

行政院 107.6.11 院臺經字第 1070020688

前瞻基礎建設計畫--水環境建設

## 離島地區供水改善計畫第二期

(核定本)

中華民國 107 年 6 月



水利署

電子公文

檔 號：  
保存年限：

公文類別管理		
公文性質	總機文	承辦組室
一般公文		
郵傳碼公文	✓	
立委質詢		
人民陳情		
人民申請		
監察院案件		
新辦案件		
辦理期限		

行政院 函

機關地址：10058臺北市忠孝東路1段1號  
傳真：02-33566920  
聯絡人：吳國儒02-33566500  
電子信箱：tonywu@ey.gov.tw

受文者：經濟部

發文日期：中華民國107年6月11日

發文字號：院臺經字第1070020688 號

速別：最速件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文(附件大小超出限制，請至<https://attachment.ey.gov.tw/>下載，識別碼：e24f)

主旨：所報「離島地區供水改善計畫第二期」(草案)一案，准予依核定本辦理。

說明：

一、復107年4月3日經水字第10702603020號函。

二、以下意見，併請照辦：

- (一)鑑於離島地區地下水超抽嚴重造成地下水鹽化等問題，請督導協助澎湖與金門縣政府，辦理地下水保育管理計畫，就私有水井管理、地下水水權核發及地下水減抽等面向，研擬執行方法、步驟及優先順序，並檢討具體減抽總量目標及量化績效指標，逐步落實執行，以利地下水永續利用。
- (二)有關本計畫補助地方政府之比例，考量離島地區財務狀況與特殊性，本計畫比照前期計畫以全額補助澎湖、金門及連江縣政府方式辦理。
- (三)關於馬祖南竿一、二期及北竿海淡廠增加備援設備涉及環評規定程序，請督促連江縣政府先行妥處。
- (四)鑑於目前金門地區自來水漏水率高達23.48%，請督導金門縣政府盤整自來水管線老舊問題，並擬定短中長期改善策略與措施，使金門地區供水改善更具整體效果。
- (五)請評估本計畫執行期間與後續營運管理，帶動產業發展所

水利署總收文號



1075001090

第1頁 共2頁

水源組  
經營



107/6/12 經濟部總收文



\*10700621020\*

創造就業機會及降低失業率之具體量化效益。另本案期程  
108至113年，總經費以14.5億元為上限，後續請依「政府  
公共工程計畫與經費審議作業要點」規定辦理。

三、檢附「離島地區供水改善計畫第二期」（核定本）1份。

正本：經濟部

副本：國家發展委員會、行政院公共工程委員會、行政院主計總處(以上均含附件)

2018/06/12  
08:08:03



# 目 錄

<b>壹、計畫緣起</b> .....	<b>1</b>
一、依據 .....	1
二、前期計畫執行概況與檢討 .....	2
三、離島地區水資源利用分析 .....	5
四、未來環境預測 .....	13
五、問題評析 .....	14
六、社會參與及政策溝通情形 .....	16
<b>貳、計畫目標</b> .....	<b>17</b>
一、目標說明 .....	17
二、達成目標之限制 .....	17
三、績效指標、衡量標準及目標值 .....	18
<b>參、現行相關政策及方案</b> .....	<b>21</b>
一、前瞻基礎建設計畫 .....	21
二、臺灣東部區域及離島地區水資源經理基本計畫 .....	21
三、金門地區整體供水改善綱要計畫 .....	22
四、金門自大陸引水工程計畫 .....	22
五、金門自來水擴建計畫(第一期) .....	23
六、金門連江澎湖水庫集水區保育實施計畫 .....	23
七、降低漏水率計畫(102-111 年) .....	23
八、蓄水建造物更新及改善計畫第三期(106-110 年) .....	23
<b>肆、執行策略及方法</b> .....	<b>25</b>
一、主要工作項目 .....	25
二、分期(年)執行策略 .....	31
三、執行步驟與分工 .....	32
<b>伍、期程與資源需求</b> .....	<b>34</b>
一、計畫期程 .....	34
二、所需資源說明 .....	34
三、經費來源及計算基準 .....	34
四、經費需求(含分年經費)及與中程歲出概算額度配合情形 .....	35

<b>陸、預期效果與影響</b> .....	<b>38</b>
一、經濟效益分析 .....	38
二、預期效果 .....	41
三、計畫影響 .....	42
四、對環境之影響 .....	43
<b>柒、財務計畫</b> .....	<b>45</b>
一、計畫影響範圍 .....	45
二、財務策略分析 .....	45
三、財務效益分析 .....	46
四、財務評估 .....	47
<b>捌、附則</b> .....	<b>50</b>
一、替選方案之分析及評估 .....	50
二、風險評估 .....	53
三、有關機關配合事項 .....	53
四、依法辦理環境影響評估(含政策環境影響評估)說明 .....	54
<b>參考文獻</b> .....	<b>55</b>
<b>附錄一 離島地區自來水供水系統供需分析說明</b> .....	<b>附-1</b>
<b>附錄二 離島地區水資源經理基本計畫重大實施方案或計畫彙整表</b> ....	<b>附-6</b>
<b>附錄三 離島地區供水改善計畫第二期位置示意圖</b> .....	<b>附-9</b>
<b>附錄四 自償率及自償能力現金流量分析</b> .....	<b>附-12</b>

## 表目錄

表 1-1 前期計畫執行經費與成果彙整表 .....	4
表 1-2 民國 99~104 年澎湖地區自來水系統各類水源比例統計表.....	6
表 1-3 澎湖地區各自來水系統用水需求推估 .....	7
表 1-4 民國 99~104 年金門地區自來水系統各類水源比例統計表.....	10
表 1-5 金門地區各自來水系統用水需求推估 .....	10
表 1-6 民國 99~104 年馬祖地區自來水系統各類水源比例統計表 .....	12
表 1-7 馬祖地區各自來水系統用水需求推估 .....	12
表 1-8 離島地區目前水域太陽能光電推動情形 .....	14
表 2-1 「離島地區供水改善計畫第二期」績效目標彙整表(澎湖地區).....	18
表 2-1 「離島地區供水改善計畫第二期」績效目標彙整表(金門地區).....	19
表 2-1 「離島地區供水改善計畫第二期」績效目標彙整表(馬祖地區).....	20
表 4-2 馬祖地區各海淡廠基本資料 .....	28
表 4-3 各工作項目實施期程表 .....	33
表 5-1 計算基準分析表.....	35
表 5-2 澎湖、金門及馬祖分區分年經費需求表 .....	36
表 5-3 各項目分年經費需求表 .....	37
表 6-1 各年期經濟總成本效益分析表 .....	43
表 6-2 離島各地區經濟效益評估 .....	44
表 7-1 計畫現金流量表 .....	49
表 8-1 替選方案比較分析表 .....	52
附表 1 離島地區供水區域人數、旅遊人口統計暨各目標年人口推估表... 附-3	
附表 2 離島地區自來水普及率預估值 .....	附-4
附表 3 離島地區各目標年觀光用水需求推估(澎湖地區).....	附-4
附表 3 離島地區各目標年觀光用水需求推估(金門地區).....	附-5
附表 3 離島地區各目標年觀光用水需求推估(馬祖地區).....	附-5

## 圖目錄

圖 1-1 澎湖地區主要湖庫位置圖 .....	5
圖 1-2 金門地區主要湖庫位置圖 .....	8
圖 1-3 金門地區設籍人口成長趨勢圖 .....	9
圖 1-4 馬祖地區主要湖庫位置圖 .....	13
圖 4-1 金門地區湖庫原水導水改善工程完工後水源調配示意圖.....	27

## 壹、計畫緣起

離島地區天然水資源條件不佳，供水穩定為其永續發展之關鍵因素，行政院 95 年核定實施「離島地區供水改善計畫」(以下簡稱前期計畫)，預定於 107 年全部完成。

行政院 106 年 2 月核定「臺灣東部區域及離島地區水資源經理基本計畫」(以下簡稱經理基本計畫)，作為離島地區水資源經理之上位計畫，經檢討尚有湖庫水質不佳、偏遠離島依賴地下水等問題待辦理改善，「離島地區供水改善計畫第二期」爰依據上位計畫之執行策略，藉由提升既有水資源的管理及新增海淡水作為地下水替代水源等方式，改善離島地區水資源供應與管理。

### 一、依據

水資源為國家經濟發展重要基礎，攸關全民安全及生活品質，面對氣候變遷的挑戰，並兼顧防洪、水資源及水環境等需求，行政院 106 年 4 月 5 日院臺經字第 1060009184 號函核定通過「前瞻基礎建設計畫」，其中「水環境建設-水與發展」將加強辦理各項水資源基礎建設，以因應氣候變遷影響，減少枯旱缺水發生機率及供應發展所需，提昇供水品質，並提高供水穩定，而本計畫已列為「水環境建設-水與發展」項下待辦工作。

根據經理基本計畫盤點前期計畫執行成果與納入相關政策或計畫成效，離島地區尚有湖庫水質不佳、偏遠離島依賴地下水等問題須辦理改善。另前期計畫已完成之馬祖地區「民間參與馬祖南竿海水淡化廠興建及營運計畫(南竿三期 950 噸海淡廠)」，仍需由政府編列預算分年攤還建廠成本及持續編列營運費用。

## 二、前期計畫執行概況與檢討

### (一)澎湖地區部分

成功、興仁、東衛、小池、西安等湖庫，已陸續於民國 102 年前完成雨污水分流改善工程，總計改善之引水溝長度約 2,980 公尺，以溝中溝方式將汙水分流入海，較大降雨方引入湖庫。

此外，台水公司目前正執行「馬公增建 4,000 噸海水淡化廠」，預計民國 107 年完工後可增供馬公地區海淡水 4,000 噸/日並減輪抽地下水 2,000 噸/日。

### (二)金門地區部分

「大金門海水淡化廠功能改善暨擴建工程」目前正執行中，預計民國 107 年完工後，可改善既有海淡廠讓產水能力恢復至 2,000 噸/日，並新增 2,000 噸/日產水機組，合計產水能力達 4,000 噸/日。

另太湖水庫及田浦水庫等湖庫浚渫及改善工程已陸續於民國 100 年前完工，增供水源量約 700 噸/日；大小金門海底聯通管線則於民國 98 年完成修復，目前小金門供水穩定。

### (三)馬祖地區部分

「民間參與馬祖南竿海水淡化廠興建及營運計畫(南竿三期 950 噸海淡廠)」、「東引 250 噸海淡廠擴充工程」分別於民國 99 年及 102 年完工並營運，確保南竿及東引地區之供水穩定。

另西莒(樂道沃水庫)、東引(紫沃水庫)、南竿(津沙一號壩)及北竿(中興水庫、午沙水庫)等湖庫浚渫與改善工程，陸續於民國 102 年前完工，藉以維持或恢復湖庫功能。

至於「西莒淨水場及輸配水管線工程」、「東莒集水井增設及現有淨水設施改善工程」、「南竿東西區淨水場改善工程」等給水系統改善工程亦已陸續於民國 101 年前完工，提升淨水場

輸配水調度能力，並提高供水品質。

#### (四)綜合檢討

前期計畫主要辦理海淡廠新建、湖庫浚渫及改善、給水系統改善及雨污水分流等工作，執行經費與成果詳表 1-1，合計改善既有海淡設施 2,000 噸/日及增加海淡產水能力 7,200 噸/日、湖庫蓄水量(湖庫浚渫量達 32.8 萬立方公尺)、改善水庫漏水及加強壩體結構安全、減抽地下水約 8,000 噸/日(馬公海淡廠完工後減輪抽 2,000 噸/日，大金海淡廠完工並配合金門自大陸引水約可減抽 6,000 噸/日)，達成提高供水穩定及強化地下水保育等效益。

表 1-1 前期計畫執行經費與成果彙整表

單位:仟元

地區	項目	原核定經費 (95年)	第二次修正後經費 (106年)	增減經費	執行成果
澎湖地區	一、海水淡化廠	1,949,000	1,137,866	-811,134	增供馬公地區海淡水 4,000 噸/日，減輪抽地下水 2,000 噸/日。
	馬公增建 4,000 噸海水淡化廠	1,949,000	1,137,866	-811,134	預計民國 107 年完工，增供馬公地區海淡水 4,000 噸/日，減輪抽地下水 2,000 噸/日。
	二、雨污水分流改善工程	93,507	93,507	0	辦理引水溝改善長度總計 2,980 公尺及水庫護坡修建、滯洪池護坡修建等工作。
	雨污水分流改善工程	93,507	93,507	0	102 年前陸續完成成功、興仁、東衛、小池、西安等湖庫雨污水分流改善。
	小計	2,042,507	1,231,373	-811,134	
金門地區	一、海水淡化廠	1,067,266	413,976	-653,290	預計 107 年完成，可增供金門地區水量約 3,000 噸/日。
	1.小金門 950 噸海水淡化廠	384,266	24,424	-359,842	暫緩興建。
	2.大金門海水淡化廠功能改善暨擴建工程	683,000	389,552	-293,448	預計 107 年完成，可改善既有海淡廠讓產水能力恢復至 2,000 噸/日，並新增 2,000 噸/日產水機組，合計產水能力達 4,000 噸/日。
	二、湖庫浚淤及改善工程	62,000	46,721	-15,279	湖庫浚淤土方量 30.9 萬立方公尺。
	1.太湖水庫	35,000	26,737	-8,263	浚淤土方量約 21.2 萬立方公尺。
	2.田浦水庫	27,000	19,984	-7,016	浚淤土方量約 9.7 萬立方公尺。
	三、大小金門聯通管線修復	90,000	80,647	-9,353	已完工，管線修復後輸水能力 2,000 噸/日。
	1.檢查測試作業	5,000	6,249	1,249	已完工。
	2.管線修復工程	85,000	74,398	-10,602	98 年完工，修復後輸水能力 2,000 噸/日。
		小計	1,219,266	541,344	-677,922
馬祖地區	一、海水淡化廠	460,489	227,553	-232,936	增供馬祖地區水量 1,250 噸/日。
	1.南竿 950 噸海水淡化廠	460,489	198,714	-261,775	99 年開始營運，增供水量 950 噸/日。
	2.東引海淡廠擴充工程	0	25,839	25,839	102 年完工，增供水量 250 噸/日。
	3.新竹海淡模組設備遷移 馬祖地區運用工程	0	3,000	3,000	106 年完工，增供水量 50 噸/日。
	二、湖庫浚淤及改善工程	143,000	209,569	66,569	湖庫浚淤土方量 1 萬 9,366 立方公尺。
	1.樂道沃水庫	53,000	107,000	54,000	102 年完工，增加約 3 萬立方公尺蓄水容量。
	2.紫沃水庫	40,000	82,569	42,569	102 年完工，增加蓄水容量約 16,000 立方公尺(包括東湧下池工程約增加 5,000 立方公尺、自來水廠水池工程約增加 520 立方公尺、紫沃水庫工程增加約 10,000 立方公尺及管報配水池工程約增加 400 立方公尺)。
	3.其他湖庫	50,000	20,000	-30,000	陸續於 101 年前完工，增加東引湖庫(新增毒龍潭集水池)約 900 立方公尺蓄水容量及南竿(津沙一號壩)、北竿(中興、午沙)水庫清淤約 19,366 立方公尺。
	三、給水系統改善	230,000	130,161	-99,839	提升處理能力 1,500 噸及增加蓄水能力 620 立方公尺。
	1.西莒淨水場及輸配水管線	80,000	79,632	-368	已完工，改善自來水品質達到飲用水標準。
	2.東西莒海底輸水管線	150,000	900	-149,100	取消辦理。
	3.南竿東西區淨水場改善	0	41,629	41,629	102 年完工，提升儲水沃淨水場 400 立方公尺蓄水能力與勝利淨水場 1,500 噸處理能力。
	4.東莒集水井增設及現有淨水設施改善	0	8,000	8,000	101 年完工，舊有水池清淤及儀控管線更新，新設福正蓄水池一座(蓄水量約 220 立方公尺)。
	小計	833,489	567,283	-266,206	
	總計	4,095,262	2,340,000	-1,755,262	

資料來源：參考民國 106 年，「離島地區供水改善計畫(第 2 次修正)」調整，經濟部水利署。

### 三、離島地區水資源利用分析

#### (一)澎湖地區

根據中央氣象局統計資料，澎湖地區年平均溫度為 $23.5^{\circ}\text{C}$ ，年平均降雨量約為 902 毫米，年平均蒸發量則高達 1,650 毫米。主要湖庫位置如圖 1-1 所示，有效蓄水容量合計約 378.8 萬立方公尺，惟因蒸發量大，分析現有湖庫供水潛能僅約 0.5 萬噸/日。另馬公、西嶼及望安均已建置海水淡化廠，平日可供水約 1.5 萬噸/日(最大可供水 2.0 萬噸/日)

自來水系統分為馬公白沙、西嶼、望安、七美及吉貝等系統，屬台水公司第七區管理處管轄，依用水型態大致可分為生活、觀光、國防用水，水源來自湖庫水、地下水及海淡水。



圖 1-1 澎湖地區主要湖庫位置圖

#### 1、現況水資源利用分析

依台水公司統計，民國 99~104 年間自來水用量呈現持平趨

勢(詳表 1-2)，惟民國 100 年以後因馬公增建 5,500 噸海淡廠完工，使海淡供水比例相對增加，地下水供水比例則減少；產業用水及農業用水多以自行取用地下水(私井)為主。

