



機關學校推動節約用水 簡 報



課程內容

- 壹、前言
- 貳、水從哪裡來
- 參、為什麼要節約用水
- 肆、節約用水的作法
- 伍、節水成功案例
- 陸、結語



壹、前言

人類未來五十年將面臨的前十大問題

ENERGY
WATER

FOOD

ENVIRONMENT

POVERTY

TERRORISM & WAR

DISEASE

EDUCATION

DEMOCRACY

POPULATION



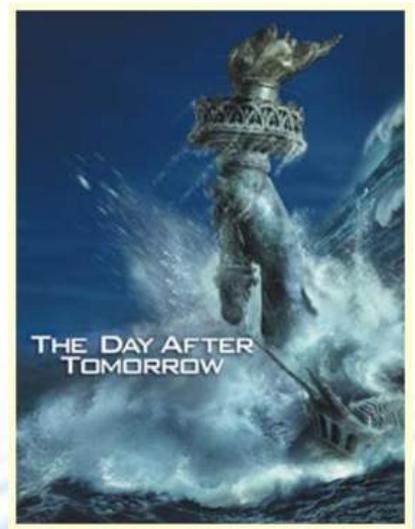
明天過後？



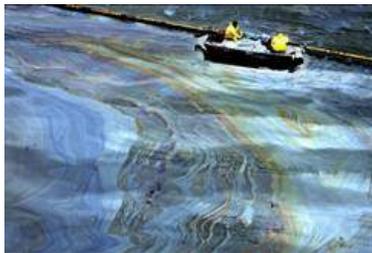
環境惡化



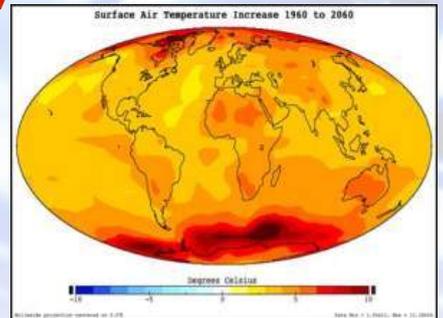
氣候異常



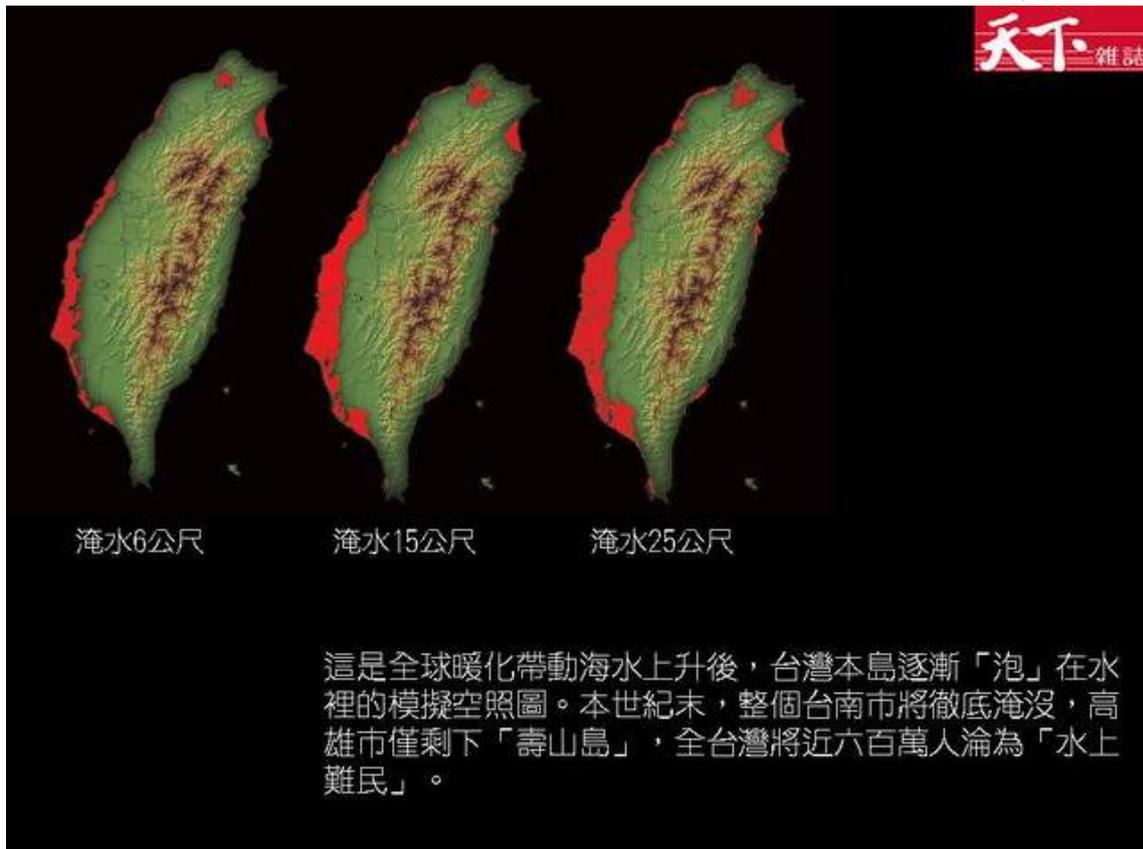
全球暖化？



天災不斷



全球暖化



北澇南旱，台灣氣候變變變

- ◆2001年的納莉颱風，台北市單日降下六百五十公釐豪雨，破了百年紀錄。
- ◆2002年石門水庫河床乾涸，遭逢三十年來最嚴重乾旱。
- ◆2004年艾利颱風過境後，石門水庫原水濁度飆高，桃園縣大缺水廿多天，民眾每天上演搶水和儲水大作戰。
- ◆2009年的前8個月雨量較平均值少，8月6~9日的莫拉克颱風，總雨量超過2000mm，造成中南部與東南部有史以來最嚴重的水患。
- ◆台灣近年氣候變異極大，不是水太多，就是水太少。這種一年水災、一年旱災的怪現象，可能會變成常態。

