

連江縣各水庫第二次安全評估

水庫安全維護手冊

正式報告書

主辦機關：連江縣自來水廠

執行單位：巨廷工程顧問股份有限公司

目 錄

第一章 前言	1 - 1
第二章 水庫概述	2 - 1
2.1 計畫水庫概要	2 - 1
2.2 后沃水庫概述	2 - 1
2.3 勝利水庫概述	2 - 5
2.4 儲水沃水庫概述	2 - 8
2.5 津沙水庫概述	2 - 8
2.6 津沙一號水庫概述	2-11
2.7 秋桂山水庫概述	2-11
2.8 坂里水庫概述	2-14
2.9 東湧水庫概述	2-14
第三章 設施檢查重點與初步研判準則	3 - 1
3.1 土木及機電設備檢查重點	3 - 1
3.2 檢查作業程序	3 - 4
3.3 初步研判準則	3 - 4
第四章 檢查時機及頻率	4 - 1
4.1 定期檢查	4 - 1
4.2 特別(不定期)檢查	4 - 2
第五章 緊急狀況之研判及處理程序	5 - 1
5.1 潰決之破壞機制	5 - 1
5.2 狀況之分級及認定	5 - 1
5.3 緊急應變組織架構及處理程序	5 - 3
5.4 緊急狀況模擬	5 - 7
5.5 緊急通訊及電力系統	5-20
第六章 安全檢查表格	6 - 1
附錄一 相關法令	
附錄二 相關機制	

表目錄

表 2.1	本計畫各水庫基本資料	2 - 2
表 3.1	大壩檢查要領.....	3 - 3
表 3.2	混凝土常見之問題之特徵及檢查要領	3 - 7
表 4.1	本計畫各水庫各項設施檢查與維護週期	4 - 4
表 5.1	水利建造物警戒及緊急狀況之分級與認定	5 - 2
表 5.2	本計畫各水庫緊急應變計畫任務編組及職責	5 - 3
表 5.3	鄉及縣災害應變中心及時通報單	5 - 6
表 5.4	颱風及汛期之作業分工	5-10
表 5.5	溢洪道堵塞或受損時之作業分工	5-13
表 5.6	壩體破壞時之作業分工	5-16
表 5.7	水庫集水區污染事件之作業分工	5-19
表 6.1	本計畫各水庫安全檢查紀錄表格式	6 - 2

圖目錄

圖 1.1	南竿地區主要蓄水設施位置圖	1 - 1
圖 1.2	北竿地區主要蓄水設施位置圖	1 - 2
圖 1.3	東引地區主要蓄水設施位置圖	1 - 2
圖 2.1	后沃水庫工程平面佈置圖	2 - 3
圖 2.2	后沃水庫重力壩及圍堰標準斷面圖	2 - 4
圖 2.3	勝利水庫大壩平面及立面圖	2 - 6
圖 2.4	勝利水庫壩體斷面及溢洪道戽斗詳圖	2 - 7
圖 2.5	儲水沃水庫大壩平面及斷面圖	2 - 9
圖 2.6	津沙水庫大壩平面、立面及標準斷面圖	2-10
圖 2.7	津沙一號水庫大壩平面、立面及標準斷面圖	2-12
圖 2.8	秋桂山水庫大壩平面及立面圖	2-13
圖 2.9	坂里水庫大壩平面及下游立面圖	2-15
圖 2.10	坂里水庫大壩上游立面圖	2-16
圖 2.11	東湧水庫壩體及溢洪道入口加高平面布置圖	2-17
圖 2.12	東湧水庫大壩標準斷面圖	2-18
圖 3.1	檢查作業程序.....	3 - 5
圖 3.2	異常狀況作業程序	3 - 6
圖 5.1	本計畫各水庫發生緊急狀況通報流程	5 - 4
圖 5.2	颱風及汛期之作業流程	5 - 9
圖 5.3	溢洪道堵塞或受損時之作業流程	5-12
圖 5.4	壩體破壞之作業流程	5-15
圖 5.5	水庫集水區污染事件之作業流程	5-18

附錄一 相關法令

- 災害防救法
- 水利建造物檢查及安全評估辦法
- 水污染防治法

附錄二 相關機制

- 中央災害應變中心作業要點
- 連江縣自來水廠防颱及搶修中心設置要點
- 連江縣災害應變中心任務編組
- 連江縣災害應變中心組織各單位工作分配
- 連江縣消防局颱風災害應變中心作業程序
- 連江縣災害應變人員緊急動員計畫
- 連江縣與中央災害防救業務主管機關傳遞災情預報及警報資訊作業規定
- 連江縣災情蒐集及通報聯絡計畫
- 連江縣政府緊急事件處理小組設置要點
- 連江縣重大災害徵調專業技術人員協助救災計畫
- 馬祖地區後送醫療程序與措施
- 連江縣緊急傷病救護作業程序
- 連江縣衛生局對重大災難傷患處理計畫

第一章 前言

依據「水利建造物檢查及安全評估辦法」第 10 條之規定，本計畫訂定后沃、勝利、儲水沃、津沙、津沙一號、秋桂山、坂里及東湧等 8 座水庫安全維護手冊，提供相關工作人員辦理安全檢查及維護改善等作業之依據。本計畫各水庫中，坂里、東湧水庫分別位於北竿及東引地區，其餘 6 座水庫位於南竿地區，各水庫位置請參見圖 1.1~圖 1.3。本手冊依委託契約規定，將 8 座水庫有關安全維護事項編撰為乙冊。

本計畫各水庫之安全維護範圍包括大壩、溢洪道、取水設施及庫區周邊等。水庫所有檢查維護資料均應建檔，以供營運管理及安全評估之依據，故本手冊研訂之檢查及監測頻率應視實際情況檢討修訂，除按規定實施檢查維護外，當發現異常情形足以影響安全時，應立即修復。

本計畫各水庫營運均需與連江縣自來水廠及相關單位保持聯繫，檢查及監測資料應依相關規定辦理分析，或委由專業顧問公司分析，如遇有異常狀況時應立即採取適當措施以維護壩區安全。水庫管理人員須熟悉本手冊內容，並遵守規定及要求，如考量人力設備或專業能力之不足，可委由專業顧問公司辦理檢查。



圖 1.1 南竿地區主要蓄水設施位置圖



圖 1.2 北竿地區主要蓄水設施位置圖



圖 1.3 東引地區主要蓄水設施位置圖

第二章 水庫概述

2.1 計畫水庫概要

馬祖列島大致呈弧形排列，由北而南包括東引、西引、亮島、高登、小坵、大坵、北竿、南竿、西莒及東莒等島嶼，分散於長度約 70km 之海面上，島嶼總面積約 29.6km²。本計畫範圍包括馬祖地區后沃、勝利、儲水沃、津沙、津沙一號、秋桂山、坂里、東湧共 8 座水庫。其中坂里、東湧水庫分別位於北竿及東引地區，其餘 6 座水庫則位於南竿地區，各水庫基本資料綜整如表 2.1。以后沃水庫蓄水量 50.25 萬 m³ 最多，勝利水庫次之，津沙一號水庫 1.39 萬 m³ 最少；以儲水沃水庫最大壩 23.5m 最高，津沙水庫次之，津沙一號水庫 14.3m 最低；除秋桂山水庫壩型為扶臂式混凝土牆下游填礫石土壩外，其餘 7 座水庫均為混凝土重力壩。

2.2 后沃水庫概述

后沃水庫為離槽水庫，集水面積 39.7 公頃，依民國 106 年測量滿水面積 4.78 公頃、蓄水容量約 50.25 萬 m³，主要結構物包括大壩、溢洪道及取水設施。后沃水庫壩型為混凝土重力壩，最大壩高 18m，壩頂標高 EL.18.00m，壩頂長度 187.3m，正常滿水位為 EL.16.00m。大壩下游臨海側設有圍堤，堤高 11m，堤頂標高 EL.10.00m，堤頂長度 198m，堤頂寬度 10m，並設有 20 ton 消波塊防止海浪沖蝕。后沃水庫工程平面佈置、重力壩及圍堰標準斷面請參見圖 2.1 及圖 2.2。

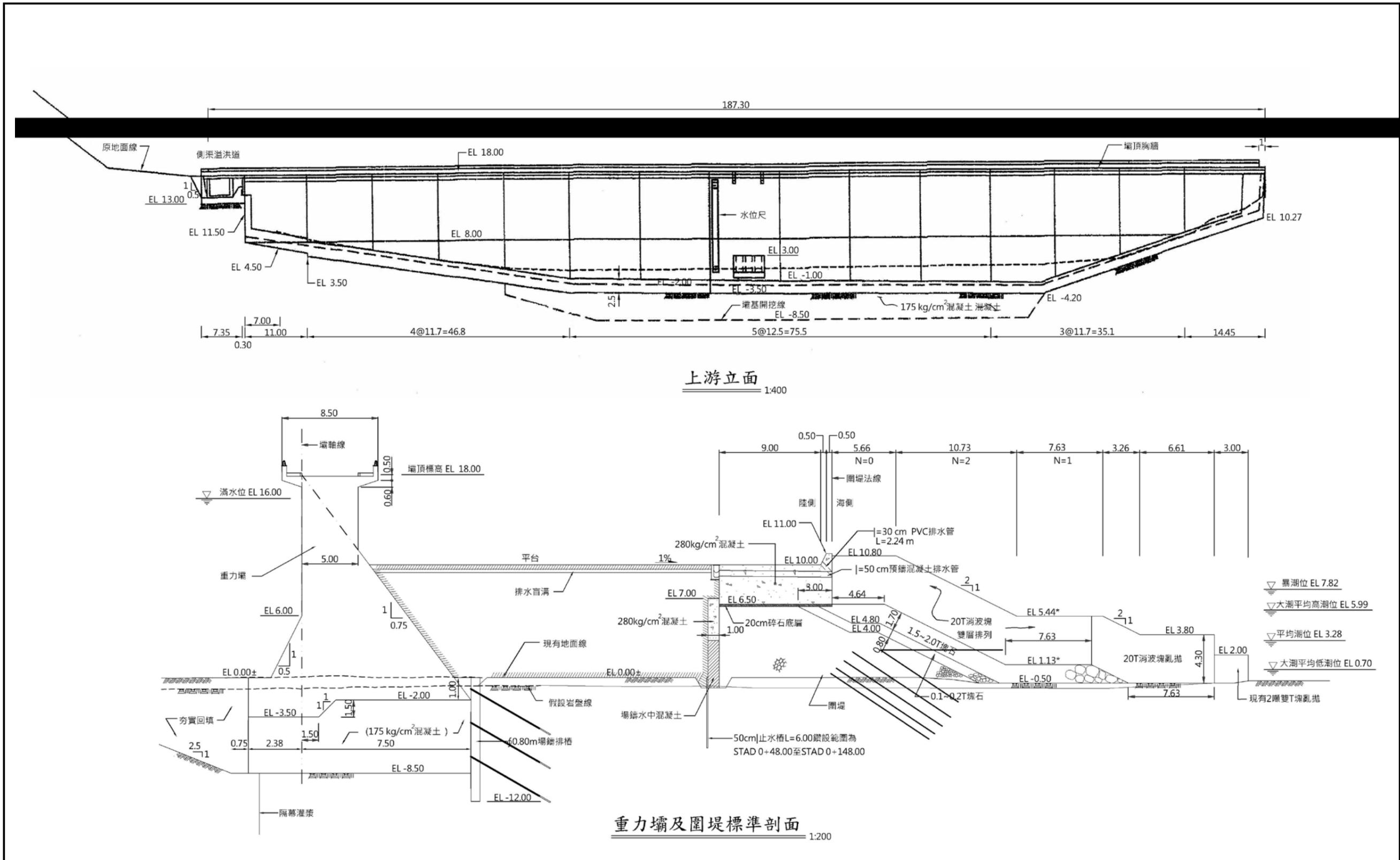
為防止因壩基礎之地下不利地質弱帶及岩盤節理導致庫水滲漏，於壩基礎佈設深約 13m 灌漿幕，以保證水庫之安全及防漏。施工期間依廠商鑽探試驗資料增加隔幕灌漿深度，並增設壩趾擋土排樁及地錨，以提高壩基承载力與止密性。溢洪道型式為無閘門控制溢流堰，堰頂標高 EL.16.00m，堰軸長度為 8m，下接寬度 3.6m 之箱涵，箱涵出口段再銜接寬度 3.6m 之明渠至海域，箱涵出口段高度為 2.5m，底部標高 EL.6.5m。

大壩設有 1 座抽水站，共設置兩組兩組抽水量 1,400L/min、揚程 140m、額定馬力 55kw 之沉水式深井泵浦，可採現場或遙控啟動開關，以輸水管線經壩頂通達道路及夫人戰道，銜接四維二號抽水管線作水源調配運用。馬港鞍部為一薄山脊，該處之間石岩盤深度約標高 EL.5.00m，低於水庫正常滿水位 EL.16.00m，為確保山脊之穩定並防止水庫滲漏，乃於此鞍部臨水庫側開挖，施作一道不透水混凝土心牆，並於心牆底部設置兩排灌漿幕，在於心牆上部作培厚處理，以增加山脊之穩定性。

表 2.1 本計畫各水庫基本資料

水庫名稱	后沃	勝利	儲水沃	津沙
位置	南竿	南竿	南竿	南竿
完工時間	96 年 1 月	69 年 2 月	73 年 10 月	73 年 6 月
集水面積	39.7 公頃	83.3 公頃	31.1 公頃	20.9 公頃
蓄水面積	4.77 公頃	2.74 公頃	0.71 公頃	0.90 公頃
蓄水容量	50.25 萬m ³	26.44 萬m ³	4.50 萬m ³	5.65 萬m ³
壩型	混凝土重力壩	混凝土重力壩	混凝土重力壩	混凝土重力壩
壩頂高程	EL.18.00m	EL.18.87m	EL.50.50m	EL.56.22m
滿水位高程	EL.16.00m	EL.17.80m	EL.50.00m	EL.55.86m
最大壩高	18.0m	22.0m	23.5m	23.0m
壩頂長度	187.3m	135m	110m	106m
壩頂寬度	8.5m	8.0m	5.0m	5.0m
溢洪道型式	無閘門控制溢流堰	U 型自由溢流式	U 型自由溢流式	U 型自由溢流式
溢洪道入口高程	EL.16.00m	EL.17.80m	EL.50.00m	EL.55.86m
設計流量	9.16 cms	18.83 cms	7.03 cms	4.73 cms
最高洪水位	EL.16.56m	EL.18.31m	EL.50.28m	EL.56.09m
水庫名稱	津沙一號	秋桂山	坂里	東湧
位置	南竿	南竿	北竿	東引
完工時間	80 年 2 月	76 年 10 月	88 年	73 年
集水面積	14.5 公頃	6.5 公頃	24.8 公頃	54.5 公頃
蓄水面積	0.27 公頃	0.54 公頃	1.89 公頃	0.94 公頃
蓄水容量	1.39 萬m ³	3.42 萬m ³	15.22 萬m ³	6.68 萬m ³
壩型	混凝土重力壩	扶臂式混凝土牆 下游填礫石土壩	混凝土重力壩	混凝土重力壩
壩頂高程	EL.59.07m	EL.29.50m	EL.26.46m	EL.21.43m
滿水位高程	EL.57.70m	EL.29.00m	EL.25.60m	EL.20.30m
最大壩高	14.3m	15.0m	18.55m	18.5m
壩頂長度	60m	82m	140m	122.5m
壩頂寬度	4.5m	9.0m	4.0m	3.5m
溢洪道型式	2 孔自由溢流式	4 孔自由溢流式	3 孔自由溢流式	5 孔自由溢流式
溢洪道入口高程	EL.57.70m	EL.29.00m	EL.25.60m	EL.20.30m
設計流量	2.23 cms	1.47 cms	5.61 cms	12.32cms
最高洪水位	EL.58.00m	EL.29.13m	EL.26.02m	EL.20.85m

資料來源：本計畫彙整。



資料來源：「后沃水庫使用前安全評估」，連江縣政府，民國 102 年 6 月。

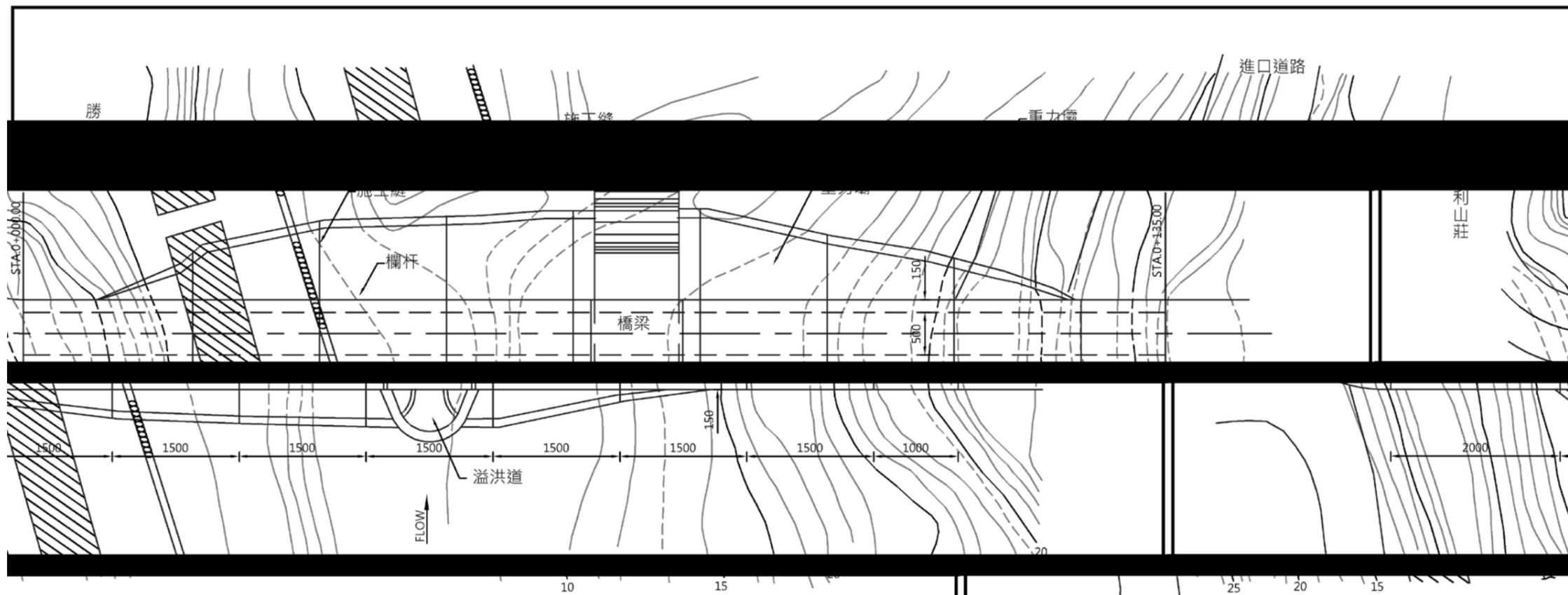
圖 2.2 后沃水庫重力壩及圍堰標準斷面圖

2.3 勝利水庫概述

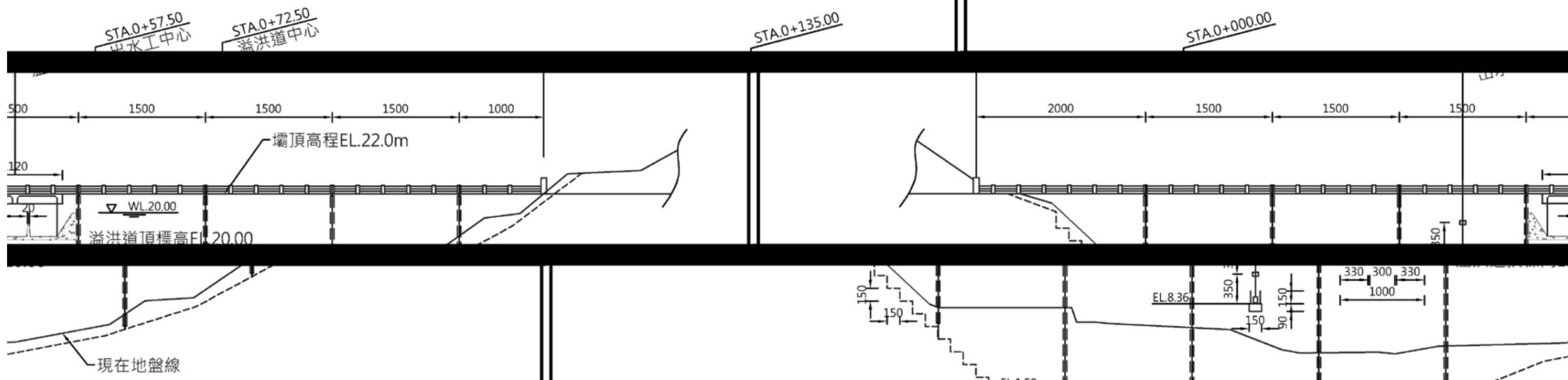
勝利水庫集水區面積約 83.3 公頃，依民國 106 年測量滿水面積 2.74 公頃、蓄水容量 26.44 萬 m^3 ，蓄水容量僅次於后沃水庫，為馬祖地區第二大水庫。勝利水庫主要結構物包括大壩、溢洪道及取水設施。