表 1-2 民國 99~104 年澎湖地區自來水系統各類水源比例統計表

單位：萬噸/年

來源	湖庫水		地下水		海淡水		合計
	水量	比例	水量	比例	水量	比例	
99	180	16.90%	520	48.70%	367	34.40%	1,067
100	54	5.00%	504	45.80%	542	49.20%	1,100
101	142	12.94%	433	39.47%	522	47.59%	1,097
102	209	19.32%	355	32.81%	517	47.87%	1,081
103	227	20.62%	338	30.70%	536	48.68%	1,101
104	172	15.97%	305	28.32%	600	55.71%	1,077

資料來源：民國 104 年用水統計年報，經濟部水利署、台水公司

## 2、未來水資源供需分析

需求部分，參考台水公司統計自來水普及率、漏水率改善及每人每日生活用水量變化趨勢，推估澎湖地區至民國 120 年自來水系統用水需求仍呈持平趨勢(詳表 1-3，相關補充說明詳附錄二)。

此外，澎湖地區因氣候及環境因素，農業及產業發展相對不易。各種節水及減漏措施仍持續宣導及推動，爰推估目標年(民國 120 年)自行取水量亦將持平。

供水部分，台水公司正辦理「馬公增建 4,000 噸海水淡化廠」計畫，預計民國 107 年完工，可再增加馬公白沙系統 4,000 噸/日海淡水，除可因應未來用水成長所需外，並預定減抽 2,000 噸/日地下水。至於「澎湖七美嶼海淡廠興建計畫」及「澎湖吉貝嶼海淡廠興建計畫」已納入本計畫，可增供七美地區 900 噸/日(取代原有之七美鹽井淡化廠)及吉貝地區 600 噸/日海淡水(取

代原抽取之地下水)，屆時澎湖地區總供水能力將增加 2,000 噸/日，且地下水抽取量將進一步降低，俾減抽及保育涵養該區之地下水。

表 1-3 澎湖地區各自來水系統用水需求推估

地區	系統	目標年(單位：噸/日)				備註
		105	110	115	120	
澎湖	馬公白沙	25,919	25,071	25,180	25,673	民國 120 年供水目標 (1)人口數：8.34 萬人 (2)自來水系統普及率： 馬公系統 95%；白沙系統 99.5% (3)自來水系統抄見率： 馬公系統 75%；白沙系統 60% (4)每人每日生活用水量： 馬公系統 232 公升；白沙系統 141 公升
	西嶼	2,341	2,300	2,279	2,257	民國 120 年供水目標 (1)人口數：0.85 萬人 (2)自來水系統普及率：99.8% (3)自來水系統抄見率：70% (4)每人每日生活用水量：182 公升
	望安	561	577	591	606	民國 120 年供水目標 (1)人口數：0.51 萬人 (2)自來水系統普及率：75% (3)自來水系統抄見率：65% (4)每日生活用水量：90 公升 註：常住人口數相較於設籍人口數有偏低情形，致每人每日生活用水量數據偏低。
	七美	1,046	1,020	1,002	985	民國 120 年供水目標 (1)人口數：0.38 萬人 (2)自來水系統普及率：99% (3)自來水系統抄見率：55% (4)每人每日生活用水量：144 公升
	吉貝	298	303	302	317	民國 120 年供水目標 (1)人口數：0.16 萬人 (2)自來水系統普及率：99% (3)自來水系統抄見率：95% (4)每人每日生活用水量：134 公升 註：受觀光淡、旺季影響，不同時期用水量差異甚大，本系統需求量为年平均需求。

資料來源：參考行政院 106 年 3 月核定之「臺灣東部區域及離島地區水資源經理基本計畫」調整

## (二)金門地區

根據中央氣象局統計資料，金門地區年平均溫度約為 21.0℃，年平均降雨量為 1,080 毫米，年平均蒸發量則高達 1,581 毫米。

水資源主要以湖庫水(含農塘)及地下水為主，海淡水僅少量供應(現況小於 1,000 噸/日)，主要湖庫位置如圖 1-2 所示，有效蓄水容量合計約 580.5 萬立方公尺，分析供水潛能約 1.3 萬噸/日，惟受限於湖庫水質有優氧化或鹽化問題，多需經高級處理後方能運用。

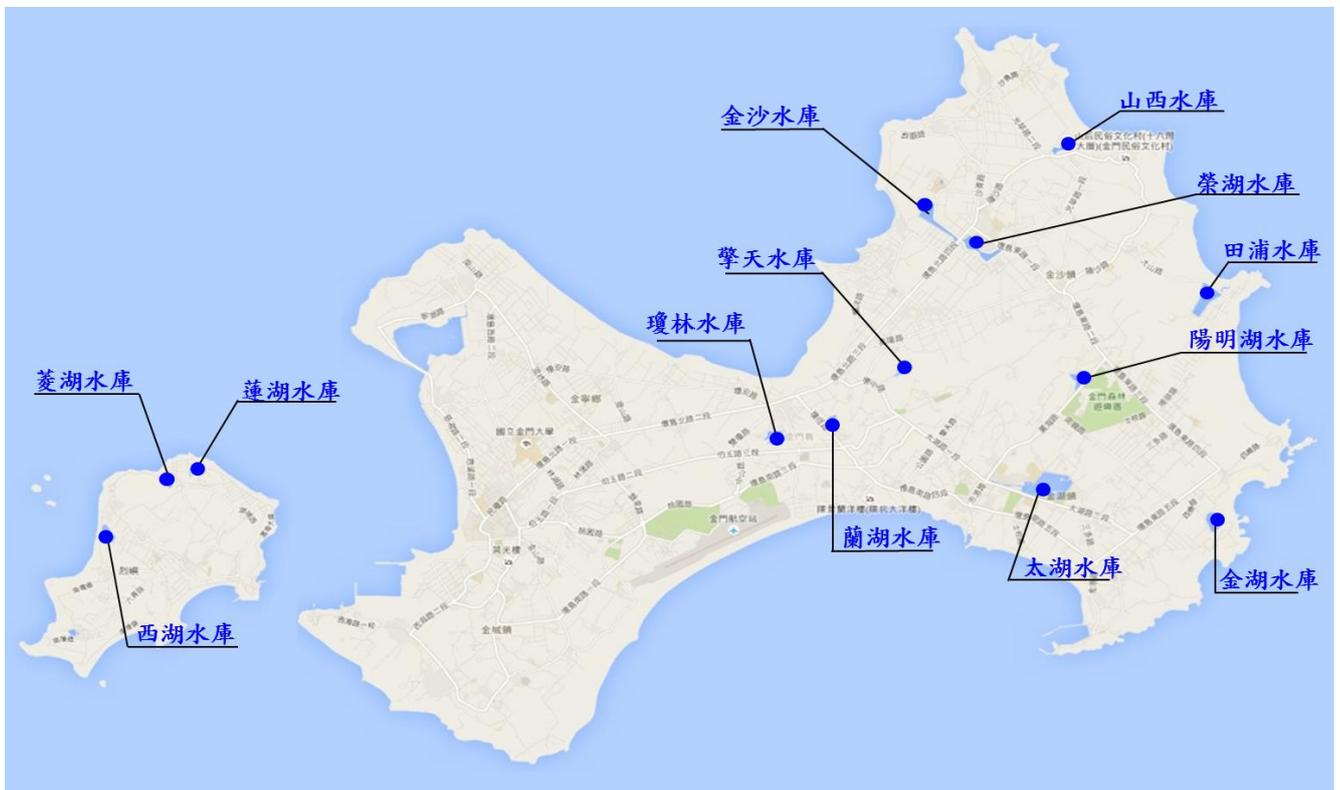


圖 1-2 金門地區主要湖庫位置圖

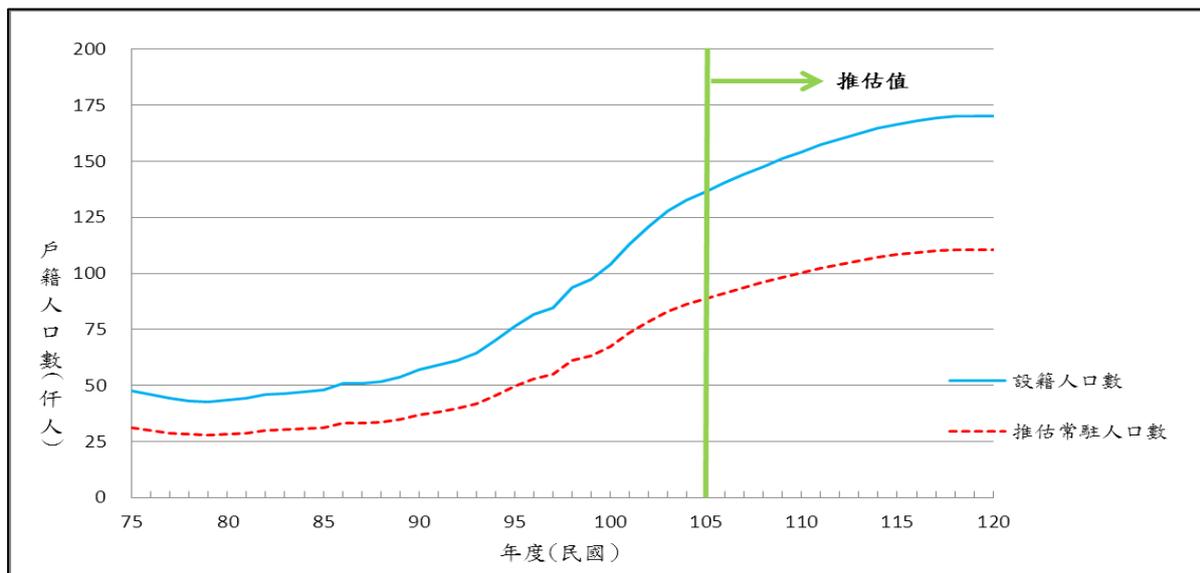
自來水供水系統原分為大、小金門系統，現況已由海底管線串聯為金門系統，屬金門縣自來水廠管轄。依用水型態大致可分為生活、產業、國防及觀光用水，水源來自湖庫水、地下水及海淡水。

## 1、現況水資源利用分析

依據金門縣政府統計資料，民國 99~104 年間自來水用量詳表 1-4。數據顯示金門倚賴地下水資源甚深，尤其金西地區之地下水負荷甚重；農業用水多自行取用地下水(私井)或自農塘取水。

## 2、未來水資源供需分析

需求部分，由於金門地區隨著民國 81 年解除戰地政務開放觀光、民國 90 年開放小三通及民國 92 年國立金門大學(前金門技術學院)設校後，金門地區出現設籍人口大幅成長狀況。其中，民國 101 年設籍人口增加數為 9,228 人、102 年為 7,602 人、103 年為 7,010 人、104 年為 5,076 人，並據此推估金門地區至民國 120 年之設籍人口與常住人口，如圖 1-3。惟 105 年至 106 年 12 月底設籍人口增加數僅約 4,657 人，人口成長速率似已趨緩，故人口成長與產業發展對金門地區至目標年用水需求之影響，仍有必要持續觀察。



註:1.民國 75~104 年係依金門縣設籍人口統計資料。

2.依民國 99 年底人口普查資料，金門地區常住人口比率約 63.1%，因此 105 年以後常住人口數以設籍人口數的 65%推算。

圖 1-3 金門地區設籍人口成長趨勢圖

參考金門縣政府統計自來水普及率、漏水率、人口數及每人每日生活用水量變化趨勢，推估金門地區至民國 120 年自來水系統用水需求(詳表 1-5 所示，相關補充說明詳附錄二)。

此外，考量金門地區尚無建置統一管理之灌溉系統，農民多自行抽取地下水或採農塘蓄水灌溉。於農業面積及種植作物維持不變之前提下，推估目標年民國 120 年農業總需水量大略持平。

表 1-4 民國 99~104 年金門地區自來水系統各類水源比例統計表

單位:萬噸/年

水源別	湖庫水		地下水		海淡水		合計
	出水量	比例%	出水量	比例%	出水量	比例%	總出水量
99	253	42.35%	321	53.80%	23	3.84%	597
100	246	42.61%	309	53.56%	22	3.83%	577
101	252	40.77%	354	57.33%	12	1.91%	618
102	242	37.64%	381	59.15%	21	3.21%	644
103	278	39.94%	407	58.48%	11	1.58%	696
104	293	42.20%	393	56.60%	8	1.20%	694

資料來源：金門縣自來水廠

表 1-5 金門地區各自來水系統用水需求推估

地區	系統	目標年				備註
		105	110	115	120	
金門	金門	19,931	26,313	29,989	32,056	<b>民國 120 年供水目標</b> (1)設籍人口數：17 萬人； 常住人口數(以 65%計)：11.05 萬人 (2)自來水系統普及率：97% (3)自來水系統抄見率：85% (4)每人每日生活用水量：164 公升

資料來源：行政院 106 年 3 月核定之「臺灣東部區域及離島地區水資源經理基本計畫」

供給部分，依陸委會、工程會及經濟部等中央部會協助金門縣政府與陸方於民國 104 年簽訂「金門自大陸引水工程計畫」購(供)水契約，預計民國 107 年起自大陸購水 1.5 萬噸/日，並

每三年增加購水量至民國 117 年達 3.4 萬噸/日。而總供水能力增加 3.4 萬噸/日後，除可因應自來水系統預期之用水成長需求 1.2 萬噸/日外，並可大幅減抽金西地區之地下水，以利涵養保育。

### (三)馬祖地區

根據中央氣象局統計資料，馬祖地區年平均溫度為 19°C，年平均降雨量為 1,162 毫米，年平均蒸發量約為 1,015 毫米。

自來水供水系統可分為南竿、北竿、東莒、西莒及東引等供水系統，屬連江縣自來水廠管轄，因島嶼間距離較遠，各供水系統間尚無相連。

依自來水供水系統用水型態大致可分為生活、觀光及國防用水等 3 個標的，至於農業並不發達，用水來源為自行取水(私井)。

#### 1、現況水資源利用分析

馬祖地區自來水水源來自湖庫水、地下水、海淡水，根據連江縣政府統計(詳表 1-6)，民國 99~104 年間馬祖地區用水量呈微降趨勢。主要湖庫位置如圖 1-4 所示，湖庫有效蓄水容量合計約 114.6 萬立方公尺，惟因蒸發量大，分析供水潛能約 1,900 噸/日，湖庫呈現優養化或鹽化，水質普遍不佳，因此自民國 99 年底南竿(三期)950 噸/日海淡廠加入營運後，本區由海淡供水之比例大幅提升。

#### 2、未來水資源供需分析

參考連江縣政府統計自來水普及率、漏水率、人口數及每人每日生活用水量變化趨勢，推估馬祖地區至民國 120 年自來水系統供需詳表 1-7 所示(註：因本區農業發展條件不佳，連江縣政府目前尚無農業用水統計資料，故水資源供需僅針對自來

水系統，相關補充說明詳附錄二)。

表 1-6 民國 99~104 年馬祖地區自來水系統各類水源比例統計表

單位:萬噸/年

年度	湖庫水		地下水		海淡水		合計
	出水量	比例%	出水量	比例%	出水量	比例%	總出水量
99	93	64.64%	4	2.57%	47	32.79%	144
100	64	44.72%	4	2.50%	76	52.78%	143
101	73	51.08%	4	2.64%	66	46.28%	142
102	67	46.90%	4	2.78%	72	50.32%	143
103	46	33.5%	4	3%	87	63.5%	137
104	30	23.62%	4	3.15%	93	73.23%	127

註 1：資料來源：連江縣政府

註 2：地下水為東莒島之主要供水水源。

表 1-7 馬祖地區各自來水系統用水需求推估

單位：噸/日

地區	系統	目標年				備註
		105	110	115	120	
馬祖	南竿	2,198	2,421	2,443	2,443	民國 120 年供水目標 (1)人口數：0.68 萬人 (2)自來水系統普及率：98% (3)自來水系統抄見率：90% (4)每人每日生活用水量：242 公升
	北竿	543	559	579	579	民國 120 年供水目標 (1)人口數：0.17 萬人 (2)自來水系統普及率：98% (3)自來水系統抄見率：90% (4)每人每日生活用水量：186 公升
	西莒	226	238	242	242	民國 120 年供水目標 (1)人口數：0.06 萬人 (2)自來水系統普及率：98% (3)自來水系統抄見率：90% (4)每人每日生活用水量：184 公升
	東莒	119	132	138	138	民國 120 年供水目標 (1)人口數：0.05 萬人 (2)自來水系統普及率：98% (3)自來水系統抄見率：90% (4)每人每日生活用水量：139 公升
	東引	952	971	980	980	民國 120 年供水目標 (1)人口數：0.12 萬人 (2)自來水系統普及率：98% (3)自來水系統抄見率：90% (4)每人每日生活用水量：169 公升