面對真相

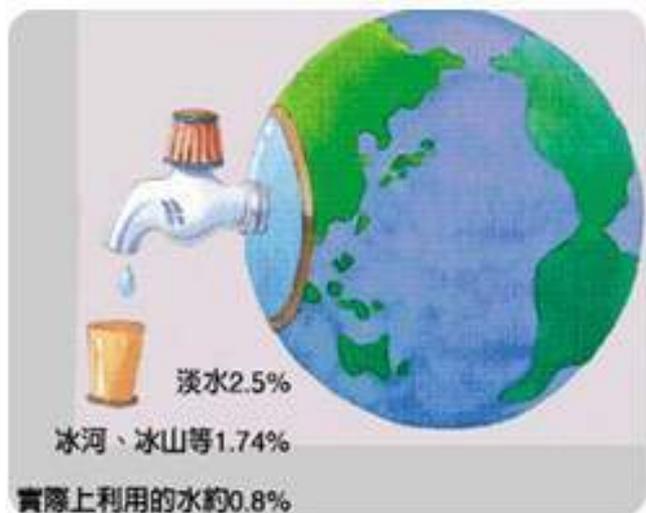
◆不願面對的真相 (An Inconvenient Truth)，給全民省思『必須面對真相』

◆1995年世界人口**57**億，**92%**可充足供水；2050年世界人口**100**億(聯合國預測)可充足供水的地區只剩下**58%**。

◆上個世紀初僅有**13%**的世界人口住在都市；2010年將會有超過**51%**住在都市(聯合國預測)

