

摘 要

本調查規劃工作主要針對規劃區內治山防洪與水庫減淤防洪進行調查及治理規劃，並規劃重點治理區段，除作為易淹水地區水患治理計畫第二階段治理計畫之依據外，並透過分年分期治理計畫，以抑止泥砂生產、下移、減低災害之發生與增加水庫使用年限，打造安全之環境，帶動地方之發展，促使本規劃區能夠達到保育水土資源、土地合理利用、降低水土災害及涵養水源等目的。

一、集水區基本資料

本規劃區範圍屬嘉義市鹿寮里及嘉義縣番路鄉內甕村，處八掌溪流域蘭潭水庫及仁義潭水庫集水區內，規劃面積約達 1,569 公頃。計畫區所包含的二個水庫皆為離槽水庫，仁義潭水庫從八掌溪主流引水，蘭潭水庫則與仁義潭水庫串聯使用。計畫區海拔高度介於 13 公尺至 182 公尺，地質方面包括紅土台地堆積層、六雙層、二重溪層與沖積層。氣候屬於副熱帶季風型，年平均相對溼度約 82%，年均溫為 22.8 度，年雨量約 2,037.1mm，降雨多集中於夏季。蘭潭集水區內包含風景特定區，二個集水區內都以水利用地為最多。林地植生以闊葉林、竹林與灌木為主。山坡地的開發包括果園與檳榔園。水庫近年的水質從優養化回復至普養狀態，水質變佳。

二、集水區問題調查分析

1. 道路水土保持

環潭道路(市 2、市 10)為蘭潭水庫內之主要道路，皆屬於 AC 路面，大部分均有擋土牆及排水設施，先前有部分崩塌處經由自來水公司整治後其成效良好，但仍有多處之道路下邊坡涵管下方未設置消能設施或排水溝，恐造成沖蝕致危及路基安全。環潭道路(嘉 127)為仁義潭水庫內之主要道路。目前路面都鋪有 AC 鋪面，大部分皆有擋土牆及排水設施，道路路面良好。靠近縣 159 甲大華公路的路段有路基流失，造成道路下陷的情況。區內私有道路與產業道路可從環潭道路皆可相通，其中產業道路多為 P.C 路面，私有道路可以概分為碎石路面與泥土路面。蘭潭水庫潭畔步道入口處位於蘭潭水庫映月橋旁，為市政府規劃的休憩步道，內有多條分支，主線沿著仁義潭引水渠道而建。步道年久失修，數座橋樑都已列為危橋。

2. 崩塌地與地滑地

水庫集水區內大體上植生覆蓋良好，舊有的崩塌地大多已經恢復植生。其中新崩塌地 01 為地滑地，位於崇仁護校下邊坡，上邊坡擋土牆雖有滲水現象但至今構造物現況良好。坡面有數棵檳榔樹傾倒，但從檳榔樹後續生長的趨勢看出地滑的潛勢已消滅，莖部受負向地性的影響垂直向上生長，顯示崩塌地處理工程發揮穩定坡面土方的效果。新 2 崩塌地位於高速公路旁之山坡地，坡面上種植大量的檳榔樹，因坡度陡且檳榔樹根系淺固土能力不佳，受雨水沖刷而造成淺層的崩塌。新 3 崩塌地位於仁義潭大壩旁崩塌地，坡面排水未規劃，水流從擋土牆側翼流出，造成道路與路旁排水溝損壞。新 5 崩塌地與新 6 崩塌地皆位於嘉義大學校內，因工法規劃不當，造成坡面復育效果不佳。

3. 河道沖淤

計畫區內野溪與坑溝大部分已經過整治，工程構造物的現況也大致良好。仁義潭水庫由於滿水位淹沒範圍較大，區內僅剩少數坑溝經過道路流入水庫，並無明顯野溪溝型。映月橋上游河道位於蘭潭水庫入水口，受水位變動的關係，二岸有部分裸露，目前河道以細粒料淤積為主。河道上游有數條坑溝入流。忠義堤防觀光橋河段鄰近八掌溪匯流口，河寬約 45m，現場已由水利署第五河川局進行完歲修工程，構造物現況良好，匯流口左岸有農地施作，因為缺乏護岸，導致河岸有淘刷的情況出現。學府路旁野溪和睦橋河段處鄰近嘉義大學校門口，河寬約 10m，護岸高度約 5m，兩岸已有整治。畜牧場旁野溪位於嘉義大學畜牧場旁，上游未施作護岸的部份，經水理檢算發現通水斷面不足，兩岸為雜木林與竹林，枯枝落葉堆積於河道中，造成河道淤積。河床設計坡度不足，溪水流動不易形成死水，水深會接近堤頂線。紅毛埤野溪位於畜牧場旁野溪的上游，目前部分護岸損壞，溪水沖擊造成路基流失路面沉陷、損壞。仁義潭周邊坑溝刷深、擴大造成二岸的農田流失，土砂流入仁義潭水庫中。

4. 易淹水區域

國科會防災國家型科技計畫辦公室於 88 年至 92 年間，分析各協助單位所提供之 1,240 筆成果報告，匯整之後提出淹水潛勢區域，其中本計畫集水區多屬於地勢較高之坡地，所以依據淹水潛勢資料顯示，蘭潭

及仁義潭水庫集水區內不會造成淹水，但是位於集水區下游之嘉義、太保市等區域會有嚴重的淹水問題。

三、治理計畫

1. 治理目標

本次調查規劃以集水區保育與防災為優先，降低流域內之自然災害，其次以促進景觀、文化、遊憩資源利用及達到生態保育為輔。使集水區泥砂生產減量並改善水質。

2. 治理計畫

依據集水區內之災害現況、問題分析以及研擬評估整體集水區治理分級等分析檢討成果，本規劃整合各治理單元之內容，並依據治理的急迫性分別提列 97~99 年 3 階段的實施計畫，治理原則如下：

- (1) 97 年度優先針對紅毛埤野溪進行整治，讓上下游護岸工程進行銜接，使整治工程達成完整的效益。
- (2) 98 年整治的重點以延續坑溝整治為主，針對雖無立即危險性但是有持續刷深的傾向的坑溝，在災害擴大之前，進行重點區域的整治。
- (3) 99 年則以災情較輕微的崩塌、裸露地復育以及既有水土保持構造物改善為主，部份區域因缺乏保護對象，且裸露坡面有自然植生復育的傾向，在無整治的急切需求之下，可以視情況暫緩工程施作。

3. 分年分期經費

依據集水區災害現況、問題分析成果，配合「易淹水地區水患治理計畫第二階段治理計畫」規劃方針，編列蘭潭及仁義潭水庫集水區 97 年至 99 年 3 年治理計畫，經費約為 36,200 千元，各機關之經費需求分配詳表 1 所示。

4. 治理效益

本計畫執行完成後能立即產生效果價值之直接效益，包括減淤增容與增加供水量，以及計畫實施而衍生之間接效益，包括社會效益、生態環境保育、洪患減免、經濟效益等。總計本計畫治理年計效益金額約 64,299.8 仟元，詳表 2 所示。

表 1 各機關經費需求分配表

| 年度 | 機關 | 工程件數 | 金額(千元) | 總計金額(千元) |
|----|-------|------|--------|----------|
| 97 | 水保局 | 2 | 10,200 | 16,200 |
| | 嘉義市政府 | 1 | 5,000 | |
| | 自來水公司 | 1 | 1,000 | |
| 98 | 水保局 | 3 | 10,000 | 10,000 |
| 99 | 水保局 | 1 | 3,000 | 10,000 |
| | 嘉義市政府 | 2 | 6,000 | |
| | 自來水公司 | 1 | 1,000 | |
| 合計 | | | | 36,200 |

表 2 治理效益分析表

| 治理效益 | | 項目 | 效益金額(仟元) |
|-------------|--------|-----------------|----------|
| 直接效益 | 減淤增容 | 減少水庫清淤成本 | 17,877 |
| | 增加供水量 | 增加水庫容水量 | 276 |
| | 小計 | | 18,153 |
| 間接效益 | 經濟效益 | 改善環境，增加集水區土地價值 | 1,815 |
| | | 增加區域競爭力 | |
| | | 輔導土地利用合法化 | |
| | | 增加農民收入 | |
| | | 改善環境引進觀光人口 | |
| | | 穩定農產品之產銷，降低生產成本 | |
| | 洪患減免效益 | 保護流域內居民安全 | |
| | | 減少八掌溪下游水患的受災面積 | |
| | | 強化被保護居民之防災意識 | |
| | | 減緩瞬間水流量 | |
| | 社會效益 | 改善集水區之水土資源 | |
| | | 維持交通運輸之順暢 | |
| | | 提高環境品質 | |
| | | 增進集水區內土地利用之價值 | |
| | 生態環境效益 | 協調自然與人文環境 | |
| | | 延長水庫的壽命 | |
| 改善動植物生態棲息環境 | | | |
| 確保生物多樣性 | | | |
| 小計 | | 1,815 | |
| 總計 | | | 19,968 |

註：間接效益難以量化，因此本計畫以直接效益總和 10%作為估算依據。

5. 效益評估與分析

總經費約 3,620 萬，經濟分析年限以 3 年為準，則每年之計畫經費平均為 1,206.7 萬。計畫之年計成本為 348.4 萬元。計畫之年成本為 $(1,206.7 + 348.4) = 1,555.1$ 萬元。本規劃之益本比 = (直接效益 18,153 仟元 + 間接效益 1,815 仟元) / 年成本 15,551 仟元 = 1.28，益本比大於 1，具投資的價值。

表 3 年計成本計算表

| 項目 | 金額(仟元) |
|------------------|--------------------------------|
| 1. 固定成本(1)+(2) | 2,396.4 |
| (1)年利息(6%) | $36,200 \times 6\% = 2,172$ |
| (2)年稅捐保險費(0.62%) | $36,200 \times 0.62\% = 224.4$ |
| 2. 運轉維護成本(3%) | $36,200 \times 3\% = 1,086$ |
| 總計 1+2 | 3,484.4 |

四、結論與建議

1. 結論

- (1) 蘭潭及仁義潭水庫周圍均設有環湖道路與遊憩設施，道路排水系統大致良好，但是仍應定期進行水溝清淤工程，集水井亦需定期清除雜物，避免污染源進入水庫。
- (2) 仁義潭水庫主流為引水八掌溪，雖於進水口處護岸狀況尚可，為防止其泥砂量異常流入水庫內，水利署與自來水公司等管理單位應對於上游攔河堰處進行觀測或監測。
- (3) 計畫區於水庫植生綠帶內有部分區域進行檳榔栽植，易增加降雨淨流造成土壤沖蝕，對於水庫淤沙與水質有不良的影響。可以根據農委會「檳榔園廢園、轉作作業規範」輔導農民休耕，改為以保安林經營為主，加強水庫保護帶以利集水區資源保育。

-
- (4) 根據本規劃之效益評估，本計畫年成本 15,551 千元，年效益 19,968 千元，益本比 1.28 大於 1，具投資的價值。

2. 建議

- (1) 水庫入庫泥砂量的多寡對水庫之壽命及營運影響重大，做好水庫集水區的保育工作是防淤治本方法。而在仁義潭越域引水至蘭潭之導水路上，因匯集了兩岸之支流及蝕溝，故帶入蘭潭水庫中之泥砂量遠比從仁義潭流出水之泥砂量大，建議於導水路進入蘭潭之進水口附近加設水質監測站，監控入流水之水質狀況。
- (2) 計畫區內土地權屬含括地方政府、水利署、自來水公司及水保局等政府單位與國營單位，為避免重複投入政府資源，建議應建立各單位間的協調機制，依據權責劃分執行分工。
- (3) 計畫區內八掌溪部份主流河道缺乏護岸，造成河岸淘刷。另外有部份舊有工程構造物損壞，建議第五河川局進行維護工程。

目 錄

| | |
|------------------------|------------|
| 第一章、前 言 | 1-1 |
| 1.1 計畫緣起..... | 1-1 |
| 1.2 計畫範圍..... | 1-2 |
| 1.3 計畫目標..... | 1-2 |
| 第二章、計畫區概況 | 2-1 |
| 2.1 計畫區地理位置及概述..... | 2-1 |
| 2.2 水庫基本資料..... | 2-2 |
| 2.2.1 蘭潭水庫..... | 2-3 |
| 2.2.2 仁義潭水庫..... | 2-4 |
| 2.3 地文..... | 2-5 |
| 2.3.1 地形..... | 2-5 |
| 2.3.2 地勢..... | 2-6 |
| 2.3.3 地質..... | 2-7 |
| 2.3.4 土壤..... | 2-8 |
| 2.4 氣候與水文 | 2-10 |
| 2.5 溪流 | 2-12 |
| 2.6 人口及產業概況 | 2-13 |
| 2.7 交通 | 2-14 |
| 2.7.1 蘭潭水庫交通資訊 | 2-14 |
| 2.7.2 仁義潭水庫交通資訊 | 2-14 |
| 2.8 土地利用及使用分區 | 2-15 |
| 2.8.1 現況土地利用 | 2-15 |
| 2.8.2 土地使用分區 | 2-17 |
| 2.9 生態環境 | 2-18 |
| 2.9.1 植物 | 2-18 |
| 2.9.2 動物 | 2-18 |
| 2.10 水庫保護帶調查..... | 2-20 |
| 2.10.1 蘭潭水庫..... | 2-20 |

| | |
|-----------------------|------------|
| 2.10.2 仁義潭水庫 | 2-22 |
| 2.10.3 保護帶之植生調查 | 2-24 |
| 2.11 水庫現況 | 2-26 |
| 2.11.1 營運資料 | 2-26 |
| 2.11.2 淤積現況 | 2-27 |
| 2.11.3 含砂量 | 2-28 |
| 2.11.4 水庫優養化及藻類調查 | 2-29 |
| 2.12 歷年整治工程 | 2-31 |
| 2.12.1 蘭潭水庫 | 2-31 |
| 2.12.2 仁義潭水庫 | 2-31 |
| 第三章、集水區問題分析 | 3-1 |
| 3.1 計畫區現況調查 | 3-1 |
| 3.1.1 道路水土保持現況 | 3-2 |
| 3.1.2 崩塌地與地滑地現況 | 3-8 |
| 3.1.3 野溪現況 | 3-12 |
| 3.1.4 易淹水區域現況調查 | 3-21 |
| 3.1.5 水庫周邊水土保持構造物現況調查 | 3-22 |
| 3.1.6 保全對象分布現況調查 | 3-23 |
| 3.1.7 以往災害情形及原因探討 | 3-23 |
| 3.2 崩塌地問題分析 | 3-24 |
| 3.2.1 新1崩塌地 | 3-24 |
| 3.2.2 新2崩塌地 | 3-25 |
| 3.2.3 新3崩塌地 | 3-26 |
| 3.2.4 新4崩塌地 | 3-26 |
| 3.2.5 新5崩塌地 | 3-26 |
| 3.2.6 新6崩塌地 | 3-26 |
| 3.3 野溪問題探討 | 3-27 |
| 3.3.1 水文分析 | 3-27 |
| 3.3.2 水理檢算 | 3-28 |
| 3.4 道路排水問題探討 | 3-29 |
| 3.4.1 蘭潭水庫 | 3-29 |
| 3.4.2 仁義潭水庫 | 3-29 |
| 3.5 土砂來源及產量分析 | 3-29 |
| 3.5.1 越域引水之輸砂量 | 3-30 |

| | | |
|--------------------------|--------------------------|------------|
| 3.5.2 | 土壤沖蝕量 | 3-30 |
| 3.5.3 | 崩塌地土方量 | 3-31 |
| 3.5.4 | 水庫淤沙量分析 | 3-31 |
| 第四章、水土保持之處理與維護需要性 | | 4-1 |
| 4.1 | 保育治理對策 | 4-1 |
| 4.1.1 | 生態保育對策研訂 | 4-1 |
| 4.1.2 | 生態保育維護原則 | 4-3 |
| 4.1.3 | 蘭潭及仁義潭集水區近、中、長期三階段生態復育對策 | 4-4 |
| 4.2 | 易淹水區域水患保育治理計畫 | 4-5 |
| 4.2.1 | 計畫區淹水潛勢 | 4-5 |
| 4.2.3 | 保育治理計畫 | 4-5 |
| 4.3 | 上游坡地水土保持 | 4-7 |
| 4.4 | 土砂災害防治 | 4-8 |
| 4.5 | 水庫集水區治理保育 | 4-9 |
| 4.5.1 | 棲地環境保育(棲地改善) | 4-9 |
| 4.5.2 | 既有構造物改善 | 4-10 |
| 4.5.3 | 現有護岸綠美化 | 4-10 |
| 4.5.4 | 植栽計畫 | 4-10 |
| 4.5.5 | 生態維護 | 4-10 |
| 4.5.6 | 調查規劃設計階段生態檢核 | 4-11 |
| 4.6 | 野溪環境保育 | 4-12 |
| 4.6.1 | 映月橋上游河道 | 4-12 |
| 4.6.2 | 畜牧場旁野溪 | 4-17 |
| 4.6.3 | 紅毛埤野溪 | 4-20 |
| 4.6.4 | 仁義潭周邊坑溝 | 4-20 |
| 4.7 | 水庫減淤防災計畫 | 4-22 |
| 4.8 | 整體環境營造規劃 | 4-23 |
| 第五章、計畫區管理及其他配合措施 | | 5-1 |
| 5.1 | 管理現況 | 5-1 |
| 5.2 | 規劃區執行方式建議與相關配合措施 | 5-1 |

| | |
|---------------------|------------|
| 5.2.1 河川野溪治理權責分工 | 5-1 |
| 5.2.2 水庫集水區治理權責分工 | 5-1 |
| 5.2.3 協調機制 | 5-2 |
| 5.3 相關法規 | 5-2 |
| 5.3.1 土地利用相關法規 | 5-2 |
| 5.3.2 水質保護相關法規 | 5-2 |
| 5.3.3 資源保育相關法規 | 5-3 |
| 5.3.4 水庫運作相關相關法規 | 5-3 |
| 第六章、分年分期實施計劃 | 6-1 |
| 第七章、預期成果 | 7-1 |
| 7.1 直接效益 | 7-1 |
| 7.1.1 減淤增容 | 7-1 |
| 7.1.2 增加供水量收益 | 7-1 |
| 7.1.3 總計效益 | 7-2 |
| 7.2 間接效益 | 7-2 |
| 7.2.1 經濟效益 | 7-2 |
| 7.2.2 洪患減免效益 | 7-2 |
| 7.2.3 社會效益 | 7-2 |
| 7.2.4 生態環境效益 | 7-3 |
| 7.3 年計成本分析 | 7-3 |
| 7.4 效益評估 | 7-4 |

圖 目 錄

| | |
|-------------------------|------|
| 圖 1.1 計畫區行政區域圖 | 1-2 |
| 圖 2.1 計畫區位置與範圍圖 | 2-1 |
| 圖 2.2 計畫區高程圖 | 2-5 |
| 圖 2.3 計畫區坡度圖 | 2-6 |
| 圖 2.4 計畫區坡向圖 | 2-6 |
| 圖 2.5 計畫區地質圖 | 2-7 |
| 圖 2.6 計畫區土壤分布圖 | 2-9 |
| 圖 2.7 嘉義雨量站位置圖 | 2-11 |
| 圖 2.8 嘉義雨量站年雨量統計圖 | 2-11 |
| 圖 2.9 計畫區水系圖 | 2-12 |
| 圖 2.10 計畫區主要道路圖 | 2-14 |
| 圖 2.11 計畫區土地利用圖 | 2-16 |
| 圖 2.12 計畫區土地分區圖 | 2-17 |
| 圖 2.13 蘭潭水庫保護帶內地籍圖 | 2-21 |
| 圖 2.14 蘭潭水庫保護帶內土地利用圖 | 2-21 |
| 圖 2.15 仁義潭水庫保護帶內地籍圖 | 2-23 |
| 圖 2.16 仁義潭水庫保護帶內土地利用圖 | 2-23 |
| 圖 2.17 蘭潭淨水場處理流程圖 | 2-26 |
| 圖 2.18 蘭潭水庫歷年卡爾森指數比較 | 2-29 |
| 圖 2.19 仁義潭水庫歷年卡爾森指數比較 | 2-30 |
| 圖 3.1 計畫區航照正射影像 | 3-1 |
| 圖 3.2 計畫區現場勘查點位圖 | 3-1 |
| 圖 3.3 潭畔步道路線圖 | 3-2 |
| 圖 3.4 道路水土保持現況位置及照片圖(一) | 3-3 |

| | |
|-------------------------------|------|
| 圖 3.5 道路水土保持現況位置及照片圖(二) | 3-4 |
| 圖 3.6 道路水土保持現況位置及照片圖(三) | 3-5 |
| 圖 3.7 道路水土保持現況位置及照片圖(四) | 3-6 |
| 圖 3.8 道路水土保持現況位置及照片圖(五) | 3-7 |
| 圖 3.9 舊有崩塌地現況位置及照片圖 | 3-9 |
| 圖 3.10 新增崩塌地現況位置及照片圖(一) | 3-10 |
| 圖 3.11 新增崩塌地現況位置及照片圖(二) | 3-11 |
| 圖 3.12 野溪現況位置及照片圖(一) | 3-15 |
| 圖 3.13 野溪現況位置及照片圖(二) | 3-16 |
| 圖 3.14 野溪現況位置及照片圖(三) | 3-17 |
| 圖 3.15 野溪現況位置及照片圖(四) | 3-18 |
| 圖 3.16 野溪現況位置及照片圖(五) | 3-19 |
| 圖 3.17 野溪現況位置及照片圖(六) | 3-20 |
| 圖 3.18 計畫區淹水潛勢區域模擬圖 | 3-21 |
| 圖 3.19 擋土牆滲水與現況照片 | 3-24 |
| 圖 3.20 滑動坡面檳榔樹植生狀況 | 3-24 |
| 圖 3.21 水理檢算位置圖 | 3-28 |
| 圖 4.1 集水區生態保育新思維 | 4-1 |
| 圖 4.2 生態工程思維順序 | 4-2 |
| 圖 4.3 生態與工程整合圖 | 4-2 |
| 圖 4.4 映月橋上游河道排水系統規畫示意圖..... | 4-12 |
| 圖 4.5 沉砂池建議施作位置..... | 4-13 |
| 圖 4.6 土石籠袋標準圖..... | 4-14 |
| 圖 4.7 沉砂池配型式置示意圖..... | 4-15 |
| 圖 4.8 土石籠袋整治模擬圖..... | 4-16 |
| 圖 4.9 方案一規劃示意圖..... | 4-18 |

| | |
|-----------------------|------|
| 圖 4.10 方案二規劃示意圖 | 4-19 |
| 圖 4.11 坑溝整治模擬圖 | 4-21 |
| 圖 4.12 植生綠帶配置圖 | 4-22 |
| 圖 4.13 計畫區整體配置圖 | 4-23 |
| 圖 6.1 工程點位分布圖 | 6-3 |

表 目 錄

| | | |
|--------|-----------------------|------|
| 表 2.1 | 水庫類型比較表 | 2-2 |
| 表 2.2 | 蘭潭水庫基本資料表 | 2-3 |
| 表 2.3 | 仁義潭水庫基本資料表 | 2-4 |
| 表 2.4 | 嘉義氣象站氣象統計表 | 2-10 |
| 表 2.5 | 嘉義雨量站基本資料 | 2-11 |
| 表 2.6 | 蘭潭水庫集水區範圍內各里人口結構表 | 2-13 |
| 表 2.7 | 仁義潭水庫集水區範圍內各村人口結構表 | 2-13 |
| 表 2.8 | 土地利用統計表 | 2-15 |
| 表 2.9 | 土地使用分區統計表 | 2-17 |
| 表 2.10 | 蘭潭水庫保護帶地籍統計表 | 2-20 |
| 表 2.11 | 蘭潭水庫保護帶土地利用統計表 | 2-20 |
| 表 2.12 | 仁義潭水庫保護帶內地籍統計表 | 2-22 |
| 表 2.13 | 仁義潭水庫保護帶土地利用統計表 | 2-22 |
| 表 2.14 | 蘭潭水庫保護帶植生分布調查表 | 2-24 |
| 表 2.15 | 蘭潭水庫保護帶植生分布調查表 | 2-25 |
| 表 2.16 | 水庫壩堰實物資產表 | 2-26 |
| 表 2.17 | 蘭潭水庫歷年淤積測量比較表 | 2-27 |
| 表 2.18 | 仁義潭水庫歷年淤積測量比較表 | 2-27 |
| 表 2.19 | 仁義潭水庫集水區近年來相關工程統計表 | 2-31 |
| 表 2.20 | 蘭潭水庫集水區以往治理工程資料及治理成效表 | 2-32 |
| 表 3.1 | 崩塌地現況調查表 | 3-8 |
| 表 3.2 | 無因次降雨強度公式係數表 | 3-27 |
| 表 3.3 | 計畫區計畫洪水量 | 3-28 |
| 表 3.4 | 計畫區排洪斷面檢算 | 3-28 |
| 表 3.5 | 蘭潭及仁義潭水庫年平均入庫土砂量 | 3-31 |
| 表 4.1 | 八掌河流域雨量站、流量站一覽表 | 4-5 |
| 表 6.1 | 分年分期統計表 | 6-1 |
| 表 6.2 | 各機關工程統計表 | 6-1 |
| 表 6.3 | 蘭潭、仁義潭水庫集水區工程概估表 | 6-2 |
| 表 7.1 | 年計成本計算表 | 7-3 |

第一章 前言

1.1 計畫緣起

台灣地處亞熱帶季風區氣候，屬於海洋性熱帶及亞熱帶氣候，且氣候溫暖潮溼，降雨量十分豐沛，年降雨量平均高達二千五百公釐，但是降雨因地域及季節性的分配不均，又於地狹人稠及山高水急，使大部份的降雨迅速流入海洋，造成台灣高度缺水，因此高度仰賴水庫蓄水調配供應。

本規劃區範圍屬嘉義市鹿寮里及嘉義縣番路鄉內甕村，處八掌溪流域蘭潭水庫及仁義潭水庫集水區內，規劃面積約達 1,569 公頃。蘭潭水庫為嘉義市民生用水主要來源，仁義潭水庫則是嘉義、民雄地區公共給水及工業用水的主要來源。由於上游區域性土地開發利用造成坡面沖蝕等土砂災害，影響水庫使用年限。因此，為求有效減緩土砂進入水庫內，水土保持局南投分局於民國 96 年九月公開辦理「蘭潭及仁義潭水庫集水區內水土保持需求調查規劃委託技術服務」。辦理本地區整體治理調查規劃工作，期以整體性、安全性、經濟性、生態性及人文性等多面向作為考量，針對規劃區內治山防洪與水庫減淤防洪進行調查及治理規劃，並規劃重點治理區段，除作為易淹水地區水患治理計畫第二階段治理計畫之依據外，並透過分年分期治理計畫，以抑止泥砂生產、下移、減低災害之發生與增加水庫使用年限，打造安全之環境，帶動地方之發展，促使本規劃區能夠達到保育水土資源、土地合理利用、降低水土災害及涵養水源等目的。

1.2 計畫範圍

本計畫範圍包括蘭潭水庫與仁義潭水庫集水區，仁義潭水庫位於嘉義縣番路鄉八掌溪支流無名溪上，主要包括內甕、江西二村落。蘭潭水庫舊稱紅毛埤，以嘉義市東方的鹿寮里為中心，向外延伸到盧厝、長竹、短竹等村里。

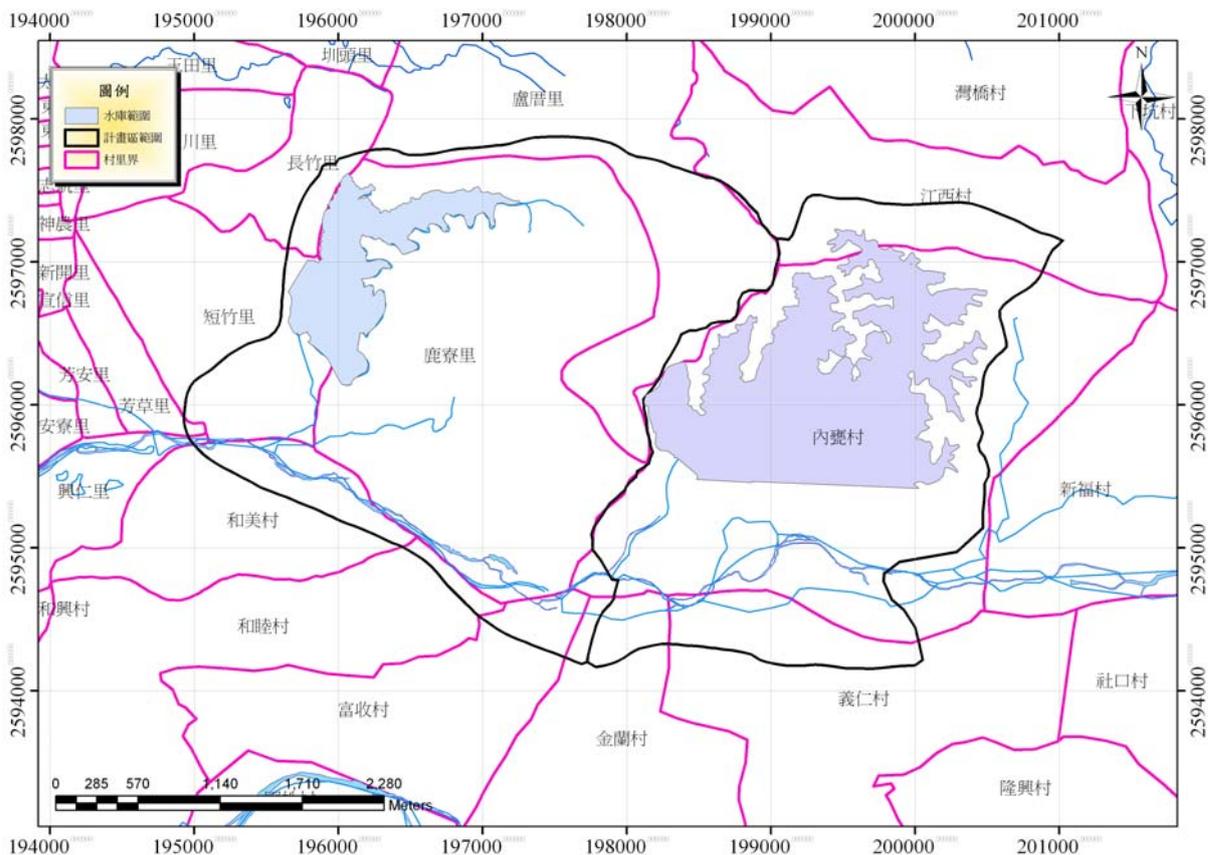


圖 1.1 計畫區行政區域圖

1.3 計畫目標

本次調查規劃以集水區保育與防災為優先，降低流域內之自然災害，其次以促進景觀、文化、遊憩資源利用及達到生態保育為輔。使集水區泥砂生產減量並改善水質。

第二章 計畫區概況

2.1 計畫區地理位置及概述

計畫區位於嘉義縣市的交界，包含蘭潭及仁義潭水庫集水區，屬於八掌溪集水區的次集水區，嘉義市鹿寮里及嘉義縣番路鄉內甕村都在計畫區內，為本次調查規劃的主要區域，總面積約 1569 公頃，其中蘭潭水庫集水區面積約 880 公頃，仁義潭水庫子集水區面積約 689 公頃。

蘭潭水庫舊名紅毛埤，又名南潭，位於嘉義市東郊約 3 公里之丘陵地帶，相傳為荷據時代荷蘭人所開鑿，於日據時代由日本人繼續經營之，水深百尺，東西長達 1 公里，南北寬約 2 公里餘，北以嘉義縣 159 甲道路為界，東與嘉義縣番路鄉為界，南距八掌溪約 400 公尺，西接嘉義市，為嘉義地區重要的蓄水庫之一，為嘉義八景之一。

仁義潭水庫位於蘭潭水庫之東南方，北以嘉義 159 甲縣道為界，東以台 3 線為界，南距八掌溪約 100 公尺，西接嘉義縣市界。民國 68 年動工興建，76 年 8 月正式蓄水與蘭潭水庫併聯使用，主要提供嘉義地區公共給水及工業用水，水庫週邊有環潭公路，沿途設有涼亭、座椅、長堤等休憩設施，提供居民休閒活動的空間。

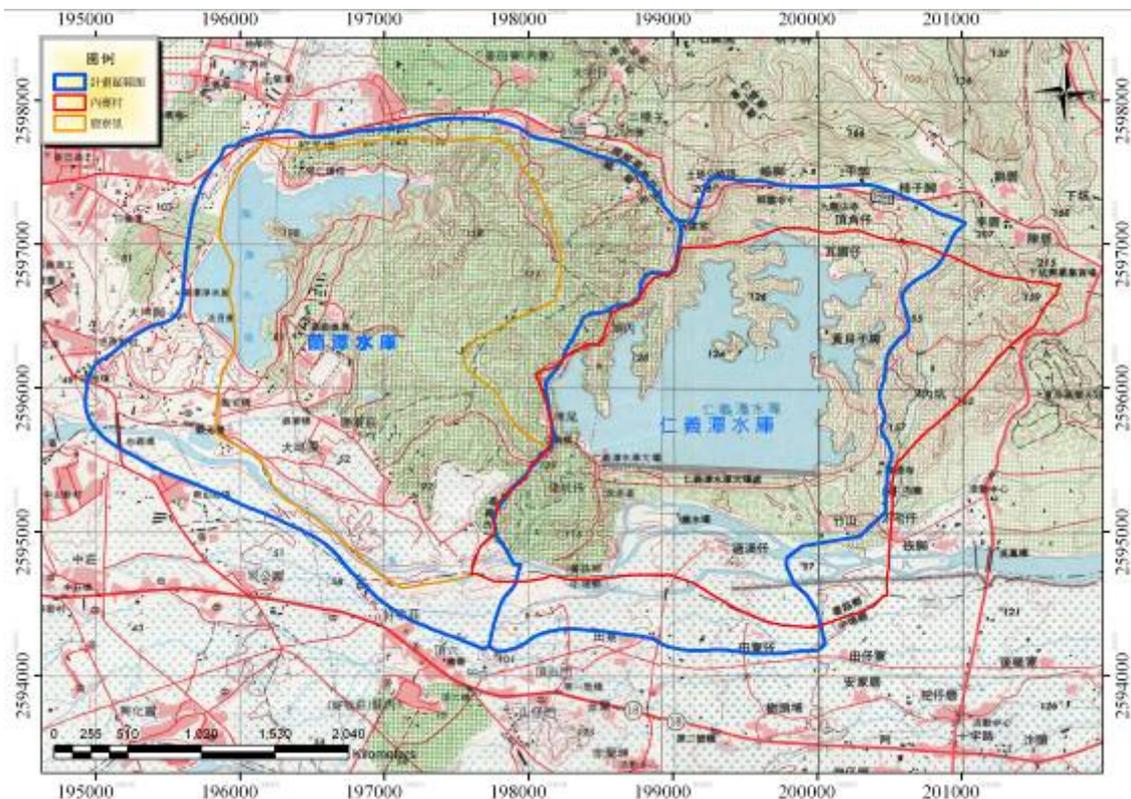


圖 2.1 計畫區位置與範圍圖

2.2 水庫基本資料

計畫區所包含的二個水庫皆為離槽水庫，和一般在槽水庫相比有些特性上的差異，以下針對二種水庫的類型進行描述。

表 2.1 水庫類型比較表

| | | |
|------|----|--|
| 在槽水庫 | 優點 | 具備有集水、蓄水及取水功能，為河川水資源調節上最直接有效的方法 |
| | 缺點 | 土砂流入量大，容易造成淤積與水質污染的問題。 |
| | | 水庫下游的河川由於大壩阻隔了土砂礫的供給，易發生河床降低、河口海岸的侵蝕退縮等河川環境保育上的負面衝擊問題。 |
| | | 水庫構築於河川主槽之上，集水區較大，洪水對於水庫的威脅相對提高。 |
| 離槽水庫 | 優點 | 河流流入及引水時挾帶的泥砂量較少，水庫壽命較長，對河川環境的衝擊較小，水庫蓄水容量的利用效率較高。 |
| | 缺點 | 由於受限於引水路的容量，水源不能充分地利用。 除水庫外，尚需興建引水之有關設施；水庫與河川引水設施併用，因此營運管理比較複雜。 |

由資料可以得知，離槽水庫的水源主要依靠引水路從主流河道取水，雖然土砂不會直接流入水庫，但是水中懸浮質含量的高的時候，也會影響到水庫的淤沙情形。

八掌溪為蘭潭與仁義潭水庫水庫的主要水源，因八掌溪河道下切侵蝕有泥岩出露的情形，可能為水庫主要的泥沙來源。

1. 蘭潭水庫

三百年前，荷蘭人在現蘭潭位址鑿潭立碑，以供水師教習操戰之用，經百餘年的變遷，紅毛埤逐漸坍塌。到日據時代，在距鹿寮溪注入八掌溪口約一千公尺處興築壩堤，做為自來水廠的儲水池，現在則為嘉義水廠的蓄水庫。

