臺南市政府

正本

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

E01-L10109-002-A0



興建執行計畫

(定稿本)-上冊

核定函文:府水污工字第 1030355571 號

龍淙水資源股份有限公司

中 華 民 國 103 年 9 月

臺南市政府

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

興建執行計畫
(定稿本)

文件編號：E01-L10109-002-A0

民間機構
龍淶水資源股份有限公司

龍淶水資源股份有限公司

陳銘梓

中　華　民　國　103　年　9　月

臺南市政府

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

興建執行計畫
(定稿本)

文件編號：E01-L10109-002-A0

污水廠設計審查 美商傑明工程顧問(股)台灣分公司	污水廠設計單位 萬銘工程科技股份有限公司
	

中　華　民　國　103　年　9　月

臺南市政府

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

興建執行計畫

文件編號：E01-L10109-002-A0

管網系統設計審查 美商傑明工程顧問(股)台灣分公司	管網系統設計單位 聯聖工程顧問股份有限公司
美商傑明工程顧問(股)台灣分公司 林金龍 技師字第006385號 水利工程技師	聯聖工程顧問股份有限公司 許斐凱 技師字第001907號 土壤環境工程技師

中 華 民 國 103 年 9 月

正 本

發文方式：郵寄

檔　　號：
保存年限：

臺南市政府水利局　函

地址：73001臺南市新營區民治路36號
承辦人：郭伯維
電話：06-2986672#7627
傳真：06-2986672#7627
電子信箱：civilmen2001@gmail.com

70944
台南市安南區培安路488號

受文者：龍滶水資源股份有限公司
發文日期：中華民國103年7月17日
發文字號：南市水污工字第1030657593號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

主旨：貴公司檢送「促進民間參與台南市鹽水污水下水道系統建設之興建、營運、移轉(BOT)計畫」之「興建執行計畫定稿版」(文件編號：E01-L10109-002-A0)乙案，經履約管理機構亞新工程顧問股份有限公司審查後意見如附件，惠請貴公司儘速修正後報局憑辦，復 請查照。

說明：

一、復貴公司103年6月25日龍行字第1030000190號函暨依據亞新工程顧問股份有限公司103年7月1日亞新14(環水)字第1030003819號函辦理。

二、除上開意見外，本局審核後另有意見如下，惠請貴公司一併修正：

(一)前次A8版意見回復第7點，貴公司規劃於前處理單元設置全量溢流管，與本局建議於進抽站設置不同，請修正。

(二)前次A8版意見回復第10點，貴公司回復內容似乎支持入滲量體增加與常理不符，請修正。

(三)P1-6公共管線興建時程僅列一、四期，且第四期累計長度請修正。

(四)主要人員吳榮哲等人已離職，請修正。

(五)P4-11第4.1.5節基地進廠道路寬度為15公尺道路，請修正。

總收文　103/07/22
1030000338

(六)P6-10污水處理廠管理中心各向立面圖印刷效果不理想，請修正。

(七)附錄八機械設備規格中有關攔污柵及浮渣撈除設備選用請依前次A8版審查意見內容修正。

(八)污水處理廠新建時程，第四期完成後為處理容量為平均日13,500CMD，建議增加每期已累計處理容量說明。

(九)P1-6用戶接管之興建時程，第一期至第三期均為3年，且平均有約10,000戶及以上之用戶接管，第四期同為3年時間，僅有3,500戶之接管量，請說明。

(十)P2-8協力廠商提出「聘請具有資深優良經驗之營建、設計、法律及營運顧問等專業協力廠商」於表2.2-1中未見法律及營運顧問之相關協力廠商。

(十一)P3-31至P3-34圖3.1-20~23污水處理廠鑽孔剖面圖較為模糊，請改善。

(十二)P3-50第3.4.2節之說明中戶數合計與表3.4-1之合計不符。

(十三)P3.4地下管線與地下構造物分佈支線種類管線圖僅為概略圖，是否已蒐集詳細圖。

(十四)P3-55未施作之重劃區污水管線課題：「計畫區內之重劃區施工前應與本公司協調討論」，協調討論之(主)互動性是否適宜？

(十五)P6.1 表6.1-2文字排版，請改善。

(十六)P6-4 池體或槽體均有排水系統，是否為池槽排空系統，如為池槽排空是否考量防止池體上浮之問題。

(十七)P6-7 圖6.2-2較為模糊，請改善。

(十八)P6-18、6-19之水力剖面圖建議以A3表示。

(十九)P6-21 進流抽水站抽水機之泵送量高出整廠之處理容量

甚多，是否為疏流考量?另是否節能?或預算之調整之可能。

(二十)建議申請「ISO9001品質管理系統、ISO14001環境管理系統、OHSAS18001職業安全衛生管理系統」認證。

(二十一)P2-8圖2.2-1及P7-2圖7.1-1興建組織架構圖標示圖線不盡完整，請修正。

正本：龍滌水資源股份有限公司
副本：亞新工程顧問股份有限公司、臺南市政府水利局

檔　　號：
保存年限：

亞新工程顧問股份有限公司　函

地址：22102新北市汐止區新台五路1段
112號22樓東科大樓A棟
承辦人：馬志宏
電話：02-2696-1555#2905
電子信箱：maagroup@maaconsultants.com

受文者：臺南市政府水利局
發文日期：中華民國103年7月1日
發文字號：亞新14(環水)字第1030003819號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如文

裝

主旨：有關龍?水資源股份有限公司提送「促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫」之興建執行計畫書定稿版(文件編號：E01-L10109-002-A0)，經審視後提供意見詳如說明，敬請　查照。

說明：

一、依龍?水資源股份有限公司(以下簡稱龍?公司)103年6月25日龍行字第1030000190號函辦理。

訂

二、本計畫於102年5月23日第9次工作會議已決議定稿本文件格式(決議事項第4點)，合先敘明。

三、旨案興建執行計畫書(A8版)　貴府前於103年5月6日以府水污工字第1030355571號函同意核可在案，另隨函檢附審查後需再補正意見及　貴府操作維護經驗供龍?公司參考，並請龍?公司於檢送定稿本時一併補正，合先敘明。

線

四、旨案經審視後經謹提供意見如下：

(一)旨案文件格式未依照第9次工作會議決議第4點辦理(包括封面及書背未標註「定稿本」、 封面未標註核定函文號、內頁未檢附核定函影本、內頁各項簽章未採用正本、未檢附檔案光碟等)。

(二)部份文件缺漏(包括圖集一公共管線及用戶接管基本設計圖集、附冊一測量成果報告等)。

(三)貴府於核定函檢附之需再補正意見第3點(有關部份設計圖說比例及單位標示不清請全面檢視修正)，經檢視尚有部分圖說缺漏標示比例或單位，未修正完畢。

五、綜上，旨案建議　貴局函覆龍?公司依第9次工作會議決議第4點及前述意見補充修正後重新提送，敬請查照。

正本：臺南市政府水利局
副本：

總經理　徐健一

發文方式：紙本遞送 未標示日期
103.5.17到

檔　　號：
保存年限：

臺南市政府　函

地址：70801臺南市安平區永華路2段6號
承辦人：李淑莉
電話：06-2986672#7618
電子信箱：emily53035@mail.tainan.gov.tw

臺南市安南區培安路488號

受文者：龍滌水資源股份有限公司
發文日期：中華民國103年5月6日
發文字號：府水污工字第1030355571號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

裝

主旨：有關貴公司提送「促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫」興建執行計畫書(A8版)乙案，業經亞新工程顧問股份有限公司審查後尚符投資契約規定，本府原則同意核可，詳如說明，請　查照。

說明：

訂

一、依據貴公司103年3月19日龍工字第1031000083號函及亞新工程顧問股份有限公司103年4月3日亞新14(環水)字第1030001815號函辦理。

二、有關公共污水管線及用戶接管部分本府已於102年12月26日府水污工字第1021159358號函核可，本次審查範圍僅限於污水處理廠部分，合先敘明。

三、本計畫書相關執行經費及各期建設數量，係由貴公司依計畫需求自行規劃，惟本計畫建設攤提費及各期攤提金額上限仍應依據投資契約第8.4.2.1條、附件五興建營運基本需求書第2.2節等投資契約相關規定辦理。

線

四、本計畫之興建計畫(差異分析報告)尚未經臺江國家公園管理處審查核可，後續如其審查結果與本計畫書內容有所差異，本計畫書應依臺江國家公園管理處審查結果辦理修正。

五、請貴公司依本計畫第九次工作會議第4點決議提送興建執行計畫定稿本(含之前業已先行部分同意核可之公共污水管線

及用戶接管等部分)。

六、本案業經履約管理顧問亞新工程顧問股份有限公司審查後尚符投資契約規定，嗣經本府審查後需再補正部分如下：

(一)計畫書有設計審查單位「美商傑明工程顧問股份公司」專業技師簽證，惟基本設計圖集未見簽證。

(二)污水廠排水配置請補附水理計算表，另以圖說呈現細部詳圖。

(三)部份圖說比例尺應再調整調整放大，以利閱讀；部份圖說單位為cm，惟圖說尺寸註記尺寸為mm，請全面檢視並修正。

(四)圖6.2-1、6.2-2及相關圖說初沉浮渣，請依委員意見修正為直接現地欄除，避免再排至污泥處理單元。

(五)有關消毒池整體停留時間20min與附錄三整體停留時間15min不同，請檢視。

(六)計畫書請拆分2冊裝訂，並留妥裝訂空間，以利閱讀。

七、經本府審查後提供操作維護經驗供貴公司設計階段參考如下：

(一)據本府以往污水廠暴雨時之維護經驗，請貴公司於進抽站規劃機械式繞流進入嘉南大圳。

(二)據以往經驗，渦流式沉砂效果不佳原因可能為機械設備安裝錯誤、操作不當、進流段長度不足流速不強等因素造成，仍請貴公司確實了解原因後，於設計階段防止沉砂功效不彰。

(三)有關污泥濃縮機房設計，因設置位置距離終沉池較遠，爾後恐有損耗大、耗能且塞管等情形，請貴公司妥為規劃管塞清洗方式(例如安裝清洗快速接頭)。

(四)基本設計管線部分，設計地下水入滲量為11.35%，比率偏高，且本區地下水鹽份頗高，將影響微生物生長以及未來回收再利用之用途，建議提升管線品質降低入滲比例。

(五)有關細攔污柵依設計為6mm之間距應可有效攔阻毛髮類之固體，唯形式於圖面上顯示為鍊條帶動方式，其效率於實

際使用上較為不佳，另鍊條較易斷裂，於維護管理上不利，因此，建議以階梯式及連桿帶動方式，可減少維護經費。

(六)細攔污機後之螺運機較易受長纖類污物牽絆，建議採用輸送帶方式傳送，減低故障頻率。

(七)浮渣撈除之形式，建議採用浮控式之類型，以減少機械故障之機會。

八、上開意見本府已於103年4月19日先行以電子郵件通知，請貴公司檢送定稿版時一併補正。

正本：龍滌水資源股份有限公司
副本：亞新工程顧問股份有限公司、臺南市政府水利局

市長 賴清德

本案依分層負責規定授權處(局)主管決行

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

品質及安全管理監督機構

文件認證報告

認證文件名稱：興建執行計畫(定稿本 A0 版)

認證範圍：依據投資契約第七章興建及工程控管第 7.2.1.1 條規定

認證報告附件

壹、執行摘要(詳次頁)
貳、審查會議記錄(依實納入)
參、審查意見表記錄(依實納入)_

計畫主持人：張永發 技師

計畫經理：王振芳

品質及安全管理監督機構：

茲證明本文件經本公司審查符合促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫之功能、品質、安全需求。

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

品質及安全管理監督機構文件審查認證報告(續頁)

壹、執行摘要

執行過程：

一、審查意見表：

第 1 次審查意見於 102 年 1 月 25 日發函請 貴公司修正。
第 2 次審查意見於 102 年 4 月 25 日發函請 貴公司修正。
第 3 次審查意見於 102 年 5 月 7 日發函請 貴公司修正。
第 4 次審查意見於 102 年 9 月 24 日發函請 貴公司修正。
第 5 次審查意見於 102 年 11 月 22 日發函請 貴公司修正。
第 6 次審查意見於 102 年 12 月 30 日依審查會議內容請 貴公司修正。
第 7 次審查意見於 103 年 1 月 29 日依審查會議內容請 貴公司修正。
第 8 次審查意見於 103 年 3 月 9 日發函請 貴公司補正。
第 9 次審查意見於 103 年 7 月 17 日發函請 貴公司補正。

二、審查會議

第 1 次審查會議於 102.01.25 龍溆水資源股份有限公司會議室召開。
第 2 次未召開審查會議。
第 3 次未召開審查會議。
第 4 次未召開審查會議。
第 5 次未召開審查會議。
第 6 次審查會議於 102.12.30 龍溆水資源股份有限公司會議室召開。
第 7 次審查會議於 103.1.29 台南市安平水資源回收中心會議室召開。

第 8 次未召開審查會議。

三、過程摘述

旨揭本案 貴公司於 102 年 1 月 22 日提送興建執行計畫，經本公司審查後提送臺南市政府審查核備，業經臺南市政府審查後退回修正；102 年 4 月 19 日修正後提送本公司審查，經審查後退回修正，於 102 年 5 月 7 日重新提送本公司審查後認證後送至臺南市政府審查核備，業經臺南市政府審查後退回修正；102 年 9 月 10 日修正後提送本公司審查，經審查後退回修正，於 102 年 10 月 31 日重新提送本公司審查認證後送至臺南市政府審查核備，業經臺南市政府審查後退回修正；102 年 11 月 6 日修正後提送本公司審查，經審查後退回修正，於 102 年 11 月 22 日重新提送本公司審查後認證後送至臺南市政府審查核備，業經臺南市政府審查後退回修正；102 年 12 月 27 日修正後提送本公司審查，並於 102 年 12 月 30 日於龍潭水資源股份有限公司會議室召開審查會議，依會議討論結果進行內容修正後重新提送 A7 版，經本公司審查後提送臺南市政府審查核備，該 A7 版業經 103 年 1 月 29 日於台南市安平水資源回收中心會議室召開之審查會議後退回修正； 貴公司於 103 年 3 月 19 日重新提送 A8 版，經本公司審查認證後送至臺南市政府原則同意核可； 貴公司於 103 年 5 月 19 日提送 A0 版，經本公司審查認證送至臺南市政府審查退回修正； 貴公司於 103 年 9 月 11 日提送定稿本 A0 版，經本公司審查同意認證。

四、結論：

續上述說明，本公司依據投資契約第 9.4 條之規定提供書面認證其興建執行計畫(定稿本 A0 版)-符合投資契約之規定，本公司同意認可。

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

興建執行計畫審查表

工作項目：興建執行計畫(定稿本 A0 版)

項次	說　　明	品安審查結果			附註成果摘要參數
		接受	不接受	處理情形	
一	**基本設計**				
	污水處理廠部份				
1	廠區配置及功能應考量未來污水處理廠可能需因應營運範圍發展等，應以平均日污水量 54,000 噸之規模進行規劃。	✓			
2	污水處理廠處理後水質 BOD_5 及 SS 濃度須小於 20mg/l，其餘之水質項目均應符合環保署所發布之最新放流水標準。	✓			
3	程序管線以最大時(或尖峰)污水量設計。設有調節水池者，其後續程序管線可採最大日污水量設計。污泥管線口徑最小為 100mm 以上，以避免管線阻塞。	✓			
4	乙方應於污水處理廠廠區內設置一套自計式雨量計並傳送資料予甲方。	✓			
5	為求鹽水污水處理廠興建完成後，放流水得以重力流方式排出嘉南大圳排水路，並且使廠區免除淹水之苦，本計畫廠區的填土整地需符合鹽水溪 100 年暴雨頻率洪水位之要求，以防止廠房因雨水進入而影響機組運轉，並與四周現有道路高程銜接平順。廠區須規劃、設計有良好的排水系統，並設置擋土牆護岸。	✓			
6	除進流抽水站、前處理單元及消毒單元須按最大時污水量設計外，污水處理廠其他處理單元之功能及水理計算須按最大日污水量設計。	✓			
7	依各處理單元設施需求設置自來水系統、回收用水系統、水封給水系統、冷卻用水系統及廠內排水系統。	✓			
8	污水處理廠部分處理設施須考慮必要之繞流，期能在運轉上具操作彈性。	✓			
	管線設施設計部分				
1	每人每日污水量：係以計畫區內每人每日自來水用水為基準乘以一適當轉換係數(因地制宜，一般約在 0.8~0.9 之間)。	✓			
2	人口：乙方應推估至契約期間屆滿之營運範圍內常住人口數，做為各期污水處理廠容量之參考，並應就最新都市計畫使用分區及人口密度，做為污水管線設計之參考。	✓			

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

興建執行計畫審查表

工作項目：興建執行計畫(定稿本 A0 版)

項次	說　　明	品安審查結果			附註成果摘要參數
		接受	不接受	處理情形	
3	入滲量：應充分考慮計畫區地下水位高低、降雨、土質、污水管線、管材、長度、管徑、接頭型式、人孔型式及數量、管線施工方式及維護品質等因素有關，以避免出現不合理之數值。	✓			
4	零星工業廢水量：都市計畫區內零星工業用地所產生之事業廢水量以 10CMD/ha 估計。	✓			
5	污水主幹管容量：末端點的平均日污水量(含入滲量)不小於(包含)69,000 CMD。	✓			
6	尖峰污水量(最大時)：(平均日生活污水量＋事業廢水量)×尖峰係數＋滲入量。	✓			
7	每段污水管線水理計算之尖峰係數(Fp)以國內常用 Harmam,W.G.經驗公式為主：Fp=(18+P0.5)/(4+P0.5)，P:各管段集污人口(仟人)	✓			
8	水理計算：水力計算公式採曼寧公式，壓力管線水力計算採 Hazen-Williams 公式。	✓			
9	設計流速：滿管流量、設計流量(設計水深下之流量)之流速大(等) 0.6 m/s，小(等) 3.0 m/s，理想流速為 1.0 m/s~1.8 m/s。	✓			
10	設計水深：在對應之計畫水量、流速及管徑下，設計水深(d) / 設計管徑(D) ≤0.5(當 D ≤ 500mm)；設計水深(d) / 設計管徑(D) ≤ 0.7~0.8(當 D ≥ 600mm)。若於污水管內掛設管線或光纖時，仍需確保上述管內空間。	✓			
11	公共污水下水道最小覆土深：各管段以確保用戶接管能順利接入公共污水管，減少與其他地下管線抵觸並保障污水下水道管線使用安全為原則。	✓			
二	**設施設計需求**				
	污水處理廠部份				
1	前處理單元包括進流抽水站、攔污柵、除砂設備、輸送機設備、攔除物及廢砂儲存設施、制水閘門及前處理除臭系統等主要設備。	✓			

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

興建執行計畫審查表

工作項目：興建執行計畫(定稿本 A0 版)

項次	說　　明	品安審查結果			附註成果摘要參數
		接受	不接受	處理情形	
2	攔污柵需為自動清除式，所有接液部分之材質需有防腐蝕之考量。設計之渠道數由乙方自訂，設計處理量需以尖峰時流量為之，唯需有一台自動清除式攔污柵為備用。攔除物以輸送機設備輸送至儲存設施之過程中，需有可降低攔除物含水率之設計。攔污柵上下游渠道、攔污柵及輸送機設備皆須考量納入除臭系統之防制之對象。	✓			
3	除砂設備及其週邊設施皆須考量納入除臭系統之防制之對象。	✓			
4	初沉池採設計之污水量應採最大日流量為基準，相關之設計準則原則上應參照內政部頒訂之「下水道工程設施標準」。	✓			
5	確保處理水可以符合放流水水質。採用消毒處理時，設計之污水量應採最大時流量為基準，相關之設計準則原則上應參照內政部頒訂之「下水道工程設施標準」。放流方式需可確保任何時候處理水均可順利排出。	✓			
6	照明系統的設置和照度要求應依照國內相關法規辦理。	✓			
7	廠區宜充份的植生，所選用的植物宜是當地原生樹種或適應當地天候與土質之外來種，以創造優質的植栽環境。植生的佈置宜層次分明，以達到美觀的效果。廠區的四周盡可能植生以形成綠色的緩衝帶，減少對環境景觀的影響。	✓			
8	污水處理廠之建築設計宜考量整體環境及環保意識，除遵循建築技術規則外，亦需要遵守勞工安全衛生設施規則。	✓			
9	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。	✓			
10	所有計算書(含設計圖)須予檢核並經核驗者簽名，且須交由專業技師簽證，未被檢核及簽證之計算書將不被接受。	✓			
11	本計畫水池結構物限定使用波特蘭第二型水泥。	✓			
12	污水量係以進流流量計作為計量。故除原污水外，不得另有其他水源流入進流流量計之前任何位置。	✓			
13	須依污水處理廠之規模擬定用電計畫，以決定用電電壓及契約容量，並配合電力公司之規定辦理受變電設備、配電設備、緊急供電設備等之設計、及後續送審、施工及申請供電等工作。	✓			

興建執行計畫審查表

工作項目：興建執行計畫(定稿本 A0 版)

項次	說　　明	品安審查結果			附註成果摘要參數
		接受	不接受	處理情形	
14	污水處理廠須設置緊急發電機或緊急供電設備，以確保在正常電源發生故障時的電力供應，其供電範圍至少須維持必要設備之運轉及維護人員安全之所需。	✓			
15	配電盤需有 20%之空間以備未來設備擴充使用。	✓			
	管線設施設計部分				
1	依管渠變更方向、坡度、斷面變化、地形急劇下降或管渠會合點設置。	✓			
2	渠高程落差大於 60 公分以上時，應設置跌落人孔或跌落陰井。	✓			
3	鑄鐵人孔蓋及蓋座。其產品結構之靜載重抗壓強度應符合 CNS4993A3082 之規定，人孔蓋圖案由甲方提供。	✓			
4	人孔踏步應採用符合 CNS 之「塑膠包覆人孔踏步」標準製造之踏步。	✓			
5	乙方應設置污水流量檢測及傳送設施監測公共污水管線輸送污水流量，並應自行規劃管線流量檢核機制送甲方同意。	✓			
6	本污水系統各集污水分區之主幹管系統以每 1,000 米設置 1 處監測污水流量及傳送設施，及每段平均每 5 年進行一次管線檢視工程。次幹管系統下游端及管徑大於 400mm 下游端至少設置 1 處監測污水流量及傳送設施，及每段平均每 3 年進行一次管線檢視工程。	✓			
7	乙方應依據檢核機制每季辦理流量檢核並提送報告予甲方備查，若乙方監測流量發現異常狀況，應即時通知甲方並自行啟動管線異常判斷機制(詳本計畫興建營運基本需求書第 4.3 節)，辦理相關管線修繕或更新作業並將後續辦理情形通知甲方。	✓			
8	記錄須即時自動傳訊至污水處理廠或甲方指定地點，數據應與維護管理資訊系統整合。	✓			
三	**其他**				
	污水處理廠部份				

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

興建執行計畫審查表

工作項目：興建執行計畫(定稿本 A0 版)

項次	說　　明	品安審查結果			附註成果摘要參數
		接受	不接受	處理情形	
1	臭氣控制之要求原則如下： (1)加蓋以阻絕臭氣外漏。 (2)設置適當有效的除臭設備。	✓			
2	考量備品儲存及維修空間，乙方應於廠區內設置室內備品儲存及維修空間，保養區應提供維修設備及工具包括本廠機械設備及儀器與控制設備之一般維護及修理所需之設備及工具。各工作機械及設備均應附有完整之控制、保護及指示裝置。	✓			
3	景觀、綠美化及多功能利用設施工程 (1)為保持當地環境地形地貌特色，並避免日後發生環保糾紛及民眾抗爭，因此本廠應配合當地環境特性進行空間規劃及景觀綠化設計。 (2)污水處理廠除了應發揮處理污水之基本功能外，亦應積極推動都市污水處理廠廠區美化，並發揮敦親睦鄰的功能。廠區內應保留空間，作為環保教育展示，可開放接受民眾、學生參觀。	✓			
4	廠區操作維護輔助設備 乙方應提供全系統操作維護所需之雜項設備及工具，至少包括下列項目。 (1)搬運吊裝設備，如吊車、攔除物貯存子車、搬運車及剷裝車。 (2)緊急排水設備，如汽柴油引擎抽水機、沉水式離心泵、移動式抗酸鹼抽水泵。 (3)移動式空氣壓縮機設備。 (4)安全器材。	✓			

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

興建執行計畫審查表

工作項目：興建執行計畫(定稿本 A0 版)

項次	說　　明	品安審查結果			附註成果摘要參數
		接受	不接受	處理情形	
5	污水處理廠廠區回收用水系統 (1)為達到最大的廢水再利用及節省自來水使用量，經污水處理廠處理後之水將回收再利用，作為控制中心沖廁用水、全場綠地澆灌用水、污水處理廠流程用水(如消泡噴水及管線反沖洗)及廠區清洗。 (2)建築物應設置二元供水系統，利用回收用水作為沖廁用水。 (3)本廠所需用水來自自來水供應系統及回收用水系統。無論在廠房內或整個廠區，該二個系統均應各自獨立，以防自來水供應系統遭受污染。	✓			
	管線設施設計部分				
1	污水管材之選擇應符合最新國內法規、標準並須符合內政部營建署「污水下水道管線設計手冊」、「污水管線施工規範」。再依下列事項辦理： 1.乙方若選用功能及品質更佳之管材時，須先經甲方同意。 2.除施工環境或特殊情況外，匯入主幹管之同一次幹管收集系統應採用同一種管材，以利後續之維護管理。	✓			

審查結論：

品質及安全管理監督機構	計畫經理

註：表內查對項目將依實際執行情形調整

文件紀錄：

版次	興建執行計畫			
	日　　期	說明	審查單位	審查結果
A1	101.08.27	龍淶提送初稿	□品安機構 ■履約管理	□退回修正 ■核可
A1	101.08.27	初稿審查完成	□品安機構 ■履約管理	■退回修正 □核可
A2	102.1.22	龍淶提送修正版	■品安機構 □履約管理	□退回修正 ■核可
A2	102.01.25	修正版審查完成(品安機構)	■品安機構 □履約管理	□退回修正 ■修正後認可
A2	102.01.28	龍淶提送經品安機構認證版本	□品安機構 ■履約管理	□退回修正 ■核可
A2	102.03.13	修正版審查完成	□品安機構 ■履約管理	■退回修正 □核可
A3	102.04.19	龍淶提送修正版	■品安機構 □履約管理	□退回修正 ■核可
A3	102.04.26	修正版審查意見提出(品安機構)	■品安機構 □履約管理	■退回修正 □核可
A4	102.05.03	龍淶提送修正版	■品安機構 □履約管理	□退回修正 ■核可
A4	102.05.07	修正版審查完成(品安機構)	■品安機構 □履約管理	□退回修正 ■修正後核可
A4	102.06.28	龍淶提送經品安機構認證版本	□品安機構 ■履約管理	□退回修正 ■核可
A5	102.09.10	龍淶提送修正版	■品安機構 □履約管理	□退回修正 ■核可
A5	102.09.24	修正版審查完成(品安機構)	■品安機構 □履約管理	□退回修正 ■核可
A5	102.10.03	龍淶提送經品安機構認證版本	□品安機構 ■履約管理	□退回修正 ■核可
A5	102.10.31	修正版審查完成	□品安機構 ■履約管理	■退回修正 □核可
A6	102.11.06	龍淶提送修正版	■品安機構 □履約管理	□退回修正 ■核可
A6	102.11.14	修正版審查意見提出(品安機構)	■品安機構 □履約管理	■退回修正 □核可
A6	102.11.20	龍淶提送修正版	■品安機構 □履約管理	□退回修正 ■核可
A6	102.11.22	修正版審查完成(品安機構)	■品安機構 □履約管理	□退回修正 ■核可
A6	102.11.22	龍淶提送經品安機構認證版本	□品安機構 ■履約管理	□退回修正 ■核可
A7	102.12.27	龍淶提送修正版	■品安機構	□退回修正

版次	興建執行計畫			
	日　　期	說明	審查單位	審查結果
			□履約管理	■核可
A7	103.01.02	修正版審查完成(品安機構)	■品安機構 □履約管理	□退回修正 ■核可
A7	103.01.03	龍滾提送經品安機構認證版本	□品安機構 ■履約管理	□退回修正 ■核可
A7	103.01.29	污水處理廠基本設計審查會議	□品安機構 ■履約管理	■退回修正 □核可
A8	103.03.07	龍滾提送修正版	■品安機構 □履約管理	□退回修正 ■核可
A8	103.03.09	修正版審查意見提出(品安機構)	■品安機構 □履約管理	■退回修正 □核可
A8	103.03.11	修正版審查完成(品安機構)	■品安機構 □履約管理	□退回修正 ■核可
A0	103.05.19	定稿版審查完成(品安機構)	■品安機構 □履約管理	□退回修正 ■核可
A0	103.07.17	履約管理機構提出排版及內容意見	□品安機構 ■履約管理	■退回修正 □核可
A0	103.09.25	龍滾依市府意見修正提送定稿本	■品安機構 □履約管理	□退回修正 ■核可

龍滌水資源股份有限公司

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

文件審查紀錄表

文件名稱	興建執行計畫(定稿本)	文件編號	E01-L10109-002-A0
提送日期	103年 09 月 15 日	審查日期	103年 09 月 20 日

項次	審查意見說明

審查結果	
	■ 認可 □ 修正後認可 □ 退回修正 □ 退件

核准	審查	主辦

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

審查意見回覆表

計畫書名稱：興建執行計畫書(A0 版)

審查單位：臺南市政府

項次(市府)	審查意見	辦理情形
一	前次 A8 版本意見回覆第 7 點，貴公司規劃於前處理單元設置全量溢流管，與本局建議於進抽站設置不同，請修正。	遵照辦理，將全量溢流管設置於進流抽水站。
二	A8 版意見回覆第 10 點，貴公司回覆內容似乎支持入滲量體增加與常理不符，請修正。	感謝指正，已將入滲量參照 A8 版意見回覆第 10 點進行修正。
三	P1-6 公共管線興建時程僅列一、四期，且第四期累計長度請修正。	管線之興建時程，係依照投資契約 7.2.3.2 施工進度第 2 點污水處理廠及公共下水道管線所提及「乙方應於簽約後 14 年內完成投資興建鹽水污水下水道系統地區之公共污水下水道主、次幹管及分支管線。並應於簽訂投資契約起 5 年內完成第一期管線總長度達 32,277 公尺，有關管線佈設以甲方審核通過之投資執行計畫書內容，作為具體執行之依據。」所排定之時程。管線總長度亦依投資契約附錄五、興建營運基本需求書內 2.2 節(附 5-4 頁)第 2 點所提。
四	主要人員吳榮哲等人已離職，請修正。	感謝指正，已將離職人員修正。
五	P4-11 第 4.1.5 節基地進場道路寬度為 15 公尺道路，請修正。	感謝指正，已將基地進場道路寬度修正為 15 公尺道路。
六	P6-10 污水處理廠管理中心各向立面圖印刷效果不理想，請修正。	感謝指正，污水處理廠管理中心各向立面圖已重新印刷。

七	附錄八機械設備規格中有關攔污柵及浮渣撈除設備選用請依前次A8版審查意見內容修正。	感謝指正，攔污柵及浮渣撈除設備均參照安平水資源回收中心使用的機種。攔污柵採用階梯式及連桿帶動方式；浮渣撈除設備採浮控式之浮渣排除設備。
八	污水處理廠新建時程，第四期完成後為處理容量為平均日 13,500CMD，建議增加每期已累計處理容量說明。	感謝指正，增加P1-6每期累計處理量
九	P1-6 用戶接管之興建時程，第一期至第三期均為 3 年，且平均有約10,000戶及以上之用戶接管，第四期同為3年時間，僅有3,500戶之接管量，請說明。	用戶接管之興建時程，係依照投資契約7.2.3.2 施工進度第3點用戶接管所提及「用戶接管數之進度至少為：自簽訂投資契約之翌日起5年內，乙方應完成13,000戶，自簽訂投資契約起8年內，乙方應完成26,500戶，自簽訂投資契約起 11 年內，乙方應完成35,500戶，自簽訂投資契約起 14 年內，乙方應完成39,000戶」所排定之時程，而實際用戶接管數量將依照每期現場實際接管戶數進行調整，已達成投資契約所要求之接管戶數之進度。
十	P2-8 協力廠商提出「聘請具有資深優良經驗之營建、設計、法律及營運顧問等專業協力廠商」於表2.2-1中未見法律及營運顧問之相關協力廠商。	感謝指正，已於表2.2-1增加 環宇法律事務所-BOT法律協助 安侯國際財務顧問股份有限公司-營運財務顧問
十一	P3-31至P3-34圖3.1-20~23污水處理廠鑽孔剖面圖較為模糊，請改善。	感謝指正，改以A3呈現。
十二	P3-50 第 3.4.2 節之說明中戶數合計與表3.4-1之合計不符。	已修正為統計約8戶，詳P3-50「…餘為學校、工廠及市場等專用污水下水道系統共計9處，統計約8戶處現人口約31,313人……。」
十三	P3.4 地下管線與地下構造物分佈支線種類管線圖僅為概略圖，是否已蒐集詳細圖。	已蒐集詳細地下管線與地下構造物分佈支線圖資，並附於圖集一、公共管線及用戶接管基本設計圖集內，詳圖集一RU-001~RU120。

十四	P3-55 未施作之重劃區污水管線課題：「計畫區內之重劃區施工前應與本公司協調討論」，協調討論之(主)互動性是否適宜？	感謝指正，重劃區施工前的相關協調會議應由水利局招開，並邀集本公司參與討論相關銜接議題，故修正內文，詳 P3-55 頁「……計畫範圍內之重劃區施工前應由水利局招開相關審查會議，並邀集本公司協調討論相關管線流向與銜接點高程等設計議題，以利污水管……。」
十五	P6.1 表 6.1-2 文字排版，請改善。	感謝指正，已修改。
十六	P6-4 池體或槽體均有排水系統，是否為池槽排空系統，如為池槽排空是否考量防止池體上浮之問題。	池體或槽體之排水系統即為池槽排空系統，在設計時考量以混凝土重量即能防止池體排空時上浮之問題。
十七	P6-7 圖 6.2-2 較為模糊，請改善。	感謝指正，已修改。
十八	P6-18、6-19 之水力剖面圖建議以 A3 表示。	感謝指正，改以 A3 呈現。
十九	P6-21 進流抽水站抽水機之泵送量高出整廠之處理容量甚多，是否為疏流考量?另是否節能?或預算之調整之可能。	本廠設計之尖峰流量為 96,000 CMD，抽水機之泵送量以能達到抽送尖峰流量為目的，並依據投資執行計畫書之配置採 4 用 2 備，其中每組泵容量為 24,000 CMD，總設置容量為 144,000 CMD。在營運初期污水量低時，泵浦啟停會過於頻繁，造成泵浦損壞，故將 2 組備用泵改設小容量加變頻，其中第一期設置 12,000 CMD 2 組，24,000 CMD 1 組，第二期增設 24,000 CMD 1 組，第三期增設 24,000 CMD 1 組，第四期時，將原有 12,000 CMD 之 2 組泵拆除並增設 3 組 24,000 CMD 之泵，其總泵送量可達 144,000 CMD，增加初期之操作彈性。
二十	建議申請「ISO9001 品質管理系統、ISO14001 環境管理系統、OHSAS18001 職業安全衛生管理系統」認證。	有關本案相關認證，本公司將確實依依投資契約第 8.2 條品質認證『乙方應於營運開始日後 2 年期滿前取得污水處理場國際品質管理及國際環境管理認證(如目前之 ISO9001、ISO14001 等)，並於營運期內維持其認證。』之規定辦理。
二十一	P2-8 圖 2.2-1 及 P7-2 圖 7.1-1 興建組織架構圖及其他標示圖線不盡完整。	感謝指正，已修正標示線不清。

項次 (亞新)	亞新工程顧問股份有限公司	
一	旨案文件格式未依照第 9 次工作會議決策第 4 點辦理(包括封面及書背未標註「定稿本」、封面未標註核定函文號、內頁未檢附核定函影本、內頁各項簽章未採用正本、未檢附檔案光碟等)。	遵照辦理，已依照第 9 次工作會議決策第 4 點辦理。
二	部分文件缺漏(包括圖集一公共管線及用戶接管基本設計圖集、附冊一測量成果報告等)。	遵照辦理，已補齊缺漏之文件。
三	貴府於核定函檢附之需再補正意見第 3 點(有關部份設計圖說比例及單位標示不清請全面檢視修正)，經檢視尚有部份圖說缺漏標示比例或單位，未修正完畢。	遵照辦理，已全面修正缺漏之比例標示及單位。

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

審查意見回覆表

計畫書名稱：興建執行計畫書(A8 版)

審查單位：臺南市政府

項次	審查意見	辦理情形
1	設計書有設計審查單位「美商傑明工程顧問股份有限公司」專業技師簽證，惟基本設計圖集未見簽證。	遵照辦理。
2	污水廠排水配置請補附水理計算表，另以圖說呈現細部詳圖。	遵照辦理，並呈現於圖說 C-0001-C-0005。
3	部分圖說比例尺應再調整調整放大，以利閱讀；部分圖說單位為 ㎝，惟圖說尺寸註記尺寸為 ㎜，請全面檢視並修正。	遵照辦理，已將單位修正並統一。
4	圖 6.2-1、6.2-2 及相關圖說初沉浮渣，請依委員意見修正為直接現地欄除，避免再排至污泥處理單元。	遵照辦理，已補於圖 6.2-1、6.2-2。
5	有關消毒池整體停留時間 20min 與附錄三整體停留時間 15min 不同，請檢視。	遵照辦理，已修正一致。
6	計畫書請拆分 2 冊裝訂，並留妥裝訂空間，以利閱讀。	遵照辦理。
7	據市府以往污水廠暴雨時之維護經驗，請貴公司於進抽站規劃機械式繞流進入嘉南大圳。	已增設全量溢流管 ϕ600mm 於進流抽水站，詳圖 C-0102。

<table>
<tr>
<td>8</td>
<td>據以往經驗，渦流式沉砂效果不佳原因可能為機械設備安裝錯誤、操作不當、進流段長度不足流速不強等因素造成，仍請貴公司確實了解原因後，於設計階段防止沉砂功效不彰。</td>
<td>沉沙池種類包括水平流沉砂池、曝氣沉砂池及渦流沉砂池。水平流沉砂池之沉砂去除效果為三者中最低，詳見下表渦流沉砂池去除效率為三者中最高，且依據下水道工程設計規範中針對沉砂池種類比較分析可知，渦流沉沙池為最佳方式。
<table>
<tr><th>比較項目</th><th>水平流式</th><th>曝氣式</th><th>渦流式</th></tr>
<tr><td>沉砂去除效果</td><td>△</td><td>＋</td><td>＋＋</td></tr>
<tr><td>初設成本經濟程度</td><td>＋</td><td>△</td><td>＋＋</td></tr>
<tr><td>年操作運維成本</td><td>＋</td><td>－</td><td>＋</td></tr>
<tr><td>操作維護簡易度</td><td>－</td><td>＋</td><td>＋＋</td></tr>
<tr><td>預曝氣效果</td><td>－</td><td>＋＋</td><td>－</td></tr>
<tr><td>操作效率及可靠度</td><td>－</td><td>＋</td><td>＋</td></tr>
<tr><td>自動化程度</td><td>＋</td><td>＋</td><td>＋</td></tr>
<tr><td>使用普遍程度</td><td>＋</td><td>＋</td><td>＋＋</td></tr>
</table>
註：＋＋：最優　＋：優　△：中等　－：差　－－：最差

以往渦流沉砂池操作狀況不佳之情形，究其原因可能有以下幾點：

1.進流渠道直線段長度不足，未達渠寬之 4 倍。

2.渦流攪拌機未依流量變化其轉速，致無法產生足夠離心力使砂水分離。

3.抽砂泵與洗砂機型式未匹配，如氣昇抽砂泵摻配 cyclone 型式洗砂機，致砂無法濃縮而流回沉砂池，若洗砂上澄液回流管注入位置於沉砂池下游，則砂礫將進入初沉池。以上或因設計或因操作不當所發生沉砂效果不佳之情形，本案均有考量避免。</td>
</tr>
</table>

9	有關污泥濃縮機房設計，因設置位置距離終沉池較遠，爾後恐有損耗大、耗能且塞管等情形，請貴公司妥為規劃管塞清洗方式(例如安裝清洗快速接頭)	由整個高程來看，廢棄污泥井內水位高程約為 EL. 4.0m，機房內混和污泥貯槽水位高程最高約為 EL. 6.0m，經計算管線損失約 6.3m，合計總揚程約 8.3m，現取污泥泵揚程為 10m，就其壓力而言，並無操作上之危險，且廢棄污泥濃度較低，不虞阻塞。
10	基本設計管線部分，設計地下水入滲量為 11.35%，比率偏高，且本區地下水鹽份頗高，將影響微生物生長以及未來回收再利用之用途，建議提升管線品質降低入滲比例。	依設計規範地下水入滲量為 10-15%，本案採 11. 35%尚符合規範，入滲量設計越大，越能增加管線處理的流量。於施工時增加施工接頭精確度，以降低入滲比例。
11	有關細攔污柵依設計為 6mm 之間距應可有效攔阻毛髮類之固體，唯形式於圖面上顯示為鍊條帶動方式，其效率於實際使用上較為不佳，另鍊條較易斷裂，於維護管理上不利，因此，建議以階梯式及連桿帶動方式，可減少維護經費。	遵照辦理，參照安平水資源回收中心使用的機種，採用階梯式及連桿帶動方式。
12	細攔污機後之螺運機較易受長纖類污物牽絆，建議採用輸送帶方式傳送，減低故障頻率。	遵照辦理採輸送帶傳送，且考量防臭於輸送帶加設防臭蓋。
13	浮渣撈除之形式，建議採用浮控式之類型，以減少機械故障之機會。	遵照辦理，參照安平水資源回收中心使用的機種，採用浮控式之浮渣排除設備。

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

審查意見表

計畫書名稱：興建執行計畫書(A8 版)

審查單位：品質及安全管理監督機構

項次	審查意見	辦理情形
興建執行計畫書		
1	審查意見辦理情形附件 1 中缺氧段一的本案設計值超出理論設計值範圍。	厭氧段及缺氧段一之停留時間設計值略大於理論值，對處理功能較優，而總停留時間為 7.19 hr，符合理論設計值(4.5~8.5 hr)的範圍。
2	陳委員森淼第 2 項審查意見之辦理情形中，請將實驗室改為檢驗室。	已修改。
3	陳委員森淼第 14 項審查意見之辦理情形請再依該附件 6 詳細說明。	已補充陳委員森淼第 14 項審查意見之辦理情形如下。 本案承受水體嘉南大排排水路暴潮高水位為 EL+2.1m，其堤防高程為 EL+3.0 m，本污水廠放流單元水理計算之高程為 EL+3.1m，故在嘉南大排排水路高水位且洪水已溢堤 0.1m 時，仍可重力排放，無需考量設置壓力排放。
4	陳委員森淼第 16 項審查意見之辦理情形中提及附件 7-2，但未見該附件。	已補充附件 7-2 之相關資料。
5	張委員偉哲第 9 項審查意見提及 G-0006，但辦理情形係在於 G-0004，請注意名稱或加強說明。	已修正附件 19 之圖號為 G-0006。
6	張委員偉哲第 17 項審查意見之辦理情形中，附件 26 係以 G-0004 作圖，與基本設計圖集二之 G-0004 圖面不同，請說明。	已修正附件 26 之圖號為 C-0001。

項次	審查意見	辦理情形
7	張委員偉哲第23項審查意見之辦理情形中，附件28係以G-0001作圖，與基本設計圖集二之G-0001圖面不同，請說明。另該附件28之表格中有多項欄位內容及單位表示不合理(如出現X月X日)；初沉池設計值應比照規範之方式呈現，請修正。	(1) 已修正附件28之圖號為G-0020。 (2) 已修正附件28表格之欄位內容及單位；初沉池設計值比照規範之方式呈現為4.3：1。
8	五、水利局污水新建工程科第1項審查意見之辦理情形中，請加附件26中ABC三區之排水系統標示及出處，另疏流計畫亦須於辦理情形簡述，另本文請說明計畫內容及出處頁碼。	(1) 已將廠內排水分為ABC三區，收集後均直接排入嘉南大排，詳閱圖說C-0001，其中A、B區已完成填土地改區域可以重力排放至嘉南大排排水路，C區未完成地改前，以動力泵排至嘉南大排排水路。 (2) 另有關污水系統部分，當下水道管線上游端暴雨，污水處理廠進流抽水站無法負荷時，則關閉電動閘門，由下水道人孔編號A-0027及A-0036二處直接疏流排入嘉南大排；已補充疏流計畫於P6-15。
9	六、亞新工程顧問股份有限公司第7項(b)審查意見之辦理情形中，「原投資執性計畫書」係筆誤，應改為「原投資執行計畫書」。類似筆誤請修正。	已修正。
10	六、亞新工程顧問股份有限公司第10項(a)審查意見之辦理情形中，請說明具體作為。	已於圖G-0006、P&ID及E-0016~17標示或說明各期土木建築、機械管線及電氣儀控等各項設施之興建範圍與興建內容。
11	六、亞新工程顧問股份有限公司第19項審查意見之辦理情形中，I-0007應改為I-0008，請修正。	已修正為I-0008。

項次	審查意見	辦理情形
12	本文字體、段落、間距有多處不一致(如 p.4-1 vs p.4-4 vs p.4-5 vs p.4-9 …)，請一併修正。	已修正字體、段落、間距一致。

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

審查意見辦理情形

計畫書名稱：興建執行計畫書(A7 版)

審查會議：103 年 01 月 29 日(星期三)下午 02：00

審查意見	辦理情形
一、陳委員 森淼：	**一、陳委員 森淼：**
1. 污水處理廠處理流程,建議配合環保署放流水的修法方向，考慮氮、磷的去除。	1.已將氮、磷去除工法納入污水處理廠處理流程,每池分隔為 6 池，日後配合環保法規要求，可修改為分段進流，以利採用 A_2O 工法處理，並以加設擔體方式增加污泥量，以符合其操作參數。(詳附件 1)
2. P4-2 營管中心各樓層配置，建議檢討量體能否縮減,檢驗室配置於二樓較不適合,建議設於一樓,並有獨自進出口。	2.管理中心因配合需求書要求，其面積需達 1,750 m^2以上，目前設計面積為 1,768 m^2。另檢驗室因考慮空調及廢氣處理設施獨立之必要性，故設於二樓。管理中心設置有二座樓梯及一座電梯供上下進出。(4.1.4 表 4.1 3)
3. P4-11 廠區配置，東側為長條型,不利配置,建議處理單元修改配置於西側較為方正之附屬事業預定地。	3.由於本案基地初始時四周均為漁塭，地改僅能由東北側進場道路由東往西進行預壓靜置，為考量施工期程、地形與使用機能之需求，故處理單元配置於廠區東側。
4. P4-13 整地後之地面高程，建議滿足 100 年暴雨洪水位之 EL+4.37m，另外廠房出入口尚須加高 60cm 以上。至於第一期尚未使用之用地,可規劃	4.本案地面高程 3.5m，槽體設計 4.5m 以上，高於 100 年暴雨頻率洪水位 EL.+4.37m,廠房出入口等 1 樓皆裝設活動防水閘門予以防範，以因應防災減損。

審查意見	辦理情形
暫時做為滯洪池設施。	處理設施區第一期尚未使用之用地，因考量地質改良預壓工法，故不宜設置滯洪池。
5. 污水處理廠各主要單元的設計參數值,請補充一覽表說明並說明資料來源。	5.污水處理廠各主要單元之設計參數一覽表如表 6.1-3，並補充資料來源。(詳附件 2)
6. P6-5 污水處理流程圖，初沉浮渣及終沉浮渣,建議直接現地攔除,避免再排至污泥處理單元處理。本廠之緊急溢流設計構想為何，建議補充。	6.初沉池及終沉池設有刮泥機，以刮除初沉浮渣及終沉浮渣。初沉池每期設置 1 組細篩機將初沉浮渣直接篩除(未進入污泥處理單元)。另考量終沉浮渣較為細緻不易篩除，故仍以浮渣泵抽除後泵至混合污泥貯槽進行濃縮處理。 本廠除於初沉、曝氣、及終沉池各單元設有繞流管外，全區污水下水道系統繞流經評估後，將設置於污水下水道系統管線地面最低處(人孔編號 A-0027 及 A-0036 二處)。(詳附件 26)
7. P6-13 功能計算規劃參數，請檢核合理性。如消毒池之長寬比 9:1 與 M&E 之建議 40:1 相差甚大。表 6.5-1 請檢核尚有許多池槽如污泥混合槽及濃縮槽等未說明。	7.本廠消毒池設有攪拌機將次氯酸鈉與處理水均勻混合，整體停留時間為 15min,應已足夠達到消毒效果，且符合污水下水道設計指南之規定。 另表 6.5-1 已增加其他池槽參數。(詳附件 3)
8. P6-17 水力剖面圖，全廠水頭損失達約 4.5m，較為偏高，建議重新檢核。	8.因本案需求書要求進流需採巴歇爾量水堰，扣除進出流量水設施後，實際水頭損失在 3.29m，符合下水道設計規範所要求之 3.5m 水頭損失之規定。
9. 基本設計圖請補充環工設備配置圖及管線配置圖。	9.環工設備配置已補充於 C 圖內，全廠主要管線配置圖已繪製於 G-0004，詳細設備及管線配置圖將於細部設計圖再行呈

審查意見	辦理情形
	現。(詳附件 4)
10. P6-19 第一期抽水機的設置，兩部 12000CMD 及 1 部 24000CMD，採大小配。考量初期污水量偏低，建議 1 部 12000CMD 抽水機，改為 2 部 6000CMD，較符初期低流量操作需求。	10. 投資執行計畫書採 3 用 1 備，現改採 4 用 2 備之配置，其中第一期設置 12,000 CMD 2 組，24,000 CMD 1 組，其中 12,000 CMD 2 組均採變頻操作，應可符合初期低流量之操作需求。且濕井容積 250m^3，泵浦變頻後最小抽水量 6,000CMD，每次泵起停時間至少 1 小時，不會有啟閉頻繁之疑慮。
11. P6-21 進抽站採圓形沉箱施工，建議並考量管線穿越施工。	11. 目前進抽站圓形沉箱將同時作為污水管線到達井，沉箱施作時將配合進入動線及高程預留過牆處加強筋，並於外部地改止水後，於內部安裝鏡面並打除壁體以利管線推進到達。
12. 渦流沉砂池部分池槽進流及出流，水流較不順暢，180 度迴流或水流 90 度匯流，請檢討。	12. 已修正如圖 6.7-2 前處理單元平剖面圖(圖集 C-0201)所示。(詳附件 5)
13. 生物處理系統，建議考量氮、磷去除功能。	13. 已將氮、磷去除工法納入污水處理廠處理流程，每池分隔為 6 池，日後配合環保法規要求，可修改為分段進流，以利採用 A_2O 工法處理，並以加設擔體方式增加污泥量，以符合其操作參數。(詳附件 1)
14. 放流單元請檢討外水位高時，是否需要壓力排放。	14. 本案承受水體嘉南大排排水路暴潮高水位為 EL+2.1m，其堤防高程為 EL+3.0 m，本污水廠放流單元水理計算之高程為 EL+3.1m，故在嘉南大排排水路高水位且洪水已溢堤 0.1m 時，仍可重力排放，無需考量設置壓力排放。 (詳附件 6)
15. 污泥處理流程，初期利用曝氣	15. 經評估後，污泥混合槽容積為

審查意見	辦理情形
池做為好氧消化,請補充詳細的規劃說明。建議評估初期採污泥混合槽作為好氧消化池。	275m^3,故採用將污泥經濃縮後以濃縮污泥貯槽及消化污泥貯槽合併作為好氧消化槽使用，其容積共約 500m^3，較污泥混合槽為大，更可符合污泥消化需求。
16. 污泥機房樓層高度請再檢討,脫水機房有無考慮天車安裝設置。	16. 因受限於台江國家公園樓高限制(詳附件 7-1 第九條第 1 項)，無法安裝吊車，但設計時已考量安裝與維修時之進出動線(詳附件 7-2)。
17. P6-52 電力系統建請設置雙迴路。P6-53 緊急發電機容量請補充,並列設備緊急電力需求表。	17. 設備已區分為緊急用電及非緊急用電，可達到雙迴路之目的。緊急發電機容量 600KW，設備緊急電力需求表已列表於附錄八機械設備規格說明(詳附件 8)。
18. 廠區用水，請檢核加氯需求。	18. 廠區再利用水於消毒池以次氯酸鈉消毒後經過濾儲放備用。另消泡水於噴灑時會產生飛沫，為避免造成人員健康危害，將消毒過的水作為消泡用水，消毒後的餘裕量對於微生物的影響應不顯著，故消泡用水已移至消毒後取水。(詳附件 9)
19. 其餘繞流用意為何？	19. 因本廠地形狹長，各單元無法於同一區塊興建，為增加操作及維護彈性，故於每期各單元均設置繞流設施。
20. 綠建築五項似嫌過少。	20. 本案依據綠建築標章申請審核認可及使用作業要點第八項第二款「申請認可之建築物應至少通過四項指標，且包括『日常節能』及『水資源』二項門檻指標在內」,本公司於投資執行計畫書中已承諾申請五項綠

審查意見	辦理情形
	建築標章，於興建時再視實際狀況調整。
21. 發電機房設於污泥混合槽上面，基於維護考量，建議評估發電機房興維修庫房位置調整。	21. 污泥混合槽所需攪拌機及人孔開孔均設於發電機房外，另發電機線路採上方進出線未穿越地板，無沼氣及溼氣影響發電機房安全之問題。(詳附件 10)
二、張委員 偉哲：	**二、張委員 偉哲：**
1. 依據先期計畫鑽探資料，P4-2 土壤及地質分析是否與 貴公司提出之地質軟弱履約爭議協商有所衝突，請確認更正之！	1. 已更正 P4-2 土壤及地質分析為實際鑽探結果。(詳附件 11)
2. P4-4 管理大樓及戶外停車場之位置說明和平面圖似乎不符，請確認調整之！	2. 配合管理大樓周邊景觀規劃的一致性，故將管理大樓前之停車場集中至側邊方便停車格集中管理，並依據建築技術規則之規定，配合管理大樓樓地板面積需設置停車位為 20 席，本案設置停車位為 20 席，符合規定。因遊覽車為非常態性停車，將於人員下車後引導至預備停車位停車。(詳附件 12)
3. 請補充圖 4.1-3 管理大樓空間配置面積，管理大樓之規模與空間配置是否應參照污水下水道設計指南之相關規定設計為宜！	3. 各層樓地板面積為 1F=828 m^2，2F=832 m^2，RF=108 m^2，總樓地板面積合計為 1768 m^2 符合大於合約規定之 1750 m^2。各空間面積表如表 4.1-3，已符合需求書要求。(詳附件 13)
4. 圖 4.1-5 無法分辨何為基地對外動線？何為基地對內動線？請調整說明之！	4. 基地對內對外動線圖如圖 4.1-5 所示。(詳附件 14)
5. 是否可補充「公路路線設計規範」六級路標準、「建築技術規範」迴轉半徑及囊底路迴轉空間尺寸規定，並將這些規定和本案設計值進行比較，以確	5. 已補充相關規範，經檢核均符合要求。(詳附件 15)

審查意見	辦理情形
定符合規範設計！	
6. 請補充圖 4.1-6 中廠區內各單元間人車分離動線！	6. 由於一般車輛進入廠區後僅停駐於停車場，人員進入管理中心辦公，其他處理單元間僅有工程車輛及操作人員通行，原則上人員可行走於池槽週邊綠地，而與施工車輛分離。(詳附件 16)
7. 表 6.1-3 設計值部分與功能計算結果不符,請全面檢視並修正之。	7. 已全面檢視並修正如表 6.1-3。(詳附件 17)
8. 請補充表 6.4-1 污水處理單元去除效率採用之參數的依據。	8. 已補充。(詳附件 18)
9. G-0006 分期平面圖建議加入第一期圖例,單元表宜以分期方式表列。	9. G-0006 分期平面圖已補充第一期圖例並於單元表增列分期內容。(詳附件 19)
10. G-0015 ~ G-0018 宜標註到面室編號。	10. 已補充剖面線編號。(詳附件 20，圖 G-0015 ~ G-0018)
11. A1301 是否應有車道至門口設計,也未見無障礙步道之設計。	11. 室內室外均有無障礙通道設計(圖 A1301)。
12. A1304 之 B-B’剖面 RIFL 標示高度 3m，是否應標示基準高，其值是否為屋突高度？	12. 已修正圖面，3m 為屋突高度。(詳附件 21，圖 A1304)
13. 進流抽水站是否有設置防爆隔層及滲流管？	13. 進流抽水站均以防爆區規格設置各項設施，溢流管設置於污水下水道管線最低處。(人孔編號 A-0027 及 A-0036 二處)
14. C-0202 剖面 B 的字體高度是否應調整一致？另 A1301 和 A1302 線型與 G 圖、I 圖、E 圖等線型不一致,請統一之！	14. 已修正。(詳附件 23，圖 C-0202、A1301、A1302)
15. C-0501 未見走橋設施，C-0502 迴流污泥井中有字重疊，請說明並修正之。	15. C-0501 為終沉池底層平面圖，走橋設施標示於 C-0503 終沉池頂層平面圖。重疊字已修正。(詳附件 24，圖 C-0503、C-0502)
16. G0011~ G0014 之廠址用地請	16. 已辦理鑑界，界樁編號已補充

審查意見	辦理情形
確認其地籍界樁,如無是否需要申請補鑑界？	於 G0011~ G0014。(詳附件 25，圖 G-0011~ G-0014)
17. P6-40 廠內道路排水系統應說明開發後的逕流量,併同整體規劃設計圖說,請一併考慮補充之！	17. 已補充。(詳附件 26,圖 C-0001)
18. 非都市計畫區土地開發造成逕流量改變時,依據非都地區土地開發審議作業規範規定,是否需設置滯洪設施,請檢討說明之。	18. 本廠用地位於台江國家公園範圍內，不適用「非都地區土地開發審議作業規範」之規定。
19. P6-73 設置固定取水點部分，請於設計圖說中標示再生水之取水點。	19. 再生水之取水點設置於回收水貯槽旁。(詳附件 27,圖 G-0004)
20. P6-73 之用地原為魚塭，請補充檢討廠址是否有淹水、高地下水位引起之上浮現象,或是地震可能引發之土壤液化等問題！	20. 本案地面高程 3.5m，槽體設計 4.5m 以上，高於 100 年暴雨頻率洪水位 EL.+4.37m,廠房出入口等 1 樓皆裝設活動防水閘門予以防範，以因應防災減損。 有關高地下水位 EL 2.50m 時結構上浮抑制機制採用池體結構自重克服之。 有關土壤液化情形目前用地已施作預壓式地改，其主要目的在於將黏土層壓密，由於目前所設計池體結構均承載於黏土層間，可能產生液化之砂土層均位於結構下方，依據鑽探報告結果應可不必考慮土壤液化問題，同時各池體均以版式基礎方式設計。 經評估本基地在設計地震(A=0.31g)及最大考量地震(A=0.36g)來襲之狀況下，液化潛能指數(PL)分別為 1~3 及 1~4，均屬輕微液化，液化之危險性低。

審查意見	辦理情形
	根據一般工程累積經驗，當粉土質砂(Silty Sand)層發生液化後，其可能造成之沈陷量約為液化土層厚度之 0.5%~1.0%。以此估算，本基地基礎面下方局部仍有可能液化之土層，在設計地震及最大考量地震來襲狀況下，估計液化後最大可能造成之沉陷約在 2~4 公分。 以上液化潛能分析主要假設基地地層表面為一自由開放之狀況(Free-Field)，並不考慮地層上分布建築物及其他載重所造成之影響。當砂性土層上覆載重或壓束作用時，其實際之液化潛能低於前述自由場(Free-Field)分析之結果，評估基地液化潛能之危害性低，本基地應可不考慮液化造成之危害，惟設計時仍針對可能液化地層進行參數折減，依規範建議 EL.-12.8~-16.5m 之可能液化土層折減係數(D_E)採用 2/3。 經上述分析結果，基地在中小地震來襲時應無液化之虞，但設計地震及最大考量地震狀況具液化潛能，可能液化土層平均厚度僅約 4 公尺，且分佈深度較大(約位於污水廠完成高程面下方 16m~20m)，經液化危害度評估之液化潛能指數(PL)分別為 1~3 及 1~4，均屬輕微液化，液化之危險性低。因此廠區構造物採用剛性較大基礎進行設計，主要管線與構造物間皆設計可撓性接頭連接，以防止液化時局部差異沉陷之不利

審查意見	辦理情形
	影響。
21. 本案是否符合無障礙等法規規定，請一併檢討說明之！	21. 本案符合無障礙等法規規定，包含無障礙車位一個、室內外無障礙通路、無障礙廁所一處、無障礙浴室一處、無障礙樓梯一座、無障礙昇降電梯一座、簡報室輪椅席位 2 個。
22. 請說明本案是否需增加公共藝術等規定！	22. 本案已編列公共藝術設置費用新台幣貳拾伍萬元(102 年 6 月 19 日龍行字第 1021000347 號函)，其後將配合市政府相關規定辦理。
23. 請增加 G 圖一般圖中基本設計數據表。	23. 已補充。(詳附件 28，圖 G-0020)
24. G 圖中 G-0007 流程圖對流量計、污泥泵等的標示應更加詳細。	24. 已標示於 I 圖。
25. 設計圖中少了 M 圖、P 圖、W 圖及 S 圖，請補充之！	25. M 圖、P 圖、W 圖及 S 圖將於細部設計時補充。
26. E 圖單線圖中	26. E 圖單線圖中
甲、建議 MCP 及 EMCP 需設置多功能電表。	甲、已有設置，多功能電表符號為”DM”。(詳附件 29，圖 E-0006~ 13)
乙、高壓系統 E-0004 須展現全期 2P 盤，需納入緊急用電。	乙、2P 盤為供應管理中心用電，已是全期設置；管理中心已另設置 2EP 盤屬緊急用電範圍，包含控制室、實驗室設備及管理中心照明，2P 盤不納入緊急用電範圍。
丙、缺少全區及各系統動力設備平面圖，請補充！	丙、已補充。(詳附件 30，圖 I-0010、E-0017)
三、內政部營建署水工處南區分處：	**三、內政部營建署水工處南區分處：**
1. 本興建執行計畫書處理廠基設部分委由亞新公司擔任 CM 審查，至今已提送至 A7 版；惟由今日審查會各單位及	1. 敬悉。

審查意見	辦理情形
委員所提意見看來,亞新公司作為協助並代表甲方監督特許公司之角色,於歷次審查是否已就專業立場（契約、規範、設計配置合理性、後續營運維護管理等觀點)提出類似相關意見供龍滶公司參採？ 2. BOT 案件與一般公辦工程，除了其辦理方式不同外,相關工程設計及品質要求應無不同差異；就此次龍?公司所提處理廠基設內容相較於本署及臺南市政府自辦工程之設計書圖內容,其詳實度及完整性似仍有待提升,此部分仍請亞新公司本於權責積極協助龍滶公司及臺南市政府辦理。 3. 為因應環保署日後可能將污水處理廠公告為事業,相關影響及設備需求請污水處理廠於設計階段將此納為考量以為日後因應。	2. 敬悉。 3. 敬悉。
四、水利局污水養護工程科： 1. 污水廠廠址所在地水平面低,且附近皆為養殖魚塭,請注意近年極端氣候暴雨已非常態設計可滿足,且地勢低窪若遇極大豪雨出入困難,造成人員疏散及機具救援困難,尤其是遇西南颱時會更難排水及易積水，此點亦請注意。 2. 下水道所在區域有大幅面積係鹽份地帶,且污水廠所在地近海邊,依本市安平污水廠之經驗,進入污水廠之污水導電度較其它污水廠高,請慎選設備機具材料,避免腐蝕現象影	**四、水利局污水養護工程科：** 1. 污水廠地面填高高於堤防，廠區雨水獨立收集，廠區疏流可由排水系統直接排入嘉南大圳，不影響魚塭。另本廠區內較廠外高，不會有淹水之虞。 2. 本案污水廠混凝土採用二型水泥，有 7.5cm 保護層；小管徑管材採 HDPE 材質，大管徑管材採 DIP 材質；隔柵板使用 FRP；欄杆採用不鏽鋼材質；鏈條採用非金屬鍊條；絕大部分

審查意見	辦理情形
響操作維護品質。	盤體設置於室內。另在管線施工時加強施工品質，如營運期間導電度過高時再視情況調整。
3. 廠址附近魚塭係冬候鳥雁鴨類重要棲地,且近年賞鳥人士眾多,同時放流之嘉南大圳係鄰近養殖魚塭重要水源,為避免養殖魚塭不理性質疑水質影響收成,請務必嚴格提昇排放水水質,並做好敦親睦鄰工作。	3. 本廠將嚴格管控放流水水質使之符合放流水標準，並加裝自動監測水質系統，並設置回收水，供鄰近居民使用，做好敦親睦鄰工作。
4. 近年極端氣候下之雨量實已難以預估,加以鄰近區域多屬魚塭,請注意緊急繞流管徑是否足夠短時間疏流,以免排水不及造成下水道下游區域積水及淹水,危及養殖業並造成損失。	4. 全下水道系統繞流經評估，設置於廠外管線地面最低處人孔編號 A-0027 及 A-0036 二處。
五、水利局污水新建工程科：	**五、水利局污水新建工程科：**
1. 請考量設置雨水疏流抽水系統及研擬疏流計畫。	1. 已將廠內排水分為 ABC 三區，收集後均直接排入嘉南大排，詳閱圖說 C-0001，其中 A、B 區已完成填土地改區域可以重力排放至嘉南大排排水路，C 區未完成地改前，以動力泵排至嘉南大排排水路。(詳附件 26)另有關污水系統部分，當下水道管線上游端暴雨，污水處理廠進流抽水站無法負荷時，則關閉電動閘門，由下水道人孔編號 A-0027 及 A-0036 二處直接疏流排入嘉南大排。(詳附件 26)
2. 所配置之各處理區之間較為緊密,故所預留之附屬事業用地較原規劃為大,請亞新公司	2. 本案配置符合需求書、相關法規、標準之要求及投資契約之規定。道路依據建築技術規

審查意見	辦理情形
協助確認所預留之公共空間如道路、停車場等是否符合規定。	則，基地內以私設通路為進出道路之建築物總樓地板面積合計在 1000m^{2}以上者，通路寬度為 6m 之規定，本案道路寬度設計符合 6m 之規定；停車場依據建築技術規則之規定，配合管理大樓樓地板面積需設置停車位為 20 席，本案設置停車位為 20 席，符合規定。
3. 公共藝術之設置請依規定檢討。	3. 本案已編列公共藝術設置費用新台幣貳拾伍萬元(102 年 6 月 19 日龍行字第 1021000347 號函)，其後將配合市政府相關規定辦理。
4. 章節並未檢討各處理單元或建築物將採用之結構型式、開挖及擋土支撐方式，及在大地部份如結構耐震、液化及承載力之檢討。	4. 結構型式已補充於 6.13.3 四章節內，開挖及擋土支撐方式已詳述於 6.13.6，結構耐震、液化及承載力之檢討已詳述於 6.13.4。各單元之檢討將於細部設計時於結構計算書中明述。
5. 因污水廠地質軟弱，雖經地質改良但仍有土壤潛變問題，請貴公司補充管線耐差異沉陷策略。	5. 各單元間管線與結構體銜接處將設置可撓管，其變位量大於 200mm，可承受結構與管線間之差異沉陷。
6. 管理中心 B1F 取消規劃，已與前次貴公司赴本局簡報內容不同，請確認樓地板面積是否仍符合契約規定?	6. 各層樓地板面積為 1F=828 m^2，2F=832 m^2，RF=108 m^2，總樓地板面積合計為 1768 m^{2}符合大於合約規定之 1750 m^2。(詳附件 13)
7. 管理中心周圍公共空間似不足，比如停車空間恐不足，請再檢討。	7. 本案配置符合需求書、相關法規、標準之要求及投資契約之規定。道路依據建築技術規則，基地內以私設通路為進出道路之建築物總樓地板面積合計在 1000m^{2}以上者，通路寬度為 6m 之規定，本案道路寬度設計符合 6m 之規定；停車場依據

審查意見	辦理情形
	建築技術規則之規定，配合管理大樓樓地板面積需設置停車位為 20 席，本案設置停車位為 20 席，符合規定。
8. 管理中心進出二期道路動線恐與二期道路往來車輛直接衝突，請再檢討。	8. 將配合管理中心大門及圍牆設計內縮緩衝空間，降低車輛直接衝突，必要時再請水利局協調交通局設置交通號誌。(詳附件 31，圖 L-0001)
9. 基地排水規劃及排水計畫請提報。	9. 將於放流管提送破堤計畫時一併提送排水計畫。
六、亞新工程顧問股份有限公司：	**六、亞新工程顧問股份有限公司：**
1. 依投資契約第 7.2.1.1 條之規定：「乙方應依本契約附件五「興建營運基本需求書」之要求，於簽約後 90 日內提出興建執行計畫書送請甲方事前書面同意，……，甲方應於乙方提出後 45 日內為同意或部份同意與否之答覆。……，乙方得修正該事項後，再請甲方同意，甲方就再修正提出部分，則應於收件日後 30 日內答覆同意與否。其內容應參照投資執行計畫書編寫，包括但不限於工作組成架構、主計畫時程(含重要里程碑)及本計畫基本設計圖說。……。」，合先敘明。	1. 敬悉。
2. 依龍潭公司來函說明二：「有關公共污水管線及用戶接管部分已經　貴府於 102 年 12 月 26 日府水污工字第 1021159358 號函核可在案，旨揭提送內容惠請就污水處理廠進行審查。」，本次審查範圍僅限於污水處理廠部	2. 敬悉。

審查意見	辦理情形
分，合先敘明。	
3. 本計畫有關「投資契約內部分條款配合契約補充說明（二）「污水處理廠進廠道路提供使用補充說明文件」修正作業」(即相關進度管制規定係採簽約日或興建期之起算日)尚未辦理完成，本次審查暫依協商方案內容以興建期之起算日進行相關進度管制檢視，惟後續仍須依修正結果辦理，合先敘明。	3. 敬悉。
4. 本計畫書相關執行經費及各期建設數量，係由龍滾公司依計畫需求自行規劃，惟本計畫建設攤提費及各期攤提金額上限仍應依據投資契約第8.4.2.1 條各期每月建設費之攤提計算：「1.污水處理廠、公共污水下水道管線建設費之攤提計算視請款月所屬期數，乙方需計算投標文件所載各建設投入期結束之次月開始至營運期間屆滿為止，分月攤提之各期每月建設費，...」及附件五興建營運基本需求書第2.2條營運範圍內既設管線或污水收集系統說明：「...本計畫污水處理廠及公共污水下水道建設規劃分四期建設：1.污水處理廠建設成本第一期不得高於新台幣 338,308 千元(第一期須於簽訂投資契約起兩年內完成，且規模為13,500CMD)，全期不得高於新台幣 1,010,550 千元，且全期規模應達 54,000CMD。...」	4. 敬悉。

審查意見	辦理情形
等投資契約相關規定辦理。	
5. 本計畫書業經品質及安全管理監督機構實質審查與簽認，尚符投資契約第 9.4 條之約定。	5. 敬悉。
6. 本計畫之興建計畫(差異分析報告)尚未經臺江國家公園管理處審查核可，後續如其審查結果與本計畫書有所差異，本計畫書應依臺江國家公園管理處審查結果辦理修正。	6. 敬悉。
7. 依投資契約第 7.2.3.1 條之規定：「……2.乙方於投資執行計畫書中提出之設計內容，如有變更時，應依下列方式辦理：……(2) 除前項外，乙方變更設計時，非經甲方事前書面同意，不得為之。如其內容涉及技術項目時，乙方應提出相等或不亞於原設計之證明文件。(3) 乙方變更內容有影響本計畫污水處理費費率計價基礎時(如建設期程變更、每人用水量(16)　大幅改變等)，應一併提出費率影響分析，……。」，惟經查本計畫書部分單元興建內容、數量、期程或相關設計參數與投資執行計畫書有不一致，請依上述規定補充說明/修正：	7. 敬悉。
(a) 污水進流抽水站之站體結構型式與投資執行計畫書內容不一致。	(a) 進抽站因考量廠址地質軟弱條件，若採用矩形連續壁施工其風險較高，經結構技師評估建議，改採圓形沉箱方式進行深開挖之擋土及結構壁體，比較適合本案廠址地質條件，且較投資執行計畫

審查意見	辦理情形
	書更為安全及可行。
(b) 前處理單元機械細攔污柵及渦流沉砂池等設施，各期單元設施與投資執行計畫書內容不一致。	(b) 因細攔污柵非屬連續運轉設施，經評估設置一組備用即可，本設計雖採用 2 用 1 備之設計，但其總處理量為 144,000CMD，與投資執行計畫書相同，且因設備數量減少，可降低備品需求及操作維護工作負擔，故較優於投資執行計畫書。 原投資執行計畫書渦流沉砂池設有 6 組，經全期整體考量，原設計渦流沉砂池設備繁複，爾後操作維修繁雜，為減少設備維護需求，故數量改採 2 用 1 備，但其總處理量為 144,000CMD，與投資執行計畫書相同，且因設備數量減少，可降低備品需求及操作維護工作負擔，故較優於投資執行計畫書。
(c) 生物處理單元迴流及廢棄污泥泵數量(8 台)與投資執行計畫書內容(12 台)不一致。	(c) 迴流污泥泵已重新檢討採用 12 台(8 用 4 備)。 廢棄污泥泵之泵送容量遠大於實際污泥量，為減省操作維護需求，故每二座沉澱池設置 1 用 1 備，全期共 8 組廢棄污泥泵即可符合需求書之要求，且因設備數量減少，可降低備品需求及操作維護工作負擔，故較優於投資執行計畫書。
(d) 過濾設備處理設計值(2,000m^3/day)，與投資執行計畫書內容(2,200m^3/day)不一致。	(d) 過濾設備處理設計值重新檢討採 2,200m^3/day，同投資執行計畫書內容。
(e) 消毒池(第 1 期)池體數量由	(e) 消毒池於第一期興建全期池

審查意見	辦理情形
1 池更改為 2 池，與投資執行計畫書內容不一致。	體，於第一二期運轉期間，第 2 池消毒池則放置清水，當第 1 池清洗維修時可使用第 2 池做為繞流使用。
(f) 污泥濃縮機及脫水機分期設置之數量(2,1,1,0)與投資執行計畫書內容(2,0,1,1)不一致。	(f) 本案污泥濃縮機投資執行計畫書採用 4 組(3 用 1 備)，每組處理量 300kgD.S/hr，本興建執行計畫書亦採用 4 組(3 用 1 備)，每組處理量為 340kgD.S/hr，較優於投資執行計畫書，設置數量重新檢討改採用(2,0,1,1) ，與投資執行計畫書同。 本案污泥脫水機投資執行計畫書採用 4 組(4 用 0 備)，每組濾帶寬 1m，本興建執行計畫書亦採用 4 組(3 用 1 備)，每組濾帶寬 1.5m，故較優於投資執行計畫書，分期設置數量重新檢討改採用(2,0,1,1) ，與投資執行計畫書同。
8. 第 6.6 節「水力計算及水力剖面」，其內容雖述本廠池槽頂部高程至少 EL.+4.5m＞100 年暴雨頻率洪水位 EL.+4.37m，預可達防災效果，惟廠區部分設施之高程(包括管理中心(1 樓)、進流抽水站、曝氣池之鼓風機房及污泥處理機房等之 1 樓等)仍低於 EL.+4.37m，請補充說明相關防災減損之因應設計。	8. 本案地面高程 3.5m，槽體設計 4.5m 以上，高於 100 年暴雨頻率洪水位 EL.+4.37m，管理中心(1 樓)、進流抽水站、曝氣池之鼓風機房及污泥處理機房等之 1 樓等裝設活動防水閘門予以防範，以因應防災減損。
9. 附錄三「污水處理廠功能計算書」： (a) p.3 電磁流量計採管徑 600mm，初期操作流量	9. (a) 經檢討後，電磁流量計管徑採 500mm，以確保電磁流量

審查意見	辦理情形
12,000CMD，管中流速較低可能影響電磁流量計精確度，請補充說明或修正。	計之精確度
(b) p.8 初沉池與 p.14 終沉池之複核處(8 組，7 組運轉 1 組維修)與設計之處理流程(8 池，分 4 小組，每小組 1 池運轉 1 池維修)不符，請檢視修正。	(b) 已修正及重新複核功能計算書。當初沉池 1 池維修時，利用前處理出流分水井，將停池水量分擔至其它 7 池。當終沉池 1 池維修時，終沉池分水井將停池水量分擔至其它 7 池。
(c) p.9 初沉池浮渣泵全期 4 組運轉無備用設備，且與圖號 I-0301~4 所示浮渣細篩機不同，請補充說明或修正。	(c) 修正為初沉池浮渣細篩機全期 4 組運轉無備用設備。
(d) p.11 生物處理曝氣池設計參數校核，只採當 1 個槽停機之情況檢核，請補充檢核說明當 1 個 Train (5 個槽)停機之情況。	(d) 當 1 個 Train (5 個槽)停機，調整出前處理池出流水分水堰，使其餘可操作之生物處理池平均分擔污水量，以避免造成同期另一 Train 生物池負荷過大。
10. 圖集二「污水處理廠基本設計圖集」：	10.
(a) 請於圖中明確標示或說明各期土木建築、機械管線及電氣儀控等各項設施之興建範圍與興建內容。	(a) 已於圖 G-0006、P&ID 及 E-0016~17 標示或說明各期土木建築、機械管線及電氣儀控等各項設施之興建範圍與興建內容。
(b) 各項工程圖說內容不足處請補充(例：初沉池、曝氣池及二沉池等缺第二、三、四期平剖面圖等)。	(b) 初沉池、曝氣池及二沉池等第二、三、四期平剖面圖均相同，無需另行繪製。
(c) 消毒、過濾及放流單元缺期別及設備之相關標示及說明，請補充。	(c) 已補充消毒、過濾及放流單元之期別及設備之相關標示及說明。
(d) 污泥機房部分標示字體過小，請修正。另緊急發電	(d) 已修正污泥機房標示。全期時設有兩台緊急發電機，分

審查意見	辦理情形
機設置 2 台而電力單線圖卻只見 1 台，請全面檢視修正。	別於第一期及第三期各建置一台，依審查意見增加第三期高壓單線圖 E-0004A.及興建執行計畫書第 6.10.1 節電力系統 六.緊急發電機。
11. 圖號 G-0006、圖 I-0301~0304,初沉池每期設 2 池及 2 台污泥泵浦 (1 運轉，1 備用)，請補充說明當初沉池 1 池需停用維修時之污泥泵浦或污泥管電磁閥之操控情形。	11. 污泥管電動閥可獨立控制關閉，當初沉池 1 池需停用維修時，該池電動閥強制關閉，另池電動閥仍可自動控制開關，不影響抽泥，且二組污泥泵浦仍可交替運轉。
12. 圖號 G-0090~10,終沉池堰頂 EL.4.6(第一、二期)及堰頂 EL.4.7(第三、四期)高程是否正確？另請校核當 1 池終沉池停用維修時之水位為何？請補充說明或修正。	12. 終沉池堰底 EL.4.6(第一、二期)及堰底 EL.4.7(第三、四期)高程經校核後確認無誤，而因第一期水頭損失較寬裕，故修正終沉池堰底至 EL.4.7。 當 1 池終沉池停用維修時，終沉池分水井將水平分至其它 3 池負荷，此時終沉池水位由 EL.4.735 上升至 EL.4.739，不影響終沉池處理功能。
13. 圖號 G-0090~10,缺放流水流量計裝設位置,請補充。另請補充說明週界外放流採樣井設置目的,並請於廠區配置圖上標示設置地點。	13. 已補充放流水流量計裝設位置(圖 G-0090~10)。 放流採樣井為水污染防制措施計畫要求規定設置，設置地點為地界但需為圍牆外，已補充說明放流採樣井設置目的，並於廠區配置圖上標示設置地點。
14. 圖號 G-0010，前處理沉砂池出流堰底高程 EL.6.80m，下游尖峰水位高程 EL.6.743m，僅差 0.057m，請校核及補充說明下游初沉池 1 池停用維護時之上游水位變化情況。	14. 當下游初沉池 1 池停用維護時，檢核沉砂池出流堰下游水位為 EL.6.93m，已重新檢討沉砂池出流堰底高程為 EL.6.95m。

審查意見	辦理情形
15. 有關水力計算書及水力剖面圖部分,為因應本廠區地質軟弱特性,請補充說明是否已預留各期及各單元間之操作彈性空間。	15. 第一、二期已有放大高程差以增加其水位彈性，第三、四期雖較無彈性，惟三、四期興建時程較晚，地質已較穩定。另考量地質軟弱造成池體沉陷量不均勻，已將進出流堰設計可調節式以因應其高程之變化。
16. 圖號 C-0601，所示之過濾槽進流泵設置地點是否已影響放流流量計功能,請補充說明及修正。另請補充說明放流水流量計之裝設方式及位置是否可符合投資契約及環保主管機關之相關規範。	16. 過濾槽加檔板以減少渦流影響放流流量計功能。 放流水流量計之裝設方式為超音波矩形堰流量計，可符合投資契約及環保主管機關之相關規範，已補充放流水流量計之裝設方式及位置。
17. 圖號 I-0001，其中儀控 INSTRUMENT SYMBOL 缺中文對照說明標示,請補充。	17. 已補充儀控 INSTRUMENT SYMBOL 中文對照說明標示於 I-0001。
18. 圖號 I-0005~6,部分圖面模糊不清楚，請修正。	18. 已修正為 I-0005~7 圖面。
19. 圖號 I-0007 中央監控系統架構圖及第 6.10.9 節「儀控系統」,請補充說明儀控系統各項設備之分期設置規劃內容(包括管理中心控制室及區域監控站(ACP)等相關之儀控設備等)。	19. 依審查意見補充說明各項設備之分期設置規劃內容,請詳修正後之圖號 I-0008 中央監控系統架構圖及 興建執行計畫書第 6.10.9 節「儀控系統」。
20. 本計畫書附錄之污水處理廠質量平衡計算書、功能計算書及水力計算書等相關計算書,請依前述審查意見及投資契約相關規定，全面檢討修正。	20. 遵照辦理。
21. 依據投資契約第 7.2.1.2 設計與施工之責任：「本契約興建範圍內各項工程之設計、施工，...甲方、履約管理機構或其指定之第三人對乙方所為	21. 遵照辦理。

審查意見	辦理情形
之任何同意、核准、備查、監督、建議、提供之參考資料、履勘通過，並不減少或免除乙方應盡之義務與責任」。本計畫書所附相關文件，龍淵公司應就其真實性及調查分析計算結果負完全之責任。	

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

審查意見表

計畫書名稱：興建執行計畫書(A6 版)

審查單位：履約管理機構

項次	審查意見	辦理情形
九、	污水處理廠部分：	
(1)	本計畫主要建物及相關配置目前尚未完成環境影響差異分析報告審查作業，後續應依臺江國家公園管理處審查結果辦理。	已根據基設成果完成環境差異分析報告，並於102年12月18日提送臺南市政府水利局。
(2)	未見前次審查意見之回覆說明，請補充。	已將前次審查意見回覆說明補充。
(3)	本文第六章部分圖面模糊不清，請修正。	已將比例太小之圖面調整。
(4)	依投資契約第7.2.3.1條之規定：「……2.乙方於投資執行計畫書中提出之設計內容，如有變更時，應依下列方式辦理：……(2) 除前項外，乙方變更設計時，非經甲方事前書面同意，不得為之。如其內容涉及技術項目時，乙方應提出相等或不亞於原設計之證明文件。(3) 乙方變更內容有影響本計畫污水處理費費率計價基礎時(如建設期程變更、每人用水量(16) 大幅改變等)，應一併提出費率影響分析，……。」，惟經查本計畫書部分單元興建數量、期程及相關設計參數(表4.1-3及表6.1-3等) 與投資執行計畫書有不一致，請依上述規定補充說明/修正： (a)進流抽水站，站體型式由原(投資執	(a)採用圓形結構，係因當地地質條件

項次	審查意見	辦理情形
	行計畫書，以下皆同)矩形結構改為圓形結構。	若採用矩形連續壁失敗可能性較高，經結構技師建議，改採圓形沉箱方式進行深開挖之擋土及結構壁體，較投資執行計畫書更為安全及可行。
	(b)進流抽水站，進流抽水泵(全期)原採用4台泵浦(3 duty, 1 standby)總泵送量144,000CMD，本計畫書改設為(全期)採用6台泵浦(4 duty, 2 standby) 總泵送量120,000CMD，泵浦數量與泵送能力皆已變動。	(b)投資執行計畫書採3用1備，則初期污泥量低時，泵浦啟停會過於頻繁，造成泵浦損壞，故改採4用2備之配置，其中第一期設置12,000 CMD 2組，24,000 CMD 1組，第二期增設24,000 CMD 1組，第三期增設24,000 CMD 1組，第四期時，將原有12,000 CMD之2組泵拆除並增設3組24,000 CMD之泵，其總泵送量可達144,000 CMD，可與投資執行計畫書總量相符，並增加初期之操作彈性。
	(c)前處理設施機械細攔污柵，機械細攔污柵(全期)原採用6組(4 duty, 2 standby)，本計畫書改設為(全期)採用3組(2 duty, 1 standby)。	(c)因細攔污柵非屬連續運轉設施，經評估設置一組備用即可，本設計雖採用2用1備之設計，然總處理量並未減少。
	(d)前處理設施渦流沉砂池 (全期)原採用6組(4 duty, 2 standby)，本計畫書改設為(全期)採用2組(1duty,1standby)。	(d)渦流沉砂池之操作水量彈性較大，為減少設備維護需求，故數量改採2用1備，其總處理量與投資執行計畫書相同。
	(e)前處理設施渦流沉砂池，抽砂泵(全期)原採用3組(2 duty, 1 standby)，本計畫書改設為(全期)採用2組(1 duty, 1 standby)。	(e)抽砂泵已採用2用1備之配置。
	(f)初沉池，污泥泵(全期)原採用12組(8 duty, 4 standby)，本計畫書改設為(全期)採用8組(8duty) 。	(f)由於初沉污泥泵受管徑限制，故泵送容量遠大於污泥產生量，故本次設計每二座沉澱池設置1用1備共2組泵，全期設置4用4備，另為避免集泥斗間不均勻吸力造成架橋之可能，故於每斗出泥管均裝設電動閥，使每次抽泥只抽取一斗之污泥，較投資執行計畫書功能更佳。

項次	審查意見	辦理情形
	(g)生物曝氣池/終沉池單元，曝氣池功能計算書計算曝氣池水力停留時間由原採用7.7hr改為採用6.6hr。	(g)投資執行計畫書曝氣池尺寸為40×8.5×6×8(池)，本次設計尺寸為(3.3×9.8×6.1+11×8×6.1×5) ×8(池)，經計算按最大日污水量 78,547 CMD，投資執行計畫書 HRT 為 4.98 hr，本次設計 HRT 為 7.0 hr，投資執行計畫書日平均 HRT 為 6.98 hr，本次設計 HRT 為 9.87 hr。
	(h)生物曝氣池/終沉池單元，曝氣池功能計算書之迴污泥流比由原採用50~100%改為採用25~50%。	(h)本計畫書曝氣池功能計算書之迴污泥流比改為 25~100%。
	(i)生物曝氣池/終沉池單元，迴流污泥泵原採用12組(8 duty, 4 standby)，本計畫書改為(全期)採用8組(8duty)。	(i)本次設計雖僅操作8組泵，但每組泵均可變頻操作，故其流量調整範圍為25%~100%。
	(j)生物曝氣池/終沉池單元，廢棄污泥泵原採用12組(8 duty, 4 standby)，本計畫書改為(全期)採用2組(1 duty, 1 standby)。	(j)因管徑最少限制§100 mm，故廢棄污泥泵之泵送容量遠大於實際污泥量，為減省操作維護需求，故每二座沉澱池設置1用1備，全期共8組廢棄污泥泵。
	(k)砂濾器單元，砂濾器(全期)原計畫設置2組在第1期設置規格為2.5m(§)，本計畫書改為(全期)設置2組，在第1、3期各設1組規格為1.2m(§)。	(k)本次設計採用纖維濾料之高速過濾設備，較投資執行計畫書之砂濾其效果更好，濾速更快，故面積較小，然產水量相同。另本次修正為第一期設置2組。
	(l)消毒池單元，消毒池(全期)原計畫設置2池，在第1、3期各設1池，池體規格為150×2×2.5m (L×W×SWD)，本計畫書改為(全期)設置2池，即在第1期2池，池體規格為36×4×3.75m (L×W×SWD)。	(l)~(m)本次設計消毒池為考量土壤承載能力，故將池深加深，同時為能使藥劑均勻混合，故於前端增設機械式攪拌機，故氯接觸時間採15 min應已足夠。

項次	審查意見	辦理情形
	(m)消毒池單元，消毒池氯接觸時間原計畫採20min，本計畫書改為15min。	
	(n)污泥消化單元，污泥消化功能計算書，污泥消化槽水力停留時間由原34日改為26日。污泥消化槽規格由原 18×14m(ϕ×SWD) 改為16×13m(ϕ×SWD)。	(n)投資執行計畫書之厭氧消化需30日係採無加溫設計故需較長天數，現依100年營建署最近公布之下水道設計規範，改採加溫(中溫消化)厭氧消化系統，其HRT為標準15~20日，本設計採18日係屬合理範圍。
	(o)污泥消化單元，污泥厭氧消化槽消化日數由原30日改為18日。	(o) 投資執行計畫書之厭氧消化需30日係採無加溫設計故需較長天數，現依100年營建署最近公布之下水道設計規範，改採加溫(中溫消化)厭氧消化系統，其HRT為標準15~20日，本設計採18日係屬合理範圍。
	(p)污泥濃縮單元，污泥濃縮機(全期)原計畫設置4組(2,0,1,1)，本計畫書改為(全期)設置3組(2,0,1,0)。	(p)將回復為4組，但考量備用機組，其各期設置數量為(2,1,1,0)。
	(q)污泥濃縮單元，污泥濃縮機採滾筒式，與投資執行計畫書採帶濾式不符。	(q)污泥濃縮機已更正為帶濾式。
	(r)污泥脫水機單元，污泥脫水機(全期)原計畫設置4組(2,0,1,1)，本次改為(全期)設置4組(2,1,1,0)。	(r)將回復為4組，但考量備用機組，其各期設置數量為(2,1,1,0)。
	(s)污泥脫水機單元，本次計畫書設計採用之污泥脫水機功能，污泥脫水後之污泥餅含水率由原計畫80%，改為85%。	(s)修正回復為 80%。
(5)	依投資契約附件五興建營運基本	

項次	審查意見	辦理情形
	需求書第3.3.1「功能設計需求約定」，污水處理廠廠區配置及功能規劃應滿足計畫全期之功能需求，惟經查依本計畫書提送之處理流程及廠區配置，其全期設計內容存有下列疑義，請補充說明/修正： (a) 渦流沉砂池出流水水量未能均勻分佈至下游端各期之初沉池，恐將影響處理功能。 (b) 初沉池出流水水質、水量未能均勻分佈至下游端各期之生物處理曝氣池，恐將影響處理功能。 (c) 終沉池(1~4期)迴流污泥未能與初沉池(1~4期)出流水充分混合後再均勻流入生物曝氣池，恐將影響處理功能。 (d) 終沉池(1~3期)廢棄污泥之設置點，廢棄污泥廢棄時將會排出初沉池出流水，恐將影響處理功能。	(a)將於前處理出流水處設置分水溢流堰，平均分至各期初沉池。 (b)各期初沉池出流水進入曝氣池時，將由分水井分流至二池曝氣池。 (c)第一、二期曝氣池出流水將匯流至同一分水井再分流至 4 池終沉池，故污泥已在此均勻交換，每期之二座終沉池迴流污泥將單獨迴流至曝氣池前可與該期初沉池出流水混合。 (d)現已修正為每期二座終沉池只設置 2 組廢棄污泥泵，其位置將不會與初沉出流水有影響。
(6)	第6.1.4控制需求，第七項請補充主控室MCP系統之功能說明。	請參閱6.10.9章第四、五、六項。
(7)	圖 6.2-2 污水處理廠質量平衡圖，請補充說明洗砂機洗砂濾液、污泥濃縮機濃縮上澄液、脫水機脫出水及砂濾反洗廢水等排放迴流機制。	洗砂機洗砂濾液、污泥濃縮機濃縮上澄液、脫水機脫出水自第一廠區廢液抽水站打回前處理巴歇爾量水槽之後，而砂濾反洗廢水則自第二廠區廢液抽水站打回前處理巴歇爾量水槽之後。
(8)	圖6.2-2及圖號G-0006處理流程及質量平衡圖(全期)： (a) 請補充說明第3項細柵篩除物SS濃	(a) 投資執行計畫書於前處理單元僅設計 BOD 去除率 3%，SS 並未設計

項次	審查意見	辦理情形
	度1500,000mg/L、第4項細柵壓榨排出物SS濃度4000,000mg/L及第7項沉砂池排出砂SS濃度100,000mg/L等之計算依據。	去除率，為能精確計算各單元實際去除率及物質流量，故本次仍將加入前處理各項 SS 去除率及其流量，各項 SS 濃度為推估值。
	(b) 污泥濃縮機未設置清洗水用水，請補充說明或修正。	(b)本次採用帶濾式濃縮機，故將加入清洗用水。
	(c) 第11項初沉池進流水BOD濃度180.8mg/L、SS濃度180.6mg/L＞第1項進流水BOD及SS濃度值，其相關設計假設參數等是否合理，請補充說明或修正。	(c)經查因迴流水濃度較高故影響其濃度，應屬合理。
	(d) 第18項生物廢棄污泥BOD濃度14.9 mg/L、第19項生物迴流污泥濃度14.9 mg/L及第23項砂濾反洗廢水濃度14.9 mg/L等計算值不合理，請修正。	(d)為使估算正確，此4處採用之BOD為僅考量溶解性 BOD。
(9)	表6.4-1質量平衡主要採用參數整理表： (a) 前處理BOD_5 去除率1%，SS去除率8%，請補充說明計算參數採用之依據。	(a)調整 BOD 去除 3%，SS 去除 3%，與投資執行計畫書相同。
	(b) 脫水污泥餅濃度15%，與投資執行計畫約定不符，請修正。	(b)調整為 20%。
(10)	表6.5-1功能設計結果之工程內容，其中部分處理單元規劃之期數等內容與投資執行計畫書不同，請依投資契約7.2.3.1施工規範及變更設計第2項第(2)、(3)款約定辦理。	請參考前回覆(4) (a)~(s)。
(11)	第6.6水力計算與水力剖面： (a) 水力計算之初始條件採溢堤水位EL.＋3.1m，此一水位為非常態水位	(a)投資執行計畫書放流水位為 EL. 2.1 m，係根據最高潮位進行設計，本次設計係考量在未溢堤前，本廠

項次	審查意見	辦理情形
	或計畫水位？請補充說明相關水力計算採用參數之依據或原由。 (b) 整地高程為EL.＋3.5m，低於鹽水溪100年暴雨頻率洪水位EL.＋4.37m，與投資契約附件五興建營運基本需求書3.3.1.1第10項約定不符，請修正。	均可正常排放水。故較投資執行計畫書更為安全。 (b)整地高程雖僅在 EL. +3.5 m，但整廠所有水池頂均高於 EL. +4.5 m 足以防止淹水之災害。
(12)	第6.7規劃設計構想及各單元設計特殊考量： (a) 請依投資契約附件五興建營運基本需求書3.3.1.2約定補充說明各項處理設施基本需求，包括廠內自來水系統、回收用水系統、水封給水系統及廠內排水系統等。 (b) 請依投資契約附件五興建營運基本需求書3.3.1.2約定補充說明污水處理廠部分處理設施之繞流設施及各池體池槽之排水系統。	(a)已補充於 6.7 節。 (b)1.全場繞流管線設置於進流抽水站前 A0027 及 A0036 人孔，當進流閘門關閉時，可直接溢流。 2.初沉池每期設置 1 組進出渠間之繞流管線曝氣池進流渠道可直通至出流渠進行繞流，終沉池分水井可直接繞流至消毒池。
(13)	第6.7.1進流抽水站設施，請補充說明進流抽水站是否為防爆區。另請就抽水站之抽排風設施、除臭設施、設備維修吊裝設施及進出昇降設施等補充說明相關規劃設計功能。	因進流抽水站目前設計將濕井密封並抽氣除臭造成負壓，防止沼氣外洩，B2操作層及地面層位於泵浦吊裝口位置均為開口，可直接與大氣相通。地面層設置送風機將新鮮空氣送入B1及B2層，並由泵浦吊裝口自然排氣，但因恐抽排風設備故障時造成沼氣累積，故B1及B2操作層設定仍屬防爆區。 吊裝口地面層設置單軌行走式吊車，將泵浦垂直吊出地面後可行走至旁邊地面上車運走維修。另於地面層

項次	審查意見	辦理情形
		設置電梯可下至B1層，以方便人員及攔除物清運。
(14)	圖6.7-2前處理單元平剖面圖，池體、池槽及渠道結構外觀部分不足，請補充。另設施衝突及操作維護動線不足等處，請檢討及修正。	已補充修正，請參閱圖C-0201~C-0202所示。
(15)	圖6.7-3初沉池平剖面圖： (a) 缺初沉污泥泵之設置標示，另請就初沉池污泥斗之設置型式、深度等補充說明相關之污泥泵送設計可達計畫功能需求。 (b) 初沉污泥泵、浮渣泵等缺設置備用設備，請修正。	(a)設置標示已補充，污泥斗採每池 3 斗設計，斜角最小 60°，污泥泵每期設置 1 用 1 備，並於每斗抽泥管設置電動柱塞閥，以控制每次僅抽一半之污泥避免因吸力不平均影響排泥正常。 (b)污泥泵為各期 1 用 1 備，全期共 4 用 4 備。浮渣泵已取消改為手動細篩機將浮渣攔除直接運棄。
(16)	圖6.7-4曝氣池平剖面圖 (a) 曝氣池鼓風機數量究為7台或5台，請補充說明。另設備是否於全期階段皆有足夠之備用功能，請一併補充說明或修正。 (b) 曝氣池鼓風機缺維修吊裝設備，請補充說明或修正。 (c) 曝氣池鼓風機室設於池體上方，是否已考量操作時設備震動及噪音等相關影響，請補充說明或修正。	(a)鼓風機修正為第一、二期二用(60 CMM)二備(30 CMM)，第三、四期為二用一備(60 CMM)。 (b)已修正加裝吊車。 (c)已修正為獨立之鼓風機房。
(17)	第6.7.5.二、功能設計考量，其中迴流污泥泵、廢棄污泥泵及浮渣泵等缺備用設備，請修正。	迴流污泥泵每組迴流污泥量為該二池之50%進流水量，經質量平衡計算結果迴流污泥量僅為31.6%，故實際迴流污泥泵為1用1備。然系統需臨時加大迴流量時，可以二組同時啟動達100%迴流量。
(18)	圖6.7-5終沉池平剖面圖，缺迴流	由於迴流污泥為連續迴流，故該

項次	審查意見	辦理情形
	污泥井需求相關計算，請補充或修正。另請就提流斯克閥設置功能補充相關說明。	井僅需容納迴流污泥泵即可。為確保終沉池排泥量足夠，將於提流斯克閥裝置電動頭，並與迴流污泥井液位連動控制，當液位過低時，將降低提流斯克閥，即增加終沉池排泥量，反之亦然。
(19)	圖6.7-6過濾及消毒系統平剖面圖： (a) 缺相關流程方向、池體名稱、設備名稱及分期數等標示，請補充及修正。 (b) 缺放流水流量計相關設置標示，請補充。	(a)已補充修正，請參閱圖 6.7-6 所示。 (b)放流流量計採用矩型堰配合超音波流量計，設置位置請參閱圖 6.7-6 所示。
(20)	第6.7.7污泥處理系統，其中述及厭氧污泥消化系統係計畫於第二、三期工程再興建，請補充說明第一期操作營運時處理流程無厭氧污泥消化單元，期間污泥系統需如何操作營運。	第一期無厭氧消化槽時，可利用未使用之曝氣池進行好氧消化，並利用排空泵，將消化污泥排至混合污泥貯池。
(21)	圖6.7-7污泥機房平面配置圖： (a) 請清楚標示圖中污泥濃縮機、污泥脫水機、電氣機房主變電盤及緊急發電機等各分期設備之設置位置。另請補充說明如何進行相關設備之安裝、維修時之吊裝作業 。請補充說明污泥機房是否設有設置設備安裝維護吊車。 (b) 2樓空間高度僅3.5m，扣減結構厚度後是否有足夠空間設置污泥脫水機等相關設施，請補充說明。 (c) 電氣機房空間是否已考量二、三、四期擴建需求，請補充說明或修正。	(a)已修正，請參閱圖 6.7-7。 (b)現已修正為 1F 高度為 3 m，2F 高度為 4 m 高。 (c)已考量四期所需空間，請參閱 E-0015~E-0016。

項次	審查意見	辦理情形
	(d) 緊急發電機設於混合污泥貯池上方，混合污泥易產生沼氣，是否適宜，請補充說明或修正。 (e) 請說明緊急發電機日用油箱設置位置。	(d)混合污泥貯池上方於發電機室內並無開孔，故無此慮。 (e)設置於污泥機房二樓緊急發電機房內，請參閱 E-0015。
(22)	第6.7.8除臭系統，採戶外型設置，恐將影響廠區環境景觀及造成噪音擴散，請補充相關說明或修正。	除臭系統因應全廠用地狹長，將分為三個系統分區收集處理，第一除臭系統設置於污泥機房內，第二除臭系統設置於第一期鼓風及除臭機房內，第三除臭系統設置於第二期鼓風及除臭機房內。
(23)	表6.8-1主要設備規格說明，其中部分內容與投資執行計畫書所提相異,請依投資契約7.2.3.1施工規範及變更設計第2項第(2)、(3)款約定辦理。	請參考前回覆(4) (a)~(s)。
(24)	第6.10.1電氣系統，二、受電及電力系統架構：2.配電方式，其中述及各機房低壓配電盤採(MCP盤)與投資契約興建營運基本需求書約定之馬達控制中心(MCC盤)不符，請修正。另依投資契約興建營運基本需求書3.3.6第17項約定，馬達控制中心及其他配電盤需有20%之空間以備未來設備擴充使用，請補充說明及修正。	營運基本需求書所言”馬達控制中心”應屬功能上之要求，而非某種盤體型式之要求，現設計所採用之MCP盤仍具馬達集中管理之功能，並具20%預留空間以利設備擴充使用。
(25)	第6.10.1電氣系統，五、緊急發電機，請以全期各階段需求考量列出台電停電時，補充說明污水處理廠維持功能基本操作所需之電力需求。另請補充說明維持污水處理廠基本操作需求應包括供應那些處理系統、單元等設備之電力需求。	請參閱附錄八。
(26)	第6.10.1電氣系統，七、高低壓配電盤，低壓配電盤採CNS13542標準	營運基本需求書所言”馬達控制中心”應屬功能上之要求，而非某種盤

項次	審查意見	辦理情形
	(低壓閉鎖型配電盤)，不符投資契約興建營運基本需求書(馬達控制中心)採CNS3989標準，請修正。	體型式之要求，現設計所採用之MCP盤仍具馬達集中管理之功能，並具20%預留空間以利設備擴充使用。
(27)	第6.10.9儀控系統，二、處理流程設備操作訊號傳送2.單元控制盤(UCP)及三、控制架構層次區分2.現場單元操作開關站等，所述與投資契約興建營運基本需求書3.3.5.4.1(2)操作區域現場應設置現場操作盤(LCP)之約定不符，請修正。	已將現場單元操作開關站修正為設置現場操作盤(LCP)。
(28)	圖集二「污水處理廠基本設計圖集」，相關簽名、案號等欄位皆為空白，請全面檢視後補充。	遵照辦理，請參閱圖集二「污水處理廠基本設計圖集」。
(29)	圖集二「污水處理廠基本設計圖集」，相關建築圖說部分建築師未簽章，請補充。	遵照辦理，已請建築師簽章。
(30)	圖號G-0002工程一般說明，圖中設施編號09污泥消化及消化機房(不屬本工程範圍)有誤，請修正。另一般說明(1)「…施工依據，施工前承包商需重新檢測或覆測，經市府及工程司認可後，據以施工。」，其中經市府認可乙節與投資契約規定不符，請修正。另此處所稱工程司為何，請補充說明。另(13)其他有關規定事項悉照本署施工說明書辦理，所稱本署有誤，請修正。	已修正，請參閱圖G-0002。
(31)	圖號G-0007處理流程及質量平衡圖(一期)，圖中項目28標示(濃縮上澄液)與流程圖標示(濃縮污泥)不一致，請修正。另項目29標示(混合污泥)與流程圖標示(濃縮上澄液)不一致，請修正。	已修正，請參閱圖G-0007。

項次	審查意見	辦理情形
(32)	圖號G-0008水力剖面圖： (a) 放流井缺放流水流量量測設施剖面標示，請修正。 (b) 攔污細柵尖峰時最高水位為6.548m與堰頂EL6.60m僅差0.052m，當攔污柵未啟動時上游水位將會上昇而影響量水設施，請補充說明或修正。	(a)已補充，請參閱圖 G-0008。 (b)攔污細柵設有液位差及時間控制，同時另設有備用機組 1 組，故應可將迴水可能性降低。
(33)	圖號G-0009地形測量圖，請補充廠區周界座標。另控制點座標謹一點，是否足夠請補充說明及修正。	目前基本設計階段控制點一點應已足夠。
(34)	圖號G-00010~13鑽探平面位置及柱狀圖，請補充標示廠區地下水水位觀測高程。	柱狀圖中所示埋設觀測井及水壓計之液位高程即為地下水位。
(35)	圖號C-0101~4進流抽水站平剖面圖，抽水站站體結構性標示不足，請補充。另抽水泵、攔污粗柵、吊車、閘門及管線等各項設備，請補充標示各項設備之興建期別。另缺指北標示，請補充。	已補充，請參閱圖C-0101~4。
(36)	圖號C-0201~2前處理單元平剖面圖： (a) 池體、池槽、渠道結構外觀部分標示不足，請補充。另設施衝突及操作維護動線不足等處，請檢討及修正。 (b) 攔污細柵、螺旋輸送機、抽砂泵、洗砂機、閘門及管線等各項設備，請補充標示各項設備之興建期別。	(a) 已檢討修正，請參閱圖 C-0201~2。 (b) 已補充標示。
(37)	圖號C-0301~2初沉池平剖面圖，請補充說明所示興建期別。另請補充	因各期初沉池均相同，故僅繪製單期初沉池以利讀圖，有關各池分期

項次	審查意見	辦理情形
	全期之初沉池平面圖並標示興建期別。	興建，請參閱圖G-0006。
(38)	圖號C-0401~2曝氣池平剖面圖，請補充說明所示興建期別。另請補充全期之曝氣池平面圖並標示興建期別。	因各期曝氣池均相同，故僅繪製單期曝氣池以利讀圖，有關各池分期興建，請參閱圖G-0006。
(39)	圖號C-0501~4終沉池平剖面圖： (a) 請補充說明所示興建期別。另請補充全期之終沉池平面圖並標示興建期別。 (b) 缺分水井、迴流污泥井需求尺寸標示，請補充及修正。	(a)因各期終沉池均相同，故僅繪製單期終沉池以利讀圖，有關各池分期興建，請參閱圖 G-0006。 (b)分水井、迴流污泥井需求尺寸已標示。
(40)	圖號C-0601~3消毒、過濾及放流單元平剖面圖，圖中缺相關流程方向、池體名稱、設備名稱及分期數別等標示，請補充及修正。另缺放流水流量計相關設置標示及缺指北標示，請補充。	已修正，請參閱圖C-0601~3。
(41)	圖號C-0901消化系統平面圖：請補充剖面圖及說明所示興建期別。另圖中缺相關設備管線、處理流程方向及分期數別等標示，請補充及修正。	管線應屬細設範圍，另於細設階段標示。分期標示請參閱圖G-0006。
(42)	圖號C-1001~5污泥機房平剖面圖： (a) 請清楚標示圖中污泥濃縮機、污泥脫水機、電氣機房主變電盤及緊急發電機等各分期設備之設置位置。另請補充說明如何進行相關設備之安裝、維修時之吊裝作業，以及污泥機房是否設有設置設備安裝維護吊車。	(a)遵照辦理。由於受限樓高，污泥機房不設吊車，設備以推車運送並配合固定吊耳進行安裝及維修。

