# 台水公司於水利產業之價值創造

文/陳福田

## 一、 緣起－富有的國家，貧窮的水資源

相對於地球上其他生態資源，水是極有「價值」的資源。人類或許可以不需要石油，也不需要黃金，但因水是無可替代的，故人人都需要水。值得警惕的，世界自然基金會(WWF，World Wild Fund for Nature）日前發表「富有的國家，貧窮的水資源」報告，警示已開發國家正面臨水資源危機。由於全球暖化所帶來的降雨減少、水蒸發作用增加、冰山融化速度的驟升，以及水利工程缺乏優化設計、水資源管理不善等原因的綜合作用，水資源危機已經成爲全球面臨的最大威脅之一。

目前台灣水資源供需在各項既有水利設施的充分調配、聯合運用下，尚能滿足用水需求，惟部份文獻指稱，數年後，用水將出現供需失衡之困境。無疑地，未來水資源管理將面臨更嚴峻的挑戰與考驗，譬如全球氣候變遷可能提高水文不確定性；水文豐枯比更懸殊，加重枯水期供水風險；水源水質污染嚴重，降低可利用水源量；局部地區超抽地下水致發生嚴重地層下陷；尚可開發之水資源計畫面臨環保訴求，推動日益困難。相對地，台灣正面臨知識、資本、技術密集之高度競爭環境，生活與產業用水對供水之質與量均要求高度穩定性，故水資源管理不容忽視，必須未雨綢繆、及早因應。

本文之作，著眼於自來水事業之「公共建設現代化」，藉助水資源之有效經營，以提升相關水利產業能力與附加價值，由而促進水利經濟。

## 二、價值鏈

### （一）產業價值鏈

美國哈佛商學院 Michael E. Porter 教授於 1985 年，在其所著的 《競爭優勢》一書中首先提出價值鏈(Value Chain)的概念。意謂：「企業的價值鏈係由一系列相互聯繫的、創造價值的活動構成。這些活動分佈於原材料獲取到產品消費間的每一個環節，這些環節相互關聯(Interrelated)並相互影響(Interacted)」。在此基礎上，波特提出了價值鏈分析方法，即對企業活動進行分解，經由考察這些活動本身及各活動間的關係，以確定企業競爭優勢。

隨著產業內分工不斷地縱向發展，產業內不同類型的價值創造活動逐步由一個企業爲主導分離爲多個企業的活動，這些企業相互構成上、下游關係，共同創造價值。圍繞某種特定需求或進行特定產品生產（或服務）所涉及的一系列互爲基礎、相互依存的上下游鏈條關係就構成了「產業價值鏈」。亦即，

價值鏈並不是孤立存在的，而係存在於由供應商價值鏈、生產價值鏈、通路價值鏈和顧客價值鏈共同構成的價值鏈系統中。產業發展已由「效率驅動」(Efficiency -Driven)的供應鏈邁向「價值驅動」(Value-Driven)之價值鏈。

### （二）水利產業價值鏈

水利事業涉及生態、水文氣象、水庫、河川、地下水、河口溼地、海岸、港灣及海洋等，以及與「水」有關之經濟事業，無一不與民眾生活、經濟生產及環境保育息息相關。

本文所謂「水利產業價值鏈」，茲依自來水法有關規定及產業特性分爲上、中、下游活動。上游主要活動包含 1.「取水」即在水源地以抽水機將原水抽送至導水渠道(圳路中。2.「導水」即將原水由水源地送至淨水場的過程稱爲導水；中游主要活動爲「淨水」即原水進入淨水場後經過混和、膠凝、沈澱、過濾、消毒等淨水程序，以去除水中的雜質及病菌；下游主要活動爲「送(配)水」即原水經過淨水程序及消毒後已適合飲用稱爲自來水，將自來水以管線配送至家戶的過程稱爲送(配)水，如圖 1 所示。