勝利水庫壩型為混凝土重力壩，壩頂高程EL.18.87m，最大壩高 22.0m，壩頂長度及寬度分別為 135m及 8.0m，壩頂兼作連江縣自來水廠聯外道路，壩體外層混凝土設計強度為 $175kg/cm^2$ (水灰比 0.708)，壩體內層材料為 5：7 塊石混凝土。勝利水庫大壩平面及立面如圖 2.3、圖 2.4 所示。

溢洪道約位於大壩中間處，入口為U型自由溢流堰，溢流面混凝土設計強度 $210kg/cm^2$ (水灰比 0.53)，內層混凝土設計強度 $175kg/cm^2$ (水灰比 0.708)，洩槽段與壩體共構，其上方設有堰頂橋樑兼作聯外道路，原設計於洩槽尾端戽斗連接暗渠排入海域。於民國 88 年完成溢洪道入口加高 0.6m，加高後堰頂高程為EL.17.80m，並採 3 孔箱涵改善溢洪道下游排水暗渠，每孔內徑寬度、高度分別為 3.2m及 1.25m，暗渠頂部現況為濱海大道及植草磚地坪。取水設施位於壩頂中央上游側(鄰溢洪道左側)，設有操作平台及 3 台 20hp抽水機抽引水量，並與后沃等水庫作聯合運用。



混凝土重力壩平面圖

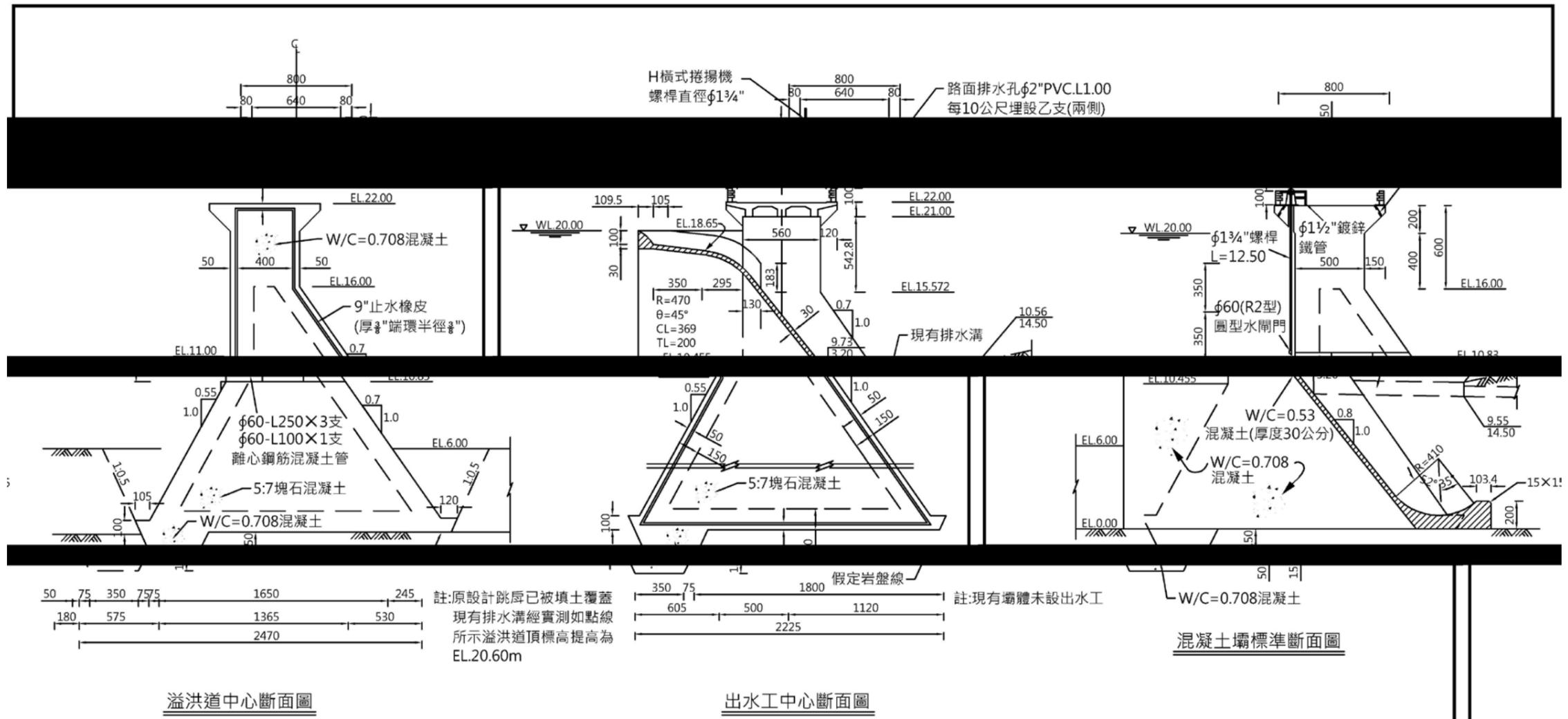


資料來源：重繪自「馬祖地區勝利水庫安全評估及其他重要水庫安全檢查及重點評估總報告」，連江縣政府，民國 82 年 5 月。

註：1.依民國 106 年測量壩頂高程 EL.18.87m(馬祖地區地政高程系統)。

2.民國 88 年完成溢洪道入口加高 0.6m，並採 3 孔箱涵改善溢洪道下游排水暗渠。

圖 2.3 勝利水庫大壩平面及立面圖



資料來源：重繪自「馬祖地區勝利水庫安全評估及其他重要水庫安全檢查及重點評估總報告」，連江縣政府，民國 82 年 5 月。

- 註：1.依民國 106 年測量壩頂高程 EL.18.87m(馬祖地區地政高程系統)。
2.民國 88 年完成溢洪道入口加高 0.6m，並採 3 孔箱涵改善溢洪道下游排水暗渠。

圖 2.4 勝利水庫壩體斷面及溢洪道戽斗詳圖

2.4 儲水沃水庫概述

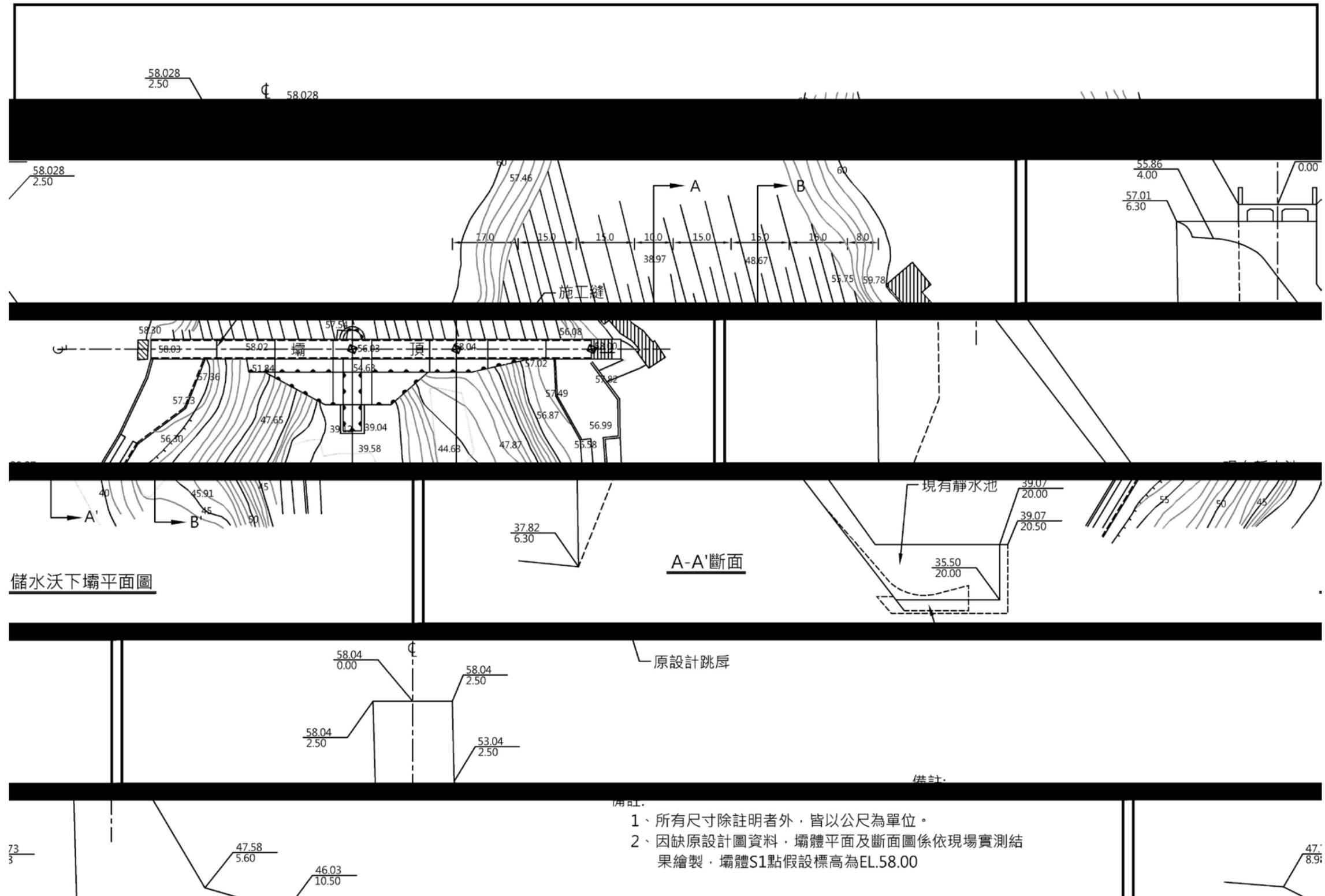
儲水沃水庫(儲水沃下壩)集水區面積約 31.1 公頃，依民國 93 年測量滿水面積 0.71 公頃、蓄水容量 4.52 萬 m^3 。儲水沃水庫主要結構物包括大壩、溢洪道及取水設施，壩址下游為勝天公園。儲水沃水庫壩型為混凝土重力壩，壩頂高程 EL.50.50m，最大壩高 23.50m 為各水庫最大者，壩頂長度及寬度分別為 110m 及 5.0m，壩頂兼作通達道路。儲水沃水庫大壩平面及斷面如圖 2.5 所示。

溢洪道約位於大壩中間處，入口為 U 型自由溢流堰，堰頂高程 EL.50.00m，洩槽段與壩體共構，其上方設有堰頂橋樑兼作聯外道路，洩槽段下游銜接消能池，以暗渠通過勝天公園下方排入海域。於民國 88 年完成溢洪道入口加高 0.5m，加高後堰頂高程為 EL.50.00m。取水設施位於壩頂中央上游側(鄰溢洪道右側)，設有操作平台及 1 台 40hp 抽水機抽引水量，另集水區上游施設儲水沃上壩與下壩採串聯運用。

2.5 津沙水庫概述

津沙水庫集水區面積約 20.9 公頃，依民國 106 年測量滿水面積 0.90 公頃、蓄水容量 5.65 萬 m^3 。津沙水庫主要結構物包括大壩、溢洪道及取水設施。津沙水庫壩型為混凝土重力壩，壩頂高程 EL.56.22m，最大壩高 23.00m，壩頂長度及寬度分別為 106m 及 5.0m，壩頂兩側設有階梯僅能步行到達，壩體外層混凝土設計強度為 $175kg/cm^2$ (水灰比 0.708)，壩體內層材料為 5:7 塊石混凝土。津沙水庫大壩平面、立面及標準斷面如圖 2.6 所示。

溢洪道約位於大壩中間處，入口為 U 型自由溢流堰，溢流面混凝土設計強度 $210kg/cm^2$ (水灰比 0.53)，內層混凝土設計強度 $175kg/cm^2$ (水灰比 0.708)，洩槽段與壩體共構，其上方設有堰頂橋樑聯接壩頂。於民國 88 年完成溢洪道入口加高 0.8m，加高後堰頂高程為 EL.55.86m。取水設施位於壩頂中央上游側(鄰溢洪道右側)設有操作平台，以 1 台 20hp 抽水機抽引水量至儲水沃水庫調蓄運用。另，津沙水庫附近現有津沙公園，並設有庫區環湖道路。

