

「金門地區水環境建設計畫輔導顧問
團」委託專業服務案

成果報告書

主辦機關：金門縣政府

執行單位：國立臺灣海洋大學

中華民國108年6月

目 錄

目錄	I
第壹章 前言	1-1
一、計畫緣起	1-1
二、工作項目及內容	1-2
三、成果報告章節說明	1-3
第貳章 成立水環境改善輔導顧問團	2-1
第參章 金門地區水環境基本資料調查整理	3-1
一、金門地區背景資料	3-1
二、金門地區水資源利用概述	3-11
三、金門地區水資源設施營運現況	3-19
四、污水處理及再生水利用	3-22
五、金門地區水環境資料評析	3-23
第肆章 金門縣相關水環境建設計畫研擬、評核、提報 與核定之整合	4-1
一、第一批次提報與核定計畫彙整	4-1
二、第二批次提報與核定計畫彙整	4-5
三、工作計畫書研擬	4-13
四、計畫評核作業	4-13
五、核定計畫執行進度	4-15
第伍章 生態檢核與水質採樣作業	5-1
一、生態檢核機制	5-1

二、已發包之工程計畫棲地生態評估及環境與生態 保護檢核.....	5-10
三、亮點計畫區域之生態調查作業及棲地改善與復 育措施.....	5-79
四、水質檢測作業.....	5-88
第陸章 已發包之工程計畫各階段審查之建議.....	6-1
一、「金沙溪流域水環境改善(第一期)」現地會勘.....	6-1
二、「縣市管河川及區域排水整體改善計畫第 2 批次 防洪綜合治理工程」會議.....	6-2
三、「金沙溪流域水環境改善(第一期)」工程查核.....	6-3
四、金門地區水環境建設計畫輔導顧問團工作會議..	6-4
五、金門地區水環境建設計畫輔導顧問團輔導暨諮 詢會議.....	6-8
第柒章 辦理民眾說明會.....	7-1
一、「浚仔溝流域水環境營造」金山池生態島營造研 討會.....	7-1
二、「金沙溪流域水環境改善工程計畫」民眾生態檢 核工作坊.....	7-5
三、金門地區「全國水環境改善計畫」108 年度第一 次工作坊.....	7-7
第捌章 3D 視覺化成果展示.....	8-1
第玖章 各工程計畫對金門地區水環境改善之效益評析....	9-1
第拾章 「金門水環境改善計畫」資料庫建置.....	10-1
第拾壹章 結論與建議.....	11-1

一、工作成果彙整	11-1
二、後續執行建議	11-4
附錄一 第一批次提報核定計畫資料	
1、烈嶼清遠湖周邊水環境改善計畫	
2、金沙溪流域水環境改善計畫	
3、浚仔溝流域水岸環境營造計畫	
附錄二 第二批次提報計畫資料	
1、金門縣新湖漁港水環境改善計畫	
2、古寧頭水資源回收中心水環境改善工程	
3、金沙溪流域水環境改善計畫	
4、金門縣復國墩漁港水環境改善計畫	
附錄三 生態檢核表	
附錄四 已發包之工程計畫各階段審查建議資料整理	
1、「金沙溪流域水環境改善工程」會勘紀錄	
2、「縣市管河川及區域排水整體改善計畫第 2 批 次防洪綜合治理工程」審查會議紀錄	
3、「金沙溪流域水環境改善(第一期)」工程查核過 程紀錄	
4、工務處工作會議紀錄	
5、輔導暨諮詢會議紀錄	
附錄五 民眾說明會資料	
1、「浚仔溝流域水環境營造」金山池生態島營造 研討會議紀錄	
附錄六 媒體報導	

附錄七 水環境改善效益評析表

附錄八 工作計畫書審查意見回覆與處理情形

附錄九 期中報告書審查意見回覆與處理情形

附錄十 期末報告書審查意見回覆與處理情形

表目錄

表 1.3-1	合約內容與報告章節對照表	1-3
表 2-1	「金門地區水環境改善輔導顧問團」成員名單	2-1
表 2-2	水環境改善輔導顧問團所參與之會議與現勘	2-2
表 3.1-1	金門地區土壤類型及分布地區一覽表	3-5
表 3.1-2	金門地區各氣象因子統計表	3-6
表 3.1-3	金門潮位站潮位統計表.....	3-8
表 3.1-4	金門地區河川水系概況表.....	3-10
表 3.1-5	金門海岸地帶特殊地景分類	3-11
表 3.2-1	金門地區地面蓄水設施一覽表	3-13
表 3.2-2	金門地區農塘分布表.....	3-15
表 3.2-3	金門地區各鄉鎮地下水井分布	3-17
表 3.3-1	金門地區自來水給水水源別統計表	3-20
表 3.3-2	金門地區自來水配水量及普及率統計表	3-21
表 3.4-1	金門地區污水處理廠概況表	3-23
表 4.1-1	金門縣政府「水與環境」第一批次提報計畫	4-1
表 4.1-2	金門縣政府「水與安全」第一批次提報計畫	4-4
表 4.2-1	金門縣政府「水與環境」第二批次提報計畫	4-7
表 4.2-2	金門縣政府「水與安全」第二批次提報計畫	4-10
表 5.2-1	本計畫完成生態評估及檢核之計畫	5-10
表 5.2-2	金門地區主要植物表.....	5-16
表 5.2-3	金門地區特殊鳥種.....	5-16

表 5.2-4	金門植物統表.....	5-18
表 5.2-5	「金沙溪周邊農田排水改善工程」生態檢核與保育策略研擬.....	5-23
表 5.2-6	「金寧鄉安歧排水分洪截流工程」生態檢核與保育策略研擬.....	5-29
表 5.2-7	「浚仔溝流域水岸環境營造工程」生態檢核與保育策略研擬.....	5-35
表 5.2-8	「烈嶼清遠湖水環境改善計畫」生態檢核與保育策略研擬.....	5-41
表 5.2-9	「古寧頭水資源回收中心水環境改善工程」生態檢核與保育策略研擬.....	5-48
表 5.2-10	「金門縣復國墩漁港水環境改善計畫」生態檢核與保育策略研擬.....	5-54
表 5.2-11	「金門縣新湖漁港水環境改善計畫」生態檢核與保育策略研擬.....	5-61
表 5.2-12	「后壠溪區域排水改善工程」生態檢核與保育策略研擬.....	5-68
表 5.2-13	「湖下區排改善工程」生態檢核與保育策略研擬	5-73
表 5.2-14	「中墩排水改善工程」生態檢核與保育策略研擬	5-77
表 5.3-1	「金沙溪流流域水環境改善計畫」生態檢核與保育策略研擬.....	5-86
表 5.4-1	本計畫河川水體水質採樣方式建議.....	5-90
表 5.4-2	6月水質檢測結果.....	5-91
表 5.4-3	8月水質檢測結果.....	5-91

圖目錄

圖 3.1-1	金門地區地理位置圖.....	3-2
圖 3.1-2	金門地區地形圖.....	3-3
圖 3.1-3	金門地區地質圖.....	3-4
圖 3.1-4	金門地區河川水系圖.....	3-9
圖 3.2-1	金門地區地面蓄水設施位置圖.....	3-12
圖 3.2-2	金門地區地下水井分布圖.....	3-12
圖 3.2-3	金門地區區域排水位置.....	3-16
圖 3.3-1	金門地區自來水供應系統與設施位置圖.....	3-19
圖 3.3-2	金門地區自來水供水系統位置.....	3-21
圖 3.4-1	金門地區污水收集範圍與污水處理廠位置.....	3-22
圖 4.1-1	烈嶼清遠湖水環境改善計畫位置及範圍.....	4-2
圖 4.1-2	金沙溪流域水環境改善計畫位置及範圍.....	4-3
圖 4.1-3	浚仔溝流域水岸環境營造計畫位置及範圍.....	4-4
圖 4.1-4	安歧排水分洪截流工程地點.....	4-5
圖 4.1-5	金沙溪周邊農田排水改善工程地點.....	4-6
圖 4.2-1	金門縣新湖漁港水環境改善計畫位置及範圍.....	4-8
圖 4.2-2	古寧頭水資源回收中心改善計畫位置及範圍.....	4-9
圖 4.2-3	金門縣復國墩漁港水環境改善計畫位置及範圍....	4-10
圖 4.2-4	中墩排水工程地點.....	4-11
圖 4.2-5	湖下區排工程地點.....	4-12
圖 4.2-6	后壟溪排水工程地點.....	4-12

圖 5.1-1 生態檢核機制及推廣歷程圖	5-2
圖 5.1-2 生態檢核於各工程階段之目標	5-4
圖 5.1-3 生態保育原則及策略方向.....	5-5
圖 5.1-4 生態檢核概念圖.....	5-6
圖 5.2-1 水獺排遺採集樣點分布圖.....	5-20
圖 5.2-2 金沙水庫周邊農田排水現勘照片	5-21
圖 5.2-3 「金沙溪周邊農田排水改善工程」生態敏感區示 意圖.....	5-22
圖 5.2-4 金寧鄉安歧排水分洪截流工程現勘照片	5-27
圖 5.2-5 「金寧鄉安歧排水分洪截流工程」生態敏感區示 意圖.....	5-28
圖 5.2-6 浚仔溝流域水岸環境營造工程現勘照片	5-33
圖 5.2-7 「浚仔溝流域水岸環境營造工程」生態敏感區示 意圖.....	5-34
圖 5.2-8 烈嶼清遠湖水環境改善計畫植栽景觀規劃圖	5-39
圖 5.2-9 烈嶼清遠湖水環境改善計畫現勘照片	5-40
圖 5.2-10 「烈嶼清遠湖水環境改善計畫」生態敏感區示意 圖.....	5-41
圖 5.2-11 古寧頭水資源回收中心及水資源再生園區規劃構 想示意圖.....	5-45
圖 5.2-12 古寧頭水資源回收中心水環境改善工程現勘照片	5-46
圖 5.2-13 「古寧頭水資源回收中心水環境改善工程」生態 敏感區示意圖.....	5-47
圖 5.2-14 金門縣復國墩漁港水環境改善計畫現勘照片.....	5-53

圖 5.2-15 「金門縣復國墩漁港水環境改善計畫」生態敏感區示意圖.....	5-54
圖 5.2-16 金門縣新湖漁港水環境改善計畫現勘照片.....	5-59
圖 5.2-17 「金門縣新湖漁港水環境改善計畫」生態敏感區示意圖.....	5-60
圖 5.2-18 「后壟溪區域排水改善工程」規劃構想.....	5-65
圖 5.2-19 后壟溪區域排水改善工程現勘照片.....	5-66
圖 5.2-20 「后壟溪區域排水改善工程」生態敏感區示意圖	5-67
圖 5.2-21 湖下區排改善工程現勘照片.....	5-72
圖 5.2-22 「湖下區排改善工程」生態敏感區示意圖.....	5-72
圖 5.2-23 中墩排水改善工程現勘照片.....	5-76
圖 5.2-24 「中墩排水改善工程」生態敏感區示意圖.....	5-77
圖 5.3-1 「金沙河流域水環境改善計畫」規劃示意圖.....	5-82
圖 5.3-2 金沙溪生態棲息點位示意圖.....	5-83
圖 5.3-3 金沙河流域水環境改善計畫現勘照片.....	5-84
圖 5.3-4 「金沙河流域水環境改善計畫」生態敏感區示意圖	5-85
圖 5.4-1 本計畫水質採樣點位置.....	5-88
圖 6.2-1 「縣市管河川及區域排水整體改善計畫第 2 批次 防洪綜合治理工程」會議照片.....	6-3
圖 6.3-1 「金沙河流域水環境改善(第一期)」工程查核照 片.....	6-4
圖 6.4-1 3 月份工作會議照片.....	6-5
圖 6.4-2 6 月份工作會議照片.....	6-6
圖 6.4-3 8 月份工作會議照片.....	6-7

圖 6.4-4	11 月份工作會議照片	6-8
圖 6.5-1	3 月份輔導暨諮詢會議(1)照片	6-9
圖 6.5-2	3 月份輔導暨諮詢會議(2)照片	6-10
圖 6.5-3	3 月份輔導暨諮詢會議(3)照片	6-11
圖 6.5-4	4 月份輔導暨諮詢會議(1)照片	6-13
圖 6.5-5	4 月份輔導暨諮詢會議(2)照片	6-14
圖 6.5-6	4 月份輔導暨諮詢會議(3)照片	6-15
圖 6.5-7	5 月份輔導暨諮詢會議照片	6-16
圖 6.5-8	6 月份輔導暨諮詢會議照片	6-17
圖 6.5-9	7 月份輔導暨諮詢會議(1)照片	6-18
圖 6.5-10	7 月份輔導暨諮詢會議(2)照片	6-19
圖 6.5-11	7 月份輔導暨諮詢會議(3)照片	6-19
圖 6.5-12	7 月份輔導暨諮詢會議(4)照片	6-20
圖 6.5-13	7 月份輔導暨諮詢會議(5)照片	6-21
圖 6.5-14	8 月份輔導暨諮詢會議(1)照片	6-22
圖 6.5-15	8 月份輔導暨諮詢會議(2)照片	6-22
圖 6.5-16	9 月份輔導暨諮詢會議(1)照片	6-23
圖 6.5-17	9 月份輔導暨諮詢會議(2)照片	6-24
圖 6.5-18	9 月份輔導暨諮詢會議(3)照片	6-25
圖 6.5-19	10 月份輔導暨諮詢會議(1)照片	6-26
圖 6.5-20	10 月份輔導暨諮詢會議(2)照片	6-27
圖 6.5-21	11 月份輔導暨諮詢會議(1)照片	6-28
圖 6.5-22	11 月份輔導暨諮詢會議(2)照片	6-29

圖 6.5-23	11 月份輔導暨諮詢會議(3)照片	6-30
圖 7.1-1	「浚仔溝流域水環境營造」金山池生態島營造研討會議照片	7-5
圖 7.2-1	「金沙溪流域水環境改善工程計畫」民眾生態檢核工作坊照片	7-6
圖 7.3-1	金門地區「全國水環境改善計畫」108 年度第一次工作坊照片	7-12
圖 8-1	3D 建模執行方法	8-2
圖 8-2	3D 建模作業流程	8-3
圖 8-3	金沙溪 3D 建模建置畫面	8-4
圖 8-4	清遠湖 3D 建模建置畫面	8-5
圖 8-5	浚仔溝 3D 建模建置畫面	8-6
圖 8-6	金沙溪流域水環境改善計畫-模擬示意圖	8-7
圖 8-7	烈嶼清遠湖水環境改善計畫-模擬示意圖	8-8
圖 8-8	浚仔溝流域水岸環境營造計畫-模擬示意圖	8-9
圖 10-1	資料庫架構與內容	10-2

第壹章 前言

一、計畫緣起

面對氣候變遷挑戰，為兼顧防洪、水資源及水環境等需求，經濟部為落實「前瞻基礎建設」，研擬「全國水環境建設」計畫，以「水與發展」、「水與安全」及「水與環境」三大建設主軸，透過跨部會資源對齊新思維、系統調度及智慧管理新技術，結合治水、淨水、親水新環境與節水循環新產業等措施，營造不缺水、不淹水、喝好水及親近水的優質水環境，使我們的水環境更具防護力、抵抗力及恢復力。而金門縣政府針對主要項目亦研擬提出相關計畫內容如下：

(一) 水與發展方面

加強無自來水地區供水改善計畫、推廣水資源智慧管理系統及節水技術、離島地區供水改善計畫第二期及金沙溪及前埔溪水資源開發計畫等。期能維持金門地區供水穩定，促進地方繁榮及永續發展。

(二) 水與安全方面

藉由新興計畫「縣市管河川及區域排水整體改善計畫」，降低地區淹水風險，減少水災衝擊，保障人民生命財產安全。因此擬研提金門慈湖農莊等易淹水區域之滯洪計畫。

(三) 水與環境方面

藉由「全國水環境改善計畫」跨局處協調整合，集中資源以整體性及系統性方式，辦理河川、排水及海岸環境營造、污水截流、放流水補注、水源淨化、溼地營造、滯洪池休憩景觀、生態復育及污水處理等設置，營造自然豐富親水空間與生態棲地，打造一縣市一親水亮點，恢復水岸生命力及永續水環境。

另本案於 106 年及 107 年期間，仍將持續爭取相關水環境改善

計畫，以提升金門整體水環境之品質，並納入本案執行。

二、工作項目及內容

依據本計畫契約書，工作項目共有下列大項，其內容茲說明如下：

- (一) 成立水環境改善輔導顧問團（以下簡稱顧問團）。顧問團（需包含水利、生態、水質、地景、觀光、漁業環境等領域專家學者），其名單中各領域專家學者至少 1 名以上，並於決標日（106 年 12 月 26 日）起 10 日內函送機關，自機關函文同意備查名單（發文日）次日起成立。
- (二) 辦理金門地區水環境基本資料調查、整合及協助機關研提相關水環境建設計畫及研擬各相關工作計畫書。
- (三) 協助機關依水利署相關規定及注意事項進行整合及審查評比、提出亮點計畫並研擬優先順序。
- (四) 協助機關針對研提之工作計畫書進行外部審查評比、爭取優先排序及補助經費複核確認。
- (五) 協助辦理相關亮點計畫區域之生態調查作業，研擬相關棲地改善與復育措施，並針對相關擬辦工程內容及工法等進行生態檢核。
- (六) 協助機關針對已發包之工程計畫進行調查設計階段及施工階段之棲地生態評估及環境與生態保護檢核。
- (七) 生態或地景工法及技術建議、改善策略建議。
- (八) 協助機關針對已發包之相關工程設計成果審查作業（水利、土木、生態及水質、污水等項目），提出專業意見。
- (九) 召開地方說明會及其他配合審議事項（含所需之報告、簡報資料、場地佈置，場次配合機關需求），必要時機關得針對專案

計畫要求廠商辦理工作坊。

(十) 辦理各亮點計畫完工後之 3D 視覺化成果展示，相關成果依機關需求辦理。

(十一) 水環境改善成效評估報告：針對各計畫內容提出建議及改善方案，由輔導顧問團專家填寫相關評估表並將結果提出納入後續改善。

(十二) 各階段成果報告。

三、成果報告章節說明

依據契約書規定，本計畫完成之工作項目如下（表 1.3-1），其成果整理於後續章節。

表 1.3-1 合約內容與報告章節對照表

合約工作內容		報告章節對照
一、	金門地區水環境基本資料(整體水環境基本資料蒐集及水質檢測並針對相關提報計畫進行詳細說明)。	第參章第一～四節、第五章第四節
二、	水環境改善計畫整合及評核說明(各計畫間之競合、整合、協調及外部評核之紀錄等，相關評核表單及過程等均應以書面文件方式呈現)。	第肆章第一～五節、附錄一、附錄二
三、	亮點計畫區域之生態調查作業及棲地改善與復育措施。	第五章第三節
四、	已發包之工程計畫棲地生態評估及環境與生態保護檢核。	第五章第二節
五、	已發包之工程計畫各階段審查之建議。	第陸章第一～五節、附錄四
六、	亮點計畫區域之生態保護檢核、初步3D視覺化成果展示。	第五章第三節、第捌章
七、	各項工程計畫施工前、中、後之水質檢測及環境與生態保護檢核。	第五章第二、三節
八、	各工程計畫對金門地區水環境改善之效益評析。	第玖章
九、	辦理民眾說明會。	第柒章

第貳章 成立水環境改善輔導顧問團

本計畫水環境改善輔導顧問團名單整理如表 2-1，包含水利、生態、水質、地景、觀光、漁業環境等領域專家學者。本執行單位已於契約規定期限內函文成立水環境改善輔導顧問團，並協助機關針對相關的「水環境建設」計畫內容，包含水利、土木、生態及水質、污水等項目提出專業意見。

表 2-1 「金門地區水環境改善輔導顧問團」成員名單

項次	類別	姓名	服務單位/職稱
1	水利	許泰文	臺灣海洋大學河海工程學系/教授
2	水利	張雲羽	金門縣政顧問
3	水利	林連山	水利署/局長(退休)
4	生態	周文臣	臺灣海洋大學海洋環境與生態研究所/教授
5	生態	袁守立	東海大學/博士
6	水質	林正芳	臺灣大學環境工程所/教授
7	水質	江黎明	台灣下水道協會/理事長
8	地景	劉華嶽	金門大學建築系/副教授
9	觀光	林谷蓉	臺灣海洋大學海洋觀光管理學系/副教授
10	漁業環境	冉繁華	國立臺灣海洋大學水產養殖學系/副教授
11	漁業環境	林銘崇	台灣大學工程科學及海洋工程系/教授(退休)

金門縣政府第一批次「水與環境」計畫共提報(1)烈嶼清遠湖水環境改善計畫、(2)金沙河流域水環境改善計畫、(3)浚仔溝流域水岸環境營造計畫、(4)后壟溪水環境改善計畫、(5)古崗區排水環境改善，以及(6)后湖區排水環境改善計畫等 6 項，水利署核定了(1)~(3)項。

第一批次「水與安全」計畫共提報(1)金寧鄉安岐排水分洪截流工程、(2)金沙溪周邊農田排水改善工程、(3)金湖鎮后壟溪排水改善工程、(4)烈嶼鄉西湖上游區域排水改善工程、(5)金寧鄉安岐農田排水改善工程等5項，水利署核定了(1)~(2)項。

第二批次「水與環境」計畫共提報(1)金門縣新湖漁港水環境改善計畫、(2)古寧頭水資源回收中心改善計畫、(3)金門縣復國墩漁港水環境改善計畫、(4)金沙溪流域水環境改善計畫等4項，水利署核定了(1)~(3)項。

第二批次「水與安全」計畫共提報(1)烈嶼鄉中墩排水改善工程、(2)金門地區湖下區排改善工程、(3)后壟溪排水改善工程等3項，水利署核定了(1)~(3)項。

本計畫執行期間，水環境改善輔導顧問團各專家學者所參與之各項會議與現勘作業整理如表2-2。水環境改善輔導顧問團協助金門縣政府針對相關計畫內容，提出專業意見，其成果詳各章節之整理。

表 2-2 水環境改善輔導顧問團所參與之會議與現勘

日期	輔導顧問團所參與之會議與現勘
107年1月11日	八河局辦理之在地諮詢小組會議(金門場)
107年1月16日 ~17日	水環境第二批次現勘及評分會議
107年3月27日	「浚仔溝流域水環境營造」金山池生態島營造研討會議
107年4月2日	「金沙溪流域水環境改善工程」農民需土會勘
107年4月11日	「金沙溪流域水環境改善工程」農民需土會勘
107年4月20日	「金沙溪流域水環境改善工程」汛期前工作會勘
107年5月15日 ~16日	「縣市管河川及區域排水整體改善計畫第2批次防洪綜合治理工程」現勘與審查會議
107年6月5日	「金沙溪流域水環境改善(第一期)」工程查核作業
107年6月12日	「金寧鄉安岐排水分洪節流工程」委託規劃設計監造案規劃及基本設計成果審查會議

107年7月20日	「金沙河流域水環境改善(第一期)」之工程督導會議
107年7月25日	水利署「前瞻心願景-共創水環境大會」
107年9月10日	安歧排水工程細部設計審查會議
107年9月17日	古寧頭水資源回收中心細部設計審查會議
107年10月4日	「水環境專家演講暨座談會」
107年10月12日	「水環境新竹訪視活動」
107年10月23日	八河局辦理之生態檢核教育訓練
107年10月29日	金城鎮公所進行水環境相關現勘
107年11月5日	「八河局轄區生態檢核制度推廣計畫」教育訓練
107年11月6日	「八河局轄區生態檢核制度推廣計畫」民眾工作坊
107年11月8日	「八河局轄區生態檢核制度推廣計畫」戶外實作
107年11月28日 ~29日	浚仔溝工程查核
107年12月18日	參加水獺生態團隊之金沙假日大飯店會勘
108年1月18日	水與環境三案工作坊
108年2月19日	清遠湖一期工程檢討會議
108年2月21日	生態檢核會議
108年2月22日	水利署水與安全的生態檢核執行會議
108年2月26日	金沙溪一期工程檢討會議
108年3月11日 ~12日	羅厝漁港會勘與會議
108年3月15日	水獺廊道改善試驗計畫會勘與會議
108年3月29日	后壠溪會勘與小型會議
108年4月8日~9 日	八河局第三批次現勘與評分審查

第參章 金門地區水環境基本資料調查整理

本章主要說明金門地區水環境基本資料調查整理之成果，包括金門地區背景資料、水資源利用概述、水資源設施營運現況，以及污水處理及再生水利用等。

一、金門地區背景資料

(一) 地理位置

金門縣位於福建省東南方九龍江口之廈門灣內（圖 3.1-1），轄管區域包括金門本島（大金門）、烈嶼（小金門）兩個主要島嶼及大膽、二膽、東碇、北碇等合計 12 座島嶼，總面積 150.456 平方公里，東距台灣約 150 海浬（227 公里），西距福建省九龍江口之廈門外港約 4 海浬（6 公里）。

金門島俗稱大金門，本島形狀中狹，東西端較寬，狀如金錠狀，面積約 134.3 平方公里，行政區劃分為金城鎮、金沙鎮、金湖鎮與金寧鄉，其中金城鎮為全縣政治文化中心，東半島金湖鎮之山外地區則為全縣商業及育樂中心。

烈嶼俗稱小金門，位於金門島西南方，烈嶼島東北寬西南窄，面積約 14.85 平方公里。

(二) 地形及地勢

金門本島東西向長約 20 公里，南北向最寬處在東端約 15.5 公里，中央最狹窄處僅約 3 公里，地形主要區分為灘地、砂丘、低地、台地及丘陵地（圖 3.1-2），東西兩端較為高起，中央部分則較低矮，東半島幅員較廣，惟地形起伏較劇，其間除全島最高主峰太武山氣勢雄偉外，其餘皆為起伏之丘陵；西半島山嶺較少，除中央部分為由紅土層形成之雙乳山、乳山、昔果山外，南隅有一列山嶺，自東南向西北形成一系列，越海與烈嶼之麒麟山、靈

山、紅山等相連結。烈嶼縱橫兩端約略相等（約 6 公里），山多平地少，山巒多分布於東北方，地勢東北寬而高聳，西南狹而平緩。



圖3.1-1 金門地區地理位置圖

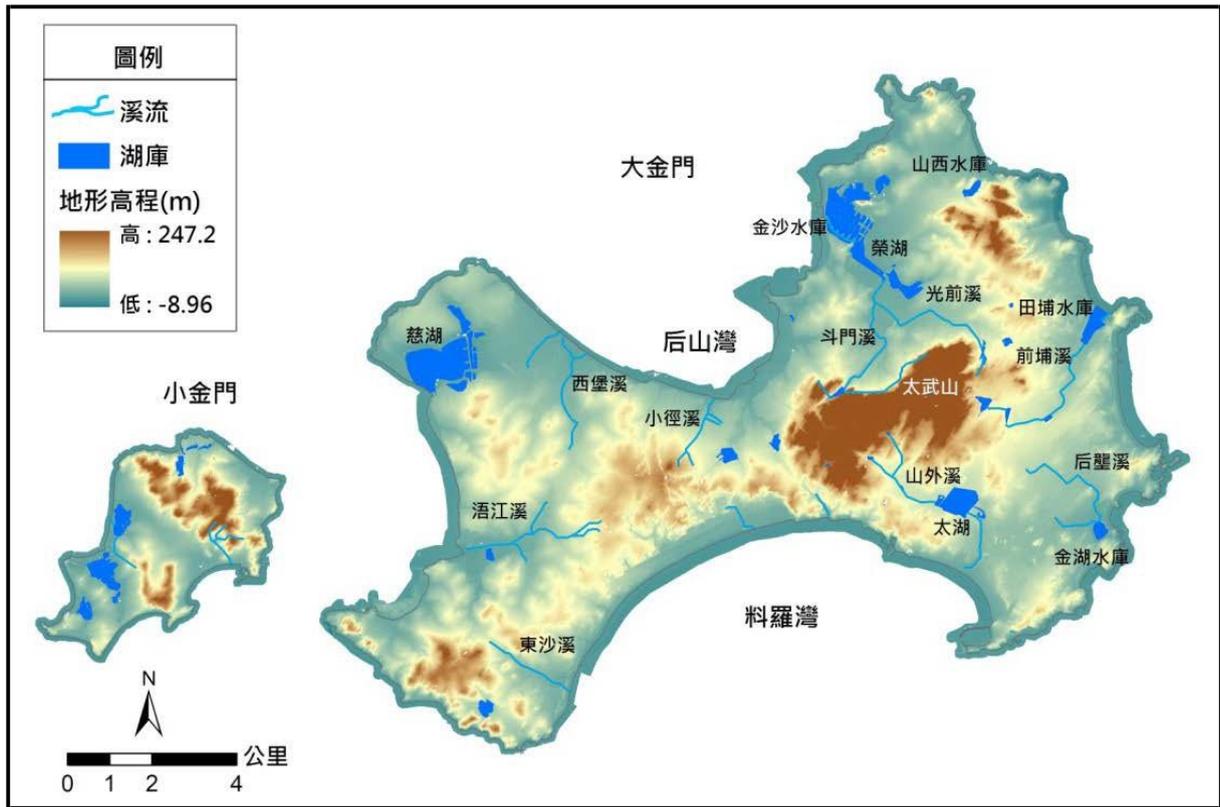


圖3.1-2 金門地區地形圖

(三) 地質及土壤

金門本島之地質單純，以瓊林至尚義一線將金門本島分為東、西兩半部，東半部以花崗片麻岩為主，西半部則以紅土層為主體，有關金門本島之平面地質請參見圖 3.1-3。

東半島獅山、太武山一帶之花崗片麻岩丘陵，大致呈現東北至西南方向排列，構成東半部之背脊，岩性則以黑雲母花崗片麻岩為主，丘陵之兩側各有一個平行於背脊軸線之凹槽，凹槽東南側較寬，由東北向西南傾斜；在南側料羅灣附近最深厚達 60 公尺以上之沉積層，沉積物中主要成分為黏土，是料羅、新頭一帶之瓷土礦源，東北側較淺平，沉積物以石英砂為主。背脊另一側之凹槽，其沉積物亦以石英砂為主。

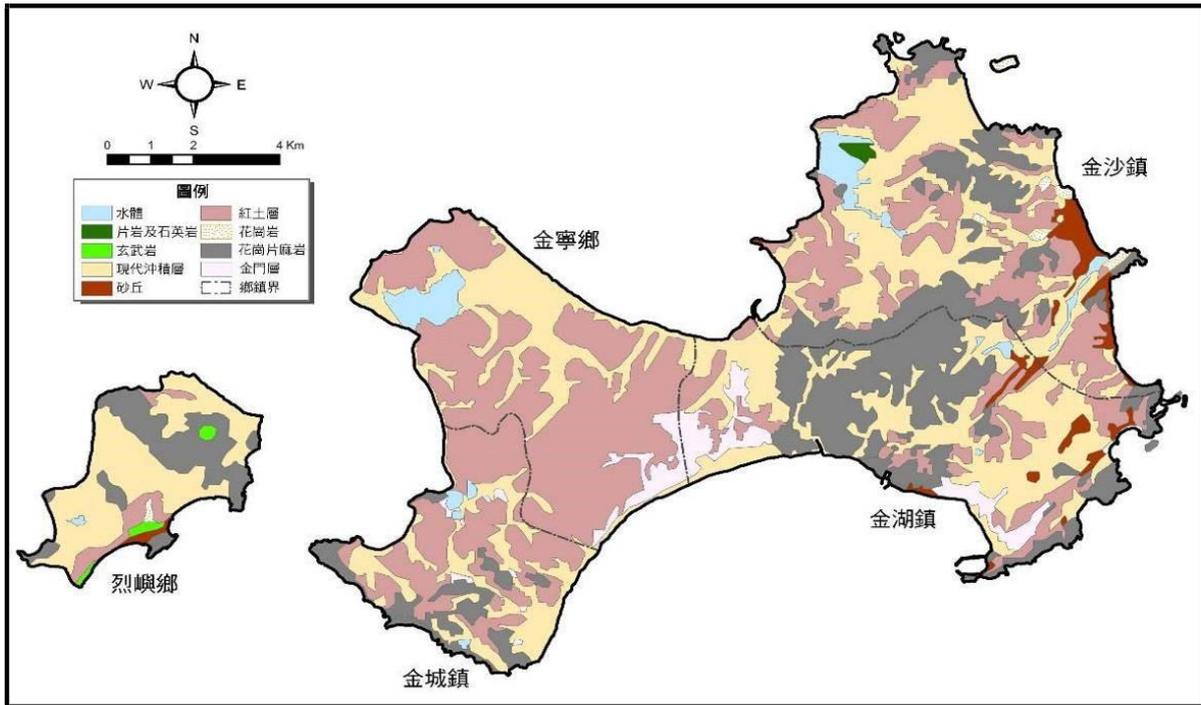


圖3.1-3 金門地區地質圖

西半島地表廣泛為紅土層，其花崗片麻岩基盤亦約呈現一個凹型槽，一般認為此凹槽即為大陸九龍江河道之遺跡，而凹槽面即為花崗片麻岩基盤之古侵蝕殘餘面，僅在凹槽西南側之古崗、水頭一帶，有構成低丘之花崗片麻岩出露。西半島其餘十幾平方公里的面積上，則覆蓋著厚達 60 公尺以上完全未固結之淺海沉積層，其中含有泥煤，此區地層未受擾動，均呈水平。

烈嶼之花崗片麻岩，主要出露於九宮碼頭、龍蟠山、紅山至湖井頭一帶之丘陵及沙溪、貴山海岸一帶。混合岩及花崗岩見於后頭、羅厝等處海岸，后頭北端海岸及青岐南方海岸均有明顯之石英片岩出露。烈嶼北方埔頭海岸之鐵質結核岩層(俗稱貓公石)及青岐南方海岸之柱狀玄武岩造形特殊，色彩多變，極富景觀之美。有關烈嶼之平面地質圖亦請參見圖 3.1-3。

金門地區之土壤依其覆蓋情形主要可概分為三類（其分布請參見表 3.1-1）：

表3.1-1 金門地區土壤類型及分布地區一覽表

土壤類型	面積比(%)	分布地區
砂土	0.18	蔡厝、鹽水田
壤質砂土	92.05	分布最為廣泛
砂質壤土	2.36	昔果山、下莊、內洋、山后
壤土	1.35	東沙至庵前、烈嶼東林至后宅
粉砂質壤土	1.11	中央公路、湖下
砂質黏壤土	2.79	東洲、青山坪、尚義、白龍溪

資料來源：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(2)」，104年12月

- 1、磚紅色黏土質砂土：厚度不大，偏酸性，腐植質極少，係屬紅土層發育之弱育土、僅適合耐旱雜糧作物生長。
- 2、黃棕色或黃灰色砂質土：土層厚，保水能力差，多半由花崗片麻岩風化而成之風積土。
- 3、裸岩地：分布於花崗片麻岩丘陵之陡坡上。

(四) 氣象水文

金門四面環海，與廈門、同安遙遙相對，氣候屬於亞熱帶海洋氣候型態，夏秋酷熱，冬天季風強勁，因四面環海無高山屏障，故風力較強。

金門與大陸相距咫尺，氣候受大陸與海洋雙重影響變化劇烈，雨量分布不均，主要集中在4~9月份（豐水期降雨量約佔全年雨量之74%），豐水期間西南季風盛行，濕氣較重，而乾旱時期，則盛行乾燥之東北季風，因氣候條件限制，不利於農作物成長。

依據金門縣農業試驗所氣象站及中央氣象局金門氣象站之紀錄，金門地區氣溫、相對濕度、降雨量、蒸發量及日照時數等氣象因子觀測資料統計如表3.1-2所示。

表3.1-2 金門地區各氣象因子統計表

月份	項目	平均氣溫 (°C)	平均相對濕度 (%)	降雨量 (mm)	蒸發量 (mm)	平均風速 (m/s)	盛行風向
1		12.9	72.8	33.3	84.2	4.2	NNE
2		13.2	77.2	60.6	75.0	4.0	NNE
3		15.0	78.1	88.6	98.2	3.7	NE
4		18.9	80.7	117.2	111.9	3.2	NE
5		23.0	83.2	144.8	132.0	3.1	NNE
6		26.0	86.1	166.4	145.3	3.1	SW
7		28.1	84.3	126.7	170.2	2.9	SW
8		28.2	82.9	145.2	168.3	2.8	SSW
9		27.1	78.9	91.9	160.0	3.6	NNE
10		23.8	70.9	39.8	152.3	4.4	NE
11		19.9	71.7	32.2	116.0	4.4	NNE
12		15.4	71.5	26.6	96.9	4.2	NNE
	平均	21.0	78.2	89.4	125.9	3.7	NNE
	年總計	—	—	1,073.4	1,510.4	—	—

資料來源：金門縣農業試驗所（統計自民國 51 年迄 92 年）及中央氣象局（統計自民國 93 年迄 106 年）

1、氣溫

金門地區屬亞熱帶海洋性氣候，深受季風影響，造成冬夏溫差大，夏季吹西南風，氣溫較高，歷年 7 月及 8 月平均溫度可達 28°C 以上。冬季因受東北季風影響，氣溫較低，歷年一月平均溫度為 12.9°C。

2、相對濕度

金門地區平均相對濕度以 3 月至 9 月較高，為 78.1% 至 86.1% 之間；10 月至翌年 2 月較低，為 70.9% 至 77.2% 之間，並以 6 月份之 86.1% 為最高，10 月份之 70.9% 為最低，年平均相對濕度為 78.2%。

3、降雨量

金門地區年平均降雨量為 1,073.4 毫米，僅約為台灣地區年平均降雨量 4 成左右。降雨大多集中在 4 月至 9 月之梅雨與颱風季節，約佔年降雨量 74%，10 月至 12 月最少，約佔年總

降雨量 9%，而 1 月至 3 月則佔 17%。月平均降雨量以 12 月份之 26.6 毫米為最低，而以 6 月份之 166.4 毫米為最高。

4、蒸發量

金門地區月平均蒸發量以 2 月 75.0 毫米最低，7 月 170.2 毫米最高，每年 4 月至 6 月平均月降雨量略大於平均月蒸發量，其餘月份之月平均蒸發量遠超過其月平均降雨量，年平均總蒸發量為 1,510.4 毫米，較年平均降雨量 1,073.4 毫米高出甚多。

5、風速及風向

金門四面環海，自 9 月中旬起，東北季風盛行，氣壓漸昇風力漸強，海面風浪亦逐漸增高，至翌年 4 月風力始漸轉弱，5 月漸轉為西南風，惟至 8 月仍偶有東風或東南風，年平均風速為 3.7 公尺/秒，秋冬平均風速為 3.7 公尺/秒至 4.4 公尺/秒，春夏風力較弱，平均風速為 2.8 公尺/秒至 3.6 公尺/秒之間。最頻繁之風向為北北東。

6、潮位資料

金門本島共有料羅灣及水頭 2 座潮位站，其潮位資料統計列如表 3.1-3，料羅灣及水頭最高高潮位分別為標高 3.396 及 3.546 公尺，最低低潮位分別為標高 -3.461 及 -3.410 公尺，各月份平均高潮位分別為標高 1.812~2.140 公尺及標高 1.906~2.288 公尺之間，各月份平均低潮位分別在標高 -1.656~-1.909 公尺之間及標高 -1.728~-1.965 公尺之間，平均潮差約為 3.7 及 3.9 公尺。

(五) 水系

因地形及地質條件之限制，金門地區溪流均為獨流入海之涓涓細流，溪流流徑短且流量少。金門本島計有九條溪流，東半部有金沙溪（支流為斗門溪與光前溪）、山外溪、田埔溪（前埔溪）與后壟溪等；西半部有小徑溪（瓊林溪）、西堡溪（湖尾溪）及浯

江溪等三條溪流，小金門則有西路溪、南塘溪等二條溪流，各溪流位置如圖 3.1-4 所示。

由於受地形，降雨型態等因素影響，除金沙溪、浯江溪、后壟溪、西堡溪以外，其餘溪流僅豐水期有明顯流量，枯水期則為乾涸狀態。各溪流之概況請參見表 3.1-4。

表3.1-3 金門潮位站潮位統計表

測站	月份	最高高潮位(m)	最高天文潮(m)	大潮平均高潮位(m)	平均高潮位(m)	平均潮位(m)	平均低潮位(m)	大潮平均低潮位(m)	最低天文潮(m)	最低低潮位(m)
料羅灣潮位站	1	2.811	2.72	2.248	1.924	0.030	-1.764	-2.492	-3.03	-3.312
	2	2.824	2.79	2.255	1.887	-0.008	-1.820	-2.435	-3.04	-3.245
	3	2.839	2.86	2.284	1.851	-0.070	-1.909	-2.440	-2.98	-3.112
	4	2.942	2.77	2.270	1.812	-0.084	-1.880	-2.445	-3.10	-3.112
	5	2.79	2.50	2.219	1.874	-0.036	-1.831	-2.492	-3.08	-3.158
	6	2.913	2.43	2.122	1.855	-0.048	-1.853	-2.526	-2.97	-3.278
	7	3.217	2.64	2.162	1.852	-0.071	-1.886	-2.537	-2.90	-3.339
	8	3.183	2.95	2.325	1.959	-0.009	-1.872	-2.533	-2.92	-3.461
	9	3.396	3.17	2.508	2.081	0.114	-1.756	-2.281	-2.81	-2.976
	10	3.288	3.10	2.588	2.140	0.211	-1.656	-2.214	-2.91	-3.009
	11	2.999	2.85	2.489	2.080	0.149	-1.687	-2.332	-2.96	-3.132
	12	2.881	2.71	2.317	2.005	0.107	-1.712	-2.433	-2.91	-3.275
	全年	3.396	3.17	2.311	1.941	0.021	-1.804	-2.434	-3.10	-3.461
水頭潮位站	1	2.919	2.94	2.361	1.972	-0.017	-1.881	-2.619	-3.16	-3.360
	2	2.901	2.96	2.366	1.941	-0.059	-1.894	-2.557	-3.17	-3.294
	3	3.055	3.05	2.436	1.945	-0.100	-1.959	-2.540	-3.04	-3.191
	4	2.991	2.96	2.402	1.906	-0.127	-1.965	-2.573	-3.14	-3.156
	5	2.903	2.74	2.347	1.968	-0.068	-1.909	-2.604	-3.09	-3.230
	6	2.876	2.82	2.274	1.967	-0.057	-1.913	-2.632	-3.11	-3.345
	7	3.403	2.95	2.304	1.982	-0.082	-1.948	-2.663	-3.12	-3.377
	8	3.154	3.16	2.469	2.086	0.001	-1.909	-2.502	-3.07	-3.329
	9	3.508	3.34	2.697	2.246	0.137	-1.815	-2.359	-2.92	-2.904
	10	3.546	3.26	2.784	2.288	0.227	-1.728	-2.314	-3.05	-3.046
	11	3.161	3.05	2.621	2.161	0.134	-1.763	-2.465	-3.07	-3.239
	12	3.065	2.95	2.449	2.088	0.065	-1.815	-2.573	-2.99	-3.410
	全年	3.546	3.34	2.459	2.047	0.006	-1.874	-2.532	-3.17	-3.410

