

110 年度鯉魚潭水庫營運管理-營管系統檢測維修 成果報告



主辦機關：經濟部水利署中區水資源局

執行單位：台能系統股份有限公司

目 錄

附 錄	V
摘 要	1
壹、前言	6
貳、委託工作內容	10
參、維護工作執行方式	20
肆、年度維護工作處理情形	79
一、營運管理設備管理與維護	79
二、系統報表及軟體配合增修	111
三、防汛用一日三查運算機制	111
四、緊急應變支援作業	114
五、防汛及資安教育訓練及災害還原演練	115
六、零件及必要耗材	117
七、資訊安全管理系統建置服務：	118
八、鯉魚潭水庫營管設備現有備品支用及庫存統計	122
伍、結論與建議	125
一、結論	125
二、建議	127

圖 目 錄

圖 1. 協力廠商分工部署圖	20
圖 2. 系統組成功能方塊圖	21
圖 3. 系統站點相關位置	22
圖 4. SCADA 平台及水文測報系統架構.....	24
圖 5. SCADA 平台及水文測報系統維護流程圖.....	25
圖 6. SCADA 平台及水文測報系統位置圖.....	26
圖 7. SCADA 平台及水文測報系統各站相片.....	26
圖 8. 放流警報系統架構圖	29
圖 9. 放流警報系統維護流程圖	30
圖 10. 放流警報系統位置圖	31
圖 11. 放流警報系統各站相片	31
圖 12. CCTV 監控系統架構圖	33
圖 13. CCTV 監控系統維護流程圖	34
圖 14. CCTV 監控系統位置圖	35
圖 15. CCTV 監控系統各站相片	35
圖 16. 資訊網路系統配置圖	38
圖 17. 資訊網路系統維護流程圖	39
圖 18. 資訊網路系統相片	40
圖 19. 資訊展示及多媒體系統維護流程圖	42
圖 20. 資訊展示及多媒體系統相片	43
圖 21. 機房環控架構圖	45
圖 22. 機房環控系統維護流程圖	46
圖 23. 機房環控系統位置圖	47
圖 24. 機房環控系統各站相片	47
圖 25. 光纖及無線寬頻網路架構圖	49
圖 26. 光纖及無線寬頻網路維護流程圖	50
圖 27. 光纖及無線寬頻網路位置圖	51
圖 28. 全區光纖網路鏈路圖	51
圖 29. 石岡至鯉魚潭微波鏈路位置圖	52
圖 30. 光纖及無線寬頻網路各站相片	52

圖 31. 氣象觀測系統架構圖	55
圖 32. 氣象觀測系統維護流程圖	56
圖 33. 水質監測系統架構	58
圖 34. 水質監測系統維護流程圖	59
圖 35. 氣象觀測及水質監測系統位置圖	60
圖 36. 氣象觀測及水質監測系統相片	60
圖 37. 地震監測系統架構圖	61
圖 38. 地震監測系統維護流程圖	62
圖 39. 地震監測系統位置圖	63
圖 40. 地震監測系統相片	63
圖 41. LED、UPS、消防及空調地震監測系統設備相片 ..	67
圖 42. 第二出水工監測系統架構圖	68
圖 43. 第二出水工監測系統維護流程圖	69
圖 44. 第二出水工監測系統位置圖	70
圖 45. 第二出水工監測系統相片	70
圖 46. 系統報表增修流程圖	72
圖 47. 常駐人員每日工作流程圖	73
圖 48. 緊急應變支援作業流程圖	76
圖 49. 109 VS 110 年度各系統運轉良率比較圖.....	98
圖 50. 歷年來整體運轉良率趨勢圖	99
圖 51. 110 年度客戶服務滿意度調查分析統計圖.....	108
圖 52. 備份及虛擬化定保歷程圖	109
圖 53. 防汛用一日三查運算機制	112

表 目 錄

表 1. 近年相關改善採購	7
表 2. 定期檢查維護保養頻率表	11
表 3. 營管系統各類別檢查內容表	12
表 4. 水質儀及外站檢修相關零件耗材備品	19
表 5. 各外站履歷表	23
表 6. 日常巡檢日誌表	74
表 7. 水質儀及外站檢修相關零件耗材使用數量表	77
表 8. 營管系統分類表	80
表 9. 定期維護記錄總表	82
表 10. 每月定期維護統計總表	84
表 11. 各外站電池檢測報告表	92
表 12. 各外站無線電檢測報告表	93
表 13. 110 年度異常維修記錄統計表	95
表 14. 110 年度各項系統系統運轉良率分析表	97
表 15. 109 與 110 年度系統運轉良率比較表	98
表 16. 歷年故障統計分析表	100
表 17. 緊急防災人員應變進駐表	114
表 18. 水質儀及外站檢修相關零件耗材支用統計	117
表 19. 資訊安全管理系統(ISMS)導入服務專案時程表 .	119
表 20. 現有備品支用及庫存統計表	122
表 21. 本公司備品無償支用統計表	124
表 22. 整體建議改善清單	128

附 錄

- 附錄 1. 每月定期維護記錄總表
- 附錄 2. 維護保養照片
- 附錄 3. 110 年故障維修記錄表
- 附錄 4. 110 年客戶服務滿意度調查表
- 附錄 5. 110 年設備清單統計表
- 附錄 6. 110 年災害還原演練成果
- 附錄 7. 系統報表及軟體配合增修
- 附錄 8. 鯉魚潭電力單線圖
- 附錄 9. 110 年期初(工作執行計畫書)審查意見辦理情形表
- 附錄 10. 110 年總報告審查會議意見辦理情形表

摘 要

鯉魚潭水庫為臺灣地區離槽水庫，除了穩定供應苗栗縣及大台中地區的公共給水、工業用水，更兼具灌溉、防洪、發電等功能。

110年度鯉魚潭水庫營運管理-營管系統檢測維修委託技術服務(以下簡稱本案)，目的在於持續水庫營管之穩定維運，配合相關業務需求強化系統功能，定時完成教育訓練、防汛演練及相關文件交付。執行期程自110年1月1日至12月31日止，本報告將最終成果彙整並進行說明。

一、委託工作項目

本案委託工作內容包含SCADA平台及水文測報系統營運設備、放流警報系統操作設備、CCTV監控系統管理設備、資訊網路系統管理設備、資訊展示及多媒體系統設備、機房環控及UPS不斷電系統設備、光纖及無線寬頻網路設備、水質氣象地震等其他附屬設備、第二出水監測系統等9大系統之營運設備管理與維護；因應中心相關水源調度作業及水情中心所需之資料格式一致與同步化作業所必需擬定相關軟體分析與開發之系統報表配合更新增修；全年度維護常駐管理駐點服務及緊急應變支援工作。

二、執行成果概要

- 1.系統點交作業(契約結束後 10 日內交接完畢):於 1 月 9 日完成點交提送。
- 2.維護計畫書(需於簽約後 20 日內提送(12/30 簽約)):於 1 月 15 日完成提送
- 3.營運設備管理與維護：執行 9 大系統每月定期維護至 12 月底共計 12 次，
全年度異常檢修至 12 月底共計 8 次，總出工 94 小時，如表 12. 110 年度異常維修記錄統計表(P.93)。
- 4.而為因應 110 年度營管系統作業上需要之系統報表及軟體配合增修等客製

- 化需求，總共修改 9 類 143 項如附錄 7.系統報表及軟體配合增修。
- 5.全年度 365 日於管理中心 2 樓控制室常駐管理人力 1 員，執行每日系統檢測及維持系統正常運作，至全年底營管系統運轉良率達 99.88%，如表 13.110 年度各項系統系統運轉良率分析表(P.95)。
- 6.本年度因應豪雨及颱風，中水局成立緊急應變小組開設 5 次，故本年度緊急應變支援作業乙項之契約執行數量為 263 人時(實際)/360 人時(契約)，如表 16.緊急防災人員應變進駐表(P.112)。
- 7.全年度執行之零件及必要耗材均於 110 年 4 月底前更換保養完畢，PH 酸鹼度、溶氧、濁度、葉綠素以及導電度等電極均已完成整年度保養校正作業，如表 17.水質儀及外站檢修相關零件耗材支用統計(P.115)。
- 8.本公司於 110 年 3 月 11 日，提送防汛教育訓練計劃書，並於 4 月 9 日於鯉管中心進行營管設備檢測維護及資安教育訓練(相關訓練成果於 P.113)。
- 9.本公司於 110 年 4 月 14 日，提送災害還原演練計畫書，並於 4 月 27 日於鯉管中心進行災害備份還原演練(相關訓練成果如附錄 6)。
- 10.本公司於 10 月份進行各站電池檢測工作如表 11.各外站電池檢測報告表(P.91)。
- 11.本公司於 11 月份進行各站電池檢測工作如表 11.各外站電池檢測報告表(P.91)。
- 12.本公司於 5 月及 11 月進行多媒體設備、UPS 系統、地震監測系統及電腦機房內消防與冷氣系統等 5 項子系統定期專業原廠進行維護、校正配合工作(相關專業檢測報告已分別於 5 月及 11 月提送機關備查)。

三、建議事項簡述

1. 持續進行系統運轉之重要設備進行適度更新調整：如 CCTV 攝影機組、警報站設備、無線寬頻及光纖回路設備、無線電水文測報儀器設備、水質儀器等，以確保設備不致因運轉壽命而影響整體系統穩定性。
2. 因應電腦科技日新月異，電腦系統不斷進步升級，相對營管系統相關之程式增修，勢必會面臨舊版升級之議題，為降低一次性更新所造成可能之營運系統移轉衝擊，建議後續循序漸進進行相關伺服器主機軟硬體更新(如警報圖控、氣象主機及相關應用伺服器)。

2021 年營管相關大事紀

項次	事件名稱	處理過程、內容	備註
1	營管系統檢測維修設備點交	1 月 7 日辦理 109 年營運管理-營管系統檢測維修設備點交。	
2	新開水質平台先暫時拖回至攔汙索固定。	1 月 28 日新開水質平台因水庫水位太低，先暫時拖回至攔汙索固定。	
3	淤積測量成果更正	2 月 19 日管理中心 109 年淤積測量成果更正水庫有效蓄水量等基本資料。	
4	中水局人事室舉辦教育訓練。	2 月 20 日中水局人事室舉辦兩性平權遠端視訊教育訓練。	
5	109 年營管系統檢測維修驗收作業	3 月 4 日協助配合辦理 109 年營管系統檢測維修驗收作業。	
6	中水局經管課舉辦教育訓練	3 月 8 日中水局經管課舉辦人工增雨教育訓練。	
7	經濟部水利署關鍵基礎設施資安防護計畫之風險評估工作訪談。	3 月 16 日配合水利署關鍵基礎設施資安防護計畫之資安健檢風險評估工作訪談。	
8	鯉管中心防汛及緊急應變演練	3 月 23 日協助配合鯉管中心防汛及緊急應變預演	
9	鯉管中心防汛及緊急應變演練	3 月 26 日協助配合鯉管中心防汛及緊急應變正式演練	
10	110 年營管設備檢測維護	4 月 1 日辦理鯉管中心防汛下游放流警報主控簡易	

110 年度鯉魚潭水庫營運管理-營管系統檢測維修成果報告

	及資安教育訓練。	操作教育訓練。	
11		4 月 9 日辦理 110 年營管設備檢測維護及資安教育訓練。	
12	ISMS 資安認證	4 月 14 日配合鯉管中心 ISMS 資安認證資產盤點。	
13		4 月 26 日配合鯉管中心 ISMS 資安認證風險評鑑。	
14	災害還原演練計畫教育訓練	4 月 27 日配合中心辦理 110 年災害還原演練計畫教育訓練	
15	ISMS 資安認證	5 月 3 日配合鯉管中心 ISMS 資安認證營運持續運作計畫。	
16		5 月 11 日配合鯉管中心 ISMS 資安認證內部稽核。	
17	中水局水文課資安防護弱點掃描	5 月 18 日配合中水局水文課資安防護掃描第二出水工圖控主機弱點掃描。	
18	SMS 資安認證	6 月 18 日配合鯉管中心 ISMS 資安認證外部稽核文件視訊審查	
19		7 月 6 日配合鯉管中心 ISMS 資安認證外部稽核實地審查。	
20	鯉魚潭水庫營管系統設備擴充及更新改善	7 月 19 日配合中心更新機房、水情室及備勤室冷氣 5 台及景山水力發電廠收容機箱安裝並測試完成。。	
21	鯉魚潭水庫滿水位溢洪道開始溢流	7 月 27 日溢洪道 0800 開始溢流	
22	鯉魚潭水庫營管系統設備擴充及更新改善	7 月 28 日配合中心更新 55 吋顯示螢幕(保警前)安裝並測試完成。	
23	鯉魚潭水庫滿水位溢洪道開始溢流	7 月 29 日後池堰排砂道 1400 開始排砂。	
24	鯉魚潭水庫營管系統設備擴充及更新改善	8 月 6 日配合中心更新景山雨量筒安裝並測試完成。	
25		8 月 9 日配合中心更新 UPS 室 40 顆電池及流量計機房內 NVR 太陽能 4 顆電池並測試完成。	
26	經濟部水利署委外機房環控及電力檢測。	8 月 10 日配合經濟部水利署委外機房環控及電力檢測。。	
27	鯉魚潭水庫營管系統設備擴充及更新改善	8 月 12 日配合中心更新機房內語音告警擴大機及蝶閥 CP 盤 UPS 外接電池更新並測試完成。	
28		8 月 17 日配合中心地震儀紀錄器外接電池更新並測試完成。	
29	中水局資產課財產盤點	8 月 18 日配合中水局資產課財產盤點。	
30	鯉魚潭水庫營管系統設備擴充及更新改善	8 月 20 日配合中心右邊坡排水廊道及滲漏室新增濁度計並測試完成。	
31		8 月 25 日配合中心大壩停車場及中心機車棚新增 CCTV 監視器計 3 支並測試完成。	
32	經濟部水利署關鍵基礎設施，重要出入口 CCTV	9 月 8 日配合經濟部水利署關鍵基礎設施，重要出入口 CCTV 設施檢查。	

110 年度鯉魚潭水庫營運管理-營管系統檢測維修成果報告

	設施檢查。		
33	經濟部水利署資安稽核檢查。	9 月 15 日配合經濟部水利署資安稽核檢查。	
34	經濟部水利署防災中心維護廠商 CCTV NAS 維護檢查。	9 月 24 日配合經濟部水利署防災中心維護廠商 CCTV NAS 維護檢查。	
35	鯉魚潭水庫營管系統設備擴充及更新改善	9 月 28 日配合中心新增士林堰接收資料圖控修改測試完成。	
36	經濟部水利署關鍵基礎設施資安防護計畫之風險評估工作訪談。	10 月 5 日配合水利署關鍵基礎設施資安防護計畫之資安健檢風險評估工作訪談。	
37	中水局秘書室財產盤點	10 月 8 日配合中水局秘書室財產盤點。	
38	中水局水文課資安防護弱點掃描	10 月 12 日配合中水局水文課資安防護掃描第二出水工圖控主機弱點掃描。	
39	台灣高等檢察署台中分署參訪	10 月 22 日台灣高等檢察署台中分署參訪	
40	鯉魚潭水庫營管系統設備擴充及更新改善	10 月 27 日配合中心 110 年設備擴充及更新改善驗收。	
41	110 年度成果報告審查	11 月 22 日配合營管系統 110 年度成果報告審查。	
42	經濟部水利署委外廠商 OT 健檢。	11 月 23 日配合經濟部水利署委外廠商 OT 健檢。	
43	配合自來水公司停水施工辦理第一輸水隧道查核工作	11 月 30 日至 12 月 1 日鯉魚潭水庫配合自來水公司停水施工辦理第一輸水隧道查核工作	
44	經濟部水利署委外廠商 OT 健檢。	12 月 21 日配合經濟部水利署委外廠商 OT 健檢。	

壹、前言

鯉魚潭水庫係透過士林攔河堰越域引取大安溪溪水，再經卓蘭電廠發電後引入水庫，作為水庫主要水源，為了充分有效利用大安溪與景山溪水源，進行鯉魚潭水庫營運管理，必須經常聯繫掌握卓蘭電廠放水時機，以及協調台中農田水利會之苑裡、日南與九張犁等三灌圳，以供應滿足農田灌溉水源。此外，藉由管控水庫有效蓄水量、調節取出水工閘閥與原水幹管蝶閥等管理操作，供應充足原水予自來水公司鯉魚潭給水廠，以確保大台中地區民眾自來水用水無虞。

鯉魚潭水庫管理中心為使水文營運朝向資訊化及自動化之目標發展並同時依照水庫操作相關安全規定，於82年建置『鯉魚潭水庫營運管理水文警報監視系統』後，為持續朝計畫目標發展—水文營運自動化，鯉魚潭水庫於93、94、100、102、103、104、105、106、107、108、109、110年逐年進行適度更新及擴充調整，以延續整體營運系統之壽命及符合營運操作之需求，其近年相關改善採購如表1.近年相關改善採購記載所示。

表1. 近年相關改善採購

110 年	110 年度鯉魚潭水庫營管系統設備擴充及更新改善
說明：為避免日後設備損壞之採購更換期間影響各系統之傳輸、監測、廣播，與壩體、庫區之安全與各項營運資料之即時正確性。故本計畫依營管系統維護建議，持續進行機房周邊老舊設施、攝影機、電力迴路、台電景山電廠及士林堰資料旁收等營管設施之更新調整及備品整備，以符公需。 更新項目：一、營管設備更新及改善1.雨量筒2.1000NTU 濁度感測器3.營管電腦機房窗型變頻冷氣 4.營管水情室窗型變頻冷氣5.營管作業室分離式變頻冷暖氣6.營管備勤室分離式1對2變頻冷暖氣7.電腦機房告警擴大機8.55吋4K 顯示螢幕(含懸臂架)9.CCTV 戶外型監視器10.配合旁收台電資料，辦理鯉管中心圖控編修、資料庫及營運運算修訂。二、台電景山發電廠資料旁收設備1. IO 監測模組(含鯉管中心圖控增修及資料庫及運算修訂)2.工業級單模光電轉換器3.設備機箱及收容(現場配線及管路施工)4.AC 串聯避雷器(含專業安裝)三、台電士林堰閘門資料旁收及傳輸設備1.PLC 監測模組(含訊號接續及盤體)2.工業級圖控電腦(含圖控 IO 授權150點及相關調整)3.閘門及水位顯示錶頭4.4G 傳輸路由模組5.落地機櫃(含電力線路配線施工)四、電力設備修復1.不斷電供電設備改善(含100AH 電池組)2.地震儀電池改善3.流量計機房 NVR 太陽能蓄電池改善4.UPS 室閥式鉛酸蓄電池改善(12V/65AH) 五、營運備品1.CCTV 現場 POE 設備2.發電機油位計3.1000NTU 濁度感測器4.水文無線電傳輸設備(含 NCC 申請)5. NVR 主機硬碟。	
109 年	109 年度鯉魚潭水庫營管系統設備擴充及更新改善
說明：為提升鯉魚潭水庫滲漏水位監測之穩定及即時性及建立庫區智慧門禁管理，因應鯉魚潭無線電話務調度所需為避免日後設備損壞之採購更換期間影響各系統之傳輸、監測、廣播，與壩體、庫區之安全與各項營運資料之即時正確性依現有設備及各項擴充改善需求。 更新項目：一、營管設備更新及改善 1. 滲漏及 IO 監測模組 2. 0.6M 高精度壓力水位計 5 處(含收容設定)3. 22" 電腦顯示器(含替換安裝)4. 虛擬平台 MSA 磁碟陣列儲存系統(含移轉安裝)5. 門體告警設備(含圖控軟體增修及安裝)6. 500 公升防潮儲存收納櫃 7. 多媒體廣播及會議設備 8. 第二取出水工監控電腦改善(含圖控修改、OPC 工具及資訊整合)9. 5 埠工業級交換器(含光纖迴路隔離作業)10. 廊道線路及機箱整併 11. 調度話務無線電手持設備(含吊神山中繼系統設定)12. UPS 不斷電供電設備 1KVA(100AH 分離式蓄電池)(含替換安裝)13. UPS 不斷電供電設備 3KVA(內建蓄電池)(含安裝)14. 警報站閥式蓄電池(含替換安裝)二、電力設備 1. 高壓配電總站 VCB1 盤改善 2. AC 串聯避雷器(含專業安裝)三、營運備品:高壓真空斷路器、發電機油位計、PH 感測器、濁度感測器、導電度(含溫度)感測器、水文無線電傳輸設備(含 NCC 申請)、工業級光電轉換器及壓力式水位計。	
108 年	108 年度鯉魚潭水庫營管系統設備擴充及更新改善
說明：本計畫依營管系統維護建議及改善加強資料備份機制、機房控制室網路資訊設備擴充、空調更新、監視器及機箱設施等營管設施之更新調整及備品整備，以符公需。 更新項目:1.水庫營管設備備品(備份主機、8 埠工業級交換器、警報監控電氣模組、警報語音模組、10 米高精度壓力式水位計、雨量計(氣象站)、4G 通訊傳輸設備、數位網路 I/O 模組)2.機房及控制室網路資訊設備擴充、作業室工作站電腦、控制室展示電腦、水文伺服電腦主機、水文圖控軟體授權)3.機房空調與環控系統部分更新及擴充(電腦機房氣冷式變頻箱型冷氣、UPS 機房分離式變頻冷氣、油位計、電腦機房環控 PLC 機組更新、環控圖控功能調整、電腦機房環控機箱、AC 電源盤及基礎擴充與定位)4.大壩中繼、後池堰設備機箱擴充及安全設施增設(戶外機箱含基礎擴充、臨水不銹鋼欄杆)5. CCTV 監視設備增設(碼頭路口及新開警衛室戶外型低照度高解析固定攝影機、室內型高解析固定攝影機(辦公室 1 至 2 樓梯間左右側各 1 支、控制室入口、機房內及 1 樓保警值班台計 5 支)、9 米預力電桿立柱埋設含復舊、桿上不鏽鋼收容箱)。	
107 年	107 年度鯉魚潭水庫營管系統設備擴充及更新改善
說明：107 年承接地震儀監測系統及第二出水工監控系統納入營管，使鯉魚潭營管系統整合面向漸趨完善，為避免日後設備損壞影響各系統之即時正確性，故依營管維護建議及改善地震儀設備供電穩定性，持續進行相關更新老舊之電腦機房之 VM、環控系統主機、監視器及機箱設施等更新調整，以符公需。 更新項目:1.環控系統部份更新及擴充(VM 及環控電腦更新、機房漏水偵測、外站電力偵測、第三層網路交換器)2.外站機箱改善(後池堰微波中繼站、壩址 BASE 站、壩頂 CREST 站及義里二橋工作平台)3.備品採購(地震收集紀錄器、葉綠素感測器、充電器模組及 8 埠工業級交換器)4.CCTV 監視設備增設及部份更新(取水工機房左右樓梯、觀虹橋、泰寶橋、後池堰左岸微波中繼站、理二橋、碼頭道路、後池堰、溢洪道等 9 支)5.其他附屬設備(55" LED 顯示器、不斷電供電設備 1KVA、4G 通訊傳輸設備及氣象儀增設串聯型突波抑制器)	

110 年度鯉魚潭水庫營運管理-營管系統檢測維修成果報告

107 年	4 月 20 日資訊展示多媒體大型 DLP 顯示屏因 AMX 自動控制面板毀壞，致電源無法開啟。管理中心另外採購電腦版操作軟體安裝於桌上電腦使用，安裝後經測試操作正常。
107 年	4 月 17 日配合中水局水文課 T1 專線升級，管理中心採購 T1 專線設備並更新，且請資訊廠商確認通訊測試正常。
106 年	106 年度鯉魚潭水庫營管系統設備擴充及更新改善
說明：鯉魚潭水庫 CCTV 系統設施均已使用逾 10 年為求安全及即時正確性辦理更新，同時考量更新老舊之電腦機房之 AP、水情中介及 NVR 監控系統主機，UPS 室閥式鉛酸蓄電池更新，另更新老舊儀器箱體，延長設備使用壽命。 更新項目：1. 備品採購(影像磁碟陣列硬碟、10 高精度壓力式水位計、濁度感測器、8 埠工業級交換器) 2. 機房端(更新 NVR 監控電腦、AP 電腦、水情中介電腦及 UPS 室電池)3. 外站設備機箱改善(廊道入口、大壩水尺設備收容箱、左廊道設備收容箱、水質 3 安全圍籬設施)4. CCTV 監視設備更新(廊道大門、取水機房外、出水工機房外、經管中心倉庫右、及取水工水尺等 5 支)	
105 年	105 年度鯉魚潭水庫營管系統設備擴充及更新改善
說明：鯉魚潭水庫原水值儀及周邊 CCTV 系統設施均已使用逾 10 年為求安全及即時正確性辦理更新，同時考量更新使用逾 10 年之警報廣播系統均已停產故本次進行無線電設備採購及整合，另更新老舊儀器收容箱體，延長設備使用壽命。 更新項目：1. 電腦更新(水情展示、保全監視電腦)2. 外站箱體改善(觀虹橋、廊道發射點、泰寶橋、出水工發射點) 3. 外站閥式鉛酸蓄電池安裝 4. 發電機油箱油位計安裝(取水工及滲漏室發電機)5. 水質監測站擴充(水質 3 浮台加高施作及設備收容箱擴充、水質溶氧單工感測器安裝)6. CCTV 監視設備更新(大壩保全站(1)、取水工機房內(1)、出水工機房內(1)、左廊道內及外(2)、右廊道內及外(2)、中心辦公區(3)等 10 支)7. 警報系統無線電更新(主控、後池堰、泰寶橋及義里二橋等 4 站)8. 新開國小雨量計更新	
104 年	104 年度鯉魚潭水庫營管系統設備擴充及客製化軟體功能增修/完工
說明：為改善庫區超音波流量計機房因電力不穩問題，及出水工水跳公園週邊環境安全增設監視設備，並於中上游增設一水質監測站，同時更新使用逾 11 年之警報廣播系統。	
103 年	103 年度鯉魚潭水庫營管系統設備備品採購/完工
說明：鯉魚潭水庫營運管理為高度複雜專業之整合性系統，為確保各系統之傳輸、監測、廣播、與壩體的安全及即時正確性，採購相關備品適時因應。	
102 年	102 年度鯉魚潭水庫營運管理系統設備備品採購與功能改善/完工
說明：鯉魚潭水庫營運管理為高度複雜專業之整合性系統，為確保各系統之傳輸、監測、廣播、與壩體的安全及即時正確性，採購相關備品適時因應。	
100 年	鯉魚潭水庫營運管理系統擴充改善及功能整合/完工
說明：針對營運及管理兩大系統設計建置。就既有營運系統及未來擴充之系統區分為水文測報管理、其它工程介面、放水警報操作、報表列印等四大項次系統；另管理層面區分有 CCTV 監視管理、環境電力監控管理、資訊展示等三大項次系統，全部統整於營管資料庫，相關訊息之展示發佈或查詢皆由新開發之網頁資訊管理平台統一產出。	

因應100年度中水局已完成『鯉魚潭水庫營運管理系統擴充改善及功能整合』等相關擴充整合工作，有效解決以往專屬系統無法整合與設備與環境不良之主要問題。但因本系統所轄包含資訊網路、無線電通訊、遙測系統、電力監控、機房營運及軟體操作等範疇，為高度複雜專業領域之整合性系統。故考量目前鯉管中心有限人力及專業能力無法概括全系統營運及管理操作下，為期使鯉魚潭水庫管理設備能穩定正常運作，擬對外徵求具專業經驗廠商執行本系統設備檢測、維護及代操作等技術性服務工作。俾利確保計畫預期成效及掌控系統運作正常、增加大安溪及景山溪之水資源使用率、確保鯉管中心有效即時運作及永續經營，爰成立本計畫，並經水利署「經水源字第10050535210號函」同意備查。

94年度完成各系統之整合並可透過資訊自動化進行營運管理資料之建立，並配合局內資訊網路之建立完成，將管理中心之相關正確水文資料與局內網頁進行資料交換，達成資訊公開透明化之目標。

本「110年度鯉魚潭水庫營運管理-營管系統檢測維修」委託服務案，係延續100年系統擴充整合更新後之例行性年度系統維護工作，主要工作內容包括系統定期檢測維護保養、不定期異常檢修排除、系統部分軟體配合編修、常駐管理人員、緊急應變支援作業等。執行期程自110年1月1日起至12月31日止，各系統均維持正常運作，計畫執行情形詳述於本報告各章內容。

貳、委託工作內容

本計畫依委託服務說明書規定，主要執行內容分述如下：

一、營運設備管理與維護

(1) 定期檢測維護保養

營運設備由 SCADA 平台及水文測報系統營運設備、放流警報系統操作設備、CCTV 監控系統管理設備、資訊網路系統管理設備、資訊展示及多媒體系統設備、機房環控系統設備、光纖及無線寬頻網路設備、水質氣象地震等其他附屬設備、第二出水監測系統等 9 大次系統組成鯉魚潭水庫營管系統。

設施之維護頻率至少為 1 次/每月，且均需負全年度維護系統正常運作之責任，定期維護次數共計 12 次，檢查維護報告應於每月定期維護後，次月 15 日前提送局核備。

每月依表 2. 定期檢查維護保養頻率表進行定期檢測維護，並依據表 3. 營管系統各類別檢查內容表進行各項營管設施之詳細檢查及保養，依系統實際分類訂定相關之工作維修日誌表、定期檢查維護記錄表格式，並依契約要求提送年度維護工作計畫書經局審核後確實執行。

表 2. 定期檢查維護保養頻率表

系統類別	地 點	定期保養週期
1. SCADA 平台及水文測報系統營運設備		
(1)控制中心 SCADA 平台	管理中心二樓調度作業室	每月 1 次
(2)水位雨量及水質濁度監測站	水位站：景山溪、大壩、後池堰 雨量站：景山溪、新開國小、鯉管中心、大壩雨量 水質濁度監測：景山溪 中繼站：大壩中繼	每月 1 次
(3)旁收公共給水超音波流量計系統校正	電腦機房	每月 1 次
2. 放流警報系統操作設備		
(1)警報廣播主控站	管理中心二樓水情室	每月 1 次
(2)下游河道警報站	計有後池堰、泰寶橋、義里二橋共 3 處	每月 1 次
3. CCTV 監控系統管理設備	管理中心二樓機房及各監視點	每月 1 次
4. 資訊網路系統管理設備	管理中心二樓機房	每月 1 次
5. 資訊展示及多媒體系統設備	管理中心二樓水情室	每月 1 次
6. 機房環控及 UPS 不斷電系統設備	管理中心二樓、UPS 室及壩區電力監測站點	每月 1 次
7. 光纖及無線寬頻網路設備	管理中心二樓機房、宿舍樓頂、觀虹橋、出水工、廊道區域中心、廊道入口、後池堰、泰寶橋、義里二橋	每月 1 次
8. 水質氣象地震等其他附屬設備		
(1) 水質監測主控站	管理中心二樓機房	每月 1 次
(2) 綜觀氣象站	管理中心外	每月 1 次
(3) 水質監測浮台設施	大壩取水口附近及新開水面浮台	每月 1 次
(4)地震監測站	壩頂岩盤、壩址岩盤、壩體觀測室	每月 1 次
9. 第二出水工監測系統	管理中心二樓蝶閥監控盤、第二水工緊急放流工監控盤等相關 PLC 及電腦機組	每月 1 次
10. LED、機房 UPS、消防及空調地震監測系統設備專業檢測	管理中心二樓 UPS 機房、電腦機房及營管控制室、壩頂岩盤、壩址岩盤、壩體(T1-T5)	每半年

表 3. 營管系統各類別檢查內容表

系統類別	檢查內容
1. SCADA 平台及水文測報系統營運設備	
(1)控制中心 SCADA 平台	(1)水文資料收集紀錄分析。 (2)上游水位站率定資料核對修正。 (3)異常流量原因分析與問題排除。 (4)無線電品質檢測修正，定期無線電網路 S/N 比檢測。
(2)水位雨量及水質濁度監測站	(1)儀器定期及不定期校正。 (2)無線電網路運作驗證。 (3)接地檢測、水位高程異常檢測。 (4)排水孔檢查、站房清潔、天線外觀檢查。 (5)監控及無線電設備檢測維護。
(3)旁收公共給水超音波流量計系統校正	(1)閘門開度流量數據 (2)遠方傳訊器數據 (3)電腦螢幕數據一致性核對 (4)異常狀況排除、原因分析
2. 放流警報系統操作設備	
(1)警報廣播主控站	(1)廣播主機運作測試、操作紀錄存檔稽核、廣播報表列印。 (2)無線電設備、天線設備、避雷設備、電源設備、異常問題排除與原因分析。 (3)無線網路通訊控制器(IPGATEWAY) 測試。
(2)下游河道警報站	(1)警報站測試、回音監聽、與各項功能測試。 (2)監控裝置、擴大機狀態、音壓偵測器、號角喇叭及連線測試與異常問題排除與原因分析。 (3)無線電設備、天線設備、避雷設備、電源設備、蓄電池測試與異常問題排除與原因分析。 (4)電源設備、蓄電池備用電力測試、天線設備、避雷設備與異常問題排除與原因分析。
3. CCTV 監控系統管理設備	(1)影像訊號連線品質、日期時間核對、運作正常測試、顯示正常核對、現場即時監測能力。 (2)操作盤各項控制功能檢測、錄放影機影像錄放處理。 (3)鏡頭清潔、漏水檢查。 (4)視訊會議系統之功能配合檢測。 (5)防汛監視網功能檢測。

4. 資訊網路系統管理設備	(1)檔案系統重整、系統效能檢測統計分析。 (2)資料檔案不同系統間傳送測試。 (3)硬碟陣列故障測試、設備異常檢測。 (4)系統異常測試、系統紀錄檢測分析。 (5)資料庫管理系統紀錄統計分析。 (6)系統設定檢測及修正調整。 (7)系統資料庫備份、復原處理。 (8)網路通訊設備系統執行狀況、燈號運作狀況。 (9)帳號管理、密碼定期更新、群組設定、使用權限處理、使用紀錄稽核、異常原因分析。 (10)防毒軟體版本病毒碼更新、中毒緊急處理。 (11)遠端連線除錯設定管理。
5. 資訊展示及多媒體系統設備	(1)LED 液晶設備之功能檢測。 (2)音響視聽設備之功能檢測。 (3)簡報投影設備之功能檢測。
6. 機房環控及 UPS 不斷電系統設備	(1)不斷電系統輸入輸出質、交直流變換器、電池、散熱風扇檢測。 (2)機房及空調電力超負荷、不正常跳電之原因分析與問題排除。 (3)機房溫度超限之原因分析與問題排除。
(1)機房 UPS 系統	(1)UPS 主機充(放)電測試。 (2)ATS 切換測試。 (3)電池設備檢查。 (4)主機保養、校正維護等。
(2)機房及 UPS 機房消防設備系統	(1)火警偵測器測試(含 1 次、2 次警報測試)。 (2)消防主機測試保養。 (3)消防藥劑檢查(必要時建議更換藥劑)。
(3)機房空調系統	(1)冷氣運轉切換測試。 (2)室內外機清洗保養。 (3)冷煤及排水等檢查(必要時建議填充冷煤)。 (4)壓縮機檢查。
7. 光纖及無線寬頻網路設備	(1)光纖網路通訊設備系統執行狀況、燈號運作狀況。 (2)無線寬頻傳輸品質檢測修正，定期無線網路效能檢測。 (3)集線器、交換式集線器燈號檢查核對。
8. 水質氣象地震等其他附屬設備	
(1)水質監測主控站	(1)水質資料收集紀錄分析。 (2)異常資料原因分析與問題排除。 (3)無線電品質檢測修正，定期數據無線電網路檢測。

(2)綜合氣象站	(1)儀器定期及不定期校正。 (2)排水孔檢查、站房清潔、外觀檢查。 (3)監控設備檢測維護。
(3)水質監測浮台設施 (包含水質監測儀)	(1)儀器定期及不定期校正。 (2)站房清潔、外觀檢查。 (3)監控設備檢測維護。 (4)無線電品質檢測修正，定期數據無線電網路檢測。
(4)地震監測站	(1)站台清潔、外觀檢查。 (2)光纖網路檢測。 (3)遠端訊號測試。
9. 第二出水工監測系統	
(1)管理中心二樓主控站	(1) 光纖網路檢測。 (2) 電腦螢幕數據一致性核對。 (3) 異常狀況排除、原因分析。
(2)蝶閥監控盤	(1) 站台清潔、外觀檢查。 (2) 光纖網路檢測。 (3) 遠端訊號測試。 (4) 異常狀況排除、原因分析。
(3)第二水工緊急放流工 監控盤	(1) 站台清潔、外觀檢查。 (2) 光纖網路檢測。 (3) 遠端訊號測試。 (4) 異常狀況排除、原因分析。
10. 其它應辦配合事項	
(1)應用系統	(1)程式異常當機或錯誤訊息問題處理。 (2)程式除錯與使用單位配合驗證。
(2)資料補遺	(1)資料補遺機制建立。 (2)資料補遺作業處理。
(3)其它機關指示工作	應屬本案相關範疇之協議事項

(2) 不定期異常檢修及故障排除

常駐人員或維修人員針對各營運設備日常運轉應辦理不定期檢查，如遇發生故障或異常告警事件時，盡速執行檢修作業及故障排除，並依其需要提出分析改善建議報告，於防汛期間或緊急狀況下，並得協助代為操作各項營運設備。維護期限內本系統遇有故障而常駐人員無法排除、致不能正常運作時〔於年度維護工作計畫書中明訂備有緊急恢復功能之應變措施及相關設備（如緊急廣播設備故障之補救應變方法）〕，應立即通知其他人員實施維修，

