

臺灣地區自來水經營體制問題之研究

詹 連 終

臺灣省自來水股份有限公司

摘 要

近年來臺灣地區自來水經營體制究採中央統一經營或地方分區經營抑或維持現狀迭有爭議，本文利用敘述性分析暨層級分析法 (Analytic Hierarchy Process, AHP) 加以研究，建議臺灣地區自來水事業經營宜採取中央統一經營方案。

關鍵詞：自來水經營，AHP方法。

美國數學會分類索引：主要62P25。

1. 緒論

臺灣地區之自來水於民國六十二年底以前，係採分散經營體制，當時共計有自來水廠128廠；其中省營7廠，縣市營8廠，鄉鎮聯營7廠，鄉鎮營106廠；由於鄉鎮營者規模小、條件差、資金少，都未能作有效之經營，以致當時本省自來水之供應無法滿足實際需要，到處缺水。政府有鑑於此，擬訂「臺灣地區自來水事業實施統一經營方案」，並分別於六十

三年元旦成立「臺灣省自來水股份有限公司」，六十六年元旦成立「臺北自來水事業處」，合併地方水廠統一經營自來水之雛型於焉形成，迄今已逾十六寒暑。

惟於七十九年初行政院核准高雄市成立自來水籌備處，似乎政策上又有轉回分散經營之趨勢，至七十九年底行政院又決定將臺灣地區自來水事業採中央統一經營方式，導致臺灣地區自來水經營體制究採中央統一經營或地方分區經營抑或維持現狀迭有爭議。本文旨在將統計理論運用於實務，對臺灣地區自來水經營體制採分散經營或統一經營抑或維持現狀作一學術上之研究。

本文研究方法有二，其一為敘述性分析，係以臺灣省自來水股份有限公司(含高雄市)、臺北自來水事業處、高雄市自來水籌備處等三單位為對象，就其供水概況、隱含的問題暨其影響做深入分析。其二為層級分析法(Analytic Hierarchy Process, AHP)，此法為1971年美國THOMAS L. SAATY所發展出來的一套決策方法，經由不斷的應用、修正及驗證，1980年後，AHP的整個理論更趨成熟，其特性為簡單、操作容易，同時能擷取多數專家與決策的意見，在實務上甚具實用性。

2. 敘述性分析臺灣地區自來水經營體制問題

目前臺灣地區之自來水分別由臺灣省自來水股份有限公司(含高雄市)及臺北自來水事業處所供應，惟於七十九年初高雄市成立自來水籌備處，故本節以此三個單位為對象，闡述臺灣地區自來水供水概況，其次再按水源、給水成本、水價等隱含問題暨其影響進行分析。

2.1 臺灣地區自來水供水概況

民國79年12月底臺灣地區自來水之供應，按設計供水人口計算，臺灣省自來水股份有限公司(若不含高雄市)、臺北自來水事業處、及高雄市自來水籌備處分別占71.69、20.97及7.34%。其供水概況分述如下：臺灣省自來水股份有限公司(若不含高雄市)供水範圍為臺灣全省(不含三重、永和、中和、新店四市大部分地區)，其行政區域總人口為1,514萬人，設計供水人口為1,309萬人，供水普及率為86.49%；臺北自來水事業處供應臺北市及上述鄰近四市大部份地區，其行政區域總人口、設計供水人口均為

383萬人、供水普及率為99.99%；高雄市自來水籌備處，預備供應高雄市自來水，其行政區域總人口為139萬人、設計供水人口為134萬人，供水普及率為96.31%。(資料來源：臺灣省自來水事業統計年報80年版、臺北自來水事業統計年報80年版)

2.2 水源問題

水源指自來水廠之原水來源，含地面水及地下水二種。近年來由於民意高漲，水源及供水工程用地取得日趨困難，且水源污染嚴重，由報載高屏地區之水源受污染嚴重，屏東新園、里港之挖管、水井風波可見一斑。臺灣省自來水股份有限公司水源取得猶如上述情形；臺北自來水事業處之水源取自臺北縣之翡翠水庫、新店溪，表面看來似無問題，但隱藏著臺北市、縣水權之爭；高雄市自來水籌備處，本身並無水源，必須取自高雄、屏東兩縣，困難重重。

