

台灣地區民生用水合理水價雨乾旱缺水 問卷調查綜合評析

Questionnaire Analysis of Domestic Rational Water-Price and Drought Water-Shortage in Taiwan

*李宗仰 **吳惠如

摘 要

基於現行水價未適時反映水庫供水之水源開發等的成本，因此水價偏低的結果，造成了用水的浪費及節約用水推動之不易顯現成效。又一旦遭遇乾旱而缺水時，對國民的日常生活及社會的各種經濟活動均造成不利與負面影響。為此，在研擬合理水價及缺水期機動水價調整的同時，本研究採用電話問卷方式來進一步徵詢及探索民眾對相關措施與觀念的接受程度，如此方能在後續研訂或推動相關的節約用水措施時，能對實際的社會狀況有所了解，藉以提高對成功率的保證。

ABSTRACT

The current water-price is still no response to the cost of reservoir construction. The cheap water-price causes that the water and no remarkable advance in water conservation measures. Once the drought or water shortage occurs, it is inconvenient for people's life and impeded for the social-economic activities. To propose the rational water-price and floating water-price during the drought period, this study uses the questionnaire by telephone to identify the acceptance of the programs and concepts. The purpose is to grasp the real case of the community and give a promise of success, if the water-conservation policies and measure are implemented.

一、前 言

依據國際人口行動組織的調查統計與研究分析，顯示我國以名列全球排名十八的

* 工業技術研究院能源與資源研究所 研究員

** 工業技術研究院能源與資源研究所 副研究員

缺水國。再開源不足及諸多條件的制約下，而我國的用水總需求量卻又年年高昇、毫無節制，節約用水亦缺乏大家的共識，無法成為具有約束力量的社會規範及習慣，因此人為與社會的交互作用，迫使我國步入缺水國家之林。

在種種導致缺水與供需失衡的現象中，於民生用水方面，政府基於為民服務的立場與理念，自來水價格一直採用低水價政策。因此，雖然自來水事業單位的供水受用水需求逐年擴張及政府提高自來水普及率之政策性任務的影響，成本已有逐年增加的趨勢，卻因受現行水價制度的限制，無法適時且適度調整水價，合理反映供水成本，而面臨舉債經營的困境。事實上，目前國內的低水價政策，除了使得自來水事業單位產生財政及營運困難的問題外，亦是養成國人不知珍惜有限水資源及力行節約用水習慣的導因【李等，1993a】。

水價在水資源的有效利用上，扮演著極為重要的角色，因此如何研訂遂成為一項非常重要的課題。因水價過高不僅增加人民的負擔，亦將阻礙國家整體的經濟發展，然低水價亦勢必使得資源使用低效率，造成社會的無謂損失。然而，何謂合理水價？就使用者付費的公平性原則而言，合理的水價應能有效反映水資源的使用成本，而從水資源的使用過程來看，使用成本可分為：取水、供水及環境等三項。就民生用水而言，自來水事業單位乃唯一的供給者，而水庫則是自來水事業單位取得水源之主要對象。因此，水庫之供水成本可謂之民生用水之取水成本，而供水成本則為自來水事業單位之營運管理成本。

雖然，合理的水價結構應同時包括水庫供給水源之一切成本、供水單位（自來水事業單位）為提供水資源給使用者所發生的營運管理費用及水資源使用所產生之環境成本等項，但因水資源所產生的環境成本涉及層面複雜且不易評估，因此若將環境成本略而不計，則合理的水價結構應包括水庫供水成本及自來水事業單位之營運管理成本兩部份。然而目前國內的水價制度卻僅以反映自來水事業單位之營運管理成本作為水價擬訂的唯一指標，完全忽視水庫供水之水源取得成本，使得無法落實使用者付費之公平性原則【經濟部節約用水推動小組，1996】。

