

# 都市污水處理廠營運民營化之問題及因應對策探討

陳哲晴

中鼎工程公司環工專案經理

## 摘 要

目前我國下水道普及率僅為 3%，落後甚多。在六年國建中政府將投入大筆經費，辦理各地下水道系統，可以預期各地污水處理廠將陸續成立，加以營運。

惟目前公營之污水廠運作上常遭遇各種困難，如人事僵化，待遇偏低，士氣低落，法令障礙等。因此各界對污水廠民營化之趨勢多表認同。

日本在 1992 年已有三十處財團法人之委託營運例，屬於半官方性質，理事長為當地知事（縣長）兼任，使其運作可能配合政府決策，不致偏離。美國在 1990 年已有 280 污水廠委託民營，且在大幅增加中。

委託民營範圍應如何界定，經研究具有：①管理責任之業務如處理方針、工作監督。②權力色彩較強之行政業務如接管、收費。③不適民間辦理之業務，如財產管理、支出審核等。

因此政府仍需成立營管中心來辦理。惟其編制人員可以保持最少人力。又在委託發包之作業之規劃，廠商之遴選作業，委託營運費用底價之編列及營運監督制度之建立。均需要具有專長的顧問公司代為規劃，方可使整個制度運作暢順。

可行之委託方式有四種，即①操作維護外包②操作自辦維護外包③操作外包，維護自辦④後援外包（即短期顧問指導），其中以第一、二兩種適用之機會較多，目前國內多採用第一種委託方式。

服務費計算方式，可以全部統包方式，或僅承包人力支出，其他藥品、電費、維修等以收據報銷，前者廠商利潤可能較高，惟其委託民營之效果亦較能發揮。

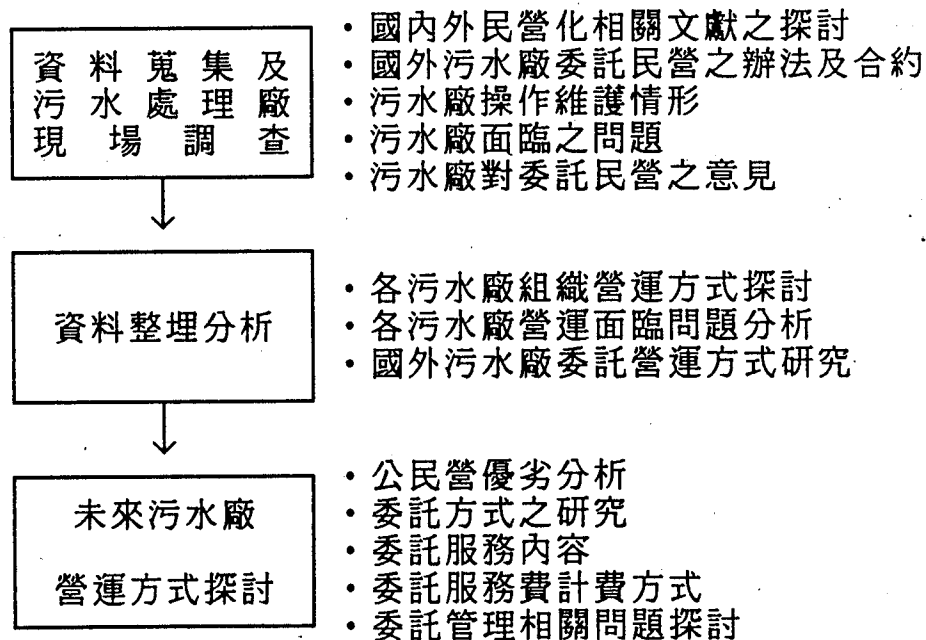
至於民營化可能衍生之問題經分析，主要為權責歸屬問題，民意抗爭問題，現有人員安置問題，服務費用節餘處置問題及流域下水道之管轄及費用分攤問題，均可以事先週詳規劃，藉各種因應對策予以克服。

# 一、前言

近年來台灣地區工商業快速發展，人口大量集中，污水量增加，加以工廠大量增加，各種工廠廢水排出，導致各地河川污染日益嚴重，至今台灣西部各大河川幾已遭受相當嚴重之污染，除工廠畜牧廢水等污染源尚未能有效改善外，下水道建設之不足亦為其原因之一，根據統計截至民國79年全國污水下水道普及率僅 3%非但無法與歐美國家（普及率在72%）比較，且落後韓國（25%，1977年）香港（30%，1980年）新加坡（80%，1980年）及馬來西亞（15%，1980年）等開發中國家。有鑑於此，政府配合國家六年建設計畫，訂定下水道建設計畫，投資額高達1000億元，冀求在民國85年能提高至14%。因此可以預見各地之污水處理廠將在往後幾年陸續建成並加入營運。

一般家庭污水廠之營運方式，日前均採公營運作，雖然可以配合政府政策操作，容易為大眾所接受，惟因行政法令上之層層限制或制度上缺乏彈性而導致水質處理效果不佳或設備缺乏適當維護折舊率偏高等。有鑑於此，本文乃針對公營污水處理廠委託民間團體代為營運理做一深入研究，俾利建立一套委託民營之管理制度來解決上述種種問題。研究流程詳圖一。

限於篇幅有關之管理辦法，合約內容發包方式等建議無法一併刊出尚請見諒。



圖一 工作流程

## 二、國內外民營化背景之探討

80年代民營化的趨勢，已遍及世界各大洲之已發展及發展中國家，甚至共產國家。所開放的範圍，也涵概了農、礦、工、服務等行業，就連國防工業、公共事務，亦多移轉民間經營（林忠正，1990:7）。

### 1. 民營化之定義

“民營化”一詞是由英文中“私有化”一詞而來，目前兩字幾乎已成為同義字。“私有化”一詞的英文是Privatization，最早出現於1976年，由於是新創的名詞，“私有化”的定義尚未統一，眾說紛紜。據統計，至少有六十多種不同的“私有化”定義（王良行，1988）。大體來說，可歸納為廣、狹二義：

廣義來說：包括功能及所有權的私有化。在功能方面，指將原本由政府執行的功能如：垃圾處理、街道清潔、醫療服務、國宅興建、交通建設、銀行、甚至稅捐、警察、監獄、以及錢幣發行等移轉或發包給私人企業執行。而在所有權方面，則指原來屬於政府的財產，如：事業單位、土地、建物等移轉給私人企業經營。

狹義來說：專指公有公營企業之移轉私有私營，可分為三類：公有私營、共有私營、私有私營三類。公有私營乃指，政府擁有全部股份，但由私人經營。共有私營乃指，政府、私人各擁有部份股份但由私人經營。私有私營乃指，股份全部為私人所有，由私人經營。

### 2. 民營化之理論發展

Adam Smith 於1776年出版「國富論」(the Wealth of Nation)，主張私人企業、市場經濟、自由貿易及「一隻看不見的手」對國家經濟的重要性。因此主張政府的干預愈少愈好，而政府的任務應限於維護社會治安，保持社會公道及提供公共建設等三項（施建生，1980：26）。這種自由主義及個人主義的精神，使英國成為十九世紀經濟最繁榮的國家。

