

第 21 屆公共工程金質獎
公共設施維護管理獎
推薦書

推薦機關（單位）名稱：經濟部

機關（單位）負責人：王美花（印章）

機關（單位）印信：

中 華 民 國 110 年 8 月

公共工程金質獎 公共設施維護管理獎 推薦表

設施維護名稱：石門水庫

檢附下列文件（紙本及電子檔：乙式八份）

- 1、表一：「公共工程金質獎」公共設施維護管理獎推薦表（紙本及 word 文字電子檔）。
- 2、表二：設施維護主辦機關聲明書。（紙本及 pdf 電子檔）
- 3、表三：「公共工程金質獎」公共設施維護管理獎之自評意見表。（紙本及 word 文字電子檔）
- 4、表四：主辦機關自評表
- 5、歷次公共工程設施維護抽查過程之相關紀錄。（掃描成 pdf 電子檔）
- 6、工程契約、維護管理契約、結算驗收證明書影本（含首頁契約標的、契約金額、履約承商及末頁立約雙方兩造用印資料）。（紙本及掃描成 pdf 電子檔）
- 7、維護管理計畫、維護管理手冊及監測計畫審查紀錄及上開核定之計畫書或手冊內容影本。（掃描成 pdf 電子檔）
- 8、其他解決困難問題之相關佐證資料。（掃描成 pdf 電子檔）
- 9、~~監察院、審計部或法務部廉政署等相關單位調查維護管理缺失辦理情形。~~（掃描成 pdf 電子檔）

備註：電子檔請彙整燒錄至光碟。

附件二

表一：「公共工程金質獎」公共設施維護管理獎推薦表

※推薦設施 主管機關	機關名稱：經濟部 連絡人姓名及職稱：張奕紹工程師 連絡電話：(02) 23713161 分機 659 傳真電話：(02) 23820908 E-mail：yschang2@moea.gov.tw				
※維護管理 機關	機關名稱：經濟部水利署 連絡人姓名及職稱：江文助正工程師 連絡地址：臺中市南屯區黎明路 2 段 501 號 連絡電話：(04) 22501288 傳真電話：(04) 22501614 E-mail：A650070@ms1.wra.gov.tw				
※主辦機關	機關名稱：經濟部水利署北區水資源局 連絡人姓名及職稱：吳課長啟順 連絡地址：桃園市龍潭區佳安路 2 號 連絡電話：(03) 4712001 傳真電話：(03) 4712300 E-mail：lorence2@wranb.gov.tw				
※維護管理單位 (如設施分由不同維護 管理單位負責不同部 分，請擇優推薦)	單位名稱：台灣電力股份有限公司石門發電廠 統一編號：1438480 連絡地址：桃園市龍潭區大平里石門寮 連絡電話：(03) 4712020 傳真電話：(03) 4713807 E-mail：u496202@taipower.com.tw				
※機關別	<input checked="" type="checkbox"/> 中央 <input type="checkbox"/> 地方				
※設施維護名稱	石門水庫				
※地點	桃園市-龍潭區、大溪區、復興區				
※設施興建 總規模金額	3,402,649 仟元	※級 別	<input checked="" type="checkbox"/> 第一級 <input type="checkbox"/> 第二級 <input type="checkbox"/> 第三級 <input type="checkbox"/> 第四級 <input type="checkbox"/> 第五級		
※設施興建分項金額	1. 「土建建築工程」結算金額 2,580,130 仟元 2. 「機電設備工程」結算金額 822,519 仟元				
※啟用日期 (年 月 日)	53 年 6 月 14 日	※推薦時設施 使用時間 (年 月 日)	57 年 1 月 26 日	※ 使用 年限	58 年
※抽查機關	經濟部水利署				
※歷次抽查日期	110 年 8 月 9 日	※歷次抽查分數	86.8 分		

(年 月 日)			
<p>※抽查期程內設施維護標案</p>	<p>抽查期程內設施維護勞務標案總計 41 件、工程標案總計 19 件、財務標案總計 11 件。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 「<u>110 年度石門及義興電廠發電設施暨各排洪、供水閘門設備代操作運轉及維護</u>」、(110.1.1~110.12.31)、契約金額 200,288 千元(推薦廠商)。 2. 「109 年度石門及義興電廠發電設施暨各排洪、供水閘門設備代操作運轉及維護」、(109.1.1~109.12.31)、契約金額 109,120 千元。 3. 「109 年度石門水庫防洪運轉系統維護及運轉操作諮詢」、(109/06/19~109/12/15)、契約金額 1,490 千元。 4. 「109 年度榮華壩整備維護檢查專業事務勞務採購」、(109/07/04~109/10/31)、契約金額 712 千元。 5. 「109 年度石門水庫上游集水區颱風時期流量與含砂量量測作業」、(109/07/01~109/12/15)、契約金額 976 千元。 6. 「109 年度北水局石門水庫等壩堰設施維護工程規劃設計及技術諮詢」、(109/08/08~110/08/03)、契約金額 7,220 千元。 7. 「109 年度北水局轄管水庫壩堰設施改善維護工程監造」、(109/09/02~110/12/31)、契約金額 7,598 千元。 8. 「110 年度石門水庫園區景觀維護工作」、(10/01/01~110/12/31)、契約金額 12,890 千元。 9. 「110-111 年度石門水庫壩區污水處理廠委託代操作維護及設備修繕(1/2)」、(110/01/01~111/12/31)、契約金額 3,880 千元。 10. 「110 年度石門水庫園區事務勤務」、(110/01/01~110/12/31)、契約金額 9,113 千元。 11. 「110 年度石門水庫原水濁度自動監測系統維護保養」、(109/12/29~110/12/31)、契約金額 4,900 千元。 12. 「110 年度北區水資源管理與監控通訊系統維護管理」、(110/01/07~110/12/31)、契約金額 2,350 千元。 13. 「110 年度石門水庫運轉操作及業務協勤工作」、(110/01/01~110/12/31)、契約金額 9,045 千元。 14. 「110 及 111 年度石門水庫與羅東堰水質監測與水域生態環境調查(1/2)」、(110/01/07~110/12/31)、契約金額 8,550 千元。 15. 「110 年度石門水庫蓄水範圍漂流物與淤泥攔置物及違規物清除(開口合約)」、(110/01/01~110/12/31)、契約金額 5,200 千元。 16. 「110 及 111 年度石門水庫集水區加強非點源污染削減設施推動」、(110/01/25~111/12/31)、契約金額 7,730 千元。 17. 「110 年度浦仔溝溪及水庫水文觀測站周邊環境維護」、 		