2.3 給水成本

由於經營環境之不同，自來水之給水成本亦因之而異，城市自來水事業處所轄供水區域，因在城市，故用戶密集、管線短、維護容易，成本較低；高雄市、臺北市自來水事業處成本較低；而臺灣省自來水股份有限公司目前之給水成本就較臺北自來水事業處高出甚多，若高雄市再自該公司劃出成立，則該公司給水成本，勢必大幅提高。茲將平均單位給水成本分述如下：臺灣省自來水股份有限公司(含高雄市)單位成本每一立方公尺為6.6元(民國78年7月至79年6月)，若將高雄市剔除，則單位成本每一立方公尺6.96元，增加0.36元；臺北自來水事業處之單位成本4.71元(78年1月至12月)；高雄市自來水籌備處之單位成本每一立方公尺4.63元(78年7月至79年6月)。

2.4 水價問題

因給水成本之差異，臺灣省(含高雄市)、臺北市水價亦不同，若高雄市成立自來水事業處，其水價預估約在臺灣省、臺北市之間，但臺灣省水價勢必大幅提高。茲將平均單位水價分述如下：臺灣省自來水股份有限公司(含高雄市)之單位水價每一立方公尺6.33元(民國78年7月至79年6月)

), 臺北自來水事業處單位水價每一立方公尺5.69元(民國78年 1月至12月), 而高雄市自來水籌備處, 則介於兩者之間。

2.5 總結

綜上所述, 臺灣地區自來水經營體制若政策上允許地方分區經營, 則部分條件優良地區, 如高屏、臺中地區, 必將陸續獨立經營; 而臺北自來水事業處因水源之故, 必擴大營業範圍, 將臺北縣納入供水區域;

臺灣省自來水股份有限公司所轄供水區域將大幅縮減, 且條件較差, 供水成本勢必大增, 水價定然昂貴, 屆時必然招致民怨。況且分區獨立經營, 地區民眾對於水源易於畫地自限, 相互支援缺乏彈性, 不利國家整體經建發展。

若維持現狀, 高雄市民對臺灣省自來水股份有限公司供水不足及水質不良, 暨高雄市政府無直接監督管轄該公司之權, 反應激烈, 勢必會走上抗爭之路; 而臺灣省(含高雄市), 臺北市之水價不同(請參見前述資料)已有民怨, 水價亦因受制省、市議會, 較難反應成本, 長期易致自來水事業財務發生危機; 另自來水之調度(相互支援)尚存若干問題, 如臺北自來水事業處有多餘水量可支援臺灣省自來水股份有限公司, 但終究係二個獨立事業單位, 支援之水量、水價難免有所爭議。

若採中央統一經營, 難免引起爭議, 尤其省、市議會是否同意將臺灣省自來水股份有限公司和臺北自來水事業處及翡翠水庫合併, 改由中央經營, 尚有爭議。惟中央統一經營水價將統一, 符合全民福利的公平; 水源、水權之取得較為容易, 水價易於反應成本, 有利於健全財務, 資金亦易於籌措, 有利於水源開發; 將來自來水之調度可將所有管線連接, 南水北運或北水南運, 相互支援, 更有利於臺灣地區整體經建發展。

3. 應用層級分析法(AHP)評估

3.1 層級分析法(AHP)簡介

利用AHP方法來分析問題, 首先對問題系統, 定出其欲解決的整體目標, 然後逐次列出子目標, 直至最明確, 可控制的行動(替代)方案為底元

素(Bottom elements)。在建完層級結構後，每一層(Level)的元素(Elements)則以其上一層的元素為目標來兩兩相比較，看看該層之任二個元素對上層的某一目標之相對貢獻或重要性或影響力各為多少比例；以名目尺度(Nominal scales)執行因素間的成偶對比(Pairwise comparison)。比對後，建立比對矩陣，求出特徵向量(Eigenvector)，以該向量代表層級中某層次各因素間之優先順位，此優先順位即是各因素之權重。一般說來，層級由幾個(兩個以上)層次所構成。將每個層次聯接起來，便可算出最低層次之各因素對整個層級之優先順位。

