

淺談三大用水戶用水管理

黃珮貞、傅孟台/節水團

人類生活及社會生產活動從來就離不開水，但是人們早期只是意識到水是一種資源，隨著社會和經濟的迅速發展，面對世界各地普遍存在的缺水狀況，水資源合理利用，即節約用水問題，正日益受到許多國家和各方面人士的廣泛重視與關注。

自農曆過年後，全省各地區陸續傳出缺水問題，自 5 月份起台北市政府宣布減量供水措施提前啟動，首當其衝的除三溫暖、洗車業、水療館等將全面停止供水外，每月用水度數超過 1,000 度以上的機關、行號及醫院等，也將全面減量供水 20%，而各大百貨業、大型旅館業及醫院亦在此波限水行列中。因此本文即依工研院能資所過去之研究成果，針對旅館、醫院及百貨業此三大行業別之大用水戶的節水現況進行說明，並提出一些節水建議方案，供各用水戶於提升效率用水管理之參考。

一、節水現況探討

在城市生活用水中，機關學校之宿舍、辦公大樓、醫院、旅館等之用水者的節水觀念薄弱，因此往往在超量用水過程中造成水源流失，以下為本團對此三大行業別之用水現況的調查統計。

(一)用水現況統計

根據工研院能資所的調查分析顯示，台灣地區觀光旅館、醫院及百貨業之各項用水設備之用水量，以衛浴用水最高，分別為佔 43%、43.5%、32%，其次為餐廳用水佔 24.7%、14.4%、37%；冷卻水塔用水佔 5.9%、11.1%、25%等。

其中各用水設備之水源，如沖廁、冷卻水塔、景觀、澆灌用水等，依其水質需求程度的不同，可藉由替代水源供應之用水量，如雨水貯蓄利用、中水再生利用及排放水再利用等，分別佔總用水量的 30.6%、47.3%、59%，其詳細統計如表 1 所示。

▼ 表 1 各業別用水基本統計分析

單位：公升/平方公尺.日

建築物別	餐廳	游泳池	洗衣	其他	衛浴		冷卻水塔	噴水池	澆灌	合計
					洗手、沐浴	沖廁				
旅館	8.6 (24.7%)	2.0 (5.8%)	3.7 (10.6%)	2.4 (6.8%)	7.5 (21.5%) ⁽²⁾	7.5 (21.5%) ⁽²⁾	2.1 (5.9%)	0.5 (1.3%)	0.7 (1.9%)	35 (100%)
醫院	2.0 (14.4%)	-	1.8 (13.0%)	1.7 (12.5%)	1.8 (12.8%) ⁽²⁾	4.3 (30.7%) ⁽²⁾	1.6 (11.1%)	0.4 (2.5%)	0.4 (3.0%)	14 (100%)
百貨公司	9.2 (37%)	-	-	1.0 (4%)	-	8.0 (32%)	6.3 (25%)	0.2 (1%)	0.2 (1%)	24.9 (100%)

說明：1. 台灣調查資料之各用水設備的用水比率，均由各受訪者自行推估。

2. 依旅館及醫院調查結果，再根據日本的用水比率將衛浴用水分為手洗、沐浴與沖廁。

3. 雙線框內的用水設備，可利用再生水系統供應。

(二)控水器材使用率之統計

於衛浴設備之用控水器材流量調查方面，平均近 9 成的馬桶未換裝二段式沖水器，其中醫院 1,539 個高水箱中，僅 294 個換裝二段式沖水器(換裝率 19.1%)，13,808 個低水箱中，僅 3,633 個換裝(換裝率 26.3%)；而旅館業及百貨業之高水箱換裝率分別為 3.9%、0%，低水箱換裝率 4.1%、3.8%，若採用二段式沖水器，每次沖水平均約可省 3 成 5 成的水量。

蓮蓬頭流量統計方面，醫院及旅館的流量平均約 3 成左右的流量小於 9 公升/分鐘，3 成 5 的蓮蓬頭流量介於 9 14 公升/分鐘、其餘 3 成 5 的流量大於 14 公升/分鐘，其用水量遠高於省水型器材約 5 公升/分鐘之多，若汰換省水型蓮蓬頭，以每人平均一次沐浴時間 10 分鐘計算，約可省 50 公升/次的水量，可見此用水點具極大的節水潛力。

