

# 農地重劃區設置貯蓄水設施之探討

## 成果報告書

執行單位：財團法人台灣水資源與農業研究院

研究主持人：蘇騰鎰

協同主持人：宋建樺

研究期程：中華民國108年8月至109年10月

研究經費：新臺幣298萬元

內政部土地重劃工程處 委託研究

中華民國 109 年 11 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)





## 摘 要

為因應現代化農業及穩定農地重劃區灌溉水源之主要需求，且考量氣候變遷，農地兼具滯洪遞延等功能，以符合農田水利生產、生態、生活之三生目標，爰農地重劃區設置兼具穩定水源、防災防洪、休閒遊憩、生態保護等多功能用途之貯蓄水設施有其必要性。考量不同類型農地重劃區之地形、地勢與資源條件均不相同，貯蓄水設施需因地制宜，而有不同設置考量因子與原則，爰此，委託專業計畫透過研究計畫，研析貯蓄水設施規劃設計準則，制定貯蓄水設施參考作業手冊，以作為後續辦理農地重劃規劃設計作業之參考。

設置貯蓄水設施可能提高農民工程經費及土地負擔比例，建議貯蓄水設施工程費用可由中央政府進行專案補助，建議工程費覈實比例負擔可調整至農民負擔 20%，行政院農委會補助 80%。目前於農地重劃區設置貯蓄水設施之規劃設計、準則、模擬案例等內容屬先期研究成果，建議後續可持續追蹤興辦農地重劃貯蓄水設施之辦理成效，再予以回饋修正本規劃設計準則。目前農地重劃貯蓄水設施規劃僅能輔助重劃區內部分灌溉用水需求，未來若配合農田水利署擴大灌區服務政策辦理，結合當地產業文化、生態及環境特色，將農地重劃區內貯蓄水設施納入整體灌溉工程規劃，希冀藉以提升農民參與重劃意願。

關鍵字：貯蓄水設施、規劃設計準則、參考作業手冊



## Abstract

In order to stabilize the irrigation water source of the readjustment area, and to considerate “Three Lives” criteria: agricultural production, peasant life, and rural ecology, it is necessary to set up water storage facilities with multi-functional purposes such as stable water source, flood prevention, leisure and recreation, and ecological protection. Considering that the topography and resource conditions are different in different types of farmland readjustment areas, water storage facilities need to be adapted to local conditions, and there are different factors and principles for setting considerations. A professional team is entrusted to formulate water storage facilities planning and design guidelines through this research project. The project results, including the planning and design manual, will serve as reference for the subsequent planning and design of the farmland readjustment.

Setting up water storage facilities will increase the proportion of farmers’ burdens. It is suggested that the proportional burden of the project cost can be adjusted to 20% for farmers, and 80% for the Council of Agriculture. The current planning and design guidelines for water storage facilities in farmland readjustment areas are the results of preliminary research. It is recommended that the results of the construction of water storage facilities be tracked continuously, and then this planning and design guidelines will be revised. In recent years, the newly readjustment area has been decreasing year by year, mainly because farmers are not willing to participate. It is suggested that the land use control rules of the Spatial Planning Act and the expansion irrigation area policy of the Irrigation Agency should be followed, and combined with local culture, ecology and living environment, water storage facilities should be included in the overall plan, so as to enhance farmers' willingness to participate in the farmland readjustment.

Keywords: water storage facilities, planning and design guidelines, reference manuals



## 目 錄

摘 要 .....	I
目 錄 .....	III
表目錄 .....	IV
圖目錄 .....	VII
第壹章 緒論 .....	1
第一節 計畫緣起 .....	1
第二節 計畫範圍 .....	1
第三節 計畫期限 .....	1
第四節 預期成果 .....	2
第貳章 研究方法及進度說明 .....	3
第一節 研究方法 .....	3
第二節 執行流程及進度說明 .....	4
第參章 蒐集之資料與文獻分析 .....	6
第一節 文獻探討 .....	6
第二節 研析貯蓄水設施及規劃設計準則 .....	22
第三節 探討設置貯蓄水設施可能面臨問題及因應處理對策 .....	55
第四節 編製農地重劃區貯蓄水設施規劃設計作業手冊 .....	66
第五節 其他 .....	71
第肆章 結論與建議 .....	104
第一節 結論 .....	104
第二節 建議 .....	105
第伍章 參考文獻 .....	107
附錄一 審查意見回覆及歷次工作會議回覆情形	
附錄二 涉及貯蓄水設施相關法律條文	
附錄三 國內目前環境友善補貼及綠色補貼方法之相關規定	
附錄四 農地重劃條例修正建議	
附錄五 作業手冊研討會議資料	
附錄六 問卷訪談規劃及案例模擬對象擇定	
附錄七 專家學者座談會辦理相關函文及會議資料	



## 表目錄

表 1 貯蓄水設施類別.....	6
表 2 農地設置貯蓄水設施相關行政規則文獻.....	7
表 3 貯蓄水設施規劃設計彙整表.....	8
表 4 國內外農地重劃及貯蓄水設施案例一覽表.....	12
表 5 德國薩克森邦農地重劃及貯蓄水設施案例.....	14
表 6 日本石川縣志賀町農地重劃及貯蓄水設施案例.....	16
表 7 日本白川中流域水田蓄水計畫成果表.....	20
表 8 德國、日本農地重劃區貯蓄水設施比較說明.....	21
表 9 農地重劃區類別定義.....	23
表 10 各類別之農地重劃區分析結果表(以縣市分類).....	24
表 11 坡地重劃區之細部資訊表(以縣市分類).....	24
表 12 農業資源圖資來源一覽表.....	26
表 13 不同特性重劃區貯蓄水設施設計原則說明.....	29
表 14 貯蓄水設施形式.....	30
表 15 貯蓄水設施多功能面向可行性評估.....	36
表 16 地面氣象站基本資訊.....	38
表 17 地面氣象站雨量、蒸發量及有效雨量分析結果表(梧棲站).....	39
表 18 地面氣象站有效雨量分析結果表.....	40
表 19 農地重劃區設置貯蓄水設施容量方法一覽表.....	42
表 20 不同土壤質地、作物類別之田間需水量一覽表.....	44
表 21 各類型重劃區不同供灌方式之系統灌溉用水量範圍一覽表.....	45
表 22 計價項目價格資料來源.....	46
表 23 緩坡式貯蓄水設施(長度 L60m*寬度 W60m*深度 H3m)單價分析 ...	47
表 24 緩坡式貯蓄水設施(H=3m)單位造價.....	48
表 25 貯蓄水設施供水比例、佔地面積及工程經費增加率分析表(水田)...	49
表 26 貯蓄水設施供水比例、佔地面積及工程經費增加率分析表(旱田)...	50
表 27 中央專案補助下貯蓄水設施不同供水比例及負擔費用分析表(水田) .....	51



表 28 中央專案補助下貯蓄水設施不同供水比例及負擔費用分析表(旱田)	51
.....	.....
表 29 農地重劃區設置貯蓄水設施規劃設計準則說明表(規劃原則)	52
表 30 農地重劃區設置貯蓄水設施規劃設計準則說明表(設計原則)	54
表 31 農地重劃條例之法規適用性	55
表 32 農地重劃條例施行細則之法規適用性	56
表 33 農地重劃區農路水路工程設施規劃設計標準之法規適用性	56
表 34 農地重劃區農路水路管理維護要點之法規適用性	57
表 35 農田水利會灌溉排水管理要點之法規適用性	57
表 36 手冊編撰蒐集清單	67
表 37 農地重劃區貯蓄水設施規劃設計作業手冊章節一覽表	68
表 38 手冊研討會會議紀錄摘要整理	70
表 39 農地設置貯蓄水設施模擬演練案例規劃對象	72
表 40 各類型重劃區基本資料一覽表	75
表 41 各類型重劃區現況調查	75
表 42 各類型重劃區貯蓄水設施規劃原則	76
表 43 各類型重劃區貯蓄水設施規劃原則	78
表 44 大湖二重劃區之貯蓄水設施容量分析表	79
表 45 大進重劃區之貯蓄水設施容量分析表	81
表 46 高台重劃區之貯蓄水設施容量分析表	83
表 47 各類型重劃區貯蓄水設施工程經費分析	85
表 48 不同重劃區貯蓄水設施方案評估表	86
表 49 各類型重劃區貯蓄水設施綜合比較表	87
表 50 第一次專家學者座談會參與名單	88
表 51 第二次專家學者座談會參與名單	89
表 52 訪談對象規劃名單	91
表 53 專家學者訪談名單	93
表 54 地方政府及土地所有權人訪談名單	94
表 55 專家學者及地方政府訪談結果整理-第一梯次	97
表 56 土地所有權人訪談結果整理-第一梯次	98



表 57 專家學者及地方政府訪談結果整理-第二梯次 .....	99
表 58 土地所有權人訪談結果整理-第二梯次 .....	100
表 59 農地重劃區設置貯蓄水設施規劃設計教育訓練課程.....	102
表 60 農地重劃區設置貯蓄水設施規劃設計教育訓練議程.....	103



## 圖目錄

圖 1 本計畫整體工作流程規劃圖 .....	5
圖 2 德國黑森邦之蓄水池設計規範流程圖 .....	15
圖 3 德國巴伐利亞邦蓄水池案例(兼具生態功能) .....	15
圖 4 日本農業工程工學會之貯蓄水設施設計規範流程圖 .....	17
圖 5 日本愛知縣大府市奧池案例(兼具生態功能) .....	17
圖 6 白川中流域水田蓄水狀況 .....	18
圖 7 熊本地區地下水流動圖 .....	18
圖 8 白川中流域水田蓄水推動機制 .....	19
圖 9 白川中流域水田蓄水經費補助方式 .....	20
圖 10 研析貯蓄水設施及規劃設計準則工作流程圖 .....	22
圖 11 受都市化影響之農地重劃區案例(屏東縣萬丹鄉社皮重劃區) .....	23
圖 12 全台農業資源特性分布圖(1) .....	25
圖 13 全台農業資源特性分布圖(2) .....	26
圖 14 全台農地重劃區分布圖 .....	27
圖 15 全台農地重劃區農業資源分析比例圖 .....	28
圖 16 水田類型重劃區設置貯蓄水設施 SWOT 分析 .....	30
圖 17 旱地類型重劃區設置貯蓄水設施 SWOT 分析 .....	31
圖 18 坡地類型重劃區設置貯蓄水設施 SWOT 分析 .....	31
圖 19 蓄水設施調配功能示意 .....	33
圖 20 蓄水設施可供防災防洪功能(坡地蓄水設施) .....	34
圖 21 蓄水設施之攔汙柵設施 .....	34
圖 22 貯蓄水多功能設計示意圖 .....	35
圖 23 多功能滯洪空間運用與推動策略之研究報告示意畫面 .....	35
圖 24 貯蓄水設施示意圖 .....	37
圖 25 地面氣象站雨量、蒸發量及有效雨量分析結果圖(梧棲站) .....	39
圖 26 不同水源對應之貯蓄水設施設置區位示意圖 .....	41
圖 27 貯蓄水設施容量推估流程圖 .....	43
圖 28 貯蓄水設施供水比例及其經費增加比例關係圖 .....	49



圖 29 農地重劃區貯蓄水設施之辦理及管理.....	62
圖 30 規劃設計作業手冊編撰流程圖.....	66
圖 31 參考手冊內容說明示意.....	68
圖 32 農地重劃區貯蓄水設施規劃設計作業手冊.....	69
圖 33 手冊研討會辦理情形.....	70
圖 34 水田類型-宜蘭員山鄉大湖二重劃區基本資料.....	72
圖 35 旱地類型-宜蘭冬山鄉大進重劃區基本資料.....	73
圖 36 坡地類型-台東高台重劃區基本資料.....	74
圖 37 大湖二重劃區模擬案例貯蓄水設施規劃設置區位圖.....	77
圖 38 大進重劃區模擬案例貯蓄水設施規劃設置區位圖.....	77
圖 39 高台重劃區模擬案例貯蓄水設施規劃設置區位圖.....	78
圖 40 大湖二重劃區模擬貯蓄水設施設置區位位置圖.....	80
圖 41 大湖二重劃區模擬貯蓄水設施設置區位預定地圖.....	80
圖 42 大進重劃區模擬貯蓄水設施設置區位位置圖.....	82
圖 43 大進重劃區模擬貯蓄水設施設置區位預定地圖.....	82
圖 44 高台重劃區模擬貯蓄水設施設置區位位置圖.....	83
圖 45 高台重劃區模擬貯蓄水設施設置區位預定地圖.....	83
圖 46 大湖二重劃區模擬案例建議農水路調整圖(減少給排水路 50M).....	84
圖 47 大進重劃區模擬案例建議農水路調整圖(增設小排 420M).....	84
圖 48 高台重劃區模擬案例建議農水路調整圖(增加排水路 140M).....	85
圖 49 第一次專家學者座談會辦理情形(108/11/15).....	89
圖 50 第二次專家學者座談會辦理情形(109/9/7).....	90
圖 51 調查問卷(以專家學者問卷為例).....	92
圖 52 專家學者訪談情況(1).....	93
圖 53 專家學者訪談情況(2).....	94
圖 54 地方政府及土地所有權人訪談情況.....	95
圖 55 教育訓練辦理情形.....	103

## 第壹章 緒論

### 第一節 計畫緣起

農地重劃係為改善農田坵塊畸零狹小、位置分散、農路缺乏及灌排水路欠佳等問題，並顧及農民之負擔能力及農業耕種環境之需要，將一定區域內不合經濟使用農地加以重新規劃整理，並施設農路、給水路及排水路，且透過土地交換分合區劃成一定標準坵塊，使重劃後每坵塊均能直接臨農路、水路，以改善農業經營環境，擴大農場規模，為增進土地利用之一種綜合性土地改良事業，對提升農業生產力及促進鄉村地區發展效益顯著。

為因應現代化農業及穩定農地重劃區灌溉水源之主要需求，且考量氣候變遷，農地兼具滯洪遞延等功能，以符合農田水利生產、生態、生活之三生目標；爰農地重劃區設置兼具穩定水源、防災防洪、休閒遊憩、生態保護等多功能用途之貯蓄水設施有其必要性。考量不同類型農地重劃區（如水田、旱田、坡地等）之地形、地勢與資源條件均不相同，貯蓄水設施需因地制宜，而有不同設置考量因子與原則，因目前農地重劃區農路水路工程設施規劃設計標準尚無設置貯蓄水設施標準，爰此，委託專業團隊透過研究計畫，研析及制定貯蓄水設施規劃設計準則，以作為後續辦理農地重劃規劃設計作業之參考。

### 第二節 計畫範圍

本計畫為農地重劃區設置貯蓄水設施之探討計畫，協助內政部土地重劃工程處蒐集相關資料，範圍包含水田、旱田、坡地等不同類型農地重劃區，探討農地重劃區設置貯蓄水設施之可能性。

### 第三節 計畫期限

本委託專業服務案執行期程自 108 年 8 月至 109 年 10 月 31 日止。

#### 第四節 預期成果

- (一) 完成國內外文獻蒐整回顧，並分析探討適宜我國之作法。
- (二) 完成不同類型農地重劃區適宜之貯蓄水設施及規劃設計準則，並至少針對水田、旱田、坡地各擇 1 區辦理模擬演練。
- (三) 完成設置貯蓄水設施可能面臨問題及因應處理對策之探討。
- (四) 召開 2 次專家學者座談會。
- (五) 完成 10 位專家學者問卷調查與 20 位地方政府及土地所有權人訪談。
- (六) 辦理農地重劃區設置貯蓄水設施規劃設計教育訓練 1 場次。
- (七) 編撰符合國內外期刊或學術研討會投稿之論文初稿 1 篇。
- (八) 協助內政部土地重劃工程處辦理 GRB 系統有關本案相關資料登錄事宜。

## 第貳章 研究方法及進度說明

### 第一節 研究方法

#### (一) 文獻探討

1. 蒐集國內外農地設置貯蓄水設施之相關法令、規劃設計標準或規範、面臨問題及具體案例等相關文獻，並分析探討適宜我國之作法。

#### (二) 研析不同類型農地重劃區（如水田、旱田、坡地等）適宜之貯蓄水設施及規劃設計準則

1. 分析國內不同類型農地重劃區現況及特性
2. 針對農地重劃區之資源條件（如灌區其水源是否充足、非灌區、山坡地、土壤地質條件……等），評估分析適宜設置之貯蓄水設施類型、水源來源與使用之運用機制。對於水資源匱乏區域，探討有效運用有限水資源之作法（如採噴灌方式……等）。
3. 探討貯蓄水設施穩定水源及兼具防災防洪、休閒遊憩、生態保護等多功能用途之可行性及作法。
4. 探討貯蓄水設施區位擇定原則、需求量體標準與評估方法及給、排水路銜接規劃及後續營運操作原則等面向，建立貯蓄水設施設置規劃設計準則。

#### (三) 探討設置貯蓄水設施可能面臨問題（如法令、施工、用地、經費、未來維護管理權責及方法、農民負擔……等）及因應處理對策（如涉法令需配合增修訂者，提出建議草案）。

#### (四) 編製農地重劃區貯蓄水設施規劃設計作業手冊（至少須包含規劃設計原則、作業流程、不同類型案例說明、設計參考圖及相關規範……等）。

#### (五) 其他

1. 以已辦理或辦理中農地重劃地區為案例，進行規劃設計模擬演練（至少需針對水田、旱田、坡地各擇 1 區辦理）。
2. 召開至少 2 次專家學者座談會。（每場次至少需邀請相關專家學

- 者 5 人)
- 3.專家學者問卷調查(有效問卷至少 10 份)：就熟悉農地重劃相關法令、執行作業之相關中央與地方主管機關、農田水利會、學界或業界之專家學者進行問卷調查及分析。(問卷內容須洽內政部土地重劃工程處確認)
  - 4.地方政府及土地所有權人訪談：就至少 4 區已完成或辦理中農地重劃區(東部至少 1 區)之土地所有權人(協進委員、地方意見領袖……等)、地方政府相關人員進行訪談；選擇之農地重劃區需分屬不同縣市(訪談題目及選定地區須先洽本處確認)，且每區至少應訪談政府部門人員 2 人及土地所有權人 3 人。
  - 5.辦理農地重劃區設置貯蓄水設施規劃設計教育訓練 1 場次。(場地由廠商自理，至少可容納 60 人)
  - 6.將本研究編撰 1 篇符合國內外期刊或學術研討會投稿之論文初稿。
  - 7.協助內政部土地重劃工程處辦理 GRB 系統有關本案相關資料登錄事宜。
  - 8.報告撰寫方式、印製格式等需依內政部委託研究計畫作業規定辦理。

## 第二節 執行流程及進度說明

本計畫整體工作架構及流程圖如圖 1 所示，茲將各分項工作之執行構想與方法步驟分述如后。

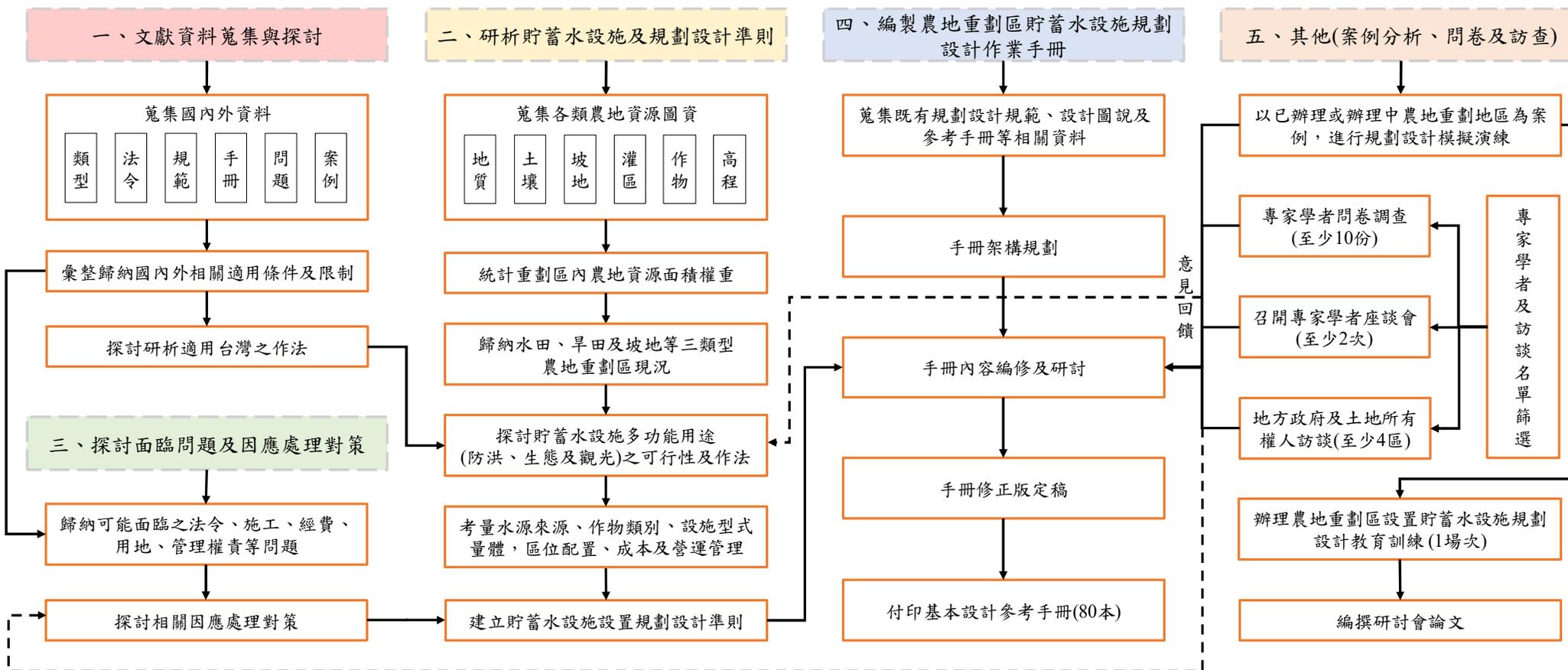


圖 1 本計畫整體工作流程規劃圖

## 第參章 蒐集之資料與文獻分析

### 第一節 文獻探討

本工作項目主要在蒐集國內外農地重劃區設置貯蓄水設施之相關法令、規劃設計標準或規範、面臨問題及具體案例等相關文獻，並分析探討適宜我國之作法，以作為研擬農地重劃區設置貯蓄水設施規劃設計準則、問題因應對策之參考應用。

本計畫針對農地設置貯蓄水設施之規劃、設計等相關程序進行資料蒐集，一般農地常見貯蓄水設施包含農塘、埤池、溜池、貯水桶、池塘、蓄水池、滯洪設施等，如表 1 所示，相關文獻資料蒐集如后。

表 1 貯蓄水設施類別

類別	說明	示意圖	類別	說明	示意圖
農塘	在低窪地區或溪流適當地點，構築堤壩攔蓄逕流，以提供滯洪、農業等用水及改進生態環境並供休閒、遊憩之用。(水土保持技術規範)(農田水利建設應用工法規劃設計作業要點)	 來源：水土保持局	貯水桶	一般指人工材料建造、具有防滲作用之小型儲水設施，多以雨水為主要水源收集來源	 來源：推廣旱作管路灌溉-蓄水槽
			池塘	指人工挖掘或天然形成的窪地，注入河水或雨水所形成之靜止水域。	 來源：宜蘭縣頭城鎮
埤池	儲蓄灌溉水源，用以增加灌溉供水量之儲水設備（不包括水庫）	 來源：農田水利會聯合會	蓄水池	一般指人工材料修建、具有防滲作用之蓄水設施	 來源：南投國姓鄉農用蓄水池
溜池	為”水庫”之日文漢字，屬於人工開鑿之農業灌溉儲水設備。	 來源：日本讚岐平野	滯洪設施	滯洪設施係指具有降低洪峰流量、遲滯洪峰到達時間或增加入滲等功能之設施。滯洪設施包括滯洪壩、滯洪設施等。	 來源：高公局沙鹿交流道

### (一) 行政規則

本計畫蒐集行政院農業委員會、水土保持局、桃園市政府、臺東縣政府及美國、德國等國內外單位有關貯蓄水設施之法令文獻資料，並針對構造物之基本條件、環境資材之活用、其他多樣性機能與生物之棲息、生長環境確保進行闡述，蒐集相關法令規範如表 2 所示。

表 2 農地設置貯蓄水設施相關行政規則文獻

編號	來源	單位	時間
1	行政院農業委員會主管計畫補助基準	行政院農業委員會	91 年 11 月 13 日發布 107 年 10 月 5 日修正
2	農田水利會灌溉排水管理要點		91 年 12 月 13 日發布 106 年 12 月 18 日修正
3	申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法		92 年 12 月 15 日發布 108 年 05 月 08 日修正
4	農田水利建設應用生態工法規劃設計與監督管理作業要點		93 年 06 月 30 日發布
5	推廣旱作管路灌溉作業要點		93 年 11 月 30 日發布 104 年 01 月 08 日修正
6	農村再生條例		99 年 08 月 04 日發布
7	行政院農業委員會農糧署辦理流域綜合治理計畫農糧作物保全農業防災作為蔬菜生產減災及產製貯銷設施及設備補助作業原則	農糧署	104 年 07 月 29 日發布 107 年 06 月 04 日修正
8	水土保持技術規範	水土保持局	85 年 8 月 6 日發布 103 年 9 月 11 日修正
9	桃園縣埤塘水圳保存及獎勵新生利用自治條例(廢)	桃園市政府	98 年 08 月 06 日發布 105 年 12 月 25 日廢止
10	桃園縣農業用地容許作農作產銷設施使用審查委辦作業要點		94 年 12 月 1 日發布
11	臺東縣山坡地旱作灌溉蓄水池工程興辦作業要點	臺東縣政府	94 年 08 月 19 日發布 98 年 06 月 11 日修正
12	NRCS Code 378 - Pond 池塘自然資源保護服務標準	美國農業部	2011 年 05 月修正
13	NRCS Code 436 - Irrigation Reservoir 灌溉水庫自然資源保護服務標準		2011 年 05 月修正
14	Wassernutzungssatzung-fuer-das-Rueckaltebecken 蓄水池使用規定	德國北萊茵-西發利亞邦政府	1977 年 05 月發布 2000 年 09 月修正

## (二) 設計規範

本計畫依據貯蓄水設施規模與功能，分為農塘、滯洪設施、蓄水池等三種，其中農塘背景具有當地人文、風情、歷史等意義存在，功能主要為作物灌溉調配使用，依修建方法可分為開挖式農塘與築堤式農塘；蓄水池規模較農塘小，建置目的多為調蓄農地坵塊週遭水量，於雨季減緩災害程度，旱季時可做為灌溉水源之一；而滯洪設施部分，原則為區域內需既有排水單元才能規劃建置，以利調節排洪功能，相關貯蓄水設施規劃設計如表 3 所示。本計畫貯蓄水設施規劃之目的，主要功能係穩定水源，維持灌溉用水需求，而滯洪與生態為附屬功能，故後續係以穩定水源為主要考量原則，並考量水文、地形、地貌等相關環境特性來進行規劃設計。

表 3 貯蓄水設施規劃設計彙整表

類別	條件說明	來源
農塘	開挖式農塘之堤高不得超過三公尺。土堤頂寬應在 1 公尺以上，堤面坡度（內、外側）應緩於 1 比 1.5。混凝土堤頂寬在 0.3 公尺至 0.5 公尺，以擋土牆方式設計，並應考慮水壓力。出水高在 0.4 公尺至 1 公尺。出流量設計應足以宣洩最大進流量。	行政院農委會水土保持局-水土保持技術規範
	水保局針對新增滯洪、灌溉用挖式農塘補助規範： 灌溉受益面積至少為農塘面積之四倍。 以山坡地保育利用條例之山坡地為限，但超限利用地尚未改正完成者，不得補助；農塘設置地點以宜農牧地為原則。	行政院農業委員會主管計畫補助基準修正暨滯洪保水設施設計注意事項
	說明農塘之定義、特性、適用範圍，手冊內容包含調查、構造物設計(基本之容量、水位、結構、耐震、施作材質等)、附帶設施(入流、出流、排泥、量水等)、施工注意事項。	日本農林水產省構造改善局建設部-土地改良事業設計指針(農塘) 土地改良事業設計指針「ファームポンド」
滯洪、灌溉用挖式農塘	1. 補助條件： (1)以山坡地保育利用條例之山坡地為限。但超限利用地尚未改正完成者，不得補助；農塘設置地點以宜農牧地為原則。 (2)灌溉受益面積至少為農塘面積之四倍。 2. 補助內容： (1)清疏或挖土方 40 元/立方公尺。 (2)回填土方 72 元/立方公尺。	行政院農業委員會主管計畫補助基準

類別	條件說明	來源
	<p>(3)餘土近運處理 20 元/立方公尺。</p> <p>(4)乾砌石護坡 500 元/平方公尺。</p> <p>(5)客土袋邊坡穩定 480 元/平方公尺。</p> <p>(6)防水入滲處理 250 元/平方公尺。</p> <p>(7)乾砌石溝 430 元/公尺。</p> <p>(8)3Hp 抽水機 13,200 元/台，6Hp 以上抽水機 17,300 元/台，限農塘與蓄水池間之抽水始得補助。</p> <p>(9)PVC 管 64 元/公尺(3”，管厚 3.0mm)，抽水管線最高補助 6,400 元。</p> <p>(10)涵管(RCP 管) 1,440 元/支(Φ30 cm，B 型三級管)；3,040 元/支(Φ60 cm，B 型三級管)；5,920 元/支(Φ90 cm，B 型三級管)。</p> <p>(11)箱涵 12,640 元/公尺(1m×1m，單孔)；23,600 元/公尺(2m×2m，單孔)。</p> <p>(12)前 4 項未列入補助之規格尺寸得以較低之規格尺寸之補助單價補助。</p> <p>3. 按上揭單價計算並依設計圖施工，核實補助。</p>	
<p>池塘</p>	<p>蒐集工程師、土地所有人及其他專家學者之現場經驗及觀察結果，包含選址、築堤、管路設置方式、流量、灌溉面積及容量等項目，概述築堤式及開挖式池塘之基本設計方法及注意事項。其中較為關鍵參數如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>農塘容積決定要件(一般性)包括：作物需水量；在生長期有效降雨量；灌溉方法；蒸發與滲漏損失</li> <li>池塘深度濕度區分，從潮濕(蒸發量小)到乾燥(蒸發量大)，池塘深度建議從 5 英尺(1.5 公尺)→14 英尺(4.2 公尺)。</li> <li>堤高若在 10 英尺(3 公尺)以下，堤頂寬至少要為 6 英尺(1.8 公尺)，其餘參照堤高與堤頂寬關係建議表，且若要作為道路使用，須加上路肩。</li> </ol>	<p>美國農業部-池塘設置手冊 Ponds—Planning, Design, Construction</p>
<p>滯洪設施</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>基地內既有排水單元(不得人為截水)，區內如無任何整地行為，則該區得不設置滯洪設施。</li> <li>基地開發後之出流洪峰流量應小於入流洪峰流量百分之八十，並不得大於開發前之洪峰流量。且不應超過下游排水系統之容許排洪量。</li> <li>滯洪設施之最大洪峰流量，得依合理化公式估算之。其入流歷線至少採重現期距五十年以上之洪水，出流歷線則為重現期距二十五年以下之洪水。滯洪設施對外排放之洪峰流量，不得超過開發前之洪峰流量。</li> <li>為避免樹枝、雜物影響滯洪設施之排放效率，出水口應加設防止堵塞之弧型攔污設施，並隨時清理與維護。</li> <li>出水口之設置，應在容許排放量內能發揮其排放效</li> </ol>	<p>行政院農委會水土保持局-水土保持技術規範</p>

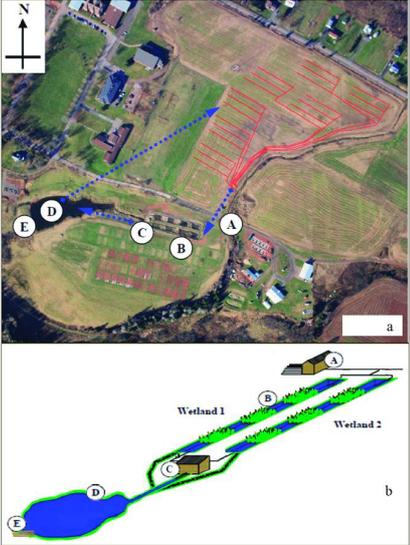
類別	條件說明	來源
	<p>率，有保全對象時，應視需要設置緊急溢洪口，並注意其排放之安全。</p>	
	<p>說明雨水貯留池之尺寸設計(根據德國 ATV A 117 規範)，設計目標包括防洪及水資源保護，設計程序考量集水面積、入流量、最大允許排放量，同時並評估排放水的污染程度，及其可能需要採取行動。</p>	<p>德國施瓦爾姆-埃德爾縣水土保持部門-Dimensionierung von Regenrückhaltebecken nach ATV A 117</p>
	<p>補助標準以不超過 70% 為原則</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 30 噸:每 0.1 公頃最高補助 2 池,每池最高補助 59.9 千元。</li> <li>2. 50 噸:每 0.1 公頃最高補助 2 池,每池最高補助 78.4 千元。</li> <li>3. 100 噸:每 0.1 公頃最高補助 2 池,每池最高補助 116.9 千元。</li> </ol>	<p>行政院農業委員會農糧署</p>
	<p>灌溉面積以其土地登記簿謄本登載面積為準,其申請蓄水池容量 100 公噸者,面積應超過 0.5 公頃。 蓄水池容量 200 公噸者,面積應超過 1.0 公頃。200 公噸以上餘此類推。</p>	<p>臺東縣山坡地旱作灌溉蓄水池工程興辦作業要點</p>
	<p>蓄水池:向下開挖者每處最高容量為一百噸,且須以建築材料建造。但凡屬地面建造者,依生產需要核定,其容量及材質不變。</p>	<p>桃園縣農業用地容許作農作產銷設施使用審查委辦作業要點</p>
蓄水池	<p>灌溉蓄水池的設計、建造及維護的指導手冊。內容包含灌溉蓄水池的類型、儲水量及尺寸、設置位置評估、現場調查及分析、蓄水池的設計、施工、檢查、維護、安全,申請許可證的方式。</p>	<p>加拿大安大略省農業、食品及農村事業部(OMAFRA)-計畫、設計、建造及運作指導手冊 Design Construction and Maintenance of Irrigation Reservoirs in Ontario</p>
	<p>說明灌溉蓄水池的設置地點評估(用地、水源)、設計要點(蓄水池型式、安全性、用水需求、運轉設施所需能源)、許可證申請流程、資金評估、須遵循法規。</p>	<p>英國肯特郡-灌溉蓄水池設計手冊 Design Guide for Irrigation Reservoirs</p>
	<p>農場蓄水設施之建造目的、規劃、選址、設計、建造、安全性、運轉及監控的詳細流程及各階段注意事項。</p>	<p>澳洲新南威爾斯省農業部門-農場蓄水設施-選址、設計、建造及管理手冊 On-Farm Water Storages Guidelines for Siting, Design, Construction and Management</p>