若只有一個決策者時，整個層級結構通過一致性檢定，只需求取替代方案綜合評點(優勢程度)即可；若為一決策群時，則需分別計算每一決策成員的替代方案綜合評點，再利用幾何平均法求取加權綜合評點，以決定替代方案的優先順位。

茲就實務上如何建立成對比較矩陣，計算優勢向量，最大特徵值 λ_{max} ，一致性指標C.I. (Consistency Index)，一致性比率C.R. (Consistency Ratio)，及整個層級的一致性比率C.R.H. (Consistency Ratio of the Hierarchy)分述如下：

1. 建立成對比較矩陣

某一層級的要素 A_1, A_2, \dots, A_n 在上一層級某一要素作為評估基準下，進行成對比較。因此，對每一個成對比較需設計問卷，本研究在符合AHP之條件下，以比例尺度形成比值，針對目標，兩兩相比，看看左右兩方要素的重要性，在100%範圍內，各占多少百分比，讓決策群體的成員添寫，即得每一要素的權重 W_1, W_2, \dots, W_n 則成對比較矩陣 $A = [a_{ij}]$ 可以寫成如下形成：

$$A = [a_{ij}] = \begin{matrix} & \begin{matrix} A_1 & A_2 & \dots & A_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} W_1/W_1 & W_1/W_2 & \dots & W_1/W_n \\ W_2/W_1 & W_2/W_2 & \dots & W_2/W_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_n/W_1 & W_n/W_2 & \dots & W_n/W_n \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (1)$$

2. 計算優勢向量

首先計算列向量幾何平均值的標準化：

$$W'_i = \left(\prod_{j=1}^n a_{ij} \right)^{\frac{1}{n}} \Bigg/ \sum_{i=1}^n \left(\prod_{j=1}^n a_{ij} \right)^{\frac{1}{n}} \quad (2)$$

當各列向量幾何平均值的標準化都求出，即得優勢向量。

3. 最大特徵值 λ_{max} 取為

$$\lambda_{max} = \sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^n (a_{ij} \times W'_j) / W'_i \right] \times \frac{1}{n} \quad (3)$$

4. 一致性指標 C.I. 之計算

$$C.I. = (\lambda_{max} - n) / (n - 1) \quad (4)$$

C.I. = 0 表示決策者回答問卷前後判斷完全具一致性，而 C.I. > 0 則表示前後判斷不連貫，Satty 建議 C.I. ≤ 0.1 為可容許的偏誤。

5. 一致性比率 C.R. 之計算

$$C.R. = C.I. / R.I. \quad (5)$$

若 C.R. ≤ 0.1，則矩陣的一致性程度令人滿意。R.I. (Ramdon Index) 隨機指標可查 R.I. 值對照表，例如本文 §3.2.6 中 $\bar{M} = R.I.^{(2)} + \beta \tilde{R}^{T(3)} = 1.32 + \beta \tilde{R}^{T(3)}$ ，R.I.⁽²⁾ = 1.32 係因第二層級有七個評估準則，經查對照表階數 7 之 R.I. 值而得。

6. 整個層級的一致性比率 C.R.H. (Consistency Ration of the Hierachy) 之計算

$$C.R.H. = \frac{M}{\bar{M}} = \frac{\sum_{i=2}^g M^{(i)}}{\sum_{i=2}^g \bar{M}^{(i)}} \quad (6)$$

$$M^{(i)} = \begin{cases} C.I.^{(2)}; & i = 2 \\ \beta \tilde{C}^{T(i)}; & i = 3 \\ S^{(i-1)} \tilde{C}^{T(i)}; & i > 3 \end{cases} \quad (7)$$

$$\bar{M}^{(i)} = \begin{cases} R.I.^{(2)}, & i = 2 \\ \beta \tilde{R}^{T(i)}, & i = 3 \\ \tilde{S}^{(i-1)} \tilde{R}^{T(i)}, & i > 3 \end{cases} \quad (8)$$

$$\tilde{S}^{(i)} = \left(\prod_{k=i}^3 W^{(k)} \right) \tilde{\beta}, \quad i \geq 3 \quad (9)$$

