

合作抗旱—建構節水型社會

壹、前言

總統、副總統，以及所有與會的貴賓，大家好。今天很高興有這個機會到總統府進行有關節水抗旱的專題報告，本人甚感榮幸，也希望大家給予指教。

我們都知道，去（98）年8月8日國內遭遇了數十年來最大的莫拉克風災，災後各地區降雨量就不如往年，於是 總統在12月19日召開「節水抗旱」會議，指示面對未來可能發生的乾旱，應以全國、全民、全面的三全態度面對，行政院也立即在12月2日及今年1月16日召開各地區水情及因應對策會議，指示務必確保今年汛期前民生及工業用水不受到嚴重影響。本部正戮力落實，並加強與各相關單位協調，俾將缺水所造成影響降至最低。

然而，隨著氣候變遷的加劇，我們所面臨的旱澇挑戰也更嚴苛。也就是說，在全球降雨

普遍減少的趨勢下，我們必須嚴肅地看待水資源運用不足的問題，而如何凝聚共識，建構台灣成為節水型社會是刻不容緩的一項工作。

貳、水資源供應與需求

一、水資源運用狀況

台灣每年約降下 936 億噸水量，但這些水量又因台灣山高坡陡、降雨分佈不均、無足夠水庫蓄存而流入海洋（569 億噸），及蒸發損失、入滲地表（243 億噸）等，導致可運用水量有限，僅約 124 億噸。

在需求量方面，近 10 年（88~97 年）國內平均年總用水量約 180 億噸，其中生活用水 35 億噸（佔 20%）、工業用水 17 億噸（佔 9%）、農業用水 128 億噸（佔 71%），供需缺口的 56 億噸必須仰賴抽取地下水支應（圖表 1）。

二、目前水情分析

去年 9 月至今年 1 月國內重要水庫集水

區累計降雨量，除北部新山、翡翠水庫、嘉義蘭潭-仁義潭水庫超過或接近歷年平均值外，其餘均不及歷年平均值的 7 成，其中北部寶二水庫、中部鯉魚潭水庫、南部曾文-烏山頭水庫、南化水庫僅接近或甚至不到過去降雨量的一半（圖表 2）。中央氣象局近期天氣預告亦指出，未來一季各地區的降雨機率是「正常偏少」，此一情況值得我們注意。

而水庫蓄水狀況亦不理想，北部寶二水庫（蓄水率 46%）、中部永和山水庫（36%）、明德水庫（41%）、南部曾文-烏山頭水庫（38%）的蓄水率均低於 50%；不但低於前 5 年平均蓄水量，其中曾文-烏山頭水庫的蓄水量更減少達 1.8 億噸；甚至較上次乾旱年（92 年）的蓄水量為低，顯示當前水情確實不佳（圖表 3）。

參、水源供應面臨問題

台灣由於受到氣候、地形等天然條件的

影響，水源供應面臨一些問題，下面就接著向各位報告。

一、可靠水資源不足

台灣地形狹長，東西最寬處不過 150 公里，而標高 1,000 公尺以上的山區即占 32%，100~1,000 公尺的坡地也達 31%，使得河川皆坡陡流急，降雨後迅速逕流入海，甚難蓄存，雖已闢建多座水庫，惟總容量有限，不易穩定供水。

台灣年總用水量約 180 億噸，由水庫供水量約 43 億噸，目前水庫有效容量僅 19 億噸，佔全年用水量的 11%，遠低於鄰國日本水庫 36%（圖表 4），若氣象水文情況不佳，即顯現缺水危機。

二、水庫集水區崩塌嚴重

台灣歷經 921 大地震後，集水區的地質結構脆弱，每因豪大雨造成土壤沖蝕與裸露地增加，導致涵養水源能力降低；加上近年

來受全球氣候變遷影響，降雨過於集中，對集水區衝擊與影響更加顯著，造成泥砂流入河川及水庫，衍生水質惡化、原水濁度遽增及水庫庫容減少等問題。

以去年莫拉克颱風為例，曾文水庫集水區崩塌處由 600 處增加至 1,717 處，崩塌面積由 250 公頃增加至 1,467 公頃（圖表 5），南化水庫崩塌處由 1,035 處增加至 1,592 處，崩塌面積由 559 公頃增加至 810 公頃（圖表 6），帶來曾文水庫淤積量高達 9,162 萬立方公尺，南化水庫 1,708 萬立方公尺，另烏山頭水庫亦有淤積情形存在，致水庫有效容量急速降低（圖表 7），其他水庫也因歷年颱風豪雨造成嚴重淤積，影響供水穩定度。

三、氣候變遷下乾旱與洪水加劇

美國時代雜誌（TIME）公布 2007 年度全球十大自然災難事件，其中水旱災就占了 7 成，台灣也難以倖免。依據中央氣象局「近

百年來(1897-2008)台灣氣候變化統計報告」資料顯示，近些年來北部平地降雨略有增加，南部和山區則稍減，總降雨量雖無明顯變化，但由於總降雨時數減少，因此提高水災與旱災發生機會。