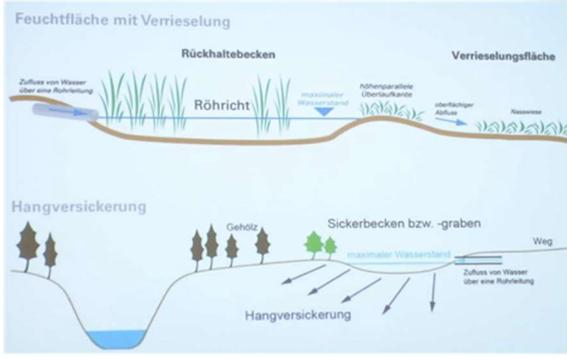
類別	條件說明	來源
保育、灌溉用蓄水池	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 補助範圍以山坡地保育利用條例之山坡地為限。但超限利用地尚未改正完成者，不得補助。</li> <li>2. 限 RC、鋁合金、不銹鋼等材料。基於坡地安全性考量，容量超過 50 噸者限用 RC 材料。</li> <li>3. 受益面積 0.1 公頃以下不予補助。</li> <li>4. 補助基準應按下列所定受益面積計算所能申請最大補助容量噸數： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)超過 0.1 公頃未達 0.3 公頃者：最大容量 30 噸。</li> <li>(2)0.3 公頃以上未達 0.7 公頃者：最大容量 50 噸。</li> <li>(3)0.7 公頃以上未達 1.0 公頃者：最大容量 70 噸。</li> <li>(4)1.0 公頃以上未達 1.5 公頃者：最大容量 90 噸。</li> <li>(5)1.5 公頃以上者：最大容量 100 噸。</li> </ol> </li> <li>5. 補助費用依蓄水池面積乘以深度計算容量，補助金額依其容量噸數規定如下： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)容量未滿 10 噸者不予補助。</li> <li>(2)容量 10 噸以上未滿 20 噸者：採用鋁合金材料者補助 2.1 萬元，採用不銹鋼材料者補助 4 萬元，採用 RC 材料者補助 11.2 萬元。</li> <li>(3)容量 20 噸以上未滿 30 噸者：採用鋁合金材料者補助 2.9 萬元，採用不銹鋼材料者補助 5.6 萬元，採用 RC 材料者補助 15.4 萬元。</li> <li>(4)容量 30 噸以上未滿 40 噸者：採用鋁合金材料者補助 3.7 萬元，採用不銹鋼材料者補助 7.2 萬元，採用 RC 材料者補助 18.8 萬元。</li> <li>(5)容量 40 噸以上未滿 50 噸者：採用鋁合金材料者補助 4.3 萬元，採用不銹鋼材料者補助 8.8 萬元，採用 RC 材料者補助 21.8 萬元。</li> <li>(6)容量 50 噸者：採用鋁合金材料者補助 5.1 萬元，採用不銹鋼材料者補助 11.2 萬元，採用 RC 材料者補助 24.6 萬元。</li> <li>(7)容量超過 50 噸未滿 60 噸者：補助 24.6 萬元。</li> <li>(8)容量 60 噸以上未滿 70 噸者：補助 27.3 萬元。</li> <li>(9)容量 70 噸以上未滿 80 噸者：補助 29.6 萬元。</li> <li>(10)容量 80 噸以上未滿 90 噸者：補助 32 萬元。</li> <li>(11)容量 90 噸以上未滿 100 噸者：補助 34.2 萬元。</li> <li>(12)容量 100 噸以上者：補助 36.5 萬元。</li> </ol> </li> <li>6. 每一申請戶每年最高不得超過 73 萬元。</li> <li>7. 補助之對象，以首次申請者為優先。年度預算經費尚有剩餘時，得視實際需要受理曾接受補助者再次申請，惟蓄水池需使用年限超過十五年以上。</li> </ol>	行政院農業委員會 主管計畫補助基準

### (三) 各國案例

本計畫針對農地設置貯蓄水設施，蒐集國內外相關農地重劃及設施建置成功案例，包括日本、加拿大、德國、臺灣金門之相關案例(如表 4)。以德國巴伐利亞邦為例，該區所推行農地重劃即彰顯兼顧生產、生活、生態之三生功能，達到維護農耕地景、聚落結構完整、基礎設施完善，值得參採。因此，政府部門除推動傳統生產模式為主之農地重劃業務外，更應積極導入具休閒遊憩、生態保育、調蓄水資源及防災防洪之農地重劃多功能效益思維，目前蒐集情形說明如后。

表 4 國內外農地重劃及貯蓄水設施案例一覽表

國家	說明	示意圖	
日本	溜池(ため池)，為農業灌溉用水之蓄水設施。據估計，日本約有 20 萬個溜池，前 3 名分別為兵庫縣(約 4.3 萬個)、廣島縣(約 1.9 萬個)、香川縣(約 1.4 萬個)。溜池型式可分為兩種：在平地向下挖深蓄水(即開挖式)，案例如石川縣志賀町溜池；在山谷建造堤壩蓄水(即築堤式)，案例如大分縣丸山埤塘。志賀町溜池面積 0.66 公頃，占該處農地重劃面積 3.5%，為在農地重劃區內設置貯蓄水設施之典型案例。	開挖式	築堤式
		 <p data-bbox="890 1066 1050 1099">志賀町溜池</p>	 <p data-bbox="1225 1066 1353 1099">丸山埤塘</p>
<p data-bbox="1058 1137 1209 1171">資料來源：</p> <p data-bbox="847 1178 1426 1256">水土保持手冊，與環境相調和考量下事業實施之調查規劃、設計手冊(第二篇)</p>			
加拿大	<p data-bbox="284 1299 802 1518">農業濕地-蓄水-灌溉管理系統效能研究，本案例系統位於加拿大新斯科舍省中部的特魯羅，位於鮭魚河氾濫平原的南側，靠近 Cobequid 灣東端的河口。</p> <p data-bbox="284 1536 802 1664">本系統設置目的在於擷取、處理及再利用農業的地下排水，同時具備調蓄水資源及生態等多面向考量。</p>	 <p data-bbox="911 1872 1362 1906">農業水資源再利用系統配置概要</p> <p data-bbox="831 1912 1442 1977">(資料來源：“Performance of an Agricultural Wetland-Reservoir-Irrigation Management System”)</p>	

國家	說明	示意圖
德國	<p>德國巴伐利亞邦鄉村發展局與水利單位合作，利用土地重劃或契約式土地交換，留設土地以設置水池或滯洪設施。巴伐利亞邦許多城鎮皆有成功案例，以 Urspring 鎮滯洪設施為例，面積約 7 公頃，蓄水量約 11.5 萬立方公尺，堤壩高 8 公尺，長 150 公尺。滯洪設施平時租給農民種牧草，並栽植當地種小灌木做生態補償，同時具備防災防洪及生態等多面向考量，永續性利用鄉村土地，以維持鄉村的活力。</p>	 <p>巴伐利亞邦水池及滯洪設施規劃概念圖 (資料來源：內政部營建署，赴德、奧二國觀摩學習土地利用及城鄉地區規劃經驗-上巴伐利亞鄉村發展局簡報資料)</p>
臺灣	<p>金門縣大山頂農地重劃區因無灌溉水源而規劃為旱田重劃，該區水源主要來源為降雨，利用重劃區內設置 4 處農塘作為儲水設施，總用地面積 0.57 公頃，約佔重劃區總面積 2%，其護坡則以符合生態工程之砌石工法，池底以防漏工法施作，同時具備調蓄水資源及生態等多面向考量。</p>	 <p>金門縣大山頂重劃區農塘設施 (圖片來源：農地重劃區生態工程應用成效檢析研究)</p>

以下針對德國、日本農地重劃後設置貯蓄水設施案例，蒐集整理法令規則與設計規範，歸納相關適用條件及環境，藉以評估適合我國農地重劃區之貯蓄水設施設置建議：

### 1. 德國農地貯蓄水設施(防洪+蓄水+生態)

德國政府於西元 1953 年頒布土地重劃法(FlurbG)，主要目的為整合調整不合理的土地結構，將零碎的坵塊合併，並改善道路水利設施，促進農業發展，並在 1976 年進一步修訂，將農村發展納入計畫中，促進經濟發展，縮小城鄉差距，並加強保護改善生態環境。

德國農地重劃成本原則上由政府 and 所有權人共同分擔，但政府常給予補助，以減輕農地所有權人負擔。為了全面辦理土地重劃，小地主間之合作為必要行為。不過，小地主仍佔多數地區，且地主對於農地重劃意願不高，主因為地主主要收入一般不來自於農業。政府藉由「綠色計畫」(Grüner Plan 1962)致力於改善農業結構，該計畫措施包括：以財政支持強化過小農場，補助取得土地所有權，補貼鄉村地區的

公共建設等。

德國土地重劃包括經濟性與生態性的層面，不僅將農田整併，以利農機進駐，促進農業發展，更考量到農村發展、環境保護及生態層面永續發展。在德國土地重劃工作中，貯蓄水設施的設置常兼具多元功能，主要是防洪功能，其次是蓄水、生態功能。例如以下即為德國薩克森邦(Freistaat Sachsen)之農地重劃前後實際案例(表 5)，重劃後在河道附近設置蓄水池，以近自然方式設計水體與種植河岸，藉以創建濕地環境。

表 5 德國薩克森邦農地重劃及貯蓄水設施案例



德國土地有 80% 為森林及農業用地，而農業則占總土地面積之 30%。農業是德國主要的水資源使用者，亦為潛在水資源汙染來源。由於德國氣候涼爽且潮濕，基本上擁有充足水資源，德國對水資源的利用態度為，如何聰明並不浪費使用水資源，並提早為未來可能氣候變化作準備。再者，德國在規劃水資源管理上相當注重農業用水汙染問題。蓄水池建立除了防洪、蓄水功能外，亦特別注意以生態方式淨化水質，來避免農業用水汙染河川或地下水問題。

德國土地重劃工作中蓄水池設計，需考量集水面積、入流量、最大允許排放量，同時並評估排放水汙染程度，及其可能需要採取行動。例如以下即為德國黑森邦(Hessen)之蓄水池設計規範(圖 2)。

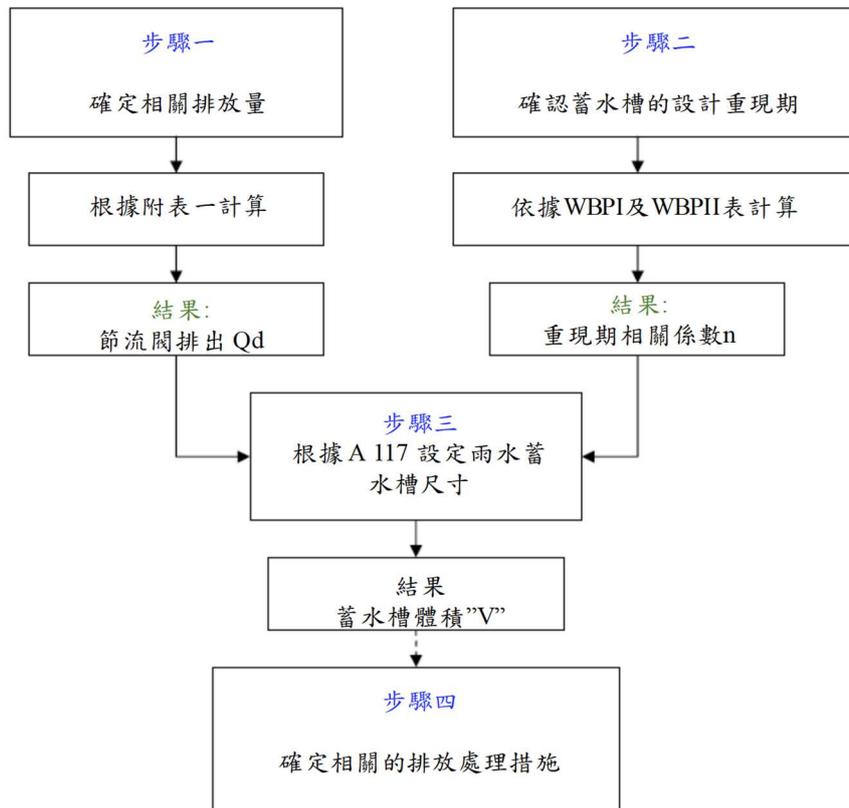
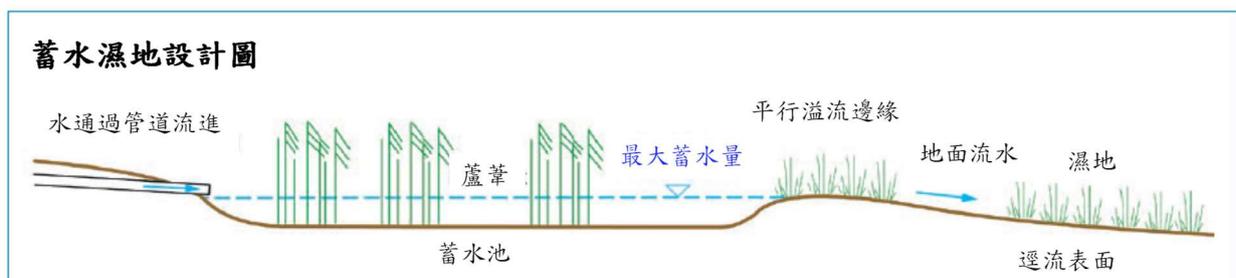


圖 2 德國黑森邦之蓄水池設計規範流程圖

德國地方政府透過土地重劃，在河道附近規劃蓄水池，分散水流，並兼顧生態功能，創造生物棲地。在巴伐利亞邦(Freistaat Bayern)有許多治洪成功案例(圖 3)，例如 2015 年在上巴伐利亞地區的塔欣根湖(Tachinger See)，距離湖邊約 900 公尺的地方建成蓄水池。水經傾斜的表面進入淺積水區，蓄水池水深 30 公分，面積 0.52 公頃(占該處土地重劃面積 0.83%)，裡面種滿蘆葦，除蓄水外亦可有生態及淨水功能，最後在溢流邊緣上，水再從水池流到寬闊的區域，進入濕地。



資料來源：內政部營建署，赴德、奧二國觀摩學習土地利用及城鄉地區規劃經驗

圖 3 德國巴伐利亞邦蓄水池案例(兼具生態功能)

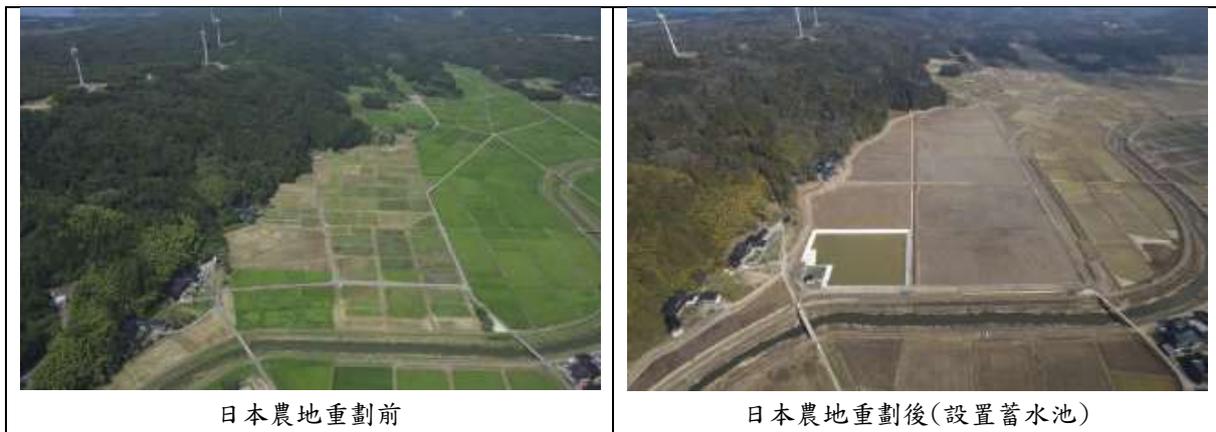
巴伐利亞邦擁有 2 萬多公頃池塘，其鄉村發展策略及農耕地景方案，是歐盟會員國中接受農業環境措施補償先驅者，巴伐利亞自然保護計畫提供了具體的支持維護生態顯著棲息地、生物群落(田野、草地，牧場和池塘)，以及環境友好型土地利用方式。

## 2. 日本農地貯蓄水設施(蓄水+生態+防洪)

日本農地重劃(日文：圃場整備)法源為 1949 年頒布的土地改良法，目的在於：透過交換土地及改變土地形狀來整理農田及耕地，經由設置農路及水利設施以維持農機通行及便利灌排，藉著土壤改善及農地有效利用進而提高農業生產率。

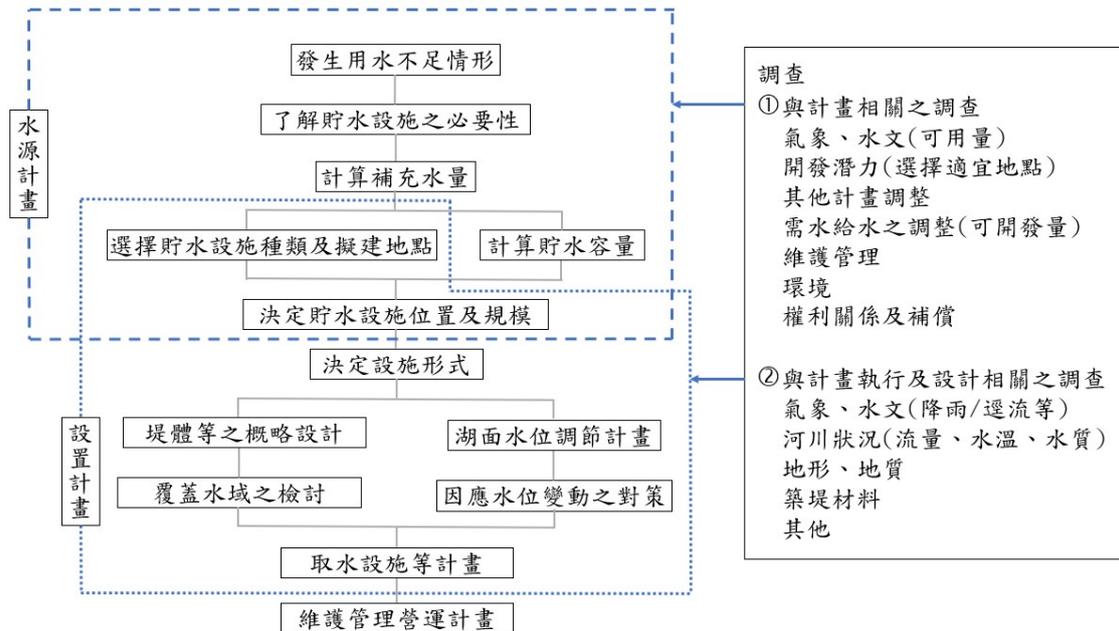
依據日本全國土地改良事業團體連合會 2009 年之統計資料，日本農地面積約 461 萬公頃，約 253 萬公頃(55%)完成農地重劃。農地重劃區(土地改良區)內農業水利設施(灌排水路、埤池、水門等)，約 70%是由使用者(農家)組成事業團體進行維護管理。維護管理費用由事業團體自籌大部分，政府補助部份約 12.8%。在日本農地重劃工作中，貯蓄水設施的設置主要是考量蓄水功能，其次是生態、防洪功能，例如以下日本石川縣志賀町之農地重劃前後實際案例(表 6)。志賀町於 2012 年有 18.8 公頃農地進行重劃，於農地重劃區內設置 0.66 公頃蓄水池，設施面積占重劃面積 3.5%。

表 6 日本石川縣志賀町農地重劃及貯蓄水設施案例



日本農業用水年使用量約 570 億噸，約相當於日本水資源年使用量的 2/3，因為季節降雨變化，設置貯蓄水設施用於灌溉已有很長的歷史。日本的農業貯蓄水設施：溜池(ため池)約有 20 萬個，日本

眾議院正針對農業溜池的管理維護進行立法(2019年)。設置貯蓄水設施時，需考量氣象水文、水源需求、河川狀況、土壤地質等各項設計資料，調查後進行規劃設計。以下即為日本農業農村工學會之貯蓄水設施設計規範，如圖4所示。



資料來源：日本農業農村工學會，農業用水(早田篇)，P.119

圖4 日本農業工程工學會之貯蓄水設施設計規範流程圖

位於日本愛知縣大府市的奧池，為兼具蓄水、生態、休憩功能之貯蓄水設施設計案例(圖5)。愛知縣水源不足，故設置奧池貯水灌溉，集水面積20.0公頃，灌溉面積22.0公頃，除此之外並設計了親水設施、綠地設施(四季散步道、休閒廣場、植栽護岸等)、生態設施(自然小路、野鳥棲息小島等)，奧池周邊環境的水生植物兼具生態淨水功能，水門周邊則以自然生態工法設計以保持水岸原貌。



日本愛知縣奧池之生態淨水功能

日本愛知縣奧池之自然生態工法

圖5 日本愛知縣大府市奧池案例(兼具生態功能)

### 3. 日本熊本縣白川中流域水田蓄水經費補助案例

日本熊本縣全區面積約為 1,041 平方公里，根據調查，過去的地下水補注可達每年 6.4 億立方公尺，其中 46% 為水田補注而來。白川為熊本縣主要河川之一，菊陽町、大津町位於白川中游區域，稱為白川中流域，此區域的水田蓄水狀況如圖 6 所示，過去的補注量可達每年 1 億立方公尺。由圖 7 地下水流動圖亦可看出，此區域為熊本地區主要的地下水補注區。



圖 6 白川中流域水田蓄水狀況

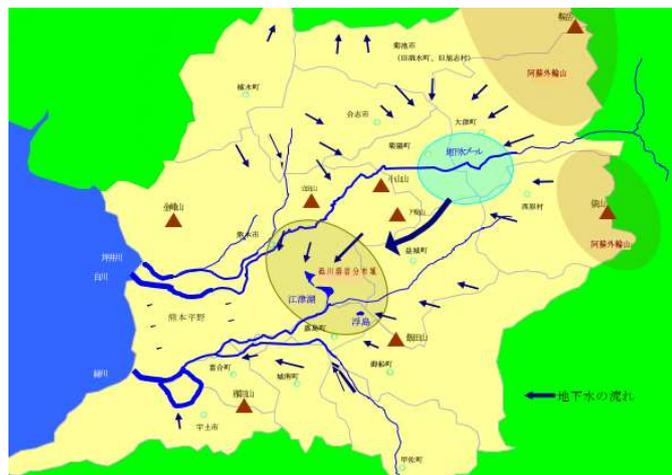


圖 7 熊本地區地下水流動圖

熊本地區生活用水幾乎都由地下水供應，從 1970 年開始，城市開發迅速，對於水的使用量相對提升，但地下水的滲透量卻往下遞減，伴隨著稻米消費量下降，種植水稻的土地面積相對陸續減少，再加上政府推行水田轉換成旱田政策，加快地下水位的下降，導致

此區域補注地下水量大幅減少，此現象成為熊本地區必須採取措施的重要課題。

熊本市於 2004 年開始，為了維持水稻田對地下水補注功能，透過「農業用水持續利用委員會」推動一項水田蓄水計畫，該計畫主要為獎勵農民於引水灌注其休耕水田維持蓄水，並在蓄水期間提供經費補助。利用水田蓄水來提升地下水的水位，也有防範害蟲、抑制雜草、土壤機能恢復等之功效，因此，以菊陽町、大津町等白川中流域地區範圍當作示範區，實施並推行「白川中流域水田蓄水事業」相關工作。「水循環型營農推進協議會」是為主要施政單位，是由當地農業相關成員所組成，其財政經濟來源則由熊本市政府及相關協力企業提供補助金，推動機制如圖 8 所示。

補助條件中，以大津町、菊久町及部分熊本市，取用白川河水灌溉之水田，蓄水期限以 1 個月以上 3 個月以內蓄水(5 月至 10 月期間)為對象，補助金額依照期間所定：1 個月補助 11,000 日元/分地(1 分地=0.1 公頃)，2 個月補助 16,000 日元/分地，3 個月補助 22,000 日元/分地，經費補助方式如圖 9 所示。



資料來源：おおきく土地改良区，<http://ookiku.jp/action/water-circulation/>

圖 8 白川中流域水田蓄水推動機制

○ 補助方法

【補助基準】							
• 補助對象：	大津町、菊陽市及熊本市白河河上取水灌溉的稻田						
• 補助對象蓄水方法：	作為灌溉的一部分，在灌溉期間（5月至10月）進行了洪水處理，例如防止連續種植障礙，根除線蟲和恢復土壤功能						
• 單次補助金額：	<table border="0"> <tr> <td>蓄水期間：</td> <td>1個月 11,000日圓/10公畝</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2個月 16,500日圓/10公畝</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3個月 22,000日圓/10公畝</td> </tr> </table>	蓄水期間：	1個月 11,000日圓/10公畝		2個月 16,500日圓/10公畝		3個月 22,000日圓/10公畝
蓄水期間：	1個月 11,000日圓/10公畝						
	2個月 16,500日圓/10公畝						
	3個月 22,000日圓/10公畝						
【財源】熊本市及協力企業之補助金							

資料來源：白川中流域水田湛水事業（仕組みと実績），熊本県環境生活部環境局

圖 9 白川中流域水田蓄水經費補助方式

此一水田蓄水計畫之經費補助方式，成功促進農民參與意願，達到推動水田蓄水提升地下水補注的目標，計畫分析成果如表 7。以 2018 年(平成 30 年)為例，水田蓄水補注面積達 502.5 公頃，估計補注量約 1,507 萬立方公尺，相當於熊本地區約 1.5 個月之供水量。

表 7 日本白川中流域水田蓄水計畫成果表

年度 (民國)	年度 (平成)	蓄水補助面積(公頃)						合計	補助量 (萬 m <sup>3</sup> )
		熊本市	JA 熊本 果実連	化血研	索尼半導 體製造股 份公司	山内本店 股份公司	日本可口可 樂裝瓶商有 限公司		
93	16	255.3	13.4	-	22.5	-	-	291.1	873
94	17	251.2	7.2	10.9	15.1	-	-	284.4	853
95	18	326.0	13.6	14.5	34.4	-	-	388.5	1,166
96	19	402.3	14.3	10.8	46.9	-	-	474.3	1,423
97	20	471.9	13.6	12.7	47.4	-	-	545.6	1,637
98	21	485.6	10.6	11.6	4.3	3.0	-	559.1	1,677
99	22	476.0	11.6	12.6	46.3	3.8	-	550.3	1,651
100	23	559.4	10.2	11.9	43.1	4.6	-	629.3	1,888
101	24	419.3	8.4	10.7	45.2	3.6	-	487.1	1,461
102	25	491.6	9.9	15.3	48.2	4.8	2.2	572.0	1,716
103	26	441.4	9.9	12.0	47.4	5.1	0.9	516.7	1,550
104	27	445.3	10.0	10.1	50.9	5.0	1.3	522.6	1,568
105	28	48.0	13.4	15.1	34.8	4.6	15.3	131.1	393
106	29	359.1	8.8	11.0	53.1	3.4	13.6	449.0	1,347
107	30	405.0	9.7	11.4	58.9	4.4	13.1	502.5	1,507

資料來源：白川中流域水田湛水事業（仕組みと実績），熊本県環境生活部環境局

目前國內農地重劃區設置貯蓄水設施，目的主要以穩定灌溉供水為主，並考量生態保護及觀光遊憩等多功能。政府經費補助之推

動方式，可借鏡上述日本熊本縣之成功經驗，搭配計畫性政策的推動，由地方政府、財團法人機構、農田水利署、農會及農民等相關組織團體協商合作，依據設置貯蓄水設施種類、面積或大小等提供農民補助，相對減輕農民負擔。

#### (四) 比較分析

農地重劃區設置貯蓄水設施，在設施功能方面，德國、日本皆採取多元功能設計，兼具休閒遊憩、生態保育、穩定水源及防災防洪功能，德國較重視防災防洪，日本較重視穩定水源。在經費補助方面，德國是藉由專案計畫以多項措施進行補貼，同時結合農業環境措施補償，具體地支持農民；日本是藉由計畫性政策的推動，並與相關事業團體合作，減輕農民負擔以促進參與意願。比較德國、日本農地重劃區貯蓄水設施之行政規則、設計規範、經費分攤、維護管理各方面，整理如表 8 所示。

表 8 德國、日本農地重劃區貯蓄水設施比較說明

項目	德國	日本
相關法令規則	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1953 年頒布土地重劃法</li> <li>• 2008 年修訂土地重劃法施行規則</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1949 年頒布土地改良法</li> <li>• 2017 年修訂土地地区画整理法</li> </ul>
多元功能設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 防洪+蓄水+生態</li> <li>• 較重視防災防洪功能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 蓄水+生態+防洪</li> <li>• 較重視穩定水源功能</li> </ul>
政府經費補助	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 藉由專案計畫，以多項措施進行補貼並支持小農</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 藉由計畫性政策推動，與相關事業團體合作，減輕農民負擔</li> </ul>
生態水質	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 相當注重以生態方式淨化水質</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 少部份兼具生態淨水功能</li> </ul>
維護管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 由各邦政府規定使用管理收費方式</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 由農民自組團體自籌經費進行維管，政府補助約 12.8%</li> </ul>

我國可採取適宜之作法，設施功能以穩定灌溉供水為主，視環境條件可兼具多元功能設計，經費補助以專案補助、環境友善補貼與綠色補貼方式提升農民設置意願。

## 第二節 研析貯蓄水設施及規劃設計準則

本工作項目主要分析國內不同類型（如水田、旱田、坡地等）農地重劃區現況及特性，掌握各種不同類型農地重劃區水源情況、土壤地質等資源條件，評估分析適宜設置之貯蓄水設施類型、水源來源與使用之運用機制。對於水資源匱乏區域，探討有效運用有限水資源之作法。另，針對貯蓄水設施主要以灌溉為主，並探討是否兼具蓄洪、休閒遊憩、生態保護等多功能用途之可行性及作法。最後再根據水田、旱田及坡地等不同類型農地重劃區，各挑選 1 區進行模擬演練，擇定原則、需求量體標準與評估方法與給、排水路銜接規劃、方案評估等面向，以建立貯蓄水設施設置規劃設計準則，相關工作流程圖如圖 10 所示，茲說明相關工作步驟如后。

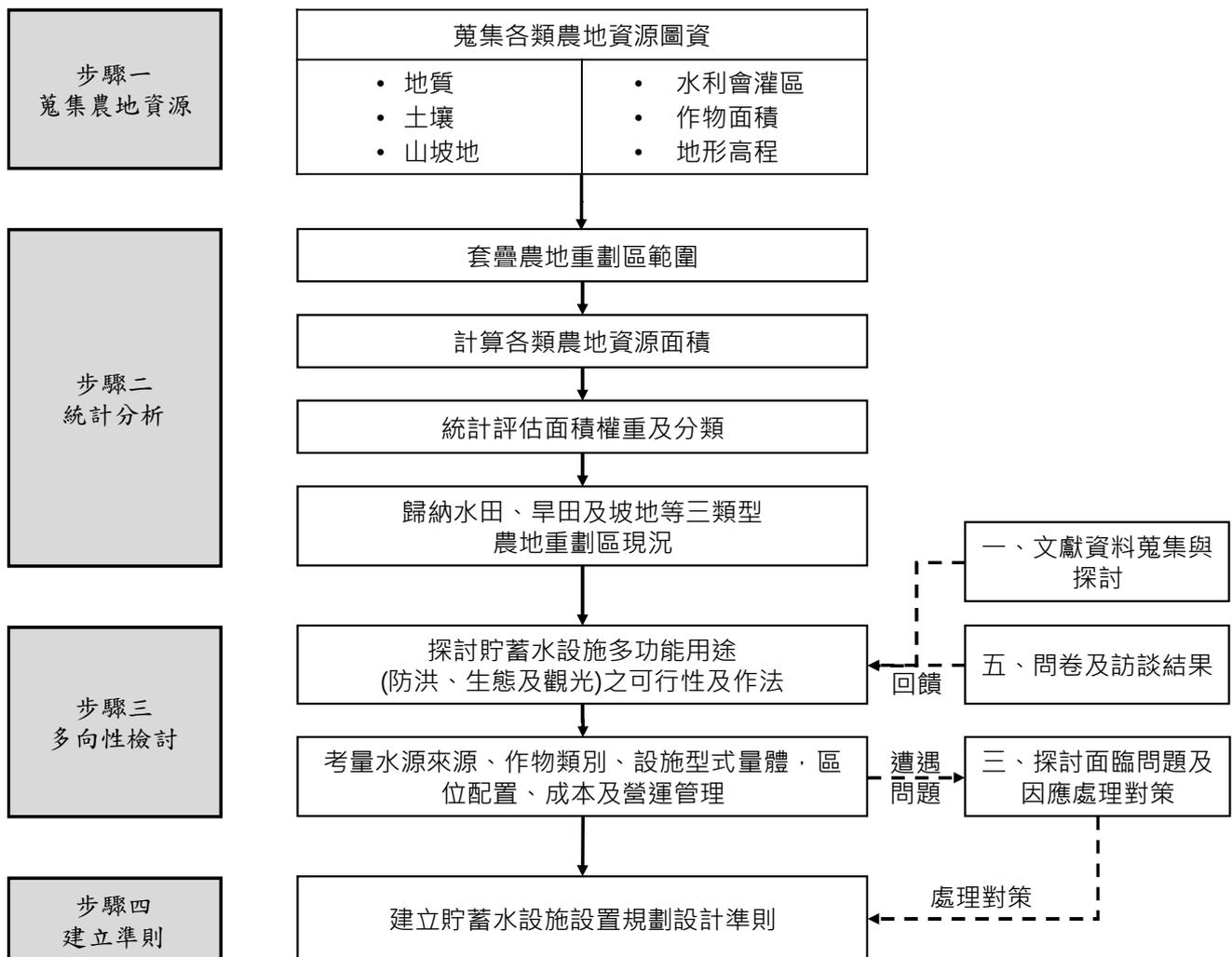


圖 10 研析貯蓄水設施及規劃設計準則工作流程圖

### (一) 分析國內不同類型農地重劃區現況及特性

農地重劃類型依水路規劃，地勢地形等條件分類，分別為水田類型重劃區、旱地類型重劃區及坡地類型重劃區等三類，定義如表 9 所示。

表 9 農地重劃區類別定義

項目	定義
水田類型重劃區	水路部分配合農田水利署之給水路與排水路系統者，位於灌區內，並以水稻為主要作物之地區。
旱地類型重劃區	水路部分僅配置相關排水路系統者，多以旱作物及管路灌溉方式為主。
坡地類型重劃區	位於山坡地保育利用條例所稱山坡地範圍內之農地重劃區，稱為坡地類型重劃區。