其中

C.R.H. : 整個層級結構的一致性比例值。

- M : 各層級 ($i > 1$) 一致性指標值的總和。
- \bar{M} : 各層級 ($i > 1$) 隨機指標值的總和。
- $M^{(i)}$: 第 i 層 ($i > 1$) 一致性指標值的加權平均值 (第二層級在第一層最終目標下，只有一個成對比較矩陣與一個 C.I. 值)。
- $\bar{M}^{(i)}$: 第 i 層 ($i > 1$) 隨機指標值的加權平均值 (說明如 $M^{(i)}$)。
- C.I.⁽²⁾ : 第二層級的一致性指標值。
- R.I.⁽²⁾ : 第二層的隨機指標值。
- $\tilde{\beta}$: 第二層級評估項目在第一層最終目標評準下，要素間的相對權重。
- $\tilde{C}^{T(i)}$: 第 i 層 ($i > 2$) 一致性指標的轉置向量。
- $\tilde{R}^{T(i)}$: 第 i 層 ($i > 2$) 隨機指標的轉置向量。
- $\tilde{S}^{(i)}$: 第 i 層 ($i > 2$) 要素間的優勢向量 (評點向量)。
- $W^{(k)}$: 第 k 層 ($k > 2$) 要素間的相對權重矩陣。

3.2 運用 AHP 處理臺灣地區自來水經營體制問題

3.2.1 問題說明

臺灣地區自來水經營體制究竟採中央統一經營或地方分區經營抑或維持現狀迭有爭議，因此本文利用 AHP (Saaty, 1980) 進行研究。該方法主要應用在不確定情況下及具有多數個評估準則的決策問題上，本文之問題屬於後者。

3.2.2 層級結構的建立

本研究首先經由腦力激盪方式，找出影響臺灣地區自來水經營體制的主要七個項目，即水源取得、資金籌措、技術能力、經營管理能力、服務品質、社會效益、未來發展等，而經營體制的層級結構，是一個包含三個層級的結構(如圖1)；第一層級為最終目標——理想的臺灣地區自來水經營方案，第二層級為評估基準(前述七個項目)，第三層為替代方案(即三種經營方案)。