資料來源：中央氣象局（統計自民國 93 年迄 106 年）。

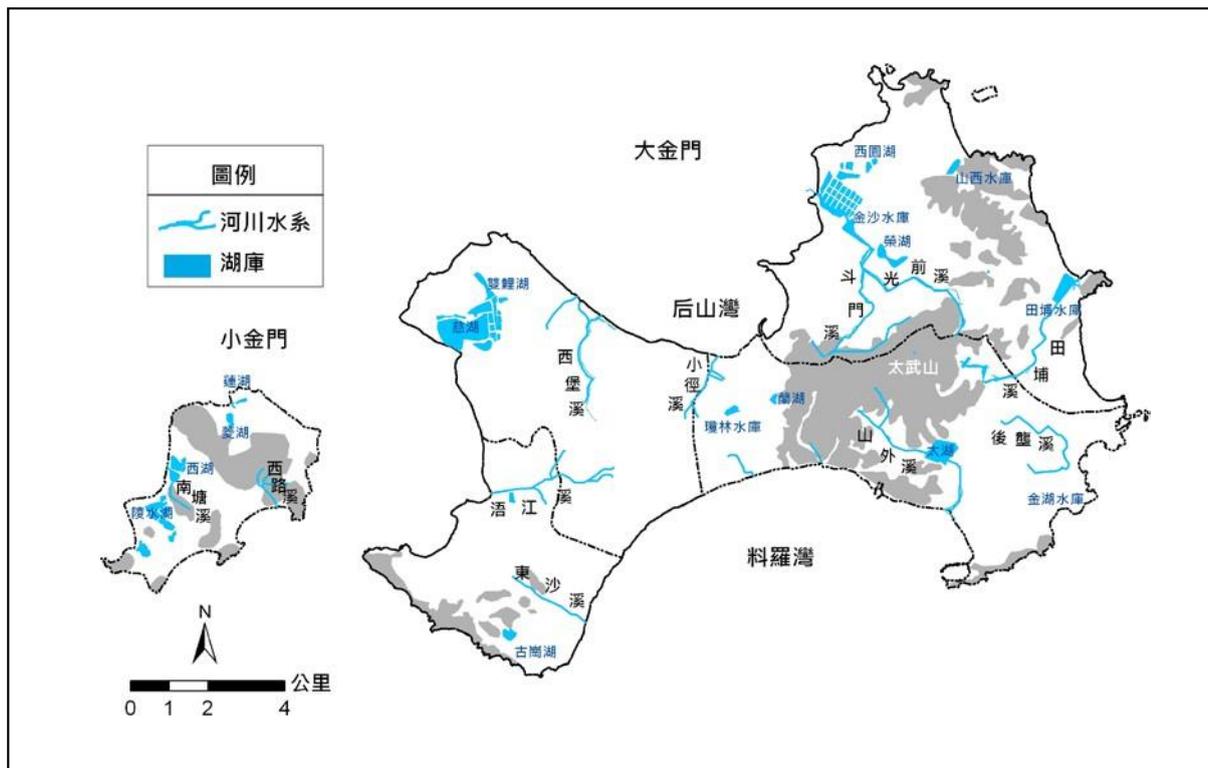


圖3.1-4 金門地區溪流水系圖

(六) 海岸特性

金門的海岸地景主要可分為三大類：岩岸、沙灘與泥灘。岩岸的部分為海岸露出以花岡片麻岩、花岡岩、玄武岩或砂岩母質，極少沙灘堆積的場所。沙灘則為海岸漂沙堆積之處，常因季節性風向的不同，呈現侵淤互見的現象。泥灘則為更細粒物質的堆積，多分布於沙灘的外緣、以及浯江出海口附近。

金門的海岸自然地景受到地質張裂、岩漿入侵與河流堆積的影響相當明顯。以金門本島海岸為例，島嶼的四個端點均呈現出岬角地形，除了西北的古寧頭海岸之外，其餘三處均以變質岩中的花岡片麻岩為主要構成。也由於此岩體具有耐侵蝕風化的特性，使其能夠突出於海上。在岩岸區，岬角是自然地景的基調。在岬角上，則分布著各具特色的小規模地質或地形景觀。依其特性，可分為風化地景、堆積、火成岩與變質岩地景與軍事設施遺

跡，共五種主要類型（表 3.1-5）。

表3.1-4 金門地區溪流水系概況表

區位	溪名	發源地	流域長度 (km)	蓄水池 (個)	流域概況
金東	斗門溪	太武山	3.5	50	河床比降約 1/2,500，流經長約 1 公里之山谷，至高坑附近，出山入平原，向東北流長約 2 公里，經斗門過沙美以南，於金沙港(現為金沙水庫)匯合光前溪後入海，合流後稱金沙溪。上游坡陡流急，雨後大水一洩無餘，乾季幾至斷流，下游河道較寬到沙尾可看見潺潺流水。
	光前溪	鵲山	4.0	14	位於斗門溪東側，河床上游比降約 1/2,500，下游約 1/1,000。上游有二條支流，南支發源於太武山東麓及鵲山以北地區，是為主流；北支來自美人山以西高地。兩支流於陽宅村西公路旁匯合後，流經後水頭與蔡厝間窪地，至沙美公路橋匯合斗門溪後稱為金沙溪，於金沙港(現為金沙水庫)入海。
	山外溪	山外	—	24	又稱白龍溪，其上游有二條支流，一發源於北太武山南麓公墓南邊，一發源於埕下以東。兩溪流匯於山外以南，流經新市(為金門東部最大商業區)，向東流納西洪之水，再轉向南流，到新頭、料羅間入海。
	田埔溪	埕下	4.0	—	又稱前埔溪，匯聚北太武山東麓之水，東流經埕下、前埔及東沙尾、內洋，至田埔許白灣入海，其中游所流經的地方都是紅土層，下游則流經沙地。田埔溪集水區包含田埔水庫及陽明上湖集水區。
	后壟溪	—	3.7	—	由建華及安民一帶向東流經后壟、農試所至下湖。
金西	小徑溪	小徑村	1.0	—	又稱瓊林溪，由小徑村發源，全長約 1 公里，經瓊林北流入海。
	西堡溪	雙乳山	—	—	又稱湖尾溪，發源於雙乳山，流經下堡、湖南、中堡，自湖尾入海。
	浯江溪	雙乳山	7.5	—	又稱浯水溪，金門地區最長的溪流。分別發源於菽稿山以西、上後垵西南及雙乳山附近，流經榜林、自來水廠北側後，由下墅港入海，集水區包含莒光湖集水區，本溪上中段都流經丘陵地的紅土層。浯江溪口位於金門島西南金城南門里外，至今日河床淤塞、溪流乾涸，已無昔日景象，浯江溪口紅樹林繁殖，國寶級樹林在此滋養生長。
烈嶼	西路溪	砲靶山	1.0	20	本溪發源於烈嶼東部砲靶山、麒麟山及龍骨山，流經西路、東林等村，向南流入海。
	南塘溪	南塘村	1.0	20	集水範圍在鵲山(古稱棲山，位於吳山北方、青岐村南)以西，陽山以北及南塘山以東之地區。匯流靈山一帶高地雨水，經中墩雙口間入海。

資料來源：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(2)」，104 年 12 月

表3.1-5 金門海岸地帶特殊地景分類

類型	特色
風化與侵蝕地景	海岸的岩石與崖壁經過長期的風化與侵蝕作用，雕刻出特殊的岩石外貌。在金門地區，可見到1.貓公石、2.海蝕凹壁、3.風化窗、4.離岸礁石、5.岬角與海灣。
堆積地景	相對於侵蝕與風化地景，堆積現象則為海岸區域內風浪能量較弱的地點，無力攜帶泥沙，形成堆積的情況。金門常見的堆積作用地景，為海灘以及潟湖兩者。
火成岩與變質岩地景	金門地區因經歷多次地質作用，使得金門島外露的地質露頭，不但有於地殼深處形成的花岡岩、地表冒出的玄武岩，還有於高溫高壓環境下發生性質改變的變質岩（片麻岩）等，以及岩石冷凝後又被熔岩流侵入，產生如同切割花紋的侵入岩脈。
軍事設施遺跡	金門歷經多年的戰地任務，在海岸地區建置了許多碉堡與反登陸設施。隨著戰地任務解除，這些設施並沒有隨著駐軍的裁撤而消失，反而成為兩岸對抗歷史的見證。

資料來源：金門國家公園管理處，「金門國家公園海岸地景資源調查及保育管理規劃」，105年6月

二、金門地區水資源利用概述

金門地區水資源可分為地面水及地下水，而地面水係以湖庫、農塘蓄水為主，地下水利用則包含金門縣自來水廠深井及私有井，湖庫及農塘位置請參見圖 3.2-1 所示，地下水井分布則如圖 3.2-2 所示，各項水資源利用概況分別說明如下。

(一) 湖庫

金門地區湖庫計有 17 座，總蓄水量 950 萬立方公尺，包括大金門瓊林以東地區之太湖、滎湖、田埔水庫、擎天水庫、山西水庫、金沙水庫、陽明湖、蘭湖水庫、瓊林水庫、金湖水庫與南莒湖等計 11 座湖庫，蓄水量共計 543 萬立方公尺；大金門西半島有

古崗湖及慈湖，蓄水量為 310 萬立方公尺；小金門地區現有蓮湖、菱湖、西湖與陵水湖等 4 座湖庫，蓄水量 97 萬立方公尺。金門地區各湖庫蓄水容量詳見表 3.2-1。

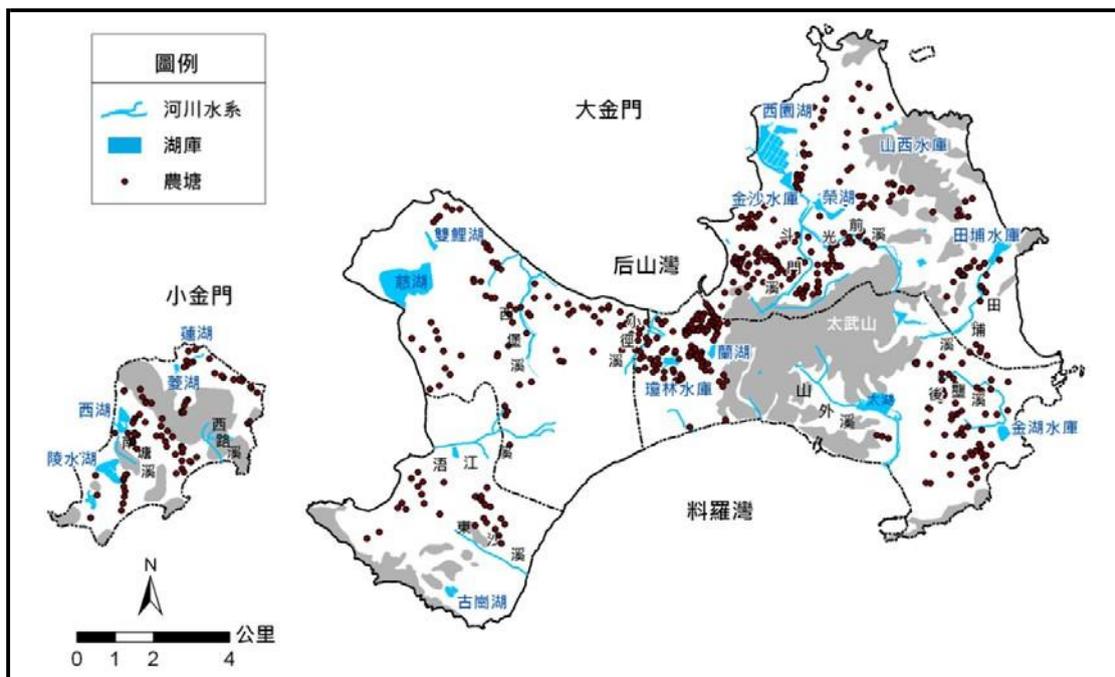


圖3.2-1 金門地區地面蓄水設施位置圖

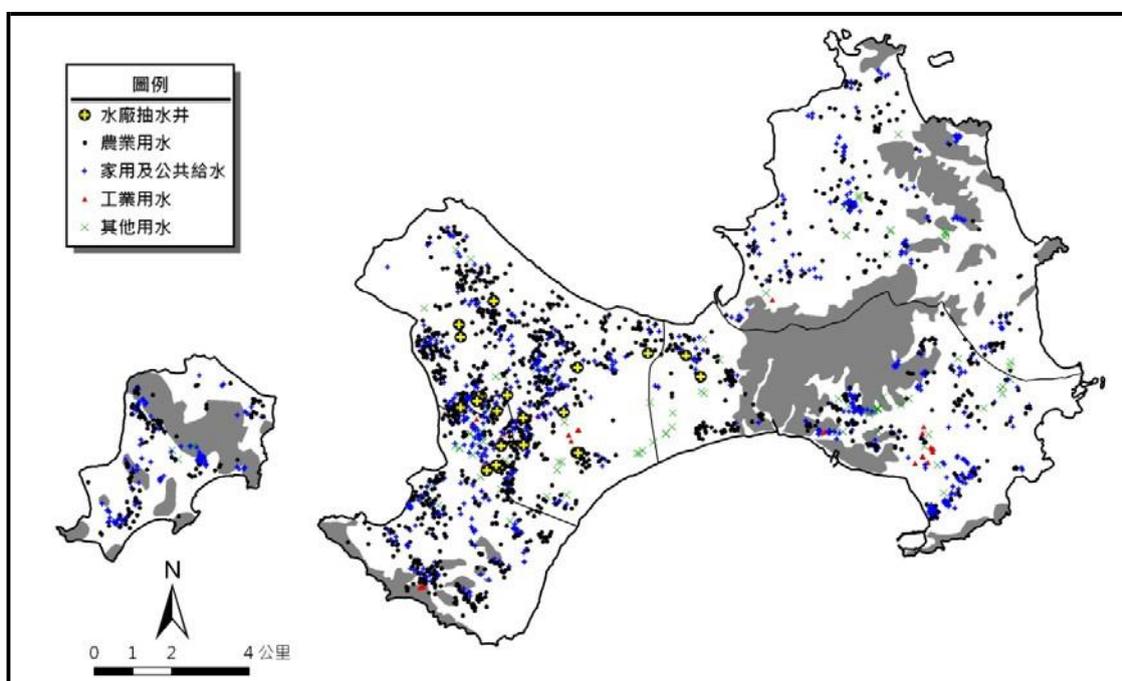


圖3.2-2 金門地區地下水井分布圖

表3.2-1 金門地區地面蓄水設施一覽表

位置	水利設施	水系	行政區	集水面積 (公頃)	蓄水容量 (m ³)	完工 (年)	使用標的
金東	太湖	山外溪	金湖鎮	741	1,835,000	56	公共給水 (太湖淨水場)
	陽明湖	田埔溪	金湖鎮	163	262,000	83	
	田埔水庫	田埔溪	金沙鎮	710	690,200	70	
	金湖水庫	—	金湖鎮	760	438,700	98	現階段支援農業用水，尚不支援公共給水
	榮湖	金沙溪	金沙鎮	230	452,000	63	公共給水 (榮湖淨水場)
	擎天水庫	金沙溪	金沙鎮	150	238,400	58	
	山西水庫	—	金沙鎮	84	220,000	86	
	金沙水庫	金沙溪	金沙鎮	593	570,000	66	
	蘭湖	—	金湖鎮	125	370,000	57	
	瓊林水庫	小徑溪	金湖鎮	153	308,700	71	養殖、灌溉
南莒湖	—	金沙鎮	33	45,000	—		
金西	古崗湖	—	金城鎮	100	100,000	—	觀光、遊憩
	慈湖	—	金寧鎮	550	3,000,000	59	養殖、觀光
小金門	西湖	—	烈嶼鄉	190	485,700	60	公共給水 (紅山淨水場)
	蓮湖	—	烈嶼鄉	112	85,400	59	
	菱湖	—	烈嶼鄉	37	90,000	59	
	陵水湖	—	烈嶼鄉	40	310,000	—	養殖

資料來源：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(2)」，104年12月

民國 103 年湖庫水約佔整體供水量 40%，而為增加湖庫蓄水量，自來水廠除利用截水系統收集雨水導入湖庫外，亦持續辦理各湖庫水庫浚深工作，以增加湖庫蓄水能力。各湖庫基本概況列述如后。

1、太湖

有效蓄水容量 168.9 萬立方公尺，集水面積 741 公頃，屬地勢平坦之人工湖庫，其原水主要供應太湖淨水場。

2、榮湖

有效蓄水容量 41.62 萬立方公尺，集水面積 230 公頃，原水主要供應榮湖淨水場。

3、田埔水庫

有效蓄水容量 67.79 萬立方公尺，集水面積 710 公頃，供水至太湖淨水場處理。

4、擎天水庫

位於斗門溪上游，主要匯集太武山西側之逕流，有效蓄水容量 23.34 萬立方公尺，集水面積 150 公頃，原水主要供應榮湖淨水場。

5、山西水庫

有效蓄水容量 20.6 萬立方公尺，集水面積 84 公頃，供水至榮湖淨水場處理。

6、金沙水庫

蓄水容量 50.26 萬立方公尺，集水面積 593 公頃，納入榮湖淨水場供水系統，並將溢流水在湖庫滿水後經榮湖導至蘭湖聯合運用。

7、陽明湖水庫

有效蓄水容量 30.8 萬立方公尺，集水面積 163 公頃，供水至太湖淨水場處理。

8、蘭湖

目前有效蓄水容量為 29.16 萬立方公尺，集水面積 125 公頃，納入榮湖淨水場處理。

9、瓊林水庫

有效蓄水容量 28.92 萬立方公尺，集水面積 153 公頃，屬榮湖淨水場系統。

10、金湖水庫

有效蓄水容量 35.69 萬立方公尺，集水面積 760 公頃，目

標每日增供水量 3,054 立方公尺；惟受氯鹽含量濃度變化之影響可供水量並不穩定，目前辦理相關改善工作，尚未全面供水。

11、西湖

分上、下西湖及東北側之土窰三庫區，有效蓄水容量 44.7 萬立方公尺，集水面積 190 公頃。

12、蓮湖

蓄水容量 7.9 萬噸，集水面積 112 公頃。

13、菱湖

蓄水容量 8.48 萬噸，集水面積 37 公頃。

(二) 農塘

依縣府之統計，金門地區有農業用農塘約 462 口，蓄水容量約 165 萬噸，平時蓄水供農友抽取灌溉利用，部分農塘承接污水廠再生水進行利用，此為金門農業用水之主要供水來源之一。

依據民國 102 年金門地區整體供水改善綱要計畫之粗估，農塘平均日供水量為 9,400 立方公尺/日，主要供給農業用水，農塘利用率約為 2.08。金門縣政府調查之農塘分布如表 3.2-2 所示。

表3.2-2 金門地區農塘分布表

鄉鎮別	農塘數量	蓄水量(m ³)
金城鎮	33	121,000
金沙鎮	85	276,000
金湖鎮	154	563,000
金寧鄉	150	548,000
烈嶼鄉	40	144,500
總計	462	1,652,500

資料來源：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(2)」，104 年 12 月。

(三) 區域排水與小型攔水堰

金門地區受先天地形條件影響，近年來可再利用之適當庫址難覓，考量大型蓄水設施興建不易，因此縣政府近年來針對有常流水之區域排水，以小型工程串聯附近之農塘與蓄水池，增加地表水之蓄存量。

金門地區公告區域排水共 39 條，其相關位置詳圖 3.2-3 所示。依據民國 99 年辦理之「金門地區水資源運用檢討及區域排水改善規劃」，規劃於白龍溪、蓮庵區排、山外溪、后壟溪、蘭湖區排、光前溪、斗門溪、西坑溪、浦邊區排、下埔下區排、西海路區排、古區區排、西湖區排、后按溪、湖尾溪及后盤等排水路增設攔蓄水設施，全數完成後約可增加蓄水 134,650 噸。



(四) 地下水

依據金門地區農業試驗所與中央氣象局觀測之氣象資料顯示，金門地區由於用水量大而地面水資源少，因此地下水開發甚早，然受限於地理位置與地質條件之影響，可供鑿井抽取地下水之區位並不多，地下水主要分布於大金門自瓊林以西之金西地區，因此金門自來水水源之深井多位於此區域，目前金門縣自來水廠地下水井計有 23 口，包含金東地區 3 口（瓊林地區），金西地區 20 口。

金門地區地下水除透過水廠抽水井供給公共給水與酒廠外，農業、家戶、旅館業者亦常自行鑿井抽水使用，民國 101 年金門縣政府辦理「金門地區地下水資源之管理與運用策略研究計畫」曾整理調查及推估金門地區民國 100 年水井約 2,520 口，其中 1,434 口為農業用水井。金門地區各鄉鎮地下水井數如表 3.2-3 所示，地下水井分布如圖 3.2-2 所示。

表 3.2-3 金門地區各鄉鎮地下水井分布

鄉鎮名	農業用水	家用及公共給水	工業用水	其他用水
金沙鎮	160	133 (0)	1	16
金城鎮	308	180 (4)	11	22
金湖鎮	266	253 (2)	19	37
金寧鄉	587	259 (17)	8	18
烈嶼鄉	113	123 (0)	-	6
合計	1,434	948 (23)	39	99
總計	2,520			

資料來源：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(2)」，104 年 12 月，家用及公共給水欄括弧內數值為水廠之水井數。

金門縣自來水廠設有金城、莒光、昔果山、西埔頭、瓊林 5 處供水站及東堡溝加壓站，自來水水源主要來自 23 口地下水井，民國 103 年地下水總供水量達 4,067,605 立方公尺，約佔年

度供水量之 58.43%，平均日抽水量達 11,144 立方公尺。

(五) 海水淡化

為紓解金門缺水環境及開發新興水資源利用方式，民國 90 年 7 月興建完成大金門海淡廠第 1 期工程，並於民國 93 年 3 月正式委外代操作產水。海淡廠設計產水量為每日 2,000 立方公尺，然因受限海域取水區位水質條件及設施操作條件，產水量變異性大，平均每日產水量僅為 300 立方公尺。

金門地區至目標年民國 110 年總用水量將提升至 6.11 萬 CMD，自來水廠乃於 106 年辦理「大金門海水淡化廠既有設施功能改善暨擴建」工程，並已於 107 年 8 月完成海水淡化廠擴建，日產水量將可提升至 4,000 立方公尺。

(六) 金門自大陸引水工程計畫

兩岸合作推動的金門自大陸引水計畫，兩岸海底佈管總長 16.05 公里，總經費 13.5 億元新台幣。水源起自福建省泉州山美水庫，由晉江系統導入龍湖水庫後，沿陸方興建 11 公里陸域專管導至金井入海，再銜接金門興建 16 公里海底管線，牽抵金沙田埔上岸。

該計畫自 2013 年 6 月 21 日，由海基、海協兩會達成「解決金門用水問題的共同意見」，2015 年達成水源、水質、水量品質等多項共識，由金門水廠與福建省供水公司完成水契約簽訂，水價為 9.86 元，每年依匯率及雙方物價指數等調整。該計畫已於 107 年 8 月 5 日完成通水典禮，每日可送水 1.5 萬噸（每 3 年增加 5 千噸），10 年後引水規模可提升至每日 3.4 萬噸，且保有擴充到每天 5.5 萬噸彈性空間。

表3.3-1 金門地區自來水給水水源別統計表

年份	湖庫		地下水		海淡廠		年總出水量 (m ³)
	年出水量(m ³)	%	年出水量(m ³)	%	年出水量(m ³)	%	
91	3,766,435	53.90	3,223,680	46.10	—	—	6,990,115
92	4,238,015	54.70	3,510,935	45.30	—	—	7,748,950
93	4,043,854	49.57	3,819,526	46.82	293,356	3.61	8,156,736
94	3,713,038	49.58	3,347,021	44.70	427,587	5.72	7,487,646
95	3,000,082	45.44	3,335,395	50.52	266,812	4.05	6,602,289
96	3,182,631	48.15	3,245,423	49.10	181,958	2.75	6,610,012
97	2,584,924	44.13	2,889,327	49.33	382,759	6.54	5,857,010
98	2,707,158	42.82	3,335,794	52.76	279,850	4.42	6,322,802
99	2,530,124	42.35	3,214,091	53.80	229,663	3.84	5,973,878
100	2,460,421	42.61	3,092,578	53.56	220,849	3.83	5,773,848
101	2,517,852	40.77	3,540,789	57.33	117,700	1.91	6,176,341
102	2,422,055	37.64	3,806,183	59.15	206,816	3.21	6,435,054
103	2,784,327	40.00	4,067,605	58.43	109,740	1.57	6,961,672
平均	3,073,147	45.87	3,417,565	51.01	199,349	3.69	6,633,903

資料來源：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(2)」，104年12月

(二) 供水系統

金門縣政府係於民國55年成立自來水廠，負責金門地區自來水事業之興辦與營運，截至民國103年之統計，供水人口普及率為95%，漏水率為19.10%（表3.3-2）。金門自來水廠已於民國103年開始辦理小區管線改善及測減漏作業，並同步進行管線維修汰換作業，漏水狀況應能逐步改善。

金門地區計有大金門榮湖、太湖及小金門紅山共3座淨水場，以及金城、莒光、昔果山、西埔頭及瓊林等5處供水站，並設置有加壓站及配水池，其位置如圖3.3-2所示。為加強金東與金西用水調度，金東金西間設有管線可從地面水較豐沛之金東送往金西，以降低金西地區地下水之抽取；另，自來水廠已於民國90年完成大小金門間海底管線(長10.8公里，管徑200毫米)及小金門后頭加壓站，由大金門金城高架配水池經海底管線及后頭加壓

站後，輸送水量至小金門供應公共給水，其設計輸水量為 2,000 立方公尺/日。

表3.3-2 金門地區自來水配水量及普及率統計表

年度	配水總量	每日配水量			售水總量	用水人數	用水普及率%	漏水率 %
		平均	最大	最小				
91	6,990,205	19,081	20,989	17,172	5,105,435	55,334	94.68	26.96
92	7,770,312	22,290	24,519	20,061	5,146,085	57,041	94.10	33.77
93	7,939,497	21,752	23,927	19,577	4,876,353	60,552	94.50	38.58
94	7,060,059	19,343	21,277	17,408	4,531,996	66,277	95.00	35.81
95	6,493,572	17,791	19,570	16,012	4,495,852	72,218	95.00	30.76
96	6,394,000	17,515	19,266	15,764	4,676,738	77,059	95.00	26.86
97	5,813,704	15,884	17,473	14,296	4,504,822	79,907	95.00	22.51
98	6,048,202	16,618	18,279	14,956	4,480,091	88,632	95.00	25.93
99	5,647,112	15,472	17,019	13,925	4,527,236	91,985	95.00	19.83
100	5,392,652	14,774	16,251	13,297	4,717,911	98,153	95.00	12.51
101	5,547,943	15,158	16,674	13,642	4,900,375	106,878	95.00	11.67
102	6,090,815	16,687	18,356	15,018	5,128,361	114,054	95.00	15.80
103	6,774,800	18,561	20,417	16,705	5,455,882	120,698	95.00	19.10

資料來源：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(2)」，104 年 12 月

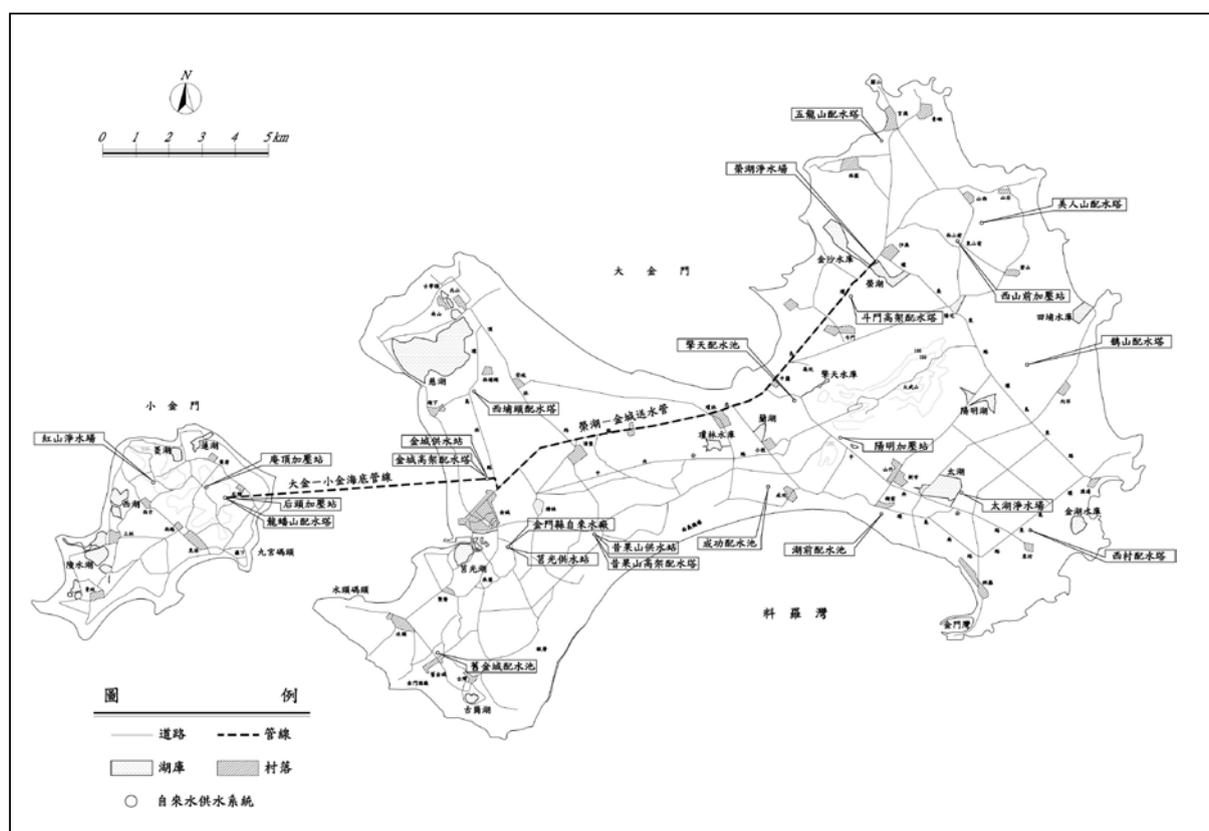


圖3.3-2 金門地區自來水供水系統位置

四、污水處理及再生水利用

(一) 污水處理廠現況

金門地區設有五處污水處理廠，分別為金城水資源回收中心（金城鎮）、太湖水資源回收中心（金湖鎮）、榮湖水資源回收中心（金沙鎮）、東林水資源回收中心（烈嶼鄉），以及擎天水資源回收中心（國家公園範圍內），目前除了擎天水資源回收中心委外代操作外，其餘均由金門自來水廠負責操作維護作業。各水資源回收中心位置及概要詳圖 3.4-1，各年度平均日污水處理量整理如表 3.4-1。

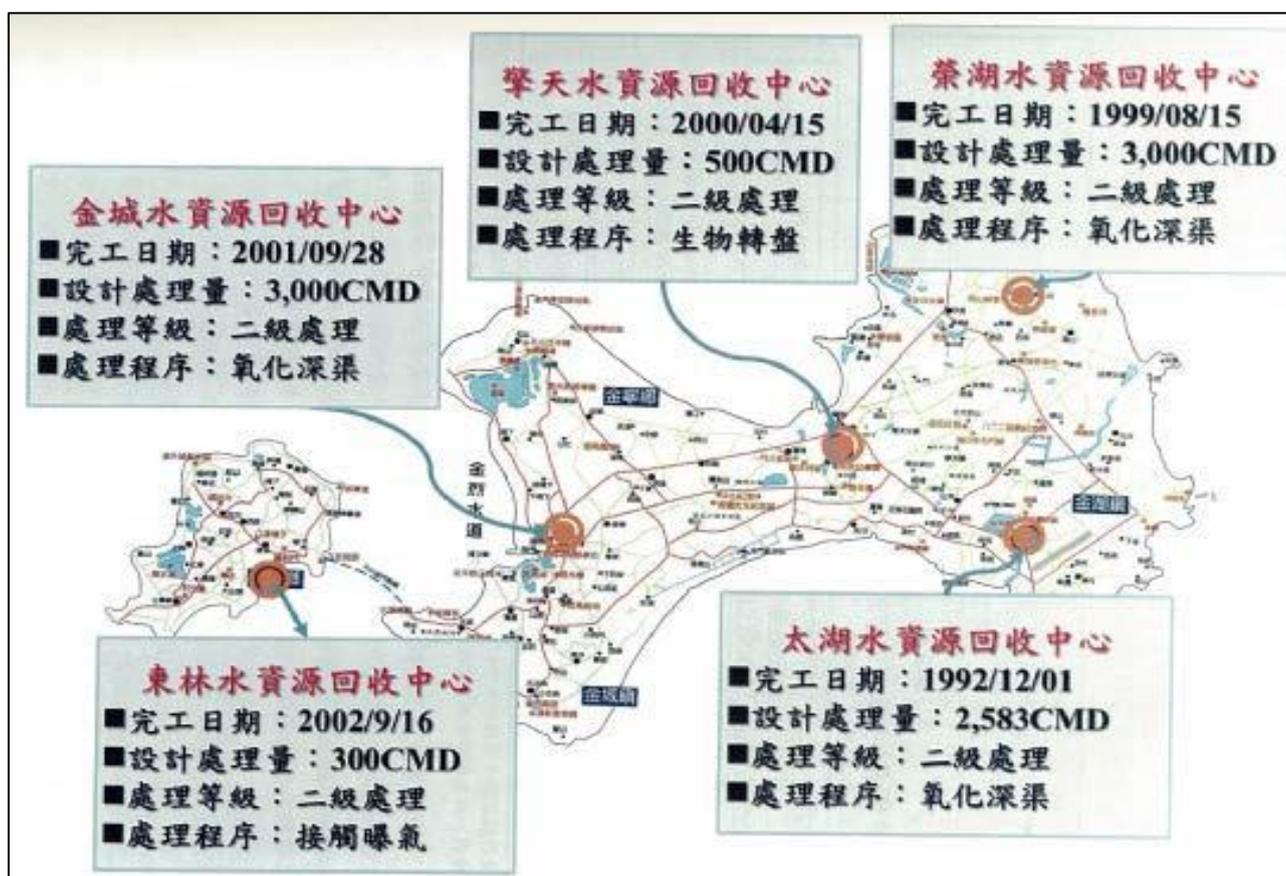


圖3.4-1 金門地區各水資源回收中心概要示意圖

(二) 再生水利用計畫

公共水資源回收中心放流水具有水量穩定之優點，若能針對各類用水所需水質要求加以處理後規劃利用，不僅可以達到生活污水零排放目標，亦可以補充次級用水需求，進而降低飲用水取水競爭。

表3.4-1 金門地區污水處理廠概況表

年度	金城		太湖		榮湖		東林		擎天	
	進流量 (CMD)	放流量 (CMD)	進流量 (CMD)	放流量 (CMD)	進流量 (CMD)	放流量 (CMD)	進流量 (CMD)	放流量 (CMD)	進流量 (CMD)	放流量 (CMD)
102年	5,023	4,369	1,735	1,615	677	544	296	266	160	154
103年	4,014	3,468	1,774	1,794	754	601	313	334	172	161
104年	3,113	2,783	2,147	2,156	741	686	257	229	129	116
105年	3,242	2,740	3,116	2,526	1,104	894	424	361	161	151
106年	2,256	1,788	1,986	1,859	614	535	379	336	143	135
設計處理 污水量 (CMD)	現況 3,000 2,000 (第二期)	全期 5,000	現況 2,583 1,200 (第二期)	全期 3,700	現況 3,000 1,500 (第二期)	全期 4,500	現況 300 600 (第二期)	全期 900	現況 500	全期 500

資料來源：金門縣政府，「金門縣特定區污水下水道系統第四期實施計畫」，107年7月。

目前擎天、榮湖放流水均再利用，榮湖廠全數放流至榮湖人工濕地，目前已無可利用量；太湖放流水亦部分供應附近林業使用，而金城、東林廠之放流水則可供再生利用。

為妥善利用金城水資源回收中心之放流水，金門縣政府民國102年核定「金門縣金城水資源回收中心再生水利用評估」，以金城水資源回收中心處理後之放流水為水源，作為農塘蓄水、環境用水及景觀湖泊補注用水之補充水源。

金城水資源回收中心設計處理水量約 5,000 立方公尺/日，經評估各項再生水利用方案後，每日供水量為 4,540 立方公尺/日，工程已於民國 104 年 7 月開始施作。

五、金門地區水環境資料評析

綜合金門地區水環境資料之評析，在面對氣候變遷挑戰，同時

為兼顧防洪、水資源及水環境等需求等考量下，建議金門縣政府在研提相關水環境建設計畫，針對「水與發展」、「水與安全」及「水與環境」三大建設主軸時，可朝下列方向考量，以營造不缺水、不淹水、喝好水及親近水的優質水環境。

(一) 水與發展方面

水與發展的目標在維持金門地區供水穩定，促進地方繁榮及永續發展。由於金門自大陸引水工程已完工通水，加上原有的湖庫水、地下水、海水淡化廠，金門地區已能維持供水穩定，並促進地方繁榮及永續發展，因此暫無須研提新水環境建設計畫。

(二) 水與安全方面

水與安全攸關人民生命財產，應列為重點持續辦理。建議配合「縣市管河川及區域排水整體改善計畫」，持續辦理金門易淹水區域排水整治工程，以降低地區淹水風險，減少水災衝擊，保障人民生命財產安全。

(三) 水與環境方面

在水與環境部分，由於金門地區生態資源豐富，建議透過跨局處協調整合，集中縣府行政資源以整體性及系統性方式，辦理下列計畫：

- 1、辦理河川、湖泊、水體、港口及海岸環境營造計畫。藉由營造自然豐富親水空間與生態棲地，恢復水岸生命力及永續水環境。
- 2、辦理污水處理及回用計畫。透過污水處理設施之設置，達到污水截流、放流水補注、水源淨化之效果。

第肆章 金門縣相關水環境建設計畫研擬、評核、 提報與核定之整合

金門縣政府本年度相關水環境建設計畫著重在「水與安全」、「水與環境」兩大類，其中去(106)年度已完成第一批次計畫研擬、評核、提報與核定，以及第二批次計畫研擬、評核、提報作業；本年度則完成第二批次計畫水利署核定作業，相關內容整合與整理如下：

一、第一批次提報與核定計畫彙整

(一) 「水與環境」

金門縣政府於第一批次共提報六項「水與環境」建設計畫(表4.1-1)，共核定3案，經核定之計畫內容分述如下：

表4.1-1 「水與環境」第一批次提報與核定計畫

優先順序	縣市別	鄉鎮市區	整體計畫名稱	分項工程名稱	主要工作項目	對應部會	工程經費 (單位：千元)	預計辦理期程
1	金門縣	烈嶼鄉	烈嶼清遠湖水環境改善計畫	烈嶼清遠湖水環境改善工程(第一期)	步道與植栽綠美化、水岸營造、親水觀景平台、景觀拱橋	內政部營建署、交通部觀光局	27,300	106/08-107/12
				烈嶼清遠湖水環境改善工程(第二期)	步道與植栽綠美化、水岸營造、親水觀景平台、景觀拱橋	內政部營建署、交通部觀光局	-	-
				烈嶼清遠湖水環境改善工程(第三期)	步道與植栽綠美化、水岸營造、親水觀景平台、景觀拱橋	內政部營建署、交通部觀光局	-	-
2	金門縣	金沙鎮	金沙溪流域水環境改善計畫	金沙溪流域水環境改善工程(第一期)	親水步道、生態護岸、休憩平台與植生綠美化	經濟部水利署	31,200	106/10-107/12
				金沙溪流域水環境改善工程(第二期-第三期)	親水步道、生態護岸、休憩平台與植生綠美化	經濟部水利署	-	-
				金沙溪流域水環境改善工程(第四期-第五期)	親水步道、生態護岸、休憩平台與植生綠美化	經濟部水利署	-	-
3	金門縣	金城鎮	浚仔溝流域水岸環境營造計畫	浚仔溝流域水岸環境營造工程	親水環境構建、生態護岸改善、景點人行道串聯	經濟部水利署	42,900	106/8-107/12
4	金門縣	金湖鎮	后豐溪水環境改善計畫	后豐溪水環境改善工程一期	生態護岸改善、渠底透水改善、農塘環境保護	經濟部水利署	50,000	106/8-107/12
				后豐溪水環境改善工程二期	生態護岸改善、渠底透水改善、農塘環境保護	經濟部水利署	144,952	108/1-109/12
5	金門縣	金城鎮	古崗區排水環境改善	古崗區排水環境改善工程	生態護岸改善、渠底透水改善、生態池	經濟部水利署	15,000	106/8-107/12
6	金門縣	金寧鄉	后湖區排水環境改善計畫	后湖區排水環境改善工程(第一期)	生態護岸綠美化、河床整治、自行車道	經濟部水利署	40,000	106/7-107/9
				后湖區排水環境改善工程(第一期)	生態護岸綠美化、河床整治、自行車道	經濟部水利署	40,000	107/10-108/8
合計							391,352	

1、烈嶼清遠湖水環境改善計畫

(1) 工程內容：清遠湖溼地生態區、海濱自行車道系統、野遊露營區、L18 據點水域遊憩區、軍旅體驗區-貴山營區、軍旅體驗區-沙溪堡據點。

(2) 總經費需求：27,300 千元（烈嶼清遠湖水環境改善-第一期）。

(3) 預計完成期限：107 年11 月。

(4) 預期效益

A、改善清遠湖水岸周邊環境，提供民眾優質的水岸空間。

B、結合西南海岸濱海遊憩環境空間整體規劃，營造優質休憩環境。

C、強化清遠湖水資源觀光發展實力，提昇地方競爭優勢。

(5) 工程地點：圖4.1-1（X 座標：171164 Y 座標：2701333）。



圖4.1-1 烈嶼清遠湖水環境改善計畫位置及範圍

2、金沙河流域水環境改善計畫

(1) 工程內容：沿岸親水步道、護岸整治、休憩平台六處、治理工程改善、多層次綠籬。

(2) 總經費需求：31,200 千元(金沙河流域水環境改善-第一期)。

- (3) 預計完成期限：107 年11 月。
- (4) 預期效益：解決區域淹水問題，並串聯上、下游步道及自行車道，將帶動金門地方觀光事業，增加地方稅收。
- (5) 工程地點：圖 4.1-2（金沙鎮汶沙、光前里）。

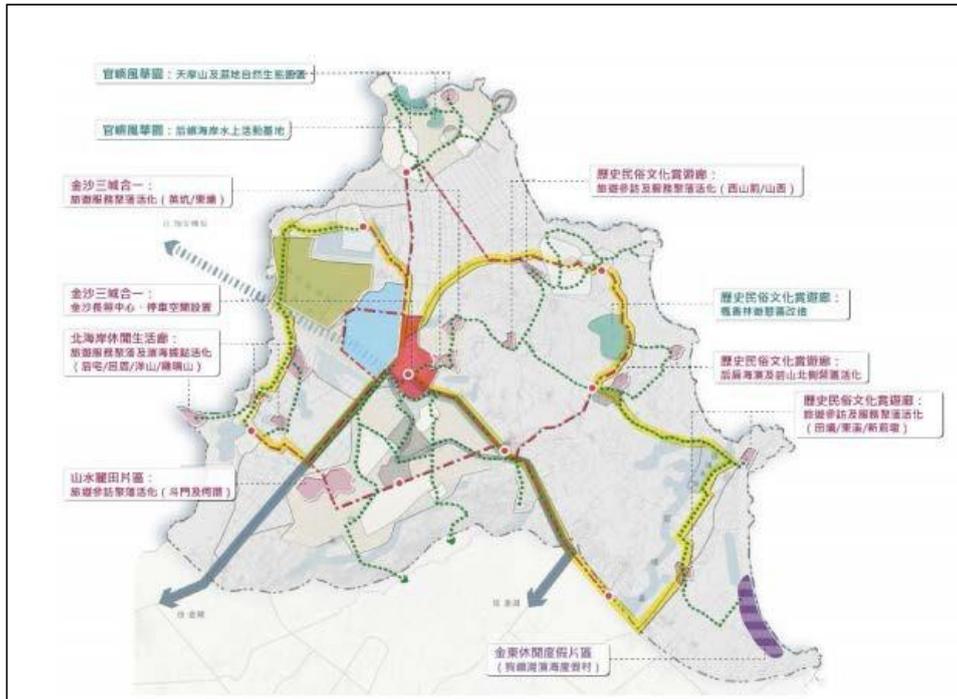


圖4.1-2 金沙溪流流域水環境改善計畫位置及範圍

3、浚仔溝流域水岸環境營造計畫

- (1) 工程內容：改善水岸環境營造親水與休閒空間、以古官道路線為主軸改善並串聯各景點提供尋幽訪古的旅遊動線、改善各區域損壞護岸，維護區排功能與岸邊道路安全。
- (2) 總經費需求：42,900 千元。
- (3) 預計完成期限：107 年12 月。
- (4) 預期效益：強化地方文化、提升觀光發展資源、改善老舊排水系統。
- (5) 工程地點：圖 4.1-3（金城鎮賢庵里）。