合理水價除反映水庫供水之水源開發等的成本外，水庫的供水亦往往受制於天然來水的隨機性之影響，導致年際間或年內間之可供用水量有頗大差異。在遇連年豐與時，可供水量眾多，但水卻不能悉數賣出，無法多增加賣水之收入；然若欲連年乾旱時，可供水量稀少，造成無水可賣現象，同樣地造成收入減少，導致受水單位或管理單位之經濟拮据。因此，為鼓勵人們在豐水年或豐水期多用水，而在枯水年或枯水期節約用水，使有限的水資源獲得充分有效的利用，可以採行機動水價之方式。由於為善用並節約有限的水資源，在缺水地區及一般的乾旱時期，亦即來水少、需水多或需水量大於供水量時，實施高水價供水。然而相反的為能使水資源也發揮最大效用，在多水地區及一般的豐水時期，亦即於來水多、需水少或需水量小於供水量時，實施低水價供水，鼓勵生產，已獲最大經濟效益【汪，1994；Whipple,1994】。

水價政策不警示一項有力的節水措施，亦為建立節水型社會的一個重要因子。於我國「水資源政策白皮書」【經濟部水資源局，1996】中之積極推動節約

用水方面，亦明文述及「完成“合理水價說帖”，釐定合理水價結構，取消基本度，適度反應水源開發成本，並採區段遞增費率，以價制量，杜絕浪費。」，又「比照油、電價調整模式，成立“水價審議委員會”已適時調整自來水水價，合理反應成本，促進自來水事業健全發展。」；此外，在行政院經濟建設委員會國土綜合開發研討會「未來國土發展遠景」中，針對台灣地區國土綜合開發計畫發展方向策略及發展重點，於水資源項目的配合措施方面，亦將調整水價列入其中。

二、抽樣調查與資料特性

1. 抽樣調查【孫，1993；陳，1994】

由於所研擬之水價是以台灣省自來水公司為對象，因此問卷調查之設計範圍亦以其供水區域為限；換言之，本抽樣調查係使用台北縣及台北市以外之台灣省的所有縣市為母體。置於樣本的選取是以電話號碼簿中有登錄電話號碼者為基礎，進行末兩碼之亂數處理，而後再依人口比例予以分層抽樣，共抽取出 4500 戶之樣本，預定回收 1500 份的有效問卷。此外，被電話訪問的對象有一項限制性的條件，亦即以年齡在 20 歲至 65 歲之間的成年人為主。為因本調查之有效回收樣本數是完全依照各縣市的人口比例分層來決定，而在抽取的 4500 戶樣本中，部份縣市的空號率及拒答率較高，致所抽取的樣本戶全數在完成電訪時，仍有部份縣市未達成其分配的有效回收樣本數。於是再增抽 700 戶來進行問卷電訪，直至各縣市悉數達成所分配的有效回收樣本數為。又問卷結果對母體的各項推論，以 95% 的信賴水準來推估，約有 $\pm 2.53\%$ 的抽樣誤差。

2. 資料特性

為明瞭本次問卷結果所能呈現的代表性，在表 1 列出了受訪者的基本統計特性，此係從用戶住宅功能別、居住環境別、教育程度別及職業別來表現其分佈。此外，受訪者的平均年齡約為 39 歲；性別比例分別為：男 48.6%、女 51.3%；而問卷回答問題之配合度比例為：非常合作 54.9%、合作 32.7%、普通 12.0%、不合作 0.3%、非常不合作 0.1%。

總言之，從所回收的 1500 份有效問卷之住戶類別（自用住宅用戶約佔九成）、居住環境（以獨棟透天、聯棟透天、公寓及大樓佔較高比例，三者合計約佔八成三）、教育程度（集中在小學、國中、高中及大專，四者共佔八成九）、職業分佈（廣及各行業，但工業、商業及職業婦女三者約佔六成）、性別比例的平均分配及受訪者的高程度配合等情形觀之，將可清楚的看出此一問卷調查結果的廣度及可靠度應具有相當的代表性。