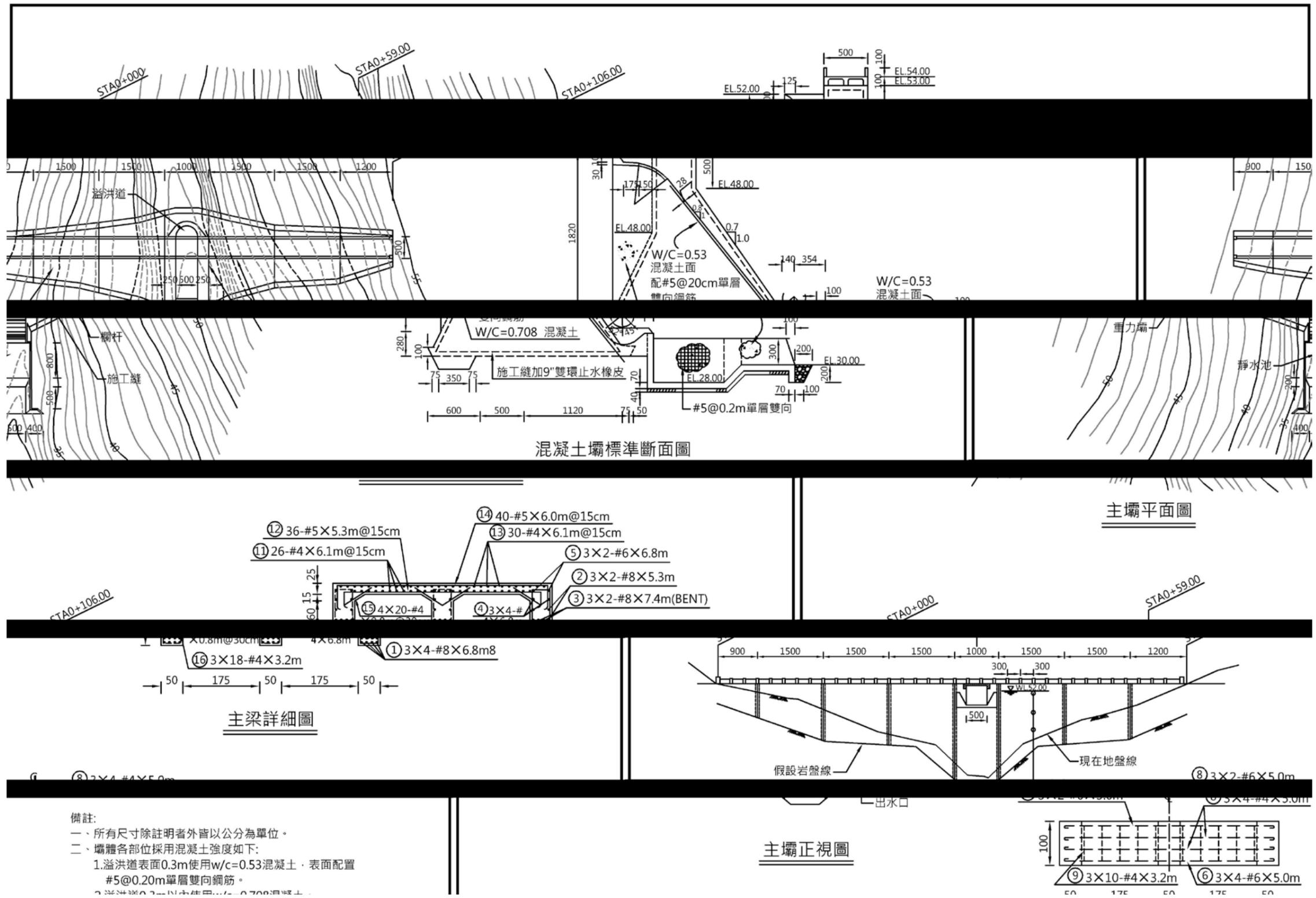


資料來源：重繪自「馬祖地區勝利水庫安全評估及其他重要水庫安全檢查及重點評估總報告」，連江縣政府，民國 82 年 5 月。

註：1.依民國 93 年測量壩頂高程 EL.50.50m(馬祖地區地政高程系統)。

2.民國 88 年完成溢洪道入口加高 0.5m。

圖 2.5 儲水沃水庫大壩平面及斷面圖



資料來源：重繪自「馬祖地區勝利水庫安全評估及其他重要水庫安全檢查及重點評估總報告」，連江縣政府，民國 82 年 5 月。

註：1. 依民國 106 年測量壩頂高程 EL.56.22m(馬祖地區地政高程系統)。

2. 民國 88 年完成溢洪道入口加高 0.8m。

圖 2.6 津沙水庫大壩平面、立面及標準斷面圖

2.6 津沙一號水庫概述

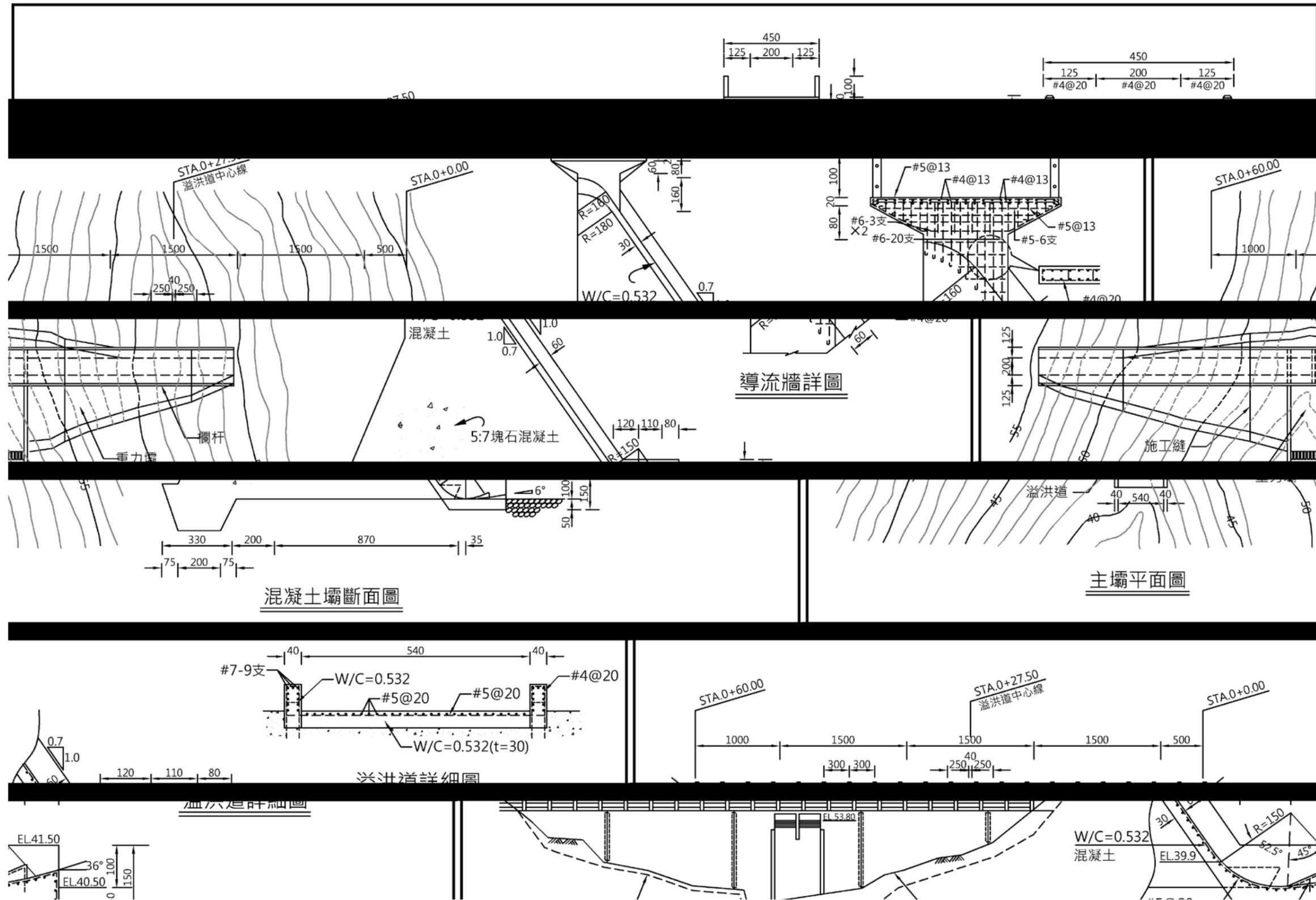
津沙一號水庫集水區面積約 14.5 公頃，依民國 106 年測量滿水面積 0.27 公頃、蓄水容量 1.39 萬 m^3 。津沙一號水庫主要結構物包括大壩、溢洪道及取水設施。津沙一號水庫壩型為混凝土重力壩，壩頂高程 EL.59.07m，最大壩高 14.3m，壩頂長度及寬度分別為 60m 及 4.5m，壩頂兼作通達道路，壩體內層材料為 5:7 塊石混凝土。津沙一號水庫最大壩高及蓄水容量，為本計畫 8 座水庫最低者，大壩平面、立面及標準斷面如圖 2.7 所示。

溢洪道約位於大壩中間處，於大壩上游共開設 2 孔自由溢流堰，門檻高程 EL.57.70m，每孔內徑寬度為 2.5m，於通過壩頂後之洩槽段與壩體共構，溢流面混凝土設計強度 210kg/cm^2 (水灰比 0.53)，內層混凝土設計強度 175kg/cm^2 (水灰比 0.708)。取水設施位於壩頂中央上游側(鄰溢洪道入口左側)設有操作平台，以 1 台 20hp 抽水機抽引水量至儲水沃水庫調蓄運用。

2.7 秋桂山水庫概述

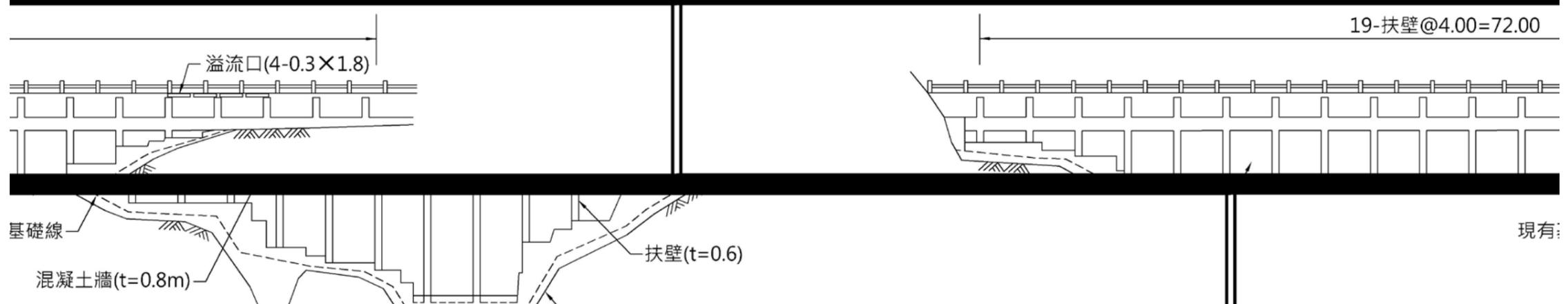
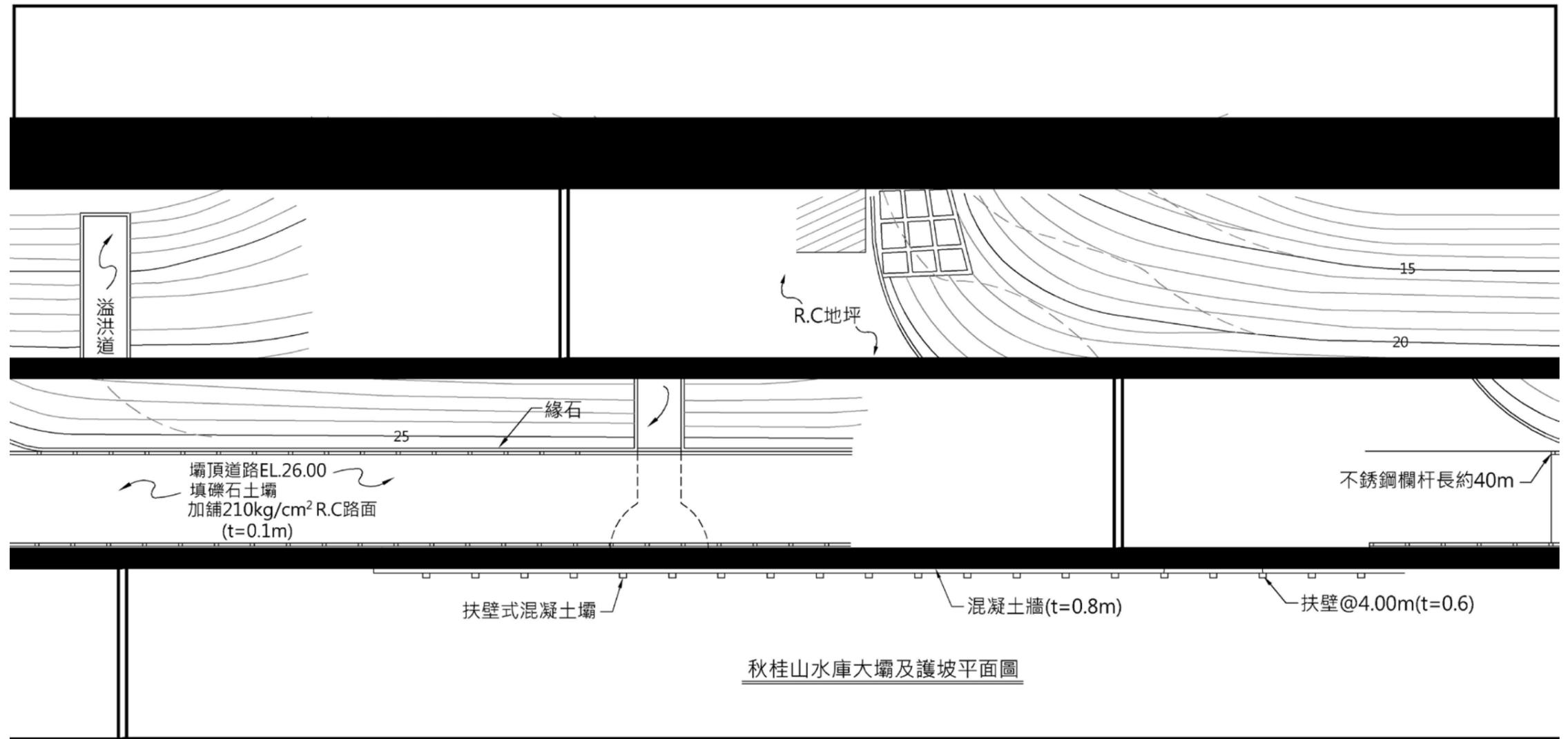
秋桂山水庫位於馬祖南竿西北方區域，集水區面積約 6.5 公頃，依民國 93 年測量滿水面積 0.54 公頃、蓄水容量 3.42 萬 m^3 。秋桂山水庫主要結構物包括大壩、溢洪道及取水設施。秋桂山水庫壩型為扶臂式混凝土牆下游填礫石土壩，壩頂高程 EL.29.50m，最大壩高 15m，壩頂長度及寬度分別為 82m 及 9.0m，壩頂兼作通達道路。秋桂山水庫最大壩高及蓄水容量，為本計畫 8 座水庫次低者，大壩平面及立面如圖 2.8 所示。

溢洪道於大壩上游共開設 4 孔，門檻高程 EL.29.00m，各孔內徑寬度及高度分別為 1.8m 及 0.3m，以暗渠方式通過壩體排入海域。取水設施位於壩頂中央上游側設有操作平台，以 1 台 50hp 抽水機抽引水量至后沃水庫調蓄運用。另，秋桂山水庫壩區設有景觀涼亭，並可由左岸景觀階梯到達大壩下游海域旁。



資料來源：重繪自「馬祖地區勝利水庫安全評估及其他重要水庫安全檢查及重點評估總報告」，連江縣政府，民國 82 年 5 月。
 註：依民國 106 年測量壩頂高程 EL.59.07m(馬祖地區地政高程系統)。

圖 2.7 津沙一號水庫大壩平面、立面及標準斷面圖



資料來源：重繪自「馬祖地區勝利水庫安全評估及其他重要水庫安全檢查及重點評估總報告」，連江縣政府，民國 82 年 5 月。

註：1.依民國 93 年測量壩頂高程 EL.29.50m(馬祖地區地政高程系統)。

2.民國 103 年完成溢洪道入口四孔各內徑寬 1.85 m、內徑高 0.8 m。

圖 2.8 秋桂山水庫大壩平面及立面圖

2.8 坂里水庫概述

坂里水庫集水區面積約 24.8 公頃，水源主要來自中興水庫、午沙水庫及壁山引水，庫區設有 3 處流入工。依民國 106 年測量滿水面積 1.89 公頃、蓄水容量 15.22 萬 m^3 。坂里水庫主要結構物包括大壩、溢洪道及取水設施。坂里水庫壩型為混凝土重力壩，為馬祖地區第三大水庫及北竿最大水庫，壩頂高程EL.26.46m，最大壩高 18.55m，壩頂長度及寬度分別為 140m及 4m，壩頂兼作通達道路，壩體外層混凝土設計強度為 $175kg/cm^2$ (水灰比 0.708)，壩體內層材料為 5：7 塊石混凝土。大壩共分六期工程開發，早期施工疑有基礎處理不佳情形，長期存在有漏水問題，現況於大壩下游側設有 2 座共約 800 m^3 蓄水池，蓄存滲漏水量補充水源。坂里水庫大壩平面及上下游立面如圖 2.9 及圖 2.10 所示。

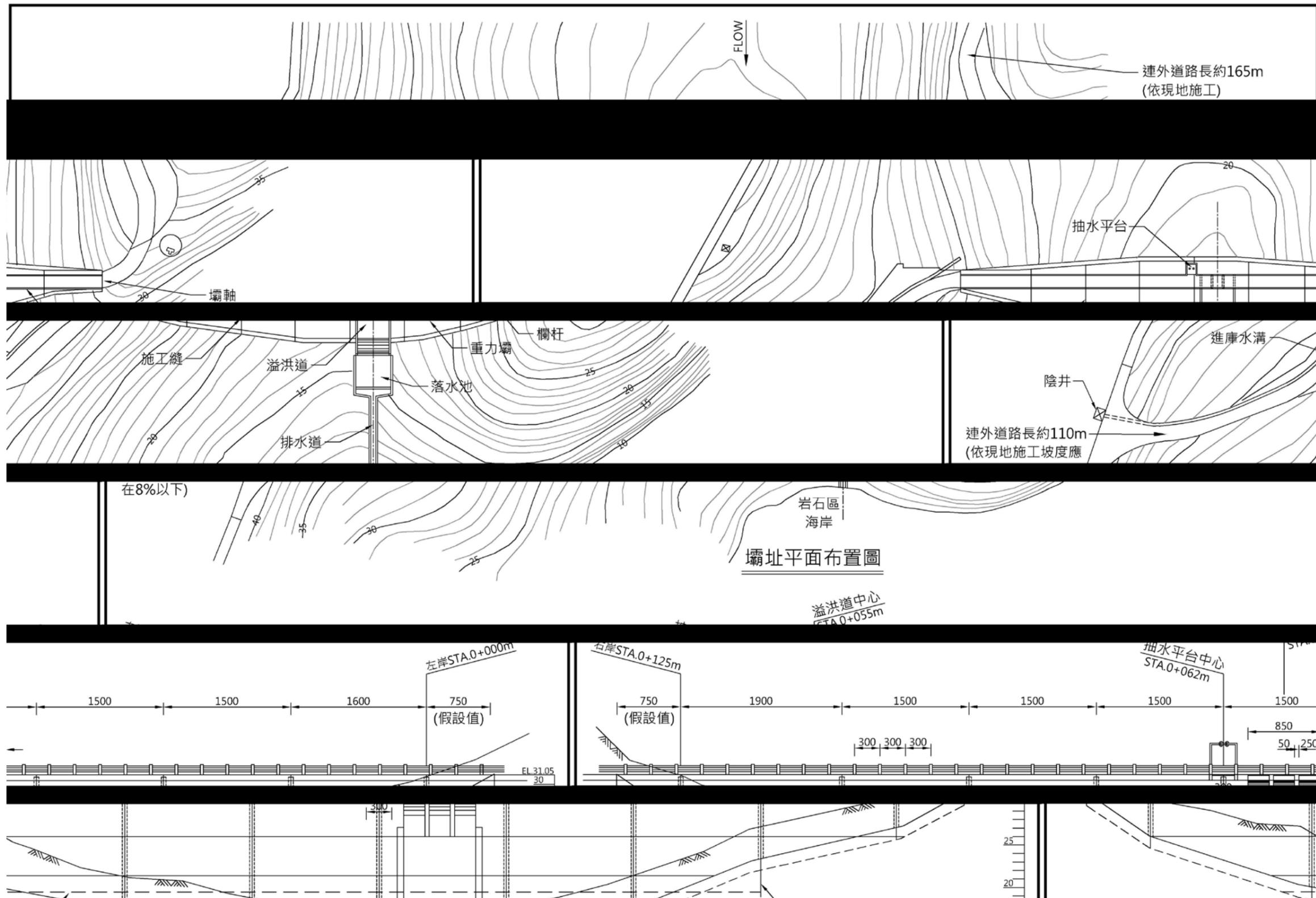
溢洪道約位於大壩中間處，於大壩上游共開設 3 孔自由溢流堰，門檻高程EL.25.60m，每孔內徑寬度為 2.5m，於通過壩頂後之洩槽段與壩體共構，並以壩址下游蓄水池兼作調節池運用，溢流面混凝土設計強度 $210kg/cm^2$ (水灰比 0.53)，內層材料為 5：7 塊石混凝土。取水設施位於壩頂中央上游側(鄰溢洪道入口右側)設有操作平台，以 3 台 7.5hp抽水機抽引水量至庫區旁之坂里淨水廠處理後供水。

2.9 東湧水庫概述

東湧水庫位於馬祖東引島，集水區面積約 54.5 公頃，庫區設有 2 處流入工。依民國 106 年測量滿水面積 0.94 公頃、蓄水容量 6.68 萬 m^3 ，為東引地區最大水庫。東湧水庫主要結構物包括大壩、溢洪道及取水設施。東湧水庫壩型為混凝土重力壩，壩頂兼作通達道路，壩體內層材料為 5：7 塊石混凝土。於民國 87 年完成壩體加高 0.95m及壩體左側加長 18m，完工後壩頂高程EL.21.43m，最大壩高 18.5m，壩頂長度及寬度分別為 122.5m及 3.5m，壩體加高處混凝土設計強度為 $210kg/cm^2$ 。