	<p>(109/12/18~110/12/15)、契約金額 2,114 千元。</p> <p>18. 「110 及 111 年度石門水庫集水區水源保育社區推動」、(110/01/22~111/12/31)、契約金額 5,700 千元。</p> <p>19. 「110 年石門水庫淤積物清除設計及監造委託技術服務」、(110/02/05~110/12/31)、契約金額 11,100 千元。</p> <p>20. 「110 年度石門水庫及中庄調整池園區設施維護美化工程設計及監造委託技術服務」、(110/01/27~110/12/31)、契約金額 901 千元。</p> <p>21. 「110 年度石門水庫、阿姆坪、中庄調整池等區域水電設施維護」、(110/01/06~110/12/31)、契約金額 1,362 千元。</p> <p>22. 「石門水庫後池至下游河道多元利用規劃」、(110/01/29~110/12/31)、契約金額 2,700 千元。</p> <p>23. 「110 年度石門水庫暨榮華壩(含義興電廠)安全監測分析及水庫壩堰檢查」、(110/02/03~110/12/31)、契約金額 9,250 千元。</p> <p>24. 「110 及 111 年度北區水庫集水區保育治理專案管理」、(110/02/25~111/12/10)、契約金額 3,700 千元。</p> <p>25. 「110 年度中庄調整池及羅東攔河堰安全監測分析及水庫壩堰檢查委託技術服務」、(110/02/20~110/12/31)、契約金額 6,380 千元。</p> <p>26. 「石門水庫及相關壩堰結構與監測設施及沉澱池周邊環境整理(110 年)」、(110/02/03~110/12/31)、契約金額 5,829 千元。</p> <p>27. 「110~111 年度石門水庫泥砂運移監測設施維護與全洪程觀測(1/2)」、(110/02/19~110/12/15)、契約金額 4,460 千元。</p> <p>28. 「110 年度石門水庫集水區河川泥砂量測及水文資料收錄勞務採購」、(110/02/20~111/01/31)、契約金額 2,600 千元。</p> <p>29. 「110 年度石門水庫多目標運用系統維護及更新」、(110/02/19~110/12/31)、契約金額 716 千元。</p> <p>30. 「110-111 年石門水庫環境教育整合推展(1/2)」、(110/04/06~110/12/15)、契約金額 3,300 千元。</p> <p>31. 「石門水庫集水區義興防砂壩淤積清除作業(第十五期)設計監造」、(110/05/05~111/09/30)、契約金額 2,360 千元。</p> <p>32. 「110 年度石門水庫洩洪警報系統維護」、(110/03/29~110/12/15)、契約金額 920 千元。</p> <p>33. 「110 年度石門水庫原水濁度異常檢測作業(開口合約)」、(110/04/07~110/12/10)、契約金額 2,776 千元。</p> <p>34. 「石門水庫壩區污水下水道系統更新改善工程規劃設計監造委託服務」、(110/04/15~111/12/31)、契約金額 1,708 千元。</p> <p>35. 「110 年度榮華壩放流警報系統維護」、(110/04/09~110/12/15)、契約金額 638 千元。</p>
--	--

