

# 自來水季刊第 27 卷第 2 期目錄



## 專門論著

即時供水管理決策支援系統建置.....謝堯煌、陳忠偉、李振誥..... 1

## 實務研究

小區計量工法於管網系統漏水管理之應用.....陳明州、吳奕鈞、楊境維.....14

## 一般論述

臺灣自來水公司之經營理念.....廖宗盛、廖忠清.....22

德菲法於水公司問題、利基之應用.....陳福田.....30

飲用水戴奧辛標準及其健康風險評估.....張森和、洪慶宜、翁英明、陳志銘、施雯玲.....43

提供自來水安全與都市防災之探討.....吳天瑋.....48

## 業務報導

全臺首創地下配水池與辦公大樓共構案－民生配水池加壓站新建工程.....  
.....郭瑞華、吳陽龍、盧雪卿.....55

## 他山之石

泰晤士環形水管計畫簡介.....李丁來.....61

## 感性園地

樂活人生•生活禪學.....謝啟男.....65

## IWA 活動

國際自來水研討會訊息.....編輯小組.....67

國際自來水瞭望台.....范家瑋.....68

IWA 徵求會員.....71

## 協會與你

自來水協會第十六屆理、監事會第七次聯席會議紀錄.....80

自來水協會第十六屆國際事務委員會第二次委員會議紀錄.....82

## 自來水季刊雜誌稿約

- 一、本刊為中華民國自來水協會所發行，係國內唯一之專門性自來水季刊，每年二、五、八、十一月中旬出版，園地公開，誠徵稿件。
- 二、歡迎本會理監事、會員、自來水從業人員，以及設計、產銷有關自來水工程之器材業者提供專門論著、實務研究、一般論述、每期專題、業務報導、專家講座、他山之石、法規櫥窗、協會與您、會員動態、研究快訊、學術活動、出版快訊、感性園地等文稿。
- 三、「專門論著」應具有創見或新研究成果，「實務研究」應為實務工作上之研究心得（包括技術與管理），前述二類文稿請儘量附英文題目及不超過 150 字之中英文摘要，本刊將委請專家審查。「每期專題」由本刊針對特定主題，邀請專家學者負責籌集此方面論文予以並列，期使讀者能對該主題獲致深入瞭解。「專家講座」為對某一問題廣泛而深入之論述與探討。「一般論述」為一般性之研究心得。「業務報導」為國內自來水事業單位之重大工程或業務介紹。「他山之石」為國外新知或工程報導。「法規櫥窗」係針對國內外影響自來水事業發展重要法規之探討、介紹或說明。「研究快訊」為國內有關自來水發展之研究計畫期初、期中、期末報告摘要。「學術活動」為國內、外有關自來水之研討會或年會資訊。「出版快訊」係國內、外與自來水相關之新書介紹。「感性園地」供會員發抒人生感想及生活心得。「會員動態」報導各界會員人事異動。「協會與您」則報導本會會務。惠稿每篇以三千至壹萬字為宜，特約文稿及專門論著不在此限。
- 四、五、文章內所引之參考文獻，依出現之次序排在文章之末，文內引用時應在圓括號內附其編號，文獻之書寫順序為：期刊：作者，篇名，出處，卷期，頁數，年月。書籍：作者，篇名，出版，頁數，年月。機關出版名：編寫機構，篇名，出版機構，編號，年月。英文之作者姓名應將姓排在名之縮寫之前。
- 六、本刊原則上不刊載譯文或已發表之論文。惠稿(含圖表)請用電子檔寄至 [tinlai@mail.water.gov.tw](mailto:tinlai@mail.water.gov.tw)，並請註明真實姓名、通訊地址（含電話及電子郵件地址）、服務單位及撰稿人之專長簡介與 1 吋照片一張，以利刊登。
- 九、稿費標準為專門論著、實務研究、一般論述、每期專題、專家講座、法規櫥窗、他山之石、特載等文稿 900 元/千字，「業務報導」為 500 元/千字，其餘為 400 元/千字，文稿中之「圖」、「表」如原稿為新製者 400 元/版面、如原稿為影印複製者，不予計費。
- 十、本刊係屬贈閱，如擬索閱，敬請來信告知收件人會員編號、姓名、地址、工作單位及職稱，或傳真(02)25042350 會務組。本刊將納入下期寄贈名單。
- 十一、本會刊內容自 88 年 5 月起已公布於台灣省自來水公司全球資訊網站([www.water.gov.tw](http://www.water.gov.tw))歡迎各界參閱。
- 十二、本刊中之「專門論著」、「實務研究」、「一般論述」、「每期專題」及「專家講座」，業經行政院公共工程委員會 92 年 3 月 26 日工程企字第 09200118440 號函增列為技師執業執照換發辦法第五條第一項第四款之「國內外專業期刊」，適用科別為「水利工程科」、「環境工程科」、「土木工程科」。

## 自來水季刊雜誌

**發行單位：中華民國自來水協會**

發行人：廖宗盛

會址：臺北市長安東路二段一〇六號七樓

電話：(02)25073832

傳真：(02)25042350

**中華民國自來水協會編譯出版委員會**

**主任委員**

黃志彬

**副主任委員**

劉廷政

**委員**

葉宣顯、盧至人、張怡怡、蘇金龍、吳美惠

吳陽龍、陳曼莉、張廣智、李丁來(兼秘書)

**自來水季刊編輯部**

臺中市雙十路二段二號之一

行政院新聞局出版事業登記證局第 2995 號

**總編輯：吳美惠**

**執行主編：李丁來**

**編審委員**

鄭錦澤、周珊珊、黃建源、陳孝行、陳志銘

簡俊傑、林財富、洪世政

**執行編輯：林正隆**

電話：(02)22244191 轉 514

**行政助理：古藜苓**

印刷：松耀印刷企業有限公司

地址：台中市北區自強街 50 號

電話：(04)23607717

# 即時供水管理決策支援系統建置

文/謝堽煌、陳忠偉、李振誥

## 摘要

台灣地區地下水資源豐沛，因其具有質優量豐特性，故地下水亦為民生與工業用水之主要水源，由於彰化地區供水主要為地下水，不足部分則分別由豐原與林內淨水場支援地面水，因此建置即時且有效之地面與地下水資源管理系統實為當務之急。

本研究提出建置地下水井操作管理與地面地下水源監控調配管理系統，整合彰化地區之場站監控、自動讀錶、GIS 作業及地下水源管理等系統，將取用水之監控資訊化為資料庫，配合水井維護作業、水井分析、水源調度等，以提升地面地下水供水系統之聯合運用效率，減輕地下水開發對區域環境之衝擊，達到水資源永續利用目的。

## 一、前言

由於近年來受氣候變遷與震災影響，對台灣地區之可用水資源環境造成衝擊，由 2007 年獲得斯德哥爾摩水獎(Stockholm Water Prize)之 Asit Biswas 教授提出以下論點：即使未來某些位於亞洲的開發中國家不幸爆發水資源危機，其原因多半歸咎於不當之管理，而不是水源的缺乏。因此，建立有效且即時之供水管理系統實為當務之急。

彰化地區主要以地下水為水源，除需積極開發自有水源外(Chen et al., 2008, 陳忠偉等人, 2002, 謝堽煌等人, 2007a, 2007b, 2007c, 2007d, 2008a)，本研究另提出地下水管理決策支援系統，以達成地下水永續利用目標。本研究提出整合場站監控系統、自動讀錶系統

GIS 作業系統及地下水源管理系統等，建立完整且即時之地下水井操作暨地面及地下水源監控調配管理系統，期能於平時將水井監控資訊化為資料庫儲存，配合水井維護作業、水井分析、水源調度等系統，增加水資源之運用效率，提升管理能力及營運效率，減輕地下水開發對區域地下水資源的衝擊，以達到水資源永續利用的目的。

## 二、供水管理決策支援系統規劃設計

本研究建置之應用系統採用 Web-Base 方式，使用者可利用前端瀏覽器，透過網路應用程式結合後端資料庫執行決策支援系統。系統將整合供水管理操作介面、地面及地下水源聯合調度決策支援系統與資訊報表管理系統等，整體建置供水管理決策支援系統，提供供水管理資訊與空間資訊(謝堽煌, 2007e)，系統網路架構示於圖 1。

本研究供水管理決策支援系統包含供水管理系統模組、聯合調度決策支援系統模組及資訊報表管理系統等三個模組。供水管理系統模組主要設計包含整體系統的基本資訊管理及 Web GIS 基本功能，提供系統基本框架。聯合調度決策支援系統模組則以彰化地區地下水井為主，提供地下水井資料分析，結合聯合調度決策支援試算系統，以空間資訊主題展示方式呈現支援決策成果，整體系統模組架構示於圖 2。

### (一) 供水管理系統

供水管理系統模組包含整體基本資訊管理及 Web GIS 基本功能，提出供水管理決策

支援系統之基本架構。供水資訊管理提供系統基本連線控管及供水、設施資料編修等功能。地理資訊系統以 Web GIS 為基底之 GIS

圖形顯示操控，以圖層控制、圖面及空間操作等呈現空間資訊，供水地理資訊則為整合供水系統之空間資訊倉儲資料。

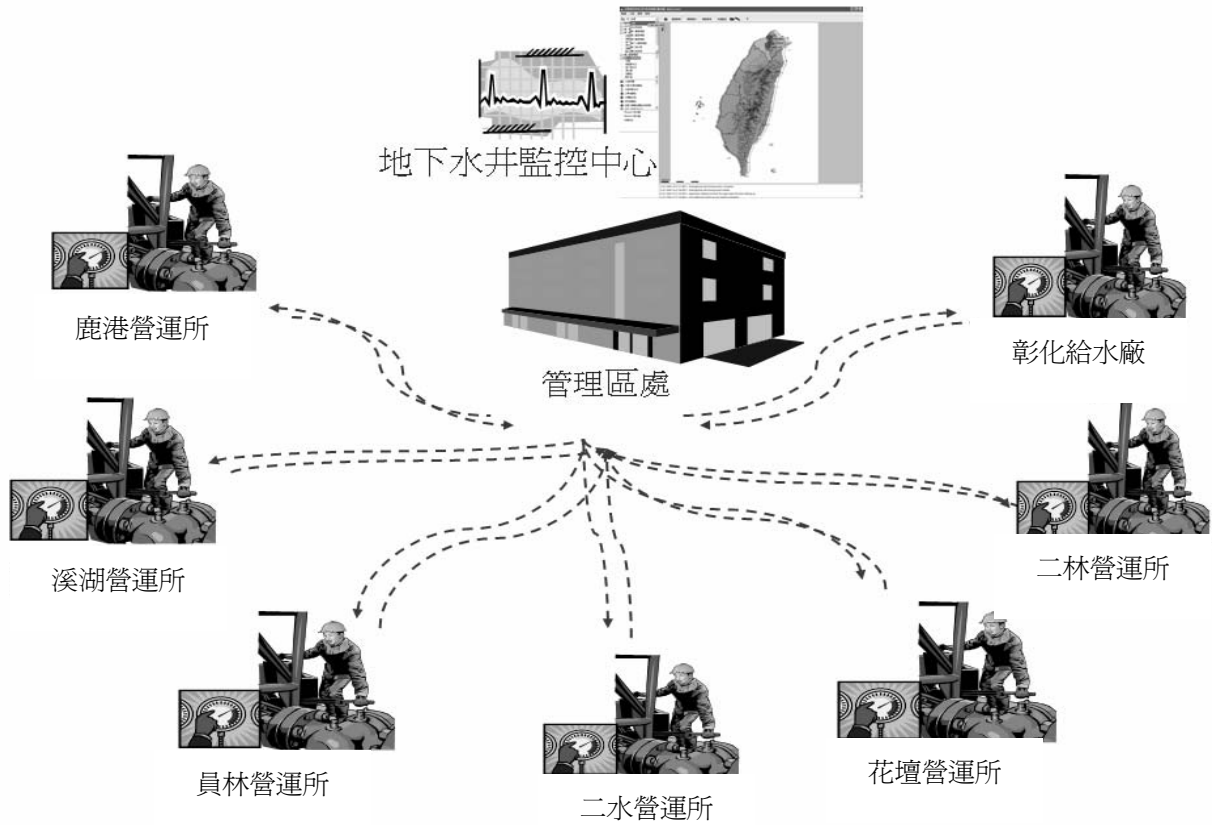


圖 1 系統網路架構

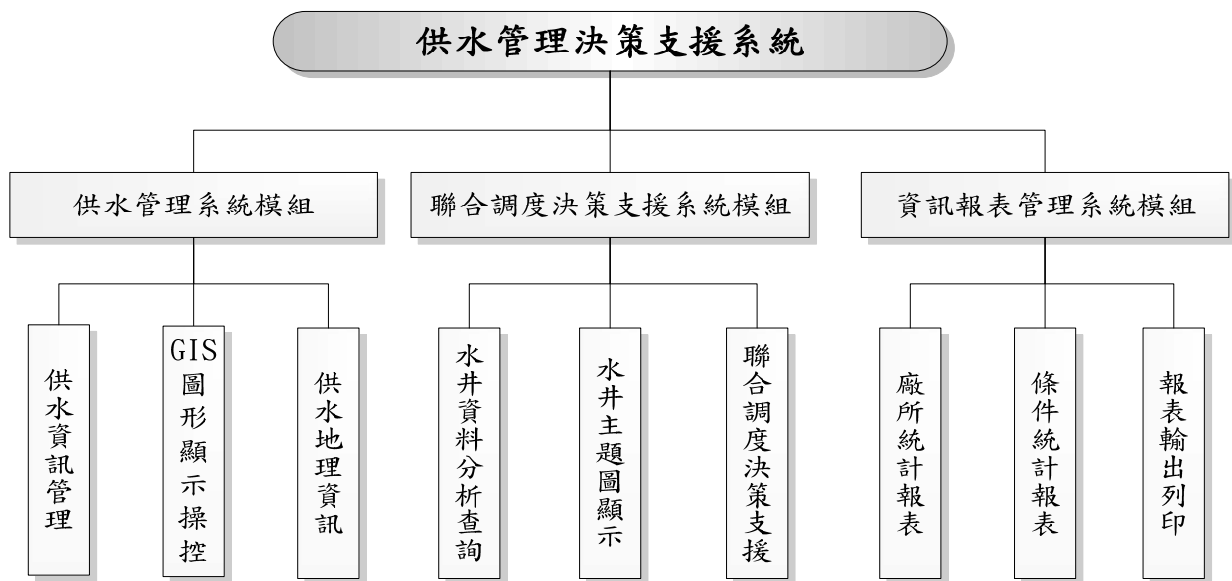


圖 2 供水管理決策支援系統模組架構

## (二) 聯合調度決策支援系統

水資源管理與利用需同時滿足可用水量來源與用水需求，地面與地下水聯合運用之概念為於豐水期需有效率地使用地面水，減少或限制使用地下水，並攔蓄多餘地面水並蓄存於地下含水層中，並於枯水期地面水不敷使用時，依各地區水文地質條件限制下，適時適量的進行利用，以補地面水之不足。(Hsieh et al., 2008)因此欲進行地面地下水聯合運用，必須充分了解各區域性之地面地下水在自然環境中之特性，及其在開發利用上之優缺點，並充分掌握其在地下之動態、潛能、分布狀況、水質情況等資訊後，才能據以訂定地面地下水聯合運用原則。

本研究供水管理系統以管理區處為監控中心，藉由監控中心資料庫傳送各廠所數據資料，統計各廠所供水狀況以輔助決策支援調度所需資料。地面地下水聯合調度分析系統為透過合理地下水抽用量及現有水量庫存等相關安全值分析，設定控制變因參數並結合供水統計資料，以達可利用水量分析計算。

## (三) 資訊報表管理系統

資訊報表管理系統模組主要利用各廠所進行電子化供水管理作業，提供本系統相關水井維護記錄等資料。監控資訊報表主要功能為監控地下水井相關資訊，資訊報表可進行資料庫統計，利用廠所或其它設定條件進行統計分析，以報表或圖表方式呈現分析成果。

## (四) 系統介面規劃設計

供水管理決策支援系統為 Web 應用程式開發建置，由網路提供管理區處供水管理資訊與空間資訊，系統網站地圖示於圖 3，功能主要選項為登入首頁、供水設施管理功能、供

水決策支援功能、供水地理資訊功能與供水報表資訊功能等。

## 三、供水管理決策支援系統建置

### (一) 地下水井監控中心系統建置

由於彰化地區之各廠所皆已完成水井資料監控系統，可監控包含淨水場、水井及其他設施之即時資料監控，各廠所之資訊系統架構彙整示於圖 4。圖 4 中顯示單一廠所之系統資訊傳輸架構，主要以可程式邏輯控制系統(PLC)為監控設備，若傳輸距離較短時可透過 PLC 進行資料傳輸，傳輸距離較遠時則透過中華電信虛擬專線網路(VPN, Virtual Private Network)進行資料傳輸。

依監控中心規劃建置主控伺服器及工作站，分別以 VPN 網路連線監控七個廠所，監控中心圖控系統主畫面示於圖 5(a)。圖 5(a)中主畫面區域包括彰化給水場、二水營運所、溪湖營運所、鹿港營運所、二林營運所、花壇營運所、員林營運所與北斗營運所等遠端切換鍵。功能按鍵區則分別為即時警報、警報確認、登入與歷史曲線等功能鍵。監控中心圖控系統另一重要功能為圖控系統遠端連線，可由總覽圖進行與各廠所連線並檢視切換，圖 5(b)為點選彰化系統之檢視畫面，可由監控中心遠端控制各廠所操作畫面。

### (二) 資料倉儲中心系統建置

資料倉儲中心主要為倉儲目錄之擬定、目錄架構整體建置與訂定地理資料標準，標準制度之目的可使資料無障礙的通行於各資料需求單位。地理資訊倉儲管理中心為了能永續經營並發揮資訊倉儲效益，首重確保地理資訊倉儲資料必需具備即時性、正確性及有效性，因此建立倉儲營運維護管理系統，

其建置項目主要為圖資蒐集與分析、地理資訊管理維護辦法與圖資倉儲維護更新等。

地理資料倉儲之目標為開發提供一個可整合所有資料來源之平台，提供資料檢索交換，規劃整合後納入之地理資訊方可發揮空間套疊功能，地理資料為彙整地下水井地理

資料，依圖資格式要求匯入地理資料倉儲系統。本研究地理資料倉儲規劃為參考內政部國土資訊系統分類，分別為自然環境、自然資源與生態、環境品質、社會經濟、交通網路、土地、區域及都市計畫、公共管線與基本地形圖等九大資料庫。

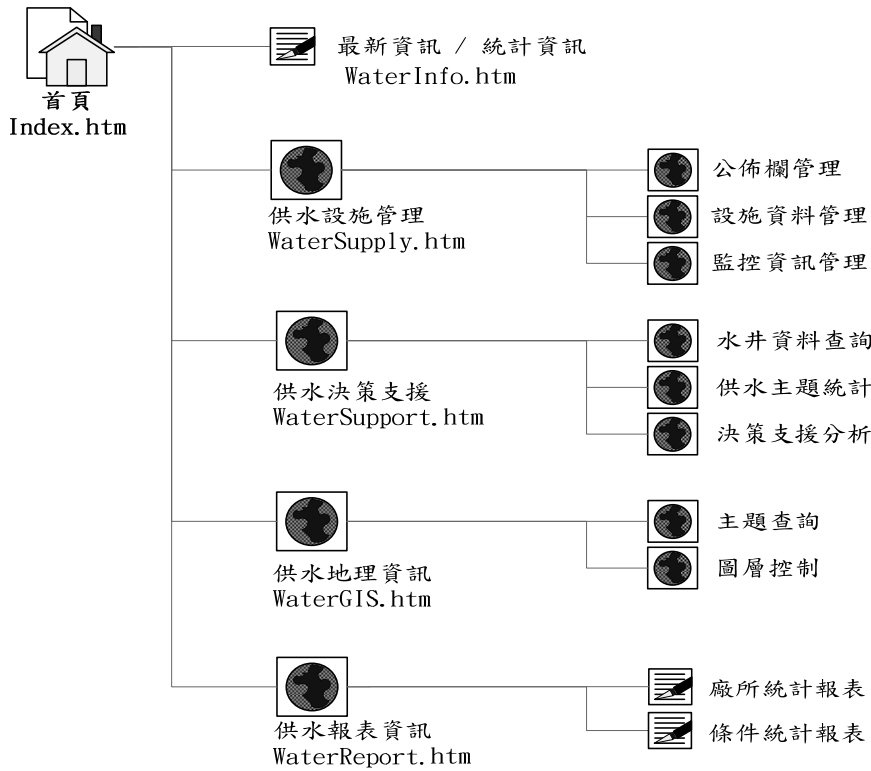


圖 3 系統網站地圖設計

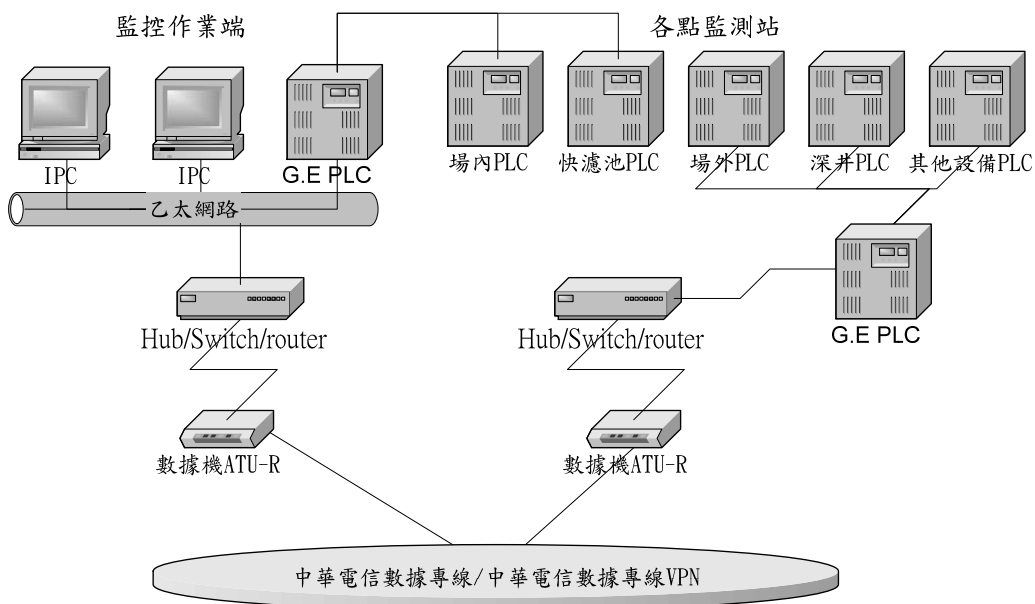


圖 4 營運所監控系統架構



**台灣省自來水公司 第十一區管理處**
07/08/25 09:01:52

<p><b>彰化給水場</b></p> <p>第一淨水場出水流量: @@@@ CMD 第二淨水場出水流量: @@@@ CMD</p> <p><b>二水管運所</b></p> <p>昌和支線名間: ???? CMD 昌和二水供水: ???? CMD 田中淨水場出水流量: ???? CMD 埤斗淨水場出水流量: ???? CMD 社頭500出水流量: ???? CMD 社頭300出水流量: ???? CMD</p> <p><b>溪湖管運所</b></p> <p>溪湖第一淨水場前出水流量: ???? CMD 溪湖第一淨水場後出水流量: ???? CMD 溪湖第二淨水場出水流量: ???? CMD 福興淨水場300出水流量: ???? CMD</p> <p><b>鹿港管運所</b></p> <p>鹿港出水流量: ##### CMD</p>	<p><b>二林管運所</b></p> <p>二林出水流量: @@@@ CMD 芳苑出水流量: @@@@ CMD 竹塘出水流量: @@@@ CMD</p> <p><b>花壇管運所</b></p> <p>花壇出水流量1: ???? CMD 花壇出水流量2: ???? CMD 大村第一淨水場出水流量: ???? CMD 大村第二淨水場出水流量: ???? CMD 彰化師大配水池出水流量: ???? CMD</p> <p><b>員林管運所</b></p> <p>第一淨水場400mm流量計: @@@@ CMD 第一淨水場250mm流量計: @@@@ CMD 第二淨水場出水流量計: @@@@ CMD 第三淨水場出水流量計: @@@@ CMD</p> <p><b>北斗管運所</b></p>
--	---

07/08/25	20:55:32.703	GUCHU12	ST_SCL_SH_CLN_TK_LV1	社頭淨水場6噸藥桶液位
07/08/25	20:55:32.703	GUCHU12	ST_SCL_SH_CLN_TK_LV	社頭淨水場2噸藥桶液位

Total Alarms: 9    Filter: Off    Sort: Time In, Descending    Run

即時警報     警報確認  
 登入    歷史曲線

圖 5(a) 管理區處地下水井監控中心系統主畫面

**台灣省自來水公司 彰化給水廠監控系統**
2007/3/14 上午 10:02:33

三場系統	和美系統	一場系統	彰配系統	大竹系統	全興系統	線西系統	架構圖
原水深井	原水深井	清水加壓泵	80HP加壓泵	100HP加壓泵	原水深井	清水加壓泵	歷史曲線
快濾池	快濾池	高壓系統	25HP加壓泵	75HP加壓泵	快濾池	加藥系統	歷史資料
加藥系統	加藥系統		加藥系統	高壓系統	加藥系統	高壓系統	歷史警報
清水加壓泵	清水加壓		高壓系統	保全系統	清水加壓泵	保全系統	警報設定
廢水回收	廢水回收		保全系統		廢水回收	報表列印	長條圖
高壓系統		公園加壓站	龍山加壓站	石牌加壓站	高壓系統	大竹報表	登入
保全系統		南郭加壓站	台中流量計	台鳳加壓站	保全系統		結束系統
場外加壓站	師大加壓站	中興加壓站	大肚中途加藥	香山加壓站			
場外配水池	減壓閘站	英士加壓站	金馬路蝶閘				
		養護中心站	中山國小蝶閘			台鳳配水池	南送彰化系統

三場 和美 一場 彰配 大竹 全興 線西 水質

09:59:33.062	第一淨水場發電機運轉指示	CFN	OPEN	即時警報 <input checked="" type="checkbox"/> 警報確認
09:59:33.062	第一淨水場發電機啟動失敗異常	CFN	OPEN	

圖 5(b) 監控中心切換檢視彰化系統

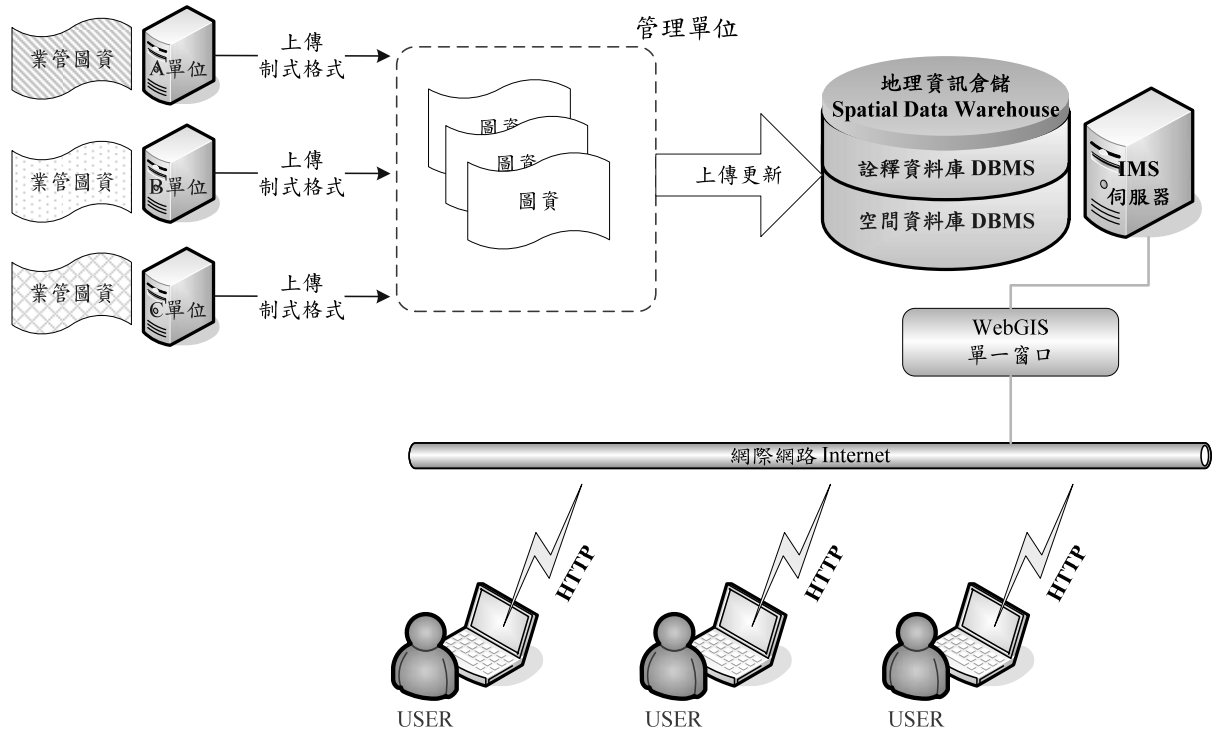


圖 6 系統網路架構

### (三) 系統網路建置

系統網路架構示於圖 6。監控中心之資料倉儲系統採集中式儲存，並將各使用單位規劃倉儲目錄分類，詮釋資料之管理則全部集中於倉儲伺服器，提供集中管理分散儲存之能力，所有單位皆可透過網路進行地理資料檢索與存取。

## 四、供水管理決策支援系統建置成果

### (一) 供水管理決策支援系統介面及資料庫管理建置成果

系統版面設計示於圖 7(a)，主要分為使用者資訊、功能選單區及資訊展示區等三類。資料之管理維護包含公佈欄管理、設施資訊管理及供水監控資訊等，其版面設計分別示於圖 7(b)、7(c)與 7(d)。其中設施資訊管理功能可對各廠所之設施進行管理，並可利用新增、編輯及刪除等功能管理設施相關資訊及狀態，由監控中心可自動儲存各廠所之

