



# 水利工程技術規範-河川治理篇

Technical Guidelines of Hydraulic Engineering  
— River Regulation

( 上 冊 )



經 濟 部 水 利 署

中華民國 102 年 7 月

# 水利工程技術規範-河川治理篇

## 總說明

本規範為民國 95 年至 96 年「水利工程技術規範（河川治理篇）第一階段研擬計畫」的研究成果。

- 一、本規範定位為準則性及原則性的規範，性質上屬於河川治理規劃設計及維護管理技術的上位性規範。內容主要在規範工作程序步驟，應辦項目及範圍、須整合及整體考量事項、技術基準及各項得使用方法與公式等，確保規劃方案及設計設施的功能與品質，以達成河防安全、生態環境維護及其他河川治理計畫目標。
- 二、由於本規範為準則性及原則性的規範，關於一些調查，分析、計算方法詳細步驟過程，以及調查規劃設計的細節，均未列入本規範。使用者可參照相關工作手冊，配合本規範辦理。部分既有規定、規範、分析方法及相關資料等，蒐錄為本規範之附錄，做為依據或使用參考。
- 三、本規範分為總則、調查、測量、規劃、設計及維護管理等六篇。由於內容豐富，篇幅繁多，為使用及攜帶方便，特裝訂為上下兩冊；上冊包括總則、調查、測量、規劃等 4 篇，下冊包括設計及維護管理等 2 篇。
- 四、為落實本規範的推廣使用，引導規劃設計者依本規範作業程序獲得成果，特研擬規劃及設計作業查核表，列於本規範之附錄。該表係針對重要項目及成果進行查核；自主檢核部分由規劃設計者自行檢核勾選，以避免遺漏，複核部分由上級複核人勾選。
- 五、總則篇計有條文 10 條，闡述本規範的制定宗旨，以及河川治理

多目標，順應河性的河川治理，綜合治水策略、生態維護及河川環境維護等基本理念及要求等。

- 六、調查篇分為 3 章，內容包括基本資料調查蒐集、河川情勢調查、洪災調查、防洪保護對象調查及流域淹水潛勢調查分析等。
- 七、測量篇分為 4 章，內容包括河道測量調查、調查規劃設計、維護管理各階段常用圖資及資訊系統之建立等。
- 八、規劃篇分為 11 章，主要內容包括河川治理規劃要領及程序、規劃階段基本資料蒐集及外業調查、重要課題分析評估、計畫目標及保護基準、綜合治水對策及方案擬訂、河川治理工程規劃、非工程措施規劃、工程數量及經費估計、實施優先順序及分年計畫，成本效益分析、計畫評價及規劃作業成果等。
- 九、設計篇分為 8 章，內容包括設計作業程序，設計先期作業、設計實質作業、各項防水洩水建造物設計、河道沖淤防治及疏浚設計、河川環境營造設計、生態環境維護設計、及河川植生設計等。
- 十、維護管理篇分為 6 章，內容包括河川維護管理篇之目的及內涵、河川管理目標及策略、管理方式及組織、河川治理設施之管理、河川環境之維護管理、維護管理資訊系統及資料庫之建立等。

# 總目錄

水利工程技術規範-河川治理篇 .....	I
第一篇總則 .....	1
第零章總則 .....	6
第一章自然河川物理特性 .....	13
第二章河川治理概念 .....	49
第三章河川治理考量重點 .....	71
附錄一名詞解釋 .....	96
第二篇調查 .....	110
第一章基本資料調查蒐集 .....	114
第二章河川情勢調查 .....	124
第三章歷年洪災及防洪保護對象調查 .....	130
附錄二河床質採樣及粒徑分析方法 .....	138
附錄三河川情勢調查作業要點 .....	150
附錄四生物調查網站 .....	182
第三篇測量 .....	193
第一章河道之測量調查 .....	197
第二章調查規劃階段測量圖資及資訊建立 .....	202
第三章設計階段測量圖資及資訊建立 .....	206

---

第四章維護管理階段測量圖資及資訊建立 .....	207
附錄五測量工作規範 .....	210
第四篇規劃 .....	257
第一章河川治理規劃作業要領及程序 .....	264
第二章基本資料蒐集 .....	270
第三章規劃階段基本資料蒐集、調查與分析 .....	274
第四章洪水量分析 .....	282
第五章河川特性分析 .....	294
第六章綜合治水課題與對策 .....	319
第七章水道治理計畫 .....	344
第八章現有防洪及跨河建造物檢討 .....	367
第九章河防建造物規劃 .....	368
第十章計畫評價 .....	382
第十一章規劃成果報告書件及內容格式 .....	389
附錄六規劃作業檢核表 .....	428

# 第一篇總則

## 目錄

第一篇總則.....	1
第零章總則.....	6
1.0.1 規範制定宗旨.....	6
1.0.2 河川治理目標訂定.....	6
1.0.3 河川治理計畫的規劃.....	6
1.0.4 河川物理特性的瞭解.....	7
1.0.5 流量與輸砂量的考量.....	8
1.0.6 順應河性的河川治理.....	9
1.0.7 綜合治水對策.....	10
1.0.8 綜合治水基本原則.....	11
1.0.9 生態維護及生態工程.....	11
第一章自然河川物理特性.....	13
1.1.1 河川型態分類.....	13
1.1.2 河川輸砂特性.....	29
1.1.3 沖積型河川特性.....	33
1.1.4 長期動態穩定河川特性.....	39
1.1.5 台灣河川特性.....	43
第二章河川治理概念.....	49

1.2.1 綜合治水 .....	49
1.2.2 工程措施與非工程措施 .....	54
1.2.3 河川生態工程 .....	57
第三章河川治理考量重點 .....	71
1.3.1 基本資料需求 .....	71
1.3.2 穩定河川斷面及平衡坡度 .....	77
1.3.3 河相與河性考量 .....	81
1.3.4 多元化治水措施 .....	83
1.3.5 順應河性的河川治理 .....	85
附錄一名詞解釋 .....	96

## 表目錄

表 1.1-1 河床質粒徑分類.....	16
表 1.1-2 河川之輸砂特性(Schumm, 1963).....	17
表 1.1-3 河川流路型態特性(Lane, 1957).....	19
表 1.1-4 Level I 河川型態分類概述(Rosgen, 1996).....	22
表 1.1-5 河床載運移公式彙整.....	32
表 1.1-6 蜿蜒河段物理特性.....	42
表 1.1-7 世界各國河川輸砂率比較.....	45

## 圖目錄

圖 1.1-1 河谷型態示意圖.....	14
圖 1.1-2 河川級序分類示意圖.....	15
圖 1.1-3 河床坡度、流量與流路型態關係(修改自：Lane, 1957).....	18
圖 1.1-4 自然河道面示意圖.....	21
圖 1.1-5 Level I 河川型態分類示意圖(Rosgen, 1996).....	23
圖 1.1-6 Level I 河川型態幾何特性示意(Rosgen, 1996).....	24
圖 1.1-7 Level II 河川型態分類示意圖(Rosgen,1996).....	24
圖 1.1-8 河川型態調整示意圖.....	26
圖 1.1-9 河段區位特性.....	27
圖 1.1-10 周邊土地利用特性.....	28
圖 1.1-11 典型的沖積河川系統(Schumm, 1977).....	34
圖 1.1-12 自然河溪河槽示意圖(FISRWG, 2001).....	35
圖 1.1-13 自然河溪流場分佈圖(FISRWG, 2001).....	36
圖 1.1-14 河溪坡度與流路之相關性.....	36
圖 1.1-15 河床質與流路之相關性.....	37
圖 1.1-16 護甲層作用示意圖.....	38

圖 1.1-17 沖積型河川穩定概念示意圖(Lane, 1955).....	39
圖 1.1-18 蜿蜒河段物理特性示意圖.....	42
圖 1.1-19 台灣集水區與河川特性.....	44
圖 1.1-20 世界各國河川坡降比較.....	44
圖 1.1-21 台灣河溪環境示意圖.....	46
圖 1.1-22 河川輸砂公式中流速指數與 d50 之關係.....	48
圖 1.2-1 綜合治水對策基本理念.....	50
圖 1.2-2 河川上中下游生態消長示意圖(FISRWG, 2001).....	66
圖 1.3-1 蜿蜒河槽幾何特性示意圖.....	82
圖 1.3-2 彎道沖刷示意圖.....	91
圖 1.3-3 固床工沖刷示意圖.....	92
圖 1.3-4 束縮沖刷示意圖.....	92
圖 1.3-5 不透水丁壩壩頭沖刷示意圖.....	93
圖 1.3-6 透水丁壩壩頭沖刷示意圖.....	94

## 第零章總則

### 1.0.1 規範制定宗旨

河川治理為統一作業步驟，規定規劃設計標準與技術要求，使各項治理措施有效發揮功能，並符合經濟、安全適用原則，制定本規範。

#### 【說明】

1. 本規範適用於河川治理之調查、測量、規劃、設計及維護管理作業。
2. 規範的制定有助於河川治理計畫的實施與檢核。

### 1.0.2 河川治理目標訂定

河川治理目標應綜合考量減輕水患，維護河川既有機能及生態環境，並兼顧、景觀遊憩、親水利用、人文活動等需求。

#### 【說明】

1. 河川治理不能僅考量河川本身的通洪能力及河防安全，必須考慮整個集水區的情況，以求集水區範圍內水土平衡及環境保育。
2. 河川治理除保障人民生命財產安全外，並需因應生態保育、景觀遊憩、親水利水、人文活動等需求，訂定河川整體環境的治理目標，以達永續環境的宗旨。

### 1.0.3 河川治理計畫的規劃

河川治理應以一水系為規劃單元進行整體規劃，由管理機關統一辦理，並依據整體規劃結果擬定河川治理基本計畫，指導河川治理之進行。在河川整體規劃尚未完成前，若需要辦理局部河段整治時，有關計畫洪水量、計畫洪水位、堤線布置及河川環境營造等關鍵要素，仍應依一定程序檢討後，始能據以辦理工程設計。

#### 【說明】

1. 河川乃連續的水體，必須以水系為單元進行規劃，並由管理機關統一辦理，以求規劃成果之整體性與一致性，避免因分段規劃或由不

同機關辦理，造成分析成果的差異、規劃目標的相左及各河段的規劃成果形成相互衝突而喪失河川的連續性。

2. 遇有河川整體規劃尚未完成前，必須辦理局部河段整治時，必須考量該河段整治對其上下游河段可能造成的影響，考量範圍包括整治河段上下游水理控制點(如固床工、攔河堰或迴水影響範圍等)間河段。此外，計畫洪水量必須以整個集水區分析，計畫洪水位應由固定河床高程控制點或由整治河段上下游足夠的距離起算；至於堤線布置及河川環境營造亦需同時配合上下河段的情況，經檢討後辦理。
3. 河川治理基本概念總論，說明於附錄一以供參考。

#### 1.0.4 河川物理特性的瞭解

河川治理應先瞭解河川物理特性，針對集水區水量與泥砂產量，河川流量豐枯與水位變化，河床質特性、河川型態、輸砂特性、河床沖淤變化等河相控制因素，及人為干擾對河相的影響，應藉由相關文獻、歷史事件圖資、現地勘查與工程分析結果等，有充分的瞭解。

##### 【說明】

1. 河川物理環境變遷為自然現象，對河川物理特性的瞭解有助於穩定河道的設計與生態環境的保育。
2. 河川流量豐枯變化、河床質特性、泥砂運移特性等，控制河川平面型態與河床形狀，構成不同的河相，因此各河川具有不同的物理特性。
3. 人為對河川的干擾，包括構造物施建、河道束縮、河床疏浚等，河川均會因應而改變其平面或河床型態，經長期的調整而形成另一種平衡穩定的河道，因此對沖積河川的平衡概念要有充分的瞭解，始能規劃、設計相對穩定的河道。
4. 河相的變化可由相關文獻、歷史事件圖資(如歷年的航空照片)、現

地勘查(如河道地形測量)及工程分析等成果，瞭解河川的基本物理特性及其變化情況，供規劃設計之參據。

#### 1.0.5 流量與輸砂量的考量

河川治理應同時考慮流量與輸砂特性，而水量應同時考慮低流量(建槽流量)與高流量(設計流量)。建槽量為河道穩定與生物棲地營造的控制流量，而設計流量則為河防安全的控制流量，唯有兼顧各種流量與輸砂特性，始能達到河川治理的目標。

##### 【說明】

1. 由集水區流入河川的泥砂量，視河川輸砂能力而造成河床淤積或冲刷現象，河川治理需同時考量流量與輸砂特性。
2. 河川治理除需同時考量流量與輸砂特性，以符合穩定河川型態外，亦需同時考量低流量(建槽流量)與高流量(設計流量)，以提供通洪能力與維護河道穩定。
3. 河川的建槽流量一般採用 2 年重現期的洪峰流量，是河川常發生的流量，因此具控制河道穩定的特性。沖積河川長期的年平均輸砂量約與 2.5 年重現期洪水事件的輸砂量相同，是河道穩定的控制流量，同時亦為河川棲地營造的控制流量，河川治理規劃設計時，不可忽略建槽流量的水理與輸砂特性。
4. 河川的設計流量視河川的大小與重要性而異，一般採用 50 年或 100 年重現期的洪峰流量。以建槽流量設計的河道需配合設計具設計流量通洪能力的河川斷面，以維護河防安全，而設計流量對以建槽流量設計的河道具有破壞的能力，必須針對可能遭受設計流量破壞的地點或河段提供安全保護設施，如護岸、固床工等。

### 1.0.6 順應河性的河川治理

河川治理應符合既有河相並順應河性，儘量保留河川的自然型態，以減少工程設施的興建並降低保護工程的強度。河道的主深槽宜由其自然形成，或應用河相學理論與經驗公式，以設計相對穩定的河槽斷面與縱向坡度。河相與河性分析時宜採用定性分析、定量分析及數值模擬循序漸進。

#### 【說明】

1. 河相指河川平面與河床面所呈現的型態，而河性指水流經不同河川平面與河床所呈現的流況。河川治理在維護河防安全、減輕洪災損失的前提下，必須儘量維持原有的河相與河性，除可減少不必要的防洪工程設施，並降低工程保護強度外，對生態保育與河川環境營造均有增進的效果，亦唯有順應河相與河性的治理規劃設計，始能維持河川系統的動態平衡，減輕對河川系統與生態系的破壞。
2. 河川治理應依滿槽流量與河床質粒徑，設計其穩定的河道斷面及其對應的穩定坡度，而主深槽宜由其自然形成，且具自然的蜿蜒度，或應用河相學理論與經驗公式設計。
3. 河相與河性分析宜採用定性、定量分析及數值模擬循序漸進，以瞭解河川的河相與河性。定性分析係將高度複雜的河川系統，以一般常用知識採定性的方式瞭解河川特性並提供定量分析的正確方向及可預期的成果，亦即規範定量分析的範圍及影響分析成果的重要參數；定量分析係採用既有工程技術、經驗公式與分析方法，分析河川系統受影響的位置、程度及提供解決問題的方法；而數值模擬則屬進一步的定量分析，以深入分析對河川系統必須瞭解的細節。
4. Lane(1955)所提的沖積河川平衡概念(圖 1.1-17)為河床沖淤變化定性分析的最佳工具，穩定低水河槽型態與輸砂公式為定量分析常用的方法，而數值模擬則以 HEC-RAS 為最常用的水理分析模式，輸

砂分析模式常用者包括 HEC-6、GSTAR3.0、TABS-2 及 NETSTARS。

### 1.0.7 綜合治水對策

綜合治水對策係以多元化減災、防災及避災措施的整體綜合考量為主軸，並考量河川與集水區的水土平衡、水資源利用及河川生態保育，以達整體治水及資源永續利用的目標。綜合治水對策須考量下列幾個面向：

1. 集水區治理：增進水源涵養、減少表土流失、削減洪峰流量等。
2. 河川治理：維護水域機能、工程防洪措施、非工程防洪措施等。
3. 生態保育：水質水量維護及生物棲地維護等。
4. 環境營造與維護：環境營造、河川植生及生態環境維護等。
5. 其他治水相關事項。

#### 【說明】

- (1) 本治理規劃以河川高水治理為主，而影響河川高水治理的因素繁多，不能僅考量河川本身的通洪能力及河防安全，必須考量整整集水區可能影響河川高水治理及因高水治理可能影響的情況，包括集水區治理、生態保育及環境營造。
- (2) 台灣山高坡陡、地質脆弱，集水區保水能力本就不佳，加上人為的不當開發，以致地表逕流挾帶表土快速流入河道，造成洪峰流量大且河道淤積嚴重之現象，綜合治水係儘量將集水區內之降水保存，以較慢速度排出。
- (3) 河川治理一般採取政策導向，即為保護人民生命財產而施作，綜合治水之策略係採多元性治水措施，工程與非工程措施並重，以確保人民生命財產安全及治水功效，並配合河川原有機能，以維護河川長期動態穩定，以自然方式形成生物所需棲地環境。
- (4) 綜合治水之運用必須考量水域水質適合生物存活及繁衍、提供

生物所需的水量，避免因治理措施影響生物棲地。

- (5) 河川治理應避免自然景觀的破壞與生物棲地零碎化，以營造人類與生物共存共營的優質環境。

#### 1.0.8 綜合治水基本原則

綜合治水係綜合性的治水方法，實施時應考量其整體性、全面性及多元性。

1. 整體性考量：河川治理考量的範圍至少應包括治理河段上下游水流狀況可能受影響的長度。
2. 全面性考量：包括安全層面、經濟層面、社會層面及環境與生態層面。
3. 多元性考量：包括洩洪、束洪、蓄洪、滯洪等工程措施與洪氾區管制、洪水預報、災害應變計畫、防洪建築物、民眾教育宣導等非工程防洪措施。

#### 【說明】

- (1) 河川為連續性的水體，且為集水區匯集地表逕流的受水體，集水區的自然水文變化與人為干擾所產生的地文變化，均為影響河川治理所需考慮的因素，因此河川治理必須作整體性的考量。河川中某一河段的治理亦需包括該治理河段上、下游水流狀況可能影響的長度。
- (2) 河川治理包含自然環境與人類需求，必須作安全層面、經濟層面、社會層面及環境層面等全面性的考量。
- (3) 綜合治水需考量洪水防洪措施的多元性，以因地制宜的策略達治水的目標，包括工程與非工程措施。

#### 1.0.9 生態維護及生態工程

河川物理環境變遷為自然現象，並控制生物存活與演替，河川治理應視現況需求，考量生態環境保護而採取因應的生態工程及相關措施，

包括廊道的確保，枯水期水深的確保，營造多樣性生態棲地，避免封底及提供多孔隙的設計，提供生物產卵、覓食、避敵及避難空間；提供本土種植生、增加植生覆蓋度與罩蓋度等，以維護河川生態環境，達人類與生物共存共榮的目標。

**【說明】**

1. 生態工程之實施，目的在維護生態環境，應尊重生態系統自我組織與設計的重要性，將人工行為減至最少程度，以達生物多樣性保育及永續發展之目標。
2. 河川物理環境變遷與生物存活演替有密切關係，但河川物理環境變遷控制生物存活與演替，惟有順應河川自然變化，始能借助自然力量維護生態環境。生態工法的應用即在河川型態與生態系統覓尋其動態平衡過程中，儘量考慮生物繁衍與演替環境，並儘量減少對現況生態系統之干擾破壞。
3. 生態工程應依維護生態環境目的及現地條件選用適當工程材料。原則上儘量使用當地之竹、木、草、塊石、砂土等，如為安全上之需求，亦可採用混凝土及其他材料，但任何材料之使用，均需考量生物多樣性需求，以達維護生態環境目標。
4. 生態工程之實施除顧及河防安全外，必須瞭解實施之原因為生態保育、生態復育、棲地營造或其他與生態環境保育有關之項目，並需設定生態工程實施後之預期生態效益。
5. 生態工程之實施應符合「因地制宜、就地取材」之原則，因生態工程有其設計限度，在超過其可抵抗之外力時，亦可能破壞，必須擬具維護管理計畫，必要時進行修復以達永續目標。

## 第一章 自然河川物理特性

### 1.1.1 河川型態分類

河川的治理策略常為達到人類預定的目標，而將河川的平面型態、斷面形式及縱向坡度設計成均勻一致的河道，卻忽視河川的自然型態及河川因人為干擾所產生的應變，導致河川治理工程的龐大投資，施建違反河川自然特性的結構物，但仍無法消滅河川洪流所造成的災害損失。河川的流量變化、泥砂運移及河岸植生等自然因素，控制河川的自然型態、河道的穩定及河川對人為干擾所產生的應變，因此河川治理應先瞭解河川的自然物理特性及水、土、植生相互影響下的河川型態。河川型態分類的目的為(1)確認河川現況型態及其自然特性，(2)由現況河川呈現的型態，預測其未來受外力影響的演變，(3)建立各類型河川水理與輸砂之關係，(4)由類似河段特性，提供推演河川變化的機制。

廣義的河川系統包括河道及其集水區，而影響河川系統之因素甚多，主要包括天然的氣候、地形、地質、土壤、植生、水文及人為的干擾等，其中各種天然因素間的相互影響，使河川系統產生不同的型態，又河川系統對各種人為的干擾亦會產生自然的應變，因此河川系統屬一複雜的動態系統。狹意的河川系統則指集水區內匯集地表逕流的主河道及其支流而言，而影響主河道及其支流的主要因素包括流量、河道斷面形狀、縱向坡度、河床質粒徑組成、泥砂運移、岸邊植生及人為的干擾，其中流量的變化與河床質粒徑組成會影響河道斷面形狀與坡度及泥砂運移量，使河道維持一種長期性的動態平衡；而人為的干擾則常會破壞河道的平衡，使河道尋求另一個長期動態平衡的狀態。

河川依其河道可調整的自由度，可概分為岩盤河川與沖積型河川，其中岩盤河川之河道(河床與河岸)受限於裸露之岩盤，呈現特有

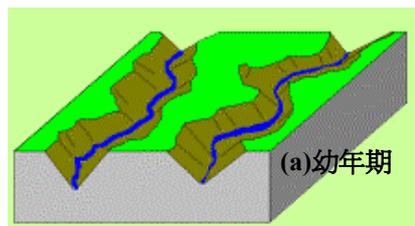
的河相；沖積型河川之河道則因流量與水理條件變化之影響，而隨時調整其型態，本章所探討的河川係指沖積型河川而言。茲將河川型態分類概述如下：

一、 依河谷發育分類

美國地理學之父 William Morris Davis (1899)以氣象、地質及地理學，用對比法提出沖蝕輪迴論(Cycle of Erosion)，在河川侵蝕過程中，依河谷的型態、地形及河谷的發育史，將河谷分為幼年、壯年與老年三個階段，而每一條河川自源頭至出口可包涵各階段的河谷型態。河谷型態如圖 1.1-1 所示，各階段河谷特徵說明如下：

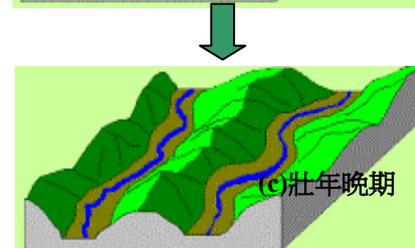
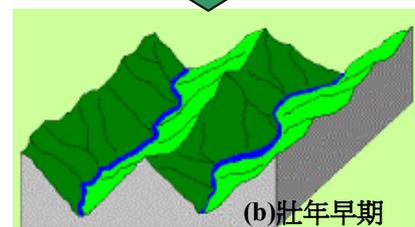
(一) 幼年期河谷

河道快速向下侵蝕，形成 V 字型河谷或峽谷斷面型態，河段內常有瀑布或急流，支流小而稀少，河道兩側少有沖積平原。



(二) 壯年期河谷

河道下切作用與速率逐漸降低，坡度變緩，大部份瀑布或急流消失，沖積平原開始發育，至壯年晚期河道下切甚緩，而逐漸向兩側侵蝕，河道開始蜿蜒。



(三) 老年期河谷

河道兩側侵蝕作用超過下切作用，沖積平原寬度大於蜿蜒帶的寬度，形成牛軋湖、蜿蜒流痕，主流系統發達，河流間的山地逐漸夷平，進入平原的階段。

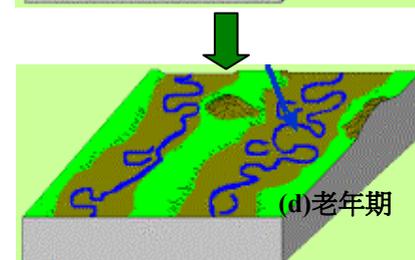


圖 1.1-1 河谷型態示意圖

## 二、 河川級序分類

Horton (1945)採用水文物理學方法研究水系的形成、發育過程及其型態的規律性。河川系統一般係由許多不同大小的河川連接而成一個水系，同一水系內的河川，因岩石特性、地質構造、坡度或河川侵蝕程度不同，而呈現不同的型態。根據各河川在水系的位置，可定義河川等級，「第一級河川」，指

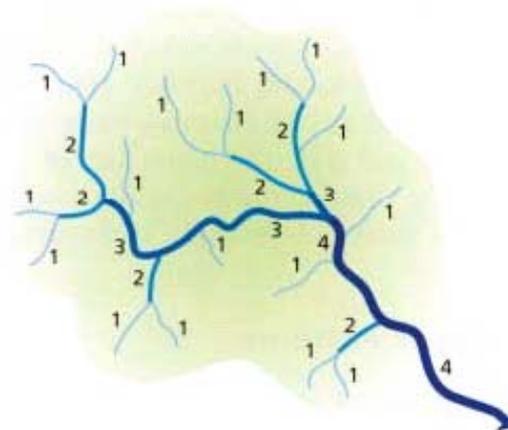


圖 1.1-2 河川級序分類示意圖

在水系中無任何分支的最小支流，通常位於各河川的上游源頭部分，流量較小。兩條同屬第一級河川匯流後，成為「第二級河川」，兩條同屬第二級河川匯流後，即成為「第三級河川」，其他的河川等級以此類推，但兩個不同等級的河川(如第一級河川和第二級河川)匯流之後的河段，仍以等級高的支流(第二級河川)分類。依 Horton 的研究成果顯示，同一水系內的河川，其河川等級與流路長度、集水區面積形成特定的關係。

## 三、 依輸砂特性分類

### (一) 河床質組成及運移特性

河床質(Bed Material)依其粒徑大小可區分為砂土、砂、礫石、卵石、塊石等類別，如表 1.1-1 所示。泥砂運移依其粒徑大小及運移方式可分為下列三類，其粒徑之分界視河川水理條件而異。

1. 推移載(Bed Load)：沿河床以移動、滾動或跳動的方式往下游運移，一般屬大顆粒之河床質。
2. 懸移載(Suspended Load)：以懸浮於水流中的方式往下游運移，但偶會與河床接觸。

3. 沖洗載(Wash Load)：屬細顆粒而不易沉澱，一般在河床質中含量極少，其運移量取決於集水區之產量，因其甚易被水流帶走。

表 1.1-1 河床質粒徑分類

河床質分類	粒徑(mm)	說明
粉土/粘土(Silt/Clay)	<0.062	粉粘土(S/C)
極細砂(Very Fine)	0.062 ~ 0.125	砂(Sand)
細砂(Fine)	0.125 ~ 0.25	
中砂(Medium)	0.25 ~ 0.50	
粗砂(Coarse)	0.50 ~ 1.0	
極粗砂(Very Coarse)	1.0 ~ 2	
極細礫石(Very Fine)	2 ~ 4	礫石(Gravel)
細礫石(Fine)	4 ~ 8	
中礫石(Medium)	8 ~ 16	
粗礫石(Coarse)	16 ~ 32	
極粗礫石(Very Coarse)	32 ~ 64	
小卵石(Small)	64 ~ 128	卵石(Cobble)
大卵石(Large)	128 ~ 256	
小塊石(Small)	256 ~ 512	塊石(Boulder)
中塊石(Medium)	512 ~ 1,024	
大塊石(Lrg)	1,024 ~ 2,048	
巨大塊石(Very-Lrg)	2,048 ~ 4,096	
岩床(Bedrock)	>4,096	岩床(Bedrock)

## (二) 河川型態分類

河川輸砂特性反映集水區泥砂產量、河川輸砂能力、河床質組成及其沖淤平衡狀況，河川依其輸砂特性可區分為懸移載、混合載與推移載河段，如表 1.1-2 所示。一般而言，河川無法單屬一種輸砂特性，輸砂特性常因河段之水理因素及河床質組成而變化，河川型類分述如下：

表 1.1-2 河川之輸砂特性(Schumm, 1963)

輸砂特性	河床質泥砂百分比 (%)	推移載佔總輸砂量之百分比 (%)	河道穩定性		
			穩定狀態 (動態平衡)	淤積狀態	沖刷狀態
懸移載	>20	<3	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <math>W/D &lt; 10</math></li> <li>◆ 蜿蜒度 <math>&gt; 2</math></li> <li>◆ 坡度平緩</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 主要為河岸淤積使河道變窄</li> <li>◆ 河床淤積次之</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 主要為河床沖刷</li> <li>◆ 河岸沖刷次之</li> </ul>
混合載	5~20	3~11	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <math>10 &lt; W/D &lt; 40</math></li> <li>◆ <math>1.3 &lt; \text{蜿蜒度} &lt; 2</math></li> <li>◆ 坡度中等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 主要為河岸淤積，而後河床淤積</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 主要為河床沖刷而後河岸沖刷</li> </ul>
推移載	<5	>11	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <math>W/D &gt; 40</math></li> <li>◆ 蜿蜒度 <math>&lt; 1.3</math></li> <li>◆ 坡度陡峭</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 主要為河床淤積</li> <li>◆ 形成河中島</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 主要為河岸沖刷</li> <li>◆ 河床沖刷次之</li> </ul>

註：W=河寬，D=水深，蜿蜒度=河流長度與河谷長度之比值。

### 1. 懸移載河段

此類河段一般位於河溪下游段，因其坡度平緩流速較小，輸砂量中大部分為懸移載，在輸砂平衡之情況下，河寬與水深之比例較小(小於 10)，且自然形成蜿蜒度高(大於 2)之低水流路。此類河段在沖淤不平衡之狀況下，因沉積物均為細顆粒泥土，而致兩岸植生茂密，在河道輸砂量大而產生淤積時，主要由岸邊開始淤積，使河道變窄，但在沖刷之情況時，則因兩岸有植生保護，主要沖刷則產生於河床。

### 2. 混合載河段

此類河段一般位於河川中游段，因其坡度較陡而流速增加，輸砂量中之推移載亦隨之增加，在輸砂平衡之情況下，亦因流速增加而致河川蜿蜒度減小(小於 2)，且河寬與水深比例

加大(介於 10 至 40 之間)。此類河段在沖淤不平衡之狀況下，雖然河道已加寬，但因尚有細顆粒泥土之沉積，兩岸植生仍然茂密，主要以河岸淤積、河床沖刷為主。

3. 推移載河段

此類河段一般位於河川上游段，因其坡度陡而流速快，輸砂量中之推移載含量甚高，在輸砂平衡之情況下，河川蜿蜒度因流速增加而減小，河寬與水深比例亦因河岸沖刷而增加(大於 40)。此類河段在沖淤不平衡之狀況下，因輸砂量中大顆粒砂石增加，河岸大部分為較細顆粒之表土，因此河道以河床淤積河岸沖刷為主。

四、 依流路型態區分

Lane(1957)依據觀測資料統計，建議以流量與河床坡度可簡易區分河溪之流路型態，如圖 1.1-3 所示，圖中流量為平均流量(可以建槽流量或 2 年重現期流量代表)，圖中亦點繪台灣部份河川，顯示大部份河段為瓣狀河段，符合台灣河川現況。Lane 將河段依流路型態區分為瓣狀河段、順直河段及蜿蜒河段，其特性列如表 1.1-3，並說明如下：

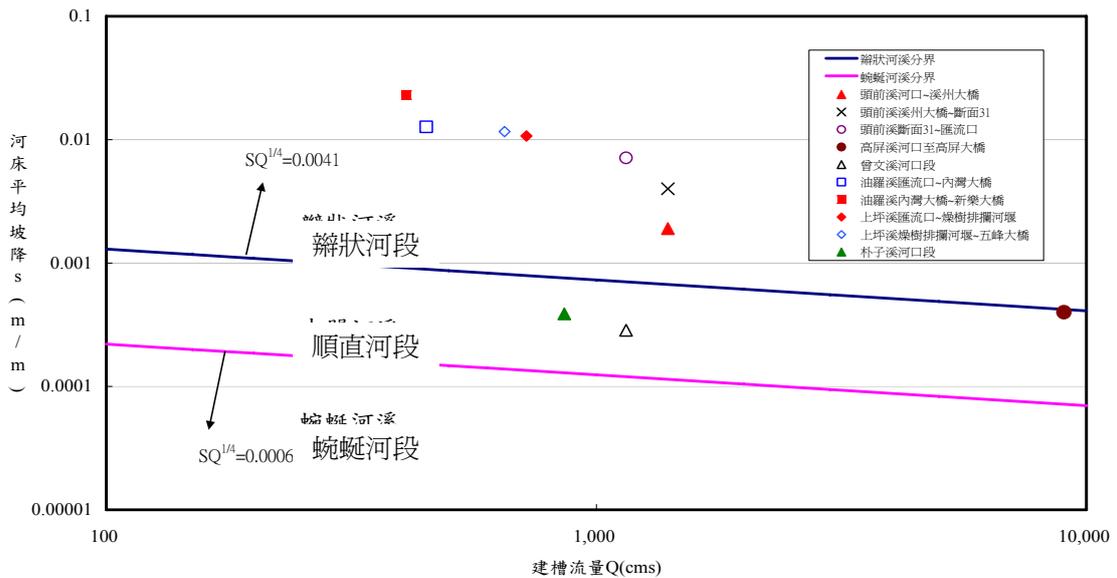


圖 1.1-3 河床坡度、流量與流路型態關係(修改自：Lane, 1957)

表 1.1-3 河川流路型態特性(Lane,1957)

類別	流路特性	成因
辮狀河段	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 河幅寬廣、河岸不穩定且不明顯</li> <li>◆ 坡陡、水淺、流路分歧</li> <li>◆ 河床不穩定、流路因水位而變化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 上游砂石供應量大於該河段輸砂能力</li> <li>◆ 陡坡淺流形成河中島</li> </ul>
順直河段	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 坡度平緩</li> <li>◆ 河岸穩定不易受沖刷</li> <li>◆ 低水流路在主河道內蜿蜒</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 流速緩慢沖刷力小</li> <li>◆ 河岸堅硬不易受沖刷</li> </ul>
蜿蜒河段	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 含一系列之彎道深潭，其間以較短之直線段連接</li> <li>◆ 凹岸形成類似三角形之深潭，凸岸淤積成砂洲，而直線段則呈矩形斷面</li> <li>◆ 直線段坡度較陡易受沖刷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 坡緩而致河岸淤積，水流改向</li> <li>◆ 地質控制而致水流改向</li> </ul>

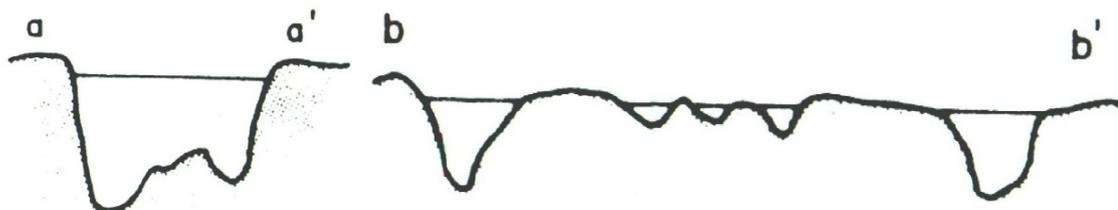
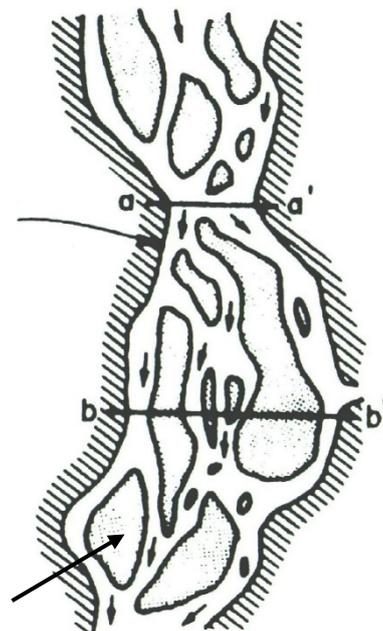
(一) 辮狀河段

辮狀河段一般位於坡度較陡且輸砂量大之河段，因坡度較陡而流速較大，以致帶動大顆粒之砂石，當流量



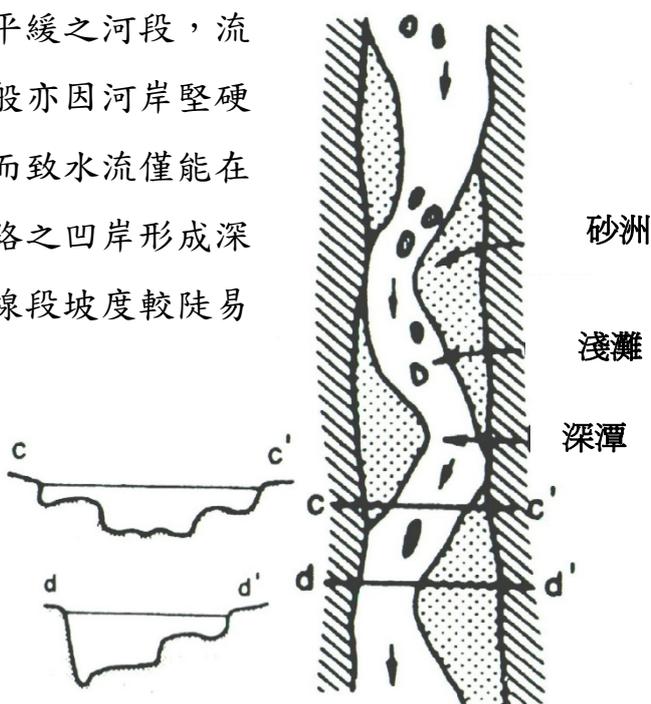
減小時，大顆粒砂石沉積於河床。當洪水來襲時，因河岸之砂石粒徑較小而常遭沖刷，致河道漸寬，而低流量時水

量無法均勻分佈於整個斷面而流路分歧形成河中島。若遇兩岸受地質控制時，河寬受限而斷面呈梯形。



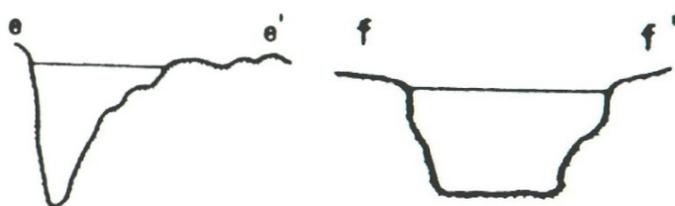
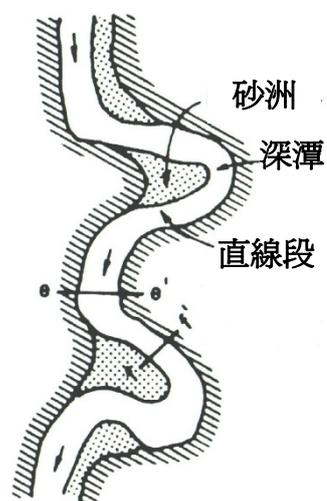
### (二) 順直河段

順直河段位於坡度較平緩之河段，流速較緩而沖刷力較小，一般亦因河岸堅硬穩定，不易受水流沖刷，而致水流僅能在河岸範圍內蜿蜒，蜿蜒流路之凹岸形成深潭，凸岸形成砂洲，而直線段坡度較陡易形成淺灘。



### (三) 蜿蜒河段

蜿蜒河段一般位於坡度平緩、流速緩慢河段，因河道輸砂量中大部分為細顆粒之泥砂，致河岸植生茂密而易淤積，使河流改變方向，或因地質條件之控制而致水流改向。蜿蜒河段之特性係一系列之凹岸深潭以較短之直線段連接，凸岸則淤積成砂洲。在蜿蜒度持續增加之情況下，會產生自然取直之現象，而原彎曲段則形成牛軛湖。蜿蜒河段之流速緩慢，沖刷能力低。



## 五、 Rosgen 河川型態分類

Rosgen(1996)的河川型態分類系統，係以河相學為基礎，依據現場量測資料及河川型態的演變，將河川型態以流路平面特性、河床質特性、縱橫斷面特性及泥砂運移特性等四層描述及區分不同的河川型態。在說明 Rosgen 河川型態分類之前，首先定義河道的深槽比與寬深比，如圖 1.1-4 所示，河道寬深比為滿槽寬度與相應水深之比值，代表河槽型態及河岸的穩定度(或河岸對河道的約束性)，一般而言，寬深比值較高之河槽(寬而淺)，河岸承受較大的水流剪力而致沖蝕作用較明顯。深槽比則為洪水位時河道寬度與滿槽寬度的比值，其中洪水位寬度定義為滿槽水深 2 倍時的河面寬，一般而言，深槽比可視為可谷向下切割的程度。Rosgen 河川型態分類說明如下：

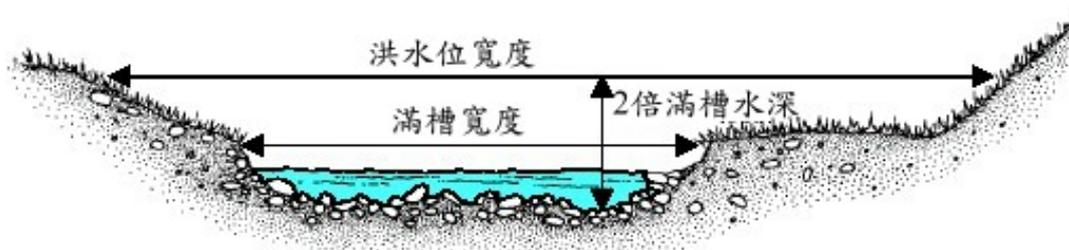


圖 1.1-4 自然河道面示意圖

### (一) Level I 河川分類

河川型態分類第一層係以流路的平面型態分成九類，如圖 1.1-5 所示，各河川型態分類特性則列如表 1.1-4。

表 1.1-4 Level I 河川型態分類概述(Rosgen, 1996)

河川型態	基本描述	深槽比	寬深比	蜿蜒度	坡度	地形土壤特徵	主要河床質
Aa+ 相對順直	1.非常陡、深槽 2.土石運送之急流河川	<1.4	<12	1.0~1.1	>0.10	1.地形起伏非常明顯 2.有沖蝕、岩床或沉滓特徵；有土石流潛勢 3.深槽河川 4.深沖刷坑造成垂直的落差 5.瀑布	1,2,3,4,5,6
A 相對順直	1.陡坡、似壕溝的、似小瀑布的、階段/深潭(step/pool)河川 2.具有高能輸送土石及沉積土壤能力 3.若河道為岩盤或大礫石則非常穩定	<1.4	<12	1.0~1.2	0.04~0.10	1.地形起伏明顯 2.沖蝕或沉滓和岩床形式 3.深槽且具有小瀑布段的河川 4.綜合深槽、階段/深潭(step/pool)之河相	1,2,3,4,5,6
B 低蜿蜒度	1.平緩的深槽、緩坡，以淺灘為主較少深潭的河川 2.平面及縱剖面均非常穩定 3.河岸穩定	1.4~2.2	>12	>1.2	0.02~0.039	1.適度的地形起伏 2.適度的侵蝕及寬深比 3.窄且緩坡的溪谷 4.以急流為主	1,2,3,4,5,6
C 蜿蜒	1.坡緩、蜿蜒 2.有點狀邊灘、淺灘/深潭(riffle/pool) 3.固定之洪水平原	>2.2	>12	>1.2	<0.02	1.有洪氾平原，寬廣的溪谷，沖積土壤 2.輕微侵蝕且範圍明確的蜿蜒渠道 3.淺灘/深潭(riffle/pool)型態河相	1,2,3,4,5,6
D 辮狀	1.具有縱向及橫向邊灘之辮狀渠道 2.具有沖蝕的深槽且非常寬之渠道	N/A	>40	N/A	<0.04	1.由於沖積層及陡的沖積扇形成寬廣河谷 2.具有冰河堆積物特徵 3.豐富的泥砂堆積物特徵 4.高推移質及深槽沖蝕作用	3,4,5,6
DA 交叉結合狀	1.交叉後，窄且深，有廣大穩定發展的洪水平原和濕地 2.地形起伏非常平緩且蜿蜒度及寬深比變化不定 3.非常穩定的河岸	>2.2	不定的	不定的	<0.005	1.低坡度，細沖積層形成寬廣河谷 2.具有廣大的濕地及洪水平原，細沉積物形成側向穩定的邊灘 3.極少河床質，以沖洗質為主	4,5,6
E 曲折蜿蜒	1.坡度小，蜿蜒的淺灘/深潭(riffle/pool)河川且低寬深比 2.非常穩定 3.高蜿蜒度	>2.2	<12	>1.5	<0.02	1.寬廣河谷 2.沖積層形成洪水平原 3.高蜿蜒度及穩定深槽 4.具有極低寬深比之淺灘/深潭(riffle/pool)河相	3,4,5,6
F 蜿蜒	1. 坡度緩、高寬深比 2. 侵蝕的蜿蜒淺灘/深潭(riffle/pool)渠道	<1.4	>12	>1.2	<0.02	1.高度風化的產物 2.緩坡且高寬深比 3.蜿蜒河川，因河岸高沖蝕率造成橫向的不穩定 4.淺灘/深潭(riffle/pool)河相	1,2,3,4,5,6
G 蜿蜒	1. 在緩坡上，侵蝕成峽谷的階段/深潭(step/pool) 2. 低寬深比	<1.4	<12	>1.2	0.02~0.039	1.峽谷，階段/深潭(step/pool)河相，緩坡且低寬深比 2.窄河谷，或在沖積層或礫積層造成較深的切割 3.因階段控制問題及河岸高沖蝕率造成不穩定	1,2,3,4,5,6

註：主要河床質參閱圖 1.1-6。

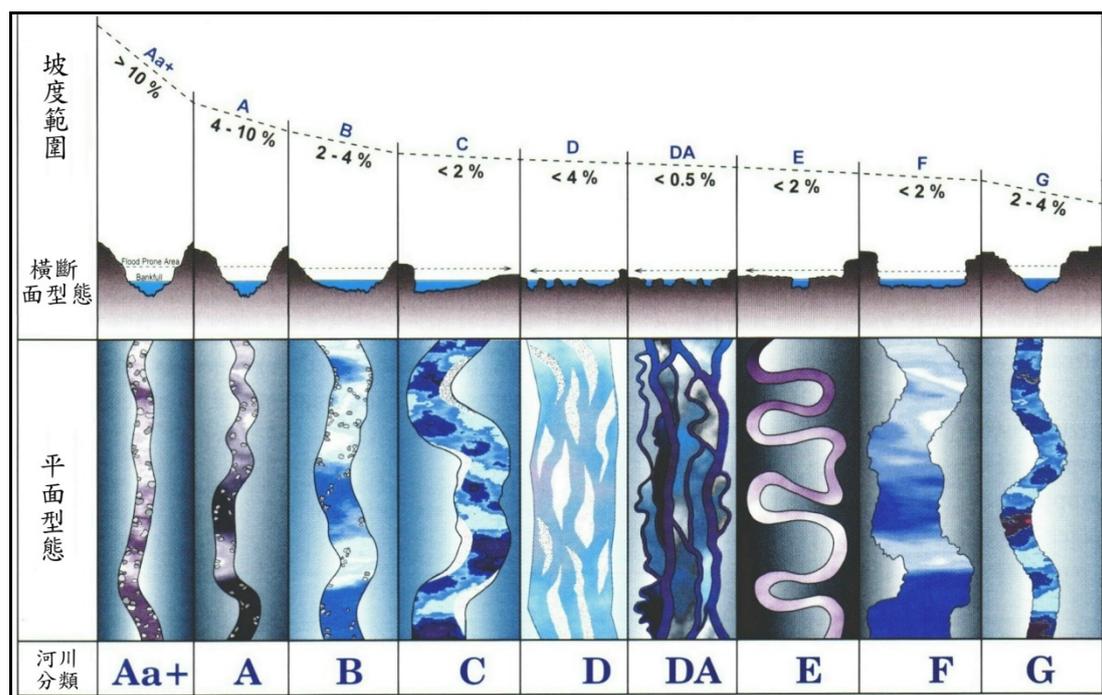


圖 1.1-5 Level I 河川型態分類示意圖(Rosgen, 1996)

由圖 1.1-5 及表 1.1-4 資料顯示，Rosgen 的九種河川型態分類可大致綜合成 Aa+及 A 型態屬順直河段，D 及 DA 型態屬辮狀河段，其餘則屬蜿蜒型態。河川型態分類第一層進一步對河道的蜿蜒度、蜿蜒寬比(蜿蜒帶寬度與主河槽寬度之比值)及橫斷面型態分類，如圖 1.1-6 所示，由圖中資料顯示，蜿蜒河段之蜿蜒度均大於 1.2；非蜿蜒河段蜿蜒寬比均小於 3；順直河段之斷面呈 V 字型，蜿蜒河段之斷面呈 U 字或不對稱三角形，而辮狀河段之斷面則呈不規則型態。

## (二) Level II 河川分類

河川型態分類第二層係以分類第一層為基礎，並以河床質代表粒徑( $d_{50}$ )進一步細分，河床質依粒徑分成岩盤、塊石、卵石、礫石、砂及坩/粘土等六類，河川型態分類第二層之斷面型態及物理特性如圖 1.1-7 所示。

由圖中資料顯示，河川型態分類第一層，於考量河床質代表粒徑後，辮狀河段(Type D)的主槽寬深比大於 40，順直河段(Type

A)、曲折蜿蜒河段(Type E)及蜿蜒河段(Type G)的主槽寬深比小於 12，其餘河段之主槽寬深比則介於 12 與 40 之間，比分析結果與 Schumm 1963(表 1.1-2)之成果相似。河川型態分類第二層提供各類河川型態在不同河床質情況下的斷面型態與物理特性。

河川分類	A	D	B & G	F	C	E
平面型態						
橫斷面型態						
蜿蜒寬比(平均值)	1-3(1.5)	1-2(1.1)	2-8(3.7)	2-10(5.3)	4-20(11.4)	20-40(24.2)
蜿蜒度	1-1.2	不適用	>1.2	>1.2	>1.2	>1.5

圖 1.1-6 Level I 河川型態幾何特性示意(Rosgen,1996)

河川分類	A	B	C	D	DA	E	F	G
岩盤								
塊石								
卵石								
礫石								
砂								
粉/粘土								
深槽比	< 1.4	1.4 - 2.2	> 2.2	不適用	> 4.0	> 2.2	< 1.4	< 1.4
寬深比	< 12	> 12	> 12	> 40	< 40	< 12	> 12	< 12
蜿蜒度	1 - 1.2	> 1.2	> 1.2	不適用	變數	> 1.5	> 1.2	> 1.2
坡度	.04-.099	.02-.039	< .02	< .04	< .005	< .02	< .02	.02-.039

圖 1.1-7 Level II 河川型態分類示意圖(Rosgen,1996)

### (三) Level III 河川分類

河川型態分類第三層係增加河川現地參數，以評估河道的穩定性，如濱溪植生、泥砂入流量、河道穩定度、河岸沖蝕度等。河川型態分類第二層僅依據河段現況分析，並不表示已趨穩定狀態，而河川型態一般不會在短時間內改變，必須經過長時間的調整期，河道因其河床與河岸不穩定，會由一種河川型態調整成另一種河川型態。

圖 1.1-8 為河川型態因外在因素作用自行調整之案例。在縱坡為 0.02 河谷中的礫石河床蜿蜒河道(Type E4)，當發生坡度變陡且主槽寬深比加大時(由 Type E4 變為 Type C4)，陡坡會產生河床下切作用，而於寬淺的河道中形成槽溝(由 Type C4 變為 Type G4)，主槽寬深比又會減小。主槽的下切導致其河床較周邊的高程為低，因而加速河岸的沖蝕，再度使河槽變寬而呈現 Type F4 河川型態，當河槽寬深比加大而坡度仍陡時，河槽下切作用仍然存在，但河岸沖蝕量因 F4 型態河道寬廣而降低，為求河川水砂的平衡及自然形成洪水平原的趨勢，主河槽開始形成蜿蜒的河道，恢復其原有的河川型態(Type E4)，唯主河槽高程已較原河槽為低，因原河道坡度變陡後，在下游高程控制的情況，主河槽經調整而恢復原有坡度後，即會產生高程上的落差。

### (四) Level IV 河川分類

河川型態分類第四層主要係以現場量測資料，建立經驗關係式，供預測河川型態變化的參考。經驗關係式中的主要參數為流量與輸砂量，例如主槽寬度及深度與集水面積之關係、斷面積及流速與流量之關係、推移載及懸移載與流量之關係等。

## 六、依河段區位分類

河川治理為配合環境營造，亦需以治理河段的區位分類，河川

依河段區位可分為山地型、丘陵型及平原型河段，其特性示如圖 1.1-9，並說明如下：

(一) 山地型河段

一般位於河川上游段，包括上游支流及野溪等，因其坡度陡峭、流速湍急而致河床大塊石密佈，河段一般位於谷地，河幅狹窄，河灘地幾乎不存在。又因河床塊石雜陳，常有自然之急灘與深潭，其位置會因洪水而改變。山地型河段具生態多樣性且景觀自然，因水質未受污染及河床型態多變化，造成水生動物優良之棲地，植生常為喬木間雜灌木與草本植物。

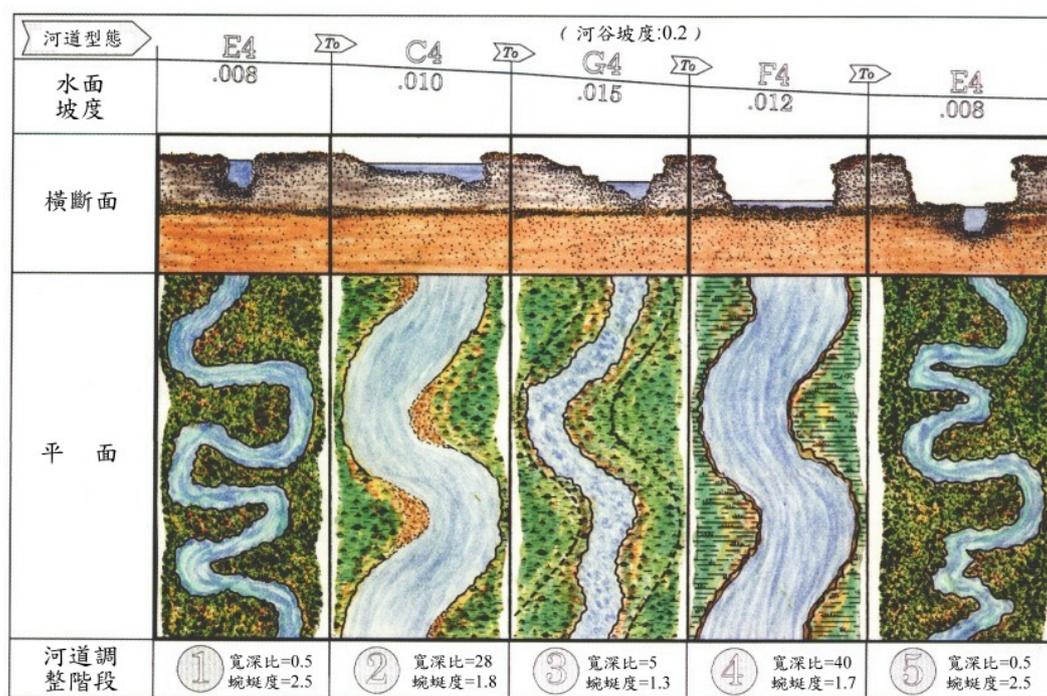


圖 1.1-8 河川型態調整示意圖

		
<p>➤ 山地型河段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 谷地狹窄、坡陡流急</li> <li>◆ 大塊石或大卵石河床</li> <li>◆ 常有急灘與深潭</li> <li>◆ 常有喬木間雜灌木</li> <li>◆ 水質未受污染</li> <li>◆ 優良生物棲息環境</li> </ul>	<p>➤ 丘陵型河段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 谷地較寬形成洪水平原</li> <li>◆ 砂洲、礫石灘及卵石河床</li> <li>◆ 植生漸變為雜木與灌木</li> <li>◆ 生物棲地受人工構造物影響</li> <li>◆ 水質漸受污染</li> <li>◆ 生物棲息環境偶遭破壞</li> </ul>	<p>➤ 平原型河段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 洪水平原寬廣、水流和緩</li> <li>◆ 淤泥及淤砂河床</li> <li>◆ 低水曲流蜿蜒</li> <li>◆ 河灘地常作耕地使用</li> <li>◆ 水污染嚴重</li> <li>◆ 生物棲息環境不佳</li> </ul>

圖 1.1-9 河段區位特性

(二) 丘陵型河段

當河川出谷後，河幅漸寬、坡度漸緩，漸有河灘地之形成。因流速仍急，常因砂石入流量大，而形成砂洲、礫石灘及卵石河床，且常呈瓣狀流況。丘陵型河段因周邊人為活動漸增，造成生態環境之破壞與水質污染，植生漸變為雜木與灌木，水域生物棲地常遭人工構造物之影響。

(三) 平原型河段

當河川進入平原地區，河幅寬廣、水流和緩，且河灘地開闊。因流速緩慢，常形成沖積層，河床均為泥砂覆蓋，而低水流路常在主河道內蜿蜒曲折而行。平原型河段因河幅寬廣且可能部分感潮，生態環境與上、中游河段有相當大之差異，河灘地常作耕地使用，又水質污染嚴重，對水生物造成不良之影響。

## 七、 依周邊土地利用分類

河川周邊土地利用為河川環境營造必須考量的因素，河川依周邊土地利用情形區分為鄉野型，村鎮型及都市型河段，其特性示如圖 1.1-10，並說明如下：

		
<p>➤ 鄉野型河段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 開發程度較低</li> <li>◆ 住宅農舍零星散佈</li> <li>◆ 具田野景觀</li> <li>◆ 偏向自然之環境</li> </ul>	<p>➤ 村鎮型河段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 中密度開發</li> <li>◆ 中小型密集式居住型態</li> <li>◆ 具農地村莊風貌</li> <li>◆ 自然人文結合之環境</li> </ul>	<p>➤ 都市型河段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 高密度開發</li> <li>◆ 住宅工商密集</li> <li>◆ 具都市風貌</li> <li>◆ 偏重人文特質之環境</li> </ul>

圖 1.1-10 周邊土地利用特性

### （一） 鄉野型河段

一般位於人口稀疏之河段，河川周邊土地利用以農牧為主，住宅農舍零星散佈，屬低度開發地區。因人為活動較少，環境大部分維持自然狀態，生物棲憩環境佳且具田野景觀。

### （二） 村鎮型河段

一般位於人口較密集之地區，河川周邊村鎮零星分佈，土地利用以農耕與住宅為主，屬中度開發地區。因人為活動較為頻繁，部分自然環境遭受人為構造物破壞，兼具城鎮與農村風貌，水域環境因河防構造物之興建及人為活動頻繁而受干擾。

### （三） 都市型河段

一般位於周邊土地高密度開發之河段，建築物與人口密集，自然環境已不復存在，因人為活動甚為頻繁，已偏重於人文特質

之環境，具都市風貌，水域環境亦因河防構造物之興建及人為活動頻繁而受干擾。

### 1.1.2 河川輸砂特性

集水區的地表逕流會挾帶地表泥砂進入河川，若集水區的地表產生自然崩塌或遭受人為干擾(農地開墾、道路開闢、社區開發等)，則逕流挾帶的泥砂量增加，如遇豪雨則可能產生土石流。由集水區流入河川泥砂量的多寡，視河川輸砂能力而會造成河床淤積或沖刷之現象。水中挾帶的泥砂常成為地表水利用及河川治理的諸多問題，例如灌溉排水渠道設計、公共給水淨水設施設計及集水區沖蝕防治等，皆需考量泥砂問題，本節重點係敘述與河川治理有關的河川輸砂特性。

#### 一、 河川輸砂機制

集水區的地表沖蝕係由雨滴對地表衝擊而使表土濺出，及地表逕流所形成的裂溝(Rills)與蝕溝(Gullies)的沖刷，地表沖蝕與泥砂運移量視水深、流速、土壤顆粒大小及形狀而異。裂溝係地表逕流集中所形成，在持續沖蝕的情況下形成蝕溝，而河川則承受大的流量與泥砂量。

泥砂在河川中運移包括在河床表面移動(或滾動)、間歇性與床接觸的跳動、懸浮於水中的流動三種方式，沿河床表面移動、滾動或跳動之泥砂稱為河床載(Bed Load)，而懸浮於水中流動的泥砂稱為懸移載(Suspended Load)，而河床質載(Bed Material Load)則包括河床載與懸移的河床質(Bed Material)。懸移載中的一部份為沖洗載(Wash Load)，Simons and Senturk (1977)將沖洗載定義為河床上僅有少量沉積之細顆粒泥砂，因此沖洗載並無一定的粒徑規範，一般以粒徑 0.0625 mm (砂與粉土之分界)為河床質載與沖洗載的分界。河川水流極易帶動沖洗載，但其運移量受集水區沖洗載入流量之限制；河床質載較不易被水流帶動，因此其運移量受限於河川的輸砂

能力。

於大型河川之懸移載中河床質約佔 5~25%，其餘則為不易沉積的沖洗載，河床上所發現的沖洗載係於退水期間，附著於大顆粒砂石而隨之沉降者，其量甚微，一般不影響河川型態的變化，但沖洗載可增加河岸穩定、減少滲流量及增加河床質的運移量；而河床質雖佔河川運移量的小部份，但對河川型態的影響甚鉅，因其構成河床型態、改變河床粗糙度及穩定度，為河道穩定設計必須考量的重要因素。

當河川流量較低而無法移動河床質時，可視為定床的流況，而當流量增加以致河床質受水流作用力開始移動時，則成為動床流況，此時水流的阻力則需考慮泥砂運移所產生的河床型態。河床質的啟動係作用於河床質的水流力量與河床質本身抗力間的平衡關係，其中水流的作用力為其剪力，而河床質的抗力則為其在水中的重量。當水流的作用力大於河床質的抗力時，河床質開始移動，當河川流量持續增加，則開始移動的河床質粒徑加大，且輸砂量亦增多，甚至部份較細顆粒的河床質因紊亂流而變成懸移載。當河川流量減少時，則因水流作用力減小，而致懸移載恢復成推移載，乃至河床質停止移動。

## 二、 影響河川輸砂的因素

影響河川輸砂(或河床沖淤)的兩大因素為上游河段的泥砂入流量與計畫河段的輸砂能力，在兩者不平衡的狀況下，則產生河床沖淤現象。集水區的泥砂產量或計畫河段的上游泥砂入流量，因影響的因素甚多(如降雨量、地形起伏量、土壤、地表覆蓋度等)，除非有長期的量測資料，否則甚難估算，目前國內外雖有許多經驗公式(如萬用土壤沖蝕公式，USLE)，其適用性仍需驗證，但可提供推估集水區泥砂產量之參考。較可靠的推估方式，係於計畫河段的

上游由歷史的平面與縱剖面變化資料中，尋找變化較小且未受人為干擾的河段，推估其輸砂能力，在假設該河段沖淤平衡的情況下，將推估所得之輸砂能力視為其下游段的泥砂入流量，藉以推估下游河段的沖淤情況。

河川輸砂能力的推估可藉數值分析的方式進行，一般而言，河川輸砂能力的分析結果，除沖刷深度已達岩盤或河床已形成護甲作用(Armoring)外，可將其視為該河段的輸砂量。影響河川輸砂能力的因素主要為運移泥砂的水理條件，而該水理條件則因河床型態、河床糙度及水流阻力而異。河川輸砂能力一般採用輸砂公式計算，而輸砂公式僅能推估河床質載的運移量，沖洗載則受限於集水區的地表沖蝕量，不受水力條件的影響，且對河床型態不產生改變的作用，在河床沖淤變化分析時，不予考量。

### 三、 河川泥砂運移公式

河川泥砂運移公式係用以推估特定流況下的河川輸砂能力，而常用泥砂運移公式中可分為三類，包括河床載運移公式、懸移載運移公式及河床質載運移公式。因各運移公式係依據理論配合不同現場實測資料所整理而得，其推估成果可能差異甚大。河川輸砂能力的推估一般在既有的運移公式中，選用條件與計畫河段特性相近的公式，茲將常用的泥砂運移公式列舉如下：

#### (一) 河床載運移公式

河床載運移公式一般係依據河床剪力啟動河床質的理論所發展者，只適用於定量流情況，河床載運移公式經 Simons, Li & Associates, inc. (1983)整理如表 1.1-5 所示。

表 1.1-5 河床載運移公式彙整

出處	運移公式	說明
1、 DuBoys (1879)	$q_b = A_1 t_0 (t_0 - t_c)$	q <sub>b</sub> =單位河寬輸砂量 q <sub>c</sub> =臨界流量 q=單位河寬流量 τ <sub>0</sub> =河床剪力 τ <sub>c</sub> =臨界剪力 n=曼寧粗糙係數 d=河床質粒徑 S=河床坡度 ρ=水的密度 γ=水單位重 m、A <sub>1</sub> ~A <sub>7</sub> =係數
2、 Schoklitsch (1934)	$q_b = \frac{A_2}{d^{1/2}} S^{3/2} (q - q_c)$	
3、 Meyer-Peter et.al. (1934)	$q_b = (A_3 q^{2/3} S - A_4 d)^{3/2}$	
4、 U.S. Waterway Experimental Station (1935)	$q_b = \frac{A_5}{n} (t_0 - t_c)^m$	
5、 Shields (1936)	$q_b = \frac{A_6}{n} q_s (t_0 - t_c)$	
6、 Brown-Einstein (1950)	$q_b = \frac{A_7}{d^{3/2}} t_0^3$	
7、 USBR (1960)	$q_b = \frac{12.85}{\sqrt{r g s}} (t_0 - t_c)^{1.5}$	

(二) 懸移載運移公式

泥砂的重量因與紊亂流的交互作用，使其在水流中的運移呈懸浮狀態，而懸移載運移量實為流量與其泥砂濃度的乘積，其中泥砂濃度與紊亂流速(Turbulent Velocity)有密切的關係。常用的懸移載運移公式係 Einstein(1950)所發展，水流中的泥砂濃度採用 Rouse(1937)的濃度公式。

$$\frac{C}{C_a} = \left( \frac{d-y}{y} \cdot \frac{a}{d-a} \right)^{Z_1} \dots\dots\dots(1.1-1)$$

$$Z_1 = \frac{w}{b K U_*} \dots\dots\dots(1.1-2)$$

式中，C<sub>a</sub>=在距離河床 a 處，具沉降速度 w 的泥砂濃度

C=在距離河床 y 處，具沉降速度 w 的泥砂濃度

d=水深

$w$ =沉降速度

$\beta$ =係數(通常為 1.0)

$K$ =Von Karman 常數(清水狀況,  $K=0.4$ )

$U_*$ =剪力流速

因水流之流量及泥砂濃度在水深方向並非均勻,流量與泥砂濃度的積分甚難求解, Einstein 提供部份積分數值的圖解以協助懸移載運移量的估算。

### (三) 河床質載運移公式

河床質載包括河床載與懸移載,因此河床質載運移量的推估可分別估算河床載與懸移載運移量後再加總, Simons, Li and Fullton (1981)採用 Meyer-Peter, Muller (MPM)河床載運移公式配合 Einstein 懸移載運移公式,在不同水深與流速的情況下,分別求得運移量,並以統計方式求得河床質載運移量與水深及流速的關係式,供推估河床質載運移量的參考式。在河床質載運移眾多的影響因素及求解困難的情況下,雖然 Colby 等曾發表一些經驗公式,除計算程式繁複外,估計結果的準確性亦待驗證,分別推估河床載與懸移運移量後再加總的方式,似較簡易。

## 1.1.3 沖積型河川特性

### 一、 沖積型河川系統

為便於說明沖積型河川系統及其特性, Schumm(1977)將其分為三段如圖 1.1-11 所示,茲分述如下:

#### (一) 上游段

又稱河源段,為河川流量與泥砂的源頭,集水區內蝕溝、支流較多,因坡陡流急,常挾帶大量泥砂,為沖積型河川的泥砂供給段。本河段因位處山區,河槽常呈 V 字形,河床可見大卵石、塊石、巨石或岩盤,常有急流或瀑布出現。

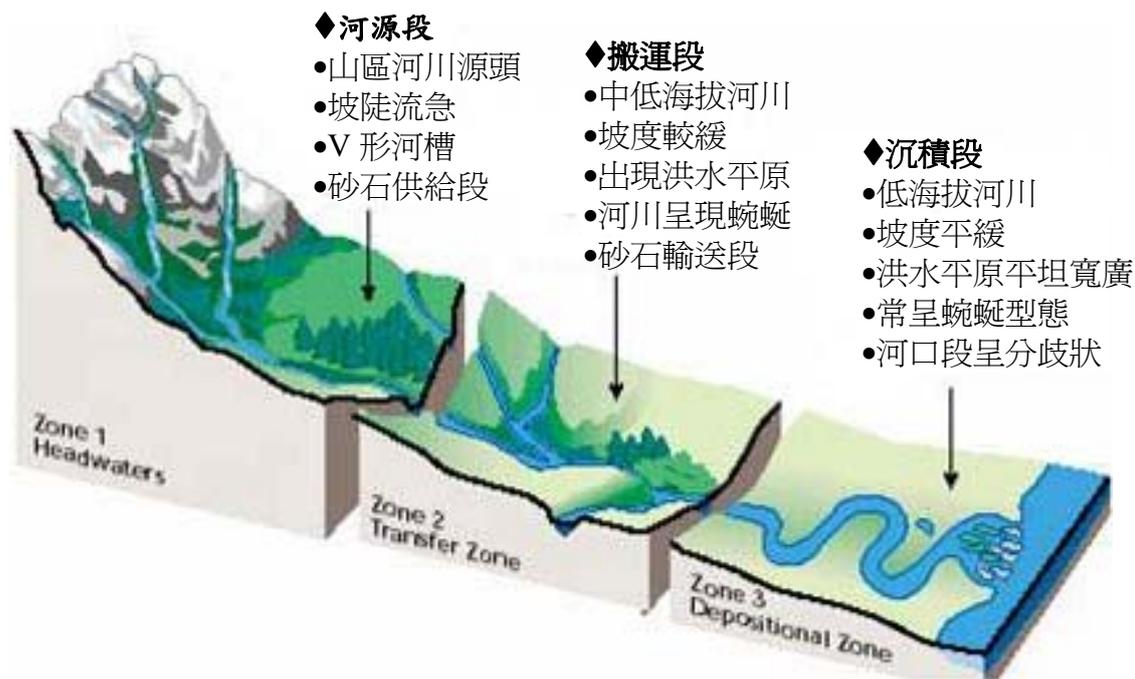


圖 1.1-11 典型的沖積河川系統(Schumm, 1977)

(二) 中游段

又稱運移段，主要係將上游段供給的泥砂輸送至下游段，在河段處穩定狀態時，會輸送上游段輸入泥砂量，為沖積型河川的運移段。本河段因位處中低海拔，坡度較緩、流速較低，依其流量變化及河床質粒徑組成，河床沖淤互見。

(三) 下游段

又稱沉積段，因位處低海拔平原區，河道更為寬闊、坡度更緩、流速更慢，使中游段輸送下來的泥砂淤積於本河段，常呈現沖積扇、沖積平原、三角洲型態，或因感潮而河水較深。

二、 自然河川型態

(一) 河槽型態

自然河寬沿縱向呈不規則變化，而水深、河床坡度、河床質分佈亦隨縱橫向變化，此種變化產生自然河道的不均勻性、速度及河床質分佈型態的多樣性。自然河川大多以蜿蜒型態存在，蜿蜒長度一般約為滿槽河寬的 8~20 倍，若河岸無結構物之約束，

則河道將會似蛇般向前蠕動變化。因受流速分佈影響，蜿蜒河段的彎道凸岸產生淤積，河岸坡度較緩，而凹岸則呈現沖刷現象，河岸坡度較陡，如圖 1.1-12 所示，河槽呈現不對稱 V 字型態，銜接二個彎道間河段較順直，河槽型態近似梯型，河床較為平坦。

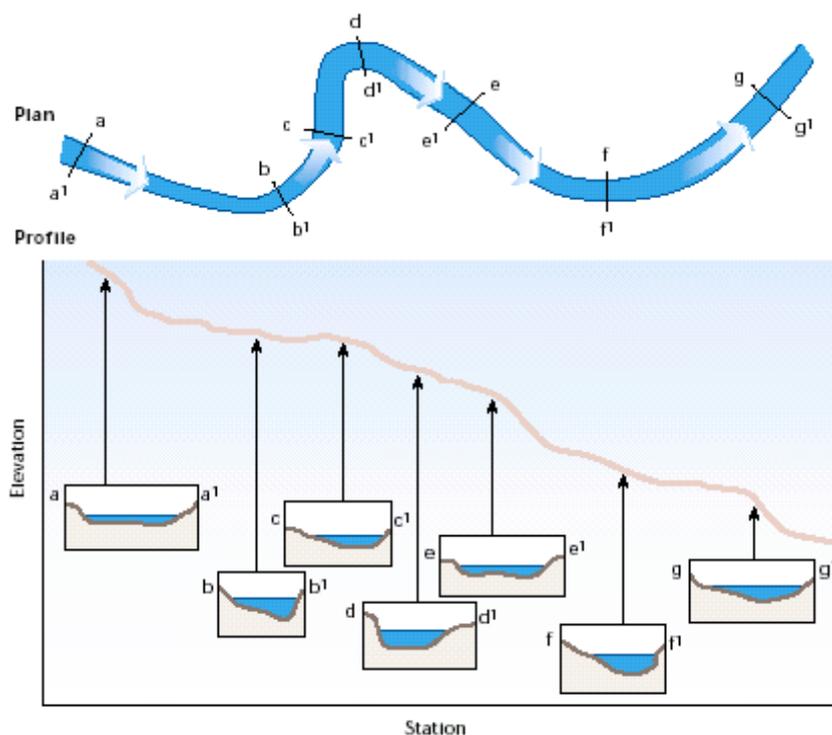


圖 1.1-12 自然河溪河槽示意圖(FISRWG, 2001)

## (二) 流速分佈

流速因受河床、河岸的阻抗效應及水流方向的影響，產生在垂向及橫向之變化。蜿蜒河段因順直河段流入水流動量的驅使，而造成水流集中於凹岸，復因離心力的作用，導致水流在橫向形成螺旋流(Helical Flow)。圖 1.1-13 顯示自然河槽由蜿蜒銜接順直河段之流場分佈變化情形，順直河段則水流分佈較為對稱。

## (三) 蜿蜒度(Sinuosity)

蜿蜒度定義為河流長度與河谷長度之比值，代表河流彎曲程度，相同之距離河川坡降愈緩，蜿蜒度愈高，蜿蜒度大於 1.2 之河段始稱蜿蜒河段，而蜿蜒河段的長度一般為滿槽水位寬度的 8

至 20 倍(平均 10 倍)。

(四) 坡度

坡度在河相學及相關的泥砂運移、水力參數扮演重要角色，一般而言，河溪之坡度隨流路長度之增加而呈現指數衰減現象，示如圖 1.1-14。

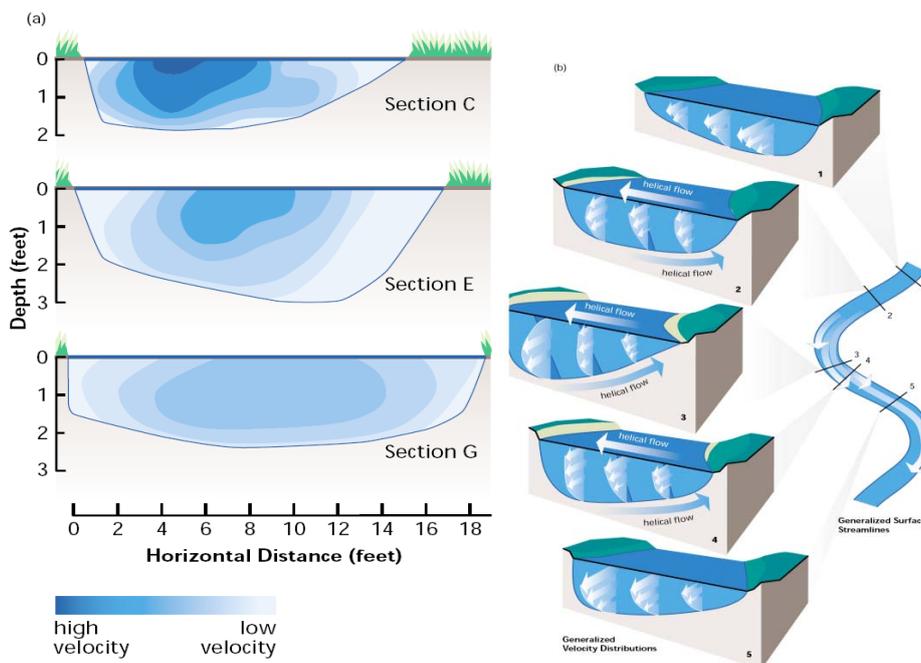


圖 1.1-13 自然河溪流場分佈圖(FISRWG, 2001)

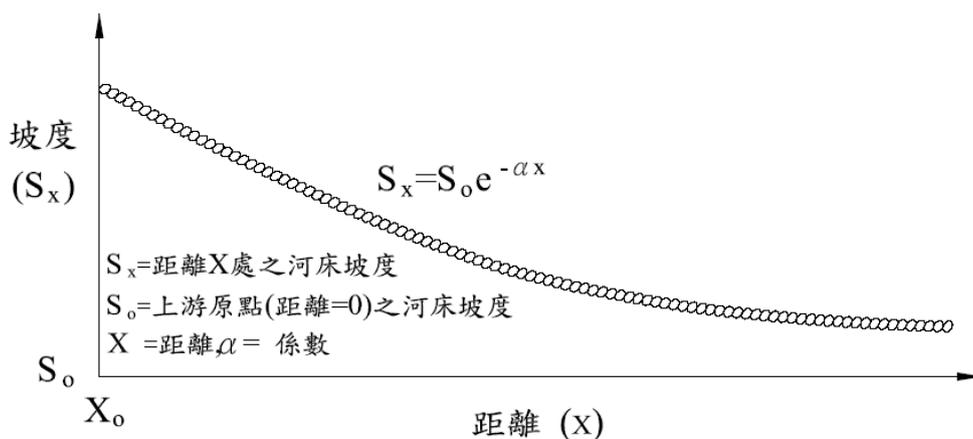


圖 1.1-14 河溪坡度與流路之相關性

(五) 河床質組成

河床質組成決定輸砂量多寡及對水流剪力之阻抗，亦即河床質影響河川的斷面形狀、平面及縱向剖面型態。一般而言，河床質粒徑隨河川流路長度之增加呈現指數衰減現象，如圖 1.1-15 所示。

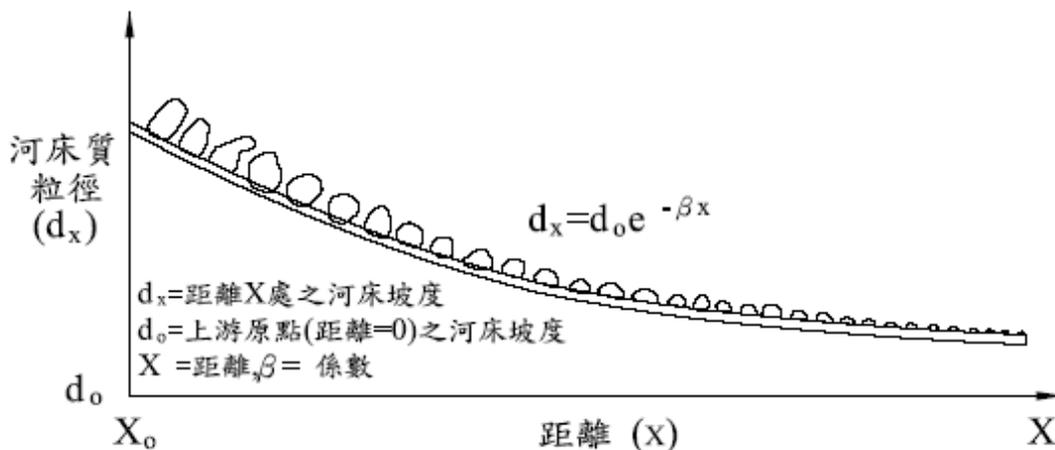


圖 1.1-15 河床質與流路之相關性

(六) 滿槽流量及水位

滿槽水位為天然河道開始泛濫時之水位，其相應之流量為滿槽流量，為影響河川型態之主要流量。根據 Leopold(1964)及 Emmett(1975)等之研究結果顯示，滿槽流量的重現期平均約 1.5 年(大部分介於 1~3 年)，國內楊錦釗教授(1999)曾對高屏河流域進行分析，各主支流滿槽流量約 1.16~1.61 年，平均約 1.4 年。部分學者建議若在實地資料取得困難之情況，可採取重現期 1.5 年之洪水量為參考依據，國內河川低水治理計畫大多採 2 年重現期為依據。

三、 河床護甲作用

河床遭受沖刷時，細顆粒河床質往下游運移，而粗顆粒河床質留在原地，當沖刷至某一深度時粗顆粒河床質形成一穩定河床面，

如圖 1.1-16 所示稱為護甲層(Armoring Layer)。河床護甲層可防止河床持續刷深而達到穩定狀態，一般而言，當河床質粒徑組成有 10%大於設計流速所能帶動之顆粒時( $d_{90} \geq d_c$ )，河床即產生護甲作用。護甲作用時之可能最大沖刷深度計算如下：

$$\dots\dots\dots(1.1-3)$$

$$\dots\dots\dots(1.1-4)$$

式中， $Y_d$  (m)：可沖刷層厚度， $Y_a$  (m)：護甲層厚度(一般以  $2 \sim 3 \times d_c$  估算)， $\Delta P$ ：河床質粒徑組成大於  $d_c$  之比例。估計河床質之護甲作用除可進行可能最大沖刷深度之粗估外，並可據以研判河床石材的取用對河床穩定可能造成的影響。

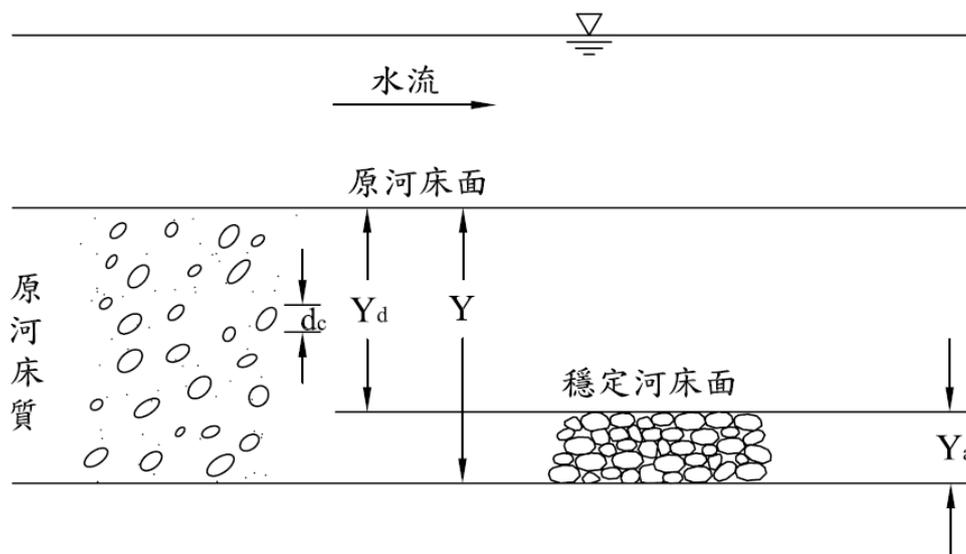


圖 1.1-16 護甲層作用示意圖

四、 沖積型河川穩定概念

河川隨流路與源頭之距離而產生流量、坡度、流速及地質條件的變化，並隨季節產生流量豐枯的現象，形成多樣性的河川型態。在長時間的反應情況下，Lane(1955)提出沖積型河川平衡概念的河流地貌學關係如圖 1.1-17 及式(1.1-5)所示。

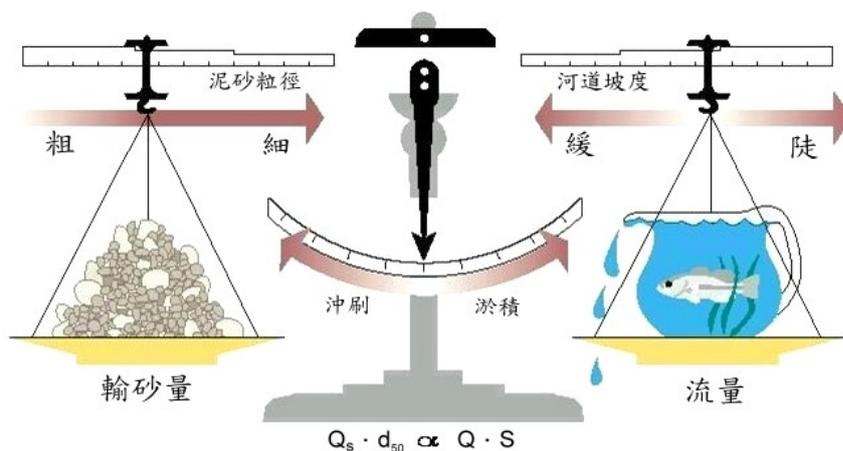


圖 1.1-17 沖積型河川穩定概念示意圖(Lane, 1955)

$$Q_s d_{50} \propto QS \dots\dots\dots(1.1-5)$$

式中， $Q_s$  為輸砂量、 $d_{50}$  為泥砂中值粒徑、 $Q$  為流量及  $S$  為河床坡降，為定性之物理概念模型，雖無法獲得河道幾何型態及相關參數，但能預測河川地貌因外在因素影響而自行調整的定性趨勢。一般而言，影響河川穩定的四個參數中，如有兩個參數為固定值，第三個參數變化時則第四個參數亦將依式(1.1-5)的關係產生變化，而使河川趨近穩定，舉例而言，當某河段流量增加時，定會造成河床沖刷，使輸砂量增加而漸趨平衡；若為維持河川輸砂量(防止河床沖刷)則河床坡度必須減緩或河床質粒徑加粗，施作固床工可減緩河床坡度，而護甲作用的形成則會使河床質粒徑變粗，該兩種河川型態的變化均會使河道漸趨穩定。又如河川築壩後使壩址上游之河床淤積，坡度降低，為恢復原有的坡度，更上游河段勢必發生淤積；在壩址下游，因水庫攔砂之效應，通常出現河道刷深或蜿蜒加劇及河床質的粗化現象。

#### 1.1.4 長期動態穩定河川特性

河川因季節性的流量變化，而致泥砂運移量隨之增減，使河道沖淤現象不斷演變；又人類對河川各種形式的干擾，如周邊土地開發、河槽渠道化、水工構造物興建、河床砂石採取等，更使河川依循

其尋求穩定的趨勢而有不同的應變。然而河川長期而言，對自然環境與既有人為干擾，會產生相較穩定的河槽型態及穩定坡度，直到河川再受外在因素的干擾，則再度尋求其長期的動態平衡，如發生洪水事件、新建水工構造物等。沖積河川的長期穩定是建立在尋常流量的基礎上，因尋常流量發生的機率甚高，可說是河川中經常流量；而洪水事件對河川型態的影響至鉅，但屬偶發事件，如 100 年重現期距的洪水，每年發生的機率僅 1/100。據此，河川治理應以低流量設計穩定的河槽與坡度，再分析洪水事件對河道可能造成的損壞地點與程度，進而謀求維護河道安定的保護方法。

依河川形成及演變的過程瞭解，各種平面型態的河道(辮狀、順直、蜿蜒)均會形成足以通過常流量的低水河槽，而該常流量約為 1.5 年重現期的洪峰流量(Leopold, 1964 及 Emmett, 1975)，且該低水河槽的型態依不同的河床質粒徑分佈而有不同的斷面寬深比(表 1.1-2)。當流量超過低水河槽的滿槽流量時，水流溢岸而開始漫淹洪水平原，自然河川在發生洪水事件時，對低水河槽會造成不同程度的破壞，但洪水事件過後，低水河槽又會逐漸恢復其穩的型態；而受洪水浸淹的洪水平原，在未經人為束縮的情況下，淹水範圍較寬，但水深較淺，洪水災損相對較為輕微。至於經過束縮的河川，常流量時亦會維持自然平衡的低水河槽與坡度，但發生洪水事件時，因河道束縮而致水流集中，流速與水深均較自然型態增加，對河川的破壞程度定會加劇。

#### 一、 穩定低水河槽型態

低水河槽依流量與河床質粒徑而形成不同的穩定河槽型態，傳統常以河制定理(Regime Theory)進行穩定河道之推求，但因大部分河制定理公式均源自於印度或巴基斯坦人工灌溉渠道，使用上有其限制。其他尚有推移力法(Tractive Force Method)、解析法(Analytical Approach)，但近年來已逐漸採用水力幾何公式(Hydraulic Geometry

Formula)進行穩定河寬(W)、水深(H)及坡度(S)之推求。根據相關研究指出，以水力幾何公式推估之穩定河寬最具可靠度，其次為水深，相關公式如下：

$$W = k_1 Q_f^{k_2} d_{50}^{k_3} \dots\dots\dots (1.1-6a)$$

$$H = k_4 Q_f^{k_5} d_{50}^{k_6} \dots\dots\dots (1.1-6b)$$

$$S = k_7 Q_f^{k_8} d_{50}^{k_9} \dots\dots\dots (1.1-6c)$$

$$V = k_{10} Q_f^{k_{11}} d_{50}^{k_{12}} \dots\dots\dots (1.1-6d)$$

式中，W=河段平均寬度(m)

H=河段平均水深(m)

Q<sub>f</sub>=為滿槽流量(cms)

d<sub>50</sub>=河床質 50%過篩之粒徑(mm)

V=滿槽平均流速(m/s)。

K<sub>1</sub>~K<sub>12</sub>=常數

研究水力幾何公式的學者眾多，如 Bray(1982)、Hey(1982)、Brownlie(1983)、Julien(1988)及 Wilson(1988)等，應用相關經驗公式時必須注意其適用範圍。茲將 Bray 之公式及適用範圍例舉如下：

$$W = 3.83 Q_2^{0.528} d_{50}^{-0.07} \dots\dots\dots (1.1-7a)$$

$$H = 0.246 Q_2^{0.311} d_{50}^{-0.025} \dots\dots\dots (1.1-7b)$$

$$S = 0.018 Q_2^{-0.334} d_{50}^{0.586} \dots\dots\dots (1.1-7c)$$

$$V = 1.05 Q_2^{0.14} d_{50}^{0.095} \dots\dots\dots (1.1-7d)$$

Bray 以 2 年重現期 Q<sub>2</sub> 取代滿槽流量 Q<sub>f</sub>，適用範圍如下：

Q<sub>2</sub>=5.5~3,920(cms)，

W=14.3~566(m)，

H=0.442~6.93(m)，

S=0.00022~0.015，

$$d_{50} = 19 \sim 145(\text{mm}, \text{卵礫石河床})$$

## 二、 蜿蜒河道設計

天然河川甚少有順直型，大部份均為蜿蜒或辮狀，蜿蜒河道定義為蜿蜒度 $>1.2$ 之河道，屬較穩定的河道型態，天然未受干擾之蜿蜒河段特性如下：

$$\text{蜿蜒度}(\text{Sinuosity}) = M_L / L \dots\dots\dots (1.1-8a)$$

$$L = (8 \sim 20)W, \text{ 平均值為 } 10 \dots\dots\dots (1.1-8b)$$

式中， $M_L$  = 為蜿蜒河道長度(m)

$L$  = 河道直線距離(m)

$W$  = 低水河槽寬(滿槽寬) (m)

蜿蜒低水河槽的寬度隨彎道與直線段而變化，一般彎道受水流之衝擊較直線段為寬，而蜿蜒低水河槽之河床亦隨流路之變化而起伏，彎道因水流集中而較深，形成水生物最自然的棲息環境。蜿蜒河槽的物理特性示如圖 1.1-18 及表 1.1-6。

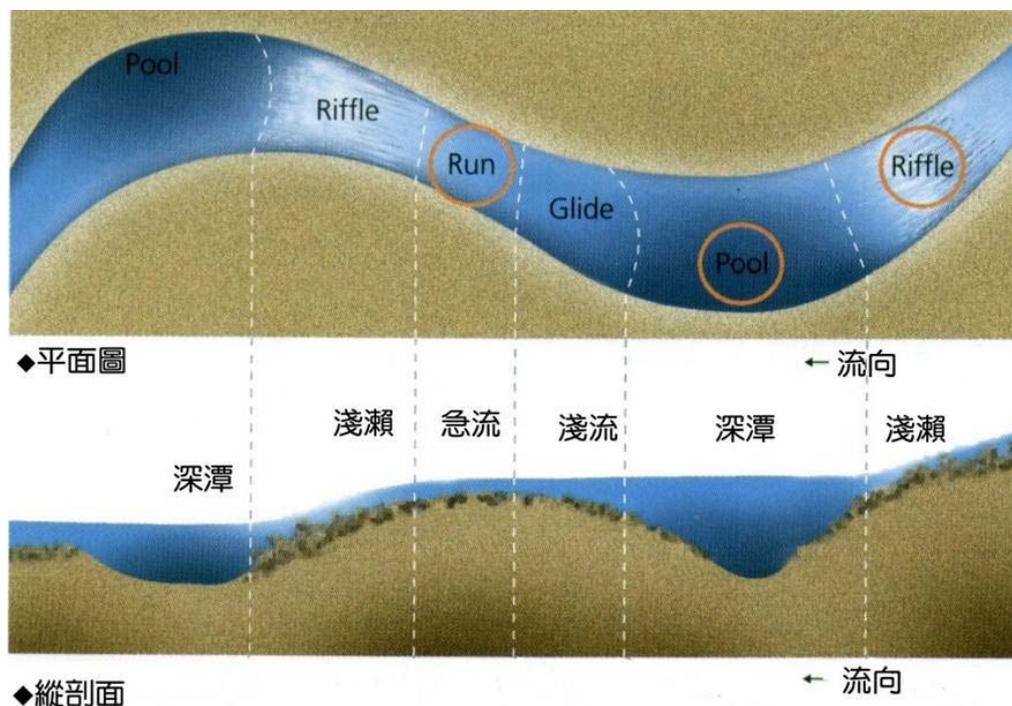


圖 1.1-18 蜿蜒河段物理特性示意圖

表 1.1-6 蜿蜒河段物理特性

型態	流況	底質
淺瀨 (Riffle)	水淺、水急，水面紊動明顯並有水花， 底層石塊可能突出水面。	塊石與卵石散布。
淺流 (Glide)	水稍深、水緩，類似淺瀨，但底質多為 砂石、礫石。	砂石、礫石。
深潭 (Pool)	水深、水緩，水面平順，流速緩慢，可 能產生迴流區。	泥與砂，偶有塊石沈埋。
深流 (Run)	水淺、水急，為淺瀨、淺流間之轉換段， 水面略有漣漪。	河床質嵌入河床。

### 三、 穩定坡度

河床因流量變化會產生短期的沖淤現象，但長期而言，河道在其滿槽流量與河床質粒徑分佈的條件下，相對應其穩定斷面型態會有一長期動態平衡的穩定坡度，簡單的定義穩定坡度為河川各河段維持長期沖淤平衡的坡度。

河道內泥砂運移為控制坡度穩定的主要因素，泥砂運移行為因流量的變化而非常複雜，應採較大時間尺度分析坡度的穩定狀態，而最適當的方法為各河段的年平均泥砂運移量，以求得長期性的沖淤平衡坡度。年平均泥砂運移量的推算依由各河段在不同重現期(或不同流量發生機率)流量之泥砂運移量，經概率加權計算而得。異於穩定坡度的河道設計，經長期的沖淤變化，會自然趨近於穩定坡度。

#### 1.1.5 台灣河川特性

##### 一、 台灣集水區環境

台灣因地形地勢之影響，山高坡陡，河川普遍呈現短小急促之特性；年降雨量豐富，但時空分布不均，豐枯水期水量變化甚大；又河溪兩岸地質脆弱，常遭水流間歇性之沖蝕。台灣集水區與河川的特性可歸納如圖 1.1-19 所示，並說明如下：

##### (一) 集水面積小、河川流路短促、坡陡流急

台灣地形南北向長而東西向窄，且山脈縱貫南北，河川皆以中央山脈為分水嶺，東西向分流入海，島上海拔高程 100 公尺以下之平原地區僅佔 31.3%。因高山聳立、山巒連綿，而致河川之集水區面積偏小，面積大於 10 平方公里之河川計有 105 條，其中集水區面積大於 1,000 平方公里者僅有 9 條。河川於山區中蜿蜒，因平原區甚為狹窄，一般流路甚短，長度超過 100 公里之河川僅有 6 條，亦因此而致河川坡度陡峭，上游段坡度多超過 1/100，下游段則介於 1/200 至 1/500 之間，緩於 1/1,000 者僅有 5 條，與世界各國河川坡降比較如圖 1.1-20 所示。基於集水面積小，河川坡度陡峭之特性，地表逕流快速流失，導致集水區水源涵養力差；又因河川坡陡流急，而致逕流直奔入海。

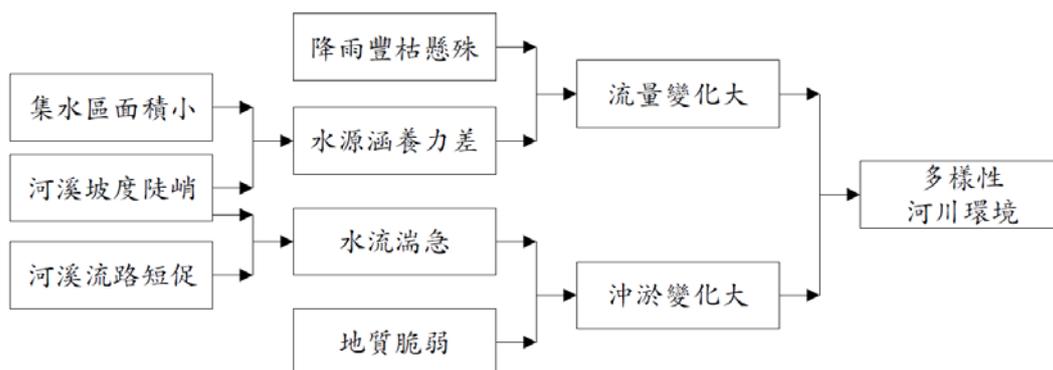
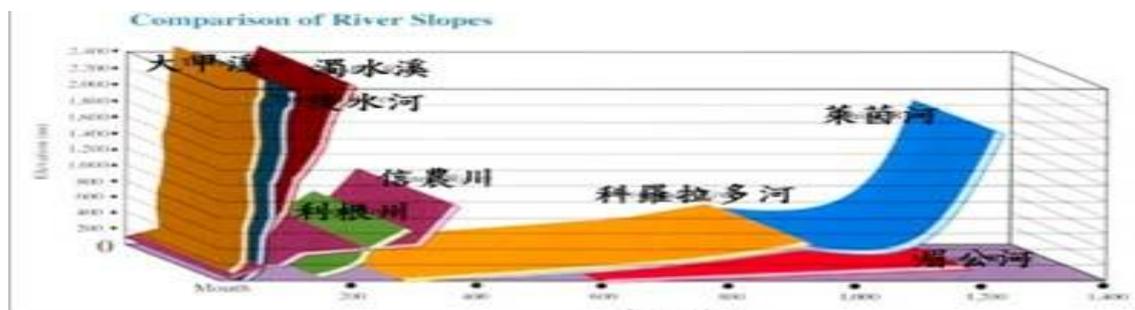