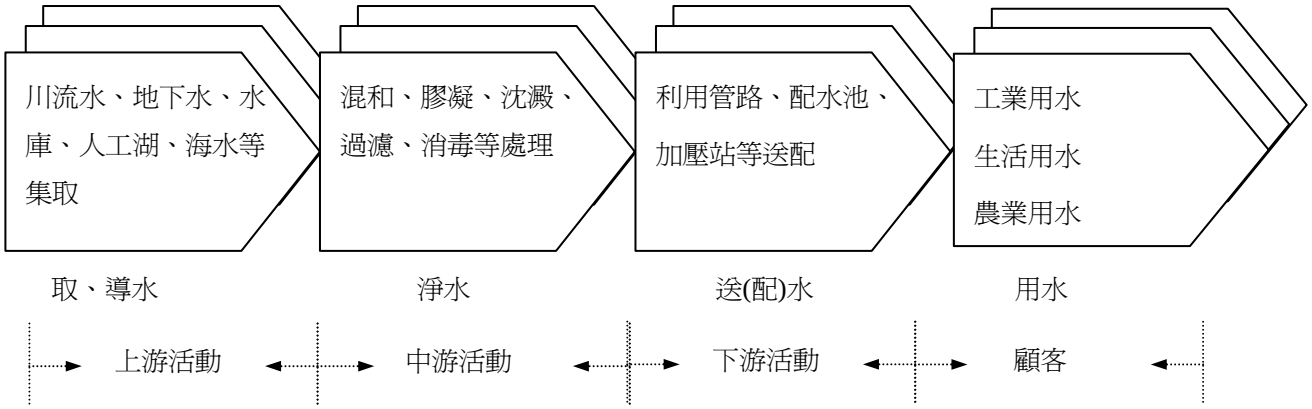



圖 1 水利產業價值鏈

## 三、經營現況與面臨問題

### （一）經營現況

水、空氣與陽光乃人類生存三要素，缺一不可；水無代替品，而油、電尚可由天然氣、煤等替代，足見水之重要性甚於油、電。

自來水事業提供之公共給水或工業用水，既是民生必需之維生品，也是各種生產原料之一。其經濟行爲之利益，並不全歸屬自來水事業，而係具有促進經濟發展之外部經濟效果。

水多取自於河川、湖泊等，並非各地皆有；惟常不淨，故須處理。亦即自來水非「自來」之水，須經取水、導水、淨水、配水等繁複過程，其皆有賴專業技術善加處理，由而提供適質、適量、適時之自來水。

台灣自來水公司自民國 63 年成立迄今，供水普及率已由當時之 41.03%，提升至

96 年預計可達 90.55%，對於民眾「量」的滿足，其貢獻深獲肯定。如今，時過境遷，本公司所肩負的政策性任務依舊，惟任務內容已有大幅度改變，隨著經濟的發展及國民生活品質的提升，本公司除提供「量」的滿足外，必須更進一步的提供「安全、衛生」及「服務好」的自來水。

爲持續滿足民眾對自來水「質優、量足、服務好」的需求，近年來本公司基於民生、工業用水並重前提下，辦理各項自來水新擴建工程，滿足用水需求諸如完成南化水庫大壩工程、澎湖烏坎海水淡化廠、新竹科學園區供水計畫、平鎮淨水場第二期工程、鯉魚潭淨水場第二期工程、澎湖望安海水淡化廠、高屏溪攔河堰下游工程、澄清湖高級淨水場工程…等，不勝枚舉。目前持續進行之重大投資計畫，將可誘發民間投資水利相關工程，孕含水利產業上、中、下游數百億產值，本節分就「計畫名稱」、「預訂完成日」、「價值創造」、「總經費」臚列如表 1。