監控數據，統計各廠所供水資料並提供決策支援系統。供水決策支援系統主要功能包含監控資料查詢、供水主題統計及決策支援分析，其版面設計分別示於圖 8(a)、8(b)與 8(c)。

監控資料查詢依時間區段進行各廠所約制查詢，供水主題統計功能可統計所有廠所之累積流量，並將結果展示於供水地理資訊系統。決策支援分析為針對監控中心之監控資料庫，進行即時之資訊連線，提供各廠所淨水廠之瞬間流量、清水池水位以及地下水井水位等資訊，其版面設置示於圖 9(a)。

供水決策支援分析整體依上述結構，在廠所流量分析展示針對各廠所的淨水廠的瞬間流量總值，與輸入預期水量參數，可進行差異試算並展示目前水量與期望值之差異，而台中系統所支援水量可由地面水支援分析監控流量計之瞬間流量，整體了解管理區處目前水井之供水情形及外部支援供水情形，可做為調度水源與判斷情勢之決策支援資

訊，其版面設置示於圖 9(b)。各廠所詳細水位資訊詳列在系統畫面下端，包含各水井水

位、淨水場水位以及淨水廠的瞬間流量，可統計並提供分析結果。



圖 7(a) 供水系統介面設計



圖 7(b) 資料管理維護之公佈欄管理

第十一區管理處  
供水管理決策支援系統

台灣自來水公司  
TAIWAN WATER CORPORATION

資料管理維護  
· 公佈欄管理  
· 設施資訊管理  
· 供水監控資訊

設施資訊管理

◎ 台水11區處  
○ 廠所: 彰化給水廠

設施: 淨水廠 顯示

新增設施 全部儲存 取消編輯

淨水廠編號	淨水廠名稱	區處	廠所	系統區域	水源名稱	淨水處理方式	設計取水量	實際平均日出水	完工日期	更新日期	狀態	× 座標	▲ 座標	編輯	刪除
11_7	全興淨水場	台水十一區處	彰化給水廠	彰化系統	地下水	原水,消毒,氣曝,沉澱,快濾	40000.0	22000.0	81.4.30	2007-04-20 00:00:00.0	啟動			編輯	刪除
11_6	和美淨水場	台水十一區處	彰化給水廠	彰化系統	地下水	原水,消毒,氣曝,沉澱,快濾	8000.0	7000.0	一期 61.10.4, 二期 72.2.9	2007-04-20 00:00:00.0	啟動			編輯	刪除
11_5	彰化第一淨水場	台水十一區處	彰化給水廠	彰化系統	地下水	原水,消毒,氣曝,沉澱,快濾	4000.0	0.0		2007-04-20 00:00:00.0	啟動			編輯	刪除

圖 7(c) 資料管理維護之設施資訊管理

第十一區管理處  
供水管理決策支援系統

台灣自來水公司  
TAIWAN WATER CORPORATION

資料管理維護  
· 公佈欄管理  
· 設施資訊管理  
· 供水監控資訊

供水監控資訊

起始日期: 2007-07-01 結束日期: 2007-07-04

監控廠所: 彰化給水廠

監控系統: 彰化第一淨水場 顯示

新增監控資料 全部儲存 取消編輯

監控日期	一場-150mm流量計	一場-150mm流量計值	一場-900T清水池水位	一場-1500T清水池水位	一場-往保警站出水流量	一場-往保警站出水壓力	一場-往保警站出水壓力	一場-八卦山流量計	一場-八卦山出水壓力	一場-往公園城出水壓力	一場-淨水場內水質站氯度	一場-淨水場內水質站PH值	一場-往養護站出水流量	一場-往養護站出水壓力	一場-900T清水池水位	不老泉壓力	一場-淨水場內水質站餘氯	一場-1500T清水池水位	一場-淨水場內水質站氯度	一場-淨水場內水質站PH值	一場-淨水場內水質站PH值	編輯	刪除			
2007/7/1	2778	2223226	1.792	2.16	7768	53475	4.226	2605521	3.192	0	0.08	0	7.604	1.307	0	63574	4.661	1.792	1.599	0.032	2.16	0	0	7.604	編輯	刪除
2007/7/2	197	2225803	1.821	2.175	5792	53475	4.204	2607209	2.818	0	0.08	0	7.644	1.484	0	63574	4.565	1.821	1.497	0.032	2.176	0	4.227	7.644	編輯	刪除
2007/7/3	41142	2234329	1.754	2.087	7448	53475	4.248	2608911	2.836	0	0.077	0	7.682	1.223	0	63574	4.395	1.754	1.59	0.031	2.087	0	4.22	7.682	編輯	刪除
2007/7/4	24685	2242288	1.779	2.061	1992	53475	4.15	2610580	2.855	0	0.073	0	7.717	1.207	0	63574	4.527	1.779	1.595	0.029	2.062	0	4.205	7.717	編輯	刪除

若監控值為NA,表示當日未取得監控值

圖 7(d) 資料管理維護之供水監控資訊



圖 8(a) 供水決策支援之監控資料查詢



圖 8(b) 供水決策支援之供水主題統計

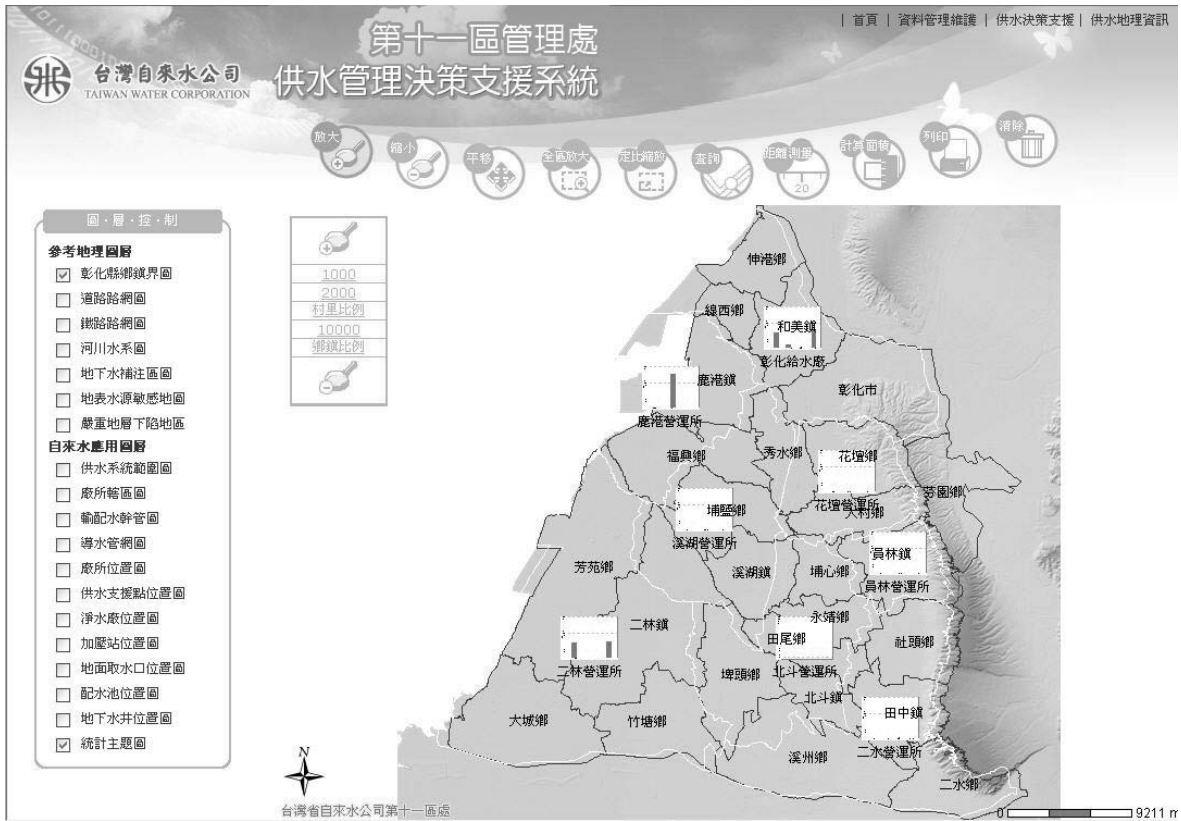


圖 8(c) 供水決策支援之供水統計主題



圖 9(a) 供水系統之決策支援分析版面



圖 9(b) 彰化給水廠供水決策支援版面設計

(二) 供水地理資訊與報表資訊建置成果

供水地理資訊系統主要針對特定之空間及地理資訊，提供載圖、空間查詢、展示、輸出及套疊等功能。圖 10(a)為顯示彰化地區

地下水補注區主題圖，圖 10(b)為空間查詢系統。報表資訊示於圖 10(c)，由本系統伺服器後端產生各廠所每月報表資訊。

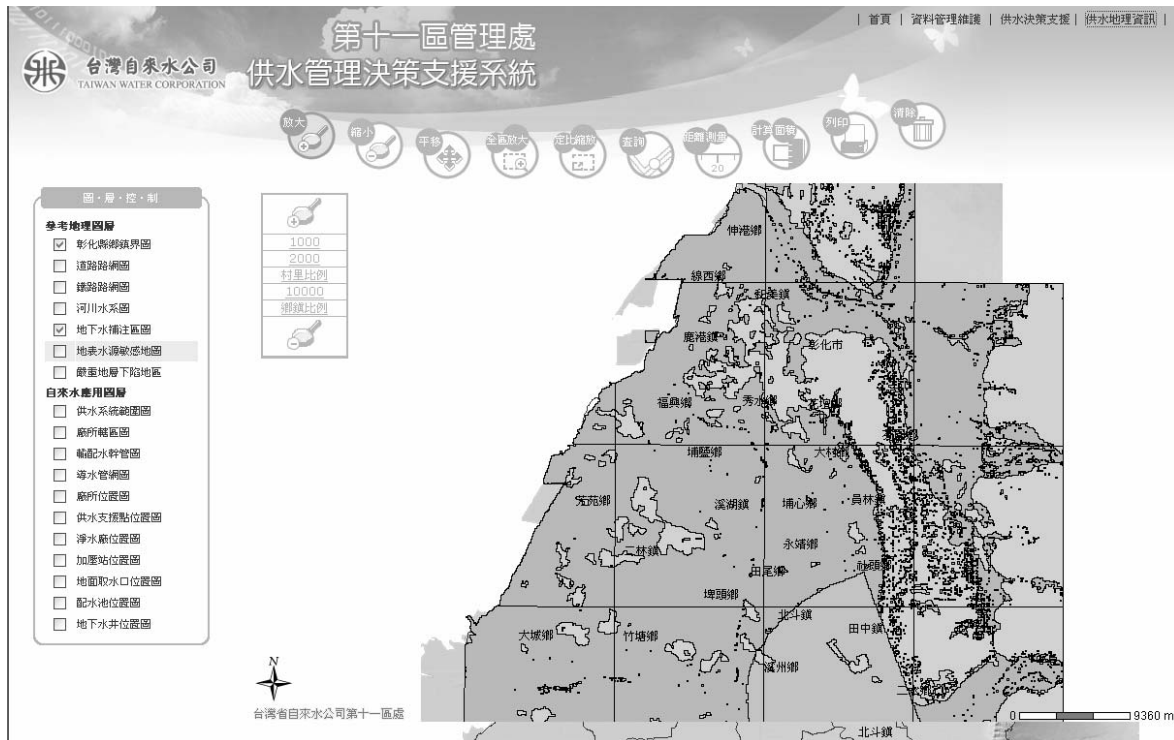


圖 11(a) 供水地理資訊之地下水補注區主題



圖 11(b) 供水地理資訊之主題空間查詢

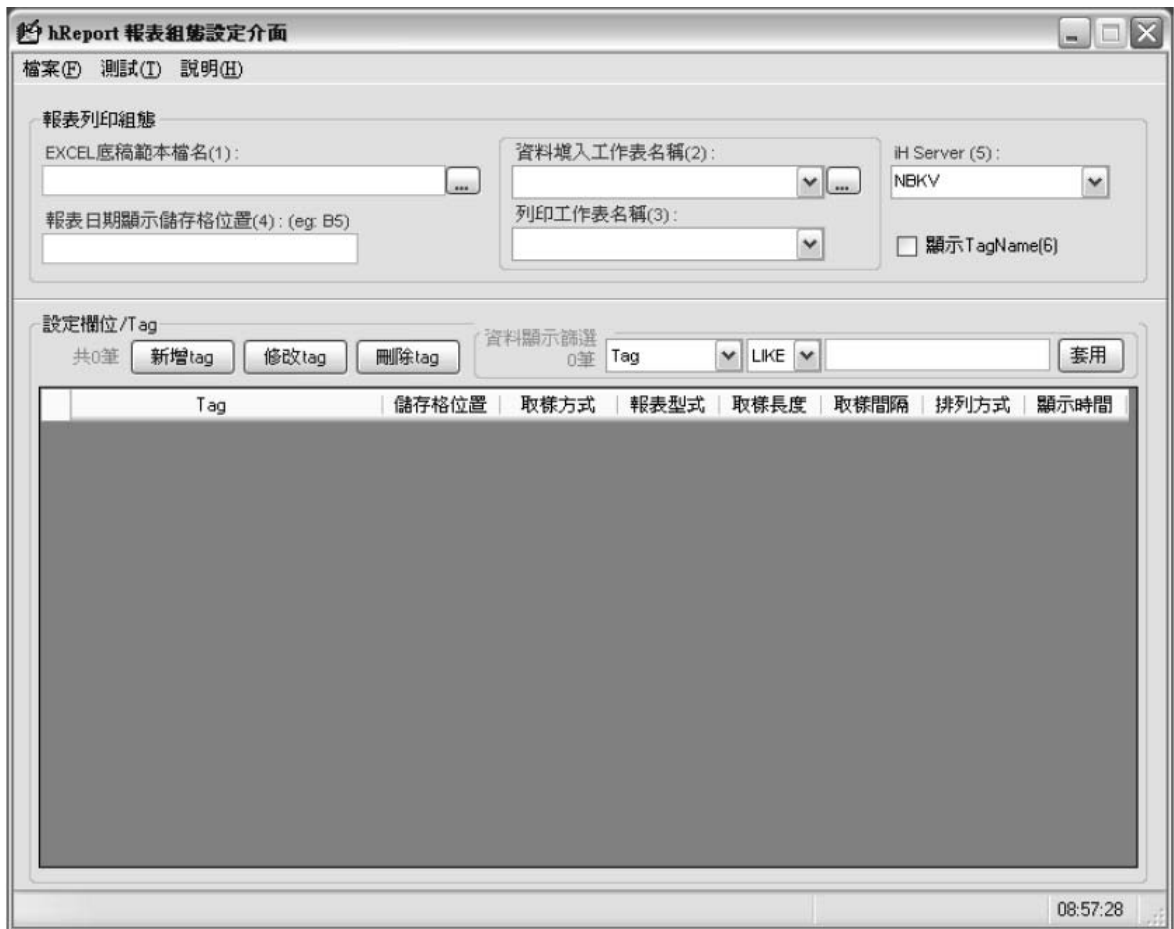


圖 11(c) 供水報表資訊之報表模組輸出設定

## 五、結論與建議

本研究主要為建立監控中心及倉儲資料流通，包含監控中心圖控、資料庫建置、倉儲系統與供水決策系統建置，有效整合管理區處各廠所現有自來水監控系統。本系統以監控中心為基礎，建構地下水井圖控系統、地理資料倉儲系統與供水管理決策支援系統等功能，提供即時資料查詢、水井現況查詢與監控資料統計分析等功能，有效減少以往聯繫與舟車往返等運輸成本。

藉由整合管理系統、人機介面模式與提供系統運作所需之管理功能，提供便利操作環境，即時查詢空間地理資訊，減少紙本查閱之電子化作業程序，可有效提升作業效率。

因此目前已初步建構供水決策支援系統，但目前關於合適之地下水限制開發水位未確切提出，故本研究將持續結合研究地區之供水條件與地下水文地質環境進行評估，提出地面地下水聯合運用系統，並與本研究供水管理決策支援系統進行結合，提出彰化地區符合氣候水理條件之水資源開發與管理系統。

## 參考文獻

- 1.Chen, J. W., Hsieh, H. H., Yeh, H. F. and Lee, C. H., The Effect of the Variation of River Water Level on the Estimation Groundwater Recharge in Hsinhuwei River, Taiwan, Environmental Geology,2008. (ace -pted)
- 2.Hsieh, H. H., Lee, C. H., Ting, C. S. and M. H. Chen, Infiltration Mechanism of Artificial Recharge of Groundwater—a Case at Pingtung Plain, Taiwan, Hydrogeology Journal, 2008. (accepted)
- 3.李振誥、許清荃、林倣寬，濁水溪沖積扇多層地下水資源調配與管理之研究，臺灣水利，第

48 卷，第 4 期，pp. 44-56，2000。

- 4.陳忠偉、潘文健、李振誥，濁水溪沖積扇與屏東平原地下水合適出水量之研究，臺灣水利，第 50 卷，第 3 期，pp.70-82，2002。
- 5.謝堽煌、陳忠偉、葉信富、李振誥，河道水位變化評估新虎尾溪地下水補注量之研究，農業工程學報，第 53 卷，第 2 期，pp.50-60，2007a。
- 6.謝堽煌、陳忠偉、李振誥，河畔地區地下水之水量水質分析，自來水會刊，第 26 卷，第 3 期，pp.1-10，2007b。
- 7.謝堽煌、陳忠偉、蘇清林、李振誥，河畔取水引致河川滲漏量之研究，農業工程學報，第 53 卷，第 4 期，pp.21-34，2007c。
- 8.謝堽煌、陳忠偉、梁勝淵、李振誥，單一水平井於河畔取水效益之研究，自來水會刊，第 26 卷，第 4 期，pp.1-8，2007d。
- 9.謝堽煌、林頌富，土地管理圖資建置規劃，水利，第 17 期，pp.152-162，2007e。
- 10.謝堽煌、陳忠偉、李振誥，應用數值模式評估河畔水源開發方案對地下水環境之影響，自來水會刊，第 27 卷，第 1 期，pp.1-10，2008a。
- 11.謝堽煌、陳忠偉、黃清譽、李振誥，彰化地區地面與地下水聯合供水管理調配之研究，臺灣水利，2008b。(已接受)

## 作者簡介：

### 謝堽煌先生

現職：台灣自來水公司第七區管理處經理

專長：自來水工程與管理、高級淨水處理系統、環境工程與資源管理

### 陳忠偉先生

現職：國立成功大學資源工程研究所博士生

專長：水資源開發、管理與聯合運用、數值模擬與地下水文分析

### 李振誥先生

現職：國立成功大學資源工程研究所教授

專長：地下水、水文地質、工程地質、岩體工程、溫泉開發評估、固體廢棄物處置

# 小區計量工法於管網系統漏水管理之應用

文/陳明州、吳奕鈞、楊境維

## 摘要

在水資源短缺、漏水管理日趨重要之今日，臺北自來水事業處自 92 年起試辦小區計量作業，經過近幾年實務經驗之累積及不斷檢討改進，目前已獲得初步之成果。透過小區計量與分析方式，不但可掌控管網改善之成效，並藉由計算售水率，確立多項精進創新之作法。日後冀望本工法能夠全面應用於供水管網系統，以更積極主動之方式，強化漏水管理與控制作為。

## 一、前言

臺北自來水事業處（以下簡稱本處）自 92 年起試辦小區計量作業以來，經過近幾年實務經驗之累積及不斷檢討改進，已跳脫傳統被動式修漏之窠臼，嘗試以小區計量作為漏水主動管理與控制之工法。

所謂小區計量工法乃於管網中劃分若干獨立供水之區塊，藉由裝設計量表量測區域內用水量並與用戶用水量進行比對，即可求得該區域售水率及漏水量等相關資料，之後依區域漏水程度進行後續改善作業，並結合巡迴輪檢以作為日後管理之用。

## 二、小區計量工法實施緣由

在進一步探討小區計量工法成果之前，首先就本處管網改善工作現況進行分析與檢討。

### （一）管網改善現況與成效

民國 91 年，北臺灣地區發生 22 年來罕見旱災，次年依舊面臨乾旱威脅，除印證全球暖化後水資源短少外，更突顯台灣地區必須隨時面臨缺水危機。本處盱衡目前水資源情勢，自 92 年度起為有效減少漏水，提昇水資源利用率，自行籌措總工程經費 25.2 億元，執行為期 4 年之「供水管網改善中程計畫」，計畫自 92 年起至 95 年止，累計汰換給、配水管線共計 397.2 公里，並已逾原計畫汰換目標長度 220 公里。

之後為接續舊漏管線抽換工作，延續漏水改善成效，本處另訂「供水管網改善及管理計畫—第一階段計畫」（95—99 年），預計以 5 年 50 億的經費，汰換管線 560 公里，並以降低漏水率 5 個百分點為整體目標；本計畫主要係依據年度預算及分配額度自行設計，將給水管 LP、GIP、PB 及配水管 CIP、MJP 等老舊材質列入優先汰換對象，並以配水管汰換為 DIP 及給水管汰換為 SSP 為原則，另對尚無埋設配水管，而存有多條給水管之巷道進行管線整理，並適時連通形成管網。

累計自 92 年至今，已汰換給、配水管線長達 708.5 公里。管線年汰換率則由 92 年度之 1.6% 提高至 96 年度 2.62%，其執行成果不但大幅超過以往管線汰換速度，更超越國際自來水協會（IWA）所建議「維持系統漏水不致惡化」之管線年汰換率 1.5%，如圖 1 所示。

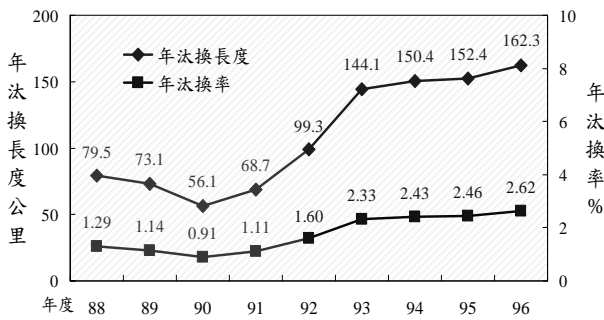


圖 1 本處汰換長度及年汰換率變化

## (二) 缺失檢討

現行管網改善工作就提升售水率及減少漏水量確有實質效益，但僅以管線汰換長度作為績效指標，恐產生部分盲點及問題，故檢討後仍有下列待加強或改善之空間。

### 1、無法追蹤汰換成效

目前管網改善工作最大問題即為僅以汰換管線長度作為單一指標，對改善後整體售水率提升所產生之實質效益卻無法評估掌握。各執行單位在為達成所列管汰換總長度目標之前提下，於選擇汰換區域時，遇到施工困難而實質上真正迫切汰換之地點（如市場）或交通流量大之聯絡處，往往先行避開。同時加上得標廠商對施工難度較高之區域配合意願亦低，形成管網改善工作最大弱點。且當遇到配水管為 DIP 而僅汰換給水管線時，對於現場殘存管有無確實斷除等在執行上仍有其困難。

### 2、工程品質良莠不齊

因受政府採購法限制，本處管網改善工程採公開招標並由最低價得標方式辦理，故市場競爭在所難免。雖然目前工程監造作業係由各分處同仁負責，工程品質本應有所堅持，但囿於人力，往往在多重工作面同時展開後，監工無法兼顧，承包商於考量成本之前提下，現場給水管有無確實改接、舊有接

合管處有無斷除、回填是否確實或是否按標準工法施工等，工程品質無法有效掌握。

## 3、改進作為

承以上所述，為利有效管控管線汰換之成效，保證工程品質，本處近年來利用小區計量工程技術與管網改善工作結合。經實施後，不但能夠透過抄表計量方式估算管網改善前後漏水率變化，評估管網改善成果，亦可利用最小流量方式掌握各階段施工效益。更可藉由研判各計量區之初始售水率，選擇漏水嚴重之區塊，優先執行管線汰換，如此可將經費投入管網中最需改善之區域，以發揮最大之經濟效益。

## 三、小區計量工作沿革與執行概況

小區計量於日本已行之多年，以東京都為例，是將其配水管長度以 2.5 公里為單位劃分約 4,900 計量區，再擇其中 3,800 區進行夜間最小流量巡迴測定，並彙整各區聽音檢測及漏水維修資料，評定各計量區之漏水風險，據以訂定後續管網改善或檢測等相關工作優先次序及頻率，獲取最佳經濟效益。

然就國內自來水事業單位而言，小區計量工法卻是全新之管理模式。首先我們在管網建置之初，並不像日本已把小區概念融入，其次國內之供水壓力平均值偏低，故先天上對推動小區計量之條件顯有不足，無法就日本經驗全盤複製。

本處於 92 年起試辦小區計量作業，初期規劃 10 個計量區，平均戶數約 600 戶。經過幾年實務經驗之累積及不斷檢討改進，目前已完成 260 區塊規劃，平均戶數擴增至 2,000 戶，並獲得初步成效。分階段詳述如下：

### (一) 第一階段：試辦期 (92 年)

由於小區計量對國內自來水事業而言尚屬創新管理方法，且無成功案例可資遵循，雖然原理簡單，但因其所需耗費之人力、物力較高，在缺乏實務經驗的情形下，本處於 92 年起試辦小區計量作業，規劃 10 個計量區，平均戶數約 600 戶，執行後整體平均售水率由 54% 提昇至 87%，如圖 2 所示，顯示其對漏水防治確具成效。

由於 92 年度小區計量工作試辦之成果良好，榮得臺北市政府市政品質精進獎及行政院法制再造工作圈銀斧獎等殊榮。故奠定本處以小區計量方式作為後續主動漏水控制重點項目之方針，如圖 2 所示。

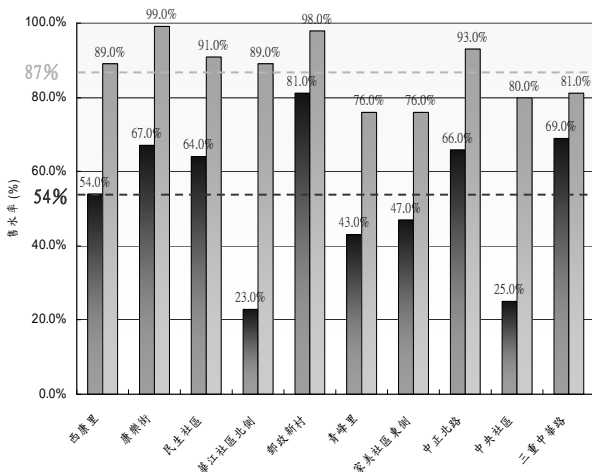


圖 2 本處 92 年度小區計量執行成果

### (二) 第二階段：發展期 (93-94 年)

延續 92 年執行成效，93 年至 94 年本處賡續規劃 18 區塊並執行管網改善，其中平均用戶數 600 戶擴大至 1,600 戶。然因範圍越大、狀況越多，難度亦相對提高，惟仍冀望透過將區塊擴大方式，逐步累積工作經驗，並建立未來執行模式。改善後 18 個小區的平均售水率由 52% 明顯提升至 85%，目前部分區域仍持續進行改善，如圖 3 所示。

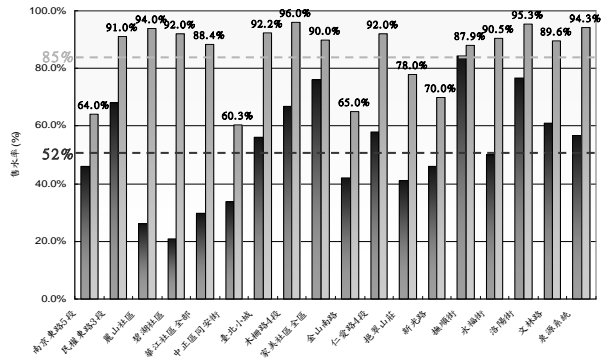


圖 3 本處 93-94 年度小區計量執行成果

另為加速劃區執行速度，本處於 93 年下半年將小區先行規劃及區塊劃設等作業委外辦理，並結合區內漏水檢測漏作業。本試辦標案共計完成規劃 19 個小區計量之區塊，配水管線調查 90 公里、地下不明漏水點檢測出 118 處。在檢討執行成效後，94 年更委由專業廠商擴大辦理，共計劃分出 51 小區、配水管線調查 200 公里、地下不明漏水點檢測出 2,349 處。在抄表計量部分，本處亦於 94 年起委外辦理，指定售水率分析共完成 8 區，同時進行夜間最小流分析。本處藉由將部分工作委外執行，不但大幅縮減計量區整體規劃及劃設執行進度，並可配合後續水表裝設、抄表計量等作業，彌補本處人力之不足，更加速執行效率，不僅提升委外廠商素質及能力，更將本處區域劃設作業由規劃執行摸索層面提升至管理層面。

### (三) 第三階段：全面執行 (95-96 年)

本處經過了前幾年經驗之累積與逐步檢討改進，確定了小區計量工法確實為主動的漏水控制之最佳方式，故自 95 年度起，本處全面擴大規模執行。其中執行改善列管之區塊共計 62 區，平均用戶數增至約 1,900 戶，初始售水率平均為 54%，經管網改善後，複評完成之區塊共計 44 區，平均售水率提升至 82%，並持續進行改善，如圖 4 所示。

