

第一章 可行性評估成果彙整

1.1 前言及辦理目的

我國污水下水道建設，截至九十二年底用戶接管普及率僅達 10.8%，與歐美先進國家相較仍相去甚遠。鑒於污水下水道為國家現代化之重要指標，但政府財政日益困窘，如能採「促進民間參與公共建設法」（以下簡稱「促參法」）之規定引進民間活力、資金、技術及效率參與污水下水道之建設，除可加速提昇我國污水下水道用戶接管普及率，提昇國家競爭力外，更可帶動污水下水道相關產業蓬勃發展，有效振興我國之經濟。

臺東縣政府有鑒於臺東市擴大暨修訂都市計畫範圍位於臺東生活圈之中心地帶，工商業活動發達且家庭污水與工業廢水多未經適當處理，致影響居住環境衛生及生活品質，為期能健全臺東地區之發展，提升生活品質並配合臺東縣水污染防治實施方案規劃，故選定臺東市擴大暨修訂都市計畫範圍辦理「臺東市污水下水道系統工程建設」工作，作為臺東縣污水下水道系統優先實施對象。

台東縣因尚無污水下水道，多數污水流入太平溪，因而縣府積極推動興建台東市與知本污水下水道系統，台東市部分採 BOT 方式，全市污水下水道系統希望能在 2011 年前完成。

1.1.1 辦理依據

污水下水道依行政院核定之「挑戰 2008 國家發展重點計畫」預期目標，加速推動污水下水道建設，擇定各縣市人口較多的都會區系統優先辦理，並規劃使每一縣（市）均有污水處理廠處理家庭污水，長期建設則全面擴展至各鄉鎮市。配合立法院已通過之「擴大公共建設投資特別條例」，編列污水下水道特別預算經費，並以政府與民間共同投資建設之方向辦理，加速推動污水下水道建設。

因此，行政院於 94 年 1 月 19 日核定通過「促進民間參與污水下水道系統建設推動方案(修正本)」，同時並核定污水下水道第三期建設計畫(九十二至九

十七年度)修正計畫，配合既有公務部門對於污水下水道之建設，推動民間投資共同參與，提昇我國之污水處理率。該方案期以促進民間參與污水下水道系統建設及營運方式，達成下列三項計畫目標：

- 壹、紓解政府財政負擔，加速提昇公共污水下水道普及率。
- 貳、達成環境保護以改善國民生活品質。
- 參、帶動與下水道建設營運相關之土木、水利、環工、機電、電氣等營建產業及法務、財務、金融等關聯行業之發展，以創造就業機會，帶動經濟發展。

臺東縣政府於中華民國九十三年十月一日府計企字第0九三三0三一九二五號函修正頒布之辦理民間參與公共建設案件作業要點如下：

- 一、為利本府辦理民間參與本縣公共建設案件作業，特訂定本作業須知。
- 二、民間參與本縣公共建設案件如下：（促參§42、§46）

（一）本府規劃類型

（二）民間自行規劃類型

- 1. 民間自行備具土地
- 2. 本府提供土地、設施

三、促進民間參與公共建設之範圍

本府辦理或受理之促參案件，其公共建設需符合促參法第三條規定之範圍及第八條規定之民間參與辦理方式。

四、本府規劃類型作業方式：

- （一）提案與簽核：主辦單位提案並簽奉核示以民間參與方式辦理，涉中央預算補助者應報請行政院核定。
- （二）提報列管：主辦單位依「民間參與公共建設案件協調及列管作業要點」所訂時限報工程會列管，另副知本府促進民間參與公共建設推動委員會備查。
- （三）可行性評估：主辦單位辦理可行性評估並簽報核准。（促參施細§39）
- （四）先期規劃作業：主辦單位撰擬先期計畫書，簽奉核定後據以辦理招商。（促參施細§39）

- （五）招商準備作業：主辦單位發佈投資資訊、舉辦招商說明會、成立甄審委員會、成立工作小組協助甄審作業。（促參§44；促參施細§40；甄審辦法§3、§8）
- （六）公告招商：主辦單位擬定公告內容，簽准後公告徵求民間參與。（促參§42、§43、§49；促參施細§21、§34、§40、§41、§42）
- （七）甄審及評決：評定最優申請人及公告甄審結果。
- （八）簽約：主辦單位辦理議約及簽約。（促參§45；促參施細§43）

五、民間自行規劃類型作業方式：

- （一）受理申請：民間申請人依規定檢具文件向本府提出申請，由業務主辦單位受理之。
 - 1. 民間自行備具土地案件：需擬具促參法第四十六條第一項規定之文件。
 - 2. 本府提供土地、設施案件：需提出規劃構想書。

（二）提報列管：

主辦單位依「民間參與公共建設案件協調及列管作業要點」所訂時限報工程會列管，另副知本府促進民間參與公共建設推動委員會備查。

（三）審核作業：

- 1. 主辦單位依「主辦機關審核民間自行規劃申請參與公共建設案件注意事項」之審核程序辦理。
- 2. 有關民間自行規劃申請參與公共建設案件是否符合政策需求，主辦單位應提送縣務會議議決，或由主辦單位簽報核示後送縣務會議追認。

（四）簽約：主辦單位辦理議約及簽約。（促參§45；促參施細§43）

六、簽約後民間依法興建及營運，主辦單位依法監督及管理。

七、成立工作小組

主辦單位為審核申請民間參與公共建設案件，得成立工作小組協助甄審作業。（甄審辦法§8、§9、§15）

八、本府辦理政府規劃類型民間參與公共建設案件作業流程如附圖。

九、本作業所需經費循預算程序辦理。

依促參法第八條之規定，先行擇定一合適之民間參與方式來著手進行分析，作為財務試算的基礎模式。如果在先行擇定之民間參與方式下，該公共建設計畫非完全自償，而是有條件的民間投資可行，則主辦機關應進一步（或要求委託之專業顧問機構）評估，在促參法第八條、第二十七條、第二十九條及促參法施行細則第三十三條之規定下，提出其他單一的或組合式的可行的民間參與替選方案。

1.2 市場可行性

依促進民間參與台東縣台東市污水下水道系統建設之興建、營運、移轉（BOT）計畫之公共建設特性及民間參與方式，以民間參與之角度，就公共建設目的、市場、法律、技術、財務、土地取得及環境影響等方面，評估民間投資之市場可行性作綜合評估。

1.2.1 廠商投資需求及意見

本案污水下水道系統工程最終需求量以計畫目標年 130 年，民間投資廠商需完成污水下水道 90% 用戶接管率之工程。計畫區污水來源推估包括臺東地區之生活污水、滲入量及工業廢水三項初步可預估之污水量。計畫服務範圍內目標年用戶接管率假設為 100% 時，人口成長率為穩定狀態則污水量推估如表 1.2.1-1 所示。

而廠商意願調查對象主要是以國內外廠商為主，彙整後陸續寄出廠商投資意願調查表，其中有回函者及訪談者共計 12 家廠商。

為確切瞭解廠商需求，本節僅就有投資經營意願之相關業者需求及意見整理如下：

一、設施需求

目前有意投資之相關業者，對本案之設施需求表示：希望配套建設計畫以配合興建設施，較可分擔風險。

表 1.2.1-1 計畫服務範圍目標年污水量推估表

污水量		年份	129
生活污水	住戶人口(人)		61,530
	單位污水量(Lpcd)		200
	住戶污水量(CMD)		12,306
	住宿遊客(人)		4,500
	單位污水量(Lpcd)		200
	住宿遊客污水量(CMD)		900
	非住宿遊客(人)		4,350
	單位污水量(Lpcd)		50
	非住宿遊客污水量(CMD)		218
	生活污水量小計(CMD)		13,424
入滲水	入滲率(%)		12
	入滲水量(CMD)		1,611
廢水	事業廢水量(CMD)		160
合計(CMD)			15,195

二、對投資項目及內容意見

對於投資項目內容，有意投資之相關業者認為：本案建設之含用戶接管及違建拆除部份工作須由主辦機關執行，以降低民間機構之投資風險；配合主辦機關需對污水處理保證最低營運量承諾等事項。

以上為相關業者對本案較關心的投資項目，此項目將影響民間機構投資意願。

三、對開放經營項目意見

（一）參與投資經營方式

本案大多受訪相關業者希望以聯盟方式參與投資，其中幾家則願以單獨經營方式參與經營。

（二）經營型態及業務範圍

投資廠商除了本業之興建營運外，附屬事業之設立、開發、營運

也可增加投資廠商之投資報酬率，及分擔主業之營運風險，而附屬事業使用容許項目，應依促進民間參與公共建設法第二十七條第一項規定，由主辦機關視需要協調內政部、直轄市或縣（市）政府調整都市計畫土地使用分區管制或非都市土地使用管制後，據以開發、興建供該公共建設之附屬事業使用。又依同條第二項規定，經營之附屬事業，依法令需經其他有關機關核准者，並應申請核准之。如此，可創造利基增加廠商投資意願，但必須適法。

（三）特許權利及期限之意見

各受訪者對經營期限之期待，若投資規模愈大者，則多期待有 35 年以上之營運期限，其他業者則期望至少有 30~35 年營運期，但必須財務試算自償率合理。對於地上權之看法，受訪者則希望必須獲得地上權，以因應融資需要。

（四）投資報酬率及費率

受訪相關業者對於參與本投資案期望之投資報酬率，大部份將目標設為 10~15 %，少部份相關業者仍須作進一步評估試算。

受訪者對將來費率收費標準之意見大部份表示須反應投資成本及特許年限，傾向由投資人自訂收費標準，或由政府規定費率收費。

（五）對經營方式意見

對於污水處理廠經營方式之意見，大部份受訪者認為須由民間專業公司投資經營管理，或由政府與投資經營之業者合組經營管理。或由民間專業公司投資經營管理於一定期限再移轉由政府經營管理，但都必須依規劃條件而定。

（六）對營運要求意見

受訪者對保證最低營運量看法，多認為應有保證營運量方式，以降低投資風險。特許權期滿營運設施移轉政府之意見方面，大多均視政府規劃條件再行決定。最迫切需要政府協助辦理事項方面，多半希望提供融資稅捐優惠最為迫切。

四、投資人對甄選作業方式意見

（一）申請人資格是否應作必要限制？

大部份受訪者均認為應採開放態度。

（二）是否應排除或限制外國參與投資經營？

此問題受訪者看法多半分歧，部份受訪者認為應作適當限制，以避免國內重要資源為國外業者佔據，應以國內廠商為優先；部份認為不應限制，甚至以合資型態參與。

（三）甄審作業之評選因子應如何分配？

依訪談調查所列舉項目，受訪者認定之因子分配並不一致，若依所列舉項目整理各相關業者之看法歸納如下所示：

1. 經營實績
2. 公司組織健全性
3. 財務計畫可行性
4. 興建能力
5. 營運能力
6. 財務能力
7. 專業技術能力
8. 與政府配合度
9. 其他

（四）本案投資風險項目？

各相關業者對本問題提供看法，茲整理受訪者對本案分險項目如下：

1. 民眾抗爭影響工期
2. 政府應辦事項無法達成
3. 利率變動、通貨膨脹等經濟因素
4. 法律或政策變動
5. 資金週轉融資困難
6. 營運量減少不如預期
7. 用戶接管及違建拆除無法如期施工

8. 不可抗力之天然災害
9. 營收未如預期
10. 專業技術處理不足
11. 財務成本估計錯誤
12. 資金週轉困難
13. 融資問題
14. 其他

四、對臺東縣政府期望與建議

（一）政府承諾及配合事項

1. 公權力實際執行者及所需費用支出者之確認。
2. 建議用戶接管及違建拆除由政府執行。
3. 環境影響評估工作之確認。

（二）針對污水處理廠未來營運建議，綜合整理各受訪者對未來營運之建議如下：

1. 公共設施完善化，吸引人口進駐。
2. 費率應合理化。
3. 保證營運量。
4. 費率建議應由經營者自訂，經主管機關核准。
5. 申辦程序宜朝簡單便利程序。
6. 施工場地方便性作業。
7. 附屬事業設施營運。
8. 工程彈性分期興建。
9. 政府協助取得專案融資或建設基金。

綜合上述分析，若能強制執行下水道用戶接管及專用下水道納入本案之公共下水道，並配合政府提供民間投資誘因及排除投資障礙之實施策略下，除提供民間機構各項優惠措施，向民間收取污水下水道使用費前，依「促進民間參與污水下水道系統建設推動方案」由政府補貼費率，使本案具備民間參與之市場可行性。

1.2.2 廠商投資意願調查

為瞭解民間機構實際需求，本案針對相關業者進行投資意願訪談調查。有關調查對象及意願，說明以下：

本案訪談多家相關業者，依訪談結果（詳表 1.2.2-1），計有大陸工程、力麗集團、遠揚營造、惠普公司、國寶集團、志品科技、中宇環工、國登營造…等多家中大型公司（詳表 1.2.2-2 廠商意見彙整表）。依訪談結果可得知有意願投資者表達投資經營意願甚高，因此，就投資經營意願市場供需評估確有其可行性。

表 1.2.2-1 廠商訪談紀錄表（1/3）

序號	公司名稱	訪問對象	訪談內容
1	大陸工程公司	周黎明	<ol style="list-style-type: none"> 1. 須有最低營運保證水量。 2. 用戶接管是否為政府應辦事項？ 3. 當地地質條件是否有利於免開挖工法或推進施工？ 4. 未來物價（油價、水費、電費…等）高漲，在操作維護費用上是否有調整機制或成本公式可調整？ 5. 處理費率？如何收取？融資條件為何？土地租金？ 6. 目前政府有多案關於管線工程或用戶接管工程都流標、無法發包出去，是否政府在編列建設預算時將建設成本預估過低？
2	力麗集團 綠山林開發事業有限公司	黃維安	<ol style="list-style-type: none"> 1. 是否有保證營運量？處理費率為何？ 2. 本公司目前承作楠梓污水下水道案並完成簽約，現進入與銀行洽談融資階段，但銀行認為做擔保部分只有地上物設定權，故不願融資；此類問題如何因應？建議政府能夠提供土地權設定。 3. 用戶接管可否比照楠梓案，由政府施作？ 4. 管線遷移、會勘、協調工作，政府是否有專屬部門協助？ 5. 履約保證金？如何退還？ 6. 營運資產移轉及返還？ 7. 污水廠用地如何交付？土地租金？
3	遠東集團 遠揚營造工程股份有限公司	顧宗誠 經理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用戶接管可否納入政府應辦事項？因為此部份若沒有公權力介入，恐難執行。 2. 保證水量及其費率為何？ 3. 操作維護費用是否有調整機制？ 4. 污水廠用地是否已徵收？ 5. 違建拆除工作是否納入政府應辦事項？ 6. 目前營建署管線工程多案都無法決標或順利開標，在建設預算編列建設成本時是否足夠？
4	新光集團 惠普企業股份有限公司	沈柏聰	<ol style="list-style-type: none"> 1. 是否有保證營運量？ 2. 處理費率及收費機制為何？ 3. 用戶接管可否由政府施作？以避免抗爭問題。 4. 融資簽訂時限？設定物？土地及地上權或設備是否可作為融資設定？ 5. 費率調整機制？（如：物價指數、匯率、利率等） 6. 附屬事業範圍、項目？ 7. 申請人資格為何？備標時間多久？

表 1.2.2-1 廠商訪談紀錄表 (2/3)

序號	公司名稱	訪問對象	訪談內容
5	中鋼集團 中宇環保工程 股份有限公司	伍浩廷	<ol style="list-style-type: none"> 1. 保證處理量為何？ 2. 財務試算結果每 CMD 處理費為何？處理費如何收費？ 3. 污泥由誰處理？本案是否要做環境影響評估？ 4. 是否須繳納保證金？金額為何？保證金如何退還？營運期間是否仍需履約保證金？ 5. 土地租金？投資報酬率？處理費調整機制？ 6. 除地上物設定外，土地是否可設定？ 7. 是否有提供較楠梓、淡水案更有利誘因或提高投資報酬率之措施？ 8. 政府目前有部份管網工程及用戶接管工程都無法招標成功，未來若全省 BOT 案與政府發包工程一起施作的話，恐將造成施作廠商不足、材料上漲…等問題，為此將造成原先預估成本過低而無法承作的風險。
6	國寶集團 福座開發股份 有限公司	周再發 特助	<ol style="list-style-type: none"> 1. 處理費為何？保證水量為何？ 2. 投資報酬率為何？財務試算是否可公開？ 3. 對於民間申請人資格條件是否有限制？ 4. 是否允許附屬開發？其範圍及項目為何？ 5. 是否已做好環評及調查、污水廠用地徵收？(避免紛爭) 6. 公權力之執行是否有列入契約中，可要求政府執行及造成損失之補償？ 7. 土地及地上物是否可作融資設定用？
7	志品科技股份 有限公司	林麒麟 協理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用戶接管及違建拆除問題是否由政府處理。 2. 處理費率及投資報酬率為何？是否有費率調整機制？ 3. 建設預算編列建設成本是否足夠？ 4. 放流水質標準為何？ 5. 保證營運量？ 6. 污水廠用地如何交付其期程又為何？租金金額？ 7. 保證金？退還時程？ 8. 融資條件設定？土地權是否可設定？
8	香港商威立雅 亞洲水務股份 有限公司	許東喜 協理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 環境影響評估、用地取得、污泥最終處置地點可否由政府提供？ 2. 特許公司的資本有規定要全額到齊？還是可依建設期程而增加資本？ 3. 本案有無最低保證量？處理費率？如何收費？ 4. 建議用戶接管由政府處理？ 5. 若有民眾抗爭是否由政府出面協調？ 6. 土地租金如何計算？有無優惠措施？ 7. 政府目前之用戶接管、管線工程有多案都流標、發包未成；且在物價高漲情形下，未來民間機構投資後是否會造成無施工廠商承作之風險？建議政府在編列建設成本時能夠考量此問題。

表 1.2.2-1 廠商訪談紀錄表 (3/3)

序號	公司名稱	訪問對象	訪談內容
9	崇越科技	王誌鴻 副總經理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本案需做環境影響評估？ 2. 建設規劃期程為何？工程時間多久？ 3. 招標方式為何？申請人資格條件？ 4. 有無保證營運量？處理費率多少？收費機制如何？ 5. 融資規定？履約保證金？有規定押標金？保證金如何退還？投資報酬率？ 6. 台東有漁港，是否會因排放水之想像空間而造成漁民抗爭？發生居民抗爭時，是否由政府出面協調？
10	德昌營造股份有限公司	陳豐中 總經理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建議要有保證營運量。 2. 須了解更詳盡之財務試算，是否公開？ 3. 申請人資格條件及財力證明？ 4. 目前有關管線工程多案無法決標或流標，政府在建設預算編列成本時是否足夠？ 5. 有無考慮到民間機構投資後無施工廠商配合之風險？ 6. 違建拆除及用戶接管是屬民間機構或政府應辦事項？ 7. 污水廠用地是否徵收？有無民眾抗爭問題？ 8. 是否須繳納履約保證金？金額多少？退還時程？
11	吉將環境工程有限公司	莊和達	<ol style="list-style-type: none"> 1. 最低保證量為何？費率及其收費方式？投資報酬率？ 2. 如在興建期間發生居民抗爭該如何處置？是否由政府負責協調？ 3. 污泥如何處置？污泥放置地點是否由政府提供？ 4. 申請人資格標準？財力限制？ 5. 放流水標準？建設期程規劃？
12	國登營造股份有限公司	洪金富 董事長	<ol style="list-style-type: none"> 1. 要有最低保證營運量。 2. 管網用地是否由政府協調取得道路使用權？用戶接管是否由政府處理施作？ 3. 目前營建署管線工程多案無法決標或順利開標，建設成本編列是否足夠？ 4. 當地地質條件是否有利於免開挖工法或推進施工？ 5. 建議用戶接管由政府施作。 6. 臺東係屬偏遠地區，在本案中是否有提供較楠梓、淡水案更有利誘因或提高投資報酬率之措施？ 7. 如因地震、海嘯…等造成之損失，是否有補償建設費用或損失費用是否列入調整機制？ 8. 處理費率？建設成本？投資報酬率？計畫期程？

