

評「都會區飲用水問題探討」

阮國棟

於幼華教授針對「都會區飲用水問題」的種種問題群及對策，已經有很詳細的分析，要點歸納如下：

一、水資源開發與土地開發所引起的衝突，都會區邊緣地帶的濫伐、濫墾、濫築、濫建、濫葬及濫遊，導致水源集水區等的破壞污染。因應對策，除透過教育宣導以落實管教合一、管理制度配合教化程度、改變國人生活習慣、彰顯公德心外，資源工程師及環境工程師們也要有嘗試新技術、新方法（例如海水淡化、回收用後水等）的認知與勇氣。

二、安全飲用水得來不易，公共給水系統面對雙重壓力，即原水普遍遭受污染劣化、水質標準的提升又是世界趨勢。因應對策，除加速工程及技術人員的實務及倫理教育外，於教授更具體指出，我們應以集體式、群隊式的力量研究消毒技術，以趕上國際間對飲用水消毒技術的焦點領域。

三、用戶接受的龍頭水或使用的再製水、購買的瓶裝水等，由於管線老舊、品牌種類多、有二次污染或無法對品質達百分之百保障等問題，加壓送水以供生飲的作法，不但有其極限，亦無

法完全保證合乎健康要求。因應對策為全面檢討改善國內飲用水現況。

過去許多人類活動均非「生態導向」，至今已經看到明顯的「緊急症候群」，飲水問題、用水問題不但是二十一世紀的重要民生問題，甚或會引起社會及政治問題，確實值得大家來關心。

環保署加強環境影響評估的落實，趙署長已指示今後在水源水質水量保護區間的建設，如學校、高爾夫球場等的興建，均以造成不可復原之環境影響為由，認定不應興建。針對包裝飲用水問題，也與衛生單位取得共識，由其加強市售品的檢驗及管理，環境單位則針對其水源的水質加以查驗。針對高屏地區水源污染問題，也爭取三億多元補助款，配合省自來水公司進行澄清湖水庫等的整治工程。凡此種種可以說均是於教授在文中所謂的「搶救重病」的動作。至於要釜底抽薪、面對十年二十年的未來發展（水污染及毒化物種類更多、水質標準項目也更多更嚴），個人以為至少在特定地區（水源污染嚴重而無替代方案者），應實施「飲」「用」分離的作法，至於此等作法及影響尚有待詳細評估，以下僅介紹理念及構想。

一、「飲水」應該是一種非常高品質的「產品」

過去把加氯處理的公共給水做為公共事業，供給人民飲取及使用。但是，現今由於原水有機污染物越來越多，加氯處理公共給水固然還是很衛生的用水，但已不是很健康的飲水了。以美國為例，安全飲水法案（Safe Drinking Water Act）在一九七四年頒行，並經一九七七及一九八六年二次修訂，美國環保署負責保護該國飲水免受化學及微生物污染，包括推動飲水標準之建立

。在一九八九年，有八十三種化學物質及微生物污染物必須管理，以後每三年須至少增加列管二十五種污染物，每種污染物在設定最後標準前，須訂有最大濃度目標 (Maximum Contaminant Level Goals, MCLGs)，以免造成對人體的危害。有了飲用安全標準後，尚須有健全的品管、品保、檢驗及監測作業，管理才有意義。欲了解飲水是怎麼樣嚴格要求的產品，只須翻開各國所訂的飲水標準即可了解大概，其中規定項目之多，以及容許濃度之低，均足以說明飲水已是一種高品質的產品，在工業污染普遍的國度裡，應該不是唾手可得之廉價物品。它的要求是建立在飲取七十年或更久，因而引起之健康風險在一定的容許範圍之內，例如 10^{-6} 或更低。同時，我們若了解飲水是一種要求很高的產品，則加氯消毒後，不致生物性疾病的水，雖然可滿足一般所謂「生飲」的要求，但此生飲水，絕非我們上面所界定的「飲水」，自然不能將之混為一談。

