

高雄市楠梓污水區下水道系統 BOT 計畫

可行性評估及先期規劃報告

(含建設計畫與投資建設方案及費率)

高雄市政府

中華民國九十二年十月

高雄市楠梓污水區下水道系統 BOT 計畫

可行性評估及先期規劃報告

壹、緣起及興辦目的	1
貳、工程技術可行性分析及興建、營運之規劃.....	3
一、規劃服務範圍、行政轄區	3
二、楠梓污水區人口推估	4
三、市府之需求目標	5
四、污水量及污染量	6
五、污水處理廠.....	9
六、污泥處理及處置	13
七、用戶排水設備(用戶接管).....	13
八、興建期程、契約營運年限	13
九、污水管網.....	15
十、截流設施.....	15
十一、既設管線檢視及修護	15
十二、營運管理規劃	15
參、土地取得規劃.....	20
肆、法律可行性分析，市府承諾、配合事項及投資人工作範圍，風險分攤	21
一、適用法令.....	21
二、市府辦理事項及民間投資人工作範圍、風險分攤	34
三、投資契約草案要項說明	35
伍、財務可行性分析及財務規劃－民間投資人服務費率估算	41

一、財務試算情境	41
二、財務試算流程說明	42
三、主要財務指標定義	42
四、委託服務費付費機制與價格調整機制	43
五、主要基本假設	44
六、工程經費.....	49
七、營運收入假設	51
八、營運費用假設	51
九、投資效益分析	53
陸、容許民間多目標開發範圍規劃.....	54
一、處理水回收再利用	54
二、污水廠區土地多元化利用	54
三、污水管網附設其他管線	55
柒、市場可行性分析.....	55
一、設施需求面.....	55
二、民間投資人投資效益面	57
三、民間投資人意願面	58
捌、環境影響分析.....	58
一、環境背景現況描述	58
二、環境影響說明	61
三、環境影響評估作業	61
玖、請中央補助事項.....	61
一、前置作業階段	62
二、興建及營運階段	62

附件一 投資契約草案要項

附件二 財務試算

附件二之一 方案一財務試算

附件二之二 方案二財務試算

壹、緣起及興辦目的

依據市府民國 89 年 7 月完成之「高雄市污水下水道系統檢討規劃報告」，高雄市污水下水道系統由北至南分為楠梓污水區、高雄污水區、臨海污水區及高坪污水區等四個污水分區，如圖 1-1 所示。由於所需建設經費相當龐大，考量財政及市區施工條件困難度較高，無法於短期內一次投資興建完成，因此擬定分期分區實施計畫，自民國 68 年度起共分為四期及遠期共五階段分期分區實施，期以最經濟之投資，循序且有系統落實污水下水道建設，以獲致最大之工程效益。

按分期分區實施計畫，楠梓污水區之污水下水道建設期程應於第三期(民國 88 至 92 年度)計畫開始，配合後勁溪流域污水截流系統工程專案，施設北區污水處理廠及部分污水主幹管工程，並於第四期(民國 93 至 98 年度)及遠期計畫中陸續完成污水次幹管、分支管、巷道連接管及大部分之用戶接管。惟因工程計畫內之楠梓地區污水處理廠用地尚待辦理都市計畫變更，無法辦理規劃事宜，加以市政府經費有限，將有限之經費主要投入高雄污水區之污水下水道建設，短期內無法推動楠梓污水區之污水下水道建設。

而中央為賡續推動污水下水道建設業務，加速提昇污水下水道普及率，達成行政院「挑戰 2008:國家發展重點計畫(2002-2007)」之污水下水道建設目標，行政院經濟建設委員會於 91 年 8 月 21 日召開內政部所送「污水下水道建設經費籌措及執行策略」報告會議，並做成「本案臺灣地區未來新建之污水下水道，可考慮引進國內外民間業者資金、人力及技術方式參與;至於參與方式，請內政部洽行政院公共工程委員會依『促進民間參與公共建設法』及『下水道法』之規定，研擬推動民營化之方法，如使用費徵收方式、徵收費率及政府補貼方式等」之決議，明確揭示推動民間參與污水下水道系統建設之政策。嗣後內政部並多次召集相關單位研商，研擬「促進民間參與污水下水道系統建設推動方案」(以下簡稱推動方案)，並經行政院 92 年 6 月 18 日核定，市府爰配合中央政策，將本楠梓污水區之污水下水道建設採依「促進民間參與公共建設法」第 42 條規定，由市府規劃，以 BOT 方式徵求民間參與，並依推動方案之「陸、執行措施」之「十一、申請

及審核」規定將本計畫及估算支付民間投資人之費率上限報請核准，俾利後續作業。

本計畫建設完成後，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；而污水下水道的發展，最初是以防治水污染及疾病等公共衛生改善為目的，目前則因生活水準提高，下水道建設之效益在於提高都市生活品質及對河川、海域水質之改善，茲就此二方面說明之。

一、提高生活品質

污水下水道系統完成對都市居民生活品質的提升效益，可區分為直接效益及間接效益。

（一）直接效益

- 解決水肥清運及處理之問題。
- 節省建造化糞池之成本。
- 改善化糞池及污水排放之污染問題。
- 減少水媒傳染疾病發生機率。
- 改善都市市容觀瞻。
- 農漁獲量可望增加。

（二）間接效益

- 改善市區環境衛生。
- 減少低窪地區水患問題。
- 提高土地利用價值。
- 美化市區景觀美質。
- 提升都市觀光資源。
- 提高都市之地位及形象。

二、改善河川及海域水質

本計畫係將污水下水道系統收集之污水，經由二級生物處理後就近排放於海邊，因此後勁溪及海域水質均將隨本計畫之完成，而使污染量大為減少。

貳、工程技術可行性分析及興建、營運之規劃

早於民國 46 年配合中興新村之建設所完成之中興新村污水下水道系統可謂台灣地區污水下水道建設之濫觴，其後配合社區之闢建，陸續完成基隆安樂社區等多處屬局部地區之專用污水下水道系統，嗣後台灣地區污水下水道建設即依行政院 77 年核定之「污水下水道發展方案」作為全面推動建設之依據，營運署亦配合完成下水道用戶排水設備、工程設施等標準，以及包括規劃、設計、施工、監造、營運管理等技術手冊供辦理參據，復就污水下水道系統採用之工程技術而言，管網部分不外採明挖、推進或潛遁方式，污水處理廠則為建築結構物及設備安裝，均屬一般土木營建工程，故國內無論是工程技術經驗之累積或相關規範之建置，目前均屬成熟階段且已本土化，並無特殊或待突破之技術瓶頸。

在興建、營運之規劃部分，茲按市府原於 89 年 7 月完成之「高雄市污水下水道系統檢討規劃報告」及配合目前現況檢討與市府需求，說明建設計畫/規劃內容如下。

一、規劃服務範圍、行政轄區

1. 規劃服務範圍

楠梓污水區位於高雄市北端，東北側範圍係以高速公路及高雄縣市界為界，西臨台灣海峽，南邊範圍線東自縣市界起，沿半屏山南側稜線及楠梓、左營行政區界西行，接中海路、中正路、介壽路至先鋒路後，向西沿左營、鼓山行政區界至海，全部面積約 3,394 公頃。本計畫規劃服務範圍，如圖 2-1 所示，包括污水下水道系統管網及污水處理廠之興建及營運，除高雄市楠梓污水區之生活污水外，高雄縣蚵仔寮地區、左營軍

區及中山高速公路以西部分高雄縣仁武鄉區域內之生活污水及零星工業廢水亦一併予以收集，處理至符合放流水標準後排放。

另外本污水區內之楠梓加工出口區（面積約 83 公頃）及中油高雄煉油總廠（約 242 公頃）所產生的事業廢水，經其自行收集處理後，以管線加壓方式納入左營污水海洋放流陸上管線系統，並經左營海洋放流管於外海排放，故此二區域廢水將不納入本污水區污水系統。

2. 行政轄區

本計畫規劃服務範圍涵蓋之行政轄區包括高雄市楠梓區全部 37 個里、左營區光輝及莒光 2 個里、左營軍區、高雄縣蚵仔寮地區及高雄縣仁武鄉竹後及高楠 2 個里部份區域。

3. 都市計畫區

就都市計畫區而言，包括有楠梓區都市計畫區、擬定中之國立高雄綜合大學特定區計畫區與高雄新市鎮特定區計畫區（高雄市部分）及部分高雄縣仁武鄉都市計畫區。

二、楠梓污水區人口推估

1. 人口成長趨勢

人口推估係家庭污水量與污染量推估之首要依據，因此市府原於 89 年 7 月完成之「高雄市污水下水道系統檢討規劃報告」已先就高雄市轄區內各行政區歷年人口資料進行分析，由高雄市全市及各行政區歷年人口資料及歷年人口增加率（如表 2-1 所示，其中高雄市改制前原高雄縣小港鄉歷年人口資料已併入高雄市合計）得知，高雄市由民國 40 年之 313,761 人增至民國 85 年之 1,433,621 人，45 年間共增加了 4.57 倍，平均年增加約 24,886 人；若由其年增加率來看，民國 40 年至 60 年之間均保持在 4%~6% 之人口年增率，而民國 58 年更增加高達 10%，惟自民國 61 年起至今，其人口年增率明顯地由 3.95% 逐漸下降至民國 85 年之 0.53%，而於民國 82 年底更首度出現負成長之現象（人口增加率為 -0.04%，共減

少 560 人)，而歷年人口平均增加率為 3.46%，顯示目前高雄市之人口已逐漸趨於穩定。

楠梓區人口均維持持續成長之趨勢，民國 80 年～85 年人口增率維持在 2.0%～3.5%間。

2. 人口推估

高雄市人口推估，依「高雄市污水下水道系統檢討規劃報告」，經考量都市特性及未來發展趨勢，以曲線延長法推估高雄市未來人口，於民國 90 年、100 年、110 年及 120 年時各目標年人口推估值各為 1,640,000 人、1,900,000 人、2,140,000 人及 2,280,000 人。楠梓污水區於推估人口數時，以上述所推估值為基礎，推估民國 120 年之人口數，為 360,000 人（詳表 2-2）。

因近幾年楠梓區人口成長率略有趨緩，因此本計畫規劃服務範圍內人口數，經考量實際情況重新檢討後之人口推估結果，至民國 127 年(西元 2038 年)為 358,856 人（詳表 2-3）。

3. 高雄大學特定區之管線設計以民國 88 年『擬定高雄市楠梓區(國立大學鄰近地區)細部計畫並配合主要變更計畫』所推估民國 100 年(西元 2011 年)計畫人口 29,797 人以及民國 127 年(西元 2038 年)計畫人口 40,077 人為設計參數。

三、市府之需求目標

市府為配合行政院挑戰 2008 國家發展計畫並提高污水下水道普及率，擬訂下列目標：

1. 民國 97 年達成 50%之用戶接管目標。
2. 民國 97 年完成第一階段管網佈設。
3. 第一期污水處理廠之興建於民國 95 年 10 月開始試運轉，並於民國 96 年 4 月前完工。

4. 高雄大學特定區管網佈設工程於民國 96 年至 97 年施工。
5. 民國 102 年底完成第二階段管網佈設。
6. 第二期污水處理廠之興建於民國 104 年 4 月前完工。
7. 民國 105 年底完成第三階段管網佈設。。
8. 第三期污水處理廠之興建於民國 116 年 1 月前完工。

四、污水量及污染量

1. 楠梓污水區收集處理之污水來源種類包括：

- (1) 家庭污水
- (2) 事業廢水
- (3) 軍區污水
- (4) 高雄縣蚵仔寮地區污水
- (5) 高雄縣仁武鄉位於高速公路以西地區家庭污水

2. 家庭污水

- (1) 每人每日平均用水量

依據「高雄市污水下水道系統檢討規劃報告」內容，原規劃目標年(民國 120 年)楠梓污水區之每人每日平均用水量為 400 lpcd，目前國家之節水政策，以計畫目標年每人平均日用水量 250 公升推估，兩者差異甚大，因此高雄市從事污水下水道系統建設時，有必要針對計畫目標年所採用之單位家庭污水量進行探討，以期進行合理之建設。

由於現況單位用水量(廣義用水量)已高於每人每日用水量 250 lpcd 之政策目標，目前政府正積極進行污水下水道建設，若以 250 lpcd 為用水量依據，恐將造成污水下水道系統容量之不足，因此計畫目標年每人每日污水量將以民國 90 年用水量為基準，楠梓污水區因

區位離市中心區較遠，採「第七區管理處」之 272 lpcd，並參考內政部營建署「台灣地區家庭污水量及污染量推估研究報告」，如表 2-4，採未來 10 年每年以低成長 2 lpcd 方式推估，10 年之後每年採零成長方式推估，以配合政府推動節水政策。推估計畫目標年每人平均日污水量所對應之每人每日用水量為 292 lpcd。

(2) 污水量與用水量之比值

在污水量與用水量之比值方面，一般每人每日污水量之估計大多以用水量為基礎乘以一適當之係數而得。經參考國內相關規劃報告中所常採用之污水量與用水量比值，從 0.8~0.9 不等，故本規劃擬定污水量與用水量之比值採用 0.85，每人每日污水量採 248 lpcd。

(3) 污水量推估

由前述推估之目標年人口數 358,586 人及每人每日污水量 248 lpcd，計算楠梓污水區目標年之家庭污水量為 89,001CMD。

(4) 污水水質

依據「高雄市污水下水道系統檢討規劃報告」內容，目標年楠梓污水區家庭污水之水質預估為生化需氧量（BOD₅）191mg/l、SS 188 mg/l。

3. 事業廢水量

(1) 工業發展概況

楠梓污水區所在之楠梓區都市計畫工業用地面積約 397 公頃（包括楠梓加工出口區約 83 公頃及中油高雄煉油總廠約 242 公頃），目前本區工業用地面積使用率已達 96%，工業發展已趨飽和，本污水區除楠梓加工出口區及中油公司高雄煉油總廠之廢水自行處理後納入左營海洋放流系統外，其餘排入楠梓污水區之工業用地面積約 72 公頃。在工業型態方面，楠梓區至民國 83 年底登記之工廠總數

為 147 家（包括楠梓加工出口區 92 家及中油公司高雄煉油總廠），以電器、電子（57 家），石化、塑膠（26 家）及金屬、機械業（28 家）為主。

(2) 工業廢水量推估

依據高雄市環保局提供之楠梓污水區內所有工廠之廢水排放許可登記資料統計，工業廢水量為 11,072CMD。

(3) 廢水水質

依據「高雄市污水下水道系統檢討規劃報告」內容，目標年楠梓污水區工業廢水之平均水質預估為生化需氧量(BOD_5)300mg/l、SS 300 mg/l。

4. 軍區污水

左營軍區用水自成一系統，水源取自高屏溪，經軍區自設自來水廠處理後供軍區、眷村及船舶用水需求，其中眷村人口均已於高雄市設籍，故眷村部分生活污水已包含於高雄污水區家庭污水推估量中，另船舶用水部分所產生的污水因收集不易，且船舶污水多屬水（壓艙水）及油水，含油脂高，若進入一般污水下水道系統，除易累積於污水管壁，且油氣易產生氣爆，甚或火災等危險。因此該部份污水應由軍區自設收集、處理系統處理，將不納入高雄市污水系統，故原「高雄市污水下水道系統檢討規劃」僅另行考慮左營軍區部分所產生之污水。有關軍區之污水量，按軍區常駐及通勤人數總和約 20,000 人估算，軍區生活污水參考高雄市家庭污水之推估方式，依自來水用水量之 0.8 估算其污水量，至民國 120 年之軍區污水量為 6,800CMD，並考量軍區地理條件與楠梓區關係較為密切，將軍區污水納入楠梓污水區。

就污水水質而言，左營軍區污水來源仍以生活污水為主，其水質應與高雄市左營區之家庭污水性質相近，故參考家庭污水水質推估其污染量，即生化需氧量(BOD_5) 191mg/l、SS 188 mg/l。

5. 蚵仔寮污水

為擴大本案之效益，同時達到敦親睦鄰之目的，將一併將高雄縣柯子寮地區納入本案之服務範圍，目標年之污水量為 3,227CMD（依高雄縣之推估資料，已含地下水入滲量）。污水水質依高雄縣政府之相關規劃報告，生化需氧量（BOD₅）為 200 mg/l、SS 200 mg/l。

5. 地下水入滲量

依「高雄市污水下水道系統檢討規劃報告」，地下水入滲量考量高雄市近幾年來污水管線施工時實測之地下水位資料，地下水位大多在地下表 1~5 公尺，即大部分之污水管線均位於地下水位之下，故管線地下水入滲量估計採用值，家庭污水方面以每人每日 80 lpcd 計，工業廢水之地下水入滲量採每公頃 30CMD 估算，家庭污水部分相當於平均日污水量之 25%，工業廢水部分相當於 23%，經再檢討為考量管線接頭型式之改良及方便計算，地下水入滲量以平均日污水量之 15%計算。

6. 綜合污水量及水質

污水量推估至民國 127 年(西元 2038 年)約為 126,000MD，分年污水量統計詳表 5-7 所示，進入污水處理廠之綜合污水水質依各類污水之水質及水量加以推估，生化需氧量（BOD₅）為 177 mg/l、SS 174 mg/l，詳表 2-5 所示，設計水質為確保放流水符合標準，並考量可能之異常狀況，採用生化需氧量（BOD₅）為 200 mg/l、SS 200 mg/l。

五、污水處理廠

本案至目標年民國 127 年將興建一座全期處理污水量約 125,000CMD 之污水處理廠，擬分三期興建，設計需求如下：

1. 污水處理廠之進流水水質設計基準值為:BOD₅ 200 mg/l及SS 200 mg/l。
2. 處理後之放流水質需符合現行放流水標準。
3. 污水處理廠各單元之設計參數須符合內政部營建署民國 92 年 2 月 6 日

公告之「下水道工程設施標準」。

4. 污水處理廠處理流程示意如圖 2-2 所示。

5. 處理設施需求如下：

- (1) 污水處理廠之規劃設計須考量因應將來放流水標準之提高，預留增設必要處理單元所需用地。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 設計必須符合勞工安全衛生之相關法規規定，提供操作人員安全、舒適、衛生的工作環境，包括提供良好的工作動線、設備提吊裝置、隔離之化學藥品貯藏設施、操作區域之通風及照明、機械之安全及警示設施、有害氣體之偵測、完整的電力隔離或絕緣設施、噪音管制及隔離、階梯、欄杆、覆蓋及必要之安全設施等。
- (5) 依各處理單元設施需求設置自來水系統、水封給水系統、冷卻用水系統及廠內下水道系統。
- (6) 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(如操作房、控制中心、加藥機房、操作機房、電氣室、辦公室、水質檢驗室、倉儲室、會議室等)之外觀造型及美化須能整體協調一致。
- (7) 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。
- (8) 為避免水頭之浪費，污水處理廠之處理流程應以重力流為設計原則；而於不適挖深建造時，始考慮在適當地點設置必要之揚水設備。
- (9) 污水處理廠設計時亦須考慮水質檢驗室所產生廢水之處理，或委託

環保署認可之廠商代處理。

- (10)所有污水處理設施之池體或槽體均須有排水系統；另外，進出結構體之污水、污泥及空氣管線均須設有防止沉陷、地震災害脫落等之可撓管或同等功能之撓性接頭，且其沉下變位量至少 200mm。

6. 設備控制需求如下：

- (1) 各處理設施單元須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)，以作為污水處理廠程序操作控制上之依據。
- (2) 在正常水量及水質條件下，污水處理廠之各處理設施均須能連續運轉操作。
- (3) 鼓風機及空壓機必須設有至少符合原製造廠商建議之標準安全保護裝置。
- (4) 對產生噪音超過標準值之設備，須予以適當加裝防止或控制裝置，如噪音隔離罩、消音器等。
- (5) 若頻率控制馬達超過 4KW 者均須設有熱阻器(Thermistor)保護。
- (6) 自動控制閥均須具有限制開關(Limit Switches)及超載開關(Overload Switches)。
- (7) 現場使用馬達驅動之設備，須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，使能由遠端控制中心遙控。
- (8) 污水處理廠進流端、繞流位置及放流口端均須設有流量計，以量測、及記錄累計總進流量、總繞流量及總放流量。流量計於進廠前必須提供原廠出廠及測試報告備查。
- (9) 量測儀錶及測計均須具有接地或跨接線。
- (10)至少須於污水處理廠放流口設置線上(On-line)水質監測設備（如

pH、ORP、溶氧等)，使控制中心須能具隨時掌握操作及運轉資料之功能。

(11)控制中心監控範圍應涵蓋全廠設備，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。

7. 消防及電氣需求如下：

(1) 消防滅火、警報、避難逃生、搶救等設備之設計與安裝須符合內政部所頒佈之「各類場所消防安全設備設置標準」。

(2) 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。

(3) 配電之設計須儘量單純化，以避免太過複雜而易造成操作上的錯誤。

(4) 配電設備及系統須設主幹斷路器與分路斷路器，以維持電氣系統的穩定性。

(5) 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。

(6) 電氣系統及設備之設計、安裝及測試須依國內相關電氣法規與國際上通用之法規辦理。

8. 廠區配置需求如下：

(1) 廠區內之配置須配合用地週圍地形、道路及交通等條件作良好的規劃，以使污水處理廠的運作動線流暢且有效率，並對附近環境所產生的影響衝擊減至最小。

(2) 廠內道路與排水系統須考慮承重要求，並依道路及建築等相關法規設計。

(3) 為方便管理廠區內交通秩序及維持動線之流暢，須規劃設置員工與

訪客使用之汽機車停車場及運載車輛停放區。

- (4) 廠區邊界應設圍牆，圍牆高度須能有效阻隔廠內、外人員的進出。
- (5) 廠區所有的出入口應設置柵門，平常時間可開啟供人員進出；必要時則可關閉，以維護廠內安全。
- (6) 廠區於夜間須有充分的戶外照明，以確保區內人員、設備、車輛等的安全。戶外照明設施須能承受天候的影響及須具有防蝕特性。
- (7) 廠區須規劃、設計有良好的排水系統，以防止廠房因雨水進入而影響機組運轉。
- (8) 廠區配置應針對各設施功能需求規劃適宜的景觀，以構造良好工作環境為目的，並設立廠區外圍隔離綠帶以避免對周遭環境造成衝擊。

9. 建築設計需求如下：

- (1) 建築結構物之外牆及屏障須具堅固、耐候性佳、及易維修清潔的特性。
- (2) 建築結構物造型的設計、佈置及色彩的選用須能配合廠址周遭環境景觀，力求美觀與協調。

六、污泥處理及處置

由民間投資人將污泥處理至符合相關環保法規後清運至處置場所，市府得協助提供指定地點，所需處置費用由民間投資人納為其成本。

七、用戶排水設備(用戶接管)

用戶排水設備(用戶接管)之管渠由市府負責興建。

八、興建期程、契約營運年限

1. 興建期程(詳如圖 2-3 所示)

(1) 污水處理廠

污水處理廠分三期興建。

- 污水處理廠第一期

污水處理廠第一期設計容量為平均日污水量 75,000 CMD。民間投資人應於民國 95 年(西元 2006 年)10 月底開始進行第一期污水處理廠之試俾，於民國 96 年(西元 2007 年)4 月底前正式運轉。

- 污水處理廠第二、三期

按污水量推估，第二、三期污水處理廠擴建容量均為平均日污水量 25,000CMD，其興建期間得視污水處理廠實際進流水量成長而調整。惟基於污水量成長之不確定性及降低民間投資人風險等實務考量，第二、三期擴建或可考量暫不納入民間投資人工作範圍，未來再另以議約方式處理。