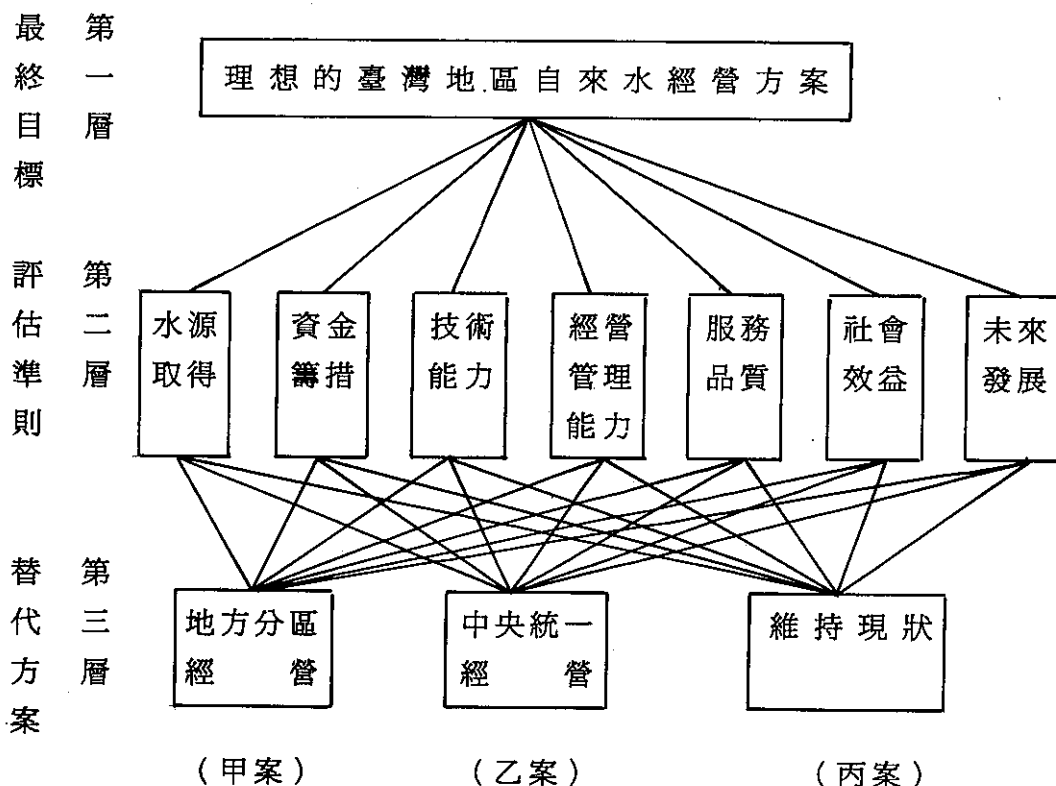


圖 1 臺灣地區自來水經營方案選擇的層級結構圖

3.2.3 問卷設計

分析層級程序採用成對比較，做為評估的方式。本研究在符合AHP之條件下，以比例尺度形成比值，針對目標，兩兩相比，看看左右兩方要素的重要性，各占多少百分比，據此改良問卷調查表(§5)。

3.2.4 評估準則說明

- (1) 水源取得：指各種方案水源取得難易程度，水源包括地面水及地下水；地面水：即江、河、溪、湖、塘、沼、蓄水庫等流動或靜止在地面上屬之，分為自然流與抽取。地下水：即井水、泉水、伏流水等地面下地層內留存之水，通常均能再行引用者屬之；分為淺井(深度未達第一不透水層之水井)與深井(集取第一不透水層以下之水井)。

- (2) 資金籌措：指各種方案之資金取得難易程度。資金包括創業資金及爾後營運所需資金。
- (3) 技術能力：指各種方案對自來水水源規劃、開發及調配、工程計畫及執行之能力大小而言。
- (4) 經營管理能力：指各種方案之經營管理能力大小而言。
- (5) 服務品質：指各種方案提供用戶質優量足自來水之能力大小而言。
- (6) 社會效益：指各種方案所導致社會整體經濟利益大小而言；每耗費一元的社會成本，所產生的社會效益金額，當比值大於1，該方案具有社會效益；其中採統一水價或差別水價，引致社會之反應，亦為本項考慮要素之一。
- (7) 未來發展：指各種方案對臺灣地區未來整體經濟建設暨人口發展之配合程度。

3.2.5 問卷調查

本研究共針對廿位專家，發出問卷調查表。其中包括中央政府、臺灣省政府、臺北市政府、高雄市政府、民意代表(立法委員、省市議會議長)、自來水事業、工商企業單位、學術單位等機構。和一般問卷不同，採專家訪談，此為AHP層級分析法之特點。收回問卷12份，有效問卷11份經整理利用電腦操作，列出各層級之成對比較矩陣，並解出其優先向量，最大特性根 λ_{max} 及一致性指標C.I.及一致性比率C.R.，經各層級及整個層級作一致性檢定，皆符合標準。

3.2.6 問卷結果之分析

層級結構建立完成後，設計的問題，寄請決策者填答，收回有效問卷11份，另有1份無效問卷，因其三個替代方案在「技術能力」評估基準之下，其C.I. = 0.629，C.R. = 1.084，均大於0.1之故；經以電子計算機處理，分別計算每一決策成員的替方案綜合評點，茲將每一問卷結果分析如下：