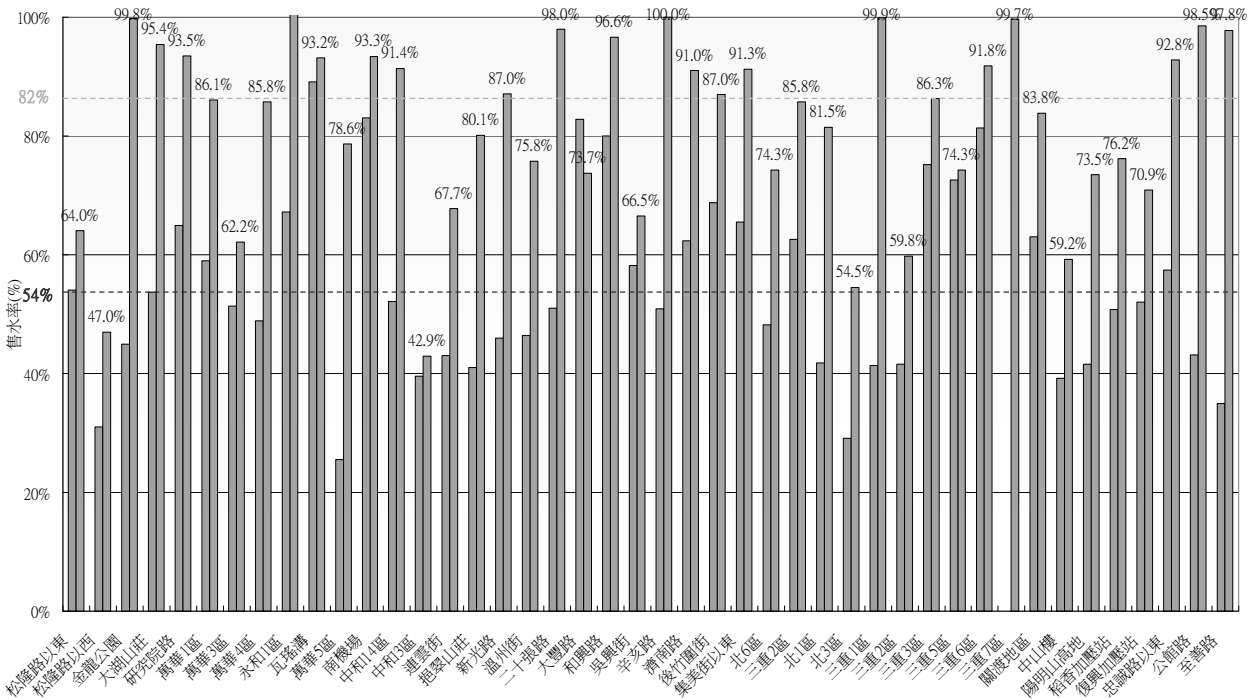


圖 4 本處 95-96 年度小區計量執行成果

委外劃區部分因技術更臻成熟，區域規劃完成速度及數量大幅提昇，95 年至 96 年委外劃區標案共計規劃完成 155 區塊（95 年 63 區；96 年 92 區）。另抄表計量部分 95 至 96 年指定售水率分析共完成 50 區（95 年 5 區；96 年 45 區），最小流分析共完成 21 區（95 年 2 區；96 年 19 區），委外廠商執行能力大幅提升，對日後國內之漏水防治工作實有更積極有效之貢獻度。

#### （四）小區管網改善成果彙整

本處 92 年起試辦小區計量作業，該年度計量區內汰換管線長度計 5,486m，占本處年度管網改善工程總長度比例為 5.7%，93 至 94 年計量區內管線汰換長度增加至 62,360m，整體管網改善工程總長度比例提升至 22.7%。96 至 95 年確定小區計量工法為本處漏水改善之既定執行重點暨政策後，全面加強於計量區內進行管線汰換，共計汰換管線 124,815m，其汰換長度佔管網改善工程總長度比例提升至 42.1%，如表 1 所列。

表 1 本處 92 年至 96 年小區管網改善成果

項目	年度		
	92	93-94	95-96
執行區塊數	10	18	62
小區用戶總數	6,566	29,016	112,951
小區汰換給水管線長度	4,311	29,372	64,381
小區汰換配水管線長度	1,175	32,988	60,434
小區汰換管線總長度	5,486	62,360	124,815
管線工程施作總長度	95,773	275,293	296,517
小區所佔比例	5.7%	22.7%	42.1%

#### 四、精進及創新作法

綜觀上述本處小區計量執行工作，藉由初期試辦作業，逐步發展並累積經驗，進而至目前全面辦理推廣。期間透過小區計量之方式，掌控並稽核管網改善之成效，亦確立以下之精進創新之作法：

### (一) 成立工作專案小組

有鑑於水資源日趨重要，為有效管制漏水問題，本處於 92 年奉 處長指示成立「漏水改善小組」之任務編組，成員由各單位之相關工作人員共同組成，以不定期方式召開會議，藉由各成員間共同集思廣益，相互討論激發創意，並透過現地作業不斷更新修正，研擬建立多項小區計量施作之政策及準則，對於本處小區各項工作得以順利推展具決定及關鍵性之影響。

### (二) 加速小區計量區塊建置

93 年度本處委外劃區共計完成 19 區塊，自行規劃亦完成 19 區塊，比重各佔一半。至 96 年委外劃區比重逐步增加，共計完成 92 區塊，自行規劃僅剩 6 區塊，如表 2 所示。本處從無到有，逐步累積經驗，一共規劃完成 262 區計量區塊，目前劃區作業已臻至成熟且委外承包廠商能力亦已提升。透過利用委外劃區方式不但可以加速區域規劃速度，更可節省本處人力並將資源投入後續管網改善規劃及監造作業。相信藉由未來委外劃區工作持續進行，將更有利於小區管理及增加整體管網之健全性。

表 1 本處委外與自行規劃小區區塊數量

年度 模式	92	93	94	95	96	合計
委外規劃	0	19	51	63	92	225
自行規劃	10	19	4	8	6	47
合計	10	38	55	71	98	272

### (三) 積極裝表並評估售水率

小區計量為積極主動漏水控制之最佳工具，故於區域規劃後，應積極裝表並進行售水率評估。本處目前計量表主要採用電磁式水表為主，其特點為：

- 1.質輕量小便於安裝：以口徑 200 mm 電磁式水表為例，其重量約 25 至 35 kg，遠低於一般連結式或豎軸電子式等直傳統式水表 250 kg 之重量，現場由人工即可裝設，無須藉助機械吊放。
- 2.可雙向計量：電磁式水表具雙向計量之優點，有別於一般傳統式水表僅可單向計量，特別適用於水壓低需雙向進水之計量區。
- 3.記憶容量大，現場下載方便：本處所採購之電磁式水表，記憶體容量要求需大於七天/每分鐘一筆之資料，並且具 USB 介面，便於現場下載流量資料。

另本處於 96 年度起以專案方式完成 100 只計量表裝設，後續本處將加速裝表，冀藉由完成其售水率評估之後，選擇漏水量大之區塊優先進行管線汰換，以增加漏水改善效率。

### (四) 依巷道逐條列管並設定各項評鑑指標

本處為有效掌握計量區內管網改善執行進度，以各計量區巷道為單位，不論是預定汰換或已施作之給、配水管長度、用戶栓數、進場施工時程等皆進行逐條列管。另對於無法改善者，皆詳列其原因，以便隨時依區內售水率狀況進行檢討。各計量區除基本售水率評估之外，另加入管網改善長度、汰換用戶栓數及改善漏水量（改善前後小區內漏水量之差異）作為評量指標，以客觀之方式評定各單位執行成效，並且設定改善完成目標為售水率達 90% 時方可解除管控。

### (五) 提高管網改善於小區內之比例

本處管線汰換率（96 年度達 2.62%）雖已超越國際自來水協會（IWA）建議維持系統漏水不致惡化之 1.5% 標準，然因目前漏水



量仍偏高，故有更進一步改善空間。由以上分析可見，小區計量確實為評估管網改善成效最佳評定工具，本處 93 至 94 年整體管線汰換長度僅約 22.7% 落於計量區內，比例仍嫌過低，故本處於 96 年將目標提高至 60%，期能透過更主動積極之方式改善漏水量，並有效提升售水率。

#### (六) 以全線開挖方式加速汰換用戶給水管線

由 93 至 94 年各計量區內 DIP、SSP 改善比例與售水率之比較結果如圖 5 所示，當 SSP 改善比例超過 80% 時售水率皆可超過 80%。但當 DIP 改善比例超過 80% 時，售水率分佈卻不一。以目前小區平均 2,000 戶為例，假設此區用戶用水量為 2,000CMD，若有 1 支 20mm 之給水管漏水，於水壓 1.0Kg 之情況下，漏水量為 97CMD，足以影響約 4.6% 之漏水率。故印證管網改善工作執行時，現有給水管有無確實抽換、廢管有無全數斷除將為售水率是否提升之關鍵。

目前本處輸配水管非 DIP 比例約佔 29% (約 1,033 公里)，給水管線非 SSP 比例約佔 86% (約 2,289 公里)，由以上小區計量執行成果來看，本處應加速抽換用戶給水外線，以有效改善漏水量。另給水管線抽換是否確實接管至表前、廢管有無斷除，更是未來整體售水率提升之關鍵。

惟目前現場受限於路證，或遭外單位管線覆蓋，再加上承包商因循苟且，導致殘存管無法確實拆除而形成漏水之源頭。為消弭此長久以來之問題，本處明訂將不須汰換之配水管線全線開挖，以徹底斷除廢管之政策，並確實將用戶給水管逐一改接，以有效達成小區改善後售水率為 90% 之目標，如圖 5 所示。

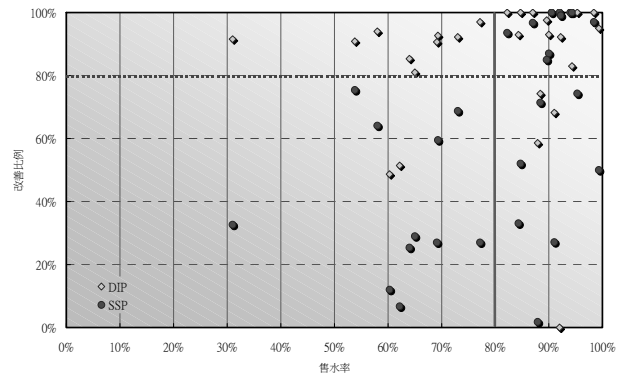


圖 1 計量區內 DIP、SSP 改善比例與售水率之比較

本處 96 年全線開挖執行長度共計 13,933m，斷管共計 237 栓，平均每 100m 斷管 1.7 栓。若以施工 300m 計算，其工料成本約 675,000m 元，若以前述平均斷管推估可斷 5 栓，假設以口徑 20 mm 管線斷管流失水量 97CMD 計算，總減少漏水量 485CMD，以每度 7.5 元計算，每日可節省 3,637.5 元，即 103 日可回本 ( $675,000/3,637.5=103$ )。故全線開挖工法非但可徹底斷除殘存管，有效改善漏水，並且於都會區管線密集處將有較佳之投資報酬率。

### 五、未來及後續發展目標

本處自 92 年首次試辦小區計量工作以來，於執行過程中所獲得的實務經驗及創新做法，對於漏水管理來說是一項重大的突破。然藉由執行中所累積的經驗，仍擬定以下幾點，作為未來及後續發展之目標。

#### (一) 強化主動控制漏水作為

為有效改善漏水，本處於治本方面積極進行管線全面汰換工作，治標方面則主動檢測地下不明漏水。近年來管線汰換雖大幅提升至每年約 150 公里，然以本處待換管線長度估計，尚需 20 年左右才能全數汰換完成，待換管線之漏水點仍需主動檢測發覺並馬上進行修復，除立即回收漏損外，並能防止漏

水惡化，故為擴大漏水改善成效，需標本兼治，同時加強管線汰換及強化主動控制漏水作為。目前本處漏水檢測作業規模係依年度預算及參酌歷年分處修漏包商每日修漏能量，每年編訂檢測件數約為 3,000 件；檢測作業方式則以漏水頻率高之給水管為主要檢測對象。然如此作法，有先天交通、噪音、停車等限制，且目前檢測方法尚缺大口徑輸配水管之漏水檢測，因此，推估未來例行性檢測標案可擴大至每年 5,000~6,000 件，並藉由提昇分處修漏包商修漏能量，落實檢漏成效。另亦應結合小區規劃，整合運用管控改善作業之執行，以彰顯小區改善成效。

### (二) 積極尋求合理之表差

依國際自來水協會 1911 年第 18 屆世界自來水年會發表之調查報告中，歸納所調查 12 個國家表差與漏水量之比例為 1:3，本處目前產銷分析亦據以估算表差，故表差與漏水量兩者互相牽制，而非真正反應其遲鈍不感或因故失靈而產生計量與實際通過水量之差額，對本處後續推動各項中長期管網改善計畫，將無法真實明確地進行成果驗證與計畫修正，以提升執行成效。另 91 至 93 年本處適值換表高峰，三年換裝水表超過半數，其是否與 92 至 94 年售水率有直接影響，亦值得探討。因此，如何研擬一套適合本處推估近似表差與漏水量之方法，或是將 93 年至 95 年表差平均值來暫作修正，實有其必要性。未來可利用小區計量可同時進行最小流直接法量測，以求更合理表差。

### (三) 整體供水系統獨立分區

本處工程總隊曾於 91 年「臺北區自來水第五期建設給水工程計畫規劃報告」中提出將供水轄區劃分為 11 個供水次區概念，如圖 6 所示，以便於日後管理，雖目前部分供

水系統已可獨立成為一單獨分區(如三重、中永和、新店、安坑、大直、內湖、士林、北投等)，但市區部份供水次區仍需進行後續檢討改善。

未來若透過獨立供水次區，除可直接評估該地區管線汰換成效，彌補小區計量對於部分地區或輸水管線無法劃分之缺點，並且透過各供水分區所得售水率，即可找出整體管網之弱點，增加管線汰換之經濟效益。



圖 2 本處獨立供水次區規劃

## 六、結語

降低漏水率並非一蹴可幾，以日本東京都為例，1950 至 2004 年間，共投入新台幣 1 兆元改善，漏水率方由 30% 下降至 4.4%，平均每年漏水率降低近 0.5 個百分點。



由此可知漏水改善應為長期有計畫性之工作。故本處未來仍須積極辦理管網汰換，並輔以小區計量作為改善評鑑工具，於量質兼具之狀況，期能戮力達成逐年降低漏水率之目標。

### 參考文獻

1. 郭瑞華等，「如何減少無計費水量之研究」，中華民國自來水協會，2002。
2. 台北自來水事業處，「降低漏水率之檢討分析」，2004。

### 作者簡介：

#### 陳明州先生

現職：臺北自來水事業處供水科長

專長：機電儀控、淨水處理。

#### 吳奕鈞先生

現職：臺北自來水事業處供水科防漏股長

專長：自來水工程規劃設計、漏水防制與檢測。

#### 楊境維先生

現職：臺北自來水事業處供水科防漏股幫工程司

專長：自來水工程設計施工、小區計量。

# 台灣自來水公司之經營理念

文/廖宗盛、廖忠清

## 一、前言

企業之永續發展，有賴與其內、外部團體維持互利、互惠之關係（如圖 1）。即以組織與員工關係而言，組織給付薪資予員工；員工貢獻心、力予組織。其關係之維持建立在互利、互惠的「平衡」基礎；若互利、互惠關係「不平衡」，則關係中止（員工離職或組織資遣員工）。

欲兼顧組織與員工、資本主、供應者、消費者、政府間之互利、互惠，涉及如何權衡(Trade off)，亦即須藉助合適(Adaptive)之

經營策略。而合適之經營策略源自領導者基於其經營理念，因應內、外在環境，由而「審時度勢、因勢利導」。易言之，合適之經營策略植基於正確之經營理念，茲就二者關係繪如圖 2。

論語云：「君子務本，本立而道生」。以企業經營言，所謂「本」係指「經營理念」；「道」係指「發展之道」。易言之，企業經營以「經營理念」為根，研訂合適之「經營策略」（開花），冀期「永續發展」（結果）。

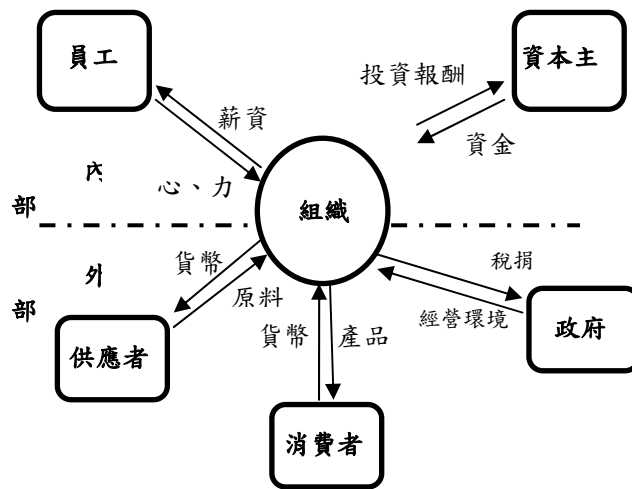


圖 1 組織與內、外團體之互利、互惠關係

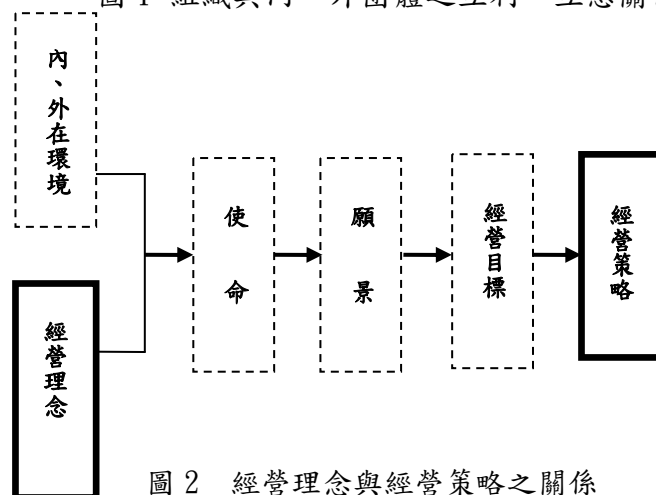


圖 2 經營理念與經營策略之關係

## 二、經營理念之意義

### (一) 理念(Ideology)

理念 (ideology) 的概念相當抽象，與理念相似的名詞甚多，有時難以區別，例如信仰

(beliefs)、態度 (attitude) 等。理念最早由西方哲學家 Tracy (1801) 所提出，但理念在社會科學的運用上，則有許多不同的定義。茲就相關學者對於「理念」的詮釋列示如表 1。

表 1 相關學者對於理念的詮釋

學者	對於「理念」的詮釋
Tracy (1801)	理念最早由西方哲學家 Tracy 所提出。
Beyer (1981)	理念可以將一群人維繫在一起，並以因果關係解釋世上的事物。
Brunsson(1982)	理念本身就是一種觀念。
Dunbar et al. (1982)	理念是在特定的時間和情境下反應社會經驗之信仰。
Abравanel (1983)	理念是由若干基本觀念和活動經驗所結合的信仰體系。
Weiss and Miller(1987)	理念來自結構利益和衝突，為上層結構用以統治下層結構的工具。
Beyer et al. (1988)	理念是發源於特定社會情境的若干觀念，並不容易體會。

資料來源：陳正雄，經營理念與顧客關係管理－以震旦行為例，逢甲大學經營管理研究所碩士論文，民國 94 年，P6。

綜合言之，理念可以說是人們心中的印象、思想與意圖。學者對理念的定義反映了理念的本質與來源。據此，本文將理念視為來自特定社會經驗和情境中的信仰和價值體系。

所謂「信仰」(Belief) 是對事物真實性或因果關係所作之假設，亦即相信事物是真是假，以及某種行動會發生特定的結果。

所謂「價值」(Value) 則是由個人或社會的觀點對特定行為模式或社會現實持有偏好，亦即對某些事物存有好惡之心。這些偏好存在道德的判斷，藉以評斷是非、善惡。每個人對各事物皆有其價值觀，由而形成其價值體系，即對若干價值觀，排列其相對重

要性。

個人和群體間會有不同的理念，但藉由共同的信仰和價值可將一群人結合在一起，並以因果關係的方式解釋存在於組織之現象。

### (二) 經營理念

「組織」是由一群人所組成，彼等存在著血統、地緣、從屬等「關係」，並朝某一「目標」分工、合作。該群人雖來自不同成長和習慣領域，具有不同的個性、嗜好、能力，在組織裡扮演著不同的角色。欲使組織所有成員朝同一目標努力，有賴高階決策者經營理念予以凝聚。茲將相關學者對於「經營理念」的詮釋如表 2。

表 2 相同學者對於「經營理念」的詮釋

學 者	對於「經營理念」的詮釋
Hage and Dewar (1973)	經營理念是組織重要精英的信仰，並據此預測組織未來的行動。
Thompson(1980)	經營理念是主要決策者所公開表示的觀點。
Starbuck (1982) Hartly (1983)	經營理念為企業高階主管的主要信仰和價值，提供組織成員活動的參考架構。
Press (1990)	經營理念是企業關於顧客服務、員工關係和社會承諾的基礎。
Lodge (1990) Wilton and Hoyer (1991)	企業在經營過程中或許有疑惑或衝突發生，經營理念便是取舍的標準、扮演仲裁的角色，企業有為了堅持經營理念，有時甚至會犧牲效率。

資料來源：陳正雄，經營理念與顧客關係管理－以震旦行為例，逢甲大學經營管理研究所碩士論文，民國 94 年，P9。

綜合言之，經營理念是組織高階決策者的主要信仰和價值，是組織成員活動的參考架構，也是組織的基本信條，用以界定組織的經營範疇、營運方式與策略之優先順序。

孫中山先生說：「主義是一種思想、信仰和力量」。其實，主義就是理念；而「三民主義」正是孫中山先生治理國家的「經營理念」。

### (三) 國內知名機構之經營理念

組織為求永續經營，須在組織內就發展出一套所謂的「理念」、「信念」、「信仰」、「信條」、「宗旨」、「行動方針」、「經營教條」、「奉行原則」等不一而足的信仰和價值體系。不論其所使用名詞為何，都在期望藉著這一套哲理，來規範、約束全體員工的言行和建立共識，以激勵團隊士氣朝向組織目標而努力。

茲將國內知名機構之經營理念臚列如表 3。由該表窺知，各機構之經營理念顯示該機構領導人的信仰與價值體系，亦輝映該組織之文化與特質。

### 三、經營理念之形成

經營理念是歷經漫長的時間逐漸累積而成的。Hambrick and Mason (1984) 認為高階經營者的背景因素，例如專長、教育程度與年紀等，皆可能影響經營理念的形成，尤其是組織的創建者扮演重要的角色。Miller and Joulouse (1986) 指出，伴隨組織的發展，組織可能對外尋找經理人，以配合現有的組織文化和環境的挑戰，隨後經由組織成員的互動，而使組織方向更為確定。Weiss and Miller (1987) 指出，特定的組織結構，如規模擴大和官僚化引發的控制問題，也影響經營理念的產生。Press (1990) 指出舉凡重要的競爭環境、管理實務、高階經營者的背景皆影響經營理念之形成。

綜合言之，經營理念的形成與組織成員、組織結構與環境特質有關。茲就相關學者對於「經營理念之形成」的詮釋列示如表 4。

表 3 國內知名機構之經營理念

機構名稱	經營理念	機構屬性
台灣電力公司	誠信、關懷、創新、服務	公營事業機構、非營利組織
台灣中油公司	品質第一、服務至上、貢獻最大	公營事業機構、非營利組織
台灣糖業公司	創新、速度、追求卓越	公營事業機構、非營利組織
漢翔航空工業公司	積極、創新、奉獻、合作	公營事業機構、非營利組織
台灣郵政公司	服務親切、積極效率、專業創新	民營化事業機構、營利組織
台灣菸酒公司	堅持完美品質、提供滿意服務 追求卓越發展、善盡社會責任	民營化事業機構、營利組織
華南銀行	信賴、熱誠、熱誠、創新	民營化事業機構、營利組織
國立中山大學	培養濟人、濟物之博雅人才	公營教育機構、非營利組織
國立暨南大學	培養具有寬廣的胸襟，堅忍不拔，誠懇樸實品格，以人文精神為本，科技新知為用，造福人群社會的優秀人才。	公營教育機構、非營利組織
台灣積體電路製造股份有限公司	一、堅持高度職業道德。 二、專注於「專業積體電路製造服務」本業。 三、放眼世界市場，國際化經營。 四、注意長期策略，追求永續經營。 五、客戶是我們的夥伴。 六、品質是我們工作與服務的原則。 七、鼓勵在各方面的創新，確保高度企業活力。 八、營造具挑戰性、有樂趣的工作環境。 九、建立開放型管理模式。 十、兼顧員工福利與股東權益，盡力回饋社會。	民營機構、營利組織
台塑集團	勤勞樸實，貢獻社會，環保與經濟並重	民營機構、營利組織
台北 101 公司	尊榮服務、熱情洋溢、誠信正直 相互尊重、持續創新、團隊合作	民營機構、營利組織
新光人壽	創新、服務、誠信、回饋	民營機構、營利組織
宏碁集團	人性本善、顧客為尊、貢獻智慧、平實務本	民營機構、營利組織
奇美電子公司	企業是追求福的一種手段	民營機構、營利組織
統一企業公司	品質好、信用好、服務好、價錢公道	民營機構、營利組織
三民書局	傳播學術思想、延續文化發展	民營機構、營利組織
消費者文教基金會	推廣消費者教育、增進消費者地位、保障消費者權益	民營機構、非營利組織

資料來源：本研究整理，分別摘自各機構網站。

表 4 相關學者對於「經營理念之形成」的詮釋

學 者	對於「經營理念之形成」的詮釋
Hambrick and Mason (1984)	高階經營者的背景因素，皆可能影響經營理念的形成，尤其是組織的創建者扮演重要的角色。
Miller and Joulouse (1986)	伴隨組織的發展，企業對外尋找經理人，以配合現有的組織文化和環境的挑戰，隨後經由組織成員的互動而使組織方向更為確定。
Weiss and Miller(1987)	特定的組織結構，如規模擴大和官僚化引發的控制問題，將影響經營理念的產生。
Press(1990)	舉凡重要的競爭環境、管理實務、高階經營者的背景皆是影響經營理念形成的因素。
Metcalfe(1982)	企業中各次級單位亦有其本身的價值體系，可能會修正企業的經營理念，甚至加以取代，但可能性有限。
Lena (1983) Alvesson (1987)	主張企業的部門主管為維持其部門利益，會形成特定的經營理念，以使其本身的權力合理化。
Bendix (1956)	經營理念起源於員工在企業中尋求職權，經營理念可以用來說明和判斷這些職權。
Dilthey (1957)	經營理念是一種世界觀，並非達成特殊目的之工具。
Dunbar et al.(1982)	員工會因自己的身份和經驗而有特定的經營理念，尤其是企業當權者最熱衷於體現經營理念。
Fredrickson(1986)	對於企業決策過程與組織特質之關係進行研究，當組織集權程度愈高時，有決策權的少數人主動尋找新機會，其策略具有相當的前瞻性。隨著組織的複雜程度提高，決策時會較注重管理過程。
Burn and Stalker (1961)	當高階決策者認知到環境的動盪會影響其信仰，並將體驗到企業應保持彈性以因應環境的變化。
Reimann(1974)	美國公司高階經營者，在有關生存、利潤和管理的經營理念非常類似，但其重要順序因結構特性與對環境的認知不同而有所差異。
Weiner(1988)	認為價值觀是一種社會認知的過程，是個人適應環境的結果，環境壓力會塑造企業的經營理念。
Goll(1991)	研究美國製造業發現環境壓力對經營理念的影響力非常輕微。
Wilton and Hoyer (1991)	經營理念的形成本非來自天生或直覺，也非透過正式的教育，而是來自經驗，係在不斷改變的殘酷環境中學習而來。

資料來源：陳正雄，經營理念與顧客關係管理－以震旦行為例，逢甲大學經營管理研究所碩士論文，民國 94 年，P13。

## 四、品質

自來水是福國利民、造就功德的事業。為達成本公司「提供質優量足之自來水，以提升國民生活水準、促進經濟發展」之使命(Mission)，本人就任後，即揭櫫「品質、創新、信賴、專業」做為本公司之經營理念。

品質(Quality)、創新(Innovation)、信賴(Credibility)與專業(Knowledge)之字首依序合成為 QICK。惟為彰顯「效率、快速的服務」及「語音之易讀、易記」，故以「QuICK」列明。其中，”u”字特以隱而不顯的小體字標示，冀期兼顧「外顯」與「內涵」。

筆者將就自來水公司之經營理念—品質、創新、信賴、專業分別於四~七闡述。

自來水公司本諸「沒有最好，只有更好」之精神，持續改善，以確保(1)設計與施工之品質(2)供水之品質(3)感動顧客的服務品質。

為保優良品質，本公司採下列經營策略。

### (一) 建立區域間相互支援系統

由於供水範圍廣大，又因一些無法掌控之外力，部分地區偶有停、缺水情事。因此，本公司要建立區域間相互支援系統，以確保供水效益最大化。

### (二) 加強各地區之穩定供水措施

近年因氣候變遷，颱風災害，河川原水濁度暴增，淨水不易，致偶有分區或全面停水情形。為避免發生此種現象，本公司加強各地區之穩定供水措施，如增設自來水處理場，增埋連通管線以及改善取、供水設施等，以有效調配、運用水資源，達到調豐濟枯之目的，使各地區無缺水之虞。

### (三) 水質監控機制推廣到用戶端

本公司致力量、質與壓三方面的改善，以有效提昇整體供水品質。目前，水質管控

能力已能從原水到清水一覽無遺；未來，必須將品質監控機制推廣到供水服務區，包括用戶端，以強化服務客戶的能力。

### (四) 降低漏水率

由於早期選用經濟管種，致漏水率偏高。為有效降低漏水率，本公司積極辦理汰換管線、建置小區管網、地理資訊系統(GIS)以及加強檢修漏等工作。

### (五) 加強淨水功能與警報機制

水質問題是民眾最關心的問題。本公司持續充實檢驗設施、加強人員訓練、迅速處理水質污染事件、加強淨水場之淨水功能與警報機制、加強清水池及配水池之清洗維護等，以確保用水安全。

### (六) 關懷弱勢並提高用水普及率

本公司當戮力改善水庫週邊居民、無自來水地區及原住民偏遠部落的供水，以及提升管線末端及地勢較高地區供水品質；而於澎湖地區則增建海淡廠，以便開發新水源。

### (七) 創新

本公司當視市場需要追求組織的創新、管理的創新，易言之，產品、流程、服務的創新與價值創造，無不以顧客滿意為中心，期求本公司之永續發展。

基於「創新」之理念，本公司採取如下經營策略。

#### 1、公平交易之收費制

目前，本公司採「定期收費制」，固定每月統一收取水費；未來，將改為「每日收費制」，即改成每日滾動式的收費，每天都能有資金收入，對公司而言，流動資金因而活絡。

#### 2、20%高消費客戶營造 80%的營收

在現有的 613 萬戶之中，大型用戶大約有一萬九千多戶，其用水量就佔全部用

水量的 30%。根據 80/20 法則(Pareto Principle), 20%高消費客戶營造 80%的營收。因此, 我們可以對這些大用戶提供更多的服務, 提昇整體服務品質, 以取得最佳化的營運績效。

