

國立臺灣大學生物資源暨農學院

生物環境系統工程研究所

碩士論文



Graduate Institute of Bioenvironmental Systems Engineering

College of Bioresources and Agriculture

National Taiwan University

Master Thesis

台灣南部地區淹水原因分析之研究

The Analysis of Study on Flood in Southern Taiwan
Area

研究生：蔡繼霆 撰

Graduate Student : Chi-Ting Tsai

指導教授：黃宏斌 博士

Advisor : Dr. Hung-Pin Huang

中華民國 104 年 6 月

June , 2015



誌 謝

首先，要感謝我的指導老師黃宏斌老師，老師剛剛從桃園副縣長卸任回校，就接到許銘熙老師的邀請，願意擔任我的指導老師。我明白這得來的安全感，實屬不易。儘管過程當中，老師對我許多事情及看法加以斥責，但是我不埋怨，有挫折與過錯才有改善與成長，讓我明白了事情進度安排的重要性，及計畫延宕所造成的全面影響。

與黃老師的緣份，要從修課開始，因為時任桃園縣副縣長之故，老師的課程都只能開在周六的上午，修了兩門課程『環境影響評估』、『水土保持工程』，其中，印象深刻的是環境影響評估那時候，因為老師用英文授課，也因此從那時候我好像慢慢開始適應全英語上課的環境，課程當中除了老師一口流利的英語之外，我還對『團體討論』這件事情非常印象深刻。

老師的教學非常特殊，不是以往傳統課程的老師丟資料與內容，我們筆記與吸收，而是老師拋出一個議題或是問題，同學開始分組討論，討論出來一個初步結果，用英文跟老師回答。老師對問題的重視程度，不只是表面上如此，例如之前有同學討論到北投纜車的時候，訴諸了許多自我的看法，但是並非完整的求證就說出一些不確定、不正確的答案，老師這時候非常生氣，丟出更多的議題來問那同學，這件事情老師教會我一件事情，不知道的事情不要亂說，吸收了不正確的資訊的嚴重性，只比無知好一點而已。對事情的求證、對知識的渴求、對資訊



的過濾，都是非常重要的。

再來，必須感謝鄭克聲老師的指導，鄭老師的統計專長之強，著實讓我敬佩不已，我曾經應鄭老師的要求去別系修課，不管是農經系的高級統計學、或是農藝系的生物統計等，其實我印象深刻，不是只有掛上『統計』的課程都很雷同好修，其中的領域差別差了非常遙遠，但是當我課堂上有疑問的時候，去找鄭老師討論的時候，都可以看到他從水文統計的觀點，慢慢引導我去其他領域的應用，觸類旁通的功夫不易打，雖然最後我自認能力不足，但是過程當中鄭老師教導我，知識不是死的，沒必要硬著頭皮專攻某些領域，可以試試看多專業、多領域去發展，當時我的論文方向也是要做跨領域的研究，不過大學接觸的統計只有『工程統計』，底子打的不好，實在非常對不起鄭老師。

也必須要謝謝范正成老師，感謝范老師每周四晚上固定的團體會議，讓我了解實驗室中，各位學長姐、學弟妹，平常的研究情況，老師的計劃進行情況，這讓我知道究竟自己的研究生生活，到底哪一些地方欠缺該補足？或是哪一些地方是多餘的，不要花太多心力去做。還要感謝老師跟我討論論文進度跟方向的時候，彼此之間的認知差異，長久累積後會讓整個論文方向大改變，所以時常的討論與進度追蹤，是非常重要的課題。

也必須感謝這次口試的口委老師們，首先，感謝我大學時期在台南成大，教學認真且非常照顧我的詹錢登老師，他這次口試很早就來到會議室，跟我半開玩笑的讓我放鬆，不要太過緊張，會後雖然給我許多指教，但是還是給我許多鼓勵和支持，做為口試主持人，他歸納的結論與建議非常具體且清楚，我也知道我論文撰寫的過程跟格式，有些錯誤，我也清楚我有哪邊需要補充及修改，最後建議

我論文的題目，必須稍作修改。



也感謝游繁結老師，他第一個問題就直接問我什麼是『碩士論文』、什麼是『博士論文』來起頭，他的要求非常簡單，到底怎麼樣的立論，怎樣的條件可以達成論文?此外，他還告訴我一些論文的內容必須注意的地方。

也感謝劉格非老師，他是裡面自我要求、標準最高、最嚴格的老師，不過非常感謝他嚴正對我的論文批評，且他還說我要非常注意我論文裡面的陳述上的用語和措詞，不應該加入太多情緒上用語、太多個人的意測，應該更去講求證據與數字，加強論述的基礎，此外，對於他說我的東西，如何更加呈現，還必須努力。也提到論文當中，主要以南部地區為研究區，不應該舉例台北市區的例子，要我稍作修改。

也感謝連惠邦老師，他對我後面決策、原因的計量計算，提出一些看法，也建議我表格該如何修改較佳?也告訴我，最新的水利技術，這些問題都可以大幅改善跟解決，主要問題在於『土地徵收問題與經費』，這也是我之前論文內有提及的有些工程問題的改善，需要的經費是天文數字，地方的經費無法負荷，與現實的情況有些落差。

我要感謝我的爸爸媽媽，我的求學路一直都不太順遂，跌跌撞撞的過了好多年，尤記得高雄中學畢業那一年，因為指考的成績不理想，看到爸媽失望的神情，北上了基隆讀海洋大學資工系，資工系當中所有的課程皆架構在『程式語言』上面。畢竟，程式語言還是一種語言，我一直都是邏輯觀念清楚，但是文科方面少了一些實力，所以我的程式語言學的不怎麼樣，加上剛考上大學之後，生



活管理出現了危機，因此我大三上時，被雙二一慘遭退學。本以為人生即將進入黑暗，這時候爸媽伸出援手，希望我去參加轉學考試，也在那半年我非常用

功，最後如期進入成大水利系，然後輾轉努力了三年，因為筆試而走進來我們生工所的大門。

雖然我換了兩位指導老師，破了系上的慣例了，但我不後悔，有挫折我就必須加以克服、有低潮也要設法度過，雖然研究領域一直換，非常疲累，不過過程當中我學到很多事情，得到許多結論，這代價雖然大了一點，但是為時不晚，因為我在出社會之前，就可以先警惕自己哪些事情不要重蹈覆轍、不要再犯，就可以避免很多往後會發生的失誤。

最後，真的再一次感謝我的父母，如果不是他們包容拙劣的我，家庭沉重的經濟壓力，早就壓得我喘不過氣，哪還有機會進來完成我的學業呢？我存著一份感激的心情，向養育我 20 多年的雙親，說聲謝謝！人生的繼續努力，是由你們更加地辛勞工作而撐起的，走出這間學校，我要繼續圓夢，繼續往人生的未來大步邁進。

我也要感謝馮業敬同學，因為有他的幫助，我在土壤力學方面的知識有所長進，實驗操作也熟悉了不少。

我要感謝蕭凌瑄同學，因為有她的打氣、鼓勵，以及當助教的時候，她在我旁邊幫忙我訂正大學部同學的作業，我學到很多訣竅以及相關的統計知識。我要感謝連琮勛同學，因為他的幫忙，我對 R 語言的使用更加有信心，也熟悉了 R 語言的相關應用，他也跟我分享了很多日常生活保養的訣竅，讓我可以更加照顧自

己。



我要感謝林柏維學長，不時關心我的口委詢問情況，以及提供我口委的相關資訊，讓我可以很快聯繫上口委老師們，非常謝謝！也要謝謝楊哲一學妹，學妹的論文方向跟我類似，我們有用通訊軟體，做許多討論，也讓我在完成我的論文的時候，多了一份參考。感謝學妹她願意答應我在我口試那一天，幫忙協助我接待口試老師們，幫忙記錄當天的情況。

我要感謝我的爺爺奶奶們，每天晚上吃飯時間的通話，使我可以不用分心掛念家裡的情況，做論文的時候，安心了很多。也因為他們的加油，讓我更有信心可以繼續完成我的研究生涯。

最後，謝謝台大生工所的系上人員、主任、老師們，讓我得以安然地做夢與飛行。降落以後，我會漸漸懂得，所謂的實在。未來的路依舊遙遠，但願這素樸的關懷成為生命的底蘊，使我擁有足夠的善良與力量，去迎向現實的山水，乃至風雨。

2015 年夏末



摘要

氣候暖化、極端氣候變化劇烈，台灣南部地區地勢低平，且沿海地區因為超抽地下水，造成地層下陷，每逢大雨時節，例如：颱風、梅雨季節，溪水暴漲、大水宣洩不及，均造成當地居民重大的生命財產損失。

綜觀所蒐集的淹水致災原因當中，可以瞭解到最容易致災的情況為：規劃、設計、維護與管理問題，排水相關工程設施之維護不良、設計不佳、設計防洪標準不夠等問題，佔了 36.36% (48/132)。第二易肇災者為：內水無法排出，佔 21.97% (29/132)。主要係由台灣南部地區之地勢低平、低窪、排水先天性條件不佳等，由於極端氣候造成天氣型態改變，降水時間縮短、延時短、降雨集中、強度高、造成尖峰流量偏高，區域內無法短時間消耗超量之洪水。排水設施無法負荷，造成內水無法順利排出，導致大範圍淹水發生。

綜合治水思維核心價值在於降低河川負擔，使得河川可以在既有基礎上承受更大規模之洪水事件。就規劃層面而言，綜合治水對策的工程實施方式涵蓋流域全體，非集中於河川整治，而所採行策略包括減洪、蓄洪與避災等。

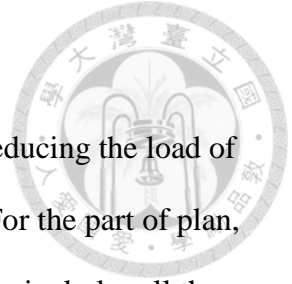
關鍵詞：地下水超抽、綜合治水對策、減洪、蓄洪、避災。



Abstract

Due to global warming, extreme climate change, the level in Southern Taiwan area is low and coastal area causes subsidence because of groundwater extraction when heavy rain come, for example, Typhoon and Plum rain season. Stream surge and over-flooding cause the heavy loss about property and life of residents.

In conclusion of these flooding disaster reasons, it can be understood that the easiest flooding disaster reason is the problem of plan, design, control, and management. These drainage facilities are maintained not well, designed bad, under the standard of flood protection. And this problem is 36.36% (48/132). The secondary one , hard discharging of inner water, is 21.97% (29/132). It is because of low-lying and bad congenital conditions in Southern Taiwan area, extreme climate changes the weather patterns, short precipitation, short rainfall duration, rainfall centralization, high intensity, and the higher peak discharge, the areas can not deal with excessive flooding instantly. The inner water can not discharge smoothly because of drainage facilities hard-working , let the large-scale flooding happen.



Comprehensive water management thinking, the core value is reducing the load of river. It can suffer larger flood events based on existing foundation. For the part of plan, the project embodiment of comprehensive water management strategy includes all the watershed , not part of rivers. And the strategies are flood mitigation, flood storage, and escaping.

Key: Groundwater extraction, Comprehensive water management strategy, flood mitigation, flood storage, Escaping.



目 錄

誌謝	I
中文摘要	VI
英文摘要	VII
目錄	IX
圖目錄	XI
表目錄	XII
第一章、緒論	1
1.1 研究緣起	1
1.2 研究目的	1
1.3 研究範圍	2
第二章、研究區域	3
第三章、淹水致災原因	8
3.1 致災原因詳述	12
3.1.1 外水溢淹問題	12
3.1.2 內水無法排出	15
3.1.3 都市計畫後遺症	18

3.1.4 排水能力不足	19
3.1.5 規劃、設計、維護與管理	21
3.2 淹水問題統整與分類	27
3.3 淹水分析方法	29
3.4 淹水問題比率整理	29
第四章、案例討論與淹水分析	44
4.1 綜合治水對策	44
4.2 對策制定	48
4.3 案例討論	51
第五章、結論與建議	83
5.1 結論	83
5.2 建議與未來展望	87
參考文獻	89





圖目錄

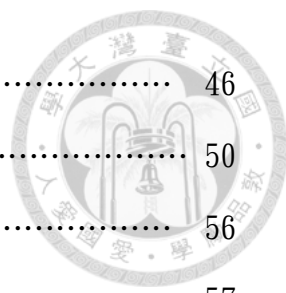
圖 1.3.1 台灣行政區域圖	2
圖 2.1.1 研究區域圖	7
圖 3.1.1 嘉義土壤鹽化	13
圖 3.1.2 嘉義海水倒灌	13
圖 3.1.3 五結防潮閘門 1	13
圖 3.1.4 五結防潮閘門 2	13
圖 3.1.5 五結防潮閘門 3	14
圖 3.1.6 背水堤	15
圖 3.1.7 地下水鹽化分布	16
圖 3.1.8 地下水電導度分布	17
圖 3.1.9 高雄市都市計畫規劃圖	19
圖 3.1.10 老舊排水箱涵	20
圖 3.1.11 台北市中正橋	21
圖 3.1.12 後勁溪制水閘門	22
圖 4.1.2 綜合治水對策架構	47
圖 4.3.1 高地分離對策圖(路線 1 & 路線 2)	63
圖 4.3.2 北勢埤周邊地形等高線圖	68
圖 4.3.3 淹水解決對策之決策機制流程圖	75



表 目 錄

表 2.1 研究區域表	3
表 2.1.1 排水路系統表(屏東)	3
表 2.1.2 排水路系統表(高雄)	5
表 2.1.3 排水路系統表(台南)	5
表 2.1.4 排水路系統表(嘉義)	6
表 2.1.5 排水路系統表(雲林)	6
表 3.1.6 出口經常性淤塞影響表	24
表 3.4.1 淹水問題比率統整	30
表 3.4.2 淹水原因比率(屏東)	32
表 3.4.3 淹水原因比率(高雄)	33
表 3.4.4 淹水原因比率(台南)	34
表 3.4.5 淹水原因比率(嘉義)	34
表 3.4.6 淹水原因比率(雲林)	35
表 3.4.7 各研究區淹水原因比重表	35
表 3.4.8 原因次數統計表(屏東)	40
表 3.4.9 原因次數統計表(高雄)	40
表 3.4.10 原因次數統計表(台南)	41
表 3.4.11 原因次數統計表(嘉義)	41
表 3.4.12 原因次數統計表(雲林)	42
表 3.4.13 原因次數統計表(總表)	42

表 4.1.1 綜合治水對策與傳統治水對策思維差異表	46
表 4.2.1 2014 年各縣市年度總預算	50
表 4.3.1 休耕直接給付、輪作獎勵標準	56
表 4.3.2 計畫區內養殖魚塭主要鄉鎮歷年養殖情形調查統計	57
表 4.3.4 滯洪池之綜合分析表	76
表 4.3.5 對策量化與分析詳表	78
表 4.3.6 雨水抽水站數量一覽表	81





第一章、緒論

1.1 研究緣起:

因應氣候暖化、極端氣候變化劇烈，台灣南部地區地勢低平，且沿海地區因為超抽地下水，造成地層下陷，每逢大雨時節，例如：颱風、梅雨季節，溪水暴漲、大水宣洩不及，均造成當地居民重大的生命財產損失；民國 93 年敏督利颱風、民國 94 年 612 大豪雨、海棠颱風、民國 95 年之六九水災及莫拉克風災等，使得住宅、農作物嚴重淹水損失慘重，道路部分淹沒，阻斷交通，災民飽受淹水之苦，因此水利署訂定了『易淹水地區水患治理』相關計畫進行相關研究。

1.2 研究目的:

本研究根據『易淹水地區水患治理計畫』當中，台灣南部地區之以屏東、高雄、台南、嘉義、雲林等地區，相關排水路之計畫治理，歸納出五大面向之淹水致災原因加以分析，並根據這些相關的解決對策來討論，找出最佳對策 SOP 加以應用。

本研究希望能配合綜合治水對策之相關概念，以解決區域內淹水之情事，使規劃設計上確保區域排水防洪機能達到 10 年重現期保護、25 年重現期不溢堤之防洪保護標準，並結合環境美化、生態保育及休閒遊憩構

想，完成區域環境藍帶與綠帶調和功能，兼顧『治水』、『利水』、『親水』及『活水』機能後，達到區域排水空間多元化利用目標。



1.3 研究範圍：

南起屏東港口溪等，北至雲林牛挑灣溪等，範圍概括屏東、高雄、台南、嘉義、雲林等五大南部地區。研究之排水路數量有，屏東：28 條、高雄：4 條、台南：9 條、嘉義：3 條、雲林：6 條，共計 50 條。詳細情況於下一章節：第二章、研究區域，當中具體顯示。



圖 1.3.1 台灣行政區域圖



第二章、研究區域

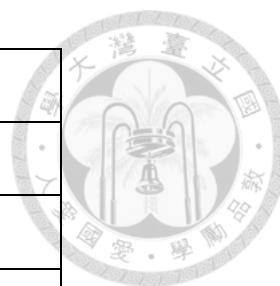
本研究針對 2016 年~2018 年之間，內政部營建署、經濟部水利署、地方政府、及工程顧問公司所調查、整理的『易淹水地區水患治理報告』所選定的南部區域，包括雲林、嘉義、台南、高雄、屏東等地區，探討其淹水原因與擬定對策。研究區域整理如下：

表 2.1 研究區域表：

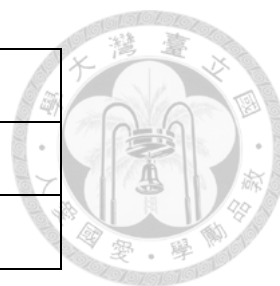
縣市別	編號代碼
屏東	表 2.1.1
高雄	表 2.1.2
台南	表 2.1.3
嘉義	表 2.1.4
雲林	表 2.1.5

表 2.1.1 排水路系統表(屏東)：

編號	排水路系統
01	林邊地區排水



02	烏龍排水
03	港口溪排水
04	武洛溪排水
05	溪州溪排水
06	魚池溝排水
07	力社排水
08	綠溪排水
09	民治溪排水
10	南門埤排水
11	頭溝水排水
12	萬巒排水
13	硫磺排水
14	佳平溪排水
15	成德排水
16	東門溪排水
17	網紗溪排水
18	射寮排水
19	五房排水
20	新園排水
21	興化部排水
22	麟洛溪排水
23	鳳鳴排水
24	北勢埤排水
25	溝仔墘排水



26	龍頸溪排水
27	泥埤圳排水
28	老埤及中林排水

表 2.1.2 排水路系統表(高雄):

編號	排水路系統
01	美濃地區排水
02	典寶溪排水
03	土庫排水
04	後勁溪排水

表 2.1.3 排水路系統表(台南):

編號	排水路系統
01	三爺溪排水
02	岸內暨鹽水大排
03	大腳腿排水
04	吉貝要排水
05	七股鹽場暨周邊排水
06	安溪寮地區排水

07	虎頭山排水
08	虎頭溪排水
09	衛生 1 號排水

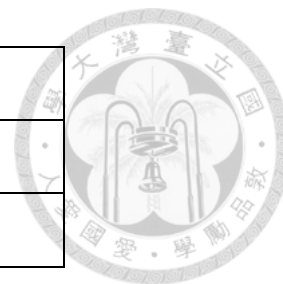


表 2.1.4 排水路系統表(嘉義):

編號	排水路系統
01	新埤排水
02	八掌溪支流鹿草排水
03	八掌溪支流公館排水

表 2.1.5 排水路系統表(雲林):

編號	排水路系統
01	雲林南部地區排水
02	新街排水
03	尖山排水
04	蔦松排水
05	牛挑灣溪排水
06	土間厝排水



總計屏東 28 條；高雄 4 條；台南 9 條；嘉義 3 條及雲林 6 條，共 50 條排水路。（如下圖）



圖 2.1.1 研究區域圖



第三章、 淹水致災原因

近年來，台灣地區都市發展快速，人口聚落集中，原本老舊排水維修、養護或改建工作負荷已經遠遠超過以往，再加上極端氣候事件的頻繁發生，使得淹水問題益加嚴重，民眾生命財產安全頗受威脅。本研究針對台灣南部地區的水患治理報告分析與檢討，並歸納出以下幾項主要淹水致災原因：