問卷一之結果分析：

七個評估準則就在「理想的臺灣地區自來水經營方案」的評估基準下，決策者回答所得到的成對比較情形，請與§5.1問卷第八題對照，按3.1之(1)式處理，其中 W_1, W_2, \dots, W_7 分別代表水源取得、資金籌措、技術能力、經營管理能力、服務品質、社會效益、未來發展，因此得到成對比較矩陣如表1。表1中 $W_1 = 40, W_2 = 60, W_1/W_2 = 0.667, W_2/W_1 = 1.5$ ，且 $W_1/W_2 \times W_2/W_1 = 0.667 \times 1.5 = 1$ 係由於該矩陣係正倒值矩陣之故，餘類推不贅述。再則求取最大特徵值 $\lambda_{max} = 7.118$ ，其一致性比率 C.R. = 0.015，顯示對評估準則間的成對比較前後具有連貫性。因此 λ_{max} 所對應的特徵向量為評估準則間的相對權重 β ，經標化後 β 為 $\tilde{\beta}^T = (0.098, 0.110, 0.124, 0.197, 0.139, 0.175, 0.156)$

表1 第二層評估準則的成對比較

評估準則	水源取得	資金籌措	技術能力	經營管理能力	服務品質	社會效益	未來發展
水源取得	1.000	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667
資金籌措	1.500	1.000	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667
技術能力	1.500	1.500	1.000	0.667	0.667	0.667	0.667
經營管理能力	1.500	1.500	1.500	1.000	1.500	1.500	1.500
服務品質	1.500	1.500	1.500	0.667	1.000	0.667	0.667
社會效益	1.500	1.500	1.500	0.667	1.500	1.000	1.500
未來發展	1.500	1.500	1.500	0.667	1.500	0.667	1.000

$\lambda_{max} = 7.118 ; C.R. = 0.015 ; C.I. = 0.020$

其次，分別在不同的評估準則下，求取三個替代方案的成對比較，同時求取特徵值與特徵向量，並進行一致性的檢定，其結果如表2所示：

表2 七個評估準則下替代方案成對比較

(A) 水源取得

方案	甲	乙	丙
甲	1.000	0.667	0.667
乙	1.500	1.000	1.500
丙	1.500	0.667	1.000

$\lambda_{max} = 3.018 ; C.R. = 0.016$
C.I. = 0.009

(B) 資金籌措

方案	甲	乙	丙
甲	1.000	0.667	0.667
乙	1.500	1.000	1.500
丙	1.500	0.667	1.000

$\lambda_{max} = 3.018 ; C.R. = 0.016$
C.I. = 0.009

(C) 技術能力

方案	甲	乙	丙
甲	1.000	0.667	0.667
乙	1.500	1.000	1.500
丙	1.500	0.667	1.000

$\lambda_{max} = 3.018$; C.R. = 0.016
C.I. = 0.009

(D) 經營管理能力

方案	甲	乙	丙
甲	1.000	0.667	0.667
乙	1.500	1.000	1.500
丙	1.500	0.667	1.000

$\lambda_{max} = 3.018$; C.R. = 0.016
C.I. = 0.009

(E) 服務品質

方案	甲	乙	丙
甲	1.000	0.667	0.667
乙	1.500	1.000	1.500
丙	1.500	0.667	1.000

$\lambda_{max} = 3.018$; C.R. = 0.016
C.I. = 0.009

(F) 社會效益

方案	甲	乙	丙
甲	1.000	0.667	0.667
乙	1.500	1.000	1.500
丙	1.500	0.667	1.000

$\lambda_{max} = 3.018$; C.R. = 0.016
C.I. = 0.009

(G) 未來發展

方案	甲	乙	丙
甲	1.000	0.667	0.667
乙	1.500	1.000	1.500
丙	1.500	0.667	1.000

$\lambda_{max} = 3.018$; C.R. = 0.016
C.I. = 0.009

就一致性檢定而言，七個成對比較矩陣的 C.R. 值，均小於 0.1，顯示在七個評估準則下替代方案的比較，前後的判斷具有連貫性。因此，七個最大特徵值所對應的特徵向量，分別為每一評估準則下，三家公司的相對權重矩陣 α ，經標準化後如下所示：

		水源 取得	資金 籌措	技術 能力	經營管 理能力	服務 品質	社會 效益	未來 發展
$\alpha =$	甲案	0.248	0.248	0.248	0.248	0.248	0.248	0.248
	乙案	0.426	0.426	0.426	0.426	0.426	0.426	0.426
	丙案	0.325	0.325	0.325	0.325	0.325	0.325	0.325