### 3、及時報漏, 即時修漏

民眾也常詬病漏水修理的遲延。因此, 本公司已建立 0800-000-876 報修專線, 鼓勵民眾報修, 期能降低漏水; 另外, 本公司也要建立手機報修的免付費機制, 以提高民眾報修的便利性, 冀期及時報漏、即時修漏。

### 4、資訊整合

本公司將就各項業務的流程管理, 製作成該項業務的業務管理資訊系統, 進而將各項業務的管理資訊系統, 整合成爲本公司的整體管理資訊系統, 成爲一項能靈活操作的經營模式。

由於資訊成本大爲降低, 不僅內部的生產、行銷、財務、人事、研發各項作業的流程管理, 可有超強的資訊網路系統發揮管理功能; 而且與外界結合的供應鏈的各項資訊, 均將納入本公司的管理資訊系統, 提供日後資訊「創新」的契機。

### 五、信賴

植基於「將心比心, 體認用戶的期望」之理念, 本公司當致力開發水源、提升淨水能力、加強供水調配, 以確保供水、服務之優良品質, 冀期獲取用戶之「信賴」。

本公司的任何管理措施, 最終皆需通過市場的考驗, 是故, 組織、管理制度的創新皆係配合市場的需要。易言之, 產品品質的提昇、服務周到貼心, 無不以顧客滿意爲中心。

爲獲取顧客對本公司的「信賴」, 本公司

採取如下經營策略。

#### (一) 提振員工士氣, 端正政風

身爲公務員重要的就是要清廉自持, 也就是:「不敢貪, 不願貪, 也不能貪」。

本公司秉持公開、公平原則甄選人才, 以提振員工士氣; 端正政風, 建立員工廉潔自持、正確的價值觀, 以塑造優質之企業文化, 冀期獲得用戶之信賴。

#### (二) 客服中心(Call Center)的機制

本公司已規劃透過客服中心(Call Center)的機制, 從「以客爲尊」爲起點, 迅速且及時的回應顧客需求, 以真誠的服務來獲取 613 萬客戶的「感動」。

#### (三) 建置「線上即時服務(On-line Services)」系統

未來的新裝、復水申請等與民眾相關的服務, 都能透過標準作業程序(SOP), 讓民眾經由網際網路查詢所申請案件的辦理情形與相關資訊。

綜合言之, 本公司將積極推動全面品質管理制度(TQM), 包括產品、服務的品質管制都要建立標準(SOP)控管流程, 不僅要提高用戶滿意度, 甚且要讓顧客「感動」。

### 六、專業

企業面對劇烈之競爭, 日益需要有其獨到的核心競爭能力, 方能立足市場。易言之, 本公司當以自來水核心技術能力爲經、以前瞻性經營管理爲緯, 對用戶提供無限之價值。

爲培植核心技術之專業能力, 本公司採取如下經營策略。

#### (一) 跨領域之學習

本公司同仁應培養第二才能。主辦土木業務者應知道機電; 主辦機電者亦應了解土木, 這就是「跨領域學習」。

#### (二) 跨文化之溝通

在某地區就要了解該地區居民的想法，亦即經由「跨文化溝通」，才能順利推展業務。

做到「跨領域學習」與「跨文化溝通」，才能從容應付瞬息萬變的產業環境。

### (三) 建構終身學習的學習型組織

彼得·杜拉克說：「任何一個有知識的人，只要在 4 或 5 年內沒有學習新知，就會跟不上時代。各領域的知識變化太快，每隔 7 年就會折半，除非知識工作者在工作上不斷學習，否則，很快就會落伍」。

本公司同仁應以核心技術為經，輔以管理技術為緯，透過「跨領域學習」與「跨文化溝通」，經由「終身學習」，以為鞏固自來水「專業」的基石。

## 七、結語

### (一) 經營理念之落實

理論上，「經營理念」是組織全體人員應該遵行的準則，然而，在執行時，往往和組織型態與部門主管的個性、素質、能力及態度，有很大的關聯性，亦即所謂「上有決策、下有對策」。尤其是，當組織擴大到一定規模時，反而因組織過於龐大，而未能繼續堅持其經營理念，致淪為「政治口號」。

「經營理念」是否足以帶動組織之成功，關鍵在於其是否能夠落實營運中，亦即「執行力」。易言之，為求經營理念之落實，尚賴「P-D-C-A」管理循環之善用與執行，誠如子曰：「人能弘道，非道弘人」。

### (二) 自來水永續發展之三隻腳

經濟部 尹部長啓銘，於今（97）年三月接受中國時報專訪時表示「台灣經濟發展有三隻腳要均衡，即除了經濟發展之外，第二隻腳是要有社會公義、照顧弱勢團體；第三隻腳則是要永續發展，資源也要下放到地

方去。」意指，於追求經濟發展之同時亦須兼顧「均富」及「長治」，才能「久安」一創造全民優質生活。

民眾對自來水之追求，先求其「有」，次求其「好」，終求其「美」。有者，水量之充分供應；好者，水質之安全、衛生；美者，服務品質之提升。本公司當兼顧「質優、量足、服務好」等三隻腳之均衡，冀期「永續發展」。

申言之，本公司當奉 尹部長「三隻腳均衡理論」為圭臬，秉持「品質(Quality)、創新(Innovation)、信賴(Credibility)、專業(Knowledge)」之經營理念，做到「關懷顧客，堅持品質；關懷同仁，堅持發展；關懷社會，堅持貢獻」，除滿足用戶之用水需求外，亦持續致力「普及率之提升」（即照顧弱勢團體）及「技術、管理之創新」（即研發創新），冀期達成「提升國民生活水準、促進經濟發展」之使命。

## 參考文獻

- 1.林聰敏，企業特質與經營理念之形成，國立政治大學企業管理研究所碩士論文，民國 80 年。
- 2.陳正雄，經營理念與顧客關係管理－以震旦行為例，逢甲大學經營管理研究所碩士論文，民國 94 年。
- 3.Alvesson, M., Organizations, Culture, and Ideology, International Studies of Management & Organization, Fall, 1987.
- 4.Fredrickson, J. W., The Strategic Decision Process and Organizational Structure, Academy of Management Review, 1986.

### 作者簡介：

#### 廖宗盛先生

現職：台灣自來水公司董事長

專長：水利工程、自來水工程、土木工程、營建管理

#### 廖忠清先生

現職：台灣自來水公司企劃處處長

專長：企劃控制、經營策略

# 德菲法於水公司問題、利基之應用

文/陳福田

## 一、前言

為因應內、外在環境變化，企業須植基「經營理念」、「使命」及「願景」，以釐訂有效的 (Effective) 「經營策略」。為釐訂經營策略，須先對企業所處之內、外在環境隨時予以嚴密之審視，方能獲得正確的分析基礎；續以精準的「問題」與「利基」分析，方能奏功。

本文之作，首先審視本公司之內、外在環境（由各單位以「單位」為出發基準，填列供水面、水質面、財務面及資訊面等分項構面，再整合為公司整體構面）；次經 SWOT 分析以得知「問題與利基」；並藉助德菲法(Delphi Method)確認其重要性之次序。

## 二、德菲法(Delphi Method)

### (一) 緣起

Delphi 是希臘古城，在此城內最有名的即是阿波羅神殿中的神諭(Apollo Oracle)，神諭是一種在神殿上被用來預測未來的工具，因此哲學家 Abraham Kaplan 以此名稱命名，是譬喻此方法具有信望、權威、及預測未來的功能。

1948 年，美國加州蘭德 (Rand) 公司 Norman Dalkey 及 Olaf Helmer 二位數學家共同主持德菲法研究計畫，係集合國防與軍事專家的看法，推斷需要投下多少顆原子彈，才能使美國在一場戰爭中完全癱瘓，以供國防長期規劃的參考。1963 年 Norman Dalkey 與 Olaf Helmer 於管理科學期刊中，首次對外介紹德菲法；接著 Theodore J. Gordon 與 Olaf Helmer 在 1964 年發表一份研究報告之後，才引起世人對這個方法的注意。逐漸的，德菲法

漸為其他領域所採用，而各類修正或衍生的方法也陸續產生。

Linstone (1975) 稱「德菲法是一種結構性的團體溝通過程，過程中允許每位成員就某議題充分表達其意見並受到同等重視，以求得在該複雜議題上意見的共識」，Delphi 法又稱「專家判斷法」，屬群體決策方法的一種，多用於質性研究。其進行的過程乃針對某特定議題，借重專家們特殊的經驗與知識，透過數回反覆回饋循環式問答，直到專家間意見的差異降至最低為止。

### (二) 特色與優點

德菲法擷取問卷調查和會議討論二者的優點，具有以下特色。

- 1、團體的判斷優於個人的判斷，可容納不同專家的觀點及利益群體的意見
- 2、匿名化可使專家真實表達意見，答案更為理性
- 3、專家意見有所不同，經由系統化分析，可將互異的看法逐漸縮小而趨向共識
- 4、專家們有充足的時間思考，使問題的判斷更慎密
- 5、反覆徵詢專家們的意見過程中，於回饋與交互影響下，不間斷地學習與修正自己的意見

德菲法具如下優點：

- 1、團體的意見交流能激發更充份的資訊，更客觀、正確的判斷
- 2、多次的溝通，提供了參與者反覆思考的空間
- 3、經由特定程序與反覆步驟，能獲得幾乎

代表所有專家意見的結果

- 4、調查施行方法簡單，不需艱深的統計分析，就能分析複雜、多面向的問題
- 5、採取匿名的、非公開的方式，因而能在壓力最低的情況下達到團體互動的效果
- 6、採用郵件的方式溝通無須面對面會議，因此不需排定特定時間、地點，可節省經費，與受測者之時間、精力

### (三) 流程步驟

德菲法的流程步驟如下。

- 1、問卷設計：Johnson (1976) 認為理想的德菲法應該有 25 個題目，但 Estes and Kuespert (1976) 則認為不應超過 20 題。問題數目與形式和長度息息相關，而問題的形式無定論，有以兩極的情形擇一適當程度的問題為主，也可是開放性問題。問卷設計完成後，應先經過預試、修正問題和用字，以避免語意不清，造成認知差異和模糊。
- 2、成立專家學者小組：專家學者的適合與否是研究成敗的關鍵因素，Johnson (1976) 認為專家學者小組的人數以 10 至 15 人為宜。
- 3、調查與分析：首先必須讓專家學者小組能充分瞭解德菲法的調查方式，其後發放問卷，詢問意見並收回整理，並於再次發放問卷同時告知上回合的綜合意見。在進行德菲法的過程中，專家學者們彼此間不做討論，以避免相互受到影響。
- 4、回饋：每一回合的問卷皆附上前一回合的意見整理。回饋具有下列優點涵括1.經由回饋過程可以獲得資訊，讓原本只有少數人擁有的訊息可以廣為人知2.利用資訊的傳佈，可改善預測的正確性3.回饋系統能刺激成員思考，瞭解別人的想法。

- 5、共識與結束：當專家學者們的意見差距達到最小時，可得到相當一致的資訊，是德菲法應停止的時機。一般採取眾數或中位數兩種方式以代表所有專家的最後結論。

### (四) 修正式德菲法

德菲法的應用有其如下限制及使用困境：

- 1、德菲法的理論基礎薄弱，必須仰賴專家的直覺知識，易受專家本身主觀判斷的干擾，且專家選取不太容易，優秀的專家不一定願意參與施測
- 2、實施過程由施測者統籌主持，故亦可能受施測者的干擾
- 3、無法深入討論、腦力激盪，德菲法僅能看到所有專家的評估結果，並不能深入探討原因，亦缺乏了共聚一堂腦力激盪所衍生的累積效果
- 4、進行起來相當費時，不易控制進度，故不適用於緊急決策的狀況
- 5、問卷回收漸少致樣本流失，使得代表性降低，調查樣本失去代表性，將使得結果失去意義
- 6、統計處理的弊病，缺乏信效度之鑑定標準
- 7、不同專家小組意見整合困難。

起初，德菲法使用的是開放式問卷施測。Murry 和 Hammons (1995) 基於部分研究之特殊考量，修正典型德菲法的步驟，在參考大量文獻並修改後，直接發展出結構式問卷，作為第一回調查問卷，稱為修正式德菲法 (Modified Delphi Method)。如此，可以省下許多時間，並讓參與的專家群立即將注意力放在討論主題。本研究即採用「修正式德菲法」，以節省時間並使專家群快速地將焦點擺在研究主題。

### 三、本公司應用德菲法之模式

管理學者 Katz 於 1955 年發表「有效管理者的技能」(Skills of an Effective Administrator) 一書，認為管理者應具備以下三種管理能力，並隨著職位層級的高低，三種能力有所不同的偏重。吾人深知，管理者應具下列三項管理能力。

#### (一)技術性能力(Technical Skill)：

係指達成業務工作所需的知識與經驗。

#### (二)人際關係能力 (Human Skill)：

藉由他人的合作來完成任務，建立互信合作的能力，即與別人溝通協調並進而影響他人的能力。

#### (三)觀念化能力(Conceptual Skill)：

對於複雜的現象做分析、歸納、整理、簡化的能力。依管理階層之不同，各階層管理者應具備之管理能力亦有所別。茲將各管理階層與管理能力之關係，列如表 1。

表 1 各管理階層與管理能力之關係

管理能力	意義	管理階層與管理能力
技術性能力	對物之掌控	基層主管較須具備技術性能力； 中階主管較須具備人際關係能力； 高階長官較須具備觀念化能力。
人際關係能力	對人之溝通	
觀念化能力	對事之處理	

由上表得知，高階長官綜觀全局，故本公司「問題」及「利基」之確認，為反映高階長官對公司決策影響，採修正式德菲法 (Modified Delphi Method) 進行分析，即進行三回合問卷調查，以瞭解「問題」與「利基」各項目之重要性次序。

**第一回合：**先由本公司二級主管(約 307 人，共回收 302 份)填列。

**第二回合：**次由本公司一級主管(約 32 人，共回收 29 份)參考二級主管調查統計結果填列。

**第三回合：**最後由本公司高階長官(主任秘書級以上長官)參考一、二級主管調查統計結果予以填列；並為反映各高階長官對本公司決策影響程度，由而設定「問題」及「利基」之權值如下。

表 2 高階長官對「問題與利基」之數值表

職 稱	權 值
董事長、總經理	3
副總經理	2
總工程師、主任秘書	1

### 四、內在環境審視

所謂「內在環境」(Internal Environment)，指自來水公司之本身條件(如組織結構、規模、規章制度等)及擁有之資源(涵括 Manpower, Morale, Money, Material, Machinery, Market, Method)，其豐瘠影響自來水公司之供給能力及成本。

為瞭解本公司不同單位對公司所處環境

之認知，故由各單位分別列出「自我認知」之內、外在環境並予以審慎評比如下。(評分以 3,2,1,0,-1,-2,-3 列示。「3」意指極具正面之影響；「-3」意指極具負面之影響。)

自來水為人民生活水準、文明進步及工業發展的指標，與用戶之關係較一般企業密切。彙總本公司各單位對「內在環境」之認知較屬負面之因素，並就其對本公司之影響程度依序排列如下。

**(一) 組織人力老化、人才斷層：**員工平均年齡達 48 歲，經驗豐富，惟服務觀念保守、被動、欠缺積極主動之服務精神，影響工作效率，降低服務品質。

**(二) 固定資產週轉率低：**自來水建設必須考慮未來至少 5 至 10 年人口成長及各業發展，故設備完成後其初、中期利用率低。

**(三) 固定成本投資大：**自來水自開闢水源，興建淨水設備，以至埋設管線，投資鉅大，資產性質特殊，變更用途困難，且為因應用戶尖峰用水，設備須依最大負荷而投資。

**(四) 產能利用率低：**自來水建設自工程規劃、設計、施工以至完成供水，平均 3 至 4 年。興建水庫更長達 8 至 10 年。且為確保用戶隨時可獲得充分水量，產能平均維持在 65%—70%，未達最低標準即應擴建設備，遲則難應需求。

**(五) 生產操作與營運管理成本高：**淨水處理及送配自來水必須全天候 24 小時服務，所需投入之人力多，人工成本高。

**(六) 普及率越高單位成本越大：**普及率提高，水量需求增加，而水源開發卻日益困難，原水成本隨之提高。且由於供水管線延伸至偏遠地區，用戶分散而稀少，故管線利用效益低；但管線、水質、水壓維護成本則大幅增加。

**(七) 營運服務場所位處偏遠之水源地：**不僅用戶申辦往返不便，其辦公廳舍之建築受限於原水廠時代之格局，擴建不易，空間狹小，影響服務品質。

綜整各單位所提內在環境之影響要項，各單位普遍提及「人力老化、人才斷層」及「固定資產週轉率低」等項，對本公司營運之影響至深。

## 五、外在環境審視

所謂「外在環境」(External Environment)，指影響自來水公司生存、成長之外在因素，涵括(一)市場環境(Market Environment)(二)總體環境(Macro-Environment)(三)超環境(Extra-Environment)。

為瞭解本公司不同單位對公司所處環境之認知，故由各單位分別列出「自我認知」之內、外在環境並予以審慎評比如下。(評分以 3,2,1,0,-1,-2,-3 列示。「3」意指極具正面之影響；「-3」意指極具負面之影響。)

外在環境與組織經營管理休戚相關。茲臚列本公司各單位對經濟、政治、人文、科技、社會、氣候、自然、法律等環境之認知較屬負面之因素，並依彼等對本公司之影響程度依序排列如下。

**(一) 消費者意識高漲：**近年來消費者權益意識抬頭，各類型消費者保護團體對本公司產品偶有少許缺失(如：加氯過量、濁度過高、破管停水、水壓不足...等)，動輒大肆批評，甚至於以拒繳水費作為要脅，對本公司造成困擾。

**(二) 環保意識抬頭：**工商社會經濟活動頻繁，致社會生活環境正遭受嚴重之污染破壞，其中以水源區上游水土保持遭破壞，河川中、下游遭受非法排放污染情形，徒增淨

水處理上之困擾。

**(三) 管線工程費用大增：**目前路權機關對管線單位挖掘埋管後之路修條件過苛，使管線工程費用大增，加上道路使用費開徵後，將使管線埋設與修復成本大增。

**(四) 加入世界貿易組織 (WTO)，對台灣地區帶來衝擊：**我國自加入 WTO 將陸續開放國外農產品進口，對本土農民生產產生衝擊，間接影響農業用水量，且政府計劃逐年釋出農地轉為工業用地或作為開發社區用地，更需積極開發水源。

**(五) 政府積極推動國家競爭力之提升：**生活品質是國家競爭力提升條件之一，自來水供應為國家基礎建設，關係民眾生活品質之優劣，所以自來水之普及與便利將是政府賦予自來水事業之任務。

**(六) 國土規劃政策不確定：**現階段中央國土規劃政策不確定，且受限工業用水發展政策規定，公司無法據以訂定長期供水或擴建計畫。

**(七) 水資源有限且水源水質日益惡化：**在國家積極推動跨世紀國家建設計畫，水資源管理與使用效率列為重要經濟建設之一，成為政府施政的重要目標。

**(八) 人口結構高齡化：**社會及經濟結構的改變，使國人生育意願下降，未來人口年齡結構將逐漸高齡化，人口結構的改變將直接影響一般用水量。

**(九) 家庭用水量將緩慢成長：**經濟部成立跨部會之「節約用水措施推動小組」，訂定效率管理、獎勵優惠，修訂法令合理水價及教育宣導等項策略推動之，對於節約用水將產生實質效果，未來家庭用水量勢必呈緩慢成長。

**(十) 離島水源不足及水源區嚴重污染問題：**為解決離島長期水源不足及水源區遭受嚴重

污染之問題，所採取之海水淡化廠及高級淨水處理，雖可賴精密科技來順利解決，但相對地大幅提高成本。

**(十一) 溫室效應影響日熾：**因人類過度使用石化及化學燃料，加上大肆砍伐熱帶雨林，使全球溫室效應愈來愈明顯，如近年來全球的氣象出現聖嬰與反聖嬰現象，改變了全球的溫度與雨量分佈，使水文現象發生驟變。

**(十二) 近年全省氣候異常，降雨量較歷年平均低：**主要河川逕流量銳減，水庫蓄水量逐漸降低，逼近嚴重下限；如何加強水庫蓄水能力，爭取水權重分配，宣導節約用水，將是公司面臨之問題。

**(十三) 水資源短缺：**台灣水資源先天不足，且降雨量因時空分佈不均，使水資源開發利用受到限制。

**(十四) 河川污染嚴重：**台灣地區主要、次要河川多數已遭受不同程度的污染，且集水區開發迅速，遊憩場所不斷設立，水庫湖泊普受污染，優養化情形嚴重，可用之水源日益減少中。

**(十五) 水價調整屬政府政策性決定，不能機動合理調整水價：**水價調整屬政府政策性決定，不易調整，致水價長期偏低，無法反應合理成本，使公司財務面臨困境。

**(十六) 與原水相關機構協調不易：**包括向各地農田水利會、台北自來水事業處洽購原(清)水價格偏高，形成財務上一大負擔，且未來水質水量保護區保育費、水權費等費用開徵後，將使原水成本大幅增加。

**(十七) 「飲用水管理條例」日趨嚴格：**「飲用水管理條例」所訂標準於 86 年 5 月 21 日修正後，行政院環保署依該條例研擬「飲用水水源水質標準」，規定未符合所訂水源水質標準者，須採取改善措施或高級淨水處理，違

反者禁止取用並處以罰則。

綜整各單位所提外在環境之影響要項，各單位普遍提及「消費者意識高漲」、「環保意識抬頭」、「管線工程費用大增」等項，對本公司營運影響程度高。

經由前述外在環境之審視，吾人得知外在環境對本公司之機會與威脅 ( Opportunities & Threats )；另由內在環境之審視，得知本公司具備之優勢與劣勢 ( Strengths & Weaknesses )，茲綜彙如表 3。

表 3 SWOT 彙整表

機會(Opportunities)	威脅(Threats)
1. 技術日新月異，資訊通訊發達 2. 用水人口成長穩定	1. 國土保育不良，原水水質不佳 2. 民眾意識高漲 3. 水價無法合理反映成本 4. 法規標準日愈嚴苛 5. 國際原物料價格飆升 6. 國內經濟不景氣，政黨競爭激烈 7. 水權分配不均 8. 新聞媒體報導渲染
優勢(Strengths)	劣勢(Weaknesses)
1. 獨占事業，具經濟規模 2. 三十餘年經營經驗 3. 專業人才及能力 4. 業務資訊化及自動化	1. 人力趨於老化、冗員尚多 2. 人才斷層，知識經驗無法傳承 3. 設備老舊 4. 組織規章未臻健全 5. 非行政機關，故不具公權力 6. 士氣較低 7. 區處及營運據點眾多、分散 8. 首長異動頻仍，政策常不延續 9. 資產投資報酬率低，財務困窘 10. 材料價格易受獨佔、寡佔市場控制，材料管理不易

## 六、問題與利基

謂「問題」者，乃「本公司之短處，如不解決，不利公司未來發展者」；謂「利基」者，乃「本公司之長處，加以發揮，有利公司未來發展者」。

基於前述 SWOT 分析，本研究採用座標方式，彰顯優勢與機會、威脅間，以及弱點與機會威脅間之交互關係，兩兩交叉分析，釐清

本公司所面臨之問題及潛在利基。若「優勢」可以開拓「機會」給予○、「優勢」可以克服「威脅」給予○、「優勢」無法克服「威脅」則給予×；若「劣勢」會阻礙「機會」發展給予×、「劣勢」不會阻礙「機會」發展給予○、「劣勢」會使「威脅」更嚴重給予×，形成「SWOT 關聯」如表 4 所示 (×代表問題、○代表利基)。

表 4 SWOT 關聯表

			機會		威脅							
			1	2	1	2	3	4	5	6	7	8
			資訊科技發達	用水人口穩定成長	原水水質不佳	民眾意識高漲	水價過低	法規標準日愈嚴苛	原物料價格飆升	國內經濟不景氣	水權分配不均	新聞媒體報導渲染
優 勢	1	獨占事業，具經濟規模		○		×	○	×	×	○	×	×
	2	三十餘年經營經驗		○	○			○	×	×	×	×
	3	專業人才及能力		○	○	○		○	×		×	×
	4	業務資訊化及自動化	○	×	○				×	×		
劣 勢	1	人力趨於老化、冗員尚多		○			×		×	×		
	2	人才斷層，知識經驗無法傳承		×	×	×						
	3	設備老舊		×	×	×		×		×		
	4	組織規章未臻健全				×				×		
	5	非行政機關，故不具公權力				×					×	
	6	士氣較低				×						×
	7	區處及營運據點眾多、分散							×	×		
	8	首長異動頻仍，政策常不延續		×	×	×	×				×	×
	9	資產投資報酬率低，財務困窘		×			×		×	×		
	10	材料價格受控制、材料管理不易					×		×	×		

經由上述 SWOT 關聯分析，得知本公司之「問題」與「利基」如后。

(一) 本公司存在之「問題」及內涵

1、組織功能欠缺彈性，人力增補不易，影響本公司人力資源之有效運用

由於自來水事業具政策性、社會性、服務性等特性，固定成本投資大，且為配合政府政策，提升離島山地、偏遠地區之供水普及率，政策性供水使公司財政虧損增加，形成自來水普及率愈高成本愈大，公司營運愈形困難。

公司內部組織屬科層式的組織架構應變能力不足，員工邁入高齡層，加上分支機構遍佈全省各地，工作場所與員工的分散，造成政策傳達與員工教育訓練等效果深受影響，部分員工士氣低落，無法迅速回應民眾需求。

本公司目前員工平均年齡高達 48 歲，工作經驗豐富，惟用人費用負擔沈重，且將面臨經驗傳承斷層之問題，在這知識經濟的時代，卻因員工年齡老邁，接受資訊化程度

較低，專長轉換困難，致使人力資源無法充分運用。

本公司依據「經濟部所屬事業機構人力進用員額授權及管理規定」，訂定員額管理配套措施，在年度用人費比率不超過最近 3 年用人費（前 2、3 年度決算及前一年度預算）占營業收入之平均比率為原則控管，提高生產力、不減少盈餘繳庫及不增加虧損之前提下，考量公司營運目標、營運績效、營業收入、生產力、用人費負擔能力、推動委託經營成果及政策性盈虧等因素，並結合年度工作考成，在年度用人費限額內，控制合理員額數。惟在水價長期無法反應成本，上述條件又均須達成之情形下，請增員額有其困難，將影響本公司業務之正常推展。

## **2、管線老舊，漏水率偏高，不僅汰換經費龐大，亦浪費寶貴水資源**

依據美國自來水協會研究，漏水的生命週期約為二年，故最少應每二年循環檢漏一次方能抑制漏水量之擴增，因此必須加強檢漏作業，使檢出漏水率比漏水復原率快，以有效降低漏水量。

針對各年度全省各地之供水管網內之輸配管線中，擇其陳舊且漏水頻繁或不適用應儘速改善者，視階段之重要性、效益性排定優先順序，分年予以汰換改善。

## **3、常因豪雨，導致原水濁度驟升，造成部份地區停、缺水情事**

桃園地區遭受 93 年艾莉颱風及 94 年海棠、馬莎、泰利等颱風，造成石門水庫集水區嚴重崩塌，致庫區泥沙量激增，原水濁度遠過平鎮、龍潭、石門及大湳等淨水場處理能力，導致分區輪流供水及缺水、停水事件。

## **4、消費者意識高漲，用戶對水質、服務品質要求提高，促使本公司致力品質之提升**

隨著時代的進步與消費者自主意識覺醒，一成不變的服務漸不受歡迎，服務工作不再只是維護用戶權益，尤應著重於服務的深度、廣度與內容，對於用戶需求的改變，提升服務品質將永無止境，唯有提供更親切、信賴、快速、便捷的服務，企業才具有競爭力。

如何達到用戶的滿意，是本公司服務工作的重大挑戰，除了提供量足、質優之自來水，必須再思突破創新作法，引用企業服務行銷理念，針對用戶關係密切事項，研究創新，持續不斷的改進，並運用資訊科技提升服務品質，以追求更滿意的用戶服務。

## **5、環境瞬息萬變，資訊化益愈普及，促使本公司須賴即時資訊以提升決策品質**

由於目前產業已進入知識經濟時代，各種資訊呈現爆炸性的成長，企業管理者對於企業的經營管理以及決策的制定，均有賴於即時及充份資訊的提供，方能應付周邊環境瞬息萬變的競爭及挑戰。

如何掌握科技脈動，全面實施企業 e 化，有效提昇各管理部門之決策資訊品質，將成為本公司未來十年經營管理首要解決之重大課題之一。

## **6、經營成本逐年提升，財務狀況日益惡化，影響本公司正營運及發展**

依自來水法規定：「水價之訂定，應以水費收入抵償其所需成本，並獲合理利潤。」本公司現行水價，係以 78 年決算資料計得，於 80 年獲准調整（分 80、83 年兩階段調整）迄今未再更動，換言之，現行水價仍係以抵償 78 年當時的成本及應有合理利潤為計價基礎，而十餘年來營運成本早已因物價波動、水源開發困難、水質標準提昇...等等外在因素與日俱增，而水價卻仍停留於十

年前之計算基準，以致近年來水費收入無法抵償成本，營運呈現虧損情形。

另由於水價偏低，無法自營運中獲取合理利潤，籌措自有資金，致為配合政府政策辦理各項新擴建工程及汰換舊漏管線、提昇服務品質所需之鉅額資金，被迫須貸款支應；長期以巨額借款方式辦理各項建設、營運改善工程的結果，造成現今財務以債養債之窘境，因而嚴重影響公司正常營運發展，故水價亟需合理化。