在無颱風警報之狀態下接獲機關通知 2 小時內（含假日），需到達故障現場執行檢查維修作業。同意在颱風期間於工作無危險之虞下進行搶修工作，以使系統維持正常運轉。如機關發現維護項下設備有故障，致不能正常運作時通知本公司維修，自應依本說明書規定之服務時間派員修復，並先以替代品恢復各系統功能正常運作。定期保養及臨時故障維修時，應會同機關人員詳細檢查，其維修所需更換新電子零件、控制基板等費用均包含於維護費內，除因天然災害事故或人為破壞及材料設備壽命等不可抗力因素外，理當不得以任何理由額外再收取費用。前開不可抗力因素致使設備損害修繕工作，非屬本案契約範圍內，得視實際情形，由本公司提出評估損害報告後再依相關規定陳報修繕。

（3）軟體增改及維護：

[機關軟體使用 WINDOW 2016 作業系統] 本公司於維護期限內維持本系統之正常運作，並依規定之服務時間進行維護，機關如實際上需要，廠商應予更新軟體版本，惟不得影響原系統功能，且軟體增改後，需提出軟體之原始程式電子檔(含未經編譯程式)及檔案欄位格式等文件予機關，有關軟體版本版權亦應提供予機關，增改軟體之所有權歸機關所有。

二、系統報表配合更新增修

因應中心未來相關水源調度作業及水情中心所需之資料格式一致與同步化作業所必需擬定相關軟體分析與開發，並配合新設置之第二出水工監測業務進行調整水情報表，以及增編歷年安全監測報告、水質監測報表、政府組態基準(GCB)等需求，進行營管系統網頁平台之程式增修作業。

（1）歷年安全監測報告配合匯入展示查詢作業：

將歷年水庫定期安全檢查報告歸納建檔於本系統平台，進行營管資訊系統網頁平台之報表功能修訂等軟體配合作業，以供未來查詢需求。

(2) 系統管理增修配合作業：

另為配合本系統軟體多次增修調整過程，需有詳細系統修改之歷程記錄及重要變更記事(如坪林站遷移、簡訊通報通訊錄管理功能、取出水工環控監測增修、影像優化及上傳修訂、增修滲漏水監測報表、防汛報表等工作)以供未來追蹤列管查詢。

(3) 為配合鯉魚潭水庫與水情中心資料交換機制同步，需依水情中心需求調整資料格式等必要之水文資訊交換作業。

(4) 資料庫備份作業程式增修：

目前水庫歷年營運管理資料(如水庫出入流量、降雨量、供水量、溢流量及各項水文監測報表等)均已完成數位化，並且持續納入營運管理資料庫內保存，因歷年水庫營運資料對於水情分析及水庫運轉具有相當重要性，進而提升水庫營運資料定期備份之需求增加，爰研擬分年度增購水庫營管系統程式及資料庫備份軟硬體設備，本項工作亦預定辦理配合增修鯉魚潭水庫營管系統資料庫自動化備份作業程式等，期能符合現有之各項子系統設定，達成將各子系統與資料庫定期安全備份，以降低系統損毀與資料庫資訊遺失之風險。

(5) 增修歷史及現行水位流量之對照表包含溢洪道、景山溪及後池堰之率定表匯入營管資料庫供展示及管理。

三、防汛用一日三查運算機制：

(1) 因應水庫防汛所須定時或不定時水情預測回報資料，擬於計畫中利用營管

資料庫之即時資訊搭配人工參照相關氣象資訊登打後由系統自動產出必要之預測入流量、降雨量及水位等。

(2) 上述之資料需配合機關需求調整並具備歷史存檔功能。

四、系統維護常駐管理人力

現行之「鯉魚潭水庫營運管理系統」為一高精密度之資訊、通訊及遙測儀器等整合式營運管理操作系統，囊括不同介面之八項子系統及各類水工機械監測設備等，不僅資訊流龐大且多數為自動化整合監測系統，考量現行人力實難負荷此鉅量之維護管理工作，故本計畫擬委託承商指派 1 名常駐維護人員代為操作管理系統。

(1) 平日值班常駐管理人員工作事項

- A. 負責本系統之各部設備檢測：包含管理中心之九大系統之基本功能檢查並記錄日常維修日誌表，並協同機關管理人員確認。
- B. 協助水文展示系統及多媒體設備操作：協助調度作業室投影展示設備之功能展示。
- C. 處理水文資料報表及整理歷史檔案資料建檔：每日進行水文營運報表之基本資料缺漏檢查並與輪值管理人員進行檢核後，協助營運資料上傳水情中心之相關工作。
- D. 臨時性故障之基本檢測與排除：系統發生設備之臨時性故障需記錄於日常維修日誌表，並載明故障項目、發生原因及處置方式等，必要時主動連繫相關廠商到點檢修排除。
- E. 平時系統儀器無故障需要維修時，駐點人員執勤時段宜配合鯉管中心人員彈性上下班時間，上下班可採簽到方式，上班時間為 7:30 至 8:30，下班

時間為 16:30 至 17:30，除特殊緊急狀況要求人員配合加班外，出勤時間以滿 8 小時為原則(假日替代人力亦同)。

F. 資料備份工作：各系統資料備份工作，依照備份計畫書執行，並且每日確認備份是否正常，並填寫於日常巡檢日誌表內。

(2) 假日值班維護人員

於周休二日、例假日及防汛輪值期間，亦派遣至少 1 名專業工程師進駐鯉管中心（配合管理中心上班時間），作為常駐人員之假日替代人力，亦執行日常檢測、維修工作及臨時性之故障排除協助等，藉以確保本系統常時穩定運作。

(3) 其它應配合事項

- A. 承商應於中部地區設立工務所或連絡處，俟管理中心電話或傳真通知系統故障時，於 2 小時內派員前來修理。
- B. 駐點人員乙方應提送其學經歷大專電子、電機或資訊等相關科系畢業並具五年以上經驗之人員供機關核備並經機關現場測試合格後錄用。
- C. 駐點人員在平常無系統儀器故障修理時，統一由鯉管中心集中管理，定期檢查維護時本公司負責派車載送鯉管中心會同檢驗人員。
- D. 駐點人員並應負責伺服器主機、硬碟巡檢及建立資料庫補遺登錄，以補資料之完整性。

五、緊急應變支援作業

當中央氣象局發佈海上、陸上颱風警報、豪大雨、天然災害或其他緊急事件，需配合機關緊急應變小組運作或其他需要時，所需支援協助操作、搶修防災、保養維護、檢測維護及水（災）情資料蒐集（含錄、攝影）工作；

派遣專業工程師技術人員至少 1 名，並備妥機動車輛(含廣播車輛)、通訊設備、搶修工具及材料，24 小時進駐應變至解除為止。

六、防汛教育訓練及災害還原演練：

防汛教育訓練對象為承商參加緊急應變開設支援人員，前述人員應於汛期前排定，講習至少 4 小時。並實施一次災害還原演練，內容及項目須與機關研商並提送計畫書送機關審查認可後實施演練。

七、零件及必要耗材

為維持水質儀之監測資訊穩定正常，相關之水質儀零件耗材需定期保養更換(如電解液、透氧膜保養、電極探針等)。而為維持其它監測外站正常運作，如 AC 避雷器、訊號避雷器、繼電器、警報站天線電纜、UPS 電池(廊道、出水工、取水工機房等不斷電系統)、報表紙等耗材，以及蒸發皿抽水馬達保養等等，亦須於 110 年 4 月底前更換保養完畢，相關需用之耗材列如表 4. 水質儀及外站檢修相關零件耗材備品。

表 4. 水質儀及外站檢修相關零件耗材備品

工料項目	單位	數量	附註
一. 水質儀一年期耗材			
1. pH=7, 10BUFFER	組	4	
2. 導電度校正液	瓶	4	
3. 濁度校正液 4000NTU	瓶	4	
4. 葉綠素校正液	瓶	4	
二、外站其它耗材及備品			
1. 繼電器/指示燈/線材等一般小型零耗件	式	1	
2. 蒸發皿抽水馬達損耗及保養	次	4	

參、維護工作執行方式

協力廠商分工部署: 如圖 1. 協力廠商分工部署圖

1. 承商專責資訊網路、環控系統、水文警報系統正常運轉所需的各式技術服務，並執行相關緊急應變，人員駐點等工作。
2. CCTV部份委由原設備建置廠商佳視通科技採專業分工每月辦理，執行本計畫檢測維修。
3. 水質監測系統委由與原設備建置廠商丞勤(慧技科學)股份有限公司採專業分工辦理，執行本計畫檢測維修。
4. 綜合氣象站委由原設備建置廠商祥益實業有限公司採專業分工辦理，執行本計畫檢測維修。
5. 資訊IT及VM檢測計畫委由設備及資訊廠商勝禾科技採專業分工辦理，執行本計畫檢測維修。
6. 軟體及報表更新維護部份與資訊服務軟體廠商資拓宏宇國際股份有限公司採專業分工依功能需求辦理，執行本計畫檢測維修。
7. 多媒體、機房消防、空調系統及UPS不斷電系統專業檢測擬委由原建置廠商中興保全及昭松科技以每半年進行檢測並出具相關報告。

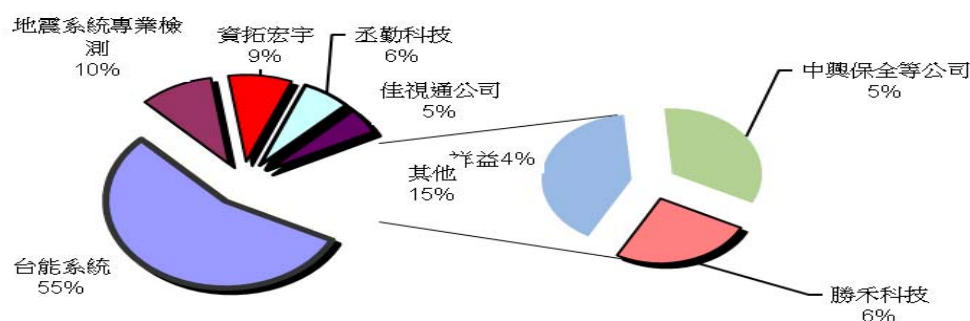


圖 1. 協力廠商分工部署圖

一、營運管理設備管理與維護

鯉魚潭水庫營管系統包含「SCADA 平台及水文測報系統營運設備」、「放流警報系統操作設備」、「CCTV 監控系統管理設備」、「資訊網路系統管理設備」、「資訊展示及多媒體系統設備」、「機房環控及 UPS 不斷電系統設備」、「光纖及無線寬頻網路設備」、「水質氣象地震等其他附屬設備」、「第二出水工監測系統」等九子系統，如圖 2. 系統組成功能方塊圖，相關設施分別由景山溪上游水文資訊之收集、水庫機房之運轉、庫區安全監視監測至景山溪下游之放流警報設施等不同屬性設備組成，各設施分布地點如圖 3. 系統站點相關位置所示。

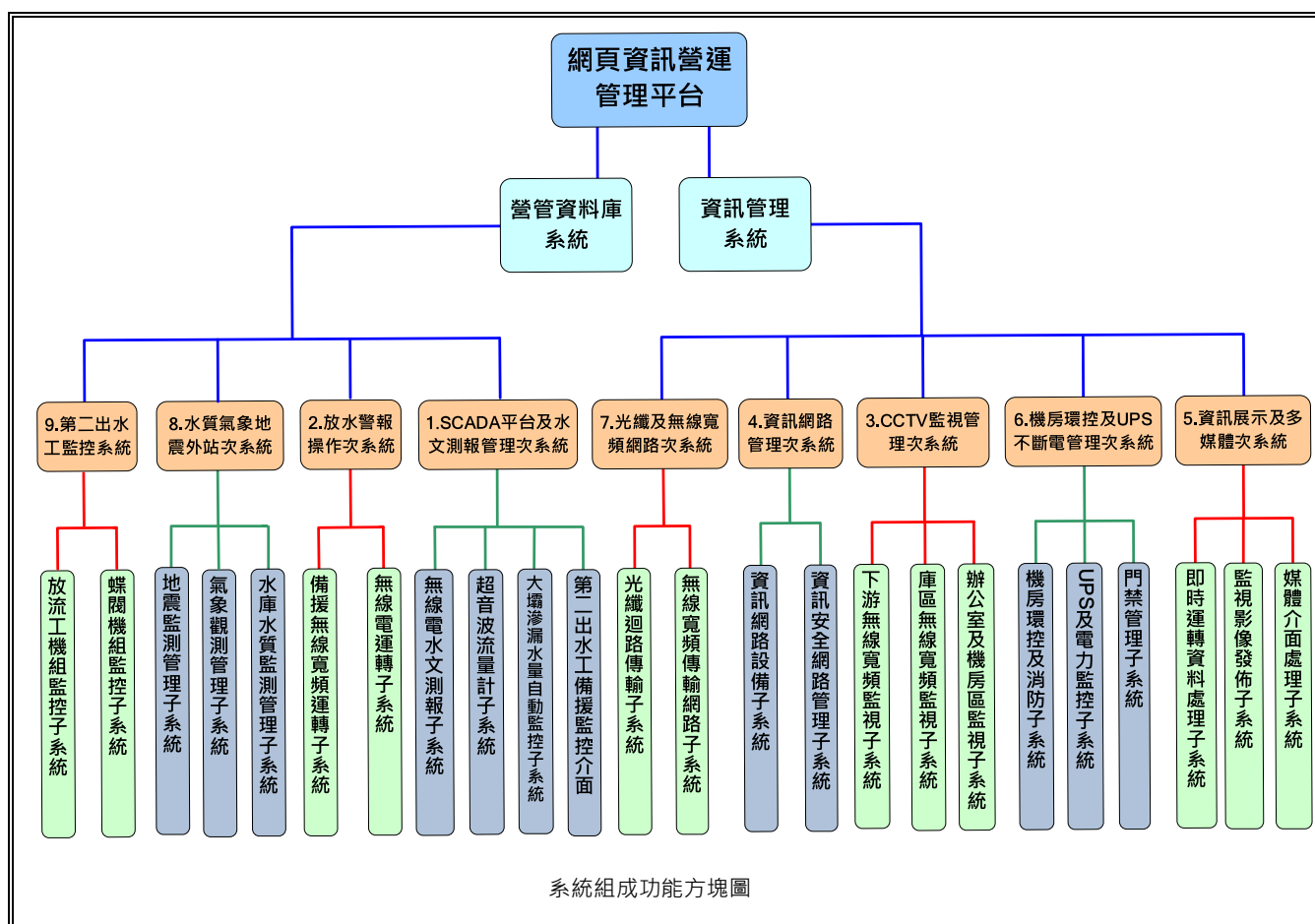


圖 2. 系統組成功能方塊圖

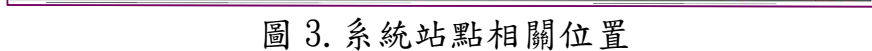


表 5. 各外站履歷表

站外履歷表 - 鯉魚潭水庫										
站名名稱	建站年份	東經	北緯	通訊方式	TX頻率 MHz	RX頻率 MHz	資料處理裝置	警報裝置	電力	電力來源
主控站										
鯉管中心	2011	120°46'23.95	24°20'10.95	TCP/Wireless /RF	UHF	UHF	MOSCAD-M 及伺服器主機	WHELEN E2010R	市電/UPS	鯉管中心倉庫
中繼站計5處										
大壩中繼站	2004	120°46'46.17	24°20'21.51	RF	UHF	UHF	MOSCAD-M		市電	大壩廁所
觀虹橋中繼站	2008			Fiber/wireless					市電	取水工
卓蘭電廠中繼站	2008	120°88'20.4	24°34'99.7	RF	UHF	UHF	MOSCAD-M		太陽能	太陽能
出水工中繼站	2008			Fiber/wireless					市電	二水工
廊道中繼站	2008			Fiber/wireless					市電	左廊道
水文站計5處										
新開國小雨量站	2004/2011	120°49'35.91	24°20'52.10	RF	UHF	UHF	MOSCAD-M		市電	新開國小
景山綜合水文站	2004/2011	120°86'59.3	24°35'10.2	RF	UHF	UHF	MOSCAD-M		太陽能	太陽能
大壩水位站	2004/2011	120°46'55.25	24°20'25.15	RF	UHF	UHF	MOSCAD-M		市電	取水工
出水工水文站	2004/2011	120°46'33.66	24°20'20.25	Wireless	N	N	MOSCAD-M		市電	二水工
後池堰站	2004/2011	120°45'58.56	24°20'27.05	RF	UHF	UHF	MOSCAD-M		市電	後池堰
河道警報站計3處										
後池堰 CCTV	2004/2011	120°45'58.56	24°20'27.05	RF/wireless	UHF	UHF		WHELEN	市電	後池堰
泰寶橋 CCTV	2004/2011	120°45'24.16	24°21'9.85	RF/wireless	UHF	UHF		WHELEN	市電	泰寶橋
義里二橋 CCTV	2004/2011	120°44'11.89	24°21'24.33	RF/wireless	UHF	UHF		WHELEN	市電	義里二橋
監視器站計42處										
取水工區域	2004			Fiber/wireless			AXIS		市電	取水工
出水工區域	2004			wireless			AXIS		市電	二水工
廊道區域	2004			Fiber/wireless			AXIS		市電	廊道
辦公室區域	2004			Cable			AXIS		市電	管理中心
水跳公園	2016			Fiber			AXIS		市電	二水工
電力監控站計12處										
廊道	2011			Fiber/wireless			ICP 8x41		市電	廊道
滲漏室	2011			Fiber/wireless			ICP 8x42		市電	滲漏室
鯉管發電機房	2011			Cable			ICP 8x43		市電	鯉管發電機房
觀虹橋中繼站	2011			Fiber/wireless			ICP 8x44		市電	取水工
取水工	2016			Fiber/wireless			ICP 8x45		市電	取水工
出水工	2016			Fiber/wireless			ICP 8x46		市電	二水工
壩址BASE站	2018			Fiber/wireless			Jeti/O 6550		市電	廊道
壩頂CREST站	2018			Fiber/wireless			Jeti/O 6550		市電	廊道
壩頂觀測室	2018			Fiber/wireless			Jeti/O 6550		市電	廊道
備援出水工	2018			Fiber/wireless			Jeti/O 6550		市電	二水工
後池堰微波中繼	2018			Fiber/wireless			Jeti/O 6550		市電	後池堰
投池右岸邊坡	2019			Fiber/wireless			Jeti/O 6550		市電	廊道入口
地震儀監控站計7處										
壩頂岩盤	2014			Fiber			CV-374AR(3CH)		市電	廊道
壩址岩盤	2014			Fiber			CV-374AR(3CH)		市電	廊道
壩底廊道 T4	2014			Fiber			CV-374AR(3CH)		市電	廊道
壩體T1	2014			Fiber			SAMTAC-20-15		市電	廊道
壩體T2	2014			Fiber			SAMTAC-20-15		市電	廊道
壩體T3	2014			Fiber			SAMTAC-20-15		市電	廊道
壩體T5	2014			Fiber			SAMTAC-20-15		市電	廊道
二水工監控站計2處										
蝶閥監控盤	2011			Fiber			PLC		市電	二水工
緊急放流工	2011			Fiber			PLC		市電	二水工
其它監測站計3處										
大壩水質監測3	2014			RF	UHF	UHF	MOSCAD-M		太陽能	太陽能
大壩水質監測4	2016			RF	UHF	UHF	MOSCAD-M		太陽能	太陽能
風速/風向/溫度/露點/氣發	1987			Cable			PC		市電	鯉管中心倉庫

(一)SCADA 平台及水文測報系統營運設備：

如圖 4. SCADA 平台及水文測報系統架構，整體由控制中心 SCADA 平台、水位雨量及水質濁度監測站、旁收公共給水超音波流量計系統所組成以達成整體水庫水文資料收集、平衡運轉報表產出等主要功能。

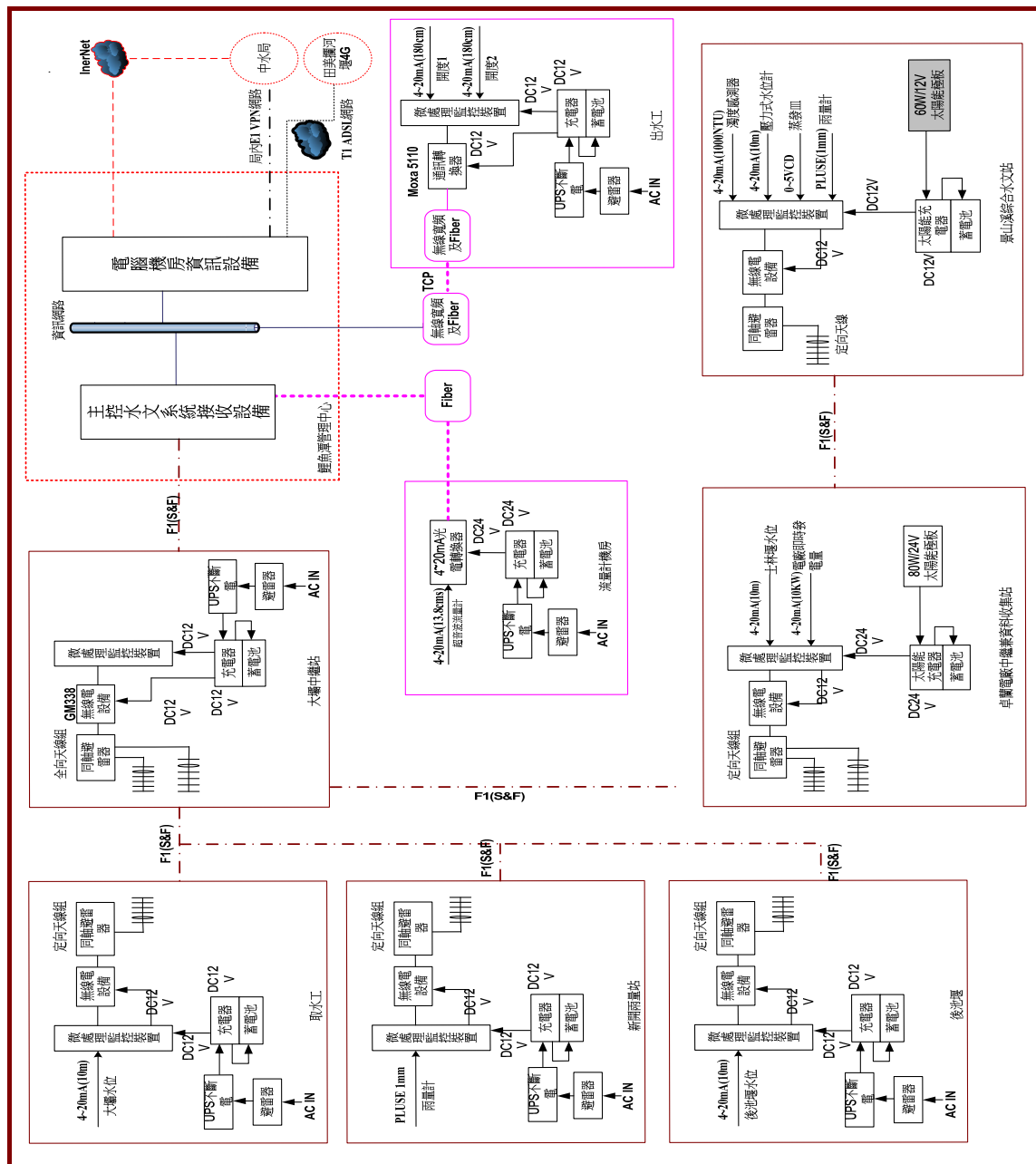


圖 4. SCADA 平台及水文測報系統架構

本項目每月之例行性保養係依圖 5. SCADA 平台及水文測報系統維護流程圖，於主控中心進行相關功能測試取得測站連線資料先行完成初步檢測後並記錄後至現場測站執行維護保養工作，相關各子系統位置圖如圖 6. 及相片如圖 7. 所示。

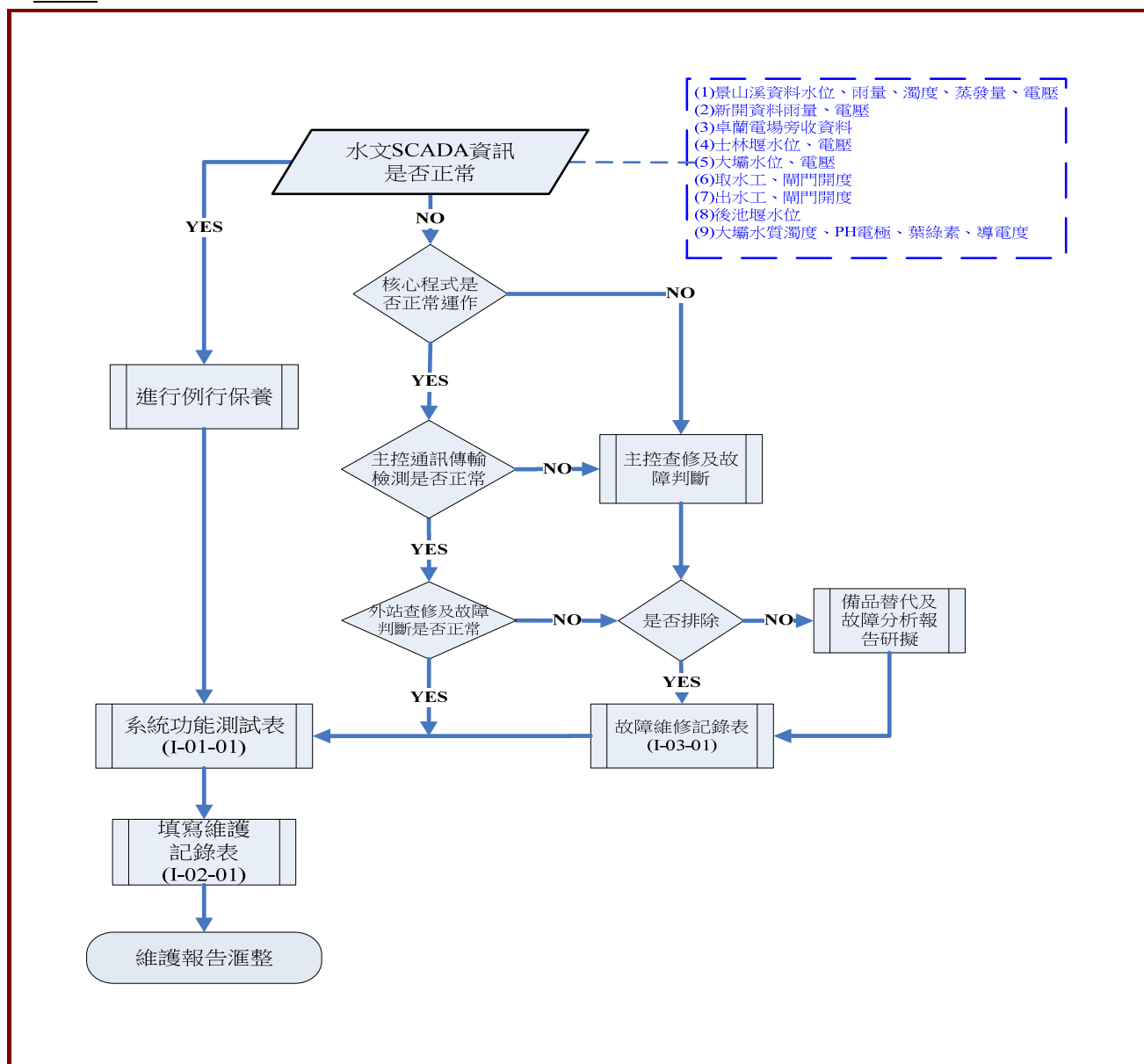
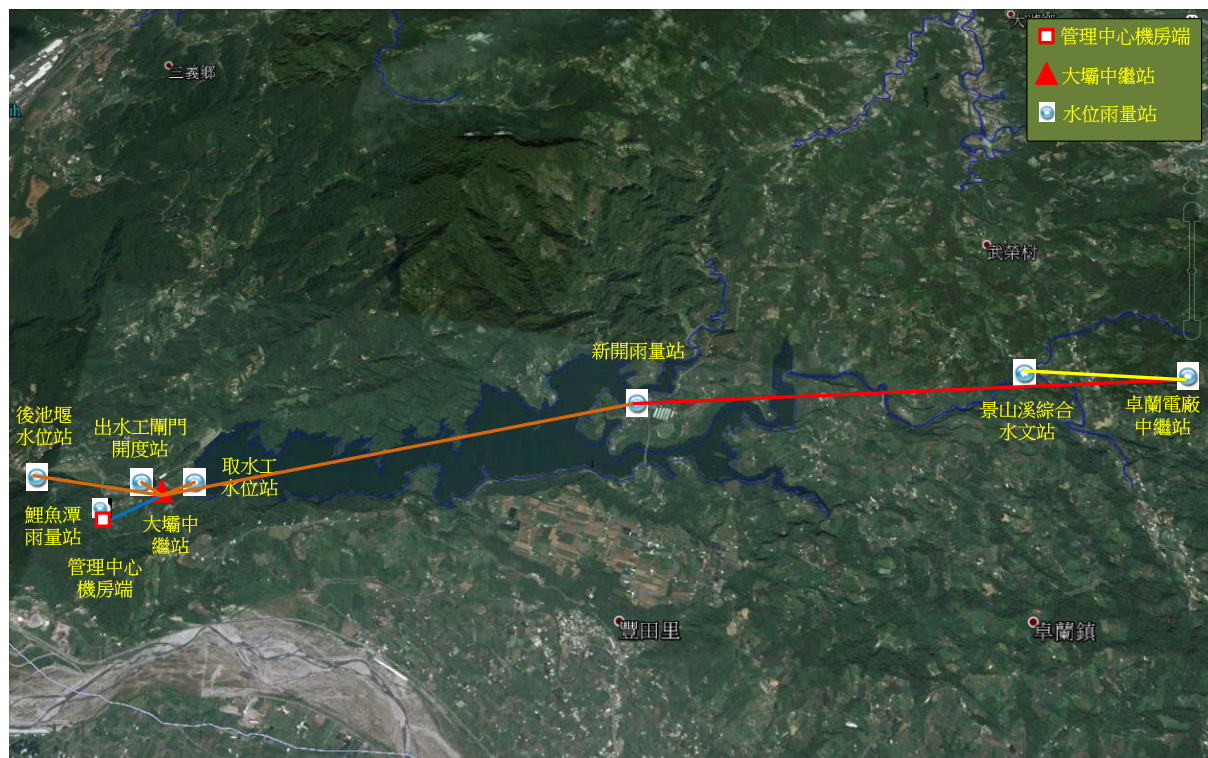


圖 5. SCADA 平台及水文測報系統維護流程圖



共8處水位雨量、濁度、蒸發監測站及中繼站

圖 6. SCADA 平台及水文測報系統位置圖



圖 7. SCADA 平台及水文測報系統各站相片

各子系統說明如下：

1.控制中心 SCADA 平台

於鯉魚潭水庫管理中心二樓電腦機房設置相關之水文 CITECT 圖控伺服器主機及前端收集處理設備，透過 Motorola MDLC 無線電傳輸網路收集上下游水文資料如水位、雨量、濁度、蒸發等即時監測資料。並透過專屬水文運算核心軟體依水庫運轉平衡公式製作相關之運轉日月年報表，供展示系統之網頁管理資訊平台查詢及展示。

2.水位雨量及水質濁度監測站

(1) 景山綜合水文站：

位於水庫集水區上游之景山溪與哆囉固溪匯流處；全站為多功能水文站，具備雨量傾斗計量 1mm、蒸發量計採 200mm 浮筒偵測、壓力式水位計採類比轉換浸入量測、濁度採光學浸入量測。其收集之水文資料透過 MDLC 無線電傳輸機制，並儲存轉發至卓蘭電廠與水文遙測無線電傳網路整合匯入控制中心 SCADA 運轉平台並轉入 SQL 資料庫。

(2) 新開雨量站：

位於水庫上游之大湖鄉新開國小；傾斗計量 1mm。其收集之降雨量透過無線電傳輸匯入控制中心 SCADA 運轉平台並轉入 SQL 資料庫。

(3) 鯉魚潭雨量站：

位於水庫集水區下游之機關鯉管中心；傾斗計量 0.5mm。其收集之降雨量透過實體訊號線匯入綜合氣象儀訊號調諧器濾波後，再經隔離輸出與 Moscad-M 水文前端收集監控設備整合匯入控制中心 SCADA 運轉平台並轉入 SQL 資料庫。

(4) 無線電中繼站：

於大壩觀景台設置有一組專責水文監測無線電中繼系統，主要為提昇整體系統測報之穩定性與即時性。

(5) 水庫大壩之取水工站：

壓力式水位計量測範圍 20 m，透過無線電經中繼站將量測訊號傳回控制中心 SCADA 運轉平台並轉入 SQL 資料庫。

(6) 出水工噴流閘門開度旁收站：

旁收出水工噴流閘門之開度，轉換為 4~20mA 訊號，透過 OFDM 無線寬頻微波網路將量測訊號傳回控制中心水文 CITECT 圖控伺服主機及前端收集處理設備進行流量運算後轉入 SQL 資料庫。

(7) 後池堰體上游端之後池堰站：

壓力式水位計量測範圍 10 m，透過無線電經中繼站將量測訊號傳回控制中心 SCADA 運轉平台並轉入 SQL 資料庫。

(8) 卓蘭電廠資料收集兼中繼站：

機關於 98 年度完成有關卓蘭發電廠之士林堰水位及發電量監控等相關傳輸監測設備，並納入現有營運系統中管理，該站除進行資料旁收擷取外，尚具備有與現有之無線電傳輸網路介接之功能，使景山溪水文資料可透過本站傳輸納入營管系統整合。

3.旁收公共給水超音波流量計系統

於取水幹管蝶閥下游端超音波流量計機房處設有感測器 2 組，透過光纖網路傳輸至 2 樓控制室，另積算器機櫃 1 部設於鯉管中心 2 樓控制室，由此積算器旁收訊號整合於 Moscad-M 水文前端收集監控設備，匯入水庫

SCADA 運轉平台並轉入 SQL 資料庫。

(二)放流警報系統操作設備

如圖 8. 放流警報系統架構圖，包含 SCADA 警報廣播主控站、水庫下游沿景山溪旁共有 3 站警報廣播站等，組成鯉魚潭水庫管理中心無線電放流警報系統。本系統使用之全向性玻璃纖維高效率 400W 喇叭組能有效的將廣播聲音傳送至 500 公尺處而有 65dB 之效果，能於溢洪或放水時有效提醒下游溪中之民眾，避免發生不必要之危險。各設備說明如下：

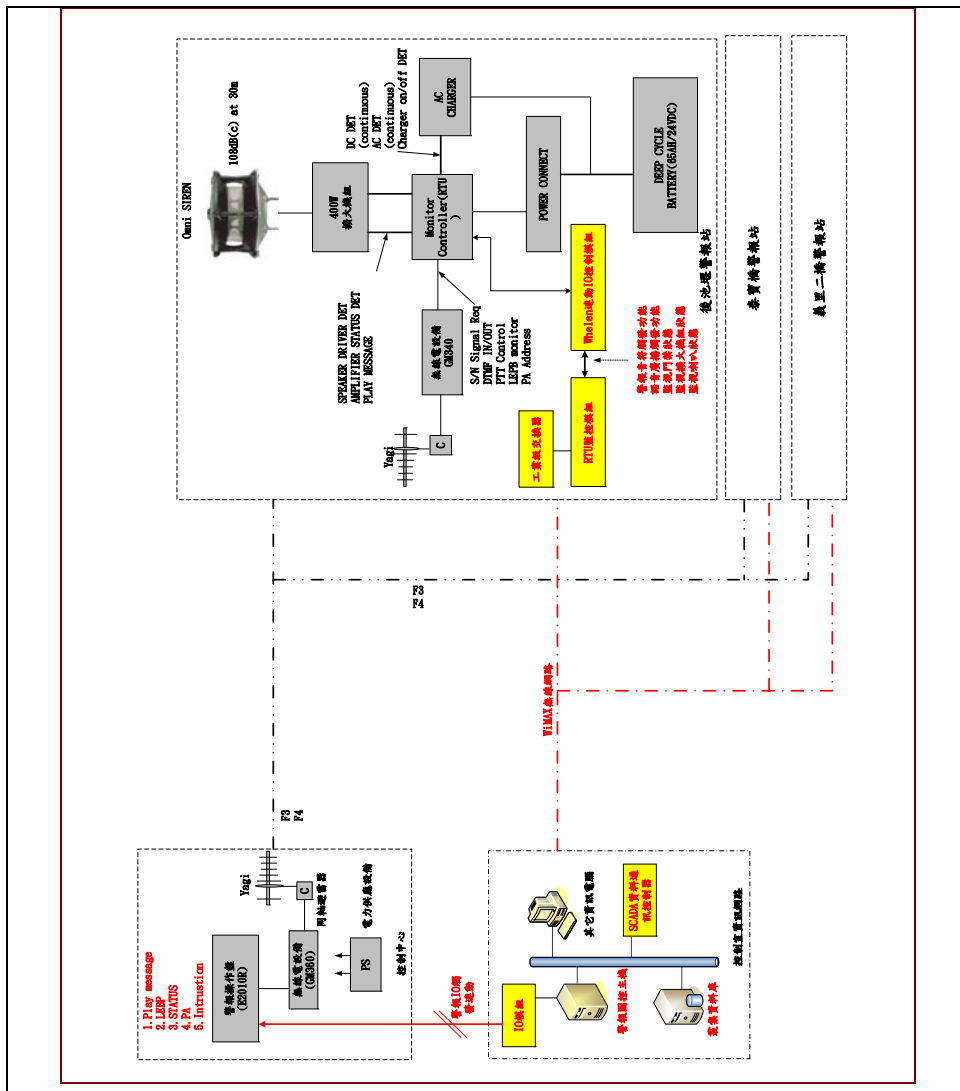


圖 8. 放流警報系統架構圖

本項目每月之例行性保養係依圖 9. 放流警報系統維護流程圖，於主控中心進行相關功能測試取得測站連線資料先行完成初步檢測後並記錄後至現場測站執行維護保養工作，相關各子系統位置圖如圖 10. 及相片如圖 11. 所示。