(2) 污水下水道管網

管網佈設分三階段進行，各階段管網佈設之區域如圖 2-4 所示。

- 第一階段污水下水道管網

民間投資人需於民國 97 年(西元 2008 年)12 月底完成 65%(以人口計)管網佈設之進度。

高雄大學特定區管網佈設工程，民間投資人需於民國 97 年(西元 2008 年)12 月底完成。

- 第二階段污水下水道管網

民間投資人需於民國 102 年(西元 2013 年)12 月底完成 96%(以人口計)管網佈設之進度。

- 第三階段污水下水道管網

民間投資人需於民國 105 年(西元 2016 年)12 月底前完成第三階段污水下水道管網興建。

(3) 截流設施

青埔溝截流設施及接入污水主幹管人孔以上之聯絡管線，由市府興建。

(4) 為考慮河川水質改善，於第二階段管網佈設民間投資人應優先考慮青埔排水溝排水範圍內之污水管線佈設。

2. 契約營運年限

本計畫第一期污水處理廠興建期 3 年，營運期 32 年，特許期間為民國 93~127 年(西元 2004~2038 年)。

九、污水管網

1. 依內政部民國 92 年 2 月 6 日公告之「下水道工程設施標準」規定辦理。
2. 在施工方式的選擇上，須考慮周遭環境，以降低對周遭環境、交通與施工成本造成的衝擊。
3. 在本規劃案進行細部設計期間，若民間投資人之管網佈設與其他單位之管線牴觸時，民間投資人應於適度考量當地實際狀況與環境衝擊後，採用最有效之解決方案。民間投資人應考慮以遷移其他單位之管線、修正管網佈設、或調整施工方式等為之。
4. 市府承諾將盡力協調管線遷移事宜。
5. 規劃污水管線長度統計如表 2-6 所示；管網系統如圖 2-5 及 2-6 所示。

十、截流設施

1. 由市府設計興建，民間投資人負責營運。
2. 截流站設施容量以平均日流量 0.315cms(27,216CMD)之 2~3 倍設計，營運成本估算以平均日流量 0.315cms 為基準；構造示意如圖 2-7 所示。

十一、既設管線檢視及修護

由市府提供管線相關資料予民間投資人，納入興建之管網系統。市府並辦理服務範圍內既設管線之檢視及修護，交予民間投資人維護；既設管線數量如表 2-6 所示。

十二、營運管理規劃

1. 營運管理工作範圍

民間投資人於完成各期污水處理廠及各階段污水管線工程與功能測試，並經市府完工查核及取得相關許可文件後，須繼續負責污水下水道系統之營運工作如下：

- (1) 污水處理廠(包括所有管線設施、機械設備、土木、建築、儀控、電氣、公共設施、廠區環境等)、截流設施、污水管線之操作、維護、保養、整修或更新。其中經污水處理廠處理後之放流水水質及污泥經脫水後之含水率及臭味控制須符合契約規定要求。
- (2) 水質採樣及分析(包括分析藥品之提供)。
- (3) 水、電、藥品及油品等消耗品之供應或補充。
- (4) 污泥之處理、清運及處置。
- (5) 人員之任用及管理。
- (6) 為符合水污染、噪音、廢棄物、空氣污染、勞工安全衛生、消防及其它中華民國法令、法規及標準等規定所應執行之工作。
- (7) 操作及維護責任範圍內相關設施及工作人員之安全管理，及對外界人員進入設施、建物及構造物等之管制。
- (8) 須負責每日進流水水質、放流水水質及出水量之分析與詳細記錄，並每月統計處理水量及污泥清運量等操作數據。

2. 民間投資人操作維護基本需求

- (1) 負責操作、維修、保養、更新各項設施及設備，以使污水下水道系統(包括污水處理廠、污水管線、截流設施等)能達到設計所要求功能。
- (2) 確保污水處理設施於設計條件下均能正常操作運轉，且其處理水量及放流水水質均能符合契約規範之要求。
- (3) 維持所有設備外觀之整潔。

- (4) 防阻任何闖入、盜竊、盜用、破壞及類似情事等之發生。
- (5) 為操作及維護上的需要，須庫存一定量之處理用化學藥品及水質檢驗用試藥、機電設備零件等，並定時予以盤點存量及補充。
- (6) 對相關之污水處理設施維護工作須確實依照核可之維護計畫實施。
- (7) 須依照其提送市府核備之資產管理計畫定期更換設備、儀器及材料。
- (8) 負責污水處理廠區內及截流設施建築物及其附屬設施的維護，其至少包括下列事項：
 - 對建築物外表及內部的全面維護，包括屋頂、牆面、門窗、排水系統及裝潢裝飾等（固定及非固定）。
 - 所有機械、電機、通風、水電、消防、電信、空調、照明、給排水系統、雨(污)水下水道系統之正常運作及其維修保養工作。
 - 維持設施面漆良好狀態及一般內務工作之管理及維護。
 - 廠區道路、人行道、欄杆、圍籬、大門及側門的修繕及保養。
- (9) 至少負責下列操作、維護及管理工作的事項：
 - 設施的操作：包括每日例行操作作業、水質分析、操作日誌、分析數據、流量記錄、程序控制、藥品及能源使用量、緊急應變處理等。
 - 設施的維護：包括一般維護、預防維護、預測維護、校正維護、教育訓練、重大故障維修、設備及材料更新、災變修復、管線清理、儀器測試、倉庫保養、庫存管理、財產清冊更新等。
 - 行政管理：包括聯繫協調及建檔制度、記錄保存、書冊保存、會計收支、倉庫管理、庫存管制、人事及訓練記錄、電腦應用、人員安全及衛生、與市府聯繫溝通等。
 - 水質實驗室及線上儀器作業：現場及非現場之樣品採取及收集、樣

品貯藏、試體準備、水質檢驗室試驗及統計分析、藥品管理、分析及現場量測儀器保養及校正等。

- 隨時對任何處理流程產生之危險物質進行偵測及控制。
- 緊急事故或災難的應變。

3. 民間投資人採樣及水質檢驗分析基本需求

- (1) 依規範的規定及要求，於操作及維護工作執行期間施作一切必須的取樣、水質檢驗分析、流量量測等工作。
- (2) 本項工作包括制訂符合環保署品保及品管要求之工作程序及水質檢驗室標準作業方法，以確保樣品之取得，並據以執行取樣及水質檢驗分析工作，且須能提供統計分析數據達到品質管制功效。為達到這個目的，民間投資人必須設置現場水質檢驗室，提供水質檢驗室分析設備(委外代檢驗項目除外)、線上監測儀器、現場分析設備以對整個處理流程做定時或不定時的監測、採樣分析及校正與控制。
- (3) 所有採樣、測定及分析設備與方法(含委外代檢驗工作)均必須遵照依中華民國環保署及本規範之，或依市府指定方法辦理。
- (4) 民間投資人可依其實際需要或經濟考量，將部份或全部水質採樣、水質檢驗及分析工作(非線上監測項目)委託專業代檢驗公司辦理。該代檢驗公司須為環保署認可者。
- (5) 須負責於截流設施、污水處理廠放流口及重要處理設施單元設置。水質監視及必要之設備若遇水質有異常現象，必須立即緊急通報市府並作適當之處置。相關水質資料應顯示於污水處理廠控制中心。
- (6) 若在任何操作作業中發現有不可預期的高量或超量污染物時，須依核可之緊急應變計畫辦理。
- (7) 市府得不定期對放流水水質分析進行查驗工作，以確認水質能符合

規範要求。

- (8) 須依進流水、放流水及各處理設施單元操作需要分別定訂採樣位置及水質分析項目，採樣與檢測分析頻率以不得少於每日 1 次為原則。檢測分析結果須附於月報告及年報告提送市府審查。
- (9) 為避免影響民間投資人操作營運成效，若進廠水質或水量超過設計上限值，民間投資人應以其專業能力考量其處理設備之負荷，得作必要之處理，以確保放流水水質及處理水量均能符合規範之要求。

4. 民間投資人緊急應變基本需求

民間投資人須提送緊急應變計畫，其內容至少應包括：

(1) 預防措施

- 完整且集中之檔案管理系統及所有備份資料之保存。
- 工作人員對意外事故應變處理之訓練。
- 預防性及重要維修設備零件、備品與藥品之庫存。
- 主要設備故障之緊急應變處理。
- 預警系統。
- 進流水水質及水量巨變之緊急應變處理。
- 放流水水質不符合規範要求時之緊急應變處理。
- 放流水水質不符合規範要求時之緊急應變處理。
- 處理意外事件應有之設備。

- (2) 緊急應變處理組織系統：包括民間投資人之緊急應變組織與職掌、與市府及相關單位之聯繫管道、災害處理及醫療救援等。

- (3) 緊急應變之通報程序。

- (4) 緊急應變措施之研擬：針對任何可能發生之緊急事故研擬各種因應對策(包括停電、污染、火災、暴雨、抽水機故障、管線破裂或損

壞等事件)。

- (5) 緊急應變訓練及演練課程及時程，並確實依照施行。
- (6) 若遇緊急事件發生時，民間投資人必須立即依照通報管道知會市府，並採取適當之緊急應變措施或依市府指示辦理，以確保人員及設施等之安全，並在 24 小時內向市府提出事故發生原因及狀況處理報告。
- (7) 民間投資人應依據緊急應變計畫書核可之訓練計畫內容，於試運轉完成後 3 個月內進行 1 次緊急應變演練，其後每年演練 1 次，每次至少 2 小時以上，且演練前應先通知市府。
- (8) 若因市府需要辦理緊急應變演練或實際執行緊急應變時，民間投資人須在不影響操作之原則下須全力配合。

參、土地取得規劃

本計畫污水處理廠用地位於楠梓區援中段典寶溪與後勁溪河口間，面積約 15 公頃，目前為漁塭用地。有關後續都市計畫變更部分，主要為海軍擬提供市府 50 公頃用地範圍之確定，惟其涉及海軍軍港開闢範圍之整體規劃考量。針對軍港範圍及相關規劃目前刻由海軍委託顧問機構辦理，因該部分作業尚未完成(預計 92 年底)，致海軍尚無法確定其軍港使用確切範圍並告知市府，致影響後續都市計畫變更時程。

基於本計畫污水處理廠用地需求時程壓力，亟需請軍方儘速完成用地收回及由市府辦理後續都市計畫變更，為此，市府復提報 92 年 4 月 1 日內政部召開之「內政部排除投資障礙及促進民間參與公共建設推動委員會工作小組」會中討論，對於後續推動時程安排如下：

一、92 年 12 月底前海軍完成用地精確位置確認。

二、93 年 3 月底前市府完成都市計畫變更報部。

三、93 年 4 月提報內政部都市計畫委員會審查。

四、93 年 6 月底完成土地撥用及點交作業。

肆、法律可行性分析，市府承諾、配合事項及投資人工作範圍， 風險分攤

一、適用法令

本案係依院核「推動方案」辦理，民間投資人參與方式，依其規定係指依促參法第八條第一項第一款所辦理之民間投資為適用原則，即以 BOT「由民間機構投資興建並為營運；營運期滿後，移轉該建設之所有權予政府」為範圍，故辦理本案之法令依據，須以促參法為最高指導原則；另就目的事業法類，則以下水道法、水污染防治法等為要，茲說明如下：

(一)促進民間參與公共建設法

為有效鼓勵民間參與公共建設，於民國 89 年 2 月 9 日由總統公布「促進民間參與公共建設法」，主要內容區分為六章五十七條，分別就其獎勵範圍、適用對象、辦理原則、用地取得與開發；融資與稅捐優惠、申請與審核、監督與管理等事項加以制訂規範，而與其相關的子法自 89 年 4 月起已陸續公佈實施。

促參法立法用意旨在取代原本之獎參條例，提供民間參與公共建設的誘因，擴大民間參與公共建設之範圍與可能性。使政府在財政短絀的情形下，得以引進民間的資金來參與興建公共建設，並提昇服務水準，加速社會經濟發展。

由於促參法具有特別法的性質，故民間參與公共建設的各項法令規範如有競合問題產生時，應以促參法的規定優先適用。以下即對促參法所定條文內容之基本架構與民間參與制度的相關內容依開發的流程分析如下：

1.申請與審核

- (1) 民間參與公共建設開發之主辦機關，在中央為目的事業主管機關；在直轄市為直轄市政府；在縣(市)為縣(市)政府。(第五條)
- (2) 主辦機關應將由民間機構參與投資興建、營運之公共建設的興建、營運、規劃內容及投資者之資格條件等相關事項、公告徵求民間參與。(第四十二條)
- (3) 參與興建、營運公共建設之申請人，應於公告期限內依相關計畫及其它公告規定資料、向主辦機關提出申請。(第四十三條)
- (4) 主辦機關為審核申請案件，應設甄審委員會，就申請之實質內容事項與公共建設之目的，依公平公正之原則，擇優評定之；評審期限依個案決定之，並應通知申請人；甄審委員會之組織及評審方法，由主管機關定之；甄審委員會應有二分之一以上為專家、學者，甄審過程應公開為之。(第四十四條)
- (5) 經評定為最優申請人應按評定規定時間籌辦，與主辦機關完成簽約手續。(第四十五條)

2.適用對象及獎勵範圍

- (1) 本法所稱公共建設，指下列供公眾使用或促進公共利益之建設：交通建設及共同管道、環境污染防治設施、污水下水道及自來水設施、衛生醫療設施、社會及勞工福利設施、文教設施、觀光遊憩及森林遊樂重大設施、電業設施及公用氣體燃料設施、運動設施、公園綠地設施、重大工業、商業及科技設施、新市鎮開發、農業設施。本法所稱重大公共建設，指性質重要且在一定規模以上之公共建設；其範圍，由主管機關會商內政部、財政部及中央目的事業主管機關定之。(第三條)
- (2) 參與建設之民間機構，為指依公司法設立之公司或其他經主辦機關核定之私法人；其有政府、公營事業出資或捐助者，不得超過該民間機構資本總額或財產總額百分之二十。(第四條)

(3) 民間機構參與公共建設之方式如下：(第八條)

- 由民間機構投資興建並為營運；營運期間屆滿後，移轉該建設之所有權予政府。
- 由民間機構投資新建完成後，政府無償取得所有權，並委託該民間機構營運；營運期間屆滿後，營運權歸還政府。
- 由民間機構投資新建完成後，政府一次或分期給付建設經費以取得所有權，並委託該民間機構營運；營運期間屆滿後，營運權歸還政府。
- 由政府委託民間機構，或由民間機構向政府租賃現有設施，予以擴建、整建後並為營運；營運期間屆滿後，營運權歸還政府。
- 由政府投資新建完成後，委託民間機構營運；營運期間屆滿後，營運權歸還政府。
- 為配合國家政策，由民間機構投資新建，擁有所有權，並自為營運或委託第三人營運。
- 其他經主管機關核定之方式。

前條第一項各款之新建、擴建、整建或營運工作，得就該公共建設之全部或一部為之。(第九條)

3.用地取得與開發

- (1) 公共建設所需用地，係指經主辦機關核定之公共建設整體計畫所需之用地。含公共建設及其附屬設施所需之用地。前項用地取得如採區段徵收方式辦理，主辦機關得報經行政院核准後，委託民間機構擬定都市計畫草案及辦理區段徵收開發業務(第十三條)
- (2) 公共建設用地涉及都市計畫變更者，主辦機關應協調都市計畫主管機關依都市計畫法第二十七條規定辦理變更，涉及非都市土地使用變更者，主辦機關應協調區域計畫主管機關依區域計畫法第十三條規定辦理變更。(第十四條)
- (3) 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機構使用，不受土地法第二十五條、國有財產法第二十八條及地方政府公產管理法令之限制。(第十五條)

(4) 公共建設所需用地為私有土地者，由主辦機關或民間機構價購。不受土地法第二十五條、國有財產法第二十八條及地方政府公產管理法令之限制。本法施行前徵收取得之公共建設用地，得依前項規定之方式辦理。(第十六條)

(5) 主辦機關得協調公有土地管理機關或公營事業機構依法讓售其管理或所有之土地，並准由未領補償費之被徵收土地所有權人就其應領補償費折算土地、建築物領回。不受土地法第二十五條、國有財產法第七條、第二十八條、預算法第二十五條及地方政府公產管理法令之限制。(第十七條)

4. 融資與稅捐優惠

(1) 公共建設經甄審委員會評定其投資依本法其他獎勵仍未具完全自償能力者，得就其非自償部份由主辦機關補貼其所需貸款利息或投資其建設之一部。(第二十九條)

(2) 主辦機關視建設資金融通之必要，得洽請金融機構或特種基金提供民間機構中長期貸款。不受銀行法第三十三條及八十四條之限制。(第三十、三十一條)

(3) 參與公共建設之民間機構得公開發行新股，不受公司法第二百七十條第一款之限制。但其已連續虧損二年以上者，應提因應計畫，並充分揭露相關資訊。(第三十三條)

(4) 民間機構經依法辦理股票公開發行後，為支應公共建設所需之資金，得發行指定用途之公司債，不受公司法第二百四十七條、第二百四十九條第二款及第二百五十條第二款之限制。但其發行總額，應經證券主管機關徵詢中央目的事業主管機關同意。(第三十四條)

(5) 稅捐上的優惠包括免納營利事業所得稅，投資設備或技術抵減當年度營利事業所得稅，減免進口關稅獲准予分期繳納，及地價稅、房屋稅、契稅。(第三十六至四十條)

(6) 民間機構所經營之附屬事業不適用上述之規定。(第四十一條)

5.監督與管理

(1) 民間機構參與之公共建設屬公用事業者，得參照成本及收入等因素，於投資申請案財務計畫內，擬定收費費率標準與其調整時機及方式。民間機構擬定之收費費率標準與其調整時機及方式，應報請主管機關依法核定後公告。(第四十九條)

(2) 民間機構依投資契約所取得之權利與營運資產、設備，除為第五十二條規定之改善計畫或第五十三條規定之適當措施所需，且經主辦機關同意者外，不得轉讓、出租、設定負擔或為民事執行之標的。違反規定者，其行為無效。(第五十一條)

(3) 於興建或營運期間如有施工進度嚴重落後、工程品質重大違失、經營不善或其他重大情事發生，主辦機關得限令其定期改善，停止或撤銷其興建營運許可。(第五十二條)

(4) 公共建設之興建、營運如有施工進度嚴重落後、工程品質重大違失、經營不善或其他重大情事發生，於情況緊急，遲延即有損害重大公共利益或造成緊急危難之虞時，中央目的事業主管機關得令民間機構停止興建或營運之一部或全部，並通知政府有關機關。依前條第一項中止及前項停止其營運一部、全部或終止投資契約時，主辦機關得採取適當措施，繼續維持該公共建設之營運。必要時，並得予以強制接管營運。(第五十三條)

(5) 民間機構應於營運期限屆滿後，移轉公共建設予政府者，應將現存所有之營運資產或營運權，依投資契約有償或無償移轉、歸還予主辦機關。經主辦機關評定為營運績效良好之民間機構，主辦機關

得於營運期限屆滿時與該民間機構優先定約，委託其繼續營運。(第五十四條)

另促參法施行細則以及相關子法、行政規定則予母法之部分條文有更具體或詳細規範，範圍涵括重大公共建設之認定、公有土地出租及地上權租金優惠、毗鄰地區禁限建、進口貨物免徵及分期繳納關稅、甄審委員會組織及評審、申請及審核程序爭議處理、免納營利事業所得稅、投資抵減、協調及列管、優惠貸款等事項，此外，工程會亦訂頒有多項作業手冊，在稅捐減免方面，高雄市並訂有「高雄市促進民間參與公共建設減免地價稅房屋稅及契稅自治條例」，故就本案以 BOT 方式辦理之依據及程序所適用之法令規定部分，均已堪稱完備。

(二) 下水道法

於民國 73 年 12 月 21 日公布，並於 89 年 12 月 20 日修正，總共三十五條。摘要內容如下：

1.立法宗旨

為促進都市計畫地區及指定地區下水道之建設與管理，以保護水域水質。(第一條)

2.管制目標

本法「下水」之定義包括排水區域內之雨水、家庭污水及事業廢水，下水道包括處理下水而設之公共及專用下水道。(第二條)

(1) 主管機關

在中央為內政部；在直轄市為直轄市政府；在縣(市)為縣(市)政府。(第三條)

(2) 直轄市主管機關辦理事項：(第五條)

- ☐直轄市下水道建設之規劃及實施。
- ☐直轄市下水道法規之訂定、技術之研究發展。
- ☐直轄市屬下水道之管理。
- ☐直轄市下水道操作、維護人員之訓練。
- ☐其他有關直轄市下水道事宜。

3.興建及管理

公共下水道，由地方政府或鄉（鎮、市）公所建設及管理。但必要時，主管機關得指定有關之公營事業機構建設、管理之。(第七條)

政府機關或公營事業機構、新開發社區、工業區之專用下水道，由各該機關或機構建設、管理之。

私人新開發社區、工業區或經主管機關指定之地區或場所，應設置專用下水道。但必要時，得由當地政府、鄉（鎮、市）公所或指定有關之公營事業機構建設、管理。(第八條)

中央、直轄市及縣（市）主管機關，為建設及管理下水道，應指定或設置下水道機構，負責辦理下水道之建設及管理事項。(第九條)

下水道之規劃、設計及監造，得委託登記開業之有關專業技師辦理。其由政府機關自行規劃、設計及監造者，應由符合中央主管機關規定之技術人員擔任之。(第十七條)

4.操作維護及監督

下水道設施之操作、維護，應由技能檢定合格人員擔任之。(第十八條)

下水道排水區域內之下水，除經當地主管機關核准者外，應依公告規定排洩於下水道之內。

用戶排水設備之管理、維護，由下水道用戶自行負責，用戶排水設備須經下水道機構檢驗合格，始得聯接於下水道。(第十九、二十、二十二條)

下水道機構，得派員攜帶證明文件檢查用戶排水設備、測定流量、檢驗水質。

下水道可容納排入之下水水質標準，由下水道機構擬訂。(第二十五條)

用戶使用下水道，應繳納使用費。(第二十六條)

下水道排放之放流水，超過水污染防治主管機關規定之放流水標準者，下水道機構應即改善。

直轄市、縣（市）主管機關，應定期檢查下水道機構各項設施、放流水水質、器材、財務與有關資料及紀錄。(第二十八、三十條)

(三) 下水道法施行細則

發佈實施時間為民國 75 年 7 月 14 日，並於民國 76 年 4 月 13 日、

民國 86 年 7 月 16 日及民國 88 年 2 月 23 日修正，總共二十條，摘要內容如后。

1.名詞定義

依本法第一條所稱指定地區，指都市計畫地區以外之地區包括水污染管制區、自來水水源之水質水量保護區域、工業區及其他經主管機關指定之地區。(第二條)，下水道分為雨水下水道、污水下水道、合流下水道。(第三條)

2.興建及管理

依本法第八條規定應設置專用下水道之地區或場所，於設置專用下水道前，應檢附專用下水道規劃及設計圖說等資料，申請該管主管機關核准，始得施工；完工後，須經下水道主管機關查驗合格，始得使用。在前項地區或場所內興建建築物，應於專用下水道完工經查驗合格後，始得核發使用執照(第五條)。

本法第十七條所稱專業技師，指依技師法規定取得環境（衛生）工程、土木或水利科之工業技師(第十三條)。

3.操作維護及監督

下水道系統設施完成後，下水道機構應將左列資料登錄建檔保管(第十四條)：

- (1) 下水道排水區域圖。
- (2) 管線系統分布平面圖。
- (3) 管線縱橫斷面圖。
- (4) 處理設施及抽水設施平面圖、水位關係圖、構造圖等。
- (5) 放流口位置及設計圖。
- (6) 放流水之水量及水質分析資料。
- (7) 開工、竣工日期。
- (8) 其他有關操作、維護、管理應行登錄記載事項。