為減輕民眾對水價調整之反彈心理，除公司經營效率需積極提昇外，另「水價調整機制」也期望政府儘速建立，俾使水價調整朝向制度化、透明化、合理化，獲得全民共識。

## **7、配合經濟發展，民生及工業用水需求持續成長，急需辦理自來水新、擴建工程**

台灣地區由於經濟發展迅速，人民生活水準提高，各項用水需求急速成長，公共給水及工業用水供水壓力日益沉重，復因近年來全球經濟景氣不振，台灣經濟發展受阻，為降低生產成本，產業界紛紛出走尋求生產環境合適之其它地區發展，充分供應生產用水亦成為其尋求它處發展之考量條件之一。

為使產業根留台灣，積極改善、新開發水資源及辦理自來水設備新、擴建工程，為水資源開發主管單位及本公司當務之急。

## **8、民眾抗爭、水源污染嚴重，新水源開發不易，復因水權取得困難，益增本公司供水之難度**

國內之水源開發易遭受民眾之抗爭及水源遭受污染嚴重之因素，適合取用之新水源日稀，且水權取得困難。

## **9、水源水質惡化，水質標準提升，促使本公司需增設高級淨水處理設備方足因應**

為徹底防止河川水源污染日益惡化，需以

治本及治標雙管齊下方式，利用飲用水水源水質保護區劃設，集水區污染源防治改善，污水下水道系統建置及改善本公司淨水場等策略以有效改善飲用水水源水質，並提昇民生用水品質。

本公司為辦理現代化高級處理淨水設備，應增設薄膜及軟化等高級淨水處理設備以有效去除總溶解固體量及總硬度含量。惟現代化高級處理淨水設備對本公司之財務負擔、工程規劃設計及期限完工執行能力、損失水量之水源開發能力、改善後增設薄膜或軟化高級處理設備操作維護能力及改善後整體經營能力及廢水廢棄物處理能力等，將是本公司未來經營管理面臨之重大課題。

## **(二) 本公司具備之「利基」及內涵**

### **1、獨佔事業，水為民生必需品**

本公司為經營自來水之產銷合一的獨佔事業，產業進入障礙高，無市場競爭壓力，業務亦呈穩定成長。

### **2、豐富的人才及技術**

公司成立 30 餘年，全省各地水源水質各異，公司累積處理各類水源水質的經驗與技術，以公司目前設備、人才齊備，在淨水處理方面有其獨特優勢，具備國際觀之專業技能。

公司未來應有計畫的培育優秀的工程及管理人才，透過每年度之出國計畫至先進國家，觀摩學習其工程技術及專業管理，以提升專業技能之國際觀，有助於與國外新進國家之自來水發展並駕齊驅。

### **3、產業達經濟規模**

本公司除具有自然獨佔之經營特性外（同一地區，一家經營可使生產成本最低），目前供水普及率已達 90%，管線密佈

各供水轄區並相互連通，形成跨區域之供水系統，有助於水量之相互調配，充分利用產能，發揮經濟規模，且每年各地區之用水量呈規則性變化，有利於供水量之調配控制及產銷計畫之配合。

#### 4、優異的資訊系統能力

隨著資訊、通訊、電子科技的發達，公司在軟體、硬體的開發與設計投入相當多的人力與財力，尤其在資訊系統規劃、開發、整合方面，無論管理層面的管理資訊系統或技術層面的操作、管網、監控系統，及配合硬體方面的更新等均依計畫逐步實施辦理中。

### (三) 問題之重要性次序

藉由各級主管對前揭之「問題」逐項予以評分，並經統計彙整結果如表 5。依表 5 之各級主管對「問題」之平均得分由高至低，予以排行，結果如表 6。

經調查發現，本公司之首要及次要問題，如下所示：

#### 1、本公司之首要問題

「組織功能欠缺彈性，人力增補不易，影響本公司人力資源之有效運用」為本公司首要問題，且各階層管理人員看法完全一致。

表 5 各級主管對「問題」進行修正式德非法之平均得分表

項 目	平均得分		
	高階主管	一級主管	二級主管
1. 組織功能欠缺效率與彈性，人力增補不易產生，人力資源無法充分運用	8.9167	7.1379	8.116
2. 新水源開發不易，水權取得困難	5.8333	7.0000	8.073
3. 配合經濟發展，急需辦理自來水新、擴建工程	5.9167	5.8966	6.847
4. 遇颱風豪雨，原水濁度驟升，淨水場難以應付	7.2500	6.4138	7.973
5. 水源水質日益惡化及水質標準提升，需增設高級淨水處理設備	5.6667	5.8276	7.151
6. 管線老舊，漏水率偏高	8.9167	6.8966	8.010
7. 資訊化管理需求提高，必須利用資訊以提升決策品質	6.3333	6.0690	7.432
8. 用戶要求服務品質提高	7.2500	6.3448	7.515
9. 經營成本逐年提升，財務狀況日益惡化，影響營運正常發展	6.1667	6.7586	8.027

註：由 1~10 分依序表示「問題對本公司嚴重之程度及亟待解決之重要性」，即 1 分最輕微；10 分最嚴重。

表 6 各級主管對「問題」進行修正式德菲法之排序表

項 目	排序		
	高階主管	一級主管	二級主管
1. 組織功能欠缺效率與彈性，人力增補不易產生，人力資源無法充分運用	1	1	1
2. 管線老舊，漏水率偏高。	1	3	4
3. 遇颱風豪雨，原水濁度驟升，淨水場難以應付	3	5	5
4. 用戶要求服務品質提高	3	6	6
5. 資訊化管理需求提高，必須利用資訊以提升決策品質	5	7	7
6. 經營成本逐年提升，財務狀況日益惡化，影響營運正常發展	6	4	3
7. 配合經濟發展，急需辦理自來水新、擴建工程	7	8	9
8. 新水源開發不易，水權取得困難	8	2	2
9. 水源水質日益惡化及水質標準提升，需增設高級淨水處理設備	9	9	8

「管線老舊，漏水率偏高，不僅汰換經費龐大，亦浪費寶貴水資源」亦乃本公司首要之問題。眾所周知，售水率乃衡量本公司自來水生產活動中，產出與投入之間的比率關係，亦即代表本公司之「生產力」。是故，如何降低漏水率、加強提升生產力，為各階層管理人員共同之體認。

誠如管理學大師彼得杜拉克 (Peter Drucker) 所言：「人是組織最大的資產」。企業或組織均是由「人」所組成，透過適當的組織分工，配合著不同的誘因與動機，就形成生產力。人是組織最重要的原動力，組織內一切投

資的機器設備、規章等均需要靠人的運作，才能產生效果，沒有人力資源就沒有生產力。

## 2、本公司之次要問題

常因豪雨，導致原水濁度驟升，造成部份地區停、缺水情事此一問題高階主管與一、二級主管看法不一。近年來，因濁度難以處理所造成之缺水危機，致本公司首長有所異動，「高濁度原水之處理」乃成為高階主管關注之議題；一、二級主管或因非切身之痛，故認為「新水源開發不易，水權取得困難」之問題較為嚴重。

消費者意識高漲，用戶對水質、服務品質要求提高，促使本公司致力品質之提升。各階層主管對此一問題看法頗不一致。其中，二級主管最重視本問題，或乃彼等直接面對客戶，故感受較深。

#### (四) 利基之重要性次序

藉由各級主管對前揭「利基」逐項予以評分，並經統計彙整結果如表 7。依表 7 之各級主管對「利基」之平均得分由高至低予以排序，結果如表 8。

表 7 各級主管對「利基」進行修正式德菲法之平均得分

項目	平均得分		
	高階主管	一級主管	二級主管
1.豐富的人才及技術	6.9167	6.6897	7.463
2.獨佔事業，水為民生必需品	7.5833	7.3793	8.100
3.產業達規模經濟	6.8333	6.6207	7.330
4.優異的資訊系統能力	5.2500	5.5517	6.803

註：由 1~10 分依序表示「利基對本公司有利程度」，即 1 分最輕微；10 分最有利。

表 8 各級主管對「利基」進行的修正式德菲法排序

項目	排序		
	高階主管	一級主管	二級主管
1.獨佔事業，水為民生必需品	1	1	1
2.豐富的人才及技術	2	2	2
3.產業達規模經濟	3	3	3
4.優異的資訊系統能力	4	4	4

經由調查發現，各階層主管對「利基」各項目之排序雷同，以「獨佔事業，水為民生必需品」為本公司最大利基，次為「豐富人才及技術」及「產業特性可達規模經濟」。

值得一提的是，依賴「獨佔」終不足為恃，公司成立迄今一直處於公營獨佔地位，員工心態不如民營一般企業積極進取，不利組織文化發展，實應提升本公司之人才、技術水準，期求永續發展；再者，亦因本公司屬獨佔事業，且水為民生所必需，公司兼負有政策性使命，

須配合政府政策從事政策性投資，由而加重財務及營運壓力。

各階層主管對「優異的資訊系統能力」之評分均偏低，或係彼等認知自來水營運是否良好應與「管理及工程能力」較為相關，與「資訊能力優劣」較無關。

#### (五)「問題」與「利基」合併重要性次序

依前提表 5 及表 7 之各級主管對「問題」及「利基」之平均得分合併排序，結果如表 9。

表 9 各級主管對「問題」與「利基」進行修正式德菲法之合併排序表

項目	排序		
	高階主管	一級主管	二級主管
1. 組織功能欠缺效率與彈性，人力增補不易產生，人力資源無法充分運用	1	2	1
2. 管線老舊，漏水率偏高	1	4	5
3. 獨佔事業，水為民生必需品	3	1	2
4. 遇颱風豪雨，原水濁度驟升，淨水場難以應付	4	7	6
5. 用戶要求服務品質提高	4	9	7
6. 豐富的人才及技術	6	5	8
7. 產業特性可達規模經濟	7	8	10
8. 資訊化管理需求提高，必須利用資訊以提升決策品質	8	10	9
9. 經營成本逐年提升，財務狀況日益惡化，影響營運正常發展	9	6	4
10. 配合經濟發展，急需辦理自來水新、擴建工程	10	11	12
11. 新水源開發不易，水權取得困難	11	3	3
12. 水源水質日益惡化及水質標準提升，需增設高級淨水處理設備	12	12	11
13. 優異的資訊系統能力	13	13	13

經由調查發現，表 9 問題及利基的綜合排序可知，本公司最需關注的三個焦點分為面臨問題之「組織功能欠缺效率與彈性，人力增補不易產生，人力資源無法充分運用」、「管線老舊，漏水率偏高」及具體利基之「獨佔事業，水為民生必需品」，且各階層人員看法大致相同。

## 七、結語

面對瞬息萬變之動態環境，本公司須時時審視內、外在環境之變化，釐清面臨的問題與具備的利基，由而研訂應有的因應、擴展對策。

實則，內、外在環境丕變，舊的問題方甫解決，新的問題又接踵而至。為滿足民眾對自來水「質優、量足、服務好」的需求，本公司實須隨時檢視未來可能存在之問題，思謀因應之道；釐清所具備之利基，思謀擴展之方。

### 作者簡介：

**陳福田先生**

現職：台灣自來水股份有限公司總經理

專長：自來水工程規劃、設計、監造及專案管理



# 飲用水戴奧辛標準及其健康風險評估

文/張森和、洪慶宜、翁英明、陳志銘、施雯玲

## 摘要

行政院環境保護署於今(97)年1月2日修正發布飲用水水質標準第3條規定,增訂戴奧辛管制標準為12皮克-世界衛生組織-總毒性當量/公升(pg-WHO-TEQ/L),並自98年1月2日實施。另規定淨水場周邊5公里範圍內有廢棄物焚化爐、煉鋼業電弧爐、鐵業燒結爐、殯儀館之火葬場等戴奧辛污染源者,自來水事業單位應每年1次監測自來水中戴奧辛之含量。我國飲用水戴奧辛管制標準12 pg-WHO-TEQ/L,每位國人承受致癌健康風險為 $5 \times 10^{-5}$ ,為美國可接受致癌風險的50倍( $1 \times 10^{-6}$ )。現階段國內7處淨水場原水戴奧辛檢測值介於.010~0.079皮克/公升,清水介於0.002~0.017皮克/公升,均遠低於飲用水戴奧辛管制標準。為免除國人對飲用水中含戴奧辛之疑慮,自來水事業單位應積極添購戴奧辛微量採樣、分析設備與培訓分析人才,並進行相關淨水場清水戴奧辛含量每年1次監測,以確保飲用水之安全、衛生與潔淨,維護飲用者健康。

關鍵語:戴奧辛、健康風險評估、致癌斜率

## 一、前言

行政院環境保護署為考量國人因飲水途徑暴露於戴奧辛污染物引起的健康風險,於今(97)年1月2日修正發布飲用水水質標準第3條規定,增訂飲用水戴奧辛管制標準<sup>(1)</sup>,我國即成為繼美國之後,全球第二個國家訂有推行全國之飲用水中戴奧辛的管制標準,此為我國飲用水水質淨化處理技術及品

質管理已達先進國家的水準,此亦為我國自來水事業單位全體人員共同努力的成果。

人體受戴奧辛暴露的機會,可來自一般環境、意外的暴露及特定工業上的暴露。戴奧辛進入人體的途徑有三種:吸入受污染的氣體及微粒、經皮膚直接接觸,以及攝取受污染的食物或水源。一般而言,人體戴奧辛暴露量大部分係經由食入途徑,攝取日常飲食而來,其所占比例超過90%,由於飲水為食入之一種,為維護飲用者健康,有必要訂定飲用水戴奧辛標準。

戴奧辛在環境中的流布很複雜,它可經由空氣介質傳送戴奧辛蒸氣,或含戴奧辛的懸浮微粒,藉由水體傳送受戴奧辛污染的水中懸浮物,若民眾長期飲用水源周邊5公里範圍內有廢棄物焚化爐、煉鋼業電弧爐、鋼鐵業燒結爐、殯儀館之火葬場等燃燒源之潛在戴奧辛污染源,將有可能影響人體健康;另外,若土壤遭受戴奧辛污染,且受污染之滲出水滲漏至地下水體,亦將造成地下水污染,民眾長期飲用可能受到污染之地下水亦會對人體造成健康危害。

## 二、國外飲用水戴奧辛標準

依據國際癌症研究署(IARC)癌症分類,戴奧辛(2,3,7,8-TCDD)為人體致癌物<sup>(2)</sup>,屬於持久性環境污染物,且不易溶於水,故世界各國在飲用水水質安全管理上,尚不如食品(如牛奶、蛋類、肉品等)普遍訂定戴奧辛最大限值,惟在北美地區,如於美國飲用水水質主要標準中(Primary standard,1974)已公告2,3,7,8-四氯戴奧辛(2,3,7,8-TCDD)之最大

限值(MCL, Maximum Contaminant Level)為 30 皮克/公升(=3×10<sup>-8</sup> 毫克/公升)<sup>(3)</sup>，至於州政府部分，如加州、伊利諾州、麻州、密蘇里州、新紐澤西州、威斯康辛州係比照聯邦政府環保署規定，採用 2,3,7,8-四氯戴奧辛(2,3,7,8-TCDD)30 皮克/公升之標準；另外，其他部分州政府，如明尼蘇達州(1998)採用

20 皮克/公升，新罕布什爾州(1990)與羅德島(1990)採用 0.2 皮克/公升，紐約州(1987)採用 1 皮克/公升，緬因州(1990)與堪薩斯州(1990)採用 2.2 皮克/公升。加拿大安大略省則訂定戴奧辛及呋喃飲用水最大限值為 15 皮克/公升(=1.5×10<sup>-8</sup> 毫克/公升)<sup>(4)</sup>。有關國外飲用水戴奧辛標準經彙整如表 1 所示。

表 1 國外飲用水水質戴奧辛管制標準

規範	管制標準	資料來源	制訂年份
美國一級飲用水標準	30 pg/L	安全飲用水法 Safe Drinking Water Act	1974
美國飲用水標準之最終目標	0 pg/L		1974
美國飲用水 1 日暴露健康建議值 (One-Day Exposure Health Advisory Level)	0.0010ug/L	U.S. National Drinking Water Standards and Health Criteria	-
美國飲用水 10 日暴露健康建議值 (Ten-Day Exposure Health Advisory Level)	0.0001 ug/L		-
美國 ODW 飲用水標準	0 pg/L	環保署，飲用水水質標準中影響健康管制項目(戴奧辛、農藥、含鹵乙酸)之評估」研究計畫，民國 93 年 3 月。	1995
美國加州、伊利諾州、麻州、密蘇里州、新紐澤西州及威斯康辛州飲用水標準	30 pg/L		-
美國緬因州、堪薩斯州飲用水標準目標	2.2 pg/L (Guideline)	Federal-State Toxicology and Risk Analysis Committee( FSTRAC)	1990
美國紐約州飲用水標準	1 pg/L	New York Water Ambient Quality Standard and Guidance Values(NYWQSGV)	1987
美國明尼蘇達州飲用水標準	20 pg/L	Minnesota Water Quality Standard (MWQS)	1998
美國新罕布什爾州飲用水標準目標	0.2 pg/L (Guideline)	Federal-State Toxicology and Risk Analysis Committee( FSTRAC)	1990
美國羅德島飲用水標準之最終目標	0.2 pg/L (Guideline)	Federal-State Toxicology and Risk Analysis Committee( FSTRAC)	1990
加拿大安大略省(Ontario)飲用水標準	15 pg/L	ONTARIO Drinking Water Quality Standards	2002

資料來源：

- USEPA, Technical Factsheet on Dioxin (2,3,7,8-TCDD) , 美國環保署及部分州政府訂定戴奧辛(2,3,7,8-TCDD)之管制標準。
- 加拿大安大略省係規範戴奧辛及呋喃之標準。The standards for drinking water quality in Ontario are prescribed in O. Reg. 169/03 under the Safe Drinking Water Act, 2002, amended to O. Reg. 242/07.

國外除美國、加拿大安大略省訂有戴奧辛飲用水水質標準外，日本亦訂有水體水質標準，如日本環境省已訂定水質戴奧辛環境

品質標準為 1.0 pg-TEQ/L<sup>(5)</sup>；美國則於水質規範(National Water Quality Criteria)中訂定戴奧辛管制標準<sup>(6)</sup>，如表 2 所示。

表 2 國外水體水質戴奧辛管制標準

國家	水體水質標準	資料來源
日本	年平均值 1.0 pg-TEQ/L 以下	日本戴奧辛類對策特別措置法，2002。
美國	0.014 pg/L(民眾會食用水生生物生長之水體) 0.013 pg/L(民眾會食用水生生物生長及水源之水體)	U.S. National Water Quality Criteria, online June 2008.

### 三、我國新增訂之戴奧辛飲用水水質標準

依據行政院環保署 93 年委託台大環工所承辦「飲用水水質標準中影響健康管制項目(戴奧辛、農藥、含鹵乙酸)之評估」研究計畫成果，為免除民眾對飲用水水質中有戴奧辛污染的疑慮，在飲用水水質標準中，規範最大限值為每公升 12 皮克，其數值是依據歐盟食品科學委員會於 2001 年訂出戴奧辛的每週容許攝取量(TWI) 14 皮克毒性當量/每公斤體重，假設成人體重 60 公斤，每天飲水 2 公升，其中每天來自飲用水攝取之戴奧辛約 20% 訂定。

該研究計畫成果報告指出，戴奧辛飲用水水質標準計算公式為  $(TWI \div 7 \times 60 \times 20\%) \div 2 = (14 \text{ 皮克毒性當量/每公斤體重/每週} \div 7 \text{ 日/每週} \times 60 \text{ 公斤} \times 20\%) \div (2 \text{ 公升/每天}) = 12 \text{ 皮克毒性當量/公升}$ 。

另由環保署環境檢驗所進行國內 7 處淨水場原水與清水之背景調查，其結果為原水中戴奧辛之數據分布範圍 0.010~0.079 皮克/公升，清水中戴奧辛之數據分布範圍為 0.002~0.017 皮克/公升，皆遠低於目前飲用水水質標準之戴奧辛最大限值 12pg-WHO-TEQ/L。

### 四、我國戴奧辛飲用水水質標準(12 pg -WHO -TEQ/L)之健康風險評估

若以我國戴奧辛飲用水水質標準 12 皮克毒性當量/公升，作為人體飲用水健康風險評估依據時，人體暴露風險值約  $5 \times 10^{-5}$  (詳見下列計算)，比美國環保署建議可接受的致癌風險值  $1 \times 10^{-6}$  高出 50 倍，惟該值係以較保守情況計算，若考量人體可能因排汗、排尿等代謝作用而減低戴奧辛滯留體內之因素，人體暴露風險值應再更低。由上可知，規範飲用水水質標準戴奧辛最大限值每公升 12 皮克係屬合理安全範圍。

換言之，依行政院環保署新修正之「飲用水水質標準」，增列戴奧辛最大限值為 12 皮克/公升，則我國某一地區居民，體重 60 公斤，長期飲用該地區自來水達 70 年，此期間戴奧辛管制標準不變，則該地區每 10 萬人口約有 5 人罹患癌症，一百萬人口長期飲用該地區自來水約有 50 人罹患癌症。比較美國對致癌風險之可接受度為百萬分之一 ( $1 \times 10^{-6}$ ) 高出 50 倍，若以現階段國內 7 處淨水場處理後清水戴奧辛含量之平均值為 0.01 皮克/公升推估，則一百萬人口長期飲用該地區自來水而罹患癌症者不到 1 人 ( $3 \times 10^{-8}$ )，相對罹患癌症機率極低。

終生平均每日劑量 (Lifetime Average Daily Dose, LADD) =

$$\frac{C \times CR \times EF \times ED \times f}{BW \times AT} = \frac{\text{污染物濃度} \times \text{攝食量} \times \text{接觸頻率} \times \text{暴露時間} \times \text{吸收率}}{\text{平均體重} \times \text{終生時間}}$$

致癌風險(Cancer Risk, CR) = 終生平均每日劑量(LADD) × 致癌斜率因子(Cancer slope factor, CSF)。

其中 C：污染物濃度，假設為飲用水戴奧辛管制標準 12 皮克/公升

CR：攝食量 2 L/day

EF：接觸頻率 365 day/yr；ED：暴露時間 70 yr

f：吸收率 90%；BW：平均體重 60kg；AT：終生時間 70 yr

另致癌斜率(slope factor, SF)：係採用美國環保署之公告值  $1.5 \times 10^5$  (mg/kg/day)<sup>-1 (9-10)</sup>。

其終生平均每日暴露劑量 (LADD) 及致癌風險 (Cancer risk, CR) 之計算如下：

$$\begin{aligned} \text{LADD} &= (12\text{pg/L} \times 2\text{L/day} \times 365\text{day/yr} \times 70\text{yr} \times 0.9) \div 60\text{kg} \times 365\text{day/yr} \times 70\text{yr} \\ &= 0.36 \text{ pg/kg/day} \\ &= 0.36 \times 10^{-9} \text{ mg/kg/day} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cancer risk} &= \text{LADD} \times \text{Cancer slope factor (CSF)}, \text{ 其中 } \text{CSF} = 1 \times 10^5 \text{ (mg/kg/day)}^{-1} \\ &= 0.36 \times 10^{-9} \text{ mg/kg/day} \times 1.5 \times 10^5 \text{ (mg/kg/day)}^{-1} \\ &= 0.54 \times 10^{-4} \\ &= 5.4 \times 10^{-5} \\ &= 5 \times 10^{-5} \end{aligned}$$

## 五、結論

(一)、我國飲用水水質標準第 3 條規定，戴奧辛管制標準為 12pg-WHO-TEQ/L，將自明(98)年 1 月 2 日起實施。本管制項目濃度係以檢測 2,3,7,8-四氯戴奧辛、2,3,7,8-四氯呋喃、2,3,7,8-氯化之五氯、六氯、七氯與八氯戴奧辛及 喃等共 17 項化合物所得濃度，乘以世界衛生組織所訂戴奧辛毒性當量因子 (WHO-TEFs) 之總和計算之，並以總毒性當量 (TEQ) 表示。

(二)、為免除國人對飲用水水質中有戴奧辛污染的疑慮，依新修正之飲用水水質標準第 3 條規定，自來水事業單位所屬之淨水場周邊 5 公里範圍內有廢棄物焚化爐、煉鋼鐵廠、殯儀館之火葬場等戴奧辛污染源者，自來水事業單位應每年 1 次監測自來水中戴奧

辛之含量。環保署環境檢驗所曾就國內 7 處淨水場原水與清水進行背景調查，經檢測結果，原水與清水戴奧辛值均遠低於管制標準 12 皮克/公升。

(三)、在此誠摯籲請自來水事業單位負起社會責任，在明(98)年 1 月 2 日實施前，應積極添購戴奧辛微量分析儀器設備與培訓微量分析人才，並進行淨水場清水戴奧辛含量採樣及檢測示範，若短期內無法執行採樣及檢測，亦應委託環境檢測機構進行每年 1 次監測，以符合法令規定，以確保飲用水之安全、衛生與潔淨，維護飲用者健康。

## 參考文獻

1. 行政院環境保護署，飲用水水質標準第三條修正發布，民國 97 年 1 月 2 日。

- 2.IARC (International Agency for Research on Cancer), Overall Evaluation of Carcinogenicity to Humans. List of all agents, mixtures and exposures evaluated to date, online information, April 2008.
- 3.USEPA, Technical Factsheet on Dioxin (2,3,7,8-TCDD), 美國環保署及部分州政府訂定戴奧辛(2,3,7,8-TCDD)之管制標準, online information, June 2008.
- 4.加拿大安大略省係規範戴奧辛及呋喃之標準。The standards for drinking water quality in Ontario are prescribed in O. Reg. 169/03 under the Safe Drinking Water Act, 2002, amended to O. Reg. 242/07.
- 5.日本環境省, 日本戴奧辛類對策特別措置法, 2002。
- 6.USEPA, U.S. National Water Quality Criteria, PAN Pesticides Database, online information, June 2008.
- 7.行政院環境保護署, 「飲用水水質標準中影響健康管制項目(戴奧辛、農藥、含鹵乙酸)之評估」研究計畫, EPA-93-J105-02-109, 民國 93 年 3 月。
- 8.行政院環境保護署, 97 年 1 月 3 日新聞發布。
- 9.USEPA. Health Effects Assessment Summary Tables. FY 1997 Update. Environmental Criteria and Assessment Office, Office of Health and Environmental Assessment, Office of Research and Development, Cincinnati, OH. 1997.
- 10.USEPA. Health Assessment Document for Polychlorinated Dibenzo-p-Dioxin. Environmental Criteria and Assessment Office, Office of Health and Environmental Assessment, Office of Research and Development, Cincinnati, OH. EPA 600/8-84-014F. 1985.