此外，台灣地區的降雨，在時間及空間上的分佈極不均勻，5~10月豐水期的雨量占全年的78%，11~4月的枯水期則長達6個月（圖表8），加上全球氣候變遷之影響，未來豐水時期水量可能更加豐沛、枯水期水量則更加減少，乾旱與洪水致災的情形將更為加劇，是國人應特別注意之現象（圖表9）。

肆、各國用水指標比較

接下來想透過幾個供水及用水的指標，來說明目前國內與其他國家的相對情況。

一、每人每年可分配降雨量少

臺灣四面環海，氣候溫暖潮溼，年平均

降雨量約 2,467 公釐，雖為世界平均值 973 公釐的 2.6 倍，但因地狹人稠，每人每年可分配雨量僅約 4,074 噸，不及世界平均值 21,796 噸的五分之一，顯示臺灣為水資源匱乏地區（圖表 10）。

此外，德國 Kassel 大學環境系統研究中心依據 1961～1995 年全球水文數據，所作之統計顯示，台灣為世界第 19 位缺水國家，因此枯旱時的缺水情況可能成為常態。

二、自來水管線漏水率高

近 10 年來台灣自來水公司（以下簡稱台水公司）雖投入龐大經費汰換了 3,376 公里的老舊管線，惟因財源有限，年平均汰換率僅約 0.62%，與其他先進國家，如日本約 5%、美國約 3.5% 比較，仍屬偏低，以致漏水情形無法立即改善（圖表 11）。

三、每人每日生活用水量偏高

臺灣每人每日生活用水量為 274 公升，

較許多國家如西班牙、法國、新加坡來的高（圖表 12），有必要加以節約用水，並將以每人每日 250 公升為長期推動目標。

四、工業與農業用水效率可再提升

工業所產生之廢水若經處理再生利用，提高水資源之利用率，應可疏緩部分供水壓力。目前日本的工業用水回收率為 75%，而台灣回收率則於 98 年提升至 64%，宜再進一步提升使用效率。

依據聯合國糧農組織（FAO）資料，各國農業用水比例平均為 64%，其中已開發國家約為 40%，開發中國家為 80%（圖表 13）我國農業用水比例約占總用水量 71%，顯示農業用水亦有調整之空間。

根據德國 Kassel 大學的研究，台灣是個缺水的國家，惟國際比較的結果，顯示我們節約用水的努力仍嫌不足；而國內自來水水價偏低（圖表 14），又尚不足以構成以價制量

的誘因，如何養成人人節水的好習慣，尚需各界共同努力。

伍、推動策略

從以上的報告，各位已略可瞭解目前台灣水資源及環境所面臨的難題。為了民眾及產業的生存發展，本部已從穩定供水、水資源保育及節約用水等面向，推動許多因應措施，以下是簡要的說明。

一、水資源設施更新改善

在新水源開發不易的情況下，現有水資源供水功能之維持更顯重要。因此，本部正積極辦理各項水資源設施的更新改善，包括水庫淤積浚渫、增建防淤防洪設施、擴建並改善淨水處理設施能力與增加水源備援系統等，以確保設施安全及功能正常。

而台水公司亦刻正執行降低自來水漏水率之改善工程，完成後預估可降低 3% 漏水率，即每天約減少 26 萬噸漏水量，相當於 87

萬人用水，將可減少水資源開發成本及改善水質。

二、加強集水區保育治理

目前政府已訂有「水庫集水區保育綱要」，希望透過整體性規劃，研擬分年分期治理與管理策略，加強土地管理、坡地保育與棲地改善、造林植生與水流涵養、野溪與坑溝治理、土石流防治、保護林帶設置及防砂壩清淤等工作，本項治理工作有賴中央及地方政府共同合作辦理。

三、加強區域水資源調配與管理

為因應緊急事件之短暫缺水，加強區域間水調度備援，將透過區域聯絡管線設置，進行區域性水源及水利設施的聯合運用；惟因考量自來水輸水管線加壓操作、漏水損失及成本效益等因素，目前原則上仍以北、中、南各區域內之水源調配相互支援為主，尚無法進行全面跨區域的調度。

四、提升農業、工業、生活用水效率

(一) 農業用水技術改良

農業用水佔全國年總用水量 71%，將協調行政院農業委員會研議農業節水技術，如加強灌溉管路管理、節水型水稻與耕作時期調整等，並輔以農業生產政策之檢討，以增加供水穩定度。例如桃園（15 公頃）及嘉南（585 公頃）地區推廣省水管路灌溉，每年即可節約 3 百萬噸水量，成效良好。

(二) 工業廢水再生利用

台灣地區工業廢水每日約 58 萬噸，本部亦積極加強廢水再生利用之工作。目前正於楠梓加工區設立水再生模廠，經逆滲透(RO)處理程序後，提供區內廠商試用。惟目前初估再生水成本約 17～20 元/度，遠高於台水公司現行水價（10.84 元/度），因此如何降低成本，則是必須克服之問題。

(三) 生活污水回收利用

國內每日生活污水高達 228 萬噸，為加速回收再利用，已於台中市福田水資源回收中心辦理再生水模廠測試，每日產水 100 噸，希望藉由再生水利用提高水資源利用率。另內政部於去年 1 月 1 日公告「建築物生活雜排水回收再利用設計技術規範」，未來總樓地板面積達三萬平方公尺以上之新建建築物，均需設置雨水或生活雜排水回收利用設備。