	<p>36. 「110 年度石門水庫集水區水文遙測系統維護」、(110/04/09~110/12/15)、契約金額 938 千元。</p> <p>37. 「石門水庫依山閣增設無障礙電梯工程設計監造委託技術服務」、(110/04/21~110/12/31)、契約金額 852 千元。</p> <p>38. 「110 年度石門水庫及寶山第二水庫(含隆恩堰)崩塌地等處理工程設計監造委託服務」、(110/04/20~111/01/31)、契約金額 3,547 千元。</p> <p>39. 「110 年度石門水庫防洪運轉系統維護及運轉操作諮詢」、(110/05/25~110/12/15)、契約金額 1,410 千元。</p> <p>40. 「秀巒防砂壩降低改造壩體初步規劃」、(110/06/29~110/12/15)、契約金額 2,900 千元。</p> <p>41. 「110 年度石門水庫上游集水區颱風時期流量與含砂量量測作業」、(110/06/18~110/12/15)、契約金額 980 千元。</p> <p>42. 「石門水庫防淤隧道工程計畫(第 1 階段)-阿姆坪防淤隧道工程」、(106/11/20~迄今)、契約金額 3,658,000 千元。</p> <p>43. 「石門水庫大灣坪抽泥浚淤工程 110-1」、(110/04/28~迄今)、契約金額 72,000 千元。</p> <p>44. 「大漢溪砂崙仔壩下游保育治理 3 期工程」、(110/02/18~迄今)、契約金額 23,000 千元。</p> <p>45. 「109 年度石門水庫環湖路路面刨除加封工程」、(110/01/22~迄今)、決標金額 3,888 千元。</p> <p>46. 「110 年度石門水庫園區建物及交通設施緊急搶修工程(開口合約)」、(110/01/01~迄今)、契約金額 4,530 千元。</p> <p>47. 「石門水庫後池護坡修復暨石門至榮華壩區災害搶修工程」(110/03/02~迄今)、契約金額 17,430 千元。</p> <p>48. 「110 年度石門水庫落石坍方緊急搶修工程(開口合約)」、(110/01/01~迄今)、契約金額 3,175 千元。</p> <p>49. 「109 至 110 年石門水庫上游段羅浮區域抽砂工程、(110/06/01~迄今)、契約金額 44,560 千元。</p> <p>50. 「109 至 110 年度石門水庫沉澱池土方清運工程」、(109/08/28~迄今)、契約金額 156,000 千元。</p> <p>51. 「石門水庫上游增設攔木索工程」、(108/04/15~迄今)、契約金額 37,456 千元。</p> <p>52. 「松樹林碼頭設施改善工程」、(109/12/30~110/06/26)、契約金額 9,460 千元。</p> <p>53. 「109 年度義興壩下游保育治理工程」、(109/12/01~110/03/18)、契約金額 4,330 千元。</p> <p>54. 「109 年石門水庫上游段羅浮橋下淤積物挖裝作業及附屬設施工程」、(109/09/10~110/07/24)、契約金額 16,138 千元。</p>
--	---

	<p>56. 「石門水庫後池下游河道放淤試辦工程、(109/08/29~110/02/26)、契約金額 15,800 千元。</p> <p>57. 「石門水庫集水區義興防砂壩淤積清除作業(第十四期)及附屬設施改善工程」、(109/07/08~110/07/26)、契約金額 14,930 千元。</p> <p>58. 「109 年度石門水庫落石坍方緊急搶修工程(開口合約)」、(109/01/01~109/12/31)、契約金額 2,480 千元。</p> <p>59. 「109 年度石門水庫集水區、大漢溪主流河道搶修工程(開口合約)」、(109/01/01~109/12/31)、契約金額 2,150 千元。</p> <p>60. 「石門水庫下游段抽泥浚淤工程 109-1」、(109/03/09~109/10/04)、契約金額 38,600 千元。</p> <p>61. 「109 年局管水庫壩堰強震儀設施維護及備品採購」(109/06/03~109/12/31)、契約金額 3,900 千元。</p> <p>62. 「109 年石門水庫壩區、沉澱池區監視系統及電力供應、訊號傳輸管線遷移改善」、(109/09/01~110/02/27)、契約金額 19,586 千元。</p> <p>63. 「北區水資源局依山閣調度中心發電機汰換」、(109/09/20~109/11/17)、契約金額 690 千元。</p> <p>64. 「109 年石門水庫園區路燈照明設備更新汰換採購」、(109/10/29~109/12/27)、契約金額 683 千元。</p> <p>65. 「榮華壩(含義興電廠)安全監測系統備品採購暨保養維護(108 年)-後續擴充-系統調整與採購」、109/12/18~110/07/05、契約金額 1,550(千元)。</p> <p>66. 「本局轄管水庫壩堰監測廊道第三期安全防護系統改善」、(110/02/26~111/01/21)、契約金額 9,850 千元。</p> <p>67. 「石門水庫羅浮橋段擴大聯合清淤前進指揮所等機電設備財務採購」、(110/04/16~110/05/15)、契約金額 865 千元。</p> <p>68. 「國軍協助石門水庫羅浮清淤貨櫃屋前進指揮所財物採購」、(110/04/16~110/05/15)、契約金額 491 千元。</p> <p>69. 「石門水庫羅浮橋段擴大聯合清淤國軍設置指揮所緊急財務採購」、(110/04/15~110/10/08)、契約金額 670 千元。</p> <p>70. 「國軍協助石門水庫羅浮清淤-羅浮清淤增設監視器財物採購」、(110/05/13~110/06/11)、契約金額 955 千元。</p> <p>71. 「110 年度石門水庫泥砂運移監測設備更新」、(110/6/10~110/12/15)、契約金額 7,372 千元。</p>
--	---