圖4.1-3 浚仔溝流域水岸環境營造計畫位置及範圍

(二) 「水與安全」

金門縣政府於第一批次共提報五項「水與安全」建設計畫（表4.1-2），共核定2案，經核定之計畫內容分述如下：

表 4.1-2 「水與安全」第一批次提報與核定計畫

優先順序	中央主管機關	類別	鄉鎮	水系名稱	工程名稱	工程內容	總經費需求(千元)	(106-107年)經費(千元)	(108年以後)經費(千元)
1	經濟部	其他排水	金寧鄉	安岐排水	金寧鄉安岐排水分洪截流工程	排水路改善2,161公尺、中小型版橋改建4處	100,000	50,000	50,000
2	經濟部	其他排水	金沙鎮	金沙溪農田排水	金沙溪周邊農田排水改善工程	既有渠道全面雜草清除與檢修5,560公尺、現有明渠分隔320公尺、新作排水側溝1,140公尺	30,000	30,000	
3	經濟部	區域排水	金湖鎮	后壠溪	金湖鎮后壠溪排水改善工程	新作漿砌塊石渠道600公尺	10,800	10,800	
4	經濟部	區域排水及其他排水	烈嶼鄉	區域排水系統	烈嶼鄉西湖上游區域排水改善工程	區域排水改善、農田排水改善、取水灌溉農塘改善、安全防護設施	45,000	15,000	30,000
5	經濟部	其他排水	金寧鄉	安岐其他排水	金寧鄉安岐農田排水改善工程	既有渠道全面雜草清除900公尺、現有渠道全面檢視修護900公尺、新作漿砌塊石渠道130公尺、新作排水暗渠2,500公尺	16,000	16,000	
合計							201,800	121,800	80,000

1、金寧鄉安岐排水分洪截流工程

- (1) 工程內容：排水路改善 2,161 公尺、中小型版橋改建 4 處。
- (2) 總經費需求：100,000 千元。
- (3) 預計完成期限：108 年12 月。

(4) 預估改善淹水面積：37 公頃。

(5) 工程地點：圖4.1-4 (X 座標：181374 Y 座標：2706815)

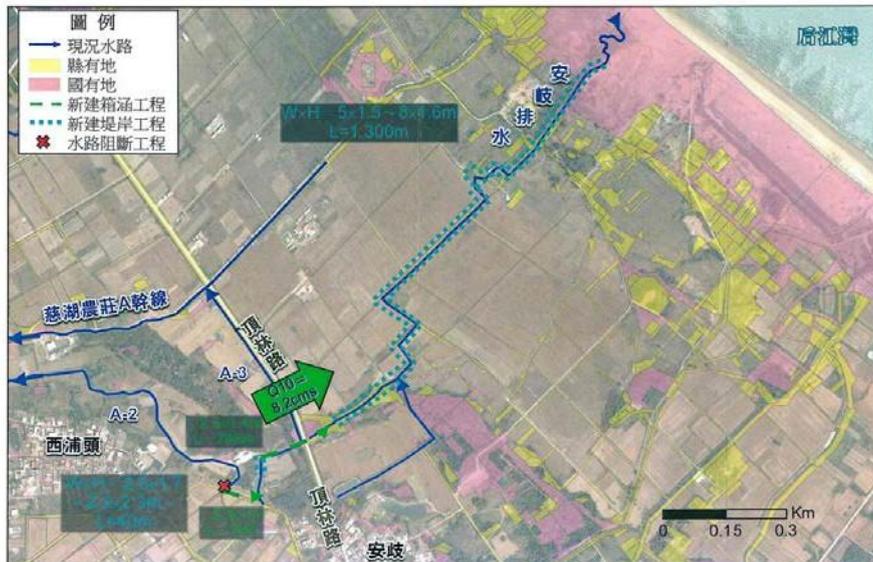


圖4.1-4 安岐排水分洪截流工程地點

2、金沙溪周邊農田排水改善工程

(1) 工程內容：既有渠道全面雜草清除與檢修 5,560 公尺、現有明渠分隔 320 公尺、新作排水側溝 1,140 公尺。

(2) 總經費需求：30,000 千元。

(3) 預計完成期限：108 年4 月。

(4) 預估改善淹水面積：65 公頃。

(5) 工程地點：圖4.1-5 (X 座標：189583 Y 座標：2709185)

二、第二批次提報與核定計畫彙整

(一) 「水與環境」

金門縣政府於第二批次共提報四項「水與環境」建設計畫(表 4.2-1)，共核定 3 案，經核定之計畫內容分述如下：

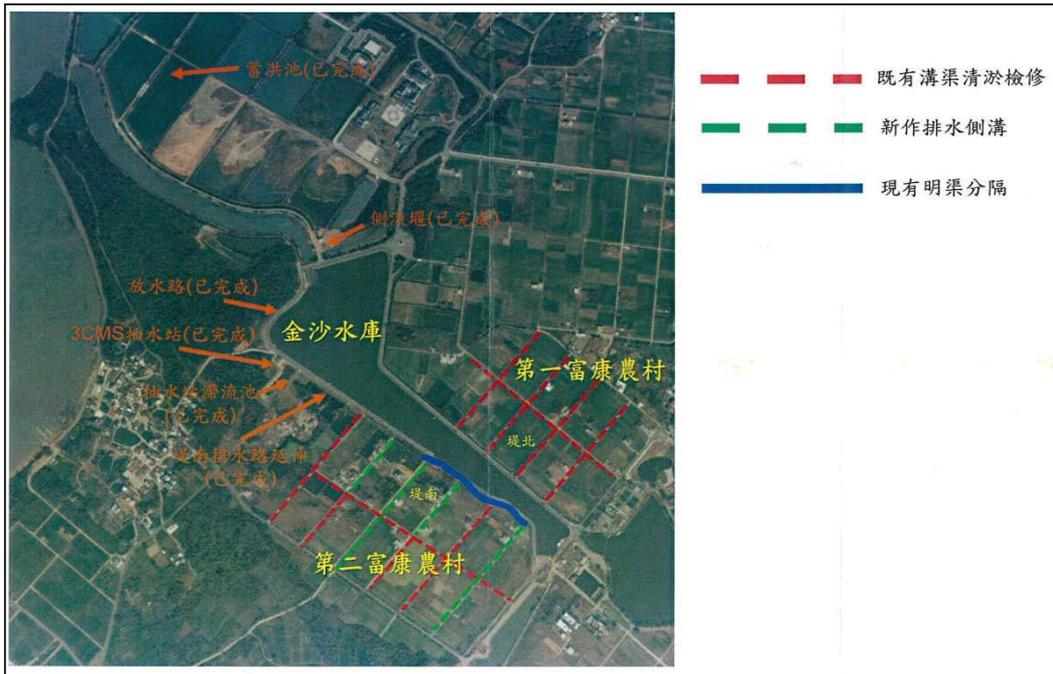


圖4.1-5 金沙溪周邊農田排水改善工程地點

1、金門縣新湖漁港水環境改善計畫

- (1) 工程內容：老舊閒置加工廠改造為漁業文化館工程、閒置大樓 1F 魚市場改造為水產直銷市場工程、親水海岸及步道整建工程、擴大景區及聯外道路周邊環境改善工程、水岸觀光休閒泊區工程。
- (2) 總經費需求：183000 千元。
- (3) 預計完成期限：109 年6 月。
- (4) 預期效益：提升漁業朝向觀光休憩發展之空間、促進觀光人口、永續經營之具體效益。
- (5) 工程地點：圖 4.2-1（金湖鎮新湖漁港）。

表4.2-1 「水與環境」第二批次提報與核定計畫

優先順序	縣市別	鄉鎮市區	整體計畫名稱	分項工程名稱	主要工作項目	對應部會	工程經費 (單位：千元)	預計辦理期程
1	金門縣	金湖鎮	金門縣新湖漁港水環境改善計畫	觀光展銷及漁業文化環境改造工程	1、老舊閒置加工廠改造為漁業文化館工程 2、閒置大樓1F漁市場改造為水產直銷市場工程	農委會漁業署	31,000	107/01-109/06
				親水海岸及步道整建工程	1、港東海堤沙灘營造親水海岸 2、兩側防波堤空間再利用，整建為漫步、觀賞區	農委會漁業署	20,000	107/01-109/06
				擴大景區及連外道路周邊環境改善工程	1、闢建鄰近小艇坑道連絡步道及周邊綠美化設施改善 2、漁港入口兩側對外連絡步道規劃整建	農委會漁業署	52,000	107/01-109/06
				水岸觀光休閒泊區工程	1、碼頭工程 2、泊地及航道浚挖工程 3、新生地回填工程 4、陸上照明及道路工程	農委會漁業署	80,000	107/01-109/06
2	金門縣	金寧鄉	古寧頭水資源回收中心改善計畫	水資源回收中心及再生園區工程	1、土建工程 2、機械設備工程 3、儀控工程 4、操作機房工程 5、輸水管工程 6、生態(含環境教育)及景觀工程 7、建築裝修工程 8、既有污水處理設備及管線整理改善 9、導覽介紹之電腦、投影、影音等硬體及軟體相關設備	內政部營建署	45,000	106/11-109/03
3	金門縣	金沙鎮	金沙溪流域水環境改善計畫	金沙溪流域水環境改善工程(第一期)(已核定)	1、親水步道 2、生態護岸 3、休憩平台與植生綠美化	經濟部水利署	40,000	106/10-107/12
				金沙溪流域水環境改善工程(第二期)	1、親水步道 2、生態護岸 3、休憩平台與植生綠美化	經濟部水利署	64,705	107/01-109/12
				金沙溪流域水環境改善工程(第三期)	1、親水步道 2、生態護岸 3、休憩平台與植生綠美化	經濟部水利署	71,483	108/01-109/12
				金沙溪流域水環境改善工程(第四期)	1、親水步道 2、生態護岸 3、休憩平台與植生綠美化	經濟部水利署	49,232	110/01-
4	金門縣	金湖鎮	金門縣復國墩漁港水環境改善計畫	劃設海洋漁業資源復育區工程	1、田字礁製作及拋放 2、十字保護礁製作及拋放 3、15噸型藻礁製作及拋放 4、浮棚式蚵架	農委會漁業署	40,000	107/01-109/06
				構建港區親水護岸區工程	1、護岸工程 2、挖填方工程 3、海洋親水場域建構	農委會漁業署	53,000	107/01-109/06
				營造港區親水環境工程	1、港區入口廣場整建及綠美化工程 2、親水步道連結暨海洋教育展示工程 3、復育區周邊環境設施改善及綠美化工程	農委會漁業署	52,000	107/01-109/06
合計							598,420	



圖4.2-1 金門縣新湖漁港水環境改善計畫位置及範圍

2、古寧頭水資源回收中心改善計畫

- (1) 工程內容：水資源回收中心及再生園區工程(含土建、機械設備、儀控、操作機房、輸水管、生態景觀等工程以及汙水處理設備改善、導覽介紹之電腦及軟體等相關設備)。
- (2) 總經費需求：45,000 千元。
- (3) 預計完成期限：109 年3 月。
- (4) 預期效益：有助於水源淨化與提供回收再利用之放流水、營造縣民與遊客造訪之優質水環境、舉辦學生環境教育活動。
- (5) 工程地點：圖 4.2-2 (金寧鄉古寧村)。



圖4.2-2 古寧頭水資源回收中心改善計畫位置及範圍

3、金門縣復國墩漁港水環境改善計畫

- (1) 工程內容：劃設海洋漁業資源復育工程、建構港區親水護岸工程、營造港區親水環境工程(含步道、休憩設施等劃設整建)。
- (2) 總經費需求：145,000 千元。
- (3) 預計完成期限：109 年6 月。
- (4) 預期效益：提升漁業朝向觀光休憩發展之空間、促進觀光人口、永續經營之具體效益。
- (5) 工程地點：圖 4.2-3 (金沙鎮復國墩漁港)。

(二) 「水與安全」

金門縣政府於第二批次共提報三項「水與安全」建設計畫(表 4.2-2)，共核定三項，核定計畫內容分述如下：



圖4.2-3 金門縣復國墩漁港水環境改善計畫位置及範圍

表4.2-2 「水與安全」第二批次提報與核定計畫

優先順序	中央主管機關	類別	鄉鎮市	水系名稱	工程名稱	工程內容	總經費需求(千元)	106年~107年	108年以後
1	經濟部	其他排水	烈嶼鄉	中墩排水	烈嶼鄉中墩排水工程	排水路改善150公尺、增設沉水式抽水機2台、集水井改建一座及閘門更新2座	8,000	4,000	4,000
2	經濟部	區域排水	金寧鄉	湖下區排	金門地區湖下區排工程	排水路改善243公尺，堤頂道路修復(寬7公尺)長243公尺。	50,000	25,000	25,000
3	經濟部	區域排水	金湖鎮	后壁溪	后壁溪排水工程	新作漿砌塊石渠道:600M	15,000	7,500	7,500
合計							73,000	36,500	36,500

1、烈嶼鄉中墩排水工程

- (1) 工程內容：排水路改善 150 公尺、增設沉水式抽水機 2 台、集水井改建一座及閘門更新 2 座。
- (2) 總經費需求：8,000 千元。
- (3) 預計完成期限：108 年 7 月。
- (4) 工程地點（圖 4.2-4）



圖4.2-4 中墩排水工程地點

2、金門地區湖下區排工程

- (1) 工程內容：排水路改善 243 公尺，堤頂道路修復(寬7公尺)長243公尺。
- (2) 總經費需求：50,000 千元。
- (3) 預計完成期限：108 年 9 月。
- (4) 工程地點（圖 4.2-5）



圖4.2-5 湖下區排工程地點

3、后壟溪排水工程

- (1) 工程內容：新作漿砌塊石渠道 600 公尺。
- (2) 總經費需求：15,000 千元。
- (3) 預計完成期限：108 年6 月。
- (4) 工程地點（圖 4.2-6）

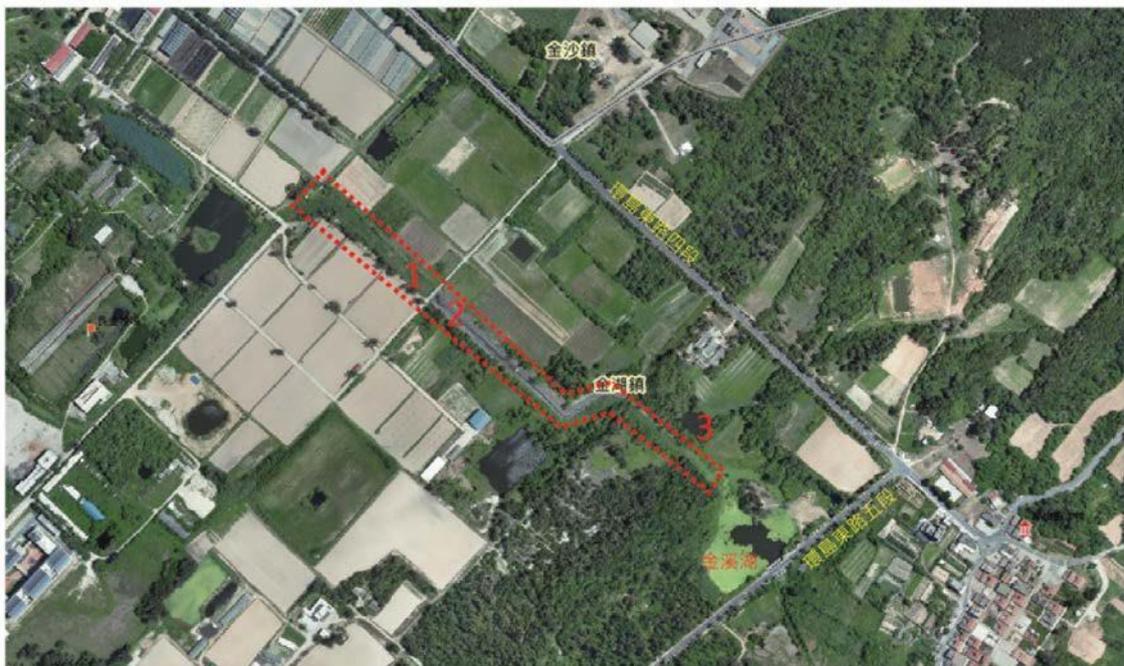


圖4.2-6 后壟溪排水工程地點

三、工作計畫書研擬

提報水環境建設計畫必須研擬各相關提報計畫之工作計畫書，主要內容包括：

- (一) 整體計畫位置及範圍
- (二) 現況環境概述
- (三) 前置作業辦理進度
- (四) 工程概要
- (五) 計畫經費
- (六) 計畫期程
- (七) 預期成果及後續維護管理計畫
- (八) 其他事項
- (九) 附錄（包括計畫提報檢討會議紀錄、自主檢查表、水利工程生態檢核自評表、計畫評分表，以及計畫評分表補充說明）

金門縣政府之前所提報水環境建設計畫各相關計畫之工作計畫書整理如附錄一、附錄二。

四、計畫評核作業

提報水環境建設計畫相關的評核重點整理如下：

(一) 水利署相關規定及注意事項

1、以水岸環境作整體規劃考量辦理營造

選擇已完成防洪、禦潮工程或無安全之虞水岸空間區段，將水岸週遭環境之地景、文化、特色作完整規劃考量，同時將水質改善列為重點，整體推動水域環境營造、污水截流、下水道改善、放流水補注、水質淨化、滯洪池生態地景、植栽美化

及污水處理設施等。

2、統合各部會資源能量，並採評核機制

- (1) 計畫須將相關之內政部、交通部、行政院環境保護署、行政院農業委員會及經濟部均納入，採跨部會協調整合，對齊資源，共同辦理之策略。
- (2) 計畫採評核機制評比，因此由各縣市政府先自我評比，再與其他縣市計畫評比，擇規劃最完善，效益最大，民眾認可者，優先納入。

3、主要工作項目：行政院藉由「評核機制」補助地方政府申請辦理水環境營造計畫，於下列工作項目個案計畫需求納入計畫辦理，以達到「營造水岸融合，提升環境優化」目標。

(1) 水岸環境營造

於已完成防洪、禦潮或無安全之虞水岸空間區域營造生態多樣化綠意之親水環境，營造水岸融合之優化環境。

(2) 水岸周邊水質改善、污水截流及下水道改善

對於水質不佳的支流排水，鄰近有既有或短期內可完成之污水下水道管線，且下游水資源回收中心容量足夠者，優先興建污水截流及辦理下水道系統之提升與改善，或者礫間淨化等水質改善設施。

(3) 水岸環境改善結合周邊環境營造

將水域空間與綠地，結合周遭之濕地、公園、綠道、運動場、文化場館及歷史建物，作系統性、連續性之連結，成為具生態、自然、休閒、教育及文化展現之空間與功能。

(4) 水岸遊憩據點特色地景營造

以整體系統辦理地景改善、遊憩路網串連及遊憩設施等，營造水岸環境遊憩據點特色地景。

(5) 野溪、農田排水、漁業環境營造

野溪、農田排水、漁業環境改善，營造親水環境，美化整體地景。

(二) 亮點計畫自我評核、優先順序研擬與計畫複核確認

水利署對於亮點計畫的評核重點包括：「營運管理計畫完整者」、「地方政府發展重點區域」、「具生態復育及生態棲地營造功能者」、「水質良好或計畫改善者」、「民眾認同度」、「是否減少人工鋪面之採用」及「與前瞻基礎建設計畫內其它計畫配合者」等。

為利於優先順序研擬，縣府所有提報計畫都已依水利署規定進行自主查核，查核重點為：「整體計畫」、「整體計畫書格式」、「整體計畫位置及範圍」、「現況環境概述」、「前置作業辦理進度」、「整體計畫願景」、「分項工程項目」、「計畫經費需求」、「預定計畫期程」、「預期成果」、「府內審查會議對本計畫之建議」、「附錄」等，其內容整理於附錄一、附錄二。

(三) 提案作業之整合與溝通協調

金門縣政府相關計畫之提案除了需符合水利署相關規定外，內部之整合與溝通協調作業計有：

- 1、整合(1)地方需求、(2)計畫整體效益、(3)生態檢核成果，以及(4)當地NGO生態團體的意見，透過說明會、拜會等方式，減少計畫後續推動阻力。
- 2、建立跨局處溝通聯繫平台，在第一時間達到資料分享與溝通聯繫之目的。

五、核定計畫執行進度

目前金門縣政府「水環境建設計畫」中已核定計畫施工中之進度如下：

(一) 烈嶼清遠湖水環境改善(第一期)

- 1、 工期：本案於107年2月9日開工，已於108年3月11日完工。本工程履約期限至108年3月11日，經竣工查驗不同意竣工，後於108年3月22日申報完竣，108年3月28日同意竣工，108年4月15日辦理初驗。目前承商初驗缺失改善中，預定108年5月15日初驗缺失複驗，108年5月20日正式驗收。
- 2、 進度：預定進度100%，實際進度100%。

(二) 金沙河流域水環境改善(第一期)

- 1、 工期：施工品質計畫書於106年2月21日核定，107年2月23日申報開工，預定107年11月9日完工，工期260日曆天，期間因農民需土媒合及天候影響主要徑工程，經核准免計工期107日曆天，第一次變更設計核准展延工期140.5日曆天，經修正工期為507.5日曆天，預定108年7月24日完工。
- 2、 進度：至108年4月28日止，預定進度59.61%，實際進度61.16%，目前依約執行中。

(三) 浚仔溝流域水環境營造

- 1、 工期：107年1月15日開工，修正為108年5月20日完工。
- 2、 進度：預定進度為88.1%，實際進度為93.7%。

(四) 金寧鄉安岐排水分洪截流工程

- 1、 工期：本案已於107年11月27日決標，108年2月20日開工，預定完工日為109年3月11日
- 2、 進度：預定進度6%，實際進度7%，刻正施作土方載運及既有塊石牆拆除工項。

(五) 金沙溪周邊農田排水改善工程

- 1、 工期：本案開工日期為107年8月16日，預定108年6月5日完工。
- 2、 進度：截至108年4月14日，預定進度83.48%，實際進度

74.45%。

(六) 金門地區湖下區排工程

- 1、 進度：本案已於107年11月22日決標，開工日期為108年2月20日，預定109年2月10日竣工。
- 2、 進度：預定進度10%，實際進度10%。

(七) 烈嶼鄉中墩排水工程

- 1、 工期：本案已於108.01.11日決標，108.03.15開工，預定108年7月27日完工。
- 2、 進度：預定進度2.73%，實際進度0.1%，現正材料送審中。

(八) 后壟溪排水工程

- 1、 工期：本案開工日期為107年12月20日，預定108年8月23日完工。
- 2、 進度：預定進度30%、實際進度23%。

(九) 古寧頭水資源回收中心改善計畫

古寧頭水資源回收中心案，因於108年1月21日前未能決標，目前已暫緩辦理。

(十) 金門縣新湖漁港水環境改善/復國墩漁港水環境改善計畫

2項工程開工各約2個月，剛開始大多屬備料階段，所以施工進度各僅約2%左右。

第五章 生態檢核與水質採樣作業

本章先整理說明生態檢核機制，包括國內生態檢核發展沿革、生態檢核執行成果、水庫集水區工程生態檢核概要，以及常見的生態議題、工程影響與改善策略；同時整理已發包之工程計畫棲地生態評估及環境與生態保護檢核，以及亮點計畫區域之生態調查作業及棲地改善與復育措施等成果。

一、生態檢核機制

(一) 生態檢核發展沿革與執行成果

生態檢核之發展，最早可追溯至行政院公共工程委員會辦理道路工程、本土化水域生態工程、人工溼地建置等生態工程相關研究，提出生態融入工程的程度及表單開始。之後推廣至水庫集水區的工程生態檢核，則源自水利署將生態檢核概念導入水庫集水區保育治理工程，除整合生態工程之設計概念，更納入生態專業評估、民眾參與及資訊公開等程序。

經過多年的發展，目前生態檢核的操作流程、評估技術、策略發展已日益精進漸趨成熟，且由多個單位採納進行工程環境友善及衝擊減輕工作。國內水庫集水區辦理生態檢核之推廣歷程如圖 5.1-1，依據不同時間點，其發展簡要整理如下：

1、民國 96 年～104 年

水土保持局於石門水庫集水區整治計畫與穩定南部區域供水計畫持續執行生態檢核作業，其成效說明如下：

(1) 曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫

水土保持局自民國 100 年度起在「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫」中延續石門整治計畫經驗，發展曾文南化烏山頭水庫生態檢核機制，且根據「曾

文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫」第 4 次工作分組會議決議，各單位辦理新建工程時原則均請辦理生態檢核。

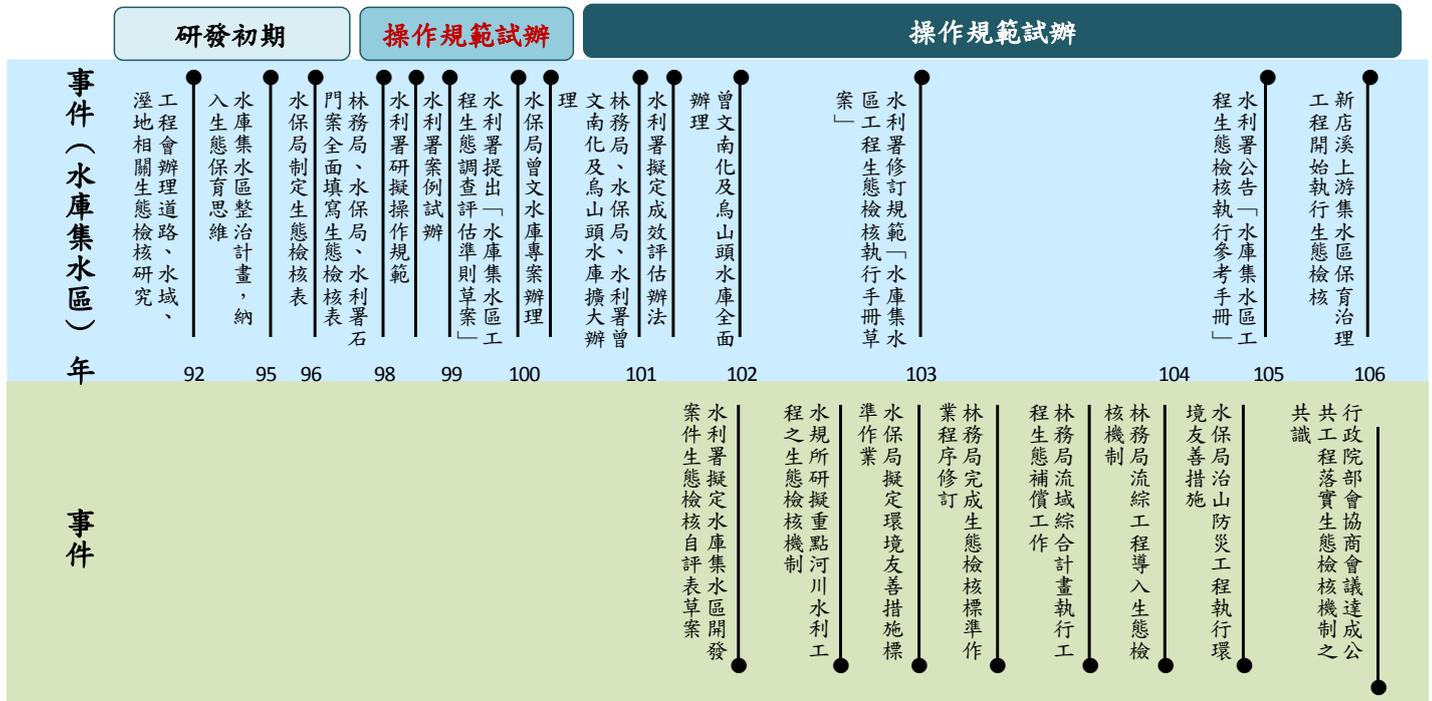


圖5.1-1 生態檢核機制及推廣歷程圖

統計水土保持局於 102-104 年度間，曾文、南化、烏山頭水庫集水區曾執行生態檢核之治理工程共有 95 件，大部分均位於曾文水庫集水區內，共有 83 件。其中生態檢核所採用

的保育對策以減輕工程衝擊程度最多，計有 48 項，包括壩體縮減高度、採開口壩設計等；另外迴避重要生態棲地與生物個體也是常建議之保育對策。

2、民國 104 年迄今

在 104 年石門水庫集水區整治計畫與穩定南部區域供水計畫結束後，為延續生態檢核之作法與精神，各機關依其工務辦理特性，參酌歷年生態檢核執行經驗，以內部標準作業程序形式發展生態與環境友善相關機制，作為治理工程配套

與辦理之依據，以達到提升治理工程對環境的友善程度，減輕工程施作對於生態環境的衝擊，維護生物多樣性與棲地環境品質的目標。

各單位作法說明如下：

(1) 水庫集水區

水利署 105 年度將其既有之「水庫集水區工程生態調查評估準則」（草案）公告為「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」；水土保持局 103 年針對其治理工程頒佈「環境友善措施標準作業書」；106 年公共工程委員會提出「公共工程生態檢核機制」，規範公共工程需辦理生態檢核作業；嘉義林管處建立其生態檢核標準作業程序，運用於流域綜合治理工程中，並於 106 年開始建立生態友善機制工作圈制度，將生態檢核概念融入現行制度，期內化為機關行政習慣。

(2) 公共工程委員會全面推廣

依據行政院公共工程委員會 106 年 4 月 25 日工程技字第 10600124400 號函，考量公共工程應注意生態保育，由公共工程委員會整合內政部、經濟部、交通部、環境保護署及農業委員會等部會執行生態檢核成果，研訂「公共工程生態檢核機制」，並經 106 年 4 月 11 日研商會議討論達成共識，請公共工程計畫中各中央目的事業主管機關將「公共工程生態檢核機制」納入計畫應辦事項，工程主辦機關辦理新建工程時，續依該機制辦理檢核作業，各機關可依個案工程及生態環境特性，本權責及需求，自行增補訂定，以利執行。

(3) 前瞻基礎建設計畫

基於生態檢核機制推行受到各界重視，行政院推動「前瞻基礎建設計畫」，規劃擴大全面性基礎建設投資，著手打造未來 30 年國家發展所需之基礎建設，針對「水環

境建設」項下，由經濟部水利署、農委會林務局、水保局，及環保署加強辦理全國 95 座水庫集水區內之保育治理，並擬定「減少水庫集水區土砂災害」以及「改善集水區水體水質」兩大主軸。計畫中明確揭示各單位工作指標將落實辦理生態檢核，並列入「中長程個案計畫自評檢核表」中，以強化計畫執行效果。

(二) 水庫集水區工程生態檢核概要

生態檢核機制設計為標準作業流程的形式，在計畫核定、規劃設計、施工及維護管理各階段各有應執行的生態檢核工作項目（圖 5.1-2）。藉由現場勘查、民眾參與、棲地評估，以及生態關注區域圖的繪製，快速累積與分析生態資訊，提出具體可行的生態保育建議，並透過生態檢核表追蹤紀錄，使生態衝擊與減輕策略可以即時回饋工程各階段評估程序，成為工程與生態資訊整合溝通的平台。

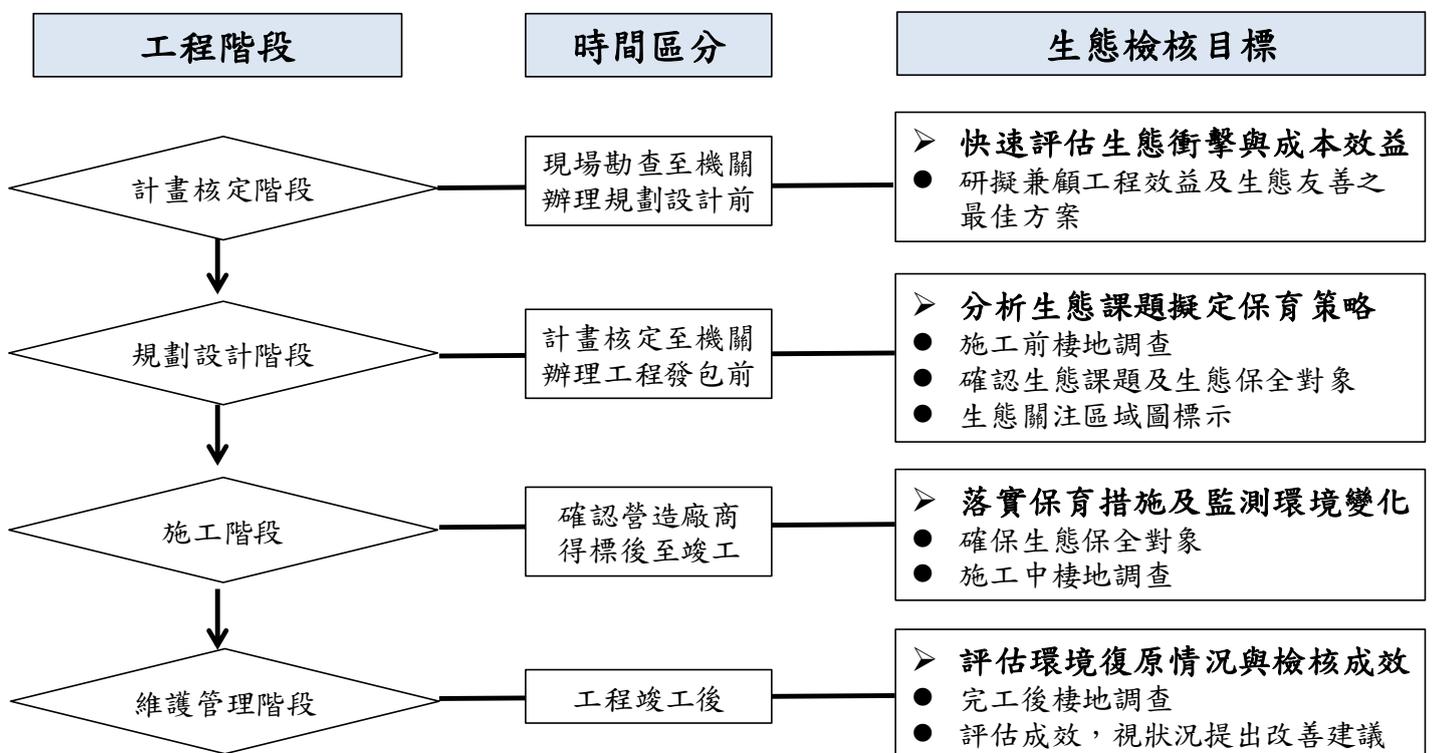


圖 5.1-2 生態檢核於各工程階段之目標

至於保育策略之選擇，則以最能降低干擾或避免負面生態影響之方式為優先，依循迴避、縮小、減輕與補償的原則進行策略考量（圖 5.1-3）。

工程配置及施工優先考量迴避生態保全對象或重要棲地，其次盡量縮小影響範圍、減輕永久性負面效應，並針對受工程干擾之環境，積極研究原地或異地補償等策略，達到生態保育零損失的概念。

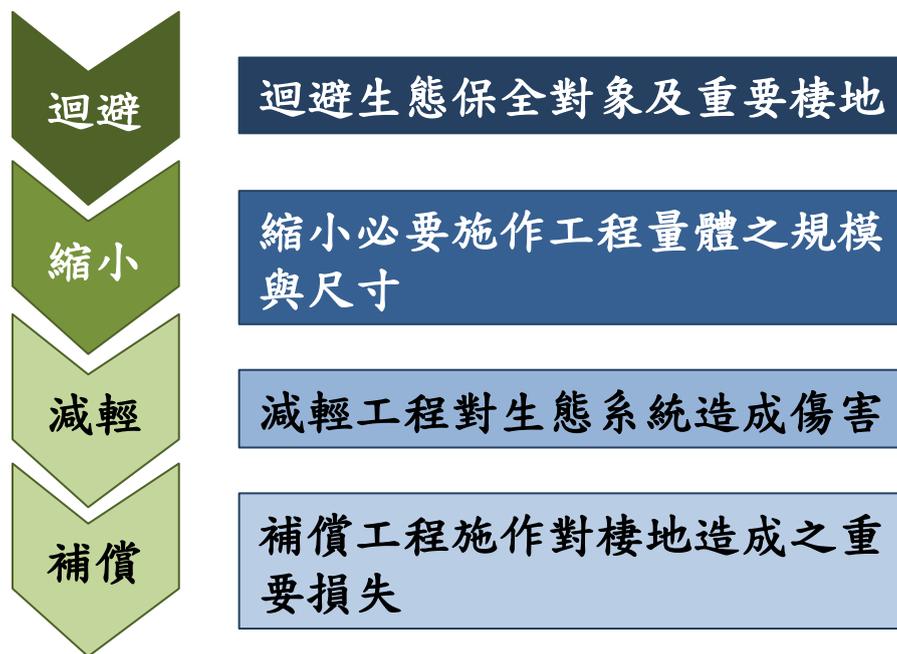


圖5.1-3 生態保育原則及策略方向

河川、區域排水防洪綜合治理相關工程的生態檢核機制，亦應呼應生態工程定義，即基於對生態系統的認知與落實生物多樣性保育及永續發展，期望工程能減輕對自然環境造成的傷害。過去發展較早的生態工法強調的是以生態為基礎、安全為導向的工程方法，然而工程單位常為無法評估或理解生態基礎所苦，或未廣納民眾的意見而遭抗議，因此生態檢核著重於建置工程、生態專業調查及評估，並加入民眾的溝通及整合平台（圖 5.1-4），在既有工程程序上有效融合生態專業調查與評估，並加入了民眾參與及資訊公開概念，讓

工程單位藉生態檢核過程，瞭解工程所面臨的生態議題，適時將生態保育納入實際作業內容，以達減輕工程對生態環境的負面影響。

操作上，自工程構想發起初期即將生態環境因素以及民眾意見納入整體工程規劃及考量，於工程規劃及設計時由生態專業人員協助確認工程的生態議題，雙方討論研擬適當方案，包括生態保全對象、工法設計、施工保護等，後續施工階段則由監造單位監督工法執行及生態保育措施落實，生態專業人員監測環境變動，如遇異常時適時提醒改善，工程全週期則提供民眾參與表達意見與監督工程施作。這樣的制度不僅可以達到工程治理目標，並能兼顧生態保育與民眾意見，在三者間取得平衡點。



圖5.1-4 生態檢核概念圖

(三) 常見的生態議題、工程影響與改善策略

國內生態檢核機制推動至今，常見的生態議題、工程影響與改善策略彙整如下：

1、自然棲地留存

自然棲地具有較高度的生物多樣性，部分對環境要求嚴苛的珍稀物種，僅能在這些環境下生存，一旦棲地受到破壞，可能需要 10 年以上時間才能回復，因此在工程規劃選址階段要優先迴避這些生態敏感區。

2、保留及復育濱溪植被

天然濱溪植被區係指在河水、陸地交界處的兩岸，一直到河水影響消失的地帶。由耐濕草本植物、灌叢、樹木等形成的帶狀植被，是水域生態系統與陸域生態系統過渡帶，對於溪流有相當重要的生態功能，但常為工程擾動區域。因此建議工程應審慎評估工程配置、施工動線，並加強完工後的植被復育。

3、現地大樹的重要性

現地大樹可以穩固坡面、調節微氣候、提供附生植物生育環境、伴生動物的棲息空間，以及做為母樹提供種源。而種子傳播在母樹附近數量最多，遠離母樹遞減，故保留工區母樹可增加種源，配合施工時之樹木保護措施，可加快工程後裸露地的植被回復。

4、維持溪流棲地特性

溪流棲地底質多為礫石、漂石與大石交疊，提供水生昆蟲、蝦蟹、魚類、藻類生存空間。但常因工程整平河床、水泥封底、或移除河床底質而影響原溪流棲地特性，導致水生生物數量與多樣性降低，需要長時間才能回復。工程可朝保留大石、不封底、拋疊塊石、避免機具輾壓河床、營造深潭等方向規劃。

5、臨水工程水質濁度控制

臨水工程若直接在水域環境施工將使河川濁度高升，可能阻塞水生生物鰓部，導致無法呼吸而死亡。另外工程若採用現場灌漿，混凝土凝結乾燥前具有化學毒性，若於溪床清洗預拌車或拋棄餘漿，都將會污染水域環境。因此保育策略首重控制土砂進入河水造成濁度升高，並避免污染物進入溪流，以維持水域棲地環境品質。

6、護岸對生態的影響

護岸為河溪治理工程中常見的工項，其對於生態的影響主要來自「連續的混凝土護岸」及「護岸高度與坡度」。前者影響濱溪植物及棲地回復，後者增加陸域動物利用溪流的難度。建議在安全無虞的情況下，多採用多孔隙之護岸工法，如砌石工法、枝幹式工法、框式塊石工法，提高水生動物躲藏空間及植被生長基質，另外考慮動物通行調整高度及坡度或設置動物坡道。

7、壩體造成溪流生態縱向阻隔

溪流中的橫向構造物造成的高低落差，會成為水生動物上下游移動的障礙，尤其對生活史中具有降河或溯河性行為的物種影響最大，如洄游性魚類及蝦蟹，阻礙遷徙與移動的機制，導致物種無法完成生活史，會使族群數量下滑。為減

少阻隔，建議壩體朝通透壩或降低與河床面落差規劃。

8、道路排水及集水設施對野生動物的影響

近來發現排水溝、截流溝、集水井，或是防砂壩的靜水池等設施都有導致野生動物掉落溺斃或受困死亡的案例。因此建議此類工程應設有動物逃生設計，導引動物離開，回到安全的棲地。

9、外來植物隨工程進入山林（植生方法與種類的選擇）

工區植生工程採用外來物種，常入侵至回填區或山林路徑，導致本土植物演替停滯狀態，長期而言不利於森林形成與水土保持。因此建議植生工程應慎重評估植種選擇、開挖範圍、土壤保濕等問題。

10、考量當地居民關注的人文與自然課題

除了具有重要生態價值之棲地環境與生物外，透過生態檢核的民眾參與機制，民眾提及工程周邊具有在地人文歷史價值之地景或生物，均應納入工程規劃整體考量，設立為保全對象，規劃衝擊影響減輕對策。

11、工區有關注物種如何處理

若工區出現關注物種，包含保育類野生動物、稀有植物、民間或學術關注的生物等，此類生物多面臨生存危機亟待保護，不是涉及野生動物保育法等法規，就是為學術及民間保育團體所關注，建議啟動生態議題處理流程，避免議題擴大到難以處理，進而影響治理單位在生態保育之聲譽。

二、已發包之工程計畫棲地生態評估及環境與生態保護檢核

本計畫完成之已發包工程棲地生態評估及環境與生態保護檢核計畫整理如表5.2-1，其成果說明如下：

表 5.2-1 本計畫完成生態評估及檢核之計畫

工程名稱	本計畫生態檢核啟動	工程進度
金沙溪流域水環境改善計畫	施工階段	施工階段
浚仔溝水環境改善計畫	施工階段	施工階段
烈嶼清遠湖周邊水環境改善計畫	施工階段	施工階段
金沙溪周邊農田排水改善工程	規劃設計階段	規劃設計階段
金寧鄉安歧排水分洪截流工程	規劃設計階段	規劃設計階段
古寧頭水資源回收中心水環境改善工程	規劃設計階段	規劃設計階段
金門縣復國墩漁港水環境改善計畫	規劃設計階段	規劃設計階段
金門縣新湖漁港水環境改善計畫	規劃設計階段	規劃設計階段
烈嶼鄉中墩排水改善工程	規劃設計階段	規劃設計階段
后壟溪區域排水改善工程	規劃設計階段	規劃設計階段
金門地區湖下區排改善工程	規劃設計階段	規劃設計階段