五、目前抗旱措施

為有效因應降雨不足造成之問題，本部已於去年 12 月 3 日啟動抗旱機制，陸續召開會議，協調掌控各項節水抗旱供水調度事宜：

（一）公告停灌稻作

由於局部地區水情不佳，因此嘉南灌區今年 1 期稻作 19,007 公頃、苗栗明德水庫灌區 1,175 公頃與中港溪灌區 2,184 公頃

已公告停灌。

(二) 採取夜間減壓供水

苗栗地區自去年 11 月 10 日起，板新、桃園、台南及高雄地區於 12 月 1 日起，台中地區則於 12 月 10 日起，實施夜間減壓供水，馬祖地亦於 12 月 16 日起實施夜間停止供水，以節省水量。

經採前述各項措施後，除新竹、苗栗、台中、高雄及馬祖地區仍需積極關注，並研擬相關節限水措施外，其餘各地區原則上可穩定供水至今年汛期，不過本部抗旱小組仍將密切觀察水情變化，採取滾動式措施檢討因應。

六、全國、全民、全面之三全節約用水

目前本部正依據總統裁示，推動「全國」、「全民」、「全面」的「三全」節約用水運動，希望透過中央與地方政府協力推動，民間與政府攜手努力，各行各業每一個人共

同參與，共同型塑節水型社會。目前本部已積極採取各項鼓勵節約用水措施，以下就進行說明。

（一）水價優惠措施

今年 1 月起辦理 6 個月的水價優惠獎勵措施，以一般用戶平均每戶每月約使用 25 度為例，原應繳用水費為 215 元，若節約用水量 32%，則可節省水費 96 元。

（二）發送節水墊片

為推動家庭節水，主動發送自來水用戶家庭節水墊片，如確實安裝約可節省 2% 至 3% 之用水量，預計一年可節省水量 3,000 萬噸，相當於苗栗永和山水庫的庫容量。目前節水墊片已發送高雄市全市及桃園縣、台北縣、台中市部份家戶，其他縣市將視水情狀況逐步發送。

（三）加強節約用水宣導

本部已編印節水 36 計，宣導民眾節約

用水，例如蓮蓬頭及水龍頭加裝節水墊片省水等，並透過民間公益團體協助發放，藉以推動節約用水觀念；同時加強電子及平面媒體宣導，並自 99 年起辦理各縣市節約用水競賽，將節約用水意識落實於日常生活。

（四）補助民眾購置省水標章產品

本部已研擬補助民眾購置省水標章產品，包括「二段式省水馬桶」10 萬個及「省水型洗衣機」15 萬台，俾有效降低家庭生活用水量。相關經費預估 6 億元，奉核實施後，每年約可節省水量 563 萬噸。

（五）加強政府機關及學校節約用水措施

節約用水應由政府機關及學校率先施行，以引導民眾採行。過去各機關學校已推動節約用水多年，已獲得不錯的成績。例如總統府、台北市政府等單位，已採用衛廁與洗滌用水等省水標章產品，節水成效良好；而國立雲林科技大學自 87 年至 98 年期間，

雨水及生活污水回收利用達 195 萬噸，節省約 2 千萬元水費。。

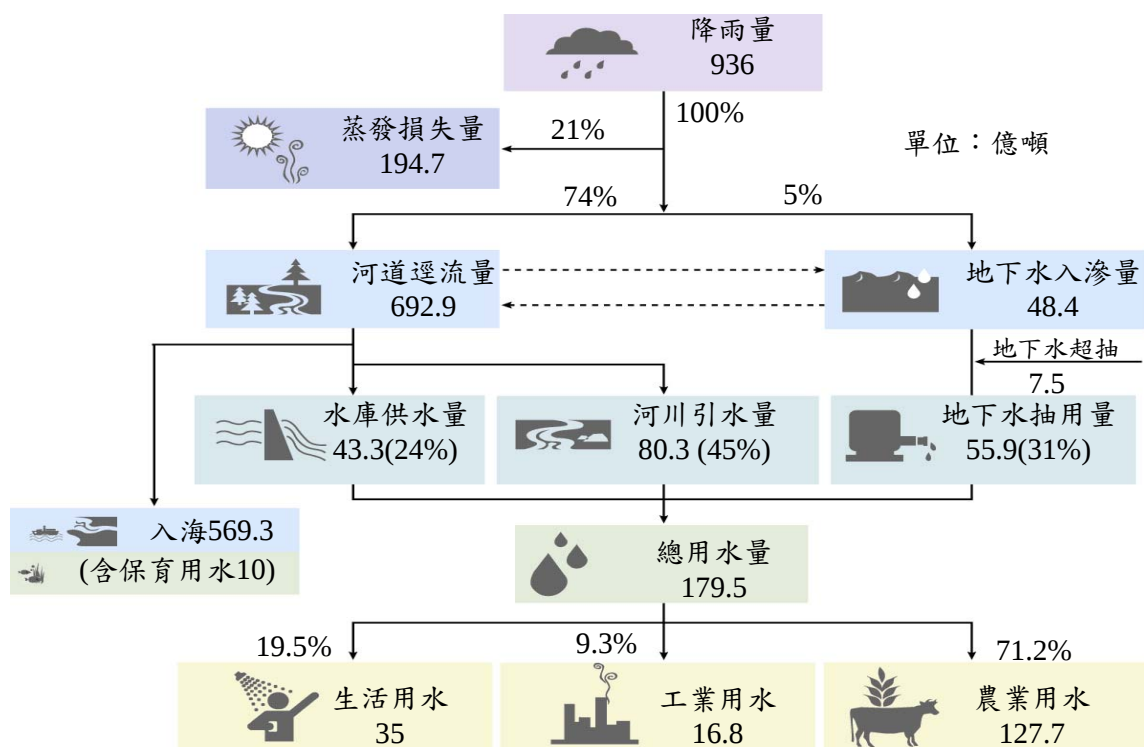
本年度各機關及學校用水將以不成長為目標，並規劃推動多項積極之作為，諸如責成各單位設立節約用水推動小組、自我考評與定期檢討等，未來並將對成效良好單位給予適當的獎勵。