雨水及污水下水道分流地區，雨水不得排洩於污水下水道，家庭污水及事業廢水不得排洩於雨水下水道。(第十六條)

(四) 水污染防治法

民國 63 年 7 月 11 日公佈實施，並於民國 72 年 5 月 27 日、80 年

5月6日、89年4月26日、91年5月22日修正公布，茲摘要有關污水下水道建設相關內容如后：

1.定義

污水下水道系統指公共下水道及專用下水道之廢（污）水收集、抽送、傳運、處理及最後處置之各種設施。(第二條)

2.興建

污水下水道建設與污水處理設施，應符合水污染防治政策之需要。(第十二條)

3.管理

污水下水道系統，排放廢（污）水於地面水體者，應符合放流水標準。(第七條)

污水下水道系統之廢（污）水處理，其產生之污泥，應妥善處理，不得任意放置或棄置。(第八條)

中央主管機關對於排放廢（污）水於地面水體者，應依其排放之水質水量或依中央主管機關規定之計算方式，徵收水污染防治費，專供水污染防治之用。(第十一條)

事業排放廢（污）水於地面水體者，應向直轄市、縣（市）主管機關或中央主管機關委託之機關申請，經審查登記，發給排放許可證後，始得排放廢（污）水。(第十四條)

排放許可證之有效期間為五年。期滿仍繼續使用者，應於期滿六個月前起算五個月之期間內，向直轄市、縣（市）主管機關或中央主管機關委託之機關申請核准展延。每次展延，不得超過五年。(第十五條)

事業水污染防治措施及其他應遵行事項之管理辦法，由中央主管機關會商相關目的事業主管機關定之。(第十八條)

污水下水道系統排放廢（污）水，準用第十四條、第十五條及第十八條之規定。(第十九條)

污水下水道系統貯留或稀釋廢水，應申請直轄市或縣（市）主管機關許可後，始得為之。(第二十條)

污水下水道系統應設置廢水處理專責單位或人員；其辦法由中央主管機關定之。(第二十一條)

污水下水道系統應向直轄市、縣（市）主管機關申報廢（污）水處理設施之操作、放流水水質水量之檢驗測定、用電等紀錄。(第二十二條)

污水下水道系統，其廢（污）水處理及排放之改善，由各目的事業主管機關輔導之；其輔導辦法，由各目的事業主管機關定之。(第二十四條)

污水下水道系統，排放廢（污）水於劃定為總量管制之水體，有下列情形之一，應自行設置放流水水質水量自動監測系統，予以監測：(第三十一條)

(1) 排放廢（污）水量每日超過一千立方公尺者。

(2) 經直轄市、縣（市）主管機關認定係重大水污染源者。

(五) 水污染防治法施行細則

民國 64 年 5 月 29 日發布全文，並於民國 73 年 5 月 18 日、81 年 12 月 7 日、83 年 5 月 25 日、86 年 4 月 23 日、87 年 8 月 12 日、88 年 9 月 22 日、90 年 8 月 8 日修正，茲摘要有關污水下水道建設相關內容如下：

1. 水污染防治實施方案

直轄市、縣（市）主管機關應於全國水污染防治方案核定之日起六個月內，據以擬訂轄境內水污染防治實施方案，報請中央主管機關核定。(第六條)

實施方案包括污水下水道與污水處理設施建設管理配合計畫之規劃及執行策略、污水下水道系統許可計畫之規劃及執行策略、污水下水道系統之廢（污）水排放、污泥處理與水污染管制區內稽查管制計畫之規劃及執行策略。(第七條)

2. 污水下水道與污水處理設施建設管理配合計畫之規劃及執行策略

地方主管機關應依水體之涵容能力，商請地方下水道主管機關擬訂包括：(第八條)

(1) 未來二十年轄區內，廢（污）水排入下水道系統所需之污水下水道及污水處理設施建設，包括初期截流廢（污）水所需系統及土地。

(2) 污水下水道與污水處理設施建設之優先順序及時間表。

- (3) 下水道用戶接管及排入下水道水質之管理，包括事業用戶之廢水前處理方式及設施。
- (4) 負責該污水下水道系統建設、管理之機關、機構或單位。
- (5) 污水下水道系統建設、管理所需經費及財源籌措方式。

3.水污染防治費

地方主管機關依本法第十一條徵收之水污染防治費，應優先提撥予下水道建設主管機關，運用於水污染嚴重地區公共下水道之廢（污）水截流設施與污水處理廠之建設、管理及營運。(第十六條)

4.排放許可證

下列污水下水道系統，應依本法第十四條第一項規定申請排放許可證：(第二十八條)

- (1) 依下水道法及其相關規定，應建設專用下水道之新社區、工業區或指定之地區或場所者。
- (2) 地方主管機關公告受理許可申請日前已完成污水下水道及污水處理廠建設者。
- (3) 依地方主管機關之水污染防治實施方案，應建設污水下水道及污水處理設施者。但地方主管機關未於第六條規定期限屆滿前提出實施方案者，以該地方下水道主管機關所轄公共下水道整體為污水下水道系統。

第二十八條規定之污水下水道系統應依規定時間，申請排放許可證。(第二十九條)

污水下水道系統申請排放許可證，應檢具第二十三條第一項第二款之水污染防治措施計畫，其內容應包括下列事項：(第三十條)

- (1) 環境說明：包括其排水區域外二公里之範圍。
- (2) 用水量：包括排水地區之用戶用水情形。
- (3) 廢（污）水產生情形：包括事業及事業以外用戶之廢（污）水及暴雨逕流污水之水質水量分析。

5.建築物污水處理

本法第二十四條第二項建築物污水處理設施建造之有關規定，應由中央建築主管機關會同中央主管機關定之。(第四十七條)

前項設施，屬預鑄式者，應依下列規定辦理：

- (1) 其構造申經中央建築主管機關會同中央主管機關審定功能合格並登記後，始得生產上市。其功能審定若經證實以不當手段取得，中央主管機關應予撤銷，並轉請中央建築主管機關撤銷其登記。
- (2) 中央建築主管機關公告開始受理登記審定日前已上市之型式，應先登記，經審定功能不合格者，註銷其登記，並不得繼續上市。
- (3) 已登記並生產上市之型式，未確實執行產品品質管制，並提供正確之安裝、使用維護及清理資料手冊者，得由中央主管機關轉請中央建築主管機關註銷其登記。

本細則修正施行後，領有建造執照之建築物，其現場構築之建築物污水處理設施，應於配筋完畢，未搗製混凝土前，由承造人會同監造人依建築法第五十六條規定，向建築主管機關申報勘驗。

建築物污水處理設施完工後使用前，並應依建築技術規則規定，進行滲漏試驗。建築主管機關應於收受第一項申報後知會當地主管機關。(第四十八條)

6. 下水道管理

為管理污水下水道系統，污水下水道系統所有人或使用人，得向所在地主管機關申報污水下水道系統之管理人。(第四十九條)

污水下水道系統之管理人，應辦理下列事項：(第五十條)

- (1) 指明或提供主管機關其管理之污水處理設施之正確位置、放流口及放流設施或其他相關資料。
- (2) 保存及提供污水處理設施所有人或使用人之基本資料。
- (3) 操作、維護及清理污水處理設施，並保存操作、維護、清理紀錄至少三年。
- (4) 其他經主管機關規定之事項。

(六) 廢(污)水排放收費辦法

本辦法於 87 年 1 月 14 日發布，並於 87 年 6 月 30 日修正，對凡排放廢污水於地面水體者，如家戶、事業及污水下水道系統，以同樣公平計費的方式，徵收水污染防治費，並不因為徵收對象的不同而有不同的優待。主要內容說明如后：

- 1.本辦法依據水污染防治法第十一條第二項規定訂定。凡排放廢(污)水於地面水體者，應依據其排放之水質水量徵收水污染防治費，以落實「污染者付費」之精神，並由中央主管機關訂定廢(污)水排放收費辦法。(第一條)
- 2.為確立水污費收繳法律關係之主體，規定排放廢(污)水於地面水體之事業、污水下水道系統和家戶為繳費義務人。家戶包括家庭及公共場所。(第三條)
- 3.由縣(市)及直轄市主管機關徵收水污染防治費。(第四條)
- 4.明文規定事業、污水下水道系統水污染防治費費額計算方式。(第五條)
- 5.規定收費的污染物項目及污染當量換算值。(第六條)
- 6.確立事業及污水下水道系統污染當量計算的基準，以定期檢測申報值為主，許可核定值為輔，並以主管機關稽查值做為調整。(第七條)
- 7.明定各污染物項目的免徵值。(第八條)
- 8.家戶之水污染防治費計算方式，依家戶使用自來水情形分別規範水污染防治費計算方式。使用自來水者依用水量與中央主管機關公告之單價計算；非使用自來水者，按家戶人口數計算。(第九條)
- 9.對於解散、歇業、停業或停止生產者，規定須於限期內申報並經查明屬實，始得免繳其停止排放期間之水污染防治費。(第十條)
- 10.規定由直轄市或縣(市)主管機關每年兩次通知應徵收之水污染防治費費額，分兩次繳納，繳費義務人應於規定期限內繳納。委託代收者，其收費之頻率，則與代收機構協商後訂定之。(第十一條)
- 11.規定水污染防治費之用途範圍，依照水污染防治法第十一條規定，水污染防治費必須專款專用於水污染防治工作上。另依水污染防治法施行細則第十六條之規定及八十五年十二月國家發展會議之共

識，水污染防治費除優先用於水源區水源水質改善工作，提昇一千四百萬人飲用水品質外，並明訂直轄市及縣(市)主管機關轄境內公共污水下水道服務人口普及率未達 40%以上者，應提撥 70%以上之水污染防治費用於污水下水道系統主次幹管、廢(污)水截流設施與污水處理廠之建設，另為避免水污染防治費濫用，爰明定其運用範圍。(第十二條)

12.水污染防治費的徵收以成立「特種基金」為其收費制度，以使水污染防治費能專款專用。其孳息亦為水污染防治之用。同時，主管機關應設立水污染防治基金管理委員會，監督審查水污染防治費之管理運用。該基金之收支保管及運用辦法由主管機關訂之，送中央主管機關核備。(第十三條)

13.規定本辦法施行日期由中央主管機關定之。(第十四條)

其他與污水下水道較有關之目的事業法規尚有如水利法、海洋污染防治法、災害防救法、土壤及地下水污染整治法、廢棄物清理法、營建剩餘土石方處理方案、下水道用戶排水設備標準、公共設施管線工程挖掘道路注意要點等；在高雄市方面，尚訂有高雄市下水道工程設施自治條例、高雄市下水道使用管理自治條例、高雄市污水下水道使用費徵收自治條例、高雄市辦理污水處理廠回饋地方自治條例、高雄市污水下水道可容納之下水水質標準、高雄市政府舉辦下水道工程使用支付償金及補償費基準、高雄市道路挖掘管理自治條例、高雄市政府工務局管制建築廢棄物處理方案等，對於本案興建營運污水下水道系統所可能涉及之軟硬體事項，均已提供完備之法規依據。

二、市府辦理事項及民間投資人工作範圍、風險分攤

鑑於污水下水道系統涵括污水處理廠及污水收集管網之興建營運，有其複雜特性，欲採 BOT 方式由民間投資人興建營運，則整體計畫在市府及民間投資人之工作/設施範圍需有合理之切割及分工，並作合理之風險分配，以降低民間投資人之投資風險及釐清市府應辦事項上限，確保採 BOT 之可行性及效益。

由於污水下水道系統 BOT 在國內尚無推動先例，本計畫爰依「推動方

案」規定及市府推動實務上之考量，臚列市府與民間投資人辦理事項/工作範圍如下。

(一)興建階段

1. 市府辦理事項

- * 用戶接管
- * 興建青埔排水溝截流設施
- * 既有管線檢視及修繕
- * 興建階段回饋金
- * 取得公、私有土地下埋設管渠或其他設備之通行權所須支付之償金

2. 民間投資人辦理事項

- * 污水處理廠之興建及擴建工程
- * 楠梓污水區高雄市部分之下水道主幹、次幹、分支管之興建工程

(二)、營運階段

1. 市府辦理事項

- * 協助提供污泥指定地點
- * 營運階段回饋金

2. 民間投資人辦理事項

- * 污泥之清運及處置
- * 辦理環評之環境品質監測計畫及審查意見中之應辦事項
- * 操作、維護及更新污水處理廠、青埔溝截流設施、污水下水道管網、抽水站(如有設置)、下水道用戶排水設備等。

有關本計畫市府與民間投資人之風險、所辦理工作與費用之分配初擬如表 4-1~表 4-3 所示。

三、投資契約草案要項說明

茲以市府需求之立場，就市府與民間投資人之重要權利義務初步彙總如附件一投資契約草案要項，茲就投資契約草案要項之重點說明如下：

(一) 興建及營運之權利及契約期間

市政府特許民間投資人於本計畫興建營運期間得依本契約興建、營運本計畫，於營運期間處理本計畫排水區域之納管污水，並向市政府收取委託處理費。本計畫之興建營運期間，自本契約簽署之翌日起算，共三十五年，但依本契約之規定提前終止或展延者，興建營運期間隨之提前屆滿或隨之展延。

(二) 財務條款

1. 民間投資人於本契約簽署日起三個月內，依中華民國法令設立執行本計畫興建營運工作之專案公司。
2. 於本契約生效日或污水處理廠用地取得日二者孰晚後一定期間內，與金融機構簽定融資協議書。
3. 民間投資人於本計畫興建營運期間內，其自有資金比率不得低於百分之三十。
4. 民間投資人於本契約期間內，非經市政府書面同意，不得從事本計畫以外之營業活動或任何投資。

(三) 用地及設施之交付與維護

1. 本契約污水處理廠用地位於楠梓區援中段典寶溪與後勁溪河口間，面積約 15 公頃。
2. 市政府應與民間投資人簽署污水處理廠用地地上權設定契約。
3. 市政府交付污水處理廠用地供民間投資人使用時，應以書面通知民間投資人，並由雙方指派代表辦理現場會勘，市政府並應出具相關土地登記謄本、地籍圖及辦理實地土地複丈鑑界點交，經市政府與民間投資人雙方確認無誤後，由民間投資人簽收。

點交時該用地應無任何負擔之設定或其他第三人之權利存在，民間投資人應自費辦理該土地上所有建築物、工作物或地上物之拆除或遷移工作。

4. 民間投資人應依本契約之興建期程擬具管渠或其他設備之埋設施工計畫提送市政府核可，市政府將依核定之管渠或其他設備施工時程，並依下水道法第十四條及第十六條之規定配合取得通行權。
5. 民間投資人應負責截流設施之操作維護，惟電力、耗材以及除油所需之費用由市政府負擔，其他費用則由民間投資人負擔。民間投資人應於每月五日前提供上月每日截流量紀錄予市政府備查。
6. 市政府於青埔溝截流設施完工驗收後，以點交方式交付予民間投資人。
7. 市政府將自費負責既設重劃區污水管網之檢視及修繕工作。
8. 市政府於既設重劃區污水管網檢視及修繕完成後，以點交方式交付予民間投資人。

(四) 興建

1. 市政府之興建範圍如下：
 - * 青埔溝截流設施
 - * 下水道用戶排水設備之安裝
 - * 既設重劃區污水管網之檢視及修繕
 - * 協調軍方及高雄縣政府分別辦理左營軍區及高雄縣蚵仔寮地區及高速公路以西高雄縣仁武鄉等區域污水接入銜接點以上之主幹、次幹、分支管之興建及下水道用戶排水設備之安裝工作。
2. 民間投資人之興建範圍如下：
 - * 污水處理廠之興建及擴建工程。
 - * 楠梓污水區高雄市部分之下水道主幹、次幹、分支管之興建工程。
 - * 為維持楠梓污水下水道系統正常運作所需但不含在市政府興建範

圍內之一切管線、設施及設備等之興建工程。

3. 市政府與民間投資人雙方之興建範圍界面如下：

- * 青埔溝截流設施接入污水主幹管人孔以上之聯絡管線屬市政府興建範圍。
- * 民間投資人興建之分支管網密度，須確保市政府興建下水道用戶排水設備之安裝(用戶接管)之管線長度不超過 100 公尺。
- * 左營軍區、高雄縣蚵仔寮地區及高速公路以西高雄縣仁武鄉等區域污水接入銜接點以下屬民間投資人之興建範圍。

(五) 營運

1. 營運開始日

第一期污水處理廠興建完成並取得有關營運之所有核准或證照，且經市政府完成查核並同意民間投資人正式開始營運之日，即為營運開始日，自營運開始日起，民間投資人依契約規定開始處理污水，市政府支付服務費用。

2. 營運工作範圍

民間投資人之營運工作範圍包括但不限於下列各項設施之操作、維護及更新：

- * 污水處理廠
- * 青埔溝截流設施
- * 污水下水道管網
- * 抽水站(如有設置)
- * 下水道用戶排水設備
- * 其他所有為維持楠梓污水下水道系統正常運作所需之全部工作。

3. 民間投資人保證處理之水量

營運開始日後，民間投資人保證每一年度之每月處理水量等於市政府保證之水量，除非可歸責於民間投資人外，若民間投資人每月處理水量未

達市政府保證之水量，則每短少一公噸，民間投資人需支付市政府違約金。

4. 保證水量

市政府保證民間投資人每月處理之污水量。

(六) 服務費用及調整

1. 自營運開始日起至營運期間屆滿之日止，市政府應按月支付民間投資人以下列服務費用：

$$SF = GT \times (CC + FC) \times \text{該請款月之日數} + FT \times VC$$

SF：服務費用，元

FT：民間投資人於該請款月實際處理污水量之總噸數，公噸

GT：市政府保證之進流水量，公噸/日

CC：每公噸建設費用，元/公噸

FC：每公噸固定操作維護費用，元/公噸

VC：每公噸變動操作維護費用，元/公噸

以上每公噸建設費用、每公噸固定操作維護費用、每公噸變動操作維護費用皆已包含 5% 加值型營業稅。

2. 服務費用之調整

於營運期間內，每營業年度之服務費用之固定操作維護費用及變動操作維護費用將按年調整，以反映相關指數(例如行政院公布之台灣地區化學材料及製品之物價指數及受雇員工每人每月平均薪資等)。倘有特殊情況(例如營業稅率之變動或法令變更)服務費用得予調整。

3. 水污染防治費之繳納

於營運期間若民間投資人需依水污染防治法第十一條規定繳納水污染防治費，應由民間投資人繳納完成後，向市政府申請補償，市政府之補償金額將包含水污染防治費與相關之營業稅。

(七) 履約保證

1. 履約保證之提供

為擔保民間投資人履行其依本契約所負之義務，民間投資人應於簽訂本契約前，提供履約保證予市政府。

2. 履約保證之有效期間及更新

* 民間投資人履約保證之有效期限應自本契約簽訂之日起至興建營運期間屆滿日後六個月止。

* 履約保證金之保證期限得分期開立，每期之期限至少應為一年，並於每期有效保證期屆滿三十天前完成更新，若未在規定期限完成更新，市政府得沒收其履約保證金。

(八) 附屬事業之開發

於契約期間，民間投資人可於事先經市政府之核可進行附屬事業之開發，如處理後廢水之回收使用、污水處理廠用地之多目標使用、管網架設光纖等。

(九) 營運期屆滿後之優先定約權

於營運期屆滿後，倘市政府滿意民間投資人之營運績效，且市政府擬將本計畫設施繼續由民間機構營運，則民間投資人應有與市政府優先定約之權利，以繼續營運及維護本計畫設施。

(十) 資產總檢查及移轉

1. 營運期限屆滿時之移轉

民間投資人應於營運期限屆滿前五年向市政府提出資產移轉計畫，由雙方就編製資產目錄、資產總檢查及資產移轉程序等事項開始協商簽訂「資產移轉契約」，並於營運期限屆滿前三年完成「資產移轉契約」之訂定，且市政府應於本契約期間屆滿前三年，將接續營運之機構通知民間投資人，且甲方得自行或指派第三人進駐瞭解民間投資人之營運。

2. 興建營運期限屆滿前之移轉

本契約因雙方合意終止、不可抗力或除外情事之情形終止時，移轉條件由雙方協議。

本契約因民間投資人重大違約之情形終止時，民間投資人應將所有營運資產及興建中之工程經鑑價機構認定堪用之部分，經鑑價或協議價格後，有償移轉予市政府。

(十一) 介入權

介入權應包括融資機構之接管權，以及市政府之強制接管權。融資機構之接管權，應較促進民間參與公共建設法第五十三條所規定市政府之強制接管權優先適用。本契約應載明融資機構得對民間投資人行使接管權之相關規定。融資機構要求行使接管權時，應與市政府簽訂接管協議，以規範相關細節及其他融資機構要求之保障措施。

伍、財務可行性分析及財務規劃－民間投資人服務費率估算

民間投資人服務費率乃依據前述貳、之規劃內容及肆、之民間投資人辦理事項等條件所試算，此外，基於推動方案尚未明定委託服務費用之計費機制，故本試算乃在考量市府之功能需求與財政負擔、金融機構之融資意願與民間投資人之投資誘因，以合理之風險分擔原則所制訂之委託服務費用計價機制下進行。

另本試算結果乃基於本 BOT 案既定之工作範疇和委託服務費用計價機制，並反映現階段之規劃條件，任何條件改變，財務試算結果亦將改變。

一、財務試算情境

即如貳、興建規劃內容之八、污水處理廠興建期程所述，基於污水量成長之不確定性及降低民間投資人風險等實務考量，第二、三期污水處理廠擴建或可考量暫不納入民間投資人工作範圍，未來再另以議約方式處理，惟因仍有需建之可能，故民間投資人服務費率估算將以下述兩種情境進行：

(一)方案一：民間投資人之工作範疇為三期污水處理廠(共計

125,000CMD)和三階段管網系統之興建與營運。

(二)方案二：民間投資人之工作範疇為第一期污水處理廠(75,000CMD)和三階段管網系統之興建與營運。

方案一服務費率估算之目的在利於市府與中央瞭解高雄市楠梓污水區下水道系統整體開發所需之成本和政府所需支付之整體委託服務費用，而方案二服務費率估算之目的乃考量為降低民間投資人風險等因素，屆時第二期和第三期污水處理廠若有興建需求時，亦請中央等條件提供補助。

茲就試算之重要假設與結果說明如下，詳細內容如附件二所示：

二、財務試算流程說明

本試算採用折現現金流量法(Discounted Cash Flow Model)，從民間機構角度計算其內部報酬率(Equity IRR)，反推出合理之委託服務費用區間，得出本計畫案之財務基本方案，並以基本方案之財務模式進行敏感性分析，以分析出對本專案財務指標敏感性因子，瞭解敏感性因子對委託服務費用之影響，以為決定委託服務費用之參考。其分析程序如圖 5-1。

三、主要財務指標定義

(一) 內部報酬率(Internal Rate of Return ,IRR)

根據使投資計畫之淨現值等於零之折現率，亦即內部報酬率，若所求出之內部報酬率高於資金成本，則代表本計畫具有財務可行性，當此值越高亦表本案投資吸引力越大。本案分別以專案及股東權益觀點二方面試算其內部報酬率。

1. 以權益觀點之股東投資內部報酬率(Equity IRR)

在各年期之淨現金流量中，營業活動、興建期之投資活動與融資來源之淨現金流量視為本案之現金流入，而投資者自有資金投入部份，屬現金流出部份，以此現金流量之淨額算出本專案期間之內部報酬率。

2. 以專案觀點之投資內部報酬率(Project IRR)

僅就專案所規劃之營業活動與投資活動項目之淨現金流量試算內部報酬率，不考量資金來源部份。

(二) 淨現值(Net Present Value, NPV)

將投資計畫中各年度之淨現金流量以適當之折現率折現後加總，若加總所得之淨現值大於零，即表本計畫具有財務可行性。當此值越高亦表本案投資吸引力越大。

1. 以股權觀點之淨現值(Equity NPV)