表 1.2.2-2 廠商意見彙整表

類別	廠商問題及建議事項
工程技術	1. 當地地質條件是否有利於免開挖工法或推進施工？
	2. 管線遷移、會勘、協調工作，政府是否有專屬部門協助？
	3. 如用戶接管由民間機構負責施作，是否可先排定違建拆除之範圍、期程，以利用用戶接管期程安排。
	4. 污泥如何處置？放流水標準？
	5. 計畫期程？建設期程規劃？
	6. 用戶接管及違建拆除問題是否由政府處理？
	7. 環境影響評估、用地取得、污泥最終處置地點可否由政府提供？
	8. 污泥由誰處置？
	9. 拆除違建、用戶接管是否由政府施作？
財務	1. 保證最低營運量？
	2. 處理費率及收費機制為何？費率調整機制？
	3. 未來物價（油價、水費、電費…等）高漲，在操作維護費用上是否有調整機制或成本公式可調整？建設成本？
	4. 政府目前有多案管網工程及用戶接管工程都無法招標成功，未來若全省 BOT 案與政府發包工程一起施作的話，恐將造成施作廠商不足、材料上漲…等問題，為此將造成原先預估成本過低而無法承作的風險。建議政府在編列建設成本時能夠考量此問題。
	5. 履約保證金？保證金如何退還？營運期間是否仍需履約保證金？
	6. 如因地震、海嘯…等造成之損失，是否有補償建設費用或損失費用是否列入調整機制？
	7. 臺東係屬偏遠地區，在本案中是否有提供較楠梓、淡水案更有利誘因或提高投資報酬率之措施？
	8. 融資簽訂時限？設定物？土地及地上權或設備是否可作為融資設？建議政府能夠提供土地權設定。
	9. 投資報酬率？
	10. 操作維護費用是否有調整機制或成本公式可調整？
	11. 財務試算，是否公開？
法律	1. 因台東有漁港，是否會因排放水之想像空間而造成漁民抗爭？公權力之執行是否有列入契約中可要求政府執行及造成損失之補償？
	2. 申請人資格標準？財力限制？特許公司的資本有規定要全額到齊？還是可依建設期程而增加資本？招標方式？
	3. 發生居民抗爭該如何處置？是否由政府負責協調？
	4. 附屬事業範圍、項目為何？
	5. 污水廠用地如何交付其期程又為何？土地租金？有無優惠措施？
	6. 管網用地是否由政府協調取得道路使用權？
	7. 公權力之執行是否有列入契約中，可要求政府執行及造成損失之補償？
	8. 營運資產移轉及返還？

1.3 法律可行性

1.3.1 本案適用促參法之可行性

- 一、促參法第三條第一項第三款規定：「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：三、污水下水道、自來水及水利措施。」；促參法施行細則第五條規定：「本法第三條第一項第三款所稱污水下水道，指專供處理家庭污水及事業廢水之公共下水道及其設施。」；此外依促參法第三條第二項授權訂定之「促進民間參與公共建設法重大公共建設範圍」將「每日污水處理量達一萬噸以上之污水廠及其設施」列為重大公共建設範圍。
- 二、本案標的為台東地區污水下水道系統工程，以收集台東市實施都市計畫區之家庭污水為主，並設置污水處理廠一座，其位於太平溪邊，設計平均日污水處理量為 15,500 CMD（視未來人口增加程度再行擴建）。本系統供服務範圍內之居民處理家庭污水使用，合於促參法關於污水下水道之定義及重大公共建設之範圍，得依促參法及其相關子法之規定，由民間參與興建、營運，且須於許可年限期滿後移轉給政府，並得享受相關優惠措施。促參法第 8 條第 1 項第 1 款規定：「民間參與公共建設之方式如下：一、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。」；促參法第 42 條第 1 項規定：「經主管機關評估得由民間機構參與政府規劃之公共建設，主辦機關應將該建設之興建、營運規劃內容及申請人之資格條件等相關事項，公告徵求民間參與。」。
- 三、本計畫開放民間投資之目的，即是為達成政府提昇國家競爭力加速推動污水下水道建設工作之政策目標，再考量中央及地方政府財政有限之情形下，希望導入民間之資金、技術及效率，使政府得以有限之經費及人力，專注於改善都市居住衛生，提升環境生活品質，並確保良好水源水質。

1.3.2 區域專用下水道連接公共下水道之可行性

目前台東市專用污水下水道接管戶數為 246 戶，建築物污水處理設施設置

戶數為 2,269 戶，專用污水下水道普及率 0.4%，建築物污水設施設置率 3.7% 合計 4.1%。

本案計畫範圍內現有之專用下水道用戶，於公共下水道完成後，是否應銜接至公共下水道內，或仍得繼續使用專用下水道處理污水，與民間機構之服務內容有關，爰說明如下。

一、下水道法相關規定

（一）下水道法第二條

「公共下水道：係指供公共使用之下水道。專用下水道：係指供特定區域或場所使用而設置尚未納入公共下水道之下水道。」

（二）下水道法第七條

「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。」

（三）下水道法第八條第一項

「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。」

（四）立法說明

依行政院對於下水道法第八條之立法說明，專用下水道係指專供新開發社區、工業區或經主管機關指定之地區或場所使用，尚未納入公共下水道系統，得由政府機關或公營事業自行建設、管理，其建設費之徵收辦法，由中央主管機關定之。

（五）下水道法施行細則第四條

「本法第八條所稱新開發社區、工業區，係指符合下列條件之地區，其申請開發時經主管機關認定其開發完成時公共下水道尚無法容納其廢污水者：

1. 新開發社區：可容納五百人以上居住或總計興建一百住戶以上之社區。

2. 新開發工業區：

（1）政府機關、公民營事業機構開發供事業設廠之地區。

（2）事業於政府依法劃設供工業使用之土地設廠，其基地面積達二公頃

以上者。。」

（六）下水道法第九條

「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。」

（七）下水道法修正草案

依行政院內政部營建署提出之下水道法修正草案第二十八條第一項規定：「專用污水下水道因排洩需要，得由下水道機構申請直轄市、縣（市）主管機關同意後，銜接至公共污水下水道。」可知專用污水下水道與公共污水下水道之銜接係採許可制，並未強制納入。

二、結論

（一）依上述下水道法規及立法說明可知，下水道區分為公共下水道與專用下水道，係因公共下水道因工程規模龐大，建設費時，故於公共下水道完成前，對於具有一定規模之人口，產生污水量較大之社區，則要求設置專用下水道以為因應，從而專用下水道用戶應依法設置污水處理設施，將污水處理至合於放流水排放標準，以維護環境品質。

（二）詳言之，本計畫主辦機關將透過投資契約之條款，明確界定下列下水道法所定「下水道機構」之權限或義務，以避免未來執行上可能產生爭議：

1. 主辦機關之權限或義務

（1）因工程上之必要，在公、私有土地下埋設管渠或其他設備之償金支付義務（下水道法第 14 條）。

（2）下水道開始使用前之排水區域、開始使用日期、接用程序及下水道管理規章之公告（下水道法第 19 條）。

（3）下水道用戶使用他人之排水設備排泄下水之核准（下水道法第 23 條）。

（4）訂定下水道可容納排水之下水水質標準（下水道法第 25 條）。

（5）不依規定繳納下水道使用費之下水道用戶滯納金違處及移送法院強制執行（下水道法第 27 條）。

2. 民間機構之權限或義務

- (1) 因工程上之必要，與有關主管機關洽商使用河川、溝渠、橋樑、涵洞、堤防、道路、公園、綠地等(下水道法第 13 條)。
 - (2) 因管渠或有關設備之規劃、設計與施工而須將其他地下設施為必要之處置時，與有關機關之協商(下水道法第 15 條)。
 - (3) 因勘查、測量、施工或維護下水道，臨時使用公、私有土地之損害補償義務(下水道法第 16 條)。
 - (4) 民間機構施作之用戶排水設備檢驗(下水道法第 22 條)。
 - (5) 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之改善(下水道法第 28 條)。
 - (6) 對於不依期限完成用戶排水設備之代辦(下水道法第 29 條)。
- (三) 又依現行之下水道法及修正草案第二十八條，對於專用下水道用戶於納入公共下水道均係採許可制，賦予專用下水道用戶考量專用下水道設施維護費用與納入公共下水道所需費用後，採自發性申請納入之許可制方式，因專用下水道用戶於購屋時支付之價款中已包含專用下水道設施之成本，不宜再課予額外之費用，造成二次負擔，且此係對於人民課予一定之義務，應依法律保留原則為之，始謂適法。
- (四) 惟專用下水道用戶應維持其設施之正常營運，需支出相當之操作維護費用，如無法維持合於放流水標準之處理水質，將遭主管機關處以罰款，故於公共下水道建設完成後，專用下水道用戶如願與公共下水道銜接，則只需支付使用費，對於專用下水道用戶之負擔較小，並達污水處理之最佳效能。
- (五) 現行下水道法中未強制課予專用下水道用戶應銜接公共下水道之義務，則專用下水道用戶得自行選擇是否銜接；地方主管機關於制定自治條例規範下水道時，亦應遵循下水道法之規定，惟主管機關需辦理縣府相關污水下水道管理自治條例，得加強對專用下水道之稽查，於不增加專用下水道用戶負擔之前提下，以宣導及鼓勵之方式，吸引專用下水道用戶銜接至公共下水道，徹底落實污水下水道系統對於提升生活環境品質之美意。

1.3.3 台東縣政府促參適用之單行法規

本案為台東地區污水下水道系統工程委外建設營運，計畫內容包含廢、污水收集系統（即下水道管網）與污水處理廠，下水道法中對於下水道設施之興建營運規定於第九條：「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。」

用戶使用下水道應繳納使用費，為下水道法第二十六條所明定，目前全國有十個政府單位已制定污水下水道使用費徵收自治條例或收費辦法，然台東縣政府現今迄未訂定污水下水道使用費徵收自治條例，故需加緊法規制定以搭配污水下水道建設營運之規劃，台東縣政府針對促進民間參與重大公共建設之相關法規現已制定者如下：

- 一、臺東縣促進民間機構參與重大公共建設減免地價稅房屋稅及契稅自治條例
（中華民國九十二年一月十七日府行法字第 0920005051 號令制定發布）
- 二、臺東縣下水道工程使用土地支付償金或補償費標準
（中華民國九十年四月十六日九十府行法字第 012097 號令訂定發布）
- 三、臺東縣政府公共工程施工品質管理作業要點
（中華民國九十三年六月一日(93)府工核字第 0933008049 號函）
- 四、臺東縣政府辦理民間參與公共建設案件作業須知
（中華民國九十三年十月一日府計企字第 0933031925 號函修正）
- 五、臺東縣政府促進民間參與公共建設推動委員會設置要點
（中華民國九十三年十月一日府計企字第 0933031925 號函修正）

1.3.4 水污染防治法

依現行污水下水道收費制度，已完成污水下水道用戶排水設備之用戶須繳交污水下水道使用費，未接管之用戶卻因水污染防治法所定之水污染防治費（以下簡稱水污費）尚未開徵，無法要求負擔污染成本，形成污染者不付費，未污染者付費之不公平情事。為落實污染者付費理念，行政院推動方案明定應依

水污染防治法第 11 條規定，向污水下水道未接管之用戶開徵水污費，所徵得水污費作為該方案各 BOT 污水下水道系統案，支付民間機構建設營運處理費用，以改善環境污染。惟其實際開徵期程及開徵範圍有待內政部與環保署協調後確認。

1.3.5 相關問題研析

一、管線用地使用權之取得及償金支付義務

污水管線埋設用地若屬尚未徵收之私有既成道路或巷道，未來施工時恐會發生地主阻撓之情形，下水道法第十四條規定：「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、佔有人或使用人不得拒絕。但應選擇其損害最少之處所及方法為之，並應支付償金。」，本計畫未來民間機構若因興建污水管線而有在公、私有土地下埋設管渠或其他設備之必要時，將由主辦機關依該條規定及台東縣下水道工程使用私有土地支付償金或補償標準，向土地所有人、佔有人或使用人支付償金，取得用地使用權並交付民間機構。

二、違建拆除對策分析

污水下水道用戶接管工程計畫陸續開始展開，因需在住家後巷搭接污水管線，縣政府人員需依施工範圍逐區與民眾協調溝通及解說工程需求，盼民眾能在通知期限內配合自行拆除妨礙施工之違建，至少必須自行清除出足夠的施工空間以供施工。倘民眾仍不願配合或相應不理，縣政府人員才會把違建資料移送縣違建拆除隊，將違建部分予以全部拆除。

用戶接管施工範圍常有違建之情形阻礙施工；對此，除會同民間機構及村、里長協助住戶自行拆除違建配合施工外，如有住戶不配合之情形則函請台東縣政府城鄉局拆除後據以施工。影響本工程施工情形有防火巷（防火間隔）、側巷違建及前巷雨蓬等為主。

現階段政府正大力推動污水下水道工程之建設，故目前有關用戶接管工程之建設經費由政府全額負擔，民眾除了不用花費半毛錢即可享受政府提供之福利外，日後更免掉定期抽除化糞池水肥之困擾，施工完成

後住戶之後巷也將不再有蚊蠅滋生的臭水溝存在。污水下水道用戶接管工程進行中，最重要的是希望民眾能在通知期限內配合自行拆除後巷中妨礙施工之違建，至少必須自行清除出足夠的施工空間以供施工。

而民間投資機構可成立一污水下水道用戶接管溝通宣導小組，於污水下水道系統工程施工前進行民眾教育宣導，且配合政府違建拆除、工程進度分區進行協調溝通以利後續用戶接管工程之進行。用戶接管配置原則如表 1.3.5-1 所示。

表 1.3.5-1 用戶接管配置原則

型式	巷道寬度	雜排污水及糞管	雨水管 混接管
A	$W > 200\text{cm}$		雙側新築水溝
B	$150\text{cm} \leq W < 200\text{cm}$		雙側新築水溝
C	$75\text{cm} < W \leq 150\text{cm}$		單側新築水溝

三、下水道法第十四條償金支付之程序

下水道法第十四條規定：「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。」同法施行細則第七條規定：「依本法第十四條規定使用公、私有土地時，下水道機構應於工程計畫訂定後，以書面通知土地所有人、占有人或使用人。在下水道法施行細則第 7 條修正前，可參考前處實務執行償金通知之送達。」

前項通知書應記載左列事項：

- (一) 預定開工日期。
- (二) 施工範圍。
- (三) 埋設物之尺寸及構造。
- (四) 施工方法。
- (五) 施工期間。
- (六) 償金。
- (七) 償金支付日期及領取償金時所應提示之證件。」

目前在下水道法施行細則第7條修正前，可參考前處實務執行償金通知之送達。實務上許多縣市政府為簡化行政程序，乃透過以村里為單位所舉辦之工程說明會向出席之住戶送達償金通知，未出席之住戶則由里長協助縣市政府送達償金通知，亦即在施工前將償金通知送達每一位土地所有人、佔有人或使用人。

四、臨時用地使用權之取得及補償費支付義務

依下水道法第十六條規定：「下水道機構因勘查、測量、施工或維護下水道，臨時使用公、私土地時，土地所有人、占有人或使用人不得拒絕。但提供使用之土地因而遭受損害時，應予補償。如對補償有異議時，應報請中央主管機關核定後為之。」同法施行細則第八條規定：「依本法第十六條規定臨時使用公、私有土地時，下水道機構應以書面通知土地所有人、占有人或使用人，如情況急迫，得先行施工，補行通知。」，本計畫若民間機構因勘查、測量、施工或維護下水道，有臨時使用公、私土地之必要時，民間機構應依下水道法施行細則第八條規定事先書面通知土地所有人、佔有人或使用人，並副知主辦機關；如情況急迫不及事先通知時，得先施工，再補行書面通知，並副知主辦機關。

五、主辦機關要求調整污水處理廠擴廠期程之權利

為避免本計畫污水處理廠因設計過大導致過度投資，未來民間機構提出第二期以後污水處理廠擴廠計劃書供主辦機關同意時，主辦機關有權要求調整污水處理廠擴廠期程之權利。

六、針對污水處理廠水權歸屬不明確部分

因公告排水區域內之用戶所排出之污水，可認定該用戶已放棄對該排出之污水之所有權，故各用戶所排出之污水為無主物；如依據民法第 802 條之規定：「以所有之意思，佔有無主物之動產者。取得其所有權。」如民間機構經營污水處理廠所有之意思，佔有該所處理之污水，則民間機構取得對該污水之所有權。

1.3.6 系統特殊需求考量

除已制定之自治條例及自治規則需因本案未來之發展而需配合檢討修正外，尚可考慮研擬與本案相關且有助於本案未來推動之自治法規，諸如：

一、臺東縣污水下水道暫掛纜線管理自治條例

臺東縣現已有臺東縣雨水下水道暫掛纜線管理自治條例之制定，故本案在技術上於污水下水道暫掛纜線如可行，且將之列為附屬事業之範圍並有經濟效益，則可參考前揭雨水下水道之自治條例，但目前營建署政策不傾向污水下水道暫掛纜線，故實際推動之可行需以政府機關政策為主。

二、台東縣污水下水道使用費徵收自治條例

針對本案未來營運財源之籌措，除初期中央政府之補助以及水污染防治費可能之提撥外，尚可依下水道法第二十六條規定向接管用戶收取使用費，現依法源法規查詢系統查詢結果，已有台北市、高雄市、台中市、南投縣、雲林縣與金門縣制定污水下水道使用費之專法，皆係以自治條例訂之，故有必要先行綢繆，初擬草案並送議會審議，台東縣政府預定於 94 年度通過『臺東縣污水下水道使用費徵收自治條例』茲將草案內容檢列如下：

台東縣污水下水道使用費徵收自治條例草案

第一條 本自治條例依下水道法第 26 條第 2 項規定制定之。

第二條 本自治條例主管機關為台東縣政府（以下稱本府），管理機關為本府工務局，負責辦理污水下水道使用費（以下稱使用費）徵收管理事項。

第三條 凡接用本縣污水下水道系統之用戶，均應依本自治條例規定繳納使用費。

第四條 污水下水道用戶依其排放之水質及水量分為一般用戶、事業用戶、投肥用戶。

前項所稱事業用戶係指水污染防治法第2條第7款所規定之事業，廢水經處理後符合可容納排入下水水質標準而排入污水下水道系統設施者；投肥用戶係指將水肥投入污水下水道系統設施者；除事業用戶、投肥用戶外，其餘皆為一般用戶。

第五條 污水下水道使用費，依左列規定收取：

- 一、使用自來水之用戶，按每月用水量計收。
- 二、非使用自來水之用戶，應裝置水表，按每月用水量計收。
- 三、投肥用戶，按水肥投入量計收。

第六條 污水下水道使用費計算公式如左：

一、一般用戶：

$$\text{平均單位水量使用費} = \frac{\text{年總營運成本（元）}}{\text{年總處理污水量（立方公尺）}}$$

（元 / 立方公尺）

二、事業用戶：按一般用戶使用費二倍計收

三、投肥用戶：按一般用戶使用費十六·七倍計收，依載運車輛之規定載重以公噸為單位計算，不足一公噸者，仍以一公噸計。

前項使用費單價由管理機關依公式計算，報經本府核准後公告之；其調整時亦同。但本府為考量用戶之負擔，得統一制定不高於依前項公式計算所得之使用費。

第一項第一款所稱年總營運成本，應包括左列各款：

- 一、折舊費：指建設污水下水道系統設施依耐用年限每年應分攤之費用。
- 二、地上（下）物補償費：指建設污水下水道系統設施所需補償地上（下）物及管線通過公、私地應付之費用。
- 三、借款利息：指因借款建設污水下水道系統設施，每年應攤還之利

息。

四、操作維護更新費用：指維持污水下水道系統設施正常營運操作所須之一切費用，包括污水處理廠、抽水站、節流戰之保養、機電設備之更新維護、管渠清理、維護及人事、水電、藥品、檢驗等費用。

五、業務費用：指管理機關辦理業務所須之費用。

六、回饋金：指污水處理廠為辦理鄰近地區敦親睦鄰依第 9 條規定所支付之費用。

第一項第一款所稱年總處理污水量，係指污水廠設計量之年平均總污水量。

第七條 下水道用戶使用費應向建築物所有權人或使用人依下列規定收取：

一、使用自來水之用戶，按每月用水量依費率計收。

二、非使用自來水之用戶，應由本府代為裝置水表者，並按每月用水量依費率計收。前述裝置水表費用由用戶自行負擔。因特殊情況經管理單位同意，未裝置水表者，以抽水機出水管徑計算用水量依費率計收；其計算用水量方式，在出水管徑未達五十公厘者，用水量每月以二百立方公尺計算；五十公厘以上未達一百公厘者，每月以八百立方公尺計算；一百公厘以上者，每月以二千五百立方公尺計算。

三、投肥用戶，按水肥投入量計收。

第八條 用戶之用水來源或種類變更，當月份使用原水源或種類在十五日以上者，按原收費方式計收；未滿十五日者，按新收費方式計收。

第九條 用戶為自來水用戶者，其使用費應由管理機關收取，必要時得委託自來水事業機構併同自來水費收取，並自代收費用額中扣除百分之三，五充為代收機構代收費用；非自來水用戶者，由管理機關收取。同時使用自來水及非自來水水源者，分別計收。

第十條 污水處理廠對鄰近地區用戶，得優先提供污水處理廠之工作機會，並按前年度實收使用費金額百分之五，於下年度預算中編列回饋金，補助鄰近地區興建公共建設及辦理社會福利使用。

前項鄰近地區範圍及實施要點，由本府於本自治條例公布施行後一年

內擬定之，並送議會審議通過後施行。

第十一條 用戶不依規定繳納使用費者，依下水道法第二十七條規定辦理。

第十二條 本自治條例自公布日施行。

1.4 工程技術可行性

1.4.1 工程基本參數分析

1.4.1.1 基礎資料

一、工程位置

本計畫範圍為核定之臺東市擴大暨修訂都市計畫地區，其範圍東南以太平洋為界，南至卑南圳第十支線為界，西至臺東監理所附近為界，西北以馬蘭橋及馬蘭車站為界，計畫面積為 1,020 公頃。