### 作者簡介：

#### 張森和博士

現職：環保署環境檢驗所副所長

專長：流行病學、生物統計學、健康風險評估

#### 洪慶宜博士

現職：長榮大學職業安全與衛生學系助理教授

專長：環境化學、廢棄物分析與管理、河川水質分析

#### 翁英明先生

現職：環保署環境檢驗所第四組組長

專長：戴奧辛微量分析、重金屬微量分析、有機物類分析

#### 陳志銘先生

現職：行政院環保署環境衛生及毒物管理處第三科科長

專長：飲用水水質管理、飲用水處理藥劑管理

#### 施雯玲小姐

現職：行政院環保署環境衛生及毒物管理處第三科薦任技士

專長：飲用水水質管理、飲用水處理藥劑管理

# 提供自來水安全與都市防災之探討

文/吳天瑛

## 一、前言

我國經濟發展已邁向國際化，隨著人口大量湧入都市，自來水需求量亦相對增加。自來水是民生不可或缺之重要資源，歷年來各都市逐年推動自來水建設，以供應市民合乎衛生、安全可口及適量之飲用水。都市之公共給水所必備的取水、貯水、導水、淨水、送水、配水等自來水設備。這些基本設備為維持市民生活和都市機能之基本設施，萬一受到人為或自然界的災害，影響至鉅。如何減少災害之發生，是經營管理者和從業人員努力的課題。

臺灣地區天然災害頻繁，加上人口密集，一次災害所付出之有形及無形之損失，有逐年提高之趨勢。自來水設施埋設於道路下方或附掛於橋樑或河川邊或山坡地等地遇有地震或其他單位施工意外而導致損害的層面將會很大，因此如何將災害減至最低，是大家所關心的，亦是自來水事業體努力之目標。都市防災主要著重於災害前預防、災害中緊急應變及災害後之重建及復建。自來水事業在規劃時，應與都市計畫相配合，以減輕災害。

自來水為都市維生系統重要系統之一，在都市防災扮演重要角色，一般都市之防災管理包括：

- (一) 預防：防災與災害整備之充實
- (二) 救災：災害發生時緊急應變之強化
- (三) 復舊：災害發生後救災復舊活動。

因此工程構造物施工完成後，各項設施

承受災害之能力如何，應於事前預防。妥適規劃，以避免災害發生後長時間無法正常供應自來水。

## 二、自來水經營課題

自來水事業供應充裕合於衛生之用水，改善國民生活環境，促進工商發達為事業成立之宗旨。一般而言，都市之自來水事業，屬於都市公用事業之一，通常由水源、導水管渠、淨水場、加壓站及輸配水管網組成。從水源取水後，經導水管渠導入淨水場進行水質處理，完成處理程序後，經重力或加壓通過配水管網，送水到用戶家中之用水設備。

都市之自來水工程設置主要之內容，為估算都市用水量，確定水源及處理方法，選定淨水場及加壓站配水池位址，進行導水管渠及配水管網布置等。21 世紀自來水事業面臨之問題，比起以往更加棘手。問題可分為三個層面：

(一) 供給面：水源之蓄存總量常有不足或受環境影響情形，氣候變遷、水庫老化、泥砂淤積等。

(二) 需求面：人口成長與工商業發展，工業與都市用水大幅增加，對水質之要求提高，對水資源環境功能，景觀休閒等用水需求增加。

(三) 環境外部性：土地不當使用造成水源地區過度開發，致水源涵養不易，節約用水觀念薄弱，用水量持續增加，未能配合時代之改變，經營策略對於外在環境之變化缺少因應對策。

## 1、災害發生的類別

自來水事業在營運期間，對於災害應預為防範，因為災害一旦發生，其影響層面較廣且區域較大，可使得事業體部分設施故障或損壞或操作不良，不可不加以預防。

自來水事業管理之目標對於地震、洪

水、颱風等災害具有高度安全性，另為預防供水發生供應中斷，應有適當備用供水能力，並採取適當措施，儘量減少斷水之可能性。災害之破壞程度或許不太一樣，對事業體供水會產生不同程度之影響如表 1 分類。

表 1 影響程度分類表

影響程度	影響時間	原因
極嚴重	十日以上	地震、水濁、乾旱、輸電線路損害、設施故障
嚴重	三日以上至十日	風災、水濁、設施故障
中等	一日以上至三日	淹水、輸水管破裂、設施故障
輕度	8-24 小時	淹水、設施故障
普通	4-8 小時	配水管破裂

註：本研究整理

自來水設施遭受天然或人為因素影響致無法正常供水，其原因分述如下：

### (1) 無電力：

由於電力公司輸電線路受損，致加壓站無電力無法出水不能發揮原有功能。

### (2) 淹水：

超出設計頻率之洪水，可能會造成市區排水不良，致淹沒一些設施。導致至設施故障及水質不符標準而無法出水。

### (3) 原水混濁或污染：

原水含泥沙量過高，致濁度激增，淨水場快濾池出水量減低。原水受污染恐暫停淨水及出水。

### (4) 原水不足：

水庫蓄水量不足，出水量及供水量將受限制。

### (5) 設施故障或損壞：

輸配水管線破裂、淨水場、配水池損壞等，致無法出水。

## 2、問題的省思

供水區停水或限水，除造成居民生活不便，整個都市亦受到衝擊，當發生災害應變不及時，管理就受到挑戰了，因為其影響就不再限於局部地區或短暫時段的範疇，而是整個都市大部分區域或甚至大都會整體區域多會受到波及，而造成嚴重的損害。如集集大地震最嚴重時有 103.5 萬戶系統中斷停水，15 日後仍有 4.4 萬戶停水。吾人所知都市安全體系中一套完善危機管理計畫，對於都市如何應付自然或人為之災害是重要的，自來水事業與消防、電力、電訊等單位一樣，應有一套程序、步驟及臨時編組來處理危機。建設及維護安全可靠之維生線系統，免於災害恐懼。近十年來自來水災害如下表。

表 2 近十年來自來水災害情形

年份	災害	影響情形	說明
1999	停電	全國大部分非重力供水地區停水	台電輸電管線故障
1999	地震	大台中地區停水	台電輸電管線故障
2000	原水污染	大高雄地區約 26 萬戶停水	有機溶劑排入高屏溪
2001	納莉風災	台北市內湖少部分地區停水	台電變電站淹水
2002	旱災	桃園、板橋、大台北地區分區供水 8 週	石門、翡翠水庫集水區降雨量稀少
2003	敏督利風災	大台中地區停水 7 天	閘門脫落原水無法供應
2004	艾利風災	桃園地區 19 天嚴重停水	原水濁度高
2005	海棠馬莎風災	桃園地區 17 天嚴重停水	原水濁度高
2006	石門水庫排放泥沙	板新供水區停水 3 天	水庫排放原水濁度高
2007	地下水污染	台中某國小學童腸胃炎地下水受污染	洗手龍頭受地下水污染

註：本研究整理

水的問題要如何解決不再只是專家的問題，需要民眾與政府等共同努力

謀求更好的方法以減少事件或災害衍生的設備損害。全球氣候變遷水太多、水太少或水濁問題發生已非機率出現，有時同一年同時發生，不可不慎重處理。在探討問題時要注意下列三個面向。

(1) 思考創新：

即時檢討評估現行計畫能否安全保護未來水資源。

(2) 民眾參與：

自來水問題不再僅是專家的問題，它關係到民眾身心健康，社會和諧及公共安全衛生，民眾參與已愈來愈重要。

(3) 組織學習：

自來水事業以往管理缺失，例如水源不足或受污染問題，輸水管破裂、抽水設備故障致用戶停水，自來水設施淹水不能出水等問題透過學習使組織能應付。

### 3、解決問題的方法

一般而言，都市防災規劃，一是為了預防，考慮如何應付災害之襲擊（如地震、火災、水災），以減輕損失。再者是為了應急，於災害發生後的救援及復舊工作創造條件。因此屬於維生系統之自來水事業各項設施，應對地震、颱風及洪水等災害具有高度安全性。換言之，在管理上要配合都市計畫並應預防供水發生故障，應有備用供水能力，採取適當措施，儘量減少斷水之可能性及停水時間。

自來水與民眾生活息息相關，由日本阪神及集集大地震得知。有一些自來水設備如淨水場、輸配水管、給水管等遭致破壞或消防用水中斷使災害更為擴大，需要事前研擬處理對策使災害減至最低程度，以維持產銷正常。建議處理的對策如下：

(1) 加強系統之安全性

針對以往天然災害發生設備損壞原因進

行檢討，對於管線之耐震性應予強化，供水分區之事前擬定，各管理場站防火、防水及防震設施之強化，緊急電源之準備。

#### (2) 配合都會區防災計畫

運用地理資訊 (GIS) 系統對消防水源、公共管線分布情形，公園設置緊急儲水設備，緊急供水站之設立等預為模擬，每年配合消防或防汛、防震演習，參與實際演練。

#### (3) 建立緊急應變組織

組織為一群人有效分工合作並執行複雜之活動。降低危機情境所帶來威脅，必須長期進行規劃與學習，避免危機來臨時不知如何應對，平時即應建立防災應變組織，建立緊急連絡網並與地方救災組織結合，緊急搶修廠商之聯繫 (民間電力、機械及水管承裝商等)。

### 4、財務面之考量

對於救災之準備及搶修之經費應編列，由地方政府編列一定經費用於緊急搶修或於水費中收取。搶修用之物料、機具等需購入一定之數量，以備緊急時使用。

## 三、自來水管理發展方向

自來水事業以供應充裕而合於衛生之用水，改善國民生活環境，促進工商發達為事業成立之宗旨。一般而言，都市之自來水事業，屬於都市公用事業之一，通常由水源、導水管渠、淨水場、加壓站及輸配水管網組成。從水源取水後，經導水管渠導入淨水場進行淨水處理，完成處理程序後，經重力或加壓通過配水管網，送水到用戶家中之用水設備。

都市之自來水規劃主要之內容，為估算都市用水量，確定水源及處理方法，選定淨

水場及加壓站配水池位址，進行導水管渠及配水管網布置等。

### (一) 自來水事業管理之內涵

- 1、為供應民生工商活動用水。
- 2、為公共環境清潔用水公園綠地用水。
- 3、為配合當地政府消防需要，供應消防用水。
- 4、為支援鄰近地區用水需求。
- 5、為提供優良之飲水，減少疾病發生。
- 6、為遭受災害的侵襲，提供地方政府緊急用水。

### (二) 有效管理核心項目

#### 1、制度健全

管理層面不論淨水生產、清水輸送及營業等，包括經營管理、淨配水設計圖管理、淨水配水操作維護管理、集中監視機動管理使事業體維持正常操作。

#### 2、有效率的水利用

提高水庫利用效率，經常測量泥沙淤積量，以減少水庫原水濁度，依國際水工程協會汰換老舊管線應達水準來汰換管線以減少漏水量。生產過程回收水再利用。

#### 3、符合成本的水價

水價偏低已造成民眾不珍惜水資源，間接鼓勵浪費，從原水使用費到送到用戶水表前自來水事業所投入成本(包括水源環境生態成本、廢污水處理成本研究發展費)均應列為水價之成本。

#### 4、流域管理

從上游加強水源區水土資源的保護、管制農業用水之排放，中游加強蓄水庫淹沒區的保護、管制污水排放及人為活動，下游維持河川基流以維持河川基本生態。

以上四大核心項目外，仍需藉由水利部

門通力合作，提升技術，創新及研究使自來水管理符合時代潮流及民眾需求。

#### 四、面臨的挑戰

自來水事業針對自然或人為的災害不同處理的方式也不同，災害一旦產生就是危機，依據韋氏大字典，危機它是一件事情的轉機及惡化之分水嶺，危代表危險，機代表機會。危機則成爲一個關鍵時刻，處理得當，就是轉機，處理不當就是危險，可能導致組織系統之崩潰與瓦解。危機是指組織因內外環境因素所引起的一種對組織生存，具有立即且嚴重性威脅性的情境或事件，危機通常具有三要素：

危機乃未成預料而倉促形成之一種意外。  
會威脅到組織或決策單位之價值或目標。  
在情況急遽轉變之前可供反應時間有限。

危機具有下列四種特性（形成具有階段性、威脅性、不確定性、時間上緊迫性）。其包括兩層，一是危險，一是機會。災害發生又分爲三階段，分別爲事前期、事中期及事後期。危機管理乃包含各種學問，例如管理學、工程學、心理學、傳播學等，針對潛在及當前之危機，動用最少資源、最短時間、損壞面或區域最低，有組織、有計畫、有步驟的，採取最有效、最切實、最可行之對策，透過必要的危機意識、危機處理控制等，達到危機解除之目標。

##### （一）挑戰的內容

###### 1、滿足需求

民眾對於水資源需求不斷增加，同時需求無法由單一行政單位解決，必須建立整合性水管理系統來解決日益複雜的問題。

###### 2、保護環境生態

環境生態爲地球資源永續的基盤，對於

集水區加強監控，取締保護水資源。

###### 3、控制災害

針對不同的災害要有不同應變機制，使災害減至最輕微的程度。

###### 4、確保水質安全

水質的品質代表健康的公用設施，水質的標準已愈來愈高。生產過程嚴格控制出水品質，並加強配水系統排水，以保證供水品質。

##### （二）可行的對策

自來水事業在面對災害必須確定五個選項，對象、理念、對策、行動及目標等。

- 1、應變對象包括潛在和當前之危機。
- 2、追求理念必須動用最少資源，花費最少時間，波及範圍最小及損害程度最低。
- 3、制定對策要有組織、有計畫、有步驟。
- 4、行動時要最切實、最可行及最有效率。
- 5、目標取向，在建立危機開始，經審慎處理，妥善控制最終達到危機化解。

同時，自來水事業之管理，應對地震、颱風等災害具有高度安全性，另爲預防供水發生故障，應有適當備用供水能力，並能適時採取適當措施，儘量減少斷水之可能性與時間。由日本阪神及本國集集兩次大地震之災害得知，地震造成之災害相當嚴重，除了強化工程設施防震能力外，對於危機管理計畫亦應從管理面著手。即應有一套機制來運作，如成立指揮中心、評估危害因子及風險分析、預防準備、通報系統及報告內容、各部門應變程序、緊急應變處理程序、危機解除及評估檢討等相關步驟。

###### 1、妥適規劃

用新視野來面對水的災害，除了水源的保育持續加強外，檢討自來水設施的備援系

統的必要性，應針對可能的災害妥適規劃研擬改善方案，可以避免應變不及。規劃的目標如下：

## 2、減少災害發生之頻率

事業災害之發生，除了自然界的存在因素外，很少是突然發生的，其發生災害的因素可能早已潛存，因此，應針對災害形成的自然因素及人為因素加以控制，以降低災害發生的頻率。

## 3、降低災害的破壞程度

災害的破壞程度和各區域之交通，住宅及人口密度等有密切的關係，例如設備之安全標準及防制措施，員工的危機意識，工程技術等因素，影響到破壞之規模，藉著規劃，政策及法規，監控管理的整合，將可明顯降低破壞之程度。

## 4、減少災害衍生擴大之風險

災害發生後，往往會結合外在環境因素，例如社會環境、氣象、社區結構等之影響，發生相乘效果使損失擴大。因此事前如何進行有效的預防監控管理，才能防止二次災害之發生。

### (三)、建構整合性危機管理機制

危機來臨對於事業體一定會造成衝擊，如何使衝擊降至最低，應有一套機制運作以避免衝擊之擴大，並減少災害以避免停水過久造成民怨。危機本身是一段不穩定之情境，決策者必須再很短時間內作成決定，若處理得宜則事業體可轉危為安。危機管理之策略包括規劃方式、政策及法規、教育訓練及宣導與工程技術系統化等，因此在規劃過程中，要掌握事業的現狀和潛在的問題，對於設備位於山坡地、道路下、附掛橋樑上、隧道(管道)內、河流上方、堤防內外、緊鄰民宅等，均要予以檢討，同時亦要考慮過去、

現在及未來的各種情況。對於與本事業相關類似之生產事業發生災害事件，其原因、影響層面及程度等，詳加整理分析，以達到預防災害發生之目標，所蒐集之資料必需是正確且有條理的。即考慮各種生產類別之不同區域、環境因子、氣象條件等、建立各種模式，藉著電腦之分析以有效設定各項預防措施。許多災情的形成是長期累積所致，而災害的發生又常是突然的，因此防災工作並非在災害發生後才開始推動，而是必須持續地針對可能導致災害的徵兆或要因加以掌握分析，並提出對策，因此平時就推動模擬演練是防災工作的重要必備條件。並藉由全員參與，在災害發生所波及的範圍內，各相關行政機關、民間團體、一般民眾以及企業、醫療、教育等各方面的人員都應關注、全面參與，才能達到減災的功能。因此在規劃過程中，須從平時持續推動，才会有其成效，但仍應區分輕重緩急；因此，必須全面規劃，清楚目前應該做到什麼程度，將來再提昇到何種程度。

## 五、結語

(一)、災害使人們知道，大自然之力量無窮大，對於災害防治目標的達成，需要虛心檢討已發生災害之原因，反應到策略之中。

(二)、自來水事業對於災害處理之應變及處理對策，須賴組織領導人前瞻之遠景使命，並賴土木工程防震、防洪、防火等之研究外，另應建立監測預報系統，藉著良好之資料管理(如建立地理資訊系統)、前瞻性之規劃、政策及法規之制定、教育訓練及宣導等，以減少災害產生風險並可確保用水品質。

(三)、首要任務即是事先洞察可能發生之危險，然後就資源與技術作規劃，對人力做適

度之培植與訓練，對物力作有效之補充設置，以因應未來之風險。對於國內外相關產業遭受之災害，不斷之反饋學習，研討最佳之應變方案以應對隨時可能來臨之災害。

### 參考文獻

- 1.吳陽龍，「自來水災害事故防救措施之探討」，中華民國自來水協會，2003。
- 2.吳瓊恩，行政學，三民書局，1996。
- 3.邱強口述，張慧英撰，危機處理聖經，天下遠見出版公司。
- 4.邱榮舉，學術論文寫作研究，翰蘆圖書出版公司，2002。
- 5.馬英九，「台北市納莉颱風災害防救處理專案報告」，台北市議會，2001。
- 6.孫本初，「危機管理策略之探討」，人事月刊 第 22 卷第 6 期，頁 17-29，1995。
- 7.孫本初，公共管理，智勝文化事業有限公司，2001。
- 8.徐漢章譯，瀧澤正雄著，企業危機管理，高寶國際有限公司，1999。

### 作者簡介：

---

#### 吳天瑛先生

現職：台北自來水事業處，東區分處修漏股股長。

專長：自來水工程規劃、設計施工、維護管理及研究發展。



# 全臺首創地下配水池與辦公大樓共構案

## － 民生配水池加壓站新建工程

文/郭瑞華、吳陽龍、盧雪卿

### 摘要

民生配水池加壓站新建工程為「臺北區自來水第五期建設給水工程計畫」重要項目之一，目標為滿足臺北市東、內湖供水分區輸水能量並可支援南港、汐止等地區供水需求，由於基地位於民生東路、光復北路口之精華地段，鑒於公共工程用地難求，為充分利用土地資源，規劃為地下 10 萬噸配水池、地上為 6 層之加壓站停車場及 14 層辦公大樓各 1 棟，總計畫經費達 23 億餘元。本工程已於 96 年順利完工啓用，不但充分利用土地，達到供水功能，亦將科技與傳統產業創新結合，發揮其公共效益，促進當地產業繁榮發展。

### 一、計畫沿革

「臺北區自來水第五期建設給水工程計畫」為臺北區自來水建設給水工程長期計畫之一環，以民國 119 年為計畫目標年，其目的為滿足大臺北供水區內各階段之用水需求，並保持供水安全與操作彈性，提高營運績效。

由於臺北自來水事業處（以下簡稱本處）供水區甚為廣大，區域內雖設有多座水源加壓站，但因管網過於龐大複雜，相互干擾之因素極多，致使供水區域內平時調配水量及操作維護等均甚繁雜，配水系統殊難維持均勻而足夠之水壓，緊急情形亦難立即處理，因此本計畫將供水區域分區規劃，且為維持供水區的壓力需求，因此需擴建及更新配水設備，民生配水池加壓站新建工程係為穩定東、內湖供水分區

並支援南港、汐止等地區供水需求而興建。

本基地位置原為由軍方使用之機場用地（面積 1.3976 公頃），產權屬國有財產局所有，無論就土地資產的利用與環境景觀的影響，均對城市發展的本質產生極大的負面衝擊，因此本處向軍方取得土地更改為自來水用地後，立即進行整體規劃，經協商申請變更都市計畫為機關用地後即辦理有償撥用，而後鑑於該址位處交通便捷可及性高，又鄰近民生與敦北金融商圈及民生社區生活商圈，臺北市議會審核 80 年度預算時，建議充分利用土地資源，因此採地下配水池與地上辦公大樓共構方式，並將大樓提供內政部營建署、臺北銀行及區公所等公務機關使用，惟後因營建署退出、臺北銀行民營化等因素，該大樓仍剩餘 1 萬多坪之樓地板面積，為有效利用土地、並考量地緣特性及配合本府之產業發展特性，再辦理變更都市計畫為國際事務及公共服務特定專用區，使土地及建物能發揮最大綜效。

### 二、設計理念及結構特點

民生配水池加壓站暨辦公大樓新建工程由昭凌顧問有限公司設計，本處考量以往配水池加壓站之興建使用，多以功能取向設計，且為降低進出管線維修及噪音震動等干擾，而將其獨立或隱身於公園中，因此常造成都市中較為荒涼且無法讓民眾親近之區塊，惟隨著時空的變遷，民眾對於環境的要求更為重視，因此本處指示顧問公司朝多目

標充分利用之方向發展，在經現況調查、需求與法令配合研擬及建築規劃與設備評估後，本案於滿足原有功能外亦能發揮其最大效益並與美觀充分結合。

### (一) 設計理念：

- 1、**配水池**：民生配水池容量為 10 萬噸，面積約 1 萬平方公尺，高度 10 公尺，採梁柱架構無樓版之挑高空間，並使用導流牆將其規劃為流動活水，且為利日後維修清洗時能保持正常操作，以分隔牆順水流動線區隔為 2 個獨立水池，由於配水池係配置於地下 2 樓，因此對地面上之使用，藉由工程技術克服，使其儘量不產生影響。
- 2、**加壓站停車樓**：本棟樓為 6 層建築物，加壓站位於較為偏僻之西北側，為避免加壓站操作時之震動及噪音干擾，以各項工程技術將影響降至最低，並將人員停留時間較短之停車樓安排在加壓站建築物內，共計停車樓可提供汽車停車位 317 輛，機車停車位 1135 輛。
- 3、**辦公大樓**：本棟樓為 14 層建築物，因位處民生東路上，為保持基地的開放性及維持街廓的生活品質，特將該大樓退縮 18 公尺，利用距離衰減噪音源，並可減少都市空間壓迫感，外牆使用大量帷幕玻璃採光將四周景觀收納於建築外觀上，亦使得建築融入當地景觀中，入口處設計成一個圓形廣場，此廣場不但可以作為視覺的焦點，並對光復北路及民生東路提供同等重要性的空間。

### (二) 結構特點：

- 1、工程上因本基地多屬軟弱沉泥質黏土，且開挖深度已超過地下水位高度，在空池時且無上部結構部份，地下水之上浮力將較

水池結構及覆土重量為大而產生不穩定情形，因此採用樁基礎，在空池時做為拉拔樁以抵抗浮力，在滿池時做為沉載樁以減少基礎之總承陷量及差異承陷量。

- 2、為防止水污染，避免鄰近污水及地下水滲入，連續壁每單元接頭電焊止水鐵片及內部塗佈防水膜；另為避免地下一層積水或污水滲入，地下一層樓面以自然排水坡度並於四周設置複壁排水將水導入集水井抽除。
- 3、地下配水池及加壓站基礎設計，為考慮加壓站高馬力之抽水機運轉造成之振動傳遞至配水池上方之辦公大樓，影響辦公大樓使用品質，遂將抽水機房設計為梁、柱獨立結構，並採用低震動之沉水式抽水機及於抽水機房四周塗佈吸音噴結棉等，藉以減少震動及噪音干擾。
- 4、辦公大樓二樓至頂層外牆係採無框單元式帷幕牆，由於屬結構牆需具充分的強度與剛性，因此帷幕牆安裝需經精密測量確保尺寸精確度，並經單元工廠加工後至現場安裝調整，方能得預期的性能，且由於 3 至 7 樓設計為立體水帶造型，因此每一單元尺寸均不同且為流線造型，更增加工程難度，該部分亦為單元式帷幕牆之國內首創。

## 三、工程執行情形

民生配水池加壓站暨辦公大樓新建工程由本處工程總隊自行監造，工程施工原發包由昆泰營造廠股份有限公司施作，惟由於施工期間正面臨營建業大環境不景氣，昆泰公司於完成辦公大樓 2 樓版混凝土澆置

後，即因發生財務困難工程呈停工狀態，爰依規定終止契約，並經顧問公司重新檢討圖說後辦理發包作業，接續工程由德寶營造股份有限公司施作，並於 95 年底驗收合格。

### (一) 工程內容：

本工程主要工程分為 **1、基礎工程**，**2、結構工程**，**3、外部裝修工程**，**4、內部裝修工程**，**5、植栽綠化工程**，針對各項工程擇要分述如下。

#### 1、基礎工程：

- (1) 地下連續壁工程：本工程基地地層屬沉泥質黏土含水量甚高，N 值 3~5 之間，因此採止水性較佳之連續壁工法，壁體寬度為 1.2 公尺，深達 42 公尺及 52 公尺。
- (2) 基樁工程：本工程設計施作  $\phi$  200 cm 反循環樁 110 支， $\phi$  140 cm 反環樁 90 支，基樁開挖採靜水壓法，鑽掘深度達礫石層，平均達 52 公尺。
- (3) 安全支撐：本工程開挖深度達 18 公尺，抽水機坑島區深度 20 公尺，基地面積寬廣，分七層設置水平安全支撐每層支撐面積為 10,406 平方公尺，採用 H400\*400，H350\*350 型鋼材料，中間柱打設 337 支深度達 40 公尺。
- (4) 安全措施觀測系統：依各階段及所訂頻率進行壁體內傾斜儀、壁體外傾斜儀、鋼筋應變計、建物傾斜儀、水位觀測井、筏基水壓計、沉陷觀測點、隆起桿及支撐應變計觀測。

**2、結構工程：**本工程為鋼筋混凝土結構，外牆則採單元式帷幕牆。

- (1) 鋼筋組立：鋼筋 SD28 計 5,000 噸；鋼筋 SD42 計 9,000 噸。
- (2) 模板組立：清水模板 45,000 平方公尺；

普通模板 120,000 平方公尺。

- (3) 混凝土澆置：2,000psi 預拌混凝土 2,000 立方公尺；4,000psi 預拌混凝土 67,000 立方公尺。

### 3、外部裝修工程：

#### (1) 帷幕牆

本大樓之帷幕系統係採單元組合式帷幕牆，帷幕牆施作面積約 10,000 平方公尺，選色上以海洋藍半反射搭配全反射玻璃帷幕牆，造型上於 3 至 7 樓以水帶方式彰顯本處水流意象。

#### (2) 花崗石

辦公大樓 1 及 2 樓外牆以花崗石吊掛採乾式施工法，選色上以沉穩芭拉小花之白底黑點於大樓底部增加穩健感。

#### (3) 水晶磚

辦公大樓西北側及東南側之兩圓柱外牆設計為水晶磚，材質上採用與帷幕玻璃兩種不同元素對比，選色上運用素雅之灰色漸層顏色，不但能突顯垂直核心讓人產生沉穩高聳的直立感，亦能平衡橫向海洋藍及水帶造型玻璃帷幕。

#### (4) 方塊磚

加壓站停車樓外牆設計為方塊磚，選色上以樸實之米白色搭配深灰色帶狀，使其橫向延伸取得平衡之美。

### 4、工程遭遇問題及解決對策：

- (1) 本工程地下連續壁因深達 42 公尺及 52 公尺，寬度 1.2 公尺，每一單元施作自挖掘至混凝土澆置完成需費時 32~40 小時，倘不連貫一氣呵成，極易造成壁體坍方，影響工程品質，惟因工程地點緊鄰住宅區，夜間施工噪音影響安寧，

附近居民透過民意代表極力反應，迫使連續壁施工須於夜間停頓，造成壁體坍塌，嚴重影響工程品質甚鉅，經協調及舉辦里民說明會，充分取得里民諒解，同時克服夜間動力機具操作避免產生太噪音，並嚴加管制工程車輛進出駛速，將影響降至最低。

- (2) 本工程基礎開挖期間發生鄰損事件，經技師公會確保安全無虞後，使被迫停工之工程得以繼續進行開挖工作，並順利完成基礎之澆置工作，避免鄰損繼續擴大，損鄰之賠償責任依契約規定雖由承包商負責，但本處於協調處理過程所投入之人力及時間之成本實難以估計。
- (3) 原承商昆泰營造廠股份有限公司因面臨嚴重財務困難，即發生進度遲緩情形，勉強完成辦公大樓二樓版混凝土澆置，然隨即成停工狀態，本處遂依規定終止合約，終止契約後本處陸續接獲請求就昆泰公司對於工程款債權予以扣押命令及訴訟案，昆泰公司小包非理性抗爭、鄰損案後續協調賠償、施作缺失改善及未完成部分繼續施作等問題。
- (4) 因終止契約土建進度落後致使平行包配合困難，另因本工程平行包分為水電消防、空調、儀控、電梯、抽水機、閘類等，整合上除推舉土建標為代表外，亦每週召開整合會議安排各自工序之相互配合事宜，惟仍因分標商各自利益及認知不同，造成工程上互相衝突情事，因而影響整體進度。
- (5) 德寶營造股份有限公司於驗收階段發生跳票面臨財務困難，因此驗收缺失改善逾期，承商最後雖完成驗收，惟亦針對逾期罰款等提出履約爭議調解，案經 2 次協調會議終調解成立，完成相關結案作業。

- (6) 請領使照依契約係為接續工程承商之責，惟因鄰損為前承商昆泰公司所造成，該部分並不包含於接續工程範圍，德寶公司亦因財務困難無法全力提供資源配合請照，本處為及早發揮本工程效益，遂由承辦單位自行前往建管處辦理，惟因本案為 84 年取得建築執照，相關法令已多有變更，因此在溝通協調上虛耗相當多的時間及人力。

#### 四、工程效益

##### (一) 穩定水量備援備載、提升用水安全需求。

民生配水池及加壓站完工後因而增加 10 萬噸地下水池蓄水容量，除可改善臺北市東市區水壓外，並可於離、尖峰供水時段發揮調節功能，提昇整體管網供水穩定性，將供水儲備調節能力由 2.4 小時提升至 3.6 小時，亦可滿足南港經貿園區日後大規模用水需求，並可支援南港、汐止等地區供水需求。

##### (二) 自來水用地多目標使用、提高土地利用價值。

本案破除傳統配水池加壓站的既定印象，不但於配水池上方興建嶄新耀眼的科技服務大樓，亦興建停車場提供大量停車空間解決該地區停車問題，另規劃 8000 多平方公尺之開放空間供民眾使用，使其在滿足民生用水需求外，亦能發揮土地資源最大效益，並使該區域的未來發展更加多元化。

##### (三) 地下配水池與科技大樓共構、促進當地產業發展。

辦公大樓除部份提供臺北市消防局、松山區公所及環保局使用外，另為配合都市產業發展之需求，建設為為全國唯一科技化服

務產業群聚的主題科技服務大樓，並為新創軟體企業最佳培育成長的搖籃，其內設置「科技化服務業育成中心」，培育包括資通軟體、多媒體及電子商務等產業，本大樓共提供 1 萬 6 千多坪辦公空間，目前服務之廠商家數約 33 家，提供約 2260 個就業機會，並串連敦北金融商圈及民生社區生活商圈，科技產業的進駐也帶來消費性的商機，本處期望透過科技服務大樓的啓用帶動城市科技產業及鄰近地區繁榮發展。

#### **(四) 開創民生社區新地標，改善都市生活環境。**

科技服務大樓的完成，以其簡潔素雅的外型、單純的幾何元素及耀眼的玻璃帷幕、沈穩的花崗石質感等不同材質組合而成、產生建築特有的穩定性，且將外牆設計為水帶狀海洋藍帷幕玻璃，除彰顯水的意象外，亦將四周景觀透過反射玻璃收納於建築外觀上，已儼然成為當地新地標。庭園造景部分亦藉由中軸曲線的步伐及花臺，構成一中國山水庭園特有之框景效果，並以川字型樣貌構成如潺潺流水之步道，使得過往行人緩慢了倉促的腳步並獲得片刻之寧靜及喘息，不僅提供一個舒適的休閒空間，亦賦予了城市景觀新風貌。

### **五、 結語**

(一)、由於配水池必須均勻分配於都市中，以維持供水品質及穩定水壓，若能利用地上作多目

標使用，可將土地資源發揮極致效益，本案係為全臺首座利用自來水配水池採共構興建辦公大樓，在滿足原規劃自來水設施功能下，考量都市空間的有效發揮，依據該區段之特性規劃成科技服務大樓，除破除民眾對自來水設施封閉廠區圍牆的既定印象，亦將本處經營水之傳統產業與高科技產業作一完美結合，為水事業經營體創造營業外收入及促進產業發。

