

來一趟「水」科學萬象之旅

國立科學工藝博物館的 水資源利用教育

國立科學工藝博物館 / 王裕宏

位於水資源利用展示廳入口處可旋轉的大地球——藍色部份是佔地球70%的水

位於高雄市的國立科學工藝博物館（以下簡稱工博館），為國內首座應用科學的展示館，以多個常設展示廳及其它相關設施推廣社會科學教育，其中扮演水資源教育重要的角色是位於六樓的「水資源利用展示廳」，該展示廳佔地約1,755平方公尺，其設置宗旨是以人文的角度來看「水」，透過人類的歷史與傳說、文明的發展與日常生活，以及居住環境與水所產生的影響與互動，讓參觀者認識水、接觸水、體會水的重要性。以下就以水資源利用展示廳內有關水資源教育的單元分別介紹：

認識地球上生命的要素—水

在宇宙的太陽系九大行星中，地球被認為是水的星球，因為水覆蓋了約70%的地球表面。但是地球上的水大部分是海洋中的鹹水，佔地球總水量的97%，剩下的一小部份才是陸地的淡水，根據統計，世界上幾乎有80%的淡水是以冰的方式

存在於冰帽與冰河之中，因此，不是含鹽分太高就是無法為人類所取得利用，目前僅能利用少部份的水資源而已。如果大氣層中的水氣能平均分配，就可以使地表上平均獲得25公釐的降雨，然而，全球各地年降雨量並不同。在台灣雖然有2,500公釐的年平均降雨量，但降雨時地分佈並不平均，在世界缺水國排行榜中列為第18位。所以，如何學習愛護及善用水資源，是現代國民應學習的課題。

水文循環劇場

地球上的水不斷地在海洋、陸地與大氣圈之間反覆運行著，太陽的熱能溫暖大地，將大量的水自海面蒸發；植物中的水也因蒸散作用而返回大地，水蒸氣遇冷凝結，以雨或雪的形式落下，再流到河流、湖泊或更深層的地下。即使南北極的冰也會緩慢融化，斷裂冰山或形成冰河，流入

海中，科學家稱為這種水的運行為「水文循環」。

工博館為了讓參觀民眾在短時間內了解整個水文循環過程，特別首創機械式的水文循環劇場，包含水如何蒸發、蒸氣如何聚集成雲、以及到最後雷雨如何產生又再度落入河流中，透過逼真的道具模型讓每一階段水的運行呈現在觀眾面前。在參觀過水文循環後，可以體會出水文循環維持了生命系統，也造就了人文社會文明。但是，人類在活動及運用水資源中，水文循環就有可能遭受破壞，除非我們能透過教育妥善利用及分配水資源，才能在自然界中的水文循環取得平衡。



在此處按一下鈕，透過機械劇場，您將能了解水文循環的過程。

台灣的水資源

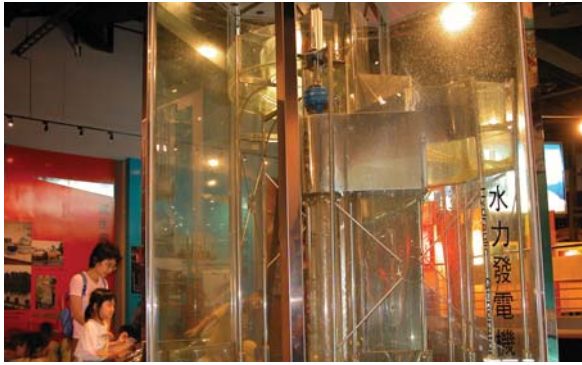
台灣地區雖有129條水系，其21條為主要河川，29條為次要河川，普遍河川則約有79條，台灣的水庫則大都在河川上建造水壩蓄水而成，但因台灣的降雨有季節性，沒有水庫或無降雨時，都將承受乾旱之苦。近年來社會經濟不斷的發展，生活水準不斷持續提升，且工商日益發展，需水量大增，水源開發所需投入的經費亦相對的增加；又加上經濟活動增多，集水區濫墾情況嚴重，不僅破壞水土環境及水源涵養能力，且污染水源水質。就以最近桃園地區缺水為例，雖然颱風帶來