二、土壤及地質分佈

計畫區位於臺東聯合沖積扇之北半部，本沖積扇主要由卑南溪、太平溪、利嘉溪以及知本溪等河流所攜帶之卵石、礫、砂土等堆積而成之一聯合沖積扇，扇形向東展開以達海岸，扇地標高概在 100 公尺以內，高度由西向東漸低，值得注意的是在市區南側有一鯉魚山（或稱為貓山，海拔 75 公尺）為一孤立之大石灰岩塊，包圍此石灰塊之泥質填充物已被沖刷而流失，因而使此石灰岩塊孤立的殘留在臺東沖積平原上。本計畫區域之地質狀況屬現代沖積層，其結構為自中央山脈沖刷而下之岩類，有砂岩、頁岩、粘板岩、石灰岩、蛇紋岩、安山岩及凝灰岩等之卵石、礫、砂、土等，土壤分為粗質土壤、中粗質地、中質地土壤及中細質地等四類，主要以含石礫之砂質壤土為主。

另依「台東市污水下水道 AJ 幹管工程地質鑽探工程報告書」之鑽探結果，由現場 0~11 公尺鑽探深度（最大鑽探深度為 11 公尺）之地質記錄來看，可區分 3 個層次。茲將各層之特性分別敘述如下，其地質剖面圖詳見圖 1.4.1-1:

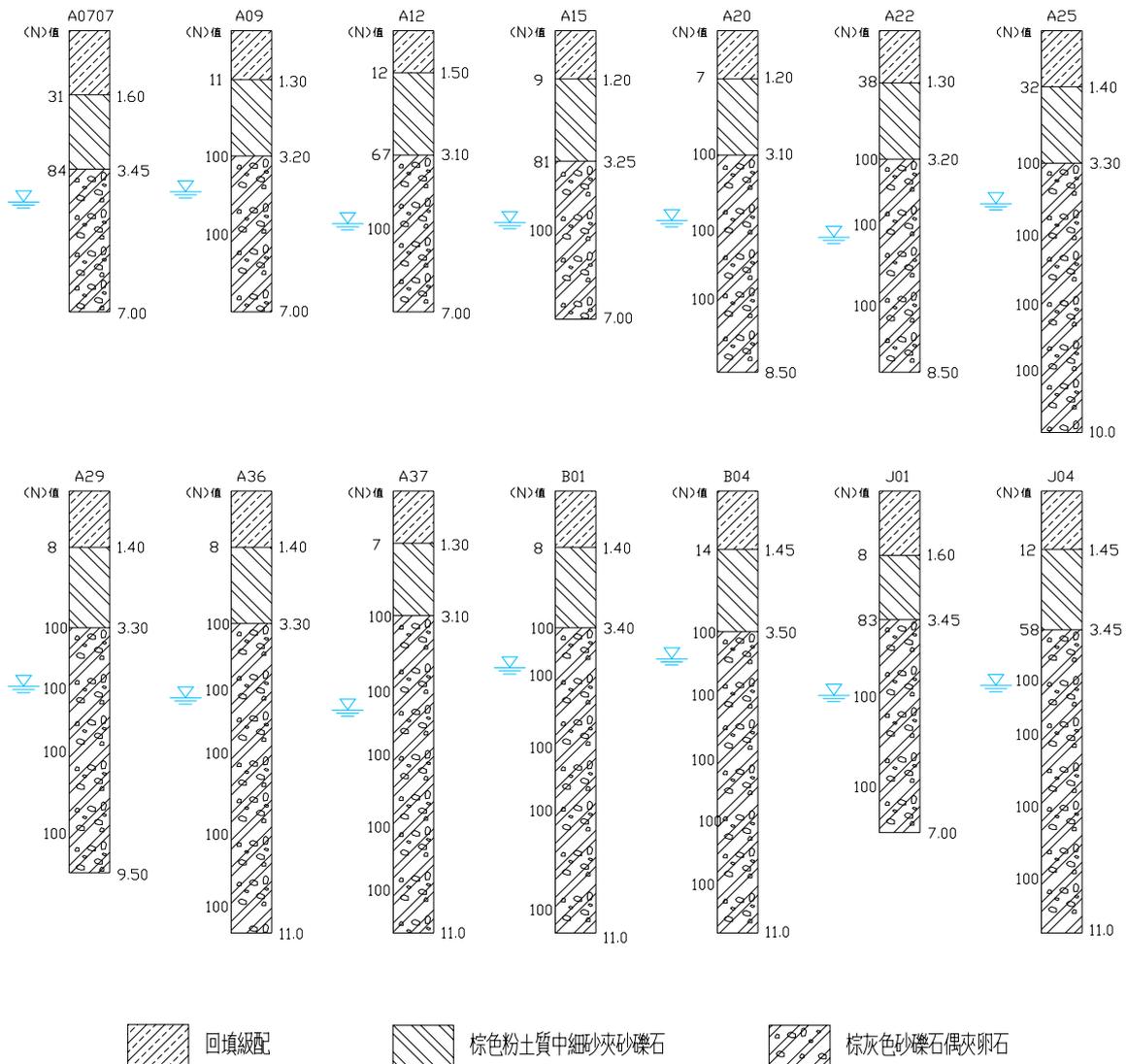


圖 1.4.1-1 地質剖面圖

(一) 回填土層 (SF1)

分佈 GL-0.00~GL1.70 公尺範圍，平均厚度為 1.34M。本層次主要由卵礫石夾灰色粗沙礫石及柏油路面、磚塊等不良級配所組成。土壤分類為 SF1。

(二) 棕黃色粉土質沙偶夾粉土及少量礫石 (SM2)

分佈於 GL-0.95~GL-3.65 公尺之間，平均厚度約為 1.93M。由棕黃色粉土質砂所組成為主。經現場標準貫入試驗 N 值 5~38，平均約為 12，由現場所取土樣進行 68 組一般物理性試驗：其礫石含量介於在 0~10.3%，砂土含量介於在 22.7~75.4%，粉土黏土含量介於在

21.5~77.3%：含水量介於在 14.7~35.1%：平均約為 25.2%：比重介於在 2.63~2.72，平均約為 2.67：土壤單位重介於在 1.85~2.05 t/m³，平均約為 1.96t/m³：孔隙比介於 0.49~0.95，平均約為 0.71。土壤分類為 SM2。

（三）灰色礫石層夾粗中細沙（GP/SM3）

分佈 GL-3.00~GL11.00 公尺之間，平均厚度約為 5.52M（最大鑽探深度為 11.0M）。由灰色礫石層所組成為主。經現場標準貫入試驗 N 值 31~OVER50。由現場所取土樣進行 28 組一般物理性試驗：其礫石含量介於在 2.9~63.8%：砂土含量介於在 20.4~78.1%，粉土黏土含量介於在 7.4~40.0%間：含水量介於在 17.5~29.7%，平均約為 23.7：比重介於在 2.63~2.69，平均約為 2.66：土壤單位重介於在 1.82~2.06 t/m³，平均約為 1.96 t/m³：孔隙比介於在 0.52~0.87，平均約為 0.68。土壤分類為 GP/SM3，根據土層分佈敘述得知，大致是以灰色礫石層（GP/SM3）為主。

三、地下水位分析

依「台東市污水下水道 AJ 幹管工程地質鑽探工程報告書」所述之鑽探結果，其最大鑽探深度為 11.00 公尺，經 24 小時觀測各孔穿透之混合地下水位約在地表下 GL-4.00~GL-5.40 公尺間。故後續民間機構執行本計畫時，建議設計規劃須考量分析地下水位：低水位為 GL-6.00 公尺，高水位為 GL-3.00 公尺為宜。

四、都市發展相關計畫檢討

本計畫區主要都市計畫發展相關計畫包括 73 年 6 月 1 日通過之台東市都市計畫第一次通盤檢討與 83 年 8 月 8 日通過之台東市都市計畫第二次通盤檢討，並於 87 年 3 月通過台東縣綜合發展計畫，現正進行「變更台東市都市計劃(第三次通盤檢討)」，由於尚未核定，茲將歷次變更歷程整理如表 1.4.1-1，並將第二次都市計畫通盤檢討後之內容整理如表 1.4.1-2 所示，本計畫區之都市計畫圖如圖 1.4.1-2 所示。

表 1.4.1-1 台東市都市計畫歷次變更彙整表

編號	變更內容	發佈日期
一	台東市都市計畫	民國 52 年 2 月 5 日
二	擴大及修訂都市計畫	民國 65 年 12 月 1 日
三	變更台東市都市計畫（第一次通盤檢討）	民國 73 年 6 月 11 日
四	變更台東市擴大暨修訂都市計畫 （第一期公共設施保留地專案通盤檢討）	民國 79 年 10 月 9 日
五	變更台東市都市計畫（第二次通盤檢討）	民國 83 年 8 月 8 日
六	變更台東市都市計畫 （部分農業區為住宅區、公（兒）用地、停車場用地、文（中）用地、道路用地、部分住宅區為道路用地）（台灣省實施區段徵收五年計畫中豐榮、豐樂中低收入住宅社區）	民國 86 年 10 月 7 日
七	擬定台東市（豐榮、豐樂地區）細部計畫	民國 90 年 9 月 25 日

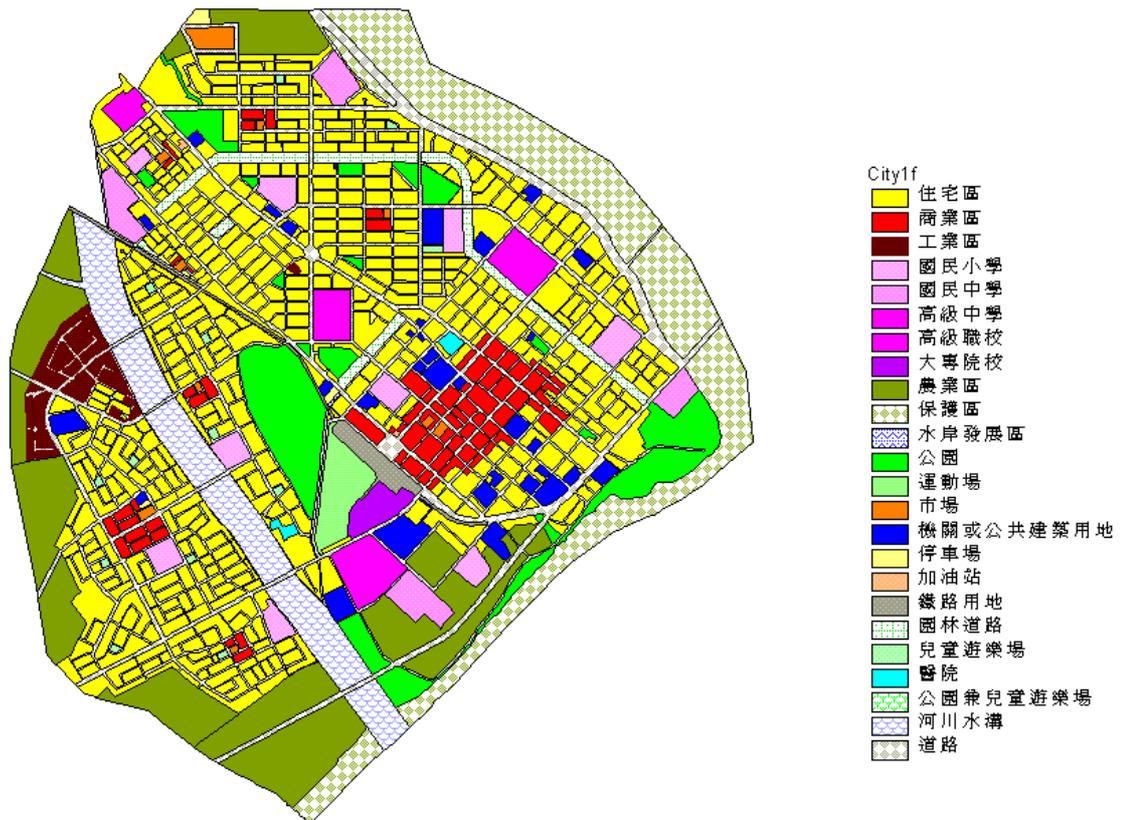


圖 1.4.1-2 台東市都市計畫圖

表 1.4.1-2 台東市都市計畫第二次通盤檢討內容

項目	計畫別	台東都市計畫
總面積		1020.00
住宅區		332.45
商業區		44.13
工業區		15.81
農業區		125.64
保護區		110.82
其他		391.15
計畫性質		市鎮計畫
計畫目標年		85 年
計畫人口(人)		105,000
計畫範圍	東至太平洋，西達台東高工，南至豐榮里，北迄卑南溪。	

五、現有人口、戶數及密度調查

台東市都市計畫區人口數依台東縣縣政統計所提供之資料，至民國 92 年 12 月止總計約為 61,530 人，詳表 1.4.1-3 所示。

表 1.4.1-3 台東都市計畫區 92 年 12 月份人口與密度統計表

都市計畫區面積 (平方公里)	都市計畫區人口數(人)		都市計畫區人口密度(人/平方公里)	
	計畫人口數	現況人口數	計畫人口密度	現況人口密度
10.2	105,000	61,530	10,294.12	6,032.35

資料來源:台東縣統計要覽

六、自來水使用調查

臺東縣之自來水係由台灣省自來水公司第十區管理處供應，經查閱台東縣統計要覽，目前台東市自來水的普及率已達 90.62%。由臺東營運所利嘉淨水場及卑南營運所卑南淨水場供水，其水質統計資料，經與臺灣省自來水水質標準逐項比對結果，均可符合水質要求。

另根據自來水公司第十區管理處業務課所提供之售水量資料，可發現台東市每人每日平均用水量由民國 84 年至 92 年緩步上昇，但於 93 年

開始下降，十年之平均用水量約為 256 lpcd，如表 1.4.1-4。

表 1.4.1-4 台東系統每人每日用水量一覽表（民國 84 年~93 年）

年度別 (民國)	每日售水量 (噸)	人口數 (人)	每人每日平 均用水量 (lpcd)
84	25,217	106,654	236.44
85	26,243	107,484	244.16
86	26,502	108,535	244.18
87	26,355	108,231	243.51
88	27,805	108,193	256.99
89	27,575	108,100	255.09
90	29,481	109,967	268.09
91	29,187	112,441	259.58
92	31,879	113,322	281.31
93	30,186	112,767	267.68
平均數	28,043	109,569	255.70

資料來源：自來水公司第十區管理處（業務課）

七、建物拆除需求以及用戶接管調查

台東市依山傍海，由於位居東部，因此開發較晚，依舊存有許多舊社區，但由於近年東部也逐漸開發，因此台東市新舊社區並存。由於本計畫屬規劃性質，加上計劃區域頗大且期程亦有配合執行上之困難，故無法進行全區域的逐戶調查，為能了解台東市住宅形式現況以作為後續用戶接管率之參考依據，本團隊特定進行現場調查並針對台東市現有住宅歸納出三種建築形式：

- (一) 四維路以北區域屬於後期開發社區，建築形式多半偏向連棟式住宅(透天厝)與公寓型大樓。
- (二) 太平溪以西區域屬於早期開發社區，建築形式亦多為傳統透天厝，其中並間雜磚造平房。
- (三) 中華路與更生路附近則為台東市最熱鬧的區域，建築形式屬住商混合

模式，皆為 8 樓以下之透天住宅，且因開發最早，區域內尚有許多擁有個人庭院之獨棟住宅。

整體而言，台東市因人口不如大都會般密集，故大樓式建築較少，主要為透天厝建築與獨棟式建築，經整理如表 1.4.1-5：並依現勘之資料作為初步判斷用戶接管之可行性。

表 1.4.1-5 現勘調查統計表

分區	房屋類型 (戶)				樓層類型 (戶)				排水方式 (戶)				可接比例(%)	
	R	T	B	M	1~3	4~5	6~7	>8	前	後	側	p	可接	不可接
新興社區	147	127	70	6	178	92	41	39	106	105	85	54	84.57	15.43
舊社區	157	51	32	28	121	90	23	34	183	32	11	42	85.82	14.18
商業區	173	31	12	3	135	52	32	0	133	48	38	0	80.37	19.63

註：房屋類型中 R-鋼筋混凝土建築、T-鐵皮屋、B-磚造房屋、M-木造房屋

由上表可知，新興社區以及老舊社區可接率皆為 85 %左右，商業區 80 %左右，此因台東市建築物較寬廣，不若西部城鎮擁擠，後巷雖有違建但因寬度較大因此可接管率高。為了加速推動污水下水道之接管率，需特別針對後巷排放且後巷有違建之住戶進行宣導，期望能自行配合拆遷，減少民間機構的不確定因素。

八、道路調查

台東市至今都市計畫道路仍未完全開闢完成，參考核定中之「變更台東市都市計畫(第三次通盤檢討)書」，道路用地計畫面積為 170.87 公頃，而使用面積則為 130.04 公頃，使用率為 76%，經檢討原計畫之管線配置，將管線佈設於未開闢道路部分，彙整如表 1.4.1-6。豐榮污水區 B 次幹管無法設計施工管線長度計有 2,656 公尺；東興污水分區 C 次幹管無法設計施工管線長度計有 479 公尺；新生污水分區 D 次幹管無法設計施工管線長度計有 772 公尺、E 次幹管無法設計施工管線長度計有 284 公尺；F 次幹管無法設計施工管線長度計有 1,132 公尺；四維污水分區 G 次幹管無法設計施工管線長度計有 361 公尺、H 次幹管無法設計施工管線長度計有 114 公尺。

總計無法設計施工管線長度為 5,153 公尺，見圖 1.4.1-3。若欲按原計畫進行管網配置，恐因土地徵收問題造成群眾抗爭與政府財政負荷，故本團隊已重新進行配置，將管網佈設以既設道路為原則，藉以降低民間機構投資的不確定因素。

其中位於未開闢道路部分多屬單獨管段，並不會影響後續用戶接管之銜接，其開闢期程若能配成用戶接管期程，則可於用戶接管時一併施作巷道連接管，若無法配合，則依現況道路鋪設巷道連接管。

表 1.4.1-6 都市計畫道路未開闢路段

主次幹管	管線 編號	管線長度 (m)	管線 編號	管線長度 (m)	管線 編號	管線長度 (m)
B次幹管	B13	40	B64	92	B81	70
	B14	24	B69	69	B82	154
	B20	75	B70	111	B83	58
	B21	40	B73	420	B84	103
	B36	120	B74	61	B85	45
	B37	34	B75	63	B86	49
	B50	60	B76	59	B87	97
	B60	91	B77	55	B88	71
	B61	55	B78	53	B89	162
	B62	111	B79	103		
	B63	53	B80	58		
小計						2,656
C次幹管	C52	122	C62	50	C63	91
	C66	148	C47	34	C68	34
小計						479
D次幹管	D01	62	D43	79	D49	22
	D08	22	D44	46	D50	28
	D09	41	D45	41	D51	45
	D18	115	D46	32	D52	26
	D40	83	D47	15		
	D41	74	D48	41		
小計						772
E次幹管	E69	94	E70	108	E71	82
小計						284
F次幹管	F12	72	F21	67	F60	55
	F13	87	F22	37	F61	53
	F17	59	F56	85	F64	96
	F18	66	F57	14	F65	80
	F19	73	F58	75	F66	85
	F20	61	F59	67		
小計						1,132
G次幹管	G33	134	G50	115	G63	112
小計						361
H次幹管	H11	61	H12	53		
小計						114
總計						5,153