資料來源：行政院 106 年 3 月核定之「臺灣東部區域及離島地區水資源經理基本計畫」

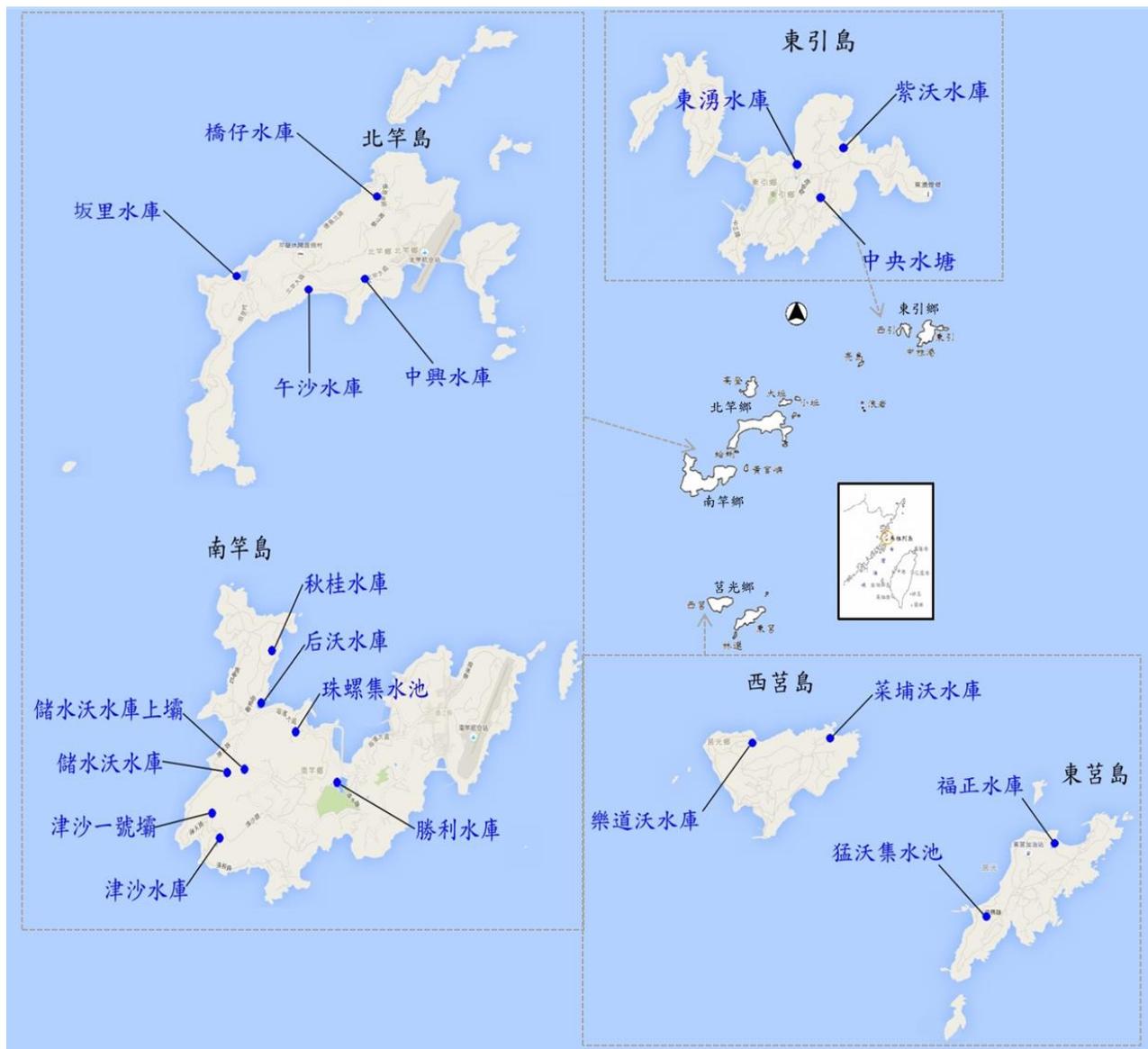


圖 1-4 馬祖地區主要湖庫位置圖

#### 四、未來環境預測

(一)澎湖及金門地區於增供海淡水及大陸引水後，預期可降低地下水抽用量

澎湖地區於擴大海淡廠規模及「澎湖馬公供水系統地下水減輪抽計畫因應策略及實施計畫」後，近年澎湖馬公及西嶼地區之地下水位已略呈回升趨勢，惟改善成效尚不明顯，應持續觀察。另馬公 4,000 噸海淡廠完工後可減輪抽馬公地區地下水 2,000 噸/日，配合台水公司另案辦理漏水率改善計畫，預期澎

湖地區地下水抽用量可由現況超過 10,000 噸/日，最低將可降至 7,000 噸/日。

金門地區「金門自大陸引水工程計畫」海管工程於 106 年底完工，俟正式通水後初期可增供 1.5 萬噸/日水量，並逐漸增加至民國 117 年後達 3.4 萬噸/日，預期解決供水缺口及作為地下水減抽之替代水源。

## (二)推動離島地區綠能政策，預期綠能供電比例將提升

為利離島地區永續發展，行政院政策指示離島地區朝低碳、綠能發展，目前澎湖縣及金門縣正分別推動「澎湖智慧綠能觀光示範島」及「建置金門低碳島計畫」等計畫，將大力推動區內再生能源之發展。

目前離島地區水域太陽能光電之推動情形，整理詳表 1-8。此外，海淡廠結合綠能部分，受廠區面積不足及綠能供電不穩定等因素影響，現階段多規劃供廠區辦公室及日常所需電力輔助使用。

表 1-8 離島地區目前水域太陽能光電推動情形

區域	執行單位	辦理情形
澎湖	台水公司、 台電公司	已規劃於成功水庫(2MW)、興仁水庫(1.5MW)及東衛水庫(0.8MW)設置。
金門	金門縣政府、 金門縣自來水廠	已完成陽明湖水庫(0.56MW)、金湖水庫(1.2MW)及山西水庫(0.36MW)水域型太陽能之招商，預定 107 年 6 月完工。

## 五、問題評析

依據離島地區水資源經理基本計畫，於前期計畫、降低漏水率計畫及金門自大陸引水工程陸續執行後，尚可滿足離島地區至民國 120 年之用水需求，惟仍有部分問題待改善，說明如下：

### (一)既有供水設施尚待改善

#### 1、金門地區榮湖水庫久未浚渫及瓊林水庫滲漏影響蓄水

金門地區榮湖水庫距離上次水庫浚渫已將近 10 年，庫區淤泥有機物偏高造成湖庫水質不佳，影響供水品質。另瓊林水庫為金東地區重要水庫，惟因滲漏致歷年蓄水狀況不佳。

#### 2、連接大小金門海底管線出現懸空

小金門供水長期依賴大小金門海底管線，此管線經金門縣自來水廠 102~104 年辦理海底管線調查作業，發現部分海管出現裸露及懸空現象，未來破損後可能影響小金門供水穩定。

#### 3、既有湖庫間原水調度能力待提升

離島地區各湖庫原水水質與蓄水量條件各不相同，且豐枯期之湖庫水位差異量大，部分湖庫間亦尚未完成原水管線串聯，為能穩定供水及提升緊急時刻應變能力，爰須提升各湖庫間之原水調度能力。

### (二)澎湖地區七美嶼及吉貝嶼地下水亟待涵養保育

七美嶼自來水供水來源為七美水庫及地下水，其中湖庫水質優養化嚴重且水量不穩定，故主要由地下水供水，惟現況地下水已呈鹽化，須採鹽井淡化方式維持供水；另吉貝嶼自來水供水來源僅地下水，惟近年觀光旺季人口增加，致用水需求成長，地下水恐有超抽及鹽化之虞，均亟待涵養保育地下水。

### (三)馬祖地區既有海淡廠設施備援能力待提升

馬祖地區南竿一、二期海淡廠、北竿海淡廠、西莒海淡廠及東引海淡廠等廠之代操作合約陸續於民國 105 年到期重新發包與更新海淡機組部分套件以維持運作，惟尚有南竿及西莒等海淡廠取水口於低潮位時無法取得海水，影響海淡廠正常營運供水。此外，部分海淡廠之既有設備老舊及耗能較高（如舊型

能源回收裝置)，可能影響海淡廠操作及應變能力。

(四)澎湖、金門地區地下水管理體系尚有不足

澎湖、金門地區於地下水替代水源開發方案陸續完成後，長期依賴地下水情形預期可逐步獲得改善，惟相關監測系統尚待加強，俾作為地下水管理之依據。

(五)「民間參與馬祖南竿海水淡化廠興建及營運計畫(南竿三期 950 噸海淡廠)」經費尚待籌應

依據國家發展委員會(前行政院經濟建設委員會)95 年審議意見，前期計畫已完成之「南竿 950 噸海水淡化廠(第三期)」，其建設成本攤還及營運費用仍待逐年編列公務預算籌應。

## 六、社會參與及政策溝通情形

(一)為落實資訊公開、民眾參與及政策溝通，立法院朝野於 106 年 4 月 10 日~20 日已召開 6 場「前瞻基礎建設-水環境建設」公聽會，就計畫內容進行討論，俾利各界深入瞭解，其中就離島供水改善部分尚無相關建議。

(二)本計畫包括澎湖吉貝、七美海水淡化廠興建，台水公司已積極透過問卷及說明會方式與地方民眾充分溝通，並將視實際需求召開工作會議並適時公告相關資訊，透過民眾參與機制讓地方居民了解辦理計畫之必要性及適度表達意見，凝聚共識，創造政府與民眾雙贏局面。

## 貳、計畫目標

### 一、目標說明

本計畫將藉由辦理離島地區供水設施改善、維持馬祖地區海淡廠供水功能、增供海淡水作為澎湖七美嶼及吉貝嶼減抽地下水之替代水源及建置澎湖、金門之地下水保育及管理機制等工作，達成下列目標：

- (一)維持離島地區供水穩定
- (二)促進離島地區水資源永續發展

### 二、達成目標之限制

#### (一)氣候異常影響離島地區供水穩定：

氣候異常導致長期未降雨，除可能影響湖庫可供水量外，亦影響地下水補注量。另若豐枯水期雨量差距擴大，離島地區因湖庫容量小，恐面臨缺水衝擊。

#### (二)離島地區供水成本偏高：

離島地區傳統水資源受限於地形、降雨、蒸發及水庫集水區人為活動頻繁，因此水庫供水量小且水質不佳，須經高級處理，致供水成本偏高。至於地下水雖然成本低，但長期超抽，亦造成水位下降及海水入侵等問題，故可供水量受限。

為維持供水穩定，近年不足水量係採海淡產水方式供水，惟海淡產水成本受限於規模，每度供水成本均超過 40 元(且尚未加計較高之離島發電成本)，而水費收入難以抵銷離島地區供水成本，成為離島地區水廠營運負擔。

- (三)除台水公司與金門自來水廠將持續減抽澎湖及金門之地下水外，於澎湖及金門地區尚有合計約 8,000 口私井，而私井管理需民眾及地方政府配合執行，方能達成預期成效及目標。

### 三、績效指標、衡量標準及目標值

表 2-1 「離島地區供水改善計畫第二期」績效目標彙整表(澎湖地區)

工程名稱	執行內容	預期效益	績效目標	執行單位
吉貝嶼海淡廠興建工程	1、興建設計出水能力 600 噸/日海淡廠。 2、配合政府綠能政策，設置太陽能光電系統。	1、新增 600 噸/日海淡水，作為地下水替代水源，並減抽地下水 250 噸/日(觀光淡季)至 600 噸/日(觀光旺季)，滿足觀光旺季用水需求。 2、產生約 60kW 電力(太陽能機組採每 10 平方公尺產電量約 1kW 估計，廠區合適面積約 600 平方公尺)。	1、增加每日約 1,500 噸海淡水產水能力，並配合減少抽取地下水 900 噸/日至 1,500 噸/日。 2、新設 11 口地下水觀測井。	台水公司
七美嶼海淡廠興建工程	1、興建設計出水能力 900 噸/日海淡廠。 2、配合政府綠能政策，設置太陽能光電系統。	1、新增 900 噸/日海淡水，作為地下水替代水源，可與湖庫聯合運用，減抽地下水 650 噸/日(豐水期)至 900 噸/日(枯水期)。 2、產生約 90kW 電力(太陽能機組採每 10 平方公尺產電量約 1kW 估計，廠區合適面積約 900 平方公尺)。		台水公司
澎湖地區地下水保育管理計畫	1、新設 11 口觀測井及地下水井管理系統。 2、繪製地理資訊系統澎湖地區抽水地圖圖層或建置專屬抽水地圖網站。 3、台水公司停用水井改為輔助性觀測井及井體攝影。 4、智慧管理平台建置與管理模組規劃(由台水公司負責建置湖庫水、海淡水及地下水等自來水水源之智慧管理平台)。	作為規劃澎湖地區地下水管理政策方向、釐清地下水補注來源與地下水井維護管理依據。		澎湖縣政府 (第 1~3 項)、 台水公司 (第 4 項)

表 2-1 「離島地區供水改善計畫第二期」績效目標彙整表(金門地區)

工程名稱	執行內容	預期效益	績效目標	執行單位
金門地區湖庫浚淤及改善工程	1、榮湖水庫浚淤及庫底改善。 2、瓊林水庫滲漏改善。	<b>榮湖水庫浚淤工程：</b> 1、降低水庫庫底之氣鹽釋出。 2、恢復庫容約 7.2 萬立方公尺。 <b>瓊林水庫滲漏改善工程</b> 1、改善庫體滲漏問題。 2、疏通進水引水道，以利雨水匯集。	1、恢復榮湖水庫庫容 7.2 萬立方公尺。 2、強化大小金門調度能力 5,000 噸/日。 3、新設 12 口地下水觀測井。	金門縣政府
金門跨海橋樑附掛自來水管工程	1、增設金門大橋抽水機組、金門大橋后頭加壓站。 2、增設「湖下-金門大橋-后頭」之配水管。	強化水源調度能力約 5,000 噸/日，穩定烈嶼鄉用水，並可與原有海管相互備援。		金門縣政府
金門地區湖庫原水導水改善工程	1、增設「田浦水庫-太湖水庫」及「金沙水庫-洋山淨水場」之湖庫原水調度管。 2、增設太湖、田浦水庫抽水機組。	1、可將金湖地區湖庫（榮湖、金沙水庫等）水量調度支援洋山淨水場。 2、強化金湖地區各湖庫水源運用能力。		金門縣政府
金門地區地下水保育管理計畫	1、強化水井清查及管制。 2、研擬地下水減抽與補注方案。 3、健全觀測井井網功能。	作為規劃金門地區地下水管理政策方向、釐清地下水補注來源與地下水井維護管理依據。		金門縣政府

表 2-1 「離島地區供水改善計畫第二期」績效目標彙整表(馬祖地區)

工程名稱	執行內容	預期效益	績效目標	執行單位
馬祖地區供水設施更新改善(含湖庫間水源調度管線建置更新及水庫水源之淨水處理改善)	湖庫間水源調度管線建置更新及水庫水源之淨水處理改善。	維持既有湖庫之水源調度功能。	1、汰換湖庫間既有水源調度管線約 5,000 公尺。 2、提升海淡廠備援能力 1,750 噸/日。	連江縣政府
馬祖地區各鄉海淡廠備援系統計畫	各鄉海淡廠取水管、取水工、取水井及相關附屬設施提升功能。	提升海淡廠備援能力(改善南竿一、二期、東引廠、北竿廠及西莒廠)。		連江縣政府
民間參與馬祖南竿海水淡化廠興建及營運計畫(南竿三期 950 噸海淡廠)建設及營運成本攤提	依據行政院經濟建設委員會 95 年 7 月總字第 0950003048 號函，編列預算支應。	維持南竿三期 950 噸海淡廠運作。		連江縣政府、 經濟部水利署

## 參、現行相關政策及方案

### 一、前瞻基礎建設計畫

行政院 106 年 4 月 5 日院臺經字第 1060009184 號函核定通過「前瞻基礎建設計畫」，優先納入有助區域平衡及聯合治理的跨縣市建設，以及過去成長動能不足地區之重要基礎設施，以加速國家經濟轉型、平衡發展及區域融合，所稱重要基礎建設，包括軌道建設、水環境建設、綠能建設、數位建設、城鄉建設、少子化、食安及人才培育等建設。其中水環境建設係因應氣候變遷，國土安全之需求，必須對供水、排水、防洪等做全面性的水資源環境建設，以強化國土韌性，因應環境衝擊，同時為未來產業之發展奠定根基。

### 二、臺灣東部區域及離島地區水資源經理基本計畫

經濟部水利署依「新世紀水資源政策綱領」及「新紀元水利施政綱領（初稿）」研提「臺灣東部區域及離島地區水資源經理基本計畫」並於 106 年 2 月 20 日奉行政院核定，預期效果說明如下：

- (一)澎湖地區於馬公 4,000 噸海淡廠完成後，配合降低漏水率、湖庫水質改善及多元水源開發等方式，可提升現有自來水水源使用效率及涵養保育地下水。
- (二)金門地區隨著「金門自大陸引水工程計畫」與大金門海淡廠功能改善暨擴建工程陸續完成後，配合湖庫水質改善及地下水保育管理等方式，可改善長期依賴地下水情況並提升湖庫水質。
- (三)馬祖地區隨著水資源設施維護及更新改善陸續完成，既有海水淡化設備功能不足等問題可獲得改善。並透過湖庫清淤及原水管線更新改善等方式，提升湖庫使用效率。

為達成上述預期效果，「臺灣東部區域及離島地區水資源經理基本計畫」已研提建議辦理之相關實施方案及計畫優先順序詳附錄三，部

分實施工作則納入「離島地區供水改善計畫第二期」之工作項目。

### 三、金門地區整體供水改善綱要計畫

金門地區已陸續完成海淡廠、金湖水庫、截水系統興建及湖庫更新改善等工作。惟鑑於水環境條件不良，導致湖庫水質不佳、地下水超抽等問題，不僅使飲用水安全衍生疑慮、未來如地下水鹽化更將影響金門產業存續（如高產值金門酒廠營運），爰民國 102 年 4 月 15 日奉行政院核定「金門地區整體供水改善綱要計畫」，透過多面向之地下水管制、節約用水、湖庫水質改善、供水設施更新改善及包括金門自大陸引水等多元水源開發策略措施之實施，期使金門地區供水獲得改善。