從此一相對權重矩陣，可以看出決策者(填寫問卷者)在不同的評估準則下，對三個方案的重視程度。例如在水源取得方面，乙案的條件最好

；在資金籌措方面，亦以乙案的條件最佳，因此，這些權重值也可以說是決策者的效用值，再則進行整個層級結構一致性的檢定，即

$$M = 0.020 + [0.098, 0.110, 0.124, 0.197, 0.139, 0.175, 0.156]$$

$$\times \begin{bmatrix} 0.009 \\ 0.009 \\ 0.009 \\ 0.009 \\ 0.009 \\ 0.009 \\ 0.009 \end{bmatrix}$$

$$= 0.029$$

$$\bar{M} = 1.32 + [0.098, 0.110, 0.124, 0.197, 0.139, 0.175, 0.156]$$

$$\times \begin{bmatrix} 0.58 \\ 0.58 \\ 0.58 \\ 0.58 \\ 0.58 \\ 0.58 \\ 0.58 \end{bmatrix}$$

$$= 1.900$$

$$\text{C.R.H.} = \frac{M}{\bar{M}} = 0.015$$

由於C.R.H. < 0.1，顯示整個層級結構的評估可以接受。

最後進行替方案的綜合評估。即在最終目標(理想的臺灣地區自來水經營方案)下，各替代方案綜合評點(優勢程度)的計算。

$$\tilde{S} = \alpha\tilde{\beta}$$

$$= \begin{bmatrix} 0.248 & 0.248 & 0.248 & 0.248 & 0.248 & 0.248 & 0.248 \\ 0.426 & 0.426 & 0.426 & 0.426 & 0.426 & 0.426 & 0.426 \\ 0.325 & 0.325 & 0.325 & 0.325 & 0.325 & 0.325 & 0.325 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.098 \\ 0.110 \\ 0.124 \\ 0.197 \\ 0.139 \\ 0.175 \\ 0.156 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0.248 \\ 0.426 \\ 0.325 \end{bmatrix} \quad \begin{array}{l} \text{地方分區經營} \\ \text{中央統一經營} \\ \text{維持現狀} \end{array}$$

從此一結果得知，三個方案的綜合評點分別為0.248, 0.426,及0.325，顯示中央統一經營>維持現狀>地方分區經營。就此一決策者的效用而言，中央統一經營案優於維持現狀案且優於地方分區經營案（即中央統一經營>維持現狀>地方分區經營，符號“>”表示優於）。

問卷二~十一之結果分析：與問卷一之結果分析說明大致雷同，不再贅述。

3.2.7 替代方案的選擇

綜合之結果分析：

本文收回有效問卷十一份，經以電子計算機處理，分別計算每一決策成員的替代方案綜合評點其C.R.H分別為0.015, 0.001, 0.020, 0.021, 0.018, 0.024, 0.004, 0.0005, 0.009, 0.004, 0.023，皆小於0.1，其每一成員替代方案綜合評點如下：

	問卷一	問卷二	問卷三	問卷四	問卷五	問卷六	問卷七
地方分區經營	0.248	0.309	0.335	0.231	0.240	0.253	0.176
中央統一經營	0.426	0.398	0.307	0.546	0.510	0.451	0.520
維持現狀	0.325	0.292	0.358	0.223	0.250	0.296	0.304

	問卷八	問卷九	問卷十	問卷十一
地方分區經營	0.239	0.301	0.171	0.228
中央統一經營	0.461	0.386	0.515	0.467
維持現狀	0.300	0.314	0.314	0.305

再以幾何平均法求取總綜合評點如下：

地方分區經營	0.243
中央統一經營	0.448
維持現狀	0.296

從此一結果得知，三個方案的綜合評點分別為0.243, 0.448及0.296，顯示中央統一經營>維持現狀>地方分區經營。就此一決策者的效用而言，中央統一經營案優於維持現狀案且優於地方分區經營案(即中央統一經營>維持現狀>地方分區經營)。