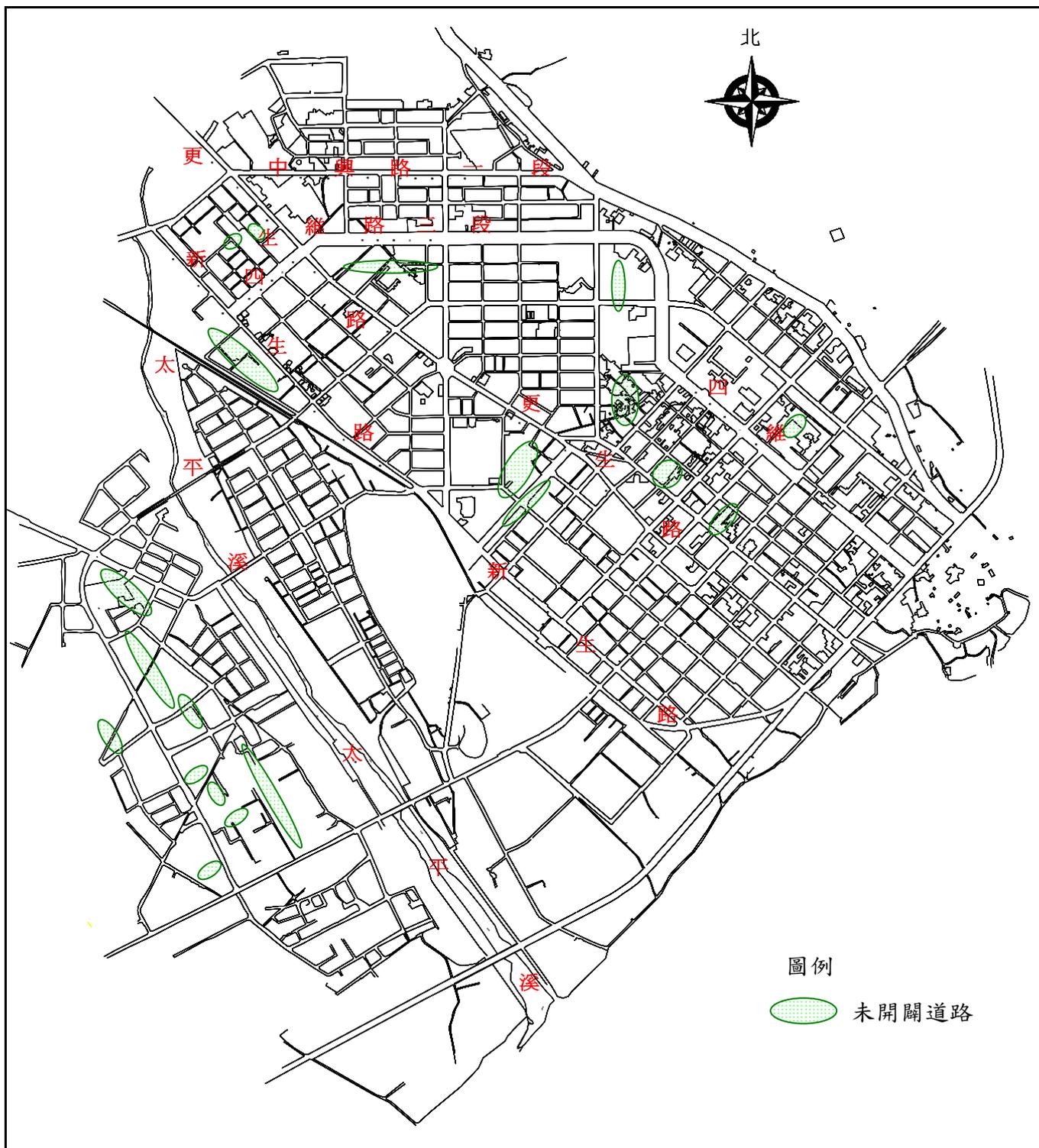


圖 1.4.1-3 未開闢道路示意圖

九、管線調查

在各類地下管線中，以雨水下水道管線尺寸最為龐大，且管線埋深係配合流水坡度而設，如與污水管線發生衝突時，最不易解決，因此污水管線應儘量避開。依據「台東市擴大暨修訂都市計畫區雨水下水道系統規劃報告」，台東市雨水下水道系統如圖 1.4.1-4 所示。雨水下水道主要設置於台東市北側及太平溪兩側之區域，其埋設箱涵管徑約介於 600×700 mm ~ 3000×2500 mm 之間，管底高程約介於 2 m ~ 4 m 之間，考量已設置之雨水下水道將會影響工程之進行，故未來民間機構需針對此部分詳加調查。

本計畫區內地下管線除雨水下水道外，主要尚有自來水、電力、電信等。一般而言，這些地下管線管徑均較小、埋設深度亦淺，大多位於既設污水管之上方，並呈交錯配置以免埋設時相互抵觸，惟對新設管線而言，擋土、開挖等施工過程均可能損及其他地下管線。因此管線佈設時，仍應將其他管徑較小之地下管線納入考量因素，期使興建工程順利進行。

為徹底了解規劃區內既存及未來規劃之地下管線、地下結構物、橋樑、高架路、地下道等設施，以減少與污水管線之衝突，俾使污水下水道系統興建工程順利推動，已由縣府發文各管線單位，並收集較齊全之資料以作為規劃依據，茲將管線所屬單位整理如表 1.4.1-7，其中由於電信光纖與台電低壓遍布台東市區，故僅針對自來水管線 ϕ 600 mm 以上與台電高壓 69 KV 及 161 KV 來進行套繪，見圖 1.4.1-5。

表 1.4.1-7 計畫區地下管線相關主管單位表

項次	地下管線項目	主管單位	備註
1	雨水下水道	台東縣政府工務局 台東市公所	
2	自來水	自來水公司第十區管理處	一般深度約在2米
3	電力系統	台灣電力公司台東區營業處 台灣電力公司花東供電區營業處 台灣電力公司輸變電工程處南區施工處	一般管線多在1.2~3.2M之間
4	電信	中華電信台東區營運處	管線埋設深度多在1.4~2.5M之間

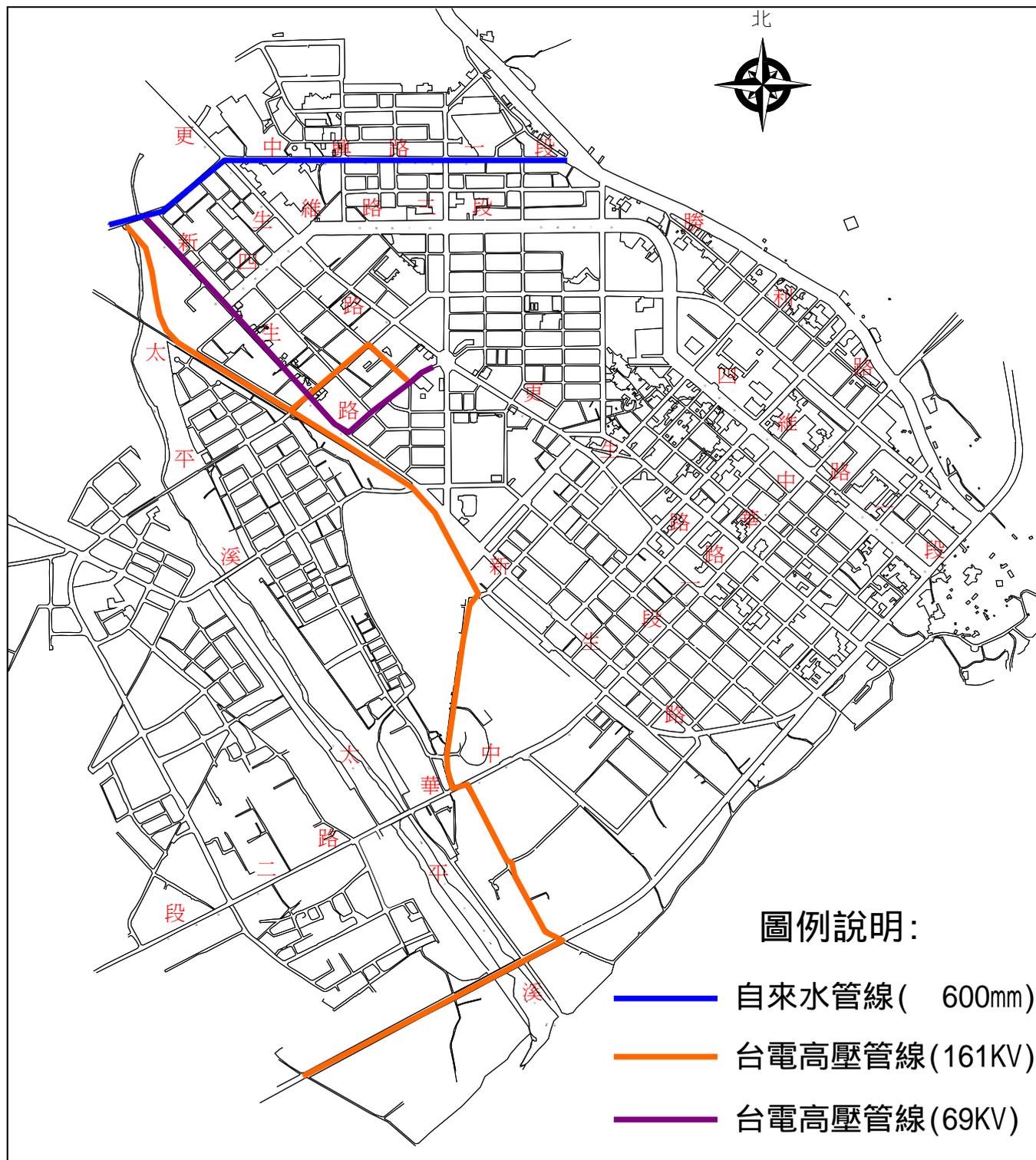


圖 1.4.1-5 臺東市自來水、電力及電信系統示意圖

1.4.1.2 人口推估

一、計畫住戶人口推估

（一）現況人口情形

台東縣人口成長歷年成負數，迄至九十二年底總人口數為 242,842 人，較之七十九年底的 256,803 人，減少 13,961 人(5.44%)，而較九十一年底人口之 243,965 人，減少 1123 人(0.46%)。

台東縣面積 3,515.2526 平方公里，人口密度因人口不斷的減少而呈遞減現象，在七十九年底時為每平方公里 73.05 人，至九十二年底減為每平方公里 69.08 人，較九十一年底每平方公里亦減少 0.32 人；與去年底全省人口密度之每平方公里 517.08 人比較，差距則達 448 人，居全省之末。

（二）人口數量推估

參考臺東縣政府主計室提供歷年之人口資料，臺東市都市計畫區民國 82 年人口數 61,293 人，民國 92 年則為 61,530 人，10 年內之平均年成長率 0.06%。但台東市總人口數 87 年為 111,060 人，93 年為 110,920 人，人口變化並未跟隨著台東縣之減少趨勢而遞減。

依據過去之人口變化情形應用在推估未來人口曲線趨勢之方法頗多，各有其適用條件及優缺點，本報告採用一般常用之人口推估方法分別為算數增加法(Arithmetical progression)、幾何增加法(Geometric progression)、最小二乘法(Least square)及飽合曲線延長法等推估方法，由於台東市都市計畫區之人口資料僅有 11 年，見表 1.4.1-8，加上諸多數據差異過大，為避免樣數過少造成推估的失真，本計畫仍引用台東市民國 70 年至 93 年之歷年人口數量來進行推估，以作為判定都市計畫區內人口成長趨勢之依據。

依據前述之推估方法，所推估成果整理如圖 1.4.1-6 所示，綜合各種推估方法，本計畫區人口除最小二乘法外皆呈穩定狀態，但考慮台東市為台東縣人口密集、工商集中區域，並經考量台東縣、台東市及實施都市計畫區人口變化現象及為了平衡區域人口微量變遷情形，

都市發展趨勢及區域社經背景後，隨著地方建設及都市計畫區未來之成熟發展，推估計畫區未來人口將可維持穩定狀態，因此本計畫目標年人口將採用民國 92 年都市計畫區之人口數為 61,530 人，作為本計畫評估基礎。

表 1.4.1-8 台東市都市計畫區歷年人口統計資料整理表

年度	都市計畫區人口數	人口成長量	人口成長百分比
82	61293		
83	60958	-335	-0.55
84	61312	354	0.58
85	61452	140	0.23
86	61518	66	0.11
87	-	-	-
88	-	-	-
89	-	-	-
90	61892	374	0.60
91	61903	11	0.02
92	61530	-373	-0.61
合計			0.06

註：87~89 年因人口數與前後年差異過大，疑為誤值，故不列入考慮

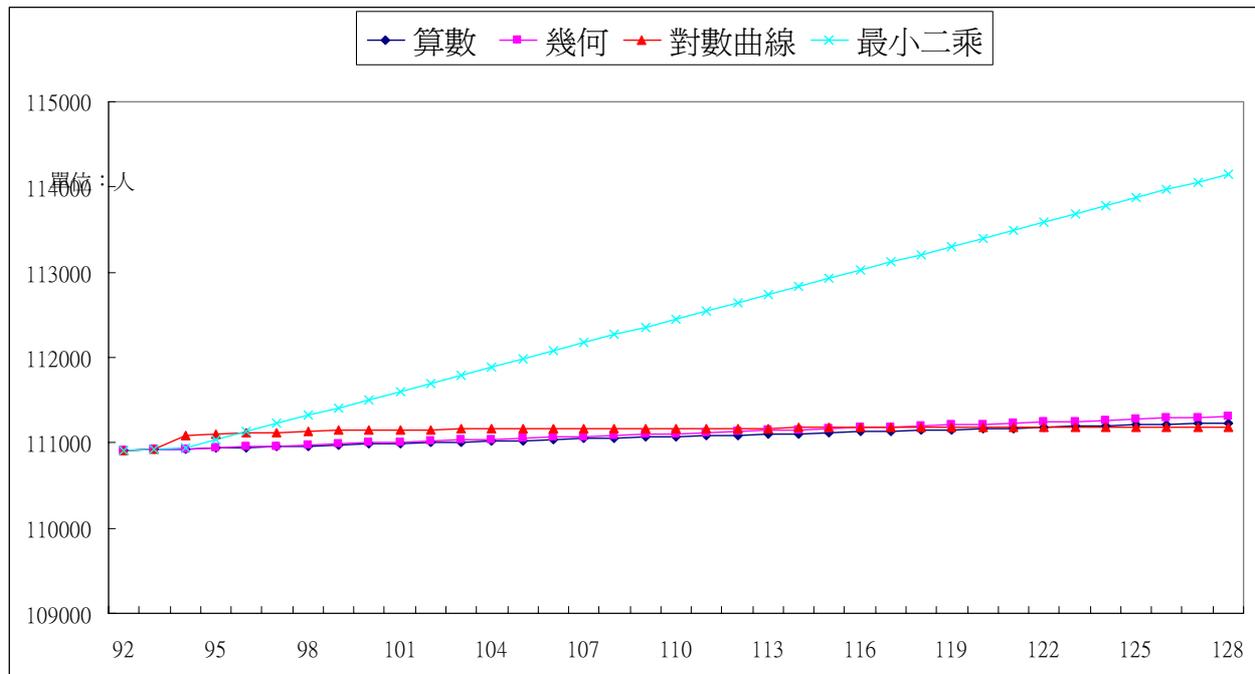


圖 1.4.1-6 臺東市人口推估結果

二、校區人口推估

計畫區內現有之台東大學，目前學生人數約 3,200 人，統計其中於校內住宿或校區附近租屋者約 820 人，經調查該校預定於 96 年 8 月遷移至知本校區，已非在計畫區內，故本計畫對於該校區之污水量將不予估算。

三、遊客人口推估

台東縣依山臨海，境內有中央山脈跟海岸山脈貫穿，臨海可以遠眺綠島、蘭嶼兩島，堪稱台灣後花園，使台東地區成為國內觀光重鎮之一，查詢交通部觀光局歷年來國人旅遊狀況調查報告，東部為國人旅遊的熱門地點，由於台東市位居東部觀光樞紐，不論北上花蓮或是前往蘭嶼、綠島的遊客選擇台東市休息或住宿機率很高，故將台東市旅館整理如表 1.4.1-9，由表可知台東市可供住宿房間數為 2,458 間，若以每間房間容納 3 人來計算，台東市飽和住宿量為 7,374 人。另根據台東縣觀光局統計資料(如表 1.4.1-10、表 1.4.1-11 所示)，近年至台東旅遊民眾約 430 萬人，但由於統計年數過短且樣本數不一，並無法進行遊客數之推估，但考量 92 年 SARS 影響期間遊客數並未明顯減少，可見至東部旅遊的民眾已呈平衡發展，建議採用 430 萬人作為總遊客數之推估值，尖峰遊客量則以 93 年 1 月之遊客數來分析，每日最多遊客數以 17,700 人來估算(尖峰係數為 1.5)，假設其中半數會在台東市遊憩或休息，故建議以 8,850 人/日作為旅遊旺季平均日遊客數，其中住宿人數則以飽合住宿容量之 6 成推估，約為 4,500 人/日，非住宿遊客數則為 4,350 人/日。

1.4.1.3 污水量推估

一、原規劃污水量推估方式

(一) 家庭污水量

原規劃根據民國 77 年~81 年臺灣省自來水事業統計年報中的歷年用水量與供水人口求得每人每日用水量介於 187~217 lpcd 之間，利用上述資料以線性迴歸求得計畫目標年民國 110 每人每日用水量為 320 lpcd，污水量與用水量之比值採用 0.8，再配合推估之都市計畫

區未來人口數約 110,000，可得原規劃計畫區家庭污水量於民國 110 年約為 28,164 CMD。

表 1.4.1-9 台東市旅館統計表

飯店名	房數(間)	飯店名	房數(間)	飯店名	房數(間)
三博大飯店	79	東賓旅社	15	望廬民宿	5
千歲門大旅社	51	東錦大飯店	58	舵戀山藝術休閒旅館	22
小雅民宿	5	東錦溫泉會館	20	凱悅大飯店	4
山大王別館	34	臥龍居	5	富岡旅社	7
中泰賓館	19	金安旅社	20	富源大旅社	44
仁愛旅社	28	金佳園旅社	30	新新大旅社	30
世紀旅社	30	金龍商務旅館	52	新福治大旅社	32
台東市原住民文化會館	22	南榮旅社	25	新澤西汽車旅館	32
台東縣公教會館	88	洋洲大飯店	60	獅子王大飯店	43
台東縣勞工育樂中心	30	皇冠大旅社	31	福康大飯店	131
民橋大飯店	63	皇家庭園汽車旅館	48	銀座大飯店	130
玉山大旅社	20	皇賓旅社	8	緯龍大飯店	42
來來汽車旅館	31	夏威夷汽車旅館	70	興東園大飯店	71
昌鼎大飯店	53	娜路彎大酒店	276	龍星木屋花園旅館	30
明玉大飯店	40	國泰大旅社	45	濠景大飯店	18
東山大旅社	18	國都大旅社	55	聯亞大飯店	86
東之鄉大旅社	67	國廣興大飯店	72	鯉魚山別館	18
東成大旅社	55	康橋大飯店	90		
總計				2,458 (間)	
可容納人數 (平均每間可住三人)				7,374 (人)	

資料來源:台東縣政府觀光旅遊網，本團隊整理

表 1.4.1-10 台東縣歷年觀光人口統計表

風景區	89年	90年	91年	92年	93年
八仙洞	276,764	248,552	268,056	276,833	213,472
三仙台風景區	818,374	561,243	584,706	573,183	486,313
小野柳	719,644	494,302	456,405	375,445	400,534
水族生態展示館	-	-	78,642	47,402	25,842
池上牧野渡假村	-	-	-	226,359	127,082
杉原海水浴場	61,631	84,436	69,471	39,582	13,128
卑南文化公園	-	-	-	-	442,685
東河休閒農場	-	-	-	17,764	6,356
東管處都歷本部	87,926	82,453	-	104,816	122,973
知本森林遊樂區	-	-	157,016	134,778	134,820
知本溫泉	-	-	-	970,235	800,619
初鹿牧場	-	-	498,923	499,133	493,905
紅葉溫泉	-	-	-	139,492	72,933
國立台灣史前文化博物館	-	-	260,321	268,117	235,009
綠島	327,115	347,487	347,623	295,445	397,330
關山親水公園	-	425,959	617,072	303,518	295,808
蘭嶼	47,862	51,766	47,733	45,326	46,946
總計	2,339,316	2,296,198	3,385,968	4,317,428	4,315,755

資料來源：台東縣政府觀光旅遊網，本團隊整理

（二）事業廢水量

1. 工業概況

依據經濟部中部辦公室所提供之資料，臺東市工廠登記現有家數為 228 家，其中較具規模者有臺糖公司臺東糖廠、永豐餘造紙股份有限公司臺東廠、欣欣蠶業股份有限公司臺東綢絲廠，其餘均為中小型工廠，而行業類別以食品業佔 48 家數最多，政府開發工業區一處位於臺東市豐樂工業區面積為 12.21 公頃，可容納工廠 89 家。

2. 工業廢水量推估

依據計畫區內之工業用地面積為 15.81 公頃，未來將不會增加工業用地面積；另參考前省住都處所辦理之數個規劃案相關資料及本計畫區特性，擬定計畫區工業用地單位面積廢水量採用 70 CMD/ha，工業廢水量為 1,107 CMD。

表 1.4.1-11 93 年度台東縣遊客統計表

景點名稱	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	總計
八仙洞	27,483	22,245	13,447	14,953	20,861	18,315	24,255	20,161	13,268	14,133	14,694	9,657	213,472
三仙台風景區	60,162	43,767	22,158	37,485	45,135	40,250	48,691	47,510	32,524	38,703	39,728	30,200	486,313
小野柳	41,258	29,212	26,861	33,380	37,978	35,774	36,351	39,098	25,687	36,066	33,432	25,437	400,534
水族生態展示館	4,749	1,351	1,104	1,602	1,478	1,844	3,471	3,717	1,125	1,496	2,763	1,142	25,842
池上牧野渡假村	28,168	13,329	8,430	10,225	9,077	9,686	6,914	13,330	19,502	3,627	2,384	2,410	127,082
杉原海水浴場	0	0	0	0	0	0	6,603	6,525	0	0	0	0	13,128
卑南文化公園	39,992	30,008	32,215	36,977	42,337	33,788	41,383	43,184	29,945	46,468	37,675	28,713	442,685
東河休閒農場	2,076	418	214	460	239	330	612	1,020	359	288	0	340	6,356
東管處都歷本部	7,559	6,003	3,530	8,544	9,578	9,514	17,632	14,664	8,023	11,617	17,078	9,231	122,973
知本森林遊樂區	18,421	9,803	5,999	8,686	7,285	9,806	16,223	16,276	5,672	11,909	13,160	11,580	134,820
知本溫泉	124,614	119,596	38,542	47,512	54,868	51,520	75,811	77,771	55,785	58,039	54,093	42,468	800,619
初鹿牧場	78,334	41,511	28,686	30,149	36,354	36,889	49,898	68,684	29,775	29,139	35,448	29,038	493,905
紅葉溫泉	14,472	8,183	3,890	5,009	3,808	3,638	7,621	9,830	3,450	4,506	5,128	3,398	72,933
國立台灣史前文化博物館	21,953	16,390	12,458	18,613	16,066	16,823	30,906	33,473	16,516	19,577	18,396	13,838	235,009
綠島	13,141	9,620	13,275	28,422	45,411	56,574	68,146	68,768	39,642	33,652	14,123	6,556	397,330
關山親水公園	45,290	20,510	13,014	16,740	29,956	22,420	44,686	34,770	9,818	20,965	17,262	20,377	295,808
蘭嶼	3,812	3,174	3,243	4,413	5,193	4,786	5,205	5,775	3,898	2,537	2,844	2,066	46,946
累加總計	531,484	375,120	227,066	303,170	365,624	351,957	484,408	504,556	294,989	332,722	308,208	236,451	4315,755