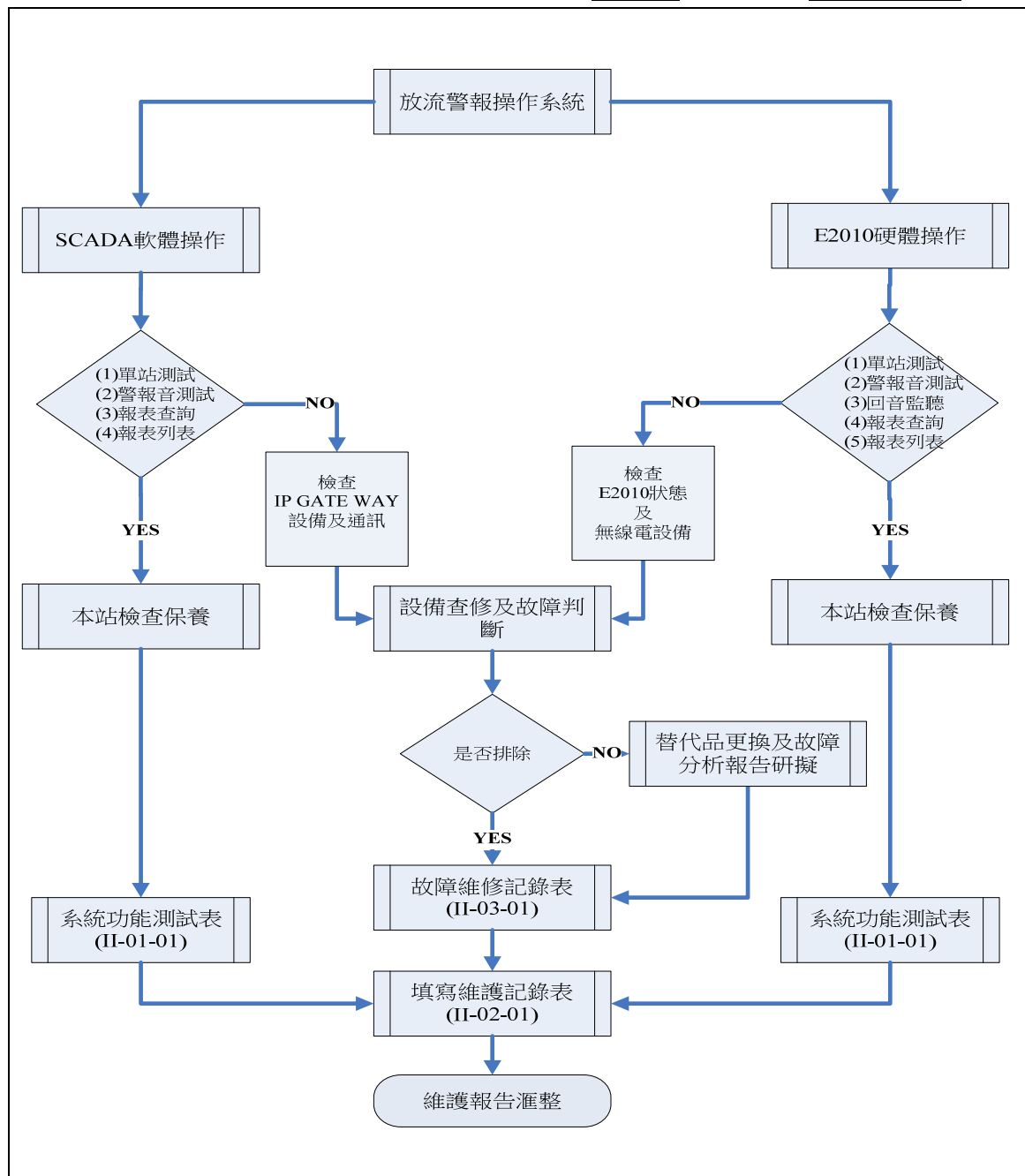
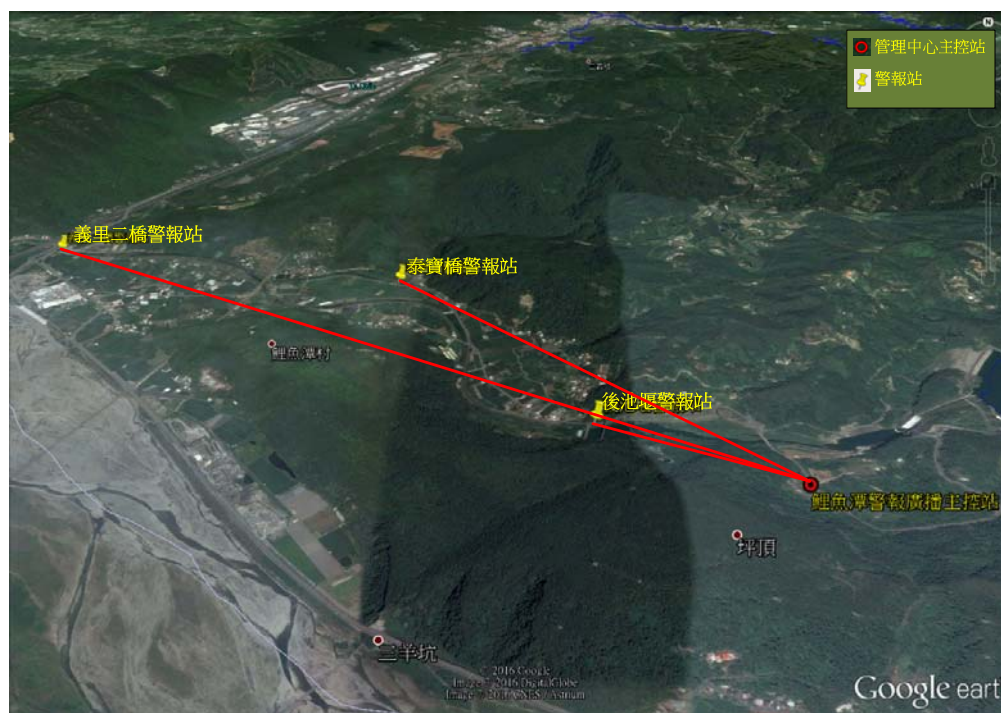


圖 9. 放流警報系統維護流程圖



共3處警報廣播站

圖 10. 放流警報系統位置圖



圖 11. 放流警報系統各站相片

1.警報廣播主控站

位於鯉管中心二樓調度作業控制室，使用 Whelen 及 Motorola MDLC 無線電及 OFDM 網路系統，達成 SCADA 軟硬體雙回路備援之警報施放作業。

2.後池堰警報站

位於後池堰體上游端，現場使用 Whelen TWS291 全向預警設備並搭配 MOTOROLA ACE3600 達成上下游周圍 360 度全方位 500 公尺之有效廣播備援。

3.泰寶橋警報站

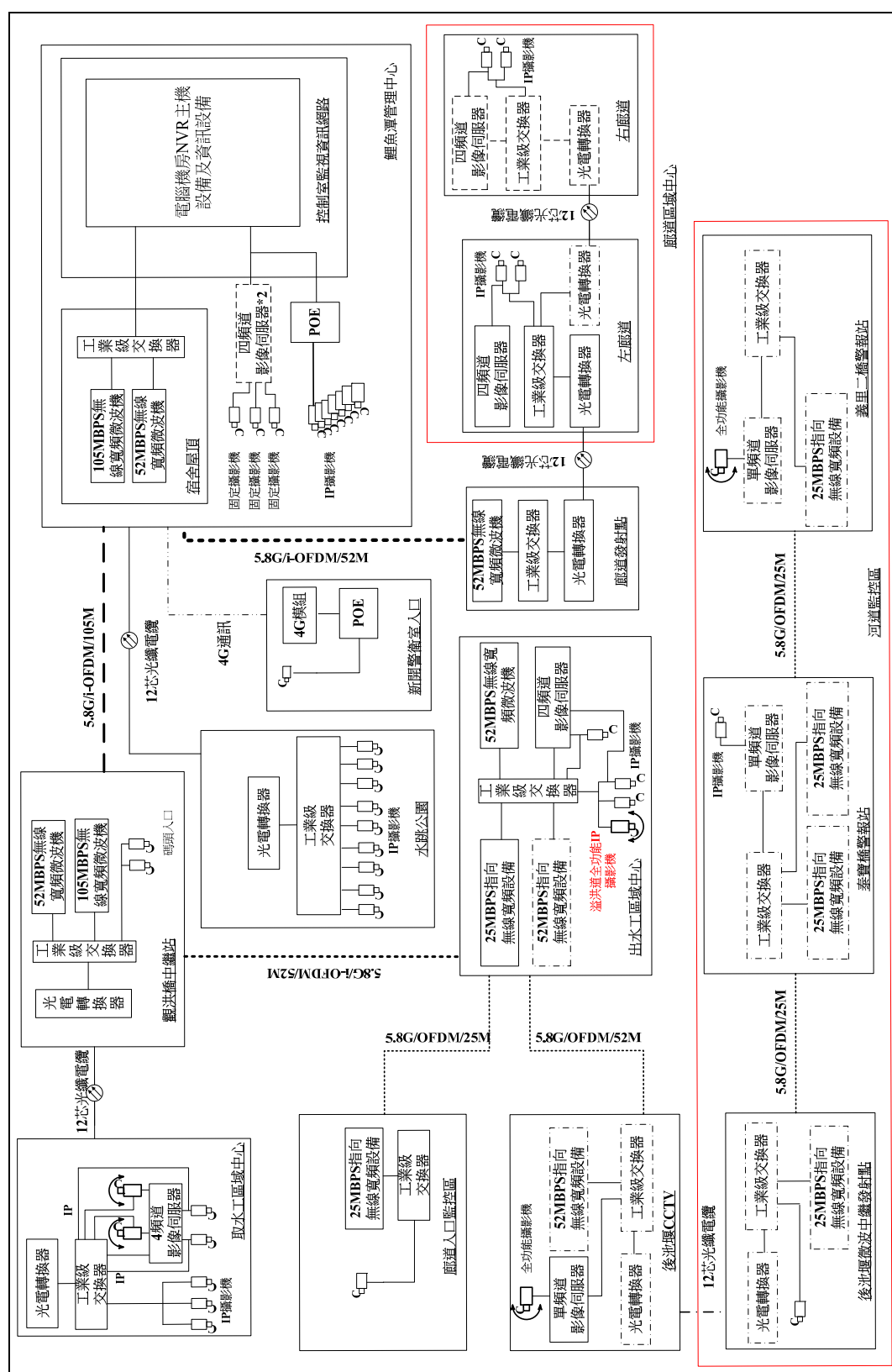
位於泰寶橋左岸堤坊約 50 公尺處，現場使用 Whelen TWS291 全向預警設備並搭配 MOTOROLA ACE3600 達成上下游周圍 360 度全方位 500 公尺之有效廣播備援。

4.義里二橋警報站

位於義里二橋與台 13 縣道交界處，現場使用 Whelen TWS291 全向預警設備並搭配 MOTOROLA ACE3600 達成上下游周圍 360 度全方位 500 公尺之有效廣播備援。

(三)CCTV 監控系統管理設備

如圖 12. CCTV 監控系統架構圖，依安全監視區域區分 NVR 中央監控管理平台、取水工區域中心、出水工區域中心、廊道區域中心、管理中心周邊、河道及廊道入口監控區、水跳公園、鯉管中心視訊會議系統等 8 大監視設施所組成，建構起整體水庫安全監視之工作。各設備說明如下：



本項目每月之例行性保養係依圖 13. CCTV 監控系統維護流程圖，於主控中心進行相關功能測試取得測站影像連線資料先行完成初步檢測後並記錄後至現場測站執行維護保養工作，相關各子系統位置圖如圖 14. 及相片如圖 15. 所示。

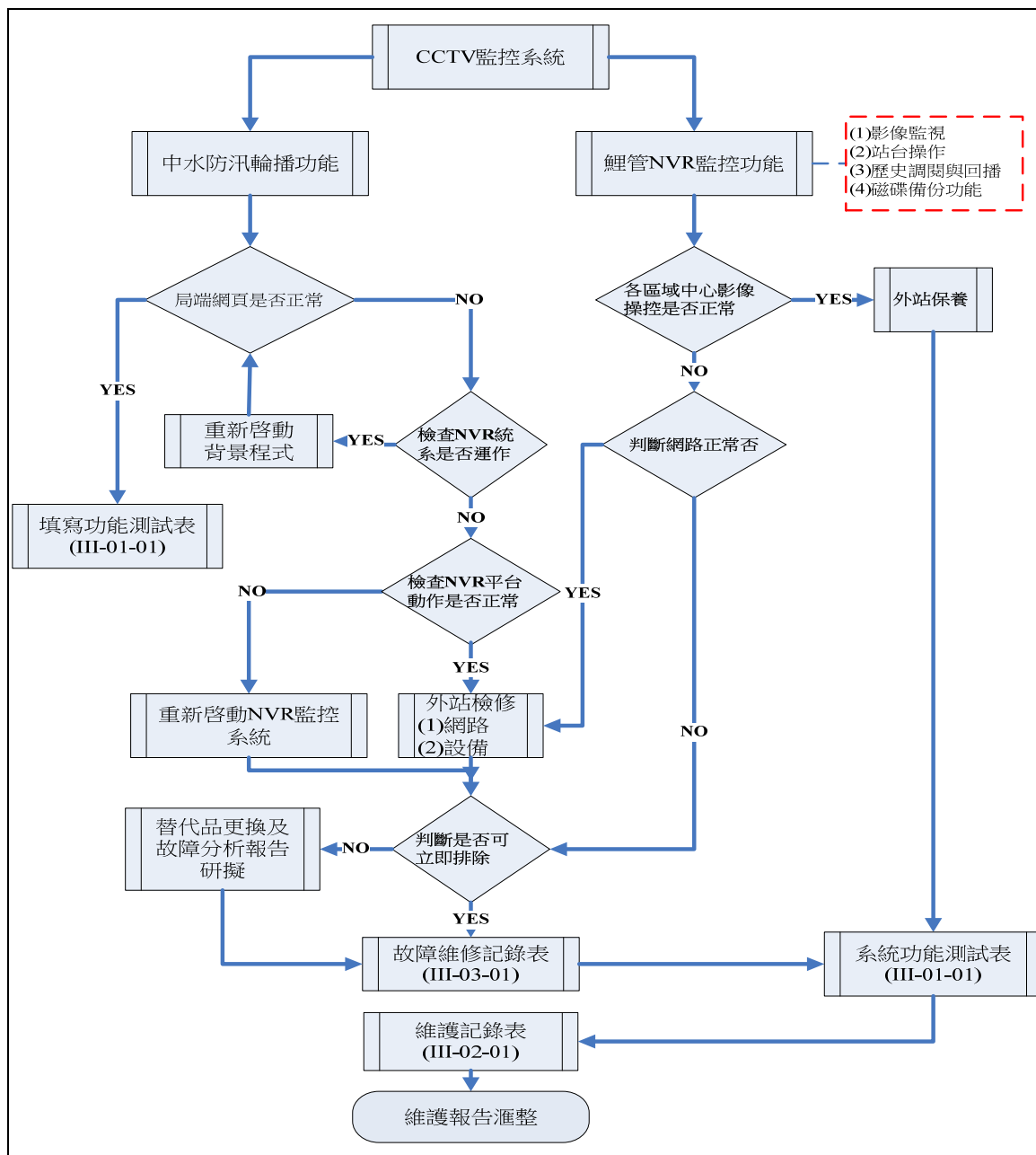
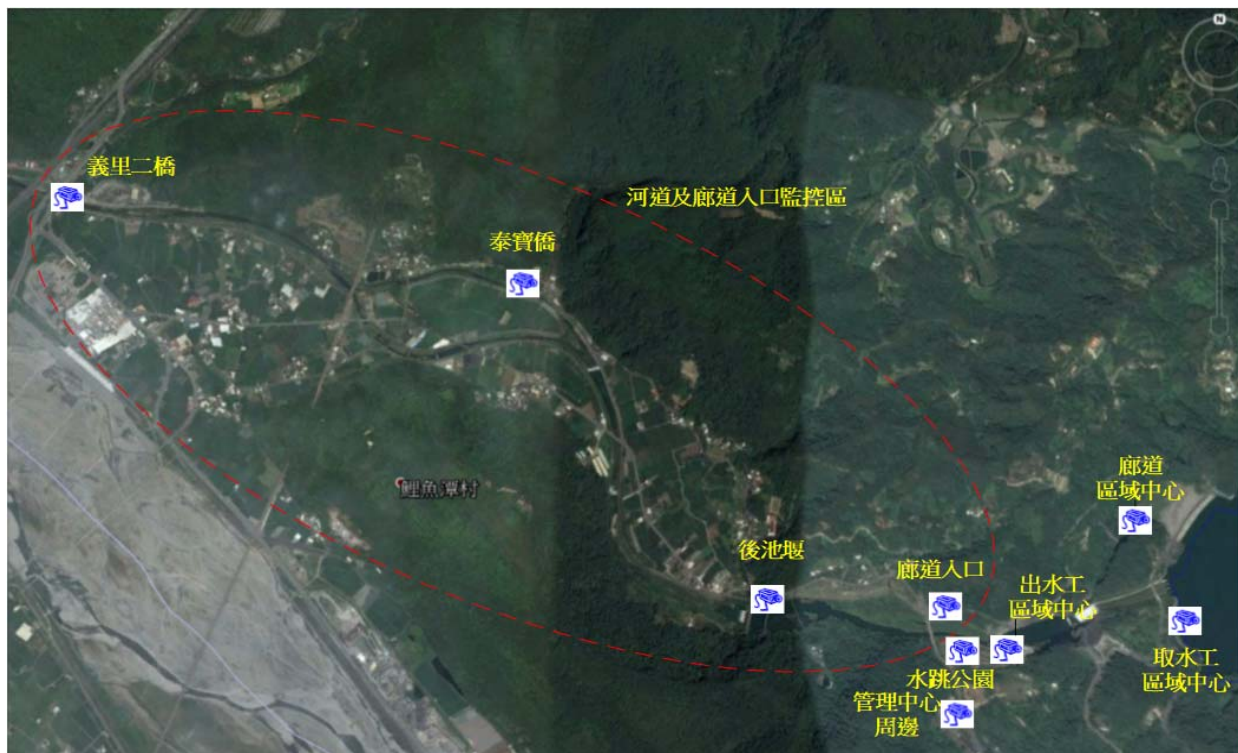


圖 13. CCTV 監控系統維護流程圖



共設置47台攝影機組

圖 14. CCTV 監控系統位置圖



圖 15. CCTV 監控系統各站相片

1.NVR 中央監控管理平台

位於管理中心二樓機房內，使用 2U 機架式主機搭配磁碟陣列主系統進行影像資料收集及影像對外發佈之平台，並具備 CLIENT 服務機制供保警監控工作站遠端連線展示於大型顯示器，以利庫區安全管理。

於取水工機房內外、大壩警衛室、大壩水尺、鋸齒堰、觀洪橋中繼、出水工機房內外、溢洪道、左右廊道、管理中心周邊出入口、鯉管中心二樓電腦機房內外、後池堰(含發射點)、泰寶橋、義里二橋、水跳公園、碼頭入口、新開警衛室等重要出入口或監視站點，共設置 47 台攝影機組，以 IP 或 AXIS 多頻道影像伺服器收容至 NVR 系統平台，搭配磁碟陣列擴充，目前影像資料約可儲存 30 天以上，達成必要之即時監控與入侵告警之管理，並可提供即時調閱及轉檔之功能。各攝影機組共分成 6 區域，分述如下：

2.取水工區域中心

設置於取水工機房端，主要收容大壩警衛室、取水工機房內、取水工機房外、取水工機房內左、右樓梯右、大壩水尺、鋸齒堰、觀洪橋中繼、碼頭入口、大壩停車場內、外等 11 支攝影機組，達成必要之即時監控與入侵告警之管理。

3.出水工區域中心

設置於出水工機房端，主要收容溢洪道、溢洪道全功能、機房內、外等 4 支 IP 攝影機組，即時監控與入侵告警之管理。

4.廊道區域中心

設置於左廊道機房端，收容左、右廊道內、外等 4 支 IP 攝影機組，達成必要之即時監控與入侵告警之管理。

5.管理中心周邊

設置於電腦機房端，主要收容辦公室周邊(鯉管中心倉庫左右、鯉管中心大門入口、鯉管中心大門右側、鯉管中心機車棚)及電腦機房內外(槍械室、二樓出入口、機房內、2樓右側樓梯、UPS、作業室、1樓廁所)等12支攝影機組，達成必要即時監控與入侵告警之管理。

6.河道、新開及廊道入口監控區

各設置於廊道入口內、外、後池堰、後池堰中繼微波站、泰寶橋、義里二橋、新開警衛室等7支攝影機，主要收容各站之攝影機組，達成必要之河道周邊即時監控與入侵告警之管理。

7.水跳公園

將影像收納主機設置於出水工機房外之超音波流量機房內，透過光纖網路收上階綠地1、下階綠地(下游)1、下階綠地(大壩)1、出水工入口1、出水工入口2-1、庫區出入口1、庫區出入停車場1、備援出水工內1、備援出水工外1等9支IP攝影機組，達成必要之水跳公園即時監控與入侵告警之管理。

8.鯉管中心視訊會議系統

本系統包含 AVAYA XT5000 單點視訊會議主機及相關顯示器，透過對局內專屬之防汛網路進行防汛會議所需之溝通平台。

9.上述壩區、河道、辦公區 NVR 系統平台及水跳公園及二水工 NVR 系統平台具備監視系統光通道 HA 儲存系統。

(四)資訊網路系統管理設備

如圖 16. 資訊網路系統配置圖，資訊管理設備位於管理中心二樓電腦機房及調度作業室內，系統設備包含：VM 平台網頁伺服器主機、VM 平台資料庫伺服器主機、環境監控伺服器主機、水文 AP 主機、水文圖控伺服器主機、相關資訊安全網路管理設備、NAS 備份主機等。



圖 16. 資訊網路系統配置圖

本項目每月之例行性保養係依圖 17. 資訊網路系統維護流程圖，於主控中心進行相關伺服器主機及資通訊網路功能檢測後並記錄後執行維護保養工作，相關各子系統位於二樓設備機房及相片如圖 18. 所示。

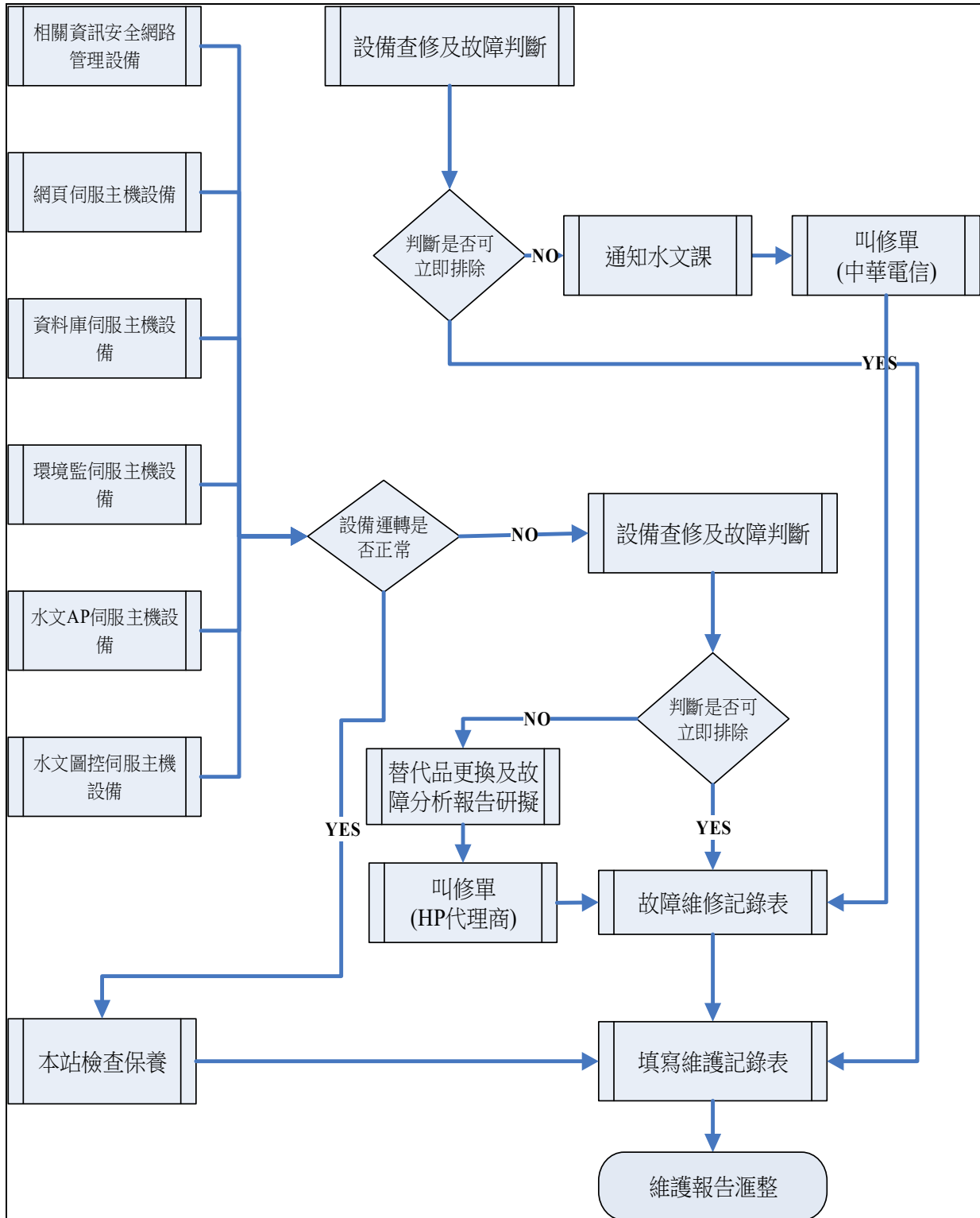


圖 17. 資訊網路系統維護流程圖



圖 18. 資訊網路系統相片

1.VM 平台網頁伺服器主機

為鯉管中心營運展示查詢、各類營運報表產出之操作管理介面，並兼具水庫所需之告警簡訊發送平台。

2.VM 平台資料庫伺服器主機

為水庫營運資料之儲存核心，採 Cluster 架構搭配專屬 SAS 磁碟陣列組成，確保儲存系統完整儲存營運所需之運轉資料供相關介面應用查詢。

3.環境監控伺服器主機

以 Citect 圖控軟體收集來自中央 PLC 監控模組之機房端空調設備運轉監控、消防系統監測、門禁監測、UPS 主機監測及相關庫區周邊電力及油位之監測等訊號，透過人機圖控介面進行展示監控並配合網頁管理資訊平台進行必要之告警訊息發布。

4.水文 AP 主機

主要為收集 Moscad-M 無線電水文遙測系統及水質氣象系統專屬儀器之

運轉核心，配合相關水文水理及水庫運轉平衡之核心程式提供網頁管理資訊平台所需產出之運轉報表。

5.水文圖控伺服主機

透過 Citect 圖控軟體收集來自水文 AP 主機之 API，即時展示水文相關之即時資訊如水位、雨量、水質、滲漏等資訊，並與資料庫進行資料即時交換使網頁管理資訊平台資訊同步。

6.相關資訊安全網路管理設備

本設備包含有 PA500 資安防火牆、L3 交換器等。以防火牆進行營管系統資訊對外路由管理，並同時具備局內網及局外網路路由功能；以 L3 Coreswitch 作為光纖網路與無線寬頻網路之主備功能切換，作為壩區資料收集鏈路管理之用，並同時兼具防汛監視網與營運資訊網之路由交換。

7.其中資料庫及 Web 平台運轉於 VM 虛擬平台，並具備 HA 功能。

8.NAS 備份儲存設備:分別於石岡壩及鯉魚潭水庫電腦機房設置 NAS 備份儲存設備，兩水庫資料庫進行每日差異性備份及每週完整備份，VM 平台之虛擬機視各台環境執行定期備份，以上由專業備份還原軟體制定排程將資料儲存於鯉魚潭端 NAS 儲存設備，並透過兩地之 NAS 備份儲存設備本身功能進行每周抄寫映像檔，已達資料備份及備援機制之功能。

(五)資訊展示及多媒體系統設備

包含水庫即時營運資訊展示電腦、水情資訊展示電腦、水文展示作業電腦、2X3-46 吋大型 LED 顯示器、投影機及 LED 顯示器、相關多媒體及音響操作設備等。

本項目每月之例行性保養係依圖 19. 資訊展示及多媒體系統維護流程圖，於主控中心進行相關展示系統功能開機測試並記錄後，執行維護保養工作，相關各設備位於二樓水情作業室內及相片如圖 20. 所示。

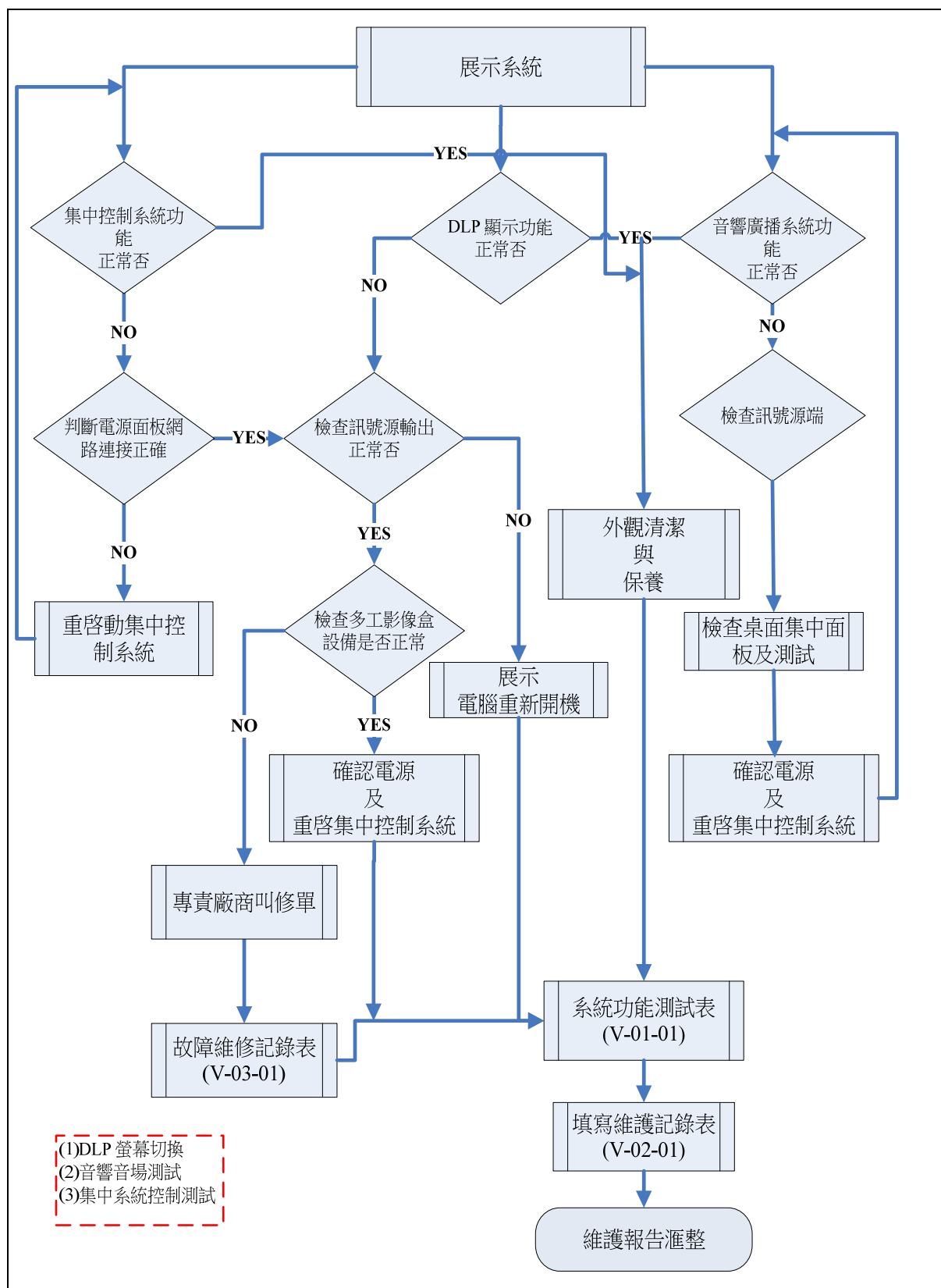


圖 19. 資訊展示及多媒體系統維護流程圖



圖 20. 資訊展示及多媒體系統相片

1.46 吋大型液晶顯示器

水情作業室設置有 2X3 之 46 吋大型 LED 顯示器，安裝相關之多工影像處理設備及轉換設備，展示來自水文展示作業電腦之資訊內容如水文即時運轉資訊、CCTV 即時影像資訊、水庫運轉資訊等。

46 吋液晶顯示系統所有顯示單元皆各自獨立，可以顯示不同資訊內容以提供作充足之資訊，亦可挑選任一資訊畫面放大並以任意組合之顯示器投影單元共同顯示，例如:全畫面、右大左 2、左大右 2、6 分割等形式提供最有效之資訊顯示方式。各項輸入資訊畫面皆透過多工影像處理設備先行選擇將要輸出的畫面送至指定顯示單元。

2. 音響廣播系統

提供水情室內有關防汛必要之外部資訊掌握(如電視)之音響播放功能。

3. 資訊展示之相關集中控制系統

透過專屬之無線控制面板經控制介面進行大型銀幕顯示系統之展示控制，整體控制系統將多項相關設備以連動或程序化設定來滿足整體操作需求，系統應採用模組化連結方式控制。

4. 多功能顯示項目切換系統

- A. 多視窗多螢幕顯示功能
- B. 可顯示 VIDEO 輸入之影像視窗
- C. 可顯示 VGA 輸入之影像視窗
- D. 可顯示網路上檔案資料之影像視窗
- E. 可利用預設版面開啟多組影像視窗
- F. 可預設快速鍵切換不同預設版面
- G. 可透控串列埠開啟預設視窗影像
- H. 提供多人連結操控介面

(六) 機房環控及 UPS 不斷電系統設備

如圖 21. 機房環控架構圖，於管理中心二樓 UPS 機房及電腦機房，包含 UPS 不斷電系統、機房溫濕度監測、消防系統、門禁系統、空調系統、電力監測設備等環境控制安全設施；於廊道、滲漏室機房、取水工、第一出水工及第二出水工發電機、觀虹橋中繼站亦設置運轉、油位、ATS、溫度等感知器，另外於壩址 BASE 站、壩頂 CREST 站、壩頂觀測試、第二出水工、後池堰微波中繼站、投池右岸邊坡站亦設置低電壓、門禁感知器及電力等感知器，可透過配置之光纖/無線網路，透過 MODBUS CITECT SCADA 環控主機有效監控各外站設備之狀態，以即時監測方式輔以軟體告警機制之建立供管理人員隨時掌握現場環境狀態，以先期掌握設備運轉環境事件狀態。

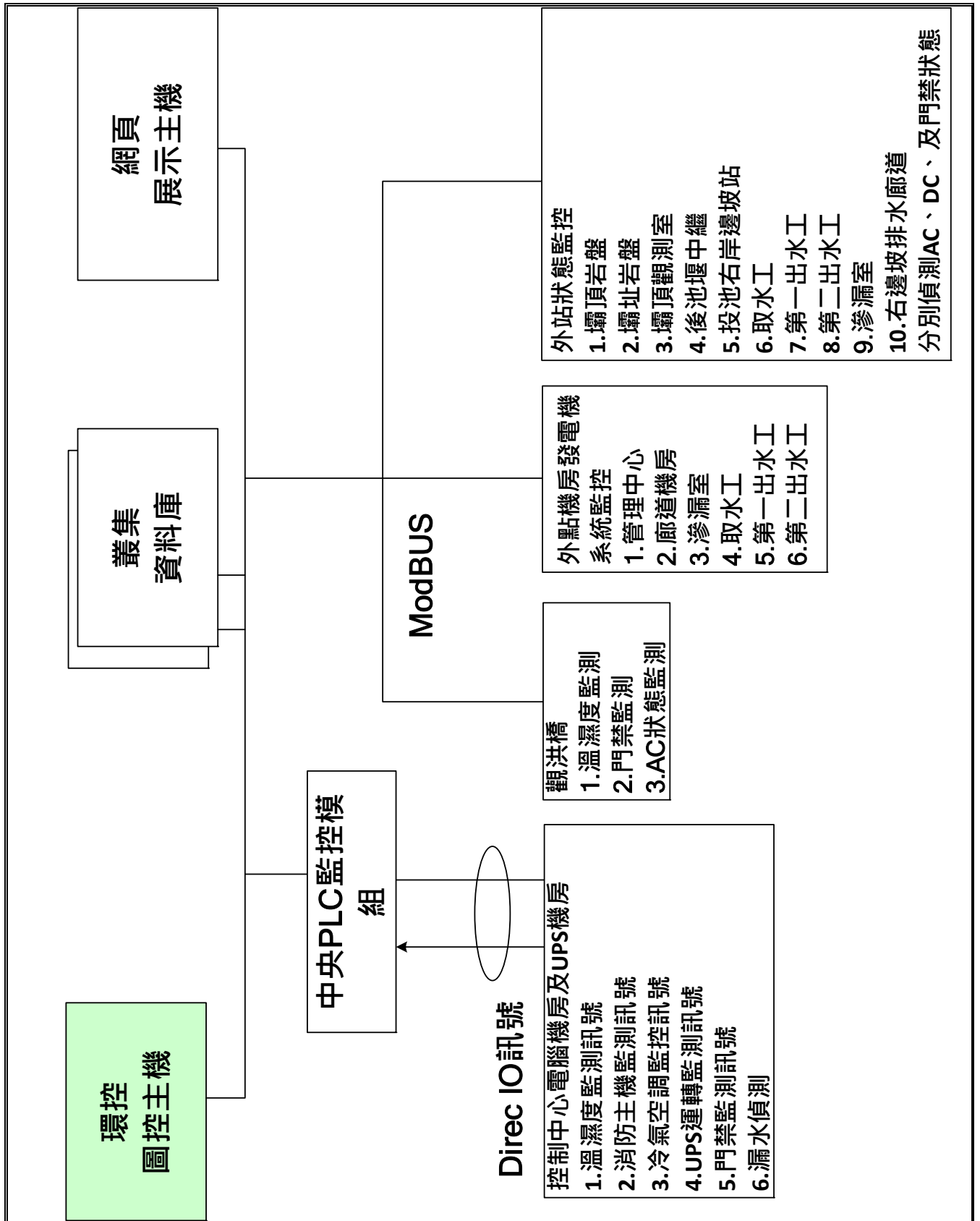


圖 21. 機房環控架構圖

本項目每月之例行性保養係依圖 22. 機房環控系統維護流程圖，於主控中心進行相關站台連線資料測試並記錄後，執行站台維護保養工作，相關各子系統位置圖如圖 23. 及相片如圖 24. 所示。