◆台灣地區都市面積佔土地面積**12.4%**；都市人口佔總人口**77.9%**。

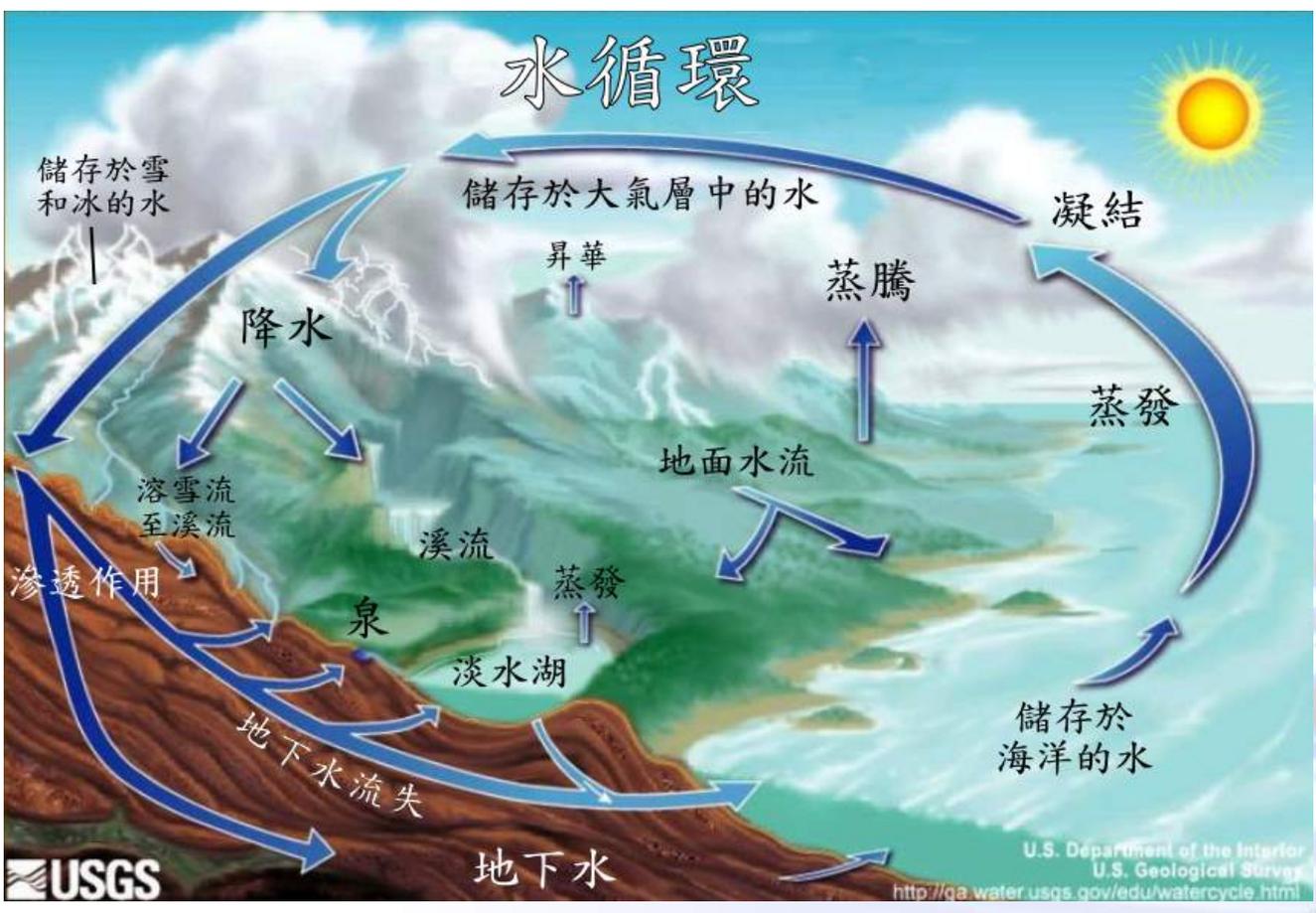
◆換言之，在台灣每百人中，有**78**人居住在僅**12%**的土地上。

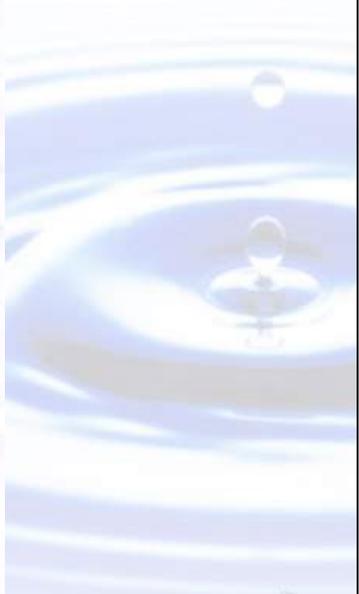
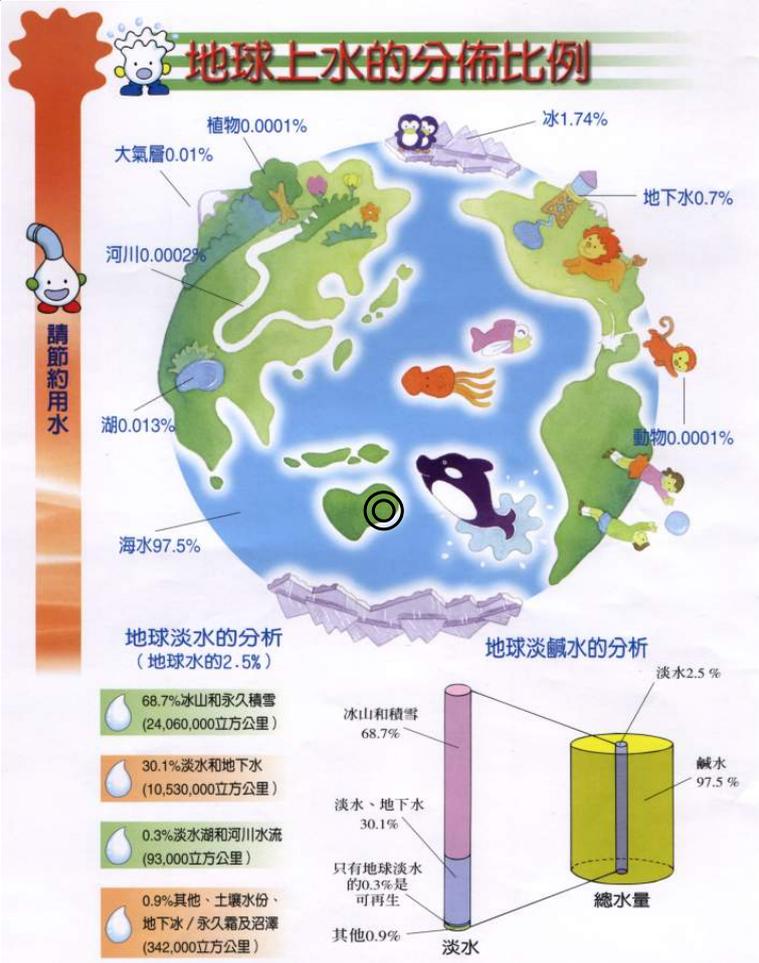


水到用時方恨少



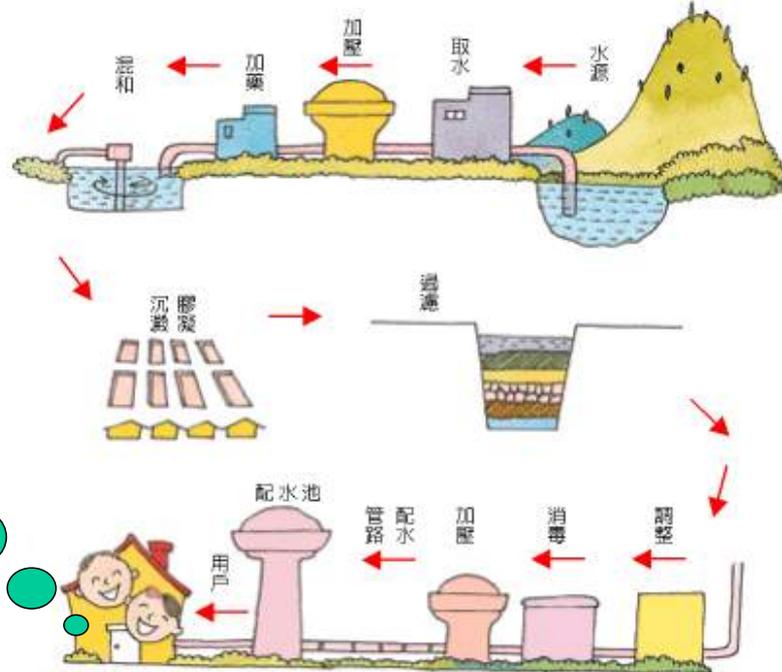
貳、水從哪裡來？





自來水如何到我家？

自來水供水處理流程：取水→導水→淨水→送(配)水



自來水不是打開水龍頭就會「自己」來！

一度水知多少？

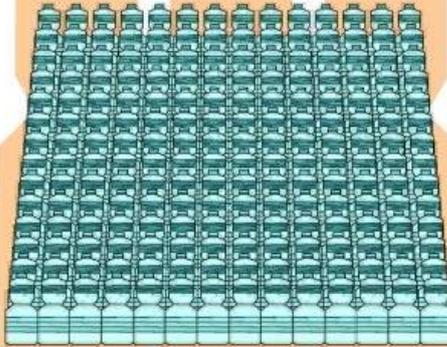
- = 1 公噸
- = 1 立方公尺
- 一度水 = 1000 公升
- = 1000 公斤
- = 1 公秉

一度水
可裝**1666**瓶
0.6公升礦泉水

一度水 = 1公噸
= 1立方公尺
= 1,000公升
= 1,000公斤



可裝：53加侖汽油桶5大桶
= 1666瓶的0.6公升礦泉水



請節約用水

每度用水排放CO₂約當量？

96年度自來水每度用水排放CO₂約當量=0.200公斤CO₂/度

$$\text{計算公式} = \frac{\text{本公司總用電量產生CO}_2\text{量(kg)} + \text{本公司總用油量產生CO}_2\text{量(kg)}}{\text{總供水量(度)}}$$