股權觀點之現金流量中，已考量融資之資金成本，故其折現因子以股東預期之投資報酬率作為現值之折現率。

2. 以專案觀點之淨現值(Project NPV)

專案觀點之現金流量中，由於僅包含營業與投資活動項目，故其折現因子須同時考量股東權益與負債之資金成本，一般皆以加權平均資金成本(WACC)作為現值之折現率。

(三) 自償能力

自償能力(Self-Liquidating Ratio, SLR)分析在於評估營運期之淨現金流量與興建期建造成本之比率，若自償能力大於 1，表示此計畫具有完全之自償能力。自償能力之定義如下：

$$\text{自償能力} = \frac{\text{營運評估期內各年現金淨流入現值總額}}{\text{興建年期內所有工程建設經費各年現金流出終值總額}}$$

其中，現金淨流入，係指營業收入、附屬事業收入及資產設備處分收入，扣除不含折舊與利息之營運成本與費用，若營運期間有設備增購或重置者，其支出金額亦須於淨現金流入中減除。

四、委託服務費付費機制與價格調整機制

(一) 委託服務費

合理之委託服務費須同時考量建設費、操作維護費用和合理報酬等因素之影響。建設費用性質係屬固定成本，與處理量並無直接關聯，而建設

費用係於營運前即已投入之成本，於興建完成後總成本將不再受物價波動等相關指數變動之影響；操作維護費用亦可再依成本屬性區分為固定操作維護費用和變動操作維護用，後者費用與實際污水處理量息息相關，且兩者操作維護費用於營運期將都受物價波動等相關指數變動影響。此外，為確保民間機構能回收其投資，並免除市府超額支付委託服務費用，建設費用與固定操作維護費用將以特定量為支付基礎。基於考量成本屬性、未來委託服務費用支付和價格調整之公平與合理性，本試算將委託服務費用區分為建設費用、固定操作維護費用和變動維護費用。

(二) 付費機制

建設費用和固定操作維護費用：依特定量為成本分攤基礎，該特定量為污水處理廠設計容量之特定百分比，當處理量不足該特定量時，依特定量支付，當處理量超過特定量時，超過之部分不再支付每單位應負擔之建設費用與固定操作維護費用。基於方案一全期污水處理廠之平均設計容量使用率約為 91%，方案二全期污水處理廠之平均設計容量使用率為 99%，因此市府就方案一擬採設計容量之 90%作為建設費用與固定操作維護費用之支付基礎，而方案二擬採設計容量之 100%作為建設費用與固定操作維護費用之支付基礎。

變動操作維護費用：按實際污水處理量支付。

(三) 價格調整機制

建設費用：不提供價格調整，因此本試算已考量物價上漲對建設費用之影響。

固定操作維護費用和變動操作維護費用：於營運期間內，每營運年期將定期調整，以反映相關物價指數變動之影響。因此，本試算操作維護費用之價格並未考量物價上漲等因素，乃為基期年之報價，未來實際支付尚需加計物價指數波動之影響。

五、主要基本假設

(一) 計畫起始年(評估基期年)：民國 93 年(西元 2004 年)。

(二) 興建營運期間：自 2004 年至 2038 年，共計 35 年，污水處理廠與污水管渠之興建期間請參閱貳、規劃內容。

(三) 污水處理廠運轉天數：每年 365 日。

(四) 評估幣別：新台幣

(五) 物價上漲率：2%

根據行政院主計處之統計資料，以過去 35 年之相關物價指數成長率作為未來通貨膨脹年增率之估計基礎。由於通貨膨脹和國家經濟成長息息相關，當國家處於高經濟成長階段，易導致相對較高之通貨膨脹率。就國家經濟發展循環週期而言，台灣經濟發展階段已過萌芽期，而處於成長期之後段，未來經濟發展相對穩定，因此採樣台灣過去 35 年之消費者物價指數資料，並篩除民間 60 年代台灣高度經濟成長階段之樣本資料，取得平均消費者物價指數年成長率為 1.94%。因此，本試算之通貨膨脹年增率採 2%。

(六) 折舊、攤提與重置

本計畫之各項工程與設備以直線法和其耐用年期計算各年之折舊與攤提。土木工程之折舊年期為 35 年，而機電之折舊年期為 10 年，資本化利息依主要工程耐用年期攤提。各項工程與設備於耐用年期屆滿，以期初投資金額調整通貨膨脹率，等額重置。

(七) 土地租金

計畫之污水處理廠基地座落於高雄楠梓區援中段，土地面積約為 15 公頃，目前公告地價為 1,600 元/平方公尺，而公告現值約為 4,200 元/平方公尺，預估公告地價未來每三年以 8% 成長，而截流站用地目前尚未確認，暫估截流站用地面積 2,000 平方公尺，公告地價為 8,000 元/平方公尺，公告現值為 15,000 元/平方公尺。

依據國有非公用土地設定地上權實施要點第 11 條：設定地上權應收取之地租，按訂約當期土地公告地價年息百分之五計收。但社會、文化、

教育、慈善、醫療、救濟團體舉辦公共福利或慈善救濟事業而設定地上權者，其地租得按訂約當期土地公告地價年息百分之五計算後再按百分之六十計收。前項地租，於公告地價調整時，隨同調整。

依據促參法公有土地出租及設定地上權租金優惠辦法第 2 條：興建期間按該土地依法應繳納之地價稅及其它費用計收租金；營運期間按國有出租基地租金計收標準六折計收。

依高雄市促參減免地價稅房屋稅及契稅自治條例第 3 條：民間機構參與本法第三條所訂之本市重大公共建設，其用地之地價稅在興建期間或營運期間，經主管機構核准之用地全免；其期限自開始興建或開始營運起最長分別為五年。

污水處理廠和截流站之用地將按前述規定計算各期土地租金，即以公告地價 3% 計算分年土地租金，且特許期間前五年免繳土地租金。

(八) 利息收入：為營運週轉金以活存方式，存放銀行所產生之利息收入。預估存款利率為 0.45%。

(九) 利息支出：依據長期貸款利率假設估算。

(十) 營業稅：考量進銷項互抵暫不估列。

(十一) 營利事業所得稅：以 25% 稅率估算。另依據促參法，民間機構得自所參與重大公共建設開始營運後有課稅所得之年度起，最長以五年為限，免納營利事業所得稅。本計畫選擇以營運後第一次有課稅所得之年度起，免納營利事業所得稅五年。

(十二) 營運期限屆滿資產移轉

依促參法第五十四條規定：「民間機構應於營運期限屆滿後，移轉公共建設予政府者，應將現存所有之營運資產或營運權，依投資契約有償或無償移轉、歸還予主辦機關。」民間機構於興建營運年期屆滿時，將本計畫資產無償移轉予主辦機關。

(十三) 法定盈餘公積：淨利彌補虧損後提列 10%。

(十四) 營運資金

假設應收帳款應收天期為 45 日，應付帳款付現天期為 30 日，存貨周轉天期為 30 日，現金安全存量為 5,000 萬元。

(十五) 資本結構：

自有資金比率之訂定必須考量計畫之風險性及償債能力等因素，確保銀行承接之意願以及計畫本身之可融資性(Bankability)，故將興建期自有資金比例設為一般銀行能接受之比例以及投資者所願意為本計畫所提供的自有資金比例，其假設比例為 30%，而營運期間之資本結構將隨融資償還而逐年改變。

(十六) 股東投資報酬率：

考量本案財務特性與風險配置，在政府提供最低營收，並承擔合理風險下，市府擬採股東必要報酬率為 10%，作為試算基礎。

(十七) 長期貸款：

融資資金來源包括經建會中長期資金貸款、一般銀行商業貸款等。本計畫符合經建會中長期資金貸款申請條件，故融資資金需求之 70%由經建會中長期資金挹注，30%為一般銀行貸款。

就中長期資金貸款而言，其以運用率加上承貸銀行之利率加碼後浮動計息，雖然目前中長期資金運用率為 2.01%(以 92/5/13 為基準)，承貸銀行之利率加碼上限為 2%，於加計印花稅等成本後，中長期資金目前之浮動貸款利率最不高於 4.5%，但由於中長期資金運用率為浮動利率，其過去隨郵匯儲金定存利率而波動，而郵匯儲金定存利率過去 10 年之平均利率為 5.2%，若本案之加碼利率以 1%計價，加計印花稅等成本後，經建會中長期資金借款利率為 6.55%。目前國內五大行庫資本支出貸款利率為 3.41%，基於資料取得之限制，過去 10 年，國內五大行庫資本支出貸款利率平均為 7.22%，因此本計畫融資之加權平均資金成本為 $6.55\% \times 0.7 + 7.22\% \times 0.3 = 6.75\%$ 。

(十八) 貸款期間

本計畫貸款期間包括借款期、寬限期及還款期，其中寬限期配合興建期程，以不超過 5 年為限，且在最低償債能力不小於 1.2 之要求下，規畫借款期間，而借款期間以不超過 15 年為限。

(十九) 促參法之其他優惠

促參法之優惠措施，包括本業課稅所得五年免稅、融資優惠、設備投資抵減、技術投資抵減、防治污染設備投資抵減、人才培訓等抵減稅捐優惠項目，亦包括未能於公司財務報表中顯現之股東投資抵減優惠，實質上對於民間機構、民間投資業者或投資人均有實質之效益。本計畫中僅考量五年免納營利事業所得稅之優惠條件，其餘優惠項目，尚有投資抵減及關稅減免之考量，因成本資料限制，暫不列入財務模型中。

(二十) 履約保證金

由於本案為重要之基礎建設，且分階段興建，興建期程長，本計畫於興建期面臨之風險較高，為確保本計畫順利執行，並降低市府風險，就方案一而言，假設本計畫民間機構須負擔履約保證金 3.3 億元，並依工程完成進度，於每期污水處理廠興建完成後，各減少 15%，所有管網系統興建完成後，減少 25%，特許年期屆滿完成資產移轉程序後，減少 30% 履約保證金予民間機構，且銀行保證金保證費設為 1%；就方案二而言，本計畫民間機構須負擔履約保證金 2.3 億元，並於所有管網系統興建完成後，減少 50%，特許年期屆滿完成資產移轉程序後，減少 50% 履約保證金予民間機構，且銀行保證金保證費設為 1%。

(廿一) 折現率

本計畫以加權平均資金成本(Weighted Average Cost of Capital；WACC)計算本專案折現率，計算公式如下：

$$WACC = \text{平均貸款利率} \times \text{負債比率} \times (1 - \text{稅率}) + \text{股權資金成本} \times \text{自有資金比率}$$

(廿二) 政府發行公債或借款利率

採 1995 年 1 月至 2003 年 3 月期間之 10 年期中央政府公債殖利率平均為 5.38%，由於目前國內利率處於相對低點，暫估政府發行公債之借款利率為 5%，作為計算委託服務費用折現值之基礎。

(廿三) 水污染防治費

依據水污染防治法第 11 條，中央主管機關對於排放廢(污)水於地面水體之事業、污水下水道系統及家戶，應依其排放之水質水量或依中央主管機關規定之計算方式核定其排放之水質水量，徵收水污染防治費。依前述法規，水污染防治費開徵對象為排放廢(污)水於地面水體者，因此，水污染防治費應由民間機構負擔。基於水污染防治費開徵時程與徵收金額尚不明確，故本試算尚未加計污染防治費用成本。

六、工程經費

本計畫之直接工程包括污水處理廠和管網系統，加計相關之規劃設計費用、間接工程成本、興建期間營運資金需求和資本化利息後，方案一之總開發金額之專案基期年幣值合計為 55 億元，而考量通貨膨脹影響，總開發金額之當年期幣值合計為 61 億元，如表 5-1 所示；方案二之總開發金額之專案基期年幣值合計為 48 億元，而考量通貨膨脹影響，總開發金額之當年期幣值合計為 51 億元，如表 5-2 所示。

(一) 工程成本估算

1. 污水處理廠

二級污水處理廠一座，採地上化設施，分三階段興建，第一期污水處理廠平均日設計容量為 75,000 噸，第二期污水處理廠平均日設計容量擴建 25,000 噸，第三期污水處理廠平均日設計容量擴建 25,000 噸，終期污水處理廠之總計平均日設計容量為 125,000 噸。依既有污水廠之發包價資料，並考量本 BOT 案計畫之污水處理廠規模及廠址等條件，第一期單位直接成本造價以 12,500 元/噸計，第二、三期單位直接成本造價以 12,000 元/噸計。直接成本含施工階段環境監測費及施工階段空氣污染防

制費，而總土木機電比為 45：55，方案一合計總工程成本為 1,787 百萬元，如表 5-3 所示，方案二合計總工程成本為 963 百萬元，如表 5-4 所示。

2. 管網系統

依據民國 89 年市府所完成「高雄市污水下水道系統檢討規劃報告」之資料，楠梓污水區高雄市部分之下水道主幹、次幹和分支管共計 152 公里，其中既有管線 38 公里，待興建之管長主幹管 8 公里、次幹管 30 公里、分支管 75 公里，計 113 公里，詳細資料請參考表 5-5 及表 5-6。

就施工成本而言，明挖施工單價係參考內政部營建署 86 年 8 月「BOT(建造-營運-移轉)應用於污水下水道建設管理之初步探討」p.2-5 表 2-4，引用歐陽嶠暉教授提出之污水下水道管渠建造成本模式，再以物價指數換算之公式，以規劃之管徑及平均覆土深度推估而得。短管推進施工單價經分析近年來實際設計案例之預算單價，與前述營建署之污水下水道管渠建造成本模式計算之單價差異不大，故沿用該模式。推進及潛遁施工單價考量近幾年發包預算單價逐年降低，以前述營建署之水道管渠建造成本模式乘以 0.8 計算。因此，興建費用之主幹管、次幹管和分支管基期年幣值分別為 1,228 百萬元、898 百萬元、1,105 百萬元。

管網系統建設期程分三階段，第一階段為 2004 年 10 月至 2008 年，預計管網完成 65%之涵蓋人口，第二階段管網佈設為 2010 年至 2013 年，達 96%之涵蓋人口，第三階段管網佈設為 2015 年至 2016 年，管網佈設完成 100%。

(二) 設計階段作業費

包括資料蒐集調查預測及分析費、測量費、鑽探試驗費、設計費、設計階段營建管理費等，以污水處理廠及管線系統直接成本之 3%計。

(三) 間接工程成本

包括工程監造費、工程行政管理費、施工階段營建管理費等，以污水處理廠和管線系統直接成本之 3%估算間接工程成本。

七、營運收入假設

(一) 污水處理量假設

高雄市楠梓區目前人口約 16 萬人，預計每年人口成長約 1%~3%，至計畫目標年(2038 年)，人口將達 358,586 人，而每人用水量由 2004 年之 278 升/日，成長至 2038 年之 292 升/日，而污水/自來水比率為 85%，加計高雄縣蚵仔寮地區、軍區、工業區等污水與截流站截流水，方案一污水處理廠之污水處理量從 2007 年之 54,640 噸/日成長至 2038 年 126,131 噸/日，如表 5-7 所示，方案二污水處理廠之污水處理量隨本計畫區域之污水產生量而逐年成長，且至 2014 年以後每年污水處理量為 75,000 噸/日，如表 5-8 所示。

(二) 營業收入

本計畫之營業收入包括建設費用收入、固定操作維護費用收入和變動操作維護費用，方案一之建設費用和固定操作維護費用收入以其費率依污水處理廠設計容量之 90%收取，方案二之建設費用和固定操作維護費用收入以其費率依污水處理廠設計容量之 100%收取，且兩方案變動操作維護費用收入皆以其費率依實際污水處理量收取。

八、營運費用假設

(一) 污水處理廠相關之營運費用

1. 化學藥品費用：每噸污水處理藥品費以 0.2 元計，其係以處理水中添加高分子混凝劑(每公斤 50 元)3mg/l 及污泥脫水添加高分子調理劑(每公斤 200 元)以乾污泥量之 0.1%估算。
2. 電力費用：每噸污水處理電費以 1 元計，其係以處理每噸污水需電量 0.5Kwh，每 Kwh 平均電費以 2 元估算。
3. 水費：每噸污水處理水費以 0.015 元計，其係以調配 0.2%濃度高分子混凝劑藥液、0.2%濃度污泥脫水高分子調理劑藥液及人員生活用水(250 lpcd)估算處理每噸污水計需 0.0017 噸之自來水，而每噸自來水以 9 元估

算。

4. 污泥清運及處置費：以含水率 75%推估每噸污水產生 0.47 公斤之污泥；每公噸污泥清運費 500 元(運距 20 ~ 30 公里)計，污泥處置費以每公噸 1000 元計。
5. 維護費用：參考營建署民國 86 年 8 月之「應用於污水下水道建設管理之初步探討」，處理廠及截流設施年維護保養費以工程成本之 2.5%計；管線年維護保養費以管線工程成本之 0.6%計。
6. 人事費用估算基準：係依一般民間代操作業者薪資估算為基準，主管級平均月薪 6 萬，技術人員平均月薪 4 萬，一般職工平均月薪 3 萬，每人年終加發 2 個月及每年提撥 1 個月退休金，每年薪資以 15 個月計，另再加計上述費用之 10%作為勞健保費及其他津貼。
7. 管理費：以人事費用之 20%計。
8. 水質檢驗費：就方案一而言，第一期污水處理營運期為每年 240 萬元，第二期污水處理廠營運後為每年 270 萬元，第三期污水處理廠營運期後為每年 300 萬元；就方案二而言，污水處理廠營運期為每年 240 萬元。
9. 環境監測費：每年 600 萬元。

(二) 公司開辦費與行政管理費用

1. 人事費用估算基準：平均主管級月薪 9 萬，專業人員月薪 6 萬，一般職工月薪 3 萬。年終加發 2 個月及每年提撥 1 個月退休金，每年薪資以 15 個月計；另再加計上述費用之 10%作為勞健保費及其他津貼。
2. 辦公室租金：辦公室面積以 50 坪估算，租金以每坪每月 500 元計。
3. 管理費用：以人事費之 20%計。
4. 交通費：每月 50,000 元計。
5. 電費：每人每日用電以 12 小時計，每小時以 1000W 估算，用以支應包括照明、冷氣、空調、公司辦公室用電設備等，每 Kwh 電價 3 元計。

6. 水費：每人每日用水 250 公升，每度(立方公尺)水費 9 元計。
7. 辦公室設備：包含公司及處理廠使用之設備，如桌椅、電腦、影印機、相機、冷氣機、教育訓練器材等，以 500 萬估算，每 5 年重置一次。
8. 保險費：辦公室設備保險費保額 500 萬元，保險費率 0.3%計。

固定營運費用項目計有維護保養費、產物保險費、人事費、管理費、水質檢驗費、環境監測費和行政管理費用等；變動營運費用項目計有藥品費、電力費、水費、污泥委外清運費及污泥委外處置費等。

九、投資效益分析

基於前述各項假設與前提，本試算在政府不出資與計畫 100%自償之原則下，推估可能之委託服務費率，其中操作維護費用之報價為基期年之價格，未來之實際給付將依當年期物價指數，加計物價指數影響數，而建設費用價格則已隱含通貨膨脹影響數，未來之實際給付將不依當年期物價指數調整。若採股東內部報酬率為 10%，則相關試算結果如下，資料彙整如表 5-9。

(一)方案一：

建設費用與固定操作維護費以污水處理廠設計容量之 90%為分攤基礎計價，且變動操作維護費採實際污水處理量計價時，則每噸委託服務費用之建設費用報價將為 19.75 元，固定操作維護費用、變動操作維護費用報價分別為 4.21 元與 2.11 元，換言之即當污水處理量達污水處理廠設計容量之 90%時，每噸委託服務費率將為 26.07 元。

根據上述試算結果，並依據本試算所設定之委託服務費用付費機制，固定與變動操作維護費用每年隨 2%之通貨膨脹率調整時，本計畫所需支付之總委託服務費用當年幣值合計約為 318 億元，而基期年現值合計約為 125 億元，政府分年支付予民間機構之委託服務費用金額與中央分年補助委託服務費用金額請參閱表 5-10。

(二)方案二：

建設費用與固定操作維護費以污水處理廠設計容量之 100%為分攤基礎計價，且變動操作維護費採實際污水處理量計價時，則每噸委託服務費用之建設費用報價將為 19.50 元，固定操作維護費用、變動操作維護費用報價分別為 4.05 元與 2.11 元，換言之即當污水處理量達污水處理廠設計容量之 100%時，每噸委託服務費率將為 25.66 元。

根據上述試算結果，並依據本試算所設定之委託服務費用付費機制，固定與變動操作維護費用每年隨 2%之通貨膨脹率調整時，本計畫所需支付之總委託服務費用當年幣值合計約為 250 億元，而基期年現值合計約為 105 億元，政府分年支付予民間機構之委託服務費用金額與中央分年補助委託服務費用金額請參閱表 5-11。

陸、容許民間多目標開發範圍規劃

鑑於污水下水道屬基礎公共建設，投資回收期長，為增加民間投資人參與誘因，本計畫市府將鼓勵民間投資人朝多目標開發使用，增加開發之附加價值，降低污水處理委託服務費率。初步檢討可多目標開發範圍規劃如下：

一、處理水回收再利用

一般污水經處理再利用用途包括公共用水、工業用水、農業用水、環境保育及娛樂用水、地下水補助等，如表 6-1，需考量用水需求性、技術可行性、經濟可行性、相關法規、公共衛生、民眾接受性等因素決定。以本計畫污水處理廠位於典寶溪與後勁溪河口間，附近有農作區及漁塭，故除適合公共用水及工業用水外，亦適合作農業用水。至於廠內回收用水，範圍則如處理單元之消泡水、加藥調理用水、稀釋用水、廠內衛生設備沖洗水、廠內植栽澆灌用水等。

二、污水廠區土地多元化利用

廠區規劃除考量方便操作維護之動線外，亦應將週遭自然環境融合及

發揮睦鄰功效，廠區土地則可考慮部分處理單元上部加蓋後之空間作為提供回饋設施之用，例如闢為球場、休閒公園等遊憩設施供多元化利用。

三、污水管網附設其他管線

配合污水管網之施工，與其他業者管線共構，或附掛如電信、電力、有線電視等其他管線，對民間投資人之財務亦有助益。

柒、市場可行性分析

一、設施需求面

污水下水道建設為國家建設發展之重要指標，影響國家形象及競爭力，世界各國均將之列為重要施政工作。台灣地區污水下水道用戶接管普及率，根據瑞士洛桑管理學院 2001 年國家競爭力評估報告中，引用 1998 年污水處理率之數據，我國於四十九個評比國家中排名第三十九名，落後日本、韓國及馬來西亞甚多。為提昇國家競爭力，行政院 91 年 5 月 31 日院臺經字第 0910027097 號函核定之「挑戰 2008:國家發展重點計畫(2002-2007)」之污水下水道建設目標，訂為將公共污水下水道用戶接管普及率由目前之 8%提高至 96 年之 20.3%，整體污水處理率(含公共污水下水道、專用污水下水道、建築物污水處理設施)由目前之 17.8%提昇至 30.1%，以改善都市居住環境衛生，提昇生活環境品質，防止水域污染，確保良好水源水質。

依據市府民國 89 年 7 月完成之「高雄市污水下水道系統檢討規劃報告」，高雄市污水下水道系統由北至南分為楠梓污水區、高雄污水區、臨海污水區及高坪污水區等四個污水分區，其下水道建設分期實施計畫，自民國 68 年度起共分為四期及遠期共五階段分期分區實施如下：