由於過分強調自由競爭的結果，使少數人獨享社會財富，加上若干人道主義者同情勞動階層，因而促使十九世紀中葉以後社會主義的興起。其中國家社會主義主張，在資本主義的架構裡，政府所持有、經營的企業並非以利潤為目的，而是以一般社會目的為原則（林鐘雄，1979：8）。

1960年代至1970年代末期，由於戰後私有部門發展的能力有限以及社會思潮使然，公共部門的發展擴張被視為是彌補私有部門的不足，可做為景氣對策及社會政策之重要手段。透過公共部門的擴張來提供公共設施及服務將有助於經濟的發展、就業機會的增加與生活水準的提昇在開發中國家由於民

間缺乏財富累積以興辦企業，公有事業就被視為開發國家資源、從事經濟發展的法寶。因此，各國公營事業迅速擴張，但經過兩次石油危機之後，暴露了此種經濟結構應付危機衝擊能力的薄弱。尤其公營事業長期受政治干預，缺乏競爭，經營效率不彰，甚至虧損累累，或仰賴政府補助以求苟延殘喘，造成政府財政不堪負荷，資源分配扭曲，經濟發展遲滯，於是各國均重新檢討公營事業的角色。

針對這個課題，若干專家學者認為國營事業應改善管理方式，增加對經營績效的控制；而另外許多學者則認為國營事業本身具有下列一些無法改變的特質、根本體質上的缺憾，使得即使改善管理制度亦無大補，因而主張民營化以實行根本體制上的改革。

### 三、污水處理廠營運管理制度現況探討

為了解國內污水處理廠之營運管理制度，本章將針對國內主管機關職權與污水處理廠管理組織加以描述並依據國內外相關資料與現場調查結果來探討目前污水處理廠之營運狀況及其效果。

#### 1. 主管機關之組織及職掌

目前我國下水道之主管機關依據下水道法第一章第三條之規定在中央為內政部，在省(市)為省(市)政府，在縣(市)為縣(市)政府，其管理組織系統詳圖二。由此可知我國將污水下水道視為都市發展之一環，以下將就國內污水下水道系統之管理體制說明如下：

##### (1) 中央

我國現階段污水處理廠之中央主管機關為內政部，由營建署公共工程組負責，該組之職掌範圍極廣，涵蓋道路、工程受益費、自來水、下水道、營繕管理、公共設施用地、公園、鑿井業管理等事項。

##### (2) 台北市

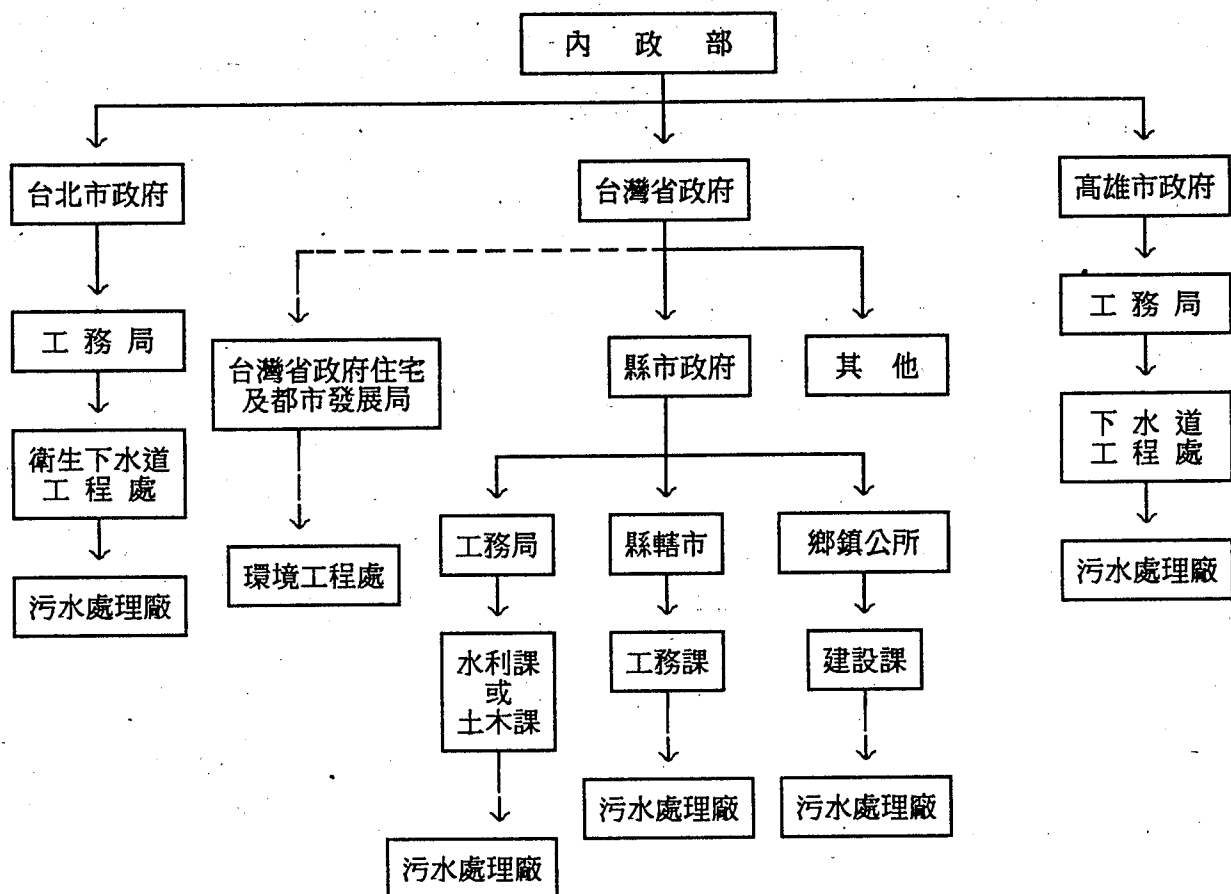
台北市之主管機關為台北市政府工務局衛生下水道工程處，該處為台北市污水下水道建設、操作及維護管理之主管機關。

目前該處所管理之污水處理廠有民生與迪化污水處理廠。

##### (3) 高雄市

高雄市之主管機關為工務局，執行機構則為下水道工程處，該處掌理高雄市雨水下水道、污水下水道及水利工程等之建設管理及污水處理系統之操作管理業務。

目前該處所管理之污水處理廠有中洲污水處理廠。



圖二 國內污水處理廠管理體系現況

#### (4) 台灣省

台灣省之污水處理廠在規劃設計階段由台灣省住宅及都市發展局環境工程處主管。該處設有四課其中污水處理廠屬第三課主管。

污水處理廠在營運管理階段則移交至各縣市政府工務局土木課或水利課主管，縣轄市以下則由市公所工務課及鄉鎮公所建設課主管。至於社區下水道之污水處理廠主管機關又有所不同，如黎明新村為台中市環保局代管，中興新村由省政府公共事務管理處第六課主管，五甲國宅則由高雄縣政府國宅局管理課管理。

## 2. 國內污水處理廠營運現況及效果探討

### (1) 公家營運污水處理廠

目前國內已設立較大型之污水處理廠僅迪化及中洲污水處理廠，其餘公設之污水處理廠多以處理社區污水為主，如台中市黎明新村、南投中興新村、台北民生社區污水處理廠等，其操作情況詳表一。