蘭潭水庫完成於民國 33 年 3 月，其取水口原位於竹山附近，後與仁義潭水庫串聯運用，而改以巴歇爾水槽經 3.8 公里之暗渠、明渠等混合組成之導水路送至本水庫蓄水。民國 59 年因嘉義地區人口急速增加，市區缺水嚴重，故於是年委託台灣省水利局辦理加高計畫，60 年施工，61 年 7 月完工。壩頂標高由 74.3 公尺，提高為 77.3 公尺。

表 2.2 蘭潭水庫基本資料表

| | | | |
|--------|-----------|------|---------------------------|
| 水庫基本資料 | 水庫類型 | | 離槽水庫 |
| | 集水面積 | | 2.08 km ² |
| | 正常蓄水位標高 | | 75.3 m |
| | 最高洪水蓄水位標高 | | 76.3 m |
| | 滿水位面積 | | 0.77 km ² |
| | 總蓄水量 | | 9,720,000 m ³ |
| | 有效蓄水量 | | 9,140,000 m ³ |
| | 計畫年供水量 | | 34,675,000 m ³ |
| 壩體基本資料 | 壩型 | | 混凝土心牆滾壓式土壩 |
| | 壩頂標高 | | 77.3 m |
| | 最大壩身高度 | | 31 m |
| | 壩頂長度 | | 546 m |
| | 壩頂寬度 | | 8 m |
| | 壩體積 | | 147,471 m ³ |
| 溢洪道 | 形式 | | 無閘門控制陡槽溢洪道 |
| | 排洪量 | 設計 | 45.40 |
| | | 最大 | 75 |
| | 溢流堰長度 | | 18 |
| 溢洪道頂標高 | | 75.3 | |
| 取水工 | 形式 | | 直徑 1m 之壓力鋼管排洪隧道 |
| | 設計流量 | | 7.9 CMS |
| | 控制水門 | | 6 座 1 m 閘門 |

資料來源：經濟部水利署、中華民國台灣地區蓄水庫水壩資料集

2. 仁義潭水庫

因嘉義縣市工業區水源缺乏，無法滿足公共給水及工商用水之需，使得工商發展大受影響。故於 67 年由水利局規劃，擇近於市區東方約 6 公里處開闢仁義潭水庫。69 年開始興建，76 年 6 月完工開始蓄水。

表 2.3 仁義潭水庫基本資料表

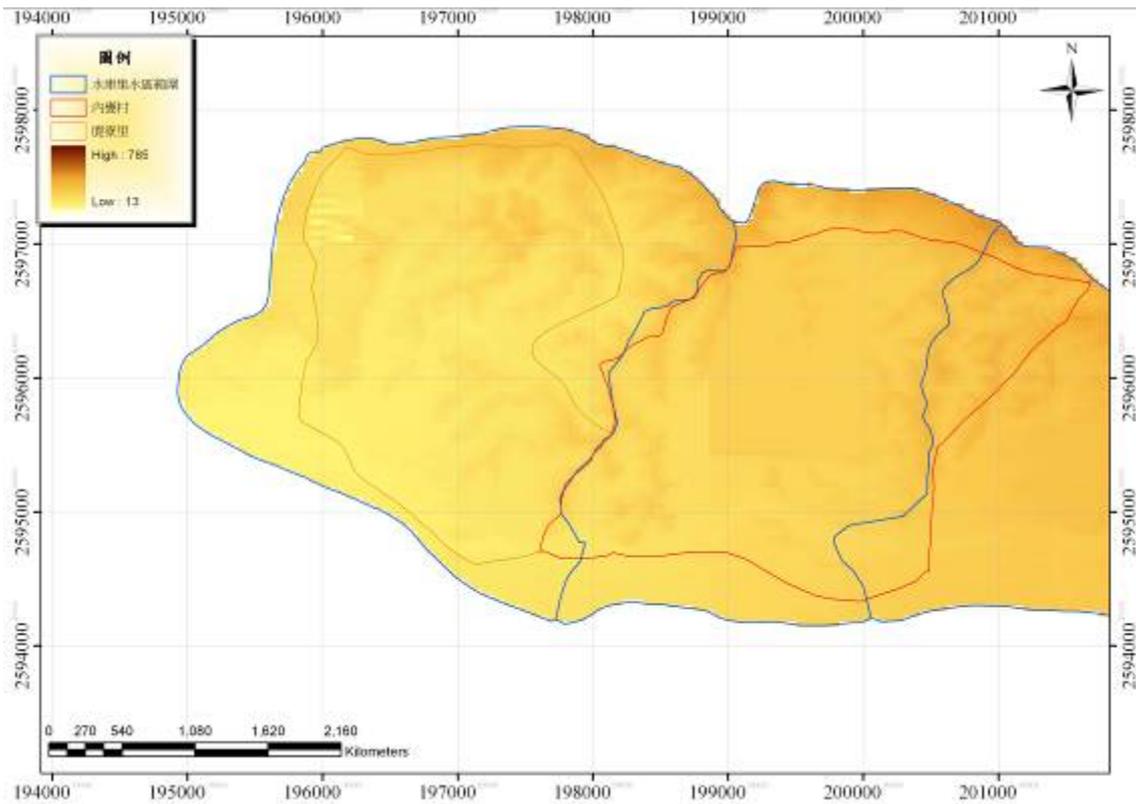
| | | | |
|--------|-----------|------|---------------------------|
| 水庫基本資料 | 水庫類型 | | 離槽水庫 |
| | 集水面積 | | 2.23 km ² |
| | 正常蓄水位標高 | | 105 m |
| | 最高洪水蓄水位標高 | | 105.5 m |
| | 滿水位面積 | | 2.11 km ² |
| | 總蓄水量 | | 29,110,000 m ³ |
| | 計畫有效蓄水量 | | 27,310,000 m ³ |
| | 計畫年供水量 | | 55,200,000 m ³ |
| 壩體基本資料 | 壩型 | | 分區式土石壩 |
| | 壩頂標高 | | 108 m |
| | 最大壩身高度 | | 28 m |
| | 壩頂長度 | | 1,535 m |
| | 壩頂寬度 | | 9 m |
| | 壩體積 | | 2,510,000 m ³ |
| 溢洪道 | 形式 | | 閘門控制式溢洪道 |
| | 排洪量 | 設計 | 75 CMS |
| | | 最大 | 132 CMS |
| | 控制水門 | | 寬 9 m 高 2.5m 閘門控制 |
| | 出水工 | | 直徑 1.8m 長 65m 壓力管 |
| | 設計流量 | | 45 CMS |
| 控制水門 | | 高壓閘門 | |

資料來源：經濟部水利署、中華民國台灣地區蓄水庫水壩資料集

2.3 地文

1. 地形

計畫區位於嘉南平原上，玉山山脈和阿里山山脈西側的山麓丘陵一直迤邐到計畫區內，在地形上是介於平原與山地間的交界地帶，地勢由西向嘉義東方丘陵緩慢遞增，海拔高度介於 13 公尺至 182 公尺之間。計畫區內蘭潭水庫靠山側統稱山子頂，計畫區內最高峰為山子頂山，高約 209 公尺，是嘉義市民的休閒運動場所。

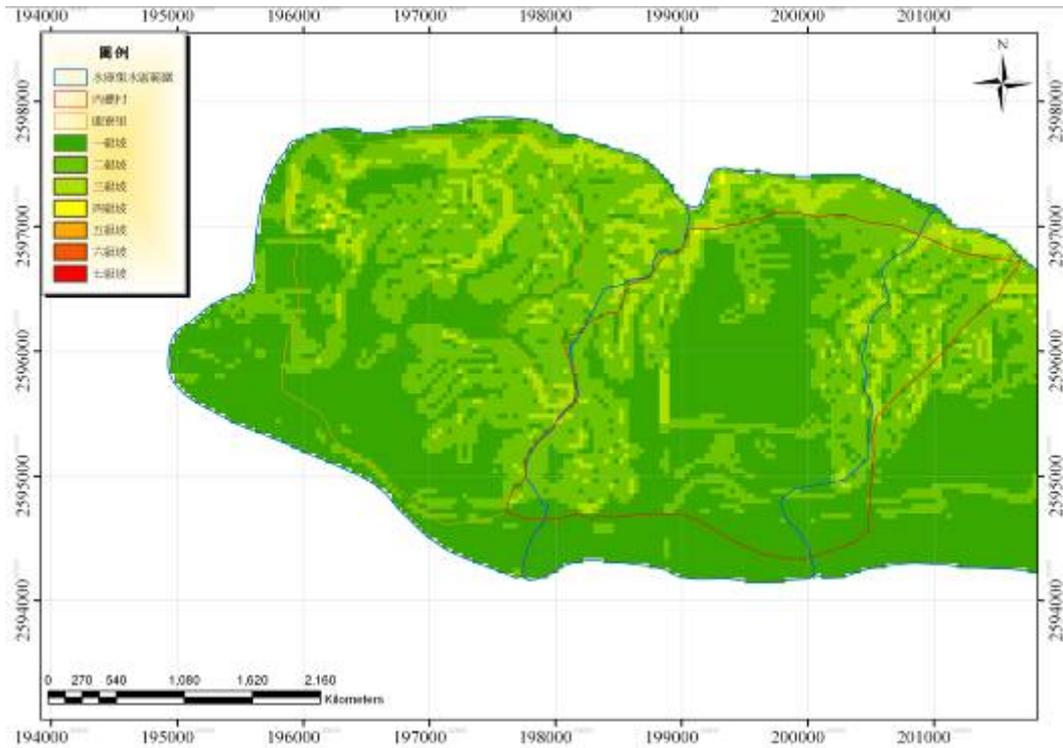


圖資來源：水土保持局治山防災整合系統

圖 2.2 計畫區高程圖

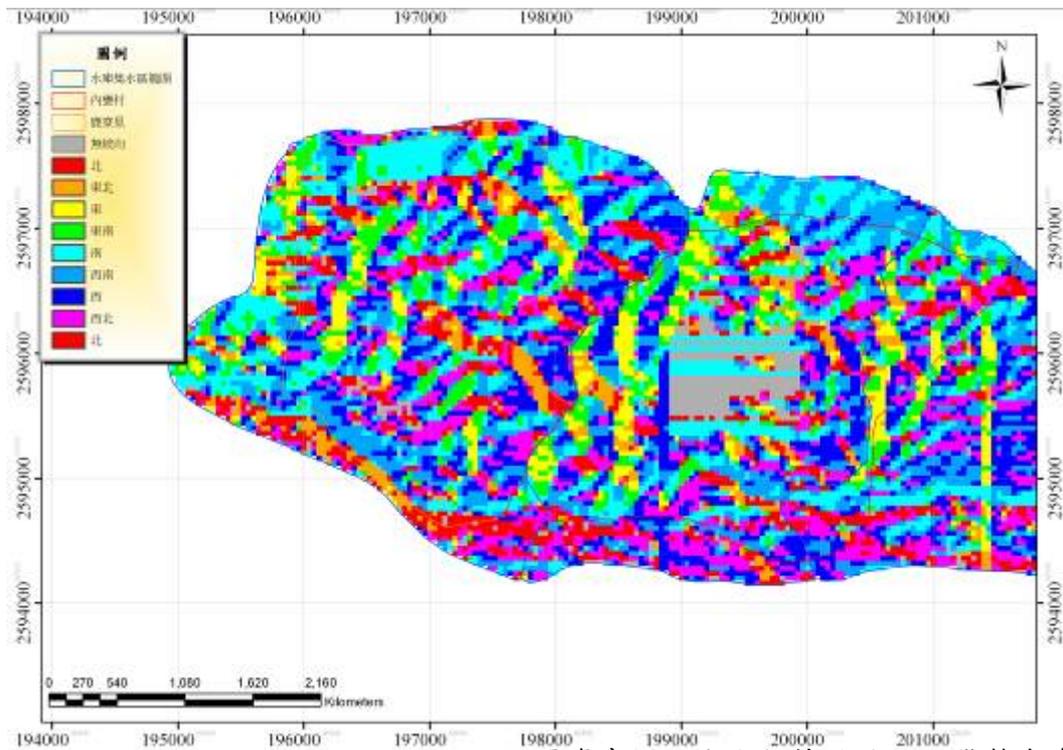
2. 地勢

計畫區地勢平緩多為 1~2 級坡，區內的山坡多面向西南向。



圖資來源：水土保持局治山防災整合系統

圖 2.3 計畫區坡度圖

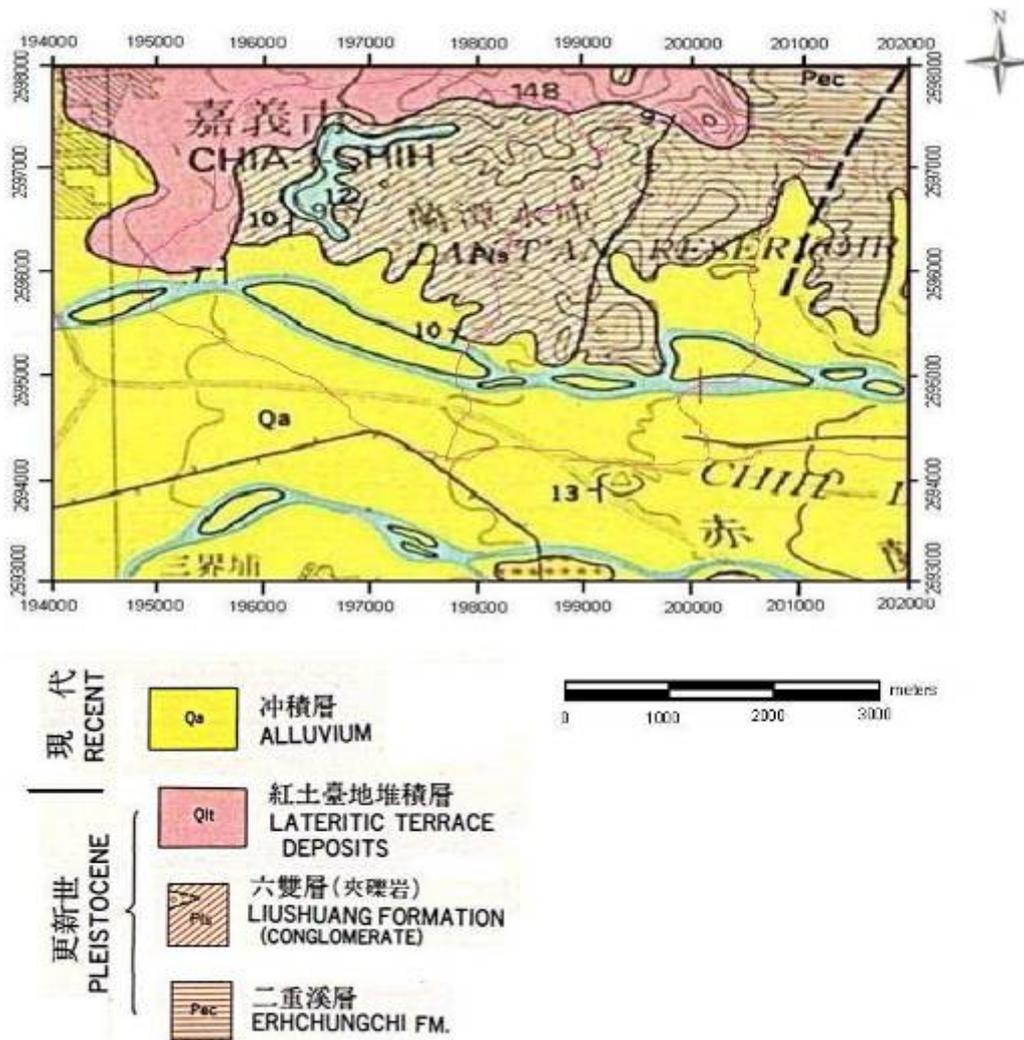


圖資來源：水土保持局治山防災整合系統

圖 2.4 計畫區坡向圖

3. 地質

本計畫區位於嘉義丘陵的北邊，屬於阿里山山脈西麓之丘陵，往西即進入平原地區。參考中油十萬分之一地質圖，計畫區主要出露的地層相當於頭嵙山層的地層。計畫區北邊出露的地層為更新世的紅土台地堆積層，西邊為更新世的六雙層，東邊為更新世的二重溪層，南邊則為八掌溪沖積的全新世沖積層。六雙層由暗灰色志青灰色泥岩和夾有砂岩和粉砂岩戶曾的頁岩組成。含有豐富的有孔蟲化石及漂木碎塊。二重溪層由頁岩和細粒到中粒砂岩的互層組成，砂岩內含有豐富的海相貝類化石及漂木碎塊。計畫區位於平原與丘陵的交界地帶，除紅土台地的邊坡較陡峭之外，一般來說地形並不陡峭，岩層的露頭不多，在八掌溪沿岸可量得地層位態 $N8^{\circ}E/10^{\circ}W$ 。



圖資來源：中油十萬分之一地質圖

圖 2.5 計畫區地質圖

4. 土壤

本計畫區土壤之生成，主要受地形、地質、生物、母岩、氣候與成土時間等因子之綜合影響。根據「嘉義縣農地利用綜合規劃報告」，本區土壤主要分平地及山坡地這兩類土壤，平地土壤多沖積土，其中粘土、紅壤及紅土佔少部份；山坡地種類頗多，有紅壤、黃壤、崩積土、石質土及沖積土，以崩積土及石質土為多。

(1) 崩積土

崩積土係由地質岩層中所含之砂岩與頁岩等之風化物夥同石塊經崩積而成，而土層深淺不一，因成土所在地之地形、地勢、位置、坡度、崩積物之風化程度以及沖蝕情形等等因子而異，排水性良好或尚良好。一般而言，土壤剖面中都含有或多或少之石塊或半風化之母岩碎片。其土壤多屬鈍角塊狀或屑粒狀構造；結構則有隨深度之遞減而漸趨緊密之勢，但因其崩積後形成坡度較大，再發生滑移及崩坍之可能性較高。

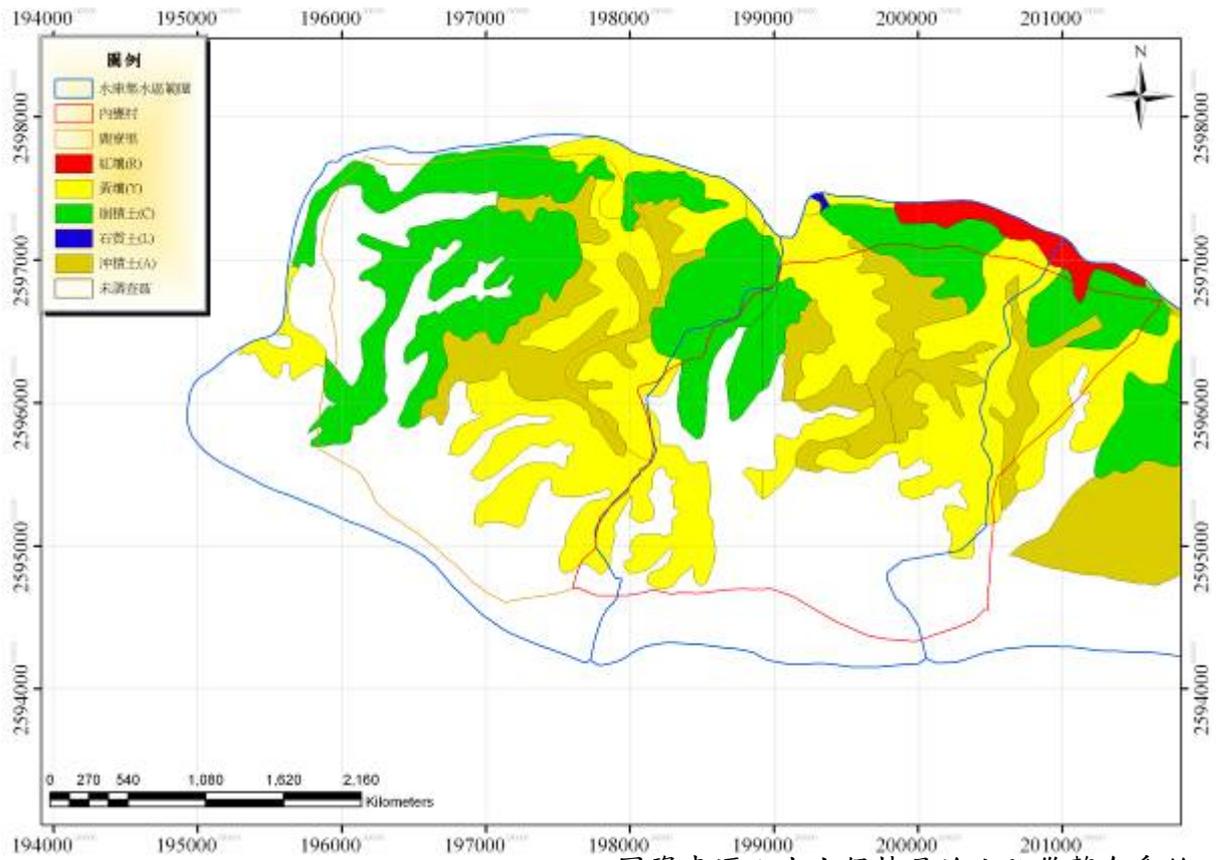
(2) 黃壤

此類黃壤為所含之砂岩或頁岩或二者不等雜混之風化物所化育而成之棕至黃棕色土壤，其土層深淺不一，因成土所在地之地形、地勢、位置、坡度、崩積物之風化程度以及沖蝕情形等等因子而異，深者可達 120 公分，而淺者則長 30 公分不到。黃壤多屬屑粒狀或中度發育時之角塊狀構造；結構則多隨深度之遞增而有漸趨緊密之勢，其表土多屬極端強酸至弱酸性反應。

(3) 沖積土

此類土壤乃中南部諸縣市境內之西部山麓地質區裡的新世並溯至漸新世或更古老之砂岩層或頁岩層的風化物，經沖積而堆積而成之土壤，因土齡尚新，受氣候及其他環境因子影響之時間猶短，故多無定型之土壤化育剖面，或只粗具雛形。其土層深淺不一，深者可逾 150 公分，而淺者則 30 公分不到；底土下常可見礫石層。沖積土多屬單粒狀或整塊狀構造，偶可見有極弱度發育之鈍角塊狀構造；結構多疏鬆、特性極脆，除非受到農作施肥或灌溉水之影響，土壤一般多呈酸至強酸性反應。

總括來說，計畫區之土壤絕大部份均由河流沖積物而來。此外，土壤亦因地勢而異，地勢高者多屬紅壤或黃壤，地勢低者多屬鹽土或為石灰性沖積土。



圖資來源：水土保持局治山防災整合系統

圖 2.6 計畫區土壤分布圖

2.4 氣候與水文

計畫區鄰近北回歸線，屬於副熱帶季風型氣候，其特徵是高溫、多雨、多風，冬季較乾冷吹東北季風，夏季暖和受西南季風影響，年平均相對溼度約 82%。全年年均溫為 22.8 度，氣候溫暖宜人。年平均降雨量約 2,037.1mm，降雨多集中於夏季，因氣溫高加上對流旺盛，常有雷陣雨發生。夏秋之際，常因颱風，帶來豐沛雨量。

嘉義地區歷年之月降雨量資料，其中以 2001 年之雨量 3143.0mm 為最多，而以 1980 年之 1,135.7mm 最少，其四季分配以 10 月至 12 月最少，僅佔年降雨總量 3.5%，1 月至 3 月佔 7.2%，豐水期 4 月至 9 月佔總量 89.3%，降雨時間分布不均，主因為高溫及對流作用旺盛，常有雷雨，加上位居侵台颱風主要路徑地區，七至九月間常有颱風侵襲。

表 2.4 嘉義氣象站氣象統計表

| 項目 \ 月份 | | 一月 | 二月 | 三月 | 四月 | 五月 | 六月 | 七月 | 八月 | 九月 | 十月 | 十一月 | 十二月 | 平均或合計 |
|----------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| 氣溫(°C) | 平均 | 16.2 | 17.0 | 19.5 | 23.0 | 25.7 | 27.7 | 28.5 | 27.9 | 26.8 | 24.3 | 21.2 | 17.6 | 22.9 |
| | 平均最高 | 20.7 | 22.7 | 24.8 | 26.8 | 28.2 | 29.9 | 30.1 | 29.7 | 28.7 | 27.2 | 24.6 | 21.9 | 26.3 |
| | 平均最低 | 11.5 | 11.7 | 13.3 | 17.1 | 21.8 | 24.2 | 25.8 | 25.6 | 24.1 | 20.6 | 16.5 | 12.5 | 18.7 |
| 相對濕度(%) | | 81.1 | 82.5 | 83.0 | 83.5 | 84.1 | 81.2 | 79.5 | 83.1 | 84.1 | 82.8 | 80.2 | 79.1 | 82.1 |
| 平均降雨(mm) | | 27.2 | 53.4 | 59.9 | 101.7 | 187.3 | 360.2 | 347.8 | 392.6 | 184.9 | 22.1 | 12.9 | 22.6 | 147.7 |
| 降雨日數(天) | | 5 | 6 | 7 | 8 | 11 | 14 | 15 | 18 | 10 | 3 | 3 | 4 | 9 |

資料來源:中央氣象局嘉義氣象站，統計期間民國60年至民國95年。

參考水利署在計畫區周邊的雨量站資料，以嘉義雨量站最接近計畫區，嘉義雨量站記錄 1962~1982 年共計 21 年的雨量資料，可以作為推算洪水流量之依據。以下為各雨量站的基本資料與雨量統計圖表。

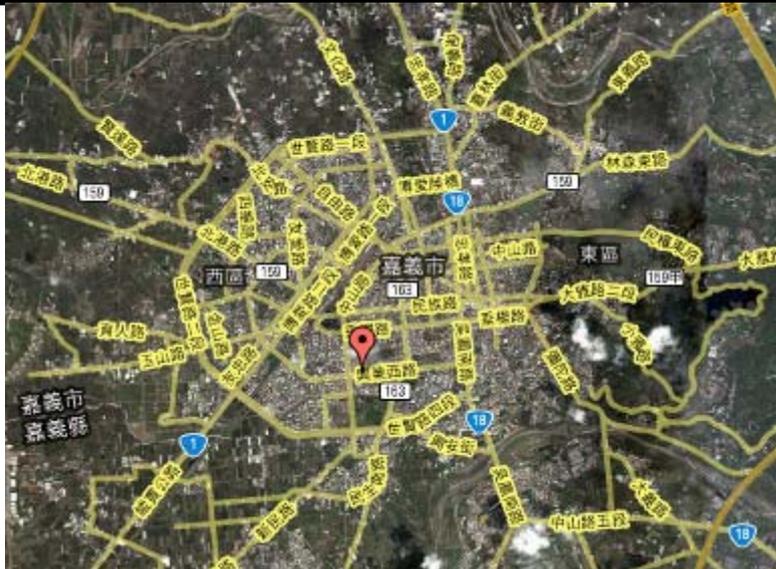


圖 2.7 嘉義雨量站位置圖

表 2.5 嘉義雨量站基本資料

| | | | |
|--------------|---------------------------------------|--------------|------------|
| 中文站名 | 嘉義 | 統計年數 | 21 |
| 站號 | 00L090 | 觀測單位 | 經濟部水利署 |
| 行政區 | 嘉義市 | 水資源分區 | 南區 |
| TM 二分度帶 X 座標 | 192111.92 | TM 二分度帶 Y 座標 | 2596452.14 |
| 標高(m) | 30 | 流域 | 朴子溪 |
| 中文站址 | 嘉義市東區芳草里草地屋 49 號 | | |
| 英文站名 | NO 49 SHIAOTE WU MIAOSHIAO LI CHIAI H | | |

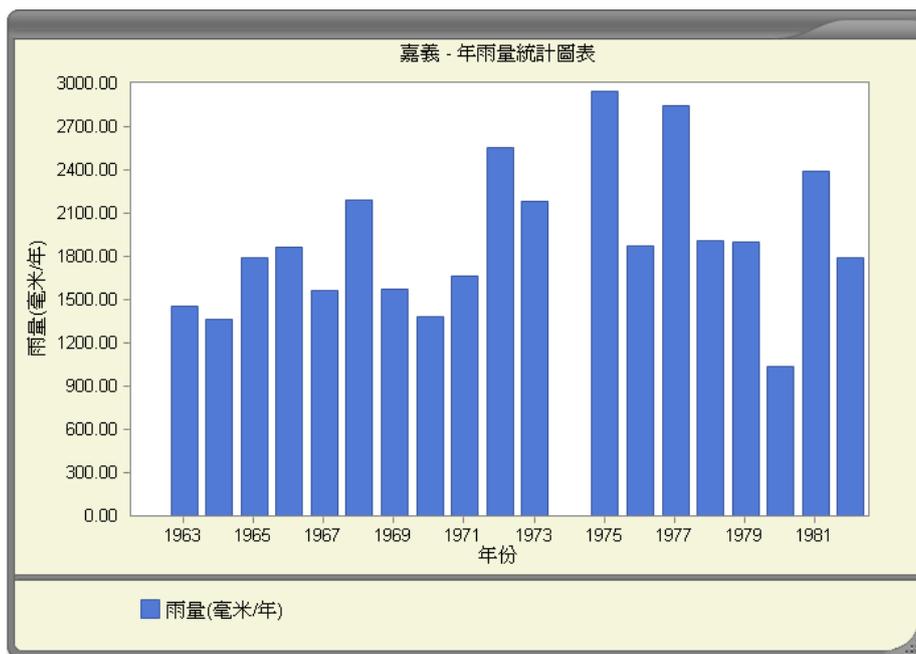
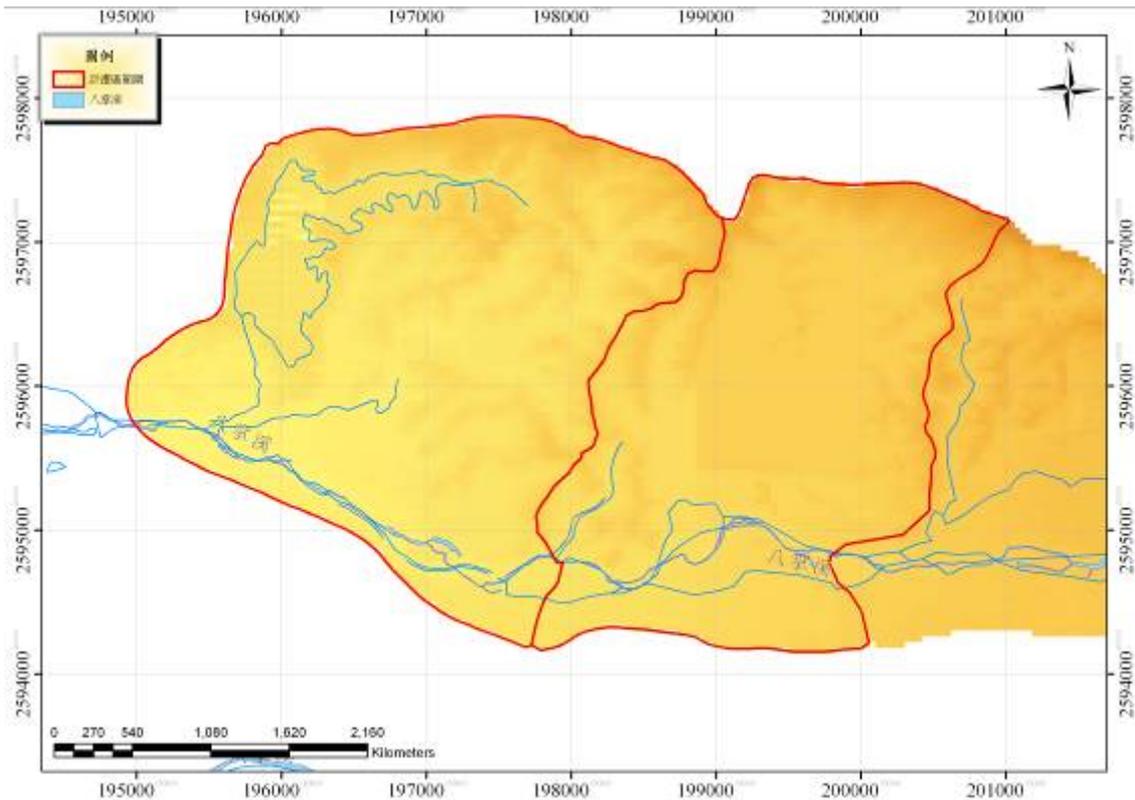


圖 2.8 嘉義雨量站年雨量統計圖

2.5 溪流

計畫區屬於八掌溪流域，八掌溪為區內主要河流，發源於嘉義縣海拔 1,940 公尺的阿里山奮起湖，於嘉義縣布袋鎮虎尾寮入海，河川全長 80.86 公里，流域面積 474.74 平方公里，平均坡降 1：42。八掌溪之名並不是基於地名而來，據稱是因為該河坡度較平緩，支流高達八條以上因而得名，日據時代亦稱八獎溪。蘭潭是基於支流上興建的水庫，而仁義潭是引八掌溪主流河水，經沈澱池後導入庫區存蓄。



圖資來源：水土保持局治山防災整合系統

圖 2.9 計畫區水系圖

2.6 人口及產業概況

蘭潭水庫集水區主要位於鹿寮里等四個村里，鄰近區域之人口分佈大部份集中於集水區現有之道路旁，成為零星分散的點狀集居聚落，主要沿159甲縣道、崇仁護專鄰近及東北角一帶，此外，居民位於159甲縣道有住家從事日用品買賣之商業行為，主壩下游及溢洪道間之居民從事觀光花園及鱷魚養殖之行業，其餘地區之居民皆以務農為主，主要農業以檳榔為大宗，其餘則為果樹、香蕉等作物。

表 2.6 蘭潭水庫集水區範圍內各里人口結構表

| 縣市名 | 鄉鎮區名 | 村里名 | 人口數 | | | 戶數 | 人口密度 (人/平方公里) |
|-----|------|-----|-------|-------|-------|-------|------------------|
| | | | 男 | 女 | 合計 | | |
| 嘉義市 | 東區 | 短竹里 | 2,735 | 2,802 | 5,537 | 2,070 | 2,748 |
| 嘉義市 | 東區 | 長竹里 | 1,679 | 1,858 | 3,537 | 1,223 | 3,968 |
| 嘉義市 | 東區 | 鹿寮里 | 435 | 407 | 842 | 233 | 151 |
| 嘉義市 | 東區 | 盧厝里 | 2,772 | 3,082 | 5,854 | 2,073 | 1613 |

資料來源：嘉義市戶政事務所，民國 97 年 5 月統計要覽

仁義潭水庫集水區位於嘉義縣番路鄉內甕村及江西村。番路鄉經濟活動以農業為主，由於氣候溫和、土壤特殊及水質佳，山坡地開墾為茶葉區，丘陵地及平原地種植好吃且有機的蔬果類。蔬菜類有佛手瓜、高麗菜、竹筍、薑等，水果類有水柿、甜柿、紅柿、柑橘、柳丁、葡萄柚、西施柚、木瓜及龍眼等經濟性農作物。

表 2.7 仁義潭水庫集水區範圍內各村人口結構表

| 縣市名 | 鄉鎮區名 | 村里名 | 人口數 | | | 戶數 | 人口密度 (人/平方公里) |
|-----|------|-----|-----|-----|-------|-----|------------------|
| | | | 男 | 女 | 合計 | | |
| 嘉義縣 | 番路鄉 | 內甕村 | 264 | 228 | 492 | 177 | 73 |
| 嘉義縣 | 番路鄉 | 江西村 | 729 | 614 | 1,343 | 458 | 487 |

資料來源：嘉義縣戶政事務所，民國 97 年 5 月統計要覽

2.7 交通

計畫區緊鄰嘉義市，聯外交通便利，有國道三號穿越二庫區之間，周邊有省道 3 號與 18 號經過。

1. 蘭潭水庫交通資訊

自嘉義交流道下高速公路之後，循北港路(159 縣道)東行往嘉義市區，經嘉雄陸橋後，續行民族路、大雅路、小雅路，不久遇岔路，取左道則抵環潭道路。自交流道至此約 9.5 公里。

2. 仁義潭水庫交通資訊

自嘉義交流道下高速公路之後，循北港路(159 縣道)東行往嘉義市區，經嘉雄陸橋後，續行民族路、大雅路、159 甲縣道前行，過玉虛宮牌樓後 500 公尺，右轉往仁義潭岔路，至埤尾取左邊岔路前行即抵仁義潭堤坊。自交流道至此約 15.5 公里。