溢洪道約位於大壩中間處，於大壩上游共開設 5 孔自由溢流堰，每孔內徑寬度為 2.2m，於通過壩頂後之洩槽段與壩體共構，並以壩址下游消能池兼作調節池運用。於民國 87 年壩體加高時，將溢洪道增至原壩頂高程，完工後門檻高程EL.20.30m，加高處混凝土設計強度亦採用 $210kg/cm^2$ 。取水設施則位於壩頂上游側設有操作平台，以 3 台 30hp抽水機抽引水量至庫區旁之東引淨水廠處理後供水。

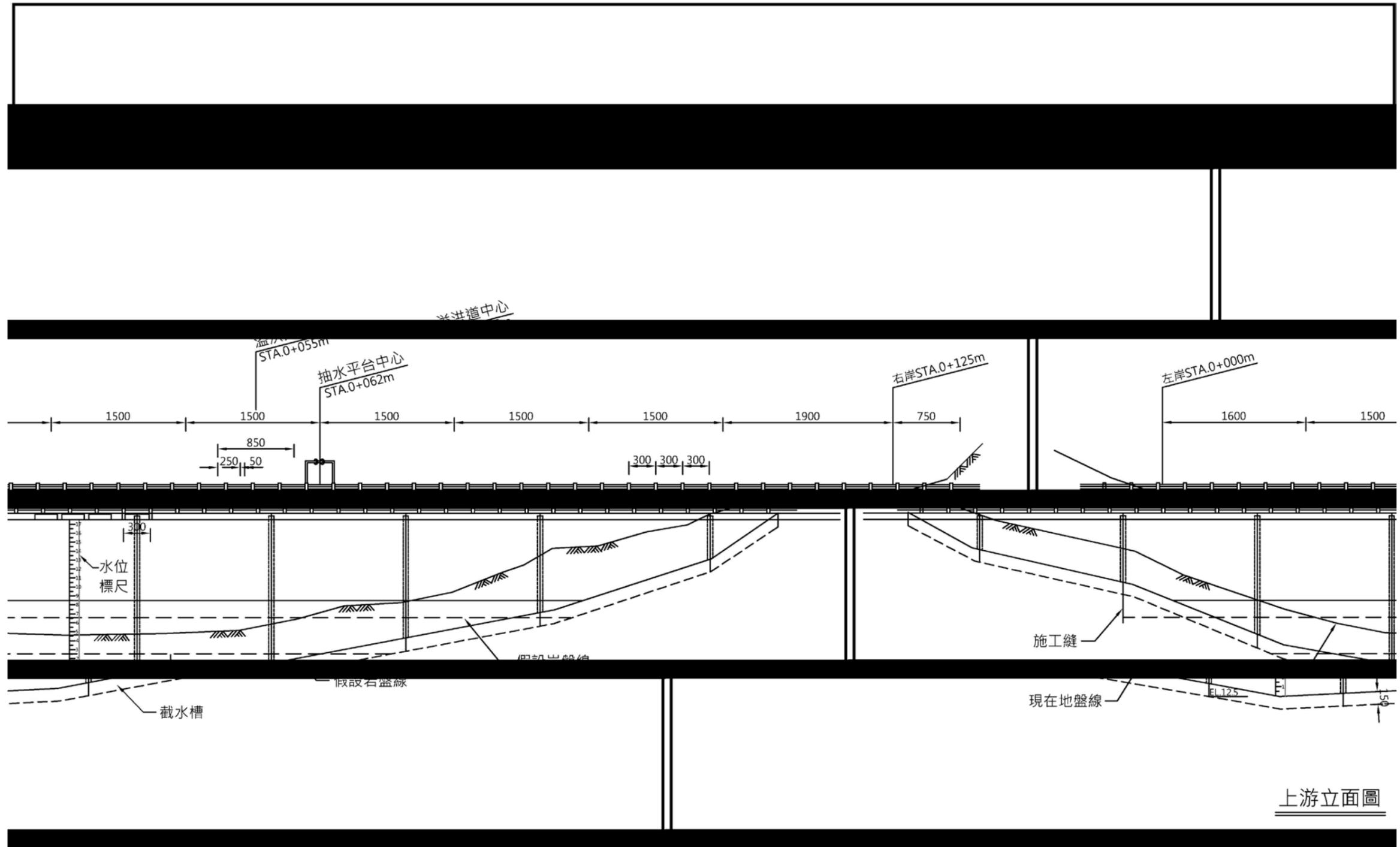
東湧水庫目前留存圖面甚為不全，本計畫綜整相關資料(含)並統一高程系統，重新繪製壩體及溢洪道入口加高、大壩標準斷面如圖 2.11 及圖 2.12 所示。



資料來源：重繪自「馬祖地區北竿坂里水庫興建工程設計報告」，連江縣政府。

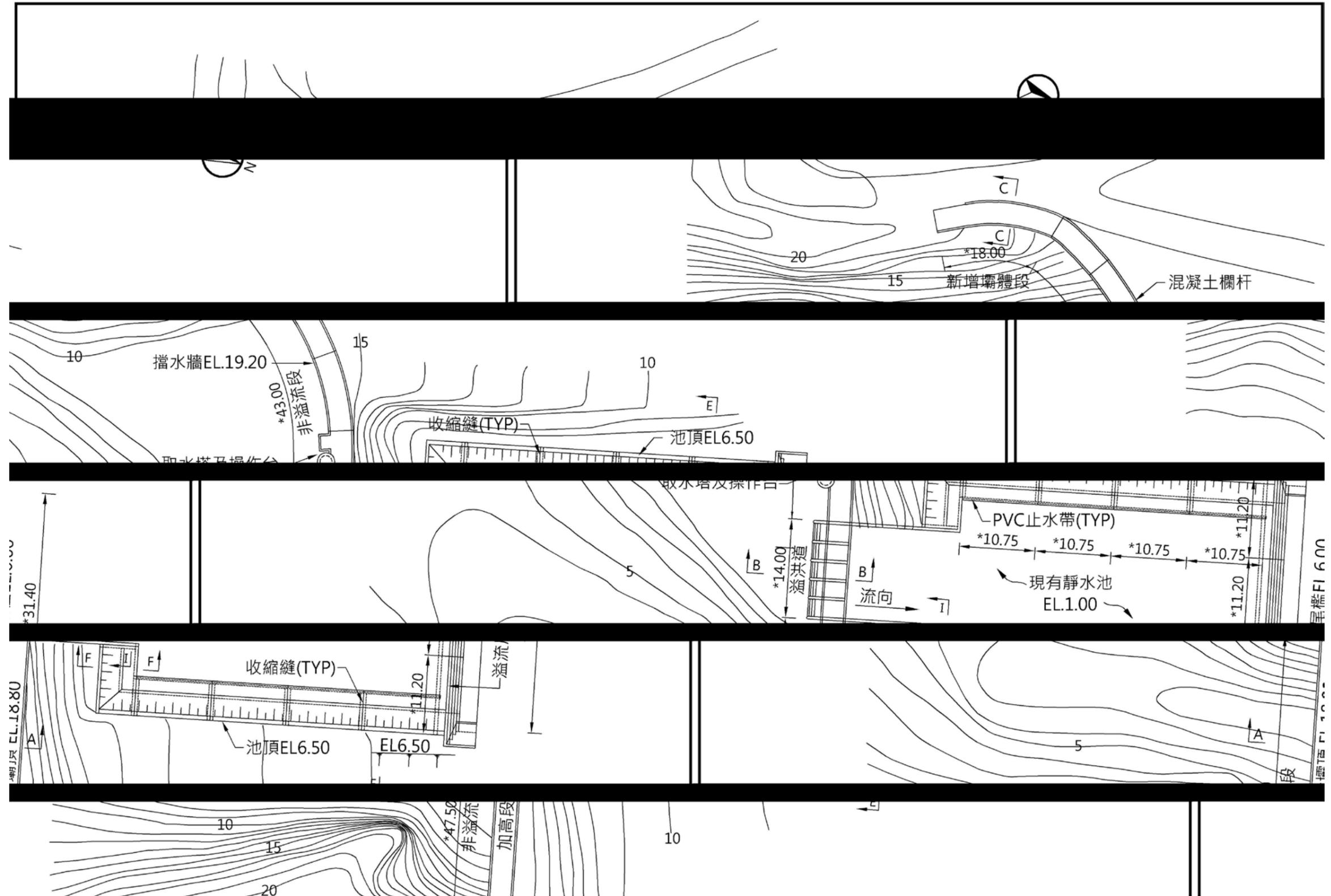
註：依民國 106 年測量壩頂高程 EL.26.46m(馬祖地區地政高程系統)。

圖 2.9 坂里水庫大壩平面及下游立面圖



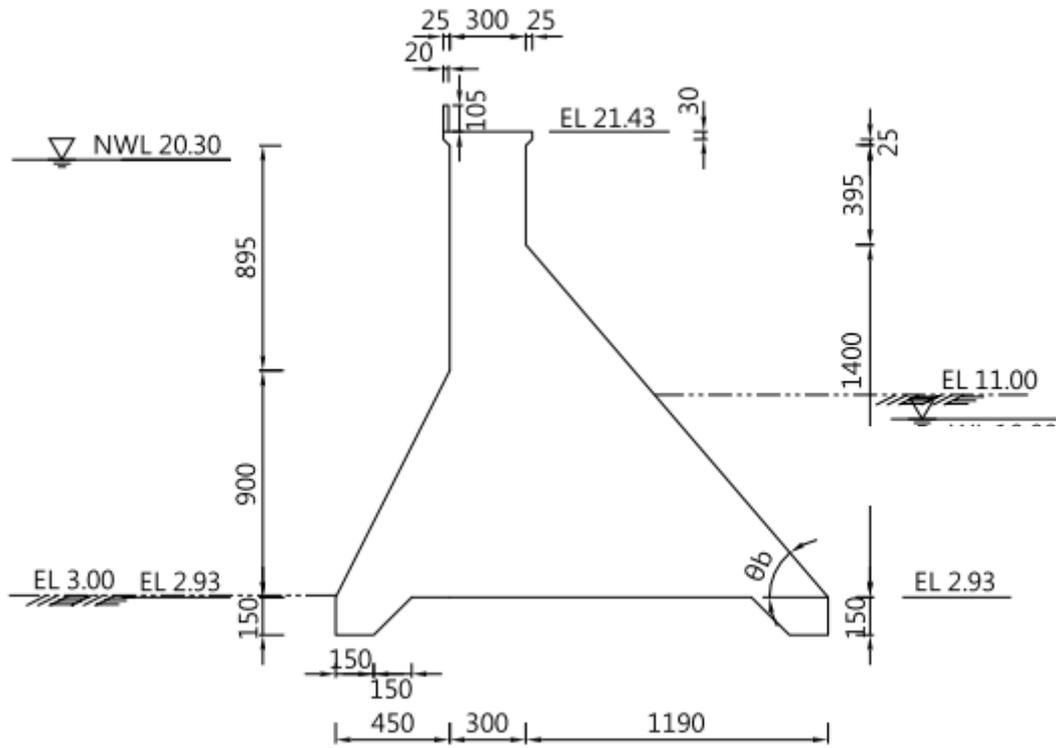
資料來源：重繪自「馬祖地區北竿坂里水庫興建工程設計報告」，連江縣政府。
 註：依民國 106 年測量壩頂高程 EL.26.46m(馬祖地區地政高程系統)。

圖 2.10 坂里水庫大壩上游立面圖



資料來源：重繪自「東湧水庫壩體及溢洪道入口加高竣工圖」，連江縣政府。

圖 2.11 東湧水庫壩體及溢洪道入口加高平面布置圖



資料來源：本計畫重新繪製。

圖 2.12 東湧水庫大壩標準斷面圖

第三章 設施檢查重點與初步研判準則

3.1 土木及機電設備檢查重點

一、土木設施檢查項目與重點

本計畫各水庫主要土木設施包括大壩、溢洪道及抽水平台，各項土木構造物之檢查重點如下：

(一) 水庫(含蓄水範圍周邊)

1. 定期巡視集水區內山坡地，了解是否有人為濫墾、濫伐、濫建及狩獵，並實施水土保持及保育工作，以涵蓄水源減少水庫淤積。
2. 沿集水區道路目視檢查水庫周邊，同時進行水土保持工作之檢查，適時加以處理或補強，並經常巡視水庫水面有無大型漂流物或危險物，俾採取適當措施予以移除，以保護溢洪道之安全。
3. 定期檢視蓄水範圍周邊之邊坡，若有崩落、滑動或異常現象視其需要性予以改善，並追蹤是否有擴大跡象。
4. 津沙水庫蓄水範圍周邊現場檢查時，應詳細檢視庫區右側景觀步道混凝土基礎，其原有邊坡掏刷是否有擴大或加劇情形，俾適時改善。
5. 坂里水庫壩區現場檢查時，應詳細檢視大壩基礎下游右側之沖蝕溝是否有擴大情形，若有擴大跡象應適時處理，如灌漿、回填土石或增設截流溝等。

(二) 大壩

1. 定期檢查壩體以了解是否有任何壩頂裂縫(軸向或橫向裂痕為連續龜裂，其深度常大於 30cm 以上；乾裂痕則常為斷斷續續，不規律之型態，淺狹而又為數眾多)、下游壩面漏水及其他異常現象如沉陷、劣化或變形量等，俾能及時修護與改善，檢查方式可由壩頂、壩座、上下游適當之觀察點目視。
2. 定期檢查壩頂及上下游側混凝土表面，以了解是否有龜裂、沉陷、蜂窩、漏水、劣化或其他異常現象，必要時予以改善。
3. 定期檢查大壩基礎及兩岸壩座，以了解基礎是否有損壞或大壩與岩盤之接觸面被掏空，及兩岸壩座是否有任何不穩定、過度風化或不正常滲漏之跡象。
4. 定期檢查壩頂鋪面是否有異常沉陷、裂縫或損壞情況，並定期維護聯外通達道路。壩頂上游側增設胸牆及下游側更新安全護欄後，定期檢查混凝土表面及護欄外觀，若有損壞應予改善。

5. 后沃、勝利水庫於高水位時，下游壩面有滲水情形，而儲水沃水庫於高水位時，下游消能池附近有壩體滲水情形，現場檢查時應檢視各水庫滲水點、滲漏量是否有增加跡象，俾利適時改善。
6. 勝利水庫壩頂有多處裂縫，現場檢查時應檢視各裂縫變化，是否有擴大或加劇情形。
7. 秋桂山水庫壩型為扶臂式混凝土牆下游填礫石土壩，應定期清理大壩下游面雜草木；現場檢查時應詳細檢視下游壩面是否有坡面崩塌、滑動或其他異常情形，其花崗石與土壤間是否有異常滲水跡象。
8. 東湧水庫壩體加高施工接縫處略不平整，於水庫水位較高時此接縫處有輕微滲漏現象，現場檢查時應檢視滲漏是否有增加跡象，俾利適時改善。
9. 坂里水庫因壩體曾加高而早期施工疑有基礎處理不佳情形，長期存在有漏水問題，現況於大壩下游側設有 2 座蓄水池，蓄存滲漏水量補充水源。水庫管理人員應定期量測該蓄水池之水位變化，若池水位明顯增高表示水庫滲漏量有加劇現象，需辦理水庫全面性詳細檢查，以確認是否有新的滲漏點或原有壩基滲漏擴大跡象，必要時可委由專業顧問公司辦理檢查並提出改善建議。
10. 大壩檢查要領如表 3.1 所示。

(三) 溢洪道

1. 定期檢查各混凝土結構物表面是否有龜裂、沉陷、蜂窩、漏水、劣化或其他異常現象，必要時予以改善。
2. 定期檢查溢流堰入口、靜水池及下游放水路，是否有大型漂流物垃圾與其他雜物，俾適時加以移除或清理，以避免影響排洪功能。尤其是秋桂山水庫溢洪道上游側，開孔內徑寬度及高度分別為 1.8m 及 0.3m，易受雜物阻塞影響排洪功能，應列為加強檢查重點。
3. 於較大洩洪後應檢查靜水池及下游放水路情況，以了解是否有沖蝕或其他異常現象。任何足以危害排洪功能與安全之缺陷，均應儘速改善。

(四) 抽水平台

1. 定期檢查操作平台結構物表面是否有龜裂、穴蝕、蜂窩、漏水、劣化或其他異常現象，必要時予以改善。
2. 目視檢視抽水設備附屬之各項鐵件，是否有銹蝕或其他異常現象，定期油漆與維護。

表 3.1 大壩檢查要領

項目	工作要領
滲漏	<ol style="list-style-type: none"> 1.拍照並標註滲漏地點。 2.量測滲漏量。 3.取得可能影響滲漏量之最近降雨資料。 4.觀測與滲漏相關之水庫水位。 5.設法追蹤滲漏來源。
濁度	<ol style="list-style-type: none"> 1.用玻璃杯收集水樣，註明日期，放在安全地方。 2.隔適當時日，重複第一步驟，直到收集數杯水樣為止。 3.每收集一次水樣，則將所有杯子搖一搖比較其濁度及杯底沉澱量。 4.如水混濁，懷疑可能有溶解物，可作水質試驗以確定溶解之物質。 5.拍照並記錄有濁度之滲水位置。 6.如果發生濁度有增加趨勢，需立即反應與處理改善。
壩趾排水	<ol style="list-style-type: none"> 1.標示壩趾各排水出口位置。 2.量測滲漏量，最簡單之方法是用水管把滲漏導入一已知體積的量桶內，記錄滿桶時間。 3.記錄水庫水位。 4.比較量測值與預測值。
排水阻塞	<ol style="list-style-type: none"> 1.標示排水阻塞位置。 2.記錄排水滲漏率及水庫水位。 3.探討排水阻塞的可能原因。
砂湧	<ol style="list-style-type: none"> 1.拍照並記錄淤積錐的大小。 2.監測水流流出率。 3.審慎評估後，採取適當補救措施。

二、機電設備檢查要點

本計畫各水庫機電設備主要為取水設施與附屬設備，其檢查時機與分類可配合土木設施辦理，各項機電設備之檢查重點如下：

- (一) 檢視抽水機管線是否有漏水或外觀銹蝕現象，定期維護保養及除銹油漆。
- (二) 定期辦理各抽水機試運轉，是否有異常聲音或震動等情形，任何異常現象均需儘速改善，以避免影響水庫正常供水。
- (三) 定期辦理機電系統檢查與維護工作，包括外觀檢查及內部清理、油漆保養、各型開關檢查及調整、各型錶燈檢查及調整、各線路接點檢查及鬆脫鎖緊、供電檢查及調整等，若有異常現象應適時加以改善，電氣維護相關措施如下：
 1. 經常保持各種電磁接觸器及馬達之乾燥，以防潮濕引致絕緣不良。