表一 公營各污水處理廠之營運現況表

污水處理廠	所在位置	主管機關	處理方法	設計平均進流量量 (CMD)	實際進流量量 (CMD)	設計處理效果		實際處理效果		操作人員 (人)
						BOD	SS	BOD	SS	
六堵	基隆	台灣省自來水公司第一區管理處	初級處理	10,000	8,000	84%	75%	92%	97%	9
迪化	台北市	台北市政府工務局衛生下水道工程處	初級處理	274,000	270,000	30%	50%	50%	60%	45
民生	台北市	台北市政府工務局衛生下水道工程處	生物處理	15,000	17,050	90%	88%	86%	86%	14
黎明新村	台中市	台中市環境保護局	生物處理	2,400	2,000~2,200	-	-	80%	80%	7
內 轄 中興新村 中正路	南投市	省政府公共事務	生物處理	1,620	800	-	-	87%	83%	18
		管理處第六課	生物處理	3,240	3,800	-	-	88%	85%	
中洲	高雄市	高雄市政府工務局	初級處理	400,000	438,000	30%	50%	39%	32%	110
五甲國宅	高雄縣	高雄縣政府國宅局管理課	生物處理	17,600	-	-	-	-	-	6

\* 迪化及中洲污水廠及設計僅為初期處理以配合海洋放流。

為了解污水廠之營運效果，在報告撰寫過程中曾與前述各廠主持人討論，深切瞭解各廠面臨之問題及尚待克服之種種瓶頸。筆者在民國78年「林園事件」發生時，亦曾接受工業局委託對全省30處工業區污水廠作功能調查評估及改善建議，近年來全省工業區污水廠全面擴建係以該調查建議之改善內容為藍本。因此對國內工業區污水廠操作上之問題亦作深入觀察，發現不論公共污水廠或工業區污水廠，其操作及維護面臨問題極為相近。

### ① 缺乏適當層次之專責管理機構

現階段污水處理廠之中央主管機關為內政部營建署，台北市為市政府工務局衛生下水道工程處，高雄市為工務局下水道工程處。省級單位由省住都局環境工程處主管工程設計、審核事宜，然公共下水道主要為協助配合地方政府辦理，因之在營運管理階段則移交至各縣市政府工務局土木課或水利課主管，縣轄市以下則由市公所工務課及鄉鎮公所建設課主管。至於社區下水道之污水處理廠主管機關又有所不同，如黎明新村為台中市環保局代管，中興新村由政府公共事務管理處第六課主管，五甲國宅則由高雄縣政府國宅局管理課管理。

可知除北高二市外，處理廠之建造與營運管理係分由不同機關辦理，同時在營運階段亦缺乏專責管理單位，以致事權分散，視其所轄機關行政層級之高低，可爭取之人力、物力各不相同，且因無適當之管理條例，以致問題叢生。

### ② 待遇菲薄人員流動性高

一般言之，污水處理廠之編制，僅總數之五分之一為職員，其餘皆

為技工，然操作維護技工係依一般事務技工進用規定任用，技工的本階區分九級，另加年功俸二級，高工（職）以上人員初任技工，以本俸七級起開始任用，本俸約一萬元，外加專業加給共為約一萬九千元，而且依公務人員考核晉升辦法每年可晉升一級，四級後將至年功俸 2，已達本階的最高級，薪水約二萬元，無法再繼續晉升，遠低於國民平均所得，「仰不足於事父母，俯不足以蓄妻女」，其生活壓力之大，令人難以久留，更因流動率偏高，需經常引進新人，使訓練成本增加，且有礙作業人員之整體素質。

以我國目前行政單位要培養一批技工已屬不易，待其熟練後，又因待遇問題不易使其安於職位，台北市迪化污水處理廠及高雄市中區污水處理廠即受此困擾。

### ③工作人員士氣低落

處理廠行政幹部的事業背景和操作技工的專業背景相差不大，加上行政機關之「有功無賞，打破要賠」之制度，造成基層幹部敷衍塞責之心態。加以污水處理廠為新科技之事業單位，但組織體制，硬套上行政機關，對其技術人力質量之需求無法有效的支援。加以待遇及工作環境不佳，導致士氣低落。

### ④設計考慮欠週操作困難

由早期設計之污水處理廠因經驗不足常缺乏考慮或設計人員未有實際操作經驗，造成嗣後操作困難之處，又污水處理廠設計之進水水質水量和營運操作時實際進水差距極大，操作困難。

### ⑤設備補充費時無法應付急需

處理設備的備用零件雖於建廠時已考慮購置，但因機具多從國外引進，亦無標準化規格，零件補充困難且價格昂貴，導致機具維修工作之發包困難，同時因財務申請程序之限制，使得機件故障時，無法馬上進行緊急採購，影響處理效果。

### ⑥經費不足影響營運

儘管省住都局對其建造之污水處理廠，完工後仍提供初期之經費補助及技術支援，然地方機關之財政收入有限，因之在處理廠營運階段仍面臨經費拮据之問題。

再者，部份處理廠已運轉十數年頭，設備多已老舊，故障率大增，必需進行汰舊換新，惟苦無經費。

### ⑦缺乏經驗無法勝任工作

因污水處理為新興科技，國內有經驗之人才不多，目前污水處理人員多習機械、電氣，對進水緊急變化無法採取適當之應對措施，又設備多為進口，其維修手冊多為英、日語，員工常無法了解正確之操作維護方法。

### ⑧人事僵化指揮乏力

操作技工之管理制度不分「聖、賢、才、智、平、庸、愚、劣」俸點相等，到一百七十點即漲停板，這種齊頭式的管理讓有志上進青年，在三、兩年內喪失上進之激勵，不是得過且過，就是終日人心惶惶，另尋高就。試想一個30歲不到的公務員到60歲退休前30年間即無法升遷，造成劣幣驅逐良幣之惡性循環，優秀者不能來，庸劣者不能去。

### (2)民營污水處理廠現況

目前國內污水處理廠委託民營廠商代為操作之市場尚屬萌芽階段，據了解委託民間代操作之污水廠有中正機場、新竹科學園區、觀音工業區、新營工業區、菸酒公賣局之台北、台中及嘉義酒廠、高速公路泰安休息站、台大醫學院、屈尺仁愛之家及各國家公園等，另委託顧問工作者有高雄大寮垃圾掩埋場及省立台北醫院等。

上述各廠多屬工業或特種廢水處理，家庭污水方面以中正機場污水廠規模較大，比較有參考之價值。

現階段國內委託民營之污水處理廠多以勞務外包為主，僅少許採顧問支援外包，在經費方面，勞務外包大致可分為二類，一為除水電與機械更新之費用外，其餘均編列於合約金額內，另一為僅人事費用納入合約金額中，其餘直接由業主支付。一般而言，承包商對第一類之外包方式較為喜好，因經濟誘因較大，承商可致力於研發工作，可在藥品費用方面有所節省。

目前委託民營之各廠在處理效果上均屬良好，對機械維設與操作方面普遍較為正常，以確保放流水之品質，另因民營之污水廠在人力方面較為精簡，故在操作費用上可較為節省，且亦可避免既有人員體制之擴大，委託民營雖有上述之優點，惟在選擇承包廠商時宜極謹慎，以免導致業主無法掌握污水廠操作功能之現象。