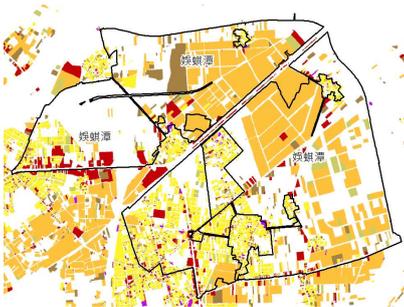
本計畫針對目前公告全台 813 區農地重劃區進行檢視，扣除台糖重劃區 182 區地後剩餘 631 區，各類別分析結果如表 10 所示，再依據坡度及耕作模式進行探討，位於山坡地者計有 15 區(如表 11)，均位於非事業區及以旱作為主。非山坡地者計有 616 區，其中符合水田定義者約 265 區；符合旱田定義者約 132 區；水田混作區域計有 132 區，其餘 97 區重劃區之土地類別可能屬於養殖漁業生產區或受都市化影響(示意圖如圖 11 所示)，致使水田與旱田面積未達整體重劃區面積一半者。



(a) 土地利用圖-九大類



(b) 土地利用圖-農業使用類別



(c) 土地利用圖-建築使用類別



(d) 衛星底圖

圖 11 受都市化影響之農地重劃區案例(屏東縣萬丹鄉社皮重劃區)

表 10 各類別之農地重劃區分析結果表(以縣市分類)

縣市	農地重劃區 數量 a	台糖農地重 劃區數量 b	可分析之農地 重劃區數量 C=b-a	水田類型 重劃區 C1	旱地類型 重劃區 C2	水旱混作 重劃區 C3	坡地類型 重劃區 C4	其他* C5
宜蘭縣	44	0	44	34	2	1	1	6
新北市	1	0	1	0	0	0	0	1
桃園市	21	0	21	12	0	4	2	3
新竹縣	18	0	18	12	0	4	1	1
苗栗縣	37	0	37	20	2	9	0	6
台中市	35	15	20	9	0	1	0	10
南投縣	23	3	20	12	0	1	5	2
彰化縣	59	12	57	24	8	12	0	13
雲林縣	159	28	131	32	35	60	0	4
嘉義縣	90	26	64	48	9	6	0	1
台南市	92	25	67	27	22	15	0	3
高雄市	61	33	28	8	3	7	0	10
屏東縣	60	32	28	10	7	7	0	4
台東縣	44	5	39	7	14	3	5	10
花蓮縣	37	3	34	10	13	2	0	9
澎湖縣	4	0	4	0	0	0	0	4
金門縣	28	0	28	0	17	0	0	11
總計	813	182	631	265	132	132	14	97

備註：其他表該重劃區表可能屬於或受都市化影響，致使水田與旱田總面積未達整體重劃區一半者。

表 11 坡地重劃區之細部資訊表(以縣市分類)

縣市	年度	重劃區	鄉鎮市區	面積 (公頃)	地段	平均坡度 (%)	事業區	作物
宜蘭縣	57	南山	大同鄉	220	南山段	9.2	非事業區	早作
桃園市	53	竹頭角	復興區	13	竹頭角段	11.6	非事業區	早作
	57	拉號	復興區	19	拉號段	6.1	非事業區	早作
新竹縣	72	酪農村	新埔鎮	25	上寮段	7.6	非事業區	早作
南投縣	54	福興	埔里鎮	90	福興段	15.4	非事業區	早作
	57	羅娜	信義鄉	67	信義段	14.9	非事業區	早作
	58	中寮	中寮鄉	1600	先驅段	15.6	非事業區	早作
	66	清流	仁愛鄉	75	清流段	9.0	非事業區	早作
	68	南埔坡地	草屯鎮	25	坪頂段	7.2	非事業區	早作
臺東縣	58	加拿	海端鄉	60	加拿段	10.4	非事業區	早作
	59	月眉	關山鎮	80	月野段	8.5	非事業區	早作
	60	嘉蘭	金峰鄉	103	嘉新段	12.6	非事業區	早作
	70	蘭嶼	蘭嶼鄉	24	椰油段	19.3	非事業區	早作
	76	高台	鹿野鄉	126	高台段	5.7	非事業區	早作

## (二) 評估適宜設置之貯蓄水設施類型、水源來源與使用機制

### 1. 資源條件評析

目前可依據地質、土壤、山坡地、農田水利署事業區(以下簡稱事業區)、水田、旱田及數值地形高程(DEM)等相關特性進行農地重劃區之資源條件評估，蒐集內政部、農委會、水土保持局及中央地調所等單位之圖資如圖 12、圖 13 及表 12 所示。

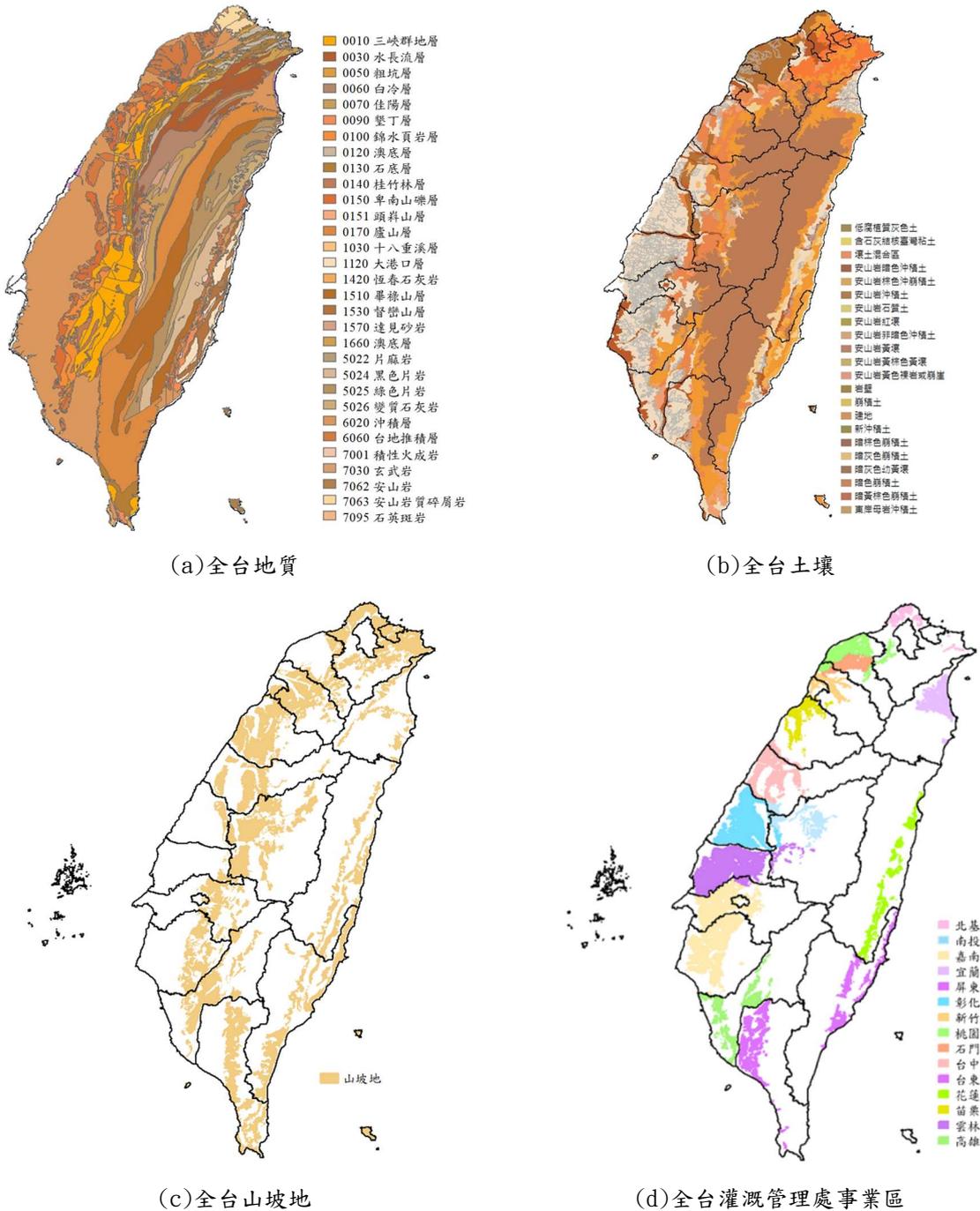


圖 12 全台農業資源特性分布圖(1)

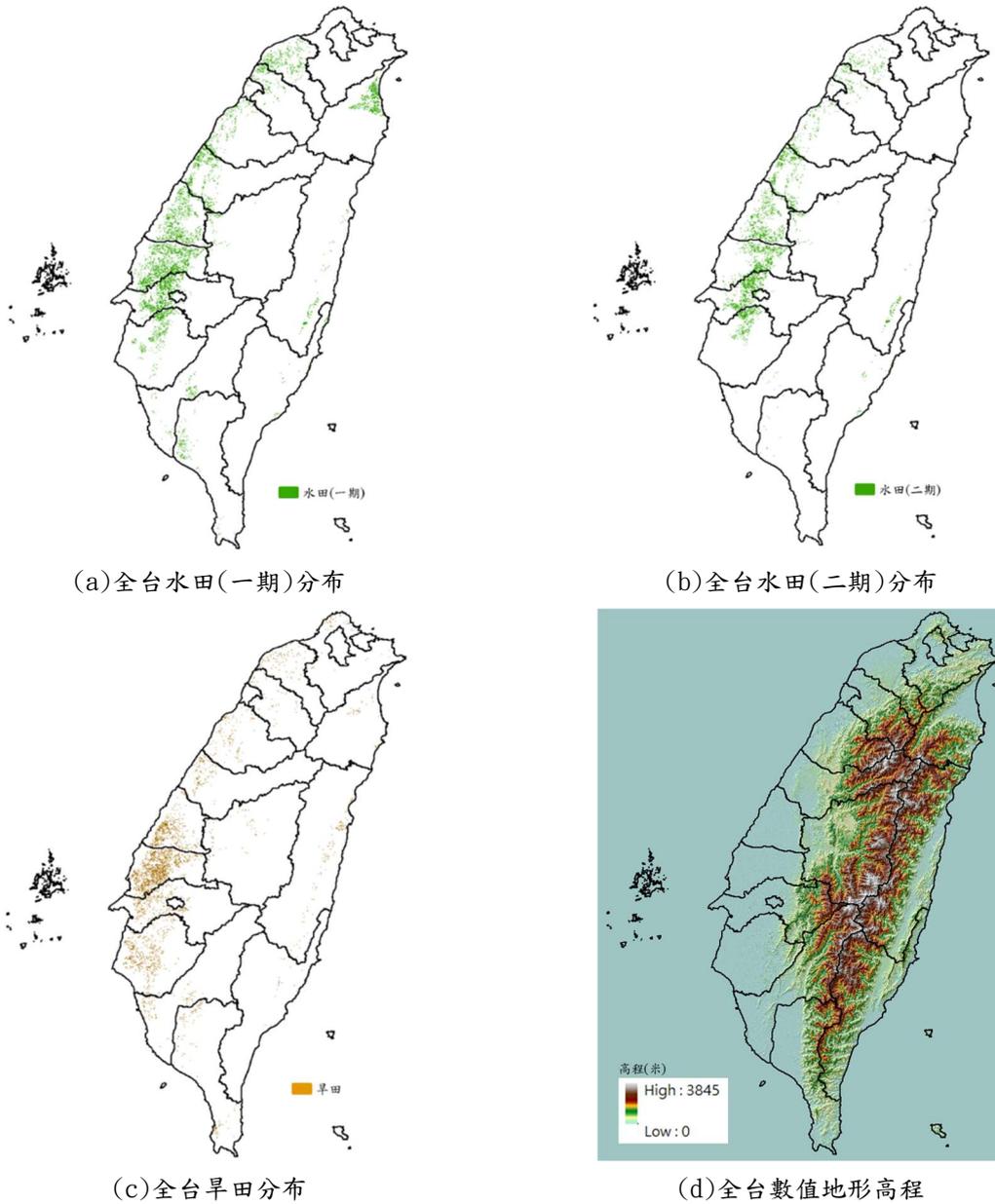


圖 13 全台農業資源特性分布圖(2)

表 12 農業資源圖資來源一覽表

圖資名稱	說明	來源單位	資料產製時間
地質	全台地質資料, WMS	中央地質調查所 <a href="https://data.gov.tw/dataset/6695">https://data.gov.tw/dataset/6695</a>	2013 年
土壤	全台地表土壤分布圖, SHP	行政院農委會 <a href="https://farmcloud.tari.gov.tw/SOA/index.aspx">https://farmcloud.tari.gov.tw/SOA/index.aspx</a>	2015 年
山坡地	全臺山坡地範圍圖	行政院農委會水土保持局 <a href="https://cop.land.moi.gov.tw/">https://cop.land.moi.gov.tw/</a>	2018 年
事業區	農田水利署灌溉管理處事業區範圍	行政院農委會農田水利署	2018 年
水田	水稻田一、二期作物種植範圍	行政院農委會農業試驗所 <a href="https://farmcloud.tari.gov.tw/SOA/index.aspx">https://farmcloud.tari.gov.tw/SOA/index.aspx</a>	2013 年
旱田	旱作物種植範圍圖		
數值地形高程	全臺灣 20 公尺網格間距數值地形模型	內政部地政司 <a href="https://data.gov.tw/dataset/35430">https://data.gov.tw/dataset/35430</a>	2019 年

本計畫針對上述圖層資訊與全台農地重劃區 813 區圖資進行套疊，如圖 14 所示，藉以分析各農地重劃區之農業資源面積比例，如圖 15 所示。經評估全台農地重劃區近九成為沖積土，而全台重劃區內山坡地與平地面積分布比例約為 1:9。另，若以事業區性質進行檢討，重劃區內事業區與非事業區面積比例約為 56%比 44%；最後，813 區重劃區內水、旱田面積比例約為 7:3。

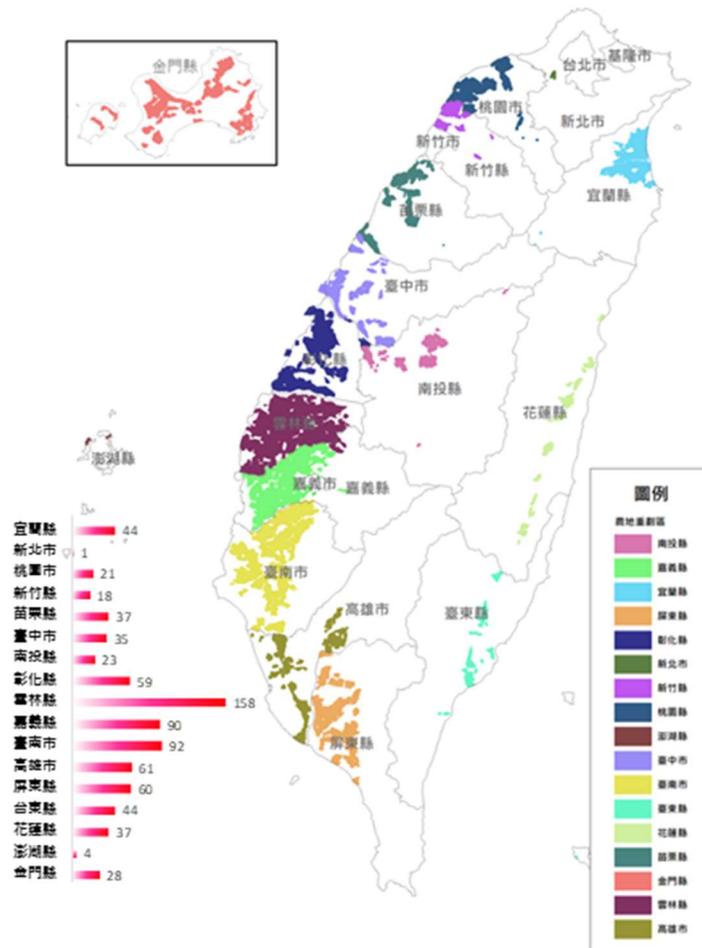
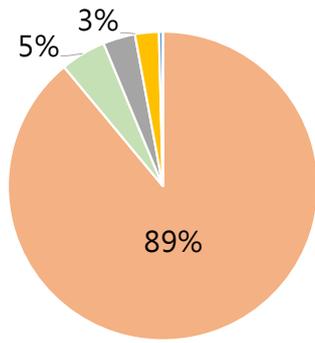
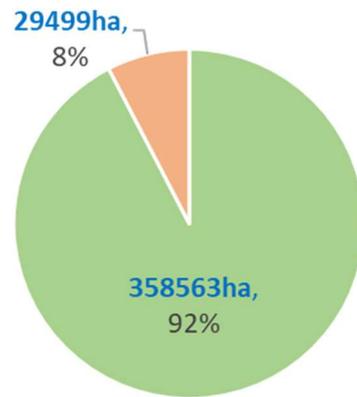


圖 14 全台農地重劃區分布圖



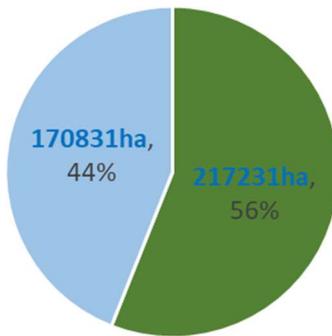
■ 沖積土 ■ 粘土 ■ 壤土  
■ 雜地 ■ 崩積土 ■ 其他

(a) 土壤類型佔有比例



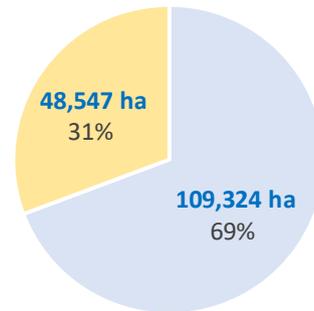
■ 平地 ■ 山坡地

(b) 山坡地與平地面積分布比例



■ 灌區 ■ 非灌區

(c) 全台重劃區事業區與非事業區面積比例



■ 水田 ■ 旱田

(d) 全台重劃區水旱田面積佔有比例

圖 15 全台農地重劃區農業資源分析比例圖

## 2. 貯蓄水設施類型、水源來源與使用之運用機制

有關農地重劃區內設施水源，可依事業區內外、平地及坡地有不同之設施水源，農田水利署事業區內通常具備給水路與排水路，對於水源來源除一般河川、排水、水庫、降雨、地下水，亦有迴歸水水源可供灌溉，然水源來源則需考量是否符合當地環境需求；事業區外因非農田水利署管轄，多僅配有排水路，且水源來源通常較為不足，對於灌溉需求則考量以管路灌溉或噴灌為主；坡地之水源多以降雨及河川供應，且受限於地形因素，較無迴歸水水源可灌溉，相關示意如表 13 所示。而有關重劃區適宜之蓄水設施類型論述以農塘為主，茲說明如下：

表 13 不同特性重劃區貯蓄水設施設計原則說明

類別	設置示意圖	說明
<p>水田類型 重劃區</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 水源來源包含河川、排水、水庫、降雨、地下水</li> <li>• 可利用事業區內既有水路提供水源調蓄利用，設置於鄰近水路或水路流末處(收集區內雨水)</li> <li>• 若為易淹水地區，可考量納入部分蓄洪功能，惟仍以灌溉為主要需求</li> <li>• 建議貯蓄水設施包含開挖式埤塘、各類貯水設施</li> </ul>
<p>旱地類型 重劃區</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 水源來源包含河川、排水、降雨、地下水</li> <li>• 一般於非事業區內，灌溉水路系統較少或水源不足之情況，可建置貯蓄水設施並搭配管路灌溉或噴灌設施提供灌溉使用</li> <li>• 建議貯蓄水設施包含開挖式埤塘、各類貯水設施</li> </ul>
<p>坡地類型 重劃區</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 水源來源包含河川、降雨</li> <li>• 受限於地形因素，較無迴歸水源可利用</li> <li>• 建議貯蓄水設施包含築堤式埤塘、各類貯水設施</li> </ul>

依據埤塘相關文獻資料顯示，農塘灌溉系統多配合旱作，並搭配管路灌溉，以克服乾旱時期水量有限及水路設施重置之問題，一般埤塘可分類為築堤式埤塘及開挖式埤塘，築堤式埤塘大多位於山區及丘陵等山坡地地形(上游)，利用峽谷、溝渠地形，攔蓄雨水及地表逕流，形成埤塘，其攔蓄水體主要材料型式有土壩、鋼筋混凝土壩、木壩等型式；然開挖式埤塘多位於平原地區(下游)，壩體材料多為土體，部分地區考量安全及水體滲漏，採用鋼筋混凝土作為壩體，本計畫整理相關資料如表 14 所示。

表 14 貯蓄水設施形式

蓄水設施	分類	材質	適用區
農塘	築堤式埤塘	土壩、木壩、RC 壩	山區、丘陵
	開挖式埤塘	土壩、RC 壩	平原

### 3. 貯蓄水設施型式評估

針對貯蓄水設施評估，利用 SWOT 分析模式進行檢討，SWOT 分析分別為優勢 (Strength)、劣勢 (Weakness)、機會 (Opportunity) 與威脅 (Threat) 英文首字母縮寫，主要用於分析自身優勢與劣勢，以及所面臨機會與威脅。藉以檢視不同類型重劃區適宜設置之貯蓄池設施類型，各類型檢視結果如圖 16 至圖 18 所示。茲針對水田、旱田及坡地類型重劃區設置貯蓄水設施之評估結果說明如后。

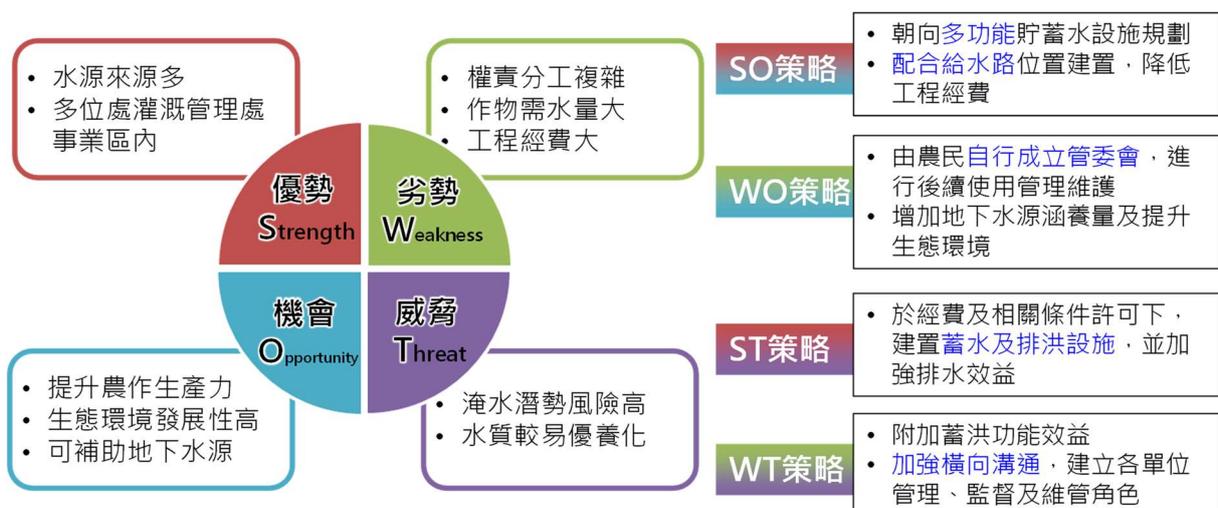


圖 16 水田類型重劃區設置貯蓄水設施 SWOT 分析



圖 17 旱地類型重劃區設置貯蓄水設施 SWOT 分析



圖 18 坡地類型重劃區設置貯蓄水設施 SWOT 分析

### (1) 水田類型重劃區之貯蓄水設施

水田重劃區設置貯蓄水設施時，因水源來源較為豐富，且多處位於農田水利署灌溉管理處事業區內，其可配合事業區給水路與排水路位置進行建置，且較有機會考量非單一功能性質之設施(如同時包含灌溉、生態及觀光等功能)，惟須考量因水田作物需水量大，需建置容積較大之貯蓄水設施，其可能需要較大用地及工程經費，經後續章節之用地與經費評估上僅能提供整體區域1%~3%水量，故建議仍以灌溉為主要需求。另，於後續維護管理上，則由用地權屬決定，即事業區內由農田水利署維護管理；事業區外由縣市政府或政府指定機關團體維護管理。

### (2) 旱地類型重劃區之貯蓄水設施

旱地類型重劃區設置貯蓄水設施時，其因作物需水量較少，

並可搭配管路灌溉系統，考量以重力方式提供灌溉，其可節省相關工程經費，故貯蓄水設施之容積可少於水田重劃區類型(經後續章節之用地與經費評估上僅能提供整體區域3%~10%水量)，然旱地類型重劃區多半非事業區，無既有給水路可應用，建議考量最有可能開發水源處及地點合宜處建置單一功能型態之貯蓄水設施。

### (3) 坡地類型重劃區之貯蓄水設施

坡地類型重劃區則因地勢起伏較大，雖較無淹水潛勢疑慮，但仍有土石流潛勢疑慮，建議應朝向高經濟作物及結合當地觀光資源進行發展，貯蓄水設施建議採用築堤式，並加強結構強度，藉以降低潰堤風險。

### (三) 探討貯蓄水設施穩定水源及兼具防災防洪、休閒遊憩、生態保護等多功能用途之可行性及作法

農地間貯蓄水設施之功能相當廣泛，除基本之蓄水功能做為水源調度空間外，汛期可做為防汛空間及短暫蓄洪之用，平時則可作為動植物之生態棲地，或民眾休憩之場所具有多功能之用途，相關功能說明如后。

#### 1. 穩定水源

貯蓄水設施平時引進河川水、迴歸水或經由降雨及抽取地下水蓄留，結合灌溉給水系統，於旱季或水資源不豐沛之季節配合水庫水資源調度使用，可維持灌溉用水需求，為本計畫進行貯蓄水設施規劃之主要目的，示意如圖 19 所示。



資料來源：農業工程學會，廣關農塘有效調配灌溉用水可行性研究，P.13

圖 19 蓄水設施調配功能示意

#### 2. 防災防洪

利用重劃區內可蓄水之區塊，設貯蓄水設施，以截蓄滯尖峰流量及延滯時間為目標，洪汛期前放乾水池，增加洪水容納空間，洪水來臨時，先儲蓄早到洪水，可滯洪遞延洪峰量、降低下游水患致災機會，降低水患衝擊，惟此方式與蓄水為主之功能需求不同。

另外，山坡地蓄水設施設置、也都對於滯洪、降低土壤侵蝕作用及補注地下水皆有幫助，示意如圖 20。若設施兼具蓄洪排水功能時，為避免樹枝、雜物影響貯蓄水設施之排放效率，出水口應加設防止堵塞之攔汙設施，如圖 21 所示。



資料來源：台南市政府水利局-水保設施防災健檢

圖 20 蓄水設施可供防災防洪功能(坡地蓄水設施)



資料來源：農委會，灌溉排水，農業虛擬博物館

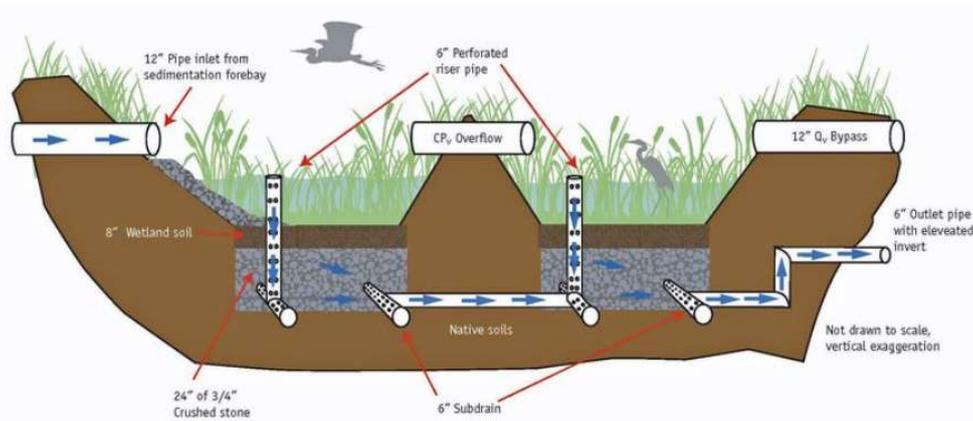
圖 21 蓄水設施之攔汙柵設施

### 3. 休閒遊憩

可於周邊種植遮蔭樹種，提供過往民眾乘涼避暑之空間，大型蓄水設施經妥善規劃，適當結合步道、涼亭、圍籬等附屬設施，除可供民眾從事休閒活動外，並可避免民眾因意外跌入貯蓄水設施中，造成人命財產損失。

### 4. 生態保護

貯蓄水設施結合水田環境，為魚類、兩棲類及其他水生生物之棲息產卵空間，其周邊灌木叢或林帶亦為昆蟲、鳥類及小動物之棲息空間，平時可規劃為景觀水池綠地或生態景觀池，設置土壟、土堤、茂密複層植栽，提供親水環境，作為民眾認識欣賞水生動植物、休閒、接近自然的好場所，示意如圖 22 所示。



資料來源：Constantine Alexander's Journal，人工濕地生物多樣性，2016

圖 22 貯蓄水多功能設計示意圖

依據經濟部水利署水利規劃試驗所於 107 年度多功能滯洪空間運用與推動策略之研究報告(如圖 23 所示)提及，目前針對滯洪設施之多功能應用上，可以考量滯洪、公共設施、生態及光電等方面之應用，並以各方面之優勢及限制來檢討可行性，惟方案越多樣，整體複雜度越高，推動可行性之標準相較越低。爰此，針對穩定水源及兼具防災防洪、生態保護、休閒遊憩等功能進行評估如表 15 所示。經評估結果，目前穩定水源及防災防洪屬於兩種不同功能需求，農地重劃區之貯蓄水設施係以灌溉為主要需求，故防災防洪功能將視條件許可下兼具考量。再者，生態保護亦須維持常時流量，藉以提供生物生存之空間，與目前滯洪池須將設施內洪水排空之作法相左。



資料來源：經濟部水利署水利規劃試驗所，多功能滯洪空間運用與推動策略之研究

圖 23 多功能滯洪空間運用與推動策略之研究報告示意畫面

經 108 年 11 月 15 日及 109 年 9 月 7 日兩場次之專家座談會，參與會專家學者及機關代表意見，目前貯蓄水設施多功能面向可行性，建

議應以灌溉為主要需求，並可視情況搭配綠美化、觀光休憩等功能。惟灌溉使用與防災使用之設計原理相異，若需配合防災防洪功能，僅能先滿足灌溉需求後，剩餘空間再提供部分防災效益。又因目前利用實際單價進行評估，於經費限制下貯蓄水設施容量亦僅能提供部分灌溉用水需求(水田 1%~3%、旱田 3%~10%)。再者，生態與休閒遊憩上須呈現常年有水之狀態，其能提供滯洪之效益有限。

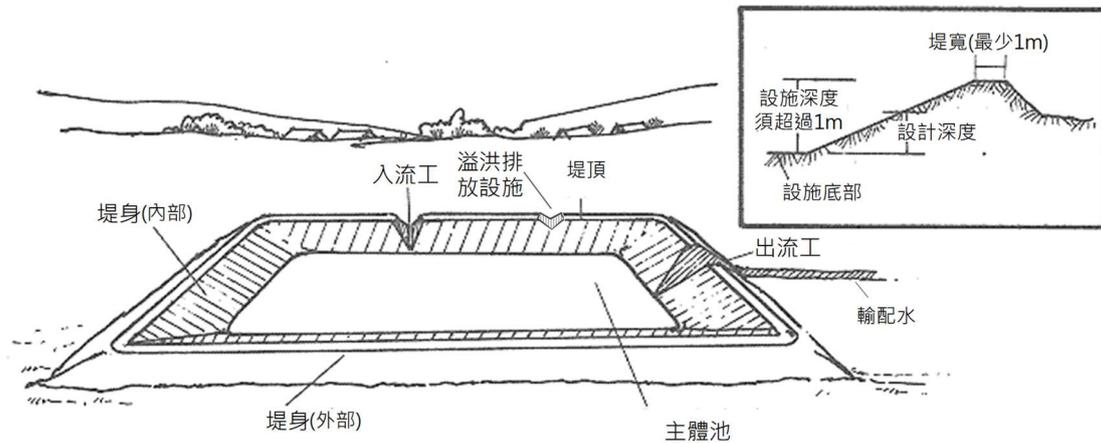
綜上所述，建議目前係以穩定水源功能為優先考量，以輔助灌溉需求為主要目的。若當地環境特性必須考量防災防洪、休閒遊憩及生態保護等功能，則應與結合其他單位進行全盤性考量。

表 15 貯蓄水設施多功能面向可行性評估

項目	穩定水源	防災防洪	休閒遊憩	生態保護
說明	於旱季或水資源不豐沛之季節配合水資源調度使用，維持灌溉用水需求	滯洪遞延洪峰量、降低下游水患致災機會，降低水患衝擊	結合周邊地景整體規劃休閒空間。	以迴避、縮小、減輕及補償建立生態保護機制
優勢	增加農作產值及產量	降低淹水災害，保護財產安全	提升觀光效益，增加農民收益	保育生物及生態環境
限制	本質儲水，常時保有固定水源水量。	本質滯洪，常時須將設施排空，常無法達到蓄水作用。	需在地特色才能吸引遊客觀光，與重劃條例坵塊標準不同(重劃區坵塊需方正，休閒遊憩坵塊講求天然)。	生物需水量需維持平衡，灌溉量會受限。
功能需求	主要功能(補助灌溉水源)	考量當地需求，須結合其他單位進行設計	兼具功能	兼具功能

#### (四) 建立貯蓄水設施設置規劃設計準則

重劃區內農田蓄水設施基本構造是由主體池、入流工、出流工及其他附屬設施等所構成，依基地空間條件選擇適合之形狀、設施及規模，以期可充分發揮貯蓄水效果。貯蓄水設施組成單元示意如圖 24。



資料來源：本計畫重新繪製

圖 24 貯蓄水設施示意圖

##### 1. 貯蓄水設施設置必要性

因應全球氣候變遷可能帶來之極端氣候現象，旱澇事件頻傳，導致水資源管理為一重要課題。以農塘或天然窪蓄區位來貯蓄水源，不但能做為農業灌溉用水，亦可增加其土地利用價值(林昭遠等，2010)，如於農塘附近建置步道或配置親水設施等，即可做為景觀與休閒之用途(廖朝軒，2003)。爰此，考量當地水文、地形地勢及民眾需求之條件下，提供於乾旱時期之供水需求有其必要性。