表 1 現階段台水公司重大投資計劃

| 項次 | 計畫名稱 | 預訂<br>完成日 | 價值創造 | 總經費(億元) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 宜蘭羅東堰下游供水計畫 | 102.12.31 | 利用羅東堰取水建立清洲淨水場及理設下游送、配水管線，可供應宜蘭地區未來民生用水及竹科城南基地及五結中興基地用水。 | 23.36 |
| 2 | 板新地區供水改善計畫二期工程 | 101.12.31 | 以供應台北市及台北縣板新地區至民國 110 年計畫人口約 630 萬人及其工商業發展用水需求。 | 61.50 |
| 3 | 穩定供水設施及幹管改善 | 100.12.31 | 可提供桃園縣（復興鄉以外）目標年民國 110 年最大日 172 萬 CMD 需水量，另可滿足桃園開發及編定中工業區用水。 | 49.50 |
| 4 | 寶山淨水場第三期擴建及下游送水工程計畫 | 98.12.31 | 配合寶二水庫興建計畫擴建寶山淨水場及下游供水管線，以供應新竹地區民生及科學園區用水需求。 | 16.27 |
| 5 | 新竹科學工業園區四期銅鑼基地供水計畫 | 97.12.31 | 由鯉魚潭淨水場供應供銅鑼基地最大日 4.9 萬噸清水。 | 8.07 |

| 項次 | 計畫名稱 | 預訂<br>完成日 | 價值創造 | 總經費(億元) |
|---|---|---|---|---|
| 6 | 中部科學工業園區台中基地供水計畫 | 97.12.31 | 供應中科台中基地最大日 14.5 萬噸清水。 | 7.85 |
| 7 | 豐原一、二場廢水處理計畫 | 100.12.31 | 本計劃完成後，除可確保原水濁度低於 180NTU 時淨水場處理水量不受影響，亦即無須減量出水或面臨關閉。提高台中地區工業用水之穩定性。 | 6.87 |
| 8 | 中部科學工業園區第三期-后里基地供水計畫 | 98.12.31 | 興建 20 萬噸淨水場，供應后里基地 13.7 萬噸用水需求。 | 13.82 |
| 9 | 台中市精密機械科技園區供水計畫 | 98.12.31 | 由大台中區供應最大日 2.04 萬噸，可滿足該園區目標年 0.62 萬噸用水需求。 | 3.72 |
| 10 | 大埔美智慧型工業園區供水計畫 | 96.12.31 | 利用林內淨水場處理後清水，增埋管線加壓供應本工業區 2.9 萬噸需求量。 | 2.20 |
| 11 | 台南科學工業園區特定區供水計畫 | 99.12.31 | 規劃於曾文淨水場及潭頂淨水場辦理整建增加處理水量 14 萬 CMD，俾供應特定區用水之需求。 | 12.30 |
| 12 | 南部科學工業園區管理局－高雄園區供水計畫 | 98.12.31 | 配合阿公店水庫更新計畫，辦理原水導水管及新建 12 萬噸淨水場，以供應高雄園區需水量。 | 9.11 |
| 13 | 降低漏水率計畫 | 98.12.31 | 提高工業產值、產量、降低供水成本、提高水資源調度能力。 | 90.00 |
| 14 | 產水設備更新計畫 | 96.12.31 | 提高淨水場出水能力，促進淨水工程業界之商機及技術交流。 | 2.60 |