圖資來源：玩全台灣旅遊網景點地圖

圖 2.10 計畫區主要道路圖

2.8 土地利用及使用分區

1. 現況土地利用

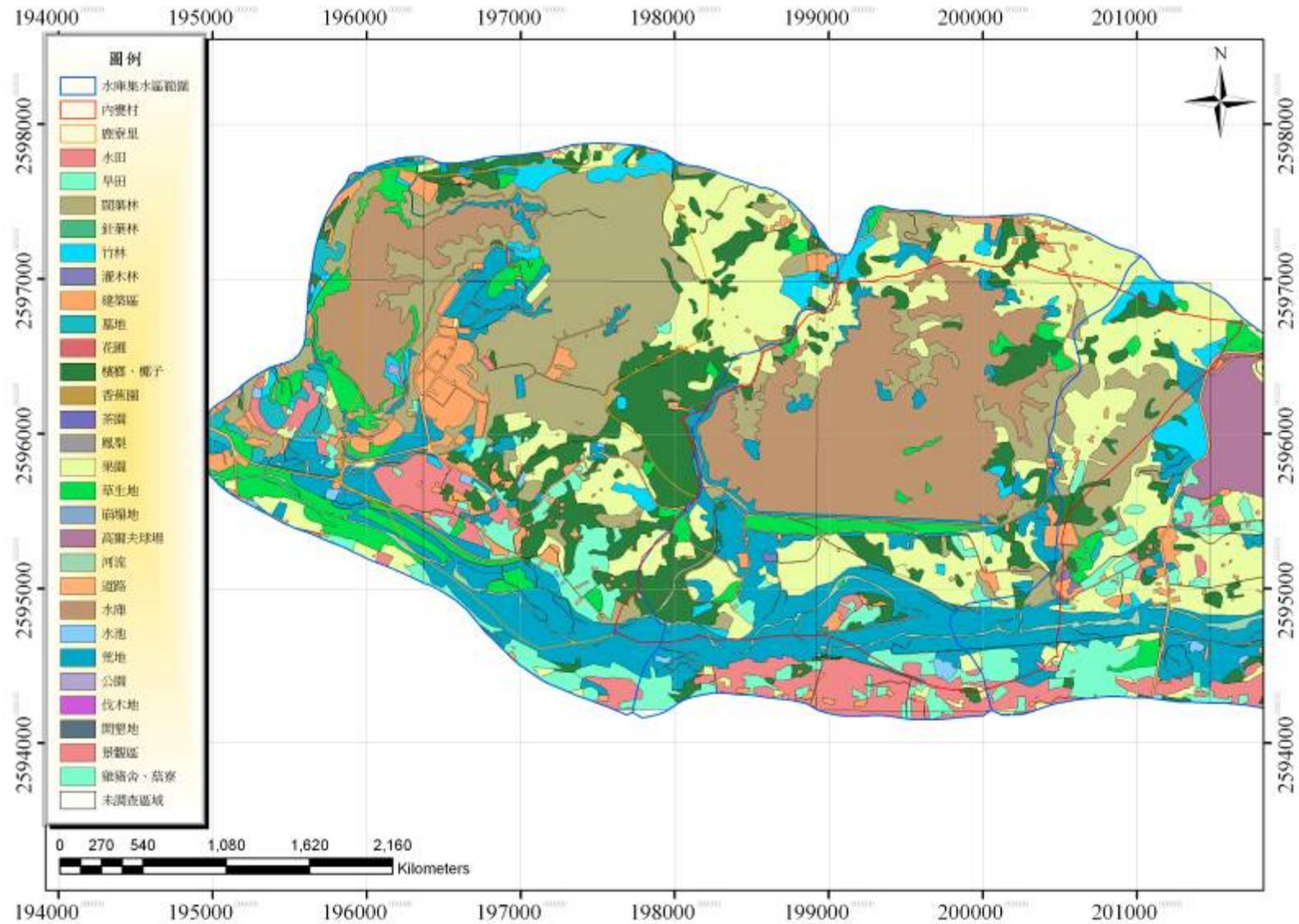
蘭潭水庫週邊包含都市計畫區的風景特定區。蘭潭水庫集水區扣除蓄水範圍外，其餘區域主要以果園、荒地、檳榔以及闊葉林為主，仁義潭水庫土地利用以農業與林業為主，山坡地上亦有種植檳榔。

蘭潭與仁義潭間有規劃建築區，嘉義大學亦坐落於此區位，為蘭潭水庫集水區內人口集中的區域，位於蘭潭右方與八掌溪相鄰，社區的排水經由嘉義大學畜牧場旁野溪或其他排水溝等，將水流排入八掌溪主流中，對水庫的影響較小。

嘉義市政府於蘭潭水庫引流河道旁設置潭畔步道，沿步道有設置一些遊客休憩設施，部分步道設施年久失修，泥沙流入河道造成淤積。

表 2.8 土地利用統計表

| 類型 | 土地利用 | 蘭潭水庫 | | 仁義潭水庫 | |
|------|------|--------|--------|--------|--------|
| | | 面積(ha) | 百分比(%) | 面積(ha) | 百分比(%) |
| 人為開發 | 公園 | 0.46 | 0.05 | - | - |
| | 水田 | 29.55 | 3.36 | 37.14 | 5.39 |
| | 水池 | 2.86 | 0.32 | 1.87 | 0.27 |
| | 水庫 | 62.69 | 7.12 | 206.79 | 30.01 |
| | 旱田 | 40.36 | 4.59 | 26.59 | 3.86 |
| | 果園 | 115.40 | 13.11 | 133.43 | 19.36 |
| | 建築區 | 56.75 | 6.45 | 13.44 | 1.95 |
| | 荒地 | 111.72 | 12.69 | 112.15 | 16.28 |
| | 道路 | 27.27 | 3.10 | 16.20 | 2.35 |
| | 墓地 | 14.00 | 1.59 | 1.00 | 0.15 |
| | 檳榔 | 114.43 | 13.00 | 57.21 | 8.30 |
| | 雞豬舍寮 | 0.77 | 0.09 | 0.47 | 0.07 |
| 自然環境 | 竹林 | 24.56 | 2.79 | 7.20 | 1.04 |
| | 草生地 | 60.57 | 6.88 | 21.34 | 3.10 |
| | 河流 | 5.51 | 0.63 | 4.89 | 0.71 |
| | 闊葉林 | 213.36 | 24.24 | 49.32 | 7.16 |
| 小計 | | 880.24 | 100.00 | 689.03 | 100.00 |



圖資來源：水土保持局治山防災整合系統

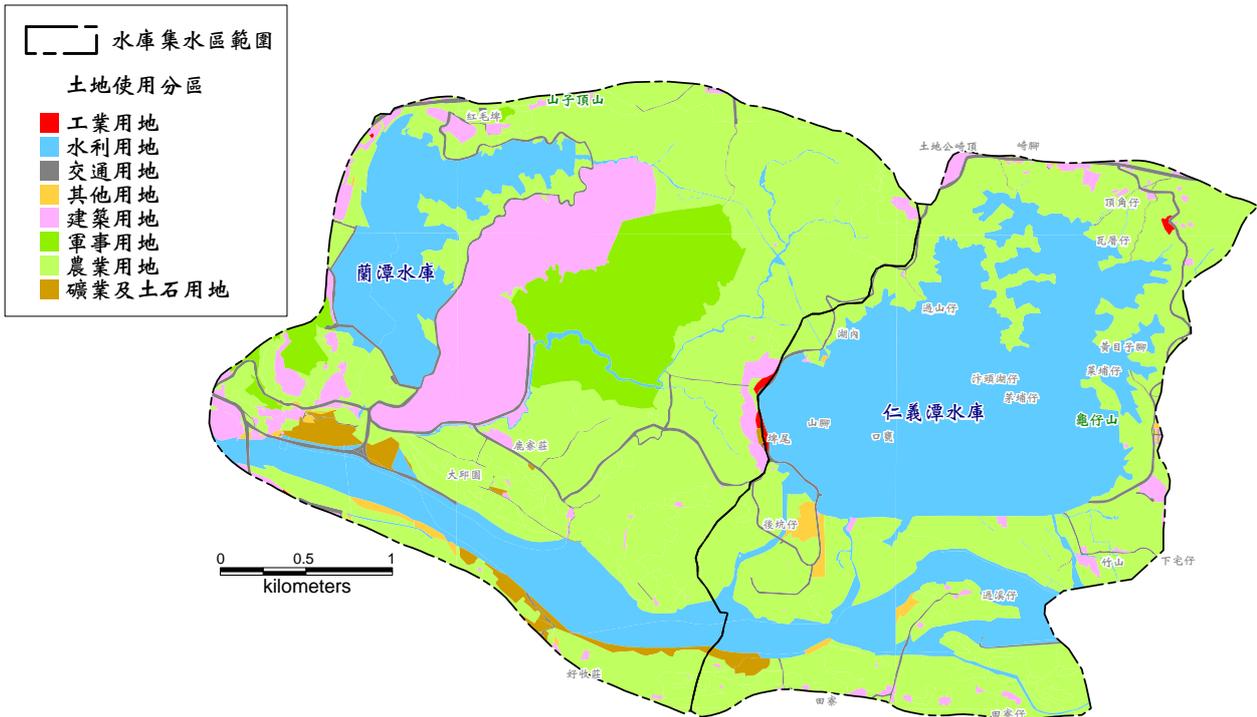
圖 2.11 計畫區土地利用圖

2. 土地使用分區

根據民國 89 年 5 月 6 日「變更嘉義市地區都市計畫」，將蘭潭集水區土地使用區分為部分農業區、保護區、住宅區、文教區、風景區等用途。而仁義潭水庫之土地使用分區依據內政部地政司之資料，以水利用地為主，其次為農業用地。

表 2.9 土地使用分區統計表

| 土地使用分類 | 蘭潭水庫 | | 仁義潭水庫 | |
|---------|--------|--------|--------|--------|
| | 面積(ha) | 百分比(%) | 面積(ha) | 百分比(%) |
| 工業用地 | 0.98 | 0.11 | 0.80 | 0.12 |
| 水利用地 | 173.80 | 19.74 | 340.41 | 49.40 |
| 交通用地 | 24.89 | 2.83 | 14.20 | 2.06 |
| 其他用地 | 3.47 | 0.39 | 6.12 | 0.89 |
| 建築用地 | 123.49 | 14.03 | 11.29 | 1.64 |
| 軍事用地 | 99.57 | 11.31 | - | - |
| 農業用地 | 438.56 | 49.82 | 313.08 | 45.44 |
| 礦業及土石用地 | 15.49 | 1.76 | 3.13 | 0.45 |
| 小計 | 880.24 | 100.00 | 689.03 | 100.00 |



圖資來源：水土保持局治山防災整合系統

圖 2.12 計畫區土地分區圖

2.9 生態環境

生態環境調查包括水域、陸域動植物生態環境等資料蒐集為主，本計畫依據行政院農業委員會特有生物研究保育中心、嘉義大學水產生物系及嘉義市野鳥學會等機構所取得之相關文獻資料，以茲了解本計畫兩水庫集水區之生態環境概況，作為保育治理對策之依據，彙整結果說明如下：

1. 植物

蘭潭水庫屬亞熱帶氣候植物群大致可分為：雜木林、濕生植群、農墾地等三種。

(1) 雜木林：

分散於造林地、農墾地之邊緣及潭邊之保安林。其樹種有：澀葉榕、香楠、杜英、樹杞、水錦樹、桉林、血桐、野桐、鹽膚木、構樹、稜果榕、相思樹、山桂花、筆筒樹、龍船花、葛藤、魚藤、三葉五加、姑婆芋、海金沙、五節芒、野棉花、細葉金午時花、馬櫻丹、長穗木、咸豐草、玉葉金花、月桔等。

(2) 濕生植群：

以沿潭邊及水道兩側分佈，有紅辣蓼、火炭母草、蓼等濕生草本植物為主，另有少數的丁香蓼、毛茛、水芋、蓮子草、斷節莎等生長。

(3) 農墾地、果園：

主要為柑桔、龍眼、木瓜、香蕉、番石榴、柚子等；經濟作物為檳榔、竹筍及香蕉。

仁義潭的植物與植被與台灣西海岸南部低海拔地區十分類似，天然植被包含小面積之天然次生殘留林，主要組成落葉樹與長綠闊葉樹混合。區域中之植物計有相思樹、血桐、構樹、樟樹、山黃麻、馬櫻丹、雞屎藤、五節芒、野牽牛、大黍、香楠、月桃、小毛蕨等。另為開發之人工植被，如芒果與甘蔗果園及公園之植栽。

2. 動物

集水區內豐富之動物生態包括：鳥類、魚類、蟹類、兩棲類及蝶類等。依據嘉義市野鳥學會調查結果，蘭潭水庫為嘉義市重要賞鳥區，除了大卷尾，還可看到斑頸鳩、紅嘴黑鵯、白腰文鳥等 40 多種鳥類，仁義潭水庫則有小白鷺、黃頭鷺〈牛背鷺〉、小雨燕、家燕、赤腰燕、大卷尾、番鵯、灰頭鷓鴣等 17 種鳥類的觀察紀錄。

嘉義大學水產生物系最近調查發現，原來佔水庫 90% 的本土魚類，像是草魚、大頭鰱和鯽魚等，已經逐漸被外來魚種：象魚、七星飛刀等取代，目前水庫擁有的 32 種魚類中，優勢之外來魚種數量高達 60%，造成本土魚種浩劫，目前農委會漁業署已針對外來魚種入侵的問題，邀請嘉義大學水產生物系、湖科技大學水產養殖系、海洋大學等相關學術單位舉行「台灣地區入侵水產生物現況及防治策略研討會」，了解相關現況並提出防治對策。

由於本區之植物林相多元且生長茂盛，加上有足夠之水源及食源，形成適合蝶類生長之環境，根據嘉義大學生物資源系調查發現，計畫區內蝶類包含台灣麝香鳳蝶、台灣鳳蝶、雙環鳳蝶、台灣小紫蛺蝶、紋白蝶、雌白黃蝶、紅點粉蝶、姬小紋青斑蝶、台灣白紋蝶、樺蛺蝶、黃紋粉蝶、青斑蝶、沖繩小灰蝶等，其中日本紋白蝶、沖繩小灰蝶、台灣紋白蝶、淺紋淡黃蝶、荷氏黃蝶與黑樹間蝶屬於優勢種。

根據嘉義社區大學生態工作坊長期的生態調查，計畫區擁有廣大的水陸域交界地帶，區內的兩棲類跟爬蟲類都有相當多的種類分佈，曾觀察到的兩棲類有小雨蛙、黑蒙西氏小雨蛙、史丹吉氏小雨蛙、白領樹蛙、黑眶蟾蜍等，爬蟲類則有斯文豪氏攀蜥、無疣蝎虎、印度挺蜥、麗紋石龍子、多線南蜥等。因為食物不虞匱乏，計畫區內亦偶見蛇類出沒，眼鏡蛇、南蛇、紅斑蛇、青竹絲、花浪蛇等都曾被記錄。

2.10 水庫保護帶調查

1. 蘭潭水庫

蘭潭水庫保護帶面積約為 29.27 公頃，區內主要地籍資料，經調查結果為台灣省自來水用地約為 5.86 公頃、國有地約 16.86 公頃、國立嘉義大學用地約 5.38 公頃、私有地約 1.17 公頃，其中國有地佔 57.60% 為最多。分布情況詳圖 2.13 及表 2.10。

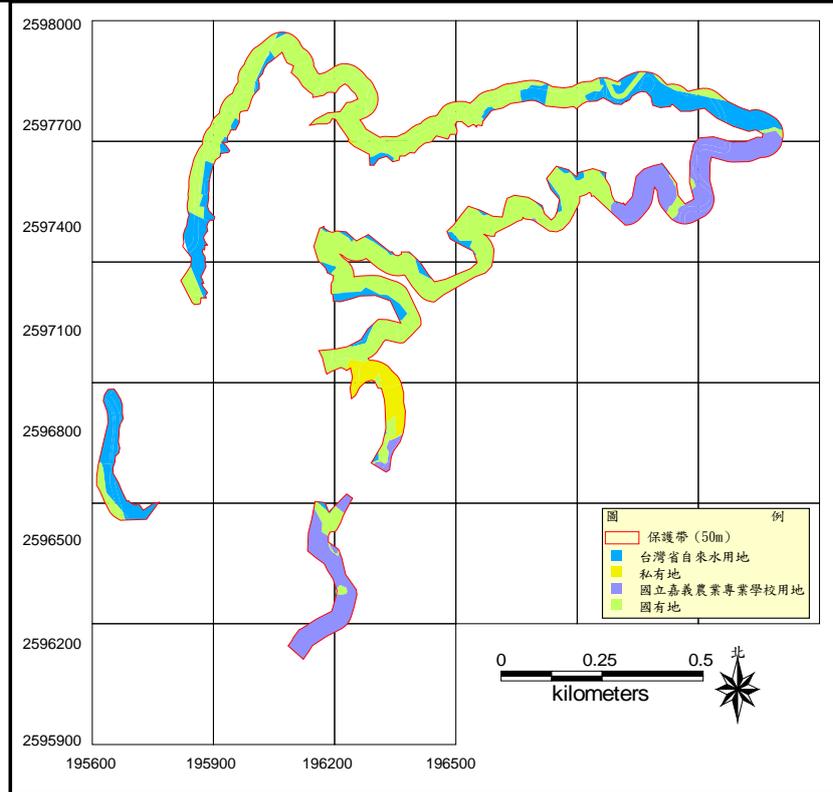
保護帶範圍內均屬都市計畫區且無林班地。根據水土保持局山坡地土地利用數化成果配合本計畫之現地調查，得知保護帶土地利用大致分為竹林、闊葉林及農牧地，其中闊葉林面積為 22.1 公頃佔 75.50% 為最多，土地利用現況詳圖 2.14 及表 2.11。

表 2.10 蘭潭水庫保護帶地籍統計表

| 所有權 | 面積(公頃) | 百分比(%) |
|--------------|--------|--------|
| 台灣省自來水用地 | 5.86 | 20.02 |
| 國有地 | 16.86 | 57.60 |
| 國立嘉義農業專科學校用地 | 5.38 | 18.38 |
| 私有地 | 1.17 | 4.00 |
| 合計 | 29.27 | 100.00 |

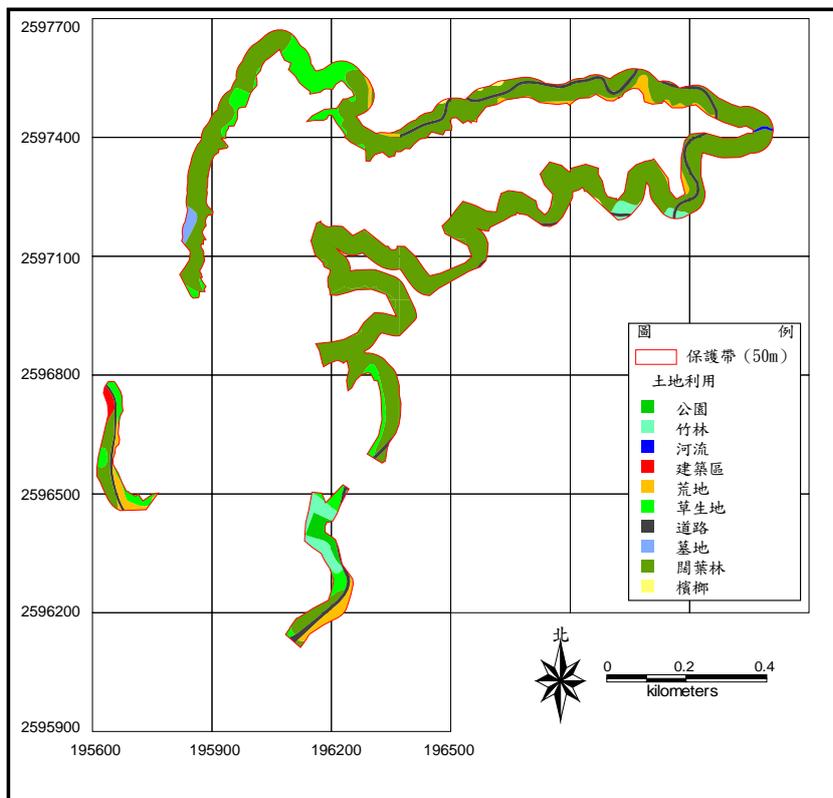
表 2.11 蘭潭水庫保護帶土地利用統計表

| 土地利用 | 面積(ha) | 百分比(%) |
|------|--------|--------|
| 闊葉林 | 22.10 | 75.50 |
| 草生地 | 2.84 | 9.70 |
| 荒地 | 1.16 | 3.96 |
| 河流 | 0.03 | 0.10 |
| 檳榔 | 0.06 | 0.20 |
| 竹林 | 0.90 | 3.07 |
| 墓地 | 0.20 | 0.68 |
| 建築區 | 0.12 | 0.41 |
| 道路 | 1.48 | 5.06 |
| 公園 | 0.38 | 1.30 |
| 合計 | 29.27 | 100.00 |



圖資來源：嘉義市地政事務所、水保局山坡地地籍數化成果

圖 2.13 蘭潭水庫保護帶內地籍圖



圖資來源：水保局山坡地土地地用數化成果、現場勘查修正

圖 2.14 蘭潭水庫保護帶內土地利用圖

2. 仁義潭水庫

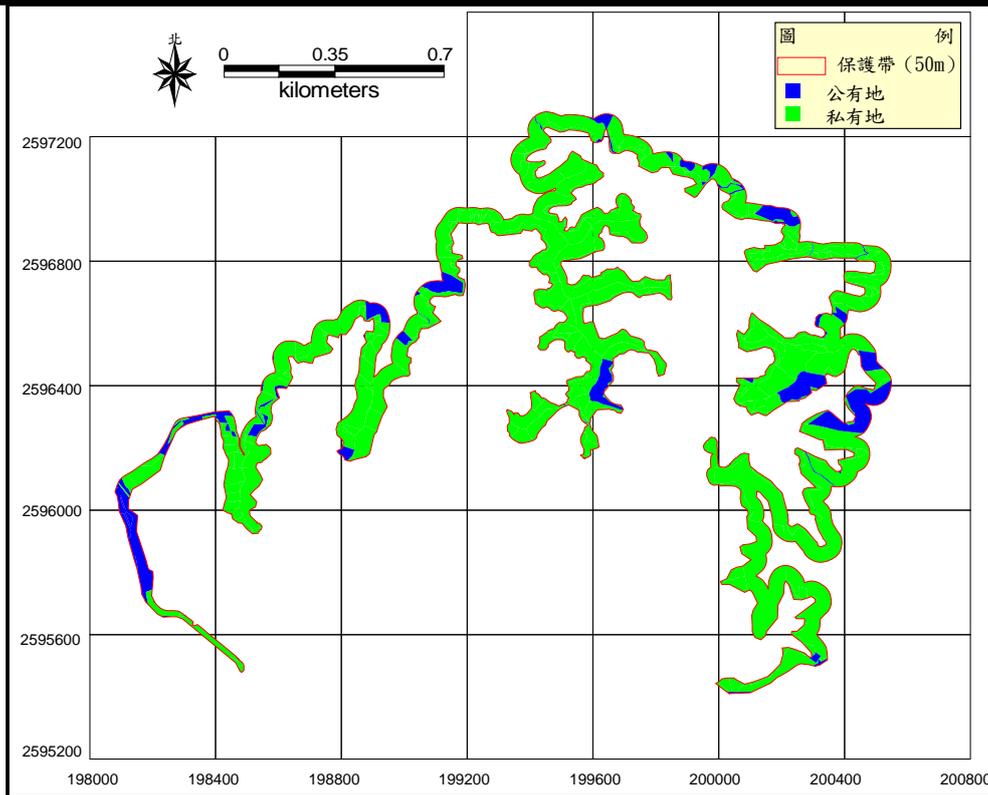
仁義潭水庫保護帶範圍共計其國有地約 8.14 公頃、私有地 64.11 公頃，以私有地佔保護帶 88.73% 為最高，分布情況詳圖 2.15 及表 2.12。區內無林班地，而保護帶內土地利用以闊葉林為主，面積約 24.93 公頃，佔保護帶 34.51%，土地利用情況詳圖 2.16 及表 2.13。

表 2.12 仁義潭水庫保護帶內地籍統計表

| 所有權 | 面積 (ha) | 百分比 (%) |
|-----|---------|---------|
| 國有地 | 8.14 | 11.27 |
| 私有地 | 64.11 | 88.73 |
| 合計 | 72.25 | 100.00 |

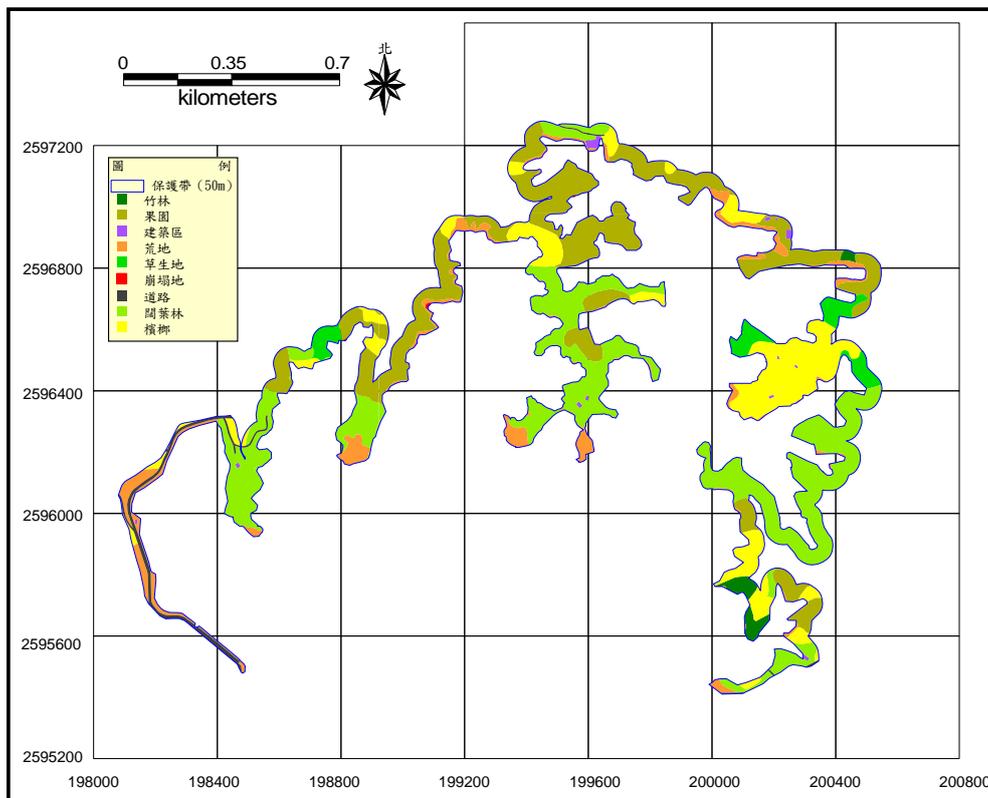
表 2.13 仁義潭水庫保護帶土地利用統計表

| 土地利用 | 面積 (ha) | 百分比 (%) |
|------|---------|---------|
| 果園 | 21.56 | 29.84 |
| 崩塌地 | 0.01 | 0.01 |
| 檳榔 | 13.38 | 18.52 |
| 荒地 | 6.47 | 8.96 |
| 草生地 | 2.94 | 4.07 |
| 建築區 | 0.33 | 0.46 |
| 闊葉林 | 24.93 | 34.51 |
| 竹林 | 1.15 | 1.59 |
| 道路 | 1.48 | 2.05 |
| 合計 | 72.25 | 100.00 |



圖資來源：嘉義市地政事務所、水保局山坡地地籍數化成果

圖 2.15 仁義潭水庫保護帶內地籍圖



圖資來源：水保局山坡地土地地用數化成果、現場勘查修正

圖 2.16 仁義潭水庫保護帶內土地利用圖

3. 保護帶之植生調查

(1) 蘭潭水庫

水庫保護帶內闊葉林面積約為 22.10 公頃，佔保護帶面積約 75.50%，其高度約為 5~10 公尺，主要植物種類有相思樹、構樹、杜英、野桐、水錦樹、澀葉榕、香楠、柃林、血桐、鹽膚木、稜果榕等，並以相思樹及構樹為優勢種。

保護帶內竹林面積約為 0.90 公頃，佔保護帶面積約 3.07%，平均高度為 2.5 公尺，其優勢種為桂竹及綠竹，多為人工栽植或廢耕後入侵其他林相所形成，其間伴生之樹種稀少，僅野桐、血桐、澀葉榕等植株。

保護帶內草生地面積約為 2.84 公頃，佔保護帶面積約 9.70%。其包含種類有龍船花、大花咸豐草、五節芒、野棉花、細葉金午時花、玉葉金花等。

保護帶內灌木樹種包含台灣山桂花、樹杞、海金沙、姑婆芋、構樹、筆筒樹、葛藤、魚藤、三葉五加、穗木、月桔、馬櫻丹等，均無明顯優勢種。

保護帶內檳榔種植面積約 0.06 公頃，佔保護帶面積約 0.20%。沿水庫周邊及進水口河道兩側分佈，生長茂盛，高及膝蓋，種類包含紅辣蓼、火炭母草、蓼等濕生草本植物為主，另有少數的丁香蓼、毛茛、水芋、蓮子草、斷節莎等生長。

表 2.14 蘭潭水庫保護帶植生分布調查表

| 植生種類 | 優勢種 | 面積(公頃) | 百分比(%) |
|------|--------|--------|--------|
| 闊葉林 | 相思樹、構樹 | 22.1 | 75.5 |
| 竹林 | 桂竹、綠竹 | 0.9 | 3.07 |
| 草生地 | 無明顯 | 2.84 | 9.7 |
| 檳榔 | 無明顯 | 0.06 | 0.2 |

(2)仁義潭水庫

水庫保護帶內闊葉林面積約為 24.93 公頃，佔保護帶面積約 34.51%，其高度約為 5~10 公尺，主要植物種類有相思樹、山黃麻、土密樹、野桐、朴樹、澀葉榕、香楠、刺杜密、小梗木薑子、鵝掌柴、白匏子等，並以相思樹為優勢種。灌木樹種包含山芙蓉、紅仔株、台灣山桂花、樹杞、海金沙、腎蕨、小葉桑、台灣鱗球花、千金藤、姑婆芋、山葛、龍葵、子花醉匠草、半邊羽裂鳳尾蕨、馬櫻丹等，無明顯優勢種。

保護帶內竹林面積約為 1.15 公頃，佔保護帶面積約 1.59%，平均高度為 2.5 公尺，其優勢種為桂竹及綠竹。

保護帶內果園栽植種類以荔枝、龍眼、柑橘、柿子、柚子。其面積約為 21.56 公頃，佔保護帶面積約 29.84%。而在荔枝及龍眼園下因光線不足較為陰暗，自生型植物種類較少而覆蓋度較低，以地被植物及藤蔓植物居多包括落葵、土人蔘、龍葵、葉下珠、短角苦瓜等；柑橘園中除了柑橘、柚子外，常參雜種植檳榔，在果園中自生型的植物包括牛筋草、香附子、雞屎藤、大花咸豐草、槭葉牽牛、野牽牛、刺莧等田間常見雜草。

保護帶內草生地面積約為 2.94 公頃，佔保護帶面積約 4.07%。其在壩體南側的優勢草本植物為白茅、大黍，而在水庫內圍近水處，因水位起降變化，因此植被族群呈不穩定狀態，主要優勢種包括蒼耳、巴拉草、冬葵子、睫穗蓼等，其次包括雞屎藤、燈稱花、龍船花、玉山紫牽牛、牛筋草、香附子、大花咸豐草、槭葉牽牛、野牽牛、蔓澤蘭、閉鞘薑、三角葉西番蓮、野牡丹、刺莧等。

區內現況檳榔種植面積約 13.38 公頃，佔保護帶面積約 18.52%。

表 2.15 蘭潭水庫保護帶植生分布調查表

| 植生種類 | 優勢種 | 面積(公頃) | 百分比(%) |
|------|----------------------|--------|--------|
| 闊葉林 | 相思樹 | 24.93 | 34.51 |
| 竹林 | 桂竹、綠竹 | 1.15 | 1.59 |
| 果園 | 無明顯 | 21.56 | 29.84 |
| 草生地 | 白茅、大黍、蒼耳、巴拉草、冬葵子、睫穗蓼 | 2.94 | 4.07 |
| 檳榔 | 無明顯 | 13.38 | 18.52 |

2.11 水庫現況

1. 營運資料

蘭潭水庫與仁義潭水庫都屬於離槽式土石壩水庫，二者並連使用，並統一由蘭潭淨水場處理後，供給嘉義地區用水，庫區的水質也由蘭潭淨水場定時監測。

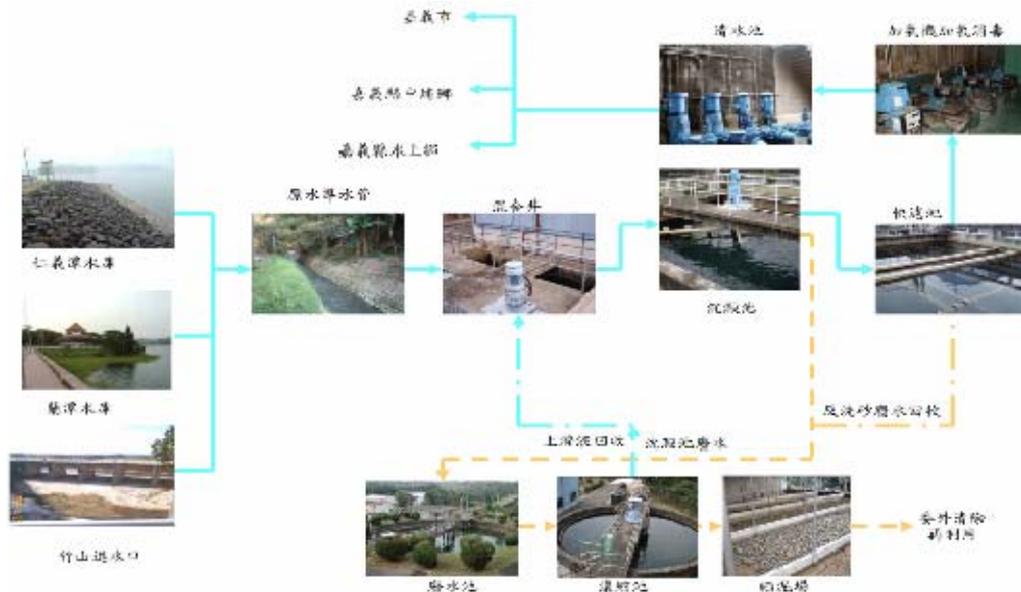


圖 2.17 蘭潭淨水場處理流程圖

根據嘉義縣綜合發展計畫內容，集水區上游的土地開發，使水庫泥沙情況嚴重。因此自來水公司配合經濟部水利署利用枯水期間辦理水庫淤積浚滌清除工作，蘭潭水庫 89 年浚滌量達 39,060m³，而仁義潭於 85-91 年間累計浚滌量達 339,811m³。根據水利署 90-92 年間「蓄水設施營運統計報告」可以得知水庫的基本營運資料。

表 2.16 水庫壩堰實物資產表

單位：百萬立方公尺

| | 蘭潭水庫 | | | 仁義潭水庫 | | |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 90 | 91 | 92 | 90 | 91 | 92 |
| 進水量 | 23.98 | 23.72 | 20.70 | 63.57 | 62.98 | 62.98 |
| 非消耗性用水量 | - | - | - | - | - | - |
| 消耗性用水量 | 20.82 | 25.18 | 21.76 | 63.04 | 63.43 | 63.43 |
| 灌溉用水 | - | 25.18 | - | - | - | - |
| 工業及公共給水 | 20.82 | - | 21.76 | 63.04 | 63.43 | 63.43 |
| 完工當年總容量 | 9.80 | 9.80 | 9.80 | 29.11 | 29.11 | 29.11 |
| 今年量測有效容量 | 8.92 | 8.92 | 8.92 | 25.85 | 25.85 | 25.85 |
| 水庫淤砂總量 | 0.32 | 0.34 | 0.34 | 2.00 | 2.00 | 2.00 |
| 淤砂率(%) | 3.23 | 3.43 | 3.43 | 6.87 | 6.86 | 6.86 |
| 水庫運用次數 | 2.38 | 2.82 | 2.44 | 2.49 | 2.45 | 2.45 |