資料來源：台灣自來水公司網站



參、為什麼要節約用水



台灣是缺水國
節約用水就是做環保
省水就是減碳——

節省1噸自來水可減少0.200公斤CO₂排放量

台灣是缺水國



1. 台灣地區年降雨量為世界平均值的2.6倍。
2. 惟由於人口密度高，每人每年可分配降雨量僅約為世界平均值的1/5。

節約用水就是做環保



Water Conservation 循環再利用 * 解決缺水問題

節約用水生生不息

面對水資源極限時代的來臨，我們由自然水文循環的過程中取得所需的水源已不敷使用，現今唯有節約用水及加強水的再生與再利用，才是解決供水不足的不二法門。不論是節約用水或是水的循環再利用，都必須依據區域水資源供需情勢，並衡量總體經濟與社會效益之最佳化後，做一合理且有效的規劃運用。節約用水與水的回收再利用，不僅可彌補水資源的不足，同時也是因應乾旱缺水或緊急限水，避免災害損失的良方，讓水資源有效利用不斷循環生生不息，為社會經濟永續發展的保證。

Water Conservation

省水就是省錢



- 台灣地區平均每人每天如果能節約50公升的水量（也就是100杯500cc的水量），1年所節省下的用水量，相當於1座翡翠水庫的總蓄水量。



肆、節約用水之作法



如何節約用水

水回收利用

- 用水點與產水點水質、水量評估
- 輸送管路區分規劃
- 貯存設備設計規劃
- 水回收處理設備與再生效率評估



用水管理

- 建立節水評估指標
- 建立用水分項統計資料
- 建立節約用水計劃
- 漏水防治

雨水貯留利用

- 雨水收集面積與收集雨量規劃
- 雨水收集管路規劃
- 雨水收集處理設備評估
- 雨水替代率評估

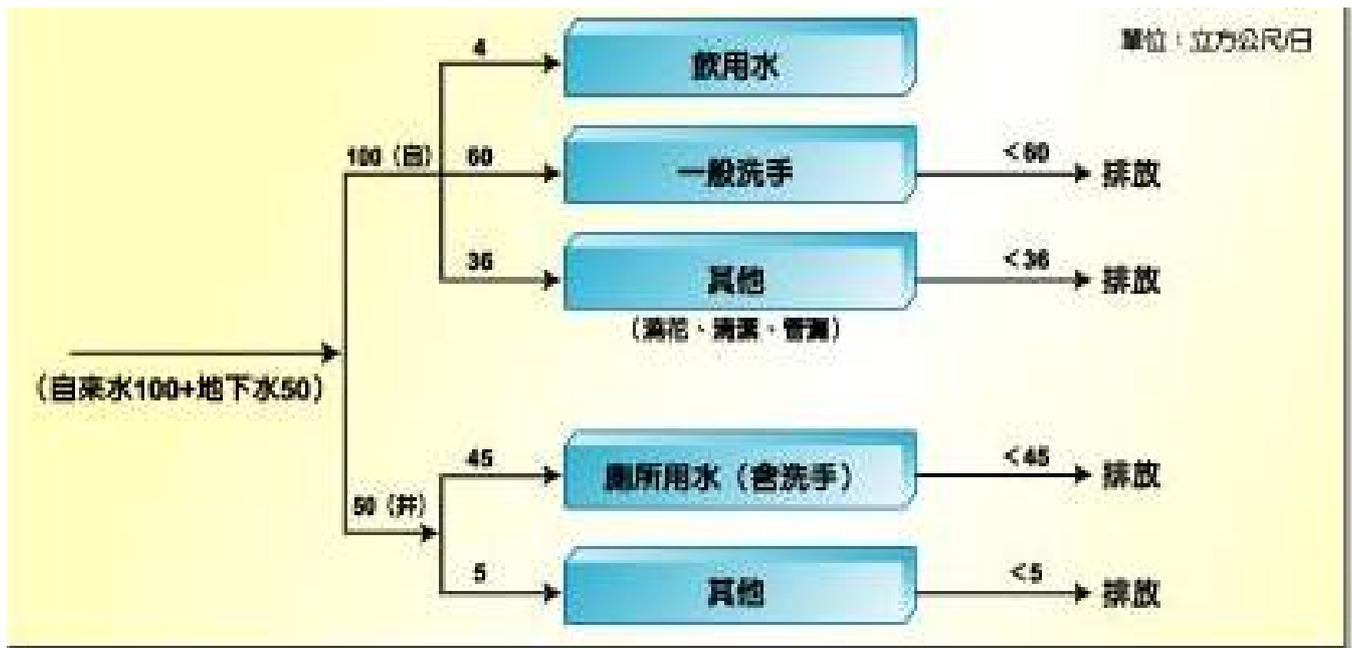


用水減量

- 節水宣導
- 用控水器材調整
- 省水器材換汰



用水管理—用水分項統計資料之建立



用水清查之水量平衡圖(範例)

節水第一要件就是要查清整個用水的來龍去脈，並依水錶記錄各單位的用水特性作成水平衡圖，以了解整個用水情況，評估具潛力之節水點。

用水管理—用水系統的管制與維護措施

- 指定員工每日下班前檢查各處水龍頭是否關好。
- 每月統計用水量並與上月用水量比較，以利督導員工節水。
- 加強管線檢查與維護，包括組織服務小組定時檢查各項用水設施。
- 假日僅開啟小部分必須用水之開關。
- 妥善規劃灌溉時間及用水量。
- 隨時留意檢測馬桶是否漏水。

台灣地區學校馬桶漏水率調查

數量及比例 \ 型式	低水箱馬箱	高水箱馬箱	沖水凡而馬箱	總計
調查數量	173	448	797	1,418
比例	12.2%	31.6%	56.2%	100%
漏水數量	15	134	28	177
漏水率	8.6%	29.9%	3.5%	12.5%

用水減量—節水宣導

宣導是指利用文宣、集會等宣導節約用水的觀念與知識，如：

- 於用水設備附近張貼節約用水標語。
- 利用集會宣導。
- 舉辦有關節水的參觀活動。
- 舉辦節約用水講座，並請專家學者演講。
- 將節約用水教育納入課程，例如於國文課討論古人之惜水觀念，於數學課要求學生比較瓶裝飲用水與自來水之單位價格等。
- ...