資料來源：台東縣政府觀光旅遊網，本團隊整理

（三）地下水入滲量

原計畫係按單位污水收集面積方式予以考慮。初步研擬入滲量以 7 CMD/ha 估計之，而入滲面積包括住宅區、商業區、工業區、機關、學校、綠地等面積合計 569.45 公頃，由此計算得總入滲量為 3,986 CMD。

（四）推估污水量

根據前述都市計畫區內所推估出污水量與污染量，整理本計畫區於民國 110 年時之總污水量合計約為 33,253 CMD。

二、污水量推估方式

（一）內政部營建署委託研究報告「台灣地區家庭污水量及污染量推估研究」（民國 91 年 12 月）及依據「台灣地區家庭污水量及污染量推估研究」之結論建議：

1. 污水下水道系統多係以都市計畫區為規劃範圍，自來水供水系統與人口集中之都市計畫區重疊性高，兩者人口規模及人口級距呈現之特性相關性佳，可藉自來水供水系統之每人每日用水量探討推估不同污水下水道系統之每人每日污水量。
2. 區分不同規模都市計畫區為 2 萬人以下、2 萬人~5 萬人、5 萬人~20 萬人、20 萬人~100 萬人及 100 萬人以上等五級。
3. 台灣地區於民國 90 年都市污水下水道系統每人每日污水量所相對之每人每日用水量眾數分析統計值，在 2 萬人以下及 2 萬人~5 萬人為 261~280 Lpcd；5 萬人~20 萬人及 20 萬人~100 萬人為 281~300 Lpcd；100 萬人以上等級介於 264~375 Lpcd。
4. 台灣地區於計畫目標年都市污水下水道系統每人每日污水量所相對之每人每日用水量推估值：
 - （1）第一類—都市畫區現況每人每日用水量小於眾數分析統計值，建議計畫目標年每人每日污水量以用水量前 10 年每年採低成長 2 Lpcd 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為上限。
 - （2）第二類—都市畫區現況每人每日用水量等於眾數分析統計值，建議計

畫目標年每人每日用水量在 2 萬人以下及 2 萬人~5 萬人為 261~280 Lpcd，5 萬人~20 萬人及 20 萬人~100 萬人為 281~300 Lpcd，100 萬人以上之都市計畫級距，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。

(3)第三類一都市畫區現況每人每日用水量大於眾數分析統計值，建議計畫目標年每人每日用水量採不超過現況值為上限。

5. 污水量與用水量之比值介於 0.7~0.9 之間均屬合理範圍，在鄉村地區(2 萬人以下及 2 萬人~5 萬人)比值建議採用 0.7~0.8，在都會地區(5 萬人~20 萬人、20 萬人~100 萬人及 100 萬人以上)，建議採用 0.8~0.9。

6. 機關污水量採 30~50 CMD/ha。學校污水量以 30~50 CMD/ha 估算或依照個別大用水量估算。醫院污水量以 0.5~0.95 CMD/ha 估算。公園污水量以 5~8 CMD/ha 估算。地下水入滲量以總污水量比例或單位收集面積計算較為簡便，並應考慮都市計畫區各地零星工業用地產生廢水量所相對之地下水入滲量。

7. 若不特別考慮管線容量餘裕需求，理論上應以 Harman, W. G. 公式計算尖峰係數較為合理，中小型都市污水下水道系統採用之尖峰係數建議採用大值，而大型都市污水下水道系統採用之尖峰係數建議採用較小值，並為污水管線水理計算及管線規劃設計之依據。

(二) 內政部營建署，「污水下水道設計指南」(民國 93 年 2 月)

有關家庭污水每人平均日污水量與每人平均日污染量之計算基準，以計畫目標年用水量推估值乘以污水量與用水量比值，每人平均日污染量依每人平均日污水量乘以污染濃度而得。

1. 每人平均日污水量

(1)配合國家之節水政策，以計畫目標年每人平均日用水量 250 公升為推估原則，惟可依實際推估上下限增減不得逾越 10 %。至於污水量與用水量之比值則因地制宜一般介於 0.8 至 0.9 之間。

(2)都市計畫區內零星工業用地所產生之事業廢水量以 10 CMD/ha 估計；大型工業用地所產生之事業廢水量大小及是否納入公共污水下水道系統需另行考量。

(3)非定住移動人口每人每日用水量以 50 公升推估。

2. 入滲量

(1)入滲量之多寡與建議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，並參酌相關規範或文獻加以擬定，以避免出現不合理之數值。

(2)建議以家庭污水量(不含工業廢水)之每人最大日污水量 10%~15%(以每人平均日污水量之 1.2~1.4 倍估計，相當於每人平均日污水量 12%~21%)估算原則。

(3)特殊情形可另為考量。

3. 尖峰係數

(1)尖峰係數係計畫污水量(或稱最大或尖峰污水量)與平均污水量之比值，原則上污水量愈大其尖峰係數愈小，反之污水量小其尖峰係數應較大。

(2)建議以國內常用 Harman, W. G. 經驗公式為主。

(三)本計畫建議

本計畫經與台灣省自來水公司第十區管理處查詢相關資料，計畫區近年來之每人每日用水量約介於 236~281 公升，故採用內政部營建署「污水下水道設計指南」，以計畫目標年每人平均日用水量 250 公升為推估原則。

三、用水量污水量轉換比值

基於每人每日平均污水量與自來水用水量幾成正比，一般污水量之估計均以用水量為基礎乘以一適當係數推估而得。目前臺灣地區所採用污水量與用水量比值自 0.68~0.9 不等，因本計畫每人每日用水量已參照節約用水方案為 250 Lpcd，故本計畫污水量與用水量之比值採用 0.8。

四、每人每日污水量及污染量推估

依每人每日用水量及比值，求得未來每人每日污水量，因此計畫目標年服務範圍單位污水量為 200 Lpcd，以目標年人口數 61,530 人推估；

故目標年污水量為 12,306 CMD。每人每日污染量之多寡係隨區域生活習慣、氣候及生活水準等而異。根據內政部營建署「台灣地區家庭污水量及污染量推估研究」報告之結論與建議，污染濃度 BOD₅ 採用 180 mg/L，SS 採用 180 mg/L，經計算每人每日污染量 BOD₅ 為 36 gpcd，SS 為 36 gpcd。

五、工業廢水量及污染量

（一）工業廢水量推估

因台東縣之工業較屬於小型規模且零星分佈，故以「污水下水道設計指南」準則，在都市計畫區內零星工業用地所產生之事業廢水量以 10 CMD/ha 估計，計畫區內之工業用地面積約為 16 公頃。推估計畫目標年(130 年)工業廢水量約為 160 CMD。

（二）工業污染量推估

工業廢水水質變化頗大，若任由其排入都市污水下水道，可能危害下水道系統設施，影響污水處理廠正常運作，依下水道法第二十五條規定「下水道可容納排入之下水水質標準，由下水道機構擬定，報請省（市）主管機關核定後公告」。故為便於處理廠之操作管理，對其排入下水道系統之水質均將訂有限值。

有關都市計畫區工業用地之一般工廠產生之污染量，將引用有關資料推估污染量，根據成大環研所第 29 號研究報告，對臺灣地區已開發之九處綜合工業區排水所做之調查，其 BOD₅ 平均值為 309 mg/L，SS 平均值為 374 mg/L，又參考目前國內下水道規劃報告所採用一般工廠之工業廢水水質，初步擬定都市計畫區工業用地之一般工廠廢水，水質以 BOD₅=300 mg/L，SS=300 mg/L 予以推估。

六、遊客每人每日污水量

非住宿遊客則以內政部營建署「污水下水道設計指南」中之非定住移動人口每人每日污水量 50 公升推估。

七、畜牧廢水

畜牧業飼養種類包含雞、鴨、鵝等家禽與豬、牛、羊等家畜，一般

家禽之排泄量較少，又因其污染物含水量較低，大都可直接做為農作物肥料，故家禽類產生之污染量可忽略不計。飼養家畜中之牛與羊為嗜草性動物其排泄物含水量甚低，一般採資源回收方式加以處置，其污染量可不予計入。故一般以養豬廢水為畜牧廢水之主要來源。

依民國 93 年臺東市政府統計要覽資料得知至民國 92 年底臺東市養豬頭數 11,362 頭佔全縣 75,700 頭之 15%，經實地查詢與勘查結果，發現大多飼養場位於本計畫區之都市計畫區外。另因計畫範圍屬都市計畫區，其都市化程度及住宅密度均高，現今民眾環保意識高漲，養豬場產生之噪音及臭味等問題，將成為民眾不歡迎在計畫區畜養之理由，故可推測計畫區內將不可能存在養豬場，且目前環保主管機關已對養豬廢水加強管制，並調整養豬政策以減少國內養豬數量，因此未來零散小規模養豬場，將隨政策調整，環保要求及民眾阻力而日益減少，且大型養豬場自行設立污水處理設施已是必然趨勢。故本系統將不納入此類廢水為原則。

八、地下水入滲量與入流量

因本計畫污水下水道系統將來係屬收集處理民生污水為主，故入滲量擬按生活污水量(不含工業廢水)之每人平均日污水量 12% 估算(參照污水下水道設計指南)。另由於入滲水水質均經滲透作用，水質較為乾淨故其污染量將不予考慮。

九、各年各期污水量及污染量推估

依據前述推估之家庭污水、工業廢水，及地下水入滲量，統計計畫區目標年總污水量約為 15,195 CMD，如表 1.4.1-12 所示；污染量部分 BOD₅ 約為 2,464 kg/d，SS 為 2,464 kg/d，平均污染值 BOD₅=163 mg/L，SS=163 mg/L 如表 1.4.1-13 所示。

十、納管標準設計

為避免事業廢水可能含有害物質或高濃度廢水排入下水道，影響處理功能，需限制排入下水道系統之污水水質條件，依據下水道法第二十

五條規定，下水道可容納之排入下水水質標準由下水道機構擬訂，報請省(市)主管機關核定後公告之，考量本計畫污水下水道及污水處理功能，並參考台北市及高雄市污水下水道可容納排水之下水水質標準，本規劃建議可容納排入之下水水質標準如表 1.4.1-14 所示。至於其稽查管制，則建議可配合環保單位污染源調查改善併同實施，以發揮效果。

表 1.4.1-12 各年期污水量推估表

項目	年份																		
	污水量																		
	96年	97年	98年	99年	100年	101年	102年	103年	104年	105年	106年	107年	108年	109年	110年	111年	112年	113年	
生活 污水	住戶人口(人)	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	
	單位污水量(Lpcd)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
	住戶污水量(CMD)	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	
	住宿遊客(人)	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	
	單位污水量(Lpcd)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
	住宿遊客污水量(CMD)	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
	非住宿遊客(人)	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	
	單位污水量(Lpcd)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
	非住宿遊客污水量(CMD)	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218
	生活污水量小計(CMD)	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424
入滲 水	入滲率(%)	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	
	入滲水量(CMD)	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	
廢水	事業廢水量(CMD)	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	
合計(CMD)		15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	
當年接管戶數(戶)				1,200	2,200	3,200	3,800	3,200	2,000	1,400	600	400	120	120	80	80	80	80	
累計接管戶數(戶)				1,200	3,400	6,600	10,400	13,600	15,600	17,000	17,600	18,000	18,120	18,240	18,320	18,400	18,480	18,560	
累計接管普及率(%)				6.0	17.0	33.0	52.0	68.0	78.0	85.0	88.0	90.0	90.6	91.2	91.6	92.0	92.4	92.8	
台東縣累計接管普及率(%)				1.57	4.45	8.63	13.60	17.78	20.40	22.23	23.01	23.53	23.69	23.85	23.95	24.06	24.16	24.27	
進廠污水量(平均日)(CMD)				912	2,583	5,014	7,901	10,333	11,852	12,916	13,372	13,676	13,767	13,858	13,919	13,979	14,040	14,101	

註：台東縣總戶數以76,486戶計算

項目	年份																	
	污水量																	
	114年	115年	116年	117年	118年	119年	120年	121年	122年	123年	124年	125年	126年	127年	128年	129年	130年	
生活 污水	住戶人口(人)	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	61,530	
	單位污水量(Lpcd)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
	住戶污水量(CMD)	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	12,306	
	住宿遊客(人)	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	
	單位污水量(Lpcd)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
	住宿遊客污水量(CMD)	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	
	非住宿遊客(人)	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	
	單位污水量(Lpcd)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
	非住宿遊客污水量(CMD)	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218
	生活污水量小計(CMD)	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424
入滲 水	入滲率(%)	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	
	入滲水量(CMD)	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	1,611	
廢水	事業廢水量(CMD)	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	
合計(CMD)		15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	15,195	
當年接管戶數(戶)		80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	
累計接管戶數(戶)		18,720	18,800	18,880	18,960	19,040	19,120	19,200	19,280	19,360	19,440	19,520	19,600	19,680	19,760	19,840	19,920	
累計接管普及率(%)		93.6	94.0	94.4	94.8	95.2	95.6	96.0	96.4	96.8	97.2	97.6	98.0	98.4	98.8	99.2	99.6	
台東縣累計接管普及率(%)		24.48	24.58	24.68	24.79	24.89	25.00	25.10	25.21	25.31	25.42	25.52	25.63	25.73	25.83	25.94	26.04	
進廠污水量(平均日)(CMD)		14,223	14,283	14,344	14,405	14,466	14,526	14,587	14,648	14,709	14,770	14,830	14,891	14,952	15,013	15,073	15,134	

註：台東縣總戶數以76,486戶計算

表 1.4.1-13 計畫目標年總污染量推估

項目	污水量 (CMD)	污染量(kg/day)	
		BOD5	SS
家庭污水	13,424	2,416	2,416
工業廢水	160	48	48
地下水入滲量	1,611	-	-
總計	15,195	2,464	2,464

表 1.4.1-14 可容納排入之下水水質建議標準

項目(單位)	限值	項目(單位)	限值
1. 水溫(°C)	45	14. 總銻(mg/L)	2.0
2. 氫離子濃度指數(pH)	5~9	15. 六價銻(mg/L)	0.6
3. 生化需氧量(mg/L)	600	16. 銅(mg/L)	13
4. 化學需氧量(mg/L)	1200	17. 砷(mg/L)	0.6
5. 懸浮固體(mg/L)	600	18. 銀(mg/L)	2
6. 硫化物(mg/L)	90	19. 硒(mg/L)	5
7. 油脂(正己烷抽出物)	30	20. 硼(mg/L)	10
8. 酚類(mg/L)	5.0	21. 溶解性鐵(mg/L)	20
9. 氰化物(mg/L)	2.0	22. 溶解性錳(mg/L)	20
10. 總汞(mg/L)	0.05	23. 鋅(mg/L)	65
11. 有機磷(mg/L)	20	24. 鎳(mg/L)	10
12. 鎘(mg/L)	1.0	25. 陰離子界面活性劑(mg/L)	80
13. 鉛(mg/L)	1.0	26. 氟鹽(mg/L)	150

1.4.1.4 管線設計方案

一、污水管網工程規劃

依據臺東市擴大暨修訂都市計畫範圍之地形、地質、人口分布、建物分布、都市計畫道路開闢狀況、地下障礙物狀況及現今可行工法下，本計畫污水下水道系統規劃原則如下：

- (一) 本計畫區污水採集中處理方式，廢、污水在符合下水道排入限值之條件下，經污水下水道系統收集後，納入台東市污水處理廠，經處理至契約要求標準後放流。
- (二) 本計畫污水下水道採雨、污分流方式，亦即河川截流設施不納入考量。

- (三) 主幹管採重力流方式規劃佈設。
- (四) 都市計畫道路外之既成道路未納入公共污水管線系統，施工費編於“用戶接管”項目下。
- (五) 水理條件以設計水深流量其最小設計流速需大於 0.6 m/s、最大設計流速以不超過 3.0 m/s 為原則，惟若因地勢因素，致使流速大於 3.0 m/s 之管段，則須加入適當跌落設施，避免污水管沖刷加劇。水深比方面，管徑 $\leq 500\text{mm}$ 者，水深比 ≤ 0.5 、管徑 $> 500\text{ mm}$ 者，水深比 ≤ 0.8 。

在上述原則下，臺東市都市計畫區污水下水道管網規劃說明如下：污水下水道系統以新生、四維、豐榮、東興等污水分區之污水合併收集處理，污水處理廠設於太平溪出海口左岸為系統定案計畫。

本系統計畫範圍涵蓋臺東市擴大暨修訂都市計畫區，計畫範圍廣達 1,020 公頃，以民國 130 為計畫目標年，工程內容計有收集系統包括主幹管約 2.7 公里、次幹管含分（支）管約 49.6 公里、用戶接管及污水處理廠，簡述如下：

(一) 污水區之劃分

本系統先依計畫區相關之地形地勢、排水方向、河川道路及鐵路，將計畫區劃分為豐榮、四維、新生、及東興等四個主要污水分區。系統主要收集路線係由計畫區北側之新生污水分區，併同四維、東興污水分區之污水後納入主幹線內，並續向南收集豐榮污水分區污水；排入位於太平溪出海口左岸之臺東污水處理廠經二級處理後，就近排入太平溪中。

(二) 污水管線收集系統

污水處理廠位於太平溪出海口左岸，原規劃主幹管 I 係沿中華路轉桂林南路後，銜接至污水處理廠，但經查詢「台東市污水下水道第一期工程」後，發現主幹管 I 已變更路線，改銜接 H59 人孔，並由新生路轉 3-18 號道路，再由桂林南路轉桂林南路 238 巷後，匯流 J 主幹管收集之豐榮污水區中華路南側污水後，續向南行達污水處理廠，全長 1,889m，管徑自 1,000 m/m 及 1,200 m/m。

- A. 次幹管（含分支管及巷道連接管）：主要收集豐榮污水分區內中華路南側之污水最後與 B 次幹管匯流入主幹管 J，管線佈設長度全長 1,804 m，管徑自 300 m/m 至 400 m/m，此部分已完成建設。唯經考量分支管佈設密度，且方便日後用戶接管工程之進行，計畫增設巷道連接管 706 m。
- B. 次幹管（含分支管及巷道連接管）：其主要沿豐榮路及中華路二段收集豐榮污水分區，中華路北側之污水往南收集與既設 A 次幹管匯集後銜接已完工之 J 主幹管 J0505 人孔納入污水處理廠處理，其佈設總長 7,260 m，管徑自 200 m/m 至 600 m/m。
- C. 次幹管（含分支管及巷道連接管）：主要收集東興污水分區之污水，沿漢中街、長沙街經鯉魚山西側往南收集至臺東高中北側後，沿原規劃之 I06 管段納入既設主幹管 J0808 人孔，全長 5,421m，管徑自 200 m/m 至 500 m/m。
- D. 次幹管（含分支管及巷道連接管）：主要收集傳廣路西側，更生路南側屬新生污水分區之污水，其管線沿新生路往南收集於三角公園附近匯入既設主幹管 N01，其管長共 5,932m，管徑自 200 m/m 至 400 m/m。
- E. 次幹管（含分支管及巷道連接管）：主要收集新生污水分區，寶桑國中及縣議會周圍之污水其管線主要沿傳廣路往南收集至臺東高商及三角公園南側與 D 次幹管匯入既設 I 主幹管 N01 人孔中，其管長共 6,803 m，管徑自 200 m/m 至 600 m/m。
- F. 次幹管（含分支管及巷道連接管）：主要收集新生污水分區、博愛路及傳廣路之間之污水，並匯入既設主幹管 N04 人孔，其管長共 7,585m，管徑自 200 m/m 至 500 m/m。
- G. 次幹管（含分支管及巷道連接管）：主要收集四維污水區中華路北側之污水，在匯入既設主幹管 N010 人孔，管長共 7,497m，管徑自 200 m/m 至 500 m/m。
- H. 次幹管（含分支管及巷道連接管）：主要收集四維污水區中華路南側及東興污水區近出海口區域之污水，由於其部分管線已變更為主幹管，故分別匯入既設主幹管之 N011、N013、N014、N016 及 N021 人

