

103 年度牡丹水庫
大壩安全檢查及監測資料研判分析
委託技術服務
年度成果摘要



委託單位：經濟部水利署南區水資源局

執行單位：震正工程技術顧問有限公司

中華民國 104 年 3 月

摘 要

本計畫由牡丹水庫的管理單位經濟部水利署南區水資源局（簡稱南水局）經評選委託寰正工程技術顧問有限公司（簡稱寰正公司）辦理。計畫目的在藉由 103 年度牡丹水庫埋設儀器所辦理的例行監測資料分析及設施的檢查，確保牡丹水庫大壩的蓄水安全及設施正常運轉。工作內容包括：1. 監測資料整理；2. 土木設施現場檢查；3. 監測資料研判分析；4. 監測儀器檢測；5. 監測作業檢討；6. 監測技術諮詢等項。

根據本計畫所收集得的監測儀器資料分析及現場檢查的執行成果，壩體滲流、沈陷變形的狀況大致良好，並未發現異常影響壩體安全的狀況；溢洪道結構狀況良好，無異常變位及損壞狀況；取出水工結構狀況良好；右岸邊坡於前年度於大豪雨事件後仍有些微位移發展，本年度並無明顯變位發展；C 線道路邊坡仍有些微側移發展。

考慮 C 線道路及右岸邊坡主要滑移時機均於大規模豪大雨時，為降低邊坡既有水壓並減緩豪大雨時地下水位上升的速率，本年度寰正公司已協助管理中心增設水平排水管以增加邊坡穩定性。

另外，根據本計畫期間水庫安全監測能力檢討，由於壩體內部份多數水壓計因年久老舊故障，已與原大壩完工時有所差異，經評估壩體監測能力尚有改善空間。考慮本年度壩體量水堰觀察得水中懸浮物流出狀況較為明顯，且過去數年枯水期滲流量略有變化，但目前能獲取的壩體內部滲流資訊有限，因此建議有進一步釐清及強化壩體滲流監測能力的必要。

結論與建議

結論

1. 根據本計畫期間牡丹水庫監測資料及大壩現場目視檢查結果，部分壩基及壩體水壓計疑因儀器本身異常導致觀測結果不合理，暫列為存疑；大壩量水堰水量於本年度枯水期滲流量減少應持續觀察。其餘大壩壩基及壩體水壓計、壩體土壓計、壩體及鄰近邊坡測傾管、壩體水平變位計、沈陷鈹等，本年度並未觀測得明顯異常足以立即影響壩體功能及蓄水安全的情形。
2. 本年度大壩及附屬設施檢查結果顯示，大壩、溢洪道及落水池之土木設施與水工機械、取排水取水口及閘閥室之土木設施與水工機械等設施狀況大致良好，並未發現可能影響設施安全及運轉的情形。
3. 溢洪道戽斗右側臨時取水工旁的濕潤滲水情形，經本計畫每月持續觀察追蹤，並於本年度 9 月開挖探查，確認為臨時取水工靜水池的排水管鏽蝕導致漏水，管理單位已以混凝土將該管段固定保護，修復後未再發現漏水情形。
4. 右岸邊坡本年度現地檢查及監測儀器觀測結果並無進一步的異常發展，由自記式水位觀測井觀察結果研判，邊坡滑動主要因為地下水位升高造成高水壓所導致邊坡不穩定，由於 93 年增設的水平排水管，經現場調查 1/5 的排水管已經堵塞，但受排水管型式限制，較難以清洗疏通方式恢復其排水效能，本年度寰正公司已協助管理中心設計，於本邊坡潛在滑動範圍新鑽設 50 公尺的排水管 30 支，排水管採用高密度聚乙烯(HDPE)管，口徑為 75mm 較以前 PVC 管大，排水效能佳，且較舊有的排水管容易維護清洗，可定期維護延長排水管壽命。新鑽設的排水管已於 103 年 11 月完工，由新鑽設的排水管隨即排出大量的地下水研判，顯示已發揮降低地下水及緩和降雨時地下水位上升速率的功效。另外考量本邊坡水位僅

有 1 孔自記式水位觀測井，新增排水管同時亦新增 2 孔傾斜管兼水位觀測井，以觀測邊坡地下水位分布情形，並檢核增設排水管前後的地下水位行為差異。

5. 先前發生沉陷及側移的 C 線道路邊坡，本計畫期間現場檢查及監測資料顯示邊坡狀況大致穩定，惟主要側移區道路路面仍有些許地表沉陷側移跡象，但鄰近邊坡傾斜儀並未觀測得明顯側移，後續仍應持續追蹤觀察。本計畫期間寰正公司已協助規劃，於本邊坡潛在滑動範圍新鑽設 40 公尺的排水管 25 支，以增加降雨時邊坡的排水能力。另外側移區仍有側移現象，因此於滑動區新設 1 孔傾斜管兼水位觀測井，以觀測邊坡地下水位分布及側移情形，並供觀察增設排水管前後的地下水位行為差異。
6. 根據本計畫安全監測能力檢討之結果，由於壩體內部份多數水壓計因年久老舊故障，已與原大壩完工時有所差異，經評估壩體監測能力尚有改善空間。考慮本年度壩體量水堰觀察得水中懸浮物流出狀況較為明顯且過去數年枯水期滲流量略有變化，但目前能獲取的壩體內部滲流資訊有限，有進一步釐清及強化壩體滲流監測能力的必要。

建議

1. 壩體及壩基水壓計故障及疑似故障數量已超過二分之一，能夠提供壩體內部滲流的安全資訊已略為不足。鑑於本年度壩體量水堰觀察得水質及枯水期流量有部份疑慮需進一步釐清，建議除應進一步釐清壩體目前滲流行為所發現的狀況外，未來於辦理安全評估時宜進一步探討於壩體下游水平濾層內部研擬增設水壓計的必要性，以使牡丹大壩的滲流偵測能力符合安全監測需求。
2. 下層阻水閘門現場控制箱位置指示燈顯示閘門於存放位置，但於現場檢視閘門右側正常置於支撐樑上但左側並未接觸支撐樑，建議調整。

3. 取排水出口控制閘門現場控制箱僅控制閘門操作流程無備用閘門操作流程，建議增補。何本閘現場控制箱僅何本閘操作流程無環滑閘門操作流程，建議增補。
4. 第一、二、三道弧形閘門門扉上游面均有多處局部表面生鏽脫漆之情形，多數生鏽面積直徑不超過 2 公分，建議配合下次水庫水位低於堰頂高程辦理汛期前閘門全開試運轉時，針對鏽蝕處除鏽並填補防蝕材料。