2. 淤積現況

(1) 蘭潭水庫

蘭潭水庫自民國 58 年與 75 年兩次淤積測量成果比較，18 年期間其有效蓄水量 118,000 立方公尺，其後因測量方式之差異無法明顯比較 79 年與 75 年之成果，現依民國 93 年 12 月自來水公司的「仁義潭、蘭潭水庫淤積調查計畫」得知其中民國 93 年與 75 年比較年平均淤積約 1.48 萬立方公尺，年平均沖蝕量約 7.09mm。

表 2.17 蘭潭水庫歷年淤積測量比較表

單位：m³

| 測量年度 | 年份累計 | 經歷年 | 累計淤積量 | 淤積量 | 總水庫容量 |
|------|-------|------|---------|----------|-----------|
| 75.9 | 0 | | 0 | | 9,795,700 |
| 79.6 | 3.75 | 3.75 | 309,773 | 309,773 | 9,485,927 |
| 83.3 | 8.17 | 4.42 | 69,300 | -240,473 | 9,726,400 |
| 93.1 | 18.17 | 10 | 268,186 | 198,886 | 9,527,514 |

資料來源：台灣省自來水股份有限公司第五區管理處，仁義潭、蘭潭水庫淤積調查計畫

(2) 仁義潭水庫

仁義潭為一離槽水庫，於吳鳳橋下游約 100 公尺處建造攔河堰引入八掌溪中、上游集水區之溪水，其上游包括竹崎鄉、番路鄉、中埔鄉等，此區域為頁岩、砂岩、泥岩之脆弱地區，暴雨時集水區內所發生的地表沖蝕，經由降雨逕流攜帶至水庫內，由八掌溪引水時，將八掌溪內懸浮泥砂亦一併帶入水庫。

表 2.18 仁義潭水庫歷年淤積測量比較表

單位：m³

| 測量年度 | 年份累計 | 經歷年 | 累計淤積量 | 淤積量 | 總水庫容量 |
|------|------|-----|-----------|-----------|------------|
| 59.9 | 0 | | 0 | | 32,000,000 |
| 76.6 | 17 | 17 | 2,886,405 | 2,886,405 | 29,113,595 |
| 79.3 | 20 | 3 | 4,178,963 | 1,292,558 | 27,821,037 |
| 86 | 27 | 7 | 4,885,179 | 706,216 | 27,114,882 |
| 93.1 | 34.3 | 7.3 | 5,734,100 | 848,921 | 26,265,900 |

資料來源：台灣省自來水股份有限公司第五區管理處，仁義潭、蘭潭水庫淤積調查計畫

3. 含砂量

(1) 蘭潭水庫

根據環保署「全國水質監測資訊網」針對全台水庫的監測資料，蘭潭水庫自民國 89 年至 96 年間含砂量以水質中的懸浮固體進行分析，最小值 <1 mg/L，最大值為 48 mg/L，平均為 5.3 mg/L。

| 測站位置 | 流域 |
|--|--------|
|  | 八掌溪 |
| | 水體分類等級 |
| | 甲類 |

(2) 仁義潭水庫

仁義潭水庫自民國 89 年至 96 年間含砂量以水質中的懸浮固體進行分析，最小值 <1 mg/L，最大值為 48 mg/L，平均為 5.3 mg/L，與蘭潭水庫調查所得的懸浮固體值幾乎相同。

| 測站位置 | 流域 |
|---|--------|
|  | 八掌溪 |
| | 水體分類等級 |
| | 甲類 |

4. 水庫優養化及藻類調查

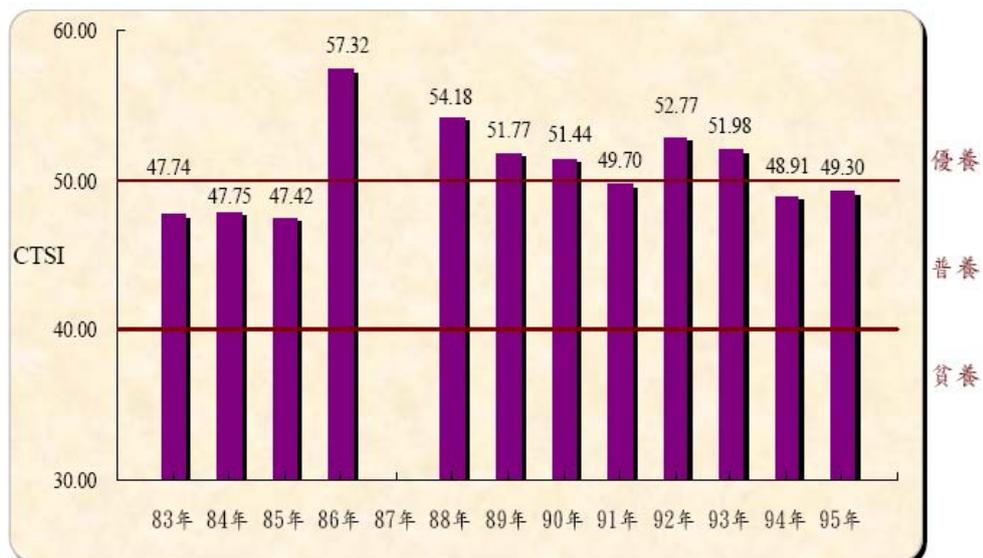
水庫優養化是近年來先進國家開始警覺並試圖解決之問題，其原因是水源受到了氮磷之污染，造成水庫內藻類大量繁殖，蓄水水質惡化，嚴重影響了水庫之功能與價值。蘭潭水庫及仁義潭水庫主要為提供大嘉義地區的用水，故其水質的優劣直接影響大嘉義地區可用水之情形。而影響水庫水質的因素繁多，因此將針對最能直接反應水庫水質之優氧化及藻類生長情形作為調查重點。

(1) 水庫優養化調查

卡爾森優養指數(CTSI)為目前環保署採用作為評估水庫水體水質的優劣程度的指標。CTSI係以水中的透明度(SD)、葉綠素a(Chl-a)及總磷(TP)等三項水質參數之濃度值進行計算，再以其計算所得之指標值，判定水庫水質之優養程度，其中 $CTSI < 40$ 為貧養； $40 < CTSI < 50$ 為普養； $CTSI > 50$ 為優養水質。

a. 蘭潭水庫

根據環保署歷年度監測結果，蘭潭水庫水質在八十三年度至八十五年度、九十一年度及九十四年度至九十五年度為普養狀態，其餘年度均維持優養狀態，其中八十七年度因執行整治工程而未執行監測作業。近三年度卡爾森指數監測結果顯示出，九十三年第三季及九十四年第二季至九十五年第二季卡爾森指數維持在 40 至 50 之間為普養外，其餘皆屬優養狀態，而自九十四年第二季起，水質有轉佳之趨勢。



圖資來源：行政院環境保護署環境水質監測年報

圖 2.18 蘭潭水庫歷年卡爾森指數比較

b. 仁義潭水庫

根據環保署歷年度監測結果，仁義潭水庫水質大多維持優養狀態，於八十五年度、八十八年度及九十四年度至九十五年度間呈現普養狀態。近三年度卡爾森指數監測結果顯示出，於九十四年第二季至九十五年度間，卡爾森指數皆維持在 40 至 50 之間為普養狀態，顯示水質有轉佳之趨勢。



圖資來源：行政院環境保護署環境水質監測年報

圖 2.19 仁義潭水庫歷年卡爾森指數比較

(2) 藻類調查

計畫區水庫內藻類繁多，根據環保署編製「台灣地區水庫浮游藻類圖鑑」，曾記錄到的藻類約有 30 多種，參考自來水公司相關研究，目前水庫中優勢的藻類為藍綠藻類的柱孢藻，相關藻類資料請參考附件 4 蘭潭與仁義潭藻類一覽表。

2.12 歷年整治工程

1. 蘭潭水庫

經濟部於78年度～83年度補助台灣省政府辦理中小型水庫集水區調查治理規劃工作，計完成23座中小型水庫集水區調查治理規劃，擬訂「中小型水庫保育整體計畫」，蘭潭水庫集水區即包含在此計畫內。

另外，根據由「台灣省自來水公司」、「行政院農委會水土保持局」所取得之近年來有關蘭潭水庫治理工程資料，執行單位包括有水土保持局計2件、台灣省自來水公司計10件，總共12件，總經費約5,403.6萬元。整治工程包括：水質改善工程1件，4,197.9萬元；崩塌地處理工程1件，經費116萬元；道路水土保持工程2件，經費208.9萬元；水庫清淤工程1件，經費190萬元；水庫護坡工程1件，經費46.26萬元；野溪蝕溝治理工程2件，經費96.2萬元；排水工程1件，經費53.67萬元；水庫修復工程3件，經費531.67萬元。經多次之現場調查，近年來所辦理之治理工程均無損壞之跡象，邊坡亦已大部分復育完成，治理成效良好。

2. 仁義潭水庫

至93年為止，有關仁義潭水庫集水區保育相關治理工程，整理如表2.7，其中整治工程多為水土保持局早期在建壩初期時配合實施，另近年來水利署亦有進行部分集水區整治工程，整治成效良好。

表 2.19 仁義潭水庫集水區近年來相關工程統計表

| 工程名稱 | | 預算金額 (元) | 決算金額 (元) |
|--------|---------------|-------------|-------------|
| 農地水土保持 | 內甕安全排水 | 610,700 | 469,710 |
| | 山邊溝 | 8600 | 8,600 |
| 防砂工程 | 十區仔防砂壩及整流工程 | 3,013,800 | 1,387,484 |
| | 土地公崎潛壩及排水工程 | 706,000 | 412,462 |
| 崩塌地治理 | 宅仔崩塌地地質鑽探調查分析 | 455,800 | 386,900 |
| | 宅仔崩塌地處理工程 | 3,780,000 | 3,357,368 |
| 總計 | | | 6,022,524 |

資料來源：仁義潭水庫管理機關提供

表 2.20 蘭潭水庫集水區以往治理工程資料及治理成效表

| 年度 | 工程名稱 | 座標(TWD67) | | 進度 狀況 | 執行單位 | 治理成效 |
|----|-------------------|-----------|---------|----------|----------|---|
| | | X 坐標 | Y 坐標 | | | |
| 86 | 集水區護校周邊崩塌地處理工程 | 196182 | 2597644 | 已完工 | 水土保持局 | 擋土牆無損壞，裸露處已植生完成，截洩溝有利於邊坡之排水 |
| 88 | 水庫道路水土保持工程 | 196440 | 2597437 | 已完工 | 台灣省自來水公司 | 排水溝有利於排除崇仁護專後方邊坡之地表逕流 |
| 88 | 水庫道路水土保持工程 | 196899 | 2597203 | 已完工 | 水土保持局 | 排水溝無淤積且排水狀況良好 |
| 88 | 溢洪道下游整治工程 | 195845 | 2596185 | 已完工 | 台灣省自來水公司 | 保護溢洪道下方及主壩 |
| 89 | 水庫淤積清除工程 | 196983 | 2597372 | 已完工 | 台灣省自來水公司 | 清除水庫淤積最嚴重之處，增加庫容 |
| 90 | 蘭潭水庫進水口排水改善工程 | 197143 | 2597443 | 已完工 | 台灣省自來水公司 | 保護進水口，避免沖刷 |
| 90 | 蘭潭水庫進水口護坡工程 | 197143 | 2597443 | 已完工 | 台灣省自來水公司 | 植生保護邊坡，避免土石下移至水庫中 |
| 90 | 蘭潭水庫左山脊改善工程 | 196198 | 2596276 | 已完工 | 台灣省自來水公司 | 權重滲流比由 3.6 增為 7.6，減少滲漏之發生；平時及地震時之安全係數增加 0.05~0.32 |
| 91 | 蘭潭水庫第一副壩下游排水溝系統工程 | 195706 | 2596695 | 已完工 | 台灣省自來水公司 | 加強第一副壩下游排水 |
| 91 | 農畜場旁野溪整治工程 | 196780 | 2595975 | 已完工 | 水土保持局 | 野溪護岸施作，加強上游坡地水土保持 |
| 92 | 農畜場旁野溪整治二期工程 | 196780 | 2595975 | 已完工 | 水土保持局 | 延續第一期工程 |
| 93 | 番路鄉內甕村過溪仔道路修復工程 | 199953 | 2594573 | 已完工 | 嘉義縣政府 | 修復內甕村過溪仔道路，提昇農路產業運輸 |
| 93 | 內甕村 6 鄰過溪仔邊坡穩定工程 | 200089 | 2594664 | 已完工 | 番路鄉公所 | 修復內甕村過溪仔道路，提昇農路產業運輸 |
| 93 | 紅毛埤農路改善工程 | 198107 | 2596504 | 已完工 | 嘉義市政府 | 維護紅毛埤農路 |
| 94 | 鹿寮庄崩塌地處理工程 | 196675 | 2596102 | 已完工 | 水土保持局 | 崩塌地處理 |
| 95 | 鹿寮里排水改善工程 | 197022 | 2596939 | 已完工 | 水土保持局 | 改善鹿寮里排水不良 |
| 95 | 盧厝 1 鄰野溪整治工程 | 198123 | 2596729 | 已完工 | 水土保持局 | 施作護岸 |
| 96 | 農畜場旁野溪三期水土保持工程 | 196778 | 2596083 | 已完工 | 水土保持局 | 延續第二期工程 |

第三章 集水區問題分析

3.1 計畫區現況調查

針對計畫區的調查方式，本計畫先利用 95 年拍攝的高解析度航空照片，進行崩塌、裸露地等水土保持災害初步判識，選定調查點位後，進行實地的調查，另外邀集村里長、居民進行地方說明會，了解區域內的災害情形。實地調查的點位分布如圖 3.2，航空照片請見附錄 3。

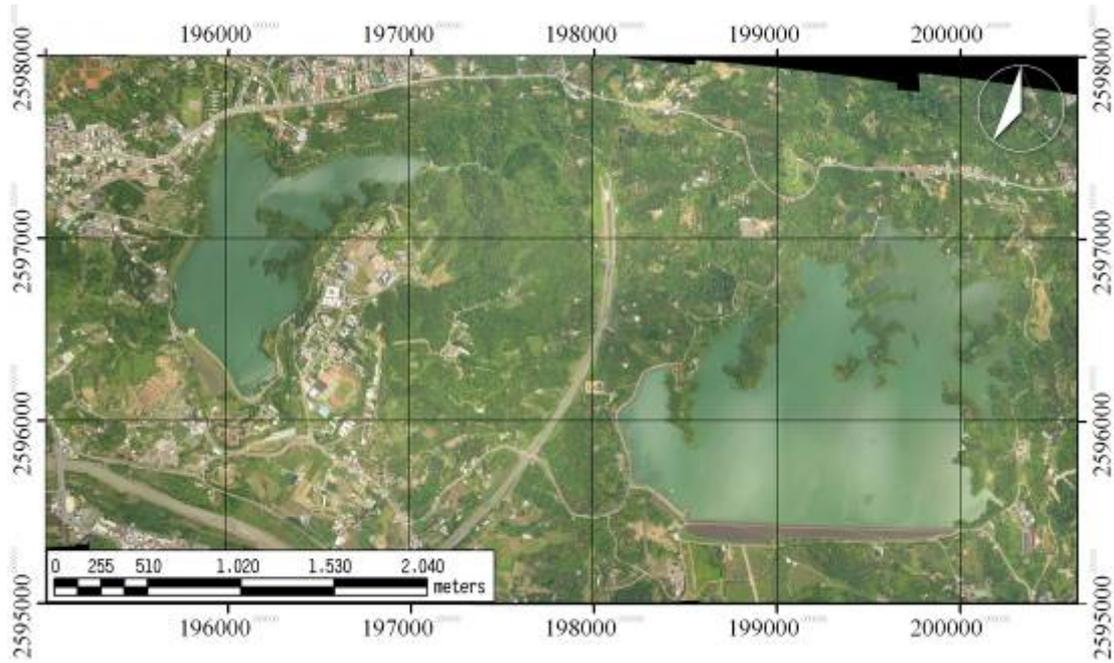


圖 3.1 計畫區航照正射影像

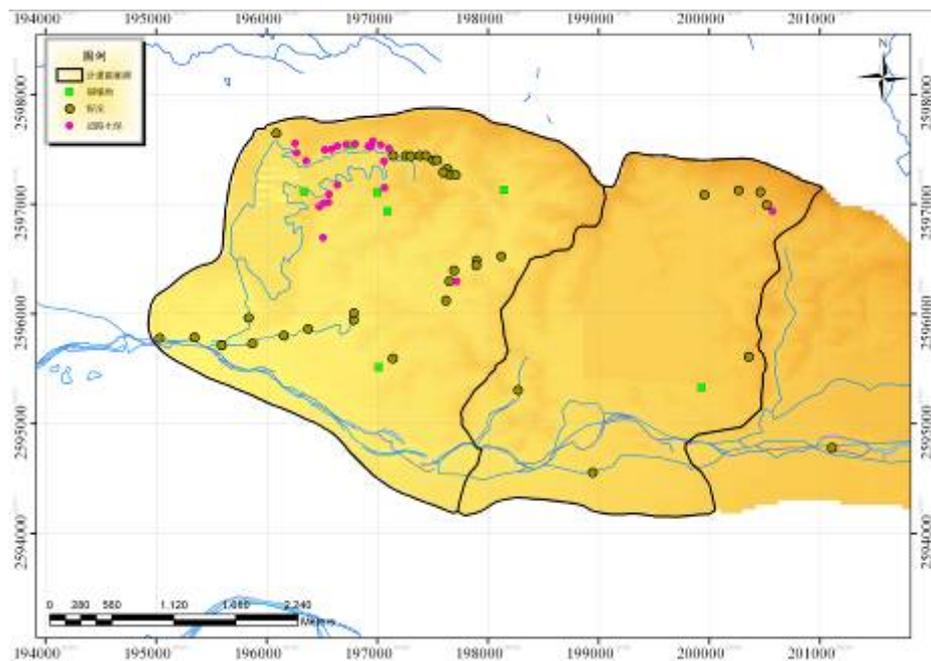


圖 3.2 計畫區現場勘查點位圖

1. 道路水土保持現況

(1) 環潭道路(市 2、市 10)

為蘭潭水庫內之主要道路，皆屬於 AC 路面，大部分均有擋土牆及排水設施，先前有部分崩塌處經由自來水公司整治後其成效良好，但仍有多處之道路下邊坡涵管下方未設置消能設施或排水溝，恐造成沖蝕危及路基安全。

(2) 環潭道路(嘉 127)

為仁義潭水庫內之主要道路。目前路面都鋪有 AC 鋪面，大部分皆有擋土牆及排水設施，道路路面良好。靠近縣 159 甲大華公路的路段有路基流失，造成道路下陷的情況。

(3) 私有道路、產業道路

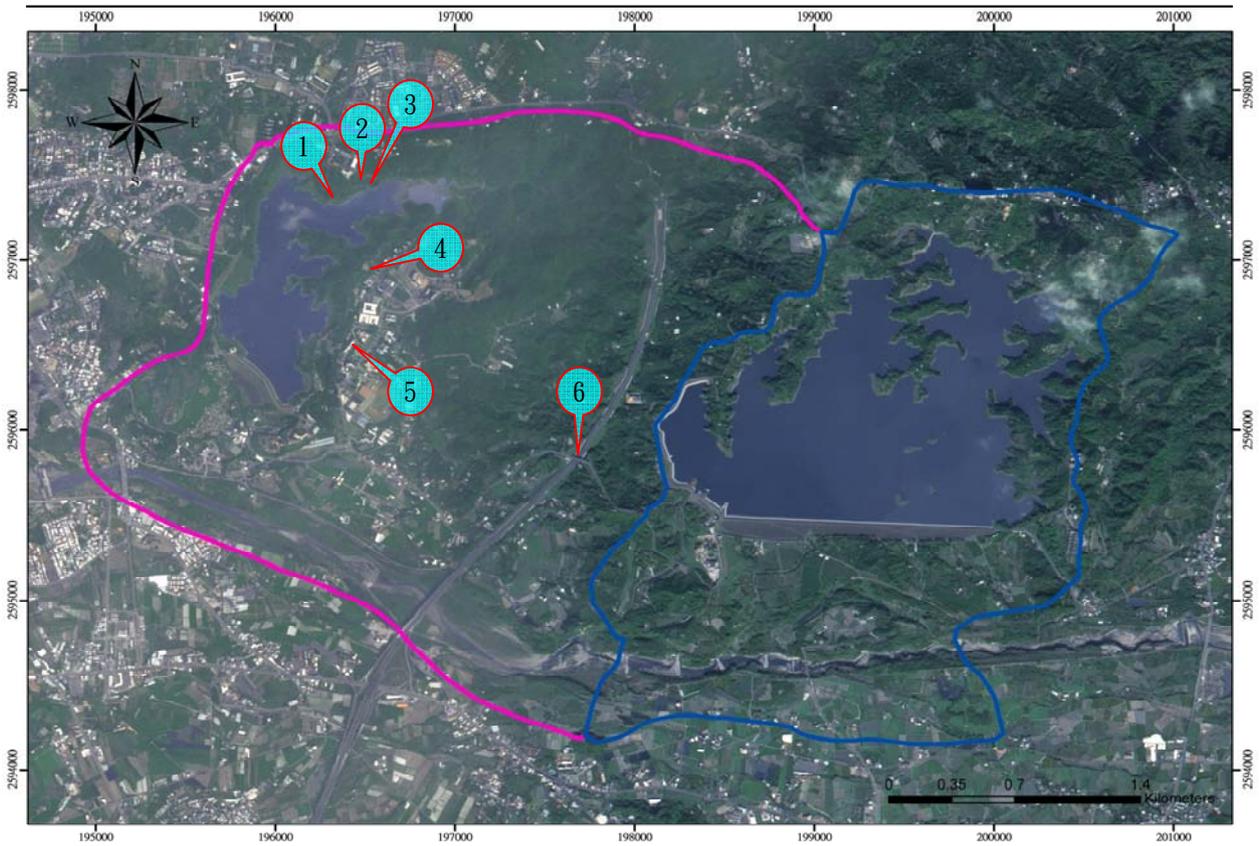
計畫區內山坡地有部份為農牧使用，因此當地居民開闢許多產業道路與農地內的聯絡道路，從環潭道路皆可相通，其中產業道路多為 P.C 路面，私有道路可以概分為碎石路面與泥土路面。

(4) 潭畔步道

入口處位於蘭潭水庫映月橋旁，為市政府規劃的休憩步道，內有多條分支，主線沿著仁義潭引水渠道而建。步道年久失修，數座橋樑都已列為危橋。

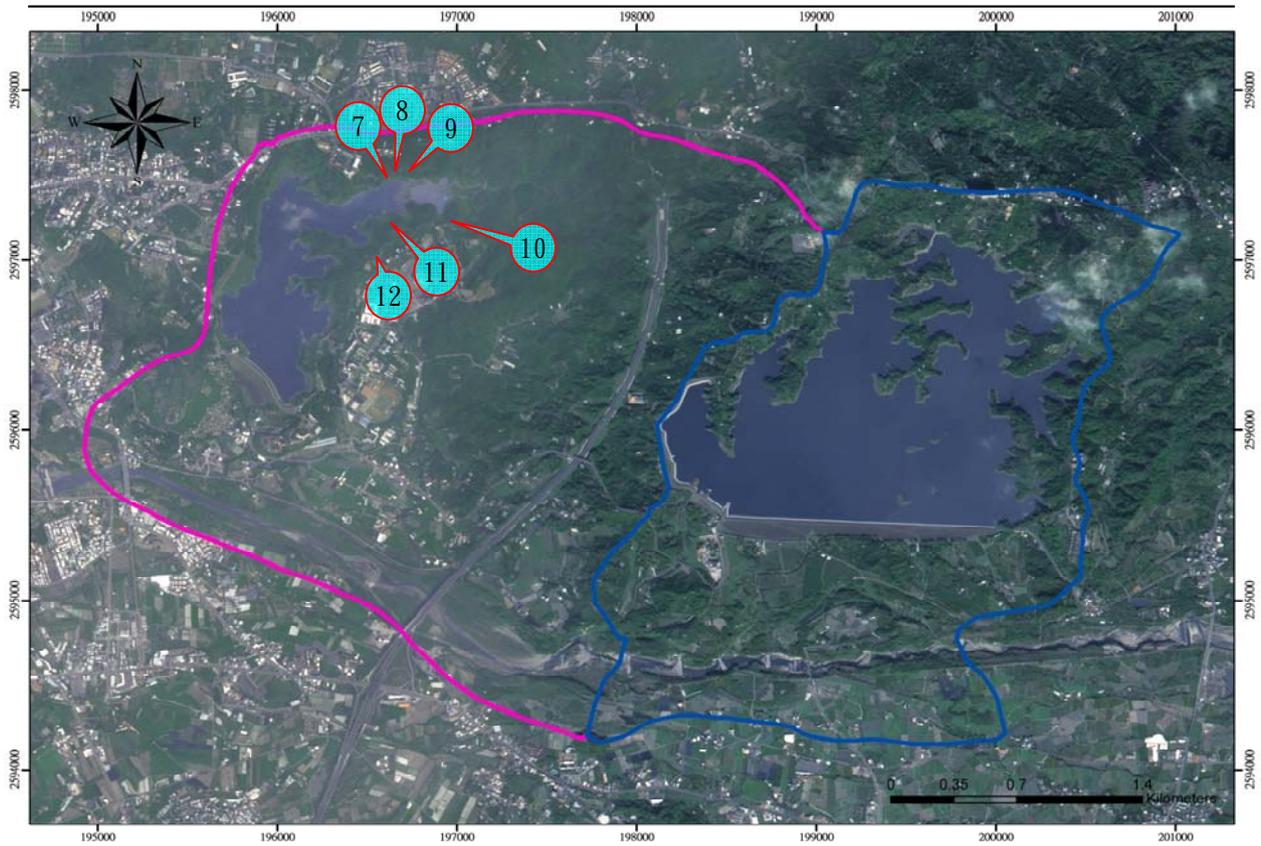


圖 3.3 潭畔步道路線圖



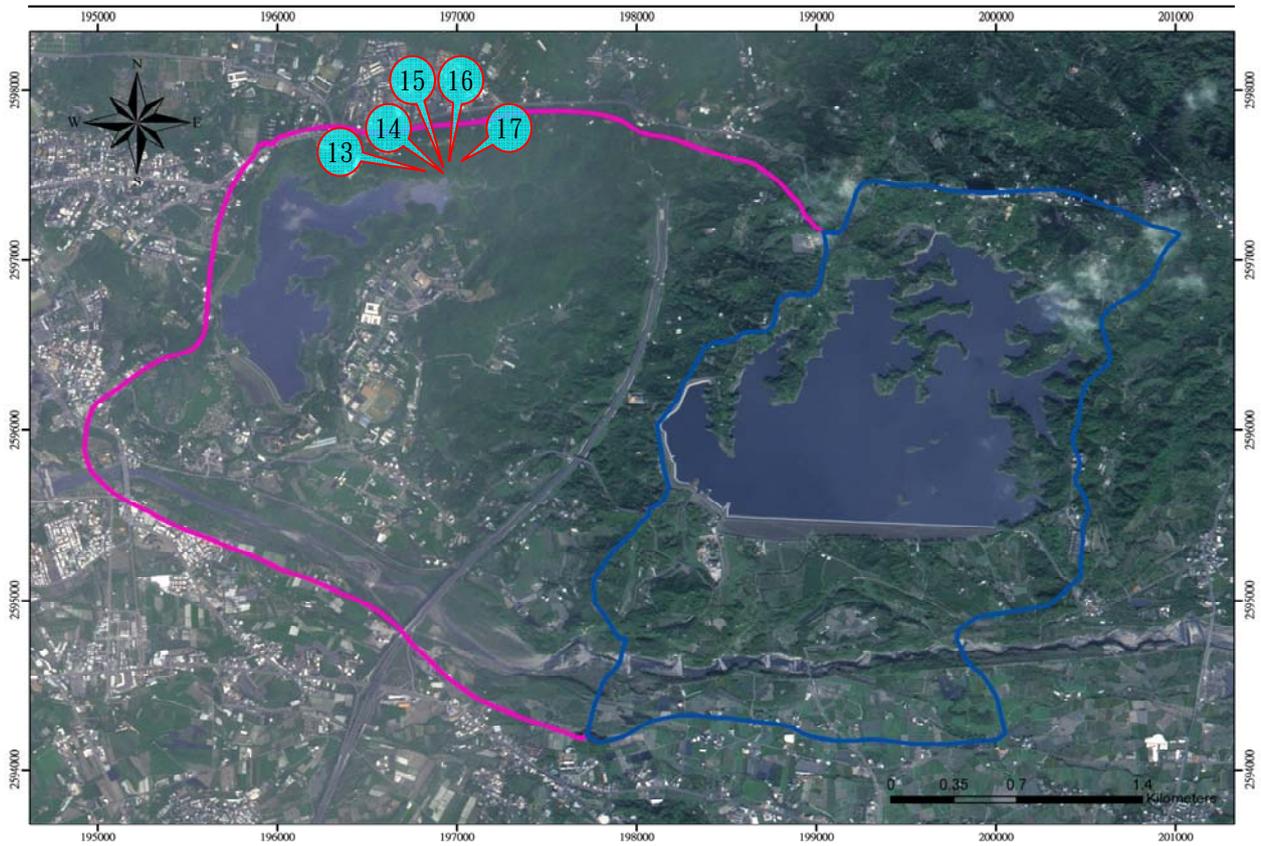
| | | | | | |
|---|---|-----------------------|---|--|-----------------------|
| 1 |  | X=196358 Y=2597395 | 2 |  | X=196522 Y=2597496 |
| | | 涵管輕微淤積，底部滲流至路基。 | | | 下邊坡無消能設施，涵管出口沖刷。 |
| 3 |  | X=196584 Y=2597501 | 4 |  | X=196555 Y=2597014 |
| | | 下邊坡無施設構造物且有蝕溝出現。 | | | 環湖道路旁排水溝狀況良好。 |
| 5 |  | X=196505 Y=2596693 | 6 |  | X=197718 Y=2596294 |
| | | 步道缺乏排水設施，有水土流失的情形。 | | | 高速公路穿越二個水庫之間。 |

圖 3.4 道路水土保持現況位置及照片圖(一)



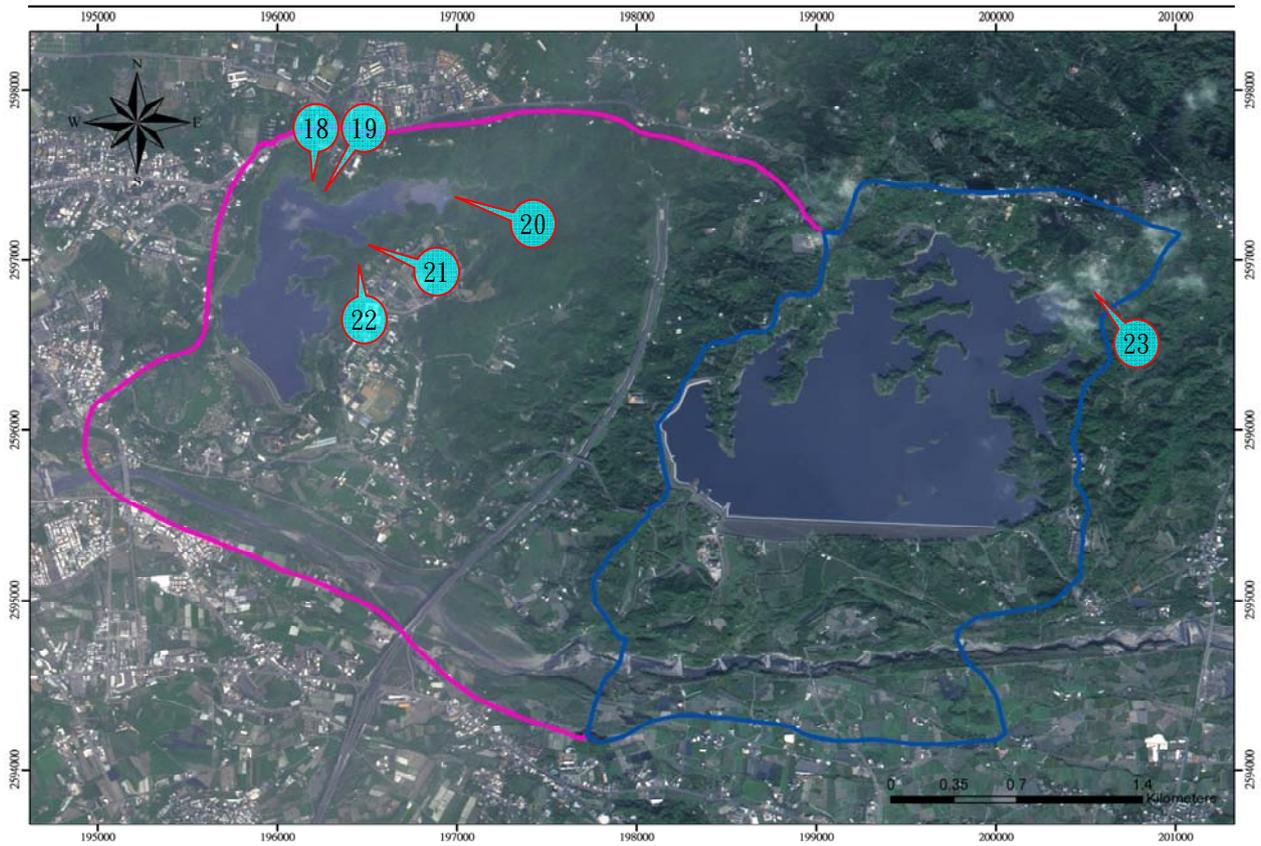
| | | | | | |
|----|---|---------------------------------|----|--|-----------------------|
| 7 |  | X=196641 Y=2597527 | 8 |  | X=196718 Y=2597542 |
| | | 上邊坡無排水設施，致使連鎖磚擋牆損毀；下邊坡RC擋牆下有蝕溝。 | | | 缺乏排水設施，使側溝溢流至上邊坡形成蝕溝。 |
| 9 |  | X=196798 Y=2597545 | 10 |  | X=197060 Y=2597146 |
| | | 下邊坡涵管出水口底部淘空。 | | | 上邊坡坑溝未整治，涵管狀況良好。 |
| 11 |  | X=196641 Y=2597175 | 12 |  | X=196511 Y=2597007 |
| | | 路旁缺乏擋土措施，且植生裸露。 | | | 下邊坡路基流失 |

圖 3.5 道路水土保持現況位置及照片圖(二)



| | | | | | |
|----|---|-------------------------------|----|--|-----------------------|
| 13 |  | X=196920 Y=2597523 | 14 |  | X=196939 Y=2597527 |
| | | 下邊坡輸水管裸露，消能設施因基礎淘刷損壞。 | | | 擋土牆無排水孔，使排水困難形成沖蝕溝。 |
| 15 |  | X=196955 Y=2597570 | 16 |  | X=197029 Y=2597539 |
| | | 上邊坡排水不良形成蝕溝，牆面因滲水而脫落。 | | | 上邊坡排水不良，路面溢流至下邊坡造成蝕溝。 |
| 17 |  | X=197101 Y=2597510 | | | |
| | | 上邊坡坑溝2條匯集為1條，水由路面溢流至下邊坡造成沖蝕溝。 | | | |

圖 3.6 道路水土保持現況位置及照片圖(三)



| | | | | | |
|----|--|-----------------------|----|--|---------------------------|
| 18 | | X=196258 Y=2597552 | 19 | | X=196270 Y=2597463 |
| | | 涵管良好，下邊坡落差 7m，無消能設施。 | | | 涵管輕微淤積。 |
| 20 | | X=197060 Y=2597386 | 21 | | X=196563 Y=2597090 |
| | | 下邊坡無消能設施。 | | | 路旁排水溝內竹枝落葉阻塞。 |
| 22 | | X=196474 Y=2596976 | 23 | | X=200571 Y=2596936 |
| | | 排水溝最低點處無涵管銜接造成積水。 | | | 上邊坡擋土牆破裂，淨流入滲造成路基流失，路面下陷。 |

圖 3.7 道路水土保持現況位置及照片圖(四)