### 四、金門自大陸引水工程計畫

考量金門地區用水成長趨勢及地下水減抽之必要性，為穩定民眾用水品質，行政院於 103 年 8 月 8 日核定「金門自大陸引水工程計畫」，由陸委會、工程會及經濟部等中央部會協助金門縣政府與陸方於民國 104 年完成「金門自大陸引水工程計畫」簽訂購(供)水契約並辦理工程招商、104 年 12 月 30 日完成海底管線工程發包，預定民國 106 年底完工 107 年通水。初期每日購水 1.5 萬噸，並逐漸增加購水量至民國 117 年後每日 3.4 萬噸，預期解決地下水超抽及供水缺口等問題。

本案涉及國家安全部分於規劃階段即邀國安局及陸委會等單位審慎考量擬定策略。其中，就供水中斷之可能狀況，均已納入考量並研提因應對策，包括嚴密監測水質水量、規劃海淡廠等替代方案以備不時之需、長期維持相關供水設施功能正常及研擬緊急應變計畫，設定應變組織與分工權責等。除已預擬各種狀況處置策略，亦已完成 2 萬噸海淡廠規劃，應可妥為因應維持金門地區民眾用水權益。此外，為確保水質安全，自陸方引進之水源亦採取「三層把關，114 項檢測」機制，確保民眾飲水安全。

## 五、金門自來水擴建計畫(第一期)

為穩定金門地區自來水系統供水能力，金門縣政府正辦理「金門自來水擴建計畫（第一期）」，包含「洋山淨水場新建工程」、「受水池與導水管工程」、「後端清水輸配水系統(配水系統及配水池)」3項工程，整體計畫預訂108年完工。

## 六、金門連江澎湖水庫集水區保育實施計畫

經濟部水利署依「水庫集水區保育綱要」及「金門地區整體供水改善綱要計畫」等上位計畫，提報「金門連江澎湖水庫集水區保育實施計畫」(103至106年)並經行政院104年4月核定，以削減非點源污染、加強點源污染管控及強化社區保育民眾參與等，期能達改善湖庫水質，穩定供水品質之目標。

## 七、降低漏水率計畫(102-111年)

政院核定辦理「降低漏水率計畫(102~111年)」，參考國際間採用降低漏水之「水壓管理」、「修漏速度及品質」、「主動漏水控制」及「管線及資產管理」等4大策略，10年內將由自來水公司籌資795.96億元（其中645億元為固定資產投資專案計畫，餘150.96億元為其他配套措施費用科目預算），辦理各項降低漏水率工作，原核定於111年底將該公司全部供水轄區漏水率降至14.25%。惟依行政院105年9月13日院臺經字第1050037530號函示計畫目標將提前至民國109年達成。

其中為改善澎湖地區自來水漏水率，台水公司藉由106~111年辦理「澎湖所各系統降低NRW(無收費水量)執行計畫」以抑制漏水復原現象，並採跨區處檢漏人員執行主動漏水控制，針對復原後仍頻繁漏水之弱勢管段執行工程汰換。

## 八、蓄水建造物更新及改善計畫第三期(106-110年)

臺灣本島及離島既有蓄水建造物多建於民國80年代以前，不僅服

務年限均漸達或逾越原設計使用年限、水工機械與混凝土結構物局部腐蝕劣化、監測設備老舊功能退化，影響設施安全及供水穩定。爰行政院於 106 年 2 月 15 日核定「蓄水建造物更新及改善計畫第三期（106~110 年）」，於水利建造物檢查或安全評估發現待改善事項時，及時予以協助改善，或為維持水庫運作而辦理較小規模之經常性水庫清淤，以維持水庫供水功能正常、有效延長設施使用壽命，並確保安全降低危害風險。

至於「離島地區供水改善計畫第二期」雖然亦辦理金門地區榮湖水庫及瓊林水庫浚渫與設施改善，但其係配合「金門自大陸引水工程計畫」107 年完成，在充裕供水下辦理一次性且較大規模之空庫浚渫或改善，兩者性質上有所不同。未來與「蓄水建造物更新及改善計畫第三期計畫」亦會在不重複投資的原則下辦理。

## 肆、執行策略及方法

### 一、主要工作項目

離島地區尚有湖庫水質不佳、偏遠離島依賴地下水等問題須辦理改善。此外，「民間參與馬祖南竿海水淡化廠興建及營運計畫(南竿三期 950 噸海淡廠)」，仍需逐年攤還建設成本或持續編列維持營運費用，爰本計畫除藉由提升既有水資源的管理、新增海淡水作為地下水替代水源，並納入攤提南竿三期 950 噸海淡廠之建設成本及營運費用，以維持離島地區水資源穩定供應與管理。

本計畫項目分為「新建或既有供水設施更新改善」、「海淡廠新建或提升備援能力」、「建置地下水管理系統」及「供水設施建設或營運費用攤提」等，工程位置示意圖詳附錄四。

(一)有關「新建或既有供水設施更新改善」說明如下：

#### 1、金門地區湖庫浚渫及改善工程

金門地區湖庫蓄水深度淺，易受陽光照射呈水質優養化，水質不佳影響湖庫水源使用率。為改善金門地區湖庫水質及恢復庫容，配合「金門自大陸引水工程計畫」107 年完成，在充裕供水下，辦理榮湖水庫及瓊林水庫一次性且較大規模之空庫浚渫或改善，相關說明如下。

榮湖水庫距離上次淤積浚渫已將近 10 年，庫區淤泥有機物偏高影響供水，藉由辦理一次性大規模庫區淤積浚渫以改善水質。此外，為防止水庫庫底氣鹽持續釋出污染水質，一併辦理水庫封底隔絕底泥鹽分釋放，以達到水質改善目的。預期降低榮湖水庫庫底之氣鹽釋出並恢復庫容約 7.2 萬立方公尺。

瓊林水庫為金東半島重要蓄水設施，惟因滲漏致歷年蓄水狀況不佳，藉由執行一次性大規模之水庫滲漏改善工程，改善滲漏

問題，保存珍貴水資源及讓水源充分利用。預期改善瓊林水庫滲漏問題並疏通進水引水道，以利雨水匯集。

## 2、金門跨海橋樑附掛自來水管工程

小金門供水長期依賴大小金門海底管線，該管線於96年發生上浮漏水無法使用，經修復後於98年恢復供水。惟經金門縣自來水廠102~104年辦理海底管線調查作業，發現部分海管已出現裸露及懸空現象。

爰配合興建中之金門大橋(預計109年完工)附掛供水管線，可強化每日5,000噸水源調度能力並與原有海底管線相互備援，提升金門地區水源聯合運用，穩定烈嶼鄉供水。預期強化水源調度能力約5,000噸/日，穩定烈嶼鄉用水，並可與原有海管相互備援。

## 3、金門地區湖庫原水導水改善工程

本工程包含增設「田浦水庫-太湖水庫」及「金沙水庫-洋山淨水場」湖庫原水調度管，俾利於緊急時可調度金湖地區湖庫(太湖、金沙水庫等)水量支援洋山淨水場。

此外，現況金湖地區各湖庫分別供應太湖與榮湖淨水場，因湖庫原水水質與蓄水量條件各不相同，且豐枯期之湖庫水位有差異，為於大陸引水至田浦水庫後能供應較佳水質及充沛之水量，於「金門地區湖庫原水導水改善工程」完工後，可採各湖庫聯合供水方式供應原水以發揮最佳供水效能(調配示意圖詳圖4-1)。預期可將金湖地區湖庫(榮湖、金沙水庫等)水量調度支援洋山淨水場並強化金湖地區各湖庫水源運用能力。

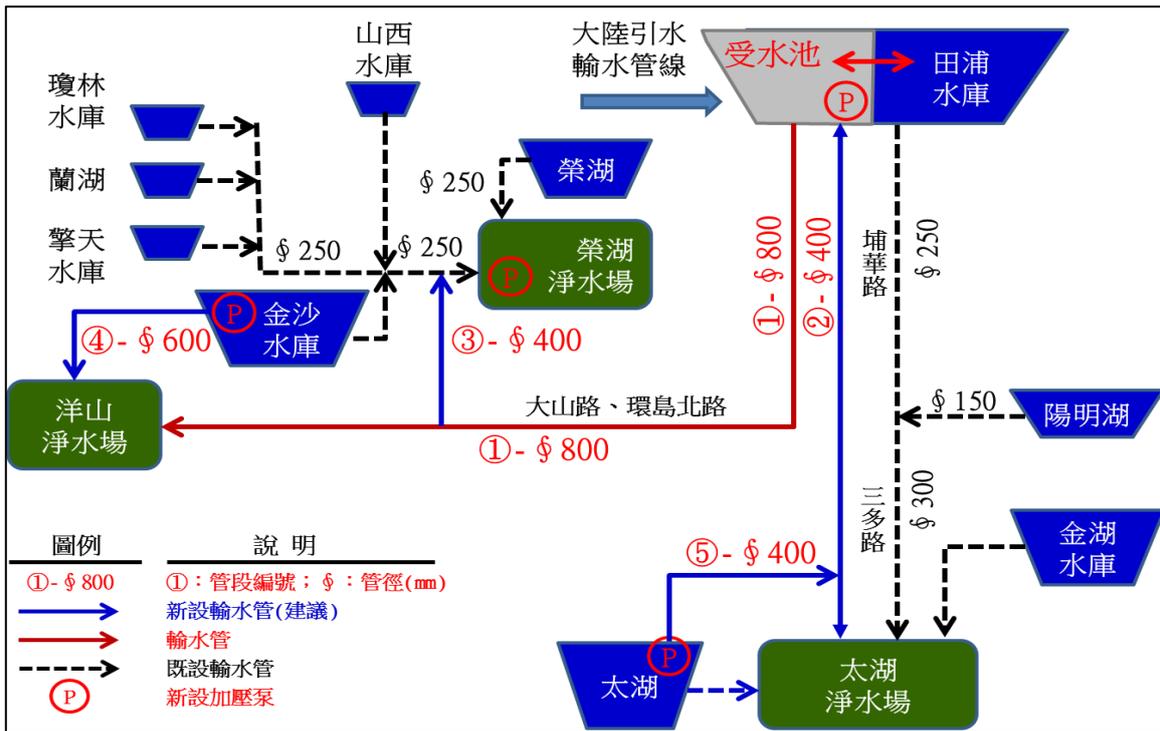


圖 4-1 金門地區湖庫原水導水改善工程完工後水源調配示意圖

#### 4、馬祖地區供水設施更新改善

連江縣受限集水區小，地勢陡峻，沖積層甚薄，現有蓄水設施容量有限，水庫間之水源調度能力不佳，藉各水庫間水源調度管線汰換與配水池改善，強化湖庫間水資源調度能力，工作項目主要包括水庫水源之淨水處理改善、湖庫間既有輸水管線汰換與配水池改善、圖資建置與更新等，完工後預計可確保湖庫水源之彈性調度能力，降低缺水風險。

(二)有關「海淡廠新建或提升備援能力」說明如下：

##### 1、馬祖地區各鄉海淡廠備援系統計畫

馬祖各海淡廠(南竿一、二期、北竿、東引及西莒廠)完工至今已逾 10 餘年(詳表 4-2)，廠內海淡機具設備現況大多已老舊銹蝕，影響既有海淡廠之正常營運供水，且多數設備已達財產報廢年限，加上部分舊型設備之用電量較高(如舊型能源回收裝置)，為避免因設備功能不足而斷水或停水，宜增設相關系統提升備援能力。

其中南竿及西莒廠因目前取水口於低潮位時無法取得海水，造成取水量不穩定，影響海淡廠操作甚至停止運轉，爰辦理取水設施改善。另增加現有海淡廠之逆滲透機組，以提高海淡廠應變能力並確保穩定供水(改善南竿一、二期、北竿廠、東引廠及西莒廠)，工程內容概述如下。

- (1)取水工程：採用 HDPE 管，長度約 50 公尺，取水管原則依海床地形鋪設，需整體沒入最低潮位線下至少 1.5 公尺。
- (2)取水工工程：取水工頂部離最低潮位線須有 1.5 公尺以上距離，另入水口需設攔污裝置，防止吸入異物。
- (3)逆滲透機組、廠區及管理大樓改善及相關附屬設施：各廠增設逆滲透機組，提高海淡備援產水能力，以因應機組歲修、換膜或枯旱缺水期間能穩定供水。

表 4-2 馬祖地區各海淡廠基本資料

地區	海淡廠	設計供水量(噸/日)	基本資料	現況
南竿	南竿一期	500	1.民國 87 年 1 月開始第二階段試車。 2.民國 101 年 3 月委託操作 4 年。	停止運轉(與南竿二期合併產水)
南竿	南竿二期	500	1.民國 93 年 2 月 16 日完成 365 天試車。 2.民國 105 年 4 月至 109 年 12 月委託操作。	廠內海淡廠機具設備老舊，備援產水能力待提升。
南竿	南竿三期 950 噸/日	950	民國 99 年 11 月 24 日開始運轉 20 年。	BTO 廠商營運操作中
北竿	北竿	500	1.民國 91 年 11 月 20 日進行試車。 2.民國 105 年 4 月至 109 年 12 月委託操作。	廠內海淡廠機具設備老舊，備援產水能力待提升。
東引	東引	500	1.民國 91 年 10 月 7 日進行試車。 2.民國 105 年 4 月至 109 年 12 月委託操作。	廠內海淡廠機具設備老舊，備援產水能力待提升。
西莒	西莒	500	1.民國 89 年 8 月 21 日第一階段試車。 2.民國 105 年 4 月至 109 年 12 月委託操作。	廠內海淡廠機具設備老舊，備援產水能力待提升。

## 2、吉貝嶼海淡廠興建工程

吉貝嶼因地理環境特殊，地面涵養水分不易，吉貝地區供水系統以深井地下水為主要水源，然深井水因長期抽用，目前各深井出水量均呈下降情形，且在水質方面亦略有鹽化現象，致水源雖經傳統淨水處理設備處理，但水質之氯鹽、總溶解固體量及總硬度等項目仍偏高，亟待改善。

為保障吉貝嶼居民長期用水之安全及用水需求，興建設計出水能力達每日 600 噸之海水淡化廠，包括導水管、調節池、海水前處理設備、RO 逆滲透淡化設備、廠房、監控、受電及供電設備、廢水處理設備及清水池等設施，並送至吉貝淨水場清水池，再利用原有供水系統供水因應需求，工程內容概述如下：

- (1)海事工程：取水管採用 HDPE 管，長度約 700 公尺；排水管採用 HDPE 管，長度約 1,000 公尺，取排水管均不露出海面，採潮間帶埋設方式。
- (2)取水站工程：採用 RC 結構設計，設有電動閘門、攔汙柵等設施。
- (3)薄膜機組工程：薄膜機組包含過濾器及 RO 處理系統，設有高壓泵浦、能源回收裝置、輸送管線及加藥設備等。
- (4)太陽能光電系統：於合適位置增設太陽能光電系統，可作為廠區辦公室及日常所需輔助電力使用。

## 3、七美嶼海淡廠興建工程

七美鄉位於澎湖群島最南端，為澎湖群島第五大島，因地理環境特殊，年降雨量少，致七美水庫水源不穩定且水質不佳，供水系統係以深井地下水為主要水源，七美水庫則為次要水源。惟深井水源因長期抽用緣故，各深井出水量均呈下降情形，且水質

方面已有鹽化情形，係採鹽井淡化方式供水。

為保障七美鄉居民長期用水之質優量穩與配合地下水保育，興建設計出水能力達每日 900 噸之海水淡化廠，包括導水管、調節池、海水前處理設備、RO 逆滲透淡化設備、廠房、監控、受電及供電設備、廢水處理設備及清水池等設施，送至七美淨水場清水池，再利用原有供水系統供水因應需求，工程內容概述如下：

- (1)海事工程：取水管採用 HDPE 管，長度約 300 公尺；排水管採用 HDPE 管，長度約 1,000 公尺，取排水管均不露出海面，採潮間帶埋設方式。
- (2)取水站工程：採用 RC 結構設計，設有電動閘門、攔汙柵等設施。
- (3)薄膜機組工程：薄膜機組包含過濾器及 RO 處理系統，設有高壓泵浦、能源回收裝置、輸送管線及加藥設備等。
- (4)太陽能光電系統：於合適位置增設太陽能光電系統，可作為廠區辦公室及日常所需輔助電力使用。

(三)有關「建置地下水管理系統」說明如下：

於「馬公增建 4,000 噸海水淡化廠」與「金門自大陸引水工程計畫」等新增水源計畫陸續完成後，除可作為澎湖、金門地區自來水系統之地下水替代水源，逐步減少地下水抽取量外，藉由本項工作整合建置地下水水位、水質監測系統，俾供為後續推動私有地下水井清查、管制、稽查與減抽等地下水保育管理措施之依據，亦可作為自來水系統抽取地下水井或水庫選擇合適區位優先供水之研判依據。

(四)有關「供水設施建設或營運費用攤提」說明如下：

「民間參與馬祖南竿海水淡化廠興建及營運計畫(南竿三期

950 噸海淡廠)」係馬祖地區之供水公共建設，前依據「促進民間參與公共建設法」推動，計畫內容係於完工後(99 年 11 月)由民間機構營運供水 20 年，其建設成本依國家發展委員會(前行政院經濟建設委員會)95 年 7 月 31 日總字第 0950003048 號函示，將由政府分 20 年編列公務預算攤還，並已於前期計畫項下逐年編列經費攤還達 7 年。

然前期計畫將於 107 年底結束，就尚未結束之促參案仍需持續編列經費支付，以穩定供水並符促參契約精神。爰本計畫接續前期計畫將南竿三期海淡廠費用項目納入本計畫項下。其中 108~110 年 8 月約需 0.67 億元比照其他項目由前瞻特別預算支應，110 年 9 月以後經費需求再另循預算程序辦理。以免因另籌其他公務預算或另案提報計畫不符比例原則，且可能延宕相關作業，影響民眾權益。