表 1 受訪者之基本特性統計

基 本 特 性 項 目	所佔百分比(%)
用戶住宅功能別:	
自用住宅自住用戶	83.6
自用住宅商業用戶	6.9
承租屋住宅用戶	6.3
承租屋商業用戶	1.5
出租屋用戶但租戶具獨立水錶	0.4
出租屋用戶且與租戶共用水錶	0.1
其它類別	1.3
居住環境別:	
平房	13.3
三合院	3.4
獨棟透天	34.4
聯棟透天	26.9
公寓及大樓	21.3
其他	0.7
教育程度別度:	
小學	16.5
初中	4.7
國中	11.2
高中	36.5
大專	24.9
碩士	1.0
博士	0.3
其他	4.9
職業別:	
農業	8.3
工業	22.1
商業	13.9
服務業	9.1
自由業	4.3
軍職(職業軍人)	0.5
公教人員	8.5
家庭主婦	23.7
其他	9.8

三、調查結果之綜合評析

本次的問卷調查中，原設計有 29 個問題，然為使電訪過程順暢及便利計，將其拆成 42 個子問題，為其中許多的子問題是環環相扣的。以下，針對整個電訪結果，將其分成六大主題來給予綜合解析，而此六大主體分別是：水價認知、省水設備與措施、合理水價及其影響、缺水導因、機動水價及缺水因應措施。

1. 水價認知

根據本問卷回收之問卷資料顯示，約有九成六的受訪人表示不知道目前國內的平均水價為多少；換言之，知道者遠低於一成。因此，在另一問及「您所知的平均水價為一度多少錢？」時，得其平均值為 134 元，多出目前的平均水價（新台幣 8.7 元 / 度）達十五倍有餘。

此外，在水價高低的認知上，表示目前水價適中者為六成，佔大多數比例，而太高者約佔二成三，太低者則僅佔 0.4 成。由以上的這些數據，吾人可以明顯看出民眾對水價認知應當是一頭霧水與矛盾處處，蓋大多數人認為的水價適中，可能導因於水費在生活開支中僅佔一小部份，故未所計較，也因此忽略了水的價錢為多少！故有十五倍的差異。再者，約有八成六表示不知道目前的水價不包括水庫 等水源開發成本，亦即只有一成四的人了解。因此，售水事業單位實有必要進一步加強用戶的水價認知，使其明瞭水的真正價值。

2. 省水設備與措施

目前受訪人府上約有一成六使用任何形式的省水器材，亦即有八成四未使用，此表示省水器材在一般住家的使用上，仍不普遍，該等訊息值得有關單位多加注意。至於在使用省水器材的類別上，此為可複選之問題，因「馬桶水箱放置磚塊或保麗龍瓶子」想必是最經濟實惠的做法，故有五成五的比例，接著是省水馬桶的三成九，而省水型水文頭及省水型洗衣機均約略為一成，其他方式者為 0.6 成。又從統計得知，同時使用多種省水器材方面，主要是省水型馬桶與省水型水龍頭兩者，因家庭中的衛浴間一般是此兩種同時存在，故比較「速配」吧！

由於國內一般民眾使用省水器材尚不普遍或不甚積極，故本研究擬利用乾旱缺水時期，政府給予適當補助來替換成節水器材之誘因，於是在問及「於遇乾旱缺水期，您府上若安裝 換裝相關省水器材，而政府予以適當補貼，寧願意安裝 換裝嗎？」，約有六成三之受訪者回答願意，而「在考慮或看情形」者，約佔二成二。此外，在另一子問題及「若寧願意安裝，則政府應補貼多少為適合的範圍呢？」，若將補貼分成 10 個區段，亦即補貼 10%、20%、30%、 、100%，依此類推，則問卷結果以約補貼 50%（一半）者佔多數，約為四成的受訪者；至於補貼 10%者，佔受訪者不到 0.5 成的比例，又補貼 100%者，佔受訪者約一成一的比例。從訪問現場中，吾人亦發現補貼的輕重，其關鍵