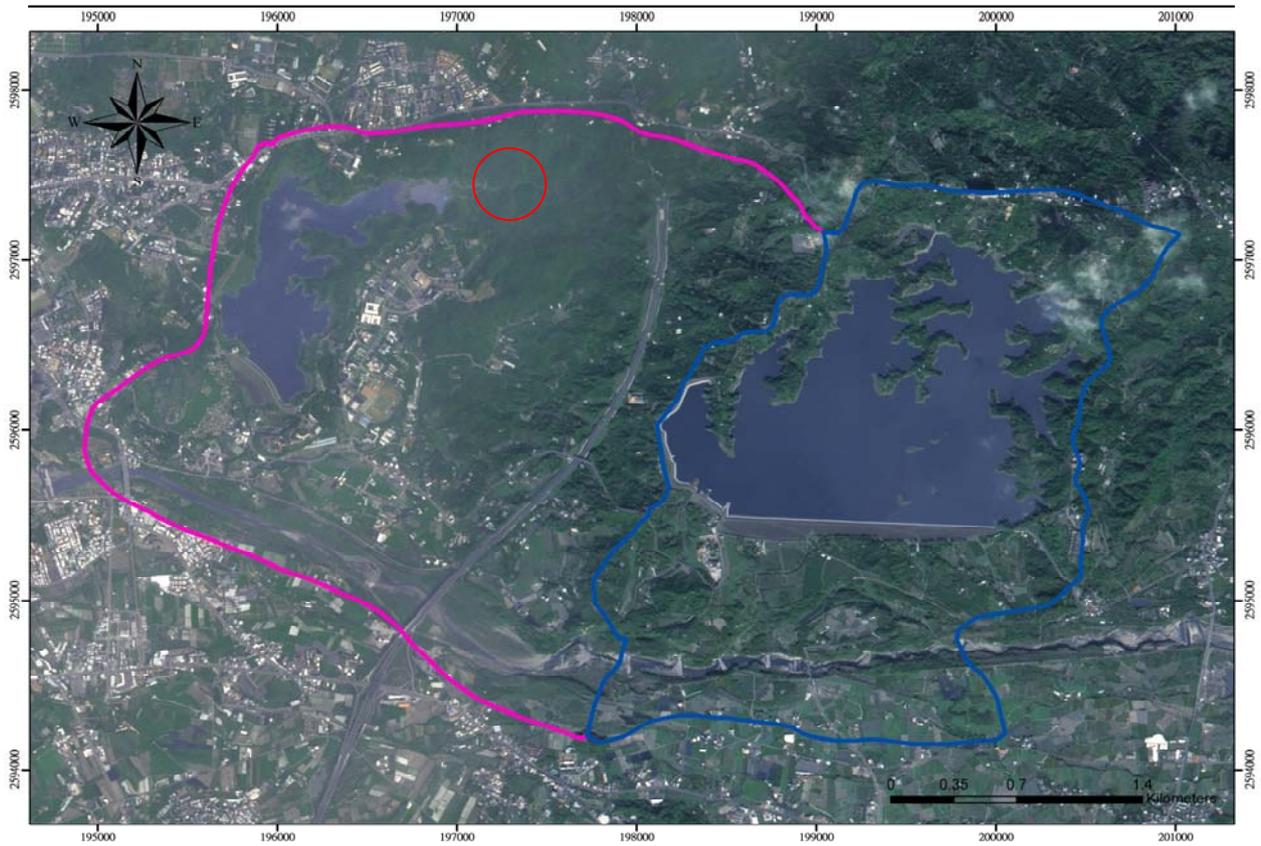


圖 3.8 道路水土保持現況位置及照片圖(五)

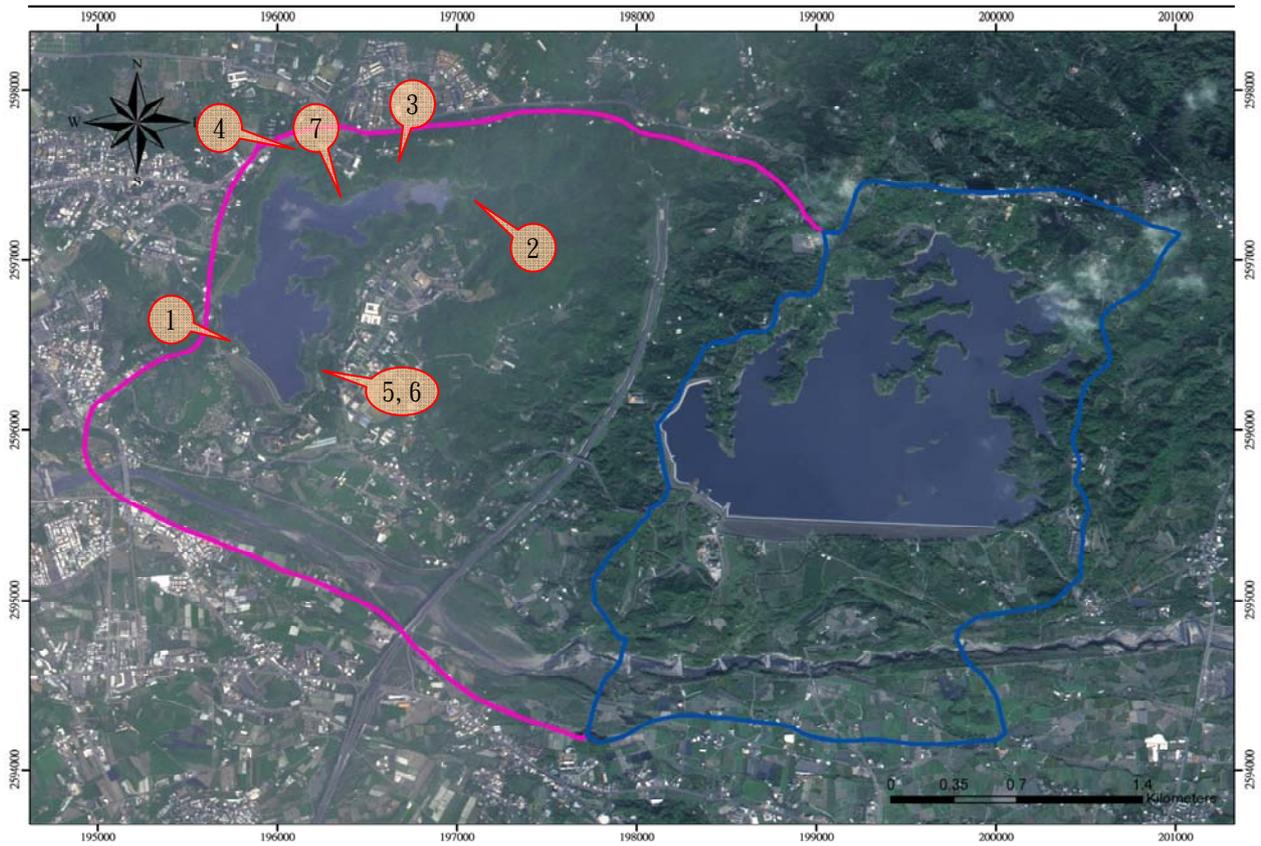
2. 崩塌地與地滑地現況

根據現場調查結果，水庫集水區內大體上植生覆蓋良好，比對機關委外的前期調查資料，舊有的崩塌地大多已經恢復植生，顯示前期處理工程已發揮成效，分布點位與說明請見圖 3.9。

本次調查所發現之新增崩塌地有 6 處，崩塌地分布點位與說明請見圖 3.10~11，崩塌地調查結果概述如下表：

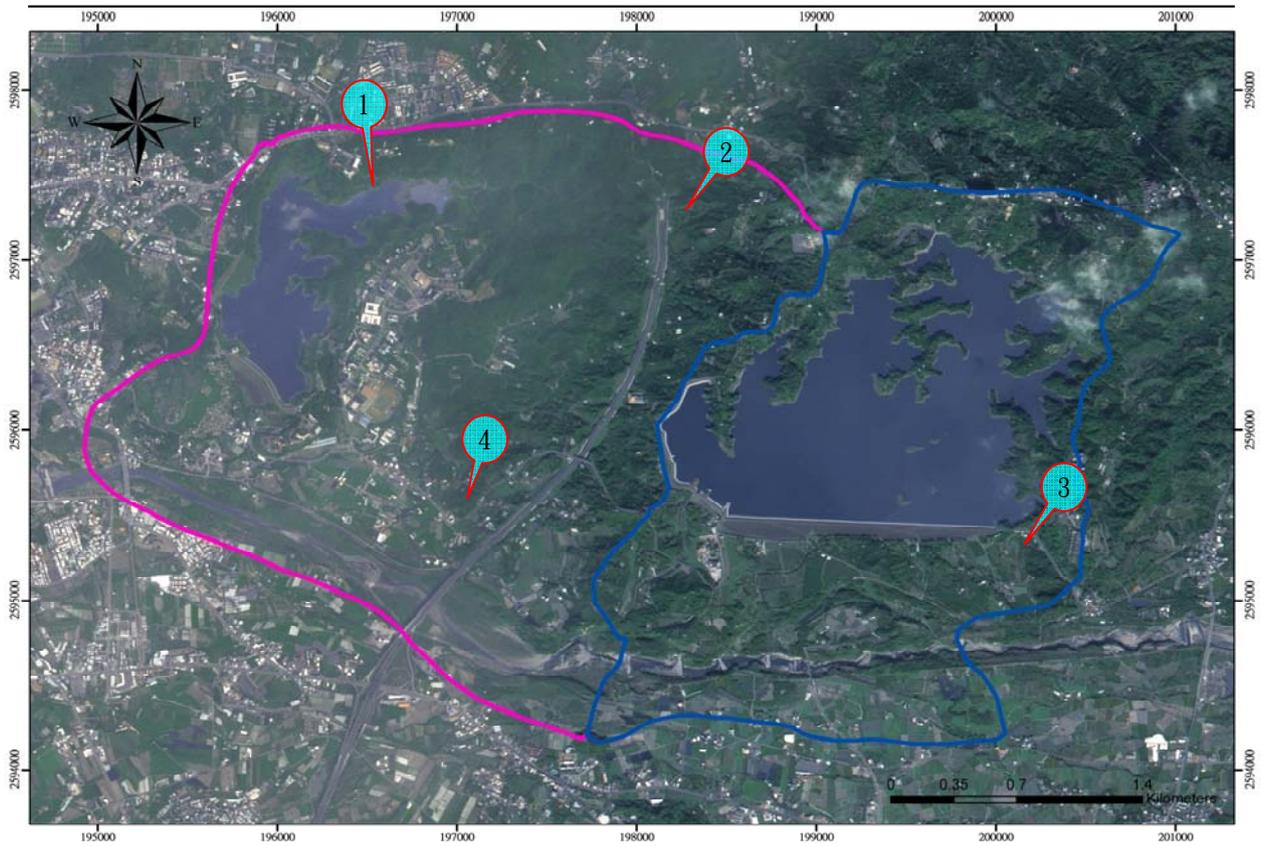
表 3.1 崩塌地現況調查表

| 地點 | 座標(TWD67) | | 現況描述 |
|-------------|-----------|---------|--|
| | X | Y | |
| LS01 崩塌地 | 195643 | 2596511 | 位於水庫西南方，市 10 道路邊，坡趾處已興建檔土工，目前植生狀況良好(10*5m) |
| LS02 崩塌地 | 197097 | 2597372 | 位於水庫東方，筍寮步道旁，坡趾處已興建檔土牆，目前植生狀況良好(20*10m) |
| LS03 崩塌地 | 196641 | 2597527 | 位於水庫北方，市 2 道路旁。 |
| LS04 崩塌地 | 196105 | 2597708 | 位於水庫北方，大雅路旁，採用 RC 擋牆整治，目前已恢復植生(20*30m) |
| LS05.06 崩塌地 | 196241 | 2596378 | 位於水庫東南方，小公園內之 2 處裸露地，目前已恢復植生。 |
| LS07 崩塌地 | 196341 | 2597407 | 位於水庫北方，市 2 道路旁，目前已恢復植生(10*20m) |
| 新崩塌地 1 | 196514 | 2597506 | 崇仁護專後方下邊坡，曾發生過崩塌，現設有混凝土擋土牆；道路側溝旁景觀石擋土牆滲水(60*30m) |
| 新崩塌地 2 | 198136 | 2597133 | 位於高速公路旁靠近仁義潭水庫的崩塌地，面積約 60*30m，部份坡面已恢復自然植生。 |
| 新崩塌地 3 | 199928 | 2595327 | 位於仁義潭水庫大壩旁崩塌地，下邊坡已施作擋土牆進行整治，坡面植生尚未恢復，且排水未規劃妥當，擋土牆旁路面受水流沖蝕造成破損。 |
| 新崩塌地 4 | 197010 | 2595510 | 學府路旁崩塌地，為新闢農路造成路旁擋土牆破壞。 |
| 新崩塌地 5 | 196999 | 2597102 | 嘉義大學側門入口處崩塌地，面積約 100*20m，已施作土石籠袋擋土牆進行整治，坡面裸露尚未植生。 |
| 新崩塌地 6 | 197087 | 2596928 | 嘉義大學內崩塌地，原本施作石籠擋土牆有部份破損，面積約 10*6m |



| | | | | | |
|--------|---|-----------------------|---|--|-----------------------|
| 1 |  | X=195643 Y=2596511 | 2 |  | X=197097 Y=2597372 |
| | 坡趾處已興建擋土牆，目前植生良好。 | | | 坡趾處已興建擋土牆，目前植生狀況良好。 | |
| 3 |  | X=196641 Y=2597527 | 4 |  | X=196105 Y=2597708 |
| | 位於水庫北方，市 2 道路旁，目前已恢復植生。 | | | 採用 RC 擋牆整治，目前已恢復植生。 | |
| 5 6 |  | X=196241 Y=2596378 | 7 |  | X=196341 Y=2597407 |
| | 位於水庫東南方小公園內，目前已恢復植生。 | | | 位於水庫北方，目前已恢復植生。 | |

圖 3.9 舊有崩塌地現況位置及照片圖



| | | | |
|---|--------------------|--|--------------------|
| 1 | X=196514、Y=2597506 | 2 | X=198136 Y=2597133 |
|  | |  | |
| <p>位於崇仁護校後方，道路旁景觀擋土牆滲水，由坡面植物生長情形有輕微滑動現象。</p> | | <p>位於高速公路旁，裸露坡面上有部分已經恢復植生。</p> | |
| 3 | X=199928 Y=2595327 | 4 | X=197010 Y=2595510 |
|  | |  | |
| <p>崩塌坡面已施作擋土牆保護，坡面仍有部分裸露。</p> | | <p>新闢農路造成道路上邊坡擋土牆破壞。</p> | |

圖 3.10 新增崩塌地現況位置及照片圖(一)



| | | | |
|---|--------------------|--|--------------------|
| 5 | X=196999 Y=2597102 | 6 | X=197087 Y=2596928 |
|  | |  | |
| <p>嘉義大學側門旁崩塌地已整治，目前坡面植生尚未恢復。</p> | | <p>嘉義大學內道路旁崩塌地。</p> | |

圖 3.11 新增崩塌地現況位置及照片圖(二)

3. 野溪現況

計畫區內野溪與坑溝大部分已經過整治，工程構造物的現況也大致良好。仁義潭水庫由於滿水位淹沒範圍較大，區內僅剩少數坑溝經過道路流入水庫，並無明顯野溪溝型，可配合道路水土保持一併治理。本次調查點位及照片請詳圖 3.12~17，調查結果分述如下：

(1) 映月橋上游河道

依據現場調查，映月橋上游河道為仁義潭引水至蘭潭的渠道，受水位變動的關係，二岸有部分裸露，目前河道以細粒料淤積為主。河道上游有數條坑溝入流。



支流河道淤積，兩岸植生狀



左支流河道現況，河道凹岸冲刷



右支流，現況河道淤積嚴重

(2) 蘭潭水庫溢洪道下游段

由現場調查得知，兩側之護岸為已老舊之乾砌塊石護岸，河道內有植物入侵。



河道現況



護岸老舊情形

(3) 忠義堤防觀光橋河段

鄰近八掌溪匯流口，河寬約 45m，現場已由水利署第五河川局進行完歲修工程，構造物現況良好，匯流口左岸有農地施作，因為缺乏護岸，導致河岸有淘刷的情況出現。

(4) 學府路旁野溪和睦橋河段

本調查處鄰近嘉義大學校門口，河寬約 10m，兩岸已有整治，護岸高度約 5m。部分河段固床工施作密度約 5m 一支，造成河道的淤積。



河道上游淤積情形



河道下游情形



護岸基礎淘空情形

(5) 畜牧場旁野溪

野溪位於嘉義大學畜牧場旁，水保局曾於 91-92 年間於該野溪進行二期的整治工程，前期施作的多孔隙生態護岸現況良好。護岸工程上方坡面裸露，植生尚未復育，經颱風豪雨沖蝕已出現蝕溝。野溪的上游未施作護岸的部份，經水理檢算發現通水斷面不足，兩岸為雜木林與竹林，枯枝落葉堆積於河道中，造成河道淤積。河床設計坡度不足，溪水流動不易形成死水，根據當地居民所言，在豪雨時排水不及，水深會接近堤頂線。



野溪整治情形



上游尚未整治河段

(6)紅毛埤野溪

位於畜牧場旁野溪的上游，市政府歷年曾於此河段進行數次整治，但是目前部分護岸損壞，溪水沖擊造成路基流失路面沉陷、損壞。



護岸破損



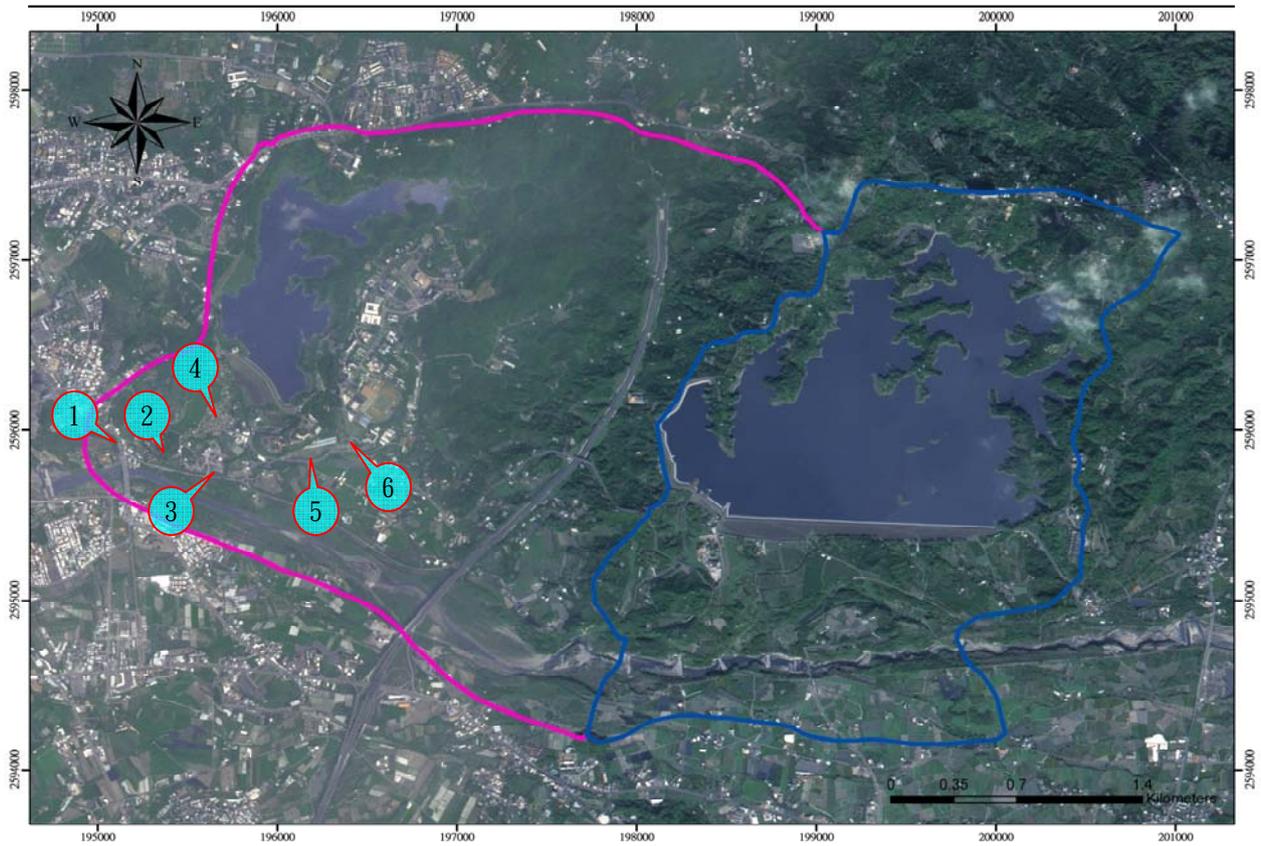
路基流失，路面破損

(7)仁義潭周邊坑溝

鄉公所與自來水公司歷來於仁義潭水庫周邊的坑溝進行整治，但是部份工程可能受限於經費問題，未進行整體規劃，造成前後期工程無法順利銜接，以致於工程效果大打折扣。坑溝的刷深、擴大造成二岸的農田流失，土砂流入仁義潭水庫中。

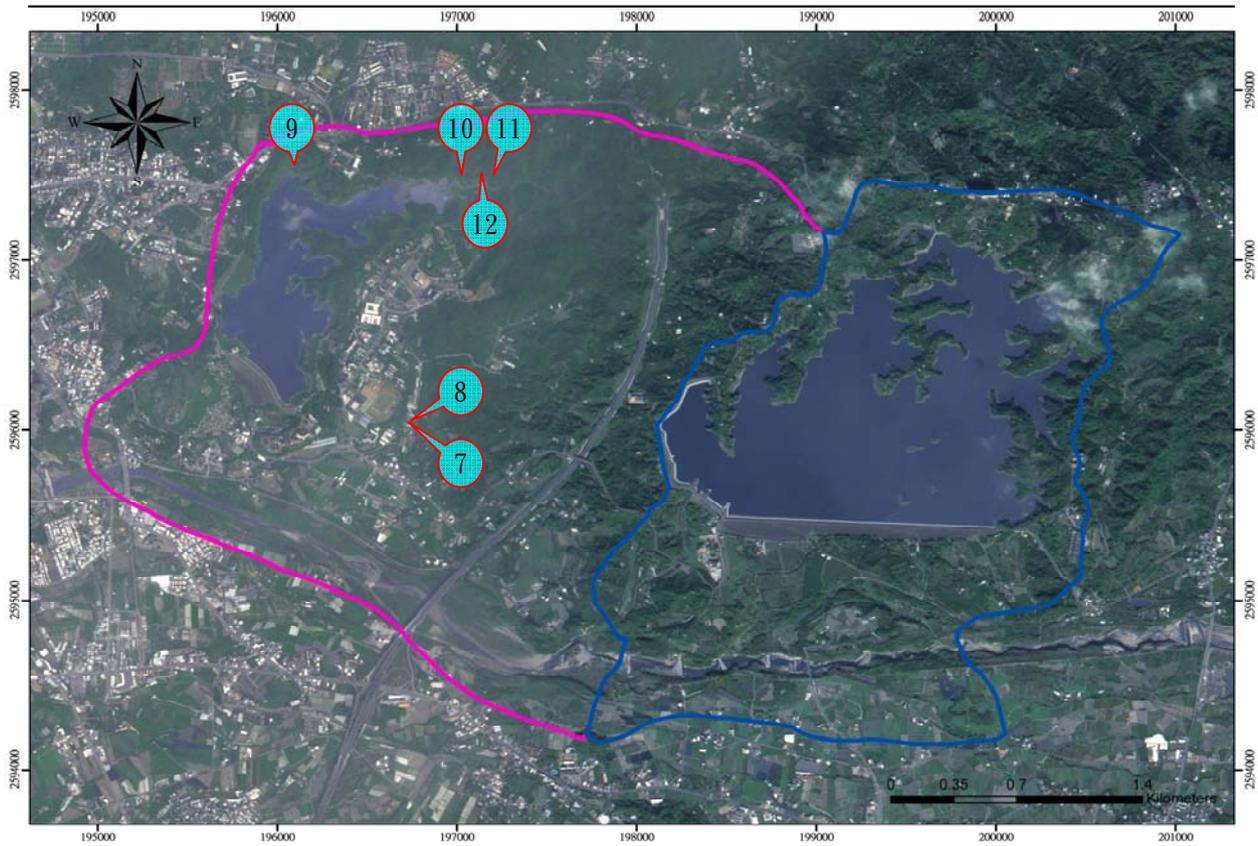


坑溝上游為自來水公司整治，下游為鄉公所整治，中間約 150m 未銜接



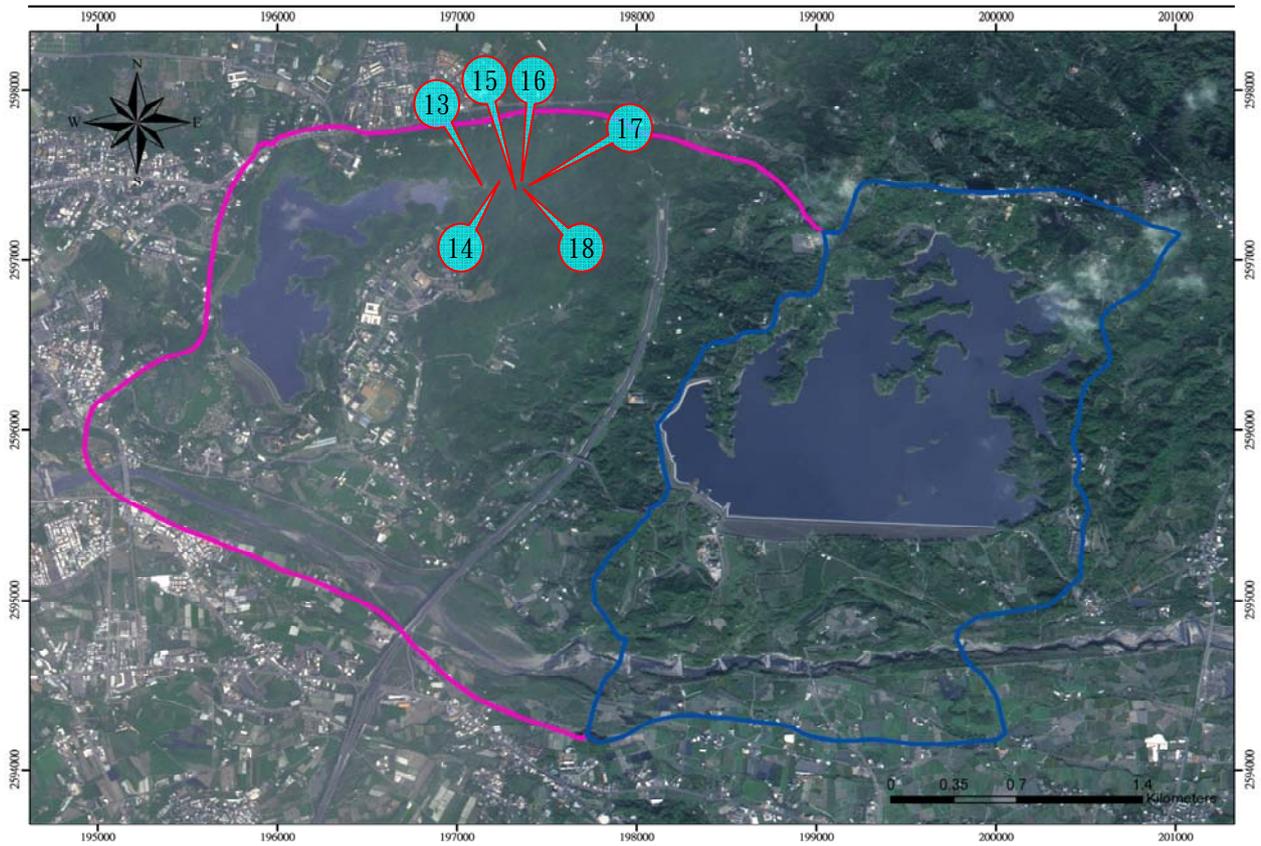
| | | | | | |
|---|--|--|---|--|---|
| 1 | | X=195030 Y=2595776 計畫區內八掌溪流域，河道兩岸現況良好。 | 2 | | X=195343 Y=2595786 計畫區內鹿寮排水與八掌溪匯流處河岸淘刷。 |
| 3 | | X=195591 Y=2595712 排水溝現況良好。 | 4 | | X=195837 Y=2595967 兩側護岸老舊。 |
| 5 | | X=196151 Y=2595803 護岸基礎淘刷。 | 6 | | X=196373 Y=2595863 河道淤積。 |

圖 3.12 野溪現況位置及照片圖(一)



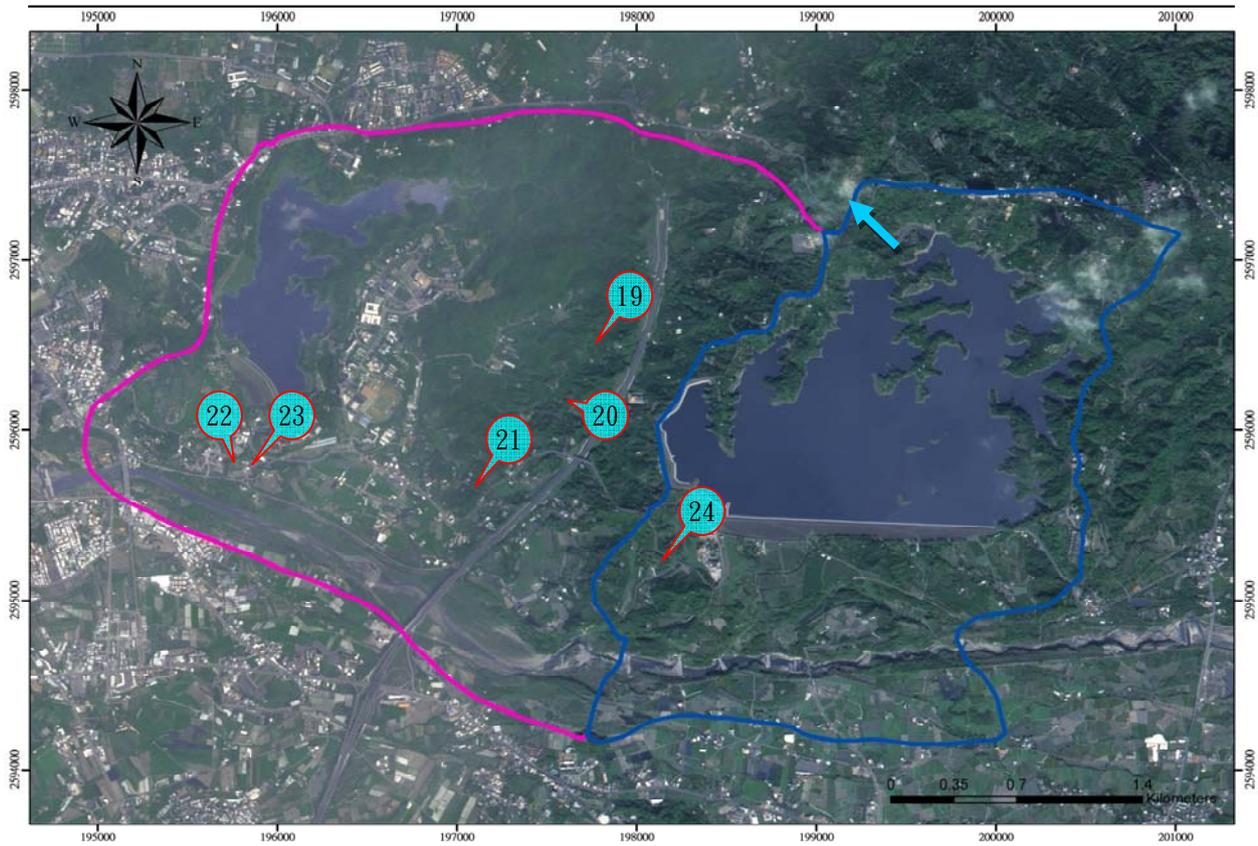
| | | | | | |
|----|--|-----------------------|----|--|------------------------------|
| 7 | | X=196784 Y=2595942 | 8 | | X=196784 Y=2596005 |
| | | 農畜場旁 野溪工程 現況。 | | | 農畜場旁 野溪工程 上游未施 作河岸。 |
| 9 | | X=196085 Y=2597644 | 10 | | X=197143 Y=2597443 |
| | | 野溪兩側 植生良 好。 | | | 蘭潭水庫 進水口處 漂浮雜 物。 |
| 11 | | X=197254 Y=2597438 | 12 | | X=197299 Y=2597437 |
| | | 渠底堆積 土砂及落 葉。 | | | 河岸裸 露。 |

圖 3.13 野溪現況位置及照片圖(二)



| | | | | | |
|----|---|-------------------------|----|--|-----------------------|
| 13 |  | X=197380 Y=2597441 | 14 |  | X=197436 Y=2597441 |
| | | 兩岸植生良好，渠底土砂堆積。 | | | 兩岸有崩落情形，渠底土砂堆積。 |
| 15 |  | X=197503 Y=2597399 | 16 |  | X=197534 Y=2597399 |
| | | 護岸結束處流速驟減，河幅變寬；凹岸有沖刷情形。 | | | 保護輸水管之混凝土毀損，導致輸水管外露。 |
| 17 |  | X=197629 Y=2597320 | 18 |  | X=197598 Y=2597289 |
| | | 登山客自行建造之休息處，兩側各有一沖蝕溝。 | | | 沖蝕溝有加深加大之跡象。 |

圖 3.14 野溪現況位置及照片圖(三)



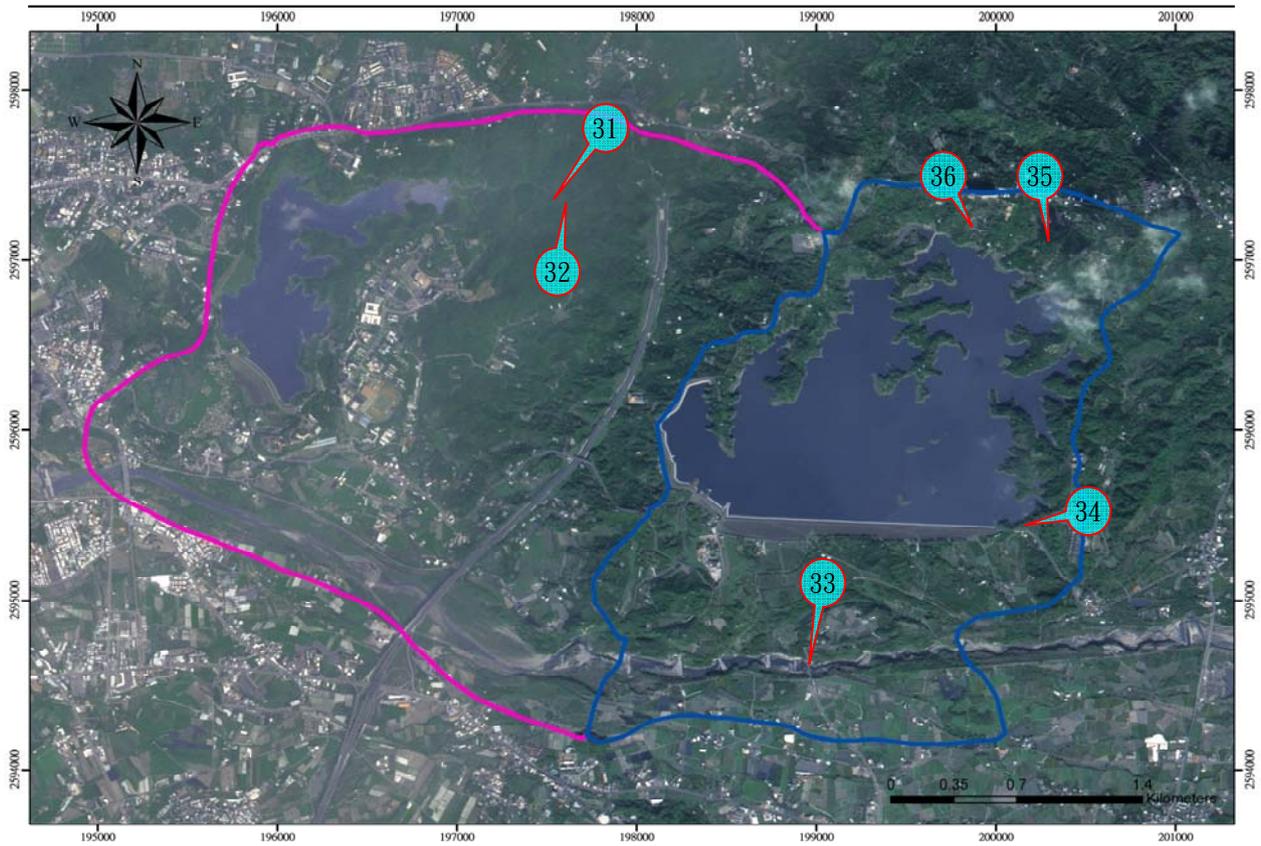
| | | | | | |
|----|--|-----------------------|----|--|-----------------------|
| 19 | | X=197652 Y=2596296 | 20 | | X=197621 Y=2596123 |
| | | 既有護岸破損，道路路基流失，有下陷的情況。 | | | 排水涵管破裂，下方的消能設施亦損壞。 |
| 21 | | X=197137 Y=2595592 | 22 | | X=195862 Y=2595732 |
| | | 道路旁排水溝淤塞。 | | | 下游固床工密集施作，間格約 5m。 |
| 23 | | X=195862 Y=2595732 | 24 | | X=198272 Y=2595311 |
| | | 支流河道淤積現況。 | | | 仁義潭水庫溢洪道現況良好。 |