(一) 生態調查與評估方式

本項工作主要針對金門縣政府「水環境建設計畫」已發包的工程計畫辦理設計階段及施工階段之棲地生態評估。辦理的方式將以各計畫工程地點周邊過去的調查文獻蒐集整理為主，並輔以部分現地調查作業。

現地調查作業將以環保署「全國水環境改善計畫環境水質監測採樣及生態評估作業指引」(107.1.4)規定事項辦理，其作業方式整理如下：

1、調查範圍

評估調查範圍宜以工程區域邊界向外延伸五百公尺為基礎。若為線型工程，亦宜以開發位置向兩旁延伸五百公尺為基礎。

2、調查項目

(1) 水域生態

水域生態將主要調查魚類、蝦蟹螺貝類、蜻蜓類、水棲昆蟲、水生植物等。

(2) 陸域生態

陸域生態則視環境區位，針對保育類、稀有種及特有物種進行調查。

3、調查頻率

(1) 依環境敏感等級狀態進行，區分如下：

第一級區域：不含山坡地的平地，海拔在一百公尺以下。

第二級區域：山坡地，重要野鳥棲息地、國有林地、海岸保護區、國家重要濕地。

第三級區域：以自然保育為重點之保護區，包括國家公園、自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、自然保護區。

- (2) 工程位於第一級區域中，應每季至少 1 次，進行兩個季節調查，如位於第二級區域，應每季至少 1 次，調查兩季至四季，如位於第三級區域，則調查四季各 2 次以上。
- (3) 水生植物兩季內調查 2 次以上。

4、執行方法

- (1) 水域生態及陸域生態之調查方法，依「開發行為環境影響評估作業準則」訂定之「動物生態背景調查」之調查方法辦理。
- (2) 進行與生態有關之環境現況說明，包含地理位置、氣候、生物與地質土壤、土地利用情形及與生態相關之特殊地區。
- (3) 進行動（植）物生態背景調查，描述樣區環境、植被、地形、棲地、道路、聚落，並附上實地拍攝照片。
- (4) 進行生態評估，項目如下：

A、物種

從功能性角度將當地的生態區域分類（如生殖棲息地、覓食行為、覓食棲息地、避難棲所等），考量地區內因工程所承受之干擾程度，評估當地生態區域受到的影響，可能造成之干擾程度與動物、植物的反應。

B、保育類、稀有種和特有種之衝擊

依據現場調查資料和該物種的棲息地及生活史需求，評斷工程對於保育類與特有種、稀有物種的影響，並注意下列事項：

- (A) 評估現有保育類及特有、稀有物種之族群結構與數量。
- (B) 若評估結果為族群數量過於稀少或結構失衡，可能因工程行為危及族群生存時，應執行生態補償，包含就地開闢保護區、遷移及復育，或避免實施工程。
- (C) 以生物多樣性和保育類物種的角度，評估工程區域之生態價值。例如依據實地調查資料，若當地的保育類動物或特有物種較於其他地點多（即屬生物多樣性熱點區域），或屬物種密度較高的分布區，或調查樣區的多樣性指數較高，則應評估是否執行替代方案，或建立保護區，並盡量避免於此類地點施工。

C、生態系價值

此階段的評估整合植物生態與動物生態之調查內容，從生物多樣性和生態特色之角度，注意受影響環境及其物種在該生態系中之生態重要性與整體的生態系服務，並同時考慮經濟、社會與人文上之價值。當該區域的生態系受到不可逆的破壞，無法自行恢復原來的地景與功能時，應執行人為復育措施。同時應評估生態系服務所遭受到之衝擊程度，以及生態系是否可以保持其韌性並得以恢復。

D、對棲息地之衝擊

應針對工程區域內之生態棲息地特色加以分析和評估。尤其是特定物種（如保育類野生動物）之棲息地需求。如評估衝擊程度，對棲息地環境衝擊程度較為輕微，或是經由人工復育環境後可逐步恢復原有植被，可審慎規劃施工作業，盡量避免對環

境的額外干擾，並視需求進行人工植被補植。若當地具有珍貴生態價值，而施工將嚴重破壞當地生態環境，且一段期間後仍無法恢復，應考量替代方案，即停止開發或另擇地點。進行棲息地衝擊的評估時，應注意整合植物相與動物相，說明兩者互相影響的部分，並針對棲息地破壞，造成物種、族群、群聚和生態系等生態階層的影響，進行預測。此外進行模式分析，利用生態棲息地的損失，從空間的角度，評估對於環境的影響，可獲得更合理的衝擊預測。地景（含生態棲息地）的變化情形，可利用航、遙測方式，透過飛機或衛星感測器讀取地貌資訊取得環境資訊。相關資訊可研判動物棲息地的可能改變情形，是否有被碎化之狀態，並有助於預測工程案之可能衝擊。

(5) 污染程度之考量

工程施工產生各種污染源，包含化學性（如水溫、酸鹼度、營養鹽、重金屬、有毒物質、有機污染物等）、物理性

（如水量、水深、流速、河（湖）寬、河（湖）岸水泥化程度）、生物性（掠食者、食物、競爭者、繁殖介質等）與棲息地（如山坡地開發造成優養化與土壤侵蝕、水生植物減少、藻類物種組成變動等），均會對生態造成衝擊。本項評估應自物種組成之數量、相對比例、優勢種、生態系服務等不同角度，進行評估。同時一併評估氣候變遷下的加成效應。

(6) 外來生物之課題

外來入侵種生物衝擊作用具長時間的潛伏期，且環境開發後易形成單一化的環境，使外來種有機會入侵。景觀綠美化工程所種植之植栽，也常帶有外來入侵種之植物種

類，應避免種植。某些特定工程項目進行外來水生生物之飼養與繁殖，施工單位應準備有關該生物生態與生活史之相關資訊，說明在其他國家造成生態危害之訊息，並應提出防止外來物種逸出與散布所進行之準備及對生物逃逸後之危機處理程序。

(7) 減輕衝擊對策

提出適當的減輕衝擊對策，以維護生態系的韌性，讓生態系保持復原之彈性。

(8) 生態補償

應積極進行生態補償措施（如同質性棲息地補償、生態系復原、新生），考慮施工行為對環境所造成之破壞，給予適當的補償。生態補償應遵守以下四點原則：考慮營造同質性棲息地、位置最好位於施工區域內、面積應至少與被破壞掉者相等或更大、營造時間要比開發時間更早等。

(9) 應記明生態評估之調查位置地理座標，並依規定格式傳送至中央主管機關資料整合平台，開放各界應用。並於計畫結案後檢送生態評估報告至中央主管機關。

(二) 金門地區生態調查文獻蒐集整理

1、植物

依據金門沿海海濱植物相調查研究（1997）之結果，依海岸的土壤物質不同，海岸植生大致可分為三類：岩岸植被、沙灘植被及泥灘植被。金門的岩岸植被以海桐為主；沙灘植被則為馬鞍藤、蔓荊、單花蟛蜞菊、待宵花、濱刺麥為優勢物種，少部分沙灘為白茅或鋪地黍為局部優勢物種；泥灘地部分，以高麗芝、裸花鹼蓬，或部分紅樹林如海茄苳、水筆仔等均有分布（表 5.2-2）。

2、鳥類

金門位於地理環境過渡帶，對於動植物的生態環境來

說也是如此。由於位在大陸與海洋的交界處，因此成為東亞地區往返熱帶與溫帶候鳥的中繼站，鳥類資源豐富。加上金門富有海岸濕地資源，提供鳥類良好的棲息場所，如河口半鹹水濕地、海岸潮間帶、陸地田野、樹林灌叢等，因此到處可見豐富且多樣的鳥類資源。以記錄上來說，金門被列入紀錄的鳥類超過 300 種，其中留鳥佔 20%，其餘皆為各種不同季節過境的候鳥。就鳥種而言，金門因為地利之便，具有許多台灣難得一見的鳥種，如遺鷗、栗喉蜂虎（表5.2-3）。

表 5.2-2 金門地區主要植物表

人工林	天然植被				
	濱海地區	淡水湖沼濕地植被	低地平原植被	臺地植被	花岡片麻岩丘陵植被
濕地松、琉球松、木麻黃、相思樹、台灣白臘樹、樟樹等	甘藻、流蘇菜、單脈二葉藻、高麗芝、裸花鮫蓬、白茅、鋪地薯、濱刺麥、馬鞍藤、蔓荊、海桐、草海桐、刺裸實等	小畦畔飄拂草、李氏禾、台灣水龍、蓼科植物、空心蓮子草、金門水韭	禾本科、菊科、陽性草本、朴樹、相思樹、海桐、銀合歡等	多人工林或次生林	馬尾松、相思樹、雀榕、台灣欒樹

資料來源：金門國家公園管理處，「金門國家公園海岸地景資源調查及保育管理規劃」，105 年6 月。

表 5.2-3 金門地區特殊鳥種

台灣地區未見鳥種	法定保育鳥種
遺鷗、斑尾鴉鵂、褐翅鴉鵂、斑翡翠、白喉紅臀鸚、栗背短腳鸚、栗喉蜂虎等。	黑腳信天翁、短尾信天翁、東方白鸛、卷羽鴉鵂、黑面琵鷺、諾氏鸛、草鴉、遊隼、黃鸛、鴛鴦、巴鴨、黑鸛、唐白鷺、黑頭白鸛、白琵鷺、魚鷹、黑翅鳶、東方蜂鷹、黑冠鵟隼、大冠鷲、花鵞、灰面鵟鷹、東方澤鷺、灰澤鷺、花澤鷺、赤腹鷹、日本松雀鷹、松雀鷹、北雀鷹、蒼鷹、黑鳶、栗鳶、白腹海鵰、毛足鳶、鳶、大鳶、彩鸛、水雉、黑嘴鷗、玄燕鷗、白眉燕鷗、小燕鷗、紅燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭燕鷗、紅頭綠鳩、領角鴉、東方角鴉、縱紋腹小鴉、長耳鴉、短耳鴉、褐鷹鴉、紅隼、紅腳隼、燕隼、紫綬帶、大陸畫眉、八哥、野鴉、大杓鸛、琵嘴鸛、半蹼鸛、燕鴿、紅尾伯勞、鉛色水鶇等。

資料來源：金門國家公園管理處，「金門國家公園海岸地景資源調查及保育管理規劃」，105年6月。

3、哺乳類

金門陸域野生哺乳類動物至少有 16 種，即臭鼩、印度犬果蝠、棕蝠、東亞家蝠、赤腹松鼠、鬼鼠、田鼯鼠、家鼯鼠、小黃腹鼠、溝鼠、玄鼠及歐亞水獺。海域部分則有季節性洄游的印太洋駝海豚等鯨豚。

陸域哺乳動物中，除歐亞水獺體型較大外，其餘均為小型野生動物。歐亞水獺列名於保育類野生動物名錄，原本在亞洲有大面積分布，惟台灣本島因環境開發與污染壓力，已多年未有紀錄。金門地區因為開發管制使環境受到保護，在各處溼地水體仍可發現水獺活動痕跡，族群尚稱穩定。但因數量較少，需特別注重其棲所之保護。

4、蟹

蟹是海洋底棲無脊椎動物，屬節肢動物門(Phylum Arthropoda)有螯肢亞門(Subphylum Chelicerata)肢口綱(Class Merostomata)劍尾目(Order Xiphosurida)。已存在地球約 4 億年的時間，為相當古老的物種，又有活化石之稱。蟹原本在東亞的海岸濕地多有分布，然而因為人類的濫捕、以及生活棲地環境的改變，使其生存場域快速減少。過去在台灣的西部沿海地區是其固有棲地，但近年以來野生種已經絕跡，必須以人工復育的方式進行搶救。

目前國內僅存金門尚有野生蟹的出現，其主要分布區位於夏墅、北山、古寧頭與西園，以及烈嶼的埔頭一帶的海岸濕地。

(三) 「金沙溪周邊農田排水改善工程」棲地生態評估及環境與生態保護檢核

1、前言

金沙溪周邊農田排水改善工程範圍位在金沙水系之領

域，此水系上游為龍陵湖與擎天水庫，主要流經軍營區域，中游為擎天水庫以下地區，下游為金沙水庫後出海。生態檢核作業則針對此範圍內進行生態調查與文獻回顧，瞭解過去此區域之生態情形並概述現況，以利提供後續設計與施工階段之注意事項。

2、基本資料蒐集

(1) 植物資源

金門自 1950 年戰地政務時期開始積極推動人工造林，因此人工林的種植樹種改變了原生植群之風貌，透過《金門植物資源調查與金門植物誌編纂(三)計畫》之文獻得知金門在地緣位置的關係使得植相物種與中國大陸、福建地區與台灣相似度甚高（表5.2-4）。

金門地區又因為島嶼地形，絕大多數之常見植物遍及全區域，而此工程範圍之植被多以低地平原植被為主，如先驅草種之禾本科、菊科等草本植物，木本植物則為木麻黃、銀合歡、桑樹、台灣欒樹等常見樹種。

在陸域植物與工程影響之方面，透過文獻可以瞭解此區域多為常見平地物種，其中河道上以禾本科等草叢，主要為人工造林時留下的樹種與先驅草本植物，並無台灣特稀有植物位於工程範圍內。

表 5.2-4 金門植物統表

類別	科	屬	種	馴化引進種
蕨類植物門	22	31	52	0
裸子植物門	1	1	1	0
雙子葉植物亞門	92	326	329	103
單子葉植物亞門	24	118	238	23
合計	139	476	820	123

資料來源:《金門植物資源調查與金門植物誌編纂(三)》

(2) 動物資源

依據《金沙溪排水系統規劃報告》生態調查，金沙溪陸域動物所調查紀錄之物種以平原農耕地區常見物種為主，如麻雀、白頭翁、八哥、黑眶蟾蜍、澤蛙及紋白蝶等物種；水域動物則以大肚魚、吳郭魚、羅漢魚、日本沼蝦、石田螺及燒酒海蜷等為主。

保育類物種則有歐亞水獺為一級保育類；八哥、黑翅鳶及環頸雉為二級保育類、大杓鵲及紅尾伯勞為三級保育類；特有種為大鱗梅氏鱖。

此工程之範圍與金沙水庫有雙線道路作區隔，排水渠道底質、護坡皆以水泥澆灌而成，其餘覆土應為上游及周邊農田土石遭大雨沖刷，因而留於渠道內部生長成野外植物，形成周邊野生動物天然的隱蔽空間。

(3) 生態議題

前述文獻資料某部分雖屬於金門全島區域之共同性普查結果，但動物本身具有移動性，其棲地面積與覓食範圍可能較為廣泛且不易得知明確座標點位，已知目前有紀錄保育類物種歐亞水獺會出現在施工區域周邊，其餘鳥類亦會配合後續現勘結果，評估工程對於生態之影響以及需要考量之週邊環境問題，而本區域主要生態議題為營造生物友善環境與維持生物多樣性。

3、工程計畫生態檢核

(1) 工程提報階段

提報階段由主辦機關進行生態文獻之初步盤點，發現除了一般金門區域性普遍生物外，有特別注意到保育類之歐亞水獺足跡與排遺之記錄點位（圖5.2-1），另上游建東農場區段有大鱗梅氏鱖，顯示此區域生態豐富。

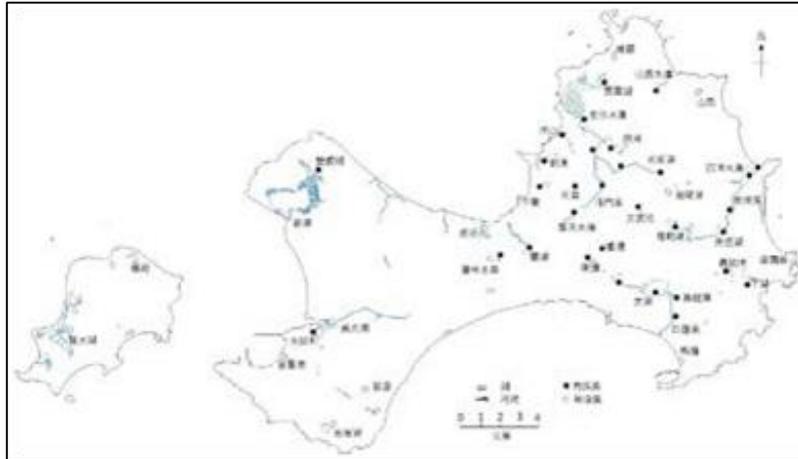


圖5.2-1 水獺排遺採集樣點分布圖

資料來源:《金門水獺分布變遷與族群生態研究 3/3》, 2015

(2) 規劃設計階段

本案目前位於規劃設計階段，預計施工項目為(a)既有渠道全面雜草清除及檢視修復5,560公尺、(b)側溝排水系統改善(明溝)、(c)堤南排水上游渠道設分隔牆(H=2.5,L=320m)，將3.0m寬的渠道分成1.5m及1.3m兩條，分別傳導金沙抽水站及堤南區域的水量，以及(d)原有設施損壞原樣修復。

A、野外調查成果

本區之陸域植物為台灣地區常見之野外植物，又以草本植物居多，如野棉花、番蓮等植物以及馬齒莧等莧科類植物生長於周邊農田與排水溝附近；而木本植物則有香椿、銀合歡等常見木本植物(圖5.2-2)。

水生植物同樣由台灣常見之水生植物所組成，生長於金沙水庫周邊之農田排水溝渠內，如香蒲等香蒲科與莎草科植物，此類植物易長於潮濕有覆土之區域上。

本計畫基地鄰近為金沙水庫與金沙溪流域、金沙溪出海口，周邊皆為農田與少數幾棟農舍民房，加上

農田排水溝渠，因此基地內常見活動於農田之陸生性鳥種，如麻雀、八哥、金背鳩和喜鵲。



圖5.2-2 金沙水庫周邊農田排水現勘照片

在《金門鳥類調查》中提到金沙水庫近期常見鳥種為水域活動鳥類，如赤頸鴨、花嘴鴨、小鷺鶒、小白鷺等金門常見水鳥(許育誠，2010)。

本區亦有歐亞水獺之蹤跡，且歷年間皆有水獺在附近遭到路殺，依據東海大學袁博士調查發現，水獺常由金沙水庫路經排水溝渠處而後前往其他地區，由此可得知此條排水溝渠是金沙水庫周邊水獺的必經之路。

在水域動物方面，由於此計畫區域為農田排水溝

渠，底質與結構皆水泥化，旱季時幾乎沒有水流，而雨季時水量豐沛，有上游沖刷下來的小魚，如大肚魚、雜交吳郭魚等適應力強，且容易於溝渠間生長之魚種存活下來。

B、生態保育對策探討及生物友善措施研擬

透過文獻回顧與上述野外調查成果發現，此施工區域除了保育類-歐亞水獺外，尚無其他特殊瀕危動植物，因此在處理生態議題上，著重於營造生物友善環境與維持生物多樣性的策略。

本計畫依照本案工程內容及生態敏感區示意圖（圖5.2-3）所擬訂建議之實行措施整理如表5.2-5。

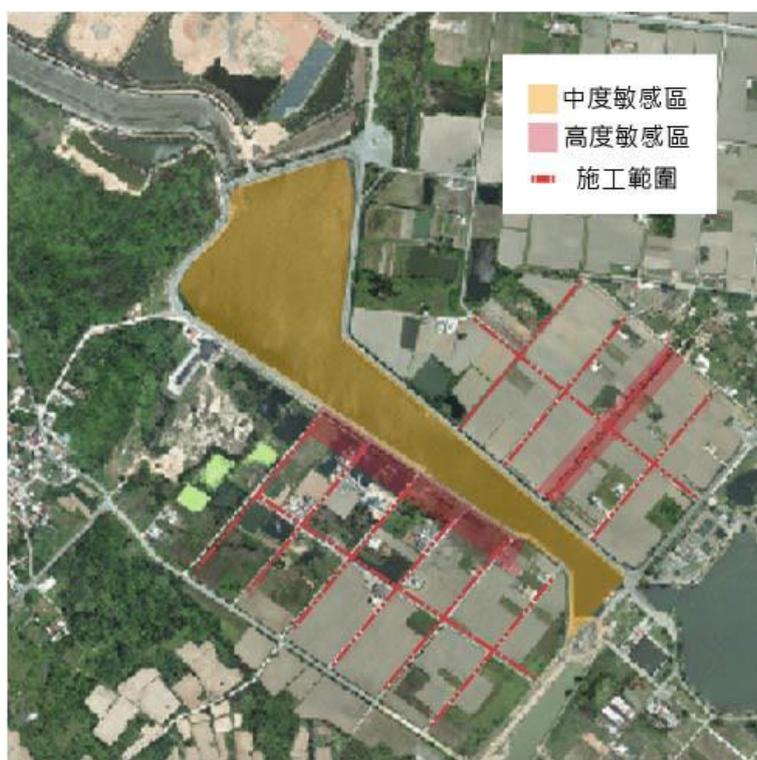


圖5.2-3 「金沙溪周邊農田排水改善工程」
生態敏感區示意圖

表 5.2-5 「金沙溪周邊農田排水改善工程」
生態檢核與保育策略研擬

生態議題 與對象	保育原則	影響分析	保育策略建議
保留施工範圍 內之喬木	迴避	施工過程有可能誤傷或移除原有 較大之喬木樹種(如木麻黃、台灣 欒樹等)	確認遇保留之喬木樹 種，於施工前先行標記 以利保留
V型緩坡之砌 石護岸	減輕	塊石縫隙利於植物附著生長、昆 蟲棲息，而緩坡利於野生動物爬 行覓食等接觸水源，有助於營造 生物多樣性	如需重作護坡建議採砌 石緩岸
歐亞水獺	減輕	水路對水獺具有引導作用，亦是 其覓食區域，如在施工中抽乾溪 水、截斷水流，有可能破壞其覓 食路徑	施工區段宜分區施工，避 免抽乾全區水源，妥善處 理工程廢棄物與施工設備 用具
魚類與其他生 物	減輕	抽乾水源可能導致水中生物死亡	施工區段宜分區施 工，避免抽乾全區水源， 妥善處理工程廢棄物與施 工設備用具
林相茂密處(高 度敏感區)	迴避	林相茂密處(高度敏感區)，此區 人為干擾較低，生態較豐富， 施工後可能無法恢復其原始自然 風貌	建議施工時有相關開挖 到動物等配套措施
強勢外來種	外來種移除	金門遍地常見之強勢外來種(如:銀 合歡、銀膠菊等)可於施工整地階 段進行移除	避免影響原生物種與整體 景觀營造

4、生態監測與效益評估

(1) 生態監測:

關於後續施工階段、完工維護管理階段之生態品質監測建議主辦機關進行協調溝通，定期聯繫在地 NGO 團體、生態研究團隊等了解此區域生態監測情形，同時建立生態問題異常之聯繫平台，蒐集問題或於必要時提供解決管道與建議方法。

另外東海大學袁博士尚有金門全島水獺研究計畫，因此每月亦會派員至此處調查水獺現況，後續亦可請袁博士提供後續生態監測之計畫。

(2) 效益評估

本案目前位於規劃設計階段，對於生態環境上的預期效益除了原有垃圾、淤泥清理，美化環境，清除溝渠阻礙物外，亦能改善水質並且達成水路暢通之目的，有助於吸引生物回歸周邊區域或水獺等生物個體進入此區域棲息居住。

5、結論與建議

由於本案除了保育類動物歐亞水獺會路經此區域外，尚無其他保育類動植物、水生動物，以外來種。故重點在於營造生態友善環境與維持生物多樣性之面向，因此建議之保育策略多以保留大樹、降低護岸緩坡、使用砌石等友善動物與環境的方案，盼能降低對於原先棲息生物之影響，亦能透過工程營造更加適合生物之棲息環境。

(四) 「金寧鄉安歧排水分洪截流工程」棲地生態評估及環境與生態保護檢核

1、前言

此施工計畫位於金門金寧鄉古寧村、安美村、湖埔村，鄰近環島西路、頂林路、寧湖路、慈湖路等主要道路。屬於慈湖集水區的一環。生態檢核作業則針對此範圍內進行

生態調查與文獻回顧，瞭解過去此區域之生態情形並概述現況，以利提供後續設計與施工階段之注意事項。

2、基本資料蒐集

(1) 植物資源

金門自 1950 年戰地政務時期開始積極推動人工造林，因此人工林的種植樹種改變了原生植群之風貌，透過《金門植物資源調查與金門植物誌編纂(三)計畫》之文獻得知金門在地緣位置的關係使得植相物種與中國大陸、福建地區與台灣相似度甚高（表5.2-4）。

金門地區又因為島嶼地形，絕大多數之常見植物遍及全區域，而此工程範圍之植被多以低地平原植被為主，如先驅草種之禾本科、菊科等草本植物，木本植物則為木麻黃、銀合歡、桑樹、台灣欒樹等常見樹種。

(2) 陸域動物資源

《金門近海地區哺乳動物調查研究》提到金門沿海地區之哺乳動物為錢鼠、家鼠(黃毛鼠)、家鼯鼠等，其中又以錢鼠分佈最為廣泛。

在鳥類方面應與其他金門常見動物無異，如八哥、麻雀、喜鵲，物種相對單純。

(3) 生態議題

前述文獻資料某部分雖屬於金門全島區域之共同性普查結果，但動物本身具有移動性，其棲地面積與覓食範圍可能較為廣泛且不易得知明確座標點位，因此亦會配合後續現勘結果，評估工程對於生態之影響以及需要考量之週邊環境問題，而本區域主要生態議題為營造生物友善環境與不干擾生物棲息。

3、工程計畫生態檢核

(1) 工程提報階段

提報階段由主辦機關進行生態文獻之初步盤點，發現除了一般金門區域性普遍生物外，有特別注意到保育類之歐亞水獺足跡與排遺之記錄點位，另上游建東農場區段有大鱗梅氏鱖，顯示此區域生態豐富。

提報階段由主辦機關進行生態文獻之初步盤點，以安岐排水截排 A 系統於長寮地區之逕流量來出發點，考量利用安岐排水係既有水路分洪，達到分洪量大且改善工程規模較小之目的。

(2) 規劃設計階段

金寧鄉安岐排水分洪截流工程位於安岐聚落周邊農田區，其源頭為污水系統淨化後之排放水，周邊水岸有小沙丘與民眾栽種之木瓜樹，亦有樹叢掩蓋之廢棄碉堡，其前方發現原有砌石護岸，由於林相茂密，雜草叢生，岸邊幾乎被植物所掩蓋，加上泥沙淤積、水體流動不易，造成部分區段有水質優養化之情形。

A、野外調查成果

本區之陸域植物為台灣地區常見之野外植物，又以草本植物居多，如野棉花、番蓮等植物以及馬齒莧等莧科類植物生長於周邊農田與排水溝附近；而木本植物則有香椿、銀合歡等常見木本植物（圖5.2-4）。

本區域之植物物種與金門其他地區差異不大，皆屬於台灣地區之常見陸域植物，而此排水渠道週邊環境皆為農田，人為開發的程度較低，植物綠帶主要位於排水渠道兩岸，有賽芻豆、朱槿、蔥麻、園葉煉莢豆、光臘樹、日本菟絲子等野外植物。

	
<p>基地現況</p>	<p>水體優養化現況</p>
	
<p>現況鄰地與植被情形</p>	<p>碉堡(紅框處)現況與植被情形</p>
	
<p>碉堡週邊塊石砌岸</p>	<p>污水處理後之排水口現況</p>

圖5.2-4 金寧鄉安歧排水分洪截流工程現勘照片

水域植物為台灣常見之水生植物，如紙莎草、輪傘莎草等莎草科水生植物，由於其源頭為安歧污水淨化後之排水，水體本身不易流動，現場有優養化之情形。

本計畫區域之動物相對較單純，有常見之陸生性鳥種，如麻雀、家燕、八哥、喜鵲等皆屬於金門普遍常

見之鳥類。昆蟲方面則有紅腹細蟪、褐斑蜻蜓等豆娘、蜻蜓類昆蟲於水邊飛舞，亦有發現小螳螂、班蝗、臺灣大蟋蟀、綠底小灰蝶等臺灣地區常見野外昆蟲。

在魚類方面，由於此水域為非開放之流動水系，僅依靠污水系統排放水源，因此除了源頭有輕微水流情形外，其餘幾乎成為平靜水塘，並未於現場觀測出魚種。

B、生態保育對策探討及生物友善措施研擬

透過文獻回顧與上述野外調查成果發現，此預計施工區域內尚無特殊瀕危動植物，物種相對單純，因此在處理生態議題上，著重於不干擾周邊農田生物棲息之策略。

本計畫依照本案工程內容及生態敏感區示意圖（圖5.2-5）所擬訂建議之實行措施整理如表5.2-6。



圖5.2-5 「金寧鄉安歧排水分洪截流工程」
生態敏感區示意圖

表 5.2-6 「金寧鄉安歧排水分洪截流工程」
生態檢核與保育策略研擬

生態議題 與對象	保育原則	影響分析	保育策略建議
保留施工範圍 內之喬木(高度 敏感區)	迴避	施工過程有可能誤傷或移除原有 較大之喬木樹種(如木麻黃、台灣 欒樹等)	確認遇保留之喬木樹 種，於施工前先行標記 以利保留
V 型緩坡之砌 石護岸	減輕	塊石縫隙利於植物附著生長、昆 蟲棲息，而緩坡利於野生動物爬 行覓食等接觸水源，有助於營造 生物多樣性	全施工範圍之護坡均採 砌石護岸
原有碉堡及週 邊塊石砌岸	保留利用	由於塊石砌岸能夠利用其多孔隙 等特性，營造生物多樣性，碉堡 可納入改善美化之項目，營造具 當地特色的地景景觀	保留再利用
魚類與其他生 物	減輕	抽乾水源可能導致水中生物死亡	施工區段宜分區施 工，避免抽乾全區水 源，妥善處理工程廢 棄物與施工設備用具
林相茂密處(高 度敏感區)	迴避	林相茂密處(高度敏感區)，此區 人為干擾較低，生態較豐富， 施工後可能無法恢復其原始自然 風貌	建議施工時注意，避 免干擾動物棲息
強勢外來種	外來種移除	金門遍地常見之強勢外來種(如 銀合歡、銀膠菊等)可於施工整地 階段進行移除	避免影響原生物種與整體 景觀營造

4、生態監測與效益評估

(1) 生態監測

關於後續施工階段、完工維護管理階段之生態品質監
測建議主辦機關進行協調溝通，定期聯繫在地 NGO 團體、

生態研究團隊等了解此區域生態監測情形，同時建立生態問題異常之聯繫平台，蒐集問題或於必要時提供解決管道與建議方法。

由於此區域並無特有物種，因此生態監測方面最主要的重點可以放在定期檢查安歧污水淨化後之排水功能正常，避免排水污染溝渠之生態環境與週邊鄰地及出海口，維持適合動植物棲息生長之環境。

(2) 效益評估

本案目前位於規劃設計階段，對於生態環境上的預期效益除了原有垃圾、藻類優養化，及淤泥等清理外，亦能透過美化環境景觀，吸引鄰里居民前往休閒遊憩，而營造友善的動植物環境更有助於吸引生物個體進入此區域棲息居住。

5、結論與建議

本案相較其他案件單純，故將重點放於不干擾周邊生物棲息之面向，加上排水系統中水質之確認，避免排入水中影響生物。

(五) 「浚仔溝流域水岸環境營造計畫」棲地生態評估及環境與生態保護檢核

1、前言

本案起始於金城鎮賢庵里賢厝聚落東側，經浚仔溝下游至金山池、水試所、夏墅護岸最後至浯江溪出海口，主要改善範圍為水岸環境營造、增設親水與休閒空間並活化既有景點。生態檢核作業主要針對後續工程，減輕工程對生態之負面影響，維護當地生物多樣性與棲地環境品質。

2、基本資料蒐集

(1) 植物資源

金門自 1950 年戰地政務時期開始積極推動人工造林，因此人工林的種植樹種改變了原生植群之風貌，透過《金門

植物資源調查與金門植物誌編纂(三)計畫》之文獻得知金門在地緣位置的關係使得植相物種與中國大陸、福建地區與台灣相似度甚高(表5.2-4)。

金門地區又因為島嶼地形，絕大多數之常見動植物遍及全區域，而此工程範圍之植被多以低地平原植被為主，如先驅草種之禾本科、菊科等草本植物，木本植物則為木麻黃、銀合歡、桑樹、台灣欒樹等常見樹種。

(2) 動物資源

浚仔溝流域隸屬於浯江溪水系，發源於金門城北門境，流經古區、官路邊、賢厝、金山池後經夏墅及水試所渠道至浯江溪出海口。

在陳義雄《金門國家公園魚類相調查》(2001) 研究報告中提到當時浚仔溝上游水流細小，位於賢厝之中游段護坡較為開闊，渠道上亦有淤積，禾草科與布袋蓮覆蓋水面，下游金山池水質不佳。

由上述可知現今的浚仔溝與當時之環境概況差異不大，中上游之放牧業排放其廢水進入此溪流，導致禾草科與野外植物益發生長，水量不大，水質不佳，形成水色混濁之緩流，其流域之水泥護坡則因累月使用而破損龜裂，而鄰近水試所附近有記錄到水獺之情形。

(3) 生態議題

前述文獻資料某部分雖屬於金門全島區域之共同性普查結果，但動物本身具有移動性，其棲地面積與覓食範圍可能較為廣泛，已知目前有紀錄保育類物種歐亞水獺會出現在施工區域周邊，其餘鳥類亦會配合後續現勘結果，評估工程對於生態之影響以及需要考量之週邊環境問題，而本區域主要生態議題為營造生物友善環境與維持生物多樣性。

3、工程計畫生態檢核

(1) 工程提報階段

提報階段由主辦機關進行生態文獻之初步盤點，發現除了一般金門區域性普遍生物外，有特別注意到保育類之歐亞水獺足跡與排遺之記錄點位（圖5.2-1），其工程項目分為三大段：浚仔溝區賢厝段護岸塊石整建、金山池之生態島、夏墅與水試所渠道護岸整建。

(2) 規劃設計階段

此階段已召開「浚仔溝流域水環境營造」金山池生態島營造研討會議，配合其水獺議題進行討論，本團隊亦邀請生態顧問-袁守立博士至金門研擬金山池工項事宜。

(3) 工程施工階段

生態檢核作業於施工階段進場，進行野外現勘，配合設計單位以生態島之設計主軸，發現7月份雄性水獺個體仍有前往浚仔溝覓食。由於施工廠商有保留金山池涵洞通道暢通，因此可避免其冒險走西海路三段之路面地段，增加過路危險性。詳細成果整理如下：

A、野外調查成果

本區域沿浚仔溝水岸調查陸域植物，有羊蹄、賽葵、野萹、短角苦瓜、雞屎藤等台灣地區常見的草本植物；在木本植物方面則有台灣欒樹、木麻黃、雀榕、樟樹、月橘等野外常見植物（圖5.2-6）。在水域植物方面有水丁香、荳科類、莎草科、禾草類之水生植物，由於浚仔溝中上游有畜牧業排放之污水，因此水體還有較多的養分使得水岸植物生長迅速。

陸域動物方面有常見的陸生鳥種外，亦有金門地區常見的白腹秧雞、小白鷺等水鳥，加上周邊兩個水塘與水試所之魚塭孕育出豐富的生態環境，因此吸引

特有種-歐亞水獺前往覓食，根據東海大學袁博士一年來的調查結果推測，目前有 1-2 隻水獺個體會由水試所魚塭經金山池至浚仔溝流域，且為成年雄性水獺，性喜嬉戲，每月皆會於上游陸橋下與金山池之涵洞下發現其排遺，由此可知其會至此流域覓食。

在水域動物方面，由於中下游底質以石塊及水泥為主，較深之渠道易淤積泥沙，雜草叢生，因此魚種主要為較小體型之大肚魚、蓋斑鬥魚、雜交吳郭魚等適應力強，且容易於溝渠間生長之魚種存活下來。

	
<p>基地現況</p>	<p>浚仔溝上游施工現況</p>
	
<p>生態圍網預定地點</p>	<p>水試所通往金山池之涵洞</p>

圖5.2-6 浚仔溝流域水岸環境營造工程現勘照片

B、生態保育對策探討及生物友善措施研擬

透過文獻回顧與上述野外調查成果發現，此施工區域除了保育類-歐亞水獺外，尚無其他特殊瀕危動

植物，因此在處理生態議題上，著重於營造生物友善環境與維持生物多樣性的策略。

本計畫依照本案工程內容及生態敏感區示意圖（圖5.2-7）所擬訂建議之實行措施整理如表5.2-7。



圖5.2-7 「浚仔溝流域水岸環境營造工程」
生態敏感區示意圖

表 5.2-7 「浚仔溝流域水岸環境營造工程」
生態檢核與保育策略研擬

生態議題 與對象	保育原則	影響分析	保育策略建議
保留施工範圍 內之喬木	迴避	施工過程有可能誤傷或移除原有較大之喬木樹種(如木麻黃、台灣欒樹等)	確認遇保留之喬木樹種，於施工前先行標記以利保留
V型緩坡之砌石護岸	減輕	塊石縫隙利於植物附著生長、昆蟲棲息，而緩坡利於野生動物爬行覓食等接觸水源，有助於營造生物多樣性	全施工範圍之護坡均採下游工區回收之塊石來製作砌石護岸
歐亞水獺	減輕	水路對水獺具有引導作用，亦是其覓食區域，如在施工中抽乾溪水、截斷水流，有可能破壞其覓食路徑	施工區段宜分區施工，避免抽乾全區水源，妥善處理工程廢棄物與施工設備用具
魚類與其他生物	減輕	抽乾水源可能導致水中生物死亡	施工區段宜分區施工，避免抽乾全區水源，妥善處理工程廢棄物與施工設備用具
金山池生態島	補償	此島後續將成為獨立島，人為干擾較低，生態有機會在此棲息復育	建議保留給生物棲息，後續可配合於岸邊電線桿處架設監控設備，以利觀察生態情形
強勢外來種	外來種移除	金門遍地常見之強勢外來種(如:銀合歡、銀膠菊等)可於施工整地階段進行移除	避免影響原生物種與整體景觀營造

4、生態監測與效益評估

(1) 生態監測

關於後續完工階段、維護管理階段之生態品質監測建議主辦機關進行協調溝通，定期聯繫在地 NGO 團體、生態

研究團隊等了解此區域生態監測情形，同時建立生態問題異常之聯繫平台，蒐集問題或於必要時提供解決管道與建議方法。

後續生態監測將聚焦於生態島上之觀測，使生物認為此島不會受人為打擾，增加移居之機會，因此有必要確保生態島之獨立性，後續建議建立監測系統於金山池岸邊，進行遠端監測且方便電路系統維護。

(2) 效益評估

本工程計畫建置獨立生態島並於浚仔溝上游改以塊石堆砌水道護坡，期待營造更友善的生物環境，有更多生物能棲息於此區域，並提供民眾一個適合於水岸觀光遊憩的地方，促進在地環境文化。

5、結論與建議

本案除了歐亞水獺為保育類動物外，尚無其他保育類動植物，水生動物以外來種吳郭魚居多，故將重點放於營造生態友善環境與維持生物多樣性之面向，因此建議之保育策略多以保留大樹、降低護岸緩坡、使用塊石等友善動物與環境的導向，並配合原先規劃者之方案，盼能降低對於原先棲息生物之影響，亦能透過工程營造更加適合生物之棲息環境。

(六) 「烈嶼清遠湖水環境改善計畫」棲地生態評估及環境與生態保護檢核

1、前言

本案計畫位於烈嶼鄉西南方，佔地約 55 公頃，北起貴山，南至沙溪堡營區，東臨南環道濱海大道，範圍涵蓋大量海岸，配合清遠湖、L-18 火砲據點及沙溪堡據點，整合周邊資源景點。目前區域內尚保留完整衛戍坑道系統、特色岩岸自然地景及清遠湖賞點據點。

生態檢核作業則針對此範圍內進行生態調查與文獻回

顧，瞭解過去此區域之生態情形並概述現況，以利提供後續設計與施工階段之注意事項。

2、基本資料蒐集

(1) 植物資源

金門自 1950 年戰地政務時期開始積極推動人工造林，因此人工林的種植樹種改變了原生植群之風貌，透過《金門植物資源調查與金門植物誌編纂(三)計畫》之文獻得知金門在地緣位置的關係使得植相物種與中國大陸、福建地區與台灣相似度甚高（表5.2-4）。

金門地區又因為島嶼地形，絕大多數之常見動植物遍及全區域，在陸域植物與工程影響之方面，透過文獻可以瞭解此區域多為金門常見濱海地區平地物種，植物則有水筆仔、蠟燭果和海茄苳等紅樹林植物，也可見雀梅藤、苦林盤、流蘇菜及濱刺草等海濱植物，主要植物組成為濱刺麥、蔓荊、白茅，亦有銀合歡、馬纓丹、狗牙根、海濱月見草等草本植物，喬木帶較不明顯，主要為木麻黃與沙朴，並無台灣特稀有植物位於工程範圍內。

依據《烈嶼清遠湖周邊水環境改善計畫整體計畫書》近來湖域有互花米外來種入侵，是生長能力強，極耐鹽的海岸固沙植物。1979 年引進中國，定著覆根後每年約以 10 %速度驚人成長，造成陸化現象，如今隨著浪潮侵襲金門。改變泥灘生態、地形、植物相，潮間帶生物趨於單一化，造成生態浩劫。

(2) 動物資源

此部分主要針對金管處研究文獻、生態紀錄與生態團隊觀察資料來蒐集工程範圍內之生態課題。

在《金門哺乳動物相調查》提到金門於 2003 年之調查有統計到至少有 4 目 6 科 15 種哺乳動物，小黃腹鼠、東

亞家蝠、赤腹松鼠分布區域遍及全島，在與此區域同樣林相條件之人工混合林相與農耕地中多紀錄到小黃腹鼠與錢鼠。

出海口附近因受水閘門及沙灘的阻隔，形成小規模的瀉湖濕地，受潮汐的影響而有水位升降情形。濕地珍藏許多野生動植物，動物有翠鳥科、鷺科與秧雞科等鳥類，還有潮間帶招潮蟹及彈塗魚等魚類，過去曾發現野生水獺的排遺及活動痕跡。

(3) 生態議題

前述文獻資料某部分雖屬於金門全區域之共同性普查結果，但動物本身具有移動性，其棲地面積與覓食範圍可能較為廣泛。

本案已知過去有紀錄保育類物種歐亞水獺會出現在施工區域周邊，其餘鳥類亦會配合後續現勘結果，評估工程對於生態之影響以及需要考量之週邊環境問題，而本區域主要生態議題為營造生物友善環境與維持生物多樣性。

3、工程計畫生態檢核

(1) 工程提報階段

提報階段由主辦機關進行生態文獻之初步盤點，僅發現一般金門區域性普遍生物，配合其原先清遠湖濕地生態區為主軸，內容包含：湖畔步道整治、水岸生態護坡整治、親水觀景平台、水岸植生復育、景觀拱橋、洗手間、街道傢俱、照明工程、指標系統工程、感潮水道海漂垃圾阻攔柵、賞鳥亭修繕、水閘門改善美化、綠能載具停車處等。