遭遇困難問題之解決

1. 水庫經營管理

- (1) 臺灣地區水庫集水區地質條件不佳，加上全球氣候變遷引發高強度及短延時降雨型態驟增，造成水庫集水區坡地之沖蝕及崩塌，大量土砂隨洪水流入水庫蓄水範圍，導致庫區原水濁度飆高，影響水庫供水功能，並使得水庫面臨颱風期間原水濁度過高無法供水，以及大量入庫淤泥與流木阻塞進水口攔污柵，影響水庫庫容、供水、發電與結構安全等問題。
- (2) 上游集水區部分，積極辦理上游集水區保育治理工作，包括「土地使用管理」、「土地與環境生態監測」、「水庫集水區保育治理」、「保育防災教育訓練」四大面向，有效減少土砂流入庫區，降低颱風時期原水濁度，達成水庫穩定供水目標。
- (3) 庫區及庫容維持部份，對水庫既有設施進行改善，以及新建相關水庫設施，如石門水庫 97 年完成永久河道放流口工程，98 年完成上、中層取水口工程及 110 年完成下層取水口，101~104 年完成電廠設施改造工程、106 年完成中庄調整池工程以及目前刻正辦理之阿姆坪防淤隧道工程；同時積極在義興及羅浮地區辦理土石陸挖清淤工作，以及在庫區積極辦理機械抽泥浚淤工作，以達到石門水庫穩定供水、防淤操作、灌溉給水、發電及觀光(環境教育)功能。

2. 水庫運轉操作

- (1) 石門水庫係臺灣三大水庫中集水區面積最大，庫容最小的水庫，且放水設施複雜，操作難度甚高。近年在氣候變遷的影響下，水庫操作越趨困難，每場颱風皆預設為汛期最後一場大雨，目標讓水庫安全而且蓄回滿水位。但這中間的過程，需考慮到氣象預報的準確性，完整構思全場颱風之操作策略，考慮洩洪警報的時機減少擾民；同時下游橫移門操作，放流增加率也不能太快；避免颱風臨時轉向，撐到最後一刻才開始預降水位，導致反應時間縮短；而防洪操作過程中，水庫還有濁度上升問題，需與各用水單位協調等困難。
- (2) 為解決上述困難，水庫每年檢討「石門水庫運用要點」，在安全的範圍下，適度放寬行政作業流程，加強水庫操作靈活性。與十河局建立水庫預計放流平台，提供十河局未來 6 小時水庫放流量資訊，加強下游河道安全。研發防洪操作系統，利用類神經網路，預測每場颱風之全洪程流量分佈，提早規劃放水策略，並搭配多方雨量預測報告，隨時滾動檢討放流策略。採用自動化濁度監測儀器，從上游監測數據，預先反應濁度操作，再搭配分層取水工及中庄調整池，穩定供水。

3. 水庫設施維運及養護

- (1) 北區水資源局為防止類似武界壩發生閘門異常開啟排洪事件，為有效避免閘門異常開啟風險，保障下游民眾生命與財產安全。
- ◆ 改善作為：為確保排洪閘門設施安全互鎖與加強防呆機制，確保避免類似上述事件發生，北局水資源局要求石門發電廠從去(109)年起陸續進行電氣控制、運轉操作安全、設備預防維護及資通安全等改善措施，並於石門水庫及榮華壩之各排(溢)洪道等相關閘門進行相關改善，內容概述如下：
 - 電氣控制改善：增加「洩漏電壓」檢查量測、控制線路老化及絕緣檢測、建置動力電源多重操控保護、閘門作動可即發放內外部聲光警報及 PLC 增設 DO 電源開關。
 - 運轉操作安全：建立緊急應變計畫實施緊急狀況應變處置演練、石門控制室與榮華值班室閘門作動警報同步，加強警示、自動簡訊發報系統等。
 - 設備預防維護：閘門馬達線圈及電源、線路絕緣電阻縮短檢測週期(由原本每年 2 次，改為每年 4 次)。加強開關箱防潮、預防小動物(蛇蟲)入侵箱盤。
 - 資通安全改善：遙控系統採封閉式系統、工控程式備份存放與安排定期備份整理、電腦機房加強溫溼度控制及門禁管制、OT 網路實體隔離、USB 孔上鎖。
- (2) 北區水資源局考量其他電廠之發電壓力鋼管破管案例經驗，考量石門發電廠石門機組運轉也將近 60 年、義興機組運轉也將近 40 年，壓力鋼管應有一定程度磨耗，需有監測其厚度變化及超前防範作為。
- ◆ 改善作為：運用台灣電力股份有限公司技術平台導入「超音波鋼管厚度檢測」技術，進行石門及義興機組架空段壓力鋼管厚度安全檢測，並將檢測數據紀錄並追蹤管理；也首次將壓力鋼管測厚工項列入 109 年義興機組大修工項中，亦建立未來其他機組大修時也跟進辦理之制度。確保壓力鋼管厚度均在原設計安全容許值範圍內，以免破管導致其他設備或邊坡崩損等災害發生，確保維持機組運維操作安全及增加發電效益。
- (3) 發電機過流元件因發電用水濁度高而過度磨損，導致水輪機相關構件漏水及發電效率下降。
- ◆ 改善作為：109 年義興機組運轉中發現水車坑漏水量明顯增加，研判應為發電機過流元件長期過度磨損，遂引進水輪機過流元件表面耐磨被覆施工技術之自溶合金硬化處理工法，以提升其耐磨能力。有效延長機組大修週期 1~2 年，除可提升機組發電效率，穩定電力系統供電所需外，減少一次大修成本約 1800 萬元，增加 2 個月發電量約 2,662 萬度電，(1.8 元/度→換算約 4791 萬元)，合計增加發電類水資源基金收入約 6,591 萬元。
- (4) 水庫低水位，豪雨導致高濁度、雜物多，致機組冷卻水供應不足，影響機組運作；110 年全台大旱，石門水庫達歷史第二低水位(EL.202.9M)，大漢溪中上游河道及蓄水水域河道淤積及雜物裸