項次	審查意見	辦理情形
	(b) 圖中2樓空間高度僅3.5m，扣減結構厚度後是否有足夠空間設置污泥脫水機等相關設施，請補充說明。 (c) 圖中電氣機房空間是否已考量二、三、四期擴建需求，請補充說明或修正。 (d) 圖中緊急發電機設於混合污泥貯池上方，混合污泥易產生沼氣，是否適宜，請補充說明或修正。另請補充說明緊急發電機日用油箱設置位置。	(b)已調整為 4m，並依實際設備尺寸檢核無虞。 (c)已考量四期所需空間，請參閱E-0015~E-0016。 (d)混合污泥貯池上方於發電機室內並無開孔，故無此慮。
(43)	圖號I-0007儀電盤體配置圖，其中動力低壓配電盤採(MCP盤)與投資契約興建營運基本需求書約定之馬達控制中心(MCC盤)不符，請修正。另依投資契約興建營運基本需求書3.3.6第17項約定，馬達控制中心及其他配電盤需有20%之空間以備未來設備擴充使用，請補充說明及修正。	營運基本需求書所言”馬達控制中心”應屬功能上之要求，而非某種盤體型式之要求，現設計所採用之MCP盤仍具馬達集中管理之功能，並具20%預留空間以利設備擴充使用。
(44)	圖號I-0101~1201流程及儀控圖，圖中所示之處理單元池體、處理設備、閘門、管線管閥及動力儀控盤體等，請補充標示興建期別。	圖上設備編碼中最後標示-1即為第一期，-2為第二期，以此類推。
(45)	本計畫書附錄之污水處理廠質量平衡計算書、功能計算書及水力計算書等相關計算書，請依前述審查意見及投資契約相關規定，全面檢討修正。	已全面檢討修正，請參閱相關計算書。

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

審查意見表

計畫書名稱：興建執行計畫書(A6 版)

審查單位：品質及安全管理監督機構

項次	審查意見	辦理情形
興建執行計畫書		
1	履約管理機構審查興建執行計畫A5 版本之審查意見第 2、3、8、10、12、13、20 皆未依規定於計畫書內文進行修改或說明，請再次修正。	第 2 項、敬悉，測量成果報告另冊提送。 第 3 項、敬悉，主辦機關所提之公共管網長度 156.56 公里係先期規劃之長度，該長度並未能滿足本計畫所要求系統收集範圍與用戶數所需，目前本公司重新評估管網配置，管線長度約 181 公里。 第 8 項、敬悉，詳圖 4.2-1。 第 10 項、敬悉，本公司於 11 月 6 日以電子郵件所提送之粗糙係數選用說明書中已說明「.....曼寧公式之粗糙係數其值參考內政部營建署所發布之「公共污水下水道管線設計手冊」，第 2.3.3 節水理計算分析內第三點提及，曼寧公式之粗糙係數(n 值)其值視各種不同材質而異，一般採用 n 值在 0.012～0.016 之間。其手冊中”建議”值採 0.015，僅為”建議”值，並非硬性規定，故本公司 n 值採用 0.013 作為本案設計之依據，符合 n 值在 0.012~0.016 之規定，……。」。 第 12 項、敬悉，詳興建執行計畫書(A5 版)履約管理機構審查意見辦理情形第 12 項說明。 第 13 項、敬悉，已刪除 PVC-PE 管

項次	審查意見	辦理情形
		材，請查照。 第 20 項、敬悉，本計畫依「興建營運基本需求書」3.2.2.2 本計畫覆土深度大於等於 3 公尺或位於交通繁忙地區之公共污水管線須採用推進方式施工。管徑 200 推進因標單無此單價,另管徑 200 推進採管徑 200 明挖單價計價，日後恐有審計問題疑慮，建議後續以爭議處理進行管徑 200 推進單價之協商議價。因議價協商時程及程序非短時間可完成，且興建執行計畫主要為審查基本設計，與計價方式較無關聯，建議先行核定，以免影響後續細設圖說之認證及現場開工時程。
2	請全面檢視內文，有關管線總長度請依契約規定修正為 156,560m。	同第一項第二點說明。
3	第 3.1.7 節建議補充近 3 年內，氣象局發布豪雨及豪大雨之月份及次數，作為汙水廠及管線之緊急應變參考依據。	已補充。
4	第 3.2.3 節，後巷寬度以 80 公分為施作原則，請說明 80 公分是為單側還是雙側之最小寬度。	敬悉，已修正內文如下： 如現場許可後巷(雙側)寬度暫以 80 公分為施作原則。
5	第 3.3 節四、機具不落地，依據內容說明執行上應有困難處，請再詳加說明避免造成誤解。	敬悉，已修正內文如下： 推進管徑小於等於 300mm 時，如現場需要，得採機具不落地措施施工，並於當日施工結束時，覆蓋覆工鈑並且撤離施工機具，以盡速恢復車輛通行。
6	第 3.5 節表 3.5.1，道路寬度合計為 54,245(m)，請修正。	敬悉，已修正詳表 3.5.1。
7	第 4.1.3 節，內文僅敘述管理大樓配置，其餘相關設施未敘述，請補充	管理大樓設置中控室、檢驗室、會議室、簡報室…等等，相關設施已

項次	審查意見	辦理情形
	說明。	補充說明於第 4.1.4 節。
8	第六章，部分設施未說明設計停留時間、效率.....等參數，請補充說明。	已補充說明設計停留時間、效率等參數於 6.7 節。
9	第六章，有關緊急發電機、除臭設備等相關設備，並無說明放置位置及其功能(除臭設備收集為何處之廢棄) ，請補充說明。	緊急發電機、除臭設備等相關設備一設置於污泥機房北側，而前處理機房及污泥機房之設備亦合設於污泥機房南側，另初沉池亦會設置，其功能說明於 6.10 節。
10	第七章表 7.5.1，相同辦理時間請合併說明，另有關勞安相關證照似乎不足，請補充說明。	已補充。
11	第 7.7 節表 7.7.1 及 7.7.2，相關監測頻率及項目，請再檢討是否符合環保法規。	本案無需環境影響評估，相關環境監測視需求訂定監測頻率。
12	附錄三，請統一字體大小。	遵照辦理。
13	圖集二 1. 部分設施無剖面圖或立面圖。 2. 未見機械管線配置圖(機械配置圖) 。 3. 使用水泥型號請再確認。	1. 已補充。 2. 基設期間因尚未定案，故僅提供設備大樣及位置，其管線配置於細設時提出。 3. 本工程鋼筋混凝土強度及無筋混凝土強度除另有註明者外，規定無筋混凝土為 140 kg/cm^2。機房及管理大樓為 280 kg/cm^2 (type I 水泥，依結構設計圖示) 水池結構為 280 kg/cm^2(type II 水泥)。混凝土施作範圍及用途請參閱第 6.13.2 節。

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

審查意見表

計畫書名稱：興建執行計畫書(A5 版)

審查單位：臺南市政府

項次	審查意見	辦理情形
興建執行計畫書		
1	第 5.6.5 節管材選用乙節請敘明本計畫選用之管材。	本案興建執行計畫階段管材於剛性管採卜作嵐混凝土管、鋁質水泥混凝土內襯管、全鋁質水泥混凝土管、防腐蝕抗菌混凝土內襯管、聚酯樹脂混凝土管、預力混凝土管、鋼襯混凝土管及延性鑄鐵管並列使用；於撓性管採玻璃纖維強化塑膠管、聚氯乙烯塑膠硬質管、衝擊硬質聚氯乙烯塑膠管、丙烯腈－丁二烯－苯乙烯塑膠管、高密度聚乙烯塑膠管及高密度聚乙烯異型管壁污水管；本公司ϕ200mm~ϕ400mm 選用撓性管材(PVCP、ABS 和 HDPE 等)，ϕ500mm~ϕ600mm 選用聚酯樹脂管材(PRCP)，ϕ800mm~ϕ1200mm 選用卜作嵐內襯 PVC 管材，符合內政部營建署「公共污水下水道管線設計手冊」、「污水管線施工規範」之管材。
2	P5-3 依據「下水道工程設施標準」兩人孔間距與表 5.1-2 不符，請在查明修正，另表 5.1-2 附註說明請加註依據來源。	敬悉，已修正詳表 5.1-2。
3	P-41 貴公司另研擬無存水彎之作法與本市現行用戶接管方式不同，請說明無存水彎之接管方式有無案例及是否會造成臭味回流用戶端。	敬悉，目前台北市及新北市新莊地區用戶接管辦理之情形，亦使用無存水彎之用戶接管方式，並未造成造成臭味回流用戶端。

項次	審查意見	辦理情形
管網基本圖		
4	圖 AP-108 主幹線進廠管段 A0045 行經台灣嘉南農田水利會用地而未部設於已開闢之進場道路部分，貴公司雖於 102 年九月 23 日發函承諾同意支付相關償金，惟本案尚未經本局同意，故主幹管進廠管段 A0045 仍請貴公司於都市計畫道路上佈設，並俟後續本局評估回復貴公司結果辦理。	敬悉，依　貴局之建議修正，已先將管段 A0045 佈設於都市計畫道路上，詳圖說 AP-108，待　貴局及嘉南農田水利會進行評估確認後，再辦理相關變更。
5	圖 RT20 人孔及陰井收邊除以 PC 收邊外，建議增列市府作法將連鎖磚路面上之陰井鑄鐵蓋以連鎖磚切割貼齊人孔及陰井方式收邊。	敬悉，詳圖 RT20 備註第 6 點。

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫
審查意見表

計畫書名稱：興建執行計畫書(A5 版)

審查單位：履約管理機構

項次	審查意見	辦理情形
1	表 5.1-3，請依最新版營建署「公共污水下水道設計手冊」更新本表，另 n 值請依設計手冊建議值採 0.015，並請修正相關水理分析計算表及圖集一「公共管線及用戶接管基本設計圖及」。	本公司之粗糙係數選用說明書依據「.....曼寧公式之粗糙係數其值參考內政部營建署所發布之「公共污水下水道管線設計手冊」，第 2.3.3 節水理計算分析內第三點提及，曼寧公式之粗糙係數(n 值)其值視各種不同材質而異。 依設計手冊中之各管材之普通等級作為本案之 N 值選用，φ400mm 以下以撓性管為主故 n 值為 0.013，φ500mm 和 φ600mm 管段以 PRCP 管材為主 n 值為 0.014，而 φ800mm 管徑以上以以卜作嵐內襯 PVC 管材為主 n 值為 0.013。
2	第 5.6 節，管材中 RCP-PVC 及 PVC-PE 等兩管材並非最新版內政部營建署「污水下水道管線設計手冊」施工範圍第 02533 節所規定之管材。	本案興建執行計畫階段管材於剛性管採卜作嵐混凝土管、鋁質水泥混凝土內襯管、全鋁質水泥混凝土管、防腐蝕抗菌混凝土內襯管、聚酯樹脂混凝土管、預力混凝土管、鋼襯混凝土管及延性鑄鐵管並列使用；於撓性管採玻璃纖維強化塑膠管、聚氯乙烯塑膠硬質管、衝擊硬質聚氯乙烯塑膠管、丙烯腈－丁二烯－苯乙烯塑膠管、高密度聚乙烯塑膠管及高密度聚乙烯異型管壁污水管；本公司 ϕ200mm~ϕ400mm 選用撓性管材(PVCP、ABS 和 HDPE 等)，ϕ500mm~ϕ600mm 選用聚酯

項次	審查意見	辦理情形
		樹脂管材(PRCP)，ϕ 800mm~ϕ1200mm 選用卜作嵐內襯 PVC 管材，符合內政部營建署「公共污水下水道管線設計手冊」、「污水管線施工規範」之管材。
3	本計畫書規劃設置約 35.06 公里之ϕ200mm 推進管，為本契約標單並無ϕ200mm 推進段單價，為免後續造成計量計價問題，請檢討修正公共管線配置方案。	本計畫依「興建營運基本需求書」3.2.2.2 本計畫覆土深度大於等於 3 公尺或位於交通繁忙地區之公共污水管線須採用推進方式施工。計量計價本公司再依據投資契約再辦理協商。

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

審查意見辦理情形

計畫書名稱：興建執行計畫書(A4 版)

審查單位：臺南市政府

項次	審查意見	辦理情形
興建執行計畫書		
1	目錄頁碼與實際各章節不同，請全面檢視修正。	敬悉，修正詳計畫書。
2	文章內字體、大小請統一。	敬悉，修正詳計畫書。
3	報告書內圖面及表格模糊不利閱讀，如圖 4.1-1、圖 5.1-1、5.5-2…等請全面檢視修正，必要時請以彩色圖面表示，抑或以黑白但不同填充圖檔表示以利區別。	敬悉，修正詳計畫書。
4	圖 2.2-1 興建組織架構請於圖內區別民間機構端、品管端、監造端、設計端、施工端以了解分層控管之權責。	敬悉，修正詳圖 2.2-1。
5	本 BOT 計畫已完成簽約，貴公司各項基本資料應自行再次辦理調查確認，如 3.2-3 用戶接管方式及後巷違章情形統計表、表 3.3-2 污水主幹管之道路現況及尖峰服務水準分析表..等仍使用先計畫書之資料，建請更新。	敬悉，本計畫興建期達 14 年，故先就第一期 5 年內之施工範圍執行實地現況調查，據以修正表 3.2-3 中鹽水污水區相關資料，安南、安順及四草湖污水分區於細部設計前執行實地現況調查以求數據正確性；另道路現況依都市計畫道路編號修正路寬，尖峰服務水準分析後安和路、北安路及海佃路於尖峰時段為 E 級，安明路為 C 級，其它主要道路則為 D 級，如表 3.3-2。

項次	審查意見	辦理情形
6	如圖 4.1-1 請放大表示、第四章 4.1.1 節土地使用配置計畫請輔以圖說表示。	敬悉，修正及補充詳圖 4.1-1 及圖 4.1-2。
7	P.4-8 有關廠區填土高程應以鹽水溪 100 年暴雨頻率洪水位 EL+4.37m 為基準，為表 4.3 個處理單位最高整體高程僅為 EL+3.5m，請說明。	敬悉，整地高程為 EL+3.5m,惟所有主要設備之安裝高程均在 EL+4.5m 以上＞4.37m。
8	缺污水處理廠整體(含景觀)3D 採現模擬圖。	敬悉，目前僅完成管理中心之設計其餘尚未完成，將於細部設計完成時一併提送。
9	第 5.6.2 節用戶接管模式請增列照片說明。	敬悉，補充詳第 5.5.2 節。
10	第 5.6.3 節後巷採用改良 B 模式文中敘述使用 DR 接頭施作，請以實際施工照片說明。	敬悉，補充詳圖 5.5-6。
11	第 7.8 節請補充主次要幹管的交通流量調查及評估施工影響。	敬悉，補充詳第 7.8 節。
12	第八章請補充分標年度執行量體及執行經費表。	敬悉，年度執行量體及執行經費表詳表 8.2-2。
13	第八章圖表請全面檢視補充數量之單位、圖表應清晰以利閱讀。	敬悉，修正詳第八章。
14	請於興建執行計畫書中檢算並說明現有興建範圍內埋設人孔深度足夠銜接規劃範圍(7662 公頃)。	敬悉，補充詳第 5.2.3 節。
15	請補充既有污水設施調查及重劃區分布情形及污水管線銜接說明。	敬悉，重劃區調查資料補充詳 3.4.3 節。
管網基本圖		
1	內圖未有技師簽證欄。	敬悉，提送時管網基本圖逐頁補充

項次	審查意見	辦理情形
		執業技師簽證。
2	PT14、PT23 人孔框蓋圖重複。	敬悉，PT14 及 PT15(原 PT23)人孔框蓋圖採並列使用，待後續標案執行時再行選用。
3	RT15 建議比照市政府作法將連鎖磚路面上之陰井鑄鐵蓋以連鎖磚切割方式收邊。	敬悉，修正詳 RT-20，切割邊緣至陰井鑄鐵蓋採 PC 修復。
4	建議增加人孔內安全休息平台。	敬悉，依據行政院勞工委員會 94 年 2 月 2 日勞安 2 字第 0940004554 號函：污水下水道，其垂直部分之有效內徑小於 1.2 公尺，因空間受限，其性質與「沉箱」相似，依「勞工安全衛生設施規則」第 37 條第 2 項規定，設置等間隔設置踏條，較符合後續操作維護需求。
污水廠基本圖		
1	未見圖目錄、且圖說排列前後順序不對請再調整。	
2	操作流程圖箭頭模糊不清請修正。	

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

審查意見辦理情形

計畫書名稱：興建執行計畫書(A4 版)

審查單位：履約管理機構

項次	審查意見	辦理情形
1	經查本計畫書污水處理廠部分並未依前次審查意見辦理修正，請龍滾公司依前次審查意見辦理修正後盡速提送審查，如因而影響興建工程期程，應由龍滾公司負完全之責任。	本次所提送之計畫部分僅針對公共管線及用戶接管部分提送。
2	本計畫興建工程包括污水處理廠工程、公共污水下水道管線工程(一般簡稱公共管線工程)及用戶接管工程三部分，惟在公共管線及用戶接管部分，本計畫書主文及附冊圖集皆採污水下水道管網用語(含公共管線及用戶接管)，為避免造成後續執行混淆，請全面檢視統一用語，另圖集部分建議採分冊或隔頁方式以便區別。	敬悉，修正詳計畫書。
3	品質及安全管理監督機構之執行摘要，第 p4~5 為細部設計審查表，期項目內容與本社計畫書不符(例：本計畫書並無施工規範，惟審查表卻已審查接受)，請修正。	敬悉，修正詳計畫書。
4	審查意見辦理情形，前次審查意見第 53~56 項有關管線部分未見回覆說明，請補充。	敬悉，補充回覆說明詳本回覆表項次第 A2-53～A2-56。
5	表 2.2-1 本計畫協力廠商一覽表，部分廠商(例：大武工程顧問有限公	敬悉，修正詳表 2.2-1。

項次	審查意見	辦理情形
	司、艾奕康工程顧問股份有限公司.....等)與投資執行計畫書及龍潭公司 102 年 6 月 25 日提送之增列設計團隊成員不符，請全面檢視修正，另請補充建築師及主要工作項目。	
6	表 2.3-1 人力組織架構及職掌一覽表，請依圖 2.2-1 組織架構補充品安機構及設計監造單位。	敬悉，補充詳表 2.3-1。
7	第 3.1.4 節地質鑽探成果，本計畫污水管線興建區域約 4,877 公頃，惟依最新版「公共污水下水道管線設計手冊」以分支管線網每 20 公頃一處鑽孔及主、次幹管每 300~500m 一處鑽孔計算，並扣除既有可供利用之鑽探資料，需鑽孔數量似應不只本計畫書所述之 40 處，請補充說明鑽孔數量如何計算而得。	敬悉，本案興建區域 4,877 公頃中包含大量如農業區等不計水量之都市計畫分區，經實際管線佈設及集污量估算，本案實際集污面積約 1,598 公頃，補充鑽探及既有可供利用之鑽探資料共計 122 孔，已達設計手冊之需求。
8	第 3.1.6 節末行：「其他測量成果詳如附冊測量成果表」，惟本計畫書未見此部分資料，請補充。	敬悉，其他測量成果將另行提送測量成果報告書(另案提送)。
9	第五章污水下水道管網基本設計，未見管線耐震設計相關說明，請依投資契約「經建營運基本需求書」第 3.2.1.13 管線耐震設計基準補充說明	敬悉，補充詳 5.4.7 節。
10	表 5.1-4 規劃設計準則比較表，其中內政部營建署「公共污水下水道管線設計手冊」欄位，最小覆土深、人孔間距等之敘述與「公共污水下水道管線設計手冊」不符；本計畫修正版本最小覆土深採 2.0m~2.5m，與第 5.1.1 節第 2 點採 2.5m 不一致；人孔跌落設施採落差大於 75cm 公分以上，與「興建營運	敬悉，設計準則修正詳表 5.1-5；另人孔跌落設施依內政部營建署 101 年 12 月 20 日發布之「公共污水下水道管線設計手冊」已修正為落差超過 75cm 時，應設至跌落設施，故本案採渠高程落差大於 75cm 以上時，應設置跌落人孔或跌落陰井。

項次	審查意見	辦理情形
	基本需求書」第 3.2.3.1(2)：「渠高程落差大於 60 公分以上時，應設置跌落人孔或跌落陰井」之規定不符，請檢視修正。	
11	第 5.3 節流量監測設施，請補充污水流量設計置數量與主、次幹管長度之對照表俾利檢核，另圖 5.3-1 流量設置處圖例模糊不清，請另修正。	敬悉，流量設計置數量與主幹管長度對照表補充詳表 5.3-2，計畫區污水下水道流量計設置位置示意圖修正詳圖 5.3-1。
12	第 5.4.4 節污水管線工法選擇方案，請補充說明揚水站及真空式下水道系統之設置時機與地點。	敬悉，於興建執行計畫中說明揚水站及真空式下水道工法，預留後續興建期時偏遠區域公共管線系統工法選用依據。
13	表 5.5-1 管渠最小埋設深度表，與最新版「下水道用戶排水設備標準」之規定不符，請修正。	敬悉，修正詳表 5.5-1。
14	依投資契約「興建營運基本需求書」第 3.1.1 一般規定：「……。所有工程中所提供之材料、設計、設備、工藝、測試及性能需求等均必須符合最新版法規及標準之規定。」，惟經查第 5.6 節管材研選與防蝕處理及圖集一 AG-04，選用之部分管材與最新版本「公共污水下水道管線設計手冊」不符，請修正。另第 5.6.5 節請補充計畫管材選用結論。	敬悉，管材於符合內政部營建署「污水下水道管線設計手冊」、「污水管線施工規範」條件下，管徑 400mm 以下採撓性管，500mm 以上採剛性管並列使用，待後續標案執行時再行選用。
15	表 7.7-1 環境監測計畫，與龍潭公司 102 年 6 月 21 日提送之「施工環境保護執行及環境品質監測計畫(A2)」環境品質監測項目及頻率表內容不符，請修正。	敬悉，依核定之「施工環境保護執行及環境品質監測計畫」修正詳表 7.7-1 及表 7-7-2。
16	第八章計畫成本進度，請補充下列計畫管制相關資料： (a) 主計畫進度計算方式說明(含各	敬悉，補充詳第八章。

項次	審查意見	辦理情形
	分項工程金額及權重等計算說明)(依 101 年 11 月 21 日第 3 次工作會議第 4 項決議)。 (b) 計畫(分年分月)預定進度表(含主計畫、污水處理廠工程、公共管線工程及用戶接管工程等)。 (c) 施工進度網圖(含整體興建工程、污水處理廠工程、公共管線工程及用戶接管工程等)。 (d) 上述第(b)、(c)點請依臺南市政府水利局 102 年 5 月 22 日南市水污工字第 1020414156 號函，納入本計畫地質改良工程預定進度及施工進度網圖。	
17	第 8.1 節及表 8.1-1 所示管線總長度為 230,405m，與投資執行計畫書第 9.1.1 節所述之管線總長度 156,560m 不一致，請補充說明及修正。 承上，依投資契約 8.4.2.2 公共污水下水道系統建設成本計算方式:「乙方須依其於投標文件所載之公共污水下水道系統各管徑每公尺單價 X 各年度各管徑實際施作長度……，計算公共污水下水道系統建設成本。惟乙方公共污水下水道系統建設須以投標文件所載之系統長度為限。」及「興建營運基本需求書」第 2.2 節：「…2.公共污水下水道管線建設成本第一期不得高於新台幣 825,038 千元(第一期需於簽訂投資契約起 5 年內完成，且管線總長度為 32,277 公尺)，全期不得高於新台幣 3,287,528 千元(全期需於簽訂投資契約起 14 年內完成，且管線總長度為 156,560 公尺)。……」，請於龍滌公司自行妥為考量公共污水下	敬悉，本案契約中管線長度 156,560 公尺係依據先期計畫核定資料編列，經查該案管線平面圖與水理計算資料不相符；本案公共污水管線依都市計畫實際佈設於計畫道路，設計長度為 181,291 公尺，依契約請款金額並非以管線長度為基準，應以契約請款金額為限。

項次	審查意見	辦理情形
	水道系統管線配置方案。	
18	表 8.1-1 污水下水道管線工程預定分期建設數量，請補充各標工程管線數量。	敬悉，補充詳表 8.1-1。
19	依投資契約「興建營運基本需求書」第 3.2.3.1 項人孔或因警第(3)點規定：「鑄鐵人孔蓋及蓋座。……，人孔蓋圖案由甲方提供」，本計畫書圖集一圖 PT-14、PT-13、PT-20 等人孔框蓋圖案請依臺南市政府水利局提供之版本辦理。	敬悉，人孔框蓋圖案列入工作會議議題，待主辦機關提供後配合修正本案標準圖說。
20	圖集一，請補充說明圖號 PT-14 及圖號 PT-23 二者人孔框蓋之適用說明。	敬悉，PT14 及 PT15(原 PT23)人孔框蓋圖採並列使用，待後續標案執行時再行選用。
21	圖集一 AP-108，主幹管進廠管段 A0045 未依投資契約第 7.1.2 條規定優先佈設於都市計畫道路已開闢路段，請修正，並請全面檢視(污水管線系統平面圖)修正。	1. 主幹管之最下游段管線，以直線方式直接進入污水廠進抽站直接以直線進入進抽站，是為最佳水理佈設模式。 2. 主幹管不須因轉彎因素，而強設轉彎人孔。 3. 操作維護清理工作將只需於進抽站中進行，且進抽站中已設置撈污機等自動化設備，是為最佳操維配置。
22	圖集一，部分人孔設置之間距超過表 5.1-2 直線上兩人孔最大間距規定(例：污水管線系統平面圖(027)，管線 B0048，ϕ 1000mm，L=157.5m、管線 B0050，ϕ 1000mm，L=166.0m；污水管線系統平面圖(064)，管線 A0032，ϕ 1000mm，L=165.0m、管線 A0033，ϕ1000mm，L=165.5m；污水管線系統平面圖(072)，管線 C0067，ϕ	敬悉，修正詳表 5.1-2，並全面檢視各管徑直線上兩人孔最大間距符合本案設計準則。

項次	審查意見	辦理情形
	1000mm，L=155.5m；污水管線系統平面圖(074)，管線 A0037，ϕ 1000mm，L=251.0m 等)，請全面檢視修正。	
23	經查本計畫書尚有包括：審查表不適用、前次審查意見未回覆、設計準則引用誤植、部分設計成果未符合最新版設計手冊.....等未符合本契約相關規定知事項(詳前述審查意見)，請確實依投資契約第 9.4.1 條之規定辦理認證工作，以確保本計畫符合系統功能需求及本契約相關規定，請修正。	敬悉，依意見修正。
A2-53	請補充人孔及管線基本資料表。	敬悉，補充詳附錄。
A2-54	部分ϕ200mm 管段推進長度大於 100m，甚至達 165m，請檢視並依各管徑實際可推進長度佈設污水管線。	敬悉，已全面檢視修正。
A2-55	AG-04 一般說明第九項「興建工程處」應屬誤植，請說明或修正。	敬悉，修正為「民間機構」。
A2-56	AG-04 一般說明多次出現「投標廠商」、「承包商」及「得標後」等相關文字，請說明或修正各名詞用語	敬悉，「投標廠商」及「承包商」統一修正為「承包商」，「得標後」係說明承包商應辦理事項。

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

審查意見辦理情形

計畫書名稱：興建執行計畫書(A3 版)

審查單位：品質及安全管理監督機構

項次	審查意見	辦理情形
1	依據投資契約第 7.2.1.1 條之規定：「乙方應依投資契約附件五「興建營運基本需求書」之要求，於簽約後 90 日內提出興建執行計畫。」，合先敘明。	敬悉，本案興建執行計畫已於 102 年 1 月 30 日提送，尚符「興建直營運基本需求書」之要求。
2	圖目錄標題及表目錄標題為「安全監控執行計畫」應修正為「興建執行計畫」。	遵照辦理，已修正為「興建執行計畫」。
3	P1-4 頁，1.3.2，1.興建範圍應包括但不限於下列工作(比照投資契約第 3.3.2 條，第 1 項標題)。	遵照辦理，已補述「應包括但不限於下列工作」，詳 P1-4 頁。
4	P1-4 頁，1.3.2，1，(4)，請於句末加上「相關改管工程費用由乙方負擔。」(比照投資契約第 3.3.2，1，(4)句末)。	遵照辦理，已於句末加上「相關改管工程費用由乙方負擔」，詳 P1-4 頁。
5	P1-5 頁，2.，營運範圍包括但不限於下列工作(比照投資契約第 3.3.2 條，第 2 項標題)。	遵照辦理，已補述「應包括但不限於下列工作」，詳 P1-5 頁。
6	P1-5 頁，最後一行，項次(9)，請修正為項次 3.(比照投資契約第 3.3.2，第 3 項)。	遵照辦理，已修正為項次 3，詳 P1-5 頁。
7	P1-6 及 1-7 頁，請將各時程日期修正為各年之 5 月 31 日(比照正式簽約日為 101 年 5 月 30 日)	敬悉，本案興建起算日為 102 年 3 月 15 日，將各時程修正為各年之 3 月 14 日，詳 P1-6 及 P1-7
8	P3-6 頁及 P3-9 頁之表 3.1-1 及表 3.1-2 重複，請修正。	遵照辦理，已刪除重複之表格。
9	P3-23 頁臺南縣已升格為直轄市，請將臺南縣修正為台南市，並檢視全文。	遵照辦理，已修正為臺南市，並全文檢視。
10	P3-26 頁圖 3.1-14 污水處理廠鑽孔	遵照辦理，已修正詳 P3-32～P3-35

項次	審查意見	辦理情形
	柱狀圖未見其圖例。	頁。
11	P3-27 頁第 2 項地下水體內容中「再地面水資源不足…，…供應養殖於葉」應修正為「養殖漁業」。	敬悉，依鑽探報告修正相關內文。
12	P5-1~P5-2，3.最小管徑、4.流速限制，5.最小坡度與最大坡度，請於說明文字後加上「與圖說規範衝突時仍已經審合格之圖說規範為準」。	遵照辦理，已於文末加上「與圖說規範衝突時仍已經審合格之圖說規範為準」。
13	P5-21 頁 5.3 流量監測設施中之內容，應依據投資契約附 5-18 頁 3.2.3 第 2 點污水流量檢測及傳送設施設置需求之內容加以撰寫。	遵照辦理，已修改內文，詳 P5-18 頁。
14	污水管線使用真空系統與前次細部設計報告之設計圖說設計理念不同，請確認。	敬悉，細部設計(A0036~A0045)非屬真空系統。
15	P8-11 頁之字體太小，請補附 A3 之大小表示。	遵照辦理，已於興建執行計畫書(A4 版)抽換成 A3 大小。
16	P8-2 頁圖 8.1-1 分期分標圖，分四期，與 P5-10 頁圖 5.2-2 計畫區汙水下水道管線系統分區圖分三系統不符，請確認。	敬悉，管線系統分區圖為管線編號系統之分區，分期分標則為依照契約數量金額來劃分，兩者並無直接相關。

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

審查意見辦理情形

計畫書名稱：興建執行計畫書(A2 版)

審查單位：履約管理機構

項次	審查意見	辦理情形
2	圖集二污水處理廠基本設計圖集、附錄二污水處理廠質量平衡計算書、附錄三污水處理廠功能計算書及附錄四污水處理廠水力計算書缺經設計、複核等相關人員簽署，且亦未經龍滶水資源股份有限公司簽署核定，請補充相關簽署。	已修正補充，請詳圖集二及相關附錄。
3	P.4-4 建築物空間規劃說明(表 4.1-1)，管理大樓規劃面積僅 330 m^2 不符投資契約興建營運基本需求書(p 附 5-24)約定，請修正。	管理大樓規劃面積已修正為 1,768 m^2，請詳表 4.1-1。
4	P.4-4 建築物空間規劃說明(表 4.1-1)，缺緊急發電機房及變電站規劃設計空間，請補充。	已修正補充緊急發電機房及電氣機房，請詳表 4.1-1。
5	P.4-4 建築物空間規劃說明(表 4.1-1)，維修庫房規劃面積 1000 m^2，但圖集二維修室(圖號 A2201)所示之面積不足 500 m^2 不符投資契約興建營運基本需求書(p 附 5-24)約定，請修正。	維修庫房面積已修正為 520 m^2，請詳表 4.1-1 及圖 C-1001~ C-1002。
6	P.4-4 建築物空間規劃說明(表 4.1-1)，規劃有過濾設施及回收水加壓機房建築空間 120 m^2，但未見於圖集二，請補充。	過濾設施及回收水加壓設備空間請詳圖 C-0601。

項次	審查意見	辦理情形
7	P.4-4 建築物空間規劃說明(表 4.1-1)，規劃有污泥脫水機房建築空間 530 m^2，但未見於圖集二，請補充。	污泥處理機房空間請詳表 4.1-1 及圖 C-1001~ C-1002。
8	P.4-4 建築物空間規劃說明(表 4.1-1)，請補充污泥厭氧消化機房規劃及生物處理曝氣池鼓風機房規劃之建築空間之建築空間。	污泥消化機房及鼓風機房規劃請詳表 4.1-1。
9	P.4-7 污水處理廠分期配置示意圖(圖 4.1-3)，所提之示意圖比例太小未能標示清楚各單元配置位置及各分期施作範圍，請修正。另請補充說明其他公共設施分四期施作的詳細規劃及何謂其他公共設施，請說明。	已修正污水處理廠分期配置示意圖，各分期施作範圍請詳報告書圖 4.1-7。各單元配置位置請詳圖 G-0006。 其他公共設施分期興建者為廠區用水泵及其管線、道路系統(包含相關之路燈、排水)、景觀工程及 CCTV 等系統。
10	P.6-8 污水處理廠全期配置示意圖(圖 6.3.1-1)與圖集二污水處理廠平面配置圖(G-04)之圖面不一致，請修正。另計畫書中其他廠區配置圖請一併檢討修正。	已修正污水處理廠全期配置示意圖(圖 6.3-1)與圖集二污水處理廠平面配置圖(G-0004)，其他廠區配置圖已一併檢討修正。
11	6.6 水力計算與水力剖面，以整地高程 EL.＋3.50m 作為水力計算之初始條件＜本污水處理廠廠址之 100 年暴雨頻率洪水位高程 EL.＋4.37m，不符投資契約興建營運基本需求書(p 附 5-20)約定，請修正。	整地高程雖僅在 EL. +3.5 m，但整廠所有水池頂均高於 EL. +4.5 m 足以防止淹水之災害。
12	6.7.6 污泥處理系統，厭氧消化池全期規劃設置二池，第二期設置一池，第三期再興建一池。請補充說明第一期期間污泥處理系統如何滿足操作營運需求？	第一期無厭氧消化槽時，可利用未使用之曝氣池進行好氧消化，並利用排空泵，將消化污泥排至混合污泥貯池，再進行後續濃縮及脫水程序。
13	興建執行計畫書 6.9.1 整地道路排水	整地高程雖僅在 EL. +3.5 m，但整

項次	審查意見	辦理情形
	系統整地後基地高程 EL.＋3.50m＜本污水處理廠廠址之 100 年暴雨頻率洪水位高程 EL.＋4.37m，不符投資契約興建營運基本需求書(p 附 5-20)約定，請修正。	廠所有水池頂均高於 EL. +4.5 m 足以防止淹水之災害。
14	依投資契約興建營運基本需求書 3.3.1.1(9)約定(p 附 5-19)，乙方應於污水處理廠廠區內設置一套自計式雨量計，請補充說明相關設置規範及標示預定坐落廠區之位置。	有關自計雨量計設置位置請參閱報告書 6.10.10 節所述。
15	依投資契約興建營運基本需求書 3.3.5.3(2)約定(p 附 5-28)，污水進流應至少安裝二組連續累積型流量計，…一組為巴歇爾量水槽式。經查於圖集二之工程水力剖面圖與廠區配置圖並未有巴歇爾量水槽配置，請修正。	已修正補充巴歇爾量水槽配置，請詳圖 G-0004、G-0009、G-0010 及 C-0201。
16	附錄二 P.1，污水處理廠質量平衡計算書，消化污泥進料(流體代號 19)流量＝消化污泥出流(流體代號 20)流量，不合理，請修正。	質量平衡計算書已重新計算，請詳附錄二。 消化系統未設置上澄液排出設備，故進出流體積不會改變。
17	附錄二 P.1，污水處理廠質量平衡計算書，濃縮機清洗水(流體代號 23)顯示操作流量 432CMD，且平均日操作流量=最大日操作流量＝最大時操作流量＝最小日操作流量，不合理，請修正。另請提供操作流量值之計算依據。	質量平衡計算書已重新計算，請詳附錄二。 濾布沖洗水量以單位濾布寬沖洗水量=6CMH/m 進行計算，詳請參閱功能計算書。
18	附錄二 P.1，污水處理廠質量平衡計算書，脫水機清洗水(流體代號 25)顯示操作流量 432CMD，且平均日操作流量=最大日操作流量＝最大時操作流量＝最小日操作流量，不合理，請修正。另請提供操作流量	已修正質量平衡計算書，請詳附錄二。 濾布沖洗水量以單位濾布寬沖洗水量=6CMH/m 進行計算，詳請參閱功能計算書。

項次	審查意見	辦理情形
	值之計算依據。	
19	附錄二 P.2，污水處理廠質量平衡計算書，計算前處理單元(攔污及沉砂)BOD 去除率 3%的依據為何？為何未列 SS 的去除率，請補充 SS 的去除計算。	已修正質量平衡計算書，請詳附錄二。 前處理單元(攔污及沉砂)BOD 去除率 3%的依據為以往處理廠操作經驗之估計值。 已補充 SS 去除率計算，請參閱質量平衡計算書。
20	圖集二污水處理廠基本設計圖集，工程水力剖面圖(G-03)所示之污水進廠進流污水管線之管底高程為 EL.－22.50m，與圖集一污水管線系統平面圖(108)所示之進廠污水管線管底高程為 EL.－18.88m 不一致，請修正。另污水管徑大小亦不一致，請修正。	已修正污水進廠進流污水管線之管底高程為 EL.－19.65m，管徑大小 1,200mm，請詳圖 G-0009、G-0010。
21	圖集二污水處理廠基本設計圖集，工程水力剖面圖(G-03)缺進流污水之流量量測設施(巴歇爾量水槽)配置及水力計算，請修正。	已修正補充巴歇爾量水槽配置，請詳圖 G-0009、G-0010。
22	圖集二污水處理廠基本設計圖集，工程水力剖面圖(G-03)，註解所標示之平均日污水量 75,000CMD、最大日污水量 105,000CMD、尖峰時污水量 150,000CMD 等與約定不符，請修正。附錄三 P.1，污水處理廠功能計算書，前處理單元-進流與攔污功能設計，缺除臭設備數量及相關功能計算，請補充。	各設計污水量已修正，請詳圖 G-0009、G-0010。 已修正補充功能計算書，請詳附錄三。
23	附錄三 P.2，污水處理廠功能計算書，粗攔污柵設計，設計採最大時進流量 96,000CMD(1.11CMS) 設計，粗攔污柵設備及渠道設計採 3 組其中 1 組備用，經查操作 2 組時	已修正補充功能計算書，請詳附錄三。 目前設計水深為 0.8m，渠寬 1.20m，流速為 0.6m/s，水量可達

項次	審查意見	辦理情形
	設計渠道寬 1.2m，最大水深 1.35m 及設計流速 0.3m/s，其瞬間通水流量僅 0.972 CMS＜1.111CMS，請檢討修正渠道設計。	1.152CMS。
24	附錄三 P.3，污水處理廠功能計算書，細攔污柵設計，設計採最大時進流量 96,000CMD (1.11CMS)設計，細攔污柵設備及渠道設計採 6 組其中 2 組備用，請補充說明設計之渠道寬度在操作 4 組設備下可滿足最大時進流量 96,000CMD (1.11CMS)需求。另(p3)上游渠道最大時設計水深 0.87m 與附錄四污水處理廠水力計算書，(p24)細攔污柵渠道之水深不一致，請修正。另(p3)設計渠道寬 1m 與圖集二渦流沉砂池平面圖所示之渠道寬 0.61m 不一致，請修正。	因細攔污柵非屬連續運轉設施，經評估設置一組備用即可，本設計採用 2 用 1 備之設計。 已修正補充功能計算書、水力計算書及圖集，請詳附錄三、附錄四及 C-0201~ C-0202。 有關細攔污柵渠道通水容量 1.11CMS 業經計算僅需水力坡降 0.07%，即可在目前設計渠寬 1.3m×2 渠，水深 0.8m，流速 0.534m/s 狀況下達到。
25	附錄三 P.3，污水處理廠功能計算書，細攔污柵設備前，缺進流污水之流量量測設施(巴歇爾量水槽)功能計算資料，請補充。	有關巴歇爾量水堰根據最大時污水量 1.11CMS 選用喉寬 3ft 之型式，其流量量測範圍為 0.0173 ~ 1.43 CMS。 請參閱功能計算-進流抽水站。
26	附錄三 P.4，污水處理廠功能計算書，渦流沉砂池功能計算，最大時水力停留時間 51.3 秒＞下水道工程設施標準(20~30 秒)，請修正。	已修正補充功能計算書，請詳附錄三。 修正後停留時間為 22 秒。
27	附錄三 P.4，污水處理廠功能計算書，渦流沉砂池功能計算，池數設計採 6 池其中 2 池備用，請補充說明池數 2 池備用的設計原由？	渦流沉砂池之操作水量彈性較大，為減少設備維護需求，故數量改採 2 用 1 備，其總處理量與投資執行計畫書相同。已修正補充功能計算書，請詳附錄三。
28	附錄三 P.4，污水處理廠功能計算書，缺渦流攪拌機功能計算，請補	渦流沉砂池計算已列入，相關設備因各家設備設定不同，將於細設時

項次	審查意見	辦理情形
	充。另缺洗砂分離機功能計算，請補充。另抽砂泵浦設計數量採 3 台，1 台備用，是否足夠配合全期 6 池渦流沉砂池操作需求，請補充說明或修正。	由設備商提出。 目前渦流沉砂池與抽砂泵浦均為二用一備。
29	附錄三 P.6~7，污水處理廠功能計算書，初沉池功能計算，最大日水力停留時間 2.07hr＞下水道工程設施標準(1.5~2hr)，請修正。另堰負荷 72.6m^3/m/d＜下水道工程設施標準(120~250 m^3/m/d)，請修正。另初沉污泥泵浦之假設總揚升水頭為 40m，請補充說明計算之假設依據？	已修正補充功能計算書，請詳附錄三。 初沉池功能計算，最大日水力停留時間 1.54hr、堰負荷 168 m^3/m/d 均符合要求。
30	附錄三 P.6~7，污水處理廠功能計算書，缺浮渣處理設備功能計算，請補充。	已修正補充功能計算書，請詳附錄三。
31	附錄三 P.10~11，污水處理廠功能計算書，曝氣池能計算，最大日水力停留時間 5.5hr＜下水道工程設施標準(6~8hr)，請修正。	已修正補充功能計算書，請詳附錄三。 曝氣池能計算，最大日水力停留時間 6.56 hr，符合要求。
32	附錄三 P.10~11，污水處理廠功能計算書，曝氣池功能計算，鼓風機設計數量採設 4 台 1 台備用，請說明各期(全期分 4 期)規劃設計之採用數量所提供之鼓風機功能可符合曝氣池操作需求？	鼓風機修正為第一、二期二用(60 CMM)二備(30 CMM)，第三、四期為二用一備(60 CMM)。已修正補充功能計算書，請詳附錄三。
33	附錄三 P.10~11，污水處理廠功能計算書，曝氣池功能計算，缺菌種選擇池攪拌機功能設計計算，請補充。	已修正補充功能計算書，請詳附錄三。
34	附錄三 P.12，污水處理廠功能計算書，曝氣池及二沉池功能計算，請補充說明提流斯克閥控制系統(興建執行計畫書 p6-41)與迴流污泥	迴流污泥泵之流量控制由中控室輸入迴流污泥量，並由流量計迴授與變頻器進行流量調整。 提流斯克閥將採電動機操作，配合

項次	審查意見	辦理情形
	井、迴流污泥泵浦等之系統功能計算資料可符合操作需求？	迴流污泥井內水位調整高低，以控制污泥出流量，使出泥量與迴流污泥量可達平衡。
35	附錄三 P.12，污水處理廠功能計算書，曝氣池及二沉池功能計算，缺二沉池浮渣處理設施、設備等功能計算，請補充。	已修正補充功能計算書，請詳附錄三。
36	附錄三 P.7~12，污水處理廠功能計算書，曝氣池及二沉池功能計算，請補充說明迴流污泥係迴流至何處，藉由何種機制可與初沉池出流水充分混合後均勻流入各曝氣池單元，請補充相關計算說明。	曝氣池於前端設有分水井，迴流污泥係迴流至分水井與初沉池出流水混合均勻後再流至曝氣池。
37	附錄三 P.14，污水處理廠功能計算書，壓力式過濾桶功能計算(A 設計準則及 B 功能計算)，請補充進出流水質標準或 SS 去除率。	已修正補充功能計算書，請詳附錄三。
38	附錄三 P.17，污水處理廠功能計算書，混合污泥暫存池功能計算，請補充暫存池攪拌需求之功能計算說明。另請補充暫存池污泥出流泵浦之功能計算。	已修正補充功能計算書，請詳附錄三。
39	附錄三 P.18，污水處理廠功能計算書，請補充說明(全期)3 台污泥濃縮機如何與(全期)8 台廢棄污泥泵浦連動操作，且可符合各期之計畫需求？	目前全期設置 3+1 台污泥濃縮機，及 4+4 台廢棄污泥泵浦，由於廢棄污泥、終沉浮渣及初沉污泥均匯流至混合污泥貯槽(HRT=6hr)，再由濃縮污泥進料泵(3+1 組)輸送至濃縮機處理，可完全對應。
40	附錄三 P.18，污水處理廠功能計算書，污泥濃縮機之設計準則採每週 7 日每日 24 小時運轉，是否可符合實際操作，請補充說明？	已修正為採每週 7 日每日 16 小時運轉。
41	附錄三 P.19，污水處理廠功能計算	已修正補充功能計算書，請詳附錄

項次	審查意見	辦理情形
	書，污泥消化槽功能計算，缺污泥消化單元相關設施、設備(產氣貯存槽、鍋爐加溫設備、廢氣燃燒器及消化污泥攪拌等)計算說明，請補充。	三。
42	附錄三污水處理廠功能計算書，未見放流水流量計選用巴歇爾量水槽功能計算，請補充。	已修正補充功能計算書，請詳附錄三。
43	附錄四 P.11，污水處理廠水力計算書，8 二沉池分水井---曝氣池，請補充說明一、二期之曝氣池出流水如何均勻分配到一、二期之二沉池分水井，其分水機制為何，請補充說明。	目前一二期曝氣池出流水均匯流至終沉池分水井，並以堰分水至一二期終沉池。
44	附錄四 P.14，污水處理廠水力計算書，菌種選擇池之最大水位為 EL.＋4.28m(平均日流量)，其上游(p17)初沉池溢流堰出水渠-1 上游端水位高程為 EL.＋4.30m(平均日流量)，僅差 2cm 不合理，請修正。	已修正補充水力計算書，請詳附錄四。
45	附錄四 P.20，污水處理廠水力計算書，9.8 初沉池進流渠道---渦流沉砂池出水渠，經查渦流沉砂池出水渠到初沉池進流渠道一、二期與三、四期的管線長度不相等，將造成初沉池一、二期與三、四期的污水進流量產生不均勻分配，請修正相關圖說及計算書。	已於前處理出流水處設置初沉池分水堰，分由 4 個堰將水分至 4 期初沉池，可達均勻分水之目的。
46	圖集二污水處理廠基本設計圖集，工程水力剖面圖(G-03)及附錄四污水處理廠水力計算書，以最高暴潮位高程 EL.＋2.10m(放流口最高水位)作為水力計算基準，請說明何謂「最高暴潮位」？另請補充放流口位置於嘉南大排岸邊之地面高程，	本次設計係考量在未溢堤前，本廠均可正常排放水。水力計算之初始條件採溢堤水位 EL.＋3.1m。已修正補充水力計算書及圖集，請詳附錄四及圖 G-0009、G-0010。 放流口位置於嘉南大排岸邊之堤頂

項次	審查意見	辦理情形
	大排底部高程及大排常水位高程等資料。	地面高程=EL+3.00m，大排底部高程約 EL+0.25m 及大排常水位高程約 EL+0.70m。
47	圖集二未見壓力式過濾桶及回收水暫存池配置位置，請補充。	已補充平面配置，請詳圖 C-0601。
48	圖集二污水處理廠基本設計圖集缺污水處理廠地理位置標示圖，請補充。	已補充地理位置圖,請詳圖 G-0003。
49	圖集二污水處理廠基本設計圖集缺污水處理廠地形測量成果圖，請補充。另興建執行計畫書請補充地形測量成果報告書。	已補充地形測量圖,請詳圖 G-0011~G-0014。
50	圖集二污水處理廠基本設計圖集缺污水處理廠地質鑽探成果圖，請補充。另興建執行計畫書請補充地質鑽探成果報告書	已補充污水處理廠地質鑽探圖，請詳圖 G-0015~G-0018。
51	圖集二污水處理廠基本設計圖集缺污水處理廠電力系統單線圖，請補充。	已補充污水處理廠電力系統單線圖，請詳圖 E-0003~E-0012。
52	圖集二污水處理廠基本設計圖集缺污水處理廠廠區控制系統圖，請補充。	已補充污水處理廠控制系統圖，請詳圖 I-0006。
57	PT-01 備註 C.並未規定≦3290 時之施工方式，請補充。	遵照辦理,已補充於 PT-01 備註 C.。
58	PT-01 備註中並未指明人孔外圍至鋼管間之回填料為何，請補充。	遵照辦理，已補充回填料為 CLSM 或 MRC。
59	PT-02 備註 4.(1)~(2)均說明乘載安全負荷為ϕ800mmRCP，惟本工程管線管徑尚有 ϕ 1000mm~ ϕ 1200mm，請補充。	敬悉，本案圓形工作井適用於ϕ800mm 以下，故圓形工作井安全退避設備以能安全負荷ϕ800mm 之載重為原則。

項次	審查意見	辦理情形
60	PT-03 剖面圖 B 之表格「註:有“V”符號為本工程使用」，惟並未見“V”，請修正。	遵照辦理，已將“V”補充於 PT-03。
61	PT-04，「詳圖“b”-預鑄單元承接插口詳圖」之 t=400(mm)與此圖下方之「工作井參考尺寸」壁厚 t=60(cm)不符，請說明或修改。	敬悉，本案沉箱採場鑄施做，故刪除“b”-預鑄單元承接插口詳圖。
62	PT-04 備註 3「除特別註明外，均以公分為單位」，惟尚有未特別註明處，請修正。	敬悉，管線管徑、擠壓式彈性填縫帶及混凝土等數據，均有另行標示單位，為避免單位錯誤，仍以圖面所述為主。
63	PT-04「A-A 剖面圖」及「B-B 剖面圖」無工作井下方刃口尺寸標示，請補充。	遵照辦理，補充刃口詳細圖詳 PT-04。
64	PT-05「E-E 剖面圖」及「F-F 剖面圖」之 t=40(mm)與「工作井配筋表」壁厚 t=60(cm)不符，請修正。	遵照辦理，已統一修正為 60cm。
65	PT-08~PT-11「A-A 剖面圖」回填砂 30cm 應是管頂算起，非總回填深度，請加以標示。	遵照辦理，修正回填砂回填至管頂起算 30 cm。
66	PT-08~PT-11「A 型人孔」、「B 型人孔」、「C 型人孔」及「D 型人孔」無標示使用管徑，請補充。	遵照辦理，已補充各型人孔適用之管線管徑。
67	PT-09「大小頭平面圖」之小頭標示壁厚應是 18(cm)，而非 15(cm)，請修正。	遵照辦理，已將壁厚修正為 18(cm)。
68	PT-09~PT-11「B 型人孔」、「C 型人孔」及「D 型人孔」之底座、短管及大小頭之吊鉤均置於下方，恐於吊掛時有重心不穩之風險，另「C 型人孔」大小頭僅有一處掛勾如何	遵照辦理，已經「B 型人孔」、「C 型人孔」及「D 型人孔」之吊勾比照「A 型人孔」進行修正，統一將吊鉤移至上方，並補充「C 型人孔」中僅有一處之吊勾。

項次	審查意見	辦理情形
	吊掛，請說明或修正。	
69	PT-10「大小頭平面圖」無小頭尺寸標示，請修正。	遵照辦理，已補充小頭尺寸標示。
70	PT-08~PT-11 之導水槽均為 175kgf/cm^2，惟 PT12~PT13 及 PT-15 之導水槽均為 140kgf/cm^2，請說明。	敬悉，175kgf/cm^2 之強度屬誤植，已將強度統一修正為 140kgf/cm^2。
71	PT-12「剖面圖 B-B」底座頂部之配筋「ψ22@」20 應為誤植，請修正。	遵照辦理，已將誤植數據刪除。
72	PT-12~ PT-13「剖面圖 B-B」與「詳圖 b-工作井內管線固定座」之導水槽標示不符，請修正。	敬悉，該處為導水槽，刪除"b"-工作井內管線固定座圖面。
73	PT-12~PT-13 未說明人孔外圍至沉箱之構造物回填材料，請補充。	遵照辦理，已補充人孔外圍至沉箱之構造物回填採以 CLSM 或 MRC 回填。
74	PT-14 人孔蓋標示「龍湨水資源」，請依台南市政府人孔(陰井)蓋之內容辦理。	敬悉，本案鹽水地區污水建設乃採 BOT 方式由民間出資建設，比對國內相關 BOT 案，孔蓋亦留存民間單位名稱，而本案孔蓋上已保留台南市污水孔蓋特徵，未予刪除，與原孔蓋圖樣差異不大，故仍以目前圖樣進行設計。
75	PT-14「標誌圖」放置於何處，請說明。	敬悉，「標誌圖」應為 PT-23 之圖樣，已將 PT-14 上標誌圖移除，並新增於 PT-23。
76	PT-08~PT-13 及 PT-15 導水槽坡度標示不一，請確認為 2%或 5%，並修正。	遵照辦理，以統一修正為 5%。
77	PT-14 人孔框蓋高度 7.5cm 與 PT-23 高度 11cm 不符，請修正。	敬悉，PT-14 與 PT-23 雖皆為人孔蓋，但並非同一型式，故尺寸有部分差異。另圖面所述人孔各項尺寸僅供參考，仍以承包商所提之送審

項次	審查意見	辦理情形
		資料為準。
78	PT-14「宣導標語」中兩面內容一致，是否為誤植，如非誤植建議使用一面即可。	遵照辦理，已刪除重複的標語。
79	建議補充集污分區圖之劃分示意圖。	遵照辦理，已補充集污分區圖詳報告書附錄五。
80	建議管線圖套繪現況地形圖，否則難以了解實際路寬及道路開闢狀況。	敬悉，本案圖集一污水下水道管網基本設計圖集污水管線系統平面圖已套繪現況地形圖，另於報告書 3.5 節說明都市計畫道路開闢情形。

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

興建執行計畫

目錄

目錄 I
圖目錄 VII
表目錄 X
第一章 計畫概述 1-1
1.1 緣起 1-1
1.2 計畫範圍 1-2
1.2.1 興建範圍 1-2
1.2.2 營運範圍 1-4
1.3 工作項目與內容 1-4
1.3.1 工作項目 1-4
1.3.2 工作內容 1-4
1.3.3 興建時程 1-5
第二章 組織及人力配置 2-1
2.1 公司簡介 2-1
2.2 特許公司運作架構 2-1
2.2.1 公司章程 2-2
2.2.2 興建組織架構 2-7
2.2.3 施工管理及監造組織架構 2-8
2.2.4 協力廠商 2-8
2.3 人員工作執掌及工作執行流程 2-9
2.3.1 人力組織架構及執掌 2-9
2.3.2 工作執行及流程 2-13
第三章 基本資料調查與分析 3-1
3.1 自然環境現況分析 3-1
3.1.1 地理概況 3-1
3.1.2 地形概況 3-3
3.1.3 地質概況 3-5
3.1.4 地質鑽探成果 3-7
3.1.5 水文系統概況 3-35
3.1.6 路線測量與水準測量 3-36
3.1.7 氣候概況 3-43

3.2 計畫區現況分析 3-43
3.2.1 土地使用情形 3-43
3.2.2 人口調查 3-46
3.2.3 計畫區內用戶接管及後巷違章情形 3-47
3.3 交通動線及交通量分析 3-48
3.4 地下管線與地下構造物分佈 3-50
3.4.1 雨水下水道 3-51
3.4.2 既設專用污水下水道 3-51
3.4.3 重劃區污水管線 3-53
3.4.4 其他地下管線 3-56
3.5 都市計畫道路開闢情形 3-59
3.6 自然環境與生態 3-60
第四章 土地使用計畫 4-1
4.1 污水處理廠用地 4-1
4.1.1 廠址及用地面積 4-1
4.1.2 基地環境分析 4-1
4.1.3 土地使用配置計畫 4-4
4.1.4 建築量體及樓地板面積規劃 4-8
4.1.5 公共設施及公用設備規劃及配置 4-11
4.1.6 基地動線及交通計畫 4-14
4.1.7 分期分區計畫 4-17
4.1.8 土石方利用計畫 4-19
4.2 污水管線系統用地 4-20
4.2.1 配置路線計畫 4-20
4.2.2 用地取得方式與時程 4-21
第五章 污水下水道管網基本設計 5-1
5.1 公共管線設計基準 5-1
5.1.1 設計準則 5-1
5.1.2 污水管線集污量推估 5-6
5.2 公共管線佈設 5-9
5.2.1 集污區劃分 5-9
5.2.2 公共管線基本設計成果 5-11
5.2.3 營運範圍管線佈設規劃 5-18
5.3 流量監測設施 5-23
5.3.1 管線流量監測 5-23
5.3.2 傳訊傳輸方式 5-23
5.4 污水管線施工方式 5-26
5.4.1 管線施工方法 5-26
5.4.2 輔助工法研選 5-27

5.4.3 主要設備器材說明.....5-28
5.4.4 污水管線工法選擇方案(揚水站設置及真空式下水道系統).....5-28
5.4.5 管線穿越河川渠道之施工方式.....5-32
5.4.6 污水管線耐震設計考量.....5-33
5.5 用戶接管模式及施工障礙處理原則.....5-33
5.5.1 用戶接管模式研擬.....5-33
5.5.2 用戶接管模式.....5-36
5.5.3 最佳化之用戶接管配管模式建議.....5-38
5.5.4 違章建築施工障礙處理方式.....5-40
5.5.5 施工障礙調查計畫.....5-42
5.5.6 各年度用戶接管區域及戶數.....5-42
5.5.7 用戶接管宣導計畫.....5-44
5.5.8 回填及修復.....5-44
5.5.9 建置用戶接管資料.....5-45
5.6 管材研選與防蝕處理.....5-45
5.6.1 管材概述.....5-45
5.6.2 管材特性分析及比較.....5-48
5.6.3 防蝕處理.....5-57
5.6.4 管材之特性探討.....5-59
5.6.5 本計畫管材選用.....5-64
第六章 污水處理廠基本設計.....6-1
6.1 污水處理廠設計基準.....6-1
6.1.1 設計污水量及水質.....6-1
6.1.2 功能設計準則.....6-2
6.1.3 一般設計需求.....6-3
6.1.4 控制需求.....6-4
6.2 處理流程說明.....6-4
6.3 廠區配置.....6-7
6.4 質量平衡計算.....6-11
6.5 功能計算.....6-12
6.6 水力計算與水力剖面.....6-15
6.7 規劃設計構想及各單元設計特殊考量.....6-19
6.7.1 進流抽水站設施.....6-19
6.7.2 前處理系統.....6-23
6.7.3 初沉處理系統.....6-26
6.7.4 生物處理系統.....6-28
6.7.5 最終沉澱池.....6-31
6.7.6 過濾及消毒系統.....6-34
6.7.7 污泥處理系統.....6-36

6.7.8 除臭系統 6-40
6.8 主要設備規格及數量 6-42
6.9 整地道路排水、綠建築及景觀植栽配置基本設計 6-44
6.9.1 整地道路排水系統 6-44
6.9.2 綠建築 6-44
6.9.3 景觀植栽配置計畫 6-48
6.10 電氣、消防與通風空調、儀控基本設計 6-55
6.10.1 電氣系統 6-55
6.10.2 照明及插座系統 6-58
6.10.3 緊急柴油發電機 6-59
6.10.4 給排水設備系統 6-60
6.10.5 弱電設備系統 6-61
6.10.6 火警及緊急廣播系統 6-62
6.10.7 電線、電纜、導線管及電纜架 6-63
6.10.8 通風空調系統 6-63
6.10.9 儀控系統 6-65
6.10.10 自計式雨量計 6-69
6.10.11 各處理單元控制說明 6-69
6.11 操作使用之藥品種類、使用量及水電油料等消耗估算 6-77
6.12 處理水回收 6-79
6.13 污水處理廠結構工程設計說明 6-80
6.13.1 概述 6-80
6.13.2 工作範圍 6-81
6.13.3 結構系統及設計概要 6-82
6.13.4 設計載重 6-84
6.13.5 載重組合 6-87
6.13.6 基礎開挖及擋土 6-87
6.14 試運轉計畫及排放許可證 6-88
6.15 污水處理廠地工問題及預估對策 6-89
第七章 施工管理計畫 7-1
7.1 管理組織及分工 7-1
7.1.1 監造計畫 7-2
7.1.2 分工計畫 7-3
7.2 進度控制計畫 7-4
7.3 安全監控執行計畫 7-6
7.4 品質管制及保證計畫 7-7
7.5 勞工安全衛生管理計畫 7-7
7.6 緊急應變措施及通報計畫 7-11
7.7 環境保護計畫 7-11

7.8 交通維持計畫 7-16
7.8.1 施工交通維持方式研擬 7-16
7.8.2 交通影響分析及疏解策略研擬 7-18
7.8.3 土方管理 7-19
7.8.4 廢土運棄管理 7-20
7.8.5 相關配合措施 7-22
7.9 施工界面及協調事項 7-23
7.10 關鍵項目施工計畫 7-28
7.11 下水道維護管理系統 7-30
第八章 計畫成本與進度 8-1
8.1 工程分標及進度原則 8-1
8.2 經費預估與執行進度 8-2
8.2.1 公共管線經費預估方式 8-2
8.2.2 用戶接管經費預估方式 8-3
8.2.3 污水處理廠經費預估方式 8-3
8.2.4 經費執行進度 8-4
8.3 進度計算方式 8-6
8.3.1 公共管線進度計算方式 8-6
8.3.2 用戶接管進度計算方式 8-7
8.3.3 污水處理廠進度計算方式 8-8
8.3.4 整體計畫執行進度預估 8-8
第九章 文件管理計畫 9-1
9.1 文件管理編碼系統 9-1
9.2 文件管理原則 9-2

附錄

附錄一 公共管線集污量、水理分析及人孔詳細表
附錄二 污水處理廠質量平衡計算書
附錄三 污水處理廠功能計算書
附錄四 污水處理廠水力計算書
附錄五 主計畫進度說明
附錄六 集污面積圖
附錄七 電力負載表
附錄八 機械設備規格說明
附錄九 預先評估環境影響說明書提送函文

附件

圖集

圖集一　公共管線及用戶接管基本設計圖集

圖集二　污水處理廠基本設計圖集

附冊

附冊一　測量成果報告

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

興建執行計畫

圖目錄

圖 1.1-1　臺南市各污水系統範圍圖.....1-2
圖 1.2-1　工程範圍示意圖.....1-3
圖 2.2-1　興建組織架構.....2-8
圖 2.3-1　工作執行流程圖.....2-14
圖 3.1-1　計畫區地理位置圖.....3-2
圖 3.1-2　計畫區高程分佈圖.....3-4
圖 3.1-3　本計畫區內地質示意圖.....3-5
圖 3.1-4　鹽水(M)污水分區土壤剖面圖.....3-7
圖 3.1-5　四草湖(N)污水分區土壤剖面圖.....3-7
圖 3.1-6　安南(P)污水分區土壤剖面圖.....3-8
圖 3.1-7　安順(Q)污水分區土壤剖面圖.....3-8
圖 3.1-8　地質鑽探鑽孔位置及地層分區圖.....3-9
圖 3.1-9　污水處理廠鑽探孔位配置圖.....3-19
圖 3.1-10　管網系統鑽探柱狀圖 1/10.....3-26
圖 3.1-11　管網系統鑽探柱狀圖 2/10.....3-26
圖 3.1-12　管網系統鑽探柱狀圖 3/10.....3-27
圖 3.1-13　管網系統鑽探柱狀圖 4/10.....3-27
圖 3.1-14　管網系統鑽探柱狀圖 5/10.....3-28
圖 3.1-15　管網系統鑽探柱狀圖 6/10.....3-28
圖 3.1-16　管網系統鑽探柱狀圖 7/10.....3-29
圖 3.1-17　管網系統鑽探柱狀圖 8/10.....3-29
圖 3.1-18　管網系統鑽探柱狀圖 9/10.....3-30
圖 3.1-19　管網系統鑽探柱狀圖 10/10.....3-30
圖 3.1-20　污水處理廠鑽孔剖面圖 A-A'.....3-31
圖 3.1-21　污水處理廠鑽孔剖面圖 B-B'.....3-32
圖 3.1-22　污水處理廠鑽孔剖面圖 C-C'.....3-33
圖 3.1-23　污水處理廠鑽孔剖面圖 D-D'、E-E'、F-F'.....3-34
圖 3.1-24　本計畫區地表水體示意圖.....3-35
圖 3.1-25　臺南市安南區一等水準點相關位置圖.....3-37
圖 3.2-1　鹽水污水處理廠位置圖.....3-44
圖 3.2-2　鹽水污水下水道系統範圍內之都市計畫示意圖.....3-45

圖 3.2-3　鹽水污水下水道系統污水分區里別分佈圖.....3-46
圖 3.4-1　雨水箱涵系統分佈圖.....3-51
圖 3.4-2　專用下水道分佈圖.....3-53
圖 3.4-3　重劃區分佈位置平面圖.....3-54
圖 3.4-4　重劃區人孔內部照片.....3-55
圖 3.4-5　安中、安西、安通重劃區差異比較圖.....3-55
圖 3.4-6　既設自來水主管系統圖.....3-56
圖 3.4-7　既設電力主管系統圖.....3-57
圖 3.4-8　既設電力 69KV 主管系統圖.....3-57
圖 3.4-9　中華電信主管系統圖.....3-58
圖 3.4-10　既設瓦斯主管系統圖.....3-58
圖 3.4-11　有線電視系統圖.....3-59
圖 3.5-1　計畫區範圍未開闢道路圖.....3-60
圖 3.6-1　台江生態文化園區範圍.....3-61
圖 4.1-1　土地使用配置平面圖.....4-1
圖 4.1-2　鹽水污水處理廠管理大樓建築物外觀圖.....4-7
圖 4.1-3　污水處理廠管理中心各樓層平面配置圖.....4-10
圖 4.1-4　電力、電信、自來水系統配置示意圖.....4-11
圖 4.1-5　基地內外道路動線圖.....4-15
圖 4.1-6　人車分離動線圖.....4-16
圖 4.1-7　污水處理廠分期配置示意圖.....4-17
圖 4.2-1　主幹管配置圖.....4-21
圖 5.1-1　臺南市安南區都市計畫圖.....5-8
圖 5.2-1　計畫區污水下水道管線系統配置圖.....5-10
圖 5.2-2　計畫區污水下水道管線系統分區圖.....5-11
圖 5.2-3　興建及營運範圍平面配置圖.....5-19
圖 5.2-4　營運範圍管線佈設平面配置圖(一).....5-20
圖 5.2-5　營運範圍管線佈設平面配置圖(二).....5-21
圖 5.2-6　營運範圍管線佈設平面配置圖(三).....5-22
圖 5.3-1　計畫區污水下水道流量計設置位置示意圖.....5-25
圖 5.4-1　真空式下水道系統示意圖.....5-29
圖 5.4-2　平地真空配管.....5-31
圖 5.4-3　上坡真空配管.....5-31
圖 5.4-4　下坡真空配管.....5-32
圖 5.4-5　過河段示意圖.....5-32
圖 5.5-1　連接管與用戶接管關係示意圖.....5-34
圖 5.5-2　分支管及連接管配置.....5-35
圖 5.5-3　A 模式用戶接管示意圖.....5-37
圖 5.5-4　B 模式用戶接管示意圖.....5-37

圖 5.5-5　C 模式用戶接管示意圖.....5-38
圖 5.5-6　連接管匯集處改以 DR 接頭施作示意圖.....5-40
圖 5.5-7　用戶接管障礙排除作業流程圖.....5-42
圖 5.5-8　各年度用戶接管累計戶數.....5-44
圖 5.6-1　一般管材研選流程.....5-47
圖 6.2-1　污水處理流程圖.....6-5
圖 6.2-2　污水處理廠質量平衡圖.....6-6
圖 6.3-1　污水處理廠全期配置示意圖.....6-8
圖 6.3-2　污水處理廠管理中心各方向立面圖.....6-9
圖 6.3-3　污水處理廠管理中心各樓層平面配置圖.....6-10
圖 6.6-1　水力剖面圖.....6-18
圖 6.7-1　進流抽水站平剖面圖.....6-22
圖 6.7-2　前處理單元平剖面圖.....6-25
圖 6.7-3　初沉池平剖面圖.....6-27
圖 6.7-4　曝氣池平剖面圖.....6-30
圖 6.7-5　終沉池平剖面圖.....6-33
圖 6.7-6　過濾及消毒系統平剖面圖.....6-35
圖 6.7-7　污泥機房平面配置圖.....6-39
圖 6.7-8　污泥消化系統平面配置圖.....6-40
圖 6.7-9　除臭系統 P&ID.....6-41
圖 7.1-1　興建組織架構.....7-2
圖 7.2-1　施工進度管制流程.....7-6
圖 8.1-1　分期分標圖.....8-2
圖 8.3-1　進度認定模式.....8-6

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫

興建執行計畫

表目錄

表 2.2-1　本計畫協力廠商一覽表.....2-9
表 2.3-1　人力組織架構及執掌一覽表.....2-10
表 2.3-2　主要人員簡歷.....2-11
表 3.1-1　本計畫區各污水分區地質.....3-6
表 3.1-2　地層參數表(A 區：鑽孔#1~#8、#11~#15、#22~#30).....3-17
表 3.1-3　地層參數表(B 區：鑽孔#16~#21).....3-17
表 3.1-4　地層參數表(C 區：鑽孔#9~#10、#31~#40).....3-18
表 3.1-5　臺南市安南區一等水準點詳細資料表.....3-38
表 3.1-6　臺南市安南區一等水準點詳細資料表(續).....3-39
表 3.1-7　臺南市安南區一等水準點詳細資料表(續).....3-40
表 3.1-8　臺南市安南區一等水準點詳細資料表(續).....3-41
表 3.1-9　臺南氣象站氣候資料統計表.....3-43
表 3.1-10　2011~2013 年臺南地區發生豪雨及大豪雨日期.....3-43
表 3.2-1　本計畫區所屬範圍土地使用情形.....3-44
表 3.2-2　人口分析資料.....3-47
表 3.2-3　用戶接管方式及後巷違章情形統計表.....3-48
表 3.3-1　一般道路服務水準等級表.....3-50
表 3.3-2　污水主幹線之道路現況及尖峰服務水準分析表.....3-50
表 3.4-1　本計畫區既設專用污水下水道統計.....3-52
表 3.4-2　計畫範圍內重劃區情形一覽表.....3-54
表 3.5-1　鹽水污水下水道系統未開闢道路面積統計表.....3-59
表 4.1-1　污水處理廠管理大樓工程面積表.....4-5
表 4.1-2　建築物空間規劃說明.....4-8
表 4.1-3　管理大樓主要設施空間規劃說明.....4-9
表 4.1-4　公路等級與設計速率.....4-12
表 4.1-5　各單元分期興建數量.....4-18
表 4.1-6　污水處理廠工程挖填方估算表.....4-20
表 5.1-1　污水下水道各管徑之最小坡度.....5-2
表 5.1-2　公共污水下水道管線設計手冊直線上兩人孔最大間距.....5-3
表 5.1-3　本案選用直線上兩人孔最大間距.....5-3
表 5.1-4　各種管材之 n 值表.....5-3

表 5.1-5 跌落設施主副管尺寸表.....5-5
表 5.1-6 規劃設計準則比較表.....5-5
表 5.1-7 單位面積污水量一覽表.....5-9
表 5.2-1 工作井擋土方式比較表.....5-16
表 5.2-2 常見各種工作井開挖擋土方式比較.....5-17
表 5.3-1 傳輸方式比較表.....5-24
表 5.3-2 流量計設置人孔編號表.....5-26
表 5.4-1 主要設備器材表.....5-28
表 5.4-2 管線坡度要求準則.....5-31
表 5.4-3 管線耐震設計之基準表.....5-33
表 5.5-1 管渠最小埋設深度表.....5-36
表 5.5-2 各年度用戶接管之預估戶數及區域.....5-43
表 5.6-1 各型水泥之特微與用途.....5-49
表 5.6-2 下水道常用管材之相關標準及特性.....5-55
表 5.6-3 常用之剛性管材優缺點比較及製造標準.....5-56
表 5.6-4 常用之撓性管材優缺點比較及製造標準.....5-56
表 5.6-5 外壓強度比較表.....5-60
表 5.6-6 混凝土管外壓強度比較表.....5-61
表 5.6-7 塑化管 CNS 防蝕標準比較表.....5-62
表 5.6-8 混凝土管耐酸比較表.....5-62
表 5.6-9 混凝土管耐鹼比較表.....5-62
表 5.6-10 PRCP 防蝕標準表.....5-63
表 5.6-11 即時扁率與潛變扁率計算表.....5-63
表 5.6-12 管材使用年限表.....5-64
表 6.1-1 污水處理廠目標年污水量及水質推估.....6-1
表 6.1-2 污水處理廠設計水量、水質.....6-1
表 6.1-3 污水處理廠主要處理單元之設計參數.....6-2
表 6.4-1 質量平衡主要採用參數整理表.....6-11
表 6.5-1 功能設計結果之工程內容.....6-13
表 6.6-1 水力計算採用公式彙整表.....6-16
表 6.7-1 去氮除磷檢核表.....6-29
表 6.8-1 主要設備規格說明.....6-42
表 6.11-1 水電藥品使用量估算表.....6-77
表 7.5-1 勞工安全衛生教育訓練計畫表.....7-10
表 7.7-1 環境品質監測項目及頻率表(施工階段).....7-14
表 7.7-2 環境品質監測項目及頻率表(營運階段).....7-15
表 7.8-1 污水主幹線之道路現況及尖峰服務水準分析表.....7-16
表 7.8-2 土石方資源堆置場營運情形.....7-21
表 8.1-1 污水下水道管線工程預定分期建設數量.....8-1

表 8.2-1　經費計算權重.....8-2
表 8.2-2　年度執行量體及執行經費表.....8-5
表 8.3-1　用戶接管工期估算基準.....8-8
表 9.1-1　文件類型代碼表.....9-2

第一章　計畫概述

1.1　緣起

生活污水處理與否，關係著生活環境品質之良窳，故先進國家均將污水下水道建設列為重要施政項目。臺南市政府近年亦朝此方向努力，並配合政府「新十大建設」積極籌建污水系統，以提升污水處理率，進而使臺南市成為一生活環境更優良的「健康城市」，然而，近年來政府財政無法短期內支應龐大的建設經費，遂辦理民間業者共同參與政府重大工程建設(BOT)，藉此互補互利的合作方式引進民間資金投入，以減輕政府財政負擔，更能有效提升經營效率與公共工程品質。

依「臺南市污水下水道系統工程第二期實施計畫」(87 年 12 月)內容，將臺南市(直轄市)分成臺南、虎尾寮、安平、鹽水及土城等五大污水系統(詳圖 1.1-1)，而本計畫則隸屬於鹽水污水系統，其中包括鹽水、四草湖、安南、安順等四個污水分區，並設置污水處理廠一座。

促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫(以下簡稱本計畫)依促參法之規定採 BOT 方式，引進民間資金、技術、財務管理等企業活力於污水下水道系統建設，除可改善服務地區環境衛生、提升居住品質及健全都市發展外，更加速提昇我國污水下水道用戶接管普及率，提昇國家競爭力，並帶動污水下水道相關產業蓬勃發展，有效振興經濟。計畫建設完成後，因水污染所引起的環境、生態、社會、經濟、衛生、景觀等問題將可獲得明顯之改善，進而提高生活品質並改善河川、海域水質。

龍滾水資源股份有限公司(以下簡稱龍滾公司或特許公司)，於 101 年 11 月 2 日與市府完成正式簽約，據以辦理本計畫相關興建營運工作，並依投資契約等相關規定擬具「興建執行計畫」供市府審核。

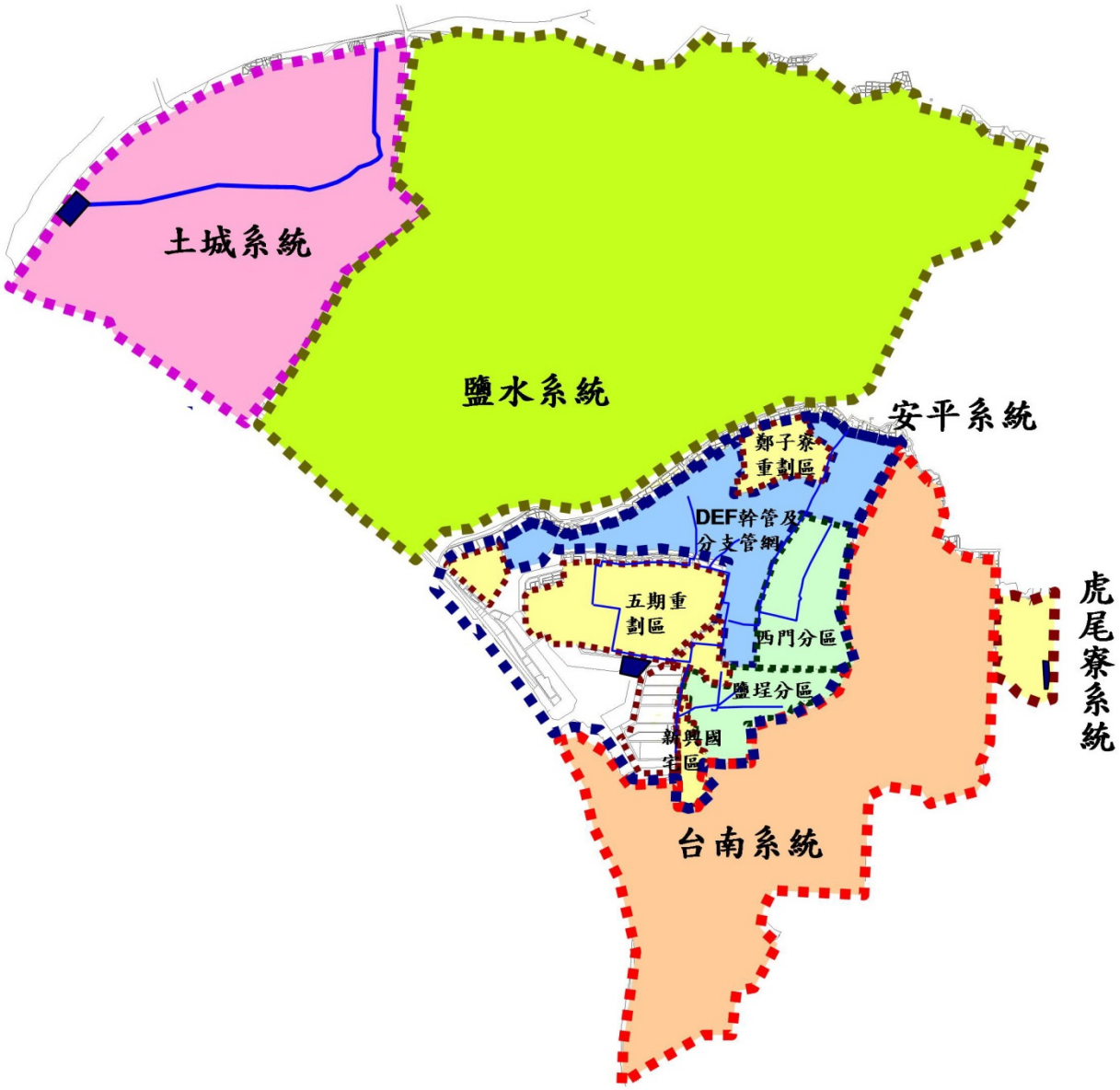


圖 1.1-1　臺南市各污水系統範圍圖

1.2 計畫範圍

鹽水污水系統包括鹽水溪以北、曾文溪以南、東至市交界、西至鹿耳門溪、安明路四段之鹽水、四草湖、安南、安順等污水分區，依都市計畫行政區劃分隸屬於安南區，計畫面積共計 7,662 公頃。

1.2.1 興建範圍

興建工程主要為公共管線、用戶接管及污水處理廠等三部分，其投資興建範圍界定如下：

一、公共管線收集範圍

考量四草湖污水分區與安南污水分區之安南農場以西及學東里係屬原規劃範圍偏遠人口稀少地區，所能收集之污水量有限，另未開闢都市計畫道路之開闢時程不確定性高，因此本 BOT 範圍即原規劃範圍扣除四草湖污水分區、安南污水分區之安南農場以西及學東里等，共計約 4,877 公頃之公共管線興建工程，範圍如圖 1.2-1 所示。

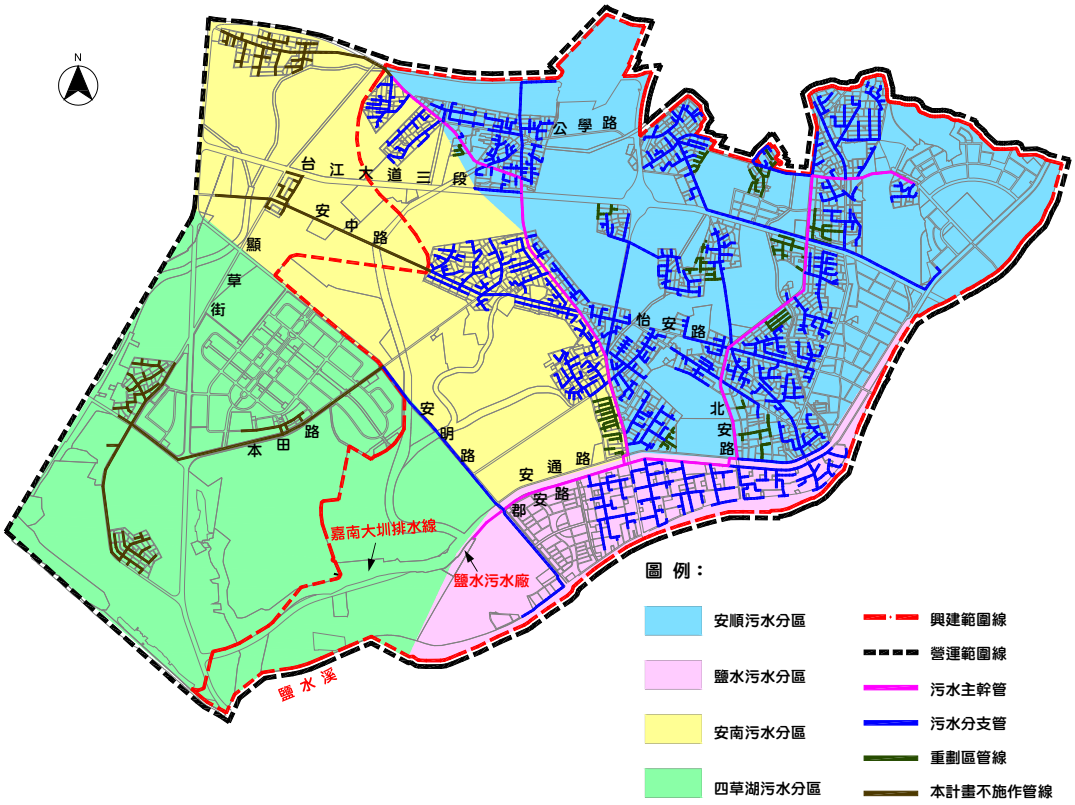


圖 1.2-1　工程範圍示意圖

二、污水處理廠用地範圍

污水處理廠用地係於 96 年 5 月 30 日台南市都委會第 259 次會議審查同意，選定「公 36 用地北側」，其中廠區用地面積約 5.5 公頃，作為本 BOT 計畫之鹽水污水處理廠用地使用，另聯外進廠道路用地面積約 0.68 公頃，由市府辦理興建。

三、用戶接管

本 BOT 範圍即原規劃範圍扣除四草湖污水分區、安南污水分區之安南農場以西及學東里等所有有污水排放之建築物全屬用戶接管之範圍；預計於污水處理廠興建完工並正式啟用，污水主幹管完成後，與污水分

支管網一併施工。

1.2.2 營運範圍

一、前述興建範圍及未來主辦機關指定納入範圍(如特定區、區段徵收及市地重劃區域)之污水下水道系統之營運、處理、操作維護管理及投資興建工程之維護。

二、相關附屬事業之營運。

三、污泥之清除、處理與處置。

四、其他為維持本計畫污水下水道系統正常運作之全部工作。

五、其他經主辦機關同意之事項。

1.3 工作項目與內容

1.3.1 工作項目

依據興建營運契約規定，龍滶公司於許可年限內取得本計畫之污水下水道系統之興建、營運權利，主要工作項目如下：

一、興建污水下水道系統。

二、營運期間處理本計畫之納管污(廢)水，並向市府收取委託處理費。

三、符合都市計畫土地容許使用項目或促參法規許可之相關附屬事業之經營。

1.3.2 工作內容

一、興建範圍之工作內容

1. 污水處理廠及其附屬設施之規劃、設計及興建。
2. 鹽水污水下水道系統地區之公共污水下水道主幹管、次幹管、分支管及其附屬設施之規劃、設計及興建。
3. 鹽水污水下水道系統地區於市府為污水下水道排水區域公告前之現有建物及公告後六個月內取得建造執照建物之用戶接管及其附屬設施之規劃、設計及興建。興建用戶接管數以契約第 7.2.3.2.3 條所定為限。

4. 前項如為專用下水道申請納管者，須符合法定之納管標準，龍淶公司並應負責其與本計畫污水下水道系統之連接工程，相關改管工程費用由龍淶公司負擔。

5. 依促參法第二十三條之規定辦理臨時使用公私有土地之通知、取得及補償費之支付事宜。

6. 附屬事業之規劃、設計及興建。

7. 興建工作或項目依法需辦理環境影響評估者，龍淶公司負責辦理，並負擔所需費用。

二、營運範圍之工作內容

1. 處理鹽水污水下水道系統地區之納管污(廢)水。如係自行申請納管聯接使用經市府同意者，或市府辦理用戶接管聯接者，龍淶公司不得拒絕。

2. 除前項之範圍外，市府於必要時得興建管線系統，聯接其他地區之污水至本計畫污水下水道系統，龍淶公司應配合辦理。但市府與龍淶公司應就變更後之權利義務進行協議。

3. 操作、維護、保養、更新及增置本計畫污水下水道系統。

4. 附屬事業之經營管理。

5. 污泥之清除、處理及處置。

6. 其他所有為維持本計畫污水下水道系統正常運作所需之全部工作。

7. 其他由龍淶公司提出並經市府事前書面同意之事項。

8. 市府如有自行興建鹽水溪排水截流設施及接入公共污水下水道管線以上之連絡管線及必要設備之規劃時，龍淶公司同意由市府興建後交由龍淶公司營運。市府與龍淶公司應就鹽水溪排水截流設施操作、營運、維護及更新等追加工作之權利義務於龍淶公司開始營運前六個月進行協議。如協議不成，則依本契約第十九章規定辦理。

9. 市府應就本計畫區內既設污水管線(九份子、海前及溪心等市地重劃區)辦理檢視作業。若管線經甲乙雙方共同會驗檢視後經客觀判斷為堪用，則市府得移交龍淶公司管理，並納入龍淶公司之營運範圍；若管線需修繕後方可使用，則市府得於修繕後移交龍淶公司管理，並納入龍淶公司之營運範圍。

1.3.3 興建時程

一、污水處理廠興建時程

1. 第一期：於民國 104 年 3 月 14 日前完成污水處理廠第一期工程，處理容量為平均日 13,500 CMD。
2. 第二期：於民國 108 年 3 月 14 日前完成污水處理廠第二期工程，處理容量為平均日 13,500 CMD。
3. 第三期：於民國 111 年 3 月 14 日前完成污水處理廠第三期工程，處理容量為平均日 13,500 CMD。
4. 第四期：於民國 114 年 3 月 14 日前完成污水處理廠第四期工程，處理容量為平均日 13,500 CMD。

二、公共管線興建時程

1. 第一期:於民國 107 年 3 月 14 日前,公共管線累計佈設至 32,277 公尺。惟主幹管佈設長度於考量工程實務、細部設計之差異性，得經市府審核同意後調整之。
2. 第四期：於民國 116 年 3 月 14 日前，公共管線累計佈設至 156,560 公尺。

三、用戶接管之興建時程

1. 第一期：於民國 107 年 3 月 14 日前，用戶接管戶數至少累計達 13,000 戶。
2. 第二期：於民國 110 年 3 月 14 日前，用戶接管戶數至少累計達 26,500 戶。
3. 第三期：於民國 113 年 3 月 14 日前，用戶接管戶數至少累計達 35,500 戶。
4. 第四期：於民國 116 年 3 月 14 日前，用戶接管戶數至少累計達 39,000 戶。

第二章　組織及人力配置

2.1公司簡介

龍湶水資源股份有限公司係為堡宸科技股份有限公司於徵求民間機構參與「促進民間參與臺南市鹽水污水下水道系統建設之興建營運移轉(BOT)計畫」獲選為最優申請人，依公司法股份有限公司之規定所成立之特許公司，龍湶公司設立初期資本額為新台幣伍億元整，現任董事長為陳銘梓、董事為胡品琪及詹玄騰、監察人為陳冠甫，是龍湶公司之代表法人，未來增資時程及股東成員依實際執行狀況及興建營運契約為準，堡宸公司於興建期間之持有股份比例應維持高於特許公司實收資本額之百分之五十，且非經市府事前書面同意，於興建期間不得移轉其股權。

特許公司增資時程及金額，係依分年工程建置之資金需求辦理，公司設籍於臺南市，營業項目如 2.2.1 節所示。

2.2特許公司運作架構

龍湶公司章程之登記或認許事項內容有變更，或董事、監察人有變動時，於每次變更登記完成後 10 日內，將修改後之變更登記內容或章程影本，及新任董事、監察人名冊，全部報市府備查。

2.2.1 公司章程

第一章總則

第一條　本公司為興建暨經營臺南市鹽水地區污水下水道系統建設之興建、營運、移轉計畫案投資，依公司法股份有限公司之規定組織，定名為龍溼水資源股份有限公司。

第二條　本公司所營事業如下：

A199990 其他農業
A201010　造林業
CB01010　機械設備製造業
CB01030　污染防治設備製造業
CB01990　其他機械製造業
CE01010　一般儀器製造業
D101040　非屬公用之發電業
D101050　汽電共生業
E401010　疏濬業
E402010　沙石、淤泥海拋業
E502010　燃料導管安裝工程業
E599010　配管工程業
E601010　電器承裝業
E601020　電器安裝業
E603040　消防安全設備安裝工程業
E603050　自動控制設備工程業
E603090　照明設備安裝工程業
E603100　電焊工程業
E604010　機械安裝業
E605010　電腦設備安裝業
E801010　室內裝潢業
E801020　門窗安裝工程業
E801030　室內輕鋼架工程業
EZ05010　儀器、儀表安裝工程業
EZ09010　靜電防護及消除工程業
EZ99990　其他工程業
F106010　五金批發業
F106040　水器材料批發業
F107030　清潔用品批發業
F107060　毒性化學物質批發業
F107080　環境用藥批發業

F107990 其他化學製品批發業
F111090 建材批發業
F113010 機械批發業
F113020 電器批發業
F113030 精密儀器批發業
F113070 電信器材批發業
F113100 污染防治設備批發業
F113990 其他機械器具批發業
F115020 礦石批發業
F119010 電子材料批發業
F120010 耐火材料批發業
F199010 回收物料批發業
F206010 五金零售業
F206030 模具零售業
F206040 水器材料零售業
F207050 肥料零售業
F207080 環境用藥零售業
F207170 工業助劑零售業
F211010 建材零售業
F213010 電器零售業
F213080 機械器具零售業
F214080 軌道車輛及其零件零售業
F219010 電子材料零售業
F299990 其他零售業
F399040 無店面零售業
F401010 國際貿易業
F501060 餐館業
I102010 投資顧問業
I103060 管理顧問業
I199990 其他顧問服務業
I501010 產品設計業
I503010 景觀、室內設計業
IF02010 用電設備檢測維護業
IG01010 生物技術服務業
IG03010 能源技術服務業
J101020 病媒防治業
J101030 廢棄物清除業
J101040 廢棄物處理業
J101050 環境檢測服務業

J101060　廢（污）水處理業
J101080　資源回收業
J101090　廢棄物清理業
J101990　其他環境衛生及污染防治服務業
JA01010　汽車修理業
JA01020　汽車拖吊業
G801010　倉儲業
H701050　投資興建公共建設業
A102050　作物栽培服務業
F213100　污染防治設備零售業
ZZ99999　除許可業務外，得經營法令非禁止或限制之業務

第三條　本公司轉投資總額得不受實收股本百分之四十之限制。

第四條　本公司設總公司於臺南市，其稅籍亦同，必要時經董事會之決議得在國內外設立分公司。

第五條　本公司公告方法依公司法相關規定辦理。

第二章股份

第六條　公司資本總額定為新台幣 5.0 億元正，分為 5,000 萬股，每股新台幣 10 元正，全額發行。

第七條　本公司股票概以記名式，由董事三人以上簽名或蓋章，依法簽證後發行之。如公司資本額未達中央主管機關所定一定數額者，依法得不發行股票。

第八條　股票之更名過戶自股東常會開會前三十日內，股東臨時會開會前十五日內，或公司決定分派股息及紅利或其他利益之基準日前五日內均停止之。

第三章股東會

第九條　股東會分常會及臨時會二種，常會每年至少召開一次，由董事會依法召集之。

第十條　股東因故不能出席股東會時，得依公司法第一七七條規定，出具委託書，委託代理人出席。

第十一條　股東會開會時，以董事長為主席，董事長因故缺席時，由董事長指定董事一人代理，未指定時，由董事互推一人代理之。

第十二條　本公司股東每股有一表決權，但公司依法自己持有之股份，無表決權。

第十三條　股東會之決議，除公司法另有規定外，應有代表已發

行股份總數過半數之股東出席，以出席股東表決權過半數之同意行之。

第十四條　股東會之決議事項，應做成議事錄，由主席簽名或蓋章，並於會後二十日內，將議事錄分發各股東，議事錄應記載議事經過之要領及其結果，在公司存續期間，應妥善保存。出席股東之簽名簿及代理出席之委託書其保存期間至少一年。

第四章董事監察人

第十五條　本公司置董事三至五人，監察人一至二人，任期均為三年，連選得連任。

第十六條　董事監察人任期屆滿而不改選時，延長其執行職務至改選董監事監察人就任時為止。

第十七條　董事組織董事會，由三分之二以上董事之出席及出席董事過半數之同意互選董事長一人，董事會應依照法令、章程、股東會及董事會之決議執行本公司一切業務。

第十八條　董事會每三個月開常會一次，必要時得召開臨時會，均由董事長召集之。

第十九條　董事會之決議，除公司法另有規定外，應有董事過半數之出席，出席董事過半數之同意行之。董事因故不能出席得出具委託書，列舉召集事由之授權範圍，委託其他董事代理出席董事會，但以一人受一人之委託為限。

第二十條　董事會之議事，應作成議事錄，由主席簽名或蓋章，並於會後二十日內將議事錄分發各董事，議事錄應記載議事經過之要領及其結果，議事錄應與出席董事之簽名簿及代理出席之委託書，一併保存於本公司。

第二十一條　董事會之職權如下：

一、召集股東會。

二、執行股東會決議事項。

三、審定營運方針。

四、本公司各項章則之訂定，變更與廢止。

五、本公司重要契約之訂定，變更與廢止。

六、經理人員之委任、解任及遷調，並核定其報酬、獎懲、退休及撫卹等辦法。

七、資本增減之擬議。

八、審核預決算、營業報告書及盈餘分派或虧損撥補之擬定。

九、其他依公司法規定之職權。

第二十二條　監察人之職權如下：
公司財務狀況之調查。
帳簿文件之查核。
財務報表之查核及報告股東會。
其他依公司法規定之職權。

第二十三條　監察人單獨依法實行監察權外，並得列席董事會議，但不得參加表決。

第五章經理人

第二十四條　本公司置經理人若干人，其委任、解任及報酬依照公司法規定辦理。

第二十五條　本公司得經董事會決議，聘請顧問。

第六章會計

第二十六條　本公司於會計年度終了，應由董事會編造左列各項表冊，於股東常會開會三十日前，交監察人查核後提請股東常會承認。
營業報告書。
財務報表。
盈餘分派或虧損撥補之議案。

第二十七條　本公司年度決算如有盈餘，應先提繳稅款，彌補以往虧損，次提百分之十為法定盈餘公積，如尚有盈餘先提撥稅後淨利 1%(不低於新臺幣 45 萬元)供基金會使用，其餘由董事會擬具分配議案提請股東會另決議之。

第七章附則

第二十八條　本公司組織規則及分層負責明細表由董事會另定之。

第二十九條　本章程未定事項，悉依照公司法及其他法令規定辦理。

第三十條　本章程訂立於民國 101 年 4 月 20 日。

2.2.2 興建組織架構

本計畫於 101 年 11 月 2 日由龍湶公司與臺南市政府簽約，計畫許可年限興建期與營運期共計 35 年。興建期品質控制之良窳是本案成功之關鍵，故龍湶公司針對興建期之組織架構(詳圖 2.2-1)為一獨立且完整之組織，由專案管理組統籌工程執行之推動，負責專案計畫管理及進度控管；執行單位為興建工程組與設計監造組；興建工程組負責施工相關事宜之執行，包括完成施工前一切準備工作、執行施工進度安排與規劃、施工管理考核、工程驗收…等工作，其下可再細分管網施工所、污水處理廠施工所；施工品管及勞工安全衛生組負責辦理品質及勞工安全衛生相關事項，包括勞工安全衛生教育訓練、勞工健康檢查、職災調查處理及統計分析、釐定職業災害防止計畫及緊急應變計畫…等；設計監造組必須針對設計成果、施工品質、施工計畫、施工圖、品管計畫…等相關事項進行評估、審查、建議及監督。協力廠商之組成及分工詳述於 2.2.4 節及 7.1 節。於龍湶公司之興建組織架構外，尚有一品質及安全管理監督機構，為保證龍湶公司所規劃、設計、興建及營運之相關工程能達到功能、品質及安全要求，獨立、公正及客觀執行重點監造、查核、檢驗及認證之工作。當後續履約階段組織架構有必要調整時，龍湶公司將函文予市府及履約管理顧問機構核備。各組織主要執掌詳第 2.3.1 節。

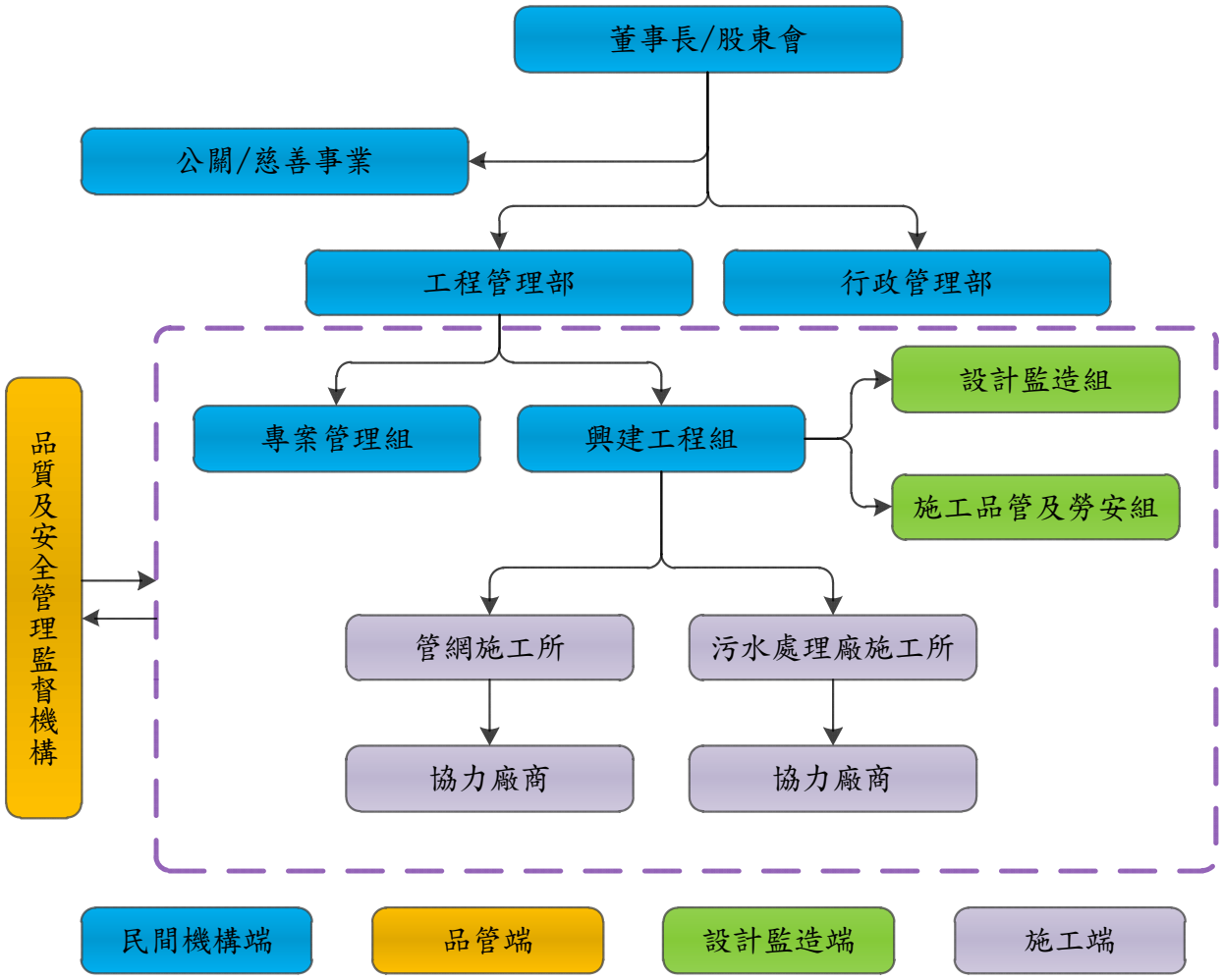


圖 2.2-1　興建組織架構

2.2.3　施工管理及監造組織架構

施工管理及監造組織需以獨立且公正之態度執行工程之督導工作，為本工程之相當重要且不可或缺之一環，龍溎公司之施工管理及監造組織架構請參閱 7.1 節及圖 7.1-1，分為施工管理組與施工監造組共同負責，施工管理組下設管網施工所及污水處理廠施工所，各組織主要執掌詳第 2.3.1 節。

2.2.4　協力廠商

由於本計畫之投資金額相當龐大且涉及各項專業技術，包括規劃、設計、建造等，必須結合具有各項強而有力且具備專業能力之團隊來共同執行，以確保本計畫之順利進行。因此，為使本計畫達到最圓滿的結果，同時能有效掌握建設時程節省建設成本，龍溎公司除了在公司內部彙集成員外，並聘請具有資深優良經驗之營建、設計、法律及營運顧問等專業協力廠商，以參與興建及營運本計畫，協力廠商名單詳如表 2.2-1，未來將視實際需求予以調整

各協力廠商之工作範圍及擴大協力廠商家數。

依興建營運契約之規定，本計畫之協力廠商如需更換時，龍溎公司將提送經驗、能力及規模相當於原協力廠商函報市府，經市府同意後始得更換，市府於接獲龍溎公司提出更換協力廠商名單後，應於 30 日內表示同意與否。

表 2.2-1　本計畫協力廠商一覽表

協力廠商	主要工作項目
美商傑明工程顧問股份有限公司	設計審查及監造(含公共管線、用戶接管及污水處理廠)
聯聖工程顧問股份有限公司	污水下水道系統設計(含公共管線及用戶接管)
羅浮宮建設開發股份有限公司	污水處理廠(土建、建築工程)施工 下水道管線(含用戶接管)施工
富國技術工程股份有限公司	污水處理廠大地工程
李鴻鈞建築師事務所	污水處理廠管理大樓設計
環宇法律事務所	BOT 法律協助
安侯國際財務顧問股份有限公司	營運財務顧問

2.3 人員工作執掌及工作執行流程

2.3.1　人力組織架構及執掌

主要人員執掌及簡歷詳如表 2.3-1 及表 2.3-2 所示，人力分配上已考量未來公共管線、用戶接管及污水處理廠工程同時進行時所需之人力，更將陸續聘任專業人才來完成本計畫。現場人力如有不足，本公司將以經驗資歷豐富之工程師在最短時間內予以補足。

表 2.3-1　人力組織架構及執掌一覽表

部門	主要工作執掌
興建工程組	● 污水處理廠施工管理及驗收 ● 污水下水道管網施工管理及驗收 ● 各標工程管理與整合 ● 一級品管及估驗 ● 施工品質及勞工安全衛生管理單位
施工管理及勞工安全衛生組	● 污水處理廠施工品質管制 ● 污水下水道管網施工品質管制 ● 二級品質管理單位 ● 規劃及辦理勞工安全衛生相關業務 ● 審議、協調及建議勞工安全衛生相關業務
設計監造組	● 污水處理廠施工監造 ● 污水下水道管線(含用戶接管)施工監造 ● 設計文件及圖說 ● 工程預算 ● 施工期間之變更設計案 ● 價值工程之評估與辦理 ● 協助文件或計畫書製作 ● 各項材料檢驗及各工項檢驗停留點查驗
管網施工所	● 下水道管線施工 ● 分項工程現場指揮 ● 施工圖進行工程檢討 ● 控管施工進度、品質及安全衛生自主檢查 ● 負責進場物料的驗收、檢驗與堆置管理
污水處理廠施工所	● 污水處理廠施工 ● 分項工程現場指揮 ● 施工圖進行工程檢討 ● 控管施工進度、品質及安全衛生自主檢查 ● 負責進場物料的驗收、檢驗與堆置管理
品質及安全管理監督機構	● 檢驗查核龍溎公司所規劃、設計、興建、營運之污水處理廠及污水下水道主幹管、次幹管、分支管(包括土建工程及機電系統等)能達到功能、品質及安全要求，並辦理認證

表 2.3-2　主要人員簡歷

姓名	履歷	學經歷介紹
廖宗銘	1987~1988 頂晉機械股份有限公司設計員 1988~1993 富台工程股份有限公司副工程師 1993~2004 龐偉國際實業股份有限公司負責人 2004~2012 綠山林開發事業股份有限公司(力麗集團環境工程事業群) 協理 2012~龍溳水資源協理	廖協理畢業於雲林科技大學企研所，於2004 年加入力麗集團環境工程事業群，曾先後參與執行「高雄市楠梓區污水下水道系統 75000CMD 污水處理廠、126Km 管網建設 BOT 案(總投資額 52 億)」、「羅東地區污水下水道系統 4500CMD 污水處理廠、85Km 管網及用戶接管建設 BOT 案(總投資額 32 億)」、「雲林科技工業區(竹圍子區)淨水場第一期工程 30,000CMD」、「中部科學園區雲林基地開發工程污水處理廠第一期工程」、「雲林科技工業區(竹圍子區)民生用水清水池及相關設施工程」、「澎湖西嶼淨水場水質改善工程」「經濟部工業局南崗工業區污水處理廠擴(整)建與功能提升工程」、「台中市福田水資源回收中心委託代操作」、「宜蘭地區水資源回收中心代操作維護」等工程執行及管理負責人，現為龍溳公司協理，廖君擁有多年工程管理之實務經驗，在污水及淨水工程之執行及管理上已累積 25 年以上之經驗，深信以其豐富之經驗，必能順利完成本工作。
陳璽印	2000~2012 美商傑明工程顧問（股）台灣分公司 2012~龍溳水資源協理	陳協理畢業於高雄應用科技大學土木工程科，於 89 年加入傑明公司後，曾先後參與「高雄市第 29 期既設污水下水道修繕工程」、「高雄市第 7/12 期既設污水下水道修繕工程」、「高雄市第 3/8 期既設污水下水道修繕工程」、「苗栗地區污水管線新建工程」、「桃園縣石門都市計畫區污水管線新建工程」之設計監造工作，陳君並擔任「台北縣新莊地區污水管線系統新建工程」及「臺北市信義計畫區污水管線擴建計畫」之專案經理，現為龍溳公司協理，陳君擁有多年土木工程之實務經驗，在管線及用戶接管之設計監造經驗已累積 20 年以上的經驗，深信以其豐富之經驗，必能順利完成本工作。