在於省水器材的價位高低，價位愈高者，受訪者有傾向於政府給於較高補貼之趨勢。此外，將洗澡水或洗衣服的水留下來作為沖馬桶、擦地板、澆花及洗車等用途的二次利用水方面，有三成五的受訪人養成二次利用水的習慣，而偶一為之者亦佔了兩成，至於未使用二次利用水共佔了四成四左右。雖然吾人可概略地說有五成以上的民眾具有二次利用水的好習慣，但在四成四之沒有利用二次水的原因中，除了太麻煩佔了三成八左右外，其餘二成六有各式各樣的「理由」，而歸結此等理由，大體上是皮膚接觸及心理作用兩個方面。因此，為實施二次利用水或水的回收再利用，在現有住屋不易更動的情況下，可能從新建築物之二元供水系統做起，其成功機率當屬較高。

3. 合理水價及其影響

本研究中的合理水價，係指將水源開發成本併入水價計算中，故針對此一觀念，約有四成二的人表示同意，但亦有三成八的人表示不同意，而沒意見者佔了二成。又水價反映水源開發成本的可行性，可從民眾對此一政策的接受度及可接受的調整幅度窺知端倪。調查結果顯示，約五成四的受訪者表示可以接受，而無法接受者約二成七，至於沒意見及持其他看法者，各為一成及 0.9 成。針對此兩問題的回答，從研究中發現在兩成對「是否同意將水源開發成本併入水價計算」而持沒意見者，其中的一半對於「調漲目前平均水價以反應水源開發成本」是持接受的態度，而另一半仍是沒意見。至於在三成八對「是否同意將水源開發成本併入水價計算」而持否定者，其中的 70%對於「調漲目前平均水價以反應水源開發成本」仍是持無法接受的態度，而其餘的 30%是另有原因或意見。

而在可接受水價調漲的受訪者中，由統計結果可得知其可接受的調幅是由目前的平均每度 9 元，依序調漲為每度 10 元、11 元及 12 元，三者佔較高的比例（約六成二）；也就是說，多數民眾可接受的水價調整範圍依序為雖然此一調查結果與吳【1997】的研究結果（13.58 元/度）略有差距，但差距並不大，況且民眾不希望水價調漲或調幅儘可能低的主觀心態是可以預期的。若暫忽略此一水價調漲之目的是在反應水源開發成本，民眾接受水價小幅調高之推論與蕭【1995】之問卷調查結果是相互一致的！

4. 缺水導因

政府會推動節約用水的各項措施，其根源不外乎是水的供需失衡或乾旱導致缺水（水太少），已如前言中所述之台灣缺水的嚴重實況，於是在受訪者是否覺得台灣有“缺水”的問題及隱憂方面，有將近七成一之受訪者持正面的看法，因此缺水問題於我國確實是一個已浮出檯面且必須面對的事實。

至於台灣的缺水是自然或人為所造成？在可複選之情況下，從問卷結果得知：認為由自然所造成者佔了五成四，而由人為所造成者佔了八成八，此表示被

訪者中的大多數認為是由人為因素來導致乾旱缺水，又這當中是天災加人禍，惟人禍因素多了些。至於「缺水若為自然現象，那您認為其原因為何？（複選）」，回覆情況如下：（1）地形陡峭佔 33.1%、（2）雨量集中佔 62.7%、（3）不知道佔 13.5%及（4）其他佔 27.8%，從此等回答的統計結果，吾人可得：認為是由自然因素導致缺水的受訪者，對台灣雨量的時空分配不均具有相當程度的了解；又問及「缺水若是人為現象，您認為其原因可能為何？（複選）」，回覆情況如下：（1）水庫不夠多佔 29.2%、（2）管理不善佔 53.2%、（3）營運不良佔 24.7%、（4）水價偏低佔 13.4%、（5）用水浪費佔 74.8%及（6）其他佔 32.5%，由此一結果很顯然可之：用水浪費是台灣乾旱缺水中之人為因素得首要元凶，接著就是管理不善，而水庫不夠多及營運不良再次之，至於認為水價偏低者僅佔一成多一些。這其中蘊含一微妙之關係，亦即認為水價並不低（不願水商品價格上漲），但用水卻不珍惜（用水浪費），而事實上是台灣水價偏低，這是否意味著合理水價與用水者之間尚未取得協調與共識呢？

