

為維持各工區內之工程順利推動，其中工地安全衛生之管理、環境的保護、交通維持及緊急應變計畫均併進實施，以避免意外災害、工安事件或工程外抗爭事件，導致延誤工程進度。

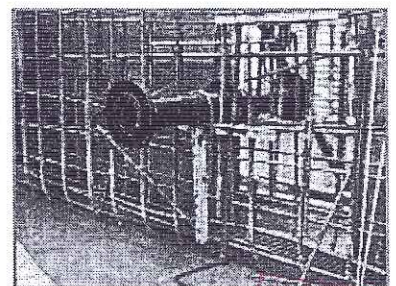
4.如期完工之目標與提前完工之努力

本工程因時間緊迫且為配合台南市政府後續用戶接管之需求，經本專案團隊依據招標文件及工地現場勘查與評估團隊工作能量，妥善規劃工程進度，定能如期如質達到完工目標。

8.13.2 進流抽水站施工計畫

1.工程內容：

- (1)結構工程：包括進流站之鋼筋綁紮、預拌混凝土澆置、土方開挖及相關結構物所需之擋土支撐、模板及鷹架支架。
- (2)建築工程：屋頂防水隔熱措施，牆面水泥粉刷、整體粉光，不鏽鋼欄杆及各式格柵蓋板、覆蓋板。
- (3)管線閥類工程：程序管線、空氣管線、自來水管線及與管線配合之閥類。
- (4)機電儀控工程：
包括電動制水閘門、攔污設施、進流抽水機組，及相關之儀錶及控制系統。



2.施工方法：

- (1)基礎工程：配合土方或擋土後施作開挖。
- (2)結構工程：池體牆身及基礎版 RC 澆置時須配合預埋管、吊孔、基座，另外相關穿牆物在各階段牆身昇層時之施工縫安裝止水帶。
- (3)單體試車：閘門、攔污柵、抽水機安裝完成後隨即行單體試車，查核電流值、運轉聲響、單位操作性能及軸心校正等。

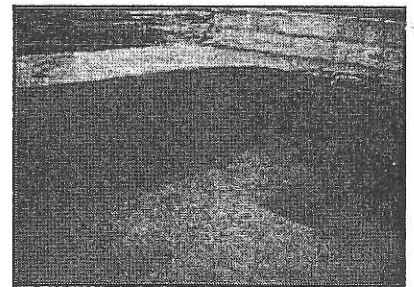
過牆管安裝
龍潭水資源股份
合約專用章

龍潭水資源股份
有限公司
騎縫章

8.13.3 渦流式沉砂池施工計畫

1.工程內容：

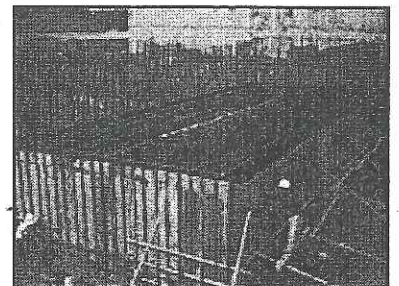
- (1)結構工程：本處理單元結構包括沉砂池 2 池及進流渠道等，鋼筋綁紮、預拌混凝土澆置、土方開挖及相關結構物所需之模板及鷹架支撐。
- (2)管線閥類工程：程序管線、空氣管線、自來水管線及與管線配合之閥類。
- (3)機電儀控工程：渦流式沉砂設備、洗砂機、攪拌機、鼓風機及抽水機。



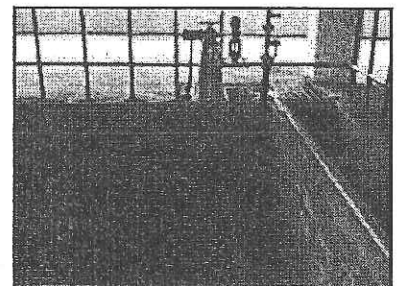
沉砂池明挖施工及鋪 PC

2.施工方法：

- (1)明挖工法：沉砂池以適當安全坡度開挖。
- (2)基礎結構：開挖完成後進行沉砂池及進流渠道基礎版施作，依高低同時組立鋼筋並澆置混凝土。若銜接二期工程的混凝土渠道，包括管廊等，均須預留三球式止水帶，並覆以輕質混凝土保護。
- (3)設備安裝：依製造廠商施工圖及經工程司認可之送審圖指示安裝。
- (4)單體試車：渦流式沉砂設備、洗砂機、攪拌機、鼓風機安裝完成後即行單體試車，查核電流值、運轉聲響、單位操作性能及泵浦軸心校正等。



沉砂池模板組立及配筋



8.13.4 初沉池施工計畫

1.工程內容：

- (1)結構工程：本處理單元結構為初沉池，鋼筋綁紮、預拌混凝土澆置、土方開挖及相關結構物所需之模板及鷹架支撐。

- (2)管線閥類工程：程序管線、空氣管線、自來水管線及與管線配合之閥類。
- (3)機電儀控工程：刮泥機設備及初沉污泥泵、浮渣泵。

2. 施工方法：

- (1)明挖工法：初沉池以適當安全坡度開挖。
- (2)基礎結構：開挖完成後進行初沉池基礎版施作，依高低同時組立鋼筋並澆置混凝土。若銜接二期工程的混凝土渠道，包括管廊等，均須預留三球式止水帶，並覆以輕質混凝土保護。
- (3)設備安裝：依製造廠商施工圖及經工程司認可之送審圖指示安裝。
- (4)單體試車：刮泥機設備及初沉污泥泵、浮渣泵安裝完成後即行單體試車，查核電流值、運轉聲響、單位操作性能及泵浦軸心校正等。

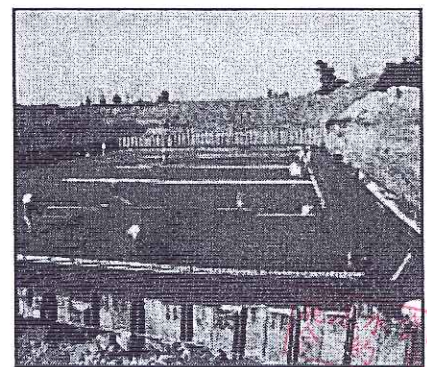
8.13.5 生物反應池及二沉池施工計畫

1. 工程內容：

- (1)結構工程：本處理單元結構包括生物反應池、管廊、鼓風機室及二沉池等，鋼筋彎紮、預拌混凝土澆置、土方開挖及相關結構物所需之模板及鷹架支撐。
- (2)管線閥類工程：程序管線、空氣管線、自來水管線、回收水管線、化學藥品管線及與管線配合之閥類。
- (3)機電儀控工程：鼓風機、散氣設備、攪拌機、污泥泵及抽水泵。

2. 施工方法：

- (1)結構工程：開挖完成後將生物反應池、管廊及二沉池等處基礎版，依高低同時組立鋼筋並澆置混凝土。池身牆體配合預埋管線，並於各階段牆身昇層時安裝止水帶。
- (2)土建工程：管廊內設置之排水溝、洩水坑、管溝及基礎台。
- (3)設備安裝：依原製造廠商建議之施工圖及經工程司認可之送審圖指示安裝。
- (4)單體試車：鼓風機、散氣設備、鏈條式刮泥機、攪拌機、污泥泵及抽水泵安



生物反應池基礎及池牆配筋

源股份不
用騎

限公司
縫章

裝完成後即行單體試車，查核電流值、運轉聲響、單位操作性能及軸心校正等。

8.13.6 污泥處理大樓施工計畫

1.工程內容：

- (1)結構工程：本處理單元包括污泥貯存槽及污泥處理大樓，其結構體分別為水池及二層機房。
- (2)建築工程：包括屋頂防水隔熱措施、不鏽鋼欄杆、外牆面二丁掛磁磚、環氧樹脂砂漿地坪；因有污泥濃縮、脫水設備而裝設電動不鏽鋼捲門，且為二層樓機房，故門窗型式較多。
- (3)管線閥類工程：本單元管線多處穿過結構牆及版，施工時管路之保護措施需嚴密監督。
- (4)機電儀控工程：本單元所需設置之設備有污泥泵、污泥濃縮機、鼓風機、POLYMER 泡藥設備、污泥脫水機及加藥機等。

2.施工方法：

- (1)建築工程：污泥脫水機房內有污泥處理控制室、器材貯存室、藥品室操作人員進出頻繁，雖有除臭設備但門窗工程需確保其氣密性。
- (2)設備安裝：依製造廠商施工圖及經工程司認可之送審圖指示安裝。
- (3)系統試車：濃縮污泥輸送泵、污泥濃縮機、污泥脫水機、POLYMER 泡藥設備、污泥餅輸送裝置為一連貫系統，其儀控程序控制在單體試車階段也需連控測試。

8.13.7 污泥消化池及貯槽施工計畫

1.工程內容：

- (1)結構工程：本處理單元結構包括厭氧消化槽、污泥混合池、消化污泥暫存池、濃縮污泥暫存池等，鋼筋彎紮、預拌混凝土澆置、土方開挖及相關結構物所

需之模板及鷹架支撐。

- (2)管線閥類工程：污泥管線、沼氣管線、空氣管線、化學藥品管線及與管線配合之閥類。
- (3)機電儀控工程：消防設施、污泥泵、鼓風機。

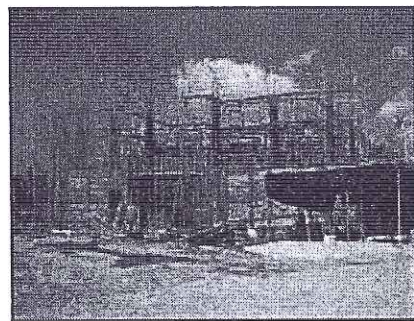
2. 施工方法：

- (1)基礎工程：配合土方或擋土後施作開挖。
- (2)結構工程：池體牆身及基礎版 RC 澆置時須配合預埋管、吊孔、基座，另外相關穿牆物在各階段牆身昇層時之施工縫安裝止水帶。
- (3)單體試車：安裝完成後隨即行試車，查核電流值、運轉聲響、單位操作性能及軸心校正等。

8.13.8 管理大樓施工計畫

1. 工程內容：

- (1)結構工程。
- (2)建築工程：管理大樓與其他建物一樣有屋頂防水隔熱措施、不鏽鋼欄杆、牆面水泥粉刷、整體粉光漿地坪等。
- (3)管線閥類工程：程序管線、空氣管線、自來水管線、回收水管線、化學藥品管線及與管線配合之閥類。
- (4)機電儀控工程：包括空調、消防、給排水等工程。



管理大樓施工示意圖

8.13.9 機電設備安裝工作計畫

1. 機電設備單元分類

- (1)機械設備：如砂濾設備、攪拌機、散氣盤、鼓風機、刮泥機、污泥濃縮機、污泥脫水機、污水泵…等。
- (2)儀控設備：如控制盤盤體、電磁流量計、網路系統等。

龍泉水資
合約專

限公司
章

- (3)電氣設備：如主變電設備、發電機機組等。
- (4)通風空調設備：如除臭設備、冷卻水泵、抽排風機等。
- (5)消防設備：如緊急發電機組、廣播主機等。

2. 設備安裝計畫

- (1)配合整體工程進度、上述各分項設備依據工地進度情形，安排進場即可進行後續安裝作業。
- (2)設備安裝必須逐項依據合約規範各工程項目要求之條件，依原製造廠建議提送施工圖說，經工程司認可後遵照工程司指示安裝。
- (3)設備安裝時，本團隊專業知識之技術人員將依據各別設備之需要，依製造廠商提供之安裝手冊內容及步驟進行，其如有特殊性者，則由原造廠商（含國外）派技師人員工地指導安裝。
- (4)安裝完成後，並由相關技術人員出具設備適合運轉證明，以證明該設備已安裝完妥，隨時可供試運轉，該證明並經本團隊專業技師簽認後，送工程司備查，並作為其後續單體試車之依據。

第九章 計畫成本及進度分析

Chapter 9

9.1 各分標工程內容及進度

9.1.1 各分標工程內容

本計畫規劃設計之污水管線總長度為 156,560 公尺，其中 $\phi 200\text{mm}$ 管長共計 38,164 公尺、 $\phi 300\text{mm}$ 管長共計 64,483 公尺、 $\phi 400\text{mm}$ 管長共計 15,766 公尺、 $\phi 500\text{mm}$ 管長共計 13,916 公尺、 $\phi 600\text{mm}$ 管長共計 7,324 公尺、 $\phi 800\text{mm}$ 管長共計 7,341 公尺、 $1,000\text{mm}$ 管長共計 4,950 公尺及 $\phi 1,200\text{mm}$ 之管長共計 4,616 公尺。管徑 $\phi 300\text{mm} \sim \phi 1,200\text{mm}$ 之管線採短管推進工法，另管徑 $\phi 200\text{mm} \sim 400\text{mm}$ 主要為明挖工法，在劃分標案時，儘量將同一工法劃分於同一標案，簡化工程介面，依上述原則，並參考先期計畫內容，本團隊擬將本計畫劃分為主幹管工程及分支管網工程等主項目工程來進行分析。其中分支管網工程再參考先期計畫之建設數量，用戶接管工程分標進行施工。污水處理場共分四期建設，每期規模皆 13,500CMD，各分期預定建設數量如表 9.1-1，詳細管網分標原則如下：

表 9.1-1 污水下水道管線工程預定分期建設數量

工作名稱		鹽水污水下水道系統管線及污水處理廠分標建設數量														至特許年期	合計
建設年期		第一期				第二期			第三期			第四期					
		102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115		
污水管線	φ200mm				6,932			10,129			12,008		9,095			38,164	
	φ300mm				11,966			18,549			19,925		14,043			64,483	
	φ400mm				2,630			3,597			6,573		2,966			15,766	
	φ500mm				4,091			2,954			5,669		1,202			13,916	
	φ600mm				648			1,377			2,765		2,534			7,324	
	φ800mm				1,394			2,572			2,042		1,333			7,341	
	φ1000mm							3,037			1,913					4,950	
	φ1200mm				4,616											4,616	
	合計(m)				32,277			42,215			50,895		31,173			156,560	
用戶接管	戶/年			4,000	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,000	3,000	2,000	1,500	1,000	1,000	12,000	51,000
	合計(戶)				13,000			13,500			9,000		3,500				
污水處理廠	13,500															12,000	54,000
	13,500																
	13,500																
	13,500																

9.1.1.1 依建設期程區分

依建設期程區分區分為四期，每一期之中再依據由管網下游往上游施作原則，以期能在最短時間內接入用戶接管。如第一期最靠近污水廠的下游部分主幹管為第一標，往上游部份再另分標。分支管網之分標原則，也配合由第一期之下游區域部分為一標，再依期別後續分標之，第四期及管網末端地區則為後期標案。接續之用戶接管將依照契約要求之接管期程及戶數分標之。

9.1.1.2 依工法區分

以污水下水道專業施工廠商之特性來分類，其廠商大部分皆以管徑大小為區隔，如專門施作中大管徑之連動式推進廠商，另有較擅長分支管網小管徑之短管推進廠商，用戶接管又另為一群組之施工廠商。因此未來分標原則第一依照建設期程區分後，可再依照主次幹管、分支管網各為分標，用戶接管接續之後另為分標。

9.1.1.3 依區域大小及街廓區分

主次幹管部分為串接整體管網之主幹，分標上一般皆以管徑、長度等原則區分，但分支管網及用戶接管，皆由點(人孔)、線(管線)所連接成面，在分標原則考量上就必須將區域大小考量其內。用戶接管在分標上另需再考量其街廓是否完整，同一街廓應在同一標案內，在施工管理及進度上才能便利與迅速。

9.1.1.4 依管網水系區分

為避免施工介面過多及便於未來保固責任之界定，分支管網分標除考量面積大小，另應考量以個別完整之分支管網水系區分標別，也利於盡速建立分支管網完整水系通水後，立即接續進行用戶接管工程。

9.1.1.5 依工程預算區分

每一標案預算金額多寡為另一分標原則，未來本計畫團隊將依照施工廠商之專業承接能力及規模大小，考量劃分合適大小之標案，或以標案預算金額選擇合適之分標廠商。

以上為本計畫管網之基本分標原則，實際分標數量及內容，將於興建執行計畫書之基本設計時，依照基設成果劃分之。

9.2 經費預估及經費執行進度分析

9.2.1 污水管線系統

本計畫污水管網系統之經費預估，主要依公用管線及用戶接管予以分類，直接工程費依工法不同分為明挖管線段、推進管線段、用戶接管段、雜項工程等，間接工程費則包含勞安、衛生、交維、品管、保險、設計及監造及等。

1. 管網系統

有關污水管網部分之經費估算原則，茲說明如下：

- (1) 推進管線：推進管線依本計畫先期計畫書之規劃基礎下，並經本團對現場勘查現地之結果，原則仍延續先期計畫書所規劃之管線長度數量進行估算。其中包括管材、工資、推進機具及依現況判斷所需之地改工作。
- (2) 明挖管線：明挖管線部分亦依本計畫先期計畫書之規劃基礎，依預估之管線長度數量進行估算。其中包括管材、工資、施工機具、擋土措施、開挖處道路局部復原等工作。
- (3) 污水人孔：依據本計畫「興建營運基本需求書」所定人孔設置間距規定，按上述管線長度，並參酌現場道路現況，訂定人孔需求數量。另依據人孔材質、人孔底座尺寸、人孔短管長度等，按各材料數量估算費用。其中包括工作井施作、人孔材料、吊裝工資、機具費用、內外跌落設施、人孔蓋座及工作井拆除後之道路復原工作。
- (4) 雜項工程：本項費用主要為管網系統之流量檢測及傳送設施和道路路段施工完成後之 AC 面銑刨加鋪作業費用。其中流量檢測及傳送設施以 10~15 處予以估算，另 AC 路面銑刨加鋪作業則暫以一個車道寬度為基準計算，初步以四千八百公頃予以預估。最後針對管網系統施工所可能發生之雜項作

龍溪水資源
合約專章

相互股份有限公司
騎縫章

業，依經驗值適當比例考慮相關費用成本。

- (5)勞安品管保險：此部份包括勞安作業中之工作井相關安全設施、人孔內施工安全措施、道路交通安全維持措施等部份。另品管作業之費用則依一般公共工程相關檢試驗及品管文件製作規範準則予以估列。

2.用戶接管

一般用戶接管工程的經費估算方式，乃先依據已完工標案之工程費及接管用戶數，概估平均每戶所需工程費，再推算施工範圍內之用戶數，以求得概估工程經費；然而由於用戶接管施作地區之住宅形式及樓層差異性甚大，且分支管人孔位置亦影響巷道連接管之成本，故依此估算與實際所需工程費恐有明顯落差。有鑑於此，本團隊由本計畫範圍內挑選不同住宅形式主要用戶接管範圍四區，考量巷道寬度、住宅樓層數、實際門牌號碼戶數等因素分別進行數量計算後，再依據現地勘查的結果，依各標代表性之建築型態，推估總工程數量，並以 PCCES 系統推估總經費。

9.2.2 污水處理廠

污水處理廠因工程項目繁多，本團隊依本階段規劃成果及以往工程經驗，分項編列各項目之工程費用，估算原則如下：

- 1.土石方工程：依據先期規劃書之規劃，本污水處理廠基地需進行約 180,000M³ 之回填土工作。而各階段結構開挖土石方數量產生時間不同，將併入各期構造物開挖回填工程費內。
- 2.整地道路排水工程：以道路長度、整地面積、排水系統幹管線長度、滯洪池面積進行經費估算。
- 3.建築結構工程：依各建築物及池體尺寸初步估算各項材料後，估算各棟結構體費用。
- 4.機械設備工程：依預估各期機械設備型式、規格及數量進行經費估算。
- 5.管線閥類工程：本團隊已針對處理廠設計流程先行完成「儀錶及流程圖」(即 P&ID 圖)，在此基準下，依管閥材質、規格及初步估算之長度、數量，估算事項工程費用。
- 6.電氣儀控工程：本團隊已針對處理廠設計流程先行完成「儀錶及流程圖」(即 P&ID 圖)，

在此基準下依預估用電容量及儀電系統架構、估算工程費用。

7.通風空調消防工程：配合機能決定相關通風空調與消防設備容量後，估算本項費用。

8.其他配合費用：包含試運轉費、工程保險費。品質管理費、勞工安全及衛生費、空氣污染防制費、水電線路補助費、環境監測費及設計監造費，均按工程特性予以適當之比例。

9.2.3 經費執行進度分析

本計畫中各項費經費，茲以下列項目分項檢討其執行進度：

- 1.污水廠建設費：含土建工程、機械電氣工程、勞安、品管、環監保險及相關管理間接費用。
- 2.管網系統建設費：含管網系統中之幹管及支管、用戶接管、雜項工程、勞安、品管、保險及管理間接費用。
- 3.設計監造費：含顧問公司之設計及監造費、相關規費。
- 4.機電重置費用：分四次重置費用。
- 5.其它費用：包含本團隊申請履約保證金手續費及利息和後續本計畫執行期間之相關零星費用。

以上各項之經費執行進度分析表如 9.2-1 所示。

股份有限公司
明 騎 縫 章

龍滾水資源
合 約 專

表 9.2-1 經費執行進度分析表

以簽訂投資契約起始年度為第一年的年度	工程建設費結算期別	預估處理污水量 (CMD)	污水處理廠設計容量 (CMD)	公共污水下水道管線建設成本(千元)			用戶接管建設成本(千元)			污水處理廠建設成本(千元)				合計 (X+Y+Z) (千元)
				直接施工費	雜項和其他費用	小計 (X)	直接施工費	雜項和其他費用	小計 (Y)	土建/管線/消防/空調及其他	機電設備	重置成本	小計 (Z)	
1	第一期	0	0	99,318	10,991	110,309	0	0	0	98,729	70,425		169,154	279,463
2	第一期	0	0	185,722	20,538	206,260	0	0	0	98,729	70,425		169,154	375,414
3	第二期	4,045	13,500	196,122	21,688	217,810	124,800	13,800	138,600					356,410
4	第二期	8,523	13,500	180,522	19,963	200,485	140,400	15,525	155,925					356,410
5	第二期	13,000	13,500	81,196	8,977	90,173	140,400	15,525	155,925					246,098
6	第二期	13,500	13,500	272,390	30,119	302,509	140,400	15,525	155,925	108,778	82,750		191,528	649,962
7	第三期	21,956	27,000	272,390	30,119	302,509	140,400	15,525	155,925					458,434
8	第三期	26,433	27,000	272,390	30,119	302,509	140,400	15,525	155,925					458,434
9	第三期	27,000	27,000	272,508	30,135	302,643	124,800	13,800	138,600	128,558	111,800		240,358	681,601
10	第四期	34,098	40,500	303,708	33,585	337,293	93,600	10,350	103,950					441,243
11	第四期	36,539	40,500	334,908	37,035	371,943	62,400	6,900	69,300					441,243
12	第四期	38,555	40,500	152,604	16,874	169,478	46,800	5,175	51,975	118,273	102,856		221,129	442,582
13	第五期	40,093	54,000	168,204	18,599	186,803	31,200	3,450	34,650					221,453
14	第五期	41,631	54,000	168,204	18,598	186,802	31,200	3,450	34,650					221,452
15	第五期	42,450	54,000											0
16	第五期	43,269	54,000											0
17	第五期	44,087	54,000											0
18	第六期	44,906	54,000									42,255	42,255	42,255
19	第六期	45,725	54,000									42,255	42,255	42,255
20	第六期	46,544	54,000											0
21	第六期	47,260	54,000											0
22	第六期	48,005	54,000									24,825	24,825	24,825
23	第七期	48,751	54,000									24,825	24,825	24,825
24	第七期	49,390	54,000											0
25	第七期	50,029	54,000									33,540	33,540	33,540
26	第七期	50,669	54,000									33,540	33,540	33,540
27	第七期	51,210	54,000											0
28	第八期	51,752	54,000									30,857	30,857	30,857
29	第八期	52,186	54,000									30,857	30,857	30,857
30	第八期	52,619	54,000											0
31	第八期	52,945	54,000											0
32	第八期	53,270	54,000											0
33	第九期	53,596	54,000											0
34	第九期	53,921	54,000											0
35	第九期	54,000	54,000											0
合計				2,960,188	327,340	3,287,528	1,216,800	134,550	1,351,350	553,067	438,256	262,954	1,254,277	5,893,155

龍溪水資
合約章股份有限公司
騎縫章

9.3 計畫執行進度計算方式說明

9.3.1 管網系統

依據本團隊於污水下水道工程之經驗，下水道工期將依據不同地質條件、管徑及工法等，以平均每公尺進行工期估算(以每天工作 8 小時計)，其每公尺施工工期，未涵蓋前置作業、工作井構築、人孔構築及道路復原等工作項目，茲將本案適用之工期估算基準說明如后：

- 1.管徑 200mm~300mm/明挖：10m/日(240m/月，一個月計 24 工作日)。
- 2.管徑 300mm~800mm 短管推進：平均 8.0 m/日(192m/月，一個月計 24 工作日)。
- 3.管徑 1000mm~1200mm 短管推進：平均 4 m/日(96m/月，一個月計 24 工作日)。
- 4.分支管工程試挖期 60 天、預留管遷期約半年(以 180 天計)及緩衝期兩個月(以 60 天計)；而管遷及緩衝預估期為一般污水下水道工程的平均作業時間。為於期程內完成本計畫建設，未來可安排適足夠工作面以增加工進。
- 5.目前用戶接管的實際施作進度為 2 戶/班/4 人/日，未來將依據用戶接管建設數量安排足夠廠商及工班（最高峰約需 10 工班）達成本計畫目標。
- 6.以主幹管工程為例：

工作井構築 30 天+ 管遷期 365 天+ 緩衝期 90 天+ 推進施工期
(19,423M/6.0M=3,237 天)+ 人孔構築 30 天=3,750 天。(一個工作面)，故以三個工作面計則僅需 1,250 天(3,750÷3)。

- 7.以分管網(第一標)工程為例：

工作井構築 30 天+ 管遷期 180 天+ 緩衝期 60 天+ 推進施工期
(7,369M/6.0M=1228 天)+ 人孔構築 30 天+ 試挖期 60 天=1,600 天。(一個工作面)，
故以三個工作面計則僅需 533 天(1,600 天÷3)。明挖段長度有 6851 公尺需要 732 天工
期(一個工作面)，故以二個工作面則僅需 366 天(732 天÷2)。

龍泉水
合約

源股份有限公司
用騎縫章

由於下水道用戶排水設備承裝商規模較小，一般而言在有管網及用戶接管的工程標案多為營造業之協力廠商，未來執行階段將依此模式推動辦理。依上述各點說明檢討先期計畫分期之預定建設數量後，各標可於期程內完成，並由本計畫團隊依實際工進狀況，調整工作面數，以達最佳之工作調派。

9.3.2 用戶接管

本計畫範圍內用戶接管估計接用 51,000 戶，依申請須知要求，分別於建設期程第一期第 3 年開始接用，至第四期第 3 年，共計 12 年需接用完成 39,000 戶，後續至特許年期再接用完成 12,000 戶，每期接用戶數如表 9.1-1 所示。

用戶接管在工程施工技術面上，屬於一般工程開挖埋管工程，其困難度並不高，施工機具也僅需一般施工機具如挖土機、鏟土機、夯實機等，技術人員需求除領班及管理人員需要富有經驗及相當能力者，一般施工人員養成較易，養成期程較短，不如管線推進工法需要特殊機具，及長程的工程技術人員養成訓練。

分析用戶接管工程困難在於後巷空間之清除、與當地住戶眾良好溝通、互動關係之維繫，而後巷空間之清除則有賴政府單位，對於拆除違建物所行使公權力之態度與決心，綜觀現有用戶接管工程，政府端對於這方面的執行成效卻是最有爭議之處，往往是造成整個工期延宕的最主要因素，也是最難評估工程工期風險的要因。

用戶接管工程實際工期需求，取決於施工長度多寡，依照目前各地施工經驗求得每日工進，前後巷平均約在 4m/日左右，本計畫前四期用戶需求長度依本計畫用戶接管戶數換算約需埋設 41,561m，而計畫要求則以各期各年需接用戶數表示如表 9.1-1 所示，由於以戶數計算無法真正反應工期所需，所以將埋設 41,561m 攤提於每戶需求量來計算工期，相關計算基準值如表 9.3-1 所示。

有鑑於用戶接管工程施工，必須與民眾住戶直接接觸，甚至開挖住戶室內建

築，在工期考量上必須將民間節慶習俗等不可施工日期納入計算，又明挖工法於道路上可施工日期，常遭受選舉、節日、學校考試等禁挖影響，所以每年可施工日期僅以 270 天/年估計，在接用戶數上考量計畫需求，則以增加工班方式來達成，而每家用戶接管承包廠商所提供之工班數，則以較客觀之 2 班估計，其分析結果如表 9.3-1 用戶接管工期、工班需求分析表所示，各年工班需求量在 3~4 班左右，建設年期第 6~11 年為需求高峰，若依照建設各年期需求，在高峰期需要由 2 家用戶接管承包廠商負責施工，依常理看來屬於合理範圍，反觀其政府端違建拆除、行政作業等流程是否能順利如期進行，才是用戶接管工程工進是否能如期完成之重要因素。

表 9.3-1 工期估算基準因素

項目	估算基準值	單位
埋設長度	41,561	m
每年工作天	270	天
每一施工廠商工班數	2	工班
施工工率	4	m/每工班

9.3.3 污水處理廠

污水處理廠第一期建設包含廠區整地、土木建築工程、機械工程、管線工程、電氣工程、儀控工程、消防、空調、道路、景觀、植栽等工程。本期工作時程內需完成廠區之開發、主要建物及道路景觀等主要工程，費時較久，估計整個施工期約需 2 年，其中廠區測量、整地開挖回填約 2 個月、管理中心及脫水機房景觀造型建物費時約 9 個月、其餘各項水池構造物之施工約需 5 個月可完成，隨後陸續進行各項機械設備及管線安裝，共計需費時約 3 個月。再者預估於機械管線安裝之後期開始引進電氣、儀控、空調、消防等工項進場施工，共計費時 3 個月，最後再以約 2 個月時間完成整個廠區之道路、景觀及植栽等美化工程，考慮各項工程有部分可重疊並行施工之特性，污水處理廠之施工總計需 20~22 個月可全部

龍浪水資源
合約專

龍浪水資源
股份有限公司
章

完成，俟景觀美化等工程進行時，污水處理廠並開始引水，進行污水處理廠之試車及全廠功能試運轉，約計 3 個月可順利完成試運轉工作，合計需時 2 年可積極並順利完成本污水處理廠工程，為安南區正式邁向已開發都市，豎立另一重要里程碑。

9.3.4 整體計畫執行進度預估

綜觀本污水下水道系統之污水處理廠、污水主幹管及次幹管工程概依人口區域之配置、施工難易及地區需求特性而發展本下水道系統之開發順序並預估其施工工期，其中並包含有施工不確定性及難度較高的用戶接管工程，估計自民國 102 年開始施工至民國 115 年全數完工，除污水下水道工程外，並包含有 4 期的污水處理廠工程，總工期共計 14 年。預定進度之編排圖 9.3-1 所示。

		102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	至特許年期
污水管線	興建第一期															
	興建第二期															
	興建第三期															
	興建第四期															
用戶接管	興建第一期															
	興建第二期															
	興建第三期															
	興建第四期															
	營運期															
污水處理廠	興建第一期															
	興建第二期															
	興建第三期															
	興建第四期															

圖 9.3-1 整體計畫執行預定進度圖

股份有限公司
騎章

龍滾水資
合約專

第十章 營運計畫

Chapter 10

本團隊聘有眾多污水下水道系統營運專業人才，秉持著「專業、服務、熱忱」的工作態度，及嚴格的自我品質要求，達到「真、善、美」的境界。成員長期嚴格之在職專業訓練，負責本系統調查分析、設計施工、操作訓練及營運管理工作，建造一完善之污水下水道系統，提昇鹽水系統居民生活品質及下水道用戶接管普及率。本工作主要營運計畫及特許年限屆滿前，辦理設施之營運計畫，各相關計畫分別於以下各節說明。

10.1 營運組織及人力配置計畫

有關污水下水道系統之特許公司組織架構及人力配置說明如後。

1. 組織架構

污水下水道系統操作維護組織將設置廠長一人，進行對外協調溝通之工作及負責綜理全廠事宜，其下按其工作任務編組，區分為行政文書組、操作維護組、檢驗分析組、下水道組，支援系統則有安衛工程師、技術顧問及協力廠商，如圖 10.1-1。

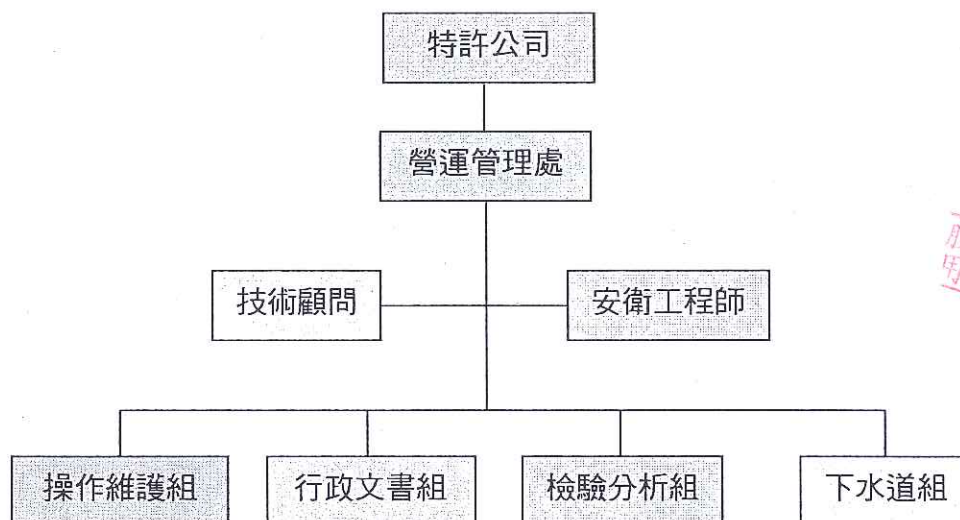


圖 10.1-1 營運組織架構圖

2.組織功能

(1)完善之組織架構

囊括所有關於本工作營運管理有關事宜，包括操作、維護、行政、安全衛生、化驗分析、下水道稽查維護等工作項目，各組工作權責畫分清楚且明確，水平與垂直連繫及作業流程完整清晰。

(2)權責分明分層負責

本組織架構上自廠長、工程師、副工程師，下至領班、技術員(組員)皆有明確之定位，並充份授權使各成員能權責相符，養成人員勇於任事之做事態度。

(3)組織架構兼具彈性

為因應未來的挑戰，各組室之人員可能需配合調動，而本組織架構正可因應此需求，並將在不影響整體功能情況下，進行各組室人員之輪調作業，使其熟悉不同單元之工作內容及重點，以因應不時之需。

3.人力配置

污水下水道系統之營運人力考慮以彈性方式配置，除正常營運所需之基本工作人員外，因工作量增加所需增加之短期人力，將以短期約方式聘僱，部分專業工作或勞務性工作，亦將以期約聘僱或委託協力廠商方式取得支援人力。本計畫初步規畫之人力資格參考申請須知規定，整理如表 10.1-1，各組基本工作人員配置及工作內容說明如下：

(1)廠長

- A.設置廠長一人，統籌整體計畫之規畫與執行，並負責現場與公司內部作業之連繫溝通及品管工作。
- B.負責監督指揮污水廠及下水道系統正常運轉，並綜理行政、操作、維護、分析檢驗、廠商稽查及安全衛生等工作。
- C.呈報並追蹤處置緊急事件狀況。
- D.工作人員之人事考核。

E.處理政府機關及上級交辦工作。

(2)操作維護組

本組有夜間值班之需求，操作維護組依功能性分為流程操作、機械維護、儀電維護三個小組，係實際執行現場操作維護之主力，人力以菁英化方式配置，基本工作人力包括各小組負責人、操作員等，約需 6 人。

(3)檢驗分析組

檢驗分析組包括實驗室化驗分析及廠內外採樣工作，組長須負責實驗室認證推動及管理手冊建立，基本工作人力包括檢驗組長、檢驗員，約需 2 人。

(4)下水道組

下水道組主要任務為廠外管網維護、稽查等，工作人力約需 3 名。

(5)行政文書組

負責人事異動、會計作業、預算控管、一般行政、參觀、公共關係等，駐廠基本人力一員。

(6)工業安全衛生工程師

負責安全督導、自動檢查申報、教育訓練等。

(7)技術顧問

技術顧問為短期聘僱人員，依營運需求適時配置。

除各組基本工作人力外，當有擴建配合性工作、非延續性定期工作、臨時性超量工作、專業性工作、勞務性工作等需求時，擬以期約人員、勞務承攬人員及臨時人員方式增加人力，人員增加之期程時間配合工作需求。