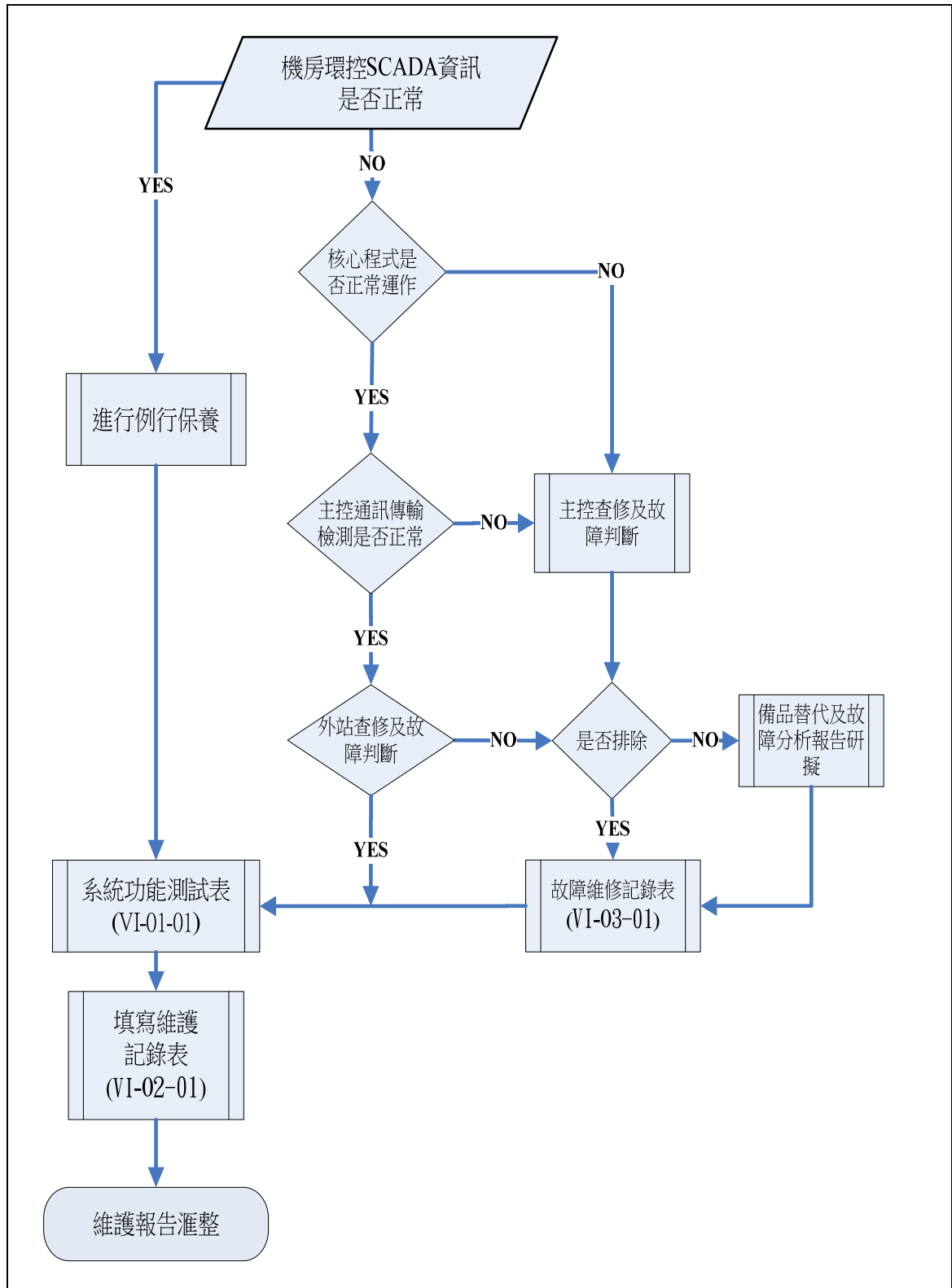
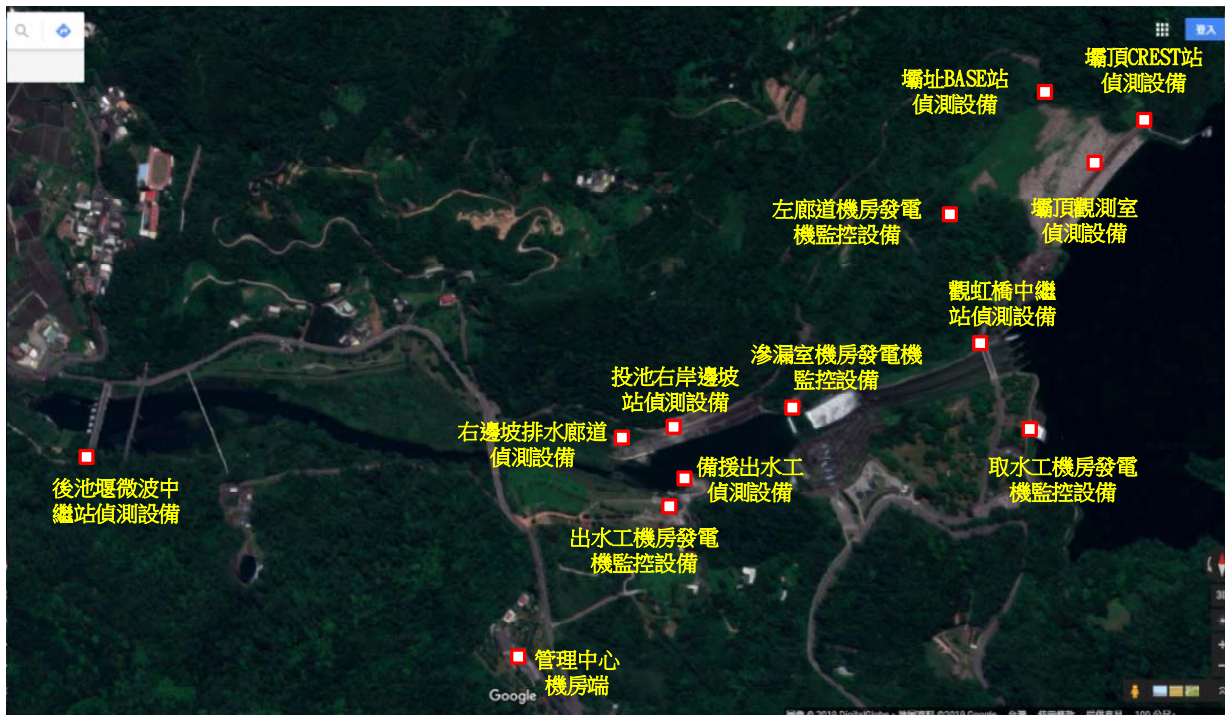


圖 22. 機房環控系統維護流程圖



機房環控及UPS不斷電系統

圖 23. 機房環控系統位置圖



圖 24. 機房環控系統各站相片

1.管理中心機房端

設備位於管理中心二樓 UPS 機房及電腦機房，包含 UPS 不斷電系統、機房溫濕度監測、消防系統、門禁系統、空調系統、電力監測設備等。相關訊號如 4-20mA 溫濕度訊號、油位類比訊號及相關乾接點數位訊號皆由中央 PLC 採實體收集後轉成 Modbus 供環控 Citect 圖控系統收集。

2.廊道機房及滲漏室發電機監控設備

於現有廊道發電機房及滲漏室設置有 I/O 資料記錄器，收容來自發電機組之運轉監控點、ATS 監控點及發電機油箱油位監測訊號，利用 Modbus TCP 透過配置之光纖/無線網路與中心端環控收集主機整合。

3.第一、二出水工及取水工機房發電機監控設備

於取水工及第一、二出水工機房設置有 I/O 資料記錄器，收容來自發電機組之運轉監控點、ATS 監控點及發電機油箱油位監測訊號，利用 Modbus TCP 透過配置之光纖/無線網路與中心端環控收集主機整合。

4.觀虹橋中繼站偵測設備

設有溫度偵測器、門禁感知器及電力監測並與 I/O 資料記錄器介接，上述之訊號點經 I/O 資料記錄器透過本身之 Modbus OVER TCP 經光纖/無線網路並回傳環控主機進行相關參數換算並展示。

5.壩址 BASE 站、壩頂 CREST 站、壩頂觀測試、第二出水工、後池堰微波中繼站、投池右岸邊坡站偵測設備

設有低電壓、門禁感知器及電力並與 I/O 資料記錄器介接，上述之訊號點經 I/O 資料記錄器透過本身之 Modbus OVER TCP 經光纖/無線網路並回傳環控主機進行相關參數換算並展示。

(七)光纖及無線寬頻網路設備

如圖 25. 光纖及無線寬頻網路架構圖，透過庫區光纖及無線微波自動備援切換機制，確保壩區滲漏監測、水文監測資料、安全監視穩定正常。

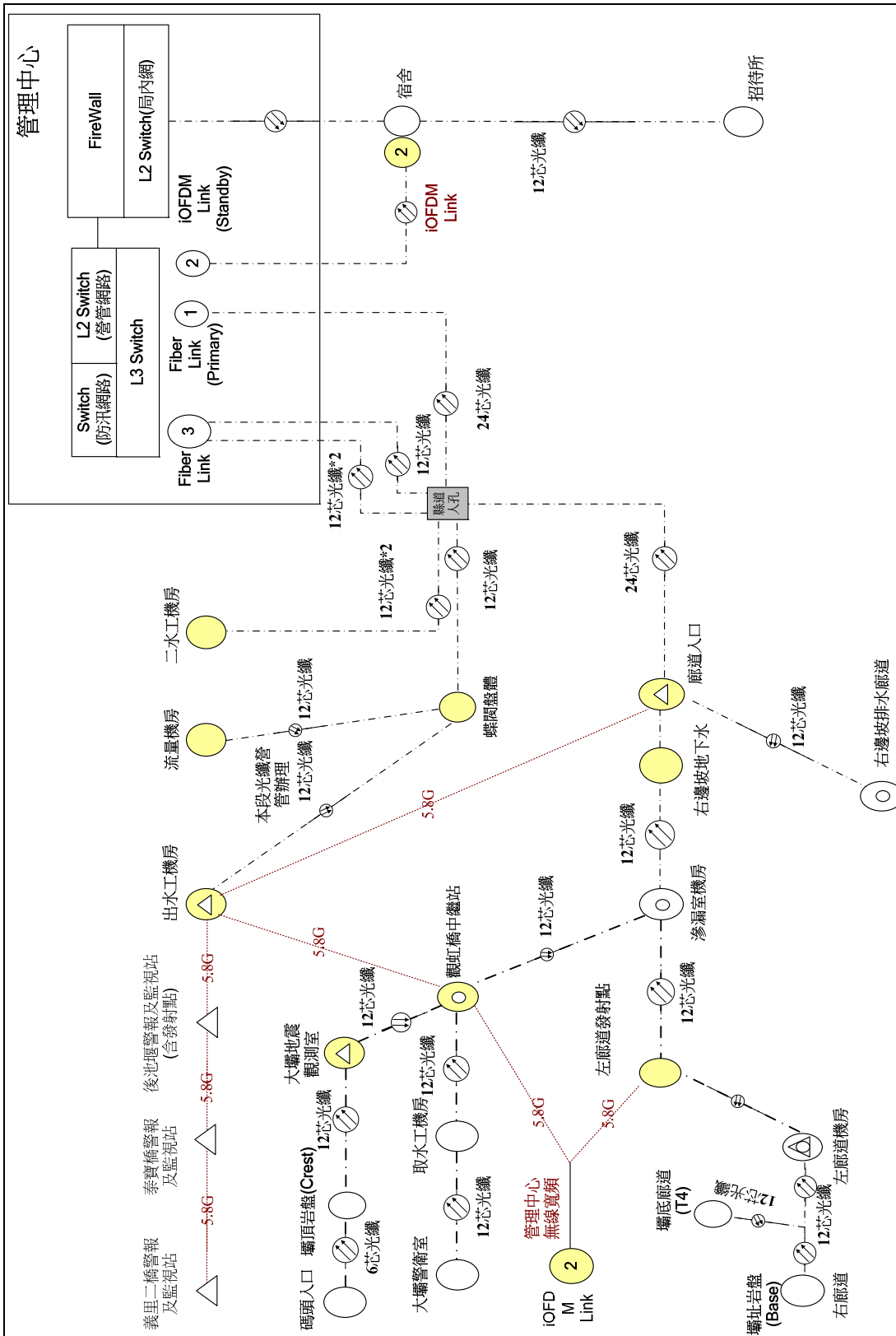


圖 25. 光纖及無線寬頻網路架構圖

本項目每月之例行性保養係依圖 26. 光纖及無線寬頻網路維護流程圖，於主控中心進行相關站台連線資料測試並記錄後，執行站台維護保養工作，相關各子系統位置圖如圖 27. ~ 29. 及相片如圖 30. 所示。

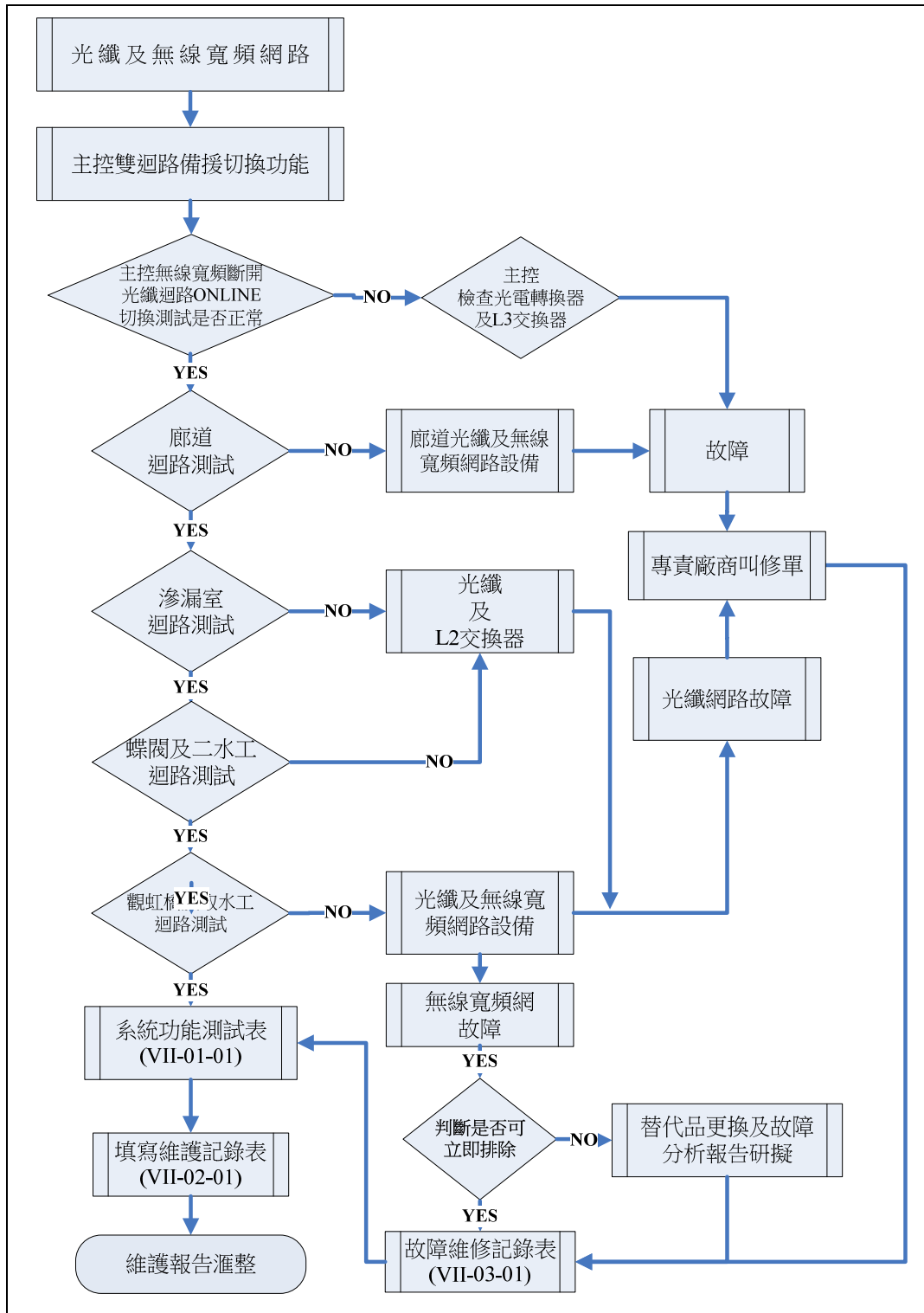


圖 26. 光纖及無線寬頻網路維護流程圖



無線寬頻傳輸網路

圖 27. 光纖及無線寬頻網路位置圖



全區光纖網路鏈路

圖 28. 全區光纖網路鏈路圖

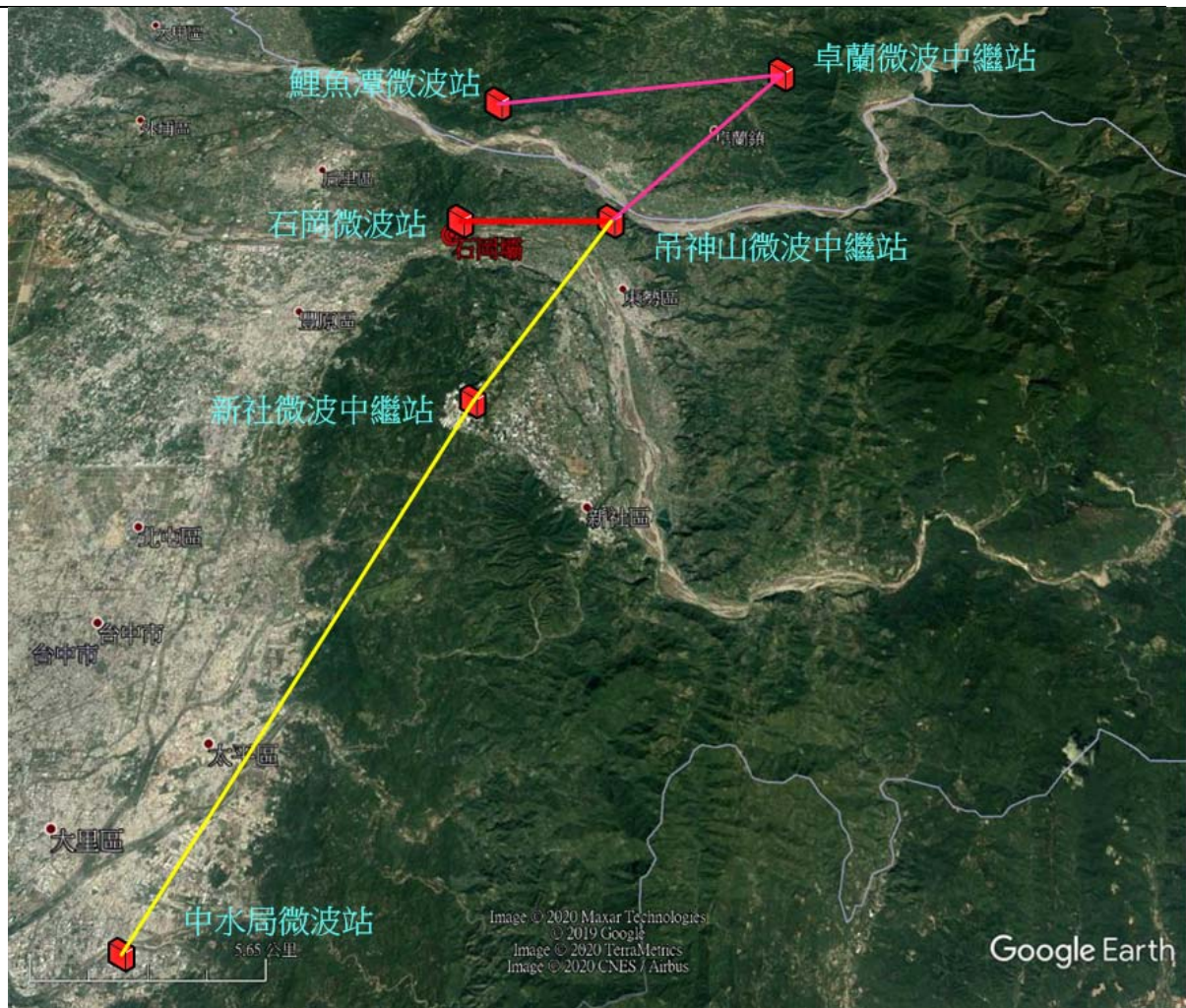


圖 29. 石岡至鯉魚潭微波鏈路位置圖



圖 30. 光纖及無線寬頻網路各站相片

1.無線寬頻設備

- (1)主控站：位於宿舍樓頂，包含 Motorola PTP 58500 105M(對觀虹橋)及 Motorola PTP 58500 lite 52M(廊道區域中心)傳輸設備。
- (2)觀虹橋：位於大壩溢洪道觀虹橋，包含 Motorola PTP 58500 105M(對主控站)及 Motorola PTP 58500 lite 52M(對出水工)傳輸設備。
- (3)出水工：位於出水工機房外，包含 Motorola PTP 58500 lite 52M(對觀虹橋)、Motorola PTP 58500 lite 52M(對後池堰)及 Motorola PTP 58300 20M(對廊道入口) 傳輸設備。
- (4)廊道區域中心：位於左廊道機房外三百公尺處，Motorola PTP 58500 lite 52M(對主控站) 傳輸設備。
- (5)廊道入口：位於廊道入口前 Motorola PTP 58300 20M(對出水工)。
- (6)後池堰：位於後池堰右岸旁及後池堰左岸，Motorola PTP 58500 lite 52M(對出水工、泰寶橋)。
- (7)泰寶橋：位於泰寶橋下游五十公尺旁，Motorola PTP 58500 lite 52M(對後池堰)及 Motorola PTP 58300 20M(對義里二橋)。
- (8)義里二橋：位於義里二橋旁 Motorola PTP 58300 20M(對泰寶橋)。

2.光纖迴路傳輸系統：包含主控站、宿舍樓頂廊道入口、廊道區域中心、左右廊道、觀虹橋、取水工、出水工、第二出水工(含蝶閥)、超音波流量機房、大壩水尺、鋸齒堰及後池堰微波中繼站等光電轉換設備。

- (1)營管光纖：由主控站至廊道入口處，佈設 24 芯光纜串聯包含主控站、廊道入口、滲漏室、廊道區域中心、左右廊道(含壩址岩盤及壩底廊道地震儀光纖)、觀虹橋(含至壩頂觀測室、壩頂岩盤地震儀光

纖及碼頭入口攝影機光纖)、鋸齒堰、取水工、大壩水尺、大門警衛室等。

- (2)右邊坡排水廊道光纖:則先至廊道入口後再回至管理中心。
- (3)右邊坡地下水光纖:透過滲漏室至廊道入口光纖迴路回至管理中心。
- (4)蝶閥光纖:超音波流量機房及出水工機房光纖線路先至蝶閥盤體後，再經由縣道人孔回至管理中心。
- (5)第二出水工光纖:則直接由第二出水工經由縣道人孔回至管理中心。
- (6)後池堰中繼微波站光纖:由後池堰無線寬頻站至後池堰中繼微波站，串聯起下游河道微波鏈路。

3.本年度另新增鯉魚潭至石岡微波鏈路中有關鯉魚潭取水工發射點、

卓蘭電廠微波中繼點之維護，其設備為 RadWin2000 系列，並隨時配合石岡壩營管維護必要通訊優化調整。

- (1)卓蘭電廠微波中繼站:於卓蘭電廠微波中繼站，使用 OFDM 5.4G 200Mbps(含)以上之無線微波設備搭配高增益天線進行與吊神山及鯉魚潭取水工微波收容點介接，其中繼點間之傳輸速率至少達 60Mbps。
- (2)鯉魚潭取水工微波收容點:於鯉魚潭取水工微波收容點，使用 OFDM 5.4G 200Mbps(含)以上之無線微波設備搭配高增益天線進行與卓蘭電廠微波中繼站介接，其中繼點間之傳輸速率至少達 60Mbps。

(八) 水質氣象地震等其他附屬設備

1. 氣象觀測系統

如圖 31.氣象觀測系統架構圖，最主要為長時間紀錄水庫周邊氣象資料所需，於控制中心及氣象觀測坪設置精密儀器並回傳管理中心監測電腦納入資料庫整合每 10 分鐘資料。

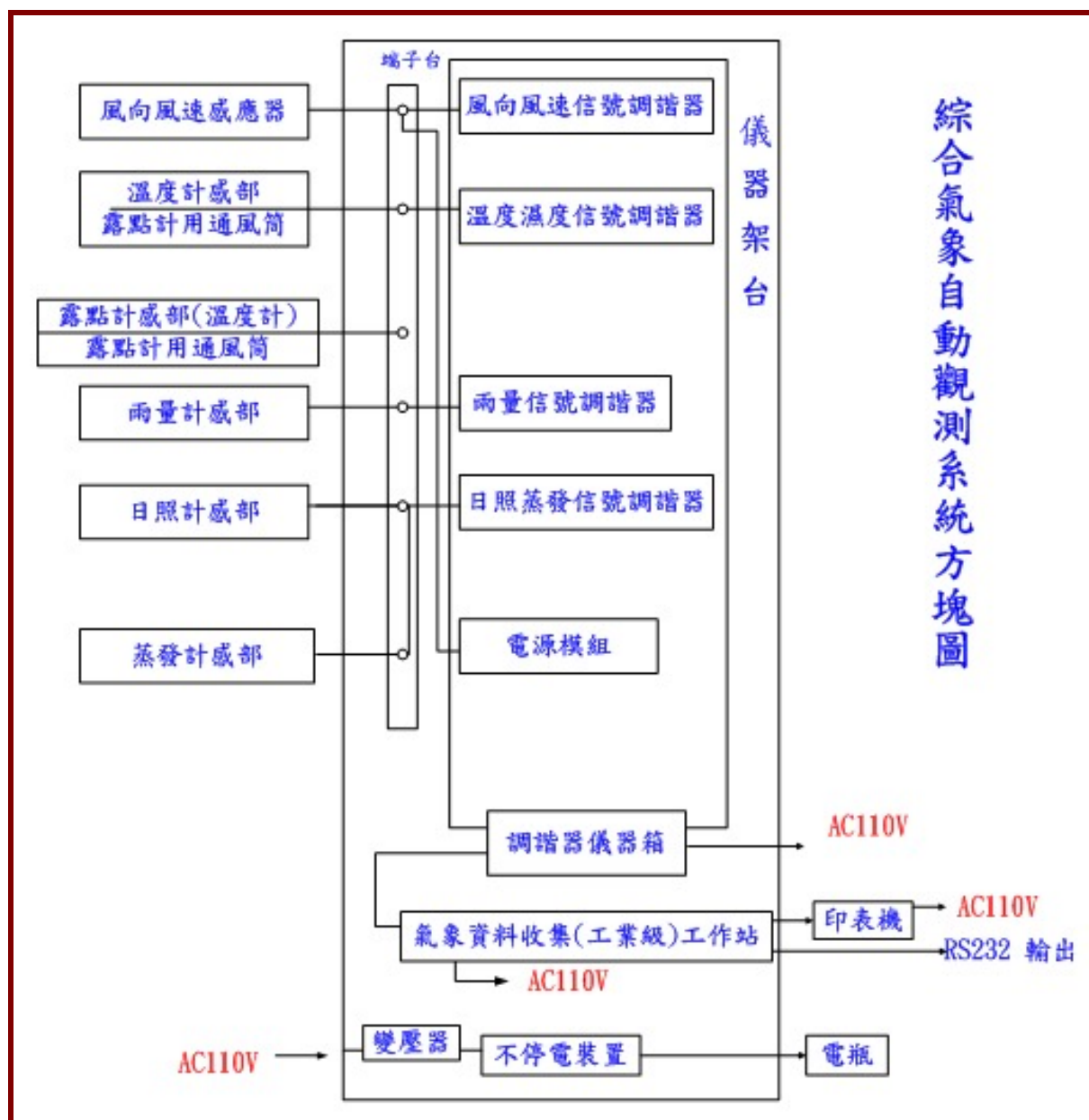


圖 31. 氣象觀測系統架構圖

本項目每月之例行性保養係依圖 32. 氣象觀測系統維護流程圖，於主控中心進行相關站台連線資料測試並記錄後，執行站台維護保養工作。

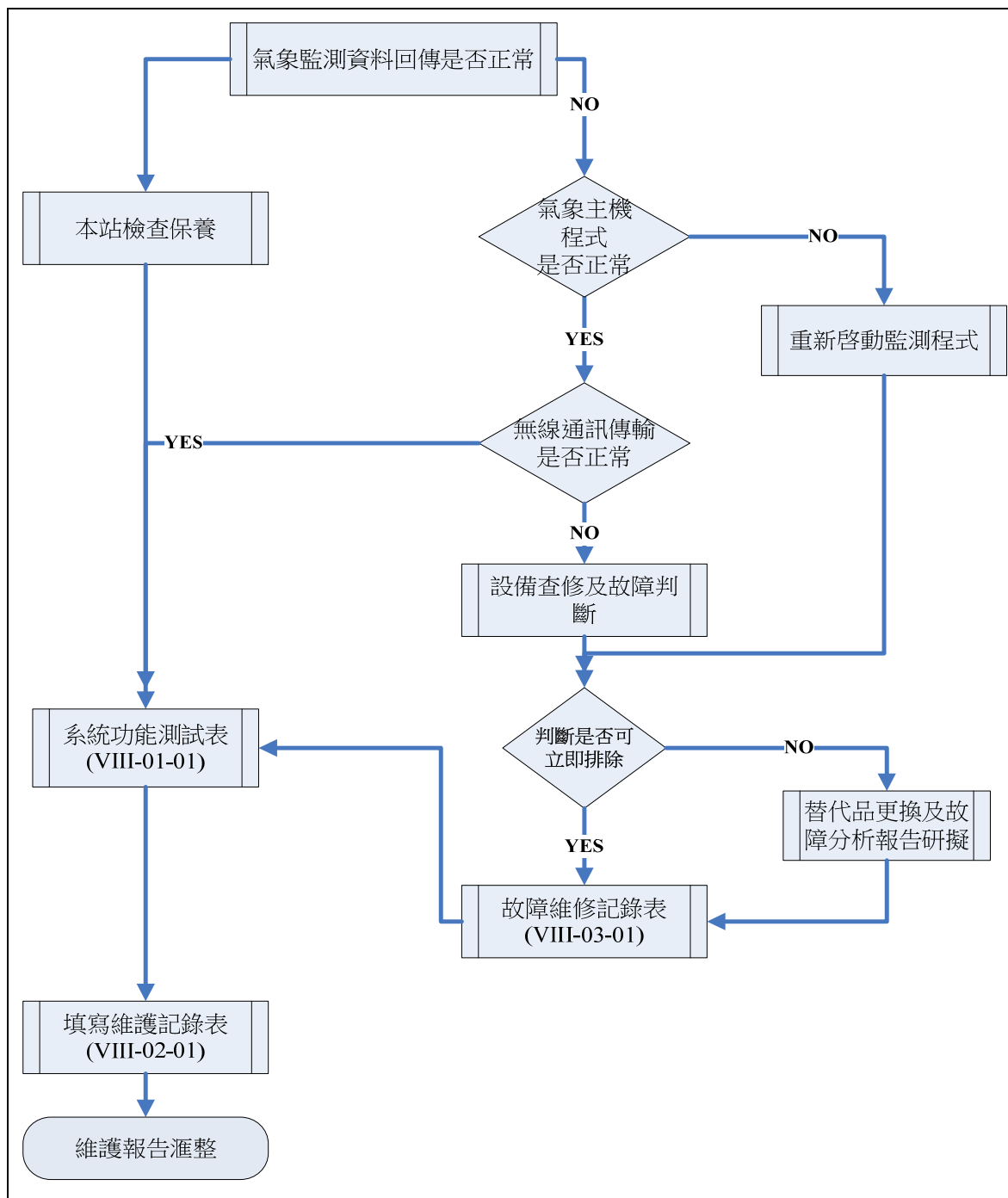


圖 32. 氣象觀測系統維護流程圖

(1) 控制中心端

本系統於電腦機房設置有一組氣象資料收集工作站及各式感測器之訊號調諧器組，由訊號調諧器即時擷取各訊號源並輸出 RS232 於氣象資料收集工作站監測軟體收集，該監測軟體每分鐘會將計算之小時統計資料以 RS232 串列輸出至資訊網路管理設備之 AP 主機旁收。

(2) 氣象觀測坪

本站設置之氣象偵測儀器計有蒸發計(含不銹鋼皿)、風速風向計、日射計、溫度計、露點(濕度)計、雨量計等儀器，利用有線傳輸方式將個別儀器訊號拉至控制中心訊號調諧器中。

2、水質監測系統

如圖 33. 水質監測系統架構，水質自動監測站系統設置於斜倚式取水口旁約 100 公尺處及新開水域共兩處之工作浮台上，包括高浮力鋼骨浮標平台、水質儀、資料擷取系統、無線通訊模組傳輸系統、太陽能供電系統等。相關水質儀包含導電度、酸鹼度、溶氧、濁度、葉綠素、溫度等依屬性分布於兩處，使用資料記錄器 10 分鐘以無線電通訊網路定時進行相關水質參數資料收集。

(1) 水質儀及資料記錄器：全套包含傳感器內含導電度、酸鹼度、溶氧、濁度、葉綠素、溫度等，使用資料記錄器定時進行參數儀相關電極資料收集。

(2) 於浮台設置資料收集記錄器及無線電傳輸設備，使用自足之太陽能供電系統安裝於控制儀器箱體中。所有資料之收集由安裝於管理中心 AP 主機之水質監測軟體負責，再與水文 SCADA 資料平台整合。

- (3) 太陽能板供電系統：以 150W 太陽能板供電配合高電量蓄電池供應全系統作業時所需電力。
- (4) 浮標平台：監測平台顧及作業的方便性及可移動性，浮標材質以鋼骨為中心骨架，被覆高密度抗紫外線浮材及耐衝撞材質作為自動水質監測系統水上之高浮力浮標平台以固定及作業之用。同時考慮保養維護的方便性，本浮標具面積供拆卸水質儀固定架兩組，可直接於水上做例行保養維護無須將浮標拖回岸邊即可完成保養及校正程序。
- (5) 錨定系統：浮標平台係以纜繩錨定於水底，增加錨定力量同時避免因定錨過重而影響浮標平衡。
- (6) 因應水質多工設備已使用多年且老舊故障維修費用昂貴，故分別於 2014、2016 建置大壩水質 3、4 兩處水質單工設備監測站取代多工設備，透過現行 MDLC 水文無線電傳輸網路，納入水庫營管系統整合