表 2.3-2　主要人員簡歷

李芳政	2000~2002 美商傑明工程顧問股份有限公司 2002~2004 利德工程股份有限公司 2004~2008 高輝營造股份有限公司 2009~2010 光盛營造股份有限公司 2010~2013 展慶營造股份有限公司 2014~龍湶水資源　工程部管線組主任	李芳政主任畢業於高雄應用科技大學土木工程系，現任龍湶水資源工程部管線組主任，李主任專長領域為管網及用戶接管工程之執行、管理、監造及試車等，曾參與「高雄市政府寶珠溝污水下水道工程」「高雄市政府二十九期污水下水道工程」、「高雄市捷運 CR1~CR4 淺盾隧道、聯絡通道工程」、「屏東縣政府自由路污水下水道工程」、「苗栗縣政府污水下水道工程第三標」、「新竹縣政府竹北區域污水下水道工程」、「高雄市政府鼎力及鼎中路系統污水下水道工程第二標」、「高雄市政府中安路污水下水道工程第二標」、「高雄市政府察哈爾街污水下水道工程」等工程，其於工程現場執行管理上具有 10 年以上豐富之經驗，相信定能提供本計畫非常大之助益。
江昌勳	2003~2010 台電輸變電工程處北區施工處 2010~2011 利晉工程股份有限公司 2011~2013 周祖珍建築師事務所 2013~龍湶水資源　工程部管線組主任	江昌勳副主任畢業於私立中原大學土木工程系，現任龍湶水資源工程部管線組副主任，江副主任專長領域為管線工程之執行、管理、監造等，曾參與「大台北及桃園地區地下電纜管線工程(明挖、推管、潛盾)及變電所(D/S)興建工程」、「宏達電台北研發中心總部大樓興建工程」、「台北凱薩大飯店外牆及室內裝修改善工程」、「桃園國際機場第一、二航廈室內裝修、維護工程」等工程，其於工程現場執行管理上具有 10 年以上豐富之經驗，相信定能提供本計畫非常大之助益。
洪偉政	環揚環保工程股份有限公司工務工程師 廣協益環保工程股份有限公司專案副理 勇盛股份有限公司業務工程師 堡宸科技/龍湶水資源副理	洪偉政副理為元培科技大學環境工程衛生系系學士，現任龍湶水資源副理。洪副理專長領域涵蓋了廢水處理廠操作管理、廢水處理工程規劃設計、監造及試車、廢水處理工程現場施工管理，曾參與如「五泰工業污水廠規劃興建」、「花蓮機場污水廠興建」、「新竹六家高鐵逕流廢水抽水站及處理廠興建」、「高雄世運館污水廠興建」、「留蘭香污水處理廠工程-土木部

表 2.3-2　主要人員簡歷

		份」等，污（廢）水處理廠工程規劃、設計及監造等工作相關計畫，其於工程上具有 10 年以上豐富之經驗，相信定能提供本計畫非常大之助益。
陳國宏	康廷工程顧問企業有限公司專案工程師 公共給水高級淨水處理程序之薄膜技術建立計畫(1_4) 協同主持人 堡宸科技/龍湶水資源專案工程師	陳國宏專案工程師為元培科技大學環境工程衛生系學士，現任龍湶水資源專案工程師。陳專案工程師專長領域涵蓋空氣污染防制管理、污廢水處理工程規劃設計、監造及試車與公共工程品質管理，曾參與「96 年台北縣空氣污染防制計畫」、「雲林六輕工業區南亞塑膠冷卻水再生回收設計規劃及小型實驗膜廠案」、「俄羅斯海參崴海水取水系統規劃設計案」、「兆遠科技股份有限公司製程廢水處理回收規劃設計案」、「五股工業區生態水資源教育設施改善工程委託規劃設計及監造技術服務工作委託規劃設計」等工程，其於工程設計與管理上具有 6 年豐富之經驗，相信定能提供本計畫非常大之助益。

2.3.2　工作執行及流程

興建工程組必須掌控下轄與平行執行單位(管網施工所、污水處理廠施工所、施工品管及勞工安全衛生管理組)之工作進度及執行成效。各執行單位則需與協力廠商密切配合互動，並向專案管理組報告工作進度及執行成果。品質及安全管理監督機構針對龍湶公司提送相關文件進行審查並給予建議或認證，龍湶公司依據建議修改文件後再提送至品質及安全管理監督機構審查、認證，認證通過後即為認證版之文件，適時提出報告及結果證明文件送交市府或履約管理機構備查。

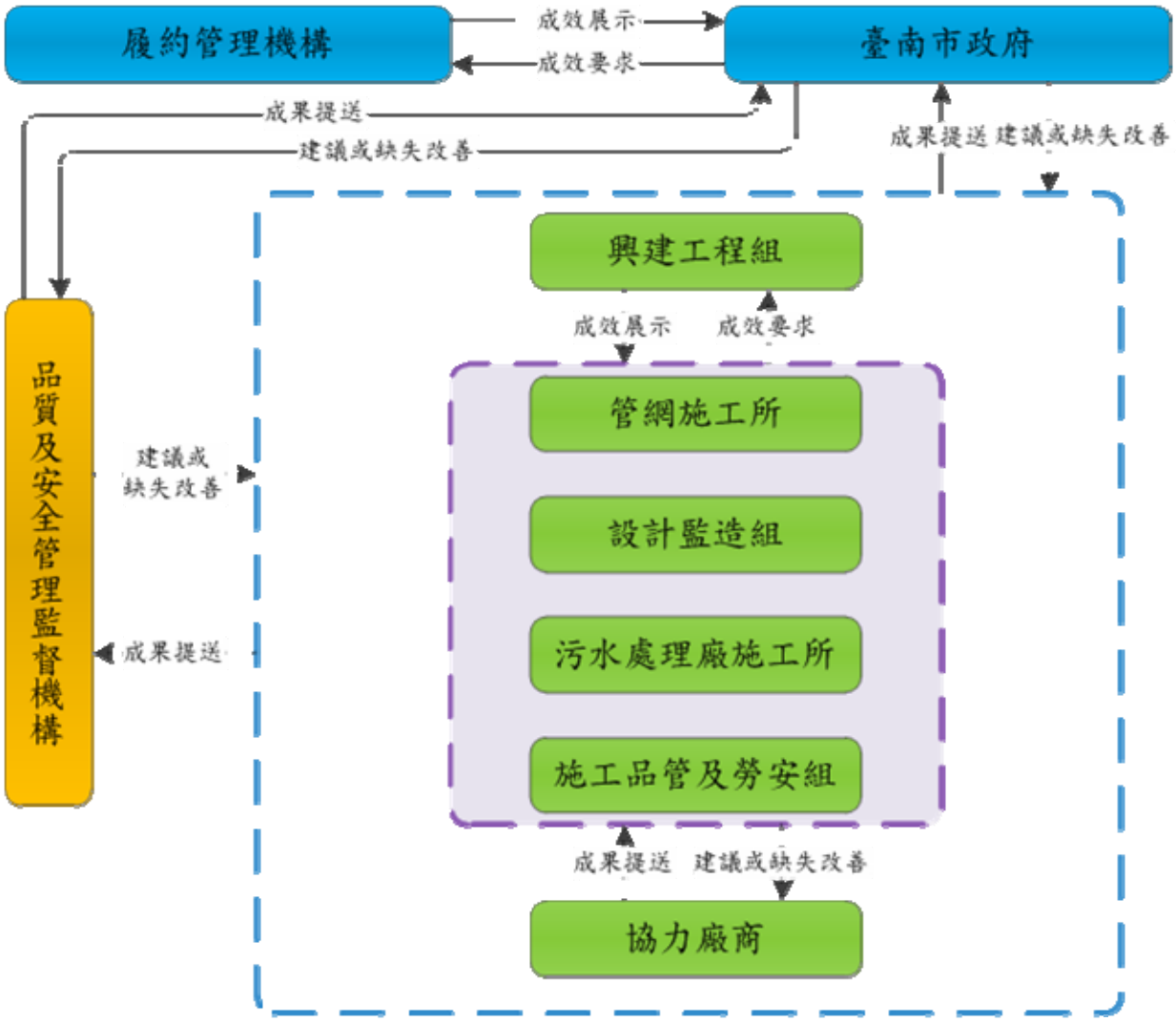


圖 2.3-1　工作執行流程圖

第三章　基本資料調查與分析

3.1 自然環境現況分析

3.1.1　地理概況

臺南市全市面積 2,191 平方公里，人口 187 萬餘人，依山傍海，居臺灣西南部，地勢東部高聳，西部平坦，位於臺灣最大平原嘉南平原之中心。東臨中央山脈的前山地帶，西臨臺灣海峽，北接嘉義縣、市，南與高雄市為界。

鹽水污水系統涵蓋行政區域主要為安南區(不含土城污水分區)，本區位處臺南市西南面，幅員遼闊，東接永康、安定，北隔曾文溪與西港、七股為鄰、西延伸至台灣海峽，南以鹽水溪為界與本市安平、中西、北區銜接，面積廣達 107.2 平方公里，全區約有農地 2,449 公頃、魚塭 3,022 公頃、科工區 709 公頃及野生動物保護區 523.848 公頃，其餘則為社區、道路河川及公墓用地，所轄共計 51 里，污水收集範圍包含鹽水溪以北、曾文溪以南、東至市區交界、西至鹿耳門溪往北銜接安明路四段，其地理位置圖如圖 3.1-1。

安南區為古台江陸浮之地，地勢平坦，沒有任何山脈，今位於四草的四草湖為古台江僅存之遺跡。境內有曾文溪、鹿耳門溪及鹽水溪等三條河川經過，本區不僅是位於該三條河川的下游，而且正好位於三條河川的出海口。本區遊憩的地點有，台江文化園區，是臺南的後花園，也是最年輕的土地。有大片的魚塭、鹽田，加上紅樹林、鳥類等生態資源、空氣清新的「台江文化園區」，是臺南最具自然之美遼闊土地。而臺南科技工業園區也位於此區，是一個結合智慧、專業、科技與文化的綠色工業區。

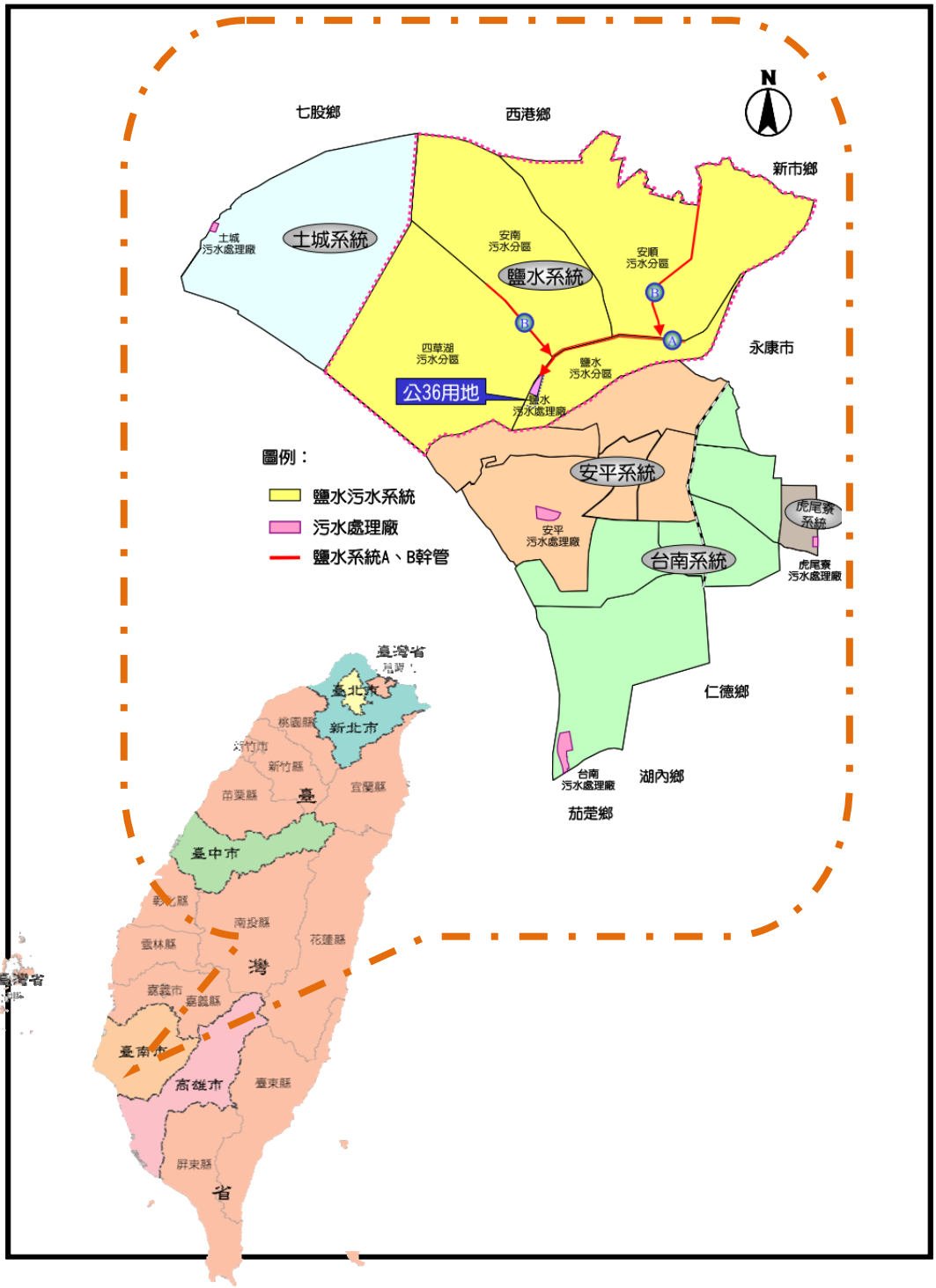


圖 3.1-1　計畫區地理位置圖

3.1.2 地形概況

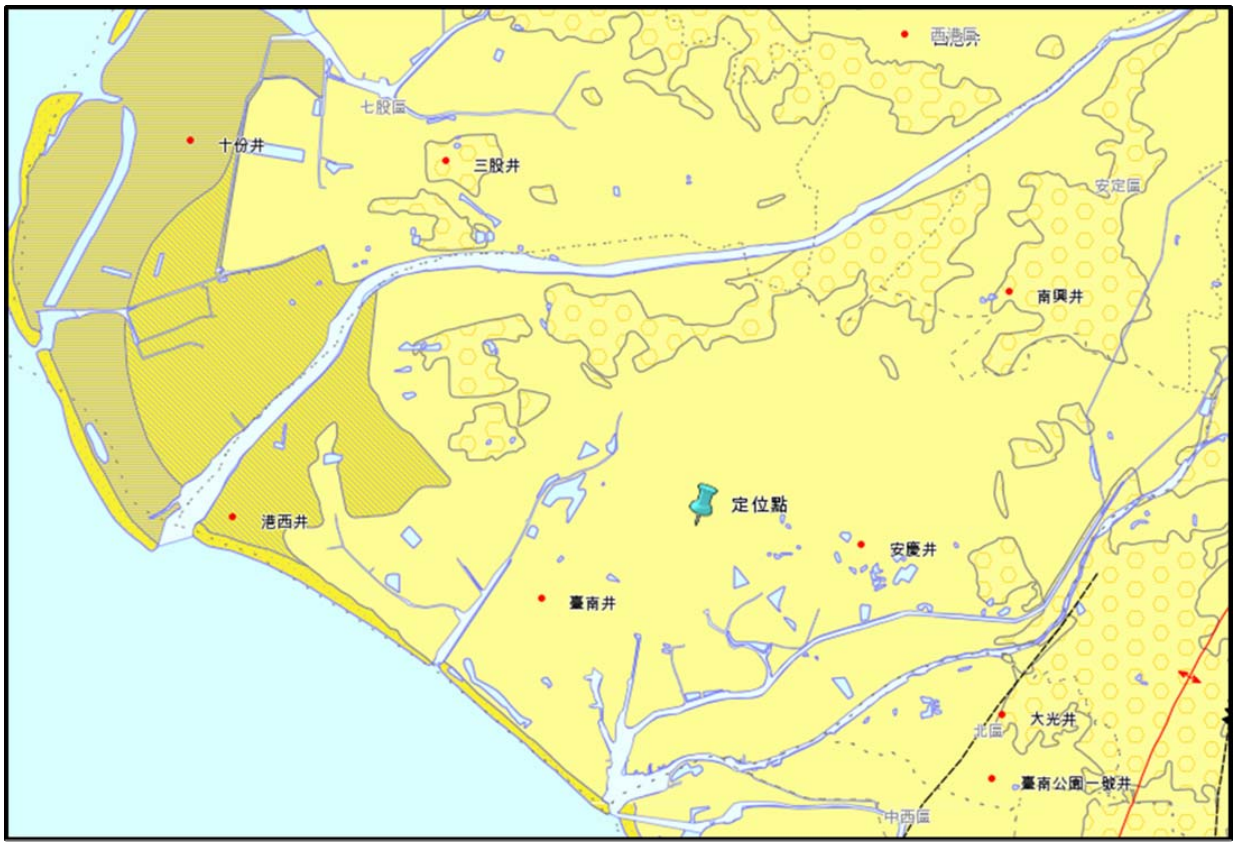
本計畫範圍包括鹽水溪以北、曾文溪以南、東至市區交界、西至鹿耳門溪、安明路四段之鹽水、四草湖、安南、安順等污水分區，計畫面積共計 7,662 公頃。計畫區地勢主要由安和路向西側安明路方向傾斜，地表高程介於 EL+0.45 公尺至 EL+4.25 公尺，地勢低且平坦，計畫區高程分佈詳圖 3.1-2。地層主要屬全新世的沉積層，其餘部份則為現代沖積層，地勢平坦，沒有顯著的斜坡地形。



圖 3.1-2　計畫區高程分佈圖

3.1.3 地質概況

蒐集過去本區域內重大工程之地質鑽探工作，例如臺南市捷運系統、臺南市 2-7 號道路、台電 161kV 地下管線等單位所作之研究資料，本計畫區之地質以沖積層為主(如圖 3.1-3)，各污水分區之詳細地質分述如表 3.1-1 所示。



地質年代：全新世
地層名稱：沖積層
地層組成：(氾濫平原沉積物)：泥夾砂

地質年代：全新世
地層名稱：臺南層
地層組成：以泥及粉砂為主(潟湖沉積物)

地質年代：全新世
地層名稱：沖積層
地層組成：以砂為主(古砂丘，古河口，古河道沉積物)

地質年代：全新世
地層名稱：臺南層
地層組成：砂(砂嘴及沙灘沉積物)

資料來源：經濟部中央地質調查所地質資料整合查詢系統

圖 3.1-3　本計畫區內地質示意圖

表 3.1-1　本計畫區各污水分區地質

污水分區	說明
鹽水(M)污水分區	● 地表下 0~6.4m 內，為疏鬆的棕灰色粉質細砂，SPT-N 值約為 8~12 之間 ● 深度 6.4~10.7m 內，為中等堅實的灰色粉質粘土，SPT-N 值約為 6~8 之間 ● 深度 10.7~12.8m 內，為中等緊密的灰色粉質細砂，SPT-N 值約為 19~20 之間 ● 地下水位，約在地表面下 1.5m～2.5m 之間
四草湖(N)污水分區	● 深度 0.0~8.3m 內，為中等緊密的棕黃色粉質細砂，SPT-N 值約為 6~18 之間 ● 深度 8.3~12.5m 內，為堅實的灰色粉質粘土，SPT-N 值約為 11~12 之間 ● 深度 12.5~15m 內，為中等緊密的棕黃色粉質細砂，SPT-N 值約為 24~27 之間 ● 地下水位，約在地表面下 1m~2m 之處
安南(P)污水分區	● 地表下 0~3m 內，為疏鬆的黃棕色細砂，SPT-N 值約為 8~9 之間 ● 深度 3～8.6m 內，為中等緊密的灰色粉質粘土，SPT-N 值約為 4~8 之間 ● 深度 8.6~15m 內，為中等緊密的灰色粉質細砂，SPT 值約為 20~36 之間 ● 地下水位，約在地表面下 2m~3m 之處
安順(Q)污水分區	● 地表下 0~3.2m 內，為疏鬆的黃棕色粉質細砂，SPT-N 值約為 6~7 之間 ● 深度3.2~8.7m 內，為堅實緊密的灰色粉質粘土，SPT-N 值約為 7~12 之間 ● 深度 8.7~15m 內，為中等緊密的灰色粉質細砂，SPT-N 值約為 15～33 之間 ● 地下水位，約在地表面下 2~3m 之處

資料來源：「臺南市鹽水污水下水道系統 BOT 計畫先期計畫書」

3.1.4 地質鑽探成果

依據先期計畫書之資料可概略窺知本計畫營運範圍之地質情形，其地質狀況摘述如下，鑽探資料柱狀圖依污水分區整理如圖 3.1-4~圖 3.1-7。

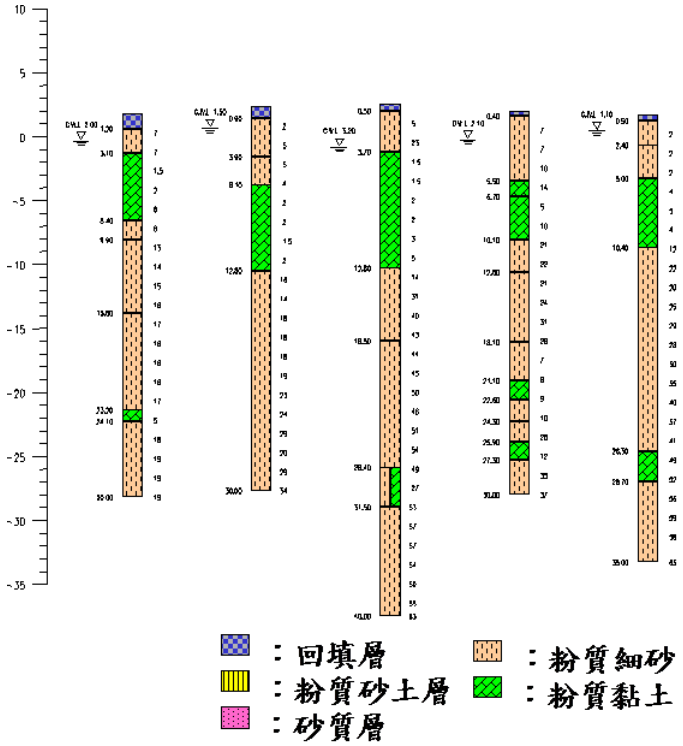


圖 3.1-4　鹽水(M)污水分區土壤剖面圖

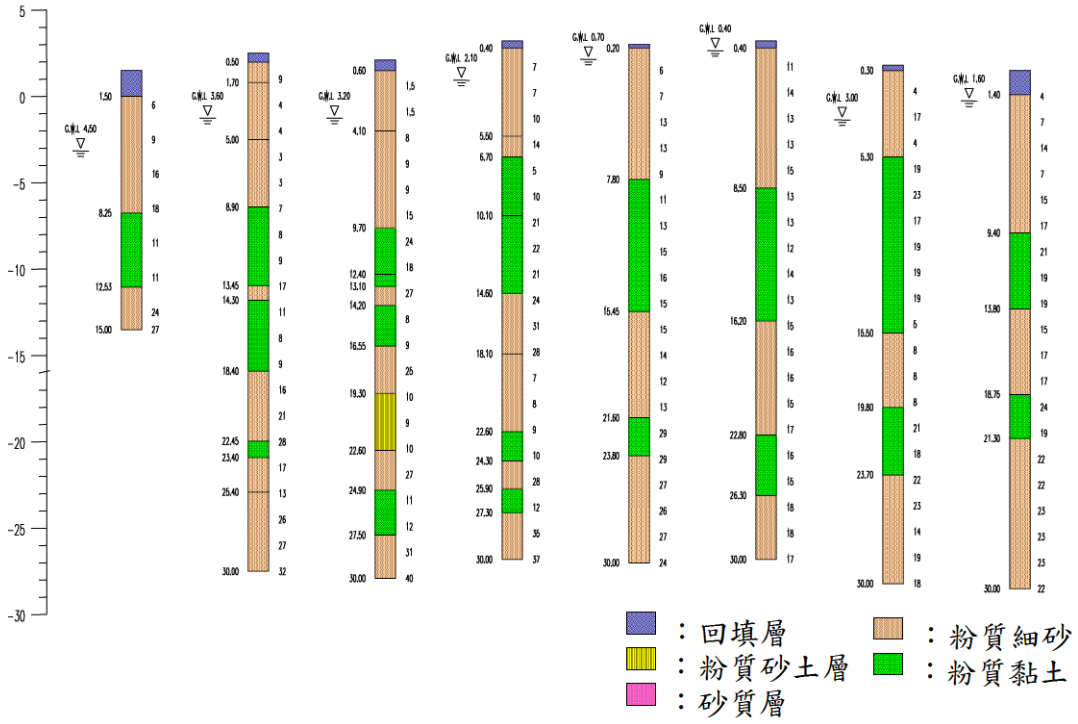


圖 3.1-5　四草湖(N)污水分區土壤剖面圖

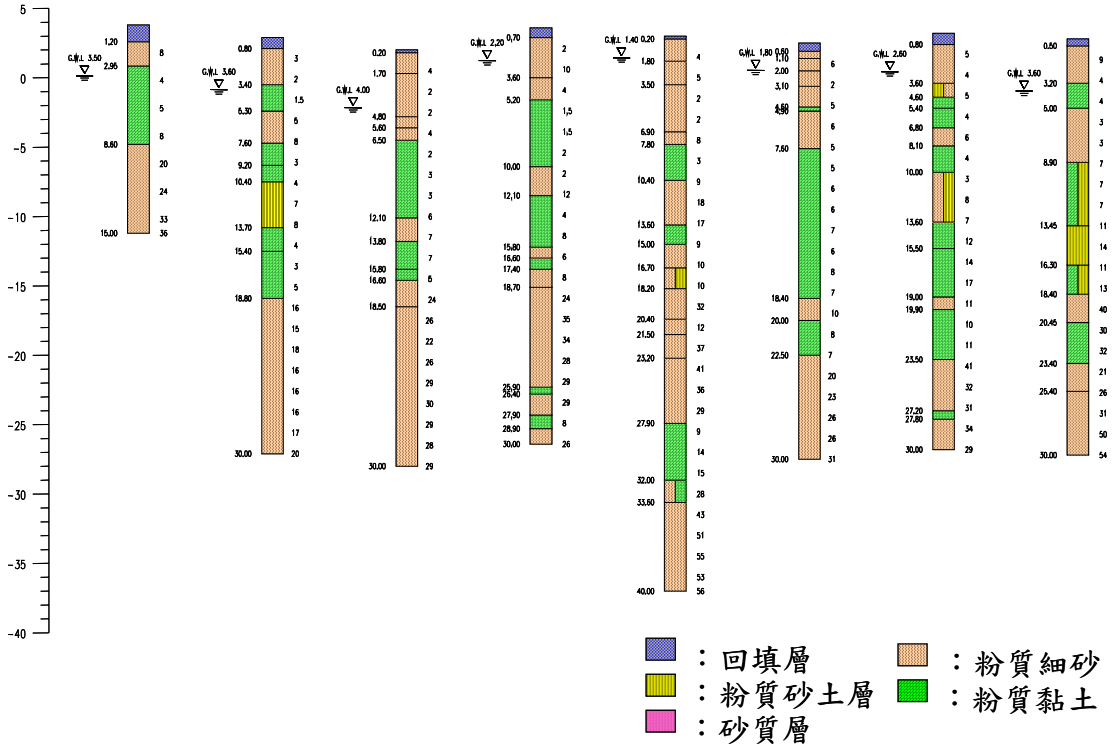


圖 3.1-6　安南(P)污水分區土壤剖面圖

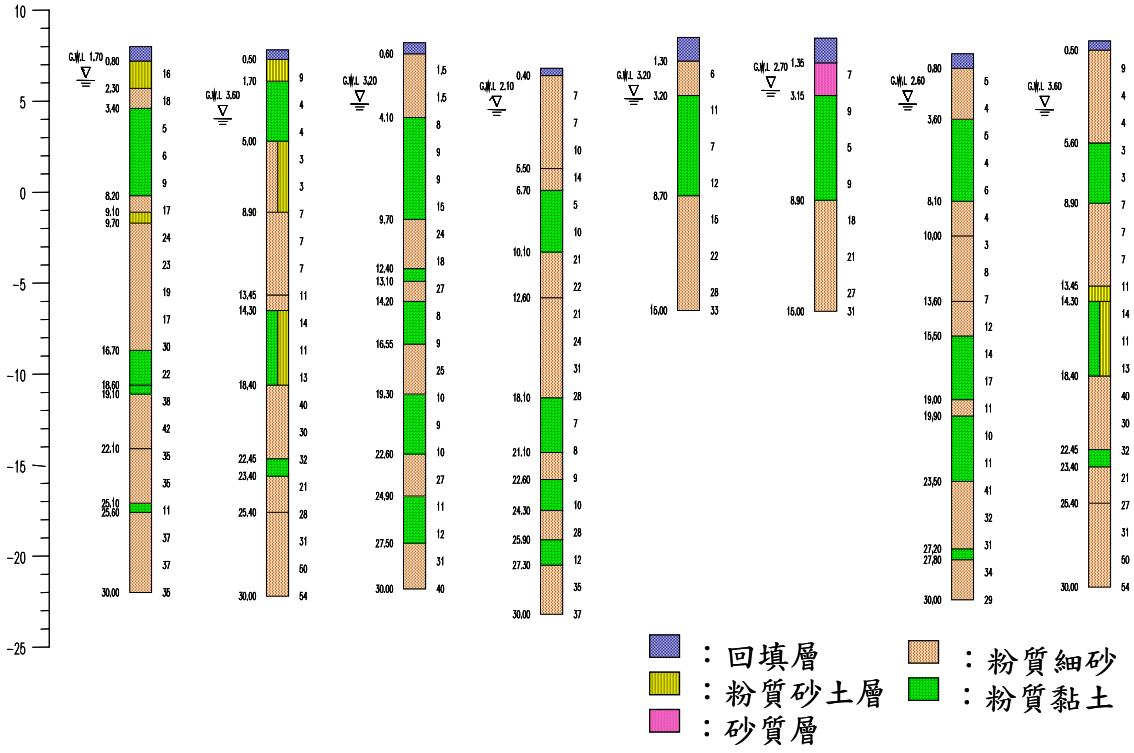


圖 3.1-7　安順(Q)污水分區土壤剖面圖

本案興建區域 4,877 公頃中包含大量如農業區等不計水量之都市計畫分區，經實際管線佈設及集污量估算，本案實際集污面積約 1,598 公頃，鑽探資料至少需 80 孔位，由於先期計畫鑽探孔位之數量(29 孔)尚不能滿足規劃設計之需求，茲辦理營運範圍內之補充鑽探 40 孔，鑽探範圍大致以公學路三、六、七段與十二佃路以南，安明路一段~四段以西，安明路一~四段以東、府安路三~六段以北之污水下水道系統，另外補充過去當地其他工程鑽探之孔位 53 孔，共計 122 孔，鑽孔位置如圖 3.1-8，廠區部分辦理地質鑽探補充 29 孔，鑽孔位置如圖 3.1-9。

一、管網系統鑽探成果

依據鑽探結果顯示，本計畫區域之主要地層在最大鑽探深度 30.00 公尺之內，可區分為 3 個主要地層區域，如圖 3.1-8，各區又可分為 3~8 個主要地層層次，茲將各層之特性分別敘述，而各區域地層參數如表 3.1-2～表 3.1-4，鑽探柱狀圖 3.1-10~圖 3.1-19。

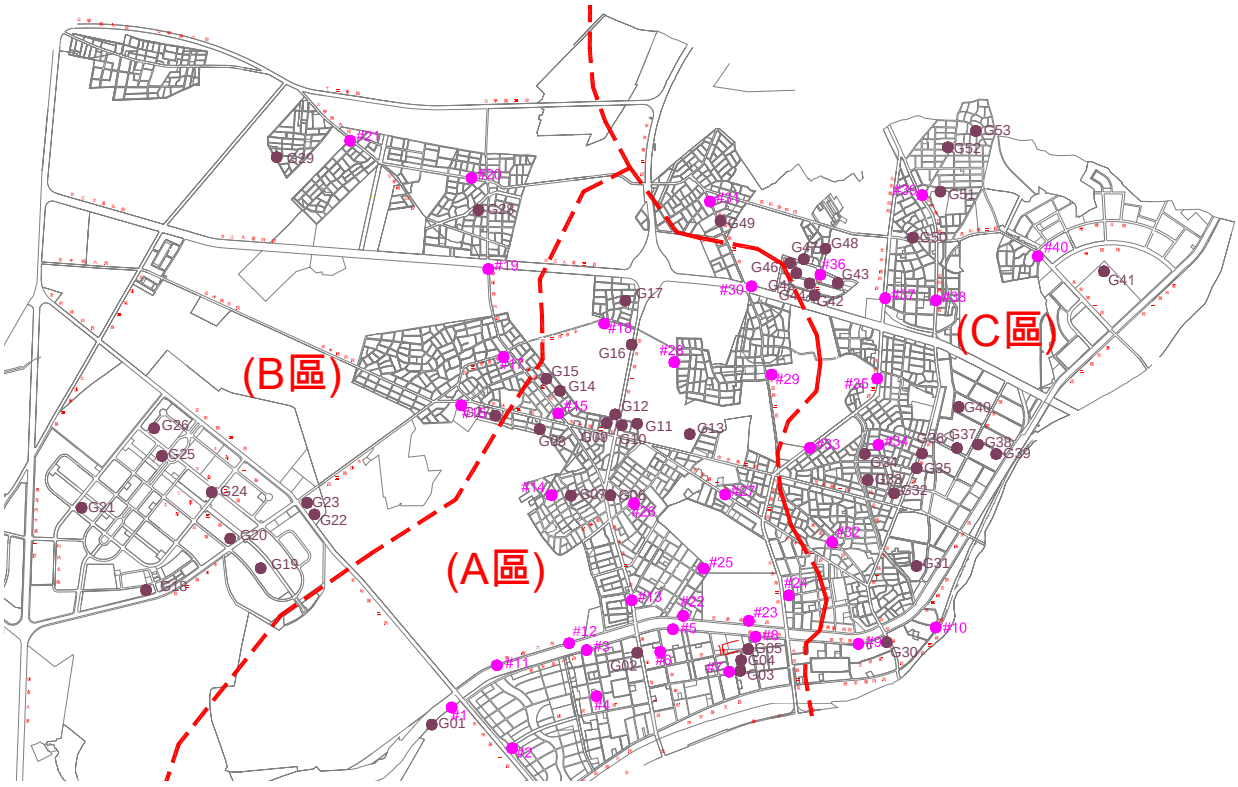


圖 3.1-8　地質鑽探鑽孔位置及地層分區圖

1.A 區(鑽孔#1~#8、#11~#15、#22~#30)

(1) 回填土、柏油、磚塊、卵礫石、混凝土塊、塑膠、細砂、粘土

本層分佈於 GL：0.00m 至 GL：-1.60m~GL：-4.40m 之間，厚度約在 1.60m~4.40m，平均厚度約為 2.55m。由回填土、柏油、磚塊、卵礫石、混凝土塊、塑膠、細砂、粘土所組成。經現場標準貫入試驗 N 值約為 4~7(局部為 10~11)，平均 N 值約為 5.5，係屬疏鬆之回填土層。

由現場所取土樣進行一般物理性試驗結果如下：

A. 含水量平均約為 20.5 %

B. 比重平均約為 2.67

C. 土壤單位重平均約為 1.94 t/m^3

D. 孔隙比平均約為 0.66

E. 土壤工程分類為 SM

(2) 灰色粉土質粘土夾砂質粉土、細砂含貝殼、腐木

本層分佈於 GL：-1.60m~GL：-4.40m 至 GL：-12.50m~GL：-15.60m 之間，厚度約在 6.60m~13.00m，平均厚度約為 11.20m。由灰色粉土質粘土夾砂質粉土、細砂含貝殼、腐木所組成。經現場標準貫入試驗 N 值約為 1~8(局部為 8~15)，平均 N 值約為 3.5，係屬非常軟弱至中等堅實之黏土層。

由現場所取土樣進行一般物理性試驗結果如下：

A. 含水量平均約為 40.6 %

B. 比重平均約為 2.74

C. 土壤單位重平均約為 1.76 t/m^3

D. 孔隙比平均約為 1.19

E. 黏土部份之液性限度（LL）平均約為 43.0 %

F. 黏土部份之塑性指數（PI）平均約為 23.4 %

G. 土壤工程分類為 CL、SM

(3) 灰色粉土質細砂夾砂質粉土、粘土

本層分佈於 GL：-12.50m~GL：-15.60m 至 GL：-30.00m(最大鑽孔深度)。由灰色粉土質細砂夾砂質粉土、粘土所組成。經現場標準貫入試驗 N 值約為 11~41，平均 N 值約為 26，係屬中等緊密至緊密之砂土層。

由現場所取土樣進行一般物理性試驗結果如下：

A. 含水量平均約為 21.5%

B. 比重平均約為 2.66

C. 土壤單位重平均約為 1.99 t/m^3

D. 孔隙比平均約為 0.63

2.B 區(鑽孔#16~#21)

(1) 回填土

本層分佈於 GL：0.00m 至 GL：-1.50m~GL：-3.80m 之間，厚度約在 1.50m~3.80m，平均厚度約為 2.15m。由回填土所組成。經現場標準貫入試驗 N 值約為 5~8，平均 N 值約為 6.5，係屬疏鬆之回填土層。

由現場所取土樣進行一般物理性試驗結果如下：

A. 含水量平均約為 19.8 %

B. 比重平均約為 2.68

C. 土壤單位重平均約為 1.95 t/m^3

D. 孔隙比平均約為 0.65

E. 土壤工程分類為 SM

(2) 棕黃色、灰色、灰黃色粉土質細砂夾砂質粉土、粘土

本層分佈於 GL：-1.50m~GL：-3.80m 至 GL：-4.40m~GL：-7.00m 之間，厚度約在 1.90m~5.00m，平均厚度約為 3.85m。由棕黃色、灰

色、灰黃色粉土質細砂夾砂質粉土、粘土所組成。經現場標準貫入試驗 N 值約為 4~10，平均 N 值約為 6，係屬疏鬆至緊密之砂土層。

由現場所取土樣進行一般物理性試驗結果如下：

A. 含水量平均約為 21.2 %

B. 比重平均約為 2.67

C. 土壤單位重平均約為 1.95 t/m^3

D. 孔隙比平均約為 0.66

E. 土壤工程分類為 SM

(3) 灰色粉土質粘土夾砂質粉土、細砂含貝殼、腐木

本層分佈於 GL：-4.40m~GL：-7.00m 至 GL：-11.90m~GL：-19.85m 之間，厚度約在 4.90m~13.35m，平均厚度約為 9.65m。由灰色粉土質粘土夾砂質粉土、細砂含貝殼、腐木所組成。經現場標準貫入試驗 N 值約為 2~7，平均 N 值約為 4，係屬軟弱至中等堅實之黏土層。

由現場所取土樣進行一般物理性試驗結果如下：

A. 含水量平均約為 40.3 %

B. 比重平均約為 2.73

C. 土壤單位重平均約為 1.76 t/m^3

D. 孔隙比平均約為 1.18

E. 黏土部份之液性限度（LL）平均約為 42.3 %

F. 黏土部份之塑性指數（PI）平均約為 22.8 %

G. 土壤工程分類為 CL

(4) 灰色粉土質細砂夾粘土

本層分佈於 GL：-11.90m~GL：-19.85m 至 GL：-25.00m(最大鑽孔深度)。由灰色粉土質細砂夾粘土所組成。經現場標準貫入試驗 N 值約為 15~41，平均 N 值約為 26，係屬中等緊密至緊密之砂土層。

由現場所取土樣進行一般物理性試驗結果如下：

A. 含水量平均約為 20.4 %

B. 比重平均約為 2.67

C. 土壤單位重平均約為 1.99 t/m^3

D. 孔隙比平均約為 0.61

E. 土壤工程分類為 SM、CL

3.C 區(鑽孔#9~#10、#31~#40)

(1) 回填土、柏油、卵礫石、磚塊、細砂

本層分佈於 GL：0.00m 至 GL：-1.30m~GL：-2.80m 之間，厚度約在 1.30m~2.80m，平均厚度約為 1.95m。由回填土、柏油、卵礫石、磚塊、細砂所組成。經現場標準貫入試驗 N 值約為 4~10，平均 N 值約為 6.5，係屬疏鬆至中等緊密之回填土層。

由現場所取土樣進行一般物理性試驗結果如下：

A. 含水量平均約為 21.6 %

B. 比重平均約為 2.67

C. 土壤單位重平均約為 1.95 t/m^3

D. 孔隙比平均約為 0.66

E. 土壤工程分類為 SM

(2) 棕黃色、灰黃色、灰色粉土質細砂夾粘土、砂質粉土

本層分佈於 GL : -1.30m~GL : -2.80m 至 GL : -3.50m~GL : -5.70m 之間，厚度約在 2.00m~3.40m，平均厚度約為 2.60m。由棕黃色、灰黃色、灰色粉土質細砂夾粘土、砂質粉土所組成。經現場標準貫入試驗 N 值約為 3~13，平均 N 值約為 7.5，係屬非常疏鬆至中等緊密之砂土層。

由現場所取土樣進行一般物理性試驗結果如下：

A. 含水量平均約為 20.4 %

B. 比重平均約為 2.68

C. 土壤單位重平均約為 1.95 t/m^3

D. 孔隙比平均約為 0.65

E. 土壤工程分類為 SM

(3) 灰色、棕黃色、灰黃色粉土質粘土夾細砂、砂質粉土

本層分佈於 GL：-3.50m~GL：-5.70m 至 GL：-4.50m~GL：-9.80m 之間，厚度約在 1.00m~4.10m，平均厚度約為 1.75m。由灰色、棕黃色、灰黃色粉土質粘土夾細砂、砂質粉土所組成。經現場標準貫入試驗 N 值約為 2~7，平均 N 值約為 3，係屬軟弱至中等堅實之黏土層。

由現場所取土樣進行一般物理性試驗結果如下：

A. 含水量平均約為 40.9 %

B. 比重平均約為 2.75

C. 土壤單位重平均約為 1.75 t/m^3

D. 孔隙比平均約為 1.21

E. 黏土部份之液性限度（LL）平均約為 42.8 %

F. 黏土部份之塑性指數（PI）平均約為 21.8 %

G. 土壤工程分類為 CL

(4) 灰色粉土質細砂夾粘土、砂質粉土含貝殼

本層分佈於 GL：-4.50m~GL：-9.80m 至 GL：-6.70m~GL：-13.60m 之間，厚度約在 0.20m~7.50m，平均厚度約為 2.65m。由灰色粉土質細砂夾粘土、砂質粉土含貝殼所組成。經現場標準貫入試驗 N 值約為 10~30，平均 N 值約為 18，係屬中等緊密至緊密之砂土層。

由現場所取土樣進行一般物理性試驗結果如下：

A. 含水量平均約為 21.8 %

B. 比重平均約為 2.67

C. 土壤單位重平均約為 1.95 t/m^3

D. 孔隙比平均約為 0.67

E. 土壤工程分類為 SM、CL

(5) 灰色粉土質粘土夾砂質粉土、細砂含貝殼

本層分佈於 GL:-6.70m~GL:-13.60m 至 GL:-7.60m~GL:-16.50m 之間，厚度約在 0.00m~2.90m，平均厚度約為 1.15m。由灰色粉土質粘土夾砂質粉土、細砂含貝殼所組成。經現場標準貫入試驗 N 值約為 4~8，平均 N 值約為 5.5，係屬中等堅實之黏土層。

由現場所取土樣進行一般物理性試驗結果如下：

A. 含水量平均約為 38.8 %

B. 比重平均約為 2.73

C. 土壤單位重平均約為 1.77 t/m^3

D. 孔隙比平均約為 1.15

E. 黏土部份之液性限度（LL）平均約為 49.9 %

F. 黏土部份之塑性指數（PI）平均約為 21.6 %

G. 土壤工程分類為 CL

(6) 灰色粉土質細砂夾粘土、砂質粉土

本層分佈於 GL：-7.60m~GL：-16.50m 至 GL：-12.90m~GL：-17.00m 之間，厚度約在 2.90m~6.10m，平均厚度約為 3.05m。由灰色粉土質細砂夾粘土、砂質粉土所組成。經現場標準貫入試驗 N 值約為 8~38，平均 N 值約為 18，係屬疏鬆至緊密之砂土層。

由現場所取土樣進行一般物理性試驗結果如下：

A. 含水量平均約為 20.5 %

B. 比重平均約為 2.66

C. 土壤單位重平均約為 1.98 t/m^3

D. 孔隙比平均約為 0.61

E. 土壤工程分類為 SM

(7) 灰色粉土質粘土夾砂質粉土

本層分佈於 GL：-12.90m~GL：-17.00m 至 GL：-16.80m~GL：-18.10m 之間，厚度約在 2.90m~3.90m，平均厚度約為 4.30m。由灰色粉土質粘土夾砂質粉土所組成。經現場標準貫入試驗 N 值約為 5~8，平均 N 值約為 6，係屬中等堅實之黏土層。

由現場所取土樣進行一般物理性試驗結果如下：

A. 含水量平均約為 38.3 %

B. 比重平均約為 2.72

C. 土壤單位重平均約為 1.78 t/m^3

D. 孔隙比平均約為 1.12

E. 黏土部份之液性限度（LL）平均約為 40.8 %

F. 黏土部份之塑性指數（PI）平均約為 22.0 %

G. 土壤工程分類為 CL

(8) 灰色粉土質細砂夾粘土

本層分佈於 GL：-16.80m~GL：-18.10m 至 GL：-20.00m(最大鑽孔深度)。由灰色粉土質細砂夾粘土所組成。經現場標準貫入試驗 N 值約為 11~32，平均 N 值約為 26，係屬中等緊密至緊密之砂土層。

由現場所取土樣進行一般物理性試驗結果如下：

A. 含水量平均約為 20.4 %

B. 比重平均約為 2.67

C. 土壤單位重平均約為 2.00 t/m^3

D. 孔隙比平均約為 0.60

E. 土壤工程分類為 SM

表 3.1-2 地層參數表(A 區：鑽孔#1~#8、#11~#15、#22~#30)

項目 / 分層	平均分佈深度(m)	平均厚度(m)	γ_t (t/m^3)	SPT N 值	Su (t/m^2)	(c)c' (t/m^2)	(ϕ)ϕ' (deg.)	Cc (Cs)
回填土、柏油、磚塊、卵礫石、混凝土塊、塑膠、細砂粘土(SF1)	0.00~2.55	2.55	1.94	4~7 (5.5)	-	0.0*	28.5*	-
灰色粉土質粘土夾砂質粉土、細砂含貝殼、腐木(CL2)	2.55~13.75	11.20	1.76	1~8 (3.5)	2.2	0.0 (1.6)	27.5 (15.0)	0.308 (0.038)
灰色粉土質細砂夾砂質粉土、粘土(SM3)	13.75~30.00	16.25	1.99	11~41 (26)	-	0.0	33.5	-

註：" * "----建議值

表 3.1-3 地層參數表(B 區：鑽孔#16~#21)

項目 / 分層	平均分佈深度(m)	平均厚度(m)	γ_t (t/m^3)	SPT N 值	Su (t/m^2)	(c)c' (t/m^2)	(ϕ)ϕ' (deg.)	Cc (Cs)
回填土(SF1)	0.00~2.15	2.15	1.95	5~8 (6.5)	-	0.0*	28.5*	-
棕黃色、灰色、灰黃色粉土質細砂夾砂質粉土、粘土(SM2)	2.15~6.00	3.85	1.95	4~10 (6)	-	0.0	28.5	-
灰色粉土質粘土夾砂質粉土、細砂含貝殼、腐木(CL3)	6.00~15.65	9.65	1.76	2~7 (4)	2.3	0.0 (1.75)	28.0 (16.5)	0.292 (0.035)
灰色粉土質細砂夾粘土(SM4)	15.65~25.00	9.35	1.99	15~41 (26)	-	0.0*	34.5*	-

註：" * "----建議值

表 3.1-4　地層參數表(C 區：鑽孔#9~#10、#31~#40)

項目 / 分層	平均分佈深度(m)	平均厚度(m)	γ_t (t/m^3)	SPT N 值	Su (t/m^2)	(c)c' (t/m^2)	(ϕ)ϕ' (deg.)	Cc (Cs)
回填土、柏油、卵礫石、磚塊、細砂(SF1)	0.00~1.95	1.95	1.95	5~8 (6.5)	-	0.0*	28.5*	-
棕黃色、灰黃色、灰色粉土質細砂夾粘土、砂質粉土(SM2)	1.95~4.55	2.60	1.95	4~10 (6)	-	0.0	29.5	-
灰色、棕黃色、灰黃色粉土質粘土夾細砂、砂質粉土(CL3)	4.55~6.35	1.80	1.75	2~7 (4)	2.5*	0.0 (1.6)	26.5 (15.0)	0.292 (0.035)
灰色粉土質細砂夾粘土、砂質粉土含貝殼(SM4)	6.35~9.00	2.65	1.95	10~30 (18)	-	0.0	32.5	-
灰色粉土質粘土夾砂質粉土、細砂含貝殼(CL5)	9.00~10.10	1.10	1.95	4~8 (5.5)	3.4*	0.0 (2.5)	29.5 (18.5)	0.285 (0.035)
灰色粉土質細砂夾粘土、砂質粉土(SM6)	10.10~13.15	3.05	1.95	8~38 (22)	-	0.0*	33.5*	-
灰色粉土質粘土夾砂質粉土(CL7)	13.15~17.45	4.30	1.76	5~8 (6)	3.8*	-	-	0.277* (0.028*)
灰色粉土質細砂夾粘土(SM8)	17.45~20.00	2.55	1.99	11~32 (26)	-	0.0*	34.5*	-

註：” * ”----建議值

二、污水處理廠地質鑽探成果

為了解污水處理廠之土壤層次、類別、性質及分佈狀況，本調查於廠區範圍內進行 29 孔鑽探工作，鑽孔位置如圖 3.1-9。

綜合整理本基地完成之 29 孔鑽探資料和試驗室試驗結果，本基地於調查深度範圍(地表下 72.5 公尺)內，主要可分為九個層次。相關之地層剖面詳見圖 3.1-20～圖 3.1-23，各層次之分佈深度、物理性質及工程特性茲簡要說明如下。

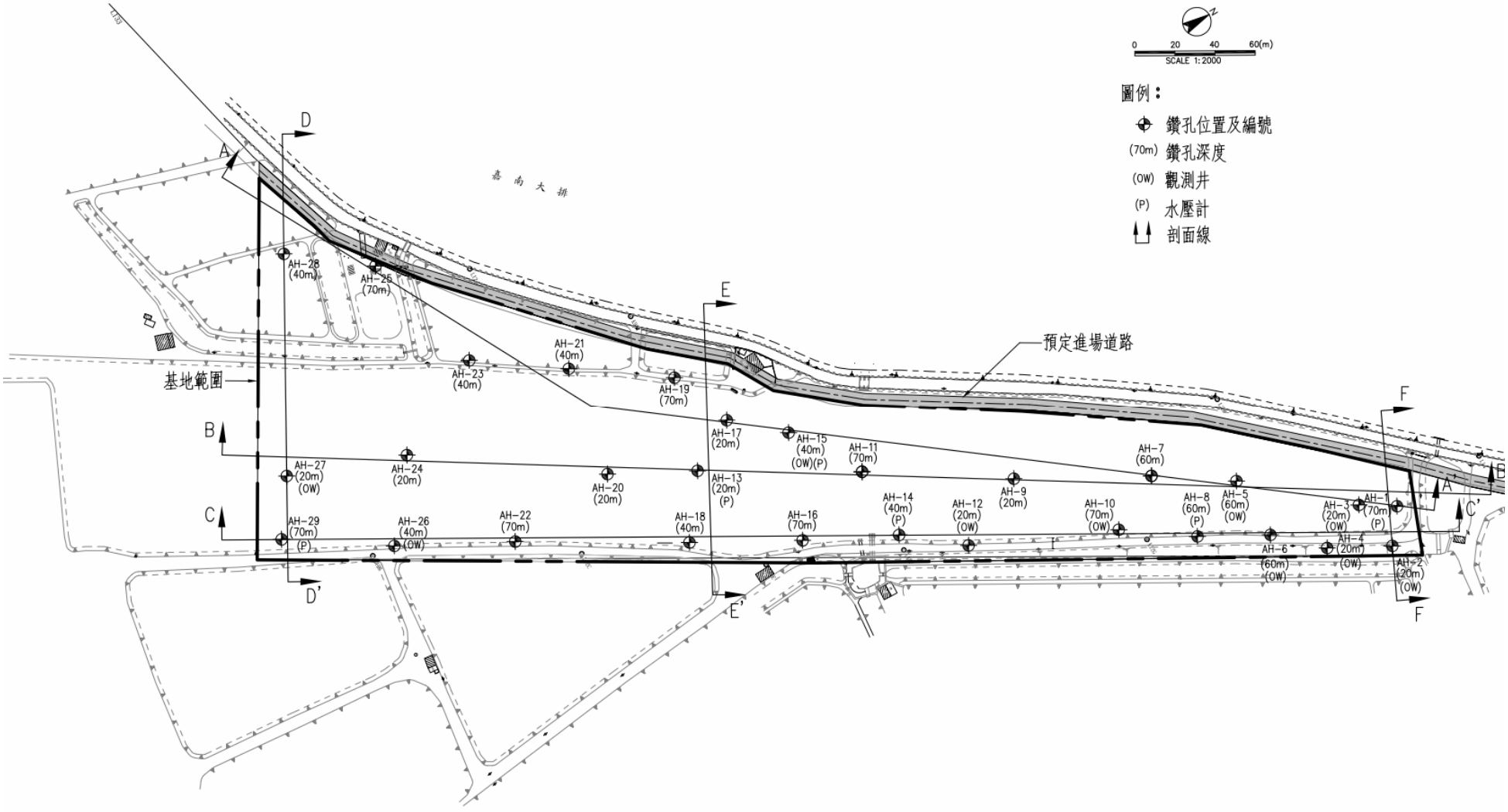


圖 3.1-9　污水處理廠鑽探孔位配置圖

1.回填層(SF)

本層次主要為鑽探作業時，因抽水後魚塭底部甚為軟弱，為便利機具作業所進行之局部臨時填土，位於現有漁塭底部上方，原污水廠區之漁塭底部下方並無本層次分佈。本層分佈於 EL.2.4m~ EL.-1.7m 之間，廠區內部分以吊放鋼鈑作為鑽探施工平台之鑽孔則無本層次出現；本層次主要由黃棕色之粉土質砂或粉土質黏土夾礫石、混凝土及碎磚等所組成。

2.粉土及粉土質黏土(ML/CL)

本層次主要為原漁塭之底泥。分佈於 EL.0.7m~EL.-3.5m 之間，平均厚度約 1.0 公尺，主要係由黑色至灰黑色粉土、粉土質黏土夾細砂、貝屑所組成。現場標準貫入試驗 N 值主要介於 1~2，平均約為 1，屬極軟弱土層。根據試驗室試驗結果，其單位重($_t$)平均約為 1.87t/m^3，孔隙比(e)平均約為 0.86，自然含水量(W_n)平均約為 29%，液性限度(LL)平均為 29，塑性指數(PI)平均為 10。

3.粉土質黏土(CL1)

本層次分佈於 EL.+0.6m~EL.-11.7m，平均厚度約 7.9 公尺，主要係由灰色粉土質黏土夾腐木及貝屑，偶夾薄細砂所組成。現場標準貫入試驗 N 值除局部為 3 外，主要介於 2/3~2，平均約為 2，屬極軟弱至軟弱土層。根據試驗室試驗結果，其單位重($_t$)平均約為 1.92t/m^3，孔隙比(e)平均約為 0.85，自然含水量(W_n)平均約為 30，液性限度(LL)平均為 33，塑性指數(PI)平均為 15。

4.粉土質黏土(CL/CH)

本層次分佈於 EL.-7.0m~EL.-14.6m，平均厚度約 3.4 公尺，主要係由灰色粉土質黏土夾腐木及貝屑，偶夾薄層細砂所組成。現場標準貫入試驗 N 值約介於 2~6，平均約為 4，屬軟弱至中度稠密土層。根據試驗室試驗結果，其單位重($_t$)平均約為 1.84t/m^3，孔隙比(e)平均約為 0.94，自然含水量(W_n)平均約為 34%。液性限度(LL)平均為 55，塑性指數(PI)平均為 29。

5.粉土質砂(SM1)

本層次分佈於 EL.-11.1m~EL.-22.2m，平均厚度約 7.6 公尺，主要係由灰色粉土質砂偶夾粉土薄層、貝屑及腐木所組成。現場標準貫入試驗 N 值約介於 7~45，

平均約為 22，屬鬆散至密實土層。根據試驗室試驗結果，其單位重($_t$)平均約為 1.96t/m^3，孔隙比(e)平均約為 0.72，自然含水量(W_n)平均約為 24%。

6.粉土質砂(SM2)

本層次分佈於 EL.-18.4m~EL.-31.9m，平均厚度約 8.9 公尺，主要係由灰色粉土質砂偶夾粉土、黏土、貝屑及腐木所組成。根現場標準貫入試驗 N 值約介於 9~43，平均約為 25，屬鬆散至密實土層。根據試驗室試驗結果，其單位重($_t$)平均約為 1.96t/m^3，孔隙比(e)平均約為 0.70，自然含水量(W_n)平均約為 24%。

7.粉土質砂(SM3)

本層次分佈於 EL.-26.8m~EL.-46.3m，平均厚度約 14.8 公尺，主要係由灰色粉土質砂偶夾粉土、黏土、貝屑及腐木所組成。現場標準貫入試驗 N 值約介於 17~>50，平均約為 34，屬中度密實至極密實土層。根據試驗室試驗結果，其單位重($_t$)平均約為 1.98t/m^3，孔隙比(e)平均約為 0.69，自然含水量(W_n)平均約為 24%。

8.粉土質砂與砂質粉土(SM/ML1)

本層次分佈深度於 EL.-42.0m 至 EL.-61.2m，平均厚度約 15.3 公尺，主要係由灰色粉土質砂與砂質粉土偶夾黏土所組成。現場標準貫入試驗 N 值約介於 12~>50，平均約為 35，屬中度密實至極密實土層。根據試驗室試驗結果，其單位重($_t$)平均約為 2.01t/m^3，孔隙比(e)平均約為 0.69，自然含水量(W_n)平均約為 23%。

9.粉土質砂與砂質粉土(SM/ML2)

本層次分佈深度於 EL.-58.1m 至鑽探結束深度(EL.-71.1m)未鑽穿本層，故厚度未知，主要係由灰色砂質粉土與粉土質砂偶夾黏土所組成。現場標準貫入試驗 N 值約介於 22~>50，平均約為 41，屬中度密實至極密實土層。根據試驗室試驗結果，其單位重($_t$)平均約為 1.98t/m^3，孔隙比(e)平均約為 0.73，自然含水量(W_n)平均約為 26%。

三、大地工程分析

1.管網系統

(1) 承載力分析

因本計畫案之目的為建造污水下水道之管線，因所排除之土重已超過管線本身載重，因此應無承載力破壞之虞。

(2) 沉陷量分析

基礎面上受到不同結構物施加之載重所引起土層應力增加，通常伴隨發生一些應變，此項應變將導致結構物的沉陷。基礎設計時，除了考慮涉及土壤剪力破壞之土壤承載力外，尚須考慮其沉陷量，一般基礎沉陷可分為(1)瞬時沉陷(2)主要壓密沉陷(3)次要壓密沉陷。有時雖然有足夠承載力，但因沉陷量過大亦屬破壞。

本計畫之目的為建造污水下水道之管網系統，此時，因管路推進所排除之體積已超過工作井本身載重，故無沉陷量過大之問題，故沉陷量之問題可不予考量；另外，因工作井位於深層土層中，故工作井上方土重可有效抑制工作井所承受之地下水上浮力，因此，亦無上浮或回脹之問題。

2.污水處理廠

(1) 土壤液化潛能(Liquefaction Potential)評估

依分析結果顯示，基地在中小地震來襲時應無液化之虞，但在設計地震及最大考量地震狀況具液化潛能，但因可能液化土層平均厚度僅約 4 公尺，且分佈深度較大，經液化危害度評估之液化潛能指數(PL)分別為 1~3 及 1~4，均屬輕微液化，液化之危險性低。因此廠區構造物採用剛性較大基礎進行設計，主要管線與構造物間倘有必要可考慮以可撓性接頭連接，以防止液化時局部差異沉陷之不利影響。

(2) 基礎面承載力分析

依據土壤地質調查成果，除進流抽水站因開挖深度較大，基礎面座落於粉土質砂層(SM2)外，其餘各結構因設備深度需求不同，預定基礎面下可能為整地填方層、粉土或粉土質黏土層(ML/CL)及粉土質黏土層(CL1)。應於細部設計時分別依各結構物之基礎面深度、土

層分佈及地下水位狀況，考量當安全係數分別為 2(短期)及 3(長期)時之容許承載力(qa)是否符合安全需求。倘有部份設備之基礎承載力未能符合安全要求，則可考慮施做地盤改良以增加地層之承載力，或採用樁基礎承載於較深層之密實土層中。

(3) 開挖回脹量分析

本基地除進流抽水站之外，大部分結構物預定基礎面下包含砂土層及黏土層，因此開挖解壓造成之回脹量將包括彈性回脹及吸水回脹。實際上彈性回脹量將隨開挖深度增加而漸次被挖除；以及大部分構造物因開挖深度較淺，故其吸水回脹量不大且開挖工期將小於吸水回脹量其所需完全發生之時間，故實際吸水回脹量有限，對永久結構物並不致發生嚴重影響。為避免不可預期之過量回脹，應設計排水系統以快速收集地面水；開挖至預定深度時應立刻鋪設一層厚約 10～15 公分之普通混凝土薄層，不但可減少土壤受到地面水、人工與機械之擾動，且方便模板、鋼筋等基礎結構施工作業。

(4) 基礎沉陷量估計

依本基地之廠區規劃，廠址內現地表(原魚塭底部)高程約為 EL.-1.0~0.0m，預定整地填土完成面之高程為 EL.+3.5m，故基地內需進行大規模填土作業；而本基地之現地表下方為平均厚度約 12.3 公尺之極軟弱至軟弱黏土，於大範圍填土作業後將引致基地內土層大量沉陷。當考量可能之壓密沉陷量後，依目前之填土規劃將以超載預壓方式填土至 EL.+5.0m，若假設基地均同時填築至預定高程(EL.+3.5m)，且鄰近北側地界之進流抽水站位置不進行填土(因基礎深度已超過地表附近黏土層，於初步整地後即施做擋土措施及開挖)，則填土後基地之彈性沉陷量、壓密沉陷量及總沉陷量預估分布如圖 4.4 所示，其中彈性沉陷量於填土荷重施加後立即完成，壓密沉陷則隨孔隙水壓消散而逐漸發生，且此壓密沉陷作用將持續 10 年以上方能完成(如圖 4.5)，將導致填土後構築之廠區構造物及管線將產生過大之沉陷量及差異沉陷量。

因此本基地整地填土作業需配合施做適當之地盤改良工法(如填土預壓配合打設垂直排水帶)，避免陸續發生之壓密沉陷對結構物及管線產生不良之影響。此外，倘仍有部份設備荷重較大，可採用樁基礎將荷重傳遞至深層密實土層，以有效減少沉陷量及控制不均勻沉陷之問題。

四、結論

1.管網系統

依地質鑽探成果及大地工程分析，本管線工程目前不需進行地質改良，但日後細部設計時將依現地實況與細部設計需求之結構計算為主，如有需要再配合相關地盤改良措施。

2.污水處理廠

(1) 地盤改良工法

經評估，本基地較適用之地盤改良工法為填土預壓工法配合打設垂直排水帶，以縮短黏土層壓密沉陷完成時間，減少廠區結構體及管線完工後之沉陷量及差異沉陷量，避免對結構物及管線產生不良之影響；並利用該填土重量壓密土壤，排除部分超額孔隙水壓後使土壤剪力強度增加以提升基礎承載力。此外，由於地表附近黏土層非常軟弱，現地填土作業需分階段進行，於每一階段填土加載靜置一段時間，黏土層達到需求強度後，方可進行下一階段填土，以避免因承載力不足所引致之土層強度破壞。

填土預壓工法係在填土/結構物本體建造前，先載以與其荷重相當、甚至超過其荷重之臨時載重提早完成壓密，使將來因結構物/填土載重而產生之壓密沉陷主要屬於再壓沉陷量、以大幅減少沉陷量之工法；但因本基地軟弱黏土層之排水速率較慢，因此需於大量回填土方作業前打設垂直排水帶(配合鋪設排水砂墊、排水管及集水井等設施)，減短黏土層中超額孔隙水壓之排水路徑，以縮短壓密沉陷所需時間。

(2) 基礎開挖擋土設施及工法

本基地進流抽水站預定開挖深度約達 20 餘公尺，經評估，可採剛性大與水密性高之地下連續壁做為擋土結構並配合內支撐系統進行開挖，以有效降低擋土壁體變形與地表沉陷，一般開挖穩定分析需綜合考慮以下各項分析結果：(1)側向土壓力平衡分析；(2)開挖面塑性隆起分析；(3)開挖面上舉隆起分析；(4)砂湧分析。

此外，亦可評估考慮採用沉箱工法進行進流抽水站開挖施工之可行性。沉箱工法可大致分為開口沉箱工法及壓入沉箱工法。依本基地地層分佈狀況及其工程性質，並綜合考量基地環境特性、沉箱之尺寸及各工法之特性，初步評估壓入沉箱工法較能適用本基地之需求。沉箱設計時應針對沉箱之穩定度進行校核，其檢核項目一般包括：(1)沉箱底面地盤之容許承載力；(2)沉箱側面地盤之水平容許承載力；(3)沉箱底面地盤之容許抗剪力。

其餘開挖深度較淺且周圍有足夠用地之構物，則可優先採用坡度 1:1~1.5(V:H)之斜坡明挖方式進行開挖，必要時並施做臨時之斜坡面保護，如噴凝土等措施，加強明挖斜坡之穩定性。此外，倘部分構造物因基礎深度稍大、用地限制或地下水處理等問題，亦可考慮採用鋼鈑樁配合水平支撐或斜撐進行基礎開挖。

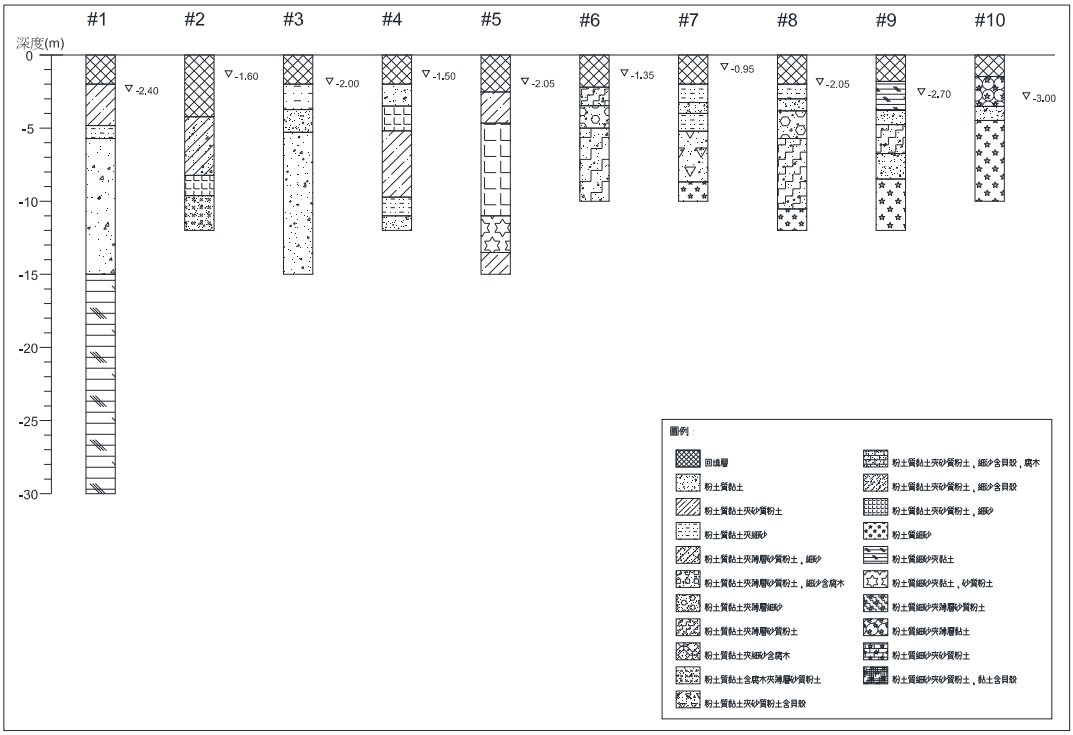


圖 3.1-10　管網系統鑽探柱狀圖 1/10

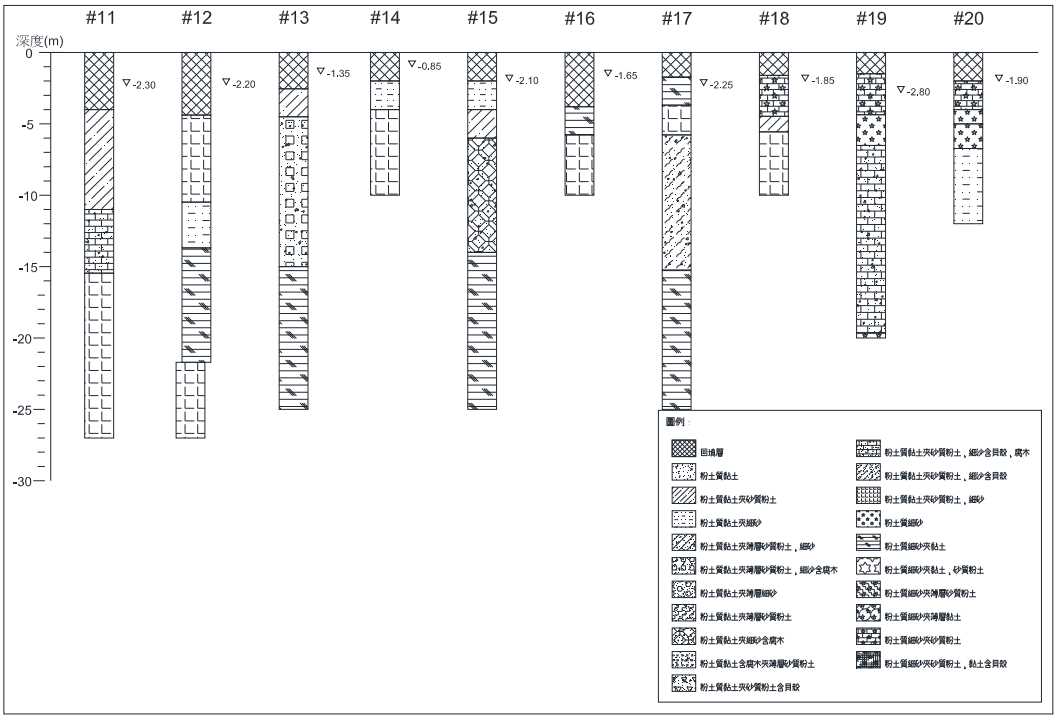


圖 3.1-11　管網系統鑽探柱狀圖 2/10

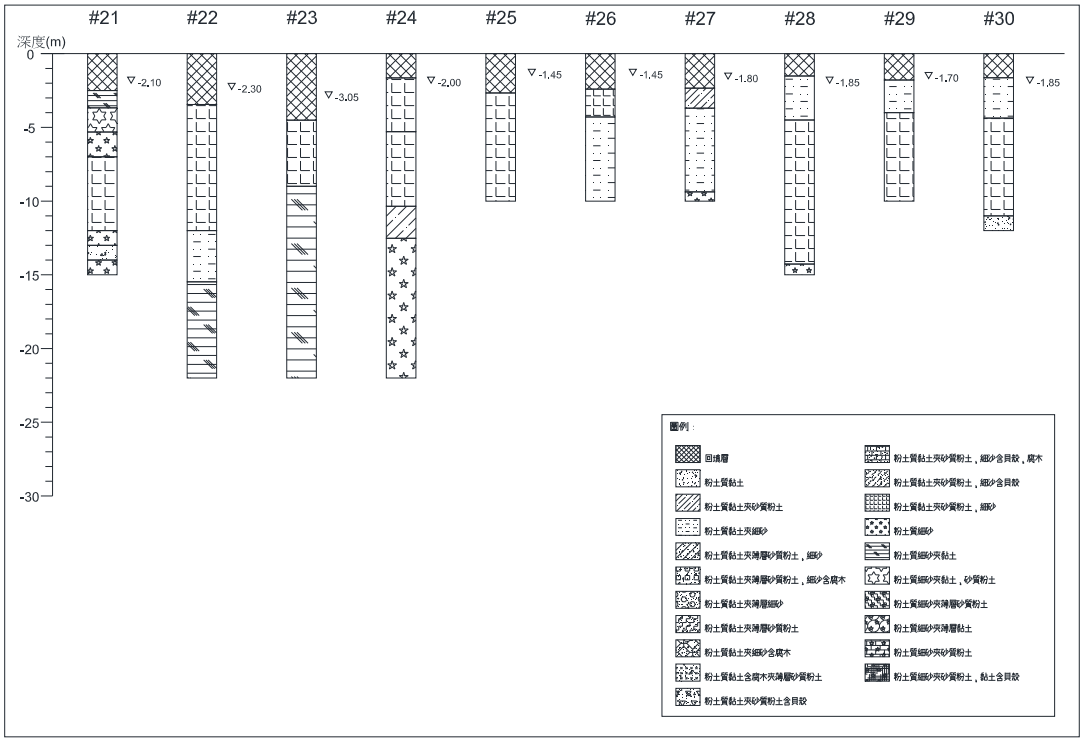


圖 3.1-12　管網系統鑽探柱狀圖 3/10

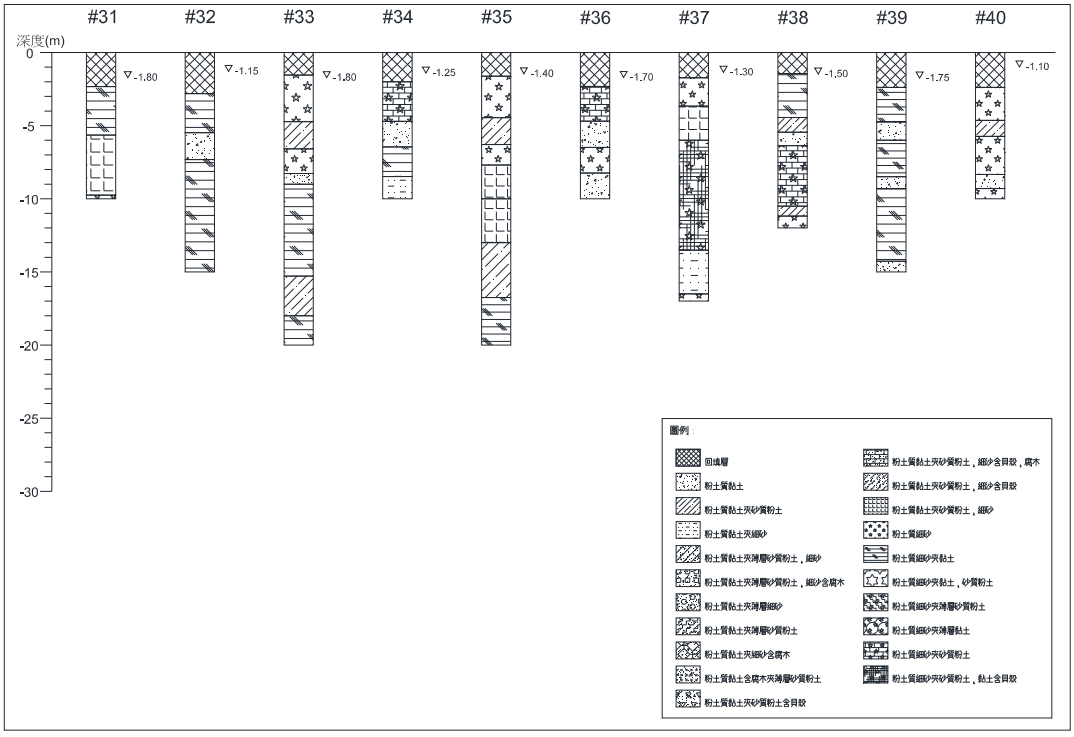


圖 3.1-13　管網系統鑽探柱狀圖 4/10

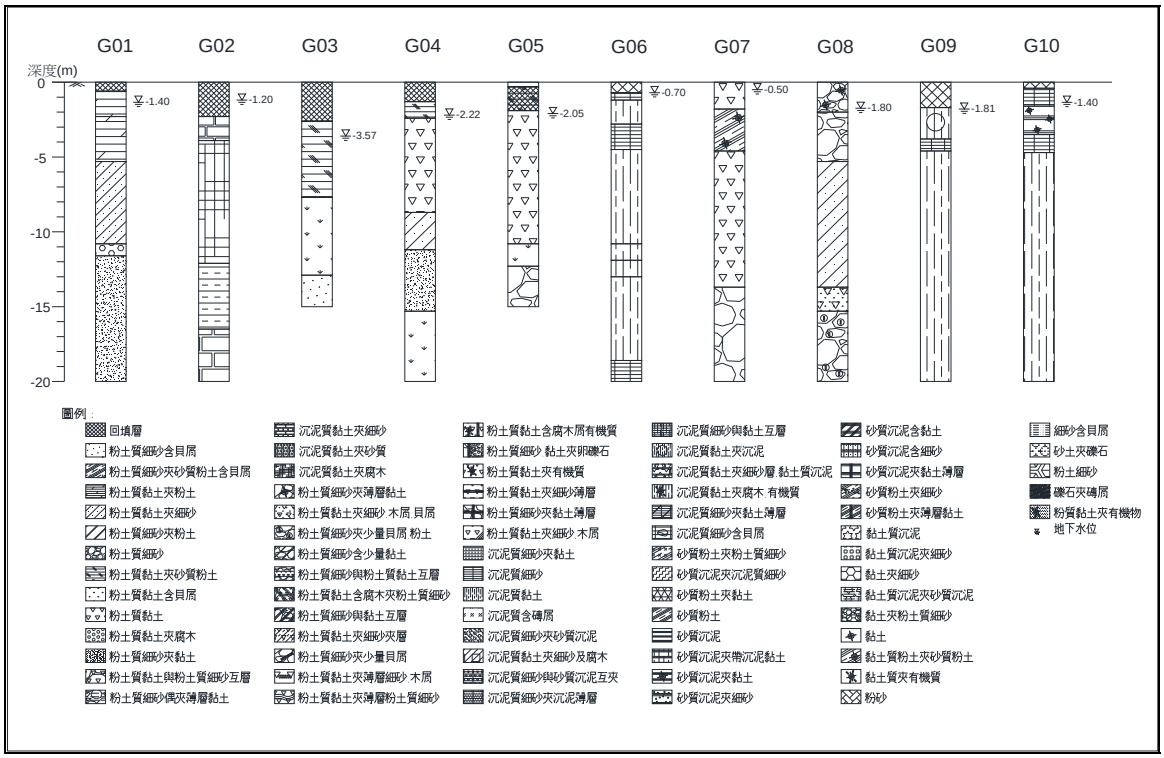


圖 3.1-14　管網系統鑽探柱狀圖 5/10

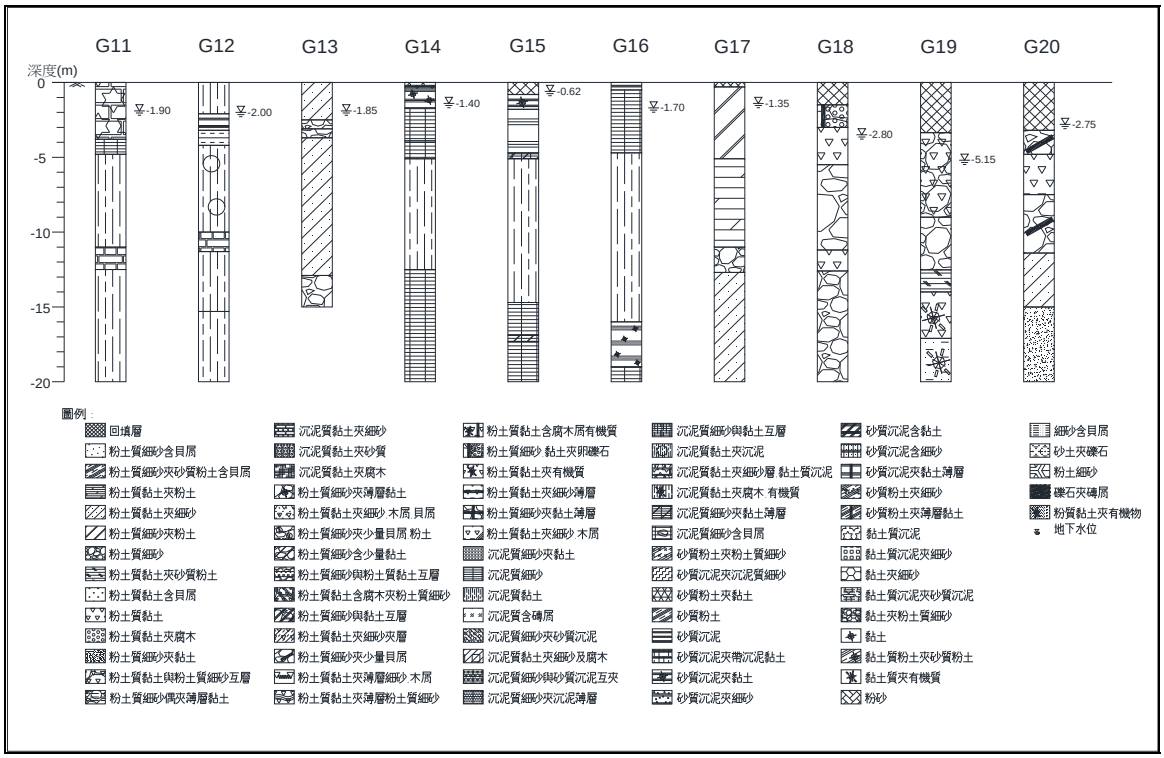


圖 3.1-15　管網系統鑽探柱狀圖 6/10

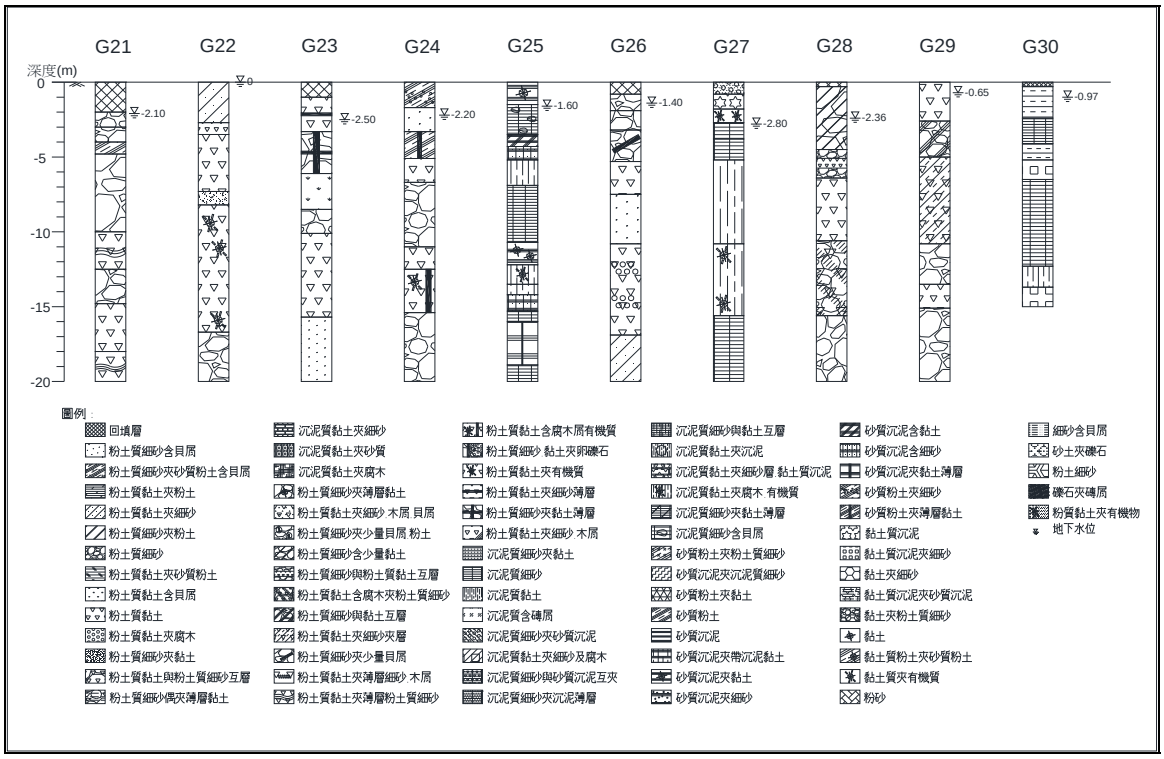


圖 3.1-16　管網系統鑽探柱狀圖 7/10

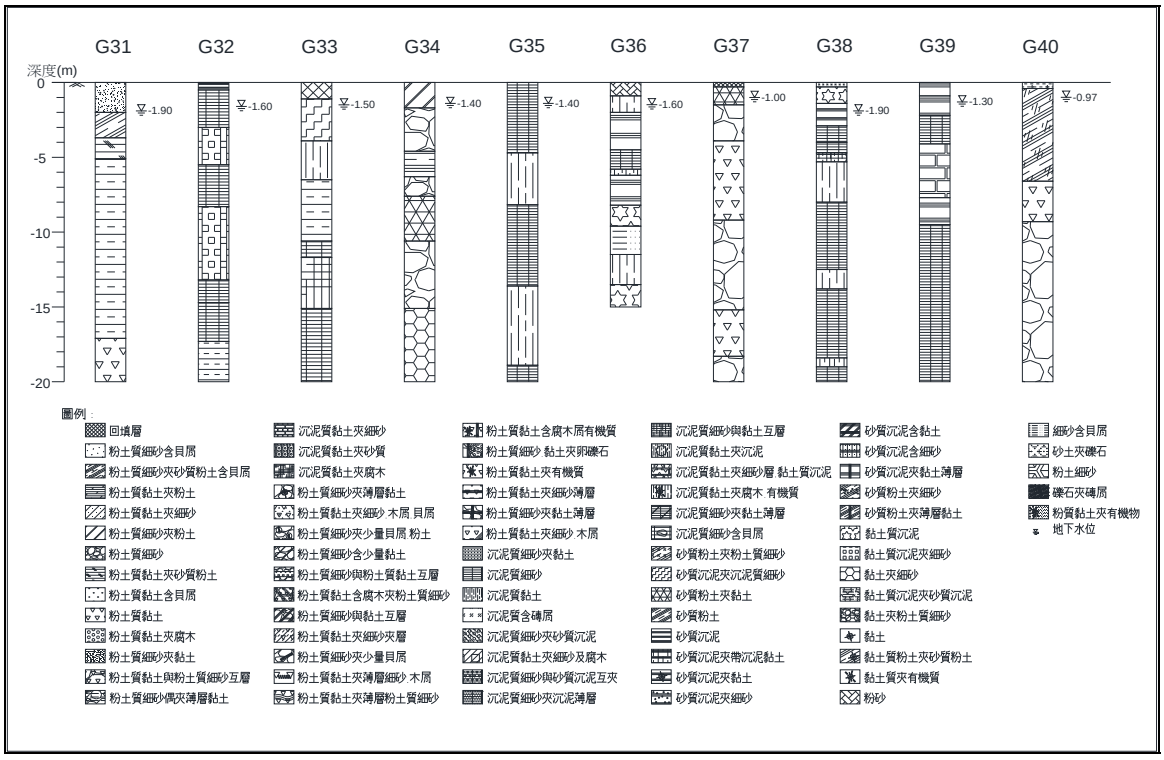


圖 3.1-17　管網系統鑽探柱狀圖 8/10

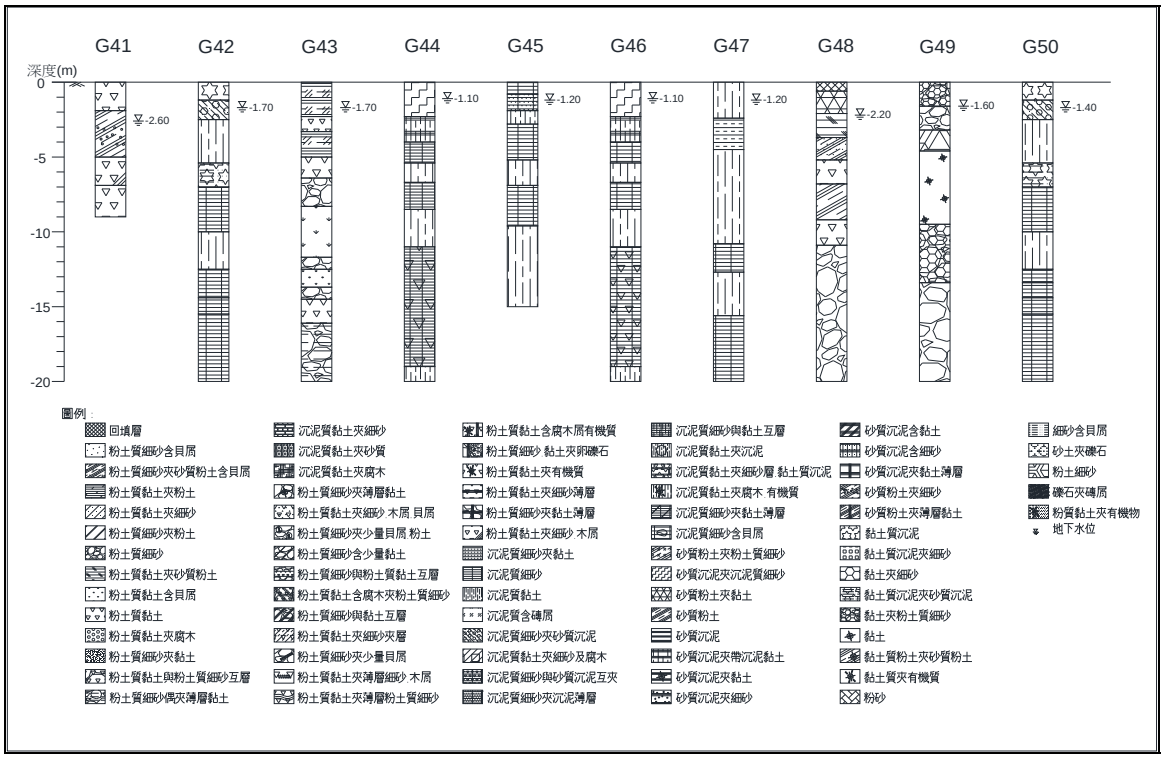


圖 3.1-18　管網系統鑽探柱狀圖 9/10

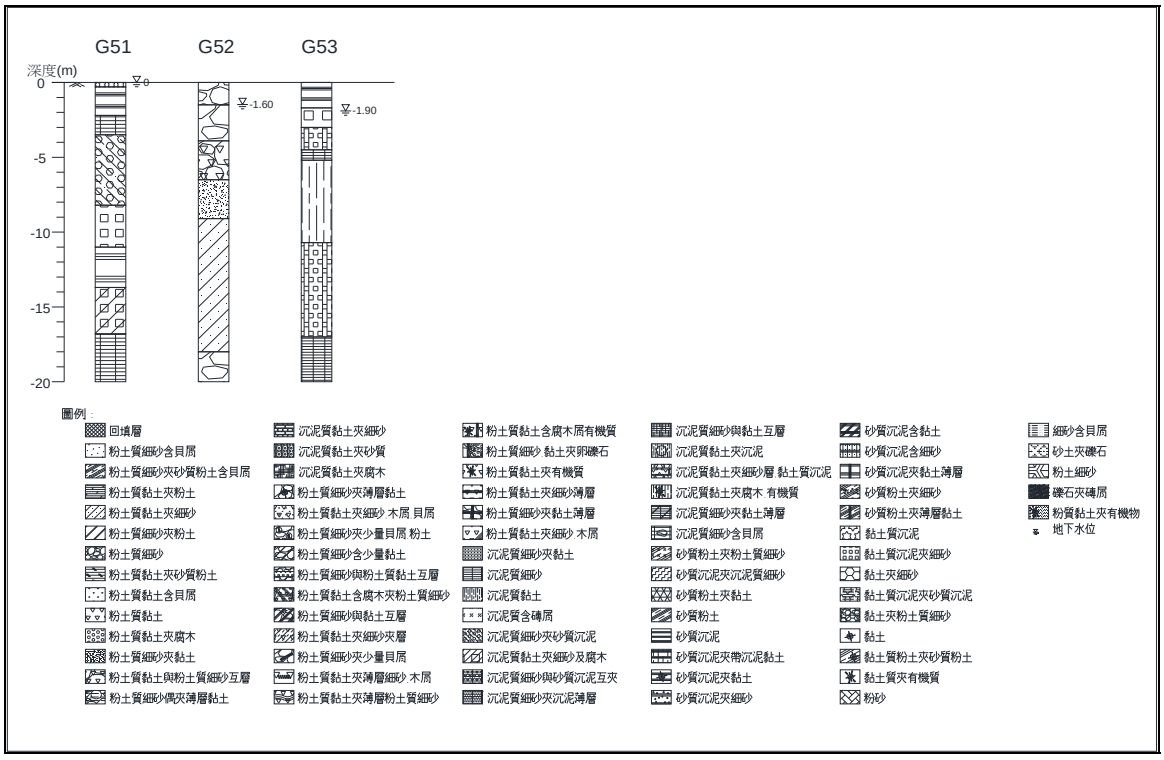
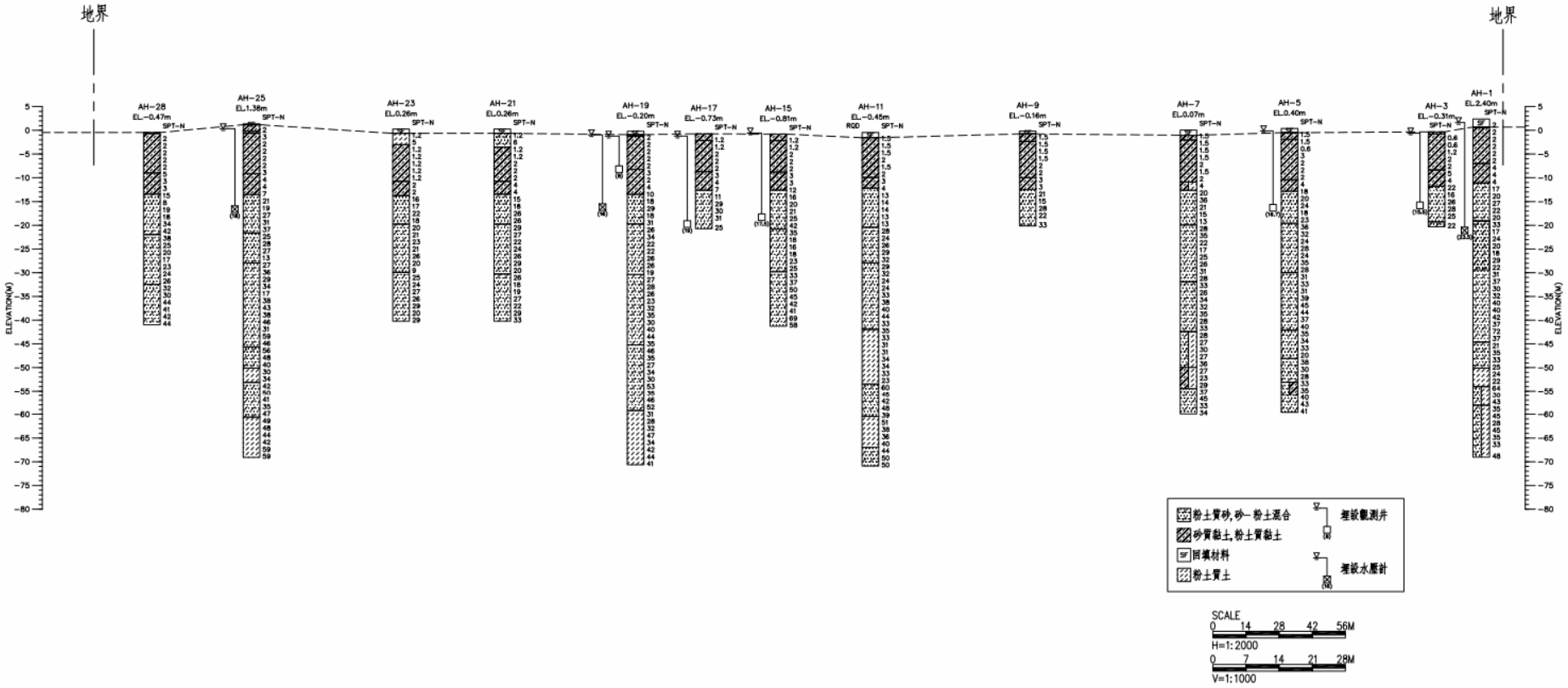
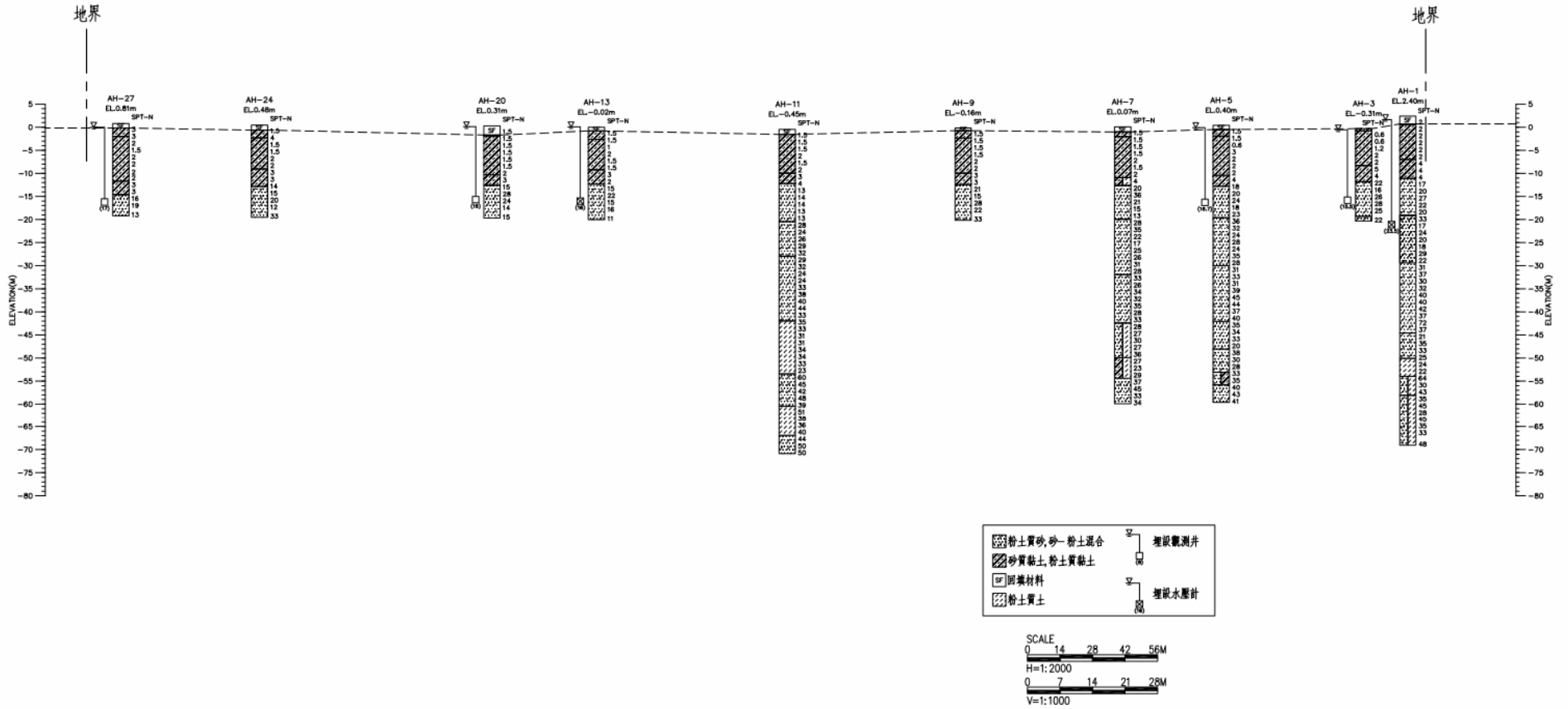


圖 3.1-19　管網系統鑽探柱狀圖 10/10



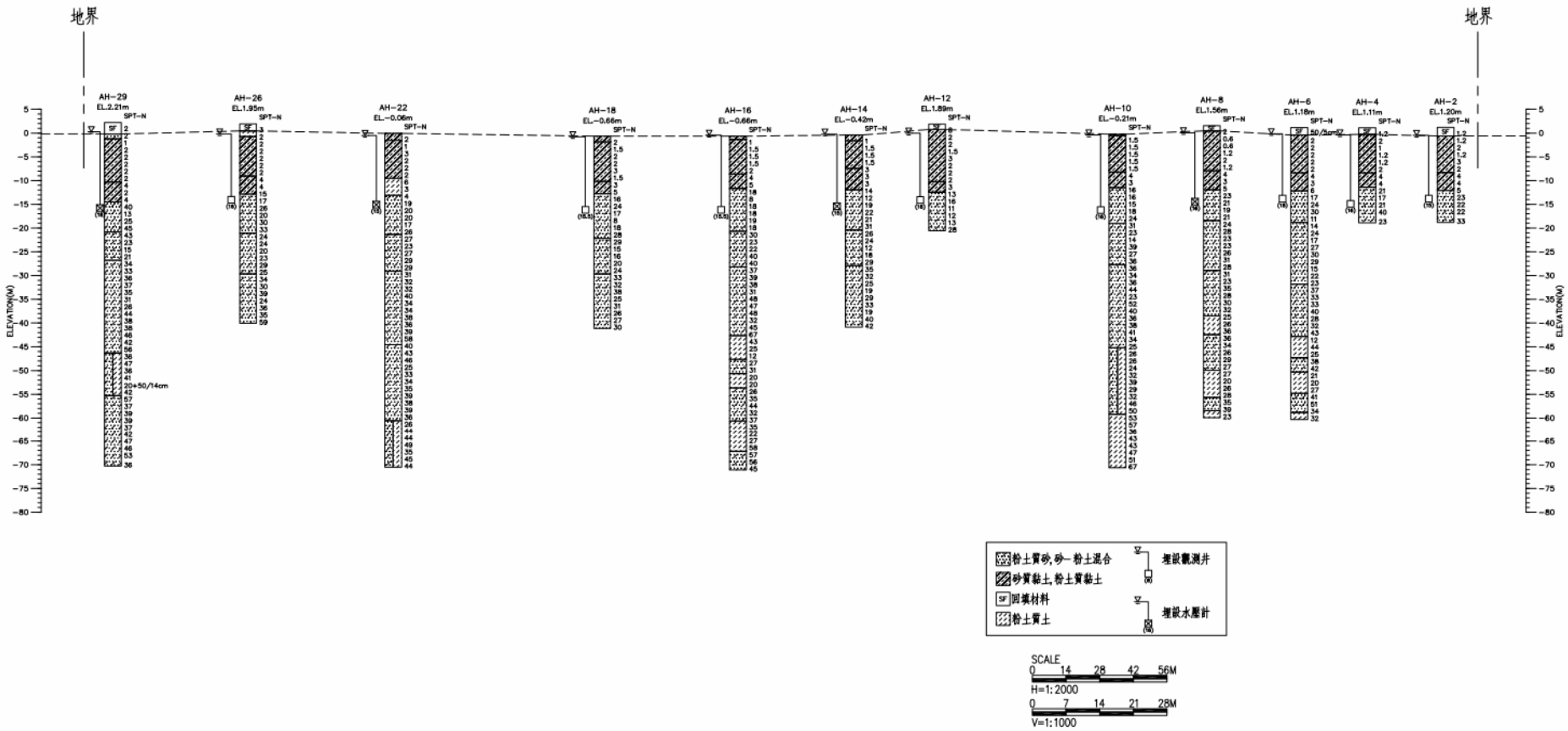
註：回填層(SF)主要為鑽探作業時，便利機具作業所進行之局部臨時填土，位於現有漁塭底部上方，原污水廠區之漁塭底部下方並無本層次分佈。

圖 3.1-20　污水處理廠鑽孔剖面圖 A-A'



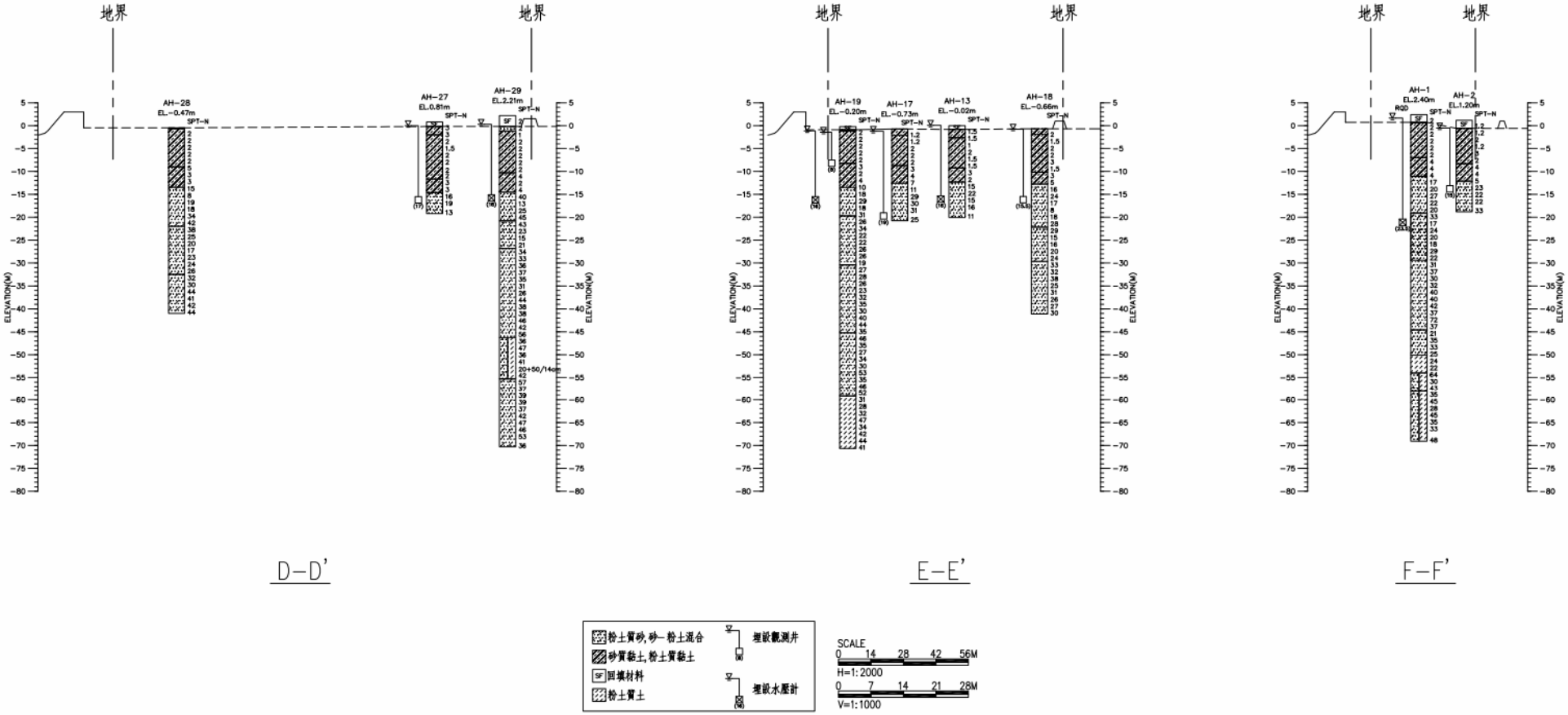
註：回填層(SF)主要為鑽探作業時，便利機具作業所進行之局部臨時填土，位於現有漁塭底部上方，原污水廠區之漁塭底部下方並無本層次分佈。

圖 3.1-21　污水處理廠鑽孔剖面圖 B-B'



註：回填層(SF)主要為鑽探作業時，便利機具作業所進行之局部臨時填土，位於現有漁塭底部上方，原污水廠區之漁塭底部下方並無本層次分佈。

圖 3.1-22　污水處理廠鑽孔剖面圖 C-C’



註：1、回填層(SF)主要為鑽探作業時，便利機具作業所進行之局部臨時填土，位於現有漁塭底部上方，原污水廠區之漁塭底部下方並無本層次分佈。
2、基地兩側道路剖面及嘉南大圳相關設施僅為示意。

圖 3.1-23　污水處理廠鑽孔剖面圖 D-D’ 、E-E’ 、F-F’

3.1.5 水文系統概況

一、地表水體

本計畫區內主要的地表水體詳如圖 3.1-24，並分述如下：

1. 鹽水溪

鹽水溪發源於臺南市大坑尾，流域面積 339.74 平方公里，幹流長度 41.30 公里，計畫洪水量 2,730 秒立方公尺，平均陡降：1:3000，流經地區：臺南市新化區、關廟區、歸仁區、新市區、永康區、臺南市。

鹽水溪流由於上游林木稀少，無法涵養水分，加以逕流量 89%集中於豐水期，故於枯水期下游廣大灌溉區已無餘水可資引用，端賴烏山頭水庫供應利用。鹽水溪自關廟以上尚有 2,000,000 立方公尺之剩餘逕流量，81%亦集中於豐水期。目前上游已有鹽水埤與虎頭埤水庫。



圖 3.1-24　本計畫區地表水體示意圖

2. 鹿耳門溪

鹿耳門溪發源於市內學甲寮，流經安南區中西部，最後在四草湖附近入海。全長僅 8 公里，流域內土壤多為鹽土，又因近海，地勢低窪，時有海水倒灌現象發生，不適合農作物生長。

3. 嘉南大圳

嘉南大圳又稱鹽水溪排水路，起源於臺南市善化區，兩條主要的支流分別流經新市區臺南科學園區及安定區，於臺南市東北端和順農場附近匯流，再經溪頂寮，於四草橋附近併入鹽水溪後注入四草湖出海。主流長約 19 公里，流域面積 99.33 平方公里。嘉南大圳下游地箱地勢低，受潮汐影響頗大。