## 3. 國外污水處理廠營運委託民營現況及效果探討

### (1) 日本

日本下水道事業普及率在一九八九年為42%，近程目標擬於二〇〇〇年時達成70%，而預期遠程目標將於二〇二〇年達成90%，大量硬體建設之後，如何有效地操作維護以發揮效果，乃是目標能否達成的主要關鍵。

日本下水道分為公共下水道、流域下水道、及都市下水道三種。日本在下水道事業經費投資自一九五八年起開始急激提升，後於一九八二年受政治因素影響而略有頓挫，然於一九八五年開始又大量恢復，於一九八八年之投資額即佔國民生產毛額之0.69%。



由於部份都道府縣對流域下水道維持管理人力漸感不足，乃成立財團法人之下水道公社，接受委託承辦包括處理場及管渠之維持管理、水質分析、下水道事業有關之知識普及推廣暨調查研究等事項，目前已有30處下水道公社，詳表二。此外，建設省為提供有關下水道建設主要設施（如處理場、幹線管渠、抽水站等）之技術援助，進而擴及技術人員之養成、技術開發及實用化、最終處理場之維持管理、及技術檢定等業務，組成下水道事業團，如今業務逐漸擴增而更形龐大。

下水道公社之組織為半官方方式，乃以理監事會為主體決定全年的營運方針，其理事長為知事（縣長）兼任，因此整個政策乃由縣長主導不致偏離，其營運費用由縣支出，而以財團法人方式營運，成員多羅致退休人員（一般為60~65歲），不屬公務人員，未有嚴格之人事規定，因此人員進用較易。表三為神奈川縣下水道公社組織表。

另日本亦有所謂下水道服務中心，由下水道局（出資51%）、銀行、機械製造商等出資成立承辦公共下水道之操作維護業務，亦可能承辦污泥處置、消化、脫水等單元之操作。又日本亦有民間之代處理業，接受市町村之委託操作其污水廠。

由於下水道業務乃屬技術性高之行政工作，而下水道設施之操作維護工作除了專業性外，更屬髒亂(kitanai)危險(kiken)及辛苦(kitsui)之工作即3K，以日本經驗（一般公家技術人員多不樂意從事，從事後亦不願久留），已逐漸走向委託民間服務公司代為辦理，政府並予適當之輔導與管理，日本成功的經驗值得國內加以改進採行，供為借鏡。

## (2)美國

美國在一九七〇年代大力推展都市污水處理建設，由聯邦提供龐大資金鼓勵地方政府新建或改善下水道系統。到了一九八〇年代，聯邦經費逐漸縮減，乃將責任移由地方政府承擔，經費部分也由補助款改為貸款，地方稅及使用者付費觀念隨之形成。進入一九九〇年代，為講求效率及配合地方需求特性，乃鼓勵民間參與公共建設，尤其公共設施之操作與管理，委由民間辦理後，設施壽命延長、效率提高，經費節省在20~40%範圍。

依美國經驗，政府機關將為公共大眾所提供之服務加以民營化，承辦的民間單位必須自籌措財源，甚至設計、建造、操作等工作，不僅可減緩政府龐大預算之壓力，而不論在人事、技術、管理、成效各方面，均較以前全部由政府獨立承擔的成果更令人滿意，同時政府各部門也才更有能力去規劃設計完善的法規及政策，並加以更具體的執行。民營化的特色，不單是公共建設財源籌措方式之一，更要的是經營管理概念的效率化及人性化，而責任更加劃分清楚。

美國公共污水處理廠委託民營的主要方式可分為：

①全部外包

即將公共污水處理廠的人事、操作、維修、及化驗工作，全部簽約委由民間經營。

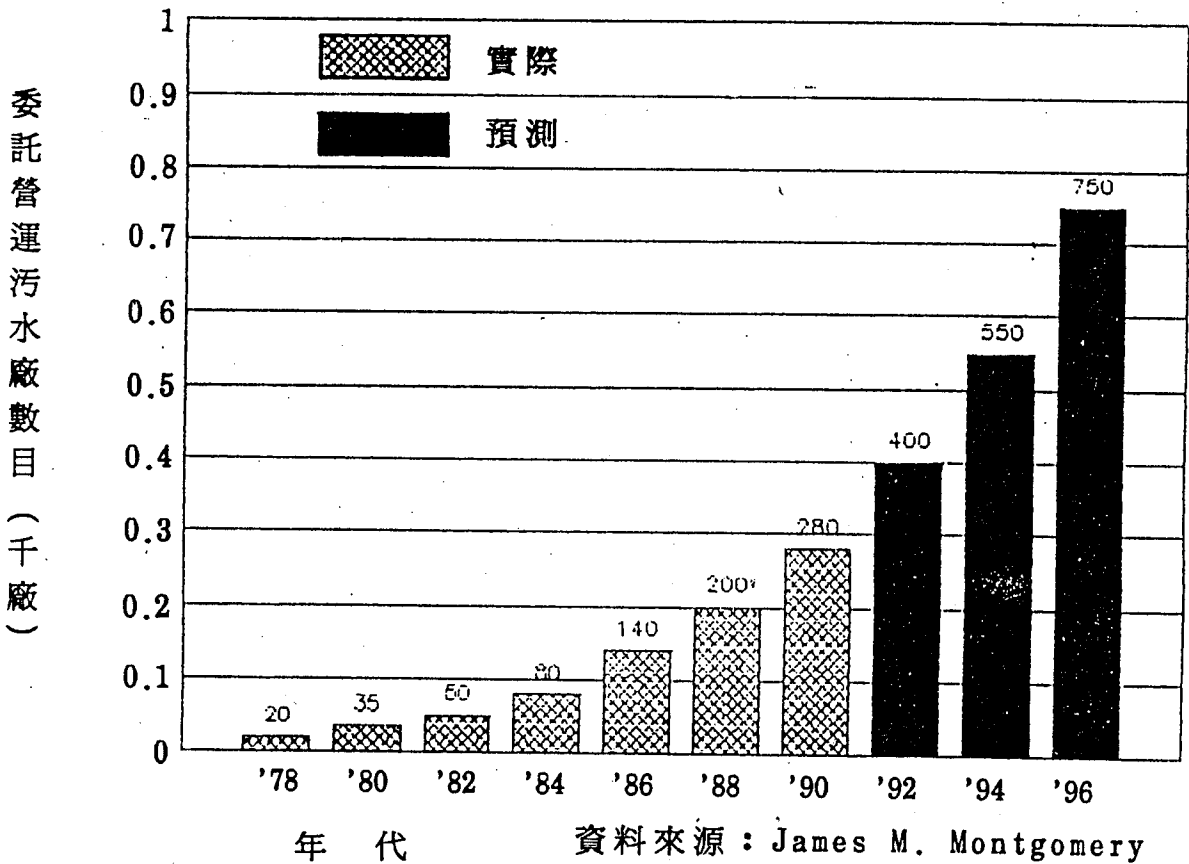
②提供經營人力

承包單位僅負責提供經理人員及其他指導性人力，以協助各項設施的有效管理。

③期約操作服務

雙方約定於固定期間內，承包單位僅提供臨時人力支援或接受緊急召喚服務。

由於污水處理廠操作維護專業性，一方面又能對污水處理廠用戶提供穩定的使用費率，採用上列三種民營方式的污水處理廠已逐漸普遍。圖三顯示與民間簽約委託操作管理的公共污水處理廠家歷年成長情形，未來數年，在美國簽約委由民間經營方式將有大幅成長的趨勢，而一九九一年全年實際統計服務經費約為三億七千五百萬美元。



資料來源：James M. Montgomery

Operational Services, Inc.