2. 檢視電壓表及電流表，如電壓不正常可能為電壓降低或電表故障，如指示不正確，或電流表過大即應停止操作，找出原因後再行運轉操作。
3. 按鈕無作用時應檢視停用開關是否置於適當位置，保險絲是否損壞及線路是否鬆動。
4. 接線應按線路圖搭接以免造成短路現象。
5. 檢查各機件螺栓是否有鬆脫現象。

(四) 定期辦理各閘門現場控制箱檢查與維護工作，包括箱內外清潔狀況、檢視電磁開關激磁動作情形、各部接點有無鬆動或生鏽短路、散熱風扇溫度開關運轉情形等，若有異常現象應適時改善或更新。

3.2 檢查作業程序

檢查作業程序包括正常作業程序(圖 3.1)及發現異常作業程序(圖 3.2)之處置方法。檢查人員所需工具與裝備如下：

- 一、記事本、鉛筆及油性色筆。
- 二、捲尺、碼錶、測厚儀、噴漆、裂縫比對尺及探針。
- 三、防水衣、防水鞋、救生衣、安全帽、安全手套、安全帶、護目鏡、口罩及工具箱。
- 四、對講機、手電筒、數位相機或數位錄影機、望遠鏡。
- 五、各種電氣測試設備(如鈞式電錶、絕緣電阻計等)及工具。
- 六、工作船、具有四輪傳動設備之車輛。
- 七、專用之檢查表格。

上述裝備需安置於固定儲藏室內，使用後進行保養，如有損壞應立即添購。

3.3 初步研判準則

本計畫各水庫除取水設施之機電設備外，主要為鋼筋混凝土結構物，經定期檢查或特別(不定期)檢查後，若發現混凝土表面有異常現象，可依據表 3.2 檢查要領辦理，其中混凝土表面裂縫於檢查過程中，應詳實填列檢查表格說明裂縫長度、寬度及深度，並於現場以噴漆標示其位置與附照片佐證，交由技術人員比對裂縫變化情形及初步研判其安全性，必要時可委由專業顧問公司分析及提出改善建議。

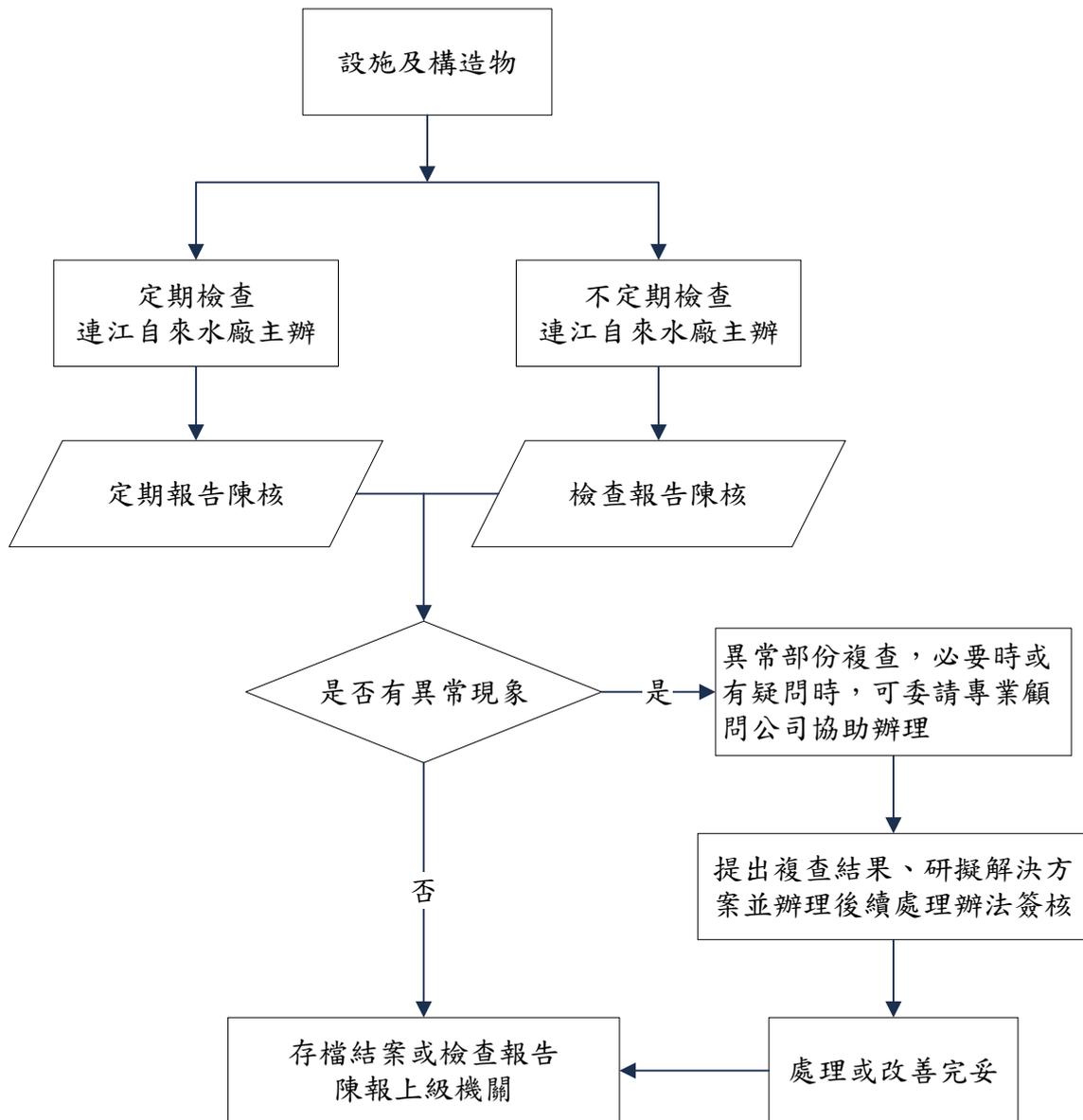


圖 3.1 檢查作業程序

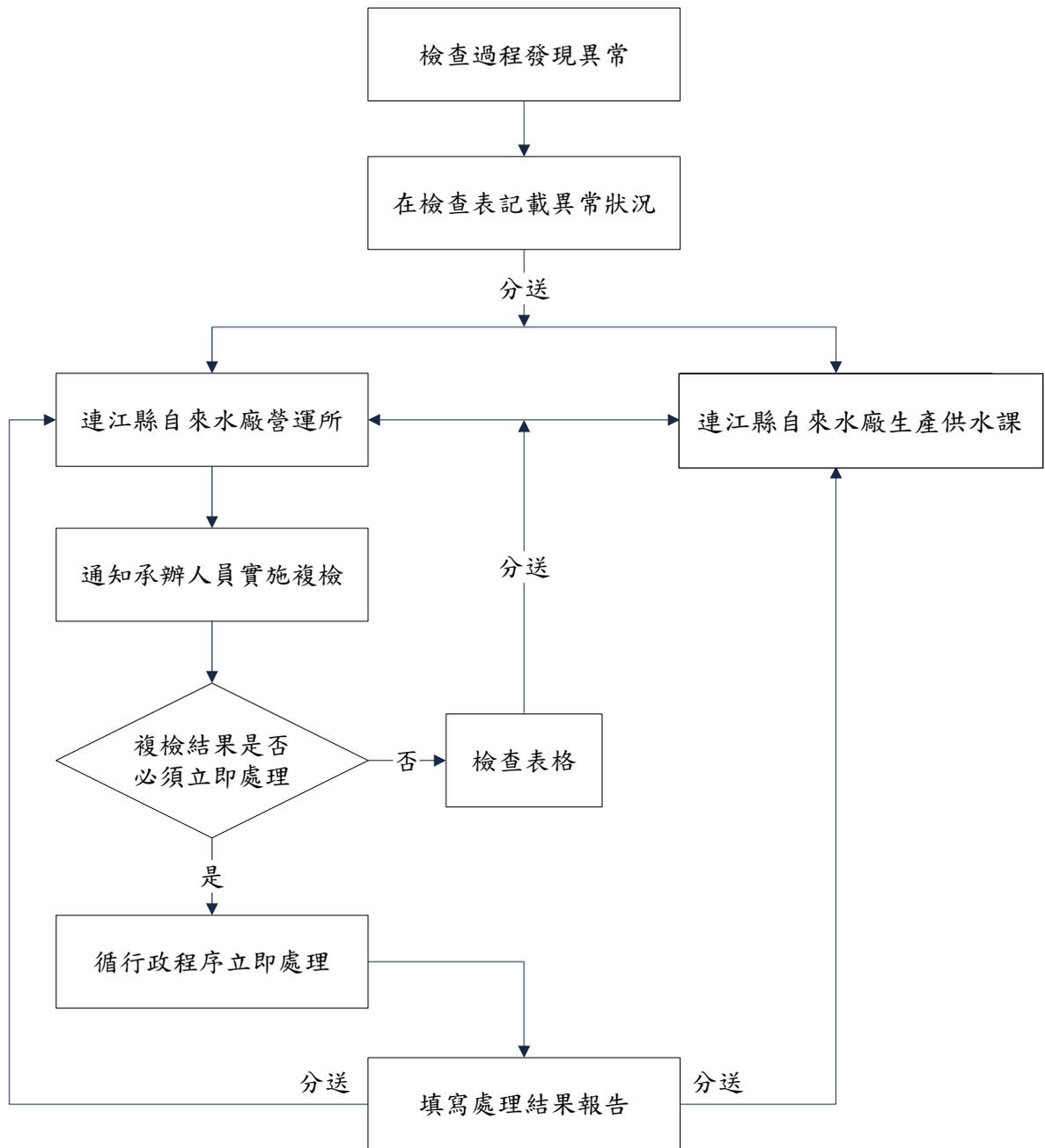


圖 3.2 異常狀況作業程序

表 3.2 混凝土常見之問題之特徵及檢查要領(1/4)

型態	特徵或原因		檢查要領
一、裂縫			
1.結構裂縫	裂縫之寬度較寬及因受力及潛變效果可能繼續增寬，此種裂縫較為嚴重。	由荷重情況不同、設計不當、施工不良或材料缺失等引起超應力所致。	1.對於過去曾經觀測且有記錄的裂縫，檢查人員必須持續檢查其變化情形及記錄。對某些裂縫，由其發展的趨勢可決定觀測期距及考慮合適之監測儀器。 2.顯著的裂縫或裂縫分佈範圍較大者，須予以檢測與記錄，在此種情況之下，亦需予以增加其觀測次數，或建議設置觀測儀器。 3.新的且廣泛的裂縫需做量測，並對其結構之裂縫與性質做一完整的記錄。 4.如發現有新的且嚴重的裂縫，或是與舊有紀錄相比發現有明顯變化之情形者，必須儘速予以評估分析其情況。 5.如裂縫之變化而造成之位移顯示將可能危及結構物或設備操作(如閘門準線不正而妨礙閘門之操作與取水功能)時，需予以深入評估。 6.如裂縫有大量的滲水，而無法由排水系統予以處理，則需提出改善之建議。 7.裂縫之位置、長度、寬度及深度。
2.沿接縫(施工縫或昇層線)裂縫	此種龜裂均沿接縫發生，除非設計上有意預裂者，否則對結構物之整體性可能有威脅性。	由於結構物異常移動、體積變化或化學反應等所致。	
3.收縮裂縫	裂縫細而淺，對安全沒有影響。	由於混凝土之乾縮產生張應力所致，通常發生於剛澆置完不久。	
4.溫度裂縫	裂縫方向一般與結構體之長向成直交，深度較收縮裂縫為深。	施工期間水化熱及不良溫度控制或過急劇氣溫變化(如寒流)影響，使混凝土受外拘束或內拘束或兩者相互作用影響導致超過張應力強度而形成。	
5.花紋式裂縫	裂縫成花紋式分佈。	混凝土表面或靠近表面之內部受凍與解凍交替作用或其他異常化學反應之影響，使靠近表面之混凝土體積收縮或膨脹交替作用所致。	
6.D型裂縫	首先沿接縫發生細而密之裂縫成D狀。嚴重者會逐漸離縫向外擴大範圍，影響混凝土之整體性。此型龜裂在古舊結構較易發生，因早期輸氣劑不發達。	同花紋式裂縫，屬花紋式裂縫之早期現象。	

表 3.2 混凝土常見之問題之特徵及檢查要領(2/4)

型 態	特 徵 或 原 因	檢 查 要 領
二、材料劣化 (Deteriotation)	1.乾縮、溫度應力、凍與解凍等。	1.整理劣化資料。
1.鬆 (Disintegratiom)	2.不當之骨材或材料配比，使強度不夠所致。	2.將劣化處註於圖上，或用拍照、錄影、另附說明，並與過去之資料比較。
2.剝落 (Spalling)	3.化學物侵襲	3.須注意某一種劣化是否可能影響其他問題。
3.碳酸鈣沉積 (Efflorsecence)	(1)硫化物(sulfate)侵襲：由化學及物理反應引起膨脹及顏色之污漬(stain)並導致龜裂、剝落、鱗狀物。	4.必要時須用岩石錘探測表面下之空洞。
4.表面下之空洞 (Drummy Concrete)	(2)酸性(acid)侵襲：由波特蘭水泥、石灰岩或白雲石骨材(dolomitic aggregate)水化作用後所生氫氧化鈣(calcium hydroxide)之作用，將材料中水溶性物質溶出，導致碳酸鈣沉積、龜裂、剝落、變色等。	5.一般穴蝕發生的位置有：閘門或閘門之下游，溢洪道陡槽、隧道或管路。
5.爆出 (Popout)	(3)鹼性骨材反應(alkali- aggregate reaction)：由水泥與骨材起化學反應形成膨脹及龜裂。二種主要反應型態：alkali -carbonate reaction 及 alkali-silica reaction。導致花紋式裂縫(易生於乾濕交替頻繁處)、碳酸鈣沉積、骨材周圍出現白色圈、在孔隙或開裂處有膠狀物質(alkali-silica reaction)。鹼性骨材反應如繼續惡化，混凝土會膨脹(trowth)，將導致分塊或升層間之接著力降低，閘門卡住、嚴重龜裂、強度損失，最後整個結構物失敗。	(1)混凝土表面之粗糙不平與嶙峋之坑洞且部份骨材被拔除，表示已產生穴蝕損壞。上游產生穴蝕後將以跳蛙型式向下游產生連串的穴蝕現象；每一個穴蝕點將啟動下游一新的穴蝕點產生。
6.小坑洞 (Pitting)	4.鐵件銹蝕(metal corrision)：由於體積膨脹形成龜裂、銹蝕及剝落等。銹蝕之型態有，galvanic corrosion-發生在鐵件接合點上，pitting corrosion-表面上很多小洞，stress corrosion-由環境及受力之綜合影響而產生，表面無任何跡象，因此很容易在毫無先兆下突然脆裂。	(2)如發現有一穴蝕現象產生，則其形成原因及進一步破壞的潛力必須予以探討。
7.鱗狀物 (Scaling)	5.沖蝕(erosion)：由含有砂、石頭或其他垃圾之高速流引起。	(3)穴蝕有時可以用強度較大之材料，如鋼纖維(Steel Polymer)混凝土來修補，以緩和其損害程度。於隧道中亦可設通氣孔，以便藉由通氣孔(Aeration Slots)輸送空氣而減除負壓作用，以減少其損害。
	6.穴蝕(cavitation)：當高速流流經輕低壓區或轉向時會產生氣池(vapor bubbles)，這些氣泡遇高壓時突然爆裂產生很大壓力衝擊水面形成穴蝕。	6.一般沖蝕發生的位置為： (1)由進水口至隧道、管路及陡槽之彎曲段。 (2)靜水池中之消能設備。

表 3.2 混凝土常見之問題之特徵及檢查要領(3/4)

型 態	特 徵 或 原 因	檢 查 要 領
三、表面缺失		
1.蜂窩	由於不良的施工作業如混凝土拌合不足、不正確的澆注所造成之粒料分離(Segregation)或澆注後振動不足等現象所造成的。	<p>1. 混凝土表面缺點係一種非因自然過程而造成的缺失；故不會因時間增長而產生嚴重的變化。</p> <p>2. 當檢查發現混凝土表面有缺失時，必須注意下列事項：</p> <p>(1) 記錄此表面缺失之性質與位置。</p> <p>(2) 注意是否需要立即予以處理，以免引起更嚴重的混凝土破壞現象(如造成混凝土內部滲水情形)。</p>
2.層離現象	由於澆注時混凝土含水量太高或過度的振動，而造成每一水平澆注層中細顆粒之材料浮於上部，其可能引起混凝土強度不均勻，強度減弱及昇層線(uptilt line)之結著不良(disbanding)等情形。	
3.模板滑動 (From Slippage)	發生於當施工模板缺乏適當的強度以支撐，由於混凝土澆注與振動時所產生的壓力，其可能產生較輕微的分離與接縫及表面不平現象。有時模板滑動被誤認為混凝土連結不良，後者通常會在完工後很久才發生。	
4.斑點(Stains)	雖然混凝土之褪色與斑點生成原因與混凝土變質現象有關，但大部份之斑點僅產生外觀不良而無損壞之現象。斑點有時係自然原因產生的，如由於水流之沉積物或由於外部鋼銹蝕所產生之沉積物等之影響，亦可能係由於施工或維護時意外造成的。如潤滑油、油漆、木焦油(Creosote：防腐劑)或瀝青(Asphalt)等。	
5.撞擊破壞 (Impact Damage)	混凝土表面的損害有時係由於機械的撞擊而產生，如車、船、起重機等的撞擊、或是石塊投入以致於混凝土表面發生損壞或剝裂。雖然此為一局部現象，但可能產生其他破壞現象，如由於表面破壞而造成混凝土內部潮溼而產生之凍解作用(Freeze- Thaw Action)。	

表 3.2 混凝土常見之問題之特徵及檢查要領(4/4)