圖 1.1-19 台灣集水區與河川特性



資料來源：水利署

圖 1.1-20 世界各國河川坡降比較

(二) 降雨豐枯懸殊

台灣降雨量豐沛，年降雨量達 2,500 公厘，惟時空分布不均，又因水源涵養力差，導致河川流量變化甚大。台灣地區之降雨集中於每年 5 月~10 月之豐水期，約佔全年之 78%，其中南部區域豐枯更為懸殊，豐水期水量約佔全年之 90%。颱風季節(每年 7 月至 10 月)常有豪雨，因坡陡流急，洪水急昇速退，常造成氾濫與河床沖淤等嚴重災害，而枯水期卻細水涓涓，甚至乾竭。

### (三) 地質脆弱

台灣地質多屬砂岩及頁岩，質地脆弱，易受沖蝕及產生崩塌，並因地震頻繁而更趨嚴重；而河溪兩岸多由沉積岩與變質岩夾雜組成，在豐水期水流湍急之情況下，常遭嚴重沖刷，河溪輸砂量大，造成河道沖淤失衡、流路變遷。表 1.1-7 為世界各國河川年輸砂率之統計比較，顯示台灣河川之輸砂率遠大於世界各國。

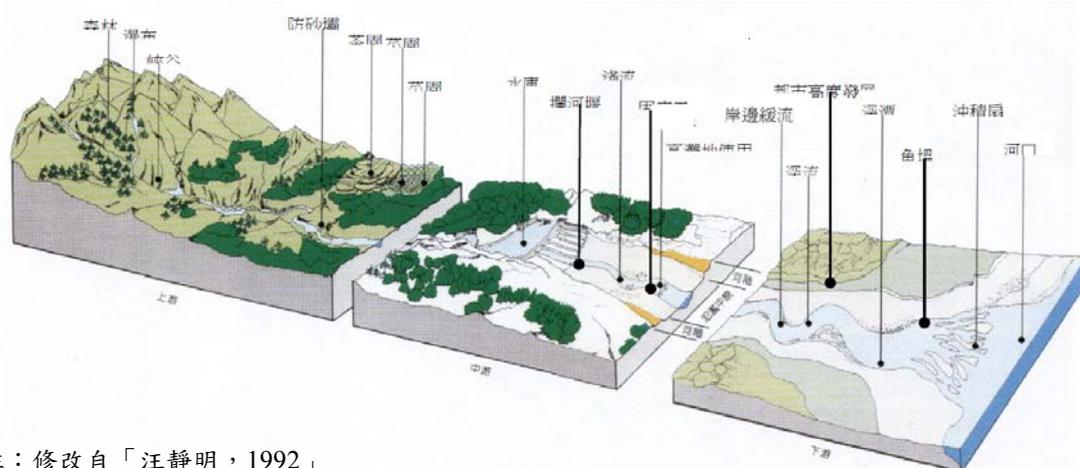
表 1.1- 7 世界各國河川輸砂率比較

河名	流域面積 (萬平方公里)	年輸砂量 (億噸)	年總流量 (億 m <sup>3</sup> )	年平均輸砂模數 (噸/平方公里/年)
亞馬遜河	705	4.44	57,396	63.00
尼羅河	335	1.25	892	37.30
長江	181	5.15	9,600	284.40
黃河	75	16.00	575	2,126.50
密西西比河	322	3.12	5,646	96.60
科羅拉多河	63	1.34	49	212.00
濁水溪	0.32	0.51	61	15,689.00

資料來源：吳憲雄(2003)

## 二、 台灣河川物理特性

台灣之地形、地質及水文條件特殊，又受地窄人稠的土地利用型態及水資源開發政策影響，河川在天然特性及人為嚴重干擾情況下，處於不穩定之狀態。圖 1.1-21 為典型台灣河川環境示意圖，河川上中下游間並無明確之分野，但可依河川物理特徵之改變及地形變化劃分，各河段特性略述如下：



註：修改自「汪靜明，1992」

**圖 1.1-21 台灣河溪環境示意圖**

### (一) 上游河段

河川寬度受限於河谷，河道狹窄，河槽常呈現 V 形型態，河床可見大卵石、塊石、巨石或岩盤，是河川自然度最高之河段，河床常為梯級／潭類型。本河段平時為涓細水流或無水(野溪)，但因集水區地質條件不佳，涵養水源能力差，河川坡陡流短等因素，每逢大雨則洪水挾帶大量砂石如萬馬奔騰直瀉而下。早期因考量經濟發展、保護國土資源與人民生命財產，常興建防砂壩穩定河床及攔阻土石，並於山坡地開放高經濟作物之耕作，雖然已加強水土保持之措施，但因大量道路之開闢，造成保水能力降低與邊坡不穩定。

## (二) 中游河段

河川出谷後一般在出口處形成扇形地，河幅較寬廣，河道縱坡稍緩，河床上可見卵石及砂礫石雜陳，河道平面則呈現瓣狀型態。中游河段河槽呈現 V 或 U 形型態，河川兩側大都已完成堤防或護岸整建，河川常因水庫或攔河堰興建而失去原有之天然流量，並嚴重影響河道的沖淤平衡。此外，早期河床砂石採取亦是河床下降之主因，亦因此而興建大量固床工以防止河床持續下降。本河段開始有城鎮聚集及高灘地使用現象，常造成主河道縮減而影響河道型態。

## (三) 下游河段

河道更為寬廣，河道縱坡更緩，河床質多為泥砂，水體豐富，淤積嚴重，尤以接近河口處受感潮影響之河段，常形成河口砂洲。本河段為利用率最高之河段，沿河兩側常發展成高密度的都市型態，河溪兩側大部均已完成堤防或護岸整建。

### 三、 台灣河川輸砂特性

台灣河川因自然地形的影響，坡陡流短，一般由上游的沖刷段直接進入平原型態的下游淤積段，而具調節輸砂量功能的中游運移段則甚短或不存在(圖 1.1-20)，造成台灣河川的下游段常有嚴重淤積的現象，並呈現瓣狀河床型態(圖 1.1-3)，尤其中部與東部河川，於河口段仍然可見河床卵石密佈。台灣河川的河床質除接近河口平原的下游段外，大部份為卵礫石或卵塊石河床，河川輸砂量中推移載與沖洗載所佔比例較高。

河川輸砂能力的推估常採用式(1.1-9)，該式係依據河川泥砂運移公式，在不同流量、坡度及河床質粒徑分佈的情況下，將推估結果統計而得之經驗公式。

$$Q_s = aV^b D^c W \dots\dots\dots(1.1-9)$$

式中， $Q_s$ =河川輸砂能力(cms)

$V$ =平均流速(m/s)

$D$ =平均水深(m)

$W$ =平均水面寬(m)

$a$ 、 $b$ 、 $c$ =常數

一般而言，河川輸砂能力與流速的3~6次方成正比，即式(1.1-9)中的 $b$ 值介於3~6之間，而 $c$ 值則在±1.0之間。經巨廷工程顧問公司(1992、2002、2003)及國立交通大學(1999)採用 Meyer-Peter Muller 推移載運移公式配合 Einstein 懸移載運移公式推估河川輸砂能力，經整合蘭陽溪、高屏溪及其支流(旗山溪、荖濃溪、隘寮溪)、烏溪支流(貓羅溪、樟平溪、平林溪)及景美溪河川輸砂公式資料，台灣河川的輸砂能力與流速的3.5~4.3次方成正比，如圖 1.1-22 所示，雖然既有資料之相關係數並不高，但 $b$ 值有隨 $D_{50}$ 加大而增加之趨勢。此外，蘭陽溪、高屏溪、烏溪支流及景美溪之年平均輸砂量約為2~3年重現期洪水事件的輸砂量，平均約為2.5年。

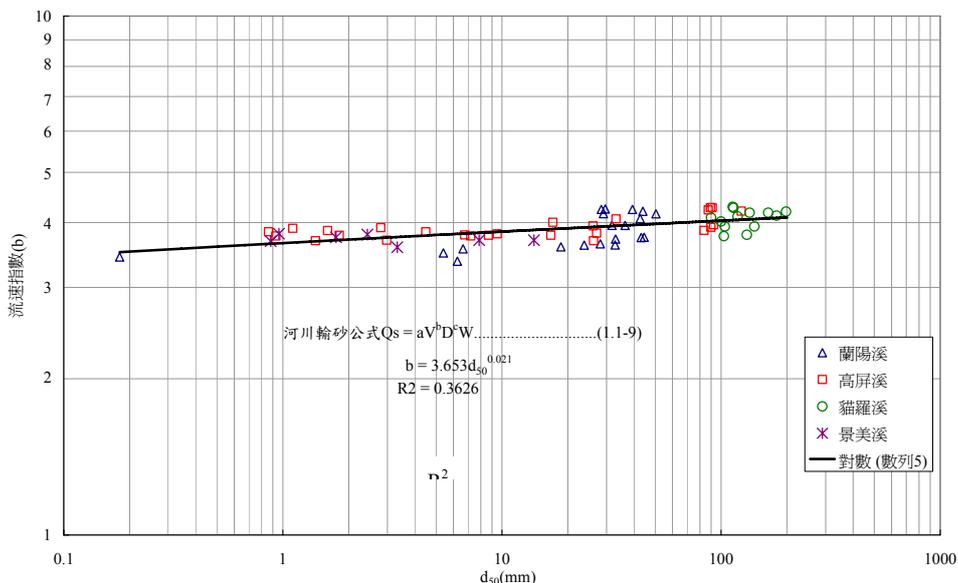


圖 1.1-22 河川輸砂公式中流速指數與  $d_{50}$  之關係

## 第二章 河川治理概念

### 1.2.1 綜合治水

人類文明發展過程中，除破壞自然環境外，亦因有臨水之需而常與水爭地，導致水域自然空間遭受佔用，而當自然力量反撲時，人類則以工程方法減輕其災害損失，在未考慮自然環境情況下，工程措施更進一步破壞自然環境，造成集水區水源涵養降低、地表嚴重沖刷、地下水補注量不足、降水逕流直奔入海、旱季河床枯旱、遇洪氾濫成災、土石流四處流竄；此外，亦造成景觀不融合、生物棲地破壞、生物活動環境受損等不良後果。

河川治理不能僅考量河川本身的通洪能力及河防安全，因影響河川治理的因素繁多，必須考量整個集水區的情況。集水區範圍廣大，環境因子也相對複雜，從山區所需的水土保持工程、人口稠密地區環境品質維護工程與各類公共工程建設，至水資源開發利用與河川整治工程等，尚需考量生態保育與復育及河川廊道的環境，致使河川治理工作多樣化。

#### 一、綜合治水理念

綜合治水對策係以多元化減災、防災及避災措施的整體綜合考量為主軸，並考量河川與集水區的水土平衡及水域與濱溪廊道功能，水資源有效利用及河川生態保育，以達整體治水及資源永續利用的目標，綜合治水對策的基本理念如圖 1.2-1 所示，並分別說明如下：

##### (一) 集水區治理

台灣地區因山高坡陡、地質脆弱，且山區面積約佔 2/3，集水區保水能力本就不佳，加上人為之不當開發，以致地表逕流挾帶表土快速流入河道，造成洪峰流量大且河道淤積嚴重之現象。相較於讓水流快速排除之防洪整治理念，綜合治水之保水係儘量

將集水區內之降水保存，而以較慢速度排出，其方法與功能說明如下：

1. 維護集水區林木、林相及植生覆蓋，可減低地表逕流速度及增加土壤入滲量，除可涵養水源提供植物生長之水份外，入滲量可補注地下水、減少及減緩地表逕流量而降低河川中之洪峰流量，並提供枯水期之基流量，不但可減少防洪設施之設置，亦可維護河川生態環境。

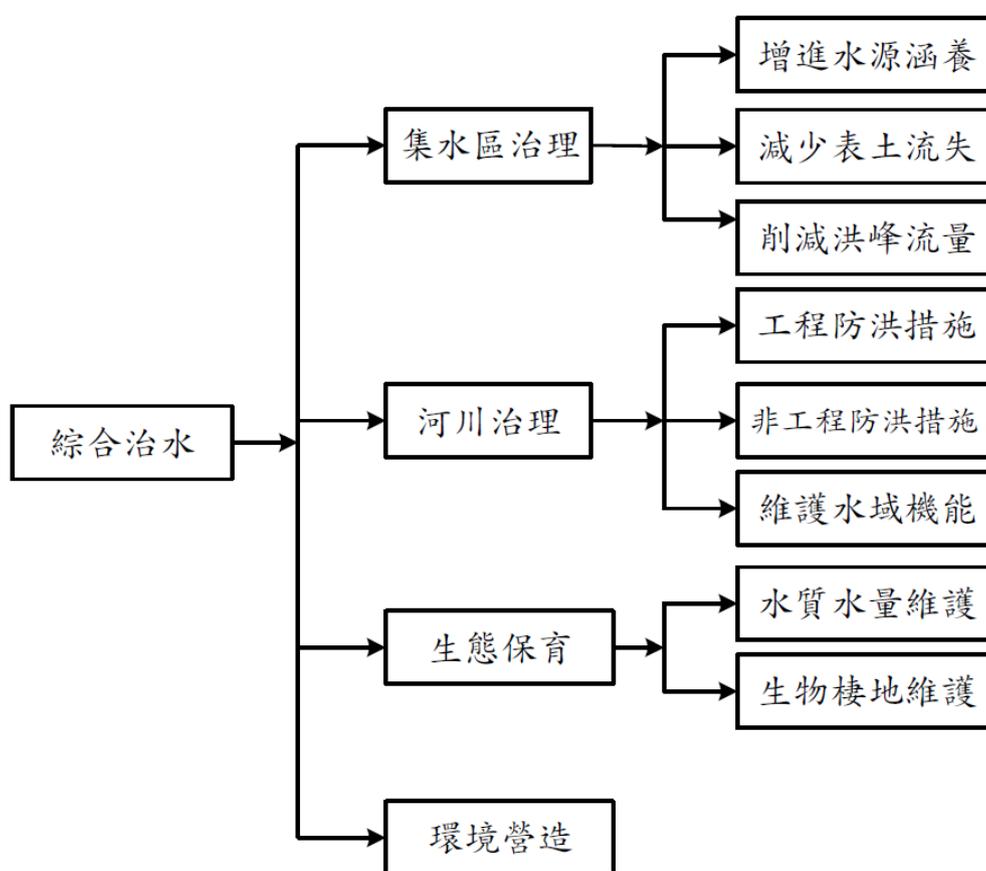


圖 1.2-1 綜合治水對策基本理念

2. 集水區內之開發行為在所難免，但應儘量避免坡地裸露以減少地表沖蝕。坡地沖蝕及崩塌除不利於水源涵養外，大量土石泥砂會造成河川沖淤失衡，而形成防洪安全威脅、

生物棲地破壞，甚至形成土石流而導致嚴重災害。又集水區內之開發行為必須將開發後所增加之洪水量滯留於開發區內，以維持河川計畫通水量。

3. 集水區內之低窪地區及自然之滯洪空間應儘量保留，除可減少下游河道之洪水量外，滯洪地區亦可提供景觀美質與生存空間。

## (二) 河川治理

相較於築堤束水禦洪之整治理念，綜合治水必須在確保河防安全前提下，考量工程與非工程措施、河川環境維護，其方法與功能說明如下：

1. 河川整治一般採取政策導向，即為保護人民生命財產而施作，治水應朝向綜合治水之策略，採工程與非工程措施並重，始能確保人民生命財產安全及治水功效。
2. 束洪之治理成果，造成水域範圍不足，甚難達到河川治理之要求與成效。在河川治理之工程用地範圍不足而無法單獨以工程措施達到減輕洪水災害的情況，非工程措施常可配合達到目標。
3. 治水改善措施需配合河川原有機能，水域因人為設施所產生之自然反應需充分掌握，以維護河川長期動態穩定，並以自然方式形成生物所需棲地環境。

## (三) 生態保育

1. 河川水質污染除影響觀瞻與環境品質外，更影響水域生物之生存。綜合治水之運用必須使水域水質適合生物存活及繁衍，並可增加可利用之水源。
2. 河川提供大部分生活、工業及農業用水，綜合治水必須提供水域所需之保育用水，供水域生物繁衍存活之需。此

外，河川治理亦需尊重生物的需求，以自然的水流力量，營造生物所需的棲地環境。

#### (四) 環境營造

河川治理應避免自然景觀的破壞與生物棲地零碎化，以營造人類與生物共存共營的優質環境。

## 二、 綜合治水基本原則

綜合治水係綜合性的治水方法，實施時必須考量其整體性、全面性及多元性，茲分別說明如下：

### (一) 整體性考量

河川為連續性的水體，且為集水區匯集地表逕的受水體，集水區內的自然水文變化與人為干擾所產生的地文變化，均為影響河川治理所需考慮的因素。事實上，河川治理與其集水區的狀況密不可分，尤其在考慮水與土的穩定平衡時，若僅考慮河川而未重視集水區的水文與地文變化，則河川治理難以獲得良好的成效。此外，河川中某一河段的治理亦需對河川作整體性之考量，因河段的治理對其上、下游河段的影響會延伸一段距離，治理考量的範圍至少必須包括該治理河段上、下游水流狀況可能受影響的長度。

### (二) 全面性考量

河川治理包含自然環境與人類需求，必須作全面性的考量。

#### 1. 安全層面

河川治理一般為保護人民生命財產安全而實施，因此在發生設計洪水量的情況下，防洪設施必須安全無虞，並在超過設計洪水量時，可將災損減輕至最小程度。

#### 2. 經濟層面

河川治理設施的投資必須符合經濟效益，以政策性考量的

保護標準，可能導致河川周邊土地過度開發利用，當發生洪水時可能造成更嚴重的損失。

### 3. 社會層面

河川周邊居住的民眾必須面對洪水發生時的災害，當個人權益與大眾權益發生衝突時，必須溝通協調，以取得最大的社會利益。

### 4. 環境生態層面

河川治理亦需同時兼顧環境與生態需求，在河防安全的前提下，提升環境品質並提供生物生存繁衍的空間。

#### (三) 多元性考量

綜合治水需考量蓄洪、減洪及防洪等措施，以減低洪峰流量、減輕表土沖蝕與泥砂運移、維持河道穩定、減少洪災損失，並兼顧環境與生態保育。綜合治水需考量洪水防治措施的多元性，以因地制宜的策略，達治水的目標。

## 三、 綜合治水對策

綜合治水對策依地緣可分為集水區與河川，依治理手段可分為工程與非工程措施，依環境可分為保育與復育。茲分述如下：

#### (一) 集水區治理對策

集水區為河川水量與泥砂量的來源，為減輕水土對河川所造成的破壞與引起的災害，集水區的水土保持、土地利用管理為綜合治水首要，不僅可維持集水區坡面的安定，亦可減輕河川的水土負擔。集水區治水對策包括水份的涵養(造林、輔育、補植)、野溪治理與坡面整治、滯洪與蓄洪、砂源控制及土地開發利用的限制與管理，主要目的為增加地表入滲量、減少地表沖蝕、降低水流破壞力，並減少流入河川的水量與泥砂量。

#### (二) 河川治理對策

河川治理的目的在安全通過設計流量，使水量與泥砂維持長期性動態平衡，以防止河道因洪水的破壞及減輕因洪水所造成的災損。河川治水對策包括工程與非工程措施，其中工程措施包括河道整治(堤防、護岸等)、在槽與離槽滯洪池、分洪與疏洪等，而非工程措施則包括洪氾區土地利用管制、洪水預警及預報、避洪、洪災保險、救災體系建立及教育宣導等。

### (三) 生態環境保護對策

河川治理的同時，需針對環境與生態進行保護，以達安全與生態兼顧的目標。河川治理應儘量採用生態保育與復育的工法，以維護或營造生態環境；同時應注重河川環境的營造，以提升環境品質、提供人類與生物共存的優質環境。

## 1.2.2 工程措施與非工程措施

### 一、 工程措施

如本篇第一章所述，河川有其自然的物理特性，而河川對人為的干擾亦會產生自然的應變，在人類文明發達與水爭地的過程中，集水區土地開發利用導致水量與泥砂量增加；為保護人民生命財產安全，進行築堤束洪，以致河道中水位與流速均增加，破壞自然河川的穩定型態。河川集水區的持續開發在所難免，而工程措施的興建在集水區與洪氾區難以復原的情況下，亦將持續執行，但工程措施的施建必須瞭解河川的物理特性，並儘量順應河性以減少工程數量及工程強度的需求。河川治理的工程措施需考量河相與河性，規劃設計穩定的河道型態，並兼顧生態的需求與環境品質提升。河川治理常用工程措施的功能(巨廷工程顧問公司，2005)說明如下：

#### (一) 堤防

堤防是將洪水侷限於固定範圍內的洪水防禦工程措施，當洪水溢岸而造成河道鄰近地區淹水時，為保護生命財產安全，沿河

道特定距離構築堤防以減小淹水範圍。堤防常施建於河川出谷進入平原區地形較平坦的河道兩側。

## (二) 護岸

為防止河道的橫向沖刷而造成河岸坍塌，沿河岸構築足以抵擋水流衝力與剪力的保護工。護岸常施建於河道彎道凹岸、土質鬆軟易受沖刷河岸、因用地受限而邊坡較陡的河岸等處。

## (三) 丁壩

丁壩為突出河岸而與水流形成近乎直角的保護工，分為高丁壩與低丁壩兩種。高丁壩對水流的束縮作用較大，一般用於將水流挑向河心，除改變流路之外，尚可保護河岸；低丁壩對水流的束縮作用較小，挑流的功能甚微，主要係用以保護河岸。長期淤積之河道，可於兩岸河床上佈設丁壩，於中、低流量時將水流集中於兩岸丁壩間的狹窄河道，增加的流速可攜帶較多的泥砂往下游河段，且同側丁壩間形成迴流，亦會逐漸淤積而形成較窄的低水河槽。

## (四) 固床工

固床工常用於長期沖刷河道，避免發生向源沖刷而導致河床下切、河岸坍塌、水工構造物損壞等現象。固床工的施設除可固定該處的河床高程外，其上游河段淤積後的坡度會較原坡度為緩(一般為原坡度的  $1/2 \sim 2/3$ )，因而降低流速及泥砂運移量，進而減緩沖刷而達到穩定河道的目標。

## (五) 導流堤

自然的辮狀河川其低水流路的河幅甚寬廣，為使水流集中於較窄的河幅，常沿水流方向構築導流堤，除可穩定流心之外，亦可減輕河床的淤積。

## (六) 分洪道及疏洪道

當河道的洪水量過大而既有河槽無法容納，或欲容納過大的洪水而工程費龐大或對環境會造成嚴重的衝擊時，可以分洪或疏洪的方式減輕原河道的洪水負擔。分洪係將超過原河道通水能力的水量由分洪道流往其他河川或直接入海；疏洪則於通水能力不足的河段，以疏洪道分擔部份流量，至下游具足夠通水能力的河段再回歸原河川。

### (七) 滯洪池

滯洪池可暫時蓄存洪水量，俟河川退水時再緩慢釋出，除可降低河川洪峰流量外，亦可提供生物棲息環境，在維持常水面之情況下，亦可提供休憩場所。一般滯洪池有在槽與離槽兩種，在槽滯洪池係於河道上築堰與排水口，當河川水位上升時可蓄存水量而由排水口排放較小的流量至下游河段；離槽滯洪池係降低某一河段的河岸高程，當河水超過岸頂高程時，以側流的方式流入滯洪池，俟河川水位降低時，再由排水口排入河道。一般而言，削減同量的洪峰流量時，離槽滯洪池所需的滯洪體積較在槽滯洪池為小。

## 二、 非工程措施

非工程措施係考慮允許洪水漫淹，不再堅持傳統不淹水的政策，因工程措施並非解決洪水問題的唯一途徑。僅依賴工程措施的防洪策略，不但無法完全改善洪水所造成的災損，亦對水文環境造成衝擊。茲將非工程措施的功能說明如下：

### (一) 洪氾區管制

河川洪氾區管制是非工程措施中最基本、最重要的一環，因洪氾區土地過度開發使用，不但影響水流通路而擴大淹水範圍，且造成較高的洪災損失。洪氾區的劃設可使民眾瞭解洪氾區內為淹水高危險區，不宜作高密度或高價值的開發，而洪氾區並可依

法限制其建設及使用行為，以減輕洪災損失。若洪氾區內實不適合居住，則可考慮民眾移措施。

## (二) 洪水預報

在洪水到達之前，將即時收集的水文、氣象資料，利用預報模式系統進行綜合處理後，預測洪峰流量、洪水位、洪水到達時間、洪水歷程等，配合水庫洪水調節及警報系統發布洪水警報，以利行政組織及災害防救編組搶救與民眾撤離，以減少洪災損失。

## (三) 災害應變計畫

災情發生時，如無防治計畫及緊急應變措施，則無法減輕洪災損失。颱風豪雨的侵襲對河川與集水區均會造成不同程度的災損，但事先研擬各種可能發生災情的整體應變計畫，並勤加演練，則可縮短民眾疏散與搶險時程、減輕災情，並可提高災後復建工程的效率。

## (四) 防洪建築物

位於經常淹水地區的建築物，在遷移困難的情況下，可加設建物防洪設施，如防水門窗，建物墊高、架高或加高等，而新建構造物則需考量淹水時的洪水位，進行建物防水或將一樓樓板高程設於設計洪水位以上。

## (五) 民眾教育宣導

國人守法觀念一向不佳，常在有意或無意間破壞河川及其防洪措施，為防止不當行為繼續危害河川，並使民眾確實瞭解洪災的起因、減輕洪災的方法，應利用各種可能方式加強宣導教育，俾提高國人愛護河川及防止洪水災害的意識。

### 1.2.3 河川生態工程

行政院公共工程委員會於 2006 年 6 月 21 日工程計字第

09500229670 號函定義生態工程(Eco-Engineering)係創造優質永續的生活環境，融合生態系統與工程技術，從問題根源著手，兼顧環境的永續經營，除考量原有功能、安全等外，更要對環境、生態、景觀、甚至文化等考量，以促使硬體工程建設與整體環境融合，並維護生物多樣性。

近代生態工程之觀念源自於歐洲的德國與瑞士，1938 年德國 Seifert 首先提出近自然河川整治的概念，迄今生態工程之發展，除河川整治外，集水區管理、水域整體規劃設計及水土保持等，均遵循生態考量原則。基於生態工程之意涵，生態工程係基於生態環境自我組織行為(Self-organization Activities)之概念，以最少人工行為，在遵循生態環境本身繁衍功能與自動演替之原則下，兼顧人類社會與自然環境利益之方法。生態工程之實施在保護人類生命財產安全之前提下，應尊重生態系統自我組織與設計之重要特性，將人工行為減至最少程度，以達生物多樣性保育及永續發展之目標。

河川生態工程並非單以生態為考量而忽略其匯集洪水(治水)、水資源利用(利水)及水質淨化(活水)等功能，而是在實施治水、利水與活水等人工行為時，需考慮生物棲息環境與生物多樣性保育，以達共存共榮之環境。至於景觀遊憩等親水功能，則視為實施生態工程之附帶效益，不可將景觀與遊憩視為生態工程必要之一環。

#### 一、 河川生態工程本質

河川自然物化環境、生物群聚係高度複雜、多樣化及動態之系統，惟有對河川物理環境與生物群聚有深切認知，始能以人為手段營造、保育或復育其生物多樣性環境，並同時兼顧河防安全。河川生態工程之本質列舉如下，在實施生態工程之前必須有確切的瞭解。

##### (一) 河川物理環境變遷為自然現象，其與河川生物存活演

替有密切關係，且相互影響，但河川物理環境變遷控制生物存活與演替。舉例而言，當河川遭受洪水事件後，對河床與河岸均會造成劇烈的變化，其生物棲地亦會遭受破壞，甚至生物因而死亡；但當河川逐漸恢復其自然型態後，生物亦本其自我繁衍與演替之本能，持續在河川環境中生存。

- (二) 惟有對河川物理環境受自然與人為影響所產生之變化有深切的瞭解，再配合對生態系統的深切認知，始能達成永續系統工程設計；亦惟有深切瞭解生物群聚與河川物理環境變遷之關係，始能落實生物多樣性保育及永續發展。
- (三) 河川生態系統保全實繫於河川物理環境之變遷，惟有順應河川自然變化，始能借助自然力量維護生態環境；而河川生態工程之實施即在河川型態與生態系統覓尋其動態平衡過程中，儘量考慮生物繁衍與演替環境，並儘量減少生態系統重建之機率。
- (四) 為配合河川物理環境並維護其生態環境，生態工程之實施應符合「因地制宜、就地取材」原則。
- (五) 河川大部分時間處於低流量狀態，亦是生物存活繁衍之環境，而因豪雨造成之高流量時段(一般維持數日)可能對河防安全與生態環境造成嚴重的破壞，為維護河防的安全與生態環境，採用之保護措施必須足以抵擋高流量時產生之破壞力。因此河川生態工程之實施，必須同時考量低流量與高流量狀況，其中低流量為河川穩定之控制因素，亦為自然營造與維護生物棲地之流量；而高流量則需考量河防安全與生物避難空間，使高流量不致

對河防安全與生物棲地造成不可恢復之浩劫。故河川生態工程之應用必須以低流量(一般採用建槽流量)設計其穩定之河槽斷面與坡度，而以高流量(一般採用計畫流量)設計水流可能造成河防破壞之保護工及營造水域生物避難空間。

(六) 生態工程並非依其使用之材料而定，使用植生、塊石、籠工等材料施作之工程未必符合生態工程要求，而混凝土之使用亦可符合生態工程原則，一般而言，河川中整治河段之現地材料包括土材、石材與木材(植生)，常需配合加勁材甚至使用混凝土，始能維護河防安全。生態工程之本質係任何材料之使用均需考量生物多樣性需求，以達健全生態系統之目標。

(七) 生態工程有其設計限度，在超過其可抵抗之外力時亦可能破壞，必須擬具維護管理計畫，必要時進行修復，以達永續之目標。

## 二、河川生態工程實施原則

### (一) 確實瞭解實施生態工程之原因及目標

生態工程之實施除顧及河防安全外，必須瞭解實施之原因為生態保育、生態復育、棲地營造或其他與生態環境保育有關之項目，並需設定生態工程實施後之預期效益，如生物多樣性保育或目標物種的出現。

### (二) 對河川作整體性之考量

河川水域為連續性之水體，而其兩側亦為連續性之廊道，在實施某河段生態工程時，必須對河川作整體性之考量。河川中某河段整治對周邊環境之干擾，並不限於該整治河段，其影響範圍一般往該河段上、下游均會延伸一段距離。故為整治某河段，其

考量範圍至少必須包括該河段上、下游水流狀況可能受影響之長度。

### (三) 對河川環境作多面向之考量

#### 1. 生態層面

- (1) 生物物種：為生物多樣性保育考量，使用原生物種及引入可能豐富生物多樣性之物種。
- (2) 生物棲息型態特性：主要影響河川生態之因素包括流速、水深、水質及底質組成，其他因素尚包括光度、溫度、氣候及人為干擾等。
- (3) 水陸域交流通道：既有之生物交流通道應予維持，已受阻隔之生物交流通道應儘量恢復。
- (4) 水質淨化：改善已受嚴重污染之水質，以提供水域生物存活之空間。
- (5) 生態保育：未經整治之河川，其環境已存在多時，最好維持其原貌，但在需要整治之情況，應以生態保育為主，即整治後儘量維持類似既有之生態環境。
- (6) 生態復育：水域已整治而需改善之情況包括既有設施安全性不足、避免洪災損失、改善河川及周邊環境、落實生物多樣性保育等原因，生態工程之採用應以恢復生態環境為原則，即整治後儘量恢復適合生物棲息繁衍之環境。

#### 2. 安全層面

- (1) 底床動態平衡穩定：維持河床長期性之動態沖淤平衡，避免過份淤積而減少河川通水能力，而致洪水氾濫成災，亦需避免河床過份沖刷而致保護工損壞引起災害。
- (2) 堤防與護岸之穩定：依不同之流況，選擇安全適宜之堤防與護岸保護工法及配合水工構造物(丁壩與固床工等)施

建，除維護河岸穩定外，亦兼具生態保育之效。

### 3. 社會層面

- (1) 民眾需求：生態工程施作後，當地民眾需每日面對，在選用工程時，採用符合生態與安全且儘量符合民意之工法。
- (2) 用地取得：儘量與民眾協商以取得實施生態工程所需之用地。
- (3) 社區總體營造：在都會區可配合社區之發展，提供休閒遊憩及親水設施。

### 4. 經濟層面

- (1) 因地制宜：生態工程應因地制宜，不必為實施生態工程而大興土木，亦即需順應河性，減少不必要之工程施作。
- (2) 就地取材：採用現地之材料，避免由外地購買運入而增加運費開銷，且可能破壞外地料源之生態環境。
- (3) 僱用當地人力：生態工程部分之工作不必使用機械或專業工人，應以僱用當地工人為原則，可提供就業機會，並使當地民眾愛護完成之生態工程。

## 三、 河川生態工程實施目標

河川整治使用生態工程時，其實施目標包含減低洪峰流量、降低河道(岸)流速、保護河岸、維持河川沖淤平衡、提供水生物洄游路徑、改善水域水質及提供多樣性生物棲地。

為達到前述之目標，河川生態工程包括滯洪池、堤防及護岸、低水河槽、固床工、丁壩工、生物通道、水質淨化措施、人工濕地、植生及水域棲地營造等，茲將河川生態工程各實施目標及其適用之工法說明如下：

### (一) 減低洪峰流量

因為集水區之持續開發，導致地表逕流量增加且集流時間縮

短，使原已規劃設計或施工完成之河川整治工程，無法容納超過其設計流量之洪水，其後果為防洪設施破壞、洪水溢淹，居民生命財產遭受嚴重損失，進而生態環境亦遭破壞殆盡，此外，尚未整治之河川亦因地表逕流增加，而加速對環境之破壞。除集水區開發外，全球氣候變遷亦導致豪雨次數與強度均逐漸增加，若不設法減低洪峰流量，則河川將會因流量增加而擴大通水斷面及增加所需保護強度。理想之減低洪峰流量策略為各開發地區分別貯滯其因開發所增加之逕流量，使其緩慢釋出而維持河川原設計流量。

## (二) 維持河川沖淤平衡

河床因流量與輸砂量變化而產生沖淤現象，河床只能力求長期性動態平衡而無法達到絕對平衡。河川低流量為維持河道穩定平衡及維護與營造生物棲地之控制流量，因此河川整治首先必須配合其滿槽流量滿足自然寬深比之河道斷面，達到其長期性動態平衡坡度，而因洪水所產生之局部沖淤現象，則另求保護方法(如護岸基礎、低水河槽設置等)。在長期沖刷之河床可設置固床工使河床坡度減緩，進而降低流速及輸砂量；在長期淤積之河床，則可設置低水河槽或丁壩工，使流路侷限、流速增加而增加輸砂量。

## (三) 降低河道(岸)流速

流速乃破壞河川環境之主要因子，當河川流速減緩，則保護材料與結構物強度可降低，且河床沖刷亦可減緩，對河川生態工程之應用有極大助益。減低洪水流量、擴大河道斷面、減緩河床坡度(設置固床工)、設置丁壩工與河岸植生均可降低河岸流速。

## (四) 保護河岸

河川環境之破壞常源自河岸沖刷，河岸穩定除可保護河防安

全外，亦可保護河川生態環境。採用滯洪池可減低洪峰流量，進而降低河道流速；固床工、丁壩工及植生則可降低河岸流速，進而降低水流之破壞力；而堤防與護岸則可採用自然材料(或配合人工加勁材料)抵禦水流破壞力，以求河岸穩定及河川環境之維護。

#### (五) 提供水生物洄游路徑

為維持河川生態平衡，必須提供水生物洄游通道。低水河槽可使流量集中、水深較大；而生物通道(如魚道)則可在阻礙河川縱向通道之構造物提供水生物洄游路徑。

#### (六) 改善水域水質

水質乃河川生態環境改善與維護之重要因子，在污濁水域環境，實無法孕育多樣性生物而形成健全之河川生態系統。設置滯洪池可過濾集水區之污染物，若滯洪池兼具人工濕地，則更可淨化流入河川之水質。水質淨化措施(如礫間水質淨化)、人工濕地及植生則可吸附或去除水中之污染物。

#### (七) 提供多樣性生物棲地

利用水流自然力量，創造適合生物棲息之環境，且利用水流形成之棲地較能持久，不致因水量變化而產生劇烈變動。此外，亦可利用人工構造物在符合河相及河性之情況下，營造水域生物棲地。

### 四、河川生態特性概述

河川生態的定義可分為廣義與狹義兩種，廣義的河川生態包含河川中的生物和物化環境間的交互關係，及河川周邊直接或間接與河川有關的生物及物化環境；而狹義的河川生態則以水域環境中之生物為主。河川生態系中最主要的能量來源為陽光，河川中的水生植物(包括浮游植物、藻類)吸收陽光，將其轉換成醣類，除水生植

物可以直接利用外，亦是植食性動物(如水棲昆蟲及部分的魚類)的能量來源。溪流邊的有機碎屑，如植物落葉、動物排泄物及動植物的屍體，則是河川中另一種能量來源，由水流傳輸及經生產者、消費者、分解者等不同階層生物所構成的食物網，層層傳遞，使整個河川生態系維持一個穩定的動態平衡。

(一) 河川生態消長

Vannote 於 1980 年發展河川續動理論(RiverContinuum Concept, RCC)，各類河川生物在不同河段間縱向消長型態如圖 1.2-2 所示，圖中顯示不同的河川環境，在各種生物間交互作用的影響下，呈現不同的面貌，茲分述如下：

1. 河川上游段

河川上游源頭處，具有茂密的植被環境，河川能量除日照外，還有許多枯枝落葉，又河川上游多為陡峭的環境，因此水生昆蟲以碎食者、濾食者等居多，多種生物亦已發展吸盤、勾爪等以適應流速較強的河川環境。



**圖 1.2-2 河川上中下游生態消長示意圖(FISRWG, 2001)**

## 2. 河川中游段

河川中游段地形變化較大，產生深潭、緩流等區域，水域中的生產者由附著性的藻類轉變為固著性及浮游性藻類，水生昆蟲以濾食者和植食者為優勢，魚類資源也較豐富。

## 3. 河川下游段

河川下游部分因河道寬闊、流速緩慢，生產者以浮游性藻類最優勢，水生昆蟲以濾食者最優勢，魚類資源則出現大型或洄游性的魚類。

### (二) 河川環境流況

河川的流況隨時間而產生自然的豐枯變化及浸淹更替，包含發生頻率、發生強度、發生時間、持續長短及可預測性等因素。水生生物與河廊生物受自然變化力量的汰選，適應者才能存活。生物的適應機制則存於其生活史、行為或型態上(Lytel & Poff, 2004)。

人類因經濟發展在河川上建造諸多水工結構物並取水利用，在短時間內改變河川原有的自然流況，而生物必須迅速演化以適應環境流況的改變，紀錄資料顯示，許多物種因環境流況的改變而消失，許多河川生物已被外來入侵種取代。當土地開發或水利工程開發與建設導致改變河川的環境流況時，必須設法進行河川的經營管理或減輕河川生態系的劣化，以維持生態環境。

## 五、 台灣河川生態特性

參考「生態工法技術參考手冊」(經濟部水利署，2003)，河川由山區發源至進入海洋大致可分為源頭、上游、中游、下游四個區段。茲將其生態環境特質說明如下：

### (一) 源頭段

一般屬山溝型態，為水流之匯集處，水量不大或地表上看不到水流，因係河流之起點，土壤與養分的堆積為生物較優沃之生育環境。山溝地區陽光照射時間較短，適宜耐蔭性植物生長，植物社會以耐蔭性、闊葉、耐濕之植物為主，植物種類繁多，物種歧異度大，植群演替達穩定狀態，易成大自然之「種源庫」。

## (二) 上游段

河川上游段坡度較陡，水流湍急且冷涼清澈，水中溶氧量高，急流中生長之植物多貼伏在河川中之岩石上，而魚類則屬適宜冷涼水溫及需氧量較高之物種。河川上游段屬小溪流型態，由源頭段天然林涵養的水份已匯集成流，吸引更多動物在此棲息。

## (三) 中游段

河川中游段海拔較低、坡度較緩、河道較寬、水溫較暖、流速較緩，較適合暖溫水域及需氧量較低之魚類生長。由上游攜帶而下之有機物質，累積於泥灘地與河岸，形成植物生長及魚、蝦覓食與棲息之空間，更吸引較大型之動物徜徉其間。

## (四) 下游段

河川下游段進入平坦地形，流速緩慢、河道寬廣、河岸區形成淺灘、濕地等，而河川出海口常形成三角洲，河道分歧，沉積泥砂及有機物，形成半鹹水濕地環境。河川下游段之生態環境特質與中游段相似，但河口濕地則因其含鹽分而形成特殊之生態環境及其特有生態系。

# 六、河川生態工程設計考量

## (一) 生態考量

### 1. 廊道的確保

工程施作需考量生物縱向遷移路徑的確保，以滿足生物所需；河岸保護工亦應確保生物橫向之遷移路徑，如兩棲、爬蟲

類的需求。

## 2. 枯水期水深的確保

構造物的施設應維持枯水期河道水深，避免影響水域生物之存活，惟現階段對水深的研究尚無明確成果。中小型河川可利用丁壩工束縮河幅的特性提高水深，或設置低水河槽使流量集中而增加水深。

## 3. 營造多樣性棲地的考量

利用固床工、丁壩工、河幅寬窄變化或流路蜿蜒的沖刷及淤積特性，以水流的自然力量營造深潭、淺瀨、沙洲、急流、緩流及深流等水域型態，提供多樣性生物棲地。

## 4. 避免封底的設計

低水河槽應避免封底，尤其在都市化的排水路或灌溉溝渠，因河床的底質提供生物食物網分解者與生產者存活繁衍的環境，進而提供消費者的能量而得以形成生態自我組織完整食物網。

## 5. 多孔隙的考量

河岸保護工及基礎保護工應考量多孔隙的設計，以營造多樣性的棲地。多孔隙的設計除可供小形生物棲息與避難之外，亦可提供植物生長的空間，促進濱溪廊道連續性，避免棲地的零碎化。

## 6. 產卵、覓食、避敵空間營造

基礎保護工及棲地營造應考量產卵、覓食、避敵空間的營造。基礎保護工不一定要光滑平整，洞穴可提供水生物產卵、覓食與避敵的空間。

## 7. 洪水時避難空間營造

利用低水河槽蜿蜒特性於凸岸下游端可能產生的迴流

區，基礎工與河岸保護工多孔隙之考量，以營造避難空間，甚至於河道旁沼澤或溝渠都可利用。

#### 8. 植生本土種的選擇

植生的選擇應以本土種為優先考量，以符合生態保育與復育的原則。

#### 9. 河岸植生覆蓋度

河岸植生覆蓋度係指草生地及灌木覆蓋河岸的比例，植生覆蓋除可提供食源、遮蔭外，亦可兼作緩衝帶消減非點源之污染。

#### 10. 河岸植生罩蓋度

河岸植生之罩蓋度係指喬木與灌木投影於水域的面積比例，除可提供落葉枯枝供能量與食物來源外，亦可提供遮蔭效應調節水域的微氣候。

#### 11. 水生植物的種植

水生植物之種植除可消減水流能量保護河岸安全外，尚可提供水生物優良之棲息環境。

### (二) 安全考量

#### 1. 洪水時安定的檢核

石材粒徑的選用需滿足在洪水期間安定的條件，籠工則除石材粒徑的檢核外，在邊坡較陡之情況下，亦需進行傾倒、滑動之檢核。植生護坡應檢核坡面抗水流剪力的程度及河岸自身穩定。

#### 2. 沖刷的保護

沖刷需考量河床長期下降、一般沖刷及局部沖刷。基礎之保護除河床長期下降外，尚需考量一般沖刷與局部沖刷，河床長期下降與一般沖刷可由固床工等控制，局部之沖刷則須加強

基礎保護。

### 3. 橫向沖刷的保護

固床工及丁壩工與河岸介面銜接處，需考量高流量時產生側向侵蝕的現象，所以固床工的左右岸及丁壩工之壩根須嵌入河岸，其高度應至滿槽岸高。

### 4. 流心控制

固床工及丁壩工均有控制流心之功能，應將水流導向河心，避免衝擊臨近河岸安全。

### 5. 河道的穩定

河道的穩定係考量滿槽流量時之河道型態，設計時需維持穩定的寬深比，蜿蜒河道設計需符合河相學理論，或參考臨近流域穩定河段的幾何型態。

### 6. 滿槽時通水面積的維持

避免因施建河岸保護工而影響滿槽時之通水面積，進而造成河床下切或淤積。

### 7. 保護長度之考量

河岸保護工的長度應考量水流消能特性，尤其在彎道處，保護範圍為彎道開始處上游 1 倍河寬到彎道結束後再往下游延伸 1.5~2 倍河寬。

### 8. 避免影響防洪安全

任何構造物的施設都需考量防洪要求，尤其是進行濱溪植生，在植生未成長前需注意坡面的穩定，成長後需注意其對水流的阻礙，應視生長情況進行疏伐。

## 第三章河川治理考量重點

### 1.3.1 基本資料需求

為求達到綜合治水的目標，基於整體性、全面性及多元性之考量，並兼顧集水區治理、生態保育及環境營造之情況下，河川治理必須充份瞭解河川本身及其集水區之自然環境與人類行為干擾狀況，以維護集水區的水土平衡、確保河防安全、維護水域與濱溪廊道功能、保育河川生態及維護河川環境品質。茲將集水區與河川基本資料需求概述如下：

#### 一、 集水區基本資料

河川為一動態系統，而影響集水區環境的因素甚多，該等因素的變化會直接影響河川的沖淤及河川型態的變化，主要的影響因素為集水區因降水而產生的逕流量與其所挾帶的泥砂量。為瞭解集水區對自然環境變化與人類行為干擾所產生的影響，以確實掌握河川系統的動態變化，基本資料需求如下：

#### (一) 地形

地形包括地表坡度與起伏狀況，可顯示集水區之地貌、地質及地表沖蝕作用等因素及該等因素受地形之影響。地表坡度會影響地表逕流量與泥砂產量及運移量，而逕流量與泥砂運移量則進而影響地表坡度；地表之起伏狀況會影響土壤含水量與植生，進而影響水源涵養。一般用以代表地形之因子包括區位、坡度、排水密度、溪流長度、河道物理特性等。

#### (二) 地質

集水區的地質會影響土壤特性、植生狀況、地形及水文等。母岩與其風化過程會影響土壤特性，進而影響植生狀況；岩石特性與水流沖刷作用，使地表形成山脊、山谷、河流等不同地表型態；地質特性亦可顯示地下水與地面水的水文量及其相互間之關

係。一般用以描述地質之因子包括地表地質與岩盤類別及其分佈、地質構造及其對水文與土壤之影響等。

### (三) 土壤

集水區內土壤依母岩類別及其風化過程而異，土壤特性直接影響地表逕流與泥砂產量。砂質土壤的水流入滲量較黏土為高，需達飽和含水量後始產生逕流，且地下水與地面水之交互作用較為旺盛；黏土則因水流入滲量較慢，較快產生地表逕流。土壤特性會影響含水特性、水質及植生；地表土壤顆粒大小影響其水蝕及風蝕率；而不同土壤類別則影響砂源量及地表裂溝(Rills)、蝕溝(Gullies)、崩塌(Landslides)及溪流之形成。一般用以描述土壤之因子包括土壤類別、區域分佈、組成與主要粒徑、土層深度及沖蝕性等。

### (四) 植生

植生為集水區水源涵養與土壤穩定的重要因素。集水區內之林木對降水之截留(Interception)、蒸發(Evaporation)與散發(Transpiration)等作用，可降低地表逕流量；植生提供吸收降水能量之緩衝層，可削減降水對地表的沖擊力，其落葉覆蓋地表，更可降低地表的沖蝕量；植生亦可增加地表與河岸糙度，降低水流速度進而減輕地表與河岸沖刷，其根系可穩定土壤，降低地表沖刷與河岸崩塌的潛勢。此外，林木本身除可提供動物棲息環境外，枯枝落葉掉入水域後，亦可成為水生動物之食物來源；又水生植物亦可提供水生物之棲息場所。一般用以描述植物的因子包括植生種類與分佈、植生覆蓋與罩蓋度等。

### (五) 氣象

影響集水區自然環境之氣象因素包括降水、溫度、太陽幅射能與風，降水的主要因子包括水量、降水強度、時空分佈及降水

延時。降水強度影響地表逕流量與地表土壤沖蝕量；水量、降水強度、降水延時與空間分佈則用以決定洪水事件的洪水歷線與洪水量。溫度會影響降水型態(降雨或降雪)、土壤入滲量及植物之生長；風會影響蒸發量、降雨強度與分佈、風蝕、植物穩定性及崩塌潛勢，但一般均受忽略。一般用以描述氣象的因子包括降水之型態、季節性變化、強度與延時及重現機率、溫度、蒸發量等。

#### (六) 水文

集水區的水文與其他集水區環境因素相互作用並相互影響，其中較重要者為水流與泥砂運移，而重力、水流阻力及其他相關之作用力則控制水理現象。水流係由諸多複雜的交互作用形成的結果，可用質量平衡(Continuity)與動量(Momentum)概念描述，其中質量平衡一般以入流與出流之差為蓄存量之原則表示；而動量方程式則以平衡慣性(Inertia)、重力(Gravity)及摩擦力(Friction)等。水流的質量平衡與動量則控制水體的流動。一般用以代表水文的因子包括地表逕流、地下水、滲流、洪峰流量、洪水歷線、常流量等。

#### (七) 泥砂運移

集水區內之泥砂運移亦以質量平衡原則描述，即泥砂入流量與出流量之差為地表之沖淤量，而運移之泥砂一般包含河床載(Bed Load)、懸移載(Suspended Load)及沖洗載(Wash Load)。一般而言，細顆粒(如沖洗載)的運移量大於其產生量，粗顆粒(如卵石)的運移量則小於其產生量。一般用以描述泥砂運移的因子包括泥砂來源、沖蝕與運移機制、泥砂運移歷線特性等。

#### (八) 人類行為干擾

集水區內人類行為干擾屬非自然的過程，但會影響集水區各種變化因素，造成對集水區有益或損害的後果。集水區人類干

擾行為包括都市化、工業化、農墾、採礦、築路、伐木、畜牧、養殖等。集水區內人類行為的干擾對水量與泥砂運移量所造成的影響包括透水面積減小、地表逕流量增加、集流時間減短、地表擾動而增加泥砂產量、邊坡裸露而增加崩塌潛勢、地表植生覆蓋面積減小而增加地表沖蝕量、農藥使用而污染水質等。一般用以描述人類行為干擾的因子包括開發程度、開發類型、施工行為等。

## 二、 河川基本資料

河川之演變及濱溪廊道的環境品質，除受集水區匯集之流量與泥砂量影響外，河道本身的水理特性、泥砂運移特性及生物棲地特性亦影響河川之演變。為順應河川自然特性、設計穩定河道，並維護生態及營造河川環境，達到綜合治水之目標，必須瞭解河川的自然物理特性及河川對人類行為干擾的反應。基本資料需求如下：

### (一) 河川平面型態

河川依其常流量、坡度及河床質粒徑組成，形成瓣狀、順直或蜿蜒等不同平面型態，而各種河川平面型態均可能達到相對穩定的狀態，如蜿蜒河川雖其彎道位置會隨時間變化，但河川平面型態仍然維持蜿蜒狀態。為研判河川的平面型態，歷年的河道空照圖、地形圖可用以研判河川平面型態，進而瞭解其自然的物理特性。

### (二) 河床面型態

河床依其常流量、河床質粒徑組成及河床縱向坡度，形成不同之河床面型態，如砂紋(Ripple)、砂壟(Dune)、平整床面(Flat Bed)、砂浪(Antidune)、邊灘(Point Bar)、交錯灘(Alternate Bar)等。各種河床面型態除可呈現河川的流況與用以推估床面的粗糙係數外，亦可據以研判生物棲地的型態。河床面型態可藉由空照圖、文獻資料與現場調查之結果研判。

### （三） 河床質

河床質及其粒徑分佈可用以研判河川的水流與泥砂運移特性，並可據以分析河川泥砂運移量及河床沖淤變化。河床質粒徑歷年的變化可據以研判河川的演變及其相對穩定時之河道型態。河床質粒徑分佈一般於現場採樣，經篩分析後得其粒徑組成。

### （四） 河道縱橫斷面

河道依其常流量及河床質粒徑分佈，有其相對穩定的斷面及縱向剖面。一般河道斷面常有一個通過建槽流量之低水斷面，而該低水斷面則因河床質粒徑大小，其穩定斷面會有不同之寬深比。河道縱向剖面亦因水流與泥砂運移量之平衡，而會有一相對平衡的坡度。河道縱橫斷面資料一般由現地測量取得，而歷年河道縱橫斷面資料則可用以研判河道的變化狀況，並據以推估相對穩定的橫斷面與穩定坡度。

### （五） 生物物種

為達到生態保育之目標，河川水域及濱溪廊道的生物除需調查其物種外，亦需決定其指標性物種。生物資料可取自文獻資料及進行現地調查。

### （六） 廊道棲地

河川廊道包括河道及濱溪廊道，其間提供多樣性生物棲地，為達到生態保育及河川環境營造目標，河川廊道棲地必須詳細調查。

### （七） 水質

為提供生物的存活與繁衍環境，並達到水資源有效利用之目標，必須維護河川優良水質，提供河川應有的機能。河川水質可由文獻資料及現場採樣分析而得。

### （八） 人類行為干擾

如同集水區，人類行為對河川的干擾，亦將改變河道的自然狀態，進而影響河道沖淤狀況、改變河川與河床平面型態、破壞河川相對穩定及生物棲地等。人類對河川的干擾行為主要為水工結構物之施建，如固床工、攔河堰、水庫、護岸、丁壩、取水口、導流堤、橋梁等，尚有砂石採取、河床疏浚、魚塭設置等。人類行為干擾資料必須於現場進行調查。

### 三、 濱溪廊道基本資料

濱溪廊道係指河水與陸地交界處的兩岸至河水影響消失的地帶，相當於洪水平原或高灘地，濱溪廊道為構成完整河川環境不可或缺的一部份，濱溪廊道的功能已於第 1.2.4 節中描述。濱溪廊道的基本資料需求如下：

#### (一) 土壤

高灘地除母岩風化的土壤外，其表層大部份為洪水過後落淤的泥砂。高灘地的土壤除影響植生狀況外，亦影響其利用的情況。

#### (二) 淤積狀況

高灘的淤積係溢岸水流挾帶之泥砂落淤而成，淤積大表示水流溢岸較頻繁，亦表示河槽呈現淤積以致溢岸頻繁。

#### (三) 植生狀況

濱溪廊道之植生為陸棲動物提供食物與棲息環境，亦為水域動物提供食物與岸邊棲地。植生的基本資料包括植物群落類型與分佈、植被垂向層數(含草本植物層、灌木層與喬木層)、各植被層之組成物種與垂向厚度等。

#### (四) 空間利用

高灘地常作農耕使用，部份高灘地則開闢成為休憩場所。空間利用除可研判廊道的連貫性外，亦可提供河川環境營造之基本資料。

### 1.3.2 穩定河川斷面及平衡坡度

如第 1.1.4 節長期動態穩定河川特性所述，河川因季節性流量變化，而致泥砂運移量隨之增減，使河道沖淤現象不斷演變，而沖積河川的長期穩定係建立在尋常流量的基礎上，該流量自然形成的河槽，依不同河床質粒徑分佈而有不同的斷面寬深比。又河床因流量變化會產生短期的沖淤現象，但長期而言，河道在其滿槽流量與河床質粒分佈的條件下，相對應其穩定斷面型態，會有一長期相對穩定的坡度，即各河段維持長期沖淤平衡的坡度。又如第 1.2.3 節河川生態工程所述，河川大部份時間處於低流量狀態，而低流量為河川穩定的控制因素，亦為自然營造與維護生物棲地之流量，因此必須以低流量(一般採用建槽流量)設計其穩定之河槽斷面與坡度，而以高流量(一般採用計畫流量)設計水流可能造成河防破壞之保護工及營造水域生物避難空間。據上所述，河川治理必須同時考慮流量與泥砂運移量，而流量則必須同時考慮建槽流量與計畫流量。茲將穩定河川斷面型態與穩定坡度之考量重點說明如下：

#### 一、 穩定河川斷面

河川因水流自然切割作用，依不同流量與河床質組織形成不同的斷面型態，又因其泥砂運移特性，經長期的沖淤變化形成相對穩定的河槽，如表 1.1-2 所示，河川依其輸砂特性，其低水河槽在穩定狀態時，會有不同的寬深比與蜿蜒度；又如圖 1.1-6 所示，河川依其平面型態與河床質粒徑，其自然斷面形成不同的寬深比、蜿蜒度及深槽比；而第 1.1.4 節長期動態穩定河川特性所述，穩定低水河槽態可以經驗公式推算其河寬及水深，穩定河川斷面設計的考量重點如下：

##### (一) 建槽流量的選定

根據 Leopold (1964)及 Emmett(1975)等之研究結果，低水河

槽滿槽流量的重現期平均約 1.5 年，根據巨廷公司(1992、2002；2003)推估之河川年平均輸砂量約為 2~3 年重現期洪水事件的輸砂量，平均約為 2.5 年。基於河川治理規劃過程中的水文分析，一般皆會分析 2 年重現期距的洪峰流量與洪水歷線，因此建議採用 2 年重現期距的洪峰流量為建槽流量。

## (二) 滿槽河寬的選定

依據 Schumm(1963)之河川輸砂特性(表 1.1-2)、Rosgen(1996)的河川型態分類(圖 1.1-7)及 Bray(1982)之穩定低水河槽型態(公式 1.1-7a~1.1-7d)，依建槽流量及河床質粒徑，可分別估計低水河槽之滿槽河寬、水深及寬深比。建議先由 Bray(1982)或其他適用之水力幾何公式估計滿槽河寬與水深，再以 Schumm 與 Resgen 方法檢核低水河槽斷面之寬深比，並以此選定之斷面作為初步設計斷面。因 Schumm 與 Rosgen 所建議之河槽斷面寬深比範圍甚廣，建議在符合寬深比的情況下，採用水力幾何公式或其他穩定低水河槽型態推估經驗公式所得之斷面。經此步驟所選定的低水河槽斷面，比較符合自然河川的型態，相對亦較穩定，而所需的保護工較少或保護工可採用強度較弱的材料或工法。

## (三) 通水斷面的選定

建槽流量是河道穩定及生物棲地營造與維持的基本流量，在河川治理規劃設計時，應堅守符合低水河槽穩定型態的設計，因其設計量僅為 2 年重現期距的洪峰流量，至於計畫流量所需的斷面則常受周邊土地利用的限制，而較難符合自然河川的穩定斷面。Rosgen(1996)於圖 1.1-7 與表 1.1-4 中，依河川的平面型態，依自然河川的特性，建議不同深槽比可資參考，但仍需考量可供利用的土地範圍，在用地範圍不足的情況下，河川流況與自然河道的差異，必須佐以保護工以維持道斷面的穩定，在此情況下，

強度較高的材料與工法則需使用。在此階段所選定的河川斷面係儘量符合自然河川斷面型態，在河川治理規劃與設計的過程中，經平衡坡度、河床沖淤平衡、河相、河川空間利用等考量後，視情況修正河川斷面，以符合其他規劃需求，經此步驟所選定的河川斷面，其穩定度較高，受破壞的機會較少，且破壞的程度亦較輕。

## 二、河道平衡坡度

河床因流量變化會產生短期的沖淤現象，但長期而言，河道在其滿槽量與河床質粒徑分佈的條件下，相對應其穩定斷面型態會有一長期相對平衡的穩定坡度。河床坡度無法達到絕對穩定平衡的狀態，但若以尋常水量(建槽流量)設計之平衡坡度，則大部份時間河道會處於穩定情況，以流量化之發生機率而言，採各河段的年平均泥砂運移量，設計其底床坡度使各河段的年平均泥砂運移量相等，則長期而言，河床會處於沖淤平衡的狀態。為達到河道的穩定平衡坡度，河床質粒徑較粗的河段在同一流速下其泥砂運移量較河床質較細的河段為小，為平衡河床質較細河段的年平均輸砂量，則坡度需較陡以提供較高的流速並增加泥砂運移量，因而河川各河段會有不同的平衡坡度，且一般上游河段較陡、下游河段較緩，符合自然河川坡度變化的原則。河道平衡坡度的推估方法與步驟說明如下：

### (一) 河段的劃分

河川由上游源頭至下游出口，其流量、河床質粒徑、河道斷面等均隨與上游源頭的距離而變化，而各類河川物理特性的變化甚為複雜，應以較大的空間尺度考量，以簡化平衡坡度推估的程序。一般而言，河川物理特性相似的斷面可劃分為同一河段，而較合理的考量因素為流量變化處、斷面變化處、河床粒徑變化處及流速變化處。河道平衡坡度的推估主要為平衡各河段的泥砂運

移量，而河道泥砂運移量約與流速的 4 次方成正比(圖 1.1-22)，因此各項物理特性中，應以流速對泥砂運移量的影響最大，而 2 年重現期距洪峰流量則為河床穩定的控制流量。河段劃分時，宜採用 2 年重現期距洪峰流量一維水理分析結果的各斷面流速變化，作為分段的參考依據，再依河床質粒徑、河道斷面與流量變化處檢核分段的合理性，其他分段的考量因素則為水工構造物的位置，如固床工、橋梁、攔河堰等。河段劃分的結果係將計畫河川劃分成數個物理特性相似的河段，作為平衡坡度推估的依據。

## (二) 河川輸砂量推估公式

河川輸砂量可採用第 1.1.2 節河川輸砂特性中之泥砂運移公式推估，推估方法可採用河床質載運移公式，或分別推估河床載與懸移載後加總。因各河段內會有不同的流量並可能形成不同的底床坡度，較簡易之方法為在各河段內依河床質粒徑分佈，在不同流量與坡度的情況下，計算該河段的泥砂運移量，並將分析結果統計而得如式(1.1-9)之泥砂運移公式。在推估泥砂運移公式時，所採用之流量與坡度範圍必須包括該河段可能發生之流量與坡度。河川輸砂量推估可進一步以式(1.1-9)配合一維水理分析所得之流量與流速、水面寬之關係，將其簡化為輸砂量與流量之關係，供推估各河段輸砂量之依據。因各河段會有不同河床質粒徑分佈，因此各河段之泥砂運移公式亦有異。

## (三) 年平均輸砂量推估

各河段的年平均輸砂量可以其輸砂量與流量關係式，配合流量站的流量延時曲線，計算各流量相對之輸砂量，再以概率加權平均而得年平均輸砂量。在無流量站的河段，無法取得流量延時曲線，權宜方式為以不同重現期距的洪水歷線配合輸砂量與流量關係式，計算該重現期距洪水事件之輸砂量，再以不同重現期距

之輸砂量經概率加權平均而得年平均輸砂量。

#### (四) 平衡坡度推估

河川平衡坡度的推估必須某一河段之坡度維持不變作為參考河段，始能依各河段之年平均輸砂量研判其沖淤之趨勢，進而修正其坡度，以一維水理分析重新估算其流速與水深，再依式(1.1-9)估算改變坡度後的輸砂量，至其年平均輸砂量與坡度維持不變河段之年平均輸砂量相等為止。參考河段之選取一段以長期資料顯示該河段坡度與河床高程維持不變為原則，參考河段亦可採用計畫河川之最上游段之年平均輸砂量為推估平衡坡度之依據，因該河段輸砂量為其下游河段之泥砂入流量，其下游各河段必須維持相同的輸砂量始能維持沖淤平衡。

### 1.3.3 河相與河性考量

河相(River Morphology)係指河川平面與河床面所呈現的型態而言，而河性(Flow Characteristics)則指水流經不同河川平面與河床面所呈現的特性。如第 1.1.1 節河川型態分類所述，Lane(1957)將河川依其流路型態可概分為辮狀、順直及蜿蜒三類，並各具其流路特性(表 1.1-2)，而 Rosgen(1996)對河川平面型態有更深入的剖析。河床面依第 1.3.1 節基本資料需求所述，會依流量、河床質粒徑及河床縱向坡度，形成砂紋、砂壟、平整床面、砂浪、邊灘、交錯灘等不同河床面型態。河性因水流呈現的不同特性有緩流與急流之分，更因河相的影響而形成直流、曲等現象。自然河川因其流量變化、河床質粒徑組成、河床坡度等物理特性，形成不同的河相及河性，河川治理規劃設計時必須充分瞭解河相、河性及河川穩定概念(圖 1.1-17)，始能在最少人為干擾情況下，設計相較穩定且不需高強度保護工的治理工程，利於生態保育與河川環境營造。河相學與河性的考量重點說明如下：

#### 一、 蜿蜒河槽

河川的低水河槽除辮狀河川外，均呈現不同程度的蜿蜒及蜿蜒比(圖 1.1-6 及圖 1.1-7)，蜿蜒型河槽係由一系列之彎曲段與順直段連接而成，為彎段凹岸沖刷與凸岸邊灘淤積之持續進行結果。蜿蜒河槽之幾何特性如圖 1.3-1 所示。

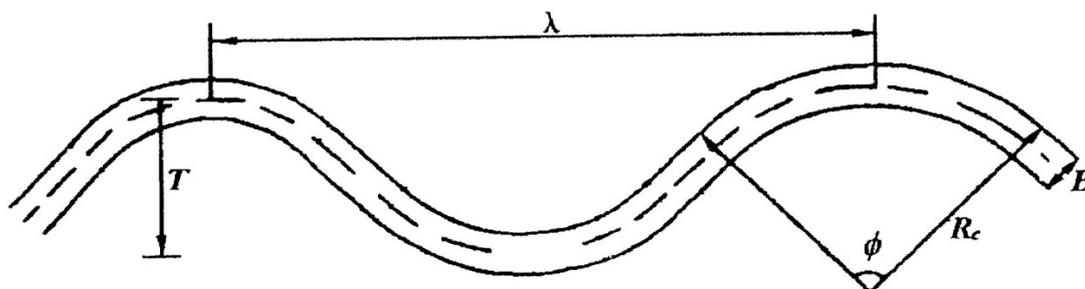


圖 1.3-1 蜿蜒河槽幾何特性示意圖

蜿蜒河槽的幾何特性可用其曲率半徑( $R_c$ )、彎道中心角( $\phi$ )、彎道振幅( $T$ )、彎頂距( $\lambda$ )及槽寬( $B$ )代表。Leopold and Wolman (1960) 利用現場資料建立各參數間之關係如下：

$$\lambda = 10.9B^{1.01} \dots\dots\dots (1.3-1a)$$

$$T = 2.7B^{1.1} \dots\dots\dots (1.3-1b)$$

$$\lambda = 4.7R_c^{0.98} \dots\dots\dots (1.3-1c)$$

$$R_c = 2.4B^{1.03} \dots\dots\dots (1.3-1d)$$

上列關係式中參數之單位均為呎。由上列關係式顯示，蜿蜒河槽之彎頂距約為河槽寬之 11 倍，振幅約為河槽寬之 3 倍，而彎道曲率半徑則為河槽寬之 2.5 倍，上列關係式可作為蜿蜒河槽規劃設計之參考，但上列關係式與圖 1.1-6 比較，應僅適用於蜿蜒度小於 1.2 之河槽。另 Ackers and Charlton(1970)利用現場與實驗室資料建立彎頂距( $\lambda$ )與滿槽流量( $Q_n$ )之關係式如下，可作為規劃設計之參考，式中參數之單位均為英制， $\lambda$ 單位為呎， $Q_n$ 之單位為 cfs。

$$\lambda = 3.8 Q_n^{0.467} \dots\dots\dots (1.3-2)$$

蜿蜒河槽一般係自然形成，河川治理規劃設計時最佳的方式為

提供相當於彎道振幅(T)的底床寬度，河川流量的豐枯變化及沖淤過程會自然形成蜿蜒之低水河槽，但設計時必須注意蜿蜒河槽的彎頂會隨流量的變化與泥砂運移而往下游移動，河岸保護工的設計必須考慮此彎頂往下游移動的特性。

## 二、 辮狀河槽

辮狀河槽的寬深比一般皆大於 40，屬於寬而淺的河槽，因其輸砂特性為上游泥砂入流量遠大於該河段的輸砂能力，形成淤積而不穩定的河槽。河川治理規劃設計時，因其並無固定的低水流路，亦無需設計較窄的低水流路，企圖將上游入流的砂石往下游運移以減少淤積，即使設計施建低水河槽，亦將遇洪水時遭受土石埋沒，而恢復其多流路的辮狀河槽。辮狀河槽的規劃設計宜收集歷年河槽變化的空拍照片及斷面測量資料，描繪歷年辮狀流路的範圍，採用包絡線的方式，決定低水河槽之範圍界限，而在該河槽範圍內儘量減少人類行為的干擾，至於河床淤積至影響河防安全的程度時，應進行疏浚以維持其應有的通洪能力。

## 三、 人類行為干擾對河相之影響

依據圖 1.1-17 沖積型河川穩定概念及圖 1.1-8 河川型態因外在因素作用自行調整的案例，河川之流量、坡度、河床質粒徑與輸砂量有如式(1.1-5)之關係，為定性的河相變化概念模型，河川治理規劃設計時，必須充份考量水工構造物施建對河相之影響，以防止河川穩定遭受破壞時，對其上下游河段造成無法恢復的河相改變。然水工構造物如應用得宜，除可穩定河道外，亦可藉以創造水域生物的棲息環境，促進生態保育的規劃設計，但必須對沖積河川穩定概念有深入的瞭解。

### 1.3.4 多元化治水措施

集水區的陸續開發造成透水面積減小、集流時間減短，導致洪

水量與洪峰流量增加，而全球氣候變遷已造成降雨強度增加，更使河川洪峰流量劇增，河川治理已無法單以束洪將洪水儘快排放至海洋的方式處理。在考量有限的河川用地與治理經費，洪災損失的減免及注重生態保育與河川環境營造的情況下，必須採取多元化的治水措施，始能達到預期的治水目標。河川治理不能因洪峰流量的增加，在土地無法擴充的情況下，一味的加高堤防以抵禦洪水，應考量既有河道通洪能力限制的情況下，設法處置剩餘的洪水量，即以多元的措施進行河川治理工作。

### 一、 集水區水土保持

集水區為河川水量與泥砂之主要來源，為維持集水區與河川間的水、土平衡，首先必須控制集水區的水量與泥砂產量。集水區的水土保持工作包括增加水源涵養、減少表土流失、崩塌地處理、道路水土保持、農地水土保持等，儘量採源頭處理方式，減輕河川對水、土的負擔。

### 二、 河川工程治水措施

工程治水措施係以工程的方法減免洪水災害的程度與機率，工程治水可考量下列措施之單獨或合併使用。

#### (一) 洩洪

洩洪係利用增加河道通水面積(斷面拓寬或加深)，開闢分洪道、疏洪道以降低主槽流量等方式進行，二重疏洪道與員山子分洪隧道為已完成之案例。洩洪措施除考慮洪水治理外，尚需考慮對泥砂運移的影響。

#### (二) 束洪

束洪係將溢岸之洪水，以築堤的方式將其約束於一定之範圍內，為國內常用之治水措施。築堤束水可防止河川洪流溢岸，但亦阻止內水流入河川，必須同時考量堤內積水之問題。

### (三) 蓄洪或滯洪

蓄洪或滯洪主要在攔蓄調節洪水、削減洪峰，以減輕下游河道的洪水負擔。一般蓄洪或滯洪設施以設置於支或主流中游段最為有效。設置於支流的蓄洪或滯洪設施可有效削減支流的洪水量與洪峰流量；設置於主流上游段之蓄洪或滯洪設施，僅能攔蓄小部份集水區的洪水量，對洪峰流量的削減有限，而設置於主流下游段之蓄洪或滯洪設施，對大部份河段並不具削減洪峰流量的效果。設置於主流中游段之蓄洪或滯洪設施可視為將集水區分成兩半，較具削減洪峰之效果。蓄洪或滯洪設施之設置必須同時考量泥砂運移的特性，以防蓄洪或滯洪設施過度淤積，導致下游河段嚴重沖刷，因而喪失河道原有之平衡狀態。

### 三、 河川非工程治水措施

僅依賴工程治水措施的防洪策略，不但無法完全改善洪水所造成的災損，亦對水文環境造成沖擊，非工程措施係考慮允許洪水漫淹，包括洪氾區管制、洪水預報、災害應變計畫、防洪建築物、民眾教育宣導、洪災保險等，如第 1.2.2 節所述。洪氾區管制一般適用於防洪設施尚未興建，周邊土地開發密度較低的河段，係在高度開發之前，嚴格管制土地利用型態，以減輕洪災損失。防洪建築物的規範較適用於已開發或未開發的低窪地區，因該地區易淹水，構築防洪建築物可減輕洪災損失。洪水預報較適用於大型河川，因其集流時間較長，有足夠的時間進行預報作業與民眾撤離與搶救工作。至於災害應變計畫、民眾教育宣導等則適用於各河川流域。

#### 1.3.5 順應河性的河川治理

河川治理在維護河防安全、減輕洪災損的前提下，必須儘量維持原有的河相與河性，除可減少不必要的防洪工程設施，並降低工程保護強度外，對生態保育與河川環境營造均有增進的效果。當同時考

慮水流、泥砂運移、生態保育時，河川為高度複雜的動態系統，唯有順應河相與河性的川治理規劃設計，始能維持河川系統的動態平衡，減輕對河川系統與生態系統的破壞。即然河川屬高度複雜的動態系統，於治理規劃設計時，為對河川自然環境、河川系統的變化及河川系統對人類行為干擾所產生的應變等有充分的瞭解與掌握，規劃設計的分析工作必須循序漸進，建議採定性分析、定量分析與數值模擬三個步驟執行。順應河性的河川治理事實上即綜合上述各節的考量重點，以系統性的方法簡化並正確使用工程技術，以達預期的治理成效。定性分析係將高度複雜的河川系統，以一般常用的知識採定性的方式瞭解河川特性，並提供定量分析的正確方向及可預期的成果，亦即規範定量分析的範圍及影響分析成果重要參數。定量分析係採用既有工程技術、經驗公式與分析方法，分析河川系統受影響的位置、程度及提供解決問題的方法；而數值模擬則屬進一步的定量分析，以深入分析對河川系統必須瞭解的細節。茲將該三個分析步驟說明如下：

#### 一、 定性分析

沖積型河川的治理首先對河相要有充分的瞭解，空照圖可提供有關河川水理與河道幾何特性分析的資訊，歷年的空照圖更可提供河川演變的歷史與趨勢。空照圖可提供的資料包括河岸切割、河幅變化、深槽位置變化、蜿蜒下移趨勢、植生覆蓋消長及河道沖淤變化等。舉例而言，一般河川治理常採用順直河道設計，因其不符合自然河川的河相，導致必須興建高強度的保護工，以約束洪流在既定的河幅內。未設護岸工的順直河段，在低流量時會形成交錯邊灘(Alternate Bars)，其位置隨時間而變化，進而造成流路的彎曲、河岸沖蝕崩塌，久之成為稍為蜿蜒的河道。河床沖淤的定性分析係依據水土平衡的概念，即水土失衡經河川長期的沖淤調整而達到另一個平衡的狀態。Lane(1955)所提的沖積型河川平衡概念(圖 1.1-17)

為河床沖淤變化定性分析的最佳工具。

## 二、 定量分析

### (一) 水理與輸砂分析

沖積型河川的定性分析僅能提供其變化的趨向，而河道的沖刷、淤積或橫向位置的分析則需收集至少數年有關河道變化的資料。穩定的河道與河相的維持取決於河道的沖淤變化，而泥砂運移分析則可研判河道沖淤狀況，因此水流與輸砂分析為穩定河道規劃設計之基礎。雖然集水區與河川水流及輸砂情況甚為複雜，但定量分析的原則不外乎流量的質量守衡與動量公式，能量公式，輸砂的質量守衡公式，泥砂產量推估公式，河道斷面幾何形狀關係式及水流阻力關係式等。沖淤型河川的定量分析必須首先進行水理分析，而後分析泥砂運移狀況及河床沖淤變化，目前常用的水理分析模式為美國陸軍工程師團所發展的HEC-RAS(River Analysis System)，而常用之泥砂運移量推估公式列舉如下：

#### 1. Meyer-Peter, Muller 公式

$$\frac{0.25 \left[ \frac{q_b (\gamma_s - \gamma)}{\gamma_s} \right]^{2/3} \left( \frac{\gamma}{g} \right)^{1/3}}{(\gamma_s - \gamma) d} = \frac{\left( \frac{k_s}{k_r} \right)^{3/2} \gamma R S}{(\gamma_s - \gamma) d} - 0.047 \dots\dots\dots (1.3-4)$$

式中， $q_b$ =單位河寬之輸砂量

$\gamma_s$ =沉滓之單位重

$\gamma$ =水之單位重

$g$ =重力加速度

$d$ =平均粒徑(亦可以徑別計算再求總和)

$k_s$ =Strickler 河床粗糙係數

$k_r$ =顆粒阻力係數

$k_s/k_r=0.5$ ，河床型態明顯，如砂丘等

$k_s/k_r=1.0$ ，無明顯河床型態

$R$ =水力半徑

$S$ =能量坡降

2. 懸移載推估公式：Einstein 公式

$$q_s = q_b \left[ \left( 2.303 \log \frac{30.2D}{\Delta} \right) I_1 + I_2 \right] \dots\dots\dots(1.3-5a)$$

式中， $q_s$ =單位河寬懸移載輸砂量

$q_b$ =單位河寬推移載輸砂量

$D$ =水深

$\Delta$ =河床表面之粗糙度

$$I_1 = 0.216 \frac{E^{z-1}}{(1-E)^z} \int_E^1 \left( \frac{1-y}{y} \right)^z dy \dots\dots\dots(1.3-5b)$$

$$I_2 = 0.216 \frac{E^{z-1}}{(1-E)^z} \int_E^1 \left( \frac{1-y}{y} \right)^z \ln y dy \dots\dots\dots(1.3-5c)$$

$E=a/D$

$a$ =推移載運移厚度(可採河床質之  $d_{90}$  或兩倍  $d_{65}$ )

$z=w/0.4U_*$

$w$ =沉澱顆粒之沉降速度

$U_*$ =剪力速度

3. 河床質載推估公式：Ackers-White 公式

$$C_t = \frac{\gamma_s d C_2 (F_0 / C_3 - 1)^{C_4}}{(U_* / V)^{C_1} \gamma d_*} \dots\dots\dots(1.3-6a)$$

$$F_0 = \frac{U_*^{C_1}}{\sqrt{(S-1)gd_{50}}} \left( \frac{V}{\sqrt{32} \log \frac{10D}{d_{35}}} \right)^{1-C_1} \dots\dots\dots (1.3-6b)$$

$$d_* = \left[ \frac{(S-1)g}{v^2} \right]^{1/3} d_{35} \dots\dots\dots (1.3-6c)$$

當  $1.0 < d_* < 60.0$

$$C_1 = 1.0 - 0.56 \log d_*$$

$$C_2 = 10^{[2.86 \log d_* - (\log d_*)^2 - 3.53]}$$

$$C_3 = \frac{0.23}{\sqrt{d_*}} + 0.14$$

$$C_4 = \frac{9.66}{d_*} + 1.34$$

當  $d_* > 60.0$

$$C_1 = 0.0$$

$$C_2 = 0.025$$

$$C_3 = 0.17$$

$$C_4 = 1.5$$

式中， $C_i$ =河床質懸浮之平均濃度

$d$ =河床質之代表粒徑

$\gamma_s$ =沉滓之單位重

$\gamma$ =水之單位重

$U_*$ =剪力速度

$V$ =平均流速

$S = \gamma_s / \gamma$

$g$ =重力加速度

$d_{35}$ =依重量比有 35%之沉澱其粒徑小於該尺寸

$d_{50}$ =中值粒徑

$D$ =水深

$\nu$ =運動黏滯係數

(二) 局部沖刷分析

前述的水理分析與泥砂運移分析係評估河床的一般沖淤情況(General Aggradation/Degradation)，用以預估河床整體性的沖淤變化，並無法計算洪峰流量時河床的刷深度，亦無法分析局部的沖淤現象。一般而言，因河道的寬窄變化、彎道凹岸、水工結構物的設置(如固床工、丁壩工、橋梁、堰堤等)均會產生局部性的沖刷，在規劃設計穩定河道斷面與平衡坡度後，發生局部性沖刷處必須提供保護措施，以維護結構物及河道整體的安全。局部沖刷一般採用經驗公式計算，部份經驗公式列舉如下供應用之參考。

1. 一般沖刷深度經驗式(Blodgett, 1986)

$$d_s = 3.66m ; d_{50} \leq 0.0015m \dots\dots\dots(1-3-7a)$$

$$d_s = 1.74d_{50}^{-0.11} ; d_{50} > 0.0015m \dots\dots\dots(1-3-7b)$$

式中， $d_s$ =預計最大沖刷深度(m)

$d_{50}$ =渠道底質通過 50%之粒徑(m)

該式適用於順直及略為蜿蜒河段

2. 彎道沖刷深度經驗公式(Thorne, 1993)(圖 1.3-2)

$$Y_{m,e}/h_0 = 1.07 - \text{Log}(R/B - 2), 2 < R/B < 14 \dots\dots\dots(1-3-8)$$

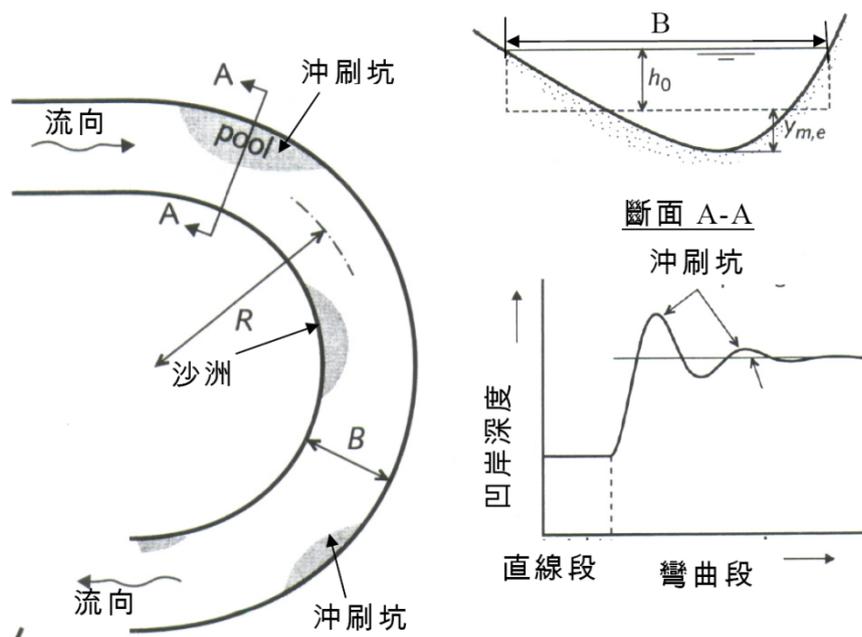


圖 1.3-2 彎道冲刷示意圖

式中， $Y_{m,e}$ =冲刷深度(m)

$h_0$ =上游直線段水深(m)

$R$ =河道曲率半徑(m)

$B$ =渠道寬度(m)

當  $R/B > 14$  時， $Y_{m,e} \approx h_0$ 。

3. 低水頭固床工冲刷深度經驗公式(Schoklitsch, 1932) (圖 1.3-3)

$$d_s = 4.75H^{0.2}q^{0.57}d_{90}^{-0.32} - y_2 \dots\dots\dots (1-3-9)$$

式中， $d_s$ =冲刷深度(m)

$y_1$ =上游渠道水深(m)

$y_2$ =下游渠道水深(m)

$V_1$ 、 $V_2$ =上下游流速(m/s)

$q$ =單位寬度流量(cms/m)

$d_{90}$ =渠道底質通過 90%時之粒徑(mm) (適用條件  $d_{90} \leq$

300mm)

$H$ =上游能量線與下游水位高程差(m)

$g$ =重力加速度( $m/s^2$ )

E.G.L.=上游渠床高程+水深+流速水頭(m)

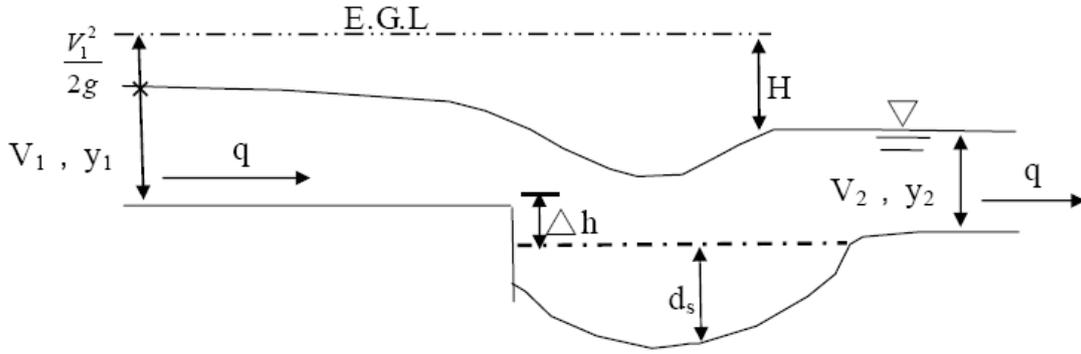


圖 1.3-3 固床工沖刷示意圖

4. 斷面束縮沖刷深度經驗式(Komura, 1971) (圖 1.3-4)

$$\frac{\Delta z}{h} = (1 + 1.2 F_r^2) \left[ \left( \frac{B}{B_1} \right)^{2/3} - 1 \right] \dots\dots\dots(1-3-10a)$$

$$F_r = \frac{V}{\sqrt{gh}} \dots\dots\dots(1-3-10b)$$

式中， $\Delta Z$ =沖刷深度(m)

$h$ =上游水深(m)

$F_r$ =福祿數

$B$ =上游河寬(m)

$B_1$ =束縮河寬(m)

$V$ =上游流速(m/s)

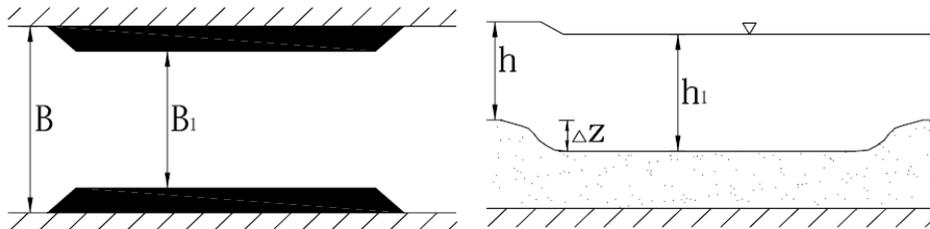


圖 1.3-4 束縮沖刷示意圖

5. 不透水丁壩頭沖刷深度經驗公式(Neill, 1980)(圖 1.3-5)

$$H' = \frac{\alpha}{h} \left( \frac{2.5q^2}{d_{50}^{0.319}} \right)^{0.333} \dots\dots\dots(1-3-11a)$$

.....(1-3-11b)

式中， $\Delta Z$ =壩頭沖刷深度(m)

$H$ =上游水深(m)

$Q$ =單寬流量(cms/m)

$d_{50}$ =河床質通過 50%時之粒徑(mm)

(適用範圍  $0.1 \leq d_{50} \leq 200\text{mm}$ )

$\alpha=2.1\sim 2.75$

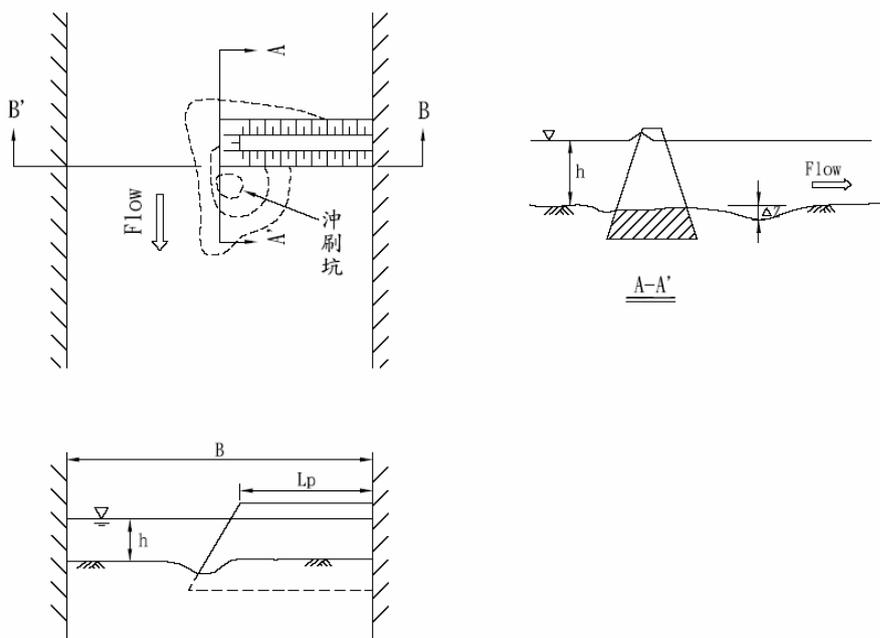


圖 1.3-5 不透水丁壩壩頭沖刷示意圖

6. 排樁透水丁壩頭沖刷經驗公式(Altunin, 1962) (圖 1.3-6)

$$\Delta Z = \frac{8.75 L}{d_{50} B} r_b^{1/2} \frac{U^2}{2g} \dots\dots\dots(1-3-12a)$$

$$r_b = d / (S_d + d) \dots\dots\dots(1-3-12b)$$

式中， $\Delta Z$ =壩頭沖刷深度(m)

$d_{50}$ =河床質通過 50%之粒徑(mm)

$L$ =壩長(m)

$B$ =設計流量時河寬(m)

$r_b$ =障礙比(m)

$d$ =樁徑(m)

$S_d$ =兩樁距離(m)

$U$ =未設丁壩前之平均流速(m/s)

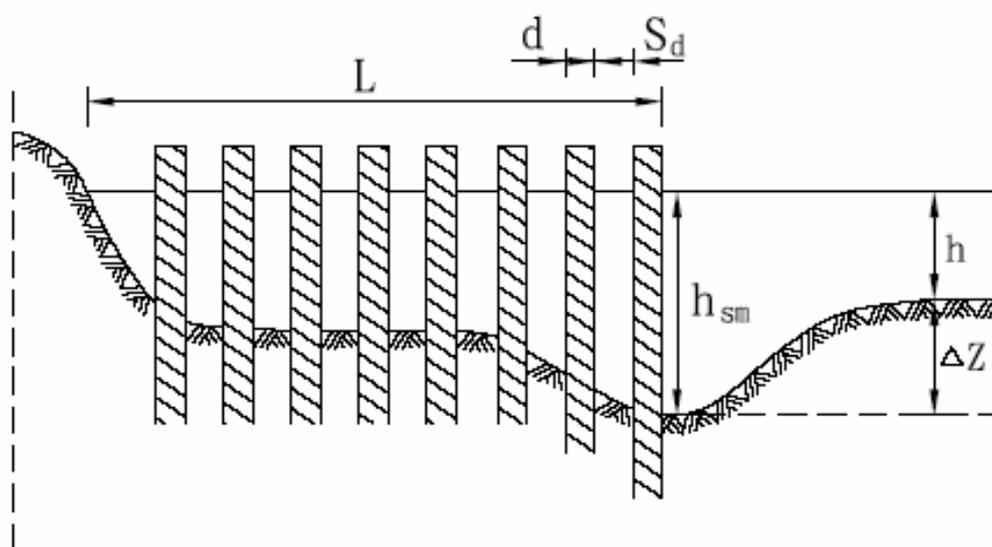


圖 1.3-6 透水丁壩壩頭沖刷示意圖

### 三、 數值模式分析

數值模式分析為定量分析的延伸，可用以進行快速、重覆性及細節的分析工作。泥砂運移分析模式可用以分析長期河床沖淤變化、特定時間或特定位置的沖淤變化，提供河川治理有關河床沖淤變化的資料。數值模式分析的準確性視輸入之資料而異，必須經過檢驗與驗證的程序，始能提供正確的資訊，惟仍含某程度的不確定性。常用的輸砂數值模式有 HEC-6、GSTAR3.0、TABS-2 及 NETSTARS，簡介如下：

#### (一) HEC-6 模式

HEC-6 為美國陸軍工程師團所發展的一維定量流動床模式，可應用於河川及水庫的輸砂演算，並可模擬水庫中黏性沉澱

的沖淤行為。本模式的使用限制包括無模擬蜿蜒河道、局部沖刷、邊坡沖刷、河寬變化之功能，未考慮密度流、二次流及床形的影響，不可模擬超臨界流、感潮河段及流量急劇變化。

## (二) GSTARS 3.0 模式

GSTARS 模式(Generalized Stream Tube Model for Alluvial River Simulation)最初於 1986 年由美國墾務局 Molina 及 Yang 所發展，迄今已十餘年，主要功能為水庫演算、水理及動床演算、可呈現擬似二維水流及擬似三維河床變形結果、可模擬亞臨界流與超臨界流況、可模擬側壁沖刷、可模擬支流之水理與輸砂。本模擬使用之限制包括僅能近似模擬變量流、無法模擬流場回流及二次流效應。

## (三) TABS-2 模式

TABS-2 係美國陸軍工程師團水道試驗站所發展的二維動床數值模式，可模擬河川、水庫、海灣、河口等二維水理、污染質傳輸及輸砂行為。TABS-2 模式主要為計算水面高程、流速流向分佈、水中物質之延散傳輸、沉滓之運移，經更新河床高程後再持續計算。本模式除可模擬砂質土壤的運移行為外，亦可模擬具凝聚性土壤的運移行為，惟橋梁墩柱之沖刷模擬功能尚未完整。

## (四) NETSTARS 模式

NETSTARS 模式(Network of Stream Tube Model for Alluvial River Simulation)為李鴻源教授等(1993)陸續發展修正而成，為一擬似二維沖淤模式。本模式水理模擬包含定量流、迴水演算及變量流，輸砂模擬則以水理模擬所得河川網路的水位、流量配合管流理論分別計算輸砂量及平均底床沖淤情形，輸砂量計算則可由輸砂公式直接計算總輸砂量或分別計算推移載與懸移載後加總。本模式無法模擬二次流、床形變化。

## 附錄一名詞解釋

## 一、 水利工程

1. 計畫洪水量 (Project discharge)：河川治理所採用之設計洪水量，以各該河川、排水之主管機關所訂定數值為準。
2. 計畫洪水位 (Defense flood level)：採用計畫洪水量，依河川物理特性以水工模型試驗或一維水理模式計算而得之水位；以各該河川、排水之主管機關所訂定數值為準。
3. 計畫橫斷面 (Planned cross section)：依河川物理特性以水工模型試驗或一維水理模式計算結果，其通水斷面可容納計畫洪水量之水道橫斷面型式；以各該河川、排水之主管機關所公告核定為準。
4. 高灘地 (Floodplain)：河川低水河槽岸頂至堤前坡趾（或河岸坡趾）間之河床，在常流量之情況下無水流。
5. 低水河槽 (Low-flow channel)：河床上因常流量自然產生之流路，或經人工疏浚之深水槽。
6. 河心 (Thalweg)：沿河川各橫斷面最深點之連線。
7. 一般沖刷 (General Scouring)：河床因天然或人為因素所產生之長期性沖刷。
8. 局部沖刷 (Local Scouring)：河床因受局部性之干擾而產生之沖刷。
9. 橫向沖刷 (Horizontal Scouring)：河川因天然或人為因素而致河岸（含低水河槽）產生與水流垂直（或近乎垂直）方向之沖刷，使河川擴大或移位。
10. 洪峰流量 (Peak flow)：一次洪水過程中，最大之瞬時流量。
11. 洪峰歷線 (Flow hydrograph)：一次洪水過程中，流量隨時間變化的歷程。
12. 水位頂托 (Backwater)：河道出口處因受下游排洪能力不足或宣洩不及，造成上游水位壅高的情況稱之。
13. 集水區 (Watershed)：係指將一流域與另一流域分開的山嶺，包括

對一河流或一湖泊供應水源的全部區域或地區。

14. 集水區經理（Watershed management）：集水區範圍內，依據其自然資源、氣候、地域環境及土地利用情形，為達到某種目標與需要所採行的各種措施與經營管理方法。
15. 防洪（Flood prevention）：防禦洪水危害人類的對策、措施和方法。
16. 分洪（Flood diversion）：當河道洪水位將超過保證水位或流量將超過安全泄量時，為保障保護區之安全，而採取的分泄超額洪水的措施。
17. 疏洪（Diverse flood）：疏通洪水。
18. 導洪（Guide flood）：導引洪水。
19. 土石流潛勢溪流（Stream with debris-flow potential）：土石流潛勢溪流係指有效集水面積大於三公頃、坡度大於十度以上，且保全對象大於三戶者。
20. 洪跡線（Flood mark）：洪水歷史事件所能到達的最高水位所形成之痕跡線。
21. 感潮河段（Tidal-affected reach）：海水與淡水交界處的河段，其水文特性受逕流及潮汐動力作用影響，可分成淡水感潮段及海水入侵段。
22. 河川區域（River zone）：指依下列各目之一劃定公告之土地區域：
  - （一） 未訂定河川治理計畫或未依河川管理辦法第八十二條劃定公告水道治理計畫線或堤防預定線者，為該法第八十三條規定尋常洪水位行水區域並經劃定公告之土地。但依河川治理計畫所訂堤防預定線（即水道治理計畫用地範圍線）或水道治理計畫線較寬者，以其較寬線劃定並經公告者。
  - （二） 依河川治理計畫完成一定河段範圍之河防建造物者，為依其河防建造物設施範圍劃定之土地，及因養護河防工程

設施之需要所保留預備使用之土地，並經劃定公告。

- (三) 未依第一目公告之河段，經河川管理機關依河川實際水路所及、土地編定使用與權屬或其他相關資料認定之範圍。
23. 堤防用地 (Levee-used land)：指預定堤防用地或已建築堤防及其附屬建造物、水防道路用地。
24. 水防道路 (Levee road)：指便利防汛、搶險運輸所需之道路及側溝，並為堤防之一部分。
25. 河口區 (Estuary)：指河川出海口至平均低潮位處之區域。
26. 堤內 (Field side of levee)：指堤防之臨陸面，即堤後。
27. 堤外 (Riverside of levee)：指堤防之臨水面，即堤前。
28. 河川公地 (Publicdomain in river)：指河川區域或水道治理計畫用地範圍線內已登錄及未登錄之公有土地。
29. 浮覆地：指河川區域土地因河川變遷或因施設河防建造物，經公告劃出河川區域以外之土地。
30. 河防建造物 (Flood-control structure)：指以維護河防安全為目的而興建之建造物，包括堤防、防洪牆、護岸、丁壩、防砂壩、潛壩、固床工、附屬堤防設施之水門及其他河川防護建造物。
31. 河川圖籍 (Cadastral map of river)：指河川管理機關依本法劃定之河川區域、水道治理計畫線及水道治理計畫用地範圍線之圖說。
32. 搶險 (Emergency Protection)：指天然災害致使河防建造物已發生險象或發生損壞，為防止損壞險象擴大所作之緊急搶救措施。
33. 搶修 (Emergency reconstruction)：指天然災害之威脅已減退，為免河防建造物尚未修復、重建前，災害再次發生或擴大所作之緊急措施。
34. 綠營造 (Green construction)：係指在施工過程中，工程佈置符合工程減量原則，採用當地可再生性材料，減少廢棄土並盡量以生態工