圖 3.15 野溪現況位置及照片圖(四)



| | | | | | |
|----|---|-------------------------|----|--|---------------------------|
| 25 |  | X=197695 Y=2596391 | 26 |  | X=197897 Y=2596486 |
| | | 右側護岸淘空, 左岸護岸崩壞。 | | | 右側護岸淘空, 左岸護岸崩壞, 造成農地流失。 |
| 27 |  | X=198121 Y=2596522 | 28 |  | X=197894 Y=2596442 |
| | | 左岸已施作多孔隙護岸, 河道淤積嚴重。 | | | 漿砌卵石固床工破損, 河岸淘刷。 |
| 29 |  | X=200471 Y=2597108 | 30 |  | X=200518 Y=2596988 |
| | | 仁義潭周邊坑溝規劃不詳盡, 造成護岸未能銜接。 | | | 排水溝落差太大且缺乏銷能設施, 造成下方路基流失。 |

圖 3.16 野溪現況位置及照片圖(五)



| | | | | | |
|----|---|-----------------------|----|--|-----------------------|
| 31 |  | X=197646 Y=2597266 | 32 |  | X=197707 Y=2597262 |
| | 沖蝕溝有加深加大之跡象。 | | | 連接仁義潭與蘭潭的暗渠，出口有蝕溝需整治。 | |
| 33 |  | X=198948 Y=2594554 | 34 |  | X=200355 Y=2595605 |
| | 八掌溪河況，二旁護岸損毀。 | | | 仁義潭水庫引流河道現況。 | |
| 35 |  | X=200266 Y=2597124 | 36 |  | X=199954 Y=2597082 |
| | 仁義潭周邊排水溝，上游邊坡有冲刷的情形。 | | | 仁義潭周邊蝕溝向下刷深，造成左岸農田流失。 | |

圖 3.17 野溪現況位置及照片圖(六)

4. 易淹水區域現況調查

國科會防災國家型科技計畫辦公室於 88 年至 92 年間，分析各協助單位所提供之 1,240 筆成果報告，匯整之後提出淹水潛勢區域，其中本計畫集水區多屬於地勢較高之坡地，所以依據淹水潛勢資料顯示，蘭潭及仁義潭水庫集水區內不會造成淹水，但是位於集水區下游之嘉義、太保市等區域會有嚴重的淹水問題。

根據經濟部水利署「易淹水地區水患治理計畫」95 年 5 月提出核定本第五章第五節上游坡地水土保持中，計畫於嘉義縣市實施的重點在於排水系統的整建，參考經濟部水利署網際水利地理資訊系統，大部分排水工程位於河川中下游區域。而計畫中亦提及上游坡地水土保持及原住民族地區治山防洪應一併納入規劃，以發揮整體流域治理功效，並增加編列額外經費約 140 億元。本次調查規劃之計畫區，位於嘉義縣市易淹水區域之八掌溪中上游流域，尚未辦理流域整體治理規劃，為落實流域整體治理及綜合治水原則，應解決計畫區內之水土保持問題。

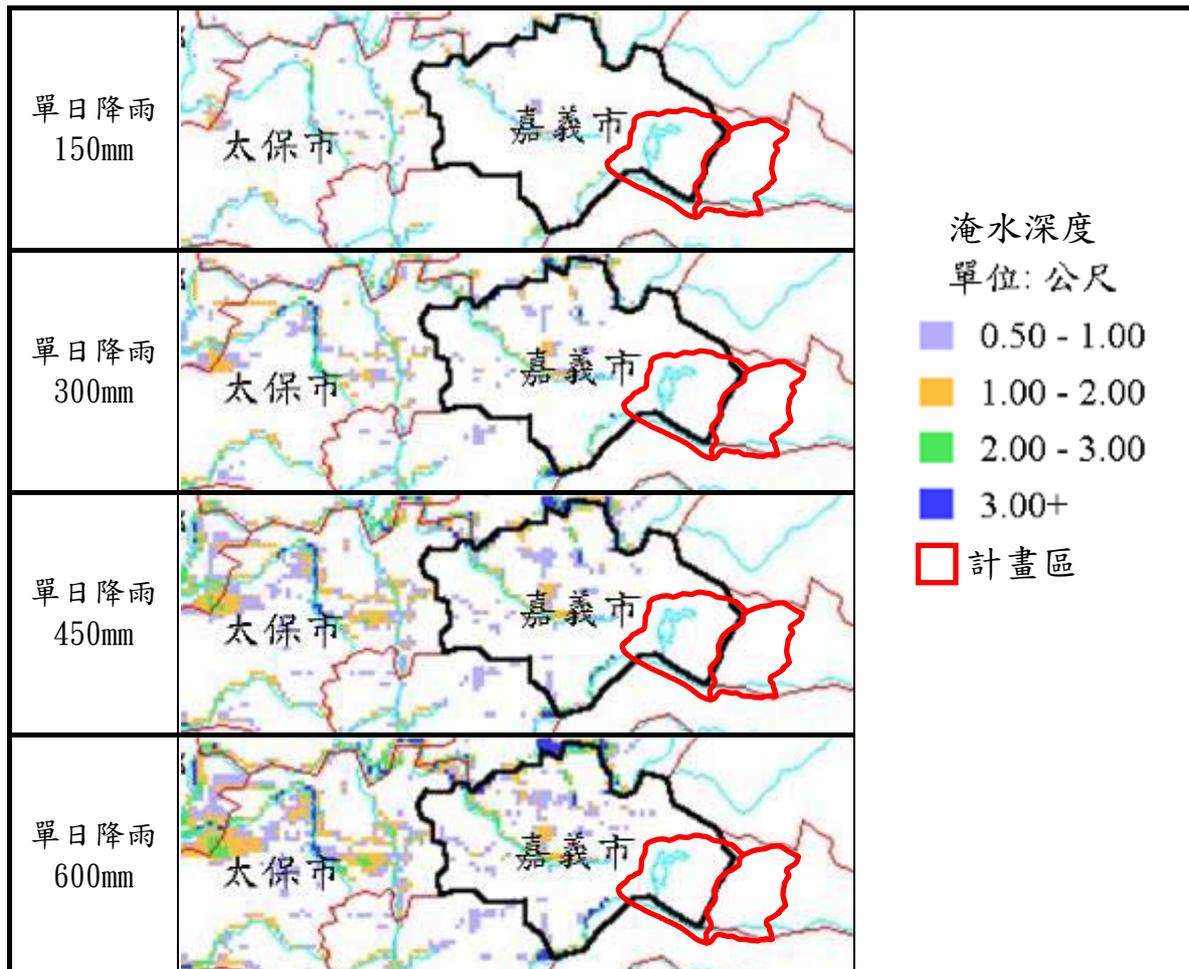


圖 3.18 計畫區淹水潛勢區域模擬圖

5. 水庫周邊水土保持構造物現況調查

蘭潭水庫集水區範圍內，因環湖道路完善，現況調查共有公園、步道、零星私有建築物等。蘭潭水庫有提供觀光遊憩使用，易造成水庫污染源增加。因相關基礎建設具有開發行為，更應該實施植生造林工作，以及加強庫區巡察或提供社區義工清掃街道，以期減少污染。



仁義潭水庫蓄水區以外也多屬私有地，有許多中型建築物林立其中，沿岸區已有成排建築物，鄰房位於邊坡上雖有完善的擋土措施，但排水系統尚不完善，易導致土壤造成沖蝕及崩塌，故應加強邊坡排水系統防護。



蘭潭水庫集水區內野溪護岸、固床工等構造物老舊，部分已破損造成該河段的災害。位於野溪下游接近八掌溪入流口的河段固床工密集施作，造成河道的淤積，而上游未施作固床工的河段土砂流失，造成基底淘空。

6. 保全對象分布現況調查

蘭潭水庫集水區分布嘉義市鹿寮里、長竹里及短竹里，鄰近區域之人口分佈大部分集中於集水區現有之道路旁，成為零星分散的點狀集居聚落，主要沿 159 甲縣道、崇仁護專鄰近及東北角一帶，此外，居民位於 159 甲線道有住家從事日用品買賣之商業行為，主壩下游及溢洪道間之居民從事觀光花園及鱷魚養殖之行業，其餘則為果樹、香蕉等作物，保全對象為 3,458 戶，共計 7,564 人。

仁義潭水庫集水區範圍分布嘉義縣番路鄉內甕村及江西村，番路鄉經濟活動以農業為主，由於氣候溫和、土壤特殊及水質好，山坡地開墾為茶葉區，丘陵地及平原地種植好吃且有機的蔬果類。蔬菜類有佛手菜、高麗菜、竹筍、薑等，水果類有甜脆可口的水柿、甜柿、紅柿、柑橘、柳丁、葡萄柚、西施柚、木谷及龍眼等經濟性農作物而遠近聞名。保全對象為 632 戶，共計 1,866 人。

7. 以往災害情形及原因探討

(1) 野溪、坑溝：

部分河道護岸受溪水沖擊損壞，造成兩岸的農地流失、路基淘空等問題，雖然嘉義市政府、番路鄉公所及自來水公司陸續投入整治，但是缺乏整體的規劃，使得工程效益未能發揮。

(2) 崩塌地：

94年泰莉颱風在嘉義縣番路鄉內甕村以及江西村5、6鄰等地造成零星崩塌地及土砂下移等災害，惟後續番路鄉公所已積極投入整治，目前整治現況良好。

探究其災害發生之原因多為山坡地多種植檳榔、龍眼及柑橘等作物，且未做好農地排水，致使豪雨來臨時，造成崩塌地等災害出現，後續規劃時須注意坡地排水，並應考量在水庫集水區內減少坡地開發以避免土砂下移至水庫。

3.2 崩塌地問題分析

根據現場調查結果，水庫集水區內大體上植生覆蓋良好，前期調查之崩塌地有 7 處，幾乎完全恢復植生，顯示前期的處理工程已發揮成效。而本次調查所發現之新增崩塌地有 6 處，其中編號 3、5、6 三處崩塌地已經進行整治，但仍有部分缺失，以下將針對各崩塌地進行分析：

1. 新 1 崩塌地

新崩塌地 01 位於崇仁護校下邊坡，出露地層為紅土台地堆積層蓋在和頭崙山層之上，頭崙山層大部分由暗灰色至青灰色泥岩和夾有砂岩和粉砂岩互層的頁岩組成。泥岩及頁岩屬軟弱岩(soft rock)，具膠結不良、破碎、孔隙率高之特性，容易受自然或人為環境影響，使其強度呈現快速弱化之現象。

崇仁護校校區所在的紅土台地堆積層一般頂面較平坦，但周邊突然以陡坡下降至平地，因紅土邊坡內土質含有浸水膨脹軟化與細斜易於擴散流失的缺點，在豪雨或持久性梅雨侵蝕下容易崩滑或潰散。紅土台地受水的沖蝕，易於發育出侵蝕溝，將台地切割成許多小塊，支離破碎的台地就更容易發生邊坡破壞。紅土礫石層下接不易透水之泥岩層或頁岩層，易於在豪雨時滑動。

經調查發現水保局曾於 86 年針對該崩塌地進行「集水區護校周邊崩塌地處理工程」整治，上邊坡擋土牆雖有滲水現象但至今構造物現況良好。坡面有數棵檳榔樹傾倒，但從檳榔樹後續生長的趨勢看出地滑的潛勢已消滅，莖部受負向地性的影響垂直向上生長，顯示崩塌地處理工程發揮穩定坡面土方的效果。



圖 3.19 擋土牆滲水與現況照片



圖 3.20 滑動坡面檳榔樹植生狀況

2. 新 2 崩塌地

位於高速公路旁之山坡地，坡面上種植大量的檳榔樹，因坡度陡且檳榔樹根系淺固土能力不佳，受雨水沖刷而造成淺層的崩塌。目前有部分坡面恢復植生。

3. 新 3 崩塌地

位於仁義潭大壩旁崩塌地，目前坡腳已施作混凝土擋土牆保護，坡面裸露，植生尚未恢復。坡面排水未規劃，水流從擋土牆側翼流出，造成道路與路旁排水溝損壞。

4. 新 4 崩塌地

學府路旁崩塌地坡度約 30 度，為居民新闢農路所造成的破壞。目前坡面裸露，破壞的漿砌卵石擋土牆碎塊與土壤堆置在坡腳。

5. 新 5 崩塌地

位於嘉義大學側門旁崩塌地，面積約 0.3 公頃，目前已進行土石籠袋進行整治，坡面裸露植生尚未恢復。

6. 新 6 崩塌地

嘉義大學內道路旁崩塌地，崩塌的路段缺乏擋土牆施作，未能銜接前後路段的石籠擋土牆，降雨沖刷陡坡，造成坡面崩塌。

3.3 野溪問題探討

仁義潭集水區範圍內由於滿水位淹沒範圍較大，區內僅剩少數坑溝經過道路流入水庫，並無明顯野溪溝型，而蘭潭水庫進水口上游溪流旁現有土路完全被淹沒於水面下，僅東北角尚存少數之自然流路與仁義潭之導水路相接。

映月橋上游河道，目前河岸裸露、蝕溝刷深，細粒土砂在河道淤積嚴重，且部分河段缺乏護岸造成坡腳沖刷，需進行邊坡穩定處理，並與既有的仁義潭引水渠道護岸銜接。為保護水資源永續利用，可以建議自來水公司於主、支流增設整治工程，並在適當地點佈設沉砂工程，避免土砂經取水口流入蘭潭水庫中。

觀光橋河段近八掌溪匯流口，河道中淤積形成沙丘影響水路，和睦橋河段因為淤積土砂再加上植物生長，使通水斷面減小，河道束縮造成流速增加，造成護岸的基底淘刷情形，建議水利署進行清淤，並於河岸進行保護工程，並且進行護岸修補、基礎加強工程。

畜牧場旁野溪上游未整治河道，因雜林、枯枝落葉淤積於河道，寬度約 3~5m 不等，而下游已整治河段寬度約 8~10m，經水理分析檢算通水斷面，發現排洪量不足，可能造成周邊的災害。

1. 水文分析

計畫區的水文分析採用無因次降雨強度公式推估，因為計畫區屬於離槽水庫，地理位置與嘉義氣象站較為接近，因此採用嘉義氣象站 29 年間統計之平均雨量 1726.1mm，推求相關係數 A、B、C、G、H、I₆₀，並考量安全性與經濟性，分別以 25 與 50 年降雨頻率的分析結果，作為排水溝與溪流設計依據。

表 3.2 無因次降雨強度公式係數表

| A | B | C | G | H | I ₆₀ |
|---------|----|----------|----------|----------|-----------------|
| 25.0129 | 55 | 0.662209 | 0.544777 | 0.309277 | 84.7088 |

$$I_t^r = (G + H \log 50) \frac{A}{(t + B)^c} I_{60}^{25}$$

$$I_t^{50} = 131.60 \text{ mm/hr}$$

$$I_t^{25} = 120.15 \text{ mm/hr}$$

2. 水理檢算

因為本計畫區的集水面積皆小於 1000 公頃，根據水土保持技術規範，採用合理化公式計算。

$$Q_p = \frac{1}{360} C I_t^{50} A$$

式中： Q_p = 洪峰流量(cms)

C = 逕流係數

I_t^{50} = 重現期距 50 年之設計降雨強度

A = 集水區面積(公頃)

集流時間係指逕流自集水區最遠一點到達控制點出水口所需時間，一般為流入時間與流下時間之和。本計畫之 t_c 推估選用較保守之 Rziha 公式計算，其計算式如下：

$$t_c = t_o + t_s$$

式中：

t_c = 集流時間 (min)

t_o = 雨水產生之逕流，由集水區邊界流至河道旁所需的時間 (min)。(坡面逕流的時間)

t_s = 坡面逕流流經河道，由上游至出水口所需時間 (min)。(河道逕流的時間)

逕流係數之估測則參考水土保持技術規範第 26 條規定選擇採用 C=0.6 (丘陵地)。

本計畫區內各橋樑與待整治河段的水理檢算如表 3.3、表 3.4 所示，分布點位請詳圖 3.20。

表 3.3 計畫區計畫洪水量

| 地點 | C | I ₅₀ | A(公頃) | Q ₀ (CMS) | Q _p (CMS) |
|--------|------|-----------------|-------|----------------------|----------------------|
| 畜牧場旁 | 0.60 | 131.60 | 156.2 | 34.26 | 44.54 |
| 觀光橋 | 0.60 | 135.19 | 238.5 | 53.74 | 69.86 |
| 和睦橋 | 0.60 | 140.81 | 205.6 | 48.25 | 62.73 |
| 紅毛埤野溪 | 0.60 | 153.10 | 14.0 | 3.57 | 4.64 |
| 映月橋 | 0.60 | 144.55 | 60.0 | 14.45 | 18.79 |
| 仁義潭畔野溪 | 0.60 | 149.60 | 70.7 | 17.63 | 22.92 |

表 3.4 計畫區排洪斷面檢算

| 地點 | 計劃洪水量 Q _p CMS | 通水斷面 | | | | | | 粗糙 係數 n | 坡度 S % | 流速 V m/sec | 出水高 h m |
|--------|--------------------------------|------|------|-----|----------------|-------|-------|---------------|--------------|------------------|---------------|
| | | 頂寬 | 底寬 | 水位深 | 斷面積 | 濕周P | 水力半徑R | | | | |
| | | m | m | m | m ² | m | m | | | | |
| 畜牧場旁 | 44.54 | 4.8 | 4.0 | 2.0 | 8.8 | 8.08 | 1.09 | 0.035 | 2.0 | 4.277 | 0.8 |
| 觀光橋 | 69.86 | 45.0 | 42.0 | 4.0 | 172.80 | 50.35 | 3.43 | 0.025 | 1.0 | 9.359 | 1.0 |
| 和睦橋 | 62.73 | 9.0 | 9.0 | 2.0 | 18.0 | 13.0 | 1.38 | 0.025 | 1.0 | 4.969 | 1.0 |
| 紅毛埤野溪 | 4.64 | 5.8 | 4.0 | 2.0 | 9.20 | 8.18 | 1.13 | 0.025 | 1.5 | 5.300 | 1.0 |
| 映月橋 | 18.79 | 2.5 | 2.5 | 1.5 | 3.75 | 5.50 | 0.68 | 0.025 | 3 | 5.367 | 1.0 |
| 仁義潭畔野溪 | 22.92 | 2.0 | 2.0 | 1.6 | 3.2 | 5.2 | 0.62 | 0.012 | 3.5 | 11.279 | 0.4 |



圖 3.21 水理檢算位置圖

3.4 道路排水問題探討

1. 蘭潭水庫

- (1)縣 159 甲現況皆鋪設 AC 路面，且道路皆施設良好排水設施。
- (2)環湖道路（市 2 及市 10）：集水區之環湖道路皆屬 AC 路面，大部份皆有擋土牆及排水設施，以往產生多處崩塌，經自來水公司整治後成效良好。道路邊坡未設擋土設施之處，於現場調查時發現有裸露現象，為考量土壤沖蝕及崩落產生之土砂對水庫水質及水資源永續利用之影響，建議嘉義市政府加設擋土牆以保護。另有發現排水溝內有枯枝落葉堆積之情形，應進行清淤，並於排水溝末端入流口處加設攔污柵，以防止植物殘株流入水庫中。
- (3)私設道路：本集水區之私設道路、步道中為 AC 或 PC 路面或泥土路面者，其路況雖無嚴重沖刷，但道路兩側皆無排水設施，將來可能會形成路面沖蝕。私設道路屬泥土路面者因未施以任何排水設施，路面呈現沖蝕現象。

2. 仁義潭水庫

- (1)縣 159 甲現況皆鋪設 AC 路面，且道路皆施設良好排水設施。
- (2)環湖道路（市 10 及縣 127）：集水區之環湖道路皆屬 AC 路面，大部份皆有擋土牆及排水設施。於縣 127 內甕村區段因排水問題造成道路之沉陷及移動問題，建議番路鄉公所改善排水系統及進行道路補強。
- (3)私設道路：本集水區之私設道路為 AC、PC 路面或碎石路面者，其路況，雖無嚴重沖刷，但道路兩側皆無排水設施，將來可能會形成路面沖蝕，設置排水設施。

3.5 土砂來源及產量分析

蘭潭及仁義潭水庫皆為離槽水庫，主要水源乃引取八掌溪，其水源取至仁義潭水庫後，再由仁義潭水庫引水至蘭潭水庫蓄存。因此在土砂來源調查及原因分析部分，經現地調查、資料蒐集並且推估土砂產量顯示，集水區之土砂生產量包括：越域引水經由導水路進入水庫之輸砂量、集水區每年土壤沖蝕量、崩塌地土方量等三大項目，茲分述如下：

1. 越域引水之輸砂量

水源乃引取八掌溪之水源至仁義潭水庫經沈澱後，再由仁義潭水庫引水至蘭潭水庫蓄存；初步以環保署仁義潭水庫水質監測站所測得每季之懸浮固體濃度值乘上每季從仁義潭輸水到蘭潭之平均進水量資料，推測整年仁義潭引水至蘭潭之輸砂量。

根據自來水公司「仁義潭及蘭潭水庫串聯運用要點」，蘭潭水庫以全年每日引用 24 小時，1 月至 3 月、11 月、12 月引 $0.007\text{m}^3/\text{s}$ ，4 月、5 月引 $0.5\text{m}^3/\text{s}$ ，6 月至 9 月引 $25\text{m}^3/\text{s}$ ，10 月引 $10\text{m}^3/\text{s}$ 。

而統計環保署自 1993 年至 2007 年觀測蘭潭水庫測站的懸浮固體平均值為 5.308mg/L ，乘上自仁義潭引入蘭潭的水量，則每年越域引水輸砂量約為 1,555 公噸，若以密度 1.34 估計，約等於 $1,160\text{m}^3/\text{yr}$ 。

仁義潭水庫將參考 93 年經濟部水利署「仁義潭水庫集水區整體治理規劃」，得知利用八掌溪觸口水文站實測含砂量與瞬時流量回歸所得之回歸式，可知仁義潭水庫從八掌溪取水的懸浮泥砂量，假設懸浮之泥砂均被取入水庫中，則仁義潭水庫從八掌溪平均每年約含 60,734 公噸懸浮泥砂。若以密度 1.34 估計，約等於 $50,000\text{m}^3/\text{yr}$ 。

2. 土壤沖蝕量

土壤沖蝕量包括地表土壤沖蝕量及崩塌地土壤沖蝕量。地表土壤沖蝕量依據水土保持技術規範所規定之通用土壤流失公式(USLE)加以估算，作為治理優先順序之依據。水土保持技術規範(2004 年 9 月)第 35 條規定，山坡地土壤流失量之估算，得採用通用土壤流失公式(Universal soil Loss Equation, USLE)。

參照蘭潭水庫前期規劃報告及本次現地調查之崩塌地進行水庫集水區崩塌量之推估，採用水保技術規範之土壤沖蝕公式，覆蓋及管理因子裸露地以 1 計，部分植生以 0.1~0.5 計，水土保持處理因子若無水土保持處理以 1 計，推估出蘭潭集水區內地表土壤沖蝕量約為 $8,730\text{m}^3/\text{yr}$ ，崩塌地年土壤沖蝕量約 118m^3 ，合計蘭潭集水區沖蝕量約 $8,848\text{m}^3/\text{yr}$ ；另仁義潭水庫集水區則參考 93 年經濟部水利署「仁義潭水庫集水區整體治理規劃」中得知，土壤沖蝕量推估約 $130,000\text{m}^3/\text{yr}$ 。

3. 崩塌地土方量

本次現勘所查得知崩塌地面積共約為 4,200m²，大部分位於蘭潭水庫集水區，部份已進行整治，而植生尚未恢復，概估崩塌量約為 2100 m³，另仁義潭部份經調查僅發現崩塌地一處，面積約 200m²，概估崩塌量約為 100m³。

4. 水庫淤沙量分析

表 3.5 為蘭潭水庫年平均入庫土砂量與淤積測量成果之比較成果，蘭潭水庫入庫土砂量應以土壤沖蝕量及崩塌土方量為主，而仁義潭水庫入庫土砂量則以引水輸砂量以及區內之土壤沖蝕量為主，兩座水庫區內之土壤沖蝕量仍佔一定比例，故確實做好集水區水土保持及治理，應可確實減少蘭潭及仁義潭水庫相當程度之土砂淤積量，另外亦可減少隨土砂進入水庫之污染物，進而改善水質。

表 3.5 蘭潭及仁義潭水庫年平均入庫土砂量

| 水庫別 | 入庫土砂量 | | | | 合計(m ³) |
|-------|------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------|
| | 引水輸砂量(m ³) | 土壤沖蝕量 | | 崩塌地土方量(m ³) | |
| | | 地表土壤沖蝕量(m ³) | 崩塌地土壤沖蝕量(m ³) | | |
| 蘭潭水庫 | 1,160 | 8,848 | | 2,100 | 12,108 |
| 仁義潭水庫 | 50,000 | 130,000 | | 100 | 180,100 |

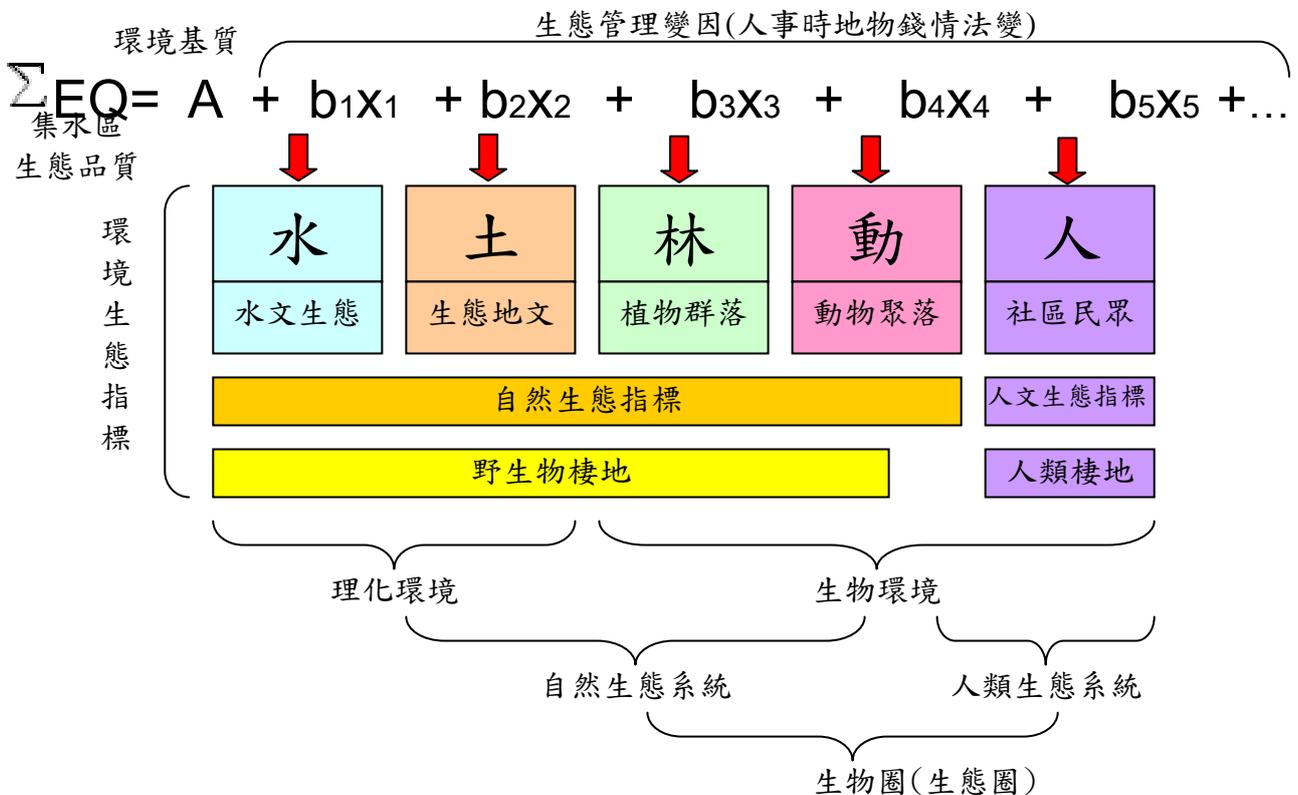
第四章 水土保持之處理與維護需要性

4.1 保育治理對策

1. 生態保育對策研訂

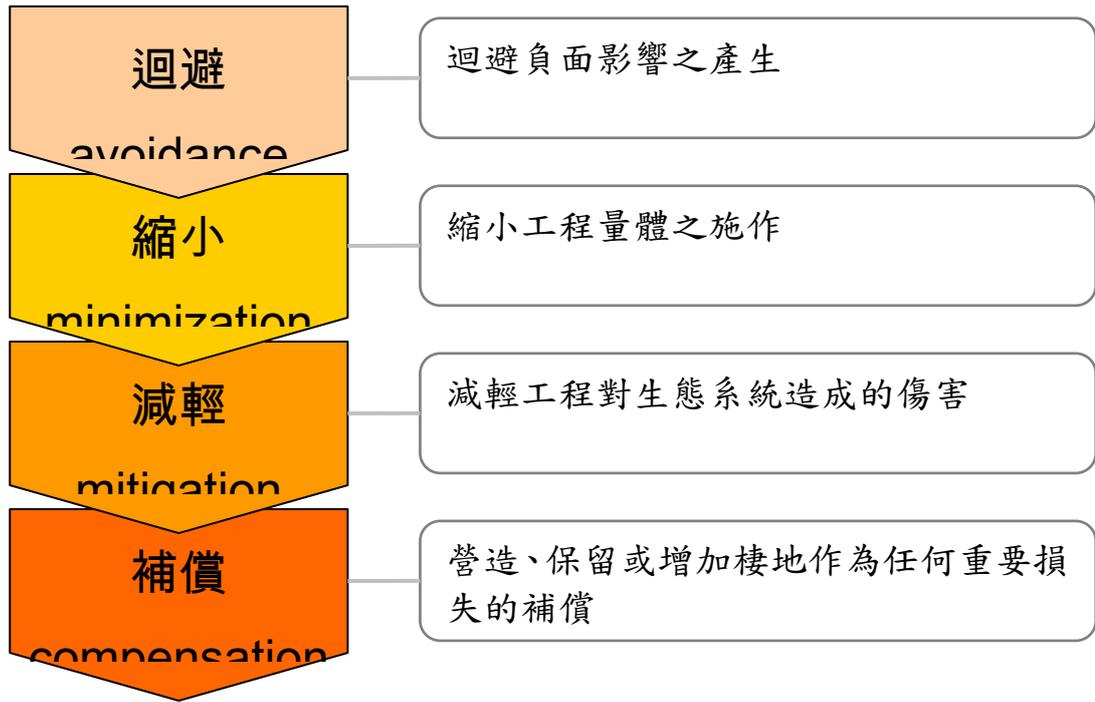
參考「石門水庫上游集水區保育治理之生態保育措施評估(第一年)」，研擬本計畫區之生態保育對策。蘭潭及仁義潭水庫雖然擁有豐富的生態資源，然而長期以來各項公共建設、公私有地之開發及休憩產業的發展過程中，並無整體集水區生態保育機制之融入，導致集水區內各項生態調查工作、保育措施與策略皆各自獨立，並欠缺橫向與縱向之整合。分散的生態調查及不一致的保育對策造成許多人物力的浪費。此外，生態保育工作具有不可回復性，不一致的保育步調和策略，將直接影響到整體之保育成效。

因此建立蘭潭及仁義潭整體的保育機制、架構及保育策略有其必要性。本計畫依據水保局於治理計畫之業務職掌範圍，提出具體之集水區生態保育措施。由於集水區的保育理念與目標，隨著時代背景之需求而有所不同，綜合水、土、林各方面做整體有效之生態管理，包含水土關聯的棲地生態概念、水土生態保育觀念以及水土生態管理理念等新思維來進行生態保育對策研擬。



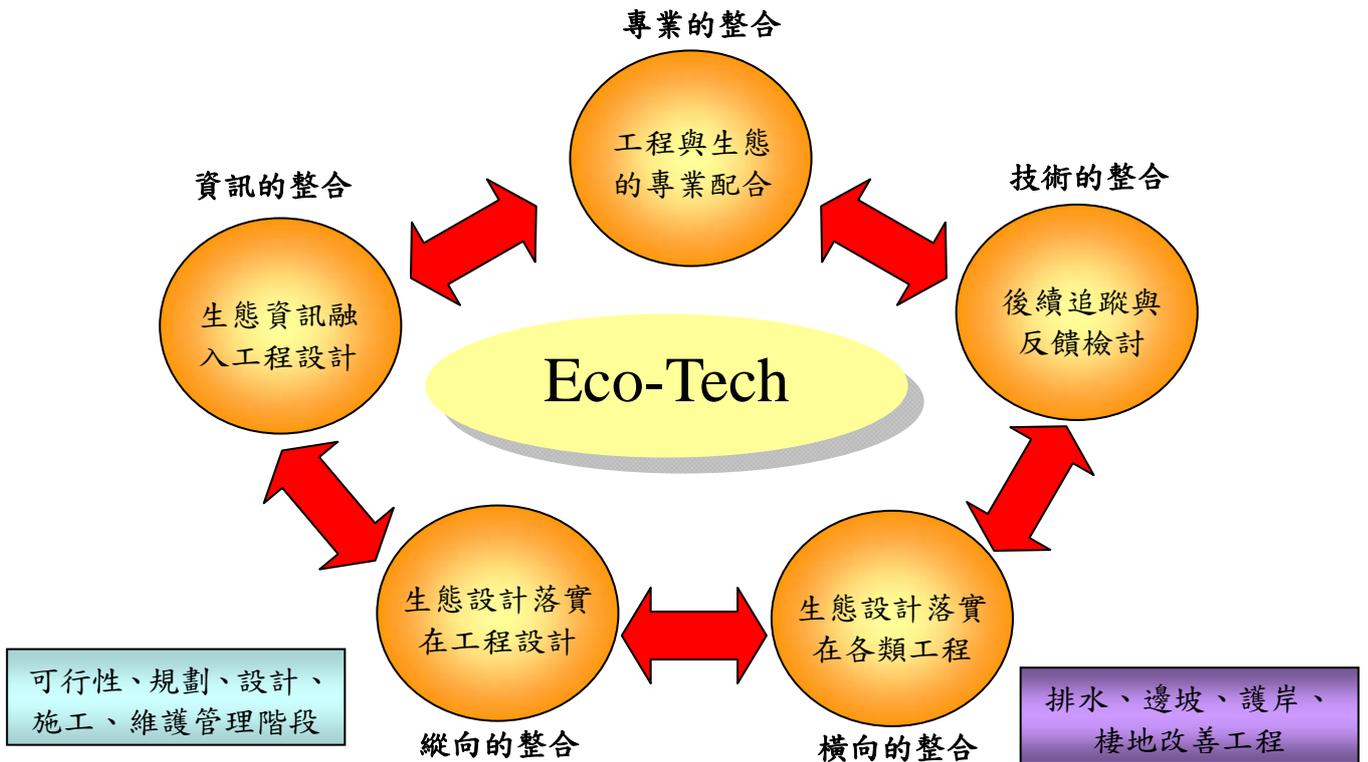
資料來源：集水區水土生態保育的新思維，汪敬銘(2006a)

圖 4.1 集水區生態保育新思維



資料來源：行政院公共工程委員會(2006)

圖 4.2 生態工程思維順序



資料來源：行政院公共工程委員會(2006)

圖 4.3 生態與工程整合圖

2. 工程措施之環境生態維護目標

工程措施將應用生態工法原則施作，最終目標在期使工作之工程構造物於發揮防災功能外，也對河川野溪之生態衝擊降到最小，以及對河溪水流之流量、河床沖淤平衡、環境外觀等影響最小，同時大量創造動物棲地及植物生長所須之多樣性生活空間。

本集水區工程構造物應用生態工法為整治目標，參考日本堀內(2001)於民國 90 年 8 月中日奧防砂工程研討會所發表，生態工法整治目標課題，分述如下：

(1) 協助生物自然復育

由於山崩等土砂災害發生，原先之生態結構無法於短時間內自然復原時，為盡可能縮短生物迴游遷徙回原生育地之時間，應依新地形或水域狀況，考量周邊環境上下游集水區生態及景觀之連續性，設計適合生物遷徙之防災構造物。如考量減低河道輸砂量而興建攔砂壩必須設置不會淤積之魚道，或考量切口壩便利生物遷徙；考量水生生物遷徙而減低固床工落差，減低河川廊道阻礙；護岸利用緩坡、多孔性材質以提供生物進入及藏匿，以躲避獵食者。