露，5月豪雨使得洪水隨即帶至壩前，石門機組發電取水時將之引入，導致機組冷卻水系統在高濁度泥漿及木屑等雜物堵塞下，致冷卻水供應不足，發電機無法運轉順利，也因為機組軸承溫度升高需降載運轉或停機，又因雜物導致導翼安全銷斷裂，致使停機困難，有運轉安全風險。

- ◆ 改善作為：盤點石門發電廠既有可供冷卻水來源，分析研擬以雜物較少且足夠穩定機組使用之冷卻水整合運用模式(即聯合運用排砂隧道、後池 100hp 2 台抽水機及壓力鋼管、分層取水工、河道放水口 PRO 等水源)供機組使用。成功順利渡過低水位及豪雨期間，仍能有效維持二部機組運轉發電，減少停機次數與低水位運轉期間無再發生剪力銷斷裂事故，並降低無法停機之運轉安全風險，之後接連歷經二場颱風(烟花、盧碧)考驗，二部機組均能穩定運轉，每日可提供約 130 萬度電之供電效益，有效增加發電綠能效益及水資源多元運用。

(5) 堰壩水工閘門遙控系統資通安全弱點改善及配合建立 ISO 管理系統，強化關鍵基礎設施的資安防護，確保 OT 及 IT 網路安全，有效防範駭客入侵，保障民眾生命財產安全。

- ◆ 改善作為：依資安法規定，北區水資源局業務核心資訊系統屬 B 級，北區水資源局與石門發電廠合作建立「石門水庫及榮華壩閘門水工控制系統」資訊安全管理系統 (ISMS)。

- 軟、硬體實際作為：110 年 OT 增設防火牆、OT 網路為實體隔離，OT 相關 USB 及 RJ45 進行上鎖控管、機房及控制室門禁管制、購置防毒隨身碟確保機組及閘門安全、電腦機房增設監視設備、加強溫溼度控制、機房淹水偵測及門禁(含控制室)管制措施。

- 已順利於 109 年取得 ISO27001:2013 證書。

工作場所
安全衛生管理

1. 北區水資源局秉持珍惜生命的理念，提升施工環境安全衛生管理，保障工作者身心健康及作業安全，打造安全、安全、安康的工作環境，本局約有 58%同仁有職業安全衛生證照，積極落實職災預防、注意作業安全、健全勞工身心、永續安全文化(圖 1)。

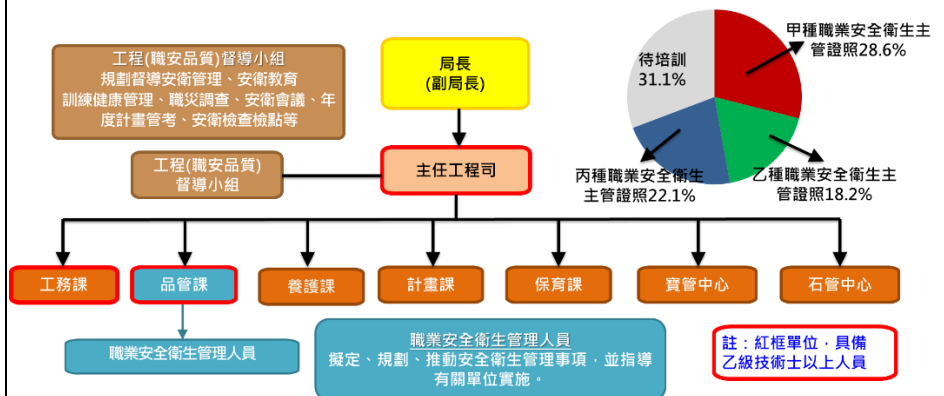


圖 1

2. 石門發電廠於 110 年 5 月 12 日完成 ISO 45001 現場查證工作，於 5 月 25 日取得 SGS 核發之 ISO 認證；石門發電廠員工雖未滿 100 人，惟為落實職業安全衛生管理，成立職業安全衛生委員會辦理應盡之事項。石門發電廠依據職業安全衛生法第二十三條，因此每年度訂定訂定職業安全衛生管理計畫，據以施行工作場所安全衛生管理，以防止職業災害發生，管理項目有 33 項。如工作環境或作業危害之辨識、評估及控制；機械、設備或器具之管理；危害性化學品之分類、標示、通識及管理；有害作業環境之採樣策略規劃及監測；危險性工作場所之製程或施工安全評估；採購管理、承攬管理及變更管理；安全衛生作業標準；定期檢查、重點檢查、作業檢點及現場巡視；安全衛生教育訓練；個人防護具之管理健康檢查、管理及促進；安全衛生資訊之蒐集、分享及運用；緊急應變措施；職業災害、虛驚事故、影響身心健康事件之調查處理及統計分析；安全衛生管理紀錄及績效評估措施；其他安全衛生管理措施；推行職業安全衛生管理系統；輔導承攬商；台電工安七三措施；消防安全管理業務；安全衛生業務審議；獎懲；訓證合一；工安查核；危害告知；工安責任區之管理；加強走動管理；關鍵性作業；加強各施工工地管理；高風險作業或法令須實施危害辨識、風險評估及風險管理項目；事故案例；防範交通事故；災害防救。
3. 石門發電廠各項工安執行成果略述如下：
 - (1) 石門發電廠於 110 年 5 月 12 日完成 ISO 45001 現場查證工作，於 5 月 25 日取得 SGS 核發之 ISO 職安衛管理系統查證；石門發電廠員工雖未滿 100 人(至 110 年 7 月底止，共 65 人)，惟為落實職業安全衛生管理，成立石門發電廠職業安全衛生委員會，每季召開會議，以落實追蹤職業安全衛生管理辦理情形。
 - (2) 石門發電廠自辦工作或代辦發包工程於發包後均有辦理共同協議組織會議及每日施工前均有辦理 KY-TBM 活動並記錄存檔在案，以確保工作(程)安全及達成零災害目標。
 - (3) 石門發電廠 109 年工安查核次數為 36 次，110 年工安查核次數為 21 次(統計到 110 年 7 月)。