- 程方式施行。
35. 綠建築（Green Buildings）：係指在建築生命週期中（指由建材生產到建築物規劃、設計、施工、使用、管理及拆除之一系列過程），消耗最少地球資源，使用最少能源及製造最少廢棄物的建築物。
  36. 生態工程（Ecological Engineering）：1989年生態學家 Mitsch 提出生態工程（Ecological Engineering）觀念，乃是運用生態系之自我設計（Self-design）能力為基礎，強調透過人為環境與自然環境間之互動達到互利共生（symbiosis）目的。
  37. 生態廊道（Ecological corridor）：將不連續區塊（棲地或中繼站）以長條形通道相連接，使得特定的生物得以遷移。廊道具有多項功用（Ferenc, 2000）。所扮演的角色主要有六項：通道（conduit）、棲地（habitat）、過濾（filter）、阻隔（barrier）、種源來源（source）及滅除（sink）（review Hess and Fischer, 2001）。
  38. 生態綠廊（Ecological greenbelt）：包含完整的生態系統的一帶狀區域。
  39. 棲地（Habitat）：係指某一物種能夠生存、生長的區域，通常以物理因子或該物種的蹤跡（存在與否）來定義。
  40. 河川環境分區（Categorization of river environment）：河川環境可大致分為河川保育區、自然利用區及人工經營區等三類環境分區，以河川區域空間使用機能區分，可再將河川環境分為八種機能之空間。
  41. 河川物化環境（Physical and chemical environment of river）：河川特性包括其物理性質如河道型態、坡降、流速、河床質及流量等，化學性質如水質、PH值、污染程度等。
  42. 河畔林（Riparian vegetation）：日本用法。水體兩側之林木地帶與濱水林帶相同。
  43. 濱水帶（Riparian zone）：陸地與表面流動的水體交界地帶，其典型

- 特徵為植被親水但也容易遭受水患，包括濱水草澤、濱水緩衝區、濱水林帶、濱水森林等皆為形容其特色用詞。
44. 生物過濾溝 (Biofiltration)：利用景觀元素處理表面逕流水的淤砂或污染物的排水方式。
  45. 生物歧異度 (Biodiversity)：指一地區中，生物多樣的變異性，亦稱為生物多樣性。包括遺傳歧異度、物種歧異度及生態系統歧異度等。
  46. 堤防 (Levee)：順溪流方向構築，高於地面用以防禦及約束水流不致氾濫之構造物。
  47. 堤頂寬 (Levee crown)：為防止溢流、降雨滲透、堤防坡面崩壞，堤防所需具備之寬度。
  48. 堤防邊坡 (Levee slope)：為抵抗堤防內部滲流及避免坡面崩壞，堤防邊坡需為緩坡為佳。
  49. 堤防高 (Levee height)：從堤防地盤高程算起至堤頂的高度。
  50. 出水高 (Freeboard)：由計畫洪水位至堤頂的高度稱為出水高，為能安全疏通洪水流量並防止溢流，故必須確保堤防的足夠高度。
  51. 護岸 (Embankment)：護岸係保護河岸避免流水沖刷之護坡構造物。
  52. 戽台 (Berm)：在土石壩壩坡上每隔一定高度設置的平台，或因堤防過高為防止坡面崩塌及容易施工、防汛搶險，所設計於堤防中腹部之路稱之。堤外戽台為堤防高大於 6m 時，設置於距堤頂下方 3~5m 處；堤內戽台為堤防高大於 4m 時，設置於距堤頂下方 2~3m 處。
  53. 丁壩 (Groyne)：由河岸向河心方向構築，藉以達到掛淤、造灘、挑流或保護河岸之構造物。
  54. 固床工 (Consolidation Work)：避免溪床受水流之侵蝕、沖刷所設計之保護工。
  55. 護坦 (Apron)：設置於水工構造物下游之保護工設施，以防止底床

- 嚴重淘刷。
56. 導流堤 (Training levee)：引導水流順暢地通過橋孔，保護橋樑墩台以及橋頭路基和河岸不受沖刷所修築的橋樑防護建築物。
  57. 分洪道 (Diversion channel)：引導超額洪水進入承泄區的構造物，只有過洪能力而沒有明顯調蓄作用。工程通常在河道的一側，可借用天然河道或利用低窪地帶兩側築堤而成；分洪道的路線選擇，一般以地形、地質、洪水特性和社會經濟情況等因素為依據，並以洪水演算成果，確定分洪道斷面尺寸及兩岸堤距和堤頂高程。
  58. 疏洪道 (Flood release channel)：對於河川通水斷面無法增加情況下，其可行之替代方法即新闢疏洪道，對於洪水來臨時無法宣洩之水流即可經由疏洪道的疏流效應，減緩河道流量負荷。
  59. 閘門 (Gate)：在水渠中或水渠之進出口處設置之可活動機械設施，並藉由該設施活動部分之啟閉動作，控制水流之通過或阻斷。
  60. 抽水站 (Pumping station)：在地勢低窪或礙於高漲之外水而無法重力排出處設置動力抽排機械設施、並藉由該抽排設施使保護區內之淹積水流排放置集水區外。
  61. 滲流 (Seepage)：水流滲透作用於土壤，經由介質孔隙排出的現象。
  62. 裂溝 (Gully)：當分散的地表逕流集中成片狀小股流水時，速度加快，侵蝕能力變大，帶走溝中的表土，在地表出現與地表逕流線方向平行的細溝，其深度及寬度均不超過 20cm。
  63. 蝕溝 (Gullying)：匯集在一起的坡面地表逕流，沖刷破壞土壤及其母質，形成切入地下寬而深的土壤沖蝕現象。
  64. 沖蝕 (Erosion)：地表土壤受到自然力（包括重力、風和水的作用）自一地搬運到另一地的現象，若是一種自然的現象，稱為「自然沖蝕」，若受到人為因素影響，則稱為「加速沖蝕」。
  65. 河床載 (Bed load)：或稱推移載；沿河床表面移動、滾動或跳動的

泥沙。

66. 懸移載 (Suspended Load)：懸浮於水中流動的泥沙。
67. 沖洗載 (Wash load)：亦以懸浮型態輸送，但存在底床之量極小，可視為不參與底床改變之量，一般多予以忽略。
68. 河床質載 (Bed-material load)：或稱總輸砂量；為河床載及懸浮載合稱。
69. 辮狀河道 (Braided river)：由數條糾結的水體所組合而成的河道形式。

## 二、 測量

### 1、 大地基準 (Datum)

大地基準是建立國家大地坐標系統和推算國家大地控制網中各點大地座標的基本依據，包括一組大地測量參數和一組起算數據，其中，大地測量參數主要包括作為建立大地坐標系依據的地球橢球的四個常數，即地球橢球赤道半徑，地心引力常數，帶球諧係數（由此導出橢球扁率）和地球自轉角度，以及用以確定大地坐標系統和大地控制網長度基準的真空光速；而一組起算數據是指國家大地控制網起算點（成為大地原點）的大地經度、大地緯度、大地高程和至相鄰點方向的大地方位角。

### 2、 高程基準 (Vertical Datum)

高程基準係定義在 1990 年 1 月 1 日標準大氣環境情況下，並採用基隆驗潮站 1957 年至 1991 年之潮汐資料化算而得，並命名為 2001 台灣高程基準 (Taiwan Vertical Datum 2001，簡稱 TWVD 2001)。

### 3、 GPS (Global Position System)

全球定位系統是一套以衛星訊號為基礎的導航系統，具有全球性、全天候的精密三維導航與定位能力，是由美國國防部為了軍事

上的需求，滿足海上、陸地和空中軍事應用進行高精度定位和導航所建立的系統。

全球定位系統定位的過程，基本上是距離的量測，藉由接收 GPS 衛星所發射的電磁波訊號，量測地面接收儀與衛星之間的瞬時距離，利用觀測至少 4 顆衛星所得到的瞬時距離，再配合幾何原理求解地面接收儀之三維坐標。

#### 4、靜態測量（Static survey）

靜態測量包括：靜態基線測量與快速靜態測量。採用兩部或兩部以上 GPS 接收儀（單、雙頻皆可）。採用兩部以上 GPS 接收儀分別架設在施測點位，同步接收衛星訊號。觀測時間長短與基線長短成正比，通常為 2~4 小時；所觀測之基線應構成一閉合圖形，以便檢核觀測成果和提高 GPS 網形平差之可靠性。主要適用於高精度之控制測量。相對定位精度約為  $5\text{ mm} + 1\text{ ppm}'L$ （ $L$  為基線長度，單位為公里）。

靜態測量：GPS 衛星測量數據處理流程，概括為：

- （1）基線測量數據處理：基線計算，以時段為處理單元。基線計算成果為坐標差。
- （2）網形平差：經由網形的連結，並賦予坐標基準的限制條件，例如已知點坐標或網形最小，以組成一個地方性的測區坐標系（準 WGS84 坐標）。
- （3）坐標基準轉換：結合不同測區的 GPS 測量結果，以及至少三個共同測站（可形成多餘觀測量，提供觀測網系的檢核資料和平差能力），轉換為 WGS84 坐標。

#### 5、動態測量（Kinematic）

動態測量包括：半動態測量、虛擬動態快速測量與即時動態測量(RTK)。即時動態測量：至少需要兩部雙頻 GPS 接收機以及無線

電數據傳輸與接收設備。

兩部雙頻 GPS 接收機，一部 GPS 接收儀安置在主站（已知點位坐標），持續接收訊號；另一部 GPS 接收儀為移動形式，安置在移動站（點位坐標未知）。主站與移動站皆具有特定的無線電數據傳輸與接收設備，將主站的觀測訊號傳送至移動站，在移動的狀態下，獲得移動站的點位坐標。相對定位精度約為  $20 \text{ mm} + 2 \text{ ppm} \cdot L$ 。一般觀測時間為 10 秒以內。主要適用於移動物體之軌跡定位、道路中心線測量、界址測量及地形測量。即時動態測量：採用差分定位概念。首先藉由無線電設備將主站與移動站的觀測量結合，以 OTF（On-the-fly）演算法，在動態的狀態下，求解相位之週波未定值（整數模糊參數），即時計算得移動站的瞬間點位坐標。可輸入 WGS84 直角坐標 (X,Y,Z) 或大地坐標 (f,l,h) 或二度分帶 (N,E) 投影坐標。輸出亦類似。

#### 6、正射影像地圖（Orthographic photomap）

在照相時，以垂直地面的方法拍攝，所拍出的相片中每一個地點的比例尺都近似，稱為正射相片。正射相片經處理後，可以用來製成地圖，節省許多地面調查及測量的時間及經費。如果用一系列相同比例尺正射相片來函蓋整個地區，再將這些鑲嵌成一張大圖，就能夠展現出一個地區的全貌。台灣的五千分之一相片基本圖，就是由正射相片加工製作出來的一套圖。

#### 7、DEM（Digital Elevation Model）

DEM 是地形起伏的數字表達，由對地形表取樣所得到的一組點的 x、y、z 座標資料和一套對地面提供連續描述的算法組成。

數字地形模型是按一定結構組織在一起的資料組，它代表着地形特徵的空間分布。是建立地形的基本資料，可以用來製作等高線圖、坡度圖、專題圖等。

## 8、UTM (Universal Transverse Mecator)

UTM 座標系統是一種適合小區域使用的直角方格座標系統。

## 9、WGS84 (World Geodetic System 84)

WGS84 是一種座標系統，此坐標系統原是美國國防部為了軍事定時、定位與導航的目的所發展，目前有 24 顆衛星在距地球 20,200 公里的六個太空軌道中運行，衛星繞行地球一週約 12 小時，如此可確保在世界上任何時間任何地點皆可同時觀測到 4 至 7 顆衛星，以利導航及精確定位測量之應用。

## 10、TWD97 (Taiwan datum 97)

新國家坐標系統之名稱命名為 1997 台灣大地基準 (TWD97)，其建構係採用國際地球參考框架 (International Terrestrial Reference Frame 簡稱為 ITRF)。ITRF 為利用全球測站網之觀測資料成果推算所得之地心坐標系統，其方位採國際時間局 (Bureau International de l'Heure，簡稱為 BIH) 定義在 1984.0 時刻之方位。

## 11、TWD67 (Taiwan datum 67)

TWD67 是內政部公告之坐標基準係引用國際上的 Geodetic Reference System 1967 的橢球體大小，作為臺灣地區大地基準的橢球大小，其坐標基準在埔里。

## 12、DTM (Digital Terrain Model)

數值地形模型 (Digital Terrain Models, DTMs) 是指所有關於地形表面的數值表現及描述。可視為地球表面的替代模式，以等高線 (Digital Contour)、不規則三角網 (TIN)、矩形網格 (GRID) 等方式呈現。

### 中英對照

中文名	英文名
計畫洪水量	Project discharge
計畫洪水位	Defense flood level
計畫橫斷面	Planned cross section
高灘地	Floodplain
低水河槽	Low-flow channel
河心	Thalweg
一般沖刷	General scouring
局部沖刷	Local scouring
橫向沖刷	Horizontal scour
洪峰流量	Peak flow
洪峰歷線	Flow hydrograph
水位頂托	Backwater
集水區	Watershed
集水區經理	Watershed management
防洪	Flood prevention
分洪	Flood diversion
疏洪	Diverse flood
導洪	Guide flood
土石流潛勢溪流	Stream with debris-flow potential
洪跡線	Flood mark
感潮河段	Tidal-affected reach
河川區域	River zone
堤防用地	Levee-used land
水防道路	Levee road
河口區	Estuary

中文名	英文名
堤內	Field side of levee
堤外	Riverside of levee
河川公地	Publicdomain in river
河防建造物	Flood control structure
河川圖籍	Cadastral map of river
搶險	Emergency protection
搶修	Emergency reconstruction
綠營造	Green construction
綠建築	Green Buildings
生態工程	Ecological Engineering
生態廊道	Ecological corridor
生態綠廊	Ecological greenbelt
棲地	Habitat
河川環境分區	Categorization of river environment
河川環境營造	Rehabilitation of river environment
河川物化環境	Physical and chemical environment of river
河畔林	Riparian vegetation
濱水帶	Riparian zone
生物過濾溝	Biofiltration
生物歧異度	Biodiversity
堤防	Levee
堤頂寬	Levee crown
堤防邊坡	Levee slope
堤防高	Levee hight
出水高	Freeboard

中文名	英文名
護岸	Embankment
戕台	Berm
丁壩	Groyne
固床工	Consolidation work
護坦	Apron
導流堤	Training levee
分洪道	Diversion channel
疏洪道	Flood release channel
閘門	Gate
抽水站	Pumping station
滲流	Seepage
裂溝	Gully
蝕溝	Gullying
沖蝕	Erosion
河床載	Bed load
懸移載	Suspended Load
沖洗載	Wash load
河床質載	Bed-material load
辮狀河道	Braided river
大地基準	Datum
高程基準	Vertical Datum
GPS	Global Position System
正射影像地圖	Orthographic photomap
DEM	Digital Elevation Model
UTM	Universal Transverse Mecator
DTM	Digital Terrain Model

## 第二篇調查

---

---

## 目錄

第二篇調查 .....	110
第一章基本資料調查蒐集 .....	114
2.1.1 基本資料項目 .....	114
2.1.2 流域概況 .....	114
2.1.3 水文氣象 .....	116
2.1.4 河川調查 .....	118
2.1.5 地下水 .....	121
2.1.6 地層下陷 .....	121
2.1.7 相關計畫調查 .....	122
第二章河川情勢調查 .....	124
2.2.1 河川情勢調查項目 .....	124
2.2.2 河川環境調查 .....	124
2.2.3 生物調查 .....	126
2.2.4 河川空間利用調查 .....	128
2.2.5 河川情勢調查工作計畫 .....	128
第三章歷年洪災及防洪保護對象調查 .....	130
2.3.1 洪災調查準備 .....	130
2.3.2 歷年洪災調查 .....	130

---

2.3.3 流域淹水潛勢調查分析 .....	134
2.3.4 洪災原因調查分析 .....	136
2.3.5 防洪保護對象調查 .....	137
附錄二河床質採樣及粒徑分析方法 .....	138
附錄三河川情勢調查作業要點 .....	150
附錄四生物調查網站 .....	182

---

---

## 表目錄

表 2.2-1 水域型態分類標準表.....	127
表 2.2-2 河川空間景觀分類表.....	129
表 2.3-1 各淹水模式比較表.....	135

## 第一章基本資料調查蒐集

### 2.1.1 基本資料項目

基本資料包括流域概況、水文氣象、河川、地下水、地層下陷情形及相關計畫等項，應視河川地理位置及特性選擇適當項目調查蒐集之。

#### 【說明】

1. 河川流域相關基本資料之蒐集，有助於了解河川水系及其集水區的自然環境特性與人為開發利用情形及其交互影響關聯性，為河川治理規劃作業分析研判及設計的基本初始資料。
2. 河川水系如位於平原地區則無崩塌地、土石流潛勢溪流及山坡地水土保持問題；若為重要支流水系，未直接匯入海或受潮位影響，則無海象與河口潮位資料問題；規劃及設計施工階段須測量的項目、精度亦略有差異，故辦理河川治理規劃及設計時應視河川地理位置及特性選擇適當之項目蒐集調查基本資料。

### 2.1.2 流域概況

流域概況資料包括自然環境及人文社經環境二類。自然環境資料包括流域地文、地形地勢、地質與土壤、崩塌地與土石流潛勢溪流、生態與環境等；人文社經環境資料包括行政區域、人口、土地利用、歷史、文化、風土、產業經濟、交通運輸、景觀遊憩、都市計畫、區域計畫、集水區經理及山坡地土地利用概況、排水系統、灌溉系統、水資源利用現況等。

#### 【說明】

#### 1. 自然環境

- (1) 河川流路天然形成，降雨逕流所生水力能量，促使河川地形不停變動，流域內地形左右河道流動之形態，故流域的地形與地

理位置應予調查。流域地文與地形地勢資料可蒐集內政部 1/25,000 經建版地形圖，林務局農林航測所之 1/5,000 航照圖及蒐集相關地文調查或研究成果資料或採用國立中央大學之 40x40DEM 或內政部 5x5DEM 資料等分析而得。

- (2) 流域地文資料包括：河川流域地理位置、面積、發源地、流經地區、水系流長、河道坡降。
- (3) 地形地勢資料包括：流域地形與坡度，山地與平地劃分及面積比例。
- (4) 河流地貌形態係河流與地質體的相互作用而產生，山區河床形態受地質構造、岩性控制，平原區河床形態則受上游集水區沖蝕程度與河道輸砂量影響。土壤分布反映地質風化及河流演變發育情況，應予調查了解。地質資料主要來源為經濟部中央地質調查所，土壤參考資料有國立中興大學土壤調查試驗中心編製之「台灣地區土壤圖」(1988)，台灣省農林廳林務局之「第三次台灣森林資源及土地利用調查」(民國 84 年)。
- (5) 地質與土壤資料包括：流域各區段地層年代分布、組成物質(岩相)、岩石性質、地質構造如斷層與褶皺。土壤種類、分布、特性。
- (6) 山區集水區崩塌地面積及崩塌程度反應集水區易發生地質災害程度狀況與山坡地開發狀況；崩塌地與土石流潛勢溪流狀況，影響河床地貌、河道輸砂量及通洪空間，與人民生命財產安全息息相關。
- (7) 崩塌地與土石流潛勢溪流資料包括：崩塌地分布情況、面積及崩塌程度，土石流潛勢溪流分布情況、等級。相關資料蒐集可洽詢行政院農業委員會及所屬林務局、水土保持局。
- (8) 自然環境與生態資料包括：水域動植物生態、陸域動植物生態、

自然保護區、特殊地形或生態景觀。自然生態資料蒐集可洽詢自然生態保育機關、行政院農業委員會特有生物研究保育中心、經濟部水利署及所屬水利規劃試驗所、河川局、水資源局及地方政府等。如蒐集的河川生態、物理、化學環境資料不足，如為河川環境營造或重大工程計畫目的，必要時應辦理河川情勢調查或進行現地生態及環境調查。

## 2. 人文社經環境

- (1) 土地利用包括：流域土地使用分區、土地利用現況，保育現況、公私有地蒐集或調查。
- (2) 產業經濟資料包括：農、漁、牧、礦、工、商
- (3) 交通運輸資料包括：鐵路、國道、省道、縣道分布情況。
- (4) 景觀遊憩資料包括：人為設施景觀、古蹟
- (5) 集水區經理及山坡地土地利用概況資料包括：集水區經理現況、山坡地保育現況、山坡地可利用限度、宜農牧地及宜林地等分布情況、超/降限利用狀況、地表植生覆蓋情況。
- (6) 排水系統資料包括：排水名稱、長度、類別（農田、區域、都市下水道、科學園區排水等）、集水區範圍、面積、設計排水量、管理機關。
- (7) 灌溉系統資料包括：灌溉圳路系統、名稱、長度、管理單位、灌溉範圍、面積、水權量、取水口位置。
- (8) 水資源利用現況資料包括：水質、地表水利用、地下水利用。

### 2.1.3 水文氣象

水文氣象資料包括氣象、水文及海象等項，應予調查蒐集俾供治理規劃及設計參考。

#### 【說明】

1. 氣象為影響流域特徵與河流發育的重要自然地理因素之一，流域相

關氣象資料包括流域降雨量、降雨日數、氣溫、溼度、氣壓、風、蒸發量、颱風、日照等需予調查蒐集。台灣夏季易受颱風侵襲，颱風帶來豪雨常引發洪水、土石流等對人類造成災害，颱風侵襲的資料亦需蒐集瞭解。

2. 水文資料包括：河川流量、河川水位、河川輸砂量等。

(1) 河川流量對水資源的永續利用、河川生態環境保育與工程設計息息相關，歷年之觀測、統計分析資料應蒐集彙整。其資料可從水位流量觀測站之歷年觀測資料統計彙整，如各旬之平均流量、年平均月流量、月流量變化、年平均逕流量等。

(2) 河川水位為河川治理規劃重要資料之一，常為流量觀測、河川水理分析及河川構造物設計之基本依據，應蒐集整理其歷年記錄，包括全年各日水位、最低與最高水位及洪峰瞬時水位等。

(3) 河床形態是挾沙水流與河床長期相互作用，不斷自動調整後形成的。河川輸砂量為影響河床形態的重要因子之一，其觀測資料應予蒐集整理分析。

A. 河川輸砂量可分為懸移質輸砂量與推移質輸砂量。各水文站監測之資料屬懸移質輸砂量。

B. 由水文站監測之懸移質輸砂量及流量資料，經由迴歸分析後推得懸移質輸砂量與河川流量之關係，依此關係推求年輸砂量。

C. 一般而言推移質之總量約僅佔總輸砂量(不含沖瀉質)之5%~25%，為數不多，但推移質輸砂量係形成河川斷面之最重要因素，因甚難觀測，多採用推移質輸砂公式推估，或按懸移質某種比例以經驗方式推估。

3. 河川水流匯流入海，其河口段的河床演變及泥沙運動受到河水及海象的影響，其歷年海象記錄資料應予蒐集整理。相關的海象資料可

向中央氣象局、港務局、經濟部水利署（水利署網站之水文水資源資料管理供應系統查詢 <http://gweb.wra.tw/wrweb>）及經濟部水利署水利規劃試驗所等單位蒐集。

- (1) 潮汐作用的反映主要的表現為水位有規律的漲落即所謂之潮位。潮波在向上游傳播中，受水位漲落影響所及的上游端點稱為潮區界，在漲潮過程中漲潮流所及的上游端點稱為潮流界。
- (2) 河口潮位為河川治理規劃重要資料之一，為河川水理分析邊界條件設定之基本依據，亦為河川與海岸工程設計之基本依據。河口無潮位觀測資料時，可蒐集該河口附近相關單位所觀測之潮位資料，包括最高潮位、平均高潮位、平均低潮位、最低潮位、平均潮位及曾經發生過之暴潮位等。
- (3) 蒐集之潮位資料若要作為河川水理分析邊界條件設定之依據，則應檢核潮位基準是否採用基隆港平均潮位為零點。
- (4) 海流包括沿岸流及季風流，為影響河口地區泥沙運動之重要因子。
- (5) 波浪資料包括季節波浪及颱風波浪。

#### 2.1.4 河川調查

河川調查包括河川特性調查、河床質粒徑調查分析、工程地質調查及河川材料調查等項，應辦理調查供規劃、設計使用。

##### 【說明】

1. 河川調查為河川治理規劃中河道水理、輸砂分析、河相及河川特性分析、工程規劃、設計與施工計畫之必要調查資料。如河川治理需採綜合治水方式為之，其支流與排水應視需要配合辦理各項調查。
2. 河川調查中必需辦理測量調查之項目及測量作業要求另於第三篇調查篇中說明。
3. 河川特性調查

治河首需明瞭河流的動態、河川特性。河川特性調查成果資料為河相、河川定性分析及河道規劃、河川環境規劃營造之基本資料。辦理河川特性調查除現場踏勘外，須蒐集歷年 1/25,000 地形圖、歷年 1/5,000 航照圖、歷年河道大斷面測量（含斷面樁坐標）及河道地形測量等資料作分析比較。河川特性調查項目如下：

- (1) 河川平面型態：蜿蜒、瓣狀、順直；
- (2) 河槽形狀、深槽比、寬深比；
- (3) 河道坡降；
- (4) 河道蜿蜒及流路變遷；
- (5) 河床沖淤變化調查；
- (6) 感潮河段調查。

#### 4. 河床質粒徑調查

河床質粒徑調查及分析成果，為水理分析模式之參數河道粗糙係數（ $n$  值）計算及輸砂能力檢討之基本依據。另外歷年河床質調查分析成果比較，為河床質粒徑縱斷變化及河川特性分析研判之參考資料。

- (1) 河床質粒徑調查分析工作包括包括：河床質採樣、河床質粒徑分析及歷年河床質粒徑調查分析成果蒐集、彙整。
- (2) 河床質採樣及粒徑分析方法與成果呈現得依「附錄三河床質採樣及粒徑分析方法」執行。

#### 5. 工程地質調查

- (1) 應蒐集調查河道及週邊之地層分布、地質構造、斷層分布、岩層特性，土壤種類、分布及特性，河道內卵、礫石覆蓋程度，既有堤防工程及堤線上修建工程的地質勘測資料，歷年常遭洪水破壞堤段的搶險、復建情況資料。
- (2) 工程地質資料為治理方案、工程布置、工程設計之重要參考依

據。於河道岩盤裸露或卵、礫石覆蓋層薄弱、經過斷層河段或沿河兩岸為粉細砂層、軟土層、易崩解土層施設工程時，應視需要進一步辦理地質鑽探試驗、貫入試驗及地層取樣試驗等地質調查工作，並對堤防等工程之承载力、透水性和抗沖能力等工程地質問題作出評價。地質調查之項目、方法及精度要求隨各規劃階段及工程作業階段之需求而異，地質調查之主要方法包括地表地質調查、地質鑽探、地球物理探測、開挖調查、室內及現地試驗等。一般堤防護岸鑽探應達 20m，閘門應達 30m 以上。

## 6. 河川材料調查

河床為天然工程材料供應場，就經濟而言，應就地取材，河川材料調查之目的即在獲得河道淤積物來源。

在可行性規劃、設計及施工階段前須辦理調查，調查項目包括：混凝土骨料、土壤材料、拋石材料三項。調查時應標明位置地點、分布面積、層次、厚度、工地運距等，同時分析其性質、形態以及對工程計畫之適用度。調查河川材料時需注意下列事項：

- (1) 混凝土骨料：須擇取岩石性質堅硬密緻，富有耐久性為優。
- (2) 土壤材料：土壤調查首要注意其級配與種類，再依土壤力學原理予以分類，一般採用美國統一分類制度，其調查項目包括：
  - A. 調查樣品應能代表全區者。
  - B. 各類土壤性質、荷重狀況，應與實際情況相近為原則。
  - C. 調查材料產區可能利用之產量。
- (3) 拋石材料：調查時須注意石塊大小、形狀、稜角，蘊藏數量及各項物理性質，打擊後破裂狀況，地表植生情況，露頭風化性能等。

### 2.1.5 地下水

地下水資料包括地下水蘊藏量，地下水補注區、年補注量，地下水井分布、數量、設置單位、各水井抽水量，地下水年抽水量，地下水位變化等，應視治理規劃需求進行所需調查。

#### 【說明】

1. 地下水資料為河道規劃、治水措施與方案研擬之參考，河川流域內地下水相關資料應予蒐集。若規劃時欲布置滯洪池或調整池等工程構造物時，則流域內或治理區段其鄰近地區相關地下水位資料為方案研擬及工程規劃設計之重要參考資料。
2. 地下水超抽將使地下水位持續下降，導致地層下陷，海水入侵。沿海低窪地區本項資料尤其重要。
3. 地下水相關資料可至經濟部水利署網站之「水文水資源資料管理供應系統」查詢、申請。

### 2.1.6 地層下陷

蒐集河川流域內地層下陷區域範圍、各測點歷年下陷量及總量、年平均下陷量等資料。

#### 【說明】

1. 地層下陷將導致排水不良、海水入侵，致豪雨時淹水不退造成損失，須予調查了解。
2. 位於地層下陷區內之水準點應儘量避免引用，以免造成誤差。
3. 地層下陷資料可至經濟部水利署網站之「地層下陷資訊管制系統」查詢蒐集。

### 2.1.7 相關計畫調查

蒐集國土發展上位計畫及河川流域內各項開發計畫、專案計畫、經營保育計畫、防災治理或整治計畫等，作為河川治理及環境營造規劃之參考資料。

#### 【說明】

#### 1. 相關計畫包括：

- (1) 上位計畫：台灣地區綜合發展計畫、國土綜合開發計畫、區域計畫。
- (2) 區域發展相關計畫及土地開發計畫、縣市綜合開發計畫。
- (3) 都市計畫、雨水下水道、土地重劃、專案開發計畫。
- (4) 水資源開發計畫（含地表水及地下水）。
- (5) 道路系統開發計畫。
- (6) 集水區經營及坡地保育、水土保持計畫。
- (7) 河川生態保育、復育計畫、環境保護計畫。
- (8) 污染整治計畫。
- (9) 河川、排水相關治理計畫。
- (10) 砂石採取計畫。
- (11) 其他。

#### 2. 上位計畫、各項區域發展計畫、土地開發計畫、都市計畫、雨水下水道、土地重劃資料，可洽詢內政部營建署、縣市政府、或鄉市鎮區公所。

#### 3. 水資源開發計畫洽詢經濟部水利署暨所屬北、中、南水資源局。

#### 4. 道路系統開發計畫洽詢交通部及縣市政府相關部門。

#### 5. 集水區經營及坡地保育、水土保持計畫洽詢農委會林務局、水土保持局及縣市政府相關部門。

6. 河川生態保護、復育計畫、環境保護計畫洽詢農委會水土保持局、行政院環保署、經濟部水利署暨所屬機關及縣市政府相關部門。
7. 污染整治計畫洽詢行政院環保署、縣市政府相關部門。
8. 河川、排水相關治理計畫、砂石採取計畫洽詢經濟部水利署暨所屬機關及縣市政府相關部門。

## 第二章河川情勢調查

### 2.2.1 河川情勢調查項目

河川情勢調查包括河川環境調查、生物調查及河川空間利用調查等項。應視規劃或計畫目的及既有之資料，依需求選定適當項目調查。

#### 【說明】

河川情勢調查之目的係為建立河川環境基礎資料，其成果可作為河川環境規劃、訂定河川環境管理計畫、河川環境營造計畫、河川保育復育計畫及河川治理計畫工程規劃、布置、設計及施工時生態維護考量之參考資料。

### 2.2.2 河川環境調查

河川環境調查包括河川巨棲地、中棲地、微棲地環境調查三項。

#### 【說明】

1. 河川棲地環境能反映水生生物棲息環境多樣性之水域型態，如深潭、淺瀨等，是探討魚類生活空間多寡之重要指標。
2. 巨棲地環境調查項目包括：氣象水文、地文特性、河相特性。以資料蒐集為主，於辦理治理規劃之基本資料調查蒐集時應已具有相當資料，必要時再作適度的補充即可。
3. 中棲地環境調查
  - (1) 中棲地環境調查環境調查項目如下：
    - A. 水域型態：即瀨潭分布狀況，各類水域型態區分依表 2.2.1 之分類標準區分。
    - B. 岸邊覆蓋度。
    - C. 河川縱斷連續性。
    - D. 河川橫斷連續性。
  - (2) 中棲地環境調查之水域型態、岸邊覆蓋度調查精度依計畫目的

而異，如為河川環境管理計畫、河川環境營造計畫、河川保育復育計畫等，需配合 1/1,000 ~ 1/5,000 數值地形圖現地踏勘作較詳盡的調查，岸邊覆蓋調查有必要時也需配合作水邊植物調查。但如為河川治理等防災計畫，則可分河段在河川測量調查及現地踏勘時配合作概略的調查，作為工程布置之參考。

(3) 中棲地環境之河川縱斷連續性、河川橫斷連續性及支流排水或支溝匯入處連續性調查，可在河川測量調查及現地踏勘時配合調查。

(4) 河川縱斷連續性調查包括：

A. 調查河道攔河構造物位置及上下游高差及是否造成河川縱斷不連續，及對水域生物之上溯或降下之影響。

B. 調查攔河構造物是否設置魚道及魚道型式構造與效能。

(5) 河川橫斷連續性調查包括

A. 調查河道橫斷方向之水域、河岸帶（水陸交接帶）、高灘地及銜接平原處是否具連續性，不連續之位置與原因。

B. 支流排水或支溝匯入處之連續性，及對水域生物之上溯或降下之影響。

#### 4. 微棲地環境調查

(1) 微棲地環境係指河川物化環境因子資料，調查項目如下：

A. 河川流量。

B. 河川水質：項目包括水溫、濁度、溶氧量（DO）、生化需氧量（BOD）、懸浮固體、酸鹼值（PH）、氨氮（ $\text{NH}_3\text{-N}$ ）、導電度。

C. 河床底質。

(2) 微棲地環境調查之瞬時資料一般配合水域生物調查同時辦理，可參考以往已有之現地調查時間、資料多寡及計畫目的選擇適

當的調查項目辦理現地調查。調查方法參見「附錄四河川情勢調查作業要點」

### 2.2.3 生物調查

1. 水域生物調查：調查項目包括魚類、蝦蟹類、環節動物及螺貝類、附著性藻類。
2. 陸域生物調查：調查項目包括鳥類、兩棲類、爬蟲類、哺乳類、蝴蝶及蜻蜓、植物。
3. 生物調查樣站、調查樣區之選取、生物調查方法及成果呈現等得依「**河川情勢調查作業要點**」辦理。

#### 【說明】

1. 由於生物棲息活動有季節性及變動性，長期連續的調查資料最具參考價值，故既有生物調查資料應廣為蒐集。近年來生態維護普受重視，除水利署及所轄單位於河川情勢調查計畫中有生物調查外，其他機關及學術團體也調查累積甚多生物資料值得蒐集，其中“TaiBIF”為「台灣生物多樣性資訊機構，Taiwan Biodiversity Information Facility」之簡稱，即為台灣的 GBIF 入口網站，TaiBIF 網站（網址 <http://www.taibif.org.tw>），負責整合台灣地區生物多樣性之相關資訊，含物種名錄，專家名錄，物種基本解說，圖片，特有種，外來入侵種，台灣陸域與海域生物分布、生物多樣性文獻資料、地理資訊、環境資訊，及相關機構、團體、計劃、景點、生物資料庫及出版物等等各類資料，茲將相關資料網址列於，附錄五、生物調查網站以利查閱蒐集。
2. 河川治理規劃依實際需要辦理生物調查時，其選站及調查方法等，得依本規範之「**河川情勢調查作業要點**」辦理。

表 2.2-1 水域型態分類標準表

水域型態	淺潭	淺瀨	淺流	深潭	深瀨	深流	岸邊緩流
流速	<30 cm/sec	>30 cm/sec	>30 cm/sec	<30 cm/sec	>30 cm/sec	>30 cm/sec	<30 cm/sec
水深	<30 cm	<30 cm	<30 cm	>30 cm	>30 cm	>30 cm	<10 cm
河床底質	岩盤 漂石 圓石	漂石 圓石	砂土 礫石 卵石	岩盤 漂石 圓石	漂石 圓石	漂石 圓石 卵石	砂土 礫石
水面型態	位於河床下切較深處，水流較緩	水面紊動明顯並有水花，流速快，底層石塊可能突出水面	類似淺瀨，但較少有水花出現	位於河床下切較深處，水流較緩，水深淺潭為深	水面多出現流水撞擊大石頭所激起的水花	水面略有波動，常為淺瀨、淺流與深潭間之轉換段	河道兩旁緩流

資料來源：汪靜明 1,990 及 2,000 彙整

### 2.2.4 河川空間利用調查

調查項目包括水域、陸域（高灘地）空間及河川空間景觀類型調查。

1. 水域空間：調查水域空間分佈、人文活動利用型態與利用狀況。
2. 陸域空間：調查高灘地土地利用型態、利用現況與範圍。
3. 河川空間景觀類型調查：依河川景觀特色及與周遭人文環境狀況區分。

#### 【說明】

1. 水域空間人文活動利用型態與利用狀況、陸域（高灘地）空間利用型態、利用現況與範圍調查精度依計畫目的而異，如為河川環境管理計畫、河川環境營造計畫等，需配合 1/1,000~1/5,000 數值地形圖在計畫區範圍現地踏勘並作詳細的調查及圖說，如為河川治理等防災計畫，可分河段作概略說明。
2. 河道沿岸為城鎮或村落時，其沿岸住宅開發情況與範圍，須一併調查。
3. 河川空間景觀類型一般區分為原始型、鄉野型、村鎮型、都市型。區分原則如表 2.2-2。

### 2.2.5 河川情勢調查工作計畫

河川情勢調查工作辦理，應依據計畫目的、需求並參考所蒐集彙整之既有河川環境、生物調查、河川空間利用調查成果資料訂定調查計畫，包括調查範圍、調查樣站、調查樣區、調查項目、調查頻度、調查精度及調查期程、經費等。

#### 【說明】

1. 河川情勢調查作業主要工作項目、內容研擬，須先事前調查蒐集以往河川之河川環境、現地生物調查、河川空間利用調查資料，再彙整既有調查資料之調查項目、內容、調查時間、河道變化狀況，依河川治理計畫目的及計畫需求訂定河川情勢調查之現場調查計畫，包括調查範圍、調查樣站、調查樣區選擇、調查項目、調查頻度（如微棲地環境現地調查項

- 目及頻度、生物調查項目及頻度)、調查精度(如水域型態及岸邊覆蓋度調查精度、河川空間利用調查精度)及調查期程、經費等。
2. 河川情勢調查有關現地調查樣站及樣區之選取、調查方法、調查成果呈現須依「附錄四河川情勢調查作業要點」辦理。
  3. 河川情勢調查相關資料可能蒐集之內容及來源可參考「河川情勢調查作業要點」中之附件一，至各機關及其網站蒐集。

表 2.2-2 河川空間景觀分類表

類別	原始型	鄉野型	村鎮型	都市型
人文環境	沒有或很少開發跡象，如道路、住宅等。	開發程度較低，住宅、農村零星散佈。	主要為中小型、密集式的居住型態。	為大規模的、密集式的居住型態。高密度之開發，住宅與工商業發展結合。
景觀特色	河岸及周遭土地崎嶇不平、林木叢生。	景觀構成以樹林、竹林、田野及農地為主。	四周景觀主要為村鎮，農地、田野、樹林交錯其間。	河道兩岸為都會區，房屋及高樓大廈林立。

## 第三章歷年洪災及防洪保護對象調查

### 2.3.1 洪災調查準備

辦理歷年洪災及防洪保護對象調查須準備 1/5,000~ 1/25,000 地形圖，依河川水系分布情形，就下列項目蒐集、調查並作彙整分析：

#### 【說明】

1. 歷年洪災資料為河川治理規劃目標、方針，治理對策、方案及措施研擬、計畫規模與評價之重要參考依據。
2. 防洪保護對象調查資料除作為河川治理規劃時各項治水策略、方案研擬及經濟效益評估之參考依據外，亦為工程設計時之重要考量資料。

### 2.3.2 歷年洪災調查

歷年洪水災害資料須調查蒐集項目如下：

1. 洪水災害發生時間及其洪峰流量、洪流歷線、日雨量及時雨量資料。
2. 各洪災時之洪水氾濫範圍、淹水面積、淹水深度、淹水延時及淹水現象過程。
3. 洪水氾濫範圍之經濟、環境與土地利用狀況調查。
4. 洪災損失調查：各類損失皆須以金額表示，損失類別包括直接損失及間接損失二項。

#### 【說明】

1. 歷年洪災之河川水位紀錄、水位歷線、流量歷線、洪峰流量及河川洪痕水位為水理演算、洪氾模擬之重要參考及驗證資料，亦為推求流量損失關係線及洪災損失頻率曲線之重要資料。蒐集方式如下；
  - (1) 有水位流量站者：蒐集各洪災時之河川水位紀錄、水位歷線、流量歷線及瞬時洪峰流量紀錄。

- (2) 未設水位流量站或有水位流量站但紀錄不全或缺乏者：依據各次洪水災害紀錄時間，調查蒐集河川流域內及鄰近流域自記雨量站之連續 48 小時(二日)時雨量紀錄，計算流域平均時雨量，再以降雨-逕流模式推估各次洪水災害時之洪流歷線及洪峰流量。
- (3) 蒐集歷年河川洪水痕跡調查資料。
2. 歷年洪災之洪水氾濫範圍、淹水面積、淹水深度、淹水延時等資料為洪災損失估計及河川治理對策、措施及規模研擬與研判之重要參考依據。上述資料應由各管理機關在事件發生之後即予蒐集建檔，納入防洪記載表或河川基本資料庫，以利規劃時提供使用。
3. 洪災損失調查
- (1) 歷年洪災損失資料對於河川治理措施、計畫規模及計畫之實施常有決定性的因素，是否合乎經濟原則，常以防洪效益來衡量其經濟價值，而此種效益價值之高低，則根據洪災調查，直接與間接以及不可計值者的損失來評估。而經濟分析效益之大小，除為決定投資額的主要標準外，亦為財務計畫之依據及提供決策之參考。
- (2) 洪災損失調查類別項目及內容如下：
- A. 直接損失
- (A) 一般資產損失：
- a. 農業損失：包括農田、農作物、農家物品、器具、農舍、廄舍、家畜家禽及其他農業用品等損失。
  - b. 漁業損失：包括魚塭類別、淹水面積及相關損失。
  - c. 牧業損失：包括受害牧場房屋、廄舍、家畜家禽、飼料及其他器具用品等之損失。
  - d. 住宅損失：包括房屋、家俱、日常生活及電氣用品、

- 服飾、食物、文物、交通工具及其他疏遷善後損失。
- e. 商業損失：包括房屋（應與住宅房屋區分不得重複）、家俱設備、貨品、裝潢裝飾、交通工具、停業損失、延期售價損失及疏遷善後損失。
  - f. 工業損失：包括廠房、設備、原料、半製品、成品、交通工具、減產損失、生產成本增加損失及其他疏遷善後損失。
  - g. 土地損失：包括土地被洪水沖刷、流失或被砂石埋沒，及復耕復原增加支出損失等。

(B) 公共設施損失：

- a. 河、海堤工程損失：包括河川及海岸堤防、護岸、丁壩、橫堤等之搶險、搶修、與維護支出及善後等損失。
- b. 排水工程損失：包括排水渠道、水門、抽排水機場設備損失，營運管理處所及其他善後損失。
- c. 灌溉設施損失：包括灌溉水壩、攔河堰、水門、渠道、抽水機站及營運設施損失。
- d. 公路及橋樑損失：包括路基、路面、橋樑、涵洞、公路中斷營運損失，公路中斷未修復時替代增加支出損失及其他善後等損失。
- e. 鐵路及橋樑損失：包括路基、道路設備、橋樑、安全設備、交通中斷營運損失，未修復時替代增加支出損失，營運管理及其他善後等損失。
- f. 都市下水道損失：包括排水管路、污水處理設備、抽水站所、臨時支出損失及其他善後等損失。
- g. 其他公共設施損失：未列於上述各項之其他公共設施，如捷運等之相關損失。

(C) 公共事業損失：

- a. 發電損失：包括水利發電引放水設施、廠房及發電設備、輸配電設施、變電設施、水害期間停止營運損失、臨時增加支出，營運管理及其他善後等損失。
- b. 電訊損失：包括線路設施損壞損失，線路中斷營運損失，臨時增加支出，營運管理及其他善後等損失。
- c. 自來水損失：包括攔河堰、引水設施、清潔處理設備、輸配管網、輸水橋樑損壞及維護損失，臨時支出，水害期間停止營運及賠償損失，營運管理及其他善後等損失。
- d. 煤氣損失：包括輸送設備，中斷營運損失，臨時增加支出，營運管理及其他善後等損失。
- e. 其他事業損失：如肥料、石油等事業中斷營運損失，臨時支出，營運管理及其他善後等損失。

(D) 其他洪災損失：

- a. 人口傷亡：包括死亡、失蹤、重傷、輕傷人數。
- b. 臨時救濟費用：包括包救濟金、物資、急救醫療費用（包括救生、救護、防疫、車輛、人力等）。
- c. 教育及社會設施損失：包括學校、醫院、政府及社會事業機構及遊樂場所之設備設施損失、修復費用及減少營業收入損失費用等。

B. 間接損失

(A) 因洪災而致公私事業供應失調，增加臨時設備費用損失。

(B) 因洪災致工資提高等額外支出損失。

C. 洪災損失原因鑑定：調查洪災損失時須就下列各項予以分析鑑定。

(A) 須區別所發生的損失是否屬於洪水災害損失，亦或其他如風害、內水災害等所造成。

(B) 應注意避免將同一損失，在不同項目內重複估計。

### 2.3.3 流域淹水潛勢調查分析

河川流域內地勢低窪地區之淹水潛勢須予調查分析，調查項目如下：

1. 流域淹水範圍、深度、時間調查
2. 流域淹水損失調查

#### 【說明】

1. 河川流域內地勢較低窪地區遇雨即積水無法以漫地流流方式匯入支溝、排水及河道或因人為開發改變地形阻礙地表積水匯入支溝、排水及河道造成淹水災害，須予調查了解其淹水潛勢，作為河川治理對策與綜合治水措施、方案研擬之依據。

2. 流域淹水範圍、深度、時間調查與分析方法：

(1) 歷年淹水資料：準備 1/5,000 地形圖至各級政府相關單位或農、漁、水利會等蒐集調查低窪地區範圍，歷年淹水發生時間、降雨量及其淹水範圍、深度、時間，淹水原因。

(2) 各重現期距降雨之淹水分析

採用國內外常用之淹水模式包括一維定量流/變量流排水淹水模式，擬二維核胞模式（如楊式、2002；蔡式、2002），二維漫地流模式（如許式、2002），二維定量流/變量流淹水模式（如市區排水淹水模式、SOBEK 模式及 FLO-2D 模式），依功能需求選擇模式，並經過模式檢定及驗證後採用分析各重現期距降雨淹水狀況。各淹水模式之比較參考表 2.3-1。

3. 流域淹水損失調查及估算：

(1) 調查流域內歷年低窪地區淹水損失，損失項目類別同 2.3.2 節。

(2) 實施淹水損失詳細資料缺乏時，可依據現況淹水分析結果，配

合現況及未來土地利用情形，推估各重現期之淹水損失。

(3) 欲精確估算淹水損失，需有產業別的淹水深度損失曲線做為依據，但目前這方面的資料甚為缺乏，故一般以土地利用情形概估淹水損失。

表 2.3-1 各淹水模式比較表

模式特性	一維定量或變量流排水淹水模式	擬二維淹水模式(或核胞淹水模式)	市區排水淹水模式	FLO-2D 淹水模式	SOBEK 淹水模式
一維渠道演算	定量流或變量流	近似曼寧公式或變量流模式	變量流(動力波方程式)	變量流(動力波方程式)	變量流(動力波方程式)
二維地表漫地流演算	無(淹水區以水收支平衡方程式演算)	格區水流連續方程式與流量公式	零慣性方程式	動力波方程式	動力波方程式
雨水下水道演算	否	否	可	否	可
排水結構物演算	橋樑、閘門、抽水機、滯洪池	孔口、堰、涵洞、橋樑、閘門、抽水機、滯洪池	孔口、堰、涵洞、橋樑、閘門、抽水機、滯洪池	涵洞、橋樑	孔口、堰、涵洞、橋樑、閘門、抽水機、滯洪池、虹吸工、倒虹吸工
網狀水路演算	否	可	可	否	可
渠道超臨界流演算	否	否	否	否	可
視窗操作介面	無	有	無	有	有
地理資訊系統整合	無	有	有	無	有
淹水動態展示	無	有	有	有	有
模式之優點及適用場合	1. 資料建置較容易、演算時間快速。 2. 國內研發，軟體取得及擴充容易。	1. 格區依地形、地物劃設，較符合實際地貌。 2. 國內研發，軟體取得及擴充容易。	1. 模式完整，適用於市區及非市區一般之淹水情況。 2. 國內研發，軟體取得及擴充容易。	模式及操作介面尚稱完善。	1. 模式頗為完整，操作視窗人性化，演算成果展示佳。 2. 模式含甚多水利模組，便於連結應用。
模式之限制條件	需作人為之高低地劃分且無法考慮淹水區域問題。	1. 格區面積較大，格區交界常缺乏實測高程資料，流量公式之係數不易決定。 2. 資料建置稍慢，演算時間較一維長。	1. 缺乏整合性之視窗操作介面。 2. 資料建置慢，演算時間較一維及擬二維模式長。	1. 排水構造物不足。 2. 國外研發，模式擴充不易。 3. 資料建置慢，演算時間較一維及擬二維模式長。	1. 國外研發，軟體費用頗貴。 2. 資料建置慢，演算時間較一維及擬二維模式長。

### 2.3.4 洪災原因調查分析

洪災的發生常因天然因素、防洪設施不足或人為土地利用不當等因素所致，應根據實際情況調查分析，必要時得佐以數學模式分析之。

#### 【說明】

1. 洪災發生原因為河川治理方針、對策，計畫河寬、水道治理計畫線研擬訂定，治理措施及工程布置、工程設計之重要參考依據，應詳實調查了解。
2. 洪災發生原因大致如下列：
  - (1) 降雨量大、降雨延時長或降雨強度大、降雨集中等致洪水流量大且延時長或洪水流量大且集中，洪峰流量高洪水漲退迅速。
  - (2) 山地集水區因暴雨發生山洪，導致河岸沖刷、土地流失。
  - (3) 山地或山坡地因暴雨發生崩塌、土石流或高含砂水流，掏刷邊坡河岸，埋沒房屋、農田、公共設施及河床淤積。
  - (4) 河川因洪水流量過大，堤防沖毀或河川改道。
  - (5) 急流河川或水流主衝段，堤防或護岸遭受水流掏刷破壞造成災害。
  - (6) 河川因洪水位過高氾濫兩岸成災或漫溢堤防成災。
  - (7) 河川因洪水位高漲致兩岸支流排水受到河川水位頂托阻滯無法排出造成淹水災害。
  - (8) 河川因河床淤積，通水斷面不足造成洪水災害。
  - (9) 河川因兩岸土地開發利用，致河寬不足，通洪能力受限而氾濫造成洪水災害。
  - (10) 河川因跨河或攔河構造物過多，縮窄河寬通水斷面不足形成瓶頸，洪水位抬高氾濫成災。
  - (11) 河川由上游沖刷而下之樹木雜草或車輛、貨櫃、房屋、傢俱、垃圾等人類文明產物受跨河或攔河構造物阻攔，致通洪斷面減

少，抬高水位而氾濫成災。

(12)河川受河口暴潮位阻滯，洪水無法順利排出造成災害。

(13)海岸地區因高潮或波浪發生海水倒灌而成災。

(14)其他原因

3. 堤防、護岸遭受破壞之因素如下列：

(1) 堤防、護岸基腳遭受水流淘空而破壞（約占 80~90%）。

(2) 護岸側方受水流侵蝕鬆垮脫落致其他亦隨同掉落。

(3) 混凝土被水流吸出。

(4) 護岸邊坡較陡，被背後水土擠壓而掉落。

(5) 護岸頂因洪水浸沒淘空而破壞。

(6) 洪水挾帶之土石撞擊堤防邊坡護岸而破壞。

4. 洪災原因不易由現地勘查研判者，視實際需要得辦理水文水理模擬分析及相關的探查分析工作。

### 2.3.5 防洪保護對象調查

防洪保護對象調查，應分段分區調查洪氾濫區內土地利用情形、人文社經活動、環境狀況等，研判防洪保護需要性與優先性，提供做為防洪保護計畫的依據。

#### 【說明】

1. 防洪保護之規劃須依據防洪保護對象調查成果，綜合分析評估各河段各標的對象，做為各河段之防洪保護規模、工程與非工程措施、配合管理措施及保護優先順序判斷之依據。
2. 生態維護及河川環境營造也是河川治理的重要目標，在研擬防洪工程布置、工程設計與施工計畫時，需予重視考量。
3. 河川水資源利用相關設施及各標的跨河構造物常與民生有密切關係，需否列為防洪保護對象，或如何與各目的事業管理單位分工合作保護，應列為調查研究事項。

## 附錄二河床質採樣及粒徑分析方法

## 一、河床質採樣

### (一) 採樣位置

1. 配合施測之河道大斷面位置，於每個斷面或間隔數個斷面（視河床縱斷粒徑分佈情況）且能於低水時涉行河床選取一孔至三孔樣坑採樣。砂質與砂礫質河床變換點應再增加採樣一孔。
2. 樣孔在大斷面上之位置，參考歷年流路變化，選定在較穩定之低水河槽，若不能採樣時，則略於移動其位置，務須有洪水淹過之灘地，能代表該斷面河床質之實際情形為原則。樣孔選定後，表層有留積砂層或滾石等，則予以剷除。
3. 樣孔之定位由兩岸埋設之斷面樁測定，繪製成位置平面圖及橫斷位置圖，參見圖 1 及圖 2。

### (二) 採樣方法

#### 1. 砂礫質河床

樣孔尺寸為  $1 \times 1 \times 1$  公尺，以人工或機械挖掘，挖掘前先將表面層滾石或淤積層鏟除。

#### 2. 沙質河床

- (1) 使用直徑二吋圓形不銹鋼管，採樣器長約 1.2 公尺。
- (2) 於適當位置，用木槌打入土中約 1.0 公尺深，取出土樣（河床質）。
- (3) 取得的土樣，倒在塑膠袋上，均勻攪拌。
- (4) 採四分法，取回約 1~2 公斤左右之樣品，供顆粒分析之用。

## 二、河床質粒徑分析

### (一) 砂礫質河床粒徑分析

#### 1. 野外顆粒分析

- (1) 將挖掘之全部土樣，凡大於  $\frac{3}{8}$ " 以上之礫石部分，於野外

現場就地篩分。

- (2) 使用  $\frac{3}{8}$ "、 $\frac{3}{4}$ "、 $1\frac{1}{2}$ "、3 種方形篩子直接篩出，並將各篩上留置之土樣分別秤重記錄。
- (3) 大於 3" 以上之礫石 (6"、8"、12"、18"、24" 等)，直接使用鋼捲尺量其短徑分別秤重記錄，石塊粒徑過大無法過磅者則逐塊使用尺丈量其三徑，再乘以改正係數及比重 (約 2,400 公斤/立方公尺) 求其塊石的重量，並記錄最大石徑，俾供繪製顆粒級配累積曲線之參考。
- (4) 另將通過  $\frac{3}{8}$ " 之細顆粒土樣秤重紀錄，並採四分法檢取約 2~3 公斤樣品 (視顆粒大小而定) 裝入塑膠袋取回。
- (5) 將野外帶回之細顆粒樣品，經晒乾後採美國標準篩予以篩分析。

## 2. 細顆粒分析

- (1) 將上述野外帶回之細顆粒樣品，經晒乾後於室內以美國標準篩 4<sup>#</sup>、8<sup>#</sup>、16<sup>#</sup>、30<sup>#</sup>、50<sup>#</sup>、100<sup>#</sup>、200<sup>#</sup> 等予以篩分析，將各篩上留置之土樣分別秤重記錄，並依其所佔之比例換算重量併入野外顆粒分析成果。
- (2) 通過 200<sup>#</sup> 之細沙在試驗室內以比重計法分析，以明瞭 200 號以下粒徑分布情形。

將上述篩分析之各粒徑別停留重量成果，分別統計其累積重量，個別停留百分率，累積停留百分率及通過百分率並予記錄，如表 1 之砂礫河床質粒徑調查分析記錄表，供繪製顆粒級配累積曲線。

### (二) 砂質河床粒徑分析

將使用二吋圓鋼管採樣器採得並取回之土樣樣品，經晒乾後

在室內分析，分析方式與上節細顆粒分析同。將篩分析之各粒徑別停留重量成果，再分別統計其累積重量，個別停留百分率，累積停留百分率及通過百分率，供繪製顆粒級配累積曲線。

### 三、 顆粒級配累積曲線之繪製

(一) 使用單對數格紙，橫座標為對數格以表示粒徑（公釐），縱座標為普通格表示通過百分數。

(二) 在圖上，依篩分析試驗中所求得之某篩號相應之通過百分數，繪製各點，再以光滑曲線連結或平均通過至最大石粒徑即成，如圖 3。

(三) 粗顆粒與沙質分別採用不同格式繪製，如圖 4。

### 四、 平均粒徑（ $d_m$ ）與代表粒徑求法

(一) 平均粒徑計算

平均粒徑之定義可以下式表示

$$d_m = \frac{\sum_{p=0}^{100} d \Delta p}{\sum_{p=0}^{100} \Delta p}$$

$d_m$ ：平均粒徑（mm）

$d$ ：各篩號間平均粒徑（以相鄰兩個篩號粒徑相乘再開平方得之，單位：(mm)）

$\Delta p$ ：各篩號停留百分率（%）

為計算便利起見，可製表計算，參見表 2。

(二) 代表粒徑

代表粒徑係指依重量比其粒徑小於該尺寸（mm）之沉滓百分率，為規劃上應用便利起見，目前常用之代表粒徑有  $d_{10}$ 、 $d_{20}$ 、 $d_{30}$ 、 $d_{35}$ 、 $d_{40}$ 、 $d_{50}$ 、 $d_{65}$ 、 $d_{75}$ 、 $d_{90}$  等，各代表粒徑可直接由顆粒級配累積曲線檢出。例如由圖 3，其縱坐標之通過百分數 90 之相對應橫坐標（下標）之粒徑即為  $d_{90}$  之代表粒徑，成果參見表 3。

圖 1 烏溪主流河床質調查採樣位置平面圖

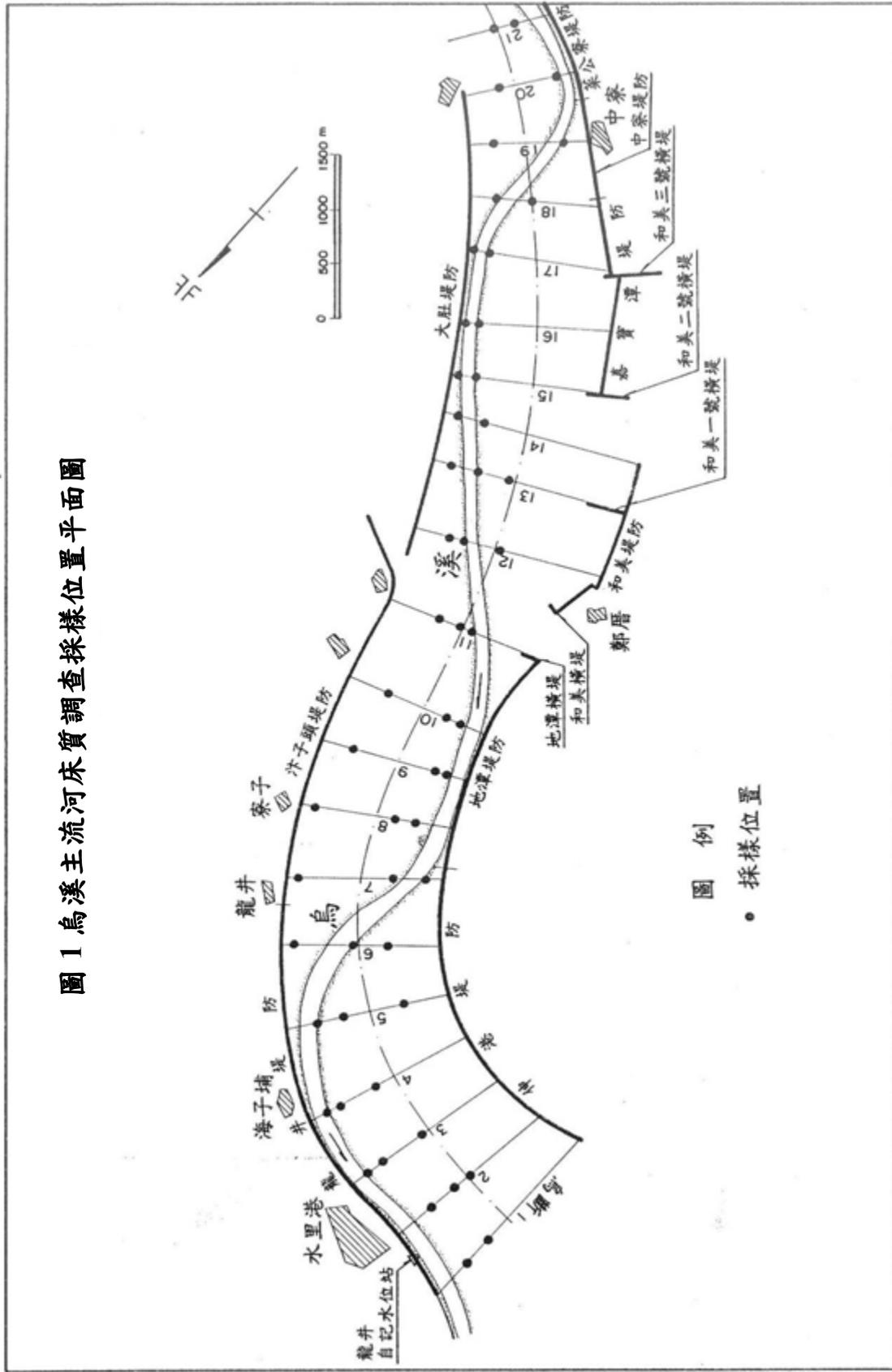


圖 例  
● 採樣位置

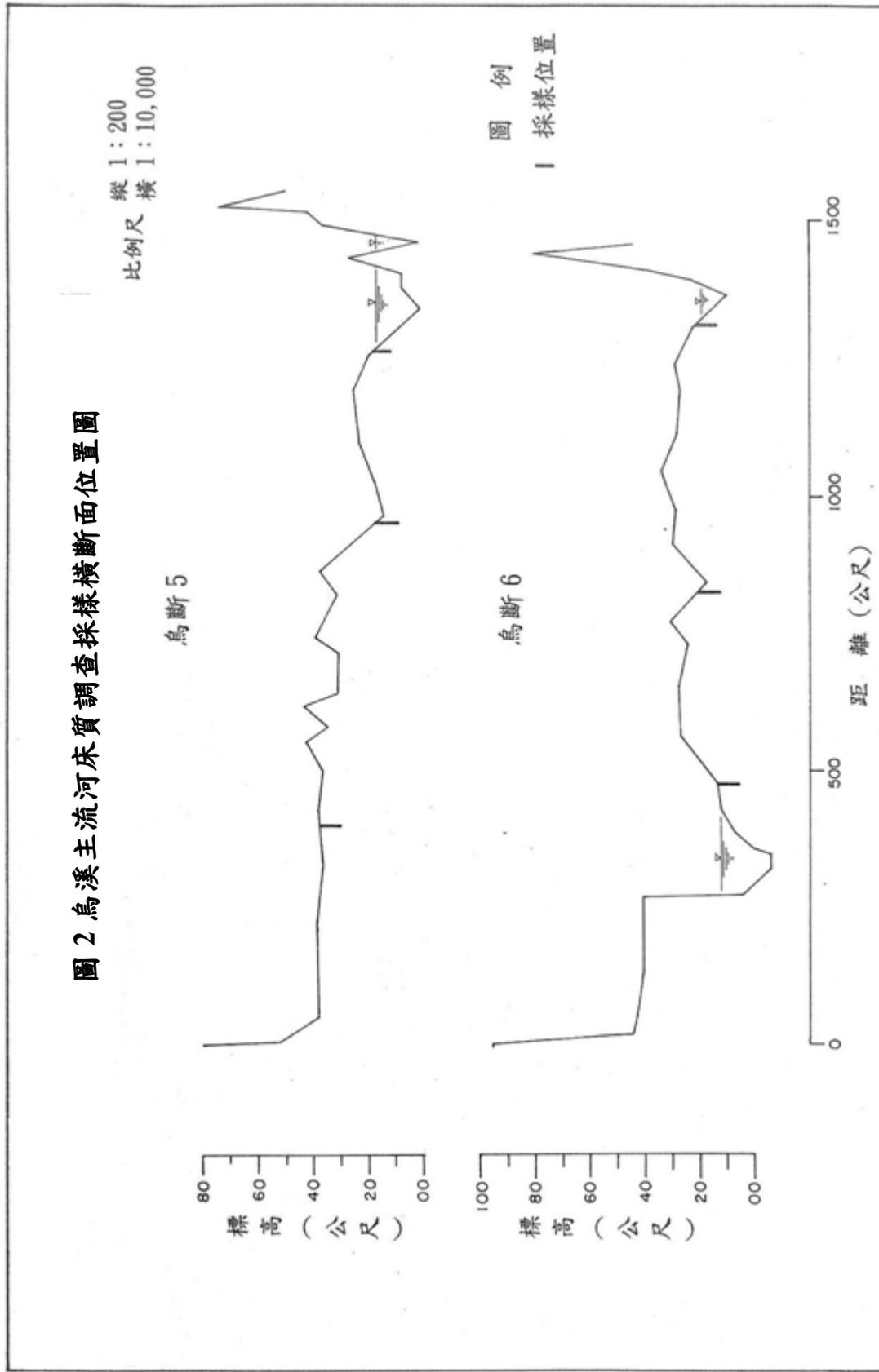


表 1 砂礫河床質粒徑調查分析記錄表

砂礫河床質粒徑調查分析記錄表							
溪名：曾文溪走馬瀨橋下游約 400 公尺處							
斷面：曾斷 123			孔號：			採樣日期：94.7.14	
樣品種重量：					最大石徑：375.00mm		
篩號	粒徑別 mm	個別停留重量	累計重量	個別停留百分率%	累計停留百分率%	通過百分率%	備註
24"	610						
18"	457				0	100.00	
12"	305	160.00	160.00	7.43	7.43	92.57	
8"	203	348.00	508.00	16.17	23.60	76.40	
6"	152	379.80	887.80	17.64	41.24	58.76	
3"	76.2	468.00	1,355.80	21.74	62.98	37.02	
1½"	38.1	288.00	1,643.80	13.38	76.36	23.64	
¾"	19.1	164.00	1,807.80	7.61	83.97	16.03	
⅜"	9.52	88.00	1,895.80	4.09	88.06	11.94	
No.4	4.76	34.00	1,929.80	1.58	89.64	10.36	
No.8	2.38	38.60	1,968.40	1.79	91.43	8.57	
No.16	1.19	48.00	2,016.40	2.23	93.66	6.34	
No.30	0.59	40.70	2,057.10	1.89	95.55	4.45	
No.50	0.297	24.20	2,081.30	1.13	96.68	3.32	
No.100	0.149	29.10	2,110.40	1.35	98.03	1.97	
No.200	0.074	24.80	2,135.20	1.15	99.18	0.83	
底盤		17.60	2,152.80	0.82	100.00	0	
		2,152.80		100.00			

圖3 曾文溪河床質顆粒累積曲線圖

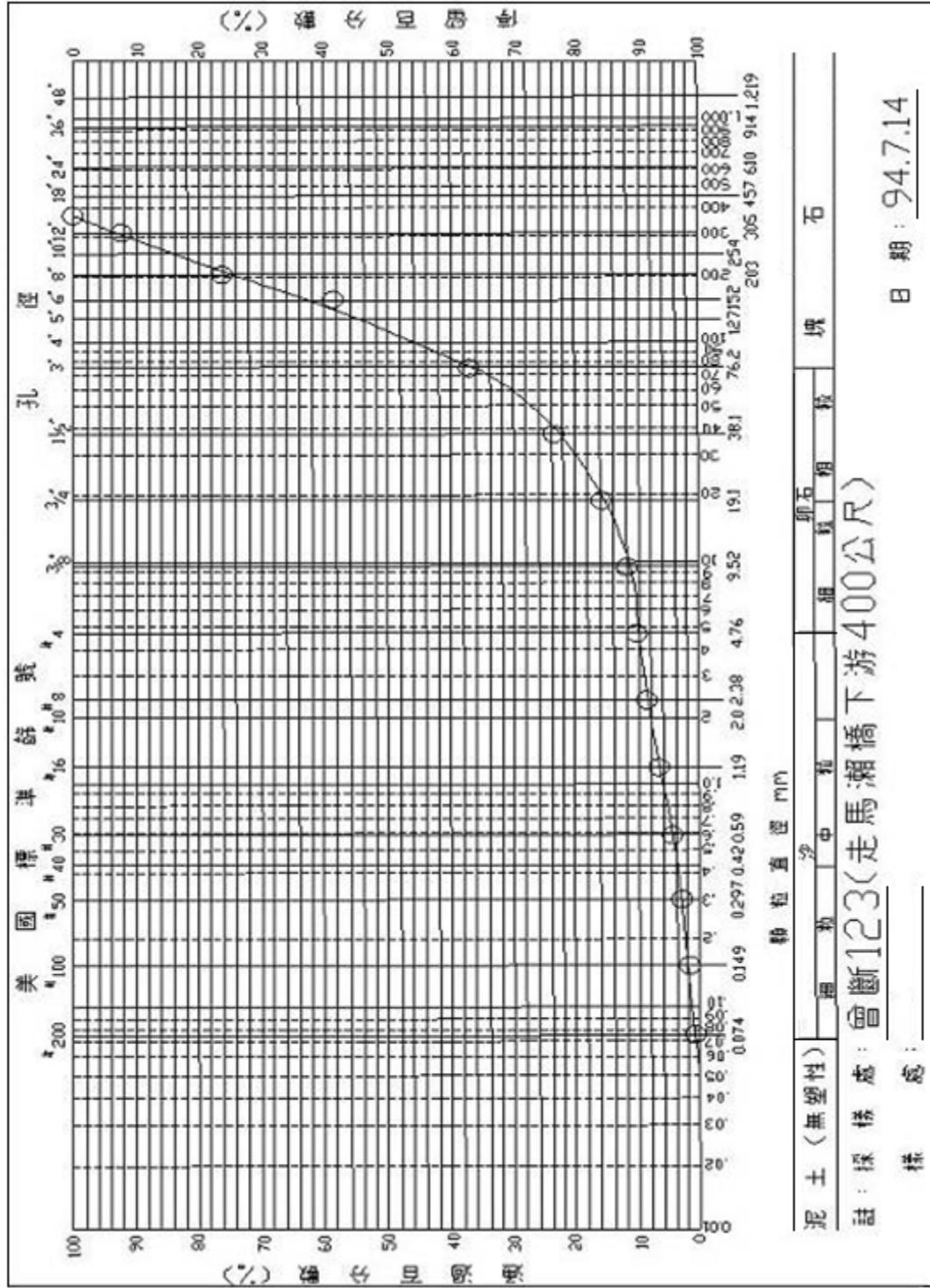
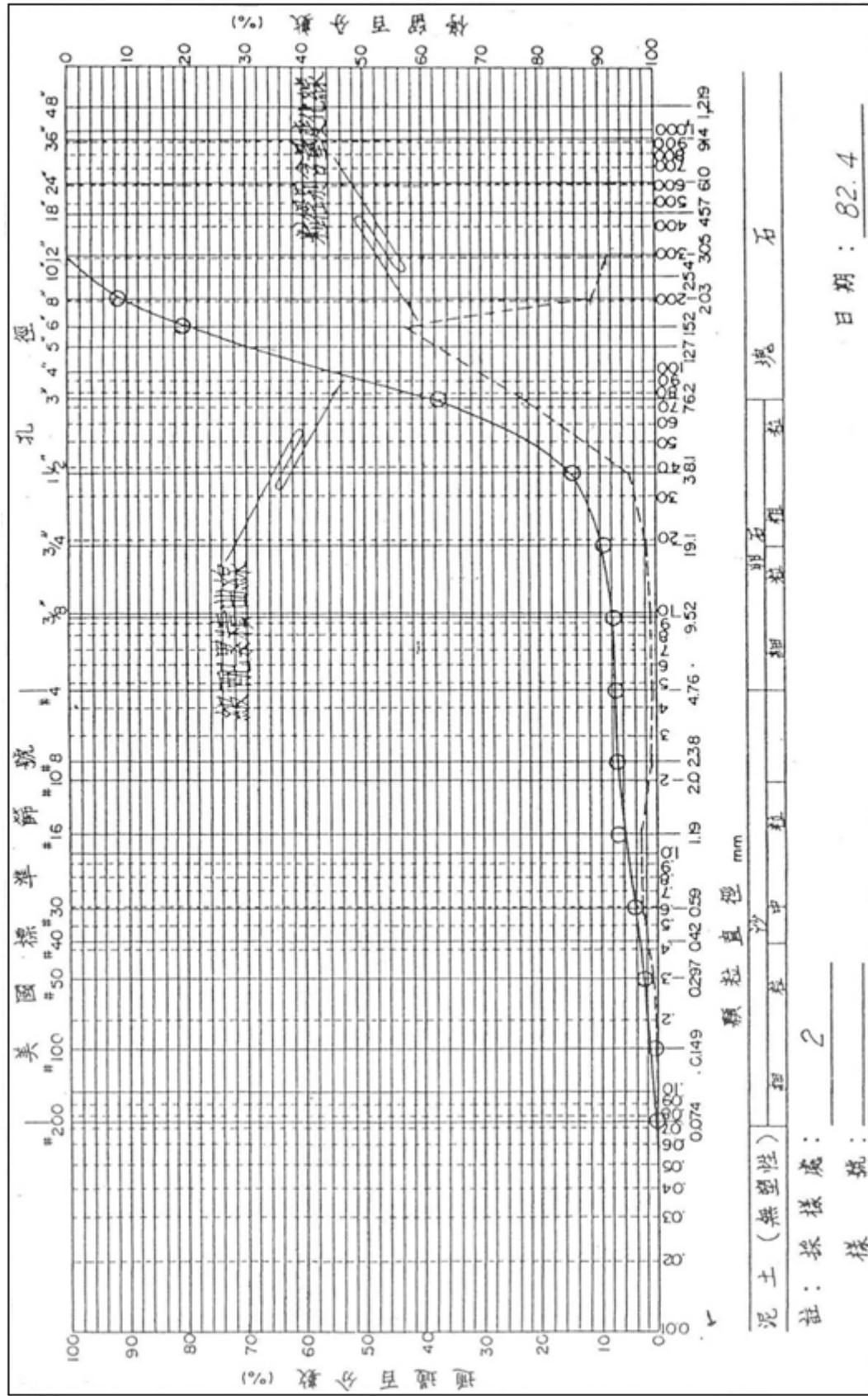


圖 4 筏子溪河床質粒徑別級配累積曲線與粒徑別含量變化線圖



註：採樣處： 2  
 樣 號：          

日期：82.4

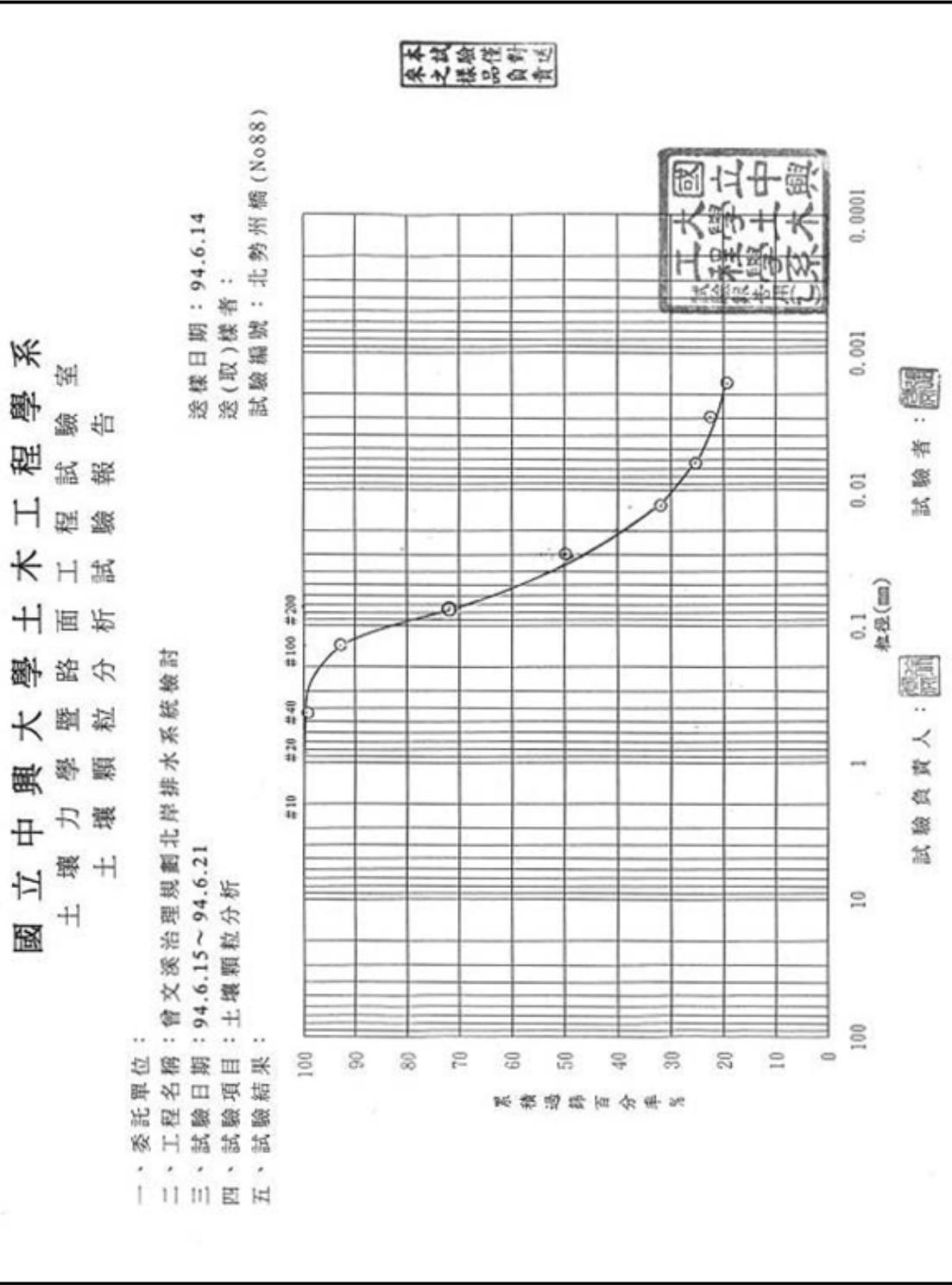


表 2 平均粒徑計算表

断面	區分	d(mm)															Σ100 p=0	d <sub>m</sub> (mm)
		0.009	0.002	0.004	0.009	0.019	0.046	0.105	0.25	0.594	1.296	3.085	6.732	13.485	26.98			
		28.43	6.32	3.16	9.48	28.43	19.88	3.58	0.34	0.38	-	-	-	-	-	-		
曾斷 21 國姓橋	△P	0.026	0.013	0.013	0.085	0.540	0.914	0.376	0.085	0.226	-	-	-	-	-	100	0.0228	
	d△P	22.15	3.16	3.17	9.49	22.15	11.56	11.82	10.92	3.72	1.86	-	-	-	-	2.278		
曾斷 58 麻善大橋	△P	0.020	0.006	0.013	0.085	0.421	0.532	1.241	2.730	2.210	2.140	-	-	-	-	100	0.0967	
	d△P	19.02	3.17	3.17	6.34	19.19	20.99	21.32	6.28	0.52	-	-	-	-	-	9.668		
曾斷 88 北勢州橋	△P	0.017	0.006	0.013	0.057	0.365	0.966	2.239	1.570	0.309	-	-	-	-	-	100	0.0554	
	d△P	0.017	0.006	0.013	0.057	0.365	0.966	2.239	1.570	0.309	-	-	-	-	-	5.542		
断面	區分	d(mm)															Σ100 p=0	d <sub>m</sub> (mm)
		0.05	0.11	0.21	0.42	0.84	1.68	3.37	6.73	13.48	26.98	53.88	107.62	175.66	231.94			
		2.00	1.52	1.11	2.81	4.48	2.97	1.40	1.17	5.31	8.76	19.17	25.17	13.52	10.07	100.00		

曾斷 100 二溪大橋	△P	0.10	0.17	0.23	1.18	3.76	4.99	4.72	11.51	71.58	236.34	1,032.88	2,708.80	2,374.92	2,335.64	100.00	87.87
	d△P	0.82	1.15	1.35	1.13	1.89	2.23	1.79	1.58	4.09	7.61	13.38	21.74	17.64	16.17	7.43	
曾斷 123 走馬瀨橋 下游	△P	0.04	0.13	0.28	0.47	1.59	3.75	6.03	10.63	55.13	205.32	720.91	2,339.66	3,098.64	4,023.58	2,512.75	129.79
	d△P	0.04	0.13	0.28	0.47	1.59	3.75	6.03	10.63	55.13	205.32	720.91	2,339.66	3,098.64	4,023.58	7.43	

断面號	河心距 (公尺)	平均粒徑 mm(公釐)	代表粒徑 (公釐)										最大石徑 (公釐)	沙質含量 (%)	備註
			d <sub>10</sub>	d <sub>20</sub>	d <sub>30</sub>	d <sub>35</sub>	d <sub>40</sub>	d <sub>50</sub>	d <sub>65</sub>	d <sub>75</sub>	d <sub>90</sub>				
曾斷 21	9,170	0.0228	-	-	0.0018	0.004	0.0068	0.014	0.020	0.026	0.049	-	100	國姓橋	
曾斷 58	26,545	0.0967	-	-	0.0071	0.010	0.015	0.021	0.045	0.080	0.250	-	100	麻善大橋	
曾斷 88	40,273	0.0554	-	0.002	0.011	0.016	0.021	0.036	0.065	0.083	0.130	-	100	北勢州橋	
曾斷 100	46,110	87.87	0.85	14.00	32.50	43.00	53.00	73.50	124.00	140.00	205.00	265.00	18.00	二溪大橋	
曾斷 123	56,460	129.79	4.50	30.50	59.00	72.00	83.50	113.00	170.00	205.00	280.00	375.00	11.94	走馬瀨橋 下游	

表 3 曾文溪河床河質平均粒徑及代表粒徑分析成果表

民國 94 年 7 月

# 附錄三河川情勢調查作業要點

## 95.9 版

經濟部水利署水利規劃試驗所

## 目錄

壹、前言 .....	152
一、緣起 .....	152
二、作業要點內容說明 .....	152
貳、河川情勢調查作業要點（草案） .....	154
第一章、總則 .....	154
第二章、基本資料蒐集、調查 .....	155
第三章、土地調查 .....	157
第一節、調查計畫	157
第二節、河川環境調查	160
第三節、生物調查	164
第四節、河川空間利用分布狀況調查	168
第四章、調查成果彙整、分析與評估 .....	169
第五章、附則 .....	170
附件一、基本資料可能來源 .....	171
附件二、報告表格形式 .....	173
附件三、地理資訊資料庫之基礎內容 .....	179
附件四、報告格式與內容之要求 .....	180

# 壹、前言

## 一、緣起

隨著台灣地區環境保育意識推廣普及，社會民眾對河川治理事業及水資源開發事業必須兼顧河川生態之要求日益提升，而河川環境生態保育工作所依據的河川生態基礎資料調查作業，稱河川情勢調查，尚無一套明確的作業方法作業要點可供遵循，有礙河川環境改善與管理之推動。預期未來河川水利事業將面臨在河川管理的同時必須保留當地河川固有的特色及保育當地的生態資源之風潮，故有必要早日訂定河川情勢調查作業之方法作業要點，憑以建立定期、持續、有一致性的河川環境生態基礎資料，俾利後續各河川調查作業參照，確保主管機關規劃設計相關管理、治理措施時，有明確、完整的河川環境生態資料可供參考。

由於生態環境複雜及本土生態資料仍在持續建立中，故本「河川情勢調查作業要點」之條文係依據現有技術水準對調查項目、內容、作業要求做規定，並適度保留未來調查項目調整及調查技術發展的彈性。

## 二、作業要點內容說明

「河川情勢調查作業要點」訂定說明如下：

### 第一章總則

明定本作業要點訂定之依據、目的、適用範圍、相關名詞定義及調查作業內容。

### 第二章基本資料蒐集、調查

本章係明訂河川情勢調查作業在現地調查前所需蒐集的基本資料範圍，並將可能資料來源列如附件一。

### 第三章現地調查

本章係明訂河川環境現況及各項基礎生態的調查方法及工作項

目。

#### 第四章 調查成果呈現與評估

說明調查成果如量化資料、影像資料所應呈現之形式及標準，以及建立河川環境生態資料庫之工作項目。以及調查成果衍生之評估事項。

#### 第五章 附則

說明本作業要點之配合事項，如報告格式、內容要求及修訂原則。

## 貳、河川情勢調查作業要點（草案）

### 第一章、總則

#### 第1條（依據）

依據水利署 91 年至 94 年中程施政計畫，加強河川環境管理及維護河川環境生態機能為施政目標之一。推動該目標之首要工作為辦理河川情勢調查作業，建立河川環境生態基礎資料。爰此，訂定本作業要點作為該作業之技術規範，增進河川環境生態基礎資料品質之一致性。

#### 第 2 條（目的）

本作業要點係針對河川情勢調查作業之項目、方法及要求做明確之規定。河川情勢調查成果可作為訂定河川環境管理計畫以及規劃設計維護生態設施之依據。

#### 第3條（適用範圍）

本作業要點適用於中央管河川之河川區域（不含水庫蓄水範圍）。

#### 第4條（調查作業主要內容）

河川情勢調查作業主要內容首先為事前調查即基本資料蒐集、調查，再擬定現場調查計畫包括調查地區選定、調查技術選定，經現場調查後，再辦理調查成果評估、今後保育課題探討，最後建立地理資訊系統資料庫及撰寫報告。

前項現場調查內容包括河川環境調查、生物調查及河川空間利用狀況調查。

#### 第5條（名詞定義）

本作業要點用詞含義如下：

- 一、 河川情勢調查：以河川環境生態為觀點，辦理定期而持續的河川環境生態基礎資料蒐集、調查。
- 二、 河川區域：依河川管理辦法第六條規定指依下列各目之一劃定公告之土地區域：
  - (一)未公告河川治理計畫或未依河川治理計畫完成河防建造物者，為水利法第八十三條規定尋常洪水位行水區域之土地。但依河川治理計畫所訂堤防預定線（即治理計畫用地範圍線）較寬者，以其預定線劃定。
  - (二)依河川治理計畫完成一定河段範圍之河防建造物者，為依其河防建造物設施範圍劃定之土地，及因養護河防工程設施之需要所保留預備使用之土地。
- 三、 對象河川：實施河川情勢調查之河川，可以水系為單元或本流、支流分開辦理。
- 四、 調查樣站：以整個水系為範圍，調查樣站為實施河川調查及生物調查之地區。
- 五、 河川棲地：指能反應水生生物棲息環境多樣性之水域型態，如深潭、淺瀨、等，是探討魚類生活空間多寡之重要指標。

## 第二章、基本資料蒐集、調查

### 第6條（資料蒐集範圍及可能來源）

基本資料包含河川概要、流域概要、流量與水質及以往生物調查資料及前期河川情勢調查成果資料。資料蒐集範圍為對象河川本流及其主要支流。

基本資料以蒐集為主，可向資料來源相關單位（附件一）

蒐集。調查執行單位需檢討資料記錄年期及完整性是否符合要求，視需要辦理資料更新、補充調查或統計分析。（河川概要資料內容）

河川概要資料之內容包括水源（發源地名稱及標高）、主要支流、流經行政區域、水道長度、流域面積等。

流域概要資料之內容包括流域人文、社會、經濟、水資源利用、年降雨量、氣候、觀光等。

#### 第7條（流量及水質資料內容）

流量及水質資料包括長期資料與瞬時資料，長期資料收集自擁有長期紀錄之固定測站，資料內容包括流量季節變化、水質概要等。

調查區域無長期紀錄之固定測站，則由調查單位設置調查測站，調查頻度為每月一次，調查時間至少 12 個月。

流量瞬時資料配合生物調查樣站於生物調查之同時於現場量測。

水質瞬時資料亦配合生物調查樣站於生物調查同時於現場檢測及採集水樣攜回室內分析。

#### 第8條（河川型態資料內容）

河川型態資料之內容包括河川型態、潭瀨分布比例、河床底質分布情形，及影響河川型態之人為因子如河川縱向構造物、橫向構造物及魚道等。

#### 第9條（生物資料內容）

生物資料蒐集內容包括現地生物調查種類為主，其中台灣特有種、保育類、稀少或洄游性生物應加註明並包含河系

內之各類保護區設置情形、環境品質、保育事件等。

### 第三章、土地調查

#### 第10條（通則）

本章所列調查研究方法，主要是提出普遍為研究人員所採用及接受的研究方法，調查人員應依據事前調查現地勘查成果及對象河川歷史資料研選適合調查對象之調查研究方法，或建議。

#### 第一節、調查計畫

#### 第11條（訂定調查計畫之原則）

訂定調查計畫前應彙整基本資料蒐集成果、前回河川情勢調查成果及調查前現地勘查成果，再據以訂定適合對象河川之調查計畫。

調查前現地勘查之重點為掌握對象河川之河川型態、水邊植生分布、河川治理工程與河川之關係。

調查計畫包含調查樣站、調查樣區、調查頻度、調查方法。

#### 第12條（調查樣站範圍及設置標準）

以整個水系為範圍，選取代表樣站，並以 GPS 建立其空間坐標。調查樣站沿流向之範圍於小型可涉水通過之溪流約介於 100 公尺至 500 公尺間，在無法涉水通過之溪流約介於 500 公尺至 1,000 公尺間；垂流向範圍則涵蓋河川區域。調查樣站範圍內之河段應包含 1 至 2 組河川棲地單元（參本作業要點第 23 條）。

調查樣站分為固定樣站及隨意樣站。固定樣站應按河川

之上、中、下游河段分布選擇，於主流每十公里設固定樣站至少一站；於支流每五公里設固定樣站至少一站。固定樣站係選擇具有環境代表性、環境敏感區段之地點或河川環境管理重點區，固定樣站在本次調查期間及往後調查，若無特別因素則不變動位置，惟河川情形特殊者（如發生河川斷流、進行疏浚等情形），可提出調整固定樣站位置或站數之建議，由河川情勢調查專家及相關單位組成之審議小組審議後據以執行。

單一河段長度每超過 10 公里，或河床落差每超過 100 公尺或河川環境有明顯變化處（如堰壩址、水力電廠尾水出口、支流匯流處、都市污染源注入處），得增加隨意樣站。隨意樣站在本次調查期間或不同次調查之位置可視對象河川當時需要而變動。

### 第13條（調查樣區）

調查樣區為調查樣站範圍內，不同調查項目所需佈設之實際調查地點。各生物調查項目應選擇適合該物種生息之棲地環境作為調查樣區，故各生物調查項目之樣區可能不同。

### 第14條（調查期限原則）

現地調查期間至少涵蓋四季（一年）。本作業要點第 15 條、第 16 條所定生物調查頻度係原則性規定。持續辦理的河川情勢調查應檢討前期調查成果所調查生物生長週期及對象河川特性，對生物調查頻度作建議，由河川情勢調查專家及相關單位組成之審議小組審議後據以執行。

### 第15條（水域生物調查頻度）

水域生物調查至少包括魚類、蝦蟹類、水棲昆蟲、螺貝

類、環節動物、藻類及水生植物。水域生物調查避免於降雨洪流後實施，訂定調查頻度需考量因素如下：

- 一、 魚類、蝦蟹類：一年調查期間以四次為原則。調查時間應把握生物之產卵期、迴游期、活動期。
- 二、 水棲昆蟲、螺貝類、環節動物：一年調查期間以四次為原則。水棲昆蟲調查時間應把握幼蟲時期及羽化時期，調查時間應選擇流況安定時。螺貝類、環節動物併入水棲昆蟲調查。
- 三、 藻類：一年調查期間以四次為原則。藻類分為浮游性及附著性的藻類，河川上游之浮游性性藻類較無重要性，其調查必要性可視個案斟酌。
- 四、 域植物：一年調查期間以二次為原則，需包含豐水期及枯水期。

#### 第16條（陸域生物調查頻度）

陸域生物調查至少包括植物、哺乳類、鳥類、兩生類、爬蟲類與昆蟲類。避免於降雨時或氣候驟變時實施，訂定調查頻度需考量因素如下：

- 一、 陸域植物：一年調查期間以一至二次為原則。調查時間應把握植物生長期、開花期。
- 二、 鳥類：一年調查期間以二次為原則。調查時間應區分繁殖季與非繁殖季，在候鳥出現之下游地區應有遷徙期之調查。
- 三、 兩生類、爬蟲類：一年調查期間以四次為原則。調查時間應注意各類動物之繁殖期，避免選擇非活躍

期間進行調查。

四、 哺乳類：一年調查期間以四次為原則。

五、 昆蟲類：一年調查期間以四次為原則。

#### 第17條（河川調查頻度）

河川調查選擇流況安定時期，一般配合水域生物調查辦理。河川棲地調查以枯水期河川低流量為主；河川內人工構造物調查需掌握枯水期及洪流時不同流況與構造物之關係。

#### 第18條（河川空間利用分布狀況調查頻度）

河川空間利用調查以枯水期及豐水期各一次為原則。調查居民於河川之遊憩行為時，調查時段需包含假日及非假日。

### 第二節、河川環境調查

#### 第19條（調查目的及調查內容）

河川環境調查旨在明瞭河川生物棲息地狀況及河川區域人工構造物對河川生物棲息地之影響。

調查內容如下：

- 一、 河川環境因子調查：指水流、河床、水質等河川非生物環境組成成分之量化值量測，如河寬、水深、流速、河床底質、水溫、水質〔濁度、酸鹼值（pH）、溶氧量（DO）、生化需氧量（BOD）、導電度、氨氮（ $\text{NH}_3\text{-N}$ ）及懸浮固體〕等。調查範圍為調查樣站內選擇代表性斷面。
- 二、 河川棲地調查：河川棲地調查旨在瞭解棲地型態分布情形，棲地型態分類方法依本作業要點第 23 條之規定。調查範圍為指定調查範圍全河段。

三、 河川區域人工構造物調查：調查河川縱向構造物、橫向構造物及魚道等之分布，及調查構造物與河川型態之關連性。調查範圍為指定調查範圍全河段。

第20條（河川環境因子調查方法）

河寬、水深、流速係利用穿越線法量測，量測斷面應包含潭區及瀨區。於每一樣站選擇 1-3 條穿越線，與溪水主流垂直方向自左岸起每隔 1 公尺為測點現場量測。量測項目包括流水面寬、水深（D）、流速（V），並以

$$\sum_{i=1}^n Di \times Vi$$

公式計算平均流量。調查成果可作為對象河

川其他河段棲地分類之參考。

河床底質調查亦沿穿越線辦理，河床底質粒徑分類標準如下表：

底質等級		底質粒徑範圍 (mm)
細沈積砂土、 有機質碎屑、 黏土、泥、砂	fine sediments、 organic detritus、 clay、silt、sand	<2.0
小礫石（礫石）	gravel	2~16
大礫石（卵石）	pebble	17~64
圓石	cobble	65~256
小巨石（小漂石）	small boulder	257~512
大巨石（大漂石）	large boulder	>512

水質調查方法應依據國內標準作業程序，如環保署檢驗所公佈之環境檢測標準方法（NIEA），或依據國內外常用之調查方法。

水溫亦配合生物調查樣站，於生物調查之同時在離岸 0.5m 至 1.0m 處量測，需以每小時一筆的溫度記錄器進行 24 小時的記錄，以得到上、中、下游日夜溫差資料。

#### 第21條（河川棲地分類標準及調查方法）

河川棲地以河川中游卵礫石河床者比較分明而易於辨識，河川棲地主要類型為深潭及淺瀨，相連的深潭及淺瀨合稱為一個棲地單元。

中游河川棲地類型可細分為淺潭、淺瀨、淺流、深潭、深瀨、深流、岸邊緩流，分類標準如下表：

水域型態	淺潭	淺瀨	淺流	深潭	深瀨	深流	岸邊緩流
流速	< 30 cm/sec	> 30 cm/sec	> 30 cm/sec	< 30 cm/sec	> 30 cm/sec	> 30 cm/sec	< 30 cm/sec
水深	< 30 cm	< 30 cm	< 30 cm	> 30 cm	> 30 cm	> 30 cm	< 10 cm
河床底質	岩盤 漂石 圓石	漂石 圓石	砂土 礫石 卵石	岩盤 漂石 圓石	漂石 圓石	漂石 圓石 卵石	砂土 礫石
水面型態	位於河床下切較深處，水流較緩	水面紊動明顯並有水花，流速快，底層石塊可能突出水面	類似淺瀨，但較少有水花出現	位於河床下切較深處，水流較緩，水深較淺潭為深	水面多出現流水撞擊大石頭所激起的水花	水面略有波動，常為淺瀨、淺流與深潭間之轉換段	河道兩旁緩流

資料來源：汪靜明 1,990 及 2,000 彙整

註：本分類係原則性規定，如有特殊性之流況（如東部之急流河川），可按實際流況劃分以符實際需要

上游及下游河川之河川棲地分類得參考中游河川辦理。  
 下游河川對調查河段如有洄水潭、河灘地、濕地等類型棲地應酌予標示。上游河川對急流等類型棲地應酌予標示。

棲地型態調查係在河川低流量時辦理，以目測或流速、水深調查進行分類。調查樣站之河川棲地分布調查成果應標示於地形圖（比例尺大於 1/5,000），並統計潭瀨比例、潭瀨流況平均值。

對象河川全河段之河川棲地調查可引用調查樣站之調查經驗，在航空照片上進行判釋，再配合現地勘驗確認。

第22條（河川區域人工構造物調查方法）

河川區域人工構造物調查重點為瞭解人工構造物對河川型態、河川棲地之影響；調查魚道、生態化護岸等生態維護設施之功效。

### 第三節、生物調查

#### 第23條（調查目的及調查項目）

生物調查旨在明瞭河川區域生物相。其中台灣特有種、保育類、稀少或洄游性生物應加註明。

對象河川辦理河川情勢調查時，應調查核心項目包含水域生物之魚類、蝦蟹類、藻類、水棲昆蟲、螺貝類、環節動物、水生植物，與陸域生物之鳥類、哺乳類、爬蟲類、兩棲類、昆蟲、陸域植物、環節動物，其中水域之藻類、水棲昆蟲與陸域之昆蟲，可依據生態專家及相關單位組成之審議小組審議，以調整其調查內容。

#### 第24條（魚類調查方法）

魚類調查分為非河口區調查及河口區調查：

一、 非河口區調查：以電器採捕為主要方法，調查樣區為面向下游所見河川左岸至少 100 公尺。若在左岸作業有困難，則調查人員依現場情形調整調查位置。每次調查進行一次採集，以距離及時間為努力量標準。電器採捕適用於淺水區，實地魚類調查方法得視河川當時情況，選擇潛水觀察或撒手投網法。若在採集時遇到釣客，可進行訪問。所採集到的魚類，均進行種類鑑定及個體體長的測量。