農塘之設置可由灌溉需水量進行評估，然灌溉需水量可利用水平衡公式分為供給端與需求端，供給端即為有效雨量(雨量、蒸發量)，需求端則涉及重劃區內之作物別(如需水量大之水稻或需水量小之旱作物)、土壤特性(作物蒸散量、入滲)，需視當地環境特性而調整。故以供給端進行原則性評估，檢視全台各地之有效雨量供應情況，以供相關規劃人員參考應用。

蒐集全台地面氣象站 24 站之近 15 年水文資訊(包含月平均雨量及月平均蒸發量)，基本測站資訊如表 16。統計歷年各月平均值，

並將各月平均雨量及蒸發量進行比較，若該月份蒸發量小於雨量，則有效雨量則為雨量扣除蒸發量；反之，該月份蒸發量大於雨量，則有效雨量視為零，以梧棲站為例，其平均雨量、蒸發量及有效雨量分析如表 17 及圖 25，其有效雨量介於 5 月至 8 月，其餘月份(1-4 月、9-12 月)則因蒸發量大於雨量，故有效雨量為零，年有量雨量合計為 334 毫米。

表 16 地面氣象站基本資訊

區域	站號	站名	海拔高度(m)	經度	緯度	城市	地址
北部	466910	鞍部	837.6	121.530	25.183	臺北市	北投區陽明山竹子湖路 111 號
	466930	竹子湖	607.1	121.545	25.162	臺北市	北投區陽明山竹子湖路 2 號
	466940	基隆	26.7	121.741	25.133	基隆市	仁愛區港西街 6 號 6 樓(海港大樓 6 樓)
	466920	臺北	5.3	121.515	25.038	臺北市	中正區公園路 64 號
	466880	板橋	9.7	121.442	24.998	新北市	板橋區大觀路二段 265 巷 62 號
	467571	新竹	26.9	121.014	24.828	新竹縣	竹北市北崙里 3 鄰光明五街 60 號
中部	467770	梧棲	31.7	120.523	24.256	臺中市	梧棲區臺灣大道十段 2 號海港大樓 6 樓
	467490	臺中	84	120.684	24.146	臺中市	北區精武路 295 號
	467650	日月潭	1017.5	120.908	23.881	南投縣	魚池鄉水社村中山路 270 巷 14 號
南部	467480	嘉義	26.9	120.433	23.496	嘉義市	西區北新里海口寮路 56 號
	467440	高雄	2.3	120.316	22.566	高雄市	前鎮區明孝里 26 鄰漁港南二路 2 號
	467590	恆春	22.3	120.746	22.004	屏東縣	恆春鎮天文路 50 號
東部	467540	大武	8.1	120.904	22.356	臺東縣	大武鄉大武街 115 號
	467610	成功	33.5	121.373	23.098	臺東縣	成功鎮公民路 84 號
	467660	臺東	9.0	121.155	22.752	臺東縣	臺東市大同路 106 號
	466990	花蓮	16.1	121.613	23.975	花蓮縣	花蓮市花崗街 24 號
	467060	蘇澳	24.9	121.857	24.597	宜蘭縣	蘇澳鎮港區路 1 號 6 樓
	467080	宜蘭	7.2	121.757	24.764	宜蘭縣	宜蘭市力行路 150 號
離島	467990	馬祖	97.8	119.923	26.169	連江縣	南竿鄉四維村 6 鄰 88 號
	466950	彭佳嶼	101.7	122.080	25.628	基隆市	中正區彭佳嶼
	467110	金門	47.9	118.289	24.407	金門縣	金城鎮金水里西海路一段 250 號
	467350	澎湖	10.7	119.563	23.566	澎湖縣	馬公市新興路 2 號
	467300	東吉島	43	119.668	23.257	澎湖縣	望安鄉東吉村 156 號
	467620	蘭嶼	324	121.558	22.037	臺東縣	蘭嶼鄉紅頭村 2 號

表 17 地面氣象站雨量、蒸發量及有效雨量分析結果表(梧棲站)

項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
雨量	38	46	83	95	204	245	177	309	85	26	40	38	1386
蒸發量	80	74	102	116	134	143	174	150	144	146	101	94	1457
有效雨量	0	0	0	0	70	101	3	159	0	0	0	0	334

備註：若蒸發量大於雨量，其有效雨量視為零

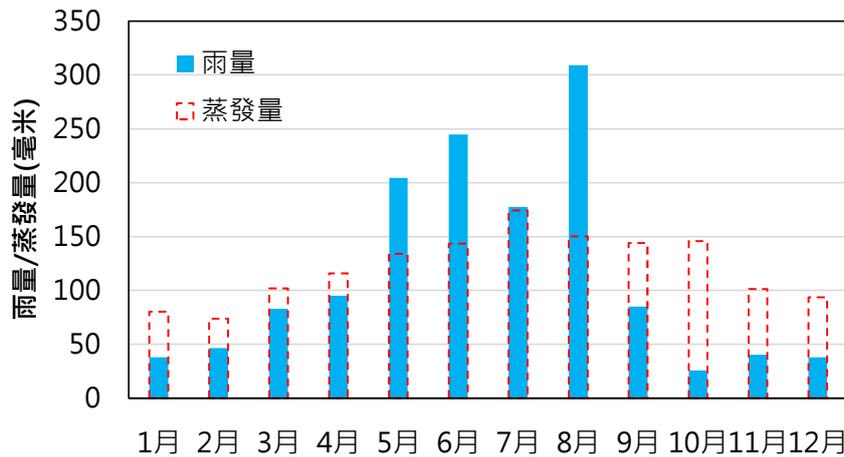


圖 25 地面氣象站雨量、蒸發量及有效雨量分析結果圖(梧棲站)

全台地面氣象站 24 站之整體統計結果如表 18 所示，該表係以月平均統計值進行簡易分析，若採用傳統逐日有效雨量法推算時，需考量其溢洪因子，其超過一定量之降雨量則應酌予刪除。由表 18 可得知，北部年有效雨量約為 667~4,319 毫米，且幾乎每個月之有效雨量均大於 0，表示北區幾乎可以由每個月取得有效雨量；中部有效雨量約為 334~1,827 毫米，平地有效雨量多介於 4 月至 9 月，其餘月份蒸發量大於降雨；南部有效雨量約為 1,073~1,223 毫米，平地有效降雨情況亦與中區雷同，其平地有效雨量多介於 5 月至 9 月；東部地區有效雨量約為 651~3,398 毫米，之台東花蓮有效雨量介於 5 月至 10 月，宜蘭有效雨量幾乎可以由每個月取得有效雨量；離島除了蘭嶼有效雨量 1,924 毫米，其餘約介於 206~689 毫米。

綜上所述，北區有效雨量可由各月取得，中部、南部及東南部則多在 5 月至 10 月存在有效雨量，且因離島整體降雨量較本島少，故有效雨量普遍呈現較少之情況。

表 18 地面氣象站有效雨量分析結果表

區域	站號	站名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
北部	466910	鞍部	316	263	197	176	336	362	159	341	714	596	468	392	4319
	466930	竹子湖	227	200	144	123	258	315	157	327	635	566	390	314	3657
	466940	基隆	345	314	181	108	210	216	0	91	302	256	337	294	2655
	466920	臺北	47	81	82	61	158	273	82	233	185	64	39	40	1346
	466880	板橋	68	109	118	72	160	307	78	203	155	59	60	66	1456
	467571	新竹	36	59	90	83	155	148	0	69	11	0	5	11	667
中部	467770	梧棲	0	0	0	0	70	101	3	159	0	0	0	0	334
	467490	臺中	0	0	1	29	187	283	169	286	65	0	0	0	1020
	467650	日月潭	20	0	42	117	332	443	312	385	171	0	6	0	1827
南部	467480	嘉義	0	0	0	0	49	241	265	394	124	0	0	0	1073
	467440	高雄	0	0	0	0	44	329	232	499	120	0	0	0	1223
	467590	恆春	0	0	0	0	3	181	271	530	193	0	0	0	1178
東部	467540	大武	0	0	0	0	25	260	272	395	290	90	0	0	1332
	467610	成功	2	8	1	3	66	67	91	161	223	166	86	0	873
	467660	臺東	0	0	0	0	20	96	76	162	163	99	36	0	651
	466990	花蓮	3	8	14	0	95	56	34	160	235	249	104	6	964
	467060	蘇澳	415	255	124	78	197	113	0	135	340	640	573	527	3398
	467080	宜蘭	149	102	69	42	175	113	6	157	332	354	267	195	1961
離島	467990	馬祖	7	35	43	50	62	86	0	0	0	0	8	0	292
	466950	彭佳嶼	71	69	52	30	100	127	0	52	76	0	52	61	689
	467110	金門	0	0	14	31	93	59	0	9	0	0	0	0	206
	467350	澎湖	0	0	0	0	0	54	45	143	0	0	0	0	242
	467300	東吉島	0	0	0	0	0	65	49	148	0	0	0	0	262
	467620	蘭嶼	185	121	51	56	149	138	138	263	236	178	225	185	1924

## 2. 貯蓄水設施整體規劃

辦理興辦農地重劃區規劃作業，以農地使用需求並順應原地形地貌進行農水路系統重劃，為減少地表大規模擾動，貯蓄水設施主要依農水路分布情形辦理規劃。若如基地內已有貯蓄水設施或窪地等之特殊情形，應先檢討設施水源來源、集水面積、容量、供灌範圍及權屬等相關問題，於本階段考量有無保留或納入農水路系統一併進行改善之條件。

### 3. 貯蓄水設施區位擇定及給排水路布置

貯蓄水設施區位擇定在重劃區內原則上以地形地勢、水源來源來進行設置。貯蓄水設施設置係以穩定水源、增加灌溉效益等原則為主要目的，考量工程經費與後續維護管理之便利性與方便性，建議以重力灌溉方式為主。另，配合水源來源設計，以灌溉圳路(給水路)為貯蓄水源時，考量貯蓄補注水可就近排回給水路，補注下游灌溉用水，設置區位以重劃區內上游用地為主，藉以減少貯蓄補注水供灌管線建置需求；以利用迴歸水(含天然降雨)為貯蓄水源時，應有適當集水面積以蒐集迴歸水(或降雨逕流)，設置區位以重劃區內下游用地為主，利用區外水源為貯蓄水源時，以鄰近區外水源處並能取得最多水頭優勢區位為原則，以鄰近區外水源處為主，相關示意如圖 26。



圖 26 不同水源對應之貯蓄水設施設置區位示意圖

重劃區設置貯蓄水設施後，應檢視上下游銜接水路系統，檢討地表水集水系統、溢流設施排水系統、貯蓄水補注灌溉系統等設置需求。

### 4. 貯蓄水設施需求量體標準

農地重劃區中，依重劃區內水源不同及貯蓄水功能之不同，其貯蓄水體(容)量計算亦有所不同，設置時應考量各種立地條件，包含功能、需求、用地、經費...等項目進行設計，參考林士新(民 101)「農地重劃區生態工程應用成效檢析研究」、陳清田(民 106)「灌溉管理操作對水稻生長期距及灌溉用水效能影響之研究」等報告文獻，

有關貯蓄水設施容量常用方法臚列如表 19 所示。

一般推求貯蓄水設施容量，因水田類型重劃及早地類型重劃之灌溉需水量差異大，利用相同標準比例評估兩類重劃區貯蓄水設施容量，其無法分辨不同重劃區之特性，故不建議採公式 1 利用相同比例進行規劃；而公式 2 因需重劃區內長期水文流量紀錄進行分析，若區域內無實測流量紀錄，則無法推求其十年一缺之量；公式 3 為推求旱田區時所應用之調節池概念，且可簡易利用作物需水量推求一日尖峰用水量，並將其值視為貯蓄水設施容量，可用於旱地類型重劃區推求貯蓄水設施容量使用；公式 4 則為台灣池塘水源蓄水容量常用方法，利用水稻插秧尖峰用水之需，或保證本田灌溉期間枯旱用水（30~40 天）之用，可用於水田類型重劃區推求貯蓄水設施容量使用。綜上所述，本研究採用公式 3 及公式 4 之尖峰用水量為原則，詳細推估方法於參考手冊說明。

表 19 農地重劃區設置貯蓄水設施容量方法一覽表

項目	推估方法	說明	參考來源
1	作物總需水量10%-20%規劃	利用區域內耕作作物類別及耕作面積推估灌溉需水量，再以一定比例換算設施容量	林士新、陳榮松(民101)「農地重劃區生態工程應用成效檢析研究」，碩士論文，國立中興大學土木工程學研究所 P60
2	以十年一缺或供水可靠度為90%為水源開發規模推估	利用10年發生一次缺水情況進行評估，需掌握區域內可靠水源來源，並利用長期紀錄進行10年重現期推估	陳清田(民106),「灌溉管理操作對水稻生長期距及灌溉用水效能影響之研究」,P4。
3	以可調節1天尖峰日用水量推估	簡單應用作物之最高日需水量推估一日用水量，並將該用水量視為設施容量	水利規劃總隊(民78),「鹿野大圳、鹿寮圳灌溉用水調配及其灌溉系統改善規劃報告」,P98
4	以供應水稻插秧尖峰用水之需，或保證本田灌溉期間枯旱用水（30~40天）之用	台灣池塘水源蓄水容量常用方法	行政院農業委員會(民國108年)「灌溉排水營運管理」,第一篇-灌溉排水原理 P1-34

貯蓄水設施之主體池容量規劃應先決定供灌範圍，估算範圍內整體灌溉用水量，並採以可供應比例決定容量規模。若兼具蓄洪、生態功能者，可考量不同鋪面材質適度調整其貯蓄水容量。以不同重劃區類型分類，先決定供灌範圍，估算範圍內整體灌溉用水量，

並採以可供應比例決定容量規模。其推估流程如圖 27。

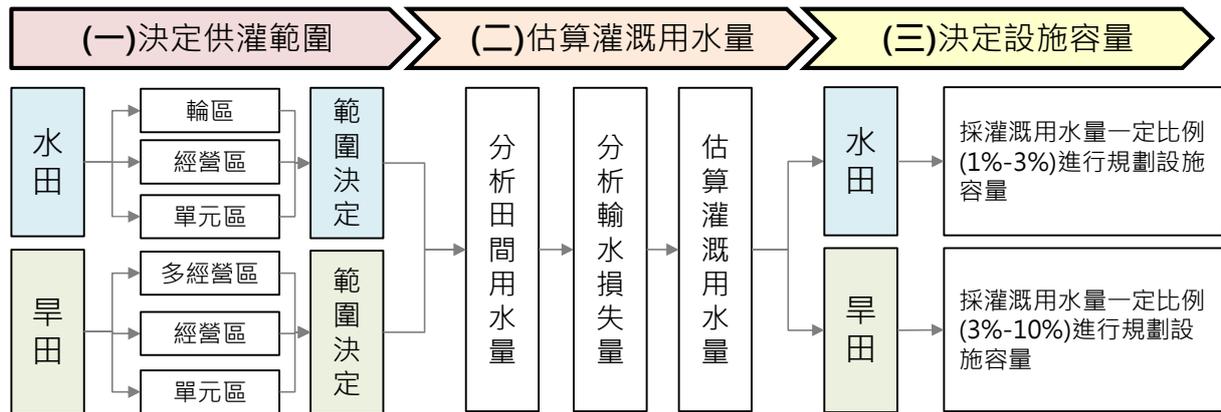


圖 27 貯蓄水設施容量推估流程圖

### (1) 貯蓄水設施相關容量計算標準

貯蓄水設施容量係由供灌面積與灌溉用水量決定，系統灌溉用水量  $D_{system}$  係灌溉用水量  $D_s$  配合輸水損失  $S$  之結果，然灌溉用水量  $D_s$  可考量施灌效率  $E_a$ ，施灌效率指灌溉後根系蓄積水量與灌入田區水量之比值，如旱田常用之噴灌、溝灌等，一般用 80% 進行估計；水田因田面保持一定水深，故施灌效率大多不於考慮。其灌溉用水量  $D_s$  公式及系統灌溉用水量  $D_{system}$  表示如下：

$$D_{system} = D_s / (1 - S) \quad (1)$$

$$D_s = D_u / E_a \quad (2)$$

$$D_u = D - AR \quad (3)$$

$$D = T + E + P \quad (4)$$

- $D_s$  : 灌溉用水量(mm/day)
- $D_u$  : 田間用水量(mm/day)
- $D$  : 田間需水量(mm/day)
- $AR$  : 有效雨量(mm/day)
- $E_a$  : 施灌效率(旱田=0.8)
- $T$  : 作物葉面蒸散量(mm/day)
- $E$  : 田面蒸發量(mm/day)
- $P$  : 田間滲漏量(mm/day)
- $S$  : 輸水損失(%)

田間需水量  $D$  依據不同土壤質地、不同作物類別估算求得，為方便計可採用查表方式，表格內已將作物葉面蒸散量  $T$ 、田面蒸發量  $E$  及田間滲漏量  $P$  計算完畢，並彙整為簡易表格(如表 20)，

查詢方式於水田類型重劃區建議採稻作、旱地類型重劃區及坡地類型重劃區建議採果樹或雜作；田間用水量  $D_u$  為田間需水量  $D$  扣除有效雨量  $AR$ ，於進行用水量估算上，為保守計，先不考慮有效雨量，即表示田間用水量  $D_u$  等於田間需水量  $D$ ；輸水損失  $S$  渠道平均採 28.8%，管路採 14.5%。

表 20 不同土壤質地、作物類別之田間需水量一覽表

土質	粒徑 <0.005mm 百分比(%)	灌溉率 (公頃/秒立方公尺)			田間需水量 (毫米/日)		
		稻作	果樹	雜作	稻作	果樹	雜作
砂質礫土	0 - 3.3	55	165	220	157.1	52.4	39.3
礫質砂土	3.3 - 6.6	175	525	700	49.4	16.5	12.3
砂土	6.6 - 9.9	280	840	1,120	30.9	10.3	7.7
壤質砂土	9.9 - 13.2	400	1,200	1,600	21.6	7.2	5.4
砂質壤土	13.2 - 16.5	470	1,410	1,880	18.4	6.2	4.6
壤土	16.5 - 19.8	580	1,740	2,320	14.9	5.0	3.7
埴質壤土	19.8 - 24	680	2,040	2,720	12.7	4.2	3.2
壤質埴土	24 - 30	780	2,340	3,120	11.1	3.7	2.8
埴土	30 - 36	860	2,580	3,440	10.0	3.3	2.5
中埴土	36 - 44	940	2,820	3,760	9.2	3.1	2.3
重埴土	44 - 54	1,080	3,240	4,320	8.0	2.7	2.0
灌溉率(Irrigation Rate)為田間需水量=作物葉面蒸散量+田面蒸發量+田間滲漏量							

資料來源：水權登記審查作業要點，經濟部水利署，民國 106 年

水田類型重劃區主要作物為稻作，其田間需水量為 8.0~21.6mm/day，配合渠道輸水損失 28.8%估算，其系統灌溉用水量  $D_{system}$  為 11.2~30.3mm/day；配合管路輸水損失 14.5%估算，系統灌溉用水量  $D_{system}$  為 9.4~25.3mm/day。旱地類型重劃區主作物則為混合旱作，其田間需水量為 2.0~7.7mm/day，考量灌溉效率(採 0.8)，其灌溉用水量  $D_s$  為 2.5~9.6mm/day，配合渠道輸水損失 28.8%估算，系統灌溉用水量  $D_{system}$  為 3.5~13.5mm/day；配合管路輸水損失 14.5%估算，系統灌溉用水量  $D_{system}$  為 2.9~11.3mm/day。坡地類型重劃區：與旱地類型重劃區相同，主作物則為混合旱作，其田間需水量為 2.0~7.7mm/day，考量灌溉效率(採 0.8)，其灌溉用水量  $D_s$  為 2.5~9.6mm/day，配合渠道輸水損失 28.8%估算，系統灌溉用水量  $D_{system}$  為 3.5~13.5mm/day；配

合管路輸水損失 14.5% 估算，系統灌溉用水量  $D_{system}$  為 2.9~11.3mm/day，整體分析結果如表 21。

表 21 各類型重劃區不同供灌方式之系統灌溉用水量範圍一覽表

單位：(毫米/日)

重劃區類型	不同供灌方式之系統灌溉用水量 $D_{system}$	
	渠道(損失採 28.8%)	管路(損失採 14.5%)
水田類型重劃區	11.2~30.3	9.4~25.3
旱地類型重劃區	3.5~13.5	2.9~11.3
坡地類型重劃區	3.5~13.5	2.9~11.3

參考農田水利署(前農業委員會)旱作灌溉用水調整方法之研究，以具備調節尖峰日用水量作為貯蓄水設施計算依據，可由下列公式獲得：

$$V = 10 \times A_u \times D \quad (5)$$

- $V$  : 貯蓄水設施容量( $m^3$ )  
 $A_u$  : 灌溉面積(ha)  
 $D$  : 每日平均用水深(mm)

考量貯蓄水設施僅能提供重劃區部分用水，且水田與旱地類型之可供用水比例不一(於後續章節說明)，水田類型重劃區供水比例採用 1%-3%；旱地類型重劃區供水比例採用 3%-10%，其公式修正如下：

$$V = 10 \times A_u \times (Rate \times D_{system}) \times T \quad (6)$$

- $V$  : 貯蓄水設施容量( $m^3$ )  
 $A_u$  : 灌溉面積(ha)  
 $Rate$  : 用水比例(水田採 1%~3%、旱田採 3%~10%)  
 $D_{system}$  : 系統灌溉用水量(mm/day)  
 $T$  : 灌溉天數(水田 30~40 天、旱田 7-14 天)

## (2) 貯蓄水設施單價分析

貯蓄水設施主體池形狀多以矩形為主，並考量配合農地坵塊尺寸進行長寬設定，原則以減少影響坵塊劃分之單一坵塊尺寸為主，故目前尺寸設定上考量水田及早田重劃方式之坵塊規劃原則，以長寬 20 公尺至 100 公尺進行單價分析，計價項目包含開挖、回填、餘方近運利用、低透水材質鋪設、混凝土、重力式擋土牆、

臨時擋土樁設施、砌石護岸、流入工(RCP管或舌閥)、緊急溢洪道及安全圍籬，其單價參考來源包含農委會灌溉用挖式農塘補助金額回推、公共工程會價格資料庫、金門西山重劃區規劃報告農塘單價表等資料，計價項目價格資料來源整理如表 22 所示。

表 22 計價項目價格資料來源

計價項目	單位	單價(元)	單價參考來源
開挖	M <sup>3</sup>	50	農委會灌溉用挖式農塘補助金額回推
回填	M <sup>3</sup>	90	農委會灌溉用挖式農塘補助金額回推
餘方近運利用	M <sup>3</sup>	65	公共工程會價格資料庫
低透水材質鋪設	M <sup>2</sup>	920	市價
140kgf/cm <sup>2</sup> 混凝土	M <sup>3</sup>	1,908	公共工程會價格資料庫
210kgf/cm <sup>2</sup> 混凝土	M <sup>3</sup>	2,247	公共工程會價格資料庫
鋼筋，SD280，連工帶料	kg	25	公共工程會價格資料庫
重力式擋土牆(高度 2.2m)	M	8,000	公共工程會價格資料庫換算
重力式擋土牆(高度 2.7m)	M	10,000	公共工程會價格資料庫換算
重力式擋土牆(高度 3.8m)	M	14,000	公共工程會價格資料庫換算
重力式擋土牆(高度 4.8m)	M	18,000	公共工程會價格資料庫換算
懸臂式擋土牆(高度 4.3m)	M	20,000	公共工程會價格資料庫換算
懸臂式擋土牆(高度 5.3m)	M	24,000	公共工程會價格資料庫換算
臨時擋土樁設施，鋼軌樁 37kg/m，L=9m，打拔	M	935	公共工程會價格資料庫換算
砌石護岸	M <sup>2</sup>	1,400	金門西山重劃區規劃報告農塘單價表
流入工(RCP管)	M	2,000	公共工程會價格資料庫
流入工(舌閥)	個	2,500	市價
緊急溢洪道(明渠)	M	3,000	公共工程會價格資料庫換算
安全圍籬	M	1,200	市價

以長度 60 公尺、寬度 60 公尺及深度 3 公尺緩坡式貯蓄水設施為例進行說明，直接工程成本包含直接工程費、雜項工程費、施工中環境保護費、工地安全衛生費、品管費、承包商管理費及利潤、營業稅，間接工程成本包含工程管理費、工程監造費、階段性專案管理及顧問費、環境監測費、空氣汙染防制費及工程保險費，整體分析金額為 8,145,132 元，蓄水量經分析計有 8,651 立方公尺，故其單位造價為 942 元/立方公尺。分析表格如表 23。

表 23 緩坡式貯蓄水設施(長度 L60m\*寬度 W60m\*深度 H3m)單價分析

項次	工作項目	單位	數量	單價	複價
<b>壹</b>	<b>直接工程成本</b>				
一	直接工程費	式			6,416,148
1	開挖	M <sup>3</sup>	10,732.18	50	536,609
2	餘方近運利用	M <sup>3</sup>	10,732.18	29	311,233
3	低透水材質鋪設(坡面)	M <sup>2</sup>	590.59	920	543,342
4	低透水材質鋪設(池底)	M <sup>2</sup>	2,420.64	920	2,226,989
5	砌石護岸	M <sup>2</sup>	1,417.41	1,750	2,480,475
6	流入工(RCP 管)	M	5.40	2,000	10,800
7	流入工(舌閥)	個	1.00	2,500	2,500
8	緊急溢洪道(明渠)	M	5.40	3,000	16,200
9	安全圍籬	M	240.00	1,200	288,000
二	雜項工程費 <sup>(1)</sup>	式			192,484
三	施工中環境保護費 <sup>(2)</sup>	式			33,043
四	工地安全衛生費 <sup>(3)</sup>	式			33,043
五	品管費 <sup>(4)</sup>	式			33,043
六	承包商管理費及利潤 <sup>(5)</sup>	式			469,543
七	營業稅 <sup>(6)</sup>	式			358,865
				(壹)小計	7,536,169
<b>貳</b>	<b>間接工程成本</b>				
一	工程管理費 <sup>(7)</sup>	式			469,543
二	工程監造費		(依個案)略		
三	階段性專案管理及顧問費		(依個案)略		
四	環境監測費		(依個案)略		
五	空氣汙染防制費 <sup>(8)</sup>	式			26,377
六	工程保險費 <sup>(9)</sup>	式			113,043
				(貳)小計	608,963
<b>參</b>	<b>合計(壹+貳)</b>	元			8,145,132
	蓄水量	M <sup>3</sup>			8,651
	單位造價 <sup>(10)</sup>	元/M <sup>3</sup>			942
註：(1)雜項工程費：(一)*3%。 (2)施工中環境保護費：(一+二)*0.5%。 (3)工地安全衛生費：(一+二)*0.5%。 (4)品管費：(一+二)*0.5%。 (5)承包商管理費及利潤：(一+二+三+四+五)*7%。 (6)營業稅：(一+二+三+四+五+六)*5%。 (7)工程管理費：(一+二+三+四+五)*1.5%。 (8)空氣汙染防制費：工程合約經費*0.35%。 (9)工程保險費：工程合約經費*1.5%。 (10)單位造價：發包工程費/蓄水量。					

本計畫目前針對不同長寬度及五種不同堤身進行單價分析，並提供深度 2 公尺及 3 公尺兩種共計 810 種單價分析結果，以緩坡式貯蓄水設施(H=3m)單位造價之分析結果為例(如表 24)，其單位造價介於 753 元/立方公尺至 2,418 元/立方公尺，且尺寸越小之貯蓄水設施，其單位造價越高，其他單價分析結果詳作業手冊附件二。

表 24 緩坡式貯蓄水設施(H=3m)單位造價

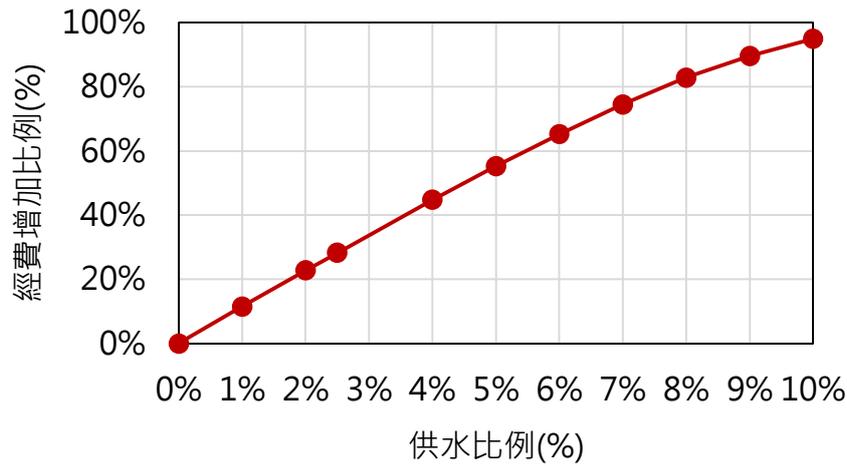
單位：元/每噸蓄水

長度 L(m) \ 長度 W(m)	20	30	40	50	60	70	80	90	100
30	2,418	1,954	1,766	1,664	1,599	1,555	1,523	1,499	1,480
30	1,954	1,542	1,375	1,284	1,227	1,188	1,159	1,137	1,120
40	1,766	1,375	1,216	1,129	1,075	1,038	1,011	990	974
50	1,664	1,284	1,129	1,046	993	957	931	911	895
60	1,599	1,227	1,075	993	942	906	880	861	845
70	1,555	1,188	1,038	957	906	871	846	826	811
80	1,523	1,159	1,011	931	880	846	821	801	786
90	1,499	1,137	990	911	861	826	801	782	767
100	1,480	1,120	974	895	845	811	786	767	753

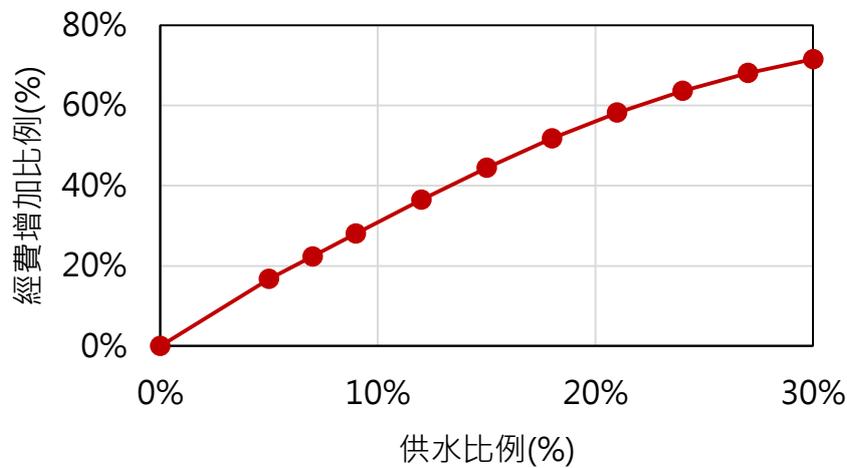
### (3)貯蓄水設施容量設定

供水比例為貯蓄水設施容量佔灌溉用水量之比例，如灌溉用水量 100 萬噸，貯蓄水設施容量 5 萬噸，其供水比例即為  $5/100=5\%$ ；設施經費增加比例=貯蓄水設施工程費用/原農水路工程費用，如農水路工程費用 150 萬元，貯蓄水設施 30 萬元，設施經費較原先增加比例為  $=30\text{ 萬}/150\text{ 萬}=20\%$ 。

設施容量規模依水田重劃或旱田重劃方式考量設施經費下，決定設施容量供水比例。本計畫以實際模擬案例(水田重劃以宜蘭大湖二重劃區為例、旱田重劃以宜蘭大進重劃區為例)進行推估，先依據不同供水比例設計出貯蓄水設施容量與設施面積，再推求其工程經費，將原先農水路工程費用及設計貯蓄水設施後所增加之經費進行分析。水田、旱田分析結果如圖 28、表 25 至表 26 所示。



(1)水田重劃



(2)旱田重劃

圖 28 貯蓄水設施供水比例及其經費增加比例關係圖

表 25 貯蓄水設施供水比例、佔地面積及工程經費增加率分析表(水田)

項目	供水比例										
	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
貯蓄水設施面積(公頃)	0	0.19	0.38	0.57	0.75	0.94	1.13	1.32	1.51	1.70	1.89
佔地比例(%)	0.00	0.20	0.41	0.61	0.82	1.02	1.23	1.43	1.64	1.84	2.05
農水路工程費(萬元)	8,950	8,950	8,950	8,950	8,950	8,950	8,950	8,950	8,950	8,950	8,950
貯蓄水設施工程費(萬元)	0	1,030	2,039	2,530	4,005	4,942	5,838	6,667	7,413	8,016	8,494
經費增加率(%)	0.0	11.5	22.8	28.3	44.8	55.2	65.2	74.5	82.8	89.6	94.9

備註：1.重劃區面積 92 公頃，佔地面積表貯蓄水設施面積與整體重劃區面積之比例

2.經費增加率為貯蓄水設施工程費除原農水路工程費之比例

表 26 貯蓄水設施供水比例、佔地面積及工程經費增加率分析表(旱田)

項目	供水比例										
	0%	3%	6%	9%	12%	15%	18%	21%	24%	27%	30%
貯蓄水設施面積(公頃)	0.00	0.13	0.26	0.39	0.52	0.65	0.77	0.90	1.03	1.16	1.29
佔地比例(%)	0.00	0.11	0.21	0.32	0.43	0.53	0.64	0.75	0.85	0.96	1.07
農水路工程費(萬元)	8,507	8,507	8,507	8,507	8,507	8,507	8,507	8,507	8,507	8,507	8,507
貯蓄水設施工程費(萬元)	0	852	1,627	2,386	3,099	3,777	4,404	4,948	5,407	5,787	6,081
經費增加率(%)	0.0	10.0	19.1	28.0	36.4	44.4	51.8	58.2	63.6	68.0	71.5

備註：1.重劃區面積 121 公頃，佔地面積表貯蓄水設施面積與整體重劃區面積之比例

2.經費增加率為貯蓄水設施工程費除原農水路工程費之比例

由圖 28 可得知，於水田重劃區內，假設供水比例 10%之情況下設置貯蓄水設施，其工程經費增加率為 94.9%，表示原先農水路工程費用 100 萬元，增加貯蓄水設施則再增加 94.9 萬元，總工程費由原先 100 萬元增加為 194.9 萬元，實際施行上容易因工程費用過高而導致農民設置意願降低，經評估應設定所增加之合理經費設定上下限為 10%~30%，經換算其水田重劃之供水比例約介於 0.9%至 2.7%，然旱田重劃之供水比例略高，介於 2.6%至 9.8%。爰此，本計畫建議考量合理增加工程經費範圍內，其貯蓄水設施於水、旱田之供應比例分別為 1%至 3%與 3%至 10%。