	<p>(4) 石門發電廠 109 年各級主管走動管理為 95 次，110 年各級主管走動管理為 172 次(統計到 110 年 7 月)。</p> <p>(5) 石門發電廠 109 年因應防治武漢肺炎，共召開 8 次緊急應變小組討論會議。110 年因應防治武漢肺炎，共召開 5 次緊急應變小組討論會議(統計到 110 年 7 月)。</p> <p>(6) 石門發電廠 109 年辦理交通安全宣導、工安互動教育訓練、交通安全訓練、在職教育訓練及一般安全衛生訓練等 5 次訓練。110 年辦理工安互動教育訓練及交通安全宣導等 2 次訓練(統計到 110 年 7 月)。</p>
--	--

阿姆坪防淤隧進計畫全球資訊網

計畫簡介 用地處理 工程概況 施工影響

行政透明

Home > 行政透明

行政透明

公開項目	具體內容
環境監測計畫與執行成果。	<p>相關環境保護措施及成效。</p> <ul style="list-style-type: none"> 石門水庫增設防淤隧進工程環境調查報告-103年11月：【PDF】 環境監測及評估成果總報告(106年2月~108年12月)：【PDF】 環境監測及評估成果總報告(109年1月~109年6月)：【PDF】 108年度阿姆坪防淤隧進工程生態檢核成果報告：【PDF】 109上半年度阿姆坪防淤隧進工程生態檢核報告：【PDF】 109年度環境監測成果報告：【PDF】

圖 6 環境生態調查評析及生態檢核相關資訊公開

<p>※設施維護之創新性、挑戰性及周延性</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 石門水庫排砂隧道進水口擋泥結構拆除作業，挑戰性及周延性如下： <ol style="list-style-type: none"> (1) 石門水庫原發電進水口為減少庫區淤泥進入發電隧道，導致水輪機磨損，於 61 年設置擋泥結構，而 101 年發電壓力鋼管改建為排砂隧道後，由於擋泥結構阻擋，底層泥砂未能有效排淤，又因流量及流速增加，導致入口流況紊亂，帶起粗顆粒泥砂及枯木等雜物，撞擊擋泥結構而造成損壞，故辦理擋泥結構拆除工作。 (2) 擋泥結構物位處滿水位下水深超過 50 公尺處，考量周邊係屬水利建構物，拆除工作必須由潛水人員進行水下切割拆除工作，整體過程須依賴專業等水下探勘、深水施工技術，以及深水職安環境等高度作業標準等，以確實達成施工目的並維護人員安全，執行難度頗具挑戰。 (3) 自 103 年來持續辦理水下檢查作業，委由專業潛水人員確認擋泥結構損壞狀況後著手進行擋泥結構拆除作業，至 108 年來已拆除並更換為大格框柵以阻絕大型漂流木阻塞隧道。於 108 年間辦理擋泥結構拆除評估，彙整歷次水下檢查成果並藉由 FLOW-3D 三維模擬，研析過去拆除工作確實有助提升庫區水力排砂之效，淤積高程下降將近 9 公尺。另就報告成果後續已計畫辦理底層擋泥結構拆除作業，預計於 114 年完成後可增加 7.0%排砂量，換算每年水力排砂量可達 107 萬立方公尺、節省 5.4 億元清淤費。 2. 北區水資源局刻正辦理阿姆坪防淤隧道工程，預定 111 年完工，未來將與石門發電廠共同研商機電設備維護作業方式。並由石門發電廠協助北區水資源局辦理機電設備工程品質查驗，並配合研擬石門水庫營運模式與操作方向調整。 3. 積極開發再生能源，北區水資源局與石門發電廠合作開發石圳聯通管小水力發電工程(目前施工中，預計 111 年完工運轉)，後續規劃由石門發電廠進行營運與維護。 4. 因應大環境的變遷(大旱)、風災侵襲或設備老化等不利影響，北區水資源局與石門發電廠為使發電機組的妥善可用性及發電量達成之年度目標，進行機組設備的檢修維護及安排相關大修工作排程；並對閉門異常開啟事件之平行展開的改善工作推動，以及資通安全弱點之改善等，均與時俱進行事先防範與多方向性之改善，以確保水工設施功能正常。 5. 設施維護創新性及挑戰性： <ol style="list-style-type: none"> (1) 石門發電廠原來主要工作係屬運轉維護 3 部共 13 萬 kw(石門電廠 2 部 4.5 萬 kw 及義興電廠 1 部 4 萬 kw 的發電機組)、各供
--------------------------	---

