

石門水庫的守護神 榮華壩與義興電廠的美麗與憂愁

文、圖／鄧宗文



▲ 義興發電廠進水口，為直立塔式結構。

石門水庫尚未竣工便遭土石之害

石門水庫是北臺灣最重要的民生用水來源之一，擁有灌溉、發電、給水、防洪、觀光等等的多項目標，且大壩所攔截出的碩大庫容區，讓石門水庫占有臺灣第三大水庫的響亮地位。

但在光鮮亮麗的背後，石門水庫上游集水區的過度開發也造成水庫不斷淤積的長期隱憂。民國 52 年強烈颱風葛樂禮為北臺灣帶來了災難性的豪雨，尚未完全竣工的石門水庫首當其衝，石門水庫首次面對大自然的艱鉅考驗，結果大量的雨水造成石門水庫集水區內土石含水量過飽和出現鬆動情形，進而引發多處土石崩塌，短短一年之間伴隨大漢溪流下的土砂就為興建中的石門水庫帶來高達 1,947 萬立方公尺的土砂淤積，遠遠超出石門水庫管理局原本預估的淤積量。

石門水庫防淤第一線—北橫沿線興建榮華等攔砂壩

為了延緩石門水庫日益嚴重的淤沙狀況，石門水庫集水區治理計畫就此誕生，這項計畫共分為兩期執行，係利用石門水庫上游，大漢溪的河道上興建三座大型攔砂壩，以阻擋自山上沖刷下來的大量砂石，這三座攔砂壩由最上游往下分別是巴陵壩、榮華壩，以及義興壩。

其中第二期治理計畫的榮華壩壩址兩側具有良好堅固的岩盤結構，因此得以將



▲ 自北橫公路上望向榮華壩，壩後庫容區的沙洲與河道勾勒出曲折的大漢溪峽谷。

壩體設計成國內少見的拱壩類型，壩體上裝設閘門後間接地讓榮華壩除了攔砂功能之外，也具有水量調節與發電功能。

國內第一座自行設計、施工與運轉的拱壩與義興電廠

榮華壩在民國 67 年 12 月動工興建，中興工程顧問社負責壩體與配合之義興發電廠設計，是臺灣第一座不由國外工程顧問公司指導，自行設計並施工的拱壩。也是現任台電董事長楊偉甫踏入職場生涯後，第一項參與設計的大型水利開發工程。楊董事長也在日後時常回到榮華壩檢視當時完成的工程處女作。

義興發電廠利用榮華壩攔截下的溪水於大壩左岸設有直立塔式進水口一座，分別由兩段總長 4,731 公尺、直徑 4 公尺的圓型輸水隧道引流至義興發電廠的前池中。其中兩段輸水隧道之間，另外設有 54



▲ 義興發電廠兩段輸水隧道之間的匹亞溪沉砂池，呈現精巧的「之」字形流水。



▲ 榮華壩的值班室。

公尺長的渡槽跨過匹亞溪進入沉砂池中，並另外引流匹亞溪的溪水共同匯入沉砂池，水流依著沉砂池「之」字型的構造沉積砂石後，再進入後段輸水隧道至前池。前池與發電廠之間，高達 146.8 公尺的有效落差設有一條 302 公尺的壓力鋼管，將水向下衝擊豎軸法蘭西斯式水輪機，帶動一部 40MW 的交流同步發電機發電，經升壓至 69KV 後，送至榮華變電所，併聯至系統中。

建廠來最慘重之風災

民國 93 年 8 月中度颱風艾利來襲，北臺灣再度受到大自然的考驗，颱風所夾帶滂沱的雨量造成義興發電廠所在的桃園市復興區等地降下超大豪雨，降雨量累計達 1,600 公厘，促使大漢溪溪水暴漲，榮華壩十道排洪閘門全開，盡力讓洶湧的洪水快速地通過洩洪口以維護自身的壩體安危。當時最大洪峰量高達 8,590CMS，緊鄰義興電廠之大漢溪河床水位升高，導致

電廠上方邊坡排水無法自然順利排入河道而全部流入廠區，河水無法順利排除，漫入義興發電廠中，讓廠房發電機組與鄰近開關場設備皆受到輕重不等的電氣損害，形同完全失去發電功能，為義興發電廠建廠 21 年來最嚴重的自然災害。所幸石門電廠派駐之颱風戒備運轉人員 7 人及駐廠保警 1 人，緊急撤離至高地之安全地點。

艾利颱風匆匆離去後，義興發電廠在颱風的肆虐下失去發電能力，因義興發電廠在水力發電系統中占有重要的地位，所以重建勢在必行。承攬義興發電廠的台灣電力公司立即著手規劃復建工程，共編列預算新臺幣 2 億 4,687 萬元，於 2005 年 3 月 16 日函報經濟部水利署北區水資源局並獲同意辦理。同時成立「義興發電廠復建工作小組」與「義興發電廠復建工作竣工試驗小組」，並在發電處及電力修護處多方積極合作之下，汰換多項輔機設備與修復發電機組，義興發電廠在民國 95 年 5 月修復完成併聯發電，重新站穩供電的角色。

巴陵潰壩，榮華壩攔砂任務更加沉重、義興發電效益大打折扣

巴陵壩自民國 66 年完工後，就開始承擔石門水庫攔砂任務的第一線作業，也因此自大漢溪上游流入的土砂進入水庫前，就會先受到巴陵壩的阻礙而長年囚錮在巴陵壩的庫容中。大漢河流域的過度開墾，使巴陵壩完工啓用後砂石便迅速堆積，攔不住的砂石只得仰賴下游的榮華壩再次攔截。

巴陵壩長年承受著的淤沙壓力，民國 96 年在中度颱風韋帕來襲之下潰壩，霎時間失去支撐的土砂被溪水大量往下游沖刷，榮華壩因而成為巴陵壩潰壩後的第一位苦主。大量土砂迅速堆積在榮華壩的庫容中，與榮華壩唇齒相依的義興發電廠同



▲ 值班人員上下榮華壩皆須透過這條台車軌道來往壩頂。

樣間接成為巴陵壩潰壩後的受災戶。讓原本可利用榮華壩庫容作尖峰運轉發電長達 4~6 個小時的義興發電廠，成為遇水則發、枯水則停，只能提供 1~3 個小時滿載發電的川流式水力發電廠，當水發完時只得先停下機組，讓水量重新蓄積後再次啓動發電。一天之中重複開關的機組操作，讓石門發電廠值班人員苦不堪言。

榮華壩雖早在興建之初，便免不了自身的設計宗旨而面臨淤滿的命運，但如此快速的淤積速度，就可窺知山地環境持續過度開墾所種下的惡果有多嚴重。這樣近乎完全淤滿的活教材，也警示著臺灣各地水庫壩堰山坡地的水土保持的必要性與積極性。臺灣是地狹人稠的海島環境，優良的大型水力發電廠址彌足珍貴，在現今社會充滿環境保育與低度開發的氛圍之下，榮華壩與義興發電廠已成為最重要的借鏡，所以積極維持現有的水力發電廠水理環境將是最重要課題。

資料來源

1. 《巴陵壩潰壩後對於石門水庫上游集水區河相變遷及沖淤演變影響模擬》中興工程季刊 119 期，梁惠儀、林伯勳、吳毓華、卡艾璋、龔樹勇，2013 年 4 月
2. 《台灣的水庫》遠足文化，黃兆慧，2002 年 9 月 5 日
3. 《榮華壩介紹》，經濟部水利署北區水資源局，2017 年 5 月 24 日