#### 5. 貯蓄水設施設置後負擔分析

利用上述實際案例檢視於重劃區內設置貯蓄水設施後，每公頃耕地應負擔重劃工程費用或抵費地面積可由平均地價、重劃前後之農路、水路面積、耕地面積等相關因子進行評估，依據水田、旱田不同供水比例之貯蓄水設施設置後，依據現行農地重劃之農水路工程費(含相關改善工程)採工程費覈實比例負擔，農民負擔 25%，行政院農委會補助 75%，若再增加貯蓄水設施等工程費用，考量用地負擔及工程經費均增加之情況，其將降低農民設置意願。爰此，本計畫採用貯蓄水設施費用係由政府專案補助之條件下，評估水田、旱田不同供水比例之貯蓄水設施工程，其對於政府及農民之負擔比例評估，相關負擔費用分析如表 27 及表 28 所示。

表 27 中央專案補助下貯蓄水設施不同供水比例及負擔費用分析表(水田)

項目	供水比例					
	0%	1%	1.5%	2%	2.5%	3%
重劃後耕地面積 (公頃)	83.32	83.04	82.90	82.76	82.62	82.48
重劃後農水路及設施 面積(公頃)	8.68	8.96	9.10	9.24	9.38	9.52
每公頃用地負擔 (公頃/公頃)	0.094	0.097	0.099	0.100	0.102	0.104
總工程費 (萬元)	8,951	9,980	10,487	10,989	11,480	11,955
政府負擔 (萬元)	6,713	7,743	8,250	8,752	9,242	9,717
農民負擔* (萬元)	2,238	2,238	2,238	2,238	2,238	2,238
政府負擔比例 (%)	75.0	77.6	78.7	79.6	80.5	81.3
農民負擔比例 (%)	25.0	22.4	21.3	20.4	19.5	18.7
農民每公頃應負擔工 程費(萬元)	24.32	24.32	24.32	24.32	24.32	24.32
農民每公頃應負擔抵 費地(公頃/公頃)	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052
總負擔(公頃/公頃)	0.1466	0.1497	0.1512	0.1528	0.1543	0.1558

備註：1.平均地價採 465 元/平方公尺，重劃後農水路用地面積為 8.68 公頃

2.農民負擔僅原先農水路工程費用 25%，貯蓄水設施費用由政府專案補助

表 28 中央專案補助下貯蓄水設施不同供水比例及負擔費用分析表(旱田)

項目	供水比例								
	0%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
重劃後耕地面積 (公頃)	115.13	114.82	114.69	114.57	114.38	114.19	114.00	113.82	113.63
重劃後農水路及設施 面積(公頃)	5.87	6.18	6.31	6.43	6.62	6.81	7.00	7.18	7.37
每公頃用地負擔 (公頃/公頃)	0.049	0.051	0.052	0.053	0.055	0.056	0.058	0.059	0.061
總工程費 (萬元)	8507	9359	9626	9884	10134	10391	10643	10893	11090
政府負擔 (萬元)	6380	7233	7499	7757	8007	8264	8516	8766	8963
農民負擔* (萬元)	2127	2127	2127	2127	2127	2127	2127	2127	2127
政府負擔比例 (%)	75.0	77.3	77.9	78.5	79.0	79.5	80.0	80.5	80.8
農民負擔比例 (%)	25.0	22.7	22.1	21.5	21.0	20.5	20.0	19.5	19.2
農民每公頃應負擔工 程費(萬元)	17.58	17.58	17.58	17.58	17.58	17.58	17.58	17.58	17.58
農民每公頃應負擔抵 費地(公頃/公頃)	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094
總負擔(公頃/公頃)	0.1429	0.1439	0.1443	0.1447	0.1450	0.1454	0.1457	0.1461	0.1464

備註：1.平均地價採 186 元/平方公尺，重劃後農水路用地面積為 5.87 公頃

2.農民負擔僅原先農水路工程費用 25%，貯蓄水設施費用由政府專案補助

由表可得知，水田重劃於供水比例 1%~3%之貯蓄水設施相關負擔費用，含貯蓄水設施之政府負擔比例，由原先 75%會上升至 81.3%左右；旱田重劃於供水比例 3%~10%之貯蓄水設施相關負擔費用下，含貯蓄水設施之政府負擔比例，由原先 75%會上升至 80.8%左右。綜上所述，經評估於中央專案補助之情況下，增加貯蓄水設施等相關費用，政府由原先覈實比例 75%上升至 80%左右，農民可不負擔貯蓄水設施工程費用，惟仍須農水路相關負擔費用。本研究依據相關分析結果提供第二次問卷使用，並藉由訪談結果評估合理性。

#### 6. 貯蓄水設施設置規劃設計準則擬定

本計畫針對貯蓄水設施、區位擇定及給排水路、需求量體標準、供灌面積及設施方案評估等進行研擬，並以三個不同類型之重劃區為案例進行模擬演練，依循目前規劃及設計原則進行探討，準則內容如表 29 及表 30 所示。

綜上，本計畫依據貯蓄水設施、區位擇定及給排水路、需求量體標準及單價分析等方向進行評估及量化建立，並利用實際模擬案例進行相關性規劃設計說明，以提供規劃人員之參考與應用。

表 29 農地重劃區設置貯蓄水設施規劃設計準則說明表(規劃原則)

項目	準則內容	說明
1-1	農地重劃區貯蓄水設施適用對象以興辦農地重劃區為主。	農地重劃區貯蓄水設施適用對象。
1-2	農地重劃區設置貯蓄水設施主要目的為加強提升農業用水及農地之利用效率，補注興辦農地重劃區之灌溉用水需求，為輔助灌溉用水，規劃設計時應以灌溉功能為優先，其次視情況考量其蓄洪、生態與觀光功能。	農地重劃區設置貯蓄水設施設置目的。
1-3	農地重劃區若已有貯蓄水設施或窪地等之特殊情形，應先檢討設施水源來源、集水面積、容量、供灌範圍及權屬等相關問題，於本階段考量有無保留或納入農水路系統一併進行改善之條件。	農地重劃區內既有設施應注意事項。
1-4	農地重劃區規劃設置貯蓄水設施後，農水路系統需考量調整： (1) 水源為灌溉圳路，重劃後灌溉給水路應與貯蓄水設施進行銜接。 (2) 水源為天然降雨，重劃後排水路配合集水分區進行調整。 (3) 重劃後水路，配合貯蓄水設施供灌區域進行調整，並設定補助灌溉用水供灌方式。 (4) 重劃後水路，貯蓄水設施無引用區外新增水源，屬未增加集水面積，針對區內集水分區調整，檢討農排水路尺寸及檢討有無	貯蓄水設施設置後，農水路系統應考量事項。

項目	準則內容	說明
	設置貯蓄水設施專用排水管渠需求。 (5) 重劃後水路，貯蓄水設施引用區外水源，已增加集水分區，重新進行集水分區及農排水路尺寸檢討，及檢討有無設置貯蓄水設施專用排水管渠需求。	
1-5	農地重劃區設置貯蓄水設施位置可視重劃區特性進行配置，旱地類型之貯蓄水設施位置可考量規劃於排水路流末(收集雨水)或鄰近水源處；水田類型貯蓄水設施可考量配合輪作區進行規劃，並將各輪作區灌溉溝渠溝流末及排水溝渠導入。	貯蓄水設施設置區位。
1-6	貯蓄水設施之主體池容量規劃應先決定灌溉服務範圍，估算範圍內整體灌溉用水量，並採以可供應比例決定容量規模。若兼具蓄洪、生態功能者，可考量不同鋪面材質適度調整其貯蓄水容量： (1) 水田類型重劃區：灌溉服務範圍可考量配合輪流灌溉計畫之單元區、經營區、輪區及多個輪區等規模決定。 (2) 旱地類型重劃區：灌溉服務範圍以多個經營區、單一經營區或單元區等規模決定。 (3) 坡地類型重劃區：為地形起伏較大之重劃區，可分為水田重劃與旱田重劃等方式，灌溉服務範圍可依上述重劃方式決定。	農地重劃區設施容量規劃-灌溉服務範圍。
1-7	貯蓄水設施之調蓄水量主要提供灌溉輔助水源，整體系統灌溉用水量應考量灌溉效率、蒸發散量、土壤質地及田間滲漏等情況條件而定： (1) 水田類型重劃區：以插秧期用水或本田灌溉期間枯旱用水(30~40天)估計灌溉用水量，再採灌溉用水量一定比例(1%-3%)規劃設施容量。 (2) 旱地類型重劃區：採用一次灌溉期距(7~14天)配合平均日用水量估計灌溉用水量，再採灌溉用水量一定比例(3%-10%)規劃設施容量。 (3) 坡地類型重劃區：作物包含稻作與混合旱作，其田間需水量推求方法則依稻作與混合旱作面積比例進行估算。 灌溉用水量包含田間需水量及渠道輸水損失，渠道輸水損失率一般採28.8%，亦可參考農田水利署灌溉管理處(前行政院農業委員會農田水利會)事業區「水利會各圳路渠道損失水量表」進行計算。	農地重劃區設施容量規劃-灌溉用水量。
1-8	為有效維持調蓄水功能，貯蓄水設施底部鋪面材質應以透水性低材質為原則，堤身則視現地條件決定；於用地許可之情況下，應採緩坡式為主	貯蓄水設施斷面規劃。
1-9	入流規劃原則上以與水路銜接為主，水田類型重劃區銜接給水路系統，旱地類型重劃區銜接排水路系統。銜接方式可依現況規劃渠道(或管路)銜接進入主體池	貯蓄水設施入流規劃。
1-10	出流規劃目的在將貯蓄補注灌溉用水引入農地重劃區內水路系統或直接供灌田區；為安全考量可規劃溢流設施。	貯蓄水設施出流規劃。
1-11	設施周圍宜規劃植栽綠美化(含步道)，並搭配安全措施與水質處理，目的在使當地居民享有更好、更安全的休憩空間。	貯蓄水設施其他工程規劃。
1-12	重劃區設置貯蓄水設施後，應檢視上下游銜接水路系統，檢討地表水集水系統、溢流設施排水系統、貯蓄水補注灌溉系統等設置需求。	農水路整體檢討規劃。

表 30 農地重劃區設置貯蓄水設施規劃設計準則說明表(設計原則)

項目	準則內容	說明
2-1	貯蓄水設施規劃設計步驟依序為主體池、入流工、出流工及其他附屬設施等。	農地重劃區設置貯蓄水設施原則。
2-2	貯蓄水設施類型若於地勢平坦地區，以開挖式為主；於地勢起伏地區，則以築堤式為主。設施形狀原則配合農地重劃區坵塊形狀，以矩形為主。	貯蓄水設施類型與形狀之設計原則。
2-3	貯蓄水設施主體斷面設計，因以貯蓄水源為主要目的，故池底採低透水性材質為主；於堤身設計原則，考量整體貯蓄水功能及入滲補注地下水等，開挖式貯蓄水設施原則以堤身半高以下採低透水性材質，半高以上保留地表水入滲機制。另，用地許可情況下，採緩坡式護岸設計；若用地限制情況下，採直牆式護岸設計。為增加緩坡生態多樣性營造，採複合式護岸。	貯蓄水設施主體池斷面設計原則。
2-4	設計時應充分檢討其整體穩定性與結構安全性，需針對各項可能破壞型式採用適用之方法分析其安全性安定分析。	貯蓄水設施安全設計原則。
2-5	主體池容量需進行檢核，確認是否與規劃時所需容量符合，主要以蓄水面積、池底面積及蓄水深度三者決定。 (1) 水田類型重劃區以灌溉用水量一定比例(1%-3%)進行規劃，並以插秧期用水或本田灌溉期間枯旱用水(30~40天)之用估計。 (2) 旱地類型重劃區以灌溉用水量一定比例(3%-10%)進行規劃，並採用一次灌溉期距(7~10天)配合平均日用水量估計。	貯蓄水設施容量檢核原則
2-6	入流工設置於溪流圳路與主體池之間，為引取灌溉水源進入主體池之設施，主要由攔汙柵、引水管路及消能設施組成。 (1) 入流引水為減少操作需求，主要以重力流方式進行設計，藉由高程差將水源引入貯蓄水池作為備用補注灌溉用水。 (2) 入流工引水入口水源之水位高度不足時，或需要強制調整流向時，可考量設置閘門以調整水位高度及流向。 (3) 為確實達到計畫貯留量，入流工之設置高程，應高於主體池最高水位之位置。	貯蓄水設施入流工設計原則。
2-7	出流工設置於主體池之堤身上，將主體池中貯蓄水量引至灌溉圳路(渠道或管路)之結構，型式上可分為重力式及機械抽水式兩類。 (1) 地形條件許可(具備高程優勢)，則以重力式為主；地形條件較為平整(或低窪)，貯蓄水須以機械抽水式補注於灌溉圳路。 (2) 出流工管底應較排水路常水位高，有逆流可能時，出口端應加設舌閘，或以閘門、擋水板等方式進行操作控制。出口端亦需視工程規模考量適當的消能設施。	貯蓄水設施出流工設計原則。
2-8	貯蓄水設施為考量生態與觀光功能，附屬設施主要包括綠美化、水質處理、安全設施。 (1) 綠美化之設計原則：為改善環境、維護生態、調和景觀。 (2) 水質處理之設計原則：多採用符合生態工程或自然淨化工法。 (3) 安全設施之設計原則：包括需要性、醒目性、一致性。	貯蓄水設施附屬工程設計原則。
2-9	重劃區設置貯蓄水設施後，考量功能性、經濟性及施工性評估案例模擬貯蓄水設施優先之實施方案。	貯蓄水設施方案評估設計原則。

### 第三節 探討設置貯蓄水設施可能面臨問題及因應處理對策

農地重劃區之法源為農地重劃條例，其中與貯蓄水設施有關條文，整理條列如表 1 所示，其所使用字詞包括：水路及有關工程(第 4 條)、水路工程設施(第 12 條、第 14 條)、水利設施(第 37 條)，以及：水路用地(第 11 條、第 21 條)、水路建造物(第 14 條)、水路管理維護(第 38 條)等。本計畫同時清查其他與貯蓄水設施有關之法律條文，包括：農地重劃條例施行細則、農地重劃區農路水路工程設施規劃設計標準、農地重劃區農路水路管理維護要點、農田水利會灌溉排水管理要點，將其中與貯蓄水設施有關條文，整理條列如表 31 至表 35 所示。

表 31 農地重劃條例之法規適用性

條號	條文	法規適用性
第 4 條 第 1 項	農地重劃，除區域性 排水工程由政府興辦並負擔費用外，其餘農路、水路及有關工程由政府或農田水利會興辦，所需工程費用由政府與土地所有權人分擔，其分擔之比例由行政院定之。	貯蓄水設施是否為水路及有關工程。
第 11 條 第 1 項 第 2 項	重劃後農路、水路用地，應以重劃區內原為公有及農田水利會所有農路、水路土地抵充之；其有不足者，按參加重劃分配土地之面積比例分擔之。 前項應抵充農路、水路用地之土地，直轄市或縣（市）主管機關應於農地重劃計畫書公告時，同時通知其管理機關或農田水利會不得出租、處分或設定負擔。	貯蓄水設施用地是否視為水路用地。
第 12 條	重劃區因農路、水路工程設施需要及基於灌溉、排水便利之區域性整地，應列入重劃工程辦理。但其屬個別坵塊之整理工作，應由受分配土地所有權人自行為之；所需經費，得向政府指定之銀行申請專案貸款。	貯蓄水設施是否為水路工程設施。
第 14 條	重劃區內農路、水路工程設施之規劃設計標準，及農路、水路建造物規格，由中央主管機關會商中央農業及水利等有關機關定之。	貯蓄水設施是否為水路工程設施，是否為水路建造物。
第 21 條 第 2 項	重劃土地之分配，按各宗土地原來面積，扣除應負擔之農路、水路用地及抵付工程費用之土地，按重新查定之單位區段地價，折算成應分配之總地價，再按新分配區單位區段地價折算面積，分配予原所有權人。但限於實際情形，應分配土地之一部或全部未達最小坵塊面積不能妥為分配者，得以現金補償之。	貯蓄水設施用地是否視為水路用地。
第 37 條 第 1 項 第 2 項	重劃區農路及非農田水利會管理之水路，其用地應登記為該管直轄市或縣（市）所有。原登記為國有、省有及鄉（鎮）有者，應辦理註銷手續。 前項農路及水路，由直轄市或縣（市）政府自行或指定	貯蓄水設施用地是否視為水路用地，貯蓄水設施是否由水路管理

條號	條文	法規適用性
	機關、團體管理、維護之。其費用由各該政府列入年度預算。	機構管理維護。
第 37 條 第 3 項	重劃區內農田水利會管理之水路及有關水利設施，其用地登記為農田水利會所有，並由農田水利會管理、維護之。	貯蓄水設施是否為水路及有關水利設施。
第 38 條 第 1 項 第 2 項	農地重劃完成後，農路、水路之管理機構，對於重劃區之農路、水路每年應檢查一次以上，並管理、維護之。重劃區內之耕地使用人對其耕地坵塊所鄰接之農路、水路，有維護之義務，發現遭受毀損時，並應即時通知管理機構。	貯蓄水設施是否由水路管理機構管理維護。

表 32 農地重劃條例施行細則之法規適用性

條號	條文	法規適用性
第 53 條 第 1 項	重劃區農路與非農田水利會管理之水路及有關水利設施，由縣（市）主管機關指定機關、團體管理維護者，縣（市）主管機關於工程驗收後，將農路、水路用地資料及有關工程設施、竣工圖說及地籍資料，列冊送交指定之機關、團體接管維護。	貯蓄水設施是否為水路及有關水利設施。
第 53 條 第 2 項	重劃區農田水利會管理之水路及水利設施，其工程由農田水利會辦理者，於工程驗收後，縣（市）主管機關應將地籍及有關資料，交由農田水利會逕為接管；其工程非由農田水利會辦理者，於工程驗收後，縣（市）主管機關應將水路及水利設施用地資料、工程設施、竣工圖說及地籍資料，列冊送交農田水利會接管，工程驗收時，農田水利會得就水路及水利設施會同驗收之。	貯蓄水設施是否為水路及水利設施。
第 54 條 第 1 項 第 2 項	重劃完成，農路、水路之管理機構，對於重劃區之農路、水路，除防汜及災害搶修即時辦理外，每年應擬具歲修計畫，報請各該主管機關核准後編年度預算實施之。前項農路、水路之管理維護，由中央主管機關訂定要點辦理之。	貯蓄水設施是否由水路管理機構管理維護。
第 54 條 第 3 項	農田水利會管理之水路及水利設施，其管理維護應依照水利法規有關規定辦理之。	貯蓄水設施是否為水路及水利設施。

表 33 農地重劃區農路水路工程設施規劃設計標準之法規適用性

條號	條文	法規適用性
第 1 條	本標準依農地重劃條例第 14 條規定訂定之。	貯蓄水設施是否可適用。
第 8 條	給水、排水系統得視實際需要施設跌水工、分水工、倒虹吸工、流末工等水工建造物。	貯蓄水設施是否為水工建造物。

表 34 農地重劃區農路水路管理維護要點之法規適用性

條號	條文	法規適用性
第 1 條	本標準依農地重劃條例施行細則第 54 條第 2 項規定訂定之。	貯蓄水設施是否可適用。
第 2 條	本要點以登記為縣有及農地重劃條例公布施行前登記為鄉（鎮、市）有之農地重劃區農路及非農田水利會管理之水路及有關水利設施為適用對象。	貯蓄水設施是否為水路及有關水利設施。
第 7 條	重劃區農路與非農田水利會管理之水路及有關水利設施，縣政府於工程驗收後，應將農路、水路用地資料及有關工程設施、竣工圖說及地籍資料，列冊送交指定之鄉（鎮、市）公所接管維護。	貯蓄水設施是否為水路及有關水利設施。

表 35 農田水利會灌溉排水管理要點之法規適用性

條號	條文	法規適用性
第 2 條	本要點所稱農田水利設施係指水利會管理或代管之農田水利建造物及其附屬設施。	貯蓄水設施為灌溉蓄水池。
第 3 條	本要點所稱農田水利建造物係指水利會事業區域內管理之水庫、灌溉蓄水池、各級灌溉、排水圳路、堤防及附屬構造物。	
第 4 條	本要點所稱灌溉蓄水池及附屬設施係指水利會為其事業使用管理之埤池、溜池、池塘、沼潭及蓄水坑谷，包括其界線內造林及其附屬設施。	
第 37 條	水利會現有蓄水池未經農委會核准不得變更使用。	
第 38 條	為有效管理灌溉蓄水池，各水利會應依照有關灌溉管理規定建立資料。	貯蓄水設施可適用。
第 39 條 第 1 項	建造、拆除灌溉蓄水池及附屬設施除報經建物主管機關核定外，應檢具計畫書、圖樣、說明書連同有關會員三分之二之同意書提經會務委員會決議通過後報請農委會核准，灌溉蓄水池拆除後，會用地之處分應依水利會有關財產處分之規定辦理。	
第 40 條	灌溉蓄水池之平時蓄水位及洪水位各不得超過計畫常水位及計畫洪水位。	
第 41 條	灌溉蓄水池排洪，設有排洪閘門者以啟開閘門調節為原則，如有下游安全問題時洩洪前各水利會應通知當地警察及行政單位轉知民眾注意。	
第 42 條 第 1 項	水利會對於灌溉蓄水池在不影響其安全、功能、管理及不污染環境之情形下得許可為水利事業以外之使用，其使用辦法由各水利會另定之。	

有關貯蓄水設施之設置盤點前述相關法律及法規命令(詳見附錄二)，約可歸納下述幾項議題，本計畫針對可能面臨問題研擬因應處理對策，並透過專家學者座談會研商討論，擬定農地重劃區設置貯蓄水設施配套措施。

### (一) 貯蓄水設施是否適用農地重劃條例之法律見解

問題：貯蓄水設施是否為農地重劃條例第 4 條之興辦項目？

見解：法律實務上對此見解分歧，說明如下

見解甲說—貯蓄水設施是水路的一部分

見解乙說—貯蓄水設施不是水路的一部分

如採甲說，則貯蓄水設施可適用於農地重劃條例、農地重劃區農路水路管理維護要點等法律及命令。本計畫並清查解釋函令，包括：內政部民國 79 年 12 月 21 日台（七九）內地字第 849889 號函，要旨為：農地重劃區內「溜池」用地經納入農水路系統者，可列為重劃共同負擔。因此，部分專家學者認為增設貯蓄水設施，因貯蓄水設施用地即為「溜池」用地，可列為重劃共同負擔，應屬於水路設施之一類。

惟前述函釋僅作為水路設施應可包含貯蓄水設施之概念，但若依據農地重劃條例第 14 條所授權之農地重劃區農路水路工程設施規劃設計標準（以下簡稱規劃設計標準），係由中央主管機關會商中央農業及水利等有關機關共同訂定。由前述法規命令，係為農地重劃條例工程設計之核心技術性細節，涉及參與農地重劃條例農民分擔之技術依據，申言之，若農地重劃條例第三章所規範之水路用地及其費用負擔之比率，實際上是透過前述法規命令規定之技術細節所直接影響，例如農路與水路之規範若有調整，則直接影響參與重劃民眾所需分擔之經費或土地分配大小。惟檢視目前規劃設計標準，尚無規範貯蓄水設施相關設計規範，故如採甲說者建議宜辦理規劃設計標準之修正，俾符合農地重劃條例之規範意旨。

如採乙說，係因農地重劃第三章農路、水路用地及其費用負擔涉及人民權利義務關係者，宜以法律規範，始符合法律保留原則，如依大法官釋憲第 765 號解釋文，按憲法保障之人民各項權利，除屬於憲法保留之事項者外，於符合憲法第 23 條之條件下，得以法律限制之，至何種事項應以法律直接規範或得委由命令予以規定，與規範密度有關，應視規範對象、內容或法益本身及其所受限制之輕重而容許合理之差異。至涉及人民其他自由權利之限制者，亦應由法律加以規定；如以法律授權主管機關發布令為補充規定時，其授權應符合具體明確之原則。因此，

若採前述分析農地重劃條例之水路設施是否可包含貯蓄水設施者，本計畫由下述三項觀點分析。

首先，過去農地重劃之案件，新設置貯蓄水設施之案件較少，前述函釋應僅為解釋重劃前屬溜池者，得於重劃後保留該埤塘或將溜地於重劃後廢止改為農地及水路，而將溜地目改為水地目之功能。因此於新設農地重劃區內要將貯蓄水設施納入水路設施中，於現行實務案例中較少涉及，故恐有農民誤認政府增加人民負擔之疑慮，未來恐衍生相關行政訴訟之爭議。

其次，若由各行政專法分析，因農地重劃條例之水路設施實屬水利法及農田水利法之水利設施或農田水利設施之一部份，若從前述水利法第四十六條水利設施功能又區分為輸水及蓄水建造物，另農田水利法所稱之農田水利設施指本法施行前由農田水利會所轄與本法施行後由主管機關新設之農田水利所需取水、汲水、輸水、蓄水、排水與其他構造物及其附屬構造物。從各行政專法所規範設施功能定義分析，水路設施應較貼近輸水構造物，另貯蓄水設施則較貼近蓄水構造物。

最後，由農地重劃興辦計畫與農田水利事業興辦計畫之競合分析，若從整體農業水資源開發角度分析，由整體取水設施興建至輸水至田間，到後端的排水系統規劃與開發後之維護管理事務推動等，農地重劃計畫應僅為田間小給水及小排水路系統改善與土地交換分合之重劃事務，為整體灌溉系統設計之一環，因此農地重劃計畫，應僅定位為整體農田水利事業興辦計畫之土地改良事務，故若需於農地重劃計畫中增設貯蓄水設施，應重新檢討其係屬興辦農田水利事業計畫中之公共設施或農民應負擔歸屬，前者如屬公共設施應定性為興辦農田水利事業計畫人應負擔事務，如非屬公共設施者，而屬將一定區域內不合經濟利用之農地，予以重新規劃整理，建立標準坵塊，並配置農路水路等，以改善農場結構，增進農地利用者，其得利者為政府與該重劃區之農民，應由政府及農民共同負擔，實屬符合農地重劃條例立法精神。<sup>1</sup>因此，由相關立法法律上所保護的重要利益之法益分析，貯蓄水設施應屬於農田水利事業興辦人為推動灌溉管理所需之公共設施，非為增進農地利用而由農民共同負擔

<sup>1</sup> 民國 69 年，第六十六會期，立法院內政、經濟、司法三委員會第一次聯席會議紀錄。

之設施。

綜合上述，如採乙說，宜考量修正農地重劃條例及規劃設計標準，避免未來要求農民負擔經費但卻無法律授權疑義。

本計畫研擬農地重劃條例修正建議，詳見附錄四，針對第 4 條、第 11 條、第 12 條、第 14 條、第 21 條、第 37 條及第 38 條等條文進行修訂，修訂方向包含農田水利事業區域、用地、經費、設計標準及維護管理等項目如附錄四。

## (二) 貯蓄水設施之管理維護

貯蓄水設施所需要之管理維護強度，較一般水路高，因為除了一般水路之環境維護、損壞修復外，貯蓄水設施還具備灌溉蓄水功能，需要進行用水調配、設施操作。貯蓄水設施所需要之營運成本，除了一般水路之清淤經費外，還包括設施操作電費(或油費)。若為多功能用途(蓄水、蓄洪、休憩、生態)之貯蓄水設施，還有其他額外之管理維護需求。過去一般地方政府或農民團體，往往缺乏人力、經費進行貯蓄水設施之管理維護。

現行法令雖有規定，重劃後相關農水路設施交由相關用地權屬單位作為管理，惟因應 109 年 7 月農田水利法(以下簡稱農水法)三讀通過，10 月農田水利署成立，配合農田水利會改制及農田水利法實施，本計畫建議宜針對相關管理維護事務予以通盤研議規劃。

依據內政部函訂發布「農地重劃區農路水路管理維護要點」第 3 點之內容包含(一)平時養護：包括鄉(鎮、市)公所定期派員檢查、養護委員巡查及發動受益農民分段負責辦理清除邊溝、涵管之淤土，修復小型坍方，剪除路肩雜草及整修路面、路肩等養護工作。(二)平時修護：包括農路、水路因路基流失、橋樑斷裂、涵洞破裂或其他毀損之修護工作。(三)災害搶修等事務，若適用於貯蓄水設施時，如該設施符合水利法所列管之一定規模以上之水利建造物時<sup>2</sup>，則須考慮依水利建造物檢查及安全評估辦法辦理相關安全檢查事務。其次，對於貯蓄水設施之管理尚包含水量管理、水量分配與相關設備維護工作，已與前揭要

<sup>2</sup> 依水利建造物建造改造或拆除審核作業要點第三點第三款，蓄水建造物：以蓄水為主要功能之建造物，其設計蓄水深度達三公尺以上或設計蓄水量達二萬立方公尺以上之堰、壩、水庫、人工湖、埤池等。

點之規範事務有所差異。換言之，若貯蓄水設施作為公共設施時，現行農地重劃區農路水路管理維護要點之設立原則，建議宜酌修以符合貯蓄水設施之實際運作需求。

另，若依據農田水利法之立法意旨，依據該法第四條、第五條及第八條<sup>3</sup>農田水利設施範圍內之農田水利設施僅得由該法主管機關(農委會)辦理，除特殊案件經申請許可後得辦理相關工程案件，且已無過去農田水利會組織通則設計農民需負擔相關工程費用之精神，經費由政府權部負擔<sup>4</sup>。本計畫研析農地重劃條例應定位於農田水利法設施管理之特別法，故屬農委會劃設事業區域或劃設為農田水利設施範圍，應按農地重劃條例第 11 條參與重劃，尚無疑義。惟若於農田水利法設施管理範圍內，如興設一口貯蓄水設施，屬於農田水利法第二條所稱具蓄水功能之農田水利設施，於重劃完成後交由農田水利署(以下簡稱農水署)管理者，因涉及後續農田水利設施管理權責設定事務，故則涉及農田水利署之執掌。具體而言，農地重劃條例所辦理之水路工程因完成相關水路改善事務，屬於降低農田水利設施管理事務，故於改善後再由農田水利署設定為農田水利設施範圍尚無疑義，惟若內政部依農地重劃條例增設相關貯蓄水設施後，如前所述包含水量管理、水量分配與相關設備維護等工作，以涉及農水署辦理農田水利事業之核心職權事務，故建議宜以興辦農田水利事業之角度，將該項貯蓄水設施視為公共設施，由農水署負責興辦負擔相關工程費及用地費，較符合農田水利法之立法意旨。

另若屬農田水利事業區域外，則尚需評估該項貯蓄水設施應以前述農地重劃區農路水路管理維護要點第四點由縣政府及鄉(鎮、市)公所辦理之可行性。此又可區分為兩項重要課題，興建前是否應由受益人負擔，如定位於公共設施者，應由縣市政府或鄉鎮市公所負擔，但若屬受益人要求設置者，則興辦人應為相關受益人，不宜定義為公共設施，回

<sup>3</sup> 農水法第四條主管機關應依河川水系、地理環境及經濟利益劃設農田水利事業區域，並公告之；其變更、廢止時，亦同。涉及原住民族地區者，由主管機關會商中央原住民族主管機關公告之。第五條主管機關應劃設農田水利設施範圍，加以管理維護，並公告之；其變更、廢止時，亦同。涉及原住民族地區者，由主管機關會商中央原住民族主管機關公告之。第八條任何人不得任意變更或拆除農田水利設施。但為提高土地運用效益、增進公共利益、供公共建設所需或周遭農田已變更為非農業使用，申請人得檢附計畫書，向主管機關申請許可後，依許可內容辦理變更或拆除，並負擔其費用。

<sup>4</sup> 農田水利會組織通則第 26 條農田水利會因實際需要，經主管機關核准或主管機關指定興建之農田水利工程，得向直接受益會員徵收工程費，自各該土地受益第二年起，分年徵收，以工程費總額為限。

歸農地重劃條例由受益人共同負擔等兩項途徑。至於後續管理事務因貯蓄水設施涉及水量管理、水量分配與相關設備維護等工作，如屬公共設施者應由地方縣市政府或鄉公所直接辦理，惟其執行方式得以專人、契約外包、委託或委任方式辦理，但相關事務均涉及費用編列事務；如屬於受益人要求設置者不設定為公共設施，則得由縣市政府委託當地受益人自行管理，但依上開要點，縣市政府及鄉鎮市公所仍應負擔最終管理責任。

綜上所述，109年7月農田水利法三讀通過後，新辦農地重劃區設置貯蓄水設施之辦理方式及管理維護，如圖29所示。設置貯蓄水設施屬於興辦農田水利事業，事業興辦人可以是農田水利事業區域內之農田水利署、或者是農田水利事業區域外之地方政府、農民團體。首先研議是否需要相關設施俾利事業推展，其次依據土地改良事務技術性規範及農地重劃條例，將貯蓄水設施納入農地重劃計畫書後，研議分配比率，按照技術性規範，完成農地重劃及貯蓄水設施。完成後之貯蓄水設施管理機構，農田水利事業區域內為農田水利署，以公務預算方式辦理，並由其維護管理，農田水利事業區域外則為事業興辦人為地方政府，比照農田水利署方式辦理，如為當地受益人興起，則研議區域內農民分配比率，再由縣市政府委託該團體管理。

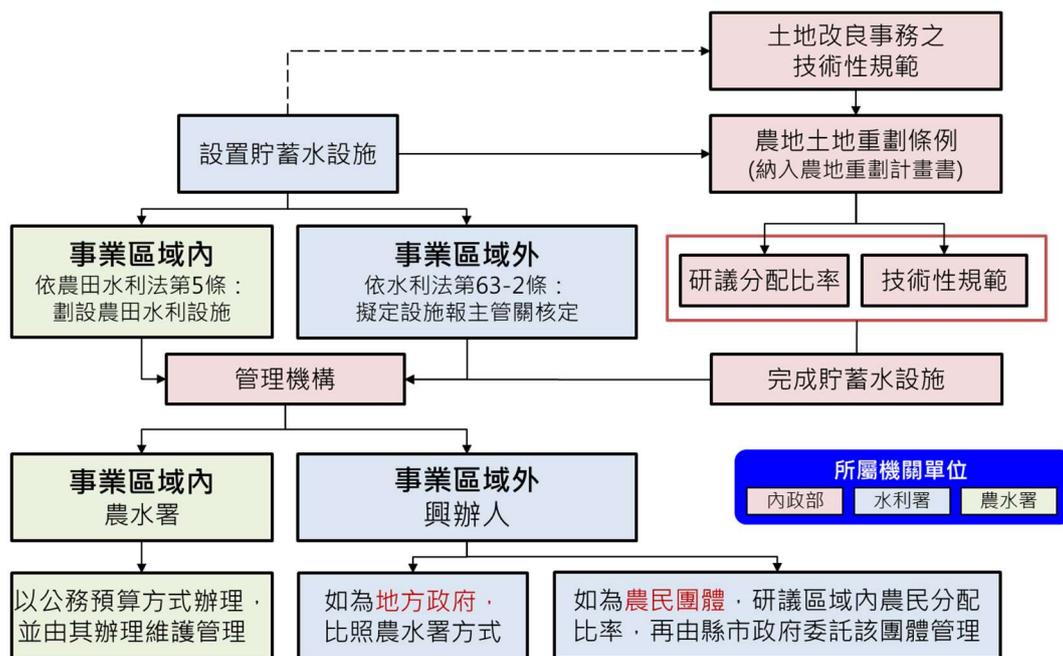


圖 29 農地重劃區貯蓄水設施之辦理及管理

### (三) 農民負擔增加

設置貯蓄水設施將使農民多負擔土地及工程費，對農民參與意願產生負面影響，農民負擔比率是執行農地重劃之關鍵要素。自 107 年 1 月 1 日起經農委會核定之農地重劃工程，調整農地重劃之補助經費，農委會補助 75%，農民負擔 25%。如設置貯蓄水設施，增加工程費用以覈實比例負擔，回顧過去農地重劃之實施經驗，費用負擔增加將對農民參與意願產生負面影響，使農民不傾向設置貯蓄水設施。