水及防洪等閘門之維護操作工作。惟 93 年艾莉颱風過後，石門水庫因集水區連日降下約 1000mm 之累積雨量，使得洪水挾帶大量泥砂進入庫區，造成濁度驟升、影響下游穩定供水及水庫嚴重淤積與庫容減少等問題。因此，北區水資源局為解決上述問題，從 95 年起陸續興建多項防淤、排淤及取水設施。迄今已完工啟用包括：98 年完成分層取水工、101 年完成一期防淤工程（將#2 機發電鋼管改建為排砂隧道，排放石門水庫壩前淤砂）、104 年完成二期防淤（係將原#1 機鋼管分歧改建，以供二部發電機所需之新建工程）、106 年完成三期防淤工程（係增設兩座複葉閘使得二部機組可配合檢修維護而交替運轉）。北區水資源局又為改善下游供水需求，新增可提供 6.2 天備援水源之中庄攔河堰及調整池等設施，並於 108 年完工營運。

- (2) 石門水庫自 53 年肇建以來便成立石門發電廠組織，管理單位則透過營運合約方式運作，營運之初運轉維護業務僅石門水庫大壩及石門電廠；後來於 72 年石門水庫排洪隧道及 73 年石門水庫上游之榮華大壩及義興電廠等多項設施完工後，北區水資源局即將其設施併入石門發電廠代營運之設施運轉維護等工作，至 90 年起改為每年以限制性招標(議價)方式向由台灣電力股份有限公司承攬。惟倘無法達成契約要求，亦有罰款或終止合約及無法承攬可能，故對石門發電廠人力分配及組織調整上深具挑戰，也因此石門發電廠積極辦理各項人員訓練 ISO 相關制度的建立等，以為因應需求。

6. 設施維護周延性：

- (1) 石門發電廠已針對各相關發電機組及閘門設備的運維工作已依運轉維護手冊及維護作業標準，建立完善相關制度。
- (2) 依據 110 年度石門及義興電廠發電設施暨各排洪、供水閘門設備代操作運轉及維護工作契約，編訂 110 年度石門及義興電廠發電設施暨各排洪、供水閘門設備代操作運轉及維護工作之承攬工作服務計畫書。
- (3) 維護工作均訂有項目、週期，相關紀錄、檢查表及檢測報告等，均有電子化文件及設專卷歸檔；另發現設備異常時，一一辦理追蹤及分析矯正或提案改善等措施。
- (4) 除石門發電廠維護團隊外，另有台灣電力股份有限公司其他單位提供技術支援，例如：修護處、綜合研究所、營業區處及供電區處等對機組大修、線路等搶修及閘門維護之整體解決問題的團隊，對石門水庫之排放水、公共給水、水力排砂與發電營運之維護操作等亦可收事權統一之效。

7. 109 年 9 月 13 日武界壩閘門誤動作事件後，北區水資源局與石

門發電廠共同檢討後，精進作為如下：

- (1) 較大流量之閘門設備(例如石門溢洪道閘門、排洪道閘門等)之閘門控制電源均已關閉，若需操作均以現場操作為主，永久河道射流閘閥、大壩排砂閘門則將油壓泵電源關閉，確保誤操作或異常動作之發生，另各水工閘門設備電源隔離後盤內及馬達線圈電熱器均正常使用。
- (2) 桃圳進水口閘門將增加開度過大或非人為操作警報機制之設定。
- (3) 後池沖刷道增加操作時有警報聲響(可確認消音)及警示閃爍畫面(操作完成才會停止)。
- (4) 將榮華壩溢洪道警報聲音訊息提供至石門機組控制室。
- (5) 將榮華溢洪道 PLC 遙控操作之 DO 電源增加隔離開關及電源未關閉指示燈(紅燈)，非指令操作時，禁止將 DO 電源 ON，並以燈號提醒操作人員於操作完畢後須將 DO 電源關閉(紅燈熄滅)。
- (6) 將榮華壩閘門隔離主動動力源，閘門於操作前須先將電磁開關 ON 後，才能繼續閘門開/閉操作程序。

※設施維護優良事蹟
及顯著效益

1. 優良事蹟

- (1) 石門水庫既有設施防淤功能改善工程計畫－電廠防淤第一期工程」榮獲行政院公共工程委員會「第 11 屆公共工程金質獎」水利類特優。
- (2) 中庄調整池工程計畫-攔河堰工程」榮獲行政院公共工程委員會「第 15 屆公共工程金質獎」水利類優等。
- (3) 「中庄調整池工程」榮獲行政院公共工程委員會「第 17 屆公共工程金質獎」水利類特優。
- (4) 石門水庫既有設施防淤功能改善工程計畫-電廠發電鋼管複葉閘工程榮獲勞動部第 10 屆優良工程金安獎佳作。
- (5) 石門水庫防淤隧道工程計畫（第 1 階段）－阿姆坪防淤隧道工程榮獲勞動部第 14 屆優良工程金安獎佳作。