(2) 規劃設計階段

規劃階段之植栽構想模擬如圖5.2-8。

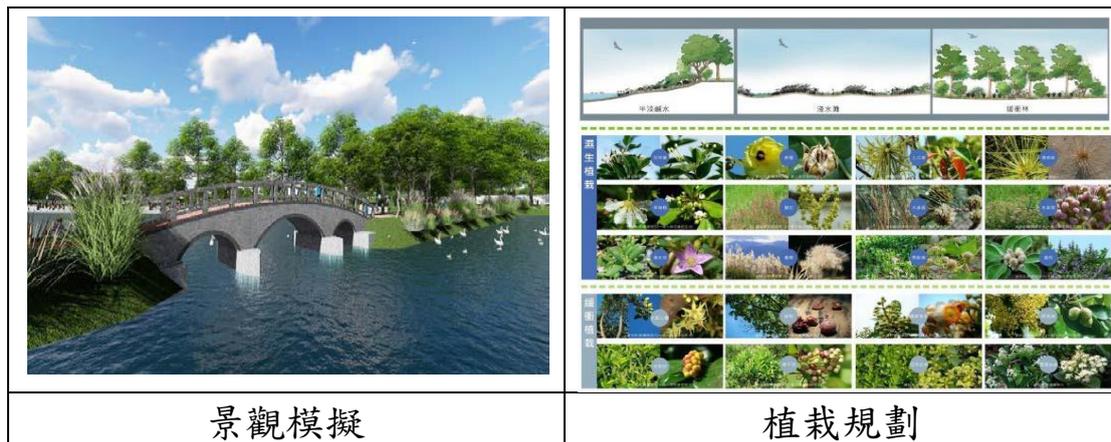


圖5.2-8 烈嶼清遠湖水環境改善計畫植栽景觀規劃圖

(3) 工程施工階段

本生態檢核作業於施工階段進場，進行野外現勘，詳細成果整理如下：

A、野外調查成果

本區域鄰近海邊，因此植物多以濱海植物為主，其中有黃槿、掌葉蘋婆、青箱、光果龍葵、雀梅藤、苦林盤、流蘇菜及濱刺草等台灣地區常見之濱海類物種，其餘為金門普遍植物，如榕樹、銀膠菊、大飛揚草等草本與木本植物（圖5.2-9）。

水域植物方面則與金門地區之水生植物無異，有水丁香、荳蔻類、蘆葦等莎草科類植物，由此可知此區域之植物物種皆遍布全金門，同時亦與台灣地區、廈門地區無兩異，在紅樹林植物方面則有水筆仔、蠟燭果、海茄冬(金門縣政府，2017)。

烈嶼清遠湖為臨海之鹹水湖，孕育出濕地之環境，因此除了常見之陸生鳥種外，也能發現翠鳥科、秧雞科等鳥類(金門縣政府，2017)，亦有許多鶺鴒科、鷗科、鷺科等水鳥群聚於此地。

基地施工現況	現地植被情形
現地植被情形	潮間帶之螃蟹洞穴
施工照片	施工照片

圖5.2-9 烈嶼清遠湖水環境改善計畫現勘照片

水域動物主要為鄰海濕地之潮間帶生物，如招潮蟹等潮間帶類之螃蟹科、彈塗魚等魚類，亦有從釣客口中轉述，曾經於清遠湖垂釣過黑鯛。

B、生態保育對策探討及生物友善措施研擬

透過文獻回顧與上述野外調查成果發現，此區域尚無其他特殊瀕危動植物，因此在處理生態議題上，

著重於營造生物友善環境與維持生物多樣性的策略，

本計畫依照本案工程內容及生態敏感區示意圖（圖5.2-10）所擬訂建議之實行措施整理如表5.2-8。



圖5.2-10 「烈嶼清遠湖水環境改善計畫」生態敏感區示意圖

表 5.2-8 「烈嶼清遠湖水環境改善計畫」生態檢核與保育策略研擬

生態議題 與對象	保育原則	影響分析	保育策略建議
保留施工範圍內之喬木(高度敏感區)	迴避	施工過程有可能誤傷或移除原有較大之喬木樹種(如木麻黃、台灣欒樹等)	確認遇保留之喬木樹種，於施工前先行標記以利保留
V型緩坡之砌石護岸	減輕	塊石縫隙利於植物附著生長、昆蟲棲息，而緩坡利於野生動物爬行覓食等接觸水源，有助於營造生物多樣性	全施工範圍之護坡均採砌石護岸

魚類與其他生物	減輕	抽乾水源可能導致水中生物死亡	施工區段宜分區施工，妥善處理工程廢棄物與施工設備用具
強勢外來種	外來種移除	金門遍地常見之強勢外來種(如:銀合歡、銀膠菊等)可於施工整地階段進行移除	避免影響原生物種與整體景觀營造

4、生態監測與效益評估

(1) 生態監測

關於後續施工階段、完工維護管理階段之生態品質監測建議主辦機關進行協調溝通，定期聯繫在地 NGO 團體、生態研究團隊等了解此區域生態監測情形，同時建立生態問題異常之聯繫平台，蒐集問題或於必要時提供解決管道與建議方法。

目前東海大學袁博士每月皆會至烈嶼各水域進行水獺調查，這 2 年雖尚未發現水獺蹤跡，仍會持續派員至此區域巡查。

(2) 效益評估

對於生態環境上的預期效益除了原有垃圾、淤泥清理，美化環境，清除水體阻礙物外，亦能改善水質並且達成水路暢通之目的，有助於吸引生物回歸周邊區域或生物個體進入此區域棲息居住，同時藉由水岸的改造，營造民眾親水之空間。

5、結論與建議

烈嶼清遠湖雖無特殊物種棲息，也不佻陵水湖頗具賞鳥勝地之名，但其生態物種豐富，加上位於青岐聚落附近，是串聯地方居民休閒遊憩的好地方，因此在生態友善措施方面，重於營造生物友善環境與維持生物多樣性的策略，期盼使民眾與遊客能提升休閒遊憩之品質。

(七) 「古寧頭水資源回收中心水環境改善工程」棲地生態評估及環境與生態保護檢核

1、前言

本案範圍為金寧鄉古寧村南山、北山、林厝等聚落，周邊主要道路包括寧湖路、南山路等。主要聯外道路寧湖路為寬度 8~12m 之 AC 路面，聚落內巷道則以 2~4m 之磚材地坪為主。

生態檢核作業則針對此範圍內進行生態調查與文獻回顧，瞭解過去此區域之生態情形並概述現況，以利提供後續設計與施工階段之注意事項。

2、基本資料蒐集

(1) 植物資源

金門自 1950 年戰地政務時期開始積極推動人工造林，因此人工林的種植樹種改變了原生植群之風貌，透過《金門植物資源調查與金門植物誌編纂(三)計畫》之文獻得知金門在地緣位置的關係使得植相物種與中國大陸、福建地區與台灣相似度甚高（表5.2-4）。

金門地區又因為島嶼地形，絕大多數之常見動植物遍及全區域，而此工程範圍之植被多以低地平原植被為主，如先驅草種之禾本科、菊科等草本植物，木本植物則為木麻黃、銀合歡、桑樹、台灣欒樹等常見樹種。

另《古寧頭水資源回收中心水環境改善工程-整體計畫書》中之如此描述其自然生態：植物方面則有草本植物花咸豐草、馬纓丹、擬漆姑及槭葉牽牛等；木本植物則包含山麻黃、苦楝、銀合歡、相思樹等。

(2) 陸域動物資源

此施工區域位於慈湖與雙鯉湖之間，生物活躍且豐富，保育類歐亞水獺持續活躍於週邊水塘，而區內環境主要為

荒廢之草生地，鄰近地區則以草生荒地及魚塘為主，適合作為鳥類棲息之區域。常見之鳥類有鷓鴣、八哥、小白鷺等，偶有保育類鳥類，如黑面琵鷺、大陸畫眉、紅伯勞鳥等(金門縣政府，2017)。

(3) 水域動物資源

在《金門國家公園魚類相調查》中，此區域劃分為慈湖水系，主要由慈湖與雙鯉湖所組成，附近魚塭與排水溝渠有部分海水成分，而《慈湖、陵水湖、重要湖庫及週邊自然資源之研究(2/3)》中有提到本施工區域附近於夏秋季捕捉到較多成群之小型魚類，包含雙邊魚、吉利非鯽幼魚及鯿科類幼魚等，其測點之優勢魚種為斑尾刺鰕虎。

(4) 生態議題

前述文獻資料某部分雖屬於金門全島區域之共同性普查結果，但動物本身具有移動性，其棲地面積與覓食範圍可能較為廣泛且不易得知明確座標點位，而目前有紀錄之特殊保育類物種有歐亞水獺、黑面琵鷺、大陸畫眉、紅伯勞鳥等動物出現在施工地點周邊，因此亦會配合後續現勘結果，評估工程對於生態之影響以及需要考量之週邊環境問題，而本區域主要生態議題為營造生物友善環境與維持生物多樣性。

3、工程計畫生態檢核

(1) 工程提報階段

古寧頭水資源回收中心水環境改善工程於提報階段由主辦機關進行生態文獻之初步盤點，為落實「水環境改善計畫」建設目標，並考量本案廠址緊鄰慈湖國家級重要濕地，現有生態資源豐富，為維護濕地流注水源水質及環境，透過導入放流水回收再利用之構想，營造生態環境教育場所。

廠址範圍內除新建水資源回收中心外，其餘用地則規

劃為「水資源再生園區」，處理後之回收水源可用於花木澆灌，輔以生態水池自然淨化，營造親水空間、生態棲地及環境教育場所。

(2) 規劃設計階段

本工程目前位於規劃設計階段，考量現有生態資源豐富，為維護濕地流注水源水質及環境，將導入放流水回收再利用之構想，營造生態環境教育場所，並且處理後之回收水源可用於花木澆灌，輔以生態水池自然淨化。目的在於營造生物友善環境與維持生物多樣性，其規劃構想如圖5.2-11所示。

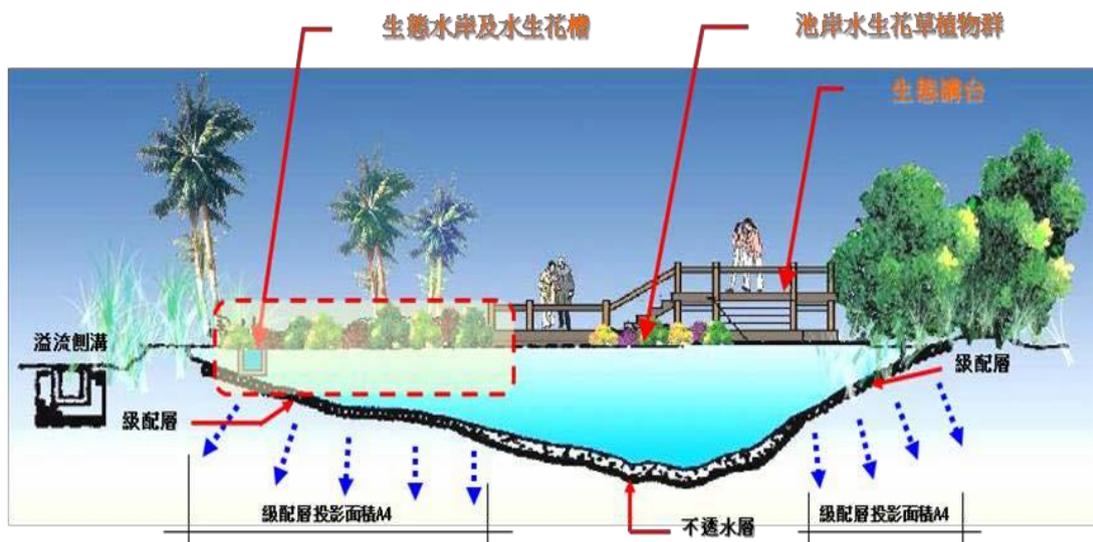


圖5.2-11 古寧頭水資源回收中心及水資源再生園區
規劃構想示意圖

A、野外調查成果

雙鯉湖週邊為淡水池塘，多長有挺水及沉水植物，亦有禾草科植物沿水岸而生，週邊水塘之環境條件亦同，而此施工區域之水塘有一特點，其水岸多由雜木草叢構成，枯木雜林恰好是水獺喜愛之棲息處，而雙鯉

湖同時也是金門西半島有水獺跡象最多的地方，近期在水尾塔附近有多次發現水獺排遺。

鳥類方面因為位於慈湖週邊，加上動物本身具有移動性，因此其棲地面積與覓食範圍較為廣泛，其中以赤頸鴨、小白鷺、紅胸濱鵲等鳥類最為常見，而保育類鳥種方面共紀錄 13 種，可以得知慈湖棲地的重要性(金管處，2017)。

現勘中有紀錄之植物為台灣欒樹、朴樹、烏桕、木麻黃、光臘樹、構樹等木本植物；銀合歡、大花咸豐草、象草、金露花、番仔藤、荷花、空心蓮子草、孟仁草、蘆葦、銀膠菊、狗牙根、雞屎藤、短角苦瓜等草本植物（圖5.2-12）。



圖5.2-12 古寧頭水資源回收中心水環境改善工程現勘照片

B、生態保育對策探討及生物友善措施研擬

透過文獻回顧與上述野外調查成果發現，此區域尚無其他特殊瀕危動植物，因此在處理生態議題上，著重於營造生物友善環境與維持生物多樣性的策略，

本計畫依照本案工程內容及生態敏感區示意圖（圖5.2-13）所擬訂建議之實行措施整理如表5.2-9。



圖5.2-13 「古寧頭水資源回收中心水環境改善工程」
生態敏感區示意圖

**表 5.2-9 「古寧頭水資源回收中心水環境改善工程」
生態檢核與保育策略研擬**

生態議題 與對象	保育原則	影響分析	保育策略建議
保留施工範圍 內之喬木(高度 敏感區)	迴避	施工過程有可能誤傷或移除原有 較大之喬木樹種(如木麻黃、台灣 欒樹等)	確認遇保留之喬木樹 種，於施工前先行標記 以利保留
生態池之護坡 工法	減輕	塊石縫隙利於植物附著生長、昆 蟲棲息，而緩坡利於野生動物爬 行覓食等接觸水源，有助於營造 生物多樣性	建議施作 V 型緩坡或是 堆砌塊石，而塊石不以 水泥砂漿填縫
歐亞水獺	減輕	水路對水獺具有引導作用， 亦是其覓食區域，如在施工中 抽乾溪水、截斷水流，有可能 破壞其覓食路徑。如需開挖週 邊池塘水岸，請注意開挖情形， 避免挖到水獺巢穴	施工區段宜分區施工， 避免抽乾全區水源，妥 善處理工程廢棄物與施 工設備用具。建議研擬 此類生態注意事項，提 供通報相關配套流程與 辦法，以利此工程順利 進行
魚類與其他生 物	減輕	抽乾水源可能導致水中生物死亡	施工區段宜分區施工，避 免抽乾全區水源，妥善處 理工程廢棄物與施工設 備用具
強勢外來種	外來種移除	金門遍地常見之強勢外來種(如:銀 合歡、銀膠菊等)可於施工整地階 段進行移除	避免影響原生物種與整體 景觀營造

4、生態監測與效益評估

(1) 生態監測

關於後續施工階段、完工維護管理階段之生態品質監
測建議主辦機關進行協調溝通，定期聯繫在地 NGO 團體、
生態研究團隊等了解此區域生態監測情形，同時建立生態問

題異常之聯繫平台，蒐集問題或於必要時提供解決管道與建議方法。

(2) 效益評估

本案目前於規劃設計階段，對於生態環境上的預期效益除了提供生態池，亦能改善水質並且達成連接週邊水路暢通之目的，有助於吸引生物回歸周邊區域進入此區域棲息。另外生態池能提供淨化回收水之功能，亦能澆灌其基地內的花木，增加地方觀光資源加強景觀休閒之目的。

5、結論與建議

由於本案除了歐亞水獺為保育類動物外，亦有保育類鳥種棲息於附近區域，故將重點放於營造生態友善環境與維持生物多樣性之面向，因此建議之保育策略多以保留大樹、降低護岸緩坡、使用砌石等友善動物與環境的方案，盼能降低對於原先棲息生物之影響，亦能透過工程營造更加適合生物之棲息環境。

(八) 「金門縣復國墩漁港水環境改善計畫」棲地生態評估及環境與生態保護檢核

1、前言

復國墩漁港位於金門東側海濱，為金門東半部主要漁港，隔圍頭灣與大陸晉江圍頭相望。復國墩漁港為內灣型海岸，半面環山半面環海，有銳利的「刀坡」，還有目礁、尖礁、黑礁等天然礁石羅列其中。為利復國墩漁港朝向「健康、效率、永續漁業」之漁港目標、漁村轉型與振興，允宜強化辦理該漁港設施改善、漁港港區活化再利用，推動漁港功能多元化，確保漁民作業安全及創造漁港多元化價值。

縣府於民國 105 年 11 月辦理完成「復國墩漁港外航道暗礁清除利用暨復育區建置」調查規劃工作，今為加速復國墩漁港與鄰近海域開發利用，創造區域性亮點計畫並

創造觀光遊憩之親水空間，特因應政府推動中前瞻計畫中全國水環境改善計畫，提出「金門縣復國墩漁港漁業環境營造工程計畫」。

生態檢核作業則針對此範圍內進行生態調查與文獻回顧，瞭解過去此區域之生態情形並概述現況，以利提供後續設計與施工階段之注意事項。

2、基本資料蒐集

(1) 植物資源

過去戰地政務時期，金門海岸地區長期埋設地雷成為雷區，因此受到人為干擾的程度較低，而衍生出不同時期之裸地與植被。本計畫區域位於復國墩漁港與期週邊，屬於岩岸地形，根據《金門海岸植被演替調查研究(二)》中紀錄此區域主要植物組成種類為小葉黃鱔藤、狗牙根、白茅、海濱月見草、木麻黃、雀梅藤、大花咸豐草等適應海岸氣候之植物，文獻中亦紀錄假藿香薊、馬纓丹、加拿大蓬、毛馬齒莧、狗尾草、龍舌蘭等外來種，然而外來種的種數低於原生種，推測應是受人為干擾較少的結果。

另外在《金門縣復國墩漁港水環境改善計畫-整體工作計畫書》提到實際生態調查結果證實復國墩復育區的海水中具有豐沛的浮游植物，尤其是牡蠣的主食矽藻，而《金門地區海藻資源調查》亦於復國墩漁港週邊之峰上、田埔採樣到如蜈蚣藻、長紫菜等紅藻；孔石蓴、牡丹菜、條石蓴等綠藻，而褐藻類有鐵釘菜、鼠尾菜等。

(2) 陸域動物資源

《金門近海地區哺乳動物調查研究》提到金門沿海地區之哺乳動物為錢鼠、家鼠(黃毛鼠)、家鼯鼠、歐亞水獺等，其中又以錢鼠分佈最為廣泛。在鳥類方面除了常見的八哥、麻雀、喜鵲等，亦有鷗科、鷺科等海鳥出現於此。

(3) 水域動物資源

依據《金門縣復國墩漁港水環境改善計畫-整體工作計畫書》描述復國墩漁港以北之復育區具有豐富的礁岩生態系，赤點石斑魚、蝦、花枝、黃魚、鯛魚、螃蟹、鯊魚、鱸魚、沙丁魚、比目魚及午仔魚等，皆為天然棲息於復國墩復育區海域的種類，亦從問卷成果顯示石斑魚、黃魚、鱸魚、螃蟹、鯊魚、比目魚及鯛魚等，屬於金門居民認定為高端經濟水產品。

亞潮帶也能觀察到許多天然牡蠣生長分布於低潮線之上。顯示復國墩復育區的海域具有牡蠣養殖之潛力。由於牡蠣養殖的過程並不會投餵餌料增加導致環境負擔，反而牡蠣具淨化環境水質之正向功效，另外牡蠣外殼在生物功效方面則可提供多種附著性海洋生物的附著生長之基材，同時並吸引魚類棲息覓食，可增加此海域的生物豐度與歧異度。

(4) 生態議題

文獻資料部份顯示出金門全島陸域與沿海地區之共同性普查結果，動物與鳥類、魚類本身具有移動性，其棲地面積與覓食範圍可能較為廣泛且不易得知明確座標點位，根據現有文獻資料、在地生態團體之紀錄發現目前只有保育類-歐亞水獺曾出現在計畫區域周邊，因而本區域配合原計畫將主要生態議題設定為漁業復育區與維持生物多樣性。

3、工程計畫生態檢核

(1) 工程提報階段

金門縣復國墩漁港水環境改善計畫於提報階段由主辦機關進行生態文獻之初步盤點，發現除了一般金門區域性普遍生物外，水域資源尤其豐富，配合復國墩漁港未來朝向多元化的發展規劃，漁港區北側結合週邊岩灘海域資源，

欲規劃發展高級魚類復育養殖區、海釣區，於外側設置人工魚礁作為阻隔，內側即可形成天然之養殖場，作為高級漁獲水產養殖基地，提供特色漁產供鄰近復國墩海鮮餐廳以及對外銷售用。

主要工程項目：(1)劃設海洋漁業資源復育區工程、(2)建構港區親水護岸區工程、(3)營造港區親水環境工程。

(2) 規劃設計階段

本工程目前位於規劃設計階段，規劃單位之構想為設置人工魚礁、藻礁群、保護礁等並規劃海洋牧場示範區，除了可以提供稚魚庇護環境外，亦能配合魚蝦貝類、藻類等附著，增加其生物多樣性與穩定性，工程項目為：(1)田字礁製作及拋放 412 塊、(2)十字保護礁製作及拋放 369 塊、(3)15 噸型藻礁製作及拋放 150 塊、(4)浮棚式蚵架 4 座。

建構港區親水護岸區工程則由於腹地不足，為求港區長遠發展考量預計發展為水產教室等多功能場所，工程項目為：(1)護岸工程 100 平方公尺、(2)挖填方工程、(3)海洋親水場域建構。

復國墩漁港港區親水環境營造工程方面則考量將來港區觀光遊憩發展需要，開發漁業復育區及港區新生地外，對於港區外漁村社區與漁港海岸之連結，計畫設置親水步道，並加強港區廣場整建及入口意象等景觀設施，工程項目為：(1)港區入口廣場整建及綠美化工程、(2)親水步道連結工程暨海洋教育展示工程、(3)復育區週邊環境設施改善及綠美化工程。

A、野外調查成果

復國墩漁港本身已經屬於人為開發區域，週邊海堤多為混凝土與消波塊等硬質構造物，周圍礁岩多為目礁、尖礁及黑礁等，由於漁港建設在海濱礁石區，

陸域地形之起伏變化較大。在海域水深測量部分，港區泊地水深大約在-1.5 至-2m 之間，出口航道水深則約為-2m 至-4.5m 之間(金門縣政府，2017)。

現勘發現植物多為白茅、馬鞍藤、菟絲子、蔓荊、孟仁草、雞屎藤、紅毛草等濱海類植物，木本植物多為防風樹種，木麻黃、台灣欒樹、朴樹等（圖5.2-14）。

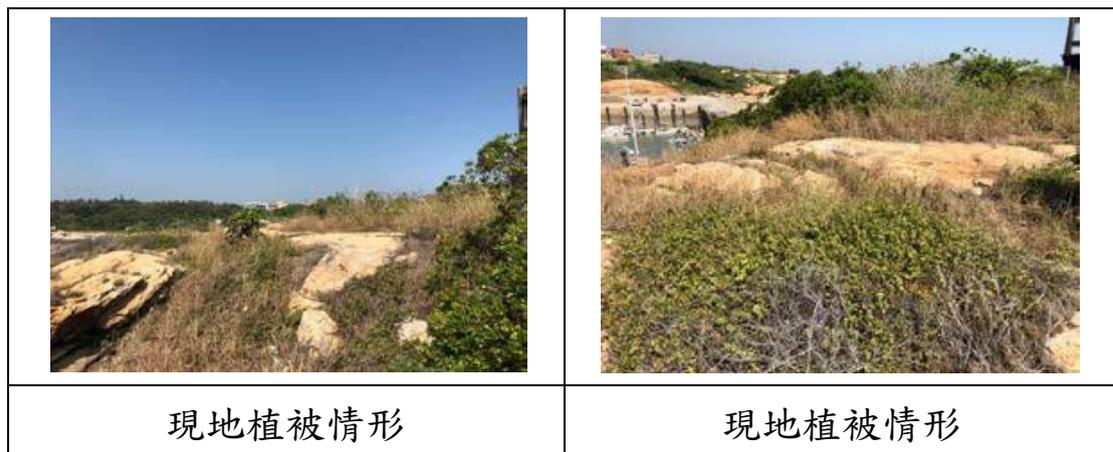


圖5.2-14 金門縣復國墩漁港水環境改善計畫現勘照片

鳥類多為金門常見留鳥，包括八哥、小雨燕、麻雀、海鳥類，亦有鷗科等零星候鳥至此覓食。

另外保育類-歐亞水獺今年開始有紀錄會至漁港的涼亭底下留下排遺，目前確定為一隻雄性水獺，推測可能沿海岸線至此處覓食，而其排遺位置主要在消波塊的縫隙附近。

週邊為岩岸加上沙岸之地形，退潮之潮間帶亦有許多豐富的生物棲息，如螃蟹類與貝類，形成其特有且完整的生態系統。

B、生態保育對策探討及生物友善措施研擬

透過文獻回顧與上述野外調查成果發現，此區域除了保育類-歐亞水獺外，在施工區域內尚無大型喬木及其

他特殊瀕危動植物，因此在處理生態議題上，著重於漁業復育區與維持生物多樣性之策略。

本計畫依照本案工程內容及生態敏感區示意圖（圖5.2-15）所擬訂建議之實行措施整理如表5.2-10。

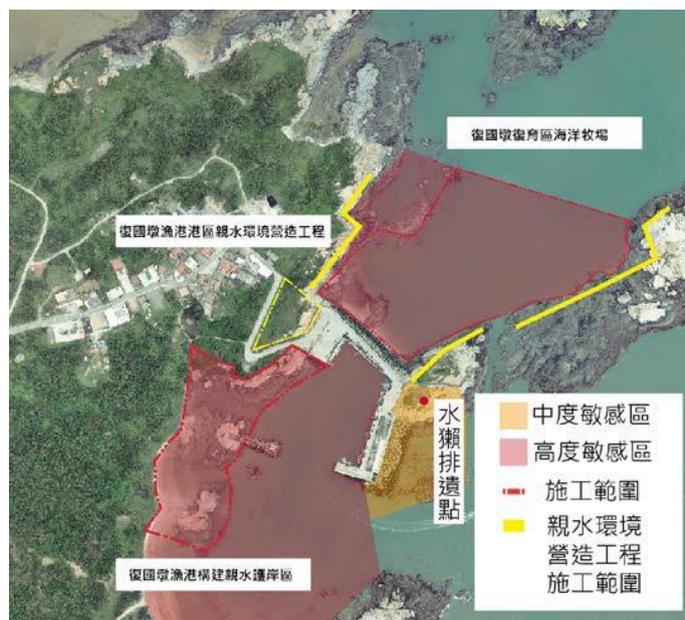


圖5.2-15 「金門縣復國墩漁港水環境改善計畫」生態敏感區示意圖

表 5.2-10 「金門縣復國墩漁港水環境改善計畫」生態檢核與保育策略研擬

生態議題與對象	保育原則	影響分析	保育策略建議
橘色中度敏感區(歐亞水獺)	迴避	此區為歐亞水獺上岸之路徑，雖未有工程於此施作，但因盡可避免施工過程之干擾行為	應盡力避免施工過程、設備材料、廢棄物垃圾等進入此區域，避免水獺、海鳥等生物誤傷與誤食
人工魚礁等復育區規劃設施	補償	魚礁的功能是以提供魚、貝、介類棲息場所，以達到保育及增產為目的，並具有海藻及無脊椎動物附著生長，仔稚魚藏匿等功能，提高放流魚苗與天然魚苗之	請依水域地形選用適合之人工魚礁類型

		生存率，進而增加其生物多樣性	
高度敏感區	迴避	沙岸之潮間帶擁有豐富的生態系統，工程需以混凝土回填此區域，因而劃分成高度敏感區，施工後可能無法恢復其原始自然風貌	請規劃單位審慎評估回填之必要性
強勢外來種	外來種移除	金門遍地常見之強勢外來種(如:銀合歡、銀膠菊等)可於施工整地階段進行移除	避免影響原生物種與整體景觀營造

4、生態監測與效益評估

(1) 生態監測

關於後續施工階段、完工維護管理階段之生態品質監測建議主辦機關進行協調溝通，定期聯繫在地 NGO 團體、生態研究團隊等了解此區域生態監測情形，同時建立生態問題異常之聯繫平台，蒐集問題或於必要時提供解決管道與建議方法。

(2) 效益評估

本案目前於規劃設計階段，對於生態環境上的預期效益以人工漁礁復育區為主，有機會增加海洋生物之豐富性。如依照提案內容，配合北側復育養殖區生態觀光產業基地設置，發展水產教室及生態復育，將可完善綠色旅遊及生態教育體驗之場域。

5、結論與建議

由於本案除了歐亞水獺為保育類動物外，無其他保育類動植物，但是海域生物豐富，故配合工程目標將重點定於漁業復育區與維持生物多樣性之面向，因此建議之保育策略多以迴避與補償等友善動物與環境的方案，盼能降低對於原先棲息生物之影響，希望藉由生態檢核請規劃單位審慎考量回

填事宜，期盼透過工程使民眾獲得更好的觀光體驗外，亦能在維護生物棲息環境上去得平衡點。

(九) 「金門縣新湖漁港水環境改善計畫」棲地生態評估及環境與生態保護檢核

1、前言

新湖漁港位於金門東南隅料羅灣內，鄰近山外及漁村聚落，行政區屬金湖鎮新湖里。新湖漁港於民國 74 年建港，為金門縣中心漁港，日後並逐步擴建相關港埠設施。為利新湖漁港朝向「健康、效率、永續漁業」之漁港目標、漁村轉型與振興，允宜強化辦理該漁港設施改善、漁港港區活化再利用，推動漁港功能多元化，確保漁民作業安全及創造漁港多元化價值，縣府於民國 106 年 9 月辦理完成「新湖漁港功能多元化暨港區綠美化細部規劃」工作。

今為加速新湖漁港與鄰近海域開發利用，創造區域性亮點計畫並創造觀光遊憩之親水空間，特因應政府推動中前瞻計畫中全國水環境改善計畫，提出「金門縣新湖漁港水環境改善計畫」。

生態檢核作業則針對此範圍內進行生態調查與文獻回顧，瞭解過去此區域之生態情形並概述現況，以利提供後續設計與施工階段之注意事項。

2、基本資料蒐集

(1) 植物資源

新湖漁港屬於岩岸地形，海風吹拂，生長條件衍生出只屬於濱海類的植物，根據《金門海岸植被演替調查研究(二)》中紀錄此區域主要植物組成種類為：大花咸豐草、馬纓丹、白茅、海濱月見草等植物群，其他亦有刺裸實、鋪地黍、魯花樹、月橘、雙面刺、相思樹、雀梅藤、車桑子、羊角拗、銀膠菊、狗尾草、槭葉牽牛等植物，此區域外來種的種數仍低於原生種。

(2) 陸域動物資源

《金門近海地區哺乳動物調查研究》提到金門沿海地區之哺乳動物為錢鼠、家鼠(黃毛鼠)、家鼯鼠等小型哺乳類，其中又以錢鼠分佈最為廣泛。在鳥類方面除了常見的八哥、麻雀、喜鵲等，亦有鷗科、鷺科等海鳥出現於此。

(3) 水域動物資源

金門國家公園網站上亦記錄著次級淡水魚、河口域及海水(慈湖及潮間帶)魚類已紀錄到白鰻、窩斑鰾、眶棘雙邊魚、日本真鱸、頸帶鰻、巴布亞笛鯛、前鱗鰲、大鱗鰲、杜氏海豬魚、花錐脊塘鱧、點帶叉舌鰕虎、阿部鰻鰕虎、左拉鰻鰕虎、彈塗魚、褐籃子魚、黑點多紀魷等 30 餘種，由於魚類具有移動性，普遍常見的魚類基本上都棲息於金門各海域。

(4) 生態議題

文獻資料部份顯示出金門全島陸域與沿海地區之共同性普查結果，動物與鳥類、魚類本身具有移動性，其棲地面積與覓食範圍可能較為廣泛且不易得知明確座標點位，根據現有文獻資料、在地生態團體之紀錄發現本計畫區域物種單純，尚未有瀕危保育類物種棲息於此，因此本區域配合原計畫將主要生態議題設定為營造友善生態環境與維持生物多樣性。

3、工程計畫生態檢核

(1) 工程提報階段

金門縣復國墩漁港水環境改善計畫於提報階段由主辦機關進行生態文獻之初步盤點，依據新湖漁港的背景、演變、環境及限制等諸多構面，進行了相關的探討及分析，據以提供新湖漁港多元化規劃時的細部參考建議。使得各點位兼具多元特色，同時在特色上亦兼具空間統整性。藉由抵達港區的兩條交通路線，漁港區兩側呈現出「景觀塑

造」及參與各種「港區活動」，而港區中央處，彙整兩側人潮之「海鮮美食」，而整個港區的各種元素(含景觀、活動及美食)組構成完整的「漁業傳統」。希冀透過這些軟硬體的建置，將新湖漁港改造成吸引遊客、居民熱烈參訪的特色觀光休閒漁港，充實金湖鎮觀光資源的拼圖(金門縣政府，2017)。

(2) 規劃設計階段

本工程目前位於規劃設計階段，規劃單位之構想為老舊閒置加工廠改造為漁業文化館工程，將水產加工廠的二樓轉換為金門傳統漁業展示館。

展示空間內將陳設金門傳統漁業歷史、故事、演進、器材及漁法等，由於展示內容較為傳統，需導入科技應用來將其活潑化，強調生動與互動。

閒置大樓一樓魚市場改造為水產直銷市場工程，以早期典型的漁民販賣漁產品給民眾之場景予以重現。

另有港東海堤沙灘營造親水海岸工程，此一海岸砂質細緻乾淨，但有海漂垃圾，因此需定期進行海岸清潔，目前此區域無任何遮陽及簡易清洗設施，同時並無明顯的路線連結，因此在整建上，應著重遮陽、簡易清洗及步道等設施。而在活動或假日期間，應有安全防護及救生人員的配置及駐點，提升旅遊安全及品質。

另有規劃兩側防波堤空間再利用及親水公園再營造工程，目前兩側防波堤行走不易，因此必須予以整建，主要是以道路整平為主，兩側可以使用擺設方式，將小型的植栽或裝置藝術導入，同時也可考慮納入小型光影元素，提升整個環境氛圍。擴大景區及連外道路周邊環境改善工程主要為小艇坑到改善工程，漁港口兩側對外連絡步道工程主要為拓寬入口道路加入入口意象等植栽工程。

工程項目主要大項目為：(1) 觀光展銷及漁業文化環境改造工程、(2)親水海岸及步道整建工程、(3)擴大景區及連外道路周邊環境改善工程、(4)水岸觀光休閒泊區工程。

A、野外調查成果

新湖漁港本身已經屬於人為開發區域，週邊海堤多為混凝土與消波塊等硬質構造物，周圍礁岩多為目礁、尖礁及黑礁等，由於漁港建設在海濱礁石區，入口道路至港區大樓陸域地形之起伏變化較大。現有泊地水域面積為 16,500 平方公尺，水深-2.0 公尺(金門縣政府，2017)。

現勘發現植物多為大飛揚草、馬齒莧、狗牙根、牛筋草、酢醬草、空心蓮子草、野牽牛等濱草本植物，木本植物多為木麻黃、台灣欒樹、相思樹等，亦有許多景觀植被與樹種，像是欖仁與小葉欖仁（圖5.2-16）。



圖5.2-16 金門縣新湖漁港水環境改善計畫現勘照片

觀察到的鳥類多為金門常見留鳥:八哥、小雨燕、麻雀、海鳥類，亦有鷗科等零星候鳥至此覓食。週邊為岩岸加上沙岸之地形，退潮之潮間帶亦有許多豐富的生物棲息，如螃蟹類與貝類，形成其特有且完整的

生態系統。

B、生態保育對策探討及生物友善措施研擬

透過文獻回顧與上述野外調查成果發現，此區域除了保育類-歐亞水獺外，在施工區域內尚無大型喬木及其他特殊瀕危動植物，因此在處理生態議題上，著重於漁業復育區與維持生物多樣性之策略。

本計畫依照本案工程內容及生態敏感區示意圖（圖5.2-17）所擬訂建議之實行措施整理如表5.2-11。



圖5.2-17 「金門縣新湖漁港水環境改善計畫」
生態敏感區示意圖

**表 5.2-11 「金門縣新湖漁港水環境改善計畫」
生態檢核與保育策略研擬**

生態議題 與對象	保育原則	影響分析	保育策略建議
橘色中度敏感區(水中生物)	減輕	此區為水中與潮間帶生物棲息之領域，工程有可能之影響為施工過程之擾動或是人為工程材料、廢棄物棄置問題	應盡力避免施工過程、設備材料、廢棄物垃圾等進入此區域，妥善處理
高度敏感區(保留施工範圍內之喬木)	迴避	施工過程有可能誤傷或移除原有較大之喬木樹種(如木麻黃、台灣欒樹等)	確認遇保留之喬木樹種，於施工前先行標記以利保留
海岸淨灘	減輕	進行淨灘的同時亦給予陸域與水域生物更友善的環境	規劃定期淨灘項目，以維護海灘整潔
強勢外來種	外來種移除	金門遍地常見之強勢外來種(如:銀合歡、銀膠菊等)可於施工整地階段進行移除	避免影響原生物種與整體景觀營造

4、生態監測與效益評估

(1) 生態監測

關於後續施工階段、完工維護管理階段之生態品質監測建議主辦機關進行協調溝通，定期聯繫在地 NGO 團體、生態研究團隊等了解此區域生態監測情形，同時建立生態問題異常之聯繫平台，蒐集問題或於必要時提供解決管道與建議方法。

(2) 效益評估

本案目前位於規劃設計階段，對於生態環境上的預期效益以改善景觀為主，有助於吸引生物回歸周邊區域進入此區域棲息。其中在港東海堤沙灘營造親水海岸工程方面

有包含定期進行海岸清潔，進行淨灘的同時亦給予陸域與水域生物更友善的環境。

5、結論與建議

由於本案尚無其他保育類動植物之紀錄，但是海域生物豐富，故配合工程目標將重點定於營造友善生態環境與維持生物多樣性之面向，因此建議之保育策略多以迴避與減輕等友善動物與環境的方案，盼能降低對於原先棲息生物之影響，也能提升觀光的旅遊品質。

(十) 「后壟溪區域排水改善工程」棲地生態評估及環境與生態保護檢核

1、前言

后壟河流域位於金門縣集水區，面積3.55 平方公里，流路長3.678 公里，上游起點源於前埔，下游出口位於下湖，過去有整治工程將溪流匯入下湖人工湖。集水區內共有建華、安民、下新厝、溪邊及下湖等村落。

金門縣政府於民國 90 年辦理「后壟溪區域排水整治及環境營造工程」之規劃作業，並於 94 年發包施作工程，其工程主要內容為部分河道改善，分別為蛇籠護岸工程，砌塊石護岸工程以及疏浚工程，部分河道植栽綠化之景觀工程。

民國 105 年莫蘭蒂風災導致原有砌石護岸崩落損壞，因此重新整建農試所區域之后壟溪護坡，而此次計畫則針對後段尚未整治之水域進行排水改善等工程，此區段目前為土渠型式，雜木叢生且阻礙通水斷面，而人為打擾較不頻繁，因此整段水域至金溪湖衍生出豐富的生態系，除了水獺過徑亦有多種淡水魚類棲息於此。

為減輕工程對生態之負面影響，維護當地生物多樣性與棲地環境品質，於后壟溪區域排水改善工程之範圍進行生態檢核機制，藉由評估工程範圍之生態議題，提供後續

設計階段與施工過程之建議注意事項，作為設計與施工階段之參考方向。

2、基本資料蒐集

(1) 植物資源

金門自 1950 年戰地政務時期開始積極推動人工造林，因此人工林的種植樹種改變了原生植群之風貌，透過《金門植物資源調查與金門植物誌編纂(三)計畫》之文獻得知金門在地緣位置的關係使得植相物種與中國大陸、福建地區與台灣相似度甚高（表5.2-4）。

金門地區又因為島嶼地形，絕大多數之常見植物遍及全區域，而此工程範圍之植被多以低地平原植被為主，如先驅草種之禾本科、菊科等草本植物，木本植物則為木麻黃、銀合歡、桑樹、台灣欒樹等常見樹種。

在陸域植物與工程影響之方面，透過文獻可以瞭解此區域多為常見平地物種，主要為人工造林時留下的樹種與先驅草本植物，並無台灣特稀有植物位於工程範圍內。

在水域植物方面，陳義雄(2001)提到后壟溪屬於下湖水系，河道淤積嚴重導致植被入侵影響水流，草本植物多為禾草科水生植物，下游忠烈祠之湖泊多為大萍等植物覆蓋水面。

(2) 陸域動物資源

此部分主要針對金管處研究文獻、生態紀錄與生態團隊觀察資料來蒐集工程範圍內之生態課題，在《金門哺乳動物相調查》提到金門於 2003 年之調查有統計到至少有 4 目 6 科 15 種哺乳動物，小黃腹鼠、東亞家蝠、赤腹松鼠分布區域遍及全島，在與此區域同樣林相條件之人工混合林相與農耕地中多紀錄到小黃腹鼠與錢鼠，而歐亞水獺則穿梭於金門本島水域，其中后壟溪上游-農試所近年有多次水獺蹤跡之紀錄，推測可能由上方陽明湖沿週邊水域至后壟

溪全水域或是沿海岸至后壟溪覓食。

在鳥類文獻方面，得知金門有豐富的鳥種，在留鳥方面記錄數量最多的分別為綠繡眼與白頭翁以及農田裡常見的八哥、麻雀、喜鵲等等，在《金門鳥類調查》中記錄農試所區域之鳥類於 2010 年時有 63 種數 1672 隻次，可見其鳥類之豐富度，目前文獻中雖未記錄有特殊鳥類及冬候鳥等資訊，卻可以推測出其自然林相與較少人為干擾等原因，使得動物在此區域得以維持生物多樣性。

(3) 水域動物資源

在《金門國家公園魚類相調查》中，陳義雄將后壟溪劃分於下湖水系，上游水系水量較小，水流不大，水質不佳，水道淤積嚴重，在農試所區段主要捕獲魚種為羅漢魚、吳郭魚、大肚魚及極樂吻 2/3 虎等，亦有少數鯽魚及斑鱧，其他區段有相同之情形，因此流域中多為適應力強的魚種，並無其他保育類魚種。

(4) 生態議題

前述文獻資料某部分雖屬於金門全島區域之共同性普查結果，但動物本身具有移動性，其棲地面積與覓食範圍可能較為廣泛且不易得知明確座標點位，而目前有紀錄之特殊保育類物種只有歐亞水獺出現在施工區域周邊，因此亦會配合後續現勘結果，評估工程對於生態之影響以及需要考量之週邊環境問題，而本區域主要生態議題為營造生物友善環境與維持生物多樣性。