孔。其管長共 6,612m，管徑自 200 m/m 至 500 m/m。

- I. 主幹管：已由營建署發包完成 I 主幹管，其管徑數量 I 主幹管 1,889 m。但為使管線銜接順利，需增設 I 分支管及其巷道連接管 1,463m，管徑自 200 m/m 至 500 m/m。
- J. 主幹管：已由臺東縣政府完成發包並進行建設中，其管線數量為 780m。為本計畫需增設巷道連接管 353m 以利於用戶接管之施作。

以上管線收集系統計有二條 I、J 主幹管及 8 條 A、B、C、D、E、F、G、H 次幹管（含分支管），本計畫合計施作管線長度共 49,632 m；另外，由營建署發包完成之 I 主幹管及由臺東縣政府完成發包並進行建設中之 A、J 幹管工程，共計 4,473 m，待建設完成後，本計畫區內之既有管網需由主辦機關進行檢視維護後移交民間投資機構進行營運，其餘部份皆屬本計畫興建範圍，並由承攬本計畫之民間機構完成建設。

（三）用戶接管系統

計畫區內總戶數約為 20,000 戶，經現勘調查無法接管比例約為 15%，考慮違建拆除之困難度與合法違建存在（在建築法規規定前就已經蓋好的建築）之可能性，建議以總戶數之 90 %作為本計畫預計接管戶數，其中 85 %為可接管戶數，預估 3 %為可配合自行拆除違建之用戶，而剩餘 2 %則須編列違建拆除預算進行強制處分拆除，總計本計畫民間機構預計接管戶數為 18,000 戶。

二、水理分析

由於本計畫之主幹管已完成埋設，故污水系統將依現有管線高程進行銜接，但由於主幹管高程已經確定，本計畫將依「污水管線設計指南」之建議，以設計水深流量之流速大於 0.6 m/s 為原則進行水理計算，管線系統規劃請詳附錄 II，水理分析表請詳附錄 III。

三、管線系統及用戶接管工程數量及費用

管線工程成本考量因素眾多，基本上需考量地質、地下水位、交通狀況、都市發展情形等，其中尤以地質對工程經費之估算影響最大，由前述 1.4.1.1 基礎資料土壤地質一節可知台東市之地質結構多屬砂礫石

層，與屏東相近，可作為管線單價參考之依據。用戶接管係收集用戶端之污水後銜接至分支管網，故施工成本與分支管網佈設密度有關，且因不同住宅形式其接管方式亦有不同，故需選擇相同建物特性來進行分析，由於國內用戶接管工程尚處於起步階段，目前大規模進行用戶接管工程者有台北縣市及高雄市等，而相關已核准之污水下水道 BOT 案也可作為本計畫用戶接管之相關參考依據。

污水下水道管網施工方式則採用明挖施工及短管推進，經考量計畫區之地質條件、地下水位及機械施工能力，並為減少施工所造成之環境影響，建議當覆土深小於 3.5 公尺或是管徑為 200 mm 者，採明挖工法進行，其餘則採用推進施工，相關單價分析與估算原則如左：

（一）管線及用戶接管單價分析

管線工程單價部份參考屏東市污水下水道各標之管線單價，如屏東 A 幹線第五標-A 標工程、屏東 A 幹線第五標-B 標工程及屏東 B 幹線第三標-B 標工程等，並參考台東市已發包施工之 A、J 幹管工程與現已公告之相關污水下水道 BOT 案之污水管線單價來進行分析，統計各標單價如表 1.4.1-15。

由於現今工程多半採低價競標方式，加上多使用便宜管材，易造成工程品質低落情形，加上國內近年來大量推動污水下水道工程，市場上已出現供需不平衡之現象，加上特殊地質常使承包商卻步，故單價實不宜過低，因此將各標之平均單價及參考楠梓、淡水示範案例之單價比較後，決定本計畫之管線單價依據，其中部分單價雖較現今工程發包單價為高，但與其他 BOT 案單價相比並無偏高情形，應屬合理單價。

用戶接管方面，參考高雄市明誠路、四維路、復興路、建國路四個區域之用戶接管單價並整理如表 1.4.1-16。由於明誠路區域為高雄市新興住宅區，其建築多為集合式住宅或獨棟建築，故戶數密度較高，加上為最早期興建區域，其連通管佈設完成後並未回填 CLSM，所以工程單價最低；四維路雖屬傳統透天厝方式，但因其未回填 CLSM 故每戶單價約為 20,000 元；復興路與建國路區域則較偏向傳統透天厝形式，

加上採用 CLSM 回填方式，每戶工程單價介於 25,000~30,000 元之間。

台東市住宅形式多屬傳統透天厝，與復興路與建國路區域之住宅形式相似，綜合考量施工條件、戶數密度較低與工程的安全性及便民性等，原建議本計畫以每戶 25,000 元為用戶接管施工單價，但本案依內政部營建署污水下水道建設推動委員會第四次會議之審查意見修正為每戶 20,000 元。

表 1.4.1-15 管線工程單價比較表

管徑(mm) 工程名稱	明挖施工				推進施工				地質概況
	200	300	400	500	300	400	500	600	
楠梓 ¹ BOT	7,202	8,165	-	-	26,780	29,970	33,160	36,350	一般土層
楠梓 ² BOT	-	8,290	-	-	22,550	25,230	27,920	30,610	一般土層
淡水BOT	-	8,000	9,000	10,000	17,000	18,000	-	-	一般土層
	-	-	-	-	40,000	-	42,000	-	岩層或卵礫石層
羅東BOT	-	8,000	9,000	-	17,000	19,500	24,500	26,500	一般土層
三鶯BOT	4,200	-	17,000	19,000	21,250	24,000	26,000	29,500	卵礫石層夾砂
屏東A五-A標	-	-	-	-	14,800	16,000	18,600	20,000	砂礫石層偶夾卵石
屏東A五-B標	-	-	-	-	15,800	17,200	20,500	20,500	砂礫石層偶夾卵石
屏東B三-A標	-	-	-	-	15,500	17,200	16,800	16,800	砂礫石層偶夾卵石
台東A幹	-	-	-	-	27,000	30,000	-	-	砂礫石層偶夾卵石
台東J幹	-	-	-	-	-	-	24,500	-	砂礫石層偶夾卵石
原規劃(82年物價)	7,300	11,800	-	-	20,800	28,200	30,600	33,000	砂礫石層偶夾卵石
本計畫建議	8,000	9,000	10,000	-	18,000	20,000	22,000	24,000	砂礫石層偶夾卵石

註:1.楠梓¹為先期計畫書單價；楠梓²為簽約後提出之興建執行計畫書單價

2.羅東BOT為先期計畫書核定本之單價

3.三鶯BOT為先期計畫書核定本之單價

表 1.4.1-16 用戶接管工程單價比較表

項目	明誠路區域	四維路區域	復興路區域	建國路區域
基地建物 型態及特性	集合、透天住宅，多為新建建物	老舊透天建築，建物分佈較為整齊	老舊透天建築及集合式住宅	老舊透天厝，建物分佈較雜亂
基地面積(ha)	71	118	67	58
住戶數(戶)	6,420	11,200	6,981	5,086
連通管(M)	8,655	38,052	17,181	15,844
低強度混凝土(M ³)	—	—	2,707	11,622
深開挖(處)	—	47	59	79
鋪面磚材(M ²)	—	1,175	2,607	1,660
新設水溝(M)	—	1,280	2,289	2,456
總工程費(元)	92,620,500	233,946,000	174,597,000	155,847,000
每公頃造價(元/公頃)	1,304,514	1,982,593	2,605,925	2,687,017
每戶造價(元/戶)	14,427	20,888	25,010	30,642

（二）工程建造費估算原則

本計畫之工程內容包括污水處理廠、公共污水管線及用戶接管，其工程建造費用分述如后。

依據營建署 94 年 5 月頒訂之「污水下水道管線設計手冊」-第五章工程估價之內容，各級政府機關辦理污水下水道及其附屬設備之工程，其預算編列組成可分為直接工程費（即發包工程之預算金額）、間接工程費及工程準備金等三種。

其中，直接工程費為建造工程目的物所需之費用，一般名為發包工程費，依工作性質可分推進管線、工作井、人孔、明挖管線、雜項工程等項。此外，「勞工安全衛生及環境衛生設施費用（含空氣污染防治費）」、「交通維持及環境保護措施費」、「營造綜合保險費」、「品質管理費及試驗費」、「包商利潤及營業稅均」均包含在直接工程費之項目內。表 1.4.1-17 即為該手冊有關管線工程各項直接工程費估算方法表及本計畫採用之估算方法。

間接工程費係主辦機關為監造管理工程目的物所需支出之費用，包括「地上地下物拆遷補償費」（於本計畫係指管線遷移費）、「申請道路挖掘費」、「工程設計監造費」、「主辦機關工程管理費」等，其中「工程設計監造費」係由民間機構負責，而「管線遷移費」、「申請道路挖掘費」則由政府負責。表 1.4.1-18 即為該手冊有關管線工程各項間接工程費估算方法表及本計畫採用之估算方法。

除上述之間接工程費用項目外，辦理下水道工程時主辦機關尚須支付管線穿越私地之償金費用，加上本計畫區部分管線穿越既成道路但尚未徵收之區域，故本計畫依管線直接工程費之 5% 估列，此外違建拆除費用亦需編列，本計畫區內違建戶數約為總戶數之 15%，依照預估違建強制拆除比例以現有戶數 20,000 戶之 2% 計算，每戶拆除費用以 50,000 元估列，總經費為 20,000 仟元，其費用則由台東縣政府編列，主辦機關於審查民間機構所提送各年度施工計畫時，將對於民間機構提出需辦理違建拆除之用戶接管數量確認其合理性，並依實際之違建拆除數量編列所需相關經費。另民間機構需依審查通過之年度

施工計畫，優先施作其他不需拆除違建之用戶接管。至於工程準備金，因本計畫屬 BOT，故不予估列。

1. 直接工程費：

本計畫單價乃依規劃所得之管徑、平均覆土深、地質條件為基礎，再參考近幾年發包預算單價整合而得，整理如表 1.4.1-19。

本計畫區公共污水下水道系統及用戶接管的工程建造費約新台幣 1,333,092 仟元。其中金額的分配為公共污水下水道次幹管、分支管網系統及巷道連接管之直接建造費約新台幣 735,180 仟元（約為工程建造費 55.15%）；及完成 18,000 戶（至民國 106 年）用戶接管，惟民間機構當依用戶接管計畫，進行巷道連接管及用戶接管工程，而於台東縣政府公告排水區域後，下水道法用戶需自行接入指定之污水下水道系統。用戶接管直接工程費約新台幣 396,000 仟元（約為工程建造費 29.71%）。上述費用估算包含管線、工作井、人孔（或陰井）路面復舊、安全措施、勞安設施及超過工程費 3% 之他屬地上下管線拆遷費等之人工設備材料等相關費用。

2. 細部規劃設計監造費：

本階段僅為初步規劃，後續階段之工作，民間機構在工程施工前需進行細部規劃及設計工作，工程施工階段則需執行監造工作。故按照行政院「相關委託技術服務廠商評選及計費辦法」編列約 57,690 仟元（約為工程建造費 4.33%）的細部規劃設計監造費。

3. 政府預算編列分析：

本計畫中政府出資部分由中央政府與地方政府依相關法規分擔，建議參照行政院 89 年 9 月 14 日台忠授字第一四 0 三二號令訂定發佈之「中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法」第九條第一項第四款規定辦理。經查台東縣之財力級次屬第三級，中央補助比例為 100%，本計畫政府出資部分包括「管線遷移費」、「申請道路挖掘費」及「使用土地償金費」。

表 1.4.1-17 污水下水道及其附屬設備直接工程費估算方法

工程項目	單位	計價基礎及影響因素	備 註	本計畫採用方法
一. 施工費				
1. 推進管線	m	(1)按設計長度估算。 (2)單價依管材、管徑、地質、深度、施工法（推進施工法、特殊結構施工法等）而定。	含管材、施工	
2. 推進井及到達井	處	(1)按設計數量(處)估算。 (2)單價依工作井形式(矩形工作井、圓形工作井等)、尺寸、深度(圓形工作井標示鋼環深度；矩形工作井標示鋼板樁長度 m)及支撐拔除與否而定。		
3. 人孔	個	(1)場鑄人孔按設計個數估算。 (2)場鑄人孔底座、各種長度之短管、偏心大小頭等之個數估算。 (3)單價依孔徑、深度、施工方法等而定。	推進工法其人孔建造可利用既設之工作井加以改造。	
4. 明挖管線	式	(1)按設計長度估算。 (2)單價依管材、管徑、擋土等而定。	含管材、施工	
二. 雜項工程費	式	需按實編列。	約上述(1. 至 4. 項)和之 3~5%估列。	約上述(1. 至 4. 項)和之 4%估列(包含管網系統流量檢測及傳送設施)
三. 勞工安全衛生費、交通維持及環境保護措施費	式	按一. 之 1~3%估列。	可按實編列	約上述(1. 至 4. 項)和之 2%估列。
四. 工程綜合保險費	式	按一. 之 0.8~3%估列。	可按實編列	約上述(1. 至 4. 項)和之 2%估列。
五. 品質管理費及試驗費	式	(1)品質管理費按依之 0.6%~2%估列。 (2)工程材料試驗費按實編列，或併入個單項工程中不再單獨提列。		約上述(1. 至 4. 項)和之 2%估列。
六. 包商利潤及管理費	式	按一. 之 8%估列。		施工廠商(非 BOT 投資商)之利潤及管理費，內含施工費內。
七. 營業稅	式	按一. 之 5%估列。		先不估列

表 1.4.1-18 污水下水道及其附屬設備間接工程費及估算方法

工 程 項 目	單 位	計 價 基 礎 及 影 響 因 素	備 註	本 計 畫 採 用 方 法
一. 管線遷移費	式	依計畫需要予以編列。		以管線直接工程費之 3% 計算。
二. 申請道路挖掘費	式	依計畫需要予以編列。		以管線長度×3.5m×330 元編列。
三. 工程設計費	式	按直接工程費之 2.9~5.1% 估列。	依政府採購法—機關委託技術服務廠商評選及計費辦法估列。	以直接工程費之 2.9% 計算。
四. 工程監造費	式	按直接工程費之 2.2~4.0% 估列。	依政府採購法—機關委託技術服務廠商評選及計費辦法估列。	以直接工程費之 2.2% 計算。
五. 主辦機關工程管理費	式	按直接工程費之 0.5~3.5% 估列。	依各機關規定估列。	依各機關規定估列。
六. 使用土地償金費	式	未規定		依管線直接工程費之 1% 估列。
七. 違建拆除費	式	未規定		違建戶數依現有戶數 20,000 戶之 2% 計。每戶拆除費用以 5 萬元估列。

表 1.4.1-19 管線工程數量及費用表

項目	工法	管徑(mm)	單位	數量	單價	複價	
壹、 直接 工程 費	明 挖	200	m	24,646	8,000	197,168,000	
		300	m	619	9,000	5,571,000	
	推 進	300	m	15,211	18,000	273,798,000	
		400	m	5,656	20,000	113,120,000	
		500	m	2,656	22,000	58,432,000	
		600	m	844	24,000	20,256,000	
	管線小計			m	49,632		668,345,000
	用戶接管			戶	18,000	20,000	360,000,000
	施工費合計						1,028,345,000
	二、雜項工程費						41,134,000
三、勞工安全衛生、交通維持及環境保護措施費 （含空氣污染防制費）						20,567,000	
四、工程綜合保險費						20,567,000	
五、品質管理費						20,567,000	
直接工程費合計						1,131,180,000	
貳、細部設計及監造費						57,690,000	
民間機構出資合計（壹+貳）						1,188,870,000	
參、管線遷移費						22,055,000	
肆、申請道路挖掘費						57,325,000	
伍、使用土地償金費						7,352,000	
政府出資合計（參~伍）						86,732,000	
工程建造費（未含投資商管理費、利潤及稅捐）						1,275,602,000	

本計畫公共污水下水道管線工程所需辦理之「管線遷移費」估算時依污水管線之直接工程費之3%編列約22,055千元，此為主辦機關補助民間機構費用上限，超過部份則由民間機構自行負擔。未來民間機構提送之年度施工計畫中，需包含管網佈設規劃方案比較，並應儘量減少管線遷移路線避免影響施工進度，如遇必要之管線遷移，主辦機關將協助民間機關與各管線單位協調，以辦理相關管遷作業，其費用應由民間機構於年度施工計畫中提出，待主辦機關審核通過後，再以此作為編列預算之依據。費用之支出則採民間機構先行墊付，主辦機關再於民間機構請款後，以覈實歸墊方式處理。

本計畫所估列之「申請道路挖掘費」係依本計畫規劃之管線長度，並參照縣政府及相關公路單位訂定之申請道路挖掘費估算，以管線長度 $\times 3.5m \times 330$ 元編列，約 57,325 仟元（約為管線直接工程費之 8%）。費用之支出則採民間機構先行墊付，主辦機關再於民間機構請款後，以覈實歸墊方式處理。

「使用土地償金費」係指管線施工需經過私有道路之償金費用支付，民間機構需提出年度施工計畫及細部設計資料，包含管網佈設規劃方案比較及估算各方案所需負擔之支付償金費用，俟縣府審核通過後，即以該方案施作並計算私有道路支付償金費用。本計畫以管線直接工程費之 1%作為初步編列，約 7,352 仟元。

使用土地償金費之計算方式將依未來通過之「台東縣下水道工程使用土地支付償金或補償費標準」第四條：「償金以埋設物投影面積之一點五倍，按施工當年公告現值百分之五計算，一次發給土地所有權人。前項土地面積未達一公尺者以一公尺計算之……」之規定辦理。同時為配合都市計畫道路之開闢情形施作，以減少償金支付，亦將規定民間機構先提送興建執行計畫書經主辦機關同意後，始可進行各分標工程細部設計及施工。

本償金之通知與支付辦法為民間機構應於前一年度將年度施工計畫送請主辦機關同意，民間機構於主辦機關審核其年度施工計畫時，應提供本計畫管網所涵蓋之未徵收道路數量及依照「台東縣下水道工程使用土地支付償金或補償費標準」預估所需償金金額，供主辦機關編列預算。若主辦機關依民間機構年度施工計畫所預估之償金金額超過主辦機關所能取得之預算額度時，主辦機關得要求民間機構修改年度施工計畫，或優先施作其他不需支付償金之管線，或修改管線路徑，使所需償金金額降低至主辦機關所能編列之預算額度內，且民間機構應有配合之義務。

1.4.1.5 污水處理廠規劃方案

一、污水處理廠初步規劃

依前 1.4.1.3 節所述之污水量推估結果，至民國 130 年時，平均日污水量約為 15,195 CMD。由於污水下水道用戶接管時程較長，因此考慮本計畫污水處理廠分三期興建，第一期設計容量為平均日污水量 5,500

CMD，第二期擴建 5,000 CMD 之處理容量，第三期再擴建 5,000 CMD，使污水處理廠達到處理平均日污水量 15,500 CMD 之規模。

設計進流水水質則依內政部營建署「台灣地區家庭污水量及污染量推估研究」報告之結論與建議採用：BOD：180 mg/L，SS：180 mg/L。另依 92.11.26 環保署修正發布之放流水標準，即甲類公共下水道之排放標準 BOD₅ 及 SS 至少須符合 30 mg/L，因此本污水處理廠可採二級生物處理流程，但放流水質需符合法令規定。

但本計畫因屬污水下水道 BOT 案，依參照示範案例、營建署要求，及為了因應未來環保標準日趨嚴格之趨勢，故建議以 BOD₅ 及 SS 放流水濃度為 20mg/L 作為污水處理廠放流水之最大限值，而其餘依水污染防治法要求，應申報之項目則比照法規要求，相關限值如表 1.4.1-20 所示，有關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 21 日公告之「下水道工程設施標準」。

表 1.4.1-20 放流水限值表

項目	最大限值
生化需氧量(mg/L)	20
化學需氧量(mg/L)	100
懸浮固體(mg/L)	20
大腸桿菌群(CFU/100mL)	200,000

二、污水處理廠流程及平面配置示意圖

本計畫污水處理廠因未處於水質水源保護區，故污水經過前處理、初級、二級生物處理及消毒後即可符合放流水標準。前處理流程採攔污及沉砂處理，去除大型固體物及無機砂礫後，再經初級沉澱，初級沉澱去除部分懸浮固體物及有機污染物後，進入二級生物處理，因無脫氮除磷之要求，二級生物處理可採活性污泥法，污水經消毒處理後部分回收使用，其餘則予放流。污泥處理流程部分，二級生物廢棄污泥先經濃縮，再與初沉污泥混合後進入穩定處理，最後經污泥脫水機將含水率降至最終處置所需之標準後，予以焚化或做再利用。