自來水生飲，最主要考慮大腸菌等生物性水質是否合格，目前採用加氯消毒，淨水廠出廠時之水質均可生飲，一般用戶所以無法生飲，係輸配水系統中可能遭受細菌性的污染所致。至於飲水水質，由於係考慮人類長期飲用對健康的影響；其中包括許多元素及微量有機物等，必須予以限制。因此即使可以生飲，其水質若無法符合先進國家的飲水水質標準，則仍然必須投資改善設備等。

二、爲什麼不要求自來水水質全面提升到先進國家的飲用水水質標準，以符合傳統的飲、用合一方式？

(一)全面提升自來水水質，不符經濟原則

每人每天飲水量約一～二公升，用水量約二〇〇～三〇〇公升，台灣地區漏水率約二五%～三〇%，因此自來水淨水廠針對每人每天約須輸出四〇〇公升的水，其中只有二公升為實際上飲食所用，只占〇·五%左右。爲了〇·五%的水卻要求所有的用水也符合微量物質的健康要求，甚不經濟。

(二)目前淨水廠設施及檢驗系統均面臨極大更新困難

由於全面提升自來水水質至先進國家標準，在處理流程方面須配合水源污染程序做不同程度的修改，國內淨水廠須將傳統單元，增修改爲歐美近代化的淨水廠單元（例如用臭氣、紫外線、活性炭等取代現行的快濾、加氯消毒等，以降低三鹵甲烷等含量），此等設備更新等費用，並非目前財務困難之自來水事業單位所能負擔。

由於水源污染之情況隨時在變，自來水水質之檢驗頻率及QA/QC之要求，亦非目前淨水廠試驗室短期所能因應及改變。

(三)配水系統問題，可能引起中間污染

假設淨水廠能克服上述所有困難，使供水達到嚴格之新標準，但在配水系統滲漏、錯接或壓力不夠使用加壓馬達抽取等情況下，仍然有中間污染可能，而使前功盡棄，無法保證民衆使用飲水之安全性。

三、根據新的飲用分離的理念，我們的作法有什麼不同？

(一)傳統作法，以自來水做爲飲、用之水

由中央主管機關研訂飲用水水質標準，全面提升自來水水質（含三鹵甲烷等微量有毒物質）。

(二) 突破性作法，將飲、用水分離。

維持現行自來水水質標準（尤其針對微量物質方面不再嚴格提升），而以自來水為供應民衆使用之用途為主，至於飲食之水則以促成相關單位及民間團體設置現代化飲水工廠，使須符合嚴格之飲水水質標準及飲水設廠標準及品管及品保標準等，以確保民衆飲水之水質安全。這項「飲水」產品再透過運輸及運送管道，以種種最方便及最低價方式供應特殊地區（水源不佳）或全省民衆。