3、工程計畫生態檢核

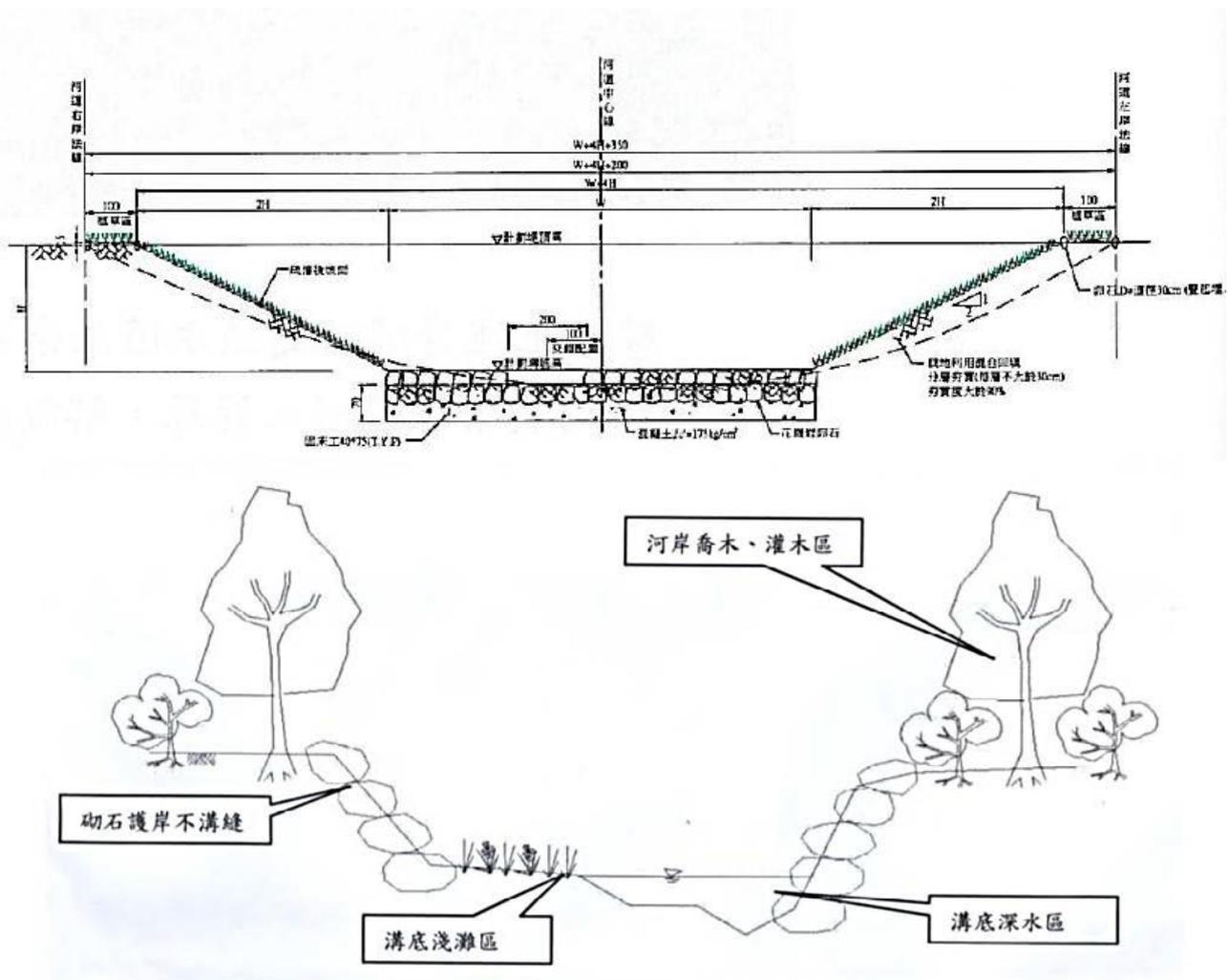
(1) 工程提報階段

后壟溪區域排水改善工程於提報階段由主辦機關進行生態文獻之初步盤點，發現除了一般金門區域性普遍生物外，保育類之歐亞水獺足跡與排遺之記錄點位並未在工程計畫範圍出現過，然而為了維持生態多樣性，決定採取護

坡型生態塊石來營造緩坡。

(2) 規劃設計階段

本工程目前位於規劃設計階段，規劃單位之構想為利用水線上塊石之石縫，營造植穴，使植物生長於此基盤叢落，以利提供昆蟲、爬蟲類等對物食物來源。而水域線下石縫配合營造巢穴提供水生動物棲息庇護場所，目的在於提供生物完整的棲地以及維護生態多樣性，規劃構想圖 5.2-18 所示。



(圖片來源:金湖鎮公所-后壟溪區域排水改善工程計畫簡報)

圖 5.2-18 「后壟溪區域排水改善工程」規劃構想

A、野外調查成果

后壟溪農試所區段已整修為砌石護岸，本計畫施工區域前段則為土渠型式，渠道目視平整，無大石與斷層落差，水流趨平，淤積嚴重，導致大量禾草科植物佈滿水道，因此水流量很小，後段金溪湖之人工湖泊則水深較深，無法以目測法看出其水深，而大萍、水芙蓉、睡蓮、空心菜等生於水面，周邊除了環島東路與金溪橋、忠烈祠為人工構造物外，其他植栽與護坡較為自然型態，木本植物多為金門常見之木麻黃、桑樹、榕樹、烏柏、台灣欒樹等較大之樹種，草本植物有莎草科、禾草科、野荳菜、番仔藤、蒺藜草、加拿大蓬、野牽牛、長春花、大飛揚草、狗牙根、金午時花、牛筋草等金門普遍性植物（圖5.2-19）。



圖5.2-19 后壟溪區域排水改善工程現勘照片

在動物方面，週邊農田有前述文獻提到的小黃腹鼠、錢鼠與陸域昆蟲，鳥類則有八哥、麻雀、喜鵲等金門常見鳥種，目前僅有保育類-歐亞水獺於基地範圍週邊之紀錄，歐亞水獺主要調查方式為以目視法觀測紀錄其排遺位置，目前有紀錄之地區為農試所區段，由於水獺喜好於硬質石塊等地方留下其排遺，而此區段恰好有許多硬質構造物位於水道上，便於一眼觀察

出水獺來過之跡象。而預計施工區段則剛好無硬質石塊加上雜草叢生遍佈水道等原因不利於觀測水獺，但就過去的記錄來看，水獺多活躍於水系相同串連之處，而東半島水獺數量多於西半島的主要原因，推斷於東半島多數水域之水系相連接，有助於水獺棲息、過徑。

B、生態保育對策探討及生物友善措施研擬

透過文獻回顧與上述野外調查成果發現，此區域除了保育類-歐亞水獺外，尚無其他特殊瀕危動植物，因此在處理生態議題上，著重於營造生物友善環境與維持生物多樣性的策略。

本計畫依照本案工程內容及生態敏感區示意圖（圖5.2-20）所擬訂建議之實行措施整理如表5.2-12。



圖5.2-20 「后壟溪區域排水改善工程」
生態敏感區示意圖

**表 5.2-12 「后壠溪區域排水改善工程」
生態檢核與保育策略研擬**

生態議題 與對象	保育原則	影響分析	保育策略建議
保留施工範圍內之喬木(橘色中度敏感區)	迴避	施工過程有可能誤傷或移除原有較大之喬木樹種(如木麻黃、台灣欒樹等)	確認遇保留之喬木樹種，於施工前先行標記以利保留
V型緩坡之砌石護岸	減輕	塊石縫隙利於植物附著生長、昆蟲棲息，而緩坡利於野生動物爬行覓食等接觸水源，有助於營造生物多樣性	全施工範圍之護坡均採砌石護岸，而塊石不以水泥砂漿填縫
歐亞水獺	減輕	水路對水獺具有引導作用，亦是其覓食區域，如在施工中抽乾溪水、截斷水流，有可能破壞其覓食路徑	施工區段宜分區施工，避免抽乾全區水源，妥善處理工程廢棄物與施工設備用具
魚類與其他生物	減輕	抽乾水源可能導致水中生物死亡	施工區段宜分區施工，避免抽乾全區水源，妥善處理工程廢棄物與施工設備用具
高度敏感區	迴避	高度敏感區，人為干擾較低，生態較豐富，施工後可能無法恢復其原始自然風貌	建議保留給生物棲息
強勢外來種	外來種移除	金門遍地常見之強勢外來種(如:銀合歡、銀膠菊等)可於施工整地階段進行移除	避免影響原生物種與整體景觀營造

4、生態監測與效益評估

(1) 生態監測

關於後續施工階段、完工維護管理階段之生態品質監測建議主辦機關進行協調溝通，定期聯繫在地 NGO 團體、生態研究團隊等了解此區域生態監測情形，同時建立生態問

題異常之聯繫平台，蒐集問題或於必要時提供解決管道與建議方法。

(2) 效益評估

本案目前於規劃設計階段，對於生態環境上的預期效益除了原有垃圾、淤泥清理，美化環境，清除溝渠阻礙物外，亦能改善水質並且達成水路暢通之目的，有助於吸引生物回歸周邊區域進入此區域棲息。另外考量自然景觀為前提，種植喬木、施做花架及石桌椅等，提供樹陰及休憩等場所，增加地方觀光資源加強景觀休閒之目的。

5、結論與建議

由於本案除了歐亞水獺為保育類動物外，無其他保育類動植物，水生動物以外來種吳郭魚居多，故將重點放於營造生態友善環境與維持生物多樣性之面向，因此建議之保育策略多以保留大樹、降低護岸緩坡、使用砌石等友善動物與環境的方案，盼能降低對於原先棲息生物之影響，亦能透過工程營造更加適合生物之棲息環境。

(十一) 「金門地區湖下區排改善工程」棲地生態評估及環境與生態保護檢核

1、前言

湖下區排位於慈湖與金門大橋之間，其下游段與湖下海堤銜接，現況與海堤共構，近來因海浪侵蝕造成渠道底部掏空而有破壞情形，為避免持續損壞影響排水功能及堤後道路安全性，影響上游聚落排水，本段納入改善工程辦理。為減輕工程對生態之負面影響，維護當地生物多樣性與棲地環境品質，於湖下地區排水改善工程之範圍進行生態檢核機制，藉由評估工程範圍之生態議題，提供後續設計階段與施工過程之建議注意事項，作為設計與施工階段之參考方向。

2、基本資料蒐集

(1) 植物資源

金門自 1950 年戰地政務時期開始積極推動人工造林，因此人工林的種植樹種改變了原生植群之風貌，透過《金門植物資源調查與金門植物誌編纂(三)計畫》之文獻得知金門在地緣位置的關係使得植相物種與中國大陸、福建地區與台灣相似度甚高（表5.2-4）。

金門地區又因為島嶼地形，絕大多數之常見動植物遍及全區域，而此工程範圍之植被多以低地平原植被為主，如先驅草種之禾本科、菊科等草本植物，木本植物則為木麻黃、銀合歡、桑樹、台灣欒樹等常見樹種。

(2) 陸域動物資源

《金門近海地區哺乳動物調查研究》提到金門沿海地區之哺乳動物為錢鼠、家鼠(黃毛鼠)、家鼯鼠等，其中又以錢鼠分佈最為廣泛。

在鳥類方面，《金門鳥類調查》記錄到湖下海岸於 2010 年時有 49 種數 1644 鳥次，除了常見的八哥、麻雀、喜鵲外，亦有許多豐富的鳥種，推測應是鄰近慈湖生態區易觀測紀錄之。

(3) 生態議題

前述文獻資料某部分雖屬於金門全島區域之共同性普查結果，但動物本身具有移動性，其棲地面積與覓食範圍可能較為廣泛且不易得知明確座標點位，因此亦會配合後續現勘結果，評估工程對於生態之影響以及需要考量之週邊環境問題，而本區域主要生態議題為營造生物友善環境與不干擾生物棲息。

3、工程計畫生態檢核

(1) 工程提報階段

湖下區排改善工程於提報階段由主辦機關進行生態文獻之初步盤點。當初係因應蚵道造成突堤效應，導致湖下

區排外側沙灘遭掏刷，渠底土砂被帶走流失進而影響結構安全，而提報改善工程進行辦理。工程項目為海堤改善與湖下區排重建。

(2) 規劃設計階段

由於湖下區排通洪斷面不足，依「易淹水地區水患治理計畫」規定，湖下區排屬縣管區域排水，採 Q10、Q25 不溢堤為保護標準。外水位起算受感潮影響，採用 7~10 月大潮平均高潮位計算。經水理演算，下游段原斷面均足夠，故本次重建斷面仍照既有斷面恢復。就上述目前規劃之工程項目與範圍相對單純，並無生態相關影響議題。

A、野外調查成果

現勘施工位置結果發現，其生態相當單純，屬於聚落紋理外的排水系統一環，周邊為聚落外圍之種植農田區，其他動物現況僅有發現小型哺乳類如家鼠、錢鼠之排遺。植物方面有銀合歡、大花咸豐草、賽葵、金午時花、朴樹、苦楝、蒺藜草、牛筋草、烏柏、狗牙根等金門遍地常見物種，亦有民眾栽種之香蕉、龍眼、芭樂、桑樹。現況區排水流量不穩定，亦散發著異味，故區排內尚無發現植物與水生動物（圖5.2-21）。

B、生態保育對策探討及生物友善措施研擬

透過文獻回顧與上述野外調查成果發現，此預計施工區域內尚無特殊瀕危動植物，物種相對單純，因此在處理生態議題上，著重於不干擾濱海生物棲息之策略。

本計畫依照本案工程內容及生態敏感區示意圖（圖5.2-22）所擬訂建議之實行措施整理如表5.2-13。



圖5.2-21 湖下區排改善工程現勘照片



圖5.2-22 「湖下區排改善工程」
生態敏感區示意圖

**表 5.2-13 「湖下區排改善工程」
生態檢核與保育策略研擬**

生態議題 與對象	保育原則	影響分析	保育策略建議
紅色高度敏感區	迴避	易受工程擾動區域，雖不在施工範圍內，但工區臨海，工程材料設備與廢棄物可能影響海域、沙灘	盡量不干擾此區域之生物，注意施工時材料與廢棄物處理
湖下污水處理系統	確認運作機能	污水處理設備請定期確認其運作機能，現勘現場時其排出之放流水散發惡臭，後續排入海洋，恐影響水中生物	建議研擬相關處理配套或通報流程

4、生態監測與效益評估

(1) 生態監測

關於後續施工階段、完工維護管理階段之生態品質監測建議主辦機關進行協調溝通，定期聯繫在地 NGO 團體、生態研究團隊等了解此區域生態監測情形，同時建立生態問題異常之聯繫平台，蒐集問題或於必要時提供解決管道與建議方法。

(2) 效益評估

本計畫目前於規劃設計階段，對於生態的影響不大，主要是須注意施工時迴避海域及沙岸。預期效益方面為改善排水系統。

5、結論與建議

本計畫相較其他案件單純，故將重點放於不干擾濱海生物棲息之面向，加上排水系統中水質之確認，避免排入海中影響生物。

(十二) 「烈嶼鄉中墩排水改善工程」棲地生態評估及環境與生態保護檢核

1、前言

中墩地勢低窪又緊鄰西湖水庫，縣府於 103 年完成中墩排水之改善規劃及基本設計，惟原建議方案--出海口出口箱涵改善工程因未與地方達成共識，因此暫緩辦理。應急於村莊內設置集水井等簡易設施，並藉由西湖作為滯洪調節。

107/5/7 金門驟降暴雨，致上游鄉有池再次溢堤淹進聚落，線府提報此案短期計畫辦理改善，至於出海口渠道擴建及改善工程，縣府後續取得地方支持後，再另案爭取經費辦理改善。

生態檢核作業則針對此範圍內進行生態調查與文獻回顧，瞭解過去此區域之生態情形並概述現況，以利提供後續設計與施工階段之注意事項。

2、基本資料蒐集

(1) 植物資源

根據《金門海岸植被演替調查研究(一)》中紀錄著西湖附近沙岸之主要組成種類為銀合歡、銀膠菊、賽葵或是銀合歡、藜、賽葵等類型，亦有番杏、馬櫻丹、狗牙根、海濱月見草、狗尾草等草本植物，喬木帶主要由相思樹、木麻黃等人工造林樹種。

(2) 陸域動物資源

《金門近海地區哺乳動物調查研究》提到金門沿海地區之哺乳動物為錢鼠、家鼠(黃毛鼠)、家鼯鼠、歐亞水獺等，其中又以錢鼠分佈最為廣泛。

在鳥類方面，《金門鳥類調查》記錄到西湖於 2010 年時 43 種數 722 鳥次，除了常見的八哥、麻雀、喜鵲外，亦有許多豐富的鳥種棲息於施工區域周邊。

(3) 生態議題

前述文獻資料某部分雖屬於金門全島區域之共同性普查結果，但動物本身具有移動性，其棲地面積與覓食範圍可能較為廣泛且不易得知明確座標點位，因此亦會配合後續現勘結果，評估工程對於生態之影響以及需要考量之週邊環境問題，而本區域主要生態議題為營造生物友善環境與不干擾生物棲息。

3、工程計畫生態檢核

(1) 工程提報階段

提報階段由主辦機關進行生態文獻之初步盤點，發現除了一般金門區域性普遍生物外，無其他特殊生物問題，工程內容僅是改善其排水效益，工程項目為(1)改為水位自動控制之抽水設備、(2)集水井及閘門改建、(3)新建中墩聚落排水箱涵。

(2) 規劃設計階段

本工程目前位於規劃設計階段，依據水理分析結果，中墩排水路受下游海淡廠取水道出口箱涵斷面不足影響，造成中墩排水匯入取水道斷面水位壅高，故未能滿足 10 年重現期距洪水位而有溢淹情形。

另中墩鄉有池之下游匯流口過小，又下游進入取水道之出口斷面過小，易造成鄉有池水溢淹倒灌進聚落。就上述目前規劃之工程項目與範圍相對單純，並無生態相關影響議題。

A、野外調查成果

現勘施工位置結果發現，其生態相當單純，屬於聚落紋理中排水系統一環，周邊為聚落外圍雞舍等飼養區以及居民種植區，其他動物現況僅有發現小型哺乳類如家鼠、錢鼠之排遺。植物方面有銀合歡、大花

咸豐草、賽葵、金午時花、朴樹、苦楝、蒺藜草、牛筋草、烏柏、狗牙根等金門遍地常見物種。然而其周邊西湖在文獻上記錄著豐富的生態，工程應極力避免干擾其區域（圖5.2-23）。



圖5.2-23 中墩排水改善工程現勘照片

B、生態保育對策探討及生物友善措施研擬

透過文獻回顧與上述野外調查成果發現，此預計施工區域內尚無特殊瀕危動植物，物種相對單純，因此在處理生態議題上，著重於營造生物友善環境與不干擾西湖生物棲息之策略。

本計畫依照本案工程內容及生態敏感區示意圖（圖5.2-24）所擬訂建議之實行措施整理如表5.2-14。

4、生態監測與效益評估

(1) 生態監測

關於後續施工階段、完工維護管理階段之生態品質監測建議主辦機關進行協調溝通，定期聯繫在地 NGO 團體、生態研究團隊等了解此區域生態監測情形，同時建立生態問題異常之聯繫平台，蒐集問題或於必要時提供解決管道與建議方法。

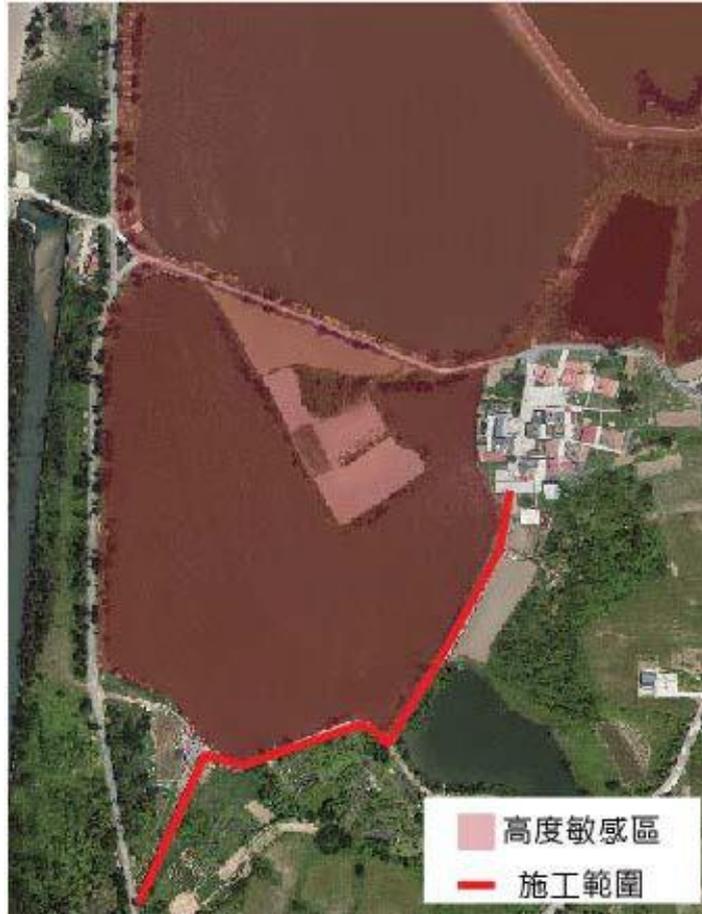


圖5.2-24 「中墩排水改善工程」
生態敏感區示意圖

表 5.2-14 「中墩排水改善工程」
生態檢核與保育策略研擬

生態議題 與對象	保育原則	影響分析	保育策略建議
保留施工範圍 內之喬木	迴避	施工過程有可能誤傷或移除原有 較大之喬木樹種(如木麻黃、台灣 欖樹等)	確認遇保留之喬木樹 種，於施工前先行標記 以利保留

紅色高度敏感區	迴避	易受工程擾動區域，雖不在施工範圍內，但有一段排水溝渠位於西湖臨邊，如有不慎可能造成干擾	盡量不干擾此區域之生物，注意施工範圍
後續增加出海 口通洪斷面	迴避	影響潮間帶與沿岸生物、植物之棲息空間	請規劃單位審慎評估
強勢外來種	外來種移除	金門遍地常見之強勢外來種(如:銀合歡、銀膠菊等)可於施工整地階段進行移除	避免影響原生物種與整體景觀營造

(2) 效益評估

本計畫目前於規劃設計階段，對於生態的影響不大，主要是須注意施工時不涉入西湖周邊擾動生物。預期效益方面為改善排水系統。

5、結論與建議

本案相較其他案件單純，但是周邊湖泊亦有許多鳥種棲息，故將重點放於營造生態友善環境與不干擾生物之面向，因此建議之保育策略多以保留大樹、不涉入西湖水域等友善動物與環境的方案，盼能降低對於原先棲息生物之影響。

三、亮點計畫區域之生態調查作業及棲地改善與復育措施

本項工作主要協助辦理相關亮點計畫區域之生態調查作業，研擬相關棲地改善與復育措施，並針對相關擬辦工程內容及工法等進行生態檢核作業。

金門縣政府「水環境建設計畫」中的亮點計畫為「金沙河流域水環境改善計畫」，成果整理如下。

(一) 前言

本計畫範圍位於金沙鎮的金沙河流域(光前溪及斗門溪匯流)，金沙溪排水系統集水區位於金門本島東北方，行政區位於金門縣金沙鎮及金湖鎮境內；金沙溪由支流斗門溪及上游光前溪匯流而成，發源自北太武山，上游分別為擎天水庫及龍陵湖，集水面積為 19.84 平方公里，由斗門溪及光前溪匯流口至出海口長約 2.8 公里。因金沙溪現況多屬早期土堤護岸，環境營造可塑性高，且下游近金沙水庫，配合下游處金沙蓄水池，串聯上、下游人文觀光景點，保留金門特有之復古自然風貌，未來水環境營造潛力極高。

針對後續工程為減輕工程對生態之負面影響，維護當地生物多樣性與棲地環境品質，於金沙河流域之範圍進行生態檢核機制，藉由評估工程範圍之生態議題，提供後續設計階段與施工過程之建議注意事項，作為設計與施工階段之參考方向。

(二) 基本資料蒐集

1、植物資源

金門自 1950 年戰地政務時期開始積極推動人工造林，因此人工林的種植樹種改變了原生植群之風貌，透過《金門植物資源調查與金門植物誌編纂(三)計畫》之文獻得知金門在地緣位置的關係使得植相物種與中國大陸、福建地區與台灣相似度甚高(表5.2-4)。

金門地區又因為島嶼地形，絕大多數之常見動植物遍及

全區域，而此工程範圍之植被多以低地平原植被為主，如先驅草種之禾本科、菊科等草本植物，木本植物則為木麻黃、銀合歡、桑樹、台灣欒樹等常見樹種。在陸域植物與工程影響之方面，透過文獻可以瞭解此區域多為常見平地物種，其中河道上以禾本科等草叢，主要為人工造林時留下的樹種與先驅草本植物，並無台灣特稀有植物位於工程範圍內。

2、動物資源

依據《金沙溪排水系統規劃報告》生態調查，陸域動物所調查紀錄之物種以平原農耕地區常見物種為主，如麻雀、白頭翁、八哥、黑眶蟾蜍、澤蛙及紋白蝶等物種，水域動物則以大肚魚、吳郭魚、羅漢魚、日本沼蝦、石田螺及燒酒海蜷等為主。

保育類物種則有歐亞水獺為一級保育類；八哥、黑翅鳶及環頸雉為二級保育類、大杓鵲及紅尾伯勞為三級保育類；特有種為大鱗梅氏鱖。

大鱗梅氏鱖是初級淡水魚，生活於河川中下游靜緩水域，屬雜食性，以蜉蝣動物為食，但在台灣野外已消失 90 餘年，2001 年才於金門重新發現，由於族群不斷減少，2009 年公告為「保育類野生動物」加以保護。

海洋大學陳義雄教授主持的研究團隊在 2013 年調查發現金門也僅金沙溪上游之光前溪仍有穩定族群，為避免大鱗梅氏鱖也在金門消失，因此在陳義雄研究團隊和清大教授曾晴賢等人的協助下，進行系列搶救措施，在縣府團隊與學者專家的努力下，目前已復育 2 萬餘隻新個體，包括進行浚深河道、遷管補水及移除外來種如吳郭魚、朱文錦、錦鯉，並避免河川邊坡水泥化後，估計族群也有 6,000 隻左右，整體保育成果讓人振奮，未來本案將持續營造水流型棲地保育，維持大鱗梅氏鱖的自然棲地，讓基因庫盡量維持多元化。

3、生態議題

前述文獻資料某部分雖屬於金門全島區域之共同性普查結果，但動物本身具有移動性，其棲地面積與覓食範圍可能較為廣泛且不易得知明確座標點位，已知目前有紀錄保育類物種歐亞水獺會出現在施工區域周邊，其餘鳥類亦會配合後續現勘結果，評估工程對於生態之影響以及需要考量之週邊環境問題，而本區域主要生態議題為營造生物友善環境與維持生物多樣性。

(三) 工程計畫生態檢核

1、工程提報階段

提報階段由主辦機關進行生態文獻之初步盤點，發現除了一般金門區域性普遍生物外，有注意保育類之歐亞水獺足跡與排遺之記錄點位，上游建東農場區段有大鱗梅氏鱖，此區域生態豐富。

為了維持生態多樣性與友善環境，決定採取砌塊石來營造緩坡，工程內容為：(1)漿砌石護岸修復、(2)新建混凝土砌石護岸、(3)新設抗沖蝕網及拋石護岸、(4)新設自行車步道、(5)河道疏濬、(6)攔水堰改建、(7)新植喬木168株、灌木3,461株、(8)植栽澆灌及儲水系統。

2、規劃設計階段

左岸於規劃設計階段設定為自然生態保留區，其他施工範圍如圖5.3-1。

3、工程施工階段

本生態檢核計畫於施工階段進場，進行野外現勘。工程施工階段以現勘紀錄為主，每月持續觀察金沙溪附近之水獺，結果發現7月份其雖經歷工程施工，其仍會來此處覓食。目前施工廠商之廢棄物與垃圾妥善處理，於水獺行經路徑上可避免其受傷。施工時如可避免抽乾溪水，水獺將會繼續經由水路來往金沙溪與金沙水庫之間，即可避免其尋覓其他相對危險之路徑往返(如環島北路四段之路面區

域)。其他成果說明如下：



圖5.3-1 「金沙河流域水環境改善計畫」規劃示意圖

(1) 野外調查成果

在陸域植物方面，根據現勘調查本區皆為台灣地區常見植被，其中以草本植物為多，如鬼針草、蒺藜草、千金藤、長柄菊等以及園藝植物；而木本植物則為木麻黃、欖仁等濱海植物。

金沙河流域之水生植物除了生長於溪面的睡蓮與布袋蓮外，還有沿水面而生的空心菜、水蘊草等莧科類與莎草科植物，皆屬於台灣地區常見之水域植物。

陸域動物除了常見陸生性鳥種外，有少數之翠鳥於岸邊之土堆上築巢，亦有常見之小白鷺、花嘴鳥等活動於此

範圍內，另外亦有歐亞水獺之族群棲息於此。

魚類除了上游建東農場區段有大鱗梅氏鰱外，其餘多是外來強勢魚種，如吳郭魚、大肚魚、羅漢魚、鯽魚等常見魚種。

在金門的歐亞水獺是全台現有少數個體之特有物種，其中於計畫範圍發現有 5 隻個體之紀錄，因此東海大學生命科學系的袁博士於此處架設 3 台攝影機以利紀錄水獺身影，主要架設位置如下以 2 座無名橋與自來水管橋為三角形，分別架設 3 台自動攝影機（圖5.3-2）。目前水獺蹤影、足跡與排遺多位於黃框處，表示其個體會來此處覓食或路經此處（圖5.3-3）。



圖5.3-2 金沙溪生態棲息點位示意圖

<p>7月發現之水獭排遺(金沙二號橋下)</p>	
<p>金沙二號橋旁攔水之沙堆高度仍適合水獭往返金沙水庫與金沙溪之間(發現排遺處)</p>	<p>於較上游之攔水壩本月無發現明顯之水獭排遺</p>
<p>兩座無名橋間之花嘴鳥現況</p>	<p>現況植被情形</p>

圖5.3-3 金沙溪流域水環境改善計畫現勘照片

(2) 生態保育對策探討及生物友善措施研擬

透過文獻回顧與上述野外調查成果發現，此第一期施工區域除了保育類-歐亞水獭外，尚無其他特殊瀕危動植物，

因此在處理生態議題上，著重於營造生物友善環境與維持生物多樣性的策略。

本計畫依照本案工程內容及生態敏感區示意圖（圖5.3-4）所擬訂建議之實行措施整理如表5.3-1。



圖5.3-4 「金沙河流域水環境改善計畫」
生態敏感區示意圖

**表 5.3-1 「金沙河流域水環境改善計畫」
生態檢核與保育策略研擬**

生態議題 與對象	保育原則	影響分析	保育策略建議
保留施工範圍 內之喬木(高度 敏感區)	迴避	施工過程有可能誤傷或移除原有 較大之喬木樹種(如木麻黃、台灣 欖樹等)	確認遇保留之喬木樹 種，於施工前先行標記 以利保留
V 型緩坡之砌 石護岸	減輕	塊石縫隙利於植物附著生長、昆 蟲棲息，而緩坡利於野生動物爬 行覓食等接觸水源，有助於營造 生物多樣性	全施工範圍之護坡均採 砌石護岸
歐亞水獺	減輕	水路對水獺具有引導作用，亦是 其覓食區域，如在施工中抽乾溪 水、截斷水流，有可能破壞其覓 食路徑	施工區段宜分區施工， 避免抽乾全區水源，妥 善處理工程廢棄物與施 工設備用具
魚類與其他生 物	減輕	抽乾水源可能導致水中生物死亡	施工區段宜分區施工， 避免抽乾全區水源，妥 善處理工程廢棄物與施 工設備用具
左岸林相茂密 處(高度敏感 區)	迴避	左岸林相茂密處(高度敏感區)， 此區人為干擾較低，生態較豐 富，施工後可能無法恢復其原始 自然風貌	建議保留給生物棲息
強勢外來種	外來種移除	金門遍地常見之強勢外來種(如： 銀合歡、銀膠菊等)可於施工整 地階段進行移除	避免影響原生物種與整 體景觀營造

(四) 生態監測與效益評估

1、生態監測

關於後續施工階段、完工維護管理階段之生態品質監
測建議主辦機關進行協調溝通，定期聯繫在地 NGO 團體、

生態研究團隊等了解此區域生態監測情形，同時建立生態問題異常之聯繫平台，蒐集問題或於必要時提供解決管道與建議方法。

現今生態團隊監測計畫由縣府農林科之金沙溪流域水獺研究繼續監測水獺，於工程施工期間其團隊採取高強度監測，在金沙溪架設 4 臺紅外線自動照相機進行拍攝作業，每月派員前往調查作業，而後續則採例行性作業方式，架設 1-2 臺自動照相機進行觀測紀錄。

2、效益評估

本工程計畫之生態工法為塊石砌之基礎與柳枝工法，而水岸之人行道空間則重新鋪設鋪面與種植植栽進行綠美化，對比原有之金沙溪水域環境，提供民眾更適合遊憩觀光之水岸空間，也期待營造友善的生態環境後有更多的生物個體進入棲息。

(五) 結論與建議

由於本計畫第一期除了歐亞水獺為保育類動物外，尚無其他保育類動植物，水生動物以外來種吳郭魚居多，故將重點放於營造生態友善環境與維持生物多樣性之面向，因此建議之保育策略多以保留大樹、降低護岸緩坡、使用砌石等友善動物與環境的方案，盼能降低對於原先棲息生物之影響，亦能透過工程營造更加適合生物之棲息環境。

四、水質檢測作業

(一) 採樣作業規劃

本項工作針對本計畫「水與環境」第一批次已核定計畫進行水質監測蒐集整理或採樣作業，其採樣作業規劃如下：

1、採樣點位安排

本計畫「水與環境」第一批次已核定計畫計有(1)烈嶼清遠湖水環境改善計畫、(2)金沙溪流域水環境改善計畫，以及(3)浚仔溝流域水岸環境營造計畫，每次採樣將於各水體上下游各一點進行，採樣點位置規劃如圖 5.4-1。

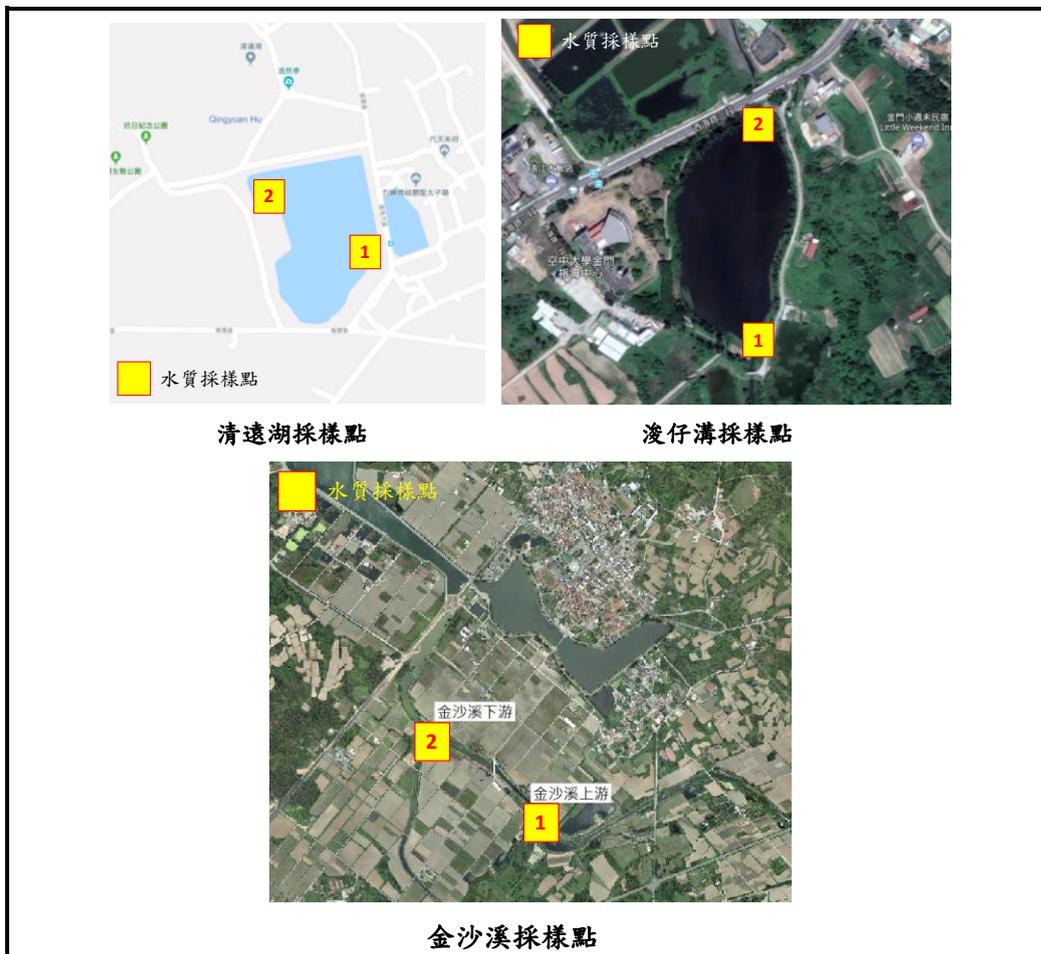


圖 5.4-1 本計畫水質採樣點位置

2、檢測項目

各採樣點水樣每次均檢測氫離子濃度指數(pH)、水溫、導電度、溶氧、生化需氧量、懸浮固體、氨氮、化學需氧量、大腸桿菌群等項目。

3、檢測頻率安排

每季一次，6月、8月各一次。

(二) 採樣品保品管作業

本計畫採樣流程將依照環保署公告之「河川、湖泊及水庫水質採樣通則(NIEA W104.51C)」標準程序辦理，其重點整理如下：

- 1、採樣作業前，先就預定採樣河川之地理環境、流域背景及歷年水質資料進行收集。地理環境資料：包括取得地形圖、航照圖及瞭解各種水利構造物、橋樑位置、水文站及水質監測站位置等。
- 2、依資料研判或辦理採樣現場初勘，瞭解現場地形、水流情況、附近主要污染源及適合的採樣位置，測站上游是否有水利設施如水庫、堰壩及每日放水時間以避免危險。
- 3、依據現勘紀錄或依據收集的資料及地形圖擬定採樣規劃。採樣規劃內容應包括：計畫名稱、採樣日期、工作時程、監測站及採樣點位置、採樣器具及保存試劑、分析項目、人員調派及交通工具的安排等。
- 4、依據本計畫調查目的、河川流域、資源分配及數據一貫性等因素，決定採取單一水樣。單一水樣是指在特定位置、特定深度及時間所採之水樣。
- 5、現場採樣作業(表5.4-1)。
 - (1) 在河面中央面向上游以無菌瓶(或無菌袋)取樣(單一水樣)，取樣時要注意瓶口(袋口)應向上游方向，讓河水慢慢流入瓶中。

- (2) 以長柄採樣器及橋上使用吊索懸掛塑膠水桶採樣時，須先用中性洗滌劑配合毛刷把採樣器清理乾淨、試劑水潤洗。

表5.4-1 本計畫河川水體水質採樣方式建議

採樣地點	採樣位置	採樣原則
放流水匯入下方水體	離排放口 50-100 公尺處水體採樣	<ul style="list-style-type: none"> • 岸邊與排放口同側 • 橋上與排放口同側
指定地點或處所下方區域水質	離指定地點或處所可能排放至水體的河川	<ul style="list-style-type: none"> • 可涉水則取河道中間處(深度<1.5 m) • 不可涉水則於橋上，選擇上游河道中間處採樣

- (3) 用長柄採樣器(或塑膠水桶)在河表層採完水樣後，將採樣器內之水樣緩緩倒入無菌袋中。用無菌袋取樣時應避免封口受污染，採樣袋約裝八成，水樣袋須飽滿鼓脹縛緊袋口。
- (4) 樣品採集後，應儘速進行樣品分裝，以避免因延遲分裝而可能影響樣品的特性及其均勻性。供分析揮發性有機物水樣應優先分裝，並注意瓶內不可留有空氣或氣泡。

(三) 樣品檢驗方法

本計畫進行檢驗分析項目所使用方法皆遵循行政院環境保護署公告之標準方法。在進行各項分析工作前，均先行查閱樣品登錄本及原始記錄，以確認樣品需分析之項目。分析之樣品自冷藏庫取出後，依參考方法(室溫或特定溫度)或行政院環境保護署公告方法之規定進行分析，經前處理後之樣品，不再置回樣品冷藏庫，避免交互干擾。

檢測分析完成後，原始數據送交品保課校驗時，所有分析樣品(指前處理後及分析後之所有樣品)仍暫時留存，以做為參考證據；於分析數據與查核無誤後，方進行清除工作。

(四) 水質檢測結果

本計畫於6月12日、8月7日進行水質採樣作業，其中6月12日施工單位已將清遠湖湖水抽乾以利作業，故清遠湖本次無水可採；另環保局於金沙溪有委託檢測單位辦理定期水質檢測作業，其監測成果可做為本計畫參考。本計畫水質檢測結果與環保局金沙溪水質檢測結果整理如表5.4-2、表5.4-3。

表5.4-2 6月水質檢測結果

水質項目	地面水體分類及水質標準					金沙溪		浚仔溝	
	甲類	乙類	丙類	丁類	戊類	上游	下游	上游	下游
氫離子濃度指數	6.5-8.5	6.5-9.0	6.5-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0	7.3	8.4	8.3	7.7
水溫(°C)						22.3	22.1	28.8	29.1
導電度(μS)								817	828
溶氧(mg/L)	>6.5	>5.5	>4.5	>3	>2	8.6	8.8	8.2	7.4
生化需氧量(mg/L)	<1	<2	<4	<8	<10	4.5	5.1	6.1	15.6
懸浮固體量(mg/L)	<25	<25	<40	<100	無漂浮物 且無油污	8.5	13.3	34.4	91.0
氨氮(mg/L)	<0.1	<0.3	<0.3	—	—	0.07	0.08	ND	ND
化學需氧量(mg/L)								91.2	46.6
大腸桿菌群(CFU/100mL)	<50	<5,000	<10,000	—	—	100	1,400	86,000	2,000

表5.4-3 8月水質檢測結果

水質項目	地面水體分類及水質標準					金沙溪		浚仔溝		清遠湖	
	甲類	乙類	丙類	丁類	戊類	上游	下游	上游	下游	上游	下游
氫離子濃度指數	6.5-8.5	6.5-9.0	6.5-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0	8.4	9.1	8.3	8.4	8.4	8.1
水溫(°C)						33.2	32.3	35.2	32.5	35.4	31.5
導電度(μS)						116	1,072	966	948	15,750	26,200
溶氧(mg/L)	>6.5	>5.5	>4.5	>3	>2	5.7	5.9	6.0	6.0	5.3	5.5
生化需氧量(mg/L)	<1	<2	<4	<8	<10	3.4	ND	23.2	15.6	21.8	3.1
懸浮固體量(mg/L)	<25	<25	<40	<100	無漂浮物 且無油污	12.6	8.0	115.0	50.5	174.0	120.0
氨氮(mg/L)	<0.1	<0.3	<0.3	—	—	0.5	ND	ND	ND	0.1	0.8
化學需氧量(mg/L)						80.8	67.5	106.2	90.8	207.5	188.6
大腸桿菌群(CFU/100mL)	<50	<5,000	<10,000	—	—	130	2,000	120,000	26,000	300	180

1、金沙溪水域

- (1) 6月pH值、溶氧、懸浮固體量、氨氮等水質項目均符合甲類水體水質標準；8月僅懸浮固體量符合甲類水體水質標準。

- (2) 6 月大腸桿菌群符合乙類水體水質標準；8 月溶氧、大腸桿菌群符合乙類水體水質標準。
- (3) 6 月、8 月生化需氧量符合丁類水體水質標準。
- (4) 除 pH 值外，所有水質項目均符合戊類水體水質標準（適用環境保育）。

2、浚仔溝水域

- (1) 6 月 pH 值、溶氧、氨氮等水質項目均符合甲類水體水質標準；8 月 pH 值、氨氮符合甲類水體水質標準。
- (2) 6 月大腸桿菌群介於乙類與丙類水體水質標準；8 月溶氧符合乙類水體水質標準。
- (3) 除生化需氧量外，所有水質項目均符合戊類水體水質標準（適用環境保育）。

3、清遠湖水域

- (1) 8 月 pH 值符合甲類水體水質標準。
- (2) 8 月大腸桿菌群符合乙類水體水質標準。
- (3) 8 月溶氧符合丙類水體水質標準。
- (4) 除生化需氧量外，所有水質項目均符合戊類水體水質標準（適用環境保育）。