1. 外水溢淹問題：

堤防高度不足導致溢流進入聚落或是洪水冲破堤防、護岸，外水溢淹影響堤內民眾生命安全及財物損失。主要案例有：萬巒排水、成德排水、麟洛溪排水、北勢埤排水、泥埤圳排水、岸內排水、新埤排水、鹿草排水、烏龍排水、大腳腿排水、八掌溪支流公館排水、尖山排水、蔦松排水、牛挑灣溪排水、五房排水、新園排水、溝仔墘排水、龍頸溪排水、興化廊排水等。

(19)

2. 內水無法排出：

先天性排水條件不佳地區，例如地勢低窪或地層下陷使得低地不易排



水，水患來時容易淹水，主要案例有：岸內排水、萬巒排水、成德排水、麟洛溪排水、鳳鳴溪排水、北勢埤排水、泥埤圳排水、三爺溪排水、林邊排水、烏龍排水、典寶溪排水、溪州溪排水、魚池溝排水、力社排水、南門埤排水、佳平溪排水、大腳腿排水、土間厝排水、尖山排水、蔦松排水、牛挑灣溪排水、五房排水、新園排水、興化廊排水、溝仔墘排水、龍頸溪排水等。(26)

3. 都市計畫後遺症：

因為都市計畫的執行，農地大量改變為住宅區、商業區或道路等公共設施，不透水面積增加，導致地表逕流量增加，加上沒有規劃足夠的排水路，容易造成淹水，主要案例有：岸內排水、烏龍排水、港口溪排水、武洛溪排水、萬巒排水、網紗溪排水、新街排水、虎頭溪排水、五房排水、新園排水、北勢埤排水、溝仔墘排水、龍頸溪排水、泥埤圳排水、老埤及中林排水、溪州溪排水、麟洛溪排水等。(18)

4. 排水能力不足：

排水路或箱涵、涵管斷面不足，以及橋樑通水斷面不足都會造成排洪能力下降，主要案例有：老埤及中林排水、泥埤圳排水、龍頸溪排水、溝仔墘

排水、北勢埤排水、鳳鳴排水、麟洛溪排水、衛生 1 號排水、虎頭溪排水、八掌溪支流公館排水、成德排水、硫磺排水、萬巒排水、頭溝水排水、綠溪排水、溪州溪排水、美濃地區排水等。(18)



5. 規劃、設計、維護與管理：

5-1 灌溉、魚塢取水與排水兩用：

由於政治和經濟因素影響，目前的農田及魚塢的取水、進水路大多數和區域排水路共用。農田灌溉水路大都在明末清初先民來台時闢建完成；魚塢取水路則又是在區域排水完成之後。因為取、排水路幾乎都採用重力式輸送規劃設計，而取、排水的渠床坡降方向恰好相反，所以排水不順暢、颱風警戒時期取水門未關、退水門未開就成為淹水的潛在原因。主要案例有：新埤排水、林邊排水、力社排水、頭溝水排水、安溪寮排水、土間厝排水、魚池溝排水、南門埤排水、蔦松排水、溝仔墘排水等。(10)

5-2 制水閘門造成洪水水位壅高：

部分制水閘門取水工完成之後，造成幹線洪水水位壅高，影響中上游兩岸地區之排水匯入，造成淹水災害，主要案例有：萬巒排水、成德排水、麟洛溪排水、鳳鳴溪排水、北勢埤排水、泥埤圳排水、岸內排水等。(7)



5-3 堤防、路堤改變水路：

修建道路、鐵路，經常改變順直水路，無法順利排出內水，造成淹水潛在肇因，必須仰賴機械抽排，同樣地，築堤防止淹水的低窪地區，也必須仰賴機械抽排，主要案例有：烏龍排水、民治溪排水、後勁溪排水、虎頭溪排水、鳳鳴溪排水等。(5)

5-4 堤防、護岸老舊；維護、改建經費不足：

堤防、護岸老舊，強度不夠（例如：日治時期留下來的土渠及防洪護岸）、維護、改建經費不足，主要案例有：岸內排水、林邊排水、鹿草排水、武洛溪排水、溪州溪排水、綠溪排水、頭溝水排水、萬巒排水、硫磺排水、土庫排水、後勁溪排水、尖山排水、蔦松排水、牛挑灣溪排水、東門溪排水、網紗溪排水、射寮排水、麟洛溪排水、老埤及中林排水等。(20)

5-5 維護管理鬆散：

排水出口經常性泥砂、垃圾淤塞，造成通水斷面不足，內水難以排除，造成淹水，主要案例有：新埤排水、三爺溪排水、美濃地區排水、林邊排水、鹿草排水、典寶溪排水、力社排水、頭溝水排水、八掌溪支流公館排水、七股鹽田地區排水、安溪寮排水、土間厝排水、東門溪排水、虎頭山排水、新街排水、虎頭溪排水、烏龍排水、溪州溪排水、魚池溝排水、南門埤排水、佳平溪排水、大腳腿排水、尖山排水、蔦松排水、牛挑灣溪排水、五房排水、新園排水、興化廊排水、鳳鳴溪排水、溝仔墘排水、龍頸溪排水、民治溪排水、後勁溪排水等。(33)



綜觀所蒐集的淹水致災原因當中，可以瞭解到最容易致災的情況為：規劃、設計、維護與管理問題，排水相關工程設施之維護不良、設計不佳、設計防洪標準不夠等問題，佔了 36.36% (48/132)。第二易肇災者為：內水無法排出，佔 21.97% (29/132)。主要係由台灣南部地區之地勢低平、低窪、排水先天性條件不佳等，由於極端氣候造成天氣型態改變，降水時間縮短、延時短、降雨集中、強度高、造成尖峰流量偏高，區域內無法短時間消耗超量之洪水。排水設施無法負荷，造成內水無法順利排出，導致大範圍淹水發生。

3.1 致災原因詳述：

3.1.1 外水溢淹問題：

堤防高度不足導致溢流進入聚落或是洪水冲破堤防、護岸，外水溢淹影響堤內民眾生命 safety 及財物損失。從多點面向可以逐一探討，例如：研究區內有超抽地下水的情況，尤其屏東與嘉義最甚。超抽地下水造成地層下陷，將衍生出海水入侵、排水困難、土壤鹽化等相關問題。沿海地區最大的外水問題就是海水倒灌，因為海水倒灌導致與海爭地，海岸不只是表面上看來，因為沿海地勢降低，

所導致的海岸線倒退；另外一方面，海底下的地下水位，本來在地表下介於海水與淡水的那一條線，將也會受到影響而倒退，最直接影響的就是土壤鹽化。



圖 3.1.1 嘉義土壤鹽化
(<http://ppt.cc/4A6bq>)



圖 3.1.2 嘉義海水倒灌
(<http://ppt.cc/4A6bq>)

因為土壤鹽化以及海水倒灌，所帶來的經濟衝擊就是該區域的土地價值降低、經濟發展受到阻礙，將加速人口外移，儘管地方政府與專家學者努力致目標於排水與閘門改善、監測系統的設置、地下水井的管制策略等，終是治標不治本。當地民眾在環境、教育、經濟、政策等因素之下，也無力轉型，繼續從事這種會超抽地下水之傳統產業，造成地質繼續惡化，即便是改善後的防潮閘門，也難逃失去原本設計功能之結果。



圖 3.1.3 五結防潮閘門 1
(<http://ppt.cc/RCyvP>)



圖 3.1.4 五結防潮閘門 2
(<http://ppt.cc/RCyvP>)



圖 3.1.5 五結防潮閘門 3

(<http://ppt.cc/RCyvP>)

另外，南部地區之沿海地區廣大面積的土地，地面高程低於大潮平均高潮位，加上排水設施老舊及維護管理問題，每逢暴雨經常發生海水倒灌，造成嚴重淹水等災害，以往排水改善工程又限於經費不足，僅能做局部改善措施，雖可解決局部淹水情形，卻造成鄰近區域更嚴重之淹水，使得當地淹水之夢魘揮之不去，造成人民嚴重財產損失，區域經濟發展困難。

養殖魚塭自排水路取用海水，長久以來防潮排水與養殖取水一直處於無法協調之情況，使排水閘門管理上，出現問題，容易造成海水倒灌。沿海地區為了抵禦潮水入侵，排水路出口大多設有防潮閘門，然而沿海地區也是養殖產業之重點區域，魚塭多採用鹹水或半鹹水法養殖，養殖戶為了取海水，經常以雜物卡住防潮閘門，防潮功能大幅降低受到影響，不僅危害閘門功能，亦使當地居民處於高風險淹水區，引起海水倒灌等淹水災害。

堤防高度不足的問題，通常採用背水堤法來修築，但將外水束之於堤防之中，順勢順流引導出海，因為將大水束之於高處，高於兩岸低地，所以堤防高度一直是考量的重要因素，如果高度不足，將導致溢流進入聚落或是洪水沖破堤防、護岸，但是一味地加高堤防高度，也是有風險的，如果背水堤結構不安全、強度不足時，即使不會有溢流的情形產生，但是過高的水體置於結構不安全的背水堤內，有潰堤的風險，也是一大問題。背水堤如圖 3.1.6，形狀為梯形，左側靠近水體的坡面為臨水坡，右側稱為背水坡，故此堤防稱『背水堤』。主要作用，是將排水路系統上游的高地排水，集中導引出海，水體通常高於周邊地區，必須注意結構體的強度，以及定期妥善養護，防止部分龜裂、滲漏的情形。



圖 3.1.6 背水堤

3.1.2 內水無法排出：

先天性排水條件不佳地區，例如地勢低窪或地層下陷使得低地不易排水，水患來時容易淹水。以南部地區來說，地層下陷的主因則為超抽地下水，因應沿海地區之經濟發展，從早期就是以大規模養殖漁業為主，當時公民意識不抬頭，政

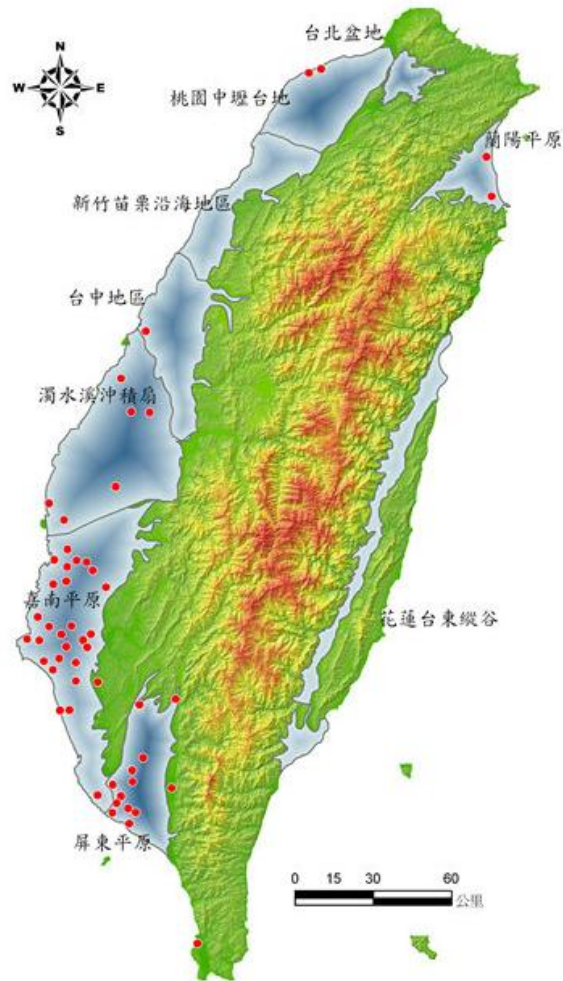
府沒有積極管制，主因是輕忽超抽地下水所帶來的災害。意識不抬頭之下，沒有公民團體來監督，養殖戶為了賣得好價錢，紛紛引用海水來進行鹹水養殖或半鹹水養殖。超抽地下水之情況，不僅僅是養殖戶，郊區之居民，經濟能力不好且自來水亦不普及，自私且貪小便宜的想法，驅使紛紛鑿井取用地下水源，例如：我爺爺的家位於高雄市大樹區之山中偏僻小村莊，自我小的時候就知道家裡都用地下水，現在還是有部分民生用水，長輩堅持用地下水。



發生地下水鹽化之觀測井分布

圖 3.1.7 地下水鹽化分布

(<http://ppt.cc/A7uQq>)




各地下水分區滯留水導電度超過灌溉用水水質標準之觀測井分布

圖 3.1.8 地下水電導度分布

(<http://ppt.cc/A7uQq>)

此外，農作用水也是地下水為主，超抽地下水會使原本孔隙大且充滿水源涵養的土體塌陷，地下水源之補充與回填，實屬不易，要花費很高的金錢及長時間始能緩慢恢復。也因為地下水源的涵養，可以使土體中的孔隙充分注入水體，這也是以前的河川，細水長流而不易斷流，因為雨季所降之雨量全部蓄積在山中，



地下水源的減少，亦使地下水源之蓄積量大幅減少，那大水來時，排水路無法負荷的水量，以往都有大面積的透水表層可以滲透，亦有大蓄水量的土體可以使用，但是現在因為地層下陷，地勢低窪且蓄水不易，無法有效降低洪峰流量，短時間水進來的太多，無法排出導致淹水災害。

3.1.3 都市計畫後遺症：

因為都市計畫的執行，農地大量改變為住宅區、商業區或道路等公共設施，不透水面積增加，導致地表逕流量增加，加上沒有規劃足夠的排水路，容易造成淹水。大家都該思考一個問題，究竟我們需不需要這麼多的開發？如果今天站在台灣生態環境相關永續經營來說，我們在做都市計畫的時候，必須把環境衝擊量納入考量，但是現在的都市計畫，因為政治因素、複雜的政商共存結構，都市計畫都把經濟發展、有效利益放在第一，因此他們都忽視了必須區域差別開發，必須規劃高、低密度的區域規劃，必須做出足夠的排水系統來把都市開發及變更所增加的逕流量加以消化，然而現實層面都沒有如此解決。

因此洪水來的時候，以往都是將大水引導至低密度開發區淹覆滯水，來保護高密度開發區的居民生命安全及財產。但是，現在沒有高低密度區別，因此沒有一個正確消化多的逕水量之決策，導致區域內各區皆有淹水之情況。

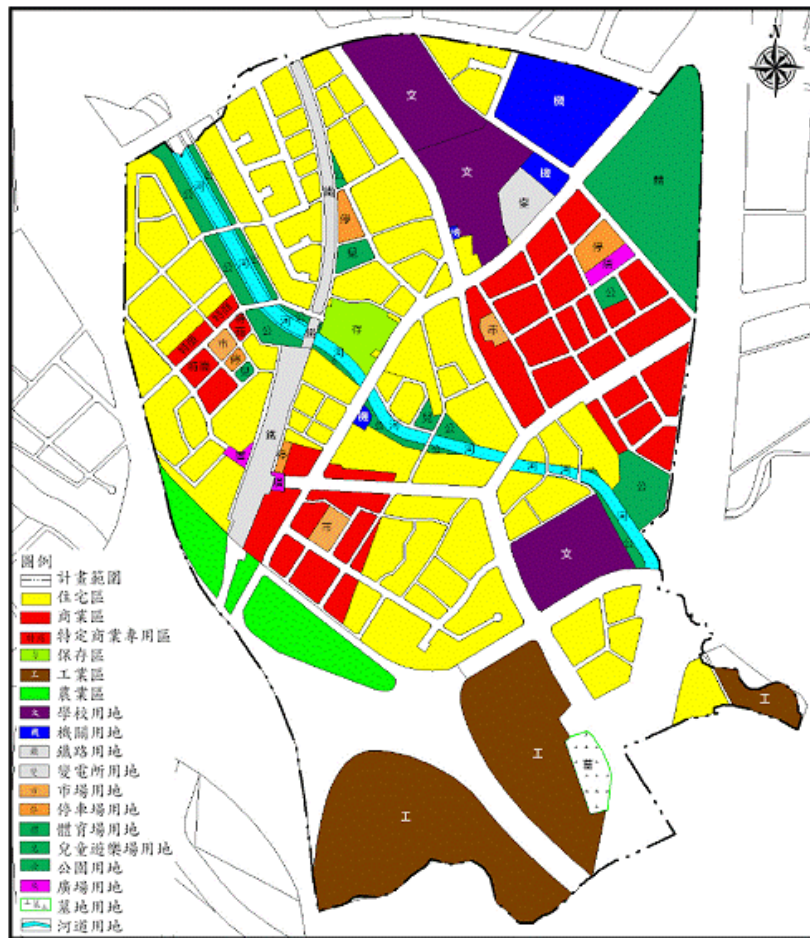


圖 3.1.9 高雄市都市計畫規劃圖
(<http://ppt.cc/2eVGR>)

3.1.4 排水能力不足：

排水路或箱涵、涵管斷面不足，以及橋樑通水斷面不足都會造成排洪能力下降。南部地區之偏遠地區，排水路多為土渠，於早期明清開發時，經日治時期沿用至今，因為經費不足，所以區域開發失衡，都市預算集中於都市都會區之開發與保護，郊區沒有多餘費用來改善、建置新技術之排水路；此外，涵管斷面不

足，也是因為南部地區早期開發，不論人口密度、需求量、開發能力，皆遠低於現在之都市發展，所以當時的箱涵設計相對於現在都偏低，因為政策因素，治水預算大多用於河川之養護、大排水路之改善，箱涵往往被忽略，所以箱涵設計之排水能力嚴重不足。



圖 3.1.10 老舊排水箱涵

(<http://ppt.cc/ua2a3>)

另外，橋梁通水斷面不足，會造成排洪能力下降，直接影響到下游地區，導致淹水。以台北市為例，連接新北市永和區與台北市萬華區之交通要道，中正橋，已經被台北市文化局申請列為古蹟，該橋歷史悠久，是日式橋樑第一座，具有重大意義，但是站在公共安全的角度，該橋橋下裂縫大，抗震耐震係數不足，無法負荷龐大的車流量，最讓人頭痛的就是該橋之跨距約 23 公尺左右，遠低於現行標準 40 公尺，這種排洪能力，大水來臨必然淹大水。但是雖然看過去南部地區主要案例，皆有橋梁改善工程或者橋梁新建工程，但是所花費之預算都佔極小部分，因為決策者不重視這一區塊的改善工程，往往也因此而淹水。



圖 3.1.11 台北市中正橋

(<http://ppt.cc/F9e7k>)

3.1.5 規劃、設計、維護與管理：

1. 灌溉、魚塭取水與排水兩用：

由於政治和經濟因素影響，目前的農田及魚塭的取水、進水路大多數和區域排水路共用。

農田灌溉水路大都在明末清初先民來台時闢建完成；魚塭取水路則又是在區域排水完成之後。因為取、排水路幾乎都採用重力式輸送規劃設計，而取、排水的渠床坡降方向恰好相反，所以排水不順暢、颱風警戒時期取水門未關、退水門未開就成為淹水的潛在原因。



2. 制水閘門造成洪水水位壅高：

部分制水閘門取水工完成之後，造成幹線洪水水位壅高，影響中上游兩岸地區之排水匯入，造成淹水災害。

以往排水改善工程又限於經費不足，僅能做局部改善措施，雖可解決局部淹水情形，卻造成鄰近區域更嚴重之淹水。因此，針對此一問題，治水規劃必須彼此協調，而非這區域的水想辦法排出去，但是卻排去鄰近區域，而鄰近區域也這樣排回來，這樣就根本沒改善，反而更易淹水。



圖 3.1.12 後勁溪制水閘門

(<http://ppt.cc/ebfec>)