陸、節水是美德

氣候變遷下，地球暖化有日益加劇的趨勢，值得國人警覺。所謂「有時當思無時苦，好天要積雨來糧」，學習與環境友善共存，愛山、愛水、愛惜地球資源，是現代國民的美德，也是責任。

藉由各項節水措施的推動與宣導，我們希望民眾能養成「節水惜福」的觀念。讓節約用水的好習慣深根在每個人每天的生活當中，如此才可確保「人人有水用，環境更永續」。

圖表1 台灣地區民國88至97年平均水資源利用結構



1

圖表2 98年9月~99年1月水庫實際降雨與歷年降雨比較

北部地區		中部地區		南部地區	
新山	145%	永和山	65%	蘭潭-仁義潭	93%
翡翠	97%	明德	59%	曾文-烏山頭	48%
石門	67%	鯉魚潭	40%	南化	37%
寶二	51%	德基	62%	牡丹	64%

2



圖表3 水庫有效蓄水情形

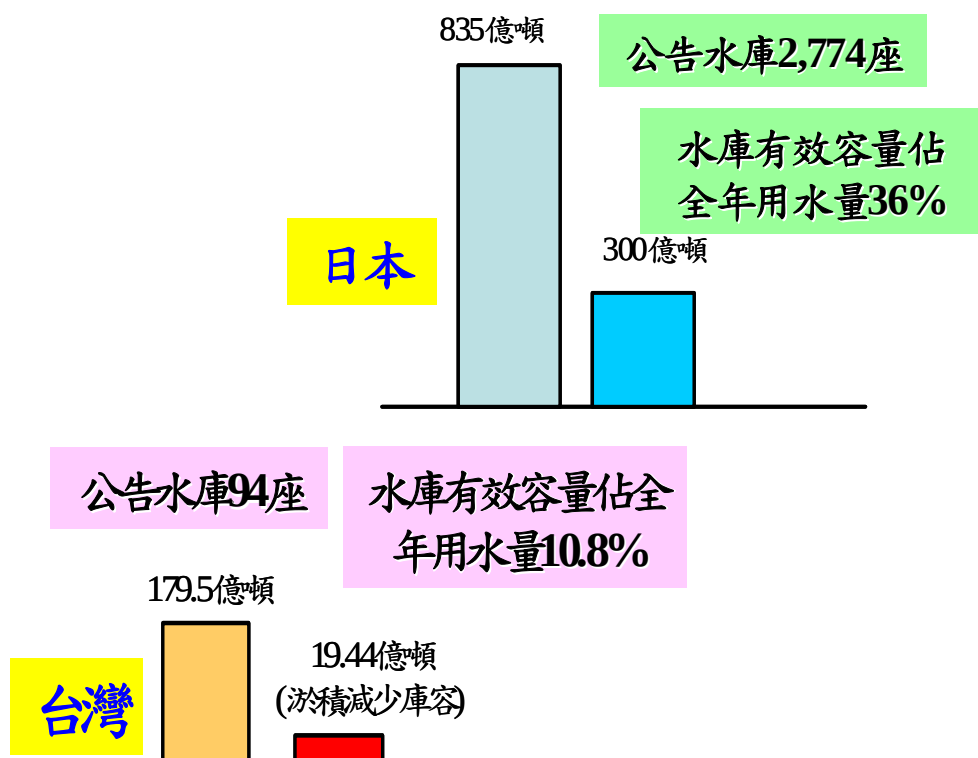
99.2.1

地區	水庫	目前有效蓄水量(萬噸)	蓄水率(%)	與93-98年差異量(萬噸)	與92年差異量(萬噸)
北部	新山	814	79.1	69	13
	翡翠	29,623	88.2	1,445	8,638
	石門	16,416	78.3	603	4,721
	寶二	1,443	46.0	-678	-
中部	永如山	1,019	36.3	-497	-451
	明德	504	40.5	-387	-127
	鯉魚潭	6,689	57.7	-2,537	-865
	德基	13,086	83.9	-706	1,624
南部	蘭潭-仁義潭	1,887	55.4	-23	64
	曾文-烏山頭	21,814	38.2	-18,635	-1,690
	南化	4,719	48.7	-3,851	-3,625
	牡丹	1,417	50.7	-641	-388