龍滾水質
合約

股份有限公司
明 騎 縫 章

表 10.1-1 規劃人力經歷需求

設計容量：5,001 CMD ~ 30,000 CMD		
項次	編制	人力資格
1	廠長	1.環工技師或環工博士，並具一年以上處理廠工作經驗，或 2.環工碩士，並具二年以上處理廠工作經驗，或 3.環境工程相關學科學士具甲級廢水處理技術員或技術士，並具四年以上處理廠工作經驗，或 4.具小型處理廠廠長一年以上工作經驗。
2	副廠長	暫不設置(待水量超過 30,000CMD，才進行調整)
3	操作主管	1.環境工程技師或博士或碩士，或 2.環境工程相關學科學士具甲級廢水處理技術員或技術士證照，並具一年以上處理廠工作經驗，或 3.大專環境工程相關科系畢具甲級廢水處理技術員或技術士證照，並具二年處理廠工作經驗，或 4.乙級廢水處理技術員或技術士，並具六年處理廠工作經驗。
4	維護主管	1.環境工程技師或博士或碩士，或 2.環境工程相關學科學士具甲電或中級電氣技術員或機電技術士證照，並具二年以上處理廠工作經驗，或 3.大專環境工程相關科系畢具甲電或中級電氣技術員或機電技術士，並具四年處理廠工作經驗，或 4.乙電或機電技術士，並具八年處理廠工作經驗。
5	採樣化驗員	專科以上相關科系畢業，並從事污染物分析之實務經驗一年以上，高工畢業則需三年以上。
6	技術員	高工以上相關科系畢業實廠一年以上經驗。

表 10.1-1 規劃人力經歷需求(續)

設計容量：30,000 CMD~54,000 CMD		
項次	編制	人力資格
1	廠長	1.環工技師或環工博士，並具二年以上處理廠工作經驗，或 2.環工碩士具甲級廢水處理技術員或技術士，並具三年以上處理廠工作經驗，或 3.環境工程相關學科學士具甲級廢水處理技術員或技術士，並具六年以上處理廠工作經驗，或 4.大專環境工程相關科系畢具甲級廢水處理技術員或技術士證照，並具八年處理廠工作經驗，或 5.具>5,000CMD 處理廠廠長一年以上工作經驗。
2	副廠長	1.環工技師或環工博士，並具一年以上處理廠工作經驗，或 2.環工碩士具甲級廢水處理技術員或技術士，並具二年以上處理廠工作經驗，或 3.環境工程相關學科學士具甲級廢水處理技術員或技術士，並具四年以上處理廠工作經驗，或 4.大專環境工程相關科系畢具甲級廢水處理技術員或技術士證照，並具八年處理廠工作經驗，或 5.具小型處理廠廠長一年以上工作經驗。
3	操作主管	1.環境工程技師或博士，或 2.碩士，並具一年以上處理工作經驗，或 3.環境工程相關學科學士具甲級廢水處理技術員或技術士證照，並具二年以上處理廠工作經驗，或 4.大專環境工程相關科系畢具甲級廢水處理技術員或技術士證照，並具四年處理廠工作經驗，或 5.乙級廢水處理技術員或技術士，並具八年處理廠工作經驗。
4	維護主管	1.環境工程技師或博士，或 2.碩士，並具一年以上處理工作經驗，或

龍滾水資源
合約專

相互股份有限公司
用騎縫章

設計容量：30,000 CMD～54,000 CMD		
項次	編制	人力資格
		3.環境工程相關學科學士具甲電或中級電氣技術員或機電技術士證照，並具二年以上處理廠工作經驗，或 4.大專環境工程相關科系畢具甲電或中級電氣技術員或機電技術士，並具四年處理廠工作經驗，或 5.乙電或機電技術士，並具八年處理廠工作經驗。
5	採樣化驗員	專科以上相關科系畢業，並從事污染物分析之實務經驗一年以上，高工畢業則需三年以上。
6	技術員	高工以上相關科系畢業實廠一年以上經驗。

4.人事及行政管理

特許公司將利用已建立完善之人事管理制度，事權統一、分層負責之運作模式，使每個職務皆有詳細之職掌，同時將每位員工之基本資料如學經歷、專長、證照、薪資、勞保、健保、輪班、考勤、調度等人事資料，自晉用日起均以詳細之電腦資料列管。此外，定期舉行內部與委外訓練，以激勵員工士氣，提高專業素質，達到適才適所之目標。另為確保系統正常運轉，本公司將針對員工之受(解)雇、任(試)用、工作時程、休(請)假、考(出)勤、考(核)績、獎勵升遷、職災補償、員工福利及退休資遣等事項，依照勞工相關法令與公司之員工管理規則之相關規定妥善管理，以發揮最大之工作效益，而人員管理範圍包括下列各項：

- (1)建立人事基本資料、人力調度業務及招募、員工福利籌畫、考勤差假管理及勞健保辦理等事項。
- (2)人員出勤、管制及考核紀錄
- (3)確實依照核可之組織架構及人員數目駐廠。
- (4)人員新進或離職時，將按契約相關規定辦理。
- (5)駐廠人員之現場安全及紀律管理。

- (6)工作人員將著統一之工作服或制服。
- (7)定期排定值班輪值表。

行政管理部份，將規範各類文書檔案與紀錄的管理、歸類及保存，以增進檔案之使用效能，使每人均能迅速建立及查閱檔案，而一般行政事務管理範圍包括：

- (1)辦公設備及文具管理
- (2)會計出納業務
- (3)公共設施清潔維護保養
- (4)會議、簡報及教育訓練之籌辦
- (5)公務車輛管理
- (6)員工文康活動籌辦
- (7)敦親睦鄰活動之聯繫與籌辦
- (8)業主臨時交辦事項

10.2 操作管理計畫

10.2.1 操作管理目標及基本策略

本計畫之操作管理目標為達到最佳化管理、提昇接管率、管網系統收集污水順暢，污水廠經濟有效運轉、放流水符合標準、系統無二次污染。相關策略構想為：

- 1.目標之宣達及溝通為操作活動之核心，以凝聚污水下水道系統各階層之共識。
- 2.透過計畫、組織、監督、稽核等程序，完成污水下水道系統操作之部署。
- 3.以流程控制程序、標準化之操作程序，加強執行之確實度。
- 4.因應水質、水量、設備特性及現場實況，不斷調整並反覆分析檢討改善。
- 5.藉由宣導、服務，與用戶建立良好之互動關係
- 6.以資訊透明化，取得社會及主辦、主管機關之信賴。

10.2.2 污水廠操作管理

單元流程控制程序係將污水處理廠各單元之相關基本資料、單元特性、單元間相互關係、控制策略及控制參數、日常監控工作及處理效果分析等內容，規畫正確、具體、量化之操作策略及方式，進而提昇處理廠運轉效率。本廠包括前處理設施、氧化渠生物處理系統、二沉池系統、過濾單元、消毒池單元、污泥濃縮系統、污泥消化系統、污泥脫水系統等。各處理設施之主要設備操作及控制程序如表 10.2-1。

污水處理廠操作執行至少包括每日例行操作作業、水質分析、操作日誌、數據分析、流量紀錄、程序控制等。並將依據設計資料、設備原製造廠操作維護手冊、實際運轉需求，修訂流程控制程序、標準操作程序及人員教育訓練資料，為最佳化操作奠定良好基礎。

1.一般操作程序

標準操作程序(Standard Operation Procedures, SOP)係指描述各單元設備之正確操作步驟，巡視及檢點，以提供管理者及操作人員一致性、標準化之操作程序，避免不必要之誤動作。設施的操作應包括每日例行操作作業、數據分析、水質分析、程序控制與藥品及能源使用量等。標準操作程序將隨設備更新、流程調整及進流水質水量變動等因素調整，使其符合實際狀況，各項設備近處牆上或其他可方便閱讀處，將吊掛該設備標準操作程序說明摘要及注意事項，以利操作人員就操作處置。

進流流量計安裝於前處理系統，除原污水外，將設計無其他水源流入進流濕井。電磁式流量計安裝於進流泵出口管路中，巴歇爾量水槽安裝於進攔污柵前支渠道，使二組流量計相互對照比較，每三個月委請市府認可之專業儀器廠商進行校正。

廠區進流、放流、繞流位置、均流設施、污泥及各處理單元須設置連續累積型流量檢測計，流量檢測訊號由廠區光纖通訊網路傳訊至控制室併入電腦圖控系統、報表系統監視及備援復聯儲存系統。

2.特殊操作程序

在處理量高、低峰變化及執行計畫性維修、保養及檢測時，進行特殊操作程序。

3. 緊急應變操作控制程序

遭逢天災、突變負荷，電力中斷及其他影響正常操作狀況時，則依緊急應變計畫啟動並執行緊急操作程序，以確保處理廠營運安全。

表 10.2-1 各處理設施之操作及控制程序

處理設施名稱	主要設備	緊急應變操作及控制程序
前處理設施	污水進流閘門	閘門正常為開，當抽水井液位達高液位 HWL 時，關閉閘門。
	機械攔污粗柵	攔污柵之攔除污物是否正常清除。 由攔污粗柵前後水位差及時間控制起動。
	進流揚水泵浦	檢視進流揚水泵浦運轉是否正常，水量是否有突增之現象。 由抽水井液位控制啟動台數及變頻頻率。
	機械攔污細柵	攔污柵之攔除污物是否正常清除。 由攔污細柵前後水位差及時間控制起動。
	螺旋壓榨輸送機	配合攔污細柵之行程進行輸送及壓榨動作。
	沉砂池組、洗砂機	沉砂池機組為全時操作，抽砂泵及洗砂機則以時間控制時動作。
	巴歇爾量水堰 / 電磁式流量計	全時操作讀取流量。
生物處理系統	細氣泡散氣盤、鼓風機	研判各項操作參數如 MLSS、SVI、DO、pH 等，與生物處理單元去除效率比較，以建立最佳之操作參數。 每日觀察生物相，以瞭解目前生物之負荷狀況及生物之生長狀況。 觀察空氣供給情況是否均勻，曝氣設備是否正常供應空氣。 鼓風機以曝氣池內溶氧計控制其出口風量。
二沉池系統	二沉池刮泥機	觀察各沉澱池是否有厭氧之狀況。 觀察污泥沉降情形，預防絲狀菌之產生。 全時操作。
	迴流污泥泵	由操作人員根據進流量計算所需迴流量，並輸入單元控制盤中，由 PLC 自動控制啟動台數及變頻頻率，並由流量計回應其實際流量自動微調變頻頻率，以調整最佳迴流污泥量。
	廢棄污泥泵	調整每天廢棄污泥量，避免排泥過少導致污泥累積，產生厭氧，亦避免排泥過多導致增加後續污泥處理單元之負荷。

龍滾水
合約

相互股份有限公司
用章

處理設施名稱	主要設備	緊急應變操作及控制程序
		以時間控制每日抽送量。
	二沉浮渣泵	以浮渣井中液位控制起停。
過濾單元	過濾槽、過濾加壓泵	觀察水頭損失以調整反沖洗時間。 檢查濾料是否有流失，如果濾料數量不足，則需要補充濾料。 由操作人員依放流水及回收需求起動，起動後過濾及反洗程序之控制由單元控制盤控制。
消毒池單元	NaOCL 貯槽、加藥機組	消毒加藥量依放流餘氯計指示，自動變量加藥。
	放流巴歇爾量水堰	全時操作讀取流量。
污泥濃縮系統	污泥濃縮機	檢視濃縮設備是否正常運轉，是否有不正常之震動或噪音產生。
	濃縮污泥泵	配合污泥濃縮機自動操作。
	自動泡藥設備	配合濃縮機運轉先行完成泡藥，藥液低液位時可發出警報告知操作人員開始泡藥。
	加藥機組	測試出最佳之加藥比例，作為操作之參考。
污泥厭氧消化系統	消化污泥加熱系統、消化污泥攪拌系統、消化污泥循環系統、消化氣體儲存及燃燒系統	由消化系統單元控制盤自動控制全時自動操作。
污泥脫水系統	自動泡藥設備	配合脫水機運轉先行完成泡藥，藥液低液位時可發出警報告知操作人員開始泡藥。操作人員於泡藥前須注意乾粉存量並以人工添加。
	污泥脫水機組、污泥脫水進料泵、加藥機組	測試出最佳之加藥比例，作為操作之參考。 觀察污泥餅含水率是否過高，適時調整相關參數。 檢視脫水設備是否正常運轉，是否有不正常之震動或噪音產生。 檢視污泥貯斗內之污泥餅貯存量，定時清運污泥。 由操作人員同步起動及關閉。
公共系統	廠區用水系統及通風除臭設備。	全系統單元控盤控制，並由操作人員起動及關閉。

10.2.3 下水道資料庫及維護管理

污水下水道管線管理系統主要依據市府「污水下水道 GIS 設計維護、資料庫系統建置及後續營運管理計畫案」及營建署「下水道資料庫及維護管理系統建置計畫」之規劃成果，發展適合本計畫業務且相容之「下水道維護管理系統」，目的在於維持營運期間污水下水道管線系統正常運作，並達到設計所要求功能，並

藉監測及制定相關程序、流程、頻率、表格、結果統計分析等管理方式以達成管理目標。其資料庫應至少包括下水道規劃設計資料、調查及維護資料、新建工程及工程控管資料、竣工圖資料、廠站資料、水文及水質監測資料、背景圖庫等。管理系統模組應至少包括地理資訊、資料庫建置及管理、下水道資料查詢、系統管理、工程計畫管理、圖資報表及簡報、規劃設計成果查核、及水理模式分析等。管理內容如圖 10.2-1 所示：

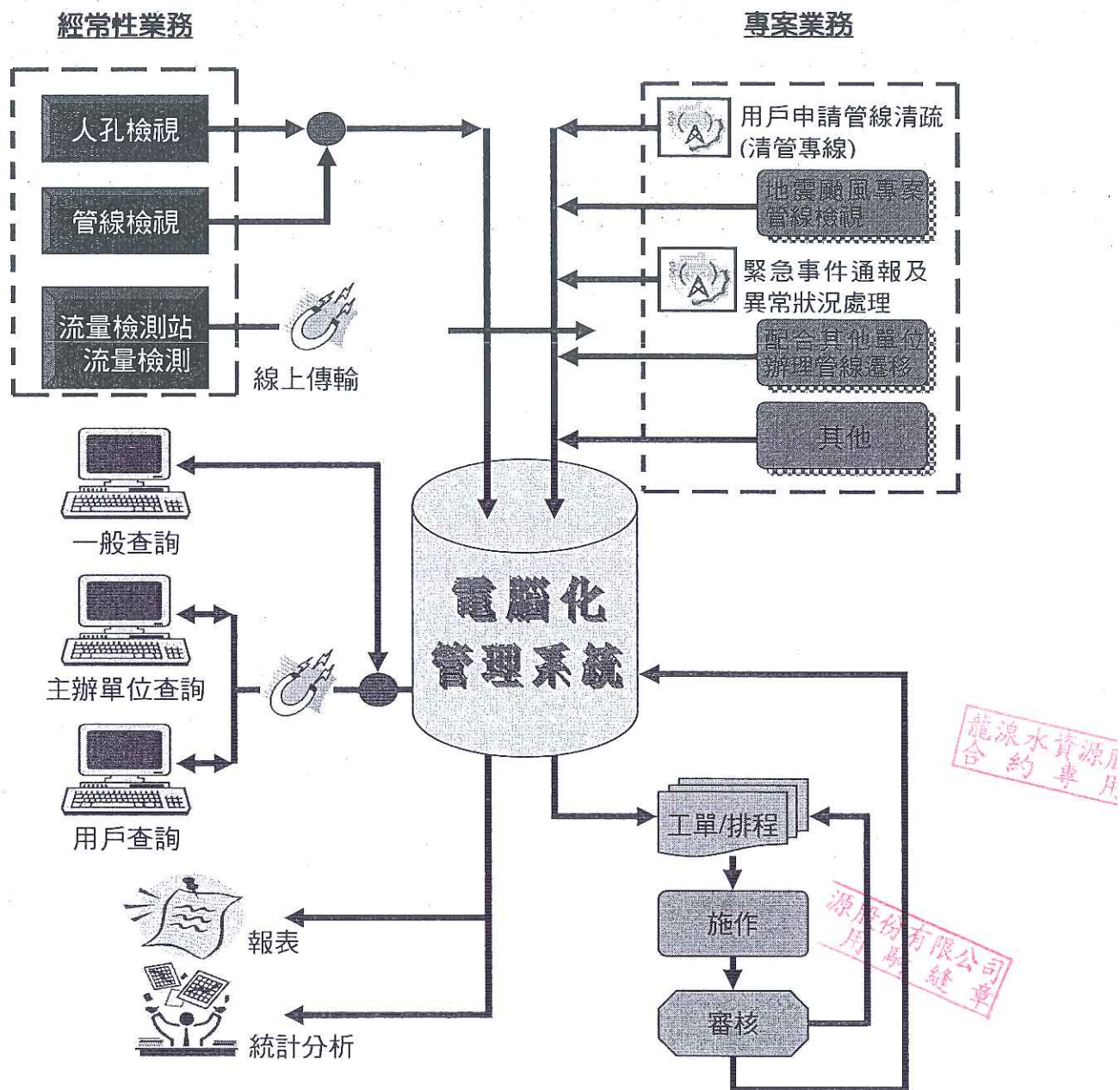


圖 10.2-1 污水下水道管線系統管理流程

10.2.4 最佳化操作管理構想

最佳化操作管理之建立，為整體操作維護工作之主軸，其目的除了為達成處理水質符合國家放流水標準及申請須知之基本要求外，亦須同時維持整廠運轉時能符合最佳處理效率，及省水、省電、省能源、低耗材、低成本之最大經濟效益目標。為達到此一目標，計畫建立一套「污水處理廠之營管資訊系統」包含，(1) 營管資訊填報子系統－利用污水處理廠之操作維護手冊作為資訊傳遞之基礎，建立每日完整之檢測、操作維護保養紀錄，包括影像、照片、檢測數據、操作步驟、維護保養記錄等。(2) 操維分析子系統－系統應利用營管資訊子系統輸入之資料，藉由決策分析子系統檢測數據及操作維護保養資訊，分析污水處理廠各單元及機械設備之功能是否正常。(3) 品質管理子系統－配合全廠之品質管理程序、表單，填寫相關品質管理報表送至資料庫中(相關報表需求由甲方規定)，以供操作月報、操作聯繫、品管紀錄查詢之用，並應設計相關保養、設備維護、備品及相關藥品耗材進場、檢驗設備校驗管理之時程控管。

除上述輔助資訊系統外，仍需藉由完善之操作計畫之建立(Plan)，並透過良好之人員教育訓練加以執行(Do)，以及配合現場實際狀況變化不斷之調整、檢討改善及校核(Check)、以求充份行動落實(Action)。爾後應依此理念與策略不斷反覆循環、修正及執行，方可有效達成前述目標，有關本公司建議之最佳化操作管理基本執行作業流程詳圖 10.2-2，相關操作管理計畫並說明如后。

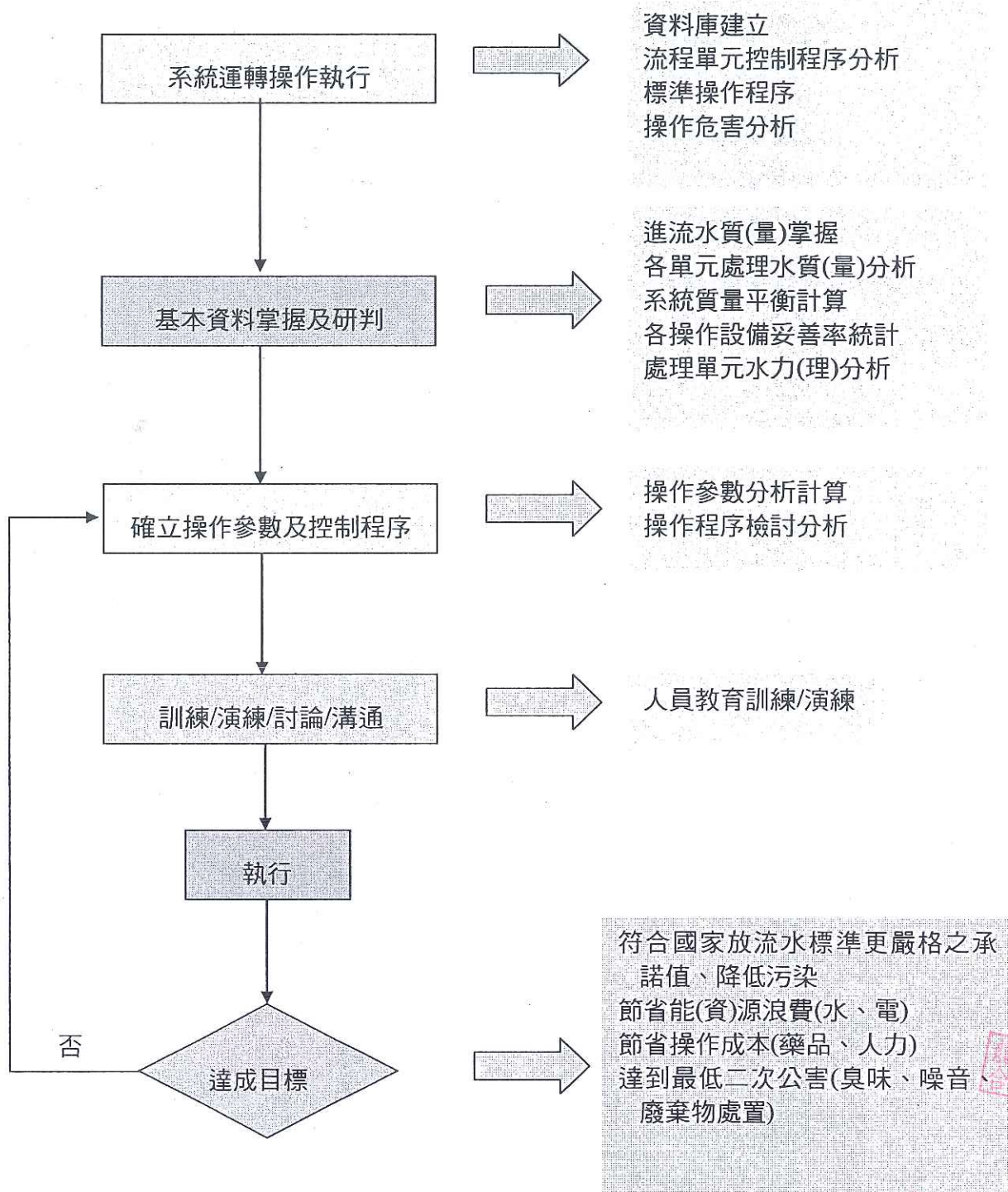


圖 10.2-2 最佳化操作管理基本執行作業流程

10.3 實驗室管理計畫

污水廠設置實驗室，主要目的係瞭解進放流水、各處理單元、雨污水下水道及放流口之水質情形，期能有效掌握水質狀況，並採取適當管理措施，確保周遭環境不受其他之影響。實驗室不單是污水廠之一部份，亦可為一獨立運作之個體，故其管理運作相當重要，除依合約內容執行前述工作外，並將建立品保(管)計畫，以確保本廠實驗室之分析數據具有公信力。

依據環保署「環境檢驗測定機構管理辦法」第 6 條之規定－「申請許可之檢測機構，應有專屬之檢驗室、設備儀器及專任之環境檢驗測定技術員(以下簡稱檢測員)至少 6 人，其中應有 2 人以上為檢驗室主管與品保品管人員。」由此可知至少需編制 6 人始可提出申請許可。本計畫實驗室合理之人力配置，距離取得檢驗室認證所需之人力相差甚多；將採用委託環保署認證合格之檢驗機構檢測放流水以定期向主管機關申報水質。

實驗室將依據環保署訂定之標準方法進行水質檢驗，並建立實驗室管理手冊，做為 QA/QC 之最高指導原則。所有採樣方法及分析設備均遵照環保署之規範。分析結果及步驟詳載於實驗室工作簿中，並送市府備查。

1.水質查核工作

(1)採樣計畫

要採樣目的是為了解各處理單元或整體處理系統之處理功能，掌握各處理單元效率及污泥之特性，並確保處理後放流水符合國家放流水標準及申請須知規定，為順利採集到有代表性且符合檢測目的或檢測方法所規定條件下之廢水樣品，在採樣工作前，應有周詳之規畫及訓練。

(2)其他監測及採樣化驗工作

實驗室除例行性的採樣工作外，亦需配合稽查採樣、環保局稽查採樣、委託代檢測業每兩個月之採樣及自動採樣器監測採樣等化驗工作。

(3)廠內採樣分析項目

就放流水水質管制項目及排放水特性，規畫廠內採樣點、分析項目及採樣頻率分析計畫見表 10.3-1，將來採樣計畫及分析項目須視水質特性改變或實驗室品保品管數量做適度之控制與調整。

(4)實驗室設備校正計畫

為獲得良好的分析品質與精準數據，需要適當之定量系統與校正程序。故將擬定設備校正計畫，依規定之校正頻率校正，必要時，得依設備使用狀況及性能特性，增加校正頻率。而儀器/設備所使用作為校正/維護之標準品(SM)或參考標準物件(SRM)，必須追溯至國家標準或國際認可之標準。

(5)實驗室設備清單

為使儀器/設備維持於最佳狀態，提高工作效率，並確保檢驗品質，除應將實驗室儀器/設備建立詳細目錄外，對於儀器使用情形及設備維護狀況，均應詳細記載。表 10.3-2 為實驗室預計採購儀器設備清單。

2.採樣與分析頻率

環境樣品檢測，除應加強檢驗室內分析流程之品保品管外，對樣品採集、保存、輸送過程，亦不可疏忽；若未按標準操作規範執行，必會嚴重影響分析結果的正確性。負責採樣工作或採樣現場品管之同仁，必須完全瞭解採樣之樣品進入實驗室前應注意的事項及應採行的方法。樣品採集及分析作業流程如圖 10.3-1，以本中心預計之採樣點為例，採樣地點包括下列 13 處：

- | | | |
|------------------|--------------|--------------|
| • 前處理系統入口 | • 生物處理池 | • 二沉池出流水 |
| • 放流水 | • 污泥濃縮設備迴流液 | • 污泥消化槽迴流液 |
| • 污泥脫水設備迴流液 | • 污泥濃縮設備進流污泥 | • 污泥消化設備進流污泥 |
| • 污泥消化槽內污泥 | • 污泥貯槽污泥 | • 脫水污泥餅 |
| • 回收用水處理系統進流及出流水 | | |

各採樣點之採樣頻率及分析項目詳表 10.3-1，對於水溫和 pH 值的測定，必須採用單一水樣且於採樣現場即時測定。所有水樣的測定方法均依環保署公告的水質檢驗測定方法處理，所有的測定結果均記錄在實驗室的記錄表和裝訂的實驗室紀錄簿上，

並且存入電腦資料管理系統，以便操作人員可以立即取得及分析處理效果，這些數據亦將做為日報、週報、月報與年報使用。

3.儀器設備及藥品管理

為確保實驗室所有儀器設備均處於最佳操作狀態，本團隊除將依照儀器設備操作維護手冊執行相關工作外，並將詳實記錄各項設備之使用、維護及修理狀況，而為使各項儀器設備本身之誤差不致影響分析結果。實驗室分析所用之藥品應妥善管理，一方面避免因藥品過期影響分析結果，另一方面可避免不當使用造成危害，本公司將依相關指導書及管理手冊之規定執行，其內容包括藥品使用管理、試劑配製登錄及使用、實驗室安全衛生計畫等，以確實掌握藥品流向、清楚標示藥劑內容及使用期限，並進一步避免實驗室災害。

表 10.3-1 污水處理廠之採樣頻率及分析項目

處理單元	分析項目	前處理系統入口	生物處理池	終沉池出流水	放流水	污泥濃縮設備迴流液	污泥消化槽迴流液	污泥脫水設備迴流液	污泥濃縮設備進流污泥	污泥消化設備進流污泥	污泥消化槽內污泥	污泥貯槽污泥	脫水污泥餅	回收用水處理系統進流及出流水	檢驗方法
外觀		日	日	日	日										
水溫		日	日		日										NIEA W217.51A
氫離子濃度指數		日	日	日	日	週	週	週	週	週	週	週	週		NIEA W424.50A
生化需氧量		日	日	日	日	週	週	週						週	NIEA W510.54B
化學需氧量		日	日	日	日	週	週	週						週	NIEA W515.53A
懸浮固體		日	日	日	日	週	週	週	週	週	週	週		週	NIEA W210.55A
揮發性懸浮固體			日							週	週				S-2540-E
總油脂		週			週										NIEA W505.50A
氰化物		季			季										NIEA W413.50A
總酚		季			季										NIEA W521.50A
總溶解固體物				日											NIEA W210.55A
氮(氨氮、硝酸氮、亞硝酸氮)		日	日	日	日										NIEA W416.50A
餘氯					日										NIEA W415.50T
硫酸根離子															NIEA W415.50T
總磷		日	日	日	日										NIEA W415.50T
污泥含水率													週		NIEA R-203.00T
揮發性固體															NIEA W785.52B
鋅		季			季					季			季		NIEA W311.50B
銅		季			季					季			季		NIEA W311.50B
鎘		季			季					季			季		NIEA W311.50B
總鉻		季			季					季			季		NIEA W311.50B
鉛		季			季					季			季		NIEA W311.50B
鎳		季			季					季			季		NIEA W311.50B
砷		季			季					季			季		NIEA W434.52B
汞		季			季					季			季		NIEA W330.50A
大腸桿菌		週		週	週										NIEA E201.51B
DO		日	日	日											NIEA W421.54C
生物系統之 SVI			日												
生物相觀察															
ORP 氧化還原電位			日												
鹼度										週					
熱值										週	週	週	季		

水
約

股份有限公司
用騎-縫章

表 10.3-2 檢驗室預計標購儀器設備清單

項次	儀器設備名稱	主要規格	數量	備註
1	電子分析天平	稱量範圍：300g 靈敏度：0.1mg	1	具內藏標準砝碼，自動定時校正
2	電子式上皿天平	稱量範圍：3100g 靈敏度：0.01mg	1	
3	pH 計(實驗室型)	測試範圍：pH：0~14 精確度：pH：±0.005	1	具 pH 值及溫度數字式同時顯示功能
4	pH 計(攜帶型)	測試範圍：pH：0~14 精確度：pH：±0.02	4	
5	COD 迴流裝置	加熱：至少 6 個加熱平板、無段控制裝置、溫度最高可達 425℃	1	
6	真空泵	最大真空度：650mmHg	2	
7	三連式過濾器	可同時進行至少三組水樣的過濾	2	
8	烘箱	容 積：至少 100 公升。 溫度範圍：30℃至 200℃、LED 數字顯示 溫度精度：±1℃	2	
9	高溫爐	容 積：至少 8 公升 最高溫度：可達 1200℃ 溫度精度：±1℃	1	具雙液晶顯示設定溫度及實際溫度
10	BOD 恒溫培養箱	溫度範圍：-20℃~+50℃ 容 量：至少 500 公升 控制精確度：±0.1℃ 構 造：LED 數字型顯示、設定溫度	1	具體自動除霜功能
11	杯瓶試驗裝置	構 造：六攪拌葉，高度可調，可同時或分別控制 轉 速：可調式 0~300rpm，LCD 數字型顯示	1	
12	氮分析設備	全套包括：消化裝置、蒸餾裝置 1.蒸餾裝置 -測試範圍：1~150mg 之氮 2.消化裝置 -樣品量：可同時分解 6 支樣品 -溫度範圍：100℃~400℃，LCD 數字顯示型	1	

項次	儀器設備名稱	主要規格	數量	備註
13	紫外光/可見光分光光度計	波長範圍：200~800nm 波長精密度：±0.5nm 定量分析迴歸	1	可做直線二次方或三次方標準曲線校正
14	超純水製造裝置/蒸餾水製造器		1	
15	電氣水浴器	溫度範圍：室溫+5℃~+105℃，數字型顯示 容量：至少 12 公升	1	
16	加熱板	加熱溫度：可達 550℃。 盤面為玻璃搪瓷成型，耐腐蝕、刮痕	2	具防止燙傷之盤面餘溫警示燈
17	磁式加熱攪拌器	加熱溫度：可達 550℃。 攪拌速度：60~1200rpm。 盤面為玻璃搪瓷成型，耐腐蝕、刮痕	3	具防止燙傷之盤面餘溫警示燈
18	COD 加熱槽	溫度：可調式 100~155℃或固定 150℃，雙重選擇 穩定性：±0.5℃ 加熱槽容量：25 孔，有溫度計孔	1	
19	直讀式分光光度計	波長範圍：400~1000nm 波長準確度：優於±3nm 構造：可直讀吸收率、透光率、濃度	1	
20	數字型滴定器	容量：50ml 準確度：±0.2%	4	
21	數字型分注器	分注量： 0.4~2ml 2 支(最小刻度：0.01ml) 2~10ml 2 支(最小刻度：0.05ml) 準確度：±0.6%	4	數字型顯示
22	大冰箱	容量：500 公升以上	2	冷凍、冷藏分離式
23	超音波振盪器	容量：至少 8 公升 水槽材質為不鏽鋼製 底部具排水孔	1	具加熱器，數字式顯示溫度

 龍滾水資源
 合約專

項次	儀器設備名稱	主要規格	數量	備註
24	排煙櫃	煙櫃本體：內、外殼採用不鏽鋼壓製而成 台面：採用耐酸鹼化學板，水槽材質採 PP 製作 視窗：玻璃採用安全玻璃 電氣裝置：包括 110V、220V 插座	2	
25	顯微鏡	可替換式雙目鏡 接物鏡盤可容納 4 個接物鏡 (4X, 10X, 40X 及 100X) 放大範圍：40X~1500X	2	
26	電子式乾燥箱	有效容量：至少 70 公升 濕度調整：20%至 60%RH 直接無段設定濕度值 除濕功能：最低可達 20%RH	3	
27	自動採水樣器	樣品容量：可選擇 1 公升 x24 支或其它混合式水樣 水樣量偵：與水樣完全非接觸式 再現性：±5ml	4	
28	離心機	離心速度：最高 3000rpm 自動剎車及變速煞車功能	1	
29	原子吸收光譜儀	光學系統：雙光束具背景校正非對稱性 波長範圍：200~900nm，連續式狹調整，自動波長掃描 校正曲線：可以做 10 點校正 微波消化系統 容量：至少 12×90ml	1	
30	高壓滅菌釜	加溫、滅菌、排氣和乾燥的操作全自動，消毒完成有警鈴並自動停止電力供應 消毒溫度可選擇切換	1	
31	TCLP 污泥溶出試驗裝置	轉速：30±2 rpm 樣品放置數：至少 6 個 保護裝置：具過負載保護裝置	1	
32	恒溫箱	溫度範圍：5℃~50℃ 容量：至少 50 公升。 構造：內外部採不鏽鋼材質製，並附內層全視玻璃門	1	
33	玻璃器材及試藥		1	