用水減量—省水器材定義



■ 產品項目

水龍頭、洗衣機、蓮蓬頭、二段式省水沖水器、一段式省水馬桶、二段式省水馬桶、省水配件、感應式水龍頭。

■ 省水標章申請手冊免費提供

請洽節水服務團：(03)5916261 / 王先登

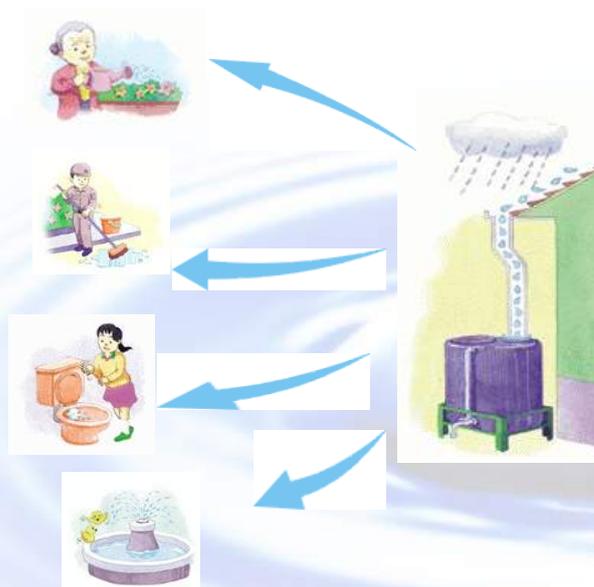
省水器材亦即在不影響原設計功能的條件下，使用最少水量的用、控水器材，又稱節水器材，藉由省水器材能將浪費的水省下來，又不致影響原來的用水習慣。

雨水貯留供水系統介紹

原理：建築物應規劃及利用屋頂作為雨水收集面積，再把雨水適當處理與貯存。

用途：作為雜用水，如澆灌、洗地板、沖廁所或景觀池及生態池之補充水源等。

效益：減少自來水用量並降低水費。



雨水貯留供水系統(示意)

雨水如何收集?



雨水如何運用?



建築物生活污水回收再利用介紹

什麼是「再生水」利用供水系統

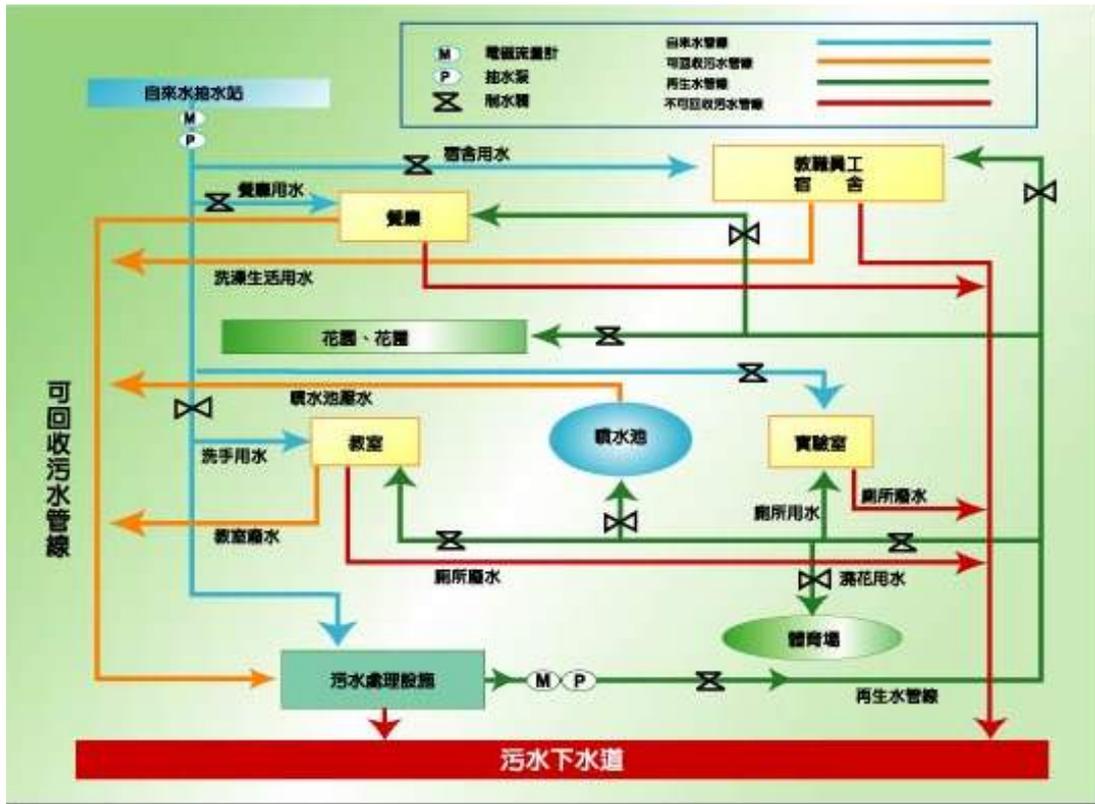
原理：將建築基地內的生活雜排水匯集處理達到一定的水質標準，在一定範圍內重複使用於**非與身體接觸**、非飲用之再生水處理系統。