二、 河口區調查：一般在河口所謂感潮帶，主要作業方式為電器採捕及流刺網。另依據河川當地條

件，可使用手拋網或待袋網調查。手拋網：以安全為第一考量，選擇河岸底質較硬以及可站立之石塊上下網，選擇 5 個點，每點下 2~3 網。待袋網：當地有漁民採用待袋網時之調查作業方法。

#### 第25條（蝦蟹類調查方法）

使用電器採捕法採集魚類時會採集到部分的蝦蟹類，但為求採集種類的完整，需在每一調查樣站另外架設小型蝦籠至少 2 個（口徑約為 12 公分）輔助採集。

採集到的蝦蟹類紀錄其數量、體長及甲殼寬。使用蝦籠捕獲的資料與電魚所得到的資料分開紀錄，並進行不同採集方法捕獲資料之比較。

#### 第26條（浮游性藻類調查方法）

浮游性藻類樣品係以保特瓶取 2 公升水樣，靜置沈澱數分鐘，取上清液 1 公升（或視情況決定）直接裝瓶。本項採集避免於大雨後一週內進行。

採集到的樣品以 3~5%之中性福馬林固定保存，再帶回實驗室後以濾膜過濾，並置於烘箱內以 50°C 烘 24 小時再製成玻片，進行鑑種及計數。

#### 第27條（附著性藻類調查方法）

附著性藻類樣品係取水深 10cm 處之石頭，以細銅刷或毛刷刮取 10 cm×10 cm 定面積上之藻類，之後打散、溶解、過濾。本項採集避免於大雨後一週內進行。

採集到的樣品都以 3 ~ 5%之中性福馬林固定保存，再帶回實驗室進行鑑種。

### 第28條（水棲昆蟲調查方法）

水棲昆蟲採集係在沿岸水深 50 公分內，以蘇伯氏採集網(Suber net sampler)，在河中的各種流況下採 3 網。本項採集避免於大雨後一週內進行採集，採集地點避開砂石場、電廠、堰壩下游。

水棲昆蟲採樣先在下流處置一濾網，再將石頭取至岸邊，以防部分水生昆蟲隨水流流走。較大型的水生昆蟲以鑷子夾取，而較小型的水生昆蟲則以毛筆沾水將其取出。

採獲之水生昆蟲先以 10%福馬林液固定，記錄採集地點與日期後，帶回實驗室鑑定分類。

### 第29條（螺貝類調查方法）

螺貝類採集包含在水生昆蟲網（50cm×50cm×3 網）的範圍內可採者。若目視水生昆蟲網旁邊（靠水岸的）有螺貝類，可以 1 平方公尺為樣區進行採樣。

### 第30條（環節動物調查方法）

環節動物採集包含在水生昆蟲網（50cm×50cm×3 網）的範圍內可採者。若是在採樣地發現大量的絲蚯蚓，則以 1 平方公分為樣區進行採樣。

### 第31條（植物調查方法）

植物調查以維管束以上的植物為主。植物調查包含陸域植物及水域植物。

陸域植物調查樣區為在水岸線往兩岸延伸 50 公尺的範圍內，選擇兩個具有代表性，也就是較原始或是未開發的 10 公尺×10 公尺區域為樣區。調查植物種類及豐度，木本植

物量測胸徑，草本植物量測覆蓋度。

水域植物調查樣區為每一樣站各設定一條1公尺×50公尺的長方形樣帶，樣帶內每隔1公尺設定一個小樣區，每一樣帶記錄25個1公尺×1公尺樣區內的植物種類及覆蓋度。

### 第32條（鳥類調查方法）

鳥類調查採用穿越線法加圓圈法，沿河旁有路的地方設穿越線，穿越線長度為1,000公尺，樣點間距為200公尺，總計設置6個相距200公尺的樣點，

鳥類調查需於日出後三小時內進行，黃昏時再補一次，來回共計4次。調查時是沿穿越線單向走完一次以後反向再記錄一次（總計二次調查，每一點可有兩次記錄），每個樣點停6分鐘。調查時以目視法輔以聲音進行判別，紀錄種類、數量及其出現的棲地。

調查發現的鳥類記錄種類、數量及其出現的棲地。調查記錄需包括鳥音（即聽到的鳥種），樣點與樣點間發現的鳥可記錄，但不列入豐度計算。

### 第33條（哺乳類調查方法）

小型哺乳類採集以穿越線法佈鼠籠（Sherman氏捕鼠器），籠間彼此相距10至15公尺，共設置20個陷阱，每次設陷阱的時間須經歷三天二夜。

中、大型哺乳類採集則以足跡、排遺及其他痕跡進行判斷。

採集到的哺乳類記錄種類、數量及其出現的棲地。調查記錄需包括訪問附近的居民，有效時間為5年內，有效距離

為 1 公里以內。

#### 第34條（爬蟲類調查方法）

爬蟲類調查採用類似鳥類之穿越線法進行調查，但穿越線長度為 500 公尺長。調查方法採載逢機漫步之目視預測法，紀錄出現之爬蟲類種類、數量及棲地等。

針對蛇類等夜行性種類，則需進行夜間調查。

#### 第35條（兩棲類調查方法）

兩棲類調查採用類似鳥類之穿越線法進行調查，但穿越線長度為 500 公尺長。

調查時間為天黑以後以探照燈目視尋找，配合圖鑑鑑定。並比較各區段兩棲類之種類及族群分布。兩次採樣間需間隔 2 個月以上。

#### 第36條（陸上昆蟲類調查方法）

陸上昆蟲以蝴蝶和蜻蛉目為主要對象，但可視情況調整。不做夜間集網採集。調查範圍以鳥類穿越線為準。

採集到的陸上昆蟲記錄種類、數量及其出現的棲地。

### 第四節、河川空間利用分布狀況調查

#### 第37條（調查目的及調查內容）

河川空間利用分布狀況調查旨在調查河川區域內河川流路與灘地使用分佈狀況，對利用者數目及利用狀況進行調查。

#### 第38條（調查方法）

河川空間利用分布狀況調查以目視調查及訪談為主。河

川空間分布與利用調查以林務局農林航空測量所最新版的1/5,000 彩色正射化影像為底圖，進行河川區域土地使用分布狀況之判別及標示並配合現地勘查調查，調查範圍以指定調查範圍全河段。

#### 第四章、調查成果彙整、分析與評估

##### 第39條（調查成果整理）

調查成果應整理出調查發現物種統計表、保育類物種統計表、各類物種組成統計表、各類物種數量一覽表、各類物種出現環境一覽表、魚類於各區間出現狀況一覽表等（附件二）。

植物調查成果需辦理自然度分析、重要值分析。

現地調查所攝錄之生物影像或環境影像，須整理列入成果報告。

各調查樣站調查所得重要訊息應展示在地形圖上，繪製成河川基礎環境資料圖。

##### 第40條（地理資訊系統與資料庫）

現地調查成果與調查地點之地理空間資料，編製成地理資訊系統資料庫。編製標準依主管機關地理資訊系統所使用之資料分類編號及分類標準，設定對應之分類代碼，並依照資料庫標準格式製作數值檔案。GIS 之圖層至少包括附件三之內容。

攝錄影像及調查成果所衍生圖形資料，應數化建置為符合地理資訊系統的圖檔格式。

##### 第41條（調查成果分析與評估）

生物調查成果配合河川環境資料，進行下列之分析與評估：

- 一、 既往文獻或前回河川情勢調查成果與本次調查成果之比較。
- 二、 水、陸域動、植物生態之特徵及其分布狀況。
- 三、 各類物種出現與河川環境關係。
- 四、 台灣特有種與保育類物種出現與河川環境之關係。
- 五、 河川棲地與魚類生息之關係。
- 六、 對象河川之生態保育課題探討。
- 七、 土地利用、河川空間利用與河川生態之關係。
- 八、 河川環境管理與河川治理應注意事項（包含生態工法規劃設計應注意事項）。

#### 第五章、附則

##### 第42條（報告格式與內容要求）

河川情勢調查成果應依據審查機關之要求，撰寫成果報告，其格式與內容之基本要求如附件四。

##### 第43條（修訂原則）

本作業要點經核定後，得視實際需要及技術發展情形，由主管機關修正之。

附件一、基本資料可能來源

項目	資料可能蒐集內容	可能資料來源	備註
河川生物資源	動、植物之種類、數量、歧異度、分布、優勢種、保育種、珍貴稀有種。	內政部營建署、農委會林務局、特有生物研究保育中心、農業試驗所、水產試驗所、國立海洋生物博物館、國立台灣博物館、交通部觀光局、林業試驗所、環保署、台北(高雄)市政府建設局、各縣市政府農業局(建設局)、自然生態保育協會、各研究機構與大學生物/植物/動物/海洋/生命科學系(所)、野鳥學會、中華民國保護動物學會、台電公司等。	
河川棲地因子	1. 流量。 2. 水型：水深、流速、溪寬。 3. 水質：水溫、溶氧量、混濁度、氫離子濃度指數、比導電度、懸浮固體、生化需氧量、懸浮固體量、等。 4. 底床及岸邊植被：河床底質、岸邊植被。	經濟部水利署、農委會林務局、特有生物研究保育中心、農田水利會、台電公司、中油公司、台糖公司、環保署、台北市/高雄市環保局、省自來水公司、各縣(市)環保局、各大學環境工程/環境科學系(所)等。	
氣象與水文	1. 雨量、氣溫、蒸發量、日照。 2. 流量、水位、懸移質濃度。	中央氣象局、經濟部水利署、各水庫管理局、農委會林務局、水土保持局、農業試驗所、林業試驗所、農田水利會、台電公司、台糖公司、台鳳公司、菸酒公賣局、台灣製鹽總廠、農業改良場、茶葉改良場、輔導會各農場、空軍氣象聯隊、各大學氣象學系等。	
流域地文	1. 地形圖、相片基本圖。 2. 地形區分、分類。 3. 特殊地形。 4. 地表地質及土壤分布。 5. 地質災害(崩塌地、廢棄礦坑、地盤下陷區)。	內政部地政司、農委會農林航測所、經濟部中央地質調查所、水利署、各大學地質/地理系(所)等。	
河相	1. 地形圖、航照圖。 2. 地景觀察記錄。 3. 河道歷年演變資料	經濟部水利署、內政部地政司、土地測量局、農委會農林航測所、經濟部中央地質調查所、各大學地質/地理系(所)等。	
人為活動及相關計畫	1. 區域內及土地利用情形(包括流域、河川區域)。 2. 實施或擬定中之都市(區域)計畫。 3. 重大公共建設。 4. 河川治理計畫。	交通部觀光局、內政部營建署、各國家公園管理處、農委會林務局、風景特定區管理處、各縣市政府觀光課等。經建會、內政部、經濟部水利署、河川局、工業局、農委會、內政部住都局、原民會、各農田水利會、各縣(市)政府、	

項目	資料可能蒐集內容	可能資料來源	備註
	5. 區域排水計畫。 6. 環境敏感區及保育計畫。 7. 水體利用（水權分配、用水情形）。 8. 人為活動（遊憩行為、魚撈行為）。	鄉鎮公所、各縣市統計要覽、台灣人口統計季刊、農委會漁業局、台北市/高雄市建設局、環保局、衛生局、省自來水公司、各農田水利會、各大學社會/人類及經濟學系等。	
河川區域結構物	1. 工程性：工程設計圖、施工計畫、 2. 管理性：營運計畫或正式營運後之年報。	經濟部水利署、河川局、台電公司、台北市自來水事業處、省自來水公司、各農田水利會、各水庫管理單位。	
特殊天然災害	1. 天然災害包含洪災、乾旱（河川斷流）、地震、土石流等。 2. 人為災害包含污染事件（含水質污染、水土保持不良、生物死亡）等。	交通部中央氣象局、經濟部水利署、中央地質調查所、農委會林務局、水土保持局、環保署、各縣（市）政府。	

附件二、報告表格形式

表一、OO 溪河系河川情勢調查各樣站 OO 類數量表

樣站	樣站一		樣站二		樣站三		樣站四		樣站五		樣站六	
座標												
種類	調查日期											
	七月	十月	七月	十月	七月	十月	七月	十月	七月	十月	七月	十月
種類合計												
數量合計												

（說明：樣區編號由下游編起）

表二、2002 年卑南溪河系河川情勢調查各樣站鳥類數量表(範例)

樣站	中華大橋		台東大橋		鸞山橋		寶華橋		電光大橋		池上大橋	
座標												
調查日期												
	種類	七月	十月	七月	十月	七月	十月	七月	十月	七月	十月	七月
八哥	1		1		0		0		0		0	
大卷尾	21		13		14		4		7		0	
種類合計												
數量合計												



表四、2002 年 OO 溪河系河川情勢調查兩棲類出現環境表（範例）

環境類型及 調查日期 種類	流動水域		靜止水域		河床石或泥地		河床自然植被	
	七月	十月	七月	十月	七月	十月	七月	十月
小雨蛙	0		1		0		5	
澤蛙	0		4		1		0	
種類合計								
數量合計								





### 附件三、地理資訊資料庫之基礎內容

運用 GIS 建立河川情勢調查之生態資源資料庫，主要資料內容應包括水文資料、氣象資料、河川資料、水利設施資料、生態資料、相關計畫資料、基本地形圖、圖片及影像資料，項目如下：

#### 生態資源資料庫之主要資料項目

資料分類	資料項目
水文資料	河川位置、集水區、水文測站、水質測站。
氣象資料	氣象測站、雨量測站。
河川資料	河川斷面形狀、棲地型態、河床底質分類。
水利設施資料	堤防、護岸、攔河堰、防砂壩。
生態資料	除了魚類、蝦蟹類、底棲動物、植物、鳥類、兩棲類、爬蟲類、哺乳類、陸上昆蟲類之調查結果，並建立各生物之照片及基本資料。
相關計畫資料	重要地標圖及各類型保護區分布圖。
基本地形資料	交通網、住宅分布、地形 DTM、地形坡度、坡向、行政界、1:5000 像片基本圖、1:25,000 地形圖、正射化影像。
圖片及影像資料	動植物、重要水資源設施及景觀等圖片。

所有之檔案格式，建議以台灣較通行之 GIS 軟體為主，如 SHP、DXF、IMG。

## 附件四、報告格式與內容之要求

報告標題：○○○河系河川情勢調查第○年成果報告

目錄：

中文摘要

英文摘要

結論與建議

第一章前言

1.1 緣由

1.2 工作範圍與目標

1.3 工作項目及內容

第二章流域概要

2.1 地理位置

2.2 河系概要

2.3 氣象及水文

2.4 人文及社會經濟狀況

2.5 水質

第三章河川調查

3.1 河川型態

3.2 河川棲地調查與分析

3.3 河川構造物調查

3.4 河川空間利用分布狀況調查

第四章生物調查

4.1 調查計畫

4.2 水域生物調查

4.3 陸域生物調查

4.4 生態保育課題探討

## 第五章生態資源資料庫

### 5.1 資料庫架構規劃

### 5.2 資料庫建立

## 第六章河川環境管理建議

### 6.1 歷次河川情勢調查成果比較

### 6.2 案例調查與評估

### 6.3 近期河川環境管理應注意事項

### 6.4 生態工法規劃設計應注意事項

## 附錄一參考文獻

## 附錄二生物調查基本資料

## 附錄四 生物調查網站

單位名稱	網站名稱	網址	說明
<b>一、「生物多樣性主要入口網站」</b>			
行政院國家科學委員會	台灣生物多樣性入口網	<a href="http://taibif.org.tw/xoops2/modules/tinyd0/index.php?id=9 - data2">http://taibif.org.tw/xoops2/modules/tinyd0/index.php?id=9 - data2</a>	(台灣參與全球生物多樣性資訊機構 GBIF 之國家節點)
行政院國家科學委員會	蘭陽溪生物多樣性研究	<a href="http://taibif.org.tw/lanyoung/">http://taibif.org.tw/lanyoung/</a>	生物多樣性
行政院農業委特有生物研究保育中心	生態與工法資訊網	<a href="http://ecotech.org.tw/">http://ecotech.org.tw/</a>	生態與工法
行政院農業委員會漁業署	漁業署海域生態資料庫	<a href="http://taibif.org.tw/eco_data">http://taibif.org.tw/eco_data</a>	海域生態資料庫
行政院國家科學委員會	鯨豚擱淺資料庫	<a href="http://taibif.org.tw/whale/whale_browse.php">http://taibif.org.tw/whale/whale_browse.php</a>	鯨豚擱淺
行政院國家科學委員會生物處	墾丁長期生態網	<a href="http://www.ktiter.maev.nsysu.edu.tw/lter/">http://www.ktiter.maev.nsysu.edu.tw/lter/</a>	墾丁長期生態網
內政部營建屬	東沙生態資源基礎調查研究	<a href="http://tungsha.sinica.edu.tw/">http://tungsha.sinica.edu.tw/</a>	東沙生態資源
行政院國家科學委員會	TaiBNET 台灣生物多樣性資訊網	<a href="http://taibnet.sinica.edu.tw/">http://taibnet.sinica.edu.tw/</a>	(台灣專家及物種名錄)
行政院農業委員林務局	行政院農委會自然資源與生態資料庫	<a href="http://econgis.forest.gov.tw/index1.htm">http://econgis.forest.gov.tw/index1.htm</a>	(陸域生物分布)
行政院農委會漁業署	行政院農委會漁業署	<a href="http://www.fa.gov.tw/">http://www.fa.gov.tw/</a>	(漁業法規)
	全國法規資料庫入口網	<a href="http://law.moj.gov.tw/fl1.asp">http://law.moj.gov.tw/fl1.asp</a>	(農業法規)
內政部營建屬	國家公園生物多樣性保育策略之研究	<a href="http://bc.zo.ntu.edu.tw/proj_200112_nsc/">http://bc.zo.ntu.edu.tw/proj_200112_nsc/</a>	(保育計畫)
行政院國家科學委員會	台灣長期生態研究網	<a href="http://lter.npust.edu.tw/">http://lter.npust.edu.tw/</a>	(台灣之長期生態研究計畫及各站之監測資料)
行政院農業委員會特有生物研究保育中心	國家實驗研究院資策中心生態工法暨生物多樣	<a href="http://ebrist.stpi.org.tw/">http://ebrist.stpi.org.tw/</a>	生態工法暨生物多樣性研究文獻資訊網

單位名稱	網站名稱	網址	說明
	性研究文獻 資訊網		
台大園藝系	中華民國生 物多樣性資 訊網	<a href="http://www.biodiv.org.tw/">http://www.biodiv.org.tw/</a>	生物多樣性資訊 網
教育部	教育部生 物多樣性人 才培育先 導型計畫	<a href="http://biodiversity.npust.edu.tw/user/index.htm">http://biodiversity.npust.edu.tw/user/index.htm</a>	生物多樣性
行政院農委會防疫檢疫局	台灣外來物 種資訊網	<a href="http://tasin.tfri.gov.tw/index.php">http://tasin.tfri.gov.tw/index.php</a>	台灣外來物種
<b>二、「國家公園及動植物保護區」</b>			
內政部營建署	陽明山國家 公園	<a href="http://www.ymsnp.gov.tw/web/home.aspx?i=1">http://www.ymsnp.gov.tw/web/home.aspx?i=1</a>	
內政部營建屬	太魯閣國家 公園	<a href="http://mall.taroko.gov.tw/product_book.htm">http://mall.taroko.gov.tw/product_book.htm</a>	
內政部營建屬	雪霸國家公 園	<a href="http://www.spnp.gov.tw/">http://www.spnp.gov.tw/</a>	
內政部營建屬	金門國家公 園	<a href="http://www.kmnp.gov.tw/">http://www.kmnp.gov.tw/</a>	
行政院農委會林務局	行政院農委 會林務局	<a href="http://www.forest.gov.tw/mp.asp?mp=1">http://www.forest.gov.tw/mp.asp?mp=1</a>	
<b>三、「政府單位資訊網」</b>			
行政院農業委員會	行政院農業 委員會	<a href="http://www.coa.gov.tw/index_intro.php">http://www.coa.gov.tw/index_intro.php</a>	
行政院農委會漁業署	行政院農委 會漁業署漁 業資源網	<a href="http://www.fa.gov.tw/">http://www.fa.gov.tw/</a>	漁業資源網
行政院農委會動植物防疫檢疫局	行政院農委 會動植物防 疫檢疫局	<a href="http://www.baphiq.gov.tw/welcome/welcome.htm">http://www.baphiq.gov.tw/welcome/welcome.htm</a>	動植物防疫檢疫 局
行政院農委會林務局	行政院農委 會林務局	<a href="http://www.forest.gov.tw/mp.asp?mp=1">http://www.forest.gov.tw/mp.asp?mp=1</a>	
行政院農委會水土保持局	行政院農委 會水土保持 局	<a href="http://www.swcb.gov.tw/">http://www.swcb.gov.tw/</a>	
行政院農業委員會	行政院農委 會水田生態 入口網站	<a href="http://coa.water.tku.edu.tw/plan/">http://coa.water.tku.edu.tw/plan/</a>	水田生態入口網 站
行政院農委會	行政院農委	<a href="http://www.tari.gov.tw/">http://www.tari.gov.tw/</a>	農業試驗

單位名稱	網站名稱	網址	說明
	會農業試驗所		
行政院農委會	行政院農委會水產試驗所	<a href="http://www.tfrin.gov.tw/friweb/index.php">http://www.tfrin.gov.tw/friweb/index.php</a>	水產試驗
行政院農委會	行政院農委會台灣畜產種原資訊網	<a href="http://www.angrin.tlri.gov.tw/">http://www.angrin.tlri.gov.tw/</a>	台灣畜產種原資訊網
行政院農委會	行政院農委會國家作物種原中心	<a href="http://www.npgrc.tari.gov.tw/">http://www.npgrc.tari.gov.tw/</a>	國家作物種原中心
行政院農委會特有生物研究保育中心	行政院農委會特有生物研究保育中心	<a href="http://www.tesri.gov.tw/">http://www.tesri.gov.tw/</a>	特有生物研究保育
行政院農委會特有生物研究保育中心	行政院農委會特生中心低海拔試驗站	<a href="http://www.tesri.gov.tw/content/manager/manager_site_low.asp">http://www.tesri.gov.tw/content/manager/manager_site_low.asp</a>	低海拔試驗
行政院農委會特有生物研究保育中心	行政院農委會特生中心台灣老樹資訊網	<a href="http://wwwdb.tesri.gov.tw/tree/index.asp">http://wwwdb.tesri.gov.tw/tree/index.asp</a>	台灣老樹資訊網
行政院公共工程委員會	行政院公共工程委員會生態工法網站	<a href="http://eem.pcc.gov.tw/natural/index.php">http://eem.pcc.gov.tw/natural/index.php</a>	生態工法網站
行政院經濟部水利署	行政院經濟部水利署生態工法專屬網站	<a href="http://eem.wra.gov.tw/">http://eem.wra.gov.tw/</a>	生態工法網站
國立海洋生物博物館	國立海洋生物博物館	<a href="http://www.nmmba.gov.tw/">http://www.nmmba.gov.tw/</a>	海洋生物博
國立海洋科技博物館	國立海洋科技博物館籌備處	<a href="http://www.nmmst.gov.tw/nmmst/">http://www.nmmst.gov.tw/nmmst/</a>	海洋科技
台北市政府	台北市政府關渡自然公園解說教育資料庫	<a href="http://wagner.zo.ntu.edu.tw/guan/du/">http://wagner.zo.ntu.edu.tw/guan/du/</a>	關渡自然公園解說教育資料庫
澎湖縣農漁局	澎湖農漁局	<a href="http://www.phhg.gov.tw/chinese/">http://www.phhg.gov.tw/chinese/</a>	菊島生態網

單位名稱	網站名稱	網址	說明
	生態保育課 菊島生態網	<a href="http://depart/farm/f4/index.htm">depart/farm/f4/index.htm</a>	
<b>四、「教育及研究單位資訊網」</b>			
中央研究院生物多樣性研究中心	生物多樣性研究中心	<a href="http://biodiv.sinica.edu.tw/">http://biodiv.sinica.edu.tw/</a>	生物多樣性研究
中央研究院生物多樣性研究中心	生物多樣性中心動物標本館	<a href="http://asizrm.sinica.edu.tw/">http://asizrm.sinica.edu.tw/</a>	動物標本
中央研究院生物多樣性研究中心	生物多樣性中心植物標本館	<a href="http://hast.sinica.edu.tw/">http://hast.sinica.edu.tw/</a>	植物標本
中央研究院植物研究所	中央研究院植物所藻類資料庫	<a href="http://www.sinica.edu.tw/~dbalga/e/">http://www.sinica.edu.tw/~dbalga/e/</a>	藻類資料庫
國立台灣大學生物多樣性研究中心	生物多樣性研究中心	<a href="http://bc.zo.ntu.edu.tw/">http://bc.zo.ntu.edu.tw/</a>	生物多樣性研究
國立台灣大學生態學與演化生物學研究所	動物博物館	<a href="http://archive.zo.ntu.edu.tw/">http://archive.zo.ntu.edu.tw/</a>	動物博物館
國立台灣大學	昆蟲標本館	<a href="http://www.imdap.entomol.ntu.edu.tw/">http://www.imdap.entomol.ntu.edu.tw/</a>	昆蟲標本館
國立台灣大學	植物標本館	<a href="http://tai.ntu.edu.tw/">http://tai.ntu.edu.tw/</a>	植物標本館
國立台灣大學	昆蟲學系暨研究所	<a href="http://www.entomol.ntu.edu.tw/">http://www.entomol.ntu.edu.tw/</a>	
國立台灣大學	生態學與演化生物學研究所	<a href="http://ecology.lifescience.ntu.edu.tw/">http://ecology.lifescience.ntu.edu.tw/</a>	生態學與演化生物學研究
國立台灣大學	動物學研究所	<a href="http://zoology.lifescience.ntu.edu.tw/">http://zoology.lifescience.ntu.edu.tw/</a>	動物學研究
國立台灣大學	生命科學系	<a href="http://www.lifescience.ntu.edu.tw/">http://www.lifescience.ntu.edu.tw/</a>	生命科學
國立台灣師範大學	生命科學系	<a href="http://www.biol.ntnu.edu.tw/">http://www.biol.ntnu.edu.tw/</a>	生命科學
國立台灣師範大學地理學系	生物地理與自然保育研究室	<a href="http://biogeo.geo.ntnu.edu.tw/">http://biogeo.geo.ntnu.edu.tw/</a>	生物地理與自然保育
清華大學	生命科學系	<a href="http://life.nthu.edu.tw/">http://life.nthu.edu.tw/</a>	生命科學
中華民國魚類學會	魚類分子演化與淡水生態實驗室	<a href="http://www.life.nthu.edu.tw/~labtcs/">http://www.life.nthu.edu.tw/~labtcs/</a>	魚類分子演化與淡水生態
中興大學	生物資源網	<a href="http://www.nchu.edu.tw/%7Ebior/es/index.htm">http://www.nchu.edu.tw/%7Ebior/es/index.htm</a>	生物資源網

單位名稱	網站名稱	網址	說明
中興大學	生命科學系	<a href="http://www.nchu.edu.tw/~lifescid/">http://www.nchu.edu.tw/~lifescid/</a>	生命科學
屏東科技大學	植物科學研究所	<a href="http://tve.npust.edu.tw/departments/ps/">http://tve.npust.edu.tw/departments/ps/</a>	植物科學研究
屏東科技大學	生物資源研究所	<a href="http://tve.npust.edu.tw/College/AgriCulture/newweb/organism/index.html">http://tve.npust.edu.tw/College/AgriCulture/newweb/organism/index.html</a>	生物資源研究
屏東科技大學	野生動物保育資訊網	<a href="http://wildmic.npust.edu.tw/">http://wildmic.npust.edu.tw/</a>	野生動物保育
屏東科技大學	森林學系	<a href="http://140.127.11.120/">http://140.127.11.120/</a>	森林學系
教育部	生物多樣性人才培育先導型計畫	<a href="http://biodiversity.npust.edu.tw/user/index.htm">http://biodiversity.npust.edu.tw/user/index.htm</a>	生物多樣性人才培育
教育部	生物多樣性教學資源中心	<a href="http://biodiversity.npust.edu.tw/user/">http://biodiversity.npust.edu.tw/user/</a>	生物多樣性教學資源
東華大學	自然資源管理研究所	<a href="http://nature.ndhu.edu.tw/nature/home/index.htm">http://nature.ndhu.edu.tw/nature/home/index.htm</a>	自然資源管理
海洋大學	海洋生物研究所	<a href="http://ind.ntou.edu.tw/~imb/">http://ind.ntou.edu.tw/~imb/</a>	海洋生物研究
中山大學	海洋生物研究所	<a href="http://www.mbi.nsysu.edu.tw/">http://www.mbi.nsysu.edu.tw/</a>	海洋生物研究
宜蘭大學	生物多樣性網	<a href="http://biodiv.niu.edu.tw/">http://biodiv.niu.edu.tw/</a>	生物多樣性
中國文化大學	森林暨自然保育學系	<a href="http://db.pccu.edu.tw/dept/crf_group/crffnc/">http://db.pccu.edu.tw/dept/crf_group/crffnc/</a>	森林暨自然保育
成功大學	生命科學系	<a href="http://www.ncku.edu.tw/%7Ebio/chinese/index.htm">http://www.ncku.edu.tw/%7Ebio/chinese/index.htm</a>	生命科學
成功大學	生命多樣性研究所	<a href="http://www.ncku.edu.tw/%7Ebio/biodiv/">http://www.ncku.edu.tw/%7Ebio/biodiv/</a>	生命多樣性
東海大學	生命科學系	<a href="http://www2.thu.edu.tw/~biology/welcome.html">http://www2.thu.edu.tw/~biology/welcome.html</a>	生命科學
東海大學	熱帶生態學與生物多樣性研究中心	<a href="http://www2.thu.edu.tw/~cteb/">http://www2.thu.edu.tw/~cteb/</a>	熱帶生態學與生物多樣性
<b>五、「生態與保育資訊網」</b>			
台灣生態學會	台灣生態學	<a href="http://ecology.org.tw/">http://ecology.org.tw/</a>	台灣生態

單位名稱	網站名稱	網址	說明
	會		
台灣博物學家	台灣博物學家	<a href="http://www.mbi.nsysu.edu.tw/~fiddler/index.htm">http://www.mbi.nsysu.edu.tw/~fiddler/index.htm</a>	台灣蟹類
台灣生物多樣性保育學會	台灣生物多樣性保育學會	<a href="http://www.batw.org.tw/index.php?v=1">http://www.batw.org.tw/index.php?v=1</a>	台灣生物多樣性
台灣生態研究中心	台灣生態研究中心	<a href="http://www.alishan.net.tw/taiwan/">http://www.alishan.net.tw/taiwan/</a>	台灣生態研究
台灣生態旅遊網	台灣生態旅遊網	<a href="http://www.ecotour.org.tw/">http://www.ecotour.org.tw/</a>	生態旅遊
台灣溼地保護聯盟	台灣溼地保護聯盟	<a href="http://www.wetland.org.tw/">http://www.wetland.org.tw/</a>	溼地保護
行政院農委會特有生物研究保育中心	生態與工法	<a href="http://ecotech.org.tw/index.php">http://ecotech.org.tw/index.php</a>	生態與工法
中華民國溪流環境協會	中華民國溪流環境協會	<a href="http://wagner.zo.ntu.edu.tw/sos/">http://wagner.zo.ntu.edu.tw/sos/</a>	溪流環境
中華民國自然生態保育協會	中華民國自然生態保育協會	<a href="http://www.swan.org.tw/">http://www.swan.org.tw/</a>	自然生態保育
中華民國自然與生態攝影學會	中華民國自然與生態攝影學會	<a href="http://www.csnp.org.tw/">http://www.csnp.org.tw/</a>	自然與生態攝影
中華民國國家公園學會	中華民國國家公園學會	<a href="http://www.cnps.org.tw/park-01.html">http://www.cnps.org.tw/park-01.html</a>	國家公園
中華民國環境綠化協會	中華民國環境綠化協會	<a href="http://www.green.org.tw/green/green.htm">http://www.green.org.tw/green/green.htm</a>	環境綠化
中國生物學會	中國生物學會	<a href="http://biosociety.org.tw/">http://biosociety.org.tw/</a>	生物學
環境資訊中心	環境資訊中心	<a href="http://e-info.org.tw/">http://e-info.org.tw/</a>	環境資訊
大自然教育推廣協會	大自然教育推廣協會	<a href="http://www.neat.org.tw/">http://www.neat.org.tw/</a>	大自然教育
生態保育聯盟	生態保育聯盟	<a href="http://twstudy.sinica.edu.tw/~ngo/">http://twstudy.sinica.edu.tw/~ngo/</a>	生態保育
中華民國自然步道協會	自然步道協會	<a href="http://naturet.ngo.org.tw/">http://naturet.ngo.org.tw/</a>	自然步道
荒野保護協會	荒野保護協會	<a href="http://www.sow.org.tw/">http://www.sow.org.tw/</a>	荒野保護
塔山自然實驗室	塔山自然實驗室	<a href="http://tnl.org.tw/">http://tnl.org.tw/</a>	自然環境
七星生態保育基金會	七星生態保	<a href="http://www.7stareco.org.tw/">http://www.7stareco.org.tw/</a>	生態保育

單位名稱	網站名稱	網址	說明
	育基金會		
<b>六、「本土生物類別資訊」</b>			
<b>哺乳類：</b>			
國立自然科學博物館	自然與人文數位博物館-動物學	<a href="http://digimuse.nmns.edu.tw/zDoMainIndex.jsp">http://digimuse.nmns.edu.tw/zDoMainIndex.jsp</a>	動物學
台灣動物社會研究會	台灣動物社會研究會	<a href="http://www.east.org.tw/index.htm">http://www.east.org.tw/index.htm</a>	台灣動物
台灣蝙蝠學會	台灣蝙蝠學會	<a href="http://www.bats.org.tw/">http://www.bats.org.tw/</a>	蝙蝠學會
玉山國家公園管理處	台灣黑熊保育研究網	<a href="http://tve.npust.edu.tw/project/meibear/">http://tve.npust.edu.tw/project/meibear/</a>	台灣黑熊保育
<b>鳥類：</b>			
台灣數鳥	台灣數鳥	<a href="http://taiwan.yam.org.tw/tbc/index.htm">http://taiwan.yam.org.tw/tbc/index.htm</a>	鳥類
社團法人台北市野鳥學會	台北市野鳥學會	<a href="http://www.wbst.org.tw/">http://www.wbst.org.tw/</a>	鳥類
社團法人中華民國野鳥學會	中華民國野鳥協會	<a href="http://www.bird.org.tw/wbft/">http://www.bird.org.tw/wbft/</a>	鳥類
<b>海洋生物：</b>			
中央研究院生物多樣性研究中心	台灣魚類資料庫	<a href="http://fishdb.sinica.edu.tw/">http://fishdb.sinica.edu.tw/</a>	魚類資料庫
中央研究院生物多樣性研究中心	台灣貝類資料庫	<a href="http://shell.sinica.edu.tw/">http://shell.sinica.edu.tw/</a>	貝類資料庫
國立海洋生物博物館	虛擬海洋生物世界	<a href="http://ciy.nmmba.gov.tw/htm/">http://ciy.nmmba.gov.tw/htm/</a>	海洋生物
國立海洋生物博物館	台灣及鄰近地區水域動物相典藏之研究	<a href="http://diginet.nmmba.gov.tw/">http://diginet.nmmba.gov.tw/</a>	台灣水域動物相典藏之研究
中華鯨豚協會	中華鯨豚協會	<a href="http://www.whale.org.tw/">http://www.whale.org.tw/</a>	鯨豚
中華民國魚類學會	中華民國魚類學會	<a href="http://www.twichthyology.org/">http://www.twichthyology.org/</a>	魚類
黑潮海洋文教基金會	黑潮海洋文教基金會	<a href="http://www.kuroshio.org.tw/">http://www.kuroshio.org.tw/</a>	黑潮
中華民國珊瑚礁學會	中華民國珊瑚礁學會	<a href="http://www.sinica.edu.tw/~tcrs/">http://www.sinica.edu.tw/~tcrs/</a>	珊瑚礁
<b>植物：</b>			
中央研究院生物多樣性	台灣本土植	<a href="http://taiwanflora.sinica.edu.tw/">http://taiwanflora.sinica.edu.tw/</a>	本土植物資料庫

單位名稱	網站名稱	網址	說明
研究中心	物資料庫		
中央研究院植物研究所	發現台灣植物	<a href="http://taiwanplants.ndap.org.tw/">http://taiwanplants.ndap.org.tw/</a>	台灣植物
國立自然科學博物館	自然與人文數位博物館-植物學	<a href="http://digimuse.nmns.edu.tw/bDoMainIndex.jsp">http://digimuse.nmns.edu.tw/bDoMainIndex.jsp</a>	植物
國立自然科學博物館	自然與人文數位博物館-藻類學	<a href="http://digimuse.nmns.edu.tw/jDoMainIndex.jsp">http://digimuse.nmns.edu.tw/jDoMainIndex.jsp</a>	藻類
國立台灣博物館	國立台灣博物館台灣海藻資訊網	<a href="http://www.ntm.gov.tw/seaweeds/home.asp">http://www.ntm.gov.tw/seaweeds/home.asp</a>	海藻資訊網
中華藻類學會	中華藻類學會	<a href="http://www.phyco.org.tw/xoops/modules/news/">http://www.phyco.org.tw/xoops/modules/news/</a>	藻類
中華植物保護學會	中華植物保護學會	<a href="http://pps.tactri.gov.tw/">http://pps.tactri.gov.tw/</a>	植物保護
甲殼類:			
海洋大學海洋生物研究所	台灣大型甲殼類資料庫	<a href="http://crust.biodiv.tw">http://crust.biodiv.tw</a>	甲殼類
昆蟲:			
國立台灣大學昆蟲系	昆蟲數位化博物館	<a href="http://www.entsoc.org.tw/">http://www.entsoc.org.tw/</a>	昆蟲
中華蝴蝶保育協會	蝴蝶生態面面觀網	<a href="http://butterfly.kingnet.com.tw/index.html">http://butterfly.kingnet.com.tw/index.html</a>	蝴蝶
兩棲類:			
楊懿如的青蛙學堂	青蛙學堂	<a href="http://www.froghome.com.tw/">http://www.froghome.com.tw/</a>	青蛙
菌類:			
國立自然科學博物館	自然與人文數位博物館-菌類學	<a href="http://digimuse.nmns.edu.tw/the.me.jsp?SubPlain=f&amp;SubPlainName=菌類學">http://digimuse.nmns.edu.tw/the.me.jsp?SubPlain=f&amp;SubPlainName=菌類學</a>	菌類
國立自然科學博物館	中華民國真菌學會	<a href="http://web2.nmns.edu.tw/TFungi/chinese/index.htm">http://web2.nmns.edu.tw/TFungi/chinese/index.htm</a>	真菌
<b>七、其他:</b>			
東亞野生動物貿易研究委員會	東亞野生動物貿易研究委員會	<a href="http://www.wow.org.tw/">http://www.wow.org.tw/</a>	野生物
公視	公視-我們的島	<a href="http://www.pts.org.tw/php/html/island/index.php#">http://www.pts.org.tw/php/html/island/index.php#</a>	
	台灣野生動物多媒體資料庫	<a href="http://wagner.zo.ntu.edu.tw/multi-database/amph/index.htm">http://wagner.zo.ntu.edu.tw/multi-database/amph/index.htm</a>	兩棲動物

單位名稱	網站名稱	網址	說明
	料庫兩棲動物篇		
行政院農委會林務局	農委會林務局自然保育網	<a href="http://conservation.forest.gov.tw/mp.asp">http://conservation.forest.gov.tw/mp.asp</a>	自然保育
行政院農委會特有生物研究保育中心	農委會特有生物研究保育中心	<a href="http://www.tesri.gov.tw/">http://www.tesri.gov.tw/</a>	生物研究保育
行政院農委會特有生物研究保育中心	台灣野生動物資料庫	<a href="http://twd.tesri.gov.tw/twd/">http://twd.tesri.gov.tw/twd/</a>	野生動物
行政院農委會特有生物研究保育中心	生態與工程資料庫	<a href="http://twd.tesri.gov.tw/twd/">http://twd.tesri.gov.tw/twd/</a>	生態與工程資料庫
行政院農委會特有生物研究保育中心	台灣外來種與放生物種資料庫	<a href="http://twd.tesri.gov.tw/exotic/">http://twd.tesri.gov.tw/exotic/</a>	外來種與放生物種資料庫
教育部	教育部國立海洋生物博物館	<a href="http://www.nmmba.gov.tw/">http://www.nmmba.gov.tw/</a>	海洋生物
屏東科技大學	野生動物物種鑑定資訊網	<a href="http://wildmic.npust.edu.tw/idenc/oa/index.htm">http://wildmic.npust.edu.tw/idenc/oa/index.htm</a>	野生動物物種
國立臺灣博物館	國立臺灣博物館	<a href="http://www.ntm.gov.tw/">http://www.ntm.gov.tw/</a>	博物館
中央研究院生物多樣性研究中心	台灣魚類資料庫	<a href="http://fishdb.sinica.edu.tw/">http://fishdb.sinica.edu.tw/</a>	魚類資料庫
中華民國魚類學會	中華民國魚類學會	<a href="http://www.twichthyology.org/">http://www.twichthyology.org/</a>	魚類
中華民國溪流環境協會	中華民國溪流環境協會	<a href="http://wagner.zo.ntu.edu.tw/sos/">http://wagner.zo.ntu.edu.tw/sos/</a>	溪流環境
<b>八、「出版商」</b>			
	PEN 政府出版品網	<a href="http://open.nat.gov.tw/OpenFront/gpnet/index_main.jsp">http://open.nat.gov.tw/OpenFront/gpnet/index_main.jsp</a>	
	台視公司國家書坊網路書店	<a href="http://www.govbooks.com.tw/Shop/Stores_App/Store.asp?Store_id=103&amp;Page_Id=5">http://www.govbooks.com.tw/Shop/Stores_App/Store.asp?Store_id=103&amp;Page_Id=5</a>	
	博客來網路書店	<a href="http://www.books.com.tw/">http://www.books.com.tw/</a>	
	金石堂網路書店	<a href="http://www.kingstone.com.tw/">http://www.kingstone.com.tw/</a>	
	誠品網路書	<a href="http://www.eslitebooks.com/">http://www.eslitebooks.com/</a>	

單位名稱	網站名稱	網址	說明
	店		
	三民網路書店	<a href="http://www.sanmin.com.tw/">http://www.sanmin.com.tw/</a>	
	新絲路網路書店	<a href="http://www.silkbook.com/">http://www.silkbook.com/</a>	
	遠流出版社	<a href="http://www.ylib.com/">http://www.ylib.com/</a>	
	水產出版社	<a href="http://www.taiwan-fisheries.com.tw/">http://www.taiwan-fisheries.com.t w/</a>	
	貓頭鷹出版社	<a href="http://www.owl.com.tw/">http://www.owl.com.tw/</a>	
	天下文化	<a href="http://www.bookzone.com.tw/">http://www.bookzone.com.tw/</a>	

## 第三篇測量

## 目錄

第三篇測量 .....	193
第一章河道之測量調查 .....	197
3.1.1 河道測量項目 .....	197
3.1.2 控制測量 .....	198
3.1.3 河道橫斷面測量 .....	198
3.1.4 河道縱斷面測量 .....	198
3.1.5 地形測量 .....	199
3.1.6 河川構造物調查測量 .....	199
第二章調查規劃階段測量圖資及資訊建立 .....	202
3.2.1 調查規劃階段常用的基本地形圖 .....	202
3.2.2 航空測量之正射影像圖及數值地形圖作業 .....	202
3.2.3 衛星遙測影像圖的使用及取得 .....	203
3.2.4 調查規劃圖資資訊的建立 .....	205
第三章設計階段測量圖資及資訊建立 .....	206
3.3.1 設計階段常用的地形圖 .....	206
3.3.2 地形圖的分幅及控制點密度 .....	206
第四章維護管理階段測量圖資及資訊建立 .....	207
3.4.1 維護管理階段常用測量圖資 .....	207

3.4.2 水利測量圖資維護更新 .....	207
3.4.3 防洪記載表資料數位化 .....	208
3.4.4 水利專業資訊諮詢系統的建立 .....	208
附錄五測量工作規範 .....	210

## 表目錄

表 3.2-1 幾何校正處理等級.....	204
表 3.2-2 衛星遙測影像圖製圖比例尺.....	204
表 3.3-1 地形圖之等高線間距要求.....	206
表 3.3-2 地形圖每幅圖控制點的密度.....	206

## 第一章河道之測量調查

### 3.1.1 河道測量項目

針對規劃地區辦理各項測量調查工作，包括河道控制點測量、河道縱斷面及橫斷面測量、地形測量及河川構造物調查測量等，各項測量作業方式及精度要求須依「測量工作規範」執行。

#### 【說明】

1. 河道測量調查為工程規劃、實施之基本工作。其中，河道縱斷、橫斷面測量、地形測量及河川構造物調查測量成果，為河川水文及水理分析之基本資料，亦為河道計畫、綜合治水計畫及工程布置與設計之基本依據，於規劃工作開始時首應辦理上列各項河道測量。
2. 工程設計階段測量，則視規劃階段測量成果及工程設計需要辦理測量，一般以設計需要精度之地形測量為主。規劃階段成果測量如時間久遠或河道地形變化大或資料不足時，設計階段仍須辦理河道縱、橫斷面及河川構造物調查測量。
3. 測量工作開始前，應先勘查現地而依測量目的擬定測量計畫，並決定測量範圍、方法及精度等。測量範圍劃定原則，寧可多測，嚴防遺漏，尤須注意幹、支分線合流點縱斷面之起始零點，應予加測，以為接點連結設計參考。
4. 一般測量工作分為外業與內業兩部份，外業為現地查勘與測量，而內業為測量成果之繪圖。至於測量工作之程序，先以控制測量開始，再由所定之控制點為根據，辦理河道縱、斷面、地形及構造物測量等。
5. 「測量工作規範」，係水利署水利規劃試驗所使用的實務性工作規範，得予採用。

### 3.1.2 控制測量

控制測量包括平面控制與高程控制測量，應在測區周圍與測區內部布設足夠之控制點，精確測定水平位置坐標及高程，作為後續測量之依據。

#### 【說明】

1. 平面控制測量：包括三角測量、導線測量。

(1) 平面控制測量以採用三角點為主，應以內政部公佈之臺灣地區一等、二等或三等三角點為根據，進行控制點測量。

(2) 平面控制測量可採用三角測量、三邊測量、精密導線測量、全球定位系統（Global Positioning System，簡稱 GPS）等方法。

2. 高程控制測量：包括水準點檢測、水準高程引測二項。

高程控制測量採用內政部公佈之臺灣地區一等水準系統，以公尺為單位，計至公厘止。高程基準係以基隆港之平均潮位為零點。

### 3.1.3 河道橫斷面測量

橫斷面測量工作內容包括斷面位置選定、斷面樁埋設、斷面樁坐標及高程引測、河道斷面測量。如為綜合治水之目的須包括支流排水路斷面測量。

#### 【說明】

1. 橫斷面測量應以所設斷面樁為基準，由左樁為起點往右樁方向進行橫斷面測量，依河道或排水橫斷上之地形變化點施測其距離與高程。

2. 河道及排水路斷面以左樁為起點往右方向為正數，由左樁往左方向為負數。如因地形因素，一岸為峭壁致斷面樁需同時埋在另一岸時，仍維持此原則。

### 3.1.4 河道縱斷面測量

河道縱斷面測量，係沿水流方向測定其位置與高程，並記錄縱斷面

資料。

**【說明】**

1. 一般河道（或排水）橫斷面測量時所得之谿線(thalweg)高程即為河川（或排水）縱斷面測量之一部份，其中谿線為橫斷面最深點，縱斷面為各斷面最深點之連線，但沿谿線於河床顯著變化處或有構造物等須增測其位置與高程。
2. 縱斷面圖比例尺，依河川大小而定，一般以縱方向 1/100~1/500，橫方向 1/1,000~1/100,000 為準。

### 3.1.5 地形測量

地形測量應根據控制測量成果進行細部測量，其測量範圍及精度依計畫目的需求而定。

**【說明】**

1. 地形測量依規劃範圍及目的選擇需要項目辦理測量。如河道治理採綜合治水方式，則須配合辦理支流、排水路及集水區地形測量。規劃階段之河道地形測量可選擇洪氾可能波及地區為範圍先行測量。排水路地形測量則以排水路兩岸一定範圍內辦理測量。
2. 為配合水理演算、淹水模擬及河川管理，地形測量應採用數值地形，測量方式可採電子平板測量或航空測量，視經費及目的決定採用方式。
3. 一般依計畫目的及各階段的精度要求如下：
  - (1) 河道地形測量：規劃階段比例尺 1/1,000 ~ 1/5,000
  - (2) 排水路地形測量：規劃階段比例尺 1/1,000
  - (3) 集水區地形測量：規劃階段比例尺 1/5,000
  - (4) 工程設計施工階段：比例尺 1/200~1/1,000

### 3.1.6 河川構造物調查測量

河川構造物包括防洪構造物、灌溉排水構造物及跨/攔河構造物等。

構造物調查測量內容包括構造物種類、構造物平面位置、構造物橫斷構造型式及大小尺寸、構造物縱斷高程、長度及河川構造物上、下游之河道斷面補測等。

**【說明】**

1. 河川內既有河工構造物為水文及水理分析主要影響因素之一，並為河川現狀檢討及河道計畫之重要參考資料，在辦理治理規劃時應加以調查測量。
2. 防洪及灌溉排水構造物測量調查
  - (1) 防洪構造物種類包括堤防、護岸、防洪牆，其他如橫堤、附屬構造物丁壩、閘門、水門等。灌溉排水構造物包括取水口、排水口、閘門、堰壩等。
  - (2) 構造物平面位置應包含灌溉取水口、排水流入口位置。
  - (3) 堤防及護岸橫斷構造型式包括堤前護坦、堤後水防道路、堤後排水等。
  - (4) 堤防及護岸縱斷高程包括堤頂、堤前、堤後地面高程及附屬構造物如丁壩、閘門、灌溉取水口、排水口高程。
3. 跨河/攔河構造物測量調查
  - (1) 構造物種類：包括鐵公路橋樑，輸水、油橋樑，渡槽，堰、壩、固床工、跌水工，河底構造物如輸水、輸油管等。
  - (2) 構造物型式、尺寸、高程：
    - A. 橋樑：包括橋墩型式、墩徑或阻水寬度、橋墩位置、總數、橋墩觸地高程、橋面寬、橋長、樑底高程、橋面高程。
    - B. 堰、壩、固床工：
      - (A) 堰、壩、固床工頂之高程及寬度、長度。
      - (B) 下游面高程，下游護坦工寬度、長度、高程及結構、型式。
      - (C) 壩頂溢洪道底床高程。

- (D) 洩水閘門底高程、閘門高度、寬度、閘門總數。
- C. 底構造物：位於河床底下之輸水管線或隧道應調查蒐集其頂部高程及斷面資料。

## 第二章調查規劃階段測量圖資及資訊建立

### 3.2.1 調查規劃階段常用的基本地形圖

調查規劃階段使用的基本底圖，一般採用最新版次 1/50,000 及 1/25,000 經建版多色圖及 1/5,000 像片基本圖。

#### 【說明】

各項資料取得來源如下所述：

1. 內政部土地測量局購買 1/50,000 及 1/25,000 經建版紙圖。
2. 國土資訊系統基本地形圖資料庫網站下載 1/50,000 及 1/25,000 經建版數值檔影像。
3. 林務局農林航空測量所購買 1/5,000 及 1/10,000 像片基本圖紙圖及數值檔影像。
4. 若需要重新製作規劃測量之地形圖以 1/5,000 比例尺為主含正射影像地圖、數值地形圖、土地利用圖、5 公尺或 10 公尺間距之 DEM 等資料。
5. 1/5,000 像片基本圖測製規範依「附錄六測量工作規範」辦理。

### 3.2.2 航空測量之正射影像圖及數值地形圖作業

基於對河川流域及河相變化等主要資訊之獲得，得使用高精度高解析度之航測正射影像圖及數值地形圖辦理調查規劃，其製圖依內政部規範辦理。

#### 【說明】

1. 航空測量作業之所有控制測量及後續製圖均與地面測量作業採用相同規範。
2. 數值地形圖為點與線之資料，而正射影像地圖為面之資料，可以彌補數值地形圖之不足，更容易讓人了解整個地區之地理地形之關係，而正射影像地圖對於河川使用，是在於對水利環境及河相變化

之重要資訊獲得，因此高精度高解析度之航測正射影像使用，也就日益重要（高精度為比例尺 1/1,000 至 1/2,000，高解析度為每像元小於 50 公分至 10 公分之間）。

3. 除了傳統光學照相機外，目前亦有數位照相機及 LiDAR 設備，無論何種航空測量設備只要成果符合內政部成果規範要求即可。另 LiDAR 於裸露地之地形高程精度較佳，亦可應用於河床及海岸裸露地之監測，但須輔以傳統光學照相機或高精度數位相機，才可獲得完整地形圖及正射影像圖。
4. 正射影像之取得或重新製作，需符合附錄六中有關航空測量作業及規範要求。

### 3.2.3 衛星遙測影像圖的使用及取得

為大面積規劃及初步調查，得採用小比例尺之衛星遙測影像圖輔助之。

#### 【說明】

1. 小比例尺遙感資料可用於整體規劃；大比例尺遙感資料可用於初步設計、工程穩定性評估與環境監測等。如要求平面精度，需經精密幾何校正即正射糾正，如表 3.2-1 及表 3.2-2 所示。
2. 資料取得：國立中央大學太空及遙測研究中心資源衛星接收站購買資源衛星影像（包括 SPOT、ERS、EROS、Landsat、TerraAqua、FORMOSAT 等）。
3. 商用衛星有 Ikonos、Quickbird 等，可分別向 SpaceImaging、Quickbird 台灣代理商購置。

表 3.2-1 幾何校正處理等級

處理等級	相關處理
原始	僅輻射改正
系統改正	軌道參數(系統幾何改正，UTM/WGS84)
精密幾何改正	軌道參數+ GCP (TWD67 or 97)
精密幾何改正(正射影像)	軌道參數+ GCP + DTM (TWD67 or 97)

表 3.2-2 衛星遙測影像圖製圖比例尺

代表衛星名稱	最佳解析力 (m)	製圖比例尺
RADARSAT-1 (Canada)	10M	1 : 50,000
CEBERS (China)	10M	1 : 50,000
KOMPSAT-1 (Korea)	6.8M	1 : 25,000 ~ 1 : 50,000
IRS-1D (India)	5.8M	1 : 25,000 ~ 1 : 50,000
SPOT (France)	2.5m	1 : 10,000 ~ 1 : 25,000
FORMOSAT-II (Taiwan)	2M	1 : 10,000 ~ 1 : 25,000
EROS (Israel)	1.8M	1 : 10,000
OrbView-3 (US)	1M	1 : 5,000
IKONOS (US)	0.82M	1 : 5,000
QuickBird (US)	0.61M	1 : 3,000

### 3.2.4 調查規劃圖資資訊的建立

於 1/5,000 像片圖中之調查規劃資料，為正確套疊其他環境圖資應用，內業或外業務必以點、線、面及連結資料之方式記錄調查資訊，並以地理資訊之方式建置各屬性欄位，以利後續分析應用。

#### 【說明】

1. 調查規劃成果資料必須與環境圖資（包括都市計劃、區域計劃、地籍圖、斷層、交通、行政區域、敏感區或保護區等）交互套疊，以充分了解河川調查規劃是否適當？有否違反法令之限制？因此為正確套疊其他環境圖資應用，必須藉助GIS強力之功能，建立調查成果相關屬性及照片影像之連結方式，以充分了解調查規劃資料與環境之相關性及可能影響。
2. 建置之GIS屬性資料，尤其是坐座標及高程資料，應符合內政部相關規範（如坐標為TWD97系統、高程為TWVD2001系統），以方便正確套疊其他環境圖資應用。

### 第三章設計階段測量圖資及資訊建立

#### 3.3.1 設計階段常用的地形圖

堤防、護岸、抽水站等各種河川治理設施設計所需的地形圖，一般採比例尺 1/200 至 1/1,000，其等高線間距要求如表 3.3-1 所示。

【說明】

表 3.3-1 地形圖之等高線間距要求

地形類別	地面傾角	比例尺		
		1:200	1:500	1:1000
		基本等高距 (m)		
平坦地	<2°	0.25	0.5	0.5
丘陵地	2°~6°	0.5	0.5	1
山地	6°~25°	0.5	1	1
高山地	> 25°		1	1 或 2

#### 3.3.2 地形圖的分幅及控制點密度

地形圖的分幅，得採用正方形或矩形分幅；地形圖圖式，應以國家現行圖式為準。每幅圖的控制點點數(解析圖根點或測站點)，應符合表 3.3-2 的規定。

【說明】

地形圖之分幅，依計畫之需求而辦理。

表 3.3-2 地形圖每幅圖控制點的密度

圖幅大小(cm)	測圖比例尺		
	1:200	1:500	1:1,000
40×50	5 點	7 點	8 點
50×50	6 點	8 點	10 點

註：採用光波測距儀測圖，控制點量可適當減少

## 第四章 維護管理階段測量圖資及資訊建立

### 3.4.1 維護管理階段常用測量圖資

河川維護管理所需圖資包括河川區域內及河川區域外各項圖資，需與地理資訊系統整合建置應用。

#### 【說明】

#### 1. 河川區域內之圖資

常用的圖資包括河川區域圖籍、河川區域土地使用圖、河川既有構造物調查圖、河川地形圖、DEM(5m×5m 以內之數值高程模型)、河川大斷面圖、河川流路變化及洪水氾濫航照圖、河川生態情勢、集水區航照圖及地理資訊管理系統等。

#### 2. 河川區域外之環境資源圖資

河川周邊環境及河川流域相關資訊，如都市計畫、非都市計畫、各種不同敏感區位圖、土地利用圖、地質、斷層、河川生態及環境等。

### 3.4.2 水利測量圖資維護更新

水利測量圖資維護更新，包括斷面樁坐標及橫斷面之更新測量與其他圖資之更新等。

#### 【說明】

#### 1. 斷面樁坐標及橫斷面之更新測量

- (1) 各河川斷面樁之平面高程精度依「附錄六測量工作規範」之要求辦理。
- (2) 於雲嘉南、高屏及宜蘭鄰海等地層下陷及斷層經過區域與海岸內移區，應定期檢測所有斷面樁平面高程。
- (3) 橫斷面之測量視颱風後河道變化情形辦理。

#### 2. 其他圖資之維護更新

主要包括河川流域圖，沿河一定範圍數值地形圖及正射影像圖、河川區域圖籍、河川內土地使用調查圖之維護更新等。

### 3.4.3 防洪記載表資料數位化

防洪工程設計圖說、平面位置圖、施工前中後照片、竣工圖及相關文件、數據資料，應依據水利署防洪記載表管理系統規定填寫及存檔，以利日後提供堤防受損與河防安全統計分析之用。

#### 【說明】

1. 各河川歷年來建造及整修防護之工程數量繁多，為掌握河川治理設施之靜態資訊並易於管理，水利署於 93 年度完成建置防洪工程記載表 GIS 管理查詢系統單機版系統，提供所屬各河川局使用與建置資料。其後為提升系統相關功能並提供河川局多人同時建置資料，而於 94 年度擴充為內部網路版。
2. 有關 94 年度完成之系統，因相關硬體是藉原本個人電腦（PC）架設，而非伺服器，於使用系統時必須處理圖形資料，會因作業系統之限制，而影響大量資料之傳輸。為期更能符合實際之應用管理績效，96 年度計畫包括原系統架設更新擴充及系統修訂，並於系統功能下擴充增加 PDA 系統建置，便於系統資料之彙整分析，並可提供工程規劃分析與統計利用。

### 3.4.4 水利專業資訊諮詢系統的建立

河川治理及維護管理，其長期累積的工作經驗方法及各項數學模式推估成果，成為可提供專業諮詢的資訊，河川維護管理單位視實際需要，得針對特定項目建立專業資訊諮詢系統。

#### 【說明】

1. 水利署各河川局的防洪記載表，長期記載堤防護岸等防洪工程的成敗紀錄，可提供規劃設計及維護管理的寶貴參考，即為水利專業諮詢資訊的一種。
2. 基於河防安全及地區防災需要，透過降雨逕流模式及相關水理演算，預先推估洪水位以供防洪警戒之依據甚為重要，各河川局可視實際情形建立此種專業諮詢系統。

## 附錄五測量工作規範

## 目錄

壹、測量與製圖 .....	213
一、通則 .....	213
二、平面控制測量 .....	213
三、高程控制測量 .....	216
四、DEM (數值高程模型) 資料製作 .....	217
五、地形測量 .....	217
六、基樁埋設 .....	220
七、河道及排水路斷面測量 .....	220
八、工程設施 (防洪構造物) 及跨/攔河 (渠) 構造物測量調查 .....	223
九、排水設施範圍測量 .....	224
十、排水圖籍製作 .....	225
十一、作業檢驗 .....	226
十二、測量檢驗及驗收項目 .....	226
十三、作業上解釋 .....	229
十四、測量成果 .....	229
貳、1/5,000 像片基本圖測製規範 .....	230
參、航空測量 .....	232

---

一、航空標佈設.....	232
二、航空攝影.....	232
三、空中三角量測平差計算.....	234
四、正射影像製作.....	235
五、立測地形.....	235
肆、測量工作規範範例.....	241

## 壹、測量與製圖

### 一、通則

- (一) 高程之採用以內政部於 91 年中以後陸續公告之一等水準點之基樁為準，以公尺為單位計至公厘止。
- (二) 平面控制系統採用內政部九二一地震後重測頒定之台灣省三角點 TM 二度分帶坐標 TWD97 系統，以公尺為單位，計至公厘止。如有其他目的需求，可另採用 TM 二度分帶坐標 TWD67 系統及地籍坐標。
- (三) 長度單位採用公尺制，角度單位採用一圓周 360 度式，面積單位採用公頃、平方公尺。
- (四) 於各項測量進行中至完成後，應隨時將各類野帳、已實測資料、平差計算、地形圖接合表等有關資料，複製乙份送以便檢驗審核。

### 二、平面控制測量

平面控制測量以三角測量為主，其他尚包括導線測量、新設基樁及斷面樁坐標測量。

#### (一) 三角測量

1. 平面控制測量以採用三角點為主，應以內政部公布之臺灣地區一等、二等或三等三角點為根據，進行控制點測量，其方式有三角測量、三邊測量及導線測量。

#### 2. 三角點檢測

於測區附近選定三點以上之三角點、衛星控制點或精密導線點，三角點等級為內政部公布之三等點(含)以上 TM 二度分帶 TWD97 坐標(或 TM 二度分帶 TWD67 坐標、地籍坐標)，先進行檢測。檢測方法以三角三邊測量法或 GPS 定位為之，各角度檢測較差在 20 秒以內，檢測

邊長與已知坐標反算邊長之較差小於  $1/10,000$ ，或平面位置較差 3 公分以內者視為合格，方可作為平面控制測量引用之控制點。

3. 新設三角點、圖根點或斷面基樁之平面控制測量採用 GPS 靜態或快速靜態方式施行三角測量，其邊長偏差不得大於  $0.04 \text{ 公尺} + 8\text{ppm} \times L$ 。其中  $L$  為邊長(單位公尺)。
4. 須製作全區控制點網圖。

## (二) GPS (衛星定位測量)

1. 以靜態測量方式施測，設定每 15 秒接收一筆資料，同時接收仰角 15 度以上透空之四顆以上之衛星訊號，接收時間 1 小時以上，長距離(2 公里以上)接收 1.5 小時以上。
2. 使用 4 部以上衛星訊號雙頻載波相位之測量用接收儀。
3. 點位有遮蔽情況(仰角超過 40 度時)或較難到達者，應酌量延長觀測時間，避免萬一部分資料不佳必須重測。
4. 不同網形觀測時，即兩觀測時段間至少有 2 點(1 條基線)以上重覆。
5. 同一測站跨越兩觀測時段時，應在新時段開始前，重新整置腳架、量天線高、設定接收儀後再重覆觀測。
6. 點位精度因子 PDOP 值不得大於 10。
7. 成果精度：邊長標準誤差不得大於 30 公厘+6ppm，平面位置標準誤差不得大於 5 公分。

## (三) 導線測量

1. 由檢測合格之已知點引測導線至各導線點及斷面樁，以控制河道及排水路平面位置，並供地形測量之依據。
2. 水平角應採用一秒讀之經緯儀，以方向觀測法觀測二測回或複測法正倒鏡各觀測二次以上。

3. 距離採光波測距儀施測，採對向觀測最少觀測二測回，且兩次觀測誤差不得大於 5 公厘。
4. 導線網必須從已知三角點閉合於已知三角點。
5. 主(精密)導線點測量需實施網形觀測或採用測角測距實施導線測量。TM 二度分帶坐標 (TWD67 或 TWD97) 部份：平差前水平角之閉合差小於 15 秒 $\sqrt{N}$  (N 為測站數)，平面位置閉合差小於 1/8,000；地籍坐標部份：平差前水平角之閉合差小於 30 秒 $\sqrt{N}$  (N 為測站數)，平面位置閉合差小於 1/5,000。
6. 支導線點測量採用測角、測距實施導線測量。TM 二度分帶坐標 (TWD67 或 TWD97) 部份：平差前水平角之閉合差小於 20 秒 $\sqrt{N}$  (N 為測站數)，平面位置閉合差小於 1/5,000；地籍坐標部份：平差前水平角之閉合差小於 30 秒 $\sqrt{N}$  (N 為測站數)，平面位置閉合差小於 1/3,000。
7. 比例尺一千分之一之地形圖，導線點於每二公頃內至少應有一點以上分佈圖上。
8. 導線點以 1.2 寸×1.2 寸×1.2 尺木樁或鋼釘樁釘牢，側面書寫編號，或以鋼釘釘於混凝土等穩固處，並漆以顯目顏色加註點號，附近應豎立布條等明顯標示物，俾利尋覓。
9. 導線測量成果應先展點於比例尺 1/1,000~1/5,000 示意圖，其分佈不均處，應加設導線點。
10. 求出各導線點之 TM 二度分帶 TWD97 坐標(或 TM 二度分帶 TWD67 坐標、地籍坐標)以作為小區域之平面控制點。

#### (四) 新設基樁及斷面樁坐標測量

1. 依據檢測合格之三角點進行 GPS 靜態測量，引測各新設

基樁及斷面樁之平面坐標。

2. 對空通視不良，無法進行 GPS 測量，則以光波測距經緯儀測量之。
3. 其精度要求需符合(一)三角測量之3之規定。

### 三、高程控制測量

高程控制測量以採用水準點為主，應以內政部公布之臺灣地區一等水準點為根據，進行控制點測量，其方式有直接水準測量及三角高程測量等。

#### (一) 水準點高程檢測

引用水準點以內政部公告之一等水準點為準，先進行高程檢測，需檢測三點以上，每一測段至少應往返觀測各一測回，檢測平均高差與原已知水準點高差，其誤差應小於 $7\sqrt{K}$ 公厘(K為水準測量路線長度公里數)，方得引用。

#### (二) 水準高程引測

新設水準基點或斷面基樁高程，由已檢測之一等水準點以精密電子水準儀引測，作為高程控制之依據。每一測段至少應往返觀測各一測回，每段誤差應小於 $7\sqrt{K}$ 公厘。

#### (三) 測區內控制點引測

由水準點或新設水準基樁或斷面樁引測至測區內臨時水準點或河川、排水斷面點，應往返觀測或由一已知點閉合至另一已知點，其誤差應小於 $12\sqrt{K}$ 公厘。

(四) 直接水準避免午間溫度較高時段進行，前後視距離應約略相同，以不超過 60 公尺為原則。

(五) 沿途約每二公里，於固定安全處，設臨時水準點，每一測段至少往返施測二回測。

(六) 地層下陷區應自非地層下陷區之水準點引測，或引測自

最近新檢測過之水準點。

#### 四、DEM (數值高程模型) 資料製作

(一) DEM 網格間距訂定與測量製圖比例尺精度成正比，如 1/1,000 數值地形圖平面及高程精度於 40 公分以內，其 DEM 網格可訂定為 1 公尺×1 公尺，1/5,000 製圖平面高程精度於 2.5 公尺以內，其 DEM 網格可設定為 5 公尺×5 公尺。

(二) 數值正射影像圖製作需依以下方式作業：

以全數位影像工作站配合空中三角量測平差計算、數值高程模型資料，將中心投影之航空像片，以微分糾正法修除像片因像機傾斜及地表所造成傾斜移位及高差位移，並檢查是否有扭曲或變形等異常現象，若有前述之影像扭曲、異常等現象則需重新製作編修高程，逐點糾正為正射影像圖以及不得單幅製作而須進行全區域無縫鑲嵌。

全區及鄰幅影像需幾何位置及色調、色彩飽和度等需相接及一致。

(三) 以上完成之正射影像才可加值獲得正確之土地利用圖，並可套疊地形圖、地籍圖使用之。

#### 五、地形測量

地形測量之比例尺依計畫目的、用途及需要而定 (1/200~1/5,000)。

(一) 流域集水區地形測量 (航照圖地形高程測量)

1. 流域集水區地形測量採用最新正版之 1/5,000 彩色航照正射影像圖檔基本版，拍攝時間應以規劃前二年內為原則，進行繪製。
2. 影像解析度最少為 50 公分/Pixel (含)，原始底片影像掃

描精度必須達 22 公分/Pixel 以上(含)，作為施測地形之底圖(費用包含於單價中)。施測時不再測量地物，僅測量坐標 X、Y 及高程 Z，但需套合數位大地影像圖檔，原版影像圖檔須以 TIF 格式及 TWD67、TWD97 坐標檔 TFW 格式保存。

3. 地形圖可不測導線但高程測量之控制點數每平方公里不得少於五點，大約平均分配於其中，並須製作高程控制點網圖。控制點與水準基樁高程誤差應小於 $12\sqrt{K}$ 公厘。
4. 地形圖上高程測點每公頃約四點，道路、堤岸(包括排水、灌溉溝渠及魚池等堤岸，)約五十公尺一點，將田面(包括草原及空地)、道路、鐵路、堤防、魚池、建物等高程分別以不同圖層測量存檔(圖層如範例一)，並產生 DTM 資料檔。等高線間距 0.5 公尺一條，如遇地形傾斜較大時，得採用 1.0 公尺或 5.0 公尺，道路、鐵路、堤防測量頂面高，魚池需測量經常水面高。如遇地形複雜傾斜變換應增加測點以資顯示真實地形。
5. 地形圖上除繪製等高線及坐標線外，尚須將數位大地影像圖套合在一起出圖，建立 AutoCAD 電腦圖檔。
6. 地形測量所繪製之地形圖，等高線間之高度應合理，地形變化處應有高程點，平原地區(地面坡度 0.005 以下)地面高程誤差不得超過 0.25 公尺。其餘地區測點之高度誤差應小於等高線間距之半。

## (二) 河道地形及排水路地形測量

工作內容包括選點、測角測距、水準及地形測量。

1. 河道地形測量首應進行控制測量，然後再依據其控制點進行細部測量，即測量各種地物及等高線之平面位置與高

程，以便繪製地形圖。控制測量部分依本規範之平面控制測量及高程控制測量之規定辦理。

2. 導線測量依本規範一之(三)導線測量之規定辦理。
3. 地形圖高程測量之控制點數每平方公里不得少於五點，大約平均分配於其中，並須製作高程控制點網圖。控制點與水準基樁高程誤差應小於 $12\sqrt{K}$ 公厘。
4. 地形圖上高程測點每公頃約四點，道路、堤岸(包括排水、灌溉溝渠及魚池等堤岸，)約五十公尺一點，將田面(包括草原及空地)、道路、鐵路、堤防、魚池、建物等高程分別以不同圖層測量存檔(圖層如範例一)，並產生DTM資料檔。等高線間距0.5公尺一條，如遇地形傾斜較大時，得採用1.0公尺或5.0公尺，道路、鐵路、堤防測量頂面高，魚池需測量經常水面高。如遇地形複雜傾斜變換應增加測點以資顯示真實地形。
5. 地形圖高程點檢測視測區大小得分期分區檢驗，地形圖高程點數應符合本規範規定，以測量斷面方式檢驗或區塊測量方式檢驗，平原地區地面高程誤差不得超過0.15公尺。其餘地區測點之高度誤差應小於等高線間距之半，如等高線距為1m誤差不得大於0.5m，等高線距為0.5m誤差不得大於0.25m。
6. 地形圖上除繪製坐標線外，尚須測繪建築物、道路、溝渠、堤防(護岸)、水路、排入口、流出口、水門、橋樑、高壓電塔、田埂、地類界、空地等，分別以不同圖層測量存檔，耕地、林地則須註明地面上作物種類或林別等情形或以圖例表示，並建立AutoCAD電腦圖檔，圖層、表示名稱及圖例如範例2所示。

7. 地形測量所繪製之地形圖，應有社區地名、堤防或道路名稱、河川名稱、水流方向等，地形地物應清楚繪製，其地上固定物在圖上位置誤差限度，一千或一千二百分之一為0.4公厘，斷面基樁位置應一併標示於圖中。
8. 斷面基樁位置應一併標示於圖中。

## 六、基樁埋設

- (一) 基樁埋設分石樁基樁、水泥基樁、鋼釘樁或木樁，視各種測量需要應依本規範附圖一之規定埋設，並拍照及建立「點誌記」(如附圖二)備考。
- (二) 水準基樁以觀音石或花崗石為準，規格為12×12×45公分，頂端中央突出半圓弧並刻十字，上端分別刻字(單位、年月、編號等)塗紅漆。斷面基樁得採用水泥基樁，規格為12×12×60公分，頂端中央刻十字或嵌入鉚釘兼做水準點替代用，上端分別刻字(單位、年月、編號等)塗紅漆，以140kg/cm<sup>2</sup>混凝土並輔以鋼絲網澆置完成。特殊地點如堤頂或硬路面上得以鋼釘樁替代，鋼釘樁長度至少五公分以上。
- (三) 基樁埋設位置以不影響行車或他人房舍為原則。

## 七、河道及排水路斷面測量

工作內容包括斷面樁定位與埋設、斷面樁平面與高程控制測量、斷面測量。

### (一) 斷面樁定位與埋設

#### 1. 斷面樁定位

- (1) 參考過去河道及排水路橫斷面測量之斷面位置與斷面樁坐標，斷面樁定位儘量與過去之橫斷面位置一致，必要時得增設斷面。

- (2) 依河道之寬窄，河床坡降釐定。
- (3) 河道或排水路橫斷面方向應與河道（洪水流路）成垂直，有堤（護）段斷面樁設於堤（護）上。

## 2. 斷面樁埋設

- (1) 斷面樁埋設於堤防或護岸上較易尋找處。為免破壞堤防結構，如遇堤防里程樁可資利用者，可不再埋設，直接應用該里程樁；如堤身堅硬無法埋設水泥斷面樁者，則訂製測量用金屬標鑲嵌於堤防上或鋼釘樁代替水泥斷面樁。如無堤防或護岸時則埋設於河岸上，位置以不影響行車或他人房舍為原則。
- (2) 重要橋樑或構造物須設置永久性斷面樁或鋼釘樁。
- (3) 水泥斷面樁埋設時，應露出地面 20~25 公分。樁頂中央嵌入鉚釘，以便兼做水準點之用。
- (4) 水泥斷面樁三面分刻「水利署、○○年、左右樁號」等字樣，並塗以紅漆識別。
- (5) 埋設孔尺寸為 60×60×40 公分，採 140kg/cm<sup>2</sup> 混凝土澆置埋設；埋設時「水利署」朝陸地側，「左右樁號」朝排水側，「○○年」於左岸朝排水路下游側、於右岸朝排水路上游側，並於斷面樁四周植 20 公分卵石四粒，於表面塗上黃漆，以便野外識別之用（斷面樁如位於混凝土堤防處可免植卵石，埋設孔尺寸亦不受 60×60×40 公分之限制）。

### (二) 斷面樁平面與高程控制測量

1. 斷面樁埋設後應施測平面坐標（包括地籍坐標、TWD97 及 TWD 67 二度分帶坐標）及高程。其中坐標可用全球衛星定位測量(GPS)測得，高程需採用水準儀直接水準測

量。若無法實施直接水準測量之樁位，得採用間接高程測量。

2. 斷面樁高程測量應包括樁上(頂)及樁下高程。
3. 斷面樁坐標須以 TWD67、TWD97、及地籍坐標，三種坐標系統記錄及表示。

### (三) 斷面測量

1. 河道及排水路斷面高程控制系統應與水準測量系統一致，斷面控制點坐標系統需與地形圖一致採用 TWD97 二度分帶坐標。
2. 河道及排水路斷面測量包括縱斷面及橫斷面測量，可以光波測距經緯儀為之，高程誤差固定物不得超過 5 公分，河槽部分不得超過 25 公分，其他不得超過 15 公分。
3. 河道及排水路橫斷面測量應以所設斷面樁為基準，由左樁為起點往右樁方向進行河道橫斷面測量，於河道橫斷上之地形變化點施測其距離與高程，橫斷面測量須符合實際斷面起伏變化，不得遺漏或簡化；有堤段需測至堤後排水，且經左、右樁坐標反算距離，與實測距離之較差不得超過 1/5,000。
4. 河道及排水路斷面以左樁為起點，往右方向為正數，由左樁往左方向為負數。若因地形因素左右樁需埋設於同一岸時，於左岸命其為左樁、延左樁，於右岸命其為右樁、延右樁。
5. 河道及排水路兩岸有河工構造物時，除該地點之高程外，需一併測定相關位置之標高，如堤頂、水位尺零點、水門、取水路、排水路之渠底高程等。
6. 河道及排水路縱斷面有變化處(包括寬度及高度變化)，

構造物如閘門、跌水工、攔河堰或較大橋樑需增測上橫斷面及下橫斷面。

7. 河道橫斷面測量於深槽水面下之測點至少應有 5 點。
8. 橫斷面應涵蓋兩岸延伸可作河道及排水道計畫之範圍。
9. 需繪製河道及排水渠道縱橫斷面成果圖如範例 3，並建立縱橫斷面數值資料檔，格式如範例 4。

## 八、工程設施(防洪構造物)及跨/攔河(渠)構造物測量調查

### (一) 防洪構造物測量調查

1. 防洪構造物包括堤防、護岸、防洪牆及其他如橫堤等。
2. 調查項目包括構造物種類、平面位置、結構、橫斷構造型式、長度、坡度及縱斷高程測量等。
3. 構造物橫斷構造型式包括堤頂寬度、堤防及護岸等之內外坡斜距、堤前護坦、堤後水防道路、堤後排水等。
4. 堤防及護岸等之縱斷高程測量包括堤頂、堤前、堤後地面高程，採每隔五〇公尺或有變化之處施測。其他附屬構造物如丁壩、閘門、灌溉取水口、排水流入工(包括下水道流入口)及斷面樁等高程均需調查測量。格式如範例 4、5，並繪製縱橫斷面成果圖如範例 7。

### (二) 跨河/攔河構造物測量調查

1. 跨/攔河構造物含包括橋樑(鐵公路、輸水或輸油管、渡槽)、堰、壩、閘門、水門、固床工、跌水工及河底構造物等。
2. 調查項目包括構造物種類、型式、平面位置、尺寸、高程。
  - (1) 橋樑包括橋長、橋面寬、橋墩型式、墩徑或阻水寬度、橋墩位置、總數，橋墩觸地高程、樑底高程、橋面高程測量等。各位置均需調查測量高度不得漏失，若有

閘門及箱涵或閘門及跌水工在同一構造物中需分別測量列出。格式如範例 8，並繪製縱橫斷面成果圖如範例 9~11。

(2) 堰、壩、固床工、跌水工

包括堰、壩、固床工、跌水工頂之寬度、長度及高程測量，下游面高程測量，下游護坦工型式結構、寬度、長度及高程測量，壩頂溢洪道底床高程調查，洩水閘門底高程、閘門高度、寬度、閘門總數調查等。

(3) 位於河床底下之輸水管線等或隧道需調查蒐集其頂部高程。

3. 橋樑需施測上、下游斷面(包括橋墩位置)之河床高程，並調查其建造日期，並繪製縱橫斷面成果圖。

4. 跨河構造物須以數位相機拍照正視圖，列於報告中。

## 九、排水設施範圍測量

(一) 測量原圖之比例尺應與地政事務所相同，圖幅規格以地政事務所地籍正圖為依據。

1. 如為 400×500 間比例尺 1/1,200 地籍圖，則測量原圖規格為 200×250 間。

2. 如比例尺為 1/500 或 1/1,000 重測後地籍圖，測量原圖規格比照該地籍圖尺寸。

3. 測量原圖用紙應使用品質堅韌耐用伸縮性小之透明繪圖膠片，厚度在 0.075 公厘以上者。

(二) 排水設施範圍測量作業時，若有現況地籍可供核對者應核對之，現地測得之地籍變化點與測量原圖上對應之地籍點，圖上誤差不得大於 0.5 公厘，否則必須調整圖上導線點位置，使測點與原圖上對應之地籍點相符後，再行施測

排水設施範圍與建造物等。

### (三) 建造物測量

1. 堤防：應包含臨水面堤腳保護工及堤腳堤坡、堤頂、臨陸側堤坡堤腳、水防道路(含越堤路)及側溝等，並顯示坡面工材料。
2. 護岸：應包含臨水面護岸腳保護工及護岸腳、護岸坡面、護岸頂、水防道路(含越堤路)及側溝等，並顯示坡面工材料。
3. 攔河堰：施測其平面位置。
4. 橋樑：施測其平面位置(含橋長、橋面寬度、橋墩位置、形狀及寬度)。
5. 水門：施測其平面位置。
6. 排水設施範圍內之建築物：施測其平面位置並標示樓層、建築材料。
7. 離排水設施範圍外之重要建造物或建築物等設施需繪於圖上，俾利研判相關地形、地物、排水、支流之連接問題：若遇山坡高坎可視需要縮減為 20~50 公尺，並測繪標示高坎趾之標高。
8. 建造物位置需以導線點於現地與地籍界址查核相符後，套繪於地籍原圖上。

## 十、排水圖籍製作

- (一) 至地政事務所描繪地籍正圖，以作為測量原圖與製作排水圖籍之依據。
- (二) 依地政單位提供之不同地段、不同比例尺之地籍圖皆縮繪成比例尺 1/1,000，並接合成排水設施範圍圖籍。排水圖籍比例尺為 1/1,000，圖幅規格為 300×400 公厘，或視實際需要加做其他比例尺之排水圖籍。
- (三) 都市計畫或特定區套繪：排水路段內如有都市計畫或特

定區區域，需把都市計畫或特定區計畫範圍標示於地籍圖上

### 十一、作業檢驗

- (一) 為求測量工作達到規定精度，於測量過程中須進行檢驗。
- (二) 於平面控制及高程校測工作完成後需先進行檢驗，經檢驗無訛後方可進行下一階段工作，如未達精度要求，應即重測至符合要求。
- (三) 測量完成驗收後一年內，若發現錯誤需負責更正。

### 十二、測量檢驗及驗收項目

#### (一) 三角測量(包括新設基樁控制點)檢驗

於測區附近選定三點以上之三角點、衛星控制點或精密導線點，三角點等級為內政部公布之三等點(含)以上 TM 二度分帶 TWD97 坐標(或 TM 二度分帶 TWD67 坐標、地籍坐標)，先進行檢測。檢測方法以三角三邊測量法或 GPS 定位為之，各角度檢測較差在 20 秒以內，檢測邊長與已知坐標反算邊長之較差小於 1/10,000，或平面位置較差 3 公分以內者視為合格，方可作為平面控制測量引用之控制點。

新埋設斷面樁(水泥樁或鋼釘樁)至少檢驗 10%，已知點部分視需要檢驗。檢測所得新坐標換算各邊邊長，與原測坐標邊長比較，其中任一邊邊長誤差大於規定為不合格。另斷面樁單點坐標與原測坐標位移量不得超過 4 公分。

#### (二) 水準測量檢驗

1. 水準點高程測量(包括引用水準點檢測及新埋設斷面樁至少檢驗 10%)，誤差應小於  $7\sqrt{K}$  公厘(K)為水準測量路線長度公里

數，不足一公里以一公里計)，如果其中一段精度不符合規定，則視為全部水準測量為不合格。

2. 由水準點引測至導線點或各斷面樁誤差應小於  $12\sqrt{K}$  公厘(K) 為水準測量路線長度公里數，不足一公里以一公里計)。

### (三) 野外圖資檢核標準

1. 野外檢核以抽查方式實施，其抽查數量不得少於成圖數量之 10%，每幅圖應檢核十個以上之檢核點。
2. 野外檢核，原則上使用電子測距經緯儀、衛星定位接收儀或其他同等精度儀器，從已知三角點、導線點或航測控制點出發，檢測圖上明顯地物點之平面坐標及高程，檢測後將圖檔數值坐標與實測成果相比較，其檢測原則如下：

- (1) 圖檔上明確定義地物點之平面位置與實測平面位置坐標之差值，應小於圖上 0.5 公厘。
- (2) 圖檔上獨立標高點之高程與實測高程之差值，應小於等高線間隔四分之一。
- (3) 等高線之移位，應小於等高線間隔三分之一(坡度小於十五度之平坦地區)或二分之一(坡度大於十五度之丘陵地及山地)。
- (4) 數值地形模型精度與等高線之精度規定相同。
- (5) 一幅圖檢查之點位，至少應有百分之九十在誤差限度內，其餘百分之十應在二倍誤差限度內。

### (四) 平面地物測量檢驗。

1. 導線測量以檢測不同導線之導線點之連線為原則，其導線點平面位置閉合差不得大於五千分之一。
2. 地形圖上除繪製坐標線外，尚須測繪建築物、道路、溝渠、堤防(護岸)、水路、排入口、流出口、水門、橋樑、高壓電塔、

田埂、地類界、空地等，耕地、林地則須註明地面上作物種類或林別等情形或以圖例表示，並建立 AutoCAD 電腦圖檔。

3. 地形測量所繪製之地形圖，應有社區地名、堤防或道路名稱、河川名稱、水流方向等，地形地物應清楚繪製（按內政部營建署測量規範作業），其地物在圖上位置誤差不得超過 0.5 公厘。
4. 河道平面地物測量檢驗以區塊測量方式檢驗，抽驗報驗地形面積約 10% 為原則(視甲方需要)。

#### (五) 斷面測量檢驗

##### 1. 斷面樁檢測

係檢測斷面樁高程，由已知一等水準點或水準基樁引測到各斷面樁，檢測地點及數量由現場驗收工程司指定，檢測成果精度應小於  $12\sqrt{K}$  公厘(K 為水準測量路線長度公里數，不足一公里以一公里計)。

##### 2. 橫斷面檢測

以抽驗報驗斷面數約 10% 為原則，檢測點及數量由現場驗收工程司指定，檢驗斷面各點高程誤差固定物不得超過 10 公分，其他不得超過 25 公分。

#### (六) 工程設施及跨河渠構造物調查檢驗

構造物調查以每一河川及排水路抽驗一至數處為原則，但重要橋樑或構造物必驗，檢測點及數量由現場驗收工程司指定，並由基本圖查驗是否有漏失之處，抽驗結果高度誤差固定物不得大於 10 公分，其他不得超過 25 公分。

#### (七) 檢驗不合格處理

上述各項測量檢驗不合格，應將全面檢核修正後複驗，複驗仍不合格，需再全面檢核修正後再複驗至合格為止。若為委外辦理，須依政府採購法及招標文件之測量驗

收規定辦理。

### 十三、作業上解釋

測量內外業技術或工作上如本規範未明確之處，應依主辦工程司之解釋為準。

### 十四、測量成果

於測驗工作完成後應將測量成果整理彙編，應繳交之資料如下：

(一) 測量原始資料包括數位大地影像圖檔，本次測量所引用三角點及水準點圖表，各類野帳、三角測量、導線測量及水準測量計算成果表等資料。

(二) 測量報告書(含電腦檔)，其編撰內容應包括：

1. 概述：測量範圍與工作內容、工作期間、測量經過、測量之起訖日期等。
2. 測量工作成果：基樁成果、斷面樁成果、控制點網圖、各項測量成果表並列舉各項測量實際完成數量及各類圖幅之幅數。
3. 測量資料：測量紀錄、計算資料等分別整理複印附於報告書內。
4. 河道、排水路之縱斷面、橫斷面圖及跨河構造物斷面圖。
5. 測區內 1/200~1/5,000 平面地形地物測量藍曬圖。
6. 河道、排水路之橫斷面測量、測區內 1/200~1/5,000 平面地型地物測量圖或 1/5,000 航照圖地形高程測量資料檔光碟片。
7. 圖層設計時，範例 1、2 中圖層未列部分，應參考內政部所訂之圖層圖例規範。

## 貳、1/5,000 像片基本圖測製規範

項目	精度要求
像片比例尺	應視基本圖成圖解析度需求選定。但不得小於二萬分之一。
平面檢測	地面控制測量應達三等基本控制測量精度規範。
高程檢測	高程控制點位閉合差應在 8 公厘 $\sqrt{K}$ (K 為水準路線長之公里數)。
影像掃描	應考量基本圖成圖影像解析度之規定，選擇適當之掃描解析度。但不得大於二十五微米。
平面佈設	應分布在測區(空中三角區域平差之測區)周圍界線上或界線附近，點與點之間隔約為二至四個航空攝影基線。
高程佈設	與航空攝影之航線大致成垂直方向，測區兩端應各測高程控制點一條，測區內部應每隔五個航空攝影基線各測高程控制點一條。高程控制點並應選在像片左右重疊範圍內。
空中三角測量	可採用光束法或獨立模型法計算，最小約制平差後所得之後驗觀測值中誤差，以光束法計算時不得超過十微米，以獨立模型法計算時，其平面中誤差不得超過十五微米，高程中誤差不得超過二十微米。強制附合至地面控制點後，中誤差之增加量不得超過百分之三十，超過時應重新檢核地面控制點之正確性。
地形圖	等高線間隔於平地及山坡地為五公尺，高山地區為十公尺。以基本地形圖資料庫地形資料分類編碼表之規定辦理為原則。
正射影像	正射影像糾正使用之數值地形模型資料，係包含地面

項目	精度要求
	<p>覆蓋物之地面高程，其網格間距應在圖上二公厘（地面十公尺）以內。</p>
檢核	<p>(一)各階段作業之精度檢查，包括航空像片品質、地面控制測量成果、空中三角測量成果、正射影像糾正、成圖等，均須全部或部分實施檢查。</p> <p>(二)抽查數量以控制點數量之百分之十為原則。</p> <p>(三)成圖以抽查方式實施，其抽查數量不得少於成圖數量之百分之十，每幅圖應檢核十個以上之檢核點。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 圖檔上明確定義地物點之平面位置與實測平面位置坐標之差值，應小於圖上零點五公厘。</li> <li>2. 圖檔上獨立標高點之高程與實測高程之差值，應小於等高線間隔四分之一。</li> <li>3. 等高線之移位，應小於等高線間隔三分之一(坡度小於十五度之平坦地區)或二分之一(坡度大於十五度之丘陵地及山地)</li> <li>4. 數值地形模型精度與等高線之精度規定相同。</li> <li>5. 一幅圖檢查之點位，至少應有百分之九十在誤差限度內，其餘百分之十應在二倍誤差限度內。</li> </ol>

## 參、航空測量

### 一、航空標佈設

- (一) 航測控制點之位置應以間隔 2~6 基線 (像對前後重疊為 60%以上) 為原則。
- (二) 航空標之尺寸應使其影像上略大於立體測圖儀之測標。  
當像片比例尺為 1/5,000 時，標之直徑約為十五公分，標可採圓形或方形，為便於辨認，主標應有四個翼標，副標應有兩個以上翼標，且不可在同一直線上。
- (三) 航空標材料：鬆地用塗白漆之三夾板或白色塑膠布，柏油地直接塗以白漆，並填寫標位記錄表。
- (四) 航測標設置應考慮其被遮蔽之問題。
- (五) 航空標中心位置應與測設點位一致，其最大偏心值不得大於一公分。

表 3-1 空標佈設尺寸

像片比例尺	成圖比例尺	中心標大小	支標大小
5,000	1,000	15cm×15cm	20cm×60cm
10,000	2,000	30cm×30cm	30cm×100cm
17,000	5,000	50cm×50cm	50cm×150cm

### 二、航空攝影

- (一) 採 1/5,000、1/10,000、1/17,000 像片比例尺，以便分別製作 1/1,000、1/2,000、1/5,000 製圖比例尺之圖資。
- (二) 於 1/25,000 經建版地形圖上設計航線，依山形走勢方向攝影。
- (三) 使用傳統底片攝影機者，必須使用航攝專業 23 公分 x 23 公分之攝影機。

- (四) 使用傳統底片攝影機或專業數位航拍攝影機者，必要時需附相機改正之各種數據及出廠證明。
- (五) 使用傳統底片攝影機或專業數位航拍攝影機者，攝影機之檢查證明文件日期至攝影時不超過三年或最近一年內有空中三角實績合格之證明文件。使用底片攝影機者，攝影底片採用高解析航測圖專用底片(彩色)感光度不得高於ASA200，伸縮差不得超過0.02公厘。
- (六) 底片前後重疊(飛行方向)60%以上，航帶與航帶間側向重疊30%以上，誤差在5%以內，各航帶前後應於測區外各多拍兩個像對，其重疊仍依上述規定，像片傾斜角不得超過4度。應以GPS輔助之領航設備執行空中攝影。
- (七) 航空攝影拍攝，不得有雲、霧等不清楚狀況，色溫反差對比良好。
- (八) 使用傳統底片攝影機底片沖洗後在高反差(1:1,000)的區域應有30LP/MM的解析力，未達此解析力或有因霧氣、陰影或雲塊所引起之陰暗或遮掩部份不適用於製圖者，應重新攝影。
- (九) 使用LiDAR(光達)雷射掃描測量作業時，需符合以下GPS地面控制規範。
1. 載台GPS接收儀及地面基站接收儀必須採用雙頻儀器，資料率至少為1 Hz。
  2. 地面控制點已知坐標需採內政部控制系統，應採用一、二、三等衛星控制點或引測之控制點。
  3. 地面控制點坐標採用WGS84坐標系統。LiDAR輸出數據亦採用WGS84坐標系統，坐標轉換需求乃在應用層面再行處理。

4. 航線範圍約小於 20 公里內需有地面控制點。各控制點需配合飛機掃描同時同步接收 GPS 觀測量。
5. 地面控制成果為坐標成果表三維坐標，並可進一步提供成投影坐標系統。
6. 地面控制測量文件包括：測量紀錄、GPS 原始觀測量、前處理後數據檔、平差後數據檔、平差報表皆以檔案建立成記錄型式保存，供後續參考。
7. 飛航前及 GPS 地面控制測量前，需事前檢驗控制點，確認點位堪用，控制點檢測允許誤差依坐標反算角度誤差需在 15" 以內，距離相對誤差達 1/100,000。

表 3-2 地形圖之等高線間距

地形類別	地面傾角	成圖比例尺		
		1:1,000	1:2,000	1:5,000
		基本等高距 (公尺)		
平坦地	<2°	0.5(1)	1	5
丘陵地	2°~6°	1	1	5
山地	6°~25°	1	2	10
高山地	> 25°	1(2)	2	10

### 三、空中三角量測平差計算

- (一) 空中三角點之量測可用精密解析立體測圖或精密單像坐標量測儀或航測影像工作站量測。
- (二) 空中三角像片連接點應分佈每一像片 9 個標準點位上，每一標準點位至少 2 點以上，空中三角平差偵錯後，每一標準點位至少留存一點。
- (三) 空中三角測量平差計算得採用光束法或獨立模型法進行空中三角測量平差計算。先以最小約制(或自由網)平差，

以進行粗差偵測並得到觀測值精度的估值，其驗後觀測值之 r.m.s 值不得大於  $10\mu\text{m}$ 。進行強制附合至控制點上平差，其驗後觀測值之 r.m.s 值不得較最小約制(或自由網)平差所得之值增加 30% 以上，如有超逾，應重新檢核地面控制點之正確性。

#### 四、正射影像製作

以全數位影像工作站配合空中三角量測平差計算、數值高程模型資料，將中心投影之航空像片，以微分糾正法修除像片因像機傾斜及地表所造成傾斜移位及高差位移，並檢查是否有扭曲或變形等異常現象，若有前述之影像扭曲、異常等現象則需重新製作編修高程，逐點糾正為正射影像圖以及不得單幅製作而須進行全區域無縫鑲嵌。

全區及鄰幅影像需幾何位置及色調、色彩飽和度等需相接及一致

#### 五、立測地形

- (一) 測圖前應先將各地物、地類、地貌加以編碼，並依其性質分層施測。
- (二) 地面現有之地形、地物，凡立體測圖儀上能辨認者如河堤、道路及橋樑等，均作詳實測繪，遭遮蔽者應於實地調繪補測。
- (三) 在所有地形特殊點及路堤等重要人工結構物上應加測獨立高程點。獨立高程點若為地面所測應記至公分，若在立體模型內所測則可僅記至 10 公分。
- (四) 獨立高程點精度至少 90% 應在圖上 0.4 公厘以內，其餘 10% 應在圖上 0.5 公厘以內。
- (五) 數值地形應加量測地形特徵點(山頂、山窪、鞍部等)、

特徵線(山脊線、山谷線)及其他地形斷線(地面傾斜角劇烈變化處)等資料。

- (六) 為保證測區範圍內高程精度，數值地形量測時，應各向測區範圍外兩側延伸量測 5 公尺。
- (七) 等高線內插計算採用能考慮測點間相關性之內插函數內插等高線或於立體模型中直接測繪等高線。
- (八) 等高線間隔依表 3-2 規定，等高線誤差界限為 90%不得大於  $1/2$  首曲線等高距，其餘 10%須小於首曲線等高線距。另植物茂密區依需要補測特徵點位高程點，市區內房屋密集區以獨立高程點表示地貌，不測繪等高線。
- (九) 稿圖調繪補測完成後，送回編圖站依據調繪補測結果，按規定分幅編輯、整飾，做最後之編輯及圖面整飾(含地面控制點、圖廓、方格線、方格線坐標、圖號、比例尺、中文地名、圖幅接合表等)整理成數值地形圖。

### 經濟部水利署 GIS 空間資料說明表

填表日期：民國年月日

資料名稱		
資料格式	向量資料： <input type="checkbox"/> shp <input type="checkbox"/> dwg <input type="checkbox"/> dxf <input type="checkbox"/> dgn <input type="checkbox"/> mif <input type="checkbox"/> 其他_____	
	網格資料： <input type="checkbox"/> lan <input type="checkbox"/> GeoTIFF <input type="checkbox"/> jpg (附 jpw) <input type="checkbox"/> 其他_____	
	資料庫：	<input type="checkbox"/> SQL Server <input type="checkbox"/> Oracel <input type="checkbox"/> Access <input type="checkbox"/> 其他_____ 資料庫存放伺服器 IP _____ 資料庫名稱_____
資料庫：	Table 名稱_____ (請附 schema) ArcSDE (空間資料庫引擎) <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 開放連結方式 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> ArcSDE <input type="checkbox"/> WMS <input type="checkbox"/> WFS	
坐標系統	<input type="checkbox"/> TWD67 (TM 2) <input type="checkbox"/> WGS84 (經緯度) <input type="checkbox"/> TWD97 (TM 2) <input type="checkbox"/> UTM (6 度) <input type="checkbox"/> 地籍坐標 (間坐標) <input type="checkbox"/> 其他：_____	
資料範圍	<input type="checkbox"/> 全台灣 <input type="checkbox"/> 北部區域 <input type="checkbox"/> 中部區域 <input type="checkbox"/> 南部區域 <input type="checkbox"/> 東部區域 <input type="checkbox"/> 河川局範圍： <input type="checkbox"/> 流域： <input type="checkbox"/> 縣市： <input type="checkbox"/> 其他：	
資料建置單位	<input type="checkbox"/> 本單位自行建置 <input type="checkbox"/> 委外建置 (計畫名稱：) (廠商名稱：)	
資料建置	民國年月日	