5. 機動水價【李，1997】

在缺水時期機動調整水價，此一水價可歸納為機動水價或浮動水價。所謂機動價格或浮動價格是：允許產業、企業或經營單位，視市場供需及生產經營之情況，在所允許的範圍內自行調整之商品價格。機動價格具有比較能靈活地反應出供需及商品生產勞力消耗間的變化，這促使工業及企業及時的調整生產或供銷計畫及改善管理。

針對上述觀點給予延伸，在問及「是否贊成政府施行“因季節不同而有不同水價”（如豐水季節減價、缺水季節加價）的制度？」，結果約有四成六之受訪者持贊成的態度，然亦有四成四之受訪者持不贊成的態度，贊成與不贊成的比例相當。此外，在一相類似的問題中，亦徵詢受訪者贊不贊成在不同地區實施不同水價？結果顯示有近五成受訪者持不贊成的態度，另有三成六之受訪者持贊成的態度，持不贊成者略多，此與李等【1993 b】之問卷調查結果相若。然而在此二問題的問卷訪談中，吾人亦發現受訪者對於「不同季節而有不同水價」及「不同地區而有不同水價」之觀念較為模糊，亦即此兩種調整水價之觀念對一般用水者而言是相當陌生的，不如現行之區段水價為人所知悉。因此，暫不論此一水價策略是否可行及其優劣性為何？對於一水資源政策或相關措施的開展，有必要透過宣導之過程，讓用水者認識與了解。

為鼓勵於缺水時期節約用水，對於用水量較少者給予水價優惠，而對於用水多者給予水價調漲，結果顯示有將近八成之受訪者同意該作法。至於在乾旱缺水時期，若有必要調漲水價，認為調降多少是可接受（忍受）的最大範圍時，有五成之受訪者認為在 5%以內，而近二成之受訪者認為在 6-10%以內；換言之，有近七成之受訪者認為在乾旱缺水時期之水價調漲應在 10%以下。從此一結果可得，受訪者雖同意「使用者付費」及「節獎超罰」之公平性的觀念。但如同先前「合

理水價及其影響」小節中所言，不希望水價調漲幅度過大，而是愈小愈好，該等結果再度與本章第三小節「合理水價及其影響」中所述者來相互呼應，然此亦為相關措施推動之成效性的利基所在。

6. 缺水因應措施

乾旱缺水對環境、經濟與社會三個層面均會造成巨大之影響，出現枯水或水資源不足是經濟社會發展過程中必然出現之情況，若不能給於正視該問題並妥善解決之，則社會的發展將受到抑制。

若針對乾旱缺水時期之民生用水，在給定數種措施來選擇以因應其用水時，約有八成三之受訪者認為「適當斷水，但水價保持不變」可被接受，又約二成六之受訪者認為「不斷水，但水價機動調漲」可被接受，至於採取「斷工業用水」或「斷農業用水」均不及一成。由此等結果可顯示出一些論點：在乾旱缺水時期，用水者或可體認無水可用之情況，故可以接受適當之斷水措施，惟水價應保持不變；或說在乾旱缺水時期所導致之水價調整的必然性，然因不想多花費在水費上，因此論點二的可能性較高；換言之，選擇斷水一途之原因並非“共體時艱”，而是“不願花費”。至於乾旱缺水時期，各標的用水均不足的情況下，民生用水並無強烈向工業用水或農業用水來要水之傾向。

又一旦遇乾旱缺水而限水時，在無備水但仍需使用水的情況下，有三成九的受訪者採用買水的方式，接著約有近二成的受訪者會抽取地下水來使用，因乾旱缺水時期，地下水為寶貴的水資源，此抽取量是否會影響整體的緊急因應措施，應予以進一步考量。

四、總結與建議

1. 台灣地區的水價問題受缺水效應的影響，近年來倍受各界的關注與討論。由於國內現行的水價制度主要是以反映自來水事業單位之營運管理成本作為水價擬定之營運管理成本作為水價擬定的唯一衡量指標，完全忽視水庫建造之水源取得成本，使得水價結構無法落實「使用者付費」之公平性原則。此外，更因為長年的低水價政策，使得用水人產生水是取之不絕、用之不盡及自來水自來的印象，因此導致目前在推動節約用水觀念之際，不易有立竿見影的成效出現。