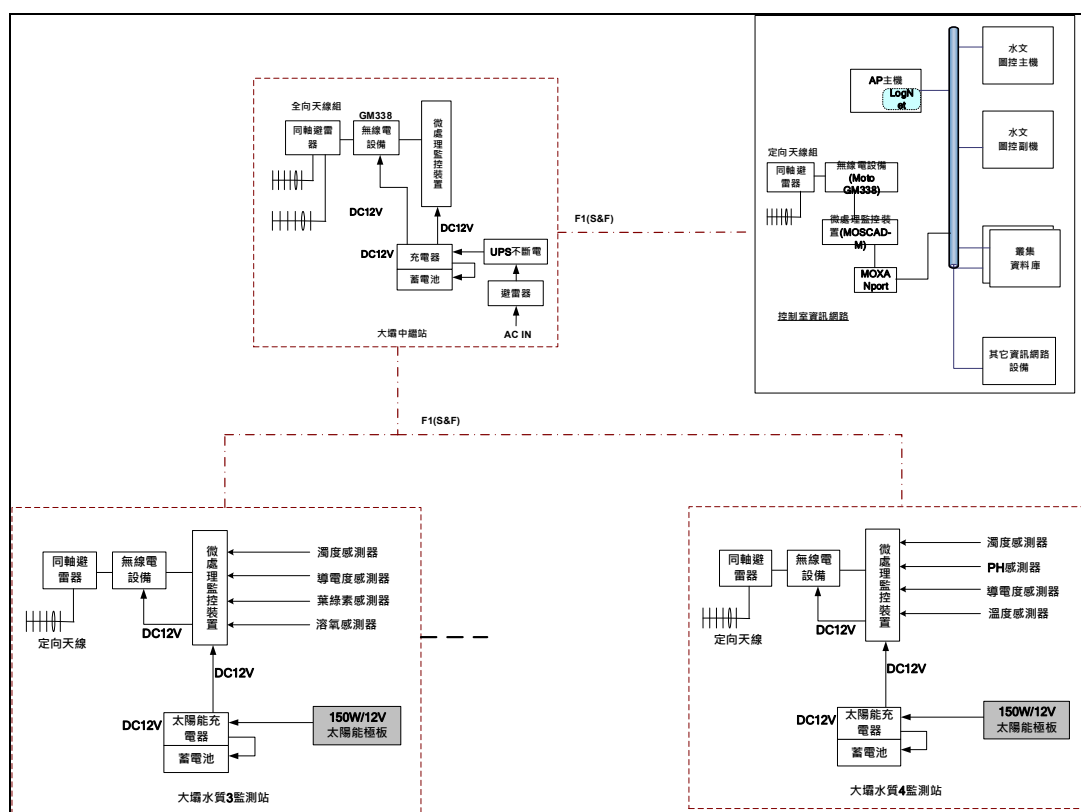


圖 33. 水質監測系統架構

本項目每月之例行性保養係依圖 34. 水質監測系統維護流程圖，於主控中心進行相關站台連線資料測試並記錄後，執行站台維護保養工作。

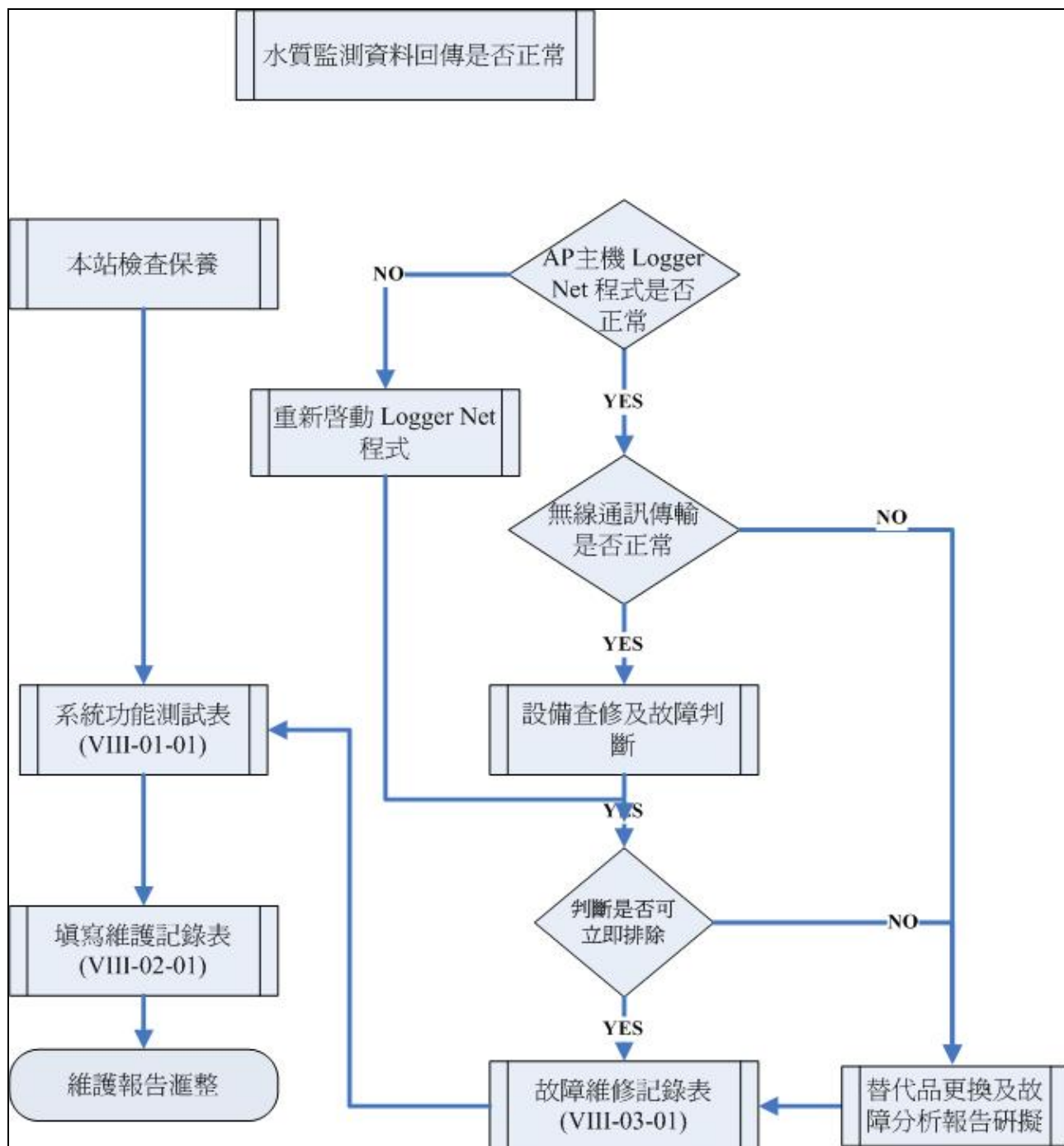
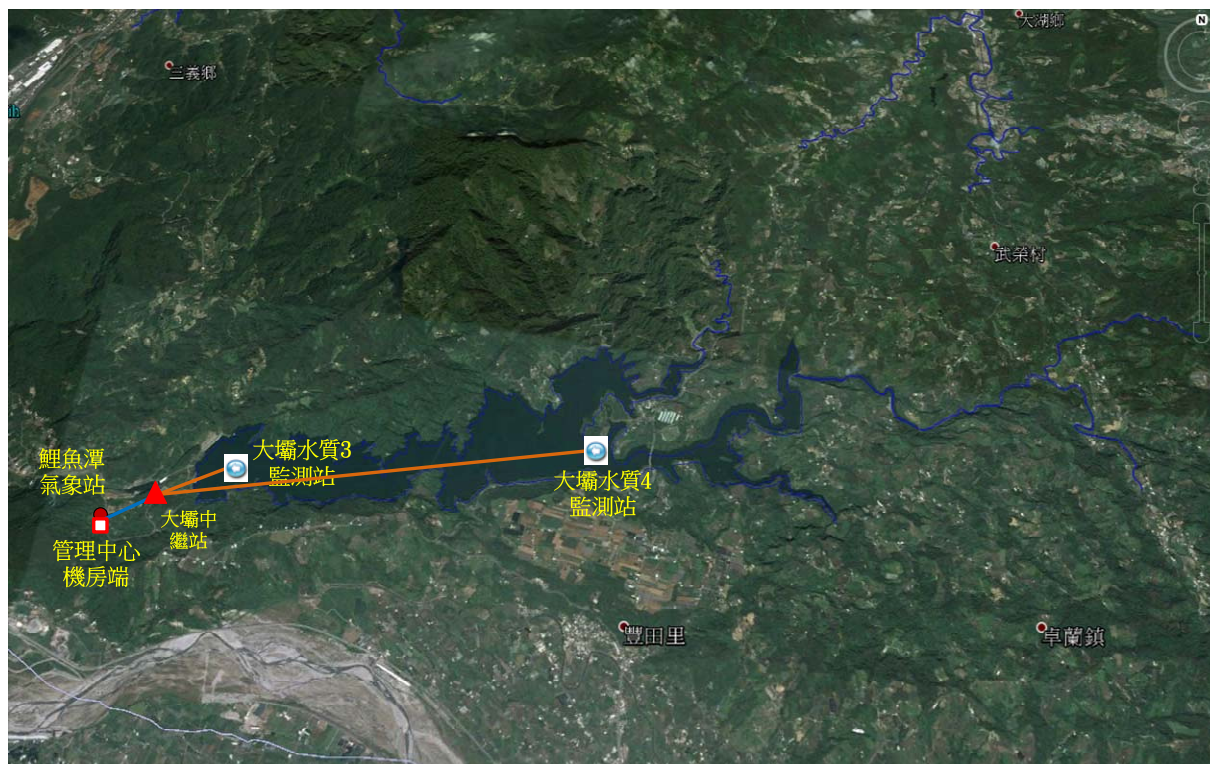


圖 34. 水質監測系統維護流程圖

相關氣象觀測及水質監測系統位置圖如圖 35. 及相片如圖 36. 所示



水質氣象站

圖 35. 氣象觀測及水質監測系統位置圖

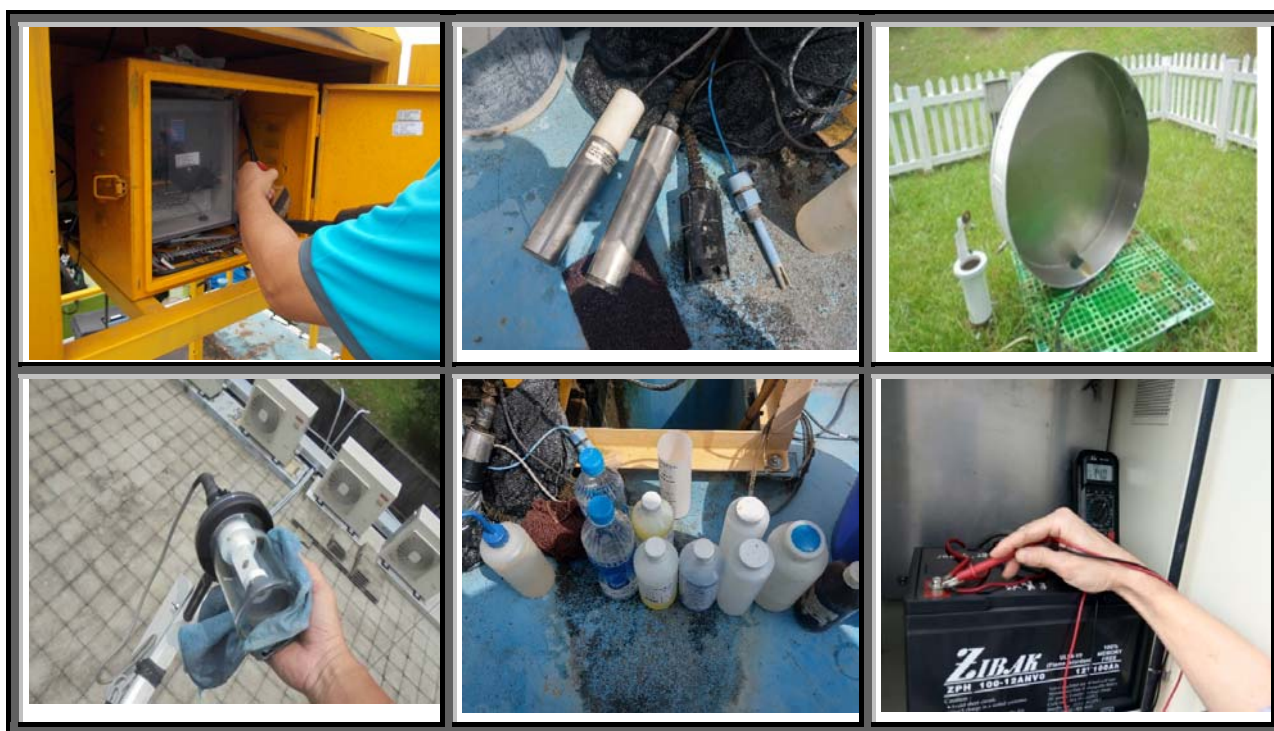


圖 36. 氣象觀測及水質監測系統相片

3. 地震監測系統

如圖 37. 地震監測系統架構，於壩頂岩盤(自由場)、壩址岩盤(自由場)、壩底廊道 T4 各設有 3 波道紀錄主機，4 處壩體(T1、T2、T3、T5)由 15 波道地震計錄主機收容於大壩觀測室。壩頂岩盤(自由場)、壩址岩盤(自由場)、壩底廊道及大壩觀測室均為訊號收容點並透過大壩庫區光纖經觀虹橋及左廊道於滲漏室集中回管理中心。

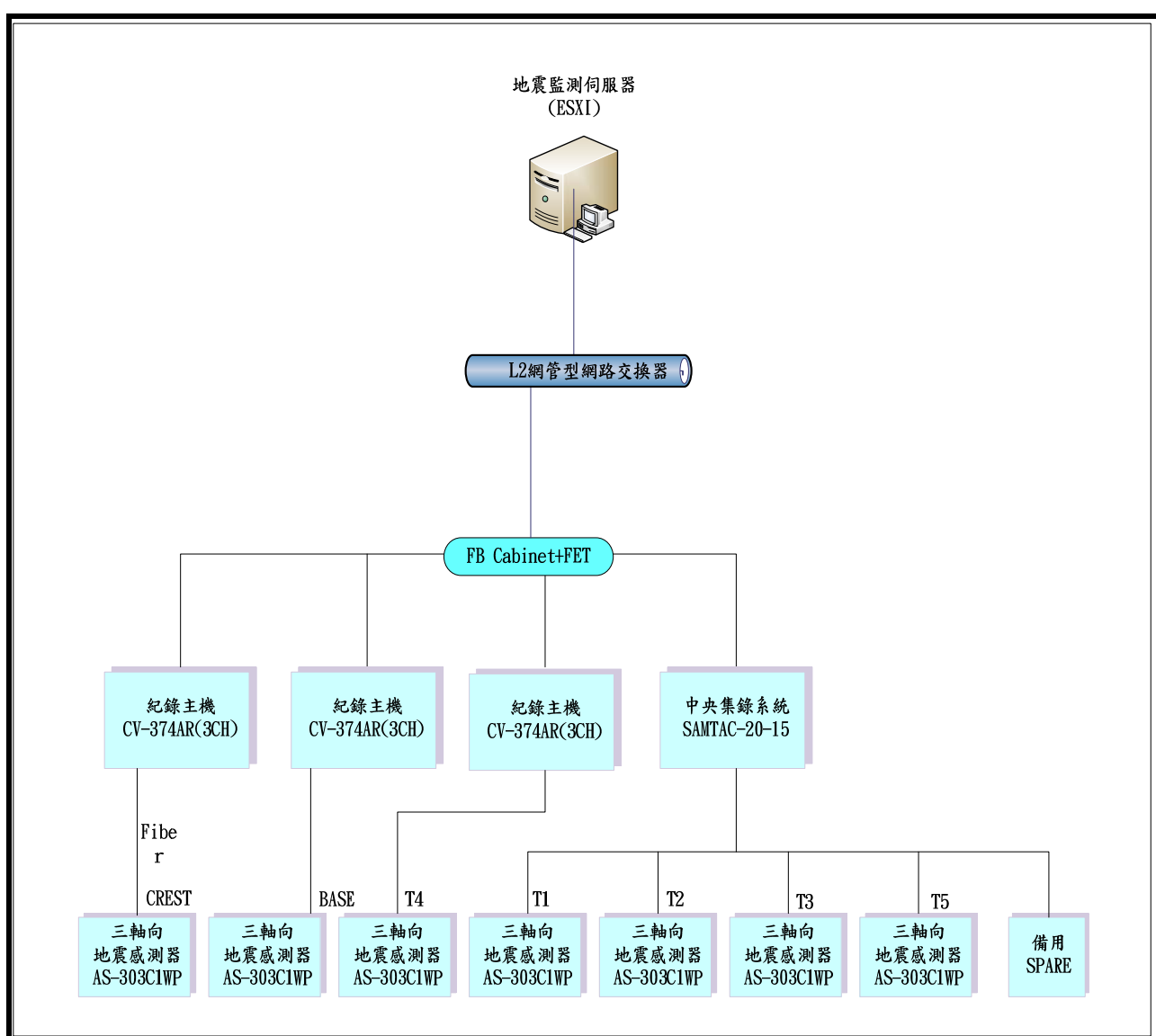


圖 37. 地震監測系統架構圖

本項目每月之例行性保養係依圖 38. 地震監測系統維護流程圖，於主控中心進行相關站台連線資料測試並記錄後，執行站台維護保養工作，相關各子系統位置圖如圖 39. 及相片如圖 40. 所示。

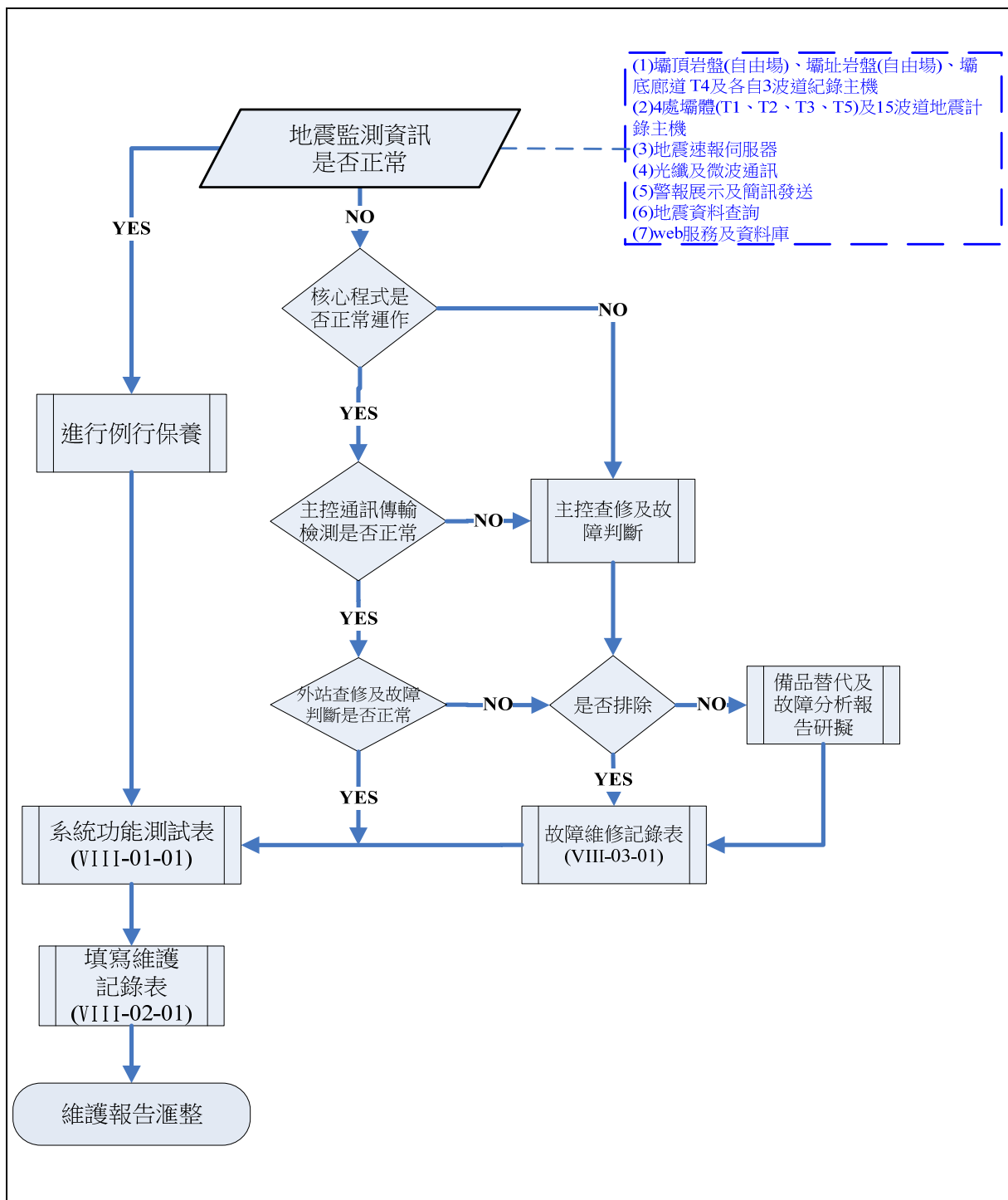


圖 38. 地震監測系統維護流程圖

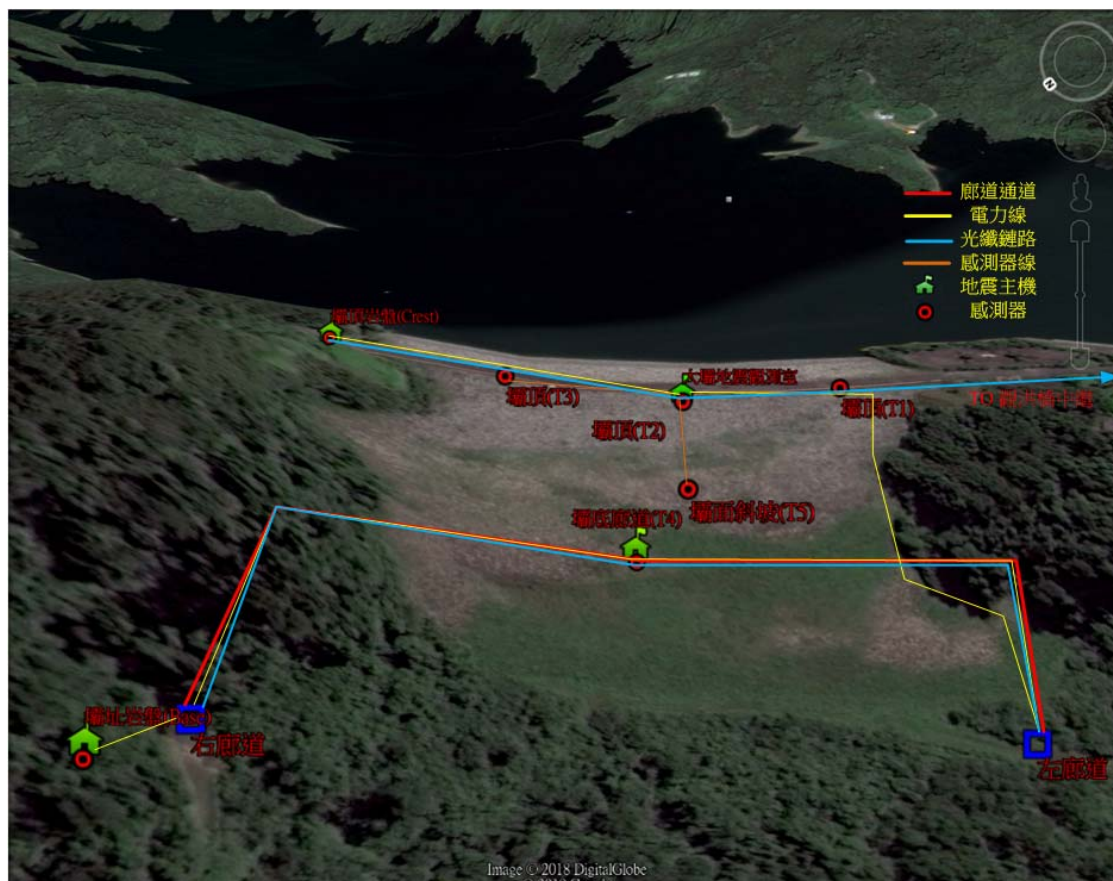


圖 39. 地震監測系統位置圖



圖 40. 地震監測系統相片

本系統共設有 7 部強震儀(三軸向地震感測器)行強地動觀測，分別設置於壩頂(T1、T2、T3，EL.260.0m)、壩底廊道內(T4)、下游壩面(T5，EL.270.0m)以及右壩座岩盤上之自由場(crest、base)，並連接至日本東京測振(Tokyo Sokushin)株式會社所生產之 SAMTAC-20-15(1 部)及 CV-374AR(3 部)紀錄器，採自動計讀方式監測記錄，藉由地震觀測系統透過庫區網路傳送至控制室之地震速報伺服器，以提供警報展示、簡訊發送、地震事件查詢顯示、Web 服務及地震資料庫等功能，不僅可作為管理單位地震預警之依據，所紀錄到之壩體與自由場地震動態反應歷時亦可做為大壩動態安定分析與評估之用。

註明：T1(X)或 T3(X)其中一個觸發，與 T2(Y)或 T5(Y)其中一個觸發，兩組同時觸發連動時方確認為實際地震觸發。

(九)多媒體、機房 UPS、消防、空調及地震監測系統設備定期保養

因應管理中心二樓多媒體設備、UPS 系統、地震監測系統及電腦機房內消防與冷氣系統等 5 項子系統需進行每半年一次(每年度 5 月、11 月進行)定期專業原廠進行維護、校正等，主要辦理多媒體設備機組保養及色差調整，UPS 主機充(放)電及 ATS 切換測試、電池設備檢查及主機保養維護、地震感測器歸零調整、CAL 訊號檢測及敲擊檢測等，消防系統設備則進行火警偵測器測試、消防主機測試保養、消防藥劑檢查(配合年度採購案更換藥劑)等，冷氣設備保養則辦理冷氣運轉測試、室內外機清洗保養、冷煤檢查填充及壓縮機檢查等，確保各設備維持正常，相關相片如圖 41. 所示。

1. 不斷電系統設備系統：

於 UPS 機房安裝 40KVA 併聯型(N+1)之不斷電系統，其電池設定容量需能提供資訊機房所有 IT 及通訊設備全載時 30 分鐘之備電能力，主要辦理 UPS 主機充(放)電及 ATS 切換測試、電池設備檢查及主機保養維護等。

2. 冷氣空調設備系統:

冷氣設備保養則辦理冷氣運轉測試、室內外機清洗保養、冷煤檢查填充及壓縮機檢查等，確保各設備維持正常。

- (1) 電腦機房採用 1 對 1 氣冷式 11.2KW 變頻箱型冷氣機設備 4 組，定時(5 小時)或手動切換輪流運轉依需求手動啟動，備援 5.4KW 窗型冷氣 1 組，依需求手動啟動。
- (2) 水情室採 1 對 1 氣冷式 11.2KW 變頻箱型冷氣機設備 1 組，依需求手動啟動，備援 5.4KW 窗型冷氣 1 組，依需求手動啟動。

- (3) UPS 室採 1 對 1 變頻分離式 5KW 冷氣計 2 組，採 2 部機組定時(5 小時)輪流運轉。
- (4) 作業室採 1 對 1 分離式 5KW 變頻冷、暖氣機設備 1 組依需求手動啟動。
- (5) 多媒體操作室採 5.4KW 窗型冷氣 1 組，依需求手動啟動。
- (6) 備勤室兩間採 1 對 2 分離式 2.5kw+2.5kw 冷、暖氣 1 組，依需求手動啟動。
- (7) 所有之冷氣電力回路需提供一獨立電力總盤統一收容於樓頂-ACP 盤控管，資訊及 UPS 機房並留有必要控制回路引入中央 PLC 監控模組供環控系統整合。

3. 機房消防系統設備(含 UPS 室)

本消防系統設計分自動滅火及自動警報系統二部分。自動滅火系統配合機房空間擺設，並依防護區域之大小將主副機平均分佈其中，應於偵測火警發生之時即啟動滅火。自動警報系統於機房安置受信機，探測火警信號並傳訊至音響裝置，同時啟動警鈴及火警指示燈，而音響警報裝置應有效報知防護區域或防護對象內所有人員。定期保養則進行火警偵測器測試、消防主機測試保養、消防藥劑檢查(必要時更換藥劑)等。

4. 地震監測系統設備

- (1) 地震紀錄主機設定參數檢查：依參數設定表檢視水庫主機設定運作正常，主機參數修改功能與更新的動作確認正常。
- (2) 地震紀錄主機監測資料下載：地震觸發記錄動作及資料儲存動作正常，記錄資料能自動下載儲存到指定的資料夾內。
- (3) 地震紀錄主機時間校正與接收情況確認：時間校正與接收情況良好，

將檢視時間登錄在維護紀錄表內。

(4) 感震計偏移植修正與調整：前往測站檢視感震計將個軸向(X、Y、Z) 的偏移量數值調整至 10mv 內。

(5) 地震資訊系統軟體維護：於系統設定功能方塊內點選測站校正訊號上傳功能後主機便可輸出校正訊號至感震計

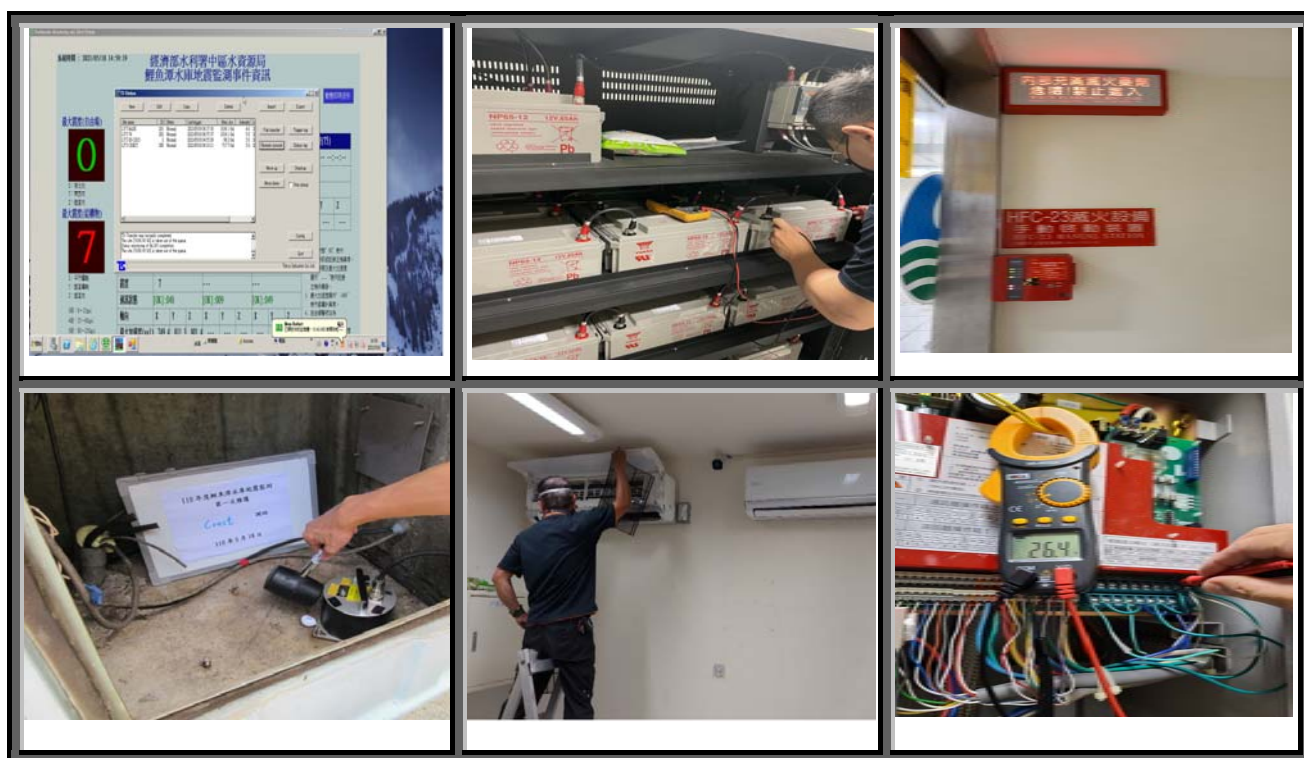


圖 41. LED、UPS、消防及空調地震監測系統設備相片

(十) 第二出水工監視系統

如圖 42. 第二出水工監視系統架構圖，透過出水工光纖網路，將蝶閥監視盤及二水工緊急放流工監視盤相關盤體狀態及監測訊號回傳至鯉管中心。

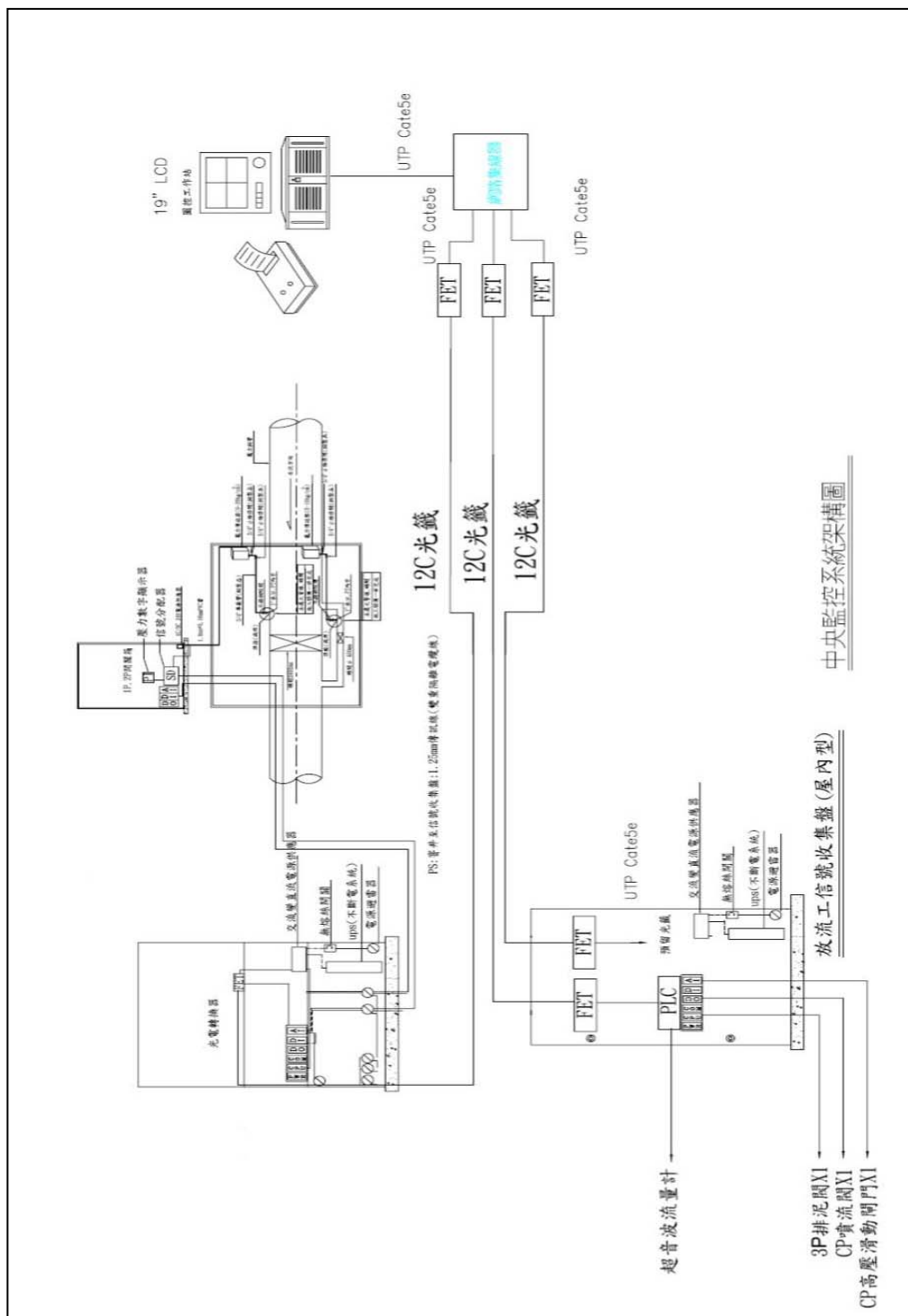


圖 42. 第二出水工監視系統架構圖

本項目每月之例行性保養係依圖 43. 第二出水工監視系統維護流程圖，於主控中心進行相關站台連線資料測試並記錄後，執行站台維護保養工作，相關各子系統位置圖如圖 44. 及相片如圖 45. 所示。

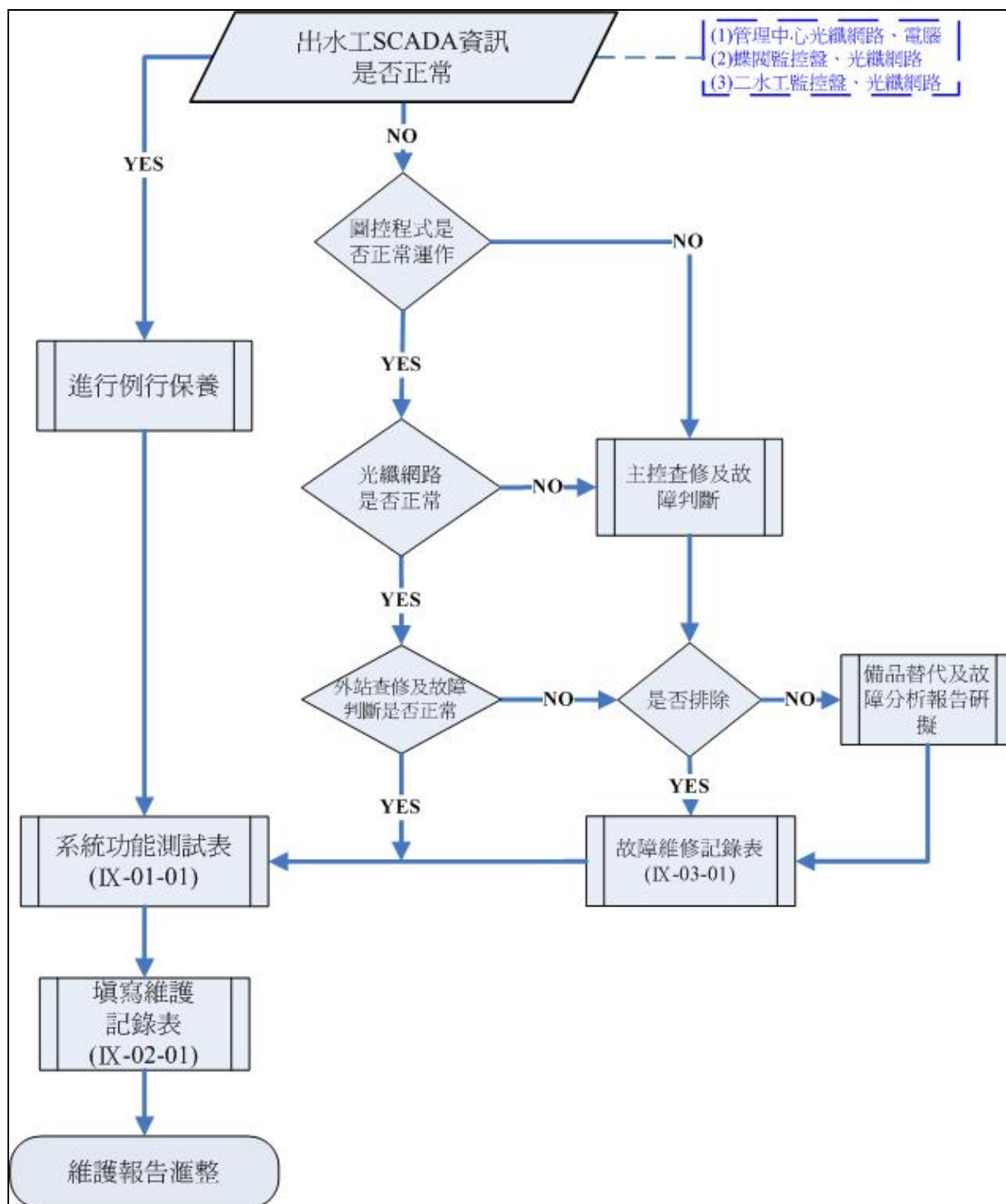


圖 43. 第二出水工監視系統維護流程圖



圖 44. 第二出水工監測系統位置圖



圖 45. 第二出水工監測系統相片

(1) 管理中心二樓主控站：

- A. 機櫃內架設工業級電腦。
- B. 由現場光纖線路經光電轉換器輸入網路集線器分配工業級電腦。

(2) 蝶閥監控盤：

- A. 訊號收集盤體放置一組 PLC 控制盤體負責接收 1P. 2P 蝶閥開關箱，PT1. PT2 窰井內監控壓力傳送器之遠端控制接點，訊號經 PLC 由光電轉換器透過光纖線路回傳至中控中心。
- B. PT1. PT2 窰井內監控壓力傳送器經 1P2P 蝶閥開關箱收集由 SD 訊號分配器，分配給 PLC 及壓力數字顯示器。
- C. 訊號收集盤箱體，內部建置一組 PLC 控制盤體，一組電源避雷器，一組 UPS 不斷電系統，光電轉換器。
- D. 訊號收集盤體監控站電力經由耐雷變壓器引接，為訊號收集盤體監控站電力來源。