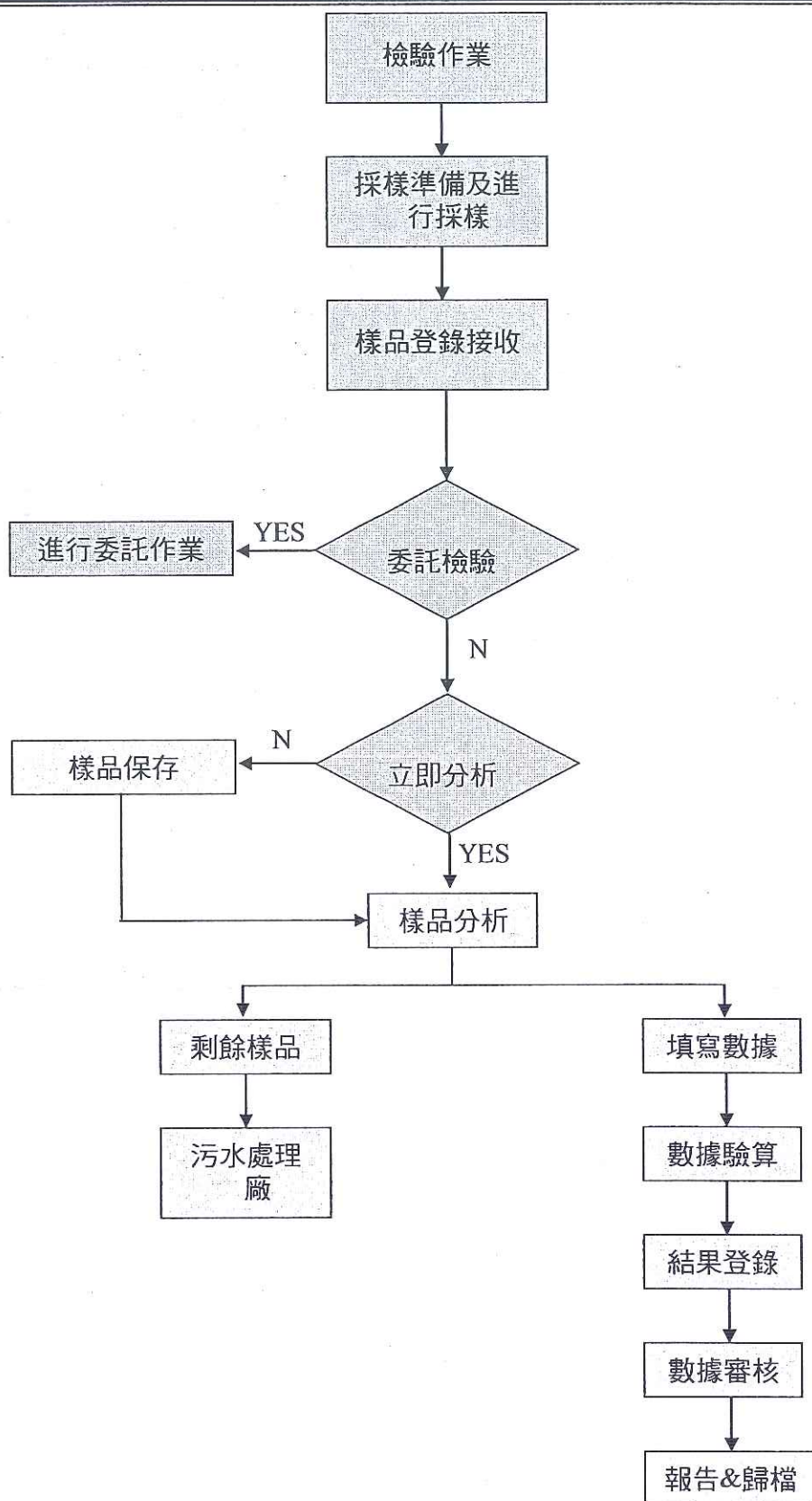


圖 10.3-1 樣品採集及分析作業流程

10.4 維護保養計畫

維護保養一般所指為針對污水下水道系統設備實施清潔、運轉監督、檢查、潤滑、調整、消耗品更換、備品零件更換及設備更新等一切作業。以下各節將分別說明本計畫維護保養目標及策略、維護管理模式、污水下水道管線系統維護保養、污水廠維護保養等項目。

10.4.1 維護保養目標與基本策略

1. 維護保養管理之目標

- (1) 延長設備使用年限及提昇設備正常使用率，使設備發揮最大效能。
- (2) 確保廠區環境及設備表面之清潔。
- (3) 在不影響設備壽命及運轉可靠程度的前提下，用最經濟的方法執行保修工作。
- (4) 建立有效率的計畫和執行標準以及各種零件物料規範，以正確執行保修工作。
- (5) 落實人員分工，以提升保修效率。
- (6) 建立各種零件物料之貯存及管理計畫，以有效備妥相關零件備品、潤滑油品和消耗品等。
- (7) 收集和研析操作維修紀錄及成本分析，並進一步提出改善計畫。

2. 維護保養之實施策略

- (1) 建立控管原則及構想。
- (2) 建立完整維護體系及作業控制，例如：建立組織、訓練、維護計畫執行之標準化（標準維護程序(SMP)、設備維護說明牌等）、健全採購及庫存管理等。
- (3) 建立文件記錄及資訊管理系統，例如設備清單、基本資料卡、維護工作單制度、電腦輔助化維護管理系統、預算控制等。
- (4) 落實維護核心工作：

A. 一般維護

為延長設備轉動部分之壽命，平日應進行清潔保養工作，避免污物進入。

B. 預防維護

依據設備原製造廠操作維護手冊之規定，每日、每週、每月、每季、每半年、每年及其他需定期（包括操作時數）執行之設備調整、檢查、校正、設定，及零件、潤滑油、藥品、消耗材料之更換工作。

C. 預測維護

對既有設備狀況及壽命進行分析評估，如振動頻譜分析、紅外線熱影像分析、潤滑油品測試、超音波偵測、絕緣油中氣體及含水量分析、操作性能曲線檢測等，以便了解設備狀況，以預先判定預防及校正維護之工作量。

D. 校正維護

即設備之故障維修，包括所有非排定之修復工作。

E. 其他：

- a. 以前動式(Proactive)維護取代從動式(Reactive)維護。
- b. 操作及維修兩者須充分溝通、協調。

3. 維護保養管理模式

維護管理係以設備基本資料、定期檢測及歷史紀錄為基礎，進行一般維護、預防保養、預測維護與校正維護，並分析研判設備運轉現況及其功能，作為設備正常維護、重置或改善之依據，保養維修管理作業模式如圖 10.4-1 所示。

保養維修管理作業可利用電腦化維護管理程序，將預防維護、預測維護及校正維護等維護工作納入電腦資訊管理系統中，以管控現場各類設備之計畫性或非計畫性維護工作。電腦化維護管理系統應包括維護管理、物料管理、採購管理、預防保養、報表管理等模組，由開立維護工作單開始，對於維護工作所需之人員工時、技術等級、所需工具、使用物料及經費等皆納入管理，並記錄各設備維修歷史，作為維護工作分析研判或調整之參考資料。

龍泉水資源
合約專

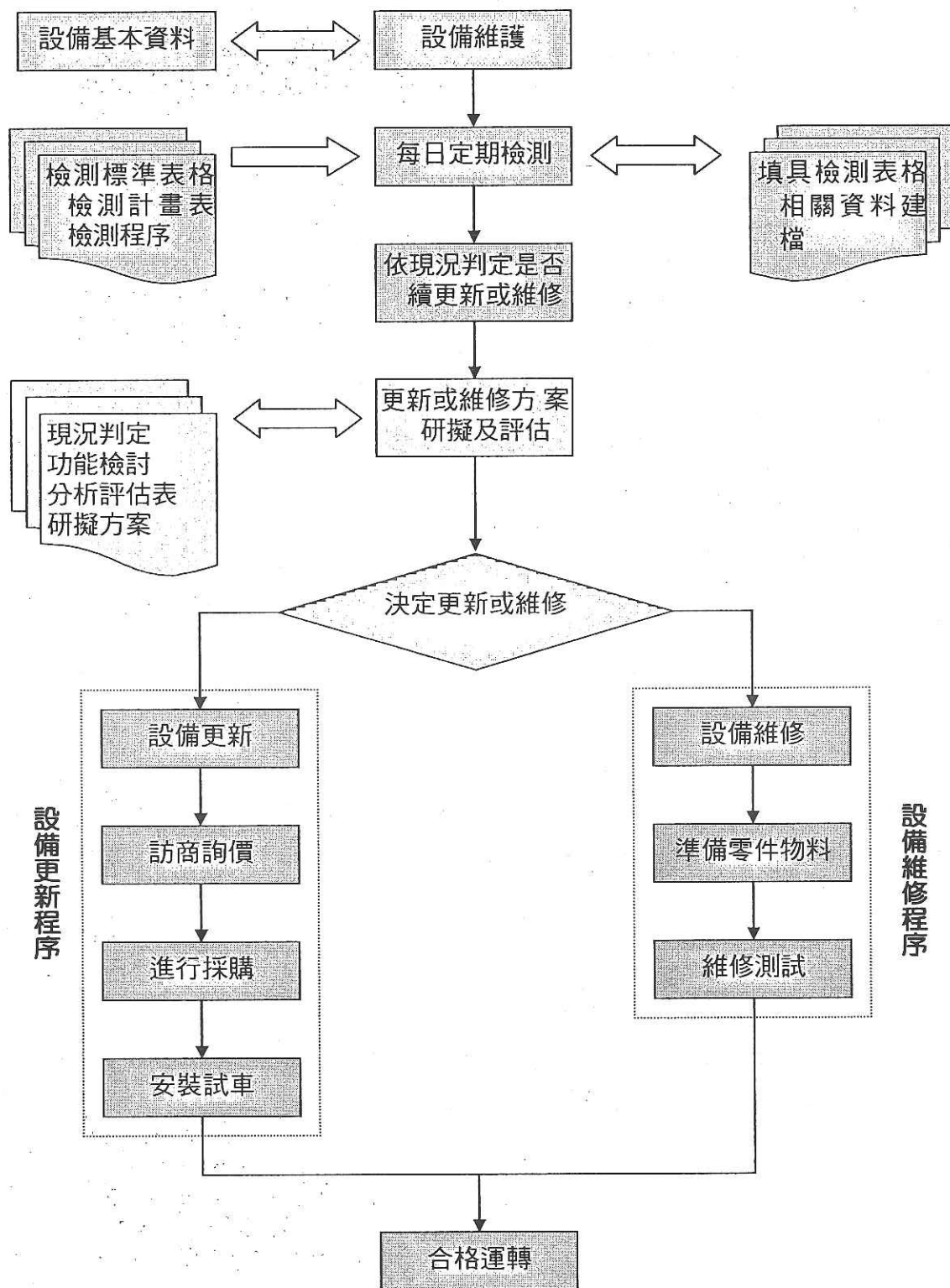


圖 10.4-1 維護管理作業流程圖

10.4.2 污水廠維護管理

污水廠保養及維修工作分為一般維護、預防維護、預測維護、校正維護，主要包括設備之清潔、運轉監督、檢查、潤滑、調整、消耗品更換、備品零件更換、損壞修理、設備更新等一切作業，主分類為計畫性及臨時性保養維修，預估分級內容詳表 10.4-1。

為降低因材質劣化而影響須對廠內設備及設施實施有計畫之保養及檢查。其相關資料包括製造商設備設計圖說、製造商設備操作維護手冊、日常檢查紀錄表、操作日報表、週期保養記錄表、相關法令與法規要求事項等。預防保養主要包括日常檢查及週期保養兩大項目，預定期程如表 10.4-2 所示。

本團隊將要求每一維護人員應對設備有充分了解，能使用適宜之工具，並有足夠之修護零件補充，一般日常之預防維護工作應至少包括：

1. 馬達之維護

- (1) 避免馬達受到污垢、潮濕之感染。
- (2) 操作區應維持良好通風。
- (3) 檢查軸承是否漏油。
- (4) 檢查是否有不正常之噪音或震動。
- (5) 檢查軸承或馬達外框是否有過熱現象。
- (6) 檢查馬達是否不易啟動或速度不易調整
- (7) 檢查電力設備及其伏特數及安培數。

2. 驅動設備：

- (1) 檢查一般操作情況。
- (2) 觀察皮帶或鏈條之張力與直線狀況。
- (3) 檢查各齒輪中潤滑油情況，及任何過度之噪音、振動或過熱。

3. 接頭

- (1) 觀察是否在一直線上。

- (2)觀察是否過度震動或滲漏。
- (3)檢查橡皮襯套是否過度磨損。
- (4)檢查是否油脂滲漏。
- (5)檢查是否過熱現象。

4.抽水機

- (1)觀察抽水機與驅動軸之直線關係。
- (2)觀察封口以防止漏水。
- (3)檢查填料箱中是否有過熱現象。
- (4)檢查軸承是否過熱。
- (5)檢查軸承套或豎軸是否有滲漏潤滑油現象。
- (6)檢查各閥門是否在適當之操作位置上。
- (7)觀察是否有任何噪音或震動。

5.閥門

- (1)所有閥門至少每月應在正常狀況下操作一次。
- (2)自動連續操作閥門應定期觀察。
- (3)檢查各閥門是否有正確之操作。
- (4)檢查分管或帽套是否漏水。
- (5)檢查平日接頭或其他管線連接是否漏水。
- (6)檢查各洩水閥門、剪式閘門是否座落適當。
- (7)觀察各墊圈及潤滑情形。
- (8)排氣閥之維護。

6.潤滑

- (1)潤滑是維護任務中重要之一環。過度之潤滑軸承會使馬達過度耗損而損壞。
潤滑之工作應依機械儀表手冊之油脂表按時實施，並應用工作表來配合使用，以協助其確實之執行。一般潤滑工作應注意下列事項：
 - (2)儲油盒內不可加添過滿。儲油盒內潤滑油之高度，需用桿測試，同時潤滑油



應有適當之操作溫度。

- (3)潤滑油加添時間需視廠家所提供之資料而定。當其在曝露之環境時，其更換時間需縮短。
- (4)使用合格之工業用油，並加添防鏽及防氧化劑。
- (5)使用蠟脂潤滑劑時，需使用廠商指定之溶劑與適當之量，並於每次更換時先清除舊劑再添加新劑。
- (6)各種閥門之蠟脂潤滑劑之加添應參照各廠商之建議。

7.墊圈

- (1)墊圈應有足夠之潤滑劑。
- (2)檢查其是否過分栓緊，以免使豎軸或套管痕裂。
- (3)參照廠商之建議，配合設備採用適當之墊圈。

8.機械軸封

- (1)應使用水或油來潤滑。
- (2)應使用合格之工業用油，並加防鏽、防氧化劑。

9.工具之維護：

- (1)特別工具及精密儀器需置於工具房中。
- (2)每件工作完成或下班前需先清洗並放回固定之地點。

10.一般結構之維護：

- (1)管線需無任何淤積或堵塞。
- (2)聚槽、濕井等需每年放水一次，以便檢視原施塗防蝕塗料部份，並由操作人員再施塗一次。
- (3)沉澱池刮泥機需栓緊，以免產生不均勻之磨損。

11.鐵件部份之防蝕油漆維護：

- (1)螺旋泵浦揚葉片。
- (2)因操作營運不慎碰撞刮傷而落漆之情形。

龍潭水資源
合約專用章

資源股份有限公司
專用騎縫章

為使設備廠商提供之操作維護手冊符合實際狀況，平時應持續評估手冊內容是否足夠、合理，或有更適當之方式及符合現場所需，並持續與設備廠商保持聯絡索取補充資料，使該手冊成為操作維護人員最可靠且最完整的工作指導手冊。其內容應至少包含設備構造、功能及原理、主要規格，消耗品更換步驟說明、設備之啟動及停止程序、故障原因與故障排除、操作及維護注意事項、定期保養維護項目、頻率及標準、油品規格、建議備品清單。本手冊之修訂由操作維護組人員持續研擬提出，由組長召集相關技術人員，共同研討定案，並將修訂部份彙整成冊，以利查閱。此外，為方便現場操作維護人員平時查閱操作維護資料，將摘取重要且常用之部份，編輯成手冊以便隨身攜帶使用。

表 10.4-1 保養維修工作之分級及內容

分級	項目	主要工作內容
一級保修	預防保養	1.檢查：每日、每週或每月或以運轉時間等不同頻率之設備外部檢查為主。
		2.清潔：機械設施外部清潔，環境清潔工作，不影響系統營運及工作人員安全之設備表面清理及清潔工作。
		3.零件更換：設備外部零件(不需起重機或特殊工具拆解、安裝)之現場更換工作。
		4.給油：設備外部潤滑，或不需設備拆解之給油工作。
		5.化學藥品之補充。
		6.消耗品之定期更換或補充。
	事後保養	1.故障排除：不需作設備細部拆解之各項調整、零件更換及異物清除工作。
二級保修	預防保養	1.檢查：設備之定期內部檢查及重要設備之定期巡視。
		2.清潔：機械設備之內部清潔。
		3.零件更換：需起重機具或特殊工具拆解、切割、安裝之更換工作。
		4.給油：需設備拆解之潤滑或給油工作。
		5.營繕維護工作。
	事後保養	1.修理：設備進保修場之各項檢查及修理工作。
		2.零件製作。
		3.廠外送修：辦理設備廠外送修之各項事宜。
三級保修	改良保養	4.故障修護：支援操作部門執行未能達成之修護工作。
		1.分析廠內所有操作及維修紀錄，評估可取得之新技術是否適用於本廠。

分級	項目	主要工作內容
		2.辦理委託機關所提之改善計畫。 3.檢討各種零件物料材質、藥品選用、潤滑油之適用性，提出規格改善計畫。

表 10.4-2 預防保養期程計畫表

設施	項目	時間				
		日	週	月	年	其他
前處理設備	▪ 檢視全區。	V				
	▪ 檢視欄污粗柵。	V				
	▪ 檢視進流揚水泵浦。	V				
	▪ 檢視渠道水位。	V				
	▪ 清理欄污細柵。	V				
	▪ 檢視螺旋壓榨輸送機。	V				
	▪ 清洗渠道。		V			
	▪ 運棄攔除污物。					一至三天
	▪ 檢視控制器。	V				
	▪ 沖洗池板。		V			
	▪ 檢視集水坑抽水機		V			
	▪ 檢視高水位警報。			V		
	▪ 檢視通風機。			V		
	▪ 檢視馬達。	V				視需要*
	▪ 檢視沉砂池	V				
	▪ 沖洗池牆。		V			
	▪ 檢視洗砂槽。	V				
	▪ 清理洗砂槽。	V				
	▪ 檢視抽砂泵。		V			
	▪ 運棄沉砂。					一至三天
生物池	▪ 檢視全池。	V				
	▪ 檢視鼓風機設備。	V				
	▪ 檢視散氣設備。	V				
	▪ 檢視攪拌設備。	V				
二沉池	▪ 沖洗池牆。		V			
	▪ 檢視全池。	V				
	▪ 沖洗渠道。		V			

龍溪水質
合約

台水有限公司
騎縫章

設施	項目	時間				
		日	週	月	年	其他
	▪ 刮泥機運轉情況。	V				
	▪ 刮泥機之潤滑。				半年	
	▪ 檢視螺旋壓榨輸送機。	V				
	▪ 溢流堰之檢視。	V				
迴流及廢棄污水泵	▪ 迴流泵浦之檢視。	V				
	▪ 廢棄污泥泵浦之檢視。	V				
	▪ 時間控制器之測試。	V				
	▪ 檢視控制系統。	V				
	▪ 檢視電器盤。		V			
過濾系統	▪ 檢查過濾槽。	V				
	▪ 檢查控制系統。	V				
	▪ 檢查污泥傳送泵浦。	V				
消毒池	▪ 檢視全池。	V				
	▪ 沖洗池牆。		V			
回收水抽水機	▪ 檢視抽水機。	V				
	▪ 檢視備用抽水機。		V			
	▪ 潤滑抽水機。			V		
污泥濃縮系統	▪ 檢查濃縮機。	V				
	▪ 檢查通風除臭系統。	V				
	▪ 檢查控制系統。	V				
	▪ 檢察加藥設備	V				
	▪ 檢查污泥傳送泵浦。	V				
污泥消化系統	▪ 檢視全池。	V				
	▪ 檢視污泥密度。	V				
	▪ 潤滑抽送機。					視需要*
	▪ 檢視排水閘及其他閘門。		V			
	▪ 檢視上澄液。	V				
	▪ 沖洗消化池池牆。		V			
	▪ 放乾清理消化池。					視需要*
污泥脫水系統	▪ 檢查脫水機。	V				
	▪ 檢查通風除臭系統。	V				
	▪ 檢查控制系統。	V				

設施	項目	時間				
		日	週	月	年	其他
鼓風機房	▪ 檢查加藥設備。	V				
	▪ 放乾清洗消化池。	V				
	▪ 檢視鼓風機。	V				
	▪ 檢視備用鼓風機。		V			
	▪ 潤滑鼓風機。		V			
	▪ 檢視機油量。	V				
	▪ 檢視溫度。	V				
	▪ 檢視風壓。	V				
柴油發電機	▪ 測試發電機之運轉。		V			
	▪ 潤滑發電機引擎。		V			
	▪ 檢視機油量。	V				
	▪ 檢視油箱、水箱液量。	V				
	▪ 檢視蓄電池及蓄電量。		V			
水質監測系統	▪ 檢視高溫、日曬、水氣、灰塵等對控制器是否有不良之影響。	V				
	▪ 感應器之清理。		V			
	▪ 儀器顯示是否正常。	V				
水位監控系統	▪ 檢視高溫、日曬、水氣、灰塵等對控制器是否有不良之影響。	V				
	▪ 檢視上述原因對水位開關是否有不良影響。	V				
	▪ 檢視水位感應器。	V				
	▪ 儀器顯示是否正常。	V				
流量監控系統	▪ 檢視高溫、日曬、水氣、灰塵等對控制器是否有不良之影響。	V				
	▪ 檢視流量感應器。	V				
	▪ 儀器顯示是否正常。	V				
污泥監控	▪ 檢測污泥流量計。	V				
	▪ 儀表顯示是否正常。	V				
	▪ 儀表顯示是否正常。	V				
加藥機房	▪ 加藥機運轉狀況。	V				
	▪ 加藥機之潤滑。		V			

龍滾水資源
合約專

股份有限公司
用驗縫章

設施	項目	時間				
		日	週	月	年	其他
加藥機房	▪ 高分子輸送泵浦檢視。	V				
	▪ 高分子輸送泵浦潤滑。			半月		
	▪ 加藥槽攪拌機之檢視。	V				
	▪ 加藥槽攪拌機之潤滑。			半月		
	▪ 加藥桶、槽之檢測。	V				
	▪ 加藥機房各管線之維護。		V			
	▪ 流量計之檢測。	V				
	▪ 加藥量水位計之檢測。	V				
雜項	▪ 檢視所有不常操作之閘門。			3 月		
	▪ 檢視消防設備。		V			
	▪ 油漆曝露之金屬表面。				半年	
	▪ 檢視照明設備。	V				
備註	▪ 以上各時間得視廠商建議或實際操作情形適當調整。 ▪ 注意機械鐵件及損耗品之檢查與更換。 ▪ 注意電氣、儀錶之測試及更換損耗品。 ▪ 池牆應隨時保持清潔，如有不潔物產生時應即予沖洗。					

10.4.3 污水管網維護管理

污水下水道管線系統保修主要目的包括防止及清除阻塞、污水下水道沖洗、一般修護工作和沉砂井之清理等。其性質可區分為保養與維修二大部分，保養主要以日常污水下水道管線檢視、管線清疏維護，找出異常管段為工作重點；維修則以申辦案件處理與管線異常狀況處理為主。茲分述如下：

1. 下水道保養

污水下水道管線系統保養係依管線種類及不同管徑訂立各管段之檢視頻率及檢視內容。

- (1) 主幹管每 5 年進行管線檢視一次
- (2) 次幹管及分支管系統每 3 年進行管線檢視一次



- (3) 各管段專案檢查
- (4) 人孔於颱風或豪雨來臨前、發生時及水災發生後
- (5) 管線於地震發生後或路面出現異常沉陷或隆起時
- (6) 用戶連接管於同一地點六個月內清疏次數超過三次以上，第四次清疏需以閉路電視(CCTV)檢查管內狀況

2.管線檢視內容

(1)主幹管、次幹管及分支管系統：

- A.管線內是否呈波浪狀以致積水
- B.管線內接頭接合狀況是否良好
- C.是否有墊圈脫落、凸出或地下水滲水
- D.管線內壁是否有龜裂、破損狀況
- E.管線內是否清潔，是否有堆積影響水流之土砂石或混凝土等障礙物

(2)實施管線清疏維護之淤泥深度：

污水下水道管線內淤積之程度，若達下列管線淤泥沉積深度之界限，即需實施管線清疏。

管徑 淤泥	沉積深度界限
600mm 以下	管徑之 25%
700mm~1400mm 以下	150mm
1400mm 以上	管徑之 10%

(3)管線檢視及維護機具設備說明

管線檢視之主要設備為閉路電視(CCTV)檢視設備，管線清疏維護之主要設備為高壓清洗車、真空吸泥車、小型通管機等。

3.下水道維護

污水下水道管線系統維修工作主要為管線維修申辦案件處理與管線異常狀況處

理，茲說明如后。

(1) 管線維修申辦案件處理

- A. 訂立申辦案件處理流程及表單格式，詳圖 10.4-2 及表 10.4-3。(包含一般民眾申請、緊急事件及專案申請、用戶接管清疏申請等)
- B. 訂立申辦案件管控作業規範
- C. 訂立專案檢查之作業程序及使用工具

(2) 管線異常狀況處理：

訂定異常狀況處理流程，詳圖 10.4-3。

參照申請須知規範訂定異常狀況評分及分類標準，異常狀況判斷標準，異常狀況標準修繕處理原則(依狀況及管徑不同)，異常狀況紀錄統計方式，詳表 10.4-4 ~10.4-6。

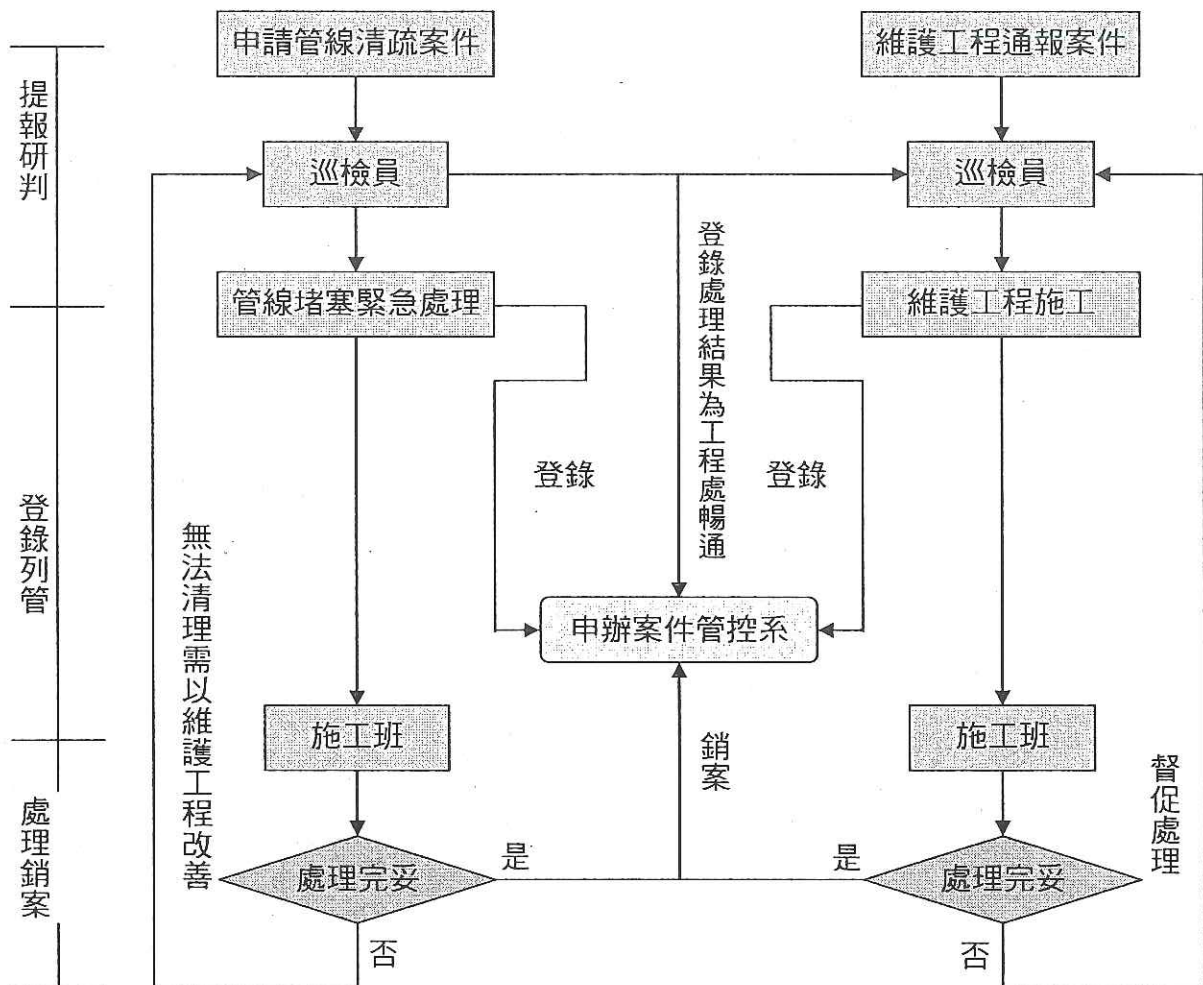


圖 10.4-2 申辦案件管控流程圖

表 10.4-3 污水下水道管線系統申辦案件管控作業

項目	內容	作業規範
申請管線案件	日期	以申請當天日期為申請日期登錄系統。
	設施種類	1.依清疏設施種類記載。 2.分類為人孔、陰井、清除孔、匯流管、配管箱及其他等設施。
	管徑	依清疏管線管徑大小記載以利統計分析。
	行政區	依清疏案件所在區域記載以利統計分析。
	聯絡電話	詳細記載本公司聯絡電話便於聯絡。
	本公司	詳細記載本公司姓名便於聯絡。
	地址	詳細記載清疏案件地址。
	通知	接獲通報及處理後，即應通知市府。
	處理結果	1.依清疏結果記載。 2.清理暢通：凡因雜物、油垢、污泥阻塞污水管線，當天或隔日即以簡便清理工清理污水管線水流暢通者。 3.管線暢通：經現場檢視污水管線水流暢通，屬非本公司清疏營運範圍阻塞問題者，用戶自行清理。 4.工程處理中：凡因管線遭損壞、設施埋沒、現場管線不明需調圖處理或因下游管線系統因素導致無法當天或隔日處理完畢，需由工程機具或人工後續處理者。 5.其他狀況：因未接、漏接管、查無案址、管線施工中、住戶不在、違建、臭味問題、清理設施上有堆積等。 6.非污水管線：經現場檢查非污水管線設施，如雨水溝等，將另通知權責單位處理。
	堵塞狀況	1.依清疏堵塞物記載。 2.分類為雜物、油垢、污泥、其他。
	結案日期	以處理完妥當天日期為結案日期登錄系統。
	後續處理	1.無法以管線清疏機具清疏者，由巡檢員研判後續處理。 2.分類為維護工程處理、會勘(管線檢查)、緊急處理(抽水等措施)、用戶自行處理。
	備註	記載相關資料。
維護工程通報案件	日期編號	記載通報單填寫日期及編號。
	提案人	記載提案人姓名。
	案由	記載案件地址及案件緣由等。
	案件執行單位工程名稱	記載執行單位名稱及相關工程名稱，便於追蹤列管。
	預定完成日期	記載預定完成日期，儘速完成。
	實際完成日期	記載案件完成日期。
	備註	記載相關資料。

龍滾水資源
合約專

股份有限公司
駱縫章

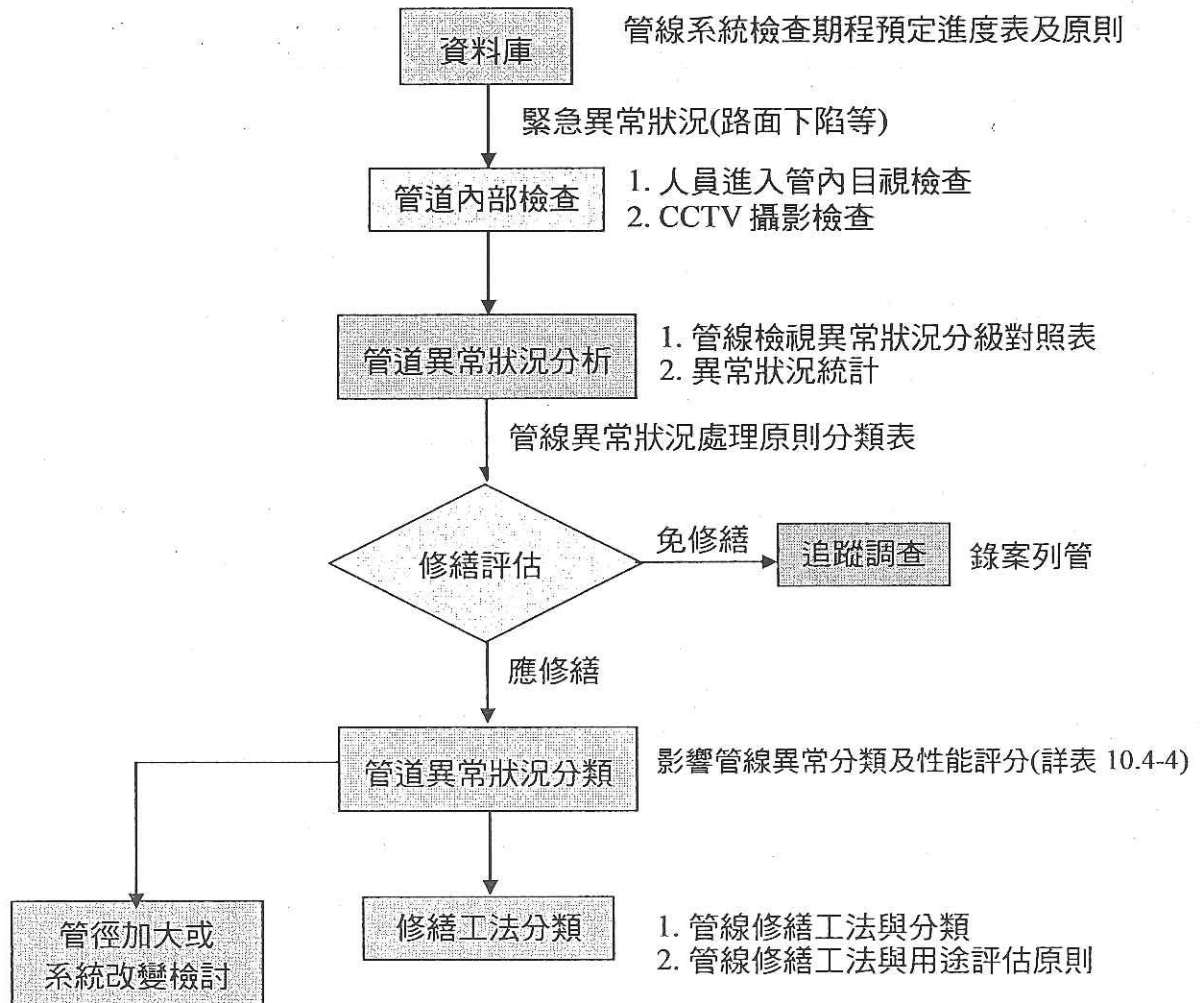


圖 10.4-3 管線異常狀況及修繕流程圖

表 10.4-4 污水下水道管線系統管線異常狀況分類及性能評分表

序號	異常分類	異常成度判斷準則	權重評分
1	破損龜裂	輕：產生裂縫、沒有變形	20
		中：產生裂縫、且造成變形	60
		重：破損、穿孔或產生滲漏現象	80
2	接管脫開	輕：接管脫開或落差 < 3cm(註 1)	30
		中：接管脫開或落差 > 3cm(註 1)	60
		重：止水膠圈露出或產生滲漏	80
3	樹根入侵	輕：樹根入侵佔管斷面 < 25%	15

序號	異常分類	異常成度判斷準則	權重評分
		中：樹根入侵佔管斷面 25%~50%	40
		重：樹根入侵佔管斷面>50%	70
4	腐蝕、沖蝕	輕：表面脫落、管壁出現凹凸面	10
		中：石材、強化鐵絲或鋼筋露出	30
		重：石材掉落、鋼筋鏽斷	75
5	下陷	輕：積水佔管斷面<30%	30
		中：積水佔管斷面 30%~50%	70
		重：積水佔管斷面>50%	80
6	結垢	輕：造成管徑損失<5%	10
		中：造成管徑損失>5%	30
		重：形成阻塞，清洗球無法通過	75
7	淤積	輕：造成管徑損失<10%	10
		中：造成管徑損失>10%	35
		重：形成阻塞，清洗球無法通過	75
8	接管突出	輕：突出<3cm(註 1)	10
		中：突出>3cm(註 1)	30
		重：造成阻塞或滲漏	80
9	滲漏	輕：滲出水垢	10
		中：流出	30
		重：噴出	70
10	不明管接入	外管錯接	65
11	橫斷管	外管橫越破壞管體	90
12	人孔外部	(人孔外部檢查項目)	各項 10 分
13	人孔內部	(人孔內部檢查項目)	各項 10 分