3

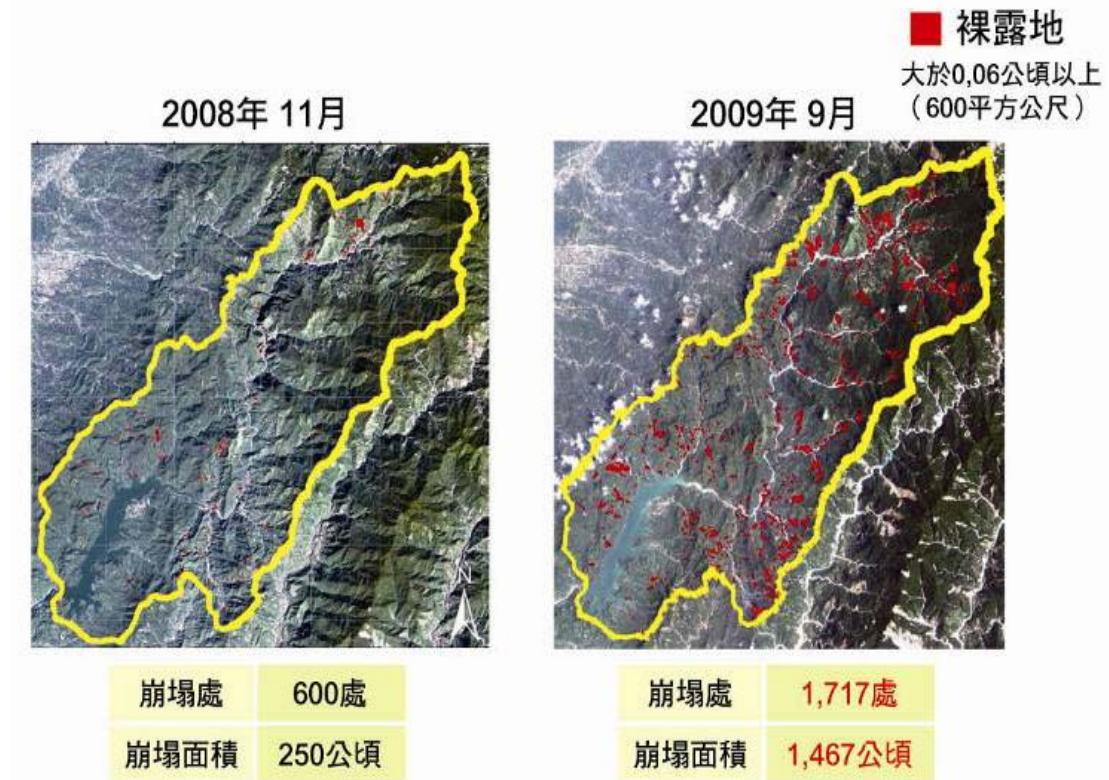


圖表4 台灣及日本水庫運用概況



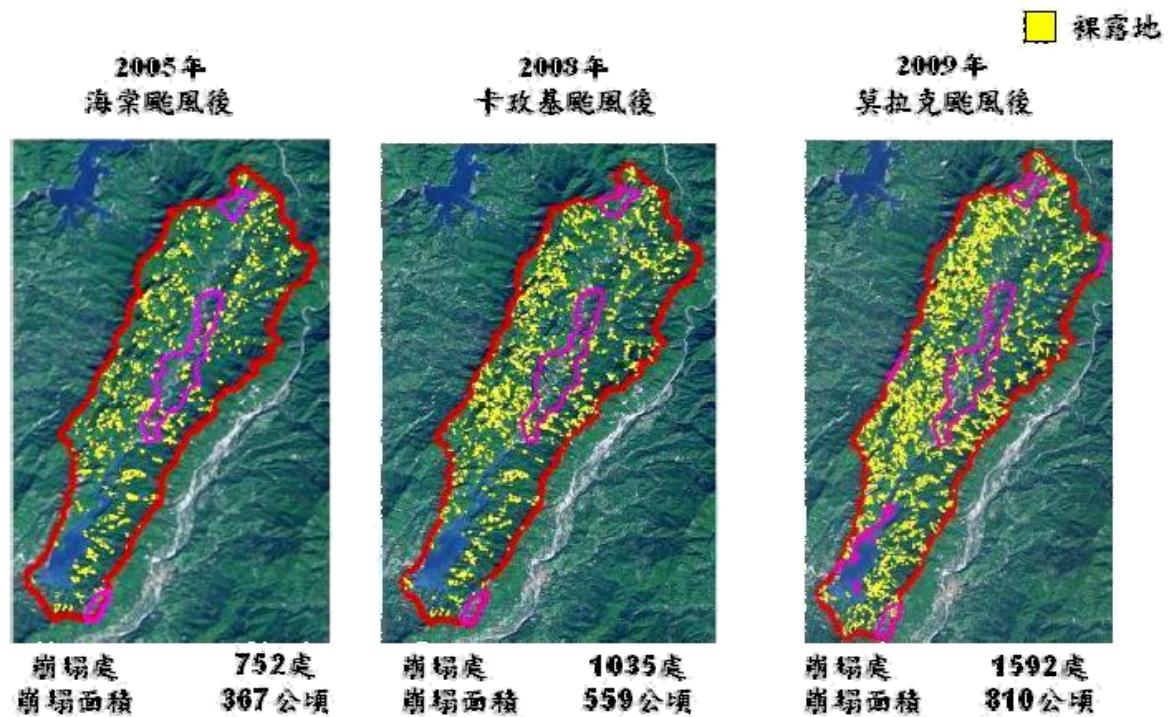
4

圖表5 曾文水庫集水區崩塌情形



5

圖表6 南化水庫集水區崩塌情形



6



圖表7 曾文、烏山頭及南化水庫淤積情形

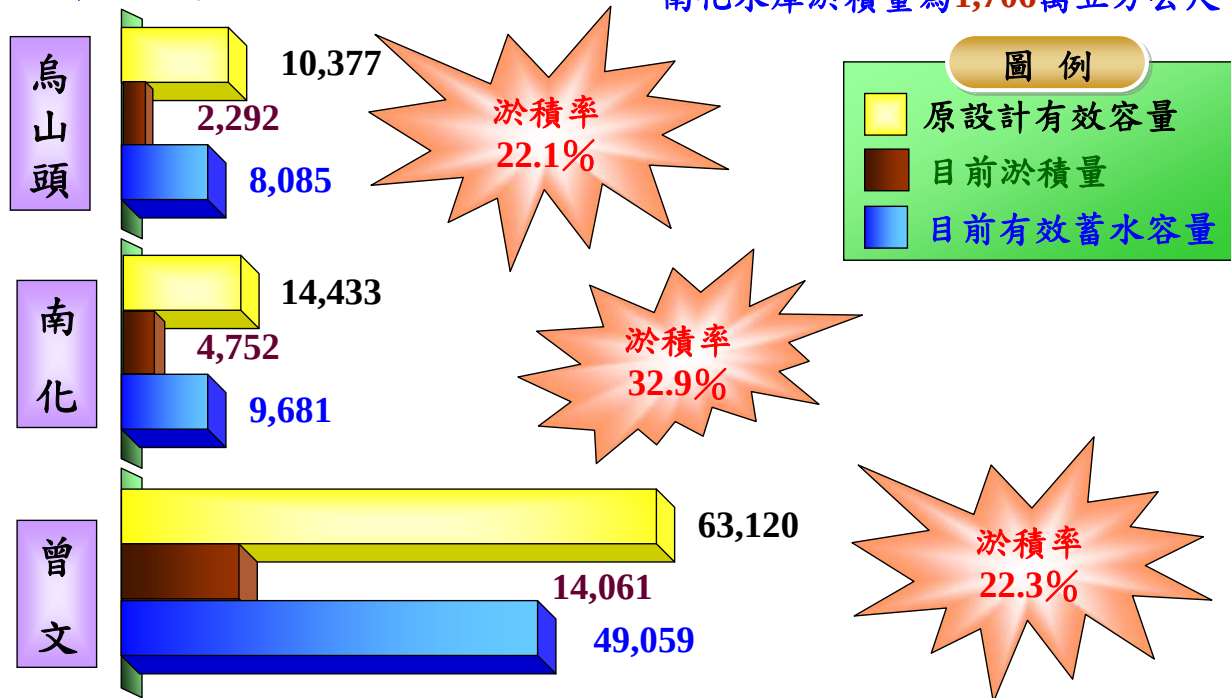
南化及曾文水庫淤積遽增



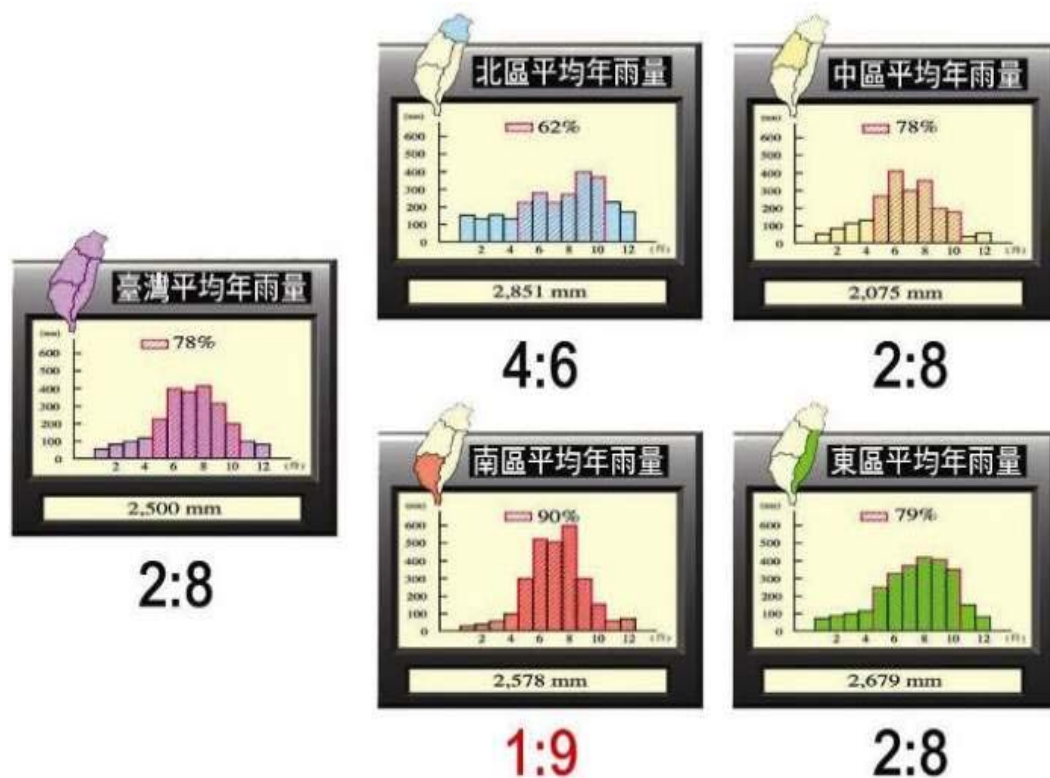