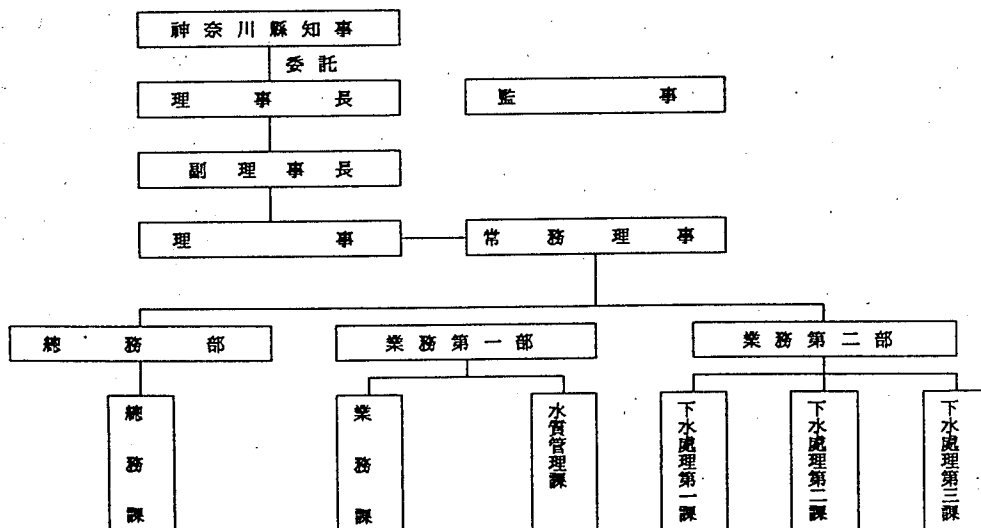
圖三 委託民間操作管理之成長及預測

表二 下水道公社概要

縣名	公 社 名 稱	設立年月日
埼玉縣	財團法人 埼玉縣下水道公社	54.2.1
京都府	財團法人 京都府下水道公社	54.6.15
木縣	財團法人 木縣下水道公社	55.5.1
神奈川縣	財團法人 神奈川縣下水道公社	55.5.23
愛知縣	財團法人 愛知縣下水道公社	55.7.25
新潟縣	財團法人 新潟縣下水道公社	56.4.1
廣島縣	財團法人 廣島縣下水道公社	56.8.1
滋賀縣	財團法人 滋賀縣下水道公社	57.3.31
福井縣	財團法人 福井縣下水道公社	57.6.15
香川縣	財團法人 香川縣下水道公社	57.7.7
鳥取縣	財團法人 鳥取縣下水道公社	57.8.1
兵庫縣	財團法人 兵庫縣下水道公社	60.4.1
靜岡縣	財團法人 靜岡縣下水道公社	60.6.1
山梨縣	財團法人 山梨縣下水道公社	61.4.1
山口縣	財團法人 山口縣下水道公社	61.5.29
山形縣	財團法人 山形縣下水道公社	62.4.1
岩手縣	財團法人 岩手縣下水道公社	62.4.1
群馬縣	財團法人 群馬縣下水道公社	62.6.1
三重縣	財團法人 三重縣下水道公社	62.7.1
宮城縣	財團法人 宮城縣下水道公社	62.8.1
富山縣	財團法人 富山縣下水道公社	62.11.1
福岡縣	財團法人 福岡縣下水道公社	63.3.25
福島縣	財團法人 福島縣下水道公社	63.4.1
岡山縣	財團法人 岡山縣下水道公社	63.4.1
熊本縣	財團法人 熊本縣下水道公社	63.9.9
石川縣	財團法人 石川縣下水道公社	63.11.1
高知縣	財團法人 高知縣下水道公社	元.3.29
青森縣	財團法人 青森縣下水道公社	2.4.1
岐阜縣	財團法人 岐阜縣淨水事業公社	2.9.20
長野縣	財團法人 長野縣下水道公社	3.2.8

資料來源：日本建設省都市局下水道，「日本下水道」，平成三年。

表三 神奈川縣下水道公社組織表



## 四、經營方式之探討

目前台灣污水處理廠之經營多採用公營方式，僅少數民營，資料顯示，美、日兩國近年來委託民營之污水廠數目已有顯著的增加，且頗有成效，到底台灣污水廠應採用何種營運方式為宜，而其委託營運之內容應涵蓋多大範圍最為有利，在本章將作深入之探討，並對民營化之相關問題提出具體之意見，供有關單位參考。

### 1. 公、民營優缺點分析

#### (1) 各種可能之經營方式

污水處理廠之經營大體上可分為公營及民營兩種，其中有出資者，所有權者及經營者三種角色，因此經營方式可能有三種不同型態，其中民間投資興建的有民有民營，又政府投資興建者可分為公有公營及公有民營兩種。

若再進一步分析，污水處理廠屬公共建設，目前國內之政策或法令方面由民間投資並由民間經營，只可能在民間投資開發之社區，根據下水道法，必須設置污水處理廠，其操作維護方面，可由私人自行與住戶協調產生，政府無需介入，因此在未來幾年內，即將營運之公共污水處理廠僅可能在公有公營或公有民營兩方式中擇一辦理。

#### (2) 公有公營及公有民營之比較

污水廠在台灣約有三十年之歷史，在國外則有數百年之久，原先均屬於公營方式，由政府興建，並招募操作人員，每年編列預算，負擔全廠之營運。因為公營事業有其先天上限制，無法做最有效的經營，因此近年來其必要性和其他公營事業一樣受到社會大眾的質疑，因此民國68年中正機場污水廠建設完成後，即首先採用民營代操作方式，由台灣污染公司代為營運（筆者因係該廠設計人曾受邀參與該委託工作之商議）。新竹科學園區污水處理廠完成後亦採用此一模式，惟該兩廠之主管皆非地方政府問題單純，因此各方面阻力較小，容易採用民營方式。

而一般衛生污水處理廠其主管多為當地市政府，其施行民營化之考慮就複雜許多，因此多仍採公營方式，如台北迪化污水廠或高雄中洲污水廠。到底污水廠採用民營或公營有那些優缺點，茲再探討如下：

公營方式為一傳統之經營方式，可配合政府政策操作，較易掌握，且處理費用可能比較穩定，較不輕易漲價。但對放流水質，政府需負擔其風險，在操作維護費用上亦不能精簡。民營主要以營利為目的，在收費方面較難控制，對事故發生時之責任問題，亦較難掌握，可能以倒閉為手段，

來逃避責任；相對的，因以營利為目的，承商以專業人才經營以致力於研發工作，使在操作維護費最節省之狀況下使污水處理廠發揮最大功能並確保放流水品質，且在行政作業上較具彈性，可避免在經費運用及人事制度上遭遇困擾。有關公、民營之優缺點比較詳表四。