型態	特徵或原因	檢查要領
<p>四、位移 (Displacement)</p> <p>1. 移位 (Misalignment) 從原構築位置 移開</p> <p>2. 錯動 (Differential movement) 相 鄰分塊或結構 物錯開</p>	<p>1. 位移的主要因為：基礎或回填料流失、膨脹泥頁岩、排水不佳引起之超額水壓、過量之土壓、基礎剪力變弱引起之滑動、基礎沉陷、不良施工等。</p> <p>2. 混凝土內部起化學變化。</p> <p>3. 本身之結構行為。</p> <p>4. 其他異常之額外荷重，如上頂水壓力、地震、溫度變化等。</p> <p>5. 如果不適時處理其後果可能有：(1)引起沖蝕或穴蝕至影響結構之安全。(2)變位後之裂縫使水灌入壩體或基礎內，引起基礎淘刷、流失及增加上頂水壓力。(3)變位引起之擠壓導致混凝土剝落，鐵件變形或水封撕裂。</p>	<p>1. 特別注意過去已發生變位之處。</p> <p>2. 校核觀測變位之儀器資料。</p> <p>3. 檢視有否移位或錯動。</p> <p>4. 檢視接縫、管線或設備有否錯動之跡象。</p> <p>5. 注意有否裂縫、新的位移或變化。</p> <p>6. 發現位移時須記錄其位置、範圍、方向、狀況、檢查日期、時間、溫度及上下游水位。</p>
<p>五、接縫滲水 (Leaking Joinse)</p>	<p>由於水封(Waterstops)受損、輸水管路漏水、混凝土劣化或缺失、基礎劣化、隔幕灌漿不良、基礎排水系統不良或失去功能、基礎內有不利之節理或泥縫。可能造成：</p> <p>1. 加速混凝土之劣化。</p> <p>2. 混凝土分離。</p> <p>3. 減弱混凝土強度。</p> <p>4. 增加上頂水壓力引起水工結構物錯動或不穩定。</p> <p>5. 溶解可溶性岩石，使基礎或壩座不穩定。</p> <p>6. 浪費水庫存水。</p>	<p>1. 於乾燥的情況下，接縫亦必須予以檢查。例如管路中之接縫可於剛停水(Dewatering)時予以檢查，因此時已滲出之水可能由接縫處發生嚴重之滲水(停水後有稍許滲回之正常現象)。</p> <p>2. 當接縫處被懷疑有問題時，則施工縫之設計圖與已有之檢查資料是一非常有用之參考資料，下述幾點可作為接縫之檢查：</p> <p>(1) 接縫有泥濘的現象表示有滲水之情形。</p> <p>(2) 混凝土接縫處通常以接縫封料或塑膠、橡膠壓縮封料填縫，當此等止水封料流失或硬化後，則接縫易受到損害。接縫處如有植物生長情形，則表示此接縫封料有流失或已遭到破壞之情形。</p> <p>(3) 檢查重點：如一貫穿大壩之管路設有接縫，則接縫材料是否流失或損壞必須予以考慮。</p>

第四章 檢查時機及頻率

為確保水庫安全與正常運作，對水庫及構造物應作定期及特別(不定期)檢查工作，並建立相關資料。定期檢查維護之目的，在於確保水庫及構造物之完整性，俾能及時發現缺陷，加以維護更新，以消除可能導致運轉中斷或威脅水庫安全之因素。水庫及構造物在遭遇颱風、地震、洪水或其他意外事件後，須立即辦理特別(不定期)檢查。檢查過程中，如發現有可疑之問題時應立即深入調查，必要時可委請專業顧問公司協助辦理。

4.1 定期檢查

定期檢查為在規定週期辦理一次之安全性檢查，對象為水利建造物土木結構設施、機電設備及蓄水周邊環境等，原則以目視及運轉測試方式進行檢查，必要時再配合儀器或適當方法進行檢測與評估分析。

根據經濟部民國 80 年 6 月頒定之「蓄水庫構造物管理基準」，將水庫及土木構造物檢查與維之週期分為下述三個時期：

- 一、初次蓄水期：自水庫開始蓄水逐漸抬高水位至滿水位，作用於構造物之荷重亦隨之增加。本時期可視為試運轉期，應隨水位之增加監測大壩與構造物之安全。本時期應延續至水庫水位達到計畫蓄水位後，繼續追蹤監測 2 個月以上。
- 二、漸穩期：初次蓄水期後，大壩及構造物隨水庫水位變化可判斷為安全穩定之時期。本時期在 100m 以上或殊設計之大壩，據估計需時 3 年以上。
- 三、穩定期：經過漸穩期，大壩及構造物已達穩定狀態之時期。

本計畫各水庫完工迄今至少超過 11 年以上，應達穩定期階段。各水庫應於每月定期檢查大壩、溢洪道、取水設施各項土木構造物及蓄水範圍周邊，並每月巡視庫區、溢洪道入口是否有大型漂流物，俾適時清理或移除，以及壩頂抽水機試運轉與機電設備維護保養工作。

4.2 特別(不定期)檢查

特別檢查是因遭遇特殊事件發生後所需辦理之檢查，如遭受地震或一定洪水量侵襲時，或其他特殊異常事件等。檢查對象依事件特性檢查土木結構設施、機電設備及蓄水周邊環境等，原則以目視方式進行設施及環境整體性之迅速檢視，必要時再配合儀器、測量、運轉測試或工程手段排除檢查障礙(盲點)進行全面性檢查，以利結構安全及功能之整體評估分析，確保設施處於安全狀態。於馬祖地區發生 100mm/日以上或地震規模 5 且震度 4 級以上時，應對本計畫后沃等 8 座水庫各項設施進行詳細之目視檢查，若有異常現象需立即追蹤處理。

一、地震

依據地震引發之震動對水利建造物結構安全可能影響程度，各水庫檢查時機依震度大小區分為三級：

- (一) 第一級(震度小於 4 級，PGA 值 $<25gal$)：維持一般例行性安全檢查作業，水利建造物仍正常供水營運。
- (二) 第二級(震度介於 4 級~6 級，PGA 值介於 25~249gal)：進行特別檢查作業，並出具特別(不定期)檢查報告，且將災情依程序向相關上級單位報告。
- (三) 第三級(震度大於 6 級，PGA 值 $\geq 250gal$)：除出具特別檢查報告及對消能設施覆蓋之淤積土石、漂流木清除進行詳細檢查外，得以降低或放空庫區蓄水、減量或暫停供水之方式，對所有設施及設備進行詳細檢查與整體結構安全評估，必要時將壩體、蓄水範圍內、結構體受淤積、漂流木或覆蓋土石影響不能明視部份適度清除，俾利進行結構物安全評估作業。

二、洪水

依據水利建造物集水區之洪水對水利建造物結構安全可能影響程度，各水庫檢查時機依降雨量大小區分為四級：

- (一) 第一級(降雨量小於 100mm/日)：維持一般例行性安全檢查作業，水利建造物仍正常供水營運。
- (二) 第二級(降雨量介於 100mm/日~200mm/日)：進行相關設施特別檢查作業，並出具特別(不定期)檢查報告，且將災情依程序向相關上級單位報告。
- (三) 第三級(降雨量介於 200mm/日~300mm/日)：除進行相關設施特別檢查作業，出具特別檢查報告外，並應對壩體、溢洪道及下游放水路

等作詳細檢查與整體結構安全評估，其中下游放水路覆蓋淤積土石、漂流木應予清除，俾利全面性檢查並出具詳細檢查報告。倘經專業人員或技師初步評估壩體有安全之虞時，得降低或放空庫區蓄水、減量供水，以利辦理確認全面安全檢查作業。

- (四) 第四級(降雨量高於 300mm/日)：除出具特別(不定期)檢查報告及對下游放水路覆蓋淤積土石、漂流木清除詳細檢查外，得以降低或放空庫區蓄水、減量或暫停供水之方式，對所有設施及設備進行詳細檢查與整體結構安全評估。必要時將壩體、蓄水範圍內、結構體受淤積、漂流木或覆蓋土石影響不能明視部份適度清除，俾利進行結構物安全評估作業。

三、其他特殊異常狀況

倘發生上述地震、洪水以外，且足以影響該水利建造物結構安全之緊急或特殊狀況時，除出具特別(不定期)檢查報告，得依相關規定洩放庫水降低水庫水位或放空蓄水等緊急處置與作為，並應對狀況發生可能影響所及之相關設施及設備進行詳細檢查(得配合淤積、漂流木或覆蓋土石清除)及整體結構安全評估。當緊急放水後，除需對壩體及相關設施作詳細檢查外，並應對相關機電設備進行停水檢視有無因緊急放水造成損傷(壞)，據以綜合評估整體設施安全及研擬修復方案進行修復。

本計畫各水庫各項設施檢查與維護週期如表 4.1 所示。

表 4.1 本計畫各水庫各項設施檢查與維護週期

項目		定期檢查與維護 (穩定期)	特別(不定期)檢查 與維護(註 1)
水庫	蓄水範圍周邊	每季一次	地震、豪雨後
	水庫漂流物	每月一次	豪雨後
	水庫淤積測量	每 5 年一次(配合定期水庫安全評估)	
大壩	壩頂	每月一次	地震、豪雨後
	壩體上下游面	每月一次	地震、豪雨後
	壩基礎及兩側壩座	每月一次	地震、豪雨後
	壩頂表面位移沉陷點	每半年一次	
溢洪道	溢流堰/溢流孔	每月一次	地震、豪雨後(註 2)
	排洪箱涵/洩槽	每季一次	地震、豪雨後(註 2)
	靜水池及下游放水路	每季一次	地震、豪雨後(註 2)
	溢洪道入口漂流物	每月一次	豪雨後
抽水設施	操作平台	每季一次	地震、豪雨後
	抽水機(外觀及試運轉)	每月一次	地震後
	機電設備	每月一次	地震後

註：1.於發生降雨量 100mm/日以上或地震規模 5 且震度 4 級以上時，辦理特別(不定期)檢查與維護。

2.溢洪道發生較大洩洪後，亦應辦理溢洪道特別(不定期)檢查與維護。

第五章 緊急狀況之研判及處理程序

5.1 潰決之破壞機制

后沃、勝利、儲水沃、津沙、津沙一號、坂里及東湧水庫壩型為混凝土重力式壩，秋桂山水庫壩型為扶壁式混凝土牆下游填礫石土壩，可能產生潰決之破壞機制可歸類為下列兩種：

一、第一種破壞機制(壩體承受超過原設計條件所生之破壞)

- (一) 水庫集水區發生超過設計洪水之颱風暴雨事件，或洪道入口處遭土石與漂流木(沉木)阻塞，因洪水溢頂造成下游壩基嚴重掏刷，導致大壩潰決。

破壞機制：洪水溢頂時間過長造成下游基礎掏空，進而危及壩體安全。

- (二) 遭遇破壞性地震。

破壞機制：遭遇破壞性地震或超過原設計荷重，壩體出現嚴重之結構性破壞。

破壞特徵：壩體出現明顯裂縫、滲水、下陷、基礎或壩面滑動。

二、第二種破壞機制(人為之破壞)—暴力或戰爭之破壞

破壞機制：壩體結構遭爆破產生大洞，失去結構整體性，造成壩體局部潰或全潰，視爆破位置而定。

5.2 狀況之分級及認定

壩體潰決等緊急狀況之發生，事先都會有異常之徵兆，如不加以理會且沒有適時加以處理，將有由輕微逐漸發展而演變至破壞之可能，演變過程之速度快慢及時間之長短隨著狀況不同而異，無法預知，亦有可能發展至某種程度即告終止而不到潰決狀態。因此，水庫管理人員當在壩體、壩基座、邊坡或水工機械發現有異常現象時，需追蹤其發展速度與變化情形，作為通報並採取各種應變之依據。

水庫管理單位應就目視檢查結果研判潰壩之可能機制，並依其嚴重性及緊急性分為警戒與緊急狀況兩種，其分級與認定歸納如表 5.1 所示。

表 5.1 水利建造物警戒及緊急狀況之分級與認定

可能之潰決機制	警戒狀況	緊急狀況
(1) 壩體承受超出原設計條件所致之破壞	<ul style="list-style-type: none"> ● 水利建造物之水位達滿水位，溢洪道開始洩洪或自然溢流，且水位有增高之趨勢。 * 颱風洪水時漂流木(沉木)及淤積土石(土石流)阻塞溢洪道入口，導致洪水位超過水庫滿水位。 ● 遭遇破壞性地震或其他原因，致使壩(堰)體出現明顯之異常裂縫、滲水、下陷或滑動；壩(堰)體與壩(堰)座接觸面明顯之異常裂縫或滲漏等現象。 ● 上述壩(堰)體或壩(堰)座接觸面上之異常裂縫、滲水或滑動等有緩慢發展之趨勢。 ● 壩(堰)體滲漏水之觀測值非因儀器故障、降雨或人為因素而有異常走勢或突變現象。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 水利建造物之水位超過設計洪水位，而水位有持續增高之趨勢，且洪水進流量超過溢洪道之設計排洪量。 * 颱風洪水時漂流木(沉木)及淤積土石(土石流)阻塞溢洪道入口，導致洪水位超過壩頂。 ● 當水利建造物處於緊急狀況有潰決顧慮時，且緊急放水機電設備發生故障，未能及時修護，無法適時洩放庫水於低庫容狀態。 ● 壩(堰)體或壩(堰)基座接觸面上之異常裂縫、滲水、下陷或滑動等現象仍繼續發展，無法停止且有逐漸惡化之趨勢。 ● 監測系統之觀測值非因儀器故障或人為因素而有持續發展成不利現象。
(2) 人為之破壞	<ul style="list-style-type: none"> ● 壩(堰)體結構遭爆破後，無論有否漏水、裂縫等，整個結構尚在穩定狀態。 ● 壩(堰)基座遭爆破後，無論基座有否異常漏水、滑動、沉陷等，整個壩體結構尚在穩定狀態。 ● 緊急放水機電設備遭破壞，又恰逢洪水季。 ● 監測系統之觀測值非因儀器故障或人為因素而有異常走勢或突變現象。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 壩(堰)體或壩(堰)基座遭爆破後，其裂縫、滲水、雨陷或滑動等異常現象有急速發展及惡化之趨勢。 ● 緊急放水機電設備遭破壞後，在未修護前又適逢需緊急洩放庫水時。 ● 監測系統之觀測值非因儀器故障或人為因素而有持續發展成不利現象。

資料來源：「水利建造物檢查及安全評估技術規範蓄水、引水構造物篇」，經濟部水利署，民國 106 年 3 月。

註：*表本計畫另新增加之警戒及緊急狀況。

5.3 緊急應變組織架構及處理程序

一、緊急應變組織架構

本計畫各水庫管理單位均為連江縣自來水廠，其緊急應變組織涵蓋於連江縣政府災害應變中心架構之下，於各水庫遭遇緊急狀況時，由連江縣自來水廠人員依緊急應變小組任務編組與職責成立小組(如表 5.2)，並根據圖 5.1 緊急通告體系流程，在最短時間內迅速通告相關防救災單位，將災害減至最低。

表 5.2 本計畫各水庫緊急應變計畫任務編組及職責

名稱	任務	連江縣自來水廠
1.負責人	負責全部緊急狀態事件之掌握、人員調度及指揮等工作。	廠長
2.緊急搶修組	(1)負責全部之搶修計畫之執行、人員調度及指揮等工作。 (2)負責設施維修、巡視及防災搶險。 (3)負責搶修及修復物料器材之動員。 (4)負責搶修廠商之聯繫。	(1)后沃、勝利、儲水沃、津沙、津沙一號、秋桂山水庫：南竿營運所主任及所屬人員 (2)坂里水庫：北竿營運所主任及所屬人員 (3)東湧水庫：東引營運所主任及所屬人員
3.緊急通報組	(1)負責執行緊急通知計畫，聯絡緊急編組人員及上下游相關主管機關。 (2)利用手提式擴音器通知值勤人員現有之狀況，並利用電話或無線電通訊等方式，聯絡所屬緊急編組人員及通知上下游有關單位應變。	行政課課長及所屬人員
4.安全檢查組	(1)負責安全檢查及狀況研判等工作。 (2)負責檢查與監視大壩及附屬結構物之任何異常狀況。 (3)負責檢查水庫周圍邊坡是否有任何異常或滑動之現象。	生產供水課課長及所屬人員
5.緊急操作組	(1)負責監視檢查水庫水位高程。 (2)負責水源調配及平台抽水機之操作。	(1)后沃、勝利、儲水沃、津沙、津沙一號、秋桂山水庫：南竿營運所主任及所屬人員 (2)坂里水庫：北竿營運所主任及所屬人員 (3)東湧水庫：東引營運所主任及所屬人員
6.行政支援組	支援各組之行政作業。	行政課人員

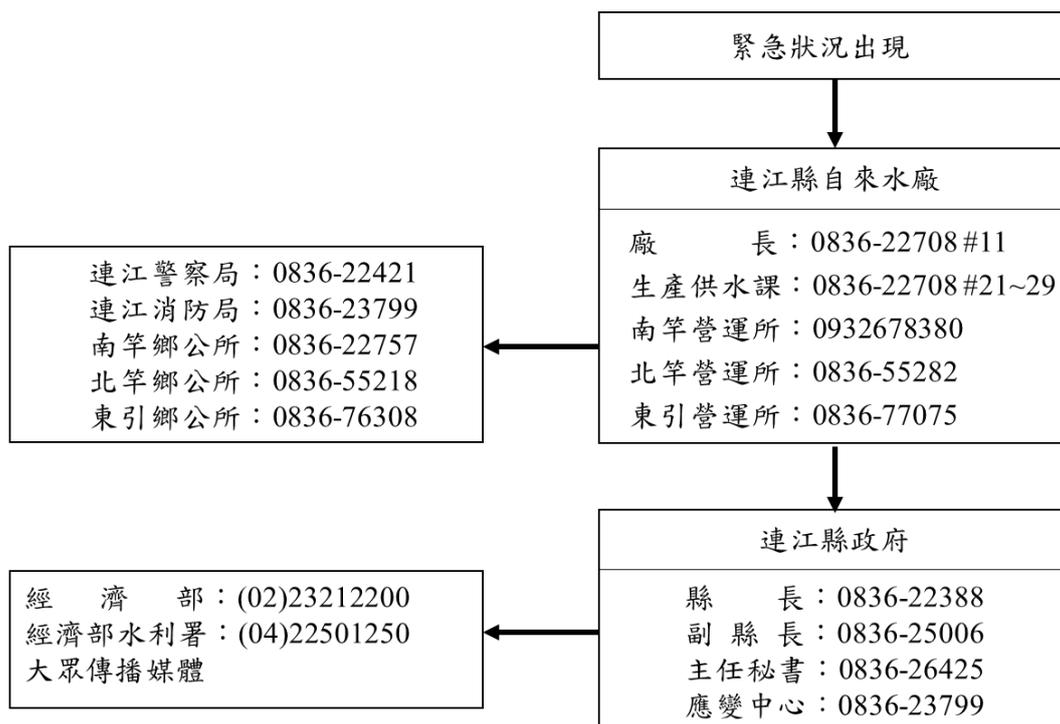


圖 5.1 本計畫各水庫發生緊急狀況通報流程

二、緊急應變處理程序

本計畫各水庫處於警戒或緊急狀況時，連江縣自來水廠應立即成立應變小組，依緊急通知計畫內容，循圖 5.1 通告體系流程通報，並填具表 5.3 災害應變中心及時通報單，向連江縣政府災害應變中心陳報最新狀況，同時通知當地警察局及消防局等相關單位做好防救災害準備，並依緊急處理計畫進行各種應變措施。