水龍頭流量統計方面，由於同一水龍頭於不同的水壓條件下，其流量亦有所差異，故本研究採流量低於 9 公升/分鐘以下的水龍頭視為省水型器材，其中醫院、旅館、百貨業分別有 47.4%、25.6%、73.3%的器材流量低於 9 公升/分鐘，35.4%、36.2%、21%的流量介於 9 15 公升/分鐘，其餘流量大於 15 公升/分鐘為 17.2%、38.2%、5.7%，由此可知國內的省水型用控水器材汰換率普遍偏低，仍待加強宣導推廣，詳細統計如表 2。

▼ 表 2 各業別用控水器材數量與流量統計分析

	女廁高水箱		女廁低水箱		女廁 所無 水箱	蓮蓬頭			水龍頭			
	未裝 二段式	已裝 二段式	未裝 二段式	已裝 二段式		流量<9 (公升/分鐘)	流量9~14 (公升/分鐘)	流量>14 (公升/分鐘)	流量<9 (公升/分鐘)	流量9~15 (公升/分鐘)	流量>15 (公升/分鐘)	
現況統計	醫院 (N=73)	1,245 (80.9%)	294 (19.1%)	10,175 (73.7%)	3,633 (26.3%)	12,709	6,206 (27.8%)	8,583 (38.4%)	7,543 (33.8%)	18,075 (47.4%)	13,483 (35.4%)	6,578 (17.2%)
	觀光旅館 (N=59)	25 (96.1%)	1 (3.9%)	9,231 (95.9%)	394 (4.1%)	6,806	4,423 (28.8%)	4,969 (32.4%)	5,965 (38.8%)	5,418 (25.6%)	7,666 (36.2%)	8,111 (38.2%)
	百貨公司 (N=41)	17 (100%)	0 (0%)	827 (96.2%)	33 (3.8%)	1,742	-	-	-	2,188 (73.3%)	627 (21.0%)	168 (5.7%)
省水型控水 設備用水量	馬桶(公升/次)				蓮蓬頭(公升/分鐘)			水龍頭(公升/分鐘)				
	大號9		小號4.5		9			9				

(三)水再生利用統計

在水再生利用的探討上，主要針對「雨水貯蓄利用」、「污水處理再利用」及「排放水回收利用」等三大項進行調查，其結果分析如下：

受訪的用水戶中，旅館及醫院採行替代性水源之普及率分別為 25.4%、32.9%，又替代水源利用系統依其水源的分類，大致上可分為雨水貯蓄利用、污水處理利用、排放水回收利用及其他再生水利用等 4 種系統，其中部份用水戶基於成本、效益、原有供水系統變更的難易性，以及其他種種因素的考量下，採行二元或二元以上供水系統，以提供穩定的再生水源，並提高水回收處理利用率。就單一系統而言，旅館及醫院採用率占總樣本的比率，雨水系統採用率分別為 3.4%、1.4%；污水處理系統採用率為 11.9%、12.3%；排放水回收使用的採用率為 25.5%、28.8%，詳細資料如表 3 所示。又調查結果顯示，此再生水主要用途為澆灌、沖廁、環境清潔、廢水處理槽與鍋爐之清洗及焚化爐處理垃圾廢棄物上，根據調查結果顯示，國人採二元分級供水之觀念並不普遍。

▼ 表 3 水處理回收利用現況分析

採行水回收利用	樣本數	雨水系統 採用率%	污水處理系統 採用率%	排放水回收 使用採用率%	其他%
旅館(N=59)	28	3.4	11.9	25.5	6.8
醫院(N=73)	36	1.4	12.3	28.8	6.8

註：排放水回收再利用係指游泳池排放、噴水池排放及冷卻水塔排放水之回收再利用。

二、合理用水量及節水潛力探討

「節約用水」一詞對國人而言早已耳濡目染，但其含義、內涵是什麼？事實上目前尚無統一定義。單從字面上去理解「節約用水」為用水的節省，也就是減量的用水，而廣義的為水資源的節省、保護與永續利用，又可稱為合理用水，其核心意義是經濟合理地提高水的利用效率，是精心管理和文明使用水資源，以使有限的水資源滿足人類社會、經濟不斷發展的需要。