本計畫參考德國農地重劃經驗，應可提供國內面臨問題時處理方式之借鏡。德國農地重劃成本原則上由政府和所有權人共同分擔，但政府常給予補助，以減輕農地所有權人負擔，政府藉由「綠色計畫」(Grüner Plan 1962)致力於改善農業結構，該計畫措施包括：以財政支持強化過小農場，補助取得土地所有權，補貼鄉村地區的公共建設等。

對於農民負擔增加問題之建議因應處理方式，土地負擔可考慮利用劃餘地或重劃後零星土地，盡可能減少農民土地負擔；工程費負擔由政府進行專案補助或可參考國外經驗，思考採用提高綠色補貼與環境友善補貼等方式，來提升農民設置貯蓄水設施意願。同時，在新辦農地重劃區之規劃設計階段，可結合跨部會計畫，將貯蓄水設施設計為多目標功能，由各部會分擔經費比率。例如增加蓄洪多目標功能後，由經濟部水利署分擔經費補助，或者增加觀光多目標功能後，由農委會水保局分擔經費補助，如此亦可減輕農民負擔。

另外，現行國內政府機關各單位對於各種蓄水設施之補助措施，有其相關補助原則、比例、上限等規定。例如參考行政院農業委員會農糧署 109 年「對地綠色環境給付計畫」，翻耕及蓄水每公頃 3.4 萬元；或者參考行政院農業委員會 91 年頒布、109 年修正「行政院農業委員會主管計畫補助基準」，滯洪、灌溉用挖式農塘或保育、灌溉用蓄水池，適用範圍符合本計畫之坡地重劃區，補助金額視工程項目覈實補助，主辦機關為水土保持局；如為符合本計畫之旱田農地重劃區，搭建調蓄設施依據「推廣旱作管路灌溉作業要點」辦理，主辦機關為農委會；還有依據國家政策發展編列特別預算辦理補助，例如「流域綜合治理計畫農糧作物保全農業防災作為蔬菜生產減災及產製貯銷設施及設備補助作業

原則」，減災設施-多功能調蓄水池每 0.1 公頃 5.99 萬元至 11.69 萬元，主辦機關為農委會農糧署(103~108 年)。

以上不同類型適用不同補助原則，建議透過各部會及專家學者討論會議取得共識，以函令釋示補助原則擴大補助範圍，有助於減輕農民負擔，國內目前環境友善補貼及綠色補貼方法之相關規定詳附錄三。

#### (四) 政府編列工程經費負擔比例

貯蓄水設施工程費所費不貲，經問卷訪談結果得知，農民期盼僅分擔貯蓄水設施用地，而由政府全額編列工程經費，惟現行農地重劃法令明定，有關工程所需費用由政府與土地所有權人分擔，政府編列工程經費有其法令限制。農地重劃條例第 4 條第 1 項：「農地重劃，除區域性排水工程由政府興辦並負擔費用外，其餘農路、水路及有關工程由政府或農田水利會興辦，所需工程費用由政府與土地所有權人分擔，其分擔之比例由行政院定之。」目前是採工程費覈實比例負擔，政府補助 75%，農民負擔 25%。

經本計畫分析，貯蓄水設施建置工程經費若由中央政府專案補助之情況下，其政府補助將由原先 75%調至 80%。建議初期於農地重劃區內設置貯蓄水設施可由政府進行專案補助，藉以提升農民設置意願。建議長期處理對策為：參考「獎勵土地所有權人辦理市地重劃辦法」第 54 條立法精神，貯蓄水設施視為公共設施，得由政府視實際情形配合施工，送請立法院修訂農地重劃條例以解除限制。

#### (五) 其他可能發生問題

##### 1. 過去發生之用地所有權爭議

過去農田水利會無償取得因參與重劃土地分擔而登記為所有之貯蓄水設施用地(水路用地)，可能於變更用途後引起糾紛。不過在 109 年 7 月農田水利法三讀通過後，農田水利會角色已有所調整，用地爭議問題將不再發生，以下說明過去面臨問題及未來處理方式。

農地重劃條例第 37 條第 3 項：「重劃區內農田水利會管理之水路及有關水利設施，其用地登記為農田水利會所有，並由農田水利會管理、維護之。」將水路用地基於管理維護方便，而使管理人與

所有權人同為農田水利會之規定，使農田水利會無償取得因參與重劃土地分擔而登記為所有之土地，可能於日後變更改用途時，因可得變價利益(地價補償款或可分回建地)之歸屬而引起糾紛。過去發生之實際案例中，各縣市政府與各農田水利會曾因此提起行政訴訟，行政法院見解紛歧，判決結果不一，致紛爭不斷。

農田水利法制定過程中，農委會及內政部即針對過去此一問題研商處理方式，並在「研商農地重劃後水路登記給農田水利會之權屬比例」會議中決議如下：

- (1)農地重劃前水路所有權原屬農田水利會者，參與區段徵收與土地重劃後，應以原面積配回不予抵充，而其餘情形所登記予農田水利會者應予以抵充，以保障原地主與地方政府所提供土地做為水路之公益性。其原農田水利會土地不予抵充面積之計算，應視農地重劃區個案與現地勘查辦理。
- (2)農田水利會改制為公務機關後，已辦理農地重劃區內登記為農田水利會所有之水路用地，如因變更改用途，不再作水路使用，其變更使用所得之價款，應參考「農田水利會農地重劃區經費專戶設置運用及管理要點」規定辦理。

所以，過去農田水利會無償取得水路用地之所有權，在 109 年 7 月農田水利法三讀通過後，未來在用地變更使用時將依據農田水利法第 23 條處理，用地爭議問題將不再發生。

## 2. 設置後之功能維護及安全管理

農地重劃區內若設置貯蓄水設施，應隨時清除蓄水設施內相關雜物，以維持入水口與出水口之通水斷面，並維護其功能性。出水口之攔污柵應隨時檢修，清除雜物。若蓄水範圍及面積較大者，有安全之虞者，周圍應設置圍籬、警告標語及安全爬梯等防護設施。農地重劃區貯蓄水設施之相關維護管理，均應有相關權屬單位負責，並應定期維護管理，以保持其蓄水功能。

#### 第四節 編製農地重劃區貯蓄水設施規劃設計作業手冊

本計畫蒐集及參考相關文獻資料，並綜整學者專家問卷訪談結果與邀請專家學者召開研討會議，彙整及編撰「農地重劃區貯蓄水設施規劃設計作業手冊」，手冊制定之目的，係為針對於農地重劃區設置貯蓄水設施之工程作為建立相關技術規範與建議，使各項工程規劃及設計原則能有效發揮預期功能，可有效提供周邊田區穩定之供灌水源，並依環境特性考量安全設施、綠美化、觀光遊憩等相關附屬功能，規劃設計作業手冊編撰流程如圖 30 所示。目前本計畫蒐集相關規範手冊文獻如表 36 所示。

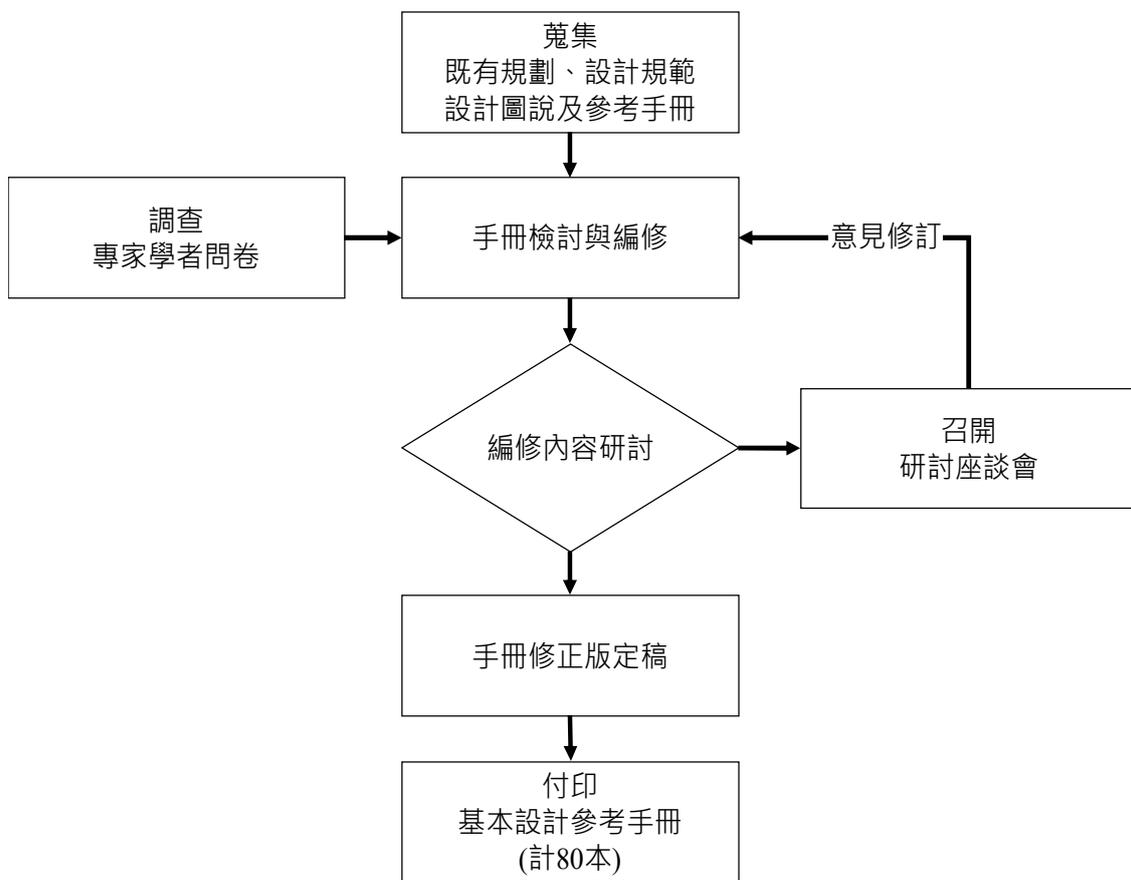


圖 30 規劃設計作業手冊編撰流程圖

表 36 手冊編撰蒐集清單

名稱	發佈/出版 年月	發佈/出版單位
農地重劃區農路、水路建造物規範手冊	93 年 8 月	內政部土地重劃工程處
與環境相調和考量下事業實施之調查規劃.設計手冊 (第二篇):「埤塘、農路、移入種」	95 年 12 月	行政院農委會農田水利處(譯)
滯洪設施規劃設計參考手冊	95 年 12 月	經濟部水利署水利規劃試驗所
集水區整體調查規劃工作參考手冊	97 年 9 月	行政院農委會水土保持局
農業用水(水田)	99 年 7 月	日本農業農村工學會
透水保水設施規劃參考手冊	101 年 12 月	新北市水利局
滯洪池操作維護及運轉手冊	103 年 04 月	台南市水利局
推廣旱作管路灌溉作業手冊	104 年 01 月	農田水利會聯合會
農業用水(畑)	104 年 5 月	日本農業農村工學會
水環境低衝擊開發設施操作手冊	104 年 12 月	內政部
農田排水工程規劃設計原則參考手冊	104 年 12 月	行政院農委會農田水利處
農地重劃工作手冊	106 年 03 月	內政部
水土保持手冊(106 年版)工程篇	106 年 12 月	行政院農委會水土保持局
灌溉設施輔助宣導手冊	107 年 05 月	行政院農委會

參考上述相關手冊內容，目前將農地重劃貯蓄水設施規劃設計作業手冊分為摘要、總則篇、調查篇、規劃篇及設計篇等摘要與四篇進行撰寫，整體章節架構如表 37 所示。完成手冊內容撰寫(單冊本)，並以附件形式提供貯蓄水設施單價分析、工程參考圖及三個不同重劃區(水田、旱田及坡地類型)之模擬案例成果。內容撰寫方式亦參考現有農地重劃區農路、水路建造物規範手冊方式，分別以「章節標題」、「標題內容」及「補充資訊」等三部分進行撰寫，其中相關「補充資訊」內容將詳細說明細部資訊、公式、圖表等內容。目前撰寫內容示意如圖 31 所示，手冊撰寫成果如圖 32 所示。

表 37 農地重劃區貯蓄水設施規劃設計作業手冊章節一覽表

章節	小節	
摘要		
第壹篇 總則	1-1 手冊訂定目的 1-2 農地重劃類型	1-3 貯蓄水設施類型及定義 1-4 使用注意事項
第貳篇 調查	2-1 調查原則 2-2 氣象水文蒐集 2-3 地形地質、土壤資料蒐集 2-4 既有給排水系統調查	2-5 既有貯蓄水設施調查 2-6 可引用水源調查 2-7 農業調查
第參篇	3-1 整體規劃 3-2 區位原則 3-3 設施容量 3-4 斷面規劃	3-5 入流規劃 3-6 出流規劃 3-7 其他工程規劃 3-8 農水路整體檢討
第肆篇 設計	4-1 貯蓄水設施設計步驟 4-2 主體池 4-3 入流工 4-4 出流工	4-5 其他附屬設施 4-6 農水路整體檢討 4-7 方案評估
附件	一、意見回覆情形 二、貯蓄水設施單價分析 三、貯蓄水設施工程參考圖 四、旱田案例模擬	伍、水田案例模擬 六、坡地案例模擬 七、維護管理

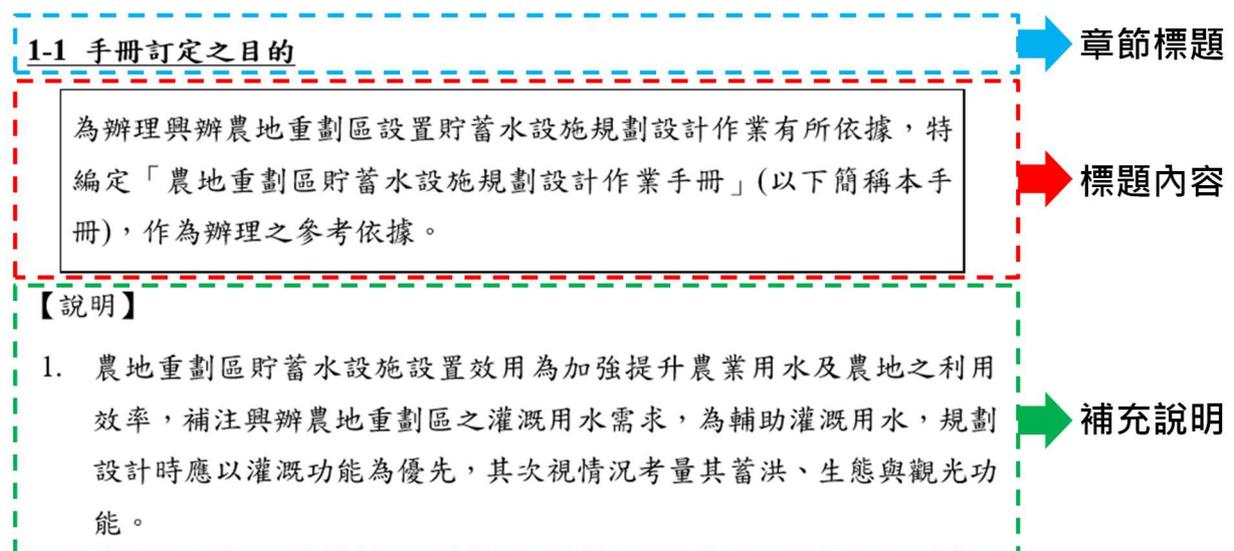


圖 31 參考手冊內容說明示意

## 農地重劃區貯蓄水設施規劃設計 作業手冊(初稿)



內政部土地重劃工程處  
中華民國 109 年 9 月

## 第壹篇 總則

### 1-1 手冊訂定之目的

為辦理農地重劃區貯蓄水設施規劃設計作業有所依據，特編定「農地重劃區貯蓄水設施規劃設計作業手冊」(以下簡稱本手冊)，作為辦理之參考依據。

#### 【說明】

1. 農地重劃區貯蓄水設施設置效用為加強提升農業用水及農地之利用效率，補注農地重劃區之灌溉用水需求，為補助灌溉用水，規劃設計時應以灌溉功能為優先，其次視情況考量防洪、生態與觀光功能。
2. 行政院於民國 107 年 9 月核定「加強農田水利建設(中長期)計畫 106 至 109 年度(第五期)」，計畫目標為積極改善農田水利硬體設施及營運環境，有效掌握農業灌溉用水供應穩定度及水質需求；有關達成此目標之相關措施，在農地重劃部分，研擬於新辦區配置灌溉節水池，以增加灌溉用水網管空間及用水效率及效益。本手冊配合行政院農業委員會政策推動需求，研擬於農地重劃區設置貯蓄水設施之規劃設計等相關作業。

### 1-2 農地重劃類型

農地重劃類型依水路規劃、地勢地形等條件分為三類，分別為水田類型重劃區、旱地類型重劃區及坡地類型重劃區等三類。

#### 【說明】

1. 水田類型重劃區：水路部分配合農田水利等之給水路與排水路系統者，位於灌區內，並以水稻為主要作物之地區。
2. 旱地類型重劃區：水路部分僅配置相關排水路系統者。
3. 坡地類型重劃區：位於山坡地保育利用條例所稱山坡地範圍內之農地

1-1

## 第肆篇 設計

### 4-1 貯蓄水設施設計步驟

設計步驟依序為主體池、入流工、出流工及其他附屬設施等。

#### 【說明】

1. 貯蓄水設施構造基本架構如圖 5 所示。

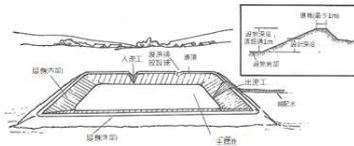


圖 5 貯蓄水設施基本構造示意圖

2. 設計順序以主體池為先，再依據主體池周邊地形考量，擇定入流工及出流工位置、型式，再據以配置輸配水路及其他附屬設施，整體設計流程如圖 6 所示。
3. 茲就各設計步驟所以考量重點彙整為貯蓄水設施設計要點，詳如表 7。

4-1



資料來源：<http://mypaper.ehome.com.tw/uoffice88/post/1367979918> (桃園市八德區望龍池聯誼會)

圖 28 告示牌及安全提醒示意圖



圖 29 救生圈示意圖

4-28

圖 32 農地重劃區貯蓄水設施規劃設計作業手冊

於手冊撰寫後，並於 109 年 7 月 22 日及 9 月 1 日假內政部土地重劃工程處四樓會議室分別進行兩次手冊研討會，邀請詹教授勳全、陳副教授清田、羅副教授慶瑞、張技師為傑及行政院農業委員會、地政司與開發隊等相關專家學者及單位，針對手冊內容進行檢討，本計畫則依討論事項進行滾動式編修。第一、二次手冊研討會議辦理情形如圖 33 所示，會議摘要紀錄如表 38 所示。



圖 33 手冊研討會辦理情形

表 38 手冊研討會會議紀錄摘要整理

場次	日期	討論內容	會議紀錄
第一次研討會	109/07/22	手冊章節內容及 2 個模擬案例	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 相關灌溉公式內容請檢討。</li> <li>• 不透水材質請修正為低透水性材質，藉以保有入滲空間。</li> <li>• 依契約規定再加入坡地重劃區之模擬案例。</li> <li>• 參酌與會各專家學者及機關（單位）意見檢討修正本規劃設計作業手冊，並於 109 年 8 月 17 日前送本處。</li> </ul>
第二次研討會	109/09/01	手冊章節內容修正及 3 個模擬案例	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 可行性評估建議修正為方案評估。</li> <li>• 調查篇氣象水文蒐集修正為以近 15 年資料為佳，案例模擬資料請一併修正。</li> <li>• 設施容量採灌溉用水量一定比例設計，若比例過高將造成農民負擔過重恐降低設置意願，請再檢討上限值之適宜性。</li> <li>• 參酌與會各專家學者及機關（單位）意見檢討修正本規劃設計作業手冊，後續併期末報告書依契約規定時間提送本處。</li> </ul>

會後整理專家學者及地政司、土地重劃工程處、開發對等有關單位所知專業意見及需求，製作其相關意見對照表及手冊內容修訂以供後續參考使用。專家學者手冊研討會辦理相關函文及會議資料如附錄五。

## 第五節 其他

本工作項目主要針對已辦理或辦理中農地重劃地區為案例，進行規劃設計模擬演練，召開至少 2 次專家學者座談會，邀請熟悉農地重劃相關法令、執行作業之中央與地方主管機關、農田水利會、學界或業界等專家學者出席，並進行地方政府及土地所有權人訪談、問卷調查及分析，以及辦理農地重劃區設置貯蓄水設施規劃設計教育訓練 1 場次等相關事項，茲說明如后。目前本計畫於 108 年 10 月 30 日及 109 年 6 月 2 日函文承辦單位確定案例模擬對象、問卷對象及問卷內容，相關資料詳附錄六。

### (一)農地設置貯蓄水設施案例分析

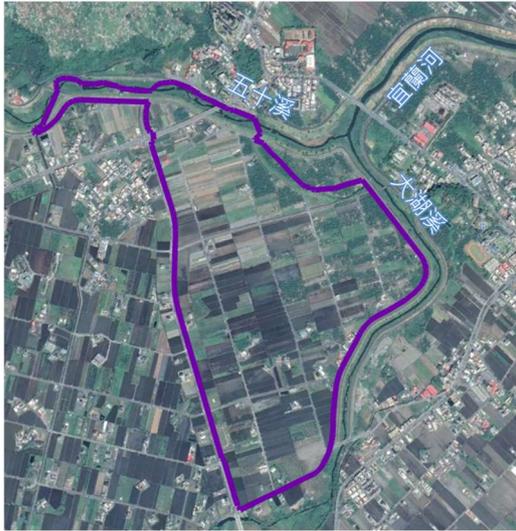
#### 1. 模擬演練案例擇定說明

針對已辦理或辦理中農地重劃地區為案例進行規劃設計模擬演練，考量水田、旱田、山坡地等農業資源特性，又土地利用會隨時間變異而改變，多年前辦理農地重劃規劃之水田、旱地類型迄今可能已有土地利用改變，故以民國 100 年後已辦理、辦理中之農地重劃區為原則進行挑選。本計畫於 108 年 10 月 30 日發文與承辦科確立水田及早田之案例模擬對象，篩選對象如表 39 所示。其中，水田類型重劃區以宜蘭縣大湖二重劃區為案例，相關基本圖如圖 34 所示；旱地類型重劃區則以宜蘭縣大進重劃區為案例，相關基本圖如圖 35 所示。

另，於 109 年 6 月 2 日針對坡地重劃區部分，以民國 47 至 106 年間由各縣政府或內政部土地重劃工程處辦理完成之農地重劃區，其位於山坡地保育利用條例所稱山坡地範圍內之農地重劃區，考量農業使用及土地利會隨時變遷而改變，挑選原則以年份較近及重劃面積較大(100 公頃以上)者為之。依上述原則，本計畫坡地類型重劃區模擬演練對象擇定為民國 76 年台東縣高台重劃區，重劃面積 126 公頃，相關基本圖如圖 36 所示。

表 39 農地設置貯蓄水設施模擬演練案例規劃對象

類型	縣市	年度	重劃區名稱	縣市	水田旱田比例	備註
水田	宜蘭縣	101	大湖二	員山鄉	7 : 3	已辦理
旱田	宜蘭縣	108	大進	冬山鄉	0 : 10	規劃中
坡地	台東縣	76	高台	鹿野鄉	0 : 10	已辦理



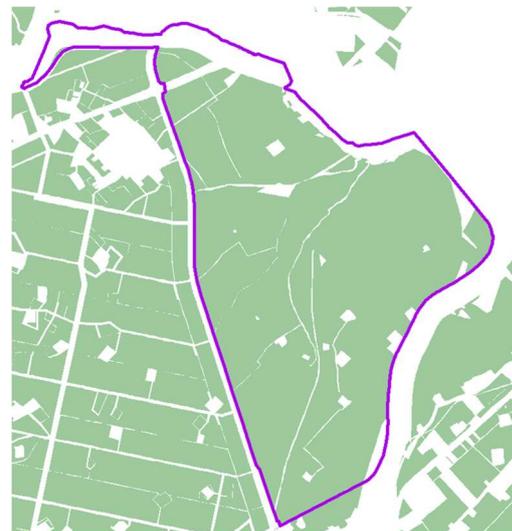
(a) 衛星底圖



(b) 電子底圖



(c) 土地利用

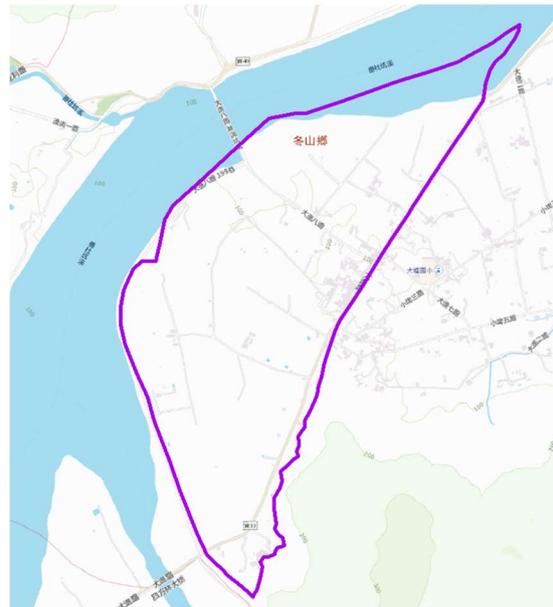


(d) 水利會事業區

圖 34 水田類型-宜蘭員山鄉大湖二重劃區基本資料



(a) 衛星底圖



(b) 電子底圖



(c) 土地利用



(d) 水利會事業區

圖 35 旱地類型-宜蘭冬山鄉大進重劃區基本資料

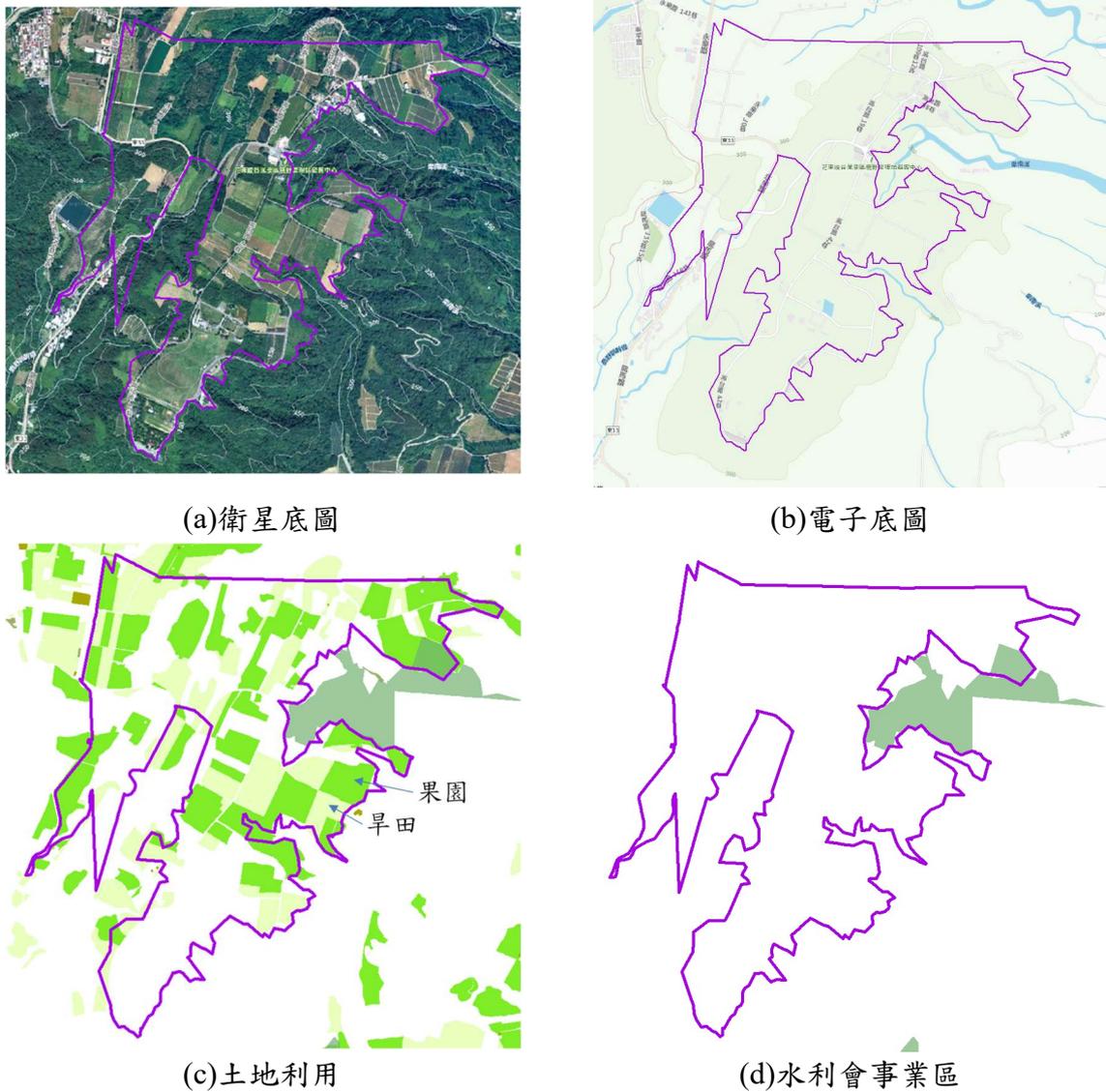


圖 36 坡地類型-台東高台重劃區基本資料

## 2. 模擬演練分析

有關不同重劃區類型之案例分析，本計畫於整體計畫執行期間，持續配合準則、作業手冊及召開相關工作會議進行滾動式檢討與修正作業。完成不同類型重劃區之案例模擬演練，包含水田類型(宜蘭大湖二重劃區)、旱地類型(宜蘭大進重劃區)及坡地重劃區(台東高台重劃區)等三區之分析結果。茲簡要說明三區配合貯蓄水設施規劃設計流程之分析成果如后。

### (1) 基本資料

針對重劃區之相關地理位置、範圍及面積進行說明，如表 40 所示。三個模擬案例之重劃區面積介於 97 公頃至 121 公頃，且位於宜蘭及臺東等縣市。

表 40 各類型重劃區基本資料一覽表

重劃區名稱	大湖二重劃區(水田)	大進重劃區(旱田)	高台重劃區(坡地)
地理位置	宜蘭縣員山鄉	宜蘭縣冬山鄉	臺東縣鹿野鄉
重劃區範圍	東起大湖溪，西至山腳觀光道路，南臨宜 18 線，北達五十溪及五十溪舊河道。	東起宜 33 線；西至四方林堤防；北達淋漓坑橋；南迄慈惠堂。	東起卑南溪，西與鹿野圳為界，北鄰永安社區，南迄龍田社區。
重劃區面積(公頃)	97	121	116
備註說明	位於大湖底休閒農業區	大進村	屬於花東縱谷國家風景區南段

## (2)現況調查

針對包含氣象水文、地形地質、土壤資料、既有給排水系統、既有貯蓄水設施、可引用水源及農業等項目，調查結果可提供後續規劃、設計參考使用，三區模擬案例之調查結果如表 41 所示。

表 41 各類型重劃區現況調查

重劃區名稱	大湖二重劃區(水田)	大進重劃區(旱田)	高台重劃區(坡地)
氣象水文(歷年平均)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 平均雨量 2,370 毫米。</li> <li>• 平均蒸發量 813 毫米。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 平均雨量 4,075 毫米。</li> <li>• 平均蒸發量 813 毫米。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 平均雨量 1,780 毫米。</li> <li>• 平均蒸發量 1,322 毫米。</li> </ul>
地形地勢	由西向東傾斜，標高自海拔 8 公尺至 21 公尺，平均地形坡度約為 0.3%。	地勢由西南向東北緩傾，標高自海拔 88 至 81 公尺，平均坡度約為 2%。	地勢為小山丘不規則狀之傾斜，海拔標高約 280~390 公尺，平均坡度約為 5.7%。
地質土壤	屬粘板岩新沖積土，作物生產力屬中等以上。	地質為粒徑大小不一之礫石堆積層。	屬紅土礫石層，以紅土、礫石、砂及粘土組成。
既有給排水系統	位於農田水利署灌溉館利處事業區內，既有給水路包含鼻頭圳、大三鬮圳及金大安圳，排水路以茄苳林排水為主。	非農田水利署灌溉館利處事業區內，僅一 50 公尺排水路，	非農田水利署灌溉館利處事業區內，無給水系統。
既有貯蓄水設施	無既有貯蓄水設施。	無既有貯蓄水設施。	重劃區內有一 45 公尺*45 公尺貯蓄水設施。
可引用水源	以灌溉取水為主	以天然降雨為主	以天然降雨為主
農業調查	以雙期稻作為主，可供灌面積約 92 公頃。	以果樹、旱作為主，可供灌面積約 105.1 公頃	以茶園、旱作為主，可供灌面積約 61.8 公頃

## (3)貯蓄水設施規劃

依據現況調查結果，配合農水路分布情形辦理規劃區位原則、

設施容量、斷面規劃、入流規劃、出流規劃及其他附屬設施等項目，如基地內已有貯蓄水設施或窪地等之特殊情形，應先檢討設施水源來源、集水面積、容量、供灌範圍及權屬等相關問題，於本階段考量有無保留或納入農水路系統一併進行改善之條件。三個案例之相關貯蓄水設施規劃成果說明如表 42。