## （二）、面臨問題

### 1、新水源開發不易，水權取得困難

台灣地區地狹人稠，且已有之水權為農業取得，地下水又受限取用，故自來水水源之取得越來越困難，水源之開發成本越來越高。

### 2、水源水質日益惡化，增加淨水處理成本

台灣地區地形地質構造複雜，長期遭

受沖蝕及不當開發，水源涵養能力降低，復因工業急遽發展，污染物大量排入河川，影響水質，必須以高級處理因應。

**3、高濁度水源水質，超過自來水目前之處理能力**

921 地震後，集水區表土鬆動，每遇颱風豪雨造成之濁度，自來水淨水場無法處理，必須增設備載處理能力及加設相關之沈澱池。

**4、環保法規對飲用水水源及飲用水水質標準之提高**

近年來國人對自來水水質之要求甚高，故相關政府主管機關亦訂定更嚴格之水質標準，致使自來水事業須投資大額資金改善現有相關淨水處理設備。

**5、管線老舊，漏水嚴重**

臺灣各地之輸、配水系統，囿於財源，故多採用經濟管種，因長期受地面重車動態行駛輾壓與不斷挖修，以致管線漏水量偏高。

**6、防災應變能力、安全穩定供水有待加強**

台灣經常發生颱風、豪雨、地震、土石流、地盤沉陷、水污染、枯旱…等災變，自來水事業之設施及營運常突受其害，致須減量供水，甚至暫時停止供水，造成民眾怨聲載道，尤對工業用水之影響至巨。

**7、用戶要求服務品質提高**

消費者意識抬頭，公民營企業無不以顧客爲導向，提供顧客滿意的服務與產品。本公司爲國營事業更應加緊腳步，提高服務品質。

**8、財務負荷沈重**

因水價低，致本公司營收有限；茲屆管線經濟壽齡，需大量汰舊更新，亟需大量資金，造就本公司財源捉襟見肘之窘境。

## 四、經營目標

21 世紀水資源之經營管理，一則必須因應臺灣地區整體水環境變化；二來，必須考量產業之用水需求已因傳統產業外移與科技生技產業活絡，產生空間、時間之結構轉變。

經由預測、分析，本公司擬訂目標年 2015 年(民國 104 年) 之量化目標如下。

### （一）用水供需分析

**1、預估供水普及率**

近五年(民國 90 年～94 年)本公司供水普及率，平均年成長率約 0.26%。假設未來成長趨緩，每年以 0.22%計，另計經濟部水利署辦理之「無自來水地區供水改善計畫」及原住民委員會辦理之「原住民居住地區供水改善計畫」，預估民國 104 年供水普及率可提升爲 93%。

**2、推估供水人口數**

依人口推估及普及率預估，民國 104 年供水人口數約爲 1,800 萬人。

**3、預估每人每日用水量**

依本公司統計結果，民國 95 年每人每日用水量爲 244 公升；預估民國 104 年每人每日用水量約爲 270 公升。

**4、預估工業用水**

1.現有工業區用水：近年來受傳統產業外移

之影響，廠商投入情形較不熱烈，依據民國 95 年工業用水量年約 48,545 萬立方公尺。

2.新增工業區用水：新增工業區用水包含開發中、已編定及編定中統計，預估民國 104 年工業用水年約為 82,490 萬立方公尺。

**5、推估平均年需水量**

本公司推測，民國 100 年公共用水(含一般用水及工業用水)平均年需水量為 37 億 6,680 萬立方公尺；民國 110 年平均年需水量為 40 億 9,895 萬立方公尺。依此推估，民國 104 年平均年需水量為 38 億 9,820 萬立方公尺。

**6、預估水質標準**

國民生活品質提高，飲用水水質標準及相關環保法規也日趨嚴格。本公司將就可能發生未符標準之淨水場進行改善，以符合未來更嚴格之水質標準以及環保法規。

**7、預估淨水設備能力**

台灣本島及澎湖地區(不含北水處供水區)96 年供水能力為 38 億 4,345 萬立方公尺/年；受限於水質及水源量，預計民國 104 年系統供水能力約為 51 億 763 萬立方公尺/年。

**8、預估漏水率**

配合行政院「2015 年大投資大溫暖計畫」，本公司擬自民國 96 年至 98 年每年投入 30 億元經費辦理小區管網、管線更生、地理資訊(GIS)等工作，預估每年減少漏水率 0.33%，合計三年投入經費約 90 億元；續於民國 99 年至 104 年每年投入 30 億元，合計六年投入經費 180 億元，每年減少漏水率 0.33%，預期至民國 104 年漏水率降低至 20.48%。