表 四 公共污水處理廠公營、民營優缺點比較表

經營方式	優點	缺點
民營	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 合乎自由經濟之原則，屬商業行為，可增加使用者之確保責任感</li> <li>• 每月操作和維修費用減至最小之固定經費</li> <li>• 以專業人才經營能迅速發覺可能發生的問題</li> <li>• 具有彈性不受各種會計人事規章束縛，經費及人事方面均極方便。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 民營以營利為目的，先天上易遭排斥</li> <li>• 承包商利用各種理由要求收費漲價</li> <li>• 承包商唯利是圖，政府無法掌握，易生造假情事與擴大污染</li> <li>• 事故發生時之責任問題，易起困擾，可能以倒閉為手段，逃避責任</li> </ul>
公營	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 政府資源充足，財力、人力獲得容易，可有效充實或改善處理廠的各項需求，容易解決問題</li> <li>• 公營為一傳統的經營方式，容易受到一般大眾的接受</li> <li>• 廢水處理收費，可能比較穩定，較不輕易漲價</li> <li>• 可配合政府政策操作，政府較易掌握</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 政府需負擔不必要之風險</li> <li>• 操作和維修費不能精簡，每月費用可能不固定（美國經驗可節省20~40%）</li> <li>• 常缺乏專業人才和最新技術</li> <li>• 預防維修可能較差，設備折舊高</li> </ul>

## 2. 委託民營項目分析

由於污水處理廠之營運管理項目繁多，有些具有強制性之行政公權力行使，有些涉及財產及權利，有些屬技術上之支援，有些則純屬勞務性工作。因此污水處理廠之委託民營項目，必須針對工作項目劃分那些項目宜委託民營，那些項目仍交由公家機關辦理。

(1) 宜由下水道主管機關自行管理之項目：

① 具有管理責任之操作管理基本業務。

A. 處理方針之決定。

B. 處理狀況之日常檢查。

- C. 調查統計之整理和保存。
- D. 處理技術之改善及調查研究
- E. 委託業務之監督。

② 權力色彩較強之行政業務。

- A. 事業廢水排入污水下水道系統之水質監視。
- B. 特定設施，或事業廢水預先處理設施之設置管理。
- C. 接管
- D. 收費

③ 不適於委託民間公司辦理之業務。

- A. 土地、建築物之財產管理。
- B. 設施資料、竣工圖說之管理。
- C. 預算編列及支出審核。
- D. 設備之大規模改善工程。
- E. 各項檢查作業之校核。
- F. 零件、消耗品之購入及管理。

(2) 宜委由民間辦理之營運管理事項

如下所述，以具有勞務性、專門技術性或單純性、規律性之工作最為適宜。

① 污水處理設施之操作運轉

- A. 中央監視室之操作及監視。
- B. 中央監視室之調整、管理、記錄紙之更換。
- C. 日報、月報表之資料編製。
- D. 設備機械之操作運轉、保養檢查、整理補修。
- E. 流量調整閘門、閥之調整。
- F. 攔污篩渣及沈砂、浮渣之清除。

② 污泥處理設施之操作運轉

- A. 污泥管理房之操作及監視。
- B. 濃縮槽、消化槽之操作管理。
- C. 脫水機、焚化爐等之操作運轉。
- D. 設備機械之巡視檢查、保養、維修作業。
- E. 藥品之溶解注入。
- F. 設備及周邊之清掃。

③ 其他設施之保養管理

- A. 揚水泵之操作運轉、保養檢查。
- B. 管理房之清掃。

- C.花木、草皮之整理。
- D.廠區之整潔。
- E.篩渣、沈砂、污泥之搬運處理。

④特別專門知識及技術之業務

- A.特殊重機械類之定期檢查（吊車、自備發電機、鍋爐、空調設備、升降機等）。
- B.電機及量測設備之定期檢查管理（自動火災警報器、廠內電話系統、監視用電視機、量測設備、超高壓設備、電腦等）。
- C.需特殊儀器之化學及生物分析（水質、污泥及瓦斯分析）。

⑤其他附屬業務

- A.水質分析用玻璃器皿等之清洗。
- B.水質及污泥分析試驗之取樣。
- C.資料之整理補充與保管。
- D.宣導、研究、人員培訓

3.委託民營方式探討

(1)外包方式之探討

污水處理廠之操作維護工作可視各污水廠之規模大小及設備特性，採用各種不同之委託方式，有些宜全廠發包，有些宜採部份委託，甚至可採顧問方式。茲將比較可行之四種委託方式列出其優劣點，供有關單位參考：

①操作維護工作全部外包

此項委託方式，係除特殊項目不適外包外，其餘均委託民間團體辦理，此種委託較為徹底，其民營化之優點，可充分發揮，惟具公家機關無法掌握之失控感及業主操作維護技術無法提昇之副作用。

本項外包亦可依污水廠之處理單元分項外包，如水質分析、污泥處理等，惟其統合工作極為重要，如何使之配合得圓滿有賴於相當成熟之管理技巧。

②維護保養工作外包

污水廠保留自行操作，而將設備例行之保養分別和數家或一家訂立服務合約，這種方式業主較能掌握操作維護品質，提升操作維護技術經驗。其缺點是當故障發生時是操作不當或維護不良的責任界定不易，容易導致糾紛，在行政作業程序簡化及人事員額編制精簡上效果不似操作維護全部外包。

③操作技術工作外包

污水處理廠之操作委託技術專精之公司辦理，而自行負責設備之維

護保養工作，這種方式比較適用於缺流程控制的技術人力時或需要較高級操控技術時所採用。這種方式業主不需要操作的專精人才，也可能得到技術轉移，提昇操作能力，其缺點為無法得到委託民營的精簡人事編制，作業程序簡化等優點，且對污水廠最重要之水質管理無法掌握，其實設備之維修屬一般工作，市面上甚多設備商及製造廠均能提供，因此此委託方式，其可行性不高。

#### ④後援工作外包

污水廠遇短期人力不足或遇操作水質不良，或營運費用太高，而又無法克服時，可與有關顧問公司訂約，要求其指派有關人員支援。這種方式對業主營運管理、技術提升均可在短期內獲得提升，缺點是經濟考量上較不合算，因為承包廠商須擁有備份的技術、經理、勞務人才，收費必較高昂。也可能現有人員配合不良導致效果不彰。

以上四種委託方式均各有利弊，污水廠可視其需求選擇最有利之委託方式，大體而言，各種處理廠均可採用全部委任，以充分發揮民營化之最大優點，惟若因該污水廠之特殊環境，或其放流口下游極為敏感，政府必需充分掌握其操作之自主權，否則難以規範民營廠商，在執行時採此方式仍應多加考慮。至於第二種方式，將操作及維護分開辦理，僅將設備維護委託民營團體辦理，而將與處理水質有關之操作由公家機關自行辦理。因設備維護工作屬於間接的工作，其責任和下游民眾無任何直接關聯，因此對處理效果之責任，仍由公家辦理，以掌握整個處理廠之營運。又據調查可知，目前國內污水廠目前操作工作較為正常，設備維修方面則較鬆散，致設備故障率高，壽命亦不長，因此此維護工作委由民間團體辦理，可解決此項缺失。第三種，操作技術工作外包，一般採用於對放流水質較高之污水處理廠或進流水質較特別，需要較高級、複雜的操作方式之污水處理廠委託給較高技術的公司來操作。維護保養仍由公家自行負責，減少的人力較小，較無現有人力安置的困擾。至於第四種後援工作外包方式其委外之工作更少，僅針對解決污水廠操作管理上之困難或人力暫時不足所辦理，例如污水廠之處理水質一直無法達設計預期或藥品費用太高需有專家指導改善，屬於顧問性質，因此污水廠人員無需遣散，僅聽命其指揮，調整操作，如果雙方配合無間，亦可使處理廠導上正軌解決其困擾問題。