然而合理用水量的推估基本原則，就是在不影響民眾用水習慣的前題下，汰換各項省水型用控水設備，並依各用水點水質要求標準，適度的採用替代水源，減少對自來水的消耗，達成水資源永續利用的理念。因此工研院能資所針對使用省水型用控水器材與設備之合理用水量建議值，進行推估，並對探討各行業別之節水潛力，其結果如下：

依國內用水現況調查所得之用水量統計，旅館為 904 公升/人.日、醫院為 742 公升/人.日、百貨業為 130 公升/人.日，而在採用省水型衛浴設備，洗衣設備及加強冷卻水塔、游泳池等，循環用水效率下，所推估之合理用水量，旅館為 575 公升/人.日，醫院為 459 公升/人.日、百貨業為 100 公升/人.日，其節水潛力分別為 329 公升/人.日 (約佔 36%)、283 公升/人.日 (約佔 38%)、30 公升/人.日 (約佔 30%)，詳細資料如表 4 所示。

▼ 表 4 合理用水量及節水潛力推估

	台灣地區現況調查 (單位用水量)	合理值推估 (單位用水量)	節水潛力推估 (單位用水量)	備註
旅館(N=54)	904公升/人.日	575公升/人.日	329公升/人.日	0.05人/平方公尺* 1.92人/房間*
醫院(N=65)	742公升/人.日	459公升/人.日	283公升/人.日	0.02人/平方公尺* 1.62人/床*
百貨公司	130公升/人.日	100公升/人.日	30公升/人.日	0.2人/平方公尺*

註1：醫院之單位人數，係指員工人數與住院病患人數；旅館之單位人數，係指員工人數與旅客人數。

註2：本研究所推估之合理用水量，乃依各用水設備之合理用水量推估而得。

註3：*之值為問卷調查分析之資料。

三、建議之節水措施

節約用水是一項長長久久的工作，而非短暫的應付行為，故本團建議實施以下三項節水措施，以落實水資源有效利用。

(一)進行節水宣導教育，加強節水觀念：

在生活中人們的用水情況，如在特定的建築給水排水設備條件下，用水時間、用水次數、用水頻率、用水方式等直接取決於用水人的行為和習慣。人們的生活行為和習慣往往受某種潛意識的影響，然而正確觀念的形成要依靠宣導和教育對人們思想意識做正面的引導，是一種長期行為，不能指望獲得立竿見影的效果，因此應持續的宣導節水觀念。

(二)推廣應用省水型用控水設備：

大部份省水型用控水設備，如：省水型水龍頭、馬桶、蓮蓬頭、洗衣機、洗碗機等，是針對生活用水的使用情況和特點而研發生產的，可在不影響用水者

的用水習慣下，限制水的浪費。而推廣應用省水型用控水器材和設備亦是城市生活用水的主要節水途徑之一。



(三)設置雨/中水二元供水系統：

現代節約用水的概念，除傳統的節省用水量外，亦涵蓋了環境保護的觀點，關於替代水源的開發，目標放在開發中水再生利用及雨水貯蓄利用，並依各用水點之水質要求程度供水，以取代自來水的供應量，諸如綠化用水、沖廁用水、景觀用水等，除可節水外，亦具防洪，減廢等環境保護的功能。

四、結語

用水(節水)管理是企業管理的一個部份，實行管理的主要目的都是為了取得良好的總體經濟效果。在缺水地區當水資源已成為社會和生產發展的制約因素時，加強用水(節水)管理就顯得特別重要。我們提倡節約用水並不是簡單地號召少用水，而是要在合理用水，科學用水，提高水的重複利用率，把水管好、用好，使有限的水資源得以合理發展和利用，同時，節水還對降低污水處理投資，減少環境污染有著事半功倍的作用，期盼各大用水戶共同勵行節約用水，為台灣地區的水資源有效合理使用及國家永續之發展共同努力。