

地工照片說明 (地工 40 照片巡迴展)

回顧 40 年來在大地工程先進的引領，「地工技術」得以扎實而穩健地廣續發展。地工技術 40 週年慶系列活動即將啟動，「地工 40 照片巡迴展」將配合 2022 國內活動及地工校園巡迴講座展出。展出照片將沿用地工技術雜誌創刊 30 週年特刊「地工開物」分類續編……，以照片為主並依地工開物四字分為四大類，洪如江教授對地工開物之補充說明如下：

- A 地(Geo-ground)：大地(地形，地質，地表及地下水文，岩石，土壤；從宏觀、巨觀、至微觀)
- B 工(Technologies)：大地工程相關「科技」(材料，能源、動力、機械，資訊，生物，等等科技)
- C 開(Operations)：大地工程相關「作業」(廣義：調查、規劃、設計、施工、使用、維修、監測、災害防治；狹義：施工)
- D 物(Structures)：大地工程相關「構造物」(基礎，隧道，堤，壩，砌石構造物，坡地，擋土工，垃圾掩埋場，等等)

烏溪烏嘴潭人工湖工程計畫

顏呈仰¹、李俊霖²、楊志遠³、魏文駿⁴



「烏溪烏嘴潭人工湖工程計畫」位於南投縣草屯鎮，建設完成後預估可蓄水達1,450萬噸，目的為供應彰化地區及南投地區，每日21萬噸及4萬噸的水量，以改善中部地區地層下陷問題，並提供穩定之區域水源。主要應辦工程可分為「引水設施工程」及「人工湖工程」，各設施介紹如後。A1圖為現況「人工湖工程」A、B湖區蓄昇完畢

¹黎明工程顧問股份有限公司、²經濟部水利署中區水資源局、³中華工程股份有限公司 ⁴興安營造股份有限公司

「引水設施工程」：包含攔河堰、取水口、排砂道、引水路、沉砂池、隧道及巴歇爾量水槽等主項



A2 引水設施工程/取水口(40m 寬)及排砂道(60m 寬)/自左向右分別為五道直提式閘門(取水口)、兩道弧形閘門及一道殼型閘門(排砂道)，其中殼型閘門寬度為 30m 為全台最大型閘門，大面寬閘門具減少閘墩之阻水面積、降低門數俾利操作等優勢，更可輔助排洪，因應未來極端氣候條件下所帶來的極端洪水及降低水流過度集中帶來的過度沖刷



A3 引水設施工程/殼型閘門(30m 寬)/扉體設計為中空殼狀，由一般平面鋼板搭配貫材加勁調整為殼狀，增加縱向勁度，因其較大之縱向勁度，允許洪水短暫溢流，操作上更為靈活

A4 引水設施工程/取水口(40m 寬)/為因應狹長用地，取水口採用不對稱之鐘形設計，提前改變流向，使水流能順暢進入引水路



A5 引水設施工程/沉砂池/水流自上方向下方流動，經逆波工分流至 12 道沉砂溝中，進行懸浮固體沉降，沉降目標粒徑為 0.2 毫米，清水過溢流堰後經隧道往湖區輸送，淤砂則自溢流堰下方排回烏溪



A6 引水設施工程/巴歇爾量水槽/清水出隧道口經巴歇爾量水槽量測流量後，往湖區輸送。本計畫採用 20 英尺之巴歇爾量水槽，量水範圍介於 0.31~37.97cms，水頭範圍介於 0.09~1.83 公尺，為國內少見之大型量水槽



A7 引水設施工程/攔河堰、六角格框/水流自左向右流動，攔河堰採用低矮堰設計(堰頂高程同原河床面高程)，最大限度地降低對河川生態之影響，另堰頂高程採用漸變設計，於堰面營造多種流速及水深，可供魚類擇最適上溯路徑。六角格框為採用六角形設計之消能工，為國內首例，格框上下游落差 50cm，左右落差 25cm，於間格處可產生魚類迴游路徑，供魚類使用



A8 引水設施工程/攔河堰、六角格框/堰面局部通水狀況，可見水深左高右低，不同的水深搭配不同的流速，供不同的魚種使用，大量的水花及水聲確保能吸引到魚類

「人工湖工程」主要工項包含分水工、六大湖區、導排水路、入流工及截水牆等工項



B1 人工湖工程/分水工/水流自上向下流，自引水設施引入之清水，出隧道後經巴歇爾量水槽量測流量後，進入湖區分水工，圖中①為引水設施隧道出口，為完工後使用。②為備援引水，自北投新圳取水口引入原水，於後續引水設施歲修時使用。③為供水阿罩霧圳。④為引水進入湖區至各湖區入流工。⑤為供水茄荖媽助圳，⑥為供水北投新圳

B2 人工湖工程/入流工/清水自分水工經箱涵送往入流工，流入各湖區蓄水，圖為設置完成之入流工，兩側為拋石層填築完成



B3 人工湖工程/側溢流堰/圖為側溢流堰運作狀況，颱風或豪雨時，超量的水體將自溢流堰排回烏溪河道中，不需人為操作，確保湖區安全



B4 人工湖工程/截水牆/將湖區內之水體與區外之水體區隔，確保湖區內水體不與區外水體接觸，截水牆採連續設置、間格施作，寬度 1m，深度不等，以入岩 2m 為原則



B5 人工湖工程/濾層填築/圍堤填築順序為開挖至岩盤後，由下往上逐層填築，圖中可見湖底已填築至拋石層，再往上為濾層填築，圖中最上層為原始岩盤。另為克服施工過程中之嚴峻地形，施工廠商引進全新之鉸接式牽引車，用以運輸土石，可有效加速土方運輸速度及因應各種施工過程中之困難地形



A9 引水設施工程/攔河堰、六角格框/山高而月小，水落而石出

資料來源:黃維鎮/Facebook 草屯人社團(2021)，草屯、平林，<https://ppt.cc/fakytx>(2022年5月5日)



B6 人工湖工程/A 湖區蓄水完成/晨間一景，上下天光