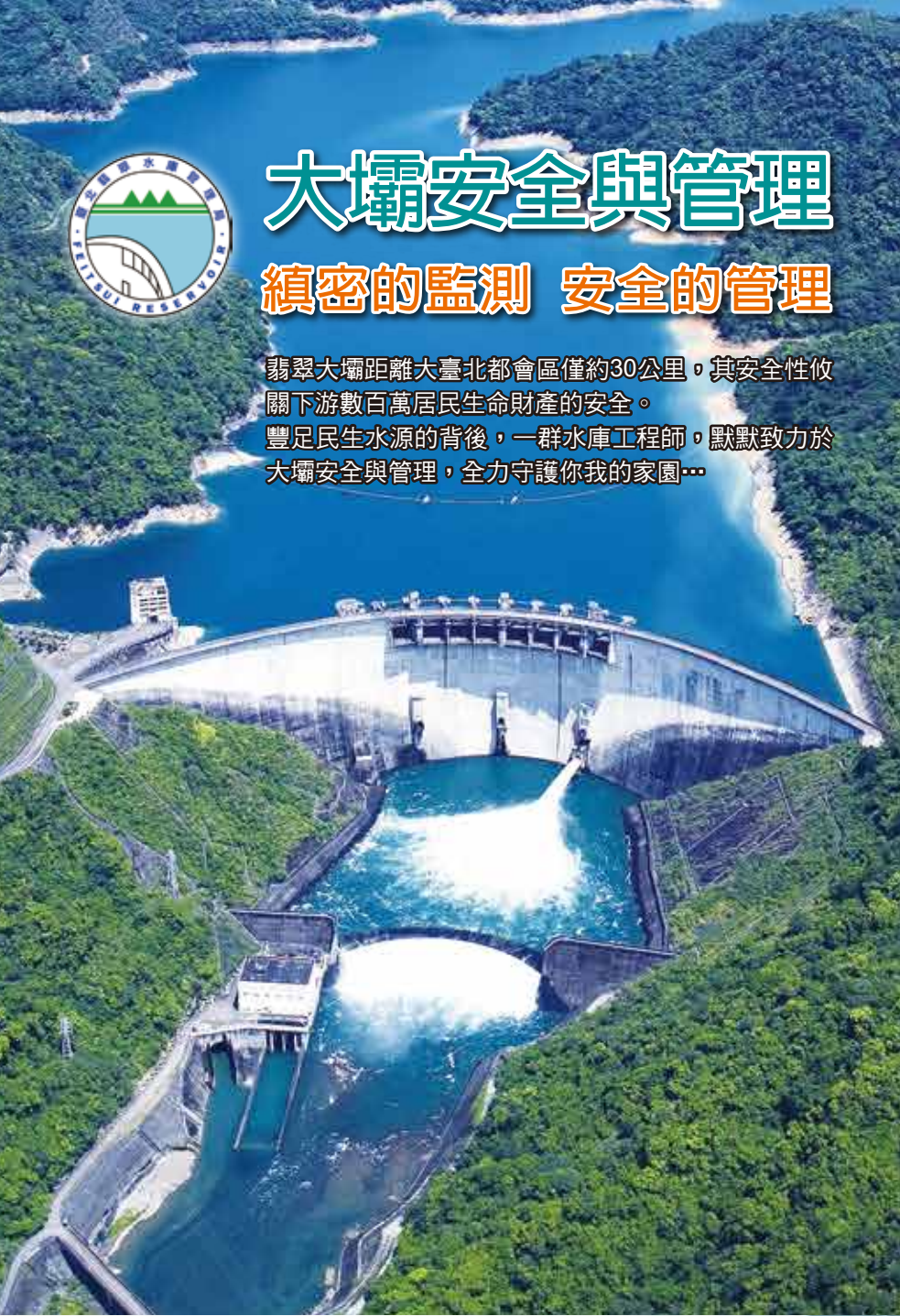




大壩安全與管理

縝密的監測 安全的管理

翡翠大壩距離大臺北都會區僅約30公里，其安全性攸關下游數百萬居民生命財產的安全。豐足民生水源的背後，一群水庫工程師，默默致力於大壩安全與管理，全力守護你我的家園……