莫拉克颱風：曾文水庫淤積量為9,162萬立方公尺

南化水庫淤積量為1,706萬立方公尺

單位：萬立方公尺

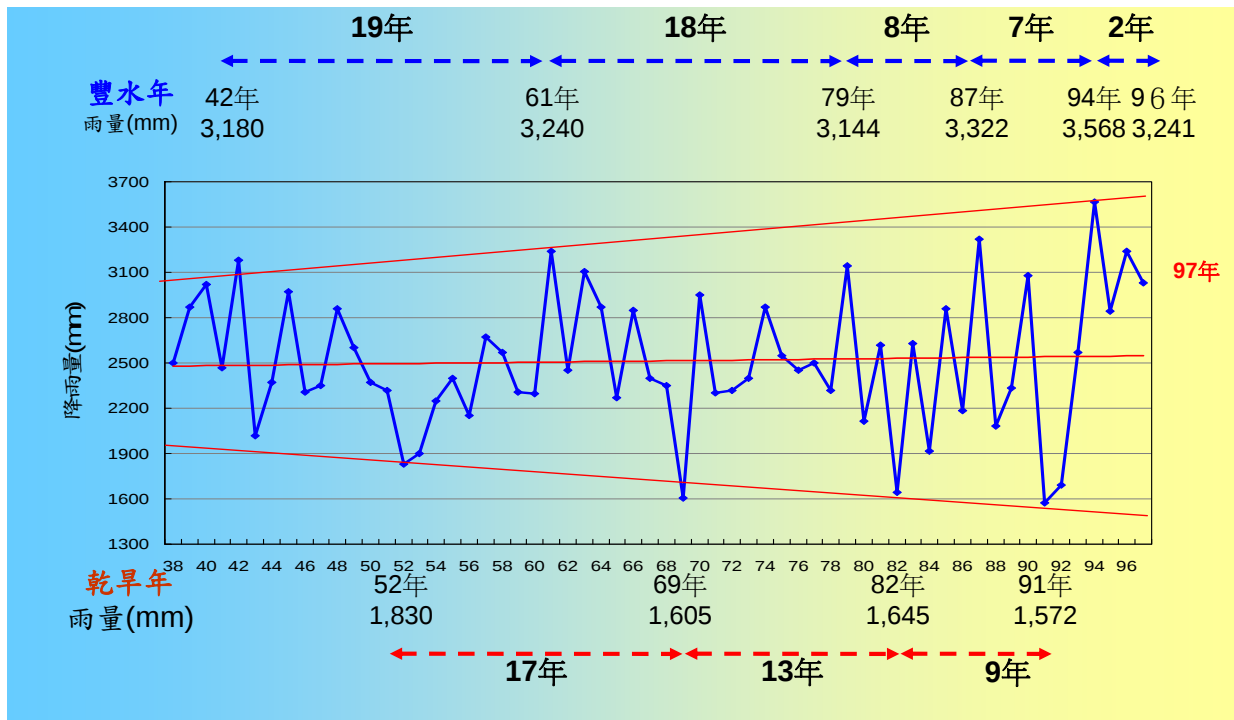


圖表8 豐水期與枯水期降雨量分佈圖





圖表9 台灣年平均降雨量旱澇加劇趨勢

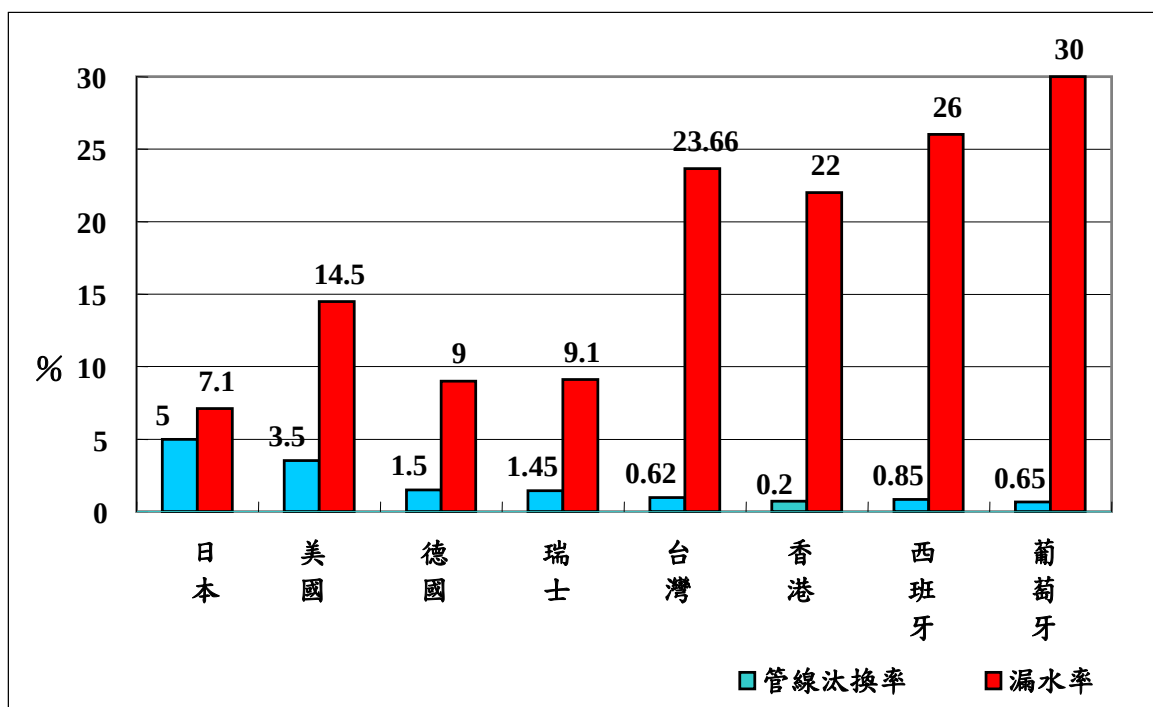


圖表10 各國降雨量及每人分配雨量比較





圖表11 各國管線汰換率及漏水率比較



11



圖表12 各國每人每日生活用水量比較

單位：公升