二、地下水體

1. 管網系統範圍

水為直接影響基礎工程的重要因素，其中最主要為土壤之孔隙水所引起的超額孔隙水壓的消散，對基礎工程的破壞之影響至鉅。

由現場鑽探結束後，經量測各鑽孔之地下水位約在 GL:-1.15m~GL:-3.05m 之間。考慮季節性之水位變化或暴雨之影響，建議於進行基礎分析設計時，平常水位採用位於 GL:-1.00m 處；而高水位則採用位於 GL:0.00m 處

2. 污水處理廠範圍

為瞭解基地內地下水位分佈狀況，於鑽孔作業結束後於基地內共埋設 16 支水位觀測井與 7 支水壓計。根據現場調查期間觀測結果，大部分水位觀測井之水位低於各孔口高程，而埋設深度 GL.-15~-23.5m 位於粉土質砂層(SM1)之水壓計大部分量測數據高於孔口高程(水位分佈於 EL.+0.5m~EL.-1.10m)，顯示粉土質砂層具輕微受壓。本基地之地下水位分佈於 EL.+0.83m~EL.-1.25m 之間各鑽孔之水位可參考地下水位觀測記錄。考量日後基地大規模填土可能造成地下水位上升，本基地常時設計地下水位將採用 EL.+0.5m，考量季節性變化與暴雨等狀況下之設計高地下水位則建議定在 EL.+2.5m；因觀測資料有限且地下水位亦會隨季節性雨量而變化，施工期間之地下水位可依開工前實際量測水位予以調整；設計地下水壓則依上述設計地下水位採靜態分佈。

3.1.6 路線測量與水準測量

本計畫測量工作係以數值地形圖檔及臺南市安南區都市計畫圖為基本底圖，由本團隊進行計畫區現有高程控制點檢測之調查更新。污水管網工程路線高程控制點係引用內政部地政司衛星測量中心所公布之一等水準點，臺南市安南區一等水準點分佈如圖 3.1-25，主控制點位資料如表 3.1-5~表 3.1-8，

位於本計畫區內之水準控制點進行高程測量，於合格之閉合差範圍內施行全區大面積之水準控制點及導線測量作業，水準測量以已知一等水準點為主，以直接水準往返觀測方式檢測該水準控制點。已知高程控制點檢測以檢測高差與原資料高差相較，精度不得小於 12mm $\sqrt{K}$ (K 為水準路線公里數)。並以導線法施測串聯所佈之支導線控制點進行區域內主要巷道之精密導線引測點水準測量，導線引測點將可用於爾後現場施作污水管線工程時之高程控制及引測用，經計算平差後求其高程。高程測量部分則採用電子水準儀觀測，經計算平差後，求其直接高程，並依現場實地調繪整合成圖。

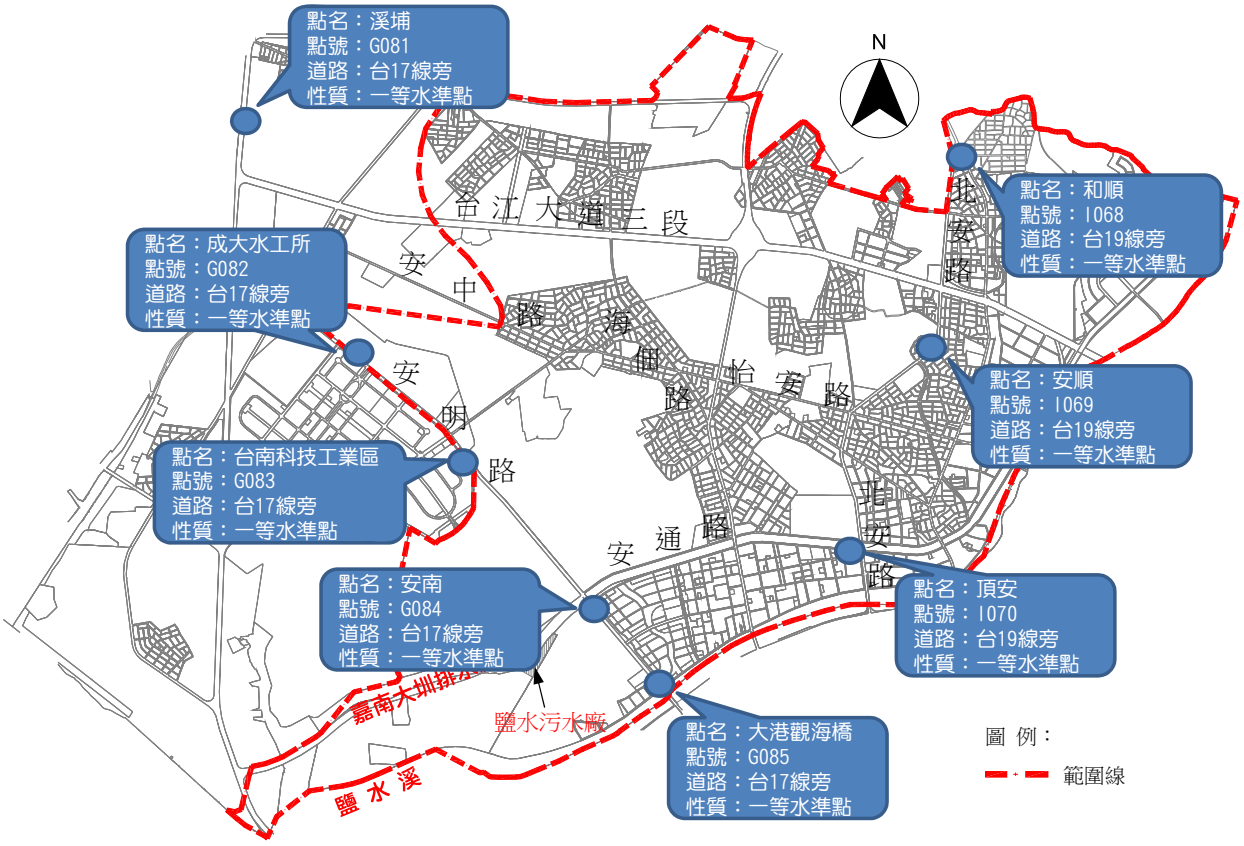
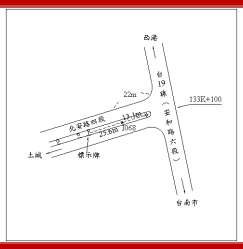


圖 3.1-25　臺南市安南區一等水準點相關位置圖

表 3.1-5　臺南市安南區一等水準點詳細資料表

點位資料(1)			
點名	點號	點位種類	施測時間
和順	I068	一等水準點	96 年 4 月至 97 年 5 月
標石號碼	標石種類	點位狀況	道路
I068	不鏽鋼標	良好	台 19
圖號	點位來源	行政區	中央子午線
無資料	-	臺南市安南區	121
TWD97 坐標資料(92 年)			
縱坐標概略值(m)	橫坐標概略值(m)		-----
2552330	169580		-----
緯度坐標概略值(dd:mm:ss)	經度坐標概略值(dd:mm:ss)		橢球高概略值
23:4:14	120:12:54		20
X 坐標概略值(m)	Y 坐標概略值(m)		Z 坐標概略值(m)
-2954610	5073430		2483930
點位說明			
由西港沿台 19 線往臺南市方向行至指標 133K+100 處，右轉北安路四段行 22 公尺，可見點位於中央分隔島。			
點位示意圖		現況照片	
			

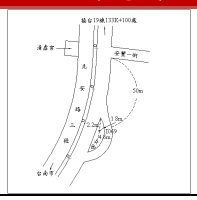
點位資料(2)			
點名	點號	點位種類	施測時間
安順	I069	一等水準點	96 年 4 月至 97 年 5 月
標石號碼	標石種類	點位狀況	道路
I069	不鏽鋼標	良好	台 19
圖號	點位來源	行政區	中央子午線
無資料	-	臺南市安南區	121
TWD97 坐標資料(92 年)			
縱坐標概略值(m)	橫坐標概略值(m)		-----
2550050	169380		-----
緯度坐標概略值(dd:mm:ss)	經度坐標概略值(dd:mm:ss)		橢球高概略值
23:3:0	120:12:47		20
X 坐標概略值(m)	Y 坐標概略值(m)		Z 坐標概略值(m)
-2954900	5074300		2481830
點位說明			
由台 19 線 133K+000 處轉往北安路四段，往臺南市區方向行 2.3 公里，即可見點位。			
點位示意圖		現況照片	
			

表 3.1-6　臺南市安南區一等水準點詳細資料表(續)

點位資料(3)			
點名	點號	點位種類	施測時間
頂安	I070	一等水準點	96 年 4 月至 97 年 5 月
標石號碼	標石種類	點位狀況	道路
I070	不鏽鋼標	良好	台 19
圖號	點位來源	行政區	中央子午線
無資料	-	臺南市安南區	121
TWD97 坐標資料(92 年)			
縱坐標概略值(m)	橫坐標概略值(m)		-----
2547670	168460		-----
緯度坐標概略值(dd:mm:ss)	經度坐標概略值(dd:mm:ss)		橢球高概略值
23:1:42	120:12:16		20
X 坐標概略值(m)	Y 坐標概略值(m)		Z 坐標概略值(m)
-2954590	5075560		2479640
點位說明			
由台 19 線 133K+100 處轉往北安路往臺南市方向行 5.1 公里至安南橋再右轉 20 公尺，即可見點位。			
點位示意圖		現況照片	
			

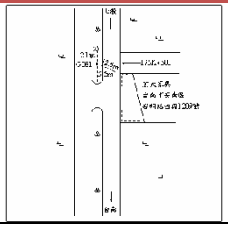
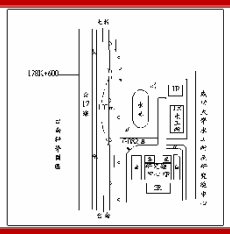
點位資料(4)			
點名	點號	點位種類	施測時間
溪埔	G081	一等水準點	96 年 4 月至 97 年 5 月
標石號碼	標石種類	點位狀況	道路
G081	不鏽鋼標	良好	台 17
圖號	點位來源	行政區	中央子午線
無資料	-	臺南市安南區	121
TWD97 坐標資料(91 年)			
縱坐標概略值(m)	橫坐標概略值(m)		-----
2552750	161360		-----
緯度坐標概略值(dd:mm:ss)	經度坐標概略值(dd:mm:ss)		橢球高概略值
23:4:26	120:8:5		20
X 坐標概略值(m)	Y 坐標概略值(m)		Z 坐標概略值(m)
-2947430	5077430		2484280
點位說明			
由七股往臺南方向行駛台 17 線至指標 175K+500 處可見宏大傢俱，點位即位於安全島內。			
點位示意圖		現況照片	
			

表 3.1-7　臺南市安南區一等水準點詳細資料表(續)

點位資料(5)			
點名	點號	點位種類	施測時間
成大水工所	G082	一等水準點	96 年 4 月至 97 年 5 月
標石號碼	標石種類	點位狀況	道路
G082	不鏽鋼標	良好	台 17
圖號	點位來源	行政區	中央子午線
無資料	-	臺南市安南區	121
TWD97 坐標資料(91 年)			
縱坐標概略值(m)	橫坐標概略值(m)		-----
2549980	162620		-----
緯度坐標概略值(dd:mm:ss)	經度坐標概略值(dd:mm:ss)		橢球高概略值
23:2:57	120:8:50		20
X 坐標概略值(m)	Y 坐標概略值(m)		Z 坐標概略值(m)
-2949070	5077730		2481740
點位說明			
由七股往臺南市方向行駛台 17 線至成大水工所，可見點位於所內花圃上(178K+600)。			
點位示意圖		現況照片	
			

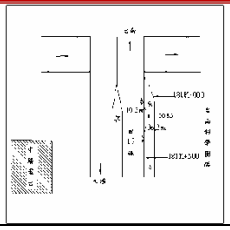
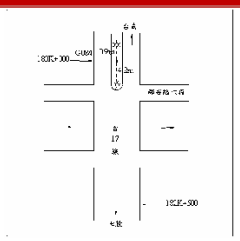
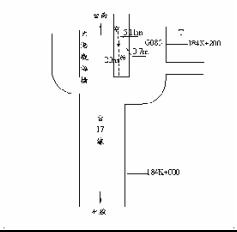
點位資料(6)			
點名	點號	點位種類	施測時間
臺南科技工業區	G083	一等水準點	96 年 4 月至 97 年 5 月
標石號碼	標石種類	點位狀況	道路
G083	不鏽鋼標	良好	台 17
圖號	點位來源	行政區	中央子午線
無資料	-	臺南市安南區	121
TWD97 坐標資料(91 年)			
縱坐標概略值(m)	橫坐標概略值(m)		-----
2548610	164000		-----
緯度坐標概略值(dd:mm:ss)	經度坐標概略值(dd:mm:ss)		橢球高概略值
23:2:12	120:9:39		20
X 坐標概略值(m)	Y 坐標概略值(m)		Z 坐標概略值(m)
-2950540	5077490		2480490
點位說明			
由七股往臺南市方向行駛台 17 線至指標 181K+100 處前停車，可見點位於右側花圃內，其內為臺南科學園區。			
點位示意圖		現況照片	
			

表 3.1-8　臺南市安南區一等水準點詳細資料表(續)

點位資料(7)			
點名	點號	點位種類	施測時間
安南	G084	一等水準點	96 年 4 月至 97 年 5 月
標石號碼	標石種類	點位狀況	道路
G084	不鏽鋼標	良好	台 17
圖號	點位來源	行政區	中央子午線
無資料	-	臺南市安南區	121
TWD97 坐標資料(91 年)			
縱坐標概略值(m)	橫坐標概略值(m)		-----
2547050	165360		-----
緯度坐標概略值(dd:mm:ss)	經度坐標概略值(dd:mm:ss)		橢球高概略值
23:1:22	120:10:27		20
X 坐標概略值(m)	Y 坐標概略值(m)		Z 坐標概略值(m)
-2952030	5077330		2479060
點位說明			
由國聖大橋往臺南市區方向行駛台 17 線至指標 183K+000 處，可見點位於分隔島內。			
點位示意圖		現況照片	
			

點位資料(8)			
點名	點號	點位種類	施測時間
大港觀海橋	G085	一等水準點	96 年 4 月至 97 年 5 月
標石號碼	標石種類	點位狀況	道路
G085	不鏽鋼標	良好	台 17
圖號	點位來源	行政區	中央子午線
無資料	-	臺南市安南區	121
TWD97 坐標資料(91 年)			
縱坐標概略值(m)	橫坐標概略值(m)		-----
2546150	166100		-----
緯度坐標概略值(dd:mm:ss)	經度坐標概略值(dd:mm:ss)		橢球高概略值
23:0:53	120:10:53		20
X 坐標概略值(m)	Y 坐標概略值(m)		Z 坐標概略值(m)
-2952850	5077250		2478230
點位說明			
由國聖大橋往臺南市區方向行駛台 17 線至大港觀海橋，點位即位於大港觀海橋旁(橋頭約 20 公尺)。			
點位示意圖		現況照片	
			

3.1.7 氣候概況

蒐集鄰近計畫區之中央氣象局臺南氣象站 1981～2010 年月平均氣候統計資料，如表 3.1-9 示。計畫區屬亞熱帶氣候，雨量豐沛，年降雨量約 1,698.2mm，年平均氣溫為 24.3° C。

表 3.1-9 臺南氣象站氣候資料統計表

項目	降雨量	降雨天數	平均溫度	相對溼度	最高溫度	最低溫度
單位	mm	天	℃	%	℃	℃
1 月	17.3	3.7	17.6	76.9	22.9	14.1
2 月	28.1	4.7	18.6	78.1	23.8	15.1
3 月	38.5	5.0	21.2	76.3	26.4	17.5
4 月	79.5	7.2	24.5	76.8	29.1	21.2
5 月	173.6	9.2	27.2	76.8	31.3	24.1
6 月	371.5	13.1	28.5	78.9	32.1	25.7
7 月	357.7	12.2	29.2	77.5	32.9	26.4
8 月	395.1	15.3	28.8	79.7	32.5	26.0
9 月	178.0	9.5	28.1	78.2	32.0	25.3
10 月	27.8	2.5	26.1	75.8	30.7	23.0
11 月	16.7	2.2	22.8	76.0	27.7	19.6
12 月	14.4	2.8	19.1	75.5	24.1	15.6
合計	1698.2	87.4	24.3	77.2	28.8	21.1

資料來源：中央氣象局臺南氣象站 1981～2010 年長期氣候統計資料

表 3.1-10 2011~2013 年臺南地區發生豪雨及大豪雨日期

年份	月份	日期	雨量(mm)	達豪雨標準	達大豪雨標準
2011	6	6/28	166	◎	
2012	6	6/14	169.5	◎	
2013	8	8/29	214		◎
		8/30	155.5	◎	
		8/31	132	◎	

備註：豪雨(extremely heavy rain)指 24 小時累積雨量達 130 毫米以上之降雨現象。
若 24 小時累積雨量達 200 毫米以上稱之為大豪雨(torrential rain)。
資料來源：中央氣象局臺南氣象站 2011~2013 逐日雨量資料

3.2 計畫區現況分析

3.2.1 土地使用情形

本計畫之主要涵蓋範圍為安南區(不含土城污水分區)，其中住宅區又細分為中密度及低密度、住一及住二等四大區域，另依民國 100 年 7 月擬定「變更臺南市安南區都市計畫(主要計畫)通盤檢討案說明書–第一階段」，中密度

住宅區及低密度住宅區其相對之人口密度分別為 350 人/公頃及 200 人/公頃。

相關土地使用情形說明如表 3.2-1 及圖 3.2-1 及圖 3.2-2。

表 3.2-1　本計畫區所屬範圍土地使用情形

污水分區	說明
鹽水污水分區	本污水分區夾於鹽水溪與嘉南大圳排水線，住宅區用地面積居本區之冠，其中大部分屬住一、住二住宅區，公園用地居次僅於安明路西側為農業區。
四草湖污水分區	本污水分區僅於顯草二街兩側有零星舊村落，在本田路兩側為臺南工業園區，其餘土地為公園用地、農業區或動物保護區。
安南污水分區	本污水分區於安中路兩側及海佃路兩側有較密集住宅，其大部分都為低密度住宅區，並有零星文教用地，包含成功大學安南校區、興國管理學院及高國中小等,其餘用地則以農業區及動物保護區居多。
安順污水分區	本污水分區於安和路兩側、怡安路南側、北安路兩側及海佃路兩側為較密集住宅區，其大部分為中、低密度住宅區，並有零星工業區，包含和順工業區、草湖寮工業區及安吉工業區，在此區域東北角已有於 93 年規劃興建完成的和順寮重劃區,但目前尚無房子及百姓居住，其餘為零星農業區居多。
鹽水污水處理廠	位於嘉南大圳排水線南側，都市計畫使用分區為公園用地(公 36)，其中廠區用地面積約 5.5 公頃，作為本 BOT 計畫之鹽水污水處理廠用地使用，另聯外進廠道路用地面積約 0.68 公頃，由市府辦理興建。

資料來源：「臺南市鹽水污水下水道系統 BOT 計畫先期計畫書」

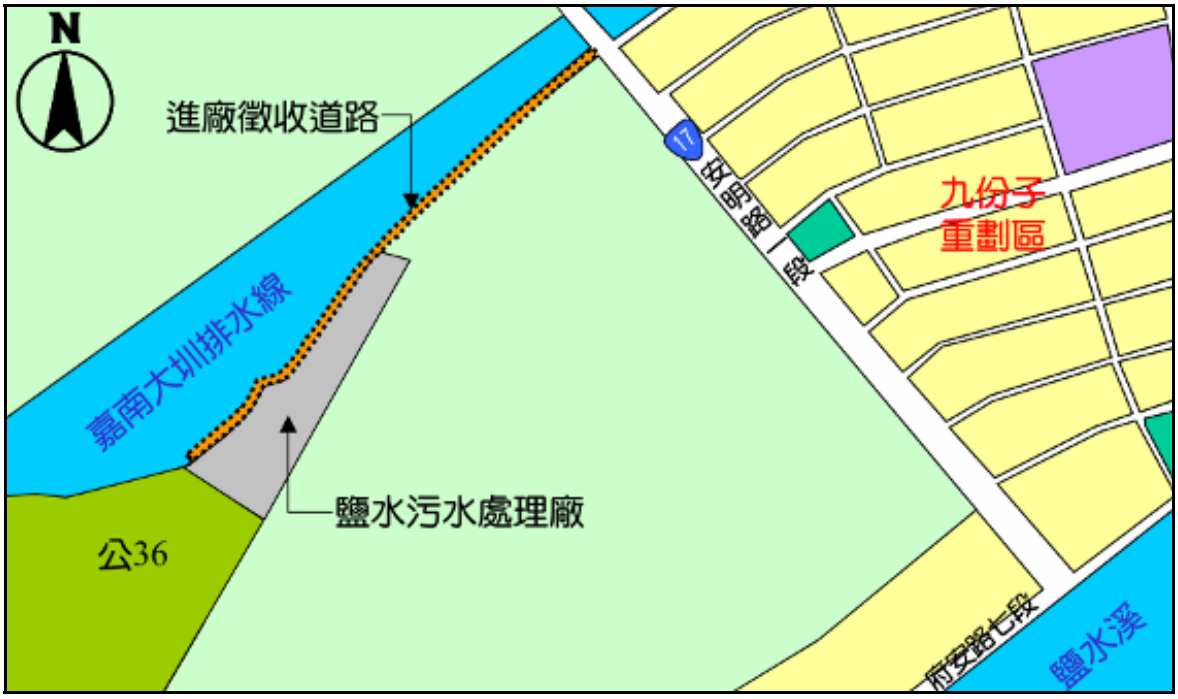


圖 3.2-1　鹽水污水處理廠位置圖

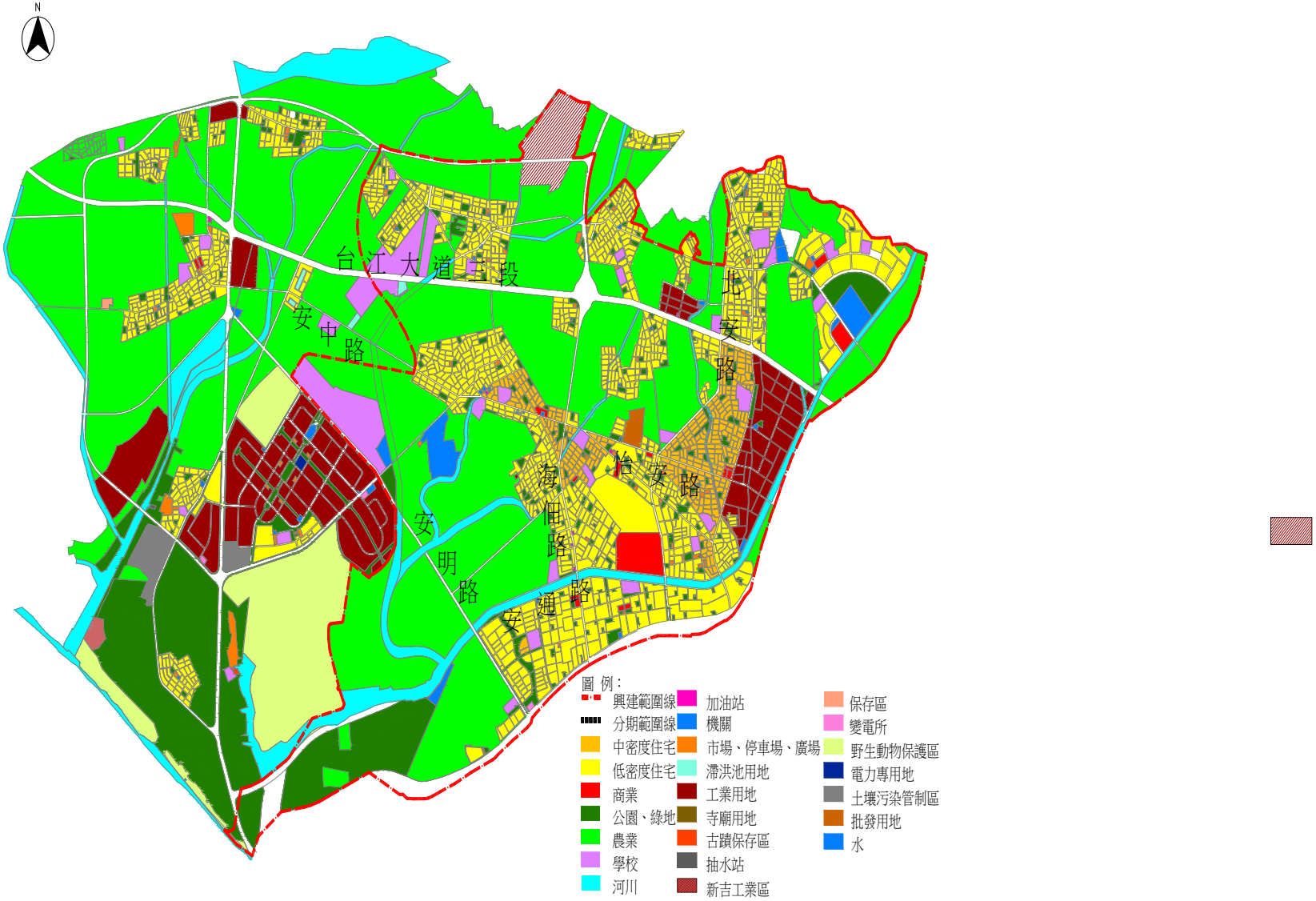


圖 3.2-2　鹽水污水下水道系統範圍內之都市計畫示意圖

3.2.2 人口調查

鹽水污水下水道系統行政區隸屬於安南區(不含土城污水分區)，分為鹽水、四草湖、安南、安順等四大污水分區。依據臺南市政府民政局人口分析資料(101 年 12 月)，鹽水污水下水道系統範圍內現有人口總數為 166,964 人、52,623 戶，詳如表 3.2-2 所示。

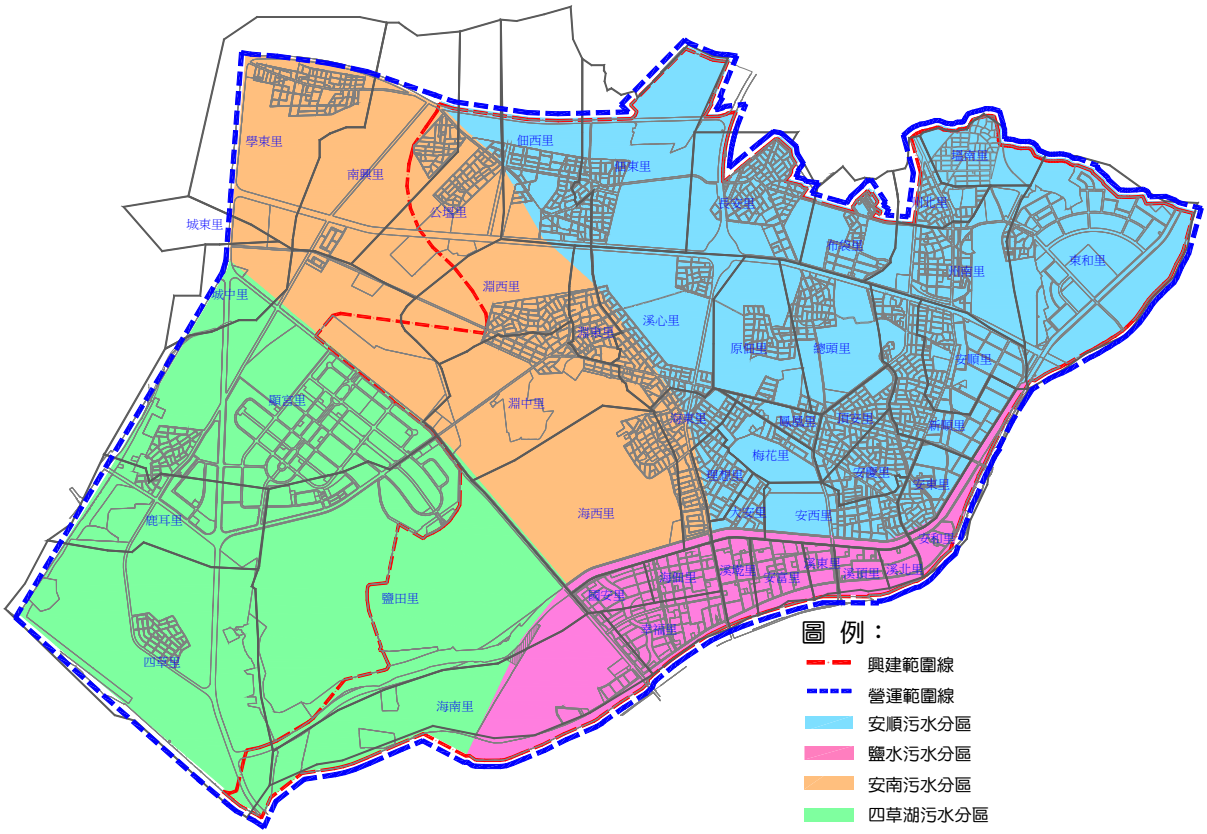


圖 3.2-3 鹽水污水下水道系統污水分區里別分佈圖

表 3.2-2　人口分析資料

污水分區	行政里	戶數(戶)	人口數(人)	污水分區	行政里	戶數(戶)	人口數(人)	備註
安順	大安里	1,318	4,236	四草	城西里	487	1,632	納入土城污水分區
	公親里	405	1,415		青草里	503	1,807	
	布袋里	565	1,840		城南里	1,075	3,571	
	安西里	1,173	3,572		砂崙里	408	1,557	
	安東里	1,075	3,334		城東里	542	1,816	
	安順里	1,653	5,405		城中里	378	1,236	
	安慶里	2,124	6,611		學東里	704	2,408	
	州北里	1,571	5,517		城北里	524	1,758	
	州南里	1,603	5,624		顯宮里	480	1,630	營運範圍
	佃西里	624	2,058		鹿耳里	340	990	
	佃東里	1,123	3,635		塩田里	562	1,641	
	東和里	559	1,499		四草里	626	2,223	
	長安里	1,439	4,909	鹽水	安和里	827	2,523	
	原佃里	795	2,498		安富里	2,049	6,654	
	海東里	1,909	6,035		幸福里	1,366	4,380	
	梅花里	1,683	4,875		海佃里	1,572	5,204	
	理想里	1,687	5,400		海南里	734	2,325	
	頂安里	1,523	4,645		國安里	760	2,489	
	新順里	2,169	6,972		溪北里	1,120	3,421	
	溪心里	2,828	8,068		溪東里	1,383	4,252	
	鳳凰里	1,943	5,345		溪頂里	1,742	5,409	
	總頭里	631	2,095		溪墘里	1,199	3,955	
	塭南里	1,709	5,710					
安南	淵中里	1,189	3,839	安南	公塭里	305	1,104	
	淵西里	1,136	3,656		南興里	567	1,816	營運
	淵東里	1,607	5,104		海西里	950	3,051	
行政區(安南區)						57,244	182,749	
土城污水系統區域						4,621	15,785	
鹽水污水下水道系統區域(本計畫營運區域)						52,623	166,964	
鹽水污水下水道系統區域(本計畫興建區域)						50,048	158,664	

3.2.3　計畫區內用戶接管及後巷違章情形

用戶接管施作方式一般可區分為前巷及後巷施工兩種，前巷施工由於道路寬度較為寬敞，施作較為容易，而後巷施工則因民眾違章建物及堆置物品之原因，導致後巷寬度不足，難以施作。基於施工及維護之考量，如現場許可後巷(雙側)寬度暫以 80 公分為施作原則，若後巷寬度小於 80 公分，則需拆除違章建物使巷道大於 80 公分而完成接管作業，針對本計畫區內之建物後巷違章、道路寬度等現況初步調查如表 3.2-3。

表 3.2-3　用戶接管方式及後巷違章情形統計表

污水分區	前巷(條)	後巷(條)	後巷違章建物			
			不需拆除(寬度>80cm)		需拆除(寬度<80cm)	
			長度(m)	巷弄(條)	長度(m)	巷弄(條)
鹽水污水區	233	242	5,749	73	17,351	169
四草湖污水區	13	1	–	–	80	1
安南污水區	237	46	1320	14	2,580	32
安順污水區	463	210	12,431	52	3,729	158
合計	946	499	19,500	139	23,740	360

資料來源：「鹽水污水下水道系統 BOT 計畫整理」



建物後巷疑似違建(郡安路五段 192 巷後巷)



建物後巷無空間可進入(大安街 103 巷 14 號後巷)

3.3 交通動線及交通量分析

本計畫工程範圍主要分佈於安南區，主要道路包括北安路、海佃路、安明路、安通路、郡安路、怡安路、台江大道、安吉路、府安路等；聯絡道則有國道八號臺南支線、縱貫鐵路及安和路台 19 線、台 17 甲線與台 17 乙線。各主、次要道路除尖峰時段之車流較多外，其餘服務水準均屬良好。除前述各主要道路外，計畫範圍內之巷道多在 6 公尺左右，且平時僅住戶往來進出。

本工程部份管段於交通頻繁或人口集中處（市場、商業區）之道路上施工，施工期間對道路交通難免造成影響，為能確保交通安全，保持車流順暢，減少對環境之衝擊，樹立政府工務單位之良好形象，必須訂定相關的交通管制計畫及因應對策，並徹底執行。

依據本公司以往施工監造經驗，施工時對道路可能產生的影響有兩種，其一為工作井推進施工時，佔用道路空間縮減有效行車寬度，因而降低市區

道路服務水準；其二施工機具、材料運送及土方運棄時，造成道路擁塞。為有效解決交通衝擊，本公司研擬以下對策：

一、設計時於交通流量大之路口採到達井

在人口密集、交通繁忙的都市施工採明挖施工，造成的衝擊與社會成本較大，所以推進施工近年已成為人口密集、交通繁忙都市污水管線施工之主流。短管推進之施工優點為開挖面積小，每段管線進行推近施工時必須裝設一推進工作井，用以供推進機具挖掘、提供其前進需要的作用力以及裝設人孔，另需設置一到達工作井，用以收回推進機具以及裝設人孔。工作井施作約 1~2 天，施作完成蓋上覆工鈑後便可恢復通車，但由於管線推進時推進井不可蓋上覆工鈑，故施工時仍會對交通造成影響，而到達井部份只需於機具出坑時(約半天)打開覆工鈑，其餘時間仍可照舊通車。

二、車流疏導動線規劃

交通擁塞及路寬狹窄路段，可藉由鄰近道路或另闢便道作為替代道路，並配合相關交通管制設施，疏導車流以減少對交通影響。

三、選擇離峰期間施工

依據本公司現勘調查計劃區內交通流量，發現上下班尖峰時間及假日時段，車流量均非常大，因此規劃工期時，考慮安排離峰時間為主要施工時段，以減少對車流的影響。

四、機具不落地措施

推進管徑小於等於 300mm 時，如現場需要，得採機具不落地措施施工，並於當日施工結束時，覆蓋覆工鈑並且撤離施工機具，以盡速恢復車輛通行。

對於相關道路服務水準(LOS，詳表 3.3-1)依本計畫抽樣調查結果顯示，計畫區各主要道路車流量並不大，在上下班尖峰時刻以商業區主要道路服務水準較低，早晨尖峰小時北安路、海佃路及、安和路之道路服務水準為 E 級，而安明路道路服務水準為 C 級，傍晚尖峰小時北安路、海佃路及、安和路之道路服務水準為 E 級，安明路道路服務水準為 C 級。各主、次要道路除北安路、海佃路及安和路於尖峰時段之車流較多外，其餘服務水準均屬良好。

表 3.3-1　一般道路服務水準等級表

單位：公里/小時

等級	定義	高速公路	快速公路與Ⅰ級公路	Ⅱ級公路	Ⅲ級公路
A	道路足堪負荷，車流平穩	85～	51～	43～	33～
B	道路足堪負荷，不玫擁擠	72～85	39～51	32～43	25～33
C	道路足堪負荷，但已擁擠不便	65～72	34～39	27～32	20～25
D	道路不堪負荷，擁擠情形嚴重	51～65	29～34	23～27	16～20
E	道路不堪負荷，擁擠情形惡化	46～51	21～29	17～23	10～16
F	道路不堪負荷，車輛無法通行	～46	～21	～17	～10

資料來源：90年3月「2001年台灣地區公路容量手冊」

臺南市為臺南地區之政經中心，都市計畫建設較為迅速完整，因此已開闢道路經現地實際調查，幾佔計畫道路之 91%左右，尤其計畫範圍內污水主幹線行經的道路均為已開闢道路，其現況及道路服務水準分析如表 3.3-2 所示，道路服務水準介於 C~E 級。

表 3.3-2　污水主幹線之道路現況及尖峰服務水準分析表

路名	路寬(m)	道路型態		車道數		服務水準
		中央分隔	中央標線	快	慢	
安和路	24	－	V	2	2	E
北安路	30	V	－	4	2	E
長溪路	15	－	V	2	2	D
安通路	15	－	V	2	2	D
郡安路	15	－	V	2	2	D
海佃路	30	V	－	4	2	E
安中路	20	－	V	2	2	D
安明路	40	V	－	4	4	C
本田路	20	－	V	2	2	D

整體而言，本系統之幹管埋設路線大多屬已開闢道路，將有利於未來管線之興建工作，惟部份管線仍需配合都市計畫道路之開闢進度，將妥善規劃興建時程，以免延誤本計畫之興建期程。

3.4 地下管線與地下構造物分佈

計畫區之地下管線以雨水下水道，自來水管、電力管、電訊管及瓦斯管為主，該等地下管線對污水下水道管渠之規劃、配置均有很大影響。本節茲就初步收集之資料加以整理如下。

3.4.1　雨水下水道

上述各類管線中，以雨水下水道管線尺寸較為龐大，且雨水管線埋深係配合重力流坡度設置，若與污水管發生牴觸時亦不容易解決，故整理本計畫區域範圍內之雨水下水道系統幹線如圖 3.4-1 所示。

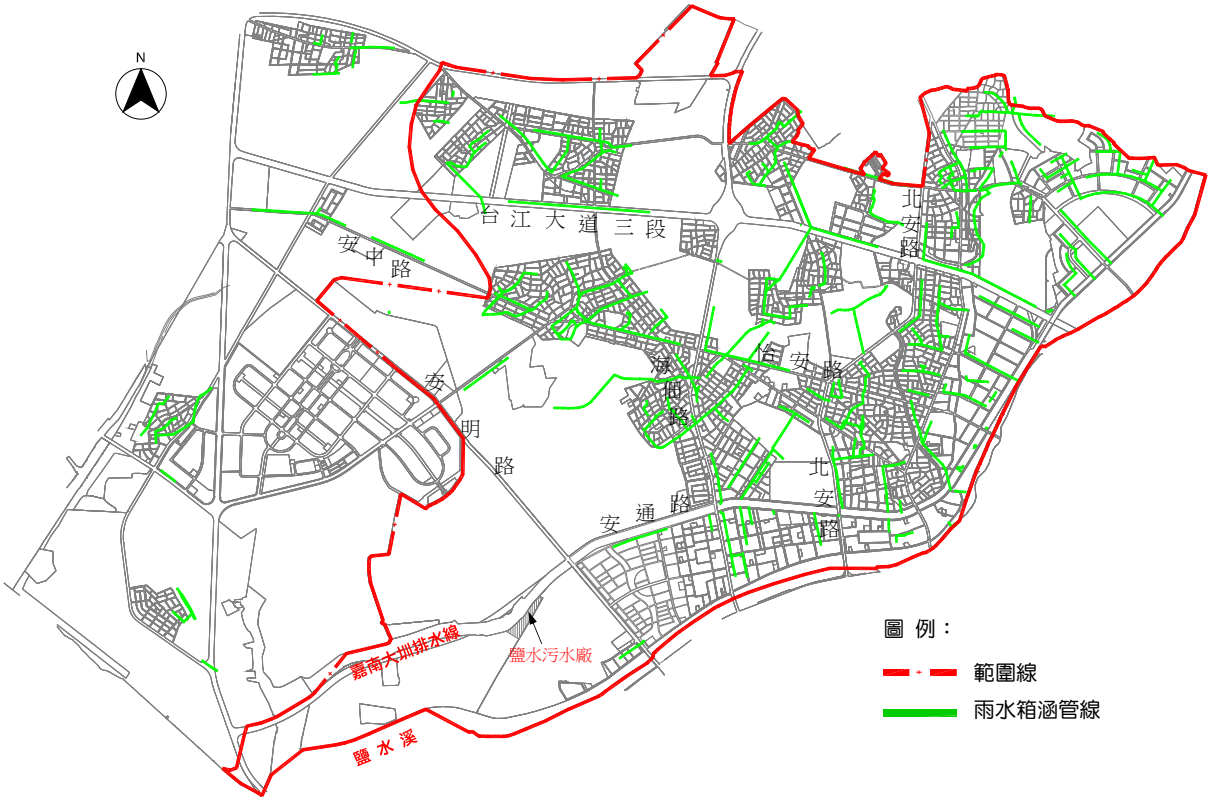


圖 3.4-1　雨水箱涵系統分佈圖

3.4.2　既設專用污水下水道

本計畫區既設專用污水下水道共有 19 處，1,605 戶處現人口約 41,319 人，其中屬住宅社區共計 10 處，統計約 1,597 戶處現人口約 10,006 人，餘為學校、工廠及市場等專用污水下水道系統共計 9 處，統計約 8 戶處現人口約 31,313 人，詳如表 3.4-1、圖 3.4-2。

表 3.4-1　本計畫區既設專用污水下水道統計

專用下水道名稱	系統地號	系統地址	戶數	人口數
大家樂超級市場集合住宅新建工程	學甲寮段 615-5 等 10 筆	臺南市安南區	212	794
太子建設開發股份有限公司	安南區和館段 0044-0545 地號共 88 筆		417	2,085
臺南鳳凰城住宅社區(A)	臺南市北安路溪頂段地號 1253-6 及 1257-4	臺南市安南區郡安路四段 278 巷 8 號	139	1,006
臺南鳳凰城住宅社區(B)	臺南市北安路溪頂段地號 1253 及 1253-9	臺南市安南區郡安路 4 段 278 巷 15 弄 1 號	118	946
臺南鳳凰城住宅社區(D)	臺南市北安路溪頂段地號 1257-7-9-12 等 3 筆	臺南市安南區郡安路 4 段 278 巷 15 弄 2 號	69	581
臺南鳳凰城住宅社區(E)	臺南市北安路溪頂段地號 1257-10 等 2 筆	臺南市安南區郡安路 4 段 253 巷 61 號	98	640
安慶學苑	安中段 543 等八筆	臺南市安南區同安路 237 巷 1 號	74	1,090
板信銀行(臺南安南區草湖段)透天住宅新建工程	臺南市安南區草湖段 116,210-3 等二筆地號	臺南市安南區安中路一段	104	535
威鎮天廈	公親寮段 489-5 等七筆	臺南市安南區公學路 4 段 122 巷 85 弄 3 號	92	959
基程建設商場辦公室店舖集合住宅	溪心寮段 799 號	臺南市安南區安中路一段 840 號	274	1,370
臺南市立和順國中污水處理廠新建工程(第二期)	長和段地號 745 等 30 筆	臺南市安和路五段 84 巷 66 號	1	1,000
臺南科技工業區污水下水道系統	鹽田段 413 等三地號	臺南市安南區本田街二段 346-100 號	0	0
台灣歷史博物館	和館段 48 地號等 1 筆	安南區長和路一段 250 號	1	10,830
本淵寮重劃區"市二市場"新建工程	新淵段地號 338 等 1 筆	臺南市安南區本原街三段 85 號	1	445
立德管理學校	農場段 12-1 等 17 筆地號 35 筆	安南區安中路五段 188 號	1	8,925
安南醫院(中國醫藥大學附設醫院)	安南區長和段 865、865-1、866 地號	安南區長和路 2 段 36 號	1	2,705
私立興國管理學院	臺南市公塭段地號 518 等 26 筆	臺南市安南區台江大道 3 段 600 號	1	7,120
東陽實業廠股份有限公司	臺南市和成段 25-3 等 56 筆地號	臺南市安南區安和路二段 98 號	1	250
樺欽機械廠有限公司(廠房新建)	安南區和業段 330 地號		1	38
合計			1,605	41,319

資料來源：臺南市政府水利局污水養護工程科

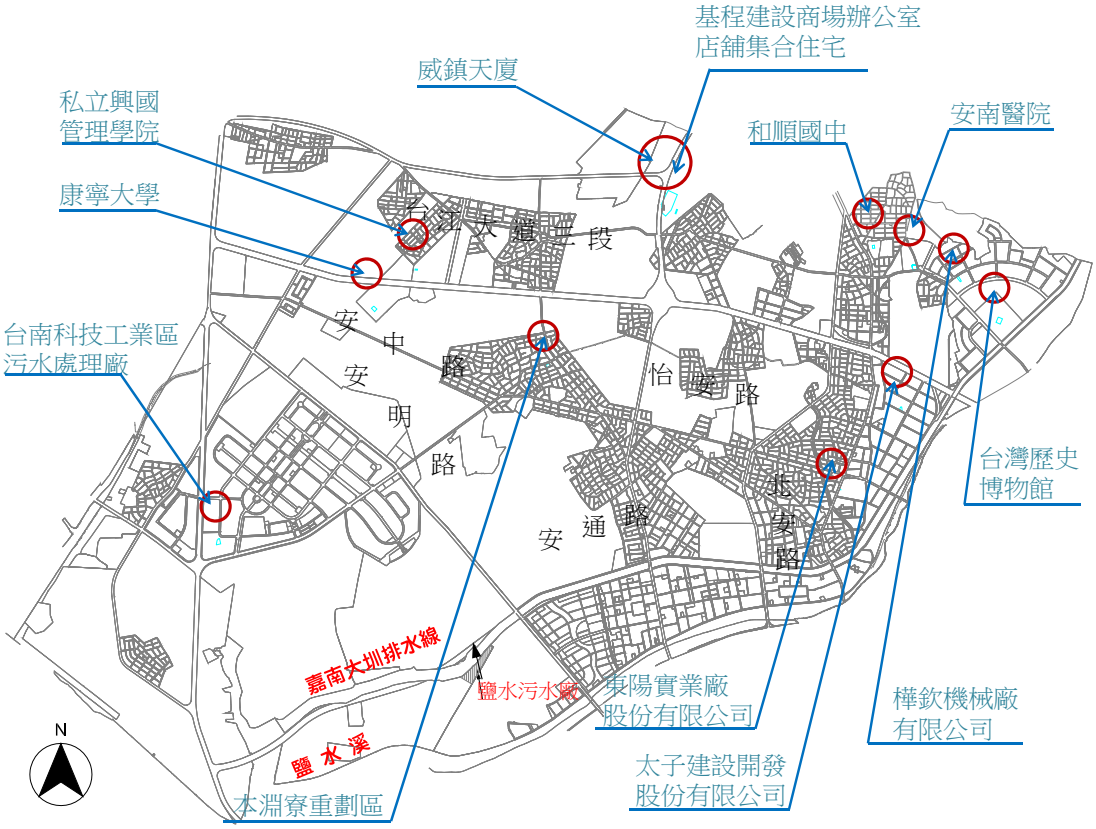


圖 3.4-2　專用下水道分佈圖

3.4.3　重劃區污水管線

由於安南區為近年來臺南市政府發展的重點之一，所以本計畫範圍內有眾多的重劃區，目前興建範圍內已劃定重劃範圍並已成立重劃會之重劃區共計 19 處(詳圖 3.4-3)，部份重劃區污水管線已施作完成，部份尚未施作，重劃區污水管線施作情形整理如表 3.4-2，另重劃區污水管線須銜接本計畫污水系統，故未施作重劃區域在細部設計時辦理協調會以了解管線佈設即日後銜接介面釐清。

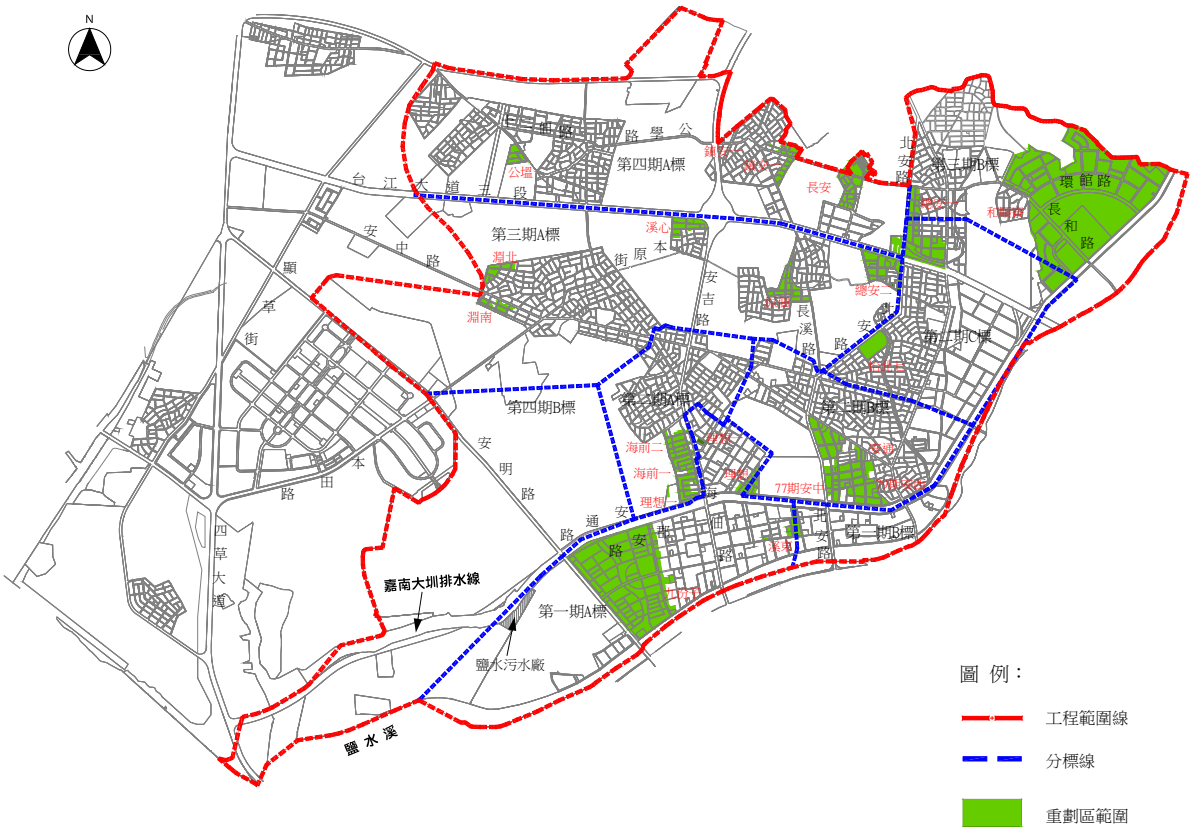


圖 3.4-3　重劃區分佈位置平面圖

表 3.4-2　計畫範圍內重劃區情形一覽表

重劃區名稱	施作情形	重劃區名稱	施作情形
海前（一）	竣工	怡北(七)	竣工
海前	竣工	鎮安〈一〉	未施工
公塭	竣工	安通	竣工
理想	施工中	布袋嘴	未施工
原佃	未施工	長安	竣工
溪心	未施工	總安一	施工中
淵北	未施工	安西	竣工
海前（二）	竣工	安中	竣工
淵南	未施工	九份子	施工中
總安二	未施工	和順寮	竣工
溪東	施工中		

一、已施作之重劃區管線課題

1.人孔淤積

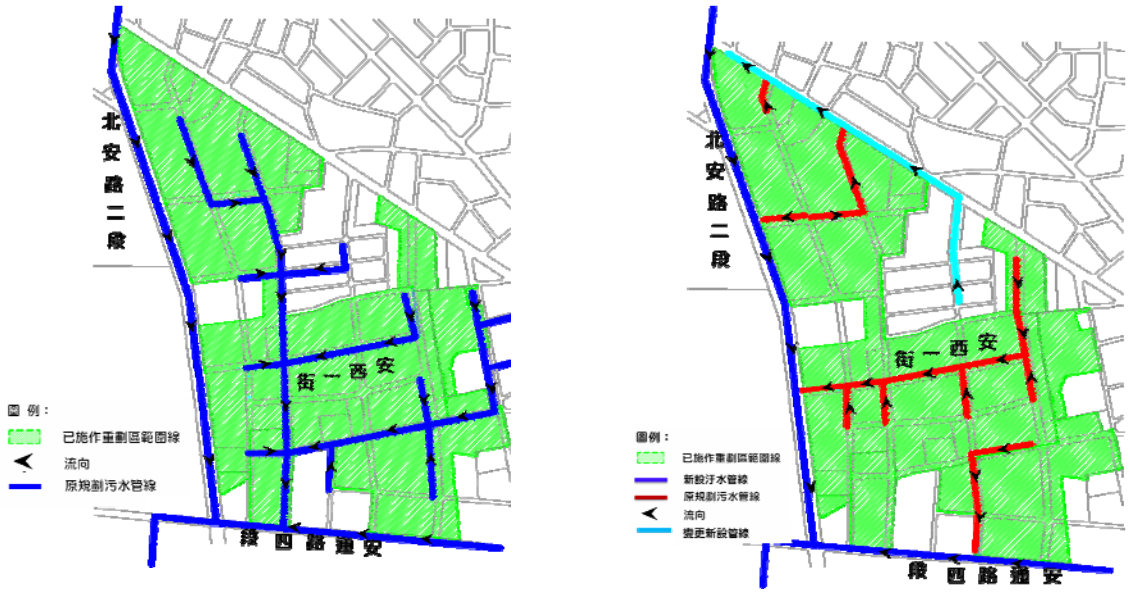
經過實地勘查已施作人孔，多處有淤沙積水的情形，無法量測實際深度，如圖 3.4-4。



圖 3.4-4　重劃區人孔內部照片

2.重劃區變更路線

安中、安西、安通重劃區污水管線與先期計畫原規劃不同，故本系統佈份管線須配合調整，如圖 3.4-5 所示；另由於安南地區尚有許多重劃會籌辦中，故為減少及避免變更設計，興建期間須密切整合重劃區之污水系統。



原先期計畫　　變更後

圖 3.4-5　安中、安西、安通重劃區差異比較圖

二、未施作之重劃區污水管線課題

由於本計畫範圍內尚有許多籌辦中的重劃區，規劃階段之時空背景及政策不同，勢必會與先期計畫規劃時有不同的設計考量，因此計畫範圍內之重劃區施工前應由水利局招開相關審查會議，並邀集本公司協調討論相關管線流向與銜接點高程等設計議題，以利污水管之納入銜接。

3.4.4 其他地下管線

本規劃範圍內地下管線除雨水下水道外，尚還有其他地下管線（如自來水、電信、電力、瓦斯管線等），除部分區域規劃之電力系統採較深埋設外，其他管線管徑較小且埋深淺，大多埋設於道路兩側，針對上述管線資料進行詳細蒐集，作為管網設計之參考，如圖 3.4-6～圖 3.4-11 所示。

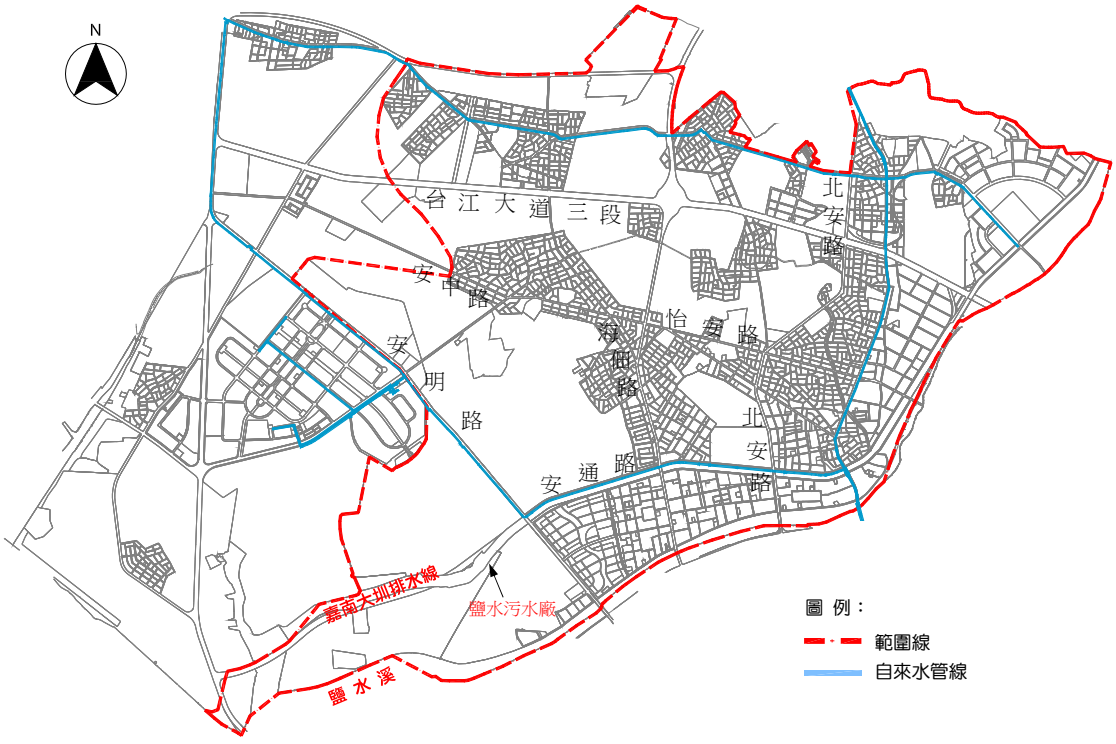


圖 3.4-6　既設自來水主管系統圖

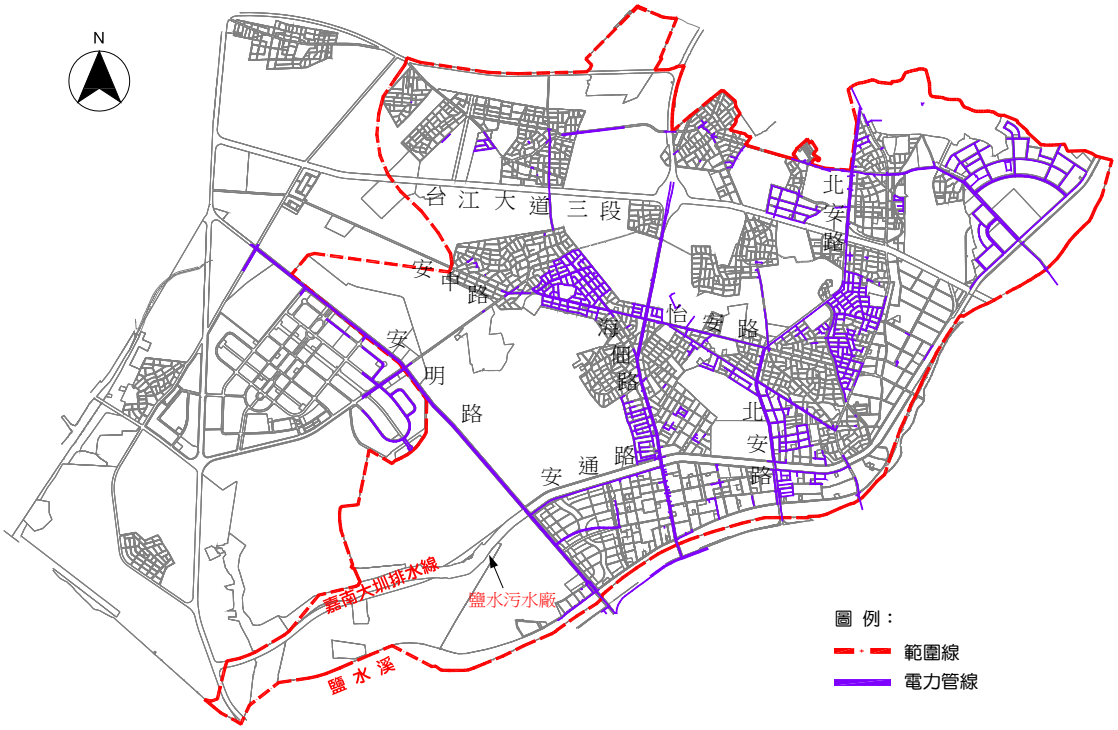


圖 3.4-7　既設電力主管系統圖

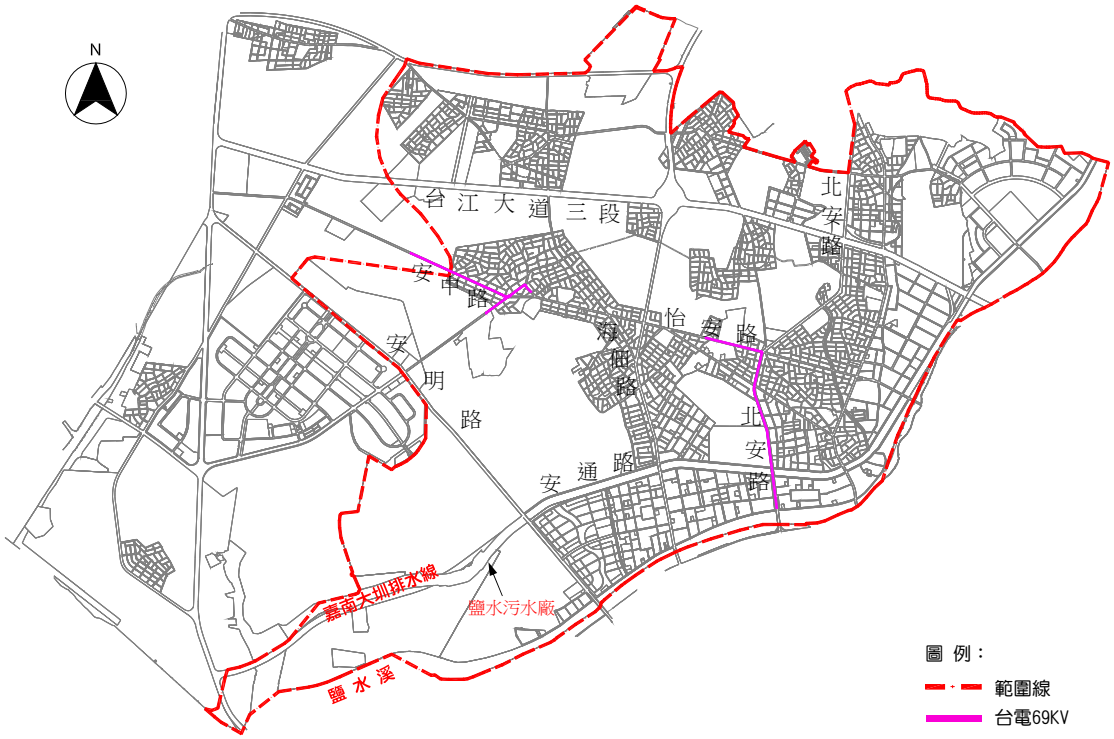


圖 3.4-8　既設電力 69KV 主管系統圖

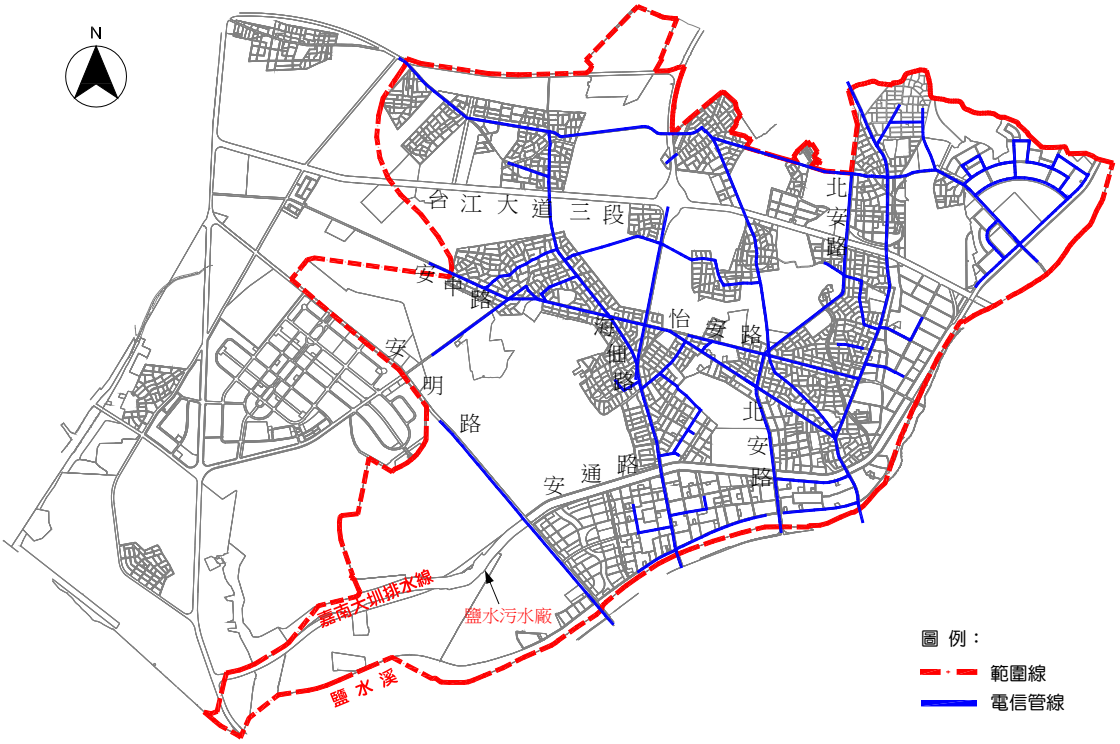


圖 3.4-9　中華電信主管系統圖

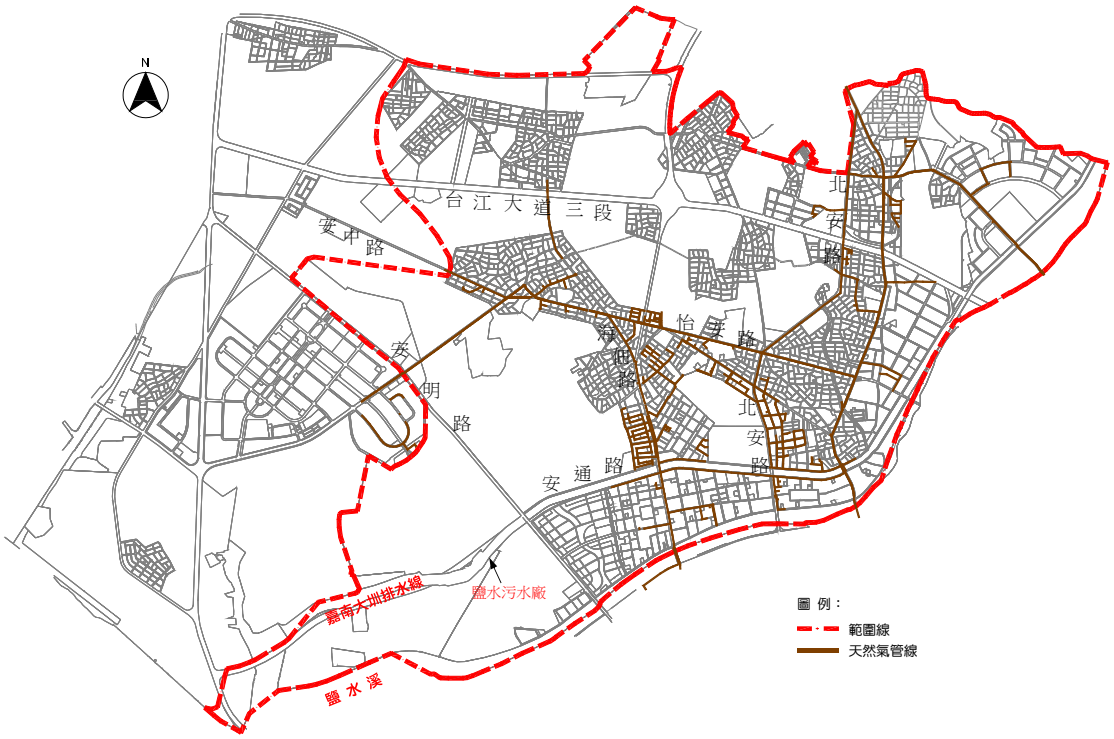


圖 3.4-10　既設瓦斯主管系統圖

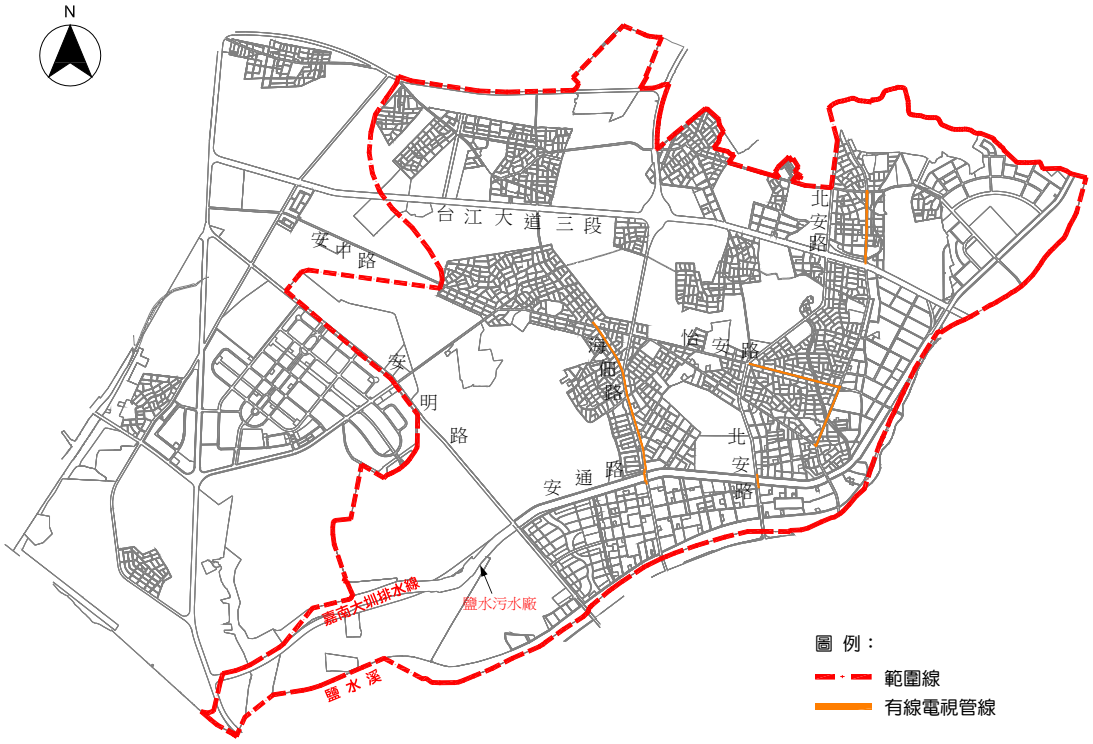


圖 3.4-11　有線電視系統圖

3.5 都市計畫道路開闢情形

本計畫區未開闢道路主要集中在安順及安南污水分區，面積約 89.9 及 25.9 公頃，合計本計畫四大污水分區之未開闢道路約為 136 公頃，約佔總計畫道路之 9%左右，詳表 3.5-1 及圖 3.5-1 所示。

表 3.5-1　鹽水污水下水道系統未開闢道路面積統計表

污水分區	道路寬度(m)	未開闢面積(公頃)
鹽水污水區	6,7,8,9,10,12,13,15,30	12.5
四草湖污水區	6,8,10,13,15,30	18.3
安南污水區	4,6,8,10,12,15,20,30,40	34.2
安順污水區	4,5,6,8,10,12,15,20,30,40	103
合計		168

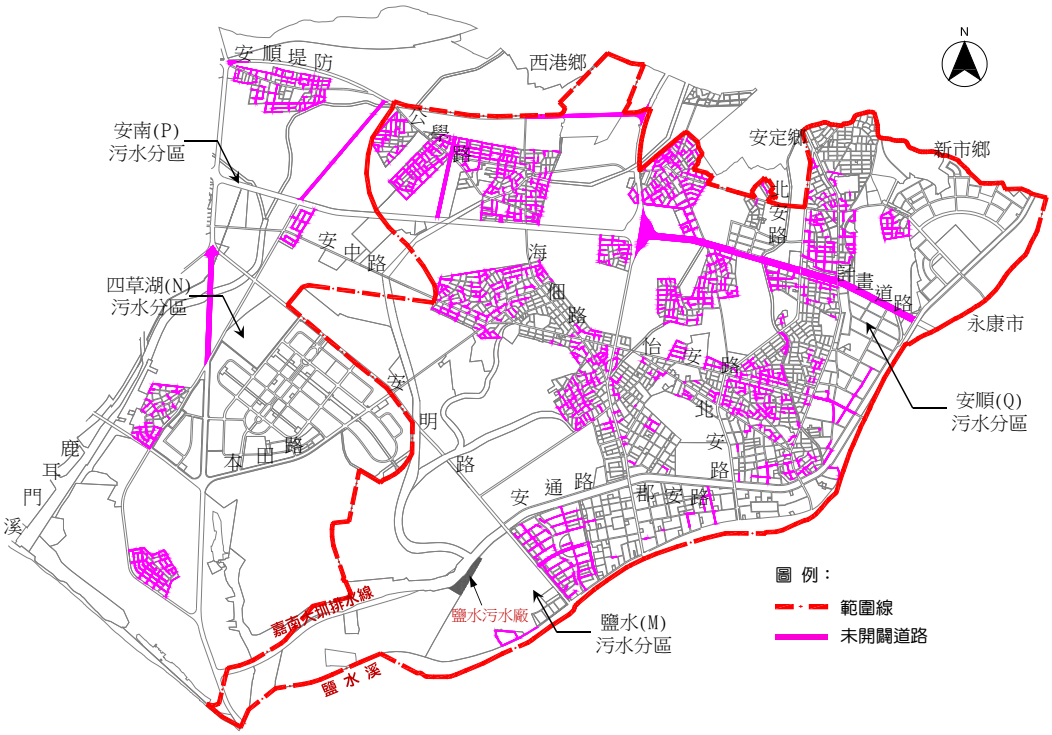


圖 3.5-1　計畫區範圍未開闢道路圖

3.6 自然環境與生態

本計畫區內最重要的生態景觀為台江生態文化園區及四草野生動物保護區。「台江生態文化園區」於 98 年 12 月 28 日正式成立，成為全臺第八座國家公園，有著保育意義以及豐富生態特色的國家公園。臺南市境內的台江國家公園(台江生態文化園區)結合了人文、歷史、生態保育，園內同時兼具濕地及潟湖兩種生態景觀，生態文化園區範圍如圖 3.6-1 所示。



四草野生動物保護區分為 3 大區，(1)濱海公路與顯草街交會口南側：此區為高蹺鴴的繁殖區，面積 50 公頃；(2)鹽水溪河口東岸區：此區為水鳥保護區，面積 335.1 公頃；(3)鹿耳門溪河口西岸區：此區主要是保護溼地、海岸植物及現存的鳥類，面積 130 公頃。此保護區的鳥類超過 160 種，以候鳥的種類及數量最多，其中 21 種瀕臨絕種、稀有的鳥類，除了

孕育豐富的鳥類資源外，還有百餘種植物，是屬於國際級的濕地。

本計畫之污水處理廠鄰近上述台江生態文化園區及四草野生動物保護區，在建物或相關設施的規劃上，將納入生態的概念，以融入周圍環境。



圖 3.6-1　台江生態文化園區範圍

第四章　土地使用計畫

4.1 污水處理廠用地

4.1.1　廠址及用地面積

本計畫污水處理廠暨附屬事業所使用之土地，係依民國 94 年 5 月 31 日污水處理廠用地位置研商會議，並於民國 96 年 5 月 30 日台南市都委會第 259 會議審查同意，選定「公 36 用地之北側」，其中廠區用地面積約 5.5 公頃，地號為台南市安南區海南段 524、525、551-3、553、554-2、744-2，土地使用配置如圖 4.1-1。



圖 4.1-1　土地使用配置平面圖

4.1.2　基地環境分析

一、地理位置

本計畫污水處理廠基地座落於台南市安南區省道台 17 線安明路一段與郡安路六段交叉口西南方約 600 公尺處，現況多為漁塭，基地進出道路系統主要藉由郡安路延伸之防汛道路連接省道台 17 線與市中心互通，故基地未來對外交通十分便捷。本計畫區行政轄區屬台南市安南區，計畫區位於鹽水溪北側，嘉南大圳排水線東南側，南鄰安平區，往西南方約 4 公里為台灣海峽，全區包括鹽水溪以北、曾文溪以南、東至區交界、西至鹿耳門溪、安明路四段等區域。

二、地形地勢

污水處理廠基地位處本計畫區南側偏西之漁塭地上，基地外側道路地形為東西向較高，中央較低，南側道路最低，高程約為 EL+0.8m~+0.9m。聯外道路高程約為 EL+2.5~+3.0m 之間。計畫區地勢主要由安和路向西側安明路方向傾斜，地表高程介於 EL+0.45m 至+4.25m 之間。

三、土壤及地質分析

參考中央地質調查所之調查資料，本計畫區地層主要屬全新世的沉積層，部分為現代沖積層。依據鑽探資料可得知，污水處理廠區域的地質狀況於調查深度範圍(地表下 72.5 公尺)內，主要可分為九個層次。各層次之分佈深度、物理性質及工程特性茲簡要說明如下。

(1)回填層(SF)

本層次主要為鑽探作業時，因抽水後魚塭底部甚為軟弱，為便利機具作業所進行之局部臨時填土，位於現有漁塭底部上方，原污水廠區之漁塭底部下方並無本層次分佈。本層分佈於EL.2.4m~ EL.-1.7m之間，廠區內部分以吊放鋼鈑作為鑽探施工平台之鑽孔則無本層次出現;本層次主要由黃棕色之粉土質砂或粉土質黏土夾礫石、混凝土及碎磚等所組成。

(2)粉土及粉土質黏土層(ML/CL)

本層次主要為原漁塭之底泥。分佈於EL.0.7m~EL.-3.5m之間，平均厚度約1.0公尺，主要係由黑色至灰黑色粉土、粉土質黏土夾細砂、貝屑所組成。

現場標準貫入試驗N值主要介於1~2，平均約為1，屬極軟弱土層。根據試驗室試驗結果，其單位重(γt)平均約為1.87t/m3，孔隙比(e)平均約為0.86，自然含水量(Wn)平均約為29%，液性限度(LL)平均為29，塑性指數(PI)平均為10。

(3)粉土質黏土層(CL1)

本層次分佈於EL.+0.6m~EL.-11.7m，平均厚度約7.9公尺，主要係由灰色粉土質黏土夾腐木及貝屑，偶夾薄細砂所組成。現場標準貫入試驗N值除局部為3外，主要介於2/3~2，平均約為2，屬極軟弱至軟弱土層。根據試驗室試驗結果，其單位重(γt)平均約為1.92t/m3，孔隙比(e)平均約為0.85，自然含水量(Wn)平均約為30，液性限度(LL)平均為33，塑性指數(PI)平均為15。

(4)粉土質黏土層(CL/CH)

本層次分佈於EL.-7.0m~EL.-14.6m，平均厚度約3.4公尺，主要係由灰色粉土質黏土夾腐木及貝屑，偶夾薄層細砂所組成。現場標準貫入試驗N值約介於2~6，平均約為4，屬軟弱至中度稠密土層。根據試驗室試驗結果，其單位重(γt)平均約為1.84t/m3，孔隙比(e)平均約為0.94，自然含水量(Wn)平均約為34%。液性限度(LL)平均為55，塑性指數(PI)平均為29。

(5)粉土質砂層(SM1)

本層次分佈於EL.-11.1m~EL.-22.2m，平均厚度約7.6公尺，主要係由灰色粉土質砂偶夾粉土薄層、貝屑及腐木所組成。現場標準貫入試驗N值約介於7~45，平均約為22，屬鬆散至密實土層。根據試驗室試驗結果，其單位重(γt)平均約為1.96 t/m3，孔隙比(e)平均約為0.72，自然含水量(Wn)平均約為24%。

(6)粉土質砂層(SM2)

本層次分佈於EL.-18.4m~EL.-31.9m，平均厚度約8.9公尺，主要係由灰色粉土質砂偶夾粉土、黏土、貝屑及腐木所組成。根現場標準貫入試驗N值約介於9~43，平均約為25，屬鬆散至密實土層。根據試驗室試驗結果，其

單位重(γt)平均約為1.96 t/m3，孔隙比(e)平均約為0.70，自然含水量(Wn)平均約為24%。

(7)粉土質砂層(SM3)

本層次分佈於EL.-26.8m~EL.-46.3m，平均厚度約14.8公尺，主要係由灰色粉土質砂偶夾粉土、黏土、貝屑及腐木所組成。現場標準貫入試驗N值約介於17~>50，平均約為34，屬中度密實至極密實土層。根據試驗室試驗結果，其單位重(γt)平均約為1.98t/m3，孔隙比(e)平均約為0.69，自然含水量(Wn)平均約為24%。

(8)粉土質砂與砂質粉土層(SM/ML1)

本層次分佈深度於EL.-42.0m至EL.-61.2m，平均厚度約15.3公尺，主要係由灰色粉土質砂與砂質粉土偶夾黏土所組成。現場標準貫入試驗N值約介於12~>50，平均約為35，屬中度密實至極密實土層。根據試驗室試驗結果，其單位重(γt)平均約為2.01t/m3，孔隙比(e)平均約為0.69，自然含水量(Wn)平均約為23%。

(9)粉土質砂與砂質粉土層(SM/ML2)

本層次分佈深度於EL.-58.1m至鑽探結束深度(EL.-71.1m)未鑽穿本層，故厚度未知，主要係由灰色砂質粉土與粉土質砂偶夾黏土所組成。現場標準貫入試驗N值約介於22~>50，平均約為41，屬中度密實至極密實土層。根據試驗室試驗結果，其單位重(γt)平均約為1.98t/m3，孔隙比(e)平均約為0.73，自然含水量(Wn)平均約為26%。

4.1.3 土地使用配置計畫

本計畫污水處理廠址僅以基地北側之既成道路作為銜接與對外之聯絡道路，目前市府已整建拓寬為防汛道路兼本廠對外聯絡道路，考量對外交通動線主從關係，在土地使用配置上將主要入口留設於基地西側中間位置，次要入口配合市府興建聯外道路期程興建，並預計設於基地西北側。

配合污水處理廠地形與使用機能之需求，將管理中心、景觀及公用綠地區等設置於基地西南角較寬闊之用地，東北角較狹窄之範圍則作為主要處理

設施用地，並於基地西南邊靠聯外道路側設置主要出入口，東北邊靠聯外道路側設置次要出入口，使參觀動線與污泥運送動線分開，並於基地內設置主要道路及次要道路等完整連接廠區內外之動線。

污水處理廠區之整體規劃構想，同時考量機能實用性、環境景觀性及社會回饋功能。景觀規劃將主軸圍繞於管理中心，使之週邊呈現公園化，並附設生態水池、休憩步道，提供生態、教育及職工活動空間，並以綠化緩和污水設備對週邊環境之衝擊。土地使用配置依法規限制及基地特性考量，以地盡其用為原則。並依污水處理相關設備及其特性，整體配置力求合理及便捷。

管理中心、回饋措施、廠區道路及景觀綠美化等考量其互動性，以緩衝建築量體對附近環境造成視覺上及心理上的壓迫感。法定空地除道路及建物以外區域二分之一以上種植花草樹木，污水處理廠管理大樓工程面積表詳表4.1-1。

表 4.1-1　污水處理廠管理大樓工程面積表

面　積　表			
案名：		台南市鹽水污水處理站管理大樓新建工程	
建築基地地號：		台南市安南區海南段 524 地號	
構造種類：		RC 造	
土地使用分區：		台江國家公園 一般管制區	
建蔽率　30%		高度限制	7 m
基地面積	謄本面積	31017.9 m^2	
	使用面積	31017.9 m^2	
允建建築面積		31017.9*30% = 9305.37 m^2	
設計建築面積		857.5 m^2 < 9305.37 m^2　(O.K.)	
設計建蔽率		857.5/31017.9 = 2.76% < 30%　(O.K.)	
設計容積率		1660/31017.9 = 5.4%	
法定空地		31017.9*70% = 21712.53 m^2	
法定空地 1/2 綠化面積		21712.53*1/2 = 10856.27 m^2	

一、兼具行政、導覽、交流的管理大樓

將管理大樓及戶外停車場規劃靠近基地東北側主要入口處，樓高二層之量體可形成全區視覺焦點，便於工作人員辦公及來賓參訪時縮短動線，同時可有效管理出入人員。

(1) **配合狹長地形與低平寬闊的河口濕地景觀的建築量體：**

刻意壓低主要建築量體為二層樓平屋頂，沿著河流方向水平延伸，以水平低調的量體姿態融入周遭的地景環境，詳圖 4.1-2 所示。

(2) 表達當地自然及人文特色的建築意象語彙

管理大樓位於鹽水溪及嘉南大圳出海口附近，屬於台江國家公園範圍內，四周多為水域、魚塭、濕地等。因此本案借喻濕地的觀鳥小屋或魚塭小屋作為建築的主要意象構想，並將濕地水生植物垂直交錯的線條，配合加上賞鳥小窗錯落的排列作為管理大樓外觀開口開窗的方式語彙，輕聲細語的與四周環境的對話互動。

(3) 具與當地水岸地景人文自然環境融合協調的牆面：

為使建築物與當地水岸地景人文自然環境有所融合協調，以清水混凝土或抿石子素樸的材質為主，搭配金屬及通透玻璃的開窗，及木材顏色的遮陽格柵作為主要的立面元素，不使用過多的裝飾材料以呈現當地自然的素樸的質感氛圍，與人文自然環境融合協調。



西北向立面圖



東南向立面圖



西南向立面圖



東北向立面圖

圖 4.1-2 鹽水污水處理廠管理大樓建築物外觀圖

二、利於設備機具出入的維修庫房

維修庫房為確保廠區各項設備機具正常運作之作業空間，並基於工作人員出入作業之方便性，以及廠區機具移動運送最短距離的考量下，將維修庫房配置於污泥機房內，符合作業配合之需求。

三、污水處理設施

廠區之主要污水設施與機房旁皆有道路圍繞，以利設施保養維護吊裝所需，以及公共設備系統管線布設之可及性需求，同時考量留設未來發展區以符合未來擴建需求預留空地。

4.1.4 建築量體及樓地板面積規劃

本廠區基礎建設建築物量體初步規劃成果統計詳表 4.1-2，樓層高度須符合台江國家公園保護利用管制原則第九條第 1 項「為服務遊客、研究及因應國家公園區域經營管理需要，得興建必要之公共設施，建築物遮蔽率不得大於百分之三十，高度不得超過 2 層樓，簷高 7 公尺以下」之規定。

表 4.1-2　建築物空間規劃說明

單元	建物	規劃面積(m^2)		結構
進流抽水站	進流抽水站機房	地面層	27	RC 構造 平板屋面
		B1	148	
		B2	148	
污泥處理	污泥脫水機房	二 層	150	RC 構造 平板屋面
	污泥濃縮機房	二 層	150	
	消化污泥機房	地面層	95	
	污泥餅貯存場	一 層	200	
廠區	管理大樓	一 層	828	RC 構造 平板屋面
		二 層	832	
		屋突層	108	
	維修庫房	一 層	270	RC 構造 平板屋面
		二 層	250	
	緊急發電機室	二 層	60	RC 構造 平板屋面
	電氣機房	二 層	120	RC 構造 平板屋面
	鼓風機房	地面層	100	RC 構造 平板屋面
樓地板面積合計			3,486 ㎡	

註：維修庫房樓地板面積>500m^2，符合需求書規範。

管理中心設計面積為 1,768 m^2，並設置有二座樓梯及一座電梯供上下進出；檢驗室因考慮空調及廢氣處理設施獨立之必要性，故設於二樓。管理大樓主要設施空間規劃說明詳表 4.1-3。

表 4.1-3　管理大樓主要設施空間規劃說明

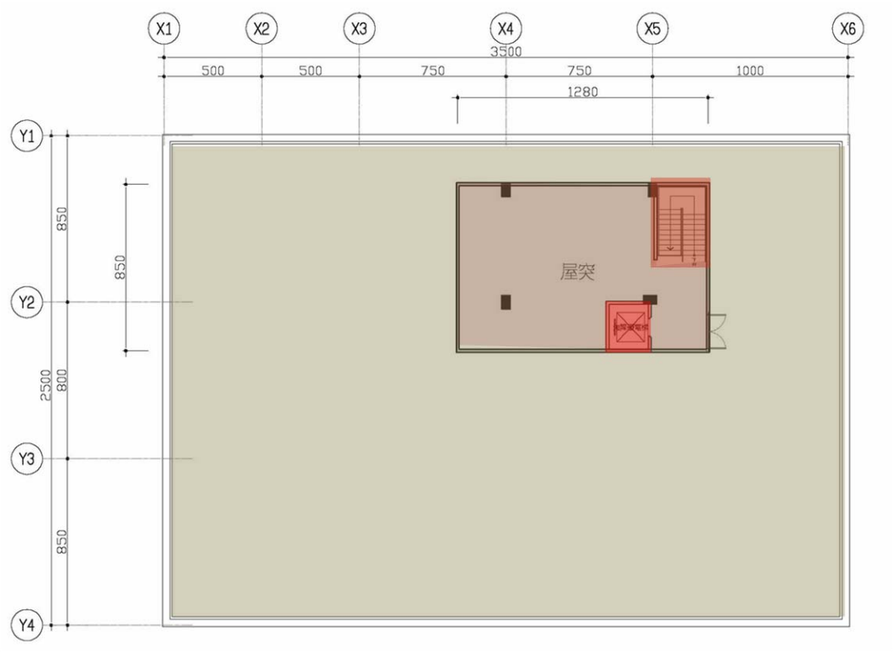
建物	樓層	相關設施	規劃面積(m2)	需求書面積(m^2)
管理大樓	1F	辦公室	225	-
		檔案室	56.25	-
		導覽室	87.5	-
		甲方聯絡辦公室	110	100
		簡報室	106.25	> 50 人
		茶水間、廁所、消防機房	137.5	-
	2F	宿舍、交誼廳、陽台	110	-
		大會議室	165	-
		主管室、玄關	110	-
		中央控制室	110	-
		檢驗室	110	-
		電氣機房	165	-
		電信、配電空間		
		茶水間、浴廁空間		
	屋突層	屋突	108	-
	樓地板總面積		1,768	1,750



一層平面圖



二層平面圖



屋頂層平面圖

圖 4.1-3 污水處理廠管理中心各樓層平面配置圖

4.1.5 公共設施及公用設備規劃及配置

計畫基地目前僅有 1 條路寬約 15 公尺的既存道路作為污水處理廠與省道台 17 線道路之聯絡道路。配合污水處理廠及後續附屬事業與回饋設施之開發需求，本計畫將於污水廠基地內設置本身所需之公共設施，包括區內道路、排水、電力、電信、自來水等設施，電力、電信及自來水系統示意詳圖 4.1-4，概略說明如下。

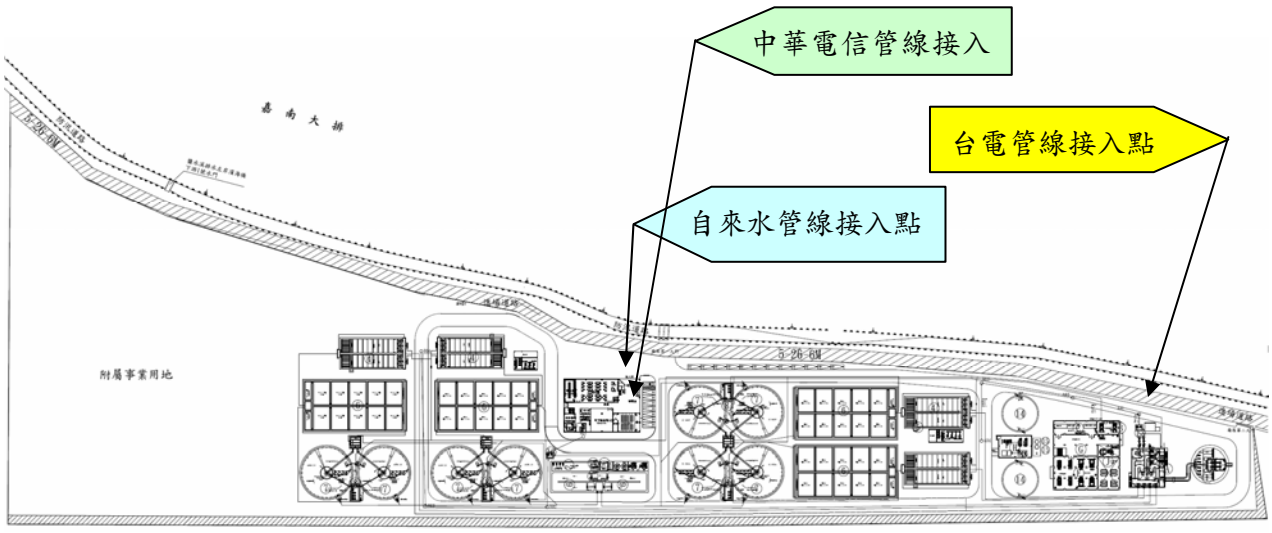


圖 4.1-4　電力、電信、自來水系統配置示意圖

一、道路

區內道路依據建築技術規則，基地內以私設通路為進出道路之建築物總樓地板面積合計在 1000m^2 以上者，通路寬度為 6m 之規定，本案道路寬度設計符合 6m 之操作維護道路，並分別立一座大門及一座側門。北側入口則專供污泥餅載運及維修車輛使用。區內道路係提供全廠操作維修使用，並符合「公路路線設計規範」六級路標準、「建築技術規範」迴轉半徑，其規範如下。

表 4.1-4　公路等級與設計速率

公路等級	地域特性分類		最低設計速率 Vd (公里/小時)	交通功能分類	行政系統分類
一　級　路	鄉　區	平　原　區	120	高速公路	國　道 省　道
		丘　陵　區	100		
		山　嶺　區	80		
	市　區		80		
二　級　路	鄉　區	平　原　區	100	高速公路 快速公路	國　道 省　道 縣　道
		丘　陵　區	80		
		山　嶺　區	60		
	市　區		60		
三　級　路	鄉　區	平　原　區	80	快速公路 主要公路	國　道 省　道 縣　道
		丘　陵　區	60		
		山　嶺　區	50		
	市　區		60		
四　級　路	鄉　區	平　原　區	60	主要公路 次要公路	省　道 縣　道 鄉　道
		丘　陵　區	50		
		山　嶺　區	40		
	市　區		50		
五　級　路	鄉　區	平　原　區	50	主要公路 次要公路	省　道 縣　道 鄉　道
		丘　陵　區	40		
		山　嶺　區	30（註一）		
	市　區		40		
六　級　路	鄉　區	平　原　區	40	地區公路	縣　道 鄉　道
		丘　陵　區	30		
		山　嶺　區	20		

註一：按 30 公里/小時設計將對環境造成劇烈衝擊或經費劇增時，其最低設計速率得採用 20 公里/小時。

註二：專用公路之等級，由興建機構視需要擬定，並報請主管機關核定。

建築技術規則建築設計施工編

第 3-1 條

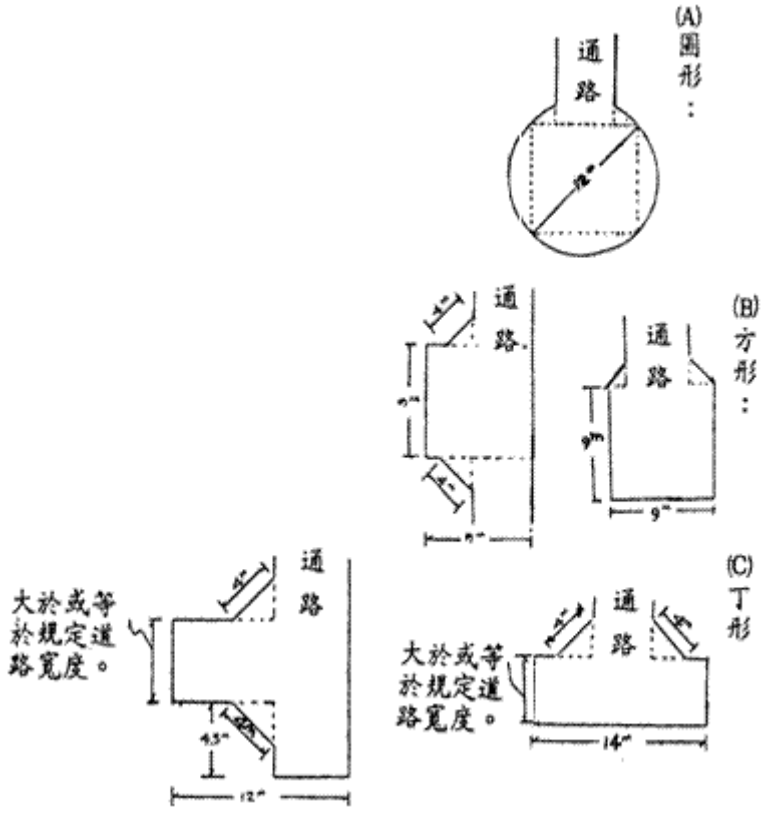
私設通路爲單向出口，且長度超過三十五公尺者，應設置汽車迴車道；迴車道視爲該通路之一部份，其設置標準依左列規定：

一、迴車道可採用圓形、方形或丁形。

二、通路與迴車道交叉口截角長度爲四公尺，未達四公尺者以其最大截角長度爲準。

三、截角爲三角形，應爲等腰三角形；截角爲圓弧，其截角長度即爲該弧之切線長。

前項私設通路寬度在九公尺以上，或通路確因地形無法供車輛通行者，得免設迴車道。



二、排水

廠區計畫道路週邊均設置排水明溝，並依地形地勢順勢排入排水箱涵及管涵後，再行排入北側嘉南大圳排水線。

三、電力電信

本計畫將自北側側門入口附近，台電配電場邊之台電電表箱二次側，引接台電 3 相 11.4KV 或 22.8KV 電源進入污泥機房二樓之電氣機房主變電站後，進行相關廠區設施之變配電設施；電話系統將於管理中心二樓控制室內部規劃設置總配線箱，並依規定向電信公司申請所需電話線路容量。

四、自來水

配合基地開發之自來水需求，本公司將依污水處理廠及後續附屬事業與回饋設施之自來水用量，向自來水公司申請埋設外管路，並於基地內裝設水錶後導引至管理中心之自來水蓄水池，並藉由自來水恒壓泵分別送至區內自來水管網。

4.1.6 基地動線及交通計畫

基地動線可分為基地對外動線基地內部動線二部份來說明，詳圖 4.1-5。

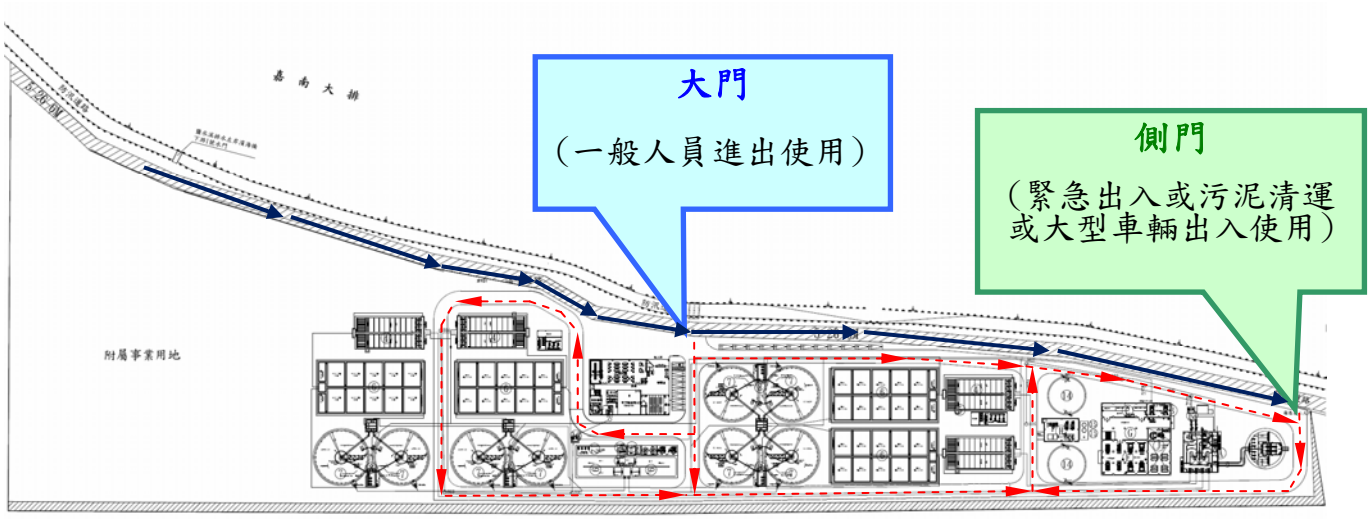


圖 4.1-5　基地內外道路動線圖

一、一般車輛通行動線

配合基地形狀特性與廠區配置規劃，廠區內規劃環狀道路，於基地西南角設置大門作為主要出入、西北角配合對外聯絡道路進度興建側門提供緊急出入或大型車量運輸動線使用，二處出入口皆銜接廠區北側之聯外道路。

二、可行性較佳之停車場規劃

考量人員通行之便利性，將停車場劃設於西南側大門主要出入口側，位於管理大樓北方，在整體處理廠配置中可提供較佳之可行性。停車場依據建築技術規則之規定，配合管理大樓樓地板面積需設置停車位為 20 席，本案設置停車位為 20 席，符合規定，未來仍須視建造執照申請樓地板面積，依「建築技術規則」相關規定或投資契約設置，為塑造實質無障礙環境，其中設置至少一席行動不便車位。

機車停車位數量可視未來實際需求，設置於管理大樓或維修庫房側面，並配合景觀植栽區隔，避免造成廠區之景觀障礙。

三、人車分離規劃概念

為確保廠區人員通行安全，廠區內主要道路側將規劃設置人行步道，連接主要出入大門及次要出入側門間之各主要建築物，以人車分離之規劃概念達到安全需求，詳圖 4.1-6。

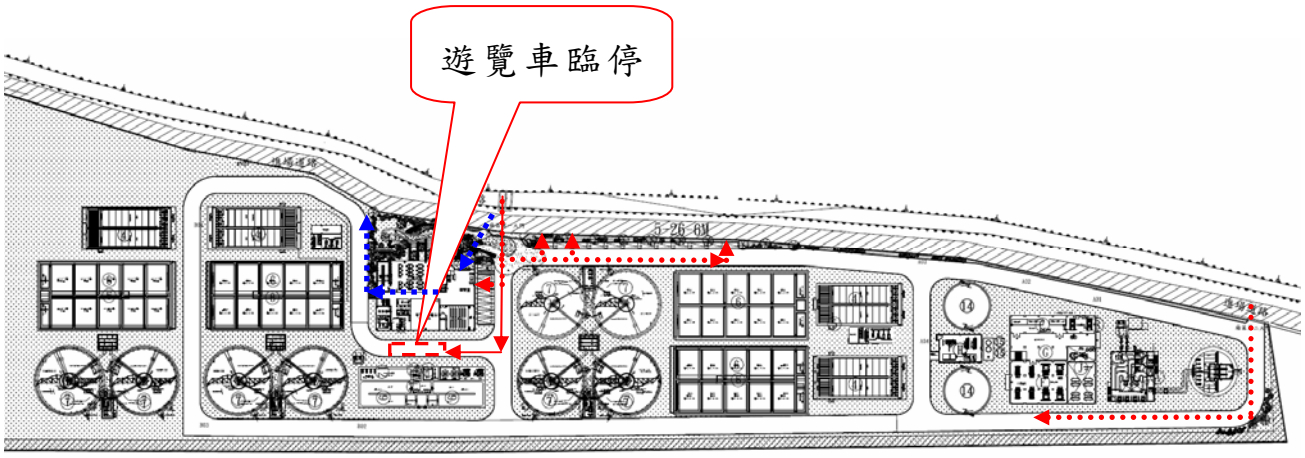


圖 4.1-6　人車分離動線圖

4.1.7 分期分區計畫

本計畫廠址預定興建一座平均日污水量 54,000 CMD 之污水處理設施，依其處理功能共包含進流抽水站一座、渦流沉砂池三池、初沉池八池、曝氣池八池、迴流污泥井四座、終沉池分水井四座、最終沉澱池八池、消毒池二池、厭氧消化槽二座、消化機房一座、污泥處理機房(含濃縮機房、脫水機房、緊急發電機房、電氣機房、加藥機房及維修庫房 500 m^2)一座、鼓風及除臭機房二座、廠區廢水抽水站二座及管理中心一座，配合進廠污水量成長，管理中心及機房於第一期興建完成，各處理設施及機房內設備將分四期興建，各期興建處理容量為平均日污水處理量 13,500 CMD，並預定於民國 104、108、111、114 年開始營運，關於污水廠分期興建配置圖詳圖 4.1-7。各期興建數量整理如表 4.1-5。

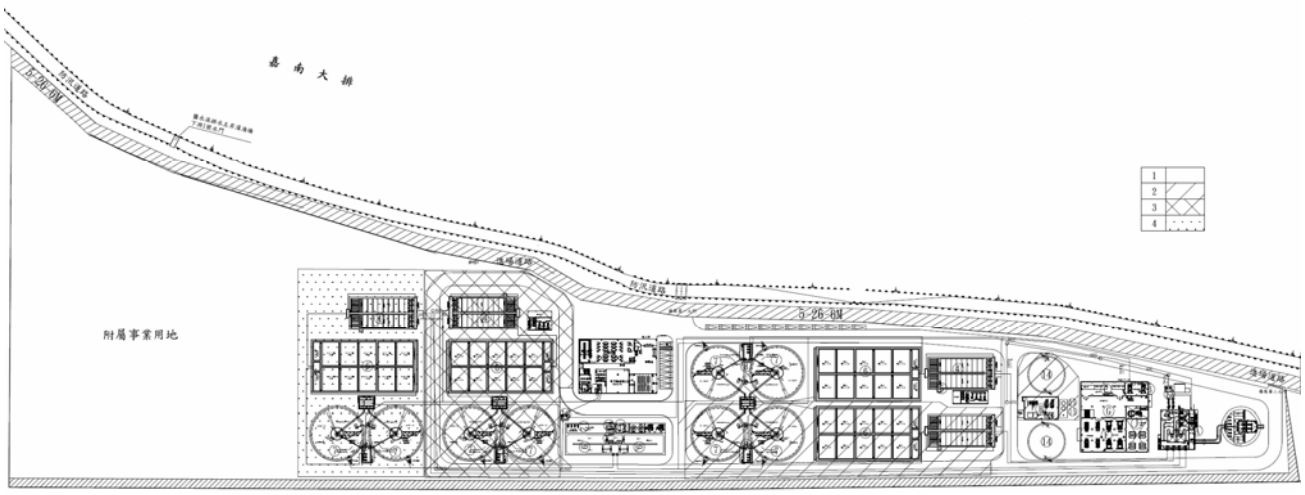


圖 4.1-7　污水處理廠分期配置示意圖

表 4.1-5　各單元分期興建數量

單元	投資興建範圍(單位：CMD)				
	第一期	第二期	第三期	第四期	全期
	13,500	13,500	13,500	13,500	54,000
管理中心	1	—	—	—	1
維修庫房	1	—	—	—	1
進流抽水站	1	—	—	—	1
渦流沉砂系統	2	—	1	—	3
初沉池系統	2	2	2	2	8
曝氣池系統	2	2	2	2	8
終沉池系統	2	2	2	2	8
消毒系統	2	—	—	—	2
厭氧污泥消化設施	—	1	1	—	2
污泥處理機房	1	—	—	—	1
廠區用水系統	1	1	1	1	4
機械設備及管線設施	1	1	1	1	4
電氣系統	1	1	1	1	4
儀控系統	1	1	1	1	4
道路系統	1	1	1	—	3
給排水系統	1	—	—	—	1
其他公共設施	1	1	1	1	4

註：機械管線及機電儀控設備分四期設置

4.1.8 土石方利用計畫

本計畫區土石方處理以挖填平衡為原則，如有剩餘土方，將由本公司依興建營運契約規定及相關法令處理，並自行負擔費用。若仍有土方不足部份，本公司將商請市府協助提供，亦即將其他公共工程剩餘土石方運至本基地，供相關填土使用。

污水處理廠區外聯絡道路高程約介於 EL+2.5m~EL+3.0m 之間，另外考慮鹽水溪之 100 年暴雨頻率洪水位為 EL+4.37m，經過初步評估，污水處理廠區現況大部面積多為漁塭，因此需要外土予以回填。為減少初期投資費用，並充分利用污水收集幹管工程進行時產生之廢棄土，將擬定污水處理廠區之分期分區回填計畫，評估說明如下。

一、污水處理廠分區

污水處理廠依使用目的不同分為數個區域：管理中心、景觀及公用綠地區、進流抽水站及前處理區、污泥處理區、初沉池處理區、曝氣處理區、二沉池及消毒處理區、第四期初沉池、二沉池及曝氣區用地等七區。各區估計填築面積分別為：管理中心、景觀及公用綠地區用地約 1,633 m^2，進流抽水站及前處理區用地約 1,256 m^2，污泥處理區用地約 1,451m^2，初沉池處理區用地約 1,427 m^2，曝氣處理區用地約 2,450 m^2，終沉池處理區用地約 2,998 m^2，消毒處理區用地約 691 m^2，第三和四期初沉池、終沉池及曝氣區用地約 8,985 m^2。目前預計將各區用地回填至 EL+3.5m，附屬事業用地暫不回填，維持原狀。