(一) 第一期實施計畫

市府自民國 68 年度起配合愛河污染整治，編列預算辦理污水下水道系統第一期工程，主要工程範圍係屬高雄污水區，至 80 年度止已完成

污水主、次幹管約 24.4 公里、中區海洋放流管 3 公里，三角公園匯流站及中區污水處理廠(第一期及第二期工程)。

(二) 中程實施計畫

自 81 至 86 年度則辦理高雄市污水下水道系統中程實施計畫(原第二期實施計畫)，預計完成污水管線 126 公里，並興建鼓山加壓站、寶珠溝截流站、檢測及修護污水管線 51 公里。

(三) 第三期實施計畫

第三期實施計畫實施期程自 88 至 92 年度辦理，主要工作內容係接續第一期及中程實施計畫(原第二期實施計畫)之後續工程，工程範圍集中於高雄污水區內如凱旋路、九如路、福德路、大同路、五福路及建國路等污水主次幹管及污水分支管之建設，並辦理巷道連接管工程及用戶接管，目標預計 5 年內共可完成 50,000 戶之接管。

其中與本 BOT 案相關之內容為：配合後勁溪流域污水截流系統工程專案(預定實施期程 89~95 年度)，設置楠梓污水區內之北區污水處理廠(即本 BOT 案之污水處理廠，惟位置略有不同)及部分污水主幹管工程。

(四) 第四期實施計畫

第四期實施計畫實施期程自 93 至 98 年度辦理，主要工作內容係接續第三期實施計畫，埋設鼎力路及同盟路等污水次幹管及第二、三、四期已埋設次幹管區域內污水分支管之建設，並辦理巷道連接管工程及用戶接管，目標預計 6 年內共可完成 60,000 戶之接管。

其中與本 BOT 案相關之計畫內容為：賡續後勁溪流域污水截流系統工程專案，配合期程編列所施設未完成之工程，包含楠梓污水區之北區污水處理廠、部分污水主幹管及陸上放流管工程。

(五) 遠期實施計畫

遠期實施計畫實施期程係自 99 年度以後至目標年民國 120 年間辦

理，工作內容包含前四期實施計畫尚未完成之所有工作。其中與本 BOT 案相關之內容為楠梓污水區之德民路主幹管及楠梓 1-1 號道路、楠梓新路、海專路、右昌路、久昌街、I-3 號道路及德中路等污水次幹管，楠梓污水區上述路段次幹管收集區域內之污水分支管，楠梓污水區之巷道連接管及用戶接管工程等。

按分期分區實施計畫，楠梓污水區之污水下水道建設期程應於第三期(民國 88 至 92 年度)計畫開始，配合後勁溪流域污水截流系統工程專案，施設北區污水處理廠及部分污水主幹管工程，並於第四期(民國 93 至 98 年度)及遠期計畫中陸續完成污水次幹管、分支管、巷道連接管及大部分之用戶接管，以計畫推動時程及改善境內後勁溪及典寶溪等主要河川水質而言，楠梓污水區污水下水道建設有其刻不容緩之需要。

二、民間投資人投資效益面

如伍、財務可行性分析及財務規劃—民間投資人服務費率估算所述，本案採方案二（即民間投資人工作範疇為第一期污水處理廠和三階段管網系統之興建與營運）之情境辦理，民間投資人包括工程費、規劃設計費、間接成本、資本化利息等之總開發金額約為 48 億元（基期年幣值），委託服務費率並以在股東內部報酬率 10% 及完全自償情況下所計得，專案內部報酬率可達 8.88%，以目前之市場利率水準及產業投資案而言，應具投資誘因。

另就委託服務費付費機制而言，考量成本屬性、委託服務費支付和價格調整之公平與合理性，將委託服務費區分為建設費用、固定操作維護費用和變動操作維護費用。合理之委託服務費須同時考量建設費、操作維護費用和合理報酬等因素之影響。建設費用性質係屬固定成本，與處理量並無直接關聯，而建設費用係於營運前即已投入之成本，於興建完成後總成本將不再受物價波動等相關指數變動之影響；操作維護費用可再依成本屬性區分為固定操作維護費用和變動操作維護費用，後者與實際污水處理量相關，且兩者於營運期都將受物價波動等變動影響。此外，為確保民間投資人能回收其投

資，並免除市府超額支付委託服務費用，建設費用與固定操作維護費用將以特定之污水量為支付基礎。就成本結構而言，建設費用和固定操作維護費用佔總成本之大部分，此付費機制將可確保民間投資人回收其所投入之全部建設費用和固定操作維護費用，且因費率係已考量在某股東投資報酬率下計得，此付費機制亦可提供民間投資人合理之報酬。至變動操作維護費用須有實際處理污水時方會發生，基於風險分擔公平原則，變動操作維護費將不以保證水量作為核付依據。

以上述之投資報酬率及付費機制，加上需市府執行公權力之用戶接管及興建截流設施、既有管線檢修等工作列為政府應辦事項，再於契約配套規範合理之風險分攤，民間投資人風險承擔範圍可明確界定，此外，市府亦將鼓勵民間投資人朝附屬多目標開發使用，若其能抱持永續經營心態，發揮企業化經營效率，本案長期穩定之投資回收應足吸引民間投資人參與。

三、民間投資人意願面

本案前已有民間投資人採促參法 46 條自行規劃方式提出規劃文件申請，惜因其法人資格有疑義、規劃文件不齊全、工作範疇未符市府政策需求等，致於「再審核」階段結果為不合格，故市府乃改採依促參法 42 條規定，由市府規劃，公開徵求民間參與。另大約在同一期間，中央亦完成「推出方案」之研擬，研擬期間並多次邀請潛在民間投資人參與討論、提供意見，並釋放污水下水道系統以 BOT 方式辦理之政策，經初步瞭解，對本案或污水下水道系統以 BOT 方式辦理表示有興趣之民間投資人至少有 5~6 家廠商，其領域性質包括國內外著名之水務公司、營建業、投資財團等，未來市府並將藉由舉辦招商說明會，釋放招商資訊，增加民間投資人投資參與意願。

捌、環境影響分析

一、環境背景現況描述

（一）計畫區概述

楠梓污水區位於高雄市北端，西臨台灣海峽，北接高雄縣梓官鄉及橋頭鄉，東鄰燕巢鄉、大社鄉及仁武鄉，南邊範圍線東自縣市界起，沿半屏山南側稜線及楠梓、左營行政區界西行，接中海路、中正路、介壽路至先鋒路後，向西沿左營、鼓山行政區界至海，全部面積約三千餘公頃。就行政區而言，本污水區包括楠梓區全部（37里）、左營區光輝、莒光2里、左營軍區及部分高雄縣仁武鄉地區。就都市計畫區而言，包括有楠梓區都市計畫區、擬定中之國立高雄綜合大學特定區計畫區與高雄新市鎮特定區計畫區（高雄市部分）及部分高雄縣仁武鄉都市計畫區。

（二）地形及地勢

高雄市地層屬第三紀石灰岩，因位於阿里山山脈之末端，且為嘉南、屏東兩平原之交點，境內大部分屬平原地形。計畫區呈馬鞍形，東西寬約7公里，南北最長約5.6公里，區內有南側半屏山、西北有後勁溪及西濱海岸砂灘等，地形饒富變化。西部援中港及右昌地勢較低，地面高程介於2公尺至1公尺之間，後勁、楠梓地勢較高，地面高程介於18公尺至10公尺之間。

（三）土壤及地質

本區地質大多屬第四系中之沖積層，沖積層是由河川土、砂及有機物等堆積而成，故其構造以泥土、砂、礫及各種有機物為主。地表土壤成分為黃褐色砂質壤土及泥質黏土、灰色細砂或粗砂、灰色泥質黏土、灰色砂質壤土及灰色泥質黏土或壤土。地下水位約在地表下1.8公尺~3.15公尺之間。

（四）氣象與氣候

高雄市屬亞熱帶氣候，且西臨台灣海峽，其氣溫、降雨型態均受季風及海洋氣流之影響。

1. 氣溫

高雄市全年平均氣溫約為 25℃，就各月份平均氣溫而言，以一月份溫度最低，平均為 18.9℃，其後逐月遞升，至七月份溫度最高，平均氣溫達 29.1℃。

2. 降雨量

降雨量大部分集中於夏季(五至九月)，月降雨量約 214.4~453.2mm 之間，約佔全年總降雨量 1,821mm 之 87.8%強，降雨日數亦集中於上述月份，冬季降雨量則偏低，冬旱夏雨之現象頗為明顯，全年降雨日數約為 91 天。

3. 風速及風向

高雄市各月平均風速介於 2.2~2.8m/sec 之間，以二、七月平均風速 2.8m/sec 較大，十月份平均風速 2.2m/sec 最低，全年平均風速約為 2.6m/sec。每年十一月至三月多以北風為主，六、七月改吹東南風，八、九月則為西北風及東北風出現頻率較高。

(五) 水文與水質

1. 河川水系

本區北端以典寶溪與高雄縣為界，境內主要河川則屬後勁溪。後勁溪發源於高雄縣仁武鄉觀音山，其上游為獅龍溪，流經仁武鄉西南側匯入曹公圳後始稱後勁溪，轉西北經仁武工業區、楠梓加工出口區後，向西流經楠梓援中港附近注入台灣海峽，全長約 26.5 公里，流域面積約 77 平方公里。後勁溪原來水體用途為灌溉和養殖用水，惟近年來因流域內陸續開發的工業區及生活廢污水之污染，水質逐漸惡化。

2. 河川水質

有關後勁溪之水質監測工作，以環保署自民國 73 年至 80 年及省環保處自民國 81 年起進行之調查成果最為完整，另外高雄市環保局亦於民

國 83～84 年間於後勁溪進行每月二次之水質監測工作。調查結果顯示後勁溪各測站民國 84 年所測之 pH 值介於 7.34～8.41；懸浮固體(SS)測值介於 24～54 mg/L，其中以仁武橋測站水質有改善現象；溶氧(DO)以仁武橋測值曾達 3.98 mg/L 較佳，右昌橋及楠陽橋測站溶氧仍近於 0，水質不佳；生化需氧量(BOD)測值介於 7～65 mg/L，化學需氧量(COD)測值介於 39～157 mg/L，水質污染情況仍屬嚴重。典寶溪於典寶橋監測平均結果顯示，溶氧值約為 0.7 mg/L，生化需氧量約為 23.5 mg/L，水質情形亦屬不佳。

二、環境影響說明

茲就包括地質、水文及水質、空氣品質、噪音振動、固體廢棄物、交通運輸等重要環境因子分析其影響，並說明減輕對策如表 8-1。

三、環境影響評估作業

依環保署「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」第二十八條第一項第二款規定「污水下水道系統之污水處理廠興建或擴建工程符合前款第二目（按：位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境）、第三目（按：位於海埔地）或第四目（按：位於山坡地，申請開發面積一公頃以上者）規定，或污水處理廠之目標年服務人口在二十五萬人以上者」。本案目標年服務人口超過二十五萬人，應實施環境影響評估。目前市府已遴選出環評顧問機構，正展開背景環境基本資料蒐集與現況補充調查等環評初期作業中。

玖、請中央補助事項

如前所述，鑑於污水下水道系統之複雜特性，採 BOT 方式辦理，市府與民間投資人工作範圍需有合理及明確之劃分，其中市府應辦理者，不論是前置作業或與民間投資人簽約後之市府應辦事項，均需按既定時程進行，俾計畫遂行。而健全之財務計畫為順利推動之關鍵，考量市府財政困窘及目前正積極推動捷運建

設，自有財源枯竭；另市府正積極推動公部門辦理之「高雄市污水下水道第三期建設計畫」，為高雄市人口最密集之精華區，成效全國第一，用戶接管普及率由民國 87 年底之 6.5% 提昇至 91 年底之 27%，預計至 96 年底達 50.7%，所需總經費 164.46 億元，市府每年需負擔 5 至 10 億元，實無法再編列預算辦理本 BOT 計畫，爰就本計畫市府應辦工作或事項，依據「推動方案」規定及市府實際需要，臚列請中央補助事項如下，複如貳、興建規劃內容之八、污水處理廠興建期程所述，雖基於污水量成長之不確定性及降低民間投資人風險等實務考量，第二、三期污水處理廠擴建或可考量暫不納入民間投資人工作範圍，未來再另以議約方式處理，惟因仍有需建之可能，故請中央以三期污水處理廠及三階段管網之全期設施為基礎給予補助相關費用。

一、前置作業階段

1. 委託顧問機構(含工程、法律、財務)費用

工作內容包括協助市府辦理招商準備作業(含計畫之細部規劃，擬定政府承諾、配合事項及完成程度、時程規劃，擬定投資契約條款等)、協助議約與簽約等，經費約需 35,000 仟元，請中央全額補助及編列預算。

2. 環境影響評估費用

以二階段環評計，經費約需 15,000 仟元，請中央全額補助及編列預算。

二、興建及營運階段

1. 用戶接管費用

依用戶接管期程，自 2007~2017 年須完成 90%之接管，預計接管 73,170 戶，每戶之平均接管費用則依市府 86 年 6 月至 91 年 12 月平均 21,000 元計算。故 2007~2017 年所需之用戶接管費用為 $21,000 \text{ 元/戶} \times 73,170 \text{ 戶} = 1,535,100 \text{ 仟元}$ 。

2. 興建青埔排水溝截流設施費用

為簡易型截流設施，截流管設計容量 90,000CMD，設計水深 0.8D，規劃、設計及施工期間為民國 94 年 1 月至 95 年 10 月。經費估計為：截

流渠道及人孔施作、安裝制水閘門、護岸整理 1,500 仟元，1200mm 截流聯絡管 19,550 仟元，設計監造等間接費用 6,250 仟元，合計 27,300 仟元。

3. 既有管線檢視及修繕

於民國 93 年辦理既設 38 公里污水管網檢視，於民國 95 至 98 年進行修繕工作。檢視經費約 18,100 仟元，修繕經費約 200,000 仟元，合計 218,100 仟元。

4. 取得公、私有土地下埋設管渠或其他設備之通行權所須支付之償金

此償金之金額需配合民間投資人之管網佈設計畫及既有巷道土地所有權之調查結果而定，目前並無法估列，請中央配合未來實際需要全額補助及編列預算。

5. 既有管線遷移費

為因應下水道管網佈設所需遷移其他既有管線所需費用，金額需配合民間投資人之管網佈設計畫而定，初估每年約需 15,000 仟元，請中央配合未來實際需要全額補助及編列預算。

6. 水污染防治費

為污水處理廠放流水之水污染防治費，因目前尚未開徵，尚無法估列。未來開徵後，擬規劃由民間投資人繳納，再向市府申請補償，市府之補償金額包含水污染防治費與相關之營業稅，本項請中央配合未來實際需要全額補助及編列預算。

7. 依投資契約需支付民間投資人之建設營運處理費用

就市府所徵收之污水下水道使用費率不足支付民間投資人建設營運處理費率之差額(中央補助部分)，請中央按「中央對直轄市及縣市政府補助辦法」第 11 條調增補助比率，給予補助 75% 以上；未來並請中央依投資契約規定之調整機制(如物價上漲)調整補助金額；此外，補助金額中之反映攤提建設費及固定操作維護費部分，請中央依市府對民間投資

人之保證交付水量計算補助金額，反映變動操作維護費部分，則請中央依市府實際交付水量計算補助金額。

8. 委託顧問機構(含工程、法律、財務)費用

(1) 興建階段

於簽訂投資契約後迄至系統開始營運前之民間投資人興建階段，協助市府辦理興建進度控管及完工查核、契約詮釋等工作。本階段委託顧問團隊工作費用估計約需每年 15,000 仟元，請中央全額補助及編列預算。

(2) 營運階段

於系統開始營運後迄至興建營運契約屆滿止，協助市府辦理營運資料、建設營運處理費請款文件等之審核、營運績效評估、契約詮釋等工作。本階段委託顧問團隊工作費用估計約需每年 10,000 仟元，請中央全額補助及編列預算。

表 2-1 高雄市及楠梓區歷年人口資料統計表

年份 (民國)	高雄市		楠梓區	
	人口數 (人)	年增加率 (%)	人口數 (人)	年增加率 (%)
40	313,761	-	18,680	-
41	327,340	4.33	19,410	3.91
42	346,161	5.75	20,770	7.01
43	365,248	5.51	21,132	1.74
44	384,113	5.16	22,997	8.83
45	403,618	5.08	23,803	3.50
46	422,020	4.56	24,583	3.28
47	446,024	5.69	26,826	9.12
48	473,760	6.22	28,229	5.23
49	504,259	6.44	29,274	3.70
50	528,865	4.88	30,689	4.83
51	553,352	4.63	32,166	4.81
52	578,547	4.55	33,042	2.72
53	606,233	4.79	34,521	4.48
54	636,797	5.04	35,652	3.28
55	674,450	5.91	37,053	3.93
56	711,741	5.53	38,609	4.20
57	763,642	7.29	40,882	5.89
58	840,183	10.02	43,335	6.00
59	875,423	4.19	46,235	6.69
60	920,770	5.18	50,562	9.36
61	957,106	3.95	54,521	7.83
62	992,780	3.73	57,468	5.41
63	1,027,093	3.46	61,617	7.22
64	1,056,169	2.83	65,877	6.91
65	1,080,608	2.31	68,444	3.90
66	1,105,986	2.35	70,930	3.63
67	1,133,293	2.47	74,139	4.52
68	1,172,977	3.50	78,719	6.18
69	1,202,125	2.48	83,656	6.27
70	1,227,454	2.11	87,674	4.80
71	1,248,175	1.69	93,498	6.64
72	1,261,743	1.09	96,874	3.61
73	1,285,132	1.85	99,816	3.04
74	1,302,849	1.38	101,981	2.17
75	1,320,552	1.36	104,019	2.00
76	1,342,764	1.68	106,135	2.03
77	1,362,086	1.44	109,849	3.50
78	1,374,233	0.89	112,461	2.38
79	1,386,723	0.91	117,717	4.67
80	1,396,425	0.70	121,472	3.19
81	1,405,909	0.68	124,512	2.50
82	1,405,349	-0.04	128,304	3.05
83	1,416,248	0.78	133,100	3.74
84	1,426,035	0.69	137,549	3.34
85	1,433,621	0.53	141,330	2.75

資料來源：高雄市政府 89 年 7 月「高雄市污水下水道系統檢討規劃報告」

表 2-2 楠梓行政區及污水區推估人口數

涵 蓋 範 圍 (行 政 區)	行政區推估人口			污水區推估人口		
	民國 100 年	民國 110 年	民國 120 年	民國 100 年	民國 110 年	民國 120 年
楠梓區	240, 500	298, 800	347, 500	250, 000	310, 000	360, 000
左 營 區 (部份)	9, 500	11, 200	12, 500			

資料來源：高雄市政府 89 年 7 月「高雄市污水下水道系統檢討規劃報告」

表 2-3 楠梓污水區分年人口推估結果

年度	全期人口	人口成長率%
2001	163,931	-
2002	165,864	-
2003	170,840	3.0%
2004	175,965	3.0%
2005	181,244	3.0%
2006	186,681	3.0%
2007	192,282	3.0%
2008	198,050	3.0%
2009	203,992	3.0%
2010	210,112	3.0%
2011	216,415	3.0%
2012	222,907	3.0%
2013	229,595	3.0%
2014	236,482	3.0%
2015	241,212	2.0%
2016	246,036	2.0%
2017	250,957	2.0%
2018	255,976	2.0%
2019	261,096	2.0%
2020	266,318	2.0%
2021	271,644	2.0%
2022	277,077	2.0%
2023	282,618	2.0%
2024	288,271	2.0%
2025	294,036	2.0%
2026	299,917	2.0%
2027	304,416	1.5%
2028	308,982	1.5%
2029	313,617	1.5%
2030	318,321	1.5%
2031	323,096	1.5%
2032	327,942	1.5%
2033	332,861	1.5%
2034	337,854	1.5%
2035	342,922	1.5%
2036	348,066	1.5%
2037	353,287	1.5%
2038	358,586	1.5%

表 2-4 臺灣地區各都市計畫分級建議規劃之每人每日用水量分析表

分級	都市計畫區人口級距(人)	都市計畫區(處)(1)	統計樣本數(處)(2)	每人每日用水量(ℓ pcd)			
				民國 90 年眾數分析統計值(a)	建議計畫目標年規劃採用值		
					第一類 用水量現況<(a)	第二類 用水量現況=(a)	第三類 用水量現況>(a)
一	2 萬以下	247	210	261~280	以用水量前 10 年每年採 低成長 2 ℓ pcd 方式推估， 10 年(民國 100 年)之後配 合政府推動節水政策每年採 零成長方式推估，但以不超過 眾數分析統計值(a)為上限。	261~280	不超過現況值為上限
二	2 萬~5 萬	97	89	261~280			
三	5 萬~20 萬	56	52	281~300		281~300	
四	20 萬~100 萬	16	12	281~300			
五	100 萬以上	4	4	264~375	建議依各都市歷年用水特性統計 規劃個別適合之每人每日用水量值		
合計	-	420	367	-	-		

註 1：係扣除無都市計畫人口資料之都市計畫區數。

註 2：係扣除無自來水供水系統資料之都市計畫區數。

註 3：本表係摘自內政部營建署「台灣地區家庭污水量及污染量推估研究報告」，民國 91 年 12 月。

表 2-5 楠梓污水區污水處理廠進流綜合水質推估

第一期(2014 年)

	楠梓污水區 生活污水	軍區污水	蚵仔寮	工業廢水	地下水入滲	污水廠進流水
流量(CMD)	51,152	6,800	1,116	6,696	9,697	75,461
BOD(mg/l)	191	191	200	300	0	176
SS(mg/l)	188	188	200	300	0	174

第二期(2026 年)

	楠梓污水區 生活污水	軍區污水	蚵仔寮	工業廢水	地下水入滲	污水廠進流水
流量(CMD)	70,184	6,800	2,172	8,966	12,893	101,015
BOD(mg/l)	191	191	200	300	0	176
SS(mg/l)	188	188	200	300	0	174

目標年(2038 年)

	楠梓污水區 生活污水	軍區污水	蚵仔寮	工業廢水	地下水入滲	污水廠進流水
流量(CMD)	89,001	6,800	3,227	11,072	16,031	126,131
BOD(mg/l)	191	191	200	300	0	177
SS(mg/l)	188	188	200	300	0	174

表 2-6 污水管線長度統計表(單位:公里)

管別 階段別	主幹管 (Φ1500~Φ2000)	次幹管 (Φ500~Φ1350)	分支管 (Φ200~Φ450)
一. 新建管網			
第一階段	7.87	12.47	58.92
第二階段	-	6.81	21.74
第三階段	-	0.86	4.49
小計	7.87	20.14	85.15
二. 既設管線	0.2	8.27	30.17
合計	8.07	28.41	115.32

表 4-1 市政府與民間投資人之風險分配

序號	風 險	市政府	民間投資人	備 註
1.	辦理相關融資及租稅優惠		V	市府協助辦理，惟若民間投資人無法取得融資及租稅優惠不得向市府提出任何主張或求償
2.	取得興建營運所需之各種許可及證照		V	市府協助辦理，惟若民間投資人無法取得各種許可及證照不得向市府提出任何主張或求償。另民間投資人可依除外情事之認定效果進行損害之補救, 包括 (1) 民間投資人之損害優先以保險補償 (2) 依相關法令請求市府或其他主管機關減免地價稅、房屋稅、租金或其他稅費等 (3) 市府協調金融機構辦理天然災變復舊貸款，或其他紓困方案 (4) 市府得同意停止興建營運期間之計算，並視情況適度延長興建營運期間
3.	排除民眾抗爭	V	V	不可歸責於民間投資人之事由引起之民眾抗爭，市府協助排除，惟若無法排除民眾抗爭，民間投資人不得向市府提出任何主張或求償。另民間投資人可依除外情事之認定效果進行損害之補救, 包括 (1) 民間投資人之損害優先以保險補償 (2) 依相關法令請求市府或其他主管機關減免地價稅、房屋