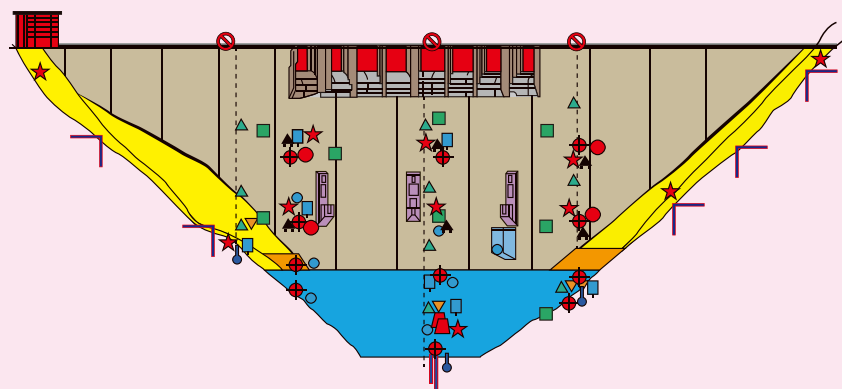
臺北市府
臺北翡翠水庫管理局
http://www.feitsui.gov.taipei
地址：新北市新店區新烏路3段43號
電話：(02)2666-7811~3
傳真：(02)2666-4349
政風檢舉專線：(02)2666-4960



廣告

1 自動化安全監測

確保大壩及基礎安全為水庫安全管理首要工作，於水庫興建時即於壩體、壩基及壩座內埋設共有20種399組（項）精密監測儀器，負責監控大壩安全狀況，類似人體健康檢查所用的x光、心電圖監測儀等設備，並即時傳輸監測資訊，以充分掌握大壩變化情形。



■ 接縫計 8處 ● 無應力應變計 14處 ▲ 應變計 70處 ▲ 滲水量測定堰 2站
● 照準點 3處 — 電氣式伸縮儀 19組 ● 溫度計 49處 ● 應力計 40處
★ 強震儀 11站 ▲ 擺線儀 13套 ■ 終端箱 8處 ● 上舉水壓力計 3處

▲大壩監測儀器佈置圖

7 預防性整備應變

預防整備 為提供水庫運轉人員管理、運轉、維護水庫及處理緊急突發事故之指南，以降低大壩安全風險，訂有安全檢查作業規定、各項災害緊急應變計畫及緊急洩洪計畫等。

應變處置

於地震後或颱風期間加密自動監測，並立即派員進行全面性現地檢查，結合監測所得資訊，可即時瞭解大壩之狀態與行為，以便及早發現缺失或異常之問題並及時改善。



地震震度顯示器即時告警



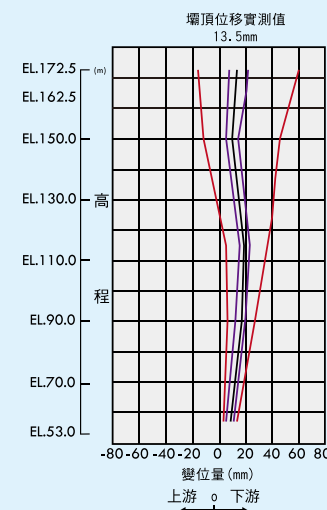
定期災害應變演練

應變演練

每年與相關軍警單位簽訂安全維護支援協定，並辦理各項災害應變演練，強化緊急應變與協防能力。

2 即時的安全警示

針對大壩安全評估主要項目，本局運用監測歷線迴歸與趨勢分析之技術訂定警戒值，作為安全監測管理之依循，並藉由即時監測所量測資訊，運算分析是否逾越警戒範圍，可立即診斷大壩安全性，並提供安全預警功能。



▲大壩擺線儀變位圖

大壩安全與管理

6 妥善的維護操作

水工機械維護更新

妥適辦理大壩、副壩土木結構檢查維護及各項水工機械設備檢修維護及閘門操作運轉作業，除定期巡檢維護及辦理地震、颱風等事件之特別檢查作業外，並適時更新設備，以維持系統操作的穩定與可靠性。