**（二）民國 104 年量化目標**

1、**普及率**：擬訂民國 104 年普及率為 93％。

2、**供水人口數**：預估民國 104 年供水人口數為 1,800 萬人。

3、**需水量**：預估民國 104 年平均年需水量為 38 億 9,820 萬立方公尺。

4、**漏水率**：擬訂民國 104 年漏水率降為 20.48％。

5、**水質**：符合行政院環保署之水源水質、飲用水水質、放流水(含回收水)標準。

6、**供水能力**：擬訂民國 104 年系統供水能力為 51 億 763 萬立方公尺/年。

## 五、經營策略

**（一）、SWOT 分析**

著眼自來水事業之永續發展及其於水利產業之價值創造，本文以 SWOT 為工具，尋找妥適之策略。其中，外在環境之「威脅」及內部環境之「劣勢」，業於前節「面臨問題」敘明，本節不再贅述。茲補述外在環境之「機會」及內部環境之「優勢」，由而試擬經營策略，如表 2 所示。

表 2　台水公司 SWOT 分析

| SWOT 分析表 | | | |
|---|---|---|---|
| 經營策略 / 內部環境 / 外在環境 | | 優勢 | 劣勢 |
| | | 1. 執行能力及人才<br>2. 豐富的淨水經驗<br>3. 整合資訊能力 | 1.水源不穩定，設備無法應付高濁度之原水<br>2. 管線老舊，漏水嚴重<br>3. 財務負荷沈重<br>4. 防災應變能力、安全穩定供水有待加強 |
| 機會 | 1. 獨佔事業，水爲民生必需品<br>2. 自來水業務穩定成長 | ➢ 提升供水普及率 | ➢ 積極開發、擴充水源 |
| 威脅 | 1. 新水源開發不易，水權取得困難<br>2. 民生及工業用水對水量、水質之需求提高<br>3. 水源水質日益惡化<br>4. 環保法規對飲用水水源及飲用水水質標準之提高<br>5. 用戶要求服務品質提高 | ➢ 充裕水量，提升淨水能力及備載空間<br>➢ 提升水質<br>➢ 提升服務品質 | ➢ 降低漏水率<br>➢ 穩定供水 |

**（二）、策略及行動方案**

由上表之 SWOT 分析可得，本公司之「經營策略」涵括(一)積極開發、擴充水源(二)充裕水量，提升淨水能力及備載空間(三)降低漏水率(四)提升水質(五)穩定供水措施(六)提升普及率(七)提升服務品質等七項；續就各該「經營策略」衍生彼等之「行動方案」，茲分述如下。

1、**積極開發、擴充水源：**配合水利署辦理　水資源開發計畫，如曾文越域引水工程、大甲溪八寶攔河堰、海水淡化廠興建、烏溪大度堰等計畫。

2、**充裕水量，提升淨水能力：**辦理現代化淨水場計畫、產水設備更新計畫。

3、**降低漏水率：**辦理小區管網計畫、管線更新計畫、地理資訊系統建置計畫。

4、**提升水質：**辦理產水高級處理設備計畫。

5、**穩定供水措施：**辦理連通管計畫、監控系統整合工程計畫及總水量計管理現代化計畫。

6、**提升普及率：**辦理「無自來水地區」及「原住民地區」供水改善計畫等。

7、**提升服務品質：**辦理自來水客服中心(Call Center)建置計畫。

前揭「經營策略」屬公共建設的一環，旨在配合行政院「2015 年大投資、大溫暖計畫」冀期達成「不缺水」之政策目標，所需經費 953.21 億元將建請政府以投資本公司方式辦理。茲就各項經營策略之「行動方案」，列示「提要」、「工程經費」如表 3 所示