註 1：以承受管道之管徑除 3 公分換算百分比以為判斷參考值

註 2：經檢視中、重度兩種級數狀況列為管線更新目標，輕度則為補漏、換修或追蹤列管對象。

表 10.4-5 評估分級標準表

評估等級	分級標準(單位)	百分比(區段)	處理方法
1	<10	1%~20%	局部修繕
2	10~39	21%~50%	局部修繕
3	40~79	51%~70%	先行修繕，未能改善者辦理全段更新
4	80~100	71%~90%	全段更新
5	100 以上	90%以上	全段更新

 龍滾水
 合約

表 10.4-6 污水下水道管線系統管線異常狀況處理原則分類表

處理方式	異常分類項目
追蹤調查處理	屬輕度狀況之破損龜裂、接管脫開、腐蝕、沖蝕、下陷、滲漏者
局部修繕	a、一段管距內僅單一案件屬中、重度狀況之破損龜裂、接管脫開、腐蝕、沖蝕、下陷、滲漏者。 b、維護工程無法處理狀況者。 c、局部影響管線水理或可能造成人、車危害者。 d、局部影響雨水下水道排水或其他管線之功能者。 e、支管及用戶接管同地點六個月內超過三次清理以上者。
全段更新	a、一段管距內含數種屬中、重度狀況之破損龜裂、接管脫開、腐蝕、沖蝕、下陷、滲漏者。 b、無法檢視(積水過深閉路電視無法通過)。 c、局部影響管線水理或可能造成人、車危害等範圍較大者。 d、其他經市府評估為須全段更新者。
維護工程處理	屬輕、中、重度狀況之接管突出、淤積、結垢、樹根侵入者
其他	特殊狀況時專案辦理

10.5 物料及備品管理計畫

10.5.1 物料及備品購置

適量的備品零件及物料是維持廠區連續運轉和維修作業所必需的；本廠將監控並維持適當的庫存量，追蹤那些比原先預估多使用的或少使用的項目，對這些項目的正常庫存量作必要的調整，以保持最適宜庫存數量。

初期的備品零件庫存量主要是根據設備製造商的建議及服務合約中的規定，再考量過去其他污水廠的經驗而訂定。本廠的運轉經驗及員工經驗的回饋將有助於本廠庫存管理制度的建立，確保本廠備品零件數量保持在一定的適當範圍內。同樣的，耗材、物料、工具及其他相關的設備之採購與管理，也是根據廠商的建議和過去的經驗，再以本廠運轉期間所得之經驗，不斷修正調整而訂定。

物料及備品零件之購置及管理計畫目標是儘量做到讓廠內每一個設備，不論是重要或次要的，在執行例行預防性維修保養工作時，隨時有物料及備品零件可

供取用。除此之外，庫存數量也必須考慮到發生突發性故障之機率。計畫之終極目標是讓本廠達到最大的使用率和效率，讓本廠每個系統能充份發揮其效能，確保本廠運轉可靠性及達成年保證處理量之目標，並有餘力處理廠商可能提供之突增廢水量。為了達成以上的目標，庫存控制計畫須尋找出最經濟庫存量。物料管理的主要目的在使物料供應工作達到適時、適地、適量、適質，並能以妥善的管理規劃代替龐大的庫存空間及購置物料成品。

本廠物料管理系統將納入電腦輔助保養管理軟體內，能依據實際需要下採購單減少備品庫存的壓力，達到控管的目的。本計畫包括設備購置流程、工具零件及庫存備品管理、設備製造商、代理商及零件供應商建檔等，分別說明如後：

1.設備購置流程

設備採購須經謹慎的規格確認、訪商詢價、議價、執行、驗收、建檔等程序，以確保正確的採購。

2.工具、零件及庫存備品管理

- (1)維修機房中應設置維修工具間、備品零件庫房，以集中管理。工具應分類放置，每組工具均應編入財產編號，並有各自放置位置，每日下班前應由維護組長清點所有工具是否歸位。一般工具可由維護人員自行取用，特殊工具應登記後方可使用。
- (2)通用性零件如螺絲、止滑墊等應統一並分類放置，維護人員可自由取用，惟應有專人管理安全存量。
- (3)設備備品應按系統及設備編號分類放置，使用備品應事先提出申請，經行政管理組同意後方可使用，備品放置時應考量其防蝕需求，並應定期清點檢視其狀況，避免損壞。

3.設備製造商、代理商及零件供應商建檔

所有設備均以電腦及文書方式建置資料庫，內容包括製造商、代理商及零

件供應商之名稱、連絡人、電話等資料，以利設備請購。

10.5.2 物料及備品管理

物料管理乃維護保養廠商執行工作中不可忽略之一環，一方面須充份滿足現場需求，避免因缺料造成處理系統失效，另一方面亦應減少有害原料之使用及過多原料之儲放或漏失，以降低廢棄物之產生，故本團隊將依現場實際狀況訂定物料管理程序，做為物料管理之依據。

其次，物料管理需有一嚴格的盤存追蹤系統，對於收料、發料及退料等作業，應明確訂定作業流程及記錄表單供使用者有效控管；由於太多或過期之物料將成為廢棄物，甚至可能成為有害廢棄物，其所需之處理費用將數倍於原物料價格，故必須藉由精確的盤存，使儲存之物料備品正符合所需。而妥善的量化管理正可檢視是否有漏失，故應定期核對進貨、庫存及使用量紀錄，以確定物料備品之庫存情形，並作進一步之驗核追蹤。而整體之物料管理原則包括下列各項：

1. 物料基本資料之建立

所有設備、物料均以電腦及文書方式建置資料庫，內容包括製造商、代理商及零件供應商之名稱、連絡人、電話等資料，以利設備請購。

2. 存量管制與物料盤點

為使庫存物料經常保持品質堪用、料帳相符，將定期進行物料盤點，以確實掌握廠內物料庫存狀況，適時、適量支援操作維護作業。

3. 廢料處理

廢料包括呆滯料、不適用料及零星工料，負責人員應深入瞭解其原因，並依照相關規定處理。

4.倉儲管理

物料之儲存應依據性質、類別、體積、價值、數量及收發情形，分別決定儲存方式與地點(如工具間、備品室等)。

5.物料帳務處理

物料驗收後將立即建帳列管，領用時應辦理沖銷手續。

10.6 放流水質監測及控管計畫

本計畫係針對廢水在處理前、處置後，為了解各處理設施之狀況，建立水質檢驗資料，以作為調查、處理或管理之用途，規範採樣適用範圍、設備及材料、採樣之地點、樣品數、方法、保存、及運送等，以及採樣時之安全措施、品質管制等，作為該廢水採樣分析原則性指引。

採樣分析，為一長期性、經常性工作，由長期連續採樣分析之紀錄所顯示之數據，較具確實性及代表性。為使每年公布之廢水組成特性及數據具有學理上之統計意義，每年廢水採樣分析之樣品數應依所訂之精密度及信賴度要求計算之。

本廠於污水廠放流口設置 On-line 之水質監測設備(包含溫度、pH、COD、SS 等)，使管理中心能隨時掌握操作及運轉資料。為確保放流水水質監測設備之正確性，除了平常之維護保養外，定期由環保署核可之檢測機構進行檢測、比對。放流水水質之監測除由水質監測設備讀取外，實驗室亦需每日對放流水加以取樣、化驗並記錄之。

在操作發生異常時，配合緊急應變程序，放流水水質之監測及控管亦隨緊急應變程序調整。非緊急應變程序時，若水質有出現異常現象(即無法達到放流標準時)將減少污水進流量，並將不合格之水經繞流管線流回至污水處理廠前處理單元，重新處理至合格後，再流至放流設備放流。

龍滾水資
合約專

股份有限公司
用騎縫章

管理中心除由 On-line 之水質監測設備及實驗室操作記錄取讀並記錄水質數據外，對任何異常狀況之處置方法、過程及恢復正常之時間，需加以詳細記錄並存檔。

10.7 環境保護及管理計畫

10.7.1 能源及資源管理

污染管制除管末處理外，源頭管理亦為不可忽略的一環，針對操作維護過程中使用之自來水、電及處理用藥品等，將訂有相關程序以節省使用量，例如定期進行試驗以調整加藥量，可避免用藥浪費。此外，對於備品及耗材之使用亦訂有相關規定，以避免使用浪費，達到資源妥善運用之目的。

10.7.2 環境監測作業

1. 監測目的

依計畫環境特性進行相關環境監測工作，以了解各環境因子之變化情形，必要時提出改善、補救措施，或適時調整施工計畫及作業方式。建立施工前、施工階段及營運階段環境品質資料庫，以利環保主管機關稽查及追蹤考核，並可為環境糾紛協調仲裁及研擬解決方法之依據及參考。內部也可藉由定期環境監測維持良好作業環境，例如操作不當或設備效能衰減，而影響作業環境噪音、硫化氫、氨氮濃度，可依歷年檢測數據研擬改善措施。

2. 監測內容及方法

施工期間引起之環境影響包括空氣品質、營建噪音、放流水水質、道路交通等，空氣品質污染源主要為道路開挖及施工車輛所引起之揚塵，營建噪音主要產生於污水管理設開挖之工地，放流水主要污染源為污水處理之施工廢水、生活污水及清洗廢水，另進行推進施工時進行路幅縮減或車道封閉亦對道路交通造成影響。營運期間可能引起之環

境影響包括空氣品質、放流水水質等，空氣品質污染源主要為污水處理流程產生之臭味，放流水水質影響主要係指污水廠處理後放流水排放至承受水體之水質影響。

施工前，本團隊將建立環境品質資料庫，環境監測作業內容包括空氣品質、噪音、放流水承受水體水質、生態及道路交通，定於實際施工前六個月內完成二次監測工作，監測結果作為本計畫施工前環境背景之參考依據，並以此作為後續施工階段對環境影響及衝擊之量化指標。施工階段及營運階段之相關監測及檢測工作將委由經環保署認可之檢驗測定機構辦理，並彙整環境監測結果以供相關單位備查。

10.7.3 相關環境保護措施

在環境保護措施方面，污水下水道系統營運期間須備妥污染防治設備之操作手冊及工作日誌，培訓操作人員所需技術，並定期維修污染防治設備且作成記錄，另應建立查核制度以確保污水下水道系統正常運轉。在臭味防制部分，污水處理廠可能產生臭氣之來源為前處理設施、曝氣池、污泥貯槽等，主要成份多為硫化氫、甲硫醇、硫化甲基、氨氣等。防制措施包括：

- 1.前處理設施設置除臭風管，以抽負壓力式防止臭氣外洩。
- 2.污泥貯槽及污泥處理設施設置除臭風管，以將臭氣抽至洗滌塔去除臭味。

營運後可能影響周遭環境之噪音振動來源為廠內處理機械及污泥運輸車輛。廠區作業噪音振動源來自各處理單元，惟多數水中運轉機械不致發生噪音振動傳播情形，部分高噪音設備如鼓風機等將侷限於具減噪防振措施之機房內，以符合勞工安全衛生標準。

在運輸車輛噪音方面，需加強車輛的定期維修，並限制車輛經過社區及學校時之行駛速度，且禁鳴喇叭。水質及生態方面，將定期進行污水處理廠進流水及放流水水質監測，確保處理效率。並減少陸上不必要之照明，以免影響鄰近區域及河川生物活動。

10.7.4 廠區管理計畫

廠區管理可分為安全管制、環境清潔、景觀維護等工作。說明如下：

1.安全管制

主要工作包括廠區門禁管制、夜間值班、車輛進出過磅及聯罩管制、圍籬設施及 CCTV 設施等。

2.環境清潔

主要工作包括廠區管理中心室內空間、各機房空間、室外空間、廠區道路、建物及構造物等之清潔維護。

3.景觀維護

主要工作包括各處綠地、景觀、植栽之清潔維護等。

- 1.若有颱風、水災或其他因素造成周遭環境髒亂時，將立即成立環境衛生小組進行消毒工作，以避免病媒產生。
- 2.除上述自主性環境維護措施外，將訂定清潔、消毒、除草及特定作業時程，並按時實施。

10.8 緊急事故應變計畫

對污水處理系統而言，任何設備之故障或環境外力，皆可能造成流程運轉的障礙，進而使得處理效果不彰，影響周遭環境生態。這些造成運轉障礙之因素，大致可分為「天然」及「人為」兩部份，天然因素(如颱風、地震、豪雨、雷擊等)著重於事前防範及事後搶救措施；人為因素(如停電、跳電、停水、突增負荷、機械故障、火災、爆炸、人員受傷等)則可利用管理、訓練、宣導、預防保養等方式，將其發生之可能性降至最低。

緊急應變計畫係為應付突發之狀況或災害，所發展之預防及處理程序，其積極目的係預防災害發生，消極目的係建立緊急事故之應變能力，希望藉由瞭解各

項事故之發生原因，平時做好各項防範措施，以防止任何可避免之意外事故發生，同時於事故發生後，可儘速採取適當之應變措施，將其對人員、設備及環境之危害降至最低。為使緊急狀況發生時得以迅速應變及排除，將影響範圍及層降至最低，於平時即建立適當之預先防範措施。

1. 緊急應變組織及權責

為建立災害緊急應變處理系統，掌握處理時效，避免災情擴大或造成抗爭等事件，本公司將成立緊急事故處理組織，包括緊急應變組織、與市府及相關單位之聯繫管道、災害處理及醫療救援等。除平常即建立各單位緊急事故聯絡人及鄰近醫療、警政、消防、環保、工檢等機構之資料，並洽請地方工檢及勞安機關提供各列管污染及危險源之所在點，以平面圖示之，供事故發生時研判應用。本計畫初步擬定之緊急事故處理組織架構如圖 10.8-1 所示，相關人員工作職掌詳表 10.8-1。

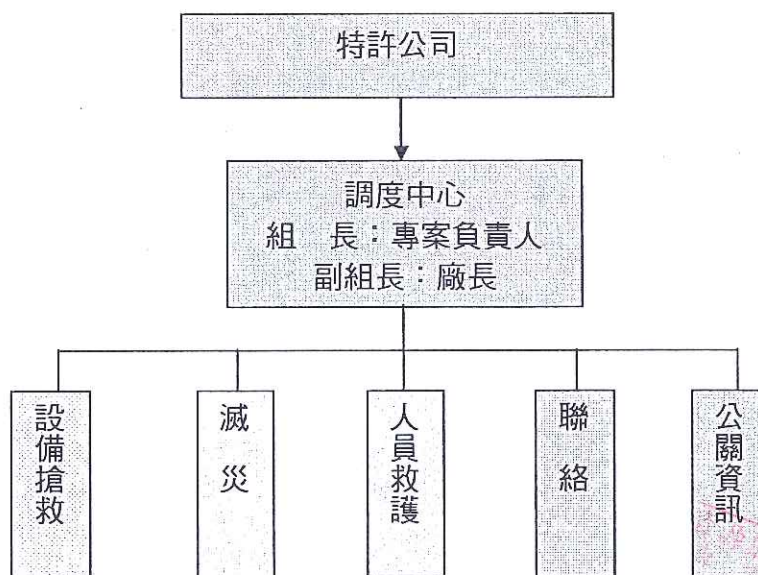


圖 10.8-1 緊急應變組織架構

表 10.8-1 緊急事故應變小組工作執掌

編組名稱	工 作 職 掌
調度中心	1. 協調調度相關人員，迅速成立緊急應變組織。 2. 統籌運用調度、下達決策指令。 3. 隨時掌握緊急狀況及處理情形，適時反應予決策指揮中心。 4. 緊急狀況處置情形彙整，並檢討相關應變措施。
緊急聯絡組	1. 依據各組提出之需求，聯絡可提供支援之單位。 2. 聯絡協調居民及相關單位，進行相關配合措施。
設備搶救組	1. 盡一切可能保護設備，使其避免遭到災害波及。 2. 使損壞之設備恢復運轉，將災害降至最低。
減災組	1. 迅速針對緊急狀況處置，防止災害持續擴大。 2. 緊急應變所需器材(如砂包、抽水機、發電機等)調度運用。 3. 狀況解除後現場整理及復原。
人員救護組	1. 受傷人員現場緊急急救及處置。 2. 將受傷人員後送至相關醫療院所。
公關資訊組	1. 設置封鎖區管制人員出入。 2. 環境污染狀況檢測。 3. 緊急應變技術及資訊提供。 4. 緊急事故災害情況蒐集、彙整，協助調度中心下達決策指令。

2. 預先防範措施

事前預防勝於事後補救，如何避免意外事故之發生應是最優先的考量，其重點內容包括：

- (1) 完整且集中管理之檔案系統，重要檔案建立備份。
- (2) 工作人員對意外事故應變處理之訓練
- (3) 預防性重點養護及重要設備零件備品儲存
- (4) 建置預警系統
- (5) 主要管線及設備故障之緊急應變處理程序
- (6) 進流水水質及水量異常之緊急應變處理程序
- (7) 放流水水質異常之緊急應變處理程序
- (8) 備妥應有之相關設備
- (9) 系統操作之完整資料
- (10) 緊急事故或災難應變
- (11) 與其他政府機關之聯繫

3. 緊急事故通報程序

為使相關單位能在第一時間接獲通知，立即就位迅速下達指令，使其影響降至最低，將擬訂「緊急事故通報程序」，並制訂緊急連絡電話通訊錄，發給每位員工及相關人員，其相關之單位至少包括市府、特許公司、操作維護單位、緊急搶修協力廠商、警政單位、醫療單位、搶修單位、上級單位、環保單位、勞安單位及其他相關單位等，茲就本工作有關緊急應變通報程序說明如表 10.8-2。

表 10.8-2 緊急事故通報程序及處理方式

特許公司	
重大事件	(1)緊急通報廠長、負責人、地方環保單位。 (2)緊急處理，24 小時內完成應變準備。 (3)準備通報地方環保單位之報告。 (4)將處理情形彙整呈報 市府及環保單位。
普通事件	(1)緊急通報至專案負責人。 (2)10 分鐘內緊急處理並調集需要人力。 (3)將處理情形彙整呈報市府。
說明	
1. 重大事件定義如下： (1) 污水處理廠放流水溢流。 (2) 污水收集管線破裂，導致污水漫流。 (3) 環保抗爭事件。 (4) 人員傷亡事件。 2. 普通事件定義如下： (1) 局部停水、停電或設備故障，但未造成污水溢流及放流水超過標準。 (2) 一般環保陳情事件。 3. 通報層級： (1) 值班人員→工程師→廠長→公司負責人 4. 事件發生之初應立即以口頭層級呈報，同時另以事件呈報單呈報。 5. 發生特殊緊急狀況時，立即呈報至廠長及公司負責人	

4. 緊急應變及防災管理

一般可能發生之緊急事件不外乎下列幾項：(1)火災、爆炸(2)人員受傷(3)化學品外溢(4)停電、跳電(5)停水(6)設備失效(7)天災(8)民眾暴動(10) 水質、

水量突變等，藉由過去之經驗及本廠可能發生之狀況，擬定完整之應變措施，整理如表 10.8-3，以做為執行之依據，同時全廠每一設施之繞流管線、備用機電設施及材料，操作人員應熟記使用方法，並隨時保持備用設施堪用狀態，如此緊急應變措施方能達到預期的功效，將損失降低到最小程度。

5. 緊急應變演練

為使所有人員明瞭各類事故緊急應變組織之運作方式、各人之工作職掌及各組之間的互動模式，以縮短應變時間，將災害影響程度降至最小。本團隊將依據緊急應變計畫之內容，定期舉辦緊急應變計畫演練，以每季演習乙次，每次不少於四小時為基準，期藉由實地操作、沙盤推演等方式，使緊急應變程序深植人心，並將演練狀況、過程詳實記載(請詳表 10.8-4)，以找出其中缺失，予以改進及強化人員、設備的反應時間，減少不必要的損失，發揮「養兵千日、用在一時」之效果。而訓練計畫之重點如下：

- (1)各種緊急事故之通報程序演練
- (2)緊急應變演練及責任區畫分
- (3)撤離步驟及注意事項
- (4)各緊急會合點位置
- (5)個人工安相關常識
- (6)緊急救護方式

6. 水量及水質變化之因應

本計畫對於水量水質狀況之掌控，將建立污水廠進流量水質特性之資料庫，以利於變化趨勢之預測及推估，並據以研判水量水質異常情況。另將建立污水收集系統之關鍵監測點，當發現水量異常時，將利用各流量計之流量資料研判可能發生原因，並輔以污水管線滲漏檢測或攝影檢視，找出水量異常排入點，予以適當之處置。

此外，定期執行各流量計之測試及校正工作，以確保流量測值之正確性。

定期調查收集範圍內之自來水用量數據，並與污水處理量比較，以便了解及研判處理水量之合理性。定期檢視人孔及人孔蓋是否完好，人孔蓋應有較佳之密閉性，以防止地面排水由人孔滲入管線系統中。

接獲通報污水收集管線堵塞時，將儘速前往該管線進行污水收集管線清理工作，使污水收集系統保持暢通狀態。當發現有異常損壞或漏水時，掌握時效進行修繕，以避免因管線損壞污水滲出或地下水入滲影響污水收集效率。對於曾經違規排放廢水之事業用戶，將建請主辦及主管機關予以加強稽查，必要時將請市府同意進行斷管。

表 10.8-3 緊急事故應變計畫

緊急狀況	可能發生之問題	必要之檢查	補救之道
天然災害	颱風	檢查土木設施結構是否損。	如土木設施結構嚴重受損，應改用繞流管線避免因超水力負荷而引起更大的損害及污水倒灌，同時儘速召工修護。
	水災	檢查機電設施是否受損。	受損部份應改用備用設施，並利用備料儘速修護。
	地震	檢查污水系統是否暢通。	如遇管線阻塞，應立即予以疏通，並檢視中繼加壓站，保持污水收集系統之暢通。
		檢查電力系統	應防止電線走火及動力線斷落，如電力中斷則改採自備發電機供電，保持局部運轉。
		檢查通訊系統。	應保持與上級及有關單位聯繫，如通訊中斷應立即通知電訊單位修護。
		避免水力超負荷。	如遇水災時應保持廠內外管線暢通，必要時打開所繞流管線避免廠內設施水力超負荷及污水倒灌。
		天然災害消除後應全面檢查各項設施及了解受損狀況。	儘速換修受損設施，以備用設施先行局部運轉，並對設施損壞情形做一詳確紀錄。

龍滾水資源
合約專片

緊急狀況	可能發生之問題	必要之檢查	補救之道
火災	電線走火人為疏忽	- 檢查電力系統是否超負荷。 - 檢查電力線是否短路。 - 檢查開關器是否因導電不良引起火花。	立即切斷電源撲滅火勢，查修故障系統，查看是否選用器材不良或不當。
		是否因蓄意縱火導致火災。	如發現蓄意縱火者，應送請法辦。
		是否因操作疏忽導致火災。	如為操作疏忽應探討原因追究責任，上述原因查明後，除救火外，應立即檢視，視受損情況速予檢修。
災變負荷	- 有毒物質排入 - 強酸強鹼排入 - 其他超過水資源回收中心水質負荷之污水排入	- 檢查進廠水質。 - 追蹤來源。 - 查視管線是否受損。	檢驗進廠水質據以研討補救辦法，必要時加以化學或物理方式處理，務使放流水符合標準。
			檢視可能排放此類廢水之水質來源，要求改善並且對此事件負責、賠償。
管線問題	阻塞	檢查阻塞處係因何物造成阻塞。一般有四種情形： - 建商沙土流入人孔。 - 排放水含有大量大型污物。 - 排放水含油脂太高，逐漸形成阻塞。 - 檢查是否管線容量不足，行成水阻(污水在管線中滯留現象)。	立即追查阻塞原因，疏通污水收集系統。 - 要求建商注意避免再發生。 - 要求排放大型污物者改善。 - 要求含油脂太高之排放者做預先處理，改善排放水質。 - 改換較大尺寸之管線。
	斷裂或受損	檢查斷裂或受損原因，係重車壓損路基所致或水質惡劣腐蝕而起。	如係重車壓損，應要求負責賠償，並立即修護或換新，並須注意修護時基座應有適度的砂回填，如係水質問題，參閱緊急狀況之補救之道。



表 10.8-4 緊急應變演練記錄事項表

一		二		三		四		五		六	
事件經過	人員疏散情形	緊急應變小組	搶救處理情形	種類	安全值	環境	經過處理				
1. 事故類型：		調度中心： 成立時間：	人	進入 離開							
2. 日期： 開始時間： 完成時間：		設備搶救組： 成立時間：	人	進入 離開							
3. 發生地點：		滅災組： 成立時間：	人	進入 離開							
		人員救護組： 成立時間：	人	進入 離開							
4. 化學品種類：		聯絡組： 成立時間：	人	進入 離開							
		資訊組： 成立時間：	人	進入 離開							
5. MSDS 概況：		機動待命	人	進入 離開							

份有限公司
騎縫龍滾水資
合約專

10.9 教育訓練及勞工安全衛生計畫

為確保污水下水道系統發揮功能，並達成本計畫之目標，必須注重人員之訓練、安全及衛生，茲擬定教育訓練計畫及勞工安全衛生計畫如下：

10.9.1 教育訓練計畫

落實的員工訓練計畫可提升污水處理系統的整體表現、增加工安成效及激勵員工士氣，尤其在污水處理系統操作維護日益重視環境保護的趨勢下，高品質之人力資源，更可有效增進污水處理系統之營運效率。針對系統之特性，依據工作之需求，擬定整體之教育訓練計畫，除了充實工作人員專業技能，以提昇人力素質外，更加强勞工安全衛生教育訓練，使興建營運契約所規定之工作能順利完成。

將彙整全廠工作人員教育訓練需求，每三個月擬定教育訓練計畫(包括訓練師資、課程安排、教材大綱及成效考核方式等)，其擬定之程序請詳圖 10.9-1。

1. 教育訓練內容

教育訓練之內容應考慮通識性、職能性及新進人員需求，以提供人員實用且有效的技術與觀念。

(1) 通識性教育訓練

- A. 環境基礎知識
- B. 廠內系統現況及基本理論介紹
- C. 勞工安全衛生及管理規定
- D. 行政管理
- E. 自主品管實務
- F. 緊急應變對策實務

(2) 職能教育

- A.單元之設計功能及原理
- B.單元之操作維護程序
- C.實驗室品保(管)實務
- D.全系統操作程序

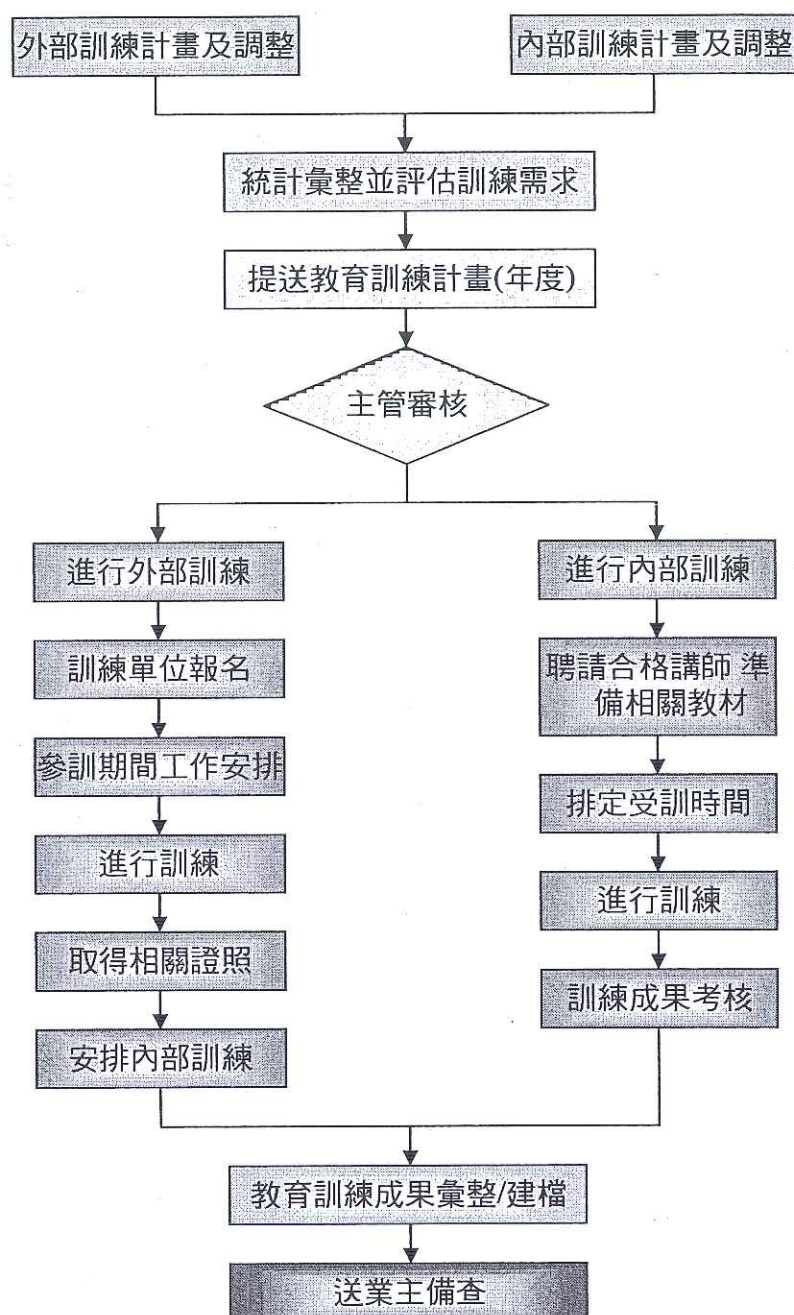


圖 10.9-1 教育訓練計畫擬定程序

(3)新進人員到職將實施新進人員教育訓練，內容即考慮其工作內容、工作分



組、廠內系統現況及各項行政管理制度介紹與勞工安全衛生規定等。

2. 教育訓練方式

教育訓練可分為內部及外送訓練兩大類，內部訓練主要係聘請國內外具操作維護經驗之專業人員或原廠技師，針對管理、操作、維護等項目於廠內(現場)實施；外送訓練主要係為取得相關之專業證照，以達到專業領導之目的，詳細的訓練項目及目的請詳表 10.9-1，另外，為提昇員工自信心、工作士氣及整體服務品質，擬鼓勵或辦理下列活動：

表 10.9-1 內(外)部訓練項目及目的

	訓練項目	訓練目的
內部訓練	1. 管理人員訓練 2. 操作人員訓練 3. 維護人員訓練 4. 採樣分析人員訓練 5. 安全衛生訓練 6. 緊急應變演練	1. 使本廠各單元能持續正常運轉 2. 避免人員操作不當，造成設備損壞 3. 人員交叉訓練，增加調度彈性 4. 提昇人員專業素養與信心
外送訓練	1. 下水道甲乙級技術士 2. 勞工安全衛生管理訓練 3. 甲乙級廢水處理專責人員 4. 其他有關本系統操作之專業證照	1. 符合相關法令及契約之規定 2. 提昇本廠人員技術水準及層次 3. 符合專業領導之潮流趨勢

- (1)獎勵進修及取照：鼓勵員工進修，加強專業技能。如有適當之外訓課程或實廠觀摩見習，以輪派方式派員參加、學習。協助員工取得與污水下水道系統營運相關之證照。
- (2)營運改善研究會議：定期或不定期於廠內舉辦污水下水道系統營運改善研究會議，由各成員提供操作、維護、管理等近況分析及改善建議，以提昇營運效能。

3. 教育訓練成效考核



將以操作維護人員對廠區設備操作維護之熟悉熟練度及對緊急狀況處置之應變能力，為平時及年度工作績效考核的重點。此外，對新進人員之學習情況及現有人員教育訓練之學習態度、成績，亦一併列入考核之依據。考核以筆試、口試及實作測驗方式進行，並留下紀錄，一方面做為訓練成效考核之依據，另一方面做為訓練方式改進之參考，而訓練紀錄至少包括訓練講師及人員簽到、講義或教材、成效考核結果及照片紀錄等。

10.9.2 勞工安全衛生計畫

本計畫在使執行工作之每位員工充分明瞭勞工安全衛生相關法令與規定，及作業環境之勞工安全及衛生之嚴重性，並進一步掌握作業環境可能發生之潛在或立即之各種危害因子，以消弭職業災害的發生，維護勞工安全及健康之最高宗旨。有關勞工安全衛生相關法令與規定如下：

1. 勞工安全衛生法
2. 工業安全標示設置準則
3. 勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準
4. 缺氧症預防規則
5. 勞工作業環境測定實施辦法
6. 勞動檢查法施行細則
7. 勞工安全衛生組織及自動檢查辦法
8. 特定化學物質危害預防標準
9. 勞工安全衛生教育訓練規則
10. 起重昇降機具安全規則
11. 勞工安全衛生教育實施要點
12. 鍋爐及壓力容器安全規則
13. 勞工安全衛生法施行細則
14. 勞工健康保護規則
15. 危險物與有害物通識規則

龍滾水資
合約

有限公司
章



16. 勞動檢查法
17. 危險性機械及設備型式檢查實施要點
18. 機械器具防護標準
19. 危險性工作場所審查暨檢查辦法
20. 高壓氣體安全衛生設施標準

10.9.3 勞工安全衛生組織

依據勞工安全衛生法施行細則第 5 條之定義及範圍，本工作係屬環境衛生業務，進駐人員依據規定應設置勞工安全業務主管。

本計畫已設置安衛組，負責統籌、規畫、督導勞工安全衛生有關事務，由合格之工程師兼任，其詳細工作內容如下：

1. 釐訂職業災害防止計畫，並指導有關部門實施。
2. 規畫、督導各部門之勞工安全衛生管理。
3. 擬定勞工安全衛生管理計畫。
4. 規畫、督導安全衛生設施之檢點與檢查。
5. 指導、執行有關人員實施巡視、定期檢查、重點檢查及作業環境測定。
6. 規畫勞工安全衛生教育訓練。
7. 規畫勞工健康檢查、實施健康管理。
8. 督導職業災害調查及處理，辦理職業災害統計。
9. 提供有關勞工安全衛生管理資料及建議。
10. 其他有關勞工安全衛生管理事項。

10.9.4 勞工安全衛生推動與執行

勞工安全衛生所涵蓋的範圍是廣泛、全面的，因此一個成效良好之勞工安全衛生管理計畫，除在環境及設施之硬體上提供安全無虞的作業環境外，並須配合完整的安衛實施體系以達加成之效果。本廠將參考國內外污水處理廠營運管理資



料，建立可據以實施之安全衛生工作計畫，本計畫共分為五大部份包括安全教育、安全點檢、危害控制、作業安全及安衛宣導等，茲說明如下：

1.安全衛生教育訓練

對所有員工將進行各種勞工安全衛生相關教育訓練，其訓練將至少每季舉行乙次，依對象可分為職前及在職訓練；依方式可分為課堂與現場訓練；依訓練內容可分為一般教育、進階教育、個別教育及特別教育，詳圖 10.9-.2。

2.安全點檢

為使工作現場作業人員避免因錯誤之作業習慣、不安全之工作規畫或緊急狀況下發生疏忽而造成職業傷害，將要求工作現場之最高領隊或主管，針對各項工作執行前，依照勞動檢查法、OHSAS18001 採取自動檢查，以確保作業安全，另由安全衛生管理人員配合「定期抽檢」與「不定期點檢」，以確保安全無虞。

3.危害控制

危害控制主要含括災害應變、防護體制及危害預防。災害應變之準備工作則包含緊急應變演練及急救訓練之實施；防護體制之準備工作包含安全衛生守則及緊急事故通報流程之制訂；危害預防之準備工作包含作業場所警示線、警告標語、安全裝置之畫設及設置、消防設施定期檢查及照明通風之檢視等，並對特殊危險災害研擬具體安全對策實施要領。