完成日期		
原始資料來源	<input type="checkbox"/> 紙圖	原圖製圖比例尺 1 : _____ 原圖製圖日期民國年月日 掃瞄解析度 _____ 定位精度 _____
	<input type="checkbox"/> 航拍	拍攝高度 _____ 拍攝日期 _____ 掃瞄解析度 _____ 定位精度 _____
	<input type="checkbox"/> 測量	<input type="checkbox"/> 地測 <input type="checkbox"/> GPS 定位 平面精度 _____ 公尺 高程精度 _____ 公尺
	<input type="checkbox"/> 衛星影像	<input type="checkbox"/> 華衛二號 <input type="checkbox"/> SPOT <input type="checkbox"/> Landsat <input type="checkbox"/> IKONOS <input type="checkbox"/> Quick Bird <input type="checkbox"/> 其他 _____ <input type="checkbox"/> 彩色 <input type="checkbox"/> 單色 <input type="checkbox"/> 混色，解析度 _____
	<input type="checkbox"/> 其他	_____
製圖方式	<input type="checkbox"/> 螢幕數化 <input type="checkbox"/> 數化板數化 <input type="checkbox"/> 坐標輸入 <input type="checkbox"/> 立體製圖 製圖比例尺或精度 1 : 高程精度 _____ 參考底圖 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有，	
更新方式	<input type="checkbox"/> 自行更新 <input type="checkbox"/> 視需要委外辦理 <input type="checkbox"/> 已開發線上更新系統，系統名稱 _____ <input type="checkbox"/> 其他	
更新頻率	<input type="checkbox"/> 即時 <input type="checkbox"/> 日 <input type="checkbox"/> 月 <input type="checkbox"/> 季 <input type="checkbox"/> 年 <input type="checkbox"/> 不定時 <input type="checkbox"/> 其他	
使用限制	<input type="checkbox"/> 可上網提供民眾查詢瀏覽，並提供各單位使用 <input type="checkbox"/> 可上網提供民眾查詢瀏覽，但僅提供政府單位及本署計畫委辦單位使用 <input type="checkbox"/> 不可公開上網，但可提供政府單位及本署計畫委辦單位使用 <input type="checkbox"/> 不可公開上網，但可提供本署計畫委辦單位使用 <input type="checkbox"/> 僅本署內部使用	

供應方式	<input type="checkbox"/> 資訊室統一對外供應 <input type="checkbox"/> 權責單位自行對外供應 <input type="checkbox"/> 委託資料建置單位對外供應 <input type="checkbox"/> 委託資料維護更新單位對外供應 <input type="checkbox"/> 不可對外提供			
內政部 詮釋資料	<input type="checkbox"/> 有，詮釋資料檔名__ <input type="checkbox"/> 無			
連結時序 性資料	<input type="checkbox"/> 有，時序性資料名稱_____ <input type="checkbox"/> 無			
權責單位	單位名稱			
	聯絡人		電子郵件	
	電 話		傳真	
資料建置 單位(計 畫承辦單 位)	單位名稱			
	聯絡人 (計畫主持 人)		電子郵件	
	電 話		傳真	
資料庫 維護單位	單位名稱			
	聯絡人		電子郵件	
	電 話		傳真	
資料更新 單位	單位名稱			
	聯絡人		電子郵件	
	電 話		傳真	
備註				

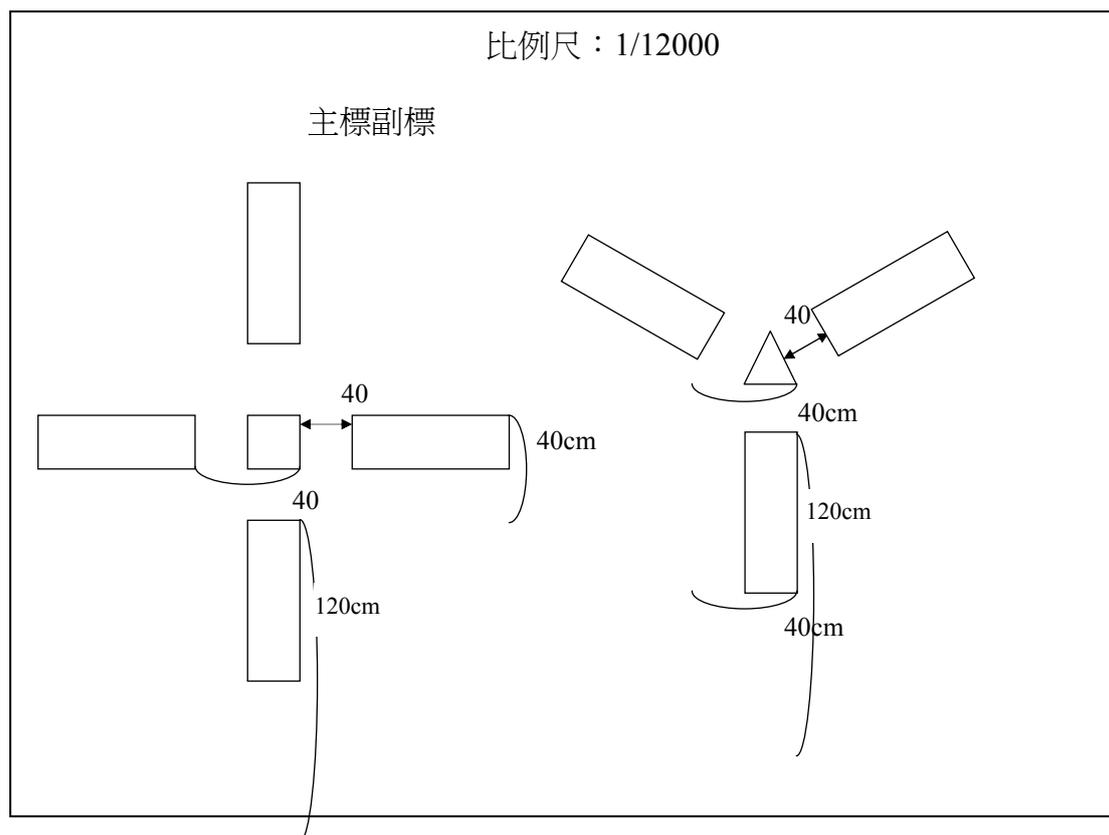
填表單位：\_\_\_\_\_

填表人：\_\_\_\_\_

### 斷面樁及空標形式

#### 空標形式及尺寸

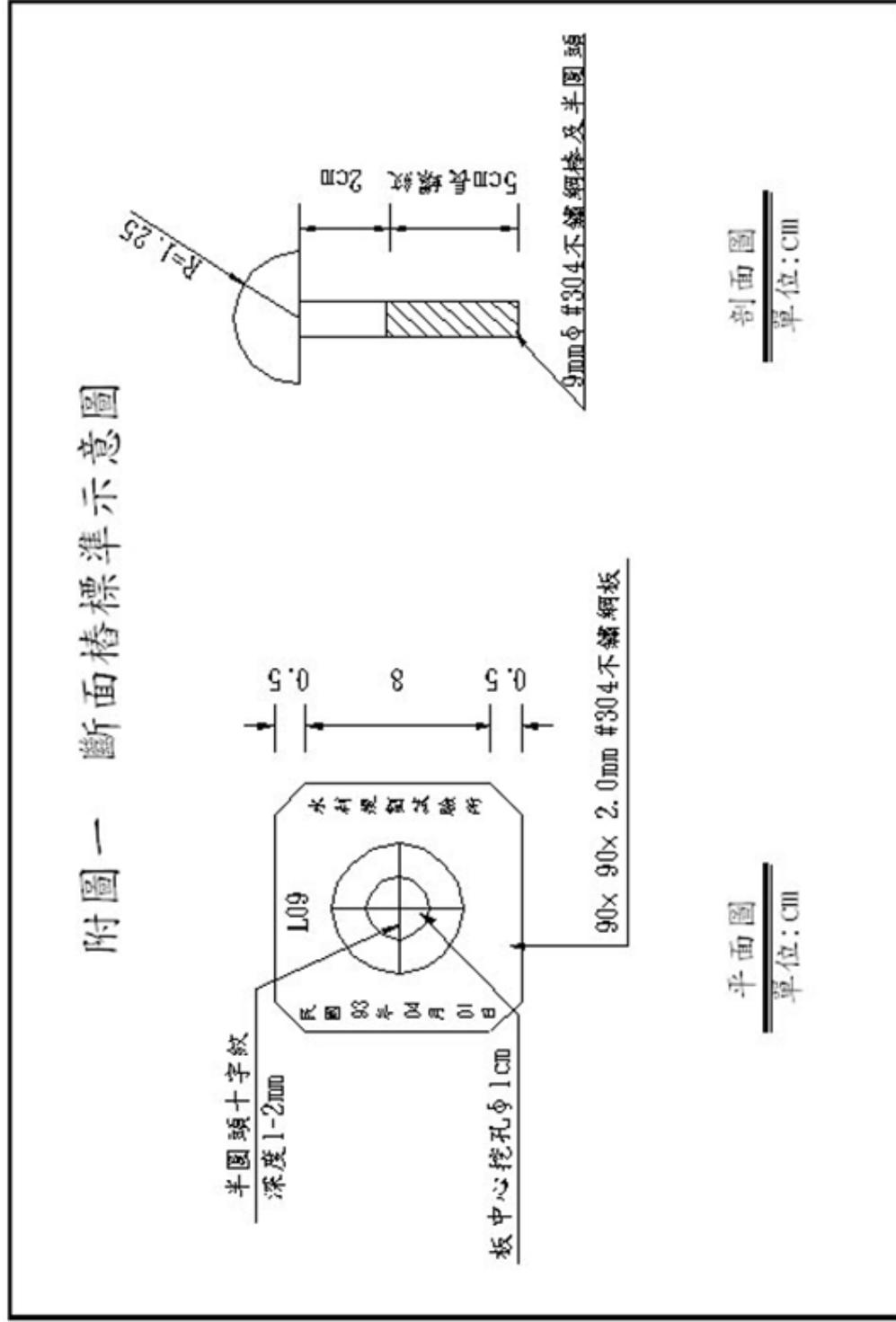
像片比例尺	中心標大小	支標大小
4,500	15 公分×15 公分	20 公分×60 公分
5,000	15 公分×15 公分	20 公分×60 公分
8,000	30 公分×30 公分	30 公分×90 公分
10,000	30 公分×30 公分	30 公分×100 公分
12,000	40 公分×40 公分	40 公分×120 公分
17,000	50 公分×50 公分	50 公分×150 公分
18,000	50 公分×50 公分	50 公分×150 公分

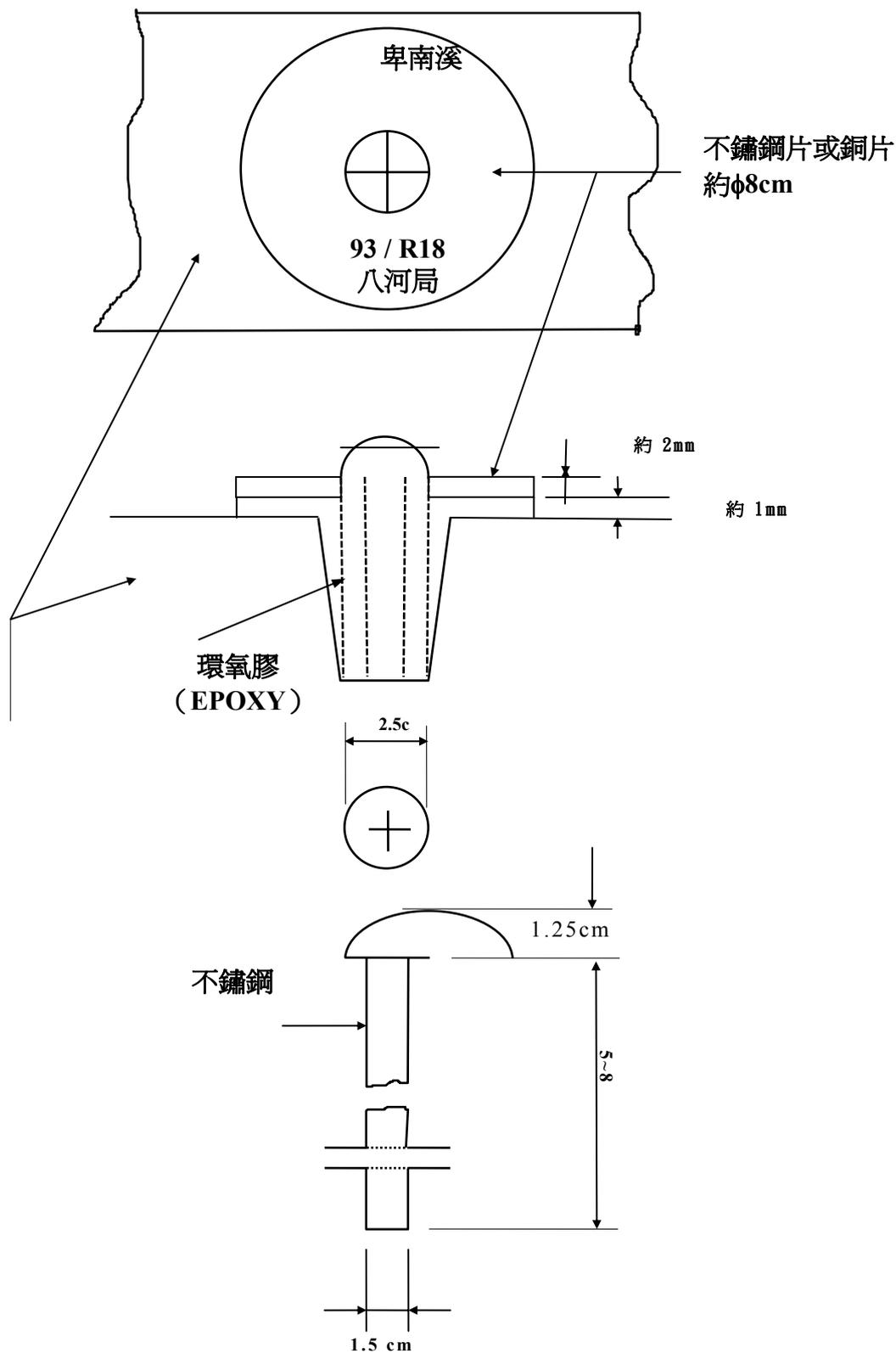


附圖、空標尺寸

### 肆、測量工作規範範例

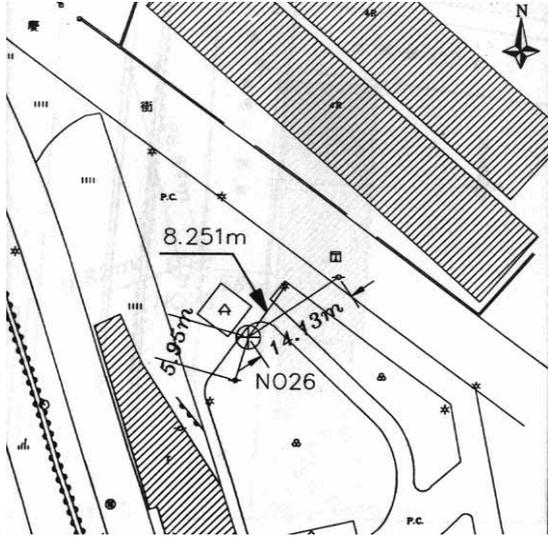
附圖一 斷面樁標準示意圖





附圖一之 B、鋼樁埋設圖

## 附圖二：斷面點誌記範例

樁 號		埋設日期	民國年月日
縱坐標	公尺	橫坐標	公尺
高 程	公尺	備 註	TWD97
位置略圖		近景照片	
			

## 範例 1

地形測量高程點 AUTO CAD 圖層表

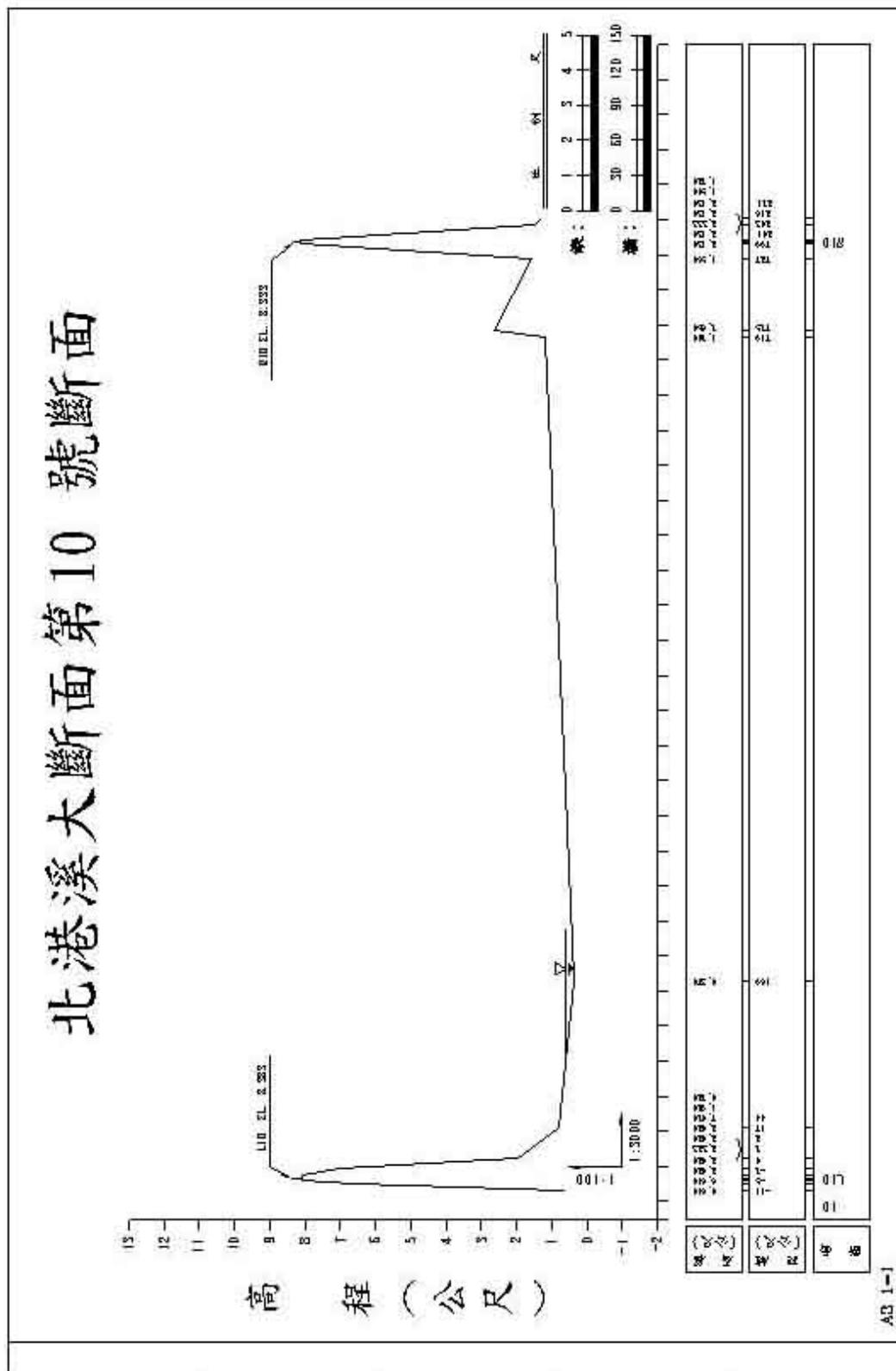
圖層名稱	顏色	代表名稱	備註
EL_FARM	7	田面 (草地、空地)	
EL_ROAD	7	道路	
EL_RAIL	7	鐵路	
EL_DIKE	7	堤防	
EL_POND	7	魚池 (經常水位)	
EL_BUILD	7	建物	
		其他	

## 範例 2

### 1/1,000 河道平面地物測量圖 AUTO CAD 圖層、圖例表

圖層	顏色	表示名稱與圖例	備註
ROAD	30	路邊線  鬆路面	
BUILD	1	房屋 混凝土房屋  磚造房屋  棚  抽水站	
BRIDGE	7	橋樑  閘門  (含平面位置)	
CONTOURS	7	首曲線	
CONTURJ	6	計曲線	
DRAIN	5	排水溝 明溝  暗溝	
RIVER	4	河川	
HATCH	1	房屋	
LAND	31	田埂線	
PLANTS	3	植物 花園  甘蔗園  旱田  果園  菜園 竹林  水田  草地  細草  闊葉樹  針葉樹	含地類標示如（水稻田）（甘蔗）
ELPOINT	7	高程點 23.56	含X, Y, Z屬性
SLOP	7	砌石駁坎  混凝土擋土牆  斜坡  土坎  PC護坡	
COUNTRY	7	鄉鎮界	
TEXTBD	7	樓層 2R 1B T 柏油路面 AC路燈  電力桿  井  材料堆積場 廟宇  亭  工廠  水泥路面 PC 墓地  運動場  學校	
FENL	7	鐵絲網	
CNTRL	7	導線點  BA09-1 水準點  三角點	基樁含(堤防斷面樁, 地盤下陷檢測樁, 埋設樁, 都市計畫樁....等)
DISTANCE	6	斷面位置剖面線  (斷面里程)	含斷面樁中心座標
RAILROAD	7	鐵路	
WL	4	水邊線	
POND	4	魚池  (含水池)	
SS	7	排水流入工  EL 18.34  I:1.05	
WALL	7	圍牆  門	
WIRE	7	高壓電線  (含高壓電塔位置標示)	
CHART	4	圖框, 圖編號或名稱, 局部接合表	
GRID	8	方格線	極細
TABLE	30	接合表	
TEXT_RD	7	道路	
TEXT_BD	7	建物, 村莊	
TEXT_RI	7	河川, 排水, 灌溉渠道	
TEXT_EL	7	高程文字	
TEXT_CN	7	導線點字標示	
TEXT_NE	7	其他中文字標示(字型統一)	

範例 3 断面測量成果圖



### 範例 4 河川斷面樁坐標及斷面中心樁坐標成果表

坐標系統：TWD97

樁號	坐標系統	左岸			備註	右岸			備註
		縱坐標	橫坐標	高程		縱坐標	橫坐標	高程	
83	TWD97	2550035.768	204341.495	208.411	水泥樁	2550220.032	204288.766	202.868	水泥樁
	TWD67	2550243.400	203513.758			2550427.662	203461.031		
	地籍坐標	-121105.639	-13199.255			-120921.523	-13252.412		
84	TWD97	2550000.000	204704.189	217.875	水泥樁	2550340.616	204602.834	205.138	水泥樁
	TWD67	2550207.631	203876.452			2550548.244	203775.100		
	地籍坐標	-121140.546	-12836.521			-120800.212	-12938.668		
85-1	TWD97	2550114.990	204864.026	215.337	新寶隆橋 鋼釘	2550557.666	204866.593	213.106	新寶隆橋 鋼釘
	TWD67	2550322.617	204036.291			2550765.292	204038.859		
	地籍坐標	-121025.193	-12676.976			-120582.566	-12675.455		
85	TWD97	2550196.126	204977.329	212.583	水泥樁	2550501.262	204869.986	212.524	水泥樁
	TWD67	2550403.752	204149.593			2550708.888	204042.252		
	地籍坐標	-120943.799	-12563.879			-120638.955	-12671.929		
86	TWD97	2550283.927	205313.043	213.683	水泥樁	2550621.832	205131.571	210.517	水泥樁
	TWD67	2550491.552	204485.306			2550829.459	204303.838		
	地籍坐標	-120855.216	-12228.414			-120517.782	-12410.662		
87	TWD97	2550393.272	205787.789	218.404	水泥樁	2550723.404	205742.607	214.737	水泥樁
	TWD67	2550600.894	204960.050			2550931.025	204914.872		
	地籍坐標	-120744.763	-11753.986			-120414.779	-11799.942		
88	TWD97	2550554.582	206119.664	218.856	水泥樁	2550731.396	206086.664	217.127	水泥樁
	TWD67	2550762.203	205291.922			2550939.013	205258.927		
	地籍坐標	-120582.689	-11422.533			-120405.975	-11455.947		
89	TWD97	2550913.563	206445.673	222.654	水泥樁	2550847.540	206485.587	222.668	水泥樁
	TWD67	2551121.180	205617.934			2551055.157	205657.848		
	地籍坐標	-120222.983	-11097.413			-120288.903	-11057.348		
90	TWD97	2551172.721	206677.322	224.560	水泥樁	2551152.155	206701.450	223.462	水泥樁
	TWD67	2551380.337	205849.583			2551359.770	205873.712		
	地籍坐標	-119963.310	-10866.405			-119983.816	-10842.231		

範例 5 河防構造物型態調查表

河川名稱	名稱	左岸斷面樁號		累距	型態	名稱	右岸斷面樁號		累距	型態
		起點	終點				起點	終點		
急水溪	北門堤防	L15 下游 324m	L08 上游 90m	0K+000~3K+75 0	RC	雙春堤防	R07 上游 207m	R01 下游 45m	0K+000~3K+56 6	RC
	德安寮堤防	L28 下游 197m	L15 下游 324m	3K+750~11K+4 65	RC	新田寮堤防	R19 下游 300m	R08 下游 104m	3K+566~6K+28 2	RC
	埤頭港堤防	L33 上游 313m	L28 下游 197m	11K+465~19K+ 122	RC	竹圍堤防	R21 下游 50m	R19 下游 300m	6K+282~10K+6 78	RC
	八老爺堤防	L47 上游 127m	L36(急水溪橋 頭)	19K+122~23K+ 000	RC	宅港堤防	R22 上游 38m	R21 下游 50m	10K+678~11K+ 241	RC
	柳營堤防	KL02 下游 36m	L47 上游 127m	23K+000~27K+ 530	RC	竹埔堤防	R34(中山高橋 頭)	R22-1(宅港橋 頭)	11K+241~17K+ 727	RC
	太康堤防	KL07 上游 468m	KL02 下游 36m	27K+530~28K+ 950	RC	鐵線里堤防	R42 下游 218m	R34 上游 172m	17K+925~23K+ 321	RC
	重光堤防	L58-1 下游 75m	KR05 下游 60m	29K+141~30K+ 430	RC	新營堤防	R58-1 上游 111m	R42 下游 218m	23K+321~29K+ 840	RC
	頂窩堤防	L67 上游 102m	L58-1 下游 75m	30K+430~31K+ 825	RC	土庫堤防	R66 下游 31m	R58-1 上游 111m	29K+840~31K+ 375	RC
	北勢堤防	L70 上游 140m	L67 上游 100m	31K+825~33K+ 134	RC	後壁堤防	R73 上游 205m	R66 下游 31m	31K+375~33K+ 488	RC
	西勢堤防	L122 上游 300m	L119 下游 83m	43K+131~44K+ 339	RC	甘宅護岸	R150 上游 40m	R150 下游 230m	53K+209~53K+ 459	消坡 塊
	木屐寮堤防	L145 上游 235m	L145 下游 100m	49K+850~50K+ 187	石 砌					

### 範例 6 排水流入工調查表

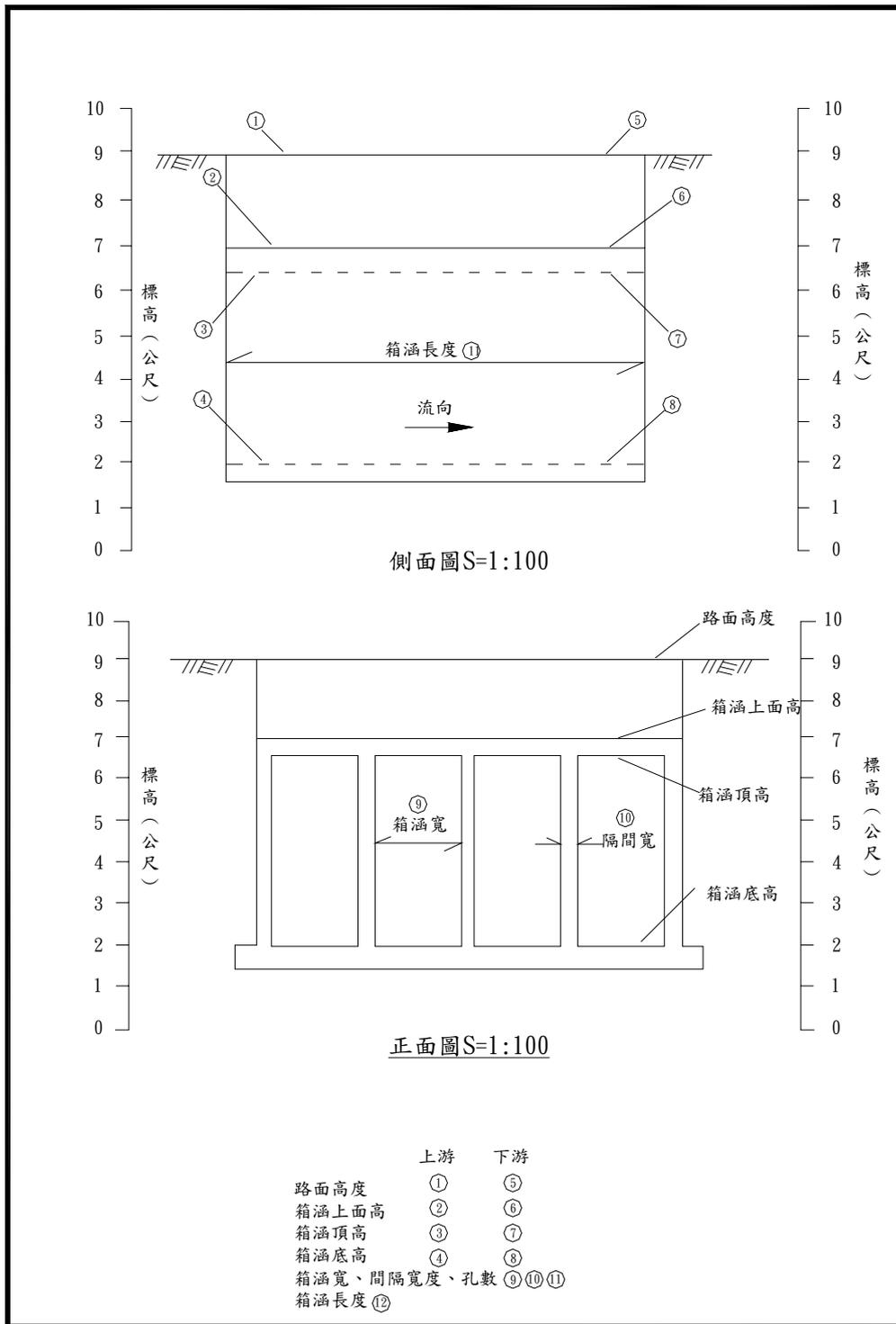
排水名稱	左岸					右岸				
	樁號	渠底高	寬X高 (m)	型態	備註	樁號	渠底高	寬X高 (m)	型態	備註
澧水溪	1+075	56.46	(4.0+10.0)*2.2	明溝	流入	0+570	55.38	2.0*1.35	暗溝	流入
	2+008	64.54	(3.3+8.0)*1.2	明溝	流入	0+618	52.69	2.0+6.5)*1.	明溝	流入
	2+226	67.89	(4.0+8.6)*3.4	暗溝	流入	0+856	55.95	(1.1+3.4)*1	明溝	流入
	2+311	71.88	φ=0.45	涵管	流入	1+181	61.85	φ=0.45	涵管	流入
	2+377	72.77	φ=0.45	涵管	流入	1+293	62.92	φ=0.45	涵管	流入
	2+615	74.79	φ=0.9	涵管	流入	2+278	69.41	1.3+2.3)*1.	明溝	流入
	3+568	86.16	0.5*0.65	明溝	流入	2+600	73.17	1.5*1.0	明溝	流入
	3+574	85.83	0.85*0.5	明溝	流入	2+605	73.33	0.9*0.75	明溝	流入
	3+645	86.8	φ=0.6	涵管	流出	2+837	74.89	0.8+1.3)*0.7	明溝	流出
	3+653	87.42	φ=0.6	涵管	流入	3+036	79.04	φ=0.6	涵管	流出
	3+672	87.12	φ=0.6	涵管	流入	3+168	76.34	6.2+86.9)*7.	明溝	流入
	3+751	86.39	0.8*0.75	明溝	流入	3+674	87.61	0.5+1.2)*0.	明溝	流入
	4+037	89.34	(2.9+5.7)*1.2	明溝	流出	3+765	88.31	φ=0.3	涵管	流入
	4+208	93.67	φ=0.6	涵管	流入	3+962	90.88	φ=0.45	涵管	流入
	4+340	95.75	φ=0.6	涵管	流入	4+047	93.3	φ=0.45	涵管	流入
	4+408	96.74	φ=0.6	涵管	流入	4+093	93.36	φ=0.45	涵管	流入
	4+582	100.26	φ=0.3	涵管	流入	4+119	93.8	φ=0.45	涵管	流入
	4+676	97.43	(1.5+3.0)*0.7	明溝	流入	5+166	107.89	0.05+1.85)*0.	明溝	流入
	5+140	108.15	φ=0.6	涵管	流入	5+749	113.26	0.9+4.0)*1.3	明溝	流出
	5+175	108.01	φ=0.45	涵管	流入	7+818	144.58	0.9+1.5)*0.	明溝	流入
	5+404	108.65	(0.9+2.7)*0.8	明溝	流入	8+138	150.68	φ=1.2	涵管	流入
	6+089	117.76	(0.9+3.5)*1.35	明溝	流入	11+403	211.46	4.5+6.8)*0.	明溝	流入
	6+744	129.34	0.9*1.0	暗溝	流入					
	7+211	135.64	2.0*2.5	明溝	流入					
	7+596	139.37	0.65*0.85	暗溝	流入					
	8+135	154.53	0.6*0.6	暗溝	流出					
	8+153	154.31	(1.0+1.3)*1.85	明溝	流入					
	8+801	158.33	12.6+16.5)*3.0	明溝	流入					
	8+883	162.66	1.5*1.4	暗溝	流入					
	9+299	169.98	2.0*1.6	暗溝	流入					
9+444	171.47	(2.2+2.4)*1	明溝	流入						
9+481	172.65	φ=0.9	涵管	流入						
9+852	178.65	(4.0+6.0)*1.5	明溝	流入						
11+002	205.34	(3.5+6.4)*5.5	明溝	流入						



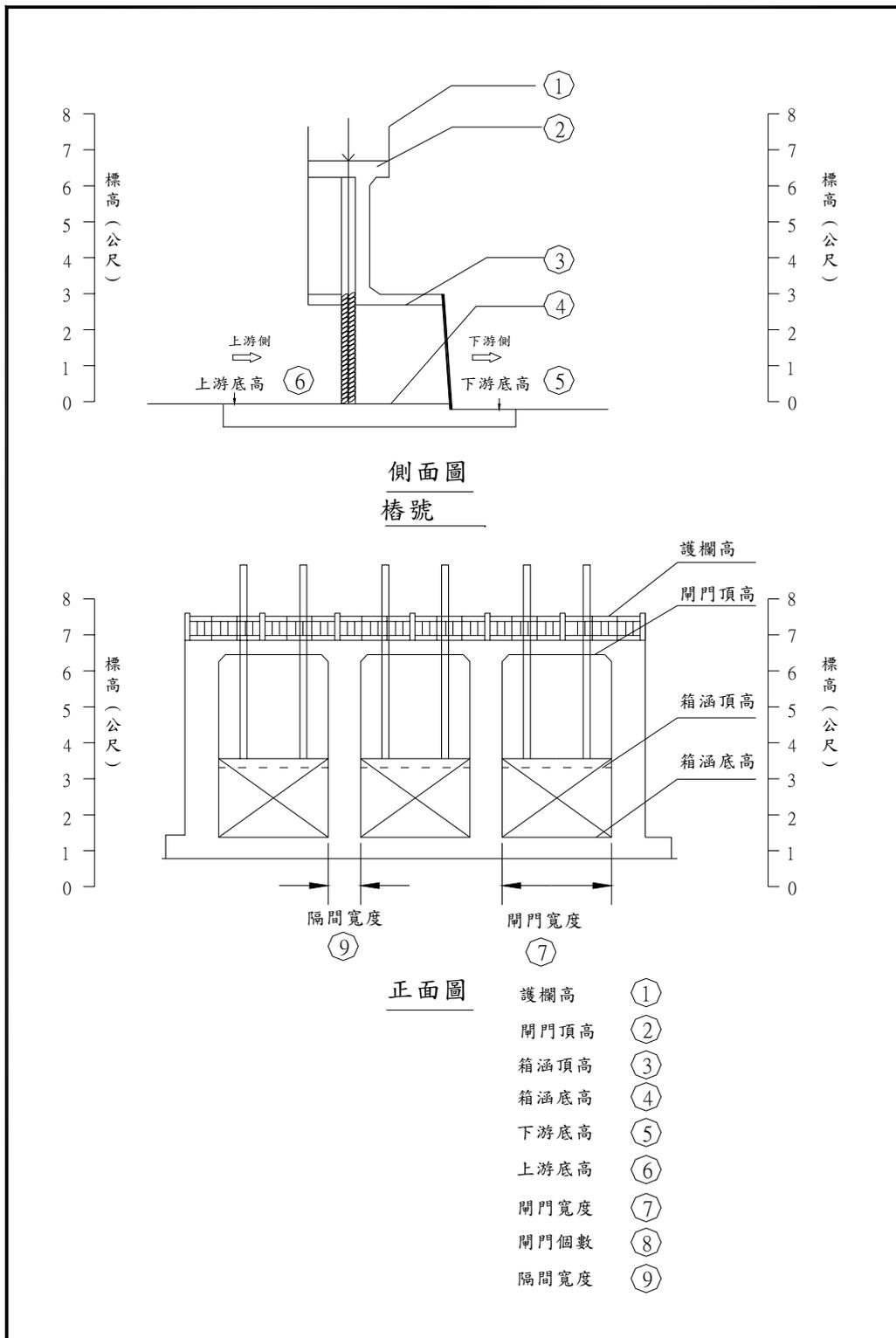
### 範例 8 跨渠構造物調查表

名稱	橋名	累距	樁號	橋長	橋墩	橋寬	橋面高程	樑底高程	渠底高程
赤 蘭 溪	永欽二號橋	0+469	03-1	280.28	2*6	14.96	L=27.21	L=24.83	16.38
							R=27.29	R=24.99	
	82快速道路	2+454	13-1	-	2.7*5	31.20	L=31.22	L=28.59	17.60
							-	-	
	赤蘭溪橋	2+803	15-1	144.28	2.5*6	14.95	L=30.24	L=28.31	15.83
							R=30.28	R=28.36	
	82快速道路	4+527	24-1	172.55	2.7*4	25.60	L=36.31	L=33.97	20.77
							R=34.14	R=31.65	
	成功橋	5+907	32-1	111.28	2*3	16.20	L=42.43	L=40.90	30.98
							R=42.36	R=44.44	
	國道三號	6+672	35-1	195.09	1.8*5	40.00	L=54.88	L=52.55	36.53
							R=56.32	R=53.91	
	富成橋	6+998	37-1	101.89	1.8*3	5.50	L=50.77	L=48.97	41.02
							R=52.81	R=51.00	
	赤蘭溪二號橋	8+383	44-1	40.23	1.8*1	12.00	L=63.20	L=61.71	53.94
R=63.09							R=61.27		
裕民橋	10+221	54-1	72.38	1.2*5	16.62	L=87.64	L=85.99	79.96	
						R=87.54	R=86.15		
忠興橋	12+122	63-1	70.17	2*1	12.70	L=107.79	L=105.56	101.21	
						R=108.01	R=105.57		
善琢橋	14+633	76-1	30.69	1.1*1	4.60	L=142.49	L=141.18	138.28	
						R=142.45	R=141.25		
行勢橋	15+568	80-1	51.09	1.8*1	8.20	L=162.99	L=161.15	156.52	
						R=162.68	R=160.98		
行燦橋	16+354	84-1	25.40	-	8.14	L=178.14	L=176.33	172.72	
						R=178.18	R=176.37		
慈昇橋	17+784	92-1	15.99	-	5.80	L=215.14	L=213.99	210.27	
						R=215.10	R=213.88		

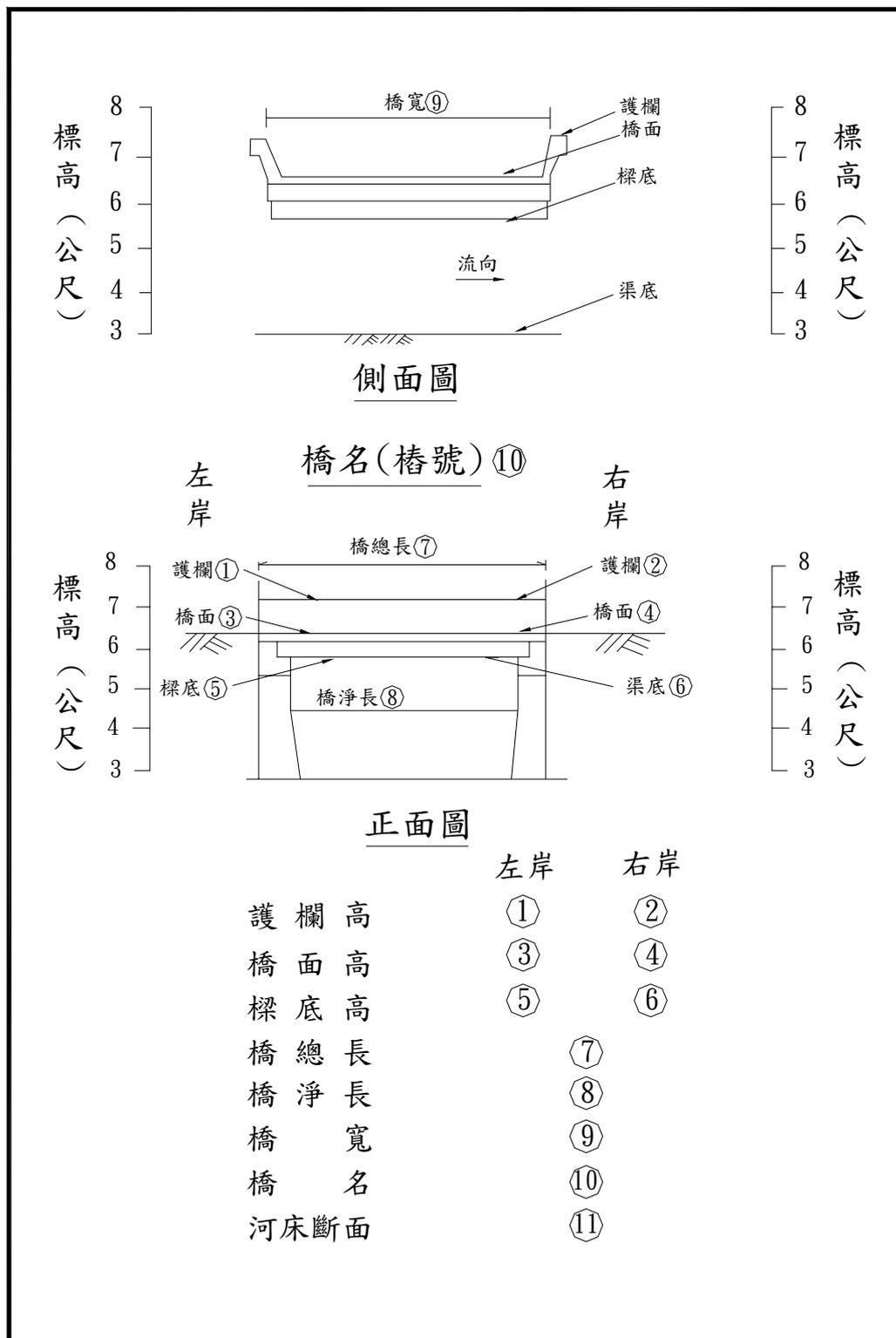
### 範例 9 箱涵構造物量測示意圖



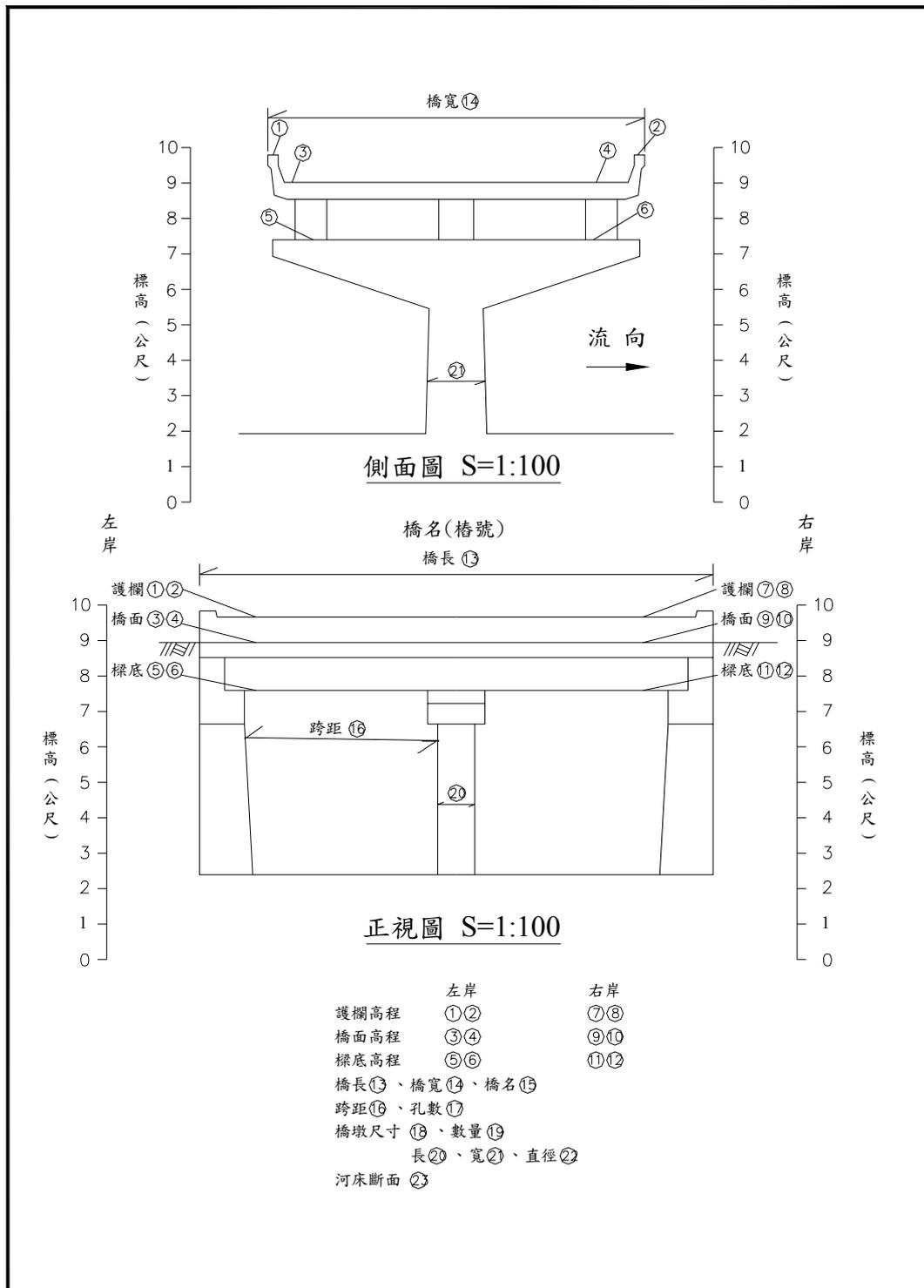
### 範例 10 開門構造物量測示意圖



### 範例 11 簡單橋樑構造物量測示意圖



### 範例 12 複雜橋樑構造物量測示意圖





## 第四篇 規劃

## 目錄

第四篇規劃.....	257
第一章河川治理規劃作業要領及程序.....	264
4.1.1 規劃作業要領.....	264
4.1.2 規劃作業程序.....	266
第二章基本資料蒐集.....	270
4.2.1 基本資料蒐集項目.....	270
4.2.2 歷年外業測量調查成果.....	270
4.2.3 歷年河川治理規劃及治理狀況.....	271
4.2.4 相關法規資料蒐集.....	271
第三章規劃階段基本資料蒐集、調查與分析.....	274
4.3.1 規劃階段外業測量調查事項.....	274
4.3.2 地形測量.....	274
4.3.3 河道橫斷面測量.....	275
4.3.4 防洪及跨河/攔河構造物調查測量.....	276
4.3.5 引水工及排水流入工調查測量.....	276
4.3.6 河床質調查.....	277
4.3.7 歷年洪資蒐集分析.....	277
4.3.8 防洪保全主要對象調查.....	278

4.3.9 河川土地權屬及土地利用情形調查 .....	278
4.3.10 民眾及相關團體意願查訪 .....	279
4.3.11 其他事項調查 .....	280
第四章洪水量分析 .....	282
4.4.1 水文分析 .....	282
第五章河川特性分析 .....	294
4.5.1 河川特性分析 .....	294
4.5.2 河道通洪能力分析 .....	310
第六章綜合治水課題與對策 .....	319
4.6.1 重要課題分析評估 .....	319
4.6.2 綜合治水對策及相關措施可行性探討 .....	329
4.6.3 綜合治水方案評估比較及建議方案擇定 .....	338
第七章水道治理計畫 .....	344
4.7.1 河川治理目標及保護基準 .....	344
4.7.2 河道規劃 .....	347
4.7.3 主要河段治理措施及工程計畫 .....	354
4.7.4 非工程措施規劃 .....	363
第八章現有防洪及跨河建造物檢討 .....	367
4.8.1 現有防洪工程安全檢討 .....	367

4.8.2 現有跨河構造物通洪能力檢討 .....	367
第九章河防建造物規劃 .....	368
4.9.1 河防建造物規劃 .....	368
4.9.2 工程數量及經費估計 .....	369
4.9.3 工程數量 .....	369
4.9.4 工程費估計 .....	370
4.9.5 各項工程基本單價分析 .....	370
4.9.6 用地取得及拆遷補償費估計 .....	372
4.9.7 工程建造費估計 .....	374
4.9.8 總工程費估計 .....	377
4.9.9 實施優先順序 .....	379
4.9.10 分期分年計畫 .....	379
第十章計畫評價 .....	382
4.10.1 計畫評價基本原則 .....	382
4.10.2 計畫成本分析 .....	383
4.10.3 計畫效益分析 .....	384
4.10.4 計畫的經濟評價 .....	387
4.10.5 計畫的社會評價 .....	387
第十一章規劃成果報告書件及內容格式 .....	389

---

4.11.1 規劃成果報告書件.....	389
4.11.2 河川治理規劃報告的內容格式.....	390
4.11.3 河川治理基本計畫的內容格式.....	402
4.11.4 河川治理規劃報告之檢討修正.....	406
4.11.5 河川治理基本計畫之檢討修正.....	418
4.11.6 河川治理規劃報告各項圖籍規定與說明.....	422
4.11.7 河川治理基本計畫河川圖籍套繪圖規定與說明.....	424
附錄六規劃作業檢核表.....	428

## 表目錄

表 4.4-1 年最大雨量修正係數參考表.....	286
表 4.4-2 降雨逕流水文模式比較表.....	291
表 4.5-1 河道沖淤變化比較計算成果表案例（以高屏溪本流河道為例）.....	306
表 4.5-2 河道現況建議 n 值.....	313
表 4.5-3 水理演算模式綜合評估表.....	316
表 4.6-1 綜合治理課題可能對策一覽表.....	330
表 4.7-1 現行各機關常用河川排水設計基準.....	346
表 4.7-2 堤防出水高度參考表.....	352
表 4.7-3 滯洪池功能與相關因子關聯性.....	360
表 4.9-1 OO 溪治理計畫主要工程單價表.....	371
表 4.9-2 OO 溪 XX 河防建造物工程每公尺單價分析表.....	372
表 4.9-3 OO 溪工程用地取得及拆遷補償費估算表.. <b>錯誤! 尚未定義書籤。</b>	
表 4.9-4 OO 溪防洪計畫工程直接工程成本估算表.....	375
表 4.9-5 物價調整年增率參考表.....	377
表 4.9-6 OO 溪治理計畫工程經費估算總表.....	378
表 4.9-7 基隆河前期治理計畫圓山疏洪工程分年工程經費表.....	380
表 4.9-8 基隆河治理計畫分年經費表.....	i

## 圖目錄

圖 4.1-1 河川治理規劃作業流程圖.....	269
圖 4.5-1 河道縱斷面圖案例.....	301
圖 4.5-2 Leopold 和 Wolman (1957) 河川型態分類方法.....	301
圖 4.5-3 河床質粒徑縱斷面變化圖案例（以高屏溪為例）.....	302

---

圖 4.5-4 高屏溪本流歷年河道斷面上升或下降累積量圖 .....	304
圖 4.5-5 河道縱斷面平均河床高變化及各斷面沖淤深度比較圖 ....	305
圖 4.10-1 河川治理計畫效益分類圖 .....	386

## 第一章河川治理規劃作業要領及程序

### 4.1.1 規劃作業要領

河川治理規劃作業，得依下列步驟及工作要領進行：

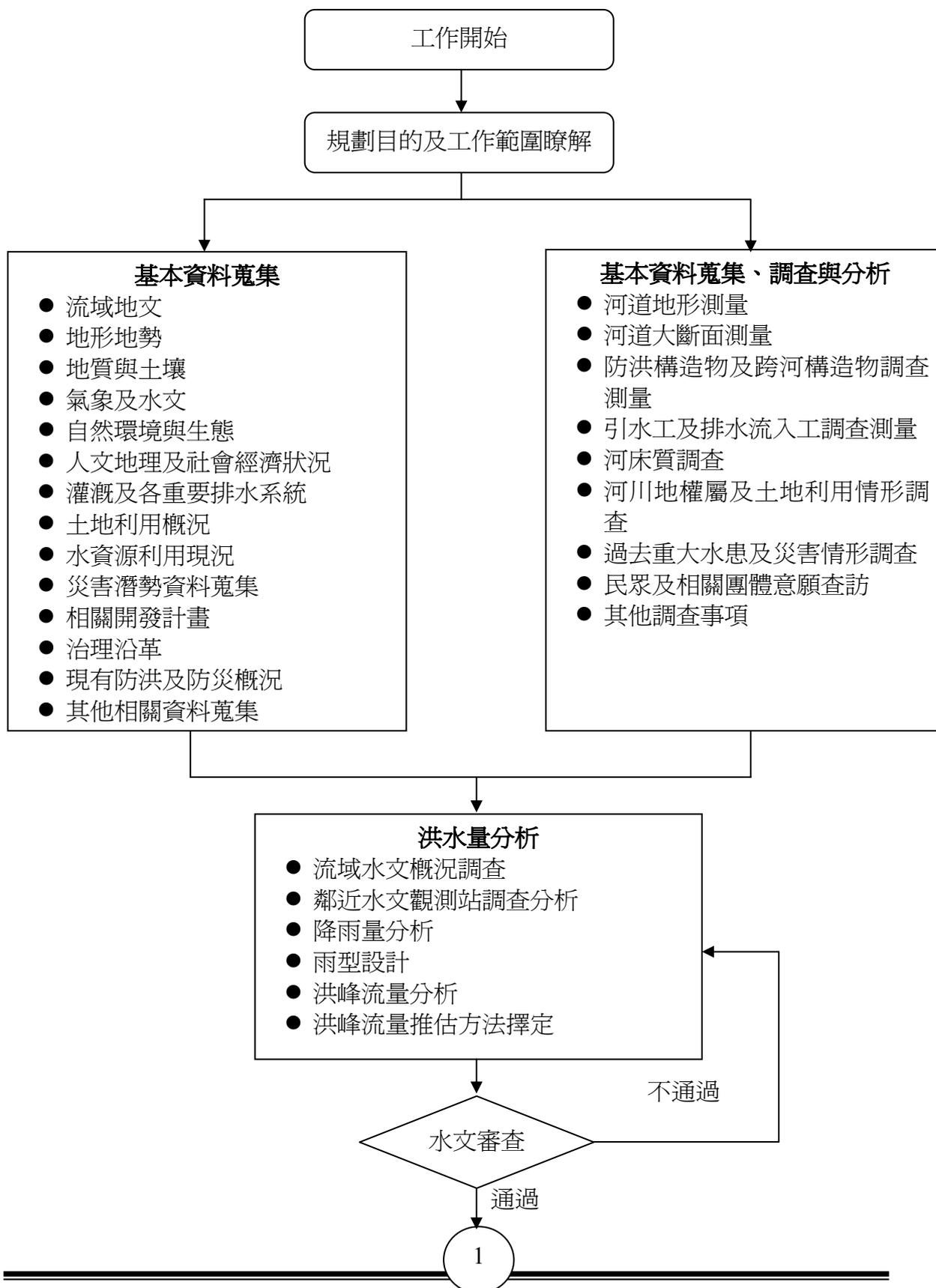
1. 規劃作業開始，先蒐集基本資料、進行必要的外業調查測量及識別問題，針對重要課題應特別加以分析評估。
2. 考量確立計畫目標及治理保護基準。
3. 透過綜合治水整體思考及方案評估比較，選擇綜合治水方案。
4. 依綜合治水方案所擬工程措施及非工程措施，視實際需求辦理必要的測量、調查、試驗、分析、研究等，進而進行河川治理計畫的規劃。
5. 依據河川治理規劃成果，研擬工程計畫實施方式及分年計畫。
6. 成本效益分析及計畫評價。
7. 研擬撰寫成果報告書件，完成規劃作業。

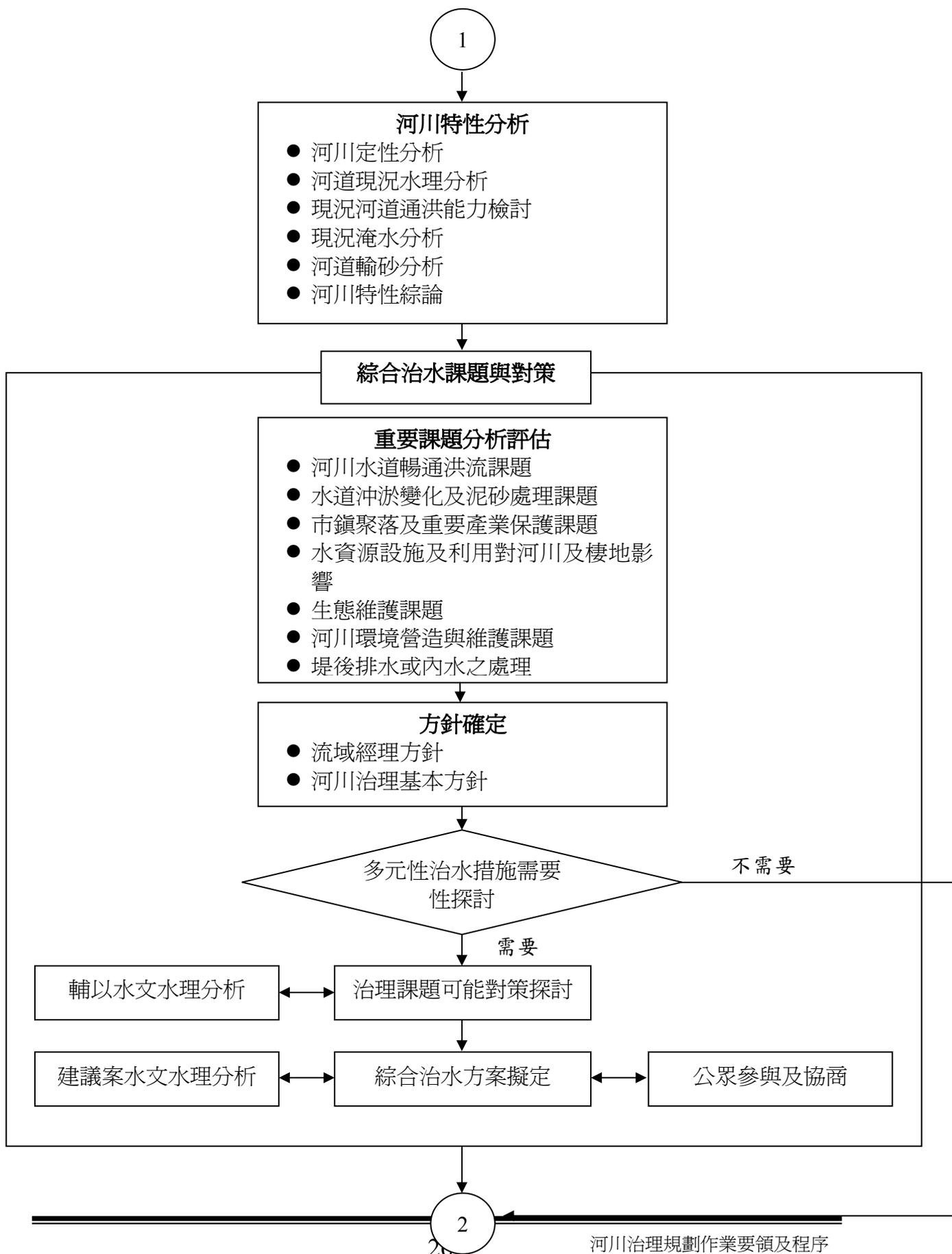
#### 【說明】

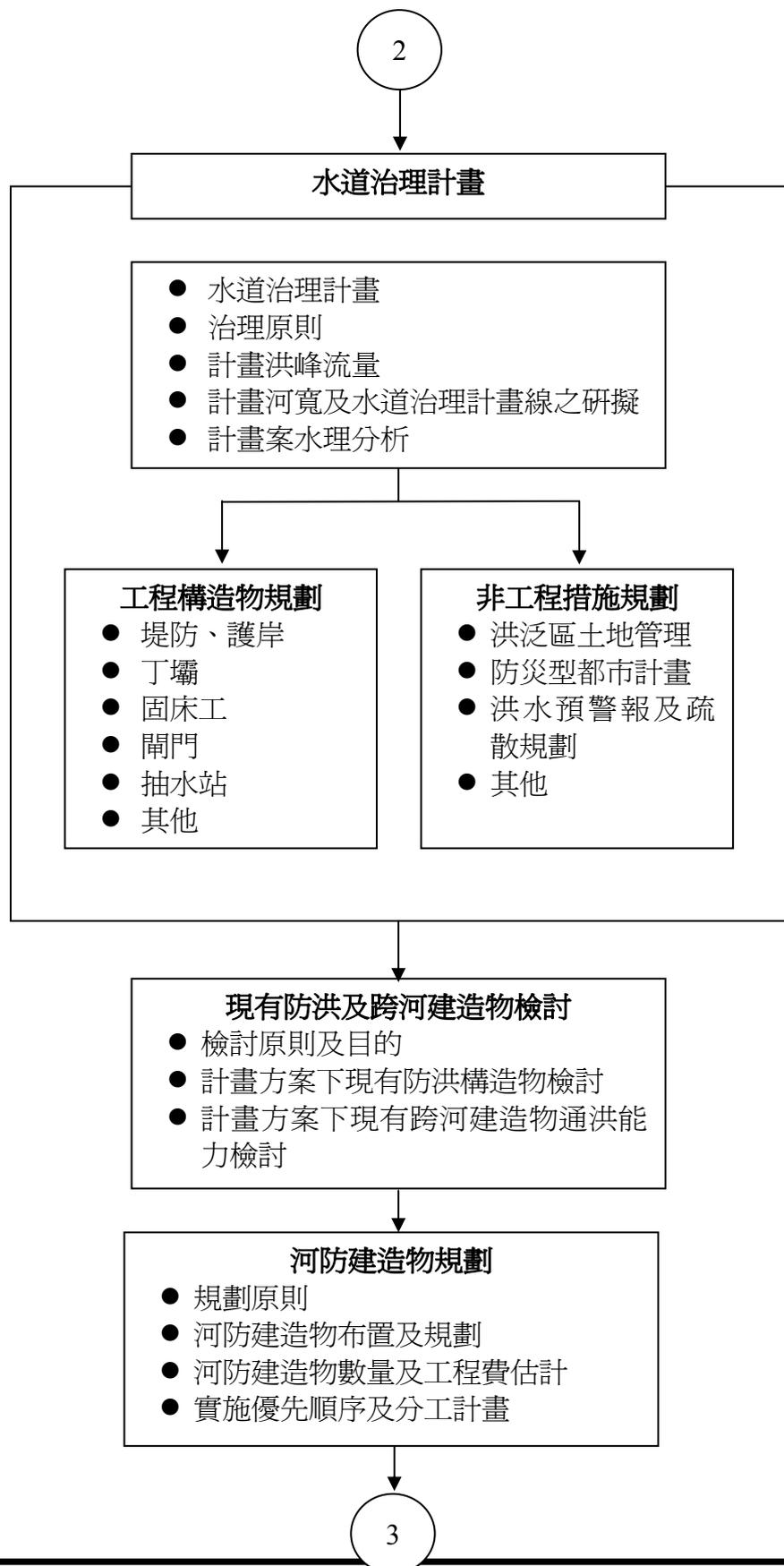
1. 每條河川都有其特色，規劃初期階段，從基本資料調查研讀、現地勘查及相關的分析研判，可以識別該河川的問題所在；對問題的瞭解愈透徹，愈能正確掌握規劃方向，有助於找出有效解決對策，所以是非常重要的工作。包括流域水文狀況、河川沖淤集水區水土狀況歷年水患及成因、防洪需保護對象及環境生態需維護情形等，都是需要探討瞭解的重要課題。
2. 河川治理多目標化，已是社會各界的共識，包括防洪保護、生態維護、跨河建造物保護及其他目標都應考量。得根據實際需要情形及可達到的程度，分別確立計畫目標。
3. 綜合治水整體考量，是河川治理規劃的思考主軸。由於多元性治水工程措施及非工程措施，有多種搭配組合可供選擇，故須評估比較各種可能治水方案，擇其最優者採行。

4. 綜合治水方案確定後，在其架構下可據以規劃各項工程措施與非工程措施。為規劃水工建造物需要，應辦理必要的測量、調查、試驗、分析、研究等工作。本階段工作主要為辦理河川治理計畫的實質規劃。
5. 河川治理整體計畫通常經費龐大，項目繁多，其有效實施方式，及如何依輕重緩急研擬分期分年實施計畫，分階段獲取具體效益，宜妥為規劃研擬。
6. 河川治理計畫應分析成本效益，並以經濟評價及社會評價方式評估計畫實施的價值。
7. 規劃成果報告書件，通常包括河川治理規劃報告、各項專題規劃研究報告、河川治理基本計畫、河川環境分區規劃成果及河川圖籍套繪等。

4.1.2 規劃作業程序







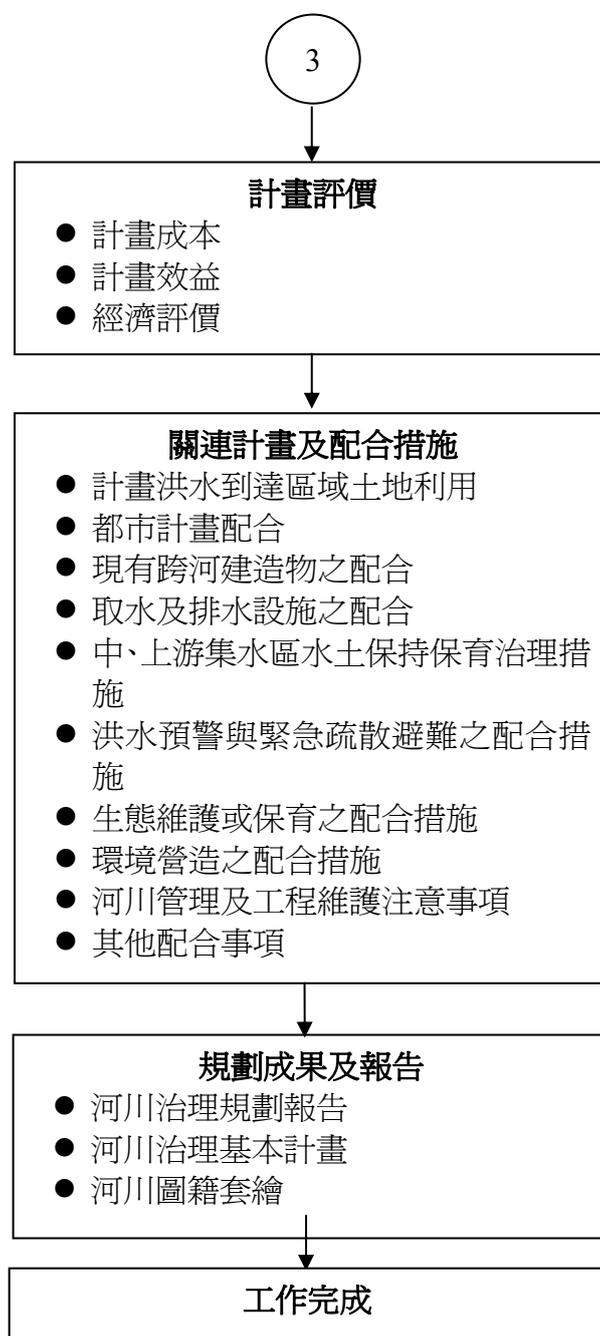


圖 4.1-1 河川治理規劃作業流程圖

## 第二章基本資料蒐集

### 4.2.1 基本資料蒐集項目

辦理河川治理規劃需蒐集的基本資料除於第二篇調查篇中所述包括流域概況、水文氣象、河川特性、地下水、地層下陷、河川流域內相關計畫外，尚需蒐集河川水系歷年外業測量調查成果、歷年河川治理規劃及治理狀況、相關法規資料等。

#### 【說明】

1. 基本資料中有關流域概況、水文氣象、地下水、地層下陷、河川流域內相關計畫所包括之項目內容參閱本規範第二篇調查篇。
2. 現況河道各河段河川特性之掌握，須蒐集近期之 1/25,000 地形圖及 1/5,000 像片基本圖，配合現場勘查及河道橫斷面、河道地形或河道蜿蜒、流路變遷、河床質粒徑等外業測量調查成果予以分析。但過去各河段之河川特性及其變遷，除蒐集歷年河川治理規劃報告中有關河川特性分析成果資料，亦可由歷年之 1/25,000 地形圖及 1/5,000 像片基本圖配合歷年之河道橫斷面、河道地形或河道蜿蜒、流路變遷、河床質粒徑等外業測量調查成果予以分析。

### 4.2.2 歷年外業測量調查成果

歷年外業測量調查成果蒐集包括河道縱橫斷面測量、地形測量、河川構造物測量調查、河床質粒徑調查分析、工程地質調查等。

#### 【說明】

1. 上述各項測量之工作內容、方法、精度要求及需具備之成果參閱本規範第三篇測量篇。
2. 河川水系歷年之河道縱橫斷面、河道地形或河道蜿蜒、流路變遷、河床質粒徑等外業測量調查成果為河川特性分析、流路變化及河床沖淤分析之重要基本資料。歷年之河川構造物測量調查成果則為河

道規劃、工程布置、設計等之重要參考資料。

3. 蒐集歷年之外業測量調查成果資料時，其施測單位、施測時間、採用之平面及水準控制點資料須一併蒐集。
4. 歷年各單位施測之河川橫斷面位置可能不盡相同，於蒐集河川橫斷面測量成果時，各斷面之斷面樁埋設位置含坐標及高程、埋設情形皆須一併蒐集。

#### 4.2.3 歷年河川治理規劃及治理狀況

針對以往河川水系相關之治理規劃、治理計畫資料及實施成果資料進行蒐集，作為治理方案分析評估及河川環境營造規劃參考。

##### 【說明】

1. 蒐集經濟部水利署暨所屬機關或縣市政府所辦理之河川區域勘測、河川及支流、排水治理規劃、治理基本計畫、整體治理計畫、河川及海岸環境營造計畫等報告及實施成果，了解各階段對該河川治理相關對策及防治目標。
2. 蒐集各治理規劃河段已完成公告河川區域之河川圖籍及河川區域線範圍、水道治理計畫線及堤防預定線，並針對當初定線與治理方針未盡相符處進行了解。

#### 4.2.4 相關法規資料蒐集

除針對與水利有關之法律、法規予蒐集瞭解外，其他主管機關如內政部、行政院農業委員會、行政院環境保護署等及其所屬機關所公告之法律法規亦須蒐集整理。

##### 【說明】

1. 河川治理工作涉及人民生命財產之安全及權利義務之限制，亦與土地開發利用、集水區經營管理、環境保護等事項息息相關，相關法令熟悉與否，影響規劃工作之成效及計畫推動之難易。
2. 河川治理規劃時，一般常需參考依據的相關法規資料彙整如下：

- (1) 水利法
- (2) 水利法施行細則
- (3) 河川管理辦法
- (4) 排水管理辦法
- (5) 海堤管理辦法
- (6) 河川等級公告
- (7) 河川區域種植規定
- (8) 環境影響評估法
- (9) 環境影響評估法施行細則
- (10) 水污染防治法
- (11) 水污染防治法施行細則
- (12) 土石採取法
- (13) 土地法
- (14) 土地徵收條例
- (15) 區域計畫法
- (16) 都市計畫法
- (17) 國家公園法
- (18) 國家公園法施行細則
- (19) 水土保持法
- (20) 水土保持法施行細則
- (21) 森林法
- (22) 文化資產保存法
- (23) 蓄水庫下游河川整治及管理事項
- (24) 漁業法
- (25) 野生動物保育法
- (26) 動物保護法

(27)其他相關法規及資料

## 第三章 規劃階段基本資料蒐集、調查與分析

### 4.3.1 規劃階段外業測量調查事項

規劃階段須辦理之外業測量調查工作包括地形測量、河道橫斷面測量、防洪及跨/攔河構造物調查測量、引水工及排水流入工調查測量、河床質調查、河川地權屬及土地利用情形調查、過去重大水患及災害情形調查、民眾及相關團體意見查訪及其他調查事項等。

#### 【說明】

上述有關各項測量調查應辦理之工作項目內容、作業方式、測量精度及成果要求等，須得依本規範第三篇測量及其附錄六測量工作規範辦理。

### 4.3.2 地形測量

地形測量分為河道地形測量及集水區地形測量二項，其測量範圍及比例尺要求，依規劃目的及不同規劃層次如初步規劃、可行性規劃或細部規劃（或基本設計）之需要而定。

#### 【說明】

1. 規劃階段之河道地形測量，多選擇洪氾可能波及地區先行施測，或於洪水平原廣闊或河谷寬廣地形複雜河段，且蒐集之 1/5,000 航照圖或像片基本圖地形高程資料不足時，辦理河道地形測量，作為水道治理計畫線及堤防預定線與工程規劃布置之參考依據。其測量方式多採用 1/5,000 航照圖或像片基本圖辦理河道地形高程補充測量。
2. 為河道規劃要，須辦理河道地形測量，考量配合河川圖籍規劃作業，一般採用比例尺 1/1,000 之數值地形測量。
3. 規劃層次屬初步規劃者，河道地形測量之比例尺得採用 1/5,000。重要的專案計畫或工程計畫涉及滯洪、蓄洪、分洪等進入可行性規

劃階段，則於工程計畫一定範圍內採用比例尺 1/1,000~1/500 之河道地形測量。在細部規劃（或基本設計）階段之河道地形測量其比例尺多採用 1/500~1/200。

4. 河川治理規劃需配合內水災害之減輕處理採綜合治水方式為之，則須辦理集水區地形測量提供淹水模擬使用，一般採用的比例尺為 1/5,000。但如有重要之工程計畫涉及滯洪、蓄洪、分洪等進入可行性規劃階段，則於工程計畫一定範圍內地形測量之比例尺多採用 1/1,000~1/500，在細部規劃（或基本設計）階段地形測量之比例尺多採用 1/500~1/200。

#### 4.3.3 河道橫斷面測量

河道橫斷面測量係測量河道橫斷方向之地形起伏變化，其成果為水理分析、河道通洪及輸砂能力檢討、河道流路變遷、河床沖淤及穩定分析、工程規劃布置之主要基本依據資料。

##### 【說明】

1. 為達成上述目的，河道橫斷面位置之選定係以河口為起點，支流則以與幹流之合流點為起點，往上游沿河心依河川規模約每 100 至 500 公尺設置一斷面，斷面方向應與洪水流路河心垂直。
2. 蜿蜒河川其低水流路線常與洪水流路河心不一致，蜿蜒度越大偏差越大，若河道治理以低水流路為主，則各大斷面間須增測與低水流路垂直之河道橫斷面，供水理分析檢討使用。
3. 河幅寬廣之大型河川，其順直段河道斷面設置可採取較長之間距，但一般仍以不超過 600 公尺為宜。彎曲河段河道斷面之設置則採取較密之間距，彎曲度小則斷面間距亦小。
4. 緩流河川可採取較長之河道斷面間距，陡坡河川原則上河道斷面之間距配合坡降變化較佳，但仍需視規劃經費與河川規模酌予延長斷面之間距。

5. 該河道以往曾辦理河道橫斷面測量者，斷面位置之選定儘量與以往之橫斷面一致，以利辦理河道通洪能力檢討及河床沖淤比較與沖淤趨勢分析等工作。但若以往測量之河道橫斷面方向未與河心垂直且偏差頗大者，該橫斷面之方向須予修正，若斷面間距過大者，必要時得增設斷面。
6. 由於斷面之樁下地面高程常作為各重現期距洪水通洪能力比較之依據，斷面樁埋設位置，應儘量選擇河岸高坎處或於堤防或護岸頂上較易尋找且不易遭破壞處。

#### 4.3.4 防洪及跨河/攔河構造物調查測量

防洪及跨河/攔河構造物影響河川水流、河道通洪能力及河槽穩定，在辦理治理規劃時應加以調查測量，以為水理分析及後續河道規劃之參考依據。

##### 【說明】

1. 防洪及跨河/攔河構造物的種類及應調查之項目內容及作業要求參閱本技術規範“第三篇測量及其附錄六測量工作規範”。
2. 橋樑需施測上、下游斷面及橋墩位置之河床高程，其上、下游斷面位置需與橋墩保持適當距離，原則上以避開橋墩沖刷坑不受橋墩沖刷影響之處設置上、下游斷面。
3. 固床工與跌水工為緩和河道坡降、穩定河床、固定流路之橫斷構造物，構造物之上、下游斷面位置亦須與構造物體身保持適當的距離。

#### 4.3.5 引水工及排水流入工調查測量

引水及排水流入工之型式、位置、高程等為河道計畫之重要考量因素，於規劃階段應予調查測量。

##### 【說明】

1. 河道計畫之水道治理計畫線及堤防預定線規劃、布置，疏浚計畫及採石計畫之範圍及計畫縱斷高程訂定，為避免影響引水及排水功

能，並維持河道穩定，河床不致大幅下降或造成持續沖刷或淤積，有關引水及排水流入工之型式、位置、高程為規劃時之重要參考資料。

2. 引水及排水流入工調查測量項目，包括工程種類、型式、尺寸、位置、引水及排水流入口高程等。

#### 4.3.6 河床質調查

河床質調查主要目的係為瞭解河床質粒徑大小、分佈狀況及河床質粒徑縱斷變化情形，以供水理、輸砂能力及河川特性分析之用。

##### 【說明】

1. 河床質調查以河道現場採樣為主，採樣後須進行粒徑分析。粒徑分析方法有：
  - (1) 沉降法（比重計法）：適用於粘土及坩土。
  - (2) 篩分析法：適用於砂及礫石。
  - (3) 秤重法：適用於大卵石及塊石。

除粒徑分析外亦須測定河床質單位重量及顆粒沉降速度，以供輸砂量推算用。臺灣地區根據以往實測資料，河床質單位重量約為1.74噸/立方公尺。

2. 有關河床質採樣位置、方法、粒徑分析作業方法及成果要求，依本技術規範“第二篇調查及河床質採樣及粒徑分析方法”辦理。
3. 河道以往曾辦理河床質調查者，河床質採樣斷面位置儘量與以往調查之斷面位置一致，以利歷年河床質粒徑縱斷變化比較及河川特性分析研判之用。

#### 4.3.7 歷年洪資蒐集分析

歷年洪資蒐集分析為河川治理規劃目標、方針，治理對策、方案及措施研擬、計畫規模與評價之重要參考依據，於規劃階段應詳予調查。

**【說明】**

## 1. 過去重大洪災情形須調查項目應包括：

- (1) 歷年洪災發生情形：過去水患發生之事件、時間、地點等資料。
- (2) 洪災淹水位置、範圍及深度：針對各洪災時之洪水氾濫範圍、淹水面積、淹水深度、淹水延時、淹水過程、通水斷面之減少、改道、設施受損或土地流失等現象等調查資料進行彙整及說明。
- (3) 洪災水文資料蒐集及頻率推估：敘明各洪災時之洪災水文資料，包含洪水災害發生洪峰流量、洪流歷線及日雨量、時雨量資料及頻率推估。
- (4) 歷年洪災損失：水患災害損失調查，包含直接損失、間接損失。
- (5) 水患災害原因分析：根據洪災實際調查資料分析洪災發生之原因。

## 2. 有關過去水患及災害情形調查之項目、內容得依本規範“第二篇調查”之第三章辦理。

## 4.3.8 防洪保全主要對象調查

針對治理規劃河段調查防洪保全主要對象，包含城市、聚落、重要產業、交通維生設施及其他重要設施，研判防洪保護需要性與優先性，提供做為防洪保護計畫的依據。

**【說明】**

上述有關各項工作項目內容及成果要求等，須得依本規範第二篇 2.3.5 工作規範辦理。

## 4.3.9 河川土地權屬及土地利用情形調查

針對規劃地區調查河道內之土地權屬及土地利用情形，統計其分佈狀況與面積，以掌握土地狀況，以為河道規劃方案研擬、工程布置、工程經費估計之基礎資料。

**【說明】**

### 1. 河川土地權屬調查內容包括：

- (1) 已登記及未登記土地分佈情形及面積清查：已登記地係指地政單位已登記土地所有權人之土地；未登記地為地政單位尚未登記土地所有權人之土地，在河川內泛稱河川公地。
- (2) 已登記地之公私有地分佈情形及面積調查：公有地係指土地所有權人為政府單位，私有地則土地所有權人為民間人士或團體。

### 2. 河川土地權屬調查範圍如下：

- (1) 已公告水道治理計畫及堤防預定線之河川，以已公告之水道及堤防預定線為界辦理調查；若已公告之河川區域範圍線大於前述範圍者，則以河川區域範圍進行調查。
- (2) 已公告河川區域而未公告水道治理計畫線及堤防預定線之河川，以已公告之河川區域範圍為界辦理調查。
- (3) 未公告河川區域與水道治理計畫線及堤防預定線之河川，以可能或歷史曾經達到之洪水痕跡線為範圍辦理調查。

### 3. 土地利用情形調查：

- (1) 調查河道內土地利用狀況、分佈情形及面積。
- (2) 河道內土地利用狀況如水路、水田、旱田、果園、草地、放牧地、山林、原野、其他用地等。

#### 4.3.10 民眾及相關團體意願查訪

民間意識之把握，悠關計畫推動之難易及成敗，為深入瞭解地方政府及當地居民對防災期望及河川環境發展願景，須進行民眾及相關團體意願查訪，作為治理規劃之重要參考資料。

#### 【說明】

意願查訪工作可採郵寄或親自訪談方式。一般郵寄方式回收率較低，親自訪談方式成效較高，但須事先辦理訪談調查工作規劃，基本上分為訪談對象規劃、訪談內容製作、訪談時間訂定、訪談地點選擇、

訪談工具準備等。

1. 訪談對象規劃：如地方政府相關主管單位人員、地方民意代表、地方意見領袖、村里幹事、當地居民、地方團體等。
2. 訪談內容製作：針對與河川治理標的相關之事務，進行訪談內容製作，如河川治理期望、河川環境景觀願景、生態及水質維護管理、水資源有效利用、集水區經營管理等相關課題。製作訪談內容須易於閱讀，以平易用語提問，答卷方式也要以易於瞭解方式提示。
3. 訪談時間：可於計畫初期及治理計畫初稿擬定後各進行一次，視訪談對象彈性辦理。
4. 訪談地區：可於訪談人士處所或當地居民日常聚會處所或河川區域現場等。
5. 訪談工具：如訪談計畫書、訪談調查(問卷)表、河川治理計畫綱要圖說、河川環境改善願景圖說等。訪談記錄工具如錄音、攝影、書面意見等。

#### 4.3.11 其他事項調查

其他事項調查包括特殊災害問題或因應計畫目的因實際需要而辦理之調查，如集水區調查、近岸崩塌調查、河口調查、水質、環境或河川情勢調查等。

##### 【說明】

1. 河川水系集水區山地面積比例高，地質條件不佳、水土保持不良者，易發生坡地崩塌致支流野溪形成土石流，影響河道流向、流路，或河道呈高含砂水流或河道堵塞等，威脅人民生命財產安全，應先蒐集相關機關已有調查資料以供參考，如實際需要，得辦理相關集水區調查及溪流兩岸之近岸崩塌調查。
2. 河川河口受海洋潮汐、波浪及漂砂等之影響大，致發生河口閉塞、海水倒灌或洪水排出受阻等現象，則須視實際需求辦理河口調查，

供規劃分析參考。河口調查項目包括：

- (1) 河口測量：河口段縱橫斷面測量、河川及海岸地形測量。
  - (2) 河口段流況及潮汐洄水情況調查。
  - (3) 沿岸流調查。
  - (4) 漂砂調查。
  - (5) 風向、風速調查。
  - (6) 河口水位、潮位調查。
  - (7) 飛砂調查。
  - (8) 底質材料調查。
  - (9) 其他如河口流量水質、鹽水溯上、波浪溯上、砂洲之沖洗 (flush)、沖洗後砂洲之復原狀況，河口段災害、河口環境及社會經濟狀況等調查。
3. 計畫目的包含水資源利用、河川生態保育復育等，則須辦理河川水質、環境調查。調查項目及方法等得參考本技術規範“第二篇調查之第二章河川情勢調查”及“河川情勢調查作業要點(草案)”辦理。

## 第四章 洪水量分析

### 4.4.1 水文分析

#### 1. 水文分析目的

河川治理規劃與工程設計應辦理水文分析，其目的在藉由測站流量資料或集水區雨量資料，推估河川控制點之各重現期距洪峰流量，以供河川進行水理分析、通洪能力分析、輸砂能力檢討、洪氾模擬分析及淹水潛勢分析之用。

#### 2. 水文分析原則

針對有長期可靠洪峰流量紀錄之地區，可應用頻率分析理論，推估河川控制點之各重現期距洪峰流量。而針對缺乏流量紀錄之地區，可應用控制點以上集水區之雨量資料分析結果，配合水文模式推估洪峰流量。水文模式推估洪峰流量在平坦之低窪地區有其使用之限制，必要時，應輔以水理模式，以符合實際地形及外水位條件。

#### 【說明】

- (1) 河川之控制點若無觀測之流量資料可供分析，則可依據計畫區域內及鄰近雨量站之雨量資料，推估該控制點各重現期距洪峰流量。
- (2) 集水區之洪峰流量不僅受降雨(強度及延時)及集水區地形之影響，亦可能受外水位(排水出口潮位或河川水位)之影響。水文模式之洪峰流量推估常僅能考慮降雨及部分地形因素，因此在平坦之低窪地區推估洪峰流量時，應輔以適當之水理模式，以免造成不合理之結果。
- (3) 為流域綜合治水之需，各治水單元設施可能依不同的水文設計基準規劃，最後應以全流域同一水文事件模擬檢視其流出及淹水情況，以確認綜合治水方案的整體功能。

- (4) 河口沿海低窪地區其集水區之逕流無法即時匯入河道排出，平原地區主支流匯流處因地勢低窪，部分流量可能無法即時匯入本流，在決定河道計畫流量時應考量此一因素。
- (5) 水文分析應依水利署「河川治理規劃及河川區域劃設水文分析報告審查作業須知」相關規定辦理。
- (6) 有關水文分析方法得依水利署「水文分析參考手冊」辦理。

### 3. 雨量站與流量站之選用

雨量站與流量站之選用應符合觀測資料可靠、具集水區代表性、紀錄較長且資料完整之原則，其資料紀錄年限應大於 25 年。雨量站之選用應以計畫區域內之雨量站為原則，並配合鄰近適當之雨量站。

#### 【說明】

- (1) 通常可靠之應用期距約為資料年數之二至四倍，故推算長重現期距(如 50 年以上)之降雨量或洪水量，其資料紀錄年限以大於 25 年為原則。
- (2) 雨量站資料除可用以推估該雨量站之降雨強度公式外，亦可藉由計畫區域內及鄰近之雨量站中，選用觀測資料可靠、紀錄較長且資料完整之雨量站，計算集水區平均雨量，並作為推求集水區設計雨型之依據。
- (3) 雨量站資料應蒐集整理其歷年紀錄，包括年、月、日數值、平均值、暴雨事件逐時雨量、最大 24 小時、48 小時、72 小時或最大一日、二日、三日連續降雨量及發生日期等資料。
- (4) 流量站資料應蒐集整理其歷年紀錄，包括年平均值、最大瞬時流量及發生時間等資料。

#### 4. 水文資料之校正、補遺及延伸

水文資料之可靠性及完整性應予以檢定，資料有誤應進行校正，資料有缺漏或不足，應進行補遺或延伸。

##### 【說明】

- (1) 選用之水文資料其可靠性應予以檢定，若有誤應進行校正；有缺漏應進行補遺；水文資料紀錄年限不足應進行延伸。
- (2) 雨量資料校正之方法，一般採用雙累積曲線法及迴歸分析等；流量資料之檢核可藉雨量資料進行，其方法一般採用水位-流量率定曲線、面積比法、迴歸分析及逕流係數法等，且須考慮上游水道、水庫調整池等人為引水之修正及河道沖淤、河道變遷等環境因素。
- (3) 雨量資料補遺之方法，一般採用正比法、內插法、控制面積法及迴歸分析等；流量資料補遺之方法，一般採用面積比法、面積坡降法、降雨-逕流模式及迴歸分析等。
- (4) 雨量資料延伸之方法，一般採用正比法、內插法、控制面積法及迴歸分析等；流量資料延伸之方法，一般採用降雨-逕流模式、序率模式、面積比法及迴歸分析等。
- (5) 水文資料之校正、補遺或延伸應依據流域內或鄰近流域測站之可靠性資料進行，且應至少採用二種不同方法比較研判，以選用最適當之數值。

#### 5. 降雨量統計分析

降雨量統計分析項目，包括流域平均各延時年最大降雨量計算，降雨量頻率分析，雨型分析等項。

##### 【說明】

- (1) 降雨延時的選用

降雨範圍涵蓋全流域的一場暴雨，其規模大小與降雨持續的

延時有密切關係，進行降雨分析時，通常選擇數種降雨延時分析比較，以推求流域出口不同重現期距可能產生的最大洪水量，做為水文設計的依據，視流域面積及集流時間大小，常分析的降雨延時一般為 3 小時、6 小時、12 小時、24 小時及 48 小時。

## (2) 流域平均各延時年最大降雨量計算

- A. 流域內及鄰近流域雨量站，同一時間各延時所發生降雨量的年最大值，即為計算流域平均各延時年最大降雨量的基礎。
- B. 計算流域平均降雨量，考量雨量站分布情況、流域地形、精度需求等因素，得採用徐昇氏多邊形法、等雨量線法、算術平均法或其他平均雨量計算方法推估之。
- C. 一般採用徐昇氏多邊形法與等雨量線法為多。若以徐昇氏多邊形法進行分析，應繪製徐昇氏雨量站網劃分圖，並列表說明雨量站權重。若以等雨量線法進行分析，應繪製流域等雨量線圖，並說明製作方法，如克利金法或線性內差法等。
- D. 當逐時雨量紀錄之年份有限時，年最大 24 小時與年最大 48 小時延時暴雨得利用年最大 1 日、年最大 2 日雨量資料修正獲得。
- E. 其修正係數參考表示如表 4.4-1。

表 4.4-1 年最大雨量修正係數參考表

國家	分區	修正係數	
		1 日轉 24 小時 (F <sub>24</sub> )	2 日轉 24 小時 (F <sub>48</sub> )
台灣※1	北區	1.15	1.04-1.07※3
	中區	1.14	1.03-1.07※3
	南區	1.14	1.03-1.07※3
	東區	1.17	1.05-1.09※3
美國※2		1.13-1.21	1.03-1.13※3

※1 「水文觀測技術團建置先期研究與示範 (3/3)」，經濟部水利署，2005。

※2 「Precipitation-Frequency Atlas of the United States, Volume3 Version3.0」

※3 台灣地區年最大 2 日雨量轉年最大 48 小時雨量之修正係數，係參考 NOAA 研究成果估算而得。

(3) 降雨量頻率分析

- A. 降雨量以年最大值序列為樣本進行頻率分析；即以上述流域平均各延時年最大降雨量分析其發生頻率。
- B. 頻率分析得採用二參數對數常態分布 (LN2)、三參數對數常態分布 (LN3)、皮爾遜 III 型分布 (PT3)、對數皮爾遜 III 型分布 (LPT3)、極端值 I 型分布 (EV1) 等為之。
- C. 機率分布之選定應經適合度 (goodness-of-fit) 檢定，以卡方檢定 (Chi-Square test) 為主，並利用誤差分析如標準誤差 (SE, Standard Error) 或平方差合 (SSE) 分析比較後選取。點繪位置公式以 Hazen 公式為主。
- D. 上述五種機率分布中何者較適用於台灣，根據水利署 95 年 11 月 15 日研商結論，原則上降雨頻率分析應以對數皮爾遜 III

型(LPT3)分布為主，惟當資料取對數後之偏態係數為負值時，LPT3 分布會產生一上限值，此時應考量水文量之合理性，如遇不合理情形(如觀測事件大於分布上限值)，則避免採用此一分布。

- E. 頻率分析採用之年序列雨量樣本值及分析之各重現期距雨量須點繪在機率紙上，若樣本值位置與分析成果之頻率曲線差異大呈異常現象時，應予剔除後再作頻率分析計算及檢定。

#### (4) 雨型分析

- A. 所謂雨型一般指總降雨量在降雨延時內之時間分布型態而言，常用的設計雨型包括：同位序平均法雨型、序率馬可夫(SSGM)雨型、降雨強度設計雨型及過去暴雨事件實際降雨雨型等。為配合洪水單位歷線推估洪水歷線，雨型的時間間距須與單位歷線的單位有效降雨延時相同。
- B. 水利單位最常用的同位序平均法雨型、係選擇數場具代表性的暴雨事件，採降雨延時 24、48 或 72 小時之時雨量，推求各場颱風事件之逐時流域平均雨量；再計算各場颱風事件之逐時降雨量佔總雨量百分比，依大小順序排列並予以級序後，計算各場暴雨同級序降雨百分比之平均值，再將此平均值雨量百分比按中央集中型配置降雨時間分配型態。由於中央集中型的雨型分配係經人為重組安排，一般可形成較大洪峰流量，就水文設計而言較為安全保守，故廣為採用。雨型除中央集中型外，也可能有前進集中型或延後集中型，可分析暴雨事件降雨累積曲線得知，視實際情形採用。
- C. 目前各雨量站每小時雨量及每分鐘雨量無法經由上網下載取得，欲分析短延時降雨如 3 小時、6 小時及 12 小時的發生頻率較為不便建立短延時的雨型也有困難。但由於現階段河川

治理規劃案件流域面積較小甚多適用短延時降雨型態，建議仍宜直接向雨量觀測機關如水利署河川局及中央氣象局取得上述資料以便分析。

D. 無其他適當降雨資料地區，得以降雨強度公式設計雨型。

有關降雨強度的採用原則如下：

(A) 可參考「台灣地區雨量測站降雨強度-延時 Horner 公式分析」，民國 92 年 2 月；「水文設計應用手冊」，民國 90 年 12 月；「台灣水文資料電腦檔應用之研究(3)」，民國 77 年 6 月。

(B) 建議優先採用 Horner 公式。

(C) 對於無自記站或無相關公式可推求降雨強度之規劃地區，可利用該區域之物部公式求得降雨強度。(例如，以台灣地區平均 C 值 0.506 代入)

## 6. 洪峰流量及洪水歷線推估

洪峰流量及其洪水歷線資料，為河川治理規劃主要數據之一，得根據水位流量站實測紀錄或以降雨逕流水文模式分析推估之。

### 【說明】

#### (1) 有長期而可靠洪峰流量紀錄之分析

河川水系內設有水位流量站，流量記錄年限超過 25 年且可靠者，可採用歷年最大瞬時洪峰流量紀錄，並補遺所缺或可疑資料，比照前述降雨機率分布分析經適合度檢定與誤差分析後，推估該觀測站各重現期距之洪峰流量。河川水系其他流量控制點之洪峰流量則用比面積法推算。用本法僅能計算各重現期距洪峰流量，洪水歷線無法推求。

#### (2) 無流量測站或實測資料不足流域水文模式之應用

無流量測站流域洪水量之推算，可採用流域雨量資料，配合

集水區及水道特性，應用適當降雨逕流水文模式推算；或應用鄰近測站之流量頻率分析結果，計算洪水量。

- A. 流域面積小於 10 平方公里者，得應用合理化公式配合降雨強度公式(或降雨強度-延時-頻率公式)與集流時間公式，推求各重現期距之洪水量。
- B. 流域面積介於 10~25 平方公里者，得使用三角型單位歷線法，推求各重現期距之洪水量。
- C. 流域面積大於 25 平方公里者，得使用三角型單位歷線法，無因次單位歷線法，運動波-地貌瞬時單位歷線法、或其他降雨逕流模式，推估洪峰流量及洪水歷線。
- D. 水道貯蓄效應明顯之較大集水區，得依河川網路將此大集水區劃分成數個次集水區進行水文模擬，並配合水道演算模式，以推求各重現期距之洪水量。
- E. 針對同一河系，得應用河系各測站之流量頻率分析結果，以比面積法推求該無紀錄地區各重現期距之洪水量。

(3) 應用降雨逕流水文模式分析洪水之相關說明

- A. 合理化公式中的降雨強度，係假設降雨延時大於或等於集流時間  $T_c$  之均勻降雨強度值；而三角型單位歷線法所應用之設計雨型時間間距 (D)，原則上應符合  $D \leq 0.133T_c$ ，一般採用如下表：

$T_c$ (小時)	D (小時)
$T_c \leq 1$	0.15 小時或 10 分鐘
$1 < T_c \leq 3$	0.4
$3 < T_c \leq 6$	0.8
$T_c > 6$	1.0

- B. 集水區之集流時間得應用多種經驗公式如漫地流及渠流流速

- 推估、加州公路局公式、Rziha 公式、周文德公式或運動波集流時間理論公式等比較推估，惟漫地流及渠流流速推估法應列為基本方法。
- C. 台灣地區常用於無測站地區之水文模式包括三角型單位歷線法、無因次單位歷線法、運動波-地貌瞬時單位歷線法、HEC-HMS 模式(HEC-1 模式)、SCS 法等。水文模式應採三種以上，並經比較後選用之。各理論型水文模式之比較如表 4.4-2。
- D. 由於水文模式無法考慮水道貯蓄效應之影響，因此在水道貯蓄效應明顯之大集水區，得依河川網路將此大集水區劃分成數個次集水區進行水文模擬，並配合河道演算模式，推求各重現期距之洪水量。