(3) 二水工緊急放流工監控盤：

- A. 緊急放流工機房，新設放流工監控箱體於緊急放流工 CP 閘門開關箱體旁。
- B. 緊急放流工新設監控箱體放置一組 PLC 控制盤體負責接收超音波流量計，CP 噴流閘門，CP 高壓滑動閘門排泥閥之訊號。
- C. 利用緊急放流工 CP 閘門開關箱體，接收 CP 噴流閘門，CP 高壓滑動閘門訊號經 PLC 由光電轉換器透過光纖線路回傳至中控中心。
- D. 緊急放流工 CP 閘門監控箱體內部建置一組 PLC 控制盤體，一組電源避雷器，一組 UPS 不斷電系統，光電轉換器。

E. 放流工監控箱所監控來自現場 CP 盤體狀態，皆需透過新設監控電腦，由既有新設光纖線路回傳鯉管中心新建置圖控管

二、系統管理報表增修

因應未來相關水源調度作業及水情中心所需之資料格式一致與同步化作業所必需擬定相關軟體分析與開發，並配合新設置之第二出水工監測業務進行調整水情報表，以及增編歷年安全監測報告、水質監測報表、政府組態基準(GCB)等需求，進行營管系統網頁平台之程式增修作業。系統報表增修流程圖如圖 46. 所示。

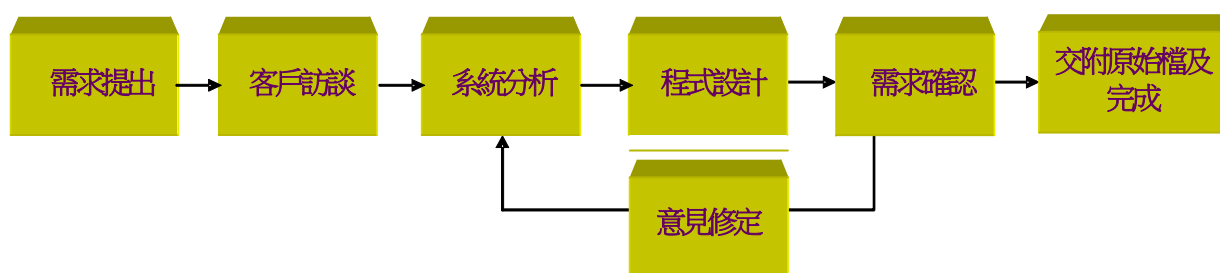


圖 46. 系統報表增修流程圖

依委託服務說明書需求工作項目有：

1. 系統管理增修配合作業
2. 歷年安全監測報告配合匯入展示查詢作業
3. 鯉魚潭水庫與水情中心資料交換機制同步
4. 增修歷史及現行水位流量之對照表包含溢洪道、景山溪及後池堰之率定表匯入營管資料庫供展示及管理。

三、防汛用一日三查運算機制

1. 因應水庫防汛所須定時或不定時水情預測回報資料，擬於計畫中利用營管資料庫之即時資訊搭配人工參照相關氣象資訊登打後由系統自動產出必要之預測入流量、降雨量及水位等。

2. 上述之資料需配合機關需求調整並具備歷史存檔功能。

四、系統維護常駐管理人力

由公司指派 1 名常駐維護人員代為操作管理系統(1)負責本系統之各部設備檢測(2)協助水文展示系統及多媒體設備操作(3)處理水文資料報表及整理歷史檔案資料建檔(4)臨時性故障之基本檢測與排除。常駐人員每日工作流程圖如圖 47. 及日常巡檢日誌表如表 6. 所示。

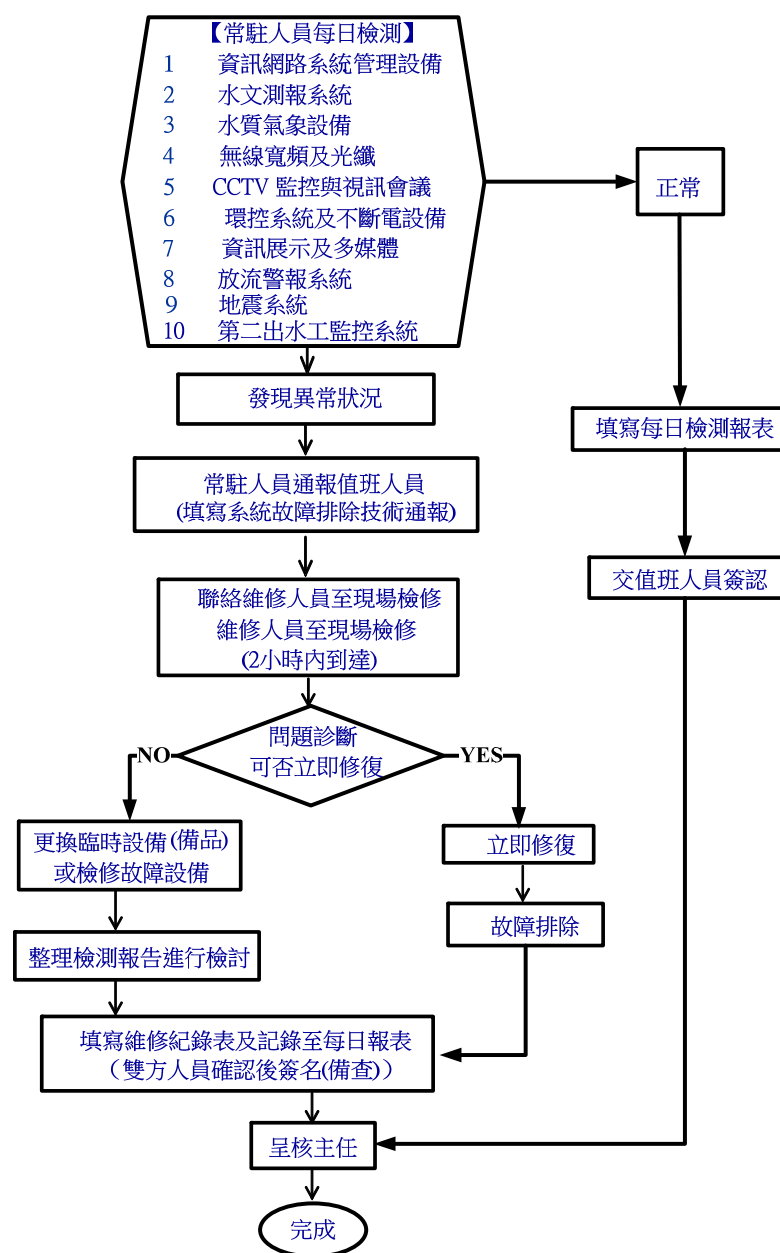


圖 47. 常駐人員每日工作流程圖

表 6. 日常巡檢日誌表

經濟部水利署中區水資源局				工作日誌表				
110年 月 日 星期				☐ ☐ ☐				
計畫名稱：110年度鯉魚潭水庫營運管理-營管系統檢測維修				巡檢時間： 時 分				
區域	工作項目	工作內容	執行狀態	區域	工作項目	工作內容	執行狀態	
資訊網路系統管理設備	網頁伺服器主機	營運展示查詢、報表產出及簡訊發送平台	☐ 正常 ☐ 異常	水質氣象設備	水質監測主控站	__時展示水質資訊	☐ 正常 ☐ 異常	
	資料庫伺服器主機	營運資料儲存及供相關介面應用查詢	☐ 正常 ☐ 異常		水質監測設備	__時水質資料回傳 (電力: V)	☐ 正常 ☐ 異常	
	環境監控伺服器主機	展示機房空調、UPS、門禁、消防、庫區周邊電力及油位訊號	☐ 正常 ☐ 異常		綜合氣象監測主機	__時展示綜合氣象資訊	☐ 正常 ☐ 異常	
	水文AP主機	收集水文、水質及氣象相關資訊	☐ 正常 ☐ 異常		綜合氣象監測設備	__時綜合氣象資料回傳 (溫度: ℃ ; 濕度: % ; 累積蒸發量: mm)	☐ 正常 ☐ 異常	
	水文圖控伺服器主機	__時展示水文、雨量、水質、滲漏等相關資訊	☐ 正常 ☐ 異常		異常狀態處理情形:			
	相關資訊安全網路管理設備	防火牆路由管理及L3交換器主備功能切換	☐ 正常 ☐ 異常		地震儀監測系統	管理中心主控站	程式是否正常運作	☐ 正常 ☐ 異常
	相關資訊安全檢查	電腦機房有無不明網路設備	☐ 正常 ☐ 異常			壩頂岩盤(自由場)	是否正常運作	☐ 正常 ☐ 異常
	伺服器主機及硬碟燈號	每日巡檢各主機及硬碟狀況	☐ 正常 ☐ 異常			壩址岩盤(自由場)	是否正常運作	☐ 正常 ☐ 異常
	營管系統備份檢測 (含主程式 SQL-SERVER,DB)及NAS備份	營管系統每日差異備份是否正常	☐ 正常 ☐ 異常			壩底廊道(T4)	是否正常運作	☐ 正常 ☐ 異常
	異常狀態處理情形:					4處壩體 (T1,T2,T3,T5)	是否正常運作	☐ 正常 ☐ 異常
			異常狀態處理情形:					
資訊展示及多媒體	LED顯示器系統	是否正常運作	☐ 正常 ☐ 異常	光纖及無線寬頻	光纖迴路	是否正常運作	☐ 正常 ☐ 異常	
	除濕機	功能及水量是否正常	☐ 正常 ☐ 異常		無線寬頻迴路	是否正常運作	☐ 正常 ☐ 異常	
	投影機	是否正常運作	☐ 正常 ☐ 異常		無線有線通信	是否正常運作	☐ 正常 ☐ 異常	
	調度室水文展示	是否正常運作	☐ 正常 ☐ 異常		異常狀態處理情形:			
	音響廣播系統	是否正常運作	☐ 正常 ☐ 異常					
	異常狀態處理情形:							
水文測報系統	大壩水位及雨量站	__時水位、雨量回傳 (水位: m ; 累積雨量 mm)	☐ 正常 ☐ 異常	異常狀態處理情形:				
	鯉管中心雨量站	__時累積雨量回傳(雨量 mm)	☐ 正常 ☐ 異常					
	景山溪水位及雨量站	__時水位、雨量回傳 (水位: m ; 累積雨量 mm)	☐ 正常 ☐ 異常					
	後池堰水位站	__時水位回傳 (水位: m)	☐ 正常 ☐ 異常					
	新開國小雨量站	__時累積雨量回傳 (雨量: mm)	☐ 正常 ☐ 異常					
	景山溪濁度及蒸發皿監測	__時濁度、蒸發量回傳 (濁度: ntU ; 累積蒸發量: mm)	☐ 正常 ☐ 異常					
	旁收公共給水流量計	__時供水量回傳 (cms)	☐ 正常 ☐ 異常					
	出水工噴流閘開度旁收站	__時旁收現場閘門開度回傳 (cm)	☐ 正常 ☐ 異常					
	卓蘭電廠資料收集	__時旁收卓蘭電廠資料回傳 (士林壩水位: m ; 發電水量: cms)	☐ 正常 ☐ 異常					
CCTV監控與視訊會議	現場即時監控及錄影	可由監視器監看現場狀況： ◎取水工區域→ ☐ 清晰 ☐ 無畫面 ◎出水工區域→ ☐ 清晰 ☐ 無畫面 ◎廊道區域→ ☐ 清晰 ☐ 無畫面 ◎管理中心→ ☐ 清晰 ☐ 無畫面 ◎廊道入口→ ☐ 清晰 ☐ 無畫面 ◎下游河道→ ☐ 清晰 ☐ 無畫面					異常狀態處理情形:	
	CCTV控制	可以進行現場攝影機操作	☐ 上下左右 ☐ 縮近拉遠					
	CCTV校時	進行各攝影機校時操作	☐ 正常 ☐ 異常					
	視訊會議系統	是否連線運作	☐ 正常 ☐ 異常					
	續下頁							

區域	工作項目	工作內容	執行狀態	區域	工作項目	工作內容	執行狀態	
環控系統及不斷電設備	1.管理中心發電機房 2.取水工發電機房	____時油位、ATS監控點回傳 (1.油位: %)、(2.油位: %)	☐ 正常 ☐ 異常	放流警報系統	警報廣播主控站	供電設備	☐ 正常 ☐ 異常	
	1.滲漏室發電機房 2.左廊道發電機房	____時油位、ATS監控點回傳 (1.油位: %)、(2.油位: %)	☐ 正常 ☐ 異常			無線電通訊	☐ 正常 ☐ 異常	
	1.第一出水工機房 2.第二出水工機房	____時油位、ATS監控點回傳 (1.油位: %)、(2.油位: %)	☐ 正常 ☐ 異常			無線寬頻	☐ 正常 ☐ 異常	
	電腦機房溫溼度監測	____時溫溼度回傳 (溫度: °C; 溼度: %)	☐ 正常 ☐ 異常		後池堰	AC	☐ 正常 ☐ 異常	
	UPS機房溫溼度監測	____時溫溼度回傳 (溫度: °C; 溼度: %)	☐ 正常 ☐ 異常			DC	☐ 正常 ☐ 異常	
	觀虹橋溫溼度監測	____時溫溼度回傳 (溫度: °C; 溼度: %)	☐ 正常 ☐ 異常			喇叭	☐ 正常 ☐ 異常	
	機房漏水監測	是否運作正常	☐ 正常 ☐ 異常		泰寶橋	AC	☐ 正常 ☐ 異常	
	外站箱體電力監測	是否運作正常	☐ 正常 ☐ 異常			DC	☐ 正常 ☐ 異常	
	電力監測	是否運作正常	☐ 正常 ☐ 異常			喇叭	☐ 正常 ☐ 異常	
	消防系統	是否運作正常	☐ 正常 ☐ 異常		義里二橋	AC	☐ 正常 ☐ 異常	
	空調系統	是否運作正常	☐ 正常 ☐ 異常			DC	☐ 正常 ☐ 異常	
	UPS不斷電系統	是否運作正常	☐ 正常 ☐ 異常			喇叭	☐ 正常 ☐ 異常	
	門禁系統	功能是否運作正常 時間校時是否運作正常	☐ 正常 ☐ 異常 ☐ 正常 ☐ 異常		異常狀態處理情形：			
	異常狀態處理情形：							
	資 訊 展 示 軟 體	即時水情功能模組	____時水文、警報及水庫運轉資訊是否有正確顯示。		☐ 正常 ☐ 異常	第 4 頁 二水工監控系統	管理中心主控站	____時是否運作正常
控制中心水情展示功能模組		____時即時水庫運轉資訊資料是否有正確顯示。	☐ 正常 ☐ 異常	螺閘監控盤	BV1:2600 Φ 開度: ____% 壓力: ____Bar			☐ 正常 ☐ 異常
主任辦公室水情展示功能模組		____時即時水庫運轉資訊資料是否有正確顯示。	☐ 正常 ☐ 異常		BV1: 400 Φ 開度: ____% 壓力: ____Bar			☐ 正常 ☐ 異常
影像監控功能模組		庫區、辦公區、水跳公園及河道影像相關功能是否正常運作。	☐ 正常 ☐ 異常		二水工監控盤		BV2:2600 Φ 開度: ____% 壓力: ____Bar	☐ 正常 ☐ 異常
地震資訊功能模組		事件資訊、最近五筆地震資料、歷史資料查詢，相關功能是否正常	☐ 正常 ☐ 異常	BV2: 400 Φ 開度: ____% 壓力: ____Bar			☐ 正常 ☐ 異常	
帳號及系統管理功能模組		帳號管理、人員登入登出記錄、測站設定及CCTV影像設定是否正確運作。	☐ 正常 ☐ 異常	噴流南門： ____mm			☐ 正常 ☐ 異常	
設備狀況功能模組		營運網路、水文警報站台、機房環控、電力監測統計表、環控警報事件查詢表、溫濕度監測統計表及放流警報運轉報表是否正確及正確。	☐ 正常 ☐ 異常	二水工監控盤	高壓/滑動門閥： ____mm		☐ 正常 ☐ 異常	
運轉報表功能模組		營運網路、水文警報站台、機房環控、電力監測統計表、環控警報事件查詢表、溫濕度監測統計表及放流警報運轉報表是否正確及正確。	☐ 正常 ☐ 異常		旁通閥： 上游水壓: ____Bar 下游水壓: ____Bar		☐ 正常 ☐ 異常	
水位雨量報表功能模組		水位日報表、月報表、年報表、雨量日報表、月報表、年報表、坪林蒸發量統計報表及鯉魚潭蒸發量統計報表顯示資料是否正確，能否正確套印。	☐ 正常 ☐ 異常		伺服電動機： 油壓: ____Bar 油位: ____cm		☐ 正常 ☐ 異常	
水情分析功能模組		水庫超越機率、情勢分析、歷年雨量統計分析、降雨頻率分析、最大降雨統計分析、降雨強度延時曲線分析、平均雨量分析及最大平均降雨深度分析結果是否正確	☐ 正常 ☐ 異常		流量計： ____ms		☐ 正常 ☐ 異常	
營運值功能模組		日常表單登打、記錄、水庫日報表、水位日報表、水庫系統訊息報表、水庫水位資料報表、自來水取水量報表、士林堰每日資料登錄、鯉魚潭每日資料登錄及水庫基本資料是否正確顯示，能否正確套印。	☐ 正常 ☐ 異常		異常狀態處理情形：			
簡訊管理功能模組		手動簡訊發佈、簡訊記錄查詢及機房環控簡訊記錄，是否正確發送。	☐ 正常 ☐ 異常					
警戒設定功能模組		通訊錄、群組編輯、人員設定、雨量站警戒設定、水位站警戒設定、警報站警戒設定、機房環控警戒設定及警戒啟動/關閉是否正確運作。	☐ 正常 ☐ 異常					
各中心影像輪播機制建立與展示功能模組		輪播畫面規則設定、可監控畫面輪播及每30秒鐘擷取1個影像框是否正確運作。	☐ 正常 ☐ 異常					
局端歷史影像調閱查詢機制功能模組		進行收集影像框之轉存處理、依各中心分站分類及時間儲存於局端本地資料庫及建立一歷史影像調閱查詢機制是否正確運作。	☐ 正常 ☐ 異常					
異常狀態處理情形：								
常駐人員：				承辦：				
				主任：				

五、緊急應變支援作業

如圖 48、緊急應變支援作業流程圖，當中央氣象局發佈海上、陸上颱風警報、豪大雨、天然災害或其他緊急事件，需配合機關緊急應變小組運作或其他需要時，所需支援協助操作、搶修防災、保養維護、檢測維護及水（災）情資料蒐集（含錄、攝影）工作；於夜間(17:00~隔日 08:00)派遣專業工程師技術人員至少 1 名，並備妥機動車輛(含廣播車輛)、通訊設備、搶修工具及材料，配合日常值班常駐人員達成全天候進駐應變輪值至解除為止。

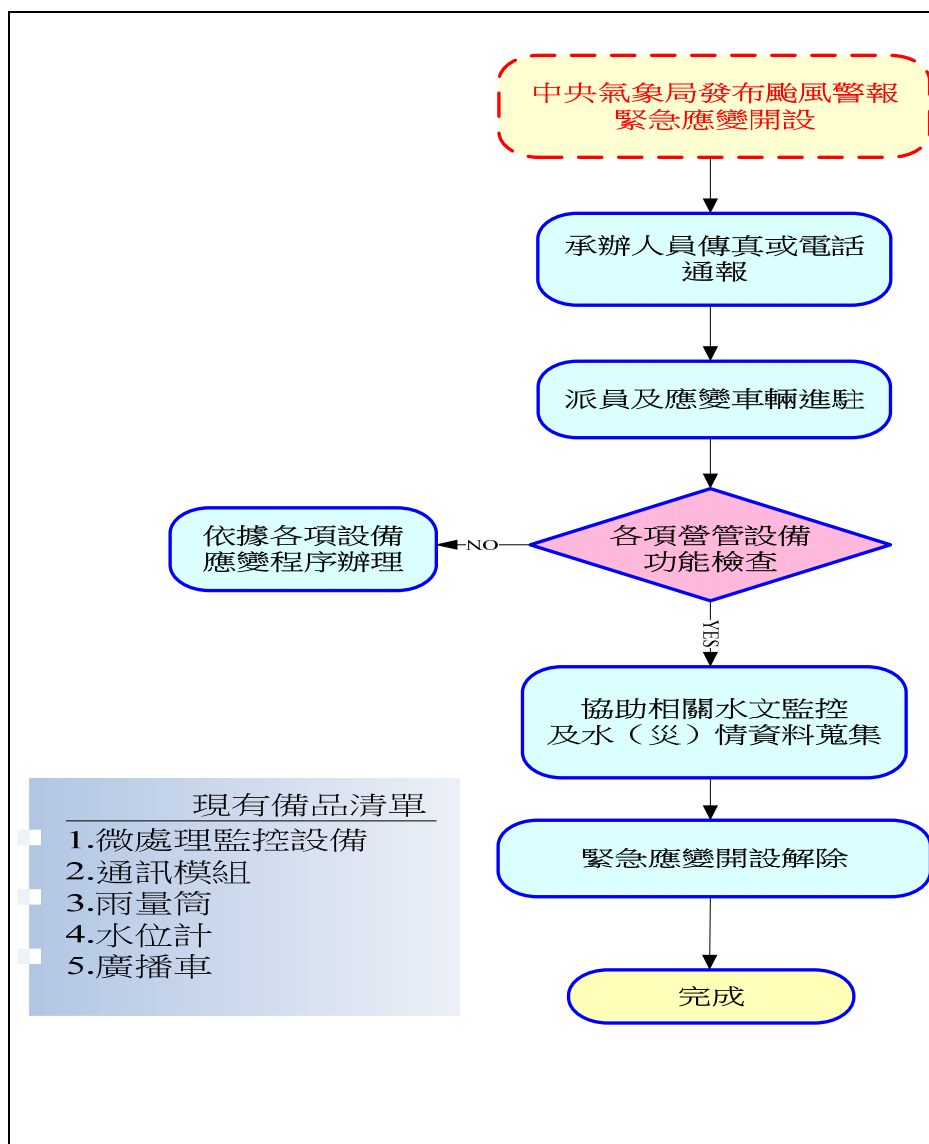


圖 48. 緊急應變支援作業流程圖

六、零件及必要耗材

為維持水質儀之監測資訊穩定正常，相關之水質儀零件耗材定期保養更換(如電解液、校正液等)。而為維持其它監測外站正常運作，如 AC 避雷器、訊號避雷器、繼電器、警報站天線電纜、UPS 電池(廊道、出水工、取水工機房等不斷電系統)、報表紙等耗材，以及蒸發皿抽水馬達保養等等，須於 110 年 4 月底前更換保養完畢，耗材使用數量如表 7。

表 7. 水質儀及外站檢修相關零件耗材使用數量表

工料項目	單位	數量	已使用	未使用	使用情形
一. 水質儀一年期耗材					
1. pH=7, 10BUFFER	組	4	4	0	水質測站每季校正用
2. 導電度校正液	瓶	4	4	0	水質測站每季校正用
3. 濁度校正液 4000NTU	瓶	4	4	0	水質測站每季校正用
4. 葉綠素校正液	瓶	4	4	0	水質測站每季校正用
二、外站其它耗材及備品					
1. 繼電器/指示燈/線材等一般小型零耗件	式	1	1	0	消耗品依故障情形更換
2. 蒸發皿抽水馬達損耗及保養	次	4	4	0	每季

七、已辦理相關工作成果

- 1、96~99 年度鯉魚潭水庫營管設施系統檢測維護成果報告
- 2、96~99 年度鯉魚潭水庫水質儀器檢測維護報告
- 3、96~99 年度鯉魚潭水庫氣象儀器檢測維護報告
- 4、100年度鯉魚潭水庫營管設施系統檢測維護
- 5、101年度鯉魚潭水庫營管設施系統檢測維護
- 6、102年度鯉魚潭水庫營管設施系統檢測維護
- 7、103年度鯉魚潭水庫營管設施系統檢測維護
- 8、104年度鯉魚潭水庫營管設施系統檢測維護
- 9、105年度鯉魚潭水庫營管設施系統檢測維護
- 10、106年度鯉魚潭水庫營管設施系統檢測維護
- 11、107年度鯉魚潭水庫營管設施系統檢測維護
- 12、108年度鯉魚潭水庫營管設施系統檢測維護
- 13、109年度鯉魚潭水庫營管設施系統檢測維護
- 14、110年度鯉魚潭水庫營管設施系統檢測維護

肆、年度維護工作處理情形

一、營運管理設備管理與維護

(一) 每月定期檢測維護保養

本年度之資訊網路系統管理設備、SCADA 平台及水文測報系統、水質氣象地震設備、光纖及無線寬頻、自來水原水流量計旁收、CCTV 監控與視訊會議、環控系統及不斷電設備、放流警報系統、第二出水工監控系統等九大系統設備，其維護頻率為每月 1 次，依表 3. 營管系統各類別檢查內容表及表 8. 營管系統分類表之維運重點，落實各子系統檢查內容。

全年負責維護系統正常之運作。維護檢查日期由雙方議定，機關派人員會同檢驗，系統維護工程師依前開維護重點進行各項系統檢測，並將檢測結果填寫於表 9. 定期維護紀錄總表，紀錄表在檢驗完成後由雙方簽名，並於每月定期維護報告中提出(詳附錄 1. 每月維護紀錄表)。

表 8. 營管系統分類表

系統分類	系統項目名稱	設備工作項目	主要設備組成廠牌	維運重點
1	SCADA 平台及水文測報系統營運設備	圖控軟體及 MDLC 無線電水文測報設備	Citect 圖控系統、Motorola Moscad-M 無線電測報系統站台（包含水位、雨量、中繼、濁度、蒸發等）、自來水原水流量計旁收	1. 無線電通訊檢測 2. 水文儀器精度調整 3. 備用供電檢測 4. 流量積算器輸出同步
2	放流警報系統操作設備	WHELEN 及 MOTOACE3600 無線電及無線微波放流警報設備	Citect 圖控系統、Whelen 無線電警報系統、MotoACE 無線寬頻備援警報系統	1. 無線電及無線寬頻主備路由效能檢測 2. 擴大機回路耗損檢測 3. 供電檢測
3	CCTV 監控系統管理設備	CCTV 監控與視訊會議	1. Genius vision 中央 NVR 平台、AXIS 壩區監視、AXIS 河道監視、AXIS 辦公區監視影像監視系統 2. AVAYA 視訊會議系統、中水局防汛監視系統	1. NVR 效能檢測 2. 影像品質調整 3. 視訊主機檢測 4. 防汛 512K 品質測試 5. 中水局上傳影像功能檢測
4	資訊網路系統管理設備	伺服器主機及資訊網路設備	HP 伺服器、Plaoto 防火牆、Cisioe 骨幹式交換器、研華工業級主機等	1. 資料庫備份 2. 各網路節點通訊狀態掌控 3. 資安防火牆配合管控調整
5	資訊展示及多媒體系統設備	LED 電視牆、投影機及集中控制系統	2X3 LED、音響廣播控制	1. 投影色差檢視及調整 2. 集中控制功能切換 3. 音響輸出功能
6	機房環控及 UPS 不斷電系統設備	環控系統及不斷電設備	台達電 40KVA 不斷電系統、中興保全消防系統、冷氣空調控制系統、其他電力監控及溫濕度監控儀器等	1. UPS 斷電效能檢測（寶迅科技） 2. 消防系統檢測（中興保全） 3. 溫濕度儀器調

系統分類	系統項目名稱	設備工作項目	主要設備組成廠牌	維運重點
				整 4. 冷氣切換測試
7	光纖及無線寬頻網路設備	光纖及無線寬頻	Cambium Network PTP500 系列無線寬頻微波系統、壩區光纖回路系統	1. 無線寬頻節點場強檢測 2. 光纖回路 OTDR 檢測 3. LOOP 回路檢測
8	綜合氣象、水質監測及地震監測設備	水質氣象設備	1. 祥益 JRC 氣象觀測系統及各式感部如溫度、露點、風速風向、日射、蒸發、雨量等 2. YSI6600D 多功能參數儀(含各式電極)、Trio 無線電數據系統及 Cambell CR510 組成	1. 氣象資料調諧器調整與儀器訊號準位一致 2. 氣象水文儀器精度調整 3. 水質無線電通訊檢測 4. 水質儀器精度校正與更換
		地震監測系統設備專業檢測	壩頂岩盤、壩址岩盤、壩體(T1-T5)	1. 地震感測器歸零調整 2. CAL 訊號檢測 3. 敲擊檢測
9	第二出水管監測系統	第二出水管監測系統	管理中心二樓、蝶閥監控盤、二水工緊急放流工監控盤等相關 PLC 及電腦機組	1. 光纖網路檢測 2. 遠端訊號測試 3. 電腦螢幕數據一致性核對

表 9. 定期維護記錄總表

定期維護記錄表—總表

日期：110 年 月 日

系 統 類 別	設 備 名 稱	辦 理 情 形	表 次
I、水文測報系統 營運設備	控制中心水文監控設備	正常 ☐ 異常 ☐	I-02-01
	大壩中繼站	正常 ☐ 異常 ☐	I-02-02
	卓蘭電廠資料收集兼中繼站	正常 ☐ 異常 ☐	I-02-03
	景山綜合水文站	正常 ☐ 異常 ☐	I-02-04
	新開雨量站	正常 ☐ 異常 ☐	I-02-05
	水庫大壩之取水工站	正常 ☐ 異常 ☐	I-02-06
	出水工噴流閘門開度旁收站	正常 ☐ 異常 ☐	I-02-07
	後池堰體上游端之後池堰站	正常 ☐ 異常 ☐	I-02-08
II、放流警報系 統	警報主控站	正常 ☐ 異常 ☐	II-02-01
	後池堰警報站	正常 ☐ 異常 ☐	II-02-02
	泰寶橋警報站	正常 ☐ 異常 ☐	II-02-03
	義里二橋警報站	正常 ☐ 異常 ☐	II-02-04
III、CCTV 監控與 視訊會議	NVR 中央監控管理平台	正常 ☐ 異常 ☐	III-02-01
	鯉管中心視訊會議系統	正常 ☐ 異常 ☐	III-02-01
	取水工區域中心	正常 ☐ 異常 ☐	III-02-02
	出水工區域中心	正常 ☐ 異常 ☐	III-02-02
	廊道區域中心(左右廊道)	正常 ☐ 異常 ☐	III-02-02
	管理中心周邊	正常 ☐ 異常 ☐	III-02-02
	廊道入口及下游河道	正常 ☐ 異常 ☐	III-02-02
	水跳公園	正常 ☐ 異常 ☐	III-02-02
維護檢查結果之 建議或改善事項			

工程師：

會同檢驗人員：

定期維護記錄表—總表

日期：110 年 月 日

項 目	站 別	辦 理 情 形	表次
IV、資訊網路系統 管理設備	網頁伺服器主機	正常 ☐ 異常 ☐	IV-02-01
	資料庫伺服器主機	正常 ☐ 異常 ☐	IV-02-01
	環境監控伺服器主機	正常 ☐ 異常 ☐	IV-02-01
	水文 AP 主機	正常 ☐ 異常 ☐	IV-02-01
	水文圖控伺服器主機	正常 ☐ 異常 ☐	IV-02-01
	相關資訊安全網路管理設備	正常 ☐ 異常 ☐	IV-02-01
V、資訊展示及多媒 體系統設備	多媒體系統設備	正常 ☐ 異常 ☐	V-02-01
	資訊展示	正常 ☐ 異常 ☐	V-02-01
VI、環控系統及不 斷電設備	管理中心機房端(含消防系統)	正常 ☐ 異常 ☐	VI-02-01
	廊道及滲漏室機房發電機監控 設備	正常 ☐ 異常 ☐	VI-02-01
	觀虹橋中繼站偵測設備	正常 ☐ 異常 ☐	VI-02-01
	取水工機房發電機監控設備	正常 ☐ 異常 ☐	VI-02-01
	出水工機房發電機監控設備	正常 ☐ 異常 ☐	VI-02-01
VII、光纖及無線寬 頻網路設備	無線寬頻傳輸網路	正常 ☐ 異常 ☐	VII-02-01
	光纖迴路傳輸系統	正常 ☐ 異常 ☐	VII-02-02
VIII、綜合氣象、 水質監測及地震監 測設備	氣象觀測系統	正常 ☐ 異常 ☐	VIII-02-01
	水質監測系統	正常 ☐ 異常 ☐	VIII-02-02
	地震監測系統	正常 ☐ 異常 ☐	VIII-02-02
IX、第二出水工監 測系統設備	管理中心二樓主控站	正常 ☐ 異常 ☐	IX-02-01
	蝶閥監控盤	正常 ☐ 異常 ☐	IX-02-01
	二水工緊急放流工監控盤	正常 ☐ 異常 ☐	IX-02-01
維護檢查結果之建 議或改善事項			

全年度每月定期維護之執行情形、建議事項及辦理情形追蹤皆統計於表 10。每月定期維護統計總表中。6 月有取水工大壩水位計異常，疑似水位計輸出不穩定故障，暫時更換中心 10 米水位計備品後訊號傳輸恢復正常但目前中心已無備品，建議建議中心緊急購置原測於距 20 米訊號線 120 米之取水工大壩水位計予以換回，8 月 9 日中心購置取水工大壩 20 米水位計安裝換回 10 米水位計。7 月鯉管中心氣象站定維時發現露點計故障，造成溼度等資料不正確。該露點計使用 10 多年應屬正常損壞，因中心無備品更換所以建議中心納入明年備品採購更換。其餘系統於各期程定期維護階段皆維持正常運作，並依契約提送每月維護報告備查。

表 10. 每月定期維護統計總表

月份	日期	工程師 人天	維護情形	定期維護建議事項	辦理情形追蹤	機關備查文 號
110.1	14.15.18.19. 21.29 日	6 人 6 天	維護項目及各站設備均正常運作中	無	無	水中鯉字第 11050008260 號函
110.2	8.9.17.18.20 .26 日	6 人 6 天	維護項目及各站設備均正常運作中	無	無	水中鯉字第 11050012450 號函
110.3	16.17.18.19. 25.30 日	6 人 6 天	維護項目及各站設備均正常運作中	無	無	水中鯉字第 11050018850 號函
110.4	14.15.16.19. 20.21 日	6 人 6 天	維護項目及各站設備均正常運作中	無	無	水中鯉字第 11050025250 號函
110.5	10.13.14.17. 18.25 日	6 人 6 天	維護項目及各站設備均正常運作中	無	無	水中鯉字第 11050035490 號函
110.6	8.15.16.17.1 8.20 日	6 人 6 天	維護項目及各站設備均	取水工大壩水位計故障，暫時更換	後續已辦理緊急採購備品。	水中鯉字第 11050040840

月份	日期	工程師 人天	維護情形	定期維護建議事項	辦理情形追蹤	機關備查文 號
			正常運作中	中心 10 米水位計備品後訊號傳輸恢復正常但目前中心已無備品, 建議建議中心緊急購置		號函
110. 7	14. 15. 16. 19. 20. 21 日	6 人 6 天	維護項目及各站設備均正常運作中	鯉管中心氣象站定維時發現露點計故障, 造成溼度等資料不正確, 該露點計使用已超過 10 年以上應屬正常損壞, 因中心無備品更換所以建議中心納入明年備品採購更換	無	水中鯉字第 11050046250 號函
110. 8	13. 16. 17. 18. 25. 30 日	6 人 6 天	維護項目及各站設備均正常運作中	無	無	水中鯉字第 11050052860 號函
110. 9	13. 14. 15. 16. 17. 22 日	6 人 6 天	維護項目及各站設備均正常運作中	無	無	水中鯉字第 11050058720 號函
110. 10	12. 14. 15. 18. 19. 20. 21 日	7 人 7 天	維護項目及各站設備均正常運作中	無	無	水中鯉字第 11050064160 號函
110. 11	15. 16. 17. 18. 23. 24. 25	7 人 7 天	維護項目及各站設備均正常運作中	無	無	水中鯉字第 11050071170 號函
110. 12	7. 13. 14. 15. 16. 17. 29	7 人 7 天	維護項目及各站設備均正常運作中	無	無	水中鯉字第 11150001770 號函

