

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)

石門水庫阿姆坪防淤隧道工程

顏呈仰¹

石門水庫為台灣重要水資源設施之一，自1963年竣工營運迄今，數場極端颱風事件造成之土砂災害，讓庫容從原設計3.09億立方公尺減少為2.01億立方公尺，使得穩定供水及防洪操作之風險提高，故加強防淤及排洪能力為石門水庫永續經營之重要課題。阿姆坪防淤隧道有別於一般水力排砂隧道於颱風期間採繞庫排砂或庫區異重流排砂，係依『機械抽泥及水力沖淤，每年減淤64萬立方公尺』與『提升水庫600cms以上排洪量』來達到功能目標。本計畫除進出水口與長3,702公尺之隧道，另設沖淤池、輔助沖淤及淤泥分選設施，經分篩出淤積物之粗粒料可進一步作建材利用，兼具環保、減碳、經濟、創新等指標意義。



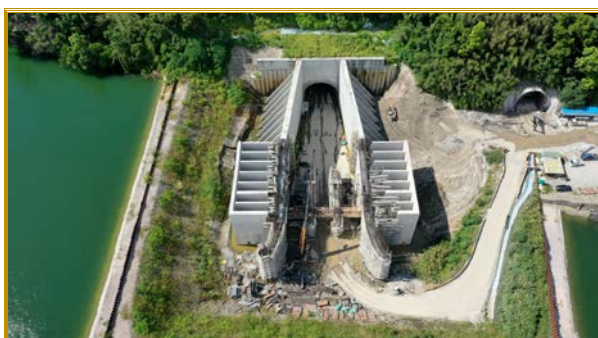
A1 石門水庫的淤積物造成約三分之一的庫容損失，為了從容面對極端氣候下可能的枯旱期，水庫清淤一直是重大的挑戰課題，照片現況為進水口附近，水庫中上游淤積三角洲樣貌



C1 隧道進水口開挖採用擋土排樁配合設置隧道頂蓋擋土牆，降挖後以管幕工法開挖入洞，縮減進水口與隧道施工界面



D1 隧道標準斷面以12公尺系統鋼模推進施作，進水漸變段襯砌則配合斷面尺寸採環狀場撐進行襯砌混凝土澆置施工



D2 進水口為閘門控制溢流堰，閘門下游採等角束縮明渠銜接隧道入口提高水流穩定性；結構體設置扶壁牆增加自身穩定性，施工中採土堤圍堰配合鋼板樁提供乾側施工環境



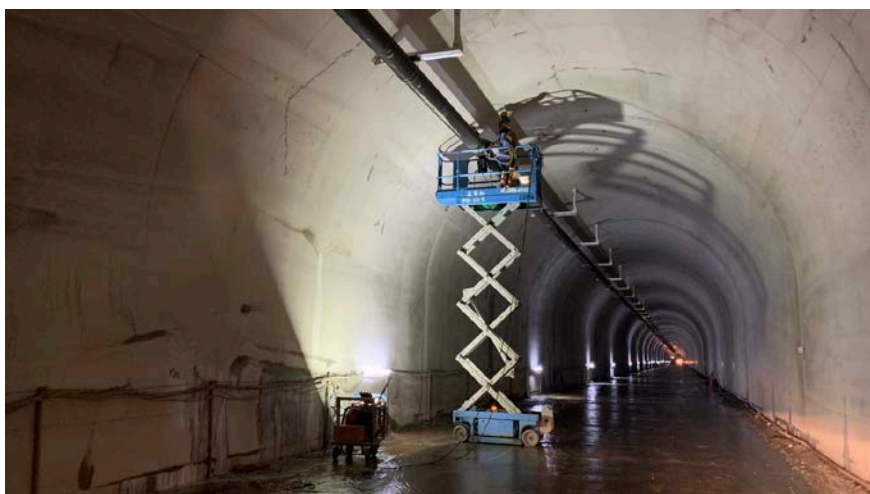
C2 隧道標準斷面為寬8公尺高7公尺的倒D型斷面，橫坑與主隧道交叉段支保配合組立、拆除轉向等開挖作業，其空間與形狀變異大，應透過連續變形監測確認開挖安全性