二、廠區四周綠色圍籬及道路所需用地回填至 EL+3.5m

廠區四周綠色圍籬及道路所需用地回填至 EL+3.5m，經計算後預估需外購土方約 106,786 m^3，相關計算詳表 4.1-4 說明。

三、結論

參考表 4.1-6 之計算結果，全期約需外購土方約 24 萬 6 千立方公尺。

表 4.1-6　污水處理廠工程挖填方估算表

單元名稱	面積(m^2)	原地面高程(m) 粗估平均值	整地後 底部高程 (m)	挖方(m^3)	填方(m^3)
進流抽水站	243	-1.00	-26.15	6,119	-
前處理單元	317	-1.00	3.00	-	1,268
污泥機房	967	-1.00	2.40	-	3,287
消化機房	155	-1.00	2.40	-	527
消化槽-2 槽	454	-1.00	2.40	-	1,544
初沉池-4 池	225	-1.00	-1.17	38	-
	2,627	-1.00	1.45	-	6,435
鼓風機房-1	97	-1.00	2.40	-	328
鼓風機房-2	98	-1.00	2.40	-	333
曝氣池-4 池	4,522	-1.00	-2.10	4,974	-
終沉池-8 池	3,616	-1.00	-1.00	-	-
終沉池分水井-4 池	45	-1.00	2.30	-	148
迴流污泥井-4 池	97	-1.00	-2.00	97	-
消毒池	588	-1.00	-0.80	-	118
管理中心	866	-1.00	2.40	-	2,946
整地	20,331	-1.00	5.00	-	121,987
小計	-	-	-	11,229	138,921
第一期工程合計需填方					127,692
附屬事業用地	19,800.0	-1.00	5.00	-	118,800
合計	-	-	-	-	118,800
全期工程合計需填方				-	246,492

4.2 污水管線系統用地

4.2.1　配置路線計畫

計畫區內污水系統分為 A、B、C 三大公共管線系統，主幹管配置如圖 4.2-1，茲分別說明如后。

一、A 主幹管主要位於郡安路四段至六段上，收集鹽水(M)集污區之污水，先於郡安路五段與 B 系統合流後，沿郡安路向西在海佃路一段與郡安路六段路口與 C 幹管合流後，向西進入污水廠。

二、B 主幹管主要收集安順(Q)集污區東半部之污水，管線佈設由北安路接安通路，於安通路五段穿越嘉南大圳於郡安路五段與 A 幹管合流。

三、C 主幹管主要收納安南(P)集污區及安順(Q)集污區西半部之污水，管線佈設於公學路與海佃路上，於安通路五段及海佃路二段路口旁穿越嘉南大圳，在郡安路六段與 A 幹管合流。

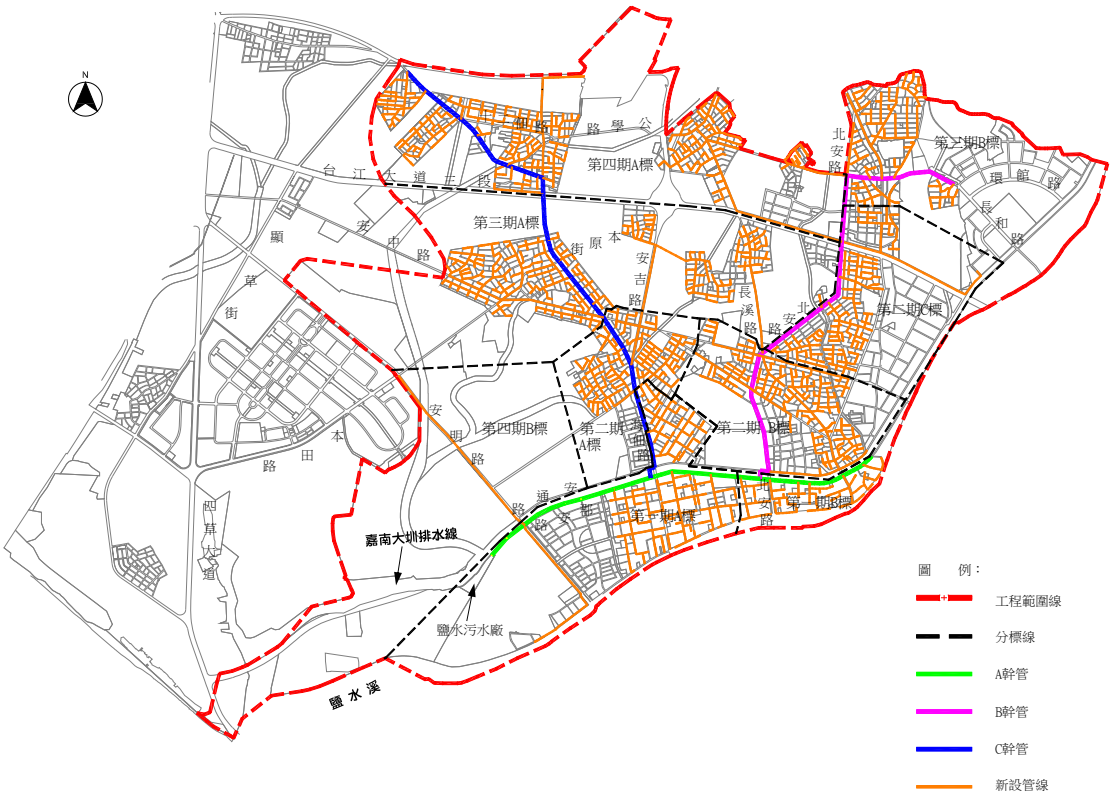


圖 4.2-1　主幹管配置圖

4.2.2　用地取得方式與時程

一、用地取得方式

1.　公有土地

撥用、租賃、設定地上權、信託：促參法第 15 條第 1 項規定，公共建設所需用地為公有土地者，主辦機關得於辦理撥用後，訂定期限出租、設定地上權、信託或以使用土地之權利金或租金出資方式提供民間使用。

2. 私有土地

(1) 協議價購：促參法第 16 條第 1 項前段規定，公共建設所需用地為私有土地者，由主辦機關或民間機構與所有權人協議以一般買賣價格價購。

(2) 徵收：價購不成，且該土地係為舉辦政府規劃之重大公共建設所必需者，得由主辦機關依法徵收；如為國防、交通、水利、公共衛生或環境保護事業因公共安全急需使用者，得由主辦機關依法逕行辦理徵收，不受前項協議價購程序之限制(促參法第 16 條第 1 項後段、第 2 項規定參照)。

(3) 區段徵收：促參法第 19 條規定，以區段徵收方式取得公共建設所需用地，得由主辦機關洽請區段徵收主管機關先行依法辦理區段徵收，並於區段徵收公告期滿一年內，發布實施都市計畫進行開發，不受都市計畫法第五十二條之限制。

二、用地取得時程

1. 污水處理廠用地：本中心之用地，由台南市政府以設定地上權予乙方使用方式完成取得該地之權屬。

2. 下水道管渠埋設用地：本案下水道管渠之埋設路徑所需用地，依下水道法第十四條：「下水道機構因工程上之必要，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。如對處所及方法之選擇或支付償金有異議時，應報請中央主管機關核定後為之。」說明因工程有其必要時，土地所有人、占有人或使用人不得拒絕，並以支付償金方式處理之。

第五章　污水下水道管網基本設計

5.1 公共管線設計基準

5.1.1 設計準則

依據興建營運基本需求書之要求，本計畫擬採用之管線系統及其附屬設施之各項設計準則整理說明如下：

一、埋設位置

污水管線埋設於都市計畫道路時，埋設位置係依「市區道路地下管線埋設物設置位置」（內政部 64.9.20 頒行）規定辦理，若埋設於非都市計畫區道路時，則依「公路使用規則」（交通部 62.6.15 修正公布）規定辦理。依設計及水理計算原則，確認本計畫範圍內之佈管路線、埋管深度、人孔位置及用戶接管實際可施作之範圍檢討。調查並瞭解本計畫範圍內道路開闢狀況及地形變化。其他單位管線位置、管徑、設施及高程。接入既有管線人孔位置、結構型式及管線高程。考量距離及高程，以較短之距離埋設接入既有人孔內，其接入人孔之高程依管渠之接合方式辦理，其坡度依污水量估算辦理。管線埋設位置除非必要進行既有管線遷改外，儘量以不抵觸已埋設之地下管線、雨水下水道及道路交通建設為原則，如佈管路線高程遇有其他單位管線如屬重要幹管時，則評判污水管線可否以提高（或降低）高程，或以改變佈管路線、水流方向等方式解決。除上述檢討方式外，另需考量管理單位配合遷管方式辦理。

二、覆土深度

公共污水管線最小覆土深度主要考慮因素為保護污水管線、施工需求、用戶接管能順利接入公共污水管線及避免牴觸地下結構物。一般用戶接管（巷道連接管）需從 U 型側溝底下穿越，接入公共污水管線，故公共污水管線最小覆土深度至少應低於 U 型側溝深度（參考值 1.0m）、U 型側溝底版（約 0.2m）、級配層（約 0.2m）之總和，故本系統最小覆土深決定在 1.4m 以上，以減少用戶接管所可能遇到的問題。

三、最小管徑(不含用戶連接部份及真空系統)

依據營建署「公共污水下水道管線設計手冊」建議，訂定公共污水管線最小管徑主要考慮因素為避免阻塞、便於維護清理及施工方便性等因素。依據興建營運基本需求書規定，本計畫採用最小管徑為 200mm，與圖說規範衝突時仍以經審合格之圖說規範為準。

四、流速限制

1. 主要考慮為污水管線於最小流速應足以防止污物在管內沉積，最大流速應避免沖刷管壁縮短其使用年限。

2. 採用之設計流速如下：

(1) 滿管流量之流速大（等）於 0.6m/s，小（等）於 3.0m/s。
(2) 設計流量（設計水深下之流量）之流速大（等）於 0.6m/s，小（等）於 3.0m/s。
(3) 設計流速採滿管流量或設計水深下流量之方式，較具彈性且可兼具合理埋深及流速需求，避免起始管線埋深過大不合理現象，與圖說規範衝突時仍以經審合格之圖說規範為準。

五、最小坡度與最大坡度

為使污水管線流速在設計水深時能介於 0.6~3.0m/sec，依曼寧公式計算最大與最小坡度如表 5.1-1 所示。設計規劃時，污水管線之坡度，假設為人孔中心至下游人孔中心之坡度，於人孔處不另考慮額外之落差。另採用推進工法時，最大坡度亦應考量，以不超出施工機具之最大限度為界，以免造成未來施工之困擾，與圖說規範衝突時仍以經審合格之圖說規範為準。

表 5.1-1　污水下水道各管徑之最小坡度

管徑(mm)	最小坡度	最大坡度	管徑(mm)	最小坡度	最大坡度
200	0.33%	8.26%	600	0.09%	2.21%
300	0.19%	4.81%	800	0.05%	1.30%
400	0.13%	3.28%	1000	0.04%	0.97%
500	0.11%	2.82%	1200	0.03%	0.76%

註：ϕ200~ϕ400 及 ϕ800~ϕ1200 採 n=0.013；ϕ500~ϕ600 採 n=0.014

六、人孔

人孔設置之目的在於便利工作人員進入檢查，清理管渠，亦為管內通風換氣及接合之必要設施。一般在變換斷面大小，坡度、方向及銜接處，均應設置人孔。直線過長處亦應設置人孔，以利維護，依據「公共污水下水道管線設計手冊」兩人孔最大間距與管徑之關係訂定如表 5.1-2，惟為考量路口需設置銜接人孔或管線遷移不易、減少工作井開挖影響交通環境、路面人孔蓋減量及近來政府路平政策之考量，在管線技術可到達之情況可考量略予延長人孔間距，本案兩人孔最大間距與管徑之關係訂定如表 5.1-3。

表 5.1-2　公共污水下水道管線設計手冊直線上兩人孔最大間距

管徑(mm)	600 以下	800~1000	1,200
最大距離(m)	100	120	150

註 1：公共污水下水道管線設計手冊，101 年 12 月 20 日
註 2：人孔設置係考量維護清理，惟近年來因人孔調查用 TV 檢視及管渠用高壓清洗車的普及，故在管渠方向改變及坡度變化點，不一定要設置人孔，另為求路面人孔蓋減量及近來政府路平政策要求，管線佈設路線中若無其他方向管線接入需求者，其人孔間距將可視現況予以增大之。

表 5.1-3　本案選用直線上兩人孔最大間距

管徑(mm)	600 以下	800	1,000~1,200
最大距離(m)	100	150	300

七、粗糙係數

曼寧公式之粗糙係數其值視各種不同材料而異，參考內政部營建署「污水下水道設計指南」及「污水下水道管線設計手冊」，整理如下表 5.1-4。

表 5.1-4　各種管材之 n 值表

管材	管渠內面 n 值				本計畫建議值 (ϕ200~ϕ400) (ϕ800~ϕ1200)	本計畫建議值 (ϕ500~ϕ600)
	最佳	良好	普通	劣		
ABS	0.01	0.011	0.012	0.015	0.013	0.014
PRCP	0.011	0.012	0.014	0.016		
RCP	0.012	0.013	0.015	0.017		

八、管渠接合方式

不同尺寸之管渠連接可分為水面、管頂、管中心及管底接合等，而以水面或管頂接合為原則。本計畫採用管頂接合為原則。

九、水力計算公式

重力流採用曼寧公式

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

其中：

V：平均流速，m/sec。

n：粗糙係數。

R：水力半徑，m。

S：水力坡度，%。

十、設計水深比

考量設計水深，避免滿管情形發生，水深比(d/D)其主要原因如下，另依據申請須知規定，以管徑≦500mm，d/D≦0.5、管徑≧600mm，d/D≦0.8 辦理。

1. 尖峰係數僅以日變化量為基礎，在設計管線容量時，必須特別考量到季或年之滿管溢流對環境造成困擾的風險。
2. 都市污水中含有較高的油脂，若在尖峰日流量下有滿管情況發生時，油脂容易累積在人孔；當尖峰流量消退後，則油脂容易形成阻塞。
3. 造成流量評估及水力模擬之不確定性。
4. 滿管時不易進行管線檢視及維護。

十一、 跌落人孔

依據營建署「公共污水下水道管線設計手冊」建議，跌落人孔設置準則如下：

1. 人孔內入流管管底與底座導流導槽槽頂落差超過 75 cm 時，應設置跌落設施，或加大入流管段坡度減少落差，以避免設跌落設施。
2. 原則上同一人孔內應避免設置多支跌落設施（情況特殊者不在此限）。

3. 一般跌落設施主副管尺寸如表 5.1-5 所示。

表 5.1-5 跌落設施主副管尺寸表

主管(mm)	副管(mm)
200	150
300	200
400	200
≧500	另行考慮

表 5.1-6 規劃設計準則比較表

項 目	內政部營建署 「公共污水下水道管線設計手冊」	本計畫修正版本
設計流速	0.6~3.0m/s(滿流或設計水深時) (理想流速 1.0~1.8m/s)	0.6~3.0m/s(滿流或設計水深時) (理想流速 1.0~1.8m/s)
設計水深比	∮≦500mm 者 d/D≦0.5 ∮≧600mm 者 d/D≦0.7~0.8	∮≦500mm 者 d/D≦0.5 ∮≧600mm 者 d/D≦0.8
最小覆土深	鋼筋混凝土管，≧50cm 其它管材，≧100cm	1.4m
最小管徑	∮200mm	∮200mm
管接合方式	設計水面接合 或管頂接合	管頂接合
人孔間距	∮≦600mm，小(等)於 100M ∮＜1200mm，小(等)於 120M ∮≧1200mm，小(等)於 150M	∮≦600mm，小(等)於 100M ∮≦800mm，小(等)於 150M ∮≦1200mm，小(等)於 300M
人孔跌落設施	落差 75CM 以上	落差 75CM 以上
入滲量	平均日污水量 12~21%	平均日污水量 15% (不含工業廢水)
人孔跌降	無	無
尖峰係數	Harman,W.G 經驗公式	Harman,W.G 經驗公式
簡化管徑	350mm、450mm 儘量不用	200mm、300mm、400mm、500mm、600mm、800mm、1000mm、1200mm (共 8 種)
每人每日污(用)水量	用水：(250ℓpcd)	用水：(250ℓpcd)
	污水：225ℓpcd (250ℓpcd×0.9)	污水：218ℓpcd (250ℓpcd×0.87)
單位面積事業廢水量	10CMD/ha(零星工業用地) 大型工業區另外考量	10CMD/ha

註：公共污水下水道管線設計手冊，101 年 12 月 20 日

5.1.2 污水管線集污量推估

本計畫區(臺南市安南區都市計畫，如圖 5.1-1)之污水來源包括家庭污水(含住宅區、商業區、機關學校等之污水)、事業廢水(含零星工業區之廢水)及地下入滲水等。各項污水之單位污水量將影響未來本工程區域之總污水量及各污水管線之污水收集量，故有必要加以推估檢討。茲分別說明本計畫各土地使用分區單位面積污水量如下：

一、管線設施污水量設計之準則

本計畫污水管線污水量推估係以臺南市政府 100 年 08 月 24 日府都綜字第 1000643882A 號「變更台南市安南區都市計畫（主要計畫）通盤檢討案」為依據，公共管線設計時以街廓為單位適切地分配面積至適當之人孔，依照所分配之都市計畫面積估算所收集之平均流量再乘上一尖峰系數作為管線流量之依據，本計畫管線收集單位面積污水量詳述如下：

1. 住宅區單位面積集污量推估

本計畫依據「污水下水道設計指南」、「公共污水下水道管線設計手冊(101 年 12 月)」、「變更台南市安南區都市計畫（主要計畫）通盤檢討案」之內容，安南區都市計畫區內中密度住宅區之污水量：居住密度每公頃 350 人*計畫目標年每人每日污水量 0.218 CMD=76.3 CMD/ha 估算；安南區都市計畫區內低密度住宅區之污水量：居住密度每公頃 200 人*計畫目標年每人每日污水量 0.218 CMD=43.6 CMD/ha 估算。

2. 商業區單位面積集污量推估

商業區之污水量以單位面積人口密度污水量推估。建議本工程都市計畫區內商業區之污水量同低密度住宅區方式推估，污水量 43.6 CMD/ha 估算。

3. 工業用地單位事業廢水污水量

國內各污水下水道系統規劃之工業廢水一般均以單位工業用地面

積廢水量估計，本計畫依據「公共污水下水道管線設計手冊(101 年 12 月)」之建議，本計畫區內工業用地所之單位面積污水量採用 10CMD/ha 估計。

4. 機關、學校單位面積集污量推估

機關污水量以單位面積污水量推估，依據「污水下水道設計指南」、「公共污水下水道管線設計手冊(101 年 12 月)」，機關、學校之機關依前述建議採 50CMD/ha 估算，故本工程都市計畫區內之機關、學校單位污水量以 50 CMD/ha 估算。

5. 公園、綠地單位面積集污量推估

由於本類用地人口密度很低，污水量不多，多屬短暫停留遊憩而未含遊樂住宿性質，其污水來源主要為遊客便溺盥洗所產生，易受假日季節性遊憩人口影響，其值變化較大，經參考營建署「淡海新市鎮整地與道路、自來水、雨水、污水系統規劃研究」及「台北市污水下水道後續發展方案先前規劃」之規劃值，均採用 8CMD/ha 估算公園及綠地之污水量，而依據「污水下水道設計指南」及「公共污水下水道管線設計手冊(101 年 12 月)」之建議，本計畫範圍內公園及綠地之單位面積污水量將採以 10CMD/ha 估算；此外，廣場、停車場所產生之單位污水量，亦將採用 10CMD/ha 估算。

6. 其他類單位面積污水量

其他屬道路、鐵路、河川區、農業區及保護區等無人居住地區，其單位面積污水量應可忽略不計。

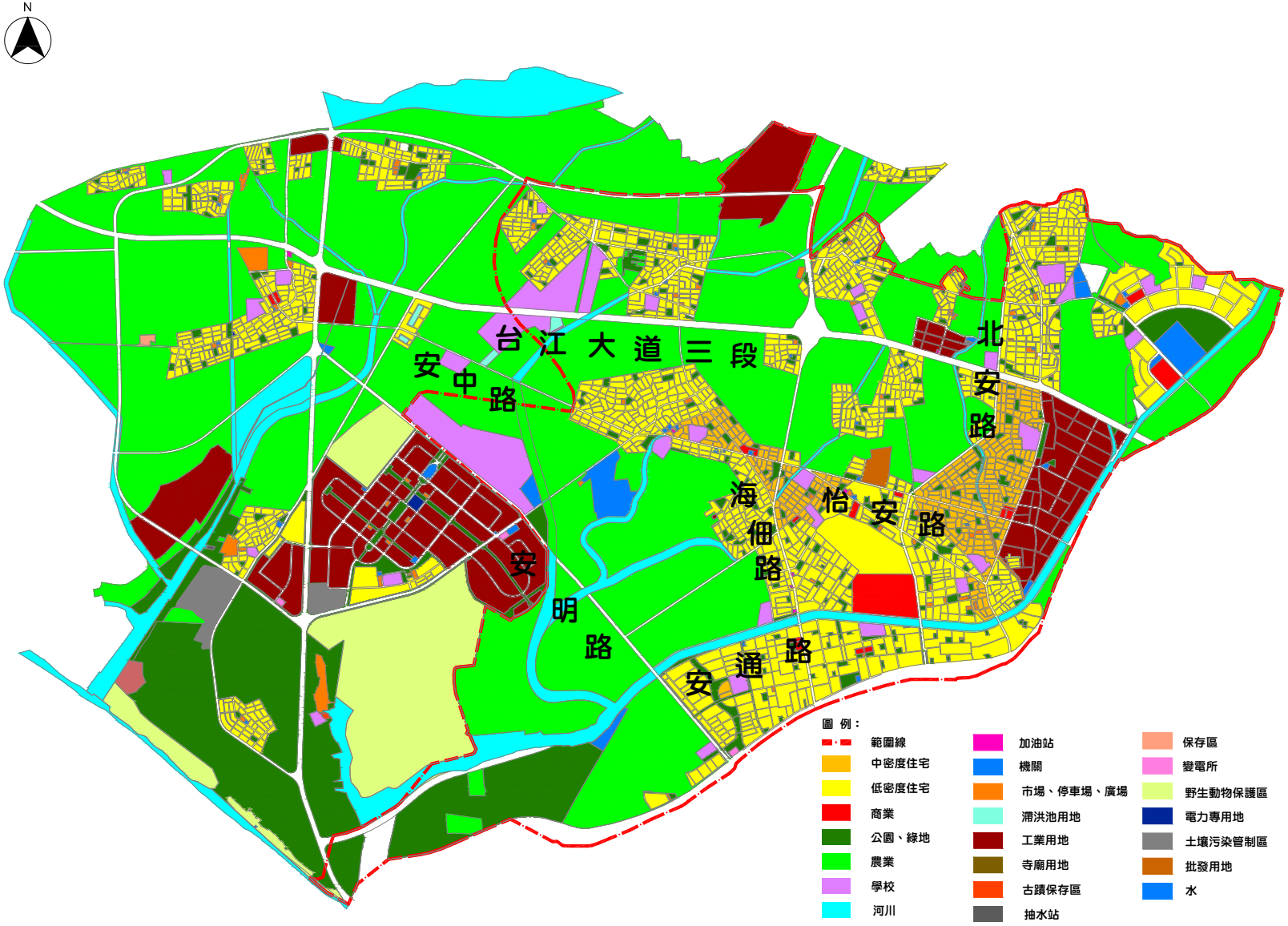


圖 5.1-1 臺南市安南區都市計畫圖

7. 地下水入滲量

在污水下水道管線設計時，一般均需預留因地下水滲入所增加之負擔，而滲透水之多寡受地下水位、土壤性質、降雨量、管材、管線接頭及支承方式、人孔構造及數量、管線施工品質及維修狀況等因素之影響甚鉅，而地下水入滲量之推估通常以按污水量比例、管線長度及污水收集面積等三種方法估算，然而依據營建署「污水管線規劃設計參數探討」座談會結論及「污水下水道設計指南」之建議，一般入滲量以家庭污水量(不含工業廢水)之每人最大日污水量 10%~15%(其中每人每日最大污水量以每人每日污水量之 1.2~1.4 倍估計，即相當於每人平均日污水量 12%~21%)估算為原則。

本計畫依內政部營建署「公共污水下水道管線設計手冊(101 年 12 月)」之建議，本計畫建議擬採每人平均日污水量的 15%作為合理推估入滲量之基準。

表 5.1-7 單位面積污水量一覽表

都市計畫分類	單位面積污水量 CMD/ha
中密度住宅區	76.3
低密度住宅區	43.6
商業區	43.6
機關單位	50
學校	50
公園	10
工業區	10

依上述污水管線集污量設計之準則，推估本計畫污水管線平均日污水量 90,655 CMD，最大日污水量 138,606 CMD。

5.2 公共管線佈設

5.2.1 集污區劃分

各集污區管線系統配置如圖 5.2-2 所示，計畫區內污水系統分為 A、B、C 三大公共管線系統，茲分別說明如后。

一、A 主幹管主要位於郡安路四段至六段上，收集鹽水(M)集污區之污水，先於郡安路五段與 B 系統合流後，沿郡安路向西在海佃路一段與郡安路六段路口與 C 幹管合流後，向西進入污水廠。

二、B 主幹管主要收集安順(Q)集污區東半部之污水，管線佈設由北安路接安通路，於安通路五段穿越嘉南大圳於郡安路五段與 A 幹管合流。

三、C 主幹管主要收納安南(P)集污區及安順(Q)集污區西半部之污水，管線佈設於公學路與海佃路上，於安通路五段及海佃路二段路口旁穿越嘉南大圳，在郡安路郡安路六段與 A 幹管合流。B 主幹管主要收集安順(Q)集污區東半部之污水，管線佈設由北安路接安通路，於安通路五段及海佃路二段路口與 C 幹管合流。

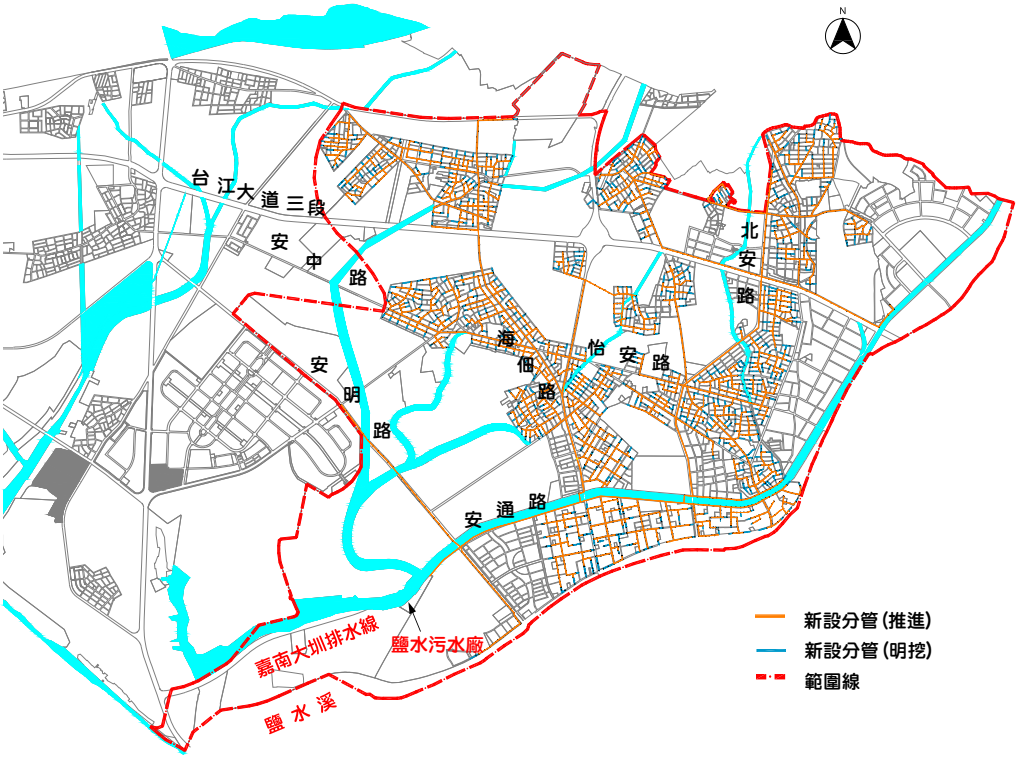


圖 5.2-1　計畫區污水下水道管線系統配置圖

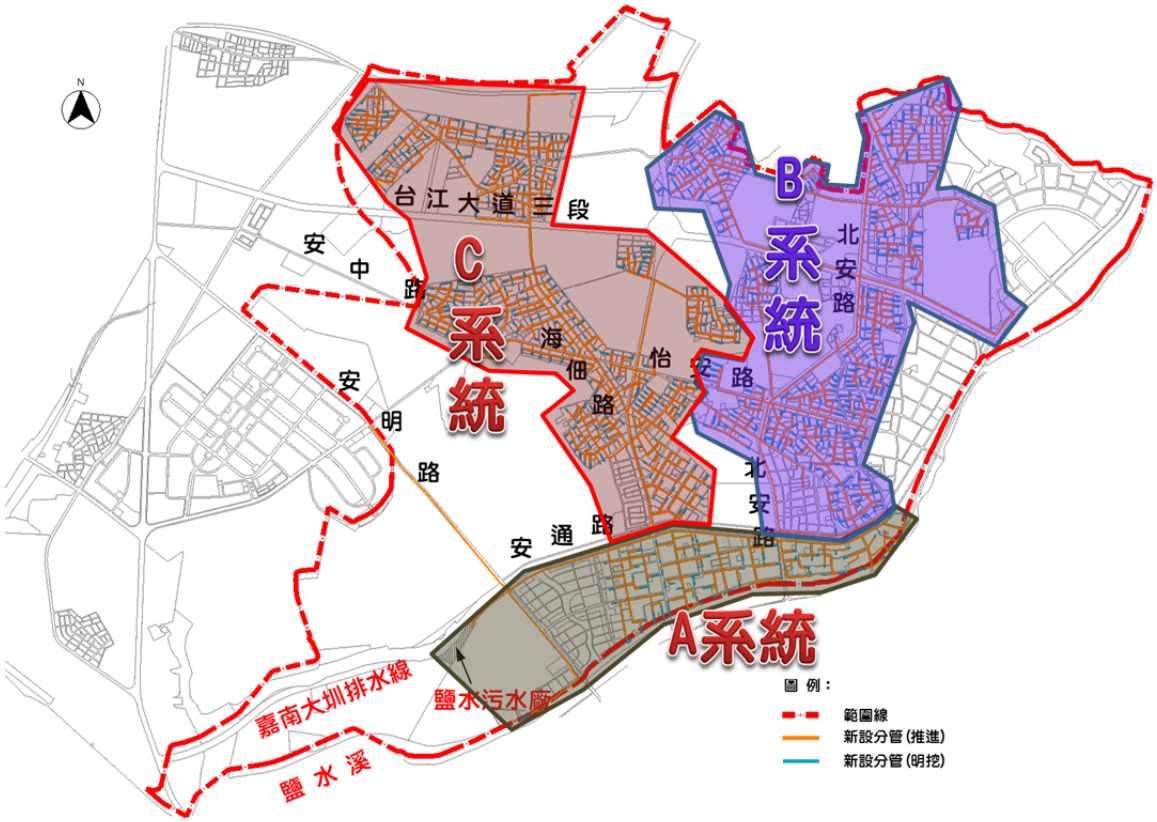


圖 5.2-2　計畫區污水下水道管線系統分區圖

5.2.2　公共管線基本設計成果

經本公司初步檢討計畫區內之公共管線配置及長度數量後，部份區域其單位管線密度須達 546m/ha 以上，才能完成區域管線佈設需求，其公共污水管線之長度明顯不足，本公司經基本設計後用戶接管部份由於計畫區域內主要建築物為獨戶透天型式居多，造成戶棟比過低，初步估計約 1.02~1.10，其每戶用戶接管所需配置之連接管相對增加，須另行增設分支管線補足其公共管線配置所需，預計未來細設需增加公共管線之上游端長度，才能達到完整佈設區域管網所需之密度，本公司將依此於細部設計時重新詳細檢討整體管網之配置。

公共管線水理計算書詳附錄一，基本設計圖(標準圖、平面圖、剖面圖、人孔設計圖)詳圖集一。

一、人孔及工作井

人孔型式將以營建署相關設計標準圖辦理。工作井一般分為出發工

作井及到達工作井。推進施工從出發工作井開始，到達工作井則設置於推進到達位置，作為刃口或推進機之到達口，通常工作井亦作為人孔設置之位置。工作井之配置，主要必須考量有足夠之空間作為人員機械之進出、材料堆置、泥水沉澱、廢土搬運場地及其它相關之設施。為避免因工作井結構設計不佳或開挖支撐失當，而導致鄰近結構受損或影響施工安全，對於下列因素須特別考慮：

1. 形狀及尺寸

原則上工作井之形狀及大小視施工方法、施工機具及施工條件而異，一般應以足以容納機具組合、管渠投入、棄土及人員出入等條件為原則。矩形工作井之出發工作井因需設置反力牆及推進設備等，所需長度約為到達井之 1.5 倍。

2. 地層處理

工作井設置地點若地質不佳，為求安全起見，在其外側需以藥液注入或其它工法進行地質改良，以防止土、砂或地下水滲入工作井內造成周圍地區地層下陷。對出發工作井之反力側也必須檢核其土層之承載能力，必要時亦予改良。

二、管溝及支撐

本工程之設計將採用明挖與推進工法為主，因此採用明挖施工時，應針對管溝與支撐作妥善設計。管溝與支撐為設計放置管渠之位置與管床，其可以將管渠之荷重均勻傳遞至基礎，設計良好的管溝與支撐可使管渠底部所受土壓反作用力分佈均勻，使管渠抵抗外壓能力提昇，以確保管渠結構之安全，並延長其使用年限。茲將管渠與支撐之種類、材料選擇與設計說明如后：

1. 管溝與支撐之種類

一般管溝與支撐可區分自由支撐與固定支撐兩種，自由支撐係以砂或碎石為基礎，支撐會隨管之變形而改變形狀，而固定支撐則以混凝土為基礎，管底部基礎之剛性較大，而呈固定支撐作用。其中砂基

礎適用於地盤良好之小管徑基礎，碎石基礎適用於地盤較佳，有些湧水之小管徑基礎，而混凝土基礎則適用於較軟弱地盤，其管體所受外壓大且管渠需補強之處；經研擬分析，為免管渠產生不均勻沈陷，且能兼顧施工性之考量。

2. 材料之選擇

在管溝與支撐使用之材料上，一般而言可採用良好之碎石級配，其支撐效果效果較礫石為佳，而碎石級配與礫石兩種又較均勻級配之小卵石為優。雖然設計時採用較大顆粒尺寸之材料能提供較穩定之支撐，惟支撐材料之最大粒徑與顆粒形狀仍應配合管材而有所限制，以避免損傷管體，例如超過 12 至 20mm 之尖角狀之級配料，即不應使用在具有防蝕塗覆的管渠；對小口徑的管渠，底床材料之最大粒徑則應限制在管徑之 1/10 左右。

三、關鍵路段之障礙排除

在管線設計時，為保持足夠坡度及埋深，若遇有既設之地下雨水下水道、自來水、電力、電信、瓦斯管線、通信及交通結構物基礎等，將影響管線設計及施工時造成破壞及意外，故對現有管線結構物應予詳細調查，施工階段藉試挖等方式，進行既有管線與結構物調查，經調查後，以研選合適的設計方式與工法以穿越障礙物。一般施工所遇之障礙物依下述原則辦理：

1. 避開

詳細檢討既有或規劃設計中之構造物平剖面圖及埋設深度，研究設計污水管線避開之可行性，如採用水理分析調整坡度等方式，以減低施工難度。

2. 地盤改良或托底加固

對於無法避開的構造物則可研礙採用地盤改良或托底加固的方式予以保護既有結構物之安全，其可採用適當的灌漿或托底方式，以充份保護既有構造物及本工程之結構施工安全。

3. 協調遷移

既有結構物已有改建、遷移之規劃時，可配合下水道管線施工期程評估以遷移該等構造物。

4. 設置倒虹吸管

下水道管渠穿越河川、渠道、地下鐵路及其他無法移設之構造物時，可設置倒虹吸管，其設計準則訂定如下：

(1) 最小管徑 250mm。

(2) 最低流速 0.9m/sec，且大於上游端管渠內流速 20～30%。

(3) 為兩平行管。

(4) 倒虹吸管入、出口均設置成喇叭形，以減少入口及出口端之水頭損失。

(5) 倒虹吸室（人孔）之上、下游兩側均設置閘門，上游部並考慮設置緊急放流設備及沈砂池。

四、開挖擋土形式

污水收集管擋土工法係利用擋土壁承受地盤開挖所產生之土壓力及水壓力，並將此等壓力傳遞到支撐系統，防止開挖時可能造成周圍地盤移動或變形，以期安全順利地建造地下結構物。本計畫中相關之開挖工作，包括污水處理廠建築物及管線埋設及地下穿越鐵路、道路下方所需之工作井等。考量現場地層狀況、地下水分佈、開挖深度及結構體配置等因素選擇適合本工程之施工方法，選用工法之考量原則包括：

1. 採用低噪音、低震動、低污染之工法，以減少對環境之衝擊。

2. 施工技術具有相當之普遍性，且工期易於掌握。

3. 施工方法具有妥適之安全性，可有效維護工區公共設施及鄰產之安全。

4. 工程經費在可接受之合理範圍內。

各工法之優缺點比較及適用性詳表 5.2-1，因本計畫區域廣闊，除用戶接

管處開挖深度小，可採用明挖直接埋設外，其它設施之開挖，經初步評析如后所述。

一般之排水管渠或箱涵之開挖可採明挖法，管溝挖掘視土壤性質，作適當斜坡，必要時打設鋼軌樁或鋼板防止崩塌，惟若管涵以地下鑽掘方式佈設時，則須設置工作井來進行。

污水下水道若採地下推管施工，期間對市區道路交通亦將產生相當之影響，主要係因為工作井仍要佔用道路一部份進行施工，使有效行車寬度減少，因而降低市區道路服務水準；其次為施工機具、材料運送及土方運棄等車輛所增加之道路交通流量，亦將使道路負荷更為加重。而兩者中以工作井開挖對交通之影響較為明顯。

設置工作井時約需佔用相當寬度之道路，因此除了以交通管制確保交通順暢之外，工作井施作數量、擋土工法與工作井大小亦為重要課題。若選用短管來進行推管，可有效減少工作井面積，惟其因管長較短，勢必使接頭增加致工程經費相對增加。規畫設計時可選定工作井於對交通衝擊最小位置，工作井施作除採用低噪音、低震動、低污染之工法外，在考量公共安全下，將避免選擇重型機具進出之擋土工法。於靠近民房及交通衝擊較大處，則採用短管推進，儘可能縮小工作井用地來因應。

各種開挖施工法之比較及相片如表 5.2-2 所示，考量工址現況、地層條件、施工性、工期、工程規模等條件，初步建議在主、次幹管之工作井規畫，若開挖深度小於 20.0 公尺，可採用止水性較佳之圓型鋼管作為擋土設施；若開挖深度大於 20.0 公尺，可採用混凝土矩形或圓形沉箱，以水中開挖並逐段下沉方式施作，作為開挖之擋土安全設施。

至於社區巷道道路寬度約 6~10 公尺，所埋設污水管線屬於分支管，其管徑較小，施工可採圓形鋼管工作井配合短管推進工法施作，於未進行施工時可立即以覆工板覆蓋，對交通之影響將較小。

表 5.2-1　工作井擋土方式比較表

型式	優點	缺點	適用性
主樁橫板條擋土工法	1.成本低廉，主樁可重覆使用。 2.施工簡單、迅速。 3.拔樁後地面沉陷較小。 4.樁位調整容易。	1.水密性極差，須另行考慮止水或降水工法。 2.垂直度差。 3.背填作業不完善時，易導致地盤變形。	僅適用於距結構物較遠，容許地下水位下降之淺開挖。於建物密集之都會區並不適宜。
鋼板樁擋土工法	1.水密性高。 2.鋼板係工廠製品，其強度、品質可靠性高。 3.鋼板樁可重覆使用。	1.施工中造成噪音、震動。 2.背填作業不完善時，易導致地盤變形。	配合採用低震動油壓方式施工，適合較大工作井開挖之擋土措施。
排樁擋土工法	1.無噪音。 2.施工容易。 3.可適於堅硬地盤施工。	1.水密性較差，樁與樁間之空隙易導致土壤流失，需進行必要之止水處理。 2.垂直度較差。	施工機具較大，並不適合密集建物之都會區。
地下連續壁擋土工法	1.噪音低、無震動。 2.施工良好時，止水及擋土效果均佳。 3.勁度高，變形小，可減少外側土壤變位及地表沉陷。 4.可適合任何幾何開挖形狀。	1.工程費較高。 2.技術要求較高。 3.用地範圍較廣。	適合部份深開挖工程，並可兼作永久性結構之用。惟費用高、施工機具甚大，並不適用於本工程。
圓形鋼管或混凝土沉箱	1.所需施工空間小、成本較低、低噪音、無震動。 2.開挖皆在鋼管或混凝土沉箱內施作，不抽地下水，並於水中打設混凝土底版，施工安全性高。 3.用地小、工期短。 4.工作井為圓形，具有全方位(360°)推進之功能	1.軟弱地層及地下水位高地層，易造成週邊沉陷。 2.僅適合小尺寸工作井。	適用於狹窄巷弄道路施工。配合止水地盤改良或導水降水措施，可適用於軟弱地盤。除推進作業進行期間，平時均採覆蓋板覆蓋，可維持人、車通行，減少施工區域交通之衝擊

表 5.2-2　常見各種工作井開挖擋土方式比較

型式	說明	適用性	範例
主樁橫板條	1.成本低廉，主樁可重覆使用。 2.施工簡單、迅速。 3.樁位調整容易。 4.水密性差，須考慮止水或降水工法。 5.垂直度差。 6.背填不完善易導致地盤沉陷	適用於週邊無結構物，容許地下水位下降之淺開挖。	
鋼板樁	1.水密性高。 2.鋼板係工廠製品，其強度、品質可靠性高。 3.鋼板樁可重覆使用。 4.施工中易造成噪音、震動。 5.拔除時背填作業不完善，易導致地盤沉陷。	受限鋼板樁勁度，適用之開挖深度較淺。	
切削排樁	1.工程費較高。 2.施工技術、精度要求較高。 3.施工用地需求範圍較廣。 4.止水及擋土效果均佳。 5.勁度高，可減少變位及沉陷。	適用於高地下水位下之上方覆土、下方堅硬特殊地盤之施工。	
連續壁	1.工程費較高。 2.施工用地需求範圍較廣。 3.止水及擋土效果均佳。 4.勁度高，可減少變位及地表沉陷。	適合部份深開挖結構工程，並可兼作永久性結構之用。	
襯板深礎	1.視開挖深淺選用鋼板樁或環片施工。 2.配合開挖立即架設擋土支撐，施工時程短。 3.施工用地需求範圍較小。 4.地下水配合止水地盤改良或導水降水措施另行處理。 5.工程費較高。	適用於地下水低或可另行處理之堅硬地層，如卵礫石及岩層。	
沉箱工作井(預鑄或場鑄)	1.低噪音、無震動。 2.施工時程短，沉箱結構可配合開挖架設。 3.用地小。 4.適用於堅硬地層，如卵礫石及岩層。 5.工程費較低。	軟弱地層易造成沉陷。以水中開挖方式配合水中混凝土封底，可適用於卵礫石層地盤。	

5.2.3 營運範圍管線佈設規劃

鹽水污水系統包括鹽水溪以北、曾文溪以南、東至市交界、西至鹿耳門溪、安明路四段之鹽水、四草湖、安南、安順等污水分區，依都市計畫行政區劃分隸屬於安南區，計畫面積共計 7,662 公頃，其中本計畫興建之範圍約 4,877 公頃，預留三處銜接人孔如圖 5.2-3，分述如下：

一、如圖 5.2-4，本區域範圍內依都市計畫分區估算污水量，平均污水量約 1,665CMD，尖峰污水量約 5,136CMD，管線長度約 6,304m，管徑ϕ200mm～ϕ500mm，末端管線渠底高程-6.43m，銜接本案興建範圍 C0001 人孔，預留人孔渠底高程為-6.44m。

二、如圖 5.2-5，本區域範圍內依都市計畫分區估算污水量，平均污水量約 1,817CMD，尖峰污水量約 5,535CMD，管線長度約 4,597m，管徑ϕ200mm～ϕ400mm，末端管線渠底高程-7.33m，銜接本案興建範圍 CQ016 人孔，預留人孔渠底高程為-7.70m。

三、如圖 5.2-6，本區域範圍內依都市計畫分區估算污水量，平均污水量約 9,479CMD，尖峰污水量約 26,361CMD，管線長度約 13,480m，管徑ϕ200mm～ϕ600mm，末端管線渠底高程-11.04m，銜接本案興建範圍 C0001 人孔，預留人孔渠底高程為-11.04m。

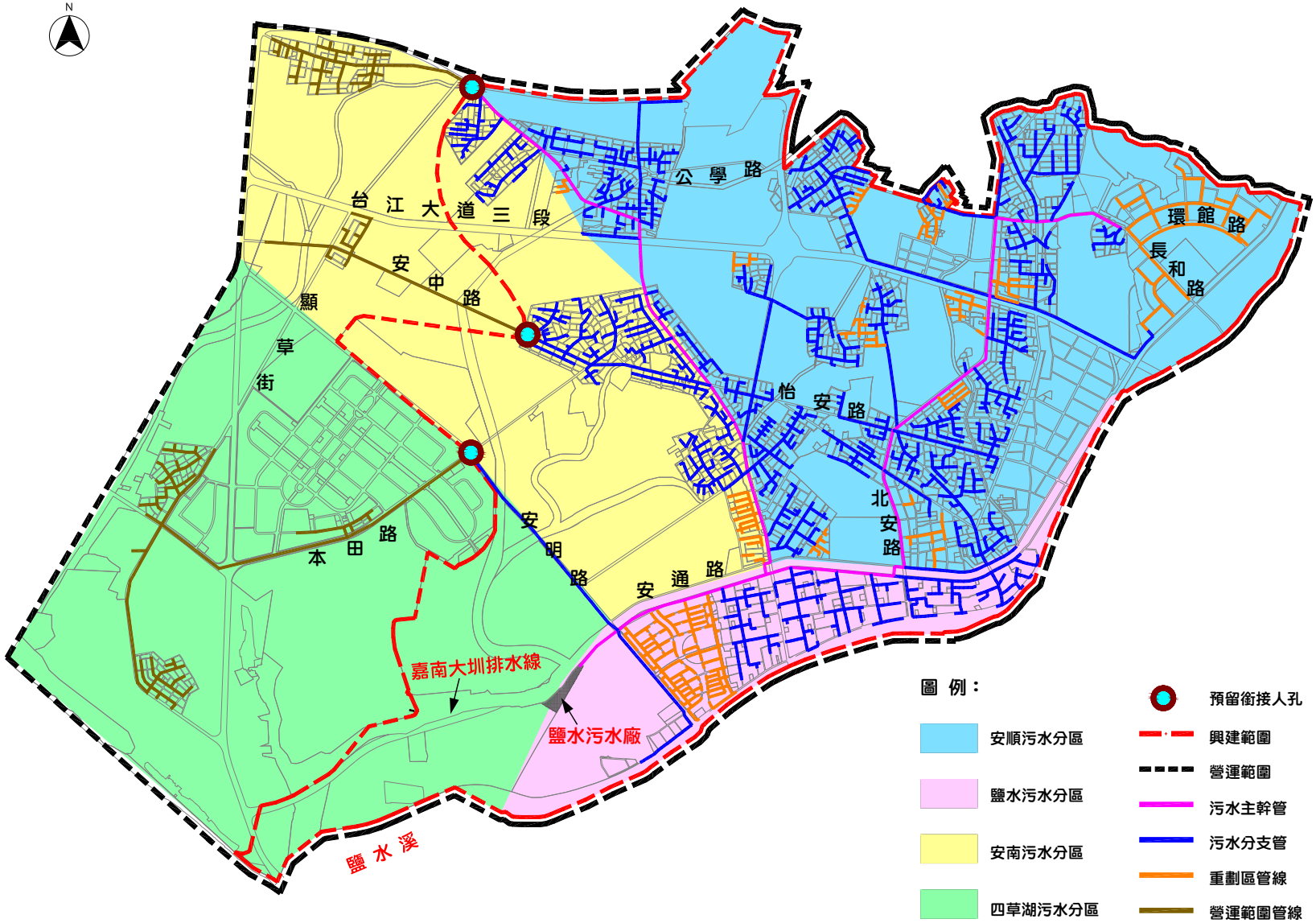


圖 5.2-3 興建及營運範圍平面配置圖

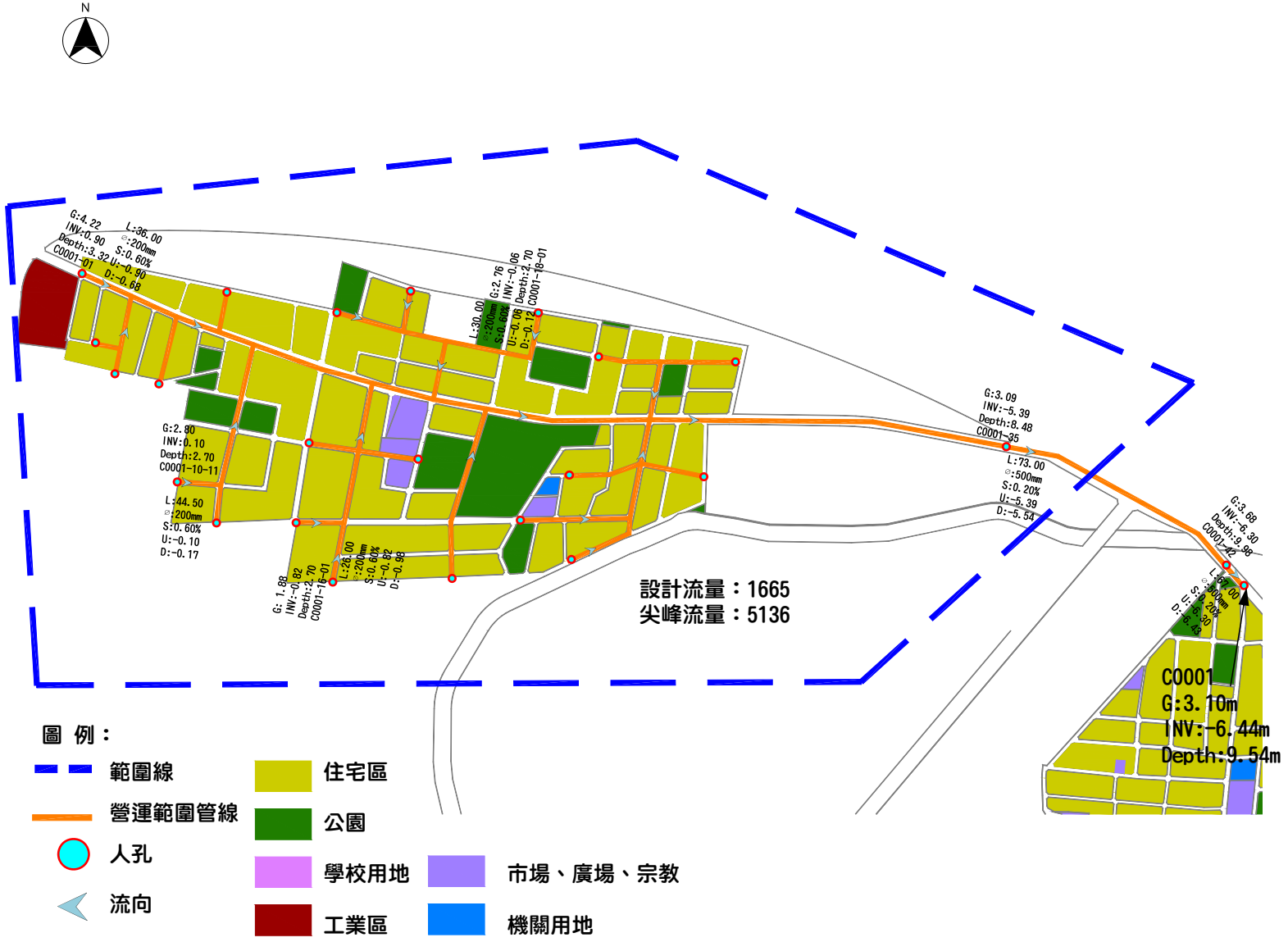


圖 5.2-4 營運範圍管線佈設平面配置圖(一)

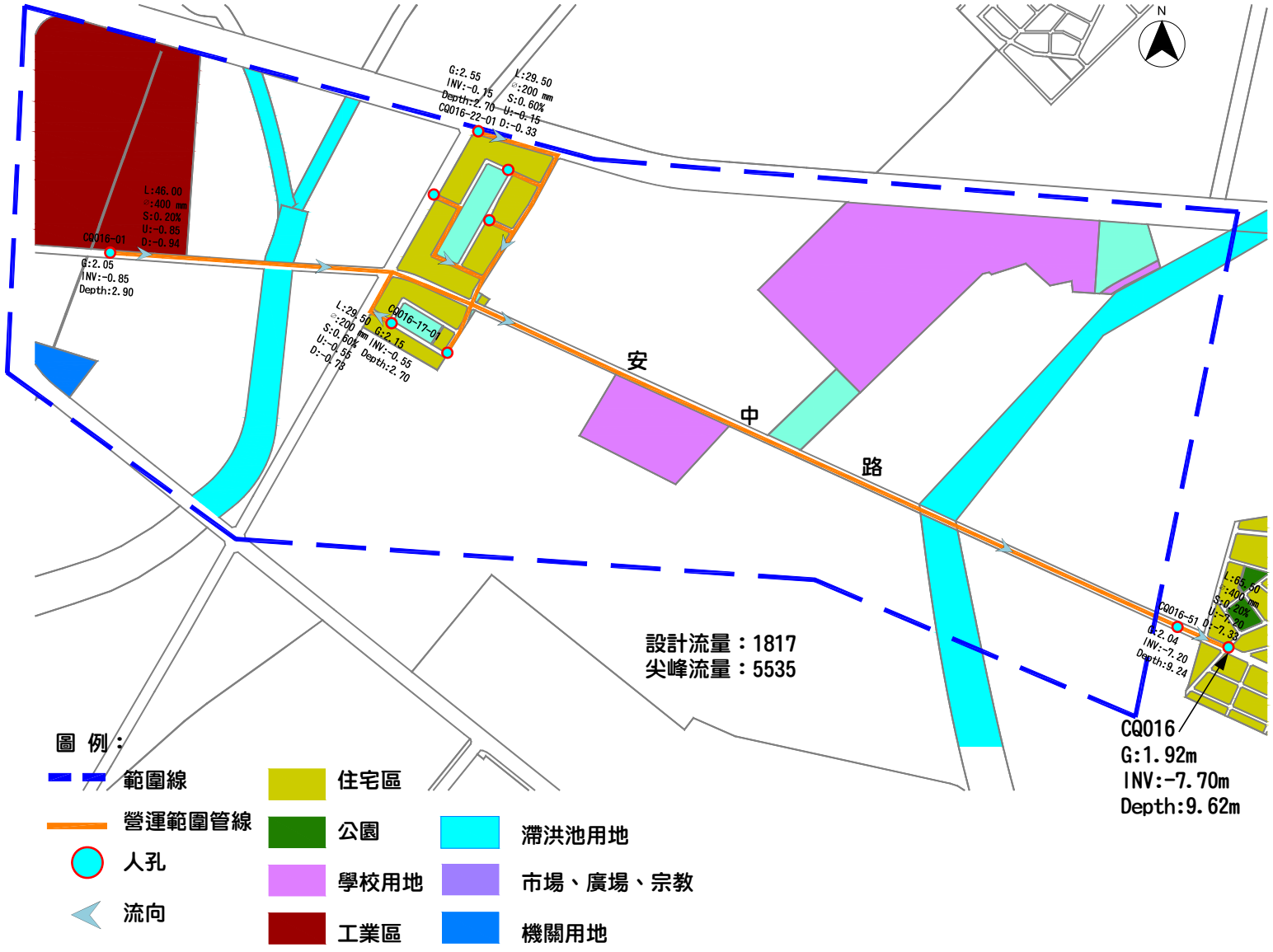


圖 5.2-5 營運範圍管線佈設平面配置圖(二)

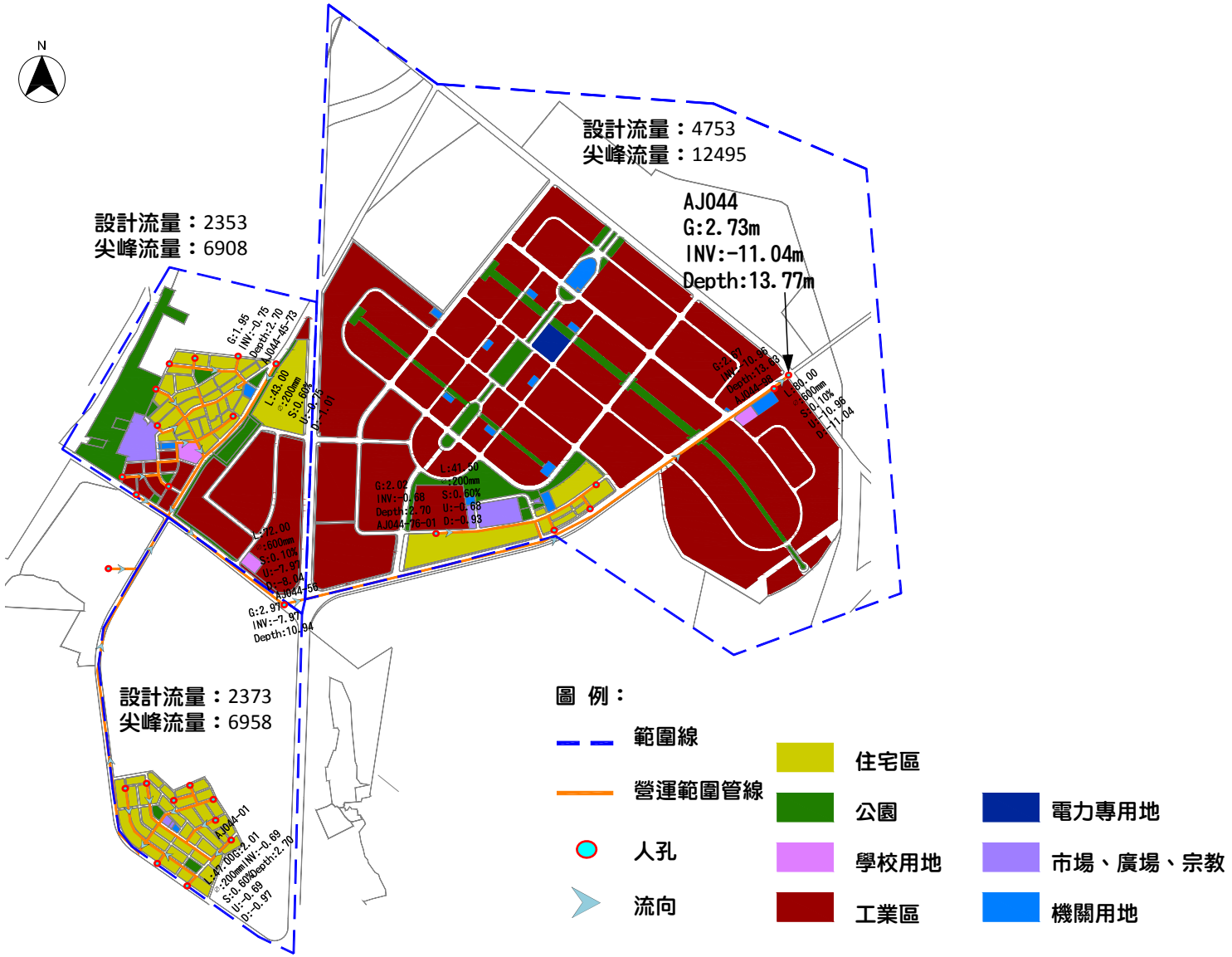


圖 5.2-6 營運範圍管線佈設平面配置圖(三)

5.3 流量監測設施

5.3.1 管線流量監測

本計畫污水流量監測作業原則說明如下：

一、設置污水流量檢測及傳送設施監測公共污水管線輸送污水流量，並規劃管線流量檢核機制送市府同意。

二、本污水系統各及污水分區之主幹管系統以每1,000米設置1處監測污水流量及傳送設施，及每段平均每5年進行一次管線檢視工程，次幹管系統下游端大於400mm下游端至少設置一處監測污水流量及傳送設施，及每段平均每3年進行一次管線檢視工程。

三、依據檢核機制每季辦理流量檢核並提送報告予市府備查，若監測流量發現異常狀況，即時通知市府並自行啟動管線異常判斷機制，辦理相關管線修繕或更新作業並將後續辦理情形通知市府。

四、記錄應即時自動傳訊至污水處理廠或市府指定地點，數據與維護管理資訊系統整合。

本計畫於污水處理廠內佈設 1 套自計式雨量計，另於各主要管線匯流前佈設污水流量監測設施，以代表該區域之污水收集量，並以位於管線直線段，無跌落設施之人孔為優先考量。

污水流量檢測點係配合各都市計畫區污水管線施工時間設置，施工至該處人孔時設置污水流量檢測點。自記式雨量站則於污水處理廠工程施工時一併設置。未來監測資料除可藉每日流量紀錄以檢測異常之流量外，亦可於疑似管線破裂時，藉以縮小檢查範圍。

5.3.2 傳訊傳輸方式

維持信號傳輸高度通訊品質將關係監控系統之成敗，建置將朝全區佈建方式並具擴充彈性。為配合流量監測站檢測點之分布及施工。一般可採行之方式包括有線光纖網路、無線寬頻網路骨幹、GPRS 無線電傳輸或公用電信(VPN)專線，有多家系統業者供選擇，資料傳輸精確即時，申請裝設方便，不受地理因素影響，機動性高並考量後續網路建置之整合。監測站數據經有線

或無線網路專線方式由系統業者數據交換機傳訊至監控中心伺服主機讀取監測數據，並於電腦工作站顯示及記錄流量監測數據。目前本計畫通訊傳輸方式預定採 GPRS 無線電或電信專線，惟未來細部設計及營運階段再視實際狀況調整之，目前預計設置 42 處流量計，流量計初步位置如圖 5.3-1 及表 5.3-2 所示。

表 5.3-1　傳輸方式比較表

項目	無線電	GPRS 無線電	電信網路（撥接式）	電信專線
設備費	良	最佳	良	良
維護管理費	良	最佳	佳	佳
可靠性	良	佳	佳	最佳
維護的難易	良	最佳	最佳	最佳
傳送速度	佳	最佳	良	最佳
信號品質	良	良	佳	最佳
施工難易	佳	最佳	佳	佳
優點	1.無配接線問題，不受電信公司之影響	1.期初成本低 2.從業者眾選擇性多 3.兩端類似專線，可保持連線 4.通訊費用最低 5.申裝方便快速，機動性高	1.期初成本最低 2.固定租金較專線低 3.遙測方法靈活	1.期初成本低 2.兩端永遠保持連線
缺點	1.期初成本極高 2.為求訊號發射良好，需架設於高地，及廣大之幅地 3.當發生颱風暴雨時，可能與現有防汛系統衝突	1.當系統提供者當機時，無法傳遞資料 2.需確認流量監測站設置點是否有系統提供者提供服務。	1.遇忙線狀況時，無法及時連線 2.傳訊頻繁時，通信費用極高 3.當該區網路中斷時，無法傳遞資料	1.無法同時由 2 處進行遙測 2.每月需付定額月租金，通信費用高 3.當該區網路中斷時，無法傳遞資料 4.申請及施工時程長

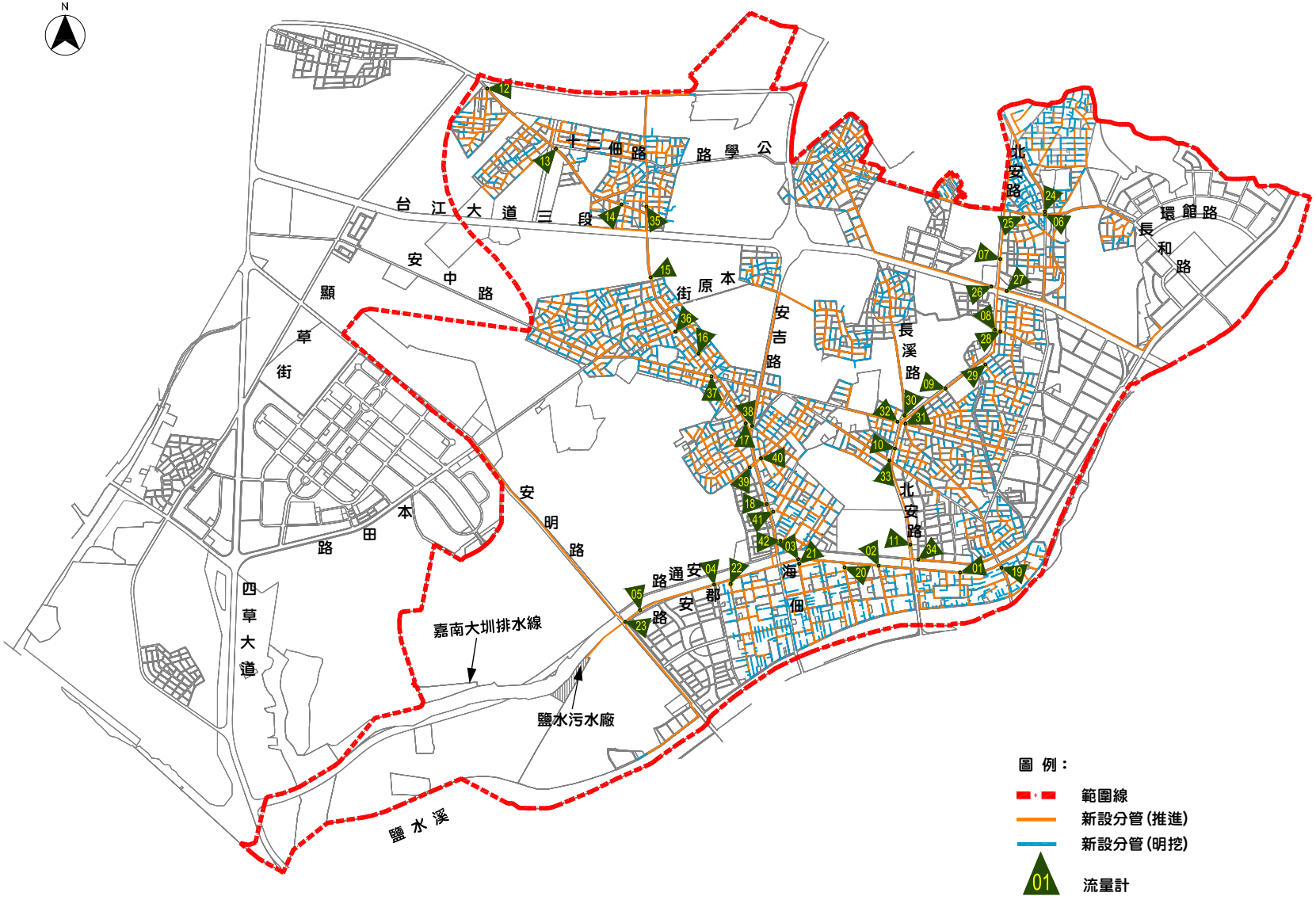


圖 5.3-1　計畫區污水下水道流量計設置位置示意圖

表 5.3-2　流量計設置人孔編號表

主幹管流量計設置位置			次幹管流量計設置位置		
編號	設置人孔	與前一流量計間隔距離(m)	編號	設置人孔	接入主幹管管徑(mm)
1	A0018	-	19	AB019	400
2	A0029	890	20	AG018	400
3	A0034	880	21	AH028	400
4	A0039	955	22	AI027	600
5	A0043	856	23	AJ043	600
6	B0020	-	24	BC038	500
7	B0035	977	25	BE012	400
8	B0047	772	26	BG042	600
9	B0052	900	27	BG061	800
10	B0058	900	28	BH015	500
11	B0065	922	29	BI020	400
12	C0001	-	30	BK029	400
13	C0016	996	31	BL021	600
14	C0032	975	32	BL038	400
15	C0044	998	33	BM017	400
16	C0055	997	34	BN040	800
17	C0062	919	35	CK029	500
18	C0068	913	36	CO018	400
			37	CQ037-a	600
			38	CS051	600
			39	CT031	400
			40	CT052	500
			41	CU019	400
			42	CV020	500

5.4 污水管線施工方式

污水管線施工方式可從兩個方面探討，即管線施工方式及輔助工法，分述如下：

5.4.1 管線施工方法

主幹管因埋設深度較深，管徑較大，故規劃選用管線推進工法施作，並配合本計畫地下管線推進施工之廠商，以期能加長推進距離，減少施工期間對交通之影響。

分支管及次幹管多於市區道路或狹窄之街道中施作，為避免破壞既設管線，減少管線遷移，並避免造成行人、車輛通行之困擾，以採用短管推進工法為原則，包含一次式推進工法(泥水加壓推進施工法)、小管二次式推進工法(地箭式推進施工法)。

若污水管線埋設地點地下既有管線較少，污水管徑較小(以管徑小於等於ϕ800mm 為原則)，且對交通影響較小或另有替代道路時，則可採明挖工法以減少工期並降低建設成本，埋設深度考量計畫區地下水位影響，以覆土深度小於 3.0 公尺為原則。惟細部設計時將依各管段之交通、鄰近建築物、地下管線狀況、埋深、管徑等，分別評估之。

5.4.2 輔助工法研選

污水管線於推進或明挖施工時，均需考量開挖或推進時可能造成的地盤擾動，並輔以適當之確保地面及鄰近結構之安全。若經評估或經現地監測儀器檢測結果，若有超過容許值之可能時，並即應進行建物保護工作；因此，輔助工法為本計畫於道路下方施作推管時，首要考量之重要課題。

一、出發、到達端地盤改良

在推進出發井或到達井破鏡前，其擋土設施外側之土壤及地下水必須先施作地盤改良加以穩固，以避免土壤及地下水湧入工作井中，造成地面坍塌，影響施工人員及鄰近建築物之安全，故在破鏡前於擋土壁上配置橫向鑽孔，以驗證灌漿之品質及止水性，改良所使用之設備、藥劑及漿液配比，可視周邊地質、地下水及地下物分布情形而定。

二、地下水位降低法

地下推進出發或到達時，由於地下水位過高或有地下伏流，且因地盤極為軟弱至改良效果不佳，導致地下水挾砂湧入工作井中，造成地面之坍塌，而影響施工及鄰近建築物之安全。設計施工時可妥予考量，在不影響週遭建物狀況下，以降低地下水位之方法，於工作井外以點井、深井降低地下水位，可有效解決開挖面不穩定之問題，惟為避免降低地下水導致鄰宅地基或結構損害，以不採用地下水位降低法為原則，若確

有需要設置，則依法提出申請。

5.4.3 主要設備器材說明

主要設備器材彙整如表 5.4-1 所示。

表 5.4-1 主要設備器材表

工程 / 設備	土方整地工程	污水管線工程		廠區 RC 結構工程
		明挖段	推進段	
預定使用機械	(1) 挖土機 PC200、PC300 (2)推土機 D7、D8 (3) 運土卡車 20T (4)振動式壓路機	(1) 挖土機 PC120、PC200 (2)運土卡車	(1)潛盾機 (2)推進機(一次式推進、二次式推進) (3)運土卡車 (4) 打樁機 PC300 敲擊式	(1) 挖土機 PC200、PC300 (2)振動式壓路機 (3)20T 運土卡車 (4)打樁機 (5)油壓式水泥泵浦車

5.4.4 污水管線工法選擇方案(揚水站設置及真空式下水道系統)

現行污水收集管線系統包含有三種，分別為傳統式的重力式污水收集系統，以泵浦輸送的壓力式污水收集系統及以真空抽取方式的真空式下水道系統，各種收集方式均各有其優缺點，應依各個收集區域之特性，依專業選擇最適當的方式規劃之，本案於興建執行計畫中說明揚水站及真空式下水道工法，預留後續興建期時偏遠區域公共管線系統工法選用依據。其中真空式下水道系統被發展使用至今已有 40 年，無論在設計規劃，建造施工，操作維護等方面均已達到成熟適合商業運轉的階段，可提供在設計規劃階段作一適當的選擇，以達到提昇污水下水道系統施工建造及運轉的最佳品質。

一、揚水站設計

污水下水道管線因埋設過深、或遇障礙物等因素，常需升高水位、改變方向，本案因具有局部低窪地區因素，可能造成公共管線埋設過深，故可考慮設置一揚水站，揚水站之建議設計基準如下：

1. 抽水量：以尖峰水量為設計抽水量
2. 揚程：配合水理計算取最大揚程

3. 揚水站容積：V = QT / 4 (單位：m^3)

V：泵啟動水位到泵停止水位間之容積(m^3)

Q：泵之揚水量(m^3/min)，本案採尖峰水量

T：停止到啟動時之時間間距，建議 10~15 Min

二、真空式系統

美國環保署(EPA)於西元 1991 年出版(EPA/625/1-91/024)之污水收集系統選用手冊 (The Manual For Alternative Wastewater Collection Systems)中已將此真空式下水道系統列入可被選擇使用的方案，且美國水環境協會(The Water Environment Federation)亦已於西元 2005 年將此手冊內容予以更新。

1. 真空式下水道系統組成及說明

真空式下水道系統係一機械式的污水輸送系統，它是利用製造負壓環境產生吸力來輸送污水，因此需要設置一有動力需求的真空站來提供管內負壓環境。當污水被收集流入污水收集槽且達設定高水位時，真空閥將被開啟，而介於真空收集管線內之真空負壓與閥井內之大氣壓力將產生作用，大氣壓力將空氣及污水壓入管線內，使污水流速可高達 4.6-5.5 m/sec 流向真空站之真空污水貯槽。但當真空閥關閉，且無其他真空閥開啟時，大氣壓力將無法壓入空氣，污水亦將靜止停留於管線內，無法流向真空站。系統主要包括有三要素，分別為真空閥井，真空管線系統及真空站，示意如圖 5.4-1。其功能敘述如下：

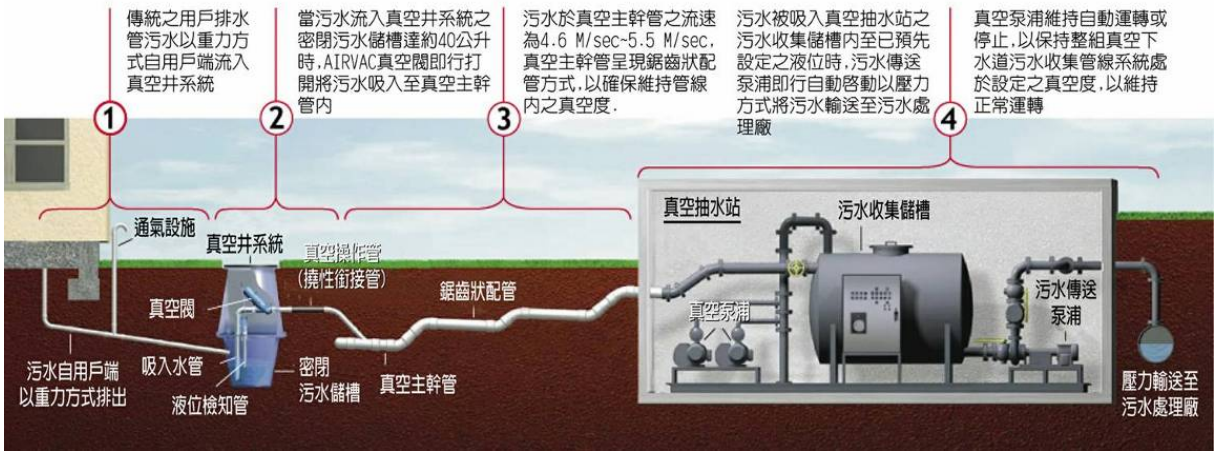


圖 5.4-1 真空式下水道系統示意圖

2. 真空式下水道系統應用範圍及優點

(1) 不穩定土壤 (土壤承載力較低之區域)

(2) 平坦區域

(3) 些微起伏之山坡地

(4) 地下水位高之區域

(5) 施工條件困難區域

(6) 卵礫石層區域

(7) 鄉村即將城市化區域

(8) 生態敏感區域

3. 真空式下水道系統優點

(1) 建造施工階段

A. 使用 PVC 管之管徑較小，一般為 80mm、100mm、150mm、200mm、250mm，無人孔需求。

B. 管線施工可依現場其他管線狀況，輕易的採用底部穿越，頂部穿越或平行配管進行之。

C. 開挖深度淺，約 1.0~1.5 公尺，可減少開挖規模，開挖寬度，也降低對環境，交通等的衝擊。

D. 僅真空站需要供應電源，真空閥井無需電源供應。

(2) 操作階段

A. 污水輸送速度高，可避免造成污物沉澱阻塞，且可保持污水處於好氧混合狀態，避免發生臭味。

B. 可避免操作人員曝露於 H_2S 的危險環境之中。

C. 污水不被允許有洩露於地面下污染環境的狀況發生。

D. 管線係密閉系統，無地下水入滲及雨水湧入狀況發生，可減少污水處理廠操作成本。

E. 因於污水輸送的過程中，係採空氣與污水的混合輸送，因此可作為污水預先處理的功能。

F. 所有真空站均設有發電機，因此將不會因颱風斷電而無法運轉。

G. 當颱風或天氣氣候不佳時，操作人員不一定必須出現於真空站，因發電機可於停電時自動啟動操作。

H. 當淹水現況發生時，整個系統可自動停止運轉，避免遭受損害。

4. 真空管線埋設方式

真空系統管網採負壓收集家庭污水，相關之管線坡度要求及不同地形之收集方式，如表 5.4-2 及圖 5.4-2、圖 5.4-3、圖 5.4-4。

表 5.4-2 管線坡度要求準則

地形為平地	管線坡度 0.2%配管至不可接受之深度，然後再以揚升管提高(如圖 5.4-2)
地形為上坡地	使用揚升管(如圖 5.4-3)
地形為下坡地	當地面坡度大於 0.2%，即依地面坡度配管(如圖 5.4-4)

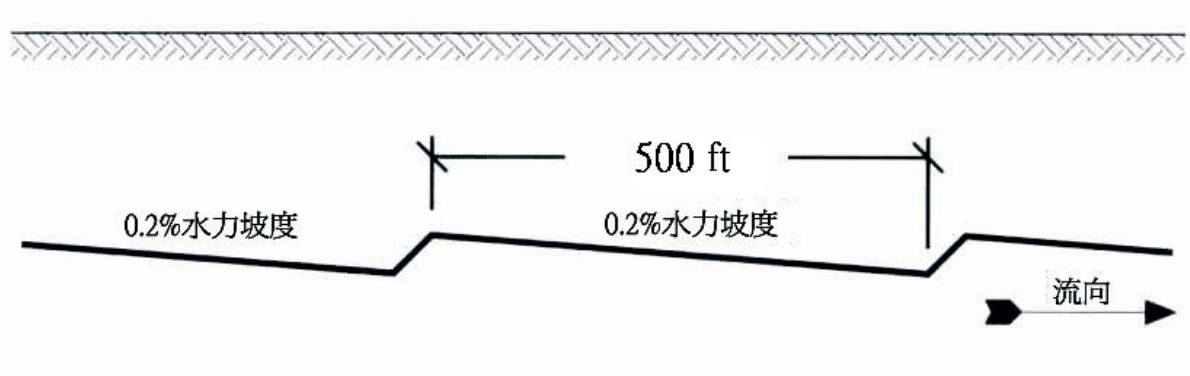


圖 5.4-2 平地真空配管

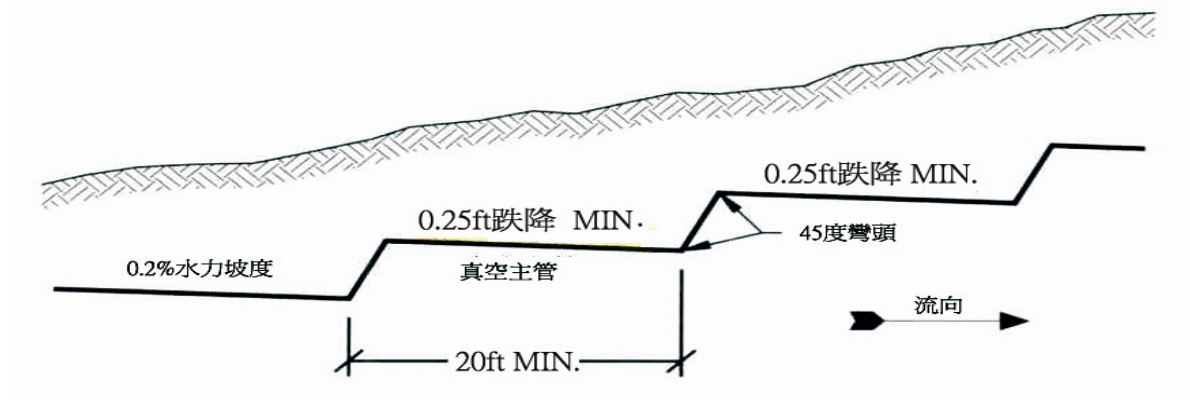


圖 5.4-3 上坡真空配管

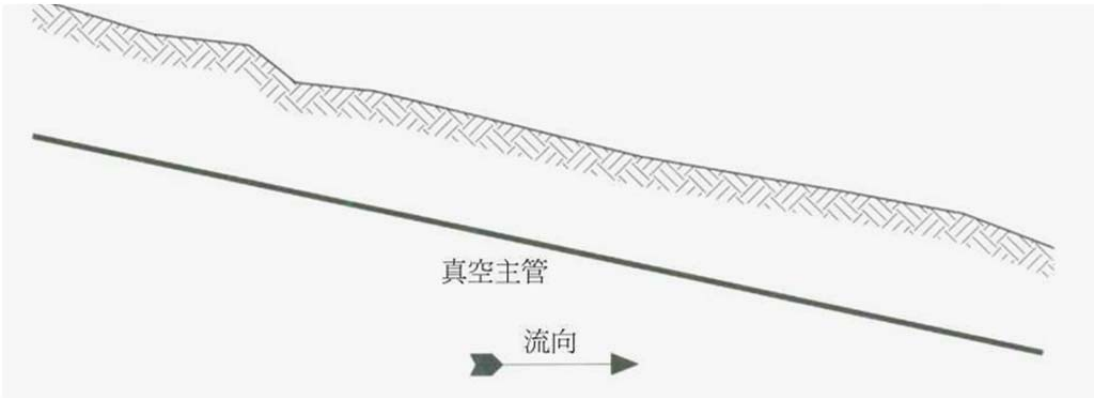


圖 5.4-4　下坡真空配管

5.4.5　管線穿越河川渠道之施工方式

由於本計畫污水管線處有兩處需穿越嘉南大圳之河床渠道，如，對其穿越方式應特別注意，一般穿越河道方式依管線埋深及現場條件說明如下：

一、管線埋深低於河床，且橋台基礎基樁可直接穿越，並對穿越處周圍區域施以地盤改良。

二、橋樑基礎或基樁形成障礙之地點：管線繞由橋側河床底部穿越，施工時可採調整管線路徑或增加工作井數目的方式來避開橋樑基礎。

三、管線埋深高於河床，且橋台側邊可供管線懸掛之地點：管線吊掛於橋樑側邊，並設置揚水站。

經現地勘查後，本計畫擬採重力管線埋設，對穿越河道之施工方式建議儘量採避開橋台基礎之施工方式以繞道方式由河床底部直接穿越，而且這兩處管段為系統幹管下游端，高程遠低於河床高程。配合前述建議需求，在維持幹管水理功能之原則下，亦調整原規劃幹管配置，使各過河段之管徑與河床底部淨距達管徑 1.5 倍以上之安全範圍。

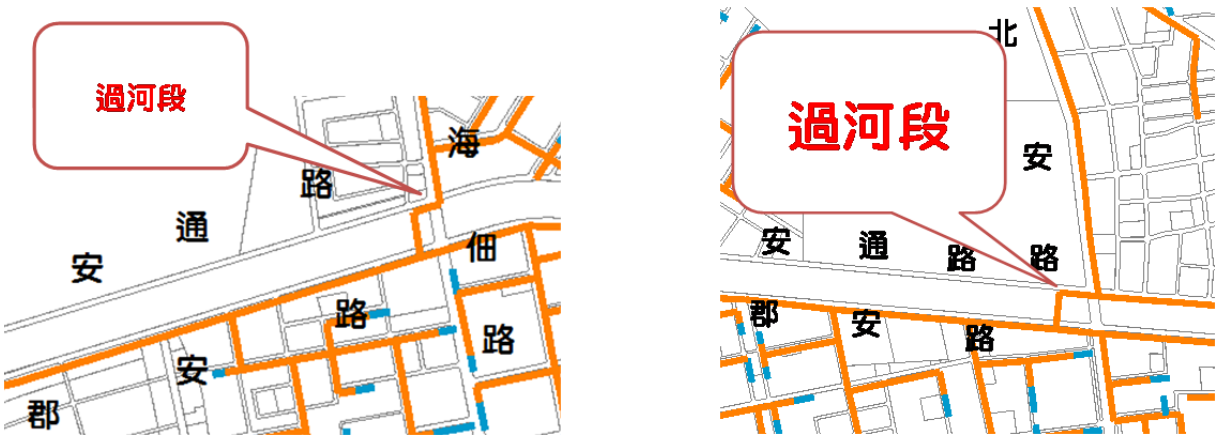


圖 5.4-5　過河段示意圖

5.4.6 污水管線耐震設計考量

一、為確保下水道系統之功能，除構造方面有耐震能力外，並需考量系統設施間之相互支援功能，以及管線設施複線化之必要性等，以確保遭受災害時仍可發揮其設計輸水功能或基本通水功能。本公司依內政部營建署「污水下水道設計指南」管線耐震計基準原則進行設計。

二、管線耐震設計之基準需符合表 5.4-3，相關定義如下：

1. 第 1 級地震：約指「中央氣象局地震震度分級表」中 5 級震度(含) 以下，相當於土木建築設計規範或準則中，所規定之一般地震外力。通常指設施使用年限中，可能遇到一次或兩次之地震。

2. 第 2 級地震：約指「中央氣象局地震震度分級表」中 6 級震度(含) 以上,相當於在斷層區或發生在陸地附近之板塊錯動地震或垂直型地震。通常指在設施年限中發生頻率甚低，但有可能會發生規模較大之地震。

三、本計畫地震發生之級數之判定，以中央氣象局地震測站資料為準。若測站之地震儀器受不可抗拒因素(如停電..)影響，導致資料收錄不全，則地震分級以最接近本計畫營運範圍之中央氣象局地震測站資料判定。

表 5.4-3 管線耐震設計之基準表

對象管線		耐震性能要求	
		第 1 級 (地震震度 5 級(含)以下)	第 2 級 (地震震度 6 級(含)以上)
新設	重要管線	確保設計輸水能力	確保通水功能
	其他管線	確保設計輸水能力	—

註：
1. 設計輸水能力：指水理計算書中所記載管線之設計輸水容量
2. 通水功能：指受地震造成管線發生龜裂或沉陷等損害而無法維持原設計輸水能力，但可採修補或替代對策而使污水可從上游流至下游之狀態。

5.5 用戶接管模式及施工障礙處理原則

5.5.1 用戶接管模式研擬

在用戶接管模式的研擬方面，主要可以分為連接管配置方式及用戶接管形式，如圖 5.5-1 兩部份，分述如後：

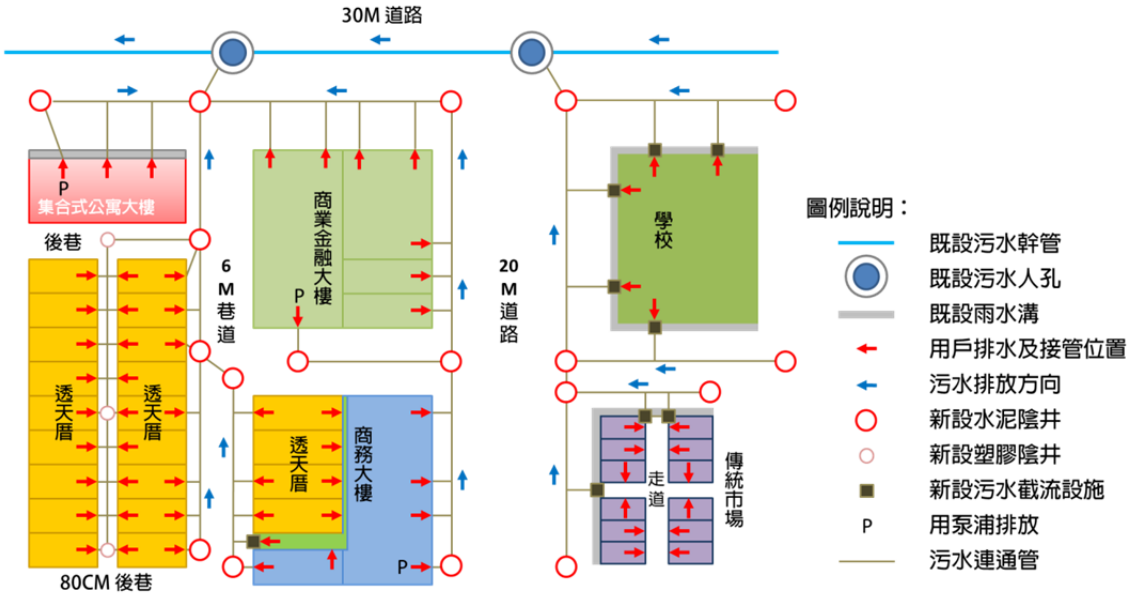


圖 5.5-1　連接管與用戶接管關係示意圖

一、連接管配置方式

本工程接管區域內以運河集污區，區內公寓、大樓、住宅主要以沿街道並以完整街廓為主優先處理，而生活型態以住宅及商店為主，污水排出之後巷或側巷一般寬度約介於 0.2~3.0m 之間。而依建築物型式及排水方向之連接管配置區分情形詳述如下：

1. 依建築物型式區分

依據現場實地勘查的結果，針對在本工程範圍的住戶，依其建築物的形式及所鄰街道的樣式，做適當的連接管配置，各式建築形式詳述如下，並將相對應的連接管配置方式列於圖 5.5-2 所示。

街道無人行道或綠帶：以用戶污水管直接排入公共污水管之方式為原則，但為了經濟起見，以數戶共同集污水至陰井，再排放入分支管線，並減少管線接頭，降低入滲量。

(1) 街道具有人行道或綠帶：在面臨人行道或綠帶之建築物，連接管將穿越人行道或綠帶外之道路埋設，收集數戶污水，然後排入分支管線。

(2) 獨棟建築物或大樓：因常無後巷，故該戶以單獨接管為原則，直接排入分支管線。

(3) 側後巷接管：於巷內埋設連接管，用以連接數戶污水，再接入分支管線。

(4) 公寓式社區：利用社區內之巷道埋設連接管，收集污水排入分支管線。

(5) 土地面積大之用戶：機關、學校、公有市場及工廠土地面積通常較廣，建築物也不密集，建議污水預先處理再採分散之方法配置接管，排入分支管線。

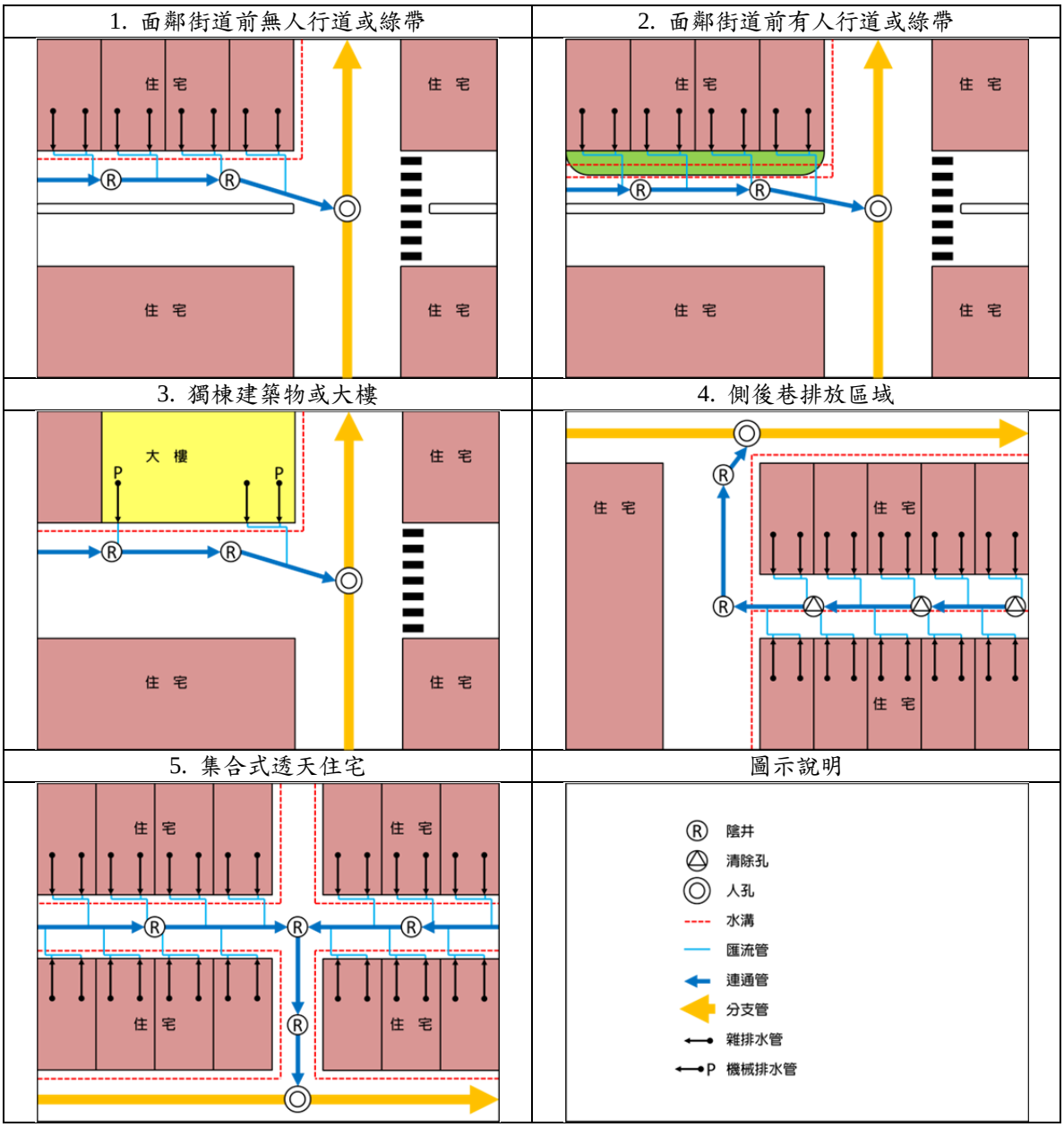


圖 5.5-2 分支管及連接管配置

2. 以排水方向區分

工程範圍內一般用戶的排水方向有後巷排放、正面排放及側溝排

放等三種，若依目前用戶的排放方式進行接管，則有(1)後巷接管、(2)前巷接管、(3)側巷接管等三種接管方式。

而連接管之管徑採 ϕ200mm，最小埋深詳表 5.5-1 所示，最小坡度為 1.0％以上，情形特殊坡度無法達到規定時，經甲方工地工程司同意後得以調整，但其設計流速範圍需在 0.6～3.0m/sec 之內。管線佈設時仍需視現況調整，並以污水排放之最短路徑銜接至最近之既設人孔、陰井及清除孔，及避免穿越現有交通量大之路口。

表 5.5-1　管渠最小埋設深度表

管渠位置	覆土深度(cm)
建築基地內	≧20
後巷或側巷	≧40
私設道路	≧60
人行道	≧75
寬度六公尺以下道路	≧100
寬度超過六公尺道路	≧120

5.5.2　用戶接管模式

用戶接管依照下水道法規定的法定名稱為「用戶排水設備」，指的是下水道用戶因連接污水下水道，排洩下水所設之管渠及有關的設備，在一般工程上則簡稱之「用戶接管」。

在現今用戶接管的作法上，則是在用戶屋內的雜糞管出水口的位置，使用 PVC 材質的多種管件搭配組裝接上出水口，若是雜排則經由一存水彎後接入連接管，糞排則是直接接入連接管內，最後則匯入到分支管線。

用戶接管需配合建築物型態設計，依管件及接法型式約可分成以下三類：

一、臺北市接法（A 模式）

臺北市用戶接管則是針對公寓室集合住宅，依前巷、側巷、後巷及天井式住宅之可施築空間分別列出施工示意圖，並由承包廠商依照現場情形施工，其中以後巷排水型式最為適用。將住宅衛生排水區分為糞尿

污水及雜排水兩種，所有雜排水管以 45 度彎頭匯集成一條匯流管，再統一拉進陰井，為避免臭味迴流至管中，於陰井接入點設置除臭盒，以水封阻臭味，糞尿污水則單獨接入陰井。



圖 5.5-3　A 模式用戶接管示意圖

二、新式接法（B 模式）

根據以往匯流管清理不易之問題，引進日本之接管模式，目前營建署之用戶接管標準規範亦納入此一接法，其特點為每一根排水均有一個接頭，雜排水均附有存水彎，以水來阻擋臭味迴流，每一個接頭均附有獨立之清除孔，可利用清管條進行清理。陰井部份，其構造為 PVC 底座，頂端直接承插管徑 ϕ 300mm 之 PVC 管做頂部清除孔，可隨不同埋深截鋸 PVC 管長度，施工上較為便利。



圖 5.5-4　B 模式用戶接管示意圖

三、高市接法（C 模式）

高雄市接管標準形式相當多樣化，有正面（前巷）接管（如 A、S、I 型）、側巷及後巷接管（如 N 型）等，用戶接管需配合建築物型態設計，接管標準形式相當多樣化，上述三種模式依不同建物形態，可再區分幾種接法類型。




圖 5.5-5　C 模式用戶接管示意圖

污水之排放主要可分為建築物之前巷排水，以及老舊建築物之側巷與後巷排水，其中後巷雖然施作空間較為狹窄，且常有違建阻礙施工，施工限制條件多，但對於改善後巷髒亂、排水功能及增加工程範圍內美化效益較大，巷寬足夠施工者，予以進入接管，以增加實質用戶接管率。而不足者，為求接管順利，將於施工前辦理用戶接管說明會時廣為宣傳，利用機會向市民宣導處理違建障礙物之立場與原則，並再進一步協調及促進住戶自動配合拆除作業，以提高住戶之接管意願。

依據內政部營建署制定之側後巷用戶接管工程程序(S.O.P)規定調查「側後巷寬度未達 80 公分者」並造冊；另於施工前，則主動向住戶填寫申請免費接管表，若住戶有違建或不足寬度且不配合拆除者，視為放棄不同意實施接管，本公司監造工程師將會同村里長、承包商請該住戶填具「住戶自願放棄免費接管切結書」，並提報 貴府核備。

5.5.3　最佳化之用戶接管配管模式建議

本工程範圍建議因地制宜，採多功能匯流接管模式、B 模式及 C 模式加以改良，原因如下：

一、本工程範圍後巷狹窄違建嚴重，為減少拆除違建數量，選擇接管空間較小方式

本工程範圍多數透天住宅後巷寬度皆小於 120cm，如果採用北市 A 接法，這些建物勢必得拆除，容易導致居民抗爭，增加工程困難度，且拆除數量大增，且需等待拆除之時間，故排除最小施工空間 150cm 之 A 接法，以 B、C 接法較適用於本區之特性。

二、考量後巷寬度改良 B 模式

後巷排水之建築物，巷寬大於 80 公分時工人尚可進入施作，但僅於 80 公分巷寬施工，考量施工之困難性，為利污水則可順利銜接，以完成用戶接管程序，後巷陰井設施改以 DR(DRW)取代，大幅減少管件之配置空間以利工程施作，並增加接接管戶數提升普及率。

三、考慮減少淤積及容易清理，建議採用 B 接法

C 接法採取總存水彎頭之型式，造成容易阻塞之問題，而存水彎頭之深度較深，無法目視清理，也造成民眾自行清理上之障礙，故為減少阻塞之可能性與增加清理的可行性，避免採用總存水彎頭型式之接管。如果採用 B 接法，容易清理之接管特性，界定之公私分界點清淤範圍，並教導民眾自行清疏，使民眾有能力自行清理，如此亦可減少市府後續清理維護之時間與人力。

四、連接管匯集處改以 DR 接頭施作，大幅減少陰井數量

陰井間距以不超過 40m 為原則，且部份接點採 C 模式順 T 接頭承插連接管，不需接入陰井，因此可大幅降低巷道上之陰井數量，以提升行車安全，並與「路平專案」契合，節省後續道路人手孔蓋下地費用，如圖 5.5-6。

五、選擇後續擴充容易之接管模式

選擇接管模式必須考慮後續擴充接管之問題，C 接法以 P 型總存水彎頭直接接入巷道連接直管，要擴充必須切斷直管重新插管，此時直管內已有污水流通，擴充接管相當困難。除此之外，因舊式建築雨污水未分流不接管，若待民眾雨、污水管分離後才接管，勢必產生擴充接管之問題，故為避免後續擴充接管問題，以採取 B 接法較為適用。

六、延續目前臺南市正在進行施工標案之接管模式

參考臺南市目前仍在進行施工之其他標案，用戶接管皆採用改良 B+C 模式進行接管，為統一臺南市內之接管模式及避免後續用戶接管修復時，採用不同的管件，增加後續管理及修繕上的困難，因此建議採用改良 B+C 模式。

其接法最大優點即是施工銜接安裝容易，水流順暢，容易清理。因此舊有建築物之排水管多且複雜之特性,更適合使用此多功能匯流管件。多功能匯流管另件即具有存水彎及清除孔設施，故兼具防臭及檢視及阻塞清理功能，對後續之管理維護具有極大之便利性。

七、配合施工空間另研擬接管模式

另為配合施工空間，另研擬 DR(DRW)搭配無存水彎接法，主要為糞管及雜排不以§100mm 匯流管匯流，各自以管件接糞管 UT 及雜排 WYS 接法銜接，搭配順 T 接頭銜接入陰井或連接管另可以於 150mm 立管清掃孔，採鑽孔(接頭)CUES 接法增加糞管及雜排銜接數量，減少住戶之清掃口數量，達到孔蓋減量之效益，減少民眾因孔蓋數量產生之視覺及感官之不良印象。

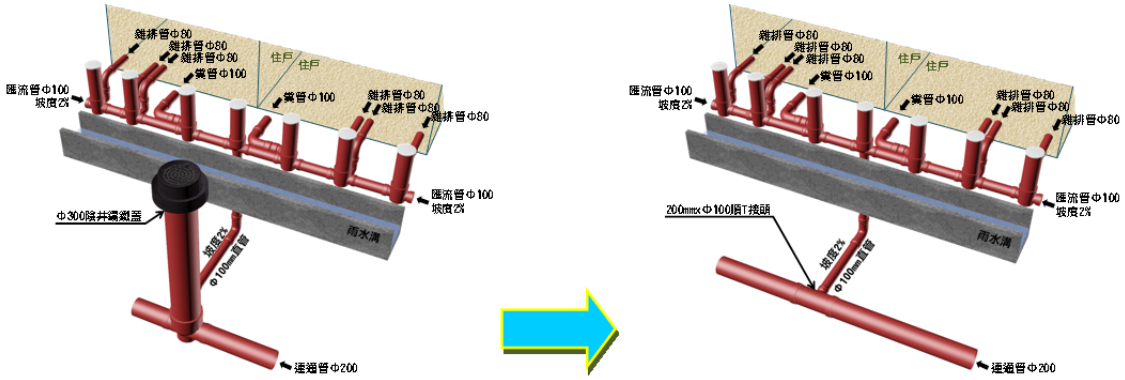


圖 5.5-6　連接管匯集處改以 DR 接頭施作示意圖

5.5.4　違章建築施工障礙處理方式

施工障礙如係違法佔用後巷空間之可移動物品,如用戶於後巷堆放雜物、停放車輛、攤販、盆栽等，於施工時協調用戶配合移除以便施工；若屬後巷空間入口處違法障礙，如設置柵欄，鐵門，則視現場施工需要，若不影響施工機具進入，考量減少民怨，則亦於施工時協調用戶配合使入口處暢通，若影響施工機具進入或用戶不願意配合暫時移除，則視同違建障礙，並同違建障礙清冊提送市府。

施工障礙如係合法建築之施工障礙，如用戶合法圍牆或老舊建築後巷空間不足，因不能依法強制執行拆除，則於施工前加強協調住戶，詢問是否願

意配合拆除合法圍牆或配合鑿洞穿牆埋設管線，如不願意配合施工，則該戶不施作用戶接管，並記錄造冊提送市府。

施工障礙如係違章建築部份，除於計畫初期針對全計畫區域採踏勘調查外，並於後續之工程標細部設計前更新違建資料，同時於實際進場施作前調查違建障礙，並將清冊提送市府。

用戶接管施工階段，需辦理相關之違章建築拆除時，將依據興建營運契約第 4.5.5 條辦理，辦理原則如下，作業流程如圖 5.5-7 所示。

一、依興建執行計畫書中之接管計畫，於每年一月底前提出下一年度之年度用戶接管計畫及請款預算書送交市府事前書面同意，該年度用戶接管計畫之內容依市府要求製作之。簽約後首次提出之用戶接管計畫及請款預算書時程，則於簽約後 8 個月內提送。如因可歸責本公司事由，未能於期限內提出年度用戶接管計畫致市府不及編列違建拆除預算，其後用戶接管遇違建致生施工障礙時，由本公司自行負責排除施工障礙，並應盡力與住戶溝通協調拆除。如需市府執行公權力，市府得視情況配合工程進度進行拆除工作，惟相關拆除費用，經雙方協議後，得由本公司先行墊付，市府最遲於二年內無息返還。

二、市府依用戶接管系統障礙拆除作業流程執行違章建築拆除或處理至本公司可施作空間。

三、本公司可施作空間，包含下列情形：

1. 違章建築之存在不影響施工者，由本公司逕行施工。
2. 違章建築存在惟已拆除後巷雙側各約四十公分或側巷約八十公分(地界線中線為原則)之範圍者，由本公司逕行施工。
3. 其他經本公司提出用戶接管計畫且經市府指定且技術可行可進入之施作空間。

四、如因可歸責於市府之事由致違章建築拆除無法配合本公司用戶接管進度時，該違章建築用戶在本公司預計施工之翌日起至市府實際完成拆除之日止，得計入本契約第 7.2.3.2.3 條之用戶接管數。

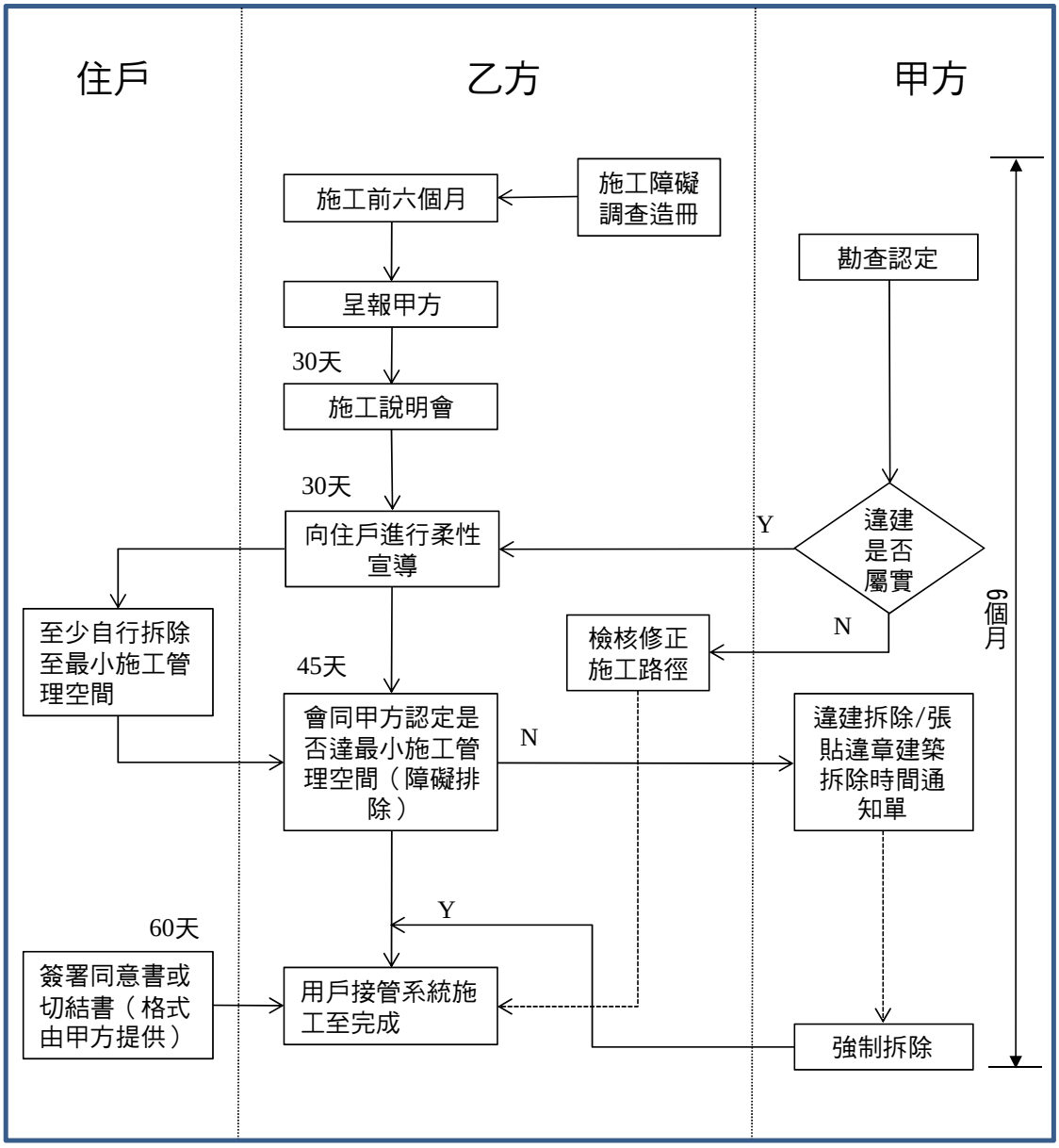


圖 5.5-7　用戶接管障礙排除作業流程圖

5.5.5　施工障礙調查計畫

施工障礙調查於現場調查階段辦理，住戶端應配合釐清家戶排放口化糞池雜排水位置、支數及相關施工障礙。本公司未來需將施工障礙調查結果造冊提送甲方，調查內容至少應包含地上、地下施障礙地址、位置、型式、大小、照片及表格，除此之外還須對排放口進行複查及高程測量、增設用戶數之清查及拜訪鄰里長進行工程說明。

5.5.6　各年度用戶接管區域及戶數

計畫區分為鹽水(M)、安順(Q)、安南(P)等集污區，共計約 4,877 公頃，

接管戶數約 51,000 戶。未來用戶接管作業之原則將分期辦理，以鹽水(M)及部份安南(P)、安順(Q)污水分區為第一期，北安路以東之部份安順(Q)污水分區為第二期，北安路以西、海佃路以東及安通路以北之部份安南(P)、安順(Q)污水分區為第三期，海佃路以西及安明路以東之部份安南(P)污水分區為第四期並依序進行用戶接管工作。各年度用戶接管之戶數及區域參見表 5.5-2，各年度用戶接管累計戶數參見圖 5.5-8。

表 5.5-2　各年度用戶接管之預估戶數及區域

年度(民國)	預估接管戶數(戶)	區域
103	0	鹽水(M)污水分區
104	3,060	鹽水(M)污水分區
105	4,392	鹽水(M)污水分區
106	4,866	鹽水(M)及部份安順(Q)污水分區
107	682	安順(Q)污水分區
108	5,616	安南(P)及安順(Q)污水分區
109	7,320	安南(P)及安順(Q)污水分區
110	564	安順(Q)污水分區
111	3,424	安南(P)及安順(Q)污水分區
112	4,862	安南(P)及安順(Q)污水分區
113	714	安順(Q)污水分區
114	976	安南(P)及安順(Q)污水分區
115	2,252	安順(Q)污水分區
116	272	安順(Q)污水分區

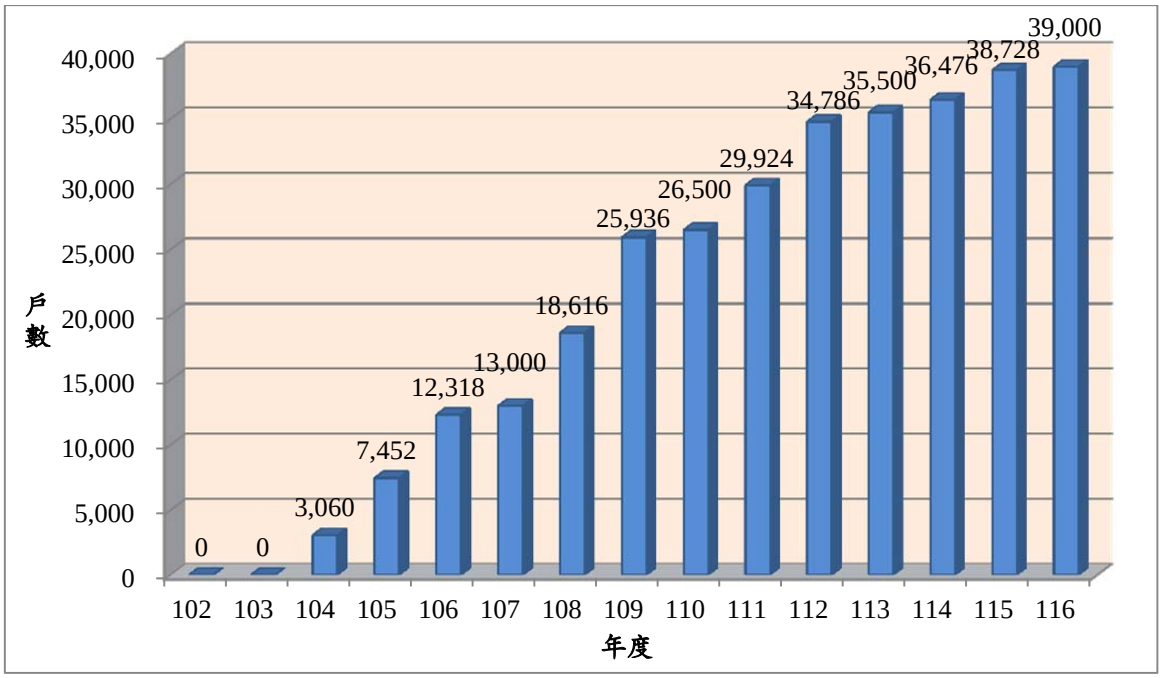


圖 5.5-8　各年度用戶接管累計戶數

5.5.7　用戶接管宣導計畫

為達到與民眾雙向溝通以及施工順利目的，使居民了解施工過程、施工方式、居民如何配合、如何正確使用及維護污水下水道系統、及民眾的權利及義務等問題，與居民宣導分為前置宣導、說明會宣導、拜訪宣導。

一、前置宣導：派員至各住戶張貼污水下水道工程施工宣導單。

二、說明會宣導：辦理大型工程說明會，除邀請相關單位及里、鄰長參加外，並邀請施工範圍區內之所有居民，共同了解用戶接管的情況。並於實際施工前六個月，按季(即每三個月一次)向甲方提出用戶接管區域通知書，並同時依里別辦理至少一次之用戶接管工程說明會；除各里之用戶接管工程說明會外，乙方應再以每五十戶或同一用戶接管收集系統為一單位舉辦小型說明會。

三、拜訪宣導：至各鄰里逐戶拜訪，說明污水管線施工效益及須民眾配合事項(違建配合拆除範圍及原則等)，並於說明後發送自拆通知單(自拆期 30 天)，另於通知單上註明施工單位聯絡電話，以供親訪未遇之民眾詢問聯繫。

5.5.8　回填及修復

一、本工程於人行道上施工若採機械挖掘者，負責全面整修，以人工挖掘方式，則以規則帶狀修復。

二、後巷回填土夯實時之力應大小適度，以免損及管線。

三、施築用戶接管於後巷施工淨空範圍內，原則需將排水溝拆除並重新施築排水溝，排水溝無論位於後巷中間或後巷兩側原則均含溝蓋板，新築水溝型式為馬蹄型或 U 型，坡度至少為 1/200 以上。

四、後巷新築排水溝含鋼筋混凝土溝蓋板者，為使排水溝易於清理，每隔約 1.5~2.5m 設置乙塊預鑄混凝土熱鍍鋅格柵蓋板。

五、匯流管中間清除孔或§100mm 末端清除孔,若於道路段或於人行道上時，加裝鑄鐵擋土座，以保護清除孔。

六、施工期間考量住家出入鋪設臨時通道，以利進出。

七、如需破壞民眾住家內外地坪方能進行用戶接管時，若接管戶自願提供鋪面料，則配合修復；若未提供鋪面料，則以 PC 修復為原則。

八、若管線埋設於道路段(前巷及側巷)，則依主管機關規定辦理回填；若埋設於後巷段，則以原土回填。

5.5.9 建置用戶接管資料

用戶接管資料之建置，未來施工期間及竣工後，配合市府最新之用戶接管資料建置相關規定辦理，摘要其要項如下：

一、發包工程用戶接管竣工資料卡。

二、用戶接管竣工平面圖。

三、用戶接管竣工照片(原則為每棟用戶連接匯流管接入分管部份，施工後未回填前之同角度照片兩份，每份二張)。

四、工程竣工統計表。

五、未接管用戶說明及統計表。

六、於施工後巷(防火間隔)用戶接管前、後，於該後巷段兩側，採制高點位置拍攝施工前及施工後之該後巷全景現場狀況照片及施工中照片 。

5.6 管材研選與防蝕處理

5.6.1 管材概述

污水下水道埋設於地下且未來將長期承受污水，因此管材需能抵抗外壓

並須有良好防蝕效果。依由於近年來下水道管材不斷研發，因此在管材研選分析上有必要進一步加以檢討。

污水下水道管材選定之適當與否，關係將來下水道系統之使用壽命及服務水準。一般管材研選之流程如圖 5.6-1 所示，首先應依下水道系統之水力條件，篩選出合適的材質與管徑，再依操作與結構之考量作進一步之研選，最後依安裝之可行性及成本分析選擇出最佳之管線材質。

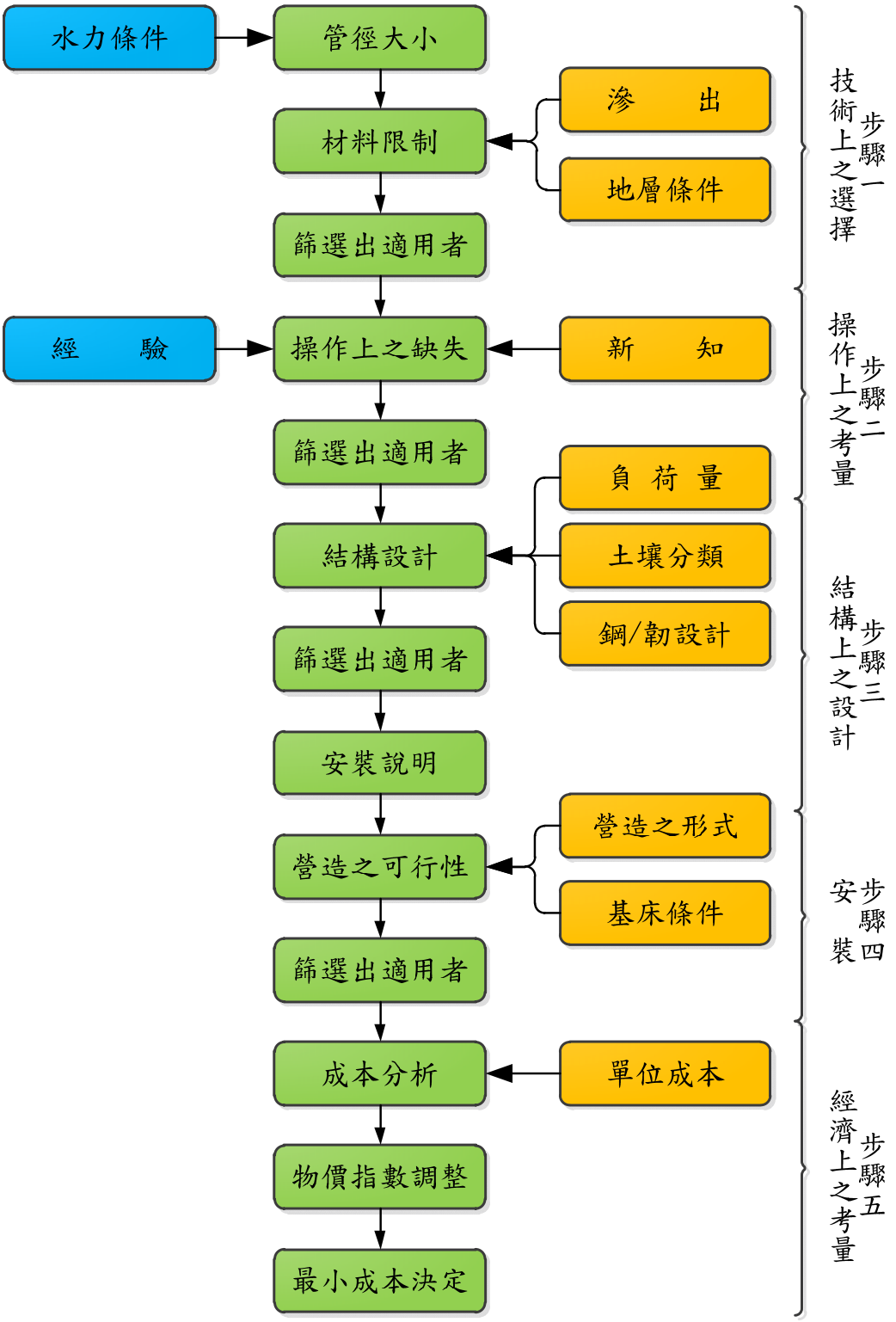
依據興建營運基本需求書中 2.3.4 節污水管材，污水管材之選擇應符合最新國內法規、標準，並符合內政部營建署「污水下水道管線設計手冊」、「污水管線施工規範」，參考內政部營建署於 102 年 5 月 30 日頒布下水道工程專用技術規範 02533 章，所列管線如下：

一、剛性管：卜作嵐混凝土管、全鋁質水泥混凝土管(含鋁質水泥混凝土內襯管)、防腐蝕抗菌混凝土內襯管、聚酯樹脂混凝土管、預力混凝土管、延性鑄鐵管。

二、撓性管：聚氯乙烯管(PVCP)、ABS 塑鋼管(ABSP)、高密度聚乙烯管(HDPEP)等。

各種管材應具有下列之特性如下：

1. 因下水道管渠一般承受外壓，其材料必堅固耐用受外壓而不破損。
2. 因污水中含有酸、鹼及油脂，應具耐腐蝕性質。
3. 在砂土、礫石流入時不易受磨蝕。
4. 內面光滑，維持良好的流速。
5. 水密性高，減少地下水滲入。
6. 接頭應具彈性，不漏水及施工接合容易。
7. 重量輕，便於運輸、吊放。
8. 管件配件容易製造。
9. 價格低廉。



資料來源：”Materials Selection Mannal for Sewers, Pumping Mains and Manholes”,Water Services Association and Foundation for Water Research, Jannary 1993.