3. 堤防、路堤改變水路：

修建道路、鐵路，經常改變順直水路，無法順利排出內水，造成淹水



潛在肇因，必須仰賴機械抽排，同樣地，築堤防止淹水的低窪地區，也必須仰賴機械抽排。

此外，往往改善工程即是，河川截彎取直工程，雖然有達到了不淹水之效果，但是亦造成了另外一個問題，河川生態之破壞，河川本來彎曲彎延，就會有凸岸與凹岸，沖積處都可以孕育一些生物，產生一個小生態系，但是因為截彎取直工程，造成這些生物消失，環保人士所提倡的概念，就會跟治水的觀念抵抗，因此不同的政策打架，往往會造成施政決策的人猶豫不決，難捨難得。

4. 堤防、護岸老舊；維護、改建經費不足；堤防、護岸老舊，強度不夠：

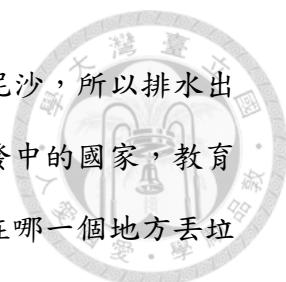
(例如：日治時期留下來的土渠及防洪護岸)、維護、改建經費不足。

就是由於經費之不足，區域之間的不平衡發展，偏遠地區之淹水情況，主要原因是因為設備老舊沒有改善、設計規劃不及對抗現在水災之強度，因此，中央政府有針對南部地區，擬定中央特別補助治水計畫，水利署之『八年八百億治水特別預算』，希望可以藉此經費上的奧援，解決設施問題。可是命令與政策這樣走，實際上執行的單位與執行者之配合情況如何，想必還有一大段落需要改善。

5. 維護管理鬆散：

排水出口經常性泥砂、垃圾淤塞，造成通水斷面不足，內水難以排除，造成淹水。

由於台灣地區坡陡流急，因此水流的沖蝕能力很好，尤其南部地區往



往因為颱風及西南氣流加持之下，挾帶大量水流及大量泥沙，所以排水出口是經常性泥沙淤積，阻礙排水致災；由於台灣還是開發中的國家，教育不足、公民素養不足，隨手亂丟垃圾的壞習慣，不管你在哪一個地方丟垃圾，垃圾都會隨著排水路的排水順流而下，累積在排水出口處造成堵塞，使之容易淹水。以上兩項因素，均會造成通水斷面不足、排洪能力下降。而南部地區主要的淹水原因，就是通水斷面不足所造成的。

出口經常性淤塞，造成通水斷面不足，排洪能力下降，使得內水難以排除，其中有三爺溪排水、新埤排水、美濃地區排水、林邊排水、鹿草、典寶溪排水、力社排水、頭溝水排水、公館排水、七股鹽田排水、安溪寮排水、土間厝排水、東門溪排水、虎頭山排水、新街排水、虎頭溪排水、烏龍排水、溪州溪排水、魚池溝排水、南門埤排水、佳平溪排水、大腳腿排水、尖山排水、蔦松排水、牛挑灣溪排水、五房排水、新園排水、興化部排水、鳳鳴溪排水、溝仔墘排水、龍頸溪排水、民治溪排水、後勁溪排水等，其中一些代表性的排水路口所影響的面積及人口數，均整理如下：

表 3.1.6 出口經常性淤塞影響表：

排水路口系統	影響範圍	影響人口數
牛挑灣溪、尖山、蔦松等排水出口	雲林南部地區，牛挑灣溪以南、北港溪以北，主要以口湖、水林、北港等鄉鎮為主，粗估約 20000 公頃左右。	北港 14602 人、水林 9451 人、口湖 9147 人，總計 33200 人。
典寶溪排水出口	北起阿公店溪流域界，南至後勁溪排水集水區界，	楠梓區約 179138 人、橋頭約 37297 人、岡山镇約

	<p>東倚中央山脈丘陵地帶與高屏溪分水嶺為界，西與彌陀鄉為界，經大高雄地區楠梓區、橋頭鄉、岡山镇、梓官鄉蚵仔寮，注入台灣海峽，長約 32 公里，面積約 106 平方公里。</p>	<p>97780 人、梓官鄉約 36442 人，總計約 350657 人。</p>
<p>虎頭山、虎頭溪等排水出口</p>	<p>主要分布於台南市新化區，主幹線長度約 10.6 公里，集水區面積達 51.6 平方公里。</p>	<p>新化區轄下共 20 個里，250 個鄰，總戶數為 13066 戶，男生 22921 人，女生 21675 人，總計約 44596 人。</p>
<p>公館排水出口</p>	<p>位於嘉義中埔鄉西北方，屬中埔鄉管轄，嘉義市區在其西北方位，主要以八掌溪為界鄰，東西寬 10.8 公里，南北長 16.2 公里，總面積達 129.5016 平方公里。</p>	<p>行政區屬於中埔鄉，包含和睦村、和興村全部，及部分富收村，人口約 12500 人左右。</p>
<p>七股鹽田地區排水出口</p>	<p>位於台南市七股區，區中並無都市計畫區，鄉村內未集中成市街形態。七股區之非都市土地計有 9453.17 公頃，分為特定農業區、一般農業區、鄉村</p>	<p>行政區屬於台南市七股區，北與將軍區為界，南邊為曾文溪流域，人口外流嚴重，人口約 25636 人左右。</p>

	區、及特定專用區。	
安溪寮排水出口	<p>台南市後壁區之安溪寮地區聚落包括：頂寮、中寮、下寮等三個區域，為本排水路範圍內之主要人口密集區域。安溪寮之農田灌溉，隸屬於台南農田水利會，位於嘉南平原，東西寬約 71 公里，北從北港溪，南北長約 86 公里，灌溉面積約 5000 公頃。</p>	<p>台南市後壁區之安溪寮地區聚落包括：頂寮、中寮、下寮等三個區域，為本排水路範圍內之主要人口密集區域。後壁區全轄區有後壁村、侯伯村、嘉田村、嘉民村、土溝村、嘉苓村、頂安村、長安村、福安村、烏樹村、烏林村、新東村、竹新村、仕安村、頂長村、平安村、新嘉村、菁寮村、墨林村、後部村、崁頂村、菁豐村等 22 村落，人口約 26559 人。</p>
東港溪流域之民治溪、溪州溪、南門埤、魚池溝等排水出口	<p>東港溪流域含有民治溪、溪州溪、南門埤、魚池溝等排水系統，其中，溪州溪長度 13.68km、集水區面積 46.32 平方公里、淹水面積 9.67 平方公里；魚池溝長度 8.45km、集水區面積 5.16 平方公里、淹水面積 2.79 平方公里；民治溪</p>	<p>東港溪左岸流域內，影響範圍高達八個鄉鎮市區，其中以潮州鎮 56125 人、東港鎮 3724 人、萬巒鄉 20564 人、新埤鄉 2120 人、崁頂鄉 13470 人、南州鄉 1952 人、泰武鄉 491 人、來義鄉 271 人等，人口共約 98717 人。</p>



	長度 6.745km、集水區面積 19.57 平方公里、淹水面積 0.91 平方公里；南門埤長 度 3.55km、集水區面積 2.86 平方公里、淹水面積 1.59 平方公里等。	
--	--	--

3.2 淹水問題統整與分類：

根據台灣南部地區五大研究區，不同的排水路所遭遇不同的淹水問題，依照不同的功能取向，分別歸納如下：

1. 排水出口問題：

- (1) 出口受漂砂淤塞。
- (2) 潮位或外水高漲、頂托及倒灌問題。
- (3) 外水到達時間提早或延續時間長。
- (4) 養殖用水經由排水路取用海水，降低閘門功能，造成大潮湧入，增加維護管理的難度。

2. 排水系統問題：

- (1) 系統佈置不良。
- (2) 排水路通水能力不足。



- (3) 跨渠建造物通水斷面不足，阻礙排水，例如：台北永和中正橋。
- (4) 灌排兩用，攔河堰或制水閘建造物抬高水位。
- (5) 山坡地逕流進入平地排水，坡緩流慢，無法承納。
- (6) 水路加蓋，清淤困難。
- (7) 鄰近集水區非預期洪水越域流入。
- (8) 沿海地表高度已低於大潮平均高潮位以下，或地層持續下陷，地表高程降低。

3. 土地使用改變問題：

- (1) 土地使用改變，例如：社區開發、道路新建等，將造成下游暴雨逕流集中，時間縮短，洪峰流量增加，導致現有排水設施無法負荷，降低保護標準，如未採取適當減洪措施，將造成下游淹水災害頻繁及損失加重。

4. 地層下陷問題：

- (1) 沿海地區因大量抽取地下水，地層因而下陷，內水排除益加困難，增加海水倒灌或潰堤之風險；建造物如閘門及橋樑下陷後，排洪能力降低，亦使排水問題更加惡化。

3.3 淹水分析方法：



根據本研究第三章起頭提及淹水原因分類之五大方向，外水溢淹問題、內水無法排出、都市計畫後遺症、排水能力不足，及規劃、設計、維護、管理等問題，針對我們所選定之雲林、嘉義、台南、高雄、屏東等五大區域內，總計 50 條排水路，所分別歸納之原因討論。其中，每一條排水路，不一定只局限於一種淹水致災原因，必須多面向分析。而所分析之淹水原因中，將可以得到一些比率等相關數據，有利於分析討論：

[分析方法]：

1. 列出區域內，排水路系統之可能淹水致災原因。
2. 分析並且歸納可能原因，一條排水路不一定只有一種原因。
3. 列出每一種淹水原因之影響範圍，有哪些排水路系統是如此情形。
4. 做出一個總表，各淹水原因之影響數目，表列於下，並且以所有的原因之影響數量為分母，計算出比率。(不必排除重複之排水路)
5. 再針對影響範圍，區分成 5 大研究區域，個別分析，根據步驟四來分析。
6. 最後，陳列出區域總表，以及五個子研究區域表格數據，並且做出分析與整理。



3.4 淹水問題比率整理:

根據上述五大淹水原因，以及其所影響之排水路，可以計算出到底影響多少排水路，又佔了所有系統中多大比例。最後，我們可以整理如下表：

表 3.4.1 淹水問題比率統整：

排名	淹水原因	影響範圍	數量	比率(%)
1	外水溢淹問題	萬巒、成德、麟洛溪、北勢埤、泥埤圳、岸內、新埤、鹿草、烏龍、大腳腿、公館、尖山、蔦松、牛挑灣溪、五房、新園、溝仔墘、龍頸溪、興化部等排水路。	19	14.39
2	內水無法排出	岸內、萬巒、成德、麟洛溪、鳳鳴溪、北勢埤、泥埤圳、三爺溪、林邊、烏龍、典寶溪、溪州溪、魚池溝、力社、南門埤、佳平溪、大腳腿、土間厝、尖山、蔦松、牛挑灣溪、五房、新園、興化部、溝仔墘、龍頸溪、民治溪、後勁溪、虎頭溪等排水路。	29	21.97

3	都市計畫後遺症	岸內、烏龍、港口溪、武洛溪、萬巒、網紗溪、新街、虎頭溪、五房、新園、北勢埤、溝仔墘、龍頸溪、泥埤圳、溪州溪、麟洛溪、老埤及中林等排水路。	18	13.64
4	排水能力不足	泥埤圳、龍頸溪、溝仔墘、北勢埤、鳳鳴溪、麟洛溪、衛生1號、虎頭溪、公館、成德、硫磺、萬巒、頭溝水、綠溪、溪州溪、美濃地區、老埤及中林等排水路。	18	13.64
5	規劃、設計、維護與管理	新埤、三爺溪、美濃地區、林邊、鹿草、典寶溪、力社、頭溝水、公館、七股鹽田、安溪寮、土間厝、東門溪、虎頭山、新街、虎頭溪、烏龍、溪州溪、魚池溝、南門埤、佳平溪、大腳腿、尖山、蔦松、牛挑灣溪、五房、新園、興化部、鳳鳴溪、溝仔墘、龍頸溪、民治溪、後勁溪、岸內、武洛溪、綠溪、萬巒、硫磺、土庫、東門溪、網紗溪、射寮、麟洛溪、成德、北勢溪、泥埤圳、老埤及中林等排水路。	48	36.36



根據表 3.4.1 淹水問題比率統整，可發現如果我們針對逐項淹水原因，統計各研究區的比例，可以歸納於下表。

表 3.4.2 淹水原因比率（屏東）：

排名	淹水原因	影響範圍	數量	比率(%)
1	外水溢淹問題	萬巒、成德、麟洛溪、北勢埤、泥埤圳、烏龍、五房、新園、溝仔墘、龍頸溪、興化部等排水路。	11	12.50
2	內水無法排出	萬巒、成德、麟洛溪、鳳鳴溪、北勢埤、泥埤圳、林邊、烏龍、溪州溪、魚池溝、力社、南門埤、佳平溪、五房、新園、興化部、溝仔墘、龍頸溪、民治溪等排水路。	19	21.59
3	都市計畫後遺症	烏龍、港口溪、武洛溪、萬巒、網紗溪、五房、新園、北勢埤、溝仔墘、龍頸溪、泥埤圳、溪州	15	17.05

		溪、麟洛溪、老埤及中林等排水路。		
4	排水能力不足	泥埤圳、龍頸溪、溝仔墘、北勢埤、鳳鳴溪、麟洛溪、成德、硫磺、萬巒、頭溝水、綠溪、溪州溪、老埤及中林等排水路。	14	15.91
5	規劃、設計、維護與管理	林邊、力社、頭溝水、東門溪、烏龍、溪州溪、魚池溝、南門埤、佳平溪、五房、新園、興化部、鳳鳴溪、溝仔墘、龍頸溪、民治溪、武洛溪、綠溪、萬巒、硫磺、東門溪、網紗溪、射寮、麟洛溪、成德、北勢溪、泥埤圳、老埤及中林等排水路。	29	32.95

表 3.4.3 淹水原因比率（高雄）：

排名	淹水原因	影響範圍	數量	比率(%)
1	外水溢淹問題	無	0	0
2	內水無法排出	典寶溪、後勁溪等排水路。	2	28.57
3	都市計畫後遺症	無	0	0
4	排水能力不足	美濃地區排水路。	1	14.29

5	規劃、設計、維護與管理	美濃地區、典寶溪、後勁溪、土庫等排水路。	4	57.14
---	-------------	----------------------	---	-------

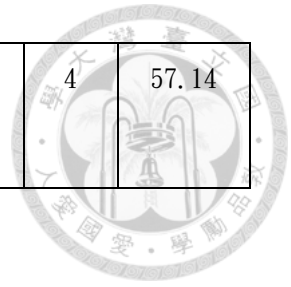


表 3.4.4 淹水原因比率（台南）：

排名	淹水原因	影響範圍	數量	比率(%)
1	外水溢淹問題	岸內、大腳腿等排水路。	2	11.76
2	內水無法排出	岸內、三爺溪、大腳腿、虎頭溪等排水路。	4	23.53
3	都市計畫後遺症	岸內、虎頭溪等排水路。	2	11.76
4	排水能力不足	衛生 1 號、虎頭溪等排水路。	2	11.76
5	規劃、設計、維護與管理	三爺溪、七股鹽田、安溪寮、虎頭山、虎頭溪、大腳腿、岸內等排水路。	7	41.19

表 3.4.5 淹水原因比率（嘉義）：

排名	淹水原因	影響範圍	數量	比率(%)
1	外水溢淹問題	新埤、鹿草、公館等排水路。	3	42.86

2	內水無法排出	無	0	0
3	都市計畫後遺症	無	0	0
4	排水能力不足	公館排水路。	1	14.28
5	規劃、設計、維護與管理	新埤、鹿草、公館等排水路。	3	42.86

表 3.4.6 淹水原因比率（雲林）：

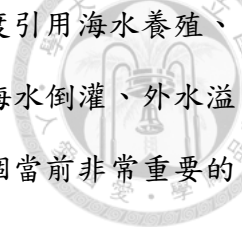
排名	淹水原因	影響範圍	數量	比率(%)
1	外水溢淹問題	尖山、蔦松、牛挑灣溪等排水路。	3	23.08
2	內水無法排出	土間厝、尖山、蔦松、牛挑灣溪等排水路。	4	30.77
3	都市計畫後遺症	新街排水路。	1	7.69
4	排水能力不足	無	0	0
5	規劃、設計、維護與管理	土間厝、新街、尖山、蔦松、牛挑灣溪等排水路。	5	38.46

表 3.4.7 各研究區淹水原因比重表



淹水原因	屏東	高雄	台南	嘉義	雲林
1. 外水溢淹問題	12.50%	0%	11.76%	42.86%	23.08%
2. 內水無法排出	21.59%	28.57%	23.53%	0%	30.77%
3. 都市計畫後遺症	17.05%	0%	11.76%	0%	7.69%
4. 排水能力不足	15.91%	14.29%	11.76%	14.28%	0%
5. 規劃、設計、維護 與管理	32.95%	57.14%	41.19%	42.86%	38.46%

由上表可得知，台灣南部地區當中，淹水致災原因佔最大比例為，原因五：規劃、設計、維護與管理問題，排水相關工程設施之維護不良、設計不佳、設計防洪標準不夠等問題。第二肇災原因則為，原因二：內水無法排出，主要係由台灣南部地區之地勢低平、低窪、排水先天性條件不佳等，由於極端氣候造成天氣型態改變，降水時間縮短、延時短、降雨集中、強度高、造成尖峰流量偏高，區域內無法短時間消耗超量之洪水，排水設施無法負荷，造成內水無法順利排出，導致大範圍淹水發生。但是，嘉義除外，嘉義之淹水原因二：內水無法排出，並沒有災例，主要為嘉義沿海地區，以養殖漁業為主，大量發展沿海養殖之下，區域內開發較低，可以有效消化洪水，亦由於開發低度，地表逕流量會減少，被某些區域之天然滯洪池消化、被某些大片土表入滲土體，洪峰流量降低，減少淹水情況發生。



也因為嘉義之沿海區域，大量發展養殖漁業，過度引用海水養殖、影響防水閘門之正常運作，該地區常常發生原因一：海水倒灌、外水溢淹問題，規模相當大，問題非常嚴重，如何改善是一個當前非常重要的問題。

經過上表之原因分析，再針對個別縣市研究區做交叉比對，可以做多面向分析，譬如：針對這些地區之淹水原因，該排水路系統中，可能不只一種淹水原因。因此，針對這個部分，本研究統計各排水路所有的致災原因，做次數與比率的統計，分析方法陳述如下：

[分析方法]：

1. 針對所分析之研究區域，如前段敘述當中，挑出各研究區之代表排水路並分類：屏東、高雄、台南、嘉義、雲林等，將排水路列於下表。
2. 再根據前面分類的五大原因，依據原因內容編號，原因一~原因五，依序編列為 1、2、3、4、5 等。
3. 再根據下表之數據，整理並且按次統計，力如：[屏東]之[烏龍排水路]中的致災原因有：5、3、2、1，即發生原因有原因五、三、二、一，並且計次 4 種。
4. 表列出各研究區當中，排水出口的原因數計次統計，1 種原因~5 種原因，並計算出比率與分析。
5. 最後，針對以下屏東~雲林等五區，整理成總表並比較，做出結論。



[屏東]:

林邊排水: 5、2

力社排水: 5、2

頭溝水排水: 5、4

東門溪排水: 5

烏龍排水: 5、3、2、1

溪州溪排水: 5、4、3、2

魚池溝排水: 5、2

南門埤排水: 5、2

佳平溪排水: 5、2

五房排水: 5、3、2、1

新園排水: 5、3、2、1

興化部排水: 5、2、1

鳳鳴溪排水: 5、4、2

溝仔墘排水: 5、4、3、2、1

龍頸溪排水: 5、4、3、2、1

民治溪排水: 5、2

武洛溪排水: 5、3

綠溪排水: 5、4

萬巒排水: 5、4、3、2、1

硫磺排水: 5、4

東門溪排水: 5

網紗溪排水: 5、3

射寮排水: 5

麟洛溪排水: 5、4、3、2、1



成德排水：5、4、2、1

北勢埤排水：5、4、3、2、1

泥埤圳排水：5、4、3、2、1

老埤排水：5、4、3

中林排水：5、4、3

港口溪排水：3

[高雄]:

土庫排水：5

後勁溪排水：5、2

美濃地區排水：5、4

典寶溪排水：5、2

[台南]:

岸內排水：5、3、2、1

大腳腿排水：5、2、1

虎頭山排水：5

三爺溪排水：5、2

七股鹽田排水：5

安溪寮排水：5

虎頭溪排水：5、4、3、2

衛生1號排水：4

[嘉義]:

新埤排水：5、1



鹿草排水：5、1

公館排水：5、4、1

[雲林]:

牛挑灣溪排水：5、2、1

蔦松排水：5、2、1

尖山排水：5、2、1

土間厝排水：5、2

新街排水：5、3

表 3.4.8 原因次數統計表 (屏東)

原因個數	數量	比率 (%)
5 個	6	20
4 個	5	16.67
3 個	4	13.33
2 個	11	36.67
1 個	4	13.33

表 3.4.9 原因次數統計表 (高雄)



原因個數	數量	比率 (%)
5 個	0	0
4 個	0	0
3 個	0	0
2 個	3	75
1 個	1	25

表 3.4.10 原因次數統計表 (台南)

原因個數	數量	比率 (%)
5 個	0	0
4 個	2	25
3 個	1	12.5
2 個	1	12.5
1 個	4	50

表 3.4.11 原因次數統計表 (嘉義)



原因個數	數量	比率 (%)
5 個	0	0
4 個	0	0
3 個	1	33.33
2 個	2	66.67
1 個	0	0

表 3.4.12 原因次數統計表 (雲林)

原因個數	數量	比率 (%)
5 個	0	0
4 個	0	0
3 個	3	60
2 個	2	40
1 個	0	0

表 3.4.13 原因次數統計表 (總表)



原因個數	屏東 (%)	高雄 (%)	台南 (%)	嘉義 (%)	雲林 (%)
5 個	20	0	0	0	0
4 個	16.67	0	25	0	0
3 個	13.33	0	12.5	33.33	60
2 個	36.67	75	12.5	66.67	40
1 個	13.33	25	50	0	0

從上表可以知道，屏東、高雄、嘉義的排水路系統中，致災原因以 2 個原因為最多比例，分別是 36.67%、75%、66.67%。其他，像台南最多原因個數為 1 個，佔了 50%；雲林最多原因個數為 3 個，佔了 60%。主要是因為台灣地形南北狹長，河川東西向佔大多數，河川坡陡流急，河川不長，所涵蓋的致災原因不集中，各地方排水路狀況不同。但是，屏東跟台南的排水路系統長，流經的地形複雜，淹水原因多，均有囊括全部致災原因的排水路。舉例來說，屏東最嚴重、原因種類最多的排水路有溝仔墘排水路、龍頸溪排水路、萬巒排水路、麟洛溪排水路、北勢埤排水路、泥埤圳排水路等，其中，又以萬巒排水路系統為代表性；高雄原因數多的有後勁溪排水路、典寶溪排水路、美濃地區排水路等，又以典寶溪排水路系統為代表；台南有岸內排水路、虎頭溪排水路等，又以虎頭溪排水路系統為代表；嘉義以八掌溪支流公館排水路系統為代表；最後，雲林有牛挑灣溪排水路、蔦松排水路、尖山排水路等，又以尖山排水路系統為代表。




第四章、 案例討論與淹水分析

近年來，台灣的水患頻傳，淹水的情況日益嚴重，本研究除了要分析與規納淹水致災原因外，還要針對淹水原因之下，我們可以提出的對策有哪幾種，我們該如何去選擇及考量，這都是非常重要的課題。首先，我們必須意識到治水策略，必須因地制宜，我們不能再像以往傳統觀念那樣去治水，我們必須清楚知道，決策該如何搭配，才有最佳的效果。『綜合治水對策』是文獻當中，非常重要的一個想法，該如何去制定策略，我們必須加以探討。

4.1 綜合治水對策：

早期河川之治理，主要係以築堤約束洪水於一定河道內，工法僅著重於河川之整治，如疏浚、截彎取直、天然水路渠道化、設置砌石或混凝土內面工，僅思考如何改善河川設施，以將暴雨逕流安全且經濟的排放至下游，而忽略其對下游逕流及生態環境可能之衝擊，若集水區開發河川不當之整治可能造成下游洪峰流量之暴增、生態環境之破壞。基於上述考量，目前之河川治理規劃逐漸採用綜合治水對策。

本計畫之綜合治水對策包括河道治理、既有防洪構造物檢討改善、生態



濕地之構想、親水空間之規劃、及配合政府重大政策，做好整體規劃考量等。綜合治水基本對策之擬定，需依地形、土地利用及河川之特性，依其不同之保護基準及河川特性，將集水區分區分別擬定其治理對策。應於安全之考量下，結合流域整體治理，融合當地景觀、環境及構造物，避免工程設施造成視覺障礙。此外並當結合當地文化背景與觀光特色，營造具地方特性之保護設計方案。

集水區整體治理規劃之近期目標是以減災和避災為主，在防災重點區住實工程治理，力求短期發揮消滅致災原因之效用，保全民眾生命及財產之安全。中期目標則以自然生態工程為主，降低對自然環境的破壞，營造多樣性河溪環境和景觀，兼顧防災與保育功能。長期目標為強調水砂平衡，合理的資源利用，另一方面維護休閒遊憩環境，使生活、生產和生態相結合，創造豐富多樣之環境空間及和諧景象。

傳統治水對策與綜合治水對策思維之差異如表 4.1.1，綜合治水思維核心價值在於降低河川負擔，使得河川可以在既有基礎上承受更大規模之洪水事件。就規劃層面而言，綜合治水對策的工程實施方式涵蓋流域全體，非集中於河川整治，而所採行策略包括減洪、蓄洪與避災等。綜合治水對策架構參見圖 4.1.2。

執行時將比較工程與非工程方法，並對可能方案之可行性做初步評估，經由方案之比較、分析及檢討，選定改善效果及可行性最佳之一種方案(或組合方案)為計畫案，並輔以一些非工程方法，使洪災損失減至最低程度。



表 4.1.1 綜合治水對策與傳統治水對策思維差異表

(『易淹水地區水患治理計畫』虎頭溪排水報告，97 年 9 月)

	上游	中游	下游
傳統治水對策	集水區內雨水降落地表後，直接匯流至河川	增加河道通水面積，降低洪峰水位	下游流量負荷過重，容易發生水患
綜合治水對策	集水區採用蓄洪設施，降低地表逕流量，並增加地表水入滲量	利用滯洪池降低河川洪峰水位，並採用調節池與蓄水設施達到減洪目的	流域全體共同分攤雨水體積，可以降低下游水患發生機率

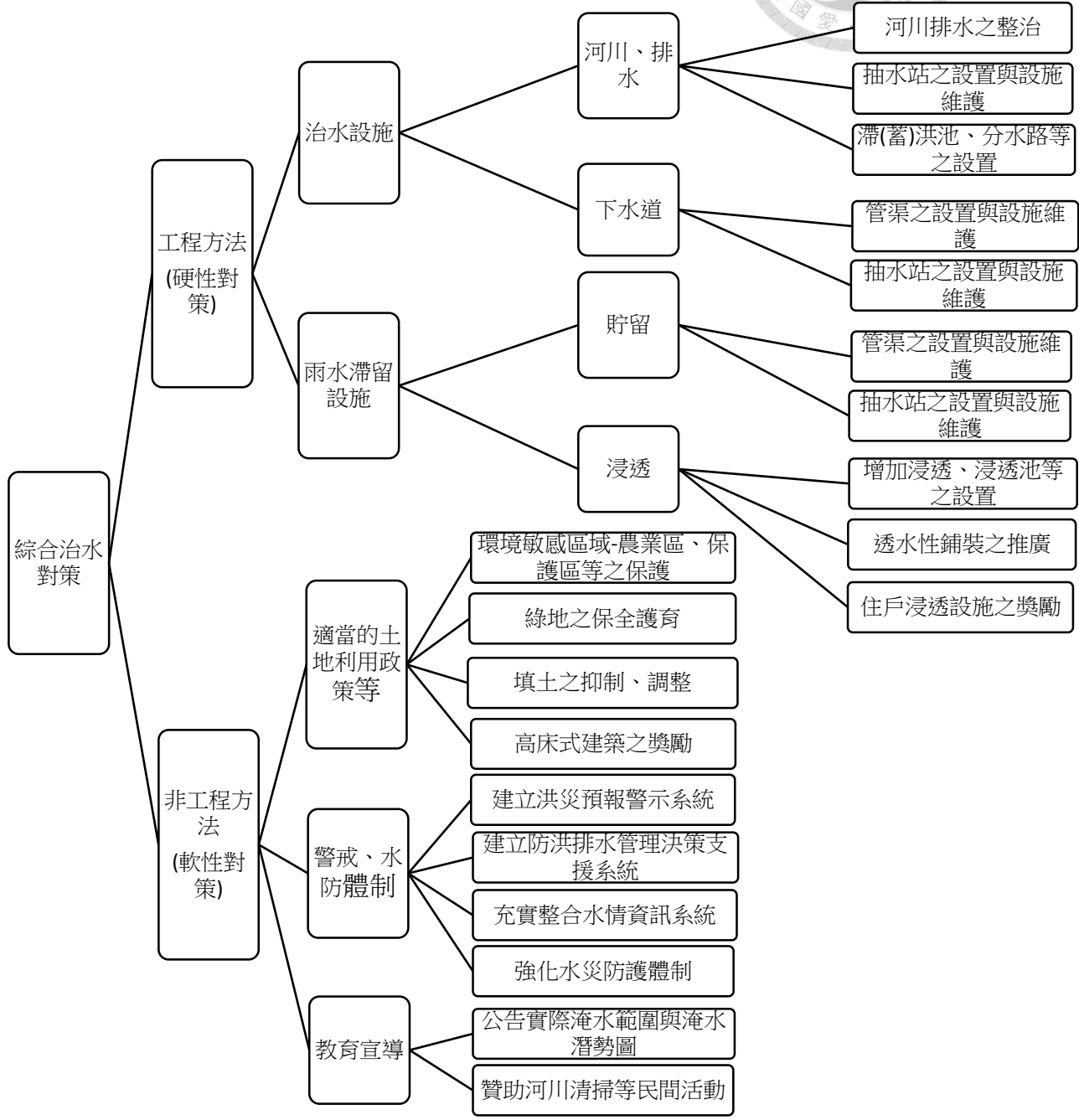


圖 4.1.2 綜合治水對策架構
(<http://ppt.cc/WzC4j>)



4.2 對策制定:

一個對策的制定，往往是複合式的考量。以地方政府做決策的角度切入，我們可以發現，有很多面向需要考量，有經濟層面的考量，做這一項決策對地方的經濟發展上面，有沒有幫助，即使是要挹注大量預算去做工程防護，但是此刻不能光用客觀的觀點去詮釋說，這個決策要浪費多餘的公帑，所見的成效些微，必須換一個角度想，假如 A 決策比 B 決策貴 10 倍，但是旁邊所保護的是高產值的都市規劃區，例如：高雄軟體園區、高雄中鋼重工業區、高雄中油園區、屏東科技園區等，這些地區的經濟發展是地方政府的命脈及心臟，有其必要性。

除了經費的投注之外，工程品質及後續可維持的年限，都是重要的考量，雖然 A 決策比 B 決策貴 10 倍，但是 A 決策的使用年限 50 年，B 決策或許只能使用 2~3 年，時間也是投資要回收的考量。另外，還有政治層面，往往一些地方政府的決策，有選票考量、人情考量、及一些主觀的考量，例如屏東縣長的任期只能連任兩屆，一屆只有 4 年，C 決策的工程品質尚可，工程預算 500 萬，工期 5 年；D 決策的工程品質優，工程預算 5000 萬，但是 2 年內可以完工，依一般專業的判斷應該是建議採用 C 決策，但是決策者縣長可能希望這項工程建設，應該納為連任的政績，因此他會選擇 D 決策，雖然花費較貴，但是可以較快看到成效，且成效較佳。



如果這項政績，會影響到他的選情，下一屆都無法連任，無法做事了，哪能顧及經費的遵拮呢？還需要考量經費因素，南部地區近年來由於高雄市、台南市是為六都之規劃範圍內，所以建設經費、治水經費有顯著的改變，其他的縣市依舊經費有限，僅比東部地區多一些，有些天文數字的治水工程花費，可能無法採納，例如：為了改變南部地區地勢低平的現象，有一項決策是把規劃範圍內的標準高程，往上提高 10 公尺，那這項工程必須把所規劃之範圍面積，約數十公頃所需要墊高 10 公尺的土方量計算進來，粗估大概也要 20~200 億，這是無效決策。

最後，還要考量縣市預算的資源分配，台北市年度總預算近 1600 億，屏東縣近 300 億，因此先天不平等的資源分配將直接影響到決策，且影響的比重非常嚴重，『沒有錢就什麼事情都做不了』深植在各貧窮縣市間，因此政府為了要徹底解決台灣的淹水問題，用中央補助的方式，照顧南台灣地區較多，以特別預算『八年 800 億的治水預算』去編列。

據資料顯示，預算實際執行總額佔 793.15 億元，執行率約 95%，主要分配於彰化以南之六縣市，尤以台南市被分配金額高達 169.6 億元，佔 21%。其餘依序是高雄市 101.37 億元、雲林縣 83.09 億元、嘉義縣 65.08 億元、屏東縣 64.78 億元、彰化縣 61.33 億元等，由於首波 8 年 1160 億元(含水利署 800 億元)的水患治理計畫，即將執行完畢，官員表示將於

2013 年初，再提出 6 年 600 億元『易淹水地區後續治理及維護管理計畫』，執行自民國 103 年至 108 年止，來化解南部地區治水預算不足。




2014 年各縣市年度總預算列於以下：

表 4.2.1 2014 年各縣市年度總預算（單位：千元）
（行政院主計處，103 年）

編號	縣市別	總預算	編號	縣市別	總預算
01	台北市	160,846,951	12	雲林縣	26,692,000
02	新北市	137,526,124	13	嘉義縣	21,400,000
03	台中市	93,510,253	14	屏東縣	30,345,000
04	台南市	73,299,285	15	台東縣	12,890,175
05	高雄市	114,973,187	16	花蓮縣	17,007,529
06	桃園市	59,191,750	17	澎湖縣	7,719,550
07	宜蘭縣	18,698,283	18	基隆市	16,091,240
08	新竹縣	23,822,120	19	新竹市	17,937,252
09	苗栗縣	29,760,530	20	嘉義市	10,846,749
10	彰化縣	37,567,392	21	金門縣	12,009,332
11	南投縣	20,864,440	22	連江縣	2,951,752

由上表，台灣年度總預算是 945,950,894 千元，其中，本研究之南部地區：高雄市、屏東縣、台南市、嘉義縣、雲林縣，共 266,709,472 千元，佔 28.19%；北部地區：台北市、新北市、基隆市、新竹縣市、桃園



市，共 415,415,437 千元，佔 43.92%，可以看出南北資源分配不均，區域發展不均衡。台灣地狹人稠，南北部地區都會區，均是人口密集、車水馬龍、大樓林立、工商業興盛、金融業重鎮等，如果所得資源相差甚大，不論工程品質、工程時間、工程選項都將會是一大限制。

4.3 案例討論：

對策分析是了解我們提到的觀念，藉以實際案例來分析，比較出傳統治水觀念與綜合治水觀念的差異，並了解我們如何從這一個區域排水系統當中，知道如何運用工程方法及非工程方法中的各項要點，有效且精準去處理實際問題。

以本研究南台灣地區當中，最經典的排水路系統，有東港溪、五房排水系統、八掌溪支流排水系統、虎頭溪、蔦松排水、牛挑灣溪排水等，本次以屏東縣東港溪支流萬巒排水、高雄典寶溪排水、台南虎頭溪排水、嘉義八掌溪支流公館排水等例，以該區域排水系統的情況，針對上中下游各區段，做一個完整的問題分析與對策制定：

案例分析一：東港溪萬巒排水路系統

本研究針對土地利用狀況、排水特性及排水條件，研擬綜合治水構想，因東港溪左岸中、下游地勢低窪，且極為坡度平緩，受東港溪外水影響面積大，不但無法以重力排水，甚至造成外水溢淹。



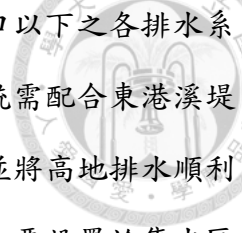
為解決東港溪左岸低地之淹水問題，首先應設置堤防(背水堤)或閘門，避免外水溢淹，再考慮內水之處理問題；內水之處理除視土地利用狀況設置抽水站抽排外，並可搭配滯蓄洪設施，以分散淹水風險，提高防洪抗災能力，滯蓄洪設施之設置方式包括大型滯洪池、農田及魚塭蓄洪等小型滯蓄洪設施。高地治理部分則以排水路整治為主，若公有地面積大，用地徵收較無阻力，或者排水路整治仍無法有效改善淹水情況，則應搭配滯蓄洪設施，如萬巒鄉赤山村、萬金村旁之五溝支線及萬金分線等。

此外，透過地貌改造可提升村落淹水防護能力，其所需土方可由滯洪池、排水路整建拓寬之挖方供應，由於所需經費龐大及涉及民眾之配合意願，應列為中程措施，初期可在取得民眾同意後僅先就局部地區進行小規模之地貌改造，再視民眾接受程度逐步推動，惟需避免淹水地區外移。惟部分位於低地現況淹水情形較為嚴重之村落，由於整體排水系統整治工程完成時程較長，可先採村落保護之應急措施，以避免飽受淹水之苦。

因此，我們可以透過幾個面向來討論如何制定策略，並做出決策，陳列如下：

1. 排水路整治：透過排水路斷面改善(疏浚、拓寬或加深)，以暢通水流，增加河槽通水能力及降低洪水位，為減輕淹水災害最基本有效之方式。

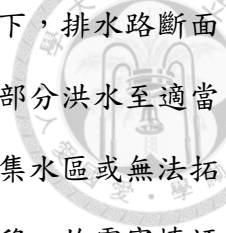
(1) 設置背水堤(低地排水路)：東港溪左岸地勢低平，排水系統多受

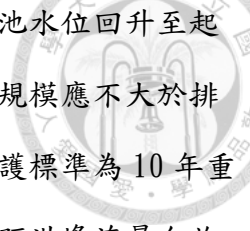


東港溪外水影響，其中又以頭溝水排水系統出口以下之各排水系統最為嚴重，其淹水改善對策，首先各排水系統需配合東港溪堤防設置提防或閘門，以避免東港溪外水溢淹，並將高地排水順利導引排出，方能考慮內水之處理問題。背水堤主要設置於集水區高地面積大之排水系統，若大部分集水區均屬低地範圍，因其排水路設置背水堤減小淹水面積之效果不彰，不宜採用。東港溪左岸適合設置背水堤之排水系統包括有溪州溪、民治溪、頭溝水、萬巒、官藏、硫磺、佳平溪排水及成德排水系統等。

- (2) 設置閘門(低地排水路): 如上所述，當排水系統大部分集水區均屬低地範圍，設置背水堤無法減少淹水面積，則應於排水出口設置防水閘門，以防止東港溪外水溢淹；而低地之排水路因無法即時排水，可視需要搭配設置抽水站或蓄洪池以減小淹水面積及淹水時間。東港溪左岸適合設置閘門之排水系統包括魚池溝、力社及南門埤排水系統等。閘門應採捲揚式及自動之雙重閘門，而現有自動閘門多為不銹鋼或鑄鐵材質，因重量較重，可開啟度小且水密性不佳，降低閘門通水能力，延長退水時間，應以設有配重之自動閘門取代較佳。

2. 高地截流: 高地截流適用於高低地分治之排水系統，當大部分集水區均屬低地，則無高地截流之必要性。因高地分治多採現有道路為界線，故若現有道路已有排水溝，則可兼作為截水路；而無設置排水溝之道路，可採用道路墊高及臨高地集水區側設置截流溝方式，將高地排水以重力方式導引至排水路，以減輕低地之淹水災害。