4. 結論與建議

本文運用敘述性分析及層級分析法(AHP)進行臺灣地區自來水經營體制之研究結論顯示臺灣地區自來水經營宜採取中央統一經營方案。

5. 附錄

「臺灣地區自來水經營體制之研究」問卷

第一題：

目 標
水 源 取 得

左方% 右方%

- (甲案) 地方分區經營 ----- : ----- 由中央統一經營 (乙案)
- (甲案) 地方分區經營 ----- : ----- 維持現狀 (丙案)
- (乙案) 由中央統一經營 ----- : ----- 維持現狀 (丙案)

第二題：

目 標
資 金 籌 措

左方% 右方%

- (甲案) 地方分區經營 ----- : ----- 由中央統一經營 (乙案)
- (甲案) 地方分區經營 ----- : ----- 維持現狀 (丙案)
- (乙案) 由中央統一經營 ----- : ----- 維持現狀 (丙案)

第三題：

目 標
技 術 能 力

左方% 右方%

- (甲案) 地方分區經營 ----- : ----- 由中央統一經營 (乙案)
- (甲案) 地方分區經營 ----- : ----- 維持現狀 (丙案)
- (乙案) 由中央統一經營 ----- : ----- 維持現狀 (丙案)

第八題：

目 標

理想的臺灣地區自來水經營方案

左方% 右方%

水源取得	-----	:	-----	資金籌措
水源取得	-----	:	-----	技術能力
水源取得	-----	:	-----	經營管理能力
水源取得	-----	:	-----	服務品質
水源取得	-----	:	-----	社會效益
水源取得	-----	:	-----	未來發展
資金籌措	-----	:	-----	技術能力
資金籌措	-----	:	-----	經營管理能力
資金籌措	-----	:	-----	服務品質
資金籌措	-----	:	-----	社會效益
資金籌措	-----	:	-----	未來發展
技術能力	-----	:	-----	經營管理能力
技術能力	-----	:	-----	服務品質
技術能力	-----	:	-----	社會效益
技術能力	-----	:	-----	未來發展
經營管理能力	-----	:	-----	服務品質
經營管理能力	-----	:	-----	社會效益
經營管理能力	-----	:	-----	未來發展
服務品質	-----	:	-----	社會效益
服務品質	-----	:	-----	未來發展
社會效益	-----	:	-----	未來發展

誌謝詞：本研究得到蔡兆陽、黃麟翔、許文志、李錦地、韋端、宋欽增、陳義勤、紀俊臣、洪昭男、陳新毫、葉萬安、丁逸毫等先生之協助，完成問卷工作，特在此誌謝。

參考文獻

劉維琪(1989)·高雄地區自來水水質與經營體制問題之研究。高雄市政府研考會委託國立中山大學企管所之研究報告。

黃昭峰(1987)·高雄市政府成立自來水事業機構可行性之研究。高雄市政府研考會編印。

臺灣省自來水事業統計年報(1991)。臺灣省自來水股份有限公司編印。

臺灣省自來水事業統計手冊(1991)。臺灣省自來水股份有限公司編印。

臺北自來水事業統計年報(1991)。臺北自來水事業處編印。

鄧振源、曾國雄(1989)，層級分析法(AHP)的內涵特性與應用，上，下。
中國統計學報第27卷6·7期。

Saaty, T. L. (1980). The Analytic Hierarchy Process. McGraw Hill, New York.

[民國80年7月15日收稿，10月29日修訂，12月4日再修訂]

**The study of management system
for water utilities in Taiwan**

Lien-Chung Jan

Taiwan Water Supply Corporation

ABSTRACT

The management system of water utilities in Taiwan has been a controversial issue, in recent years. This study employs the Analytic Hierarchy Process (AHP) method to explore the best solution among the three alternatives: unification under the central government, operation under the local governments, or maintain the status quo. It came to the conclusion that the management of water utilities in Taiwan should be an united management type under the central government.

Key words and phrases. Analytic Hierarchy Process, the management of water utilities.

AMS 1991 subject classifications. Primary 62P25.