圖 5.6-1　一般管材研選流程

5.6.2 管材特性分析及比較

一、鋼筋混凝土管(RCP)

鋼筋混凝土管一般可運用在重力污水管線，目前台灣污水管線所使用之混凝土管一律採離心法製造，其管徑小至 150mm，大至 3,000mm。有關鋼筋混凝土管應用之優缺點，列述如下：

1. 優點

(1) 管徑範圍大，應用方便。

(2) 管長接頭少。

(3) 管身結構及抗壓力強度高。

2. 缺點

(1) 管身重，不利搬運。

(2) 於酸性環境易造成腐蝕。

鋼筋混凝土管又可依水泥之種類分為第 I 型~第 V 型水泥之混凝土管及採用全鋁質混凝土之鋼筋混凝土管，各型水泥之特徵及一般用途如表 5.6-1 所示。其中第 I 型水泥為最普遍使用之水泥。

鋼筋混凝土管目前中國國家標準包括 CNS483 A1001、CNS1086 A1008、CNS3905 A2050(推進管)等，一般規定管外壓強度區分為五級，推進管至少要達四級以上。由於鋼筋混凝土管易受腐蝕，故一般採用內襯聚氯乙烯(PVC)片、卜作蘭水泥或鋁質水泥。

表 5.6-1　各型水泥之特微與用途

種　　類	特　　徵	用　　途
卜作蘭 第Ⅰ型水泥	又稱普通水泥，為最主要之水泥產品。 不具他種水泥之特性。	一般建築、工程用。
卜作蘭 第Ⅱ型水泥	具備中度抗硫酸鹽侵蝕及中度水合熱特性。 早期強度較Ⅰ型為低,但 90 天以後之晚期強度較高。 乾燥收縮較低，耐久性較佳。	水庫工程、巨積混凝土、道路鋪裝、地下構造物、港灣、碼頭、濱海建築等。
低溫低鹼水泥 (含Ⅰ、Ⅱ型)	水泥出廠溫度低於 50℃。 鹼含量(R2O)低於 0.60%。	可降低收縮龜裂及使用具潛在反應性矽質骨材(如蛋白石、髓石等)時。
卜作蘭 第Ⅲ型水泥	又稱早強水泥。 具高早期強度特性，1 天強度約為第Ⅰ型水泥之 3 天強度，3 天強度約為第Ⅰ型水泥之 7 天強度。	緊急工程、混凝土製品、灌漿等。
卜作蘭 第Ⅴ型水泥	又稱抗硫酸鹽水泥。 具高度抗硫酸鹽侵蝕之特性。	土壤、地下水、排水等硫酸鹽含量較高之環境。
高強水泥	早期及後期強度較第Ⅰ型水泥為高。	需要早、後期強度均高之特殊工程。
油井水泥	高溫高壓下仍具流動性。	地熱井、油氣井。
污泥處理劑 (主要分為工業廢棄污泥固化用及地盤改良用兩大類)	細度高、脫水性強。	1.含重金屬污泥無害化。 2.軟弱地盤、淤泥固化，改善其承載力。

資料來源：台灣水泥公司

二、卜作嵐水泥管

由於目前水泥旋窯作業每 1 噸水泥製造過程將排放出 0.85 噸的 CO_2 氣體，對環境影響甚鉅，在響應節能減碳政策下，國內亦有學術單位投入研發新型混凝土管，主要是改以適度的卜作嵐材料取代水泥用量，使水泥用量減少相對減低 CO_2 氣體的產生，且其產品抗壓及耐酸鹼亦高於傳統第Ⅱ型混凝土管，目前相關工程應用未普及，然其抗壓及耐酸鹼均近似聚酯樹脂混凝土管(PRCP)，其使用年限預計可達 50 年。

1.　優點：

(1) 耐酸鹼性強，且抗腐蝕及抗磨損性。

(2) 耐久性佳，使用年限長。

(3) 響應政府節能減碳政策，減少 CO_2 氣體排放。

2. 缺點：

(1) 價格較 RCP 管高。

(2) 工程應用尚未普及，國內下水道工程並無實績。

三、全鋁質水泥管(AL-RCP)

鋼筋混凝土管必須依照 CNS 3905 A2050 標準製造，使用符合 CNS 13548 R2203 之鋁質水泥澆置，其骨材需為不易碎材料，鋁質水泥用量不得少於 400kg/cm^3，水灰比不得高於 0.4，其三氧化二鋁含量依 CNS 1078 R3039『水硬性水泥化學分析法』檢驗。茲將有關全鋁質水泥管材應用上之優缺點，列述如下：

1. 優點

(1) 早強、耐硫酸鹽侵蝕

(2) 抗酸、耐高溫

(3) 高度抵抗磨蝕

2. 缺點

(1) 價格較 RCP 管高。

(2) 試驗時程較長，影響施工期程。

(3) 溫度超過 25℃，易造成材質變化。

四、抗菌混凝土管

防腐蝕抗菌混凝土內襯管適用於標稱管徑 600mm 以上之混凝土管，其製作方式於混凝土管內壁襯以防腐蝕抗菌混凝土，以達到防腐蝕效果，其厚度為 35mm 以上，抗菌劑為具有抗菌效果的金屬離子(銀、銅離子)與沸石(矽鋁酸鹽)化學結合而製成的粉體混合材料；全腐蝕抗菌混凝土適用於標稱管徑 500mm 以下之混凝土管，整支混凝土管使用防腐蝕抗菌混

凝土，其用量為於混凝土內添加抗菌劑，含量為該水泥使用量的 1%，水泥使用波特蘭第二型水泥，抗菌劑與上述相同。其使用年限預計可達 50 年。

1. 優點：

(1) 耐酸鹼性強，且抗腐蝕及抗磨損性。

(2) 耐久性佳，使用年限長。

(3) 響應政府節能減碳政策，減少 CO_2 氣體排放。

2. 缺點：

(1) 價格較 RCP 管高。

(2) 工程應用尚未普及，國內下水道工程並無實績。

五、聚酯樹脂混凝土管（Polymer Resin Concrete Pipe，PRCP）

聚酯樹脂混凝土管係採用耐酸之不飽和樹脂(Polyester)原料與粗細骨材及添加物等摻合鑄造成形之管材，其製造方法有離心式、離心旋轉式、震動澆製法等。聚酯樹脂混凝土管為一較新之管材，中國國家標準 CNS14814 A2285 聚酯樹脂混凝土管(推進施工用)已於 93 年 4 月 12 日公告，且於國內及德國、日本均有使用實績，並有漸漸取代 RCP 管的趨勢。有關 PRCP 管材應用上之優缺點，列述如下：

1. 優點

(1) 抗腐蝕性及抗酸鹼性佳，適用輸送污水，無需防蝕保護。

(2) 具剛性管抗外壓特性。

(3) 韌性強、耐衝擊、內面光滑、質輕，施工搬運容易，易於現場切割及施工。

(4) 耐久性佳，使用年限長。

(5) 無須養護，生產速度快。

2. 缺點

(1) 價格較 RCP 高。

六、延性鑄鐵管(Ductile Iron Pipe，DIP)

延性鑄鐵管可應用於污水之重力或壓力管線，一般使用之內徑為75mm 至 2,000mm(3"至 54")，延性鑄鐵管常用球狀石墨鑄鐵，因其價格高，多使用於自來水管線系統，下水道工程國內目前已開始使用。其在應用上之優缺點為：

1. 優點

(1) 抗內外壓之性質佳。

(2) 另件齊全。

(3) 富延展性，能耐衝擊。

2. 缺點

(1) 管材重、不利搬運。

七、聚氯乙烯管(PVCP)

PVC 管可應用在重力及壓力污水管線，一般使用管徑為 100mm 至675mm(4"至 27")。近年在美國、歐洲之法、荷蘭、日本，小口徑 PVC 管(ϕ 300mm 以下)亦普遍使用於污水管線目前各縣市用戶接管普遍採用 PVC 管，有關 PVC 管應用上之優缺點列述如下：

1. 優點：

(1) 抗腐蝕性佳，適用輸送污水，無需防蝕保護。

(2) 價格便宜，容易施工。

(3) 管長，接頭較少。

(4) 易於現場切割及施工。

2. 缺點：

(1) 大管徑抗外壓強度差。

(2) 受長期荷重易老化。

(3) 易受某些有機化學物質之侵蝕。

(4) 長期受紫外線照射，易產生老化。

(5) 接頭與管身受壓後容易變形，易造成漏水

(6) 長期潛變對管身造成影響。

(7) 耐磨損性低。

八、丙烯睛-丁二烯-苯乙烯管(ABS 塑鋼管)

ABS 塑鋼管一般可應用在重力或壓力之污水管線，其應用之管徑為16mm 至 900mm，有關其在應用上之優缺點說明如下：

1. 優點：

(1) 質輕，搬運施工容易。

(2) 質韌耐衝擊。

(3) 容易於工地進行切割及銜接施工。

(4) 管長且接頭較少。

(5) 受外界壓力不易破裂。

2. 缺點：

(1) 底床施工不良容易造成變形。

(2) 長期紫外線照射容易變色。

(3) 易受某些有機化學物質之侵蝕。

(4) 接管易變形造成漏水。

(5) 長期潛變對管身造成影響。

(6) 耐磨損性低。

九、高密度聚乙烯管（HDPE,High Density Polyethylene）

高密度聚乙烯管（HDPE）相較於傳統管材，在功能性、施工性、成本及工期方面皆有諸多改進，為加強其抗外壓能力，設計為加強其厚度，本體為內外管一體成型，採盤管方式製造，減少傳統 PVC 管接管時間，因此可加快施工速度。其特性為：

1. 符合環保要求，可回收。
2. 在正常使用下壽命達到 50 年以上。
3. 耐酸耐鹼。
4. 抗拉耐撞耐壓，具可撓性及韌性之性質。
5. 水密性佳。
6. 相關組件及技術國內可進行製造及施工。

依據上述各種管材特性說明，茲將國內常用之管材相關標準及特性整理如表 5.6-2 所示，並比較各管材優缺點如表 5.6-3 及表 5.6-4。

表 5.6-2　下水道常用管材之相關標準及特性

項目	鋼筋混凝土管 (RCP)	聚酯樹脂混凝土管 (PRCP)	全鋁質水泥管 (AL-RCP)	卜作嵐水泥管	抗菌混凝土管
屬性	剛性	剛性，但稍具彈性	剛性	剛性	剛性
用途	推進管/明挖管	推進管/明挖管	推進管	推進管	推進管
管徑	ϕ 300~ϕ 1,200mm	ϕ 300~ϕ 1,200mm	ϕ 300~ϕ 1,200mm	ϕ 300~ϕ 1,200mm	ϕ 300~ϕ 1,200mm
抗腐蝕性	可	佳(PH=1~10)	佳	佳	佳
接頭水密性效果	1. 推進管區分為3S及鋼套環兩種接頭。 2. 接頭止水性並未另行規範，僅能以竣工之低壓空氣試驗或漏水試驗進行檢驗。	1. 接頭為鋼製或GFRP材質。 2. 於0.5bar之壓力下可維持永久水密性。 3. 埋設管之接頭採用CNS14813之C型接頭標準接頭；推進之接頭採用CNS14814之J型接頭，接頭材質採用CNS8499 G3164「冷軋不銹鋼板、鋼片及鋼帶」之316不銹鋼。	同鋼筋混凝土管	同鋼筋混凝土管	同鋼筋混凝土管
水理特性	佳	佳(粗糙度低於0.1mm)	差	佳	佳
抗外壓強度	依抗壓強度區分為五級。最小強度等級：第四級，其管材外壓強度約30~300KN/m，依其管徑而定。	1. 規範對抗外壓強度未有明確規定。 2. 製造商產品報告長期抗外壓強度可達70~120KN/m。	同鋼筋混凝土管	同鋼筋混凝土管	同鋼筋混凝土管
軸向抗壓強度	一般公認之軸向抗壓強度約500kg/cm^2	依DIN54815之規定，軸向抗壓強度不應低於80N/mm^2(816kg/cm^2)	同鋼筋混凝土管	同鋼筋混凝土管	同鋼筋混凝土管

資料來源：本計畫蒐集資料

表 5.6-3 常用之剛性管材優缺點比較及製造標準

種 類	優 點	缺 點	製造標準
鋼筋混凝土管(RCP)	耐久、外壓強度高 管件齊全供應無虞 水力特性良好 價廉	接頭緊密度較差 管內防蝕須處理， 管材笨重，搬運不易	CNS 483 A1001
聚酯樹脂混凝土管(PRCP)	耐久性佳、抗外壓強度高 水力特性良好 耐磨損	價格較高	CNS 14814
延性鑄鐵管(DIP)內襯鋁質水泥	耐久,內外強度高 耐酸鹼性尚佳 耐磨損 防滲效率高 機械式接頭不漏水	價格較貴 外壁須塗瀝青塗料水泥漿防蝕	CNS 14859

表 5.6-4 常用之撓性管材優缺點比較及製造標準

種 類	優 點	缺 點	製造標準
硬質聚氯乙烯管(PVCP)	耐酸鹼性佳 表面光滑水力特性佳 接頭緊密且施工容易 質輕易搬運 價格低廉 管長接頭少	無大口徑管 受長期荷重可能老化 耐熱性較低	CNS 1298 K3004
塑鋼 ABS 管(丙烯睛-丁二烯-烯苯乙烯)	質韌耐衝擊 表面光滑水力特性佳 易於工地進行切割及銜接施工 質輕易搬運 管長及接頭少	底床施工不良容易造成變形 受長期荷重可能老化 易受某些有機化學物質侵蝕	CNS 13474
高密度聚乙烯管(HDPE)	耐磨性、耐候性及耐衝擊性佳 延展性佳 表面光滑水力特性佳 質輕易搬運 接頭緊密施工容易 無毒且抗化學腐蝕佳	無大口徑管 受長期荷重可能老化 耐熱性較低	CNS 2458 CNS 2459

5.6.3 防蝕處理

由於污水下水道 PRCP、PVCP、ABS 及 HDPE 管本身即為耐酸鹼管材並無腐蝕之問題，而可能有腐蝕現象為 RCP，故本節僅針對 RCP 管所需之防蝕處理予以說明。

雖然RCP通常可承受土壤之腐蝕環境,混凝土管表面通常不作防蝕處理，但污水中通常含有硫酸鹽，經水中細菌分解後變成硫化物而產生 H_2S，可是混凝土管內壁對於 H_2S 腐蝕氣體或工業廢水持續侵入腐蝕，卻無法抵抗，因此在使用混凝土等必須考慮防蝕處理，一般混凝土管之防蝕處理方式如下：

一、PVC 襯裡

PVC 襯裡於 1950 年代美國加州洛杉磯首先採用，至今已有 50 多年之歷史，其防蝕效果相當理想，目前已為世界各國廣為採用。一般污水下水道之 PVC 襯裡僅需襯圓周之 270°即可，因為通常管底部份經常有水流通不會累積 H_2S 並不需要保護。混凝土管之製造可分為模板立澆與離心製造兩種方式。如採用模板立澆式製造，PVC 襯裡之固定鍵都呈 T 字型，直接固定在內模上，澆製混凝土後固定；如採用離心法則於混凝土離心澆製完後置入 PVC 襯裡，以高週波震動將 PVC 膜之固定鍵植入混凝土內。

混凝土管於現場接合後，接頭處必須用平面 PVC 片熔接，以防止接頭產生腐蝕。然這種內襯防蝕方式有管徑之限制，由接頭處需以人工焊接，通常管徑在 700mm 以上管線才有施工空間，故§700mm 以下管線較少使用 PVC 襯裡。

由於管材製造技術之改良，目前已有廠商開發出小管徑(300mm~700mm)之內襯 PVC 管，其製造方式與大管徑之原理相同，僅在 PVC 版片製造包覆接頭切口端，施工時，以熱熔槍接合 PVC 版片。

二、卜作嵐混凝土管

有關採用卜特蘭水泥加上符合CNS 3036規定之50%卜作嵐攙和物、

水膠比須小於 0.4、製程以離心澆置、依據驗證合格之材料主要成份及組合配比等規定係屬工廠自主品管部分,由承包商出具自主品管資料證明。硬固混凝土表面電阻須大於 20kΩ-cm 之規定須以抽樣之混凝土管依據 AASHTO T259 之方法以表面電阻計進行測試。

三、鋁質水泥混凝土管防腐蝕層

有關鋁質水泥混凝土之水膠比須小於 0.4、製程以離心澆置、依據驗證合格之材料主要成份及組合配比等由承包商出具自主品管資料證明。三氧化二鋁含量檢測係鑽心切取 50mmϕ之試體,並切除管外側混凝土後,維持防腐蝕層試體厚度為 30~35mm 進行檢驗,三氧化二鋁含量之檢驗方法依 CNS 1078 規定辦理,須不低於鋁質水泥混凝土量單位重之 5%方為合格。

四、鋁質水泥混凝土內襯管

適用於標稱管徑 600mm 以上之混凝土管,在管內壁襯以鋁質水泥混凝土使達到防腐蝕效果,防腐蝕層之厚度至少需有 35mm,鋁質水泥須符合 CNS13548 R2203「鋁質水泥」之規定,其用量不得少於 400kg/m^3,鋁質水泥混凝土之水灰比須小於 0.4。製程先以 I 型卜特蘭水泥混凝土離心澆置管外層部分,再以鋁質水泥混凝土澆置管內層部分,製程溫度宜控制於 30℃以下,以利於其混凝土抗壓強度達 CNS 規定之標準。

五、抗菌混凝土管防腐蝕層

製程以離心澆置、依據驗證合格之材料主要成份及組合配比等係屬工廠自主品管部分,由承包商出具自主品管資料證明。取樣方式係以鑽心切取 50 mmϕ之試體,並切除管外側混凝土後,維持防腐蝕層試體厚度為 30~35mm 進行抗菌劑添加量檢驗,檢驗方法依 CNS 11209 規定辦理,抗菌劑添加量須不低於抗菌混凝土管混凝土單位重之 0.188%方為合格(以重量百分比 銀離子 0.188%*0.12%、銅離子 0.188%*2.40%以上作為判斷基準,證明每立方公尺混凝土添加 4.5kg 以上之抗菌劑)。

5.6.4 管材之特性探討

參考內政部營建署頒定之「污水下水道設計指南」-第二章污下水道管材選擇與防蝕：選用管材之要素至少應包括安全性、防腐蝕性、止漏性等三個項目。安全性係考量污水管材深埋於地下且維修不易，所以希望管材在土壤載重及車載重的壓力下不會有任何損害,因此管材須具備良好之抗外壓強度；防腐蝕性係考量污水管需運送 pH6.5~7.5 之污水,因此管材須具備耐蝕性及抗化學性。

止漏性則考量接頭水密性不佳將造成污水滲出污染環境或地下水滲入使污水處理廠負擔增加，在地下水位高之地區尤其須注意接頭水密性的問題。

管材選用時考慮的因素很多，上述三點已對管材的經濟性及實用性作整體之考量,因此建議管材選用時依照三點要素進行比較分析。除此三大重點，耐久性及耐用年限、施工難易度及運輸便利性、地質適應狀況、水力特性與耐震性等都是影響管材選用之因素，以下將根據其重要性予以分析。

一、管材初步篩選

下水道所使用管線依其用途可分為剛性管與撓性管兩大類，常用剛性管有混凝土管(RCP)、聚酯樹脂混凝土管(PRCP)、全鋁質混凝土管。撓性管則有聚氯乙烯管(PVCP)、丙烯睛-丁二烯-苯乙烯管(ABSP)及高密度聚乙烯管(HDPEP)等。

其中鋼筋混凝土 II 型水泥及全鋁質水泥可適用於污水環境，但 II 型水泥於台北市使用的經驗顯示還是會有腐蝕的情形，使用年限約只有 20 年，經濟效益並不佳，故 II 型水泥鋼筋混凝土管依規定須採防蝕處理；聚酯樹脂混凝土管(PRCP)抗外壓強度及抗化性俱佳，亦可作為管材選用時之參考。

二、管材特色說明

1. 承受外壓強度

鋼筋混凝土管及聚酯樹脂混凝土管，其外壓強度常以裂紋強度或抗碎強度表示，目前鋼筋混凝土管大多採用四級管，瓷化黏土管大多

採用 240 級，聚酯樹脂混凝土管依照 CNS 14814 之厚管形式。撓性管中 PVCP 及 ABSP 則參照「2001 年下水道工程實務研討會」之「污水管材國家標準之檢討」中相關試驗數據，試驗依照 ASTM D2412 規定，於 5%管徑變形量時求得變形載重並反算外壓強度，其中 PVC 採用 B 級厚管，ABSP 則採用 6.3 級管，管材之外壓強度詳如表 5.6-5。

表 5.6-5　外壓強度比較表

管材 / 管徑(mm)	RCP	PRCP	PVC	ABS
200	-	-	0.50	1.46
300	3.06	3.06	1.07	2.17

註：PVC 及 ABS 資料來源為「2001 年下水道工程實務研討會」中之「污水管材國家標準之檢討」

另以卜作嵐材料取代部分水泥之混凝土管，經試驗較鋼筋混凝土管具有良好之抗外壓強度，詳表 5.6-6(節錄自 100 年 8 月社團法人台灣下水道協會「污水下水道管材物理化學特性分析及相關檢驗標準專業服務」)。

表 5.6-6　混凝土管外壓強度比較表

廠商代號	水泥型別	齡期（天）	抗壓強度 (kgf/cm^2)/(psi)	超音波速 (m/s)	表面電阻值 (m/s)
A廠	II	28	415 (5,928)	4,311	7.7
		56	445 (6,361)	4,484	6.5
	V	28	417 (5,953)	4,246	6.8
		56	457 (6,525)	4,517	5.5
B廠	鋁質	28	509 (7,271)	4,420	162.9
		56	507 (7,237)	4,420	95.5
	I	28	282 (4,025)	4,186	10.2
		56	386 (5,509)	4,298	21.9
	I－改良	28	513 (7,335)	4,563	34.0
		56	562 (8,028)	4,614	53.0
NTUST（台科大）	I（緻密堆積）	3	152 (2,169)	4,093	5.3
		7	288 (4,116)	4,345	8.1
		28	491 (7,010)	4,569	22.2
		56	544 (7,776)	4,691	50.0
		91	609 (8,705)	4,737	72.2

註：水泥用量 II 型、V 型及鋁質水泥 460 kg/m^3
I 型、I 型改良 230 kg/m^3
I 型 NTUST　219 kg/m^3

2. 耐蝕性及抗化學性

各管材防蝕性如下所述：

(1) 鋼筋混凝土管：若使用卜特蘭 II 型水泥或抗菌混凝土管，能稍具防蝕能力，為延長使用年限，則可採用內襯 PVC 片，PVC 耐蝕能力如表 5.6-7 所示，因此可適用於污水環境。

(2) 以卜作嵐取代部分水泥之混凝土管：具較佳之抗腐蝕效果，其防蝕效果近似聚酯樹脂混凝土管，詳表 5.6-8 ~表 5.6-9(節錄自 100 年 8 月社團法人台灣下水道協會「污水下水道管材物理化學特性分析及相關檢驗標準專業服務」)。

(3) 聚酯樹脂混凝土管：CNS 14814 中規定其抗化學性，詳表 5.6-10 所示，如無特殊之考量，亦可直接使用於污水環境。

(4) 塑化管：CNS 以浸漬試驗規定其防蝕性，詳表 5.6-7 所示，如無特殊之考量，塑化管可直接使用於污水環境。

表 5.6-7　塑化管 CNS 防蝕標準比較表

試驗項目 \ 管材簡稱	ABSP	PVCP
蒸餾水	-	±0.20
7%次氯酸鈉	±0.10	-
10%鹽酸	±0.40	-
10%氯化鈉	±0.05	±0.20
30%硫酸	±0.05	±0.20
30%氫氧化鈉	-	-
40%氫氧化鈉	±0.05	±0.20
40%硝酸	-	±0.20
95%乙醇	-	-

表 5.6-8　混凝土管耐酸比較表

膠結料型別		Ⅱ型	V型	鋁質	Ⅰ型	Ⅰ型改良	Ⅰ型NTUST	抗菌	聚酯樹脂
鑽心試體重量損失(%)	48小時*	-1.94	-0.61	0.00	0.54	---	---	-0.91	0.06
	648小時	-8.72	-6.54	-5.11	-4.18	---	---	-6.51	-0.03
圓柱試體重量損失(%)	48小時*	0.61	1.11	0.65	0.94	0.82	0.56	---	---
	648小時	-1.20	-0.04	-2.55	0.95	-3.52	-3.57	---	---

註：*依據 CNS 14813「聚酯樹脂混凝土管(明挖施工法用)」之規定進行試驗。

表 5.6-9　混凝土管耐鹼比較表

膠結料型別		Ⅱ型	V型	鋁質	Ⅰ型	Ⅰ型改良	Ⅰ型NTUST	抗菌	聚酯樹脂
鑽心試體重量損失(%)	48小時*	0.11	-0.08	0.67	0.33	---	---	0.14	-0.03
	648小時	0.32	0.00	0.61	0.71	---	---	0.14	0.17
圓柱試體重量損失(%)	48小時*	0.36	0.44	0.17	0.26	0.30	0.15	---	---
	648小時	0.79	0.70	-0.65	0.92	0.80	0.53	---	---

表 5.6-10　PRCP 防蝕標準表

管材簡稱	規定內容
PRCP	浸漬於下列溶液中，質量損失率為±0.1%以內： (1)濃度 5%硫酸溶液 (2)濃度 10%氫氧化鈉溶液

3. 接頭水密性

RCP 小管徑採用 3S 接頭，大管徑常用 T 型接頭；VCP 則採用不銹鋼環套頭，並使用符合 CNS 12938 R2195 之水封元件；PRCP 則採用符合 CNS 14814 之 J 型接頭，前述管材皆使用不銹鋼套環，並以水膨脹性橡膠止漏，具良好水密性。國內推進用撓性管常使用 SUS(不銹鋼套環)接合，並搭配水膨脹性橡膠止漏，亦具良好水密性。由此可知，剛性管與撓性管皆使用相似之不銹鋼套環，因此皆具良好水密性，但污水管線埋設於地底後會受土壤及車輛之載重，受壓後若產生變形，地下水將由變形之不銹鋼套環滲入，污水亦有可能由此滲出，茲將不同管材在受壓後產生之立即變形及長時間載重下之潛變列於表 5.6-11。

表 5.6-11　即時扁率與潛變扁率計算表

扁率 / 管材	即時扁率	潛變扁率
ABS	3.88%	5.57%
PVC	2.53%	4.54%
PRCP	0.01%	0.04%

4. 耐久性及耐用年限

管材使用年限一直爭議不休，為求公平起見，依照「污水下水道設計指南」將各種管材使用年限訂定原由如下，並參考社團法人台灣下水道協會「污水下水道管材物理化學特性分析及相關檢驗標準專業服務」，茲將各管材使用年限採保守值統整如表 5.6-12：

(1) 以 II 型水泥澆置之混凝土管：略具抗腐蝕效果，故訂為 20-30 年。

(2) 以卜作嵐取代部分水泥之混凝土管：與聚酯樹脂混凝土管皆具較佳之抗腐蝕效果，但其接頭止漏之材料亦有老化等問題，故訂為 50 年。

(3) 聚酯樹脂混凝土管：樹脂為化學材料，物性及化性方面皆穩定，但其接頭止漏之材料亦有老化等問題，故訂為 50 年。

(4) 撓性管：撓性管皆屬於塑化管，皆為化學材料製成，雖然設計時其應力分析應以 50 年物性為基準，但為求安全計，使用壽命定為 30-40 年。

表 5.6-12 管材使用年限表

管材種類	內壁防蝕	使用年限
鋼筋混凝土管	Type Ⅱ、或 Type Ⅴ水泥之混凝土管	20~30
	PVC 內襯	30~40
	全鋁質水泥	30
	卜作嵐 Type Ⅰ NTUST	50
	抗菌混凝土管	40~50
聚酯樹脂混凝土管	-	50
塑化管	-	30~40

5. 施工難易度及運輸便利性

推進工程施工步驟須先將管材運送至工地，再依序逐段推進，過程中有三點須注意事項，第一點為運送至工地之過程是否便利，第二點為運送及吊運過程中是否會因碰撞導致管材損害，第三點為推進過程中是否會因地質構造差異處或遇到障礙物時，會因推進方向偏心造成管材損害，詳細敘述如下：

(1) 鋼筋混凝土管：鋼筋混凝土管強度夠，不會因碰撞而造成管材損害，即使推進方向偏心也不致因應力集中造成管材損害，但因管材較重，運輸時載貨量並不多。

(2) 聚酯樹脂混凝土管：聚酯樹脂混凝土管本階段之特性與鋼筋混凝土管相似。

(3) 撓性管：撓性管抗外壓強度差，但具有材質軟、重量輕的特性，碰撞時也不易造成管材損害，運輸時可堆疊運送，運輸費可以減少，一旦遭遇推進偏心時也較易修正。

5.6.5 本計畫管材選用

污水管材之選擇應依興建營運需求書及符合本計畫核定時之國內法規、標準並須符合內政部營建署「公共污水下水道管線設計手冊」、「污水管線施

工規範」。再依下列事項辦理：

一、民間機構若選用功能及品質更加之管材時，則另行發文主辦機關備查。

二、除施工環境或特殊情況外，匯入主幹管之同一次幹管收集系統應採用同一種管材，以利後續之維護管理。

三、本案興建執行計畫階段管材於剛性管採卜作嵐混凝土管、鋁質水泥混凝土內襯管、全鋁質水泥混凝土管、防腐蝕抗菌混凝土內襯管、聚酯樹脂混凝土管、預力混凝土管、鋼襯混凝土管及延性鑄鐵管並列使用；於撓性管採玻璃纖維強化塑膠管、聚氯乙烯塑膠硬質管、衝擊硬質聚氯乙烯塑膠管、丙烯腈－丁二烯－苯乙烯塑膠管、高密度聚乙烯塑膠管及高密度聚乙烯異型管壁污水管；本公司ϕ200mm~ϕ400mm 選用撓性管材(PVCP、ABS 和 HDPE 等)，ϕ500mm~ϕ600mm 選用聚酯樹脂管材(PRCP)，ϕ800mm~ϕ1200mm 選用卜作嵐內襯 PVC 管材，符合內政部營建署「公共污水下水道管線設計手冊」、「污水管線施工規範」之管材。

第六章　污水處理廠基本設計

6.1 污水處理廠設計基準

6.1.1　設計污水量及水質

綜合前述章節污水量推估準則，分別推估計畫區家庭污水、工業廢水及地下水入滲量，本計畫台南市鹽水污水下水道系統於民國 102 年推估之總平均污水量為 32,171 CMD 至計畫目標年 (民國 136 年) 總平均污水量為 54,245 CMD，目標年相關推估準則及污水量及水質推估如表 6.1-1 所示。

表 6.1-1　污水處理廠目標年污水量及水質推估

污水種類	平均污水量 (CMD)	污水水質(mg/l)		總污染量(kg/day)	
		BOD_5	SS	BOD_5	SS
家庭污水	41,055	180	180	7,390	7,390
工業廢水	2,185	600	600	1,311	1,311
公共設施污水	4,847	180	180	872	872
地下滲入水	6,158	--	--	--	--
小計	54,245	176	176	9,573	9,573

依據預估現況總平均污水量及前述章節水量水質推估結果，污水處理廠配合接管時程分四期興建，各期設計處理容量平均日 13,500 CMD，四期合計總處理容量平均日 54,000 CMD，其設計進流污水水質採用 BOD_5 = 180mg/L，SS = 180mg/L，有關污水處理廠設計水量水質整理如表 6.1-2。

表 6.1-2　污水處理廠設計水量、水質

項目		第一期	第二期	第三期	第四期
設計污水量	平均日污水量 Q_{ave}(CMD)	13,500	13,500	13,500	13,500
	最大日污水量 Q_{max}(CMD)	19,000	19,000	19,000	19,000
	最大時污水量 Q_{peak}(CMD)	24,000	24,000	24,000	24,000
設計水質	BOD_5(mg/L)	180	180	180	180
	SS(mg/L)	180	180	180	180
處理目標	BOD_5(mg/L)	≤20	≤20	≤20	≤20
	SS(mg/L)	≤20	≤20	≤20	≤20

6.1.2　功能設計準則

本公司將依據以下幾項設計準則進行污水處理廠處理單元設計：

一、「下水道工程設施標準」，內政部營建署。

二、「污水處理廠最適化設計規範之研訂」，內政部營建署。

三、「Wastewater Engineering,Treatment,Disposal,Reuse」, Metcalf & Eddy。

四、「Design of Municipal Wastewater Treatment Plants」,ASCE & WEF。

五、「下水道設施計畫設計指針的解說」，日本下水道協會。

表 6.1-3　污水處理廠主要處理單元之設計參數

項次	系統區分	處理單元	水量設計基準	參數別	單位	規範	設計值
一	前處理系統	粗攔污柵	Q_{peak}	過柵流速	m/sec	0.9 以下	0.9
				柵距	mm	20-150	20
		細攔污柵	Q_{peak}	過柵流速	m/sec	0.4-0.9	0.9
				柵距	mm	6-25	6
		渦流沉砂池	Q_{peak}	水力停留時間	Sec	20-30	20
				表面負荷	CMD/m^2	4,800 以下	4,408
		初沉池	Q_{max}	長:寬		>3:1	4.3:1
				表面負荷	CMD/m^2	35-70	50
二	生物處理系統	曝氣池(活性污泥法)	Q_{max}	有機負荷	KgBOD/kgMLSS·d	0.2-0.4	0.2
				水力停留時間	hr	6-8	7.0
				污泥停留時間	day	3-6	5.76
				迴流污泥比	%	25-100	31.6
				MLSS	mg/l	1,500-2000	2,000
		最終沉澱池	Q_{max}	表面溢流率	CMD/m^2	20-30	25
				停留時間	hr	3~5	3.3
				有效水深	M	3.5-4	4
				堰負荷	CMD/m	<150	141
三	過濾消毒系統	過濾機(壓力式)	Q_{max}	過濾速度	CMD/m^2	720~1200	1,000
		消毒池	Q_{peak}	氯接觸時間	min	15	15
				加氯量	mg/l	1~5	4.5
四	污泥濃縮系統	帶濾式濃縮機	Q_{max}	型式	-	-	帶濾式
				濃縮污泥含水率	%		95
五	污泥消化系統	厭氧消化槽	Q_{max}	消化日數	days	15-20	18
六	污泥脫水系統	脫水機	Q_{max}	型式	-	-	帶壓式
				脫水污泥含水率	%	80-85	80

6.1.3　一般設計需求

各單元選用之設計參數，整理如表 6.1-3，並將污水處理廠一般設計需求說明如下：

一、依各處理單元設施需求，設計程序管線、自來水系統、回收用水系統、水封給水及廠內污水下水道系統等公用系統，且廠區管路考量埋設高程、管種、管徑，細部設計及施工時將進行妥適安排，並於合適路段採合併施工方式。

二、污水處理廠之規劃興建考量未來可能之需求或計畫，如污水量增加之擴建，配合更嚴格放流水標準，預留增設必要處理設施所需之用地。

三、依設計之進流水水質、放流水水質及處理水量等參數審慎採選適當之處理流程及處理單元。

四、除欄污柵、前處理及消毒單元須按最大時污水量設計外，其他處理單元之功能計算按最大日污水量設計。

五、設計時考量所有的安全措施，並符合勞工安全衛生之相關規定，提供操作人員安全、衛生、舒適的工作環境，包括操作區域的通風、照明、安全防護及警示設施，良好的工作動線及適當的提吊裝置，危險設施與化學藥品的隔離與安全防護設施，噪音管制、隔離及其他必要之安全設施。

六、處理設施之土木結構物(如處理設施之槽體等)及建築結構物(如管理大樓、維修室、鼓風機房、貯藏室、辦公室等)之外觀造型及美化均能整體協調一致。

七、考量系統歲修或故障之可能性，於污水廠入口端或各主要單位應設有緊急溢流或繞流設施，以期確保全廠之正常營運。

八、為避免水頭之浪費，處理流程以重力流為設計原則。

九、污水處理設施之主要池體或槽體均須有排水系統；進出結構體之污水、污泥及空氣管線均須有防止沉陷、地震災害脫落等可撓管或同等功能撓性接頭，其變位量至少 200 ㎜。

6.1.4 控制需求

一、各處理設施單元依需求設置適當之儀表設備以監測必要之處理操作參數(如流量、水位、pH 值、溶氧量、溫度、壓力等)，以作為污水處理廠操作控制上之依據。

二、現場使用馬達驅動之設備，於現場提供手動操作控制開關以供設備檢修之用。除現場不須自動操作者外，均須提供一組現場／遙控切換開關，使能由遠端遙控。

三、污水處理廠進流端、繞流位置及放流口端均設有流量計，以量測、及記錄累計總進流水量、總繞流水量及總放流水量。流量計於進廠前必須提供原廠出廠及測試報告備查。

四、量測儀錶及測計均有接地或跨接線。

五、放流口設置線上(On-line)水質監測設備(如 pH、COD、SS 等)，使管理中心能具隨時掌握操作及運轉資料之功能。

六、管理中心監控範圍涵蓋全廠主要設備，並採用中文電腦資料處理系統與相關儀控裝置連線以監控、記錄、顯示及列印操作運轉資料。

七、管理中心主控室 MCP 系統及視訊監控系統均預留後續擴建監控需求。

6.2 處理流程說明

污水需經過前處理、初級、二級生物處理及消毒後始可符合放流水標準。計畫範圍內之污水經由管網收集匯流入污水處理廠後，先經粗目機械攔污柵攔除大型固體物保護抽水機，利用抽水機將污水揚昇至地面上，並藉由電磁流量計與巴歇爾量水槽量測流量後，再流至細目機械攔污柵攔除較小顆粒固體物，然後流入渦流沉砂池將砂粒去除後，進入初沉池去除部分有機固體物後，再進入曝氣池之二級生物處理，有機污染物經微生物分解後轉化為生物污泥，經終沉池將處理水與生物污泥分離後，最後處理水經消毒處理後部分經過濾處理回收使用，其餘則予以放流。

至於污泥處理流程部分，初沉污泥、初沉浮渣、終沉污泥及終沉浮渣先於混合污泥貯槽混合均勻後將利用污泥泵抽送至帶濾式機械濃縮機，藉由機

械濃縮設備先將污泥濃縮及減少體積後，再將濃縮後污泥泵送至厭氧污泥消化槽進行消化，並回收沼氣，於第一期無設置厭氧消化槽時，採用將污泥經濃縮後以濃縮污泥貯槽及消化污泥貯槽合併作為好氧消化槽使用。消化後之污泥再由污泥進料泵送至脫水機，藉由機械作用將污泥脫水，脫水污泥餅由污泥餅輸送泵送至污泥餅儲斗，由合格清運商予以運棄掩埋或焚化或其他最終處置，處理流程如圖 6.2-1/2 及圖集二「污水處理廠基本設計圖集」之處理流程及質量平衡圖。

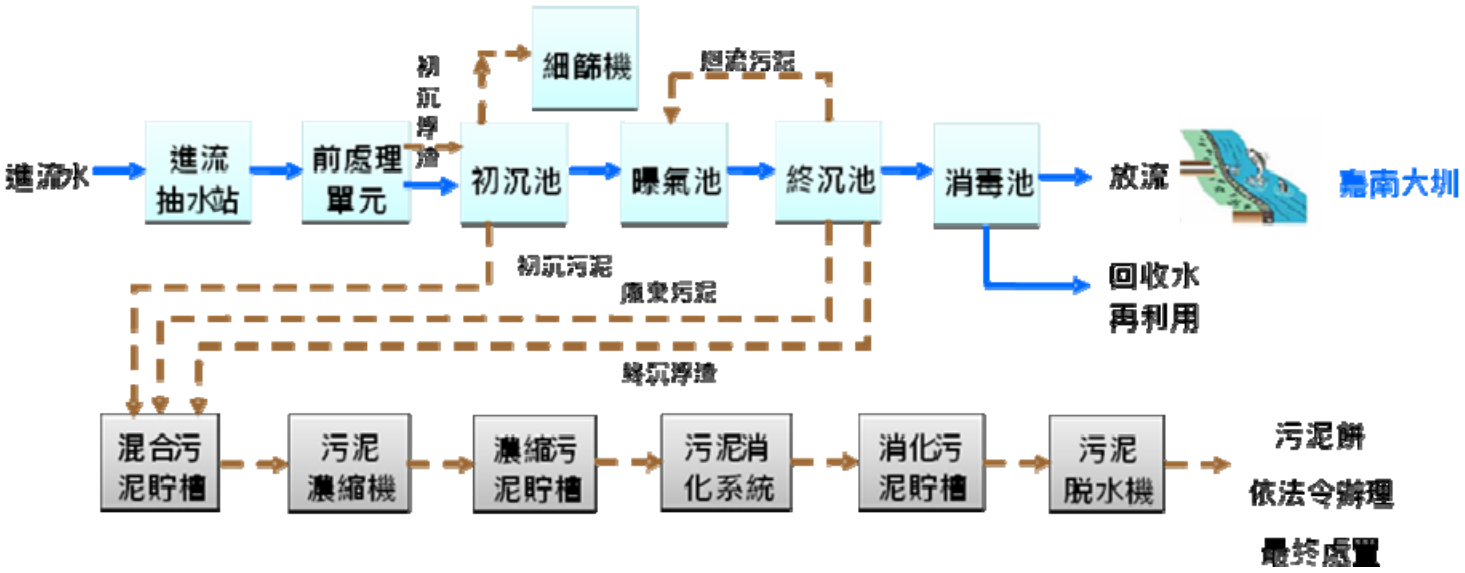
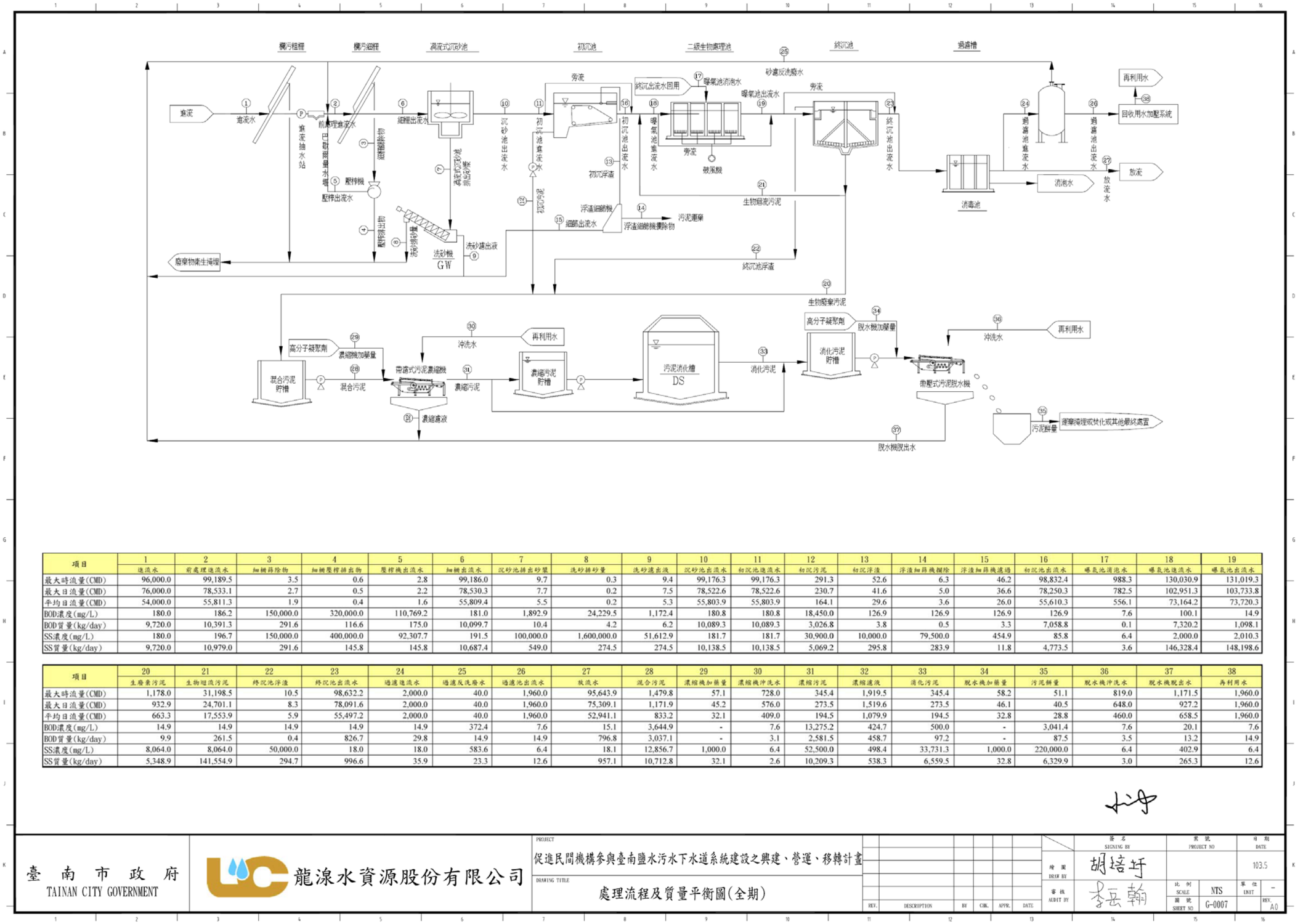


圖 6.2-1 污水處理流程圖



項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	進流水	前處理進流水	細柵篩除物	細柵壓榨排出物	壓榨機出流水	細柵出流水	沉砂池排出砂礫	洗砂排砂量	洗砂濾出液	沉砂池出流水	初沉池進流水	初沉污泥	初沉浮渣	浮渣細篩機攔除	浮渣細篩機濾過	初沉池出流水	曝氣池消泡水	曝氣池進流水	曝氣池出流水
最大時流量(CMD)	96,000.0	99,189.5	3.5	0.6	2.8	99,186.0	9.7	0.3	9.4	99,176.3	99,176.3	291.3	52.6	6.3	46.2	98,832.4	988.3	130,030.9	131,019.3
最大日流量(CMD)	76,000.0	78,533.1	2.7	0.5	2.2	78,530.3	7.7	0.2	7.5	78,522.6	78,522.6	230.7	41.6	5.0	36.6	78,250.3	782.5	102,951.3	103,733.8
平均日流量(CMD)	54,000.0	55,811.3	1.9	0.4	1.6	55,809.4	5.5	0.2	5.3	55,803.9	55,803.9	164.1	29.6	3.6	26.0	55,610.3	556.1	73,164.2	73,720.3
BOD濃度(mg/L)	180.0	186.2	150,000.0	320,000.0	110,769.2	181.0	1,892.9	24,229.5	1,172.4	180.8	180.8	18,450.0	126.9	126.9	126.9	126.9	7.6	100.1	14.9
BOD質量(kg/day)	9,720.0	10,391.3	291.6	116.6	175.0	10,099.7	10.4	4.2	6.2	10,089.3	10,089.3	3,026.8	3.8	0.5	3.3	7,058.8	0.1	7,320.2	1,098.1
SS濃度(mg/L)	180.0	196.7	150,000.0	400,000.0	92,307.7	191.5	100,000.0	1,600,000.0	51,612.9	181.7	181.7	30,900.0	10,000.0	79,500.0	454.9	85.8	6.4	2,000.0	2,010.3
SS質量(kg/day)	9,720.0	10,979.0	291.6	145.8	145.8	10,687.4	549.0	274.5	274.5	10,138.5	10,138.5	5,069.2	295.8	283.9	11.8	4,773.5	3.6	146,328.4	148,198.6

項目	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
	生廢棄污泥	生物廻流污泥	終沉池浮渣	終沉池出流水	過濾進流水	過濾反洗廢水	過濾池出流水	放流水	混合污泥	濃縮機加藥量	濃縮機沖洗水	濃縮污泥	濃縮濾液	消化污泥	脫水機加藥量	污泥餅量	脫水機沖洗水	脫水機脫出水	再利用水
最大時流量(CMD)	1,178.0	31,198.5	10.5	98,632.2	2,000.0	40.0	1,960.0	95,643.9	1,479.8	57.1	728.0	345.4	1,919.5	345.4	58.2	51.1	819.0	1,171.5	1,960.0
最大日流量(CMD)	932.9	24,701.1	8.3	78,091.6	2,000.0	40.0	1,960.0	75,309.1	1,171.9	45.2	576.0	273.5	1,519.6	273.5	46.1	40.5	648.0	927.2	1,960.0
平均日流量(CMD)	663.3	17,553.9	5.9	55,497.2	2,000.0	40.0	1,960.0	52,941.1	833.2	32.1	409.0	194.5	1,079.9	194.5	32.8	28.8	460.0	658.5	1,960.0
BOD濃度(mg/L)	14.9	14.9	14.9	14.9	14.9	372.4	7.6	15.1	3,644.9	-	7.6	13,275.2	424.7	500.0	-	3,041.4	7.6	20.1	7.6
BOD質量(kg/day)	9.9	261.5	0.4	826.7	29.8	14.9	14.9	796.8	3,037.1	-	3.1	2,581.5	458.7	97.2	-	87.5	3.5	13.2	14.9
SS濃度(mg/L)	8,064.0	8,064.0	50,000.0	18.0	18.0	583.6	6.4	18.1	12,856.7	1,000.0	6.4	52,500.0	498.4	33,731.3	1,000.0	220,000.0	6.4	402.9	6.4
SS質量(kg/day)	5,348.9	141,554.9	294.7	996.6	35.9	23.3	12.6	957.1	10,712.8	32.1	2.6	10,209.3	538.3	6,559.5	32.8	6,329.9	3.0	265.3	12.6

臺南市政府 TAINAN CITY GOVERNMENT

龍滶水資源股份有限公司

PROJECT: 促進民間機構參與臺南鹽水污水下水道系統建設之興建、營運、移轉計畫

DRAWING TITLE: 處理流程及質量平衡圖(全期)

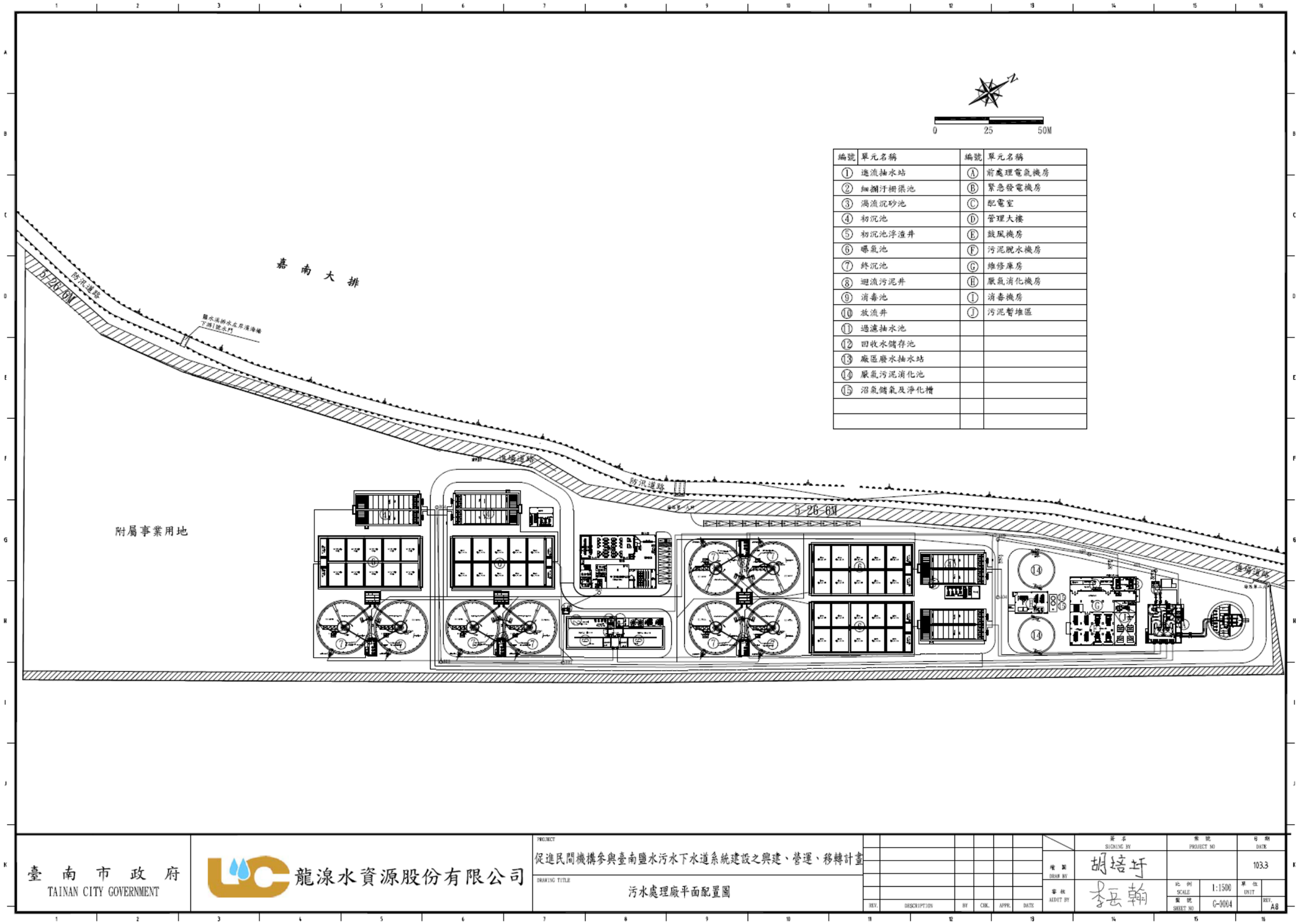
REV.	DESCRIPTION	BY	CHK.	APPR.	DATE

	簽名 SIGNING BY	案號 PROJECT NO	日期 DATE
繪圖 DRAW BY	胡培圩		103.5
審核 AUDIT BY	李岳翰	比例 SCALE: NTS; 單位 UNIT: -	圖號 SHEET NO: G-0007; REV: A0

圖 6.2-2 污水處理廠質量平衡圖

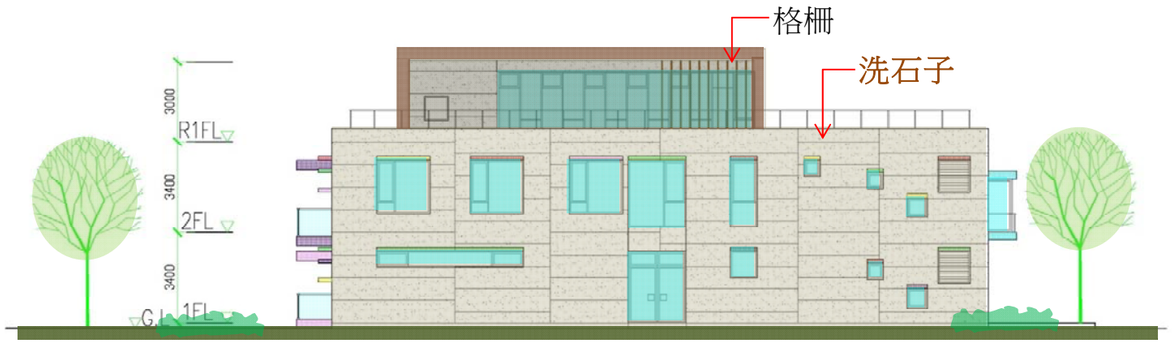
6.3 廠區配置

污水處理廠之配置規劃需以長期營運眼光為主要考量，各設施之相互聯繫、動線規劃、處理機能均需納入評估，本污水處理廠依上述處理單元初步將全期配置示如圖 6.3-1，管理中心立面詳圖 6.3-2，各樓層平面配置詳圖 6.3-3。本廠址地形因屬於狹長形，配合地形將管理大樓設於基地中間西側主要入口處，而各主要污水處理單元依處理流程順序由東北往西南依序排列，污泥處理機房設置於廠址東北側，可利用側門進出，有利於大型清運車輛與管理大樓一般參觀動線區隔，另廠區最末端西南側預留作為附屬事業或未來擴廠所需用地。

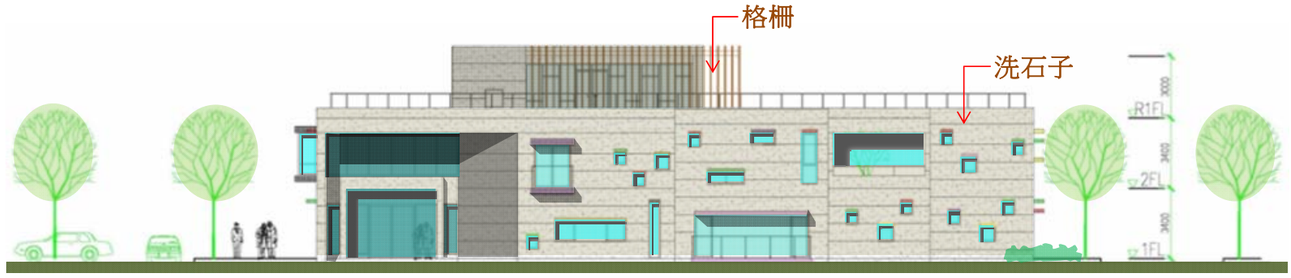


編號	單元名稱	編號	單元名稱
①	進流抽水站	Ⓐ	前處理電氣機房
②	細網汙柵渠池	Ⓑ	緊急發電機房
③	渦流沉砂池	Ⓒ	配電室
④	初沉池	Ⓓ	管理大樓
⑤	初沉池浮渣井	Ⓔ	鼓風機房
⑥	曝氣池	Ⓕ	污泥脫水機房
⑦	終沉池	Ⓖ	維修庫房
⑧	迴流污泥井	Ⓗ	厭氣消化機房
⑨	消毒池	Ⓘ	消毒機房
⑩	放流井	Ⓙ	污泥暫堆區
⑪	過濾抽水池		
⑫	回收水儲存池		
⑬	廠區廢水抽水站		
⑭	厭氣污泥消化池		
⑮	沼氣儲氣及淨化槽		

圖 6.3-1　污水處理廠全期配置示意圖



西南向立面圖



西北向立面圖



東北向立面圖



東南向立面圖

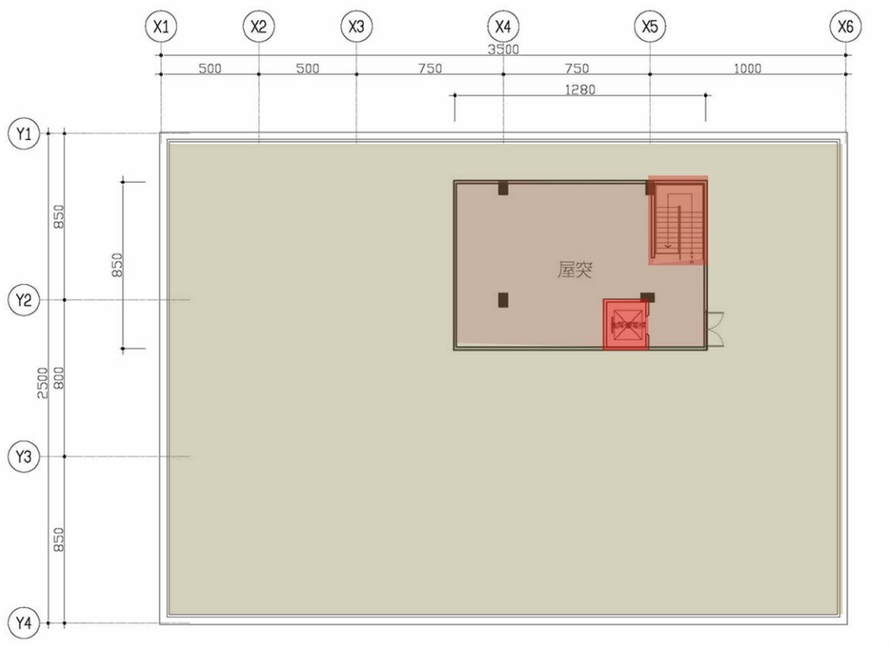
圖 6.3-2　污水處理廠管理中心各方向立面圖



一層平面圖



二層平面圖



屋頂層平面圖

圖 6.3-3　污水處理廠管理中心各樓層平面配置圖

6.4 質量平衡計算

污水處理廠質量平衡計算之目的在於確定各單元正確污水量、迴流量、加藥量及產生污泥量等水量資料，以及污水中污染物質量，包括生化需氧量(BOD_5)、懸浮固體物(SS)之去除量變化等數據，計算方式係藉由設定各單元去除率、固體回收率、預期污泥濃度及污泥比重等各項參數，再配合生物反應動力學、固體物沉降、過濾等單元操作機制，計算各單元水質水量，並利用前一次計算所得各迴流量數值代入本次計算迴流流入點作為校核點，反覆計算至接近平衡。本計畫質量平衡分別計算最小日污水量、平均日污水量、最大日污水量及最大時污水量之質量平衡計算結果。

質量平衡計算採用參數整理如表 6.4-1，平均日及最大日質量平衡計算結果整理如附錄二「污水處理廠質量平衡計算書」，經質量平衡計算可推估本污水處理廠於全期操作時，每日可處理 54,000 CMD 之污水量，約可減少鹽水溪 8,640 公斤之生化需氧量及 8,640 公斤之懸浮固體物。

表 6.4-1　質量平衡主要採用參數整理表

一、污水處理單元去除效率				
項目		前處理	初沉處理	二級生物處理
BOD_5	去除率	3%	30%	85%
SS	去除率	3%	50%	80%
二、各處理單元污泥濃度				
項　目			濃　度	
初沉污泥			3%	
終沉廢棄污泥			0.8%	
機械濃縮污泥			5.0%	
消化污泥			3~5%	
脫水污泥餅			20%	
三、污泥處理設施固體物回收率				
處理單元			固體物回收率	
重力/機械濃縮機			95%	
污泥脫水機			96%	

註：各污水處理單元去除效率參數依據「下水道工程設施標準」、「污水處理廠最適化設計規範之研訂」等設計準則進行設計。

6.5 功能計算

依據第 6.1 節所採用之設計參數，進行全廠各處理單元之功能設計，除前處理設施及消毒設施係採用最大時污水量計算外，其餘各處理單元之水量、水質資料，均係參照最大日污水量條件下求得之質量平衡計算結果加以演算，同時為確保主要設備故障維修期間，處理設施仍能正常運轉，並考量必要之備用機組，有關功能設計結果之工程內容如表 6.5-1 所示，其詳細計算程序詳附錄三「污水處理廠功能計算書」。

表 6.5-1　功能設計結果之工程內容

處理單元		單位	規劃參數				
			第一期	第二期	第三期	第四期	全期
進流濕井	池數	座	1	0	0	0	1
	尺寸	A(m^2)×SWD(m)	54×3.0				
粗攔污柵	數量	台	2	0	1	0	3
	柵距	mm	20				
	渠寬	m	1.2				
細攔污柵	數量	台	2	0	1	0	3
	柵距	mm	6				
	渠寬	m	1.3				
沉砂池	型式	—	渦流式				
	池數	座	2	0	1	0	3
	尺寸	∮×SWD(m)	3.8×1.11				
初沉池	型式	—	矩形				
	池數	座	2	2	2	2	8
	尺寸	L×W×SWD(m)	28×6.5×3.2				
曝氣池	型式	—	活性污泥				
	池數	座	2	2	2	2	8
	尺寸	L×W×SWD(m)	40×11.1×6.2				
終沉池	型式	—	圓型				
	池數	座	2	2	2	2	8
	尺寸	∮×SWD(m)	23×4				
砂濾器	型式	—	高速過濾				
	數量	套	2	0	0	0	2
	尺寸	∮(m)	1.2				
消毒池	型式	—	加氯接觸				
	池數	座	2	0	0	0	2
	尺寸	L×W×SWD(m)	36×4×3.75				
回收池	型式	—	矩型				
	池數	座	1	0	0	0	1
	尺寸	L×W×SWD(m)	18×4×3.75				
混合污泥池	型式	—	矩型				
	池數	座	1	0	0	0	1
	尺寸	L×W×SWD(m)	10×10.7×2.8				
濃縮機	型式	—	帶濾式				
	數量	台	2	0	1	1	4
	容量	CMH	26				
濃縮污泥池	型式	—	矩型				
	池數	座	1	0	0	0	1
	尺寸	L×W×SWD(m)	10×7×2.8				
污泥消化槽	型式	—	圓型				
	池數	座	0	1	1	0	2

表 6.5-1　功能設計結果之工程內容

處理單元		單位	規劃參數				
			第一期	第二期	第三期	第四期	全期
	尺寸	§×SWD(m)	16×13				
消化污泥池	型式	—	矩型				
	池數	座	1	0	0	0	1
	尺寸	L×W×SWD(m)	10×7×2.8				
脫水機	型式	—	帶壓式				
	數量	台	2	0	1	1	4
	容量	kgD·S/m/hr	90				

6.6水力計算與水力剖面

水力計算旨在求得設計污水量下各處理單元的水位高程，水力計算採用之公式彙整如表 6.6-1。計畫範圍內污水經管網收集後，進入污水進流抽水站後，再以抽水機一次揚升至前處理設施後，再重力流至各處理單元進行處理，最終排入承受水體為場區北側之嘉南大圳排水路，其水理計算依據如下：

一、參照本計畫先期計畫書，考慮本計畫區廠址所在鹽水溪計畫 100 年暴雨頻率洪水位為 EL.+4.37m，以及最高暴潮位為 EL.+2.1m，堤頂高程為 EL.+3.0m 作為本計畫整地及池槽頂部設立高程之基準，本廠池槽頂部高程至少應為 EL.+4.5m，整地高程為 EL.+3.5m，並以溢堤水位 EL.+3.1m 作為水力計算之初始條件，已高於 100 年暴雨頻率洪水位 EL.+4.37m，管理中心(1 樓)、進流抽水站、曝氣池之鼓風機房及污泥處理機房等之 1 樓等裝設活動防水閘門予以防範，以因應防災減損。

二、當下水道管線上游端暴雨，污水處理廠進流抽水站無法負荷時，則關閉電動閘門，由下水道人孔編號 A-0027 及 A-0036 二處直接疏流排入嘉南大排。

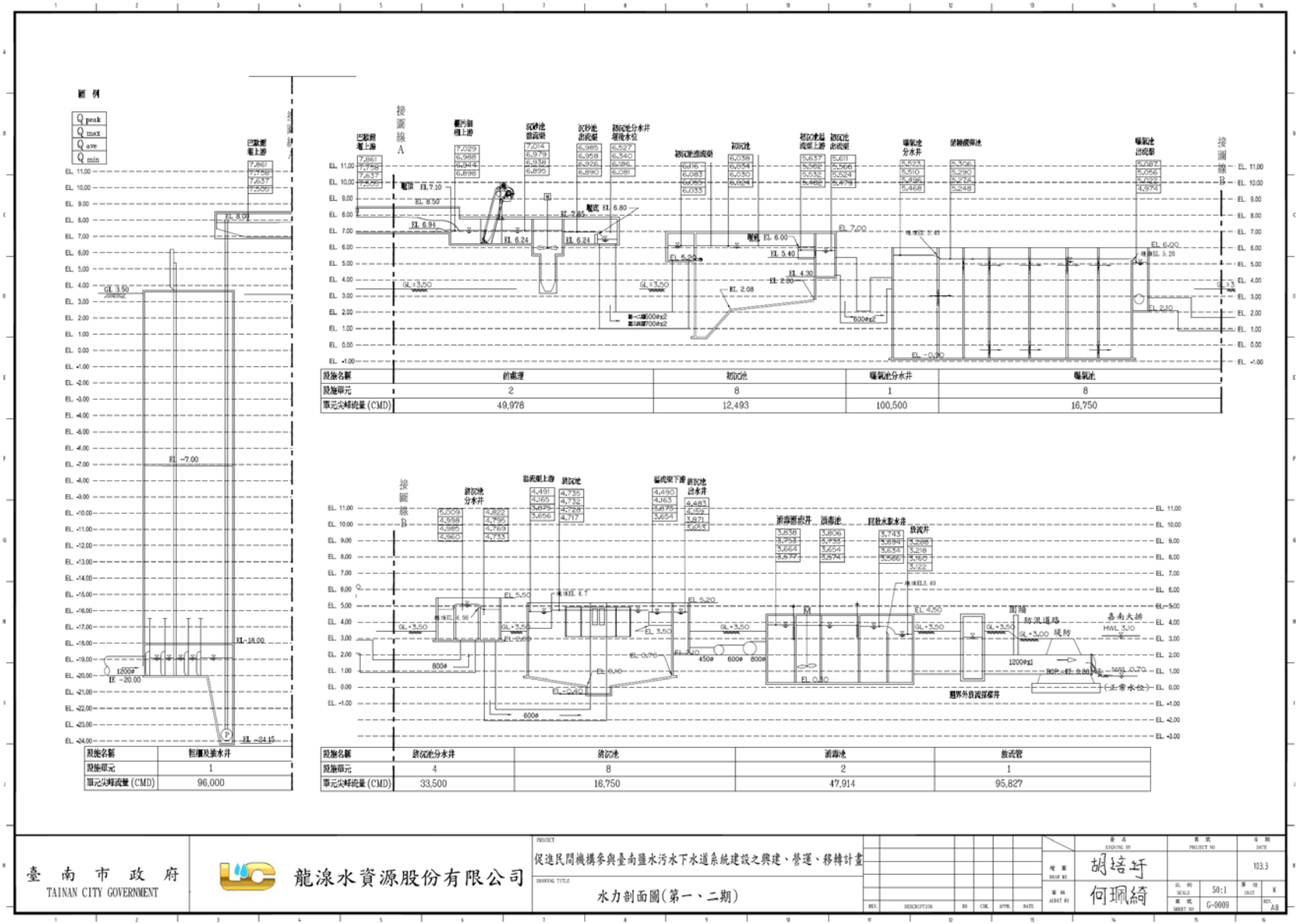
三、水力計算採下游往上游計算其水頭損失的演算方式，以求出各處理單元之水位高程，並將水頭損失之浪費降至最低。

四、水力計算主要對象為產生較大損失水頭之堰、開口、流速較快或總長較長之水路、管路，對於總長較短且流速較慢之水路、管路等之微量損失將予以忽略。

依據前述水力計算原則及初步規劃之全區配置，全區各處理單元水力剖面圖詳圖 6.6-1 及圖集二「污水處理廠基本設計圖集」，相關水力計算請參閱附錄四「污水處理廠水力計算書」，於細部設計階段將依定案平面配置修正相關之水力高程。

表 6.6-1　水力計算採用公式彙整表

項次	項目	公式整理
1.	渠道損失	$'hL = V^2 n^2 L / R^{4/3} + NKV^2/2g$ $= (Q/dB)^2 n^2 L / [dB/ (2d + B)]^{4/3} + NK(Q/dB)^2/2g$ n :摩擦損失係數, N : 90° 轉折數, K: 90° 轉折損失係數，L :渠道線性長度 d :下游端水深(m), B :渠道寬度, Q： 流量(CMS), g:重力加速度(9.81 m/s^2)
2.	直管磨擦損失水頭	$h_f=f•L/D•v^2/2g$ h_f：損失水頭(m), f：摩擦係數, V：流速(m/sec)，　L：水路(管)總長(m) D：管徑(m)
3.	流入損失水頭	$\Delta h_e=f_e•v^2/2g$ f_e：流入損失係數
4.	流出損失水頭	$\Delta h_o=f_o•v^2/2g$ f_o：流入損失係數
5.	彎曲損失水頭	$\Delta h_b=f_b•v^2/2g$ f_b：流入損失係數
6.	Thomas Camp 公式(無坡度情況)	(1)下游端自由落下($h_e<h_c$) $h_o=\sqrt{3}\,h_c$ (2)下游端非自由落下($h_e>h_c$) $h_o=\sqrt{(2h_c^{\,3}/h_e+h_e^{\,2})}$ 其中，臨界水深 $h_c=\sqrt[3]{\frac{Q^2}{gB^2}}$
7.	Francis 公式	溢流流量 $Q=1.84Bh^{3/2}$ 溢流水深 $h=(Q/(1.84B))^{2/3}$
8.	三角堰流量公式	$Q=C\cdot h^{5/2}$,$C=1.354+0.04/h \fallingdotseq 1.4$ Q：溢流量(m^3/S) h：溢流水深(m) C：流量係數($m^{1/2}/S$)
9.	潛堰流量公式	$Q=(Q_1\times(1-h_2/h_1)^{1.5})^{0.385}$ $Q_1=1.84Bh_1^{\,3/2}$



設施名稱	粗欄及抽水井
設施單元	1
單元尖峰流量 (CMD)	96,000

設施名稱	前處理	初沉池	曝氣池分水井	曝氣池
設施單元	2	8	1	8
單元尖峰流量 (CMD)	49,978	12,493	100,500	16,750

設施名稱	沉砂池分水井	沉砂池	消毒池	放流管
設施單元	4	8	2	1
單元尖峰流量 (CMD)	33,500	16,750	47,914	95,827

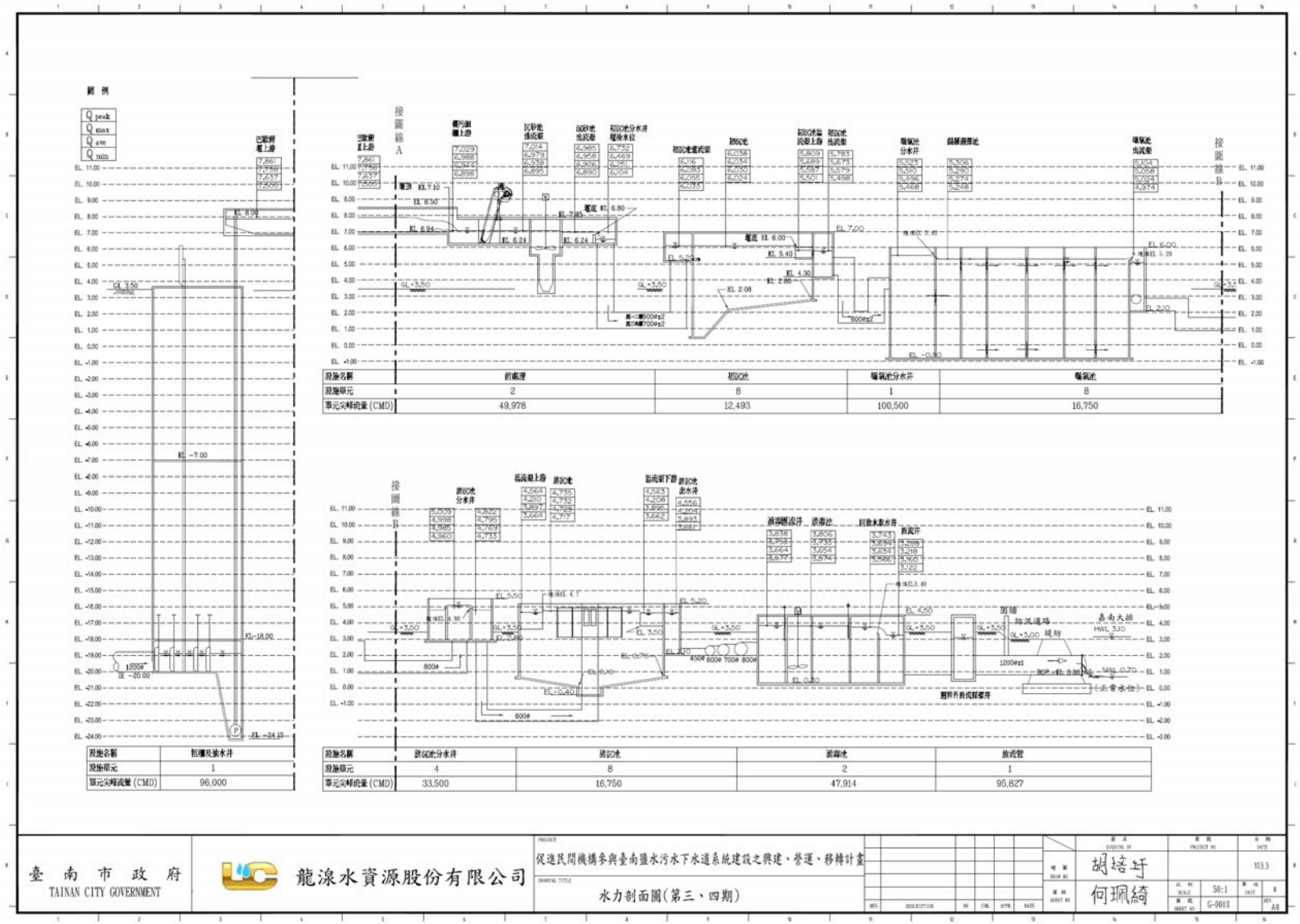

臺南市政府
TAINAN CITY GOVERNMENT
龍淶水資源股份有限公司
促進民間機構參與臺南鹽水污水下水道系統建設之興建、營運、移轉計畫
水力剖面圖(第三、四期)
胡培圩
何珮綺
50:1
G-0010

圖 6.6-1水力剖面圖

6.7規劃設計構想及各單元設計特殊考量

污水處理廠包括進流抽水站、前處理設施、初沉池、曝氣池、最終沉澱池、過濾消毒系統及污泥處理系統等單元，並依處理設施基本需求，設置廠內自來水系統、回收用水系統、水封給水系統及廠內排水系統等滿足需求。本廠除於初沉、曝氣、及終沉池各單元設有繞流管外，全廠污水下水道系統繞流經評估後，將管線設置於污水下水道系統管線地面最低處(人孔編號A-0027 及 A-0036 二處)，當進流閘門關閉時，可直接溢流。其規劃設計構想及各單元設計特殊考量，分別說明如下：

6.7.1 進流抽水站設施

因污水收集管網至污水處理廠之管線深度已遠低於地面高程，故污水管網收集污水後需先經抽水機揚升至前處理設施，使進廠污水可以重力流至後續各處理單元進行處理再排放至承受水體。本單元設計構想及特殊考量如下說明：

一、程序說明

本廠工程進流抽水站，經 3 組電動攔污粗柵後流至抽水陰井內，並進流抽水泵全期採 6 大組離心沉水泵交替運轉操作，其中 2 組為備用，第一期工程採 1 大 2 小組交替運轉操作，其中 2 小組為備用，均採變頻操作，應可符合初期低流量之操作需求，且濕井容積 250m^3，泵浦變頻後最小抽水量 6,000CMD，每次泵起停時間至少 1 小時，不會有啟閉頻繁之疑慮。第二期與第三期分別增設 1 大組，第四期將原有 2 小組泵拆除並增設 3 大組，其總量可達 144,000 CMD，將污水由地下抽送至地面上，經電磁流量計與巴歇爾量水堰後進入前處理單元。

二、功能設計考量

進流抽水站功能考量主要係將污水揚昇至所需高程，使污水可順利流至後續程序，為達此目的，需使用抽水機為之，為使抽水機能正常操作運轉，必須考量抽水井型式及容量、抽水機分期設置需求、泵通過粒

徑與攔污機選用等。以下為各項要求之對應設計。

1. 抽水井型式及容量：陰井置放沉水式抽水泵，抽水濕井有效容積應足夠避免抽水機起動頻繁，但也需避免過大造成固體物沉積，考量具 4 台並聯交替及 2 台變頻操作調節流量，故以 15 分鐘起停時間之 1/2 計算濕井容量。

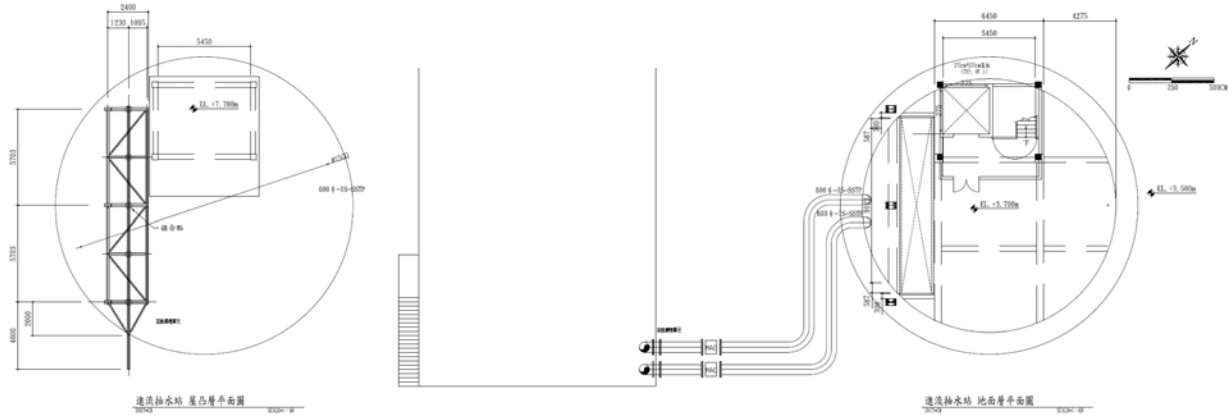
2. 抽水機分期設置需求：為配合污水下水道系統初期污水量不足，為解決初期低流量最小時流量之低值造成抽水機起停頻繁之問題，第一期工程採 1 台大型抽水泵與 2 台小型抽水泵交替運轉操作，其中 2 台小型抽水泵為備用，並於 2 台小型抽水泵加裝變頻器，採變頻方式調整輸送流量，大型抽水泵每台 24,000CMD 泵送容量，小型抽水泵每台約 12,000CMD 泵送容量，使全期總泵送水量可由 24,000CMD ~ 144,000CMD。

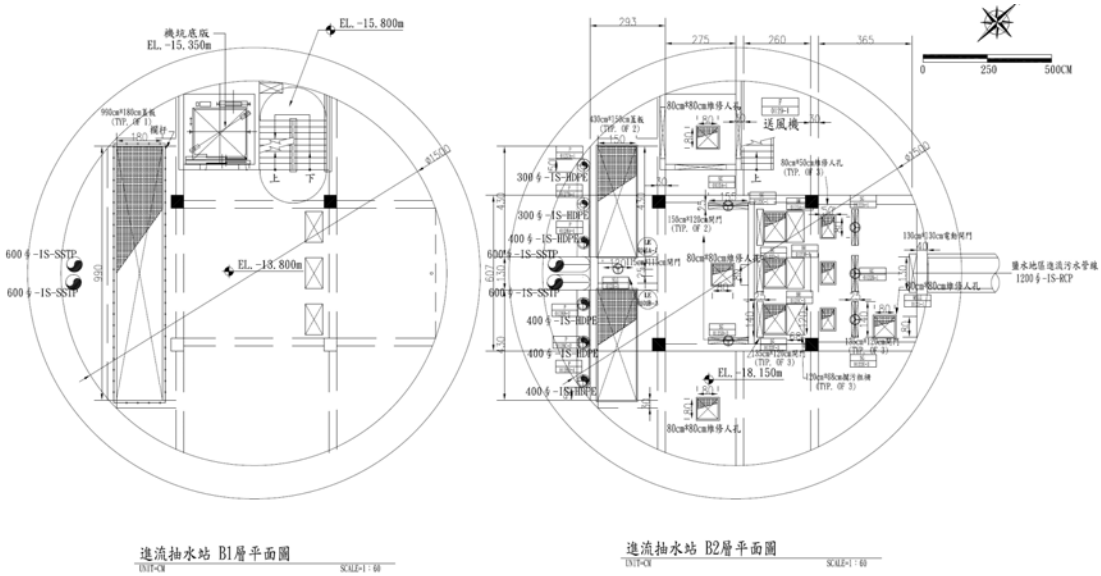
3. 泵通過粒徑與攔污機：配合揚程與流量選用合適之不阻塞型泵，依據該型泵之最大容許通過粒徑，設計上游攔污粗柵之柵距，今擬採抽水機可允許粒徑皆大於 60 mm，設計攔污柵粗柵距 20mm，進流污水經污水收集管網收集後至 3 條粗攔污柵渠道，其中 1 條粗攔污柵渠道為備用。粗攔污柵設備本身寬 1,150mm，柵條間距 20mm，以電動方式驅動，控制可選擇以液位計量測前後端液位差或計時器定時作動方式操作，以撈取較大型之水中污物。粗攔污柵上下游端各設置制水閘門以方便粗攔污柵維修時關閉使用。

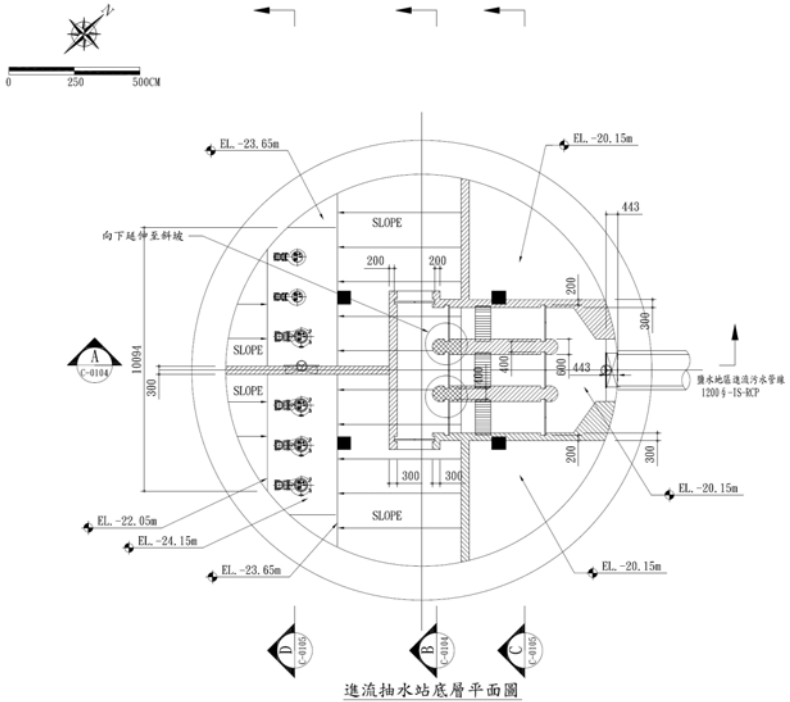
4. 經由抽水機抽送之進流污水將以管線輸送至前處理系統進流渠，輸送過程中，將依基本需求規定裝設一套電磁式流量計及一組巴歇爾量水槽，用以量測污水抽送量。關於廠區污水下水道之迴流液，則收集於迴流液收集井後，再藉由沉水式泵浦抽送至細欄污柵渠道內，以避免重複計量問題。

三、空間設計考量

進流抽水站目前設計將濕井密封並抽氣除臭造成負壓，防止沼氣外洩 B2 操作層及地面層位於泵浦吊裝口位置均為開口，可直接與大氣相通。地面層設置送風機將新鮮空氣送入 B1 及 B2 層，並由泵浦吊裝口自然排氣，但因恐抽排風設備故障時造成沼氣累積，故 B1 及 B2 操作層設定仍屬防爆區。吊裝口地面層設置單軌行走式吊車，將泵浦垂直吊出地面後可行走至旁邊地面上車運走維修。另於地面層設置電梯可下至 B1 層，以方便人員及攔除物清運。詳圖 6.7-1 所示。


進流抽水站 屋凸層平面圖
進流抽水站 地面層平面圖


進流抽水站 B1層平面圖
進流抽水站 B2層平面圖


進流抽水站底層平面圖

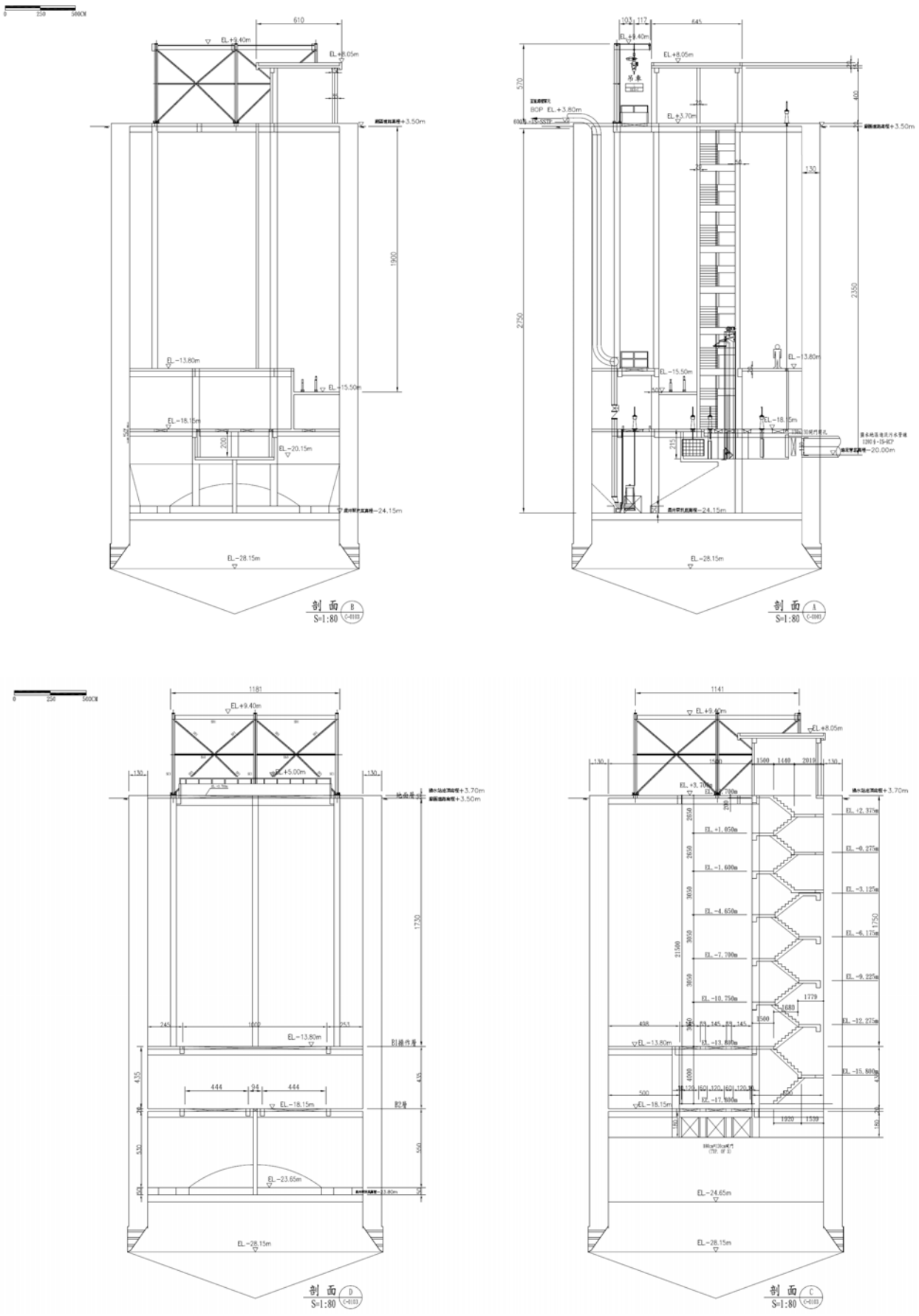


圖 6.7-1 進流抽水站平剖面圖

6.7.2 前處理系統

一、程序說明

進流污水經粗目機械攔污柵及抽水機揚升污水後，再流經電磁式流量計及巴歇爾槽計量後進入細目機械攔污柵與沉砂池等前處理系統。前處理系統包括細目機械攔污柵、攔除物輸送機、沉砂池、洗砂機及垃圾子車等單元。

二、功能設計考量

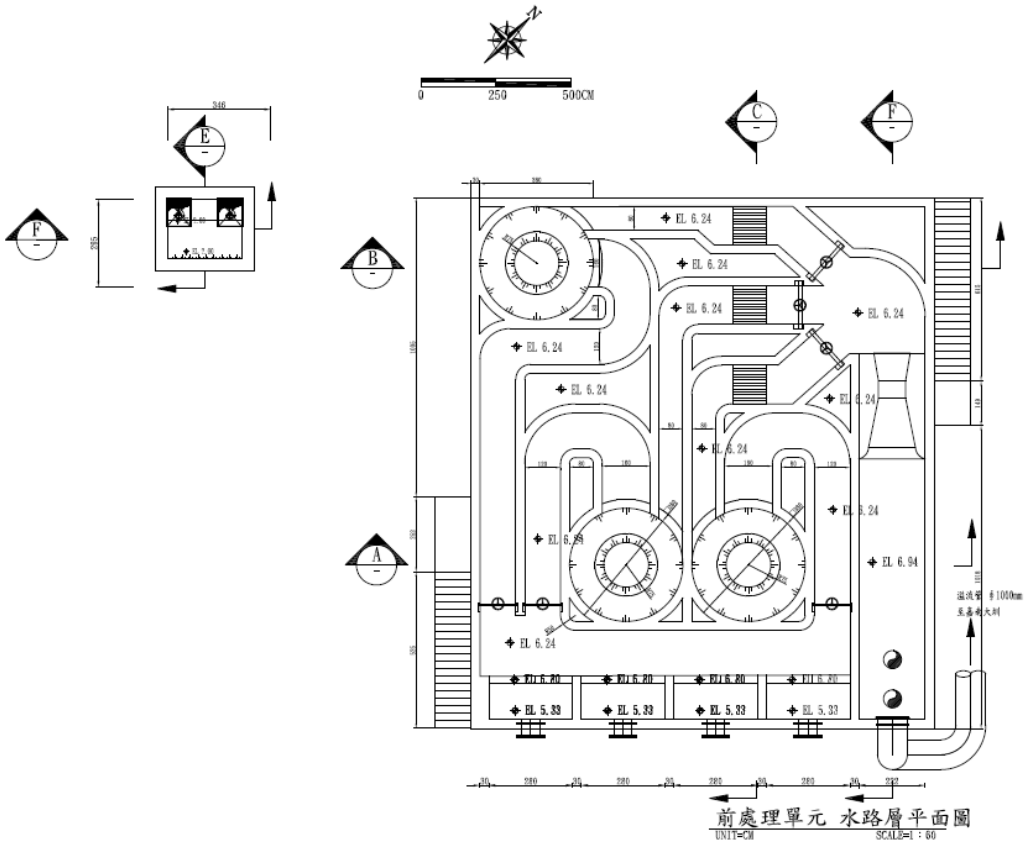
1. 攔污細柵主要係利用柵條將水中飄浮之固體物去除，在設計考量上柵條間距代表可攔除物粒徑，間距越小則可攔除物越多，按污水處理廠後續單元需求，設計柵距為 6mm。細目攔污柵設計 3 組，系統全期操作 2 組，當 1 組須維修停止操作時，另 2 組需能負荷尖峰流量，土建工程於第一期建設完畢。
2. 攔除物含水率高，可經由螺旋輸送機將攔除物壓榨脫水後再行運送廢棄，3 組攔污細柵共配置一組螺旋輸送壓榨機，第一期設置 1 組螺旋輸送壓榨機，將攔取之污物壓榨後輸送至子車運棄，壓榨脫出水則直接以重力方式排入廠區廢水井內。
3. 沉砂池採用渦流式設計，以機械槳葉將污水於圓形沉砂池中形成渦流，利用離心力將水中比重較重之砂粒衝擊池壁而沉降去除。較之於曝氣沉砂池可節省鼓風機、用地較小、減少刮砂機構等優點，沉砂池共設置 3 座；停留時間約 20sec。
4. 沉砂池中沉澱砂粒經抽出後由洗砂機完成洗砂及脫水之程序而後運棄。每組除砂池配置一組抽砂設備組，將抽出之砂漿輸送至可交替運轉之兩組洗砂機，經脫水後再由螺旋輸送機輸送至運輸車運棄。洗砂排出水直接以重力方式排入廠區廢水井內。沉砂池可利用巴歇爾流量計以控制渦卷除砂機漿葉轉速，使達最佳沈砂效率。
5. 抽砂泵採用陸上型離心式泵，配合沉砂池設置數量而採用 2 用 1 備之配置。