- 
3. 分洪：為減輕低地之淹水災害，或在用地限制的情況下，排水路斷面無法拓寬時，排水系統可採用分洪渠道之方式，引導部分洪水至適當處再排回原渠道，或排入其他渠道，以減輕下游低地集水區或無法拓寬渠道之洪流負擔，但需避免分洪渠道將淹水災害他移，故需審慎評估其可行性。以東港溪左岸而言，有兩種情形較適於採用分洪道，首先為民治溪排水系統之支線綠溪，因辦理都市計畫時未將綠溪劃設為河道用地，致下游段兩岸建築物臨溪而建，雖通水斷面不足，兩岸卻無腹地可供排水路拓寬，故可於綠溪橋上游左岸沿台一線、光春路及新生路設置分洪道，於民治橋排入民治溪。其二為鄰近集水區間無法排除之低地內水，透過設置抽水站抽排，在抽排量不大情況下，設置低地導水路共同抽排，以減少操作維修負擔。
4. 機械抽排：東港溪左岸平原地區地勢低窪、地面坡降平緩，遇東港溪水位高漲時，已無重力排水能力，又排水系統設置背水堤或閘門後，雖可減小淹水範圍，但兩岸低地之內水亦無法排除，故土地利用較密集地區或淹水深度過深時，則需利用機械抽排排除低地內水，始能減小淹水面積及縮短淹水時間，減輕洪災損失。又排水系統設置背水堤後，會將低地積水區分為渠道左右兩側各一處，依東港溪水系左岸各排水系統之地勢研判，多數排水路甚為密集，故可於某一排水系統右岸設置抽水站，其上游排水系統左岸低地積水區可沿東港堤防設置導水路，將積水引導至下游排水系統右岸之抽水站抽排，可節省工程費及維護管理費，如力社排水系統與魚池溝排水系統設置閘門後，其集水區無法排除之內水即可統一於魚池溝排水路右岸設置抽水站一併抽排。



當抽水站前池水位低於起抽水位，則必須停機待前池水位回升至起抽水位方重新啟動，為避免抽水機啟閉頻繁，抽水機規模應不大於排水或收集系統之輸水能力，其以低漥地區既有村落保護標準為 10 年重現期距洪峰流量不淹水，農田保護標準為 5 年重現期距洪峰流量允許 2~3 天 20~30cm 之淹水為原則。此外，抽水站需預留 1~2 個抽水機組擴充空間，以便將來擴大抽水規模之用，而收集系統越完善或抽水站距淹水區越近，則減輕淹水效果較佳。

5. 滯(蓄)洪池: 在排水中、上游段或適當地點設置滯洪池，可調蓄洪水，降低下游排水路負擔，減少淹水災害，並能蓄水利用、增加入滲(涵養地下水源)與蒸發量、沉澱泥砂、減少排水路淤積、改善水質，並可提供生物棲地。但設置滯洪池運維成本相對較高，其需有大面積之土地，考慮用地取得之難度與經費需求龐大，設置地點以公有地為優先。目前東港溪左岸有許多台糖農場，包括由崁頂、構內及三西和農場組成之崁頂農場(560ha)、建功及打鐵農場組成之建功農場(540 ha)、武邊、後廊及後壁厝農場組成之武邊農場(590 ha)與新厝及赤山農場之新赤農場(671 ha)等，其總休耕面積達 554 ha。
6. 農田蓄洪: 台灣農業種植水稻為主，雖水稻具有良好之滯蓄功能，但可蓄洪之深度受水稻生長期允許水深控制，而自我國加入世界貿易組織(WTO)後，行政院農業委員會依『水旱田利用調整計畫後續計畫』辦理休耕補助，農田休耕轉作面積逐年增加。至民國 95 年底，東港溪左岸計畫區內之耕地面積約有 15,058 ha，屏東縣二期作時間為 6 月 15 日至 9 月 30 日，若以耕地面積之 20% 休耕轉作估算，則以一般農田現況田埂高度約 30cm 左右，於降雨前將休耕農田排水口封閉，估算能蓄

存集水區約 900 萬立方公尺之逕流體積，對降低洪峰，減輕淹水災害甚有助益。而參與農田蓄洪之農田除依表 4.3.1 給予休耕直接給付外，每期每公頃政府可另給予獎勵金，以鼓勵休耕蓄洪。



表 4.3.1 休耕直接給付、輪作獎勵標準

	項 目	給付(獎勵)金額(元/公頃)	備註
直接 給付	一. 特殊休耕地基礎給付	27,000	限早期公告汙染地，每年可兩期。
	二. 休耕地翻耕給付(限 2 期作辦理)	34,000	1. 休耕田第二期作可選擇辦理翻耕或種綠肥。 6. 含翻耕整地補助費。
	三. 種植綠肥作物	45,000	含綠肥種子費、翻耕整地費、田間管理及至少 1 次蟲害防治費用等。
	四. 種植景觀作物	45,000	經縣市政府規劃之示範專區，另補助種子(種子費由中央、地方各自負擔 1/2)。
	五. 種植能源作物	45,000	
	一. 輪作地區性特	22,000	

輪作 獎勵	產及雜項作物 獎勵		
	二. 集團輪作地區 性特產及雜項 作物獎勵	26,000	
契作 獎勵	種植飼料玉米契作獎勵	45,000	西部地區每公頃最低繳售量 4,500 公斤、東部地區為 3,000 公斤，未達最低繳售量者，按實 際繳售數量比率核發契作獎勵 金。

7. 魚塭蓄洪：近來養殖業較不景氣，魚塭停養情形增多，因此，若可連通休養魚塭蓄洪，應可有助於降低洪峰流量。計畫範圍內東港溪左岸地區之養殖魚塭，主要集中於崁頂鄉力社村、潮州鎮八爺里、光春里、彭城里、興美里、崙東里及萬巒鄉赤山村、新厝村等地區，其中又以潮州鎮光春里及興美里較為密集且面積較大，表 4.3.2 為東港溪左岸計畫區內養殖魚塭主要鄉鎮近幾年之養殖情形調查成果，其中以潮州鎮及新埤鄉休養面積較大，惟停養魚塭零散，且停養位置不定，加上塭堤脆弱，故利用休養魚塭浚深蓄洪有其困難性。建議於颱風來之前，宣導養殖業者降低池水位，增加魚塭可蓄洪空間。

表 4.3.2 計畫區內養殖魚塭主要鄉鎮歷年養殖情形調查統計

鄉鎮別	年度	總面積	養殖面積	休養面積
萬巒鄉	93	56.00	56.00	
	94	56.00	56.00	
	95	55.00	50.00	5.00
崁頂鄉	93	128.51	126.88	1.63
	94	128.47	126.84	1.63
	95	128.47	126.84	1.63
潮州鎮	93	267.65	204.17	63.48
	94	248.71	227.29	21.42
	95	257.79	234.69	23.10
新埤鄉	93	65.93	48.07	17.86
	94	65.93	44.81	21.12
	95	60.51	45.81	14.70

8. 提升村落淹水防護能力：對於提升低窪地區村落之淹水防護能力，包括村落保護、既有聚落更新、填土新建社區及建物防水等方式。既有聚落更新可利用滯蓄洪池之挖方填高基地，惟較密集之既有村落基地不易墊高，故也可於聚落旁或適當地點填土新建社區，新社區距離舊聚落距離要近，民眾接受程度較高，易於導引遷村，新建社區則盡可能利用公有地；而淹水風險高地區，若有會造成嚴重淹水損失之零星建物，可考慮將建物墊高，使其一樓樓板高程較外水位為高，避免建物內之財產受損。由於東港溪左岸低窪地區除少數村落外，其地面高程多於外水位，且上述提升村落淹水防護能力之措施，除村落保護外，其他方式所需經費龐大，又涉及民眾意願，並需由政府提供低率

貸款，方可推動，故之於東港溪左岸低窪地區之可行性及急迫性並不高。但若考量東港溪潰堤風險，可列為中長程措施。

而低窪地區易淹水村落經排水路整治、滯洪池、機械抽排等改善措施後，淹水情形即可獲得大幅改善，但綜合治水措施所需經費龐大，整體設施完成期程相對較久，對於淹水風險極高之村落仍有先行村落保護之必要，村落保護除圍堤外，應改善雨水收集系統，並配合設置移動式抽水機，另應加高村落對外主要聯絡道路，其可作為路堤且有助於災害之避難及搶救，但路堤需設置具有控制閘門的排水箱涵(或管涵)或抽水設備，以利排除外水消退後區內之積水，故村落保護應列為綜合治水之應急措施。

9. 地貌改造：低窪地區之地貌改造，係利用滯洪池或排水路拓寬之挖方進行填土，以升高地表高程，可徹底改善淹水災害，提高土地利用價值。惟東港溪左岸低窪地區面積廣大，若全面性執行地貌改造，所需土方量過大，並不符合經濟效益，宜針對局部地區辦理，並列為配合措施，但需避免淹水災害區域他移的情形發生。
10. 避洪措施：東港溪左岸低窪地區之天然條件不佳，淹水潛勢高，即使綜合治水措施完成後，各重現期距暴雨雖有減輕，但高重現期距暴雨淹水情形仍然嚴重，有必要劃設各重現期淹水範圍潛勢圖，研擬避難路線計畫及淹水警報系統等，以利災害之避難及搶救，減輕人民生命財產損失。

案例分析二：八掌溪支流公館排水路系統



一、排水路治理措施：

本排水路系統治理區段內因坡緩，渠道可採蓄洪、分洪兩種方法，並部分區段搭配束洪、導洪並用為原則，採築堤禦洪方法並配合排水管理以維持洪水流路。為達成預期之防洪目標，茲將本治理區段依自然及主客觀因素之不同，並以工程方法搭配非工程方法來達成防洪目標。訂定各排水路段治理措施如下：

1. 公館排水中上游兩岸受到已興建建築物影響，拓建不易，用地費高，分(疏)洪為選項之一。
2. 排水路終點抽水站如經水理分析後，內水排出不易，則考慮在適當地點設置滯洪池。經調查下游右側為台糖土地可作為設置滯洪池之需，面積約 12 公頃。
3. 目前公館抽水站置於排水路流路上，其四周圍以邊長約 1 公尺之網籠，雖可阻止垃圾被抽水機吸附，惟亦能阻礙水流進入，致減少抽水機之功能。另外當開啟水閘門時，減少通水斷面以及因亂流減緩水流。於檢討滯洪池設施同時，設置分隔水池於滯洪池之左側，置抽水機於其內作為改善方案，可兼顧經濟性及效果性。

二、綜合治水對策研定：



針對以上案例，以綜合治水對策之觀念研擬敘述：

1. 外水溢淹：選用背水堤與閘門對策處理公館排水中下游淹水問題，說明如下：

(1)背水堤：公館排水路系統堤岸保護標準為重現期距 25 年不溢堤為原則，下游出口需以背水堤與赤蘭溪堤防銜接。

(2)閘門：公館排水下游出口設有水閘門 1 座，需檢討水閘門門數。洪水時關閉水閘門，造成內水不易排出。

2. 內水排除不易：設置滯洪池並檢討現有抽水能力，處理公館排水中下游淹水問題，說明如下：


(1)滯洪：於公館排水下游設置滯洪池，需整體檢討滯洪池之體積、水位及抽水機之能力。

(2)抽水：公館排水由於各重現期距赤蘭溪之外水位大於內水位，導致洪水時必須關閉水閘門，若單純以抽水機來排除內水逕流量，於公館排水重現期距 25 年之洪峰流量 117.4cms，現有抽水機之容量分別為 2 台 175 馬力流量 5.71cms，僅以抽水機來解決淹水問題，工程浩大，將配合滯洪池之設置，檢討經濟可行性之方案。

3. 積水集中：利用排水路改善(包括排水路拓寬或加高)或疏(分)洪，處理公館排水、土地公圳積水集中之淹水問題。

(1)排水路改善：公館排水系統依計畫水理分析後，排水路斷面改善(拓寬、加高或縱坡改善)等，以暢通水流，增加排水路通水能力及降低洪水位。

(2)疏(分)洪：公館排水於斷面樁 K18 至 K19(1K+502~2K+806)，長約 1304 公尺，位於中埔鄉和睦社區都市計畫雨水下水道範圍內，經水理



分析後分別僅能通過重現期不足 1.1 年及 5 年洪峰流量，無法滿足區域排水保護標準，若要通過保護標準將拆屋擴建，其工程龐大且用地處理稽延時日，不符合經濟。為減輕淹水之災害，將經過和睦都市計畫區洪水，另闢疏洪水路，即能減輕都市計畫區雨水下水道之負荷。

4. 農田排水治理對策：農田排水之保護標準為重現期距 5 年，淹水時間 2~3 天，淹水高度 30~50 公分，檢討各排水路之排洪能力及改善進入公館排水之集流系統。本計畫區現況大部分非屬嘉南農田水利會灌溉區，農田排水流入工配合平順接合。

5. 重大建設及村落改善治理對策：本治水對策於公館排水之周邊村落，其各村落之高程分別為標高 24.9~35.0 公尺，排水路堤岸高程分別為標高約 24.19~36.79 公尺，部分村落高程較低者，經地方說明會同意可加高排水路 50~100 公分或以疏洪方式減少流量，保護標準可達重現期距 50~100 年。

6. 高低分離對策：公館排水集水區為東北、東南高、西南低之勢，集水面積為 3.8 平方公里，原流入公館排水之北邊集水區之洪水已由第五河川局興建後庄排水，將洪水引往八掌溪，惟於流入八掌溪之排水路坡度似乎仍然不足，致流速低，排洪設計不易。由於集水區北、東地形高不適合作為排水出口，西邊位於八掌溪及南邊赤蘭溪方向可進一步分析：

(1) 往西邊流入八掌溪：由於需避開住宅人口聚集區，故可能分流排水路位置路線 1，但排水路分流點溪底標高約 EL:24~25 公尺，已屬低

地排水且近八掌溪，施建排水路將如後庄排水路水力坡降不足，效果有限。


- (2) 往南流入赤蘭溪：嘉 139 縣道西側，等高線約 EL:41 公尺，設置高地排水路將穿越土地公圳及白石硅圳，高地分流面積約佔公館排水集水面積約 1/3，往南流入本集水區外之柑仔園及溪底寮(路線 2)，此兩地區地勢低曾淹水最高達 5 公尺。如將高地排水分流至此二地區，則將加重地區淹水問題，且利用高地排水又碰到提高築堤高度約 7 公尺，經濟與景觀上均不適合，何況該兩地居民亦一再陳情要求解決當地現況水患問題。



圖 4.3.1 高地分離對策圖(路線 1 & 路線 2)

(『易淹水地區水患治理計畫』公館排水報告，97 年 8 月)

綜合上面所敘述，將高地洪水引入赤蘭溪，將面臨越區之柑仔園及溪底寮更嚴重淹水問題且所興建之高堤及其出口之水閘門或背水堤，工程費亦不貲，另恐將引起該兩地之居民抗爭，土地徵收糾紛問題將持續不斷。



公館排水主要淹水地點，為公館排水中游之都市計畫區，淹水原因為排水路加蓋斷面小，僅能通過重現期距 2 年之洪水量，經分析於淹水地區之上游興建疏洪道引至土地公圳下游再匯入公館排水即可解決淹水問題。

至於公館排水下游流入赤蘭溪之部分，採滯洪池措施，配合抽水機抽水及農地重現期距 5 年之保護標準，可解決公館排水下游之淹水現象。建議不做高地排水。

案例分析三：虎頭溪排水路系統

一、工程方法：

1. 採加高護岸或河道拓寬之傳統治理方法：

- (1) 對策說明：排水路洪水無法宣洩之直接治理對策，首推加高護岸高度或河道拓寬，虎頭溪排水系統及衛生 1 號排水系統之排水問題，皆因下游地勢較低，且鹽水溪外水位太高，汛期造成洪水無法順利排入鹽水溪而甚至倒灌，影響中、上游排水能力，因此，需採用拓寬河道或護岸加高之傳統治理方法予以改善；橋樑樑底高度不足，需配合排水路改善時一併改建。
- (2) 執行評估：經過全面性地籍調查後，本計畫需改善排水路之河段，大部分皆為私有地，其龐大的土地徵收費用及與私有地主溝通協調，為首要面臨之問題。



2. 設置滯洪池遲滯洪峰以降低下游水位：

- (1) 對策說明：將汛期時之洪峰流量導引入滯洪池，以降低下游水位，俟洪峰過後再排出池內積水，是滯洪池的基本治水理念。

經地籍調查，於虎頭埤下游虎頭溪主流 9K+532~9K+831 河段左岸，及鹽水埤下游烏鬼厝溪排水 3K+701~3K+947 河段右岸，分別有約 9.7 及 8.8 公頃之大片連續公有土地，應可規劃作為滯洪池使用，一方面遲滯洪峰流量以降低下游水位，另一方面可蓄納上游虎頭埤或鹽水埤洩洪之水量。

- (2) 執行評估：經查位於虎頭埤及鹽水埤下游之大面積連續公有地，現況分別為知母義營區及農委會畜產試驗所作改良牧草區使用。據了解知母義營區土地高程與虎頭溪河道渠底高程，相差約有 10 公尺高，欲作一溢流堰進入池底需先於河道內施作攔水堰將水位抬升至少 10 公尺，其工程可行性相當低，且該土地目前仍有國防需求，土地取得應不容易；另改良牧草區可與農委會協調規劃作乾式滯洪池，平時仍作改良牧草種植使用，汛期暫時作為滯洪池使用。

3. 配合水利法設置虎頭溪下游為洪氾區：

- (1) 對策說明：虎頭溪主流下游約 1.8 公里之範圍皆屬地勢較為低窪地區，當鹽水溪外水位較高時，此地區已成汪洋一片，如同一座天然滯洪池。
- (2) 執行評估：虎頭溪下游約 1.8 公里之河段範圍，目前兩岸土地利用多為農田，少許零星建物，在私人建築物尚未施設之前，本計畫建議依水利法將該河段範圍內劃設為洪氾區一級管制區，依法令規定其區內禁止施設房屋、傾倒廢棄物或廢土、擅採砂石、圍築魚塢、插或吊蚵以及其他養殖行為。




4. 利用南幹支線分擔計畫區排洪流量之可行性：

- (1) 對策說明：南幹支線由北向南穿越計畫區之崩溝溪排水、烏鬼厝排水、虎頭溪主流及營尾大排，試圖將前述主、支線之洪峰流量導入南幹支線，以降低計畫排水系統排洪負擔。
- (2) 執行評估：經現場勘查，南幹支線之高程皆較本計畫排水路高，欲將本計畫排水系統之洪峰流量導入南幹支線，則必須採用機械抽排，此外，據嘉南農田水利會之說明，南幹支線需保持其乾淨水源以供應灌溉，而汛期時虎頭溪排水及衛生 1 號排水之水質含砂濃度相當高，本計畫排水系統之洪峰流量導入南幹支線，必會影響其乾淨水質。

故綜合前述，利用南幹支線分擔計畫區排洪流量之可行性相當低。

5. 利用埤塘作為滯洪池之可行性：

- (1) 對策說明：計畫區集水範圍內大、小埤塘，由北而南包括：鹽水埤、烏瓦窯埤、冷水埤、虎頭埤、北勢埤、考水埤及大埤等，考量利用部分埤塘灌溉以外之剩餘蓄水空間，作為滯洪使用。
- (2) 執行評估：詳細敘述如下：
 - A. 虎頭埤：虎頭埤屬於計畫區內庫容較大之埤池，有明確之水庫操作資料，但其下游銜接本計畫虎頭溪排水系統，可納入本計畫水理模擬分析。
 - B. 鹽水埤：鹽水埤屬計畫區內庫容次之的埤池，其有明確之水庫操作資料，且其下游銜接本計畫烏鬼厝溪排水系統，可納入本計畫水理模擬分析。
 - C. 烏瓦窯埤：烏瓦窯埤位於啟聰溝排水上游，該埤之集水範圍大多已被東