第陸章 已發包之工程計畫各階段審查之建議

本項工作係從工程專業的角度，協助金門縣政府針對已發包之工程設計成果審查，提出水利、土木、生態及水質、污水等專業建議意見，相關內容整理於附錄四，節錄成果說明如下。

一、「金沙河流域水環境改善(第一期)」現地會勘

(一) 會勘時間：107年4月20日星期五上午9點30分。

(二) 會勘地點：工地現場。

(三) 出席單位：岩輝營造有限公司、崇峻工程顧問有限公司、金門縣政府工務處水利科、金門地區水環境建設計畫輔導顧問團。

(四) 顧問團專業建議與工程回饋部分

- 1、0K+030~0K+360 護岸區段，既有塊石數量與設計數量不符，請設計單位重新檢討現場可利用塊石與外購塊石數量，並評估其增加經費及工期。
- 2、0K+360 處攔河堰既有結構與原設計不符，請設計單位檢討評估拆除及重建可行方案與增加之工期及經費。
- 3、原設計 0K+360~0K+640 右岸為砌石護坡，經試挖後發現現況為土堤坡非砌石護坡，請設計單位檢討可行方案，並評估增加之工期及經費。
- 4、0K+300 處既有 RC 構造物 (7M*1.8M*1.2M) 及 0K+030~0K+360 既有漿砌石護岸下方既有 RC 構造物 (0.8M*1.2M*250M)，請設計單位檢討評估 RC 構造物拆除增加之工期及經費。
- 5、前案工程於金沙溪靠近環島北路段打設預力版樁，恐因本案

河道清淤影響預力版樁基礎，請設計單位檢討並提出保護預力版樁基礎可行方案。

- 6、工區內既有安全欄杆由施工廠商拆除後交公所管收。施工範圍內雜木已會同林務所人員至現場會勘，經林務所人員確認為無保留價值之樹木，請廠商移除後，將雜木及雜草壓碎後作植栽回填使用。

二、「縣市管河川及區域排水整體改善計畫第2批次防洪綜合治理工程」會議

- (一) 會議時間：107年5月16日星期三上午9點。
- (二) 會議地點：金門縣政府第四會議室。
- (三) 會議主持人：經濟部水利署第八河川局蔡宗憲局長。
- (四) 出席單位：金門縣政府、經濟部水利署(委員)、金門大學(委員)、經濟部水利署第八河川局、金門地區水環境設計畫輔導顧問團。
- (五) 會議內容：經濟部水利署第八河川局辦理前瞻基礎建設計畫「縣市管河川及區域排水整體改善計畫第2批次防洪綜合治理工程」之相關提案審查會議。
- (六) 顧問團專業建議與工程回饋部分(含生態)
 - 1、噴草種之方式可先加格網處理，自然落種。
 - 2、注意后壟溪區域排水改善工程之水獺活動範圍。
 - 3、注意湖下地區排水改善工程與湖下公園計畫相關影響。
 - 4、年底需發包，請各案注意時程規劃。
 - 5、湖下地區排水改善工程：注意海堤基礎夯實及路面排水問題。
 - 6、烈嶼中墩排水改善工程：請先確認抽水機容量大小。

7、后壠溪區域排水改善工程：附近較無聚落並檢視全段，再落實生態工法，並請確認完工後之施工單位。

(七) 會議結論

- 1、未來提案不夠，水環境顧問團須負責提報計畫。
- 2、三案皆於年底發包。
- 3、第二批次未規劃，請儘早規劃。
- 4、生態檢核請有提案之單位補充說明資料。

(八) 會議照片 (圖6.2-1)



圖 6.2-1 「縣市管河川及區域排水整體改善計畫第 2 批次防洪綜合治理工程」會議照片

三、「金沙河流域水環境改善(第一期)」工程查核

- (一) 會議時間：107 年6 月5 日星期二下午1 點30 分。
- (二) 會議地點：金沙鎮公所四樓會議室。
- (三) 會議主持人：林建良主席(代)。
- (四) 出席單位：查核委員、金門縣政府工務處水利及下水道科、崇峻工程顧問有限公司、岩輝營造有限公司、金門地區水環境建設計畫輔導顧問團。
- (五) 會議內容：查核「金沙河流域水環境改善(第一期)」之施工工

程。

(六) 查核紀錄

1、目前施工概況

- (1) 浚挖及河道疏濬(29,351M³)已完成。
- (2) 土方工程，近運填方(含夯實)(3,787M³)已完成。
- (3) 土方工程，淤泥瀝水處理(29,351M³)已完成。

2、施工過程問題發言與工程回饋部分（含生態）

- (1) 現場電線杆遷移情形。
- (2) 廢棄土方之解決辦法。
- (3) 汛期之應對方法。
- (4) 植栽綠化。

(七) 會議照片（圖6.3-1）

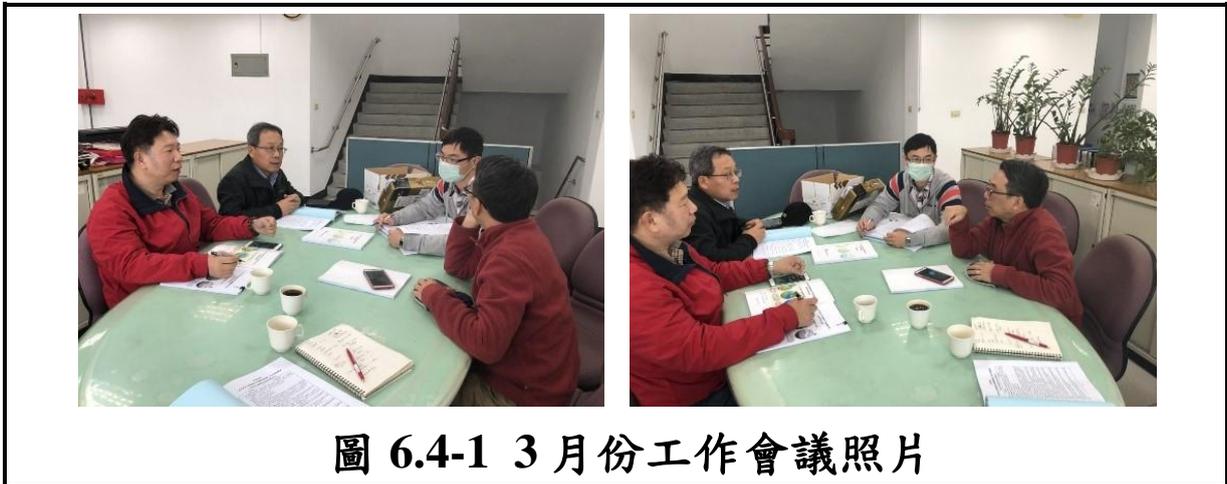


四、金門地區水環境建設計畫輔導顧問團工作會議

(一) 3月份工作會議

- 1、會議時間：107年3月13日星期二上午10點30分。

- 2、會議地點：金門縣政府工務處三樓。
- 3、出席單位：金門縣政府工務處、金門地區水環境建設計畫輔導顧問團。
- 4、討論事項：針對「金門地區水環境建設計畫輔導顧問團」計畫之工作項目與工作執行計畫書修正事項進行討論。
- 5、決議事項與工程回饋部分（含生態）
 - (1) 需製作3D視覺化之影片。
 - (2) 計畫期程內每項核定之金門地區水環境計畫需辦理水質監測與生態檢核。
 - (3) 協助建立工作資料庫。
 - (4) 每項工作項目應加入時程以配合控管時間點。
 - (5) 生態檢核之資料收集可請教農林科。
 - (6) 報告之撰寫可參考水利局公告之範本。
- 6、會議照片（圖 6.4-1）



(二) 6月份工作會議

- 1、會議時間：107年6月7日星期四下午2點。

- 2、會議地點：金門縣政府工務處二樓。
- 3、出席單位：金門縣政府工務處、金門地區水環境建設計畫輔導顧問團。
- 4、討論事項：針對「金門地區水環境建設計畫輔導顧問團」計畫之工作項目與工作執行之事項進行討論。
- 5、決議事項與工程回饋部分（含生態）
 - (1) 金門地區水環境建設計畫之第一批次核定計畫需辦理生態檢核。
 - (2) 第一批次核定計畫之「水與環境」三案需進行水質檢核。
 - (3) 需針對亮點計畫進行 3D 視覺化之呈現，其中「金沙溪流域水環境改善工程計畫」需於期末成果報告中以 3D 動畫呈現，「金城鎮浚仔溝流域水岸環境改善計畫」與「烈嶼清遠湖周邊水環境改善計畫」則以 3D 視覺模擬圖呈現。
 - (4) 「金沙溪流域水環境改善工程計畫」之生態監測可諮詢生態顧問袁守立博士。
 - (5) 第二批次之「水與環境」已經核定。
- 6、會議照片（圖 6.4-2）



圖 6.4-2 6 月份工作會議照片

(三) 8 月份工作會議

- 1、會議時間：107 年 8 月 10 日星期五上午 10 點。
- 2、會議地點：金門縣政府工務處二樓。
- 3、出席單位：金門縣政府工務處、金門地區水環境建設計畫輔導顧問團。
- 4、討論事項：針對「金門地區水環境建設計畫輔導顧問團」計畫之工作項目與工作執行之事項進行討論。
- 5、決議事項與工程回饋部分（含生態）
 - (1) 金門地區水環境建設計畫第一批次核定計畫辦理生態檢核之進度與項目討論。
 - (2) 階段工作內容彙報。
 - (3) 針對「金沙河流域水環境改善工程計畫」亮點計畫進行 3D 視覺化初步成果展示。
 - (4) 下年度計畫預算事宜。
 - (5) 第二批次之「水與安全」已經核定。
- 6、會議照片（圖 6.4-3）



圖 6.4-3 8 月份工作會議照片

(四) 11 月份工作會議

- 1、會議時間：107 年 11 月 6 日星期二下午 3 點。
- 2、會議地點：金門縣政府工務處二樓。
- 3、出席單位：金門縣政府工務處、金門地區水環境建設計畫輔導顧問團。
- 4、討論事項：針對「金門地區水環境建設計畫輔導顧問團」計畫之工作項目與工作執行事項進行討論。
- 5、決議事項與工程回饋部分（含生態）
 - (1) 金門地區水環境建設計畫工作項目與工作執行事項進行討論。
 - (2) 期中審查會議補充資料討論。
 - (3) 下年度計畫工作事宜。
 - (4) 現階段各項計畫工作討論
- 6、會議照片（圖 6.4-4）

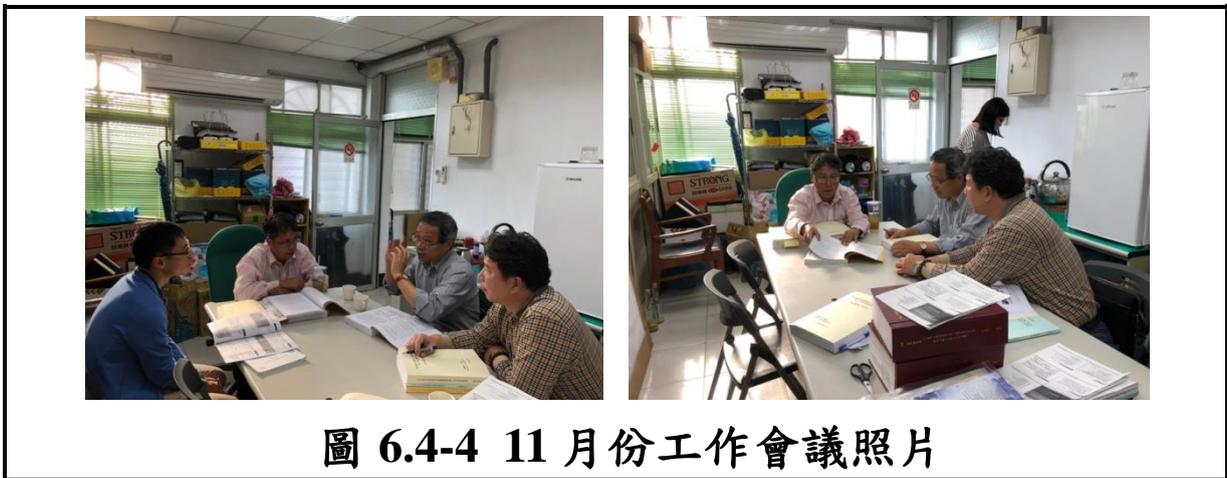


圖 6.4-4 11 月份工作會議照片

五、金門地區水環境建設計畫輔導顧問團輔導暨諮詢會議

(一) 3 月份輔導暨諮詢會議(1)

- 1、會議時間：107 年 3 月 13 日星期二下午 2 點 30 分。
- 2、會議地點：岩輝營造有限公司。

- 3、出席單位：岩輝營造有限公司、金門地區水環境建設計畫輔導顧問團。
- 4、會議主題：拜會「金沙溪流域水環境改善工程計畫」之施工廠商，瞭解施工情形與實際進度等相關工程施工事宜。
- 5、會議成果與工程回饋部分（含生態）
 - (1) 取得施工進度表。
 - (2) 取得相關廠商與監造單位之聯繫資料。
 - (3) 目前由於溪流高低差等問題，施工圖仍再重繪當中。
 - (4) 現場施工有電線杆之問題，導致大型施工車輛無法進場運送土石。
 - (5) 預期施工工程將會展延。
- 6、會議照片（圖 6.5-1）



圖 6.5-1 3 月份輔導暨諮詢會議(1)照片

(二) 3 月份輔導暨諮詢會議(2)

- 1、會議時間：107 年 3 月 13 日星期二下午 3 點 30 分。
- 2、會議地點：晨揚工程顧問有限公司。
- 3、出席單位：晨揚工程顧問有限公司、華成營造有限公司、金門地區水環境建設計畫輔導顧問團。
- 4、會議主題：拜會「金城鎮浚仔溝流域水岸環境改善計畫」

之施工廠商與監造單位，瞭解施工情形與實際進度等相關工程事宜。

5、會議成果與工程回饋部分（含生態）

- (1) 取得施工進度表。
- (2) 取得相關廠商與監造單位之聯繫資料。
- (3) 金山池之生態島工法討論與問題釐清。
- (4) 請水獺生態顧問袁守立博士協助出席 3 月 27 日之「浚仔溝流域水環境營造」金山池生態島營造研討會議，並了解水獺之情形。
- (5) 與監造單位及施工廠商進行金山池現勘以了解施工進場之安排。

6、會議照片（圖 6.5-2）



(三) 3 月份輔導暨諮詢會議(3)

- 1、會議時間：107 年 3 月 27 日星期二上午 9 點。
- 2、會議地點：「金城鎮浚仔溝流域水岸環境改善計畫」之浚仔溝、金山池流域。
- 3、出席單位：金門地區水環境建設計畫輔導顧問團。
- 4、會議主題：針對「浚仔溝流域水環境營造」金山池生態島

營造研討會議先行到現場會勘。

5、會議成果與工程回饋部分（含生態）

- (1) 了解此區域水獺活動情形。
- (2) 透過現場會勘之方式讓生態顧問先了解施工範圍與預設工法。
- (3) 現場發現水獺排遺、實地與生態顧問查看架設之紅外線照相機狀況，確實有拍到水獺之身影。
- (4) 相關問題整理與準備下午會議之注意事項。

6、會議照片（圖 6.5-3）



(四) 3 月份輔導暨諮詢會議(4)

- 1、會議時間：107 年 3 月 29 日星期四下午 2 點。
- 2、會議地點：鴻邁工程顧問有限公司。
- 3、出席單位：鴻邁工程顧問有限公司、金門地區水環境建設計畫輔導顧問團。
- 4、會議主題：拜會「烈嶼清遠湖周邊水環境改善計畫」之監造單位，瞭解施工情形與實際進度等相關工程事宜。
- 5、會議成果與工程回饋部分（含生態）
 - (1) 取得施工進度表。

- (2) 取得相關廠商與監造單位之聯繫資料。
- (3) 索取施工前空拍圖。
- (4) 本計畫已於3月進場施工。
- (5) 施工單位已將清遠湖湖水抽乾以利施工作業。
- (6) 生態檢核與水質檢測相關問題詢問及討論。
- (7) 清遠湖原為鹽水湖。

(五) 4月份輔導暨諮詢會議(1)

- 1、會議時間：107年4月2日星期一下午3點。
- 2、會議地點：金沙溪流域水環境改善工程計畫之施工地點
- 3、出席單位：岩輝營造有限公司、崇峻工程顧問有限公司、金門縣政府工務處、金門縣政府農林科、金沙鎮產銷班班長、金門地區水環境建設計畫輔導顧問團
- 4、會議主題：「金沙溪流域水環境改善工程計畫」之農民需土會勘。
- 5、會議成果與工程回饋部分（含生態）
 - (1) 討論浚深與清淤之溪流泥土回填範圍計算與施工方法。
 - (2) 回填範圍以施工地點周邊農田為主。
 - (3) 回填之問題討論與應變。
 - (4) 農林科之工作協調與配合事項。
 - (5) 施工進度與情況了解。
- 6、會議照片（圖 6.5-4）



(六) 4 月份輔導暨諮詢會議(2)

- 1、會議時間：107 年 4 月 11 日星期三下午 2 點。
- 2、會議地點：金沙溪流域水環境改善工程計畫之施工地點。
- 3、出席單位：岩輝營造有限公司、崇峻工程顧問有限公司、金門縣政府工務處水利科、金門縣政府農林科、金沙鎮公所農觀科、汶沙里里長、金沙鎮民代表、金門地區水環境建設計畫輔導顧問團。
- 4、會議主題：「金沙溪流域水環境改善工程計畫」之農民需土會勘。
- 5、會議成果與工程回饋部分（含生態）
 - (1) 以 4 月 2 日會勘內容做更深度之討論。
 - (2) 回填之土地產權確認並安排里長與鎮民代表協助拜訪地主。
 - (3) 待確認土地產權與施工範圍內廢棄之地上物問題釐清與處理方針討論。
 - (4) 土方總量計算與估算可釋出之數量
- 6、會議照片（圖 6.5-5）



圖 6.5-5 4 月份輔導暨諮詢會議(2)照片

(七) 4 月份輔導暨諮詢會議(3)

- 1、會議時間：107 年 4 月 20 日星期三上午 9 點。
- 2、會議地點：金沙溪流域水環境改善工程計畫之施工地點。
- 3、出席單位：岩輝營造有限公司、崇峻工程顧問有限公司、金門縣政府工務處水利科、金門地區水環境建設計畫輔導顧問團。
- 4、會議主題：「金沙溪流域水環境改善工程計畫」之汛期會勘。
- 5、會議成果與工程回饋部分（含生態）
 - (1) 汛期清淤原則與工作方法。
 - (2) 變更設計中既有護坡石頭是否與設計相符合。
 - (3) 護坡崩落土石數量以及面積估算。
 - (4) 自來水管管橋底部基礎深度估算。
 - (5) 測量既有並有保留之護坡長度。
- 6、會議照片（圖 6.5-6）



圖 6.5-6 4 月份輔導暨諮詢會議(3)照片

(八) 5 月份輔導暨諮詢會議

- 1、會議時間：107 年 5 月 30 日星期三上午 11 點。
- 2、會議地點：「烈嶼清遠湖周邊水環境改善計畫」施工地點與烈嶼鄉公所。
- 3、出席單位：烈嶼鄉公所、禾宏營造有限公司、鴻邁工程顧問有限公司、金門地區水環境建設計畫輔導顧問團。
- 4、會議主題：拜會「烈嶼清遠湖周邊水環境改善計畫」之烈嶼鄉公所承辦單位與監造、施工單位。
- 5、會議成果與工程回饋部分（含生態）
 - (1) 拜會烈嶼鄉公所建設科承辦董先生，了解目前計畫進度與情形。
 - (2) 目前施工工地於 5 月 7 日暴雨後，廠商再度抽乾積水，以利工程順利進行。
 - (3) 當天施工廠商進行橋樑澆灌作業。
 - (4) 拜會監造單位駐地負責人-薛先生，了解施工現況與相關情形。
 - (5) 同時拜會施工廠商，紀錄當天施工情形。
- 6、會議照片（圖 6.5-7）



(九) 6 月份輔導暨諮詢會議

- 1、會議時間：107 年 6 月 8 日星期五下午 2 點。
- 2、會議地點：晨揚工程顧問有限公司。
- 3、出席單位：晨揚工程顧問有限公司、金門地區水環境建設計畫輔導顧問團。
- 4、會議主題：拜會「金城鎮浚仔溝流域水岸環境改善計畫」之監造單位，瞭解施工情形等相關工程事宜，並蒐集計畫相關資料以利彙整作業。
- 5、會議成果與工程回饋部分（含生態）
 - (1) 了解目前監造現況與設計情形。
 - (2) 金山池後續圍籬設置地點等問題，協助聯繫袁博士以利確認圍籬設置位置。
 - (3) 請監造單位協助提供計畫相關資料
- 6、會議照片（圖 6.5-8）



圖 6.5-8 6 月份輔導暨諮詢會議照片

(十) 7 月份輔導暨諮詢會議(1)

- 1、會議時間：107 年 7 月 16 日星期一上午 9 點。
- 2、會議地點：浚仔溝金山池旁。
- 3、出席單位：晨揚工程顧問有限公司、金門地區水環境建設計畫輔導顧問團、金城鎮公所。
- 4、會議主題：針對「金城鎮浚仔溝流域水岸環境改善計畫」之生物圍欄設置位置進行會勘
- 5、會議成果與工程回饋部分（含生態）
 - (1) 了解目前監造現況與設計情形。
 - (2) 金山池後續生物圍籬設置地點請本團生態顧問袁博士協助，以發揮其圍籬最佳效益。
 - (3) 順道拜會監造與鎮公所承辦。
- 6、會議照片（圖 6.5-9）



(十一) 7 月份輔導暨諮詢會議(2)

- 1、 會議時間：107 年 7 月 20 日星期五上午 9 點。
- 2、 會議地點：金門縣政府工務處、金沙溪。
- 3、 出席單位：崇峻工程顧問有限公司、金門地區水環境建設計畫輔導顧問團、金沙鎮公所、金門縣政府工務處、岩輝營造有限公司、第八河川局。
- 4、 會議主題：金沙溪流域水環境改善工程計畫水利署工程督導
- 5、 會議成果與工程回饋部分（含生態）
 - (1) 了解目前施工現況與設計情形。
 - (2) 查核工程項目與內容。
 - (3) 協助出席查核會議。
- 6、 會議照片（圖 6.5-10)



圖 6.5-10 7 月份輔導暨諮詢會議(2)照片

(十二) 7 月份輔導暨諮詢會議(3)

- 1、 會議時間：107 年 7 月 25 日星期三上午 9 點。
- 2、 會議地點：台中。
- 3、 出席單位：水利署、金門地區水環境建設計畫輔導顧問團、金沙鎮公所、金門縣政府工務處。
- 4、 會議主題：前瞻心願景-共創水環境大會
- 5、 會議成果與工程回饋部分（含生態）
 - (1) 了解前瞻水環境執行情形。
 - (2) 培力工作坊、主題演講。
- 6、 會議照片（圖 6.5-11）



圖 6.5-11 7 月份輔導暨諮詢會議(3)照片

(十三) 7 月份輔導暨諮詢會議(4)

- 1、會議時間：107 年 7 月 30 日星期三上午 9 點。
- 2、會議地點：台北。
- 3、出席單位：永力工程顧問有限公司、金門地區水環境建設計畫輔導顧問團、金門縣政府工務處、金門國家公園管理處。
- 4、會議主題：古寧頭水資源回收中心水環境改善工程基本設計審查會議
- 5、會議成果與工程回饋部分（含生態）
 - (1) 了解目前施工現況與設計情形。
 - (2) 建議應進行生態檢核。
- 6、會議照片（圖 6.5-12）



(十四) 7 月份輔導暨諮詢會議(5)

- 1、會議時間：107 年 7 月 31 日星期一上午 9 點。
- 2、會議地點：金門縣政府工務處。
- 3、出席單位：金門地區水環境建設計畫輔導顧問團、金門縣政府工務處、第八河川局、金門國家公園管理處、金沙鎮公

所。

4、會議主題：八河局第 14 次在地諮詢小組會議

5、會議成果與工程回饋部分（含生態）

(1) 了解目前全國水環境改善計畫金門地區辦理情形

(2) 執行進度、問題討論。

6、會議照片（圖 6.5-13）



(十五) 8 月份輔導暨諮詢會議(1)

1、會議時間：107 年 8 月 7 日星期二上午 11 點。

2、會議地點：烈嶼清遠湖。

3、出席單位：金門地區水環境建設計畫輔導顧問團、禾宏營造有限公司、烈嶼鄉公所。

4、會議主題：拜會清遠湖承辦與廠商

5、會議成果與工程回饋部分（含生態）

(1) 了解目前清遠湖施工與執行情況

(2) 拜會清遠湖承辦與廠商

6、會議照片（圖 6.5-14）



圖 6.5-14 8 月份輔導暨諮詢會議(1)照片

(十六) 8 月份輔導暨諮詢會議(2)

- 1、 會議時間：107 年 8 月 23 日星期四上午 10 點。
- 2、 會議地點：台中水利署辦公區。
- 3、 出席單位：金門地區水環境建設計畫輔導顧問團、水利署。
- 4、 會議主題：縣市管河川及區域排水整體改善計畫 107 年 8 月份執行檢討會議
- 5、 會議成果與工程回饋部分（含生態）
 - (1) 了解目前全國水環境改善計畫各縣市辦理情形
 - (2) 現行生態檢核執行概要及案例說明
- 6、 會議照片（圖 6.5-15）

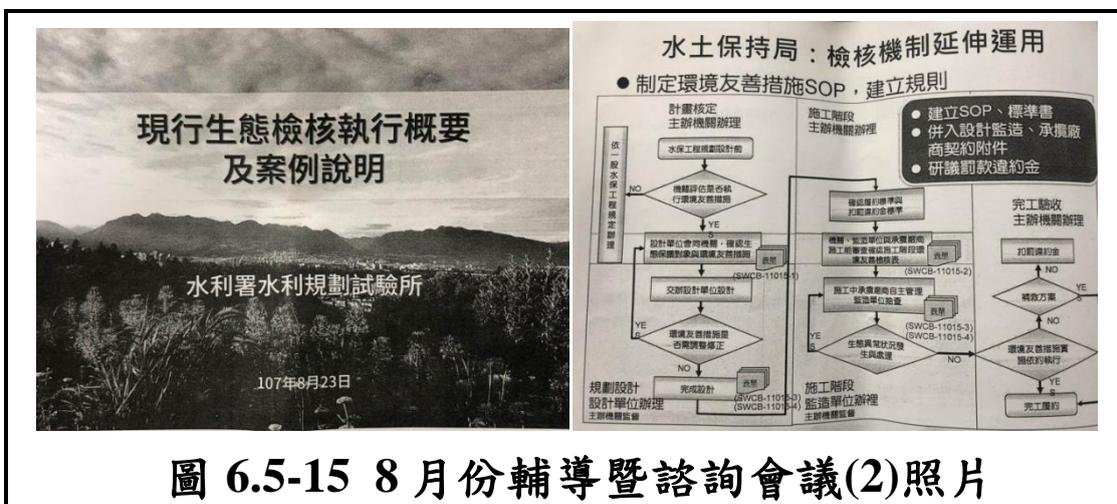


圖 6.5-15 8 月份輔導暨諮詢會議(2)照片

(十七) 9月份輔導暨諮詢會議(1)

- 1、會議時間：107年9月10日星期一下午2點。
- 2、會議地點：金門縣政府工務處。
- 3、出席單位：金門地區水環境建設計畫輔導顧問團、崇峻工程顧問有限公司、金門縣政府工務處。
- 4、會議主題：金寧鄉安岐排水分洪截流工程-細部設計審查會議
- 5、會議成果與工程回饋部分（含生態）
 - (1) 了解目前金寧鄉安岐排水分洪截流工程辦理情形
 - (2) 協助細部設計審查之工項
- 6、會議照片（圖 6.5-16）



(十八) 9月份輔導暨諮詢會議(2)

- 1、會議時間：107年9月17日星期一下午2點。
- 2、會議地點：金門國家公園管理處會議室。
- 3、出席單位：金門地區水環境建設計畫輔導顧問團、永力工程顧問有限公司、金門縣政府工務處、金門國家公園管理處。

- 4、 會議主題：古寧頭水資源回收中心水環境改善工程-細部設計審查會議
- 5、 會議成果與工程回饋部分（含生態）
 - (1) 了解目前古寧頭水資源回收中心水環境改善工程辦理情形
 - (2) 協助細部設計審查之工項
 - (3) 針對其生態池之工法請多做說明
 - (4) 協助此區域水獺情形分析
- 6、 會議照片（圖6.5-17）



圖 6.5-17 9 月份輔導暨諮詢會議(2)照片

(十九) 9 月份輔導暨諮詢會議(3)

- 1、 會議時間：107 年 9 月 17 日星期一下午 2 點。
- 2、 會議地點：金門國家公園管理處會議室。
- 3、 出席單位：金門地區水環境建設計畫輔導顧問團、永力工程顧問有限公司、金門縣政府工務處、金門國家公園管理處。
- 4、 會議主題：古寧頭水資源回收中心水環境改善工程-細部設計審查會議
- 5、 會議成果與工程回饋部分（含生態）
 - (1) 了解目前古寧頭水資源回收中心水環境改善工程辦理情形

- (2) 協助細部設計審查之工項
- (3) 針對其生態池之工法請多做說明
- (4) 協助此區域水獺情形分析

6、會議照片（圖 6.5-18）



(二十) 10 月份輔導暨諮詢會議(1)

- 1、會議時間：107 年 10 月 2 日星期二下午 2 點。
- 2、會議地點：金門縣政府農林科。
- 3、出席單位：金門地區水環境建設計畫輔導顧問團、農林科科長、袁守立博士。
- 4、會議主題：與袁博士一同拜訪縣府農林科科長
- 5、會議成果與工程回饋部分（含生態）
 - (1) 了解目前金門地區水獺相關議題
 - (2) 各計畫監測相關討論
- 6、會議照片（圖6.5-19）



圖 6.5-19 10 月份輔導暨諮詢會議(1)照片

(二十) 10 月份輔導暨諮詢會議(2)

- 1、會議時間：107 年 10 月 4 日星期四上午 10 點。
- 2、會議地點：台中。
- 3、出席單位：金門地區水環境建設計畫輔導顧問團、水利署、金門縣政府工務處。
- 4、會議主題：水環境專家演講暨座談會
- 5、會議成果與工程回饋部分（含生態）
 - (1) 了解生態議題相關處理方針
 - (2) 各界研究成果分享與交流
- 6、會議照片（圖6.5-20）



圖 6.5-20 10 月份輔導暨諮詢會議(2)照片

(二十一) 11 月份輔導暨諮詢會議(1)

- 1、會議時間：107 年 11 月 5 日星期一下午 2 點。
- 2、會議地點：金門縣自來水廠。
- 3、出席單位：金門地區水環境建設計畫輔導顧問團、第八河川局、金門縣政府工務處、崇峻工程有限公司、岩輝營造有限公司。
- 4、會議主題：八河局轄區生態檢核制度推廣計畫-生態檢核教育訓練(金門場次)
- 5、會議成果與工程回饋部分 (含生態)
 - (1) 水利工程生態檢核機制與流程簡介
 - (2) 生態保育概念與生態友善方案
 - (3) 水利工程快速棲地評估介紹
- 6、會議照片 (圖6.5-21)



圖 6.5-21 11 月份輔導暨諮詢會議(1)照片

(二十二) 11 月份輔導暨諮詢會議(2)

- 1、會議時間：107 年 11 月 8 日星期四上午 9 點。
- 2、會議地點：金沙溪。
- 3、出席單位：金門地區水環境建設計畫輔導顧問團、第八河川局、金門縣政府工務處、崇峻工程有限公司、晨揚工程有限公司、金城鎮公所。
- 4、會議主題：八河局轄區生態檢核制度推廣計畫-生態檢核教育訓練(金門場次)-金沙溪實地操作
- 5、會議成果與工程回饋部分（含生態）
 - (1) 水利工程快速棲地評估演練
 - (2) 認識金沙溪植物與判斷
- 6、會議照片（圖 6.5-22）



圖 6.5-22 11 月份輔導暨諮詢會議(2)照片

(二十三) 11 月份輔導暨諮詢會議(2)

- 1、會議時間：107 年 11 月 28、29 日星期三-四
- 2、會議地點：金城鎮公所、浚仔溝流域
- 3、出席單位：金門地區水環境建設計畫輔導顧問團、第八河川局、金門縣政府工務處、晨揚工程有限公司、金城鎮公所。
- 4、會議主題：經濟部水利署 11 月份工程督導-浚仔溝流域水環境營造
- 5、會議成果與工程回饋部分（含生態）
 - (1) 配合出席工程查核會議
 - (2) 協助景觀與生態相關之建議
- 6、會議照片（圖 6.5-23）



圖 6.5-23 11 月份輔導暨諮詢會議(3)照片

第柒章 辦理民眾說明會

一、「浚仔溝流域水環境營造」金山池生態島營造研討會

- (一) 會議時間：107年3月27日星期二下午2點。
- (二) 會議地點：金城鎮公所三樓會議室。
- (三) 會議主持人：金城鎮石兆璿鎮長。
- (四) 出席單位：金城鎮公所、金門國家公園管理處、金門縣政府工務處、金門縣政府建設處、金門縣野生動物救援暨保育協會、金門縣野鳥學會、晨揚工程顧問公司、華成營造有限公司、金門水環境顧問團。
- (五) 會議內容：本會議主要討論「浚仔溝流域水環境營造」之施工過程中對於周邊生態之影響與因應方案，其中金山池中獨立生態島於施工過程必會導致水質混濁與驚擾周邊生物(主要為水獺)，請委員協助建議施工工法與施工期間之注意事項。
- (六) 各單位意見

1、金門縣政府建設處農林科鐘立偉科長

- (1) 本案基地歷年常有民眾私設漁網，此問題有待改善。
- (2) 金山池施工期間會抽掉部分池水，降低水位後有可能更利於水獺至此地捕魚覓食，為因應此情形，請施工單位控管施工期間工程廢棄物與相關垃圾等處理問題，避免影響生物棲息。
- (3) 農林科今年於全金門水系有安排東海大學協助影像監測，屆時還請公所各單位與廠商們多配合架設攝影機等事宜。
- (4) 施工設計方面，生態島陡坡太陡，不利於水獺、金龜等生物攀爬而上，因此應該要調整成緩坡以配合生物棲息。
- (5) 由於此地外來物種繁多，建議可以趁施工期間水位降低，清

除外來種，另外不應該一次抽乾池水，應分層分段讓池中生物得以生存，並配合公所舉辦生態環境教育，讓民眾一起來清除外來種。

- (6) 水獺活動範圍相當廣大，而此地周邊之水試所為水獺族群固定活動範圍，是否有提供施工期間對於水獺來訪以及降低周邊環境干擾之因應方案。
- (7) 此時至 6 月前為水獺繁殖季節，金山池周邊倒木圍塑出適合水獺繁殖之環境，是否需要多加注意。

2、金城鎮公所建設課許世丞課長

- (1) 浚仔溝每兩年定期清淤。而金山池臨靠西海路三段側邊之空大圍牆將會重新施作，以退縮與更通透的方式營造水池與道路之間的環境。以上為補充內容，請各位委員協助提供建議。
- (2) 如於浚仔溝中下游增設過濾水質等設施或工法，必定需要使用更多周邊土地範圍，然而其流域周邊皆為私有土地，因此施工腹地有限。
- (3) 西海路三段鄰近金山池之沿岸規劃增設護欄，之後請設計單位協助其詳細規劃。

3、金城鎮石兆璿鎮長

- (1) 詢問廠商得知工期分為三階段：以水試所、夏墅地區為第一施工區，再來為金山池步道，最後為浚仔溝溝渠施工。
- (2) 由上述可知施工廠商於三階段進場施工時皆會重疊工期，請委員協助說明施工期間是否會影響生態，或是提供看法。

4、金門水環境顧問團生態顧問袁守立博士

- (1) 請盡量不用讓三個階段的工期重疊，一重疊對於周邊的生態擾動會增加。
- (2) 由於施工廠商表示三階段的施工會有部分重疊(如運送回收

再利的土方至金山生態島等)，根據以往觀察浚仔溝之水獺，結果發現其一經工程的擾動後，基本上就會迴避，然而在完工後其仍然會回來此處覓食，因此可以期待工程完工後有更多的生物個體進入。

- (3) 在水試所、夏墅區域於今年發現較多的水獺蹤跡，金山池則大約估算有 1-2 隻水獺，而其移動範圍可能從此處延海路至南山雙鯉湖，因此於施工期間特別注意水獺跨越各工區之路徑，應極力避免路殺之情形。
- (4) 整體規劃上，希望對於生態的友善設計可以增多，像是原本 V 型的浚仔溝渠岸改為 U 型，而施工工期請如期完工，請盡量避免延期施工，施工過程也需要注意二次污染。
- (5) 浚仔溝中上游放牧行為嚴重，因此該流域水質相當不好，是否之後有打算改善水質。
- (6) 水獺如有選擇時，其會優先選擇道路下方之涵洞，前提是涵洞有水流通且利於通行。
- (7) 海洋大學廖老師提出生態島也可以改為浮島形式。
- (8) 水獺垂直立定跳約 110 公分，因此護欄應高於 120 公分。
- (9) 生態島為獨立小島，因此應該要考慮後續監測問題，如能預留線路，更有助於日後觀察其生態情形。

5、金門縣野生動物救援暨保育協會董森堡

- (1) 施工是否可以改以浮臺施工，避免直接打樁。而生態島回填之再利用土方，是否可使用金山池本身之淤泥。
- (2) 西海路三段去年有被民眾拍下水獺身影，因此為路殺預防的主要道路，是否透過增設護欄等方式來降低其發生率。
- (3) 建議浚仔溝一案應該包含中上游舊金門城之水域改善，才能治標治本，給生物更友善的環境。

(4) 中下游是否可以增設改善水質之設施或工法。

6、金門縣野鳥協會莊西進

- (1) 浚仔溝民國 68 年時為水質良好之野溪，透過更完善且整體的規劃，期待恢復其原本的生態面貌。
- (2) 引導水獺之涵洞，應著重於設計，可以在通道兩邊設計為滴漏狀開口，藉以引導水獺自然地通過。
- (3) 生態島坡度可以改為以緩坡、階梯等方式利於生物攀爬，也要注意生態尺度。
- (4) 四、五月分有特定的候鳥會過境金山池，於池面上與岸邊覓食休息。

7、金門縣政府工務處水利科王顯勳

- (1) 水環境主要以永續經營與營造優質水環境為目標，因此施工時盡量以不破壞原生植物為主，也請鎮公所多多參考專家學者之建議，營造更有利於生態的環境。
- (2) 廠商於施工期間如遇到生態、水獺等問題，請即時向公所回報聯繫，避免產生後續問題。

8、金門國家公園管理處保育課邱天火課長

- (1) 金管處先前有請袁守立博士調查金門指標性物種，因而發現浚仔溝有水獺蹤跡，因此請鎮公所多參考袁博士之建議。
- (2) 西海路三段之圍牆是否可以參考動物園鐵柵欄形式，避免生物穿越馬路。
- (3) 對於之後的生物監測，是否有更多方法。

(七) 意見參採與結論

- 1、 本計畫主要先以浚仔溝中下游原案改善為主，中上游涵蓋畜牧業範圍廣泛，有待以後跨部門提供更全面的改善方案。
- 2、 請廠商確認金山池通往水試所水池之涵洞情形，並請協助

改善為利於水獺通行之通道。

- 3、金山池之生態島請於6月後進場施工，以免影響水獺繁殖，而再利用土石可以放置於周邊。
- 4、參考將生態島架設監測系統納入設計中。
- 5、擇日安排金山池涵洞與周邊會勘。
- 6、由於會議內容以建議居多，請規劃單位於會後改善設計內容，統一回應委員之建議。

(八) 會議照片



圖 7.1-1 「浚仔溝流域水環境營造」金山池生態島營造研討會議照片

二、「金沙河流域水環境改善工程計畫」民眾生態檢核工作坊

- (一) 時間：107年11月06日星期二晚上7點。
- (二) 地點：陽翟活動中心。
- (三) 主辦單位：崇竣工程顧問有限公司、金門地區水環境建設計畫輔導顧問團、弘益生態有限公司
- (四) 出席單位：金沙地區民眾
- (五) 內容：本工作坊主要介紹「金沙河流域水環境改善工程計畫」

第一期工程內容，後續請民眾進行金沙溪後續二、三期資源盤點，透過本活動彙整里民相關意見與想法。

(六) 民眾意見摘要：

- 1.金沙溪整治可將上游龍凌湖納入工項中
- 2.各無明橋之工程界限應劃分清楚
- 3.應以三面光之混凝土澆置金沙溪，此工法最為穩固

(七) 意見參採與結論

後續意見彙整方面，將由主辦單位工程顧問有限公司彙整呈交縣府與八河局，以利後續規劃案了解民眾想法。

(八) 會議照片 (圖 7.2-1)



三、金門地區「全國水環境改善計畫」108年度第一次工作坊

- (一) 會議時間：107年1月18日（星期五）下午2時。
- (二) 會議地點：金門縣政府第四會議室(工務處地下室)。
- (三) 會議主持人：許鴻志處長。
- (四) 出席單位：洪清漳老師、林國輝教授、董森堡議員、金門縣野鳥學會、烈嶼鄉公所、金門縣政府工務處、金門水環境顧問團。
- (五) 各單位意見

1、洪清漳老師

- (1) 首先澄清一下，本人並不會反對建設，反對的是沒有目的、草率的工程，反對草率不當的設計，反對過度的施作。
- (2) 生態檢核由主辦機關提供生態盤點資料，除參考文獻外應現地調查，是否可告知清遠湖有何種招潮蟹、螃蟹最少有十種，麗彩招潮蟹、屠氏招潮蟹、側足厚蟹等3種在台灣都沒有分布，僅分布於清遠湖附近，前2年我在清遠湖周邊調查，發現一種文獻中未曾出現過的海蛞蝓，目前鑑定中，在本工程施作後不知是否還存在。
- (3) 施工中清遠湖過去至今經過約20年的整治，經本人長年觀察清遠湖愈來愈水泥化。
- (4) 清遠湖為感潮湖，潮水退後湖內呈現乾涸狀態，當地人認為不美觀，於是加高閘門口使海水留在湖內，原來棲息物種便消失了。側足厚蟹原先每年四月出現上千隻出海產卵極為壯觀，閘門加高後，赤足后蟹僅分布閘門出水口，改善方式為將加高閘門口打掉。另外閘門加高後淤沙嚴重，也影響水流流向。
- (5) 清遠湖位於游泳池旁，該處已有停車場，參觀人口也不多，本案又增加停車空間，應無須再增加。
- (6) 因清遠湖含有鹽分植栽應種植非淡水植物，設計單位設計種植淡水植物，是否適宜應多加考量。

2、金門縣野鳥學會莊西進老師

- (1) 本人自民國76年觀察水獺迄今已40年，目前烈嶼陵水湖、清遠湖出海口仍有水獺出沒。
- (2) 苗栗為保護石虎，花了8000萬施作石虎棲地，施作後石虎都沒有了。
- (3) 金沙溪靠環島北路側為重要水獺巢區，棲地(巢區)保護最重要，水獺都在平地水域及溪流活動，平地水域灌叢草叢區亦為活動範圍，建議溪流兩旁200公尺範圍內灌叢草叢區皆不要擾動，保留水獺活動空間。建議在規劃設計階段前就先就生物棲地盤點。
- (4) 金沙溪周邊物種翠鳥科鳥類(班翡翠、蒼翡翠、黑頭翡翠)營巢地點為非水泥化之堤岸，另有保育類物種如二級保育類鳥類長耳鴉、短耳鴉等，三級保育類鳥類燕鶻，另本學會周老師亦發現珍稀淡水魚類等，報告中皆未呈現。
- (5) 如何改善水環境，讓水獺更暢通穿越，於適當地點設涵洞減少受到傷害之機會及避免干擾亦應探討。
- (6) 溪流常因整治後變為水泥化之水溝，建議未來以溪流整治方向以野溪的風貌呈現。
- (7) 每項工程須有使用者分析，了解使用人口，先行評估以免施作自行車道後無民眾使用而浪費公帑。
- (8) 水系淤積改善，避免過度規劃親水活動工程中應注意。
- (9) 降低工程棲地潛在衝擊及營造水獺棲息環境亦是重要課題，水獺相關問題可請教李玲玲教授台大團隊、金管處提供協助。
- (10) 人為營造水獺棲地不適宜金門，水獺喜歡自然的灌叢草叢作為天然巢穴，過去地區曾有訂做國外人工巢箱欲供水獺使用而失敗之案例。另外，翠鳥科會在土堤築巢，建議土堤仍應保留。