沖刷道鋼纜汰換

完善閘門操作

設有閘門操控室，由資深工程人員24小時輪值作業，每年於颱風季前後均進行所有排洪設施之試操作，確保颱風期間閘門操作運轉正常。



控制室值班人員遠端操控閘門



汛期前沖刷道擋水閘門試操作

3 定期的人工量測

人工量測以每月1~2次之頻率進行，與自動化監測儀器量測資訊相互校核，或量測大壩、壩座無自動監測區域之實際行為。



大壩變位人工量測



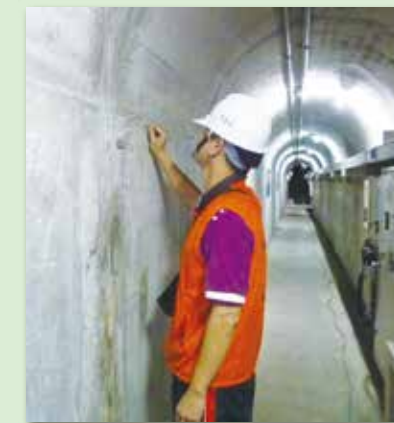
壩座地下水位人工量測

4 嚴謹的現地檢查

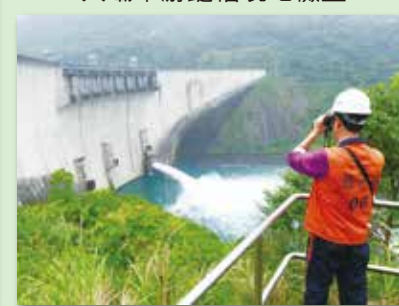
對於大壩結構物、基礎、邊坡等，除利用各種儀器監測外，均須輔以實地詳細目視檢查，以確保大壩之安全性，類似人體健康檢查時醫生輔以望、聞、問、切之診視，以達相輔相成，充分掌握大壩安全狀況。



大壩下游鍵槽現地檢查



現地檢查（大壩廊道內）



現地檢查（大壩下游側）

5 整體性安全評估

依規定每5年委託專業機構辦理整體安全檢查與評估，藉由外部專家，對大壩施予全面性安全總體檢，並由經濟部水利構造物安全評估小組審查安全評估報告。



抽乾落水池進行結構安全檢查



經濟部水利構造物安全評估小組審查會議

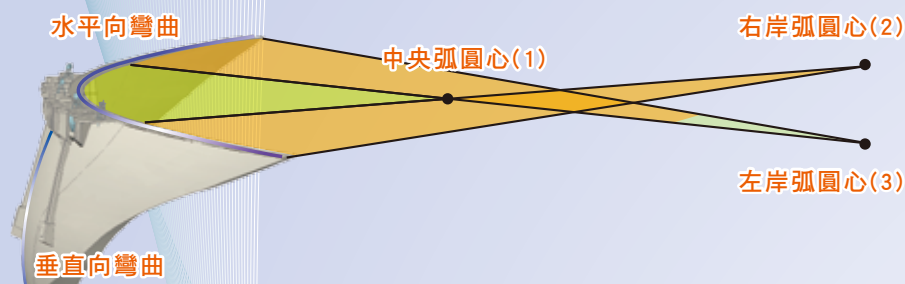


檢查沖刷道鋼襯

翡翠大壩 特色

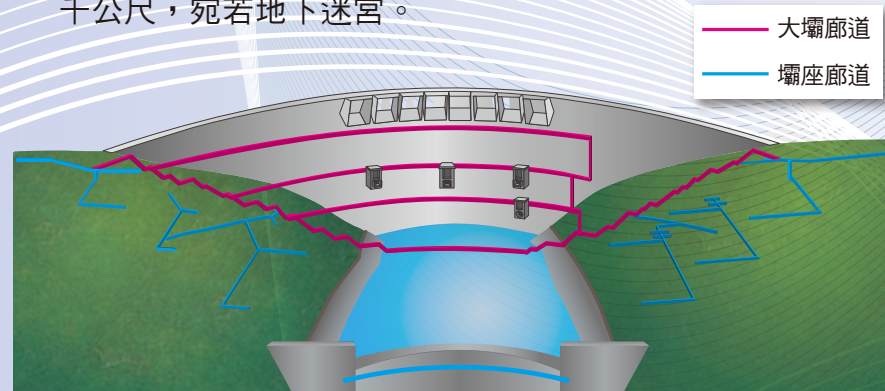
三心雙向彎曲變厚度混凝土薄拱壩

此幾何壩形是國內唯一的設計，不僅混凝土用量少、線型美觀，更可藉拱壩力學特性，將所攔蓄上游之水壓力經由拱形傳遞至兩岸堅硬的岩盤壩座承擔，減輕壩體負荷。



曲折蜿蜒的廊道

建壩期間，大壩廊道與壩座廊道，總長達7千餘公尺，於完工時，壩座廊道多已回填，僅保留部份供設置監測儀器及檢查維護使用，大壩與壩座廊道總長度仍近3千公尺，宛若地下迷宮。