側之鹽水埤蒐納，故可承擔之降雨逕流相當有限，依嘉南農田水利會提供之資料，烏瓦窯埤有效容量為 0.064 百萬立方公尺，由於該埤無發生溢淹之相關災情，表示其容量應該可符合一日暴雨需求，推估其可滯洪流量約 0.74cms，相較於本計畫所推估重現期 10 年啟聰溝排水之洪峰流量 20.2cms，已甚小可以忽略。

- D. 冷水埤：在新化區公所與新化社區蕙質女童軍合作之下，冷水埤已規劃為一生態豐富的『埤塘生態公園』，平時水位已相當高，可滯洪空間有限，且冷水埤之集水範圍大多已被東側之虎頭埤及鹽水埤蒐納，故可承擔之降雨逕流亦相當有限，依嘉南農田水利會所提供之資料，冷水埤有效容量為 0.045 百萬立方公尺，由於該埤無發生溢淹之相關災情，表示其容量應該可符合一日暴雨需求，推估其可滯洪流量約為 0.52cms，由於冷水埤之放水量會匯入虎頭溪斷面 6K+660 處附近，其介於虎頭溪控制點代號『G』與『I』之間，相較於本計畫所推估之重現期距 10 年之虎頭溪控制點 G 與 I 之間的洪峰流量約為 111.2~244.9cms，已甚小可予以忽略。
- E. 北勢埤：北勢埤現況西南面有 320 公尺堤、溢流孔及放水門各 1 座，該埤並未與本計畫排水系統相連接，若考量將五甲勢溪排水導入北勢埤滯洪，需作一條分洪排水路，觀察下圖之地形，該排水路需穿過南北向山脊線(EL. 25 公尺)，又現況五甲勢溪斷面 0K+561 處渠底約為 13.63 公尺，依模式模擬之水位約為 18~19 公尺，北勢埤周邊高程約為 21 公尺，欲將水流重力排入北勢埤非常困難，初步估計排水路及養護道路費用約為 5000 萬元(不包括土地取得費用)，且北勢埤現況已作為私人魚塢使用，五甲勢溪兩岸多土坎，汛期溪水水質含砂量高，分洪溪水進入魚塢必會影響魚群生存，其損失會造成執行單位與養殖漁民之間雙方有糾紛，為避免此問題，得徵收該埤土地，其土地取得費用概估為 6 億


元；依嘉南農田水利會所提供之資料，北勢埤有效容量為 0.275 百萬立方公尺，由於該埤無發生溢淹之相關災情，可推測其容量應可符合一日暴雨需求，推估其可滯洪流量約為 3.18cms，相較於本計畫所推估之重現期距 10 年五甲勢溪排水洪峰流量為 134cms，非常甚小可予以忽略。

經由前述工程之困難性、工程費用及可滯洪量之相關說明，欲利用北勢埤作為滯洪池之效益極低，本計畫不建議採用。



圖 4.3.2 北勢埤周邊地形等高線圖

(『易淹水地區水患治理計畫』虎頭溪排水報告，97 年 9 月)

- 
- F. 考水埤：考水埤目前鮮少作為灌溉利用，依嘉南農田水利會所提供之資料，考水埤有效容量為 0.015 百萬立方公尺，由於該埤無發生溢淹之相關災情，推測其容量應可作為一日暴雨所需，推估其可滯洪流量約 0.17cms，對整體虎頭溪排水滿足重現期距 10 年之洪峰流量 466.9cms 已非常甚小，可予以忽略。
- G. 大埤：大埤現況西面設有 850 公尺堤、溢洪道及放水門各 1 座，該埤如同北勢埤並未與本計畫排水系統相連接，若考量將五甲勢溪排水導入大埤滯洪，亦需作一條分洪排水路，觀察圖 4.3.2 之地形，該排水路需要穿過山區(EL. 30 公尺)，工程相當困難，經費概估最少 1 億元以上；依嘉南農田水利會所提供之資料，大埤有效容量為 0.45 百萬立方公尺，由於該埤無發生溢淹之相關災情，推測其容量可滿足一日暴雨需求，推估其可滯洪流量約為 5.2cms，對整體虎頭溪排水之重現期距 10 年之洪峰流量 466.9cms 已非常甚小，可予以忽略。
- (3)綜合評估：經前述之分析說明，由於虎頭埤及鹽水埤有明確之水庫操作資料，爾後水理分析僅考慮虎頭埤及鹽水埤與本計畫排水系統之影響性，其餘埤池為保留灌溉功能，其滯洪能力並不高，建議予以忽略，讓計畫區內採較保守之洪峰流量設定來分析。

6. 虎頭溪上游新和庄低窪地區採村落防護對策：

- (1)對策說明：新和庄新豐 1 號橋及新和橋附近屬地勢較為低窪地區，應考慮設置村落淹水防護設施(村落圍堤搭配抽排設施)，以保護新和庄居民生命財產安全。
- (2)執行評估：除新豐 1 號橋及新和橋處之河道護岸型式為混凝土外，其餘多為土坎，建議在村落圍堤時，一併施作河道混凝土護岸，並於逕流集中處，設置集水井，以抽排方式，抽除內水；此地區較為偏僻，建議由

新化區公所指導鄰長、里長使用與保養抽水機組，以備汛期緊急情況之需。



7. 衛生 1 號排水宜採高、低地分離之綜合性對策：

- (1) 對策說明：衛生 1 號排水嘴口橋下游，屬地勢較低之區域，因此，可以該橋為界，區分高地及低地排水，高地可採截流之方式，將部分洪峰流量先截至鹽水溪排放，低地可採局部排水路段拓寬方式治理。
- (2) 執行評估：根據了解台南市政府已於新化區外環道路(中興路至中正路段)設計完成一截流系統，本計畫可由中正路沿著新化區外環道路向西繼續銜接其截流系統，將計畫區南側逕流截至鹽水溪，以減輕衛生 1 號排水低地排水負擔；另由於外環道為一新闢道路，其相關電信、電力設備等皆未埋設於外環道路下方，因此，未來施工方面應該無管線遷移問題。

二、非工程方法：

為達到減輕地區浸淹水災害、維護生態環境、提升生活環境品質、確保自然資源之永續利用等目標，除了以工程方法來進行，還要額外擬定非工程方法來輔助搭配：

1. 建置洪水預報及淹水預警措施。
2. 加強土地利用規劃，控制土地開發下逕流不致增大、增加。
3. 開發區總量管制。
4. 推行洪災保險制度或洪水貯留契約，鼓勵民間分攤洪災救濟。
5. 鼓勵當地民眾共同參與，加強宣導水路清潔維護。
6. 整合各相關管理單位，共同推動治水策略。
7. 推動雨水貯留系統。

8. 增加地表入滲措施。




案例分析四：典寶溪排水路系統

本研究針對高雄典寶溪，其所造成之洪水致災原因分析，與相關解決對策與擇定，也是我們可以參考並珍惜的寶貴決策過程。

洪災成因主要有以下六點：1. 排水路幹線中下游局部區段渠坡平緩且通水斷面不足，致洪水浸溢。2. 排水路多處迂迴彎曲之區段，草木叢生且易受垃圾阻礙，影響通水能力。3. 集水區內局部地區地勢低窪及排水收集系統不完善。4. 典寶溪排水幹線水位高漲，兩岸支線排水排除不易。5. 典寶溪排水幹線沿岸流入工閘門及堤岸損壞，致使外水溢淹。6. 短延時降雨量大，導致逕流量集中增加。因此，以上幾點可以顯示出典寶溪通水斷面不足、排水路段多有淤塞，阻礙排水、區內局部自然條件不佳、維護與管理失調、積水過度集中、外水溢淹等問題，實是有必要進行工程改善，因此必須提出相關對策討論與擇定。

典寶溪排水幹線分為感潮段及非感潮段兩個部分，長潤橋以下到河口處為感潮河段，長潤橋以上為非感潮河段。其中，非感潮河段長約 27 公



里，自上游源頭向西流下至通過高速公路，開始收納鳳山厝、牛食坑、角宿及筆秀等支線，之後經縱貫鐵路續往西至梓官附近，再納入大寮支線。感潮河段長約 5 公里，屬典寶溪排水之下游段，有潭子底、典寶橋 B 支、典寶橋 A 支、援中港、典寶等支線匯入，最後注入台灣海峽。

本排水路系統改善以『重力排除』為優先考量原則，並針對計劃區之排水特性及淹水型態，朝如何防止高地集流量由支線及下水道出口倒灌或由排水堤岸漫溢等所衍生之災害，以減輕計劃區內浸水災害之目標著手。此外，低地排水區之集水因受外水高漲之影響而無法重力排出之問題，應該一併解決。計劃區內排水路之計畫洪水水位採 10 年重現期距之洪水位設計，計畫岸高採用計畫水位加 50 公分為基準，並以 25 年重現期距之洪水不溢堤為原則。

以綜合治水(結合工程與非工程改善方法)之理念減低本計畫區之淹水災害，本排水系統改善以重力排除為優先考量，針對計畫區之排水特性及淹水型態，檢討如何將高地集流量由渠道排出，儘量維持現有排水路功能，為達集水區之設計保護標準，渠道內無法接納之洪水量，採分區滯洪或減洪方式處理(可利用台糖及水利會土地、都市計畫開發區或特定區之公園、停車場、綠地等設置滯洪池或蓄洪池)；低地排水區之集水因受外水高漲之影響而無法重力排出之問題，亦可設置低地滯洪池或局部抽水方案解決。

針對排水不良發生原因並配合未來都市開發計畫趨勢所需，為求有效消滅淹水災害，根據綜合治水對策，分多面向研擬如下：



1. 排水路堤岸改善：依現況通水能力檢討結果，已完成堤岸整治工程區段，以綠美化為原則；未完成堤岸整治區段，以用地受限及無受限兩種断面規劃，断面改善皆以生態工法施設。排水路改善工程，採用生態工程，為工程改善手段之一，並非整治之排水路就一定要改善，應配合集水區之淹水情況而定，如其通水能力經水理檢討結果，已達設計保護標準，即無淹水之疑慮，且當地生物物種尚算豐富，故維持自然現況乃最佳的生態工程；如排水路之水理條件未達設計保護標準，再進行工程或非工程方案改善，並以生態工程施設，不致貿然去破壞自然生態。感潮渠段以防止外水溢淹為原則；非感潮渠段則儘量維持現有排水路功能，以局部改善為原則，另外排水路改善寬度亦需要配合都市計畫渠寬改善為原則。
2. 多目標滯洪池分區設置：為達集水區之設計保護標準，渠道內無法接納之洪水量，儘量利用集水區內公有地採分區設置滯洪池之方式，達減洪效果，本計劃區內台糖公司土地甚多，可為施設滯洪池之最佳位置，滯洪池建議以多功能設置，包括滯洪、景觀、親水、休閒等設施之結合。
3. 公園、停車場、綠地等設調節池：以現有或配合都市計畫開發區，於計劃區內公園、停車場、綠地等設施地面或下方設置調節池，達減洪效果。
4. 閘門及抽水站之設置：低地排水區之集水因受外水高漲之影響而無法重力排出之問題，可設置局部抽水方案解決，首先檢討現況閘門及抽水站是否足夠，再考慮增加抽水量或增設防洪措施。



5. 截流或分洪：截流係在適當地點設置截水路，將能自然排出之高地雨水截流經由放水路導引排出，避免其流向低地，增加低地之洪水災害。分洪係將主流給予分流以降低主流之洪水量。
6. 土地填高：以填土及土質改良將低窪地抬高，達區域重力排水之功能，本案於小面積、無建物之淹水區較為可行。惟填土將造成滯洪空間減少，增加逕流，亦可能增加鄰近地區排水之困難，故填土應有完整之計畫，以避免對下游及週邊地區，造成不利之影響。
7. 開發區總量管制：根據排水管理辦法第十一條規定(附錄一)，位於排水集水區域內之土地開發區計畫，其開發應依總量管制為原則，各計畫區開發後將造成地表逕流量增加，為達整體總量控管之需求，增加應設置滯洪設施承納。

本研究針對上述二起案例，以及參考其他舊有案例與經驗，可得知一套適合的決策流程，根據『綜合治水對策』來討論，不論地形、各集水區界分明與否、地勢如何、水文條件等各因素，均是因地制宜。決策的詳細流程，以圖表展現如下：



圖 4.3.3 淹水解決對策之決策機制流程圖



由於本研究探討的，滯(蓄)洪池的對策方面，並沒有多加著墨。其實，根據你不同的集水區域、不同的都市開發規劃、不同的土地規模使用，會有不同大小及功能相異的滯洪池，整理如下：

表 4.3.4 滯洪池之綜合分析表：

	集中滯(蓄)洪	分散式蓄洪			
	大型滯蓄洪池	魚塭蓄洪	利用休耕農田蓄洪	農塘蓄洪	濕地蓄洪
方案內容	於集水區適當地點，設置大型多目標滯洪池。	暴雨前降低魚塭水位以蓄洪；排水路旁停養魚塭興建堅固、高度足夠之塭堤，可比照農塘方式滯洪。	利用休耕轉作綠肥及休閒農田蓄洪。	普遍於農田區設置農塘，利用田間排水路收集鄰近農田雨水蓄洪。	利用現有廢耕或停養經常淹水之濕地闢為兼具蓄洪功能之自然濕地公園。
設置位置	排水中下游。	沿海養殖區或排水下游沿岸地區。	易淹水區以外之集水區。	整個集水區。	排水下游或農田緊鄰魚塭之低窪排水不良地區。
蓄水水質	較差	較差	較佳	較佳	較差
水源可利用性	通常較佳(仍須視滯洪池位置及需水地點而定)。	含鹹水且位於下游，水源可利用性較差。	單獨使用水源可利用性較差；與農塘或滯洪池搭配，水源可利用性較佳。	水源可利用性較佳。	位於下游，水源可利用性較差。
多目標功能	滯蓄洪、供水、景觀、親水、運動、休閒遊憩、生態。	蓄洪、景觀、休閒遊憩、生態。	蓄洪、供水、生態。	蓄洪、供水、景觀、親水、休閒遊憩、生態。	蓄洪、景觀、親水、遊憩、生態。
用地或實施方式	利用公共(撥用國有地、台	利用公地、租用或徵用私	由政府雇工操作。	利用公地、租用或徵用私	利用公地、租用或徵用私

	糖地採徵收或租用及設定地上權或台糖多角化經營)。	地、或以獎勵補助方式實施。		地、或以獎勵補助方式實施。	地、或以獎勵補助方式實施。
排水方式	除高地可藉重力排外，低地大部分需藉機械抽排。	大部分需藉機械抽排。	重力排水。	除高地可藉重力排外，低地大部分需藉機械抽排。	大部分需藉機械抽排。
特性	<p>1. 滯蓄洪池未減輕上游排水路流量負荷，上游排水路仍需改善，才能提升保護基準。</p> <p>2. 低窪地區，地表坡降平緩，積水不易集中，淹水改善效果不明顯。</p>	<p>1. 從源頭蓄洪，減輕集水區排水系統流量負荷，可減少排水路改善工程費用，迅速提升保護基準。</p> <p>2. 淹水改善效果迅速明顯。</p>			

最後，根據上述的相關對策，我們可以整理出不同的淹水情況，在上中下游地區時，可能也受到不同地質、地形、地勢等環境影響，所制定的對策也不同，我們可以統整所有的案例分析資料，整理如下：




表 4.3.5 對策量化與分析詳表：

淹水原因	對策	案例 數目	內容
1. 外水溢淹 問題	A: 背水堤	7	佔了 31.82%，有 Ex: 萬巒、成德、麟洛溪、鳳鳴溪、北勢埤、泥埤圳、岸內等排水。
	B: 開門	15	佔了 68.18%，有 Ex: 新埤、鹿草、烏龍、成德、大腳腿、公館、尖山、蔦松、牛挑灣溪、五房、新園、興化廊、北勢埤、溝仔墘、龍頸溪等排水。
2. 內水排除 不易問題	A: 滯(蓄)洪	16	佔了 39.02%，有 Ex: 新埤、三爺溪、美濃、林邊、鹿草、典寶溪、力社、頭溝水、公館、七股鹽田、安溪寮、土間厝、東門溪、虎頭山、新街、虎頭溪等排水。
	B: 抽水	20	佔了 48.78%，有 Ex: 三爺溪、林邊、烏龍、典寶溪、溪州溪、魚池溝、力社、南門埤、佳平溪、大腳腿、土間厝、尖山、蔦松、牛挑灣溪、五房、新園、興化廊、鳳鳴溪、溝仔墘、龍頸溪等排水。
	C: 重力排水	5	佔了 12.2%，有 Ex: 烏龍、民治溪、後勁溪、虎頭溪、鳳鳴溪等排水。
3. 積水集中 問題	A: 河道改善(整治)	20	佔了 68.97%，有 Ex: 岸內、鹿草、烏龍、港口溪、武洛溪、萬巒、土庫、安溪寮、網紗溪、新街、虎頭溪、五房、新園、北勢埤、溝仔墘、龍頸溪、泥埤圳、老埤、中林等排水。
	B: 疏(分)洪	9	佔了 31.03%，有 Ex: 林邊、溪州溪、公館、興化廊、麟洛溪、北勢埤、龍頸溪、老埤、中林等排水。
4. 高低地分離治理對策 (高地)	A: 渠道疏濬	3	佔了 13.04%，有 Ex: 美濃、港口溪、射寮等排水。
	B: 排水路整治 (護岸改善)	20	佔了 86.96%，有 Ex: 岸內、林邊、鹿草、武洛溪、溪州溪、綠溪、頭溝水、

			萬巒、硫磺、土庫、後勁溪、尖山、蔦松、牛挑灣溪、東門溪、網紗溪、射寮、麟洛溪、老埤、中林等排水。	
5. 高低地分離治理對策 (低地)	A: 高背水堤	7	佔了 25%，有 Ex: 岸內、萬巒、成德、麟洛溪、鳳鳴溪、北勢埤、泥埤圳等排水。	
	B: 抽水站	20	佔了 71.43%，有 Ex: 三爺溪、林邊、烏龍、典寶溪、溪州溪、魚池溝、力社、南門埤、佳平溪、大腳腿、土間厝、尖山、蔦松、牛挑灣溪、五房、新園、興化廊、鳳鳴溪、溝仔墘、龍頭溪等排水。	
	C: 堤後分洪	1	佔了 3.57%，有 Ex: 土庫等排水。	
	D: 淹水補償	0	佔了 0%，有 Ex: ---	
6. 滯(蓄)設施	分散式蓄洪池	A: 濕地蓄洪	4	佔了 17.39%，有 Ex: 三爺溪、美濃、林邊、典寶溪等排水。
		B: 農塘蓄洪	4	佔了 17.39%，有 Ex: 七股鹽田、尖山、蔦松、牛挑灣溪等排水。
		C: 休耕農田蓄洪	5	佔了 21.74%，有 Ex: 林邊、土間厝、尖山、蔦松、牛挑灣溪等排水。
		D: 魚塭蓄洪	2	佔了 8.7%，有 Ex: 林邊、七股鹽田等排水。
	集中式滯(蓄)洪池	E: 大型滯(蓄)洪池	8	佔了 34.78%，有 Ex: 新埤、力社、公館、土間厝、東門溪、虎頭山、新街、虎頭溪等排水。

由上列表格當中可以看出來，當我們遭遇到外水溢淹之淹水問題時，以決策開門方案為主，佔了 68.18%。處理內水排除不易的問題，我們必須優先使用抽水方案，佔了 48.78%。當我們碰上了積水過度集中問題，該如何排除？

上列表中可知河道改善(整治)方案可納入考量，佔了 68.97%。至於有



些排水系統當中，地形複雜，我們必須因地制宜，不可混為一談，針對不同的地勢分別做處理，可分為高地治理與低地治理。其中，高地治理中，渠道疏濬與護岸改善是常見的對策，以『護岸改善』為大宗，佔了 86.96%。