表 4.4-2 降雨逕流水文模式比較表（1/3）

項目	模式	貯蓄函數 (Storage Model)	LST 水筒模式 (Tank Model)	運動波-地貌單位歷線 (GIUH)	單位歷線 (Unit Hydrograph)	HEC-1 模式
理論基礎		演算逕流過程中，加入流域貯蓄因子，作為轉換函數。	將流域之逕流機構置換由數個貯蓄型之模式容器(亦稱水筒, Tank)所組成。用以模擬滲入滲、滲漏、貯留、地表逕流、中間流及基流等水文現象。	應用等侯模式，以描述雨滴落於集水區所形成之逕流情形。其主要概念為利用 V 型漫地流模型，模擬每個級數之次集水區。並應用荷頓比與運動波理論推估逕流運行時間，進而推求集水區之瞬時單位歷線。	流域之時間、空間均具有均勻之單位有於降雨於特定延時後，在下游出水口產生之流量歷線。	HEC-1 模式將集水區視為水文均勻。依實際地形分成之不同小區組成逕流網，各以漫地流、運動波及 Muskingum 等方法演算逕流。
假設		流域之貯蓄量(S)與逕流量(S)呈指數函數關係。 $S = KQ^P$	1. 地表逕流=水筒孔口上方之容水高度×流出孔乘係數 2. 滲透量=水筒內貯蓄水高×滲透孔乘係數 3. 貯蓄量=地表逕流-滲透量	1. 單位有效降雨於 t=0 瞬時均勻落在集水區上。且雨滴間彼此獨立，不相互影響。 2. 假設落於河川上之雨滴可予以忽略。 3. 採指數分布作庶逕流運行之時間分布。 4. 非線性。	1. 基期一定。 2. 比例假定。 3. 重疊假定。	集水區內假設為水文、地文條件均一亦即將子集水區視為一均質區域。若集水區內之各項水文地文參數無法代表該子集水區之特性則應再細分集水區。

表 4.4-2 降雨逕流水文模式比較表 (2/3)

<p><b>適用範圍</b></p>	<p>1. 流域面積(A,km<sup>2</sup>)介於 10&lt;A&lt;100:最佳精度 2. 100&lt;A&lt;1000:良好精度 3. A&gt;1000:流域劃分成若干小集水區</p>		<p>1. 可應用無水文紀錄之地區。 2. 適用於集水區面積小於 1000km<sup>2</sup> 之中小型河川。且避免用於太過於平坦之地區。</p>	<p>廣闊平坦且降雨變化特性比較單純之流域。</p>	<p>地形變化不大且無人工結構物之小集水區。</p>
<p><b>模擬水文事件之時程</b> 1.連續性模擬:長時間之模擬(如月、季及年)。 2.事件性模擬:短時間之模擬(如颱風及暴雨)</p>	<p>事件性水文模擬</p>	<p>事件性水文模擬 連續性水文模擬</p>	<p>事件性水文模擬</p>	<p>事件性水文模擬</p>	<p>事件性水文模擬</p>
<p><b>率定之參數</b></p>	<p>1. 稽延時間(T<sub>1</sub>) 2. 平均流入係數(f) 3. 流域特性因子(K,P) 4. 一次逕流率(f<sub>1</sub>) 5. 飽和雨量(Rsa)</p>	<p>1.水筒出水孔高度(z<sub>1</sub>、z<sub>2</sub>、z<sub>3</sub>) 2.出流孔乘係數(a<sub>1</sub>、a<sub>2</sub>、a<sub>3</sub>、a<sub>4</sub>、a<sub>5</sub>) 3.滲透孔乘係數(b<sub>1</sub>、b<sub>2</sub>、b<sub>3</sub>) 4.各水筒之初期貯水高其中 a<sub>1</sub>、a<sub>2</sub>、b<sub>1</sub>、z<sub>1</sub> 為敏感度較大之參數。</p>	<p>1. 河川級序數 2. 各河川級序(i)之 a. 河川數目, N<sub>i</sub> b. 平均長度, L<sub>i</sub> c. 排水面積, A<sub>i</sub> d. 平均坡度, S<sub>i</sub> 3. 水流速度之參數, C<sub>s</sub> 4. 流域地文之特性參數, Cr 5. 河川級序間之轉移機率 P<sub>i</sub></p>	<p>針對以往之洪水紀錄,先作出各種不同雨量強度之單位歷線,應用時依目的選擇適當之單位歷線。</p>	<p>1. CN(CurveNumber) 2. 稽延時間</p>

表 4.4-2 降雨逕流水文模式比較表 (3/3)

			<p>其中：</p> <p>1. 參數Cr與流域之平均坡度成正相關且較高之Cr值顯示該流域之傳遞效應較大，且貯蓄效應小，會產生較高之洪峰量。</p> <p>2. 較高參數Cs會有較大之洪峰出現，且縮短洪峰到達時間。</p>		
<p><b>限制</b></p>	<p>各參數除稽延時間、一次逕流率之推估，其他須經人為判定，其他參數可由實測資料直接求得。</p>	<p>參數之率定可使用各種參數優選方法，使用優選法之長處為客觀且節省模式之試誤時間，而缺點為無法保證結果收斂或有時只能找到局部最佳值(local optimum)而非整體最佳值(global optimum)。</p>	<p>需具備集水區之數化地形圖(DTM)，精度至少須為1:50,000。</p>	<p>單位歷線之上述三假定，實用上可視近似成立，嚴格地說，一個流域之單位歷線的形狀，受降雨之強度、地域分布等之影響。</p>	<p>1. 同一子集水區內假設為水文、地文條件均一，亦即將集水區視為一均質區域，若與事實不符或所求取之各項水文、地文參數無法代表該子集水區之特性，則應再細分子集水區</p> <p>2. HEC-1 只能模擬單峰流量，對於連續降雨事件則模擬不佳。</p>

資料來源：「洪氾區劃設準則及模式研究總報告」，經濟部水利署水利規劃試驗所，民國 92 年 12 月

## 第五章河川特性分析

### 4.5.1 河川特性分析

河川特性分析以河川定性分析為主，包括水文變化、河道坡降、河川型態、河槽型態、河床質粒徑、流路變遷及河道沖淤變化分析等。

#### 【說明】

河川之特性反應河川與流域地質、地形地貌、水文等交互影響而演變的自然機制。河川特性分析有助於增進對河川的瞭解與掌握，較能進行適合河性之河川治理及管理對策。各項河川特性分析說明如下：

#### 1. 水文變化

- (1) 由流域內或鄰近各雨量站之年雨量統計值計算歷年流域平均年降雨量，繪製歷年平均年降雨量組體圖，可宏觀的瞭解流域降雨量豐枯及變化情形。
- (2) 由豐枯流量比瞭解河川流量變化特性：山區河川豐枯流量比受河道坡降、集水面積、暴雨型態及森林植被覆蓋程度影響；河道坡度陡流量變幅大，豐枯流量比懸殊，集水面積愈小，豐枯流量比愈大，暴雨集中型的河川，其豐枯流量比亦大，集水區森林植被覆蓋良好則豐枯流量比較小。平原河川的集水面積較大，河道坡度比較平緩，降雨後匯流時間較長，加上有支流匯入，其豐枯流量比較山區為小。但台灣大部分為山區，河川坡陡流急且含砂量大，河川離開山谷後坡度雖然由陡轉緩，但大部分仍屬急流河川，加上位處亞熱帶受太平洋颱風影響，為暴雨集中型地域，故流量豐枯比與世界各國比較屬於大者。

#### 2. 河道坡降

- (1) 河道坡降為河床之坡度，反映出現階段河道沖蝕能力高低，坡降愈陡，沖蝕能力相對愈高。

- (2) 河道坡降分析可蒐集流域之二萬五千分之一地形圖或五千分之一航照圖及規劃河段之實測斷面資料，由地形圖內河道之等高線資料，配合河道地形重要轉折處分段計算其河道坡降，並繪製河道主、支流坡降比較圖，如圖 4.5-1，可宏觀的瞭解河道主、支流河道坡降變化情形及相互間之差異。
- (3) 於規劃河段有河道實測斷面資料，河道坡降計算可較精確。由各斷面之平均河床高及河心距分段計算河道坡降。由歷年實測河道斷面之平均河床高繪製河道縱斷面圖比較，可瞭解規劃河段歷年河床平均坡降變化及沖淤變化情形。

### 3. 河川型態

- (1) 河川型態廣義的包括流域河系特性、河川主流平面型態、橫斷面特性（河槽型態）、河床質特性、流量特性等。本小節所指的為狹義的河川主流平面型態。
- (2) 河川主流平面型態，基本上代表河流所展現之幾何形狀，可分為順直、蜿蜒、瓣狀三種，此三種型態成因、水流特性、輸砂特性皆有所不同。

#### A. 順直型：

- (A) 在天然河道中真正順直型河川幾乎無處可覓，雖然河川常有相當平直之河岸，但其谿線（指河床最低點之連線）往往呈輕度蜿蜒。一般來說蜿蜒度（谿線長度與河谷長度之比值）小於 1.2（亦有建議 1.5 以下者）屬於順直型河川，其河槽兩側分佈有犬牙交錯的邊灘和深槽。
- (B) 順直型河川如果其河段延長相當長時，一般都不能穩定，有時會產生分流，逐漸朝向蜿蜒河道發展。自然河川中，當較長河段河道兩岸地質較堅硬，抗沖蝕性較強，河道橫向發展受到限制時，較能形成順直河段；蜿蜒型河川其中

間過度段較長，且兩岸抗衝性強，河道彎曲受到限制時，也會形成順直型河段。其他較長距離之順直河段或因人工截彎取直，或因興建堤防、護岸控制水流蜿蜒而形成。

#### B. 蜿蜒型：

- (A) 蜿蜒型河川的流路彎曲而呈 S 型，河道平面路徑由明顯之彎道上下相互反彎而成，形成不受地表土質所牽制而能自由向下游移動之河川。
- (B) 蜿蜒型河川彎道的河槽略呈三角形狀，谿線偏於凹岸常形成深潭，凸岸形成突出沙洲，在連彎道與彎道之間有一段很短之連接槽（或稱中間過渡段）相連，連接槽處河槽斷面呈較寬淺之近矩形斷面，在低水時連接槽段坡降較大、流速比深潭處快，岸邊之沖刷力可能增加。

#### C. 辮狀型

辮狀型河川有寬闊而不甚明確之河岸，水流淺而流路分散成無數交錯之分流，在沖積沙洲間流動。形成辮狀的主要原因如下：

- (A) 超含砂量，即供應河川之泥砂量超過河川能輸送之量，致無法輸送部份之泥砂沉積在河床上。
- (B) 陡坡，產生寬淺河槽使水流分散而在河中產生浮洲或島灘。前述二種原因之一種或二種之存在均會產生辮狀型態，如台灣東部河川。
- (C) 河岸容易受水流沖刷者，這種河川水流沖蝕兩岸後河岸加寬，水流變淺，泥砂供應增加，因此河中產生淤積與分流，淤積後河床上升，為調整平衡，坡岸變陡，水流變得更淺，如此循環而呈典型之辮狀河川。在台灣具代表性之河川為大甲溪及大安溪中下游段。

- (3) 河川型態的分類以現場調查為主，各經驗公式計算分析為輔。蜿蜒河川與辮狀河川之區分，較簡單的判斷經驗公式，一般採用（1957）李歐波（Leopold）與巫爾曼（Wolman）的流量與坡度關係式（圖 4.5-2）：

$$S_c = 0.0125 Q^{-0.44}$$

式中  $Q$ ：建槽流量或平灘流量，當河道坡降大於  $S_c$  時，屬辮狀流；小於  $S_c$  則屬蜿蜒河川，惟此式是由砂礫石河床河流資料推得。

Henderson（1961）曾改進此一關係式得到一適用於礫石河床之方程式為：

$$S_c = 0.0002d^{1.15}Q^{-0.46}$$

式中  $d$ ：河床質中值粒徑（mm）， $Q$ ：建槽流量或平灘流量（cms）。

- (4) 另外可參考經濟部水利處水利規劃試驗所之「台灣地區河川型態調查研究（1/2）」（民國 90 年 1 月）及「台灣地區河川型態調查研究（2/2）」（民國 91 年 6 月）二本報告，及經濟部水利署水利規劃試驗所「台灣地區河川型態分類技術手冊研擬」（民國 94 年 12 月）報告中之方法分析。

#### 4. 河槽型態（橫斷面特性）

- (1) 河川位於山區之中上游段為河谷地形，依其外觀可分為 U 型谷、V 型谷、沖積扇、多階地形等，依照其斷面形狀可分為單槽、多槽。
- (2) 河川進入下游的平原地區後，河槽型態可大致分為寬淺型及窄深型二種，主要以寬深比（ $W/H$ ）=40 作為分類依據，當寬深比小於 40，屬於窄深型，寬深比大於 40，屬於寬淺型。一般而言，窄深型橫斷面多呈拋物線型或不對稱三角型的外貌，寬淺

型則呈現馬鞍型或多汊型或杓型的外貌。

## 5. 河床質粒徑

- (1) 河床質特性代表河床質的組成，主要受河床邊界條件影響，即不同地質條件下發展出不同的河床質。河床質的組成粒徑大，代表河床受水流沖擊時，其抵抗沖蝕之能力或輸砂的程度，粒徑越大，則越不容易受水流帶動；而組成粒徑越小，越容易受水流帶動，水流含砂量越容易提高。
- (2) 由於河床質係由不同大小顆粒所組成，欲瞭解河床質特性，須透過現場採樣及河床質顆粒分析後，繪製顆粒級配累積曲線圖，並計算河床質平均粒徑（ $d_m$ ）及代表粒徑。河床質採樣及粒徑分析方法詳見本規範。
- (3) 由河床質粒徑分析成果，可瞭解各河段河床質粒徑之變化；蒐集過去歷次河床質採樣及粒徑分析成果比較，並繪製河床質粒徑縱斷面變化圖如圖 4.5-3，可瞭解各河段河床質粒徑組成在時間上的變化，如變化太大，表示河道曾經過劇烈擾動，應探討其原因究係自然或人為之因素引起，並評估對河川的影響及是否需要因應之道等。

## 6. 流路變遷

- (1) 河道受地形、河川流量及其攜帶泥沙之影響或人為因素干擾，主槽流路常有變遷。主槽流路變遷緩或劇則反應河道的穩定狀況，主槽流路常隨時間變遷之河道較不穩定，規劃時應特別注意。
- (2) 流路變遷分析可蒐集規劃河段過去辦理河道斷面或河道地形測量之深水槽地形位置，繪製河道深水槽流路變遷圖，若測量次數少或資料不全者，可蒐集過去及最近之二萬五千分之一地形圖、五千分之一航照圖或航拍正射影像圖或衛星影像圖等，經

定位套繪不同時期之河道深水槽流路，製作其流路變遷圖，以瞭解歷年河道流路變遷概況。

## 7. 河道沖淤變化

- (1) 河床會因自然或人為因素干擾，為達平衡狀態而有自動調整的機制而產生沖淤變化，長期之河床淤積或沖刷現象表示河道並不穩定，短期的沖淤互現則為自然現象。
- (2) 蒐集規劃河段歷年大斷面測量資料，計算各斷面平均河床高(儘量以斷面位置相同且以同河寬範圍計算之，若斷面位置不一致，則平均河床高應以坡度及累距進行修正)，並進行各期間河道沖淤比較計算如表 4.5-1，並依此表繪製沖淤累積曲線如圖 4.5-4，另亦可繪製各年度之河道縱斷面平均河床高變化及各斷面沖淤深度比較如圖 4.5-5，以瞭解歷年河道沖淤變化概況，惟近年來來人為干擾嚴重，因此沖淤研判時應瞭解其是否完全是本溪自然特性或是人為造成。
- (3) 河床斷面垂向穩定指標

勞哈金氏(1948)認為，河床穩定程度，取決於組成河床泥砂抗拒運動的摩擦阻力與水流對泥砂推移力的比值，因而提出下列穩定係數  $f_1$  (即勞哈金數) 做為分析指標：

$$f_1 = \frac{D_m}{S_w}$$

式中， $f_1$  = 勞哈金數

$D_m$  = 河床泥砂平均粒徑 (公厘)

$S_w$  = 水面比降 (‰)

勞哈金數的推導過程雖然有些粗糙，該數也未無因次化，但其概念在河流特性的描述方面具有重要意義。林承坤氏(1992，南京大學)因而建議以勞哈金數做為評量河床垂向穩定一般性的評價指標。

一般而言， $f_1$  愈大表示河床愈穩定。根據國外大量的野外資料顯示， $f_1=15\sim 20$  的河流，會發生泥砂沿河底週期性移動；當  $f_1=2\sim 5$  時，河流整年都會發生推移載運動，枯水季節只是少量的推移載運動；若  $f_1 < 1$ ，河床泥砂比較細，經常發生泥砂運動，河床的演變速度也較快。

#### (4) 河床斷面橫向穩定指標

阿爾圖寧氏(1962)認為，穩定的河床，其寬度比降和流量間存在著一定關係，並將這樣的穩定概念引入河寬的經驗公式，提出阿爾圖寧河寬穩定指標 ( $K_1$ )，其定義如下：

$$K_1 = \frac{W_b S^{0.2}}{Q_b^{0.5}}$$

式中， $W_b$ =滿槽流量的河寬(公尺)

$Q_b$ =滿槽流量(cms)

$S$ =坡降

$K_1$ =阿爾圖寧河寬穩定指標，其值愈大，表示河岸愈不穩定，河床橫向穩定性愈差。

#### (5) 槽偏量

衡量河流主深槽在既有河寬中左右擺盪情形，得以計算其「槽偏量」為之。槽偏量的計算方法如下：以某年的實測斷面資料做為衡量基準，取各斷面寬的中點 A 為基準點，各斷面主深槽最低點為 B，B 與 A 的距離稱為「槽偏量」，由槽偏量左右變動，可以評估歷年主深槽左右變遷情況。

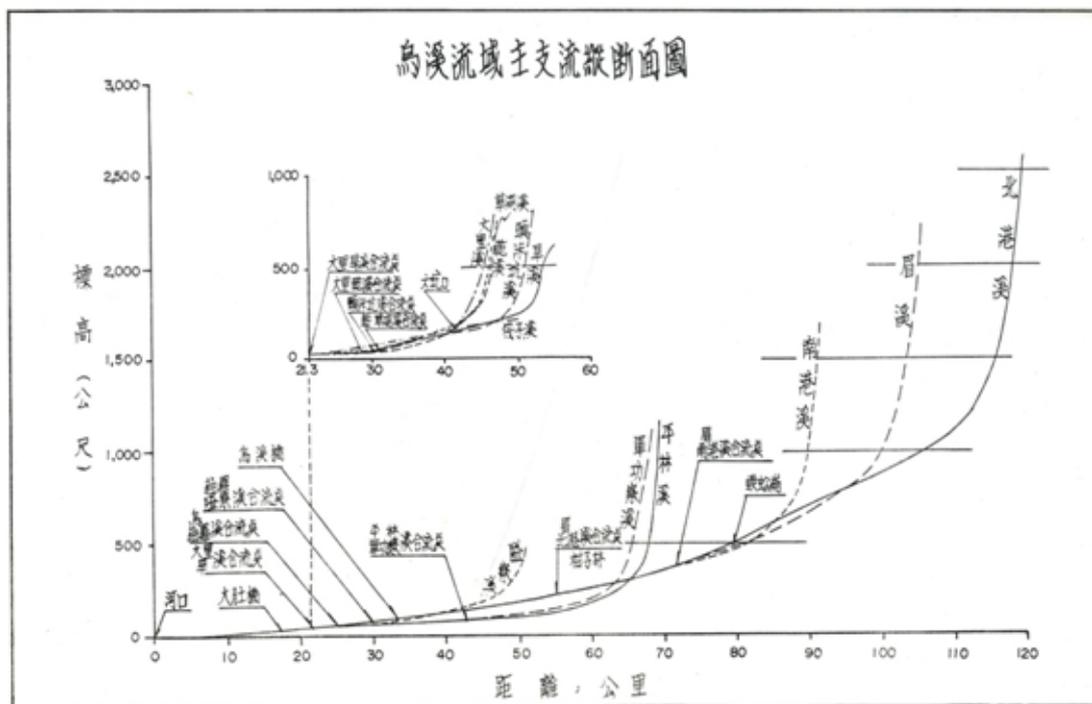


圖 4.5-1 河道縱斷面圖案例

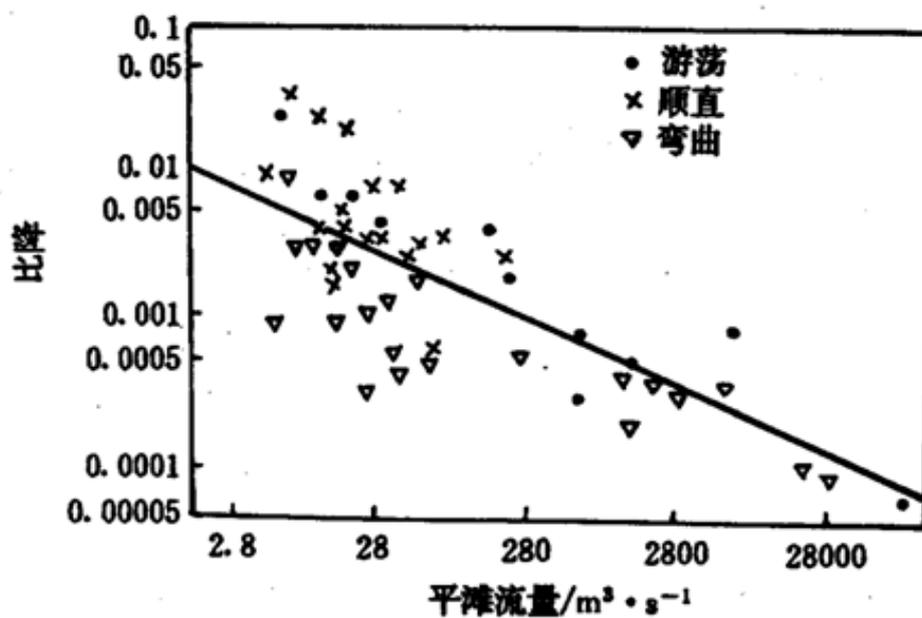


圖 4.5-2 Leopold 和 Wolman (1957) 河川型態分類方法

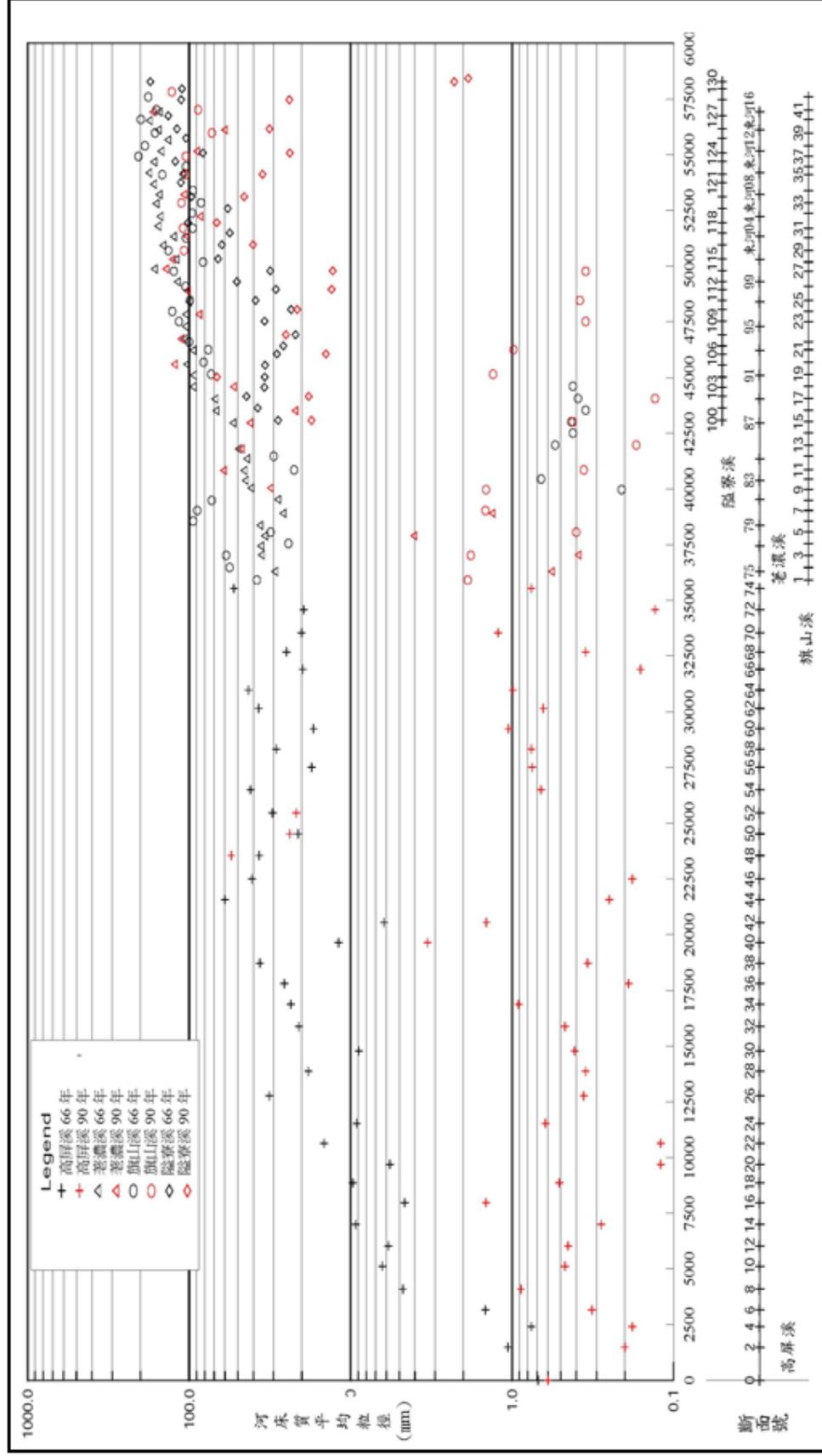


圖 4.5-3 河床質粒徑縱斷面變化圖案例（以高屏溪為例）



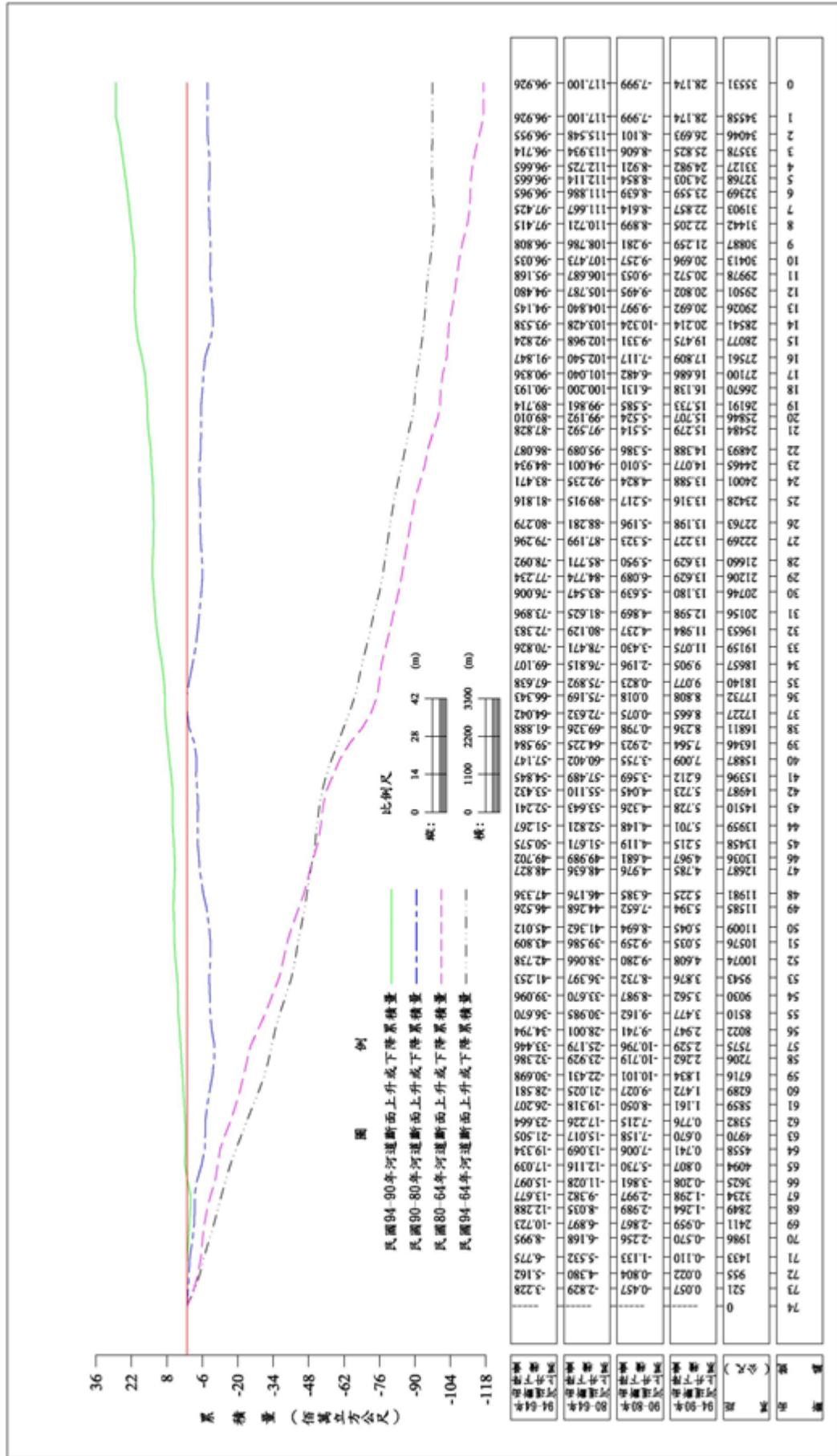


圖 4.5-4 高屏溪本流歷年河道斷面上升或下降累積量圖

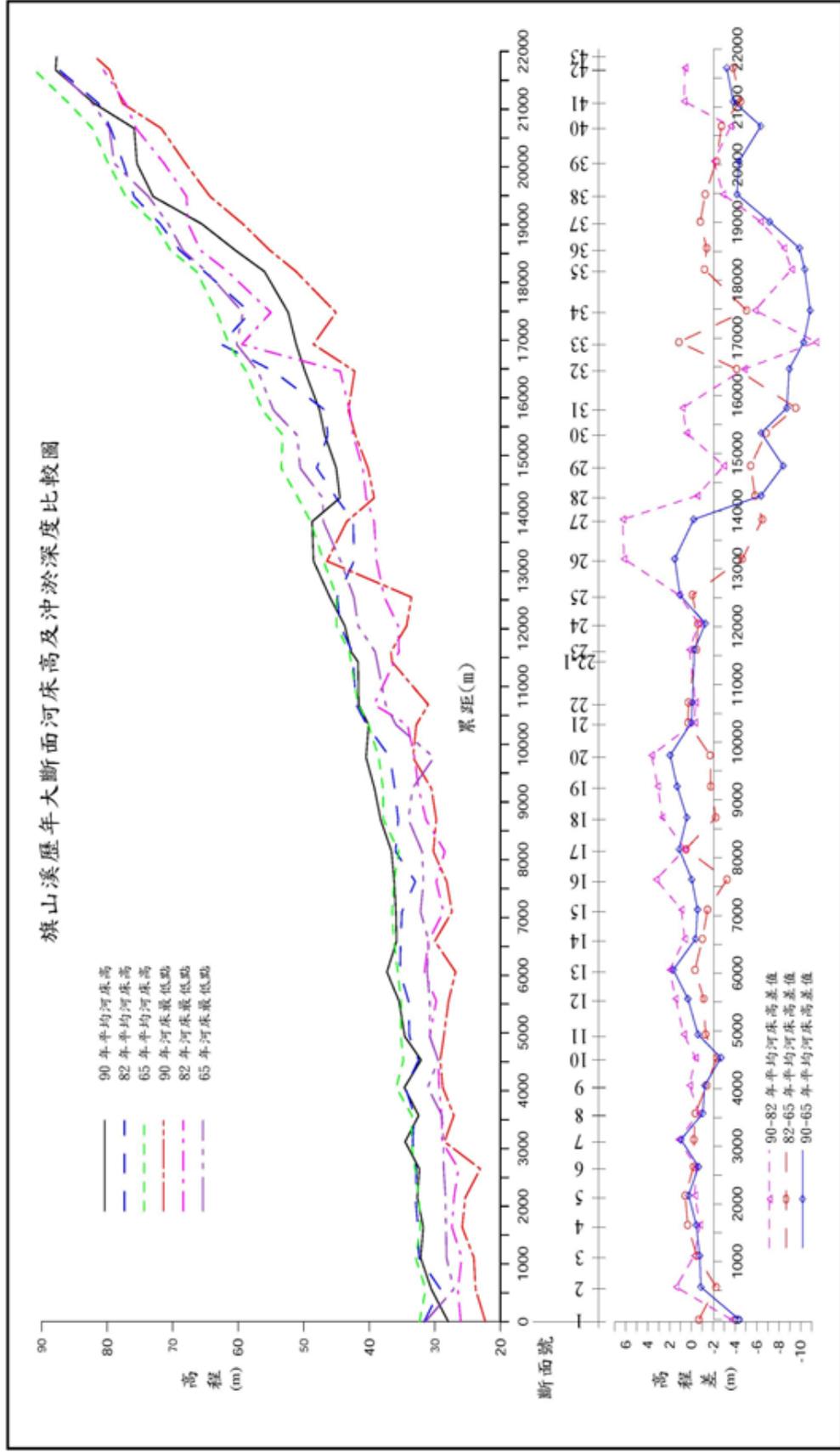


圖 4.5-5 河道縱斷面平均河床高變化及各斷面沖淤深度比較圖

表 4.5-1 河道沖淤變化比較計算成果表案例（以高屏溪本流河道為例）（1/4）

斷面	河心距		斷面寬	斷面間 河道面積 (平方公尺)	河床平均高				沖淤深度(m)						沖淤量(m <sup>3</sup> )					
	單距	(上 游- 下 游)			94年	90年	80年	64年	94-90年	90-80年	80-64年	94-64年	斷面間	累積	斷面間	累積	斷面間	累積	斷面間	累積
			0	29.51	29.48	29.75	31.94	0.03	-0.27	-2.19	-2.43									
74	0	0	2801																	
73	521	521	2510	1,383,494	29.02	28.96	29.35	31.25	0.05	-0.39	-1.90	-2.24	57415	-456553	-2829244	-2829244	-3228382	-3228382		
72	434	955	2418	1,069,283	29.19	29.31	29.57	30.57	-0.12	-0.26	-1.00	-1.38	22129	-347517	-804070	-4379704	-1933263	-5161646		
71	478	1433	2243	1,113,708	28.40	28.52	28.85	29.92	-0.12	-0.33	-1.07	-1.52	-131974	-328544	-1132614	-1152688	-5532392	-1613206	-6774852	
70	553	1986	2222	1,234,624	27.60	28.23	29.72	29.68	-0.63	-1.49	0.04	-2.08	-460515	-570361	-2256122	-635832	-6168224	-2219855	-8994706	
69	425	2411	2233	946,943	27.34	27.53	27.33	28.91	-0.19	0.20	-1.58	-1.57	-388247	-958607	-2866900	-729146	-6897370	-1728170	-10722877	
68	438	2849	2221	976,374	26.84	27.27	27.72	28.47	-0.43	-0.45	-0.75	-1.64	-305117	-1263724	-2988947	-1137476	-8034845	-1564639	-12287516	
67	384	3234	2136	836,676	26.79	26.44	26.01	28.48	0.35	0.43	-2.47	-1.69	-34304	-1298028	-8367	-2997313	-1347048	-9381893	-13677235	
66	391	3625	2048	818,931	26.07	23.76	26.30	27.85	2.31	-2.54	-1.55	-1.78	1089998	-208030	-863973	-3861286	-1646052	-11027946	-1420027	-15097262
65	469	4094	2038	958,472	24.90	25.09	26.45	27.17	-0.19	-1.36	-0.72	-2.27	1015022	806992	-1869020	-5730306	-1087865	-12115811	-1941864	-17039125
64	464	4558	1878	908,015	24.12	24.07	25.52	26.90	0.05	-1.45	-1.38	-2.78	-65831	741160	-1275761	-7006067	-953416	-13069227	-2295009	-19334134
63	412	4970	1732	743,482	23.33	23.57	22.53	26.39	-0.24	1.04	-3.86	-3.06	-71003	670158	-152414	-7158481	-1947923	-15017150	-2171339	-21505473
62	412	5382	1702	706,717	22.76	22.22	23.42	25.81	0.54	-1.20	-2.39	-3.05	106008	776165	-56537	-7215018	-2208491	-17225641	-2159021	-23664494
61	477	5859	1850	847,218	22.36	21.99	22.76	25.31	0.37	-0.77	-2.55	-2.95	385061	1161226	-834510	-8049528	-2092628	-19318270	-2542078	-26206572
60	431	6289	2066	842,948	22.16	21.79	23.34	24.84	0.37	-1.55	-1.50	-2.69	310626	1471852	-977819	-9027347	-1706969	-21025239	-2374162	-28580734
59	427	6716	2507	976,320	23.11	22.73	23.38	24.76	0.38	-0.65	-1.38	-1.65	362215	1834067	-1073952	-10101299	-1405900	-22431139	-2117637	-30698371
58	489	7206	2593	1,247,982	23.06	22.75	23.09	24.11	0.31	-0.34	-1.02	-1.05	428058	2262125	-617751	-10719050	-1497578	-23928717	-1687271	-32385643
57	370	7575	2930	1,020,808	22.93	22.72	22.53	23.96	0.21	0.19	-1.43	-1.03	266431	2528556	-76561	-10795611	-1250490	-25179207	-1060620	-33446262

表 4.5-1 河道沖淤變化比較計算成果表案例（以高屏溪本流河道為例）（2/4）

56	447	8022	2863	1,294,322	22.35	21.92	20.48	23.41	0.43	1.44	-2.93	-1.06	418713	2947269	1054873	-9740738	-2821622	-28000830	-1348037	-34794299
55	487	8510	2795	1,378,482	21.15	20.82	21.42	22.82	0.33	-0.60	-1.40	-1.67	529337	3476606	578962	-9161776	-2984414	-30985243	-1876114	-36670413
54	521	9030	2562	1,394,812	20.41	20.62	19.77	22.22	-0.21	0.85	-2.45	-1.81	85084	3561689	174351	-8987424	-2685012	-33670255	-2425577	-39095990
53	513	9543	2304	1,247,879	20.10	19.38	19.82	21.74	0.72	-0.44	-1.92	-1.65	313842	3875531	255815	-8731609	-2726616	-36396872	-2156959	-41252950
52	531	10074	2140	1,179,695	20.13	19.60	20.09	21.00	0.53	-0.49	-0.91	-0.87	732591	4608122	-548558	-9280167	-1669269	-38066141	-1485237	-42738186
51	502	10576	2139	1,073,807	19.51	19.24	18.71	20.63	0.27	0.53	-1.92	-1.12	426838	5034960	21476	-9258691	-1519437	-39585578	-1071123	-43809309
50	433	11009	2101	918,214	18.66	18.91	18.21	20.16	-0.25	0.70	-1.95	-1.50	9641	5044602	564702	-8693989	-1776745	-41362323	-1202402	-45011711
49	576	11585	1811	1,126,325	18.07	17.20	16.05	19.26	0.87	1.15	-3.21	-1.19	349724	5394325	1041851	-7652139	-2905918	-44268241	-1514344	-46526055
48	396	11981	2061	767,690	17.85	19.16	17.01	18.77	-1.31	2.15	-1.76	-0.92	-168892	5225434	1266689	-6385450	-1907710	-46175951	-809913	-47335968
47	706	12687	1856	1,382,112	16.78	16.11	16.22	18.02	0.67	-0.11	-1.80	-1.24	-440203	4785231	1409754	-4975696	-2460159	-48636110	-1490608	-48826575
46	349	13036	1981	669,600	16.42	16.55	15.56	17.80	-0.13	0.99	-2.24	-1.38	182131	4967362	294624	-4681072	-1352593	-49988703	-875837	-49702413
45	422	13458	1747	786,093	16.66	15.90	15.46	17.50	0.76	0.44	-2.04	-0.84	248012	5215375	562057	-4119015	-1682239	-51670942	-872170	-50574583
44	501	13959	1529	821,150	16.12	15.69	16.20	16.96	0.42	-0.51	-0.76	-0.85	485710	5701085	-28740	-4147756	-1149609	-52820551	-692640	-51267222
43	551	14510	1698	889,081	14.39	14.75	14.64	15.73	-0.37	0.11	-1.09	-1.35	26672	5727757	-177816	-4325572	-822400	-53642951	-973544	-52240766
42	476	14987	1665	801,426	13.89	13.54	12.95	15.52	0.35	0.59	-2.57	-1.63	-5209	5722548	280499	-4045073	-1466610	-55109561	-1191320	-53432086
41	409	15396	1617	671,203	12.94	11.83	11.00	15.52	1.11	0.83	-4.52	-2.58	489643	6212190	476554	-3568518	-2379415	-57488975	-1413218	-54845304
40	492	15887	1989	886,671	12.32	11.63	12.88	14.93	0.69	-1.25	-2.05	-2.61	797118	7009308	-186201	-3754719	-2912715	-60401691	-2301799	-57147102
39	459	16346	2778	1,093,897	13.43	13.11	10.34	15.28	0.32	2.77	-4.94	-1.85	554606	7563914	831362	-2923358	-3823170	-64224861	-2437203	-59584305
38	465	16811	2764	1,288,244	12.94	12.22	11.69	14.67	0.72	0.53	-2.98	-1.73	671819	8235733	2125603	-797755	-5101446	-69326307	-2304024	-61888329
37	416	17227	2760	1,147,855	12.54	12.51	11.78	14.56	0.03	0.73	-2.78	-2.02	429298	8665031	723149	-74606	-3305823	-72632130	-2153376	-64041706
36	505	17732	2486	1,324,722	12.64	12.45	13.04	14.09	0.19	-0.59	-1.05	-1.45	143070	8808101	92731	18124	-2536843	-75168973	-2301042	-66342748
35	409	18140	2111	939,450	12.17	11.79	12.99	13.48	0.38	-1.20	-0.49	-1.31	268683	9076783	-840807	-822683	-723376	-75892349	-1295501	-67638249

表 4.5-1 河道沖淤變化比較計算成果表案例（以高屏溪本流河道為例）（3/4）

34	51618657	2358	1,153,870	12.01	10.96	12.14	13.25	1.05	-1.18	-1.11	-1.24	827901	9904685	-1373105	-2195788	-923096	-76815444	-1468299	-69106548
33	50219159	2234	1,153,591	11.19	10.21	11.17	12.93	0.98	-0.96	-1.76	-1.74	1170318	11075003	-1234342	-3430131	-1655403	-78470848	-1719427	-70825975
32	49419653	2209	1,098,294	11.29	10.61	11.12	12.38	0.68	-0.51	-1.26	-1.09	908839	11983842	-807246	-4237377	-1658425	-80129272	-1556832	-72382808
31	50220156	2201	1,107,865	10.25	9.82	10.45	11.89	0.43	-0.63	-1.44	-1.64	613757	12597598	-631483	-4868860	-1495617	-81624889	-1513343	-73896151
30	59020746	2190	1,294,682	9.79	9.32	9.88	11.41	0.47	-0.56	-1.53	-1.62	582607	13180206	-770336	-5639196	-1922603	-83547493	-2110332	-76006483
29	46121206	2192	1,009,774	10.29	9.87	10.20	11.10	0.42	-0.33	-0.90	-0.81	448339	13628545	-449349	-6088545	-1226875	-84774368	-1227885	-77234368
28	45321660	2160	986,567	9.75	10.17	9.56	10.68	-0.42	0.61	-1.12	-0.93	493	13629038	138119	-5950426	-996433	-85770801	-857820	-78092188
27	61022269	2082	1,292,797	9.27	9.47	9.11	10.20	-0.20	0.36	-1.09	-0.93	-402060	13226978	627007	-5323419	-1428541	-87199342	-1203594	-79295782
26	49422763	2054	1,020,833	8.43	8.28	8.39	9.42	0.15	-0.11	-1.03	-0.99	-28583	13198395	127604	-5195815	-1082083	-88281425	-983062	-80278844
25	66523428	2164	1,402,130	7.68	7.66	7.58	8.88	0.02	0.08	-1.30	-1.20	117779	13316174	-21032	-5216847	-1633482	-89914906	-1536735	-81815579
24	57324001	2053	1,208,439	7.17	6.74	6.17	8.71	0.43	0.57	-2.54	-1.54	271899	13588073	392743	-4824104	-2320203	-92235109	-1655562	-83471141
23	46424465	1956	929,572	6.73	6.11	7.08	8.34	0.62	-0.97	-1.26	-1.61	48955	14077028	-185914	-5010019	-1766187	-94001297	-1463147	-84934287
22	42924893	1903	826,821	7.03	6.90	6.84	8.21	0.13	0.06	-1.37	-1.18	310885	14387912	-376204	-5386222	-1087270	-95088566	-1152588	-86086876
21	59125484	1871	1,115,184	5.82	4.35	4.64	7.76	1.47	-0.29	-3.12	-1.94	891032	15278944	-128246	-5514468	-2503587	-97592154	-1740802	-87827678
20	36225846	1786	662,461	5.90	6.08	5.82	7.53	-0.18	0.26	-1.71	-1.63	427950	15706894	-9937	-5524405	-1599843	-99191997	-1181830	-89009508
19	34426191	1934	640,570	6.34	6.08	6.53	6.91	0.26	-0.45	-0.38	-0.57	25943	15732837	-60854	-5585259	-669395	-99861392	-704306	-89713814
18	47926670	2165	982,652	6.24	5.67	6.33	6.64	0.57	-0.66	-0.31	-0.40	405344	16138181	-545372	-6130631	-339015	-100200407	-479043	-90192857
17	42927100	2382	975,964	5.10	4.55	4.61	6.02	0.55	-0.06	-1.41	-0.92	547516	16685697	-351347	-6481978	-839329	-101039736	-643160	-90836018
16	46227561	2615	1,153,755	4.98	3.59	4.63	5.82	1.39	-1.04	-1.19	-0.84	1123180	17808877	-634565	-7116544	-1499881	-102539618	-1011266	-91847284
15	51628077	2833	1,405,789	4.37	3.39	5.50	4.92	0.98	-2.11	0.58	-0.55	1665860	19474738	-2214118	-9330662	-428766	-102968383	-977024	-92824307
14	46428541	2997	1,351,829	4.46	4.34	3.70	4.96	0.12	0.64	-1.26	-0.50	739450	20214188	-993594	-10324256	-459622	-103428005	-713766	-93538073
13	48529026	3135	1,486,749	4.17	3.64	3.84	4.48	0.53	-0.20	-0.64	-0.31	477990	20692178	327085	-9997171	-1412411	-104840416	-607337	-94145410

表 4.5-1 河道沖淤變化比較計算成果表案例（以高屏溪本流河道為例）（4/4）

12	47529501	2289	1,287,272	3.22	3.58	2.60	3.43	-0.36	0.98	-0.83	-0.21	109418	20801596	502036	-9495135	-946145	-105786561	-334691	-94480100
11	47729978	2023	1,029,186	2.23	2.32	2.44	3.36	-0.09	-0.12	-0.92	-1.13	-229509	20572087	442550	-9052585	-900538	-106687099	-687496	-95167597
10	43530413	2060	888,416	2.10	1.73	2.07	2.92	0.37	-0.34	-0.85	-0.82	123490	20695577	-204336	-9256921	-786248	-107473348	-867094	-96034691
9	47430887	2077	979,840	1.82	1.04	0.75	2.58	0.78	0.29	-1.83	-0.76	563898	21259475	-24496	-9281417	-1312985	-108786333	-773583	-96808275
8	55531442	2097	1,158,500	1.68	0.83	0.46	1.97	0.85	0.37	-1.51	-0.29	945915	22205390	382305	-8899112	-1934695	-110721028	-606475	-97414750
7	46131903	2091	965,357	1.85	1.35	1.13	1.58	0.50	0.22	-0.45	0.27	651134	22856524	284780	-8614331	-946050	-111667079	-10136	-97424886
6	46632369	2083	972,951	1.80	0.85	1.12	1.12	0.95	-0.27	0.00	0.68	702957	23559481	-24324	-8638655	-218914	-111885993	459719	-96965166
5	39932768	2072	828,157	1.64	0.79	1.04	1.59	0.85	-0.25	-0.55	0.05	743271	24302752	-215321	-8853976	-227743	-112113736	300207	-96664959
4	35933127	2078	745,588	1.65	0.68	0.61	1.70	0.97	0.07	-1.09	-0.05	678858	24981610	-67103	-8921079	-611382	-112725118	373	-96664587
3	45133578	2090	940,580	1.34	0.52	-0.08	1.40	0.82	0.60	-1.48	-0.06	843700	25825310	315094	-8605985	-1208645	-113933763	-49851	-96714437
2	46834046	2103	981,153	1.00	0.05	-0.38	1.43	0.95	0.43	-1.81	-0.43	867830	26693140	505294	-8100691	-1613997	-115547760	-240873	-96955310
1	51134558	2086	1,070,801	0.95	-0.87	-0.63	0.46	1.82	-0.24	-1.09	0.49	1480382	28173523	101726	-7998965	-1552661	-117100421	29447	-96925863
0	97335531	2093	2,032,644	-1.98								28173523			-7998965	-117100421		-96925863	

## 4.5.2 河道通洪能力分析

### 1. 河道通洪能力分析目的

河道(含支流排水)通洪能力分析之目的，係以水理分析演算方法推算河川之洪水位及檢討現況河道之合理通洪能力及河道溢淹狀況，作為決定計畫洪水量及河道治理規劃方案研擬之依據。

### 2. 河川特性之瞭解

河道水理分析之前，應對該河川流域地形與河川特性有所瞭解，才能做出正確的水理分析，並對水理分析結果之合理性作出正確的判斷。

#### 【說明】

(1) 有關河川特性分析及相關事宜，依本規範 4.5.1 節辦理。

### 3. 河道水理分析項目

進行河道水理分析時應具備斷面資料、曼寧粗糙係數(n 值)、各重現期距洪水量、起算水位、水理計算模式等。演算之成果除各斷面之洪水位外，尚應包括平均流速、水面寬、通水面積、能量坡降、福祿數等水理因素。

#### 【說明】

(1) 一般採用水理計算模式演算，模式依據輸入資料計算各斷面之洪水位及其他水理因素，如流速、水面寬、通水面積、能量坡降等，輸入資料包括斷面資料、曼寧粗糙係數、計畫洪水量、起算水位。

(2) 斷面資料應利用河道調查與測量之成果，包括河道橫斷面資料、相鄰斷面之間距、橋樑之橋面及樑底高、橋墩之數量、尺寸及形狀、堰高及長度等現況資料，以及計畫河道縱、橫斷面之資料。

(3) 水理演算之成果除各斷面之洪水位外，尚包括平均流速、水面

寬、通水面積、能量坡降及福祿數等水理因素，並以表列出。

#### 4. 起算水位

治理河段計畫洪水位計算之正確性，有賴起算斷面起始水位之適當設定，應依河川各種不同流況並考慮河口暴潮位適當擇定起算水位。

##### 【說明】

- (1) 治理計畫河段直接出海者，應蒐集鄰近潮位站資料，並推估河口平均高潮位及最大暴潮位等資料；其資料之來自中央氣象局、水利署(海洋水文氣象年報)、港務局、港灣研究所等單位之觀測資料，資料之應用須注意其水準基準之一致性。暴潮位的採用，原則上以河川計畫流量相同重現期距的暴潮位為準，若無資料可推求相同重現期距之暴潮位，則應採最大暴潮位為準。
- (2) 洪水位推算之起算水位，依起算斷面之位置分述如下：
  - A. 河口斷面為起算斷面：
    - (A) 蒐集河口潮位觀測資料並考慮河口暴潮位適當擇定。河口無潮位觀測資料時，可蒐集該河口附近相關單位所觀測之潮位資料，並由該項資料推算該河口相應之潮位，但皆應檢核潮位基準是否採用基隆港平均潮位為零點。
    - (B) 依不同重現期距洪水量之水理演算，以河口暴潮位或大潮平均高潮位與河口斷面正常水深水位比較，採較大值作為起算水位。
  - B. 支流與水庫匯合處：以水庫水位為支流起算水位。
  - C. 支流與主流匯合處：以匯合處之主流下游斷面之各重現期洪水位為起算水位。

#### 5. 曼寧粗糙係數(Manning's n value)之選用

河川自由水面水流之阻抗計算一般採用曼寧公式，公式中之粗糙係

數  $n$  值，應就水位流量站所蒐集之相關水理資料加以分析檢定後採用，但以往洪水資料缺少或精度較差時可採用經驗數值。

**【說明】**

- (1) 河道之曼寧糙度係數  $n$  值隨水理及河道表面狀況而異，其公式為：

$$n = \frac{R^{1/6} U_*}{g^{1/2} V}$$

式中  $R$  為水力半徑(m)； $g$  為重力加速度(m/sec<sup>2</sup>)； $V$  為平均流速(m/sec)； $U_*$  為剪力速度(m/sec)。

- (2) 為工程應用方便，各斷面之  $n$  值一般採用定值，其決定步驟如下：

- A. 若河道植生覆蓋情況不顯著，河道糙度係數之主控因子為河床質粒徑時，可利用下列經驗公式計算  $n$  值，作為初步選用之參考：

(A) Strickler 公式(1923)：  $n = \frac{D^{1/6}}{21.1}$ ， $D_{50}$ (mm)

$$n = \frac{D^{1/6}}{25.7}$$
， $D_{50}$ (ft)

(B) Meyer-Peter Muller 公式(1948)：  $n = D_{90}^{1/6}/26$ ， $D_{90}$  (mm)

(C) Keulegan 公式(1938)：  $n = \frac{D_{50}^{1/6}}{46.9}$ ， $D_{50}$ (ft)

(D) Einstein 公式(1950)：  $n = 0.0132 D_{65}^{1/6}$ ， $D_{65}$  (mm)

(E) Lane and Carlson 公式(1953)：  $n = D_{75}^{1/6}/39$ ， $D_{75}$ (inch)

其中  $D_{50}$ 、 $D_{65}$ 、 $D_{75}$  及  $D_{90}$  分別為通過 50%、65%、75%及 90% 重量之代表粒徑，粒徑單位採用公厘(mm)。

- B. 若河道為植生覆蓋情況時，則須由現場踏勘以決定河床植生覆蓋情況(包括植生種類、分布狀況及密度等)，再藉由表 4.5-2 以決定合適之  $n$  值。
- (3) 河槽若成複式斷面型態，主槽與兩岸高灘地表面狀況截然不同，因此主槽與高灘地之糙度係數  $n$  值應依實際情況分別採用適當數值。
- (4) 若研究區域內具有水位流量站資料，則須於水理模式中逐次調整上述經驗公式或判斷所得之  $n$  值，計算相應水位，比較實測與計算水位之符合度，據以確定糙度係數  $n$  值之適當數值。

表 4.5-2 河道現況建議  $n$  值

渠道情況	曼寧 $n$ 值		
	最小值	正常值	最大值
1.新開挖或疏浚河道			
(1)乾淨的新完成平直河道	0.016	0.018	0.020
(2)彎曲、流速慢、無植生河道	0.023	0.025	0.030
2.天然河道			
(1)低水河槽			
乾淨、平直、滿水、無支流或深塘	0.025	0.030	0.033
(2)高灘地			
無灌木、短牧草	0.025	0.030	0.035
無灌木、長牧草	0.030	0.035	0.050

資料來源：『OPEN-CHANNEL HYDRAULICS』，周文德著

#### 6. 各河段洪峰流量的分配

根據 4.4.1 節洪峰流量分析成果，依支流匯入位置將同一重現期距的洪峰流量分配於各河段，據以進行水理分析。

**【說明】**

- (1) 4.4.1 節水文分析所得的洪峰流量，係現況自然洪峰流量，在固定河寬情況下能通過多少自然洪水量，是通洪能力分析研判重點。
- (2) 河段分割方法，一般以下游支流合流前至上游支流合流後之間為一河段，並以下游支流合流前的洪峰流量做為此河段的洪峰流量。
- (3) 本節所製作的各河段洪峰流量分配圖係供通洪能力分析之用，尚不能認為是計畫流量。各河段計畫流量的決定，須俟通洪能力檢討結果及綜合治水方案分派河道通洪任務後才能確認。

**7. 水理分析模式之選用**

水理分析應依渠道之流況、構造物之形式及集水區排水地形之條件，選用適當之模式，以符合河川之特性，求得較合理之渠道水位。

**【說明】**

- (1) 國內常用之水理分析模式有一維定量緩變流模式如 HEC-RAS 模式；一維變量緩變流模式如 HEC-RAS、NETSTARS、UNET、TABS-2 等模式；二維定量/變量緩變流水理模式 FESWMS-2DH、TABS-2 等模式。選用前述水理模式時應進行模式參數之檢定與驗證，各模式之綜合評估如表 4.5-3。
- (2) 一般河川治理大都以定量流為之，甚少採用變量流模式。河川治理河段洪水水位之推演一般皆以一維定量流演算，目前國內採用美國陸軍工程師團水文工程中心(Hydrologic Engineering Center,U.S. Army Corps of Engineers)所發展計算水面剖線之數值模式 HEC-RAS 進行水理分析。
- (3) 河道溢流時水理分析應以變量流模式進行之。橋樑附近、支流匯流處等區段及彎道，其水流狀況複雜，本質上具有二維之特

性，如須作進一步瞭解時，可採用二維定量流/變量流模式，演算該河段之水深、流速、流向等之分布狀況。

表 4.5-3 水理演算模式綜合評估表（1/2）

模式	空間			流況	水流		渠道		應用				輸砂模擬								
	一維	擬似二維	二維		超臨界流	亞臨界流	定量流	變量流	不規則	彎道	障礙物	乾床	河道匯流	網狀系統	輸砂動床	河床質載	懸浮載與河床載分離	黏性泥砂	水力篩選	護甲	岸壁沖淤
HEC-RAS	●			●	●	●	●	●		●		●	●	●	●		●	●	●	●	
HEC-6	●			●	●	●		●				●			●		●	●	●	●	
WSPRO	●			●	●	●		●		●											
SWMM	●			●	●	●	●	●		●	●	●	●								
UNET	●				●	●	●	●		●	●	●	●								
FLDWAV	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●									
MIKE 11	●			●	●	●	●	●		●	●	●	●								
FLO-2D			●		●	●	●	●		●	●	●		●			●	●	●	●	
TABS-2/RMA-2			●		●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●	
TABS-2	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●						●	●	
FESWMS 2DH			●		●	●	●	●		●	●	●	●		●						●

表 4.5-3 水理演算模式綜合評估表（2/2）

模式	空間			流況		水流		渠道		應用			輸砂模擬								
	一維	擬似二維	二維	超臨界流	亞臨界流	定量流	變量流	不規則	彎道	障礙物	乾床	河道匯流	網狀系統	輸砂動床	河床質載	懸浮載與河床載分離	黏性泥砂	水力篩選	護甲	岸壁沖淤	
SOBEK			●	●	●	●	●	●		●	●										
GSTARS 3.0	●	●		●	●	●		●	●			●		●	●		●	●	●	●	●
NETSTARS	●	●		●	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	
GSTARS 2W	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●
美國內政部墾務局研發	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●
HY-11(中興顧問公司研發係為 NETSTARS WINDOW 版)	●	●		●	●	●	●	●						●	●	●	●	●	●	●	●
擬似二維核包模式		●			●	●	●	●		●	●										

## 8. 特殊狀況之處理

在進行水理演算時，應對河道斷面束縮或擴張、主支流匯流(合流或分流，含越域引水)、橋樑、彎道超高、堰壩操作、滯洪池設置、抽水站運作等特殊狀況進行處理，以求得較合理之水位。

## 9. 現況通洪能力檢討

以各重現期距洪峰流量，配合實測河川大斷面、糙度及構造物資料，依上述水理模式演算現況河道各重現期距的洪水位，並與左右天然河岸或堤頂高比較，即可研判河道合理之通洪能力及河道溢淹情形。

## 第六章綜合治水課題與對策

### 4.6.1 重要課題分析評估

河川防洪保護需要性須就河川特性、洪災特點與規模、對居民生命財產的威脅程度、公私領域災害、對社會經濟或國家經濟之影響、防洪保護難易程度等分析評估其防洪可採行措施、各項措施投入效果、投入與效益的關係、投入效益與環境生態效益之平衡關係等，決定其防洪保護需要性與保護規模，故須針對河川水道暢通洪流課題、水道沖淤變化及泥砂處理課題、市鎮聚落及重要產業保護課題、生態維護課題、河川環境營造與維護課題等進行分析研判。

#### 1. 河川水道暢通洪流課題

河川上、中、下游之河川特性與地理特性不同，發生災害的原因與災害特點亦異，故須針對河川流域之水文、地理特性等，分析影響水道暢通洪流之課題河段，做為後續因應對策之參考。

- (1) 位於山區的上、中游段水流較急，水砂災害為其特點。如集水區森林覆蓋良好、山坡地水土保持狀況佳、地質穩定的情況下，洪水含砂量低呈清水流時，以河岸沖刷、土地流失或河道縱向沖刷為其特性。反之，則易發生土石流、高含砂水流，河床淤積、土地或建築物遭土石埋沒、河道通水能力降低為其特性。一般河川上、中游集水區土地利用以農、林、牧為主，間有村莊、聚落散佈，但河道內可能有堰、壩等水資源利用設施。
- (2) 河川中、下游河段，於出山谷區河道坡降由陡轉緩，由上游攜帶下來之粗顆粒砂石多沉積於河川出谷處，其以下河段則視河道坡降變化與含砂量高低，或呈瓣狀流路或呈蜿蜒流路。河道坡度陡者仍以沖刷破壞為主，河道坡度緩者以洪水溢淹氾濫為主，如兩岸洪水平原地勢低下平坦者，常伴隨內水災害。河口段則常有河口閉塞、潮水災害，或因地層下陷而發生海水倒灌

等問題。

## 2. 市鎮聚落及重要產業保護課題

河川防洪保護其需要性除需考量河川流域之水文特性、地理特性、洪災特點、洪氾規模外，尚須針對洪氾區土地使用狀況及人文社經活動狀況、洪氾對居民生命財產的威脅程度、對社會經濟及整體國家經濟影響程度及防洪保護難易程度等面向予以分析評估，以做為後續因應對策評估之參考。

### 【說明】

- (1) 一般河川中、下游河段兩岸集水區或洪水平原除農、漁、牧使用外，都市、城鎮、住宅、工業區大多分佈於此，工商業發達，屬高經濟活動區，須依災害情形、防洪保護對象及對社會經濟的影響等評估河川防洪保護需要性。
- (2) 引水工程及跨河構造物安全對民眾生活機能及安全影響甚大，得就河川現況及未來變化趨勢，評估需安全維護情形，提供權責單位採取因應對策參考，應考量下列各項因素：
  - A. 河川引水工程可能受影響者為渠首工及附屬工程部分，包括攔河堰、進水口、排洪道、排砂道、上下游消能保護設施，河道內臨時導水設施等。
  - B. 跨河構造物可能受影響者包括橋樑、道路、油氣水輸送管線、高壓塔等。
  - C. 上述工程及構造物安全與功能受影響情形，主要係河床下降或沖刷導致橋墩裸露損壞，結構體因基礎不穩被洪水流失，穿越河底構造物頂部露出河床產生安全問題，河床淤積或流路變遷導致引水困難等。此外，橋台、引道凸出於河川，或橋樑過低淨空不足，除妨礙排洪產生河防安全問題外，結構體本身也因洪水衝擊容易損害流失。

- D. 河川治理規劃時，就河川調查及河川沖淤變化與流路變遷分析評估結果，可研判河川沖淤趨勢，進而瞭解防洪工程及跨河構造物可能之安全維護需求。此項資訊得提供相關權責單位做為採取安全維護因應對策參考。

### 3. 水道沖淤變化及泥砂處理課題

現況及未來可能水道沖淤變化可能影響河防安全情形及河段位置應予分析，並針對泥砂處理進行評估，以利規劃研究因應對策。

#### 【說明】

- (1) 現況及歷年來河川沖淤變化情形的統計分析要領，已於 4.4.2 節敘述說明。未來變化趨勢的推估，除參考歷年來所顯示的趨勢外，視實際需要得以數學模式分析推算。相關數學模式的採用，得參考表 4.4-2。
- (2) 河川未來沖淤情況，常取決於上游集水區崩塌地多寡及土石流發生情形，因此需併同集水區相關調查資料統籌考量研判。
- (3) 高含砂水流的高濃度含砂量，會導致水流體積增加，水位上升，並沖刷河岸，在局部河段淤積，危害河防安全。例如南投縣竹山地區的東埔蚋溪，民國 90 年桃芝颱風的高含砂洪流危害，規劃治理時應予考量。
- (4) 高含砂水流的整治規畫條件，目前尚無共識。以加高堤防對抗高含砂水流並非良策，如何減少砂源，並留設較大的河道空間因應高含砂水流才是正途。
- (5) 深水流路直沖河岸導致潰堤現象日益普遍，如何掌握此種危險河段位置已成為規劃時重要課題。傳統的堤防規劃設計，大抵以加強堤腳保護或以丁壩保護堤岸對抗流路直沖，如能更準確的瞭解流路變遷趨勢，則可進行系統性的流路調整，儘量使深水槽與堤腳保持一段距離，提高堤防安全感。

- (6) 新闢疏洪道或分洪道的規劃，應特別重視河道沖淤影響，以免無法達到預期功能。除必要的相關分析外，視其重要性得辦理水工模型試驗，檢視水理及疏洪輸砂狀況，供定案設計參考。

#### 4. 生態維護課題

河川生態維護評估，係基於河川生態之瞭解，主要以維護生態環境為目的而評估既有生物棲地及生物廊道需要維護情形，以供擬訂河川治理目標及相關治理措施之依據及參考；若當地發現保育類、迴游性生物或特殊物種，其需特別維護情形亦應評估考量。

##### 【說明】

- (1) 為評估河川生態環境需維護情形，首需瞭解河川環境中現存的野生動物及周遭的濱溪植物，對河川生物瞭解愈多，愈能掌握生態維護要領，並能促進民眾愛護河川。河川生物的資料來源，主要有下列管道：(資料網址請參閱**生物調查網站**)

- A. 經濟部水利署水利規劃試驗所及各河川局辦理的河川情勢調查。
- B. 水利單位河川治理規劃設計計畫的河川生物補充調查。
- C. 水利單位河川治理工程環境監測計畫的生物調查。
- D. 經濟部水利署、河川生態工法及其應用實務手冊，民國 94 年。
- E. 經濟部水利署水利規劃試驗所，河川環境規劃手冊(初稿)民國 94 年。
- F. 農委會特有生物研究保育中心。
- G. 國立自然科學博物館、國立海洋生物博物館及國立台灣博物館。
- H. 農委會林務局、水產試驗所、中央研究院生物多樣性研究中心。
- I. 各學術研究機構及大學生物/動物/植物/海洋/生命科學/生物

資源/環境科學等相關系(所)。

J. 直轄市建設局及各縣市政府農業局(建設局)。

K. 自然生態保育協會、野鳥學會、保護動物學會及其他民間環保、護溪、護魚團體。

L. 其他資料來源。

(2) 現行「野生動物保育法」與河川生態維護關係密切，其相關規定如下應予遵循：

A. 野生動物分保育類及一般類二類；凡瀕臨絕種、珍貴稀有及其他應予保育之野生動物歸為保育類，保育類以外之野生動物保育為一般類。保育類野生動物由中央主管機關(農委會)設置之野生動物保育諮詢委員會評估分類後，由農委會指定公告並製作名錄。(第 4 條)

B. 在野生動物重要棲息環境經營各種建設或土地利用，應擇其影響野生動物棲息最少之方式及地域為之，不得破壞原有生態功能。必要時，主管機關應通知所有人，使用人或占有人實施環境影響評估。有關野生動物重要棲息環境之類別及範圍，由中央主管機關公告之；變更時，亦同。(第 8 條)

C. 地方主管機關得就野生動物重要棲息環境有特別保護之必要者，劃定為野生動物保護區，擬訂保育計畫並執行之；必要時，並得委託其他機關或團體執行。(第 10 條)

D. 為執行野生動物資源調查或保育計畫，主管機關或受託機關、團體得派員攜帶證明文件，進入公、私有土地進行調查及實施保育措施。(第 12 條)

E. 保育類野生動物、除本法及其他法令另有規定外，不得騷擾、虐待、獵捕、宰殺、買賣、陳列、展示、持有、輸入、輸出或飼養、繁殖。(第 16 條)

(3) 目前一般河川的保育類野生動物較少，而一般類野生動物較多，所以生態維護的務實考量，在已整治河段，應以維持現存之棲地環境，必要時再進行棲地改善為主，未整治河段，則以最少治理工程，儘量維持既有之自然棲地環境及維護生物多樣性為主要考量。由於河川治理工程的實施，可能對生態環境有不利影響，評估生態維護需要性時，藉由對生態系的瞭解，可研判個別工程措施對生態系某個環節的影響情形；這些影響有較具敏感性的，也有影響輕微的，適當規劃設計治理工程措施，避免或降低較具敏感性的不利影響，即可達到維護棲地環境目的。故河川生態維護的需求，常反映在治理工程應如何配合調整方面。以下為各項工程設施對棲地環境可能產生的不利影響，應注意檢討並視實際情形規劃調整相關工程措施。

- A. 混凝土堤防護岸：表面堅硬平滑、生物難以棲息生長。
- B. 陡坡堤防護岸：可能妨礙動物進出堤岸活動。
- C. 高堤：對動物進出堤岸產生阻絕作用。
- D. 河底混凝土鋪面：破壞生物棲地，減少底棲生物及浮游生物存活而影響食物鏈。
- E. 河道疏浚整理：可能因剷除沙洲（或河中島），破壞野生物棲息空間，並改變深水流路及淵瀨體系。
- F. 固床工及攔河堰：阻斷生物上溯或下移。
- G. 工程施工噪音：可能影響鳥類繁殖。
- H. 工程施工污染：濁水污染可能影響水中動物棲息。
- I. 河川低水護岸：限制深水流路自行塑造流路線形。

#### 5. 河川環境營造與維護課題

河川現有洩洪、排水、生物棲息、水資源利用、交通、親水遊憩及民眾休閒活動等多項機能，為達成各項機能，相互之間也互有影響競合

之處，因各河段需求不同而異，故須針對河川環境營造與維護與河川治理之競合，必須先予究明。

### 【說明】

- (1) 在河川各項機能當中，早期的河川治理計畫特別注重防災這一部分，包括防洪、洩洪、排水等都是工程治理措施主要處理對象。近年來由於社會發展生活品質提升及環保意識抬頭有關天然環境維護、親水遊憩、民眾休閒、環境綠美化、生態維護等獲得重視，已成為河川治理目標不可忽視的單元，因此河川治理措施應統籌考量兼顧這些標的需求。
- (2) 目前河川中下游已整治河段，常見河道束縮、兩岸築高堤保護的景象，所反映的是過去與水爭地，爭取洪泛區土地生產糧食及做為居住場所的需求。其後果是，一旦河床淤積或沖刷，狹窄的河川空間無法因應。而河道束縮原本就抬高計畫洪水位，若加上環境因素如水文情況及河床與流路的變動，使得潰堤、溢堤風險增大，防洪設施變成不安全。同時，較窄的河川區域，深水流路失去自然變化的空間，高灘地範圍有限，高堤阻絕民眾親近河川、妨礙生物通過，對生態維護及河川環境的經營管理均有不利影響，凡此種種負面效果，均導因於過分束縮河道所致，對尚未規劃整治的河川足堪做為借鏡，應避免重蹈覆轍。
- (3) 為維持河川各項機能，在治理規劃時一般考量原則如下：
  - A. 洩洪為目的之高水治理，及常流排水為目的低水治理，其所需流水空間及流路可能變動範圍，應儘量納入河道。
  - B. 順應河性及儘可能不干擾自然，是治河及管理營造河川環境最基本的原則。施之於河川環境內的人為設施，應以最少量，最有效的方式為之，減少對自然環境的干擾；尤其是休閒活動及親水遊憩方面各種設置物包括步道鋪面、涼亭、圍

籬、大型看板、及其他凸出於河床的固定物應儘可能由河川環境觀點思考予以免設或少設。

- C. 河川內土地使用者有不當，對各項河川機能影響最大，配合各河段河川機能之不同需求，沿水流縱向及橫斷水流之橫向方面，進行管理使用分區劃設以輔導河川土地使用至為重要。視實際情況得劃為河川保育區自然利用區，人工經營區或其他分區。
- D. 河川環境維護對河川生態棲地維持為必要措施，可能危害河川生態棲地的行為事項應盡量避免；包括水質污染、不符合放流水標準的廢污水排入等。
- E. 河川原有機能並無關連，純粹是在消費河川的一些行為；例如在河川高灘地平行水流長距離施設高壓電塔、埋管、或建設正規公路等，通常對河川生態及河防安全可能有不利影響，原則上應禁止，許可是例外。

#### 6. 水資源設施及利用對河川及棲地影響課題

低水流路是河川長年流水所在，也是河川生物棲息活動最重要的生態環境，河川現有水資源設施及利用是否影響河川生物棲息與生存，必須先予究明，以利後續綜合治水對策之研提。

##### 【說明】

低水流路是河川長年流水所在，也是河川生物棲息活動最重要的生態環境，任何危害低水流路機能的行為事項均應管理避免；水資源利用導致生態基流量的減少、低水流路護岸水泥化、固床工及堰壩截斷流路阻礙河川生物上溯或下移，疏浚改變流路，泛舟或溯溪干擾溪流生態等，均有不良影響。

#### 7. 堤後排水或內水之處理課題

淹水情形不外乎河道洪水氾濫或排水不良造成的內水災害，評估

堤後排水或內水防洪減災規模與可採行的對策、方案、措施及可達成之減災程度，做為後續綜合治水對策研提之依據。

### 【說明】

(1) 淹水災害原因不外乎河道洪水氾濫或排水不良造成的內水災害二類。河水氾濫的原因參考本技術規範“第二篇調查之第三章歷年洪災及防洪保護對象調查之 2.3.4 節”。排水不良之內水災害原因大致如下：

#### A. 幹流因素導致內水排出受阻：

- (A) 本流上游土地利用形態變更或整修河道，致增大洪水流出量。
- (B) 河道淤積河床上升。
- (C) 河川攔水、引水設施不當。
- (D) 河川工程受損致溢流、漏水導致。
- (E) 河川流路改道，斷面阻塞擋道。
- (F) 河口閉塞，迴水頂托。
- (G) 地盤下陷，海水倒灌。
- (H) 潮水上升。

#### B. 排水幹支分線部分：

- (A) 地勢低窪排水不易。
- (B) 無排水系統或排水路密度不足。
- (C) 排水路斷面不足
  - a. 天然河溝，缺乏維護。
  - b. 排水路淤積或管理維護不良致竹木雜草叢生阻礙排水。
  - c. 侵地耕作或都市發展建築物阻礙排水。
  - d. 土地開發、都市計畫擴大，使原屬農田的排水或灌排兩用之排水要負擔都市排水致無法宣洩。

- (D) 內水流域劃分不適，越區淹。
  - (E) 水門、涵管及防潮門不足或欠修。
  - (F) 排水路流域變更。
  - (G) 流路改道，匯流點遷移。
  - (H) 排水路坡降過緩，河川水位暴漲即無法排出。
- (2) 防洪係為防止或減輕河川溢流造成的災害，排水則為處理在流達河川以前地面上過多的水流。
- A. 防洪採行的手段不外乎
- (A) 蓄（蓄洪或調洪）：以蓄留或調蓄洪水方法減少下游河川洪峰流量、降低水位。主要工程措施有防洪水庫、滯洪水庫、調洪池等。
  - (B) 分（分洪或減洪洪）：以分流方式引出超過河道負荷的洪水量至其他河流、湖泊、海或繞過保護區回歸原河道。主要工程措施有分洪道、疏洪道、改道等。
  - (C) 導（導洪或疏洪）：以疏濬、河道整理、截彎或改善彎道等工程措施增加河道通水能力、降低洪水位的方法。
  - (D) 防（防洪或束洪）：用約束洪水的方式防止洪水氾濫，主要措施為興建堤防、防洪牆、護岸等。
  - (E) 避（避洪）：運用防洪非工程手段，避開、預防洪水侵襲，減少洪水侵襲時的生命財產損失，主要措施有洪水預報和警報系統、洪氾區管理、洪災保險、防汛搶險避災機制等。
- B. 內水處理原則：內水的排除首先應作好防洪工作，使內外水分開，並根據地形條件，將高地和低地分開，實行高、低地分開排水，使高處水不向低處匯集，加重低地排水的負擔，並儘量採用自由流方式匯入河川。

## 4.6.2 綜合治水對策及相關措施可行性探討

### 1. 綜合治水的意義及內涵

所謂綜合治水，是基於即時排洪、延遲排洪、逕流抑制等謀求人類與水環境和諧共存之策略及其他策略的交互應用，就各種治水工程方法及非工程方法，做綜合性考量，選擇多元性治水措施，使一個流域或一個地區的水患減到最低，以期河川環境的永續。

#### 【說明】

- (1) 綜合治水是採取工程方法及非工程方法的多元性治水措施，發揮即時排洪、延遲排洪、逕流抑制等功效，以降低水患。同時，透過適當的規劃及管理，使災害損失減少，河川環境得以永續，人類與水環境才能和諧共存。
- (2) 由於綜合治水勢必使用土地空間布置水道、滯洪池或其他工程設施，其方案內容及施作方式可能影響環境、人的生活及生態體系，而綜合治水最後也以河川環境的永續為目標，故綜合治水處理的不僅是水的問題，必須將環境與生態維護及人文需求等相關課題目標考量在內。
- (3) 完整的綜合治水包括政府的對策與人民的義務，政府的對策包括水利單位的工作及非水利單位的工作，本規範綜合治水是以政府水利單位的工作為內容。
- (4) 觀察日本綜合治水發展過程，先是以多元治水措施的規劃採用，做為都市化逕流抑制及治水的思考主軸，之後發展成全流域進行逕流分區管理，分別採取逕流減量及流出抑制，再配合以各項治水工程與非工程措施，而獲得更佳效果，值得參考借鏡，故整合我國與日本之綜合治理可能對策彙整詳表 4.6-1。

表 4.6-1 綜合治理課題可能對策一覽表

對策	對策項目		備註
洪災風險降低對策	河道治理	河道疏浚、拓寬	適用於人口密度、經濟發展較低之河段
		築堤	適用於人口密度、經濟發展較高之河段
		疏洪道	適用於因現實條件而無法改善通洪能力之河道
		水門	適用於河川支流、排水匯流處
	洪峰流量抑制	滯洪設施	適用於河道寬度受限地勢或現況發展，其通洪能力不足未達保護標準者
		水庫新建	
		既有設施功能強化	
	雨水流出抑制	雨水儲留	適用於河道寬度已受限且土地取得困難，難以新建滯洪池的都市地區
		收集利用系統	
		集水區造林植生以防砂減洪	
		保水地區及透水設施	
其他	抽排輔助系統	內水無法以重力排出時使用	
洪氾區範圍控制對策	二線堤		適用於該區域受限於地勢及現況發展，為易淹區域且難以改善
	開口堤		適用於人口、經濟發展較低之區域，堤防設置開口段，引導洪水並控制洪氾範圍
	村落圍堤		適用於低窪地區之村落，其防洪機能維持不易者
	社區地勢提高		
	高低地分離排洪		
洪氾區域災害減輕對策	洪氾區管理		可減輕洪氾區災害損失
	建築物改善		
	電器、機械設備高處設置		
避難、疏散機制對策	避難路線		可有效確保居民安全
	誘導設施		
	預報系統		
	避難設施		
應急對策	應急設施、器具及措施		可有效降低或減緩洪災損失、範圍及淹水時間
	排水設施、水門即時操作		
復建、復舊執行機制對策	復建、復舊機制		確保災害可迅速重建

## 2. 綜合治水策略

基於流域綜合治水整體考量，下列常用策略，得因地制宜視實際功能單選或複選應用：各種策略規劃選用時，應將環境及生態維護納入考量。

1. 洪災風險降低對策。
2. 洪氾區範圍控制對策。
3. 洪氾區域災害減輕對策。
4. 避難、疏散機制對策。
5. 應急對策。
6. 復建、復舊執行機制對策。

### 【說明】

上述各策略之適用條件或場合，分別說明如下：

#### (1) 洪災風險降低對策

##### A. 河道治理

- (A) 河道疏浚、拓寬：對於人口不集中、經濟發展程度較低、淹水損失較低，尚不需以築堤保護者，以河道即時排洪為主，輔以河道拓寬、疏浚等，增加河道通洪能力。
- (B) 築堤：對於人口集中、經濟發展程度較高、淹水損失較高，不築堤無法達到保護標準者，採沿河築堤禦洪，惟築堤禦洪必須注意內水的處理，必要時得搭配抽排輔助系統以排除內水。
- (C) 疏洪道：若河道受限於實際條件無法通過計畫洪水量時，得考量興建分洪道或疏洪道，疏減該段河道的洪水量負荷。
- (D) 水門：必要時應於河川支流、排水匯流處設置水門，配合相關禦洪設施運作。

## B. 洪峰流量抑制

- (A) 滯洪設施：對於人口不集中、經濟發展程度較低、淹水損失較低，不需以築堤保護，且河道寬度受限通洪能力不足未達保護標準者，則輔以滯洪設施以降低該河道之洪峰流量。
- (B) 水庫新建：對於下游河道寬度受限地勢或現況發展，其通洪能力不足未達保護標準者，可於上游新建水庫，提升蓄洪能力，降低及調節下游河道之洪峰流量。
- (C) 既有設施(舊水庫等放流設施)功能強化：強化或維持原有設施之防洪功能，可配合短期降雨預測技術操作，來調節及降低該河道之洪峰流量。

## C. 雨水流出抑制

- (A) 都市雨水儲流、收集利用及排出管理：對於在河道寬度已受限且土地取得困難，難以新建滯洪池的都市地區，可協調地方政府要求公園、公立學校、公有建築等普遍設置雨水瀦留、收集利用系統，並對之進行颱風暴雨前排出時機之管理，以產生降低總洪水量的效果。
- (B) 集水區造林植生以防砂減洪：對於集水區內植生覆蓋不良之區域，其地質特性易產生大量砂石且可以造林植生者，可採造林植生以防砂減洪。造林植生可水土保持兼具水源涵養功能，其應用地區多半在中上游，但不限於中上游，水利機關應協調相關單位廣為辦理。
- (C) 保水地區及透水設施：都市地區可利用市街化調整區域之保持、自然地保護及公園綠地整備等措施配合透水設施，如儲流管、透水鋪面、滲透井等，避免水直接流入河川，先行調節或減緩後再行排出。

- D. 其他：對於洪水時堤外洪水位比內水水位高、受潮汐影響內水無法倚重力排出者，得設置抽排輔助系統。抽排輔助系統是輔助重力排水系統的，僅在內水無法以重力排出時使用，當內水位高於外水位時，低地抽水站應避免抽排高地可自行重力抽排出之逕流，應仍以重力方式排出內水為原則。

## (2) 洪氾區範圍控制對策

為避免淹水地區擴大，可採取洪氾區域控制對策，如二線堤、開口堤、村落圍堤及社區填高等策略。

- A. 二線堤：若該區域受限於地勢及現況發展，為易淹區域且難以改善，為降低洪災損害範圍，可針對重要保護區域設置第二道堤防，於原堤受破壞或溢淹時，控制洪氾範圍，降低洪災損害。
- B. 開口堤：於人口、經濟發展較低之區域，堤防設置開口段，引導洪水並控制洪氾範圍，降低及減緩下游之洪災，惟該區域應配合避難、疏散機制或洪災減輕對策等。
- C. 村落圍堤、社區地勢提高：針對低窪地區之村落，其防洪機能維持不易，可藉由社區地勢提高或村落圍堤以達區域洪災保護之功能。
- D. 高低地分離排洪：集水區地形可區分為在計畫洪水量條件下，可藉由重力排出之高地及無法藉由重力排出之低地兩部分。未避免高地逕流淹積於低地加重淹水災害，視實際條件得採高低地分離排洪。高地之逕流可以築堤或興建壓力箱涵由原河流排出，低地則以設置單獨之重力排水系統、分散管理逕流或設抽排輔助系統處理之。

## (3) 洪氾區域災害減輕對策

洪氾區域災害減輕對策包含洪氾區管理、建築物改善及電

器、機械設備高處設置等策略，分述如下：

- A. 洪氾區管理：述水利法第 65 條已具體指出洪氾區土地管理是減輕洪水災害依法應辦事項，主管機關為減輕洪水災害，得就水道洪水泛濫所及之土地，分區限制其使用，除水道洪氾區管理外，尚包含防災型土地使用與都市計畫管理等。
- B. 建築物改善：針對洪氾區域可設置防災型建築物，如高腳屋、漂浮屋、建築物抬高、屋堤共構、防水閘門設置等方式，減緩洪災損失。
- C. 電器、機械設備高處設置。

#### (4) 避難、疏散機制對策

避難、疏散機制為有效確保居民安全之對策，包括避難路線、誘導設施、預報系統、避難設施等，其機制應能有效、確實對避難者發出避難警告、避難指示、避難路線之誘導及避難路線、設施確保等。

#### (5) 應急對策

洪水即將氾濫時之應急措施可有效降低或減緩洪災損失、範圍及淹水時間，其措施包括堤防破壞區域之應急措施、排水設施、水門即時操作等。

#### (6) 復建、復舊執行機制對策

復建、復舊機制可確保災害可迅速重建，其機制應包含各種要設施、道路、防洪構造物破壞後之替代方案，廢棄物處理等措施。

### 3. 工程措施

綜合治水工程措施，包括禦洪、束洪、導洪、分洪、疏洪、截洪、蓄洪、滯洪、挖填改變地貌、集水區水土保持工程、機械抽排及其他工程方法，得因地制宜規劃採用。

**【說明】**

上述各工程措施可能涉及的水利建造物之適用條件或場合，分別說明如下：

- (1) 禦洪：以堤防、防洪牆等防水建造物抵禦洪水，多在有較高保護需要處施設。
- (2) 導洪：疏浚河床擴大有效通水斷面為導洪常用方法。此外，興建導流堤、導流牆或丁壩，以順暢水流及挑流改變流向減少流心直攻沖刷堤岸，亦常使用。
- (3) 分洪及疏洪：河道受限於實際條件無法通過計畫洪水量時，得考量興建分洪道或疏洪道，疏減該段河道的洪水量負荷。分洪道係將部分洪水分流至鄰近流域或直接出海，其洪水量不再回歸河道本流。疏洪道則係將部分洪水量引至瓶頸河段下游仍回歸河道本流。無論分洪或疏洪，其基本上係開闢一段新河道，除水理條件是否可行須妥為分析外，必要時尚需辦理水工模型試驗，評估輸洪能力及是否產生沖刷淤積等問題。新闢河道對環境的衝擊影響比較巨大，通常需辦理環境影響評估。
- (4) 截洪：截洪係將上游逕流在進入主流河道前即予攔截改道，改引入其下游河道或鄰近流域。其多半採取以渠道改道的方式進行，目的在避免高地逕流淹沒低地，或疏減下游河道的洪水量負荷。
- (5) 蓄洪：如地形及地質等環境條件許可，經成本效益分析可行，得興建水庫蓄洪。通常，水庫蓄洪同時有滯洪及水資源利用之功能。
- (6) 滯洪：為降低河道內之洪峰，得在河道內留設額外空間滯洪，或在河道外設滯洪池，降低流入河道水流的洪峰。滯洪係延遲排洪的一種應用，以較長時間排洪，使河道尖峰流量得以降低。

- (7) 挖填改變地貌：藉由挖方或填方改變流域內局部地形，使挖低處可產生局部滯洪效果，填高處則可得到保護，減少淹水機會。通常將挖填改變地貌納入地景塑造或土地開發利用計畫統籌辦理，以收事半功倍之效。
- (8) 集水區水土保持工程：配合集水區經營管理計畫，對集水區內之野溪、農地、林地、開發行為實施水土保持工程，以降低來水量及砂量，以利河川治理及環境的永續。集水區水土保持及維護是河川治理基礎工作的一環，必須長期持續辦理方能顯示其成效。
- (9) 機械排水：在已施設堤防抵禦外水的地區，設置固定抽水站或以移動抽水機排除內水，抽至堤外。機械抽排應定位為輔助排洪性質，設置規模應力求減小，以免維護管理困難。
- (10) 其他工程方法：其他工程方法有助於減洪、避洪效果者，規劃採用；例如救災道路、避難中心興建、市區及農地暫時滯洪設施工程等。

#### 4. 非工程措施

綜合治水非工程措施，包括：洪氾區管理、防災型土地使用與都市計畫管理、造林植生、都市雨水收集利用、社區雨水下水道排出量管理、公園綠地等公共雨水暫時瀦留、洪災保險、洪水預警報與避洪、低地雨水逕流分散管理及其他非工程方法等，得因地制宜規劃採用。

#### 【說明】

上述各非工程措施之適用條件或場合，分別說明如下：

- (1) 洪泛區管理：水利法第 65 條規定：

「主管機關為減輕洪水災害，得就水道洪水泛濫所及之土地，分區限制其使用。前項土地限制使用之範圍及分區辦法，應

由主管機關就洪水紀錄及預測之結果，分別劃訂，報請上級主管機關核定公告後行之。」。

前述水利法第 65 條已具體指出，洪泛區土地管理是減輕洪水災害依法應辦事項。目前實施情形，在淡水河方面，已發布「淡水河洪水平原管制辦法」及「淡水河洪水平原二級管制區內建築物等核定基準」，在基隆河方面，已發布「基隆河洪泛區土地使用管制辦法」。其他河川流域得視實際情形比照辦理。

## (2) 防災型土地使用與都市計畫管理：

目前在土地使用管理方面，與水利防災有關的法規，除水利法及其相關子法規外，其他主要有：區域計畫法及其施行細則、都市計畫法及其施行細則、非都市土地使用管制規則、非都市土地開發審議規範(總篇)、環境影響評估法及其施行細則、開發行為環境影響評估作業準則、開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準、及水土保持法及其施行細則等。

根據水利法第 63 條第二項規定：「目的事業機關興辦目的事業涉及水利者，應商得水利主管機關同意。」，各種土地使用及開發行為若有不當，其衍生之水患問題與河川治理規劃關係密切，基於防災減災需要，水利單位得依據上述各法規的相關規定，協商相關機關，使都市及非都市土地使用具有防災減災導向，就長遠來說，這是非工程措施防災減災非常重要的部分。

## (3) 洪水預警報及疏散救災體系的建立：

疏散避災與即時的救災行動，也是降低水患災損的重要非工程措施。為能有效避災救災，平時即應做好準備，研妥疏散避災及救災計畫，並加以演練。為掌握水情資訊，以便適時展開疏散及救災行動，有關水文監測及洪水警戒通報系統的建立相當重要。由於疏散避災通常都由政府部門通報後由居民主動採行，故

洪水警戒及相關資訊通報應直接傳達到住家，須與當地防救災體系結合方能有效執行。

(4) 其他非工程措施：

其他非工程措施包括都市雨水收集、社區雨水下水道排出量管理、公園綠地暫時瀦留雨水逕流及造林植生增加保水功能等，需要與地方政府合作透過地方自治賦予的行政權力，採行必要的配套措施，才能有效推行。至於低地雨水逕流分散管理措施的應用，通常透過救災及疏散道路系統將低地適當區隔，避免低地積水集中至最低處使災情加重。

#### 4.6.3 綜合治水方案評估比較及建議方案擇定

##### 1. 各種綜合治水可能方案的規劃組成

各種綜合治水可能方案得依下列步驟及原則規劃組成：

經實際勘查瞭解，研判選出可能克服重要課題及有助於達成治水目標的各種工程措施及非工程措施，依實際情形搭配組成治水方案構想。

上述治水方案構想，經初步功能分析及概略規劃方式，認定可克服重要課題及達成治水目標者，列為綜合治水可能方案，供進一步評估比較之用。

由於綜合治水包涵多元性措施，通常會有數種搭配可供選擇，故綜合治水可能方案不宜僅列一案，一般以二至五案為宜。

##### 【說明】

- (1) 首先，須確認需要保護的對象為何？其重要性如何？需採何種保護標準？而後，要辨明須克服的重要課題：是上游來砂太多還是來水太多？是外水還是內水造成問題？是中下游整體還是局部河道斷面不足？最後，要瞭解：是地形及地質條件對方案選擇的影響為何？都市發展現況對方案選擇的影響為何？

- (2) 對於保護對象不明確、不具體，重要性低的河段，可優先考慮採用非工程措施。例如：洪氾區管理、防災型土地使用與都市計畫管理、洪水預警報與避洪等。
- (3) 當保護對象明確且重要時，對於來砂造成的問題，可以考慮的策略包括：河道留設額外空間囚砂及集水區造林植生以防砂減洪等。相關的工程措施得考量滯洪囚砂、集水區水土保持工程等。相關的非工程措施可能包括防災型土地使用與都市計畫管理、造林植生、洪水土石流預警報與避洪等。
- (4) 當保護對象明確且重要時，對於外水造成的問題，可以考慮的策略包括：河道即時排洪搭配滯洪設施、疏浚河床降低洪水位、沿河禦洪及聚落局部保護、分洪或疏洪、河道留設額外空間滯洪等。相關的工程措施得考量堤防、護岸、分洪道、疏洪道、滯洪池等之興建，辦理疏浚工程、集水區治理及施設閘門、背水堤防止外水倒灌等。相關的非工程措施可能包括：防災型土地使用與都市計畫管理及洪水預警報與避洪等。
- (5) 對於內水造成的問題，可以考慮的策略包括：建立排水系統搭配滯洪設施、高低地分離排洪、低地設置抽排輔助系統、挖填改變地貌已改善淹水、集水區造林植生以減洪、都市雨水瀦留、收集利用及排出管理等。相關的工程措施，得考量排水系統、高地專用排洪道、滯洪設施、抽水站及抑制逕流排出量之相關設施等。相關的非工程措施可能包括：洪氾區管理、防災型土地使用與都市計畫管理、造林植生、都市雨水收集利用、社區雨水下水道排出量管理、公園綠地等公共雨水暫時瀦留、洪水預警報與避洪、低地雨水逕流分散管理等。
- (6) 對於中下游整體河道斷面不足又難以拓寬者，可以考慮的策略包括：中上游減洪、分洪、滯洪、中下游疏浚加強導洪及中下

游兩岸加強風險管理、洪水預警報與疏散救災機制等。相關的工程措施得考量滯洪池、蓄洪水庫、分洪道等之興建，及辦理疏浚工程與導流工等。相關的非工程措施可能包括：防災教育宣導、洪災保險、社會救助、疏散救災計畫、防災型土地使用與都市計畫管理，中上游植生造林及都市社區雨水收集抑制逕流排出等。

- (7) 對於中下游局部河道斷面不足形成瓶頸，可以考慮的策略包括：以工程方法打通瓶頸、疏分洪降低洪水位等。相關工程措施得考量分洪道、疏洪道及上游局部堤防工程保護等。相關的非工程措施可能包括洪水警戒通報及疏散避洪等。
- (8) 經過上述過程刪除明顯不可行的策略及措施後，針對課題，可形成數種可能治水方案構想。再經初步水文水理分析，確認並整理出二至五個較可行的綜合治水可能方案，供進一步評選。其中，非工程措施之成效不易量化評估者，得專案另行考量。
- (9) 水文水理分析結果所認為最佳的方案，在考量其他因素後，未必是最可行的方案。因此，通常需要研擬二個以上的可能方案以供評估比較。但為避免後續階段評比過於複雜，綜合治水可能方案以不超過五個為宜。

## 2. 綜合治水方案的評估比較

為評估比較各綜合治水可能方案之優劣及可行性，下列事項得列為評估指標：

- (1)經濟效益
- (2)河道維持
- (3)環境及生態維護
- (4)社會接受度

### (5)其他個案考量事項

#### 【說明】

各評估指標說明如下：

- (1) 經濟效益：治水是整體計畫的最主要目的，治水功能不佳，即大幅降低了實施的正當性及必要性，而工程的經濟性是非常重要的考量，工程費的差異有限時，其他因素的差異可以彌補經費較高的缺點；故需考量經濟效益評價，除有非常強而有力的其他考量，否則應以選擇經濟效益較高的方案。
- (2) 環境及生態維護情形：興建水利工程須將減輕環境影響列入考量，應選擇影響較小的方案。此外，由於對特定環境或生態問題的考量，往往會在方案選擇時有決定性影響。
- (3) 河道維持：河川治理措施應順應河性，避免採人為工程干擾河性。
- (4) 社會接受度：社會接受度得利用民意訪查方式或召開公聽會進行瞭解。此外，由媒體輿論反映情形，也可研判瞭解社會接受度。
- (5) 其他個案考量事項：綜合治水工程遇有特殊個案問題時，例如文化遺址、地質或環境生態問題、特殊工程技術及用地取得極為困難等，宜個案考量。

### 3. 綜合治水建議方案的擇定

為擇定綜合治水建議方案，得依下列原則辦理：

- (1) 各綜合治水可能方案經評估比較後，原則上以評估指標整體表現最優者做為綜合治水建議方案。
- (2) 基於治水目標達成及計畫可行性考量，有關整體治水功能、工程費、用地取得難易及環境與生態維護情形等四項指標應特別重視，不宜有重大不確定性或瑕疵。

- (3) 由於綜合治水係整體考量，常見多元化措施眾多，工程費龐大。在建議方案中，應依優先情形具體列出各階段的建議措施及預期功能效益，以利分階段及分年實施。

#### 【說明】

- (1) 將 4.6.2 節提出之二至五個綜合治水可能方案，經以 4.6.3 節各項指標評估後，以整體表現最優者做為綜合治水建議方案。
- (2) 評比時，各項指標中，經濟效益、河道維持、社會接受度及環境與生態維護情形等四項指標，若其中有重大不確定性或瑕疵者，得優先剔除。綜合治水可能方案經各項指標檢驗，其優劣利弊得以清楚顯現。為尋求一個更可行方案，在評比過程中，亦可去蕪存菁，就各指標有利部分重新組合一個大致可涵蓋各項優點的綜合治水可能方案加入評比，提供決策者更多的選擇機會。
- (3) 綜合治水建議方案擇定後，再根據該方案內容列出各階段的建議措施及預期功能效益，以利決策及進行實質規劃。

#### 4. 綜合治水建議方案實質規劃的進行

前述供作評估比較之用的綜合治水可能方案，僅係初步概略性規劃的成果，一旦由其中擇定建議方案之後，即應針對該方案進行後續的實質規劃。有關建議方案實質規劃進行的方法，主要如下：

- (1) 依計畫條件及建議方案所規劃的設施布置，分析檢視水文水理狀況，評估確認計畫整體功能及各單元措施的治水功能任務；工作進行中，視實際需要得針對建議方案作必要的調整及修正。
- (2) 決定各單元設施的計畫規模，並辦理各工程措施的空間布置規劃。
- (3) 視需求辦理工程規劃及補充必要的測量、調查、試驗、分析、

研究等。

**【說明】**

- (1) 實質規劃所需的水文水理分析內容，較可能方案階段所進行的初步分析更為深入及更有針對性。分析結果須能確認各工程及非工程措施單元的治水功能任務及該單元的計畫規模，整合後的計畫整體功能如有不足，應即調整至計畫整體功能得以達成。各工程措施單元及需地非工程措施之計畫規模，應在空間上確定得以布置，否則應再予調整，直至能確保達成計畫整體功能且在空間布置上可行。
- (2) 河川環境因天然條件及居民對鄰近土地與河川的使用方式而有明顯的差異，故綜合治水方案各項工程及非工程措施，應與河川環境分區管理營造的需要相輔相成。

## 第七章 水道治理計畫

### 4.7.1 河川治理目標及保護基準

#### 1. 河川治理目標的具體確立

河川治理必須兼顧防洪保護、水資源利用、生態維護、環境維護營造、跨河建造物安全及其他需求等多項目標。經衡酌所面臨的課題及需要性後，各目標所擬達成的主要事項應具體確立，以導引規劃方向。