表 3　台水公司「不缺水」投資計劃

| 策略(主計畫) | 行動方案（子計畫） | 提　　要 | 工程經費(億元) |
|---|---|---|---|
| 積極開發、擴充水源 | 曾文越域引水工程、大甲溪八寶攔河堰、海水淡化廠興建、烏溪大度堰等計畫 | 以水利署辦理之水資源開發計畫爲前導計畫，本公司配合辦理相關作業。 | (註) |
| 充裕水量，提升淨水能力及備載空間 | 現代化淨水場計畫 | 預定辦理「南科及南科液晶園區短中程供水計畫」、「曾文水庫越域下游自來水工程」、「新山淨水場產水設備現代化」、「雲林湖山水庫下游供水計畫」、「坪林淨水場擴建工程」、「員崠淨水場擴建工程」、「通霄五期擴建計畫」等工程。 | 190.20 |
| | 產水設備更新計畫 | 辦理現有產水設施性能不佳或故障時，進行機動更新，辦理淨水設備及儀器局部汰舊換新，以恢復原有設備出水能力。 | 27.00 |
| 降低漏水率 | 降低漏水率計畫 | 辦理小區管網建置、管線更生、地理資訊系統建置。 | 270.00 |
| 提升水質 | 產水高級處理設備計畫 | 辦理台北板新淨水場、桃園平鎮淨水場、新竹第一及第二淨水場、苗栗明德淨水場、苗栗鯉魚潭淨水場、嘉義蘭潭淨水場、嘉義公園淨水場、台南烏山頭淨水場、台南南化淨水場、高雄坪頂淨水場、屏東牡丹淨水場等之水源水質監視暨監測，增設多重(Multiple Barrier )淨水處理系統。 | 250.00 |
| 穩定供水 | 自來水連通計畫 | 預定辦理「寶山-竹北、芎林幹管連通工程」、「鯉魚潭淨水廠至苗栗地區送水管計畫」、「南化淨水場至豐德配水池複線送水幹管工程」、「南化原水延送拷潭廠（竹寮-磚仔窯）導水管工程」、「貢寮-基隆第二條送水管」、「五股-八里幹管連通工程」等計畫。 | 85.03 |

| 策略(主計畫) | 行動方案（子計畫） | 提　　要 | 工程經費(億元) |
|---|---|---|---|
| | 監控系統整合工程計畫 | 整合(含新建)本公司全省 12 處集中控制中心、120 處分區控制中心及 3000 處監控站，並於總管理處設置資料處理中心、網站及相關資訊防護措施。整合並由廠商建置、維護之設備包含水量計、濁度計、餘氯計、PH 計、壓力計及水位計等水質、水量監測重要設備外，亦保留監控點將閥類電動機、抽水機、數位電表、TOC 偵測儀器等重要供水調配及水質監測設備納入監控系統以利遙控。 | 67.40 |
| | 總水量計管理現代化計畫 | 1. 以自動讀表、數據傳輸與應用系統等軟硬體設備，示範建置「出水總水量計自動讀表系統」。<br>2. 規劃網際網路資料庫應用軟體，提供場站操作、管理之即時分析資訊，讓公司供水資訊一元化、提供督導管理與決策階層更完整、確實之資訊。<br>3. 解決長期以來總水量計(超音波式、電磁式、文氏表、螺旋電傳式等)表值(表頭數值與監控中心傳訊數值)不同步之困擾。 | 6.00 |
| 提升供水普及率 | 提升自來水供水普及率計畫 | 針對偏遠地區、生活機能及生產環境相對落之弱勢族群未接水原因，提出解決其飲用水問題，主要策略爲由本公司辦理宣導接用自來水、協助申裝手續及以政府經費補助該弱勢族群自來水申裝工程費。 | 45.54 |
| | 無自來水地區供水改善計畫 | 1. 分年分期辦理無自來水地區自來水延管工程(第一期預計增加 1.4 萬供水戶)。<br>2. 簡易自來水改善工程。 | 9.32 |