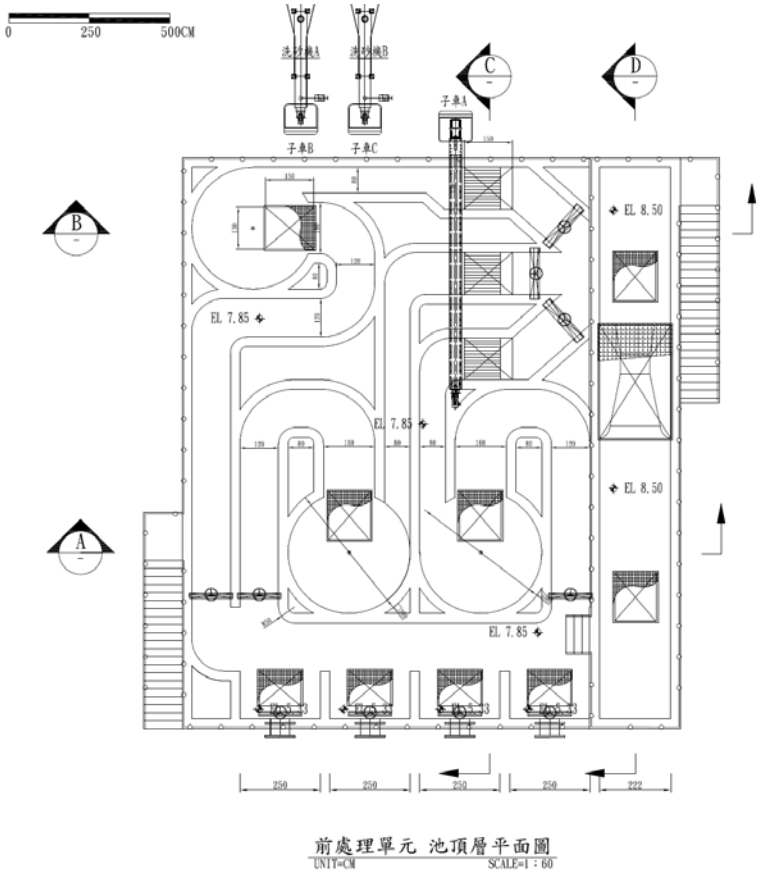
三、空間設計考量

進流抽水站抽出污水以渠道輸送至前處理系統，渠道直接分水至三座渠道、三組攔污細柵及三組沉砂池中，抽砂泵及洗砂機設置於渠道及沉砂池下方空間以節省用地。詳圖 6.7-2 所示。

二樓攔污渠道及沉砂池均設置 RC 層密封，減少除臭空間，攔污機

直接昇出頂層，攔除物經螺旋輸送機輸送再掉落至壓榨機壓榨脫水出料，洗砂機脫水砂漿收集至子車貯存。





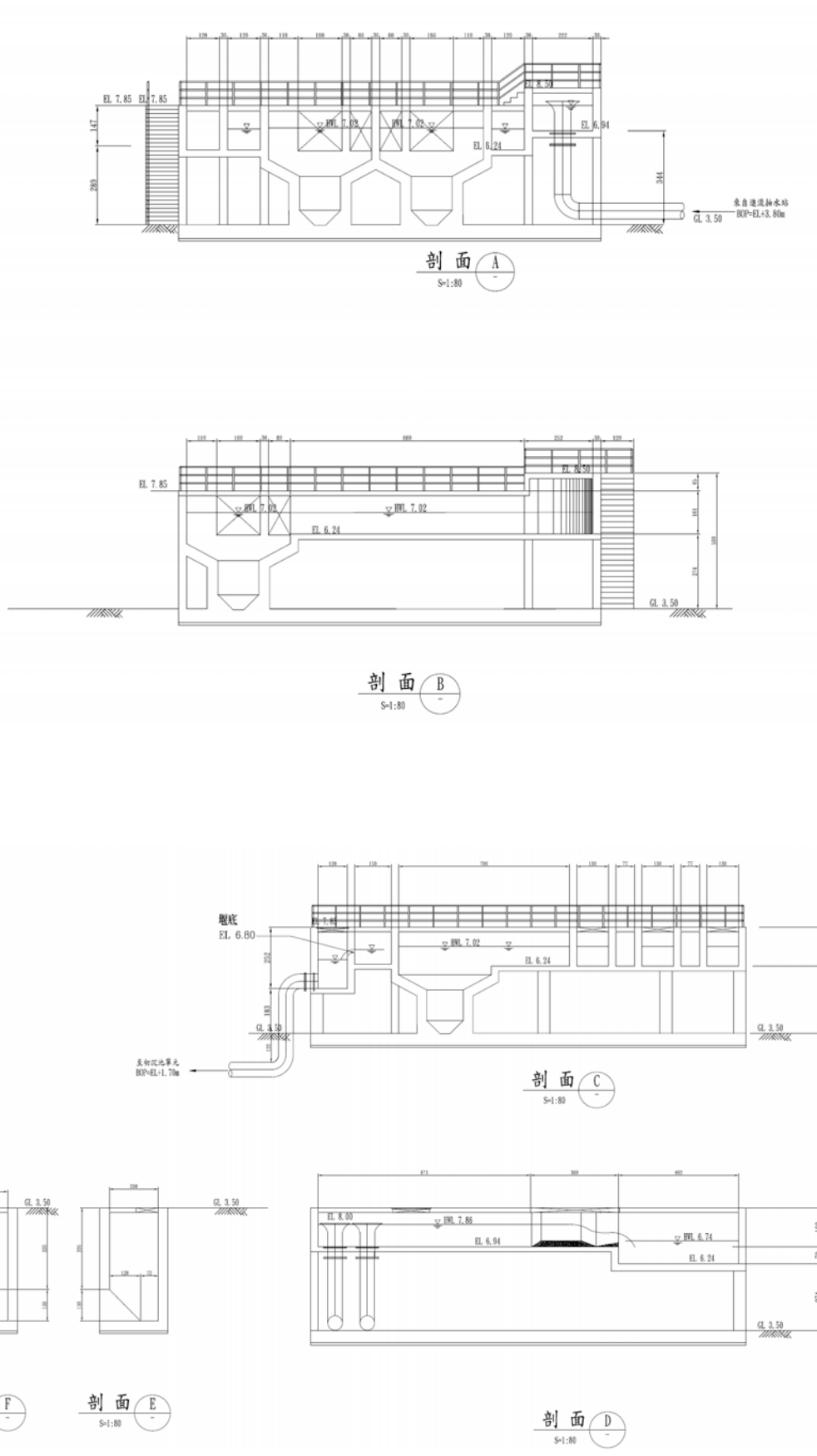


圖 6.7-2 前處理單元平剖面圖

6.7.3 初沉處理系統

一、程序說明

初沉池系統包含初沉池本體及其設備，機械設備有刮泥機、手動細篩機、污泥泵等，每期設置 1 組進出渠間之繞流管線，初沉池進流渠道可旁通至出流渠進行繞流。

二、功能設計考量

1. 初沉池為達到除臭加蓋功能，故設計矩形沉澱池，共設置 8 座，第一期工程建設 2 座，污泥經刮泥機刮至前方進入污泥斗內，每池設置三個斗，並以坡度 60 度設計以較深方式使污泥濃度可達 2~5%，每期共 6 組斗設置 2 組正排量污泥泵(每期設置 1 用 1 備)，並於每個斗抽泥管單獨設置電動柱塞閥，以控制每次僅抽六分之一污泥避免因吸力不平均影響排泥正常，造成污泥架橋現象；初沉池最大表面積負荷約 50 m^3/m^2-day (最大日)，停留時間約 1.5hr (最大日)。
2. 初沉池每期設置 1 組浮渣細篩機，全期 4 組運轉無備用設備，將初沉浮渣攔除直接運棄。
3. 另外，初沉池進流渠將設計繞流管線，並採制水閘門控制，以方便將前處理之出流水繞流至曝氣池，可於初期減少碳源損失，或初沉池維修時使用。
4. 污泥管電動閥可獨立控制關閉，當初沉池一池需停用維修時，該池電動閥強制關閉，另一池電動閥仍可自動控制開關，不影響抽泥，且二組污泥泵浦仍可交替運轉。
5. 詳圖 6.7-3 所示。

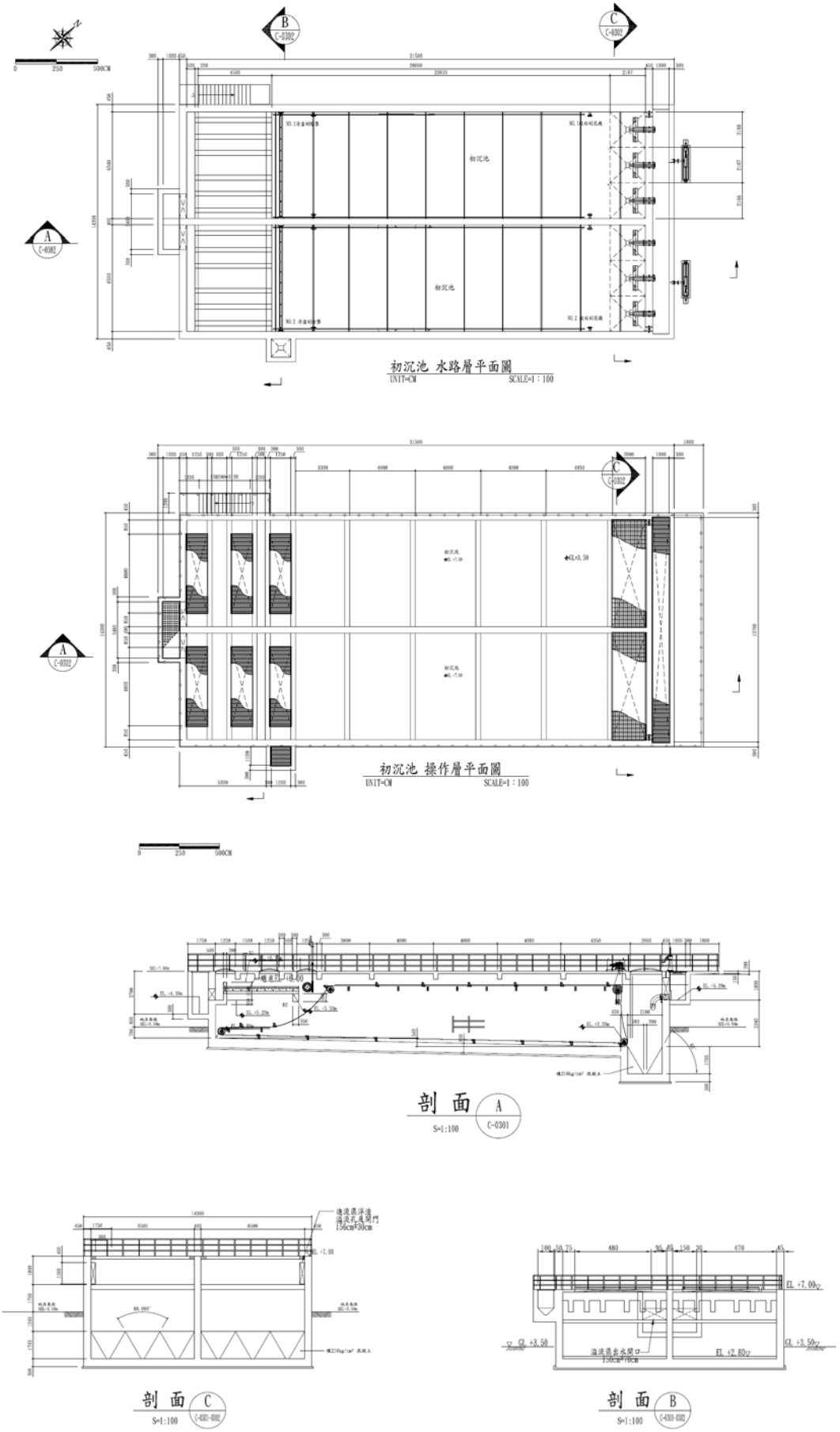


圖 6.7-3 初沉池平剖面圖

6.7.4 生物處理系統

一、程序說明

曝氣池系統包括曝氣池分水井、曝氣池、鼓風機房等單元。

二、功能設計考量

1. 生物處理採用進流渠道及栓塞流多隔牆之設計，除可作為一般活性污泥法曝氣池使用外，另可配合操作策略達到除氮的功能，生物去除有機物所需的氧氣以鼓風機及細氣泡散氣盤曝氣方式供應。
2. 全期設置曝氣池八座，每座曝氣池分成六槽(含菌種選擇池)，每一期均設置二座。
3. 細氣泡散氣盤係採用鼓風機供氣，全期共規劃設置五台離心式鼓風機，其中一台備用，另設置二台 1/2 風量之魯式鼓風機並以變頻操作，以因應初期污水量低之節能操作。第一、二期設置二用(60 CMM)二備(30 CMM)，第三、四期設置二用一備(60 CMM)，並可依處理水量調配送風量。曝氣池鼓風機維修吊裝設備加裝吊車。
4. 曝氣池分水井係將初沉池出流水與迴流污泥均勻混合後，再依操作池數以閘門分配混合液。
5. 曝氣池考量處理效率及穩定性，採用傳統活性污泥處理法並於前端加設菌種選擇池，設計水深為 6m，F/M 為 0.2 kgBOD/kgMLSS-day，MLSS 濃度為 2,000 mg/L，菌種選擇池停留時間約 20min，每池分隔成六槽(含菌種選擇池)。
6. 曝氣池中設置 DO meter，當偵測溶氧值過高時，離心式鼓風機可利用變頻方式調節供氣量，並節省電費。
7. 當 1 個 Train (6 個槽)停機，可調整出前處理池出流水分水堰，使其餘可操作之生物處理池平均分擔污水量，以避免造成同期另一 Train 生物池負荷過大。
8. 將氮、磷去除工法納入污水處理廠處理流程，每池分隔為 6 池槽，菌種選擇池停留時間為 0.44 hr，曝氣池各槽停留時間為 1.35 hr，日後配合環保法規要求，採用 A_2O 工法處理時，將菌種選擇池與第 1 槽合併為厭氧段，停留時間為 1.79hr，第 2 槽為缺氧段，停留時間 1.35hr，第 3~5 槽合併為好氧段使用，停留時間 4.05hr，其中厭氧段及缺氧段一之停留時間設計值略大於理論值，對處理功能較優，而總停留時間為 7.19 hr，符合理論設計值的範圍。未來將於末端加設硝化液循環泵(300%)，將污水打回中間渠道，順流回到混合池；厭氧段及無氧段加設沉水式攪拌機；鼓風機配合好氧段需求做調整。去氮除磷檢核表如表 6.7-1。

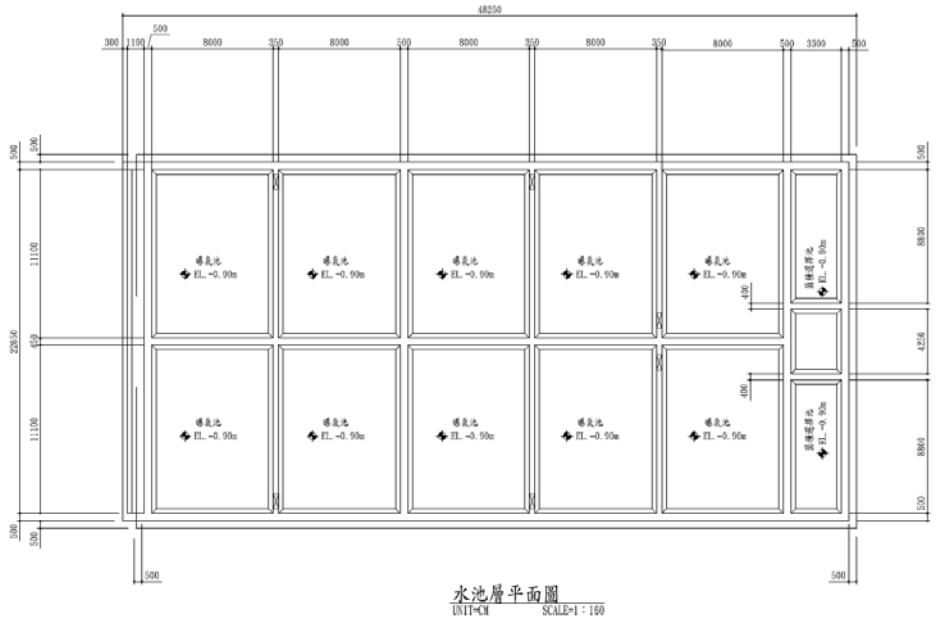
表 6.7-1　去氮除磷檢核表

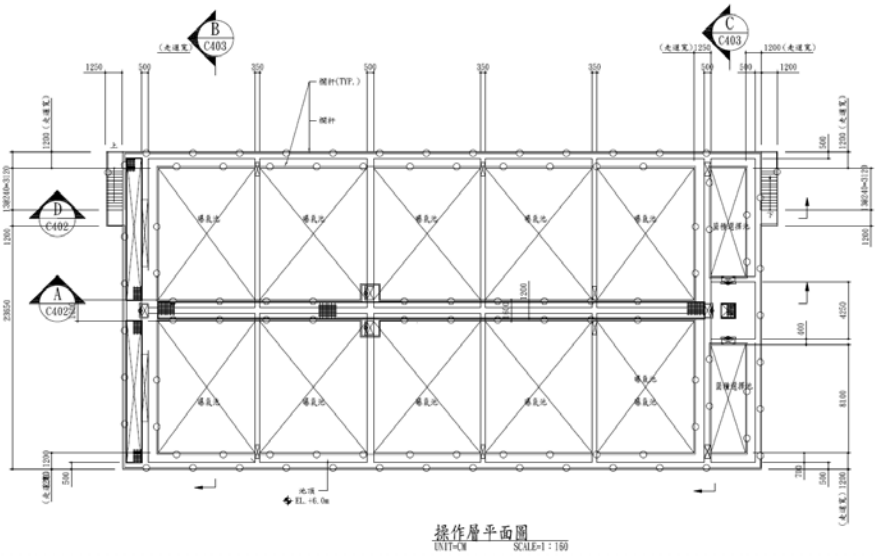
設計參數		單位	A_2O 檢核	
			理論設計值	本案設計值
食微比		Kg BOD/kg MLVSS.day	0.15～0.25	0.23
污泥停留時間 ASRT		day	4～27	5.85
MLSS		mg/L	2,000～4,000	2,000
水力停留時間(hr)	厭氧段	hr	0.5～1.5	1.79
	缺氧段一	hr	0.5～1.0	1.35
	好氧段一	hr	3.5～6.0	4.05
	缺氧段二	hr	—	—
	好氧段二	hr	—	—
	合計	hr	4.5～8.5	7.19
迴流污泥率		%	20～50	31.6
硝化液循環率		%	100～300	300
缺氧液循環率		%	—	—

註：本表理論設計值整理自「Wastewater Treatment plants planning,Design and Operation」2nd ed Syed R.Qasim 及 2009 日本下水道協會

三、空間設計考量

詳圖 6.7.-4 所示。





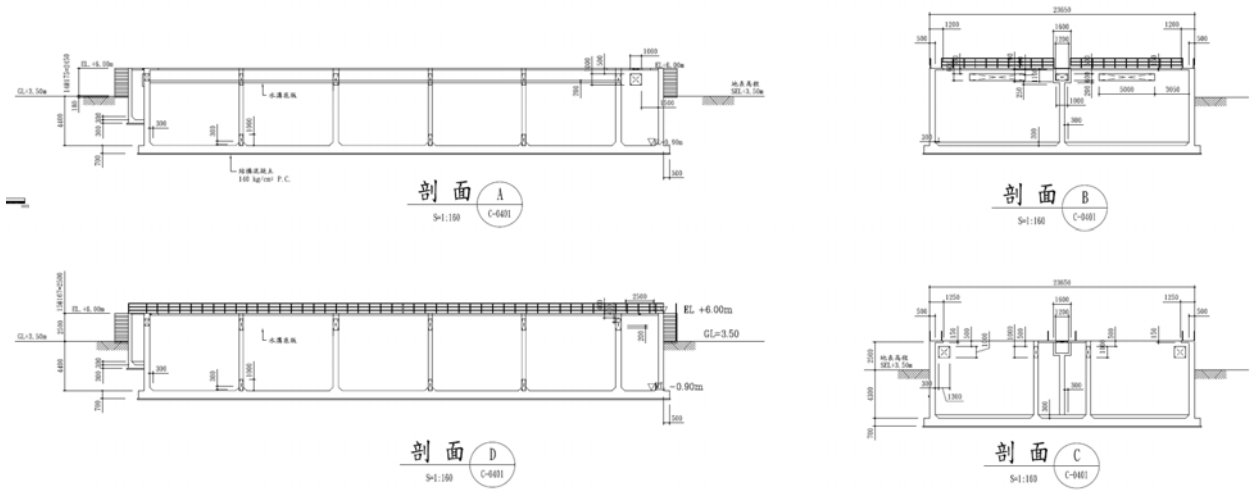


圖 6.7-4曝氣池平剖面圖

6.7.5 最終沉澱池

一、程序說明

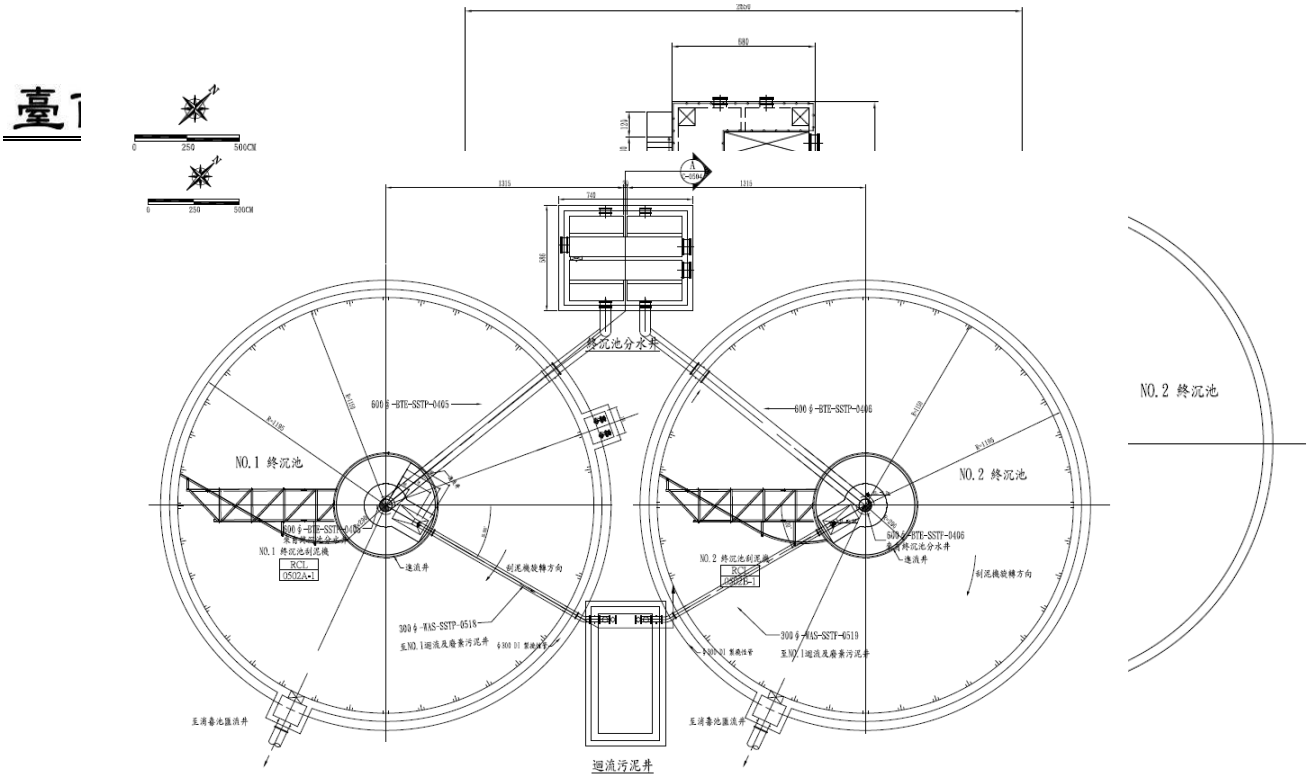
最終沉澱池包括終沉池分水井、終沉池、迴流及廢棄污泥井、浮渣井等單元，其分水井可直接繞流至消毒池。

二、功能設計考量

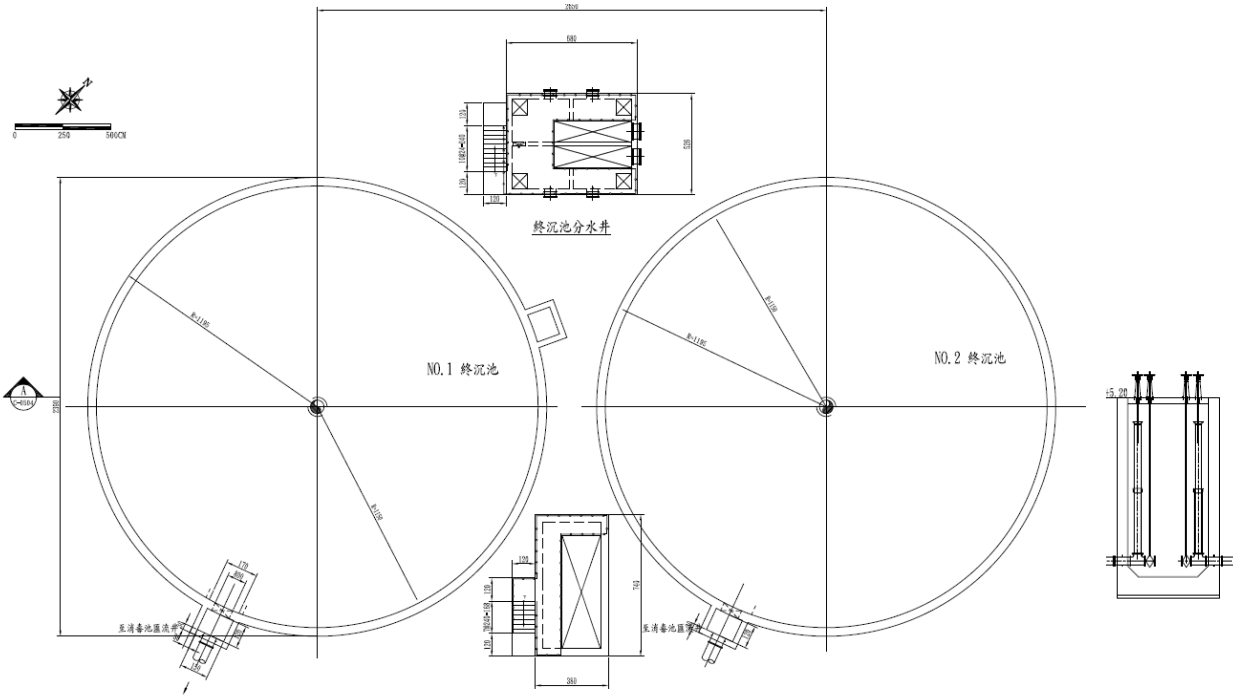
1. 終沉池分水井係將曝氣池出流水依操作池數以堰板平均分配到各池。
2. 終沉池採圓形設計其污泥沉降穩定性較佳且操作較簡便，全期共設置 8 池，第一期工程設置 2 池，表面負荷約為 25m^3/m^2-day（最大日），停留時間約 3hr（最大日），每組圓形終沉池裝設一組刮泥機，刮泥機設備型式屬圓形刮泥機，每二池設置一污泥井，以提流斯克閥控制排泥量，每座迴流污泥井設置 3 組迴流污泥泵及 2 組廢棄污泥泵，每組終沉池裝設一組浮渣刮除器以清除浮渣，每二池共用一浮渣井並設二組浮渣泵。
3. 迴流污泥泵全期設置 12 組(8 用 4 備)，第一期工程設置 3 組，3 組泵均設置變頻器，每組迴流污泥量為該二池之 50%進流水量，經質量平衡計算結果迴流污泥量僅為 32%，故實際迴流污泥泵為 2 用 1 備。然系統需臨時加大迴流量時，可以二組同時啟動達 100%迴流量。每組迴流污泥泵容量範圍約為 4,550 CMD 至 9,100 CMD。由於迴流污泥為連續迴流，故迴流污泥井僅需容納迴流污泥泵即可。為確保終沉池排泥量足夠，將於提流斯克閥裝置電動頭，並與迴流污泥井液位連動控制，當液位過低時，將降低提流斯克閥，以增加終沉池排泥量，反之亦然。
4. 廢棄污泥泵全期設置 8 組(4 用 4 備)，第一期工程設置 2 組(1 用 1 備)，污泥泵容量為 1,100 CMD。
5. 每二池終沉池間設置一池浮渣井，浮渣經 2 組浮渣泵(1 用 1 備)送至混合污泥貯槽混合後至濃縮機處理，全期共 8 組浮渣泵(4 用 4 備)。
6. 當終沉池 1 池維修時，終沉池分水井可將停池水量分擔至其它 3 池。

三、空間設計考量

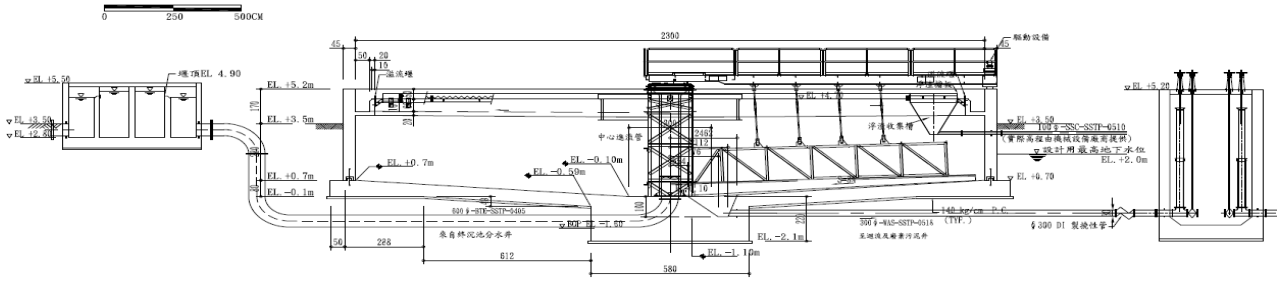
圓形沉澱池佔地面積較廣，配合地形採二池一組配置，進流分水井設置於二池之中央，使分水後管線長度及損失一致，達到均勻分水之目的，污泥井及浮渣井依各期之分別設置一處，詳如圖 6.7-5 所示。



終沉池池底層平面圖
UNIT=CM SCALE=1:80



終沉池夾層平面圖
UNIT=CM SCALE=1:80



剖面 1

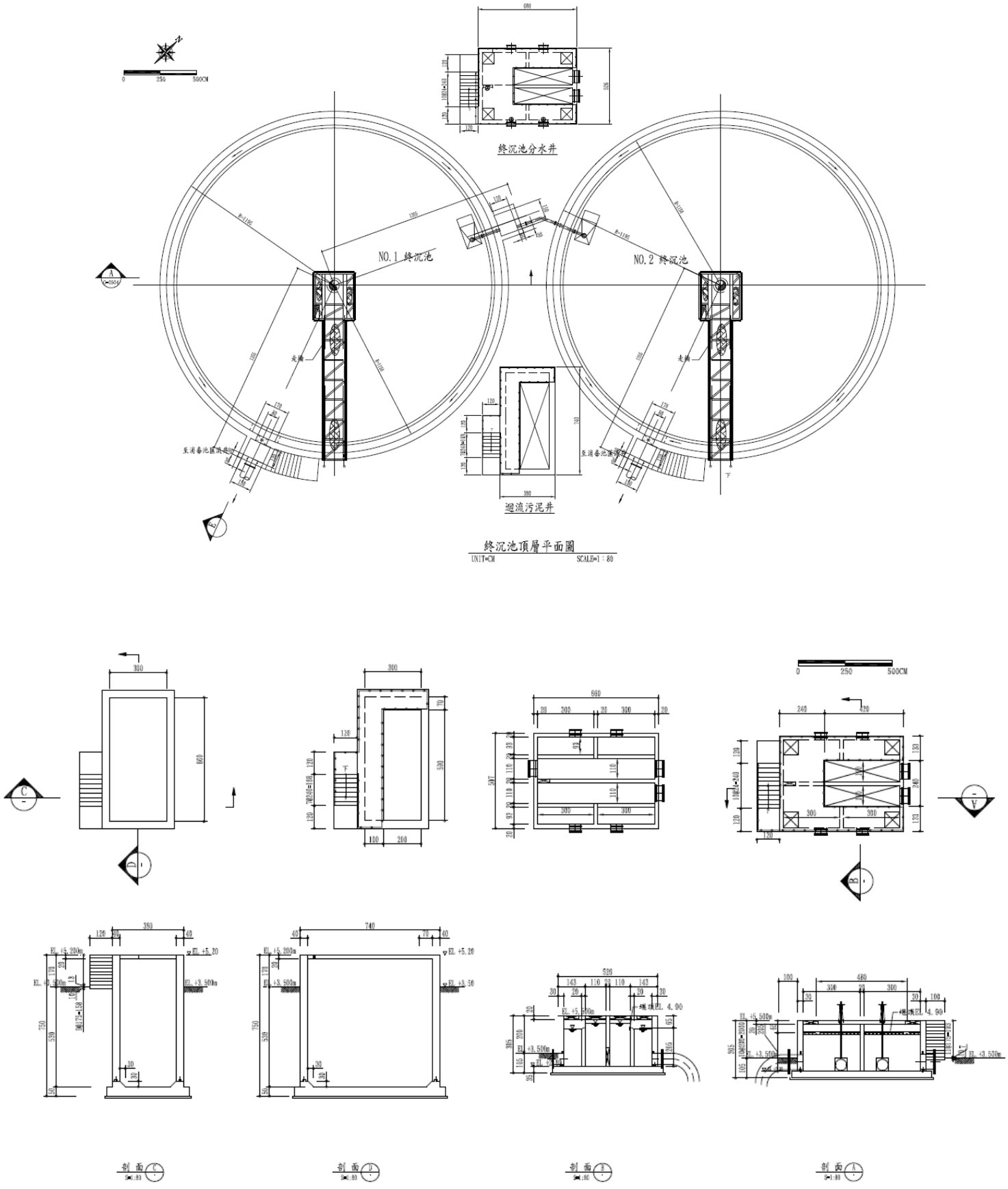


圖 6.7-5 終沉池平剖面圖

6.7.6 過濾及消毒系統

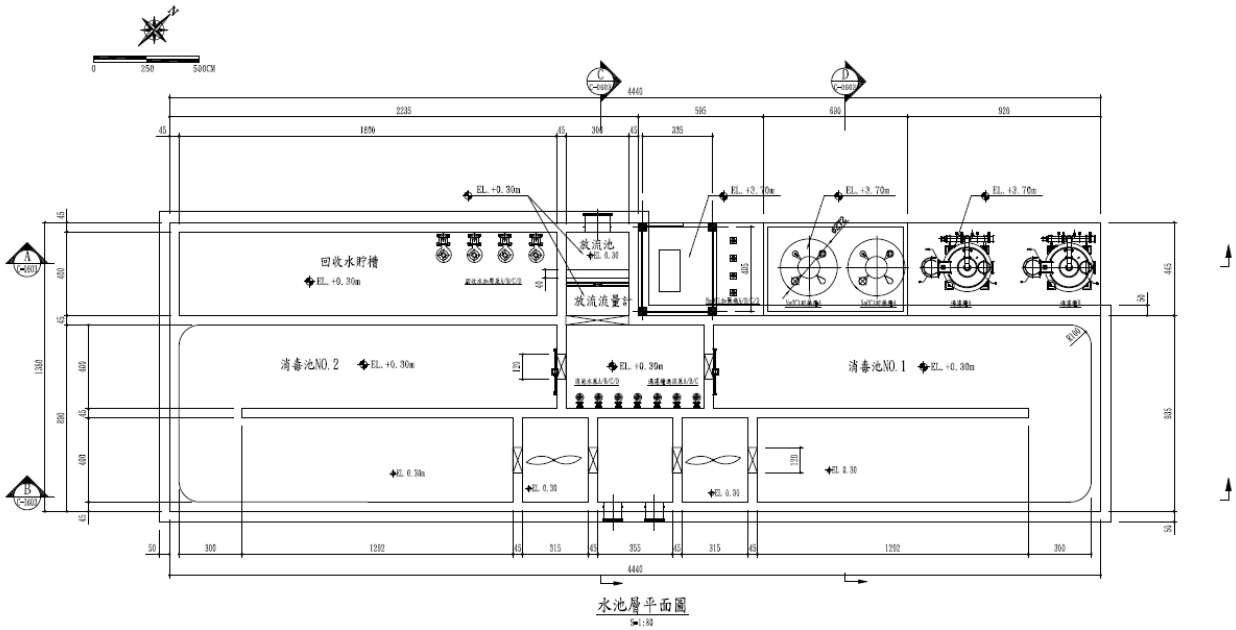
一、程序說明

過濾及消毒系統包括過濾水暫存池、壓力式過濾系統、消毒池、加藥系統及放流水量水堰等單元。

二、功能設計考量

1. 過濾及消毒系統包括過濾池、消毒池及放流量水堰等單元。
2. 消毒出流水經回收水抽水井後溢流至矩形量水堰量測水量及設置線上即時監測系統監測水質後重力放流至嘉南大圳。
3. 為確保回收水可滿足回收再利用之需求，將設置壓力式過濾設備，將經消毒處理水過濾後再利用。
4. 消毒池採二池設置(1 用 1 備)，於第一期興建完畢，以次氯酸鈉消毒，渠道設計停留時間以 15 分鐘(最大時污水量)為原則。第一二期運轉期間，第二池消毒池則放置清水。
5. 考量土壤承載能力，故將消毒池深加深，同時為能使藥劑均勻混合，故於前端增設機械式攪拌機。
6. 考量回收需求，另設置回收水池供廠區回收水、甲方載用及其他回收用途使用。
7. 過濾抽水井、回收水池與消毒池結構相連可節省用地。

三、空間設計考量詳圖 6.7-6 所示。



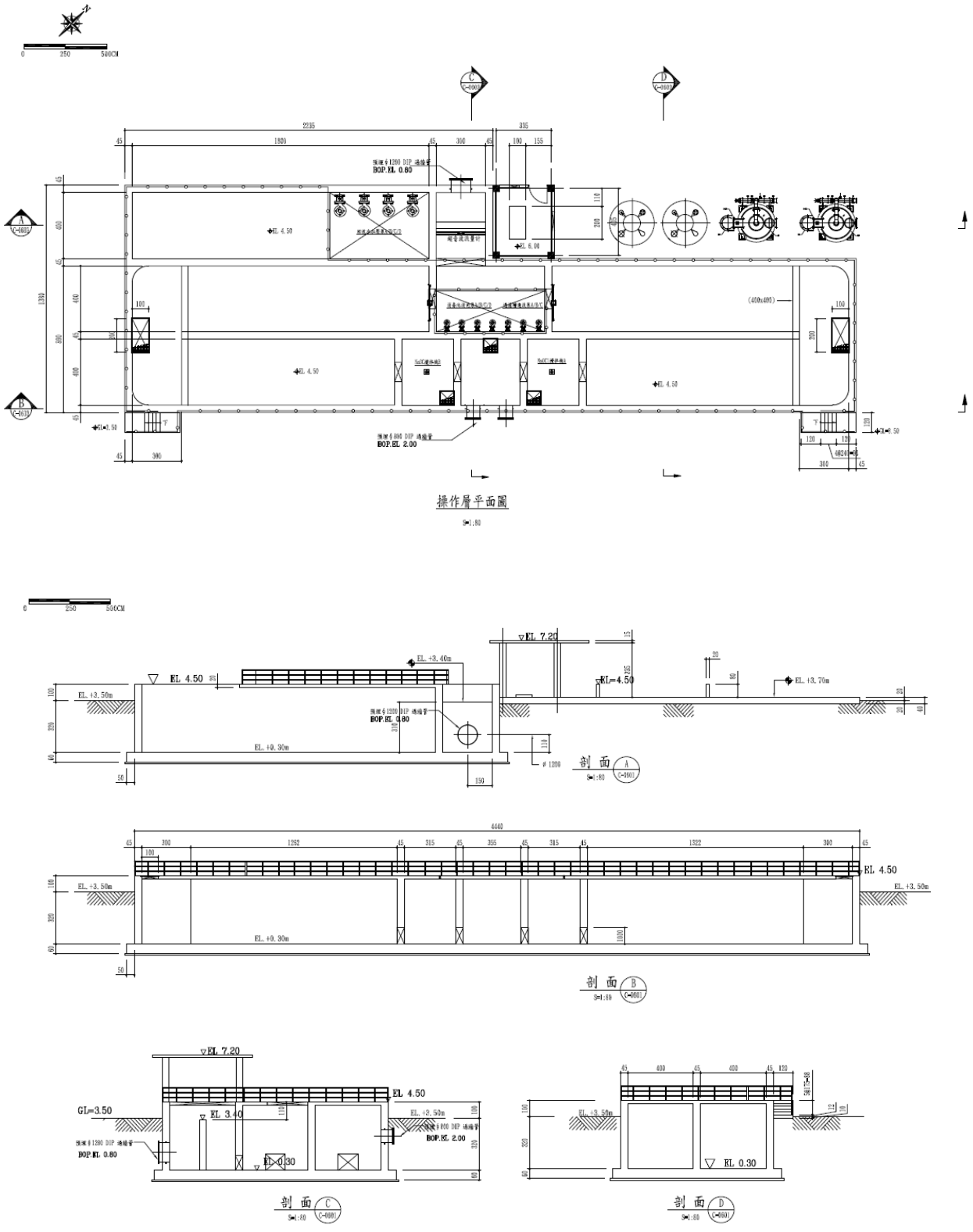


圖 6.7-6過濾及消毒系統平剖面圖

6.7.7 污泥處理系統

一、程序說明

污泥處理系統包括污泥濃縮、厭氣污泥消化、污泥脫水、污泥風乾堆置場等單元。

二、功能設計考量

1. 初沉污泥、浮渣、生物廢棄污泥及浮渣經污泥泵抽送至污泥機房一樓之混合污泥貯槽，經污泥濃縮進料泵(mono pump)送入二樓污泥濃縮單元。
2. 污泥濃縮單元係採用帶濾式機械濃縮機，具有密閉性佳之優點，生物廢棄污泥先經加藥調理（polymer），再進入帶濾式污泥濃縮機，可將污泥濃度由 0.6 % 提昇至 4 ~ 5%。全期濃縮機共設置 4 組，第一期設置 2 組，第三期增設 1 組為備用，第四期再設置 1 組，設置數量採用(2,0,1,1)，每組處理量為 340kgD.S/hr。
3. 濃縮後污泥由二樓重力掉落至一樓濃縮污泥貯槽，由污泥消化進料泵送入污泥消化單元。
4. 濃縮後污泥進入厭氧消化系統，使污泥內有機成份(VSS)消化降解，以達污泥減量及安定化之目的，厭氧消化槽全期規劃設置二槽，第二期設置一槽，第三期再興建一槽。污泥厭氣消化系統包含：
   (1) 厭氧消化槽：槽體內壁全部為 316L 不銹鋼，槽體外部採用熱浸鍍鋅鋼板，採用現場冷壓雙層複合鋼板雙螺旋咬邊結合、機械自動化施工，滿足厭氧系統的氣密性要求。
   (2) 槽頂：槽頂為冷壓組裝式，熱鍍鋅鋼板冷壓骨架，整體螺栓連接。
   (3) 儲氣囊：採用沼氣專用膜材，抗甲烷滲透性能<400cm^3/m^2.bar.24h。
   (4) 增溫保溫系統：採用立體增溫、保溫自動化系統，罐外設置增溫盤管與保溫層，系統能耗低，熱效率高、節能，使反應器內溫度分佈均勻穩定，運行穩定。
   (5) 攪拌系統：採用立體式攪拌系統，內部採用機械攪拌和水射攪拌兩種方式，使污泥環向和豎向的立體化混合效果，使整個罐體攪拌均勻充分。
   (6) 排砂系統：針對有機廢棄物物料含砂率高的特點，排渣排砂系統防止反應器出現沉砂淤積堵塞，使厭氧系統長期穩定運行。
   (7) 壓力安全保護裝置：厭氧消化反應器上設置正壓、負壓保護裝置，確保整個系統的安全性。

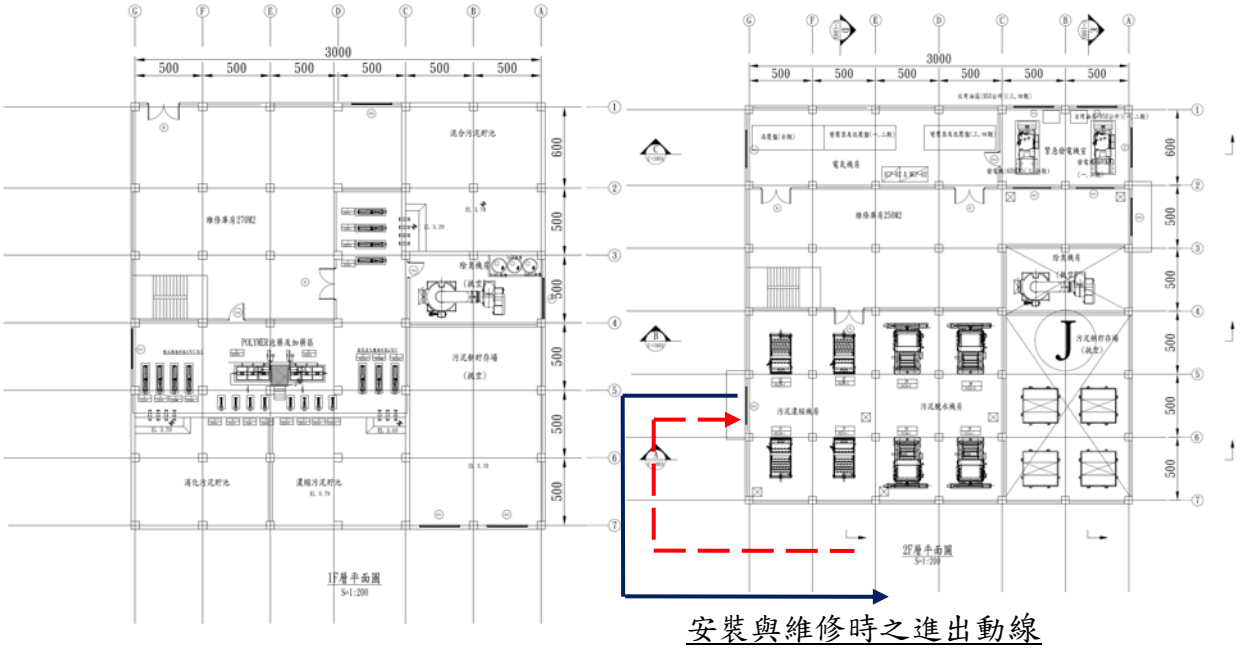
(8) 沼氣淨化利用單元：沼氣淨化利用單元主要有沼氣脫硫設備及沼氣利用設備（沼氣鍋爐）。沼氣脫硫採用乾式脫硫。沼氣利用方式先採用沼氣鍋爐進行熱源製造與提供，如有剩餘沼氣則接續考量增設沼氣發電，產生的電能可自用；沼氣鍋爐餘熱經回收後可供給預處理單元及厭氧消化單元增溫保溫使用。

使混合污泥內有機成份(VSS)消化降解，以達污泥減量及安定化之目的，厭氧消化槽全期規劃設置二槽，第二期設置一槽，第三期再興建一池。而第一期無設置厭氧消化槽時，可利用污泥機房一樓之濃縮污泥貯槽及消化污泥貯槽進行好氧消化，並利用消化污泥泵，將消化污泥泵至脫水機進行脫水。

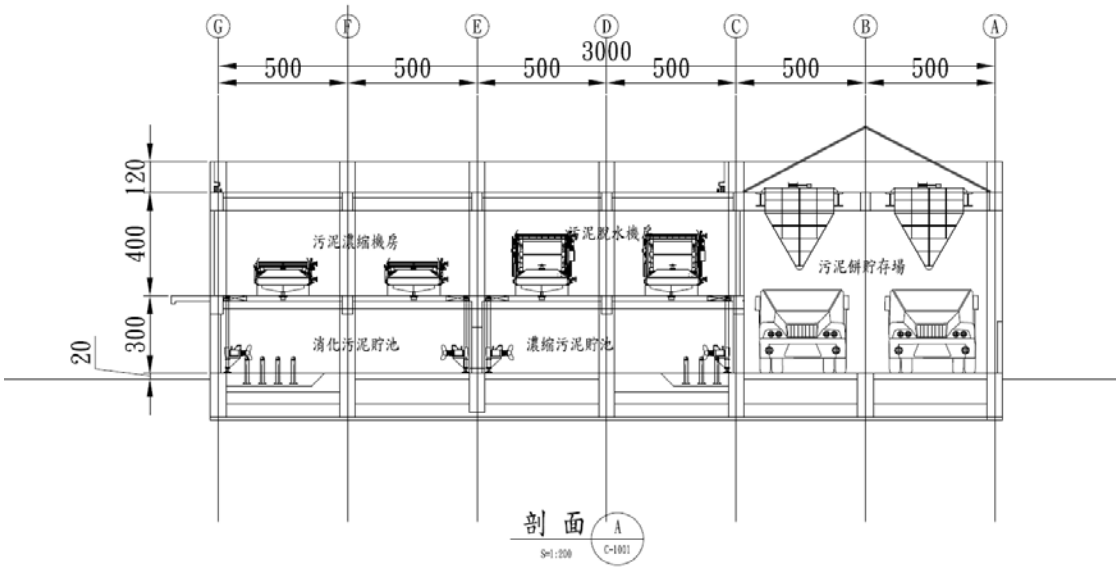
5. 消化污泥經泵送至污泥脫水機房二樓污泥脫水機處理。
6. 污泥脫水採用帶壓式污泥脫水機，消化污泥先經加藥調理(Polymer)，再進入脫水機脫水，可將污泥固含率提昇至 20%以上。污泥脫水機共設置四組，第一期設置二組，第三期設置一組，第四期再設置一組，設置數量採用(2,0,1,1)，每組濾帶寬 1.5m。
7. 污泥餅貯存場設於污泥機房一樓，脫水污泥餅由污泥餅輸送泵(4 組)至污泥餅儲斗(4 組)，由合格清運商予以運棄掩埋或焚化最終處置，如圖 6.7-7。

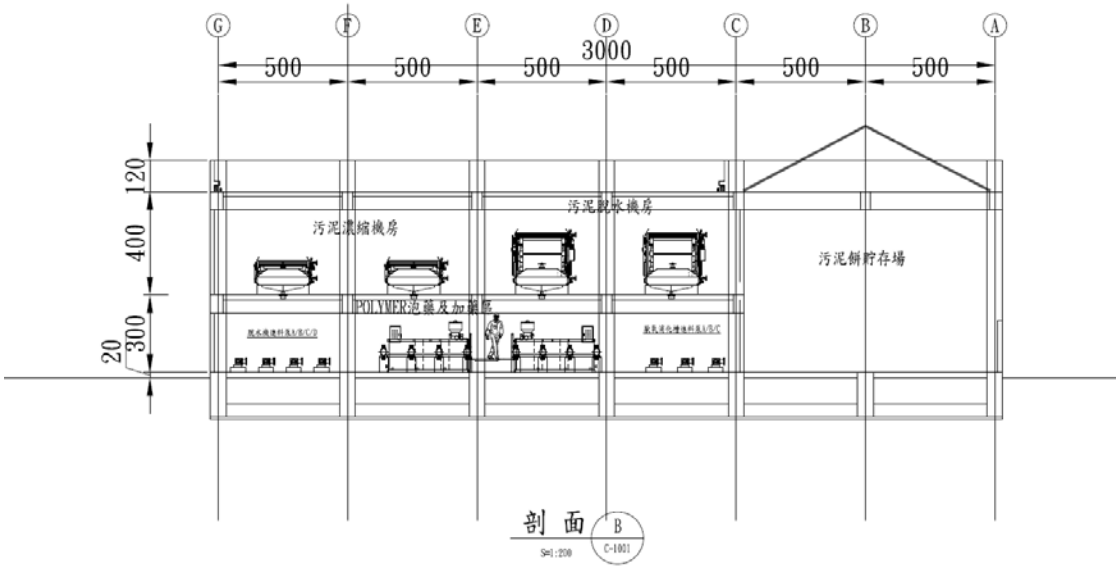
三、空間設計考量

1. 污泥濃縮及脫水合設於污泥機房內，其中各污泥槽設置於一樓，機械設備主要設置於二樓，使其出料可重力掉落至下一樓貯槽區內。一樓另設置有 Polymer 泡藥區，其他各樓層包括有維修庫房、緊急發電機室及電氣機房等。詳圖 6.7-7 所示。
2. 污泥消化系統由一座污泥消化機房、 二座厭氧消化槽及二座位於厭氧消化槽頂之氣體儲槽組成，污泥消化機房設置於消化槽旁邊。污泥消化機房內有熱水設備、控制室、鍋爐、熱交換器、氣體引擎發電機、氣體純化設備、氣體壓縮機及鼓風機等，如圖 6.7-8 所示。



安裝與維修時之進出動線





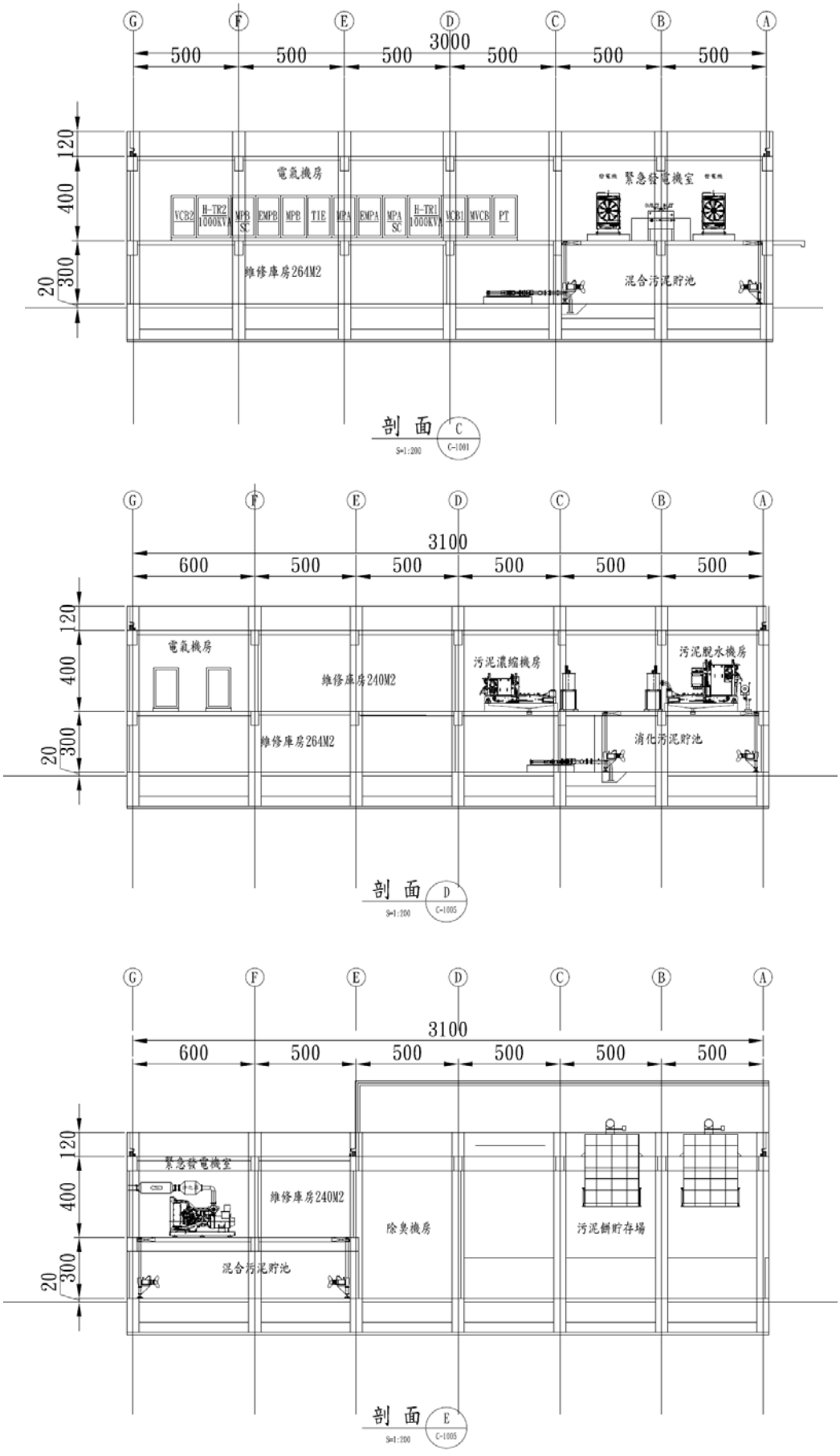


圖 6.7-7 污泥機房平剖面配置圖

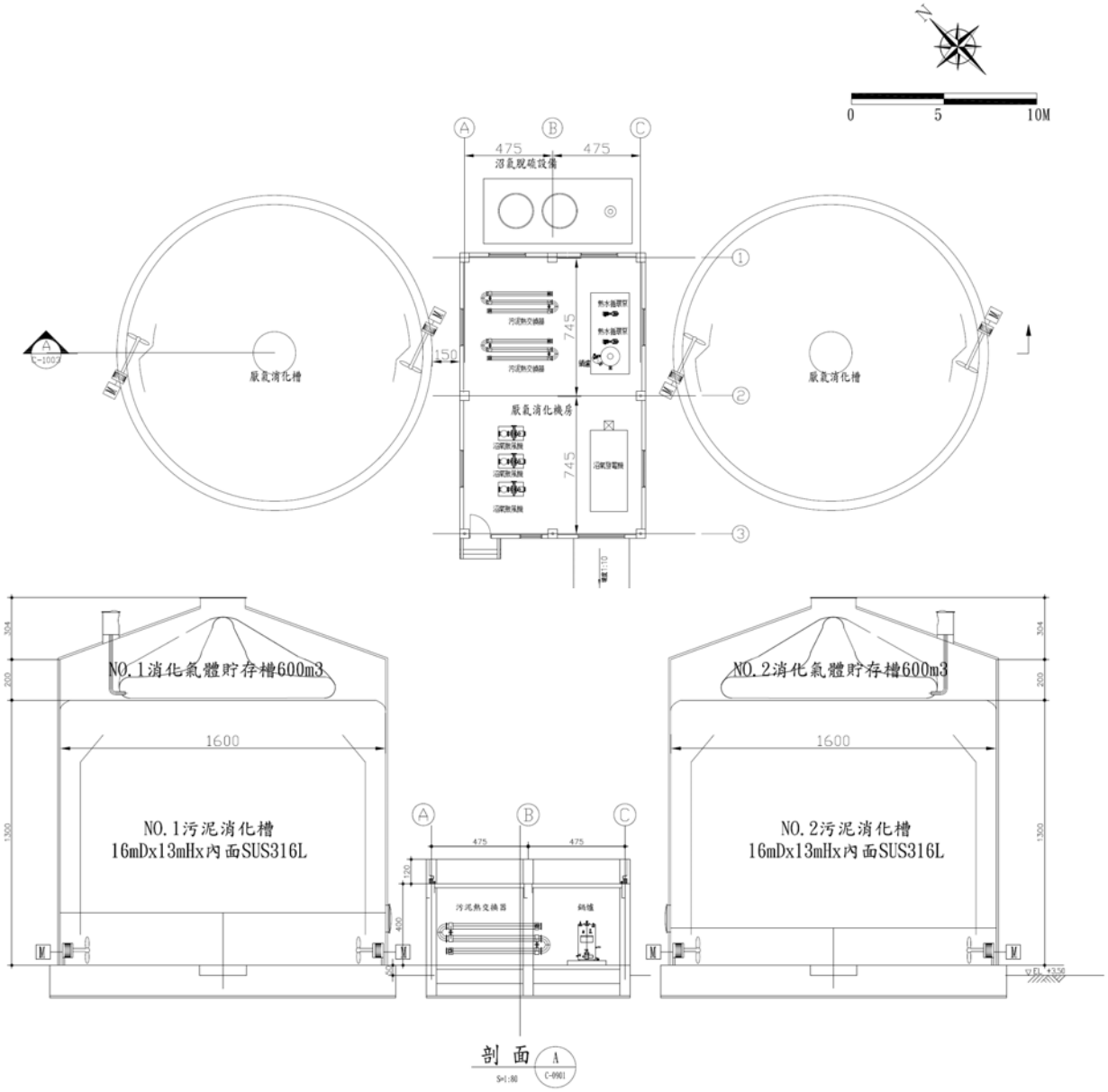


圖 6.7-8 污泥消化系統平剖面示意圖

6.7.8 除臭系統

除臭系統因應全廠用地狹長，將分為三個系統分區收集處理，其中第一除臭系統主要負責收集處理進流抽水站、前處理單元及污泥機房三個系統的臭氣。於第一期設置於污泥機房內。

第二除臭系統設置於第一期鼓風及除臭機房內，主要負責收集處理第一、二期初沉池所產生之臭氣，設備及主管線設於第一期，第二期初沉池除臭支管配合設備設置期程分期安裝。

第三除臭系統設置於第二期鼓風及除臭機房內，主要收集第三、四期初沉池臭氣，並配合第三期興建期程興建。

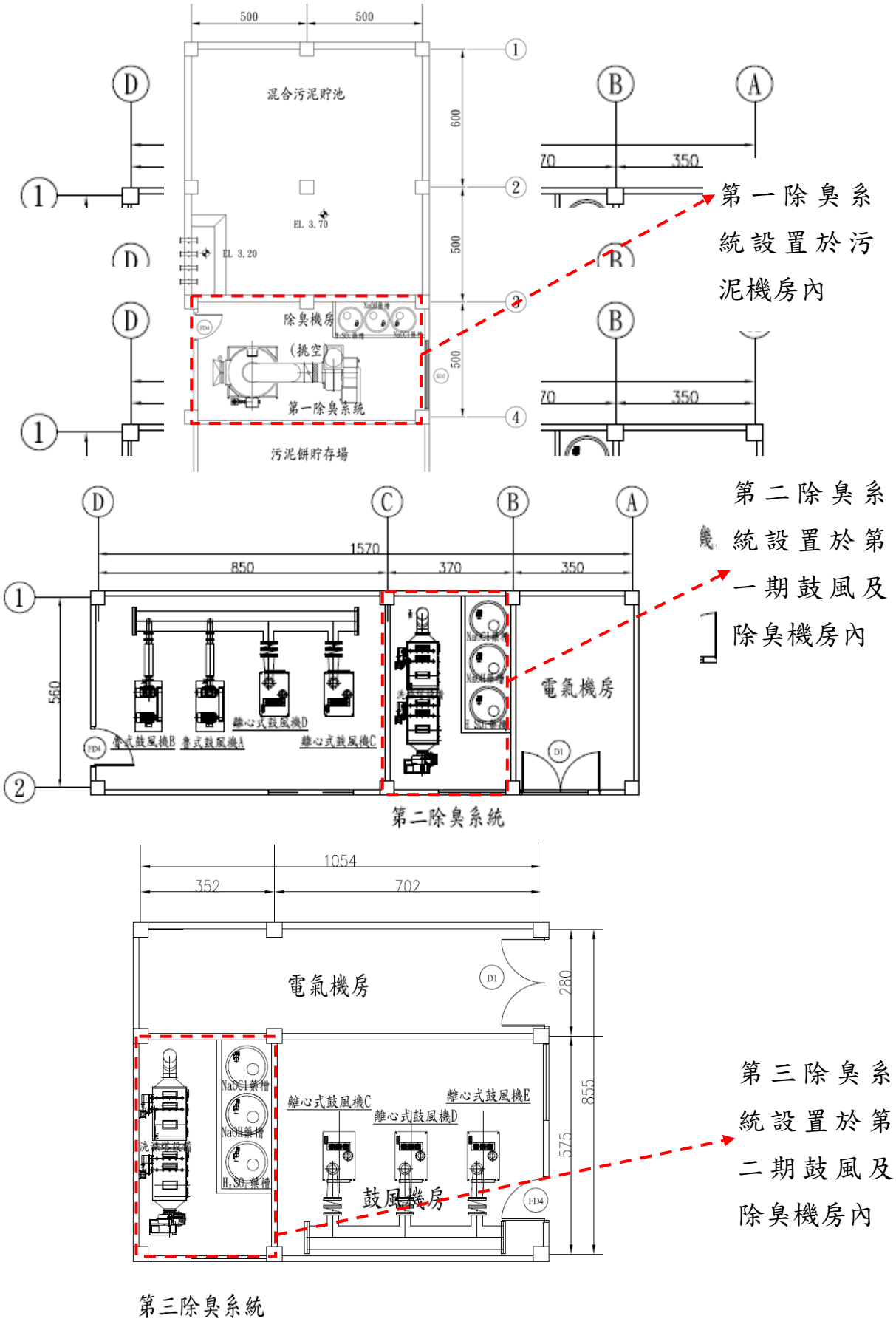


圖 6.7-9除臭系統平面配置圖

6.8 主要設備規格及數量

依據各處理單元功能及後續操作維護性，選用具可靠度、耐維護方便性及處理效率佳之設備，茲將各主要設備規格、型式及重點說明，整理如表6.8-1，細部規格與型式將配合實際設計內容調整，詳細設備分期設置數量請參閱附錄8。

表 6.8-1　主要設備規格說明

設備名稱	規格	型式	說明
粗目機械攔污柵	48,000CMD×20mm×3 台	往復耙鉤式	設計採 2 操作 1 備用 分期設置數量(2,0,1,0)
進流污水抽送泵浦	24,000CMD×33MTDH×6 台	沉水離心式	2 台大型為備用
細目機械攔污柵	49,029CMD×6mm×3 台	柵條式	設計採 2 操作 1 備用 分期設置數量(2,0,1,0)
沉砂設備	3.8m∮×0.60mWD×3 台	渦流式	設計採 2 操作 1 備用 分期設置數量(2,0,1,0)
抽砂泵 (含於渦卷除砂機)	800CMD×5M×1800RPM×3 台	離心式陸上型	設計採 2 操作 1 備用 分期設置數量(2,0,1,0)
洗砂機	≧800CMD(處理水量)×2 台 排砂量大於 0.5m3/H	—	1 操作 1 備用 分期設置數量(2,0,0,0)
初沉池刮泥機	6.5m×28m×3.2mWD×8 池	矩型刮泥機	—
迴流污泥泵	9500CMD×6M×1200RPM×12 台	沉水式	設計採 8 操作 4 備用 分期設置數量(3,3,3,3)
廢棄污泥泵	1100CMD×10M×8 台	—	設計採 1 操作 1 備用 分期設置數量(2,2,2,2)
終沉池刮泥設備	23m∮×4mSWD×8 池	周邊驅動圓形沉澱池刮泥機	分期設置數量(2,2,2,2)
鼓風機設備	55m^3/min×7000mnAq×5 台	離心式鼓風機	設計採 4 操作 1 備用風量可藉由設備本體調整
	1.5kW×1 台 2.2kw×1 台	魯式鼓風機	—
污泥消化設備	16m∮×13mSWD×2 池	厭氧消化槽	採用中溫消化 分期設置數量(0,1,1,0)
過濾設備	1.2m∮×2 槽	快速過濾機	上流式 分期設置數量(2,0,0,0)
污泥濃縮設備	26CMH×2m(W)4 台	帶濾式	利用機械原理將污泥濃縮至固體物含量 5%以上，分期設置數量(2,0,1,1)，1 台為備用

表 6.8-1　主要設備規格說明

設備名稱	規格	型式	說明
污泥脫水設備	1.5M(W)×10CMH×4 台	帶壓式	利用機械原理將污泥脫水至固含率 20%以上，分期設置數量(2,0,1,1)，1 台為備用
發電機	600KW×2 台	—	一、二期共用 1 台 三、四期共用 1 台

6.9 整地道路排水、綠建築及景觀植栽配置基本設計

6.9.1 整地道路排水系統

一、整地工程

本計畫廠址位於鹽水溪流域排水系統，依據前台灣省水利處「鹽水溪治理規劃報告」(87 年 9 月)，本污水處理廠廠址之 100 年暴雨頻率洪水位為 EL.+4.37m。

根據現勘及既有資料，基地周邊對外聯絡道路路面高程介於 EL.+2.50 公尺至 EL.+3.00 公尺之間，未來整地後基地高程以 EL.+3.50m 為主，主要水池設施池頂高程以 EL.+4.5m 為主，已高於 100 年暴雨頻率洪水位 EL.+4.37m。

二、道路工程

本基地位於台南市，行政區屬安南區，唯一聯外道路為郡安路延伸過省道台 17 線之防汛道路，未來將擴建為 6~10m 聯外道路。

廠區道路系統路寬依需求設置，以 6 公尺為原則，密級配瀝青混凝土厚度至少 10 公分、基底層厚度至少 30 公分，橫向坡度採 2%設計。

三、排水工程

由於基地高程將回填至 EL.+3.50m 以上，故基地排水系統設計以重力排水為原則，將於污水廠廠區及道路設置集水系統(含截水溝、L 型溝及 U 型溝)，並於適當位置設置匯流井及排水管將雨水導入排水箱涵排放至嘉南大圳排水路。

6.9.2 綠建築

綠建築包含生態、節能、減廢、健康四大指標群。依內政部建築研究所公告，現階段綠建築標章審查九大指標分別為：生物多樣性指標、綠化量指標、基地保水指標、日常節能指標、二氧化碳減量指標、廢棄物減量指標、室內環境指標、水資源指標、污水垃圾改善指標等九大指標。

現行之綠建築評估指標共有九項，而申請合格綠建築證書，必須達

到四項以上之評估標準，針對本案之相關條件，將以申請下列指標中之五項為目標：

一、綠建築宣言

『綠色建築』-並不是在建築環境上種樹植栽的綠化而已，而是一種對居住環境進行全面性、系統性的環保設計理念，是一種強調與地球環境共生共榮的建築環境設計觀。

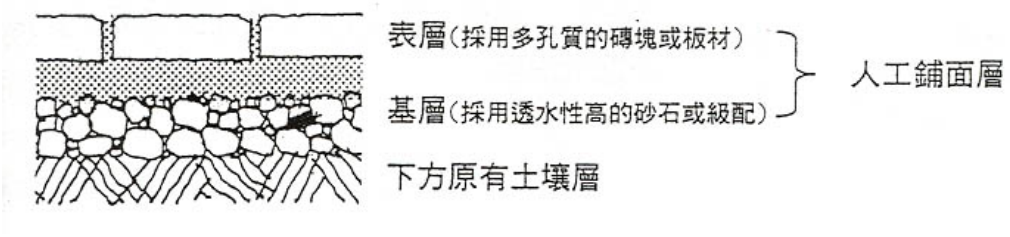
本工程經建築團隊進行可行性評估計算後，擬申請基地保水、日常節能、污水及垃圾改善、綠化量、水資源等五項綠建築指標。

二、綠建築指標評估：

1. 基地保水指標

綠地面積需符合基地保水指標。

透水鋪面面積需符合基地保水指標。



2. 日常節能指標

分別為外殼、照明及空調檢討。

(1) 外殼

A. 假設海拔高度低於 500 平方公尺：

B. 玻璃可見光反射 Gri＜0.25

C. 玻璃採用節能玻璃，如 LOW-E 玻璃。

D. 屋頂構造使用隔熱材，如泡沫混凝土、PS 隔熱板等材料。

(2) 照明

A. 居室空間採用電子式安定器、高反射塗裝之螢光燈及附防眩光隔柵。

B. 採用合理照度需求的燈具設計。

(3) 空調系統：空調系統採用氣冷式直膨分離式區域控制變頻空調系統設計(VRV)。

3. 污水及垃圾改善指標

(1) 污水皆排放至污水下水道或設置污水處理設備。

(2) 設置專用垃圾集中場並做美化設計，及設置封閉式分類垃圾箱，並有充足之運出空間。



(3) 設置具體執行資源垃圾分類回收系統。

4. 綠化量指標

綠化量指標乃是以「植物 CO_2 固定效果」作為綠化量的總量管制，針對建築環境中的空地、陽台、屋頂、壁面進行綠化設計的評估，以鼓勵綠化多產生氧氣、吸收二氧化碳、淨化空氣，進而達到緩和都市氣候高溫化現象、改善生態環境、美化環境的目的。

(1) 本案廠區除了於執行綠化有困難之設備設施、通路及建築的合理有效的使用面積外，盡量擴大綠地空間。

(2) 多種植 CO_2 固定效果較佳的喬木，其次再種植棕櫚樹，然後應在零散綠地空間種滿灌木。並使其有較好的種植土壤層及排水。

(3) 多層次的綠化，綠地垂直剖面包括喬木層、灌木層、地被層三層配置之植栽 。考慮多以本土植物、誘鳥誘蝶植物等生態綠化。

(4) 人工鋪面上部份以植穴或花盆方式種植。

(5) 考慮利用多年生蔓藤植物攀爬建築立面以爭取綠化量。

(6) 屋頂、陽台部分加強綠化。

5. 水資源指標

本指標希望能在建築設計上積極採用省水器具(節流)，並積極利用雨水與生活雜用水之循環再利用的方法(開源)，來達到節約水資源的目的。

(1) 採用節水器具

節水設備包括：新式水龍頭與節水型水栓、省水馬桶、兩段式馬桶、省水淋浴器具、自動化沖洗感知系統等等。

(2) 設置雨水貯留供水系統

雨水再利用可用在民生用水之替代性補充水源、消防用水之貯水水源。



6.9.3 景觀植栽配置計畫

一、規劃構想:「人」與「自然」

引入自然的三大要素:陽光、空氣、水

利用複層式植栽將陽光進行光合作用淨化之過程，引出"向陽"之概念，將水流入園區使用生態池的手法，增加其動植物的豐富性，整體設計以仿自然形曲線，配合管理中心綠建築設計，創造一個具生態多樣性的環境教育空間。

景觀全區平面圖說



二、針對未來園區願景提出以下設計目標:

1. 規畫符合當地環境與生態的設計意象:

景觀著重呈現當地人文與自然生態特色，以台江國家公園的保育生物，黑面琵鷺與生態濕地為意象設計的入口大門設施，表達關懷當地環境的主要宗旨。

2. 入口景觀重點塑造:

在主入口處利用太陽放射狀廣場提供活動、休憩及臨停空間，周邊將綠帶環繞。

3. 塑造出一個自然與人群和諧的生態庭園:

豐富綠色資源

混合密林與原生野花灌木草原，營造健康生態系的基質。



混合密林與原生野花灌木草原

配合生態水池種植大量水生植物，搭配園區多樣化複層植栽，整體呈現多樣性的景觀空間。希望創造出一個人與環境能良好互動的自然生態庭園。

4. 挑選適合當地生態的適地植栽:

植栽的選用盡量以符合當地生長環境與氣候所組成的原生特色植栽搭配，形成豐富而又符合植物多樣性原則的活潑生態庭園。

5. 呈現出當地的多樣性自然風貌:

綜合以上各點，結合出一座呈現當地風貌並讓人群能悠游其中的自然共享式生態庭園，融合於當地的環境中。

三、整體園區景觀設計手法:

1. 植栽配置及選種

(1) 利用基地原有植栽，增添原生與誘蝶誘鳥植物；豐富植栽種類增加歧異度，並混合多層次的種植。

食草植物：月橘、山刈葉、過山香、烏心石、細葉饅頭果、賊仔樹、雀榕

蜜源植物：大葉山欖、月橘、火筒樹、毛柿、台灣樹蘭、台灣赤楠、台灣海桐、刺桐、杜虹花等

(2) 水域環境也以多種類的水生植物豐富栽植。

積極導入誘蝶誘鳥植物



原有植栽保存與應用





多樣化複層植栽



豐富的水生植物


水黃皮


大葉山欖


莿桐


千頭木麻黃


月橘


馬利筋

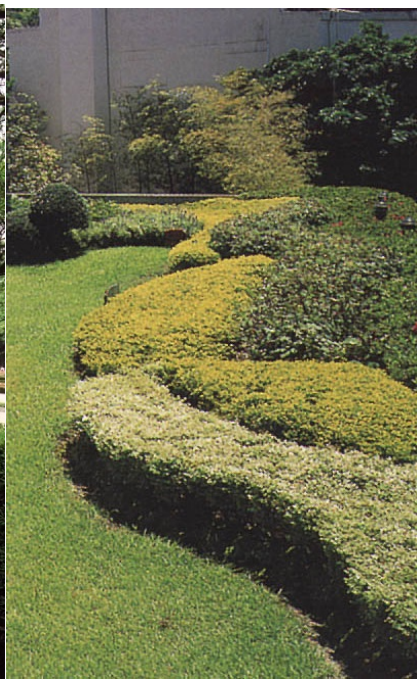
植栽表

類別	圖例	植栽名稱
喬木		水黃皮
		大葉山欖
		刺桐
		烏心石
灌木		千頭木麻黃
		台灣赤楠
		台灣海桐
		毬蘭
		文珠蘭
		月橘
		春不老
		杜虹花
		馬齒莧
地被		馬利筋
		植假儉草



植栽種植方式示意照(一)

利用灌木為底，加入喬木形成人行綠帶

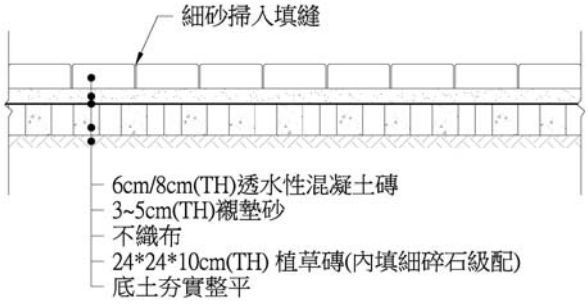


植栽種植方式示意照(二)

利用多層高低灌木形成綠帶，後方加入喬木組成複層式植栽

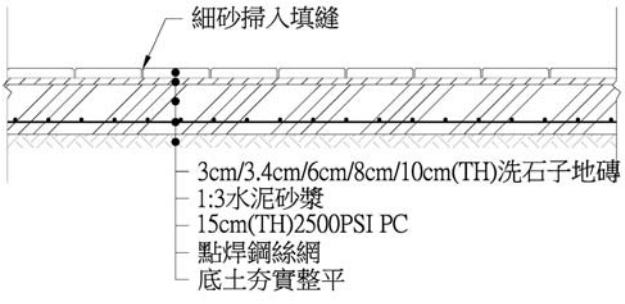
2. 步道系統與鋪面材料

園區景觀鋪面應採用可滲水性的材質，有利於排水，維持良好生態環境。鋪面材料均以高壓透水鋪面及透水混凝土磚為主要材料，以不同規格配合圖案加以變化。並增加砂濾處理單元，以提昇回收水水質同時增加其他材質以強化鋪面之質感及色彩。



透水磚鋪面





洗石子地磚





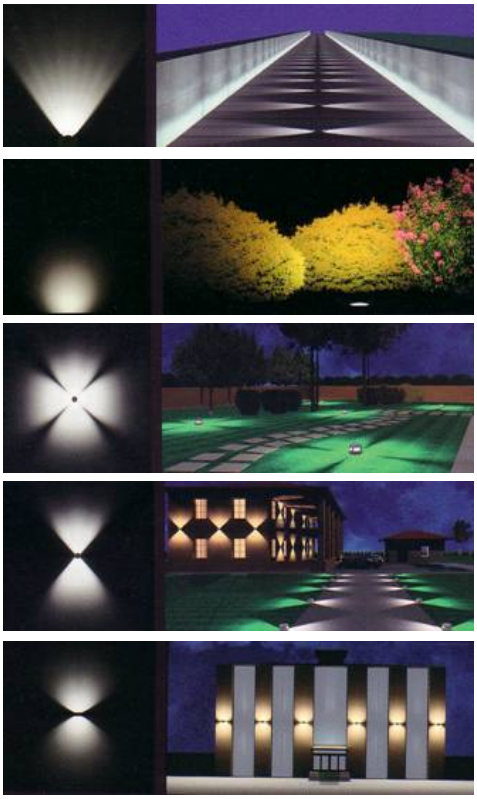


3. 整體照明規畫設計構想

(1) 與景觀之設計—照明器具採用單純質樸型態的同時，運用一部份的地區性的傳統素材。

(2) 景觀立燈—柱燈上，不只具有照明機能，還附帶標示機能。

(3) 炫光抑制—避免沒有必要的光，為了抑制令人感覺到不愉快的炫光，光源利用光罩進行充分的遮光。













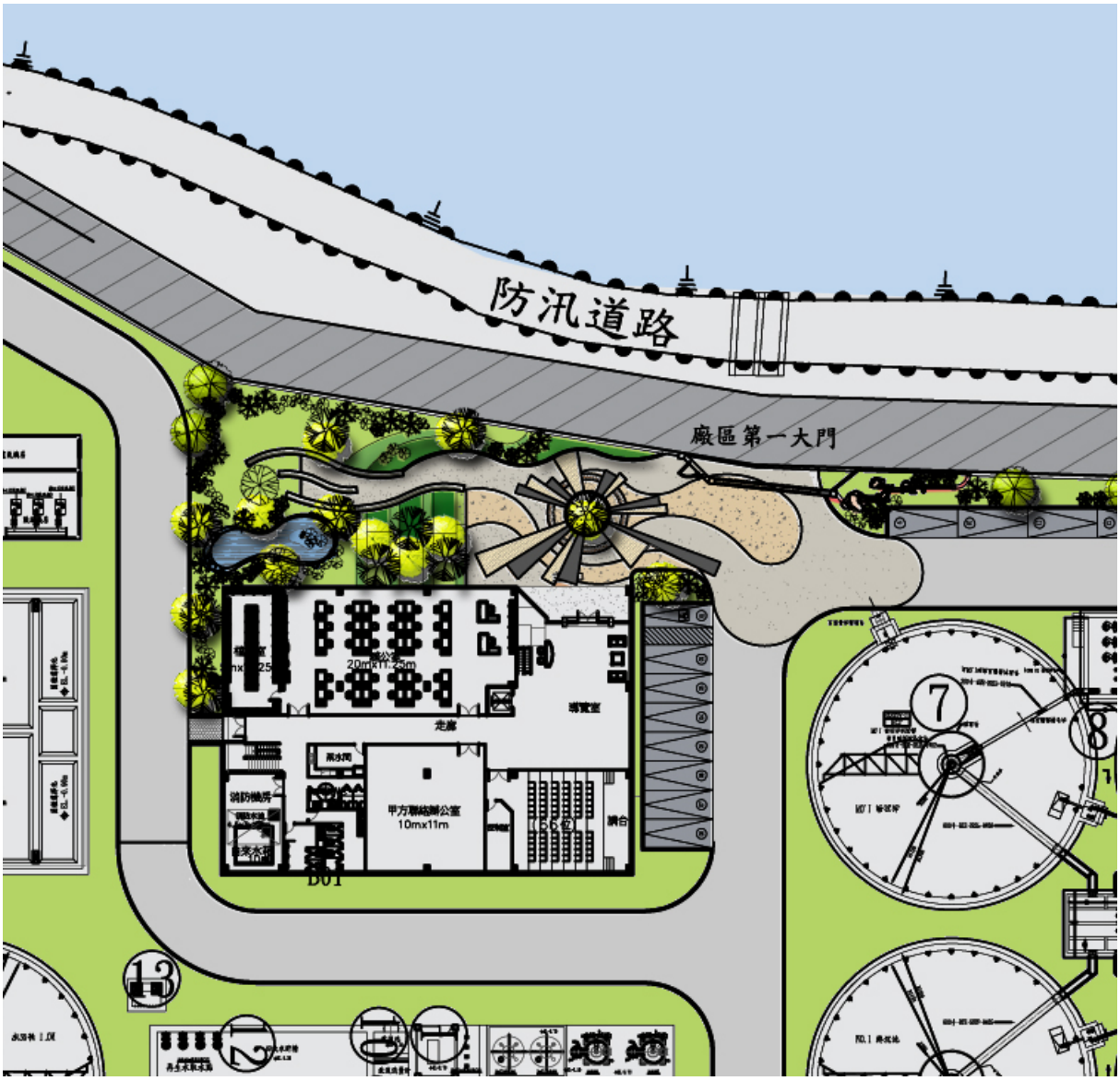




四、設計說明:

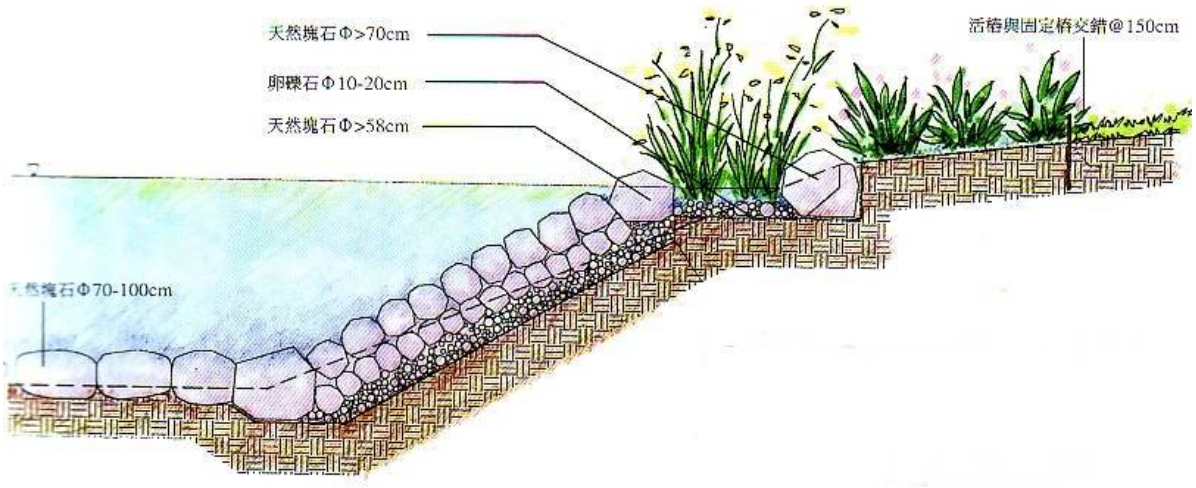
入口處設定為多功能性廣場，將迎賓及觀景休憩等融入設計中，大門處設有仿生之入口意象，配合小庭園及景觀生態池，提供使用者一個休閒放鬆空間。

重點分區平面圖說



生態池強調的是生物的多樣性，所以在植物種類上應儘量豐富多樣，然而不同植物間會有競爭消長之現象，為維護物種的多樣性，在植物栽種時採群落分區方式配置，並需觀察其演替現象進行適當管理。

生態池剖面示意



6.10 電氣、消防與通風空調、儀控基本設計

6.10.1 電氣系統

一、一般說明

1. 本工程之相關規範、圖面設計依下述相關規定辦理。
2. 電氣、消防火警、電信、自來水等圖說須提送相關主管機關審查認可，特種建築物規定除外。
3. 本工程相關開關設備，除二期工程外，皆依下列運轉環境辦理：
   (1) 室內無冷氣空調場所一律以「有塵埃場所」條件設計。
   (2) 適用地點狀況：海拔在 1,000 公尺以下，最高周溫 40°C，最高相對濕度 90%之環境。
   (3) 耐震強度為 0.2g，並考慮 15 級颱風因素。
   (4) 環境因素，鹽害地區、發散腐蝕性物質場所、危險場所。
4. 依循法規及相關規範
   (1) 中華民國國家標準(CNS)
   (2) 美國標準協會（ANSI）
   (3) 美國電子電機工程師協會（IEEE）
   (4) 國際電工委員會（IEC）
   (5) 美國電機製造業協會（NEMA）
   (6) 美國防火協會（NFPA）
   (7) 美國保險業實驗所（UL）
   (8) 美國材料試驗協會（ASTM）
   (9) 英國標準協會（BS）
   (10) 經濟部頒佈之屋外供電線路裝置規則及屋內線路裝置規則。
   (11) 台灣電力公司營業規則。
   (12) 台灣電力公司百瓩以上用戶電力設備之設計及監督施工執行辦法及其施行細則。
   (13) 台灣電力公司新增設用戶配電場所設置規範。
   (14) 內政部消防署頒佈之各類場所消防安全設備設置標準。
   (15) 內政部頒佈之建築技術規則。
   (16) 交通部頒佈之用戶建築物屋內外電信設備裝置規則。

(17) 交通部電信總局頒佈之用戶建築物屋內外電信設備工程技術規範。

二、受電及電力系統架構：

1. 引接台電公司配電網 3 相 3 線 11.4/22.8KV 60Hz 至台電配電場(台電配電場係指依"台灣電力公司新增設用戶配電場所設置規範"規定提供之受電場所)，經高壓電錶盤(MOF)，以 25 KV 電力電纜引入自用變電室之高壓盤(VCB-M)，下引一組 VCB 供應本期 3 相 750KVA P:11.4/22.8KV S:220/380V 變壓器供全廠區動力，照明，插座用電。另預留一組 VCB 空間以供應三、四期電力。低壓二次側配置 600KW 發電機二台，供重要負載以維持系統正常運作。

2. 配電方式：

採負載中心配電方式，變壓器降為低壓，以饋線分別供應至各機房低壓配電盤(MCP/EMCP 盤)，分區供應相關設備用電。各設備之控制操作方式除另有註明單元控制盤(UCP 盤)外，餘採現場及遠方集中控制，即各設備可於現場之控制盤(LCP 盤)或 UCP 盤控制，亦可經由儀控設備於中控室遠方監控管理。

(1) 幹線動力照明設備：

A. 高、低壓屋外幹線：

高低壓屋外電力電纜採 25KV 級與 600V 級 XLPE 高安全電流值電力電纜(PVC 管埋施工)，提高輸配線效率，確保供電品質。

B. 低壓屋內幹線：

低壓分區分層配電，屋內幹線及動力設備配線採 600V 級 XLPE 電纜(鋁製電纜架施工)。

(2) 配管線方式：

A. 屋外地下管埋：PVC 管。

B. 屋內明管配置：EMT 或 RSG 管。

C. 屋內暗管配置：PVC 管。

(3) 配電系統電源

A. 台電電源：3 相 4 線 11.4/22.8KV 60Hz（設計設備選用以雙 TYPE 為原則）。

B. 動力馬達：3 相 3 線 220/380V 60Hz。

C. 照明燈具：1 相 2 線 220 60Hz。

D. 一般插座：1 相 110 60Hz。

E. 控制儀錶：1 相 110 60Hz。

(4) 接地系統：

A. 依屋內供電線路裝設規則條文規定辦理。

B. 變電站與電氣設備內線共同接地、緊急發電機設備系統接地、電阻測試值小於 10 歐姆以下、分別設置接地網。

C. 避雷針系統接地、電阻測試值小於 10 歐姆以下。

D. 儀表控制系統接地、電阻測試值小於 5 歐姆以下。

三、系統節能設計考量：

進廠計劃道路路燈照明及廠區燈具照明除裝設自動點滅裝置外預留控制線路、於中控室能統一監管控制明滅時間。

四、電力系統監視：

於各高低壓主供電盤裝設多功能電表，利用網路連線至控制系統，可即時監視用電情況及統計用電量。

另將用於污水處理之機電設備，設置獨立電表，以符合法規要求。

五、用電申請與設置方案：

用電申請依據相關規範辦理，茲說明如下：

(1) 擬向台電公司申請高壓 3 相 3W22.8/11.4KV 電源一戶，動力設備採 3 相 380V。並經依經濟部最新頒布台電營業規則提供 3m×4m 台電配電場乙處。

(2) 向台電公司申請高壓電源均須依規定辦理圖說審查並一電業法規定由執業電機技師簽證後提供審查，工程完竣後由甲級電氣承裝業辦理檢驗送電。

六、緊急發電機

為在場區電源系統停電或電源系統故障時，能供應全廠正常運轉之電力，故配置柴油發電機系統；所有低壓設備配電盤分為 MCP 及 EMCP，其中 MCP 為一般供電，EMCP 為緊急供電，請參考單線圖

EMCP 部份及附錄 7 力負載表 EMCP 註明部份，即為緊急發電供電範圍項目。

全期時設有兩台緊急發電機，其容量為 600KW，分別於第一期及第三期建置。

七、高、低壓配電盤

一般說明

(1) 配電盤(箱)之製造與試驗，依中華民國國家標準(CNS)及〝屋內線路裝置規則〞之有關規定辦理。

(2) 配電盤依品質保證制度符合 ISO 認證 或專業廠之配電盤工廠承製。

(3) 盤體內部預留 20%空間，以供未來設備擴充使用。

八、變壓器設備

一般說明

(1) 高壓變壓器採全樹脂模鑄式變壓器。

(2) 高壓變壓器依 CNS 13390 C4468 要求之規定製造。

(3) 低壓配電變壓器採 CNS 598 C4010 要求之規定製造。

6.10.2 照明及插座系統

1. 照明系統

(1) 照明系統之設計與施工依屋內線路裝置規則規定及台電有關規章辦理。

(2) 電源接線盒與懸吊式天花板上燈具之連接採可撓性導線管。

(3) 照明系統使用電壓如下：

A. 一般照明系統：單相，220V。

B. 緊急照明系統：單相，110V。

(4) 爆炸危險區域，採用防爆型燈具及開關

(5) 潮濕地區，採用防水型燈具，防水等級 IP65。

(6) 於各處理單元設適當照明，原則以照明操作人員行走通道，及機械設備操作區域。

(7) 廠區道路及各處理單元道路照明採自動控制，相關之設計及安裝須依相關規定辦理。

(8) 屋外投光及道路照明系統每一電源饋線裝置漏電斷路器保護。

(9) 於各機房配置含蓄電池之緊急照明燈。

(10) 照明燈具依屋內線路裝置規則規定接地。

2. 插座系統

(1) 插座及出線口電源：

A. 一般用插座：單相，110V 或單相，220V。

B. 維護保養及實驗器材用特殊插座：單相，110V 或單相，220V。

(2) 一般用插座設備採 110V，15A，三極或 220V，20A，三極一極為接地。

(3) 所有插座/出線口皆須接地線，接地電阻依屋內線路裝置規則辦理。

(4) 採雙連插座場所：

A. 控制室、電氣室、辦公室、會議室、簡報室、展示室、活動中心及其他起居室牆面插座。

B. 實驗室及精密儀器室

配合儀器位置安裝，儀器單台容量超過 500VA 採專用回路插座。

C. 各廠站、機房及操作管廊

D. 其他地區依需要而設。

(5) 茶水間、廚房、廁所及特殊用途之場所，依設備之需要裝設專用插座或出線口。

6.10.3 緊急柴油發電機

1. 一般說明

(1) 發電機採室內型三相四線 380/220 伏(V)，60 赫(Hz)緊急備用(Stand-by Capacity)柴油引擎發電機組。

(2) 緊急柴油發電機容量包括下列負載：

A. 辦公室及機房照明：視實際需要裝設。

B. 廠內插座：視實際需要裝設。

C. 實驗室及精密儀器室設備：100% 正常用電。

D. 動力用電：

(A). 各處理單元設備：依規範要求及視實際設備需求並經甲方審核認後之設備。

(B). 消防設備。

(C). 緊急柴油發電機室通風及鐵捲門設備。

(D). 排風機。

(E). 儀錶設備。

(F). 監控系統(不斷電電源系統）。

(3) 自動切換開關(ATS)切至發電機側時，中央監控室有”發電機供電中”警報指示。

(4) 發電機組超載時，中央監控室裝有”發電機超載”警報及電流指示。

6.10.4 給排水設備系統

1. 水源及用途：

(1) 水源：自來水，廠區回收用水。

(2) 用途：

用　　途	自來水	廠區回收水
一般給水	V	
馬桶、小便斗	V	V
綠地澆灌	V	V
消泡噴水、管線反沖洗	V	V

2. 給水系統：

(1) 用水壓：一般用水壓力以最低水壓 1.2KG/cm^2，最高水壓 3.5 KG/cm^2 為依據。

(2) 供水方式：間接加壓自然重力給水。

(3) 槽體：地面式自來水蓄水池，屋頂自來水，回收水水槽，屋頂回收水水塔分別設置。

(4) 配管：屋外採 PVC 管，屋內採不銹鋼管。

3. 給水量：

(1) 依自來水事業處相關法規，設計用水量水池＋水塔總容量應大於一日設計用水量且為考量用水安全，不超過二日設計用水量。

(2) 使用水量之值，並以衛生器具數求其給水量：

名稱	每一器之使用水量 L/D
大便器	800
小便器	240
洗手盆	140

拖布盆	440

4. 系統節能設計考量：

(1) 回收水池回水再利用。

(2) 省水兩段式馬桶。

5. 廠區自來水系統及回收水系統。無論在廠房或廠區，二系統貯水槽體及給水管均各自獨立，防止自來水受染。

6. 管理中心及污泥機房供水採二元供水系統，自來水與回收水管線均獨立配管，其中回收水池水量不足時，可由自來水補助。

7. 排水系統：

(1) 採雨污水分流計劃，並考量排水水質、流量、臭氣、衛生、配管腐蝕、堵塞．．．等問題。

(2) 配管：PVC 管。

6.10.5 弱電設備系統

1. 電話系統

(1) 一般說明

A. 於管理大樓設置電話系統，提供各單位人員使用。

B. 各處理機房於適當位置設一電話分機，供內外聯絡用。

(2) 電話系統設計

A. 局線：依實際需求而定。

B. 內線：依實際需求而定。

C. 電話導線管，符合 CNS 或同等之標準。

2. 閉路電視監視系統

一般說明

A. 於各處理單元重要設備、大門、廠區周界、進流及放流等位置設置彩色閉路電視監視系統(CCTV)，供操作員監視全廠各處理單元之運轉及廠區保全。

B. 攝影機之信號於中控室顯示特定目標之畫面。

C. CCTV 主機配置 WEB 網站，提供固定 IP 位址供水利局由外部透過 INTERNET 進行遠方監視 。

D. 閉路電視監視系統為獨立系統，不可與辦公室其他電腦網路系統合併使用。

E. 閉路電視監視系統設備：

(A). 彩色攝影機。

(B). 16 輸入數位電腦影像處理器，設於中控室內。

(C). 監視電腦，附顯示器，設於辦公室內，可顯示分割畫面影像、畫面影像切換及固定畫面影像等。

(D). 彩色監視顯示器，設於中控室監視盤上作各處理單元攝影機之畫面顯示。

(E). 具錄影存檔功能，可保留錄影檔案 7 天。

3. 接地及避雷系統

(1) 接地系統

A. 電氣、儀控及電信等接地系統分別設置。

B. 接地電阻：依電工法規等有關標準檢討。

C. 接地網及接地棒(或接地板)採火泥熔接。

(2) 避雷系統

A. 廠區內裝設電暈式避雷針(含安裝支架、基礎座、避雷接地電阻測試箱及不銹鋼配件)，保護全廠區避免雷擊。

B. 避雷針採用 100mm^2 PVC 電線（穿於 PVC 管內），連接至避雷接地電阻測試箱。

6.10.6 火警及緊急廣播系統

1. 一般說明

(1) 火警及緊急廣播系統須依相關法規檢討設置。

(2) 火警及緊急廣播系統導線管明管採 EMT 管配置，暗管採 PVC 管配置。其配置之電線或電纜，依規定採耐熱或耐燃能力。

(3) 火警、出口標示燈、避難方向指示燈、緊急照明燈及緊急廣播系統之設計依築法規、消防法規有關規定辦理。

2. 火警系統

(1) 火警系統採火災自動警報設備及其附件。

(2) 火警受信總機

A. 一般要求

(A). 故障警報時具手動靜音功能，但其故障指示須待故障原因排除後方可消失。

(B). 所有探測器之電源須由火警警報電路供給。

(C). 火警警報時具手動靜音功能，可停止警鈴等示警裝置之鳴響。

(D). 消防署核可。

B. 警探測器

採用之火警探測器應符合中華民國國家標準（CNS）之規定。

3. 緊急廣播系統

(1) 為一獨立系統與火警受信總機連線動作發出火警警報語音。

(2) 緊急廣播系統功能

依據最新頒佈之「建築技術規則」及「各類場所消防安全設備設置標準」等法規施作，以符合消防法規。

6.10.7 電線、電纜、導線管及電纜架

1. 一般說明

(1) 電纜與電線大小依負載及電壓降做為設計基準安培容量採連接負載滿載電流的 1.25 倍以上，且不小於過電流保護開關之額定電流值，低壓幹線及分路電壓降均不超過標稱電壓 3%，主幹線與分路至最遠處出線口之總電壓降不超過該標稱電壓 5%。

(2) 電纜路徑按高壓、低壓電力電纜、控制電纜、量測及電子設備電纜等分開敷設。

(3) 導線管除另有特別規定外， 一般採用：

A. 屋外地下混凝土包覆管路：PVC 管。

B. 明管配置：RSG 或 EMT 管。

C. 暗管配置：PVC 管或 EMT 管。

(4) 火警、廣播回路及消防設備電源有關之回路，依消防法規有關規定辦理。

(5) 電纜配置

A. 電纜及電線依現場不同狀況採金屬導線管，電纜槽、電纜溝或電纜架配置。

B. 導線管或電纜進入變電站或建築物之處採密封防水處理。人孔處亦同。

6.10.8 通風空調系統

管理中心及控制室等設置空調系統，提供工作人員一舒適與良好之室內工作環境，以增進工作效率，包含對溫度、濕度、風速、靜音及空氣清淨度等室內空氣品質精確之控制要求。廠區各站房將設置自然或機械通風系統，並於前處理機房及污泥處理房等設置通風除臭系統，以改善操作環境，延長設備壽命及確保人員生命安全。

1. 法規與標準

管理中心及控制室之空調系統將保持室內溫度約在 24±2℃DB，相對濕度 50±5%。各機房通風系統將參照建築技術規則，保持室內一定換氣量及正負壓之標準。其他有關空氣之品質、包含風速、靜音及空氣清淨度等之要求亦應一併考慮在內。

2. 通風空調系統設計準則

冷房	門廳、辦公區、會議室、值班室、員工休息室、化驗室、資料室、控制室及交誼室等。	乾球溫度 24±2℃ 相對濕度 50±5%	空調
非冷房	機房	乾球=外氣+5℃	通風
	廁所	每小時換氣 20 次	通風
	更衣室	每小時換氣 15 次	通風
	茶水間	每小時換氣 10 次	通風
	儲藏室	每小時換氣 6 次	通風

風管管內流速不大於 15m/s，排煙管管內流速不大於 20m/s。

3. 通風空調系統初步設計構想

(1) 管理中心空調系統

管理中心將依房間用途及運轉時間與溫濕度等不同需求，分別設置變頻式空調系統，包含裝設於各室內之室內機及設於屋頂之室外機組與冷媒配管及自動控制器材等。原則上，辦公室作息時間較一定者，考慮設置於同一系統；精密儀器室及實驗室與中央控制室，須較低溫度且須 24 小時運轉者，單獨設置一系統；會議室、簡報廳、資訊中心及員工餐廳等使用時間較短且非連續使用，另形成一系

統；簡報廳及開放式餐廳亦另形成一系統，各系統依其需求，可各別操作控制進而降低運轉費用。

(2) 各站房通風系統

各站房通風系統將配合需求，採用下述四種系統，分別為：機械進風及機械排風系統，機械進風及自然排風系統，自然進風及機械排風系統與自然進風及自然排風系統。各站房通風系統將依熱負荷大小及需要之換氣次數(6-20 AC/hr)與正負壓要求等，分別考量設置通風系統。一般發熱量小、空間小之場所，採自然排風及自然進風系統；電氣室發熱量大，空間不大者，可採自然進風及機械排風；污泥迴流站空間大，發熱量小者亦採自然進風及機械排風；其餘如前處理機房、初沉及污泥處理房等場所，空間大，且密不通風，除應設置機械進風外，其排氣應經除臭洗滌系統後，才排放至大氣，以防再污染環境。

6.10.9 儀控系統

儀錶、控制及監測系統之總體功能，應為在操作及處理過程間建構有效之集中控制及監測"界面"(含機械、儀控、電氣)系統，並與通訊控制介面整合，將操作參數、當時設備操作及警報狀況，以可視聽之情報顯示。同時對重要或需操作人員經常注意之參數予以自動監控，監控系統應藉程序控制錶計及數據收集分析，以發揮其預期系統監控功能。污水處理廠儀控系統初步規劃構想分述如下：

一、系統架構建立

系統控制採用集中監視控制及區域分散控制操作方式，將主要程序控制和處理監視功能設置於主控制室，並按流程系統分區在操作區域現場操作盤及配置必要控制錶計和監視裝置，以提高操作效率。

控制系統採複聯式設計，控制室設兩台工作站及一組複聯式可程式控制器，現場設置可程式控制器 I/O 盤(ACP1~6 盤)，可程式控制器主機與 I/O 間採用雙迴路光纖網路連接。

控制室硬體於第一期設置完備，但應用軟體於各期分別建置；現場ACP 盤 ACP-01、ACP-02、ACP-04、ACP-05 等四盤，硬體於第一期設置完備，但應用軟體於各期分別建置；ACP-03 屬第二期工程，軟硬體一次完成；ACP-06 屬第四期工程，軟硬體一次完成；至於光纖網路依各期分別建置。

1. 控制迴路：自動控制係限於對液位、流量、壓力、pH 值、溶氧量和時間之控制，且應包含現場/遙控旁路控制選擇裝置。在程序操作之允許下，必要之電動閥及馬達(套裝設備除另有規定外)可用現場/遙控自動控制。
2. 於自動狀態下，當主運轉設備失效時，備用設備可自動參加運轉。
3. 系統設有能以現場/遙控操作去超越任何自動連鎖控制之功能，以維持設備之持續運轉，並應允許對馬達及閥作程序控制，此系統應達成程序及儀錶圖所示之功能。其它套裝設備較複雜的控制則應包含在隨整套機械設備系統供應之控制盤中。

二、處理流程設備操作訊號傳送

1. 採用中央監控及現場實況操作，主要功能置於中央控制室（以下簡稱中控室）內之主監控盤上，使操作管理人員明瞭整廠操作處理情況及控制系統架構。
2. 單元控制盤(UCP)，將設備及程序情況訊號傳送至監控中心(PMC)。
3. 單元控制盤或現場控制盤(LCP)，為各單元或區域處理設備之程序或動力控制，其信號應能直接或經由現場之通訊器，傳到中控室內之通訊控制器接受後，再於系統工作站顯示器顯示及監控。
4. 系統資訊可藉通訊介面轉換，經控制單元或微電腦接收處理系統，將各系統運轉資訊數據輸入數據管理資訊處理系統(Data Processing System)，以做為整廠運轉狀態之監控、管理、維護與效率指標判斷等之用。
5. 通訊網路採用乙太網路線、光纖網路線及雙絞線作為傳送媒介。
6. 監控站裝設有警報器，以便在發生重大危害之前，促使操作人員在面臨緊急故障問題有所警惕。
7. 有害氣體偵測系統顯示程序數值與警示訊號。

三、控制架構層次區分

1. 操控中心主控室：主要處理程序控制和監視功能，設置於操控中心主控室之主監視控制盤及操作控制桌上，供操作者明瞭全廠運轉、預警、及程序變化概況掌握緊急狀況，並可即時反應。
2. 單元控制盤或現場控制盤：操作現場設置單元操作控制盤，以作為各單元處理設施之程序或現場手控，切換操作與旁路迂迴之用。並於各系統區域依分區集合方式設置區域監控站(ACP)，以利各系統區域內之分區集中管理，區域監控站(ACP)設置於區域較代表性之區域控制室中，以就近掌握操作概況，同時亦做為訊號上傳訊之轉介點。
3. 訊號回報方式：現場檢測及取得之訊號，採層次漸進方式由下位上行回報經由各控制盤 UCP/LCP 至區域監控站(ACP)再傳達於電腦工作站上直接顯示、監視或控制執行，上位下行之指令亦同以反向溝通下達控制指示，層次分明指揮體制明確不會產生盲點。

四、資訊管理

1. 操控中心監控資訊管理。
2. 依據處理設施規模、操作形態、系統擴充性、維持管理之形態及經濟特性等，建立全廠處理設施監視控制初步操作概念。中央監控系統旨在使操作者除現場操作外，並能於控制中心對全廠設備作系統監視，透過人機界面(Man-Machine Interface)隨時知悉廠內設備之運轉狀況，並與污水處理廠中央控制中心經由光纖通訊網路接收本工程各控制器之控制訊號及程序值訊號，取得現場即時資料或監看設備運轉狀況。
3. 控制架構，除於現場採現場/遙控操作分區控制及切換中央遙控監視外，所有運轉機能及狀況顯示訊號經由單元控制盤、現場控制盤及區域監控站經訊號通訊轉介，而集中在中央主控制盤上顯示狀況、程序指示及警告監視。
4. 配合未來操作營運及擴充性，採用一完整全面中文化數據資訊處理裝置，以提供全廠運轉狀況及過程資料數據。
5. 操作整合採用微電腦(MicroComputer)為主體及複聯可程式控制器，配合各項應用軟體將水資源中心例行運轉操作數據、運轉狀況、操作流程及程序故障警報，分別整合依圖控操作系統於監視器上顯示及報表列表記錄。
6. 工作站提供 WEB 功能，將操作例行資料利用 INTERNET 將資料上傳至內部網路系統。
7. 工作站提供警報功能，可由喇叭發出警報聲及傳送簡訊至指定號碼。