綿密的 地震監測網

為監測大壩在地震時的動態反應，於壩內設置11站強震儀，另於壩座及下游河谷斷面設置10站強震儀，整體庫區共裝設21站強震儀，係全國水庫佈設密度最高。經過蒐集地震時大壩的地震資料，並透過集錄系統同步記錄震波波形及震度，自動傳回電腦網路，以評析大壩震動特性與安全性。



強震儀位置

翡翠大壩為何設計為拱壩

基於壩址地理、地質條件與影響大壩安全之各種因素（如地震破壞、基礎安全、洪水威脅、空襲破壞等）考量，經由國內外專家審議後，壩型採用安全性較高之拱壩，以類似拱橋、圓形屋頂等建築結構的原理，設計成將壩體插入兩側堅硬的岩盤壩座，由堅固岩盤來抵抗，讓壩體能承受水庫的巨大水壓力。

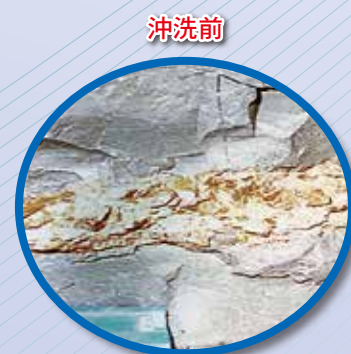


強化安全的基礎固結工法

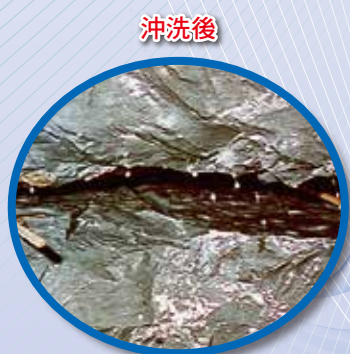
由於大壩基座岩盤結構對於拱壩安全相當重要，因此雖然翡翠壩址岩盤強硬而堅固，但因岩盤間偶有含泥沙的細縫，可能形成受力時的弱面，降低大壩基礎之承受力，甚至使壩體變形或基礎滲水，影響大壩安全，興建時以全球首創的層縫處理方法進行大壩基礎的強化，首先開挖坑道並以高壓水刀去除岩盤層縫之泥沙，最後再以高壓水泵灌入不收縮水泥漿填塞縫隙以固結岩盤，提供翡翠拱壩兩岸最強力的支撐。