四、新方案中飲、用分離政策，尚有什麼優點？

(一) 界定自來水之主要用途為使用水，符合經濟原則。

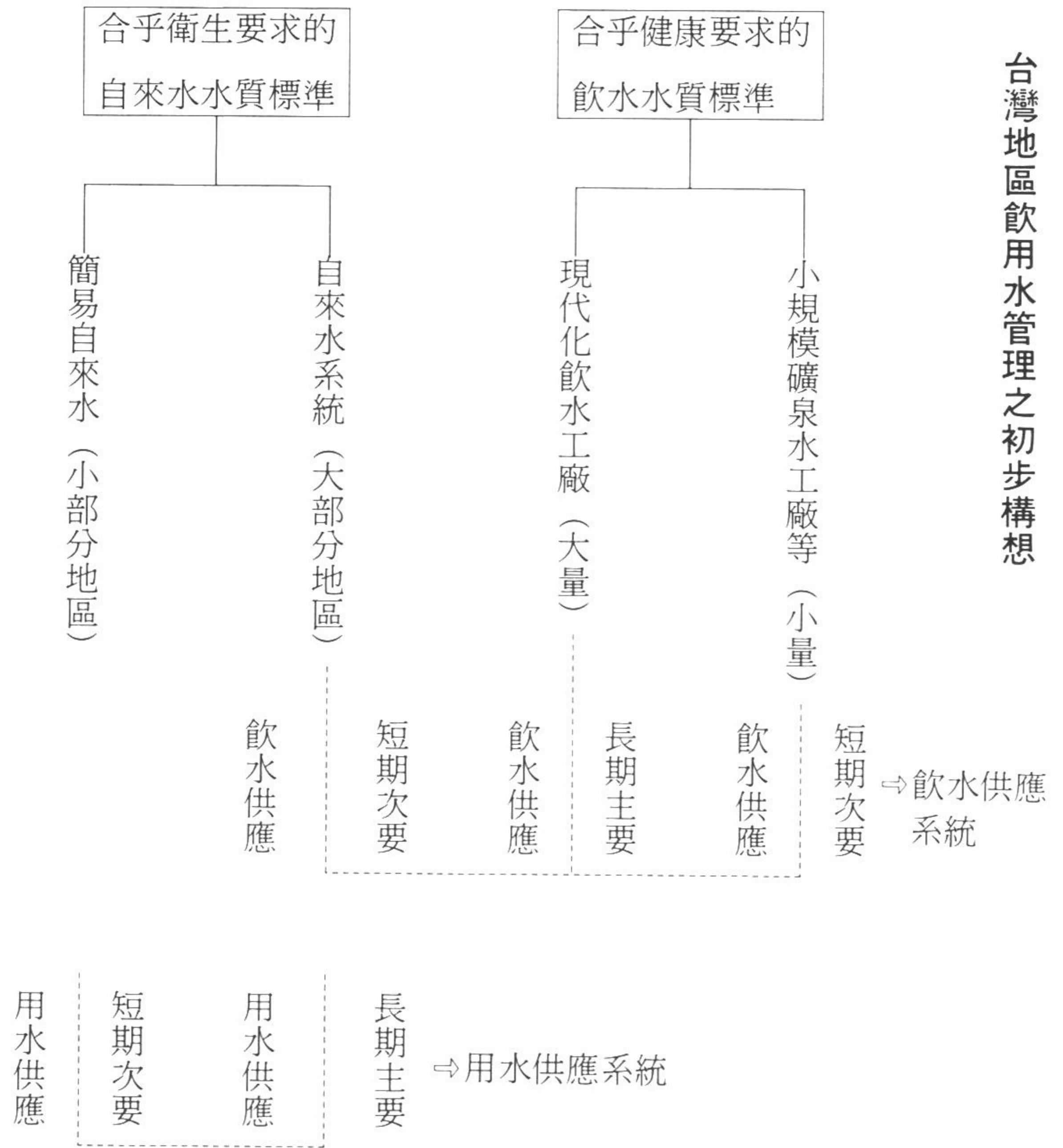
(二) 開發現代化飲水工廠生產之飲水，可要求符合健康條件之世界最嚴格的標準，並且因為水源選擇，設備新穎，品管、品保容易落實，大量生產，可以確保飲水水質之要求。

(三) 受水源污染之衝突較小，受水費凍結之影響也較小。

(四) 以瓶裝、桶裝或其他運送式的飲水系統，可以確保飲用前的密閉性，避免二次污染，不用煮沸，節約能源，達成另一型式的生飲要求。

(五) 小規模及不合格之礦泉水、蒸餾水及包裝飲用水製造工廠，經過市場競爭及消費者選擇後自然被淘汰。

台灣地區飲用水管理之初步構想



五、結語

未來飲用水趨勢為：水資源受地球變遷及環境污染之雙重影響，必須節約及儘可能再利用；飲水水質基於科學新證據及民衆要求，標準日趨嚴苛，費用也大幅提升，必須突破傳統自來水飲、用合一的作法，才能真正達成合乎健康要求的飲水標準。

儘管飲用分離之理念及其效益非常明顯，但其他方面的影響，例如民衆的疑慮及接受程度，政治上的考量等等，實非本文所能評估。總而言之，在現今水源不易取得，污染多樣化，及社會經濟層面種種因素錯綜複雜的飲用水問題上，若能將量少質高的飲水問題與量大質可略低的用水問題分開思考，也許對全盤飲用水問題的了解及解決會有助益。