(二)、於執行過程中雖因創新構想需面臨許多工程界上未曾遭遇困難，惟參與同仁仍秉持不屈不撓的精神排除萬難，歷經 12 年終能順利完成本工程發揮其功效，並為位於市中心精華地區的自來水設施立下多目標使用的範例。

#### **作者簡介：**

##### **郭瑞華先生**

現職：臺北自來水事業處 處長

專長：水資源管理、自來水經營管理

##### **吳陽龍先生**

現職：臺北自來水事業處工程總隊 總隊長

專長：自來水系統規劃、設計、施工及技術創新

##### **盧雪卿小姐**

現職：臺北自來水事業處工程總隊 幫工程司

專長：土木工程、自來水工程

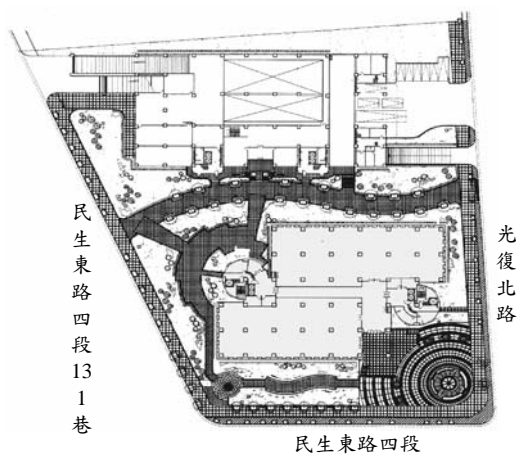


圖 1 平面圖

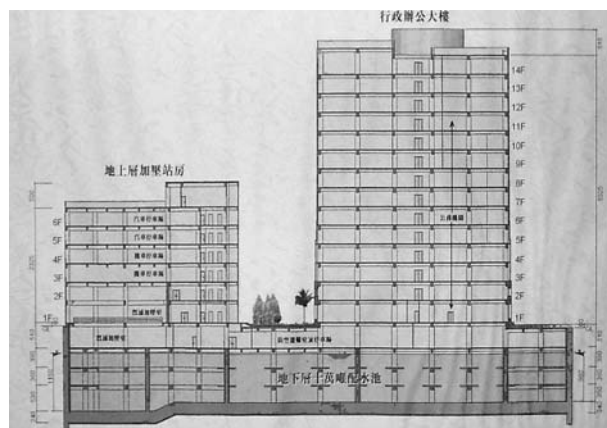


圖 2 剖面圖



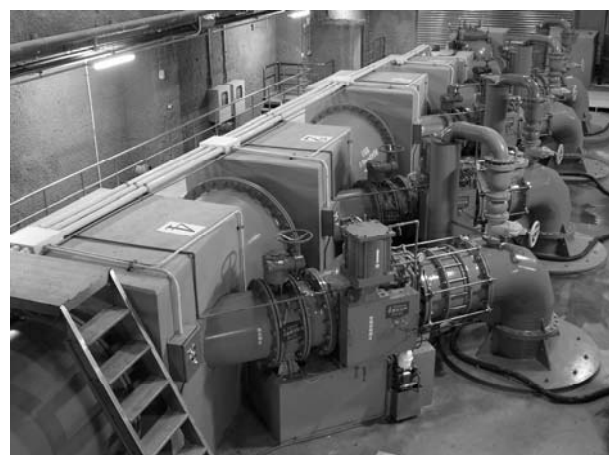
照片 1 基礎工程



照片 2 辦公大樓及加壓站完工全景



照片 3 加壓站中控室



照片 4 加壓站抽水機室

# 泰晤士環形水管計畫簡介

文/李丁來

## 一、緣起

英國首都倫敦的供水系統源自 17 世紀（西元 1613 年），全長僅 64 公里。19 世紀初起供水需求逐漸上升，西元 1800 年倫敦人口僅約 100 萬，19 世紀中葉工業革命開始，人口迅速成長至 225 萬，至 2006 年為 730 萬人，預期 2016 年為 810 萬人。因人口往都市集中，致使倫敦市需水量每年以 1% 速率逐步攀升，在 1980 年代中期即已達 207.5 萬 CMD（目前為 260 萬 CMD），人均用水量上升為 380 公升。再者，由於英國國會於 1852 年制定大都會法令，限制英國之水公司不得在 Teddington 堰下游之泰晤士河取水淨化處理供送，因此水公司必須從淨水場加壓藉由 20-30 公里長送水管，才能將自來水往市區西方及東北方區域供應，以使用戶使用，然許多「維多利亞」時期埋設之 600mm 至 1500mm 老舊鑄鐵材質之送水管，因腐蝕及管內結垢嚴重，導致輸水能力已漸無法負荷，也不堪承受管內水壓及長期繁重交通車輛碾壓，漏水及破管事件頻傳達每天 200 次，漏水率達 30%，為已開發國家所罕見。

據統計，倫敦市區現有供水管線總長約 17000 公里，其中約 30%（5100 公里）管齡超過 150 年，約 50%（8500 公里）管齡超過 100 年，由於倫敦市街道擁擠，道路底下埋設各式電力、通訊等公用設施管線，管線施工困難，民眾也無法忍受被中斷供水，如何在繁忙擁擠的都會區汰換這些具百年管齡之老舊管線，乃為負責倫敦市區供水之泰晤士

水務公司（Thames Water）最迫在眉睫的任務，必須尋求創新的操作模式，以根本解決所面臨之供水困境。

「泰晤士環形水管（Thames Water Ring Main）」計畫，又稱「倫敦環形水管（London Water Ring Main）」計畫，於焉形成，自 1984 年開始研擬，其構想係將大倫敦都會區周邊各淨水場所生產之自來水，輸送入市區底下所建造之大型供水隧道，然後沿供水隧道，選擇重要節點施設抽水站，將自來水抽送至現有管網供水，如此一來，泰晤士水務公司就再也不須要於淨水場加壓，經 25-30 公里管線穿越倫敦市區來供水，不僅能夠均衡市區需水變化，減少新設配水管網口徑，也可從南、北兩端雙向供水，大幅提高操作彈性及維持供水穩定。

## 二、工程內容

倫敦環形水管興建於 1980 年代至 90 年代，為連接 Hampton (79 萬 CMD)、Ashford Common (69 萬 CMD)、Walton (14 萬 CMD) 及 Kempton (22.5 萬 CMD) 等淨水場之供水隧道，由 19 個子計畫所組成，施設內容包括位於地下深度 10-60m（海平面下 10-30m），管徑 2.54m（100 英吋）總長度 80 公里之環形水管隧道，20 處豎軸式抽水站，11000 伏特機電系統及具 SCADA 功能之倫敦水控制中心，平均供水能力為 100 萬 CMD，總投資經費 2 億 5 千萬英鎊（約新台幣 150 億元），分三階段建設：

（一）萌芽階段：為位於南端 Ashford 市

至 Merton 市之供水隧道，於 1975 啓用，並於 1990 年延長 17 公里到 Barrow Hill 市。

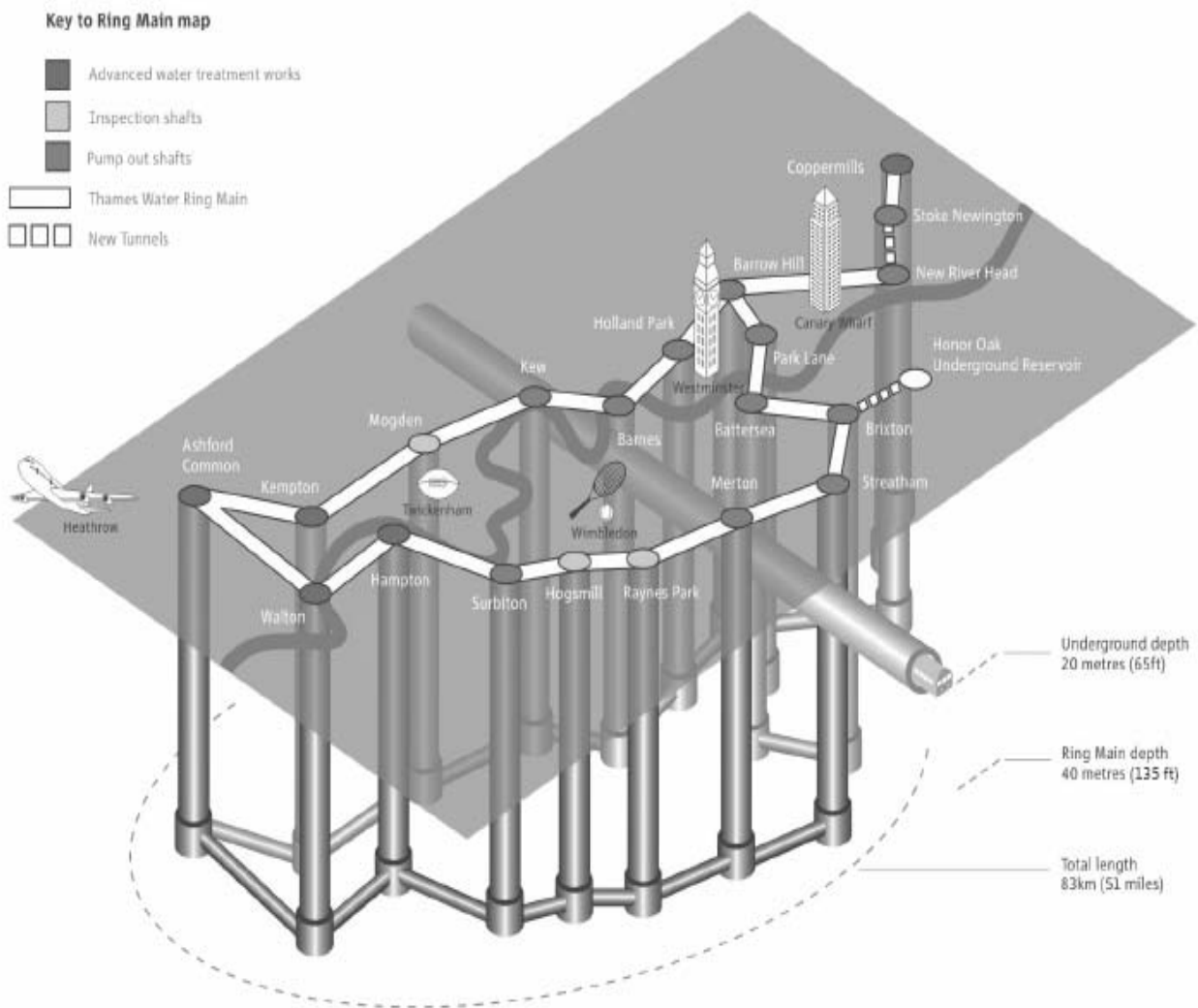
(二) 第二階段：為連接 Ashford 淨水場、Barnes 市及 Barrow Hill 市之供水隧道，即為目前所稱之「倫敦環形水管」，為 Ashford Common 淨水場至 Barrow Hill 抽水站之南環線，興建於 1988-1991 年。

(三) 第三階段：為 Ashford Common 淨水場至 Barrow Hill 抽水站之北環線，興建於 1991-1993 年。

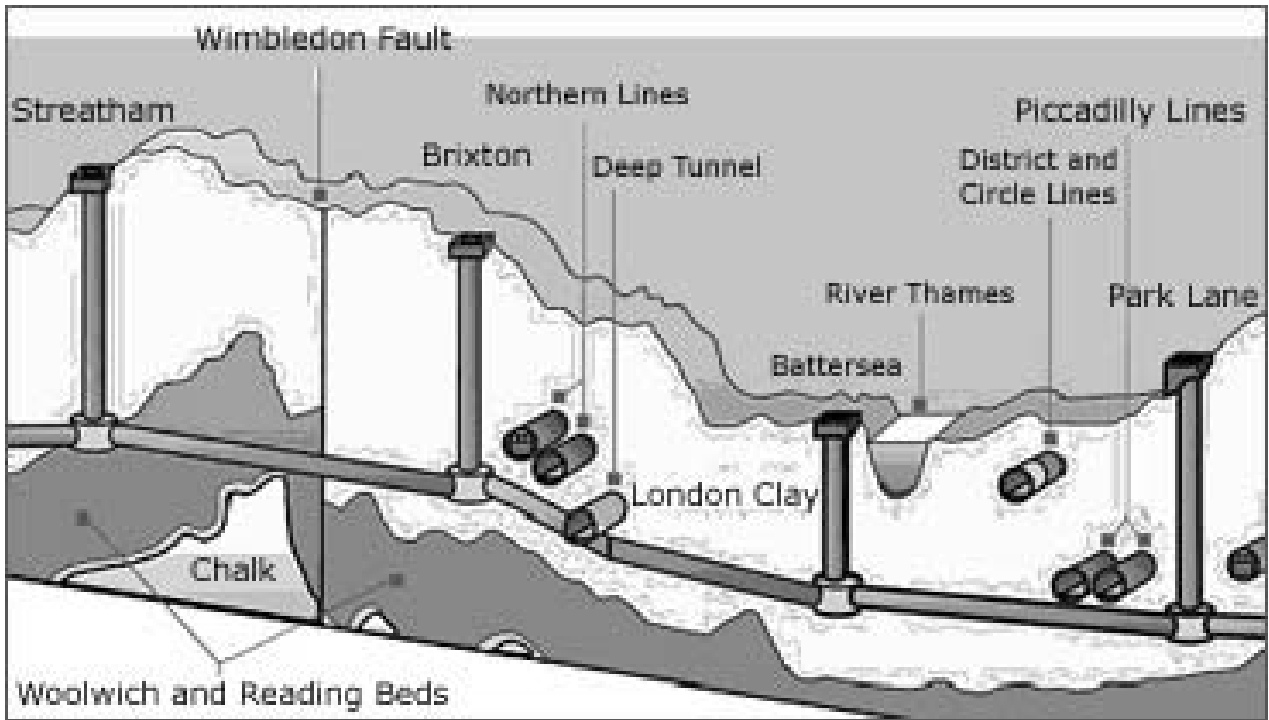
前述每一階段又分成數期，個別發包，但同時施工，由於參與每一期施工之廠商不

同，所以亟需高度隧道工程技術之整合，以降低不同施工路段所可能產生之差異，施設期間並特別注重環保及睦鄰措施，以降低對周邊環境影響，並維持良好社區和諧關係。

未來環形水管將分成數期延伸，2006 年 – 2010 年進行由 Barrow Hill 向東延伸至 New River Head 串接 Stoke Newington 段及 Coppermills (68 萬 CMD) 淨水場，另由 Brixton 抽水站延伸至 Honor Oak 地下水池，以使供水更為穩定，預定於 2025 年完成其他管路延伸計畫，該供水管施設路線及斷面，詳如圖一及圖二所示。



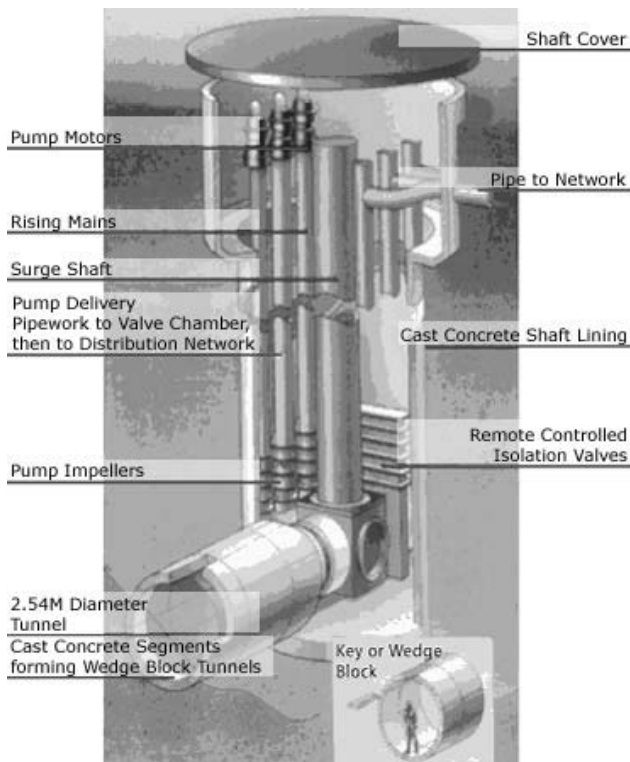
圖一 泰晤士環形水管施設路線 3D 示意



圖二 泰晤士環形水管斷面

環形水管之自來水來自各淨水場，藉由重力導入水管中，然後由汲水豎坑抽送至供水管網，從某種角度而言，環形水管可視為地下蓄水池（容量約 40 萬立方公尺），需水

時即予抽取供應，由於每個豎坑抽水站均可獨立操作（如圖三所示），且其抽水能力已考慮任何抽水機維修時之備載，故大大提高供水穩定度。



圖三 泰晤士環形水管豎軸式抽水站

### 三、泰晤士水務公司簡介

英國於 1973 年頒行「水法 (Water Act)」，整合 180 個水及污水營運單位後，於 1974 年成立 10 個大型水務機關（但仍保留 28 個僅經營自來水之民營公司），泰晤士水務 (Thames Water) 即為其中最大規模者，主要負責倫敦都會區及泰晤士河谷區之水務營運事宜。

受限公營機關之經營及管理體制，無法因應環境變遷及民眾對水務改革之要求，柴契爾 (Margaret Hilda Thatcher) 政府於 1989 年修改「水法」，將水務機關開放民營，故泰晤士水務正式於此時轉變為民營企業。

1989 年-1995 年間，泰晤士水務大力籌資，投入各項水務設施之改善，以提升供水水質及供水穩定度，於 1993 年完成全天 24 小時之「客服中心」，1994 年完成「泰晤士環形水管」計畫，1997 年完成主要淨水場之高級處理計畫 (Advanced Water Treatment programme)，引進臭氧及活性碳吸附設備，並進行所有淨水設備之現代化更新，另外，也大力投資改善下水道及污水處理設施，整治泰晤士河，使泰晤士河煥然一新。

1995 年泰晤士水務經營逐漸邁向國際化，2001 年德國 RWE 集團取得泰晤士水務經營權，同年 RWE / Thames Water 宣佈併購美國最大民營自來水公司—American Water Works，其後陸續於全球 46 國擴張經營，於 2003 年併購 American Water (於紐約證交所上市，2008 年四月底股價約美金 21 元) 後，成為全球第三大水務集團，總服務人口為 7 千萬，由於經營績效卓越，故於 2006 年 12 月被澳洲麥格理集團 (Macquarie Group) 旗下之 Kemble Water 以 80 億英鎊 (約新台幣

4800 億) 所併購。

### 四、結語

國內自來水事業於 1970 年代起大量投資所興建的供水設施，於現今已逐步進入設備使用壽命之中老年期，面對數量日漸增加的老舊設施，如何在維持正常供水的前提下，進行更新改善，必將成為自來水事業面臨的重要課題，而「泰晤士環形水管」可說是英國於 20 世紀末，最具規模之供水計畫，對於維護倫敦都會區之供水品質，貢獻良多，其創新之建設思維，值得吾人參考。

### 參考文獻

1. Institution of Civil Engineers (1994) "Thames Water Ring Main", Proceedings of the Institution of Civil Engineers, 102 (special issue 2).
2. "History of the Thames Water Ring Main", Thames Water Utilities, <http://www.thameswater.co.uk>
3. Mott MacDonald (2008) "Thames Water Tunnels" <http://www.tunnels.mottmac.com/projects/>
4. "Thames\_Water\_Ring\_Main", <http://www.nationmaster.com/encyclopedia/>
5. Thames Water Utilities, <http://www.thameswater.co.uk>

### 作者簡介：

#### 李丁來先生

現職：臺灣自來水公司供水處生產組工程師兼組長  
專長：自來水工程與管理

## 樂活人生・生活禪學

文/謝啟男

有一首歌「愛拼才會贏」，其中有句詞：人生可比是海上的波浪，有時起，有時落。好運、壞運，總嘛愛照起工來行。三分天註定，七分靠打拼，愛拼才會贏。另有一首歌「我祝你幸福」，其中有句詞：人生的旅程，有甘有苦，要有堅強的意志，發揮你的智慧，流下你的汗珠，創造你的幸福。我們人生在現實的生活中，有太多的莫名其妙，有太多的無可奈何，真的是有時起，有時落，有甘有苦，但總是希望快樂生活過一生。快樂生活不是官做到多大，地位有多高，錢財萬貫，權勢凌人，不如身心健康，自由自在。

依據洪紹光教授的研究(大陸心血管疾病專家)，人的生長期是以最後一顆牙齒長出來的時間來計算，每個人不同但總是在 20~25 歲之間。人的壽命是他的生長期的 5 倍到 7 倍，因此人的壽命應該在 100 歲到 175 歲之間。可是現在的情況呢？男的平均約 75 歲，女的平均約 80 歲，為什麼會這樣呢？我的看法是：自作自受。

我這一生自 1940 年出生迄今，第一次住院是在 2007 年 10 月 9 日到 13 日，腦血栓，住院期間 5 天 4 夜，自我檢討的結論是：自作自受。一定有其因，才會有這樣的果。小時候在父母的呵護下平平安安長大，到了成年後，有太多的壞習慣養成，抽煙、喝酒、打麻將、熬夜，十八般武藝樣樣皆能。孔子說：「身體髮膚，受之父母，不得毀傷。」早就忘得一乾二淨。真正的原因是精神文明不夠，健康智識不足所致。

2008 年 4 月 27 日至 5 月 1 日跟著七區

許多同事到日本田澤湖、奧之細道旅遊，在一家商店裡看到健康十訓就買了回來，講給大家聽：

1. 少肉多菜。
2. 少鹽多醋。
3. 少糖多果。
4. 少食多嚼。(三一世)
5. 少衣多浴。
6. 少言多行。
7. 少欲多施。(我們需要的不多，想要的太多。施比受更有福。)
8. 少憂多眠。
9. 少車多步。
10. 少憤多笑。

這十訓，過去也知道，但未能聞思修，希望大家聽了以後，能聞、思、修，而入三摩地，真心的快樂生活過一生。

以下這一段是靜慧法師在 20 年前在七區經理任內寄給我的信中內容(靜慧法師迄今我不認識，不知道他人在哪裡弘法，也不曉得他是位比丘或比丘尼。)：人的性是命的根。性好就命好，命不好是性所連累。不要怨天尤人，一個人任性發脾氣，叫做窮脾氣，將來準窮，窮是什麼？煩惱就是窮，煩是身不自在，惱是心不自在，發脾氣就是生氣，一生氣就上火，一上火就產生怨氣，怨氣有毒，會殺死身體上好的細胞，怨到最後不是生病，就是招禍。反過來就要常現笑容，遇到不如意的事，一笑置之，也就是受氣還樂。這是我引用靜慧法師的話來說明第 10 條少憤多笑的道理與方法。

談到生氣發脾氣，也是佛家常講的三毒〈貪、嗔、癡〉裡的嗔恚心，在此講一段蘇東坡〈宋朝〉與金山寺佛印禪師的小故事，蘇東坡是唐宋八大家之一，很會作詩，修養也很好，常與對岸的佛印禪師下棋。有一次，蘇東坡作了一首詩請教禪師：

稽首天中天，毫光照大千，  
八風吹不動，穩坐紫金蓮。

請書僮拿過江給佛印禪師看看，並寫個評語，佛印禪師要考驗蘇東坡的「定力」是否真的八風吹不動，就叫徒兒跟書僮說師父現在在打坐，不打擾，請先回去，下次再來。第二次書僮又來，徒兒還是這樣對蘇他的書僮講，第三次書僮又過江來講問佛印禪師看了沒有，佛印禪師就在東坡的詩上寫上：「放屁」兩個字，請書僮帶回，蘇東坡一看很生氣，就過江來找禪師理論，佛印禪師回送他一首詩：

一念瞋心起，火燒功德林，  
八風吹不動，一屁打過江。  
〈八風：利、衰、稱、譏、毀、譽、苦、樂。〉

靜慧法師又說煩惱就像繩索束縛人的脖子，迫人窒息，追根究底它到底是什麼？悟到它的實體原本就是空(虛幻不實在，沒頭更沒尾，是無形又無相)。那為什麼又如此放不開呢？憂頭結面，就是認假歸真(把不實在的當成實在真相而執著)，那又為什麼不認理歸真呢？那就要怪自己沒修心養性，使本身天生已俱備的妙智慧沒法顯現出來日常妙用，才受苦受罪。

那又要如何去體用才可使智慧顯現受

用？最重要的須產生「正念」。例如：事壞只能怪自己沒顯現智慧妙用，因而不悟，才誤了自己。又如夫妻相待，只問自己壞不壞，不問對方好不好，只能領(以身作則)，切忌不能管更不可管。再如父子之間，做父親的只問自己慈不慈，不問孩子孝不孝。而身為孩子的只問自己孝不孝，不問父親慈不慈，各盡本位各盡其道(義務)。也就是佛家所說的出世法來活用於做人做事。久而久之，內心定會充滿法喜。俗話常說的「家家有本難唸的經」就會與我們無緣而遠離他方。

佛陀傳下來有本「十善業道經」，教導世人要從身口意去修心養性，諸惡莫作，歲歲平安，眾善奉行，年年如意。前面是因，後面是果。了凡四訓、太上感應篇或安士全書，都是在談因果律。佛教頌歌裡有段詞：「心平何勞持戒，行正何用修禪，恩則孝養父母，義則上下相憐。」希望大家一起來聞、思、修。我在退休典禮時講過一段三句偈：

多少事，求不得，人不悅；  
昨日是，今日非，自取悅；  
看破了，且放下，人人悅。

提供給大家分享，期願人人能從「本心」下功夫修心養性，使「性」更柔和，而「心」明智慧開。祝福大家身體健康，幸福快樂！

#### 作者簡介：

##### 謝啟男先生

現職：台灣自來水公司 顧問、退休人員協會理事長  
專長：自來水經營管理、自來水工程與技術

註：本篇是 2008 年 5 月 15 日在屏東縣滿洲鄉小牛仔渡假村應七

區處勞工教育所講。

## 國際自來水研討會訊息

編輯小組

日期	會議名稱	地點	主辦單位
	會議相關訊息網址		
16-18 Jul. 2008	4th Biennial International Young Water Professionals Conference	Berkeley, USA	International Water Association
	<a href="http://www.iwa-ywpc.org/templates/ld_templates/layout_654239.aspx?ObjectId=654242">www.iwa-ywpc.org/templates/ld_templates/layout_654239.aspx?ObjectId=654242</a>		
2008 年 7 月 24 日	開創水世界的第二春－2008 台灣水再生利用政策推動與產業發展國際論壇 (2008 台北國際綠色產業展-能添環保暨水科技展)	台北世貿中心	台北市展覽暨會議商業同業公會
	<a href="http://www.enpecwater.com">http://www.enpecwater.com</a>		
17-23 Aug. 2008	World Water Week	Stockholm, Sweden	Stockholm International Water Institute
	<a href="http://www.worldwaterweek.org">www.worldwaterweek.org</a>		
17-20 Aug. 2008	Water Distribution System Analysis	Kruger National Park ,South Africa	Water Dstribution Systems Analysis (WDSA).
	<a href="http://www.uj.ac.za/wdsa2008">www.uj.ac.za/wdsa2008</a>		
10-13 Aug. 2008	2008 IWA north american regional membrane research conference	Amherst, Massachusetts , USA	International Water Association
	<a href="http://www.ecs.umass.edu/membrane/">www.ecs.umass.edu/membrane/</a>		
08-12 Sep. 2008	6th World Water Congress	Vienna, Austria	International Water Association
	<a href="http://www.iwa2008vienna.org/i8/">www.iwa2008vienna.org/i8/</a>		
1-2 Oct. 2008	Aquatech Amsterdam 2008: Design and Operation of Membrane Plants for Water, Wastewater, Industrial Effluents	Amsterdam, The Netherlands	Secretariat of the Conference
	<a href="http://www.aquatechtrade.com">www.aquatechtrade.com</a>		

## 國際自來水瞭望台

文/范家瑋

### 全球：世界衛生組織（WHO）警告，水資源因氣候變遷造成的改變可能對人類健康帶來負面的影響（2008/04/08）

WHO 的秘書長 Dr. Margaret Chan 於四月七號的世界衛生日當天針對氣候轉變發表了一道正式聲明，表示暖化現象不只會帶來更多的暴雨及水患，伴隨而來的熱浪更會對決定人類健康的種種基本要素造成絕大的影響。

WHO 於報告中指出了五項氣候轉變對人類健康造成的主要影響，其中許多都與水資源有直接的關聯。

第一，WHO 表示，農業的收成對於氣候的變化相當敏感。溫度的逐漸上升及愈見頻繁的乾旱、水災等天然災害將會危及糧食安全，並增加民眾營養失調的可能性。這種現象於人口眾多及培植大量需雨水的農業國家將尤其嚴重。

第二，更頻繁的極端氣候同時也會造成因暴雨及水患等災害傷亡人數的增加。除此之外，伴隨水災而來的還有許多如霍亂等疾病的暴發，特別是在自來水及衛生系統/服務受到損壞的時候。

第三，適量的水是維持衛生的基本要素。但當缺水或因頻繁的豪雨帶來過多的水量時，許多腹瀉等腸胃疾病就有可能藉由被污染的水或食物引發。

第四，熱浪；特別是都會區因人口密集及工業發達所產生的「熱島效應」（heat islands），將更直接的提高各種病變的發病率及死亡率，尤其是患有心血管或呼吸系統疾病的老年人。

最後，持續轉變中的氣候及降雨規則很可能會帶動昆蟲傳播病原分布地區的改變，造成多項傳染病的擴散；其中又以瘧疾和登革熱兩項威脅最值得大眾關切。

Dr. Chan 同時也宣布 WHO 將會更加努力面對這些挑戰。目前，WHO 已經匯集了相關單位共同規劃下一階段的研究議程，以便更精確的估算這些實質上的改變對人類健康傷害的本質及程度，並明確指出有效維護健康的方法及策略。