龍滾水資源
合約專章

股份有限公司
用特縫章

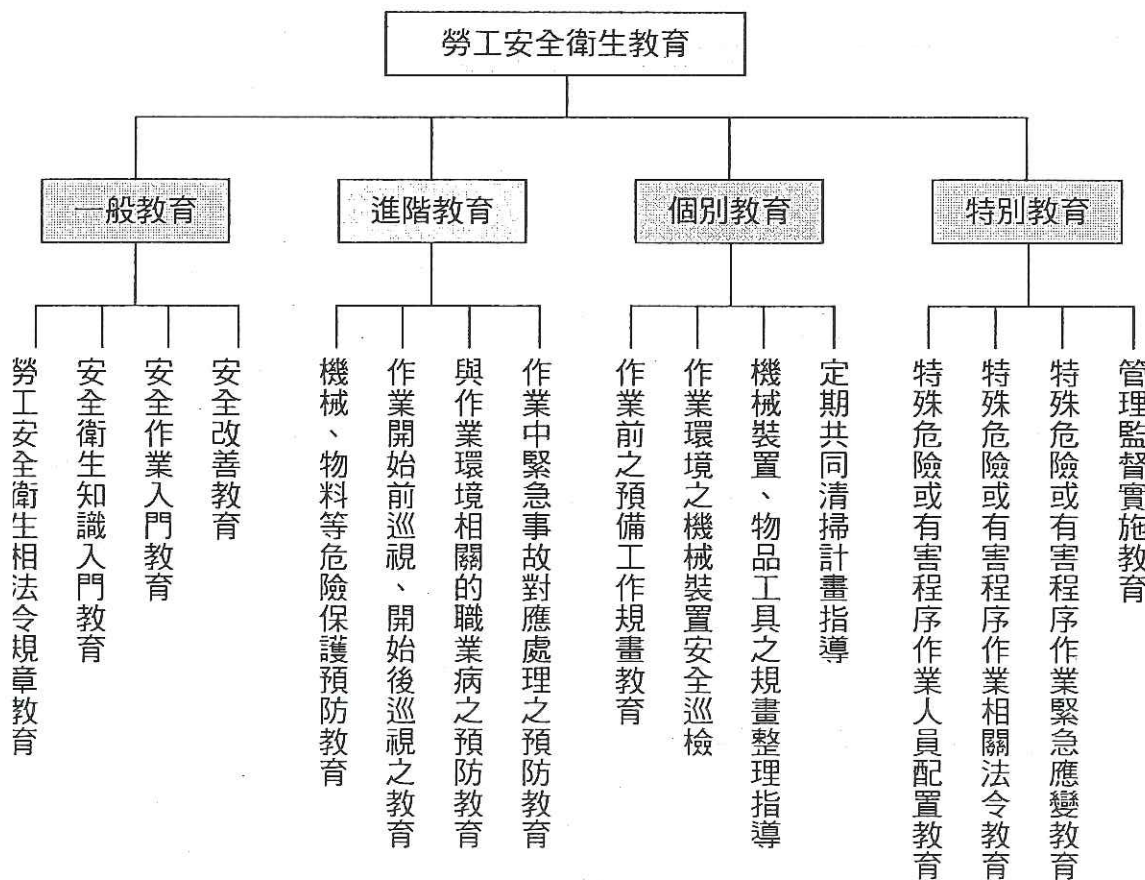


圖 10.9-2 勞工安全衛生教育訓練內容

4.作業安全

作業安全包括安全檢查及健康管理等部份。安全檢查係藉由勞工安全衛生檢查，予以檢視是否有不安全之行為、防護器材(如通風設備、毒性氣體偵測器、耳罩(塞)、護目鏡、安全帽、安全鞋、口罩及急救器材等)準備是否已足夠且適當，使作業人員在安全之環境下進行工作，健康管理係指透過作業環境監測及作業人員定期健康檢查等，來避免職業病之發生，具體策略如下：

- (1)設置防止危害之必要安全衛生設備並採取必要措施 例如安全護具、護欄、緊急沖身洗眼器、氣體偵測器等等。
- (2)機械設備防護
- (3)危險物及有害物的容器須貼危害標示



5.安衛宣導

安全宣導是安衛重點工作，除人員應施行安衛教育訓練並告知作業場所可能之危害因子外，於執行定期檢查時，亦應對現場之作業人員實施隨機教育，加強工作安全衛生觀念。安衛宣導是透過工安事故案例宣導、安全標語、海報等之資訊，以及錄影帶、研討會等專題講座，讓作業人員不忘時時提醒注意自己安全與健康，從日常工作生活中建立安全健康觀念。

10.9.5 勞工安全衛生檢查

勞工安全衛生檢查之目的，旨在貫徹勞工法令、保障勞工權益、維護勞工安全與健康，以消弭職業災害、保障勞工生命健康之福祉。勞工安全衛生檢查作業主要可分成三部份。

1.自動檢查

針對各項工作執行前，由工作現場之最高領隊或主管依照勞動檢查法所建立之各項工作之標準自動檢查表，採取自動檢查方式進行逐項安全檢查，以確保作業安全，一般性工作作業採取上述方式執行，另針對特殊性及危險性高之工作作業(例如缺氧作業、高架作業等)則要求安全衛生管理人員陪同執行自動檢查，並全程督導作業環境安全。

2.安全巡檢

針對全廠作業環境安全、防護設備之檢查、工安警示標誌，由安全衛生管理人員實施定期及不定期之安全巡查點檢。

3.委外檢驗

本團隊將依據相關法令規章，委託合格廠商或單位定期辦理下列檢驗工作：



- (1)消防安全設備檢測(1 次/年)
- (2)特殊危險機械設備定期檢驗(1 次/年)
- (3)作業環境測定(2 次/年)

4.員工健康檢查

為確實掌握員工之身體狀況，員工健康檢查大致可分為兩類，除要求新進員工於報到後一週內完成檢查外，並會定期針對員工之年齡、工作場所等因素安排健康檢查，若發現有顯著變化或不正常時，將安排專業醫護人員進行追蹤、複檢，必要時將調整工作場所、內容等，以妥善照顧每位員工之健康。

5.有發生立即危險之虞場所須停止工作

工作場所因條件改變、環境變化等造成人有立即危險之虞時，應立即停止作業，並退避至安全場所，有立即危險之虞者指：

- (1)自設備洩漏大量危險物或有害物，致有立即發生爆炸、火災或中毒等危險之虞時。
- (2)從事河川工程、河堤、海堤或圍堰等作業，因強風、大雨或地震，致有立即發生危險之虞時。
- (3)從事隧道等營建工程或沉箱、沉筒、井筒等之開挖作業，因落磐、出水、崩塌或流砂侵入等，致有立即發生危險之虞時。
- (4)於作業場所有引火性液體之蒸氣或可燃性氣體滯留，達爆炸下限值之百分之三十以上，致有立即發生爆炸、火災危險之虞時。
- (5)於儲槽等內部或通風不充分之室內作業場所，從事有機溶劑作業，因換氣裝置故障或作業場所內部受有機溶劑或其混存物污染，致有立即發生有機溶劑中毒危險之虞時。
- (6)從事缺氧危險作業，致有立即發生缺氧危險之虞時。
- (7)其他經中央主管機關指定有立即發生危險之虞時之情形。

10.10 設施定期檢驗及校正計畫



本廠相關處理流程之監測儀表需定期檢驗及校正，儀表於出廠前、安裝後須進行檢測及校正，確保系統初啟動時之正常運作。而於開始營運後，每月由操作人員依原廠使用手設進行簡易之檢測及校正；除進流流量計每 3 個月委託主辦機關認可之專業儀器廠商進行檢測與校正，完成後加鉛封印，非經主辦機關同意不得擅動。其他所有儀表設備每年至少委託專業廠商進行一次之檢測與校正。

另外設施定期的檢驗及校正則包括操作維護手冊所建議及法定之檢驗項目，各設施初步擬定之項目及週期如表 10.10-1 所示。本計畫亦將各設備一般建議之檢點項目納入參考，預定檢點項目初步整理如表 10.10-2 之所示。

10.11 設施使用年限及重置計畫

重置目標在於恢復設施原有之功能，甚至予以提升功能。一般而言，重置是在保養及維修已無法經濟地、有效地修復故障設備時，所採用之手段。機具設備如正常使用，定期保養維修，於超過使用年限後，往往仍可正常運轉發揮功能，節省大量重置費用。設施由新變舊，再經過多次修理後，終會到達需要汰舊換新的時候，本計畫初步擬定之設施使用年限及重置計畫說明如下：

1. 設施重置項目及使用年限分析

本計畫興建與許可營運之許可年限共計 35 年，此一期間，土建設施應仍堪用，無需汰舊換新。故營運期間需考慮之重置設施，主要為機電設施。機電設施擬使用之年限應以各設備使用經驗及實績為準，另可參考行政主計處所頒行之「財務標準分類」中各項設施之最低使用年限。由於目前尚未選定設備廠牌，各項設備之使用年限參考污水廠經驗，暫以 15~20 年估列。表 10.11-1 列出營運期間擬重置設施項目及預估使用年限。

2. 預估重置期程

依據各設備之擬定使用年限及參考本計畫可行性評估之分析，本計畫採滿 15 年重

置乙次，並預計分 2 年內配合設備實際狀況陸續進行重置，如表 10.11-2 所示。

3. 預估重置費

需重置比例初步規劃以機電設施之 60%計，故重置費參考本計畫可行性評估以大約各期污水下水道系統機電工程造價之 60%計，各期重置費於 119 年起分四期編列。重置費的分攤以每次分兩年因應，第一期重置成本為 84,510,000 元，全期為 262,954,000 元。

表 10.10-1 預定設施定期檢驗及校正計畫表

設施或系統 名稱	主要設備	校 正	檢 驗			備 註
			轉動 平衡	額定 容量	噪音 振動	
前處理設施	污水進流閘門。				★	每年一次
	電動式粗攔污柵機組				★	每年一次
	電動式細攔污柵機組				★	每年一次
	螺旋壓榨輸送機				★	每年一次
	進流揚水泵浦。		★	★	★	每年一次
	沉砂池組				★	每年一次
	洗砂機				★	每年一次
	巴歇爾量水堰。	★				每年一次
生物處理系統	鼓風機		★	★	★	每年一次
二沉池系統	二沉池刮泥機		★			每年一次
	迴流污泥泵		★	★	★	每年一次
	廢棄污泥泵		★	★	★	每年一次
	電動浮渣管		★	★	★	每年一次
	二沉浮渣泵		★	★	★	每年一次
過濾單元	過濾槽					每年一次
	過濾加壓泵		★	★	★	每年一次
消毒池單元	加藥機組		★	★	★	每年一次
	量水堰	★				每年一次
污泥濃縮系統	污泥濃縮機組		★	★	★	每年一次
	自動泡藥設備		★			每年一次
	污泥濃縮進料泵		★	★	★	每年一次
	加藥機組		★	★	★	每年一次
污泥消化系統	污泥混合攪拌機組		★		★	每年一次
	污泥加熱系統				★	每年一次
	污泥循環系統		★	★	★	每年一次
	沼氣燃燒設施				★	每年一次

設施或系統 名稱	主要設備	校正	檢驗			備註
			轉動 平衡	額定 容量	噪音 振動	
污泥脫水系統	污泥脫水機組		★	★	★	每年一次
	自動泡藥設備		★			每年一次
	污泥脫水進料泵		★	★	★	每年一次
	加藥機組		★	★	★	每年一次

表 10.10-2 預定設備檢點項目表

單元名稱	單元主要設備	起動及運轉 電流電壓	操作壓力及 流量	運轉 轉速	扭力值	其他
前處理設施	污水進流閘門	★				
	電動式粗攔污柵機組	★				
	電動式細攔污柵機組	★				
	螺旋壓榨輸送機	★		★	★	
	進流揚水泵浦	★	★			
	沉砂池組	★	★	★	★	
	洗砂機	★	★	★		
	巴歇爾量水堰		★			
生物處理系統	鼓風機	★	★	★		
二沉池系統	二沉池刮泥機	★		★	★	
	迴流污泥泵	★	★			
	廢棄污泥泵	★	★			
	二沉浮渣泵	★	★			
過濾單元	過濾槽		★			
	過濾加壓泵	★	★			
消毒池單元	加藥機組	★	★			
	量水堰		★			
污泥濃縮系統	污泥濃縮機組	★	★	★	★	
	自動泡藥設備	★		★	★	
	污泥濃縮進料泵	★	★	★		
	加藥機組	★	★	★		
污泥消化系統	污泥混合攪拌機組	★		★		
	污泥加熱系統	★				
	污泥循環系統	★	★			
	沼氣燃燒設施	★				
污泥脫水系統	污泥脫水機組	★	★	★	★	
	自動泡藥設備	★		★	★	
	污泥脫水進料泵	★	★	★		

 龍浪水資源
 合約專

 分公司
 經理章

單元名稱	單元主要設備	起動及運轉 電流電壓	操作壓力及 流量	運轉 轉速	扭力值	其他
	加藥機組	★	★	★		
公共系統	廠區用水系統及通風 除臭設備	★	★			

表 10.11-1 營運期間擬重置設施項目及預估使用年限

重置設 施名稱	主要相關設備	主計處 規定最 低使用 年限	預計 使用 年限	重置設 施名稱	主要相關設備	主計處 規定最 低使用 年限	預計 使用 年限
前處理 機電設 施	電動式粗攔污柵 機組	10	20	消毒機 電設施	加藥機組	-	20
	電動式細攔污柵 機組	10	20		流量計組	5	15
	螺旋壓榨輸送機	-	15	污泥濃 縮機電 設施	自動泡藥設備	-	20
	進流揚水泵浦	5	15		污泥濃縮進料泵	8	15
	變頻器		15		加藥機組	-	20
	液位系統	5	15		污泥濃縮機組	-	15
	渦流沉砂池機組	-	20	污泥消 化槽機 電設施	污泥混合攪拌系統	-	20
	抽砂泵	-	20		污泥加熱系統	-	20
	洗砂機	-	20		污泥循環系統	-	20
	流量計組	5	15		沼氣儲存系統	-	20
生物處 理機電 設施	細氣泡散氣盤	-	15		氣體分配設施及安全 設備	-	20
	鼓風機	-	20		沼氣燃燒設施	-	20
	攪拌機	8	20		廢熱回收交換系統	-	20
	浮渣泵	8	20	污泥脫 水機電 設施	螺旋輸送機	5	15
	消泡管	-	15		自動泡藥設備	-	20
二沉機 電設施	二沉池刮泥機	-	20		污泥脫水進料泵	8	15
	迴流污泥泵	8	15	公用系 統機電 設施	加藥機組	-	20
	廢棄污泥泵	8	15		污泥脫水機組	10	20
	浮渣收集管	-	20		除臭處理系統	-	20
	二沉浮渣泵	8	15		通風工程	-	20
過濾機	過濾機	-	20	下水道	下水道流量計組	5	15



重置設施名稱	主要相關設備	主計處規定最低使用年限	預計使用年限	重置設施名稱	主要相關設備	主計處規定最低使用年限	預計使用年限
電設施	過濾加壓泵	5	15	機電			

表 10.11-2 機電設施重置期程

興建期別	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118
第一期																		
第二期																		
第三期																		
第四期																		
興建期別	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136
第一期																		
第二期																		
第三期																		
第四期																		
	興建時程				重置時程													

10.12 污泥處理處置計畫

在考量清運之機動性、時效性與配合度情況下，特許公司將以經過業主核備之合法公民營廢棄物清除處理機構及具有清運污水處理廠脫水污泥之甲、乙級代清除機構，協助辦理進行污水處理廠之脫水污泥清運工作，並將污泥運送至取得「甲、乙級廢棄物處理機構」之最終處理地點。原則上，本廠污泥最終處置，採掩埋或焚化方式處理。本公司將要求代清除機構以合格框式槽車載運，以方便計量與申報作業；嚴格要求清運槽車必須符合相關規定與要求，並請甲、乙級代清除機構要有定期維護之報告證明。

清運污水處理廠之脫水污泥作業時，本廠之工安環保人員將適時於現場監督作業，以使符合相關法令規定，並避免工安環保事件之發生；為避免造成污染。業主需依實際清運、貯存前先進行污泥檢驗分析，取得污泥檢驗分析樣本，觀察是否會有含重金屬或其他污染物之情形。

10.13 敦親睦鄰與公共關係



1.目標

本團隊除將妥善地操作維護污水下水道系統，使處理水質符合國家放流水標準及本申請須知規定，亦將協助市府維持良好之公共關係，與周遭居民良性互動，以促進社區總體發展等敦親睦鄰，將朝下列方向發展：

- (1)台南市內學校教育參觀污水處理廠。
- (2)當地居民休閒運動、社團活動及知識講堂場地使用。
- (3)台南市民就業機會。
- (4)環保專線及協助處理民眾陳情。
- (5)確保符合國家環保法令之規定，特別是污水排放規定。
- (6)簡明的方式執行，讓鄰近居民隨時可以了解本計畫的進展，必要時將設立一條專線電話，隨時為民眾解答對污水廠之疑慮，以達成敦親睦鄰之目標。

2.執行方式及工作項目

- (1)業務性工作應以社區居民為優先錄用對象。
- (2)社區子弟參加晉用考試，以增加就業機會，新進員工考慮以適量當地人士，但成績未達最低錄取標準或報名人數不足時，不在此限。
- (3)市府需要辦理相關技術說明會及澄清會議時提供場地。
- (4)地方民意，加強溝通聯繫，以促進地方和諧。
- (5)社區人士、社團前來參觀訪問，消除不必要之誤解與疑慮。
- (6)參與地方公益及節慶活動。
- (7)地方鄰里建設。
- (8)天然災害發生後之復原工作。
- (9)集外界對敦親睦鄰工作之評論及建議，作為改進參考。
- (10)環保觀念的建立，必須平日就由業主及各界人士多方宣導與參與。
- (11)民眾的抗爭，有賴於事前的疏導、溝通、協調以及環保觀念的教育等措施，否則一旦事情發生，再進行補救，往往事倍功半或為時已晚。
- (12)與當地民眾維持良好關係外，各級政府機關亦須給予充份的協助與配合。



10.14 營運階段費用估算

營運費用的預算編列有助於了解污水下水道系統的運作及管理，本計畫自第一期污水廠試運轉期間開始有營運費用的支出，此一費用一般可分為直接及間接費用或是以固定及變動費用分類，以下採用固定與變動費用分類方式。

1. 固定營運費用

污水下水道系統固定營運費用包含：

- (1) 人事費
- (2) 行政管理費
- (3) 委外清潔保全費
- (4) 水質檢驗費
- (5) 法定檢驗費
- (6) 水資中心維護費
- (7) 管線維護工程費
- (8) 保險費率(產險)
- (9) 品質安管及監督費
- (10) 環境監測費

2. 變動操作維護費

污水下水道系統變動操作維護費用包括：

- (1) 藥品費
- (2) 電力變動費
- (3) 基本水費
- (4) 流動水費
- (5) 污泥處置費

以上費用詳第十一章財務計畫中，表 11.2-6 固定與變動操作維護費用明細

及分年金額。

10.15 移轉計畫

本計畫所稱移轉係指雙方依促參法第五十四條第一項規定於許可年限屆滿時所為之移轉，關於營運資產移轉之權利義務及細節，計畫於許可年限屆滿前三年提出資產移轉計畫，開始協商簽訂「資產移轉契約」，並於許可年限屆滿前二年完成「資產移轉契約」之簽訂。

10.15.1 許可年限屆滿時之移轉與返還作業

1. 約定期限內開始進行移轉程序

於許可年限屆滿前，市府將接續營運之機構通知特許公司，且市府得自行或指派第三人進駐瞭解特許公司之營運，以維持許可年限屆滿後本計畫營運資產之正常營運。但特許公司依投資契約(草案)第 8.6.3 條與市府優先訂約者，則無需於許可年限屆滿前三年提出「移轉計畫」辦理移轉等相關程序。

2. 移轉前之準備—允當之資產總檢查

許可年限屆滿時辦理移轉之準備工作，與移轉之範圍息息相關，因移轉標的之種類不同，其準備工作亦隨之而異，特許公司將於許可年限屆滿之約定期限前，依興建營運契約所載之移轉規定，許可年限屆滿九個月前，應由甲方或其委託之履約管理機構完成資產總檢查工作，以確定所移轉之資產，仍符合正常之營運要求。

3. 資產總檢查合格文件

因許可年限屆滿之移轉係法律所規定之必要行為，為確保雙方之權益，特許公司將自本計畫營運開始日起，製作資產目錄，並依行政院頒行之「財物標準分類」逐項詳細登載，並應註明取得該資產之名稱、種類、取得時間、他項權利設定情形，其中投資契約(草案)第 11.2.1 條之移轉項目另註明使用現況及維修狀況。於興建營運契約許



可年限內，特許公司於每年元月三十一日前將前一年度最新資產目錄報市府備查。

4.辦理點收

市府於許可年限屆滿時，立即開始辦理點收程序，如有短缺項目由雙方協商補正。
經市府點收合格之項目，自點收合格時起，所有風險移轉予市府。

(1)不動產之移轉

於許可年限屆滿時，雙方議定之期間內，將「台南市鹽水地區污水下水道系統設施」現場點交與市府或其指定之第三人並辦理移轉登記。

(2)動產之移轉

包括本計畫於前所述之設施、系統記錄及系統總合格文件，特許公司將於營運期屆滿後之次日，於現場交付予市府或其指定之第三人點收，並得以指示交付代之。

(3)智慧財產權及相關技術之授權

特許公司為有效使用、管理營運資產及為經營「台南市鹽水地區污水下水道系統設施」所擁有或取得授權使用之電腦程式、軟體、資料、系統及相關技術之權利或利益，於許可年限屆滿時，依照議定之移轉條件與非排他性授權合約，或依其與擁有該項智慧財產權之第三權利人所議定之授權使用合約之原有條件，負責協助市府或其指定之第三人取得非排他性使用之權利。

(4)債權或其他權利之移轉

應移轉之資產如係債權或其他權利者，特許公司將以書面通知相對人(包括債務人及債務人之保證人)，移轉於許可年限屆滿之次日起生效。如移轉依法律或興建營運契約規定須相對人之同意，特許公司將於許可年限屆滿前取得其書面同意。如移轉之債權或其他權利同時附有相對應之義務者，應經市府或其指定之第三人同意後概括承受，本公司亦將依相關規定取得相對人之書面同意。

(5)費用負擔

因資產移轉所生之稅捐、規費及酬金等一切費用，由乙方負擔，除興建營運契約規定外，則依相關法令之規定辦理。

(6)塗銷或終止設定負擔

除市府另以書面同意外，特許公司將於興建營運契約所定之期限內，完成資產之移轉、塗銷或終止移轉資產上已設定之全部負擔或租約。

(7) 瑕疵擔保責任

A. 物之瑕疵擔保

特許公司擔保移轉標的於移轉予市府或市府指定之第三人時，處於正常保養之良好狀況，其維修狀況亦均符合製造商及政府規定之安全標準，並可正常使用。特許公司並將移轉標的之製造商或承包商之瑕疵擔保請求權讓與市府或市府指定之第三人。

B. 權利之瑕疵擔保

特許公司將於興建營運契約期限屆滿時，塗銷或排除所移轉資產上所存在之全部負擔。但經市府書面同意保留者，不在此限。

(8) 台南市鹽水地區污水下水道營運資產之移交及營運權返還

台南市鹽水地區污水下水道管網通水後營運資產即移交特許公司，由特許公司負責營運及維護。於許可年限屆滿辦理移轉計畫時，特許公司無償返還台南市鹽水地區污水下水道管網及用戶接管之營運資產。

10.15.2 許可年限屆滿前之移轉與返還作業

本案之興建營運契約可能因其他因素（如雙方合意終止、可歸責於特許公司之因素或不可歸責於特許公司之因素）提前終止而須辦理移轉作業。此時本案有可能尚在興建階段，亦有可能亦進入營運階段，此時辦理之移轉作業之標的、程序與許可年限屆滿時大不相同，須依興建營運契約第十二章規定辦理，其摘要說明如下：

(1) 移轉之標的

A. 興建期

- a. 特許公司出資興建中之工程。
- b. 特許公司所擁有而為繼續完成本案興建所必要且堪用之資產。

B. 營運期



- a.特許公司出資興建完成之工程。
- b.特許公司出資興建中之工程。
- c.特許公司所擁有而為繼續完成本案興建及營運所必要且堪用之資產。

(2)辦理移轉之時點

興建營運期間甲、乙雙方因契約第十八章進行契約終止時，特許公司於契約終止後六十日內，將截至終止時之資產清冊（含應移轉之資產）提送給市府，雙方應自市府收受資產清冊時起三十日內就移轉資產項目、移轉程序及期限達成協議並簽訂「資產移轉契約」；如協議不成，則依興建營運契約有關爭議處理約定辦理。雙方同意於本契約終止後六個月內完成移轉點交，雙方於點交作業完成前均應繼續履行其依本契約所應盡之義務。

10.15.3 移轉價金之給付

不論興建營運契約因雙方合意終止，或因可歸責或不可歸責於特許公司之事由而終止時，屬於特許公司之資產應以有償方式辦理移轉，同時計算契約之違約賠償責任。因此於確定需辦理移轉之資產後，雙方應合意指定公正之專業鑑價機構進行資產檢查，以確定移轉之價金。市府對特許公司有償移轉之資產，其價金給付之方式依興建營運契約第十二章相關規定辦理。

10.15.4 辦理點收

雙方同意於興建營運契約終止後六個月內完成移轉點交，雙方於點交作業完成前均應繼續履行其依興建營運契約所應盡之義務。經市府點收合格之項目，自點收合格時起，所有風險移轉予市府。

1.不動產之移轉

於雙方議定之期間內，將「台南市鹽水地區污水下水道系統設施」本體現場點交與市府或其指定之第三人並辦理移轉登記。

2. 動產之移轉

包括本規畫構想書於前所述之設施、系統記錄及系統總合格文件，特許公司將於興建營運契約終止後之次日，於現場交付予市府或其指定之第三人點收，並得以指示交付代之。

3. 智慧財產權及相關技術之授權

特許公司為有效使用、管理營運資產及為經營「台南市鹽水地區污水下水道系統設施」所擁有或取得授權使用之電腦程式、軟體、資料、系統及相關技術之權利或利益，於興建營運契約終止時，依照議定之移轉條件與非排他性授權合約，或依其與擁有該項智慧財產權之第三權利人所議定之授權使用合約之原有條件，負責協助市府或其指定之第三人取得非排他性使用之權利。

4. 債權或其他權利之移轉

應移轉之資產如係債權或其他權利者，特許公司將以書面通知相對人(包括債務人及債務人之保證人)，移轉於興建營運契約終止後之次日起生效。如移轉依法律或興建營運契約規定須相對人之同意，特許公司將於興建營運契約終止前取得其書面同意。如移轉之債權或其他權利同時附有相對應之義務者，市府或其指定之第三人應概括承受，特許公司亦將依相關規定取得相對人之書面同意。

10.15.5 營運資產之移交及營運權返還

台南市鹽水地區污水下水道管網通水後營運資產即移交特許公司，由特許公司負責營運及維護。特許公司於許可年限屆滿前，無償返還台南市鹽水地區污水下水道管網及用戶接管之營運資產。

第十一章 財務計畫

Chapter 11

11.1 財務試算流程、方法說明及各項假設參數

11.1.1 財務分析架構

本投資計畫參酌目前已完成招商簽約的楠梓、羅東、淡水案件同時整合本地區先前規劃之資訊，配合專業顧問進行整合性財務評估及污水處理費設算，藉此量化本計畫財務效益，財務分析架構圖請參照下方圖 11.1-1：

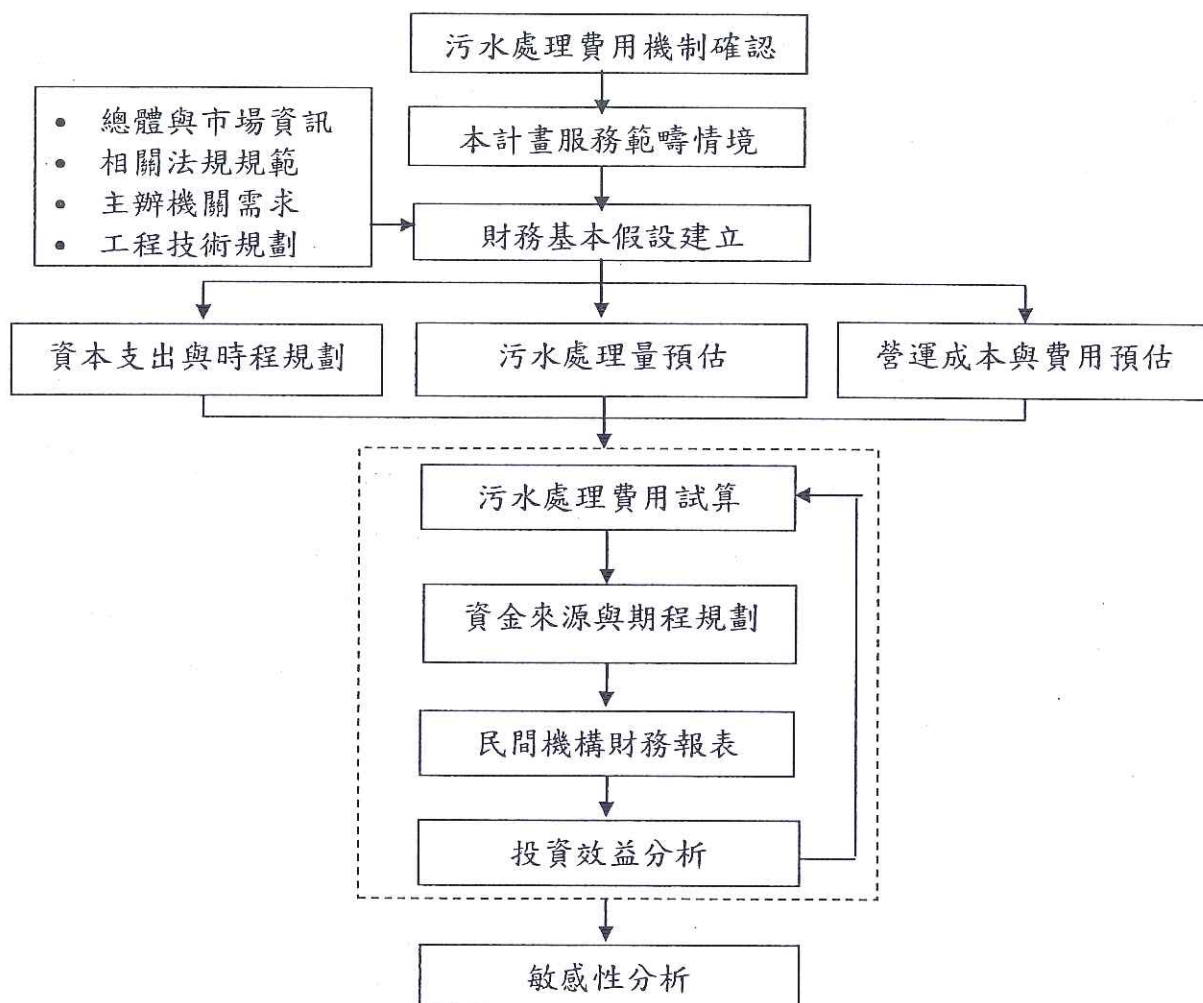


圖 11.1-1 財務分析架構圖

11.1.2 財務指標說明

由於本計畫在進行財務效益評估及污水處理費設算時，將以相關財務評估指標為主要依據及表達比較基礎，因此本節對相關財務指標之定義及公式說明如下：

1. 淨現值法 (Net Present Value, NPV)

$$NPV = \sum_{i=0}^n \frac{CF_i}{(1+r)^i}$$

CF：淨現金流量

r：折現率

i：期間

(1) 計畫觀點

計畫觀點之自由現金流量=營運活動現金流量+投資活動現金流量，其中：營運活動現金流量=稅前息前淨利×(1-稅率)+折舊攤提費用-淨營運資金變動；投資活動現金流量=每期淨資本支出+期末出售資產殘值，由上述自由現金流量公式可知，計畫自由現金流量並未考慮利息支出。同時在計算計畫觀點之淨現值時，需採用整體計畫之折現率計算，當計畫淨現值為 0 時，表示該投資方案就整體計畫而言至少能達成損益平衡，因此唯有當淨現值大於 0 時，該方案才有投資的價值。

(2) 股東觀點

以股東觀點評估此計畫是否具投資價值，將以股東權益之現金流量評估。股東權益觀點之自由現金流量為：股東權益觀點之自由現金流量=營運活動現金流量+投資活動現金流量+融資活動現金流量。其中：營運活動現金流量=稅前息前淨利×(1-實質稅率)+折舊攤提費用-利息費用-淨營運資金變動；投資活動現金流量=每期淨資本支出+期末出售資產殘值；融資活動現金流量=每期融資借款之增減數，由上述股東自由現金流量公式可知，股東自由現金流量需考慮借款及利息支出，同時在計算股東觀點之淨現值時，需採用股東要求報酬率作為折

現率計算。當淨現值為 0 時，表示該投資方案就股東而言至少能達成損益平衡，因此唯有當股東淨現值大於 0 時，股東方有投資的價值。

2.內部報酬率(Internal Rate of Return, IRR)

內部報酬率為當淨現值為 0 時之折現率：

$$\sum_{i=0}^n \frac{CF_i}{(1+IRR)^i} = 0$$

當內部報酬率達到投資者設定的標準時(即必要報酬率)，投資者才會有意願投資，當投資計畫的風險越高，投資者要求的必要報酬率也將提高，內部報酬率同樣可從計畫觀點及股東觀點進行分析。以股東觀點評估此計畫是否具投資價值，將以股東權益之現金流量評估。

3.回收期間(Payback Period, PP)

回收期間法為計算從原始投入資本直至損益平衡(產生淨現金流入)時所需之時間，而不論其未來之報酬率，當回收期間越短，表示投資獲利越快，該項投資計畫越有利。

11.1.3 財務計畫假設參數

本節進行設定財務試算各項主要之基本參數與假設。由於財務預測之期間相當長，具有不確定性之風險，因此必須針對當時編製財務預測所依據之特定假設條件予以明確說明及定義。假設未來在相關假設條件變更或限制之解除下，將使財務試算之評估結果隨之改變。本節說明本計畫計算之基本假設及參數，並以本計畫工程相關規劃資料為基礎進行財務試算以計算本計畫之各項費率、預估損益、現金流量以及財務效益等。本計畫主要之假設參數如下所述，並整理於表 11.1-1：

1.推估年期

龍溪水資源股份有限公司
合約專用

龍溪水資源股份有限公司
章

(1)計畫基準年：緣本計畫進廠道路於本契約簽訂時尚未闢建完成，為避免本計畫實際興建期程與契約差異過大導致契約相關規定窒礙難行，雙方同意以政府方將污水處理廠進廠道路提供民間方施工使用並經政府方通知之翌日，視為本契約許可年限及興建期之起算日。本案預計於 101 年 5 月簽約，102 年初完成用地交付，故本計畫以民國 102 年為財務可行性評估之基準年，另計算 102 年初之淨現值作為評估本計畫之參考。

(2)物價基準年：緣因甲乙雙方對本計畫案有關建設成本之估價基準認定不同，以致於雙方對於契約中物價調整均採「民國 97 年台灣地區營造工程物價土木工程類指數平均值」作為物價基準年之條文規定產生爭議。承前述，甲方認定本計畫案建設成本係依民國 97 年物價進行成本估算；但乙方認定本計畫案建設成本應係採民國 94-96 年之物價進行估算與核定，且於民國 97 年之物價指數異常飆升隨後下跌，截至 101 年 1 月迄今尚未回到民國 97 年之物價指數高點。鑑此，乙方認為若依據民國 97 年物價指數為基準年作為物調之計算基準，將無法真實反應物價之變動，有失公平合理；為此，雙方同意為避免此項爭議延宕不解，影響本計畫案以及地方建設之推動，特以此記錄同意下列事項：

- (一) 本契約有關建設成本之估價基準之爭議，雙方同意於簽訂本契約後，由乙方提送協調委員會處理決議並依本契約第十九章爭議解決條款之規定辦理。
- (二) 雙方均同意且確認本次會議紀錄應於契約簽訂時列入本契約文件。

(3)特許年期：承前所述，特許年期預計由民國 102 年至民國 136 年止，共計 35 年，包括興建期及營運期。

2.污水處理廠營運天數：365 天/年。

3.評估幣別：新台幣。

4.通貨膨脹率

-考量本計畫特性，建設費攤提因採分期結算，未來於各期發生之建設成本及操作維護費，依當期營造工程物價土木工程類指數及營造工程物價勞務類指數分別調整，因此於試算中暫不予考慮。

5. 融資利率

依據過去民間參與公共建設及經營招商之實例，除了自有資金部分外，在資金借貸上多以優惠貸款(如經建會中長期資金、中美基金等)支應。依據行政院中長期資金運用相關法規規定，總投資金額在新台幣十億元以上之公共建設及公營事業投資計畫可向行政院經建會申請中長期資金融資，融資利率現階段依中長期資金運用利率(99年4月為1.15%)及承貸銀行加碼不超過2個百分點機動利息，即3.15%。考慮目前利率處於較低之階段，而本計畫之融資期間長達十餘年，參考現行相關案件之融資情形另考量加計授信管理費等附加費用及規費後，估計本計畫長期利率約為5%至6%。