2. 石門水庫自 53 年完工時營運自今，石門水庫設施管理維護演變顯著效益有三：

(1) 發電、閘門設備操控與人力組織整合方面效益：

- ◆ 石門水庫主要為因應防颱、防洪、排淤及供水需求，因此新增設及改建甚多之取、排水設施，致原大壩閘門值班主任可能因外出巡視操作設備，發生北區水資源局運轉中心指令需送達閘門控制室，卻無人立即回應情事。因此，特將機組及大壩各閘門控制設備更新，整合機組及大壩閘門之控制功能，完成發電廠設備自動化工作，將控制權複製移設至機組控制室，使分散之大壩閘門控制室(壩上)及機組控制室之操控設備值班人力，集中於機組控制室統一運用。而石門控制室內將同時有三名值班人力，可互相支援石門水庫各設備操作及臨時交辦或外出巡檢與聯繫工作，一次解決並提升控制室作業效能。
- ◆ 完成上述設備與人力二項改善後，發電廠機組及各壩設備皆可於控制室遙、監控，後續新增設備(如石圳小水力發電)，除現場控制外，其遙測遙控監視設備亦可集中放置控制室。而大壩閘門控制室則可為備用監控中心，功能與機組控制室之功能相同，使值班人力可依需要各點移動，不致影響操控安全並滿足委託代操作運維合約要求(颱風備勤時間，大壩要有駐守人力，平時不要求)，即使有疫情管制，亦可作為備援異地辦公之用。
- ◆ 配合發電廠設備之改善及性能提升與值班人力集中至機組控制室，可收統一指揮調度之效，縮短操作時間，亦可互相監督確認指令，避免誤操作情事發生。另重整組織架構，將閘門組改制為運轉組，石門大壩、石門機組(含義興機組)、榮華壩、分層取水工、防淤排砂、中庄調整池與未來的阿姆坪防淤隧道工程、石圳聯通管小水力發電工程等，屬運轉事宜歸運轉組掌管，機組

值班主任指揮助理值班主任及值班員操作廠區內相關機組及開門設備，併於運轉組下，另增設運轉課及運轉工作班負責整廠之品保及機電設備巡檢工作。

(2) 發電及開門設備維護改善方面顯著效益:

- ◆ 由於水力發電具有颱風期間排砂功能、快速啟停及升降載特性，可擔任系統尖峰以及緊急情況之需，且為國內自產之「再生能源」，減少二氧化碳之排放量，符合政府開發「再生能源」政策目標等特色；近年來綠色能源占比及地下電纜增設比例與日俱增，石門發電廠位處於北部地區，肩負系統運轉之頻率調整、快速備轉容量及擔任全黑機組啟動重責，對維持電力品質與系統安全貢獻功不可沒。
- ◆ 石門機組#1、#2 機分別於 92 及 93 年更新發電機定子線圈後，各項運轉數據指標更趨穩定；義興機組發電機 93 年艾利颱風淹水後搶修完成，經多年監控運轉，為確保設備安全及提升發電效率，亦於 105 年 11 月完成發電機定子線圈更新工作，爾後順利運轉迄今，自 106 年起逐年發電量均高於石門機組累計值。
- ◆ 100 年 10 月及 102 年 11 月起，石門#2 及#1 機組分別配合防淤一期、二期工程，停機改建排砂隧道及壓力鋼管分歧管。石門#1、#2 機組分別於 104 年 7 月 28 日及 31 日恢復運轉，由於改建後仍延原進水口及前段壓力鋼管設施，考量原發電取水量及鋼管水壓承受能力等安全條件不變下，經兩部機組雙機運轉測試後，最大發電量為 5.5 萬瓩，以確保發電設施安全；在水資源充沛時，可利用雙機運轉模式提高發電效益，增加水庫營運作業基金收入，兼顧水資源運用及確保水力發電效益。
- ◆ 105 年 10 月 25 日進行新增複葉閘安裝工程，106 年 4 月底完成後，則兩部機組可互為備援，增加機組運轉可靠度，將來若任一部機組檢修時，即可經由複葉閘隔離壓力鋼管庫水，改由另一部機組維持正常發電運轉，以提高機組運用彈性，而除提供水庫操作所需可靠電力外，並繼續發揮石門發電廠肩負北部地區頻率調整、快速備轉容量及擔任全黑機組等穩定供電重任。

(3) 其他設備維護改善效益:

- ◆ 石門發電廠依據日常運轉與保養累積之經驗，建立關鍵性零組件追蹤，每年滾動式檢討並訂定設備改善維護計畫，據以執行，參考他廠事故缺失，檢討追蹤石門發電廠運維相關設備，進行預防性處理及改善，另外也引進新設備及新技術進行檢測及維護，提升維修技術工法，使得歷年機組可用率實績值均能達標且高於目標設定值。

備註：1. 機關名稱、單位名稱，請填正式名稱（不得為簡稱及簡體字）且與契約

簽約名稱相符，如有變更請提佐證資料。本獎項之獎勵對象以推薦表之受推薦機關及單位為限。

2. 建築師事務所之統一編號請填寫負責人身分證字號。
3. 設施興建總金額係指設施功能完整正常運作之必要設施興建費用，包含土木建築設施及機電設施等合計金額，並為設施維護級別分級之依據。相關內容之組成，應另於設施興建分項金額欄位內說明。
4. 如推薦之維護管理單位超過 1 名以上者，請於考核期程內設施維護標案、遭遇困難問題之解決、工作場所安全衛生管理、生態環境維護之措施、設施維護之創新性、挑戰性及周延性、設施維護優良事蹟及顯著效益項目分述各維護管理單位之相關內容。
5. 有「※」符號者為必填之欄位，如有漏填即不予列入評審。