用途：沖洗廁所、清洗車輛、噴灑街道、景觀用水或人工湖補充水。

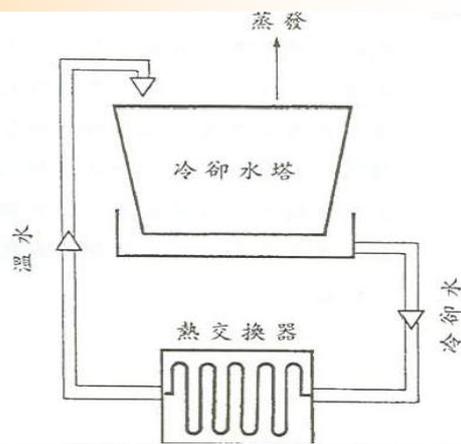
效益：水資源循環利用及減少自來水用量。



學校水回收再利用供水系統(範例)



冷卻水塔提升濃縮倍數

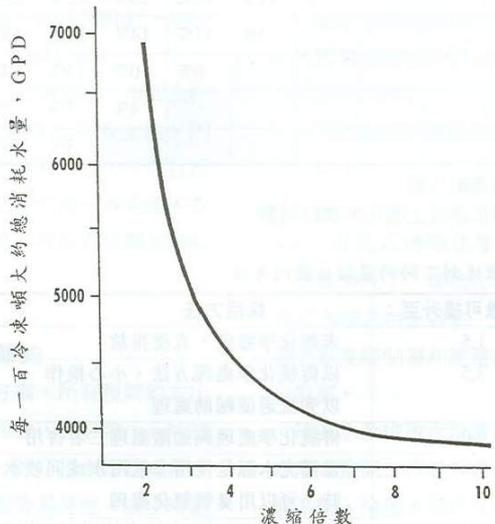


▼表3.提高濃縮倍數後可以省下整個冷卻水塔總消耗水量的百分比結果

		CR ₂										
		2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10
CR ₁	1.5	33%	44%	50%	53%	56%	58%	60%	61%	62%	63%	64%
	2.0		17%	25%	30%	33%	38%	40%	42%	43%	44%	45%
	2.5			10%	16%	20%	25%	28%	30%	31%	33%	34%
	3.0				7%	11%	17%	20%	22%	24%	25%	26%
	3.5					5%	11%	14%	17%	18%	20%	21%
	4.0						6%	10%	13%	14%	16%	17%
5.0							4%	7%	9%	10%	11%	
6.0								3%	5%	6%	7%	

CR₁ 原來的濃縮倍數

CR₂ 提高排放濃度上限後的濃縮倍數



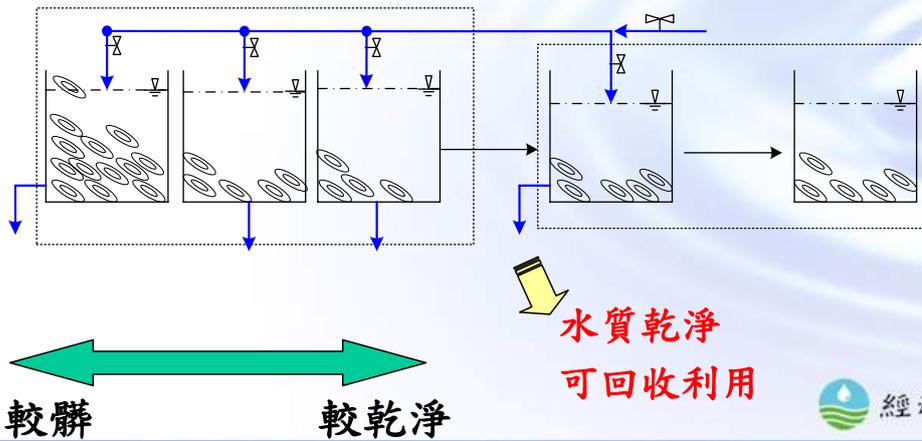
其他節水方案之構思

廚房用水減量

餐盤清洗步驟：「清洗、沖洗、消毒」三步驟，區分「廚餘回收」、「泡沫清潔區」、「過水區」、「洗清區」。



- ☑利用逆洗方式（由最後一槽供水再溢流至前一水槽）將清洗水槽分階段沖洗使用。
- ☑將乾淨水槽排放水回收供沖洗地板。
- ☑改變使用水流進行冷凍食材退冰之習慣。
- ☑配合省水水龍頭更換或調節出水量大小以減少用水量。



其他節水方案之構思(續)

RO飲水機廢水回收利用

一般而言，RO飲水機排放廢水水質尚屬不錯，直接排放相當可惜，其排水量約為造水量之3倍，如能於RO飲水機新設裝設時，便以最簡便的方式將廢水再予以回收利用，將可節省不少水資源。



排放水回收桶

除濕機、冷氣機冷凝水回收利用

冷氣的運作和除濕機運用相似原理，使用冷煤降低空氣溫度，並同時讓空氣中水汽凝結，從排水管排出。



拖地、盆栽、澆花、沖廁...雜用水



伍、節水成功案例

雨水貯留利用供水系統案例(一)

臺北市立動物園的雨水利用

◎動物園三面環山，坡地形面積寬廣，年平均降雨量高達2,700公釐，非常適合推行雨水的貯蓄利用。



福華動物區

- 集水面積：30000m² (6075坪)。
- 雨水的貯留容量：250噸。
- 雨水的處理方式：自然沉澱、過濾。
- 雨水的利用目的：廁所用水、花木澆灌、動物池補充用水、景觀清洗等。

指導單位：經濟部水資源局
執行單位：臺北市立動物園
技術服務：節約用水宣導與技術服務團



體態訓練場左側山麓地

- 集水面積：80000m² (18150坪)。
- 雨水的貯留容量：350噸。
- 雨水的處理方式：自然沉澱、不經任何過濾。
- 雨水的利用目的：廁所用水、花木澆灌、動物池補充用水、景觀清洗等。



行政大樓、教育中心、自來水池屋頂

- 集水面積：3350m² (1013坪)。
- 雨水的貯留容量：150噸。
- 雨水的處理方式：自然沉澱、碎石過濾、正鹼處理。
- 雨水的利用目的：廁所用水、花木澆灌。