6. 所得稅

本計畫以17%做為本計畫之營利事業所得稅之稅率。藉此於計算本計畫污水處理費率時，反應本計畫之營利事業所得稅之稅率由25%降為17%之降稅利益，另前述計算不含加值營業稅5%。

另依促參法第三十六條計算五年免所得稅優惠並同時考量虧損扣抵之稅賦效益。此外考量最低基本稅賦制之執行，於依促參法免納營利事業所得稅期間，以10%為本計畫之營利事業所得稅之稅率。

7. 資本結構

參考過去BOT相關案例對自有資金之設定，大多位於25%~40%間，本計畫設定自有資金比率於特許期間不得低於30%作為興建期資金投入之評估基礎。

8. 折現率

本案主辦機關以年金方式設算給付特許公司污水處理費所付出的資金成本，即為本計畫所稱之年折現率(k)。

另本計畫以預估股東權益報酬率及融資利率為基礎，考量特許間自有資金比例及稅率 17%，計算稅後加權平均資金成本(WACC)=負債比例 x 融資利率 x (1-稅率)+自有資金比例 x 股東權益報酬率。並以此作為計畫淨現值的折現基礎。同時若以全期平均觀點觀之則特許期間之稅後加權平均資金成本(WACC)為 8.71%，各分年資本結構之計算詳表 11.4-6 及 11.4-7 之資產負債表最末欄。

9. 促參法之其他優惠

促參法之優惠措施，包括融資優惠、設備投資抵減、技術投資抵減、防治污染設備投資抵減、人才培訓等抵減稅捐優惠項目，亦包括未能於公司財務報表中顯現之股東投資抵減優惠等實質上對於投資者均有實質效益之措施。

10. 土地租金

依據內政部營建署民國 94 年 9 月 21 日營署工程字第 0942916771 號函附件之會議紀錄第七點所示、「辦理民間參與污水下水道系統建設之各縣市政府，在辦理各系統先期計畫時將所列污水處理廠用地租金部分成本計算減列為新台幣 1 元。」，故本計畫之土地租金以 1 元估算，惟未來土地租金仍為投標及履約時之成本項目，實際金額仍以相關法令及契約規定為準。

11. 營業稅

本計畫考慮在進銷項互抵下暫不估列。

12. 法定盈餘公積

以淨利彌補前期累計虧損後提列 10%。

13. 利息收入

參考央行 94~98 年各銀行平均存款利率後以 1% 估算。

14. 股利政策

為避免保留盈餘課稅，本計畫假設前一年度保留盈餘於彌補虧損並提列法定盈餘公積後除保留一定的當期安全現金存量外全數發放。

15. 籌備期間行政費

考量本計畫規模及籌備期間至營運開始之行政作業費用，本評估假設籌備期間行政費為固定費用五百萬元加上開始營運前總工程費之 0.2%，由此計算出民間機構籌備期間行政費以 7,023 仟元估列，並於第一期污水處理廠興建完成後依五年攤銷。

表 11.1-1 基本假設與參數設定彙總表

項目	基本假設	備註
1 物價基準年	依合約及雙方協議於實際付款年度計算	緣因甲乙雙方對本計畫案有關建設成本之估價基準認定不同，以致於雙方對於契約中物價調整均採「民國 97 年台灣地區營造工程物價土木工程類指數平均值」作為物價基準年之條文規定產生爭議。承前述，甲方認定本計畫案建設成本係依民國 97 年物價進行成本估算；但乙方認定本計畫案建設成本應係採民國 94-96 年之物價進行估算與核定，且於民國 97 年之物價指數異常飆升隨後下跌，截至 101 年 1 月迄今尚未回到民國 97 年之物價指數高點。鑑此，乙方認為若依據民國 97 年物價指數為基準年作為物調之計算基準，將無法真實反應物價之變動，有失公平合理；為

項目	基本假設	備註
		此，雙方同意為避免此項爭議延宕不解，影響本計畫案以及地方建設之推動，特以此記錄同意下列事項： (一) 本契約有關建設成本之估價基準之爭議，雙方同意於簽訂本契約後，由乙方提送協調委員會處理決議並依本契約第十九章爭議解決條款之規定辦理。 (二) 雙方均同意且確認本次會議紀錄應於契約簽訂時列入本契約文件。
特許年期	預計自民國102年至民國136年止，共計35年，包括興建期及營運期	緣本計畫進廠道路於本契約簽訂時尚未闢建完成，為避免本計畫實際興建期與契約差異過大導致契約相關規定窒礙難行，雙方同意以政府方將污水處理廠進廠道路提供民間方施工使用並經政府方通知之翌日，視為本契約許可年限及興建期之起算日。本案預計於101年5月簽約，102年年初完成用地交付，故本計畫以民國102年為財務可行性評估之基準年。
2	污水處理廠營運天數	365天/年
3	評估幣別	新台幣
4	通貨膨脹率	未設定
5	融資利率、期間與條件	融資利率以 5% 至 6% 估算 融資期限設定為還款寬限期及動撥期最長2年，還款期最長12年，每期還款金額依目前融資 考量本計畫特性，建設費攤提因採分期結算，未來於各期發生之建設成本及操作維護費，依當期營造工程物價土木工程類指數及營造工程物價勞務類指數分別調整，因此於試算中暫不予考慮 考慮目前利率處於較低之階段，而本計畫之融資期間長達十餘年，利率有向上翻轉之可能

項目	基本假設	備註
	條件設定最低應繳金額，由特許公司考量財務調度後償還最低應繳金額以上之本金	
6 所得稅	本計畫以17%做為本計畫之營利事業所得稅之稅率。	本計畫另依促參法第三十六條計算五年免所得稅優惠並同時考量虧損扣抵之稅賦效益。另考量最低基本稅賦制之執行，於依促參法免納營利事業所得稅期間，以10%為本計畫之營利事業所得稅之稅率。
7 資本結構	本計畫設定在加計特許公司營運損益後特許公司股東自有資金比率於特許期間不得低於30%。	參考過去BOT相關案例對自有資金之設定，大多位於25%~40%間，本計畫設定自有資金比率不得低於30%
8 折現率	政府為保障民間投資報酬率所付出的資金成本，即為本計畫所稱之折現率(k)，在以年金方式計算下之折現率為9.6372%。此外本計畫特許期間採WACC計算之稅後折現率為8.71%，以此作為計算計畫淨現值折現率之基準。	本計畫以股東權益報酬率10%及融資利率5%為基礎，考量興建期間自有資金比例及稅率25%，計算稅後加權平均資金成本(WACC)=負債比例x融資利率x(1-稅率)+自有資金比例x股東權益報酬率，全期各年平均為8.71%。
9 促參法之其他優惠	本計畫因相關成本資料之限制及保守考量，因此除部份相關稅務優惠措施外其餘並不予以考量。	促參法之優惠措施，包括融資優惠、設備投資抵減、技術投資抵減、防治污染設備投資抵減、人才培訓等抵減稅捐優惠項目，亦包括未能於公司財務報表中顯現之股東投資抵減優惠等實質上對於民間機構及投資人均有實質效益之措施。
10 土地租金	依據內政部營建署民國94年9月21日營署工程字第0942916771號函附件之會議紀錄第七點所示、「辦理民間參與污水下水道系統建設之各縣市政府，在辦理各系統先期計畫時將所列污水處理廠用地租金部分成本計算減列為新台幣1元。」，故本計畫之土地租金以1元估算，惟未來土地租金仍為投標及履約時之成本項目，實際金額仍以相關法令及契約規定為準。	
11 營業稅	未設定	考慮在進銷項互抵下暫不估列
12 法定盈餘公積	淨利彌補前期累計虧損後提列10%	
13 利息收入	依平均存款利率1%計算	參考央行94~98年各銀行平均存款利率
14 股利政策	為避免保留盈餘課稅，本計畫假	

項目	基本假設	備註
	設前一年保留盈餘於彌補虧損並提列法定盈餘公積後全數發放	
15	籌備期間行政費 7,023仟元	考量本計畫規模及籌備期間至營運開始之行政作業費用估列,並於第一期污水處理廠興建完成後依五年攤銷

11.1.4 工程折舊及重置假設參數

折舊費用包括各期工程興建完成並陸續進入營運狀態後，各項工程興建成本(包含直、間接及利息資本化成本)與後續年期所進行資本重置之相關折舊費用(本計畫採直線法方式計算)。各項工程折舊、重置年期及重置比率假設如表 11.1-2 所示。

表 11.1-2 工程折舊、重置假設

工程項目	分項工程	折舊及重置年數	說明
污水處理廠	土木建築	35	特許期間不需重置
	機電設備	15	以期初機電設備費之60%，分2年重置
主、次幹管、 分支管網	-	35	特許期間不需重置
用戶接管	-	35	特許期間不需重置

11.2 分年建設及營運經費預估

11.2.1 污水處理廠、主次幹管接管及用戶接管分期建設計畫

1. 污水處理廠及污水下水道管線

由於污水處理廠建廠、主次幹管接管及用戶接管時程較長，因此考慮本計畫之污水處理廠分四期興建，第一期設計容量為平均日污水量 13,500 噸，第二期擴建至平均日污水量 27,000 噸之容量，第三期擴建至平均日污水量 40,500 噸之容量，第四期擴建至平均日污水量 54,000 噸之容量。預計四期完工後總日處理量為 54,000 噸。預計污水處理廠四期建設經費合計為新台幣 991,322 仟元。

污水下水道管線分十四年興建,主、次幹管、分支管網自特許期第一年開始興建,預估之直接及間接工程費約新台幣 3,287,528 仟元,用戶接管則自營運期開始興建,預估之直接及間接工程費約新台幣 1,351,350 仟元。

2.全期興建期程及經費彙總

依前節所述,污水下水道管線之直接及間接工程費約新台幣 3,287,528 仟元,用戶接管之直接及間接工程費約新台幣 1,351,350 仟元,污水處理廠之直接及間接工程費約共 991,322 仟元。總計台南鹽水污水下水道系統之總工程費約 5,630,200 仟元(尚未加計資本化利息)。分年建設經費請參照表 11.2-1。

龍滾水資源服務
合約專用

份有限公司
騎縫章

表 11.2-1 各年興建投入成本

單位:仟元

說明			年度														
項目	工程期	工程細項	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	
污水處理廠	第一期	土木建築	98,729	98,729	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		機電	70,425	70,425	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		合計	169,154	169,154	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	第二期	土木建築	0	0	0	0	0	108,778	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		機電	0	0	0	0	0	82,750	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		合計	0	0	0	0	0	191,528	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	第三期	土木建築	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128,558	0	0	0	0	0
		機電	0	0	0	0	0	0	0	0	0	111,800	0	0	0	0	0
		合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	240,358	0	0	0	0	0
	第四期	土木建築	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118,273	0	0
		機電	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102,856	0	0
		合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	221,129	0	0
主、次幹管、分支管網			110,309	206,260	217,810	200,485	90,173	302,509	302,509	302,509	302,643	337,293	371,943	169,478	186,803	186,802	
用戶接管			0	0	138,600	155,925	155,925	155,925	155,925	155,925	138,600	103,950	69,300	51,975	34,650	34,650	
總計			279,463	375,414	356,410	356,410	246,098	649,962	458,434	458,434	681,601	441,243	441,243	442,582	221,453	221,452	
累計工程經費			279,463	654,877	1,011,287	1,367,697	1,613,795	2,263,757	2,722,191	3,180,625	3,862,226	4,303,469	4,744,712	5,187,295	5,408,748	5,630,200	
資本利息化			6,000	13,264	3,000	5,010	1,680	13,500	11,790	9,750	18,960	13,230	18,960	24,788	0	0	

11.2.2 分年營運收支預估

1. 處理費收入之分分年金額及總額

本計畫主要營運收入為污水處理收入，包含建設費及營運費，其中建設費將包含污水處理廠、污水處理廠機電設施重增置之攤提收入及污水下水道管線及管網攤提收入，營運費包含用戶接管收入、固定操作維護費收入及變動操作維護費收入，本計畫預估 35 年特許期間污水處理費收入總額約為 20,630,381 仟元,分年收入之計算及分年金額詳下方表 11.2-2。

有限公司
騎縫章

龍潭水資源
合約專

表 11.2-2 分年污水處理費收入

單位：新台幣千元

項目/年	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年	第9年	第10年	第11年	第12年	第13年	第14年	第15年	第16年	第17年	第18年
年設施容量(千噸)	0	0	4,928	4,928	4,928	4,928	9,855	9,855	9,855	14,783	14,783	14,783	19,710	19,710	19,710	19,710	19,710	19,710
年污水處理量(千噸)	0	0	1,476	3,111	4,745	4,928	8,014	9,648	9,855	12,446	13,337	14,073	14,634	15,195	15,494	15,793	16,092	16,391
污水處理廠建設費攤提收入	0	0	35,898	35,898	35,898	35,898	55,732	55,732	55,732	81,227	81,227	81,227	105,457	105,457	105,457	105,457	105,457	105,457
污水處理廠重置費攤提收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
污水管網建設費收入	0	0	33,123	33,123	33,123	33,123	129,370	129,370	129,370	235,221	235,221	235,221	342,901	342,901	342,901	342,901	342,901	404,371
用戶接管建設費收入	0	0	12,164	25,630	39,093	40,597	66,025	79,488	81,193	102,538	109,878	115,941	120,566	125,191	127,654	130,117	132,576	135,039
固定操作維護費收入	0	0	6,184	13,031	19,875	20,640	33,568	40,413	41,280	52,132	55,864	58,946	61,297	63,649	64,901	66,153	67,403	68,656
變動操作維護費收入	0	0	3,258	6,864	10,470	10,873	17,684	21,289	21,746	27,463	29,429	31,053	32,291	33,530	34,190	34,849	35,508	36,168
污水處理費用收入合計	0	0	90,628	114,547	138,460	141,131	302,379	326,292	329,321	498,580	511,619	522,387	662,513	670,728	675,103	679,477	683,847	749,691

項目/年	第19年	第20年	第21年	第22年	第23年	第24年	第25年	第26年	第27年	第28年	第29年	第30年	第31年	第32年	第33年	第34年	第35年	合計
年設施容量(千噸)	19,710	19,710	19,710	19,710	19,710	19,710	19,710	19,710	19,710	19,710	19,710	19,710	19,710	19,710	19,710	19,710	19,710	-
年污水處理量(千噸)	16,690	16,989	17,250	17,522	17,794	18,027	18,261	18,494	18,692	18,889	19,048	19,206	19,325	19,444	19,563	19,681	19,710	489,814
污水處理廠建設費攤提收入	105,457	105,457	105,457	105,457	105,457	105,457	105,457	105,457	105,457	105,457	105,457	105,457	105,457	105,457	105,457	105,457	105,457	2,979,989
污水處理廠重置費攤提收入	0	42,255	42,255	0	0	24,825	24,825	0	33,540	33,540	0	30,857	30,857	0	0	0	0	262,954
污水管網建設費收入	404,371	404,371	404,371	404,371	404,371	404,371	404,371	404,371	404,371	404,371	404,371	404,371	404,371	404,371	404,371	404,371	404,371	10,219,459
用戶接管建設費收入	137,502	139,965	142,118	144,358	146,602	148,523	150,445	152,369	153,996	155,626	156,931	158,233	159,214	160,191	161,171	162,149	162,386	4,035,471
固定操作維護費收入	69,908	71,160	72,255	73,394	74,534	75,511	76,488	77,467	78,294	79,122	79,786	80,448	80,946	81,443	81,942	82,438	82,559	2,051,684
變動操作維護費收入	36,827	37,487	38,064	38,664	39,264	39,779	40,294	40,809	41,245	41,682	42,031	42,380	42,642	42,904	43,167	43,428	43,492	1,080,824
污水處理費用收入合計	754,066	800,696	804,520	766,244	770,229	798,467	801,880	780,474	816,904	819,799	788,577	821,747	823,488	794,367	796,108	797,844	798,266	20,630,381

(1) 建設費

包含污水處理廠、管網及機電設備重置攤提收入，依據各該工程期投入成本結算距投資契約屆滿日止剩餘契約服務期間計算，於剩餘契約服務期間內定額攤還。各工程期結算點之計算，依污水處理廠興建完成為結算點，若污水處理廠興建間隔超過 5 年，則以 5 年先做一次結算，其餘以 5 年為一工期，進行結算。除第一期自營運開始攤提外，其餘各期自結算點隔年開始攤提，結算時將依投資執行計畫書所提報之污水處理廠、管網及機電設備重置建設成本，考量各該年度應適用之物價指數及各該年度實際施作數量計算。

重置建設費之攤提以各期污水處理廠之建設投入期結束後第十七年為該期污水處理廠重置之結算日，重置之費用由主辦機關於重置完成次年分兩年給付給特許公司。

另系統之興建工程具有多個結算期間，在使每個結算期間收入與支出之淨現值為 0 之前提下，折現率 (k) 為政府給付民間污水處理費之資金成本率，於本計畫即為 9.6372%，此資金成本率一旦確定，即可回推出政府需支付之年金。

此外本計畫依據各該工程期投入成本結算距投資契約屆滿日止剩餘契約服務期間計算各結算工程時間點，說明如表 11.2-3 及表 11.2-4。

表 11.2-3 建設結算工程時間表

工程期	結算起始年	結算終迄年	工程期年數	剩餘攤還年數
第一期	第 1 年	第 2 年	2 年	33 年
第二期	第 3 年	第 6 年	4 年	29 年
第三期	第 7 年	第 9 年	3 年	26 年
第四期	第 10 年	第 12 年	3 年	23 年
第五期	第 13 年	第 17 年	5 年	18 年

龍源水資
合 約

股份有限公司
用 騎 縫 章

表 11.2-4 重置結算工程時間表

工程期	結算起始年	結算終迄年	工程期年數	剩餘攤還年數
重置第一期	第 3 年	第 19 年	17 年	2 年
重置第二期	第 7 年	第 23 年	17 年	2 年
重置第三期	第 10 年	第 26 年	17 年	2 年
重置第四期	第 13 年	第 29 年	17 年	2 年

(2)營運費

包含用戶接管、固定操作維護費及變動操作維護費收入，以分年用戶接管成本及污水下水道系統營運費用，依各年預估污水處理量計算，每一噸用戶接管攤提收入約為 8.24 元，每一噸固定操作維護費收入約為 4.19 元，每一噸變動操作維護費收入約為 2.21 元，並以該費率依實際污水處理量收取。

2.固定操作維護費用與變動操作維護費用明細及分年金額

本計畫之營運支出包含人事費用、行政管理費用、委外清潔與保全費、水質檢驗費、法定檢驗費、維護費(污水處理廠及下水道管線)、產物保險費、品質及安全監督費用、環境監測費、電費、自來水費、化學藥品費、污泥清運及處置費及等，其各項設定內容主要參考營建署 94 年 4 月「公共污水處理廠營運管理手冊」報告內容。本計畫污水處理廠工程操作維護費之估算，先說明各項目之數量、單價及計算方式後，再加總計算出污水處理廠每年所需之操作維護費。各項費用概估基準分項列述如后：

(1)人事費用

人事費用分為行政管理(含特許公司)及污水下水道系統操作維護所需人員，特許期間內，各年所需管理、行政及技術人員如表 11.2-5，各職級之薪資為：廠長(行政主管)月薪 6.5 萬；副廠長月薪 6.0 萬；組長(專業人員)月薪 5.5 萬；領班月薪 4.5 萬；操作員、維護員及勞安員月薪各約 4.0 萬；其他員工(一般職工)月薪 3.5 萬。

加計年終 2 個月並估列退休金、保險、勞健保、證照、餐飲交通費後，酌以每年以 16.40 個月計。

表 11.2-5 人力配置表(含特許公司)

年度	年人力配置 小計	行政主管	行政人員	廠長	副廠長	操作組長	維護組長	操作領班	操作員	維護員	勞安員
第 1 年	5	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0
第 2 年	5	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0
第 3 年	14	1	4	1	0	0	0	1	3	3	1
第 4 年	14	1	4	1	0	0	0	1	3	3	1
第 5 年	14	1	4	1	0	0	0	1	3	3	1
第 6 年	14	1	4	1	0	0	0	1	3	3	1
第 7 年	16	1	4	1	0	1	1	1	3	3	1
第 8 年	16	1	4	1	0	1	1	1	3	3	1
第 9 年	16	1	4	1	0	1	1	1	3	3	1
第 10 年	19	1	4	1	1	1	1	1	4	4	1
第 11 年	19	1	4	1	1	1	1	1	4	4	1
第 12 年	19	1	4	1	1	1	1	1	4	4	1
第 13 年	23	1	4	1	1	1	1	1	6	6	1
第 14 年	23	1	4	1	1	1	1	1	6	6	1
第 15 年	23	1	4	1	1	1	1	1	6	6	1
第 16 年	23	1	4	1	1	1	1	1	6	6	1
第 17 年	23	1	4	1	1	1	1	1	6	6	1
第 18 年	23	1	4	1	1	1	1	1	6	6	1
第 19 年	23	1	4	1	1	1	1	1	6	6	1
第 20 年	23	1	4	1	1	1	1	1	6	6	1
第 21 年	23	1	4	1	1	1	1	1	6	6	1
第 22 年	23	1	4	1	1	1	1	1	6	6	1
第 23 年	23	1	4	1	1	1	1	1	6	6	1
第 24 年	23	1	4	1	1	1	1	1	6	6	1
第 25 年	23	1	4	1	1	1	1	1	6	6	1
第 26 年	23	1	4	1	1	1	1	1	6	6	1
第 27 年	23	1	4	1	1	1	1	1	6	6	1
第 28 年	23	1	4	1	1	1	1	1	6	6	1
第 29 年	23	1	4	1	1	1	1	1	6	6	1
第 30 年	23	1	4	1	1	1	1	1	6	6	1
第 31 年	23	1	4	1	1	1	1	1	6	6	1
第 32 年	23	1	4	1	1	1	1	1	6	6	1
第 33 年	23	1	4	1	1	1	1	1	6	6	1
第 34 年	23	1	4	1	1	1	1	1	6	6	1
第 35 年	23	1	4	1	1	1	1	1	6	6	1

註 1：維護人員包含污水處理廠及下水道管線系統。

註 2：行政人員包含倉管、秘書、總務、會計。

註 3：本系統之人員配置第一期 14 人，第二期擴編至 16 人，第三期擴編至 19 人，第四期再增加 4 人，全期營運(含特許公司)人員共 23 人。

(2) 行政管理費用

由於污水處理廠執行過程除現場操作維護工作外，尚需相當人力管理與執行各項報表、管理及報告撰寫等工作，此部份費用酌以人事費用之 15% 估計，包含郵電、油料、行政事務、庶務、人員訓練、協助參觀及解說等相關費用。

(3) 委外清潔及保全費用

龍滾水質
合約

股份有限公司
用 騎 縫 章

一般廠區大於五公頃以上，其環境管理工作屬於相當龐大之工作系統，需讀立編列此費用，由專人執行環境清潔維護工作，且應考量廠區出入口管制需求，一般另委託專門保全人員執行巡檢工作，此部份費用將依設施規模 30,000 噸以下，每年以 120 萬估列；設施規模 30,000 噸以上，則每年以 240 萬估列。

(4)水質檢驗費

為求進流水、放流水及各處理單元之操作需要，其水質檢驗分析項目包括 pH、SS、BOD、油脂、大腸菌、重金屬及其它相關項目分析，其費用編列則以「公共污水處理廠營運管理手冊」報告中與污水量之迴歸關係式，每噸污水水質檢驗費= $84.563 \times \text{污水量} - 0.7465$ ，作為不同進水量下費用編列之依據。

(5)法定檢驗費

法定檢驗項目包含消防安全檢測、電氣檢驗、危險機械設備檢驗、作業環境測定、排放水及污泥餅溶出檢驗等相關工作，需定期(或委託)執行檢測，其費用編列則以「公共污水處理廠營運管理手冊」報告中與污水量之迴歸關係式，每噸污水法定檢驗費= $286.77 \times \text{污水量} - 0.8858$ ，作為不同進水量下費用編列之依據。

(6)污水處理廠維護費

本計畫以污水廠土木原始興建成本的 0.95%及機電設施原始興建成本的 1.5%做為每年污水處理廠維護費計算基礎。

(7)下水道維護費

管網、用戶接管(含市地重劃區既設污水管線及巷道連接管)之年維護保養費以各該項工程成本之 0.6%計。

(8)產物保險費

考量產險公司承保意願，實務上污水下水道管網部分保險尚具困難性，保險範圍以污水處理廠為主，保費計算方式以污水處理廠期初帳面價值為投保額度，保險費率以 0.361%估算。

(9)品質及安全監督費

負責本計畫特許年間，執行本計畫之品質及安全監督工作，本機構之遴選，需獲主辦機關同意，費用以每年平均 300 萬編列。

(10)環境監測費

以每年 30 萬元估算。

(11)化學藥品費

污水處理廠所需之藥品費則包括除臭藥品費、運轉加藥費、回收水藥品費及排放水消毒加藥費等相關費用。其費用編列則以「公共污水處理廠營運管理手冊」報告中與污水量之迴歸關係式，每噸污水處理化學藥品費= $24.923 \times \text{污水量} (-0.4989)$ ，作為不同進水量下費用編列之依據。

(12)電費

處理每噸污水所需電費以 1~1.2 元計。

(13)自來水費**A. 基本費**

與所申請使用之供水管徑有關，初期供水管徑以 150mm 計算，每月約繳交基本水費 5,049 元。

B.用水費(含代徵清除處理費)

本廠自來水水配水系統係供應水封用水，污泥脫水系統高分子聚合物稀釋用水、廠區工作人員用水、機房清潔用水、除臭系統藥品用水及其他雜項用水等，其用水費每度為 11.5 元，代徵清除處理費每度則為 3.5 元。

(14)污泥清運及處置費

以含水率 75%推估每噸污水產生 0.40 公斤之污泥計。每噸污泥清運費 300 元計，污泥處置費以每噸 2,000 元計。

相關分年操作維護費用請參照下方表 11.2-6。

龍潭水資源
合約章

股份有限公司
周騎縫章

表 11.2-6 分年操作維護費用

單位：新台幣千元

項目/年	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年	第9年	第10年	第11年	第12年	第13年	第14年	第15年	第16年	第17年	第18年
固定操作維護費																		
人事費	3,289	3,289	9,721	9,721	9,721	9,721	11,543	11,543	11,543	13,860	13,860	13,860	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508
行政管理費	493	493	1,458	1,458	1,458	1,458	1,731	1,731	1,731	2,079	2,079	2,079	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476
委外清潔保潔費	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
水質檢驗費	0	0	253	306	341	344	389	408	410	435	443	449	453	458	460	462	464	466
法定檢驗費	0	0	270	294	309	310	328	335	336	345	347	350	351	353	353	354	355	356
水質中心維護費	0	0	0	0	3,989	3,989	6,263	6,263	6,263	9,162	9,162	9,162	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828
管線維護工程費	0	0	0	661	1,896	4,031	6,166	7,640	10,386	13,132	15,878	18,521	21,164	23,807	25,134	26,460	27,787	27,787
保險費(含險)	101	236	365	494	583	817	983	1,148	1,394	1,554	1,713	1,873	1,953	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033
品質改善及監督費	0	0	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
環境監測費	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
每年固定操作維護費合計	5,383	5,518	16,568	21,422	22,796	25,170	31,903	33,568	36,563	46,266	49,182	51,993	60,433	63,162	64,492	65,821	67,151	67,154
變動操作維護費																		
藥品費	0	0	584	848	1,048	1,068	1,363	1,496	1,512	1,699	1,759	1,807	1,843	1,878	1,896	1,915	1,933	1,951
電力變動費	0	0	1,772	3,733	5,694	5,913	9,617	11,578	11,826	12,446	13,337	14,073	14,634	15,195	15,494	15,793	16,092	16,391
基本水費	0	0	133	280	427	443	721	868	887	1,120	1,200	1,267	1,317	1,368	1,394	1,421	1,448	1,475
流動水費	0	0	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
污泥處理費	0	0	1,358	2,862	4,365	4,533	7,373	8,876	9,067	11,450	12,270	12,947	13,463	13,980	14,255	14,530	14,804	15,079
每年變動操作維護費合計	0	0	3,907	7,784	11,595	12,018	19,134	22,878	23,352	26,776	28,627	30,154	31,318	32,481	33,100	33,720	34,338	34,956
每年操作維護費總計	5,383	5,518	20,475	29,206	34,391	37,188	51,037	56,447	59,915	73,042	77,808	82,146	91,751	95,643	97,592	99,541	101,488	102,110
項目/年	第19年	第20年	第21年	第22年	第23年	第24年	第25年	第26年	第27年	第28年	第29年	第30年	第31年	第32年	第33年	第34年	第35年	總計
固定操作維護費																		
人事費	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	501,355
行政管理費	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	75,196
委外清潔保潔費	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	73,200
水質檢驗費	469	471	473	474	476	478	479	481	482	484	485	486	486	487	488	489	489	14,717
法定檢驗費	356	357	358	358	359	360	360	361	361	362	362	362	362	363	363	363	363	11,477
水質中心維護費	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	330,283
管線維護工程費	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	702,829
保險費(含險)	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	57,928
品質改善及監督費	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	99,000
環境監測費	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	10,500
每年固定操作維護費合計	67,156	67,159	67,162	67,164	67,167	67,169	67,171	67,173	67,175	67,176	67,178	67,179	67,180	67,181	67,182	67,183	67,183	1,876,484
變動操作維護費																		
藥品費	1,986	1,986	2,001	2,017	2,033	2,046	2,059	2,072	2,083	2,094	2,103	2,112	2,118	2,125	2,131	2,138	2,139	59,825
電力變動費	16,690	16,989	17,250	17,522	17,794	18,027	18,261	18,494	18,692	18,889	19,048	19,206	19,325	19,444	19,563	19,681	19,710	498,170
基本水費	1,502	1,529	1,552	1,577	1,601	1,622	1,643	1,664	1,682	1,700	1,714	1,729	1,739	1,750	1,761	1,771	1,774	44,083
流動水費	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	1,999
污泥處理費	15,354	15,629	15,870	16,120	16,371	16,585	16,800	17,015	17,196	17,378	17,524	17,669	17,779	17,888	17,998	18,107	18,133	450,629
每年變動操作維護費合計	35,575	36,194	36,734	37,296	37,859	38,341	38,823	39,306	39,714	40,123	40,450	40,776	41,022	41,267	41,513	41,758	41,817	1,054,707
每年操作維護費總計	102,731	103,353	103,896	104,461	105,026	105,510	105,994	106,479	106,889	107,299	107,628	107,956	108,202	108,448	108,695	108,941	109,001	2,931,191

11.3 資金籌措計畫

1. 自有資金

投資團隊於取得特許權後成立特許公司，初步規劃特許公司成立時實收資本額 5 億元，由團隊各成員依比例出資，另後續營運產生之資金需求，由特許公司融資支應或由團隊各成員對特許公司進行現金增資。預計特許期間內特許公司自有資金本率將維持於 30% 以上。增資及融資之期程及金額如下方表 11.3-1 所示。

2. 銀行融資

本計畫融資部份由銀行出具融資意願書，融資金額包括履約保證、污水處理廠及污水管線興建所需資金，將依設備建置時程，分期撥貸。初步估計融資金額約需 41.28 億，本計畫已由第一銀行融資意願書(詳附件)，另初步規劃之增資及融資之期程及金額如下方表 11.3-1 所示。

表 11.3-1 資金籌措計畫表

單位:仟元

項目/年	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年
股東現金增資	500,000	0	80,000	170,000	180,000	220,000	80,000
融資借款	200,000	200,000	100,000	167,000	56,000	450,000	393,000
合計	700,000	200,000	180,000	337,000	236,000	670,000	473,000
項目/年	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年	第 12 年	第 13 年	合計
股東現金增資	60,000	30,000	0	0	0	0	1,320,000
融資借款	325,000	632,000	441,000	632,000	532,000	0	4,128,000
合計	385,000	662,000	441,000	632,000	532,000	0	5,448,000

龍源水資
合約

限公司
縫章

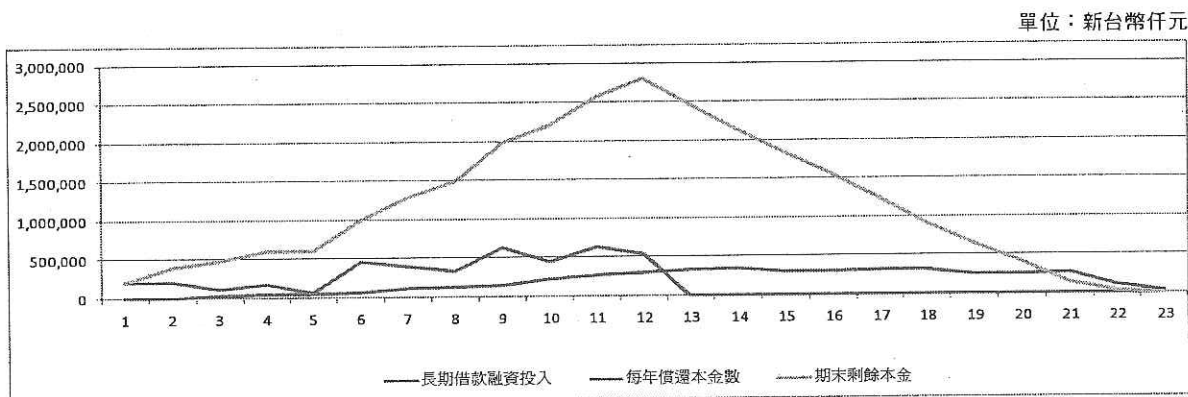
11.4 財務效益分析

11.4.1 財務效益比率分析

1. 償債能力分析

(1) 融資計畫

本計畫融資計畫依污水處理廠興建期程分為三個融資子計畫。融資撥款期程隨工程期間建設經費所需投入，自營運期起開始償還，另每期還款金額考量現行案例融資條件後，採銀行設定最低應繳本金加計特許公司彈性還款金額做為每期還款金額。融資期程及金額明細詳下圖。



註：時間軸自特許期第一年開始。

圖 11.4-1 融資借款償還圖

(2) 分析指標說明分析

本節同時進行償債能力分析，以下就負債涵蓋比率(Debt Service Coverage Ratio, DSCR)及利息保障倍數(Time Interest Earned, TIE)進行說明：

A. 負債涵蓋比率(Debt Service Coverage Ratio, DSCR)

負債涵蓋比率之公式如下：

$$DSCR = \frac{\text{當年度稅前息前折舊前淨利}}{\text{當年度攤還之本金與利息}}$$

一般而言，負債涵蓋比率需大於 1，以確保各年產生之現金流量可償還到期本金與利息。而負債涵蓋比率越高，表示計畫之還款能力越佳。

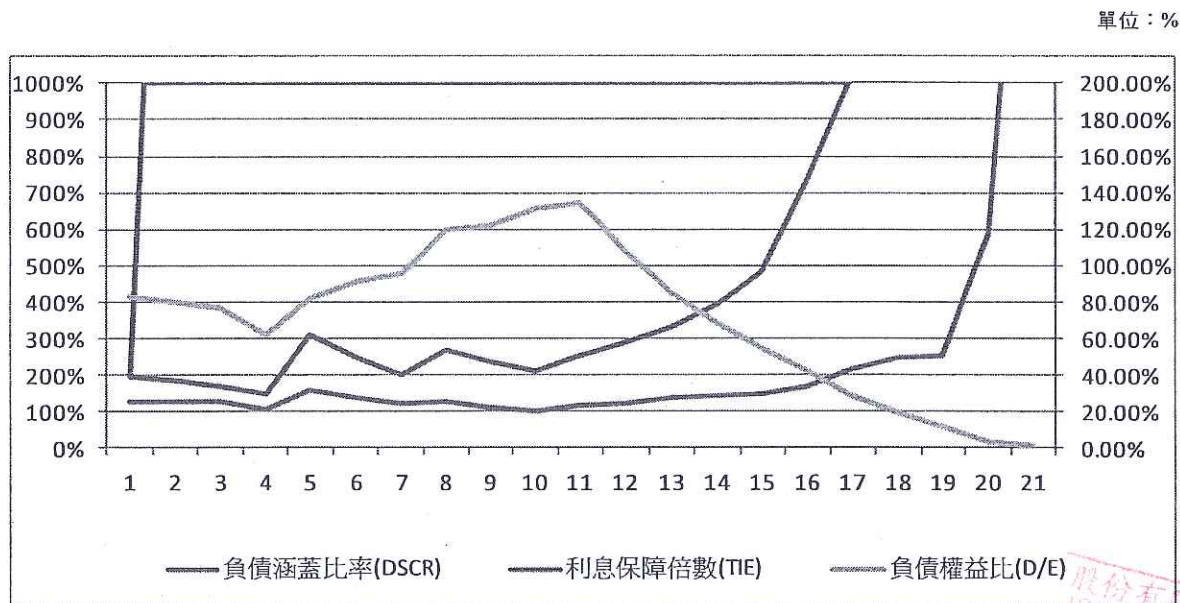
B.利息保障倍數(Time Interest Earned, TIE)

$$TIE = \text{稅前息前淨利} \div \text{當期利息支出}$$

利息保障倍數係用以測度企業由營業活動所產生之盈餘支付利息的能力，倍數越高，表示支付利息之能力越大。

(3)償債能力分析

由於本計畫興建期與營運期有所重疊，興建期間將由融資活動持續進行撥款，因此融資可行性分析將著重於融資撥款開始正式進入完整營運期至完成最後一年還款期間進行。表 11.4-3 顯示還款期間各年負債涵蓋比率及利息保障倍數。表中顯示自營運第一年起，基於自有資金投入之計畫仍可維持足夠現金存量於三千萬以上之水準前提下，還款期間負債涵蓋比率及利息保障倍數均大於 1，且平均達 1.2 以上，同時後期更因借款陸續償還而大幅提昇，顯示本計畫具有相當之償債能力，顯示融資計畫具可行性。