## 二、分期(年)執行策略

考量執行單位之執行能量及經費籌措等因素，本計畫之期程為 6 年，分期(年)執行策略說明如下：

- (一)108-109 年：辦理教育推廣與宣導、環境調查、工程基本設計、工程用地先期作業、各工程實施優先順序，按序推動，並逐年攤提「民間參與馬祖南竿海水淡化廠興建及營運計畫(南竿三期 950 噸海淡廠)」建設成本。
- (二)110-113 年：辦理「新建或既有供水設施更新改善」、「海淡廠新建或提升備援能力」、「建置地下水管理系統」及「供水設施建設或營運費用攤提」等相關工作及教育推廣與宣導，並逐年攤提「民間參與馬祖南竿海水淡化廠興建及營運計畫(南竿三期 950 噸海淡廠)」建設成本。

### 三、執行步驟與分工

#### (一)執行分工

- 1、執行單位：金門縣政府、連江縣政府、澎湖縣政府、台水公司。
- 2、各工程預定期程：各工作期程詳表 4-3。
- 3、執行督導、控管及協調：經濟部水利署。

(二)用地取得：本計畫用地取得由執行單位辦理。

(三)營運管理：本計畫相關工程完工或相關硬體設施完成後，應由執行單位妥善維護管理。

表 4-3 各工作項目實施期程表

項目	工程名稱	執行單位	期程(年)	經費 (億元)	年期					
					108年	109年	110年	111年	112年	113年
新建或既有供水設施更新改善	金門地區湖庫浚淤及改善工程	金門縣政府	5	1.25						
	金門跨海橋樑附掛自來水管工程	金門縣政府	4	1.20						
	金門地區湖庫原水導水改善工程	金門縣政府	6	1.01						
	馬祖地區供水設施更新改善(含湖庫間水源調度管線建置更新及水庫水源之淨水處理改善)	連江縣政府	6	1.04						
海淡廠新建或提升備援能力	馬祖地區各鄉海淡廠備援系統計畫	連江縣政府	6	2.35						
	吉貝嶼海淡廠興建工程	台水公司	6	2.25						
	七美嶼海淡廠興建工程	台水公司	6	2.98						
建置地下水管理系統	澎湖地區地下水保育管理計畫	澎湖縣政府 台水公司	6	0.57						
	金門地區地下水保育管理計畫	金門縣政府 (金門自來水廠)	6	0.35						
供水設施建設或營運費用攤提	民間參與馬祖南竿海水淡化廠興建及營運計畫(南竿三期 950 噸海淡廠)建設及營運成本攤提	連江縣政府	6	1.50						

## 伍、期程與資源需求

### 一、計畫期程

本計畫項目包含「新建或既有供水設施更新改善」、「海淡廠新建或提升備援能力」、「建置地下水管理系統」及「供水設施建設或營運費用攤提」，計畫期程民國 108 年~民國 113 年(共 6 年)，並視實際需要滾動檢討修正。

### 二、所需資源說明

#### (一)人力資源

由執行單位、權管單位相關人員推動與執行。

#### (二)財務資源

108 年~110 年 8 月所需經費由前瞻基礎建設特別預算支應，110 年 9 月以後所需經費另循預算程序辦理。

#### (三)土地資源：

本計畫各工程範圍所需用地，由執行單位負責取得。

### 三、經費來源及計算基準

#### (一)經費來源

本計畫經費需求共 14.5 億元，108 年至 110 年 8 月止所需約 4 億元由前瞻基礎建設特別預算支應，110 年 9 月至 113 年底所需約 10.5 億元另循預算程序辦理。

#### (二)計算基準

工程經費需求，係參考行政院公共工程委員會函頒「公共建設工程經費估算編列手冊」及公共工程價格資料庫、離島過去執行經驗(工資、機械等)或前期計畫之發包案例等資料予以概估(詳表 5-1)。

#### 四、經費需求(含分年經費)及與中程歲出概算額度配合情形

本計畫全程(108~113年)經費需求為新台幣 14.5 億元，分區分年經費需求詳表 5-2，各項目分年經費需求詳表 5-3。

表 5-1 計算基準分析表

	工程項目	工程費 (萬元)	附註
一、	設計作業費	5,830	
二、	用地取得及地上物補償費	4,000	依市價辦理徵收
三、	工程施工及管理費	135,170	
	(一)直接工程費		
	1 金門地區湖庫浚淤及改善工程	10,100	土方工程約 15.1 萬立方公尺。(含開挖、回填及餘土處理)
	2 金門跨海橋樑附掛自來水管工程	9,700	附掛管徑 300 公厘 DIP 管約 2 公里。
	3 金門地區湖庫原水導水改善工程	7,500	埋設管徑 300 公厘 DIP 管約 6 公里。
	4 馬祖地區供水設施更新改善(含湖庫間水源調度管線建置更新及水庫水源之淨水處理改善)	7,850	湖庫間水源調度管線建置更新 5,000 公尺及儲水沃淨水場之水庫水源淨水處理改善
	5 馬祖地區各鄉海淡廠備援系統計畫	19,580	辦理南竿(一、二期)、北竿、東引、西莒海淡廠備援能力提升。
	6 吉貝嶼海淡廠興建工程	15,300	辦理海事工程、土木工程、機電工程。
	7 七美嶼海淡廠興建工程	21,030	辦理海事工程、土木工程、機電工程。
	8 澎湖地區地下水保育管理計畫	2,400	新設 11 口監測井及各類水源監控系統。
	9 金門地區地下水保育管理計畫	1,750	新設 12 口監測井。
	10 民間參與馬祖南竿海水淡化廠興建及營運計畫(南竿三期 950 噸海淡廠)建設及營運成本攤提	3,500	逐年攤還南竿三期海淡廠建廠成本及持續編列營運費用。
	(二)間接工程費	13,830	約(一)之 10%
	(三)其他(含工程預備費、物價調整費)	22,260	(1)工程預備費約(一)之 10% (2)物價調整費按年平均上漲率 2%計
四、	總工程費	145,000	一、二、三項次之和

註：依據本計畫各工作項目之性質，如浚淤、地下水位監測資料傳輸、交通管理、安全衛生及教育推廣與宣導等估計，概估本計畫經常門合計約 3.77 億元，將視實際執行情況滾動檢討調整。

表 5-2 澎湖、金門及馬祖分區分年經費需求表

地區	工程名稱	執行單位	經費需求(仟元)							合計
			108 年	109 年	110 年 (1~8 月)	110 年 (9~12 月)	111 年	112 年	113 年	
澎湖	吉貝嶼海淡廠興建工程	台水公司	3,000	3,000	13,500	6,500	60,000	100,000	39,000	225,000
	七美嶼海淡廠興建工程	台水公司	4,000	13,000	15,500	7,500	53,000	86,000	119,000	298,000
	澎湖地區地下水保育管理計畫(含地下水監測、補注及智慧管理系統建置等)	台水公司	-	-	-	-	5,500	6,500	6,500	18,500
		澎湖縣政府	7,900	8,100	9,000	4,100	9,400	-	-	38,500
小計			<b>14,900</b>	<b>24,100</b>	<b>38,000</b>	<b>18,100</b>	<b>127,900</b>	<b>192,500</b>	<b>164,500</b>	<b>580,000</b>
金門	金門地區湖庫淤渫及改善工程	金門縣政府	1,000	5,000	7,000	1,000	81,000	30,000	-	125,000
	金門跨海橋樑附掛自來水管工程	金門縣政府	-	-	1,000	-	24,000	40,000	55,000	120,000
	金門地區湖庫原水導水改善工程	金門縣政府	3,000	12,000	10,000	3,000	20,000	20,000	33,000	101,000
	金門地區地下水保育管理計畫(含地下水監測、補注及智慧管理系統建置等)	金門縣政府 (金門水廠)	1,000	5,000	6,000	2,000	8,000	8,000	5,000	35,000
小計			<b>5,000</b>	<b>22,000</b>	<b>24,000</b>	<b>6,000</b>	<b>133,000</b>	<b>98,000</b>	<b>93,000</b>	<b>381,000</b>
馬祖	馬祖地區供水設施更新改善(含湖庫間水源調度管線建置更新及水庫水源之淨水處理改善)	連江縣政府	20,000	20,000	12,000	2,000	19,000	19,000	12,000	104,000
	民間參與馬祖南竿海水淡化廠興建及營運計畫(南竿三期 950 噸海淡廠)建設及營運成本攤提	連江縣政府	25,000	25,000	17,000	8,000	25,000	25,000	25,000	150,000
	馬祖地區各鄉海淡廠備援系統計畫	連江縣政府	70,000	50,000	33,000	20,900	57,000	3,700	400	235,000
	小計			<b>115,000</b>	<b>95,000</b>	<b>62,000</b>	<b>30,900</b>	<b>101,000</b>	<b>47,700</b>	<b>37,400</b>
合計			<b>134,900</b>	<b>141,100</b>	<b>124,000</b>	<b>55,000</b>	<b>361,900</b>	<b>338,200</b>	<b>294,900</b>	<b>1,450,000</b>

備註：108 年至 110 年 8 月止所需經費由前瞻基礎建設特別預算支應；110 年 9 月至 113 年底所需經費另循預算程序辦理。

表 5-3 各項目分年經費需求表

項目	工程名稱	執行單位	年期	經費需求(仟元)							
				108 年	109 年	110 年 (1~8 月)	110 年 (9~12 月)	111 年	112 年	113 年	合計
新建或既有供水 設施更新改善	金門地區湖庫淤澱及改善工程	金門縣政府	108~112	1,000	5,000	7,000	1,000	81,000	30,000	0	125,000
	金門跨海橋樑附掛自來水管工程	金門縣政府	110~113	0	0	1,000	-	24,000	40,000	55,000	120,000
	金門地區湖庫原水導水改善工程	金門縣政府	108~113	3,000	12,000	10,000	3,000	20,000	20,000	33,000	101,000
	馬祖地區供水設施更新改善(含湖庫間 水源調度管線建置更新及水庫水源之 淨水處理改善)	連江縣政府	108~113	20,000	20,000	12,000	2,000	19,000	19,000	12,000	104,000
	小計			<b>24,000</b>	<b>37,000</b>	<b>30,000</b>	<b>6,000</b>	<b>144,000</b>	<b>109,000</b>	<b>100,000</b>	<b>450,000</b>
海淡廠新建或提 升備援能力	馬祖地區各鄉海淡廠備援系統計畫	連江縣政府	108~113	70,000	50,000	33,000	20,900	57,000	3,700	400	235,000
	吉貝嶼海淡廠興建工程	台水公司	108~113	3,000	3,000	13,500	6,500	60,000	100,000	39,000	225,000
	七美嶼海淡廠興建工程	台水公司	108~113	4,000	13,000	15,500	7,500	53,000	86,000	119,000	298,000
	小計			<b>77,000</b>	<b>66,000</b>	<b>62,000</b>	<b>34,900</b>	<b>170,000</b>	<b>189,700</b>	<b>158,400</b>	<b>758,000</b>
建置地下水管理 系統	澎湖地區地下水保育管理計畫(含地下 水監測、補注及智慧管理系統建置等)	澎湖縣政府 台水公司	108~111	7,900	8,100	9,000	4,100	14,900	6,500	6,500	57,000
	金門地區地下水保育管理計畫(含地下 水監測、補注及智慧管理系統建置等)	金門縣政府 (金門水廠)	108~113	1,000	5,000	6,000	2,000	8,000	8,000	5,000	35,000
	小計			<b>8,900</b>	<b>13,100</b>	<b>15,000</b>	<b>6,100</b>	<b>22,900</b>	<b>14,500</b>	<b>11,500</b>	<b>92,000</b>
供水設施建設或 營運費用攤提	民間參與馬祖南竿海水淡化廠興建及 營運計畫(南竿三期 950 噸海淡廠)建設 及營運成本攤提	連江縣政府	108~113	25,000	25,000	17,000	8,000	25,000	25,000	25,000	150,000
	小計			<b>25,000</b>	<b>25,000</b>	<b>17,000</b>	<b>8,000</b>	<b>25,000</b>	<b>25,000</b>	<b>25,000</b>	<b>150,000</b>
合計				<b>134,900</b>	<b>141,100</b>	<b>124,000</b>	<b>55,000</b>	<b>361,900</b>	<b>338,200</b>	<b>294,900</b>	<b>1,450,000</b>

備註：108 年至 110 年 8 月止所需經費由前瞻基礎建設特別預算支應；110 年 9 月至 113 年底所需經費另循預算程序辦理。

## 陸、預期效果與影響

### 一、經濟效益分析

因「民間參與馬祖南竿海水淡化廠興建及營運計畫」前已奉行政院核定並執行在案，故建設及營運經費攤提(6年共1.50億元)不列入經濟效益分析。

#### (一)基本假設參數

- 1、評估基礎年：本計畫以民國108年為經濟效益評估的基礎年。
- 2、評估期間：興建階段為民國108-113年，共6年；營運階段為民國114-143年，共30年。
- 3、物價上漲率：基於財政預估保守穩健原則，本計畫物價上漲率依據國家發展委員會「國家發展計畫(102-105年)」中預測物價上漲率為1.90%。
- 4、折現率：為能將建造及使用期間所產生之各項成本與效益在同一基礎上作比較，遂將各年成本與效益值按適當之折現率折算為投資年之價值，經參酌政府中長期公債平均殖利率及考量目前經濟穩定成長趨勢，本計畫採用2.0%為折現率設定值。

#### (二)成本分析

本計畫各項成本費用估算說明如下：

- 1、興建成本：興建成本包含規劃、設計、工程建造...等建設費，民國108年起，分6年編列預算執行。
- 2、營運成本
  - (1)海淡廠部分：海淡廠設施耐用壽齡20年為財務分析年限，分為固定成本及變動成本，固定成本(含土建、機電及管線工程維護費、人事費、水質檢測費...以建設費3%計算，變動成本(含流動電費、藥品費、污泥清運處置費)以建設費2%計

算。

(2)非海淡廠部分：採工程設施耐用壽齡 30 年為財務分析年限，操作營運及維護成本以建設費 3% 計算，稅捐保險費則以建設費之 0.5% 為稅捐費、0.12% 為保險費計算。

### (三)效益分析

#### 1、可量化效益

##### (1)直接效益

##### (A)地下水減抽效益

經由海淡廠新建及提升備援能力、湖庫功能改善等增供水量，轉而減抽地下水，預估每年可減抽地下約 75.6 萬立方公尺，地下水減抽效益現值 12.67 億元，說明如下：

(a)環境面：以重置成本法將抽取之環境成本，作為保育地下水效益，採地下水影子價格為每立方公尺 25 元，效益現值計 5.56 億元。

(b)經濟面：澎湖及金門地區均有地下水位下降現象，本計畫將涵養保育地下水，若地下水未鹽化則可免除鹽井淡化成本，故地下水鹽化改善效益，採鹽化井淡化供水成本每立方公尺 35 元估算，效益現值計 7.11 億元。

##### (B)恢復水庫庫容效益

水庫透過清淤浚渫及改善，將可恢復水庫庫容，本計畫預計可恢復庫容 7.2 萬立方公尺，採澎湖西安水庫每立方公尺折現後建造費用 1,410 元估算，並均分 30 年，估算年效益，效益現值合計 0.99 億元。

##### (C)湖庫水質改善效益

湖庫經由浚渫或鹽化湖庫經由改善後，將可改善湖庫水質，有助於提升水庫原水之利用量，降低淨水過程之消耗水量，間接增加供水量，並降低淨水成本。本計畫實施後預估

每年可改善水量約 29.5 萬立方公尺，減少每立方公尺約 48.5 元之高級處理成本，效益現值合計 4.20 億元。

#### (D)海淡廠備援能力提升效益

馬祖各鄉海淡廠(南竿第一、二期、北竿、東引及西莒廠)完成至今均已逾 10 餘年，效能日減，部分設備達報廢年限，增設相關系統將確保海淡廠正常供水並提升備援能力，效益採東引海淡廠(產水量每日 250 立方公尺)折現後興建成本 1.41 億元(即產水量每立方公尺 56.5 萬元)估算，並均分 20 年，估算年效益，效益現值合計 8.34 億元。

#### (2)間接效益

湖庫、海水淡化廠及輸導水設施等供水設施更新改善，將可維持設施功能，並強化供水穩定，降低停水或斷水之風險。離島地區供水調度不易，若設施損壞，嚴重時將需由台灣本島或其他地區以昂貴之船運運水(依過去運水經驗，臺中運水至金門每噸約 400 元、基隆運水至馬祖每噸 450 元、高雄運水至澎湖每噸約 200 元)。

水源穩定供應為經濟發展的基本條件，離島地區因觀光及經貿交通等發展，地方政府多次向中央政府反應缺水造成發展限制問題，如可提升穩定供水，則評估觀光人口及收益可大幅增加，衍生企業投資，帶動地價稅、土地增值稅等收益，並增加當地民眾就業機會及生活收入，本計畫完成後將可降低缺水風險，對供水穩定有很大助益，以直接效益 10% 估算，效益現值合計 1.78 億元。

#### 2、不可量化效益

湖庫浚淤及改善工程，可改善水質污染及優養化問題，提供潔淨水源，除降低淨水耗水量，視為間接增供水量外，並增加飲用水安全之不可量化效益。

#### (四)經濟效益評估

##### 1、成本現金流量

###### (1)興建成本

從民國 108 年起，分 6 年編列預算，執行各項工程，各年建設費分別為 1.10 億元、1.16 億元、1.54 億元、3.37 億元、3.13 億元及 2.70 億元。