表 4-1 市政府與民間投資人之風險分配

序號	風 險	市政府	民間投資 人	備 註
				稅、租金或其他稅費等 (3) 市府協調金融機構辦理天然災變復舊貸款，或其他紓困方案 (4) 市府得同意停止興建營運期間之計算，並視情況適度延長興建營運期間
4.	管線遷移事宜		V	市府協調管線遷移事宜，惟若無法達成，民間投資人不得向市府提出任何主張或求償。
5.	保證進流水量，且水質須符合污水廠之進流設計基準值	V		1. 市府將保證進流水量。 2. 市府之進流水量若未達保證量，市府仍應依保證水量支付民間投資人建設費用及固定操作維護費用。 3. 進流水質不符合污水廠之進流設計基準值，則民間投資人不保證處理後之水質符合放流水標準，若致民間投資人繳付環保罰金，市府須補償民間投資人。
6.	保證處理水量，且應將污水處理至符合放流水標準		V	1. 當市府之進流水量供應無虞，若民間投資人處理水量未達保證處理水量，每短少處理一公噸，需支付市府定額之違約金。 2. 放流水未符合放流水標準，市府將處以罰款。
7.	物價指數波動	V	V	固定及變動每年操作維護費用

表 4-1 市政府與民間投資人之風險分配

序號	風 險	市政府	民間投資 人	備 註
				依物價指數調整
8.	營業稅率變動	V		委託處理費用因應調整
9.	法令變更	V		因法令變更(如放流水標準加嚴等)致民間投資人須投資增改設施，或致民間投資人增加操作維護成本，始可維持本計畫正常營運時，民間投資人應儘速向市府提出改善計畫書，說明法令變更之影響及應採取之因應措施及費用調整需求等，雙方應本公平誠信原則進行協商。
10.	非因可歸責於民間投資人之事由或因不可抗力或除外情事致民間投資人提出工期展延		V	1. 因不可抗力或除外情事致本契約無法如期履行時，雙方不生遲延責任。 2. 民間投資人之損害補救如下： (1) 民間投資人之損害優先以保險補償 (2) 依相關法令請求市府或其他主管機關減免地價稅、房屋稅、租金或其他稅費等 (3) 市府協調金融機構辦理天然災變復舊貸款，或其他紓困方案 (4) 市府得同意停止興建營運期間之計算，並視情況適度延長興建營運期間
11.	市府未能履行契約		V	市府因故遲延或如未能履行本契約之規定，雖經市府努力後，仍造成不利民間投資人之影響時，視該情事為除外情事，並依

表 4-1 市政府與民間投資人之風險分配

序號	風 險	市政府	民間投資 人	備 註
				序號 10 備註第 2 點損害補救之規定辦理。
12.	工期延誤之處理		V	民間投資人有施工期限延誤之情事者，應於任一興建期程所延誤之期限內，依各期程之工程總金額，依每日千分之一計罰違約金，市府如有其他損失，並得請求損害賠償。除民間投資人之延誤係因故意或重大過失所致者外，該違約金最高以各期程之興建總金額為限。

表 4-2 市政府與民間投資人之費用分配

序號	費 用	市政府	民間投資 人	備 註
1.	興建營運期間之回饋金	V		
2.	污泥清運費		V	污泥處置地點距污水廠在 20 至 30 公里時，清運費用不多退少補；大於 30 公里或小於 20 公里，多退少補。
3.	污泥處置費		V	
4.	辦理環評之環境品質監測計畫及審查意見中之應辦事項所需費用		V	
5.	取得融資協議書所需費用		V	
6.	辦理污水廠用地上所有建築物、工作物或地上物之拆除或遷移工作所需費用		V	
7.	取得公、私有土地下埋設管渠或其他設備之通行權所須支付之償金	V		
8.	青埔溝截流設施電力、耗材以及除油所需之費用	V		
	除上述外之其他費用		V	
9.	興建青埔溝截流設施費用	V		
10.	辦理下水道用戶排水設備之安裝費用	V		
11.	既設重劃區污水管網	V		

表 4-2 市政府與民間投資人之費用分配

序號	費 用	市政府	民間投資 人	備 註
	之檢視及修繕費用			
12.	污水處理廠之興建及擴建工程、主幹、次幹及分支管之興建工程費用		V	
13.	維持楠梓污水下水道系統正常運作所需但不含在市府興建範圍內之一切管線、設施及設備等之興建工程費用		V	
14.	操作、維護及更新包括但不限於下列各項設施之費用： 1. 污水處理廠 2. 青埔溝截流設施 3. 污水下水道管網 4. 抽水站(如有設置) 5. 下水道用戶排水設備 6. 其他所有為維持楠梓污水下水道系統正常運作所需之全部工作。		V	
15.	支付服務費	V		
16.	提供保證金所需費用		V	
17.	辦理保險費用		V	

表 4-2 市政府與民間投資人之費用分配

序號	費 用	市政府	民間投資 人	備 註
18.	保險給付無法填補事故之損失		V	
19.	污水處理廠用地租金		V	
20.	水污染防治費	V		民間投資人繳納後，向市府申請補償，市府之補償金額包含水污染防治費與相關之營業稅
21.	既有管線遷移費	V		

表 4-3 市政府與民間投資人之工作分配

序號	工 作	市政府	民間投資 人	備 註
1.	成立專案公司		V	民間投資人於契約簽署日起某期限內設立
2.	污泥之清運		V	
3.	協助污泥處置地點	V		
4.	辦理環評之環境品質 監測計畫及審查意見 中之應辦事項		V	
5.	取得融資協議書		V	於契約生效日或污水處理廠用地取得日二者孰晚後某期限內簽訂
6.	取得污水處理廠用地 並設定地上權予民間 投資人	V		
7.	辦理污水廠用地地上所有 建築物、工作物或 地上物之拆除或遷移 工作		V	
8.	取得公、私有土地下 埋設管渠或其他設備 之通行權	V		
9.	興建青埔溝截流設施	V		
10.	辦理下水道用戶排水 設備之安裝	V		
11.	既設重劃區污水管網 之檢視及修繕	V		
12.	協調軍方及高雄縣政府 分別辦理左營軍區 及高雄縣蚵仔寮地區 及高速公路以西高雄 縣仁武鄉等區域污水 接入銜接點以上之主 幹、次幹、分支管之 興建及下水道用戶排 水設備之安裝工作。	V		
13.	污水處理廠之興建及 擴建工程		V	

表 4-3 市政府與民間投資人之工作分配

序號	工 作	市政府	民間投資 人	備 註
14.	楠梓污水區高雄市部分之下水道主幹、次幹、分支管之興建工程		V	
15.	維持楠梓污水下水道系統正常運作所需但不含在市府興建範圍內之一切管線、設施及設備等之興工程		V	
16.	操作、維護及更新包括但不限於下列各項設施： 1.污水處理廠 2.青埔溝截流設施 3.污水下水道管網 4.抽水站(如有設置) 5.下水道用戶排水設備 6.其他所有為維持楠梓污水下水道系統正常運作所需之全部工作。		V	
17.	提供履約保證金		V	
18.	辦理保險		V	

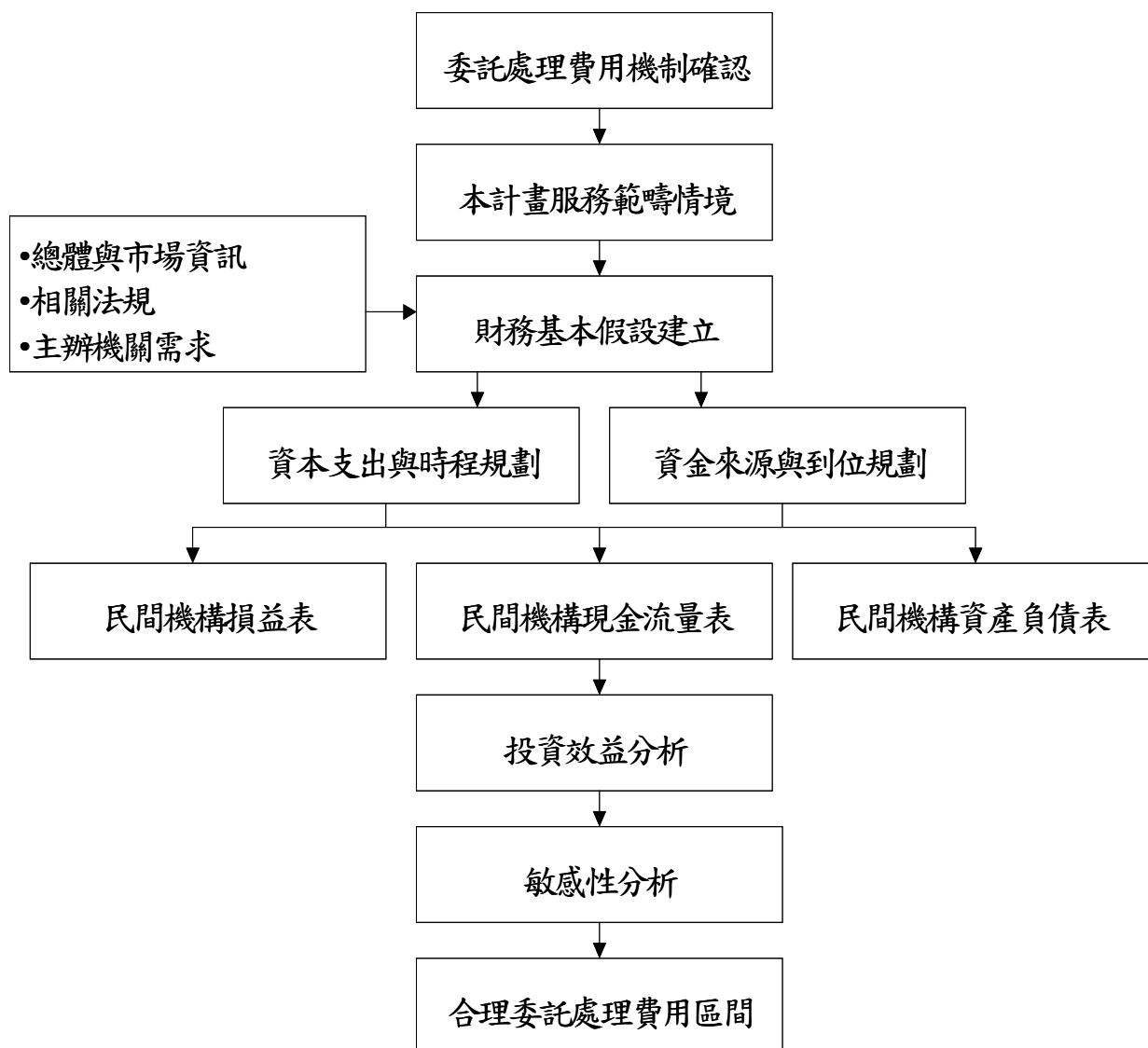


圖 5-1：財務試算流程說明

表 5-1 方案一總開發金額彙整

單位：新台幣千元

項目	基期年幣值	百分比	通貨膨脹 影響數	當年期幣值	百分比
污水處理廠	1,537,500	28%	249,666	1,787,166	30%
主幹管	1,104,687	20%	42,646	1,147,333	19%
次幹管	898,443	16%	78,433	976,876	16%
分支管	1,228,413	22%	97,779	1,326,193	22%
規劃設計費用	143,071	3%	14,056	157,127	3%
間接工程成本	143,071	3%	14,056	157,127	3%
總工程成本	5,055,186	92%	496,636	5,551,822	92%
興建期間營運資金需求	106,559	2%	1,735	108,293	2%
資本化利息	320,516	6%	69,668	390,184	6%
總開發金額	5,482,260	100%	568,039	6,050,299	100%

表 5-2 方案二總開發金額彙整

單位：新台幣千元

項目	基期年幣值	百分比	通貨膨脹 影響數	當年期幣值	百分比
污水處理廠	937,500	20%	25,785	963,285	19%
主幹管	1,104,687	23%	42,646	1,147,333	23%
次幹管	898,443	19%	78,433	976,876	19%
分支管	1,228,413	26%	97,779	1,326,193	26%
規劃設計費用	125,071	3%	7,339	132,411	3%
間接工程成本	125,071	3%	7,339	132,411	3%
總工程成本	4,419,186	92%	259,322	4,678,508	92%
興建期間營運資金需求	104,088	2%	1,230	105,318	2%
資本化利息	282,837	6%	17,400	300,237	6%
總開發金額	4,806,110	100%	277,952	5,084,063	100%

表 5-3 方案一污水處理廠分年資本支出

單位：新台幣仟元

興建年	合計	第一期			第二期		第三期	
		2004	2005	2006	2013	2014	2025	2026
污水處理廠-土木	802,411	84,375	172,125	175,568	64,535	98,739	81,846	125,224
污水處理廠-機電	984,755	51,563	157,781	321,874	59,157	140,794	75,025	178,561
污水處理廠總成本	1,787,166	135,938	329,906	497,441	123,692	239,532	156,871	303,785

表 5-4 方案二污水處理廠分年資本支出

單位：新台幣仟元

興建年	合計	第一期		
		2004	2005	2006
污水處理廠-土木	432,068	84,375	172,125	175,568
污水處理廠-機電	531,218	51,563	157,781	321,874
污水處理廠總成本	963,285	135,938	329,906	497,441

表 5-5 管線費用概估

管徑		管線單價	複 價				管網
(mm)		(元/m)	第一期	第二期	第三期	合計	
明挖	200	7,202	15,391	18,077	1,124	34,591	分支管
	250	7,530	2,944	0	218	3,163	
	300	8,165	313,291	110,881	22,862	447,034	
短管推進	300	26,780	86,526	59,843	7,204	153,573	
	350	28,375	102,661	43,130	8,569	154,360	
	400	29,970	85,684	25,774	7,133	118,591	
	450	31,565	262,526	32,670	21,906	317,102	
	500	33,160	33,823	13,264	2,819	49,906	次幹管
	600	36,350	175,970	80,951	14,685	271,607	
	700	39,540	103,476	75,917	8,620	188,013	
	800	42,730	16,750	20,510	1,410	38,671	
推進施工	900	58,187	86,175	65,169	7,215	158,560	
	1000	62,755	44,556	41,418	0	85,974	
	1100	67,323	28,949	0	0	28,949	
	1200	71,891	29,116	0	0	29,116	
潛遁施工	1350	83,593	47,648	0	0	47,648	主幹管
	1500	101,800	118,597	0	0	118,597	
	1650	120,008	117,608	0	0	117,608	
	1800	138,215	351,757	0	0	351,757	
	2000	162,492	516,725	0	0	516,725	
合計			2,540,173	587,605	103,765	3,231,543	

註：上述金額以基期年幣值為估算基礎

表 5-6 管線分年資本支出

單位：新台幣仟元

工程期	年	主幹管	次幹管	分支管
第一期	2004	110,469	56,646	86,902
	2005	338,034	173,338	265,921
	2006	344,795	176,805	271,239
	2007	234,460	120,227	184,443
	2008	119,575	61,316	94,066
第二期	2010	0	83,682	81,752
	2011	0	85,356	83,387
	2012	0	87,063	85,055
	2013	0	88,804	86,756
第三期	2015	0	21,603	42,906
	2016	0	22,035	43,764
合計		1,147,333	976,876	1,326,192

表 5-7 方案一污水處理量預估

年	楠梓區人口數 (人)	人口成長率	接管涵蓋人口率	接管涵蓋人口(人)	每人用水量 升/日	每人污水產生量 升/日	楠梓區污水量 噸/日	蚵仔寮區污水量 噸/日	軍區污水量 噸/日	工業區污水量 噸/日	滲流量 噸/日	納管污水量 噸/日	截流站截流量 噸/日	污水處理廠處理污水量 噸/日
2001	163,931	0%	0%	0	272	231	0	0	0	0	0	0	0	0
2002	165,864	0%	0%	0	274	233	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	170,840	3%	0%	0	276	235	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	175,965	3%	0%	0	278	236	0	0	0	0	0	0	0	0
2005	181,244	3%	0%	0	280	238	0	0	0	0	0	0	0	0
2006	186,681	3%	0%	0	282	240	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	192,282	3%	26%	49,207	284	241	11,879	500	6,800	0	2,802	21,981	32,659	54,640
2008	198,050	3%	50%	99,025	286	243	24,073	588	6,800	0	4,631	36,092	26,659	62,751
2009	203,992	3%	54%	109,630	288	245	26,837	676	6,800	5,500	5,871	45,685	26,659	72,344
2010	210,112	3%	58%	120,763	290	247	29,768	764	6,800	5,500	6,310	49,142	26,659	75,801
2011	216,415	3%	72%	155,140	292	248	38,506	852	6,800	5,500	7,621	59,279	26,659	85,938
2012	222,907	3%	83%	189,471	292	248	47,027	940	6,800	5,500	8,899	69,166	0	69,166
2013	229,595	3%	86%	197,604	292	248	49,045	1,028	6,800	5,500	9,202	71,575	0	71,575
2014	236,482	3%	87%	206,090	292	248	51,152	1,116	6,800	6,696	9,697	75,461	0	75,461
2015	241,212	2%	88%	212,905	292	248	52,843	1,204	6,800	6,696	9,951	77,494	0	77,494
2016	246,036	2%	90%	220,132	292	248	54,637	1,292	6,800	7,211	10,297	80,237	0	80,237
2017	250,957	2%	90%	225,737	292	248	56,028	1,380	6,800	7,387	10,532	82,127	0	82,127
2018	255,976	2%	91%	231,664	292	248	57,499	1,468	6,800	7,562	10,779	84,108	0	84,108
2019	261,096	2%	91%	237,698	292	248	58,997	1,556	6,800	7,738	11,030	86,121	0	86,121
2020	266,318	2%	92%	243,812	292	248	60,514	1,644	6,800	7,913	11,284	88,155	0	88,155
2021	271,644	2%	92%	249,973	292	248	62,043	1,732	6,800	8,089	11,540	90,204	0	90,204
2022	277,077	2%	93%	256,217	292	248	63,593	1,820	6,800	8,264	11,799	92,276	0	92,276
2023	282,618	2%	93%	262,654	292	248	65,191	1,908	6,800	8,440	12,065	94,404	0	94,404
2024	288,271	2%	93%	269,145	292	248	66,802	1,996	6,800	8,615	12,333	96,546	0	96,546
2025	294,036	2%	94%	275,856	292	248	68,467	2,084	6,800	8,791	12,609	98,751	0	98,751
2026	299,917	2%	94%	282,773	292	248	70,184	2,172	6,800	8,966	12,893	101,015	0	101,015
2027	304,416	2%	95%	288,468	292	248	71,598	2,260	6,800	9,142	13,131	102,931	0	102,931
2028	308,982	2%	95%	294,251	292	248	73,033	2,348	6,800	9,317	13,373	104,871	0	104,871
2029	313,617	2%	96%	300,095	292	248	74,484	2,436	6,800	9,493	13,617	106,830	0	106,830
2030	318,321	2%	96%	306,005	292	248	75,950	2,524	6,800	9,668	13,863	108,805	0	108,805
2031	323,096	2%	97%	312,093	292	248	77,461	2,612	6,800	9,844	14,116	110,833	0	110,833
2032	327,942	2%	97%	318,343	292	248	79,013	2,700	6,800	10,019	14,375	112,907	0	112,907
2033	332,861	2%	98%	324,749	292	248	80,603	2,788	6,800	10,195	14,640	115,026	0	115,026
2034	337,854	2%	98%	331,253	292	248	82,217	2,876	6,800	10,370	14,908	117,171	0	117,171
2035	342,922	2%	99%	337,894	292	248	83,865	2,964	6,800	10,546	15,182	119,357	0	119,357
2036	348,066	2%	99%	344,644	292	248	85,541	3,052	6,800	10,721	15,459	121,573	0	121,573
2037	353,287	2%	100%	351,545	292	248	87,253	3,140	6,800	10,897	15,742	123,832	0	123,832
2038	358,586	2%	100%	358,586	292	248	89,001	3,227	6,800	11,072	16,031	126,131	0	126,131

表 5-8 方案二污水處理量預估

年	楠梓區人口數(人)	人口成長率	接管涵口率	接管涵蓋人口(人)	每人用水量升/日	每人污水產生量升/日	楠梓區污水量噸/日	蚵仔寮區污水量噸/日	軍區污水量噸/日	工業區污水量噸/日	滲流量噸/日	納管污水量噸/日	截流站截流量噸/日	計畫區域污水產生量噸/日	本污水處理廠污水處理量噸/日
2001	163,931	0%	0%	0	272	231	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2002	165,864	0%	0%	0	274	233	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	170,840	3%	0%	0	276	235	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	175,965	3%	0%	0	278	236	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2005	181,244	3%	0%	0	280	238	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006	186,681	3%	0%	0	282	240	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	192,282	3%	26%	49,207	284	241	11,879	500	6,800	0	2,802	21,981	32,659	54,640	54,640
2008	198,050	3%	50%	99,025	286	243	24,073	588	6,800	0	4,631	36,092	26,659	62,751	62,751
2009	203,992	3%	54%	109,630	288	245	26,837	676	6,800	5,500	5,871	45,685	26,659	72,344	72,344
2010	210,112	3%	58%	120,763	290	247	29,768	764	6,800	5,500	6,310	49,142	26,659	75,801	75,801
2011	216,415	3%	72%	155,140	292	248	38,506	852	6,800	5,500	7,621	59,279	26,659	85,938	85,938
2012	222,907	3%	83%	189,471	292	248	47,027	940	6,800	5,500	8,899	69,166	0	69,166	69,166
2013	229,595	3%	86%	197,604	292	248	49,045	1,028	6,800	5,500	9,202	71,575	0	71,575	71,575
2014	236,482	3%	87%	206,090	292	248	51,152	1,116	6,800	6,696	9,697	75,461	0	75,461	75,000
2015	241,212	2%	88%	212,905	292	248	52,843	1,204	6,800	6,696	9,951	77,494	0	77,494	75,000
2016	246,036	2%	90%	220,132	292	248	54,637	1,292	6,800	7,211	10,297	80,237	0	80,237	75,000
2017	250,957	2%	90%	225,737	292	248	56,028	1,380	6,800	7,387	10,532	82,127	0	82,127	75,000
2018	255,976	2%	91%	231,664	292	248	57,499	1,468	6,800	7,562	10,779	84,108	0	84,108	75,000
2019	261,096	2%	91%	237,698	292	248	58,997	1,556	6,800	7,738	11,030	86,121	0	86,121	75,000
2020	266,318	2%	92%	243,812	292	248	60,514	1,644	6,800	7,913	11,284	88,155	0	88,155	75,000
2021	271,644	2%	92%	249,973	292	248	62,043	1,732	6,800	8,089	11,540	90,204	0	90,204	75,000
2022	277,077	2%	93%	256,217	292	248	63,593	1,820	6,800	8,264	11,799	92,276	0	92,276	75,000
2023	282,618	2%	93%	262,654	292	248	65,191	1,908	6,800	8,440	12,065	94,404	0	94,404	75,000
2024	288,271	2%	93%	269,145	292	248	66,802	1,996	6,800	8,615	12,333	96,546	0	96,546	75,000
2025	294,036	2%	94%	275,856	292	248	68,467	2,084	6,800	8,791	12,609	98,751	0	98,751	75,000
2026	299,917	2%	94%	282,773	292	248	70,184	2,172	6,800	8,966	12,893	101,015	0	101,015	75,000
2027	304,416	2%	95%	288,468	292	248	71,598	2,260	6,800	9,142	13,131	102,931	0	102,931	75,000
2028	308,982	2%	95%	294,251	292	248	73,033	2,348	6,800	9,317	13,373	104,871	0	104,871	75,000
2029	313,617	2%	96%	300,095	292	248	74,484	2,436	6,800	9,493	13,617	106,830	0	106,830	75,000
2030	318,321	2%	96%	306,005	292	248	75,950	2,524	6,800	9,668	13,863	108,805	0	108,805	75,000
2031	323,096	2%	97%	312,093	292	248	77,461	2,612	6,800	9,844	14,116	110,833	0	110,833	75,000
2032	327,942	2%	97%	318,343	292	248	79,013	2,700	6,800	10,019	14,375	112,907	0	112,907	75,000
2033	332,861	2%	98%	324,749	292	248	80,603	2,788	6,800	10,195	14,640	115,026	0	115,026	75,000
2034	337,854	2%	98%	331,253	292	248	82,217	2,876	6,800	10,370	14,908	117,171	0	117,171	75,000
2035	342,922	2%	99%	337,894	292	248	83,865	2,964	6,800	10,546	15,182	119,357	0	119,357	75,000
2036	348,066	2%	99%	344,644	292	248	85,541	3,052	6,800	10,721	15,459	121,573	0	121,573	75,000
2037	353,287	2%	100%	351,545	292	248	87,253	3,140	6,800	10,897	15,742	123,832	0	123,832	75,000
2038	358,586	2%	100%	358,586	292	248	89,001	3,227	6,800	11,072	16,031	126,131	0	126,131	75,000