三、應變措施

當壩體發生緊急狀況時，水庫管理單位應採取一切可行措施，調動可運用機具及人力進行搶修，以期增長潰壩延時，甚而消弭災害發生，同時壩區附近之民眾發出警告並立即疏散，並依據搶修工作原則進行搶修。當上述搶修工作失敗，潰壩即將發生，則應立即採取緊急處理措施，以求將可能發生之災害減至最少。各水庫緊急處理措施概述如下：

- (一) 立即封鎖壩區，驅離附近遊客、居民及海上作業之船隻，並派員至現場進行必要之監視、照相及搶修。
- (二) 開啟壩頂抽水機並徵調多台抽水機具，將庫水抽至其他並無緊急狀況之聯合運用水庫或淨水廠蓄水池，俾利檢查及搶修工作。
- (三) 若潰壩即將發生時，所有人員撤離壩區以策安全。

- (四) 分別通知警察派出所、消防分隊、鄉鎮公所等機關，請其向民眾發出緊急警報禁止前往壩區，並由災害應變中心實施緊急應變措施。
- (五) 水庫管理單位立即向連江縣政府報告緊急情況，並由縣政府轉告中央單位。

表 5.3 鄉及縣災害應變中心及時通報單

連江縣 鄉災害應變中心及時通報單	
一、災害種類： 二、災害發生時間： 三、發生地點： 四、發生原因： 五、危害及影響程度： 六、處理情形： 七、出動人車： 八、災情蒐報者：	
此 致	
連江縣災害應變中心	主(官)管：

連江縣災害應變中心及時通報單	
一、災害種類： 二、災害發生時間： 三、發生地點： 四、發生原因： 五、危害及影響程度： 六、處理情形： 七、出動人車： 八、災情蒐報者：	
此 致	
中央災害應變中心	主(官)管：

5.4 緊急狀況模擬

一、颱風及汛期作業

(一) 相關法令與機制

1. 相關法令

- (1) 災害防救法
- (2) 水利建造物檢查及安全評估辦法

2. 相關機制

- (1) 中央災害應變中心作業要點
- (2) 連江縣自來水廠防颱搶修中心設置要點
- (3) 連江縣消防局颱風災害應變中心作業程序
- (4) 連江縣災害應變中心任務編組
- (5) 連江縣災害應變中心組織各單位工作分配
- (6) 連江縣災害應變人員緊急動員計畫
- (7) 連江縣與中央災害防救業務主管機關傳遞災情預報及警報資訊作業規定
- (8) 連江縣災情蒐集及通報聯絡計畫
- (9) 連江縣重大災害徵調專業技術人員協助救災計畫
- (10) 連江縣自來水廠緊急應變任務編組與職責(表 5.2)
- (11) 鄉及縣災害應變中心及時通報單(表 5.3)
- (12) 連江縣自來水廠緊急狀況通報流程圖(圖 5.1)
- (13) 南竿、北竿、東引鄉工程搶險隊及相關單位緊急聯絡電話

(二) 作業原則

各水庫於颱風來襲前，連江縣自來水廠應依規定成立緊急應變小組戒備，並派員至壩區巡視。現場巡視人員須檢查溢洪道之通水斷面有無堵塞情形，密切注意氣象水文預報之降雨資訊，且隨時目視水庫水位上漲趨勢。颱風來襲時，集水區之暴雨逕流可能造成水庫水位持續上漲，此時應由自來水廠現場巡視人員持續監視水位變化，若水位到達最高洪水位仍繼續上升進入警戒甚至警急狀況時，即需適時通報連江縣政府成立災害應變中心，並依緊急應變計畫流程及原則處理。

於颱風(或豪大雨)警報解除、洪水消退後，應依照「水利建造物檢查及安全評估辦法」進行大壩及附屬構造物之特別(不定期)檢查。特別檢查範圍包含結構物與放水設施安全檢查、以及壩體週邊環境檢查，彙整各組檢查結果之回報訊息與設施受損狀況，以提供廠長下達指令之依據，並與相關單位作必要之聯繫或陳報事宜。

(三) 作業流程及分工

於颱風來襲前，連江縣自來水廠應依緊急應變計畫中之任務編組方式分組分工成立緊急應變小組，並進入警戒狀態。緊急操作組應持續監視颱風動態及水情變化。安全檢查組應派員加強巡視壩區內相關設施及庫區邊坡情形，若水位超過溢流堰頂時，需注意溢洪道排洪狀況，並適時回報。緊急搶修組須於災情發生時聯繫並偕同工程搶險隊儘速前往搶修，對於無法立即修復之事項則需研擬應變對策。緊急通報組則彙整各組報告，且視災情等級通報各相關單位災區現況或請求支援。行政組則應協助各組作業順利進行。

颱風或汛期後若無重大災情發生，各組便依照相關法令對壩體、附屬結構物及庫區邊坡等進行特別檢查與維護作業，並彙整報告結果及檢討緊急應變措施。倘若災情嚴重，則需按照連江縣政府災害應變中心之指令，與相關救災單位如消防局、警察局、工程搶險隊及國軍等相互配合，進行搶修與災後復原作業。各小組之作業流程如圖 5.2 所示，分工詳見表 5.4。

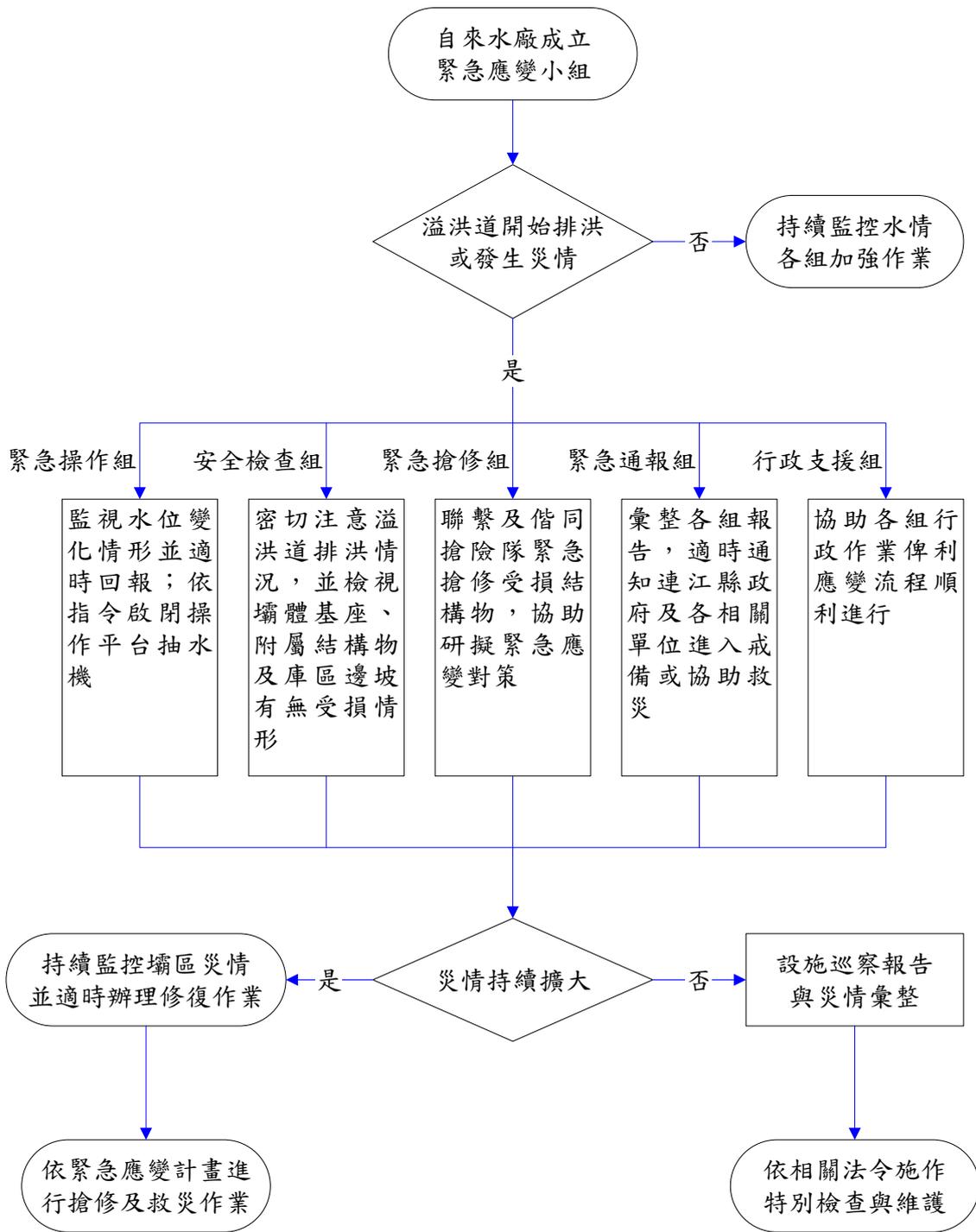


圖 5.2 颱風及汛期之作業流程

表 5.4 颱風及汛期之作業分工

名稱	作業分工	說明
負責人 (廠長)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌控水情及災情等相關資訊。 2. 下達成立緊急應變小組。 3. 狀況說明與任務交付。 4. 督導各應變作業進度。 5. 研討搶修計畫。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 全面掌控、判斷及說明各緊急事件之現況。 2. 研討搶修計畫、交付任務並督導各小組應變作業之執行與進度。
安全檢查組 (生產供水課)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 大壩、附屬結構物及庫區邊坡之巡視，並且密切注意溢洪道排洪狀況。 2. 視察成果報告。 3. 協助修復計畫之研擬。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 彙整、回報及檢討檢查結果(含水庫邊坡災情)。 2. 災後依安全維護手冊規定進行大壩及附屬結構物之檢查，並填具檢查或災情報告。
緊急通報組 (行政課)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 備妥鄰近之消防機關、警察機關、緊急救災等相關單位之聯絡資料。 2. 通報各組應變作業。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 負責執行緊急通報作業，視災害程度聯繫各相關單位全面警戒或提供支援。 2. 彙整現場災情狀況及各組檢查報告，並通報應變措施。
緊急操作組 (營運所)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 巡查平台結構物及抽水設備狀況。 2. 持續監視水庫水位高程變化與集水區水情資料。 3. 依指令啟閉抽水系統。 4. 成果報告及缺失改善作業。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 負責停止截水系統之引水與監視水庫水位，提報及時水文資料作為應變作業之重要參考依據。 2. 派員檢查平台抽水機狀況，確保備用電力系統(發電機等)功能正常。 3. 災後會同契約保養廠商人員依規定進行抽水設施之檢查，並填具檢查報告。
緊急搶修組 (營運所)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 適時修復受損結構物，並對無法立即修復之部分協助研擬緊急搶修對策。 2. 搶修器材及車輛之準備。 3. 彙整相關檢查報告與檢討作業缺失。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 必要時聯繫緊急應變廠商辦理緊急搶險事宜。 2. 提供備用發電機、搶險車輛等器具，以配合辦理現場搶修搶險事宜。
行政支援組 (行政課)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 管理自來水廠與轄區環境安全檢查。 2. 支援各組行政作業俾利應變流程進行。 3. 彙整及撰寫報告。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 檢查準備應變所需器材(無線電對講機、手電筒、照明燈、救生器具等)與現有工務車輛之準備等。 2. 緊急應變器材與設備由專人清點、列冊、儲存及保管。

二、溢洪道排洪功能受損

(一) 相關法令與機制

1. 相關法令

- (1) 災害防救法
- (2) 水利建造物檢查及安全評估辦法

2. 相關機制

- (1) 連江縣災害應變中心任務編組
- (2) 連江縣災害應變中心組織各單位工作分配
- (3) 連江縣災害應變人員緊急動員計畫
- (4) 連江縣政府緊急事件處理小組設置要點
- (5) 連江縣自來水廠緊急應變任務編組與職責(表 5.2)
- (6) 鄉及縣災害應變中心及時通報單(表 5.3)
- (7) 連江縣自來水廠緊急狀況通報流程圖(圖 5.1)
- (8) 南竿、北竿、東引鄉工程搶險隊及相關單位緊急聯絡電話

(二) 作業原則

水庫管理單位若於定期檢查作業中，或颱風、暴雨來襲時，由連江縣自來水廠緊急應變小組之現場巡視人員，發現溢洪道入口有大型漂流物、垃圾及其他雜物甚至結構物受損情形等，應立即聯繫鄰近廠商協助移除、清理或修復受損部位，以免影響排洪功能，若無法立即解決，則研擬應變對策或請求相關救災搶險單位支援。

(三) 作業流程及分工

連江縣自來水廠安全檢查人員發現溢洪道堵塞或受損情形時，即刻回報應變中心現場狀況，並由廠長視災情等級成立緊急應變小組進行清除或修復作業，分組人員可參照表 5.2。溢洪道排洪功能受損時之作業流程如圖 5.3 所示，各組分工詳見表 5.5。

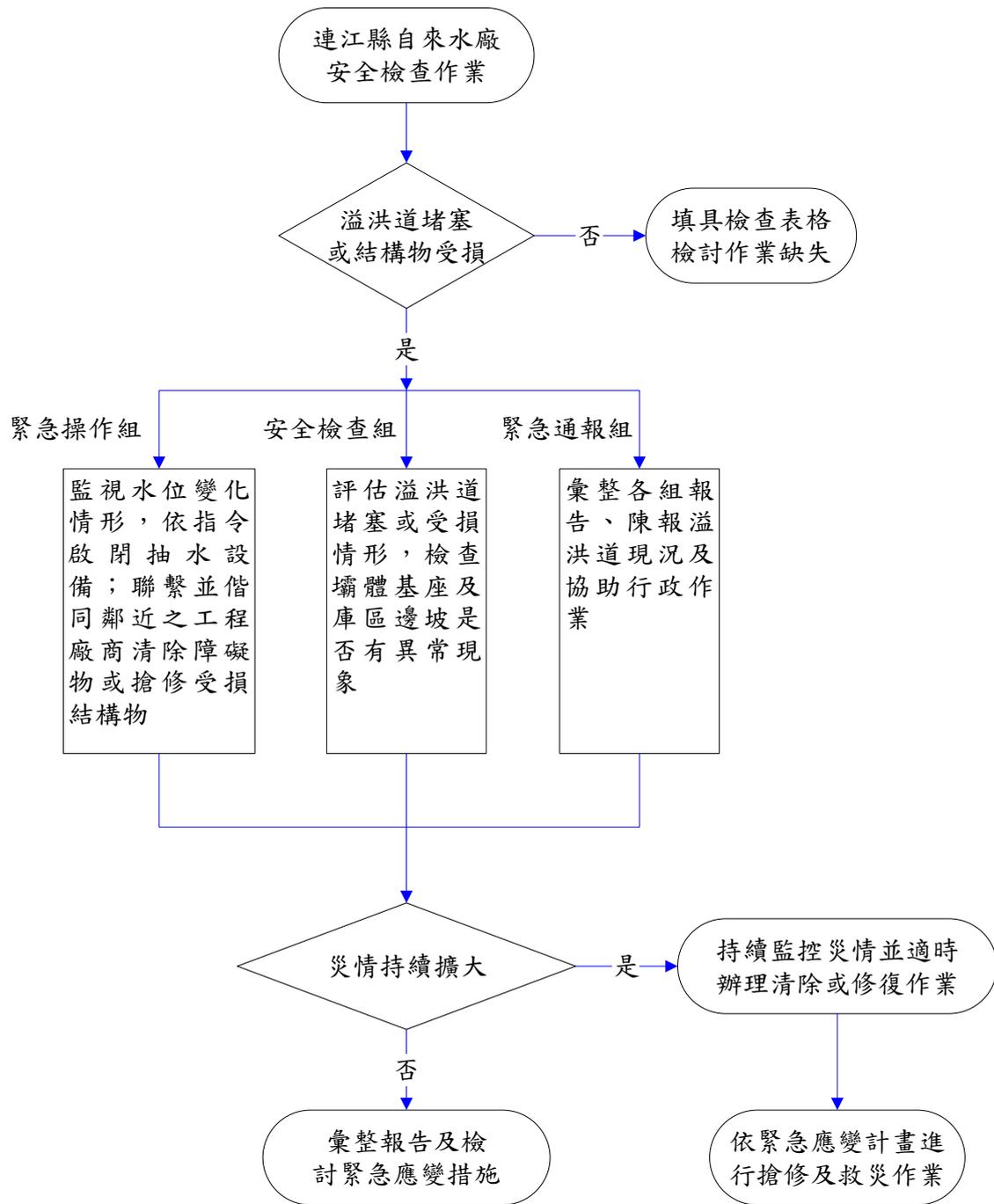


圖 5.3 溢洪道堵塞或受損時之作業流程

表 5.5 溢洪道堵塞或受損時之作業分工

名稱	作業分工	說明
負責人 (廠長)	<ol style="list-style-type: none"> 1.掌握現況研討清除修復計畫。 2.下達停止引進水源命令。 3.督導各組作業。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.下達連江縣自來水廠所轄人員(含維修廠商等)分組進行清除或修復作業。 2.掌控溢洪道受災狀況與緊急搶修等應變措施之執行。
安全檢查組 (生產供水課)	<ol style="list-style-type: none"> 1.評估溢洪道受損情形。 2.巡視大壩、附屬結構物及庫區邊坡是否受到影響。 3.協助清除與修復計畫之研擬。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.回報溢洪道堵塞或受損情形，並協助研擬清除及修復計畫。 2.提報檢查(含水庫邊坡現況)報告。 3.檢討作業缺失與報告彙整。
緊急通報組 (行政課)	<ol style="list-style-type: none"> 1.呈報壩區現況。 2.彙整各組檢查與維修報告並檢討應變缺失。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.依據報告結果呈報廠長。 2.通報各組應變措施。 3.協助各組行政作業。
緊急操作組 (營運所)	<ol style="list-style-type: none"> 1.觀察水庫水位變化情形。 2.聯繫並偕同工程廠商進行清除與修復作業。 3.清除修復報告彙整。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.配合現場狀況啟閉平台抽水機以降低水位，協助清除修復作業。 2.評估受災影響程度、檢討缺失及協助研擬必要補救計畫。