高壓水刀層縫沖洗



沖洗前



沖洗後

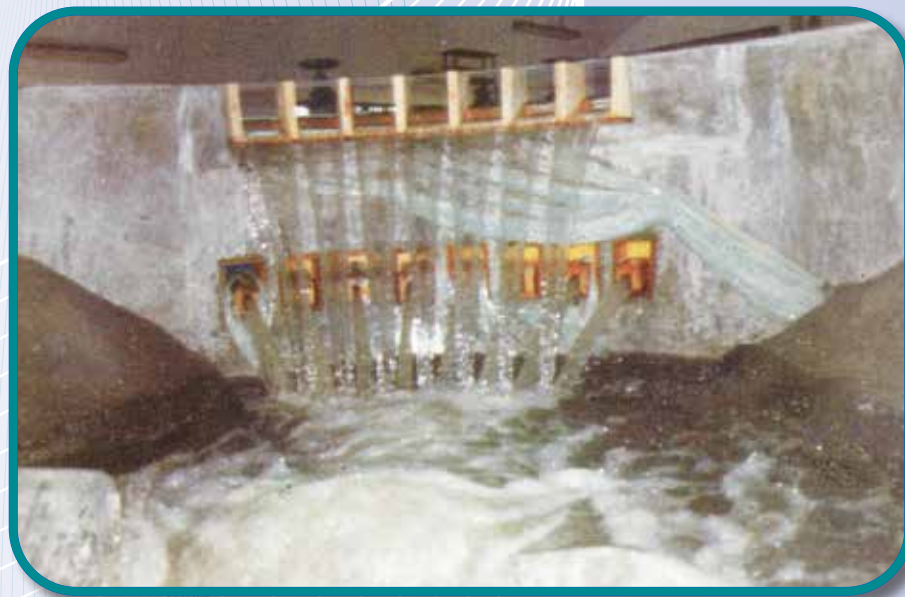
極佳的安全設計

抗震設計

翡翠壩址之設計地震是經過地震資料之統計與分析，並參考臺灣地區發生地震機制的研究、壩址及鄰近地區各主要斷層活動性之探查與評估等而決定的。翡翠大壩採用最大可能地震（再現周期為10,000年）為設計地震，再據以定出壩體抗震設計之壩址尖峰地表加速度（PGA）為0.4g（相當於7級震度）與核電廠設計標準相同，因此翡翠大壩具有優越之抗震性。

排洪設計

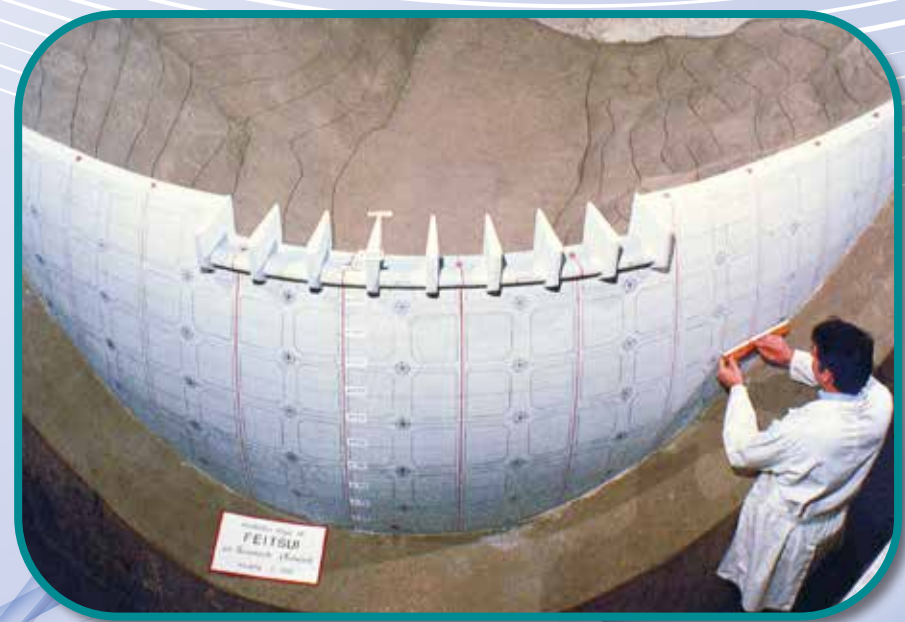
採用最大可能洪水（10,500立方公尺/秒，再現周期至少1,000年以上）設計洩洪設施，計有溢洪道8座、沖刷道3座、排洪隧道1座，總計洩洪量可達9,870立方公尺/秒，可在緊急情況時，洩放下游河道可以容納的庫水，於1天之內，排放水庫蓄水之半，有效確保大壩安全。



台大水工所主辦大壩溢洪道水工試驗

結構模型試驗

翡翠大壩完成設計分析後，為使大壩安全多一層保證，乃委託經驗豐富之義大利ISMES（Istituto Sperimentale Modelli E Strutture S.P.A.）公司辦理靜力荷重情況下之結構模型試驗，試驗結果與設計分析成果相當一致，證明翡翠大壩設計分析方法之精確性及可靠性。