以上四種委託方式之優劣點及其適用之污水廠特性，均詳列於表五。



表 五 外包委託工作範圍及優缺點比較

項次	外包工作範圍	優點	缺點	適用性
一、操作全維部護外包	僅涉及公權力執行或其他不適合外包之工作項目除外，其餘均外包。	<ul style="list-style-type: none"> <li>能以合約要求，使處理系統發揮最大效能</li> <li>節省操作維護費用</li> <li>避免人事糾紛</li> <li>降低人事員額編制</li> <li>簡化行政作業程序</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>由民營廠家控制結果，但對外的責任，公家仍需負責</li> <li>公家無法掌握操作維護之經驗技術，有失控感</li> </ul>	各種污水廠
二、維護保養工作外包	設備之維護保養工作外包，由業主監督其工作。	<ul style="list-style-type: none"> <li>業主能掌握處理結果。</li> <li>承包商負責任少，意願較高</li> <li>設備能得到良好的維護</li> <li>設備代理商對其設備之維護甚內行</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備若故障時責任界定不易</li> <li>人事及行政作業並未減低太多，經營效率無法提高</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>適用於水量大，設備多，處理技術要求較低之處理系統。</li> <li>負有政策配合需要，業主需能完全掌握污水廠</li> </ul>
三、操作技術工作外包	操作技術工作外包，維護保養工作仍由業主自行處理	<ul style="list-style-type: none"> <li>減少現有技術人才欠缺的困擾</li> <li>借重優良的操作技術，節省操作費用</li> <li>現有人員變動小，困擾較少</li> <li>費用支出掌握在業主手中較無支出權責歸屬困擾</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>若需技術轉移，業者意願可能較低或要索取高價位，若無需技術轉移則公家無法得到技術經驗有失控感</li> <li>設備故障時責任界定不易</li> <li>人事員額編制無法降低</li> <li>行政作業程序無法簡化</li> </ul>	適用於放流水質要求較高或較特殊需要高度操作技術的污水處理廠，且有現有之設備維修人員
四、後援工作外包	因應污水廠需求民間團體提供，短期的管理、技術或人力支援，平時由業主自行操作維護	<ul style="list-style-type: none"> <li>能針對營運之缺點短期內改善解決</li> <li>業主能掌握所有操作維護結果</li> <li>營運管理、技術都能提昇效能</li> <li>原廠人員不必大幅遣散</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>承包廠商必須擁有大量的經理、技術、勞務人才，收費高昂</li> <li>原有人員對事件的配合程度影響整個效果，可能無法發揮如民營之效能</li> <li>可能提供之廠商少</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>操作或管理遭遇困難現有技術無法克服。</li> <li>現有人員處置有困難。</li> </ul>

#### 4. 委託管理相關問題之探討

任何新的政策執行時，即使政策極為可行，仍會衍生一些困難，需予克服，污水廠委託民營亦難免產生一些問題，僅在此提出可能遭遇之問題及解決之辦法以利業主因應處理：

##### (1) 承商之遴選問題

受委託之承商若能負責盡職，則可達到民營化的目標；反之，則可能未得其利，反受其害。因此，在委託工作的篩選，必須非常謹慎，不能僅憑單價決標，建議在招標過程上需先經過資格篩選。擬參加投標者除了消極的不能有不良紀錄外，應先行提出工作計畫、緊急應變計畫、工作現場負責人資歷等文件送審，以做為承包能力評估，及得標後之工作依據。經過這一層資格篩選，將可選出較可靠的公司。

## (2) 承商之監督問題

有關處理結果的水質狀況如何？維修耗費的零件，所耗藥品等是否浮濫？這些問題如何去克服？監督工作的成敗，關係著整個工作的結果，建議以合約和報表來規範監督受託承包商，操作的結果，必定表現在放流水水質上，透過水質日報表，以及不定時的再委託公正的第三者做化驗比對，將可做好水質監督，也就是操作監督；至於維護效果如何？維修零件是否合理？則可由維修紀錄表表現出來。用藥量則可由進流水水質、水量推估，監督工作並不難。

## (3) 權責歸屬問題

① 倘進流水超質或超量，將導致放流水質無法達合約規定標準。當承商發現有超質或超量的進流水即應呈報業主，並做適當的緊急應變措施，經這些手續後仍無法克服，則不應歸責於承商，業主應負全責。

② 設備故障維修費用，若屬非人為的因素則應由業主負責，人為疏忽或操作不當則由承商負責。至於如何區分是否人為因素除了較大事件可委託公正的第三者外，業主應有一位有經驗負責任的監督者。

③ 工作執行人數監督可依合約內容而定，合約可能定訂維修進度，而不一人數；或必須有最低工作人數，若有最低人數規定，則業主監督人員可依出勤報表不定時抽點控制。

## (4) 民意抗爭問題

一般來說，由管理單位自行操作維護，因兼俱工作之執行者與監督者，較易疏忽肇事，造成圍廠抗爭事件。委託民營受業主監督，理應有較佳之放流水質，不易發生抗爭事件。倘不幸遭遇到抗爭，除了有公害糾紛處理法秉公處理外，民營機構在行政管理作業上較公家單位活動性大且具彈性，較容易解決。事實證據亦為解決抗爭的重要根據，建議在排放入承受水體的上、下游端做水質定期監測，以釐清污染問題的責任歸屬，並做為解決抗爭的證據。

## (5) 現有人員之安置問題

新設處理廠若一開始即採委託民營方式則無此問題，但舊有污水廠營

運外包，高階層的廠長、工程師等幹部成為監督人員，由於對廠內之事務均很了解，故能掌握狀況，做好監督工作。現場的工作人員則可由下列幾個方式處理：

- ①招標之內容規定得標廠商必須吸收一定百分比以上的現有人員。現場作業人員對原廠較熟悉，承商應願意篩選吸收或各承商之投標資料，應載明能接收多少原廠人員，此亦列入審標之考評標準，以鼓勵承商多沿用原廠人員。
- ②透過職訓中心做第二專長訓練，經就業輔導中心輔導轉業。
- ③轉介其他需要相關專長之公家機構。例如中油、中鋼、台電等也需要環工人力，轉介後仍為公務員，抗爭較小。
- ④輔導創業：鼓勵現有人員同組與現在專長相同或相似性的公司，甚至參加競標代理操作維護工作。

#### (6)服務費節餘之處理問題

會計審計，常是各公家機關甚感頭痛之問題，對於承包費用，若有餘額，應如何處理，到底應歸承商或繳回國庫，為解決此問題，在合約中應作明確規定，最好以實報實銷方式，如水電、藥品費用、設備修理費等，承商所得為人員費用，極為單純，若為鼓勵承商節省用電、用藥及人力，而採取僅規定需達放流水質，其餘操作不予干涉之方式，將其節餘之費用可歸其利潤，惟可能會產生不少流弊增加管理監督之困難，因此宜以據實報銷為原則，若為鼓勵用電、用人、用藥方面節省，可在發包時，由承商提出其最低服務費，若該公司可節省不少開支，將可取得相當有利之條件承包，而非以節餘之費用作為鼓勵方為上策。