表 42 各類型重劃區貯蓄水設施規劃原則

重劃區名稱	大湖二重劃區(水田)	大進重劃區(旱田)	高台重劃區(坡地)
水源評估	以灌溉取水為主，增設貯蓄水設施作為調節貯蓄使用	以天然降雨為主	以天然降雨為主
灌溉用水量評估	以稻作列為田間需水量計算依據。以本田灌溉期間枯旱用水 30 天估計灌溉用水量。	採用一次灌溉期距 7 天配合平均日用水量估計灌溉用水量。	採用一次灌溉期距 7 天配合平均日用水量估計灌溉用水量。
設施容量評估	採灌溉用水量 1%~3% 規劃設施容量。	採灌溉用水量 3%~10% 規劃設施容量作為貯蓄水設施容量依據。	採灌溉用水量 3%~10% 規劃設施容量作為貯蓄水設施容量依據。
設置區位	以灌溉圳路取水，設置區位以區內上游為主。	以天然降雨為水源，設置區位以區內下游為主，以蒐集集水區水源。	以天然降雨為水源，設置區位以區內下游為主，以蒐集集水區水源。

相關區位設置原則如上表所示，大湖二重劃區因屬事業區內，可配合灌溉圳路進行取水，可設置四處貯蓄水設施，其區位設置配合重劃後農地第 1~4 輪區劃分，規劃第 1~4 供灌區域(供灌區域範圍與輪區相同)，採設置四處貯蓄水設施，1 號池以第 1 輪區上游且鄰鼻頭圳幹線位置，2 號池以第 2 輪區上游且鄰灌溉圳路位置，3 號池以第 3 輪區上游且鄰鼻頭圳幹線位置，4 號池以第 4 輪區上游且鄰灌溉圳路位置，高程分別為 1 號池海拔 20 公尺、2 號池海拔 17 公尺、3 號池海拔 14 公尺及 4 號池海拔 15 公尺，其設置位置分布如圖 37。

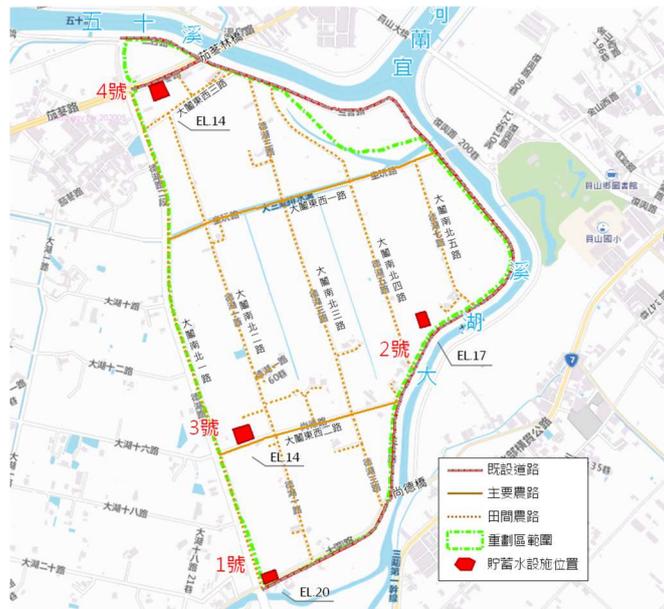


圖 37 大湖二重劃區模擬案例貯蓄水設施規劃設置區位圖

大進重劃區利用天然降雨及區外東南隅處可收集區外山區雨水水源，可設置四處貯蓄水設施，1 號池主要以蒐集東南隅山區逕流為主，高程約為海拔 121 公尺，2~4 號池以蒐集各集水分區逕流為主，配合規劃水路流量設置於各集水分區相對低處，海拔分別為 2 號池 103 公尺、3 號池海拔 97 公尺及 4 號池海拔 86 公尺，其設置位置分布如圖 38。

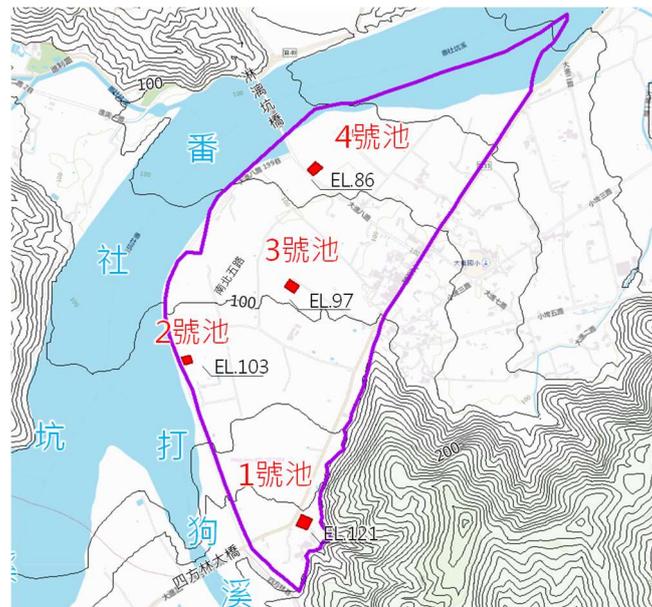


圖 38 大進重劃區模擬案例貯蓄水設施規劃設置區位圖

高台重劃區因區內已有一座既有貯蓄水設施，納入整體利用，其利用天然降雨為水源，貯蓄水設施蒐集集水區地表逕流，區位

建置於集水區下游處，預計新設 1 座貯蓄水設施，規劃第 1~2 供灌區域，及 1 處集水分區，設置區位如圖 39。



圖 39 高台重劃區模擬案例貯蓄水設施規劃設置區位圖

#### (4)貯蓄水設施容量設計

貯蓄水設施容量規劃，由灌溉服務範圍內之灌溉用水量決定，並依供應比例決定容量規模，考量貯蓄水設施所佔重劃工程費用比例。大湖二重劃區採供灌比例 2.5%、大進及高台重劃區採供灌比例 9%進行容量設計。經評估，大湖二重劃區貯蓄水設施容量以 12,871M<sup>3</sup>進行後續規劃設計；大進重劃區以 11,620 M<sup>3</sup>進行後續規劃設計；高台重劃區以 3,143 M<sup>3</sup>進行後續規劃設計。不同類型重劃區之貯蓄水設施容量規劃成果如表 43。

表 43 各類型重劃區貯蓄水設施規劃原則

重劃區名稱	大湖二重劃區 (水田)	大進重劃區 (旱田)	高台重劃區 (坡地)
供灌面積(ha)	92	105.1	61.8
田間需水量 D(mm/day)	14.9	10	4.6
田間用水量 Du(mm/day)	14.9	10	4.6
輸水損失 S(%)	28.8	28.8	28.8
系統灌溉用水量(mm/day)	20.93	17.55	8.1
供應比例(%)	2.5	9.0	9.0
設施容量(m <sup>3</sup> )	12,871	11,620	3,143

重劃後單元區以長方形規劃，長邊 300~650 公尺、短邊 50~120 公尺位，主要尺寸配置農地單元區，模擬案例以貯蓄水池邊長配合重劃後坵塊形狀以矩形或多邊形方式規劃貯蓄水池，池體邊長以短邊長 40~85 公尺不等進行規劃。大湖二及大進重劃區規劃設置 4 座設施、高台重劃區則設置 1 座，並配合既有設施 1 座共計 2 座，不同類型重劃區之貯蓄水設施相關設計成果如表 44 至表 46、相關位置配置如圖 40 至圖 45。

表 44 大湖二重劃區之貯蓄水設施容量分析表

項目		內容			
總容量需求(M <sup>3</sup> )		12,871			
貯蓄水設施		1 號池	2 號池	3 號池	4 號池
供灌區域(ha)		16.79	15.92	37.82	21.47
供灌總面積(ha)		92			
百分比(%) <sup>(1)</sup>		18.25	17.30	41.11	23.34
容量分配(M <sup>3</sup> )		2,349	2,227	5,291	3,004
池深規劃(M)		3	3	3	3
尺寸規劃(M)		30×40	30×40	45×45	35×35
規劃池面面積(M <sup>2</sup> )		1,200	1,200	2,025	1,225
設計容量(M <sup>3</sup> )		2,425	2,456	6,075	3,675
容量檢核 <sup>(2)</sup>		符合需求	符合需求	符合需求	符合需求
設計總容量(M <sup>3</sup> )		14,631			
集水面積(ha)		無(灌溉圳路取水，無逕流蒐集集水面積)	無(灌溉圳路取水，無逕流蒐集集水面積)	無(灌溉圳路取水，無逕流蒐集集水面積)	無(灌溉圳路取水，無逕流蒐集集水面積)
斷面 規劃	池底	低透水性材質	低透水性材質	低透水性材質	低透水性材質
	堤身	複合式	緩坡式	懸臂式(直牆)	懸臂式(直牆)
入流 規劃	上游	制水閘門、RCP	制水閘門、RCP	制水閘門、RCP	制水閘門、RCP
	消能設施	端牆翼牆	端牆翼牆	拋塊石	拋塊石
出流 規劃	下游	重力閘門	重力閘門	重力閘門	重力閘門
	溢流設施	明溝	明溝	明溝	明溝
其他	安全設施	圍籬、救生圈、告示牌	圍籬、救生圈、告示牌	圍籬、救生圈、告示牌	圍籬、救生圈、告示牌
整體 檢討	修正農水路系統	原水路	原水路	減少給排水路(170M)	減少給排水路(50M)
	溢流排水	銜接排水路	銜接排水路	銜接排水路	銜接排水路
	灌溉系統	重力灌溉優先，視需求配置機械抽水輔助	重力灌溉優先，視需求配置機械抽水輔助	重力灌溉優先，視需求配置機械抽水輔助	重力灌溉優先，視需求配置機械抽水輔助

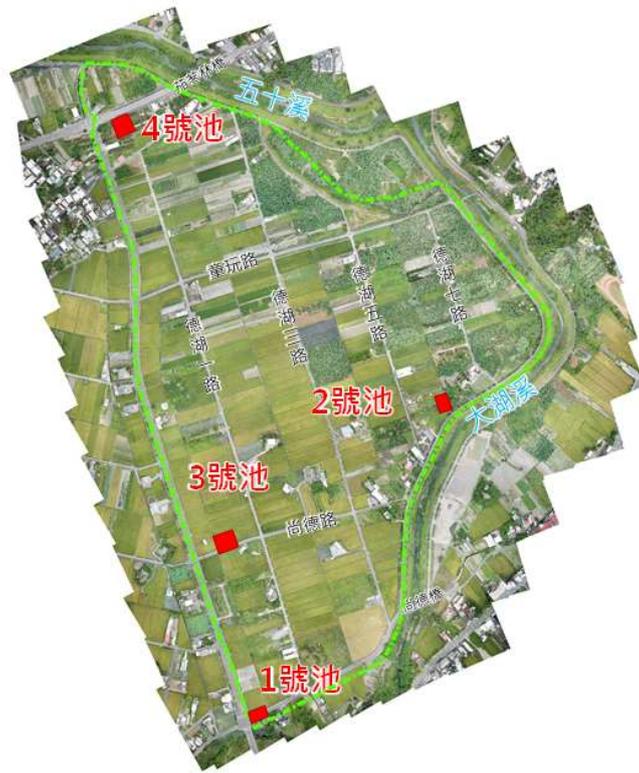


圖 40 大湖二重劃區模擬貯蓄水設施設置區位位置圖



圖 41 大湖二重劃區模擬貯蓄水設施設置區位預定地圖

表 45 大進重劃區之貯蓄水設施容量分析表

項目		內容			
總容量需求(M <sup>3</sup> )		11,620			
貯蓄水設施		1 號池	2 號池	3 號池	4 號池
供灌區域(ha)		40.8	16	23.3	25
供灌總面積(ha)		105.1			
百分比(%)( <sup>1</sup> )		38.82	15.22	22.17	23.79
容量分配(M <sup>3</sup> )		4,511	1,769	2,576	2,764
池深規劃(M)		3	3	3	3
尺寸規劃(M)		40×45	30×35	35×40	35×40
規劃池面面積(M <sup>2</sup> )		1,800	1,050	1,400	1,400
設計容量(M <sup>3</sup> )		5,400	2,101	3,437	3,437
容量檢核( <sup>2</sup> )		符合需求	符合需求	符合需求	符合需求
設計總容量(M <sup>3</sup> )		14,375			
集水面積(ha)		22	18	29	42
斷面 規劃	池底	低透水性材質	低透水性材質	低透水性材質	低透水性材質
	堤身	懸臂式(直牆)	緩坡式	複合式	複合式
-		1/2 透水	-	-	
入流 規劃	上游	RCP	RCP	RCP	RCP
	消能設施	拋塊石	端牆翼牆	端牆翼牆	端牆翼牆
出流 規劃	下游	重力閘門	重力閘門	重力閘門	重力閘門
	溢流設施	明溝	明溝	明溝	明溝
其他	安全設施	圍籬、救生圈、告示牌	圍籬、救生圈、告示牌	圍籬、救生圈、告示牌	圍籬、救生圈、告示牌
整體 檢討	修正集水系統	新增小排 2(90M)	原水路	新增小排 1 (330M)	原水路
	溢流排水	銜接排水路	銜接排水路	銜接排水路	銜接排水路
	灌溉系統	重力灌溉優先，視需求配置機械抽水輔助	重力灌溉優先，視需求配置機械抽水輔助	重力灌溉優先，視需求配置機械抽水輔助	重力灌溉優先，視需求配置機械抽水輔助



圖 42 大進重劃區模擬貯蓄水設施設置區位位置圖



圖 43 大進重劃區模擬貯蓄水設施設置區位預定地圖

表 46 高台重劃區之貯蓄水設施容量分析表

貯蓄水設施	供灌區域 (ha)	容量 (m <sup>3</sup> )	尺寸規劃 (m)	池面面積 (m <sup>2</sup> )	設計容量 (m <sup>3</sup> )
1 號池(既有)	23.6	1,200	45×55	2,475	5,715
2 號池	38.2	1,943	30×35	1,050	2,101
合計	61.8	3,143	-	3,525	7816

備註：設施深度採 3 公尺

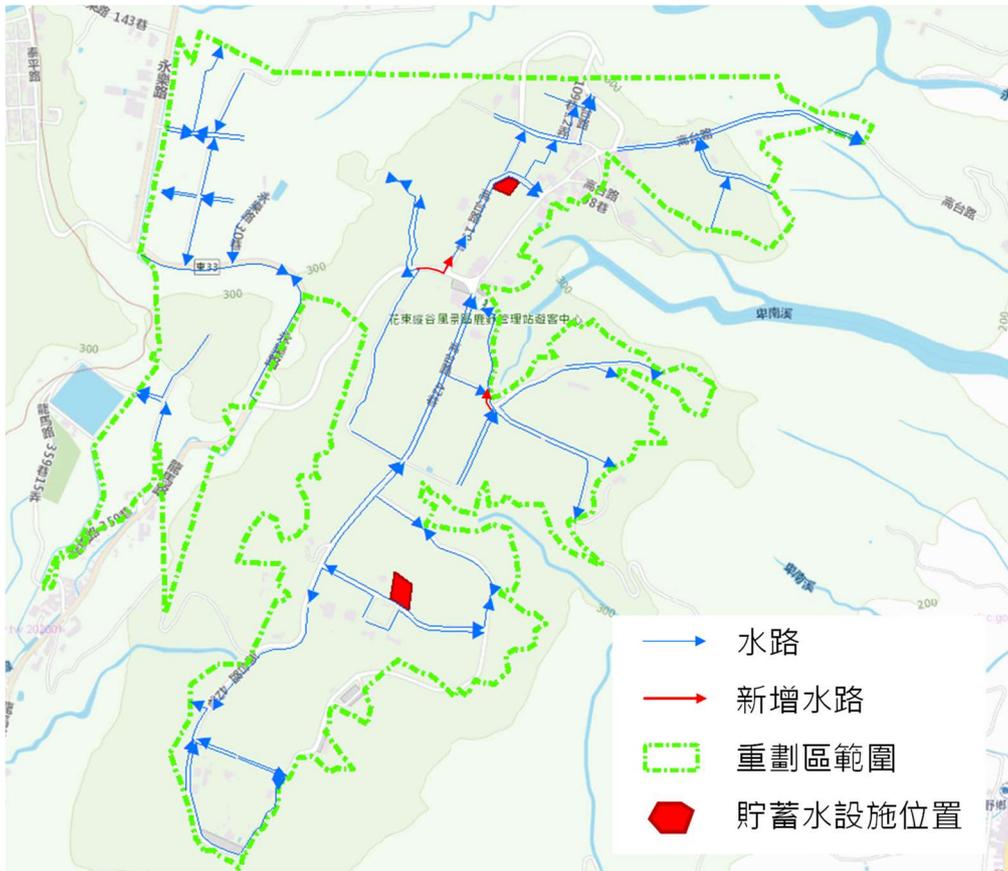


圖 44 高台重劃區模擬貯蓄水設施設置區位位置圖



圖 45 高台重劃區模擬貯蓄水設施設置區位預定地圖

### (5)貯蓄水設施設置後農水路檢討

重劃區設置貯蓄水設施後，應檢視上下游銜接水路系統，檢討地表水集水系統、溢流設施排水系統、貯蓄水補注灌溉系統等設置需求。相關案例模擬後農水路檢討如下，大湖二重劃區水源為灌溉取水，經檢討重劃後農水路減少原規劃大關小排四之二(長度 50M)，如圖 46；大進重劃區水源為降雨地表水，經檢討重劃後農水路需增設小排 1(長度 330M)及小排 2(長度 90M)，如圖 47；高台重劃區貯蓄水設施 2 號池水源為降雨地表水，經檢討排水路建議增加排水路 2 處(90M+50M)，合計增加 140M，如圖 48。



圖 46 大湖二重劃區模擬案例建議農水路調整圖(減少給排水路 50M)

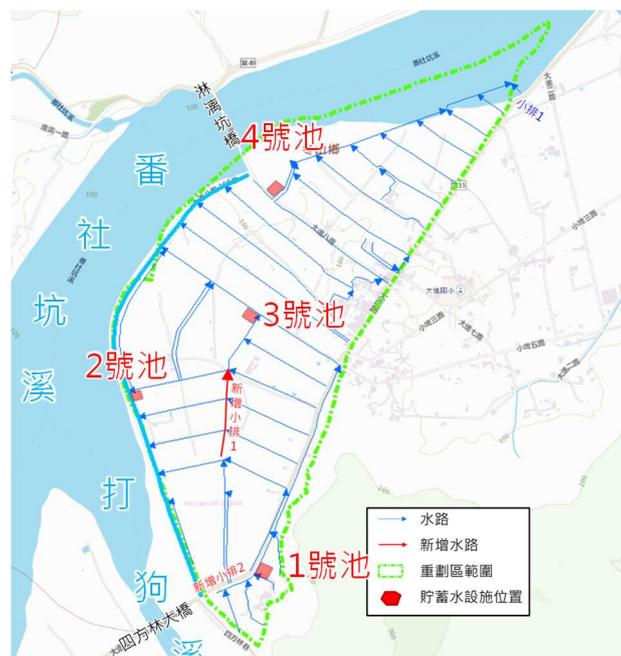


圖 47 大進重劃區模擬案例建議農水路調整圖(增設小排 420M)

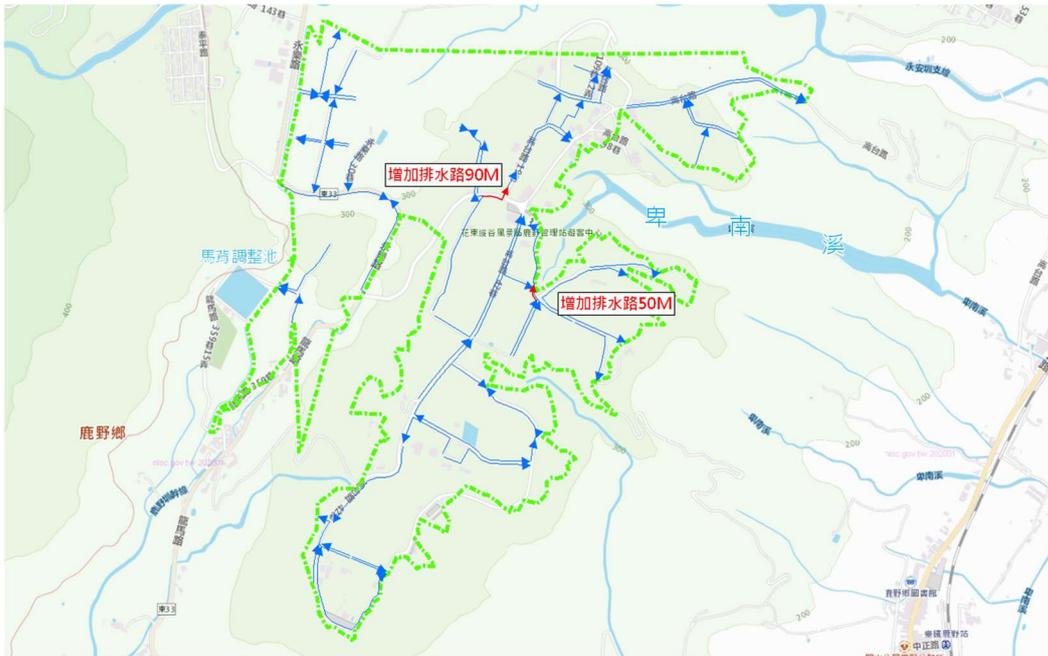


圖 48 高台重劃區模擬案例建議農水路調整圖(增加排水路 140M)

#### (6)貯蓄水設施經費分析

以不同尺寸不同形式之貯蓄水設施單價分析結果評估模擬案例內貯蓄水設施設置後所需經費。各模擬案例貯蓄水設施經費分析結果如表 47。大湖二重劃區貯蓄水設施整體經費約 2,530 萬元、大進重劃區貯蓄水設施整體經費約 2,400 萬元、高台重劃區貯蓄水設施整體經費約 303 萬元。

表 47 各類型重劃區貯蓄水設施工程經費分析

單位：元

重劃區名稱	大湖二重劃區 (水田)	大進重劃區 (旱田)	高台重劃區 (坡地)
1 號池	4,420,775	9,390,600	(既有)
2 號池	3,377,000	3,033,844	3,033,844
3 號池	10,108,800	5,787,908	-
4 號池	7,394,100	5,787,908	-
合計	25,300,675	24,000,260	3,033,844

#### (7)方案評估

設置貯蓄水設施後，考量功能性、經濟性及施工性評估案例模擬貯蓄水設施優先之實施方案，方案評估成果如表 48。宜蘭大湖二重劃區，考量用地負擔或抵費地等因素，若無法同時興建貯

蓄水設施 1~4 號池，可提供最多灌溉補助用水之 3 號池為優先建置對象；宜蘭大進重劃區考量用地負擔或抵費地等因素，若無法同時興建貯蓄水設施 1~4 號池，考量以供灌區域最大，蒐集區外坡地雨水逕流及可優先利用重力供灌下游區域之 1 號池為優先建置對象；台東高台重劃區則應保留既有設施(1 號池)，並增設 2 號池，藉以提供區域內之灌溉水量。

表 48 不同重劃區貯蓄水設施方案評估表

重劃區名稱	大湖二重劃區 (水田)	大進重劃區 (旱田)	高台重劃區 (坡地)
1 號池	<ul style="list-style-type: none"> <li>工程經費 442 萬元。</li> <li>水源穩定，兼具生態多樣性營造空間，惟設計容量較少，序位採用二。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>工程經費 939 萬元。</li> <li>供灌區域最大，可蒐集區外坡地雨水逕流及可優先利用重力供灌下游區域，序位採用一。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既有貯蓄水設施。</li> <li>供應灌溉使用。</li> </ul>
2 號池	<ul style="list-style-type: none"> <li>工程經費 338 萬元。</li> <li>灌區域最小，區位屬計畫區下游位置，序位採用四</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>工程經費 303 萬元。</li> <li>以灌溉水源穩定度為考量條件，因容易受影響，故序位採用四</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>工程經費 303 萬元。</li> <li>本區無灌溉圳路，考量蒐集地表降雨促進水資源利用機會，序位採用一。</li> </ul>
3 號池	<ul style="list-style-type: none"> <li>工程經費 1,011 萬元。</li> <li>水源穩定，設計容量最大，可提供最多灌溉補助用水，序位採用一。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>工程經費 579 萬元。</li> <li>位置屬計畫區中游，供灌區域可延伸至下游 4 號池設施範圍，序位採用二。</li> </ul>	(無)
4 號池	<ul style="list-style-type: none"> <li>工程經費 739 萬元。</li> <li>用地受限無法採用緩坡設計生態多樣性營造空間較少，故序位採用三。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>工程經費 579 萬元。</li> <li>可重力供灌範圍較其他位置受限，但灌溉水源穩定度可大於 2 號池，故序位採用三。</li> </ul>	(無)

本計畫針對水田、旱田及坡地類型進行現地調查、水源來源評估，了解當地環境狀況，並建立實際作物灌溉需水評估，最後規劃貯蓄水設施容量、區位、規模、經費及效益等相關評估結果，其貯蓄水設施設置後，其供水比例、佔地面積及設施費用增加比例如表 49，詳細評估內容詳作業手冊單冊本附件四至附件六。

經由各類型重劃區案例模擬結果得知，考量貯蓄水設施經費之合理範圍內(介於原農水路工程費用之 10%至 30%)，其水田重劃內設置貯蓄水設施可供應區內水量比例僅為 1%至 3%，旱田重劃之供應比例則為 3%至 10%，表示貯蓄水設施僅能輔助部分灌溉用水需求，未來若需擴大容量，則建議尋求重劃區外土地或增取中央經費補助，藉以增加用水來源及提升農民設置意願，希冀提供後續從事農地重劃相關從業人員之參考與應用。

表 49 各類型重劃區貯蓄水設施綜合比較表

項目	大湖二重劃區 (水田)	大進重劃區 (旱田)	高台重劃區 (坡地)
重劃區面積 (公頃)	97	121	116
農水路面積 (公頃)	5.8658	8.6773	2.8845
農水路經費 (元)	89,505,000	85,072,000	10,672,000
設施供水比例 (%)	2.5%	9%	9%
貯蓄水設施面積 (公頃)	0.565	0.565	0.105
貯蓄水設施費用 (元)	25,300,675	24,000,260	3,033,844
設施費用增加比 例(%)	28.3%	28.2%	28.4%
貯蓄水設施佔地 比例(%)	0.61%	0.47%	0.09%

## (二) 召開專家學者座談會

本計畫於 108 年 11 月 15 日及 109 年 9 月 7 日分別召開 2 場次專家學者座談會，每場次邀請專家學者至少 5 人參與，茲說明相關辦理成果如后。

### 1. 辦理第一次專家學者座談會

本計畫蒐集相關貯蓄水設施之法規、文獻等內容，研擬「農地重劃區貯蓄水設施規劃設計準則」。為使準則及後續參考手冊內容更臻完善，則聘請地政、農田水利等相關領域之專家學者研討準則及參考手冊之內容架構。

本計畫業於 108 年 11 月 15 日辦理第一次專家學者座談會，參與之專家學者名單如表 50 所示，針對農地重劃區貯蓄水設施規劃設計準則之撰寫方式及模擬案例進行研討，後續並持續依會議討論事項進行編修。第一次專家學者座談會辦理情形如圖 49 所示。由相關討論結果得知，專家學者建議設置貯蓄水設施應盡量減少農民負擔，並且可提供綠色補貼與環境友善補貼來提升農民設置意願。另，準則內容應可補充說明取水方式，並可參考縣市政府規劃多功能蓄水池之經驗。專家學者座談會辦理相關函文及會議資料如附錄七。

表 50 第一次專家學者座談會參與名單

類別	姓名	主要經歷	專長領域
農地政策	顏愛靜	政治大學地政學系教授	地政、都市計畫
	王銀和	彰化縣地政處前處長	土地重劃、農地重劃
農田水利	林永德	行政院農委會漁業署主任秘書退休	農田水利工程
	廖文森	彰化農田水利會工務組長	農田水利工程
	王桑村	行政院農業委員會農田水利處技正退休	農田水利工程



圖 49 第一次專家學者座談會辦理情形(108/11/15)

## 2.辦理第二次專家學者座談會

於 109 年 9 月 7 日辦理第二次專家學者座談會，參與之專家學者名單如表 51 所示，針對第一次專家學者座談會意見，以及歷次與承辦單位進行工作會議溝通協調後調整之貯蓄水設施規劃設計原則及相關工程經費負擔、法規問題等內容，再以實際模擬案例所分析之經費負擔比例、供水比例等內容提供第二次座談會討論。第二次專家學者座談會辦理情形如圖 50 所示。由討論結果得知，專家學者建議有關貯蓄水設施之設置應以灌溉為主，其次再考量蓄洪、生態與觀光等功能，並盡量採用重力引水方式為主。另，貯蓄水設施之規劃宜以旱作灌溉為主，針對貯蓄水設施之經費負擔部分，則建議利用劃餘地或中央經費支持，藉以減輕農民負擔及提升農民設置意願。專家學者座談會辦理相關函文及會議資料如附錄七。

表 51 第二次專家學者座談會參與名單

類別	姓名	主要經歷	專長領域
農地政策	蕭輔導	內政部地政司司長、土地重劃工程(局)處長、土地測量局長	土地重劃、非都市土地使用編定管理
	吳榮發	宜蘭縣政府地政處前副處長及代理處長	地政業務、土地重劃業務、土地開發策略
農田水利	林榮清	行政院農業委員會農田水利處技正退休	農田水利工程
	劉業主	嘉南農田水利會工務組長	水利工程、土木工程
	王桑村	行政院農業委員會農田水利處技正退休	農田水利工程
	林尉濤	農田水利處科長退休、台灣水資源與農業研究院前副院長	農田水利工程



圖 50 第二次專家學者座談會辦理情形(109/9/7)

### (三) 專家學者問卷調查及地方政府與土地所有權人訪談

#### 1. 問卷內容說明

本計畫依據本計畫擬定施工工程規劃方案及參考手冊之調查問卷，並就熟悉農地重劃相關法令、執行作業之相關中央與地方主管機關、農田水利會、學界或業界之專家學者進行深度問卷調查及分析。另，本計畫配合辦理訪談，訪談對象針對已完成或辦理中農地重劃區 4 區之土地所有權人及地方政府相關人員進行，其重劃區內設置貯蓄水設施之適宜問題及未來設置之潛在問題。專家學者名單係針對實務上具備教學、研究或實務等農地(規劃)重劃、農田水利或地政領域之專家學者。

另，有關訪談對象之擇定，考量早期農地重劃區資料蒐集完整性不足，或土地所有權人變更，故篩選民國 100 年後已辦理或辦理中之農地重劃區為訪談對象，目前本計畫於 108 年 10 月 30 日發文與承辦科確立相關訪談對象，針對北中南東各區已完成或辦理中之最近年度農地重劃區所屬縣市鄉鎮為主要訪談對象名單如表 52 所示。問卷內容則針對貯蓄水設施設置功能、需求性、補助標準、設計標準等方向進行設計，並針對專家學者、地方政府及土地所有權人等專業領域方向進行設計，第一次訪談結果於 109 年 8 月 11 日函文承辦單位調整問卷內容，兩梯次問卷內容如圖 51 所示，希冀藉由兩梯次專家學者、地方政府及土地所有權人等意見回覆結果來檢討修正準則方向及手冊內容。

表 52 訪談對象規劃名單

項目	重劃區	訪談單位/對象	備註
1	大湖二重劃區	• 宜蘭縣政府地政處重劃科 • 土地所有權人	101 年度 已辦理重劃
2	大進重劃區	• 宜蘭縣政府地政處重劃科 • 冬山鄉公所、土地所有權人	108 年度規劃中
3	外三塊厝重劃區	• 彰化縣政府地政處重劃科 • 土地所有權人	100 年度 已辦理重劃
4	龍岩重劃區	• 雲林縣政府地政處重劃科 • 褒忠鄉公所、土地所有權人	102 年度 已辦理重劃
5	新東勢重劃區	• 屏東縣政府地政處重劃科 • 內埔鄉公所、土地所有權人	102 年度 已辦理重劃

農地重劃區設置貯蓄水設施之探討-專家學者調查問卷	農地重劃區設置貯蓄水設施之探討-專家學者調查問卷
<p>您好：</p> <p>為因應氣候變遷、現代化農業及穩定農地重劃區灌溉水源之主要需求，農地重劃及農業貯蓄水設施兼具蓄洪、景觀綠美化等功能，有益促進農業生產、生態、生活的目標。然考量不同類型農地重劃區之地形、地勢與社會資源條件均不相同，貯蓄水設施需因地制宜，有不同設置考量因子與原則。</p> <p>為建置農地重劃設置貯蓄水設施之相關規範，期待各位專家學者提供寶貴意見，以作為後續辦理農地重劃及制定貯蓄水設施規劃設計準則作業的參考依據。本項調查結果，係供相關政策制訂研究參考，不作其他用途之用。</p> <p>主辦機關：內政部土地重劃工程處 執行單位：財團法人台灣水資源與農業研究院教育基金會</p>	<p>您好：</p> <p>為因應氣候變遷、現代化農業及穩定農地重劃區灌溉水源之主要需求，農地重劃及農業貯蓄水設施兼具蓄洪、景觀綠美化等功能，有益促進農業生產、生態、生活的目標。然考量不同類型農地重劃區之地形、地勢與社會資源條件均不相同，貯蓄水設施需因地制宜，有不同設置考量因子與原則。</p> <p>為建置農地重劃設置貯蓄水設施之相關規範，期待各位專家學者提供寶貴意見，以作為後續辦理農地重劃及制定貯蓄水設施規劃設計準則作業的參考依據。本項調查結果，係供相關政策制訂研究參考，不作其他用途之用。</p> <p>主辦機關：內政部土地重劃工程處 執行單位：財團法人台灣水資源與農業研究院</p>
<p>一、基本資料</p> <p>1. 姓名：_____</p> <p>2. 服務單位/職稱：_____</p> <p>二、專家學者意見調查</p> <p>1. 有關貯蓄水設施的功能，是否僅限於單一功能或具多元功能，且涉及農地重劃的負擔分配問題，其工程補助標準、設計規範、管理辦法及維護標準等原則，建議先進予以意見指導。(綜合性意見)</p> <p>答：_____</p> <p>2. 貯蓄水設施的設置，是否為普遍必要性公共設施的作為，亦或選擇性設施作為？是否有不同處理原則及補助標準之建議？(設置需求)</p> <p>答：_____</p> <p>3. 農業貯蓄水設施，於水資源不穩定地區應有其必要性，依農地重劃、農田水利、地政</p> <p style="text-align: center;">2</p>	<p>一、基本資料</p> <p>1. 姓名：_____</p> <p>2. 服務單位/職稱：_____</p> <p>二、專家學者意見調查</p> <p>1. 有關貯蓄水設施的功能，是否僅限於單一功能(蓄水為主)或具多元功能(蓄水為主，兼具蓄洪、生態及觀光等功能)，且整體評估檢討尺度(農地重劃區大小)如何設定，請先進予以意見指導。(綜合性意見)</p> <p>答：_____</p> <p>2. 貯蓄水設施之調蓄水量主要提供輔助灌溉水源，其水量應考量灌溉面積之水田、旱田及混作之灌溉用水量而定。不同類型之灌溉水量需求不同，貯蓄水量應以滿足灌溉用水量一定比例進行設計，是否合適？請先進予以意見指導。(設施容量設計)。</p> <p>答：_____</p> <p>3. 貯蓄水設施區位依不同水源來源而決定，如水田類型利用灌溉圳路(給水路)為貯</p> <p style="text-align: center;">1</p>
第一梯次	第二梯次