豐沛的雨量，但夾帶的泥土則污染了整個石門水庫及相關淨水設備，隨著時間的累積，淤砂更會減少水庫的容量，最後勢必面臨無水庫可蓄水的窘境。



台灣立體模型 -- 在這裡可以看到台灣河川、水庫與水壩及地下水觀測井的分佈。

據水資源綱領計畫推估，民國110年台灣各地區的需水量為224億立方公尺，其中農業預估為維持零成長，生活用水量則會比現在增加一倍，為滿足未來的需求，將規劃興建多座水庫，使民眾用水不虞匱乏。但水庫的功用除了供給民生用水、防止洪水、導引河流或灌溉農田外，隨著現代工程的技術進步，人類已可建起高壩，以儲存大量的水，並可用來發電。透過專用的水道中將水自高處釋放，落下的水可以驅動巨大的渦輪機，帶動發電機，這些衝下的水又可儲存在另一較低處的水壩，在電量需求不大時，可用多餘的電力抽回高處的水庫，這種無污染的發電方式，即所謂「抽蓄發電」。工博館為展現現今水庫的功能，特別建造全國第一座可讓民眾現場操作的室內「水力發電機」，為了使整個發電的過程與原理的真實呈現，運用了約3噸重的水，模擬水流由高處往低處流動帶動發電馬達葉片快速轉動，透過現場的電子表中並可以明顯看出水力發電機產生高達約300伏特的電壓，並可啟動燈泡、音響及LED燈。其具有聲光效果的展示，配合現場影片介紹水力發電的原理，讓人更加深了解台灣水資源的利用。



水力發電機 — 台灣首創的室內水力發電機，透過生動有趣的發電過程，學習水資源的利用。

水資源管理

任何地方的水，像空氣一樣是無國界的，若是這個地區的水資源發生了什麼事，其他地方的水也會受到影響，水是如此珍貴的資源，每一個人皆應做好水資源的管理。如果每人每天能省水50公升，一年節省的總水量約等於翡翠水庫的總蓄水量！在一般家庭的耗水量中，根據統計抽水馬桶佔最多約35%，浴室則佔30%。如果能隨手關緊水龍頭；加裝省水馬桶；用蓮蓬頭淋浴並縮短淋浴時間，透過這些簡單的個人水資源管理，就可對保護水資源盡一份力量。



如何當個省水的人？透過互動小遊戲，就可知道您用水浪費還是節省？

工博館為推廣節約用水，喚起民眾節約用水的意識，於今年特與經濟部水利署、工研院能資所節水服務團合辦『古今水表』特展。這次的展出

是由工博館蒐藏多年由標準檢驗局所贈送的古今水表，包含家庭及工廠常用的水表物件共計10件，除介紹這些水表的不同的功能及運用外，其中最特別的是日據時代製造的水量計試驗器，它是用來檢測水表的標準試驗器，透過標準器的檢測能驗證家庭用水表的正確性。另外，為讓大眾了解水表計算出的1度水到底是多少？也規劃了『1度水知多少』單元，提醒珍惜用水的重要。在這個單元中展示相當於1度水量的667瓶寶特瓶裝礦泉水，藉以提醒民眾其實1度的水就是1立方公尺，也是1,000公升，亦是高達1,000公斤重，很難想像其實1度的水是相當的多呢！



由經濟部水利署、工研院能資所節水服務團及工博館合辦的「古今水表」特展。

結語

面對世界人口的快數增加，用水量將急遽成長，更有人預言21世紀將是大家搶水的世紀。在台灣，前年的久旱不雨，降雨量更較往常大幅減少，使得各地區缺水問題浮現，更引發濱南工業區及新竹科學園區業者對於工業用水缺乏之恐慌。最近，又因颱風過境帶來的雨水夾雜了污泥，而使自來水公司無法正常供給民生用水，未來大規模的搶水戰爭勢難避免。因此，工博館推出的水資源利用展示廳除了讓大家認識「水」的重要性外，更要教育民眾如何培養節水、愛水、及惜水的觀念，學習如何善用我們的水資源。



頗受歡迎的1度水知多少單元？算算看，1度水等於多少瓶礦泉水？