本計畫污水處理廠已針對平均日、最大日、最大時污水進流量進行

表 1.4.1-21 污水處理廠設計參數一覽表

單元與參數	單位	本計畫	參考值			
		設計值	營建署(1)	M&E(2)	Qasim(3)	WEF(4)
一、前處理及污水抽水站						
1.粗攔污柵(機械式)						
柵間寬度	mm	50	50~150	15~75	10~50	6~38
柵間流速(最大時)*	m/s	0.9	0.9	0.6~1.0	0.6~1.0	0.6~1.2
2.進流抽水井						
水力停留時間	min	5	---	---	---	---
揚程	M	11	---	---	---	---
3.細攔污柵(機械式)						
柵間寬度	mm	20	15~25	---	1~6	6~38
柵間流速(最大時)*	m/s	0.9	0.9	---	---	0.6~1.2
4.曝氣沉砂池						
水力停留時間(最大時)*	sec	20	20~30	30	---	20~30
表面負荷(最大時)*	CMD/m ²	4800	4800	---	---	---
二、初級處理						
1.初沉池						
表面溢流率(最大日)*	CMD/m ²	50	35~70	---	---	---
水力停留時間(最大日)*	hr	2	1.5~2	---	---	---
池深	m	3.2	2.5~4	3~4.5	2.5~5	2.5~5
長寬比	---	4	3~5	---	1~7.5	3~5
三、二級處理						
1.生物曝氣池						
污泥停留時間	day	6	3~6	5~15	5~15	5~15
MLSS	mg/L	2000	1500~2000	1500~3000	1500~3000	1500~3000
食微比(最大日)*	Kg-BOD/kg	0.25	0.2~0.4	---	---	---
	-MLSS · day					
水力停留時間(最大日)*	hr	7.2	6~8	---	---	---
2.二沉池						
表面溢流率(最大日)*	CMD/m ²	25	20~30	---	---	---
水力停留時間(最大日)*	hr	4.8	3~5	---	---	---
池深	m	3.2	2.5~4	3.6~6	4~6	3~5.5
四、加氯消毒						
1.加氯消毒池						
接觸時間(最大時)*	min	15	15~	15	---	---
五、放流水處理						
1.放流池						
水力停留時間(最大日)*	min	20	---	---	---	---
六、回收水處理						
1.砂濾池						
濾速(10%最大日)*	m ³ /m ² · day	240	~300	120~350	115~690	120~340
2.回收水貯槽						
水力停留時間(10%最大日)*	min	30	---	---	---	---
七、污泥消化						
消化日數(最大日)*	day	20	26	---	---	---

資料來源：(1)內政部營建署，「下水道工程設施標準」。

(2)Metcalf and Eddy, Wastewater Engineering，第四版(2003)。

(3)Qasim， Wastewater Treatment Plants，第二版(1999)。

(4)WEF， Design of Wastewater Treatment Plants， MOP-8。

註：「*」表示計畫污水量或污泥量。

表 1.4.1-22 功能設計結果參考表

處理單元		單位	工期內容			備註
			第一期	第二期	第三期	
粗攔污柵	數量	座	1+1	1	1	其中1組備用
	柵距	mm	50			
	流速	m/s	0.9			
進流抽水站	抽水站型式	--	沉水式泵			其中1組備用
	抽水機數量	台	1+1	1	1	
	抽水機容量	CMS×m	13×11			
渦流式沉砂池	型式	--	渦流式沉砂池			
	參考尺寸	φ(m)×D(m)	2.1×1.36			
	沉砂池數量	座	1	1	1	
初沉池	型式	--	矩型			
	數量	座	2	1	1	
	尺寸	L×W×D(m)	19×5×4			
曝氣池	型式	--	傳統負荷			
	數量	座	2	1	1	
	尺寸	L×W×D(m)	19×13×6			
二沉池	型式	--	圓型			
	數量	座	2	1	1	
	尺寸	φ(m)	18.5			
消毒池	型式	--	加氯接觸			
	數量	座	1	-	-	
	尺寸	L×W×D(m)	7×1.2×3			
砂濾池	型式	--	圓型			
	數量	座	1	1	-	
	尺寸	φ(m)	1.8			
回收水貯槽	型式	--	矩型			
	數量	座	1	1	-	
	尺寸	L×W×D(m)	4×4×3			
污泥濃縮機	型式	--	離心式			其中1組備用
	數量	組	1+1	1	1	
	單元處理量	kg/hr/組	90			
污泥消化池	型式	--	好氧消化	厭氧消化		
	數量	座	1	1	1	
	尺寸	φ(m)	13			
污泥脫水機	型式	--	帶濾式			其中1組備用
	數量	座	1+1	1	1	
	每m處理量	kg/m.hr	150			

三、各期程工程建設內容

本計畫依照用戶接管分區收集水量將污水處理廠分為三期進行建設，其建設期程如下所述：

◆污水處理廠第一期

民間投資機構應於民國 97 年底完成第一期日平均污水處理量 5,500 CMD 之污水處理廠建設。

◆污水處理廠第二期

民間投資機構應於民國 100 年底完成擴建第二期日平均污水處理量至 10,500 CMD 之污水處理廠建設。

◆污水處理廠第三期

民間投資機構應於民國 102 年底完成擴建第三期日平均污水處理量至 15,500 CMD 之污水處理廠建設。

另本廠位於公有公園用地，其土地係以變更都市計畫方式取得，故於建設費不另行編列污水處理廠購地費，污水處理廠之設計需求如下：

- (一) 污水處理廠之進流水水質設計基準值為： BOD_5 180 mg/L 及 SS 180 mg/L。
- (二) 處理後之放流水質需符合 BOD_5 20 mg/L 及 SS 20 mg/L。
- (三) 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 21 日公告之「下水道工程設施標準」。
- (四) 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用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. 工程設備需符合各處理單元之需求。
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；進出結構體之污水、污泥及空氣管線均須設有防止沉陷、地震災害脫落等可撓管或同等功能撓性接頭。

（五）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 4 KW 者均設有熱阻器(Thermistor)保護。自動控制閥均須具有限制開關(Limit Switches)及超載開關(Overload Switches)。
6. 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。

7. 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、及記錄累計總進流水量、總繞水量及總放流水量。流量計於進廠前必須提供原廠出廠及測試報告備查。
8. 量測儀錶及測計均須有接地或跨接線。
9. 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。
10. 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。

（六）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。

（七）廠區配置其主要需求如下：

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轉車輛停放區。
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。

(八) 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。
3. 須符合「建築技術規則第 17 章」之規範。

(九) 初步配置圖

本計畫污水處理廠初步配置及分期施工如圖 1.4.1-8 所示。

四、工程建設分期施工費用

參考近幾年污水廠建設經費以及污水下水道 BOT 案之預估經費，彙整污水處理廠建設經費整理比較如表 1.4.1-23 所示，由表可知污水處理廠處理每噸污水之造價由 0.93 萬元~3.43 萬元不等，由於造價與處理方式、處理容量及處理至何種水質均息息相關，故參考內政部營建署 86.1.6 八六營屬公字第 51200 號函「污水下水道工程單價概估資料表」及營建署 90.2.6 九十營屬環字第 9210345 號函，污水處理場(二級處理)建造費估算原則如下：

- (一) 估算單價 35,000 元/CMD(水量 \leq 3,000 CMD)
- (二) 估算單價 30,000 元/CMD(水量 3,000~20,000 CMD)
- (三) 估算單價 20,000 元/CMD(水量 $>$ 20,000 CMD)

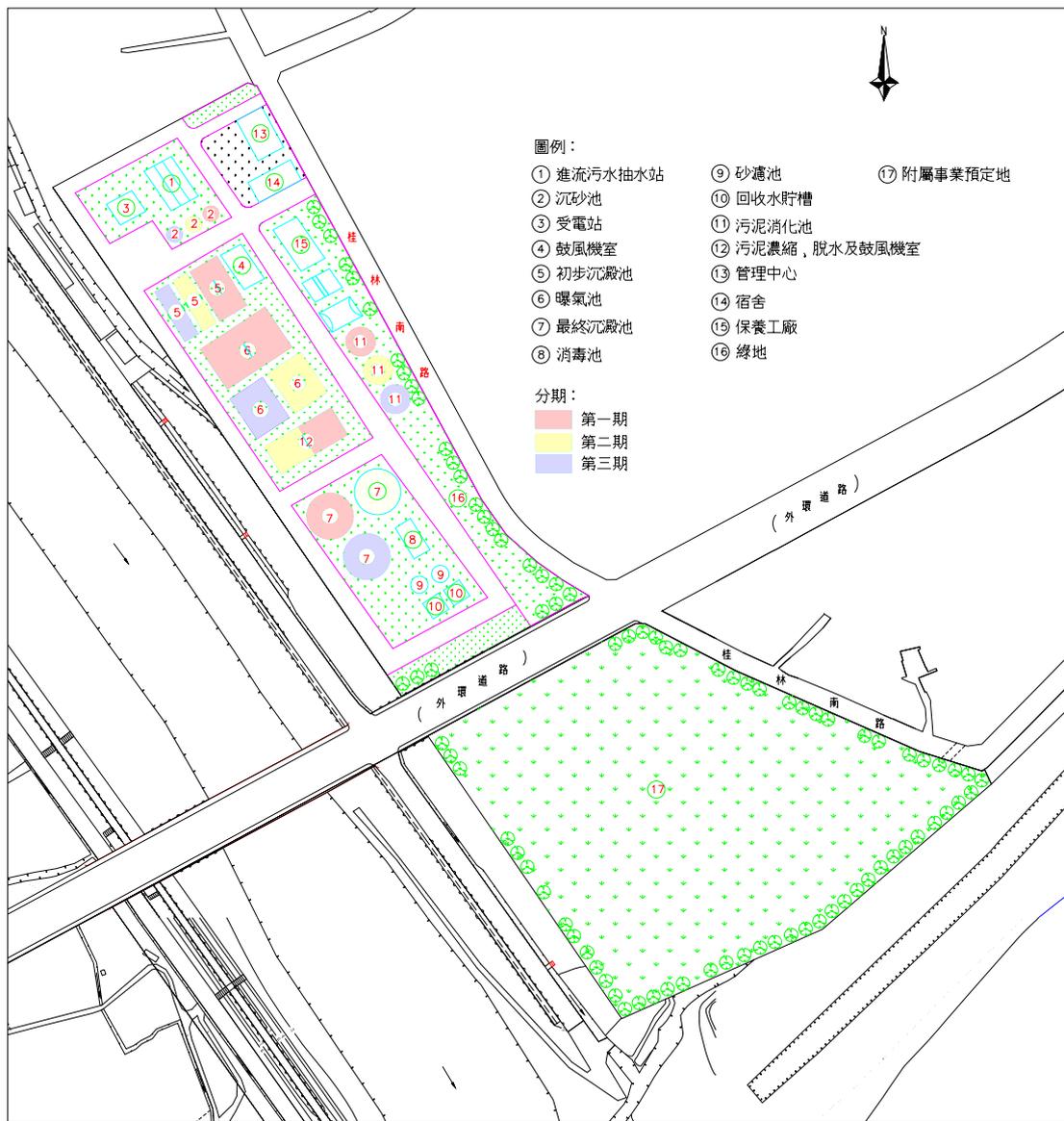


圖 1.4.1-8 污水處理廠分期施工配置示意圖

本計畫污水量與營建署最近完成之柳營污水處理廠相似，經檢討本計畫工程造價則較其為低，且符合營建署污水處理廠建照費估算原則，應屬合理估算。

依主辦機關提供所屬土地，約 6.6 公頃，供污水處理廠用地以設置污水處理設備、動線空間、綠地及相關附屬設備等之用。本計畫污水處理廠參考「公共建設工程經費估算編列手冊」進行工程經費估算，污水處理廠全期興建工程費用概估約為新台幣 377,000 仟元，其中直接工程費用約為新台幣 359,000 仟元，共分為三期興建，第一、二期各為兩年，第三期為

一年。第一期為 96~97 年，興建工程費用 187,000 仟元；第二期 99~100 年，費用 103,000 仟元；第三期為 102 年，費用 87,000 仟元，詳細工程費用概估如表 1.4.1-24 所示，以作為財務規劃之參考。

表 1.4.1-23 污水處理廠建設經費比較表

廠次	污水處理廠名稱	平均日污水量 (CMD)	工程費(萬元)		平均每噸建設成本 (萬元/噸)	處理方法	備註
			規劃	發包			
1.	六塊畜	50,000	-	58,636	1.17	生物脫氮除磷	
2.	五明	12,870	-	26,000	2.02	生物脫氮除磷	
3.	鳳山溪	109,600	-	101,856	0.93	滴濾+接觸曝氣	
4.	客雅	138,000	283,000	-	2.05	活性污泥法	
5.	民治	22,840	60,000	-	2.63	生物脫氮除磷	
6.	內埔	21,700	56,000	-	2.58	生物脫氮除磷	
7.	桃園	86,400	200,000	-	2.31	活性污泥法	
8.	石岡壩	36,000	-	75,000	2.08	活性污泥法	
9.	板新	35,580	90,000	-	2.53	生物脫氮除磷	
10.	花蓮	50,000	-	103,900	2.08	生物脫氮除磷	
11.	基隆	63,500	-	190,000	2.99	活性污泥法	
12.	瑞芳	16,200	49,000	-	3.02	活性污泥法	
13.	石門	10,400	34,000	-	3.27	生物脫氮除磷	
14.	林口北區	46,000	-	100,000	2.17	活性污泥法	
15.	斗六	20,000	-	40,000	2.00	活性污泥法	
16.	柳營	6,000	-	20,596	3.43	活性污泥法	
17.	淡水	55,000	-	110,800	2.01	活性污泥法	BOT
18.	楠梓	75,000	-	106,900	1.43	活性污泥法	BOT
19.	羅東	45,000	-	105,500	2.18	活性污泥法	BOT
20.	台東	15,500	37,700	-	2.43	活性污泥法	本計畫

表 1.4.1-24 污水處理廠處理單元工程費概估

項目		規格	數量	一期 (96年~97年)	二期 (99年~100年)	三期 102年	總計
興建處理容量(CMD)				5,500	5,000	5,000	15,500
壹	直接工程費			金額(千元)	金額(千元)	金額(千元)	金額(千元)
A-1	土木建築工程						
1	控制中心(含實驗室)	式	1	8,000	0	0	8,000
2	受變電設備及鼓風設備室(含緊急發電室)	式	1	8,000	0	0	8,000
3	進流抽水站及前處理單元	式	1	10,000	0	0	10,000
4	初沈系統	式	1	6,000	5,000	5,000	16,000
5	生物處理系統	式	1	8,000	7,000	7,000	22,000
6	終沈系統(含迴流污泥)	式	1	7,000	6,000	6,000	19,000
7	砂濾消毒系統	式	1	2,000	1,000	1,000	4,000
8	消化系統	式	1	3,000	3,000	3,000	9,000
9	濃縮及脫水污泥處理系統	式	1	9,000	2,000	0	11,000
12	整地道路排水	式	1	2,500	1,000	0	3,500
13	景觀綠美化	式	1	4,000	3,000	2,000	9,000
14	廠內排水收集系統			4,000	3,000	3,000	10,000
15	零星工程			1,000	1,000	1,000	3,000
	A-1、1-15項小計			72,500	32,000	28,000	132,500
A-2	機電設備工程						
1	前流抽水站(含攔污)	式	1	2,000	1,000	1,000	4,000
2	前處理系統(含除砂)	式	1	3,000	2,000	2,000	7,000
3	初沈系統	式	1	4,000	3,000	2,000	9,000
4	生物處理系統(含鼓風機)	式	1	9,000	6,000	5,000	20,000
5	二沈系統	式	1	4,500	3,000	3,000	10,500
6	迴流污泥系統(含廢棄污泥)	式	1	2,000	2,000	2,000	6,000
7	砂濾回收系統	式	1	2,000	1,000	1,000	4,000
8	消毒系統	式	1	1,000	1,000	1,000	3,000
9	污泥濃縮系統	式	1	6,000	4,000	4,000	14,000
10	污泥脫水系統	式	1	5,000	3,000	3,000	11,000
11	污泥消化系統	式	1	4,000	3,000	3,000	10,000
12	除臭通風系統	式	1	2,000	1,000	1,000	4,000
13	公用設備及雜項	式	1	2,000	1,000	1,000	4,000
14	實驗室設備			2,000	0	0	2,000
	A-2、1-14項小計			48,500	31,000	29,000	108,500
	A-1、A-2小計			121,000	63,000	57,000	241,000
A-3	廠區聯絡管線	式	1	3,000	2,000	1,000	6,000
A-4	電器系統	式	1	17,000	10,000	7,000	34,000
A-5	儀控系統	式	1	25,000	15,000	10,000	50,000
A-6	假設工程	式	1	3,000	2,000	2,000	7,000
	A項小計			169,000	92,000	77,000	338,000
B	品質管制費			3,000	2,000	2,000	7,000
C	勞工安全衛生費			3,000	2,000	2,000	7,000
D	工程保險費			3,000	2,000	2,000	7,000
E	直接工程費合計			178,000	98,000	83,000	359,000
貳	細部設計監造費			9,000	5,000	4,000	18,000
	合計			187,000	103,000	87,000	377,000

1.4.1.6 施工時程規劃

一、污水收集系統

本計畫對於污水管線建設及用戶接管之期程規劃係以“下游先接”、“人多先接”及“好接先接”為原則，並考量施工界面的銜接與施工經費的分配，同時配合計畫道路開闢情形施作。故本計畫共分為三期編列污水收集系統施工時程及分年建造經費茲說明如后，請詳見圖 1.4.1-9 及表 1.4.1-25：

（一）第一期（民國 96 年～98 年）

本期期程為三年，計畫完成 G 次幹管、E 次幹管、D 次幹管及其巷道連接管，以及既設管線 A、J 幹管之巷道連接管，管線總長約為 21.3 公里；另外，配合管線工程之進度，亦計畫完成 A、J 幹管及 G 次幹管之用戶接管，約 1,200 戶，累計用戶接管率達 6 %。第一期工程規劃內容及進度詳述如下：

96 年：完成 G 管線及其巷道連接管共計約 7.5 公里，直接工程費約 11,122 萬元。

97 年：完成 E 管線及其巷道連接管共約 6.8 公里，直接工程費約 10,456 萬元。

98 年：（1）完成 D 管線及其巷道連接管與既設管線 A、J 之巷道連接管，共計約 7 公里，直接工程費約 9,679 萬元。

（2）完成 A、J 用戶接管，約 1,200 戶，直接工程費約 2,641 萬元。

（二）第二期（民國 99 年～101 年）

本期期程為三年，計畫完成 F 次幹管、H 次幹管及其巷道連接管，管線總長約為 14.2 公里；另外，亦計畫完成 G、F、D 次幹管之用戶接管，約 9,200 戶，累計用戶接管率達 52 %。第二期工程規劃內容及進度詳述如下：

99 年：（1）完成 F 管線及其巷道連接管共約 7.6 公里，直接工程費約 10,779 萬元。

- (2) 完成 G 用戶接管，約 2,200 戶，直接工程費約 4,839 萬元。
100 年：完成 F 用戶接管，約 3,200 戶，直接工程費約 7,041 萬元。
101 年：(1) 完成 H 管線及其巷道連接管共計約 6.6 公里，直接工程費約 9,153 萬元。
(2) 完成 D、E 用戶接管，約 3,800 戶，直接工程費約 8,360 萬元。

(三) 第三期（民國 102 年～106 年）

本期期程為五年，計畫完成 I 幹管、C 次幹管、B 次幹管及其巷道連接管，管線總長約為 14.1 公里；另外，亦計畫完成 G、F、D 次幹管之用戶接管，約 7,600 戶，累計用戶接管率達 90%。第三期工程規劃內容及進度詳述如下：

- 102 年：(1) 完成 C、I 管線及其巷道連接管共計約 6.9 公里，直接工程費約 10,546 萬元。
(2) 完成 H 用戶接管，約 3,200 戶，直接工程費約 7,041 萬元。
103 年：(1) 完成 B 管線及其巷道連接管共計約 7.2 公里，直接工程費約 12,136 萬元。
(2) 完成 C、I 用戶接管，約 2,000 戶，直接工程費約 4,400 萬元。
104 年：完成 B 用戶接管，約 1,400 戶，直接工程費約 3,081 萬元。
105 年～106 年：完成零星之用戶接管工程，約 1,000 戶，直接工程費約 2,198 萬元，使用戶接管率達 90%。

由上述可知，管線系統（含分支管及巷道連接管）約 49.6 公里長的污水下水道自民國 96 年至 103 年，其中民國 100 年管線工程不施作，故合計約 7 年施工期，以利後續用戶接管施作；用戶接管工程於民國 98 年底完成約 6%、民國 106 年底完成約 90%，由於在經費估算上係以 18,000 戶為估算基準，故爾後若達成 18,000 戶用戶接管，在人口條件與政府同意公告為用戶接管區條件下，往後只要是新申請建物，住戶均需自行接至指定之公共污水下水道系統。