(2) 營造生物自然棲地

為避免颱風暴雨期間土砂大量崩塌衝擊流入河道，使水生動、植物受侵襲而受傷或甚至死亡。因此考量興建防砂設施必須保留排砂底孔，使防砂設施上游保留固定深度之深潭，作為土砂洪水之緩衝區，以利生物暫時棲身藏匿，防砂設施必須保留排水以釋放河川生態基流量，維護下游河道生態。護岸設計保留原溪流線形，避免渠道化，河段斷面較寬處流速較緩以利生物棲息。

因計畫區離槽水庫之特性，建議自來水公司在引水口設置閘門，在颱風暴雨期間關閉，避免土砂、懸浮值濁度上升危害水庫內棲息之物種。

(3) 災後棲地重建

需進行溪流整治之地區，依其施工前地區特性之變化及演替情形，以及依生態系與景觀之實況，儘可能採用當地現有之石材、木料等，並以原生植物為主要植生資材。所設計有助於自然復育能力之構造物，其設計重點應注意河畔林之保存及復育、確保濱水區形成適合生物棲息之多孔質護岸。

3. 蘭潭及仁義潭集水區近、中、長期三階段生態復育對策

| 期程 | 問題 | 策略 | 計畫 |
|------|-----------------|---|--|
| 近程計畫 | 道路興建與拓寬；溪流整治工程。 | 棲地保育：保護自然景觀及野生動物棲息地，避免再進行大規模道路興建與拓寬、相關水利工程的規劃與施工，以利地質穩定。 | 1. 教育宣導(嘉義市政府) 2. 水庫集水區棲地改善計畫(自來水公司) 3. 集水區各溪段護溪計畫(水保局) |
| | 遊憩壓力：蘭潭風景特定區 | 車輛管制可以有效減低對於道路開發的需求，以及人類活動所造成的污染。 | 教育宣導(嘉義市政府) |
| | 物種消失與生物多樣性 | 野生動植物保育科技研究 | 1. 集水區生物物種栽培繁衍研究與執行集水區棲地改善計畫(嘉義大學等學術機關) 2. 集水區各溪段護溪計畫(水保局) 3. 野生動植物生態調查及建立資料庫(農委會自然資源與生態資料庫) 4. 生物多樣性研究(中研院生態多樣性研究中心) |
| 中程計畫 | 農林地開墾 | 棲地的復育：果園與農地以獎勵的方式漸次休耕，栽種原生林木，減低溪流整治的需求，恢復為自然型態的河岸。 | 1. 原生苗木培育計畫(水保局) 2. 保育經營管理計畫(水保局) 3. 教育宣導(嘉義市政府) |
| | 遊憩壓力 | 實施遊客進入管制與封山期。限制每日遊客量，車輛通行數量，並搭配適當健行活動規劃，改變遊客遊憩習慣，導向更接近生態旅遊的層面 | 教育宣導(嘉義市政府) |
| | 物種消失與生物多樣性 | 野生動植物保育科技研究 | 1. 集水區生態更新監測及繁殖生態研究(嘉義大學等學術機關) 2. 珍稀動植物的專案生態調查與保育(嘉義大學等學術機關) 3. 水生生態系長期監測(農委會漁業署) 4. 動物生態之研究與保育計畫(中研院生態多樣性研究中心) 5. 地質風景記事調查研究(中央地質調查所) 6. 蛙類群聚結構與動態之研究(中研院生態多樣性研究中心) 7. 保育經營管理計畫(嘉義市政府) 8. 生態保育護區自然環境調查與監測計畫(嘉義大學等學術機關) |
| 長程計畫 | 永續發展，物種消失與生物多樣性 | 還山於林，野生動植物保育科技研究，永續發展，國際聯繫與合作 | 1. 原生苗木培育計畫(林務局) 2. 生態保育環境教育活動規劃 3. 生態保護區規劃(嘉義市政府) 4. 自然中心生態園規劃設置計畫(嘉義市政府) |

4.2 易淹水區域水患保育治理計畫

1. 計畫區淹水潛勢

蒐集、參考國科會防災國家型科技計畫辦公室所模擬之淹水潛勢區域等相關資料，因集水區多屬於地勢較高之坡地，所以依據淹水潛勢模擬成果顯示，蘭潭及仁義潭水庫集水區內不會造成淹水。

2. 保育治理計畫

(1) 加強建立洪水預報、預警系統

加強辦理防汛工作，與中央氣象局、水利署及其他單位的雨量站連動，協助發佈豪雨特報，以提高民眾之警覺，藉以減免水患損失至最低限度。

於颱風季節期間，按經濟部水利署頒訂之「水位雨量加強測報實施要點」之相關規定，與等各氣象、流量觀測站及傳遞工作負責單位互相通報聯繫，以利災害預警應變準備。

表 4.1 八掌溪流流域雨量站、流量站一覽表

| 測站種類 | 站名 | 所屬單位 | 位置 |
|-------|---------|---------|-----------------|
| 自動氣象站 | 奮起湖 | 中央氣象局 | 嘉義縣竹崎鄉 |
| | 石磐龍 | 中央氣象局 | 嘉義縣竹崎鄉 |
| | 大湖 | 中央氣象局 | 嘉義縣番路鄉 |
| | 瀨頭 | 中央氣象局 | 嘉義縣阿里山鄉 |
| | 龍美 | 中央氣象局 | 嘉義縣番路鄉 |
| | 頭凍 | 中央氣象局 | 嘉義縣 阿里山公路 23K 處 |
| 氣象站 | 嘉義 | 中央氣象局 | 嘉義市 |
| 專用氣象站 | 嘉義 | 嘉南農田水利會 | 嘉義市 |
| | 牛埔子農 | 臺灣糖業公司 | 嘉義縣番路鄉 |
| | 公館農場 | 臺灣糖業公司 | 嘉義縣中埔鄉 |
| 雨量站 | 大湖山 | 水利署 | 嘉義縣番路鄉大湖村 |
| | 小公田(2) | 水利署 | 嘉義縣番路鄉公興村 |
| | 龍美 | 水利署 | 嘉義縣番路鄉公興村 |
| 流量站 | 觸口 | 水利署 | 嘉義縣番路鄉觸口大橋 |
| | 五虎寮橋 | 水利署 | 嘉義縣中埔鄉社口村 |
| | 吳鳳橋 | 水利署 | 嘉義縣番路鄉新福村 |
| | 常盤橋 | 水利署 | 嘉義縣水上鄉忠和村 |
| | 義竹(厚生橋) | 水利署 | 嘉義縣義竹鄉 |

(2)加強治水規劃及執行

由水土保持局配合嘉義縣市工務局按實際情況分期分區編列預算辦理整治工程，並因地制宜採下列方式處理：

- A. 蝕溝控制：蝕溝方式處理，以達成鞏固蝕底層，保護崩坍基腳，以利制止沖蝕，分別採用固床工程、安全排水溝、打樁編冊等方式處理。
- B. 潛壩：為穩定野溪河床，消除亂流淘刷現象，分段依合理距離，選擇適當壩址，有系列潛壩，其構造需具有透水性及永久性。
- C. 整流工程：凡易發生災害之野溪下游及匯合口整流工程，以安全導引洪水、維護河岸，保護河床為主。

(3)加強辦理治山、防洪、河川治理：

- A. 以植生配合工程方法處理，防止崩坍之再擴張，並恢復綠化覆蓋為目的。
- B. 針對集水區內陡坡竹林及部分茶園、果園等容易妨礙水土保持工作之業者，特別注意勸導，並加強耕作方式的水土保持之處理。
- C. 配合水利署規劃之八掌溪治理計畫，訂定合理斷面，堤防線按計畫逐年興建整修並加強管理，並依據河川流經地區土地使用與發展情形，依序由下而上並對易造成人民生命財產危害之地區先予整治，訂定分期、分段、分年整治計畫，循序完成。

(3)督導改良林業、加強造林：

配合林務局嘉義林區管理處加強辦理國土保安，積極造林、涵養水源，並積極推廣獎勵民間造林，宣導造林、保林之重要性。

4.3 上游坡地水土保持

蘭潭及仁義潭水庫集水區中屬農業用地的面積分別為 438.56 公頃與 313.08 公頃，分別佔全體面積的 49.82%與 45.44%，計畫區內農地開闢方式多為依山坡種植，對於坡面排水較為嚴苛，加上部分區內土層為結構鬆散之崩積土，排水若未適當處理則會引發擴大沖蝕溝等災害。

可以編列經費宣導政府法令，要求農民應配合設置相關農地水土保持措施，如截水溝、排水溝、草溝及 L 型側溝等安全排水措施、農路與用水設施規劃，以及防風定沙、蝕溝治理及農地沉砂池等簡易防災措施，確保農地地表穩定及減少土壤流失。

針對區內休耕及荒蕪的農地，可以利用簡易工程措施來加強農地水土保持，減少不必要的農地設施、降低對環境造成的影響衝擊，並有效防止耕地土壤沖蝕，維護土地生產力以維繫其永續利用。草類、林木或枯枝落葉等殘株都是適合的材料，栽植覆蓋於裸露地表上，以保護土壤避免受雨滴打擊或逕流沖蝕，減緩土壤風化程度以及土壤細顆粒產生，並由此等植生材料提供有機質，以改良土壤物理性質，使土壤具有良好滲透性與含水能力，充分達到涵養水源功能與防止土壤流失的效果。

嘉義為台灣主要檳榔栽植區域之一，蘭潭水庫集水區內有檳榔園 114.43 公頃，佔全區 13%，而仁義潭水庫集水區內檳榔園 57.21 公頃，佔全區 8.3%。根據研究

- (1) 新植檳榔園土壤流失量比容許土壤流失量大。
- (2) 檳榔園之地表逕流比土壤流失問題嚴重。
- (3) 成齡檳榔園之土壤入滲率僅為闊葉林地的 1/8。
- (4) 檳榔單層樹冠之覆蓋率僅 58 至 75%間，樹冠高且淨空大，土壤有機質分解快，致對地方衰退影響大。加以檳榔屬淺性輻射根，無明顯主根，根系範圍小，保土固土能力差。

計畫區內常見檳榔種植於陡坡上，且坡面綠覆率又偏低，豪雨時常造成崩塌。配合行政院農委會於 97 年 1 月 8 日發布的「檳榔園廢園、轉作作業規範」，應結合地方政府與居民代表進行宣導相關措施，提升居民廢耕檳榔轉作其他作物的意願。

4.4 土砂災害防治

本區之地質岩層構造以泥岩、頁岩等易破碎岩層，目前土石堆積在溪床與兩岸，常經由一次暴雨，將礫石堆積層輸送往下游，產生較大規模之輸砂行為。考量計畫區內流入水庫與八掌溪主流之野溪，在規劃目的上之差異性，設計的工法亦有所不同。

映月橋上游河道兩岸邊坡沖蝕，為避免土砂直接流入水庫，可以建議自來水公司於裸露邊坡進行植生復育，考量水位之變動，可以採用區內的濕生草本植物火炭母草、蓼等。兩岸蝕溝的整治可以採用土石籠袋工法，避免蝕溝沖蝕擴大。另外可以在映月橋蘭潭水庫入流口處設計沉砂池，將含砂原水沉澱後再引水庫蓄存，可減少進入水庫的土砂含量。

經調查可以發現土壤沖蝕為計畫區內主要的土砂來源，而區域內並無大規模崩塌，多為人為因素造成之裸露地，如檳榔園、果園內部除草、施工工地以及嘉義大學內之疊球場等，可以針對果園部份進行植生復育或是敷蓋裸露地等宣導或補助工作，加強當地民眾及土地所有者對水土保持之概念，嘉義大學部份則可另行發文至相關單位建議其改善，避免降雨逕流直接造成土壤的沖蝕，並且加強水庫周圍植生綠帶，攔阻逕流、土砂直接流入庫區。

裸露地亦為計畫區內主要的土砂來源之一，除了已恢復植生、基岩出露、農地使用或已經進行處理之區域外，其於裸露地應積極處理。計畫區水庫週邊因水位升降造成多處裸露，可以採用第 2.9 節調查之濕生草種進行復育，並搭配導水路之低水護岸設置鞏固邊坡土砂。

4.5 水庫集水區治理保育

1. 棲地環境保育(棲地改善)

近年來由於生態保育意識逐漸擡頭，溪流生態環境保育及復育等問題已被視為生態之重要課題，因此基於復育生態環境之理念，可以針對計畫區內之人工化渠道進行溪流生態環境營造，以人為手法恢復或營造自然生態環境，建置魚類覓食、棲息及避難的空間，創造富自然性的溪流，目前擬定的處理方式如下所述：

(1) 棲地環境保育原則

A. 多樣化之棲地環境

溪流應儘量保有多樣棲地環境，如深潭、淺灘交互變化等；人工渠道使生物棲地環境單一化，物種及數量無法發展，可於適當河段施做非渠道化設計（無溢堤之虞者），營造棲地環境。

據現場調查可知，計畫區因人為開發及多以混凝土構造物施設工程，造成流況單調，僅發現少量魚類分佈，下游則因規則的人工渠道不利魚類生存，可以利用溪床拋石工改善。

B. 維護生態系

除了水域生態之外，應兼顧陸域生態環境等周邊設施，如種植橋木灌木等多樣性植物，提供鳥類或其它種類之食物來源及棲息地，使其生態系臻於完備。

C. 棲地設施應因地制宜

棲地改善或復育設施，應與現地狀況配合，施工前應深入瞭解現地環境，適時修正。施作生態棲地改善設施前，應做生態調查計畫，以符合所需。

(2) 棲地改善及復育步驟

A. 生態棲地環境基本資料與瞭解

可以對河川區域之生態環境建立長期監測計畫、建立資料庫，並對時間與空間之演替提出具體改善計畫。

B. 選擇試辦河段

棲地改善或復育工法，可選擇敏感度較低之區域或河段進行試辦計畫，其試辦結果可作為同一集水分區之依據。

C. 改善或復育成果之後續追蹤檢討

生態環境之改變無法立即呈現，需長期追蹤才能研判其變化，因此生態棲地改善計畫內容應包含後續成果追蹤紀錄。

2. 既有構造物改善

計畫區歷年來整治工程多以防砂、整流為目的，經現地調查後發現部份構造物已磨損破裂，構造物的補強修復工程將納入新規劃的整治工程中，分年分期編列預算執行。既有構造物的改善主要以修復為主，嚴重損壞有結構安全之虞者，打除舊有部分重新施作。

3. 現有護岸綠美化

區內護岸目前多為 RC 護岸，然上游部分河段因自然植生復育，不但在景觀視覺上有很好的效果，對水域生態而言亦有正面助益，整體而言，依據目前計畫區內護岸型式，欲達到美觀及生態之功能，最快速且工程經費最低廉之作法為將既有護岸進行綠美化措施，可利用開花性懸垂性植栽柔化既設護岸，減少混凝土護岸之視覺影響程度。

4. 植栽計畫

計畫區內具有豐富之植物資源，植物族群之種類與數量均甚為豐富，為延續此種優勢，應對於現有之人為破壞區域之植被進行修補，減少土砂災害發生之機會。

植栽的種類可以參考第 2.9 節所調查之樹種，其中相思樹為台灣原生樹種，同時過去亦為丘陵地廣泛栽種的經濟樹種及造林樹種，具有深根性、生長迅速，可發揮網結土壤與防止地表沖蝕功能。亦可採用台灣山桂花或馬櫻丹作為灌木的植栽，增加當地蝶類之食草、蜜源及鳥餌植物數量，進而增加蝶類、鳥類族群之數量、種類，藉以達成生態觀察之目的。

5. 生態維護

結合鄰近社區保育團體、學校及民間公益團體等，針對河川生態包含動植物生態、水域水文教育、環境科學等，推動民衆教育活動，帶動一般

民衆對河川生態產生興趣與瞭解，成爲當地的鄉土教材之一。本次計畫與嘉義社區大學生態工作坊、荒野協會等團體聯繫，並獲得其協助。

此外，應以凝聚社區意識，讓當地人瞭解生態系統對當地集水區之經濟發展有正面之幫助，自然會避免不當開發影響水質。

6. 調查規劃設計階段生態檢核

參考石門水庫集水區保育治理的檢核表，作為規劃設計階段的依據。

| 計畫名稱 | 蘭潭及仁義潭水庫集水區內水土保持需求調查規劃 | | | | | |
|---------------|--|----|---|-----|----|---------|
| | 保全對象 蘭潭及仁義潭水庫集水區 | | | | | |
| 項目 | 檢驗事項 | 查核 | | | 說明 | 備註 |
| | | 是 | 否 | 不需要 | | |
| 計畫開始 | 是否有生態及生態工程相關之專業人員參與其工作團隊 | V | | | | 附錄 5-1 |
| | 是否有將工程對生態的影響考量在內 | V | | | | |
| 書面、訪談資料 蒐集 | 是否蒐集環境背景資料 | | | | | 附錄 5-2 |
| | 是否蒐集土地利用及工程需求資料 | | | | | 附錄 5-3 |
| | 是否蒐集生態調查文獻 | | | | | 附錄 5-4 |
| | 是否對當地保育團體進行訪談，以瞭解計畫範圍及鄰近區域有無重要生物棲地或生態敏感區域 | | | | | 附錄 5-5 |
| 現場勘查 | 是否有熟悉當地生態環境或生態專業的人員參與現勘(如生態學者、保育團體或了解當地環境的當地居民等) | V | | | | 附錄 5-6 |
| 生態敏感區分 析 | 是否經過相關之法令、公告之保護區及生態敏感區範圍 | V | | | | 附錄 5-7 |
| | 是否套繪生態敏感區位 | V | | | | 附錄 5-8 |
| | 是否繪製重要地景系統 | | V | | | |
| 工法研選 | 是否有配合工程施作所增加的生態資料或生態調查計畫是否影響生態敏感區域 | | V | | | 附錄 5-8 |
| | 工程若無法迴避生態敏感區，是否採縮小措施或方案 | V | | | | |
| | 是否迴避生物重要廊道，若無法迴避，是否採縮小措施或方案 | V | | | | |
| | 是否避免棲地破碎效應，若無法迴避，是否採縮小措施或方案 | V | | | | |
| 生態衝擊預測 | 針對工程鄰近之重要生態敏感區，是否進行生態影響預測分析 | V | | | | 附錄 5-9 |
| 報告 | 對影響較大之區域，是否研擬相關之保護對策及其應有之生態調查計畫 | V | | | | 附錄 5-10 |
| | 是否包含檢核表或生態保育說明文件 | V | | | | |

說明：

- 1.於查核欄中填「是」者須填備所列之表格(附表)，或於「說明」處註明如何達到檢驗事項之內容。
- 2.於查核欄中填「否」或「不需要」者請於「說明」欄註明原因。

4.6 野溪環境保育

1. 映月橋上游河道

以目前溪流現況而言，映月橋上游為仁義潭引水至蘭潭的渠道，在接近映月橋的河段無護岸施作，受水位變動的關係，二岸有部分裸露。仁義潭引水隧道出口處的河道目前以細粒料淤積為主，幾乎已將河道淤滿。溪流的旁邊有嘉義市政府規劃的潭畔步道，因年久失修，步道排水不良造成泥沙產生亦為溪流淤積的原因之一。

雖然無致災的立即危險性，淤積的河道使水路不暢通，溪水溢流易造成河岸坡面的沖蝕，使更多的泥沙流入河道，且河床泥沙隨著豐水季被溪水沖入蘭潭水庫造成淤積，影響嘉義地區水質增加清淤的成本。故依據現場條件及相關權責單位的工作分工，規劃改善方案。

自來水公司已於今年度排定河道的清淤、維護工程，而嘉義市政府亦編列經費預定於今年度進行潭畔步道的維護工程，應嘉義市政府的請託，水保局可以協助提供相關技術供市政府於規劃潭畔步道工程時參考，並協調市政府與自來水公司的規劃，使水土保持的效益達到最大。



圖 4.4 映月橋上游河道排水系統規畫示意圖

潭畔步道的路面多由細顆粒土壤構成，容易造成沖蝕，步道沿途有許多大小蝕溝，可建議自來水公司採用土石籠袋進行蝕溝的整治，土石

籠袋置於蝕溝口進行土砂的攔阻，使坑溝自然淤積。土石籠袋以使用河道清淤的泥沙作為回填土壤，同時解決棄土問題。

因上游河道二旁的土砂質地細致，設計土石籠袋時可以考慮採用不織布型(Nonwoven)土工織物，其中混有低熔點纖維的土工織物在降低延伸率、表觀開孔徑(AOS)與增加強度時，會有更好的效果。材料的檢驗規範依照美國材料與試驗協會(ASTM)辦理。

可建議自來水公司於映月橋上游設置一系列沉砂池，讓細粒土砂沉積之後再引流進入水庫。沉砂池形式可以分別考慮河道凹岸處與直線段二種不同形式。基本概念為河段斷面擴大使流速減緩後達到土砂自然沉積的效果。沉砂池的材質亦可採用土石籠袋的形式，就地取材且避免重型機具進入。

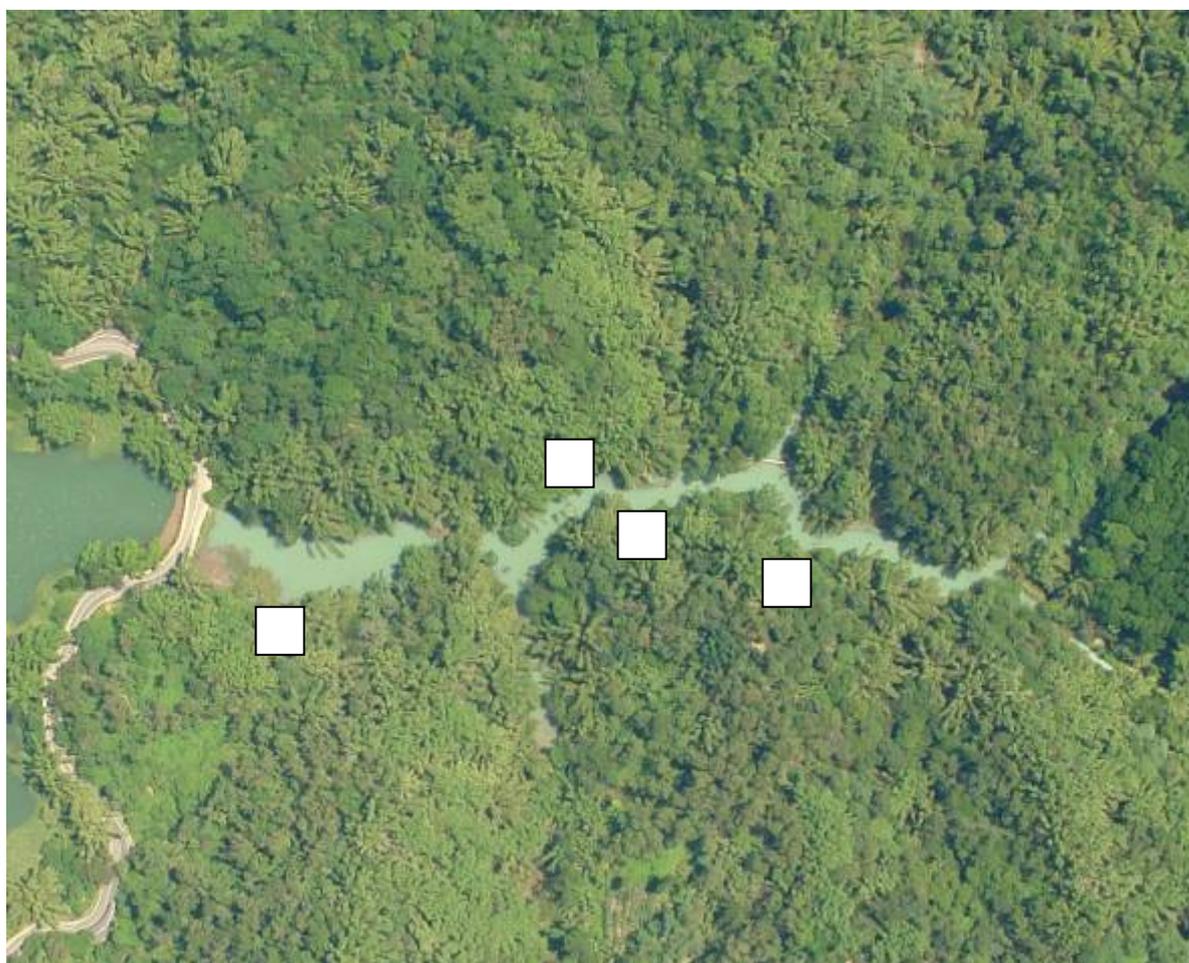


圖 4.5 沉砂池建議施作位置

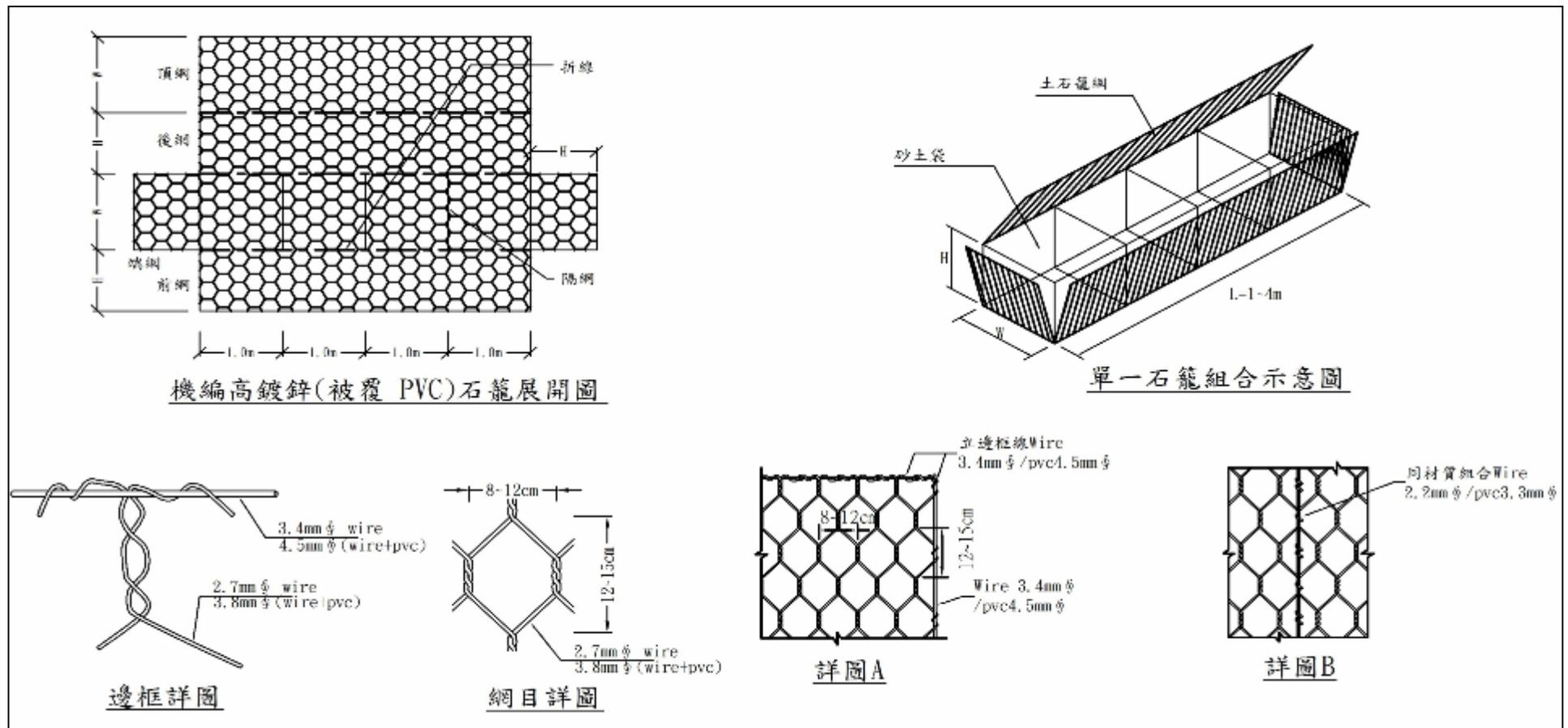


圖 4.6 土石籠袋標準圖

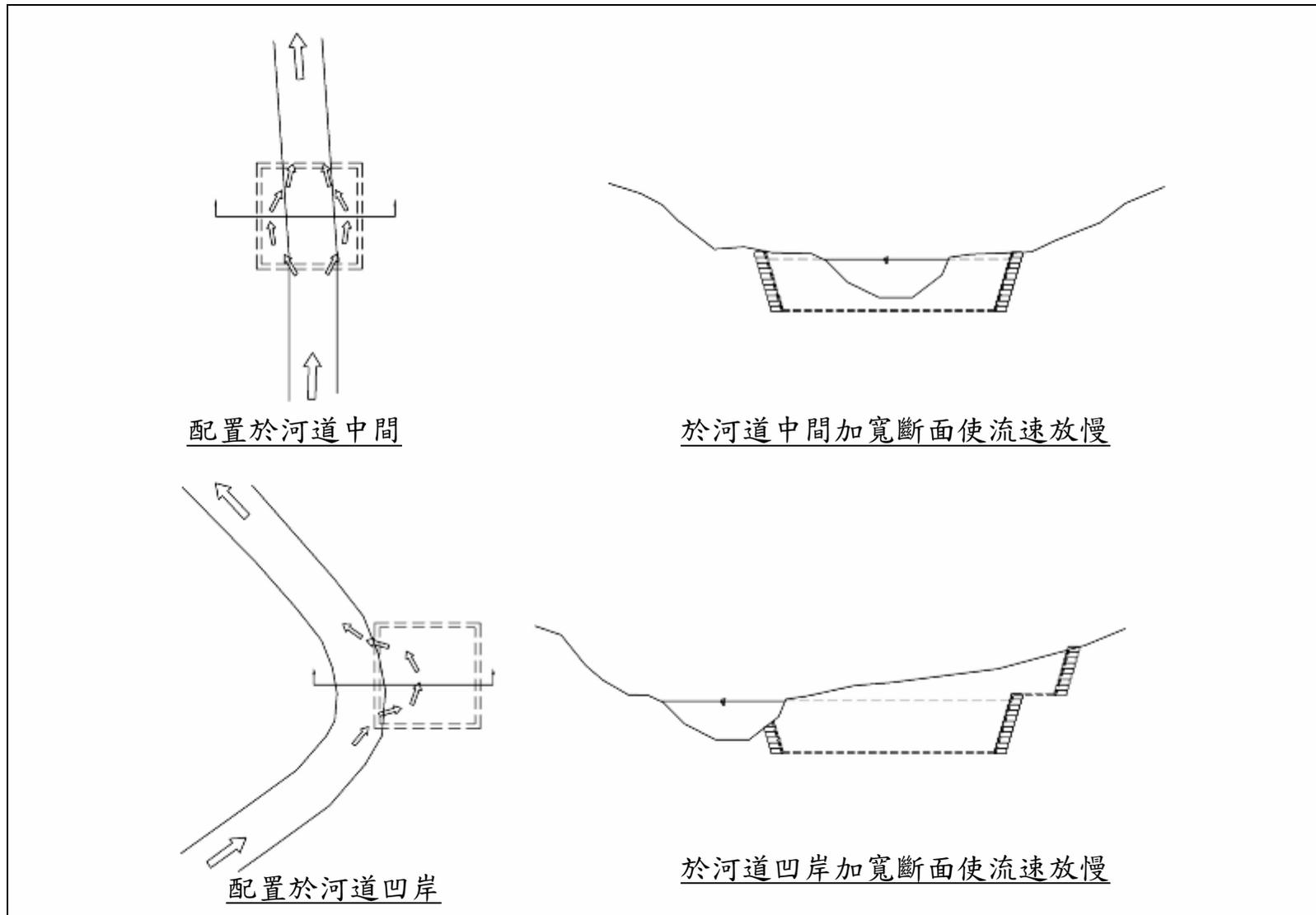


圖 4.7 沉砂池配型式置示意圖

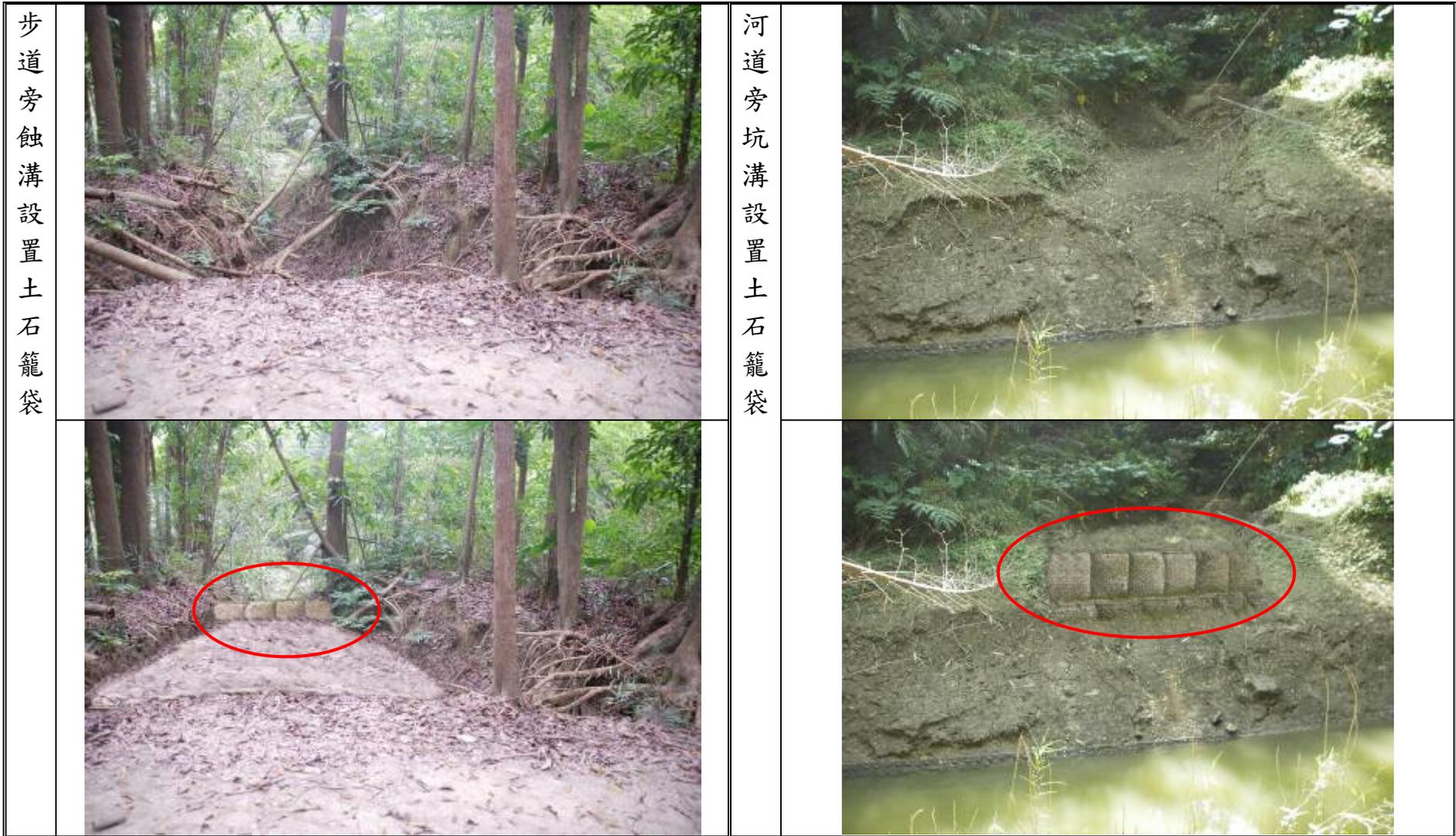


圖 4.8 土石籠袋整治模擬圖

2. 畜牧場旁野溪

野溪兩岸土地，分別屬於嘉義大學與軍方單位，在工程施作之前應協調用地的取得問題，避免侵權的糾紛。

考量工程整體效益的發揮，應於次期工程中重新設計河床坡度，改善排水的狀況。另外針對河道上游段面不足的部份，應重新規劃河道斷面，設計時應兼具延續性與整體性，多使用較生態的功法，讓整治工程的效益發揮最大功效，可用於此河段的改善方案如下：

方案一：

採用生態槽堆疊方式護岸，可減少混凝土的大量使用，並可多元利用生態槽創造出之槽內空間。如回填現場多餘土方，或種植一些如紫花馬纓丹等蔓性植物，以創造較生態之河道環境。