#### 【說明】

河川治理各目標擬達成的主要事項，得參考但不限於下表：

河川治理目標	擬達成的主要事項
1. 河防安全保護	(1) 特定河段的防洪保護，使市鎮、社區、聚落生產地等減免洪水災害。 (2) 特定河段的河道整理、河岸及河床沖刷保護與疏浚，以保全國土及確保河防安全。
2. 河川生態維護	(1) 生物棲地及生物通道的保護，減少或免於干擾破壞。 (2) 生物特殊物種保護。
3. 河川環境維護營造	(1) 河川環境分區規劃維護。 (2) 配合附近民眾需求的環境營造。 (3) 特定河段親水遊憩環境的規劃設立。 (4) 特定天然環境及景觀的維護。 (5) 特定人文資產的維護。
4. 其他目標需求	(1) 水資源開發利用的配合事項。 (2) 告知跨河構造物管理機關有關應自行安全維護事宜。 (3) 河川地兼做計畫道路使用。 (4) 河川生態濕地的設置。 (5) 文化古蹟保存。 (6) 其他。

## 2. 計畫洪峰流量

河川保護基準依下列範圍選用為原則：

河川別計畫暴雨之重現期距(年)		
	主流	支流
中央管河川	100	25~50
直轄市及縣市管河川	25~50	25

## 【說明】

- (1) 河川經治理後，在一定規模暴雨事件侵襲下均能得到保護。由於暴雨規模可以事件發生的重現期距衡量，故以該暴雨的重現期距做為河川保護基準。
- (2) 過去對河川保護基準並無統一規定，大多依慣例辦理，惟除少數較特殊者外，大致仍在上述規範範圍。目前中央管河川以重現期距 100 年為準，早期在農業區規劃基準較低，如東港溪即採用 50 年。中央管河川的支流以重現期距 50 年為原則，較小支流亦有採用 25 年者。直轄市及縣市管河川以重現期距 25 年為原則，較重要者採 50 年。
- (3) 河川治理以綜合治水為思考主軸。由於綜合治水方案通常由多項治水設施單元組成；例如水道、滯洪池、抽水站等單元，每一單元設施各有其設計基準。當暴雨事件發生時，各治水單元依其設計基準分別發揮功能，整體運用結果，可綜合達到河川保護基準的要求。故河川保護基準的意義與各單元設施設計基準有區別，不宜混淆。
- (4) 跨省市河川，其大者如淡水河，因位於首都地區，保護基準採重現期距 200 年，是為特例。其他跨省市河川如磺溪、林子溪及後勁溪等皆為小型溪流，實務上縣市政府已依縣市管河川處理，故不另行規範。

(5) 現行各機關常用河川排水設計基準如表 4.7-1 所示。

**表 4.7-1 現行各機關常用河川排水設計基準**

種類	名稱	主管機關	設計基準 (重現期距年)
河川	淡水河	經濟部	200
	中央管河川	經濟部	100
	縣市管河川	直轄市、縣市政府	25~50
集水區	野溪坡地	農委會	25~50
	林地	農委會	25
排水	農田排水	農委會	10
	區域排水	經濟部、縣市政府	
	都市下水道	內政部	
	科學園區排水	國科會	200

#### 4.7.2 河道規劃

河道規劃工作項目包括主要河段計畫洪水量、計畫河寬及水道治理計畫線之研擬、河道治理措施、計畫洪水位及計畫堤頂高、計畫水道縱橫斷面、現有防洪工程安全檢討、現有跨河構造物通洪能力檢討、河道工程規劃等。

##### 【說明】

1. 河川治理目的在減少洪水災害損失及合理使用河川提供之自然資源，治理計畫須根據規劃結果予以研定，河道規劃須就河川特性、防洪問題、河川資源開發利用及自然生態環境保育、流域土地開發利用計畫等加以探討後，研訂河道規劃，其規劃原則大致如下：
  - (1) 河道係綜合治水單元設施之一，其規模規劃須在綜合治水方案下統籌考量。
  - (2) 須顧及有效性、安全性和經濟性。
  - (3) 不違反河道自然穩定平衡趨勢並能發揮河道排洪功能。
  - (4) 活用河川的自然功能，建設為一個良好水循環及一定安全程度之河川環境。
2. 主要河段計畫洪水量：
  - (1) 計畫洪水量係河道計畫之最基本條件，依此計算洪水位，決定堤防高度，其他河川構造物之安全檢討評估等。
  - (2) 河道各主要河段計畫洪水量，須根據現況水文分析工作中有關河道各控制點各重現期距洪峰流量分析成果、河道現況通洪能力與輸砂能力分析成果、河道防洪規模、防災標準及綜合治水考量決定。過去傳統作法，於現況水文分析得到洪水量成果後，即據以分配各河段之計畫洪水量，此種作法必須有所調整。現況水文分析之後，應視綜合治水方案各治水設施布置情形及其治水任務，重新以水文水理模式演算，再決定河道計畫洪水量。

### 3. 計畫河寬與水道治理計畫線之研擬

#### (1) 計畫河寬：

- A. 計畫河寬之訂定一般係於河道出山谷後之中下游河段，主要目的是要將山洪誘導範束於一定寬度之河道內迅速安全排洩入海，避免洪水氾濫造成人民生命財產之損失。故計畫河寬之訂定，須考量現況河川型態及流路、參考河性較相似之計畫洪水量與計畫河寬關係之統計分析，計畫河寬與洪水水位變化分析、計畫河寬與流速變化分析、計畫河寬與輸砂能力變化分析、計畫河寬與河道穩定分析等，並考慮流域內未來各項土地開發計畫可能導致之洪水增量問題，決定各河段之計畫河寬。
- B. 位於山區之中上游河段，河道寬度主要受到地質條件（包括地質構造與岩石性質）、地形起伏、氣候和植被等自然因素控制，河道（河谷）寬度寬窄不一呈節藕狀，以維持自然現況為原則，不宜訂定人為計畫河寬，而應以河川區域管理。
- C. 計畫河寬公式

#### (A) 台灣計畫河寬公式

將已規劃完成的台灣河川約 28 條，以其計畫河寬計畫流量及河川坡度，推求計畫河寬迴歸方程式如下：

$$\text{陡坡河川} \left( S > \frac{1}{140} \right) B = (0.084 \sim 0.133) Q^{0.963}$$

$$\text{稍陡坡河川} \left( \frac{1}{140} > S > \frac{1}{1000} \right) B = (0.143 \sim 0.348) Q^{0.824}$$

$$\text{緩坡河川} \left( S < \frac{1}{1000} \right) B = (1.084 \sim 2.712) Q^{0.59}$$

式中，S=坡度

B=計畫河寬(公尺)

Q=計畫流量(立方公尺/秒)

### (B) 日本計畫河寬公式

日本計畫河寬公式、包括日本京都大學防災研究所統計的河寬流量關係式，及日本建設省「河川砂防技術基準」經驗公式如下：

- 京都大學公式

$$B = (3.5 \sim 7)Q^{1/2}$$

- 建設省經驗公式

$$B = (0.5 \sim 0.8)Q^{3/4}$$

式中，B=計畫河寬(公尺)

Q=計畫流量(立方公尺/秒)

### (2) 水道治理計畫線之研擬

水道治理計畫線係指水道治理計畫之臨水面堤肩線或計畫水面寬度範圍線。

#### A. 水道治理計畫線研擬原則如下：

- (A) 暢洩計畫洪水量，維持排洪能力。
- (B) 河道平面布置盡量以現況河道為佈置依據，考慮現況地形、流路、河性、維持河道之自然平衡。
- (C) 儘量利用現有護岸防洪設施。
- (D) 考慮沿岸土地利用狀況及河道內公私有地利用情形。
- (E) 儘量利用河川公地及配合已公告之都市計畫。

#### B. 除上述原則，研擬水道治理計畫線尚應考慮注意事項如下：

- (A) 堤防設置位置選定於良好地形，地質無下陷或漏水之虞：即在可能範圍內，水道治理計畫線應避免經過軟弱地盤或沼澤地，宜選擇堅固不透水之地盤。
- (B) 計畫河寬係能安全地排洩計畫洪水量所需要之寬度，堤防預定線是指自堤外之堤址線起，包括堤基、堤內水防道

路、歲修養護保留使用地及應實施安全管制地之境界線，故兩岸之水道治理計畫線間距應較計畫河寬為寬，應盡可能在容許範圍內增加寬度，提供增設高灘地、丁壩護坦等構造物之空間。

- (C) 水道治理計畫線（或堤防預定線）方向儘量順洪水時之水流方向，避免形成彎曲河道：急彎曲河道容易發生河床之沖刷或泥砂之淤積致引起河床之不穩定。低水流路雖甚蜿蜒曲折，但洪水時仍為直線傾向，故水道治理計畫線（或堤防預定線）仍以參照洪水時之流向，採取曲率半徑大的曲線為妥。
- (D) 水道治理計畫線（或堤防預定線）應儘量選定於距低水流路有適當之距離：除為堤前坡用地、堤腳有充分之高灘地作為洪水時之保護外，低水流路為河川生態敏感區，亦應避免人為破壞。
- (E) 河川緩流部份水道治理計畫線無須直線劃設，有某種程度之蜿蜒，對河川之穩定更有利，也利於河川維護。但在急流河段應避免彎曲，以防水流之直衝。
- (F) 水道治理計畫線（或堤防預定線）應儘量以現況河道為佈置依據，避免穿越住家、部落等區域，較符合經濟效益。
- (G) 位於山區之中上游河段，其河幅主要受到集水區地質地形因素控制，如集水區崩塌狀況、近岸崩塌狀況、支流野溪搬運輸送砂石狀況、河道坡降等皆影響河幅變化，不僅是單純的洪水量與河寬的關係，水道治理計畫線以參照河道現況沿河谷谷底之坡麓（或稱谷麓）劃設為宜。但是垂向侵蝕劇烈的河流，河槽呈 V 形，河谷深度達幾十米或百米以上者，不宜劃設水道治理計畫線。

#### 4. 河道治理措施研擬

- (1) 針對河道本體之治理工程措施不外乎防洪(或束洪)及導洪(或疏分洪)二項，另外有為緩和河道坡降、穩定河床、固定流路等目的之附屬工程如固床工、跌水工程。非工程措施則有洪氾區管理及洪水預報和警報系統建立等。防洪為興建堤防或防洪牆以增加通洪斷面，並約束洪水於規劃空間內排洩。導洪以採用疏濬、河道整理、截彎或改善彎道等方式，以增加河道通水能力或降低洪水位。
- (2) 各河段治理措施研擬，係依據河川特性歷年水患規模、災害損失情況、水患原因、沿岸土地利用情況、防洪保護標的需要性與重要性、水理分析成果綜合研判後，擬定採用一種或數種併用之治理措施。

#### 5. 計畫洪水位及計畫堤頂高

- (1) 計畫洪水位：為堤防設計採用的防洪最高水位。係根據訂定的各河段計畫洪水量、計畫河寬及水道治理計畫線位置，配合現況河道橫斷面地形資料，再依防洪系統的調度運用規劃，經水理分析後之洪水面線高程，即為該斷面之計畫洪水位。
- (2) 計畫堤頂高：為能安全地疏通洪水量，並防止洪水溢流，堤防必需確保足夠的高度，因此計畫堤頂高以計畫洪水位加出水高度為準。
  - A. 出水高度標準：可參考表 4.7-2。通常大河川之出水高度均採用 1.5 公尺以上，特別急流的河川可採用 1.8~2.0 公尺，小型的河川採用 0.6~0.9 公尺。台灣河川水流湍急，且河床淤高較速，一般採用 1.5 公尺以上。

表 4.7-2 堤防出水高度參考表

計畫洪水量 (cms)	出水高度 (m)	計畫洪水量 (cms)	出水高度 (m)
200 以下	0.6 以上	2,000~5,000	1.20 以上
200~500	0.8 以上	5,000~10,000	1.50 以上
500~2,000	1.0 以上	10,000	2.0 以上

## B. 決定堤防出水高度之必要性

- (A) 堤防之維護與安全：一般堤防為土砂築造不容許堤防之溢流。因土砂堤為相當軟弱之構造物。
- (B) 水水量或河床質料之不精確：決定洪水位所採用之洪水量值為概估值，或能考慮因素雖計算在內，惟其考慮之因素因不夠週詳致計算致不夠確實，例如河道粗糙係數「n」值。
- (C) 河道通洪能力之不穩定：如不尋常的出水，彎道凹岸之水位超高，或河道被雜草流木所阻礙等，影響洪水疏通能力。
- (D) 河床變動：河道上游帶來的砂石，使河床淤積，致河川地盤變化，故必需須加適當之出水高度。
- (E) 波浪、風浪搖動等水面變動：水流因河道內構造物(如閘門、跌水工、抽水機等)受風影響引起波動，發生水面動搖等必須加出水高度。
- (F) 軟弱地盤之下陷：堤防築造後，堤防本身的收縮，軟弱地盤之下陷，其出水高度可考慮為施工上之加填土。

## 6. 計畫水道縱橫斷面

- (1) 計畫水道縱斷面：依據河道各斷面之計畫洪水位、計畫堤頂高程等繪製計畫水道縱斷面圖。

- A. 計畫水道縱斷面圖的橫向標示以距離為主：須將各斷面河心距累距依比例尺標示各斷面的位置、跨河構造物位置（包括橋樑、攔河堰、固床工、跌水工等）及重要支流排水匯入點。
- B. 計畫水道縱斷面圖的縱向標示以高程為主：包括各斷面及橋樑處的計畫堤頂高程、計畫洪水位高程、現況河道的平均河床高程及谿線（斷面最深點）高程、現況橋樑之樑底高程。於疏濬、河道整理、截彎或改善彎道河段則須標示計畫疏濬或河道整理之河床參考高程，供工程設計、施工使用。
- (2) 計畫水道橫斷面：將河道依其特性及採用工程措施分成數個河段，各河段擇取一較具代表性斷面繪製計畫水道橫斷面圖供參。計畫水道橫斷面圖上須列出該河段之計畫河寬、水道治理計畫線及堤防預定線概略位置及防洪構造物示意圖、計畫堤頂高程、計畫洪水位高程及現況谿線高程。於疏濬、河道整理、截彎或改善彎道河段則須標示計畫河槽斷面示意圖。

### 4.7.3 主要河段治理措施及工程計畫

#### 1. 一般規劃原則

- (1)常用河川治理主要設施，包括堤防、護岸、丁壩、固床工等；附屬設施主要包括抽水站、閘門、基腳保護工及護坦等，應視綜合治水方案及河川治理基本計畫規劃情形，因地制宜規劃布置。
- (2)河川治理設施依防洪減災功能要求決定其規模及布置範圍。為環境及生態維護需要，得依環境管理計畫規劃情形增設必要設施，以提昇環境品值。
- (3)河川治理設施應儘量與周圍環境景觀調和，視實際情形採近自然工法規劃構材及施作方式，避免對生態環境產生負面影響。
- (4)河川治理設施在其生命週期內發揮綜合治水功能，規劃時應注意設施安全及維護管理方便性。
- (5)河川治理設施之規劃須符合相關法規之規定。
- (6)由於私有地徵收不易，河川治理設施以儘量使用公有地為原則；其需使用私有地時應審慎從事。
- (7)河川治理以獲得永續河川環境為願景，治理設施之規劃設置，需與地方居民取得共識建立和諧關係，促進民眾愛護河川，共同維護河川治理設施。

#### 【說明】

河川治理設施之規劃設置，為達成河川治理目標的必要措施。上述規劃原則要求旨在提供一般性規範，提醒規劃者注意河川治理設施之妥善布置，重視安全及維護、多目標面向之周延考量、避免對環境造成衝擊以及建立與民眾之和諧關係等事宜。

## 2. 堤防

沿計畫河道兩岸，經規劃有防洪保護對象，為免洪水淹溢，得布置堤防保護。堤防之堤肩線應與水道治理計畫線一致。有關堤防高度、安全考量、工程用地、水防道路、排水、環境及生態維護考量及與既有設施銜接等事宜，均應妥為規劃之。堤頂計畫高度以計畫洪水位加出水高為準。

## 【說明】

(1) 出水高得參考下表並斟酌實際情況採用：

計畫洪水量 (cms)	出水高度 (m)	計畫洪水量 (cms)	出水高度 (m)
200 以下	0.6 以上	2,000~5,000	1.2 以上
200~500	0.8 以上	5,000~10,000	1.5 以上
500~2,000	1.0 以上	10,000 以上	2.0 以上

(2) 在規劃階段，堤型以土堤就地取材興建為原則，若受限於用地取得不易，亦得考慮以防洪牆規劃。水防道路含邊溝總寬度以 6 ~ 10 公尺為原則，最小不宜小於 6 公尺。堤防工程之用地範圍隨堤防高度而有變化，規劃之堤防用地範圍線應視實際地形從寬留設。

(3) 與堤防基礎承载力有關的工程地質，在規劃階段通常並無詳細調查鑽探，設計施工時可視實際需要補充探查。規劃階段若發現有異常軟弱地層如舊河道沉積土、廢棄土或垃圾堆填方等，亦得辦理重點探查試驗，並提醒設計施工時注意。

(4) 為生態維護需要建立生物通道，或需要多孔性邊坡及植生提供生物棲息時，應於規劃報告特別述明，以利設計時考量辦理。

(5) 堤防規劃時應查訪附近居民的期望，通常會有植生綠化、休閒步道、高灘地整理、越堤道路興建以及水防道路兼做平常出入

道路等種種建議，規劃報告應予留存紀錄供設計時參採。

- (6) 既有排水路及堤後排水穿越堤防排放時，其設置位置應考量河防安全妥為規劃。
- (7) 一般性之堤腳保護工及護坦等，得於設計階段視實際情形考量。但若河川主深槽逼近堤腳，堤防安全堪慮時，為策河防安全需整理河道調整主深槽流路，或興建系列性挑流丁壩時，其相關工程應列入規劃辦理。

### 3. 滯洪池規劃

滯洪池設置之主要目的，在調控河川幹線流量而降低其洪峰水位。滯洪池須因地制宜採分散式設置，其功能除滯洪減災外，平時可兼供其他用途，故宜採多功能規劃設計。

多功能滯洪池之規劃須考量不同功能需求之設計指標因子，避免各項功能間相互衝突，以確立滯洪池目標之達成。

滯洪池工程規劃設計單元有集水區、沉砂池、滯洪池本體、進出流設施，各項單元尺寸規模應考量評估滯洪效益及水中泥砂含量等條件妥為規劃，其中，滯洪池容量應經水文水理演算決定之。

多功能滯洪池設計須考量水質改善目的，經操作管理達到水質淨化效果。為使滯洪池長期發揮滯洪效果，應妥慎訂定設施維護管理計畫，切實執行。

#### 【說明】

- (1) 滯洪池係利用蓄水空間進行流量調控進而達到洪峰抑制目的。

滯洪池型式可概分為乾式、濕式及乾濕並用式三類；乾式滯洪池平常不蓄水，僅洪水發生時供滯洪使用；濕式滯洪池平常池內蓄水，其蓄水位可為呆水位或以上，呆水位以上蓄水量須在洪水發生前先行排除，以利滯洪；乾濕並用式滯洪池，可依地勢高低配置之，一般地勢較高部分可設為乾式，地勢較低窪部

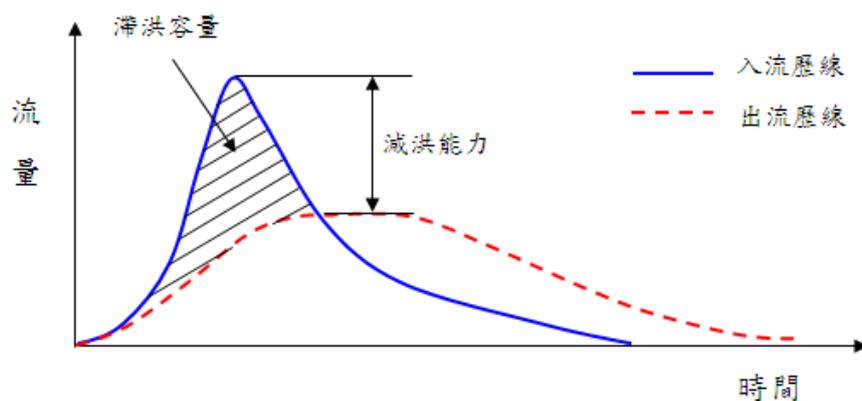
分可設為濕式。

(2) 滯洪池多功能利用方式概為：

- A. 滯洪減災：滯留逕流，降低河川流量負荷，減輕滯洪池週邊及下游之洪水災害。
- B. 降低堤高、提高保護基準：降低下游洪峰流量，即可降低下游水道設計之堤頂高，並提高現有水路之保護基準。
- C. 供水：溼地滯洪池可兼雨水貯留池使用，不須處理即可提供灌溉或其他次級用水使用。
- D. 兼供其他用途：乾地滯洪池兼為球場、運動場、公園、停車場運動等溼地滯洪池兼為親水、遊憩、生態之人工湖泊。
- E. 生態：溼地滯洪池有提供生物之棲地、補注地下水源、改善水質等功能，故必要時滯洪池得採生態池方式規劃設計。
- F. 土石供應：基地挖方土石，視其性質可供建築之砂石材料或低窪地區之填土材料。

(3) 滯洪池規劃過程必須考量不同功能之需求，並釐定不同標的之間權重，綜合滯洪池規劃所需考慮主要因子有下列數項：

- A. 滯洪池容量：滯洪池容量與減洪效益為滯洪池規劃首要考慮因子。滯(蓄)洪池係利用蓄水及滯洪空間進行流量調控進而達到抑制洪峰之目的。滯(蓄)洪池規劃應進行滯洪能力水理演算，以瞭解其抑制洪峰之效果，其示意圖如下：



- B. 水質：滯洪池營運維護管理所面臨最大問題是水質問題。水質問題對滯洪池之影響主要在於泥沙淤積與水源使用標準上；因受滯洪池水流條件因素影響，易淤積泥沙，當水流退去沉積泥沙除將影響乾式空間視覺景觀及使用機能，另將降減濕式空間容量，需定期清除。
- C. 生態：濕式滯洪池因其水環境之存在而可藉此營造出不同型態之植物相及動物相之生態環境，可提供環境生態保育功能與價值，在滯洪池空間設計及環境維護機能為規劃上需予兼容考量，以營造良善之棲地環境。
- D. 景觀：為降低滯洪設施對景觀環境負面衝擊，並能營造優質的休憩環境，景觀規劃設計已經成為滯洪設施之必要考量因子，可利用植栽、水景形塑，以及土坡調整、休閒設施配置等方式，提升景觀品質。
- E. 衛生：濕式滯洪池蓄水期間易滋生蚊蟲，造成環境衛生問題。滯洪池設計須顧及池水交換率，維持生態基流量，減少停滯死水形成蚊蠅繁衍適合環境，另可施用不影響環境之適量殺蟲劑或採生物相剋方式加以抑制。
- F. 維護管理：滯洪池設置後，能否有效維護管理以發揮預期功能，須列入規劃考量。

(4) 滯洪池容量之規劃步驟主要如下：

- A. 推求滯洪池「水位-滯洪體積」特性曲線：在已知面積、地形、深度與呆水位之設計後，即可獲得相對應之滯洪池「水位-滯洪體積」特性曲線，以利後續滯洪能力水理演算使用。
- B. 依入流及出流構造物決定入出流量公式：入流及出流構造物之形式，將決定水位與入流及出流量之特性曲線。一般需配合下游出口條件決定出流構造物集流出公式。常見的流出構

造物有孔口、溢流堰與閘門等重力排水設施，亦可為非重力排水之抽水機。因外水位高漲可能產生潛沒流排出狀態或無法排出，演算時須納入考量。

- C. 滯洪池「水位-出流量」特性曲線之推求：藉由選定之出流構造物形式或抽水機抽排能力，即可推求滯洪池之「水位-出流量」特性曲線。
- D. 滯洪能力水理演算：一般滯洪池規劃可應用水文平衡方程式，以水庫演算法進行滯洪能力水理演算。水庫演算法是應用水文平衡方程式，先依水文分析結果配合滯洪池入流構造物推求入流歷線  $q(t)$ ，並配合滯洪池「水位-滯洪體積」特性曲線(H-V curve)及「水位-出流量」特性曲線(H-Q curve)，以水庫演算法推算滯洪池之蓄洪體積與滯洪能力。水文平衡方程式可表示為：

$$\frac{dS(t)}{dt} = Q(t) - q(t)$$

式中  $t$  為時間， $S(t)$  為滯洪池滯洪量， $Q(t)$  為出流歷線， $q(t)$  為入流歷線。若採中央差分法，則上式可表示為

$$S(t + \Delta t) = S(t) + [Q(t + \Delta t/2) - q(t + \Delta t/2)]\Delta t$$

$$\text{式中 } Q(t + \Delta t/2) = 0.5[Q(t + \Delta t) + Q(t)]$$

$$q(t + \Delta t/2) = 0.5[q(t + \Delta t) + q(t)]$$

- E. 依上述滯洪能力水理演算，可以推估某固定流入及流出方式下的滯洪池容量及出流洪水量。由於下游可容納流量、可通水時間以及上游可設置滯洪池的地形空間等，都會有其限制條件，視實際情形調整流出方式及設定流出量上限值，依上述方法再行試算，最後即可決定滯洪池設計容量。

表 4.7-3 滯洪池功能與相關因子關聯性

滯洪池型式	功能	相關因子					
		蓄水面積	蓄水體積	地形	水質	土壤	備註
溼地	防洪	V	V	V			
	生態	V	V	V	V		
	水質淨化		V	V	V		
	養殖	V	V		V		
	地下水補注	V			V	V	
	供水		V		V		
乾地	防洪	V	V	V			
	停車場	V		V			
	運動場	V		V			

- (5) 一般滯洪池工程規劃單元可以分為：集水區、沉砂池、滯洪池尺寸與滯洪池出流量等主要部分，其中滯洪池尺寸設計單元主要有：面積、蓄水深度、出水高與出口形式等單元。除進出口流量滯洪效益評估，滯洪池設計必須考量水中含砂量，依據「水土保持技術規範」規定，臨時性沉砂池以每公頃 250 立方公尺估算，設置於水路下游；永久性沉砂池以每公頃 50 立方公尺估算，配合滯洪池位置設置。
- (6) 滯洪池納蓄之水質因其來源不同與內含勿質差異可採不同方式解決之。一般工程設計之解決方式，係在雨水經地表逕流方式進入滯洪設施前，水流中所挾帶之污染物可以採用三種方式攔截後移除，即草溝、攔污柵以及濕地。草溝一般設置於集水區保水地域，其運用方式已於前面說明；攔污柵一般設置於排水路入口、排水路中或滯洪池之前池出口；濕地則可結合滯洪設施，經由滯洪設施之操作管理達到水質淨化效果。

#### 4. 護岸規劃

為保護河岸防止水流沖刷侵蝕之護坡構造物稱為護岸。凡河岸天然高度足夠，尚不致受計畫洪水位淹溢，為免河岸沖刷侵蝕，得視實際需

要布置護岸保護之。

【說明】

- (1) 計畫河道兩岸的護岸，應沿水道治理計畫線布置，護岸高度一般採計畫洪水位為原則。若護岸兼做路堤使用，其規格比照堤防規劃。
- (2) 護岸規劃時有關水防道路留設、工程用地、基腳保護、環境與生態維護、及其他相關事宜，得參考 4.7.3 節堤防規劃辦理。護岸的詳細設計詳見本規範設計篇 5.4.2 節。
- (3) 為固定計畫河道主深槽流路而設的低水護岸，也是護岸的一種，因不屬於永久設施，工程強度要求較低，得視實際情形規劃設計。低水護岸高度不得高於高灘地。

#### 5. 丁壩規劃

為掛淤、造灘、挑流或保護堤岸需要，得規劃布置丁壩。

【說明】

- (1) 丁壩設置是為了改變水流流向以保護堤岸防止水流侵蝕，同時可建立正常河寬疏導河道，並能誘聚河灘堆積物增加丁壩的尾部淤積，建立新河岸。但是，丁壩的修建影響到水動力方向的變化，對周邊水理狀況影響甚大，宜審慎布置之。
- (2) 為減緩流速落淤保護堤岸，一般以短丁壩為主，為挑流改變流路則以長丁壩為主。丁壩一般甚少單獨設置，常以丁壩群方式規劃設計，以發揮整體效果。丁壩又可分透水丁壩及不透水丁壩，其功能及對丁壩自身安全考量不同，詳見本規範設計篇 5.4.4 節。

#### 6. 固床工規劃

為安全河道、防止縱橫向沖刷及河床下降，得布置固床工保護之。

【說明】

- (1) 在河川中設置固床工，一般以維持某河段的河床高程，防止河床沖刷下降為主要目的；於攔河堰下游設固床工防止沖刷，橋樑跨河建造物下游設固床工維持河床高程，減緩流速，保護跨河建造物橋墩基礎，河川上游山區設固床工調整上游河床坡降減緩水勢，減少坡腳沖刷防止岸坡崩塌等，均屬此類。
- (2) 此外，於較小河溪為調整固定水流方向，降低亂流沖刷及減緩河床坡降防止崩塌，亦可設置固床工。
- (3) 依規劃目的的布置固床工，應考慮河川特性、河床地形、河床質、水流方向、流速及高灘地與河岸地質情形等因素，主要係為確保固床工的安全，使能發揮預期功能。
- (4) 固床工依其結構可分為剛性固床工及柔性固床工二類，得視實際情形因地制宜選用。河川治理工程一般採用混凝土塊或蛇籠組成的柔性固床工，小型河川及野溪整治得採用鋼筋混凝土組成的剛性固床工。
- (5) 固床工規劃應特別注意洪流沖刷下的建造物安全，尤以兩端須加強保護。
- (6) 固床工設施可能影響洄游生物上下游通道，應依生物調查情形考量加設魚道，維持生物通道。

#### 7. 其他設施工程規劃

其他設施包括越堤道路、堤防橫交排水箱涵、低水流路護岸及其他相關工程等，應配合實際需要，並以不妨礙主要治水設施安全為原則規劃之。

#### 【說明】

- (1) 越堤道路原則上依河川高灘地農作需要而設，但應注意不得有碍河防安全；此外，越堤道路往往成為在河川違規棄置廢棄物的通道，故選擇越堤道路位置時宜統籌考量。

- (2) 堤防橫交排水路規劃時，宜注意①排水路構造物與堤防應妥善銜接；②應避免排水路構造物周邊成為滲水通路；③排水路出口應加強消能及防沖刷保護，④排水路設計流量宜酌量加大，以因應區內排水量未來可能增加，⑤排水路宜防河水倒灌。
- (3) 低水流路護岸一般係為固定低水流路而設，最好僅在凹岸或局部河段酌量施設即可。由於低水流路左右蜿蜒變動是自然特性，想要長距離限制固定流路位置往往徒勞，原則上仍應盡量順應自然河性為宜。

#### 4.7.4 非工程措施規劃

##### 1. 避災及救災之規劃

水災屬大規模災害，影響範圍廣泛。在強烈暴雨流侵襲下，工程防災方法難免保護欠周或因設施受損而發生災害。為減低水災損失、河川管理機關應視實際情形事先辦理避災及損災之規劃，主要規劃事項包括水情監測、洪水預警報、動員救災與演練及疏散避難路線與執行機制等。

##### 【說明】

##### (1) 水情監測系統規劃

為展開避災及救災作業需要，如何掌握即時水文情報為第一要務。包括主要地點的降雨量、洪水位、洪水上升情形低漥地區淹水狀況等資料，均應觀測蒐集即時傳回防救災指揮中心。規劃水情監測系統時，對河川沿岸常淹水狀況應有充分瞭解，以利在適當位置規劃布置雨量站及水位站。由於維持一個水文測報系統需要相當的人力物力，通常以儘量利用現有水文觀測站為原則，視實際需要加設簡易水位水尺及監視器，將水位影像即時傳回。地區淹水情形變化性較大，可透過村里行政系統及地方熱心志工的協助，於淹水時觀察事先標示的油漆水尺，將淹水高度電話傳

回。

## (2) 洪水預警報系統規劃

有關河川洪水警戒部分，依水利法第 77 條水利法施行細則第 52 條及河川管理辦法第 26 條河川管理機關平時即公告有分級之警戒水位，所需規劃者，為由何人向上級及防救災指揮中心通報洪水位之機制。至於洪水預報部分，由於目前尚缺法源依據，且台灣河川大多源短流急，洪水預報所能爭取到的時間有限，不足以進行大規模的疏散避難之用，故河川管理機關自行研發邁立的洪水預報機制，現階段僅係內部作業相關資料成果可供洪水警戒體系參考使用。目前台灣僅淡水河水系有完整的洪水預報系統。

## (3) 動員救災與演練之規劃

水利法第七章水道防護及河川管理辦法第四章防汛及搶險，針對河防護施在防汛期間緊急事件的整備及處理方式，均有詳細規定本技術規範維護管理篇亦將相關事宜納為準則，詳請參見本規範第 6.4.3 節及 6.4.4 節。

至於有關緊急水災發生時，民眾動員救災部分，也是非工程方法減災降抵損失的重要單元之一，應事先妥為規劃。民眾救災一般結合地方政府的防救災體系及作業系統辦理。有關動員救災與演練計畫之規劃，原則上包括下列事項：

- A. 民眾在水災發生時自主防救及減災知識的宣導及演練。
- B. 動員救災資源取得及救災之動員機制。
- C. 地方救災體系與河川管理單位互相支援救災之機制。
- D. 動員救災計畫之演練。
- E. 救災路線之規劃。
- F. 其他動員救災相關事宜。

#### (4) 疏散避難規劃

疏散避難主要目的在減少生命財產損失，特別是減少居民的傷亡。當河川水位高漲，堤防因淘刷或溢堤有崩潰之虞，或淹水情事已發生需緊急疏散民眾時，即需立即啟動疏散機制，有關疏散避難計畫之規劃，原則上應包括下列事項：

- A. 疏散路線的規劃，原則上應避開狹窄不便道路及易受洪水淹沒的道路，儘量不與救災道路重疊。堤後水防道路的設計，應使能具備附近村落搶救災或疏散功能。
- B. 避難地點及食宿醫療需用物資的規劃。
- C. 疏散計畫演練及民眾自主疏散避災知識的宣導。
- D. 疏散計畫之執行機制；包括洪水通報、疏散計畫的啟動、交通工具、地方政府與河川管理機關互相聯繫支援等之規劃。

#### 2. 其他非工程措施規劃

其他非工程措施，包括洪泛區管理、防災型土地使用與都市計畫管理、都市雨水收集利用、社區雨水下水道排出量管理、公園綠地等公共設施雨水暫時瀦留及洪災保險等，得視地方政府配合意願及法規具備情形規劃辦理。

#### 【說明】

- (1) 依水利法第 65 條，為減輕洪水災害得就水道洪水泛濫所及之土地分區限制其使用。但洪泛區之公告限制使用，須由水利與土地主關機關會銜辦理，主要視縣市地方政府及民眾意見而定，得就實際情況協調規劃辦理。
- (2) 防災型土地使用與都市計畫管理、都市雨水收集利用、社區雨水下水道排出量管理、公園綠地等公共設施暫時供雨水瀦留等措施，依目前法規並無強制實施之規定，但如縣市政府有實施意願，依地方自治所賦予的權責，在土地及建築管理方面制訂

相關法規推動辦理是相當可行的。以上這些事項得規劃為長程計畫，長期協調推動實施。

- (3) 洪災保險之強制保險部分，涉及政府的政策及財務條件，目前尚由財政部研究中，須俟將來立法情形規劃辦理。

## 第八章現有防洪及跨河建造物檢討

### 4.8.1 現有防洪工程安全檢討

現有防洪工程安全檢討，包括現有堤防高度檢討及危險堤段檢討，供後續工程計畫使用。

#### 【說明】

1. 現有堤防高度檢討：依據測量調查之現有堤防堤頂高程縱斷資料與其相對應之計畫堤頂高程，比較檢討現有堤防高度是否足以安全宣洩計畫洪水量。堤防高度不足者於河道工程規劃中須予加高加強。
2. 危險堤段檢討：指主深槽流路逼近堤身或洪流主衝致常發生堤防損毀之河段。依據歷年河川流路變化情形、歷年堤防毀損及復建記載、水理分析成果等檢討堤防位置的恰當性及工程設計施工的缺失等，作為危險堤段加強改善計畫的依據。

### 4.8.2 現有跨河構造物通洪能力檢討

檢討現有橋樑長度是否符合計畫河寬要求，及依據現況樑底高程檢討橋樑是否能通過計畫洪水量並有足夠之出水高度，以評估橋樑是否需配合河道計畫加長或加高改建的必要

#### 【說明】

1. 現有跨河構造物高度檢討：依據測量調查之現有跨河構造物高程資料與其相對應之計畫堤頂高程，比較檢討現有跨河構造物高度是否足以安全。跨河構造物高度不足者於河道工程規劃中須予加高改建。
2. 危險河段檢討：依據歷年河川流路變化情形、歷年跨河構造物毀損及復建記載、水理分析成果等檢討跨河構造物位置的恰當性及工程設計施工的缺失等，作為加強改善計畫的依據。

## 第九章河防建造物規劃

### 4.9.1 河防建造物規劃

河道本體工程規劃包括工程布置及工程設計：

#### 【說明】

#### 1. 河防建造物工程布置：河道工程布置原則如下

- (1) 根據河道規劃所研擬之各河段治理措施，計畫新建堤防、護岸部分依據水道治理計畫線及河道地形布置防洪構造物施設位置及長度，並估算各防洪構造物興建高度與工程用地範圍面積等；計畫疏濬、河道整理、截彎、改善彎道或設置固床工、跌水工之河段，依據河道地形、計畫水道範圍及計畫水道縱橫斷面圖布置各工程計畫施設位置、長度與範圍。
- (2) 根據現有防洪工程安全檢討結果，對高度強度不足之堤段予以加高加強；對主深槽流路逼近堤身或洪流主衝致常發生堤防損毀之堤段，則根據檢討結果採取改建或加強工法如丁壩工或護坦工等方式布置。

#### 2. 河防建造物工程規劃

參照工程布置之各項工程進行規劃設計工程斷面圖，提供後續工程數量及工程費估計依據。至於詳細確實之工程數量及施工依據，應依施工時之測量及工程設計圖為準。在規劃階段工程規劃設計原則如下：

- (1) 河防建造物規劃設計依據治理河段之河川特性、水理因素、土地利用情形、地質條件及參照現有防洪工程規模、設計標準而擬定，急流河川應加強堤防基腳的保護設置護腳工、護坦工或丁壩工等，堤防基腳應深入河床低於現況河床綫以下，以防止沖刷。堤防坡面可視現場實地情形配合景觀等設計綠美化設施。

- (2) 在安全原則下儘量採用近自然工法方式設計施工，以維護河川多樣性生態環境。
- (3) 固床工及跌水工等橫斷河道工程，其規劃設計應考慮魚類及蝦蟹類上溯、降下特性，妥為研討後設置魚道、魚梯等以確保河川縱斷的連續性及水生生物的自由移動。

#### 4.9.2 工程數量及經費估計

工程計畫之工程數量及經費估算過程，視先期規劃或實施計畫階段用途而有所差異，各階段的工程經費估算過程由淺入深，由簡入繁，由粗估至細估需有其連貫性，各階段工程經費估算的名稱及用途不一。

##### 【說明】

實施計畫經核定後，再依據實施計畫之分年預定實施項目及各年度需求經費，依預算核定程序，編列當年工程預算執行之。

#### 4.9.3 工程數量

依據各項河川治理工程措施之規劃設計圖及規劃設計長度、高度概估工程數量作為工程費估計之用。

##### 【說明】

1. 先期規劃階段尚未辦理精度較高之地形測量，其工程規劃設計圖係依據該河川特性、水理因素及較粗略的大比例圖所設計之參考圖，工程數量屬概估值。詳細確實之工程數量，應依施工時測量、設計所得之數據為準。
2. 實施計畫階段須辦理更詳細的工程調查、測量及更確定的工程內容規劃，其各工程項目之工程規劃設計圖係依此詳細的調查、測量及規劃成果資料來設計，工程數量已較先期規劃階段細估，依此細估之工程數量重新逐項工程費用及總工程費。

#### 4.9.4 工程費估計

工程費估計過程包括各項工程基本單價分析、用地取得及拆遷補償費估計、工程建造費估計及總工程費估計。

##### 【說明】

1. 總工程費為用地取得及拆遷補償費與工程建造費之合計。實施計畫階段則增加估列“設計階段作業費”。
2. 用地取得及拆遷補償費用包括用地補償費(含配合施工獎勵金)、地上物拆遷補償費、用地取得作業費用及用地物價調整費。
3. 一般先期規劃階段工程建造費包括直接工程成本、間接工程成本及工程預備費。於實施計畫階段須增加估列物價調整費。

#### 4.9.5 各項工程基本單價分析

須依據經濟部水利署現行頒布之工資、工率分析主要工程細目單價，再根據各項工程之工程數量進行各項工程基本單價分析。

##### 【說明】

1. 依據工資、工率分析主要工程細目單價估計，分析例參考表 4.9-1。
2. 各項待建工程基本單價分析須將施工設計及工地費用、包商管理費及營業稅估計於內。各工程基本單價分析例，參考表 4.9-2。

表 4.9-100 溪治理計畫主要工程單價參考表

工程項目（含說明）	單位	單價（元）	備註
純挖方（砂礫土）	m <sup>3</sup>		機械施工
純填方（砂礫土）	〃		〃
挖填方（砂礫土）	〃		〃
回填方（砂礫土）	〃		〃
土坡面整理	m <sup>2</sup>		
植草	〃		
乙種模型板	〃		
210 Kg/cm <sup>2</sup> 混凝土	m <sup>3</sup>		
拋塊石（ψ30cm 以上）	m <sup>2</sup>		
鋼筋數量	噸		
砌原形塊石	m <sup>2</sup>		
卵石	m <sup>3</sup>		
碎石級配	m <sup>3</sup>		
ψ22 鋼索	條		
ψ22 鋼索夾	個		
10 噸混凝土塊	個		鐵模澆灌
混凝土塊吊放	個		機械施工

表 4.9-2 OO 溪 XX 河防建造物工程每公尺單價分析參考表

工程項目(含說明)	單位	數量	單價 (元)	總價 (元)	備註
純挖方(砂礫土)	m <sup>3</sup>				
純填方(砂礫土)	m <sup>3</sup>				
土坡面整理	m <sup>2</sup>				
甲種模型板	m <sup>2</sup>				
210Kg/cm <sup>2</sup> 混凝土	m <sup>3</sup>				
鋼筋數量	噸				
碎石級配	m <sup>3</sup>				
植草	m <sup>2</sup>				
砌原形塊石	m <sup>2</sup>				
卵石	m <sup>3</sup>				
拋塊石(ψ30cm 以上)	m <sup>3</sup>				
其他	全	1			以上各項和 之 10%
A. 小計				57,400	
B. 施工設施及工地費用	式	1		2,870	A 之 5%
C. 包商管理費	式	1		6,030	A+B 之 10%
D. 營業稅	式	1		3,300	A+B+C 之 5%
合計				69,600	A+B+C+D

註：本表係提供工程費估算用，非發包用，應注意有效數字之調整，至千元即可

#### 4.9.6 用地取得及拆遷補償費估計

用地取得及拆遷補償費估計項目包括用地補償費、配合施工獎勵金、地上物拆遷補償費、用地取得作業費用及用地物價調整費。

##### 【說明】

##### 1. 用地補償費：

- (1) 依市價估算(市價可參考「政府相關公開資訊或不動產仲介業之相關資訊」辦理)。
  - (2) 先期規劃階段一般以各項工程措施所需工程用地範圍依市價估算。
  - (3) 實施計畫階段則依各項工程規劃設計圖、地形圖及地籍圖所擬用地範圍依照地籍區段列出各區域之徵收面積，依市價估算。
  - (4) 配合施工獎勵金：參照 98 年 7 月 28 日「經濟部水利事業工程用地核發獎勵金及救濟金要點」規定，以每公頃 120 萬元估算。
2. 地上物拆遷補償費：
- (1) 依據土地徵收範圍內所屬之直轄市或縣(市)政府主管機關規定之「辦理徵收土地農林作物、拆除建物改良物、墳墓遷葬補償費查估基準」辦理估算。
  - (2) 先期規劃與實施計畫階段之作業方式與用地補償費之作業方式同。
3. 為辦理上述業務，所需之人力、材料等一切費用，依所轄縣(市)政府主管機關及工程主辦機關所需為主，例如目前作業費係以私有地每公頃 80,000 元、市價查估作業費每公頃 46,000 元、公有地每公頃 60,000 元，及河川(含未登記公地)每公頃 47,000 元計算。
4. 用地物價調整費：由於先期規劃階段概估計算之基準年工程計畫核定及真正執行查估補償之目標年尚有一段時間，故須將未來用地物價之調整納入考量，其調整率可參考歷年地價上漲幅度預估。河川治理於規劃階段一般採用上述各項費用總合之 30% 估算。
5. 先期規劃階段用地取得及拆遷補償費估計例，參考表 4.9-3。

表 4.9-3 「OO 溪工程用地取得及拆遷補償費估算參考表」

項 目	補償面積 (公頃)	單價 (仟元/公頃)	總價 (仟元)
一、用地補償費			
二、配合施工獎勵金			
三、地上物拆遷補償費			
四、用地作業費用			
五、小計(一+二+三+四)			
六、用地物價調整費(五之30%)			
七、總用地費(五+六)			

註：1.配合施工獎勵金：以每公頃 120 萬元估算。

2.估算值應注意有效數字之調整。

#### 4.9.7 工程建造費估計

工程建造費包括直接工程成本、間接工程成本、工程預備費及物價調整費。

##### 【說明】

1. 直接工程成本：為建造工程目的物所需之成本。

(1) 直接工程成本的單價分析已包括直接工程費、承包商管理費及利潤、營業稅在內，於估計各項工程措施之直接工程成本另需包含品管費用、施工中環境保護費及工地安全衛生費（簡稱環保安衛費）。

(2) 各項工程基本單價分析參見 4.9.5 節及表 4.9-1、表 4.9-2。直接工程成本編估標準及格式例，見表 4.9-4（以防洪及分洪工程為例）。

2. 間接工程成本：

(1) 為業主監造管理工程目的物所需支出的成本，包括工程行政管理費、工程監造費、階段性專業管理及顧問費、環境監測費、空氣污染管制費。

- (2) 間接工程成本按實分項估算或按直接工程成本之 5~10%估列。  
在規劃階段一般按直接工程成本之 10%估列。

3. 工程預備費：

- (1) 為彌補進行本估算當時引用資料之精度、品質和數量等不夠完整、可能的意外、無法預見的偶發事件等因素，而準備之費用。但不包括超出原研究規劃設計以外之工程範圍和內容變更所造成的費用增減。
- (2) 工程預備費係按直接工程成本的百分比估列，規模較小或較單純的工程，其編列下限為零，上限為 10%；而規模較大或較複雜的工程，其上限為 20%。在規劃階段一般按直接工程成本的 20%估列。

4. 物價調整費：為因應施工期間物價上漲之調整費用。一般於先期規劃階段並不估列，但於實施計畫（或綜合規劃）階段則須予估列。

- (1) 基此，工程建造費之計算應註明估價當時物價水準年，例如按民國九十六年之物價所編列之經費需求。
- (2) 物價調整費以（直接工程成本+間接工程成本+工程預備費）合計之值，按預估之物價年平均上漲率依複利率法分年估列。
- (3) 於實施計畫階段物價調整年增率一般採用 3.5%，或參考行政院主計處編印中華民國地區「國民經濟動向統計季報」之消費物價指數最近十年之平均值。物價調整年增率參考列如表 4.9-5。

表 4.9-300 溪防洪計畫工程直接工程成本估算參考表

工程項目	單位	數量	單價	總價	備註（單位：仟元）
一、各項工程費					(一)+(二)+(三)
(一) 新建堤防工程					項下 1+2 之和
1. 一號堤防工程	m				項下(1)+(2)+(3)
(1) 新建堤防	m				
(2) 丁壩	座				

(3) 次要項目	式	1			按(1)+(2)之 10%計
2. 二號堤防工程	m				項下(1)+(2)
(1) 堤防延伸	m				
(2) 次要項目	式	1			(1)之 10%計
<b>(二) 堤防加高加強</b>					項下 1+2 之和
1. 三號堤防加高	m				項下(1)+(2)
(1) 堤防加高	m				
(2) 次要項目	式	1			(1)之 10%計
2. 四號堤防加高					項下(1)+(2)+(3)
(1) 堤防加高	m				
(2) 丁壩	座				
(3) 次要項目	式	1			按(1)+(2)之 10%計
<b>(三) 分洪工程-明渠</b>					項下 1+2 之和
1. 新河道開挖					項下(1)+(2)+(3)
(1) 土石開挖	m <sup>3</sup>				
(2) 棄方處理	m <sup>3</sup>				
(3) 次要項目	式				按(1)+(2)之 10%計
2. 堤防及護岸工					項下(1)+(2)+(3)
(1) 新建堤防	m				
(2) 新建護岸	m				
(3) 次要項目	式				按(1)+(2)之 10%計
<b>二、小計</b>					(一)+(二)+(三)
<b>三、雜項工程</b>	式	1			按二之 10%計
<b>四、環保安衛費</b>	式	1			+(三)二+三之 2%計
<b>合計</b>					二+三+四

註：次要項目指零星工程及其他什項支出，一般以 5~10%估列。雜項工程以 5~10%估列，環保安衛費以 1~3%估列

表 4.9-5 物價調整年增率參考表

時間 n		預估物價指數每年上漲幅度 a						
		3%時	3.5%時	4%時	5%時	6%時	7%時	8%時
物 價 調 整 年 增 率 係 數	第一年	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	第二年	1.030	1.035	1.040	1.050	1.060	1.070	1.080
	第三年	1.061	1.071	1.082	1.103	1.124	1.145	1.166
	第四年	1.093	1.109	1.125	1.158	1.191	1.225	1.260
	第五年	1.126	1.148	1.170	1.216	1.262	1.311	1.360
	第六年	1.159	1.188	1.217	1.276	1.338	1.403	1.469
	第七年	1.194	1.229	1.265	1.340	1.419	1.501	1.587
	第八年	1.230	1.272	1.316	1.407	1.504	1.606	1.714
	第九年	1.267	1.317	1.369	1.477	1.594	1.718	1.851
	第十年	1.305	1.363	1.423	1.551	1.689	1.838	1.999

1. 本表僅供參考用
2.  $b = (1+a)^{n-1}$
3. 物價調整費 = (原預估之直接工程成本+間接工程成本+工程預備費之和) × (b-1.00)

資料來源：「公共建設工程經費估算編列手冊」，行政院公共工程委員會（民國八十七年三月）

#### 4.9.8 總工程費估計

總工程費為用地取得及拆遷補償費與工程建造費之合計。實施計畫階段則增加估列設計階段作業費用。

#### 【說明】

總工程費編估標準及格式列如表 4.9-。

表 4.9-6 00 溪治理計畫工程經費估算參考表

成本項目	工程費	備註
一、用地取得費		
二、工程建造費		
(一) 直接工程成本		
1. 北門堤防加高工程		
2. 太康堤防加高工程		
3. 北勢寮堤防新建工程		
4. 西勢堤防加高工程		
5. 河東堤防加高工程		
6. 木屐寮堤防加高工程		
7. 土庫堤防加高工程		
8. 白河堤防加高工程		
9. 庄內堤防加高工程		
10. 溪洲堤防加高工程		
11. 雜項工程		1.至 10.項之 10%
12. 施工安全衛生及環保措施		1.至 11.項之 2%
小計		1.至 12.項之和
(二) 間接工程成本		(一)項之 10%
(三) 工程預備費		(一)項之 20%
合計		(一)至(三)項之和
總計		一至二項之和

#### 4.9.9 實施優先順序

河川治理工程計畫應考慮政府財源之籌措，及施工人力之配合問題，研擬分期分年計畫。各項工程實施之優先順序考量，原則上以防洪保護對象的重要性及急迫性、實施後能立即產生防洪效益者優先辦理，防洪工程則須由下游往上游逐步辦理。

##### 【說明】

1. 河川治理工程規模大且複雜，工程措施為蓄、分、導、防等綜合並用，原就具有分別實施的可能性，經費需求大者，考慮政府財源之籌措及施工人力之配合問題，得予分期分年辦理。優先順序考量原則如下：
  - (1) 防洪保護對象具重要性及急迫性者優先。
  - (2) 工程實施後能立即產生防洪效益者優先。
  - (3) 工程用地較易取得、地方政府配合問題較少者優先。
  - (4) 防洪工程原則由下游往上游分期分年辦理，但防洪保護對象具重要性及急迫性，且實施後不致增加其他地區之災害者可優先辦理。
2. 河川治理工程規模較小或較單純者，則考慮政府之財源，依優先順序考量原則，以一期分數年連續實施完成即可。

#### 4.9.10 分期分年計畫

依據工程實施優先順序原則，擬定分期（或分階段）計畫，每期再定分年實施工程項目，據以編制分期分年計畫經費。每期工程實施完成後所能獲得的階段性效益，應具體敘明。

##### 【說明】

1. 分期分年計畫及經費，可提供後續財務計畫分析、效益成本分析及計畫評價使用，為行政院核定計畫及決策的參考依據，計畫經核定

- 後亦為日後建設進度及經費調度管理之依據。
2. 以基隆河治理為例，分為初期計畫、前期計畫、後期計畫三階段辦理。「初期治理計畫」以保護 10 年重現期距洪峰流量為標準分 2 年實施（原分 4 年實施，因災害頻仍趕工改為 2 年），主要工程以興建護岸並配合河道疏浚或整理。「前期治理計畫」分 3 年實施，以最迫切且立即產生防洪效益之治理措施列入前期計畫中實施，主要工程有員山子分洪工程、低窪地區 11 個防洪區段工程、支流排水改善工程、抽水站及引水幹線工程、橋樑改建及改善工程、圓山瓶頸段改善工程、坡地保育及水土保持工程、其他配合非工程措施等。「後期治理計畫」以整合性治理措施為主，包括河道堤防工程、排水改善工程、橋樑配合改善工程、坡地保育計畫、滯洪區建置計畫及其他方案規劃等。
  3. 分期分年計畫預算經費編列格式例，見表 4.9-7 及 4.9.8（以基隆河前期計畫為例）。

**表 4.9-7 基隆河前期治理計畫圓山疏洪工程分年工程經費表**

成本項目	工程費 (百萬元)	所需經費(百萬元)				備註
		91 年度	92 年度	93 年度	94 年度	
一、設計階段作業費	9.00			9.0		
二、用地取得及拆遷補償費	200.00		111.47	88.53		
三、工程建造費	-					
1. 直接工程成本	232.00	0	0	15.2	216.80	
2. 間接工程成本	34.80	0	0	2.28	32.52	按直接工程成本之 15%計
3. 工程預備費	46.39	0	0	3.04	43.35	按直接工程成本之 20%計
4. 物價調整費	10.38	0	0	0.48	9.9	按年平均上漲率 1.5%計
小計(1.至 4.項)	323.57	0	0	21	302.57	
四、總計	532.57	0	111.47	118.53	302.57	

表 4.9-8 基隆河治理計畫分年經費表

備註：低窪地區防洪區塊工程及排水改善工程計畫之間接成本中包含施工期間維護管理費

工 程 項 目	預 算 經 費 (百萬元)										
	合 計	前 期 治 理 計 畫					後 期 治 理 計 畫				
		91年7月	92年	93年	94年5月	94年6月	95年	96年	97年6月		
1. 員山子分洪工程	5,969.987	1306.0	2654.0	2009.987							
2. 低窪地區防洪區塊工程	21,772.68	1678	8573.18	8,105.02	3,416.48						
3. 其他配合工程	1,095.20	31.9	374.7	484.7	203.9						
4. 河道堤防工程計畫	12,845.70					3,256.3	3,365.0	3,449.1	2,775.3		
5. 排水改善工程計畫	14,118.10					2,300.3	4,419.6	4,500.0	2,898.2		
6. 橋樑配合改善工程計畫	6,595.10					1,663.9	2,006.6	1,533.3	1,391.3		
7. 坡地保育計畫	754.7	5.9	125.4	125.2	60.1	70.2	129.3	119.3	119.3		
8. 滯洪區建置計畫	6,600					1,450	1,775	1,725	1,650		
9. 可行性方案規劃設計	552.95	23.1	96.45	70.45	12.95	50	100	100	100		
10. 預備費(礦權、漁業權及相關救濟補償費)	1,600	200	400	500	500						
11. 洪	532.57		111.47	118.53	302.57						
12. 發行公債經費	5.743	0.66	2.195	2.052	0.836						
13. 基隆河初期實施計畫	120	120.0									
總 計	72,562.73	3,365.56	12,337.4	11,415.94	4,496.836	8,790.7	11,795.5	11,426.7	8,934.1		
合 計			31,615.73				40,947.00				

## 第十章 計畫評價

### 4.10.1 計畫評價基本原則

河川治理計畫運用取之於社會資源改善河川環境，影響社會甚鉅，計畫必須比較其投入成本及產生效益，若經濟、社會環境方面產生的價值大於成本，使社會財富及福利因有計畫而增加，計畫方屬合算可行。關於計畫之評價原則，內部成本效益方面採經濟評價為之，外部成本效益方面則採社會評價為之。

#### 【說明】

1. 傳統的成本效益分析作法，基本上偏向財務面現金流的收入支出，將成本效益分為直接與間接成本效益，再細分為有形和無形成本效益。近年來因環保意識抬頭，公共計畫對經濟、社會、環境等的外部性衝擊愈來愈受到重視。這些項目都與人民的福利有關，但多數無法透過市場機制衡量其價值。配合此種趨勢，本規範對河川治理計畫的評價方式，內部成本效益方面採傳統的經濟評價為之，外部成本效益方面則採社會評價為之。
2. 河川治理計畫的內部成本，包括規劃階段作業費及工程建造成本。工程建造成本則包括設計階段作業費、用地及拆遷補償費、工程建造費及施工期間利息等。內部效益指計畫實施後財務面的效益，包括產業、財產、設施等水患及土石流災損的減少、土地價值的提升及就業機會的增加等。有關內部成本效益的經濟評價，詳見 4.10.4 節。
3. 河川治理計畫的外部成本，可能包括河川區域土地用途的永久改變、生態環境改變影響生物棲息活動、自然景觀美質受損、高堤阻絕居民親近河川等。外部效益則可能包括沿岸居民生命財產得到保障、社會安全感提升，人民對政府的向心力也提升、環境及衛生改善增進人民福祉等。有關外部成本效益的社會評價，詳見 4.10.5 節。

4. 以下第 4.10.2 節及 4.10.3 節之成本效益分析，以內部成本效益為分析對象。

4.10.2 計畫成本分析

計畫成本支出，包括工程建造費、施工期間利息及維護管理成本等項，應詳為估計，並計算年計成本，作為經濟評價的依據。

【說明】

1. 成本與效益分析應採同一物價基準始能比較，未來發展情形之洪災損失，設按固定增加率 R%以複利計算，並以利率 3%換算為現值，則未來 50 年之平均損失折為現況損失之倍數為 N：

$$N = \frac{\left[ 1 + \left( \frac{1 + R}{1 + i} \right) \dots \dots \dots + \left( \frac{1 + R}{1 + i} \right)^{50} \right]}{\left[ 1 + \left( \frac{1}{1 + i} \right) \dots \dots \dots + \left( \frac{1}{1 + i} \right)^{50} \right]}$$

式中：R=增加率，依據民國 70~94 年物價指數統計結果，採用 3.6%，i=年利率，採用 3%，N=2.21

2. 建造成本：或稱總投資額，包括設計階段作業費用、用地取得及拆遷補償費、工程建造費及施工期間利息等項。

3. 年計成本

(1) 固定成本

A. 年利息

年利息為投資之利息負擔，依建造成本乘以年利率方式計算，一般水利投資利息係以利率 3%估計。

B. 年償債積金

為投資之攤還年金，依建造成本為準，採用積金法，依年息複率計算，在經濟分析年限內，每年平均負擔數。

以經濟分析年限採 50 年且年利息 3% 為例，此款額約為總建造成本之 0.8865%；至於各種不同分析年期與年息之年償債積金百分率，可參照有關工程經濟分析用利息因素表(利率與年期愈小，此款額愈大)。

#### C. 年稅捐保險費

依事業需要計算在年計成本內，一般以工程建造費之 0.12% 為保險費，0.5% 為稅捐費合計為 0.62%。

#### (2) 年中期換新準備金及運轉及維護成本

包括機械設備之運轉、設施之維修及養護、安全檢查及評估等費用，依計畫大小、結構物、機械種類、運轉方法及其他因素而定，非固定值，一般以佔各分項結構工程建造費之百分率計算，倘無法以上述原則分析時，年換新準備金及運轉維護成本得以總工程建造費之 3% 估計。

#### 4.10.3 計畫效益分析

工程之效益分為可計效益與不可計效益，可計效益為金錢能衡量之效益，可分為直接、間接效益及其他附加效益。一般河川治理工程效益分析以可計效益為依據，但不可計的無形效益資料仍應蒐集，以供社會評價及決策參考。

#### 【說明】

##### 1. 一般說明

- (1) 河川治理計畫效益分為有形效益及無形效益，其分類詳如圖 4.10-1。
- (2) 河川治理效益應予分析計算為年計效益，為經濟評價的依據。
- (3) 直接效益主要為減輕洪災直接損失之效益，如減少工商業、農林漁牧、住宅等資產損失，減少公共設施及土地流失或土石淹沒土地等損失。

- (4) 間接效益為減輕洪災間接損失及淹水改善土地利用價值提高之效益。洪災間接損失如工商業生產停滯、交通中斷、公共事業中斷等損失、災民無法工作之勞務損失等，此外因減災節省之經費如災害搶救費、物品遷移費、救濟金、防疫費及廢棄物清運處理費等。
  - (5) 其他附加效益指排水之其他效益，如滯洪池兼具公共給水、灌溉、景觀、休閒遊憩、運動、生態保育等效益，雨水貯留設施兼具給水或灌溉效益，近自然排水路兼具景觀及生態等效益。
  - (6) 不可計效益為金錢無法衡量之效益，如生命財產之保障、環境之改善、生活品質之提昇、均衡區域之發展等。此項效益雖不能計數，但仍宜詳加研究說明，有時不可計效益比可計效益更重要，甚至為決定計畫付諸實施的重要因素。
2. 直接效益：包括洪災損失減免、新生地獲得及其他因河川治理計畫實施所產生的直接效益等。
- (1) 防洪效益是指利用工程措施或非工程措施以及其他綜合措施，所減少或減免洪水災害，因而減少洪災損失，並因此可能增加土地利用及增進公眾利益等的效益（蕭景楷，2003），因此洪災損失推估，為防洪效益推估基礎。
  - (2) 洪災損失係根據水理演算推求洪氾區域，並參考歷年洪水氾濫區域等資料，點繪洪氾區域於五千分之一航測地形圖。後以求積儀分別求得各重現期淹水面積，並且求出平均淹水深度，再視地上物情況，依作物種類、村落住宅、商業、工廠、公共工程設施分布狀況。推估年平均洪災損失以推求各重現期洪氾區域之洪災損失。農業、建物、公共設施及其他損失的推估可參考水利署「河川治理及環境營造規劃參考手冊」及「區域排水規劃參考手冊」。

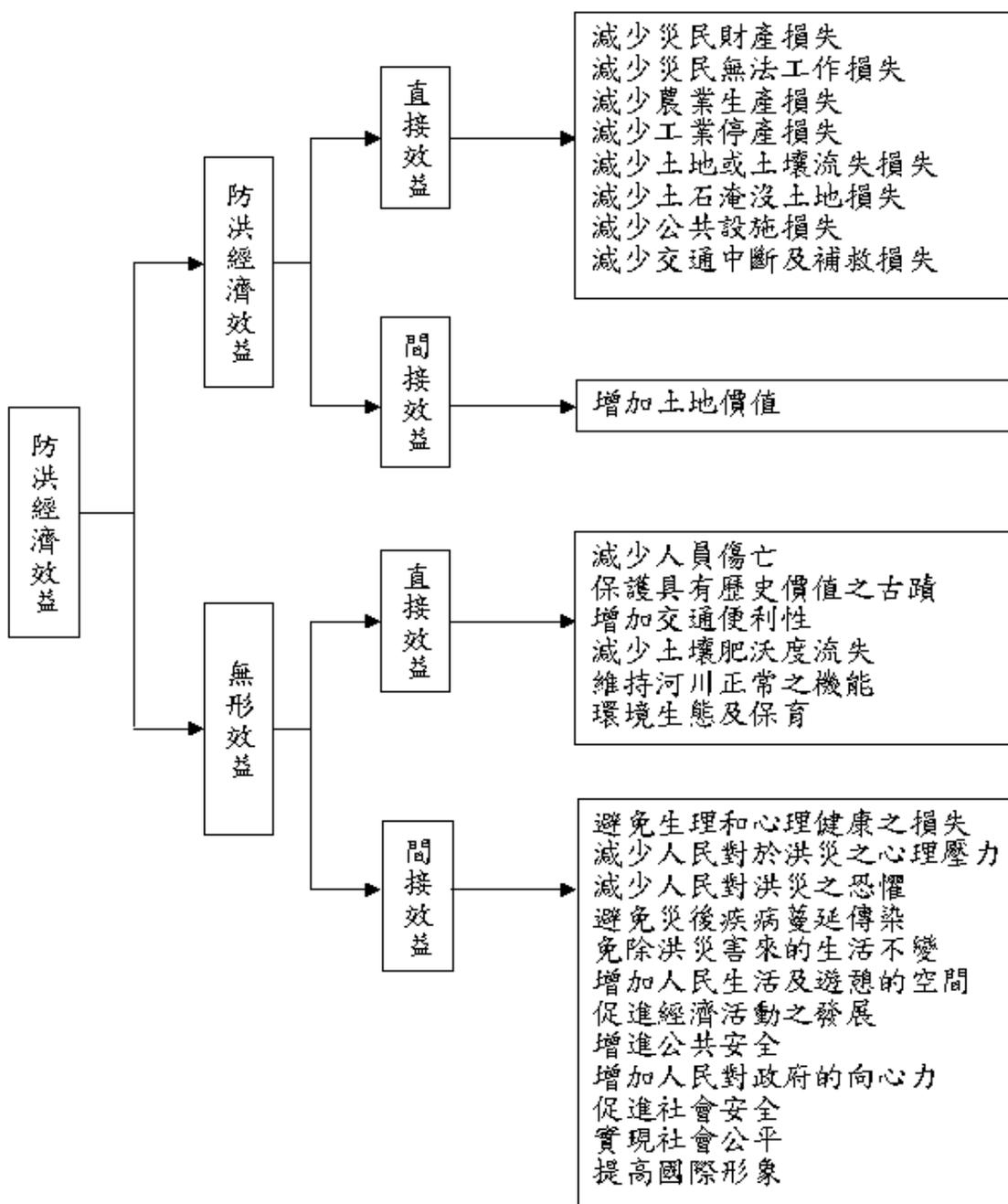


圖 4.10-1 河川治理計畫效益分類圖

- (3) 洪災損失估計，得視地方發展潛能，酌量考慮未來可能損失情形而估計。
- (4) 河川整治後產生河川新生地，為直接效益的一種，得以附近地價估計效益，但須扣除土地整備所需的成本。
3. 間接效益：間接效益項目於上述一般說明內已予說明。防洪工程實施完成後所衍生之間接效益，主要為土地利用價值提高、促進經濟繁榮、保障人民財產安全等，多與未來發展和政府政策及未來土地利用計畫相關，其間接效益甚大，但量化之標準則甚難訂定。實務上間接效益得以直接效益之 25% 估計。

#### 4.10.4 計畫的經濟評價

河川治理計畫的經濟評價，一般以益本比衡量之。益本比以大於或等於一為經濟評價合格。一個計畫的評價，除檢視益本比高低外，尚需視 4.14.5 節的社會評價情形統籌考量。

##### 【說明】

1. 益本比(B/C)為年計效益(B)與年計成本(C)的比值，理論上  $B/C > 1$  為合格。
2. 由於現階段規劃治理的河川多位於中上游，可計量的效益通常不多，治理計畫的益本比常低於一，但若該計畫的社會評價高，基於社會整體考量，仍有優先實施的可能。故一個計畫的評價，宜統籌考量經濟評價及社會評價而定之。

#### 4.10.5 計畫的社會評價

河川治理計畫的社會評價，係廣義的針對外部衝擊如社會、經濟、環境、生態等方面，評價該計畫對社會的貢獻度及影響情形。

##### 【說明】

由於河川治理計畫的外部衝擊程度難以用貨幣價格為基礎表示，故社會評價並無固定評價指標，得視實際情形以下列項目評價對

社會貢獻度及衝擊影響情形：

1. 防洪保護人口、土地面積、產業、交通路線長度及需保護重要性與迫切性等。
2. 社會接受度，得透過問卷調查，民意查訪、輿情反映或舉辦公聽會方式，瞭解社會接受度。
3. 對保育類或具地方特色動植物的生態衝擊及維護情形。
4. 對天然環境及具地方特色環境景觀的衝擊與維護情形。

## 第十一章 規劃成果報告書件及內容格式

### 4.11.1 規劃成果報告書件

規劃成果報告書件種類、通常包括治理規劃報告、專題調查研究報告、治理基本計畫、河道地形測量圖、河川圖籍測量套繪圖及各種影視調查資料等。

#### 【說明】

1. 河川治理規劃成果報告書件，依規劃性質及規模大小而異。一般至少會有治理規劃報告、治理基本計畫、河道地形測量圖及河川圖籍套繪測量圖等成果，其他成果則視實際情形而定。
2. 針對性質較為複雜或具專業性的調查、分析、研究或規劃項目，其成果報告得以專題報告方式呈現；例如水文水理分析、淹水模擬分析、水工模型試驗、地質鑽探試驗、生物調查、航空測量調查、疏(分)洪道規劃、滯洪池規劃等專題報告。
3. 若有洪水調查動態攝影、現地狀況照片、水工模型試驗動態攝影、生物調查照片及其他相關影視資料等，均應列為重要調查規劃成果資料，長期保存。
4. 所有規劃成果報告書件，除以紙本方式保存外，均應電子化製成光碟，以利長期保存。

## 4.11.2 河川治理規劃報告的內容格式

河川治理規劃報告的內容，原則上包括下列各章；其詳細章節參照說明撰寫：

摘要(中、英文)

結論與建議

第壹章、前言

第貳章、流域概況

第參章、基本資料蒐集、調查與分析

第肆章、洪水量分析

第伍章、河川特性分析

第陸章、綜合治水課題與對策

第柒章、水道治理計畫

第捌章、現有防洪及跨河建造物檢討

第玖章、河防建造物規劃

第拾章、計畫評價

第拾壹章、關連計畫及配合措施

附件一水道治理計畫及重要河防建造物布置圖(含堤防預定線)

附件二水道治理計畫及堤防預定線河川圖籍套繪圖

附件三水道治理計畫及堤防預定線地形套繪圖

附件四計畫洪水到達區域範圍圖

附錄一地方說明會紀錄回應表

附錄二歷次審查會議紀錄回應表

**【說明】**

河川治理規劃報告的詳細章節內容一般包括下列項目：

- 甲、封面：XXXXXX 水系 xxx 溪治理規劃(Regulation planning for XXX River)。封面底：經濟部水利署(或縣(市)政府)；民國 XX

年 X 月 X 日。

- 乙、 內頁：XXXXXXX 水系 xxx 溪治理規劃。內頁底：執行機關。
- 丙、 流域位置圖：【附圖說明整個流域水系主支流分布圖】。
- 丁、 目錄（含圖、表目錄及附錄目錄）。
- 戊、 摘要(中、英文)。
- 己、 結論與建議。
- 庚、 本文。

## 第壹章、前言

### 【說明流域概述（地理、人文及行政區）】

#### 一、緣由

##### 【說明辦理河川規劃主要因素】

#### 二、規劃範圍及目的

##### 【說明本次計畫主要區域、內容及規劃目的】

## 第貳章、流域概況

### 一、流域一般概況

【敘明流域地理位置、地質、土壤、氣象及水文、人文地理及社會經濟狀況、自然環境與生態、灌溉及排水系統、水資源利用現況、集水區及土地利用概況、治理規劃河段河道基本資料調查】

#### (一)流域地文

【敘明流域地文資料包括：河川流域地理位置、面積、發源地、流經地區、出口處、水系流長、河道坡降等】

#### (二)地形地勢

【敘明流域地形與坡度，山地與平地分布及面積比例】

#### (三)地質與土壤

【敘明流域各區段地層年代分布、組成物質、岩石性質、地質

構造如斷層與褶皺及土壤種類、分布、特性等】

(四)氣象及水文

【敘明流域相關氣象及水文資料包括流域降雨量、降雨日數、氣溫、溼度、氣壓、風、蒸發量、颱風、日照等】

(五)自然環境與生態

【敘明流域內水域動植物生態、陸域動植物生態、自然保護區、特殊地形或生態景觀】

(六)人文地理及社會經濟狀況

【敘明流域內行政區域、人口、土地利用、產業概況、交通運輸】

(七)灌溉及各重要排水系統

【敘明流域內灌溉及排水系統，排水系統資料包括：排水名稱、長度、類別、集水區範圍、面積、設計排水量、權責機關；灌溉系統資料包括：灌溉圳路系統、名稱、長度、權責機關、灌溉範圍、面積、水權量、取水口位置等】

(八)土地利用概況

【敘明流域內植生狀況、土地利用情況及集水區內之水土保持處理情形】

(九)水資源利用現況

【敘明流域內現況之河川水質、地表水利用、地下水利用等】

(十)災害潛勢資料蒐集

【敘明流域內崩塌地、土石流潛勢溪分佈狀況、地層下陷區及潛在地震、淹水、土石流等災害】

(十一)相關開發計畫

【敘明流域內現況國土發展上位計畫及河川流域內各項開發計畫、專案計畫、經營保育計畫、防災治理或整治計畫等】

## 二、治理沿革

【針對以往河川治理規劃及工程之相關資料進行蒐集，以瞭解以往治理經過】

## 三、現有防洪及防災概況

【敘明治理規劃河川之現有防洪設施及土砂抑制等防災設施】

## 第參章、基本資料蒐集、調查與分析

### 一、河道測量

【敘明規劃地區有關測量引用之控制點，地形、縱斷面及橫斷面所採用之測量資料，俾供後續治理及工程佈設之依據】

### 二、河工構造物調查

【敘明規劃地區有關河工構造物，俾供河川現狀檢討及河道計畫之重要參考資料，應調查項目包括：防洪工程構造物、灌溉排水工程構造物及跨河建造物】

### 三、河床質調查

【敘明規劃地區河床粒徑及其分布調查資料，作為河道粗糙係數推算及輸洪與輸砂能力檢討之基本依據】

### 四、歷年洪資蒐集分析

#### (一)歷年洪災發生情形

【敘明規劃地區之歷史洪災事件及災害發生時間】

#### (二)洪災淹水位置、範圍及深度

【針對各洪災時之洪水氾濫範圍、淹水面積、淹水深度、淹水延時、淹水過程、通水斷面之減少、改道、設施受損或土地流失等現象等調查資料進行彙整及說明】

#### (三)洪災水文資料蒐集及頻率推估

【敘明各洪災時之洪災水文資料，包含洪水災害發生洪峰流量、洪流歷線及日雨量、時雨量資料及頻率推估】

#### (四)歷年洪災損失

【敘明各洪災之損失，包含直接損失、間接損失】

#### (五)洪災原因分析

【根據洪災實際調查資料分析洪災發生之原因】

### 五、防洪保全主要對象調查

【敘明規劃地區之防洪保全主要對象(包括城市、聚落、重要產業、交通維生設施及其他)】

### 六、土地利用及公私有地分佈調查

【敘明規劃地區之土地利用及公私有地分佈情形，俾作為方案研擬之基礎資料】

### 七、民眾參與

【進行民眾及相關團體意願查訪、問卷調查等等，敘明當地居民對防災期望及願景】

## 第肆章、洪水量分析

### 一、概述

【敘明流域水文概況】

### 二、水文觀測站

【調查流域內及鄰近流域之雨量站及水位流量站概況，並說明採用原則】

### 三、降雨量分析

【說明暴雨量統計分析、暴雨量頻率分析、機率分布選定、所採用方法及選定原則】

### 四、雨型設計

【說明降雨時間分配型態分析(設計雨型)所採用方法及選定原則】

### 五、洪峰流量分析

【說明降雨-逕流模式選用原則及各模式演算過程、參數之檢定、模式驗證(評估選定之理由)等】

#### 六、洪峰流量推估方法擇定

【說明本次各模式分析結果，擇定採用洪峰流量之推估方法，並列表、繪圖說明該模式採用之各重現期距洪峰流量(尚非計畫流量)】

### 第五章、河川特性分析

#### 一、河川定性分析

【說明流域集水區概況、河道型態、河道斷面變化、河道流路變遷、河床歷年變動分析及河床質分析等】

#### 二、河道現況水理分析

【河川治理規劃時，進行河川定量分析時應具備下列相關水理資料：斷面資料、河道粗糙係數、計畫洪峰流量、起算水位、水理計畫模式等】

##### (一)起算水位

【依河川各種不同流況及河口暴潮位適當選定起算水位】

##### (二)河道粗糙係數

【河川自由水面水流之阻抗一般採用曼寧公式，其粗糙係數應就水位流量站所蒐集之相關水理資料加以分析檢定後採用，但洪水資料缺少或精度較差時可採用經驗數值】

##### (三)流量分配

【說明本次分析採用之現況洪峰流量，並繪製各重現期距洪峰流量分配圖】

##### (四)水理分析

【依現況河道斷面、河道粗糙率  $n$  值推算各重現期距下之現況洪水位，並製作現況水道縱斷面圖(圖須包含谿線、現況左

右岸高程、現況洪水位等)】

(五)現況河道通洪能力檢討

【現況水理分析之目的在分析現況河道及其構造物之通水斷面能否通過現況洪峰流量，並檢討各重現期洪峰流量，以瞭解其通水能力及河道溢淹原因】

(六)現況淹水分析

【進行現況淹水分析，並繪製現況河道各重現期距之淹水範圍圖】

三、河道輸砂分析

【探討規劃河道屬於沖刷或淤積河道，瞭解治理規劃河段河道特性，進而提供集水區及河道泥砂處理規劃之參考】

四、河川特性綜論

【綜合敘述河道定性(河道坡度、河道沖淤變化、河床質粒徑分析)及定量(現況水理、輸砂能力檢討)分析結果】

第陸章、綜合治水課題與對策

一、治理課題探討

【說明河川水道暢通洪流課題、水道沖淤變化及泥砂處理課題、市鎮聚落及重要產業保護課題、水資源設施及利用對河川及棲地影響、生態維護課題、河川環境營造與維護課題、堤後排水或內水之處理等】

二、流域經理方針

【綜合考量流域特性、社經發展、土地利用、產業政策、治理課題及對策，研提流域經理、逕流抑制及減災方向】

三、河川治理基本方針

【因應流域經理方針，以高水治理之觀點，考量河川特性、災害原因研提治理及減災方向】

#### 四、多元性治水措施需要性探討

【探討現有水道體系及規模是否可應付排洪需求、設置分洪道及疏洪道之需求性、設置滯洪池及河道滯洪沉砂河段之需要性、流域低地、溼地及兩岸支流排水的滯洪考量、集水區逕流抑制的需要性等】

#### 五、治理課題可能對策探討

【針對各課題研提各種可能之治理對策，綜合治水不只是河川整治、分洪渠道、抽水站等硬體設置，亦需考量即時排洪、延遲排洪、逕流抑制等對策，涵蓋流域內保水、遊水機能之維持、開發增加逕流雨水流出之抑制、土地之合理使用、建築物之耐水化、洪災預警、防災演練、洪災保險、教育宣傳等方面，並將環境保護與生態保育等因素，因地制宜，多種措施綜合運用，以分散並降低風險，提高防洪抗災能力，並維護生態環境，確保資源永續利用】

#### 六、綜合治水對策擬定

【對前述適合集水區之可能方案，考量流域經理方針、河川治理基本方針，進行可行性評估，視實際需要，經由方案之比較、分析、檢討，選定最適當之可行方案(或組合方案)為計畫案。其選定應考慮之因素除比較改善效果及改善經費外，亦應評估技術、經濟、財務、政治、社會、環保等因素之可行性，其綜合治水對策應包含工程方法及非工程方法】

##### (一)工程方法

【工程防治措施包括蓄洪、分洪、導洪、束洪及土砂抑制等，擬定各工程方案時，其路線及位置應選擇可滿足防洪需求之地點布置，並以盡量利用水路公地為原則；構造物規劃設計應以安全經濟及符合生態需求為考量】

## （二）非工程方法

【非工程措施必須透過以減少洪水損失或災害之行政措施，以減少洪水災害損失為目的。包括土地利用管理、洪水預報、水庫防洪操作、淹水預警、洪災保險、土地違規使用之取締及搶險避災機制】

## 第七章、水道治理計畫

### 一、治理原則

【本治理計畫河段現況河川特性、防洪問題、河川資源開發利用及自然生態環境保育等問題加以探討後，研擬各項治理措施】

### 二、計畫洪峰流量

【依據第六章綜合治水擬定之成果，研提本治理計畫之計畫洪峰流量，若有多元流量分配措施時應充分表達】

### 三、計畫河寬及水道治理計畫線之研擬

【針對治理規劃河段進行評估，最主要依據河道流路現況及參考河寬理論研擬計畫河寬，並據而進行水道治理計畫線研擬；並考量增進河川利用、保全自然環境及沿河地區土地利用現況等事項，並表列或分段說明本次研擬項目】

### 四、計畫案水理分析

【依計畫洪峰流量決定所需之通洪斷面，配合計畫河道斷面、河道粗糙率  $n$  值推算計畫洪水位，並考量出水高、計畫堤頂高，並劃設計畫水道縱、橫斷面圖(圖須包含現況谿線高、計畫堤頂高、計畫洪水位、現況左岸高程及現況右岸高程等)】

### 五、主要河段治理措施及工程、非工程計畫

【防治規劃範圍內之洪水災害，為使其達到防災標準之要求，須採有效之防洪措施；防洪措施應包括工程措施及非工程措施】

#### （一）工程計畫

【主要河段現有防洪工程，考量蓄洪、分洪、導洪及束洪等綜合治水措施，擬定各工程方案，提出具體工程計畫，降低洪水災害的程度與機率，若規劃需求需設置滯洪設施或其他治水設施，則需進行細部設計規劃，其滯洪池規劃內容應涵蓋集水區、沉砂池、滯洪池本體、進出流設施及操作運用方法，各項單元尺寸規模應考量評估滯洪效益及水中泥砂含量等條件妥為規劃，其他治水設施，包括分洪道、疏洪道、抽水站等，得視治理計畫需求，就適當位置及規模規劃布置之】

## （二）非工程計畫

【主要河段現有非工程措施，提出非工程計畫，避開、預防洪水侵襲，減少生命財產損失，更好發揮防洪措施綜合效果】

## 六、其他計畫水道重要事項

【說明未布設工程河段應注意事項及河道內有影響河性之既有結構物處理方式，於前述治理措施外尚需注意或辦理其他治理之未盡事宜】

## 第捌章、現有防洪及跨河建造物檢討

### 一、檢討原則及目的

【依各河川治理規劃河段之計畫堤頂高、河性與防洪工程結構標準等，進行安全性檢討，減少洪水侵襲時生命財產損失，以有效發揮防洪措施之成效】

### 二、計畫方案下現有防洪構造物檢討

【治理規劃河段中各防洪工程之位置、功能及構造均應納入檢討範圍及評估，並提出建議】

### 三、計畫方案下現有跨河建造物通洪能力檢討

【治理規劃河段中各跨河建造物之位置及尺寸均應納入檢討範圍

及評估，並提出建議，其跨河建造物應包含橋梁、攔河堰等】

## 第玖章、河防建造物規劃

### 一、規劃原則

【依所擬定之改善方案內容做為河防建造物規劃設計之參考，各項需辦理改善之河防建造物規劃設計原則需考量事項亦需說明】

### 二、河防建造物布置及規劃

【依所擬定之河防建造物規劃原則，進行各項河防建造物計畫設施規劃及布置，其佈設位置應選擇可滿足防洪需求之地點佈設，並繪製主要工程布置圖及斷面參考圖】

### 三、河防建造物數量及工程費估計

【依照各河防建造物規劃設計斷面圖及其設計長度、高度概估工程數量，至於詳細確實之工程數量，應依施工時測量、設計所得數據為準；總工程費為工程建造費與土地補償費及地上物補償費等之合計，工程建造費包含直接工程成本、間接工程成本及工程預備費】

### 四、實施優先順序及分工計畫

【依照各河防建造物重要性排列優先順序，並列出權責機關】

## 第拾章、計畫評價

### 一、計畫成本

【計畫成本支出，包括工程建造費、更新費用、施工期間利息及維護管理成本等項，應詳細評估，並計算年計成本，作為經濟效益評估之依據】

### 二、計畫效益

【工程效益分為可計效益與不可計效益，可計效益為金錢可衡量之效益，可分為直接、間接以及其他附加效益】

### 三、經濟評價

【計畫之經濟評價，通常以效益與成本的比較作為衡量經濟效益之準則】

## 第拾壹章、關連計畫及配合措施

### 一、計畫洪水到達區域土地利用

【應依計畫洪水到達區域範圍說明堤防預定線外之計畫洪水到達區域土地利用管制及配合事項】

### 二、都市計畫配合

【說明現況都市計畫應配合事項，包括使用分區應配合變更為河川區等；並明訂應需都市計畫配合變更之區位及事項列表】

### 三、現有跨河建造物之配合

【說明現有跨河建造物通洪能力狀況，主管機關應配合辦理事項，並列表說明，其跨河建造物包含橋梁、攔河堰等】

### 四、取水及排水設施之配合

【說明現有灌溉取水口、排水流入工現況，主管機關應配合事項】

### 五、中、上游集水區水土保持保育治理措施

【說明中、上游集水區開發及植生現況，主管機關應配合事項】

### 六、洪水預警與緊急疏散避難之配合措施

【說明治理河段洪水預警機制與緊急疏散避難相關配合措施，並應有緊急疏散避難路線圖，並應說明書圖之用意及對應措施做法】

### 七、生態維護或保育之配合措施

【說明水質與水、陸域生態等在研擬水道治理計畫線時應注意事項】

### 八、環境營造之配合措施

【說明河川環境之維護等在研擬水道治理計畫線時應注意事項】

### 九、河川管理及工程維護注意事項

【說明河川管理、疏浚、河道整理與計畫河道之配合、水利法第 78 條(應行禁止事項)及水利法第 78 條之 1(應行許可事項)之管理事項】

### 十、其他配合事項

【未包括上述各點說明應配合措施外其餘之配合事項】

#### 4.11.3 河川治理基本計畫的內容格式

河川治理基本計畫的內容格式原則應有下列章節；其詳細章節參照說明撰寫：

第壹章、 前言

第貳章、 流域概況

第參章、 治理基本方針

第肆章、 水道治理計畫及保護標準

第伍章、 河川治理措施

第陸章、 配合措施

內頁圖流域位置圖

圖 1 計畫洪峰流量分配圖

圖 2 治理計畫水道縱斷面圖

圖 3 治理計畫水道橫斷面圖

表 1 各流量控制點各重現期距洪峰流量表

表 2 主要地點計畫洪水位一覽表

附件一水道治理計畫及重要河防建造物布置圖(含堤防預定線)

附件二水道治理計畫及堤防預定線地籍套繪圖

附件三水道治理計畫及堤防預定線地形套繪圖

附件四計畫洪水到達區域範圍圖

附錄 歷次審查會議紀錄回應表

**另冊土地異動清冊、水道治理計畫線及堤防預定線圖****【說明】**

河川治理基本計畫的詳細章節內容一般包括下列項目：

甲、封面，封面底：經濟部水利署(或縣(市)政府)；民國 XX 年 X 月 X 日。

乙、流域位置圖：**【附圖說明整個流域水系主支流分布圖】**。

丙、目錄

丁、本文

第壹章、前言

**【說明計畫區域概況(地理、人文及行政區)與計畫範圍等】**

第貳章、流域概況

一、水土利用現況

**【說明流域土地利用、集水區水土保持、水資源利用與坡地保育與其他相關開發計畫】**

二、水文及河川特性

**【說明流域水文及河川特性】**

三、水患潛勢及致災原因

**【說明流域災害潛勢風險及致災原因】**

第參章、治理基本方針

一、治理課題

**【說明河川水道暢通洪流課題、水道沖淤變化及泥砂處理課題、市鎮聚落及重要產業保護課題、生態維護課題、河川環境營造與維護課題等】**

二、流域經理基本方針

**【綜合考量流域特性、社經發展、治理課題及對策，研提流域經理及減災方向】**

### 三、河川治理基本方針

【因應流域經理方針，以高水治理之觀點，考量河川特性、災害原因研提治理及減災方向】

## 第肆章、水道治理計畫及保護標準

### 一、水道治理計畫

【說明主要河川治理計畫堤防預定線及水道治理計畫線劃設原則及分段劃設方式】

### 二、計畫洪峰流量

【說明保護標準，並依照保護標準決定計畫洪峰流量，同時配合流量分配圖說明主要河段計畫洪峰流量，並列表說明各重現期距洪峰流量】

### 三、主要地點計畫洪水位、計畫水道斷面

【說明治理河段內重要地點如橋梁、匯流口等之計畫洪水位，並依據治理基本方針，繪製水道治理計畫縱橫斷面圖】

## 第伍章、河川治理措施

### 一、河川綜合治理措施

【說明綜合考量河川特性及災害問題後，提出束洪、導洪、滯洪、分洪…等實際達到最佳防洪減災措施方針】

### 二、主要河段治理工程措施功能、種類、效益及位置

【說明河川治理措施方案，依河段特性分區或分段說明工程布置情形，需新設或改善部分亦建議整理出一覽表，同時帶出主要工程布置圖】

### 三、主要河段治理非工程措施

【說明河川治理配合之非工程措施方案，含未建堤防河段之洪災管理、重要設施操作維護事項及未公告治理計畫線時之處理等非工程措施】

#### 四、其他計畫水道重要事項

【說明未布設工程河段應注意事項及河道內有影響河性之既有結構物處理方式，於前述治理措施外尚需注意或辦理其他治理之未盡事宜】

#### 第陸章、配合措施

##### 一、計畫洪水到達區域土地利用

【應依計畫洪水到達區域範圍說明堤防預定線外之計畫洪水到達區域土地利用管制及配合事項】

##### 二、都市計畫配合

【說明現況都市計畫應配合事項，包括使用分區應配合變更為河川區等，明訂應需都市計畫配合變更之區位及事項列表；並說明未來可能之都市計畫區位】

##### 三、現有跨河建造物之配合

【說明現有跨河建造物通洪能力狀況，主管機關應配合辦理事項，並列表說明，其跨河建造物包含橋梁、攔河堰等】

##### 四、取水及排水設施之配合

【說明現有灌溉取水口、排水流入工現況，主管機關應配合事項】

##### 五、中、上游集水區水土保持保育治理措施

【說明中、上游集水區開發及植生現況，主管機關應配合事項】

##### 六、洪水預警與緊急疏散避難之配合措施

【說明治理河段洪水預警機制與緊急疏散避難相關配合措施，並應有緊急疏散避難路線圖，並應說明書圖之用意及對應措施做法】

##### 七、生態維護或保育之配合措施

【說明水質與水、陸域生態等在研擬水道治理計畫線時應注意事項】

#### 八、環境營造之配合措施

【說明河川環境之維護等在研擬水道治理計畫線時應注意事項】

#### 九、河川管理及工程維護注意事項

【說明河川管理、疏浚、河道整理與計畫河道之配合、水利法第 78 條(應行禁止事項)及水利法第 78 條之 1(應行許可事項)之管理事項】

#### 十、其他配合事項

【未包括上述各點說明應配合措施外其餘之配合事項】

#### 4.11.4 河川治理規劃報告之檢討修正

河川治理基本計畫經核定公告後，有下列情形之一者，河川管理機關得辦理檢討作業，其詳細章節參照說明撰寫：

1. 河川治理基本計畫公告已超過五年，且河川現況流路已明顯改變或沿岸土地利用改變，治理基本計畫已不符實際需求者。
2. 因天然重大災害，河性有明顯改變者。
3. 配合國家重大建設需要者。
4. 其他經主管機關認定有需要辦理者。

#### 【說明】

河川治理規劃檢討報告的詳細章節內容一般包括下列項目：

- 甲、封面：XXXXXX 水系 xxx 溪治理規劃檢討(Review on the Regulation planning of XXX River)。封面底：經濟部水利署/縣市政府；民國 XX 年 X 月 X 日
- 乙、內頁：XXXXXX 水系 xxx 溪治理規劃檢討。內頁底：執行機關。
- 丙、流域位置圖：【附圖說明整個流域水系主支流分布圖】。
- 丁、修訂表：【述明修訂項目、內容及修訂原因】
- 戊、目錄(含圖、表目錄及附錄目錄)
- 己、摘要(中、英文)

庚、結論與建議

辛、本文

第壹章、前言

【說明流域概述(地理、人文及行政區)】

一、緣由

【說明原公告相關資料及本次檢討緣由】

二、規劃檢討範圍及目的

【說明本次計畫主要檢討之區域、內容及規劃目的】

第貳章、流域概況

一、流域一般概況

【敘明流域地理位置、地質、土壤、氣象及水文、人文地理及社會經濟狀況、自然環境與生態、灌溉及排水系統、水資源利用現況、集水區及土地利用概況、治理規劃河段河道基本資料調查】

(一)流域地文

【敘明流域地文資料包括：河川流域地理位置、面積、發源地、流經地區、出口處、水系流長、河道坡降等】

(二)地形地勢

【敘明流域地形與坡度，山地與平地分布及面積比例】

(三)地質與土壤

【敘明流域各區段地層年代分布、組成物質、岩石性質、地質構造如斷層與褶皺。土壤種類、分布、特性等】

(四)氣象及水文

【敘明流域相關氣象及水文資料包括流域降雨量、降雨日數、氣溫、溼度、氣壓、風、蒸發量、颱風、日照等】

(五)自然環境與生態

【敘明流域內水域動植物生態、陸域動植物生態、自然保護區、特殊地形或生態景觀】

(六)人文地理及社會經濟狀況

【敘明流域內行政區域、人口、土地利用、產業概況、交通運輸】

(七)灌溉及各重要排水系統

【敘明流域內灌溉及排水系統，排水系統資料包括：排水名稱、長度、類別、集水區範圍、面積、設計排水量、權責機關；灌溉系統資料包括：灌溉圳路系統、名稱、長度、權責機關、灌溉範圍、面積、水權量、取水口位置等】

(八)土地利用概況

【敘明流域內植生狀況、土地利用情況及集水區內之水土保持處理情形】

(九)水資源利用現況

【敘明流域內現況之河川水質、地表水利用、地下水利用等】

(十)災害潛勢資料蒐集

【敘明流域內崩塌地、土石流潛勢溪分佈狀況、地層下陷區及潛在之地震、淹水、土石流等災害】

(十一)相關開發計畫

【敘明流域內現況國土發展上位計畫及河川流域內各項開發計畫、專案計畫、經營保育計畫、防災治理或整治計畫等】

二、治理沿革

【針對以往河川治理規劃及工程之相關資料進行蒐集，以瞭解以往治理經過】

三、現有防洪及防災概況

【敘明治理規劃河川之現有防洪設施及土砂抑制等防災設施】

## 第參章、基本資料蒐集、調查與分析

### 一、河道測量

【敘明規劃地區有關測量引用之控制點，地形、縱斷面及橫斷面所採用之測量資料，俾供後續治理及工程佈設之依據】

### 二、河工構造物調查

【敘明規劃地區有關河工構造物，俾供河川現狀檢討及河道計畫之重要參考資料，應調查項目包括：防洪工程構造物、灌溉排水工程構造物及跨河建造物】

### 三、河床質調查

【敘明規劃地區河床粒徑及其分布調查資料，作為河道粗糙係數推算及輸洪與輸砂能力檢討之基本依據】

### 四、歷年洪資蒐集分析

#### (一)歷年洪災發生情形蒐集

【敘明規劃地區之歷史洪災事件及災害發生時間】

#### (二)洪災淹水位置、範圍及深度

【針對各洪災時之洪水氾濫範圍、淹水面積、淹水深度、淹水延時、淹水過程、通水斷面之減少、改道、設施受損或土地流失等現象等調查資料進行彙整及說明】

#### (三)洪災水文資料蒐集及頻率推估

【敘明各洪災時之洪災水文資料，包含洪水災害發生洪峰流量、洪流歷線及日雨量、時雨量資料及頻率推估】

#### (四)歷年洪災損失

【敘明各洪災之損失，包含直接損失、間接損失】

#### (五)洪災原因分析

【根據洪災實際調查資料分析洪災發生之原因】

### 五、防洪保全主要對象調查

【敘明規劃地區之防洪保全主要對象(包括城市、聚落、重要產業、交通維生設施及其他)】

#### 六、土地利用及公私有地分佈調查

【敘明規劃地區之土地利用及公私有地分佈情形，俾作為方案研擬之基礎資料】

#### 七、民眾參與

【進行民眾及相關團體意願查訪、問卷調查等等，敘明當地居民對防災期望及願景】

### 第肆章、洪水量分析檢討

#### 一、概述

【敘明流域水文概況，並比較分析歷次規劃之洪峰流量採用成果】

#### 二、水文觀測站

【調查流域內及鄰近流域之雨量站及水位流量站概況，並說明採用原則】

#### 三、降雨量分析檢討

【說明暴雨量統計分析、暴雨量頻率分析、機率分布選定、所採用方法及選定原則，針對分析成果及以往規劃分析成果進行檢討，並做差異對照表及差異原因評析】

#### 四、雨型設計檢討

【說明降雨時間分配型態分析(設計雨型)所採用方法及選定原則，針對分析成果及以往規劃分析成果進行檢討，並做差異對照表及差異原因評析】

#### 五、洪峰流量檢討

【說明降雨-逕流模式選用原則及各模式演算過程、參數之檢定、模式驗證(評估選定之理由)等，針對分析成果及以往規劃分析成果進行檢討，並做差異對照表及差異原因評析】

## 六、洪峰流量推估方法擇定

【說明本次各模式分析結果，擇定採用洪峰流量之推估方法，並列表、繪圖說明該模式採用之各重現期距洪峰流量】

## 第五章、河川特性分析

### 一、河川定性分析

【說明流域集水區概況、河道型態、河道斷面變化、河道流路變遷、河床歷年變動分析及河床質分析等】

### 二、河道現況水理分析檢討

【河川治理規劃時，進行河川定量分析時應具備下列相關水理資料：斷面資料、河道粗糙係數、計畫洪峰流量、起算水位、水理計畫模式等】

#### (一)起算水位

【依河川各種不同流況及河口暴潮位適當選定起算水位】

#### (二)河道粗糙係數

【河川自由水面水流之阻抗一般採用曼寧公式，其粗糙係數應就水位流量站所蒐集之相關水理資料加以分析檢定後採用，但洪水資料缺少或精度較差時可採用經驗數值】

#### (三)流量分配

【說明本次分析採用之現況洪峰流量，並繪製各重現期距洪峰流量分配圖】

#### (四)水理分析

【依現況河道斷面、河道粗糙率  $n$  值推算各重現期距下之現況洪水位，並製作現況水道縱斷面圖(圖須包含谿線、現況左右岸高程、現況洪水位等)】

#### (五)現況河道通洪能力檢討

【現況水理分析之目的在分析現況河道及其構造物之通水斷

面能否通過現況洪峰流量，並檢討各重現期洪峰流量，以瞭解其通水能力及河道溢淹原因】

#### (六)現況淹水分析

【進行現況淹水分析，並繪製現況河道各重現期距之淹水範圍圖】

### 三、河道輸砂分析

【探討規劃河道屬於沖刷或淤積河道，瞭解治理規劃河段河道特性，進而提供集水區及河道泥砂處理規劃之參考】

### 四、河川特性綜論

【綜合河道定性(河道坡度、河道沖淤變化、河床質粒徑分析)及定量(現況水理、輸砂能力檢討)分析結果，將河道治理計畫河段內之河川特性進行綜合檢討】

## 第陸章、綜合治水課題與對策

### 一、治理課題探討

【說明河川水道暢通洪流課題、水道沖淤變化及泥砂處理課題、市鎮聚落及重要產業保護課題、水資源設施及利用對河川及棲地影響、生態維護課題、河川環境營造與維護課題、堤後排水或內水之處理等】