低地治理方面，可採用的方案有高背水堤、抽水站、堤後分洪、淹水補償，其中，淹水補償非常不實用，因為淹水範圍太廣，無法確實制定出淹水嚴重性所造成的生命財產損失情況，也因為居民動歪腦筋，證據動過手腳，因此查證的困難度增加，所以不建議採用此法。

堤後分洪方案，比例過低，佔了 3.57%，故不採用。

我們應當採用設置抽水站之方案，佔了 71.43%，因為抽水站工作量體大，有效率，可以把低地排水不易的問題，確實改善，效果明顯，唯一需要擔心的是抽水站及抽水機器的設備維護問題，有沒有確實檢查抽水站內的汽油存量是否足夠，有沒有確保備用設備隨時可以接替工作，這是我們必須注意的問題，否則就像台北市的納莉風災那次的經驗，造成台北市區大淹水，主要因為抽水站工作太久，備用的設備無法開啟，使抽水機器無法輪流替換，工作過久馬達燒壞了，造成這種悲劇。


以台北市為例，目前台北市共劃分 55 個排水分區，每一個分區的地底下均設置有雨水下水道系統，遇下雨時，雨水先經水溝流至下水道，再匯集到抽水站的排水渠道，自然排放到河川裡。但是若碰上漲潮，河川水位高度比下水道還高時，下水道的水無法以重力方式自然排出，這時就要將堤防閘門關閉，以防止河水倒流入市區，並啟動雨水抽水站的抽水機抽水，將市區

的雨水(或排水)排出。台北市一共設置了 65 座永久雨水抽水站，且為了改善未開發地區如關渡、社子島等積水問題，另外還設置了 21 座臨時雨水抽水站，總計共 86 座雨水抽水站，409 座抽水機組，總抽水量達每秒 2,136 立方公尺，相當於每秒可抽光一個標準游泳池的水量。台北市雨水抽水站，表列如下：

表 4.3.6 雨水抽水站數量一覽表

項目	數量
永久抽水站	65 座
臨時抽水站 (共 21 座)	社子島 15 座
	洲美 2 座
	大業 1 座
	北憲 1 座
	下八仙 1 座
	樟新 1 座

類似台北市這種台灣大都會地區之排水對策，抽水站法佔了大宗，約 71.43%。但是正常運作之下，是一項非常有顯著效益的決策，但若是考慮到停電狀態之下，使用柴油發電的油量，就是一項非常可怕的數據了。根據台北市工務局 水利工程處的資料顯示，一個抽水機組必定會因應緊急狀態下，需要設置柴油發電機組以及儲油槽來應變，儲油槽的油量必須保持備用機組連續運轉 72 小時之標準，平均一抽水站的儲油量必須達 60,000



公升的柴油量，目前台北市有 86 座，約 516 萬多公升的儲油量，以現在市價 21.2 元/公升，概估平常這些儲油預算就必須消耗概估約 109,392,000 元，不僅有儲油容量問題，還有預算限制問題，所以要全面採用抽水站的對策，本研究認為是不可行的，必須試著找出最佳的決策。

最後，滯洪池設置方面，還是大規模的集中式滯洪池為主，佔 34.78%。所以，能蓋大規模的集中式滯洪池，則優先處理，設置滯洪池方案，最困難的點，大概是經費，建造滯洪池需要大規模的徵地，尤其要建造大規模的滯洪池，原則上能夠集中，就不要分散；能夠大規模，就不要建造小規模的原則下，大規模的徵地，目標以『公有地』為主，購地成本不會過高，甚至可以使用政治手段，跟各公家機構協商換地，來解決淹水問題。



第五章、結論與建議

諸多台灣南部地區淹水原因，本研究於第三章當中，明確列舉出五大方向，而淹水原因的分析則是根據，研究當中以屏東、高雄、台南、嘉義、雲林等 50 條待探討的排水路系統，於第二章當中詳述提之。再根據第三章的五大淹水原因方向，以屏東港口溪萬巒排水、高雄典寶溪排水、台南虎頭溪排水、嘉義八掌溪支流公館排水等系統為例，分析並歸納出十大解決對策方向，包括：排水路整治、高地截流、分洪、機械抽排、滯洪池、農田蓄洪、魚塭蓄洪、提升村落淹水防護能力、地貌改造、避洪措施等，依據 4-1 所提及之『綜合治水觀念』，有效分類出可能的問題以及對應的方案，再因地制宜，訂出一個可以符合政治面、經濟發展面、區域性、環境地形等綜合考量之決策。

5.1 結論：

所以，簡單來說，本研究可以得出以下幾點結論：

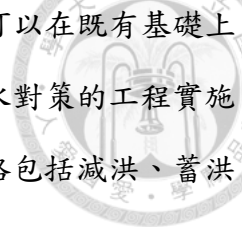
- 甲、綜觀所蒐集的淹水致災原因當中，可以瞭解到最容易致災的情況為：規劃、設計、維護與管理問題，排水相關工程設施之維護不良、設計不佳、設計防洪標準不夠等問題，佔了 36.36% (48/132)。



乙、第二易肇災者為：內水無法排出，佔 21.97% (29/132)。主要係由台灣南部地區之地勢低平、低窪、排水先天性條件不佳等，由於極端氣候造成天氣型態改變，降水時間縮短、延時短、降雨集中、強度高、造成尖峰流量偏高，區域內無法短時間消耗超量之洪水。排水設施無法負荷，造成內水無法順利排出，導致大範圍淹水發生。

丙、內水排除的問題，一直是南部地區面臨的重大問題，不論是排水路的通水斷面狹窄、通水斷面不足，或是地勢問題，南部地區降雨以梅雨、颱風事件為主，其中，以夏季颱風過後所引進的西南氣流挾帶的雨量，導致南部地區排水不及而肇災。

丁、台灣南部地區當中，嘉義是個特例，嘉義之淹水原因二：內水無法排出，並沒有災例，主要為嘉義沿海地區，以養殖漁業為主，大量發展沿海養殖之下，區域內開發較低，可以有效消化洪水，亦由於開發度低，地表逕流量減少，被某些區域之天然滯洪池消化、被大片土表土體入滲所吸收，洪峰流量降低，洪水容易消退，淹水之情況不易發生。也因為嘉義之沿海地區，大量發展養殖漁業，過度引用海水養殖，影響防潮閘門正常運作，所以這裡存在另外一個問題：海水倒灌。外水溢淹問題，規模相當大，問題十分嚴重，如何改善是嘉義區域非常重要的問題。

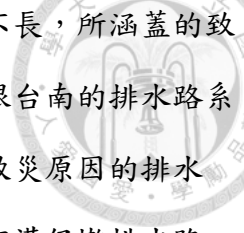


戊、綜合治水思維核心價值在於降低河川負擔，使得河川可以在既有基礎上承受更大規模之洪水事件。就規劃層面而言，綜合治水對策的工程實施方式涵蓋流域全體，非集中於河川整治，而所採行策略包括減洪、蓄洪與避災等。

己、台灣年度總預算是 945,950,894 千元，其中，本研究之南部地區：高雄市、屏東縣、台南市、嘉義縣、雲林縣，共 266,709,472 千元，佔 28.19%；北部地區：台北市、新北市、基隆市、新竹縣市、桃園市，共 415,415,437 千元，佔 43.92%，可以看出南北資源分配不均，區域發展不均衡。台灣地狹人稠，南北部地區都會區，均是人口密集、車水馬龍、大樓林立、工商業興盛、金融業重鎮等，如果所得資源相差甚大，不論工程品質、工程時間、工程選項都將會是一大限制。

庚、從 4-3 表中，我們可以得知：當我們遭遇到外水溢淹之淹水問題時，以決策閘門方案為主，佔了 68.18%。處理內水排除不易的問題，我們必須優先使用抽水方案，佔了 48.78%。如果是積水過度集中問題，河道改善(整治)方案，可納入考量，佔了 68.97%。

辛、屏東、高雄、嘉義的排水路系統中，致災原因以 2 個原因為最多比例，分別是 36.67%、75%、66.67%。其他，像台南最多原因個數為 1 個，佔了 50%；雲林最多原因個數為 3 個，佔了 60%。主要是因為台灣地形南



北狹長，河川東西向佔大多數，河川坡陡流急，河川不長，所涵蓋的致災原因不集中，各地方排水路狀況不同。但是，屏東跟台南的排水路系統長，流經的地形複雜，淹水原因多，均有囊括全部致災原因的排水路。舉例來說，屏東最嚴重、原因種類最多的排水路有溝仔墘排水路、龍頸溪排水路、萬巒排水路、麟洛溪排水路、北勢埤排水路、泥埤圳排水路等，其中，又以萬巒排水路系統為代表性；高雄原因數多的有後勁溪排水路、典寶溪排水路、美濃地區排水路等，又以典寶溪排水路系統為代表；台南有岸內排水路、虎頭溪排水路等，又以虎頭溪排水路系統為代表；嘉義以八掌溪支流公館排水路系統為代表；最後，雲林有牛挑灣溪排水路、蔦松排水路、尖山排水路等，又以尖山排水路系統為代表。

辛、部分排水系統當中，地形複雜，我們必須因地制宜，針對不同的地勢分類處理，可分為『高地治理』與『低地治理』。高地治理中，渠道疏濬與護岸改善是常見的對策，以『護岸改善』為主，佔 86.96%。低地治理，可採用方案有高背水堤、抽水站、堤後分洪、淹水補償，其中，淹水補償不實用，因為範圍太廣，無法確實量化出居民生命財產損失具體情況。堤後分洪方案，3.57%之比例過低，故不採用。應選擇『抽水站法』，佔了 71.43%。因為抽水站工作量體大，有效率，可以把低地排水不易之問題，確實改善，效果明顯。

壬、滯洪池方面，還是以大規模的集中式滯洪池為主，佔了 34.78%。原則上，能夠集中就不要分散；能夠大規模，就不要拆成小規模建置。徵地

方面，目標以『公有地』為主，必要時可以使用政治手段，跟各公家機構協商換地，以確實解決淹水問題。



5.2 建議與未來展望：

建議方面，本研究希望能有以下幾點要項：

1. 因過去的傳統治水政策中，紊亂而不易決策，常常頭痛醫頭、腳痛醫腳，本研究希望可以針對不同排水路案例之淹水原因，具體歸類出五大面向，再根據這些面向，制定出十大解決對策方向，分門別類的找出最具體的決策，來做為往後要分析的依據。即往後只要確實分析出該地區詳細淹水致災原因，就可以找出最有效益的工程方案整治，制訂一套綜合治水對策 SOP。
2. 本研究之限制，取決於『經費』，往往理想之決策方案，所需金額與事實不相符合。因此，分析中找出各地方政府之財政預算，得知南北發展失衡問題。建議中央政府，應該將『治水問題』，委託水利署統一調度，中央政府也應該將地方治理的決策方面的業務與工程之發包項目，收回統一管理，並每年額外從中央撥出治水補助款，來幫助地方政府確實做好治水工程。



3. 本研究之後續研究方向，可以針對新的觀念『出流管制』、『總量管制』的部分加以著墨，針對本次所討論之 50 條排水路加以分析，舉例來說：這個流域中有兩條排水路，A 與 B，A 的地勢較高，如果採用高地排水，多排出來的水量，對 A 來說排出去了，但是綜合治理來看，A 排出去的卻製造給 B 困擾，所以我們要嚴格控管每一條的進出流量，做最妥善的分配與調度。讓洪水從地勢最高往出海口之間，整路都非常順暢，不會有什麼部分地區有『內水不易排出』之相關問題，徹底解決。

4. 本研究之後續研究方向，應該是朝著找出最佳淹水解決對策之 SOP 來，並且分析並擬訂怎樣的淹水規模?淹水原因?要搭配多少比例的治水預算，找出預算具體實行之關係。





參考文獻


1. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排東港溪水系排水系統規劃-左岸溪洲溪排水系統等十二條排水系統 第五次工作成果報告書(上冊)(期末報告)，第七河川局，97年9月
2. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排東港溪水系排水系統規劃-左岸溪洲溪排水系統等十二條排水系統 第五次工作成果報告書(下冊)(期末報告)，第七河川局，97年9月
3. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排東港溪水系排水系統規劃-右岸五房排水系統等十四條排水系統 第五次工作成果報告書(上冊)(期末報告)，第七河川局，97年9月
4. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排東港溪水系排水系統規劃-右岸五房排水系統等十四條排水系統 第五次工作成果報告書(下冊)(期末報告)，第七河川局，97年9月
5. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫『屏東縣林邊鄉A幹線抽水站儲油槽新建工程』執行計畫書，內政部營建署，96年9月
6. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排『牛埔溪排水系統』疏洪道規劃概要報告，第七河川局，96年11月
7. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排『牛埔溪疏洪至大鵬灣工程』執行計畫書，第七河川局，96年11月
8. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫屏東縣管區排『林邊排水系統-塭仔一號、二號排水閘門改善及抽水站新建工程』執行計畫書，第七河川



- 局，96年11月
9. 林邊溪排水系統-塭仔一號、二號排水改善規劃概要報告，經濟部水利署水文技術組，96年10月
 10. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫屏東縣佳冬鄉羌園排水出口閘門及抽水站工程 執行計畫書，第七河川局，95年11月
 11. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區域排水外垵地區排水系統增辦規劃 執行計畫書，第七河川局，95年8月
 12. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管牛稠溪區域排水系統增辦規劃 執行計畫書，第七河川局，95年8月
 13. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫大寮鄉鳳屏一路及中後庄地區雨水下水道改善工程 工作計畫書，高雄縣政府，96年3月
 14. 高雄縣阿蓮鄉玉庫及岡山鎮潭底支線等區域抽水站新建工程委託規劃設計案基本設計報告書(第二次修正版)，高雄縣政府，95年10月
 15. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫高雄農田水利會農田排水治理工程 執行計畫書 土庫排水系統(陷後坑埤圳、下坑中排、九鬮排水、老公堀圳)，行政院農業委員會，95年10月
 16. 高雄地區典寶溪排水整治及環境營造規劃(修正稿)，經濟部水利署水利規劃試驗所，96年6月
 17. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管河川港口溪水系規劃期中報告書，屏東縣政府，96年11月
 18. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫保力溪水系(含區排東門溪排水、含網紗溪排水、新街排水、射寮排水、虎頭山排水)治理規劃 成果報告書(初稿)，第七河川局，96年12月
 19. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫屏東縣管土庫地區排水系統規劃(期末報告)，第七河川局，96年12月


- 
20. 後勁溪排水系統(後勁溪水幹線)檢討規劃報告，高雄縣政府，96年9月
 21. 『易淹水地區水患治理計畫』台南縣管區域排水虎頭溪排水(含衛生一號排水)系統規劃報告 期末修正稿，第六河川局，97年9月
 22. 『易淹水地區水患治理計畫』嘉義縣管區域排水八掌溪支流排水系統鹿草排水規劃報告，第五河川局，97年8月
 23. 『易淹水地區水患治理計畫』嘉義縣管區域排水八掌溪支流排水系統公館排水規劃報告，第五河川局，97年8月
 24. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區域排水-後勁溪排水系統(後勁溪排水幹線)改善工程 執行計畫書，第六河川局，96年12月
 25. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫愛河上游排水系統(七番埤排水、北屋排水等水系)規劃增辦 執行計畫書，第六河川局，96年2月
 26. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫彌陀地區排水系統(海尾排水、潔底排水、鹽埕排水等水系)規劃增辦 執行計畫書，第六河川局，96年2月
 27. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管河川新虎尾溪系統-蚊港村落淹水防護設施工程 執行計畫書，第五河川局，96年11月
 28. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排馬公厝排水系統治理工程(第一期) 執行計畫書，第五河川局，96年11月
 29. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排施厝寮排水系統治理工程(第一期) 執行計畫書，第五河川局，96年11月
 30. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管河川保力溪水系規劃第一次工作成果報告書(初稿)，第七河川局，96年3月
 31. 三爺溪排水系統整治及環境營造規劃(初稿)，第六河川局，96年10月
 32. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區域排水典寶溪排


- 
- 水系統-大遼排水(捷運機場基地周邊排水系統改善)改善工程 執行計畫書，
第六河川局，96年11月
33. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區域排水鳳山溪排水系統-山仔頂溝排水(捷運機場基地周邊排水系統改善)改善工程 執行計畫書，第六河川局，96年11月
34. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排頂山村排水系統治理工程 執行計畫書，第六河川局，96年10月
35. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排岸內排水排入急水溪疏洪工程 執行計畫書，第六河川局，96年10月
36. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管河川保力溪水系規劃期初報告書，第七河川局，96年1月
37. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫高雄農田水利會農田排水治理工程 執行計畫書 土庫排水系統(陷後坑埤圳、下坑中排、九鬮排水、老公堀圳)(修正版)，行政院農業委員會，95年12月
38. 『易淹水地區水患治理計畫』縣管區排林邊地區排水系統規劃 期中報告書(初稿)，屏東縣政府，96年11月
39. 『易淹水地區水患治理計畫』縣管區排牛埔排水系統規劃 期中報告書(初稿)，屏東縣政府，96年11月
40. 林邊排水幹線抽水站工程規劃設計委託服務工作 建設計畫書，屏東縣政府，94年3月
41. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排東港溪水系排水系統規劃-左岸溪洲溪排水系統等十二條排水系統 第二次工作成果報告書(初稿)，第七河川局，96年4月
42. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排東港溪水系排水系

- 
- 統規劃-右岸五房排水系統等十四條排水系統 第二次工作成果報告書，第七河川局，96年4月
43. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排東港溪水系排水系統規劃-東港溪流域整體治理規劃檢討 水文分析報告，第七河川局，96年4月
44. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排枋寮地區排水系統規劃 執行計畫書，第七河川局，96年3月
45. 土庫排水系統整體改善規劃報告，台灣省水利局規劃總隊，86年5月
46. 屏東農業生物科技園區聯外排水工程規劃，屏東縣政府，93年10月
47. 新園鄉公所烏龍排水整體規劃 期末報告，屏東縣政府，95年6月
48. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排農業生物科技園區聯外排水改善工程 執行計畫書，第七河川局，95年5月
49. 『易淹水地區水患治理計畫』第二階段實施計畫澎湖縣管區排山等四區排水系統規劃 執行計畫書(含山水、西衛、龍門、七美)，第七河川局，96年7月
50. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫屏東縣羌園排水系統(出口閘門及抽水站、村落圍堤)改善工程 執行計畫書，第七河川局，96年2月
51. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排『林邊排水幹線抽水站工程』執行計畫書，第七河川局，95年8月
52. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管河川保力溪(含東門溪)-網紗溪(0K+000~3K+100)治理工程 執行計畫書，第七河川局，95年5月
53. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫鳳山溪排水系統規劃 執行計畫書，高雄縣政府水利局，95年5月
54. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排烏龍排水路整治及防潮閘門工程 執行計畫書，第七河川局，95年5月
55. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排『牛埔排水系統』




- 規劃 執行計畫書，第七河川局，95 年 6 月
56. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排東港溪支流排水系統
統規劃 執行計畫書，第七河川局，95 年 5 月
57. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管河川『港口溪』規劃 執
行計畫書，第七河川局，95 年 6 月
58. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排『林邊地區排水系
統』規劃 執行計畫書，第七河川局，95 年 6 月
59. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管河川保力溪規劃 執行計
畫書，第七河川局，95 年 7 月
60. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排『武洛溪排水系
統』規劃 執行計畫書，第七河川局，95 年 6 月
61. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排內坵地區排水系統
規劃 執行計畫書，第七河川局，95 年 6 月
62. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排土庫排水 執行計畫
書，第七河川局，95 年 5 月
63. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排『三張部排水系
統』規劃 執行計畫書，第七河川局，95 年 6 月
64. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排枋寮地區排水系統
規劃 執行計畫書，第七河川局，95 年 7 月
65. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排林邊地區排水系統
及牛埔排水系統規劃 工作計畫書，屏東縣政府，96 年 4 月
66. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排東港溪水系排水系
統規劃-右岸五房排水系統等十四條排水系統 工作執行計畫書，第七河川
局，96 年 3 月