圖 51 調查問卷(以專家學者問卷為例)

## 2. 問卷訪談方式說明

前往訪談前，先將問卷提供給受訪者，使受訪者能先行了解訪談主題，以便能在訪談時充分表達。透過電話及電子郵件等工具，確認受訪時間及地點，面談時題綱保持開放及中立立場，使受訪者能於足夠時間說明談話內容與方向。訪談性質屬於半結構式質性研究，以開放式問題為主，所獲致結果將提供後續研究方向之參考，並有彈性調整空間。

## 3. 訪談結果

本計畫於 108 年 10 月 29 日至 11 月 14 日辦理第一梯次 5 位專家學者問卷訪談，以及宜蘭大湖二、大進與彰化外三塊厝等 3 個農地重劃區內共計 5 位地方政府代表及 12 位土地所有權人之訪談；另於 109 年 7 月 28 日至 8 月 27 日辦理第二梯次 5 位專家學者問卷訪談，以及雲林龍岩、屏東新東勢重劃區共計 4 位地方政府代表及 6 位土地所有權人之訪談。兩次訪談名單如表 53 及表 54 所示，訪

談畫面如圖 52 至圖 54 所示。

表 53 專家學者訪談名單

梯次	訪談日期	專家學者	主要經歷	專長領域
第一梯次 (108 年)	10/29	朱清勇	宜蘭農田水利會總幹事	農田水利業務、灌溉排水營運概況
	10/30	陳清田	嘉義大學土木工程系土木與水資源工程學系副教授	水利工程、生態工程
	11/04	余濬	臺灣省水利技師公會常務監事	水利工程、土木工程
	11/06	顏愛靜	政治大學地政系教授	地政、都市計畫
	11/08	蕭輔導	內政部地政司司長退休 土地重劃工程局長	土地重劃、非都市土地使用編定管理
第二梯次 (109 年)	07/28	原道安	桃園農田水利會灌溉股長	農田水利業務、灌溉排水營運概況
	08/04	吳榮發*	宜蘭縣政府地政處前副處長及代理處長	地政業務、土地重劃業務、土地開發策略
	08/07	林永德	行政院農委會漁業署主任秘書退休	農田水利工程業務
	08/11	王銀和	彰化縣地政處前處長	地政業務、土地重劃業務、土地開發策略
	08/27	謝靜琪*	逢甲大學土地管理學系	產業區位、土地開發策略

備註：\*表以 E-MAIL 方式進行問卷訪談



圖 52 專家學者訪談情況(1)



圖 53 專家學者訪談情況(2)

表 54 地方政府及土地所有權人訪談名單

梯次	訪談日期	重劃區名稱	年份	重劃區類型	事業區	訪談對象
第一梯次 (108年)	11/07 11/14	宜蘭 大湖二	101年	水田重劃	事業區	宜蘭縣政府重劃科 曾子青科長 宜蘭縣政府重劃科 黃有志 土地所有權人/協進會 4人
	11/08 11/14	宜蘭 大進	108年 (規劃中)	旱田重劃	非事業區	宜蘭縣冬山鄉公所 林松根 土地所有權人/協進會 5人
	11/12	彰化 外三塊厝	100年	水田重劃	事業區	彰化縣政府重劃科 黃錫欽科長 彰化縣政府重劃科 李宏熾 土地所有權人/協進會 3人
第二梯次 (109年)	08/11	雲林 龍岩	102年度	旱田重劃	非事業區	雲林縣政府重劃科 蕭家銘 雲林縣政府重劃科 張桂菊 土地所有權人/協進會 3人
	08/14	屏東 新東勢	102年度	旱田重劃	非事業區	屏東縣政府重劃科 黃文祺科長 屏東縣政府重劃科 陳麗玲 土地所有權人/協進會 3人



圖 54 地方政府及土地所有權人訪談情況

針對兩梯次專家學者、地方政府代表及土地所有權人之訪談結果，本計畫整理如表 55 至表 58。由統整結果得知，專家學者、地方政府代表 68%贊成貯蓄水設施以灌溉功能兼具觀光、生態，75%贊成設施工程費用應盡可能減少農民負擔，82%贊成後續管理維護

由用地權屬單位或農民自行籌組管理委員會進行。然於土地所有權人部分，結果略有不同：貯蓄水設施最好蓄水與防洪兼具，設施工程經費應由政府完全負擔，後續管理維護傾向由公部門進行管理。另，於農民部分多反對設置貯蓄水設施，主因為可能增加負擔及用地，若需設置貯蓄水設施，則應盡量滿足供水需求為優先(供水盡可能達30%以上)，對於實際缺水之引水需求，可能利用湧泉或抽取地下水等方式引入相關水源，藉以提供灌溉使用；對於貯蓄水設施所需之工程經費及用地，應由政府補助或補貼；且於後續管理維護上多傾向由公部門進行管理。

綜上所述，目前可了解貯蓄水設施之設置係由其必要性，並以蓄水為主要需求，然於相關供水比例之設定上，雖了解地方政府與農民亟需完全由貯蓄水設施進行供應，惟考量實際工程經費之合理性，目前僅能提供一定比例進行供灌。針對相關工程負擔，建議初期貯蓄水設施工程費用由中央政府全額補助(於此情況下進行不同案例模擬評估，其政府負擔將由原先75%調升至80%左右)，此可提供農民於貯蓄水設施設置之誘因，亦可配合相關補貼方法提升設置意願。最後，配合目前農田水利署改制，相關維護管理，完成後之貯蓄水設施管理機構，農田水利事業區域內為農田水利署，以公務預算方式辦理，並由其辦理維護管理，農田水利事業區域外則為事業興辦人，如為地方政府，比照農田水利署方式辦理，如為農民團體，則研議區域內農民分配比率，再由縣市政府委託該團體管理。

表 55 專家學者及地方政府訪談結果整理-第一梯次

問題	對象	專家學者	地方政府
1. 是否有關貯蓄水設施的功能，是否僅限於單一功能或具多元功能？		<ul style="list-style-type: none"> <li>贊成多元功能(4位)</li> <li>不須太多功能(1位)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>贊成多元功能(4位)</li> <li>無意見(1位)</li> </ul>
2. 貯蓄水設施的設置，是否為普遍必要性公共設施的作為，亦或選擇性設施作為？		<ul style="list-style-type: none"> <li>必要性公共設施(3位)</li> <li>選擇性設施作為(2位)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>選擇性設施作為(4位)</li> <li>無意見(1位)</li> </ul>
3. 貯蓄水設施設置之必須考量重點？		<ul style="list-style-type: none"> <li>須以灌溉為主，防災為輔，設置區位可考量末端水路部分</li> <li>建置方式建議勿過度集中，避免當地地景遭受干擾</li> <li>水源開發上，建議不納入地下水水源</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>是否可適時調節灌溉，是否會提高負擔，後續管理維護是否困難</li> <li>地理環境缺不缺水，各地條件不同，要有針對性的作法</li> <li>水源是否足夠，如水源充足偏蓄洪功能，如水源不足偏蓄水功能</li> </ul>
4. 如何提高農民參與農地重劃及設置農業貯蓄水的誘因？		<ul style="list-style-type: none"> <li>盡可能提供農民補助標準，但不能由政府完全負擔</li> <li>可利用「環境友善補貼項目」或是「綠色補貼」來提高補助金額，以增加農民意願</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>土地、工程費用另外計算，由政府專案補助單獨或一併辦理</li> <li>工程經費由政府吸收</li> <li>對農民強調設置後的效益</li> </ul>
5. 貯蓄水容量應以至少滿足 10%之灌溉用水量設計。是否合適？		<ul style="list-style-type: none"> <li>贊成 10%(3位)</li> <li>無意見(2位)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>不贊成 10%(3位)</li> <li>無意見(2位)</li> </ul>
6. 貯蓄水設施之工程費，若以不超過農地重劃區農水路工程費 5%為原則。是否合適？		<ul style="list-style-type: none"> <li>贊成 5%(2位)</li> <li>不贊成 5%(1位)，應可再調降</li> <li>無意見(2位)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>贊成(3位)</li> <li>不贊成(1位)</li> <li>無意見(1位)</li> </ul>
7. 對政府辦理農地重劃設置貯蓄水設施後蓄水使用管理及維護管理方面問題。		<ul style="list-style-type: none"> <li>建議由該重劃區使用者或土地所有權人自行組織相關管理委員會，以便進行後續使用管理及維護管理</li> <li>若位於農田水利會事業區內，建議由農田水利會督導</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>建議可考量受益者付費，由受益者成立管理委員會</li> <li>農田水利署灌溉管理處(事業區內)、縣市政府(事業區外)</li> </ul>
8. 對政府辦理農地重劃設置貯蓄水設施後可能遭遇之問題及建議處理方式？		<ul style="list-style-type: none"> <li>建議貯蓄水設施可考量複合型態</li> <li>建議成立營運管理維護委員會或平台，俾以發揮其功能性</li> <li>建議與農民充分進行溝通，且必須要跟農民完整說明預計負擔項目，以及強調未來可能獲得益處</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>在負擔增加之情況下，農民意願會降低，建議可於辦理農地重劃前，以專案補助徵收</li> <li>建議可先了解地理環境，掌握水源來源</li> </ul>

表 56 土地所有權人訪談結果整理-第一梯次

問題	對象	土地所有權人
1. 您是否贊同重劃區內設置部分貯蓄水設施，提升作物生產量及增加經濟效益。		<ul style="list-style-type: none"> <li>贊成(5位)，政府要設置專款補助，且要解決土地問題</li> <li>反對(7位)</li> </ul>
2. 貯蓄水設施的設置，是否為普遍必要性公共設施的作為，亦或選擇性設施作為？		<ul style="list-style-type: none"> <li>必要性公共設施(2位)</li> <li>選擇性設施作為(5位)</li> <li>沒必要設置(5位)</li> </ul>
3. 農業貯蓄水設施，於水資源不穩定地區應有其必要性，依您於實際農耕操作時，設置貯蓄水設施之優缺點為何？		<ul style="list-style-type: none"> <li>有優點者(6位)，惟其中4位認為要找到水源才能討論後續問題</li> <li>優點較少者(4位)，因為當地不缺水，效益不大</li> <li>各有優缺點者(2位)，其缺點為設施維護管理問題</li> </ul>
4. 貯蓄水容量應以至少滿足 10%之灌溉用水量設計。是否合適？		<ul style="list-style-type: none"> <li>贊成 10%(2位)</li> <li>反對 10%(6位)，應該要滿足 30%以上</li> <li>無意見(4位)</li> </ul>
5. 貯蓄水設施之工程費，若以不超過農地重劃區農水路工程費 5%為原則。是否合適？		<ul style="list-style-type: none"> <li>不贊成 5%(4位)，土地所有權人應調整為 0%</li> <li>無意見(8位)</li> </ul>
6. 目前辦理農地重劃工程費負擔約為 20%(含用地及工程費負擔)，若設置貯蓄水設施後增加用地及工程費負擔比例，您願意負擔之比例最多為百分之多少？		<ul style="list-style-type: none"> <li>願意負擔(3位)，但須少於 20%</li> <li>不願意負擔(2位)，土地所有權人不應負擔用地及工程費</li> <li>無法回答(4位)，最好不用出任何費用</li> <li>政府專款補助(3位)</li> </ul>
7. 針對農地重劃設置貯蓄水設施後續蓄水使用管理及維護管理，相關權責分工問題？		<ul style="list-style-type: none"> <li>成立管理委員會(3位)</li> <li>由公部門管理(9位)</li> </ul>
8. 對政府辦理農地重劃設置貯蓄水設施的其他建議，請您予以指導建議。		<ul style="list-style-type: none"> <li>先找到水源再來規劃後續農地重劃</li> <li>貯蓄水設施應該由政府負擔用地及工程費</li> <li>降低土地與土地所有權人負擔比例</li> <li>若有爭議可以先保留預定地成為綠地</li> <li>貯蓄水設施應以鋼筋混凝土構造物為主</li> </ul>

表 57 專家學者及地方政府訪談結果整理-第二梯次

問題	對象	專家學者	地方政府
1. 是否有關貯蓄水設施的功能，是否僅限於單一功能或具多元功能？		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 贊成多元功能(4位)</li> <li>• 不須太多功能(1位)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 贊成多元功能(1位)</li> <li>• 不須太多功能(3位)</li> </ul>
2. 不同類型之灌溉水量需求不同，貯蓄水容量應以滿足灌溉用水量一定比例進行設計，是否合適？		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 贊成(3位)</li> <li>• 不贊成(1位)</li> <li>• 無意見(1位)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 贊成(1位)</li> <li>• 不贊成(3位)</li> </ul>
3. 水田類型利用灌溉圳路(給水路)為貯蓄水源時，設置區位以區內上游用地為主；利用迴歸水為貯蓄水源時，設置區位以區內下游用地為主，是否合適？		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 贊成(3位)</li> <li>• 不贊成(2位)，建議以中下游為主；或宜因地制宜</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 贊成(3位)</li> <li>• 不贊成(1位)，宜因地制宜</li> </ul>
4. 旱地類型重劃區利用天然降雨為貯蓄水源時，設置區位以區內下游用地為主；利用區外水源為貯蓄水源時，以鄰近區外水源處為主，是否合適？		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 贊成(2位)</li> <li>• 不贊成(2位)，建議以中下游為主；或宜因地制宜</li> <li>• 無意見(1位)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 贊成(1位)</li> <li>• 不贊成(3位)，應考量重力排水，以上游為主</li> </ul>
5. 由政府編列 75%預算支應，地主需負擔 25%，若再提升工程費負擔比例是否合適？		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 贊成(5位)</li> <li>• 以降低農民負擔為主</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 贊成(5位)</li> <li>• 應由政府全額負擔</li> </ul>
6. 續前項，尋求政府經費補助支應是否須設定上限(如上限 80%)？其增加之工程費用補助來源為何？		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 可在更高(4位)，盡量都由政府支出</li> <li>• 無意見(2位)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 可在更高(4位)</li> </ul>
7. 對政府辦理農地重劃設置貯蓄水設施後蓄水使用管理及維護管理方面問題。		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 水利會改制後，後續有關農業用水利設施應該都是水利會進行維護管理</li> <li>• 建議由該重劃區使用者或土地所有權人自行組織相關管理委員會，以便進行後續使用管理及維護管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 蓄水池維護管理費用很大，鄉鎮公所可能無法負擔</li> <li>• 建議由農田水利會統一管理維護</li> </ul>
8. 對政府辦理農地重劃設置貯蓄水設施後可能遭遇之問題及建議處理方式？		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 減輕農民負擔，以提升辦理意願。</li> <li>• 抽水機建議不納入，有失竊風險。</li> <li>• 『管理維護權責機關問題』 『管理維護權責機關問題』：建議於農地重劃條例及施行細則第 7 章明訂</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 設置貯蓄水設施後之管理維護很重要，安全問題須特別注意</li> <li>• 貯蓄水設施主要功能是蓄水，水源乾淨需要關注重視</li> </ul>

表 58 土地所有權人訪談結果整理-第二梯次

問題	對象	土地所有權人
1. 您是否贊同重劃區內設置部分貯蓄水設施，提升作物生產量及增加經濟效益。		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 贊成(2位)</li> <li>• 反對(4位)，作用性不高</li> </ul>
2. 貯蓄水設施的設置，是否為普遍必要性公共設施的作為，亦或選擇性設施作為？		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 必要性公共設施(2位)</li> <li>• 選擇性設施作為(4位)</li> </ul>
3. 農業貯蓄水設施，於水資源不穩定地區應有其必要性，依您於實際農耕操作時，設置貯蓄水設施之優缺點為何？		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 優點較少者(4位)，因為當地不缺水，效益不大</li> <li>• 各有優缺點者(1位)</li> <li>• 無意見(1位)</li> </ul>
4. 設置貯蓄水設施可提供灌溉輔助水源，原則上將以圳路方式提供區內農田使用，若因條件限制，部分基地將以車輛運水至農田使用，是否合適？		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 贊成(1位)</li> <li>• 反對(5位)，需考量全員農民福利問題</li> </ul>
5. 貯蓄水設施之工程費，將由政府編列 75% 預算支應，地主需負擔 25%，不過因貯蓄水設施完成後需增加負擔比例，您願意負擔多少比例？		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0%(5位)，應全由政府負擔</li> <li>• 無意見(1位)</li> </ul>
6. 針對農地重劃設置貯蓄水設施後續蓄水使用管理及維護管理，相關權責分工問題？		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成立管理委員會(2位)</li> <li>• 由公部門管理(4位)</li> </ul>
7. 對政府辦理農地重劃設置貯蓄水設施的其他建議，請您予以指導建議。		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 應注意維護管理工作便利性，並不應增加老農負擔</li> <li>• 考慮由台糖土地，並考慮結合滯洪功能</li> <li>• 雲林龍岩重劃區地下水豐沛，設施可有可無</li> <li>• 屏東新東勢鄰區有湧泉，可重整開發</li> </ul>

本計畫亦利用電聯方式與金門縣政府地政局討論相關設置貯蓄水設施之問題。針對貯蓄水設施之看法與建議部分，貯蓄水設施(農塘)對於金門縣有一定程度的幫助，主要因為當地水資源情況較為匱乏，為減少所收集水源經由土壤滲漏情況產生，於底部設置低透水性材質；另，針對設置地點之選擇，多採用當地居民建議為主，主要是當地居民較為熟悉當地地理環境。

針對貯蓄水設施供水方式與維護管理方法，於目前金門大山頂重劃區內農塘均為設施設置完成後，再由農民利用柴油發電機取水或自行取水載運，縣府並無涉及後續灌溉部分；針對維護管理方法，因所設置的農塘均為公有土地，故均由縣府進行維護管理。針對實際重劃時，貯蓄水設施面積比例與經費比例之設定問題，當初設計



時並無特別考量，主要乃依據協進會與內政部土地重劃工程處等單位進行溝通協調後設置。

**(四) 辦理農地重劃區設置貯蓄水設施規劃設計教育訓練 1 場次**

為強化貯蓄水設施規劃設計辦理事項，規劃辦理教育訓練 1 場次，期透過訓練課程，啟發相關單位對於農水路改善工程更多想法，提升工程品質。本計畫於 109 年 11 月 20 日假台灣水資源與農業研究院辦理農地重劃區設置貯蓄水設施規劃設計教育訓練 1 場次，邀集地政司、土地重劃處相關人員(包含開發隊)、縣市政府地政相關人員、農田水利署灌溉管理處等共計 41 人，教育訓練內容規劃包含貯蓄水設施規劃設計面臨之法律問題、設置貯蓄水設施地面潛能水量評估及水文分析、貯蓄水設施規劃設計原則、實務操作案例分享等，教育訓練課程及議程內容如表 59、表 60 所示，辦理情形如圖 55 所示。

表 59 農地重劃區設置貯蓄水設施規劃設計教育訓練課程

課程	課程特色	授課大綱
1.貯蓄水設施規劃設計面臨之法律問題	<ul style="list-style-type: none"> <li>農地重劃區內設置貯蓄水設施可能面臨到的法律問題</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>農田水利法介紹及說明</li> <li>農地重劃區相關法律問題檢討</li> <li>維護管理機制的法律層面問題</li> </ul>
2.設置貯蓄水設施之地面潛能水量評估及水文分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>貯蓄水設施規劃設計所需之雨量、逕流量及潛能水量等水文實務案例演算</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重劃區內雨量站選用原則</li> <li>常見之降雨-逕流水文分析方法</li> <li>地面水潛能水量之推估計算</li> <li>水文工具 HydroTooL 介紹</li> </ul>
3.農地重劃區貯蓄水設施規劃設計原則說明及實務操作案例	<ul style="list-style-type: none"> <li>貯蓄水設施規劃設計之實際案例操作演練</li> <li>農地重劃區內設置貯蓄水設施之規劃設計原則</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>貯蓄水設施設置必要性檢討</li> <li>水源來源評估及設置區位選擇</li> <li>灌溉計畫用水量計算</li> <li>貯蓄水設工程規劃設計原則</li> <li>實際案例環境簡介(水田、旱田及坡地農地重劃區案例)</li> <li>基本資料調查說明(氣象水文、土壤地質、農業資源等項目)</li> <li>灌溉面積(服務面積)設定、灌溉需水量及貯蓄水設施容量分析</li> <li>貯蓄水設施設置考量(配合農水路規劃進行系統性調整)</li> <li>方案評估及經費說明</li> </ul>
4.公共工程生態檢核說明	<ul style="list-style-type: none"> <li>公共工程生態檢核介紹</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>公共工程生態檢核注意事項</li> <li>生態檢核概論</li> <li>生態檢核機制</li> <li>生態保育對策研擬</li> </ul>

表 60 農地重劃區設置貯蓄水設施規劃設計教育訓練議程

時間	課程主題	主講人/單位
09：30~10：00	報到	
10：00~10：20	致詞	內政部土地重劃工程處 台灣水資源與農業研究院
10：20~11：00	貯蓄水設施規劃設計面臨之法律問題	台灣水資源與農業研究院 /邱豐真所長
11：00~11：10	休息	
11：10~11：50	公共工程生態檢核說明	台灣水資源與農業研究院 /蘇騰鉉副院長
11：50~13：10	午休	
13：10~13：50	農地重劃區貯蓄水設施規劃設計原則說明	台灣水資源與農業研究院 /蘇騰鉉副院長
13：50~14：30	農地重劃區貯蓄水設施規劃設計實務操作 案例	台灣水資源與農業研究院 /宋建樺研究專員
14：30~14：50	休息	
14：50~15：30	設置貯蓄水設施之地面水潛能水量評估與 水文分析	台灣水資源與農業研究院 /王鵬瑞處長
15：30~16：10	因應氣候變遷農業水資源調適因應策略	台灣水資源與農業研究院 /虞國興院長
16：10~16：30	綜合討論	內政部土地重劃工程處 台灣水資源與農業研究院
16：30~	賦歸	



圖 55 教育訓練辦理情形

### (五) 其他

本項工作為協助內政部土地重劃處辦理計畫範疇內之相關計畫需求作業，包含計畫研究成果編撰 1 篇符合國內外期刊或學術研討會投稿之論文初稿。另，於計畫執行期間內，協助機關辦理 GRB 系統本計畫相關資料登錄行政事宜。

## 第肆章 結論與建議

### 第一節 結論

- (一) 蒐集德國、日本農地重劃及貯蓄水設施之相關資料、案例。在設施功能方面，德國、日本皆採取多元功能設計，兼具休閒遊憩、生態保育、穩定水源及防災防洪功能，德國較重視防災防洪，日本較重視穩定水源。在經費補助方面，德國是藉由專案計畫以多項措施進行補貼，同時結合農業環境措施補償，具體地支持農民；日本是藉由計畫性政策的推動，並與相關事業團體合作，減輕農民負擔以促進參與意願。我國可採取適宜之作法，設施功能以穩定灌溉供水為主，視環境條件可兼具多元功能設計，經費補助以專案補助、環境友善補貼與綠色補貼方式提升農民設置意願，然國內現行之綠色補貼等之補助經費額度較低，採專案補助減輕農民負擔較具可行性。
- (二) 農地重劃區內貯蓄水設施主要係提供補助灌溉用水為首要需求，並可兼視地景環境結合蓄水、生態、休憩等功能。
- (三) 農地重劃區內貯蓄水設施於乾旱時期提供部分灌溉用水需求有其必要性，水田部分多位於過去農田水利署灌溉管理處(前農田水利會)事業區內，整體供水來源較無虞；然旱田及坡地部分則應謹慎評估水源來源，確認有相關水源來源後再進行後續規劃設計。
- (四) 水田、旱田及坡地之貯蓄水設施原則應考量水源來源、設置區位來建置。水田、旱田貯蓄水設施主要以鄰近灌區之水源為優先規劃考量，坡地貯蓄水設施以天然降雨水源為優先規劃考量。
- (五) 有關法規適用性問題，配合農田水利會改制及農田水利法實施，本計畫研擬農地重劃條例修正建議，針對第 4 條、第 11 條、第 12 條、第 14 條、第 21 條、第 37 條及第 38 條等條文進行修訂，修訂方向包含農田水利事業區域、用地、經費、設計標準及維護管理等項目，後續經內政部研議闡釋後，再送請立法院修正農地重劃條例。
- (六) 有關設施管理維護問題，貯蓄水設施所需要之管理維護強度，較一般水路高。農地重劃區內之貯蓄水設施依農田水利法進行事業區域內設施管理維護。然設事業區域外時，則交由地方政府負責並加強

定期維護管理。

- (七) 透過四次手冊工作會議及兩次研討會議，完成農地重劃貯蓄水設施規劃設計作業手冊，依據重劃區類型、貯蓄水設施形狀、斷面、容量、入出流工及其他附屬設施等要點進行撰寫，並分為摘要、第壹篇「總則」、第貳篇「調查篇」、第參篇「規劃篇」及第肆篇「設計篇」，且提供貯蓄水設施單價分析成果、工程斷面參考圖、案例模擬及維護管理等相關附件。
- (八) 完成三種類型重劃區之案例模擬，包含水田類型-宜蘭大湖二重劃區、旱地類型-宜蘭大進重劃區及坡地類型-台東高台重劃區，經由各類型重劃區案例模擬結果得知，水田類型重劃區貯蓄水設施容量規劃建議為可供灌區內水量比例 1%至 3%，旱地類型重劃區貯蓄水設施容量規劃建議為可供灌區內水量比例 3%至 10%，坡地類型重劃區則視區域內水田旱田比例而定。
- (九) 完成兩梯次共計 37 人次(含專家學者、地方政府及土地所有權人)問卷訪談。於專家學者及地方政府部分，多數贊成(68%)貯蓄水設施以灌溉功能兼具觀光、生態，多數贊成(75%)設施工程費用應盡可能減少農民負擔，多數贊成(82%)後續管理維護由用地權屬單位或農民自行籌組管理委員會進行。然於土地所有權人意見部分：貯蓄水設施需蓄水與防洪兼具，設施工程經費應由政府完全負擔，後續管理維護傾向由公部門進行管理。
- (十) 經由兩次專家學者會議，多數專家認同貯蓄水設施設置有其必要性。於重劃區內設置貯蓄水設施仍應以灌溉蓄水為主要目的，惟若要考量蓄水與蓄洪功能結合，需與其他機關單位進行協調配合。

## 第二節 建議

- (一) 現行農地重劃之農水路工程費(含相關改善工程)採工程費核實比例負擔，農民負擔 25%，行政院農委會補助 75%。惟加上貯蓄水設施後，將提高農民工程經費及土地負擔比例，建議貯蓄水設施工程費用可由中央政府進行專案補助，建議工程費覈實比例負擔可調整至農民負擔 20%，行政院農委會補助 80%，以提高農民參與農地重劃貯蓄水設施設置意願。

- (二) 目前農地重劃貯蓄水設施規劃僅能輔助重劃區內部分灌溉用水需求，未來若配合農田水利署擴大灌區服務政策辦理，結合當地產業文化、生態及環境特色，將農地重劃區內貯蓄水設施納入整體灌溉工程規劃，希冀藉以提升農民參與重劃意願。建議未來辦理農地重劃業務，若為目前灌溉服務區外之農地重劃區先期規劃區，可由鄰近各管理處灌區內引用圳路灌溉水源，可於先期規劃期間提供相關資訊，作為農田水利署統籌擴大灌區政策實施之參考。並可依據需求召開相關會議共同研議辦理機制，以提高農民參與意願及政府施政成效。
- (三) 目前於農地重劃區設置貯蓄水設施之規劃設計、準則、模擬案例等內容屬先期研究成果，建議後續可持續追蹤興辦農地重劃貯蓄水設施之辦理成效，及土地所有權人回饋意見，再予以回饋修正本規劃設計準則。

## 第五章 參考文獻

1. 內政部土地重劃工程處，2004，農地重劃區農路、水路建造物規範手冊。
2. 內政部土地重劃工程處，2005，農地重劃實錄。
3. 內政部土地重劃工程處，2019，金門縣金寧鄉西山農地重劃區農水路工程先期規劃期中報告書。
4. 內政部土地重劃工程處，2019，宜蘭縣大進農地重劃區農水路工程先期規劃期中報告書。
5. 行政院農業委員會，1994，旱作灌溉用水調整方法之研究。
6. 行政院農業委員會，2015，推廣旱作管路灌溉作業要點。
7. 行政院農業委員會，2018，107年度農地重劃區緊急農水路改善管制考核及成效評估計畫。
8. 行政院農業委員會，2018，行政院農業委員會主管計畫補助基準。
9. 行政院農業委員會，2019，申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法。
10. 行政院農業委員會，2019，灌溉排水營運管理(第三版)再印。
11. 行政院農業委員會農田水利處，2006，與環境相調和考量下事業實施之調查設計手冊。
12. 行政院農業委員會水土保持局，2018，滯洪保水設施設計注意事項。
13. 行政院農業委員會水土保持局，2020，水土保持技術規範。
14. 行政院農業發展委員會，1981，砂丘地灌溉農業技術手冊，水利特刊第三號。
15. 行政院經濟建設委員會，2011，農業迴歸水暨餘水再利用可行性研究-以彰化地區為例。
16. 經濟部水利署，2004，利用休耕農地設置農塘可行性評估。
17. 經濟部水利署，2019，多功能滯洪空間運用與推動策略之研究。
18. 經濟部水利署水利規劃試驗所，2003，區域排水生態工法規劃設計準則。
19. 農業工程研究中心，1988，灌溉管路管線化之研究。
20. 水利規劃總隊，1989，鹿野大圳、鹿寮圳灌溉用水調配及其灌溉系統改

善規劃報告。

21. 台東農田水利會，1994，鹿野圳永安灌區噴灌系統規劃報告。
22. 桃園市政府，2005，桃園縣農業用地容許作農作產銷設施使用審查委辦作業要點。
23. 臺東縣政府，2009，臺東縣山坡地旱作灌溉蓄水池工程興辦作業要點。
24. 新北市政府水利局，2012，透水保水設施規劃參考手冊。
25. 宜蘭縣政府，2013，宜蘭縣非都市土地申請用地變更興辦事業計畫設置雨水貯集滯洪設施、生活雜排水二次淨化設施設計及審查原則。
26. 馮正一、劉怡安，2007，農塘改建為滯洪設施效益評估之研擬，臺灣水土保持季刊，59: 8-15。
27. 劉昌文，2008，日本農地重劃技術參訪暨考察報告，內政部土地重劃工程處，公務出國報告。
28. 廖光華，2009，農村社區辦理土地重劃以促進農村發展之研究—以花蓮縣富里鄉羅山社區為例，國立政治大學地政研究所碩士論文。
29. 林士新，2012，農地重劃區生態工程應用成效檢析研究，國立中興大學土木工程學系碩士論文。
30. 黃國峰，2012，農塘、蓄水池及滯洪設施之功效，水保技術季刊，7(1): 63-65。
31. 顏愛靜，2012，德國農地資源利用與保育之作法研習，行政院農業委員會主管科技計畫報告。
32. 翁國豪，2015，不同土地利用型態滯洪空間效益之探討-以濁水溪下游集水區為例，銘傳大學都市規劃與防災學系碩士論文。
33. 信桂新，2017，基於農地流轉的山地丘陵區土地整治技術體系優化及實證。
34. 陳清田，2017，灌溉管理操作對水稻生長期距及灌溉用水效能影響之研究，農業工程學報，第 63 卷，35-48。
35. 鄭文明、魏永坤、吳建鎡，2017，滯洪設施量體估算研析-以草漯市地重劃工程為例，水利會訊，20:118-127。

36. 張順德、林妍均，2018，赴德、奧二國觀摩學習土地利用及城鄉地區規劃經驗，內政部營建署，公務出國報告。
37. 蔡明華，1991，旱作灌溉與農地重劃，土地行政專論。
38. 顏愛靜，2019，2019 盛夏的知性之旅-荷蘭綠心的遠見，現代地政，372: 87-96。30
39. 日本全國土地改良事業團體連合會，2010，土地改良區對農業水利設施的管理。
40. 日本農業農村工學會，2010，農業用水(水田)。
41. 日本農業農村工學會，2015，農業用水(畑)。
42. Government of Western Australia Department of Water, 2011, “Water sensitive urban design - Constructed wetlands for stormwater management”.
43. Metin Toker, 2013, “Groundwater Management for Water and Food Security and Importance of Cooperative Irrigation managements in Turkey”, International Conference on Policies for Water and Food Security in Dry Areas, Egypt.
44. Morten Hartvigsen, 2014, “Land consolidation and land banking in Denmark - tradition, multi-purpose and perspectives”, Danish Journal of Geoinformatics and Land Management, Year 122, Vol. 47, 1-7 (2014).
45. Soil Conservation Service, USAD, 2016, “Pond-Planning, Design, Construction”, Agriculture Handbook No.590.
46. W. Erlank, 2017, “Green Paper on Land Reform: Overview and Challenges”, ISSN 1727-3781, 2014 Volume 17 No 2.
47. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, 2017, “Gewässer in Bayern-auf dem Weg zum guten Zustand”.
48. Kathe et al., 2017, “Water research in Germany: from the reconstruction of the Roman Rhine to a risk assessment for aquatic neophytes”, Environ Earth Sci., 76:549.
49. Michael J. Haverstock, Ali Madani, Hambaliou Baldé, Andrew C. Vander

- Zaag and Robert J. Gordon, 2017, “Performance of an Agricultural Wetland-Reservoir-Irrigation Management System”, *Water* 2017,9, 472 2 of 15.
50. Ontario Ministry of Municipal Affairs and Housing, 2017, “Protecting water for future generations: Public consultation document”.
51. Aswani Kumar Munnangia, Ashutosh Kumara, Ashutosh Rawata, Pranjali Dixita, Unnat Kumara, Bharat Lohania, Subhas Chandra Misra, 2018, “Land Consolidation (Chakbandi) Information System for Uttar Pradesh”, India Land and Development Conference.
52. Morten Hartvigsen, 2018, “FAO support to land consolidation in Europe and Central Asia from 2000- 2018 Experiences and way forward”.
53. Stańczuk-Gałwiaczek, M., Sobolewska-Mikulska, K., Ritzema, H., & van Loon-Steensma, J. M., 2018, “Integration of water management and land consolidation in rural areas to adapt to climate change: Experiences from Poland and the Netherlands”, *Land Use Policy*, 77, 498-511.
54. Tran Ha Phuong, Hoang Phi Phung, Nguyen Thanh Hung, Tran Anh Phuong, Ngo Hoang Dai Long, 2018, “Assessment of Land Use/Cover Change in The Period 2000-2015 and Forecast to 2030 in Tra Vinh Province”, *International Journal of Agricultural Science and Research (IJASR)*, Vol. 8, Issue 6, 63-70.