###### (2)營運成本

分為海淡營運成本及非海淡廠營運成本，海淡廠以營運 20 年(114-133 年)為分析年限，非海淡廠採用 30 年(114-143 年)分析年限，分析各年營運成本。

##### 2、效益現金流量

為直接效益與間接效益之和，其中直接效益有增加供水量、減抽地下水、恢復水庫庫容及湖庫水質改善等效益，間接效益則以直接效益之 10% 估算。

##### 3、各年期經濟總成本效益分析

可量化成本為 26.39 億元，可量化效益為 28 億元，各年期經濟總成本效益分析詳表 6-1。

#### (五)評估成果

評估指標有經濟淨現值、經濟內部報酬率及經濟益本比等，由經濟成本效益現金流量分析，經濟淨現值為 1.61 億元、經濟內部報酬率 0.73%、經濟益本比為 1.06，具有經濟可行性，離島各地區經濟效益評估詳表 6-2。

## 二、預期效果

本計畫執行完成後，離島地區除供水穩定度可提升外，並逐步完善地下水監測資訊，預期效益說明如下：

### (一)澎湖地區

1、提升地下水位及水質監測資料完整度，逐步完善澎湖地區地

下水監測及管理機制。

- 2、完成七美嶼、吉貝嶼海淡廠新建，最大減抽地下水每日 1,500 噸，涵養保育地下水並確保居民用水安全。

## (二)金門地區

- 1、藉湖庫清淤浚渫及更新改善，維持水庫蓄水量，並改善現況水質。
- 2、提升地下水水位及水質之監測資料完整度，逐步完善金門地區地下水監測及管理機制。
- 3、辦理地面水資源聯通管工程建置，強化地區水資源彈性調度能力，提升區域供水穩定及水資源有效利用。

## (三)馬祖地區

- 1、辦理老舊海淡廠增設相關系統提升備援產水能力及攤提「民間參與馬祖南竿海水淡化廠興建及營運計畫」之建設成本及營運費用，確保供水穩定。
- 2、完成水庫間既有水源調度管線汰換，維持地區水資源彈性調度能力，提升區域供水穩定及水資源有效利用。

## 三、計畫影響

- (一)離島地區透過湖庫浚渫及供水設施更新改善等工作，提升民眾對湖庫水之接受度、進而提升地面水利用率。
- (二)藉由提升馬祖地區既有海淡廠之備援能力，可提升南竿、北竿、東引及西莒等鄉供水穩定度。澎湖地區七美、吉貝海淡廠完工後，可降低七美、吉貝島對地下水依賴程度，減抽地下水。
- (三)完成建置地下水監測系統後，可逐步完備離島地區地下水監測資料，作為後續離島地區地下水管理之基礎。

#### 四、對環境之影響

離島地區電力來源多以火力發電為主，本計畫之既有海淡廠提升備援能力或新建等工程將一併增設太陽光電系統，透過綠能供電，降低對區域供電之負擔及減少二氧化碳排放量。

表 6-1 各年期經濟總成本效益分析表

單位：仟元

年度	總成本		總效益		淨現值	
	當年幣值	108年度折現值	當年幣值	108年度折現值	當年幣值	108年度折現值
108	109,900	109,900	0	0	-109,900	-109,900
109	116,100	113,824	0	0	-116,100	-113,824
110	154,000	148,020	0	0	-154,000	-148,020
111	336,900	317,468	0	0	-336,900	-317,468
112	313,200	289,348	0	0	-313,200	-289,348
113	269,900	244,457	0	0	-269,900	-244,457
114	0	61,855	0	108,571	0	46,716
115	0	61,794	0	108,464	0	46,670
116	0	61,734	0	108,358	0	46,624
117	0	61,673	0	108,252	0	46,579
118	0	61,613	0	108,146	0	46,533
119	0	61,552	0	108,040	0	46,487
120	0	61,492	0	107,934	0	46,442
121	0	61,432	0	107,828	0	46,396
122	0	61,371	0	107,722	0	46,351
123	0	61,311	0	107,617	0	46,305
124	0	61,251	0	107,511	0	46,260
125	0	61,191	0	107,406	0	46,215
126	0	61,131	0	107,300	0	46,169
127	0	61,071	0	107,195	0	46,124
128	0	61,011	0	107,090	0	46,079
129	0	60,951	0	106,985	0	46,034
130	0	60,892	0	106,880	0	45,988
131	0	60,832	0	106,775	0	45,943
132	0	60,772	0	106,671	0	45,898
133	0	60,713	0	106,566	0	45,853
134	0	19,126	0	65,171	0	46,044
135	0	19,108	0	65,107	0	45,999
136	0	19,089	0	65,043	0	45,954
137	0	19,070	0	64,979	0	45,909
138	0	19,051	0	64,916	0	45,864
139	0	19,033	0	64,852	0	45,819
140	0	19,014	0	64,788	0	45,774
141	0	18,995	0	64,725	0	45,729
142	0	18,977	0	64,661	0	45,684
143	0	18,958	0	64,598	0	45,640
淨現值	161,067					
益本比	1.06					
內部報酬率	0.73%					

表 6-2 離島各地區經濟效益評估

項目		金門(仟元)	馬祖(仟元)	澎湖(仟元)	合計(仟元)	
總效益(已折現 至108年)	直接效益	海淡廠更新功能效益	0	834,380	0	834,380
		地下水減抽效益	413,977	0	853,387	1,267,364
		恢復水庫庫容效益	99,503	0	0	99,503
		湖庫水質改善效益	420,196	0	0	420,196
	間接效益	提升就業、生活收入及 降低缺水風險 (直接效益之\$10%估算)	93,368	0	85,339	178,706
合計		1,027,043	834,380	938,726	2,800,150	
總成本(已折現 至108年)	建設成本		355,502	327,710	539,805	1,223,017
	營運成本		405,544	370,858	639,663	1,416,065
合計		761,046	698,568	1,179,468	2,639,082	
益本比		1.35	1.19	0.80	1.06	

## 柒、財務計畫

本計畫分 6 年執行，辦理「新建或既有供水設施更新改善」、「海淡廠新建或提升備援能力」、「建置地下水管理系統」及「供水設施建設或營運費用攤提」等工作，於實質上並未增加供水量，而係以提升既有水資源的管理及新增海淡水作為地下水替代水源等方式，改善離島地區水資源供應與管理，相關說明如下。

### 一、計畫影響範圍

本計畫實施範圍散佈於澎湖、金門及馬祖等三個地區，主要工作項目為「新建或既有供水設施更新改善」、「海淡廠新建或提升備援能力」、「建置地下水管理系統」多為無特定地點，無法劃定特定影響範圍。

### 二、財務策略分析

#### (一)公共建設結合周邊土地開發及增額容積分析

澎湖七美、吉貝海淡廠興建土地尚未取得，而預定廠址位於海邊且遠離市區，餘工作項目多為既有設施之更新改善，故不易結合周邊土地開發及增額容積。

#### (二)租稅增額財源分析

澎湖七美吉貝海淡廠預定廠址位於海邊且遠離市區，餘工作項目多為既有設施之更新改善，不易土地加值收益或未來地價稅、房屋稅、土地增值稅、契稅等租稅增額財源。

#### (三)民間參與公共建設可行性分析

目前海水淡化廠的興建營運成本仍高於目前自來水價，若採用促參法之 BOT 或 BOO 模式，自償性不足，民間參與可行性低，又公共工程委員會民國 101 年 2 月 13 日工程促字第 10000488880 號函示，考量後續係由政府支付費用取得淡化後

海水，不適用促參法，餘各項更新改善工程其自償性亦不足，故本計畫民間參與公共建設不具可行性。

#### (四)運用新（舊）基金辦理自償性公共建設之規劃分析

本計畫係以滿足區域發展基本所需，以及確保水資源安全及永續為目的。其財務收入僅有售水收入，經自償性分析，不具自償性，故不適合運用新（舊）基金辦理。

#### (五)運用價值工程，覈實工程經費分析

各項工作項目規劃，由離島地區各地方政府及台灣自來水公司研擬提案，經各級單位及專家學者研商審議，發揮團體創意思考，以尋求在低成本下，得到所需之機能。

#### (六)推動異業結合加值

本計畫以確保水資源安全及永續為目的，傳統水資源著重於水源保育，而海淡廠之設置地點又多離開人群，推動異業結合加值有困難。

### 三、財務效益分析

#### (一)基本假設與參數

- 1、評估基礎年、評估期間、物價上漲率、折現率等參數：同經濟效益評估。
- 2、稅率：本計畫為政府投資，故不計營利事業所得稅。
- 3、資金成本率：參考近期中央政府建設公債利率，以資金成本率 2% 計息。

#### (二)成本與收益

- 1、興建及營運成本：同經濟效益評估。
- 2、收益：本計畫之財務收入只有維持售水收入，以目前自來水價每立方公尺 11 元計算。

#### (三)現金流量分析

- 1、營運活動現金流量(詳如表 7-1)

#### (1)營運支出評估

營運支出分為海淡營運成本及非海淡廠營運成本，海淡廠以營運 20 年(114-133 年)為財務分析年限，非海淡廠採用 30 年(114-143 年)財務分析年限，分析各年營運成本。

#### (2)營運收入評估

透過提升馬祖地區各鄉海淡廠備援能力、吉貝及七美嶼海淡廠興建等，以維持售水，採目前自來水價每立方公尺 11 元計算營運收入，分析各年營運收入。

#### 2、投資活動現金流量

從民國 108 年起，分 6 年編列預算，執行各項工程，為本計畫之投資活動，各年建設費分別為 1.35 億元、1.41 億元、1.79 億元、3.62 億元、3.38 億元及 2.95 億元。

#### (四)自償率及自償能力分析

本計畫之自償率及自償能力評估如附錄五，依國家發展委員會所訂自償率定義 (Self-Liquidation Ratio, SLR)為「營運評估年期內各年現金淨流入現值總和／營建期間工程建設經費現金流出現值總和」計算，營運評估年期內各年現金淨流入現值總和共約-12.34 億元，營建期間工程建設經費現金流出現值總和共約 13.66 億元，自償率為-90.35%。

另依「促進民間參與公共建設法施行細則」第 43 條規定，自償能力係「指民間參與公共建設計畫評估年期內各年現金流入現值總額，除以計畫評估年期內各年現金流出現值總額之比例」計算，本計畫評估年期內各年現金流入現值總額 3.42 億元，計畫評估年期內各年現金流出現值總額 29.42 億元，自償能力 12%。

### 四、財務評估

評估指標有淨現值、自償率、內部報酬率及財務益本比等。由現金流量表分析淨現值為-26 億元，再經自償率分析，自償率

為-90.35%，完全不具自償能力，且營運淨收益為負，不具內部報酬率，財務益本比為 0.12，不具財務投資效益，相關評估指標及參數假設試算及檢核，詳附錄。

本計畫工作項目以管理為主，雖不具自償性及財務投資效益，惟考量藉由強化管理既有水資源設施及增供海淡水作為地下水之替代水源等方式，可維持離島地區供水穩定並促進離島地區水資源永續發展，爰仍需由政府編列預算推動。而依「離島建設條例」第 14 條規定，離島用水比照臺灣本島平均費率收取，因此產生之合理虧損，須由中央目的事業主管機關編列預算撥補之。爰本案除投資台水公司部分外，其餘擬專案依「中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法」以全額補助澎湖、金門及連江縣政府方式辦理。

表 7-1 計畫現金流量表

單位：仟元

年期	期數	營運活動現金流量			投資活動 現金流量	計畫現金流量		
		營運收入 (1)	營運支出 (2)	稅前息前及攤提前淨利 (3)=(1)+(2)	建設成本(4)	營運活動現金 流量(3)	投資活動現 金流量(4)	合計 (5)=(3)+(4)
108	1	0	0	0	-134,900	0	-134,900	-134,900
109	2	0	0	0	-141,100	0	-141,100	-141,100
110	3	0	0	0	-179,000	0	-179,000	-179,000
111	4	0	0	0	-361,900	0	-361,900	-361,900
112	5	0	0	0	-338,200	0	-338,200	-338,200
113	6	0	0	0	-294,900	0	-294,900	-294,900
114	7	15,052	-75,738	-60,686	0	-60,686	0	-60,686
115	8	15,337	-77,177	-61,839	0	-61,839	0	-61,839
116	9	15,629	-78,643	-63,014	0	-63,014	0	-63,014
117	10	15,926	-80,137	-64,212	0	-64,212	0	-64,212
118	11	16,228	-81,660	-65,432	0	-65,432	0	-65,432
119	12	16,537	-83,212	-66,675	0	-66,675	0	-66,675
120	13	16,851	-84,793	-67,942	0	-67,942	0	-67,942
121	14	17,171	-86,404	-69,233	0	-69,233	0	-69,233
122	15	17,497	-88,045	-70,548	0	-70,548	0	-70,548
123	16	17,830	-89,718	-71,888	0	-71,888	0	-71,888
124	17	18,169	-91,423	-73,254	0	-73,254	0	-73,254
125	18	18,514	-93,160	-74,646	0	-74,646	0	-74,646
126	19	18,866	-94,930	-76,064	0	-76,064	0	-76,064
127	20	19,224	-96,734	-77,510	0	-77,510	0	-77,510
128	21	19,589	-98,572	-78,982	0	-78,982	0	-78,982
129	22	19,961	-100,444	-80,483	0	-80,483	0	-80,483
130	23	20,341	-102,353	-82,012	0	-82,012	0	-82,012
131	24	20,727	-104,298	-83,570	0	-83,570	0	-83,570
132	25	21,121	-106,279	-85,158	0	-85,158	0	-85,158
133	26	21,522	-108,298	-86,776	0	-86,776	0	-86,776
134	27	12,920	-40,864	-27,944	0	-27,944	0	-27,944
135	28	13,165	-41,641	-28,475	0	-28,475	0	-28,475
136	29	13,415	-42,432	-29,016	0	-29,016	0	-29,016
137	30	13,670	-43,238	-29,568	0	-29,568	0	-29,568
138	31	13,930	-44,060	-30,130	0	-30,130	0	-30,130
139	32	14,195	-44,897	-30,702	0	-30,702	0	-30,702
140	33	14,464	-45,750	-31,285	0	-31,285	0	-31,285
141	34	14,739	-46,619	-31,880	0	-31,880	0	-31,880
142	35	15,019	-47,505	-32,486	0	-32,486	0	-32,486
143	36	15,305	-48,407	-33,103	0	-33,103	0	-33,103
合計		502,915	-2,267,429	-1,764,514	-1,450,000	-1,764,514	-1,450,000	-3,214,514

## 捌、附則

### 一、替選方案之分析及評估

#### (一)工程方式之替選方案

本計畫以強化管理為主要手段，扣除非工程方式(包含「金門地區湖庫浚渫及改善工程」、「金門跨海橋樑附掛自來水管工程」、「馬祖地區各鄉海淡廠備援系統計畫」、「澎湖地區地下水保育管理計畫」、「金門地區地下水保育管理計畫」及「民間參與馬祖南竿海水淡化廠興建及營運計畫(南竿三期 950 噸海淡廠)建設及營運成本攤提」)外，有關「金門地區湖庫原水導水改善工程」、「馬祖地區供水設施更新改善(含湖庫間水源調度管線建置更新及水庫水源之淨水處理改善)」、「吉貝嶼海淡廠興建工程」及「七美嶼海淡廠興建工程」等工程之替選方案，說明如下，詳表 8-1。

#### 1、零方案

零方案為維持現況不進行任何改變，惟採零方案可能因特殊情況而有短期供水不足或局部地區地下水鹽化等問題，將不利於區域經濟、社會及環境之永續發展。

#### 2、訂定運水機制

訂定運水機制為「金門地區湖庫原水導水改善工程」及「馬祖地區供水設施更新改善(含湖庫間水源調度管線建置更新及水庫水源之淨水處理改善)」之替代方案，可視水情啟動島嶼間或湖庫間之運水機制，惟採本方案輸水量受載運機具限制，缺水風險較高，且依過去運水經驗，臺中運水至金門每噸約 400 元、基隆運水至馬祖每噸 450 元、高雄運水至澎湖每噸約 200 元，成本高於本計畫方案。

#### 3、新建海底聯通管

新建海底聯通管為「吉貝嶼海淡廠興建工程」及「七美嶼海

淡廠興建工程」之替代方案，透過新建「馬公與吉貝嶼海底聯通管」及「馬公與七美嶼海底聯通管」可由馬公白沙系統延管供水至吉貝嶼及七美嶼，惟經評估七美嶼距離馬公地區超過 20 公里，如採用海底聯通管供水除成本高且輸水管線長外，尚有水量小、容易產生漏水損失及成本太高等問題。此外，經評估馬公白沙系統 110 年後用水供需平衡，無多餘可供應之水量，須配合馬公增建或擴建海水淡化廠，因此總投資成本高於本計畫方案。

## (二)非工程方式的替代性

由於離島地區水資源取得不易，既有水利設施之功能維持非常重要，因「金門地區湖庫浚渫及改善工程」、「金門跨海橋樑附掛自來水管工程」、「馬祖地區各鄉海淡廠備援系統計畫」、「澎湖地區地下水保育管理計畫」、「金門地區地下水保育管理計畫」及「民間參與馬祖南竿海水淡化廠興建及營運計畫(南竿三期 950 噸海淡廠)建設及營運成本攤提」之工作內容均為維持既有設施之功能或保育涵養地下水，為廣義上之非工程方式。