五、系統組成

1. 控制、資訊監控管理系統

係以分散於各區域控制站之區域控制器及其通信網路為中心傳導，管理中心控制室內主控制站則由微電腦及控制器主機與通信界面輸入/輸出模組化組件構成。

主控制站轄下之通信網路分設數個區域監控站。區域監控站設置於區域控制室內用以轉介及傳訊各現場區域控制盤間，負責執行各區處理流程設備之運轉監控、操作及程序自動控制與系統操作，由複聯式控制器主機及其他模組化組件構成，用以銜接該控制站所轄之輸出入元件，並執行該區域控制站之控制資訊與邏輯順序運作。

2. 控制室圖形顯示板

(1) 圖形顯示板佈置於控制室內，由四台 LED 電視組合而成，便於操作人員由操作控制桌監控整體運作狀況。

(2) 四台 LED 電視牆依功能區分顯示內容，兩台與圖控系統工作站同步顯示，一台與視訊系統工作站同步顯示，另一台與小型氣象站電腦同步顯示。

(3) 顯示所有設備狀態信號、計測值及所有設備異常診斷之警報訊息。

(4) 設備之運轉/停止/跳脫狀態，使用紅／綠／橙變換顏色來表示。同時跳脫狀態之橙色應可以閃爍方式表示之。

(5) 儀表設備之計測值以數字來顯示。

六、中控室工作站

1. 操控中心除配備電腦網路系統外，提供操作控制畫面，以執行操控中心控制室內之自動或手動遙控操作指令。

2. 區域監控站分區操作訊號轉介系統。

3. 現場各機械設備運轉/停止/故障操作指示詳監控一覽表。

4. 程序錶計液位、流量、壓力、pH、DO、SS、濁度、溫度等指示、監視數值顯示與警示訊號。

5. 儀表及控制系統用電，採用不斷電系統(UPS)供電，即在控制室及各 ACP 盤內都有設置不斷電系統(UPS)。

6. 控制室複聯式可程式控制器，I/O 點數含有 20%預留擴充量。

七、視訊系統工作站

1. 監視廠區內道路、機房入口及重要運轉機具，分區設置數位錄放影機(DVR)，透過區域網路，即時傳送顯示，包括特定目標及單元，重要設施運轉之畫面至 CCTV 伺服主機及高速乙太網路交換機，統一監管、記錄、儲存、資料歸檔、錄影存證。
2. 系統由彩色攝影機、電動鏡頭、防護罩、迴轉台、數位影像傳輸系統、旋轉台控制、影像工作站所構成，具有影監視(Real time)影像錄影、控制、處理、儲存、系統設定及維護等功能。

6.10.10自計式雨量計

自計式雨量計設置在管理中心屋頂，訊號將傳送資料於甲方。

6.10.11各處理單元控制說明

一、前處理設施

原污水進入攔污渠，設置 3 組機械式粗攔污柵及 3 組機械式細攔污柵，攔污物送入子車儲存後等待清運，攔污渠控制閘門均為手動操作控制正常入出流。

污水經攔污渠流入 3 組渦流式沉砂池，沉砂池設置渦流沉砂攪拌機、抽砂泵及螺旋式洗砂機，洗砂後乾淨砂礫集中於廢砂除斗儲存後等待清運。

1. 進流及攔污渠控制閘門

操作程序：由操作員以手動開關啟閉閘門。

2. 機械式攔污柵系統

(1) 當切換開關置於 Hand 時，粗攔污柵設備由 UCP 之 U/O/D 開關操作。

(2) 自動操作模式

A. 以水位差控制器及計時器控制，滿足任一點立即啟動。

B. 水位控制：當攔污柵前水位差高度達設定值時，攔污機自動啟動。

C. 計時器控制：攔污機依計時器設定之時間定時啟動。

3. 渦流沉砂系統設備

(1) 當切換開關置於 LOCAL 時，設備由渦沉操作盒或 UCP 之 S/S 開關操作。

(2) 當切換開關置於 REMOTE 時，設備由區域控制盤或 MCC 控制。

4. 抽砂泵設備

(1) 當切換開關置於 LOCAL 時，設備由抽砂泵操作盒或 UCP 之 S/S 開關操作。

(2) 當切換開關置於 REMOTE 時，設備由區域控制盤或 MCC 控制。

5. 洗砂機設備

(1) 當切換開關置於 LOCAL 時，設備由洗砂機操作盒或 UCP 之 S/S 開關操作。

(2) 當切換開關置於 REMOTE 時，設備由區域控制盤或 MCC 控制。

6. 前處理除臭系統

(1) 手動操作模式：操作員利用各機具 UCP 之 S/S 按鈕開關啟動/停止設備。

(2) 自動操作模式：

A. 設置系統 H/O/A 開關，當至於 A 時，以 Ready 燈號顯示，各機具之 H/O/A 開關是否正常並置於 A (互為備載單元之機具，至少需有一台需符合接受程序之自動控制之條件)，確認後，以 Auto-Run 開關啟動自動運轉程序。

B. 自動運轉程序啟動時，除臭抽風機啟動(24 小時運轉)並連動循環泵，加藥機依據酸鹼值(pH)及氧化還原電位(ORP)高低自動啟停以增減藥液加藥量。

C. 藥液貯槽液位達低(L)液位時，應發出警示；若達超低(LL)液位時，除警示外，連鎖管制除臭系統各設備停止動作。

D. pH，ORP 清洗時，前偵測值保持，停止加藥。

二、初沉池處理設施

渦流沉砂池出流水處設置分水溢流堰，平均分至各期初沉池，初沉池全期共設置 8 座，每池設置一組矩形刮泥機，刮泥機均採 24 小時運行，現場設有 Remote/Off/Local 選擇開關、正、逆運行開關、停止開關及正、逆運行狀態指示燈與過載指示燈以配合維修所需，ACP 室設有手/自動狀態、正、逆運行狀態、跳脫狀態警報顯示外，亦可手動操作。中控室設有手/自動狀態、正、逆運行狀態、過載狀態顯示及過載跳脫保護警示等，亦可以圖控系統進行遠端手動操作。

每一刮泥機現場設有一開關盒，開關盒上設有 Remote/Off/Local 選擇開關、啟動/停止按鈕及運行狀態指示燈與跳脫指示燈，以方便現場維修時使用。另操作盒上設有以鎖控保護裝置，以避免因非操作上必要而誤動。平常開關盒設定於Remote狀態，受中控室控制，配合其相對應之訊號啟動與停止。當設備有故障無法操作時，可將選擇開關置於 Off 位置，以避免遠端操作人員於 ACP 或中控室誤動。當設備於現場維修完成後，現場人員可將選擇開關置於 Local 位置，並以啟動/停止按鈕測試設備運轉狀態，待回復正常後，再將選擇開關置於Remote狀態，使其重新投入自動運行。

三、曝氣池處理設施

初沉池出流水經曝氣池分水井分流至二池曝氣池並納入迴流污泥，以閘門調整分配進入各曝氣池之水量，曝氣池全期共設置八池每池前端設置菌種選擇池，以優化菌種增進處理效能，菌種選擇池內設置沉水式攪拌機，以均勻攪拌避免沉澱。並配合進流水量改變迴流污泥以控制適合的 F/M 比值。曝氣池所需空氣由離心式鼓風機供應，採用細氣泡散氣系統，混合液經曝氣池末端溢流堰及出流渠進入終沉池分流井。

1. 曝氣池曝氣風量

(1) 藉由曝氣池各池之溶氧分析計所量測之溶氧量平均值與溶氧量設定值作比較，以手動調整各池曝氣蝶閥開度，維持池內適當均勻之曝氣量。

(2) 各池空氣輸送管設置空氣流量計以手動調整均化分配至各曝氣池之空氣量。

(3) 提供空氣流量值及溶氧量值監視，並隨時提供各池流量值及溶氧量值差異警示，供操作人員做為調整依據。

(4) 量測之溶氧量平均值提供做為曝氣池鼓風機運轉之參考。

(5) 提供曝氣池進流水 MLSS 濃度監視，並以偵測值做為調整迴流污泥量之參考。

(6) MLSS、DO 偵測計電極清洗時，保持前偵測值。

2. 沉水式攪拌機設備

(1) 手動操作模式：切換開關 H/O/A 置於 H 時，啟動攪拌機；置於 O 時，停止攪拌機運轉。

(2) 自動操作模式：切換開關 H/O/A 置於 A 時，由自保持電驛啟動運轉

(3) 鼓風機設備控制系統：提供鼓風機轉速設定、運轉之相關參數(如轉速、輸出之風壓、風量、溫度或過載警報)顯示及啟動及停機程序控制。

四、終沉池處理設施

曝氣池出流水將匯流至同一分水井再分流入終沉池，終沉池全期共設八座，採用圓型刮泥機及浮渣刮集設備，混合液於終沉池中進行固液分離，上澄液經溢流堰溢流匯集至後續單元，沉降污泥被收集經污泥管重力流入終沉池迴流污泥井，以迴流污泥泵及廢棄污泥泵自終沉池迴流污泥井直接抽取污泥，依預定流量值分別送至曝氣池進流渠及污泥濃縮機。

1. 終沉池控制系統

(1) 操作者經由設於走橋之刮泥機馬達啟動器之(S/S/RESET)選擇開關手動操作啟動終沉池刮泥機後連續運轉。

(2) 設置於刮泥機之 100%扭力極限開關感應時，馬達啟動器指示及啟動“刮泥機高扭力”狀態。

(3) 設置於刮泥機之 120%扭力極限開關啟動走橋馬達啟動器之繼電器(RELAY)時，停止刮泥機馬達運轉。

(4) 當操作員於走橋之 S/S/RESET 選擇開關重新啟動後，刮泥機才會重新運轉。

(5) 停電後，刮泥機選擇若仍處於“ON”位置，刮泥機將自動運轉。

2. 迴流/廢棄活性污泥設備控制系統

終沉污泥被收集後分別經污泥管重力流入終沉池迴流污泥井，迴流污泥井內設水位偵測控制，以避免迴流污泥井液位過低。迴流污泥泵輸送迴流污泥至曝氣池進流渠，迴流污泥量及廢棄污泥量依間隔時間計算平均原污水流量及所需百分比計算而得，時間間隔設定為可調，藉以變化迴流污泥泵轉速以調整迴流污泥量至設定值，廢棄污泥抽送則依間隔時間平均原污水流量及所需百分比計算之廢棄量，以定

時啟動方式啟動泵送至濃縮污泥混合槽，並依廢棄污泥流量計之累積流量決定運轉時間。

3. 提流斯克閥控制系統

(1) L/R 切換開關置於 Local 時，操作員以 U/O/D 開關手動調整測試提流斯克閥。

(2) L/R 切換開關置於 Remote 時，由區域控制盤控制。

4. 迴流污泥泵控制系統

(1) 當切換開關置於 LOCAL 時，設備由操作盒或 UCP 之 S/S 開關操作。

(2) 當切換開關置於 REMOTE 時，設備由區域控制盤或 MCC 控制。

5. 廢棄污泥泵控制系統

(1) 當切換開關置於 LOCAL 時，設備由操作盒或 UCP 之 S/S 開關操作

(2) 當切換開關置於 REMOTE 時，設備由區域控制盤或 MCC 控制。

五、消毒回收單元處理設施

自終沉池溢流堰溢流之出流水匯集於終沉池出流井，經出流井後由管線連接，進入加氯消毒池混合池。加氯消毒混合池頂部裝設加氯消毒混合攪拌機進行攪拌，與次氯酸鈉溶液混合後再流入消毒繞流渠中，消毒繞流渠道共設二渠，進入端分別由制水閘門控制，經繞流渠攪拌充分並流經流量計測量後，進入廠區污水放流井，再排入承受水體。放流井中裝設有水質分析採樣設備及線上 pH、COD、SS 等自動水質分析儀。回收水的部分先於消毒池以次氯酸鈉消毒後，貯存於砂濾進流水暫存池，再經砂濾進流泵浦抽取進入砂濾系統過濾後，回收水以管線引至回收水槽，再經回收水加壓系統加壓，以供應廠內回收使用。另消泡用水亦於消毒後取水。

1. NaOCl 加藥控制系統

(1) 當切換開關置於 LOCAL 時，設備由操作盒或 UCP 之 S/S 開關操作。

(2) 當切換開關置於 REMOTE 時，設備由區域控制盤或 MCC 控制。

2. 回收水加壓控制系統

(1) 手動操作模式：H/O/A 選擇開關置於 H 位置，S/S 開關啟停給水抽水機。

(2) 自動操作模式：H/O/A 選擇開關置於 A 位置。

A. 根據加壓系統出口端水管上之壓力傳送器測得之水壓，當水壓不足時由單元控制盤控制第一台抽水機啟動補充水量，若水壓仍不足時，第二台抽水機啟動以維持固定之出口水壓，以滿足使用量；當壓力至設定值時，則反啟動順序停止抽水機，若全載啟動仍無法符合壓力需求則發出警報。

B. 當回收水槽內水位低於設定低水位(LWL)時發出警報，低於設定低低水位(LLWL)時停止系統之運轉。

C. 系統設計於一定時間內，自動更替優先(LEAD)運轉之泵浦。

六、污泥濃縮及污泥脫水單元處理設施

終沉池廢棄污泥藉廢棄污泥進料泵抽送至污泥濃縮機進行處理，處理後之濃縮污泥再排至污泥消化系統污泥貯槽。

1. 廢棄污泥進料泵控制系統

(1) 當切換開關置於 LOCAL 時，設備由操作盒或 UCP 之 S/S 開關操作。

(2) 當切換開關置於 REMOTE 時，設備由區域控制盤或 MCC 控制。

2. 濃縮機 Polymer 加藥泵控制系統

(1) 當切換開關置於 LOCAL 時，設備由操作盒或 UCP 之 S/S 開關操作。

(2) 當切換開關置於 REMOTE 時，設備由區域控制盤或 MCC 控制。

3. 濃縮系統液態高分子泡製控制系統

(1) 手動操作模式：H/O/A 選擇開關置於 H 時，由操作員依手動操作模式控制高分子原液抽送泵操作啟停。

(2) 自動操作模式：H/O/A 選擇開關置於 A 時

A. 應自高分子稀釋液儲槽低液位訊號自動啟動濕式 Polymer 泡製系統至稀釋液儲槽高液位時停止。

B. Polymer 泡製系統應能偵測進流稀釋水之流量變化。

C. 進流稀釋水量低於設計流量時停止高分子原液抽送泵，並傳訊至相對應配合設備並發出警報。

4. 污泥脫水進料泵控制系統

(1) 當切換開關置於 LOCAL 時，設備由操作盒或 UCP 之 S/S 開關操作。

(2) 當切換開關置於 REMOTE 時，設備由區域控制盤或 MCC 控制。

5. 污泥脫水機系統控制系統

(1) 操作員補充高分子凝集劑溶液。

(2) 操作員設定調整稀釋水量。

(3) 操作員拉起緊急停止按鈕。

(4) 操作員選擇啟動污泥來源選擇開關(1/2)、啟動(INITIATES)自動啟動程序，包括脫水循環及後清洗循環(POST WASH CYCLE)。

A. 啟動動力系統。

B. 啟動脫水機相對應之濾布清洗泵及電動閥。

C. 啟動濾布驅動系統。

D. 啟動污泥調理系統。

E. 啟動自動復歸計時器，達預定時間，輸出污泥泵啟動訊號至 ACP4，ACP4 依污泥來源選擇開關訊號及控制程序啟動相對應之污泥進流泵及 Polymer 加藥機並啟動污泥餅輸送機。

F. 污泥脫水機控制系統為操作員啟動。

6. 脫水系統液態高分子泡製控制系統

(1) 手動操作模式：H/O/A 選擇開關置於 H 時，由操作員依手動操作模式控制高分子原液抽送泵操作啟停。

(2) 自動操作模式：H/O/A 選擇開關置於 A 時

A. 應自高分子稀釋液儲槽低液位訊號自動啟動濕式 Polymer 泡製系統至稀釋液儲槽高液位時停止。

B. Polymer 泡製系統應能偵測進流稀釋水之流量變化。

C. 進流稀釋水量低於設計流量時停止高分子原液抽送泵，並傳訊至相對應配合設備並發出警報。

7. 脫水機 Polymer 加藥泵控制系統

(1) 當切換開關置於 LOCAL 時，設備由操作盒或 UCP 之 S/S 開關操作。

(2) 當切換開關置於 REMOTE 時，設備由區域控制盤或 MCC 控制。

8. 污泥處理機房除臭控制系統

(1) 手動操作模式：操作員利用各機具 UCP 之 S/S 按鈕開關啟動/停止設備。

(2) 自動操作模式：

A. 設置系統 H/O/A 開關，當置於 A 時，以 Ready 燈號顯示，各機具之 H/O/A 開關是否正常並置於 A (互為備載單元之機具，至少需有一台需符合接受程序之自動控制之條件)，確認後，以 Auto-Run 開關啟動自動運轉程序。

B. 自動運轉程序啟動時，除臭抽風機啟動(24 小時運轉)並連動循環泵，加藥機依據酸鹼值(pH)及氧化還原電位(ORP)高低自動啟停以增減藥液加藥量。

C. 藥液貯槽液位達低(L)液位時，應發出警示；若達超低(LL)液位時，除警示外，連鎖管制除臭系統各設備停止動作。

D. 當 pH，ORP 電極進行清洗時，前偵測值保持，停止加藥。

七、污泥厭氧消化單元處理設施

待消化之污泥自上述污泥來源泵送至污泥厭氧消化池中，藉由消化菌分解有機污泥進行厭氧消化，水力停留時間為 18 日以上。

1. 污泥消化槽攪拌機控制系統

(1) 當切換開關置於 LOCAL 時，設備由操作盒或 UCP 之 S/S 開關操作。

(2) 當切換開關置於 REMOTE 時，設備由區域控制盤或 MCC 控制。

6.11 操作使用之藥品種類、使用量及水電油料等消耗估算

依據設計流程，污水處理廠主要使用藥品為污泥濃縮與脫水調理所加的助凝劑(Polymer)、消毒池所用的次氯酸鈉(NaOCl)及除臭系統使用之 H_2SO_4、NaOH 等；油料除定期測試發電機使用柴油外，主要為各種轉動機械潤滑油品，電費則依機械設備運轉狀況估計；水費因主要用水均以回收用水替代，使用自來水者為水封用水、泡藥用水等程序用水及實驗室與一般生活飲用水，經初步估算主要使用量整理如表 6.11-1 所示，並說明如下：

表 6.11-1　水電藥品使用量估算表

項次	項目	單位	全期每月用量	全期每年用量	備註
1.	化學藥品使用量				
(1)	Polymer	Kg	2,901	34,812	(46.41＋50.28)×30 ＝2,901 2901×12＝34,812
(2)	NaOCl	L	94,500	1,134,000	消毒池： 3.09M^3/D×30＝92,700 L 92,700×12＝1,112,400 L 除臭系統： 60 L×30＝1,800 L 1,800×12＝21,600 L
(3)	H_2SO_4	Kg	1,800	21,600	60×30×12＝21,600
(4)	NaOH	Kg	1,800	21,600	60×30×12＝21,600
2.	自來水量	m^3	6,480	77,760	216×30＝6,480 6,480×12＝77,760
3.	用電量	度	864,000	10,368,000	1500×24×30×80% ＝864,000 864,000×12＝10,368,000

一、化學藥品用量

除臭系統使用之藥品主要為 NaOH、H_2SO_4 及 NaOCl，其用量依臭氣濃度而定，依一般經驗使用量各約為 60 kg/day，另消毒池使用之 NaOCl 用量依加藥濃度決定，依設計加藥量 5 mg/L，於最大日流量狀況下其用量為 3.09 M^3/day，另污泥濃縮與脫水尚須採用 Polymer 作為調理劑，依功能計算污泥濃縮(3 kg /1000 kg 污泥)及污泥脫水(5 kg /1000 kg 污泥)其加藥量分別為 46.41kg/day 及 50.28kg/day，於最大日流量狀況下

其用量約為 96.69 kg/day。

二、自來水用量

自來水用量主要來自水封用水、污泥脫水系統 Polymer 稀釋用水、廠區工作人員生活用水、機房清潔用水、除臭系統藥品用水及其他雜項用水等，其中員工生活用水以每人每日 150 公升估計，另考量可能之訪客及遊客用水，生活用水量估計為 16 CMD，其他清潔、泡藥、澆灌及雜項用水約為 200 CMD，每月用量約 6,480 m^3。

三、用電量

用電量依設備運轉效率及使用時數而定，概估全期契約容量約為 1,500 KW，假設平均運轉率 80%，概估全期每月用電量約 864,000 度。

6.12 處理水回收

本廠污水經二級生物處理及消毒後，水質可達放流水標準。考量放流水回收再利用，設置砂濾系統，可選擇採用消毒前後之處理水，使過濾處理水可直接回收再利用或經消毒後再利用於廠區使用，另可考量鄰近地區用水需求，並以附屬事業之型態，增設回收水設備提升處理水質，預計使用標的及注意事項如下：

一、消泡用水：主要供曝氣池消泡使用，採以次氯酸鈉消毒後之處理水。

二、清洗用水：包含管路清洗(含廠內外)，一般建物、道路清洗、設備清洗(如脫水機等)，此部份用水如可能會與人體接觸，將採用經消毒後之放流水過濾後再利用。

三、沖廁用水：以配管單純之機房廁所沖廁為主。

四、設置固定取水點：再生水之取水點設置於回收水貯槽旁，以隨時可提供廠內外使用。

五、生態池區補助水源。

六、依實際需求增設設備，提升回收水質。

6.13 污水處理廠結構工程設計說明

6.13.1 概述

一、基地現況：

本污水處理廠基地座落於台南市安南區省道台 17 線安明路一段與郡安路六段交叉口西南方約 600 公尺處，原為漁塭地，須進行地質改良方可執行污水處理廠之建置。

由鑽探報告顯示廠區地表下平均約 12.4m 範圍內為極軟弱粘土層，其 SPT-N 值約在 1~3，必須作地質改良，為加速粘土層之壓密速率，現正進行地質改良，採用打設垂直排水帶及預壓之方式，使土壤完成 90%壓密度之時間，由 20 年以上縮短至 120 天，預壓土層為 6m，原魚塭底之高程為-1.0m，填 6m 土壤後，地面高程為+5.0m，預計未來地面高程會降至+3.5m。

本污水處理廠基地土層在極軟弱粘土層下方為疏鬆至中度密實乃至極密實之粉土質砂土層，SPT-N 值約在 7~45。

本案地面高程 3.5m，槽體設計 4.5m 以上，高於 100 年暴雨頻率洪水位 EL.+4.37m，廠房出入口等 1 樓皆裝設活動防水閘門予以防範，以因應防災減損。

有關高地下水位 EL 2.50m 時結構上浮抑制機制採用池體結構自重克服之。

有關土壤液化情形目前用地已施作預壓式地改，其主要目的在於將黏土層壓密，由於目前所設計池體結構均承載於黏土層間，可能產生液化之砂土層均位於結構下方，依據鑽探報告結果應可不必考慮土壤液化問題，同時各池體均以版式基礎方式設計。

經評估本基地在設計地震(A=0.31g)及最大考量地震(A=0.36g)來襲之狀況下，液化潛能指數(PL)分別為 1~3 及 1~4，均屬輕微液化，液化之危險性低。

根據一般工程累積經驗，當粉土質砂(Silty Sand)層發生液化後，其可能造成之沈陷量約為液化土層厚度之 0.5%~1.0%。以此估算，本基地基礎面下方局部仍有可能液化之土層，在設計地震及最大考量地震來襲狀況下，估計液化後最大可能造成之沉陷約在 2~4 公分。

以上液化潛能分析主要假設基地地層表面為一自由開放之狀況(Free-Field)，並不考慮地層上分布建築物及其他載重所造成之影響。當砂性土層上覆載重或壓束作用時，其實際之液化潛能低於前述自由場(Free-Field)分析之結果，評估基地液化潛能之危害性低，本基地應可不考慮液化造成之危害，惟設計時仍針對可能液化地層進行參數折減，依規

範建議 EL.-12.8~-16.5m 之可能液化土層折減係數(DE)採用 2/3。

經上述分析結果，基地在中小地震來襲時應無液化之虞，但設計地震及最大考量地震狀況具液化潛能，可能液化土層平均厚度僅約 4 公尺，且分佈深度較大(約位於污水廠完成高程面下方 16m~20m)，經液化危害度評估之液化潛能指數(PL)分別為 1~3 及 1~4，均屬輕微液化，液化之危險性低。因此廠區構造物採用剛性較大基礎進行設計，主要管線與構造物間皆設計可撓性接頭連接，以防止液化時局部差異沉陷之不利影響。

二、鄰近斷層：

本基地鄰近主要之地質構造主要為新化斷層、後甲里斷層及臺南斷層。依中央地質調查所 2010 年公告之"臺灣活動斷層分布圖及說明書"中，新化斷層與後甲里斷層屬活動斷層，茲分述如下：

(1)新化斷層：

新化斷層屬第一類活動斷層，位於本基地東側約9公里。

(2)後甲里斷層：

後甲里斷層列為第二類活動斷層，位於本基地東南側約8.5公里。

(3)臺南斷層：

本斷層屬非活動斷層，位於本基地東南側約 3.5 公里。

參考「建築物耐震設計規範(2011)」，本基地距第一類活動斷層新化斷層已大於 5 公里，故本基地無須考慮近斷層效應。

三、地下水位：

依鑽探報告建議，本基地常時設計地下水位可採用 EL.+0.5m，考量季節性變化與暴雨等狀況下之設計高地下水位則建議定在 EL.+2.5m。

6.13.2 工作範圍

一、池槽部分：

- ◆ 進流抽水站
- ◆ 細攔汙柵渠池及渦流沉砂池
- ◆ 初沉池、初沉池浮渣及廢棄污泥井
- ◆ 曝氣池、廢棄污泥井及分水井
- ◆ 終沉池、分水井及迴流污泥井
- ◆ 消毒池、過濾抽水池及回收水儲存池
- ◆ 厭氧污泥消化槽基礎座

均為鋼筋混凝土施做，池槽結構採用第二型波特蘭水泥，非池槽結構採用第一型波特蘭水泥。

二、建築物部分：

- ◆ 管理大樓 (地上二層)
- ◆ 緊急發電機房+配電室+維護機房+污泥餅暫堆區+污泥脫水機房(地上二層)
- ◆ 厭氧消化機房(地上一層)

均為鋼筋混凝土施做，池槽結構採用第二型波特蘭水泥，非池槽結構採用第一型波特蘭水泥。

6.13.3 結構系統及設計概要

一、設計及施工規範

1. 建築技術規則(最新版)
2. 建築物耐震設計規範及解說(100 年 7 月)
3. 建築物耐風設計規範及解說
4. 混凝土結構設計規範(民國 100 年 7 月)
5. 鋼構造建築物鋼結構設計技術規範－容許應力設計法
6. ACI 318-02 鋼筋混凝土規範
7. ACI 350R-89：Environmental Engineering Concrete Structures
8. AISC-Allowable Stress Design
9. 建築物基礎構造設計規範(民國 90 年 10 月)
10. 內政部營建署「混凝土結構施工規範」
11. 中華民國國家標準 CNS 最新版
12. 美國材料試驗協會 ASTM 最新版
13. 美國焊接協會 AWS 規範最新版
14. 其他經相關規定認可之國際通行規範及標準

二、材料規範

1. 混凝土

符合 CNS 相關規定

$f_c' \geqq 280\ \text{kgf/cm}^2$

池槽結構採用第二型波特蘭水泥

非池槽結構採用第一型波特蘭水泥

2. 鋼筋

符合 CNS 相關規定

f_y ≧ 4200 kgf/cm^2 (≧ #6) (SD420W)

f_y ≧ 2800 kgf/cm^2 (≦ #5) (SD280W)

3. 鋼筋續接器：

符合混凝土工程設計規範(土木 401-86)附錄乙之機械式續接器續接性能等級 SA 及相關規定。

4. 鋼材：

結構主體均為鋼筋混凝土材質，鋼材符合 CNS 2947 SM400A/B/C 即可。

5. 模板：

池槽結構以牆構件為主，故池槽結構一律採用清水模

廠房及管理大樓結構採用普通模板

三、結構系統

池槽結構以牆構件為主，承受土壓力、水壓力、地震力及地震力引起之液體衝擊力。

建築結構採用梁柱韌性抗彎構架系統，承受樓版上之靜載重、活載重、地震力載重、風力載重、設備載重及設備運轉引起之振動、衝擊載重等。

四、結構設計概要

本廠地質現正改良中，由於預壓堆土過程與設計構想始終有差距，故壓密無法均勻，壓密速率須緩慢至一個月沉降小於 1cm，才可視為壓密度達 90%，才可以施工，且池槽間之聯絡管線採用可撓管或同等功能撓性接頭，其可承受之沉下變位量至少 200mm。

池槽基礎均為板式基礎，可克服不均勻沉陷，為防止過大應力壓在土層上，池槽之設計盡量採用補償式設計，池槽總重(含操作水重)接近挖除土重，但須注意施工尚未完成前之上浮。

本工程之池槽中以進流抽水站深度最深，內部底版高程在地面下 26m，採用沉箱式施工，但須控制在軟弱土層之下滑速度及在緊密土層之摩擦阻力，以及封底後之浮力。

建築物有地下室者仍可以挖除土重平衡大部分之建築物重量，故不會有太大的應力壓在土層上，也不會引致太大的沉陷；無地下室者，基礎設計仍採用板式基礎，以克服不均勻沉陷。

五、池槽牆版厚

項 目	內隔牆	外牆	底版	備註
細攔污柵渠池	30 cm	30 cm	40 cm	水深 0.8m
渦流沉砂池	30 cm	40 cm	40 cm	-
初沉池	30 cm	45 cm	50 cm	-
曝氣池	35 cm	45 cm	60 cm	-
終沉池	無	45 cm	80 cm	-
厭氧污泥消化槽基礎座	無	無	60 cm	-
消毒池	30cm	40cm	40cm	-
進流抽水站	無	130cm	400cm*	-
其他小規模池槽	無	30 cm	30 cm	水深<1.5m

*：600cm 中，550cm 為配重(f_c' ＝140 kgf/cm^2)

6.13.4 設計載重

一、靜載重(DL)

鋼筋混凝土(單位重)	2400	kgf/m^3
地坪處理(其他)	60	kgf/m^2
地坪處理(池內)	80	kgf/m^2
一般土壤(單位重)	2000	kgf/m^2

二、活載重(LL)

RF	200	kgf/m^2
1F	500	kgf/m^2
B1F	實際水壓	

三、地震力載重(SL)

地震力:依照內政部營建署 86 年 7 月發行之「建築物耐震設計規範及解說」並依照 100 年 7 月頒布之修正案設計。

1. 基地位於台南市安南區

2. 建物平均高：hn＝10m

3. 結構物週期：(2.6 節)

韌性抗彎矩構架系統但具有非結構牆

$$T=0.07(hn)^{0.75}$$

4. 用途係數：I＝1.25（2.8 節）

5. 地盤種類：第三類地盤

6. 起始降伏地震力放大倍數：(2.9 節)

α_y＝1.0(鋼筋混凝土強度設計法)

7. 結構系統韌性容量：(2.9 節)

韌性抗彎矩構架系統但具有非結構牆：

R=4.0

Ra＝1＋(4.0-1)/1.5＝3.0

8. 台南市安南區之S_S^D 、S_1^D 、S_S^M 、S_1^M ：(表 2-1)

S_S^D ＝0.7　　；　S_1^D ＝0.4

S_S^M ＝0.9　　；　S_1^M ＝0.55

9. 短週期結構之工址放大係數 Fa：(表 2-2(a))

S_S^D ＝0.7 ： F_a ＝1.1

S_S^M ＝0.9 ： F_a ＝1.0

10. 長週期結構之工址放大係數 Fv：(表 2-2(b))

S_1^D ＝0.4 ： F_V ＝1.6

S_1^M ＝0.55 ： F_V ＝1.4

11. 一般工址區域之工址短週期預一秒週期設計水平譜加速度係數S_{DS}與S_{D1}：(2.4 節)

$$S_{DS}=F_a S_S^D=0.7\times1.1=0.77$$

$$S_{D1}=FvS_1^D=0.4\times1.6=0.64$$

12. 一般工址區域之工址短週期預一秒週期最大考量水平譜加速度係數S_{MS}與S_{M1}：(2.4 節)

$$S_{MS}=F_a S_S^M=0.9\times1.0=0.9$$

$$S_{M1} = FvS_1^D = 0.55 \times 1.4 = 0.77$$

13. 最小設計水平總橫力：$V = \frac{I}{1.4\alpha_y}\left(\frac{S_{aD}}{F_u}\right)_m W$

其中：$\left(\frac{S_{aD}}{F_u}\right)_m = \frac{S_{aD}}{F_u}$ ；$\frac{S_{aD}}{F_u} \leqq 0.3$

$= 0.52\frac{S_{aD}}{F_u} + 0.144$ ；$0.3 < \frac{S_{aD}}{F_u} < 0.8$

$= 0.70\frac{S_{aD}}{F_u}$ ；$0.8 \leqq \frac{S_{aD}}{F_u}$

14. 避免最大考量地震崩塌之設計地震力V_M：

$$V_M = \frac{I}{1.4\alpha_y}\left(\frac{S_{aM}}{F_{uM}}\right)_m W$$

其中：$\left(\frac{S_{aM}}{F_{uM}}\right)_m = \frac{S_{aM}}{F_{uM}}$ ；$\frac{S_{aM}}{F_{uM}} \leqq 0.3$

$= 0.52\frac{S_{aM}}{F_{uM}} + 0.144$ ；$0.3 < \frac{S_{aM}}{F_{uM}} < 0.8$

$= 0.70\frac{S_{aM}}{F_{uM}}$ ；$0.8 \leqq \frac{S_{aM}}{F_{uM}}$

15. 避免中小度地震降伏之設計地震力：

$$V = \frac{IF_u}{4.2\alpha_y}\left(\frac{S_{aD}}{F_u}\right)_m W$$

16. 意外扭矩：

為計及質量分佈之不確定，各層質心之位置應由計算所得之位置偏移與地震力垂直方向尺度百分之五.易言之，應將地震力加在計算所得質心位置向左及向右偏移與地震力垂直方向尺度百分之五的位置上進行結構分析與設計.上述質心偏移造成之扭矩，稱為意外扭矩。

17. 建築物地下各層施加之設計水平地震力為該層靜載重乘以該層深度對應之水平震度，水平震度依下式計算：

$$K \geq 0.1\left[1 - \frac{H}{40}\right]S_{DS}I$$

$$K \geq 0.1\left[1 - \frac{H}{40}\right]S_{DS}I/4.2$$

$$K \geq 0.1\left[1 - \frac{H}{40}\right]S_{MS}I$$

其中：

I 為用途係數，

H 為自地表面往下算之深度。H 大於20 公尺時以20 公尺計。

四、側向土壓及水壓(FL)

依建築物基礎構造設計規範計算。

五、風力載重：

建物高度均不高且均為鋼筋混凝土結構，風力載重不考慮。

6.13.5 載重組合

依混凝土結構設計規範設計。

一、1.2DL+1.6LL+1.6FL

二、1.2DL+0.5LL+EQ

三、0.9DL±1.0EQ

6.13.6 基礎開挖及擋土

一、池槽結構：

本污水廠為新生地無鄰房，為平衡結構體重量，池槽入土深度不深，以斜坡明挖方式最經濟。

二、建築結構：

無地下室者，基礎入土深度不深，直接斜坡明挖；有地下室者，採用鋼鈑樁加內支撐式擋土措施，配合抽水降低地下水位，採乾式施工。

三、進流抽水站：

以沉箱方式施工，由於深度很深，無法降低地下水位，故採水中施工。

6.14 試運轉計畫及排放許可證

依水污染防治法及其施行細則規定，污水處理廠處理水排放前，須向地方環保單位申請排放許可證，並依程序分別提送水污染防治措施計畫、試車計畫、功能檢測報告與相關申請文件，本公司將配合污水處理廠施工期程提送試車計畫，並配合試車進行各項處理設施之調整，期使處理功能合乎設計要求，依試車處理效果進行功能檢測，據以提出排放許可申請。

後續操作維護人員將配合試車期間進行教育訓練，以期使工作人員了解設備性能，及正常操作維護方法，並於將來正式運轉時更能夠駕輕就熟，減少管理與維護上的問題產生，且使所有設備能發揮預期之效果。茲將試運轉工作及排放許可證之取得相關細節說明如下：

一、試車計畫

試車計畫內容涵蓋：試車預定進度表、試車工作人員組織、試車期間之指揮連絡系統、各項試車需使用之材料及設備機具與用途、各項試車需記錄之項目及記錄表格等。試車程序包括單體測試、系統測試及處理效率測試三項，且上述三項測試將會同品質及安全管理監督機構辦理。

單體測試為測試各單項設備，在設計使用條件下能否正常運轉。系統測試為測試各處理系統，在設計使用之條件下，各系統能否依人工操作控制或信號操作控制正常運轉。處理效率測試為測試在實際污水進水狀況下，處理水水質可符合放流水標準。處理效率測試時間須於台電正常供電情況下，至少須連續運轉 30 天。處理效率測試期間，將依營運基本需求書相關規定之分析項目與頻率進行採樣與水質檢測，以了解水質狀況及處理成效。

二、排放許可證之申請

預估污水處理廠第一期工程於民國 104 年上半年試車，處理容量 13,500 CMD，依預定進度於 104 年用戶接管達 1,000 戶前，即向環保單位提送功能試車計畫，於試車且功能測試完成後，取得正式排放許可證。第二、三、四期污水處理廠亦依相關法規要求，辦理排放許可證變更，以順利運轉污水處理設施。

6.15 污水處理廠地工問題及預估對策

依據第三章所述現場地質調查結果，本污水處理廠面臨之地工問題主要有下列三項，茲說明如下：

一、原魚塭底泥過於軟弱，無法於其上施工

原魚塭於抽水後，底部約有厚度 1~3m 之底泥，此層底泥極為軟弱，怪手施工機具無法於其上方行走等，需進行處理後，方可進行後續施工作業。

有關底泥之處理初步規劃可採曝曬法或淺層攪拌處理，惟因天候因素，若採曝曬法處理，需要較長之時間。

二、地表下約 15m 內，主要為軟弱黏土層

因原魚塭底部高程約為 EL.-1m 左右，日後需填土至 EL.+3.5m，將至少需填土 4.5m 高，且為大面積之填土作業，預估將產生大量之沉陷。為避免對日後廠區池槽結構及管線造成不良影響，需針對此軟弱黏土層進行地盤改良作業，初步預計可採用排水帶配合預壓工法進行地盤改良，確定之改良工法及配置，將視鑽探作業完成後，細部設計時再行確認。

三、地表下約 20m 內之粉土質細砂層有液化之可能

因本基地地下水位甚高，依現行規範初步分析，地表下 20m 內之砂土層，於中小地震狀況下，無液化之問題，但在設計地震狀況下則有液化之可能，日後設計時應依規範可量液化可能之影響，後續細部設計時將依照填土之規劃，檢討廠區內液化潛能，並考量可行之處理對策。

第七章　施工管理計畫

施工管理計畫為本公司未來參與興建、經營過程中的前置作業，惟對於施工的時程控管、品質的良窳，影響日後經營與維護甚鉅，故施工管理計畫之擬定不僅需將施工規畫至確實可行，同時在成本、時程與品質都能加以控管。良好完善的施工管理計畫是 BOT 案成功的基石，更是日後營運的保證，本計畫特許期長達 35 年之久，應如何控制工期、成本、品質、安全儼然是整個計畫成敗之重要課題，從人員管理、進度控制、工程執行、品質管理、安全衛生、災害防範處理到環境保護等，環環相扣，缺一不可。

7.1　管理組織及分工

本公司執行期間將結合多家異業廠商共同組成工作團隊，協力廠商成員包含營造廠、顧問公司及環境工程公司等專業分工廠商。工程執行中為順利推動設計及施工等相關業務，於取得承攬權並完成契約簽訂後，將依據契約條文及完成契約需配合執行之工作項目建立權責分工表，依各廠商專業領域分配其應辦及需配合之事項，於同一業務上使各單位瞭解彼此作業關係，將有助於全案工作協調與整合。

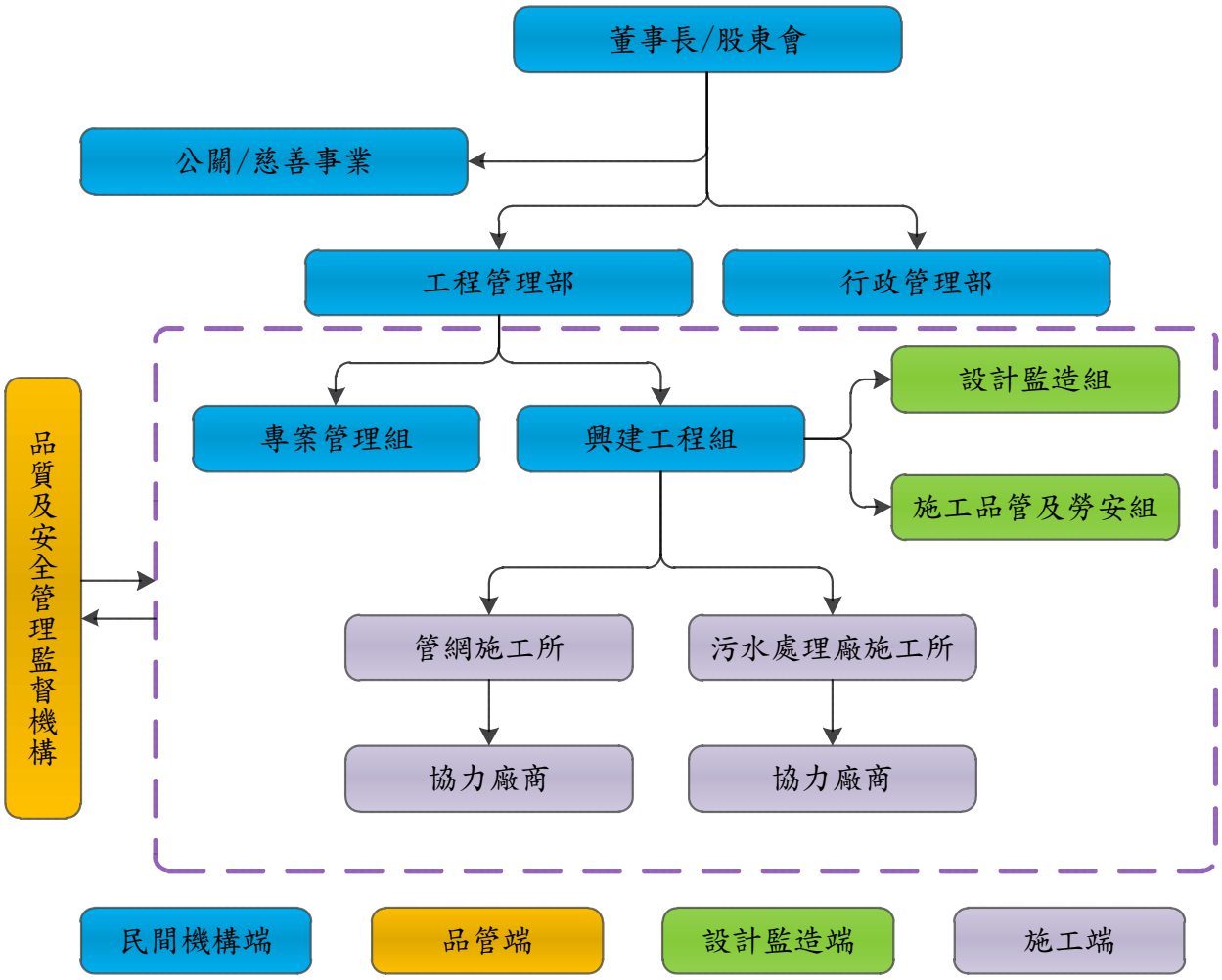


圖 7.1-1 興建組織架構

7.1.1 監造計畫

施工品質監造組設置監造主任 1 人、管線監造工程師 2～3 人、土建監造工程師 1～2 人、機電監造工程師 1～2 人，配合工作進度進行人力調配。施工品質監造組於工程興建期間將依據監造計畫執行本計畫管線、機電及土建部分之工程監造工作並依據本計畫工程內容擬定總工程整體監造計畫，據以：核定承包商送審品管計畫、施工計畫書、施工圖及計價單等；不定期巡視工地考核工地安全、施工品質、工作進度；執行工地現場檢核，並填具監工日報表；材料之審查、試驗與會驗；施工作業之抽查與檢驗；工程估驗計價進度之管制與抽查；監造工程文件管制與各項表單、紀錄之撰寫與建檔管理以及各標工程計畫進度審核，以確保工程品質及進度如期完成。內容大綱規定如下：

一、工程概述

二、監造構想、組織與權責

三、施工監造作業要領

四、工程品質管理標準

五、工程品質管理檢驗程序

六、品管作業文件、表格、記錄及管理

七、安全衛生、交通維持及環保措施

7.1.2 分工計畫

本案工作初步可分為四個主要工作階段，包括先期作業、工程施工、試車驗收及操作營運等項目與階段，本公司將依本案合約要求及本工程施工之要點，擬訂定本工程所須之工程施工及營運計畫書，作為各協力廠商及團隊成員參考，及執行本案時，工程施工與營運監造之依據，確保工程品質與進度。

一、先期階段

先期作業階段，主要在蒐集施工之相關法條，進行相關證照申請及現況調查(如測量、鑽探、交通量與地下管線等)，其目的為在將來設計與施工之過程中能完全掌握計畫區與工地現況、相關法規及作業程序等相關問題。

二、設計階段

設計階段將由工程顧問公司所主導，由該公司負責圖說設計、施工規範擬定及預算編纂，營造廠及環境工程公司則負責提供材料及設備之規格、價格等資料，於設計進行中將依基本設計、30%細部設計與細部設計等不同階段進行定期與不定期之設計研討會議，藉以管制設計進度，並配合現地調查成果及導入施工可行性評估，以校核或修正設計成果。本階段執行重點還包括道路挖掘許可證及建築執照之申請、取得等。

三、施工階段

在施工階段將由營造商主導全案施工進度，環境工程公司配合土建

施工進度進場安裝污水處理機電(械)設備，工程顧問公司則負責圖說釋疑及配合辦理必要之變更設計業務。為使工程可順利施工，並充份瞭解各協力廠商之權責及作業方式，將於動工前召開開工展開會議，瞭解整個施工團隊及其成員之結構，以利於後續施工協調作業之進行。本階段執行重點還包括建物使用執照之申請、取得等。

四、協調、管制會議

於設計及施工階段，本公司皆會定期召集團隊各廠商代表人員對工作進行檢討，將各項問題處理結果、待辦事項做成紀錄；並討論次週工作重點項目、預定進度。如遭遇突發狀況或窒礙問題時，視情況隨時召開會議討論，並做成決議追蹤辦理。另於施工階段，由本公司工地主任於每日下午召集團隊各廠商代表人員對當日工作進行檢討，將各項問題處理結果、待辦事項做成紀錄，並討論次日工作之重點項目。

7.2 進度控制計畫

監控工程進度是施工管理的重點目標之一，因控管計畫執行的成果直接影響施工管理的績效。本計畫施工時程進度控制採用「計畫評核術」(PERT, Program Evaluation and Review Technique)與「要徑法」(CPM, Critical Path Method)網狀圖，配合電腦管理系統，以控制各階段施工時程及進度，並按不同管理階層規畫進度控制報告，作為溝通協調的參考依據。

一、施工前階段準備

1. 本公司為確切掌握並有效控制工程進度，將派駐具豐富實務經驗之工程師，於現場掌握工程進度及施工人員與機具動員之情況，隨時監控並紀錄現場工程之進行。
2. 於施工前之規劃階段妥善規劃動員人力、工地動線、機具及物料等施作空間，以達工程進行順暢。

二、施工中工作重點及管制事項

1. 施工進度表：依施工預定進度表中各作業項目之進度為目標，依據工程合約、施工項目內各分包細項的細部規定、作業程序及施作時程，編製更詳細的細部進度計畫。

2. 現場工程師於每週定期將工地實際進度輸入電腦，進行分析實際與預定進度之比較，以適時修正進度排程。

3. 工地日常監督計畫

   (1) 每週排定雙週進度表，要求各分項工程提出上週預定、實際完成項目及未來兩週預定完成項目。

   (2) 每週定期召開協力廠商進度協調會，檢討實際工程進度及執行過程中之界面問題。

4. 設計變更時，評核其對進度造成之衝擊，並依據現場情況作必要之進度修正使其合理化。

5. 利用實獲值(Earned Value, EV)分析法之進度評估績效指標檢討工程進行狀況。若進度落後幅度較大時，根據現場情況研擬趕工計畫，並評核其合理性與可行性後立即採取行動，以使工程符合原訂工進。行性後立即採取行動，以使工程符合原訂工進。實現值分析運用實際進度與預估進度分析，來檢討預估與實際發生的差異性，以進度百分比展現，其計算方式利用實獲值分析，求得 A、B、C 項目，再以(BCWP/BCWS × 100%)作為百分比計算公式。

   (1) ACWP(Actual Cost for Work Performed)：實際工作成本。用來評估成本績效。

   (2) BCWP(Budget Cost for Work Performed)：已執行工作之預算成本。用來評估排程績效。

   (3) BCWS(Budget Cost for Work Scheduled)：規劃工作之預算成本。

三、進度查核與要徑控制

本計畫整體規劃之時程進度表詳如第八章所示，未來將以此進度製作細部網圖，訂定各主要里程碑(Milestone)，以控制主要時程要徑不產生延遲(Delay)。

四、施工進度管制

申報開工後，於實際開工前集合所有協力廠商召開施工前協調會，訂定各項作業程序，施工進度管制時程等，以利工進管制。每週召開進度管制協調會，每月會同各協力廠商負責人召開月進度管制檢討會、檢討當月及下月各項進度管制，並協調各協力商相關施工配合事宜，如遇進度落後，將召開趕工協調會議，就落後項目請各協力商提出趕工進度時程及方式，編定改善計畫報告，調整施工網圖，據以執行。本工程施工進度管制流程如圖 7.2-1。

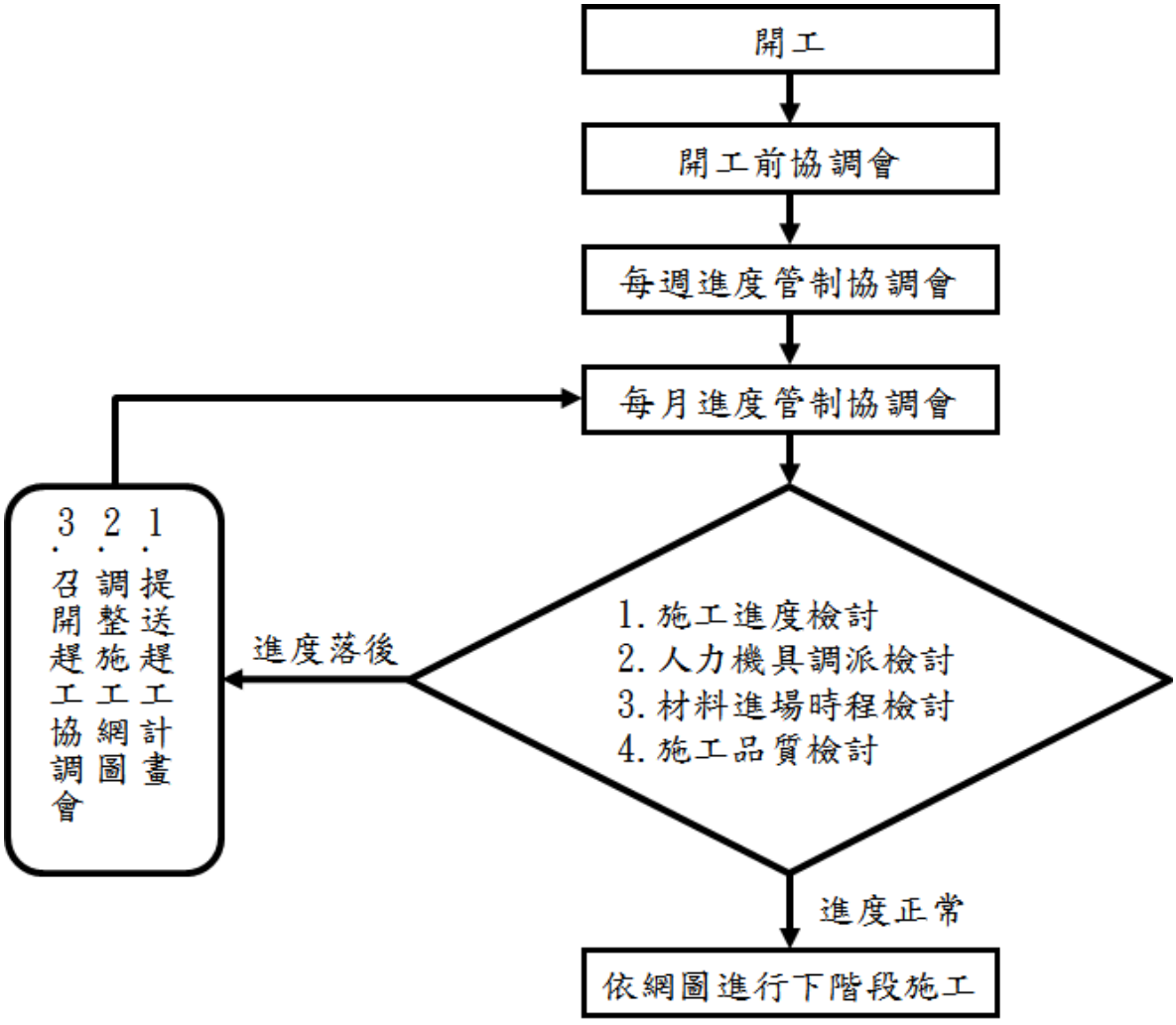


圖 7.2-1 施工進度管制流程

7.3 安全監控執行計畫

本計畫針對污水處理廠及污水下水道主、次幹管及分支管線之安全監控部份做說明。污水處理廠部份以工區範圍之保全防護及物業管理規劃做為說明。污水下水道主、次幹管及分支管線部份因推管作業之出發工作井及到達

工作井採用擋土壁為其基礎結構，而大地工程之設計興建必須考慮其擋土結構與地層間之相互作用，其工程性質相當複雜，施工變化性質亦不易掌握，以致工程進行中存在很多難以確知之因素，為有效掌握工程施工期間之工址調查、工程安全控制、施工情況變化、防止公害發生、降低工程成本、提昇工程技術等功能，經由裝設之監測儀器來控制工程所產生之變化，並研判基礎施工之安全性，以作為施工管理之依據及參考。相關說明請詳參另案提送之『安全監控執行計畫』。

7.4 品質管制及保證計畫

品質保證(Quality Assurance, QA)與品質管制(Quality Control, QC)作業的主要目的，係預防本計畫於設計與施工階段，發生諸如設計不當或施工不良等情況，以確保工程品質達一定水準，本公司成立設計品管組針對本計畫之設計工作進行品質管制。

設計品管組擬於計畫一開始，針對設計顧問公司提出之專案品質管理計畫進行校核及查驗之工作。針對土木、建築、機械、機電、儀控與景觀等各設計分工，設計品管組將由小組中專業成員完成各別與整體之設計校核及查驗，以及計畫執行中各里程點(Milestones)之查核重點。相關說明請詳參另案提送之『品質計畫書』。

7.5 勞工安全衛生管理計畫

工地安全管理之目的除為防範工地意外事件發生、保障勞工身心健康安全及防止資產損失之外，更可進而提高工程效率及降低成本，使工程能於施工期限內順利完工。本章將闡明本計畫各項工程作業間之勞工安全衛生措施，由本公司勞工安全衛生管理組負責監督管理，以要求未來工程承包商建立安全衛生管理體系。

本計畫遵照勞工安全衛生法及其施行細則、勞動基準法及其施行細則、勞動檢查法及其施行細則、營造安全衛生設施標準及其他有關法規之規定，採取一切妥善設施，重視工作安全與環境衛生，並應依工程之特性、契約要

求,於施工期間在工地設置適當之安全衛生管理組織及安全衛生管理負責人。負責安全及衛生之執行，其要項包括成立安全衛生管理組織及訂定安全衛生自主管理工作計畫及自主安全衛生檢查表。

一、勞工安全衛生組織

1. 勞工安全衛生委員會：成立勞工安全衛生委員會，負責督導勞工安全衛生相關工作。工地現場設勞工安全衛生管理員一人，負責每日工地之安全衛生檢查工作。工地設有安全衛生協議組織會，每月定期開協調會，或不定期之臨時會議。組織之適用對象包括工地公司幹部，協辦承包廠商及其所僱用之關聯勞工。

2. 勞工安全衛生協議組織：

勞工安全衛生協議組織規章初擬如下，此勞工安全衛生協議組織規章僅為勞工安全衛生協議組織運作規範之原則，未來將依此原則，訂定更完整之勞工安全衛生協議組織運作規範。

(1) 總則

A. 為使本公司與工程各承攬協力廠商之勞工安全衛生管理工作事權能一致及有所成效，並能共同做好職業災害預防工作，依勞工安全衛生法及相關法令規定本規章。

B. 本計畫工程協議組織依勞工安全衛生法第十八條規定成立。

C. 適用對象為本計畫工區內各級主管及各承攬協力廠商負責人或其代理人。

D. 協議組織成員之姓名、所屬單位、所承包分項工程或作業名稱、工作場所、電話應公告周知，並視成員之更迭隨時更新。

E. 召開會議期間採定期(每月召開一次)或不定期(指臨時有工作需要協調，立即式、每日式、每週式或兩週式等方式)召開。

(2) 組織與職務

A. 本協議組織設立於本 BOT 計畫工地工務所內。

B. 本協議組織置會長一人，由施工管理處處長擔任，其他人員(工務所各級主管及各承攬協力廠商負責人或其代理人)都是會員。

C. 會長代表協議協議組織，綜理會務，並主持各項協議會議及督促相關人員落實執行協議組織會議決議事項。

D. 會員應出席參加協議組織會議，當無法出席時，應於事前告知會長，經會長同意後，須指定代理人代表出席參加協議組織會議。

(3) 協議組織工作

A. 協調事項：

甲、危險性機械操作信號事項、工作(或作業)場所標誌(示)事項、有害物質容器放置場所事項、警報事項、緊急避難與緊急應變(含事故)辦法及訓練事項。

乙、使用下列機械、設備或構造物時，應協調使用上之安全措施。打(拔)樁機、軌道裝置、乙炔熔接裝置、電弧熔接裝置、電動機械、器具、沉箱、架設通道、施工架、工作架台、換氣裝置。

丙、其他認為有必要之協調事項。

B. 執行會議決議事項(所有會員都必須遵照辦理)。

C. 工作或工作(或作業)場所界面安全衛生及環保等責任歸屬事項。

D. 其他認為有必要之確認事項。

(4) 附則

A. 本規章規定須修增時，請於召開會議時由各會員提案討論，經二分之一會員同意即可。

二、安全衛生自主管理工作計畫

1. 勞工安全衛生教育訓練計畫

(1) 教育訓練項目：本工程案教育訓練可分為自行辦理及委外訓練二部分，自行辦理部分包含新進人員訓練、勞工安全衛生教育訓練、交通指揮教育訓練、消防演習等，由安衛管理員排定課程辦理訓練，委外訓練部分為需取得證照，擔任相關工作者，如模板支撐作業主管、擋土支撐作業主管、施工架組配作業主管，鋼構組配作業主管等，將派員受訓。

(2) 教育訓練計畫：依需求擬定勞工安全衛生教育訓練計畫內容如表7.5-1。

表 7.5-1　勞工安全衛生教育訓練計畫表

類別	對象	辦理方式	實施期間
人員進場前辦理	新進人員(含協力廠商)	自行辦理	人員進場前辦理
每月舉辦一次	本公司及協力廠商現場工程師	自行辦理	每月舉辦一次
每月舉辦一次	協力廠商施工人員	自行辦理	每月舉辦一次
人員進場前辦理	現場工程師、交通指揮旗手	自行辦理	人員進場前辦理
每月舉辦一次	各分包商之工地主任、安衛人員	自行辦理	每月舉辦一次
每年舉辦一次	本公司及協力廠商工地人員	自行辦理	每年舉辦一次
勞工安全衛生乙級技術士	本公司及協力廠商該項作業主管	依法設立登記許可訓練機構報名	施工前取得證照
擋土支撐作業主管	本公司及協力廠商該項作業主管(未經訓練者)	依法設立登記許可訓練機構報名	施工前取得證照
模板支撐作業主管	本公司及協力廠商該項作業主管(未經訓練者)	依法設立登記許可訓練機構報名	施工前取得證照
施工架組配作業主管	本公司及協力廠商該項作業主管(未經訓練者)	依法設立登記許可訓練機構報名	施工前取得證照
鋼構組配主管	本公司及協力廠商該項作業主管(未經訓練者)	依法設立登記許可訓練機構報名	施工前取得證照
急救人員	本公司及協力廠商該項作業主管(未經訓練者)	依法設立登記許可訓練機構報名	施工前取得證照

2.　自動檢查計畫

施工中需針對各施作項目進行定時、定期安全檢查，以期能及時預防意外事故的發生，確保施工作業人員的安全，使工程得以順利進行。自動檢查計畫之內容應包括：檢查項目、檢查頻率、週期、檢查人員、檢查結果之處理(含改善對策)及自動檢查結果之督導(督導制度、人員、方式、紀錄等)。

7.6 緊急應變措施及通報計畫

相關說明請詳參另案提送之『緊急應變措施及通報計畫』。

7.7 環境保護計畫

一、工地環境/材料管理

工地經常維持整潔，確實注意環境衛生，並應維護施工範圍內之既有交通與水利設施，使暢通無阻。器材則分門別類整齊堆放在固定場所，並按運達順序依次取用。

二、工區內防護

1. 協調使用工區臨近之廁房，另設置臨時垃圾桶並定期收集清運。
2. 工區內車輪行駛通路保持確實安全，力求良好排水且無積水之狀態。
3. 工區內有塵土飛揚之慮時，加強灑水，以維護環境衛生。
4. 設置廢料棄置區處，定期或堆滿時清運。

三、工區外防護

1. 裝載車輛運出工地時，經過洗車並要求車輛加裝帆布遮蓋或其他防止散落污染空氣與地面之設備。
2. 工區範圍外避免堆置材料、機具或廢棄物。
3. 路旁裝卸作業後，其遺留或散落地面之廢棄物隨時清理乾淨。
4. 定期派員巡視工區外圍之環境，如因本工程污染者，即派員清理並加強防治，以防再次污染。

四、煙塵防護

1. 施工機具排放之廢氣符合空氣污染排放標準之規定，並加強定期維修保養。
2. 禁止工區露天燃燒並不得棄置與推放產生惡臭或有毒之物。
3. 採用縮小開挖面、洒水等方式，防開挖產生之污染。

五、噪音管制

1. 採低噪音量、低振動之機具、設備與施工方法。
2. 對於噪音量大之機具，限制其作業時間。
3. 規劃運輸路線及運輸時間，減輕影響。

六、工區廢棄物處理

1. 在工區設置大型垃圾桶，以塑膠袋襯內，並顯著標示，以利工地垃圾堆集。
2. 垃圾袋每日運離工地。
3. 工地設置鋼筋廢棄物堆集場於妥當地點，以不影響觀瞻原則，於達一定數量後運離工地。
4. 工地設置模板廢棄物堆集場於適妥地點，以不影響觀瞻原則，於達一定數量後運離工地。

七、區域排水系統管制

1. 原污水處理廠排水系統維持運作，將不予借道使用。
2. 本期工程設置開挖集水坑，與污水處理廠區周圍外排水溝連結
3. 本期工程施工區內集水包括雨水、地下水，均滙流至集水坑。
4. 集水坑設置抽水機，至達滿水位，開關啟動排放至污水處理廠區周圍外排水溝排放。
5. 工務所配備若干抽水泵以備工區集水時，緊急應變之用。
6. 工務所配備若干輸水軟管以為工區臨時排水之用。

八、工地施工人員二便處理方式

工地設置移動式廁所，俾便施工人員使用之需。

九、既有公共設施施工危害防治

1. 落實施工人員之公害防治教育。
2. 避免卡車、挖土機等之引擎空轉。
3. 高震動機具施工時，應降低噪音量以符合標準。
4. 工區內禁止大聲喧嘩或亂按喇叭，並禁止任意播放音樂及廣播。

5. 車行道路之坑洞應隨時補平，附蓄板保持平穩，以避免產生振動及噪音。
6. 圍籬底部緊貼地面防止工區污水及泥水向外流。
7. 工地設置簡易洗車設備，所有車輛離開工地前沖洗乾淨避免污染行經道路。
8. 運土卡車加覆蓋帆布或砂網，避免掉落砂或泥水地面造成污染。進出工地大門時，檢查確實覆蓋，始可放行。
9. 設置專職清潔人員，維持路面清潔。
10. 土方、砂石及骨材之搬運，保持濕潤以免灰塵飛揚。
11. 工地污水及點井水先流至集水坑，使其沈澱達放流水標準後，始得排放區外排水溝。

十、環境品質監測需求

施工階段及營運階段之環境影響特性，預定施作之監測項目、監測地點、監測頻率及監測參數如表 7.7-1 及表 7.7-2 所示。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。

表 7.7-1　環境品質監測項目及頻率表(施工階段)

監測項目	監測內容	監測頻率	監測地點
空氣品質	PM_{10}、TSP、氣象條件	每半年一次，每次連續24 小時，並視情況調整監測頻率	污水處理廠周界上、下風處
噪音振動	1. 噪音：L_{max}、L_{eq} 2. 振動：L_{max}、L_{eq}	每半年一次，每次 10 分鐘，並視情況調整監測頻率	污水處理廠周界 15 公尺處
河川水質	SS、Temp、pH、BOD_5、NH_3-N、E-coli、DO、鉛、鎘、鉻、銅、鋅	每半年一次，並視情況調整監測頻率	預計排放口、鹽水溪出海口，濱海橋
放流水質	pH、SS、BOD_5、COD、真色色度	每半年一次	沉砂池排放口
地下水質	Temp、pH、EC、SS、Cl^-、SO_4^{2-}	每半年一次	廠址內一處
海域水質	SS、Temp、pH、DO、BOD_5、E-coli、鹽度	每半年一次，並視情況調整監測頻率	鹽水溪出海口
水域生態	附著性藻類、浮游植物、動物、水生昆蟲、魚類、無脊椎動物	每半年一次	鹽水溪出海口
交通流量	車量類型及數目	每半年一次，每次連續24 小時，並視情況調整監測頻率	安明路、郡安路口
地　　質	傾斜管	開挖尖峰期每日監看一次	基地四周各一處
	支撐應變計		支撐系統上設置 2 組

表 7.7-2　環境品質監測項目及頻率表(營運階段)

監測項目	監測內容	監測頻率	監測地點
空氣品質	氣象條件、臭氧、硫化物	每季一次，並視情況調整監測頻率	污水處理廠周界上、下風處
噪音振動	1. 噪音：L_x、L_{max}、L_{eq} 2. 振動：L_x、L_{max}、L_{eq}	每季一次，每次連續 24 小時，並視情況調整監測頻率	污水處理廠周界 15 公尺處
河川水質	SS、Temp、pH、BOD_5、NH_3-N、Cl^-、E-coli、總磷、油脂、DO、鉛、鎘、鉻、銅、鋅	每季一次，並視情況調整監測頻率	預計排放口、鹽水溪出海口，濱海橋
放流水質	水溫、pH、SS、BOD_5、COD、E-coli	每日一次例行監測(E-coli 為每周一次)	污水處理廠放流口
地下水質	Temp、pH、EC、SS、COD、DO、Cl^-、NH_3-N、SO_4^{2-}、E-coli、Fe、Mn	每季一次	廠址內一處
海域水質	SS、Temp、pH、DO、BOD_5、E-coli、鹽度	每季一次，如無明顯惡化之虞，即停止監測	鹽水溪出海口
水域生態	附著性藻類、浮游植物、動物、水生昆蟲、魚類、無脊椎動物	每季一次	鹽水溪出海口
建物或構造物安全	建物傾斜計	每月一次	每主要建物或結構物設置一處

7.8 交通維持計畫

交通維持計畫將由各標承包廠商依據各工程特性,依主管機關規定辦理，本節內容係作為後續各標工程交通維持計畫研擬原則之參考。

本計畫新設污水管線工程施工時須使用道路空間放置機具以進行明挖、立坑及管線推進作業，屆時將因圍籬圍設佔用車道而降低道路服務容量，進而對局部地區之區域性車流進出產生較顯著的影響。

為減輕施工期間之交通衝擊程度，基本設計首先針對工程範圍內設置工作井或明挖的路口及路段，依各施工階段之圍籬需求及個別工區之道路及幾何特性，將計畫區所有工作井及明挖劃分為若干種標準工區類型；接著即就各類工區之實質條件，擬定各施工路口、路段之車道配置方案，並安排各項維持工區附近道路交通安全之輔助標誌設施。

完成前述交通維持計畫之基本構想後，並進一步檢核施工路段所保留之道路容量是否滿足當地需要，若工區周邊道路無法維持車輛通行或容量不堪負荷時，則須妥擬因應之交通疏解方案，如改道動線規劃或單行道管制策略等，並提出號誌、標誌、公車站牌調整等相關配合措施，以維持施工期間之道路運轉功能。部份工程因特殊原因需於夜間施工，將特別要求夜間交通安全之輔助標誌設施及相關安全規定。

表 7.8-1　污水主幹線之道路現況及尖峰服務水準分析表

路名	路寬(m)	道路型態		車道數		服務水準
		中央分隔	中央標線	快	慢	
安和路	24	—	V	2	2	E
北安路	30	V	—	4	2	E
長溪路	15	—	V	2	2	D
安通路	15	—	V	2	2	D
郡安路	15	—	V	2	2	D
海佃路	30	V	—	4	2	E
安中路	20	—	V	2	2	D
安明路	40	V	—	4	4	C
本田街	20	—	V	2	2	D

7.8.1　施工交通維持方式研擬

本節除分析本工程區域之現況交通特性外，另須掌握施工計畫，依據工區類型劃分原則及相關設計規範,方能進行車道配置及交通管制措施之研擬，以提出因地制宜之最佳交通維持方案。

一、掌握施工計畫

針對施工計畫所提出施工方法乃決定佔用道路面積大小之主要因素，對施工步驟及工期之了解則可掌握各期間圍籬變化及施工車輛進出情形。

二、工區類型劃分

本工程為新設管線，依不同道路寬度之施作予以歸納分類，進行施工對各類型工區路段或路口之車道初步配置進行分析，以利細設階段各類型工區之交通維持佈設規劃與設計，並套用於全區各工作井之施工。依工作井所在位置對道路寬度不同而分類，而施工地點將工區劃分為(1)路段、(2)路口二大類來探討。

1. 路段部份

對於路段工區類型之劃分，不論明挖工法、推進工法，考量每一工區之工期短及圍籬情境單純，故細分為路邊佔用情形、佔用車道及道路中央三類處理。

2. 路口部份

路口型式一般可概分為 Y 型路口、T 型路口及十字型路口三種標準路口。考量施工圍籬對 Y、T 與十字形路口交通影響相似，故路口工區類型以十字路口為分析對象，而路口施作亦以施工圍籬佔用路口之路邊情形、佔用車道及道路中央三類處理。

三、各類工區車道配置

依前節所述之工區分類，逐一檢視各類工區於施工圍籬外剩餘路面寬度，進行車道配置及交通維持輔助設施之規劃設計，設計準則應依據最新版相關規定辦理如下：

1. 交通部頒「公路路線設計規範」
2. 交通部、內政部合頒「道路交通標誌標線號誌設置規則」
3. 交通部編「交通工程手冊」
4. 交通部運研所編「台灣地區公路容量手冊」

四、工區安全輔助設施

本計畫範圍內道路因工程施工致交通受阻及影響者，施工單位應依交通部所編訂之「道路交通標誌標線號誌設置規則」規定辦理，並於工區附近設置施工輔助標線、塗消停車格位及劃設禁停紅線，以提供足夠反應距離及時間，警示用路人採取減速、變換車道、或改道等因應方式，完成安全駕駛之動作，以維持道路交通安全，減少車流延滯時間。

7.8.2 交通影響分析及疏解策略研擬

一、施工區道路交通影響

施工區道路交通影響探討之主要目的，在於透過施工路段容量之改變，來瞭解施工區道路縮減後的交通衝擊程度，做為研擬疏解策略之參考。

對於施工期間因架設圍籬後須將工區之行車管制成「路段封閉」及「禁行汽車」，亦即該兩類施工路段均已阻絕汽車任一行車方向之通行，屬於「交通影響情形顯著」者，因此須配合施工而研擬施工期間之交通疏導及改道方案。

至於施工期間圍籬架設後尚能保留足以供汽車單向或雙向通行之道路空間，而工區道路服務水準尚在可接受的範圍內(施工段通常為 E 級)，則該處工區應可維持路段雙向通行；否則，即需採取改道規劃或單行道管制等轉移流量、降低需求之減輕對策。

二、施工期間交通疏解策略

1. 改道動線規劃

當路段工作井或路口井與圍籬平行道路之行車管制狀況，屬於路

段封閉或禁止汽車進入等兩種工區類型時，則應規劃車輛繞道路線並輔以明顯且圖形化之標誌或告示牌，提示用路人前方施工狀況及應變方式，以降低因道路封閉對周邊道路之負面影響。

選擇改道路線時，應考量繞道是否會使鄰近路口、路段之負擔過重及造成用路人相當不便。基於此觀點，於規劃改道路線時，應儘量選擇右轉動線為原則，以減少對鄰近路口之干擾；而本計畫實施道路封閉管制之工區，大多位於 6 米以下的巷道，該巷道屬地區性巷道，通常進入此類巷道之交通量不大，故本類工區之車輛改道計畫應不致對繞道路線產生明顯的干擾。

2. 單行道系統

對於工區範圍內限制汽車單向通行之管制，應先蒐集施工道路及相交道路之行車動線，並就須調整單行道之周邊道路系統先行檢討，避免單行道規劃後導致有家回不得之情形，並充分與當地里長協調並加強施工期間交通宣導。

若相鄰之兩個單行管制工作面同時動工，應儘量安排為相反的行車方向互相配合；若僅有一線工作面施工，則建議與鄰近平行道路搭配實施單行道系統，以獲致較佳的行車效率，減少迴繞所帶來的不便。

3. 路口轉向限制

除配合前項單行道管制系統，於單行道起點處路口設置對應之方向限制標誌外，另須考慮路口工作井圍籬是否使車輛左、右轉操作產生困難。尤其在路幅狹小且圍籬佔據路口面積較大之工作井，往往因轉彎半徑過小不利於車輛轉向，因而增加路口車流衝突機會及延滯時間。故應事先依不同路口工區之圍籬配置，規劃合理的轉向限制內容，以減少不良的轉向操作，增進工區行車安全與效率。

7.8.3 土方管理

本工程施工範圍內，剩餘土方來自管線開挖、建築物用戶接管工程及管線清洗，原則採運至污水處理廠進行土方平衡利用及控管，如有廢棄物則須

運離工地處理。剩餘土石方內容：本工程之土壤依據鑽探資料報告顯示，來自於原路床之土壤，判斷除部份刨除層瀝青、及打除之混凝土塊，部分土方可回收利用。處理作業方式：

一、要求載運車輛以防塵網覆蓋，且剩餘土石處理場設置安全圍籬等設施，不會因剩餘土石處理作業造成環境污染、噪音及安全上的顧慮。

二、施工前將檢具運送車輛牌照號碼、駕駛員駕照等資料，呈報機關備查，並要求承商將主動追蹤管制土方處理流程，並提供運送憑證及處理記錄表，俾定期送主管單位備查。

7.8.4 廢土運棄管理

本計畫工程進行中，不論管線埋設、管線推進、污水處理廠興建，皆會產生大量工程廢土，依據內政部 96 年 3 月 15 日台內營字第 0960035196 號函頒修正之「營建剩餘土石方處理方案」,本計畫所產生之公共工程剩餘土石方，需有適當之運棄計畫。

一、土石方堆置場

依營建署營建棄填土資訊系統資料，本計畫區鄰近之土石資源堆置場統計如表 7.8-2 所示。

表 7.8-2　土石方資源堆置場營運情形

縣市	流向編號	土資場名稱	面積	核准處理量(萬方/年)	聯絡人及電話	地址	特別規定	功能
台南市(原台南縣)	DHC11984	官輝工程有限公司營建剩餘土石方資源堆置場	1.795	57.6	簡溢安06 6982000	台南縣麻豆鎮台南縣官田鄉二鎮村工社西街11巷13號	土質限制:不得夾雜垃圾	填埋型、加工型、轉運型
台南市(原台南縣)	DIJ27087	統大環保科技有限公司永康分公司營建剩餘土石方資源堆置場	0.477833	2.19	薛世龍06-2433309	台南縣永康市正南五街51號	私人團體設置土資場	加工型、轉運型
台南市(原台南縣)	DEJ04829	台南縣大內鄉大內段土石方資源堆置場(台山企業行)	1.7869	28.8	黃雪真06-5763526	台南縣-請選擇-台南市大內區郵局第7號信箱	使用類別為填埋及轉運,具加工處理	填埋型、加工型、轉運型
台南市(原台南縣)	DCD09616	左鎮鄉菜寮段土石方資源堆置場	8.2535	50	王春雄06-5800606	台南縣-請選擇-台南縣新化鎮中山路98-2號	場地營業時間:早上八點至晚上八點具有填埋及轉運功能	填埋型、轉運型
台南市(原台南縣)	DJL20699	華興資源科技有限公司土石方資源堆置場	1.2283	21.9	樓仲洲06-5958333	台南縣關廟鄉埤頭村關新路二段567號	營運時間為上午8點至下午5點，夜間及國定例假日進場事宜，請先以電話通知，以方便進場作業安排	加工型、轉運型
台南市(原台南縣)	DLJ16911	愛文山土石方資源堆置場(第三期)	19.1091	49.2	董明賢(06)5747755	台南縣玉井鄉	私人團體設置土資場、其他	填埋型

二、剩餘土石方管理

依據 96 年 3 月 15 日台內營字第 0960035196 號函頒修正之「營建剩餘土石方處理方案」〈參、二〉中所示有關公共工程剩餘土石方處理部分：「重大公共工程建設挖填土石方應力求平衡，如有剩餘土石方應有收容處理計畫，並應納入工程施工管理，由工程主辦機關負責督導承包廠商對於剩餘土石方之處理，並逕送處理資料知會當地之地方政府備查。」「工程主辦機關應負責自行規劃設置、審查核准、啟用經營土資場或嚴格要求承包廠商覓妥合法收容處理場所，承包廠商應於工地實際產出剩餘土石方前，將擬送往之合法收容處理場所之地址及名稱報工程主辦機關備查後，據以核發土石方流向證明文件，並於投標文件及工程契約書中載明環保項目；其有違規棄置剩餘土石方及廢棄物者，應依契約及廢棄物清理法相關規定，嚴格執行追究責任與處分。」

本計畫工程實際產出土石方之前，向主管機關報備並取得土石方流向證明文件(運送憑證)，並配合土石方處理記錄相互稽核作業，向「營建

剩餘土石資訊服務中心」(http://140.124.56.30/)申請密碼，填寫工程基本資料，取得「流向管制編號」，並於每月五日前更新資料，以落實內政部規定之剩餘土石方資料申報。

7.8.5 相關配合措施

一、交通管制配合事項

為因應施工期間道路容量改變及改道動線之規劃，施工範圍內道路必須輔以適當的交通管制措施，包括施工路段之標誌標線設施規劃、號誌時制調整、及停車管制等項目，以下即就上述三類管制措施之初步規劃原則逐一說明。

1. 施工路段標誌、標線設施規劃原則

由於本工程單一工作井之施工時間不長(約一至二週)，故施工期間暫時性的車道劃設，將不擬採用熱拌標線漆繪設，而建議以臨時性油漆或交通錐、拒馬隔離出不同行車方向；在路邊停車格位方面，對於因施工須配合塗銷停車格部份，則以臨時性油漆劃設禁停紅線供車輛通行，以維施工路段交通順暢及行車安全。

至於標誌部份，除依交通部所編訂「道路交通標誌標線號誌設置規則」所規劃之工區交通安全輔助標誌外，另為配合各類型工區交通疏解計畫之執行，尚需選擇施工區鄰近適當地點，設置臨時性管制標誌，用以警告用路人減速慢行通過工區，或提示駕駛人改道之繞道方式。

2. 號誌時制之調整原則

若路段中之工作井與相鄰上、下游路口距離過近，或工作井本身即位於號誌化路口時，則有必要因應道路流量與容量之變化，調整同一工作面相鄰路口之號誌時制計畫，使通過施工區附近之車輛能夠順暢行駛。

3. 停車管制原則

由於本工程施工之道路儘量維持施工路段之車輛通行，有必要限制工區附近之路邊停車，以爭取足夠的行車空間。本計畫施工範圍內大都屬開發強度較高及人口密集區域，現有劃設路邊停車位或可供民眾停車之道路及 8 公尺巷道無停車管制道路，非必要則仍維持施工期間停車供給，以避免使該地區之停車問題惡化，且施工期間若無法徹底執行停車管制之勸導及取締工作，反而將因停車秩序之不彰，而使原先規劃妥當之車道配置計畫付諸東流。

二、相關單位之協助與配合事項

1. 規劃階段

施工期間各項交通管制措施應符合相關主管機關訂定之需求與規則，並於細部設計規劃階段應積極徵詢下水道單位、交通單位、道路養護單位等主管單位之意見，俾取得相關配合執行單位之共識。

2. 施工階段

在工程施工期間，必須洽請交通單位及各權責單位(工務局、環境保護局、消防局)核准及配合辦理，以利工程順利進行。

相關核准及配合辦理之事項計有：施工期間交通維持計畫審核、交通標誌、標線之拆除與劃設、鄰近路口號誌時制之調整、路邊停車格位之取消與復原、交通疏導與違規取締、道路鋪面、人行道及道路附屬等設施之拆除與復原、公車站牌之遷移與回復、違反環保法之監測與告發、既有施工管線遷移及協調、路證申請、狹小巷道消防搶救等。

7.9 施工界面及協調事項

本計畫興建所牽涉層面甚廣，除可能會和自來水、電力、電信、雨水下水道等機關事業體產生交織、改道、就地保護等界面需協調解決；在用戶接管方面，對住戶告知與接管方面之異議，甚或必須面對違章戶衝突的可能；於施工時的交通管制、改道等措施的問題，均需要協調與溝通，對工期、工

程效能與品質皆有重大的影響，故本計畫興建期間對外之協調機制甚為關鍵。

未來無論是與公單位的協調或私部門的溝通，將在合情、合法原則下，於各方爭議下異中求同，協調並剖析各方考量之立場、需求，建議各種可行方案以取得各方共識，所取得最後雙贏的協調結果，強調有利於興建的進展與品質，避免無謂的意識爭執，導致工程延宕而徒增爭議。由於發包策略的不同，會有不同的界面衍生，分述如下：

一、公共管線工程

公共管線工程包括主、次幹管、分支管等工程，為達各年度用戶接管率之目標，使各項管線工程之工期環環相扣，尤須特別重視上施工範圍界線的釐清與責任範圍的確認，銜接面的預留必須與時程配合得當，為日後界面協調管理的要點。施工範圍的界線、預留的銜接面除透過契約來予以明定，或透過專案管理顧問與品質及安全管理監督機構協調處理。時程的界面則須待各承包商的施工規劃提出後，再予彙整、協調與整合。

二、用戶接管工程

用戶接管所需協調處理界面甚多，如違建的認定、拆除標的與方式、現況差異性的即時處理等。本公司的透過優質細部先行評估、規劃統整與細部設計後，再依計畫需要分期辦理發包交由專業承包商陸續施作執行。透過既定的標準接管原則，由承包商因地制宜的權宜使用，在對用戶最小的衝擊下，加速完成用戶的接管。工程進行期間對於違建的拆除，將督促各承包商確實進行查核，並做好相關的睦鄰措施及環保工作，審慎的協調與處理，盡量減少拆除的請求，以減少與居民不必要的對立與阻力。

三、污水處理廠工程

污水處理廠工程須克服包括土木、建築、機械、儀控、電力、消防等工程間複雜交織界面，各界面間除將涉及申請各項執照等問題，亦將

影響處理廠整體功能與效率。有鑑於此，污水處理廠之設計將優先整合所有設計團隊先行負責設計監造及協助前述界面協調與整合等作業。

四、營運階段

在營運階段，可能因操作維護衍生許多問題，不管是公單位或民眾，將在友善、合情、合法原則下，於各方爭議下進行協調，避免無謂的意識爭執。

1. 協調的機制

任一協調案(含界面)將採一案一登錄的方式來追蹤辦理，所有登錄在協調登錄表的協調案，其內容需含：

(1) 需有兩個單位以上被確認

(2) 資訊傳遞和交付需求的敘述

(3) 資訊需求的正確性

(4) 資訊傳遞的最終時間點

協調登錄表係由協調人來維護和管理，協調人須定期的監督協調登錄資料，安排相關單位參與定期或非定期的協調會議，以確認及促進資訊的產出。各相關主辦工程師和協調案的產出者有責任提供資源，以解決之間特殊的界面協調。

2. 協調結果處理

協調登錄表的產生，任何內、外的協調，無論是訪談、會議或書面等型式辦理，皆必須將協調結論登錄在登錄表上或作成紀錄，並請當事人或與會人簽名作確認後，分送當事，並交予文管單位歸檔追蹤查核。

3. 管線遷移協調機制

本計畫區內之主要地下管線以雨水、電力、電信、瓦斯、自來水管線及重劃區既設污水管線為主，估計因雨水管涵管徑較大，極亦對區域內未來之污水下水道管線設計及施工上，造成一定程度的阻礙，

故良好之管線遷移協調機制，實為本計畫污水管線工程所需面臨之重要課題之一。

細部設計發生時間距基本設計可能長達二年以上，基本設計所套繪之地下管線狀況顯然需要再次更新，故於各標細部設計完成初稿後，即視各標之情況，與各地下管線主管單位召開管線協調會，若有需要，亦辦理管線現勘，甚或管線探挖。經過前述之管線協調後，未來兩、三年的管線遷移量應可概略預估，亦可給與各地下管線主管機關了解未來所需管線遷移之人、物力需求，以免造成施工之後，其他管線單位配合遷移上之困難。

管線施工階段，於工程發包之後，經由管線探挖作業，確定工作井施作位置，並協調需要遷移之管線，報請各管線主管單位辦理管線遷移，原則上以遷移管徑較小，影響民眾生活較小之管種為優先考量。

4. 違建拆除協調機制

污水下水道系統涵蓋污水處理廠及污水下水道主、次幹管、分支管及用戶接管，其中，就工程技術難度言，應以用戶接管工程為最低，然而，此部分工作有時也反而成為最難完成的部份，其主要原因之一，即為接管戶之違建拆除。

接管戶之違建拆除協調機制，首重宣導及溝通，其次方為公權力之展示，因如迫不得已採公權力之介入，即使最後仍可以順利施工，然期間所耗費之人力、物力及時間，對市政府、本公司及民眾均造成不必要之傷害。

因此，本公司在細部設計階段，即先行考量以拆除違章建築最少之情形下進行用戶接管，或以拆除最少違章建築，或以最易拆除之違章建築為後巷接管路徑之優先考量，此實為防範於未然之首要機制。

本公司將於每年年底提送下一年度之年度接管計畫，其中即概估下一年度工程中之違章建築拆除數量，以利市府編列相關預算並協調相關單位之人、物力，期能於用戶接管施工前完成施工障礙之拆除。

同時，於實際施工前六個月按季辦理之用戶接管工程說明會中，亦透過該接管區域之村、里、鄰長或其他區域內公信人士，加強宣導自行拆除優點，增加民眾自行拆除之意願，同時同一用戶接管系統中，如有部份用戶並未有違章建築，可能因下游端其他用戶之違章建築導致無法接管，反喪失其免費接管之權益，亦會形成居民間自發性之約制力量。

依據其他地區用戶接管之經驗，計畫初期民眾對於違章建築拆除之反彈聲浪多較高，倘違章建築拆除能依據公平原則，且適時展現執行公權力之決心，經一定時間後，民眾亦多能瞭解拆除違章建築乃無法避免之事件，其時推估應可降低拆除違章建築對用戶接管工程之影響。

5. 與市府溝通機制

本公司於進行本基地規劃使用、附屬事業規劃時，充分考量當地社區整體發展結合，且有關本計畫相關議題需要討論時，由任一方提出開會，而工作小組成員由本公司及協力廠商指派之人員共同組成，並邀請市府或其指派之人員參與指導。運作機制可由定期及不定期方式召開會議執行，工作小組之決議，本公司將據以規劃及提送市府或履約管理機構審核。

6. 用戶接管宣導計畫

用戶接管宣導工作實為用戶接管工程成敗與否重要之一環，用戶接管宣導工作將依據興建營運契約之規定，於實際施工前六個月，按季向市府提出用戶接管區域通知書，並同時依里別辦理至少一次用戶接管工程說明會；除各里之用戶接管說明會外，亦以每五十戶或同一用戶接管收集系統為一單位舉辦小型說明書，同時建檔送市府備查，其宣導工作主要訴求依重要順序包括：

(1) 建立民眾用戶接管為先進都市之指標觀念：用戶接管率目前已為都市發展之重要指標之一，若能屏除民眾對用戶接管需繳費等之負面印象，則對於用戶接管工程施作實有甚大之助益，以其他地區之用

戶接管經驗為例，部分地區即有民眾透過民意代表要求主管機關先行施作自宅區域之用戶接管。因此，用戶接管宣導部份，應首重扭轉民眾對用戶接管之負面印象。

(2) 用戶接管為既定之施政方向，現階段可享免費接管：目前用戶接管工程均由政府補助施作，倘目前無法配合施作，未來將由民眾自行負擔費用。

(3) 用戶接管可改善居家環境：於宣導階段準備用戶接管前、後之後巷比較照片，加強民眾對用戶接管降低臭味、蚊蠅問題等優點之印象。

7.10 關鍵項目施工計畫

本計畫工程地下管線主要係採推進工法施工，推進工法為一穿越地下之且不影響地面之管線施工法，目前國內已有許多施工實績；如何使管線能順利埋設且減低施工不確定因素，其影響施工關鍵之因素甚多，茲簡敘並研擬處理對策說明如下：

一、管線穿越河川、溝渠、橋樑之考量

對策：設計時管線路線盡量順河川、溝渠之流向佈設，水理高程應特別注意是否有牴觸的情況，惟因計畫區內地形及各方因素，仍有少數規畫必須穿越河川、橋樑，於水理計算時將特別注意高程;設置管線時其覆土深將以距河川底的 1.5D 以上為原則，否則應作保護措施。

二、交通衝擊

對策：

1. 利用削減人行道、分隔島寬度調整車道配置
2. 利用離峰時段或夜間施工
3. 利用路口號誌配合交通維持管制措施並加強預警功能
4. 車流疏導動線規畫

三、管線施工鄰近建物安全考量

對策：

1. 事先加強管線調查，並配合局部試挖以確實掌握潛在影響之埋設物
2. 對緊鄰工區之建物，將對建物之現況及基礎型式加以調查
3. 對於工作井的開挖，管線推進時應注意施工速度之控制，此外管間之密接也是防止日後地面沉陷之措施

四、推進測量作業

對策：

1. 每推進一支管時，須複測其管線中心方向與高程是否偏移，若有須立即以方向千斤頂慢慢修正，以確實掌握推進管線方向高程正確性
2. 施工前對所有之水準基準點逐一檢核
3. 管線推進到達前，對地面放樣之中心法線須作再次檢核

五、外部公民營管線遷移

對策：

1. 細部設計期間即邀集各管線單位，召開管線協調會或進行會勘，盡量避免無法施作工作井之路段
2. 污水管線盡量避免埋設於排水箱涵、高壓電力管線、光纖電信管線等遷移難度較高之管線路段
3. 細部設計期間視需要進行管線探挖工程，以及早瞭解可能需要配合管線遷移之單位，並預先通知施工期間可能影響之範圍及數量

在污水處理廠施工方面，說明如下：

一、工區規劃為二個分區併進施工

1. 池槽單元分區：包括沈砂池、初沈池、生物處理池、二沈池…等。
2. 機房大樓分區：包括管理大樓、維修庫房、污泥處理大樓、警衛室…等。

二、土建施工及機電設備製造工作併進

工區內於開工後首先進行基地填土作業，以達到基地規劃設計高程。隨即同時展開土木及建築工程施工，至於其他機械、電氣、儀控、通風、

空調等設備則進行設計、生產、製造等作業，當工區內土建工程完成一定程度後，則機電設備亦已製造完成，隨即可進場安裝及測試，以節省工時。

三、工地安全衛生環保及交通維持同步配合

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。

四、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市府後續用戶接管之需求，本公司妥善規劃工程進度，定能如期如質達到完工目標。

7.11 下水道維護管理系統

下水道維護管理系統係依據興建營運需求書 4.1.3 節要求設置，其目的在於利用資訊技術輔助各項管理作業以提昇污水下水道系統營運管理之效率及品質。其計畫內容與執行進度控管請詳參另案提送之「下水道維護管理系統計畫執行進度控管與內容簡報」。

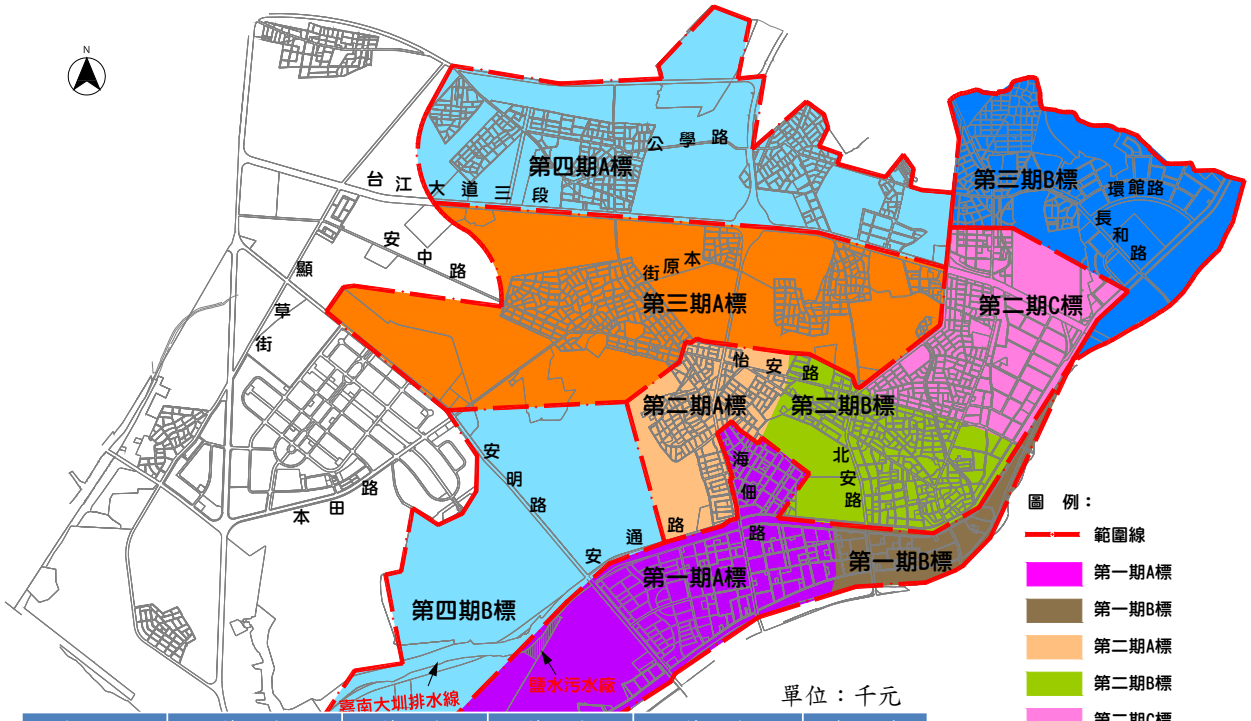
第八章　計畫成本與進度

8.1　工程分標及進度原則

本案規劃設計之公共管線總長度為 181,291 公尺，其中§200mm 管長共計 76,743.5 公尺、§300mm 管長共計 62,007 公尺、§400mm 管長共計 10,380.5 公尺、§500mm 管長共計 5,572 公尺、§§600mm 管長共計 12,767.5 公尺、§800mm 管長共計 5,305 公尺、1,000mm 管長共計 6,199 公尺及§1,200mm 之管長共計 2,316.5 公尺。管徑§200mm~§800mm 之管線採短管推進工法、管徑§1,000mm~§1,200mm 之管線採長距離推進工法，另管徑§200mm~§400mm 於覆土深 ≤ 3.0 m 採明挖工法。污水處理廠分四期建設，每期規模皆為 13,500 CMD，各分期預定建設數量如表 8.1-1 所示，各分期分標如圖 8.1-1 所示。

表 8.1-1　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										
建設期別			第一期		第二期			第三期		第四期		至特許年期	合計
建設標別			A標	B標	A標	B標	C標	A標	B標	A標	B標		
公共管線(m)	明挖	φ200 mm	4,164.5	1,662.5	4,239.5	6,261.5	5,617.0	7,244.5	3,816.0	8,677.5	0.0		41,683.0
		φ300 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	63.5	0.0	0.0	237.0	0.0		300.5
		φ400 mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	132.0	0.0		132.0
	推進	φ200 mm	2,738.0	737.5	5,745.5	2,790.0	1,966.0	9,354.5	2,095.5	9,633.5	0.0		35,060.5
		φ300 mm	11,832.5	5,389.5	3,389.0	8,319.0	6,789.5	7,687.0	6,635.0	11,665.0	0.0		61,706.5
		φ400 mm	1,037.0	599.5	849.0	1,058.5	1,134.5	2,981.0	1,285.5	1,303.5	0.0		10,248.5
		φ500 mm	1,247.0	640.0	153.5	1,381.5	218.0	178.0	597.5	1,156.5	0.0		5,572.0
		φ600 mm	146.0	0.0	508.0	1,282.5	459.5	2,956.0	839.5	4,069.0	2,507.0		12,767.5
		φ800 mm	0.0	0.0	704.0	0.0	2,570.5	1,838.5	0.0	192.0	0.0		5,305.0
		φ1000 mm	2,173.0	442.0	329.5	1,745.0	1,509.5	0.0	0.0	0.0	0.0		6,199.0
		φ1200 mm	2,316.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		2,316.5
		合計	35,125.5		59,084.0			47,508.5		39,573.0			181,291.0
用戶接管（戶）	戶/年		10,085	2,915	5,498	4,123	3,879	5,054	3,946	3,500	0	12,000	51,000
	合計		13,000		13,500			9,000		3,500			
污水處理廠(CMD)	13,500												54,000
	13,500												
	13,500												
	13,500												



單位：千元

期　別	第一期	第二期	第三期	第四期	合　計
公共管線	825,038	1,098,875	737,897	625,718	3,287,528
用戶接管	450,450	467,775	311,850	121,275	1,351,350
污水處理廠	432,664	169,800	202,530	186,329	991,323
合　計	1,708,152	1,736,450	1,252,277	933,322	5,630,201

圖 8.1-1　分期分標圖

8.2　經費預估與執行進度

本案工程分為污水處理廠、公共管線、用戶接管，預定進度分為設計階段及興建接段，另設計階段分為基本設計及細部設計階段，各項權重如表8.2-1。

表 8.2-1　經費計算權重

階段		進度百分比	權重	污水處理廠	公共管線	用戶接管
設計	基本設計(興建執行計畫)	3%	30%	0.9%		
	細部設計		70%	0.37%	1.23%	0.50%
興建		97%	100%	17.08%	56.64%	23.28%

8.2.1　公共管線經費預估方式

公共管線系統之經費預估，主要依公共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、設計及監造等。

一、推進管線：推進管線依本計畫先期計畫書之規劃基礎下，並經本公司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。

二、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。

三、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。

四、雜項工程：本項費用主要為公共管線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。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。最後針對公共管線系統施工所可能發生之雜項作業，依經驗值適當比例考慮相關費用成本。

五、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。

8.2.2 用戶接管經費預估方式

本公司由本計畫範圍內挑選不同住宅形式主要用戶接管範圍區，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，找出具代表性之建築型態，推以推估總工程數量後再推估總經費。

8.2.3 污水處理廠經費預估方式

污水處理廠因工程項目繁多，依現階段設計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：

一、土石方工程:本污水處理廠基地需進行約 170,000 立方公尺之回填土工作。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。

二、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。

三、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。

四、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。

五、管線閥類工程：依據「儀錶及流程圖」(即 P&ID 圖)，再輔以管閥材質、規格及初步估算之長度、數量，估算事項工程費用。

六、電氣儀控工程：依據「儀錶及流程圖」(即 P&ID 圖)，再輔以預估用電容量及儀電系統架構、估算工程費用。

七、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。

八、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。

8.2.4 經費執行進度

本計畫中各項費經費，以下列項目分項檢討執行進度，年度執行量體及執行經費表如表 8.2-2 所示。

一、污水處理廠建設費：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。

二、公共管線系統建設費：含公共管線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。

三、設計監造費：含顧問公司之設計及監造費、相關規費。

四、機電重置費用：分四次重置費用。

五、其它費用：包含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。

表 8.2-2　年度執行量體及執行經費表

年度		102	103	104	105	106	107	108	109
公共管線	施作長度(m)	124	3,130	8,578	18,743	4,551	3,839	22,415	31,678
	直接工程費(千元)	8,252	206,542	246,566	259,798	79,138	150,904	494,382	410,903
	設計監造費(千元)	413	6,388	7,626	8,035	2,280	4,835	15,290	12,708
	執行經費(千元)	8,665	212,930	254,192	267,833	81,418	155,739	509,672	423,611
用戶接管	施作戶數(戶)	0	0	3,060	4,392	4,866	682	5,616	7,320
	直接工程費(千元)	0	0	100,980	144,936	160,578	22,506	185,328	241,560
	設計監造費(千元)	0	0	5,049	7,247	8,029	1,125	9,266	12,078
	執行經費(千元)	0	0	106,029	152,183	168,607	23,631	194,594	253,638
污水處理廠	處理水量(CMD)	13,500					13,500		
	執行經費(千元)	41,770	346,647	44,247	0	0	124,985	44,814	0

年度		110	111	112	113	114	115	116	合計
公共管線	施作長度(m)	3,264	14,921	28,802	5,051	15,401	20,796	0	181,291
	直接工程費(千元)	74,360	281,668	342,483	99,003	264,178	246,372	0	3,130,979
	設計監造費(千元)	3,718	14,083	17,124	4,950	13,209	12,319	0	156,549
	執行經費(千元)	78,078	295,752	359,607	103,953	277,387	258,691	0	3,287,528
用戶接管	施作戶數(戶)	564	3,424	4,862	714	976	2,252	272	39,000
	直接工程費(千元)	18,612	112,992	160,446	23,562	32,208	74,316	8,976	1,287,000
	設計監造費(千元)	931	5,650	8,022	1,178	1,610	3,716	449	64,350
	執行經費(千元)	19,543	118,642	168,468	24,740	33,818	78,032	9,425	1,351,350
污水處理廠	處理水量(CMD)	13,500			13,500				54,000
	執行經費(千元)	153,445	49,085	0	104,165	82,164	0	0	991,323

8.3 進度計算方式

為使進度認定能有所依據，污水處理廠工程實際進度為依據實際完工百分比認列，公共管線工程實際進度為依據管線投入建設費除以管線總建設費，用戶接管工程實際進度為完成接管戶數除以計畫接管戶數，進度認定模式詳圖 8.3-1。



圖 8.3-1 進度認定模式

8.3.1 公共管線進度計算方式

污水下水道工程之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、工作井施築、人孔施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：

一、管徑 200mm~300mm 明挖：10.0 m/日。

二、管徑 200mm~800mm 短管推進：平均 8.0 m/日。

三、管徑 1000mm 長距離推進：平均 5.0 m/日。

四、管徑 1200mm 長距離推進：平均 4.0 m/日。

五、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。

六、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。

8.3.2 用戶接管進度計算方式

本計畫範圍內用戶接管估計於興建期第一期第 3 年開始施作，至第四期第 3 年共計 12 年，需接管完成 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 8.1-1 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，此乃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，相關計算基準值如表 8.3-1 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，各年工班需求量約在 3~4 班左右，建設年期第 6~11 年為需求高峰。

表 8.3-1　用戶接管工期估算基準

項目	估算基準值	單位
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

8.3.3　污水處理廠進度計算方式

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。第一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，估計整個施工期程約需 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 至 22 個月可全部完成，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第一期興建工程，為安南區正式邁向已開發都市，豎立另一重要里程碑。

8.3.4　整體計畫執行進度預估

本污水下水道系統之污水處理廠、污水管線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期程，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，此外另有 4 期的污水污水處理廠工程，總工期共計 14 年。相關圖表詳附錄五　主計畫進度說明。

第九章　文件管理計畫

為使本計畫之文件在取得、分送、歸檔、查詢等應用上，能迅速、正確、有效率的即時提供，特訂定本文件管理計畫，目標為確保：

一、所有文件與資料均為最新或適切之版本，且被有效的應用。

二、失效及(或)過時文件不被誤用。

三、文件與資料屬性經適當標明並保存，使易於辨識及運用。

四、提供公司做技術及經驗之累積傳承。

五、文件管理範圍包括計畫期間所有任何形式(包括電子文件)的往來文件與資料，包括：

1. 品質文件：計畫執行時，依工作需要，參考公司品質管理系統文件，配合契約要求，編訂該專案品質活動之專用文件。
2. 技術文件：技術性質之文件，包括如圖說、規範、標準、工作程序書、設計指引、計算書、規格單、材料單、請購單，審標書、材質證明、操作/安裝手冊及各類報表等。
3. 商業文件：非技術性文件，包括契約書、一般／特別規範、請款單、保證書等。
4. 通訊文件：專案內外往來之連繫文件，其形式包括書信、會議紀錄、傳真、電報、備忘錄、文件傳送及電子郵件等，除契約另有規定外，皆屬合法之通訊文件。

9.1 文件管理編碼系統

本計畫興建完成後有超過 30 年的營運需求，再加上面對的是公眾權益，故本計畫案的文件管理是一極嚴肅的管理課題。由於資訊科技的發達，電腦運用的便捷化，尤其是資料庫建立儲存與搜尋查詢的迅捷，使得文件管理的資訊化得以充分的發展而漸進完備。針對興建計畫的及工程特性，文件管理編碼系統，茲分述如下：

■□□	–	L□□□□□	–	□□□	–	■□
第一階		第二階		第三階		第四階

一、第一階：文件種類碼及文件分類碼，由 1 個大寫英文字母代表文件種類，再以 2 碼數字代表文件分類。

二、第二階：公司識別及年度碼與月份碼(民國年 3 碼、月份 2 碼)，本公司以 L 為識別碼。

三、第三階：由 3 碼數字組成，以數字碼代表該類文件之流水號，每月歸零。

四、第四階：版次碼，由 1 個大寫英文字母代表該文件之版次，再以 1 碼數字代表該版本文件之提送次數，文件定稿則以”0”表示。例如：A1 為第 A 版第 1 次提送，A2 為第 A 版第 2 次提送，A0 為第 A 版定稿版。定稿版後之第 1 次修正之編碼為 B，定稿版後之第 2 次修正之編碼為 C，以此類推。

表 9.1-1　文件類型代碼表

代碼	分類	代碼	分類
A	開案重要文件及記錄類	N	-保留擴充使用-
B	財務類	O	-保留擴充使用-
C	工程採購類	P	-保留擴充使用-
D	工程會計類	Q	-保留擴充使用-
E	計劃書類	R	-保留擴充使用-
F	規劃設計類	S	-保留擴充使用-
G	施工記錄類	T	-保留擴充使用-
H	驗收記錄類	U	-保留擴充使用-
I	報告書類	V	空白表單類
J	操作營運記錄類	W	會議記錄類
K	用戶接管管理類	X	文件管制類
L	-保留擴充使用-	Y	公文類
M	-保留擴充使用-	Z	雜項類

9.2 文件管理原則

為便於管理，計畫文件原則上應依文件類別，分開處理。計畫執行中，文件如有修訂或變更，計畫工程師應依型態管理程序，儘快將修訂後文件，傳送相關單位包括各部門、工地或相關單位等，抽回舊有文件、資料，並予銷毀或封存。對有急迫性或已在使用之文件，如採購文件或施工圖件，更應先以電話或傳真方式，通知相關單位預作處理。文件修訂時以下列原則辦理：

一、技術文件之修訂經計畫批准後，相關單位應確保使用文件已修正並為最新版。

二、文件修訂後須儘快傳送相關單位抽換，對急性文件，如採購或施工文件更應先以電話或傳真方式通知預作處理。

三、設計之變更與修改依設計管制作業程序書規定辦理。

四、品質文件修訂時應註明變更內容，並依品質管理計畫規定辦理。

作廢文件以下列原則辦理：

一、技術變動或過時無效之文件，含市府、各部門及分包廠商提供者，皆須由文件管制人員銷毀或具「作廢」、「VOID」之字樣以資識別並免被誤用。

二、計畫應視情況將過時或作廢文件，尤其是審核文件，需留存一段時間，供工作執行過程中，作突發事件之查證用。

計畫結案後，將相關文件建立歸檔清單後歸檔。文件整理後妥善包封，如合適應裝訂成冊、封裝成箱、成袋並貼上明確標示，註明計畫編號、名稱及包封內容。