國別	每人每日生活用水量(LPCD)	國別	每人每日生活用水量(LPCD)
美國	360	西班牙	265
加拿大	310	挪威	200
日本	307	法國	164
台灣	274	新加坡	157

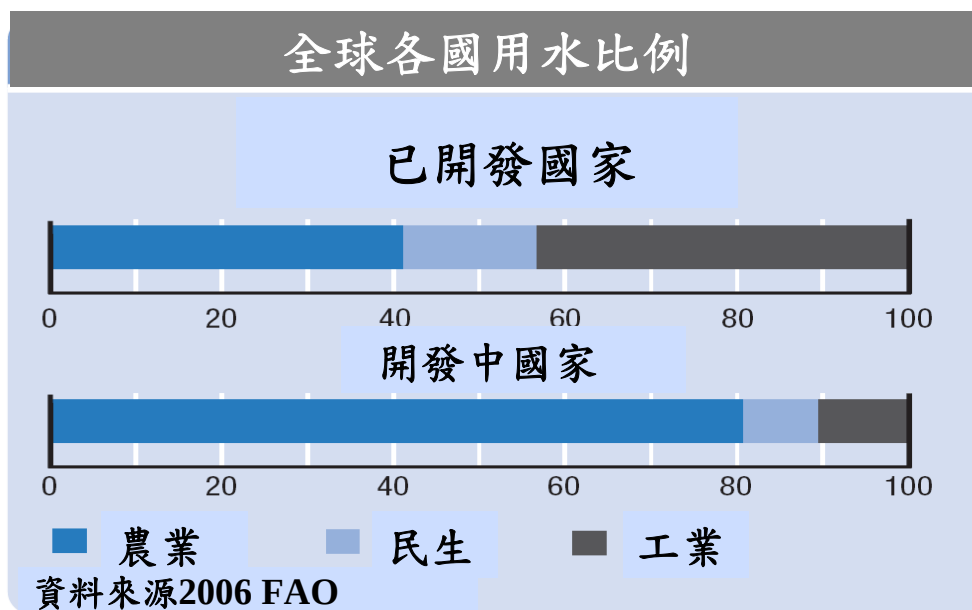
註:1.除台灣為2008年及新加坡為2007年資料外，其他國家均為2005年資料

2.各國LPCD涵蓋範圍多不相同，日本及台灣含非家庭用水

12



圖表13 世界各國用水比例



圖表14 2007年各國平均水價

排名	國別	平均單位水價 新台幣元/噸	排名	國別	平均單位水價 新台幣元/噸
1	德國	98.85	11	西班牙	42.95
2	比利時	95.79	12	瑞典	42.02
3	英國	77.83	13	芬蘭	41.77
4	丹麥	73.76	14	新加坡	33.8~45.1
5	法國	65.55	15	加拿大	33.56
6	奧地利	62.03	16	南非	33.5
7	荷蘭	60.23	17	美國	24.33
8	澳大利亞	59.6	18	香港	17~36
9	日本	49.1~115.4	19	韓國	20.7
10	義大利	51.82	20	台灣	10.84