表 5-9 每噸委託服務費用與投資效益分析

項目	方案一	方案二
建設費用(元/噸)	19.75	19.50
固定操作維護費用 (元/噸)	4.21	4.05
變動操作維護費用 (元/噸)	2.11	2.11
總委託服務費用(元/ 噸)	26.07	25.66
專案內部報酬率	8.90%	8.88%
股東內部報酬率	10.00%	10.00%
自償率	100%	100%

表 6-1 污水處理再利用方式

項目	利用用途
公共用水	公園、球場及道路之澆水，庭園、草地之澆灌，廁所之沖洗，洗車用水等。
工業用水	冷卻用水，製程用水，鍋爐用水，廠內用水等。
農業用水	耕地，牧場，森林，高爾夫球場之灌溉，土壤雜質之去除等。
環境保育及娛樂用水	排入河川以供環境保育，供親水性活動，如划船，賞景，釣魚，游泳等；形成人工湖，綠美化等。
地下水補助用水	地下水補助，增加地下水層含水量，防止地層下陷及海水入侵，減少地下水污染。

表 8-1 環境影響說明

項目	影響預測	減輕對策
地質	一、施工階段 污水廠預定廠址位在漁塭區內，當地地質以泥質砂土、粉土及粘土層為主，大面積開挖或深開挖時，恐產生承载力不足及沉陷問題。	採深基礎及適當開挖/支撐工法，必要時可採地質改良方式進行。
	二、營運階段 營運階段對地質影響輕微。	—
水文及水質	一、施工階段 ●對地面水而言，主要為污水管線及污水處理廠施工時造成裸露地表，致地表逕流量改變，但改變量極少，對後勁溪及典寶溪影響輕微。惟廠址所在之漁塭區，因地勢低平容易淹水。 ●就地下水而言，因污水廠預定廠址位在漁塭區內，開挖施工時將受地下水位影響，因此施工期間工區鄰近可能因抽水而使地下水位洩降。 ●開挖或整地時產生裸露面及堆土區，經雨水沖刷造成地面水中懸浮固體增加。 ●施工人員生活污水、施工機具清洗廢水，及不當使用而洩露之柴油、潤滑油、機油等任意排放造成水質污染。	●依據水利署第六河川局資料顯示污水廠址旁之典寶溪 25 年洪水高度約為 3 公尺，故區域排水、污水廠基地填高及相關堤防填築達設計高度等作業應逐步實施，以達防洪效果。 ●須採適當開挖工法避免造成地下水位急速洩降，另為避免地下水壓對基礎造成之上浮力，應採以結構體自重及摩擦樁以抵抗上浮力 ●避免大規模開挖，設置截排設施，必要時可將裸露面予以覆蓋，以避免大雨沖刷。另於工區設置洗車設備及沈砂池，以截除水中泥砂。 ●設置生活污水淨化槽或流動式廁所，並定期清理。施工機具定期定點保養，避免廢機油任意排放。

項目	影響預測	減輕對策
空氣品質	二、營運階段 營運期間青埔溝截流水、家庭污水、軍區污水及區內零星工業廢水均已納入污水下水道收集系統至污水廠處理達排放標準後排放至典寶溪，可顯著改善區內污水處理率。	● 污水廠處理後放流水質優於後勁溪及典寶溪現況水質，污水處理廠設置對河川水質具改善效果。 ● 放流水及承受水體應進行定期水質監測，並加強運轉設施之維護，確保處理效率，俾使放流水水質符合標準。
	一、施工階段 開挖或整地工程進行及工程車輛、施工機具排放廢氣，造成空氣污染。	● 於人口密集區儘量採用非明挖工法施工(如短管推進)，以減少挖土機及施工車輛等機具數量及其產生之廢氣。 ● 配合灑水、洗車及沈砂池設備、路面保養及修護工作、施工機具定期保養、工程車行駛速度控制及配合交通管制等措施，以減輕管網施工對區內人口密集處或重要敏感點如德民路沿線之國昌國中、加昌國小、高雄海洋技術學院、楠梓國中、楠梓國小、高雄監理處、五福市場及四維一村等及加昌路沿線之右昌國小、楠梓榮民醫院及高雄煉油廠宿舍等之影響。
	二、營運階段 主要為污水處理廠及污泥運送可能逸散之臭味問題。	● 對可能產生臭味之處理單元(如污水前處理設施、污泥處理設施等)加蓋密閉並設置通氣及除臭設備，部分設施採負壓操作以減少臭味產生。另對於加壓站、管線人孔及匯合井等可能之臭味發生源，除須定期清理維護外，可採密閉式結構及除臭設備，防止臭味逸散。

項目	影響預測	減輕對策
噪音振動	一、施工階段 開挖或整地工程進行及工程車輛、施工機具所造成之噪音振動。	• 採用非明挖工法施工(如短管推進工法)，以減少挖土機及施工車輛等機具數量及其產生之噪音振動。 • 施工機具及車輛，宜採用性能好、噪音低之機型，並定期加以維修保養，以保持良好之狀態。施工時並避免多部機具同時操作，以降低合成噪音強度。 • 運輸車輛於行經學校、住宅社區時(如國昌國中、加昌國小、高雄海洋技術學院、楠梓國中、楠梓國小、右昌國小、四維一村、楠梓榮民醫院及高雄煉油廠宿舍等)，應減速慢行，並禁止亂鳴喇叭，以減低車輛噪音振動量。 • 避免夜間施工，以維持夜間安寧。
	二、營運階段 運轉期間所產生之噪音及振動源主要為污水廠及抽水站各項機械設備如抽水機、馬達、脫水機等機械運轉產生。然前述設備大多位於機房內，經採噪音振動防制(如吸音材質、隔音牆)措施，其影響應屬輕微，若再加上廠區周圍之緩衝及距離之衰減，預估對鄰近敏感區(如柯仔寮社區及柯寮國中)之合成噪音量及振動值應與當地背景噪音量及振動值相近，其影響輕微。	機械設備定期維護，以降低噪音。對易產生噪音及振動之設備，設置必要之防制設施，如隔音或吸音材料等裝置，以有效控制噪音。另污水廠周圍設置隔離綠帶，降低運轉音量，以減輕附近居民之心理影響。

項目	影響預測	減輕對策
固體廢棄物	一、施工階段 主要包括施工人員所產生之一般生活廢棄物及開挖工程廢棄土方。	● 生活廢棄物可委由環保單位納入既有垃圾處理系統或委託合格之公民營廢棄物清除處理機構處理。 ● 利用於污水廠基地填土及典寶溪堤岸填築之景觀工程，僅量達成挖填平衡，以減少工程廢棄土方。對必須運棄之土方將於投資契約明訂，責由民間投資人妥善清運處理。
	二、營運階段 主要包括污水處理廠員工產生之生活垃圾及污水處理過程產生之攔除物、沈砂及污泥。	● 生活廢棄物可委由環保單位納入既有垃圾處理系統或委託合格之公民營廢棄物清除處理機構處理。 ● 污泥經脫水後由民間投資人負責清運處理，惟市府將儘量協助尋找處置地點。

項目	影響預測	減輕對策
交通運輸	一、施工階段 施工期間對交通流量的影響主要為工程車輛及施工機具進出工地、管線埋設及施工圍籬造成道路面積縮減，而降低道路服務水準。	• 依當地交通狀況實施彈性交通管制、改道或變更為單向通車等措施。 • 施工時如採道路封閉或單向通車時，應以公告及宣傳方式讓民眾瞭解，並將替代道路利用傳播媒體或告示牌進行宣傳。 • 於主要道路及交通流量大的街道(如德民路、加昌路、後昌路、右昌路、旗楠路、壽民路、左楠路、海專路及楠梓新路等)，採用非明挖工法施工；另外工作井應儘量選擇影響交通較小之地點，如路口處畸零地、道路分隔島、綠地等。若需明挖施作，則須裝設臨時覆蓋，以利來往之交通。 • 於各施工區、棄土區之出入口及施工期之重要路口(如德民路/右昌路口、德民路/藍昌路口、加昌路/右昌路/軍校路口、加昌路/後昌路口、德民路/海專路口、德民路/楠梓新路口、德民路/旗楠路口等)，派員指揮以疏導交通並維護安全。 • 施作於楠梓加工出口區附近區域時，須於加工出口區聯外道路銜接主要道路如德民路及加昌路處，派員指揮以疏導交通並維護安全，必要時可避開加工出口區上下班尖峰期以施作管線工程。 • 施工於廟宇集中區域如德民路/楠梓新路及加昌路/學專路附近，遇重要民俗節慶時，須派員至重要路段指揮交通，或配合短期停工。
	二、營運階段 營運期間污水處理廠工作人員、工務車輛、藥品槽車、垃圾及污泥清運所增加之交通量較有限，對交通及道路服務水準影響應不大。	同施工階段。

表 5-10 方案一分年委託服務費用金額

(一)股東投資報酬率為10%

(二)中央對高雄市政府之補助率為75%

(三)高雄市政府於2007年開始向民眾徵收污水下水道使用費每噸5元

單位：新台幣仟元

項目	合計	%	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
納管污水量(噸/日)			0	0	0	21,981	36,092	45,685	49,142	59,279	69,166	71,575	75,461	77,494	80,237	82,127	84,108	86,121	88,155	90,204
實際污水處理量(噸/日)			0	0	0	54,640	62,751	72,344	75,801	85,938	69,166	71,575	75,461	77,494	80,237	82,127	84,108	86,121	88,155	90,204
建設費用與固定操作維護費用核付量(噸/日)			0	0	0	67,500	67,500	67,500	67,500	67,500	67,500	67,500	67,500	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000
建設費	21,408,216	67%	0	0	0	486,550	486,550	486,550	486,550	486,550	486,550	486,550	486,550	648,734	648,734	648,734	648,734	648,734	648,734	648,734
固定操作維護費用	6,903,884	22%	0	0	0	110,019	112,220	114,464	116,753	119,088	121,470	123,900	126,378	171,873	175,311	178,817	182,393	186,041	189,762	193,557
變動操作維護費用	3,523,829	11%	0	0	0	44,699	52,361	61,573	65,806	76,098	62,471	65,940	70,911	74,277	78,445	81,898	85,551	89,351	93,290	97,368
委託服務費用合計	31,835,929	100%	0	0	0	641,269	651,131	662,587	669,109	681,737	670,492	676,390	683,838	894,885	902,489	909,449	916,679	924,126	931,786	939,659
向民眾徵收污水下水道使用費	5,237,907	16%	0	0	0	40,115	65,868	83,375	89,684	108,184	126,228	130,624	137,716	141,427	146,433	149,882	153,497	157,171	160,883	164,622
高雄市政府負擔之委託服務費用	6,649,505	21%	0	0	0	150,288	146,316	144,803	144,856	143,388	136,066	136,441	136,531	188,365	189,014	189,892	190,795	191,739	192,726	193,759
中央對高雄市政府之補助金額	19,948,516	63%	0	0	0	450,865	438,947	434,409	434,569	430,164	408,198	409,324	409,592	565,094	567,043	569,676	572,386	575,216	578,178	581,278
費用合計	31,835,929	100%	0	0	0	641,269	651,131	662,587	669,109	681,737	670,492	676,390	683,838	894,885	902,489	909,449	916,679	924,126	931,786	939,659

註：依據財務試算結果之委託服務費用報價費率，並依據本財務試算所設定之委託服務費用付費機制，且固定與變動操作維護費用於實際支付時每年隨 2%之通貨膨脹率調整時，計算市府每年所需支付之委託服務費用金額。

表 5-10 方案一分年委託服務費用金額(續)

(一)股東投資報酬率為10%

(二)中央對高雄市政府之補助率為75%

(三)高雄市政府於2007年開始向民眾徵收污水下水道使用費每噸5元

單位：新台幣仟元

項目	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
納管污水量(噸/日)	92,276	94,404	96,546	98,751	101,015	102,931	104,871	106,830	108,805	110,833	112,907	115,026	117,171	119,357	121,573	123,832	126,131
實際污水處理量(噸/日)	92,276	94,404	96,546	98,751	101,015	102,931	104,871	106,830	108,805	110,833	112,907	115,026	117,171	119,357	121,573	123,832	126,131
建設費用與固定操作維護費用核付量(噸/日)	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	112,500	112,500	112,500	112,500	112,500	112,500	112,500	112,500	112,500	112,500	112,500	112,500
建設費	648,734	648,734	648,734	648,734	648,734	810,917	810,917	810,917	810,917	810,917	810,917	810,917	810,917	810,917	810,917	810,917	810,917
固定操作維護費用	197,429	201,377	205,405	209,513	213,703	272,471	277,921	283,479	289,149	294,932	300,830	306,847	312,984	319,244	325,629	332,141	338,784
變動操作維護費用	101,596	106,018	110,592	115,380	120,386	125,123	130,031	135,109	140,359	145,835	151,535	157,466	163,611	169,997	176,616	183,495	190,640
委託服務費用合計	947,759	956,129	964,731	973,627	982,823	1,208,512	1,218,869	1,229,505	1,240,425	1,251,684	1,263,282	1,275,231	1,287,512	1,300,157	1,313,162	1,326,554	1,340,341
向民眾徵收污水下水道使用費	168,404	172,287	176,196	180,221	184,352	187,849	191,390	194,965	198,569	202,270	206,055	209,922	213,837	217,827	221,871	225,993	230,189
高雄市政府負擔之委託服務費用	194,839	195,960	197,134	198,352	199,618	255,166	256,870	258,635	260,464	262,353	264,307	266,327	268,419	270,583	272,823	275,140	277,538
中央對高雄市政府之補助金額	584,516	587,881	591,401	595,055	598,853	765,497	770,609	775,906	781,392	787,060	792,920	798,981	805,256	811,748	818,468	825,420	832,614
費用合計	947,759	956,129	964,731	973,627	982,823	1,208,512	1,218,869	1,229,505	1,240,425	1,251,684	1,263,282	1,275,231	1,287,512	1,300,157	1,313,162	1,326,554	1,340,341

註：依據財務試算結果之委託服務費用報價費率，並依據本財務試算所設定之委託服務費用付費機制，且固定與變動操作維護費用於實際支付時每年隨 2%之通貨膨脹率調整時，計算市府每年所需支付之委託服務費用金額。

表 5-11 方案二分年委託服務費用金額

(一)股東投資報酬率為10%

(二)中央對高雄市政府之補助率為75%

(三)高雄市政府於2007年開始向民眾徵收污水下水道使用費每噸5元

單位：新台幣仟元

項目	名目合計	%	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
納管污水量(噸/日)			0	0	0	21,981	36,092	45,685	49,142	59,279	69,166	71,575	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000
實際污水處理量(噸/日)			0	0	0	54,640	62,751	72,344	75,801	85,938	69,166	71,575	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000
建設費用與固定操作維護費用核付量(噸/日)			0	0	0	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000
建設費	17,081,480	68%	0	0	0	533,796	533,796	533,796	533,796	533,796	533,796	533,796	533,796	533,796	533,796	533,796	533,796	533,796	533,796	533,796
固定操作維護費用	5,198,595	21%	0	0	0	117,543	119,894	122,292	124,738	127,233	129,777	132,373	135,020	137,721	140,475	143,285	146,150	149,073	152,055	155,096
變動操作維護費用	2,686,360	11%	0	0	0	44,699	52,361	61,573	65,806	76,098	62,471	65,940	70,477	71,887	73,325	74,791	76,287	77,813	79,369	80,956
委託服務費用合計	24,966,435	100%	0	0	0	696,039	706,052	717,661	724,340	737,127	726,045	732,109	739,294	743,404	747,596	751,872	756,234	760,682	765,220	769,849
向民眾徵收污水下水道使用費	4,065,954	16%	0	0	0	40,115	65,868	83,375	89,684	108,184	126,228	130,624	136,875	136,875	136,875	136,875	136,875	136,875	136,875	136,875
高雄市政府負擔之委託服務費用	5,225,120	21%	0	0	0	163,981	160,046	158,572	158,664	157,236	149,954	150,371	150,605	151,632	152,680	153,749	154,840	155,952	157,086	158,243
中央對高雄市政府之補助金額	15,675,361	63%	0	0	0	491,943	480,138	475,715	475,992	471,707	449,863	451,114	451,814	454,897	458,041	461,248	464,519	467,856	471,259	474,730
費用合計	24,966,435	100%	0	0	0	696,039	706,052	717,661	724,340	737,127	726,045	732,109	739,294	743,404	747,596	751,872	756,234	760,682	765,220	769,849

註：依據財務試算結果之委託服務費用報價費率，並依據本財務試算所設定之委託服務費用付費機制，且固定與變動操作維護費用於實際支付時每年隨 2%之通貨膨脹率調整時，計算市府每年所需支付之委託服務費用金額。

表 5-11 方案二分年委託服務費用金額(續)

(一)股東投資報酬率為10%

(二)中央對高雄市政府之補助率為75%

(三)高雄市政府於2007年開始向民眾徵收污水下水道使用費每噸5元

單位：新台幣仟元

項目	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
納管污水量(噸/日)	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000
實際污水處理量(噸/日)	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000
建設費用與固定操作維護費用核付量(噸/日)	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000
建設費	533,796	533,796	533,796	533,796	533,796	533,796	533,796	533,796	533,796	533,796	533,796	533,796	533,796	533,796	533,796	533,796	533,796
固定操作維護費用	158,198	161,362	164,589	167,881	171,239	174,663	178,157	181,720	185,354	189,061	192,842	196,699	200,633	204,646	208,739	212,914	217,172
變動操作維護費用	82,575	84,227	85,912	87,630	89,382	91,170	92,993	94,853	96,750	98,685	100,659	102,672	104,726	106,820	108,957	111,136	113,358
委託服務費用合計	774,570	779,385	784,297	789,307	794,417	799,630	804,946	810,369	815,901	821,543	827,298	833,168	839,155	845,262	851,492	857,846	864,327
向民眾徵收污水下水道使用費	136,875	136,875	136,875	136,875	136,875	136,875	136,875	136,875	136,875	136,875	136,875	136,875	136,875	136,875	136,875	136,875	136,875
高雄市政府負擔之委託服務費用	159,424	160,628	161,855	163,108	164,386	165,689	167,018	168,374	169,756	171,167	172,606	174,073	175,570	177,097	178,654	180,243	181,863
中央對高雄市政府之補助金額	478,271	481,883	485,566	489,324	493,157	497,066	501,053	505,121	509,269	513,501	517,817	522,220	526,710	531,291	535,963	540,728	545,589
費用合計	774,570	779,385	784,297	789,307	794,417	799,630	804,946	810,369	815,901	821,543	827,298	833,168	839,155	845,262	851,492	857,846	864,327

註：依據財務試算結果之委託服務費用報價費率，並依據本財務試算所設定之委託服務費用付費機制，且固定與變動操作維護費用於實際支付時每年隨 2%之通貨膨脹率調整時，計算市府每年所需支付之委託服務費用金額。