註 1：時間軸自營運第一年開始。

圖 11.4-2 負債涵蓋比率及利息保障倍數圖

2.財務效益分析

整體而言，依據本計畫財務分析架構及流程，綜合考量現今經濟狀況、外在環境及本計畫法律、工程技術、投資經費、營運收入、資金安排規劃等各項分析設定之假設及參數後，最終之主要之投資效益指標，包括計畫淨現值、計畫內部報酬率、股東投資淨現值、股東投資內部報酬率、計畫回收年期、股東回收年期等，結果綜整如下。

表 11.4-1 重要財務指標結果彙總

財務評估指標	股東觀點(計畫基準年年初)	計畫觀點(計畫基準年年初)
淨現值(新台幣千元)	0	(189,451)
內部報酬率(%)	9.86%	8.08%
回收期間(年)	20.56	18.94
折現回收期間(年)	35.00	26.41

11.4.2 敏感性分析

計畫之財務預測估算基礎為依據現今各項主、客觀環境條件下設定各項成本與收入之條件綜合概算而得，惟設定之假設及條件在未來可能受不確定因素影響，將對財務效益產生不同程度之改變。為有效掌握上述假設之潛在變數與影響，有必要進行敏感性分析以瞭解風險程度，而敏感性分析之目的在於找出對本計畫影響最大之變數，瞭解各變數之變動對計畫財務效益之衝擊，進而控制相關財務之風險。本節針對工程成本、營運成本、融資成本及處理水量四項財務風險因子進行敏感性分析。分析結果請參照下方表 11.4-2。

其中各因子對財務效益之影響程度由大至小依序為處理水量、工程成本、營業成本及融資利率，主因為本案收入有極大部分係依據處理水量進行支付，故未來接管區域內之污水量實將影響民間財務效益甚巨。另影響次大的為工程成本，故在建設費攤提收入固定下，避免工程成本超支將是民間所要面對的另一重要課題。

表 11.4-2 敏感性分析(淨現值計算至計畫基準年年初)

工程成本(收入固定)													
變動率(%)	-30.0%	-25.0%	-20.0%	-15.0%	-10.0%	-5.0%	0.0%	5.0%	10.0%	15.0%	20.0%	25.0%	30.0%
股東淨現值(仟元)	883,543	736,286	589,029	441,772	294,514	147,257	0	(147,257)	(294,514)	(441,772)	(589,029)	(736,286)	(883,543)
股東內部報酬率(%)	21.62%	18.01%	15.48%	13.58%	12.09%	10.88%	9.86%	8.99%	8.23%	7.56%	6.96%	6.42%	5.92%
計畫淨現值(仟元)	1,307,778	1,067,153	817,364	561,747	307,302	56,469	(189,451)	(427,481)	(653,688)	(870,468)	(1,075,203)	(1,269,679)	(1,454,322)
計畫內部報酬率(%)	12.02%	11.19%	10.45%	9.78%	9.16%	8.60%	8.08%	7.59%	7.14%	6.72%	6.33%	5.96%	5.61%
營運成本及費用													
變動率(%)	-30.0%	-25.0%	-20.0%	-15.0%	-10.0%	-5.0%	0.0%	5.0%	10.0%	15.0%	20.0%	25.0%	30.0%
股東淨現值(仟元)	360,955	300,797	240,638	180,479	120,319	60,159	0	(60,161)	(120,348)	(180,891)	(244,193)	(304,759)	(365,369)
股東內部報酬率(%)	12.19%	11.80%	11.41%	11.02%	10.63%	10.24%	9.86%	9.48%	9.10%	8.71%	8.32%	7.94%	7.56%
計畫淨現值(仟元)	216,773	149,252	81,653	13,979	(53,769)	(121,583)	(189,451)	(257,736)	(326,079)	(394,957)	(467,665)	(537,142)	(604,509)
計畫內部報酬率(%)	9.47%	9.24%	9.01%	8.78%	8.55%	8.31%	8.08%	7.84%	7.60%	7.36%	7.11%	6.86%	6.63%
融資利率													
變動率(%)	-30.0%	-25.0%	-20.0%	-15.0%	-10.0%	-5.0%	0.0%	5.0%	10.0%	15.0%	20.0%	25.0%	30.0%
股東淨現值(仟元)	145,769	121,475	97,175	72,887	48,591	24,298	0	(24,294)	(48,588)	(72,885)	(97,180)	(121,629)	(146,104)
股東內部報酬率(%)	10.83%	10.66%	10.50%	10.33%	10.17%	10.02%	9.86%	9.71%	9.55%	9.41%	9.26%	9.11%	8.97%
計畫淨現值(仟元)	(74,645)	(94,261)	(113,685)	(132,919)	(151,959)	(170,802)	(189,451)	(207,895)	(226,474)	(244,484)	(262,558)	(280,528)	(298,640)
計畫內部報酬率(%)	8.14%	8.13%	8.12%	8.11%	8.10%	8.09%	8.08%	8.07%	8.06%	8.04%	8.03%	8.02%	8.01%
處理水量													
變動率(%)	-30.0%	-25.0%	-20.0%	-15.0%	-10.0%	-5.0%	0.0%	5.0%	10.0%	15.0%	20.0%	25.0%	30.0%
股東淨現值(仟元)	(878,426)	(727,006)	(586,628)	(440,231)	(291,728)	(145,659)	0	145,657	291,312	436,966	582,620	728,274	873,927
股東內部報酬率(%)	4.03%	5.07%	6.04%	7.01%	7.98%	8.93%	9.86%	10.78%	11.70%	12.61%	13.52%	14.43%	15.33%
計畫淨現值(仟元)	(1,185,478)	(1,015,914)	(868,903)	(701,576)	(527,793)	(357,942)	(189,451)	(22,143)	144,656	310,942	476,727	642,028	806,862
計畫內部報酬率(%)	4.32%	5.01%	5.61%	6.24%	6.88%	7.49%	8.08%	8.65%	9.21%	9.77%	10.31%	10.84%	11.37%

11.4.3 預估財務報表：

本計畫財務評估試算所得之預估財務報表如下。

龍溪水
合約

股份有限公司
周 翊 縫 章

表 11.4-3 預計之損益表(1)

單位：新台幣千元

年期	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年	第9年	第10年	第11年	第12年	第13年	第14年	第15年	第16年	第17年	第18年
營業收入																		
污水處理廠、主幹管建設重置費	0	0	69,022	69,022	69,022	69,022	185,102	185,102	185,102	316,448	316,448	316,448	448,359	448,359	448,359	448,359	448,359	509,829
用戶接管建設費	0	0	12,164	25,630	39,093	40,597	66,025	79,488	81,193	102,538	109,878	115,941	120,566	125,191	127,654	130,117	132,576	135,039
固定操作維護費	0	0	6,184	13,031	19,875	20,640	33,568	40,413	41,280	52,132	55,864	58,946	61,297	63,649	64,901	66,153	67,403	68,656
變動操作維護費	0	0	3,258	6,864	10,470	10,873	17,684	21,289	21,746	27,463	29,429	31,053	32,291	33,530	34,190	34,849	35,508	36,168
營業收入合計	0	0	90,628	114,547	138,460	141,131	302,379	326,292	329,321	498,580	511,619	522,387	662,513	670,728	675,103	679,477	683,847	749,691
營業成本及費用																		
固定操作維護費																		
人事費	3,289	3,289	9,721	9,721	9,721	9,721	11,543	11,543	11,543	13,860	13,860	13,860	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508
行政管理費	493	493	1,458	1,458	1,458	1,458	1,731	1,731	1,731	2,079	2,079	2,079	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476
委外清潔保全費	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
水質檢驗費	0	0	253	306	341	344	389	408	410	435	443	449	453	458	460	462	464	466
法定檢驗費	0	0	270	294	309	310	328	335	336	345	347	350	351	353	353	354	355	356
污水處理廠維護費	0	0	0	0	3,989	3,989	6,263	6,263	6,263	9,162	9,162	9,162	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828
管線維護工程費	0	0	0	0	661	1,896	4,031	6,166	7,640	10,386	13,132	15,878	18,521	21,164	23,807	25,134	26,460	27,787
保險費(產險)	101	236	365	494	583	817	983	1,148	1,394	1,554	1,713	1,873	1,953	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033
品質安管及監督費	0	0	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
環境監測費	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
變動操作維護費																		
藥品費	0	0	584	848	1,048	1,068	1,363	1,496	1,512	1,699	1,759	1,807	1,843	1,878	1,896	1,915	1,933	1,951
電力變動費	0	0	1,772	3,733	5,694	5,913	9,617	11,578	11,826	12,446	13,337	14,073	14,634	15,195	15,494	15,793	16,092	16,391
基本水費	0	0	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
流動水費	0	0	133	280	427	443	721	868	887	1,120	1,200	1,267	1,317	1,368	1,394	1,421	1,448	1,475
污泥處理費	0	0	1,358	2,862	4,365	4,533	7,373	8,876	9,067	11,450	12,270	12,947	13,463	13,980	14,255	14,530	14,804	15,079
其他成本及費用																		
折舊費用	0	3,219	24,238	34,507	44,833	51,913	73,908	87,343	100,719	124,803	137,788	150,937	167,729	174,056	180,383	180,383	180,383	170,993
籌備期行政費	0	0	1,405	1,405	1,405	1,405	1,405	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
營業成本及費用合計	5,383	8,738	46,118	65,118	80,629	90,506	126,349	143,789	160,634	197,845	215,597	233,083	259,480	269,699	277,975	279,924	281,871	273,103
營業淨利(EBIT)	(5,383)	(8,738)	44,510	49,429	57,831	50,625	176,029	182,503	168,687	300,735	296,022	289,304	403,033	401,029	397,128	399,554	401,975	476,588
營業外收支																		
加:利息收入	2,021	1,031	216	175	218	278	704	604	593	838	1,767	1,975	1,096	251	591	653	665	754
減:利息費用	0	4,736	23,100	27,000	34,405	34,405	56,564	73,431	85,222	112,539	124,388	136,372	158,259	138,259	119,291	101,563	83,261	64,264
減:資產無償移轉損失	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
稅前淨利	(3,362)	(12,443)	21,626	22,604	23,644	16,433	120,169	109,676	84,058	189,034	173,401	154,907	245,870	262,995	278,428	298,644	319,379	413,078
所得稅費用	0	0	990	2,260	2,364	1,643	12,017	10,968	14,290	32,136	29,478	26,334	41,798	44,709	47,333	50,769	54,294	70,223
稅後淨利	(3,362)	(12,443)	20,636	20,343	21,280	14,790	108,153	98,709	69,768	156,898	143,923	128,573	204,072	218,286	231,095	247,874	265,085	342,855

表 11.4-3 預計之損益表(2)

單位：新台幣千元

年期	第 19 年	第 20 年	第 21 年	第 22 年	第 23 年	第 24 年	第 25 年	第 26 年	第 27 年	第 28 年	第 29 年	第 30 年	第 31 年	第 32 年	第 33 年	第 34 年	第 35 年
營業收入																	
污水處理廠、主幹管建設重費	509,829	552,084	552,084	509,829	509,829	534,654	534,654	509,829	543,369	543,369	509,829	540,686	540,686	509,829	509,829	509,829	509,829
用戶接管建設費	137,508	139,965	142,118	144,358	146,602	148,523	150,445	152,369	153,996	155,626	156,931	158,233	159,214	160,191	161,171	162,149	162,386
固定操作維護費	69,908	71,160	72,255	73,394	74,534	75,511	76,488	77,467	78,294	79,122	79,786	80,448	80,946	81,443	81,942	82,438	82,559
變動操作維護費	36,827	37,487	38,064	38,664	39,264	39,779	40,294	40,809	41,245	41,682	42,031	42,380	42,642	42,904	43,167	43,428	43,492
營業收入合計	754,066	800,696	804,520	766,244	770,229	798,467	801,880	780,474	816,904	819,799	788,577	821,747	823,488	794,367	796,108	797,844	798,266
營業成本及費用																	
固定操作維護費																	
人事費	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508	16,508
行政管理費	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476	2,476
委外清潔保全費	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
水質檢驗費	469	471	473	474	476	478	479	481	482	484	485	486	486	487	488	489	489
法定檢驗費	356	357	358	358	359	360	360	361	361	362	362	362	362	363	363	363	363
污水處理廠維護費	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828	11,828
管線維護工程費	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787	27,787
保險費(產險)	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033	2,033
品質管安及監督費	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
環境監測費	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
變動操作維護費																	
藥品費	1,968	1,986	2,001	2,017	2,033	2,046	2,059	2,072	2,083	2,094	2,103	2,112	2,118	2,125	2,131	2,138	2,139
電力變動費	16,690	16,989	17,250	17,522	17,794	18,027	18,261	18,494	18,692	18,889	19,048	19,206	19,325	19,444	19,563	19,681	19,710
基本水費	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
流動水費	1,502	1,529	1,552	1,577	1,601	1,622	1,643	1,664	1,682	1,700	1,714	1,729	1,739	1,750	1,761	1,771	1,774
污泥處置費	15,354	15,629	15,870	16,120	16,371	16,585	16,800	17,015	17,196	17,378	17,524	17,669	17,779	17,888	17,998	18,107	18,133
其他成本及費用																	
折舊費用	173,810	176,627	176,627	171,110	172,765	174,420	166,967	169,203	171,439	164,582	166,639	168,696	168,696	168,696	168,696	168,696	168,696
籌備期間行政費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
營業成本及費用合計	276,542	279,980	280,523	275,571	277,791	279,931	272,961	275,682	278,328	271,881	274,267	276,652	276,898	277,144	277,391	277,637	277,697
營業淨利(EBIT)	477,524	520,716	523,997	490,673	492,438	518,537	528,919	504,792	538,576	547,918	514,310	545,095	546,590	517,223	518,717	520,208	520,570
營業外收支																	
加:利息收入	1,163	1,667	1,682	2,217	2,631	3,037	2,874	2,785	3,105	2,955	2,825	3,119	3,125	3,901	4,971	6,043	7,561
減:利息費用	46,921	31,685	16,277	5,150	958	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
減:資產無償移轉損失	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
稅前淨利	431,766	490,698	509,402	487,740	494,111	521,574	531,793	507,577	541,681	550,873	517,135	548,214	549,715	521,124	523,688	526,251	(720,452)
所得稅費用	73,400	83,419	86,598	82,916	83,999	88,668	90,405	86,288	92,086	93,648	87,913	93,196	93,452	88,591	89,027	89,463	0
稅後淨利	358,366	407,279	422,804	404,825	410,112	432,906	441,388	421,289	449,595	457,224	429,222	455,018	456,263	432,533	434,661	436,788	(720,452)

表 11.4-4 預計之現金流量表(1)

單位：新台幣仟元

年/期	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年
營業活動之現金流量																		
本期純益	(3,362)	(12,443)	20,636	20,343	21,280	14,790	108,153	98,709	69,768	156,898	143,923	128,573	204,072	218,286	231,095	247,874	265,085	342,855
調整項目																		
折舊攤提費用	0	3,219	24,238	34,507	44,833	51,913	73,908	87,343	100,719	124,803	137,788	150,937	167,729	174,056	180,383	180,383	180,383	170,993
準備期間行政費	0	0	1,405	1,405	1,405	1,405	1,405	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
資產無償移轉損失(非現金流量項目)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
營業活動之淨現金流入(出)	(3,362)	(9,223)	46,279	56,255	67,518	68,107	183,465	186,051	170,487	281,702	281,711	279,510	371,801	392,342	411,478	428,257	445,468	513,848
投資活動之現金流量																		
開辦費	(7,023)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
污水處理廠	(169,154)	(169,154)	0	0	0	(191,528)	0	0	(240,358)	0	0	(221,129)	0	0	0	0	0	0
污水處理廠重置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(42,255)
污水管線	(110,309)	(206,260)	(217,810)	(200,485)	(90,173)	(302,509)	(302,509)	(302,509)	(302,643)	(337,293)	(371,943)	(169,478)	(186,803)	(186,802)	0	0	0	0
用戶接管	0	0	(138,600)	(155,925)	(155,925)	(155,925)	(155,925)	(155,925)	(138,600)	(103,950)	(69,300)	(51,975)	(34,650)	(34,650)	0	0	0	0
利息資本化	(6,000)	(13,264)	(3,000)	(5,010)	(1,680)	(13,500)	(11,790)	(9,750)	(18,960)	(13,230)	(18,960)	(24,788)	0	0	0	0	0	0
投資活動之淨現金流(出)入	(292,486)	(388,678)	(359,410)	(361,420)	(247,778)	(663,462)	(470,224)	(468,184)	(700,561)	(454,473)	(460,203)	(467,370)	(221,453)	(221,452)	0	0	0	(42,255)
融資活動之現金流量																		
現金增資	500,000	0	80,000	170,000	180,000	220,000	80,000	60,000	30,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
舉借長期借款	200,000	200,000	100,000	167,000	56,000	450,000	393,000	325,000	632,000	441,000	652,000	532,000	0	0	0	0	0	0
償還長期借款	0	0	(30,000)	(40,020)	(47,149)	(62,616)	(100,986)	(122,785)	(134,120)	(219,368)	(267,642)	(302,642)	(326,007)	(339,860)	(293,239)	(297,687)	(312,420)	(320,764)
發放現金股利	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(50,294)	(118,239)	(130,570)	(133,048)
融資活動之淨現金流入(出)	700,000	200,000	150,000	296,980	188,851	607,384	372,014	262,215	527,880	221,632	364,358	229,358	(326,007)	(339,860)	(343,533)	(415,925)	(442,991)	(453,812)
本期現金及約當現金增加(減少)	404,152	(197,901)	(63,131)	(8,185)	8,591	12,029	85,255	(19,918)	(2,194)	48,861	185,866	41,498	(175,659)	(168,970)	67,945	12,332	2,477	17,781
期初現金及約當現金餘額	0	404,152	206,251	43,120	34,935	43,526	55,555	140,811	120,892	118,699	167,559	353,425	394,923	219,264	50,294	118,239	130,570	133,048
期末現金及約當現金餘額	404,152	206,251	43,120	34,935	43,526	55,555	140,811	120,892	118,699	167,559	353,425	394,923	219,264	50,294	118,239	130,570	133,048	150,829

表 11.4-5 預計之現金流量表(2)

單位：新台幣千元

年別	第 19 年	第 20 年	第 21 年	第 22 年	第 23 年	第 24 年	第 25 年	第 26 年	第 27 年	第 28 年	第 29 年	第 30 年	第 31 年	第 32 年	第 33 年	第 34 年	第 35 年
營業活動之現金流量																	
本期純益	358,366	407,279	422,804	404,825	410,112	432,906	441,388	421,289	449,595	457,224	429,222	455,018	456,263	432,533	434,661	436,788	(720,452)
調整項目																	
折舊攤提費用	173,810	176,627	176,627	171,110	172,765	174,420	166,967	169,203	171,439	164,582	166,639	168,696	168,696	168,696	168,696	168,696	168,696
籌備期間行政費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
資產無償移轉損失(非現金流量項目)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
營業活動之淨現金流入(出)	532,176	583,906	599,431	575,935	582,877	607,327	608,355	590,492	621,034	621,806	595,861	623,714	624,959	601,229	603,357	605,484	696,827
投資活動之現金流量																	
開辦費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
污水處理廠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
污水處理廠重置	(42,255)	0	0	(24,825)	(24,825)	0	(33,540)	(33,540)	0	(30,857)	(30,857)	0	0	0	0	0	0
污水管線	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
用戶接管	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
利息資本化	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
投資活動之淨現金流出(入)	(42,255)	0	0	(24,825)	(24,825)	0	(33,540)	(33,540)	0	(30,857)	(30,857)	0	0	0	0	0	0
融資活動之現金流量																	
現金增資	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
舉借長期借款	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
償還長期借款	(257,376)	(250,476)	(263,116)	(107,783)	(31,943)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
發放現金股利	(150,829)	(232,545)	(333,430)	(336,314)	(443,327)	(526,109)	(607,327)	(574,815)	(556,952)	(621,034)	(590,949)	(565,004)	(623,714)	(446,046)	(389,280)	(391,195)	(393,109)
融資活動之淨現金流入(出)	(408,205)	(483,022)	(596,546)	(444,098)	(475,270)	(526,109)	(607,327)	(574,815)	(556,952)	(621,034)	(590,949)	(565,004)	(623,714)	(446,046)	(389,280)	(391,195)	(393,109)
本期現金及約當現金增加(減少)	81,717	100,884	2,885	107,012	82,782	81,218	(32,511)	(17,863)	64,082	(30,085)	(25,945)	58,710	1,245	155,183	214,078	214,289	303,718
期初現金及約當現金餘額	150,829	232,545	333,430	336,314	443,327	526,109	607,327	574,815	556,952	621,034	590,949	565,004	623,714	624,959	780,142	994,220	1,208,508
期末現金及約當現金餘額	232,545	333,430	336,314	443,327	526,109	607,327	574,815	556,952	621,034	590,949	565,004	623,714	624,959	780,142	994,220	1,208,508	1,512,226

股份有限公司
用 騎 縫 章

11-29

龍潭水
台 約

表 11.4-6 預計之資產負債表(1)

單位：新台幣千元

年期	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年
資產																		
流動資產																		
現金及約當現金	404,152	206,251	43,120	34,935	43,526	55,555	140,811	120,892	118,699	167,559	353,425	394,923	219,264	50,294	118,239	130,570	133,048	150,829
固定資產																		
污水處理廠	172,786	351,907	351,907	351,907	351,907	547,412	547,412	547,412	794,456	794,456	794,456	1,032,387	1,032,387	1,032,387	1,032,387	1,032,387	1,032,387	1,074,642
減：累計折舊-處理廠	0	0	15,032	30,063	45,095	60,127	83,783	107,439	131,095	165,878	200,660	235,443	280,462	325,481	370,500	415,519	460,538	496,167
污水處理廠淨額	172,786	351,907	336,875	321,843	306,812	487,286	463,629	439,973	663,361	628,578	593,795	796,944	751,925	706,906	661,887	616,868	571,849	578,475
污水管線	112,677	322,234	681,644	1,043,065	1,290,843	1,758,799	2,229,023	2,697,207	3,150,724	3,605,197	4,065,401	4,294,840	4,516,293	4,737,745	4,737,745	4,737,745	4,737,745	4,737,745
減：累計折舊-污水管線	0	3,219	12,426	31,902	61,703	98,585	148,836	212,522	289,585	379,606	482,612	598,766	721,476	850,513	985,877	1,121,241	1,256,605	1,391,969
污水管線淨額	112,677	319,015	669,218	1,011,163	1,229,139	1,660,214	2,080,187	2,484,685	2,861,139	3,225,591	3,582,789	3,696,074	3,794,817	3,887,232	3,751,868	3,616,504	3,481,140	3,345,776
固定資產淨額	285,463	670,922	1,006,093	1,333,006	1,535,951	2,147,500	2,543,816	2,924,658	3,524,499	3,854,169	4,176,584	4,493,017	4,546,742	4,594,138	4,413,755	4,233,372	4,052,989	3,924,251
無形資產																		
準備期間行政費	7,023	7,023	5,618	4,214	2,809	1,405	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
資產合計(B)	696,638	884,195	1,054,832	1,372,155	1,582,287	2,204,460	2,684,627	3,045,550	3,643,198	4,021,729	4,530,009	4,887,940	4,766,006	4,644,432	4,531,994	4,363,942	4,186,037	4,075,079
負債及股東權益																		
負債																		
長期借款	200,000	400,000	470,000	596,981	605,832	993,215	1,285,230	1,487,445	1,985,325	2,206,957	2,571,314	2,800,673	2,474,666	2,134,806	1,841,567	1,543,880	1,231,460	910,696
負債合計	200,000	400,000	470,000	596,981	605,832	993,215	1,285,230	1,487,445	1,985,325	2,206,957	2,571,314	2,800,673	2,474,666	2,134,806	1,841,567	1,543,880	1,231,460	910,696
股東權益																		
股本	500,000	500,000	580,000	750,000	930,000	1,150,000	1,230,000	1,290,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000
法定公積	0	0	483	2,517	4,645	6,124	16,939	26,810	33,787	49,477	63,869	76,726	97,133	118,962	142,071	166,858	193,366	227,651
保留盈餘(虧損)	(3,362)	(15,805)	4,348.55	22,657.83	41,810	55,121	152,458	241,296	304,086	445,295	574,826	690,542	874,207	1,070,664	1,228,356	1,333,204	1,441,211	1,616,733
股東權益合計(A)	496,638	484,195	584,832	775,175	976,455	1,211,245	1,399,397	1,558,106	1,657,873	1,814,772	1,958,695	2,087,268	2,291,340	2,509,626	2,690,427	2,820,062	2,954,577	3,164,384
負債及股東權益合計	696,638	884,195	1,054,832	1,372,155	1,582,287	2,204,460	2,684,627	3,045,550	3,643,198	4,021,729	4,530,009	4,887,940	4,766,006	4,644,432	4,531,994	4,363,942	4,186,037	4,075,079
自有資金比例(A/B)	71.29%	54.76%	55.44%	56.49%	61.71%	54.95%	52.13%	51.16%	45.51%	45.12%	43.24%	42.70%	48.08%	54.04%	59.37%	64.62%	70.58%	77.65%

表 11.4-7 預計之資產負債表(2)

單位：新台幣仟元

年別	第19年	第20年	第21年	第22年	第23年	第24年	第25年	第26年	第27年	第28年	第29年	第30年	第31年	第32年	第33年	第34年	第35年
資產																	
流動資產																	
現金及約當現金	232,545	333,430	336,314	443,327	526,109	607,327	574,815	556,952	621,034	590,949	565,004	623,714	624,959	780,142	994,220	1,208,508	1,512,226
固定資產																	
污水處理廠	1,116,897	1,116,897	1,116,897	1,141,722	1,166,547	1,166,547	1,200,087	1,233,627	1,233,627	1,264,484	1,295,341	1,295,341	1,295,341	1,295,341	1,295,341	1,295,341	1,295,341
減：累計折舊-處理廠	534,613	575,875	617,138	652,885	690,286	729,342	760,945	794,784	830,859	860,077	891,352	924,684	958,016	991,348	1,024,680	1,058,011	0
污水處理廠淨額	582,284	541,021	499,758	488,837	476,261	437,205	439,142	438,843	402,768	404,407	403,989	370,657	337,325	303,993	270,661	237,329	0
污水管線	4,737,745	4,737,745	4,737,745	4,737,745	4,737,745	4,737,745	4,737,745	4,737,745	4,737,745	4,737,745	4,737,745	4,737,745	4,737,745	4,737,745	4,737,745	4,737,745	0
減：累計折舊-污水管線	1,527,333	1,662,698	1,798,062	1,933,426	2,068,790	2,204,154	2,339,518	2,474,882	2,610,247	2,745,611	2,880,975	3,016,339	3,151,703	3,287,067	3,422,431	3,557,796	0
污水管線淨額	3,210,412	3,075,047	2,939,683	2,804,319	2,668,955	2,533,591	2,398,227	2,262,863	2,127,498	1,992,134	1,856,770	1,721,406	1,586,042	1,450,678	1,315,314	1,179,949	0
固定資產淨額	3,792,696	3,616,069	3,439,442	3,293,156	3,145,216	2,970,795	2,837,368	2,701,705	2,530,266	2,396,541	2,260,759	2,092,063	1,923,367	1,754,671	1,585,975	1,417,279	0
無形資產																	
套期期間行政費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
資產合計(B)	4,025,241	3,949,498	3,775,756	3,736,483	3,671,325	3,578,122	3,412,184	3,258,657	3,151,300	2,987,490	2,825,763	2,715,777	2,548,326	2,334,813	2,180,194	2,025,787	1,512,226
負債及股東權益																	
負債																	
長期借款	653,320	402,843	139,727	31,943													
負債合計	653,320	402,843	139,727	31,943													
股東權益																	
股本	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000	1,320,000
法定公積	263,488	304,216	346,496	386,978	427,989	471,280	515,419	557,548	602,508	648,230	691,152	736,654	782,280	825,533	868,999	912,678	912,678
保留盈餘(虧損)	1,788,433	1,922,439	1,969,533	1,997,561	1,923,336	1,786,842	1,576,765	1,381,109	1,228,792	1,019,260	814,611	659,123	446,046	389,280	391,195	393,109	(720,452)
股東權益合計(A)	3,371,921	3,546,655	3,636,029	3,704,539	3,671,325	3,578,122	3,412,184	3,258,657	3,151,300	2,987,490	2,825,763	2,715,777	2,548,326	2,334,813	2,180,194	2,025,787	1,512,226
負債及股東權益合計	4,025,241	3,949,498	3,775,756	3,736,483	3,671,325	3,578,122	3,412,184	3,258,657	3,151,300	2,987,490	2,825,763	2,715,777	2,548,326	2,334,813	2,180,194	2,025,787	1,512,226
自有資金比例(A/B)	83.77%	89.80%	96.30%	99.15%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

11.4.4 污水處理費報價及現值計算

投資團隊依據本計畫申請需知所附之處理費標單進行污水處理費報價及現值計算，每度操作維護費、每度用戶接管費率及建設費報價請參照下方表 11.4-9(投資團隊之報價符合污水處理費標單填寫說明中關於投標之財務限制條件)，另投標之污水處理費報價分年現值、分年經費及分年單價請參照下表 11.4-10:

另本計畫以 17% 做為本計畫之營利事業所得稅之稅率。藉此於計算本計畫污水處理費率時，反應本計畫之營利事業所得稅之稅率由 25% 降為 17% 之降稅利益(前述計算不含加值營業稅 5%)，故本計畫計算之平均每度水費 36.28 低於污水處理費標單上限 36.5 元，同時每度用戶接管費率 8.24 元低於污水處理費標單上限 8.65 元，每度固定操作維護費率 4.19 元，低於污水處理費標單上限 4.20 元，即為反映前述降稅之利益。

表 11.4-8 污水處理費報價彙總

項次	項目	投標報價		標單限制	
		第一期	全期	第一期	全期
1	權益內部報酬率	-	9.86%	-	10%
2	計算污水廠、污水廠重置、污水下水道管線建設費用及營運費率之年資金成本	-	9.6372%	-	10%
3	許可年限期間污水處理費總額(依當年幣值計算)合計	-	20,630,381	-	20,703,806
4	污水廠建設成本	338,308	991,322	338,308	1,010,550
5	污水下水道管線建設成本	825,038	3,287,528	825,038	3,287,528
6	污水廠重置成本	84,510	262,954	84,510	268,320
7	用戶接管建設成本	450,450	1,351,350	450,450	1,351,350
8	每度用戶接管費率(元/噸)	-	8.24	-	8.65
9	固定操作維護費率(元/噸)	-	4.19	-	4.20
10	變動操作維護費率(元/噸)	-	2.21	-	2.21

表 11.4-9 分年污水建設經費、處理費現值及單價

工程 建設費 結算 期別	結算 起始 年月 (預估)	結算 結束 年月 (預估)	污水處理廠 平均日 設計容量 (CMD)	建設成本 (新台幣千元)				建設費之攤提 (新台幣千元)		建設費 平均費率 (不含用戶 接管) (元/噸)	操作營運費率(元/噸)			平均污水 處理 費率合計 (元/噸)	污水處理費 (新台幣千元) (依當期幣值 計算)
				污水 處理廠	公共污水 下水道管線	污水處理廠 機電重置	用戶接管	污水 處理廠	公共污水 下水道管線	污水處理廠 機電重置	用戶接管 費率	固定操作 維護費率	變動操作維 護費率		
第一期	102.1	103.12	-	338,308	316,569	-	-	-	-	-	(C)	(D1)	(D2)		合計
第二期	104.1	107.12	13,500	191,528	810,978	-	606,375	143,593	132,494	-					
第三期	108.1	110.12	27,000	240,358	907,661	-	450,450	167,197	388,110	-					
第四期	111.1	113.12	40,500	221,129	878,714	-	225,225	243,681	705,663	-					
第五期	114.1	118.12	54,000	-	373,605	-	69,300	527,287	1,714,506	-					
第六期	119.1	123.12	54,000	-	-	109,335	-	527,287	2,021,857	84,510	8.24	4.19	2.21	36.28	20,630,381
第七期	124.1	128.12	54,000	-	-	91,905	-	527,287	2,021,857	83,190					
第八期	129.1	133.12	54,000	-	-	61,714	-	527,287	2,021,857	95,254					
第九期	134.1	136.12	54,000	-	-	-	-	316,372	1,213,114	-					
第十期															
合計				991,322	3,287,528	262,954	1,351,350	2,979,989	10,219,459	262,954					
				建設成本合計：				5,893,154							

註：依據申請需知附件九之污水處理費標準進行填寫；若有不符情形仍以標單內容為準。

股份有限公司
用騎章龍滾水資
合約專

第十二章 風險管理與保險計畫

Chapter 12

12.1 風險管理計畫

本計畫主要目的為改善河川及海域水質、加速提昇公共污水下水道普及率等二大主軸，其建設涵蓋土木、機電及下水道等方面，投資建設方式從規劃、設計至施工，經歷長期營運操作與維護管理，充滿著很多無法預知的不確定性，潛藏相當的風險與危機，本章就各階段可能面臨的風險暨風險管理作探討說明。

12.1.1 風險管理目標及原則

風險管理旨在以系統性之機制確認風險因素及其可能造成之影響、將風險依控制能力與承擔能力做合理之分配，並謀定對策以規避風險發生之可能性或降低風險造成之損害，確保風險發生時仍繼續執行本計畫，達到原先規劃之營運及財務目標。換言之，風險管理目標涵蓋以下三個層面：

1. 風險識別與評量：確認本計畫從規劃、興建、營運到移轉所可能面臨之各項風險因素及可能造成之影響。
2. 風險有效控制：將已確認之風險納入有效之控制，以防範、規避或減輕風險發生之機率及其衍生之影響。
3. 風險合理分配：藉由合理之專案合約架構將風險在各利害關係人間作合理之分配；無法移轉之風險，則以保險方式減輕損害；無法保險、不具保險效益或可自行承擔部份則考慮自留。

為確實執行風險管理計畫，計畫特許公司將建立風險管理組織，發揮民間經營效率，落實執行風險管理策略，並定期檢討與評估，衡酌各項內、外在情勢變化，適時修訂風險管理策略與管理組織，以達風險管理目標，確保本計畫之圓滿完成。

12.1.2 確認主要風險因素、衡量風險影響效果

茲列舉各階段主要風險因素如後：

1. 興建期風險

本計畫興建工作期間長，管網系統涵蓋範圍達 4,877 公頃，地形、地質、施工狀況各異；污水處理廠興建、營運之噪音及臭氣引發之民眾抗爭或要求回饋在所難免；用戶接管工作更涉及用戶接管意願問題，不確定因素繁多，「工期」及「成本」之掌握有一定之困難度。如若因「完工延遲」或「成本超支」而大幅增加特許公司之財務負擔，對特許公司而言，將因資金短缺造成嚴重之財務危機。更重要者，完工延遲將延誤本計畫加速提升用戶接管普及率及污水處理率之目標。