全年度每月維護報告成果分別摘要如下：

1. 110年1月份定期維護：

維護之保養日期為 110 年 1 月 14. 15. 18. 19. 21. 29 共計 6 日，本公司於平日及緊急維護方面落實檢修工作，故整體系統功能皆正常運作。

其他配合事項：

➤ 本公司於 1 月 7 日辦理 110 年營運管理-營管系統檢測維修設備點交。

- 本公司於 1 月 15 日配合中心進行水質設備相關清洗作業。
- 本公司於 1 月 26 日協助配合中水局防汛視訊會議及無線電通訊測試。
- 本公司於 1 月 28 日新開水質平台因水庫水位太低，先暫時拖回至攔汙索固定。

2. 110年2月份定期維護：

維護之保養日期為 110 年 2 月 8.9.17.18.20.26 共計 6 日，本公司於平日及緊急維護方面落實檢修工作，故整體系統功能皆正常運作。

其他配合事項：

- 本公司於 2 月 9 日配合中心進行水質設備相關清洗作業。
- 本公司於 2 月 19 日配合管理中心 109 年淤積測量成果更正水庫有效蓄水量等基本資料。
- 本公司於 2 月 20 協助中水局人事室舉辦兩性平權遠端視訊教育訓練。
- 本公司於 2 月 25 日協助配合中水局防汛視訊會議及無線電通訊測試。

3. 110年3月份定期維護：

維護之保養日期為 110 年 3 月 16.17.18.19.25.30 共計 6 日。本公司於平日及緊急維護方面落實檢修工作，故整體系統功能皆正常運作。

其他配合事項：

- 本公司於 3 月 4 日配合辦理 109 年營運管理-營管系統檢測維修驗收作業。
- 本公司於 3 月 8 日配合中水局經管課舉辦人工增雨教育訓練。
- 本公司於 3 月 16 日配合中水局養護課辦理鯉管中心防汛督導。
- 本公司於 3 月 16 日配合經濟部水利署關鍵基礎設施資安防護計畫之風險評估資安健檢工作訪談。

- 本公司於 3 月 17 日協助配合中水局防汛視訊會議及無線電通訊測試。
- 本公司於 3 月 19 日配合中心進行水質設備相關清洗作業。
- 本公司於 3 月 23 日協助配合鯉管中心防汛演練及緊急應變預演。
- 本公司於 3 月 26 日協助配合鯉管中心防汛演練及緊急應變正式演練。

4. 110年4月份定期維護：

維護之保養日期為 110 年 4 月 14.15.16.19.20.21 共計 6 日。本公司於平日及緊急維護方面落實檢修工作，故整體系統功能皆正常運作。

其他配合事項：

- 本公司於 4 月 1 日協助配合鯉管中心辦理防汛下游放流警報主控簡易操作教育訓練。
- 本公司於 4 月 7 日協助配合中水局防汛視訊會議及無線電通訊測試。
- 本公司於 4 月 9 日配合鯉管中心辦理 110 年營管設備檢測維護及資安教育訓練。
- 本公司於 4 月 14 日協助配合鯉管中心 ISMS 資安認證資產盤點。
- 本公司於 4 月 16.30 日配合鯉管中心清洗水質儀單工設備。
- 本公司於 4 月 26 日協助配合鯉管中心 ISMS 資安認證風險評鑑。
- 本公司於 4 月 27 日配合中心辦理 110 年災害還原演練計畫教育訓練。

5. 110 年 5 月份定期維護：

維護之保養日期為 110 年 5 月 10.13.14.17.18.25 共計 6 日。本公司於平日及緊急維護方面落實檢修工作，整體系統功能皆正常運作。

其他配合事項：

- 本公司於 5 月 3 日協助配合鯉管中心 ISMS 資安認證持續運作計畫。
- 本公司於 5 月 11 日協助配合鯉管中心 ISMS 資安認證內部稽核。

- 本公司於 5 月 18 日配合辦理中水局水文課資安防護掃描第二出水工圖控主機弱點掃描。
- 本公司於 5 月 18 日配合中心進行水質設備相關清洗作業。
- 本公司參與 0531 豪雨防汛(濁度應變)三級開設緊急應變。

6. 110 年 6 月份定期維護：

維護之保養日期為 110 年 6 月 8.15.16.17.18.24 共計 6 日。本公司於平日及緊急維護方面落實檢修工作，故整體系統功能皆正常運作。

其他配合事項：

- 本公司於 6 月 2 日配合中心進行水質設備相關清洗作業。
- 本公司參與 0604 豪雨防汛(濁度應變)三級開設緊急應變。
- 本公司於 6 月 18 日協助配合鯉管中心 ISMS 資安認證外部稽核視訊審查。
- 本公司參與 0621 豪雨防汛三級開設緊急應變。

7. 110 年 7 月份定期維護：

維護之保養日期為 110 年 7 月 14.15.16.19.20.21 共計 6 日。本公司於平日及緊急維護方面落實檢修工作，故整體系統功能皆正常運作。

其他配合事項：

- 本公司於 7 月 6 日協助配合鯉管中心 ISMS 資安認證外部稽核實地審查。
- 本公司於 7 月 6 日配合中水局防汛視訊會議及無線電測試。
- 本公司於 7 月 14.20 日配合中心進行水質設備相關清洗作業。
- 本公司於 7 月 19 日配合辦理 110 年設備更新改善，機房、水情室及備勤室冷氣 5 台及景山水力發電廠收容機箱安裝並測試完成。

- 本公司於 7 月 28 日配合辦理 110 年設備更新改善，更新 55 吋顯示螢幕(保警前)安裝並測試完成。

8. 110 年 8 月份定期維護：

維護之保養日期為 109 年 8 月 13.14.17.18.26.27 共計 6 日。本公司於平日及緊急維護方面落實檢修工作，故整體系統功能皆正常運作。

其他配合事項：

- 本公司於 8 月 3.17.31 日配合中心進行水質設備相關清洗作業。
- 本公司於 8 月 6 日配合辦理 110 年設備更新改善，景山雨量筒安裝並測試完成。
- 本公司參與 0806 盧碧颱風緊急應變防汛三級開設。
- 本公司 8 月 9 日配合辦理 110 年設備更新改善，UPS 室 40 顆電池及流量計機房內 NVR 太陽能 4 顆電池並測試完成。
- 本公司於 8 月 10 日協助經濟部水利署委外機房環控及電力檢測。
- 本公司於 8 月 11 日配合中水局防汛視訊會議及無線電測試。
- 本公司 8 月 12 日配合辦理 110 年設備更新改善，機房內語音告警擴大機及蝶閥 CP 盤 UPS 外接電池更新並測試完成。
- 本公司 8 月 17 日配合辦理 110 年設備更新改善，地震儀紀錄器外接電池更新並測試完成。
- 本公司 8 月 20 日配合辦理 110 年設備更新改善，右邊坡排水廊道及滲漏室新增濁度計並測試完成。
- 本公司於 8 月 23 日配合中水局養護課辦理鯉管中心防汛督導。
- 本公司於 8 月 24 日配合下午 2 時鯉管中心中元普渡拜拜。
- 本公司 8 月 25 日配合辦理 110 年設備更新改善，大壩停車場及中心機

車棚新增 CCTV 監視器計 3 支並測試完成。

9. 110年9月份定期維護：

維護之保養日期為 110 年 9 月 13.14.15.16.17.22 共計 6 日，本公司於平日及緊急維護方面落實檢修工作，故整體系統功能皆正常運作。

其他配合事項：

- 本公司於 9 月 7 日配合中水局防汛視訊會議及無線電測試。
- 本公司於 9 月 8 日配合經濟部水利署關鍵基礎設施，重要出入口 CCTV 設施檢查。
- 本公司於 9 月 11.17 日配合中心進行水質設備相關清洗作業。
- 本公司參與 0911 璨樹颱風緊急應變防汛三級開設。
- 本公司於 9 月 15 日配合經濟部水利署資安稽核檢查。
- 本公司於 9 月 24 日配合經濟部水利署防災中心維護廠商 CCTV NAS 維護檢查。
- 本公司於 9 月 28 日配合辦理 110 年設備更新改善，士林堰接收資料圖控新增修改測試完成。
- 本公司於 9 月 28 日配合辦理 ISMS 資安認證於中水局舉辦授證典禮。

10. 110 年 10 月份定期維護：

維護之保養日期為 110 年 10 月 12.14.15.18.19.20.21 共計 7 日，本公司於平日及緊急維護方面落實檢修工作，故整體系統功能皆正常運作。

其他配合事項：

- 本公司於 10 月 5 日配合經濟部水利署關鍵基礎設施資安健診防護計畫之風險評估工作訪談。
- 本公司於 10 月 8 日配合中水局秘書室財產盤點。

- 本公司於 10 月 12 日配合協助中水局水文課資安防護掃描第二出水工圖控主機弱點掃描。
- 本公司於 10 月 15 日配合中心進行水質設備相關清洗作業。
- 本公司於 10 月 22 日配合台灣高等檢察署台中分署參訪。
- 本公司於 10 月 27 日配合中心辦理 110 年設備更新改善驗收工作。
- 本公司於 10 月份進行各站電池檢測工作，相關檢測成果如表 11. 各外站電池檢測報告表。

11. 110 年 11 月份定期維護：

維護之保養日期為 110 年 11 月 15.16.17.18.23.24.25 共計 7 日，本公司於平日及緊急維護方面落實檢修工作，故整體系統功能皆正常運作。

- 本公司於 11 月 1.17.25 日配合中心進行水質設備相關清洗作業。
- 本公司於 11 月 22 日鯉管中心營管系統 110 年度成果報告審查。
- 本公司於 9 月份進行各站無線電通訊系統檢測工作，相關檢測成果如表 12. 各外站無線電檢測報告表。
- 本公司於 11 月 23 日配合經濟部水利署委外 OT 健檢。

12. 110 年 12 月份定期維護：

維護之保養日期為 110 年 12 月 7.13.14.15.16.17.29 共計 7 日，本公司於平日及緊急維護方面落實檢修工作，故整體系統功能皆正常運作。

- 本公司於 12 月 1.17.25 日配合中水局防汛視訊會議及無線電測試。
- 本公司於 12 月 16.20 日配合中心進行水質設備相關清洗作業。
- 本公司於 12 月 21 日配合經濟部水利署委外 OT 健檢。

表 11. 各外站電池檢測報告表

站名	檢測電壓 (V)	檢測壽命 (%)	判定結果	前次更換日期	型號	數量	備註
一、水位雨量站							
1. 新開國小雨量站	13.07	100	高效能	109.01.09	ZPH100-12ANVO	1	後續定期檢測
2. 景山綜合水文站	13.28	80	高效能	106.01.25	ZPH100-12ANVO	1	後續定期檢測
3. 取水工水位站	13.36	100	高效能	106.01.18	ZPH100-12ANVO	1	後續定期檢測
4. 出水工水文站	13.40	100	高效能	106.01.18	ZPH100-12ANVO	1	後續定期檢測
5. 後池堰水位站	13.38	60	中效能	109.01.13	ZPH100-12ANVO	1	後續定期檢測
6. 大壩中繼站	13.09	85	高效能	106.01.18	ZPH100-12ANVO	1	後續定期檢測
7. 卓蘭中繼站	13.17	100	高效能	106.01.25	ZPH100-12ANVO	1	後續定期檢測
8. 水質平台 3	14.11	60	中效能	106.06.28	ZPH100-12ANVO	1	後續定期檢測
9. 水質平台 4	14.11	100	高效能	106.06.28	ZPH100-12ANVO	1	後續定期檢測
10. 流量計機房	13.44	100	高效能	110.08.05	ZPH100-12ANVO	4	後續定期檢測
11. 滲漏室	13.33	100	高效能	107.12.15	ZPH100-12ANVO	1	後續定期檢測
二、無線寬頻站							
1. 觀虹橋中繼站	13.24	100	高效能	106.01.18	ZPH100-12ANVO	1	後續定期檢測
2. 後池堰中繼站	13.58	100	高效能	107.12.15	ZPH100-12ANVO	1	後續定期檢測
3. 泰保橋	13.04	100	高效能	106.01.19	ZPH100-12ANVO	1	後續定期檢測
4. 義里二橋	13.32	100	高效能	106.01.19	ZPH100-12ANVO	1	後續定期檢測
三、警報站							
1. 後池堰	13.38	100	高效能	109.11.29	ZPH100-12ANVO	2	後續定期檢測
2. 泰保橋	13.25	100	高效能	109.11.29	ZPH100-12ANVO	2	後續定期檢測
3. 義里二橋	13.38	100	高效能	109.11.29	ZPH100-12ANVO	2	後續定期檢測
四、外站環控站							
1. 第二出水工	13.22	100	高效能	107.12.15	ZPH100-12ANVO	1	後續定期檢測
2. 右廊道	13.33	100	高效能	107.12.15	ZPH100-12ANVO	1	後續定期檢測
3. 壩頂 CREST	13.15	100	高效能	107.12.15	ZPH100-12ANVO	1	後續定期檢測
4. 大壩觀測室	13.18	100	高效能	107.11.05	ZPH100-12ANVO	1	後續定期檢測
5. 卓蘭電廠	13.17	100	高效能	106.01.19	ZPH100-12ANVO	2	後續定期檢測
6. 壩底盤岩 BASE	13.31	100	高效能	107.12.15	ZPH100-12ANVO	1	後續定期檢測
備註： 電瓶檢測經由 CCA 電瓶量測儀器，量測電瓶壽命並判定其堪用結果。採比例計算目前鯉魚潭現用 ZIBAK ZPH100 電瓶 CCA 標準約 800，假設測得 CCA 為 800 那就是 100%，若測的為 480 那就是 60%。 測試結果顯示：60~100%_GOOD、40~60%_注意！、40%以下_NG(建議盡快更換)							

表 12. 各外站無線電檢測報告表

站名	正向功率 (W)	逆向功率 (W)	無線電 安裝年份	天線駐波 比	天線 安裝年份
一、水位雨量站					
1.主控站	4.23	0.03	2005 年	1.15	2005 年
2.新開雨量	4.33	0.07	2013 年	1.03	2014 年
3.景山溪水位雨量	4.18	0.06	2009 年	1.26	2009 年
4.大壩中繼站	4.29	0.07	2009 年	1.19	1994 年
5.取水工水位站	4.27	0.04	2005 年	1.14	2014 年
6.後池堰站	4.21	0.03	2013 年	1.11	2014 年
7.卓蘭電廠資料收集兼 中繼站	4.26	0.04	2009 年	1.27	2009 年
8.大壩水質 3	4.24	0.03	2013 年	1.25	2013 年
9.大壩水質 4	4.17	0.01	2016 年	1.22	2016 年
三、警報站					
1.主控站	4.31	0.14	2017 年	1.42	2005 年
2.後池堰	4.32	0.10	2017 年	1.18	2014 年
3.泰寶橋	4.28	0.09	2017 年	1.24	2014 年
4.義里二橋	4.37	0.12	2017 年	1.32	2014 年
備註：正向功率；範圍介於 3.6~4.4W 為最佳、逆向功率；越小越好、天線駐波比:1.5 以下為最佳。 1.利用駐波比表，可以測量到正向功率與逆向功率。當駐波比值是 1:1 時，表示沒有反射功率，這是理想的情況；相反地，當駐波比值是 2:1 或更高時，就表示有一定量以上的反射功率發生。 2.天線的駐波一般在 1.5 以下.可以讓發射機夠負荷工作.這個數字越接近 1.0 表示天線越好效率越高.駐波在 1.5~2.0 之間允許中功率短時間發射.駐波在 2.0~3.0 之間允許小功率短時間發射.一般不建議發射.駐波在 3.0 以上請不要發射不然發射機會燒毀.....					

(二)系統不定期檢修執行情形

本公司常駐人員或維修人員針對各營運設備日常運轉發生之故障或異常告警事件時，均盡速執行檢修作業及障礙排除，並依其需要提出分析改善建議，並於防汛期間或緊急狀況下，協助代為操作各項營運設備。

1. 配合常駐人員執行相關日常檢修，並隨時進行異常通知叫修服務之記錄皆如實記錄於表13. 110年度異常維修記錄統計表及附錄3. 故障維修記錄表。

(1) 於全年度之定期性維護中，於6月份有大壩20米水位計異常，已進行緊急採購並安裝完成，建議於明年度增購備品因應及7月氣象站定維時發現露點計故障，造成溼度等資料不正確該露點計使用10多年應屬正常損壞，因中心無備品更換所以建議中心納入明年備品採購更換。其餘系統於各期程定期維護階段皆維持正常運作。其餘系統於各期程定期維護階段皆維持正常運作，並依契約提送每月維護報告備查。

(2) 其餘故障如更換電池、水位計、導電度水質儀、MOXA、保警CCTV工作站電腦等零主件設備皆由本公司備品或調度鯉魚潭備品更換完成。

表13. 110年度異常維修記錄統計表

日期	系統識別	系統項目	異常狀況	問題分析	後續追蹤(至年底)	故障(時)	工程師(人)	說明/更換零主件	超過 24 小時是否影響本系統正常運作
1/9	VI	機房環控及 UPS 不斷電系統設備	簡訊通知第二出水工門禁開啟異常。	請建置廠商查修，因磁簧開關間隙過大造成異常，現場調整距離後恢復正常。	目前恢復正常。	8	2	一般維護	
3/19	I	SCADA 平台及水文測報系統營運設備	取水工大壩水位計異常。	疑似水位計無輸出故障，更換中心水位計備品後訊號傳輸恢復正常。	目前恢復正常。	12	3	檢修作業/更換水位計(管理中心備品)	
6/2	I	SCADA 平台及水文測報系統營運設備	取水工大壩水位計異常。	疑似水位計輸出不穩定故障，暫時更換中心 10 米水位計備品後訊號傳輸恢復正常。	8 月 9 日中心購置取水工大壩 20 米水位計安裝換回 10 米水位計。目前資料傳輸正常。	12	3	檢修作業/更換水位計(管理中心備品)	
7/20	VIII	水質氣象地震等其他附屬設備	取水口水質儀平台導電度水質儀無輸出。	經查係導電度水質儀故障，經更換中心備品導電度水質儀後恢復正常。	目前訊號及資料傳輸正常。	24	3	檢修作業/更換電度水質儀(管理中心備品)	否
7/21	VIII	水質氣象地震等其他附屬設備	鯉管中心氣象站定維時發現露點計故障。	該露點計使用 10 多年應屬正常損壞，造成溼度等資料不正確，因中心無備品更換所以建議中心納入明年備品採購更換。	目前傳輸溼度等資料不正確。	24	2	一般維護	否
8/19	III	CCTV 監控系統管理設備	保警 CCTV 工作站電腦故障。	工作站電腦故障無法開機，暫時以水情室電腦替代並測試完成。	目前影像、訊號傳輸正常。	2	1	檢修作業/更換電腦(管理中心水情室電腦)	
8/20	I	SCADA 平台及水文測報系統營運設備	滲漏室 MOXA 偶有異常當機訊號無法	更換新 MOXA 後測試訊號正常。	目前訊號及資料傳輸正常。	8	3	檢修作業/更換 MOXA(本公司無償提供)	

日期	系統識別	系統項目	異常狀況	問題分析	後續追蹤(至年底)	故障(時)	工程師(人)	說明/更換零主件	超過 24 小時是否影響本系統正常運作
			回傳。						
9/13	VIII	水質、氣象、地震等附屬設備	取水口水域水質儀平台單工水質監測設備太陽能充電電池無法充電故障。	更換電池後訊號恢復正常。	目前訊號及資料傳輸正常。	4	2	檢修作業/更換電池(管理中心備品)	
						94 小時	19 人		

備註:系統、設備異常逾 1 日未將故障排除應主動告知承辦人員,逾 3 日未排除應將處理方式及進度告知承辦人員或提備用方案供機關參考。

2. 系統類別異常處理統計表與運轉良率,系統良率採全度契約維護期間(110 年 1 月 1 日至 110 年 12 月 31 日止)運轉 365 天為母數,並將 9 大子系統於全年度故障天數加以分項統計後可得各分項系統運轉穩定性,見表 13.110 年度各項系統故障影響天數統計表。

- (1)本年度各系統異常處理情形,異常檢修次數為 8 次,總故障時為 94 小時,全系統運轉良率平均為 99.88%,見表 14.110 年度各項系統系統運轉良率分析表及表 15.109 與 110 年度系統運轉良率比較表。
- (2)各子系統如非屬系統性故障,如有儀器故障且經精度校正、儀器保養可回復者,則不列入設備運轉穩定度之統計。
- (3)整體系統穩定性則為九大子系統之平均值作為整體之總指標: 99.88%,略高於 109 年,見圖 49.109 與 110 年度系統運轉良率比較圖及歷年來整體運轉良率見圖 50.歷年來整體運轉良率趨勢圖。

(4) 110 年故障原因分析及建議如下：

- a. 水質氣象設備：取水工水域水質平台之導電度水質儀異常，疑似導電度無輸出，更換中心導電度水質儀備品後訊號傳輸恢復正常，另太陽能充電電池無法充電故障，更換堪用電池後訊號恢復正常。建議中心於下年度購置電池更換。因其維修需配合船隻駕駛時間，故所需時間較長所致。
- b. 氣象設備：鯉管中心氣象站定維時發現露點計故障，該露點計使用10多年應屬正常損壞，因中心無備品更換所以建議中心納入明年備品採購更換。
- c. 水文測報系統營運設備：6月2日取水工大壩水位計異常，疑似水位計無輸出故障，因中心無20米備品更換，暫時更換10米水位計備品後訊號傳輸恢復正常，8月9日中心購置取水工大壩20米水位計安裝換回10米水位計。目前資料傳輸正常，建議中心納入明年備品採購測距20米(訊號線120米)水位計。
- d. CCTV監控系統管理設備：因保警CCTV工作站電腦故障無法開機，暫時以水情室電腦替代並測試完成更換後，目前影像、訊號傳輸正常，建議中心納入明年備品採購更換。

表 14. 110 年度各項系統系統運轉良率分析表

110年度各項系統故障影響天數統計表				
系統項目	全年度累計故障小時 (A)	統計影響比率 (B)	全年度各系統運轉良率 (C)	各系統依權重之運轉良率
計算式		A÷8760(全年小時)	100%-B	系統權重* C
SCADA平台及水文測報系統營運設備	32	0.37%	99.63%	16.96%
II/放流警報系統操作設備	0	0.00%	100.00%	12.76%
III/CCTV監控系統管理設備	2	0.02%	99.98%	15.32%
IV/資訊網路系統管理設備	0	0.00%	100.00%	8.94%
V/資訊展示及多媒體系統設備	0	0.00%	100.00%	5.11%
VI/機房環控及UPS不斷電系統設備	8	0.09%	99.91%	10.63%
VII/光纖及無線寬頻網路設備	0	0.00%	100.00%	9.36%
III/水質氣象地震等其他附屬設備	52	0.59%	99.41%	16.07%
IX/第二出水工監控系統	0	0.00%	100.00%	4.68%
整體系統運轉良率	—	—	99.88%	

表 15. 109 與 110 年度系統運轉良率比較表

系統項目	109 年	110 年
I/SCADA 平台及水文測報系統營運設備	99.63%	99.63%
II/放流警報系統操作設備	99.84%	100.00%
III/CCTV 監控系統管理設備	99.66%	99.98%
IV/資訊網路系統管理設備	99.95%	100.00%
V/資訊展示及多媒體系統設備	100.00%	100.00%
VI/機房環控及 UPS 不斷電系統設備	99.91%	99.91%
VII/光纖及無線寬頻網路設備	100.00%	100.00%
VIII/水質氣象地震等其他附屬設備	99.34%	99.41%
IX/第二出水工監控系統	100.00%	100.00%
平均	99.81%	99.88%

109 VS 110 年度各系統運轉良率

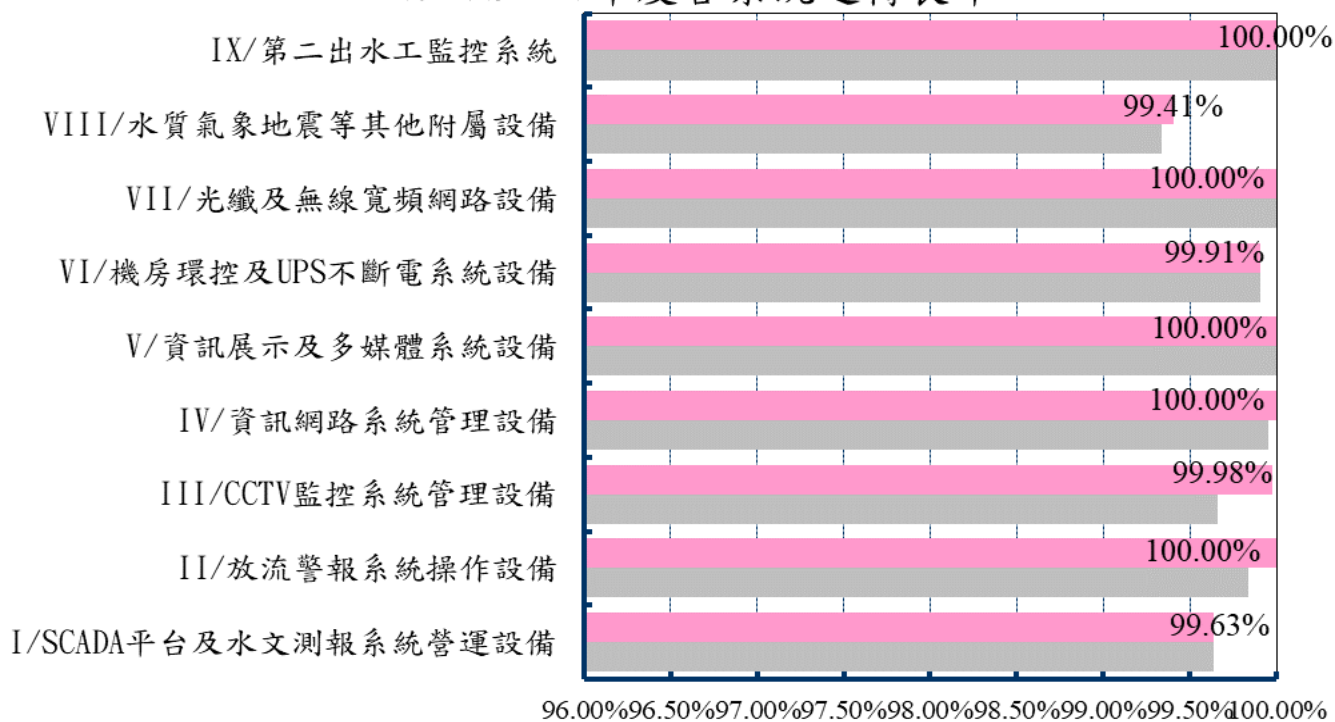


圖 49.109 VS 110 年度各系統運轉良率比較圖

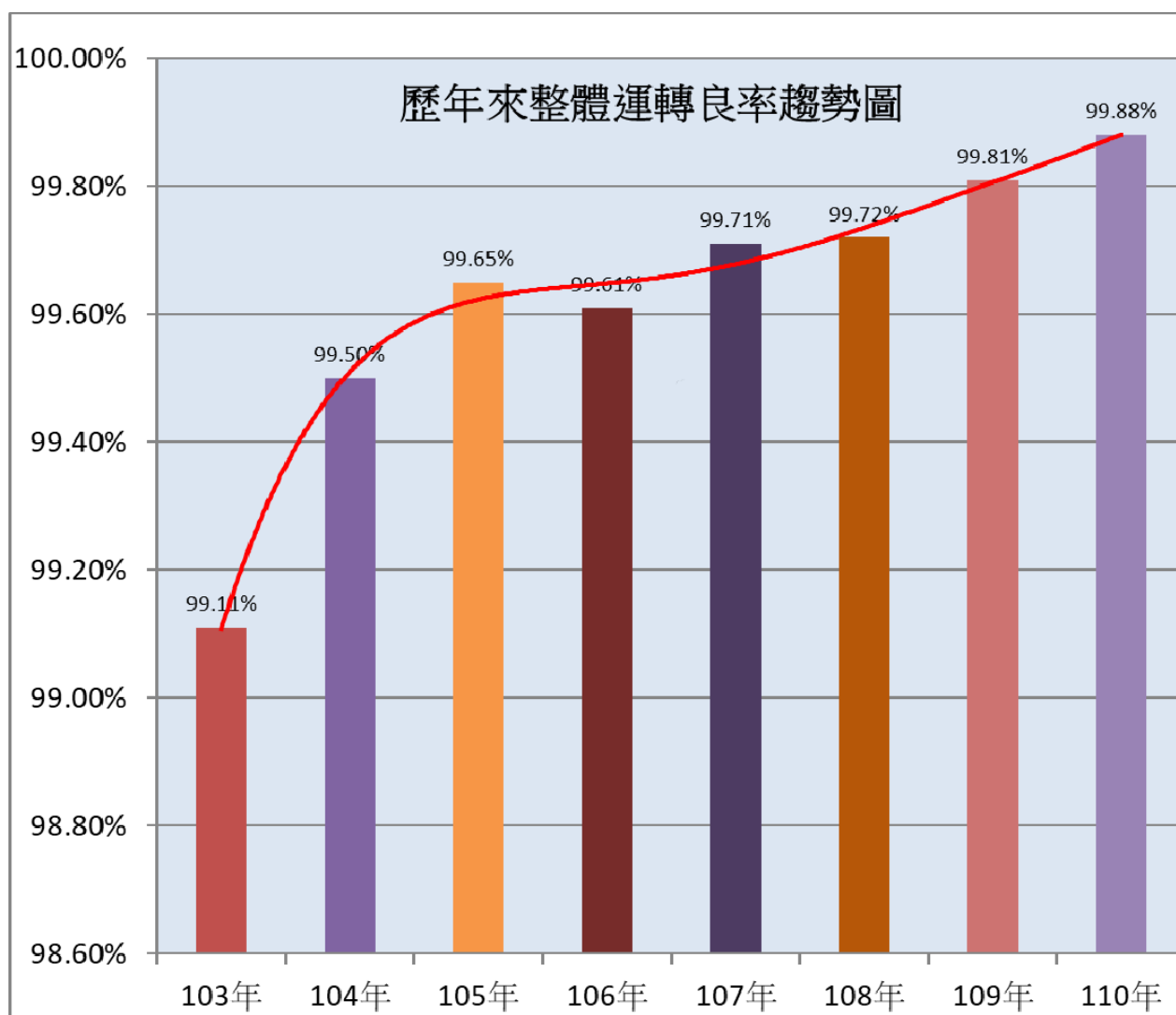


圖 50. 歷年來整體運轉良率趨勢圖

3. 歷年故障維修統計分析：水庫整體營管資訊系統正常運轉與否，此乃營管資訊系統維護工作的重大課題，故統計彙整歷年各設備故障維修資料如警報站、水位站、雨量站及CCTV 等，發生故障或異常等原因，並進而分析與提供建議，以供貴局往後更換、購置與維護設備時參考見表16. 歷年故障統計分析表。

表 16. 歷年故障統計分析表

※水位站

水位雨量站/故障原因	102	103	104	105	106	107	108	109	110	統計
旁收公共給水資訊	1	1								2
旁收電廠資訊										0
設備遭雷擊、突波故障										0
通訊狀況不佳、干擾									1	1
無線電										0
水位計故障		1	1	1			1	1	2	7
RTU 監控模組故障										0
電源供應設施										0
出水開度旁收										0
雨量筒故障										0
斷路器、避雷器、電線、插頭、接地線、端子及風扇等				1				1		2
	1. 110 年取水工大壩水位計異常，疑似水位計輸出不穩定故障，暫時更換中心 10 米水位計備品後訊號傳輸恢復正常，8 月 9 日中心購置取水工大壩 20 米水位計安裝換回 10 米水位計，3/19 故障水位計使用了 5 年多，期間購置 6/2 故障水位計備品放置 3 年多皆過了保固期，因本年為水庫營運以來最枯年，低水位造成放置水位計空管淤積泥土無法正常抽拉水位計所造成並非常態，建議列入明年水位計備品。 2. 110 年滲漏室 MOXA 偶有異常當機訊號無法回傳，更換新 MOXA 後測試訊號正常，建議列入明年備品購置。									

※警報站

警報站/ 故障原因	102	103	104	105	106	107	108	109	110	統計
AC 異常 (斷電、 欠相)		1	1			1	1	3		7
DC 異常	1									1
擴大機故 障	1									1
喇叭故障		1								1
天線(遮 蔽物、鏽 蝕)	1									1
語音 IC 燒毀										0
無線電運 轉異常										0
充電器燒 毀故障						1				1
監控主機 板故障										0
電源避雷 器燒毀										0
斷路器、 避雷器、 電線、插 頭、接地 線、端子 及風扇等										0
※說明及 建議	1. 109 年後池堰簡訊通知 AC 電源故障計 3 次，至現場發現電力機箱遭異物入侵造成斷路器跳電，排除後重新送電後恢復正常，已將該電力機箱內斷路器及漏電斷路器全部更新，至今無故障異常之情形發生。 2. 107 年下游警報站義里二橋 DC 電力異常，至現場發現電池無法充電 DC 異常主要為蓄電池老化無法續電或劣質品損耗率高導致，本項設備建議使用年限約 2~3 年，建議定期更換。									

※CCTV

CCTV/ 障原因	102	103	104	105	106	107	108	109	110	統計
施工破壞線路(人為)					1					1
電源供應器損壞					1			1		2
影像伺服器故障						1	1			2
迴轉台機板故障										0
影像機板故障						1	1			2
FTP 上傳影像							1			1
NVR 主機硬碟及工作站電腦						1			1	2
POE						1				1
出水工對講機					1	1				2
AC 避雷器				1						1
工業級路由器	1	2								3
斷路器、避雷器、電線、插頭、接地線、端子及風扇等	2									2
	1. 110 年保警 CCTV 工作站電腦故障無法開機，暫時以水情室電腦替代並測試完成，建議列入明年備品電腦更新。 2. 109 年水跳公園下階綠地監視器無影像，現場檢測為電源供應器損壞，更換電源供應器後影像訊號傳輸皆正常。 3. 106~107 年經查係對講機內螞蟻築窩造成接觸不良，清理完成後回復正常，設備建置於外站處於天然環境，較容易遭昆蟲或爬蟲類入侵造成，除每月定期進行清潔外並於噴灑驅蟲劑來減少侵入情形。									

※機房環控

機房環控/ 故障原因	102	103	104	105	106	107	108	109	110	統計
電腦機房監控 PLC										0
UPS 室多功能 電表										0
漏水感測設備										0
溫溼度感測器 及顯示器										0
外站 I/O 監控 裝置										0
油位設備								2		2
AC、低電壓、 門禁檢知									1	1
冷氣主機			1				1			2
冷氣壓縮機			1	1	1					3
冷氣冷媒不足				1						1
冷氣周邊					1					1
消防系統										0
40KVA 並聯型 UPS(不斷電系 統)				1		1				2
門禁設備										0
電源供應設備						1				1
外站 UPS			1		2					3
施工斷線(人 為)				1		1	1			3
斷路器、避雷 器、電線、插 頭、接地線、 端子及風扇等										0
※說明及建議	1. 105~106 年機房落地型冷氣運轉異常、跳電，檢測發現機房落地型冷氣壓縮機燒毀，報價後更換壓縮機，因冷氣從 100 年起 24 小時運轉且使用年限將屆，目前該批冷氣機已於 109~110 年更新完成 2. 外站 UPS 異常，近 2-3 年陸續更新 UPS 為外接式電池，使用 3 年後更換電池即可。 3. 設備線路被挖斷，建議管理中心周邊設施維護工程施工前應與其他維護廠商召開施工前會議，以避免造成施工不慎扯斷站管線將其風險降至最低。									

※資訊網路設備

資訊網路 設備/故障 原因	102	103	104	105	106	107	108	109	110	統計
台電市電 中斷										0
伺服器主 機			1							1
工作站主 機							1	3		4
儲存設備										0
L2 設備										0
L3 設備										0
POE 交換 器										0
展示主機										0
顯示器								1		1
NAS 備份 設備										0
防火牆設 備										0
頻寬管理 器										0
中華線路 異常						1	4			5
※說明及 建議	1. 107-108 年中華線路異常造成電腦機房 T1 專線通訊異常，目前已完成升級。 2. 109 年營管系統網頁異常，無法登入但是網路正常，將 Web 重開後系統正常連線，已請主機維護廠商修改設定。									

※資訊展示及多媒體

資訊展示 及多媒體/ 故障原因	102	103	104	105	106	107	108	109	110	統計
DLP 大型顯示 器 (109 年更 新為 LED)	1			1	1					3
音響廣播 系統設備										0
展示電腦										0
程式異常	2									2
電腦電源 供應器				1						1
投影機										0
LED 顯示器										0
視訊會議 主機										0
多媒體控 制主機							1			1
自動控制 面						1				1
電動螢幕										0
※說明及 建議	1. 102-106 年 DLP 無法顯示，為主機板受潮損損壞，目前已更換 LED 螢幕，並增設除濕設備使用。									

※微波光纖設備

微波光纖設備/故障原因	102	103	104	105	106	107	108	109	110	統計
無線寬頻設備		1								1
AC 避雷器				1						1
工業級交換器										0
1KVA 供電設備										0
蓄電池功能										0
AC 異常(斷電、欠相)										0
光電轉換器		1	1	2	2		1	2		9
光纖線路							1			1
電源供應設備		1	1	1						3
斷路器、避雷器、電線、插頭、接地線、端子及風扇等	1				1					2
※說明及建議	1. 設備建置初期使用之舊型光電轉換器，因使用年限將至無訊號故障。近期更換工業級光電轉換器後故障情形大致改善。 2. 無線寬頻 PTP 故障，疑似台電斷電送電後突波造成 PTP 損壞，近 5 年已無故障情形發生。									