2. 水價偏低是一個全球性的問題，許多國家雖已對水價進行持續性的研究，亦採行了部份的因應措施，然水價偏低仍是懸而未解。我國水價過於低廉，雖也積極研擬各種水價方案，然“真正”的合理水價亦尚未實施。許多事實表明，現行水價基數太低，即使有所調漲，仍不利於推動合理用水。因此，為推動乾旱缺水期之水價調整，並預期能獲得成效，仍需對水價基數或合理水價本身給予考量，同時儘早實施。

3. 依據本問卷調查的結果顯示，約有八成四的民眾表示可接受「調漲水價以反映水源開發成本」之政策，而可接受的調漲後平均水價約為 10~12 元/噸。由此可知，民眾「對使用者付費」的觀念已漸能瞭解及接受，此將有助於「水價調漲

政策」的實施，至於民眾可接受的平均水價（10～12 元／噸），則可作為水價調漲幅度擬定時的參考依據。

4. 在乾旱缺水時期之水價調整方面，使用「以價制量」之做法的目的在強迫性抑制用水的需求；相對地，亦應採用「以獎減量」的作法來鼓勵節約用水與合理用水。將此二作法予以合併，可進一步成為「少用價低，多用價高」或「節獎超罰」之方式，使用水者明瞭用水浪費之嚴重後果及用水節省之實質益處。

5. 本文僅就問卷調查之統計結果給於綜合性之評析，其中尚有部份子題未在此呈現。由於合理水價及乾旱缺水對政府節約用水措施的推動，具有深遠影響，而此等影響因子之間的關聯性，更是錯綜複雜。在後續的研究中，將針對此等影響因子予以更深入的數學統計分析，以期探索出更具量化與代表性的成果。

五、致 謝

本問卷調查係經濟部水利司（現為水資源局）八十六年度委辦之『節約用水措施推動計畫』中之部分研究成果，而問卷之電話訪問是由中央研究院調查工作室來協助進行及完成，謹此表示誠摯之謝意。又問卷在製作過程中，承水資源局二組多位長官的指導，以及與中央研究院調查研究工作室工作人員的多方討論，謹致謝忱。

六、參考資料

- Whipple, W., Jr. (1994). *New Perspective in Water Supply*, CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida.
- 李宗仰(1997)，缺水期機動調整水價之可行性檢討，於：八十六年度節約措施推動計畫期末報告，附件二，工業技術研究院能源與資源研究所，經濟部水資源局委辦計畫，新竹，第 11-1～11-15 頁。
- 李泰雄、郭光志、王文安、李田樹、陳培根(1993a)，節約用水，自來水會刊，第 47 期，第 27～32 頁。
- 李泰雄、郭光志、王文安、李田樹、陳培根(1993b)，台灣地區推動節約用水與用戶用水行為之關係，自來水會刊，第 48 期，第 55～63 頁。
- 汪光濤(1994)，城市節水技術與管理，中國建築工業出版社，北京。
- 吳惠如(1997)，民生用水合理水價研擬及其可行性分析，於：八十六年度節約用水措施推動計畫期末報告，附件二，工業技術研究院能源與資源研究所，經濟部水資源局委辦計畫，新竹，第 10-1～10-24 頁。
- 孫拓(1993)，市場調查的實務與技巧，小知堂文化事業有限公司，台北。
- 陳鷹強(1994)，應用抽樣調查，台灣商務印書館，台北。
- 經濟部水資源局(1996)，水資源政策白皮書，台北。
- 經濟部節約用水推動小組(1996)，合理水價說帖(草案)，台北。
- 蕭新煌(1995)，水的二度聯想-台灣民眾對水的認知、態度與行為(1991-1993)，於：水世紀-水資源永續發展研討會論文集，時報文化出版企業有限公司，台

北，第 60 79 頁。