15歲園境高 (小型雨水利用系統)

- 雨水來源：休憩亭屋頂所匯集。
- 雨水的貯留容量：0.2噸。
- 雨水的處理方式：自然沉澱。
- 雨水的利用目的：花木澆灌、觀賞用等。



可變動的垂直入式 (地下) 雨收集

- 雨水來源：屋頂雨水。
- 雨水的貯留容量：6噸。
- 雨水的處理方式：不經過濾、經簡單水處理。
- 雨水的利用目的：手灑式澆灌。
- 雨水的利用目的：教育宣導。



紀念品贈送處 (展示區)

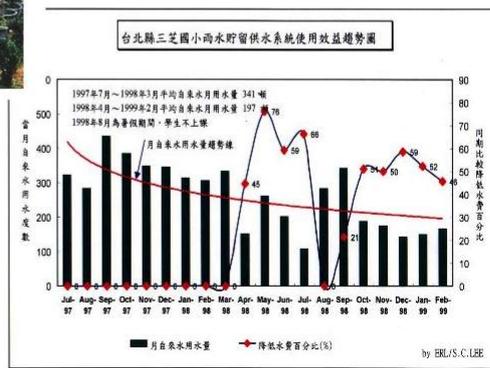
- 集水面積：392m² (118坪)。
- 雨水的貯留容量：50噸。
- 雨水的處理方式：自然沉澱、碎石過濾、加鹼處理。
- 雨水的利用目的：廁所用水。

雨水貯留利用供水系統案例(二)

台北縣三芝國小的雨水利用



集水面積：453平方公尺
貯槽容量：1,287立方公尺
雨水用量：341立方公尺/月



雨水貯留利用供水系統案例(三)

花蓮縣慈濟醫院的雨水利用

慈濟醫院頂樓增建集水區域



集水面積：1,200平方公尺
貯槽容量：85立方公尺
雨水用量：1,200立方公尺/年

慈濟醫院三樓雨水貯槽及處理系統



大型雨水地下貯槽



慈濟醫院雨水處理系統

雨水處理程序：屋頂集雨→調節緩衝槽→自動逆洗石英砂濾槽→雨水貯水槽
(設置雨水—自來水自動切換系統)

雨水貯留利用供水系統案例(四)

台北市中正紀念堂的雨水利用



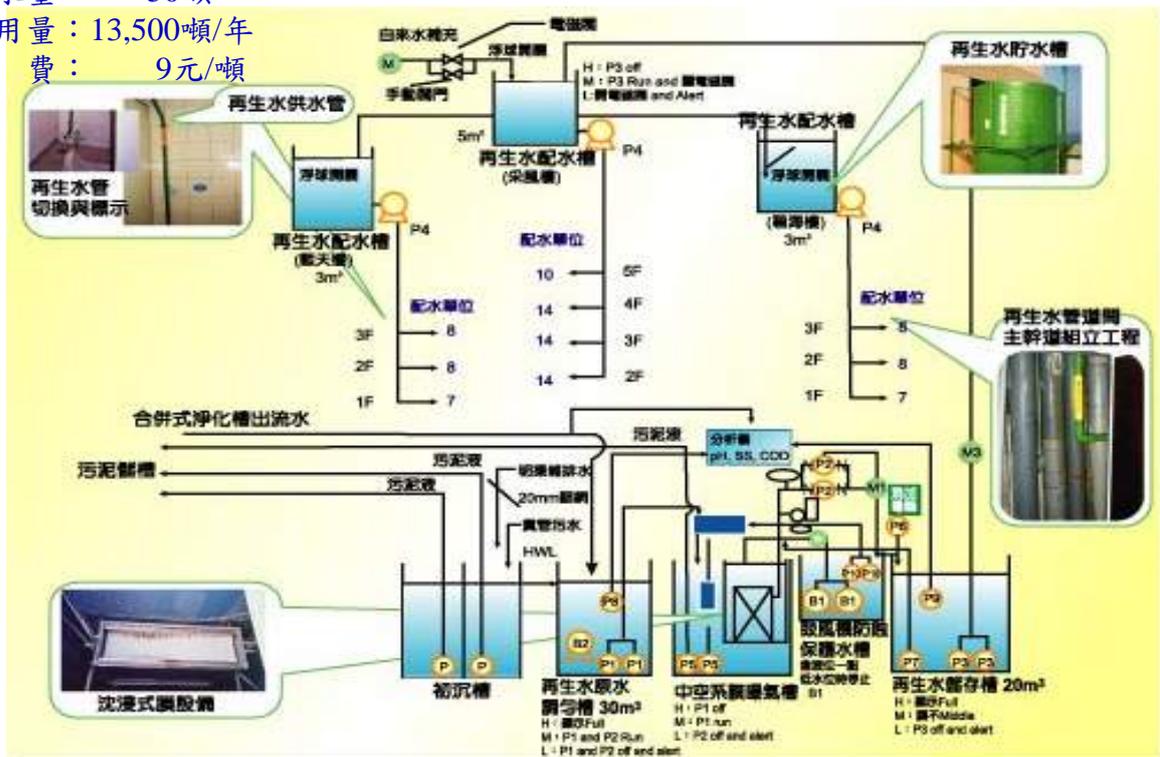
集水面積： 7,600平方公尺
貯槽容量： 900立方公尺
雨水用量： 15,000立方公尺/年

雨水處理程序： 雨水收集→篩濾→傾斜管沉澱→過濾→雨水利用
(設置雨水—自來水自動切換系統)

水回收再利用供水系統案例(一)