※其它週邊設備

其它週邊設備/故障原因	102	103	104	105	106	107	108	109	110	統計
地震儀系統/記錄主機										0
地震儀系統/感震計								1		1
地震儀系統/電源設備						1				1
地震儀系統/網路設備						1				1
水質監測/RTU 設備										0
水質監測/通訊設備										0
水質監測/抽水馬達						1	2			3
水質監測/電源設備									1	1
水質監測/感測設備		1	1	2	2	1	2	1	1	11
氣象主機								1		1
氣象設備/訊號調諧器組										0
氣象設備/電源設備										0
氣象設備/偵測儀器									1	1
氣象設備/線路被挖斷						1	1			2
斷路器、避雷器、電線、插頭、接地線、端子及風扇等										0
※說明及建議	1. 水庫範圍內共有 5 處計 11 隻水質監測儀，電子設備長期置於水中雖然故障但皆使用超過保固期，應屬正常。所以建議中心應採購備品。 2. 水質監測抽水馬達每日定時抽水，屬正常消耗品。 3. 氣象設備線路被挖斷，建議管理中心周邊設施維護工程施工前應與其他維護廠商召開施工前會議，以避免造成施工不慎扯斷站管線將其風險降至最低。									

(三)客戶服務滿意度調查分析

為提高本公司專業技術及服務品質，特於今年底以鯉魚潭水庫管理中心人員為受訪對象，進行客戶技術服務、服務品質滿意度調查。藉由滿意度調查結果及提供建議，適時檢討、調整並改善，提升更優質之系統整體服務。

本次調查問卷共發出13 份調查表，回收13 份。資料統計數據客戶「很滿意」56%及「滿意」39%及「尚可」5%，整體滿意度分析結果如圖51.110年度客戶服務滿意度調查分析統計圖及附錄4. 客戶服務滿意度調查分析。

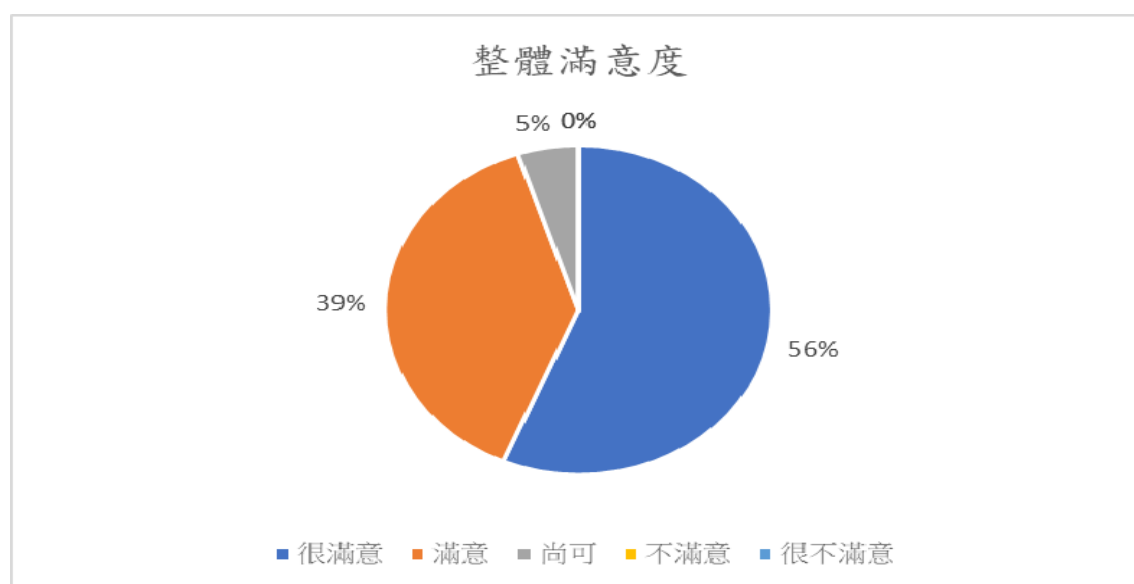


圖 51.110 年度客戶服務滿意度調查分析統計圖

(四)營管系統軟體及資料庫維護

本公司於維護期限維持本系統之各類軟體正常運作，並均依規定之服務時間進行維護。也完成配合水文課辦理VM平台網路升級及資料庫定期備份之機制建立，使營運管理系統具備有HA備援及備份等完整機制，另本年度各項軟體修改更新後之程式備份及原始碼等均存放於鯉魚潭機房內NAS備份主機內，增改軟體之所有權歸中水局所有。

資料庫定期備份:分別於石岡壩電腦機房及鯉魚潭水庫電腦機房設置NAS備份儲存設備，兩水庫資料庫進行每日差異性備份及每月完整備份，VM平台之虛擬機視各台環境執行定期備份，以上由專業備份還原軟體制定排程將資料儲存於石岡端NAS儲存設備，並透過兩地之NAS 備份儲存設備本身功能進行每周抄寫映像檔，已達資料備份及備援機制之功能，並於每週確認NAS備份作業功能是否完善、每月進行虛擬化定保（含掃毒作業）並加強資訊安全進行相關管控作為如圖52. 備份及虛擬化定保歷程圖。

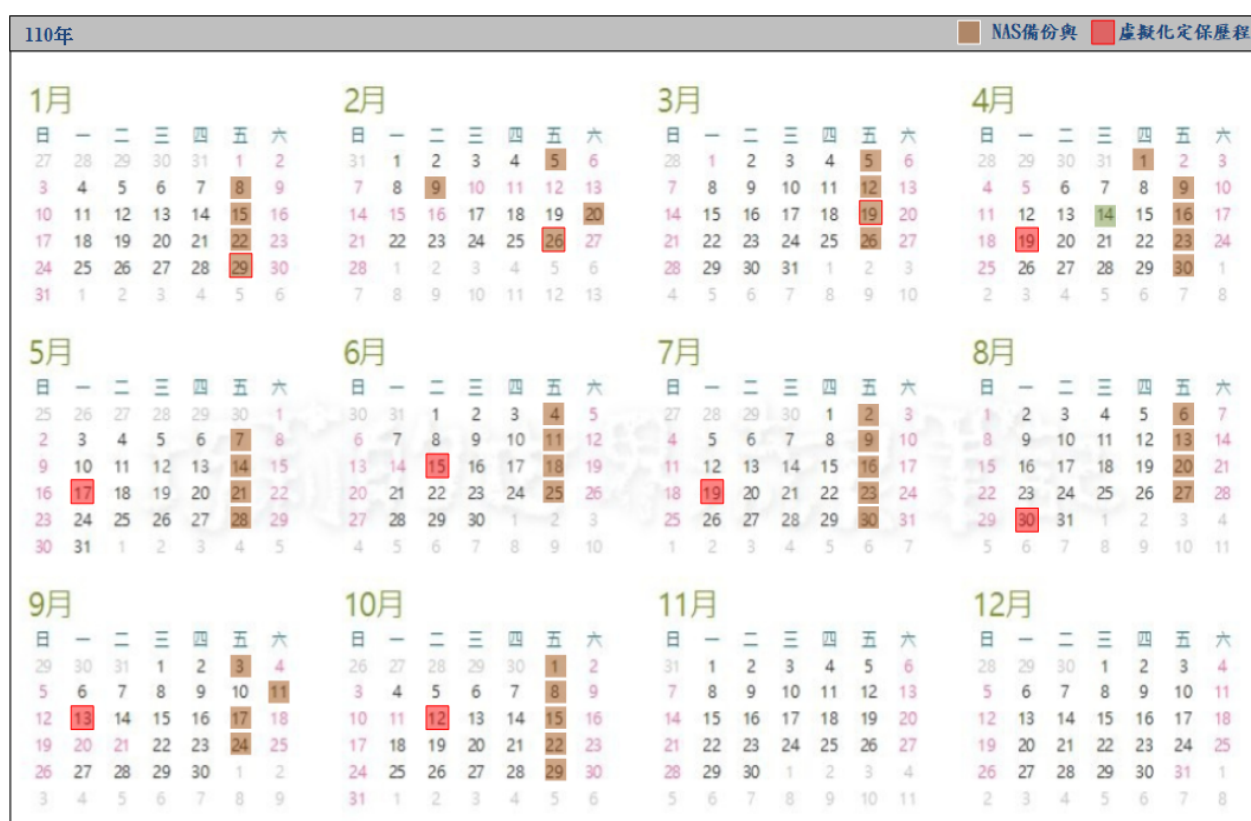


圖 52. 備份及虛擬化定保歷程圖

全年度營管系統相關維護軟體清單如下：

項次	系統位置	軟體名稱	主要功能	維護內容	維護成果
1	水文資料庫系統	MSSQL 2008 R2	營運資料儲存核心	資料庫備份及檢核	正常
2	VM Eartha	Winsvr2008 R2	地震儀	地震資料收集	正常
3	VM lyt-AD	Winsvr2008 R2	虛擬網域		正常
4	VM lyt-inFo	Winsvr2008 R2			正常
5	VM lyt-Web	Winsvr2008 R2	營管整合展示平台	檢視網頁展示及查詢各項功能正常與否	正常
6	VM 警報	Winsvr2003 R2	警報圖控展示平台	檢視警報圖控功能正常與否	正常
7	officescan	Winsvr2008 R2	安全防護	應用程式控管、入侵防護（漏洞防護）、端點加密	正常
8	氣象主機	Win7Pro	氣象監測收集	檢視綜合氣象接收訊號正常與否	正常
9	水情中介	win8Pro	水文資料中介平台	檢視水文資料上傳	正常
10	水文圖控系統	Citect 7.5	水文資料收集平台	檢視水文測報資訊圖控展示成果	正常
11	警報圖控系統	Citect 6.0	警報資料收集平台	檢視警報資訊圖控展示成果	正常
12	環控圖控系統	Citect 7.3	警報資料收集平台	檢視環控資訊圖控顯示	正常
13	二水工圖控系統	Citect 7.4	閘門資料收集平台	檢視二水工圖控顯示	正常
14	NVR監控系統	Genius Vision	CCTV監控平台	檢視各外站CCTV影像	正常
15	水質監控傳輸系統	Logic Net	無線電水質監測收集	檢視水質接收訊號正常與否	正常
16	水文測報管理系統	DataManager	水文監測收集及資料補遺與水庫平衡演算	檢視水文測報資訊接收正常與否	正常
17	綜合氣象監測系統	Weather pro	氣象監測收集	檢視綜合氣象接收訊號正常與否	正常
18	中水局防汛監視系統	Web	防汛監視網頁	檢視防汛監視網頁資訊上傳正常與否	正常
19	資訊管理網頁平台	Web	營管整合展示平台	檢視網頁展示及查詢各項功能正常與否	正常

二. 系統報表及軟體配合增修

鯉魚潭水庫營管系統主要透過網際網路的瀏覽器操作相關功能，並利用地理化的展示平台展示鯉魚潭水庫相關測站資訊，如水位計、雨量站、環境監控等資訊，並配合鯉魚潭營管中心的相關作業，取得最新之即時水情資訊如水庫營運、洩洪水位及影像、決策運轉數據、預警報發佈時機之即時掌握。

而為因應 110 年度營管系統作業上需要之系統報表及軟體配合增修等客製化需求，總共修改 9 類 143 項：1. 修改 D5(士林堰即時旁收資訊→修改判斷條件(卓蘭電廠發電水量 $\geq 5\text{cms}$)，每天 6:30 簡訊也加入此判斷條件)功能、2. 修改 G3(鯉魚潭水庫日報表→7 時傳真報表之有效容積修改)功能、3. 修改 G14(防汛用一日三查→最大有效蓄水量將 11790 改為 11446)功能、4. B1(地震監測事件資訊功能→若最新資料超過一天則以「--」取代展示)、5. 水庫每日兩次簡訊之中午 12 時簡訊改為不傳送，只傳送早上 7 時。並將有效蓄水量中的「有效」兩字刪除，以免簡訊太長變成兩則、6. 修改 D10(濁度日報表功能內→納入右邊坡排水廊道與大壩滲漏室)、7. 將黎明大壩監測資料匯入營管系統 DB、8. 新增 D.4.1(士林堰水庫運轉資訊之 10 分鐘逐時報表、日報表、月報表)、9. 在二水工即時頁面空間圖示內，新增「景山發電廠即時資訊」。且另新增「景山發電廠即時表格資訊」。並新增「I14. 景山發電廠參數設定」功能，可做相關參數設定。茲將各需求之辦理情形整理說明如附錄 7. 系統報表及軟體配合增修。

三. 防汛用一日三查運算機制

1. 因應水庫防汛所須定時或不定時水情預測回報資料，擬於計畫中利用營管資料庫之即時資訊搭配人工參照相關氣象資訊登打後由系統自動產出必要之預測入流量、降雨量及水位等如圖 53. 防汛用一日三查運算機制所示。

2. 上述之資料需配合機關需求調整並具備歷史存檔功能。

防汛用一日三查 更新 計算 存檔

起迄時間: ~ 查詢 總累積雨量: (mm)

中央氣象局6小時定雨量降雨預報(mm) A		當下累積前18小時雨量(mm) B	
人工輸入		0	
24小時累積雨量(mm) A+B	逕流係數 C	卓蘭發電廠發電總引水量(噸) D=預估未來6小時平均發電引水量*21600 =	
		降雨逕流量(噸) E=A*(53.450°C)	
1.若當日無雨，可用全載、半載或無引水進行預估(33CMS、18CMS、0CMS) 2.上述皆須搭配象鼻逕流量與當日電廠發電趨勢綜合評估 預估未來6小時平均發電引水量 ☒ 33 ☐ 18 ☐ 0 ☐ 人工輸入			
當下有效蓄水量(萬噸)F	入流量(CMS) (D+E)/21,600	溢流量(CMS) G	出水工放流量(CMS) H
9734.44	人工輸入	人工輸入	人工輸入
6小時後有效蓄水量(萬噸) F+[(D+E)/21,600-J]*2.16		6小時後水位(M)	

可依據當下水位與入流量判斷水位是否上升
1.上升: 為快速估算，依當下水位之下一級距預估溢流量即可。
2.下降: 為快速估算，依當下水位預估溢流量即可。
請配合資料夾中-鯉魚潭水庫溢流量估算檔案，進行查詢。

以108年度淤積測量結果為準
標高300m之總蓄容積為11,792.74(蓄水面積433.85公頃)
有效蓄容積為11,451.49萬立方公尺
容容量為341.24萬立方公尺(容水位標高243.2m，蓄水面積43.97公頃)

圖 53. 防汛用一日三查運算機制

系統維護常駐管理人力執行情形：

指派 1 名常駐維護人員搭配公司輪值制度全年度進行代為操作管

理、系統日常巡檢及日常檢測維修工作，每日工作項目明細如下：

1. 上班日每日 9 點檢核水情室、營運運轉系統、水情資訊網之前一天報表資料，若有異常現象立即處理並通知中水局。
2. 上班日每日上午/下午進行下游警報系統自動測試，若有異常現象立即處理並通知中水局。
3. 上班日每日檢測上游各外站及主控室系統通訊及時間，若有異常現象立即處理並通知中水局。
4. 上班日每日檢核上傳水情資料系統。
5. 上班日填寫工作日誌，系統測試是否正常，異常現象處理等。
6. 水情室（含系統設備、圖示面板、機箱及系統周圍）之定期檢測維護與清掃。
7. 卓蘭電廠與士林堰水位及時傳輸系統定期連線檢測，以確保水文資料旁收之正確穩定性。
8. 配合維護作業，測試各水位、雨量及警報站，並彙整測試及維護相關畫面、照片與資料。
9. 每月檢核水利署水文資訊傳輸平台鯉魚潭水庫轄管之水位及雨量資料。
10. 防汛進駐時提供即時水庫運轉資料並協助登入水利署防汛資訊服務網登打小時運轉資料及代操作施放放流警報廣播
11. 支援故障排除檢修作業。
12. 協助支援鯉管中心行政、參訪等庶務工作。

四. 緊急應變支援作業

依約配合局內緊急應變小組運作或其他需要，依實際協助辦理系統巡檢、系統監看、簡訊發放、警報廣播及下游巡查等，撰寫執勤情形，各記錄詳實記載於緊急應變支援作業紀錄。

本年度緊急應變支援作業共計 346 小時，應變車輛為 13 日。於應變前後均派協助巡檢各系統狀況並完成系統整備及後續修復等工作。

本年度實施執行統計如下表 17. 緊急防災人員應變進駐表：

表 17. 緊急防災人員應變進駐表

開設事由	0531 豪雨(濁度應變)		
110/05/31 13:00	110/06/1 17:00	43	開設最高級數：3 級 廣播車出動：無
開設事由	0604 豪雨(高濁度應變)		
110/06/4 18:00	110/06/6 17:00	82	開設最高級數：3 級 廣播車出動：無
開設事由	0621 豪雨		
110/06/21 18:00	110/06/23 09:00	68	開設最高級數：3 級 廣播車出動：無
開設事由	盧碧颱風		
110/08/6 18:00	110/08/8 17:00	76	開設最高級數：2 級 廣播車出動：無
開設事由	璨樹颱風		
110/09/11 17:00	110/09/13 08:00	77	開設最高級數：2 級 廣播車出動：無
統 計		總時數 346 小時	本工作項目以實作數量計價
契約數量		360 小時	

五. 防汛及資安教育訓練及災害還原演練

1. 防汛及資安教育訓練：4 月 9 日於鯉魚潭會議室舉辦防汛及資安教育訓練，參加人員除本公司緊急應變開設支援人員、值班及維護人員外，另外邀請鯉管中心相關人員一同參與，內容以課程及實機操作方式瞭解系統操作方式。相關教育訓練相片及簽到表如下所示。



機密等級：■一般 □限閱 □密 □機密	文件編號：IS-LYT-04-015	保存年限：3 年
日期：110 年 4 月 9 日	紀錄編號：IS-LYT-G-015-210409	版本：1.0

經濟部水利署中區水資源局鯉魚潭水庫管理中心 防汛及資安教育訓練 人員教育訓練簽到表

主辦單位：台能系統公司
課程名稱：防汛及資安教育訓練

時間	110 年 04 月 9 日	地點	鯉管中心 2 樓水情室
出席人員	姓名	單位	姓名
主持人	鍾清源		賴昱任
鯉管中心	鍾清源		李淑貞
	黃隆回		許澤允
	黃振舜		詹昭洲
	廖淑美	黎明工程顧問公司	曾永永
	朱立玲		
	傅顯堂	三源興公司	何顯志
	鍾信盛		
	許常義	台能系統公司	李東輝
	黃東梓		黃厚元
	范思強		陳冠偉
	楊照煥		王作華
	羅汝春		
	林紅凱		
	何義雄		
	鍾明宇		
	巫仁中		

2. 災害還原演練：4 月 27 日於鯉魚潭會議室舉辦災害還原演練，偕同本公司團隊資訊廠商實施一次災害還原演練，參加人員除本公司緊急應變開設支援人員、值班及維護人員外，另外邀請鯉管中心相關人員一同參與，內容課程二水工閘門監控主機備份檔還原演練及實機操作方式瞭解系統復原步驟。相關演練相片及簽到表如下所示，演練內容成果詳如附錄 6。



機密等級：■一般 □限閱 □密 □機密	文件編號：IS-LYT-04-015	保存年限：3年
日期：110年 4 月 27 日	紀錄編號：IS-LYT-G-015-210427	版本：1.0

經濟部水利署中區水資源局鯉魚潭水庫管理中心
災害還原演練教育訓練簽到表

主辦單位：台能系統公司
課程名稱：災害還原演練教育訓練

時間	110年04月27日		地點	課程名稱：災害還原演練教育訓練	
出席人員			鯉管中心2樓水情室		
單位	姓名 (請以正楷書寫，以利辨識)		單位	姓名 (請以正楷書寫，以利辨識)	
主持人					
鯉管中心	林 鈺 凱				
台能系統公司					
	王 偉				
	吳 華 立				
	陳冠臻				

六. 零件及必要耗材

本計畫編列零件耗材，主要係供水庫水質監測儀器定期清潔、更換耗材及校正之需，目前鯉魚潭水庫水質監測系統，設置地點有鯉魚潭水庫大壩取水口外側水上平台及新開水域水上平台兩點，分別測量不同水域水質狀況，在經過整年維護與校驗後針對各點水質監測儀得以下結論：

- 大壩取水口外側水上平台水質監測儀所監測的項目有溶氧量、葉綠素、濁度、導電度等。
- 新開水域水上平台水質監測儀所監測的項目有濁度、酸鹼度、導電度、水下溫度等。
- 各點水質監測儀在定期維修保養下，每季進行校正工作。
- 上述電極雖可強制完成校正，但數值易漂移或靈敏度降低，較不具代表性，因此建議進行更換，以確保監測數據的正確性。
- 經統計 110 年定期維護所需之相關零件及必要耗材使用(詳如表 18)。

表 18. 水質儀及外站檢修相關零件耗材支用統計

工料項目	單位	數量	已使用	使用情形
一. 水質儀一年期耗材				
1. pH=7, 10BUFFER	組	4	4	水質測站每季校正用
2. 導電度校正液	瓶	4	4	水質測站每季校正用
3. 濁度校正液 4000NTU	瓶	4	4	水質測站每季校正用
4. 葉綠素校正液	瓶	4	4	水質測站每季校正用
二、外站其它耗材及備品				二、外站其它耗材及備品
1. 繼電器/指示燈/線材等一般小型零耗件	式	1	1	消耗品依故障情形更換
2. 蒸發皿抽水馬達損耗及保養	次	4	4	每季

七. 資訊安全管理系統建置服務：

1. 系統建置階段作業方式：現有管理機制與 ISMS 整合評估、現況檢視與 ISO 27001 標準解析、ISMS 管理文件制修訂及辦理文件解析。
2. 系統建置階段執行過程：配合本局 ISMS 資訊安全管理系統建置計畫，110 年 2 月 3 日於本局石岡壩管理中心舉行由執行秘書長蕭課長主持「資訊安全管理系統(ISMS)導入暨服導服務專案啟動會議」後正式推動相關事宜，資訊安全執行小組成員及維護廠商陸續進行各項教育訓練並完成評量測試。
3. 系統建置階段具體成果：有關 ISMS_4 階管理文件制修訂作業，本中心於 110 年 4 月 7 日簽核後 110 年 4 月 9 日核准在案。
4. 實作輔導階段作業方式：管理技術移轉作業(資產與風險管理、營運持續管理)、協助資產盤點與風險評鑑作業及營運持續管理與演練作業、協助內部稽核作業及辦理管理審查作業。
5. 實作輔導階段執行過程：強化資訊安全管理，確保所屬之資訊資產的機密性、完整性及可用性，以提供資訊業務持續運作之資訊環境免於遭受內、外部的蓄意或意外之威脅，為達成安全控管之目的，非權責單位指定之人員不得擅自進入 UPS 室及電腦機房區域或使用相關資訊設備。若外部人員或本局未具該區域進出權限人員，因執行業務需求進入管制區域時，必須依照資訊安全管控流程作業辦理。
6. 實作輔導階段具體成果：表 19. 資訊安全管理系統(ISMS)導入服務專案時程表。

表 19. 資訊安全管理系統(ISMS)導入服務專案時程表

項次	專案工作內容	日期	廠商工作說明	中心配合事項
1	訪談與現況檢視(配合營管維運計劃 先期訪查)	109 年 12 月 25 日	了解管理系統運作現況	說明現行管理制度 運作現況
2	專案啟動會議	110 年 02 月 03 日	提供會議簡報、報告	參與會議 提供投影機、場地
3	教育訓練_ISMS 標準簡介(1/4)(3 小時) ISMS 文件制(修)訂作業(1/6)	110 年 02 月 24 日	提供訓練資料 說明管理文件	參與教育訓練 參與文件討論 提供投影機、場地
4	教育訓練_資訊資產盤點及風險評鑑 (2/4)(3 小時) ISMS 文件制(修)訂作業(2/6)	110 年 03 月 03 日	提供訓練資料 說明管理文件	參與教育訓練 參與文件討論 提供投影機、場地
5	ISMS 文件制(修)訂作業(3/6)	110 年 03 月 10 日	說明管理文件	參與文件討論 提供投影機、場地
6	教育訓練_資安事件通報與應變處理、 營運持續演練(3/4) (3 小時) ISMS 文件制(修)訂作業(4/6)	110 年 03 月 17 日	提供訓練資料 說明管理文件	參與教育訓練 參與文件討論 提供投影機、場地
7	教育訓練_資訊安全稽核(4/4)(3 小時) ISMS 文件制(修)訂作業(5/6)	110 年 03 月 24 日	提供訓練資料 說明管理文件	參與文件討論 提供投影機、場地
8	ISMS 文件制(修)訂作業(6/6)	110 年 03 月 31 日	說明管理文件	參與文件討論 提供投影機、場地
9	資訊資產盤點	110 年 04 月 14 日	協助確認資訊資產清單、 資訊系統清冊、安全等級評估表	提供資訊資產清單、 系統清冊、安全等級評估表
10	專案第一次工作會議 關注者會議	110 年 04 月 19 日	提供會議簡報、報告、 會議紀錄	參與會議 提供投影機、場地 確認會議紀錄
11	風險評鑑作業	110 年 04 月 28 日 (上午)	協助確認風險評鑑資料	提供風險評鑑相關資料
12	協助辦理 1. 營運持續計畫演練 2. 內部稽核計畫規劃	110 年 05 月 03 日	協助確認下列資料適切性： 1. 營運持續演練相關紀錄 2. 討論內部稽核計畫 提供訓練資料	執行演練及產出紀錄 確認內部稽核時程 提供投影機、場地 參與教育訓練
13	內部稽核與缺失改善	110 年 05 月 11 日	提交下列資料： 1. 內部稽核相關紀錄 2. 缺失改善建議(矯正措施)	參與內部稽核 陳列所有 ISMS 文件及紀錄 確認內部稽核相關紀錄
14	專案第二次工作會議	110 年 05 月 24 日	提供會議簡報、報告、 會議紀錄	參與會議 提供管審會議資料、 投影機、場地 確認會議紀錄

項次	專案工作內容	日期	廠商工作說明	中心配合事項
15	召開管理審查會議		管審會議列席 提供管審會議簡報、 會議紀錄	參與會議、指派人員進行會議報告 確認管審會議紀錄
16	第三方驗證作業與缺失改善	110 年 07 月 6 日	1. 陪同外部稽核 2. 協助確認外部稽核 矯正措施紀錄	參與外部稽核 確認外部稽核報告 陳列所有 ISMS 文件 及紀錄

7. 第三方驗證作業方式：協助辦理驗證申請與相關聯繫作業、驗證當日到點陪同與協助、協助完成驗證矯正預防回覆與規劃。

8. 第三方驗證執行過程：由於今年因疫情影響，為落實防疫規定 110 年 6 月 18 日第三方驗證作業與缺失改善文審作業方式改採視訊模式進行，審查過程皆完成稽核團隊各項查核重點。另於 110 年 7 月 6 日進行第三方驗證作業與缺失改善實審，由本局洪副局長主持審查會議並分成三組依據驗證標準執行稽核，協助發現未滿足標準要求之缺失，以及管理系統運作之落實及維持。針對外部稽核提出部分改善事項，資訊安全執行小組於 110 年 10 月 7 日集合各管理中心相關成員於本局會議室討論訂定修正方案。

9. 第三方驗證具體成果：鯉管中心本年度通過「ISO27001:2013」資訊安全管理系統(ISMS)驗證，110 年 9 月 28 日於本局完成授證典禮。





八. 鯉魚潭水庫營管設備現有備品支用及庫存統計

110 年度執行本計畫期間，配合鯉魚潭水庫管理中心之備品設備管理，因應設備老化汰換、故障查修更新等，由台能公司常駐人員及維護檢修工程師進行設備查修更換備品作業，經統計全年度辦理備品更新換裝作業後之使用情況，鯉魚潭備品使用統計表(詳如表 20)及本公司備品無償支用統計表(詳如表 21)。

表 20. 現有備品支用及庫存統計表

項次	細項及說明	單位	購買數量	驗收日期	安裝日期	安裝位置	安裝數量	庫存	備註
1	WiMAX OFDM 105MBPS 寬頻微波無線電機	組	2	104.03.23			0	2	
2	專用無線寬頻網路供電模組(PIDU)	組	5	104.03.23	104.04.10 105.08.13	廊道入口	2	3	
3	專用無線寬頻避雷模組(LPU)	組	4	104.03.23			0	4	
			2	103.04.17			0	2	
4	四頻道影像伺服轉換器	組	6	103.04.17	103.08.20 106.04.18 107.07.4 108.9.12	中心機房*2. 廊道入口*1 中心機房	4	2	
5	微處理監控設備	台	1	103.4.17			0	1	
6	微處理監控設備	台	1	104.03.23			0	1	
7	水文無線電傳輸設備(Trio)	台	1	104.3.23			0	1	
8	全向 COD 增益天線	支	1	104.3.23			0	1	
9	不銹鋼保護箱(50*40*30cm 含安裝)	組	1	104/3/23			0	1	

110 年度鯉魚潭水庫營運管理-營管系統檢測維修成果報告

項次	細項及說明	單位	購買數量	驗收日期	安裝日期	安裝位置	安裝數量	庫存	備註
10	AC 電源突波避雷器	組	7	105/4/25	105.08.13 105.09.30	後池堰.義里橋廣播站	2	5	
11	52M OFDM 無線寬頻設備	組	2	105/4/25			0	2	
12	水質溶氧單工感測器	組	2	106/3/8	106/7/26	大壩水質儀/取水口水質儀平台	1	1	
13	工業級光電轉換器	顆	20	106/4/30	106/7/20 106/9/22 107/2/5 108/7/15 108/7/16 108/10/30	取水工/後池堰中繼站*2/廊道入口*2/右廊道/觀虹橋/中心宿舍4樓*1 左右廊道*5 觀測室*2 第二出水工*1 廊道入口*1	17	3	
14	3Gen 影像磁碟陣列硬碟	顆	2	106/12/13			0	2	
15	外接三頻道地震收集紀錄器	組	1	108/1/10			0	1	
16	3Gen 影像磁碟陣列硬碟	顆	2	106/12/13			0	2	
17	外接三頻道地震收集紀錄器	組	1	108/1/10			0	1	
18	葉綠素感測器	支	1	108/1/10			0	1	
19	充電器模組	組	1	108/1/10			0	1	
20	8 埠工業級交換器	組	11	108/1/10	107/11/8 109/10/27	取水工*1 後池堰*1	2	9	
21	警報語音模組	組	1	108/12/20			0	1	
22	數位網路 I/O 模組	組	1	108/12/20			0	1	

110 年度鯉魚潭水庫營運管理-營管系統檢測維修成果報告

項次	細項及說明	單位	購買數量	驗收日期	安裝日期	安裝位置	安裝數量	庫存	備註
23	5 埠工業級交換器(含光纖迴路隔離作業)	組	6	108/12/20	109.11.10	光纖迴路隔離作業大壩觀測室 CREST	2	4	
24	高壓真空斷路器	組	1	108/12/20			0	1	
25	PH 感測器	組	2	109/12/18	109.11.10	水質平台 4	1	1	
26	濁度感測器	組	1	109/12/18			0	1	
27	工業級光電轉換器	顆	10	109/12/18	109.11.10	大壩觀測室 CREST	4	6	
28	壓力式水位計	組	1	109/12/18			0	1	
29	CCTV 現場 POE 設備	台	3	110/10/26			0	3	
30	發電機油位計	組	3	110/10/26			0	3	
31	1000NTU 濁度感測器	組	2	110/10/26			0	2	
32	NVR 主機硬碟	顆	2	110/10/26			0	2	

表 21. 本公司備品無償支用統計表

項次	細項及說明	單位	數量	安裝日期	安裝位置	備註
1	更換 MOXA	顆	1	110.8.20	滲漏室	MOXA 偶有異常當機訊號無法回傳
2						
3						
4						
5						

伍、結論與建議

一、結論

本委託服務維護工作計畫期程自110年1月1日起至12月31日止，主要工作內容包含電子技術、自動化控制、水文觀測及資通訊傳輸等高度專業及技術工作，需要具有經驗且分屬不同領域之協力廠商合作，方能順利進行本系統之定期檢測維護與故障檢修等工作，此外，執行廠商台能公司具備維修管理及專業技術人員調度機制，克服相關系統間工作界面，致使此多元整合型的水庫營運管理系統得以順利運作。茲臚列本年度主要工作項目執行成果，彙整如下：

- (一) 營運設備定期檢測與維修：依契約完成SCADA平台及水文測報系統營運設備、放流警報系統操作設備、CCTV監控系統管理設備、資訊網路系統管理設備、資訊展示及多媒體系統設備、機房環控及UPS不斷電系統設備、光纖及無線寬頻網路設備、水質氣象地震其他附屬設備、第二出水工監控系統等9項子系統每月例行性定期維護，至12月底共計12次，維持各系統設備正常運作。系統異常處理方面，全年度辦理異常檢修至12月底共計8次，總出工數計94人時其中以水質氣象地震其他附屬設備辦理異常檢修計3次總共52小時最多，後續將加強保養及預防工作等，以降低水質氣象地震其他附屬設備損壞之風險。
- (二) 系統報表配合更新增修：本年度辦理營管系統相關報表增修計總共修改9類143項。
- (三) 系統維護常駐管理人力：常駐管理人力1名全年度365天每日進駐管理中心2樓作業室，執行每日系統定期巡檢、填報系統檢查日誌表、報表資料補整、故障問題初判檢修、協助水情監看及各項

臨時協助性工作等，提供管理中心人員掌握水庫營管系統設備情況，並於突發故障事件發生時，辦理問題初步研判後，即時通報各相關廠商與人員，以利迅速掌握問題與尋求解決方案，確保整體營管設備正常運作。經統計分析，本年度至10月底設備異常通報檢修計8次，整體系統運轉情形之系統正常運轉良率達99.88%以上。

(四) 緊急應變支援作業：本年度原預估緊急應變支援人力為360人時，因本年度颱風豪雨發生本局成立緊急應變小組開設5次，故本項實際執行數量為346人時，將依實際出工數量辦理結算。

(五) 零件及必要耗材：本項主要提供水庫2組水質儀及景山溪水文監測站設備維護之必要維護耗材，水質監測儀各項校正用標準液及刷頭等均已配合每月保養維護工作施用完畢，酸鹼度、溶氧、濁度、葉綠素a及導電度等電極均已完成每月保養校正作業，而景山溪水文監測站維護所需之繼電器、線材等各項電子零件耗材，亦配合每月定期維護作業施用完畢，完成水文監測站各項設備保養維護。

二、建議

針對本年度營運維護情形以及未來系統效能提升、軟硬體功能擴充改善等方面，提出相關建議如下，整體改善清單建議經費如表 22：

- (一) 3 月及 6 月有取水工大壩水位計異常，疑似水位計輸出不穩定故障，8 月 9 日中心購置取水工大壩 20 米水位計，因中心無備品更換所以建議中心納入明年備品採購。
- (二) 7 月鯉管中心氣象站定維時發現露點計故障，造成溼度等資料不正確。該露點計使用 10 多年應屬正常損壞，因中心無備品更換所以建議中心納入明年備品採購更換。
- (三) 水文外站電池因已超出使用年限，因中心無備品更換所以建議中心納入明年備品採購更換。
- (四) UPS 室主機更新(不含電池機櫃)已超出使用年限，為中心供電安全建議中心納入明年備品採購更換(電池 110 年度已更新)。
- (五) 3Gen 影像磁碟陣列已超出使用年限，為中心 CCTV 儲存空間建議中心納入明年備品採購更換。
- (六) 電腦系統不斷進步升級，相對營管系統相關之程式增修，勢必會面臨舊版升級之議題，為降低更新(如警報圖控、氣象主機及應用伺服器)建議中心納入明年備品採購更換。
- (七) 原水管超音波流量計已建置 20 餘年，所產出之數據為大台中供水數據之重要參考，建議中心納入明年備品採購加裝 1 組作為比對之參考及備用。
- (八) 消防系統自 100 年建置至今已超過 10 年，今年度專業檢測報告中原廠建議明年度針對撞針及電池相關零件需作預防性更換，以持續維持系統穩定。

表 22. 整體建議改善清單

項次	細項及說明	單位	數量	單價	經費	備註	更新優先順序
1	露點計	組	1	100,000	100,000	中心氣象站	1
2	20 米水位計	組	1	55,000	55,000	大壩 20 米水位計(訊號線 120 米) 備品	1
3	水文外站電池更新	顆	16	10,000	160,000		1
4	UPS 主機更新(不含電池機櫃)	組	1	500,000	500,000	UPS 室	1
5	3Gen 影像磁碟陣列	台	1	500,000	500,000	機房	1
6	第二出水工主機備援、保警 CCTV 工作站、FTP 上傳中水局電腦、氣象主機(含 OS)	台	4	60,000	240,000	機房	1
7	UPS 不斷電供電設備 1KVA(分離式不含蓄電池)、電池組	台	1	45,000	45,000	觀虹橋	1
8	CCTV 戶外型監視器	台	7	70,000	490,000	機房內第二出水工主機、溢洪道、後池堰、泰寶橋、義里二橋、後池堰中繼、後池堰排砂道等外站機箱監看	1
9	NVR 監控系統主機(含授權)	組	1	350,000	350,000	機房	1
10	消防系統(撞針)	式	3	30,000	90,000	電腦機房及 UPS 室	1
11	消防系統(原廠專用電池)	組	2	22,500	45,000	電腦機房及 UPS 室	1
12	MOXA	組	2	7,000	14,000	外站設備備品	2
13	導電度計	組	1	50,000	50,000	水質設備備品	2
14	大壩觀測室雨量計白鐵工作平台(120CM*60CM)	組	1	45,000	45,000		2
15	超音波流量計(含安裝)	組	1	1,500,000	1,500,000	流量計機房	2
16	500 公升防潮儲存收納櫃	組	2	30,000	60,000	UPS 室放備品	2
	總計				4,244,000		