#### (7)流域下水道問題

台灣省常以河川為縣市之行政界限，因此，河川之污染整治，必需設置流域性下水道聯合解決方能奏效，流域性下水道之範圍，不僅包括污水處理廠亦需包括其上游收集系統、截流站（含流域下水道）、抽水站及放流管等，因此涉及兩個以上縣市，其營運管理，將更為複雜。

##### ①管轄問題：

因涉及兩個行政單位其營運費用由所轄單位支出，又未來操作營運，不免需與當地人民或機關有所接觸，如收費、接管等問題，為求有效地管理，宜由各所轄行政單位聯合設立營管中心，此中心可以為公家機關，亦可為財團法人形式，可依政府政策而定。

惟目前國內公家機關皆在精簡人事設立財團法人可能較為適宜，惟財團法人未有其先天上的缺點，如先天上私營即較易受到民眾排斥，事故發生常藉故推辭，並藉故要求漲價等，因此有關公權力之行使，對外與民間接觸等業務仍需由一行政機關辦理，並進行監督工作以避免營運

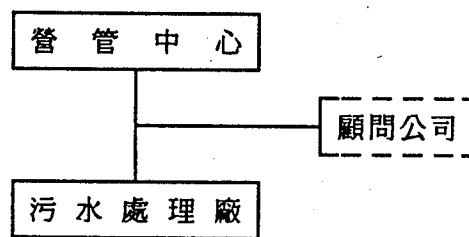
失控，其工作之區分，可依工作項目內容在籌備期間妥善劃分，使該污水下水道營管系統能集合公民營雙方之優點，而捨其缺點，作最完美之組合。又目前縣、市政府除台北、高雄人力較能勝任外，其餘縣市政府恐無法辦理此一行政工作，建議省住都局或省環保處可協助辦理此一督導工作。

## ②費用分攤：

下水道系統之污染，係區域性問題，因此其建造費用之分攤，亦不容易，如東港溪或高屏溪上游養豬廢水影響下游高雄市之飲水，污染源及受害者分屬不同區域，要污染源縣市花大筆費用建設下水道系統去解決其他縣市污染問題，恐有困難，因此該費用宜由中央統籌協調解決。

至於營運費用，理論上應以雙方污染水量及水質比例分攤，惟因污水量測有困難，建議照服務人口數目分攤，中央亦可視各縣市財政能力予以適度之補助。

由以上問題探討可知，外包委託管理所產生的問題並無複雜性，不難解決。整個營運制度之建立，可委託有經驗之顧問公司妥善規劃，方能使民營化之過程週密暢順，俾使國內污水廠之營運能更上一層樓。



圖五 污水廠營運管理制度建議

## 五、結論與建議

1. 國家六年建設計畫完成後，將有大量之污水處理廠陸續營運，因此國內必須建立一套良好的營運管理制度，始能發揮其功能，改善國內普遍嚴重之河川污染現象。
2. 經調查國內現有公營污水廠，普遍存在諸多缺失，究其原因為人事僵化，待遇偏低，士氣低落，法令障阻等，此皆可藉民營化予以改善。
3. 美日各國之污水廠經營上亦面臨效率偏低，費用較高，人才難覓等種種公營事業之缺點，因此已漸採民營方式，約可節省二成營運成本，預料未來污水廠營運民營化之數目將會大量增加。

4. 污水廠營運委託民營依其委託範圍可有四種方式，即可將操作維護全部委任，亦可將操作工作委託民營，自行維護，亦可將維護工作委託民營，而保留自行操作，亦可採後援工作外包，此四種方式皆各有其優缺點，污水廠可依其特性選擇最佳之委託方式。
5. 日本下水道會社乃財團法人，屬半公營方式，其組織不受公家法令限制，而理事長為當地縣長，整個營運方針仍在其控制之下，不致有私營掌握不易之缺點，亦不失為一可行之方法。
6. 污水廠委託民營可能產生權責歸屬，民意抗爭，人員安置，承商監督等問題，惟皆不難克服。
7. 委託合約係雙方之權責依據，因此宜求明確，尤其放流水質涉及下游承受水體用途與公共安全等，合約內容宜力求週全。倘有操作疏忽容易衍生政治問題。
8. 台灣目前委託民營操作污水廠，其效果皆相當良好，惟其規模皆不大，處理程序也極單純，建議未來新設污水廠選擇四廠以四種委託方式試辦，再累積其經驗，推廣至其他各廠。
9. 各污水處理廠因其規模及特性不同，下游河川之用途有異，廠址附近之敏感性及社會接受性亦不盡相同，建議委託民營前應作個案調查，以確定該廠最佳之委託方式、委託內容、委託合約及服務費用，此項工作亦可委託可靠的顧問公司專案辦理，以發揮污水廠最大的處理功能。

## 誌 謝

本文編撰期間承蒙曾聰智協理，方文銓科長耐心指導，朱憲政副局長、陳秋楊教授、蔡萬益技師、盧昭陽廠長、吳宗榮廠長、蔡德興廠長等諸前輩提供寶貴經驗，使本文能順利完成，持此誌謝。

## 參 考 文 獻

1. 王素灣 「公營事業應否全面移轉民營」，經濟前瞻季刊，第三卷，臺北：中華經濟研究院，民國75年。
2. 林鐘雄 西洋經濟思想史，初版，臺北：三民書局，民國68年。
3. 吳森田、林騰鶴 國營事業經營範圍與營運管理制度之研究，臺北：中華經濟研究院，民國72年。

4. 施建生 經濟學原理，第七版，臺北：大中國圖書公司，民國69年
5. 孫克難 臺灣地區公營事業經營績效之決定因素試析，臺北：中華經濟研究院，民國75年
6. 高希均 和平的革命，經濟學的世界，台北：天下文化出版社，民國78年。
7. 下水道管理制度研究報告，中華自來水暨下水道研究社，民國74年6月。
8. 小型污水處理廠之應用研究（第一階段）中華自來水暨下水道研究社，民國75年6月。
9. 小型污水處理系統之應用研究，（第二階段）中華自來水暨下水道研究社，民國76年10月。
10. 高雄市下水道營運管理規章之研究，中華自來水暨下水道研究社，民國76年 1月。
11. 環保工程科技—下水道工程研討會論文集，中國工程師學會，民國80年12月。
12. 研商下水道設施操作維護人員之管理與組織型態，高雄市政府工務局下水道工程處。
13. 垃圾焚化廠委託操作管理應行注意事項，行政院環境保護署，民國81年11月7日。
14. 事業或污水下水道系統廢（污）水處理專責單位或人員設置辦法，行政院環境保護署，民國80年9月16日。
15. 污水下水道發展方案，行政院環保小組，民國77年8月。
16. 污水處理廠組織、員額配置標準及其人員待遇，升遷制度之研究，內政部營建署，民國81年 3月。
17. 環境法令，環保通訊社，民國80年版。
18. 日本下水道，日本建設省都市局下水道，平戊三年。
19. 赴日本研習下水道工程規劃設計及施工報告，台灣省政府住宅及都市發展局，民國80年6月。