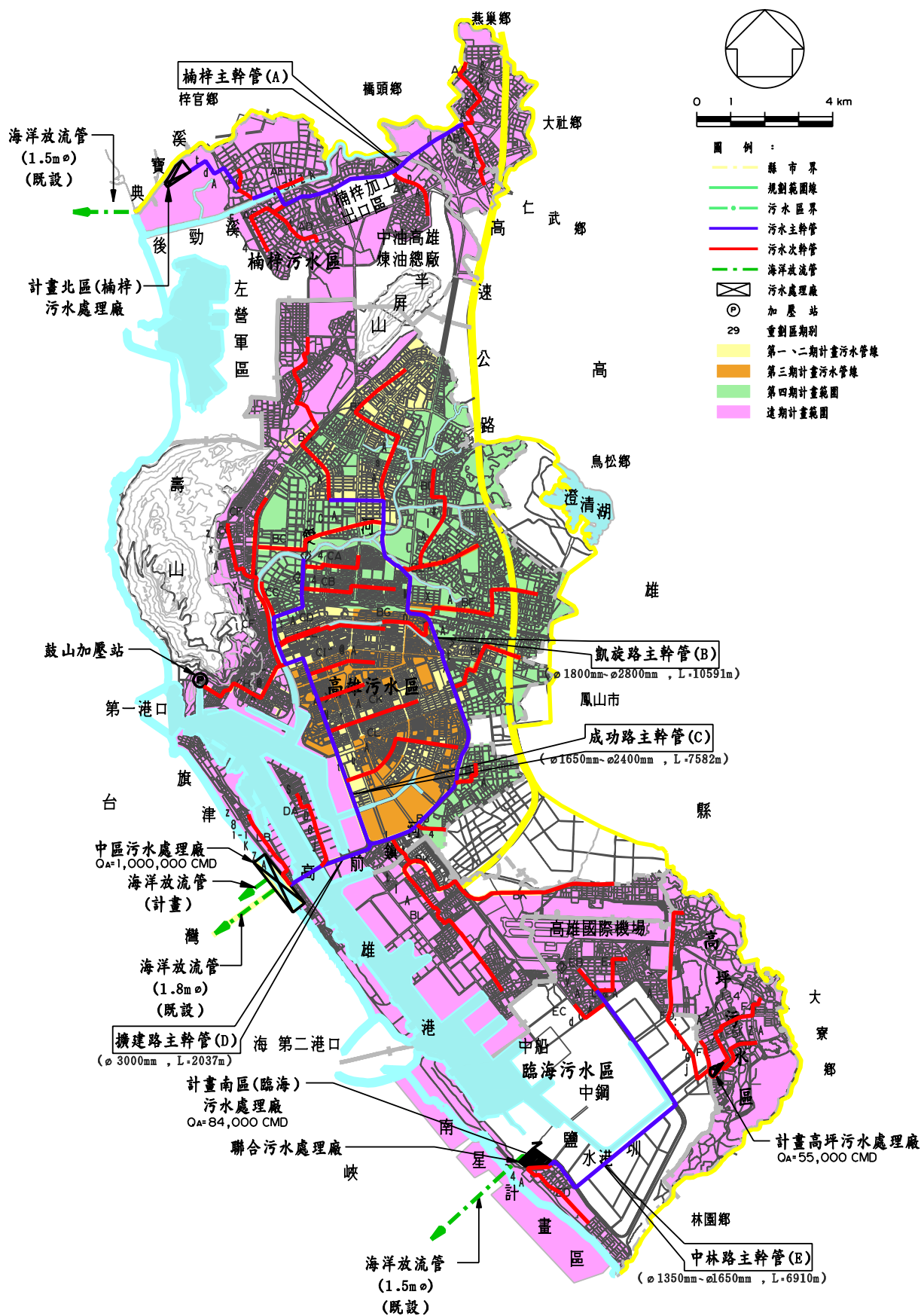


圖 1-1 高雄市污水下水道分期分區建設計畫圖

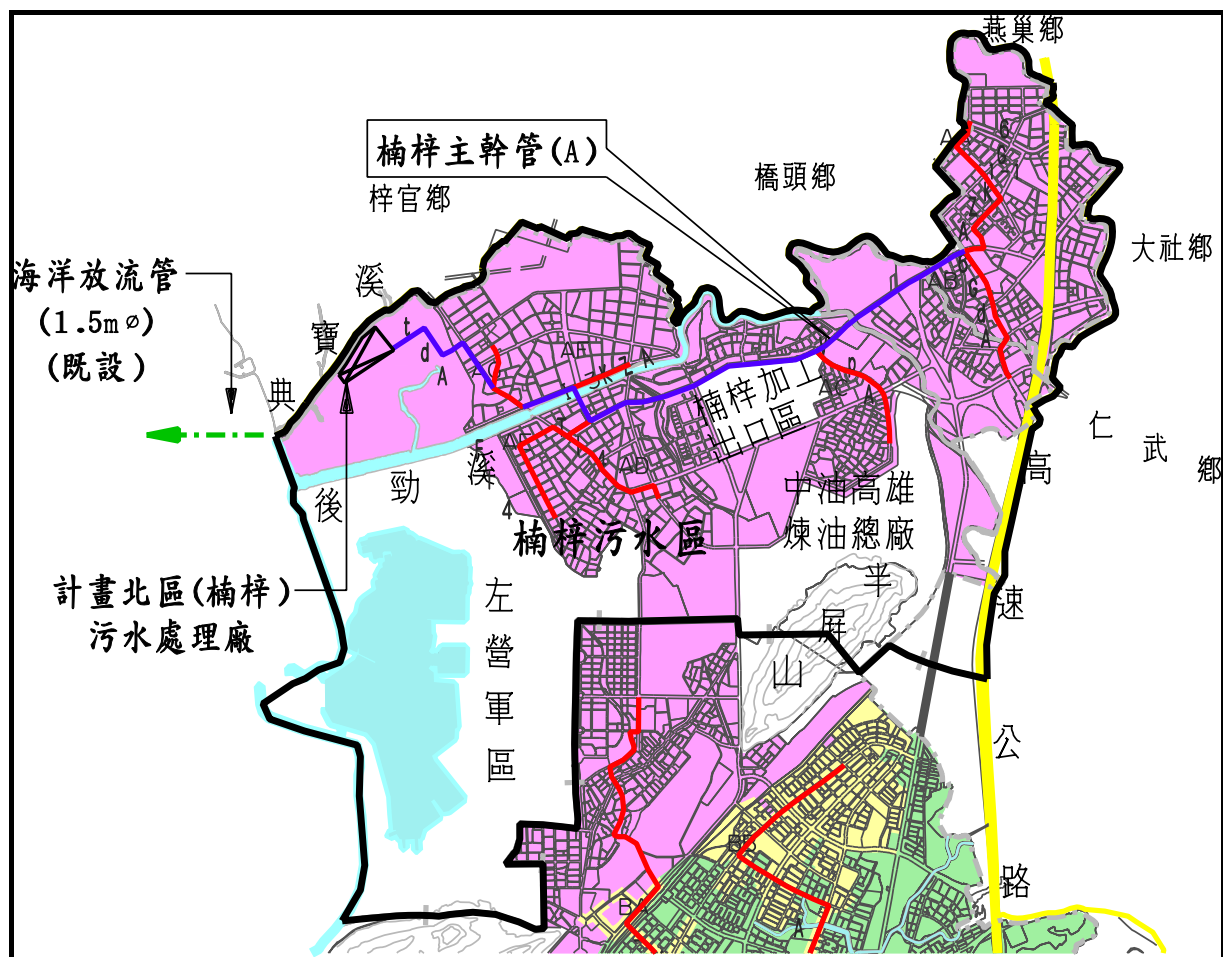


圖 2-1 本計畫規劃服務範圍

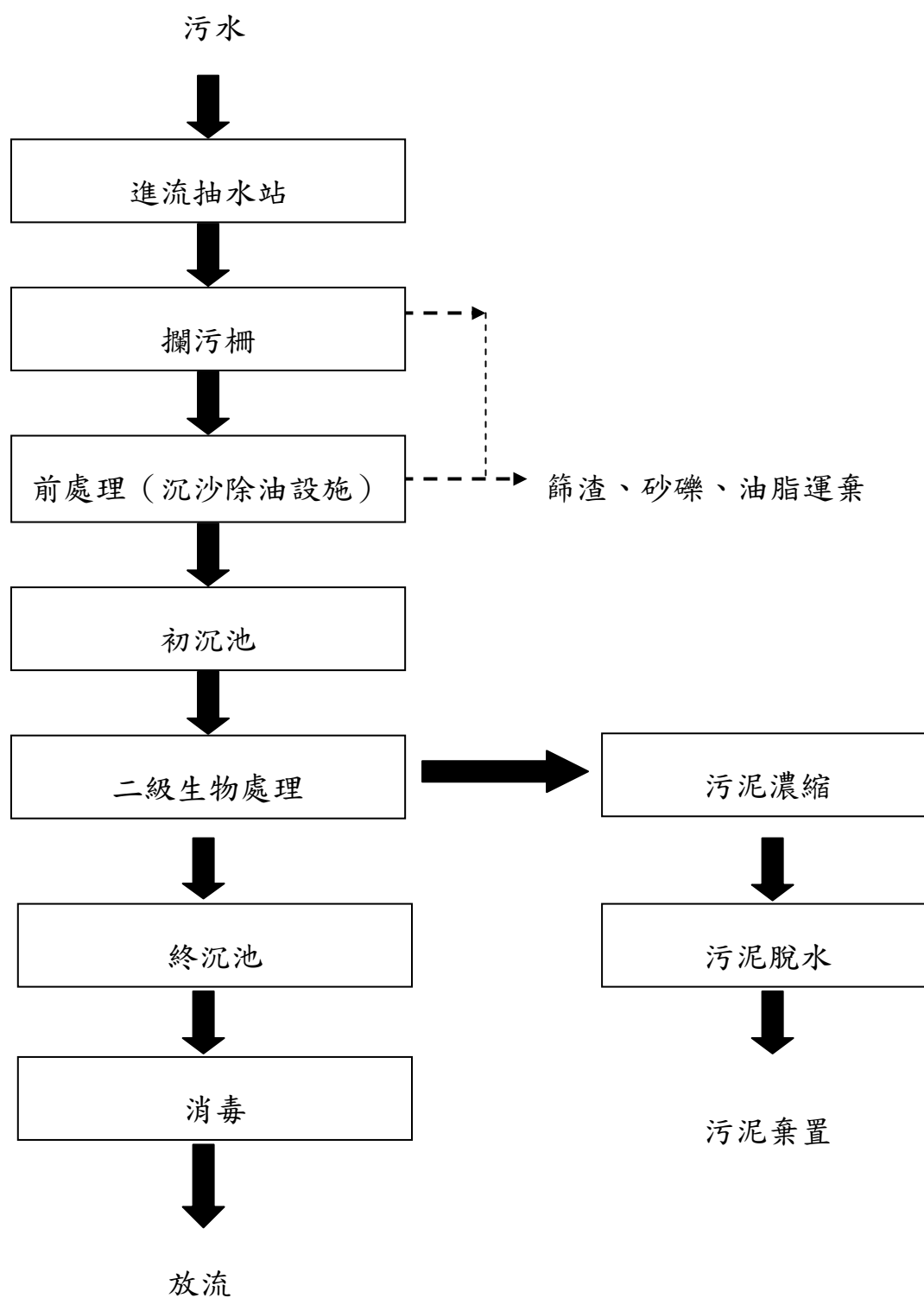


圖 2-2 污水處理流程示意圖

圖 2-3 興建進度

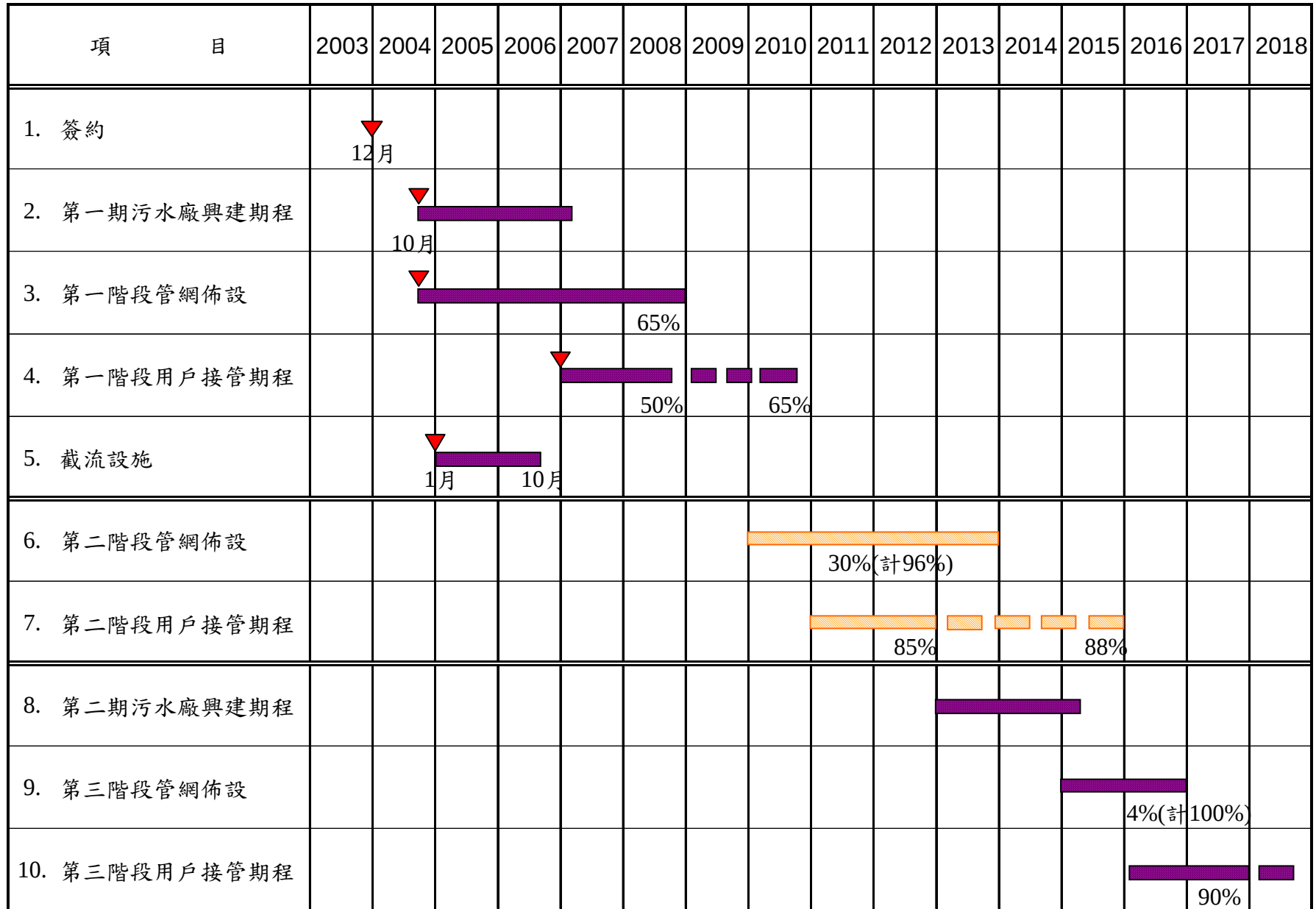


圖 2-4 污水管線三階段建設區域圖

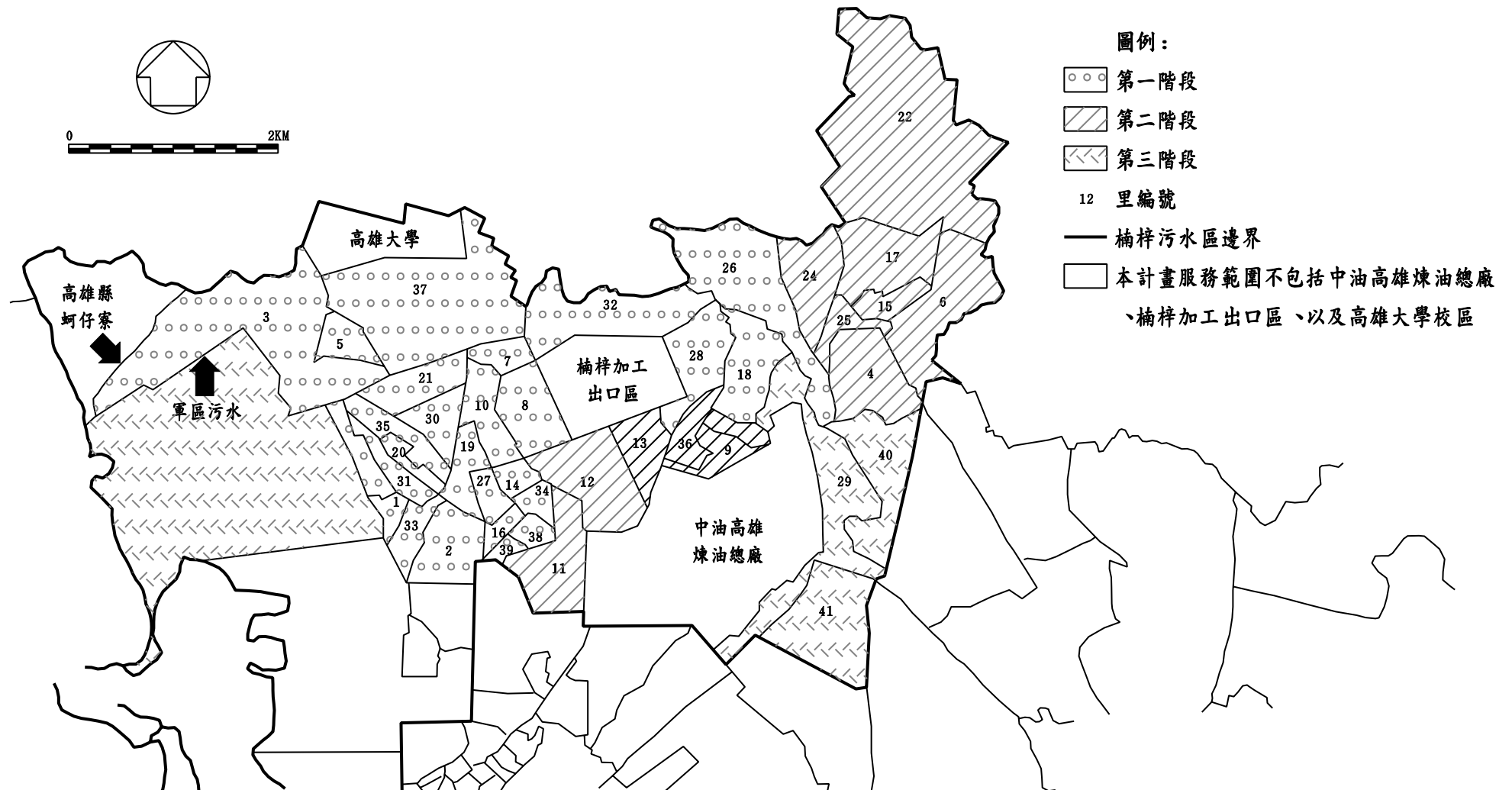
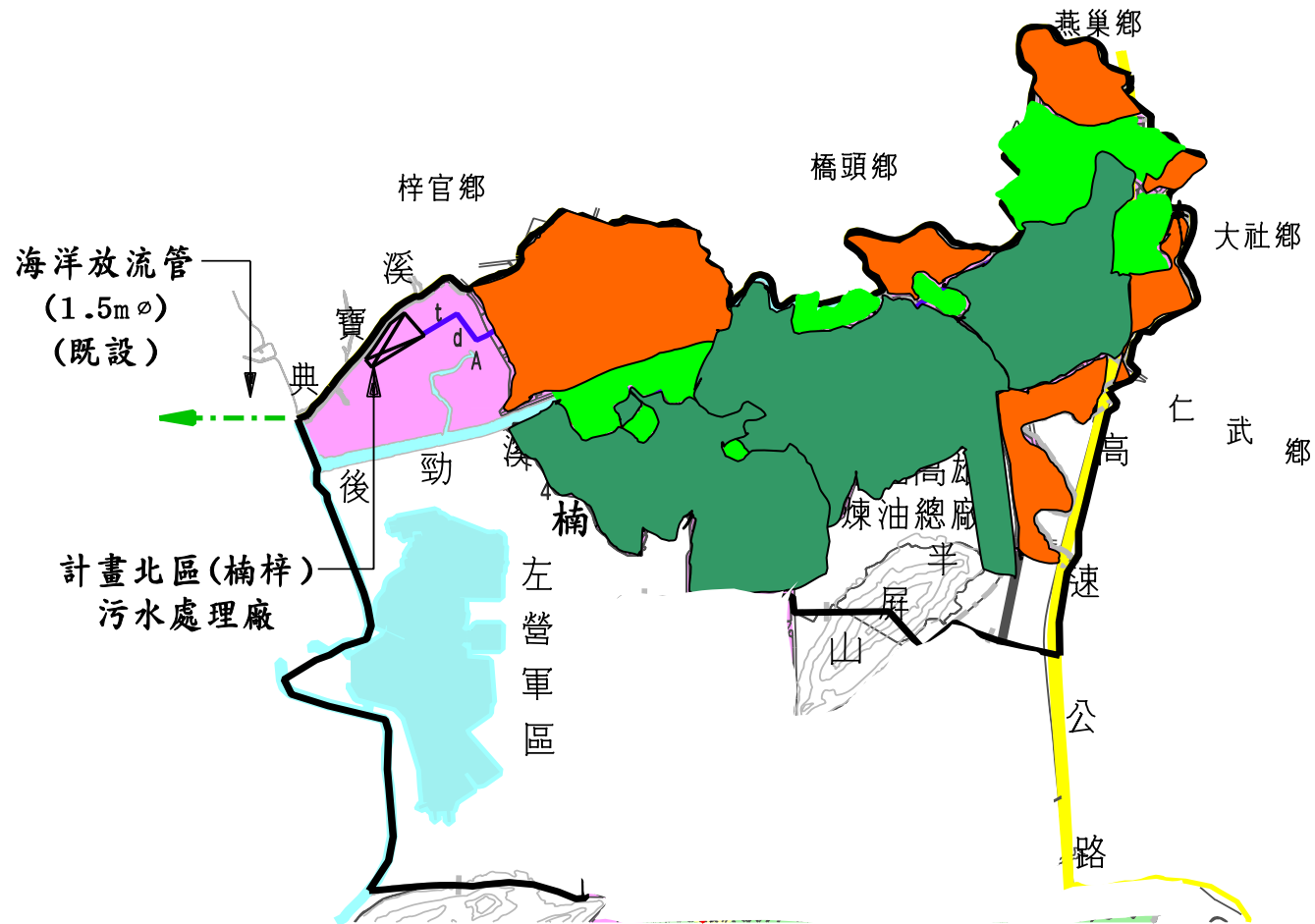
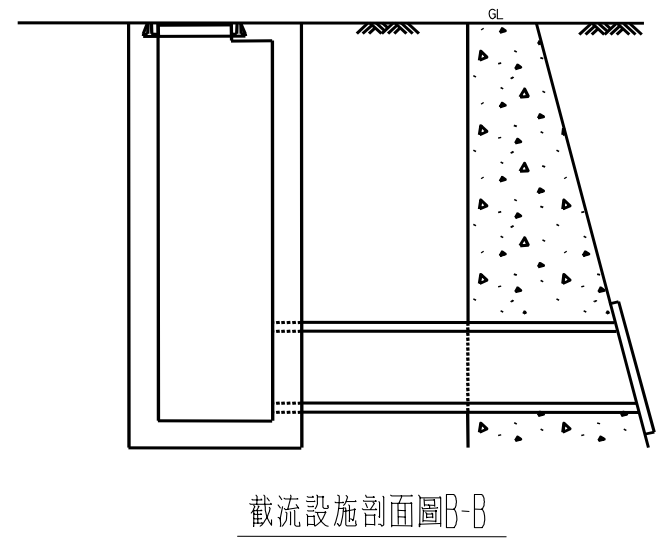
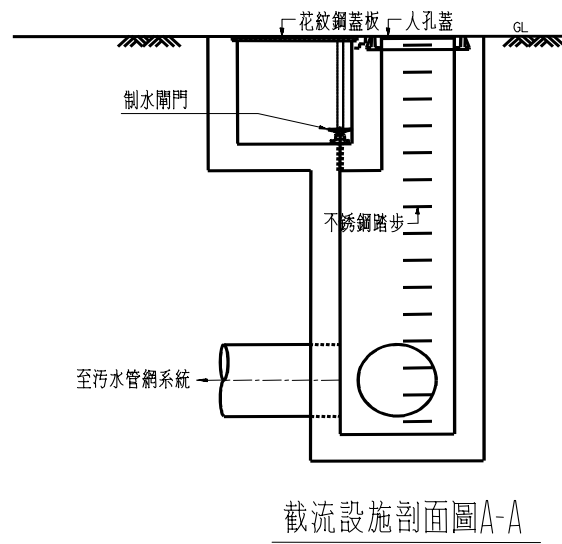
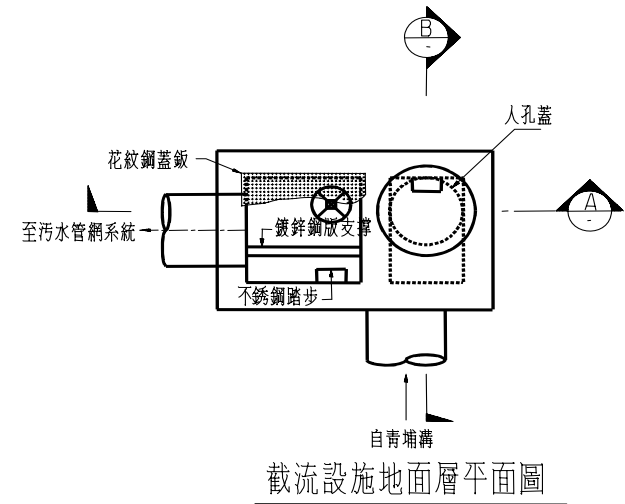
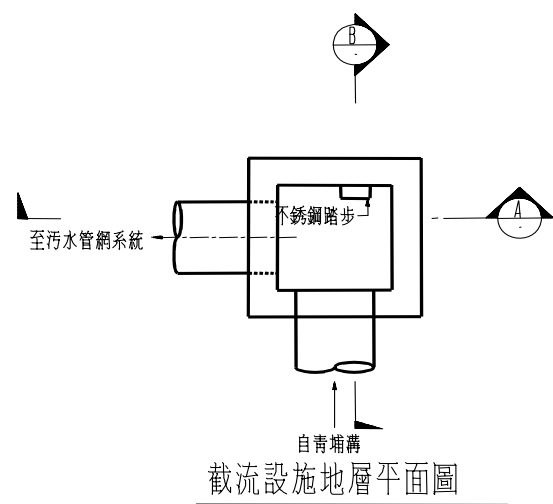


圖 2-6 管線施工方式分區



圖例	項目	管徑(mm)	長度(Km)
	明挖工程	Φ200~300	59.97
	推進工程	Φ300~2,000	53.19
	既設管線修繕	Φ200~1,500	38.63

圖 2-7 截流設施構造示意圖



附件二 財務試算

附件二之一 方案一財務試算

附件二之二 方案二財務試算