而為因應氣候變遷妥善調適，水資源管理已加強推動節水三法、自來水減漏及用水查核等相關措施，均已積極推動，故非工程方式之替選方案係以零方案評估。

## (三)綜合評估

綜合評估本計畫與前述替選方案結果，仍以本計畫為最佳方案建議持續推動，以維持離島地區供水穩定(其他替選方案優先順序如表 8-1 所示)。

表 8-1 替選方案比較分析表

本計畫方案	替選方案	與本計畫之比對	優選順序
金門地區湖庫浚渫及改善工程	為既有湖庫疏濬及防漏改善，非新增開發行為，故無替選方案，僅能選零方案。	無	本計畫方案>替選方案>零方案
金門跨海橋樑附掛自來水管工程	為既有輸水管線改善，非新增開發行為，故無替選方案，僅能選零方案。	無	本計畫方案>替選方案>零方案
金門地區湖庫原水導水改善工程	訂定運水機制	輸水量受載運機具限制，缺水風險較高	本計畫方案>替選方案>零方案
馬祖地區供水設施更新改善(含湖庫間水源調度管線建置更新及水庫水源之淨水處理改善)	訂定運水機制	輸水量受載運機具限制，缺水風險較高	本計畫方案>替選方案>零方案
馬祖地區各鄉海淡廠備援系統計畫	為既有海淡廠備援能力提升，非新增開發行為，故無替選方案，僅能選零方案。	無	本計畫方案>替選方案>零方案
吉貝嶼海淡廠興建工程	新建海底聯通管	1、水量小及成本高。 2、須配合馬公增建或擴建海淡廠	本計畫方案>替選方案>零方案
七美嶼海淡廠興建工程	新建海底聯通管	1、水量小及成本高。 2、須配合馬公增建或擴建海淡廠	本計畫方案>替選方案>零方案
澎湖地區地下水保育管理計畫	本項為加強地下水水位監測，非新增開發行為，故無替選方案，僅能選零方案。	無	本計畫方案>替選方案>零方案
金門地區地下水保育管理計畫	本項為加強地下水水位監測，非新增開發行為，故無替選方案，僅能選零方案。	無	本計畫方案>替選方案>零方案
民間參與馬祖南竿海水淡化廠興建及營運計畫(南竿三期 950 噸海淡廠)建設及營運成本攤提	本項為攤還建廠成本及持續編列營管費用，非新增開發行為，故無替選方案，僅能選零方案。	無	本計畫方案>替選方案>零方案

## 二、風險評估

### (一)風險預測

下列風險將造成計畫執行時，計畫目標之下修，屆時須滾動檢討計畫內容並循序報院修正：

- 1、推動過程遭民眾抗爭。
- 2、用地取得困難。

### (二)風險處理

如前述，零方案情況下，將不利於區域經濟、社會及環境之永續發展；此外，如區域用水需求有缺口，則無可避免將增加區域缺水風險及惡化地下水超抽情勢，為增加計畫執行率，達成計畫目標，相關風險處理方式如下：

- 1、加強與地方民眾溝通協調，以減少計畫推動阻力。
- 2、詳細規劃相關設施用地取得之可行性，儘量朝取得公有土地為優先。

## 三、有關機關配合事項

本計畫內之各項工程計畫，將由金門縣政府、連江縣政府、澎湖縣政府、金門縣自來水廠、連江縣自來水廠及台水公司等分工執行，此外，相關執行工作如有涉及農委會、地調所或其他單位時，亦將邀請各相關機關、單位協助或指導。

#### 四、依法辦理環境影響評估(含政策環境影響評估)說明

依據「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」第 13 條規定略以：海水淡化廠興建或擴建，申請每日設計出水量 1,000 噸以上者，應實施環境影響評估。而本計畫辦理「澎湖吉貝嶼海水淡化廠興建工程」、「澎湖七美嶼海水淡化廠興建工程」設計出水量分別為每日 600 噸及 900 噸，毋須辦理環境影響評估。

另馬祖地區南竿一、二期及北竿等海淡廠已於民國 86 年通過環境影響評估，其增加備援設備應由開發單位(連江縣政府)依環評法相關規定先行妥處。

## 參考文獻

- 1、行政院「臺灣東部區域及離島地區水資源經理基本計畫」，106年3月。
- 2、行政院經濟建設委員會「跨域加值公共建設財務規劃方案」，101年7月。
- 3、經濟部水利署「臺灣水文年報(101年)」，102年6月。
- 4、台灣自來水股份有限公司「台灣自來水事業統計年報(101年)」，102年4月。
- 5、台灣自來水股份有限公司「降低漏水率計畫(102至111年)」，102年10月。
- 6、國家發展委員會「中華民國人口推計(103-150年)」，103年8月。
- 7、經濟部水利署，「101年用水統計年報」，104年1月。
- 8、經濟部水利署水利規劃試驗所「離島區域家戶二元供水系統推動計畫規劃-澎湖地區」，104年12月。
- 9、經濟部水利署水利規劃試驗所「金門地區增建海水淡化廠可行性規劃-工程可行性規劃(1)、(2)」，103、104年。
- 10、經濟部水利署水利規劃試驗所「金門地區水資源運用調整策略規劃(1)、(2)」，103、104年。
- 11、經濟部水利署水利規劃試驗所「馬祖地區水資源整體規劃檢討(1)、(2)」，103、104年。
- 12、經濟部水利署水利規劃試驗所「馬祖地區自來水管理制度之研究(1/2)、(1/2)」，103、104年。
- 13、台灣自來水股份有限公司「台灣自來水事業統計年報-民國102年」，103年。
- 14、經濟部水利署水利規劃試驗所「澎湖地區地下水整體保育策略規劃」，101年。

15、行政院環境保護署，全國環境水質監測網，

<http://wq.epa.gov.tw/Code/?Languages=>。

16、經濟部水利署，各項用水統計資料庫， <http://wuss.wra.gov.tw/>。

17、經濟部水利署「金門地區整體供水改善綱要計畫」102年4月。

## 附錄一 離島地區自來水供水系統供需分析說明

根據行政院 106 年 3 月核定之「臺灣東部區域及離島地區水資源經理基本計畫」，離島地區水資源以自來水供水系統為主，生活用水、觀光用水、國防用水及產業用水等屬於自來水供水系統範疇的水源，依照用戶分類，軍方及海巡隊歸類於國防用水；商業歸類於觀光用水；剩餘類別則歸類於生活用水。其用水需求推估說明如下：

- 生活用水：  
生活用水之自來水需求量＝  
供水區域人數×供水普及率×每人每日用水量÷抄見率
- 觀光用水：  
觀光用水之自來水需求量＝  
觀光人口×每人每日用水量×旅遊天數÷365÷臺灣地區抄見率
- 國防用水  
國防用水之自來水需求量＝駐軍人數×每人每日用水量÷抄見率

### 1、生活用水

依據用水需求分類，總用水量扣除國防用水量及觀光用水量後，即為生活用水量。

#### (1)供水區域人數

依據行政院 106 年 3 月核定之「臺灣東部區域及離島地區水資源經理基本計畫」，離島地區供水區域人數參考行政院主計總處、金門水廠及連江水廠統計資料推算，供水區域人數推估詳附表 1。

#### (2)供水普及率與抄見率推估

離島地區自來水普及率及抄見率係依據台水公司、金門水廠及連江水廠統計資料計算。澎湖地區已納入台水公司辦理「降低漏水率計畫(102-111 年)」之執行成效，自來水普及率推估成果詳附表 2。

#### (3)每人每日實際生活用水量率定

根據台水公司、金門水廠及連江水廠實際供水量紀錄，配合實際觀光人數、每人每日用水量標準、實際軍方用水量等數據進行率定。

## 2、觀光用水

### (1)觀光人口

觀光人口係依據交通部觀光局國家風景區管理處統計及各島觀光人口比例分配等資料設定，觀光人口統計及推估成果詳附表 1。

### (2)每日平均觀光用水量

假設觀光人口之用水習慣與台灣地區相同，且每位觀光客在各離島地區停留 3 天，包含 2 天住宿。依據每人每日不同用途用水比例(廁所 28%、洗衣 22%、洗澡 25%、廚房 15%、其他 10%)，區分觀光住宿與觀光非住宿用水量。住宿用水量扣除洗衣用水，以每人每日用水量之 78% 估算；非住宿用水量扣除洗衣用水與盥洗用水，以台灣地區每人每日用水量之 53% 估算。

依據經濟部水利署各項用水統計資料庫得知，推估平均觀光住宿每人每日用水量為 210 公升及觀光非住宿每人每日用水量為 143 公升，目標年觀光用水需求推估(推估與彙整成果詳附表 2)。

## 3、國防人數

國防人數屬於機密，故採用實際軍方供水量資料作為各島每人每日用水量反推時的依據，並假設駐軍用水習慣與當地居民相同來計算國防用水量。

## 4、產業用水

產業用水量係依據經濟部水利署用水統計年報推估，另考量離島地區氣候及環境因素，產業發展相對不易，爰假設目標年(民國 120 年)產業用水量將持平。

附表 1 離島地區供水區域人數、旅遊人口統計暨各目標年人口推估表

常住人口暨各目標年人口推估							旅遊人口統計暨各目標年人口推估							備註
年度	澎湖(人)	成長率	金門(人)	成長率	連江(人)	成長率	年度	澎湖(人)	成長率	金門(人)	成長率	連江(人)	成長率	
98	96,210	-	93,803	-	9,919	-	98	752,827	-	643,276	-	86,082	-	統計資料
99	96,918	0.7%	97,364	3.8%	9,944	0.3%	99	817,009	8.5%	684,546	6.4%	80,931	-6.0%	
100	97,157	1.0%	103,883	10.7%	10,106	1.9%	100	875,238	16.3%	1,162,534	80.7%	98,246	14.1%	
101	98,843	2.7%	113,111	20.6%	11,310	14.0%	101	901,522	19.8%	1,265,035	96.7%	99,950	16.1%	
102	100,400	4.4%	120,713	28.7%	12,165	22.6%	102	951,797	26.4%	1,164,504	81.0%	106,635	23.9%	
103	101,758	5.8%	127,723	36.2%	12,506	26.1%	103	957,384	27.2%	1,309,734	103.6%	108,485	26.0%	
104	102,304	6.3%	132,799	41.6%	12,533	26.4%	104	972,968	29.2%	1,515,130	135.5%	105,525	22.6%	
105	102,100 <sup>註3</sup>	-	136,606 <sup>註1</sup>	-	12,603 <sup>註2</sup>	-	105	1,082,156	43.7%	1,553,251	141.5%	122,783	42.6%	推估值
110	105,200 <sup>註3</sup>	-	154,270 <sup>註1</sup>	-	13,380 <sup>註2</sup>	-	110	1,129,203 <sup>註3</sup>	-	1,683,247 <sup>註3</sup>	-	139,916 <sup>註3</sup>	-	
115	107,800 <sup>註3</sup>	-	166,605 <sup>註1</sup>	-	13,379 <sup>註2</sup>	-	115	1,176,250 <sup>註3</sup>	-	1,813,244 <sup>註3</sup>	-	157,049 <sup>註3</sup>	-	
120	109,600 <sup>註3</sup>	-	170,006 <sup>註1</sup>	-	13,379 <sup>註2</sup>	-	120	1,223,297 <sup>註3</sup>	-	1,943,240 <sup>註3</sup>	-	174,182 <sup>註3</sup>	-	

註：

- 1、資料來源：參考「臺灣離島區域水資源經理基本計畫」調整，106年，行政院。
- 2、資料來源：民國103年，「馬祖地區水資源整體規劃檢討(1)」，水利規劃試驗所。
- 3、以98~104年平均成長率推估。

附表 2 離島地區自來水普及率預估值

目標年	地區		
	澎湖	金門	馬祖
102	93.30%	95%	94.96%
105	93.44%	95.50%	96.48%
110	93.81%	96%	98.00%
115	94.18%	96.50%	98.00%
120	94.55%	97%	98.00%

附表 3 離島地區各目標年觀光用水需求推估(澎湖地區)

供水系統	目標年	觀光人口數 (人次/年)	觀光用水需求量 (立方公尺/日)
馬公	105	223,823	478
	110	256,425	548
	115	287,579	615
	120	317,406	678
白沙	105	176,960	378
	110	202,737	433
	115	227,368	486
	120	250,950	536
西嶼	105	119,833	65
	110	137,288	75
	115	153,968	84
	120	169,937	92
望安	105	91,852	50
	110	105,231	57
	115	118,016	64
	120	130,256	71
七美	105	24,944	14
	110	28,577	16
	115	32,049	17
	120	35,373	19
吉貝	105	125,317	68
	110	143,571	78
	115	161,014	87
	120	177,714	96

資料來源：臺灣離島區域水資源經理基本計畫，106年，行政院。

**附表 3 離島地區各目標年觀光用水需求推估(金門地區)**

供水系統	目標年	觀光人口數 (人次/年)	觀光用水需求量 (立方公尺/日)
金門	105	1,349,100	2,587
	110	1,595,700	3,060
	115	1,887,900	3,621
	120	2,234,300	4,285

資料來源：臺灣離島區域水資源經理基本計畫，106 年，行政院。

**附表 3 離島地區各目標年觀光用水需求推估(馬祖地區)**

供水系統	目標年	觀光人口數 (人次/年)	觀光用水需求量 (立方公尺/日)
南竿	105	46,747	81
	110	60,005	103
	115	73,183	125
	120	73,183	125
北竿	105	39,984	69
	110	51,323	88
	115	62,595	107
	120	62,595	107
東莒	105	10,675	19
	110	13,702	23
	115	16,711	29
	120	16,711	29
西莒	105	7,120	12
	110	9,139	16
	115	11,146	19
	120	11,146	19
東引	105	19,338	34
	110	24,822	43
	115	30,274	52
	120	30,274	52

資料來源：臺灣離島區域水資源經理基本計畫，106 年，行政院。

附錄二 離島地區水資源經理基本計畫重大實施方案或計畫彙整表(1/3)

經理策略	區域	期程	重大實施方案或計畫	效益說明	備註
節約用水	澎湖	近程 (105-120)	節約用水常態化行動方案	全國人均用水量 109 年降為 254 公升、120 年降為 240 公升	◎
	金門	近程 (105-120)	節約用水常態化行動方案	全國人均用水量 109 年降為 254 公升、120 年降為 240 公升	◎
	馬祖	近程 (105-120)	節約用水常態化行動方案	全國人均用水量 109 年降為 254 公升、120 年降為 240 公升	◎
有效管理	澎湖	近程 (102-111)	降低漏水率計畫(102 至 111 年)	台水公司轄區自來水漏水率平均值 109 年以前降至 14.25% 以下	◎
		近程 (106-110)	蓄水建造物更新及改善計畫第 3 期(106 至 110 年)	藉由湖庫維護更新及改善，提升水源使用率	○
		近程	澎湖地區地下水保育管理計畫*	補充地下水觀測數據，做為推動地下水管理之依據	○
		近程	澎湖地區主要湖庫集水區雨污水分流改善工程★	興仁、成功、東衛等湖庫集水區雨污水分流，改善湖庫水質	○
	金門	近程 (106-110)	蓄水建造物更新及改善計畫第 3 期(106 至 110 年)	藉由湖庫維護更新及改善，提升水源使用率	○
		近程	金門地區湖庫浚渫及改善工程(榮湖、瓊林等水庫)*	完成瓊林及榮湖等湖庫浚渫，預期增加 280,000 立方公尺之攔蓄水源及改善水質	○
		近程	金門地區地下水保育管理計畫*	補充地下水觀測數據，做為推動地下水管理之依據	○
		中遠程	改善金門地區自來水漏水率及穩定供水計畫	改善金門地區自來水漏水率	△
金沙溪及前埔溪等流域周邊蓄水工程	提升金門地區地面水使用率		△		

附錄二 離島地區水資源經理基本計畫重大實施方案或計畫彙整表(2/3)

經理策略	區域	期程	重大實施方案或計畫	效益說明	備註
	馬祖	近程	馬祖地區各鄉海淡廠更新、營運及維護計畫*	確保各海淡廠穩定供水(南竿及東引廠約 500 噸/日；北竿及西莒廠約 250 噸/日)。	◎
		近程 (106-110)	蓄水建造物更新及改善計畫第 3 期(106 至 110 年)	藉由湖庫維護更新及改善，提升水源使用率	○
		近程	馬祖地區湖庫淤澱及改善(含后沃、勝利等水庫)◆	後預期每年可增加約 14 萬立方公尺供水量，提升南竿地區地面水使用量，降低海淡水仰賴	○
		近程	馬祖地區供水設施更新改善(含湖庫間水源調度管線建置及更新工程)*	透過湖庫間水源調度管線建置以提升用水效率並改善漏水率	○
		近程	馬祖地區雨汙水截流★	透過湖庫集水區雨汙水分流，改善湖庫水質	○
		近程	馬祖地區湖庫集水區維護更新改善★	提升水源收集量及截流系統，增加集水面積約 4 平方公里	○
彈性調度	金門	近程 (104-107)	金門自來水擴建計畫(第一期)	透過改善洋山淨水廠及增建調度管線，提升水源調度能力	◎
		近程	跨海橋樑附掛自來水管工程*	藉由新設管線與原有海管相互備援，以改善小金門用水問題	○
		近程	湖庫原水導水改善工程*	強化湖庫水源運用及大陸引水斷水之備援措施之一	△
		中遠程	金門自來水擴建計畫(第二期)	透過改善洋山淨水廠及增建調度管線，提升水源調度能力	△

附錄二 離島地區水資源經理基本計畫重大實施方案或計畫彙整表(3/3)