- 
67. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排東港溪水系排水系統規劃-左岸溪洲溪排水系統等十二條排水系統 工作執行計畫書，第七河川局，96年3月
68. 武洛溪區域排水整治及環境營造規劃 期末報告，屏東縣政府，95年7月
69. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區域排水美濃地區排水系統規劃 工作執行計畫書，第七河川局，97年1月
70. 『易淹水地區水患治理計畫』第二階段實施計畫縣(市)管區域排水豬母溝排水系統規劃 執行計畫書，第五河川局，96年9月
71. 『易淹水地區水患治理計畫』第二階段實施計畫縣(市)管區域排水樹子腳排水系統規劃 執行計畫書，第五河川局，96年9月
72. 『易淹水地區水患治理計畫』第二階段實施計畫縣(市)管區域排水十三分排水系統規劃 執行計畫書，第五河川局，96年9月
73. 嘉義縣布袋鎮新塭地區淹水改善檢討規劃報告，經濟部水利署水利規劃試驗所，95年5月
74. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫新興海埔地海堤初期改善工程 執行計畫書，第五河川局，95年11月
75. 『易淹水地區水患治理計畫』第二階段實施計畫縣管區排鹽水溪支流排水系統-桔子溪排水系統規劃 執行計畫書，第六河川局，96年12月
76. 『易淹水地區水患治理計畫』第二階段實施計畫縣管區排曾文溪水系支流-內江、大內、石子瀨、山上及後營等排水系統規劃 執行計畫書，第六河川局，96年12月
77. 『易淹水地區水患治理計畫』第二階段實施計畫縣(市)管區域排水中央排水系統規劃 執行計畫書，第五河川局，96年9月
78. 『易淹水地區水患治理計畫』第二階段實施計畫縣(市)管區域排水惠來厝排水系統規劃 執行計畫書，第五河川局，96年9月

- 
79. 『易淹水地區水患治理計畫』第二階段實施計畫縣(市)管區域排水高林排水系統規劃 執行計畫書，第五河川局，96年9月
80. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排新塭排水工程執行計畫書，第五河川局，96年2月
81. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排六腳鰲鼓排水系統-四股網寮白水湖滯洪池工程 執行計畫書，第五河川局，96年2月
82. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區域排水-土庫排水系統(阿蓮鄉玉庫及岡山镇潭底支線等區排)治理工程 執行計畫書，第六河川局，96年2月
83. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排虎頭溪排水(含衛生一號排水)系統規劃 第一次期中報告書(初稿)，台南縣政府，96年7月
84. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排虎頭溪排水(含衛生一號排水)系統規劃 第一次期中報告書(修正稿)，台南縣政府，96年8月
85. 雲林南部沿海地區排水改善效果評估及因應對策檢討(尖山、蔦松、土間厝、新街排水及牛桃灣溪植梧支線)(修正稿)，經濟部水利署水利規劃試驗所，95年12月
86. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫新興海埔地海堤規劃 執行計畫書，第五河川局，95年5月
87. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排石龜溪支流排水系統規劃 執行計畫書，第五河川局，95年5月
88. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫台西海埔地海堤規劃 執行計畫書，第五河川局，95年5月
89. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管好美里事業海堤規劃 執行計畫書，第五河川局，95年5月
90. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管東石事業海堤規劃 執行





- 計畫書，第五河川局，95年5月
91. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排八掌溪支流排水系統規劃 執行計畫書，第五河川局，95年5月
 92. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫台南市安中路五段箱涵工程執行計畫書，內政部營建署，95年11月
 93. 雲林南部沿海地區排水改善效果評估及因應對策檢討(2/2)(初稿)，經濟部水利署水利規劃試驗所，95年12月
 94. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排土間厝排水治理工程(第一期) 執行計畫書，第五河川局，95年7月
 95. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排新街排水治理工程(第一期) 執行計畫書，經濟部水利署，95年8月
 96. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排尖山大排治理工程(第一期) 執行計畫書，經濟部水利署，95年8月
 97. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排牛挑灣大排治理工程(第一期) 執行計畫書，第五河川局，95年7月
 98. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排羊稠厝排水治理工程(第一期) 執行計畫書，第五河川局，95年7月
 99. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排舊虎尾溪整治工程(第一期) 執行計畫書，第五河川局，95年7月
 100. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排有才寮排水整治工程(第一期) 執行計畫書，第五河川局，95年7月
 101. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管河川新虎尾溪整治工程(第一期) 執行計畫書，第五河川局，95年8月
 102. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排施厝寮排水整治工程(第一期) 執行計畫書，第五河川局，95年7月

- 
103. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排蔦松大排治理工程(第一期)執行計畫書,經濟部水利署,95年8月
104. 嘉義沿海內田、考試潭排水及大寮地區淹水改善檢討規劃概要(初稿),經濟部水利署水利規劃試驗所,95年7月
105. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫馬公厝排水水系規劃執行計畫書,經濟部水利署,95年7月
106. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫有才寮排水水系規劃執行計畫書,經濟部水利署,95年7月
107. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫延潭排水水系規劃執行計畫書,經濟部水利署,95年7月
108. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫台南縣保安抽水站增設機組工程執行計畫書,內政部營建署,95年5月
109. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫嘉義市後湖抽水站及相關排水工程執行計畫書,內政部營建署,95年6月
110. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫永康大排系統規劃執行計畫書,經濟部水利署,95年5月
111. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫渡子頭溪排水系統規劃執行計畫書,經濟部水利署,95年5月
112. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫六成排水系統規劃執行計畫書,經濟部水利署,95年5月
113. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫七股地區排水系統規劃執行計畫書,經濟部水利署,95年5月
114. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫後勁溪排水系統規劃執行計畫書,經濟部水利署,95年5月
115. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫鹽水溪排水及曾文溪排



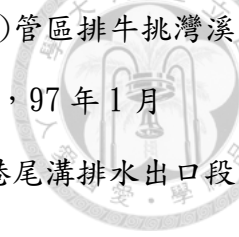
- 水系統規劃 執行計畫書，第六河川局，95年5月
116. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫土庫排水系統規劃 執行計畫書，第六河川局，95年5月
117. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫典寶溪排水系統規劃 執行計畫書，第六河川局，95年5月
118. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫虎頭溪排水系統(含衛生一號排水)規劃 執行計畫書，經濟部水利署，95年5月
119. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫溪尾排水系統規劃 執行計畫書，第六河川局，95年5月
120. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫劉厝排水系統規劃 執行計畫書，第六河川局，95年5月
121. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫番子田排水系統規劃 執行計畫書，第六河川局，95年5月
122. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫新田寮排水系統規劃 執行計畫書，第六河川局，95年5月
123. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫頭港排水系統規劃 執行計畫書，經濟部水利署，95年5月
124. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫後鎮菁寮排水系統規劃 執行計畫書，經濟部水利署，95年5月
125. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫吉貝耍排水系統規劃 執行計畫書，經濟部水利署，95年5月
126. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫漚汪水系規劃 執行計畫書，經濟部水利署，95年5月
127. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫喜樹地區排水系統規劃 執行計畫書，經濟部水利署，95年5月


- 
128. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫大腳腿排水系統規劃執行計畫書，經濟部水利署，95年5月
129. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫安定排水系統規劃執行計畫書，第六河川局，95年5月
130. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫柴頭港溪排水系統規劃執行計畫書，第六河川局，95年5月
131. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫鹿耳門溪排水系統規劃執行計畫書，經濟部水利署，95年5月
132. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫港仔尾溝排水系統規劃執行計畫書，第六河川局，95年5月
133. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫林園排水系統規劃執行計畫書，第六河川局，95年5月
134. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管河川林邊溪規劃執行計畫書，經濟部水利署水文技術組，95年5月
135. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排武洛溪排水系統規劃工作執行計畫書，屏東縣政府，96年4月
136. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫雲林農田水利會排水治理工程執行計畫書(羊稠厝大排排水系統(內湖大排等5線改善工程)、牛挑灣溪大排排水系統(鹿場大排等69線改善工程)、尖山大排排水系統(大溝大排等8線改善工程)、蔦松大排排水系統(南山腳中排一等11線改善工程)、新街大排排水系統(後溝小排一等2線改善工程))，行政院農業委員會，95年10月
137. 頂山村七股鹽場及周邊排水改善規劃，台南縣七股鄉公所，95年8月
138. 嘉義縣大林鎮西結里地區排水系統及抽水站規劃、設計及監造委託技術服務整體排水規劃報告書(附件一)，嘉義縣政府，95年9月

- 
139. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫舊虎尾溪排水水系規劃執行計畫書，經濟部水利署，95年7月
140. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫施厝寮排水水系規劃執行計畫書，經濟部水利署，95年7月
141. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫大義崙排水水系規劃執行計畫書，經濟部水利署，95年7月
142. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫湳子排水水系規劃執行計畫書，經濟部水利署，95年7月
143. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫海口排水水系規劃執行計畫書，經濟部水利署，95年7月
144. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫新街排水水系規劃執行計畫書，經濟部水利署，95年7月
145. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫新虎尾溪水系規劃執行計畫書，經濟部水利署，95年7月
146. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫尖山排水水系規劃執行計畫書，經濟部水利署，95年7月
147. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫牛挑灣排水水系規劃執行計畫書，經濟部水利署，95年7月
148. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫羊稠厝排水水系規劃執行計畫書，經濟部水利署，95年7月
149. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫土間厝排水水系規劃執行計畫書，經濟部水利署，95年7月
150. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫蔦松排水水系規劃執行計畫書，經濟部水利署，95年7月
151. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排埤子頭排




- 水水系規劃 執行計畫書，經濟部水利署，95 年 5 月
152. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排栗子崙排水水系規劃 執行計畫書，經濟部水利署，95 年 5 月
153. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排內田排水水系規劃 執行計畫書，經濟部水利署，95 年 5 月
154. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排六腳鰲鼓排水水系規劃 執行計畫書，經濟部水利署，95 年 5 月
155. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫北排水水系規劃 執行計畫書，經濟部水利署，95 年 3 月
156. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排新埤排水水系規劃 執行計畫書，經濟部水利署，95 年 5 月
157. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排荷苞嶼排水水系規劃 執行計畫書，經濟部水利署，95 年 5 月
158. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排考試潭排水水系規劃 執行計畫書，經濟部水利署，95 年 5 月
159. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排龍宮溪排水水系規劃 執行計畫書，經濟部水利署，95 年 5 月
160. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排蔦松大排水系統-水井村落淹水防護設施 執行計畫書，第五河川局，97 年 1 月
161. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管河川新虎尾溪系統-蚊港村落淹水防護設施工程 執行計畫書，第五河川局，97 年 1 月
162. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排馬公厝排水系統治理工程(第一期) 執行計畫書，第五河川局，97 年 1 月
163. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排嘉義市大寶鎮地區排水改善工程 執行計畫書，第五河川局，97 年 1 月

- 
164. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排牛挑灣溪排水系統-成龍村落淹水防護設施 執行計畫書，第五河川局，97年1月
165. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管港尾溝排水出口段治理工程 執行計畫書，第六河川局，96年3月
166. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管港尾溝排水規劃補充說明書，第六河川局，96年3月
167. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區域排水鹽田排水、鹽原排水、三寮灣部落排水等水系增辦規劃 執行計畫書，第六河川局，95年9月
168. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫雨水下水道應急工程嘉義縣水上鄉下寮村鴿溪寮穿越縱貫鐵路下水道改善工程 工作計畫書，嘉義縣政府，96年3月
169. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫雨水下水道應急工程台南縣仁德鄉文賢排水改善工程 工作計畫書，台南縣政府，96年3月
170. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排永康排水系統整治工程 執行計畫書，第六河川局，96年4月
171. 台南縣政府永康市永康大排(蔦松里上游)分流、加設抽水站工程 補充報告，台南縣政府，96年2月
172. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排虎頭溪排水(含衛生1號排水)系統規劃 測量工作計畫書，台南縣政府，96年4月
173. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排虎頭溪排水(含衛生1號排水)系統規劃 期初報告書(工作執行計畫書)，台南縣政府，96年4月
174. 安溪寮地區水患改善整體規劃 工作執行計畫書，台南縣政府，96年5月

- 
175. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排內田排水系統改善工程 執行計畫書，第五河川局，96 年 4 月
176. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫武洛溪排水工程 執行計畫書，第七河川局，96 年 3 月
177. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排龍宮溪排水系統改善(第一期)-大寮地區工程 執行計畫書，第五河川局，96 年 4 月
178. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排考試潭排水系統改善工程 執行計畫書，第五河川局，96 年 4 月
179. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管河川新虎尾溪治理工程(第一期) 執行計畫書，第五河川局，96 年 4 月
180. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫嘉南農田水利會農田排水治理工程 執行計畫書(將軍溪排水系統(東尤厝小排 1-12 等 126 線治理改善工程)、永康排水系統(樹子腳小排 3 等 14 線)治理改善工程、港仔尾溝排水系統(牛路圳第二導水路)治理改善工程)，行政院農業委員會，95 年 12 月
181. 岸內大排暨鹽水大排-區域排水整治及環境營造規劃，台南縣政府，95 年 12 月
182. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區域排水舊庄排水系統增辦規劃 執行計畫書，第五河川局，95 年 10 月
183. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區域排水十三分排水系統增辦規劃 執行計畫書，第五河川局，95 年 10 月
184. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區域排水大崙大排排水系統增辦規劃 執行計畫書，第五河川局，95 年 10 月
185. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區域排水新港大排排水系統增辦規劃 執行計畫書，第五河川局，95 年 10 月
186. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區域排水八角



- 亭排水系統增辦規劃 執行計畫書，第五河川局，95 年 10 月
187. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區域排水雷厝
排水系統增辦規劃 執行計畫書，第五河川局，95 年 10 月
188. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區域排水埤麻
大排排水系統增辦規劃 執行計畫書，第五河川局，95 年 10 月
189. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區域排水林厝
寮排水系統增辦規劃 執行計畫書，第五河川局，95 年 10 月
190. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區域排水客子
厝排水系統增辦規劃 執行計畫書，第五河川局，95 年 10 月
191. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區域排水新興
排水系統增辦規劃 執行計畫書，第五河川局，95 年 10 月
192. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區域排水下崙
排水系統增辦規劃 執行計畫書，第五河川局，95 年 10 月
193. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區域排水溪仔
圳大排排水系統增辦規劃 執行計畫書，第五河川局，95 年 10 月
194. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排塭港排水
水系增辦規劃 執行計畫書，第五河川局，95 年 9 月
195. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排松子溝排
水水系增辦規劃 執行計畫書，第五河川局，95 年 9 月
196. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排鹽管溝排
水水系增辦規劃 執行計畫書，第五河川局，95 年 9 月
197. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排贊寮溝排
水水系增辦規劃 執行計畫書，第五河川局，95 年 9 月
198. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排三疊溪支
流排水水系增辦規劃 執行計畫書，第五河川局，95 年 9 月

- 
199. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排中三塊中排排水水系增辦規劃 執行計畫書，第五河川局，95年9月
200. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排朴子溪流排水系統(大崎抽水站工程) 執行計畫書，第五河川局，95年12月
201. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排土庫排水系統(阿蓮鄉玉庫及岡山鎮潭底支線等區排)治理工程 執行計畫書，第六河川局，95年9月
202. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排龍宮溪排水系統-龍宮溪幹、支線改善工程 執行計畫書，第五河川局，96年10月
203. 雲林南部沿海地區排水改善效果評估及因應對策檢討(初稿)，經濟部水利署水利規劃試驗所，94年10月
204. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排大灣排水治理工程 執行計畫書，第六河川局，96年11月
205. 新埤排水系統規劃報告，嘉義縣政府，96年9月
206. 安溪寮地區水患改善整體規劃 期中報告書，台南縣政府，96年11月
207. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排吉貝耍及大腳腿排水系統規劃 第二次期中報告書，台南縣政府，96年11月
208. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排尖山大排、蔦松大排及牛挑灣溪排水整治工程(先期)工作 執行計畫書，經濟部水利署，96年11月
209. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫柴頭港溪排水整治工程 執行計畫書(第二次修正)，第六河川局，96年9月
210. 『易淹水地區水患治理計畫』第二階段實施計畫雲林縣西螺鎮延平路雨水下水道改善工程 執行計畫書，內政部營建署，97年1月
211. 臺西鄉 A1304~A1306 幹線雨水下水道工程 執行計畫書，雲林縣政府，



- 97年3月
212. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排尖山大排水系統-湖口村落防護設施 執行計畫書，第五河川局，96年11月
213. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫嘉南農田水利會農田排水治理工程 執行計畫書(永康排水系統(樹子腳小排3等13線)治理改善工程)，行政院農業委員會，95年9月
214. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫嘉南農田水利會農田排水治理工程 執行計畫書(港仔尾溝排水系統(牛路圳第二導水路)治理改善工程)，行政院農業委員會，95年9月
215. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫嘉南農田水利會農田排水治理工程 執行計畫書(將軍溪排水系統(東尤厝小排1-12等126線治理改善工程))，行政院農業委員會，95年10月
216. 『易淹水地區水患治理計畫』第二階段實施計畫縣(市)管區排金陵排水系統規劃 執行計畫書，第五河川局，97年1月
217. 『易淹水地區水患治理計畫』第二階段實施計畫縣(市)管區排魚寮中排三排水系統規劃 執行計畫書，第五河川局，97年1月
218. 『易淹水地區水患治理計畫』第二階段實施計畫縣(市)管區朴子溪支流排水系統-灣橋排水規劃 執行計畫書，第五河川局，97年1月
219. 『易淹水地區水患治理計畫』第二階段實施計畫縣(市)管區鹿寮排水規劃 執行計畫書，第五河川局，97年1月
220. 『易淹水地區水患治理計畫』第二階段實施計畫縣(市)管區排後庄排水規劃 執行計畫書，第五河川局，97年1月
221. 『易淹水地區水患治理計畫』第二階段實施計畫縣(市)管區排東石海埔地排水改善規劃 執行計畫書，第五河川局，96年12月
222. 有才寮及馬公厝排水系統治理計畫(期中報告)，經濟部水利署，96年



- 10 月
223. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排渡頭溪排水背水堤工程 執行計畫書，第六河川局，96 年 12 月
224. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排尖山大排、蔦松大排及牛挑灣溪排水整治工程(先期)工作 執行計畫書，經濟部水利署，97 年 1 月
225. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣管區排渡頭溪排水系統 治理規劃報告，第六河川局，97 年 1 月
226. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排渡頭溪排水系統-渡頭村水患防治工程 執行計畫書，第六河川局，97 年 1 月
227. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排龍宮溪排水系統-龍宮溪幹線改善工程 執行計畫書，第五河川局，97 年 1 月
228. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫南科高雄園區聯外排水-縣管區域排水(草溝支線、竹仔港排水幹線)改善工程 執行計畫書，第六河川局 / 第八河川局，97 年 1 月
229. 『易淹水地區水患治理計畫』第一階段實施計畫縣(市)管區排舊虎尾溪治理工程(第一期) 執行計畫書，第五河川局，96 年 11 月
230. 施厝寮排水系統治理計畫 (期中報告)，經濟部水利署，96 年 10 月
231. 台北市政府工務局 水利工程處，104 年 6 月
232. 高雄地區典寶溪排水整治及環境營造規劃，96 年 6 月
233. <http://ppt.cc/4A6bq>，水利署電子網，102 年 1 月
234. <http://ppt.cc/RCyvP>，100 年 10 月
235. <http://ppt.cc/A7uQq>，地下水觀測網，103 年 1 月
236. <http://ppt.cc/2eVGR>，變更高雄市政府都市計畫案，98 年 7 月
237. <http://ppt.cc/ua2a3>，自由時報，104 年 6 月

238. <http://ppt.cc/F9e7k> ，自由時報，104年3月
239. <http://ppt.cc/ebfec> ，行政院南部聯合中心，99年10月
240. <http://ppt.cc/WzC4j> ，高雄市議會議員記事簿，101年1月