### 二、流域經理方針

【綜合考量流域特性、社經發展、土地利用、產業政策、治理課題及對策，研提流域經理及減災方向】

### 三、河川治理基本方針

【因應流域經理方針，以高水治理之觀點，考量河川特性、災害原因研提治理及減災方向】

### 四、多元性治水措施需要性探討

【探討現有水道體系及規模是否可應付排洪需求、設置分洪道及

疏洪道之需求性、設置滯洪池及河道滯洪沉砂河段之需要性、流域低地、溼地及兩岸支流排水的滯洪考量、集水區逕流抑制的需要性等】

#### 五、治理課題可能對策探討

【針對各課題研提各種可能之治理對策，綜合治水不只是河川整治、分洪渠道、抽水站等硬體設置，亦需考量即時排洪、延遲排洪、逕流抑制等對策，涵蓋流域內保水、遊水機能之維持、開發增加逕流雨水流出之抑制、土地之合理使用、建築物之耐水化、洪災預警、防災演練、洪災保險、教育宣傳等方面，並將環境保護與生態保育等因素，因地制宜，多種措施綜合運用，以分散並降低風險，提高防洪抗災能力，並維護生態環境，確保資源永續利用】

#### 六、綜合治水對策擬定

【對前述適合集水區之可能方案，考量流域經理方針、河川治理基本方針，進行可行性評估，經由方案之比較、分析、檢討，選定最適當之可行方案(或組合方案)為計畫案。其選定應考慮之因素除比較改善效果及改善經費外，亦應評估技術、經濟、財務、政治、社會、環保等因素之可行性，其綜合治水對策應包含工程方法及非工程方法】

##### (一)工程方法

【工程防治措施包括蓄洪、分洪、導洪、束洪及土砂抑制等，擬定各工程方案時，其路線及位置應選擇可滿足防洪需求之地點布置，並以盡量利用水路公地為原則；構造物規劃設計應以安全經濟及符合生態需求為考量】

##### (二)非工程方法

【非工程措施必須透過以減少洪水損失或災害之行政措施，以

減少洪水災害損失為目的。包括土地利用管理、洪水預報、水庫防洪操作、淹水預警、洪災保險、土地違規使用之取締及搶險避災機制】

## 第七章、水道治理計畫

### 一、治理原則

【本治理計畫河段現況河川特性、防洪問題、河川資源開發利用及自然生態環境保育等問題加以探討後，研擬各項治理措施】

### 二、計畫洪峰流量

【依據第六章綜合治水擬定之成果，研提本治理計畫之計畫洪峰流量，若有多元流量分配措施時應充分表達】

### 三、計畫河寬及水道治理計畫線之檢討

【針對治理規劃河段進行評估，最主要依據河道流路現況及參考河寬理論研擬計畫河寬，並據而進行水道治理計畫線檢討；並考量增進河川利用、保全自然環境及沿河地區土地利用現況等事項，針對本次規劃成果及原公告成果進行檢討，並表列及分段說明差異項目】

### 四、計畫案水理分析及檢討

【依計畫洪峰流量決定所需之通洪斷面，配合計畫河道斷面、河道粗糙率  $n$  值推算計畫洪水位，並考量出水高、計畫堤頂高，並劃設計畫水道縱、橫斷面圖(圖須包含現況谿線高、計畫堤頂高、計畫洪水位、現況左岸高程及、現況右岸高程等)，針對本次規劃成果及原規劃成果進行檢討，並表列說明差異項目】

### 五、主要河段治理措施及工程、非工程計畫

【防治規劃範圍內之洪水災害，為使其達到防災標準之要求，須採有效之防洪措施；防洪措施應包括工程措施及非工程措施】

#### (一)工程計畫

【主要河段現有防洪工程，考量蓄洪、分洪、導洪及束洪等綜合治水措施，擬定各工程方案，提出具體工程計畫，降低洪水災害的程度與機率，若規劃需求需設置滯洪設施或其他治水設施，則需進行細部設計規劃，其滯洪池規劃內容應涵蓋集水區、沉砂池、滯洪池本體、進出流設施及操作運用方法，各項單元尺寸規模應考量評估滯洪效益及水中泥砂含量等條件妥為規劃，其他治水設施，包括分洪道、疏洪道、抽水站等，得視治理計畫需求，就適當位置及規模規劃布置之】

## （二）非工程計畫

【主要河段現有非工程措施，提出非工程計畫，避開、預防洪水侵襲，減少生命財產損失，更好發揮防洪措施綜合效果】

## 六、其他計畫水道重要事項

【說明未布設工程河段應注意事項及河道內有影響河性之既有結構物處理方式，於前述治理措施外尚需注意或辦理其他治理之未盡事宜】

## 第捌章、現有防洪及跨河建造物檢討

### 一、檢討原則及目的

【依各河川治理規劃河段之計畫堤頂高、河性與防洪工程結構標準等，進行安全性檢討，減少洪水侵襲時生命財產損失，以有效發揮防洪措施之成效】

### 二、計畫方案下現有防洪構造物檢討

【治理規劃河段中各防洪工程之位置、功能及構造均應納入檢討範圍及評估，並提出建議】

### 三、計畫方案下現有跨河建造物通洪能力檢討

【治理規劃河段中各跨河建造物之位置及尺寸均應納入檢討範圍

及評估，並提出建議，其跨河建造物應包含橋梁、攔河堰等】

## 第玖章、河防建造物規劃

### 一、規劃原則

【依所擬定之改善方案內容做為河防建造物規劃設計之參考，各項需辦理改善之河防建造物規劃設計原則需考量事項亦需說明】

### 二、河防建造物布置及規劃

【依所擬定之河防建造物規劃原則，進行各項河防建造物規劃及布置，其佈設位置應選擇可滿足防洪需求之地點佈設，並繪製主要工程布置圖及斷面參考圖】

### 三、河防建造物數量及工程費估計

【依照各河防建造物規劃設計斷面圖及其設計長度、高度概估工程數量，至於詳細確實之工程數量，應依施工時測量、設計所得數據為準；總工程費為工程建造費與土地補償費及地上物補償費等之合計，工程建造費包含直接工程成本、間接工程成本及工程預備費】

### 四、實施優先順序及分工計畫

【依照各河防建造物重要性排列優先順序，並列出權責機關】

## 第拾章、計畫評價

### 一、計畫成本

【計畫成本支出，包括工程建造費、更新費用、施工期間利息及維護管理成本等項，應詳細評估，並計算年計成本，作為經濟效益評估之依據】

### 二、計畫效益

【工程效益分為可計效益與不可計效益，可計效益為金錢可衡量之效益，可分為直接、間接以及其他附加效益】

### 三、經濟評價

【計畫之經濟評價，通常以效益與成本的比較作為衡量經濟效益之準則】

## 第拾壹章、關連計畫及配合措施

### 一、計畫洪水到達區域土地利用

【應依計畫洪水到達區域範圍說明堤防預定線外之計畫洪水到達區域土地利用管制及配合事項】

### 二、都市計畫配合

【說明現況都市計畫應配合事項，包括使用分區應配合變更為河川區等；並明訂應需都市計畫配合變更之區位及事項列表】

### 三、現有跨河建造物之配合

【說明現有跨河建造物通洪能力狀況，主管機關應配合辦理事項，並列表說明，其跨河建造物包含橋梁、攔河堰等】

### 四、取水及排水設施之配合

【說明現有灌溉取水口、排水流入工現況，主管機關應配合事項】

### 五、中、上游集水區水土保持保育治理措施

【說明中、上游集水區開發及植生現況，主管機關應配合事項】

### 六、洪水預警與緊急疏散避難之配合措施

【說明治理河段洪水預警機制與緊急疏散避難相關配合措施，並應有緊急疏散避難路線圖，並應說明書圖之用意及對應措施做法】

### 七、生態維護或保育之配合措施

【說明水質與水、陸域生態等在研擬水道治理計畫線時應注意事項】

### 八、環境營造之配合措施

【說明河川環境之維護等在研擬水道治理計畫線時應注意事項】

### 九、河川管理及工程維護注意事項

【說明河川管理、疏浚、河道整理與計畫河道之配合、水利法第 78 條(應行禁止事項)及水利法第 78 條之 1(應行許可事項)之管理事項】

### 十、其他配合事項

【未包括上述各點說明應配合措施外其餘之配合事項】

#### 4.11.5 河川治理基本計畫之檢討修正

河川治理基本計畫經核定公告後，有下列情形之一者，河川管理機關得辦理檢討作業：

1. 河川治理基本計畫公告已超過五年，且符合下列情形之一者：
  - (1) 經水文分析檢討，計畫洪水量與原公告值有百分之十以上之差異者。
  - (2) 河川現況流路已明顯改變或沿岸土地利用改變，治理基本計畫已不符實際需求者。
2. 因天然重大災害，河性有明顯改變者。
3. 配合國家重大建設需要者。
4. 其他經主管機關認定有需要辦理者。

#### 【說明】

1. 河川治理基本計畫之檢討修正，應依照水利署『河川治理規劃檢討作業要點』之規定辦理。經檢討結果，治理基本計畫應變更或無需變更者，其後續作業應依該要點或其他相關規定辦理。
2. 辦理規劃檢討時，應將人民建議事項或關係人的意見列入考量，有關局部變更水道治理計畫線之陳情案應彙整，並作整體性檢討。
3. 河川治理基本計畫修正應包含下列章節：
  - 甲、封面：XXXXXX 水系 xxx 溪治理基本計畫(第 X 次修正)
  - 封面底：經濟部水利署(或縣(市)政府);民國 XX 年 X 月 X 日

乙、流域位置圖：【附圖說明整個流域水系主支流分布圖】。

丙、修定表：【述明修訂項目、內容及修訂原因】。

丁、目錄

戊、本文

第壹章、前言

【說明計畫區域概況(地理、人文及行政區)】

一、緣由

【原公告相關資料及本次修正緣由】

二、修正範圍

【說明本次修正範圍】

三、修正項目及內容

【說明本次修正項目，並列比較表】

第貳章、流域概況

一、水土利用現況及流域經理

【說明流域土地利用、集水區水土保持、水資源利用與坡地保育與其他相關開發計畫】

二、水文及河川特性

【綜合考量流域特性、社經發展、治理課題及對策，研提流域經理及減災方向】

三、水患潛勢及致災原因

【說明流域災害潛勢風險及致災原因】

第參章、治理基本方針

一、治理課題

【說明河川水道暢通洪流課題、水道沖淤變化及泥砂處理課題、市鎮聚落及重要產業保護課題、生態維護課題、河川環境營造與維護課題等】

## 二、流域經理基本方針

【綜合考量流域特性、社經發展、治理課題及對策，研提流域經理及減災方向】

## 三、河川治理基本方針

【因應流域經理方針，以高水治理之觀點，考量河川特性、災害原因研提治理及減災方向】

## 第肆章、水道治理計畫及保護標準

### 一、水道治理計畫

【說明主要河川治理計畫堤防預定線及水道治理計畫線劃設原則及分段劃設方式，並針對本次劃設成果及原公告成果進行檢討，並表列及分段說明差異項目。】

### 二、計畫洪峰流量

【說明保護標準，並依照保護標準決定計畫洪峰流量，同時配合流量分配圖說明主要河段計畫洪峰流量，並列表說明各重現期距洪峰流量，並列表比較原公告之計畫洪峰流量】

### 三、主要地點計畫洪水位、計畫水道斷面

【說明治理河段內重要地點如橋梁、匯流口等之計畫洪水位，並依據治理基本方針，決定計畫方案，繪製水道治理計畫縱橫斷面圖】

## 第伍章、河川治理措施

### 一、河川綜合治理措施

【說明綜合考量河川特性及災害問題後，提出束洪、導洪、滯洪、分洪…等實際達到最佳防洪減災措施方針】

### 二、主要河段治理工程措施功能、種類、效益及位置

【說明河川治理措施方案，依河段特性分區或分段說明工程布置情形，需新設或改善部分亦建議整理出一覽表，同時帶出主要

### 工程布置圖】

#### 三、主要河段治理非工程措施

【說明河川治理配合之非工程措施方案，含未建堤防河段之洪災管理、重要設施操作維護事項及未公告治理計畫線時之處理等非工程措施】

#### 四、其他計畫水道重要事項

【說明未布設工程河段應注意事項及河道內有影響河性之既有結構物處理方式，於前述治理措施外尚需注意或辦理其他治理之未盡事宜】

### 第陸章、配合措施

#### 一、計畫洪水到達區域土地利用

【應依計畫洪水到達區域範圍說明堤防預定線外之計畫洪水到達區域土地利用管制及配合事項】

#### 二、都市計畫配合

【說明現況都市計畫應配合事項，包括使用分區應配合變更為河川區等，明訂應需都市計畫配合變更之區位及事項列表；並說明未來可能之都市計畫區位】

#### 三、現有跨河建造物之配合

【說明現有跨河建造物通洪能力狀況，主管機關應配合辦理事項，並列表說明，其跨河建造物包含橋梁、攔河堰等】

#### 四、取水及排水設施之配合

【說明現有灌溉取水口、排水流入工現況，主管機關應配合事項】

#### 五、中、上游集水區水土保持保育治理措施

【說明中、上游集水區開發及植生現況，主管機關應配合事項】

#### 六、洪水預警與緊急疏散避難之配合措施

【說明治理河段洪水預警機制與緊急疏散避難相關配合措施，並

應有緊急疏散避難路線圖，並應說明書圖之用意及對應措施做法】

#### 七、生態維護或保育之配合措施

【說明水質與水、陸域生態等在研擬水道治理計畫線時應注意事項】

#### 八、環境營造之配合措施

【說明河川環境之維護等在研擬水道治理計畫線時應注意事項】

#### 九、河川管理及工程維護注意事項

【說明河川管理、疏浚、河道整理與計畫河道之配合、水利法第 78 條(應行禁止事項)及水利法第 78 條之 1(應行許可事項)之管理事項】

#### 十、其他配合事項

【未包括上述各點說明應配合措施外其餘之配合事項】

#### 第柒章、水道治理計畫修正圖籍

【說明本次修正各河段所對照之相關圖籍號】

#### 4.11.6 河川治理規劃報告各項圖籍規定與說明

河川治理規劃報告及治理基本計畫相關附圖、附件應依下列圖件規定繪製：

##### 【說明】

##### 1. 流域位置圖

以清晰 A3 圖幅大小之地圖(含指北針、比例尺)摺疊為 A4，縮放成適當比例，並標明河川(含主要支流)、行政區域、其他鄰近流域、交通或其他重要地標，須完整呈現第壹章概述所述內容。

##### 2. 計畫洪峰流量分配圖

於第柒章第二節應做計畫洪峰流量分配圖，標明主要控制斷面(如橋梁、主要支流匯入處)，並說明控制斷面計畫洪峰流量，圖幅

為 A4。

### 3. 水道治理計畫縱斷面圖

於第柒章第四節應做水道治理計畫縱斷面圖，自治理終點(下游)往治理起點(上游)，於重要地點處標示(橋樑、攔砂壩等跨河建造物所在處)，配合斷面、累距、現況谿線高(測量年份)、計畫洪水位及計畫堤頂高、現況左岸高程及現況右岸高程等資料，圖幅以 A3 摺疊為 A4，需可清晰辨識，否則應分段分頁繪製。

### 4. 水道治理計畫橫斷面圖

於第柒章第三節應做水道治理計畫橫斷面圖，依河段特性，分段或分區說明計畫橫斷面，應註明斷面樁號位置、計畫河道寬、計畫堤頂高、計畫洪水位、現況谿線高程、水道治理計畫線及堤防預定線等，圖幅為 A4 或以 A3 摺疊為 A4。

### 5. 水道治理計畫及重要河防建造物布置圖

自行以適當比例尺縮放，需可清晰辨識，圖幅摺疊為 A4，圖幅過大時，可分段分頁繪製。配合工程計畫，於地形圖或地籍套繪圖上，將河防建造物布置套繪其上，並依下列各代表符號間格及圖例繪於水道治理計畫線內，其中待建及已建堤防編號由下游往上游左單右雙編列，並應列出堤防名稱及長度：

- (1) 已完成之堤防以矩形實心格。
- (2) 未完成或待建堤防以矩形空白格。
- (3) 待加高加強堤防以矩形實心格下方搭配空心圓。
- (4) 已完成之護岸以三角形實心格。
- (5) 未完成或待建護岸以三角形空白格。
- (6) 待加高加強護岸以三角形實心格下方搭配空心圓。
- (7) 其餘工程自行依實際標示並於圖例清楚說明。
- (8) 未布置工程部分無須標示。

#### 6. 水道治理計畫及堤防預定線地籍套繪圖

自行縮放，或分段分頁，需可清晰辨識，圖幅摺疊成 A4 方式，以地籍正圖為基本底圖，將堤防預定線以紅線(或含水道治理計畫線以黃線)套繪於其上，水道治理計畫線及堤防預定線送審時應加列公、私有地(黃、藍斜線)，並將相關構造物(標示出待建及已建防洪構造物、橋梁、閘門、滯洪池…等)，以利審查。

#### 7. 水道治理計畫及堤防預定線地形套繪圖

自行縮放，或分段分頁，需可清晰辨識，圖幅摺疊成 A4 方式，以航照圖或地形圖為基本底圖，將堤防預定線以紅線(或含水道治理計畫線以黃線)套繪於其上。

#### 8. 計畫洪水到達區域範圍圖

自行縮放，或分段分頁，需可清晰辨識，圖幅摺疊成 A4 方式，將洪水到達區域範圍，以藍色實線於水道治理計畫及重要工程布置圖標示範圍後，以藍色斜線間隔方式將區域範圍著色，除劃設計畫洪水到達區外，亦需將相關防洪構造物布設情形一併繪制，以利研判。

#### 4.11.7 河川治理基本計畫河川圖籍套繪圖規定與說明

河川治理基本計畫河川圖籍套繪圖應依下列圖件規定繪製：

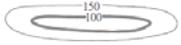
##### 【說明】

1. 圖籍名稱：XXX 水系 XXX 溪水道治理計畫線及堤防預定線圖，並裝訂成冊。
2. 河川圖籍套繪圖應以 1/2,400 地籍正圖為基本底圖，將堤防預定線以紅線(或含水道治理計畫線以黃線)套繪於其上。
3. 河川圖籍套繪圖應另列斷面布置圖、斷面樁坐標一覽表及接續圖。
4. 藍晒圖改以白紙繪圖；圖冊首頁應有圖幅索引及接合圖說明，縱橫坐標應配合目前河川圖籍所採用之間坐標表示。

5. 電腦系統坐標儘可能包括間坐標、地籍坐標及臺灣大地基準 (Taiwan Datum) T.W.D.97 系統。
6. 水道治理計畫線及堤防預定線送審時應加列公私有地(黃藍斜線)，並將相關構造物(標示出待建及已建防洪構造物、橋梁、閘門、滯洪池…等)標明於分幅圖中，以利審查。

7. 河川治理規劃及治理基本計畫格式圖例規定如下圖所示：

圖例名稱	圖例	顏色編號
段界		24
鄉鎮界		24
縣(市)界		24
橋梁		7
攔河堰		7
河川區域線		3
堤防預定線		1
水道治理計畫線		40
原公告堤防預定線		1
原公告水道治理計畫線		40
都市計畫線		192
河道		4
水流方向		140
現有堤防		7
未完成或待建堤防		7
現有護岸		7
未完成或待建護岸		7
待加高加強堤防		7
待加高加強護岸		7
斷面及斷面號		7
斷面樁		1
計畫洪水到達區域範圍		134

圖例名稱	圖例	顏色編號
控制點		7
水閘		154
抽水站		154
箱涵		7
公有地		42
私有地		171
村莊		251
滯(蓄)洪池		130
縱貫鐵路		7
高速鐵路		194
公路		250
等高線		252
自然斜坡(高坎)		252

## 附錄六 規劃作業檢核表

### 河川治理規劃報告檢核表

(自辦計畫用表)

規劃計畫名稱：執行單位：

執行方式：執行日期：

水系治理規劃		
審查重點	水利規劃試驗所/河川局/縣(市)政府初審	
	審核項目	初審結果
1. 期中、期末報告審查。	期中：年月日。 期中報告審查：結果_____。 期末：年月日。 期末報告審查：結果_____。	<input type="checkbox"/> 核符 <input type="checkbox"/> 不符查明修正
2. 是否召開1次說明會。	<input type="checkbox"/> 第一次日期：及	<input type="checkbox"/> 核符 <input type="checkbox"/> 不符查明修正
3. 是否依審查意見及地方說明會意見修正及回覆地方說明會意見。	<input type="checkbox"/> 報告內附有審查紀錄及回應表 <input type="checkbox"/> 報告內附有說明會紀錄及回應表 <input type="checkbox"/> 請補充	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 意見回應無具體請補充
4. 報告章節格式撰寫。	<input type="checkbox"/> 章節及格式均符合水利署制定之河川治理規劃格式規定 <input type="checkbox"/> 缺少原因	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 欠缺處請補正
5. 緣由、規劃範圍、規劃目的、規劃目標內容。	<input type="checkbox"/> 緣由，規劃原因目標及範疇述說明白。 <input type="checkbox"/> 敘述欠清晰明確。	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 欠缺處請補正
6. 是否依「河川治理規劃格式」及「河川治理及環境營造規劃參考手冊」完成基本資料蒐集與調查。	<input type="checkbox"/> 流域地文、 <input type="checkbox"/> 地形地勢、 <input type="checkbox"/> 地質與土壤、 <input type="checkbox"/> 水文氣象、 <input type="checkbox"/> 自然環境與生態、 <input type="checkbox"/> 人文地理及社會經濟狀況、 <input type="checkbox"/> 灌溉及排水系統、 <input type="checkbox"/> 土地利用概況、 <input type="checkbox"/> 水資源利用現況、 <input type="checkbox"/> 相關開發計畫、 <input type="checkbox"/> 災害潛勢資料蒐集、 <input type="checkbox"/> 以往治理沿革等資料調查整理完備。 <input type="checkbox"/> 缺少原因	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 欠缺處請補正
7. 基本資料蒐集、調查與分析	三角點編號，，。 水準點編號，，。 <input type="checkbox"/> 地形測量 <input type="checkbox"/> 集水區地形圖，比例尺 <input type="checkbox"/> 水道縱橫斷面圖，比例尺 <input type="checkbox"/> 控制點驗收日期，控制網驗收日期，成果驗收日期。 <input type="checkbox"/> 地籍圖套繪，使用坐標系統。 <input type="checkbox"/> 河床質調查。 <input type="checkbox"/> 歷年洪資收集分析。 <input type="checkbox"/> 防洪保全主要對象調查。 <input type="checkbox"/> 土地利用狀況及公私有地分佈調查。 <input type="checkbox"/> 民眾參與。 <input type="checkbox"/> 缺少原因	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不符及錯誤處請修正

<b>水系治理規劃</b>		
<b>審查重點</b>	<b>水利規劃試驗所/河川局/縣(市)政府初審</b>	
	<b>審核項目</b>	<b>初審結果</b>
8. 洪水量分析。	雨量站選用站別：。 水文資料補正方法：。 暴雨量統計方法：。 暴雨頻率分析方法：。 設計雨型採行方式：。 分析結果採日，重現期距：年 洪峰流量推估方法：。	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不符及錯誤處請修正
9. 水文分析是否經水文技術組審查並依意見修改完妥。	<input type="checkbox"/> 報告內附有水文技術組意見及回應表 <input type="checkbox"/> 未附水文技術組意見及回應表 <input type="checkbox"/> 未送水文技術組審查 <input type="checkbox"/> 水文分析核備至今，是否仍具代表性	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 請補充或補送水文技術組審查
10. 河川特性分析。	<input type="checkbox"/> 集水區概況說明 <input type="checkbox"/> 河道型態說明 <input type="checkbox"/> 河道流路變遷調查 <input type="checkbox"/> 河床質分析 <input type="checkbox"/> 河床歷年變動分析 <input type="checkbox"/> 起算水位之決定 <input type="checkbox"/> 曼寧粗糙係數之選用 <input type="checkbox"/> 水理分析模式之選用： <input type="checkbox"/> 現況輸洪能力分析 <input type="checkbox"/> 現況淹水分析 <input type="checkbox"/> 河道輸砂分析 <input type="checkbox"/> 河川特性綜論 <input type="checkbox"/> 缺少原因 <input type="checkbox"/> 水理計算是否經水利規劃試驗所審查，並附有其意見及回應表。	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不符及錯誤處請修正
11. 綜合治水策略研訂	<input type="checkbox"/> 清楚說明治理課題 <input type="checkbox"/> 清楚說明流域治理基本方針 <input type="checkbox"/> 清楚說明河川治理基本方針 <input type="checkbox"/> 清楚說明多元性治水措施需要性探討 <input type="checkbox"/> 清楚說明各治理課題可能對策探討 <input type="checkbox"/> 研提綜合治對策 綜合治理對策建議方案請勾選： A. 工程措施 <input type="checkbox"/> 1. 築堤束水 <input type="checkbox"/> 2. 護岸興建 <input type="checkbox"/> 3. 分洪疏洪 <input type="checkbox"/> 4. 滯洪池 <input type="checkbox"/> 5. 蓄洪池 <input type="checkbox"/> 6. 雨水儲留系統 <input type="checkbox"/> 7. 洪氾區劃設 <input type="checkbox"/> 8. 集水區治理 <input type="checkbox"/> 9. 堤內排水配合措施 <input type="checkbox"/> 10. 其他 B. 非工程措施 <input type="checkbox"/> 1. 避災建築 <input type="checkbox"/> 2. 洪災保險 <input type="checkbox"/> 3. 洪水警報系統 <input type="checkbox"/> 3. 淹水預警系統 <input type="checkbox"/> 4. 避難機制 <input type="checkbox"/> 5. 其他	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 審查表意見請斟酌修改

<b>水系治理規劃</b>		
<b>審查重點</b>	<b>水利規劃試驗所/河川局/縣(市)政府初審</b>	
	<b>審核項目</b>	<b>初審結果</b>
12.水道治理計畫	<input type="checkbox"/> 保護標準符合計畫要求 <input type="checkbox"/> 計畫水道縱橫斷面規劃 <input type="checkbox"/> 計畫洪峰流量： <input type="checkbox"/> 起算水位： <input type="checkbox"/> 曼寧粗糙係數： <input type="checkbox"/> 水理分析及成果合理性 <input type="checkbox"/> 計畫縱斷面設計圖 <input type="checkbox"/> 橫斷面標準設計圖 <input type="checkbox"/> 水道治理計畫線，堤防預定線訂定合理性 <input type="checkbox"/> 主要河段治理及工程、非工程計畫 <input type="checkbox"/> 其他計畫水道重要事項	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 審查表意見請斟酌修改
13.現有防洪及跨河建造物檢討	<input type="checkbox"/> 是否與綜合治水對策對應配合 <input type="checkbox"/> 計畫方案下防洪工程功能檢討與建議 <input type="checkbox"/> 計畫方案下跨河建造物通洪能力檢討及建議	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 審查表意見請斟酌修改
14.河防建造物規劃	<input type="checkbox"/> 河防建造物計畫是否向地方說明並獲共識 <input type="checkbox"/> 與防洪無關工程經費已另列 <input type="checkbox"/> 預算編列方式是否依行政院工程會訂定標準方式編列 A. 河防建造物計畫圖說 <input type="checkbox"/> 河防建造物平面佈置圖 <input type="checkbox"/> 橫斷面標準斷面圖 <input type="checkbox"/> 河防建造物斷面圖 <input type="checkbox"/> 跨河建造物改造建議圖 <input type="checkbox"/> 其他附屬結構物基本圖 <input type="checkbox"/> 工程項目數量統計 <input type="checkbox"/> 工程費估計 B. 是否依規劃成果及優先順序擬定工程規劃 <input type="checkbox"/> 是否依執行機關不同列表說明。 <input type="checkbox"/> 已依輕重緩急擬定工程優先順序跨河建造物	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 審查表意見請斟酌修改
15.計畫評價	<input type="checkbox"/> 年直接效益元 <input type="checkbox"/> 年間接效益元 <input type="checkbox"/> 年成本元 <input type="checkbox"/> 益本比 <input type="checkbox"/> 受保護面積公頃	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 評估未儘合理，請改正
16.關連計畫及配合措施	A. 是否清楚說明計畫洪水到達區域土地利用 <input type="checkbox"/> 已附符合規定堤防預定線地籍套繪圖。 <input type="checkbox"/> 已附符合規定計畫洪水到達區域範圍圖。 <input type="checkbox"/> 已說明計畫洪水到達區域土地利用管制及注意事項。 B. 是否清楚說明都市及區域計畫配合事項 <input type="checkbox"/> 已列表說明都市計畫應配合事項、有哪些都市計畫及未來可能都市計畫區位。 C. 是否清楚說明現有跨河建造物配合事項 <input type="checkbox"/> 已說明現有跨河建造物通洪能力狀況。 <input type="checkbox"/> 已針對現有跨河建造物通洪能力狀況列表。 <input type="checkbox"/> 已說明主管機關應配合事項。 D. 是否清楚說明取水及排水設施之配合	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 請修改

水系治理規劃		
審查重點	水利規劃試驗所/河川局/縣(市)政府初審	
	審核項目	初審結果
	<input type="checkbox"/> 已說明現有灌溉取水口現況。 <input type="checkbox"/> 已說明現有排水流入工現況。 <input type="checkbox"/> 已說明主管機關應配合事項。 E.是否清楚說明中上游集水區水土保持保育治理措施之配合 <input type="checkbox"/> 已說明中上游開發及植生狀況。 <input type="checkbox"/> 已說明主管機關應配合事項。 F.洪水預警與緊急疏散避難之配合措施 <input type="checkbox"/> 已說明治理河段洪水預警系統與緊急疏散避難相關配合措施。 <input type="checkbox"/> 已附緊急疏散避難路線圖，並應說明書圖之用意及對應措施做法 G.生態維護與環境之配合措施 <input type="checkbox"/> 已說明水質與水、陸域生態、水環境之維護等應注意事項。 H.河川管理及工程維護注意事項 <input type="checkbox"/> 已說明川管理、疏浚、河道整理與計畫河道之配合事項。 <input type="checkbox"/> 已說明水利法第 78 條(應行禁止事項)及水利法第 78 條之 1(應行許可事項)之管理事項。 I.是否清楚說明其他配合事項是否有其他配合事項： <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	
17.附件書圖	A.附件一水道治理計畫及重要工程布置圖是否符合規定 <input type="checkbox"/> 座標系統： <input type="checkbox"/> T.W.D.97 系統、 <input type="checkbox"/> 地籍座標系統。 <input type="checkbox"/> 底圖種類： <input type="checkbox"/> 內政部 1/5,000 像片基本圖、 <input type="checkbox"/> 內政部 1/25,000 地形圖、 <input type="checkbox"/> 其它： <input type="checkbox"/> 堤防預定線以紅線套繪、水道治理計畫線以黃線套繪。 <input type="checkbox"/> 格式符合規定格式說明及範例。 B.附件二堤防預定線地籍套繪圖是否符合規定 <input type="checkbox"/> 座標系統： <input type="checkbox"/> T.W.D.97 系統、 <input type="checkbox"/> 地籍座標系統。 <input type="checkbox"/> 以 1/2,400 地籍正圖為基本底圖。 <input type="checkbox"/> 堤防預定線以紅線套繪，治理計畫線以黃線繪製。 <input type="checkbox"/> 格式符合規定格式說明及範例。 <input type="checkbox"/> 是否須拆除民房或其他既有設施： <input type="checkbox"/> 否、 <input type="checkbox"/> 是：約處。 ( <input type="checkbox"/> 已儘量以工法避免拆除 )。 C.附件三堤防預定線地形套繪圖是否符合規定 <input type="checkbox"/> 座標系統： <input type="checkbox"/> T.W.D.97 系統、 <input type="checkbox"/> 地籍座標系統。 <input type="checkbox"/> 底圖種類： <input type="checkbox"/> 1/2400 地形、 <input type="checkbox"/> DTM、 <input type="checkbox"/> Laida、 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/> 堤防預定線以紅線套繪、水道治理計畫線以黃線套繪。	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 請修改

水系治理規劃		
審查重點	水利規劃試驗所/河川局/縣(市)政府初審	
	審核項目	初審結果
	<input type="checkbox"/> 格式符合規定格式說明及範例。 D.附件四計畫洪水到達區域範圍圖是否符合規定 <input type="checkbox"/> 座標系統： <input type="checkbox"/> T.W.D.97系統、 <input type="checkbox"/> 地籍座標系統。 <input type="checkbox"/> 計畫洪水到達範圍以藍色斜線間隔方式予以區域著色。 <input type="checkbox"/> 格式符合規定格式說明及範例。	
<input type="checkbox"/> 水利規劃試驗所 <input type="checkbox"/> 河川局 <input type="checkbox"/> 縣(市)政府檢核綜合意見		
主 辦 單 位 檢 核		
承 辦 人		
( 課 、 科 ) 長		
副所(局、處)長		
所(局、處)長		

### 河川治理規劃報告檢核表

(委辦計畫用表)

規劃計畫名稱：執行單位：

執行方式：執行日期：

_____水系治理規劃			
審查重點	規劃單位自評		水利規劃試驗所/河川局/縣政府
	自評項目	自評說明	初審結果
1.期中、期末報告審查。	期中：年月日。 期中報告審查：結果_____。 期末：年月日。 期末報告審查：結果_____。		<input type="checkbox"/> 核符 <input type="checkbox"/> 不符查明修正
2.是否召開1次說明會。	<input type="checkbox"/> 第一次日期：及		<input type="checkbox"/> 核符 <input type="checkbox"/> 不符查明修正
3.是否依審查意見及地方說明會意見修正。	<input type="checkbox"/> 報告內附有審查紀錄及回應表 <input type="checkbox"/> 報告內附有說明會紀錄及回應表 <input type="checkbox"/> 請補充		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 意見回應無具體請補充
4.報告章節格式撰寫。	<input type="checkbox"/> 章節及格式均符合水利署制定之河川治理規劃格式規定 <input type="checkbox"/> 缺少原因		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 欠缺處請修正
5.緣由、規劃範圍、規劃目的、規劃目標內容。	<input type="checkbox"/> 緣由，規劃原因目標及範疇述說明白。 <input type="checkbox"/> 敘述欠清晰明確。		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 欠缺處請修正
6.是否依「河川治理規劃格式」及「河川治理及環境營造規劃參考手冊」完成基本資料蒐集與調查。	<input type="checkbox"/> 流域地文、 <input type="checkbox"/> 地形地勢、 <input type="checkbox"/> 地質與土壤、 <input type="checkbox"/> 水文氣象、 <input type="checkbox"/> 自然環境與生態、 <input type="checkbox"/> 人文地理及社會經濟狀況、 <input type="checkbox"/> 灌溉及各重要排水系統、 <input type="checkbox"/> 土地利用概況、 <input type="checkbox"/> 水資源利用現況、 <input type="checkbox"/> 相關開發計畫、 <input type="checkbox"/> 災害潛勢資料蒐集、 <input type="checkbox"/> 以往治理沿革等資料調查整理完備。 <input type="checkbox"/> 缺少原因		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 欠缺處請修正
7.基本資料蒐集、調查與分析	三角點編號，，。 水準點編號，，。 <input type="checkbox"/> 地形測量 <input type="checkbox"/> 集水區地形圖，比例尺 <input type="checkbox"/> 水道縱橫斷面圖，比例尺 <input type="checkbox"/> 控制點驗收日期，控制網驗收日期，成果驗收日期。 <input type="checkbox"/> 地籍圖套繪，使用坐標系統。 <input type="checkbox"/> 河床質調查。 <input type="checkbox"/> 歷年洪資收集分析。 <input type="checkbox"/> 防洪保全主要對象調查。		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不符及錯誤處請修正

水系治理規劃			
審查重點	規劃單位自評		水利規劃試驗所/河川局/縣政府
	自評項目	自評說明	初審結果
	<input type="checkbox"/> 土地利用狀況及公私有地分佈調查。 <input type="checkbox"/> 民眾參與。 <input type="checkbox"/> 缺少原因		
8. 洪水量分析。	雨量站選用站別： 水文資料補正方法： 暴雨量統計方法： 暴雨頻率分析方法： 設計兩型採行方式： 分析結果採日，重現期距：年 洪峰流量推估方法：		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不符及錯誤處請修正
9. 水文分析是否經水文技術組審查並依意見修改完妥。	<input type="checkbox"/> 報告內附有水文技術組意見及回應表 <input type="checkbox"/> 未附水文技術組意見及回應表 <input type="checkbox"/> 未送水文技術組審查 <input type="checkbox"/> 水文分析核備至今，是否仍具代表性		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 請補充或補送水文技術組審查
10. 河川特性分析。	<input type="checkbox"/> 集水區概況說明 <input type="checkbox"/> 河道型態說明 <input type="checkbox"/> 河道流路變遷調查 <input type="checkbox"/> 河床質分析 <input type="checkbox"/> 河床歷年變動分析 <input type="checkbox"/> 起算水位之決定 <input type="checkbox"/> 曼寧粗糙係數之選用 <input type="checkbox"/> 水理分析模式之選用： <input type="checkbox"/> 現況輸洪能力分析 <input type="checkbox"/> 河道輸砂分析 <input type="checkbox"/> 現況淹水分析 <input type="checkbox"/> 河川特性綜論 <input type="checkbox"/> 缺少原因		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不符及錯誤處請修正
11. 綜合治水策略研訂	<input type="checkbox"/> 清楚說明治理課題 <input type="checkbox"/> 清楚說明流域經理基本方針 <input type="checkbox"/> 清楚說明河川治理基本方針 <input type="checkbox"/> 清楚說明多元性治水措施需要性探討 <input type="checkbox"/> 清楚說明各治理課題可能對策探討 <input type="checkbox"/> 研提綜合治對策 綜合治理對策建議方案請勾選： A. 工程措施 <input type="checkbox"/> 1. 築堤束水 <input type="checkbox"/> 2. 護岸興建 <input type="checkbox"/> 3. 分洪疏洪 <input type="checkbox"/> 4. 滯洪池 <input type="checkbox"/> 5. 蓄洪池 <input type="checkbox"/> 6. 雨水儲留系統 <input type="checkbox"/> 7. 洪氾區劃設 <input type="checkbox"/> 8. 集水區治理 <input type="checkbox"/> 9. 堤內排水配合措施 <input type="checkbox"/> 10. 其他 B. 非工程措施		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 審查表意見請斟酌修改

水系治理規劃			
審查重點	規劃單位自評		水利規劃試驗所/河川局/縣政府
	自評項目	自評說明	初審結果
	<input type="checkbox"/> 1.避災建築 <input type="checkbox"/> 2.洪災保險 <input type="checkbox"/> 3.洪水警報系統 <input type="checkbox"/> 3.淹水預警系統 <input type="checkbox"/> 4.避難機制 <input type="checkbox"/> 5.其他		
12.水道治理計畫	<input type="checkbox"/> 保護標準符合計畫要求 <input type="checkbox"/> 計畫水道縱橫斷面規劃 <input type="checkbox"/> 計畫河口洪峰流量： <input type="checkbox"/> 起算水位： <input type="checkbox"/> 曼寧粗糙係數： <input type="checkbox"/> 水理分析及成果合理性 <input type="checkbox"/> 計畫縱斷面設計圖 <input type="checkbox"/> 橫斷面標準設計圖 <input type="checkbox"/> 水道治理計畫線，堤防用地範圍線訂定合理性 <input type="checkbox"/> 主要河段治理及工程、非工程計畫 <input type="checkbox"/> 其他計畫水道重要事項		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 審查表意見 請斟酌修改
13.防洪及跨河建造物檢討	<input type="checkbox"/> 是否與綜合治水對策對應配合 <input type="checkbox"/> 計畫方案下防洪工程功能檢討與建議 <input type="checkbox"/> 計畫方案下跨河建造物通洪能力檢討及建議		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 審查表意見 請斟酌修改
14.河防建造物規畫	<input type="checkbox"/> 河防建造物計畫是否向地方說明並獲共識 <input type="checkbox"/> 與防洪無關工程經費已另列 <input type="checkbox"/> 預算編列方式是否依行政院工程會訂定標準方式編列 A. 河防建造物計畫圖說 <input type="checkbox"/> 河防建造物平面佈置圖 <input type="checkbox"/> 橫斷面標準斷面圖 <input type="checkbox"/> 河防建造物斷面圖 <input type="checkbox"/> 跨河建造物改造建議圖 <input type="checkbox"/> 其他附屬結構物基本圖 <input type="checkbox"/> 工程項目數量統計 <input type="checkbox"/> 工程費估計 B.是否依規劃成果及優先順序擬定工程規劃 <input type="checkbox"/> 是否依執行機關不同列表說明。 <input type="checkbox"/> 已依輕重緩急擬定工程優先順序		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 審查表意見 請斟酌修改
15.計畫評價	<input type="checkbox"/> 年直接效益元 <input type="checkbox"/> 年間接效益元 <input type="checkbox"/> 年成本元 <input type="checkbox"/> 益本比 <input type="checkbox"/> 受保護面積公頃		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 評估未儘合理，請改正
16.關連計畫及配合措施	A.是否清楚說明計畫洪水到達區域土地利用 <input type="checkbox"/> 已附符合規定堤防預定線地籍套繪圖。 <input type="checkbox"/> 已附符合規定計畫洪水到達區域範圍圖。 <input type="checkbox"/> 已說明計畫洪水到達區域土地利用管制及注意事項。 B.是否清楚說明都市及區域計畫配合事項		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 修改

水系治理規劃			
審查重點	規劃單位自評		水利規劃試驗所/河川局/縣政府
	自評項目	自評說明	初審結果
	<input type="checkbox"/> 已列表說明都市計畫應配合事項、有哪些都市計畫及未來可能都市計畫區位。 C.是否清楚說明現有跨河建造物配合事項 <input type="checkbox"/> 已說明現有跨河建造物通洪能力狀況。 <input type="checkbox"/> 已針對現有跨河建造物通洪能力狀況列表。 <input type="checkbox"/> 已說明主管機關應配合事項。 D.是否清楚說明取水及排水設施之配合 <input type="checkbox"/> 已說明現有灌溉取水口現況。 <input type="checkbox"/> 已說明現有排水流入工現況。 <input type="checkbox"/> 已說明主管機關應配合事項。 E.是否清楚說明中上游集水區水土保持保育治理措施之配合 <input type="checkbox"/> 已說明中上游開發及植生狀況。 <input type="checkbox"/> 已說明主管機關應配合事項。 F.洪水預警與緊急疏散避難之配合措施 <input type="checkbox"/> 已說明治理河段洪水預警系統與緊急疏散避難相關配合措施。 <input type="checkbox"/> 已附緊急疏散避難路線圖，並應說明書圖之用意及對應措施做法 G.生態維護或保育之配合措施 <input type="checkbox"/> 已說明水質與水、陸域生態之維護等應注意事項。 H.環境營造之配合措施 <input type="checkbox"/> 已說明河川環境營造之維護等應注意事項。 I.河川管理及工程維護注意事項 <input type="checkbox"/> 已說明川管理、疏浚、河道整理與計畫河道之配合事項。 <input type="checkbox"/> 已說明水利法第 78 條(應行禁止事項)及水利法第 78 條之 1(應行許可事項)之管理事項。 J.是否清楚說明其他配合事項是否有其他配合事項： <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
17.附件書圖	A.附件一水道治理計畫及重要工程布置圖是否符合規定 <input type="checkbox"/> 座標系統： <input type="checkbox"/> T.W.D.97 系統、 <input type="checkbox"/> 地籍座標系統。 <input type="checkbox"/> 底圖種類： <input type="checkbox"/> 內政部 1/5,000 像片基本圖、 <input type="checkbox"/> 內政部 1/25,000 地形圖、 <input type="checkbox"/> 其它： <input type="checkbox"/> 堤防預定線以紅線套繪、水道治理計畫線以黃線套繪。 <input type="checkbox"/> 格式符合規定格式說明及範例。 B.附件二堤防預定線地籍套繪圖是否符合規定		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 請修改

水系治理規劃			
審查重點	規劃單位自評		水利規劃試驗所/河川局/縣政府
	自評項目	自評說明	初審結果
	<input type="checkbox"/> 座標系統： <input type="checkbox"/> T.W.D.97 系統、 <input type="checkbox"/> 地籍座標系統。 <input type="checkbox"/> 以 1/2,400 地籍正圖為基本底圖。 <input type="checkbox"/> 堤防預定線以紅線套繪，治理計畫線以黃線繪製。 <input type="checkbox"/> 格式符合規定格式說明及範例。 <input type="checkbox"/> 是否須拆除民房或其他既有設施： <input type="checkbox"/> 否、 <input type="checkbox"/> 是：約處。（ <input type="checkbox"/> 已儘量以工法避免拆除）。 C.附件三堤防預定線地形套繪圖是否符合規定 <input type="checkbox"/> 座標系統： <input type="checkbox"/> T.W.D.97 系統、 <input type="checkbox"/> 地籍座標系統。 <input type="checkbox"/> 底圖種類： <input type="checkbox"/> 1/2400 地形、 <input type="checkbox"/> DTM、 <input type="checkbox"/> Laida、 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/> 堤防預定線以紅線套繪、水道治理計畫線以黃線套繪。 <input type="checkbox"/> 格式符合規定格式說明及範例。 D.附件四計畫洪水到達區域範圍圖是否符合規定 <input type="checkbox"/> 座標系統： <input type="checkbox"/> T.W.D.97 系統、 <input type="checkbox"/> 地籍座標系統。 <input type="checkbox"/> 計畫洪水到達範圍以藍色斜線間隔方式予以區域著色。 <input type="checkbox"/> 格式符合規定格式說明及範例。		
<input type="checkbox"/> 水利規劃試驗所 <input type="checkbox"/> 河川局 <input type="checkbox"/> 縣(市)政府檢核綜合意見			
規 劃 單 位 檢 核		主 辦 單 位 檢 核	
		承 辦 人	
		( 課 、 科 ) 長	
		副 所 ( 局 、 處 ) 長	
		所 ( 局 、 處 ) 長	

### 河川治理規劃檢討報告初審表

（自辦計畫用表）

規劃計畫名稱：執行單位：

執行方式：執行日期：

審查重點	_____水系治理規劃檢討	
	水利規劃試驗所/河川局/縣政府初審	
	審核項目	初審結果
1.期中、期末報告審查。	期中：年月日。 期中報告審查：結果_____。 期末：年月日。 期末報告審查：結果_____。	<input type="checkbox"/> 核符 <input type="checkbox"/> 不符查明修正
2.是否召開1次說明會。	<input type="checkbox"/> 第一次日期：及	<input type="checkbox"/> 核符 <input type="checkbox"/> 不符查明修正
3.是否依審查意見及地方說明會意見修正。	<input type="checkbox"/> 報告內附有審查紀錄及回應表 <input type="checkbox"/> 報告內附有說明會紀錄及回應表 <input type="checkbox"/> 請補充	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 意見回應無具體請補充
4.報告章節格式撰寫。	<input type="checkbox"/> 章節及格式均符合水利署制定之河川治理規劃格式規定 <input type="checkbox"/> 缺少 原因	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 欠缺處請補正
5.緣由、規劃範圍、規劃目的、規劃目標內容。	<input type="checkbox"/> 緣由，規劃原因目標及範疇述說明白。 <input type="checkbox"/> 已說明治理權責。 <input type="checkbox"/> 已說明原公告相關資料。 <input type="checkbox"/> 已說明本次檢討緣由。 <input type="checkbox"/> 敘述欠清晰明確。	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 欠缺處請補正
6.是否依「河川治理規劃格式」及「河川治理及環境營造規劃參考手冊」完成基本資料蒐集與調查。	<input type="checkbox"/> 流域地文、 <input type="checkbox"/> 地形地勢、 <input type="checkbox"/> 地質與土壤、 <input type="checkbox"/> 水文氣象、 <input type="checkbox"/> 自然環境與生態、 <input type="checkbox"/> 人文地理及社會經濟狀況、 <input type="checkbox"/> 灌溉及排水系統、 <input type="checkbox"/> 土地利用概況、 <input type="checkbox"/> 水資源利用現況、 <input type="checkbox"/> 相關開發計畫、 <input type="checkbox"/> 災害潛勢資料蒐集、 <input type="checkbox"/> 以往治理沿革等資料調查整理完備。 <input type="checkbox"/> 缺少 原因	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 欠缺處請補正
7.基本資料蒐集、調查與分析	三角點編號，，。 水準點編號，，。 <input type="checkbox"/> 地形測量 <input type="checkbox"/> 集水區地形圖，比例尺 <input type="checkbox"/> 水道縱橫斷面圖，比例尺 <input type="checkbox"/> 控制點驗收日期，控制網驗收日期，成果驗收日期。 <input type="checkbox"/> 地籍圖套繪，使用坐標系統。 <input type="checkbox"/> 河床質調查。 <input type="checkbox"/> 歷年洪資收集分析。 <input type="checkbox"/> 防洪保全主要對象調查。 <input type="checkbox"/> 土地利用狀況及公私有地分佈調查。 <input type="checkbox"/> 前期規劃執行調查。	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不符及錯誤處請修正

審查重點	水系治理規劃檢討	
	水利規劃試驗所/河川局/縣政府初審	
	審核項目	初審結果
	<input type="checkbox"/> 民眾參與。 <input type="checkbox"/> 缺少原因	
8. 洪水量檢討	雨量站選用站別：。 水文資料補正方法：。 暴雨量統計方法：。 暴雨頻率分析方法：。 設計雨型採行方式：。 分析結果採日，重現期距：年 洪峰流量推估方法：。 <input type="checkbox"/> 是否比較分析本次分析成果與歷次規劃之洪峰流量採用成果	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不符及錯誤處請修正
9. 水文分析是否經水文技術組審查並依意見修改完妥。	<input type="checkbox"/> 報告內附有水文技術組意見及回應表 <input type="checkbox"/> 未附水文技術組意見及回應表 <input type="checkbox"/> 未送水文技術組審查	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 請補充或補送水文技術組審查
10. 河川特性分析。	<input type="checkbox"/> 集水區概況說明 <input type="checkbox"/> 河道型態說明 <input type="checkbox"/> 河道流路變遷分析 <input type="checkbox"/> 河床質分析 <input type="checkbox"/> 河道斷面變化分析 <input type="checkbox"/> 起算水位之決定 <input type="checkbox"/> 曼寧粗糙係數之選用 <input type="checkbox"/> 水力分析模式之選用： <input type="checkbox"/> 現況輸洪能力分析 <input type="checkbox"/> 現況淹水分析 <input type="checkbox"/> 河道輸砂分析 <input type="checkbox"/> 河川特性綜論 <input type="checkbox"/> 缺少	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不符及錯誤處請修正
11. 綜合治水策課題與對策	<input type="checkbox"/> 清楚說明治理課題 <input type="checkbox"/> 清楚說明流域治理基本方針 <input type="checkbox"/> 清楚說明河川治理基本方針 <input type="checkbox"/> 清楚說明多元性治水措施需要性探討 <input type="checkbox"/> 清楚說明各治理課題可能對策探討 <input type="checkbox"/> 研提綜合治對策 綜合治理對策建議方案請勾選： A. 工程措施 <input type="checkbox"/> 1. 築堤束水 <input type="checkbox"/> 2. 護岸興建 <input type="checkbox"/> 3. 分洪疏洪 <input type="checkbox"/> 4. 滯洪池 <input type="checkbox"/> 5. 蓄洪池 <input type="checkbox"/> 6. 雨水儲留系統 <input type="checkbox"/> 7. 洪氾區劃設 <input type="checkbox"/> 8. 集水區治理 <input type="checkbox"/> 9. 堤內排水配合措施 <input type="checkbox"/> 10. 其他 B. 非工程措施 <input type="checkbox"/> 1. 避災建築 <input type="checkbox"/> 2. 洪災保險 <input type="checkbox"/> 3. 洪水警報系統 <input type="checkbox"/> 3. 淹水預警系統	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 審查表意見請斟酌修改

審查重點	水系治理規劃檢討	
	水利規劃試驗所/河川局/縣政府初審	
	審核項目	初審結果
	<input type="checkbox"/> 4.避難機制 <input type="checkbox"/> 5.其他	
12.水道治理計畫	<input type="checkbox"/> 保護標準符合計畫要求 <input type="checkbox"/> 計畫水道縱橫斷面規劃 <input type="checkbox"/> 計畫河口洪峰流量： <input type="checkbox"/> 起算水位： <input type="checkbox"/> 曼寧粗糙係數： <input type="checkbox"/> 水理分析及成果合理性 <input type="checkbox"/> 計畫縱斷面設計圖 <input type="checkbox"/> 橫斷面標準設計圖 <input type="checkbox"/> 是否比較分析本次水理分析成果與原規劃之採用成果 <input type="checkbox"/> 水道治理計畫線，堤防預定線訂定合理性 <input type="checkbox"/> 表列或分段說明本次修正及檢討項目 <input type="checkbox"/> 主要河段治理及工程、非工程計畫 <input type="checkbox"/> 其他計畫水道重要事項	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 審查表意見請斟酌修改
13.現有防洪及跨河建造物檢討	<input type="checkbox"/> 是否與綜合治水對策對應配合 <input type="checkbox"/> 計畫方案下防洪工程功能檢討與建議 <input type="checkbox"/> 計畫方案下跨河建造物通洪能力檢討及建議	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 審查表意見請斟酌修改
14.河防建造物規劃	<input type="checkbox"/> 河防建造物規畫是否向地方說明並獲共識 <input type="checkbox"/> 與防洪無關工程經費已另列 <input type="checkbox"/> 預算編列方式是否依行政院工程會訂定標準方式編列 A. 河防建造物規劃圖說 <input type="checkbox"/> 工程平面佈置圖 <input type="checkbox"/> 橫斷面標準斷面圖 <input type="checkbox"/> 河防建造物斷面圖 <input type="checkbox"/> 跨河建造物改造建議圖 <input type="checkbox"/> 其他附屬結構物基本圖 <input type="checkbox"/> 工程項目數量統計 <input type="checkbox"/> 工程費估計 B.是否依規劃成果及優先順序擬定分期工程計畫及財務計畫 <input type="checkbox"/> 是否依經費及執行機關不同列出財務計畫表 <input type="checkbox"/> 已訂定分年及分性質之財務計畫 <input type="checkbox"/> 已依輕重緩急擬定工程分年執行計畫	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 審查表意見請斟酌修改
15. 計畫評價	<input type="checkbox"/> 年直接效益元 <input type="checkbox"/> 年間接效益元 <input type="checkbox"/> 年成本元 <input type="checkbox"/> 益本比 <input type="checkbox"/> 受保護面積公頃	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 評估未儘合理，請改正
16.關連計畫及配合措施	A.是否清楚說明計畫洪水到達區域土地利用 <input type="checkbox"/> 已附符合規定堤防預定線地籍套繪圖。 <input type="checkbox"/> 已附符合規定計畫洪水到達區域範圍圖。 <input type="checkbox"/> 已說明計畫洪水到達區域土地利用管制及注意事項。 B.是否清楚說明都市及區域計畫配合事項 <input type="checkbox"/> 已列表說明都市計畫應配合事項、有哪些都市計畫及未來	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 請修改

審查重點	水系治理規劃檢討	
	水利規劃試驗所/河川局/縣政府初審	
	審核項目	初審結果
	<p>可能都市計畫區位。</p> <p>C.是否清楚說明現有跨河建造物配合事項</p> <p><input type="checkbox"/>已說明現有跨河建造物通洪能力狀況。</p> <p><input type="checkbox"/>已針對現有跨河建造物通洪能力狀況列表。</p> <p><input type="checkbox"/>已說明主管機關應配合事項。</p> <p>D.是否清楚說明取水及排水設施之配合</p> <p><input type="checkbox"/>已說明現有灌溉取水口現況。</p> <p><input type="checkbox"/>已說明現有排水流入工現況。</p> <p><input type="checkbox"/>已說明主管機關應配合事項。</p> <p>E.是否清楚說明中上游集水區水土保持保育治理措施之配合</p> <p><input type="checkbox"/>已說明中上游開發及植生狀況。</p> <p><input type="checkbox"/>已說明主管機關應配合事項。</p> <p>F.洪水預警與緊急疏散避難之配合措施</p> <p><input type="checkbox"/>已說明治理河段洪水預警系統與緊急疏散避難相關配合措施。</p> <p><input type="checkbox"/>已附緊急疏散避難路線圖，並應說明書圖之用意及對應措施做法</p> <p>G.生態維護或保育之配合措施</p> <p><input type="checkbox"/>已說明水質與水、陸域生態之維護等應注意事項。</p> <p>H.環境營造之配合措施</p> <p><input type="checkbox"/>已說明河川環境營造之維護等應注意事項。</p> <p>I.河川管理及工程維護注意事項</p> <p><input type="checkbox"/>已說明川管理、疏浚、河道整理與計畫河道之配合事項。</p> <p><input type="checkbox"/>已說明水利法第 78 條(應行禁止事項)及水利法第 78 條之 1(應行許可事項)之管理事項。</p> <p>J.是否清楚說明其他配合事項是否有其他配合事項：</p> <p><input type="checkbox"/>否</p> <p><input type="checkbox"/>是：</p>	
17.附件書圖	<p>A.附件一水道治理計畫及重要工程布置圖是否符合規定</p> <p><input type="checkbox"/>座標系統：<input type="checkbox"/>T.W.D.97 系統、<input type="checkbox"/>地籍座標系統。</p> <p><input type="checkbox"/>底圖種類：<input type="checkbox"/>內政部 1/5,000 像片基本圖、<input type="checkbox"/>內政部 1/25,000 地形圖、<input type="checkbox"/>其它：</p> <p><input type="checkbox"/>堤防預定線以紅線套繪、水道治理計畫線以黃線套繪。</p> <p><input type="checkbox"/>格式符合規定格式說明及範例。</p> <p>B.附件二堤防預定線地籍套繪圖是否符合規定</p> <p><input type="checkbox"/>座標系統：<input type="checkbox"/>T.W.D.97 系統、<input type="checkbox"/>地籍座標系統。</p> <p><input type="checkbox"/>以 1/2,400 地籍正圖為基本底圖。</p> <p><input type="checkbox"/>堤防預定線以紅線套繪，治理計畫線以黃線繪製。</p> <p><input type="checkbox"/>格式符合規定格式說明及範例。</p> <p><input type="checkbox"/>是否須拆除民房或其他既有設施：<input type="checkbox"/>否、<input type="checkbox"/>是：約處。( <input type="checkbox"/>已儘量以工法避免拆除)。</p> <p>C.附件三堤防預定線地形套繪圖是否符合規定</p>	<p><input type="checkbox"/>同意</p> <p><input type="checkbox"/>請修改</p>

審查重點	水系治理規劃檢討	
	水利規劃試驗所/河川局/縣政府初審	
	審核項目	初審結果
	<input type="checkbox"/> 座標系統： <input type="checkbox"/> T.W.D.97 系統、 <input type="checkbox"/> 地籍座標系統。 <input type="checkbox"/> 底圖種類： <input type="checkbox"/> 1/2400 地形、 <input type="checkbox"/> DTM、 <input type="checkbox"/> Laida、 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/> 堤防預定線以紅線套繪、水道治理計畫線以黃線套繪。 <input type="checkbox"/> 格式符合規定格式說明及範例。 D.附件四計畫洪水到達區域範圍圖是否符合規定 <input type="checkbox"/> 座標系統： <input type="checkbox"/> T.W.D.97 系統、 <input type="checkbox"/> 地籍座標系統。 <input type="checkbox"/> 計畫洪水到達範圍以藍色斜線間隔方式予以區域著色。 <input type="checkbox"/> 格式符合規定格式說明及範例。	
<input type="checkbox"/> 水利規劃試驗所 <input type="checkbox"/> 河川局 <input type="checkbox"/> 縣(市)政府檢核綜合意見		
主 辦 單 位 檢 核		
承 辦 人		
( 課 、 科 ) 長		
副所(局、處)長		
所(局、處)長		

### 河川治理規劃檢討報告檢核表

(委辦計畫用表)

規劃計畫名稱：執行單位：

執行方式：執行日期：

水系治理規劃檢討			
審查重點	規劃單位自評		水利規劃試驗所/河川局/縣政府
	自評項目	自評說明	初審結果
1.期中、期末報告審查。	期中：年月日。 期中報告審查：結果_____。 期末：年月日。 期末報告審查：結果_____。		<input type="checkbox"/> 核符 <input type="checkbox"/> 不符查明修正
2.是否召開1次說明會。	<input type="checkbox"/> 第一次日期：及		<input type="checkbox"/> 核符 <input type="checkbox"/> 不符查明修正
3.是否依審查意見及地方說明會意見修正。	<input type="checkbox"/> 報告內附有審查紀錄及回應表 <input type="checkbox"/> 報告內附有說明會紀錄及回應表 <input type="checkbox"/> 請補充		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 意見回應無具體請補充
4.報告章節格式撰寫。	<input type="checkbox"/> 章節及格式均符合水利署制定之河川治理規劃格式規定 <input type="checkbox"/> 缺少原因		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 欠缺處請補正
5.緣由、規劃範圍、規劃目的、規劃目標內容。	<input type="checkbox"/> 緣由，規劃原因目標及範疇述說明白。 <input type="checkbox"/> 已說明治理權責。 <input type="checkbox"/> 已說明原公告相關資料。 <input type="checkbox"/> 已說明本次檢討緣由。 <input type="checkbox"/> 敘述欠清晰明確。		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 欠缺處請補正
6.是否依「河川治理規劃格式」及「河川治理及環境營造規劃參考手冊」完成基本資料蒐集與調查。	<input type="checkbox"/> 流域地文、 <input type="checkbox"/> 地形地勢、 <input type="checkbox"/> 地質與土壤、 <input type="checkbox"/> 水文氣象、 <input type="checkbox"/> 自然環境與生態、 <input type="checkbox"/> 人文地理及社會經濟狀況、 <input type="checkbox"/> 灌溉及排水系統、 <input type="checkbox"/> 土地利用概況、 <input type="checkbox"/> 水資源利用現況、 <input type="checkbox"/> 相關開發計畫、 <input type="checkbox"/> 災害潛勢資料蒐集、 <input type="checkbox"/> 以往治理沿革等資料調查整理完備。 <input type="checkbox"/> 缺少原因		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 欠缺處請補正
7.基本資料蒐集、調查與分析	三角點編號，，。 水準點編號，，。 <input type="checkbox"/> 地形測量 <input type="checkbox"/> 集水區地形圖，比例尺 <input type="checkbox"/> 水道縱橫斷面圖，比例尺 <input type="checkbox"/> 控制點驗收日期，控制網驗收日期，成果驗收日期。		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不符及錯誤處請修正

水系治理規劃檢討			
審查重點	規劃單位自評		水利規劃試驗所/河川局/ 縣政府
	自評項目	自評說明	初審結果
	<input type="checkbox"/> 地籍圖套繪，使用坐標系統。 <input type="checkbox"/> 河床質調查。 <input type="checkbox"/> 歷年洪資收集分析。 <input type="checkbox"/> 防洪保全主要對象調查。 <input type="checkbox"/> 土地利用狀況及公私有地分佈調查。 <input type="checkbox"/> 前期規劃執行調查。 <input type="checkbox"/> 民眾參與。 <input type="checkbox"/> 缺少 原因		
8. 洪水量分析檢討。	雨量站選用站別： 水文資料補正方法： 暴雨量統計方法： 暴雨頻率分析方法： 設計兩型採行方式： 分析結果採日，重現期距：年 洪峰流量推估方法： <input type="checkbox"/> 是否比較分析本次分析成果與歷次規劃之洪峰流量採用成果		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不符及錯誤處 請修正
9. 水文分析是否經水文技術組審查並依意見修改完妥。	<input type="checkbox"/> 報告內附有水文技術組意見及回應表 <input type="checkbox"/> 未附水文技術組意見及回應表 <input type="checkbox"/> 未送水文技術組審查		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 請補充或補送 水文技術組審查
10. 河川特性分析。	<input type="checkbox"/> 集水區概況說明 <input type="checkbox"/> 河道型態說明 <input type="checkbox"/> 河道流路變遷分析 <input type="checkbox"/> 河床質分析 <input type="checkbox"/> 河道斷面變化分析 <input type="checkbox"/> 起算水位之決定 <input type="checkbox"/> 曼寧粗糙係數之選用 <input type="checkbox"/> 水力分析模式之選用： <input type="checkbox"/> 現況輸洪能力分析 <input type="checkbox"/> 現況淹水分析 <input type="checkbox"/> 河道輸砂分析 <input type="checkbox"/> 河川特性綜論 <input type="checkbox"/> 缺少		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不符及錯誤處 請修正
11. 綜合治水課題與對策	<input type="checkbox"/> 清楚說明治理課題 <input type="checkbox"/> 清楚說明流域治理基本方針 <input type="checkbox"/> 清楚說明河川治理基本方針 <input type="checkbox"/> 清楚說明多元性治水措施需要性探討 <input type="checkbox"/> 清楚說明各治理課題可能對策探討 <input type="checkbox"/> 研提綜合治對策 綜合治理對策建議方案請勾選： A.工程措施		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 審查表意見請 斟酌修改

水系治理規劃檢討			
審查重點	規劃單位自評		水利規劃試驗所/河川局/縣政府
	自評項目	自評說明	初審結果
	<input type="checkbox"/> 1.築堤束水 <input type="checkbox"/> 2.護岸興建 <input type="checkbox"/> 3.分洪疏洪 <input type="checkbox"/> 4.滯洪池 <input type="checkbox"/> 5.蓄洪池 <input type="checkbox"/> 6.雨水儲留系統 <input type="checkbox"/> 7.洪氾區劃設 <input type="checkbox"/> 8.集水區治理 <input type="checkbox"/> 9.堤內排水配合措施 <input type="checkbox"/> 10.其他 B.非工程措施 <input type="checkbox"/> 1.避災建築 <input type="checkbox"/> 2.洪災保險 <input type="checkbox"/> 3.洪水警報系統 <input type="checkbox"/> 3.淹水預警系統 <input type="checkbox"/> 4.避難機制 <input type="checkbox"/> 5.其他		
12.水道治理計畫	<input type="checkbox"/> 保護標準符合計畫要求 <input type="checkbox"/> 計畫水道縱橫斷面規劃 <input type="checkbox"/> 計畫河口洪峰流量： <input type="checkbox"/> 起算水位： <input type="checkbox"/> 曼寧粗糙係數： <input type="checkbox"/> 水力分析及成果合理性 <input type="checkbox"/> 計畫縱斷面設計圖 <input type="checkbox"/> 橫斷面標準設計圖 <input type="checkbox"/> 橫斷面標準設計圖 <input type="checkbox"/> 是否比較分析本次水力分析成果與原規劃之採用成果 <input type="checkbox"/> 水道治理計畫線，堤防用地範圍線訂定合理性 <input type="checkbox"/> 表列或分段說明本次修正及檢討項目 <input type="checkbox"/> 主要河段治理及工程、非工程計畫 <input type="checkbox"/> 其他計畫水道重要事項		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 審查表意見請斟酌修改
13.現有防洪及跨河建造物檢討	<input type="checkbox"/> 是否與綜合治水對策對應配合 <input type="checkbox"/> 計畫方案下防洪工程功能檢討與建議 <input type="checkbox"/> 計畫方案下跨河建造物通洪能力檢討及建議		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 審查表意見請斟酌修改
14.河防建造物規劃	<input type="checkbox"/> 河防建造物規畫是否向地方說明並獲共識 <input type="checkbox"/> 與防洪無關工程經費已另列 <input type="checkbox"/> 預算編列方式是否依行政院工程會訂定標準方式編列 A. 河防建造物規劃圖說 <input type="checkbox"/> 工程平面佈置圖 <input type="checkbox"/> 橫斷面標準斷面圖 <input type="checkbox"/> 河防建造物斷面圖 <input type="checkbox"/> 跨河建造物改造建議圖 <input type="checkbox"/> 其他附屬結構物基本圖 <input type="checkbox"/> 工程項目數量統計 <input type="checkbox"/> 工程費估計 B.是否依規劃成果及優先順序擬定分期工程計畫及財務計畫 <input type="checkbox"/> 是否依經費及執行機關不同列出財務計畫表		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 審查表意見請斟酌修改

水系治理規劃檢討			
審查重點	規劃單位自評		水利規劃試驗所/河川局/縣政府
	自評項目	自評說明	初審結果
	<input type="checkbox"/> 已訂定分年及分性質之財務計畫 <input type="checkbox"/> 已依輕重緩急擬定工程分年執行計畫		
15.計畫評價	<input type="checkbox"/> 年直接效益元 <input type="checkbox"/> 年間接效益元 <input type="checkbox"/> 年成本元 <input type="checkbox"/> 益本比 <input type="checkbox"/> 受保護面積公頃		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 評估未儘合理，請改正
16.關連計畫及配合措施	A.是否清楚說明計畫洪水到達區域土地利用 <input type="checkbox"/> 已附符合規定堤防預定線地籍套繪圖。 <input type="checkbox"/> 已附符合規定計畫洪水到達區域範圍圖。 <input type="checkbox"/> 已說明計畫洪水到達區域土地利用管制及注意事項。 B.是否清楚說明都市及區域計畫配合事項 <input type="checkbox"/> 已列表說明都市計畫應配合事項、有哪些都市計畫及未來可能都市計畫區位。 C.是否清楚說明現有跨河建造物配合事項 <input type="checkbox"/> 已說明現有跨河建造物通洪能力狀況。 <input type="checkbox"/> 已針對現有跨河建造物通洪能力狀況列表。 <input type="checkbox"/> 已說明主管機關應配合事項。 D.是否清楚說明取水及排水設施之配合 <input type="checkbox"/> 已說明現有灌溉取水口現況。 <input type="checkbox"/> 已說明現有排水流入工現況。 <input type="checkbox"/> 已說明主管機關應配合事項。 E.是否清楚說明中上游集水區水土保持保育治理措施之配合 <input type="checkbox"/> 已說明中上游開發及植生狀況。 <input type="checkbox"/> 已說明主管機關應配合事項。 F.洪水預警與緊急疏散避難之配合措施 <input type="checkbox"/> 已說明治理河段洪水預警系統與緊急疏散避難相關配合措施。 <input type="checkbox"/> 已附緊急疏散避難路線圖，並應說明書圖之用意及對應措施做法 G.生態維護或保育之配合措施 <input type="checkbox"/> 已說明水質與水、陸域生態之維護等應注意事項。 H.環境營造之配合措施 <input type="checkbox"/> 已說明河川環境營造之維護等應注意事項。 I.河川管理及工程維護注意事項 <input type="checkbox"/> 已說明川管理、疏浚、河道整理與計畫河道之配合事項。 <input type="checkbox"/> 已說明水利法第 78 條(應行禁止事項)及水利法第		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 請修改

水系治理規劃檢討			
審查重點	規劃單位自評		水利規劃試驗所/河川局/縣政府
	自評項目	自評說明	初審結果
	78 條之 1(應行許可事項)之管理事項。 J.是否清楚說明其他配合事項是否有其他配合事項： <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
17.附件書圖	A.附件一水道治理計畫及重要工程布置圖是否符合規定 <input type="checkbox"/> 座標系統： <input type="checkbox"/> T.W.D.97 系統、 <input type="checkbox"/> 地籍座標系統。 <input type="checkbox"/> 底圖種類： <input type="checkbox"/> 內政部 1/5,000 像片基本圖、 <input type="checkbox"/> 內政部 1/25,000 地形圖、 <input type="checkbox"/> 其它： <input type="checkbox"/> 堤防預定線以紅線套繪、水道治理計畫線以黃線套繪。 <input type="checkbox"/> 格式符合規定格式說明及範例。 B.附件二堤防預定線地籍套繪圖是否符合規定 <input type="checkbox"/> 座標系統： <input type="checkbox"/> T.W.D.97 系統、 <input type="checkbox"/> 地籍座標系統。 <input type="checkbox"/> 以 1/2,400 地籍正圖為基本底圖。 <input type="checkbox"/> 堤防預定線以紅線套繪，治理計畫線以黃線繪製。 <input type="checkbox"/> 格式符合規定格式說明及範例。 <input type="checkbox"/> 是否須拆除民房或其他既有設施： <input type="checkbox"/> 否、 <input type="checkbox"/> 是：約處。（ <input type="checkbox"/> 已儘量以工法避免拆除）。 C.附件三堤防預定線地形套繪圖是否符合規定 <input type="checkbox"/> 座標系統： <input type="checkbox"/> T.W.D.97 系統、 <input type="checkbox"/> 地籍座標系統。 <input type="checkbox"/> 底圖種類： <input type="checkbox"/> 1/2400 地形、 <input type="checkbox"/> DTM、 <input type="checkbox"/> Laida、 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/> 堤防預定線以紅線套繪、水道治理計畫線以黃線套繪。 <input type="checkbox"/> 格式符合規定格式說明及範例。 D.附件四計畫洪水到達區域範圍圖是否符合規定 <input type="checkbox"/> 座標系統： <input type="checkbox"/> T.W.D.97 系統、 <input type="checkbox"/> 地籍座標系統。 <input type="checkbox"/> 計畫洪水到達範圍以藍色斜線間隔方式予以區域著色。 <input type="checkbox"/> 格式符合規定格式說明及範例。		<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 請修改
<input type="checkbox"/> 水利規劃試驗所 <input type="checkbox"/> 河川局 <input type="checkbox"/> 縣(市)政府檢核綜合意見			

水系治理規劃檢討			
審查重點	規劃單位自評		水利規劃試驗所/河川局/縣政府
	自評項目	自評說明	初審結果
規 劃 單 位 檢 核	主 辦 單 位 檢 核		
	承 辦 人		
	( 課 、 科 ) 長		
	副 所 ( 局 、 處 ) 長		
	所 ( 局 、 處 ) 長		

### 河川治理基本計畫(自行檢核)

治理計畫名稱：

主辦機關：，日期：

審查重點	(檢核/審查)項目	規劃單位檢核	
		審核意見	意見說明/檢核項目
行政程序	1. 規劃報告是否經審查會議審查通過。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	規劃報告規劃單位：。 <input type="checkbox"/> 核定日期文號(審查通過紀錄文號)：
	2. 規劃報告是否經審查並經主辦機關同意。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 核可函日期文號(審查通過紀錄文號)：
	3. 是否依審查意見修正。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已附審查意見辦理情形表。
報告格式	4. 封面是否符合。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明水系名稱 <input type="checkbox"/> 已說明治理計畫內預定公告之起迄名稱(包括主、支流)
	5. 目錄章節是否符合水利署制定之河川治理計畫規定。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 目錄章節名稱及順序符合規定。
	6. 附圖、表及附件是否齊全。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 流域位置圖、 <input type="checkbox"/> 計畫洪峰流量分配圖、 <input type="checkbox"/> 治理計畫水道縱斷面圖、 <input type="checkbox"/> 治理計畫水道橫斷面圖。 <input type="checkbox"/> 各流量控制點各重現期距洪峰流量表、 <input type="checkbox"/> 主要地點計畫洪水位一覽表。 <input type="checkbox"/> 附件一水道治理計畫線及重要工程佈置圖、 <input type="checkbox"/> 附件二水道治理計畫線及堤防預定線地籍套繪圖、 <input type="checkbox"/> 附件三水道治理計畫線及堤防預定線地形套繪圖、 <input type="checkbox"/> 附件四計畫洪水到達區域範圍圖。
	7. 附圖及附件是否清楚。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已清楚標明各圖重點目的。 <input type="checkbox"/> 已依規定格式製作。 <input type="checkbox"/> 已附指北、比例尺及圖例說明。
前言	8. 是否說明清楚計畫區域概況。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明相關地理、人文及行政區。 <input type="checkbox"/> 已說明治理權責及公告與計畫範圍。
流域概況	9. 是否清楚說明土地利用現況及流域經理	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明流域土地利用 <input type="checkbox"/> 已說明流域集水區水土保持 <input type="checkbox"/> 已說明流域水資源利用 <input type="checkbox"/> 已說明流域坡地保育 <input type="checkbox"/> 已說明其他相關開發計畫
	10. 是否清楚說明水文及河川特性	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明流域水文及河川特性

審查重點	(檢核/審查)項目	規劃單位檢核	
		審核意見	意見說明/檢核項目
	11.是否清楚說明水患潛勢及致災原因	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明流域災害潛勢風險及致災原因
治理基本方針	12.是否清楚說明治理課題	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明河川水道暢通洪流課題、水道沖淤變化及泥砂處理課題 <input type="checkbox"/> 已說明市鎮聚落及重要產業保護課題、生態維護課題、河川環境營造與維護等課題
	13.是否清楚說明流域治理基本方針	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說因應流域特性、災害原因研提經理及減災方向
	14.是否清楚說明河川治理基本方針	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說因應河川特性、災害原因研提經理及減災方向
河川治理計畫及保護標準	15.是否清楚說明河川治理計畫	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明主要治理方式(主要河川治理計畫堤防預定線及治理計畫線劃設之方式及原則)。
	16.是否清楚說明主要河段計畫洪峰流量	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明決定之保護標準。 <input type="checkbox"/> 已說明主要河段各流量控制點計畫洪峰流量。 <input type="checkbox"/> 已列表說明各重現期距洪水量。 計畫洪峰流量與規劃報告相符，不符原因： <u>。(不符處是否水理重新演算：<input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否)。</u>
	17.是否清楚說明主要地點計畫洪水位、計畫水道斷面	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明治理河段內重要地點(如橋梁、匯流口)計畫洪水位。 <input type="checkbox"/> 已依計畫洪峰流量下，決定計畫方案評估成果。 <input type="checkbox"/> 所附水道縱斷面圖清楚正確(堤頂高符合保護標準、各項圖例符合規定格式範例)。 所附橫斷面圖清楚並已註明為示意圖。
河川治理措施	18.是否清楚說明河川綜合治理措施	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明綜合考量河川特性及災害問題 <input type="checkbox"/> 已說明綜合治理措施(如束洪、導洪、滯洪、分洪…等)等防災措施。
	19.是否清楚說明主要河段治理工程措施功能、種類、效益及位置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明河川治理措施方案，依河段特性分區或分段工程布置情形。 <input type="checkbox"/> 需新設或改善部分已整理一覽表(並附於主要工程布置圖內)。 已附符合規定格式之治理計畫重要工程佈置圖。
	20.是否清楚說明主要河段治理非工程措施	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明河川治理非工程措施方案，並依河段特性分區或分段說明。 <input type="checkbox"/> 已說明未公告治理計畫線時之處理措施。
	21.是否清楚說明其它計畫水道重要事項	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明未佈設工程河段應注意事項及河道內有影響河性之既有結構物處理方式 <input type="checkbox"/> 已說明治理措施外尚需注意或辦理其他治理未盡事宜

審查重點	(檢核/審查)項目	規劃單位檢核	
		審核意見	意見說明/檢核項目
配合措施	22.是否清楚說明計畫洪水到達區域土地利用	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已附符合規定堤防預定線地籍套繪圖。 <input type="checkbox"/> 已附符合規定計畫洪水到達區域範圍圖。 <input type="checkbox"/> 已說明計畫洪水到達區域土地利用管制及注意事項。
	23.是否清楚說明都市及區域計畫配合事項	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明都市計畫應配合事項、有哪些都市計畫及未來可能都市計畫區位。 <input type="checkbox"/> 已說明區域計畫應配合事項、有哪些區域計畫及未來可能區域計畫。
	24.是否清楚說明現有跨河構造物配合事項	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明現有跨河構造物通洪能力狀況。 <input type="checkbox"/> 已針對現有跨河構造物通洪能力狀況列表。 <input type="checkbox"/> 已說明主管機關應配合事項。
	25.是否清楚說明取水及排水設施之配合	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明現有灌溉取水口現況。 <input type="checkbox"/> 已說明現有排水流入工現況。 <input type="checkbox"/> 已說明主管機關應配合事項。
	26.是否清楚說明中上游集水區水土保持保育治理措施之配合	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明中上游開發及植生狀況。 <input type="checkbox"/> 已說明主管機關應配合事項。
	27.洪水預警與緊急疏散避難之配合措施	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明治理河段洪水預警系統與緊急疏散避難相關配合措施。 <input type="checkbox"/> 已附緊急疏散避難路線圖，並應說明書圖之用意及對應措施做法
	28.生態維護與保育之配合措施	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明水質與水、陸域生態之維護等應注意事項。
	29.環境營造之配合措施	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明河川環境營造之維護等應注意事項。
	30.河川管理及工程維護注意事項	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明川管理、疏浚、河道整理與計畫河道之配合事項。 <input type="checkbox"/> 已說明水利法第 78 條(應行禁止事項)及水利法第 78 條之 1(應行許可事項)之管理事項。
	31.是否清楚說明其他配合事項	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	是否有其他配合事項： <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：
附件	32.附件一水道治理計畫及重要工程布置圖是否符合規定	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 座標系統： <input type="checkbox"/> T.W.D.97 系統、 <input type="checkbox"/> 地籍座標系統。 <input type="checkbox"/> 底圖種類： <input type="checkbox"/> 內政部 1/5,000 像片基本圖、 <input type="checkbox"/> 內政部 1/25,000 地形圖、 <input type="checkbox"/> 其它： <input type="checkbox"/> 堤防預定線以紅線套繪、水道治理計畫線以黃線套繪。 <input type="checkbox"/> 格式符合規定格式說明及範例。

審查重點	(檢核/審查)項目	規劃單位檢核	
		審核意見	意見說明/檢核項目
	33.附件二堤防預定線地籍套繪圖是否符合規定	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 座標系統： <input type="checkbox"/> T.W.D.97系統、 <input type="checkbox"/> 地籍座標系統。 <input type="checkbox"/> 以1/2,400地籍正圖為基本底圖。 <input type="checkbox"/> 堤防預定線以紅線套繪，治理計畫線以黃線繪製。 <input type="checkbox"/> 格式符合規定格式說明及範例。 <input type="checkbox"/> 是否須拆除民房或其他既有設施： <input type="checkbox"/> 否、 <input type="checkbox"/> 是：約處。（ <input type="checkbox"/> 已儘量以工法避免拆除）。
	34.附件三堤防預定線地形套繪圖是否符合規定	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 座標系統： <input type="checkbox"/> T.W.D.97系統、 <input type="checkbox"/> 地籍座標系統。 <input type="checkbox"/> 底圖種類： <input type="checkbox"/> 1/2400地形、 <input type="checkbox"/> DTM、 <input type="checkbox"/> Laida、 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/> 堤防預定線以紅線套繪，水道治理計畫線以黃線套繪。 <input type="checkbox"/> 格式符合規定格式說明及範例。
	35.附件四計畫洪水到達區域範圍圖是否符合規定	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 座標系統： <input type="checkbox"/> T.W.D.97系統、 <input type="checkbox"/> 地籍座標系統。 <input type="checkbox"/> 計畫洪水到達範圍以藍色斜線間隔方式予以區域著色。 <input type="checkbox"/> 格式符合規定格式說明及範例。
<input type="checkbox"/> 水利規劃試驗所 <input type="checkbox"/> 河川局 <input type="checkbox"/> 縣(市)政府檢核綜合意見			
<b>主 辦 單 位 檢 核</b>			
承 辦 人			
( 課 、 科 ) 長			
副所(局、處)長			
所(局、處)長			

### 水道治理計畫線及堤防預定線圖劃設自我檢視表

治理計畫名稱：

主辦機關：，日期：

水系主(支)流溪(河)(至\_\_\_\_\_)

編號	項目	有(是)	無(否)	備註
1	是否有開會審查	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	日期_____；地點_____；主持人_____
2	斷面樁坐標一覽表	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	坐標以地政單位之 97 坐標為準
3	斷面樁位置佈置一覽圖	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	圖籍接續一覽圖（送審之規劃報告及治理計畫報告內所附一覽圖得以 A3 紙張大小能容納為原則）			
	指北標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	圖籍圖例	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	水流方向標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	縣（市）界、鄉（鎮、市）界、段界及地段別標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	未跨兩縣（市）者免標示縣（市）界
	都市計畫線標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	未涉及都市計畫範圍者免標示
	匯入之海洋、河川、排水名稱標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	支流名稱標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	治理起、終點標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	重要道路標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	重要跨河構造物標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	一覽圖比例尺標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	不限，以河川圖籍圖幅大小能容納為原則，支流若亦須公告圖籍，其一覽圖及圖號應另製及編號
	分幅圖籍編號	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	地籍、地形圖籍（送審之規劃報告及治理基本計畫報告內所附之成果圖，以 1/4800 為原則，得視計畫水道寬大小			
	圖籍名稱、圖號、地段別標示及圖框縱、橫作標（以地政單位之坐標為準）標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1. 圖框大小：300mm*400mm 2. 紙張大小：360mm*460mm
	圖籍比例尺標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	標示於圖框外右下角（河川圖籍：1/2400）
	圖籍週邊接續之圖號標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	用地範圍是否依已考量利用週邊公有地。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	滯(蓄)洪池是否已考量利用公有	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	未涉及滯(蓄)洪池者免標示

調整之；審查時 張貼之全幅成 果圖河川圖籍 1/2400。	地。			
	公、私有地顏色區分標示(含鄰近 土地)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	公告之地籍圖籍不顯示該圖層
	左、右岸斷面樁號標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	治理計畫用地範圍涉及都市計畫 線之標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	未涉及都市計畫範圍者免標示(公告 之圖籍不顯示該圖層)
	縣(市)界、鄉(鎮、市)界、段界及 地段別標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	治理起、終點標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	治理計畫線及堤防預定線標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	若涉公告變更，亦應將原公告及本次 待修訂公告者均標示(公告圖籍僅顯 示修訂後圖層)
	重要跨河構造物及名稱標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	水流方向標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
水利建造物(含堤防、護岸、水 門、抽水站、攔河堰)標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	待建堤防、房屋、工廠、構造物及護 岸標示部分,核定或公告時不顯示該 圖層	
<input type="checkbox"/> 河川局 <input type="checkbox"/> 水利規劃試驗所 <input type="checkbox"/> 縣(市)政府審查意見：				
核章				
規劃單位		縣(市)政府		<input type="checkbox"/> 第河川局 <input type="checkbox"/> 水利規劃試驗所
主辦人		承辦人		承辦人
		主管課長		課長
計畫主持人		副局(處、所) 長		<input type="checkbox"/> 副局長 <input type="checkbox"/> 副所長
		局(處、所) 長		<input type="checkbox"/> 局長 <input type="checkbox"/> 所長

河川水道治理計畫線及堤防預定線劃定說明審查表

審查日期：\_\_\_\_\_

區段	左岸	審查結果	區段	右岸	審查結果
	劃定說明			劃定說明	
		<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論			<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論
		<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論			<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論
		<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論			<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論
		<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論			<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論
		<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論			<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論
		<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論			<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論
		<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論			<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論
		<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論			<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論
		<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論			<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論
		<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論			<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論
		<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論			<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論
		<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論			<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論
核章					
劃定單位		審查單位			
承辦人		<input type="checkbox"/> 縣市政府 <input type="checkbox"/> 河川局 <input type="checkbox"/> 水利規劃試驗所			
計畫主辦人	承辦人		副(局、處、所)長		
	課(科)長		(局、處、所)長		

備註：1.左、右岸得依斷面樁號或里程數分區段  
 2.經實質審查後，劃定範圍有疑義需待討論區段，請於治理計畫審議會議時為必要之說明以為討論。

### 河川治理基本計畫(修正) (自行檢核/審查)

治理計畫名稱：\_\_\_\_\_ (第 X 次修正)

主辦機關：，日期：

審查重點	(檢核/審查)項目	規劃單位檢核	
		審核意見	意見說明/檢核項目
行政程序	1. 規劃報告是否經審查會議審查通過。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	規劃檢討報告規劃單位：。 <input type="checkbox"/> 核定日期文號(審查通過紀錄文號)：
	2. 規劃報告是否經審查並經主辦機關同意。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 核可函日期文號(審查通過紀錄文號)：
	3. 是否依審查意見修正。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已附審查意見辦理情形表。
報告格式	4. 封面是否符合。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明水系名稱 <input type="checkbox"/> 已說明治理計畫內預定公告之起迄名稱(包括主、支流)
	5. 目錄章節是否符合水利署制定之河川治理計畫規定。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 目錄章節名稱及順序符合規定。
	6. 附圖、表及附件是否齊全。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 流域位置圖、 <input type="checkbox"/> 計畫洪峰流量分配圖、 <input type="checkbox"/> 治理計畫水道縱斷面圖、 <input type="checkbox"/> 治理計畫水道橫斷面圖。 <input type="checkbox"/> 各流量控制點各重現期距洪峰流量表、 <input type="checkbox"/> 主要地點計畫洪水水位一覽表。 <input type="checkbox"/> 附件一水道治理計畫線及重要工程佈置圖、 <input type="checkbox"/> 附件二水道治理計畫線及堤防預定線地籍套繪圖、 <input type="checkbox"/> 附件三水道治理計畫線及堤防預定線地形套繪圖、 <input type="checkbox"/> 附件四計畫洪水到達區域範圍圖。
	7. 附圖及附件是否清楚。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已清楚標明各圖重點目的。 <input type="checkbox"/> 已依規定格式製作。 <input type="checkbox"/> 已附指北、比例尺及圖例說明。
前言	8. 是否說明清楚流域概況。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明相關地理、人文及行政區。 <input type="checkbox"/> 已說明治理權責。
	9. 是否清楚說明修正緣由。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明原公告相關資料。 <input type="checkbox"/> 已說明本次修正緣由。
	10. 是否清楚說明修正範圍。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明修正範圍。
	11. 是否清楚說明修正項目。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明修正項目。



審查重點	(檢核/審查)項目	規劃單位檢核	
		審核意見	意見說明/檢核項目
	22. 是否清楚說明主要河段治理工程措施功能、種類、效益及位置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明河川治理措施方案，依河段特性分區或分段工程布置情形。 <input type="checkbox"/> 需新設或改善部分已整理一覽表（並附於主要工程布置圖內）。 已附符合規定格式之治理計畫重要工程佈置圖。
	23. 是否清楚說明主要河段治理非工程措施	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明河川治理非工程措施方案，並依河段特性分區或分段說明。 <input type="checkbox"/> 已說明未公告治理計畫線時之處理措施。
	24. 是否清楚說明其它計畫水道重要事項	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明未佈設工程河段應注意事項及河道內有影響河性之既有結構物處理方式 <input type="checkbox"/> 已說明治理措施外尚需注意或辦理其他治理未盡事宜
配合措施	25. 是否清楚說明計畫洪水到達區域土地利用	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已附符合規定堤防預定線地籍套繪圖。 <input type="checkbox"/> 已附符合規定計畫洪水到達區域範圍圖。 <input type="checkbox"/> 已說明計畫洪水到達區域土地利用管制及注意事項。
	26. 是否清楚說明都市及區域計畫配合事項	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明都市計畫應配合事項、有哪些都市計畫及未來可能都市計畫區位。 <input type="checkbox"/> 已說明區域計畫應配合事項、有哪些區域計畫及未來可能區域計畫。
	27. 是否清楚說明現有跨河構造物配合事項	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明現有跨河構造物通洪能力狀況。 <input type="checkbox"/> 已針對現有跨河構造物通洪能力狀況列表。 <input type="checkbox"/> 已說明主管機關應配合事項。
	28. 是否清楚說明取水及排水設施之配合	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明現有灌溉取水口現況。 <input type="checkbox"/> 已說明現有排水流入工現況。 <input type="checkbox"/> 已說明主管機關應配合事項。
	29. 是否清楚說明中上游集水區水土保持保育治理措施之配合	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明中上游開發及植生狀況。 <input type="checkbox"/> 已說明主管機關應配合事項。

審查重點	(檢核/審查)項目	規劃單位檢核	
		審核意見	意見說明/檢核項目
	30.洪水預警與緊急疏散避難之配合措施	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明治理河段洪水預警系統與緊急疏散避難相關配合措施。 <input type="checkbox"/> 已附緊急疏散避難路線圖，並應說明書圖之用意及對應措施做法
	31.生態維護或保育之配合措施	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明水質與水、陸域生態之維護等應注意事項。
	32.環境營造之配合措施	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明河川環境營造之維護等應注意事項。
	33.河川管理及工程維護注意事項	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明川管理、疏浚、河道整理與計畫河道之配合事項。 <input type="checkbox"/> 已說明水利法第 78 條(應行禁止事項)及水利法第 78 條之 1(應行許可事項)之管理事項。
	34.是否清楚說明其他配合事項	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	是否有其他配合事項： <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：
水道治理計畫修正圖籍	35.是否清楚說明各河段修正之所對照之相關圖籍號	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 已說明各河段修正之所對照之相關圖籍號。
附件	36.附件一水道治理計畫及重要工程布置圖是否符合規定	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 座標系統： <input type="checkbox"/> T.W.D.97 系統、 <input type="checkbox"/> 地籍座標系統。 <input type="checkbox"/> 底圖種類： <input type="checkbox"/> 內政部 1/5,000 像片基本圖、 <input type="checkbox"/> 內政部 1/25,000 地形圖、 <input type="checkbox"/> 其它： <input type="checkbox"/> 堤防預定線以紅線套繪、水道治理計畫線以黃線套繪。 <input type="checkbox"/> 格式符合規定格式說明及範例。
	37.附件二堤防預定線地籍套繪圖是否符合規定	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 座標系統： <input type="checkbox"/> T.W.D.97 系統、 <input type="checkbox"/> 地籍座標系統。 <input type="checkbox"/> 以 1/2,400 地籍正圖為基本底圖。 <input type="checkbox"/> 堤防預定線以紅線套繪，治理計畫線以黃線繪製。 <input type="checkbox"/> 格式符合規定格式說明及範例。 <input type="checkbox"/> 是否須拆除民房或其他既有設施： <input type="checkbox"/> 否、 <input type="checkbox"/> 是：約處。( <input type="checkbox"/> 已儘量以工法避免拆除)。
	38.附件三堤防預定線地形套繪圖是否符合規定	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 座標系統： <input type="checkbox"/> T.W.D.97 系統、 <input type="checkbox"/> 地籍座標系統。 <input type="checkbox"/> 底圖種類： <input type="checkbox"/> 1/2400 地形、 <input type="checkbox"/> DTM、 <input type="checkbox"/> Laida、 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/> 堤防預定線以紅線套繪、水道治理計畫線以黃線套繪。 <input type="checkbox"/> 格式符合規定格式說明及範例。
	39.附件四計畫洪水到達區	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 座標系統： <input type="checkbox"/> T.W.D.97 系統、 <input type="checkbox"/> 地籍座標系統。 <input type="checkbox"/> 計畫洪水到達範圍以藍色斜線間隔方式予以區域著色。

審查 重點	(檢核/審 查)項目	規劃單位檢核	
		審核 意見	意見說明/檢核項目
	域範圍圖是 否符合規定		<input type="checkbox"/> 格式符合規定格式說明及範例。
<input type="checkbox"/> 水利規劃試驗所 <input type="checkbox"/> 河川局 <input type="checkbox"/> 縣(市)政府檢核綜合意見			
主 辦 單 位 檢 核			
承 辦 人			
(課、科)長			
副所(局、處)長			
所(局、處)長			

河川水道治理計畫線及堤防預定線(修正)劃定說明審查表

審查日期：\_\_\_\_\_

區段	左岸	審查結果	區段	右岸	審查結果
	劃定說明			劃定說明	
		<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論			<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論
		<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論			<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論
		<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論			<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論
		<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論			<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論
		<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論			<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論
		<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論			<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論
		<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論			<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論
		<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論			<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論
		<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論			<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論
		<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論			<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論
		<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論			<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論
		<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論			<input type="checkbox"/> 可 <input type="checkbox"/> 待討論
核章					
劃定單位		審查單位			
承辦人		<input type="checkbox"/> 縣市政府 <input type="checkbox"/> 河川局 <input type="checkbox"/> 水利規劃試驗所			
計畫主辦人	承辦人		副(局、處、 所)長		
	課(科) 長		局長		

備註：1.左、右岸得依斷面樁號或里程數分區段  
 2.經實質審查後，劃定範圍有疑義需待討論區段，請於治理計畫審議會議時為必要之說明以為討論。

**治理計畫線及堤防預定線圖（修正）劃設自我檢視表**

治理計畫名稱：

主辦機關：，日期：

水系主(支)流溪(河)(至\_\_\_\_\_)

編號	項目	有(是)	無(否)	備註	
1	是否有開會審查	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	日期_____；地點_____；主持人_____	
2	斷面樁坐標一覽表	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	坐標以地政單位之 97 坐標為準	
3	斷面樁位置佈置一覽圖	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	圖籍接續一覽圖（送審之規劃報告及治理計畫報告內所附一覽圖得以 A3 紙張大小能容納為原則）				
	指北標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	圖籍圖例	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	水流方向標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	縣（市）界、鄉（鎮、市）界、段界及地段別標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	未跨兩縣（市）者免標示縣（市）界	
	都市計畫線標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	未涉及都市計畫範圍者免標示	
	匯入之海洋、河川、排水名稱標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	支流名稱標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	治理起、終點標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	重要道路標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	重要跨河構造物標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	一覽圖比例尺標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	不限，以河川圖籍圖幅大小能容納為原則，支流若亦須公告圖籍，其一覽圖及圖號應另製及編號	
	分幅圖籍編號	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	地籍、地形圖籍（送審之規劃報告及治理基本計畫報告內所附之成果圖，以 1/4800 為原則，得視計	圖籍名稱、圖號、地段別標示及圖框縱、橫作標（以地政單位之坐標為準）標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. 圖框大小：300mm*400mm 4. 紙張大小：360mm*460mm
		圖籍比例尺標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	標示於圖框外右下角（河川圖籍：1/2400）
		圖籍週邊接續之圖號標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		用地範圍是否依已考量利用週邊公有地。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

畫水道寬大小調整之；審查時張貼之全幅成果圖河川圖籍1/2400。	滯(蓄)洪池是否已考量利用公有地。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	未涉及滯(蓄)洪池者免標示
	公、私有地顏色區分標示(含鄰近土地)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	公告之地籍圖籍不顯示該圖層
	左、右岸斷面樁號標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	治理計畫用地範圍涉及都市計畫線之標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	未涉及都市計畫範圍者免標示(公告之圖籍不顯示該圖層)
	縣(市)界、鄉(鎮、市)界、段界及地段別標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	治理起、終點標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	治理計畫線及堤防預定線標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	若涉公告變更，亦應將原公告及本次待修訂公告者均標示(公告圖籍僅顯示修訂後圖層)
	重要跨河構造物及名稱標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	水流方向標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
水利建造物(含堤防、護岸、水門、抽水站、攔河堰)標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	待建堤防、房屋、工廠、構造物及護岸標示部分,核定或公告時不顯示該圖層	

河川局 水利規劃試驗所 縣(市)政府 審查意見：

核章

規劃單位		縣(市)政府		<input type="checkbox"/> 第河川局 <input type="checkbox"/> 水利規劃試驗所	
主辦人		承辦人		承辦人	
		主管課長		課長	
計畫主持人		副局(處、所)長		<input type="checkbox"/> 副局長 <input type="checkbox"/> 副所長	
		局(處、所)長		<input type="checkbox"/> 局長 <input type="checkbox"/> 所長	