方案二：

採用三明治式砌石護岸，除可避免大量使用混凝土外，尚可於砌塊石間種植一些蔓性植物，如鴨跖草等，以保留自然河岸風貌。

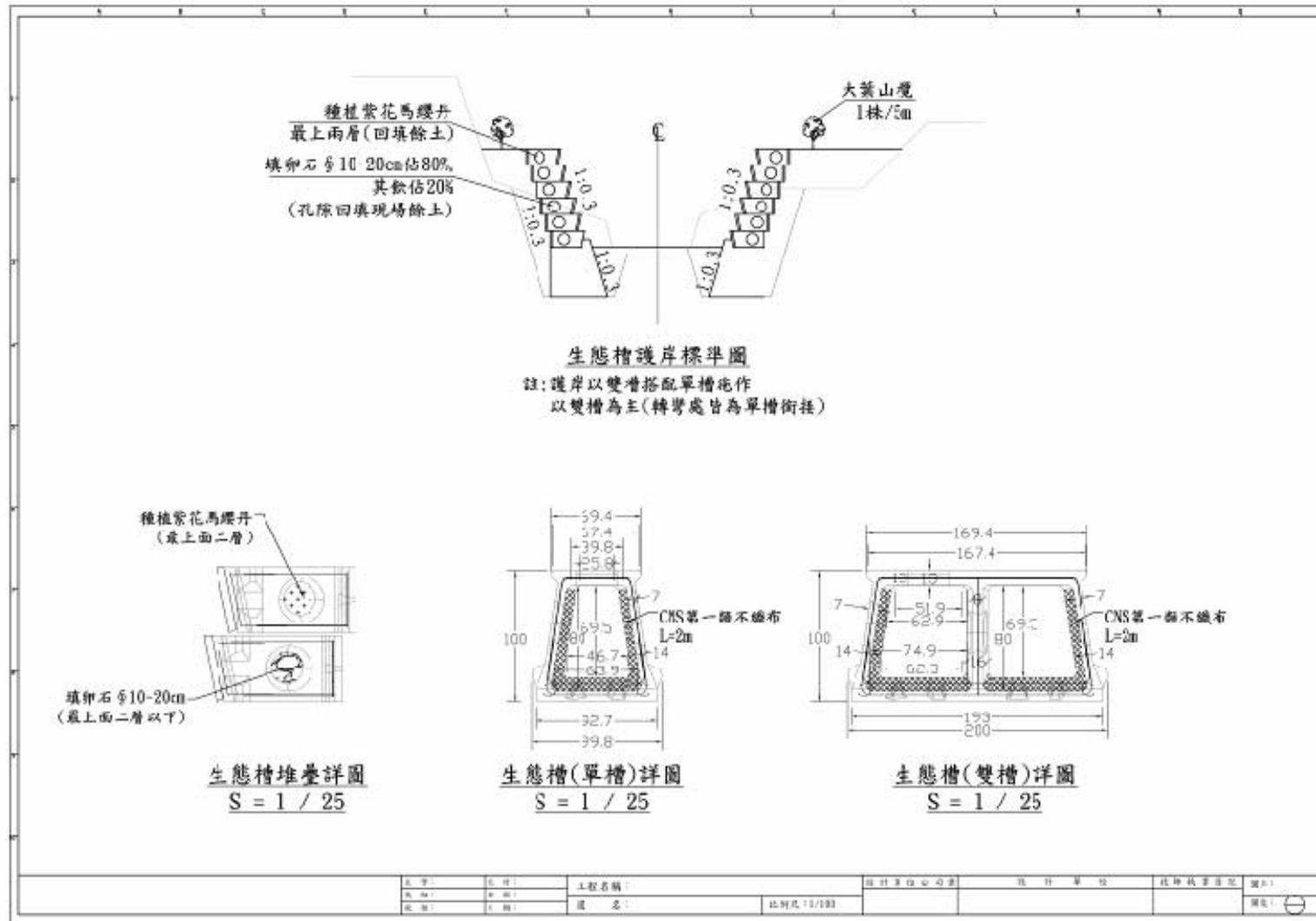


圖 4.9 方案一規劃示意圖

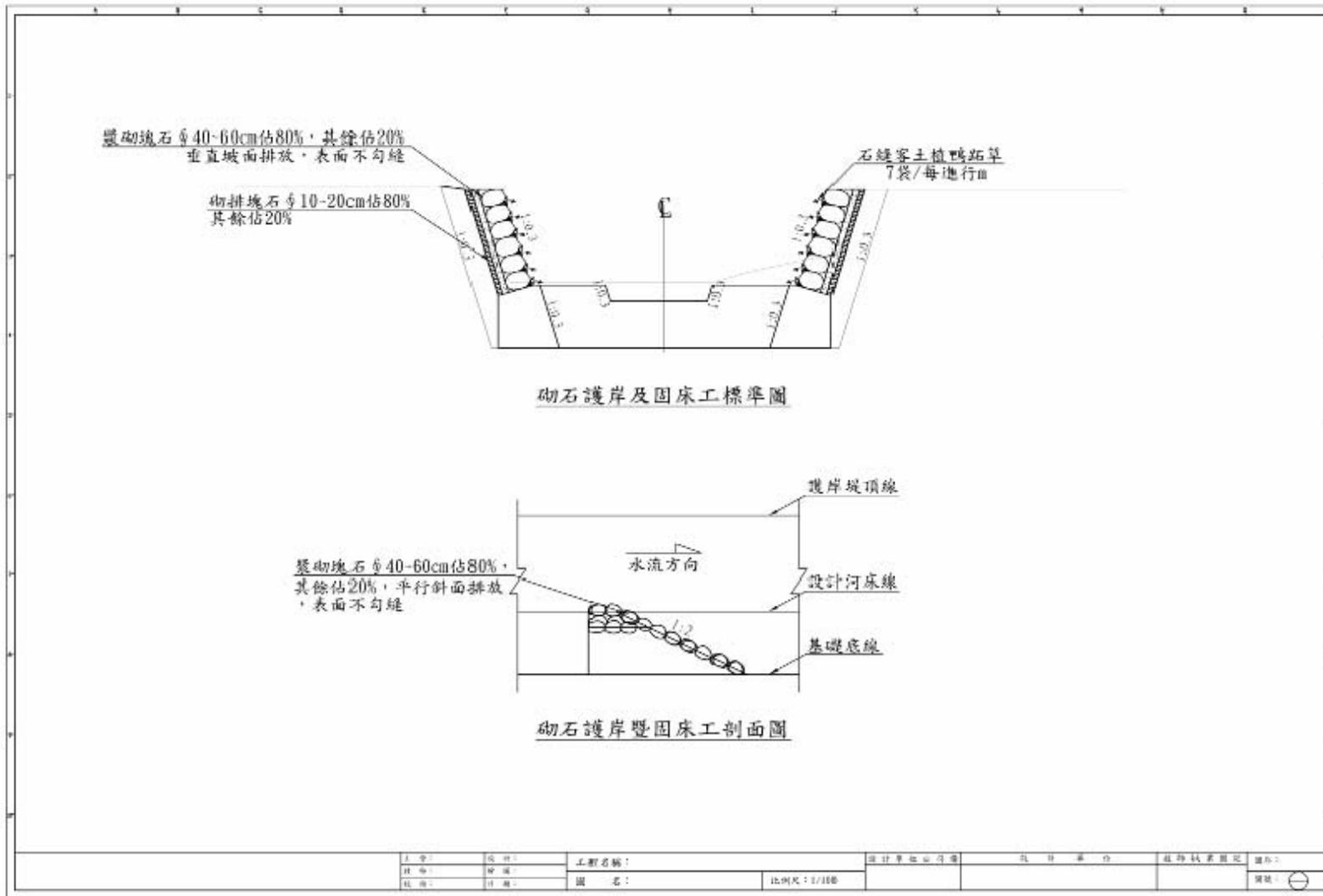


圖 4.10 方案二規劃示意圖

3. 紅毛埤野溪

位於畜牧場旁野溪的上游，市政府歷年曾於此河段進行數次整治，但是目前部分護岸損壞、基腳裸露，溪水沖擊造成路基流失路面沉陷、損壞。野溪沿岸有民宅、農田與道路，因此有優先整治的必要性，為此選定於 97 年度優先施作地點，並進行細部工程設計，完整設計資料請參考《附錄 6 重點區段測設成果》。

本河段的河道有多處岩盤露出，為儘量保留自然河道風貌，所以在規劃時皆予以保留，使其非渠道化，另外針對此河段的改善方案如下：

於河道上游處施作混凝土護岸，並在施工時，儘可能配合現有地形施作，以避免渠道化情形。在下游受溪水沖擊處提高混凝土護岸高度，避免路基流失、路面沉陷損壞，使護岸同使兼具下邊坡擋土牆的功能，岸頂設置塊狀護欄提升用路安全。護岸沿段挑選數個地點埋設涵管作為農用排水，施作地點在與當地居民協商之後確定。

因本區屬泥岩地質，溪床容易受到侵蝕，因此特別加強構造物的基礎深度，並以開口式固床工，穩定水流流向，以保護河岸避免直接沖刷。針對河道上破損的構造物進行修復、補強基腳。

4. 仁義潭周邊坑溝

仁義潭北方的坡面，逕流集中往下刷深形成坑溝，夾帶泥沙沖往下游仁義潭水庫，造成水庫泥沙問題。鄉公所與自來水公司歷來於仁義潭水庫周邊的坑溝進行整治，但是部份工程可能受限於經費問題，未進行整體規劃，造成前後期工程無法順利銜接，以致於工程效果大打折扣。

本區規劃的重點在於銜接、改善既有的構造物，使其發揮應有的功用，改善的方案如下：

施作之構造物為求工程之一致性，以沿用前期鄉公所與自來水公司之設計為主。但因前期二者之斷面設計不同，故本期施作之重點在於以漸變斷面銜接二段工程，以確實達到整體規劃之成效。漸變段水溝需施做長度約 150 公尺，自來水公司所設計排水溝斷面經水理檢算後，有足夠的排洪斷面，而鄉公所設計之水溝部分高度不足，水流越流造成民宅基礎流失，應加高水溝高度。



圖 4.11 坑溝整治模擬圖

4.7 水庫減淤防災計畫

建議自來水公司在映月橋蘭潭水庫入流口設置閘門，在洪水期間如水質濁度超過沉砂池處理能力，則取水口將停止取水，使高含砂量的洪水不致影響取水水質及水庫壽命。

文獻的研究顯示植生綠帶的配置，對於攔阻逕流、土砂直接流入水庫有相當大的助益。根據現地調查，目前水庫週邊的植生綠帶現況大致良好。植生綠帶的配置可以參考水土保持法第三章第 20 條之規定，於滿水位線起算至水平距離 30~50 公尺範圍內，設置保護帶。參考國內外學者相關研究，配置 30 公尺時即可對泥砂與磷的遞減達到相當的成效。另考量到用地取得或是配置上的困難，可以利用夏禹九教授提出的公式概算保護帶的寬度，評估保護帶是否足夠。

$$F=10+0.03S^2$$

式中 F 為緩衝帶之寬度(m)，s 為坡度。

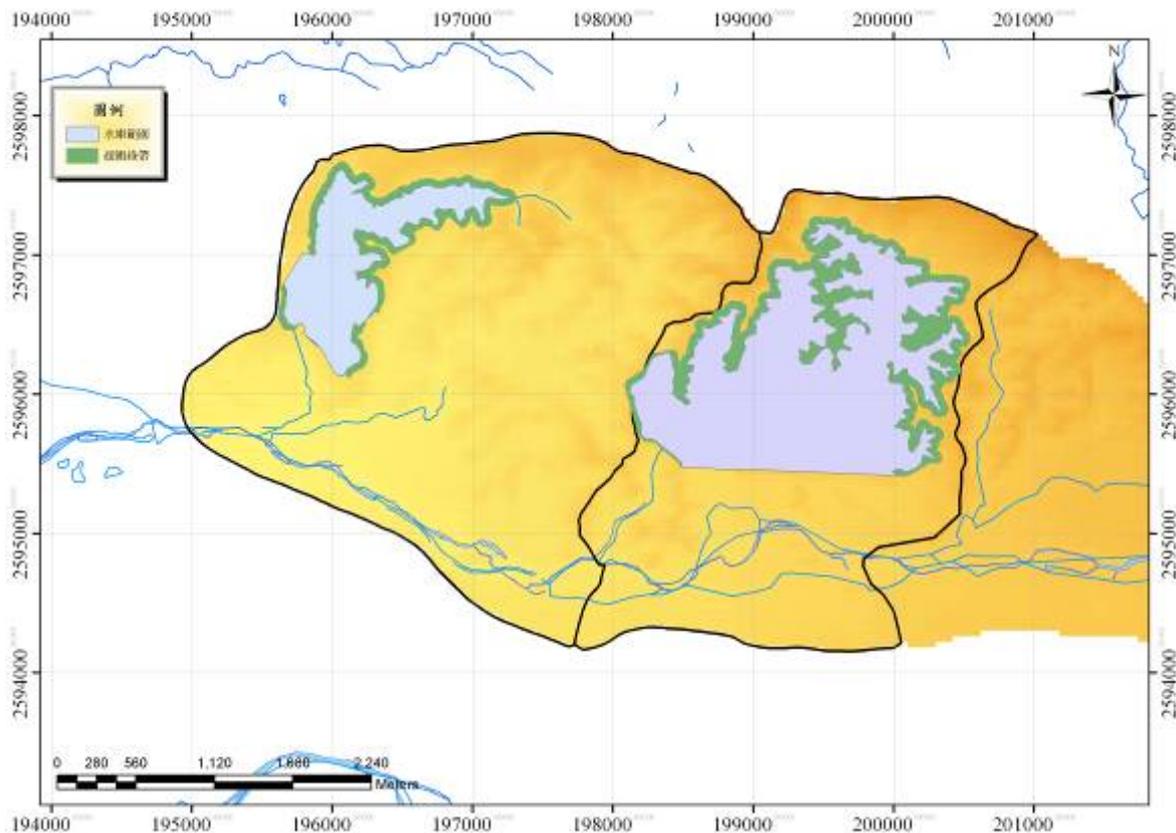


圖 4.12 植生綠帶配置圖

4.8 整體環境規劃構想

配合本區之現況特色與預定執行的工程，朝向「休閒遊憩觀光」、「自然生態教育」的方向規劃。

蘭潭潭畔步道沿山而建，支線遍佈山林，步道周邊以往已規劃遊憩設施與景觀植栽，而嘉義市政府配合交通部觀光局的補助將步道重新規畫，預計將成為嘉義市重要的景點，步道延伸的範圍有豐富的生物種類，可以配合當地學校、生態保育團體舉辦活動，形成生態教育廊道。

環潭道路(市2、市10與嘉127)旁進行道路水土保持的工程，並配置植生緩衝帶，樹種可以採用山桂花或大葉馬櫻丹等原生樹種，於攔阻土砂的同時美化沿途道路景觀。

紅毛埤野溪擁有較自然河道的區段，有魚群攸遊、清涼的水質，配合既有地形進行生態的工法施作。

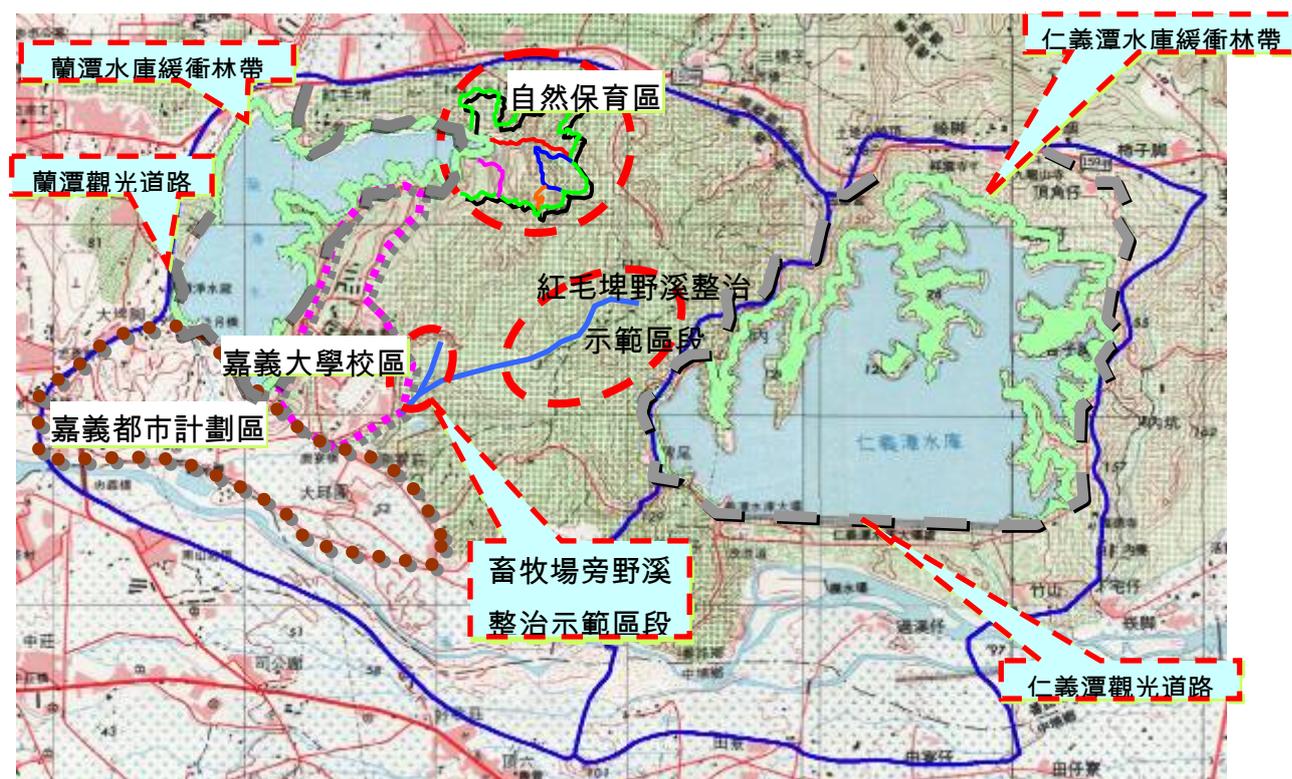


圖 4.13 計畫區整體配置圖

第五章 計畫區管理及其他配合措施

5.1 管理現況

依據「易淹水地區水患治理計畫」第柒章、計畫實施階段及內容之第(二)規劃：「各項規劃均需涵蓋系統內之重要下水道、市區排水、農田排水、上游坡地水土保持及治山防洪，其相關範圍由內政部、行政院農業委員會在規劃時一併提列納入，最後由經濟部彙總整合提出具體之流域治理計畫。」依上述原則將計畫區相關管理單位提列如下：

1. 行政院農業委員會
2. 經濟部水利署
3. 嘉義市政府、嘉義縣政府
4. 番路鄉公所
5. 公路局

5.2 規劃區執行方式建議與相關配合措施

依 95 年 12 月 28 日經水事字第 09531007880 號函「水庫集水區治理權責分工暨有關事項處理原則」，其介面執行方式建議如下：

1. 河川野溪治理權責分工

河川界點以上屬野溪，由行政院農業委員會水土保持局（以下簡稱水保局）或行政院農業委員會林務局（以下簡稱林務局）治理；以下屬河川，由經濟部水利署（以下簡稱水利署）治理。

野溪區段內有涉及疏濬事項時，由水保局或林務局邀請水利署協商辦理之；其屬河川區段內有涉及水土保持事項時，由水利署邀請水保局或林務局協商辦理之。

2. 水庫集水區治理權責分工

水庫集水區保育計畫有關水土保持工程，依業務權責及專長分工治理及其監督主管機關（構）如下：

- (1) 水庫蓄水範圍（含保護帶）：由水利署監督並由各水庫管理機關（構）治理。
- (2) 國有林班地治理（不含蓄水範圍）：由林務局負責。

- (3) 上開二款以外之山坡地治理：由水保局負責。
- (4) 有關道路水土保持部分：由道路主管機關依權責辦理（路權及上下邊坡不可分割之治理範圍）。

3. 協調機制

水庫管理機關(構)於推動治理工作有協調各治理機關之必要時，可以依下列協調機制：

- (1) 如屬地方或局部性，涉及單位較少之業務，由各水庫管理機關(構)或成立水庫集水區協調小組協調。
- (2) 水庫管理機關(構)無法協調事項，提報水利署進行協調。
- (3) 需要跨部會協調之重大業務事項，提由水利署送「經濟部水資源協調會報」研議。
- (4) 水利署得於必要時，依水庫的規模大小及為解決特殊個案情形，邀集相關單位另行成立跨部會專責機制。

5.3 相關法規

1. 土地利用相關法規

- (1) 土地法(內政部)-計畫區內土地分類之依據。
- (2) 都市計畫法(內政部)-計畫區內劃定為都市計畫區之發展規劃依據。
- (3) 區域計畫法(內政部)-計畫區內屬於嘉義市及其週遭範圍，為促進都市實質發展之規劃依據。
- (4) 發展觀光條例(交通部)-蘭潭風景區的設置依據。
- (5) 農業發展條例(農委會)-農地利用之相關依據。
- (6) 公路法(交通部)-明定公路的範圍及主管機關的權責。

2. 水質保護相關法規

- (1) 水污染防治法(環保署)-為防止水庫水質受污染的相關法令。
- (2) 飲用水管理條例(環保署)-蘭潭水庫作為嘉義地區民生用水的水源，為確保飲用水水源水質之依據。
- (3) 自來水法(內政部)-自來水事業管理之依據。

3. 資源保育相關法規

- (1) 水土保持法(農委會)-在計畫區內實施水土保持處理與維護之依據。
- (2) 山坡地保育條例(農委會)-計畫區內山坡地保育、利用之依據。
- (3) 野生動物保育法(農委會)-為維護計畫區內物種多樣性，保護野生動物之依據。
- (4) 水利法(經濟部)-計畫區內水利事業之規劃依據。

4. 水庫運作相關相關法規

- (1) 仁義潭及蘭潭水庫串聯運用要點(經濟部)-計畫區內二水庫串聯使用的各項規定。
- (2) 水利建造物檢查及安全評估辦法(經濟部)-水庫壩體之安全與檢查評估依據。

第六章 分年分期實施計劃

依據報告前述各章節探討集水區內之災害現況、問題分析以及研擬評估整體集水區治理分級等分析檢討成果，本規劃整合各治理單元之內容，並依據治理的急迫性分別提列 97~99 年 3 階段的實施計劃。

其中建議於 97 年度優先針對紅毛埤野溪進行整治，讓上下游護岸工程進行銜接，使整治工程達成完整的效益。

98 年整治的重點以延續坑溝整治為主，針對雖無立即危險性但是有持續刷深的傾向的坑溝，在災害擴大之前，進行重點區域的整治。

99 年則以災情較輕微的崩塌、裸露地復育以及既有水土保持構造物改善為主，部份區域因缺乏保護對象，且裸露坡面有自然植生復育的傾向，在無整治的急切需求之下，可以視情況暫緩工程施作。

蘭潭水庫的環潭步道已由嘉義市政府編列預算進行整治，而映月橋上游河道的淤積及河岸處理相關工程，自來水公司亦於本年度編列預算進行整治，建議由本局提供必要的水土保持相關諮詢。

表 6.1 分年分期統計表

| 年度 | 工程類型 | 件數 | 金額 (千元) | 總計金額 (千元) |
|----|--------|----|------------|--------------|
| 97 | 野溪整治 | 2 | 15,000 | 16,200 |
| | 道路水土保持 | 1 | 1,000 | |
| | 教育宣導 | 1 | 200 | |
| 98 | 野溪整治 | 3 | 10,000 | 10,000 |
| 99 | 野溪整治 | 2 | 4,000 | 10,000 |
| | 道路水土保持 | 2 | 6,000 | |
| 合計 | | | | 36,200 |

表 6.2 各機關工程統計表

| 年度 | 機關 | 工程件數 | 金額(千元) | 總計金額(千元) |
|----|-------|------|--------|----------|
| 97 | 水保局 | 2 | 10,200 | 16,200 |
| | 嘉義市政府 | 1 | 5,000 | |
| | 自來水公司 | 1 | 1,000 | |
| 98 | 水保局 | 3 | 10,000 | 10,000 |
| 99 | 水保局 | 1 | 3,000 | 10,000 |
| | 嘉義市政府 | 2 | 6,000 | |
| | 自來水公司 | 1 | 1,000 | |
| 合計 | | | | 36,200 |

表 6.3 蘭潭水庫、仁義潭水庫集水區工程概估表

| 編號 | 工程名稱 | 預估經費 (千元) | 工程內容 | 執行 年度 | 工程座標 | | 執行單位 | 備註 |
|--------------|------------------|--------------|---|----------|---------|-----------|-------|------------|
| | | | | | X | X | | |
| 1 | 紅毛埤野溪整治工程 一期 | 10,000 | 1. 混凝土護岸 300m 2. 固床工 17 支 3. 環境整理 1 式 4. 塊狀護欄 300m | 97 | 197,695 | 2,596,391 | 水保局 | 野溪整治 |
| 2 | 映月橋上游步道改善 工程 | 1,000 | 1. 步道修復 2. 植生綠美化 3. 仿木景觀式拱橋 | 97 | 197,165 | 2,597,424 | 嘉義市政府 | 道路水土 保持 |
| 3 | 映月橋上游河道整治 工程 | 5,000 | 1. 混凝土護岸 200m 2. 河道清淤 3. 沉砂池四座 4. 坑溝整治 50m | 97 | 197,165 | 2,597,424 | 自來水公司 | 野溪整治 |
| 4 | 坡地水土保持教育宣 導 | 200 | 以村里為單位，舉 辦 4 場說明會 | 97 | | | 水保局 | 政策宣導 |
| 5 | 畜牧場旁野溪整治工 程三期 | 5,000 | 1. 混排塊石護岸 200m 2. 環境整理 1 式 | 98 | 196,784 | 2,596,005 | 水保局 | 野溪整治 |
| 6 | 瓦厝仔坑溝整治 | 3,000 | 1. 混凝土護岸 150m 2. 環境整理 1 式 | 98 | 200,471 | 2,597,108 | 水保局 | 野溪整治 |
| 7 | 頂角仔坑溝整治 | 2,000 | 1. 排水溝 100m 2. 淨水池改善 1 式 3. 環境整理 1 式 | 98 | 200,518 | 2,596,988 | 水保局 | 野溪整治 |
| 8 | 環潭道路排水工程 | 5,000 | 1. 排水溝改善工程 2. 涵管修復、改善 工程 3. 擋土牆 1m*150m | 99 | 196,381 | 2,597,407 | 嘉義市政府 | 道路水土 保持 |
| 9 | 學府路擋土牆修復工 程 | 1,000 | 1. 擋土牆修復 10m 2. 環境整理 1 式 | 99 | 197,010 | 2,595,510 | 嘉義市政府 | 道路水土 保持 |
| 10 | 學府路旁野溪河段整 治工程 | 1,000 | 1. 河道清淤 2. 護岸基礎修復 | 99 | 196,373 | 2,595,863 | 自來水公司 | 野溪整治 |
| 11 | 仁義潭畔坑溝整治工 程 | 3,000 | 1. 混凝土護岸 150m 2. 淨水池 2 座 | 99 | 199,954 | 2,597,082 | 水保局 | 野溪整治 |
| 總經費預估 | | | | | | | | 36,200,000 |

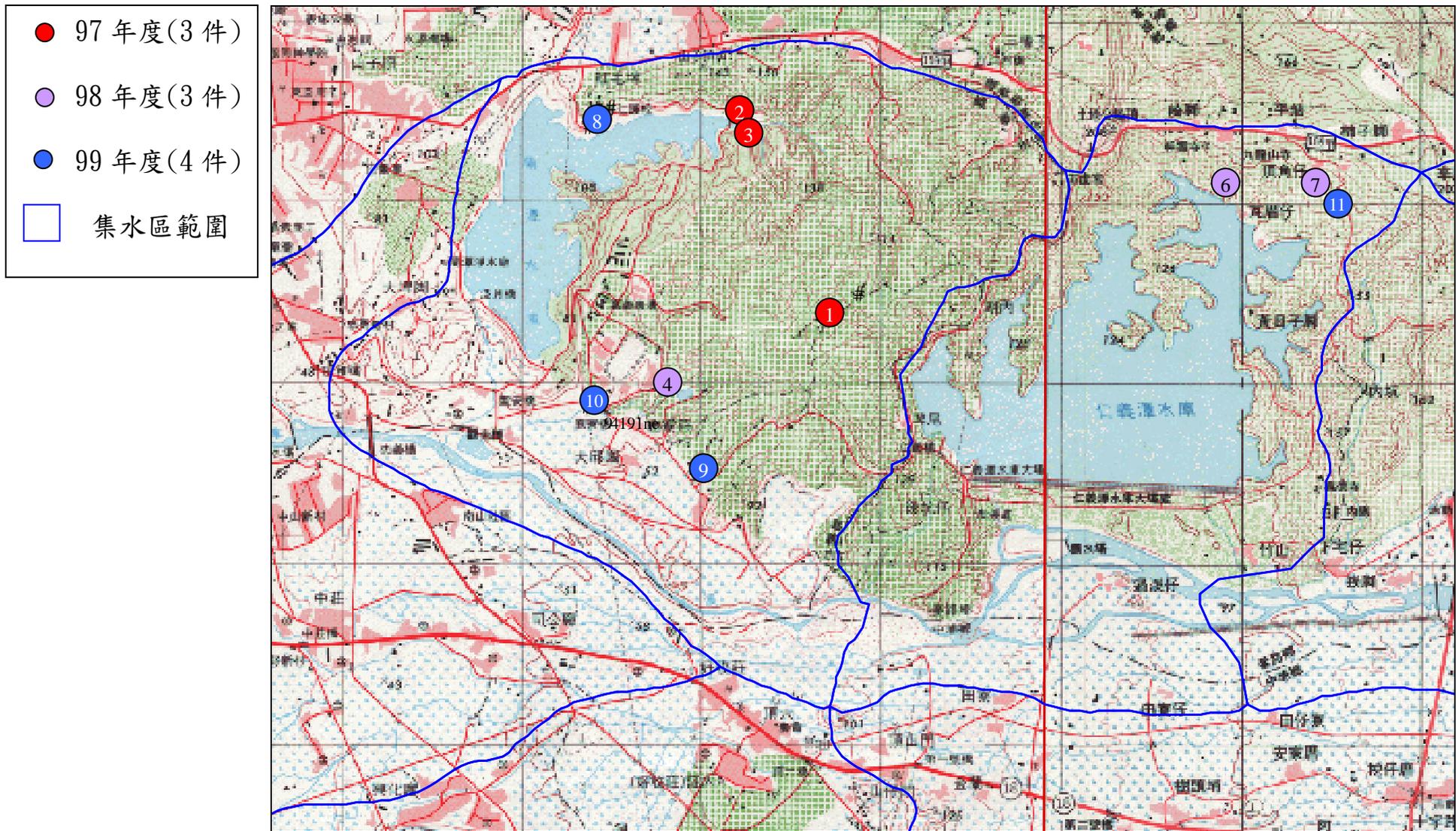


圖 6.1 工程點位分布圖

第七章 預期效益

計畫的預期成果可以利用減災程度進行評估，主要可分為有形效益及無形效益，前者包括集水區內災害直接與間接損失之減免，後者則涵蓋民眾生命之保障、生活品質之提升、農村經濟之繁榮、就業機會之增加以及社會基層建設之實質展現等。

7.1 直接效益

1. 減淤增容

- (1)野溪蝕溝治理工程—主、支流護岸及防砂工程之設置，估計每年可攔阻及防止沖蝕泥砂量。
- (2)道路水土保持—經治理後可減少泥砂流失量。
- (3)崩塌地治理工程—崩塌地治理面積可防止泥砂沖蝕流失。

利用 USLE 公式推估本計畫區之泥砂產量時，假設無水土保持處理，水土保持因子以 1 計，經本規劃處理後，水土保持因子以 0.8 計，則計劃區減少的土壤沖蝕量為 $(8,848+130,000) \times 0.2=27,770$ 立方公尺，而整治後減少的崩塌地土方量為 2,025 立方公尺，合計為 29,795 立方公尺。以水庫清淤每立方公尺約 600 元平均價格估計，則減淤增容的效益約為 17,877 仟元。

2. 增加供水量收益

計算每年減之泥砂進入水庫所增加之供水效益，配合淤積測量成果報告，減少土砂的淤積量 29,795 立方公尺，假設可以增加同體積的蓄水，以水利署公佈的水價，一度=1 立方公尺水為 7~11.5 元，取平均值為 9.25 元，則增加的供水量收益約為 276 仟元。

3. 總計效益

依前述二項之效益分析成果，加總計算本計畫實施後之年計效益。因水質改善效益較難量化，因此取增容減淤與增加供水量合計效益作為總體效益，因此本規劃之總體效益概估約 18,153 仟元。

7.2 間接效益

間接效益主要針對直接效益以外，較無法量化及無形之效益，以直接效益 10%估計，主要為經濟效益、洪患減免效益、社會效益、生態環境效益等方面。(總體效益 18,153 仟元 × 0.1) = 間接效益 1,815 仟元。間接效益的概述如下：

1. 經濟效益

- (1)改善環境，增加集水區土地價值。
- (2)改善區域投資環境負面因子，增加區域競爭力。
- (3)加強土地管理，輔導土地利用合法化，使農業經濟安定，提高經營效率，進而促成經營者保育土地之意願。
- (4)輔導農業經營，增加農民收入，並減少水源污染。
- (5)改善水庫水質及週邊環境，引進觀光人口，增加商業收入。
- (6)改善邊坡穩定及道路通暢，穩定農產品之產銷，降低生產成本。

2. 洪患減免效益

- (1)保護流域內居民安全。
- (2)減少八掌溪下游水患的受災面積，降低災情。
- (2)強化被保護居民之防災意識、公共參與，提高社區營造之共識。
- (3)增加山坡地涵養水量、減少土砂災害、減緩瞬間水流量進而達到防止洪患的目的。

3. 社會效益

- (1)改善集水區之水土資源，進而維護國土資源。
- (2)維持交通運輸之順暢，改善地方環境與景觀，提高民眾野外休閒之興趣，改善國民之精神生活。

(3)集水區之保育可提高環境品質，並減少災害之損失。

(4)增進集水區內土地利用之價值。

4. 生態環境效益

(1)在蘭潭風景區規劃之工法符合自然型態，協調自然與人文環境。

(2)水庫植生綠帶的改善，減少侵蝕延長水庫的壽命。

(3)原生植物的栽植，改善動植物生態棲息環境。

(4)強化山坡地監測管理，確保水土資源永續利用。

(5)與學術單位合作進行區域生態的長期觀察，確保生物多樣性。

7.3 計畫成本分析

總經費約 3,620 萬，經濟分析年限以 3 年為準，則每年之計畫經費平均為 1,206.7 萬。計畫之年計成本為 348.4 萬元，包括總工程費之年利息 6%以及工程建造之年運轉維護費與年中期換新準備金以 3%計、年稅 0.5%、保險費 0.12%等，計算方式如下。計畫之年成本為 $(1,206.7 + 348.4) = 1,555.1$ 萬元。

表 7.1 年計成本計算表

| 項目 | 金額(仟元) |
|----------------|--------------------------------|
| 1. 固定成本(1)+(2) | 2,396.4 |
| (1)年利息 | $36,200 \times 6\% = 2,172$ |
| (2)年稅捐保險費 | $36,200 \times 0.62\% = 224.4$ |
| 2. 運轉維護成本 | $36,200 \times 3\% = 1,086$ |
| 總計 1+2 | 3,484.4 |

7.4 效益評估

計畫之經濟評價，通常以效益與成本之比較作為衡量經濟效率之準則。理論上，工程計畫必須符合益本比大於或等於一，及淨效益大於或等於零，其經濟可行性才算合格，然實際上，即使工程經濟評估不合格，在保障人民生命財產、社區安全及地方繁榮等客觀因素考量下，仍有執行之必要。

本次整體治理規劃效益評估之評估模式最終以益本比之模式作明確之估算，益本比定義如下：

$$I=B\div C$$

其中，I = 益本比

B=整體治理後計畫區域之年計效益

C=整體治理計畫投入之年成本

本規劃之益本比 = (直接效益 18,153 仟元 + 間接效益 1,815 仟元) / 年成本 15,551 仟元 = 1.28，益本比大於 1，具投資的價值。

附錄
1

檢核表

附錄 2

現勘紀錄

附錄 3 各期報告審查意見

附錄 4

計畫區航拍照片

相機：SONY DSC-R1

光圈：F/8

快門：160

ISO：160

拍照日期：2006/6/15

附錄 5

蘭潭、仁義潭藻類圖鑑

資料來源：

台灣地區水庫浮游藻類圖鑑

(環保署編製)

附錄 6

調查規劃設計階段生態檢核表

資料來源：

石門水庫的生態檢核表

附錄 7

重點區段測設成果