經理策略	區域	期程	重大實施方案或計畫	效益說明	備註
多元開發	澎湖	近程(99-107)	馬公增建 4,000 噸海淡廠		◎
		近程	吉貝、七美等新建(或擴建)海水淡化廠*	保障吉貝、七美嶼居民用水安全及需求	○
		中遠程	澎湖地區二元供水系統推動計畫	藉由推動二元供水系統，提升再生水使用效率	△
		中遠程	澎湖地區雨水貯留系統建置推廣	藉由推動雨水貯留系統，提升水源使用效率	△
	金門	近程	金門自大陸引水工程計畫	透過引水機制保障金門地區居民用水安全及需求	◎
		近程	大金門海淡廠功能改善暨擴建工程	更新並改善大金門海水淡化廠保障金門地區居民用水安全及需求	◎
		中遠程	金門地區雨水貯留系統建置推廣	藉由推動雨水貯留系統，提升水源使用效率	△
	馬祖	近程	馬祖地區雨水貯留系統建置推廣	藉由推動雨水貯留系統，提升水源使用效率	△

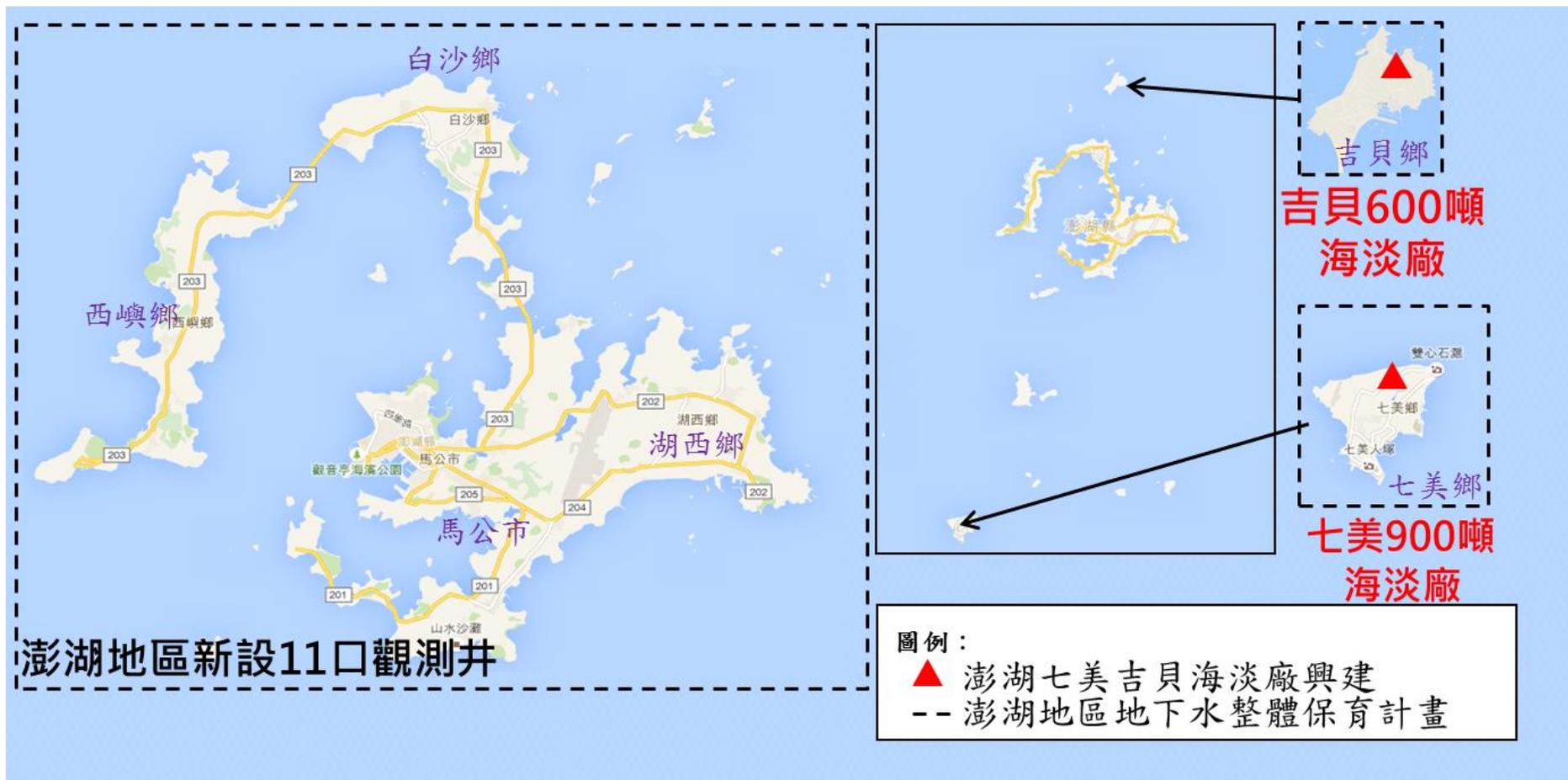
註：

- 1、◎最優先工作、○次優先工作、△尚待檢討或規劃工作。
- 2、\*為預計列入「離島地區供水改善第二期計畫」之實施方案或計畫。
- 3、★為預計列入「前瞻基礎建設-加強水庫集水區保育治理計畫」之實施方案或計畫
- 4、◆為預計列入「蓄水建造物更新及改善計畫第3期(106至110年)」

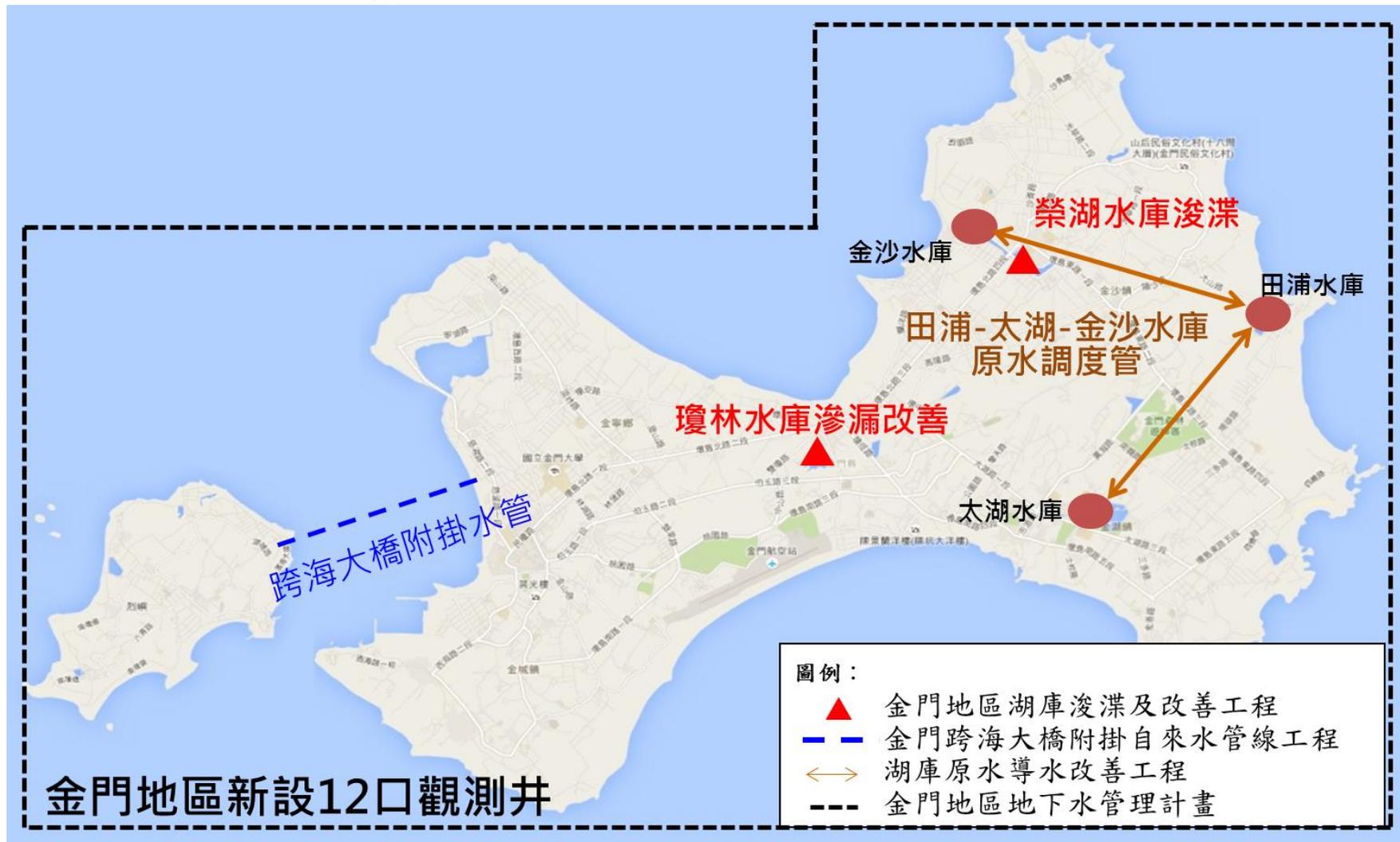
資料來源：參考民國 106 年，「臺灣東部區域及離島地區水資源經理基本計畫」調整，經濟部水利署。

### 附錄三 離島地區供水改善計畫第二期位置示意圖(澎湖地區)

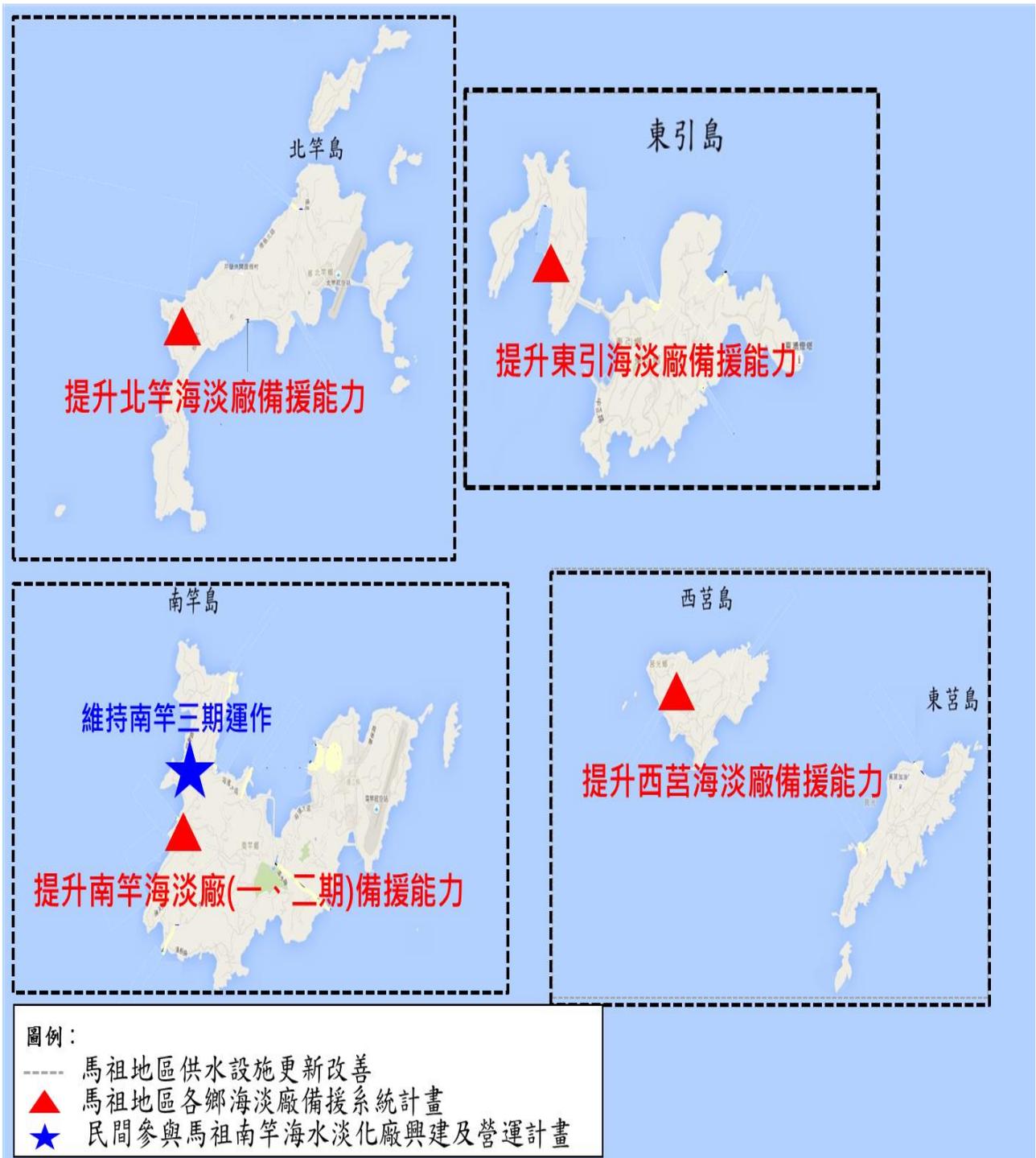
附-9



附錄三 離島地區供水改善計畫第二期位置示意圖(金門地區)



附錄三 離島地區供水改善計畫第二期位置示意圖(馬祖地區)



## 附錄四 自償率及自償能力現金流量分析

年期	期數	現值因子 (1)	原值				現值			
			建設成本 (2)	營運支出 (3)	營運收入 (4)	現金淨流入 (5)=(2)+(3)+(4)	建設成本現值 (6)=(1)*(2)	營運支出現值 (7)=(1)*(3)	營運收入現值 (8)=(1)*(4)	現金淨流入 (9)=(6)+(7)+(8)
108	1	1.00	-134,900	0	0	-134,900	-134,900	0	0	-134,900
109	2	0.98	-141,100	0	0	-141,100	-138,333	0	0	-138,333
110	3	0.96	-179,000	0	0	-179,000	-172,049	0	0	-172,049
111	4	0.94	-361,900	0	0	-361,900	-341,026	0	0	-341,026
112	5	0.92	-338,200	0	0	-338,200	-312,445	0	0	-312,445
113	6	0.91	-294,900	0	0	-294,900	-267,100	0	0	-267,100.02
114	7	0.89	0	-75,738	15,052	-60,686	0	-67,253	13,365	-53,888
115	8	0.87	0	-77,177	15,337	-61,839	0	-67,187	13,352	-53,835
116	9	0.85	0	-78,643	15,629	-63,014	0	-67,121	13,339	-53,782
117	10	0.84	0	-80,137	15,926	-64,212	0	-67,055	13,326	-53,729
118	11	0.82	0	-81,660	16,228	-65,432	0	-66,990	13,313	-53,677
119	12	0.80	0	-83,212	16,537	-66,675	0	-66,924	13,300	-53,624
120	13	0.79	0	-84,793	16,851	-67,942	0	-66,858	13,287	-53,572
121	14	0.77	0	-86,404	17,171	-69,233	0	-66,793	13,274	-53,519
122	15	0.76	0	-88,045	17,497	-70,548	0	-66,727	13,261	-53,467
123	16	0.74	0	-89,718	17,830	-71,888	0	-66,662	13,248	-53,414
124	17	0.73	0	-91,423	18,169	-73,254	0	-66,597	13,235	-53,362
125	18	0.71	0	-93,160	18,514	-74,646	0	-66,531	13,222	-53,309
126	19	0.70	0	-94,930	18,866	-76,064	0	-66,466	13,209	-53,257
127	20	0.69	0	-96,734	19,224	-77,510	0	-66,401	13,196	-53,205
128	21	0.67	0	-98,572	19,589	-78,982	0	-66,336	13,183	-53,153
129	22	0.66	0	-100,444	19,961	-80,483	0	-66,271	13,170	-53,101
130	23	0.65	0	-102,353	20,341	-82,012	0	-66,206	13,157	-53,049
131	24	0.63	0	-104,298	20,727	-83,570	0	-66,141	13,144	-52,997
132	25	0.62	0	-106,279	21,121	-85,158	0	-66,076	13,131	-52,945
133	26	0.61	0	-108,298	21,522	-86,776	0	-66,011	13,119	-52,893
134	27	0.60	0	-40,864	12,920	-27,944	0	-24,420	7,721	-16,699
135	28	0.59	0	-41,641	13,165	-28,475	0	-24,396	7,713	-16,683
136	29	0.57	0	-42,432	13,415	-29,016	0	-24,372	7,705	-16,666
137	30	0.56	0	-43,238	13,670	-29,568	0	-24,348	7,698	-16,650
138	31	0.55	0	-44,060	13,930	-30,130	0	-24,324	7,690	-16,634
139	32	0.54	0	-44,897	14,195	-30,702	0	-24,300	7,683	-16,617
140	33	0.53	0	-45,750	14,464	-31,285	0	-24,276	7,675	-16,601
141	34	0.52	0	-46,619	14,739	-31,880	0	-24,253	7,668	-16,585
142	35	0.51	0	-47,505	15,019	-32,486	0	-24,229	7,660	-16,569
143	36	0.50	0	-48,407	15,305	-33,103	0	-24,205	7,653	-16,552
合計			-1,450,000	-2,267,429	502,915	-3,214,514	-1,365,854	-1,575,728	341,697	-2,599,885

備註：

- 1、營運評估年期內各年現金淨流入現值總和共約-12.34億元，如上表(7)+(8)=-12.34億元。
- 2、營建期間工程建設經費現金流出現值總和共約13.66億元，如上表(6)。
- 3、自償率為「營運評估年期內各年現金淨流入現值總和／營建期間工程建設經費現金流出現值總和」約為-90.35%
- 4、計畫評估年期內各年現金流入現值總額3.42億元，如上表(8)。
- 5、計畫年期內各年現金流出現值總額29.42億元，如上表(6)+(7)=-29.42億元。
- 6、自償能力為「計畫評估年期內各年現金流入現值總額／計畫評估年期內各年現金流出現值總額」約為12%。