翡翠大壩結構模型（比例：1:100）
工作人員於壩體模型上游面區分油壓機施載位置

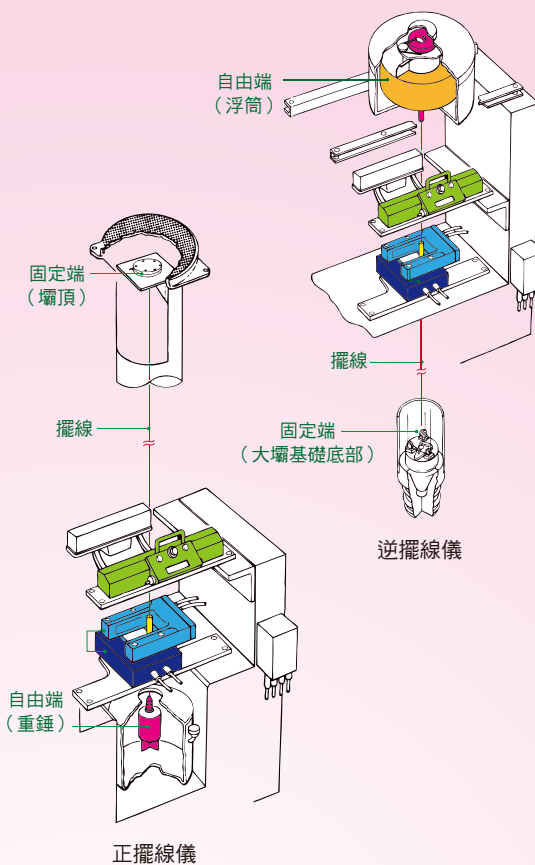
探索

翡翠大壩安全監測儀器 小辭典

擺線儀

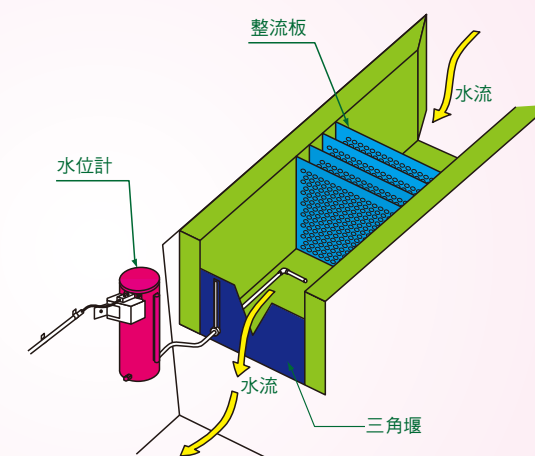
用途：
量測壩體的位移量

說明：
正擺線儀擺線固定端位於大壩之頂端，下端繫重錘於油槽內，可隨壩體之變形而移動，藉由正擺線儀量測壩體對壩基之相對位移；逆擺線儀擺線固定端則位於基礎岩盤底下30公尺處，用來量測壩體底部與岩盤間之相對位移，配合正擺線儀量測資料，分析壩體絕對位移量。



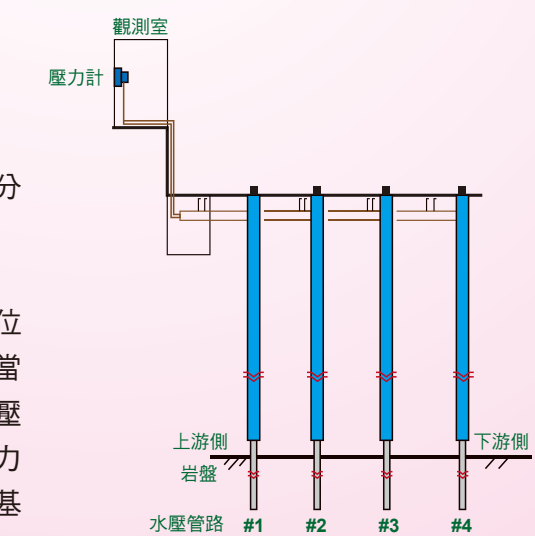
滲水量測定堰

用途：
量測大壩及壩基之滲水量
說明：
滲水量測定堰係埋設於大壩基礎廊道底部之排水溝內，利用水位計量測三角堰水位轉換成流量，以監測大壩及壩基之滲水量。



上舉壓力計

用途：
量測壩底面上舉水壓力之分佈情形
說明：
在壩體內靠近壩基之適當位置，沿上下游方向，以適當間距埋設水壓管路，經由壓力計測得壩基面上舉水壓力之分佈變化，以掌握大壩基礎之安定性。



電氣式伸縮儀

用途：
量測大壩基礎之變形量

說明：
電氣式伸縮儀整體構件穿透壩體底部至壩基岩盤深處，藉由伸縮儀感應器量測壩基岩盤受壩體自重及蓄水後水壓荷重所產生之變形量。