A2 阿姆坪防淤隧道完成後可在颱風期間排洪600CMS，排洪同時進行下游沖淤池的水力沖刷，可在不耗費水資源下進行排砂操作



C3 隧道開挖碴料土方堆置考量滯洪沉砂需求，施工中降低開發對環境沖擊，施工中暫置水庫庫區內，隧道貫通後利用隧道做為清運通道去化



B1 阿姆坪隧道兼具輸泥通道與排洪功能，設置在隧道上方的輸泥管主要是水庫中游抽泥作業的排放管道

B2 沖淤池為三槽(寬 20 公尺)明渠，末端弧形閘門寬 18 公尺，為全國最寬的規模

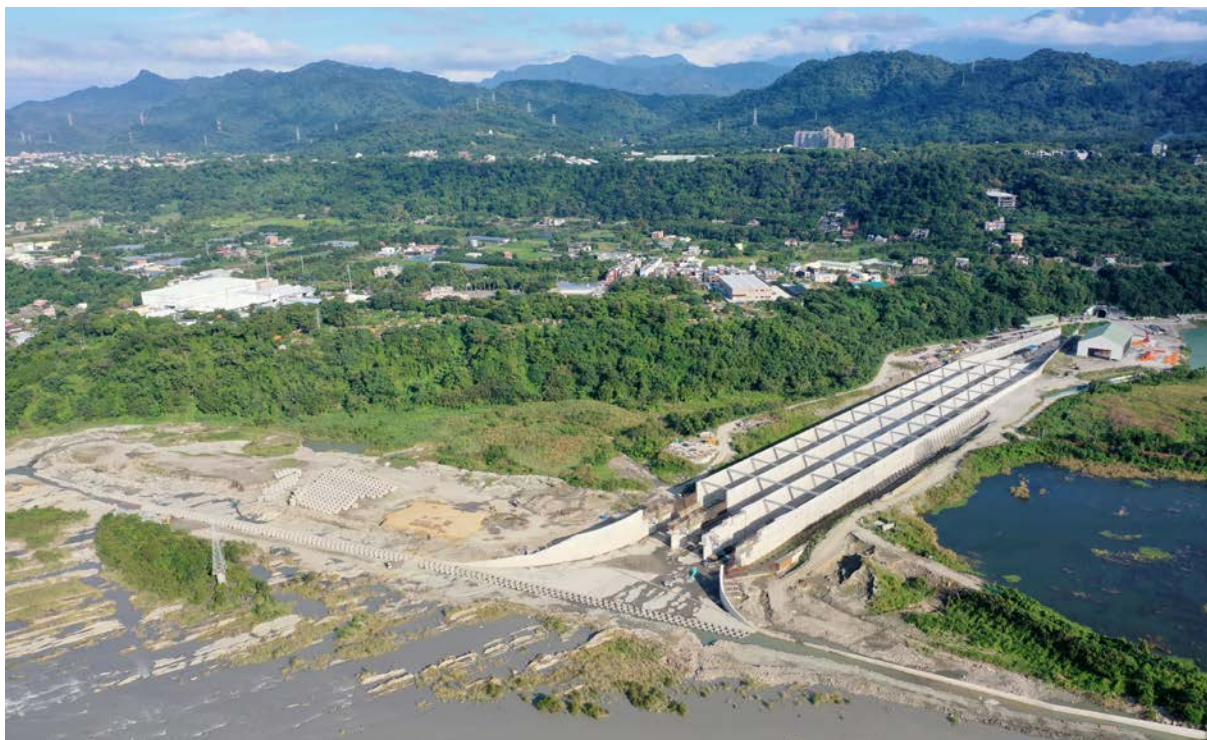




C4 阿姆坪隧道採用國外長隧道常見的仰拱棧橋工法，可增開工作面同步進行隧道開挖出碴，隧道仰拱及側壁襯砌結構施工



D3 篩分場將對淤泥進行分篩，讓大於0.1mm 細砂供作營建砂石再利用，小於0.1mm 淤泥堆置在沖淤池，待颱風洪石進行水力沖淤庫中游抽泥的排放管道



D4 篩分場將對淤泥進行分篩，讓大於0.1mm細砂供作營建砂石再利用，小於0.1mm淤泥堆置在沖淤池，待颱風洪石進行水力沖淤