WHO 警告，氣候變遷對水資源帶來的連帶效應對於人類健康的潛在嚴重影響是絕對不容忽視的。

### 美國：環保署積極徵求民眾對其氣候轉變策略的看法（2008/04/01）

美國環境保護署（EPA）公開徵求民眾針對氣候轉變造成淨水、飲用水、及海洋保護等的潛在影響所提出的相關草案提出建議。

國家水資源規劃策略草案：氣候轉變因應措施將著眼於協助各階層主管依氣候變化調整其水資源相關規劃的實際行動。

策略報告中特別提到的水資源議題包括因水溫上升而愈加頻繁的水污染問題，如水中的溶氧量降低，促使藻華生長。這種現象顯示，即使在未來污染程度維持不變，被認定為「受損」的水域也很可能會持續地上升。

除此之外，報告指出，更多強烈的水資源相關情況，如洪水等將會把更多大腸桿菌群、養份、及毒素沖刷進入水體。伴隨熱帶及內陸暴風而來的豐沛雨量也會增加水患發

生的風險、擴張受影響的區域範圍、並在豐水期增加水流的易變性及速度，提高河水侵蝕的可能性。

在部分地區，乾旱、降雨特性的改變、融雪、及溫度上升加速蒸發造成的水源流失都將會影響飲用水的可利用量。

海平面上升將會造成臨近的低地被海水覆蓋，進而移動海洋及入海口的海岸線，導致濕地被取代，並改變河流及海灣潮汐的範圍及幅度。

報告也補充，在水溫上升的同時，現今的水棲生物將會逐漸被其他更能適應上升水溫的生物所取代。

草案的其他部分還包括加強氣候研究及水資源管理方案間連繫的步驟說明，及增進策略規劃專業人士對氣候變化所有潛在作用的理解。另外，水利方案對於緩和溫室效應氣體的供獻也是這項策略報告提及的重點。民眾共有六十天的時間針對這些議題提出自己的意見。

---

### 中國：亞洲開發銀行在中國市場投資成立公私合夥企業 (2008/04/22)

---

亞洲開發銀行 (ADB) 計劃投資四百萬美元在中國成立一個協助促進公私合夥的事業體，使民間團體能共同參與改善國內自來水的供給及公共環境衛生。

這個命名為「亞洲建設發展計劃」(AIPC – Asia Infrastructure Project Development Company) 的企業將針對各項建設提供可行性評估、規劃、設計等服務來協助地方政府開發供水、環境衛生、廢水處理等各項措施。

ADB 的私營部門，業務局的代理秘書長

Seethapathy Chander 表示，AIPC 將會成爲一項創新的輔助工具，不僅爲後續的企劃提供從起始到結案的全套資源及專業技能服務，更將會被公認爲是一項公私協力的新事業。

ADB 的四百萬美元投資將使它在 AIPC 占有百分之四十的股份。除此之外，三個於水利及公共環境衛生方面具有廣泛經驗的新加坡企業也將投資這項新起的事業；它們分別是新加坡聯合工程 (United Engineers Singapore)、新加坡康升環保有限公司 (Konzen Environment)、及新加坡峰水有限公司 (Crest Spring)。

研究顯示，目前在中國僅有將近四成的城市廢水有經過特殊處理，其餘的都直接注入河川、湖泊、或是海洋，造成水源汙染。

中國政府強調，解決水汙染及短缺兩項問題的方案已被擬入其第十一個五年規劃綱要中 (有效期間爲 2006 年至 2010 年間)。有關單位針對水的供給已經制定了相當確切的目標，不僅計劃在 2010 年前將水的供給涵蓋到總人口的 95%，同時也將使廢水處理的範圍提高到總人口的 70%。

爲了達到這些目的，除了需要將近一千四百億美元的資金外，也急需民間私人團體的協助，以修建各項水利設施及廢水處理和再造水的設備。

從 1992 年開始，ADB 持續提供總值超過二十五億美元的二十多筆貸款給中國政府，用以供給其各個自治行政區的基礎建設及環境保護方案所需。

---

### 全球：英國經濟學家史登爵士針對全球性的氣候變遷規劃相關提案 (2008/05/06)

---

英國經濟學家史登爵士 (Lord Nicholas Stern) 將其對全球性氣候轉變的多項提案整理成一份文件，並於上週在倫敦政治經濟學院 (London School of Economics and Political Science) 公開發表。

這份名為《全球政策之關鍵要素》(‘Key Elements of a Global Deal’) 的文件由多位極具影響力的參與者共同策劃，如匯豐銀行 (HSBC)、IdeaCarbon、劍橋大學賈吉商學院 (the Judge Business School at Cambridge University)、及雷曼兄弟 & 麥肯錫公司 (Lehman Brothers and McKinsey and Company)。

針對這次的議題，世界各地許多決策者、財政家、及多位學者都積極共襄盛舉，加入討論。同時這些與會的成員也呼籲，在 2050 年前將溫室氣體排放量降低至目前的百分之五十這項任務須由已開發及開發中國家共九十億的民眾共同肩負。而這項改變可能帶來的相關效應也將在這次會議中加以分析探討。

除此之外，報告中也力勸已開發國家明確的傳達其參與改革的決心，並以更積極的態度設定有效的全國性目標，以行動證明降低碳排放量的實際性及可能性。

爲了落實這項任務，開發中國家必須根據其成效，在 2020 年前連署鎖定溫室氣體的人均排放量，並確實執行在 2050 年前降至全球平均水平的標準。專家也表示，目前最經濟的減緩方案還是從開發中國家開始，利用其碳交易市場，確保較貧困的國家在進行全面綠化的同時也能持續穩定的成長。然而，值得關切的是，從長期需求看來，現在正與開發中國家協商的全國排放量限制可能面臨額度過高的風險。

報告中補充：目前的首要重點是各國間的協同運作，共同承擔各項發展、建設、及扶貧紓困等措施可能帶來的挑戰。’然而，在此過程中若忽略了氣候轉變，對已開發及開發中國家的持續成長都將帶來人口大量外移等極負面的影響跟重創。

所以，現今的主要任務是裁定國際間共同的目標，並訂立各國碳的最高排放量及制定開發中國家應負擔的責任及義務。除此之外，由於《京都議定書》的時效只到 2013 年爲止、此次會議的目的還包括協議 2009 年底將在哥本哈根舉行之續談的核心要素。

(摘譯自 Water21 - magazine of the International Water Association 2008, 范家瑋)



International  
Water Association

# IWA徵求團體會員 暨個人會員



International  
Water Association

# Corporate Membership Enquiry Form



The global network  
for water professionals

[www.iwahq.org.uk](http://www.iwahq.org.uk)



# We're all about water

**T**he International Water Association (IWA) is a global network of water professionals, spanning the continuum between research and practice and covering all facets of the water cycle.

Through IWA, members collaborate to lead the development of effective and sustainable approaches to water resources management, drinking water, wastewater and stormwater management in areas throughout the world, creating value and driving the advancement of both the science and best practice of water management.

## Why your organisation should join IWA

By joining IWA, your organisation will become part of a vast global network of water professionals at the forefront of advancing research and practice. At more than 40 conferences IWA holds each year, your organisation's key personnel will be able to connect with thousands of potential clients and business partners and raise your profile within the water industry.

IWA will provide you with opportunities to make a real difference in your industry. The membership base represents specific sectors of the water industry such as Utilities, Regulators, Researchers, Consultants, and Manufacturers. Members of these groups collaborate to share experiences, debate key issues, develop policy positions and best practice approaches. With IWA, you can be a powerful force in influencing public opinion.

Water professionals can keep abreast of the latest technical and scientific information with access to the world's leading journals and books on water and wastewater research.

You will also be able to reach key decision makers with a free listing in the IWA Yearbook, which is also now available online.



It's easy to join – just call +44 20 7654 5500 Or email

# Benefits of being a Corporate Member of IWA

**As a corporate member you will benefit from the skills and knowledge of IWA's members around the globe**

**Network** with peers and collaborate with specialists that are at the leading edge of their field.

**Raise** your company profile within the prestigious IWA network

**Connect** with customers through IWA's extensive global network

**Exchange knowledge** at IWA Events

**Access** the World's Leading Publications on Water and Wastewater Research and Practice

**Develop key staff** in your organisation by nominating IWA Corporate Representatives

**Save** money on IWA event registration fees and on IWA Publishing products

The Corporate Membership is divided into three categories: small, medium and large depending on the number of employees working within the water division of your company. The table below represents each of the tailored corporate packages available:

BENEFITS PACKAGE	SMALL	MEDIUM	LARGE
Free Entry in the IWA Yearbook Corporate Member Services Directory and online directory	✓	✓	✓
Nominated Corporate Representatives - let IWA help you Develop the Key Staff in your Organization*	3	10	30
Specialist and Interest Groups Membership and Newsletter	✓	✓	✓
Discount on Exhibiting Space at IWA Congresses and Trade Shows	✓	✓	✓
Discounted Registration on IWA, Leading-Edge and Specialty Conferences	✓	✓	✓
Water21 - IWA Membership Magazine	✓	✓	✓
Print Journals FREE with IWA Membership	1	2	3
Discounted Prices for Additional Journal Subscriptions - including Free Online Access for One Site	✓	✓	✓
Online Journal Site Licences - 50% Discount for Corporate Members	✓	✓	✓
Save up to 25% Discount on IWA Publishing Products and services.	✓	✓	✓
IWA Info and Content Alerts - Email Updates with News, Publications Information and Activities in your Specialist Area	✓	✓	✓
WWWastewater Training Centre - Online Training Courses for Professionals in the Wastewater Industry - 25% Discount	✓	✓	✓
My-water-career.com - Online Careers Service	✓	✓	✓
Discount on Advertising in the IWA Yearbook and Directories of Products and Services, Water21 and on the IWA Website	✓	✓	✓

\* Key Employees receive similar benefits to individual members including Water 21, access to Specialist Groups, IWA Yearbook and discounts on products and services.

# Specialist Groups

Specialist Groups represent the core vehicle for issue-based interaction on scientific, technical and management topics. The groups facilitate collaboration and product generation, including conferences and publications.

The Specialist Groups within IWA are self-managed and include groups covering all-important topics in the water management sector. Spread across IWA's membership in more than 130 countries, IWA's Specialist Groups are an exceptionally effective means of international networking, sharing information and skills and making good professional and business contacts.

Every IWA member can join any number of Specialist Groups. Each of these groups has its own programme of conferences, other meetings and a regular newsletter or a web-based discussion forum.



- Activated Sludge Population Dynamics
- Adsorption
- Advanced Oxidation Processes
- Agro-Industries
- Anaerobic Digestion
- Assessment and Control of Hazardous Substances in Water
- Biofilms
- Climate Change and Utilities
- Chemical Industries
- Design, Operation and Costs of Large Wastewater Treatment Plants
- Design, Operation and Maintenance of Drinking Water Treatment Plants
- Diffuse Pollution
- Disinfection
- Ecological Sanitation
- Efficient Operation and Management of Urban Water Systems
- Environmental Engineering Education
- Eutrophication
- Forest Industry
- Groundwater Remediation and Management
- Health-Related Water Microbiology
- Human Resources - Training & Development
- Hydroinformatics
- Institutional Governance and Regulation
- Instrumentation, Control and Automation
- Marketing and Communications
- Materials and Corrosion
- Membrane Technology
- Multiphase Flow and Transport of Contaminants in Porous Media
- Nutrient Removal and Recovery
- Odours and Volatile Emissions
- Off-flavours in the Aquatic Environment
- Particle Separation
- Planning and Construction
- Pretreatment of Industrial Wastewaters
- Procurement
- Sludge Management
- Small Water and Wastewater Systems
- Standards and Monitoring
- Strategic Asset Management
- Statistics and Economics
- Sustainability
- Systems Analysis And Integrated Assessment
- Urban Drainage
- Use of Macrophytes in Water Pollution Control
- Waste Stabilisation Ponds
- Wastewater Treatment Systems Utilising Submarine Outfalls
- Water and Waste Technology and Management Strategies for Developing Countries
- Water Reuse
- Water Security
- Watershed and River Basin Management

## IWA Events

Each year IWA organises and sponsors many specialised conferences and seminars on a wide variety of topics in water management in locations worldwide including:

### Biennial World Water Congress and Exhibition

Attended by approximately 2,500 delegates, and featuring parallel sessions of technical presentations, scientific poster displays, workshops and discussion groups, and a large exhibition of products and services.

The 5th IWA World Water Congress will take place in Beijing-China, September 10-14, 2006. Beijing will provide unique cultural and professional experiences for

all those who attend, building on the outcomes and thinking of the 2002 Melbourne and 2004 Marrakech Congresses. By capturing the best of scientific thinking and practical application, the IWA Congresses help to make a genuine and long-lasting contribution to the myriad short- and long-term water management issues that confront us all, locally and globally. For more information, please visit [www.iwa2006beijing.com](http://www.iwa2006beijing.com)

### Specialty & Regional Conferences

Approximately 40 of these conferences are held each year. They are proposed and organised by IWA members with the support of IWA's Specialist Groups or Regional Associations.

For an up-to-date events listing please visit the IWA website at [www.iwahq.org.uk](http://www.iwahq.org.uk)

To find out more information regarding these events visit the website: [www.iwahq.org.uk](http://www.iwahq.org.uk)

# Corporate Membership Enquiry Form

Please complete the form clearly in capital letters.

## Contact Details

Company Name \_\_\_\_\_  
Contact Telephone \_\_\_\_\_ Contact Email \_\_\_\_\_  
Company Address \_\_\_\_\_  
Contact Name \_\_\_\_\_  
Job Title \_\_\_\_\_  
Town/City \_\_\_\_\_  
State/Province \_\_\_\_\_  
Postcode/Zip \_\_\_\_\_ Country \_\_\_\_\_

## Organisation Details

Please select **ONE** box that most accurately describes your organisation:

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> University  | <input type="checkbox"/> Research Institute / Organisation |
| <input type="checkbox"/> Utility     | <input type="checkbox"/> Equipment Manufacturer            |
| <input type="checkbox"/> Consultancy | <input type="checkbox"/> Industry                          |
| <input type="checkbox"/> Regulator   | <input type="checkbox"/> Other                             |

Please select **ONE** box that describes your company size  
(based on the number of your employees working in the water industry)

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Small (1-50 employees)    | <input type="checkbox"/> Large (500 + employees) |
| <input type="checkbox"/> Medium (50-500 employees) |  |

## Please return the completed form to:

**Antonella Strada, Corporate Membership Manager**  
**International Water Association,**  
**Alliance House,**  
**12 Caxton Street,**  
**London SW1H 0QS, United Kingdom**

**Tel: +44 20 7654 5500**  
**Fax: +44 20 7654 5555**  
**Email: [members@iwahq.org.uk](mailto:members@iwahq.org.uk)**  
**Web: [www.iwahq.org.uk](http://www.iwahq.org.uk)**

The IWA Corporate Membership Manager will be in contact with you shortly to discuss your membership of the Association in more detail.

How did you hear about IWA?

- |                                      |                                     |                                   |                              |             |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> Direct Mail | <input type="checkbox"/> Conference | <input type="checkbox"/> Water 21 | <input type="checkbox"/> Web | Other _____ |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------|

Please list other Associations / Institutions you are currently a member of \_\_\_\_\_



**Section A: Contact Details**

<b>Membership No</b>	<b>Age</b>	<input type="checkbox"/> Under 35	<input type="checkbox"/> 36-50	<input type="checkbox"/> 51+
<b>Title</b>				
<b>Full Name</b>	<b>Type of Organisation</b>	<input type="checkbox"/> University [W0]	<input type="checkbox"/> Research Institute [W1]	
<b>Job Title</b>		<input type="checkbox"/> Utility [W2]	<input type="checkbox"/> Equipment Manufacturer [W3]	
<b>Company Name</b>		<input type="checkbox"/> Consultancy [W4]	<input type="checkbox"/> Industry [W5]	
<b>Address</b>		<input type="checkbox"/> Regulator [W7]	<input type="checkbox"/> Other [W8]	
<b>City</b>	<b>Education / Advanced Degree</b>	<input type="checkbox"/> Engineering [E1]	<input type="checkbox"/> Natural Sciences [E2]	
<b>Zip / Code</b>		<input type="checkbox"/> Social Sciences [E3]	<input type="checkbox"/> Management / MBA [E4]	
<b>Country</b>		<input type="checkbox"/> Other [E5]		
<b>Telephone</b>	<b>Primary Work Role</b>	<input type="checkbox"/> Research Role [R1]	<input type="checkbox"/> Technical Role [R2]	
<b>Fax</b>		<input type="checkbox"/> Management Role [R3]	<input type="checkbox"/> Other [R4]	
<b>Email</b>				
<b>Sex</b>	<input type="checkbox"/> Male	<input type="checkbox"/> Female		

- Please tick this box if you DO NOT wish to have your contact details printed in the IWA Yearbook
- Please tick this box if you DO NOT wish to receive regular news and updates about IWA activities
- Please tick this box if you are interested in the IWA Young Water Professionals Programme
- Please tick this box if you are interested in the IWA Global Development Solutions Programme

**Section B: Membership**

- If you are from a Low Income Country IWA offers a discounted rate. A country listing can be found on the IWA website [www.iwahq.org](http://www.iwahq.org)
- IWA also offer its members the opportunity to sign up for three years at the current year's subscription rate. If you apply for the three year membership offer, you are also able to subscribe for a multiyear journal subscription. If you subscribe to the single year journal subscription then you will still be contacted separately each year regarding your journal subscriptions.
- It is now possible to make an additional contribution to the *IWA Global Development Challenge Fund*, which will be dedicated to IWAs programme on regional development in low and middle income countries. For more information please visit the 'Programmes' section of the IWA website [www.iwahq.org](http://www.iwahq.org)
- To qualify for Student Membership, you will need to supply a photocopy of your current student card and confirm that you spend at least half your time on academic work.
- Full information on IWA fees and benefits, refer to the IWA website [www.iwahq.org](http://www.iwahq.org)

**Please select the membership you would like to subscribe to:**

**High Income Country – Membership Fees**

	<b>1 Year Membership Jan – Dec 2008</b>	<b>3 Years Membership 2005 – 2007</b>	<b>Global Development Challenge Fund Jan – Dec 2008</b>
<b>Individual Member</b>	<input type="checkbox"/> £55 / US\$110 / €83	<input type="checkbox"/> £165 / US\$330 / €249	£50 / US\$100 / €75 ( <i>minimum suggested</i> ) Other amount _____
<b>Student Member</b>	<input type="checkbox"/> £25 / US\$50 / €38	<input type="checkbox"/> £75 / US\$150 / €114	
<b>Retired Member</b>	<input type="checkbox"/> £25 / US\$50 / €38	<input type="checkbox"/> £75 / US\$150 / €114	

**Low Income Country – Membership Fees**

	<b>1 Year Membership Jan – Dec 2008</b>	<b>3 Years Membership 2005 – 2007</b>	<b>Global Development Challenge Fund Jan – Dec 2008</b>
<b>Individual Member</b>	<input type="checkbox"/> £25 / US\$50 / €38	<input type="checkbox"/> £75 / US\$150 / €114	£50 / US\$100 / €75 ( <i>minimum suggested</i> ) Other amount _____
<b>Student Member</b>	<input type="checkbox"/> £15 / US\$30 / €23	<input type="checkbox"/> £45 / US\$90 / €69	
<b>Retired Member</b>	<input type="checkbox"/> £15 / US\$30 / €23	<input type="checkbox"/> £45 / US\$90 / €69	



**Section C: Journal Subscription**

- You are eligible to subscribe to **TWO** out of the seven journals at the discounted rate subject to signing the 'Declaration for Publication' below.
- When subscribing to the **Special Online Offer** - combined 'Water, Science and Technology' AND 'Water, Science and Technology: Water Supply', this counts as two journals.
- Your journal subscription will be valid for **ONE** year between the period January to December 2008.
- Online access to journals is provided for all 2008 issues and all available archives. Online access to 'Water Research' includes 1995 to 2008 issues.
- Refunds on journal subscriptions will not be accepted after **30 days** from the date of receiving your payments.
- Student Online Offer** – Student members are entitled to a 50% discount on **ONE** online journal. If you are eligible and wish to claim this discount, please recalculate the fees.

**Journal Subscriptions: January – December 2008**

	<u>Print 1 yr (2008)</u>	<u>Online 1 yr (2008)</u>	<u>Print 3 yrs (2008-2010)</u>	<u>Online 3 yrs (2008-2010)</u>
Water Research	<input type="checkbox"/> £109 / US\$207 / €164	<input type="checkbox"/> £58 / US\$110 / €87	<input type="checkbox"/> £327 / US\$621 / €492	<input type="checkbox"/> £174 / US\$330 / €261
Water, Science and Technology	<input type="checkbox"/> £118 / US\$224 / €177	<input type="checkbox"/> £81 / US\$154 / €122	<input type="checkbox"/> £354 / US\$672 / €531	<input type="checkbox"/> £243 / US\$462 / €366
Water, Science and Technology: Water Supply	<input type="checkbox"/> £112 / US\$214 / €169	<input type="checkbox"/> £96 / US\$182 / €143	<input type="checkbox"/> £336 / US\$642 / €507	<input type="checkbox"/> £288 / US\$546 / €429
Journal of Water Supply: Research & Technology – AQUA	<input type="checkbox"/> £106 / US\$201 / €159	<input type="checkbox"/> £79 / US\$149 / €118	<input type="checkbox"/> £318 / US\$603 / €477	<input type="checkbox"/> £237 / US\$447 / €354
Water Policy	<input type="checkbox"/> £92 / US\$175 / €138	<input type="checkbox"/> £74 / US\$140 / €110	<input type="checkbox"/> £276 / US\$525 / €414	<input type="checkbox"/> £222 / US\$420 / €330
Journal of Water and Health	<input type="checkbox"/> £115 / US\$218 / €172	<input type="checkbox"/> £88 / US\$168 / €133	<input type="checkbox"/> £345 / US\$654 / €516	<input type="checkbox"/> £264 / US\$504 / €399
Journal of Hydroinformatics	<input type="checkbox"/> £101 / US\$192 / €152	<input type="checkbox"/> £94 / US\$180 / €142	<input type="checkbox"/> £303 / US\$576 / €456	<input type="checkbox"/> £282 / US\$540 / €426
Water Practice & Technology		<input type="checkbox"/> £52 / US\$99 / €78		
Water Asset Management International		<input type="checkbox"/> £162 / US\$312 / €243		
Water Utility Management International		<input type="checkbox"/> £156 / US\$299 / €225		
<b>Special Online Offer</b> – 'Water, Science and Technology' AND 'Water, Science and Technology: Water Supply'		<input type="checkbox"/> £151 / US\$286 / €226		

**Declaration for Publications**

I declare that the publications I require are solely for my own use and I have not ordered them directly on behalf of any bookseller, library, institution or industrial firm. Although I may make such personal use of these copies that may be necessary in the practise of my profession, I will not transfer ownership or control within TWO years of the date of publication.

Signature.....

**Section D: Payment Details**

Please add together the costs of any items that you may have selected from:

Section B: Membership \_\_\_\_\_  
 Section C: Journal Subscription \_\_\_\_\_  
**TOTAL** \_\_\_\_\_

**Method of Payment**

Please tick your preferred method of payment. Payment should be made in £-Sterling, US\$ or Euros. Please ensure that your payment includes ALL bank charges.

- Bank Transfer      Make payment to Portland Customer Services, Natwest Bank Plc, 25 High Street, Colchester, CO1 1DG, UK –



## 中華民國自來水協會第十六屆理、監事會第七次聯席會議紀錄

時間：民國 97 年 5 月 23 日（星期五）下午 2 時

地點：本會會議室(台北市長安東路二段 106 號 7 樓)

主 席：廖理事長宗盛

出席理事：廖宗盛 黃慶四 賴文正 王桑貴 吳振欽 鄧志清 王池田 吳美惠 高文浩  
楊水源 張明欽 葉宜顯 黃進財 陳曼莉 孫新惠 楊清和 蘇金龍 吳陽龍  
駱尙廉

出席監事：王炳鑫 齊景新 呂鴻光 蔡茂麟 謝堦煌 施澍育

請假理事：郭瑞華 陳福田 李公哲 胡南澤 謝啓男 林 岳 王文賢 宋金順 黃志彬  
陳錦祥 林連茂 陳宏濤

請假監事：李錦地 翁自保

列席人員：許培中 劉家堯 蔡秋蘭 王魯人 李美娥 蔡麗一 管惠嬋 劉玉李

記 錄：王魯人

### 一、主席致詞：各位理、監事大家好！

感謝各位於百忙中撥冗出席本次會議。

「2009 年第三屆 IWA-ASPIRE 會議及展覽會」是一項重要的國際性自來水會議，會議的各項籌備工作，諸如大會網站之設置、論文之徵稿、審查，不足經費之籌措、會議及展覽會的規劃等我們均要把握時間，辦好各項準備工作，俾本項國際性會議能順利圓滿舉行。現在我們就依照議程進行會議。

### 二、報告事項：

(一)、祕書長綜合報告：詳如議程書面資料(略)

結論：同意備查。

(二)、各種委員會工作報告：

國際事務委員會報告：詳如議程書面資料(略)

結論：1.學術及科技委員會請增列(1)台灣自來水公司(2)工研院

(3)廠商(管材、施工)(4)行政院環保署等單位人員。

2.維也納 IWA 2008 年世界水論壇會議 9 月 7-12 日本會組團(16 人)前往參加。

3.本會籌辦之「2009 年第三屆 IWA-ASPIRE 會議及展覽會」若與水科技展合併辦理，雙方籌辦作業之分際須事先釐清。

技術研究工作報告：詳如議程書面資料(略)

結論：同意備查。

(三)、會務工作報告：詳如議程書面資料(略)

結論：同意備查。

### 三、討論事項：

第一號案 類別 會務 提案人 第 41 屆自來水節慶祝大會暨第 16 屆第 3 次  
會員代表大會籌委會主任委員 郭瑞華  
案由：擬聘第 16 屆第 3 次會員代表大會暨第 41 屆自來水節慶祝大會籌備委員會委員，  
請討論通過函聘。

決議：通過。

第二號案 類別 會務 提案人 第 41 屆自來水節慶祝大會暨第 16 屆第 3 次  
會員代表大會籌委會主任委員 郭瑞華  
案由：遴聘大會籌備會幹部暨各組工作人力配置暨工作項目，提請討論

決議：照案通過。

第三號案 類別 會務 提案人 第 41 屆自來水節慶祝大會暨第 16 屆第 3 次  
會員代表大會籌委會主任委員 郭瑞華  
案由：中華民國自來水協會第 16 屆第 3 次會員代表大會暨第 41 屆自來水節慶祝大會擬  
於 97 年 11 月 14 日假「臺灣中油股份有限公司國光會議廳」舉行，提請討論。

決議：照案通過。

第四號案 類別 國際事務 提案人 國際事務委員會 主任委員 駱尚廉  
案由：擬由本委員會祕書林郁真、童心欣分別擔任為本委員會參與推動國際水協會(IWA)  
有關 Young Water Professionals(YWP)事務召集人、副召集人，並遴選人員成立若  
干推動小組，參與 IWA-YWP 各項活動，提請討論

決議：1.照案通過。

2.請提供資料，廣邀自來水各界精英參加。

四、臨時動議：無

五、散會：下午 3 時 35 分

## 中華民國自來水協會第十六屆國際事務委員會 第二次委員會會議記錄

一、時間：民國 97 年 3 月 20 日下午 2 時

二、地點：本會會議室

三、主席：駱尚廉委員

四、出席：駱尚廉、吳陽龍、葉宣顯、呂鴻光(傅豫東代)、林正芳、  
吳先琪、童心欣、林郁真

五、列席：許培中、蔡麗嫻、管惠嬋、王魯人

圓桌會議公司：柯樹人 彭竹萱 于依君 許睿中

六、會議記錄：王魯人

七、報告事項：

1. 本委員會新聘委員及秘書事項報告。
2. 第二屆 IWA-ASPIRE 會議籌備情況報告（附件一）。
  - (1) International Advisory Committee (IAC) 及 International Program Committee (IPC) 委員名單（附件二）。
  - (2) Chinese Taiwan YWP 委員會事宜報告(97 年 3 月 21 日下午 4 時將召開第一次會議)。
3. 圓桌會議公司工作進度報告。

決議：1. 請許秘書長協助圓桌會議公司向經濟部商業司提「推廣階段」補助申請。

2. 請所有委員及圓桌公司、展盟公司出席 3 月 29 日晚上 6:30~8:30 在天成飯店(台北車站邊)之晚宴，歡迎 IWA 秘書長 Paul Reiter 之來台訪問。

3. 請圓桌會議公司儘速完成大會網站之設立，經與台大工作小組討論修正後，下次委員會提出完整報告說明。

4. 大會募款事宜：請圓桌會議公司積極協助協會擬定申請表及各政府機關、國民營企業額度進行籌募工作。

八、討論事項：

4. 案由一：為籌組國內學術及技術委員會（或稱科技委員會）事宜，  
提請討論。

說明：(1)此委員會將負責各子題（參考第一次徵文通知）之連絡、邀稿及初步審稿事宜，每一子題以至少達 30 篇論文為目標。

(2)委員宜依專長、各校分佈及各區處均衡為原則。

決議：1.委員名單為：吳先琪、林正芳、馬鴻文、童心欣、林郁真(台大環工)、李篤中(台大化工)、王根樹(台大公衛)、汪靜明(師大環教)、李志源(海大河工)、康世芳、李奇旺(淡江水環)、劉志成(台灣科大化工)、張添晉、陳孝行(台北科大環管)、林鎮洋(台北科大土木)、官文惠(明志環安)、李元陞(宜大環工)、童國倫(中原化工)、廖述良、吳瑞賢(中央環工)、林志高(交大環工)、董瑞安(清大生環)、盧重興、望熙榮(中興環工)、林秋裕、胡苔莉(逢甲環工)、張鎮南(東海環科)、白子易(朝陽環工)、蘇弘毅(弘光環工)、鄭幸雄、林財富(成大環工)、黃汝賢(崑山環工)、張錦松、盧明俊(嘉南環工)、楊金鐘(中山環工)、楊磊(中山海環)、葉欣誠(高師大環教)、洪崇軒(高雄第一科大環安)、賴進興(輔英環工)、史午康、陳維政(北水處)、李丁來(台水)

**九、臨時動議：**無

**十、散會：**下午 3 時 40 分。