三、壩體破壞之緊急狀況

(一) 相關法令與機制

1. 相關法令

- (1) 災害防救法
- (2) 水利建造物檢查及安全評估辦法

2. 相關機制

- (1) 中央災害應變中心作業要點
- (2) 連江縣災害應變中心任務編組
- (3) 連江縣災害應變中心組織各單位工作分配
- (4) 連江縣政府緊急事件處理小組設置要點
- (5) 連江縣災害應變人員緊急動員計畫
- (6) 連江縣與中央災害防救業務主管機關傳遞災情預報及警報資訊作業規定
- (7) 連江縣災情蒐集及通報聯絡計畫
- (8) 連江縣重大災害徵調專業技術人員協助救災計畫
- (9) 馬祖地區後送醫療程序與措施
- (10) 連江縣緊急傷病救護作業程序
- (11) 連江縣衛生局對重大災難傷患處理計畫
- (12) 連江縣自來水廠緊急應變任務編組與職責(表 5.2)
- (13) 鄉及縣災害應變中心及時通報單(表 5.3)
- (14) 連江縣自來水廠緊急狀況通報流程圖(圖 5.1)
- (15) 南竿、北竿、東引鄉工程搶險隊及相關單位緊急聯絡電話

(二) 作業原則

水庫在遭受強烈地震或人為蓄意爆破後，可能導致壩體及附屬結構物損壞，於事件發生後，連江縣自來水廠應立即組成緊急應變小組，派員至現場執行災情評估、搶修受損結構物、救援傷患等作業。倘若災情嚴重，應依照圖 5.1 之緊急通報流程通知連江縣政府及救災、修復、醫療等相關單位請求支援。災害等級之認定可參照表 5.1。

(三) 作業流程及分工

災害發生後，連江縣自來水廠廠長應立刻指示成立緊急應變小組，隨即派遣安全檢查、緊急搶修及緊急操作組之人員至現場巡視災情、進行搶修及協助救援，並回報應變中心災區現況。緊急通報組彙整報告後呈報負責人作決策，若災情嚴重應通報縣府及相關單位請求支援。行政支援組需協助各組行政作業俾利應變流程順利進行。壩體破壞時之作業流程如圖 5.4 所示，各組分工詳見表 5.6。

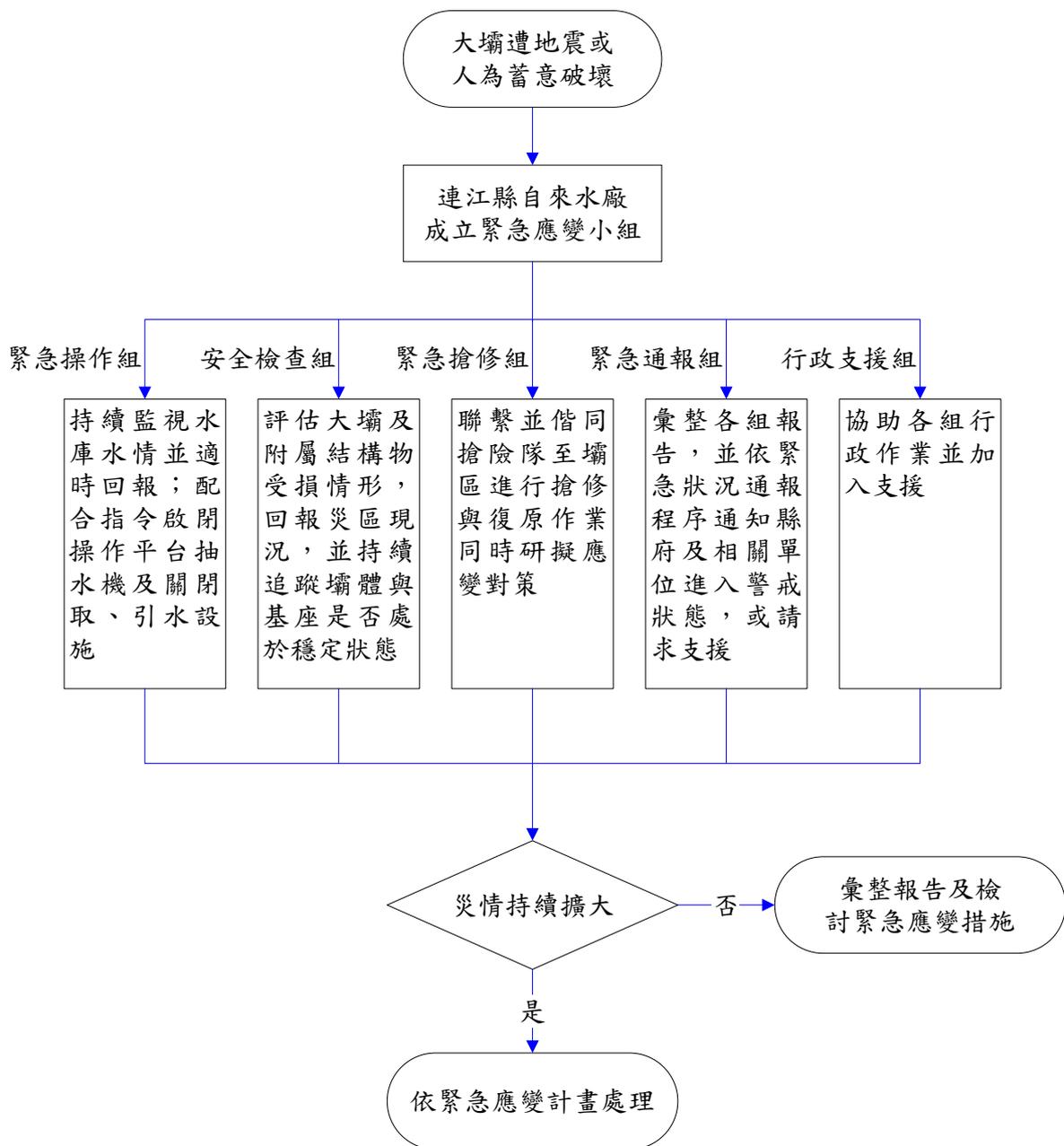


圖 5.4 壩體破壞之作業流程

表 5.6 壩體破壞時之作業分工

名稱	作業分工	說明
負責人 (廠長)	1. 立即成立緊急應變小組。 2. 停止截水系統引水及供水作業。 3. 研討搶修計畫。	1. 下達連江縣自來水廠所轄人員(含維修廠商等)分組進行設施全面檢查。 2. 掌控壩體受災狀況與督導緊急搶修等應變措施之執行。
安全檢查組 (生產供水課)	1. 巡視壩體、附屬結構物及庫區邊坡之穩定情況。 2. 協助研擬與辦理修復之計畫。	1. 依安全維護手冊規定進行大壩及附屬結構物之檢查，並填具檢查或災情報告。 2. 提報檢查(含水庫邊坡災情)報告。 3. 協助辦理修復事宜。
緊急通報組 (行政課)	彙整現場災情狀況通報縣府及相關單位請求支援。	依據現場巡視人員之報告通報負責人，並通報各組相關之應變措施。
緊急操作組 (營運所)	1. 配合指令啟閉操作平台抽水機及關閉取、引水設施。 2. 報告檢查及操作結果。 3. 依據受損情形協助搶修搶險作業。	1. 負責持續監視集水區水情資訊與蓄水區水位狀況。 2. 會同契約保養廠商人員依規定進行抽水設施之檢查與修復，並填具檢查報告。
緊急搶修組 (營運所)	1. 聯繫並偕同工程廠商、搶險隊至災區現場並適時搶險搶修。 2. 搶險與修復報告彙整。	1. 協調維修廠商檢修及任務分工範圍之分派。 2. 評估受災影響程度及擬定必要替代方案。
行政支援組 (行政課)	1. 彙整各組檢查與維修資料報告。 2. 撰寫緊急應變報告。 3. 協助各項行政作業。	1. 辦理管理自來水廠及轄區環境安全之特別檢查，並填具檢查報告。 2. 緊急應變器材與設備由專人清點、列冊、儲存、保管。

四、水庫集水區發生污染事件之處理

(一) 相關法令與機制

1. 相關法令

(1) 水污染防治法

2. 相關機制

(1) 連江縣災害應變中心任務編組

(2) 連江縣災害應變中心組織各單位工作分配

(3) 連江縣政府緊急事件處理小組設置要點

(4) 連江縣災害應變人員緊急動員計畫

(5) 連江縣自來水廠緊急應變任務編組與職責(表 5.2)

(6) 鄉及縣災害應變中心及時通報單(表 5.3)

(7) 連江縣自來水廠緊急狀況通報流程圖(圖 5.1)

(8) 南竿、北竿、東引鄉工程搶險隊及相關單位緊急聯絡電話

(二) 作業原則

巡查人員發現或接獲民眾報告蓄水區湖面出現油污或死魚浮屍，應立即回報連江縣自來水廠值班人員，請求派員查明蓄水區受污染狀況，並視污染嚴重時成立緊急應變小組。水污染事件通常可分為有害污染及無害污染，為安全起見，水體遇有污染源時應停止水庫供水。

(三) 作業流程及分工

連江縣自來水廠接獲庫區水源遭受污染報告後，應由安全檢查組立即派員查明蓄水區受污染狀況、污染源、種類及影響狀況，並研判是否建議成立緊急應變小組或立即處理污染物，必要時應先行停止越域引水，再視污染源對水體危害程度，研判是否立即通知連江縣政府環保局處理。水源污染狀況作業流程如圖 5.5 所示，分工詳見表 5.7。

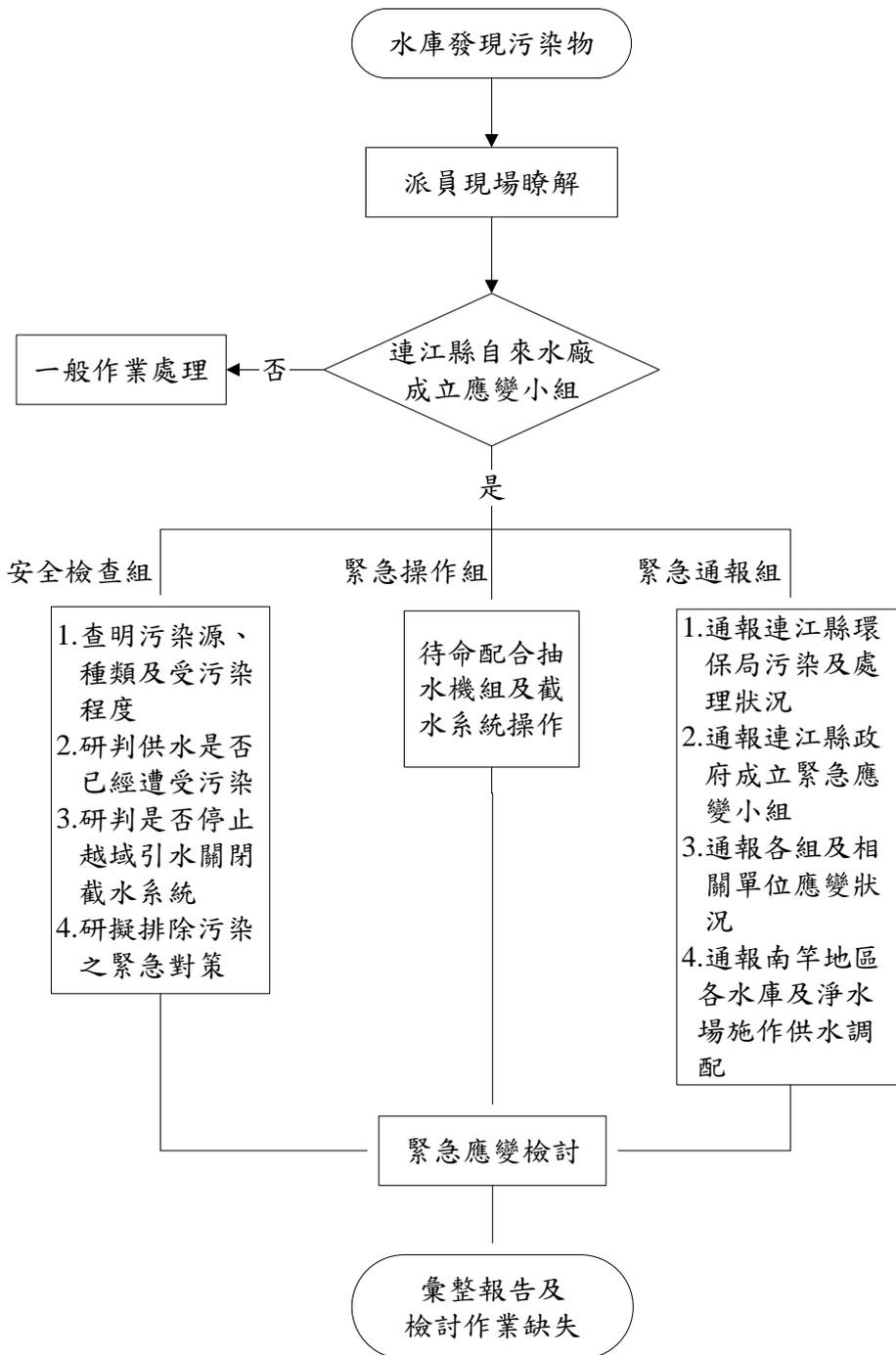


圖 5.5 水庫集水區污染事件之作業流程

表 5.7 水庫集水區污染事件之作業分工

名稱	作業分工	說明
負責人 (廠長)	1. 下達成立緊急應變小組。 2. 狀況說明與任務交付。 3. 研判是否停止越域引水。	掌握轄區水體受污染狀況，研判緊急應變處理對策，持續督導應變作業之進行與可能之影響層面。
安全檢查組 (生產供水課)	1. 查明污染源、種類、受污染狀況。 2. 研判下游供水是否已受污染，如已污染，立即通知各操作單位採取緊急放流。	1. 至現場查明污染源、種類、受污染狀況，以及受污染面積等，並研擬排除污染之緊急對策。 2. 依現場人員回報污染狀況評估水體受污染程度，並研判是否繼續供水。 3. 彙整災情紀錄撰寫緊急應變報告。
緊急通報組 (行政課)	1. 通報各組及相關單位應變狀況。 2. 通報南竿地區各水庫及淨水場施作供水調配。	1. 負責聯繫下游用水單位，告知受污染狀況、擬採取因應措施與配合事宜。 2. 通知水污染主管單位、連江縣環保局、消防局及派出所協助處理。
緊急操作組 (營運所)	1. 現場待命並依指令關閉抽水設施。 2. 檢查平台抽水機之狀況，並配合指令啟閉抽水機。	1. 隨時待命停止越域引水。 2. 協助研擬排除污染之緊急對策。

5.5 緊急通訊及電力系統

一、緊急通訊系統

發生緊急狀況時，為保持對外與對內通訊之暢通，應將現有電話線路加以管制，部份電話應保留讓外界詢問或上級指示的電話撥入，而水庫管理單位主動對外聯絡時，應利用其他電話或線路撥出。

除利用有線電話進行緊急通知外，應備有無線電或手機，分配使用原則為緊急操作人員應分持一部無線電或手機話前往大壩平台抽水設備處，第二部由安全檢查人員使用，俾利回報大壩、溢洪道及水庫邊坡檢查結果，第三部由緊急搶修人員使用，第四部由連江縣自來水廠緊急應變中心行政人員持有。

二、緊急電力系統

當大壩及各結構物發現有異常現象，且經評估後發布抽除庫水之緊急應變指令，而正常電源無法供應時，即需利用緊急電源供電。緊急電源係利用柴油發電機供電，應儲備於連江縣自來水廠內，以便緊急狀況使用。現場尚可使用手電筒甚至手機等簡易照明設備進行搶修或疏散作業。

第六章 安全檢查表格

本計畫各水庫除取水設施之機電設備外，主要為鋼筋混凝土結構物，經定期及特別(不定期)檢查後，若發現混凝土表面有裂縫現象，應詳實填列檢查表格說明裂縫長度、寬度及深度，並於現場以噴漆標示其位置與附照片佐證，交由技術人員比對裂縫變化情形及初步研判其安全性，必要時可委由專業顧問公司分析及提出改善建議。本計畫各水庫安全檢查紀錄表格式如表 6.1 所示。

表 6.1 本計畫各水庫安全檢查紀錄表格式(1/2)

水庫名稱：

檢查日期：

一、大壩				
1.壩頂				
<input type="checkbox"/> 完整	<input type="checkbox"/> 裂縫	<input type="checkbox"/> 沉陷	<input type="checkbox"/> 隆起	<input type="checkbox"/> 欄杆/胸牆損壞
2.上游面				
<input type="checkbox"/> 完整	<input type="checkbox"/> 表面剝落	<input type="checkbox"/> 裂縫	<input type="checkbox"/> 接縫滲水	<input type="checkbox"/> 混凝土劣化
3.下游面				
<input type="checkbox"/> 完整	<input type="checkbox"/> 表面剝落	<input type="checkbox"/> 裂縫	<input type="checkbox"/> 接縫滲水	<input type="checkbox"/> 混凝土劣化
4.壩基及兩側壩座				
<input type="checkbox"/> 完整	<input type="checkbox"/> 滲漏	<input type="checkbox"/> 裂縫	<input type="checkbox"/> 壩基掏刷	<input type="checkbox"/> 排水不良
異常情況記述_____				
二、排洪道				
1.溢流堰/溢流孔				
<input type="checkbox"/> 完整	<input type="checkbox"/> 表面剝落	<input type="checkbox"/> 裂縫	<input type="checkbox"/> 接縫滲水	<input type="checkbox"/> 漂流物
2.排水箱涵				
<input type="checkbox"/> 完整	<input type="checkbox"/> 表面剝落	<input type="checkbox"/> 裂縫	<input type="checkbox"/> 接縫滲水	<input type="checkbox"/> 淤積阻塞
3.靜水池/下游放水路				
<input type="checkbox"/> 完整	<input type="checkbox"/> 裂縫	<input type="checkbox"/> 滲漏	<input type="checkbox"/> 淤積阻塞	<input type="checkbox"/> 掏空
異常情況記述_____				
三、取水設施				
1.抽水平台				
<input type="checkbox"/> 完整	<input type="checkbox"/> 表面剝落	<input type="checkbox"/> 裂縫	<input type="checkbox"/> 接縫滲水	
2.機電設備				
<input type="checkbox"/> 外觀檢查及內部清理_____				
<input type="checkbox"/> 油漆保養_____				
<input type="checkbox"/> 各型開關檢查及調查_____				
<input type="checkbox"/> 各型錶燈檢查及調整_____				
<input type="checkbox"/> 各線路接點檢查、鬆脫鎖緊及破損更新_____				
<input type="checkbox"/> 供電檢查及調整_____				
四、蓄水範圍周邊				
<input type="checkbox"/> 正常	<input type="checkbox"/> 崩塌地	<input type="checkbox"/> 坡面沉陷	<input type="checkbox"/> 植被不良	<input type="checkbox"/> 漂流物
異常情況記述_____				
◎重要事項記述(如混凝土表面裂縫長度、寬度及深度)				

審核：

管理人員：

表 6.1 本計畫各水庫安全檢查紀錄表格式(2/2)

檢查照片：



檢查照片：



註：檢查照片應配合現地置放可供參考尺寸之物體供研判分析，如鉛筆、標尺等。