經研討本計畫市政府提供之相關前期規劃、合約文件，及本團隊實地調查後，歸納出本計畫在興建期內可能造成之延遲完工或成本超支之主要風險因素包括下列各項：

(1) 管網系統路徑之路權

依據下水道法第十四條規定因工程上之必要，得在公、私有土地下埋設管渠或其他設備，其土地所有人、占有人或使用人不得拒絕。但應擇其損害最少之處所及方法為之，並應支付償金。

促進民間參與公共建設法第二章第二十三條規定民間機構為勘測、鑽探、施工及維修必要，經主辦機關許可於三十日前通知公、私有土地或建築物所有人、佔有人、使用人或管理人後，得進入或使用公、私有土地或建築物，其所有人、佔有人、使用人或管理人不得拒絕。

雖然上述法令強制性之規定，除非相關政府單位或市政府嚴格執法，公權力得以申張，否則特許公司將遭遇路線規劃、施工方法、償金支付等難以取得共識之風險。諸如，管網系統路徑地主之惡意抵制，或相關單位包括交通主管機關、民意機關或其他管線相互干擾、機構之不配合均可能迫使工程停擺，造成完工延

遲、成本超支，進而影響整體計畫之可行性。

(2) 證照、許可取得延遲之風險

本計畫興建工程涵蓋之範圍甚廣，依據國內相關法令必須適時取得挖路許可、交通維持計畫許可、污水處理廠建造及放流水排放許可等相關證照始能順利推展工作，此等證照牽涉的中央或地方主管機關至少包括交通部、公路總局、台南市政府道安會報、工務局及環保局等單位，任一項許可或證照之不能及時取得均可能影響本計畫興建進度，造成完工延遲及其他衍生性結果。

(3) 市政府承諾、應辦及協辦事項之延遲或無法達成之風險

市政府承諾於職權範圍內提供特許公司其所屬公有土地管線用地，並同意辦理或協助管線用地償金支付、相關公用設備之興建申請、非屬市政府管線用地之申請、道路挖掘許可之取得、管線遷移作業及相關費用之補助、用戶接管之違建拆除、交通計畫之送審、既有管線資料之提供、中長期融資之申請、租稅優惠之申請、證照許可之申請等事項。上述各項若未能如期達成，將導致特許公司完工延遲或成本超支，無法實現原財務計畫規劃之合理報酬，且有違反投資契約及融資合約之雙重風險。

(4) 興建完工風險

本計畫興建工程涵蓋面積達 4,877 公頃，交通繁忙之鬧區、用戶住宅後巷、及與水、電、瓦斯、電信等交互穿插之地下管網等，施工介面複雜，除上述各項外在風險因素，其他可能導致本計畫不能如期、如質完工之主要風險因素尚有：

A. 勞力、機具、建材或設備供應中斷或不足

目前政府積極進行下水道系統建設，全國各縣市均同步以下水道系統建設為施政重點，可能導致供應商、承包商哄抬價格，若特許公司不能以合理價格獲得充足之勞力、機具、建材或設備，則將導致成本超支，甚至可能因供應中斷或不足，造成完工延遲。

B. 設計變更風險

特許公司所提出之興建規劃及設計乃以符合政府現行相關法令，以及符合市

龍潭水資源股份有限公司
合約專用章

股份有限公司
章

政府所訂興建營運規範為原則，採最有效率之施工方法，及最具效益之污水處理系統設備，期能縮短工期，加速接管普及率，並降低整體系統之興建、營運成本。未來若有設計變更之需要，不論原因為何，均可能造成工程經費追加，以及工程進度局部或全面之延遲。

(5)用戶接管意願

依據下水道法，用戶接管應由用戶自行申請、自行安裝，接管工作之推展牽涉用戶意願問題，非特許公司所能合理掌控。相關法規簡述如下：

- A.下水道法第八條規定專用下水道設置規範，因此專用下水道為合法使用，不得強制納入公共下水道。
- B.下水道法施行細則第十七條規定公共下水道可使用之地區，其用戶應於公告開始使用之日起六個月內與下水道完成聯接使用。
- C.下水道法第二十三條規定下水道用戶非使用他人之排水設備不能排洩下水者，應申請下水道機構核准，始得聯接使用，並應接受受益程度分擔其設置、使用及維護費用。

違建戶對接管多會有抗拒心態，有破壞其後巷或防火巷原有建物之顧慮，施行公權力強制施工亦將遭遇對違建認定及施工方法之爭議；空戶恐有無人提出申請之風險；專用下水道戶則依法可自行選擇是否納入公共下水道。

因此，即便竭力溝通、協調、說明，此類用戶之接管意願仍為本計畫能否加速提升接管普及率之一大風險。

(6)成本超支

以上各項因素，均有可能因完工延遲而導致成本超支；成本超支一旦發生，視超支程度，將導致特許公司無法獲取預期報酬、無力還本付息，甚至無法繼續經營。

又興建期長，期間之物價上漲，雖然投資契約草案規範建設攤提費之給付應依營造工程物價指數調整，但本計畫工程項目涵蓋面甚廣，此單一指數調整基準仍有不足支應實際物價上漲之風險。

2.營運期之風險

本計畫興建工程經驗收核可進入營運期後，特許公司將導入高效能之管理制度，務使污水處理品質達營運規範標準、營運成本控制在原財務預估之範圍內；再者，由於本計畫之特殊性，營運期間分期建設之污水廠工程、管網系統建設工程，以及用戶接管工作仍將繼續進行，污水處理效率以及接管普及率之提升同時均為特許公司之經營目標。

營運期間有關分期興建工作之風險與興建期相同，不再贅述；茲僅列舉說明此期間內營運相關主要風險因素如下：

(1)營運量不足之風險

市政府興建營運基本需求規定，管網系統須依常住人口每人每日污水量 218lpcd，及計畫範圍內人口成長及分佈設計水量、管徑、流速及流量，但主幹管末端應滿足市政府可行性研究報告推估之推估值；污水廠分期興建規模則開放民間機構依自行推估污水量設計、規劃，但最終移轉規模則依市政府提供之可行性研究報告中推估之至目標年止之平均日污水量。

市政府所提供之可行性研究報告係以百分之百用戶接管率之假設推估污水處理需求量，即未考慮前述專用下水道用戶、機械排水戶、違建戶空戶等拒接或接管困難問題。

市政府雖有意將專用下水道用戶納入公共下水道，目前因缺乏法源強制性，實務執行時，仍須市政府採行各項政策或措施，使合法使用之專用下水道納入本計畫污水處理系統。另，依據本團隊之實地調查，老舊建物多採簡易方式處理污水，依法可強制納入接管，但老舊建物防火巷存在違章建築問題，接管施工不易，部分接管工作須對原住戶之設施做必要之破壞，將對生活造成不便，降低民眾配合接管之意願，屆時公權力是否能確實執行，將影響接管率之提升，污水廠亦將因營運量不足，無法達到原規劃之經濟效益。

此外，因應台灣水資源之短缺，自來水費預期將逐年調漲，再考量將來隨自來水費徵收之下水道使用費及水污染防治費，預期將有改變用水習慣、減少用水之風險。

(2) 費率調整不足支應實際成本變動之風險

本計畫投資契約草案規範之費率調整機制為

- A. 建設攤提費：依行政院主計處或其他政府單位所公佈之台灣地區營造工程物價指數於各分期工程完工驗收後重新計算每月攤提費。
- B. 每度巷道連接管及用戶接管攤提費：依行政院主計處或其他政府單位所公佈之台灣地區營造工程物價指數每年調整。
- C. 每度操作維護攤提費：依行政院主計處或其他政府單位所公佈之消費者物價指數每年調整。

本計畫興建及營運成本涵蓋範圍甚廣，包括人工、建材、機具、設備、化學藥品、電費、污泥處置費等，費率調整概以上述單項指數為調整基準，將無法有效反映成本之市場價格變化。費率調整不足支應實際成本變動之風險發生機率最高者即為營運成本中所佔比例甚高之電力費用及污泥處置費用。此兩項成本與消費者物價變動之關聯性甚低，且對電費及污泥處置費之價格變動幾無掌控能力。

(3) 營運成本上升之風險

由於本計畫營運期間長達三十五年，營運成本受到諸多因素之影響，在無法彈性調整費率之情況下，將面臨營收無法支應營運成本，進而無法得到原財務計畫預估之合理報酬，甚至無法支應融資契約還本付息之需求，嚴重時有因資金短缺造成之營運中斷危機。茲列舉影響營運成本變動之主要因素如下：

- A. 污水處理量不如預期，無法合理分攤污水廠固定費用。
- B. 環保法規變更、敦親睦鄰費增加、水污費徵收先行墊款之負擔。
- C. 進流水水質之變化。
- D. 電價、污泥處置費等營運、維護成本之提高。

(4) 營運品質風險

特許公司縱有妥善之營運規劃，但營運時仍有因進流水品質、系統故障、零件、電力、材料供應中斷、不可抗力、政府政策、法令變更等造成之營運品質不符需求之風險。

(5)營運中斷風險

上述各類風險所造成之損害若達一定程度，即有可能造成營運中斷，例如：
收入不足及成本增加導致嚴重資金缺口，民眾抗爭、營運品質不符、材料供應中斷等導致暫時關廠。

12.1.3 風險預防與因應對策

為避免風險之發生，風險管理首重「預防」，包括廣泛的資訊蒐集、實地調查、審慎的專業評估，嚴謹的前期規劃等，皆有助於風險之預防；經分析本投資案，主要風險預防措施如下：

1.特許公司之充沛資源

本計畫企業聯盟以堡宸科技股份有限公司為首，聯盟羅浮宮建設開發股份有限公司及相互股份有限公司兩家。堡宸科技總資產為 3 億 2 仟萬元，於 2008 年底營業收入約新台幣 1.0 佰萬元；相互公司總資產約新台幣 13 億 9 仟萬元，於 2008 年底營業收入達新台幣 15 億 2 仟 9 佰萬元、淨利 10.66 佰萬元，於 2009 年底營業收入達新台幣 14 億 7 佰萬元、淨利 3 仟 250 萬元，年營業毛利皆達 5%以上；羅浮宮建設總資產約 3 仟 250 萬元，於 2008 年底營業收入達新台幣 1 仟 2 佰萬元。企業聯盟涵蓋事業有印刷電路、建設營造及環保科技等各領域，有傳統營造產業之磐石、有正值潮流之電路版產業擁有，也有未來新興之環保節能產業，各有其良好的財務能力。

顧問團隊以傑明公司為首，擁有豐富之促參案經驗，無論為政府端之總顧問或民間端規劃設計及監造，皆有已完成實績供業界稱許，在污水下水道系統建設部分有楠梓、宜蘭羅東之 BOT 投資計畫。污水處理廠及下水道建設從規劃、設計、監造至營運管理也具有完整實績，相信本計畫在傑明公司的協助下必能在良好品質下如期順利營運。

以高輝營造為首之營造團隊，為台灣污水下水道建設創始之一，無論連動式推



進、短管推進、小管推進工程；工作井、鏡面框、押環製作至地盤改良及地下管道 TV 檢視，皆擁有豐富實績。尤其南台灣其佔有率達 70% 強。桂華營造擁有多件廠房工程實績，其中高屏溪堰取水站廠房新建工程、興達電廠脫硫設備脫水機房、RSEA 中區事業廢棄物綜合處理中心皆屬環保事業之廠房工程；土木工程部份有彰濱西二區自來水管線及配管工程及斗六污水廠管線工程等代表實績。

污水處理廠興建工程團隊以中宇環境工程股份有限公司為首，中宇環境工程股份有限公司之水處理及回收工程包含飲用水處理系統、工業水處理系統、都市污水系統、工業廢水處理及回收系統等，公共工程相關經驗，如澄清湖淨水場增設高級淨水處理設備工程、高市中區污水處理場第四期工程、平鎮淨水場第二期淨水處理設備及中鋼廢水處理設備工程等。統包工程之實績包括(1) 岡山&鹿草焚化廠廢水及除礦水處理廠統包工程，(2) 中德新竹廠廢水處理設備統包工程，(3) 越南新順加工出口區廢水處理統包工程 (4) 台灣飛利浦公司廢水處理設備工程等。

因此，無論在工程技術或民間參與公共建設投資領域均可提供特許公司足夠之人力與經驗，必要時亦可提供雄厚之資金調度能力，協助特許公司執行本計畫。

本團隊完全認知本計畫對國家形象、環境品質提升之重要性，將秉持多年來卓越之信譽，責無旁貸的盡力協助特許公司，排除本計畫執行過程中的障礙與疑難，加速台南地區接管普及率，以最經濟有效之方式提供合乎需求之污水處理品質，提升台南地區環境品質。

2. 妥善之財務計畫

本公司係為投資具公益性之污水處理系統而成立之專案公司，除股東規劃投入之自有資金外，原則上擬尋求融資機構以無或有限追索權之專案融資方式提供所需資金。在專案融資之架構下，對融資機構而言，預期之還本付息來源，僅限於本計畫之營收。因此，財務計畫可行性是其考量提供融資與否之重點。

融資機構必須確認本公司確實具備執行計畫之技術能力、管理能力、計畫風險有適當之管理與分配，以及財務計畫安排之穩健可靠。其中資本結構之健全度為財務可



行性評估要項之一，惟有資本結構健全才能承擔一定程度之風險衝擊。

3.嚴謹之前期規劃

本團隊於備標期間即聘請專業顧問公司，針對台南市污水處理系統建置相關之文件等資訊做一通盤之了解，並對本地區之人口分布、住宅形式與分佈、大型機構或學校、交通、地形等深入調查。此外，無論污水處理廠各項設備、流程或處理單元，或是管網系統之管徑、材質、施工方法與施工機具，均就需求面、技術面、成本面加以評估，務期整體興建及營運規劃能提供最具經濟效益之污水處理系統。又，為早日達到提升用戶接管普及率目標，本公司亦已對興建及營運所需各項證照、許可之申請條件、程序，以及下水道相關之法律深入了解，期使本計畫之各項作業均能順利進行。

若獲選為最優案件申請人，將進行各項更精細、具體之實地調查及市場詢價，例如地質補充調查、地下管線詳實查核、工作井及人孔位置確認、推進機具及施工方法選擇等，將各種不確定性降至最低。

4.合理之專案契約行為

合理之專案為風險之最佳預防措施，惟有風險在整個契約行為中依據各關係人所負責任、預期利益、風險分擔意願與能力作合理之分派，各關係人才能知所應為，有效遏阻風險之發生。

龍滾水資源
合約專

(1)投資契約

為本計畫之核心契約，為降低本計畫執行風險，應將市政府與本公司間權利、義務及政府承諾與協助事項等均明確納入投資契約，並明確訂定雙方風險分擔方式，降低本公司所無法合理控制之風險，以消弭融資機構對風險之疑慮，強化本計畫財務可行性。

股份有限公司
章

(2)專業服務合約、工程合約、供應合約、營運維修合約

此類合約均為提供投資契約中，本公司所承諾之興建及營運工作，本公司除妥善選擇最具經驗、技術能力及資源豐沛之協力廠商外，從風險管理之角度，在合約設計中，第一要項為各合約間範圍明確、介面釐清，將投資契約中相關風險



合理移轉予各承包商、供應商、營運維修廠商、或專業顧問。本公司為確保風險之轉移，亦將要求對方提出履約保證、保固保證等，以為風險發生時求償之保障。

(3)保險合約

保險之安排須在達到風險預防與分擔目的下，仍能滿足本計畫預期經濟效益，且為保險市場接受之可行方案。本公司將依此原則與保險公司洽商保險合約。

5.完善的保險計畫

本公司於興建及營運期間將依風險評估、保險效益與保險市場狀況，分別購買並維持合理適當之保險，有關保險規劃之細節請參見本章第 12-2 節。

12.1.4 風險分擔

本投資案各項風險之最終負擔機構，茲彙整如表 12.1-1 所示。本計畫各項風險對策之規劃詳表 12.1-2 所示。

表 12.1-1 本計畫各項風險財務最終負擔機構分析表

階段	風險來源	財務最終負擔機構		
		中央	地方	民間機構
興建期	一、用地取得風險			
	污水處理廠		●	△
	污水處理廠聯外道路		●	△
	違建拆除遲延		●	△
	管渠用地取得遲延		●	△
	二、財務風險			
	自有資金未如期到位		△	●
	未如期取得融資		△	●
	興建成本支出			●
	通貨膨脹	●	●	
	三、工程遲延風險			
	進度落後			●
	民眾抗爭		△	●
	勞資糾紛			●
	四、政策風險			
	建設規模調整	△	△	●
	法令變更	●	●	
	五、不可抗力(天然災害及事件)	△	△	●
營運期	一、政策風險			
	中央財源不足	●	△	△
	地方財源不足		●	△
	法令變更	●	●	△
	二、營運風險			
	實際污水量不足			●
	營運成本超支			●
	通貨膨脹	●	●	
	人口成長超出預期	△	△	●
	污水廠聯外道路民眾抗爭		●	△
移轉期	三、不可抗力(天然災害及事件)		△	●
	移轉資產品質不符投資契約要求	△	△	●

●：主要承擔者；△：次要承擔者

龍潭水
合約

有限公司
騎縫章



表 12.1-2 本計畫各項風險對策研擬分析表(1/2)

階段	風險來源	對策規劃
興 建 期	一、用地取得風險	
	污水處理廠聯外道路	1. 於申請建築執照時，應依照建築法及相關消防車進出及防災救災標準規定於廠區鄰接聯外道路部份保留 6 公尺以上聯絡道路及設置空間。唯相關用地部份為私有用地，恐有租用或徵收之問題。 2. 動工前，配合主辦機關辦理說明會，爭取民眾支持，以減少民眾抗爭行為產生；若有衍生徵收費用應先行與業主釐清相關權責事宜。
	地上地下障礙物排除遲延	擬定施工計畫並於施作前一年度通知主辦機關辦理違建拆除。
	管渠用地取得遲延	1. 進行管線路徑設計時，應將通過私有土地最少及避開未闢建計畫道路之因素列入設計原則之一，以達到該區域建戶全部接管為原則。 2. 擬定施工計畫並將施作期程通知主辦機關，以利主辦機關辦理私有地償金之支付。
	二、財務風險	
	政府財務考量，未能核定二、三、四期工程	若因本因素導致用戶接管不固定，變動操作維護費及財政來源有問題，將導致營運報酬降低，則需啟動用戶接管不固定操作維護費率調整機制以補足損失。
	三、工程遲延風險	
	進度落後	每月提送工程進度報告書，並定期召開進度檢討會以利控管。
	民眾抗爭	於動工前，配合主辦機關辦理說明會，爭取民眾支持。
	四、政策風險	
	建設規模調整	如需配合政策須要擴增建時，應就擴增建部分情事，另行協議。
	法令變更	將法令變更列入投資契約之除外情事，採取相關補救措施或協商處理。
	五、不可抗力	
	天然災害及事變	提出保險計畫，並購買相關工程及營運保險以合理轉嫁風險。

表 12.1-2 本計畫各項風險對策研擬分析表(2/2)

階段	風險來源	對策規劃
營運期	一、政策風險	
	法令變更	將法令變更列入投資契約之除外情事，採取相關補救措施或協商處理。
	二、營運風險	
	通貨膨脹過高	除物價之自然上漲得透過付費公式中之物價調整因子調整污水處理費。
	實際污水量不足	1. 依工程規劃時程完成各階段之用戶接管戶數，污水處理廠第二期及第三期之興建工程需待實際進廠污水量達設計污水量之 80% 方可提出擴建計畫，以避免發生有廠無水之情事發生。 2. 倘若規劃興建期程已屆，惟實際進廠污水量不足污水廠設計污水量之 70%，則依照投資契約所規定之費率計算架構、投標時標單填具之資料(如折現率等)及主辦機關已支付款項金額，和議重新計算適用之費率。
	人口成長超出預期	1. 如需配合政策須要擴增建時，應就擴增建部分之建設費攤提費另行協議。
	污水廠聯外道路民眾抗爭	1. 於興建期配合主辦機關辦理說明會，爭取民眾支持，以減少民眾抗爭。 2. 協調主辦機關以公權力介入排除抗爭。 3. 若有租金或補償之問題，仍需協請主辦機關辦理。
	三、不可抗力	
	天然災害及事變	提出保險計畫，並購買相關工程及營運保險以合理轉嫁風險。
移轉期	移轉資產品質不符投資契約要求	1. 特許期屆滿前三年提出資產移轉目錄及移轉計畫，經主辦機關核可後逐年查核，並列入經營績效考核項目。 2. 透過工程合約或採購合約之訂定，將移轉標的之瑕疵風險及移轉後保固期之風險分攤到所有協商或設備供應商。廣大整個投資團隊及風險承擔後盾。

龍源合

股份有限公司
周聯健章

12.2 保險計畫

依契約規定，本計畫應於本契約簽訂後 90 日內將保險計畫報甲方備查，其後如有變更計畫者，並應於變更後一個月內提送甲方備查，本計畫之保險策略、項目、投保時程及投保金額說明如下各節。

12.2.1 保險策略

本計畫之投保策略如下：

- 1.採「業主主控保險方式」向國內優良保險公司投保，可避免保險公司相互推諉，或向包商及相關廠商追償等，保險界面銜接產生問題。
- 2.委交由專業保險經紀人公司設計保單條款，並進行議價及磋商承保條件。
- 3.非核心保險由相關協力廠商依基本需求內容，完成契約保險條款規定投保，並加強監督控管。
- 4.承保項目符合興建營運契約要求，並提交保險單、批單副本及繳費副本予市府備查。
- 5.本保險計畫所訂自負額或除外不保事項如有牴觸興建營運契約內容，將配合修正。
- 6.所有保險須向財政部核准之保險公司投保。

依據上述原則，根據現有資料及保險市場現況擬定保險計畫，惟各項保險項目與費用，根據本計畫實際工程進度，再做精確之保險計畫，並預估保險費用。

12.2.2 主要保險項目

本公司團隊就保險市場現況規劃保險計畫，提出初步保險規劃的原則與策略的輪廓，將分別於規劃、設計、興建及營運階段依興建營運契約規定投保相關保險內容，使計畫各項風險降至最低，有關保險計畫詳細內容如下所述。

1. 設計規劃階段

對於設計規劃部份，可投保或要求負責規劃設計的工程顧問公司投保專業顧問責任險。對直接因執行本保單所載業務之疏漏、錯誤或過失，違反業務上之義務，致第三人有損失，負賠償責任，可降低因工程設計規劃階段所造成的損失。

2. 興建階段

(1) 營造綜合保險-工程綜合損失險

承保工程在施工處所於保險期間內，因突發而不可預料之意外事件所致之毀損或滅失，需予修復或重置時，負賠償之責任，所由意外事故如天災指係指颱風、暴風、洪水、漲水、地震、地陷等天然災變，或是火災竊盜等，保險標的物主要以營造工程、臨時工程及現有既存工作物及工址上之財物，並應包含臨時工程之工程費及工程材料費，或因工程規劃、設計或規範之錯誤或遺漏所致之毀損或滅失，賠償方式有新品重置或修復等。

(2) 營造綜合保險-第三人責任險

本計畫在施工處所或毗鄰地區，於保險期間內，因營建本保險契約承保工程發生意外事故，致第三人體傷、死亡或財物受有損害，保險人應負賠償責任，而受被保險人賠償請求時，保險公司對被保險人負賠償之責。

(3) 營造綜合保險-雇主意外責任險

本計畫之受雇人於本保單有效期間內在施工處所因執行本保險契約承保工程之職務發生意外事故遭受體傷或死亡，被保險人可請求賠償，保險公司必須承擔賠償之責任。

(4) 營造綜合保險-鄰屋龜裂倒塌責任險

本計畫面積廣大，恐有影響鄰近建築物之風險，指被保險人營建承保工程因震動、土壤擾動、土壤支撐不足、地層移動或擋土失敗，損害土地、道路、建築物或其他財物所致之賠償責任，致施工處所或其毗鄰地區之第三人建築物龜裂或倒塌，被保險人可請求賠償，保險公司必須承擔賠償之責任。

龍源水資
合約章

相互股份有限公司
專用騎縫章



3.營運階段

(1) 火災及財產綜合險

火險及財產綜合險之承保對象係為辦公處所、商店、倉庫、公共場所、工廠等，凡是供住宅用以外之建築物、營業裝修、營業生財、貨物、機器設備等有形財產。其承保範圍係承保因火災，爆炸引起之火災，閃電雷擊等因素所致之損失，及因前項危險事故之發生，為救護保險標的物所生之施救費用，依保險契約之規定負賠償責任。

火險及財產綜合險可附加下列保險而為財產綜合保險，其分別為：

- A.爆炸險：直接因爆炸所致保險標的物之毀損或滅失。
- B.地震險：直接因地震或地震引起之火災所致保險標的物之毀損或滅失。
- C.颱風及洪水險：直接因颱風或洪水，導致保險標的物之毀損或滅失。
- D.航空器墜落、機動車輛碰撞險：直接因航空器及其墜落物或在陸地或軌道上行駛之機動車輛所致保險標的物之毀損或滅失。
- E.自動消防裝置滲漏險：直接因自動消防裝置意外滲漏或噴射水或其他物質或因其水源倒塌、崩潰所致保險標的物之毀損或滅失。
- F.竊盜險：直接因他人不法侵入置存保險標的物之處所，從事竊盜所致保險標的物之毀損或滅失。
- G.水漬險：標的物因水槽、水管破損，或一切供水設備、蒸汽管意外滲漏，或雨水雪霜由屋頂、門窗進入屋內所致之直接損失。
- H.煙燻險：標的物因意外煙燻所致之直接損失。

(2) 營運中斷險

因發生承保之危險事故致本附加條款所載處所內之保險標的物毀損或滅失，而直接導致營業中斷之實際損失及恢復營業所生之費用，保險人負損失及賠償責任。

(3) 公共意外責任險

公共意外責任險主要保障與營運無關之第三人（如路人、訪客...等），在營業處所因硬體設施裝置不當，或因被保險人之受雇人因業務之行為發生意外事故，致第三人體傷、死亡或財物損害，依法應負賠償責任而受賠償請求時，保險公司對被保險人負賠償之責。依本案而言，營業處所應包含整個污水廠，污水下水道管網之人孔、維修孔、工作井等。

(4) 雇主意外責任險

本計畫正式營運後，對其聘雇員工執行營運業務時所生的風險投保雇主意外責任險。本險主承保被保險人之受雇人在保險期間內因執行職務發生意外事故遭受體傷或死亡，被保險人可請求賠償必須承擔之責任。

12.2.3 自留及除外不保項目

如可透過管理而預防風險發生與減輕發生後之損害，且部分風險亦可合理分攤予對風險有控制及承擔能力者，針對無法轉移之風險，則依投保效益評估及可行性評估結果決定其保險方式來減輕本公司損害或自特許公司自留。在該範圍內保險制度普通不保之項目如下：

1. 戰爭(不論宣戰與否)、類似戰爭行為、叛亂或強力霸佔等。
2. 罷工、暴動或民眾騷擾。
3. 政治團體或民眾團體之唆使或與之有關人員之破壞或行為。
4. 政治或治妥當局之扣押、沒收、徵用或充公。
5. 核子反應、核子輻射或放射性污染。
6. 被保險人或其代理人之故意行為等。

龍滾水資源
合約專

股份有限公司
周騎縫章

12.2.4 不保項目損失承擔方式

針對上述國內保險市場不接受投保之風險，特許公司將透過保險顧問之協助，至國際保險與再保障投保作業之安排，惟目前國際保險市場對此類風險之承保額度有限，且承保範圍嚴苛，難以藉保險方式完全規避此類風險所生之損害。



此類風險，除被保險人或其代理人之故意行為該項外，其發生多屬政府之作為或不作為，且政府對其發生後之影響力較民間機構掌控及承擔能力為優，故建議在投資契約中將此類風險之分擔做合理之安排。



第十三章 創意與永續經營計畫

Chapter 13

13.1 敦親睦鄰計畫

本污水處理廠位於鹽水溪北側，緊臨嘉南大圳排水，台江國家公園及台南科學園區皆屬本計畫範圍區內。故在污水處理廠之興建上，將儘量結合濕地、生態景觀並重視回饋功能，因此本污水處理廠之景觀與回饋設施規劃將採廠區公園化，並附設有運動設施、景觀水池、休息空間及生態環境保育解說場等，提供民眾之休閒育樂活動空間，並以綠化緩和污水設備對週邊環境之衝擊，以達到敦親睦鄰及避免居民反對設廠之風險。

以下即為若干敦親回饋計畫構想：

1. 增加就業機會

為增加台南市安南區民就業機會，並帶動地方繁榮，施工與營運期間，優先聘用當地居民，污水廠所在地保障總錄取名額百分之二十，其中該廠所在地之里保障總錄取名額百分之十，但須符合特許公司訂定之資格限制。

龍溪水質
合約專章

2. 回收水提供澆灌灑水

本污水處理廠放流水經再處理後可達澆灌用水之品質，故廠內污水回收再利用之回收水，可免費提供環保局、附近社區及民眾利用槽車或水車載運，作為非食用性等澆灌花木之用水。

有限公司
特許經營章

3. 提供台南市內各單位之污水處理廠參觀教育設施

廠內之管理中心將規劃部份空間作為環保教育展示場所，搭配實體污水處理廠之處理設施，皆可做為環保教育參觀資源。

針對台南市內各級中等學校平時教學參觀，旨在利用教學參觀過程中體驗水資源回收對於整體環境正面之必要性，藉由如此回饋推廣向下紮根。

在執行層面規劃上，各單位可透過市政府規劃安排行文通知污水處理廠進行安排導覽，使此種參觀無形中融入安南地區基層教育觀念宣導，如此方式將有助於教育社會大眾更能提升當地人民基本生活觀念。

4.提供當地居民休閒運動、社團活動及知識講堂場地使用

利用本案規劃之綠帶空間及休閒步道，可提供當地居民日常休閒運動之活動空間，此外，亦可運用多功能簡報室空檔期舉辦不定期生活講堂，如此規劃將使污水處理廠自然融入當地居民的生活層面，形成嘉南大圳沿岸大型里民知識森林，落實人文提昇環境再造之永續精神。

5.設置環保專線及協助處理民眾陳情

特許公司將設置 24 小時環保報案專線，接受及處理居民陳情或檢舉，並將所有處理程序詳實記載，定期分析整理，供市府參考。

6.成立基金會

特許公司將於本計畫營運開始日起算一年內成立基金會，並每年提撥稅後淨利百分之一(但不少於新台幣 450,000 元)之金額予基金會，運用於下列項目：

- (1)本計畫興建範圍內公共設施之興建、整修及管理維護。
- (2)獎（助）學金等教育補助之提供。
- (3)污水下水道建設之教育、推廣及宣導等。

13.2 永續發展與經營計畫

1.引進最新設計及營運管理技術

考慮永續經營，污水處理廠與污水下水道之設計及營運管理，皆根據國外之相關案例與趨勢，污水廠設計為可採自動化操作系統，並配合營運管理系統與全系統之 SCADA 監測系統，以降低污水廠營運管理之風險，並自動化與電腦化提昇污水廠處理之效率。

2. 綠建築之設計理念

為達到省能、生態與環保之目標，內政部積極推動綠建築標章認證工作，目前區分為候選綠建築證書與綠建築標章，綠建築標章在取得使用執照或既有合法建築，合乎綠建築評估指標標準頒授之獎章；候選綠建築證書為鼓勵取得建照但尚未完工取得使用執照之新建物。

為達到綠建築標章之規定，在本工程設計時將依據申請須知「興建營運基本需求書 3.3.3.1 一般需求第 2 點」：建築規劃設計應符合綠建築候選證書與綠建築標章規定，並負責完成申請。

3. 工法之妥善選擇

本工程為配合綠營建政策，當進行工程設計時，區域內工程經濟、工程配置及該地土地利用狀況等，遂為重要考量因素，設計時需一併考量工程整體功能、景觀協調美化及周圍保全對象之生活互動等因素，進行設計時所應考量之設計原則說明如下：

(1) 安全考量

考量施工範圍內應特定保全對象（如進廠道路、污水處理單元、建築物機房）、重要維生體系（如排水渠、箱涵、生態系統）。

(2) 保育考量

應注意工程結構物之負面效應，設計時盡量減低外物之導入及人為干擾。

(3) 經濟考量

設計時亦應注意工程設施之經濟性。

龍潭水資源股份有限公司
合約專用

股份有限公司
用騎縫章



依據上述設計原則，本廠可考量採用配合綠營建政策之工法如下說明：

(4)人行道鋪面

鋪面應採用透水性鋪面，如花崗石板、砂岩石板、預鑄洗石子板、連鎖磚、植草磚或碎石鋪面，底層應具備透水性。

(5)停車場

應採用綠蔭停車場，應使用透水性的鋪面系統，例如車道使用的連鎖磚，車位使用植草磚，每兩個車位栽植一棵遮蔭樹。

(6)低載重車道

考慮採用透水鋪面，可參考公共工程委員會所提供之基層工程基本圖彙編。

(7)護坡

儘可能採用透水透氣性牆面，避免阻斷了土壤與空氣、水分的接觸，進而妨礙土壤中微生物與植物的發育，如塊石乾砌檔土牆、駁坎磚乾砌檔土牆、枕木檔土牆、椰纖毯蛇籠檔土牆、自然護坡（視土質，一般可到 1:1 坡度）。

4. 污水回收再利用

為避免水資源之浪費，利用污水廠三級處理後之放流水，經回收後，產生可供給附近居民或工廠使用之灌溉水（無償供給）或清潔用水。

5. 污泥資源化

由於都市污水處理廠產生之污泥量亦相當大，為達污泥減量及資源化之目標，本廠雖初步規劃採污泥衛生掩埋作最終處置，惟未來亦將會評估考慮污泥資源化之方向。

13.3 附屬事業計畫

本節將針對附屬事業計畫提出說明，附屬事業詳細計畫將依據興建營運契約第十章規定於辦理附屬事業前提出「附屬事業投資執行計畫」，期能達到地盡其利，共榮共生之永續經營遠景。

13.3.1 附屬事業計畫容許項目分析

依據「內政部促進民間參與污水下水道系統建設附屬事業使用容許項目」，可開發之附屬事業分析如表 13.3-1 所示。

依據表 13.3.1 內政部促進民間參與污水下水道系統建設附屬事業用容許項目規劃範圍，未來若有計畫辦理附屬事業時，依據興建營運契約第十章規定於辦理附屬事業前提出「附屬事業投資執行計畫」。

13.3.2 附屬事業構想與規劃

如前節所述，本廠區的附屬事業經營，直配合休閒運動等方面去規劃思考。依前節所述的容許經營項目，本廠區適合經營的附屬事業分析如下。

表 13.3-1 內政部促進民間參與污水下水道系統建設附屬事業使用容許項目

公共建設	附屬事業使用容許項目	使用容許項目內容
污水下水道	農業	農作產銷設施、休閒農業設施、林業設施
	化學業	基本化學工業製造業之廠房、辦公及營業設施
	電力供應業	發電、供電設施
	餐飲業	餐飲設施
	體育運動業	競技及休閒體育場館業設施及運動訓練設施
	觀光及旅遊服務業	觀光遊樂設施、觀光旅館、旅館
	環保服務業	環境檢測服務業設施、環保設備製造業設施、再生水製造業之廠房、辦公及營業設施、污水回收處理設施、污泥回收再處理設施、廢棄物清除設施
	停車場經營業	停車場
	汽車駕訓業	汽車教練場
	汽車服務業	汽車修理設施、汽車拖吊設施、汽車清洗設施
	污水下水道管線所附設纜線之租賃	污水下水道管線所附設纜線
	倉儲業	堆棧、棚棧、一般倉庫、冷藏庫、保稅倉庫

公共建設	附屬事業使用容許項目	使用容許項目內容
	營建剩餘土石方資源堆置處理場	營建餘土之暫存、堆置、加工、分類等處理功能設施
註	附屬事業使用容許項目，應依促進民間參與公共建設法(以下簡稱本法)第 27 條第 1 項規定，由主辦機關視需要協調內政部、直轄市或縣(市)政府調整都市計畫土地使用分區管制或非都市土地使用管制後，據以開發、興建供該公共建設之附屬事業使用。又依同條第 2 項規定，經營之附屬事業，依法令須經其他有關機關核准者，並應申請核准之。 本法施行細則第 5 條污水下水道之附屬事業使用容許項目，由主辦機關視其性質，於辦理可行性研究與先期計畫作業時綜合考量。 為因應社會、經濟環境之變遷及個案之特殊需要，附屬事業使用容許項目得依本法第 27 條第 1 項之精神，經主辦機關會同內政部及有關機關擬具其他項目	