- (11) 水環境改善應以把雨水留在金門為重點，有效儲蓄水資源才是重要課題。
- (12) 台大李玲玲教授已經研究地區水獺30年，研究報告已有水獺習性、水域改善、友善設施可供參考。
- (13) 有關地區水資源問題，2年前大葉大學黃瑞明教授初步測量金門地區各集水區都有問題，建議再與黃教授聯繫。

3、董森堡議員

- (1) 本人的參選政見之一為導向永續化，保護公有資產，檢討不當工程，提升軟體實力。
- (2) 我一直認為金門的不當工程太多了，採用原有棲地資源如生態、觀光及遊憩資源等之優勢，加以發揮會比該區加諸工程於其上來吸引遊客才是較正確的觀念。
- (3) 棲地資源調查很重要，金沙溪案設計公司引用文獻資料不足以代表現地狀況，僅能呈現局部，相關資料仍需補正。
- (4) 金沙溪蓄水池要蓋在田墩養殖區，該區為受潮地點，過去在擔任記者期間有目睹海水倒灌至金沙水庫的經驗，該區規劃淡水蓄水池仍有鹽化之疑慮，況且過去曾有金湖水庫失敗的案例。另外，保留海水流至西園鹽場以保存西園八百年製鹽文化仍請於規劃過程中實地考察審慎評估。
- (5) 過去曾有幫小鸞搬新家及栗喉蜂虎乳山巢區等營造棲地環境失敗的案例，要了解生物習性，否則無法確保我們所想做的方式是否有效。
- (6) 浚仔溝上游畜牧業問題須先處理並作水質改善，否則僅就下游作改善，將與營造親水環境相悖離。
- (7) 金沙溪靠環島北路護岸植被去除，改用漿砌塊石施作方

式未來是否不會沖刷仍待驗證。

- (8) 棲地補償難度很高，破壞一個棲地，很難在另一處複製相同的棲地，因生物鏈及棲地為共生的概念，不是破壞一個東西，再次補足就能繼續正常運作。
- (9) 本次建立之溝通平台作為彼此交流，將有利地區的工程的良性發展。

4、金門縣野生動物救援暨保育協會

- (1) 河道浚深或改建時，宜新增深潭區，以供枯水期魚類及各項水生動物躲藏。
- (2) 工程規劃時，宜將新增棲地、棲地補償及水路串連等方式檢討。
- (3) 光前溪及斗門溪等金沙河流域中，皆有金龜、水獺及大林梅氏鰻等保育類動物，並沒有金龜的活躍區域，光前溪木棧道段目前為原始護坡，棲地保持良好，此區域為光前溪野生動物最多的區域。
- (4) 光前溪二期中，榮湖攔河堰至無名橋中，其中一個攔水堰為清大曾老師的生物廊道示範點，目前工程規劃為拆除重建，宜與曾老師再次確認及各魚梯設計的討論

5、林國輝教授

- (1) 金門太多不必要工程，本人住在金沙溪上游之陽翟，該區鳥種豐富建議原有雜木林仍應保存，未來工程建議多增加樹木等常綠植栽，以減少落葉造成後續維護管理。
- (2) 步道、景觀平台，環境教育平台，應視使用狀況設置，無需過度設置。過去光前溪、斗門溪設置之木棧道、景觀平台，環境教育平台迄今鮮少使用。
- (3) 金門以觀光立縣，惟地區多處觀光景點解說牌英文翻譯有誤，未來若有設置需再次校對。

- (4) 水資源問題應為地下水之涵養及補助，本人認為金門地形施作湖庫蓄水量有限效益不高，另外多種植樹木亦對補注地下水有助益。

6、烈嶼鄉公所

- (1) 目前全國水環境改善計畫第一批次執行中之三件工程已接近尾聲，若有需補正或補償之處，建議工務處協助處理。
- (2) 建議延緩全國水環境改善計畫第三批次提報的作業時間，以利妥善規劃。

7、水環境輔導顧問團

- (1) 跨域整合，建立溝通平台，不定期召開會議交流，以利後續推動。
- (2) 國內規劃設計期程短，經費少，無法很周全考量各面向課題，生態與經濟發展往往是衝突的。

8、金門國家公園管理處

- (1) 金沙溪植被影響生物食物來源或棲地等生活環境，有關行道樹採用美人樹之設計建請再考慮。

(六) 意見參採與結論

- 1、 與會代表就目前執行中的工程所提意見請各執行單位與輔導顧問團再研議後續改善方式，並適時與地區專家學者請益，以達到水環境改善之精神。
- 2、 後續全國水環境改善計畫提報計畫，請各單位規劃時再與地區專家學者密切交流，並請各專家學者不吝提供意見，以利在生態及環境兼顧下推動計畫。

(七) 會議照片 (圖 7.3-1)



圖 7.3-1 金門地區「全國水環境改善計畫」108 年度第一次工作坊照片

第捌章 3D視覺化成果展示

金門縣政府「水環境建設計畫」中的亮點計畫為「金沙溪流域水環境改善計畫」，其 3D 視覺化初步製作成果說明如下。

3D 視覺化模型之執行方法整理如圖 8-1、作業流程整理於圖 8-2、建模軟體實際建置畫面整理於圖 8-3，其重點計有：

- 周邊地點套繪：將金沙溪流域水環境改善工程計畫之區域套繪工作，後續將依據監造單位提供之圖面繪製護坡及景觀步道等所有設計內容。
- 實體視覺模擬：其餘基地外地景相關景觀將加入實況照片模擬視覺實體，加強 3D 可視化之效果。
- 材質與光影模擬：完整模型建置完成後，再匯入渲圖軟體進行材質與光影模擬，最後以 3D 動畫影片呈現成果。

完整的 3D 視覺化成果說明如下。

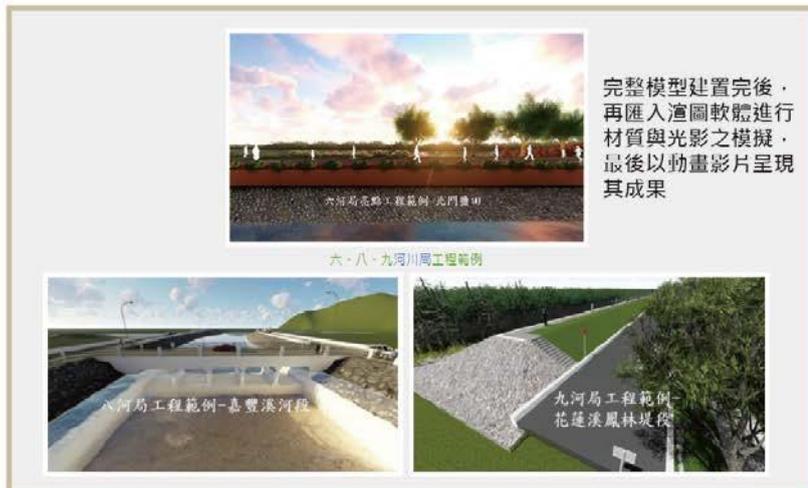
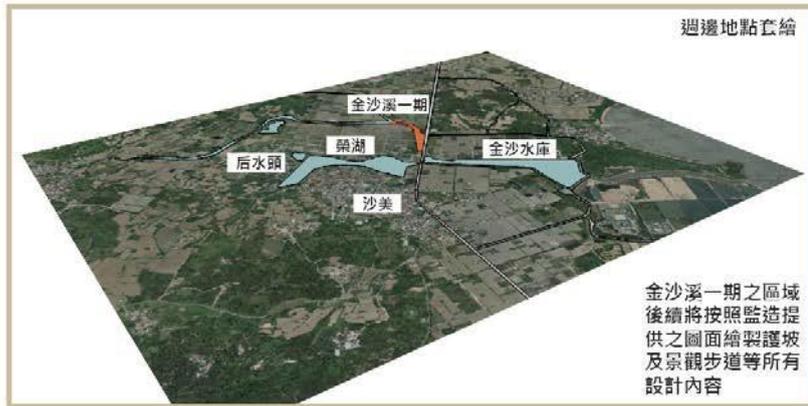


圖8-1 3D 建模執行方法

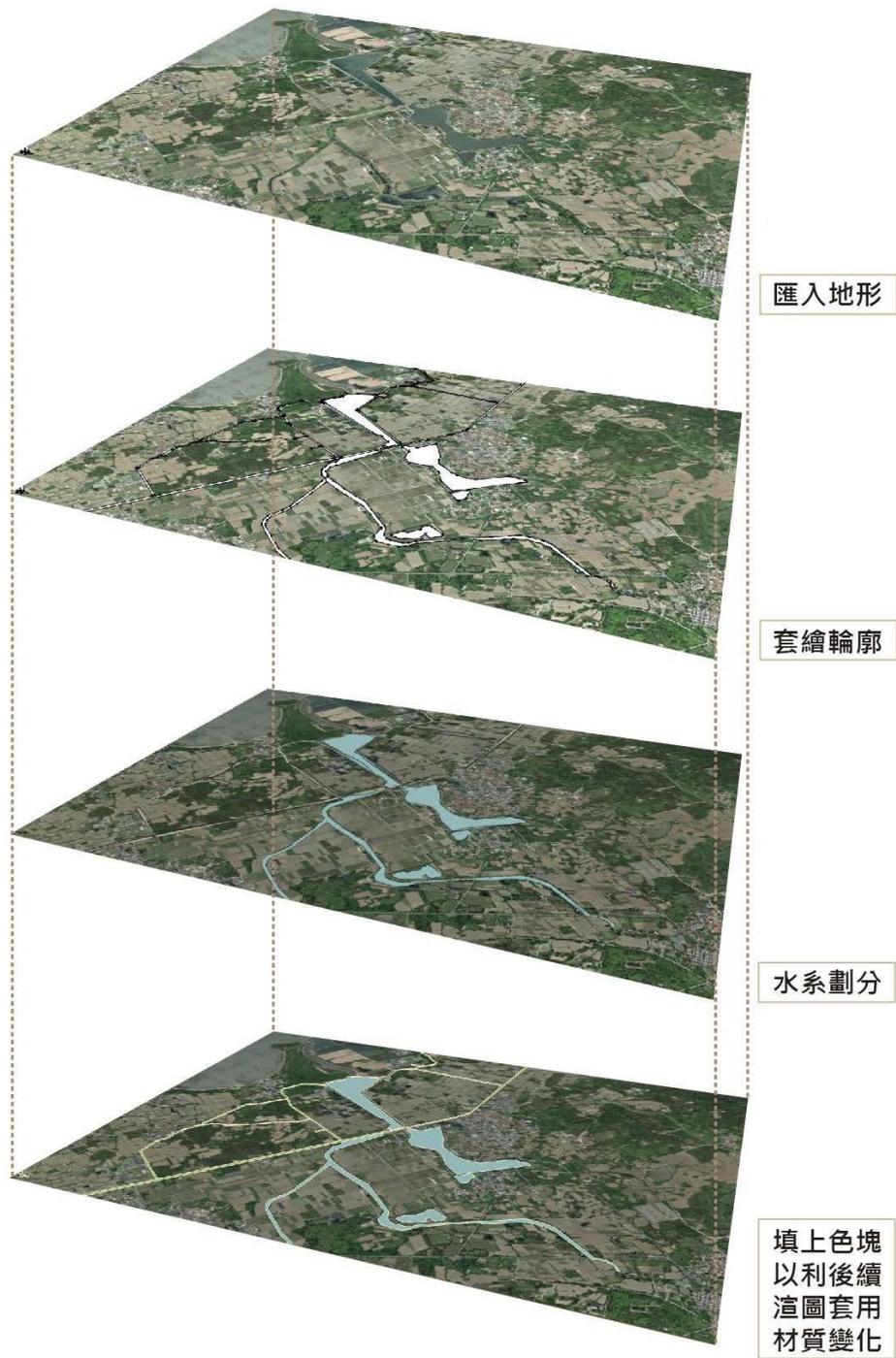


圖8-2 3D 建模作業流程

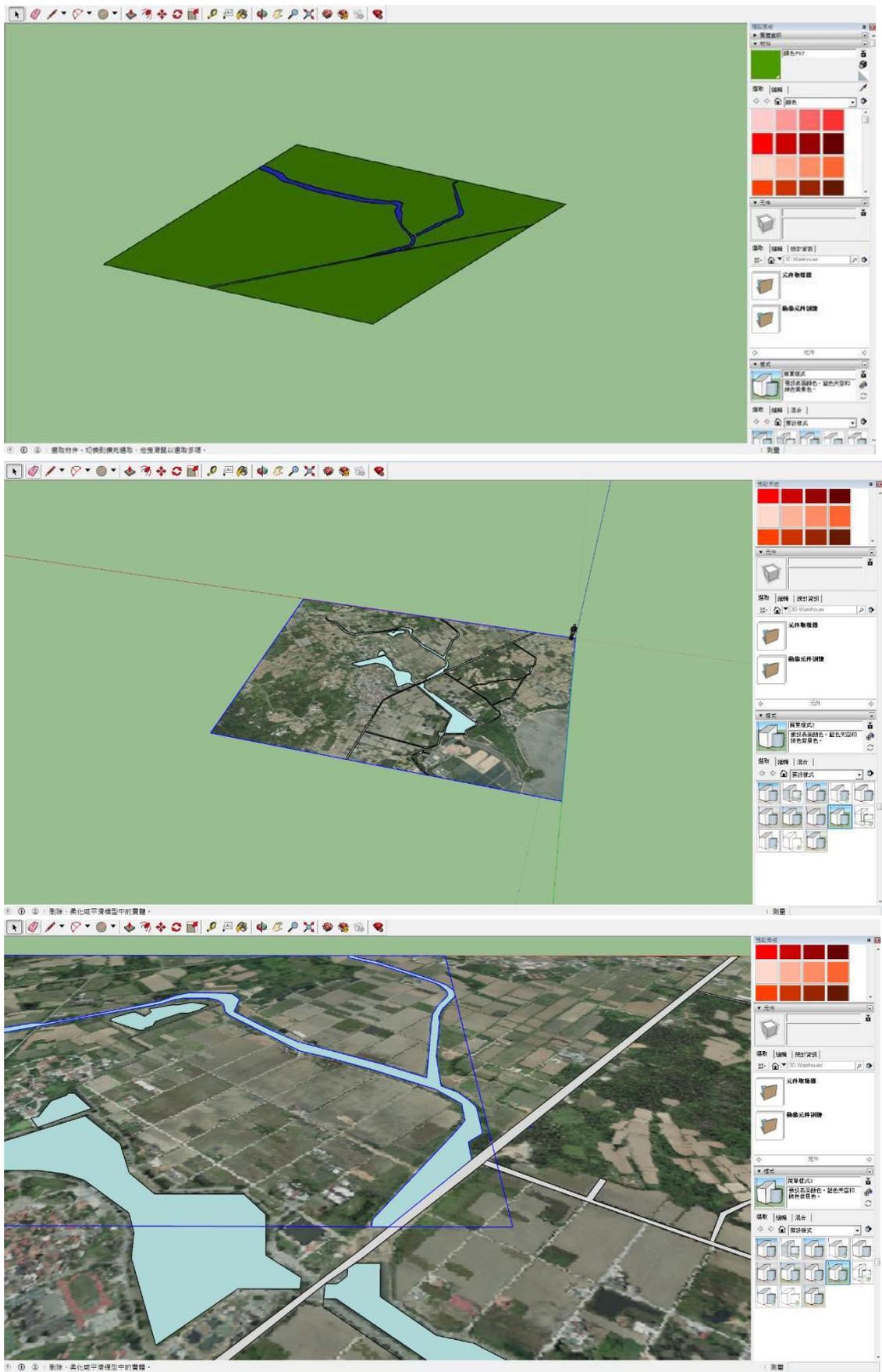


圖8-3 金沙溪3D 建模建置畫面

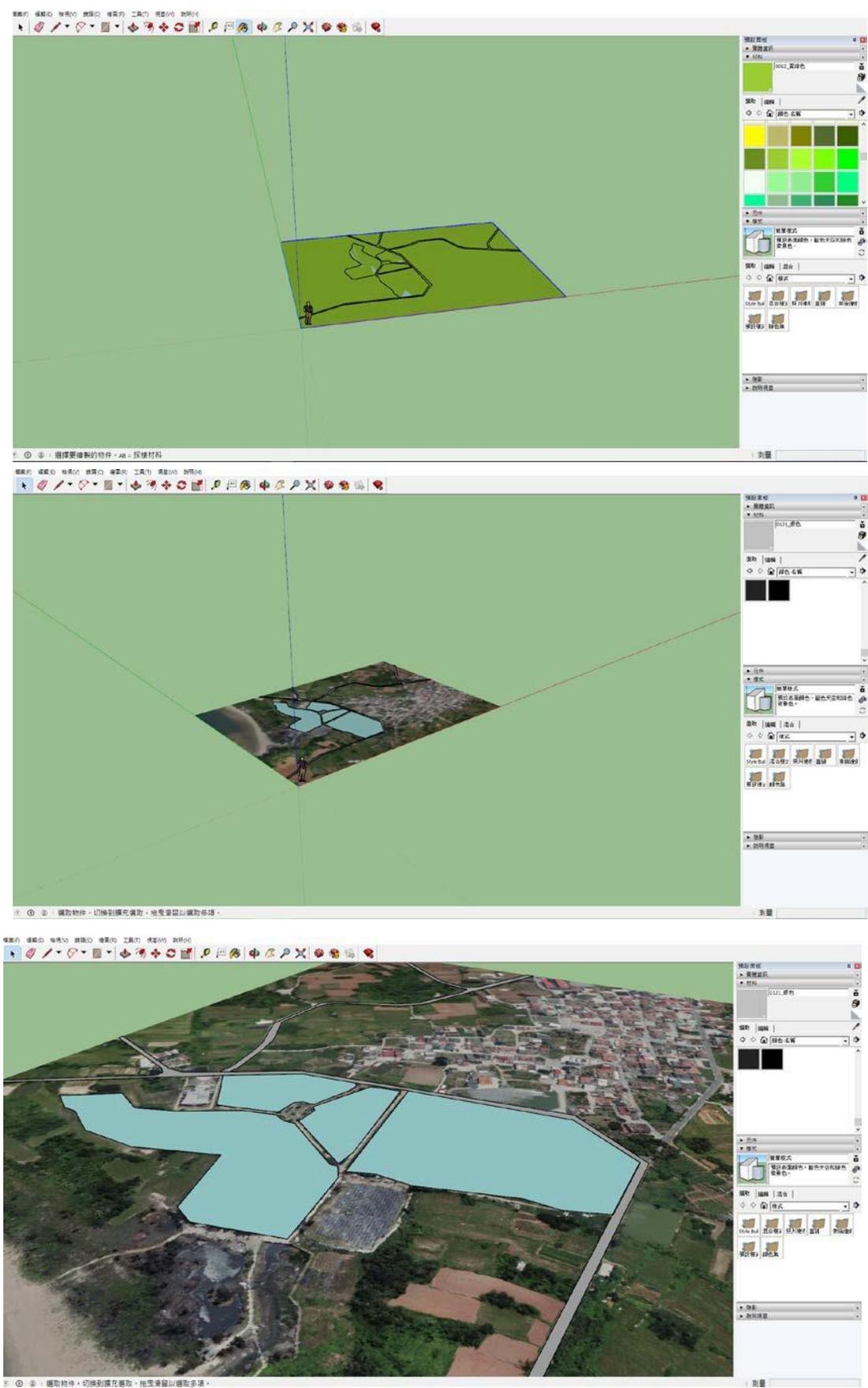


圖8-4 清遠湖3D建模建置畫面

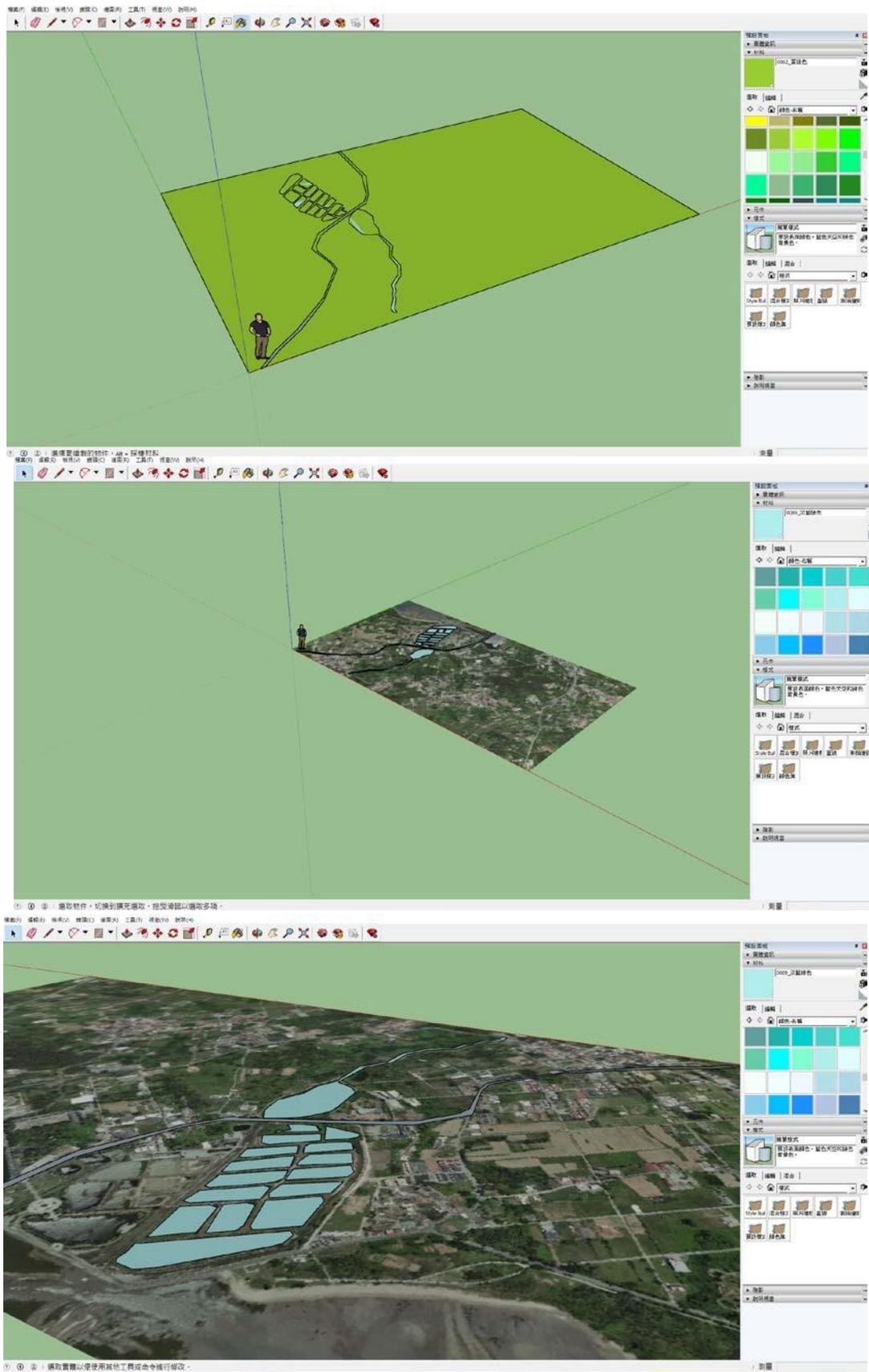


圖8-5 浚仔溝3D 建模建置畫面



圖8-6 金沙河流域水環境改善計畫-模擬示意圖



圖8-7 烈嶼清遠湖水環境改善計畫-模擬示意圖



圖8-8 浚仔溝流域水岸環境營造計畫-模擬示意圖

第玖章 各工程計畫對金門地區水環境改善之效益評析

本計畫各工程項目對於地區水環境的改善效益整理如附錄七，說明如下：

(一) 烈嶼清遠湖水環境改善計畫

烈嶼清遠湖雖無特殊物種棲息，也不倣陵水湖頗具賞鳥勝地之名，但其生態物種豐富，加上位於青岐聚落附近，是串聯地方居民休閒遊憩的好地方。透過本計畫水環境改善之具體效益有：

1、環境方面

- (1) 改善清遠湖水岸周邊環境，提供民眾優質的水岸空間。
- (2) 結合烈嶼西南海岸濱海遊憩環境空間整體規劃，達到優質休憩環境營造。
- (3) 配合縣府「美好金門·永續島嶼」、「觀光休閒樂活島」之縣政主軸，發展成國際島嶼觀光旅遊勝地。
- (4) 適宜土地使用規劃，維護整體人文及自然景觀環境。
- (5) 配合低碳島策略，達到鼓勵綠色運具使用之目的。

2、生態方面

- (1) 清理原有垃圾、淤泥，達到環境美化之目的。
- (2) 清除水體阻礙物外，改善原有水質。
- (3) 暢通水路，吸引生物回歸，讓周邊區域或生物個體進入此區域棲息居住。
- (4) 達到生物友善環境營造，與生物多樣性的維持。

3、人文方面

- (1) 藉由水岸的改造，營造民眾親水之空間，強化清遠湖水資源

觀光發展實力，提昇地方競爭優勢。

- (2) 保護完整車轍道特色以承續軍事風貌，並有效利用車轍道系統。
- (3) 建立具當地特色之解說導覽服務、街道家具等系統，提升整體景觀意象。
- (4) 結合周邊景點，提供多樣性的遊憩序列體驗。

(二) 金沙溪流域水環境改善計畫

本案透過資源整合，搭配地景環境及水質改善，打造河防安全與三生(生活、生態、生產)相結合的永續環境，並恢復水岸生命力及親水永續水環境，具體效益有：

1、環境方面

- (1) 提供水綠融合的優化環境，串聯上、下游自行車(步)道。
- (2) 發揮各景點連結力量，並提供當地居民遠離水患，及安全宜居的環境。
- (3) 提供開放空間、觀景、休憩及遊憩場所，達到水綠融合之優化環境。

2、生態方面

- (1) 透過保留大樹、降低護岸緩坡、使用砌石等友善動物與環境的生態工法導入，保護生態棲地與廊道，降低對於原先棲息生物之影響。
- (2) 保護生態棲地與廊道，維持營造生態友善環境與生物多樣性。
- (3) 透過淤泥清理、清除水體阻礙物等水量水質改善，可吸引生物回歸周邊區域或生物個體進入此區域棲息居住，復育水域生態。
- (4) 透過加強保育，監測確保友善永續環境。
- (5) 藉由促進水域生態復育、水質自然淨化等環境生態效益，提升民眾水資源保護觀念。

3、人文方面

- (1) 提供地方一個開放空間、觀景、休憩及遊憩場所。
- (2) 提供農業灌溉穩定供水，確保產業發展。
- (3) 達成優化水岸觀光、促進生態旅遊，帶動金門地方觀光事業，增加地方稅收等效益。
- (4) 本計畫以「柔性妝點水岸，再造戰地新綠廊」為發想定位，結合金沙溪排水系統的生態水域特色，營造自然綠帶，並結合周邊的農田景緻及其寬闊腹地，構成水岸旁的廊帶空間，再融入金沙鎮的閩南傳統聚落特色，提供作為休憩賞景、親水賞項及接觸自然之機會，可創造出一富有閩南風情的水岸環境。

(三) 浚仔溝流域水岸環境營造計畫

本案透過全段區排整體檢討改善，將護岸以多孔隙之生態護岸方式建構，並增設親水階梯與平台，輔以人行步道及植栽綠帶加以美化，將上下游景點串聯(官路邊至金山池)，營造具生態與休閒之水岸休憩環境，具體效益有：

1、環境方面

- (1) 透過改善老舊排水系統、湖岸景觀梳理與親水空間營造，重現金山池優美風光。
- (2) 提供當地居民兼顧觀景、休憩及遊憩之場所。
- (3) 改善各區域損壞護岸，維護區排功能與岸邊道路安全。

2、生態方面

- (1) 建置獨立生態島，透過生態護岸與溼地打造，增添多孔隙空間，改善生物棲地環境。
- (2) 於浚仔溝上游改以塊石堆砌水道護坡，營造更友善的生物環境，有更多生物能棲息於此區域。

3、人文方面

- (1) 改善並串聯古官道沿途景點，提供遊客尋幽訪古的旅遊動線。
- (2) 促進在地環境文化，提升觀光資源發展。

(四) 金門縣新湖漁港水環境改善計畫

本案建置新湖漁港成為具有在地特色之都會型漁人碼頭，具體效益有：

1、環境方面

- (1) 創造新湖鄰近海域約10公頃之親水活動空間(海天一線親水海岸及漁港小艇坑道)。
- (2) 配合陸上觀光休憩設施之整建，提供一般民眾親水或潛水活動之場所。
- (3) 提升漁業朝向觀光休憩發展。

2、生態方面

- (1) 有助於吸引生物回歸周邊區域進入此區域棲息。
- (2) 定期進行海岸清潔，進行淨灘。
- (3) 使陸域與水域生物有更友善的環境。

3、人文方面

- (1) 創造港區及海域觀光休憩區域，使周邊漁業產業，獲得再度發展之具體效益。
- (2) 創造港區觀光休憩區域，帶動觀光產業，地方可永續經營。

(五) 古寧頭水資源回收中心改善計畫

本案透過放流水回收再利用，提供花木澆灌水源，另建置生態水池輔以自然淨化打造成「水資源再生園區」，以達優化水質、親水空間營造之水環境建設目標，兼具環境教育功能。並整合雙鯉湖、慈湖之導覽步道及自行車道路線，串連本計畫生態園區，並納入螢火蟲復育等，具體效益有：

1、環境方面

- (1) 本案水資源回收中心完成後，將可提供 600 CMD 經處理至符合標準並可供回收再利用之放流水。
- (2) 對於水源淨化及水源補注有明顯效益。

2、生態方面

- (1) 建立水資源再生園區面積達 2,000 平方公尺以上。
- (2) 鄰近慈湖國家級重要濕地，可結合現有豐富生態資源，營造自然豐富親水空間、生態棲地及環境教育場所。
- (3) 成為金門地區另一親水亮點，提供縣民及遊客造訪之優質水環境。

3、人文方面

- (1) 既有污水廠改設環境教育場所後，可結合周邊雙鯉湖及慈湖水環境，進行生態景觀展示。
- (2) 配合金門國家公園管理處，可每年定期舉辦金門地區國小學生環境教育活動，達到寓教於樂之目的。

(六) 金門縣復國墩漁港水環境改善計畫

本案打造復國墩漁港成為具水岸親水空間之「地方特色休閒型觀光漁港」新亮點，具體效益有：

1、環境方面

- (1) 本案可創造復國墩鄰近海域約 20 公頃之親水活動空間。
- (2) 配合人工煩礁復育成果，可提供一般民眾親水或潛水活動之場所。
- (3) 提升漁業朝向觀光休憩發展之新空間。

2、生態方面

- (1) 本案對於生態環境上的預期效益以人工漁礁復育區為主，可增加海洋生物之豐富性。

- (2) 配合北側復育養殖區生態觀光產業基地設置，發展水產教室及生態復育，將可完善綠色旅遊及生態教育體驗之場域。

3、人文方面

- (1) 創造港區及海域觀光休憩區域，使周邊漁業產業，獲得再度發展之具體效益。
- (2) 創造港區觀光休憩區域，帶動觀光產業，地方可永續經營。

第拾章 「金門水環境改善計畫」資料庫建置

本計畫完成「金門水環境改善計畫」資料庫建置，資料庫建置非合約要求項目，是工作團隊額外提供之服務。資料庫建置的目的是將所有「金門水環境改善計畫」執行過程與成果建置成檔，並於資料平台展示，提供縣府做為各計畫管控的工具。資料庫的架構包跨：

- (一) 關於金門水環境改善
- (二) 改善理念
- (三) 改善目標
- (四) 輔導顧問服務團介紹
- (五) 相關計畫
 - 1、規劃中、送審及核准計畫
 - 2、核准計畫執行情形
 - (1) 水環境改善計畫
 - (2) 基地與環境概述
 - (3) 分項工程進度
 - (4) 分項工程
- (六) 執行進度
- (七) 預期成果

相關的內容分別整理於圖 10-1。

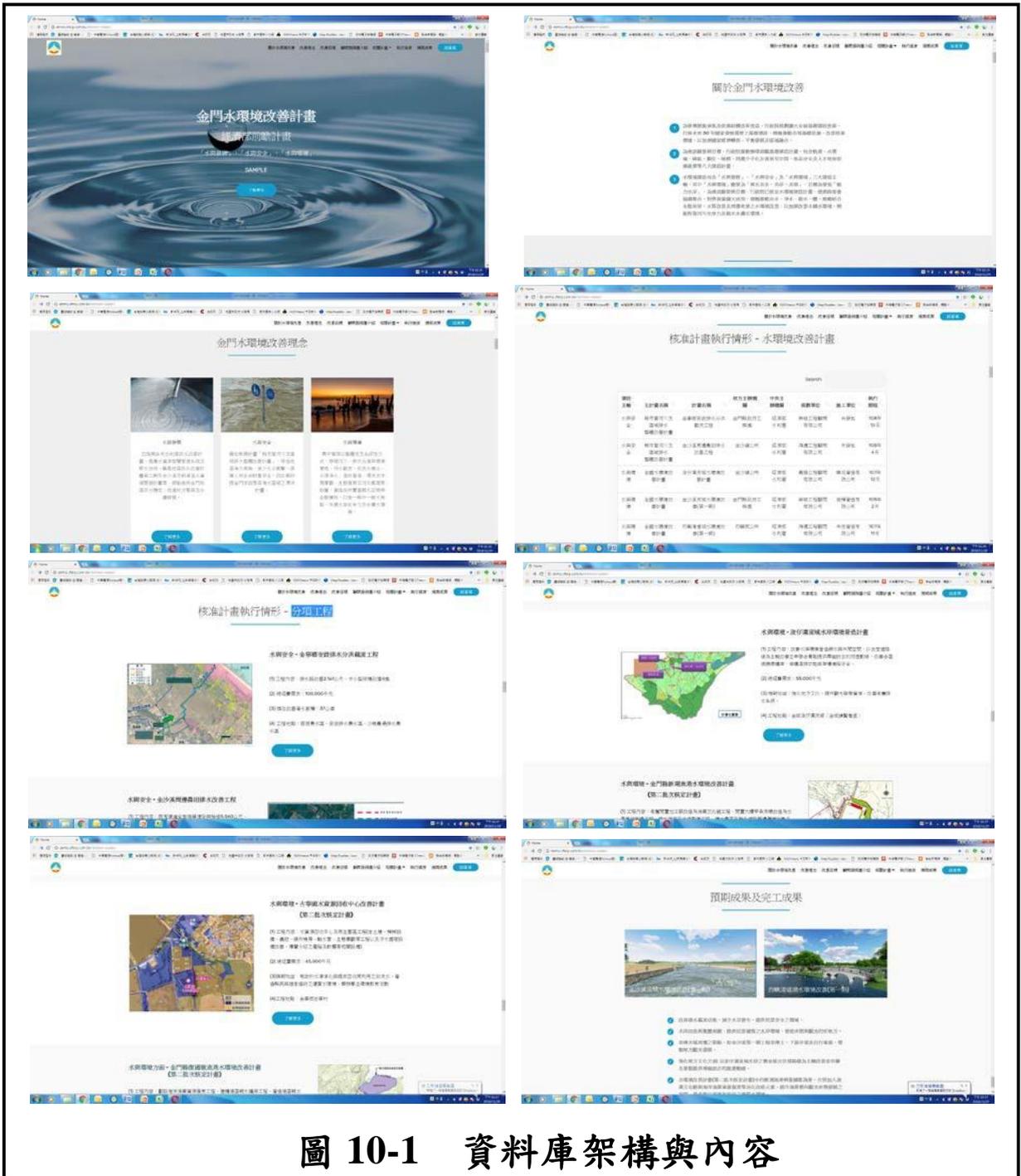


圖 10-1 資料庫架構與內容

第拾壹章 結論與建議

本計畫執行成果與後續建議整理如下，提供主辦單位後續計畫執行時之參考。

一、工作成果彙整

(一) 成立水環境改善輔導顧問團

- 1、依合約規定於決標日（106年12月26日）起10日內函送金門縣政府。
- 2、金門縣政府函文同意備查名單（107年1月12日，府工水字第1070000466號函），水環境改善輔導顧問團於107年1月13日起成立。
- 3、顧問團成員包含水利、生態、水質、地景、觀光、漁業等領域，符合「全國水環境改善計畫」執行注意事項規定。

(二) 推動辦理公民參與、資料收集

- 1、已建置「金門水環境改善計畫」資料庫建置，採靜態網頁建構，可做為推動資訊公布及公民參與管道。
- 2、107年3月27日辦理「浚仔溝流域水環境營造」，邀集在地關心生態的NGO團體討論「浚仔溝流域水環境營造」之施工過程中對於周邊生態之影響與因應方案。
- 3、107年11月6日辦理「金沙河流域水環境改善工程計畫」民眾生態檢核工作坊，邀集相關在地民眾共同參與，介紹「金沙河流域水環境改善工程計畫」第一期工程內容，並進行金沙溪後續二、三期工程資源盤點，透過本活動彙整民眾相關意見與想法，並回饋予計畫執行。
- 4、本案執行後及起應用網路進行輿情蒐集分析，提供縣府檢討及改善。

- 5、透過拜訪各部會(如農林科、建設科、其他工程單位等)蒐集相關資料，並整理出可以互相參考或整合之部分，以利計畫趨於完善。
- 6、107年4月11日開始協助出席「金沙溪流域水環境改善工程計畫」農民需土會勘，邀請里長和農民討論工程廢土回填附近農地之問題，彙整其意見後，縣府工務處與建設處積極改善此問題，以利此項工程順利進行。
- 7、108年1月18日舉辦金門地區「全國水環境改善計畫」108年度第一次工作坊。

(三) 辦理跨局處整合審查評比

- 1、107年1月11日「八河局辦理之在地諮詢小組會議(金門場)」，會議內容為第二批次水與環境之提報計畫初步審查。
- 2、107年5月16日召開1場次「縣市管河川及區域排水整體改善計畫第2批次防洪綜合治理工程」會議。
- 3、107年6月5日召開1場次「金沙溪流域水環境改善(第一期)」工程查核作業。
- 4、107年3月13日、6月7日、8月10日、11月6日、共召開4場次工務處水利科內部工作會議，討論計畫執行內容及後續可規劃之工程等。
- 5、108年1月18日舉辦金門地區「全國水環境改善計畫」108年度第一次工作坊，亦有討論到後續提報計畫內容，協助釐清後續推動之目標。
- 6、107年3月～108年3月共召開25場次輔導工程進行暨後續提案等諮詢會議。

(四) 辦理生態調查、生態檢核、水質檢測

- 1、已協助完成11案（其中施工階段3案，規劃設計階段8案）共11次生態檢核作業。
- 2、規劃設計階段之現場調查標示出建議保全之生態對象，並針對生態影響項目提出迴避、縮小、減輕、補償等友善環境之措施，提供後續規劃參考。
- 3、工程施工階段之現場勘查記錄工程執行之情形，協助工程生態與環境之異常狀況因應處理。
- 4、另針對金門重點之水獺、大鱗梅氏鱖等物種，已另外請相關專家(袁守立博士)進行諮詢，而後續關於金沙溪(二期)之提案範圍包含大鱗梅氏鱖等淡水魚類，已請規劃單位拜訪鄉關研究之老師，務求生態影響降至最低。
- 5、組成與金門相關生態團隊及縣府農林科科長之通訊平台，有效解決工程中之生態問題。
- 6、於107年6月12日、8月7日完成清遠湖、浚仔溝、金沙溪之水質採樣作業，其多數檢測項目皆符合環境保育之戊類水體水質標準。

(五) 辦理資訊公開

- 1、已建置「金門水環境改善計畫」資料庫建置，採靜態網頁建構，可做為推動資訊公布及公民參與管道。
- 2、107年3月27日辦理「浚仔溝流域水環境營造」，邀集在地關心生態的NGO團體討論「浚仔溝流域水環境營造」之施工過程中對於周邊生態之影響與因應方案。
- 3、107年11月6日辦理「金沙溪流流域水環境改善工程計畫」民眾生態檢核工作坊，邀集相關在地民眾共同參與，介紹「金沙溪流流域水環境改善工程計畫」第一期工程內容，並進行金沙溪後續二、三期工程資源盤點，透過本活動彙整民眾相關意

見與想法，並回饋予計畫執行。

- 4、協助通知金沙溪相關生態監測團隊及縣府農林科等施工情形。
- 5、縣府已上網公告相關計畫之內容，後續將繼續協助內容之補充，以達民眾能更完整地得知資訊。

(六) 工程3D視覺化成果展示

- 1、協助完成金沙溪流域水環境改善計畫、烈嶼清遠湖水環境改善計畫、浚仔溝流域水岸環境營造計畫3套3D視覺化模擬成果圖。
- 2、針對金沙溪流域水環境改善計畫製作長度約2分鐘之重點工程3D動畫影片，以提升外界對水環境改善計畫之認同與支持內容。

二、後續執行建議

(一) 推動辦理公民參與、資料收集

- 1、相關平台已建置，後續建議依計畫需求再擴充，並可於機關網頁首頁以專區方式顯示及連結。
- 2、建議後續提案以召開工作坊方式雙向溝通並凝聚共識，可提升民眾對水環境計畫之了解與支持度。

(二) 生態調查與檢核作業

- 1、建議後續計畫應辦理金門地區整體資源的盤點，包含生物、生態、環境等的種類、組成及分布，也包含歷史、人文、NGO等資源的盤點，除可避免主辦機關未來水環境改善計畫選取民眾不能接受的區位，也可藉之選取可做為亮點的計畫區位與計畫主軸。
- 2、金門水域有許多獨特的生物，如水獺、鰕虎、蒼翡翠、大鱗細扁、金門水韭等，每一種生物都有其獨特生活史及棲地需求，建議後續計畫之資源盤點應納入為重點。

- 3、關於金門地區之歐亞水獺，過去已有許多調查與研究成果，建議後續應針對過去的調查與研究成果詳細評估，選擇適合資訊對外公開，如族群數量、活動棲地及移動路徑，做為工程規劃、設計、施工時之迴避區位，同時達到以正視聽，避免媒體誤導、誤用情形發生之目的。
- 4、設計成果生態檢核之採用情形及施工階段施工計畫書生態廊道之維持及迴避、縮小、減輕、補償等措施之落實情形，建議後續加強辦理工作會議督導施工執行單位落實執行。
- 5、建議後續生態調查檢核作業落實分工，交由專業單位辦理。如規劃設計階段由規劃設計顧問公司辦理，施工階段由承包商辦理。
- 6、本年度生態檢核成果報告係參照經濟部水利署格式呈現，惟前瞻基礎建設之水與環境計畫，其計畫性質與一般水利工程性質不同，故建議後續修正為符合計畫性質之生態檢核自評表。

(三) 顧問團與專家學者

- 1、專業的顧問團攸關計畫執行過程之順遂，並提供適合的專業幕僚角色，然金門的環境條件別於台灣地區，建議後續計畫宜增聘專家，以在地學者為優先考量。
- 2、對於各計畫工區植栽的選擇部份，縣林務所有相對較高的專業性與在地熟悉度，對於後續樹種選擇、養護方式及成本估算等，建議應將縣林務所支援納入顧問團隊，避免非必要的成本損耗。