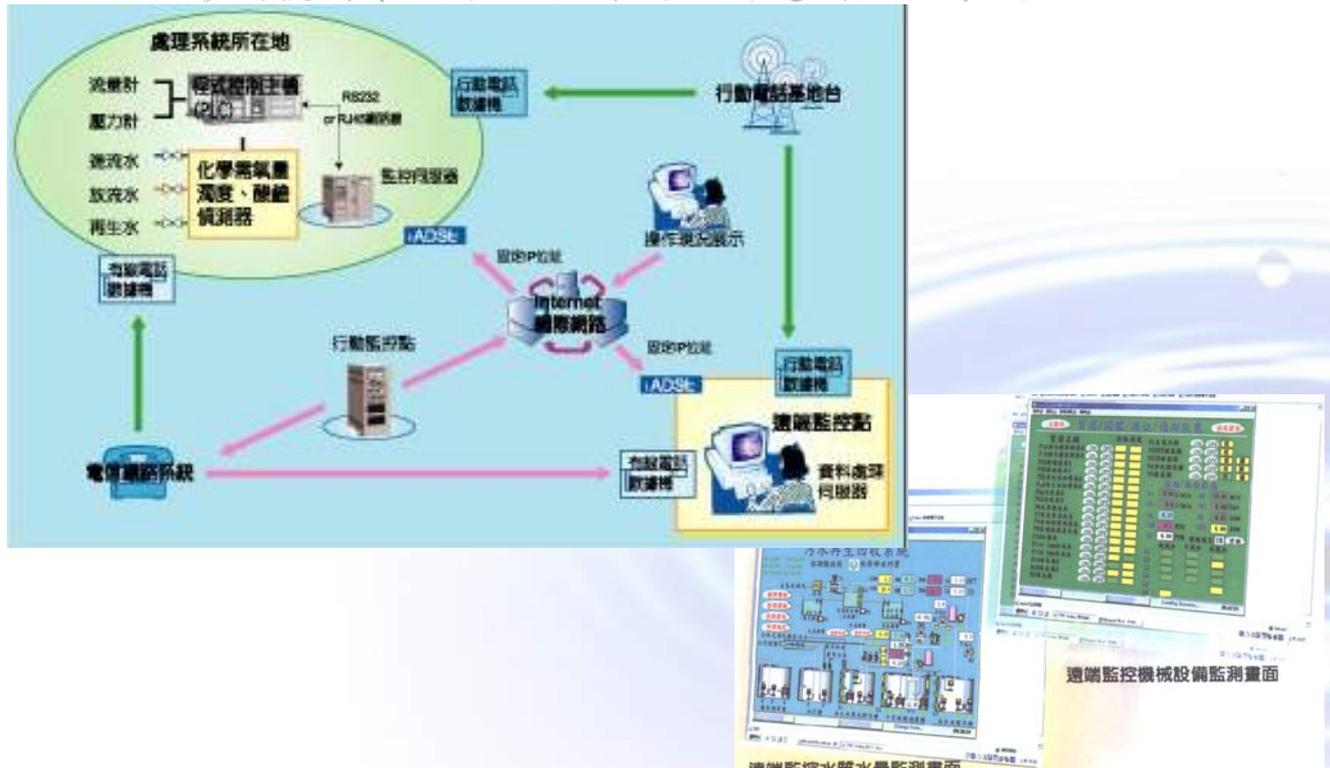
澎湖技術學院的水回收再利用系統

日處理水量： 50噸
再生水用量： 13,500噸/年
操作費： 9元/噸



水回收再利用供水系統案例(一)

澎湖技術學院水回收再利用的遠端監控系統



水回收再利用供水系統案例(二)

花蓮縣慈濟中學水回收再利用系統

日處理水量： 51.5噸
再生水用量：20,000噸/年



再生水處理程序：洗澡排水→雜排水濕井→砂濾系統→緩衝槽→活性碳過濾→再生水槽
(設置再生水—井水自動切換系統)

水回收再利用供水系統案例(三)

雲林縣環球技術學院水回收再利用系統



雨水/再生水用量：38,000噸/年

再生水處理程序：污水廠放流水→中間水池→化學混凝沉澱→快速砂濾→消毒→貯水槽

水回收再利用供水系統案例(四)

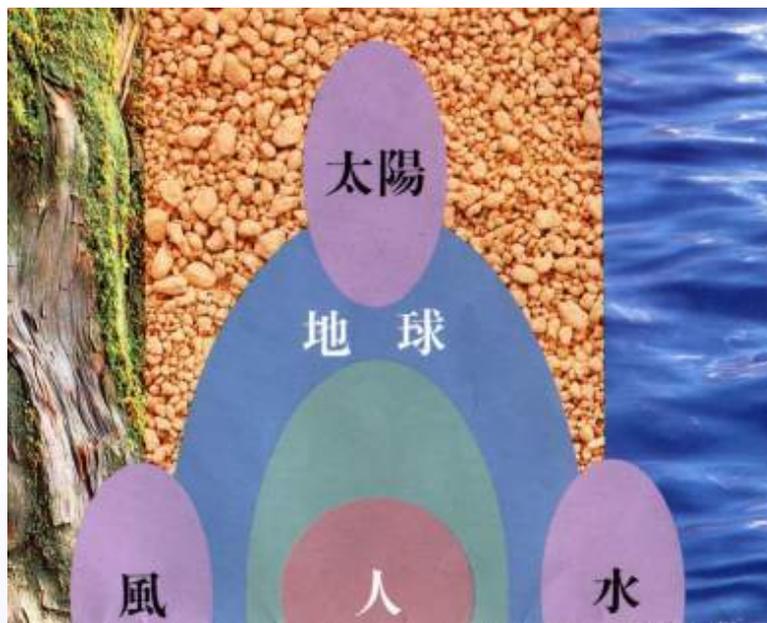
國立高雄海洋技術學院水回收再利用系統



日處理水量：200噸
再生水用量：65,000噸/年
操作費：500,000元/年



陸、結語



我們必須學習

與環境共生
與環境友善

水 大地之母

望山·望水·望生命·生命源於水·
循環不滅水現象·再生生命·
別讓下一個世代變成枯山水·
珍惜水·珍惜希望·



希望建立節水惜福的社會

簡報完畢
敬請指教