| 策略(主計畫) | 行動方案（子計畫） | 提　　要 | 工程經費(億元) |
|---|---|---|---|
| | 原住民地區部落水資源規劃及供水計畫 | 1. 自來相關工程 71 項（包含管線更新、接管及延管等）。<br>2. 簡易自來水新增、改善工程 172 項。<br>3. 飲水系統地理資訊系統建置。 | 1.46 |
| 提升服務品質 | 自來水客服中心(Call Center)建置計畫 | 滿足用戶快速回應處理之需求，在各區處設立客戶服務中心（Call Center），集中作業以快速處理用戶之各項查詢及申訴，實現一通電話全程服務。 | 1.30 |
| 合計 | | | 953.21 |

註：第一項策略（主計畫）「積極開發、擴充水源」爲水利署業務，故不列入本公司工程金額合計

## 六、價值創造

自來水建設屬公共建設之一環。短期而言，具誘發民間投資、提高經濟成長率、創造就業機會之效果；中長期而言，更可透過基礎公共設施的充實，厚植產業生產力、強化國家競爭力。本公司近年來致力辦理「公共建設現代化」計畫，冀期創造如下產業價值及無形效益。

### （一）、產業價值

配合行政院之「2015 年大投資、大溫暖計畫」，以達成「不缺水」之政策目標，本公司預計辦理之現代化執行計畫，總工程經費合計新台幣 953.21 億元，再加上其他水利相關工程，可望帶來數千億商機，創造國內營建業、管材業、機電業、資訊電腦業等之龐大產值，從而誘發民間投資、提振經濟景氣。

### （二）、無形效益

本計畫除產業價值外，.對生活品質、水資源開發、投資環境與政府形象亦有如下的效益。

#### 1、改善或提高國民生活品質

提高供水普及，除可提高民眾生活水準，亦可減少疾病之發生或蔓延。對偏遠地區、原住民地區用水品質之改善，除造福弱勢族群，亦保障其飲用水安全，維護其健康。

高級產水設備之現代化，可改善水質、提升水質之口感、味覺等品質，使民眾對水質安全與環境衛生深具信心，亦彰顯政府照顧民眾之德意。

#### 2、改善投資環境

供水系統間相互備援，可穩定供水。一旦發生供水危機，透過緊急用水之支援將立即突顯其「價值」；產業因供水需求無虞，則投資意願提高，由而有利於持續經濟之發展。

#### 3、緩解水資源開發壓力

減少漏水，可緩解水資源開發壓力，亦確保水資源之永續發展。

#### 4、塑造政府優良形象

客服中心兼具網際網路客服整合功能，可主動提供用戶欠費催告及停水預告(以外撥電話、簡訊及或電子郵件通知)之服務，並提供用戶網路交談(Web Chat)、線上留言、電

子郵件、簡訊等多元化服務管道。

易言之，以數位化 Call Center，提供民眾 24 小時全天候多元服務管道，一通電話全程服務，除可提高行政服務效率，亦可塑造政府優良形象。

## 七、結語－計利當計天下利

經濟發展爲國家富有強盛之條件，國家富強始能提升民眾生活品質、增進全民福祉。欲求發展經濟，有賴水利產業之有效管理，方足奏功。

以自來水事業而言，本公司辦理上揭「公共建設現代化」計畫並不符投資效益，惟如上(第六)節所述，其對整體水利產業之價值及無形效益將貢獻運應而生，深具綜合效益。

吾人深信：「民爲邦本」；吾人亦知：「水爲民本」。自來水不可或缺，也難以取代；自來水事業須吻合時代脈動、契合用戶需求，藉助「自來水公共建設現代化」，以提供量足、質優、服務好之自來水，善盡「提升國民生活水準，促進經濟發展」之使命，由而誘發商機，增益自來水事業於「水利產業」之「價值創造」。

**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