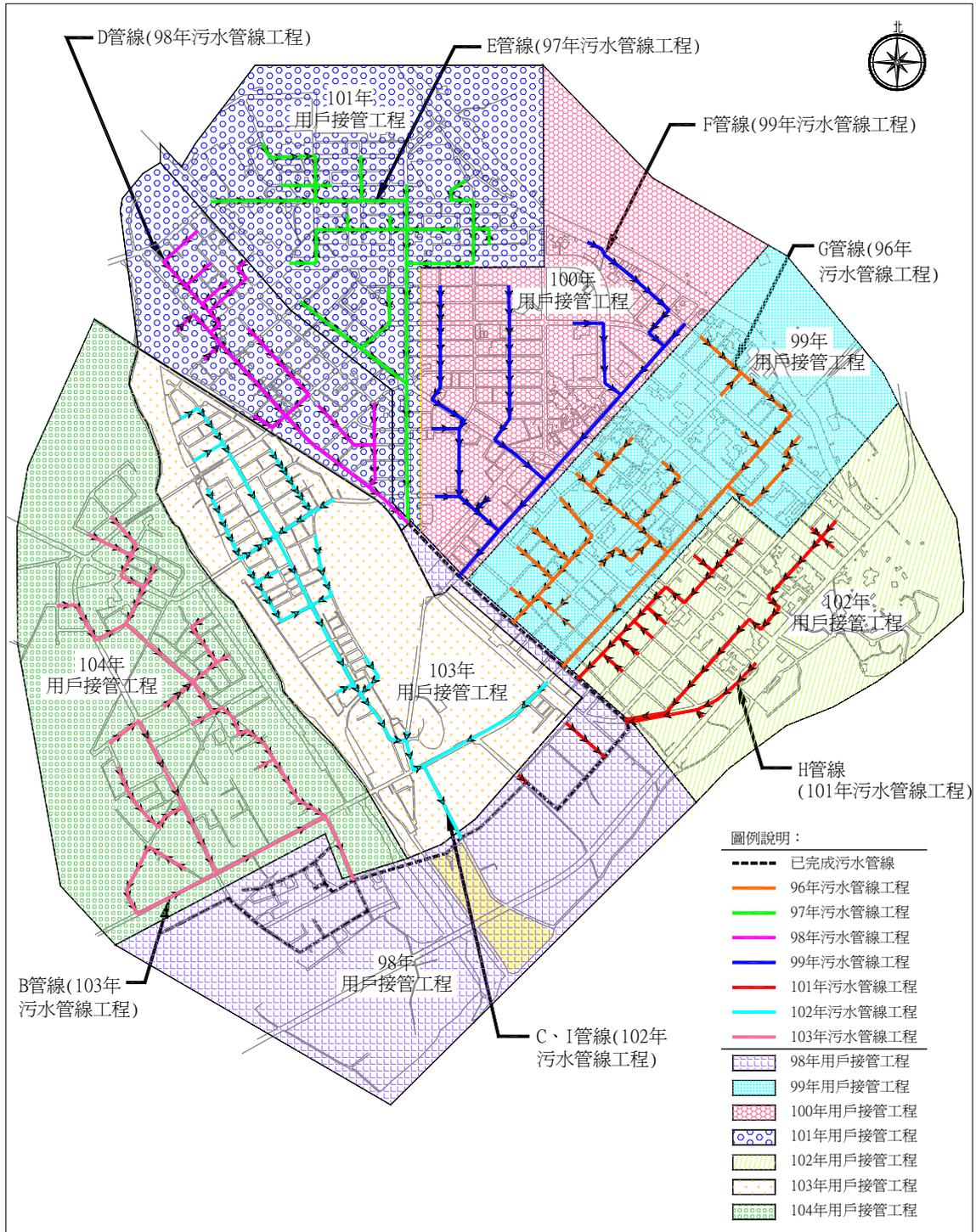


圖 1.4.1-9 管網系統分年分期施工圖

表 1.4.1-25 污水收集系統施工時程

期別	分年 (民國)	管線工程							用戶接管工程			
		管段	明挖工法長度 (m)		推進工法長度 (m)				總長 (m)	管段	戶數	累積接 管率
			φ 200mm	φ 300mm	φ 300mm	φ 400mm	φ 500mm	φ 600mm				
第一期	96	G	3,582	261	2,112	920	622	-	7,497	-	-	-
	97	E	3,201	-	2,419	621	-	562	6,803	-	-	-
	98	D	3,120	63	2,096	653	-	-	5,932	A、J	1,200	6%
		A	706	-	-	-	-	-	706			
J	353	-	-	-	-	-	-	353				
第二期	99	F	4,297	-	2,050	261	977	-	7,585	G	2,200	17%
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	F	3,200	33%
	101	H	3,622	295	1,305	1,248	142	-	6,612	D、E	3,800	52%
第三期	102	C	2,521	-	2,044	691	165	-	5,421	H	3,200	68%
		I	619	-	515	0	329	-	1,463			
	103	B	2,625	-	2,670	1,262	421	282	7,260	C、I	2,000	78%
	104	-	-	-	-	-	-	-	-	B	1,400	85%
	105	-	-	-	-	-	-	-	-	零星工程	600	88%
	106	-	-	-	-	-	-	-	400		90%	
合計			24,646	619	15,211	5,656	2,656	844	49,632	-	18000	-

二、污水處理廠

本案所建議設計平均日污水處理量 15,500 噸之污水處理廠，擬分三期興建，污水處理廠第一期設計容量為平均日污水量 5,500 CMD，建設期程民國 96 年施工，並於民國 97 年底正式運轉。第二期之興建容量為平均日污水量 5,000 CMD，建設期程依目前假設之用戶接管量，建議應於民國 99 年施工，並於民國 100 年底正式運轉。第三期設計容量為平均日污水量 5,000 CMD，建設期程民國 102 年施工，並於民國 102 年底正式運轉。

污水處理廠、管線、用戶接管工期如圖 1.4.1-10 所示，其工程建設分年費用如表 1.4.1-26 所示。

表 1.4.1-26 處理廠、管線、用戶接管工程建設分年費用表

期別	民國(年)	第一期			第二期			第三期					
		96年	97年	98年	99年	100年	101年	102年	103年	104年	105年	106年	
特許年序	總計	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
施工費	污水處理廠	377,000,000	74,800,000	112,200,000	41,200,000	61,800,000		87,000,000					
	主幹管	772,674,000	116,887,000	109,896,000	98,023,000	113,287,000	96,193,000	110,834,000	127,554,000				
	用戶管	416,196,000			27,760,273	50,859,151	73,999,649	87,858,976	73,999,649	46,239,376	32,380,049	13,859,327	9,239,551
	合計	1,565,870,000	191,687,000	222,096,000	125,783,273	205,346,151	135,799,649	184,051,976	271,833,649	173,793,376	32,380,049	13,859,327	9,239,551

期別	第一期			第二期			第三期				
民國(年)	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106
管線工程	G分支管 (7,497m)	E分支管 (6,803m)	D分支管與A、J巷道連接管 (6,991m)	F分支管 (7,585m)		H分支管 (6,612m)	C、I分支管 (6,884m)	B分支管 (7,260m)			
用戶接管			A、J幹線 (1,200戶)	G幹線 (2,200戶)	F幹線 (3,200戶)	D、E幹線 (3,800戶)	H幹線 (3,200戶)	C、I幹線 (2,000戶)	B幹線 (1,400戶)		零星工程 (1000戶)
污水處理廠	第一期 (5,500CMD)			第二期 (5,000CMD)			第三期 (5,000CMD)				

圖 1.4.1-10 處理廠、管線、用戶接管工程建設工期圖

1.4.1.7 操作及維護

一般而言，污水處理廠及抽水站之操作維護費用主要包括人事費、電費、水費、藥品費(含處理流程加藥費、除臭藥品費及實驗室檢驗分析費)、污泥清運處置費、設施維護費等項目。針對本計畫污水處理廠操作維護費之估算，先說明各項目之數量、單價及計算方式後，再加總計算出本計畫廠每年所需之操作維護費。茲將各項費用概估基準分項列述如后：

一、人事費

人事費用之估算，原則上以人力數量與薪資為主要依據，本計畫污水處理廠第一期共編列 9 位人員，其中包含廠長 1 人、操作維護人員 5 人、

水質分析人員、技工及行政人員 3 人；第二期增加 4 人，使編制人員達 13 人，包含廠長 1 人、操作維護人員 9 人、水質分析人員、技工及行政人員 3 人，每月基本薪資費用約 35.6 萬元。除上述之基本薪資外，依據勞基法相關規定聘用每位員工所需支付之相關費用有勞保費、健保費、資遣費(或退休準備金)、加班費、值班費、證照費等相關規定與要求皆屬人事成本費用中之直接或間接費用。

合理之人事成本分析需考量計畫性質而定，本計畫參考內政部「提升都市污水處理廠營運管理體系合理化之研究」作為人事成本估算費用之編列原則，以每人每月基本薪資乘以 1.584 做為每人每月之人事費用，預估每年所需人事費約為 676.7 萬元，詳列如表 1.4.1-27。

表 1.4.1-27 污水處理廠人事費用概估表

職 稱	人數				人事費單價(元/月)		人事費總價(元)			備註
	一期	二期	三期	全期	基本薪資	人事費用	96年~97年	98年~100年	101年~130年	
廠 長	1	1	1	1	56,000	88,704		88,704	88,704	
操作人員	5	7	7	7	25,000	39,600		198,000	277,200	
維護人員	1	2	2	2	25,000	39,600		39,600	79,200	
行政人員	2	3	3	3	25,000	39,600		79,200	118,800	
合 計	9	13	13	13	—	—		405,504	563,904	單月人事費
							取	4,866,048	6,766,848	每年人事費
								4,866,000	6,767,000	

註：

- 1.表內薪資已包含直接薪資、間接薪資、管理費及稅金等。
- 2.廠長得兼任操作人員，行政人員得兼任水質檢驗人員。

二、電費

電費包含基本電費與流動電費，基本電價與契約容量有關，流動電費則依實際用電量計價，茲說明如後：

(一) 基本電費

用電契約容量通常以連續運轉設備功率與非連續運轉設備用率之 50%和推估，經推估第一期本廠契約容量約為 150KW，第二期為 300 KW，三期之後約為 400KW，依 177 元/kw/月(高壓供電之年平均值)估算，第一期基本電費約為 32 萬元/年，第二期為 64 萬元/年，三期之後約為 85 萬元/年。

(二) 流動電費

設備消耗電力與設備數量(不含備用者)、功率、每日操作時間有

關。假設本廠鼓風機、刮泥機及通風設備等連續操作設備每日操作時間為 24 小時，而泵浦及其他間歇操作設備則依假設之每日運轉小時數估算其用電量。依前述方法，計算得用戶接管率達 52 %，本計畫廠、站接管污水量到達 7,901CMD 時，每日用電量平均約為 7,111 kwh/日；當用戶接管率達 90 %，接管污水量到達 13,676 CMD 時，每日用電量約為 12,308 kwh/日，流動電價則以每度 1.3 元估算(概算夏月、非夏月；尖峰時間、離峰時間之平均電價)，其流動電費於三期之後(11,852 CMD~15,195 CMD)約 499 萬元/年~640 萬元/年。

污水處理廠各期用電量概估如表 1.4.1-28 所示，本計畫廠、站電費為上述兩項之加總，合計三期之後每年電費約為 584 萬元/年~725 萬元/年。

三、水費

自來水費包含基本水費與用水費(含代徵清除處理費)，主要用於工作人員生活用水、實驗室、設施系統用水等不宜使用回收水的場所，根據「提升都市污水處理廠營運管理體系合理化之研究」，估算方式如下：

- 每月水費(元/月)=基本費+流動水費
- 流動水費=直接用水量+代徵清除處理費+水源回饋費
- 直接用水費=每度單價×度數-累進差額

根據台灣省自來水公司公佈之基準，本計畫每立方公尺水費為 11.5 元，因本計畫屬非垃圾焚化處理地區，加上清除處理費每立方公尺 2.9 元，故本計畫之自來水水費可以 14.4 元/m³計。

每噸污水處理水費係以調配 0.2 %濃度污泥濃縮高分子混凝劑藥液、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 0.007 噸之自來水，故每年所需自來水費，第一期為 3 萬元/年~20 萬元/年；第二期為 29 萬元/年~37 萬元/年；第三期之後為 43 萬元/年~55 萬元/年，如表 1.4.1-29 所示。

四、化學藥品費用

經參考「提升都市污水處理廠營運管理體系合理化之研究」之統計資料，以每噸污水處理藥品費=24.923×污水量^{-0.4989}元估算，如此每年所需藥品費，第一期為 27 萬元/年~67 萬元/年；第二期為 81 萬元/年~92 萬元/年；第三期之後為 99 萬元/年~112 萬元/年，如表 1.4.1-30。

五、污泥清運處理費

根據質量平衡計算結果，污泥濃縮後，其含水率為 75 %時，全期每月約為 114 噸/月。因本廠污泥最終處置地點以焚化為主，其運輸費以 600 元/噸估計，而進廠處理費，經台東縣政府評估後，應以 2,000 元/噸為合理價格，故污泥處理單價（含運輸費）暫以 2,600 元/噸估計，如此可得每年污泥清運處理費，第一期為 22 萬元/年~128 萬元/年；第二期為 184 萬元/年~240 萬元/年；第三期之後為 278 萬元/年~356 萬元/年，如表 1.4.1-31。

六、土木、機械、電氣設施維護費

管線系統部份依據「提升都市污水處理廠營運管理體系合理化之研究」以管線及用戶接管工程費用之 0.6 %作為維護保養費用，全期（民國 107 年後）約 777 萬元/年。污水廠部份則包括土木、機械、電氣設施之損壞修復、例行保養、零件替換及耗材等之費用、例行保養潤滑油、柴油、汽油、燈具、設施損壞備耗品等，其維護費用以土建工程費之 0.6 %及機電工程費之 1.5 %編列，三期以後（民國 103 年後）約 264 萬元/年，如表 1.4.1-32。

七、行政管理費

包含環境管理、行政事務、庶務、保全、人員訓練等相關費用，以人事費用之 20 %計，全期約 135 萬元/年。

八、雜支費

因上述 7 項費用之計算為概論估算，可能尚有未盡之處，例如：化驗室藥品費、環境維護費、環境品質監測費、保全費…等，因此暫以編列前述人事費、基本電費、處理廠及抽水站之維護保養費、行政管理費等各項總和之 8 %以涵蓋可能增列之款項，並可作為操作維護之預備金。

九、設備更新費

以機電工程造价現值之 60 %，工程完工後起，15 年內重置乙次計算，分 2 年內重置完成，採重置 1 次計算。

十、品質及安全管理監督機構

於營運開始至第 35 年由主辦機關聘任品質及安全管理監督機構之監督顧問費，由民間機構支付每年以 150 萬元編列計算。

十一、茲彙整本計畫廠、站各項操作維護費用之計價明細於表 1.4.1-33。

表 1.4.1-28 污水處理廠電費估算表

項 目	96年~97年	98年	99年	100年	101年	102年	103年	104年	105年	106年	107年	108年	109年	110年	111年	112年	113年	
基本電費	契約容量(Kw)	150	150	150	300	300	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	
	費率(元/Kw/月)	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	
	月費用(元/月)	26,550	26,550	26,550	53,100	53,100	70,800	70,800	70,800	70,800	70,800	70,800	70,800	70,800	70,800	70,800	70,800	70,800
	年費用(元/年)	318,600	318,600	318,600	637,200	637,200	849,600	849,600	849,600	849,600	849,600	849,600	849,600	849,600	849,600	849,600	849,600	849,600
流動電費	取	320,000	320,000	320,000	640,000	640,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	
	處理量(CMD)	912	2,583	5,014	7,901	10,333	11,852	12,916	13,372	13,676	13,767	13,858	13,919	13,979	14,040	14,101	14,162	
	用電量(Kwh/日)	821	2,325	4,513	7,111	9,300	10,667	11,624	12,035	12,308	12,390	12,472	12,527	12,581	12,636	12,691	12,746	
	費率(元/Kwh)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	
	月費用(元/月)	32,011	90,663	175,991	277,325	362,688	416,005	453,352	469,357	480,028	483,222	486,416	488,557	490,663	492,804	494,945	497,086	
	年費用(元/年)	384,132	1,087,956	2,111,892	3,327,900	4,352,256	4,992,060	5,440,224	5,632,284	5,760,336	5,798,664	5,836,992	5,862,684	5,887,956	5,913,648	5,939,340	5,965,032	
取	380,000	1,090,000	2,110,000	3,330,000	4,350,000	4,990,000	5,440,000	5,630,000	5,760,000	5,800,000	5,840,000	5,860,000	5,890,000	5,910,000	5,940,000	5,970,000		

項 目	114年	115年	116年	117年	118年	119年	120年	121年	122年	123年	124年	125年	126年	127年	128年	129年	130年
基本電費	契約容量(Kw)	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	費率(元/Kw/月)	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177
	月費用(元/月)	70,800	70,800	70,800	70,800	70,800	70,800	70,800	70,800	70,800	70,800	70,800	70,800	70,800	70,800	70,800	70,800
	年費用(元/年)	849,600	849,600	849,600	849,600	849,600	849,600	849,600	849,600	849,600	849,600	849,600	849,600	849,600	849,600	849,600	849,600
取	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	
流動電費	處理量(CMD)	14,223	14,283	14,344	14,405	14,466	14,526	14,587	14,648	14,709	14,770	14,830	14,891	14,952	15,013	15,073	15,134
	用電量(Kwh/日)	12,801	12,855	12,910	12,965	13,019	13,073	13,128	13,183	13,238	13,293	13,347	13,402	13,457	13,512	13,566	13,621
	費率(元/Kwh)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	月費用(元/月)	499,227	501,333	503,474	505,616	507,757	509,863	512,004	514,145	516,286	518,427	520,533	522,674	524,815	526,956	529,062	531,203
	年費用(元/年)	5,990,724	6,015,996	6,041,688	6,067,392	6,093,084	6,118,356	6,144,048	6,169,740	6,195,432	6,221,124	6,246,396	6,272,088	6,297,780	6,323,472	6,348,744	6,374,436
	取	5,990,000	6,020,000	6,040,000	6,070,000	6,090,000	6,120,000	6,140,000	6,170,000	6,200,000	6,220,000	6,250,000	6,270,000	6,300,000	6,320,000	6,350,000	6,370,000

- 說明：1. 契約容量以連續運轉設備功率與非連續運轉設備功率之和之 50%推估之
 2. 處理每噸污水約需 0.75Kwh
 3. 泵送每噸污水約需 0.15Kwh

表 1.4.1-29 污水處理廠自來水費估算表

項 目	96年~97年	98年	99年	100年	101年	102年	103年	104年	105年	106年	107年	108年	109年	110年	111年	112年	113年	
自來水費	處理量(CMD)		912	2,583	5,014	7,901	10,333	11,852	12,916	13,372	13,676	13,767	13,858	13,919	13,979	14,040	14,101	14,162
	用水量(CMD)		6	18	35	55	72	83	90	94	96	97	97	97	98	98	99	99
	費率(元/m ³)		14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4
	月費用(元/月)		2,758	7,811	15,162	23,893	31,247	35,840	39,058	40,437	41,356	41,631	41,907	42,091	42,272	42,457	42,641	42,826
	年費用(元/年)		取 33,096	93,732	181,944	286,716	374,964	430,080	468,696	485,244	496,272	499,572	502,884	505,092	507,264	509,484	511,692	513,912
		取 30,000	90,000	180,000	290,000	370,000	430,000	470,000	490,000	500,000	500,000	500,000	510,000	510,000	510,000	510,000	510,000	

項 目	114年	115年	116年	117年	118年	119年	120年	121年	122年	123年	124年	125年	126年	127年	128年	129年	130年	
自來水費	處理量(CMD)	14,223	14,283	14,344	14,405	14,466	14,526	14,587	14,648	14,709	14,770	14,830	14,891	14,952	15,013	15,073	15,134	15,195
	用水量(CMD)	100	100	100	101	101	102	103	103	103	104	104	105	105	106	106	106	
	費率(元/m ³)	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	
	月費用(元/月)	43,010	43,192	43,376	43,561	43,745	43,927	44,111	44,296	44,480	44,664	44,846	45,030	45,215	45,399	45,581	45,765	45,950
	年費用(元/年)	516,120	518,304	520,512	522,732	524,940	527,124	529,332	531,552	533,760	535,968	538,152	540,360	542,580	544,788	546,972	549,180	551,400
	取 520,000	520,000	520,000	520,000	520,000	530,000	530,000	530,000	530,000	530,000	540,000	540,000	540,000	540,000	550,000	550,000	550,000	

說明：「單位用水量」0.007m³/m³污水

表 1.4.1-30 污水處理廠化學藥品費估算表

項 目	96年~97年	98年	99年	100年	101年	102年	103年	104年	105年	106年	107年	108年	109年	110年	111年	112年	113年	
化學藥品費	處理量(CMD)		912	2,583	5,014	7,901	10,333	11,852	12,916	13,372	13,676	13,767	13,858	13,919	13,979	14,040	14,101	14,162
	單位藥品費(元/m ³ 處理量)		24.923*(處理量) ^{-0.4989}															
	月費用(元/月)		22,750	38,330	53,442	67,120	76,780	82,243	85,863	87,369	88,359	88,653	88,946	89,142	89,335	89,530	89,724	89,919
	年費用(元/年)		取 273,000	459,960	641,304	805,440	921,360	986,916	1,030,356	1,048,428	1,060,308	1,063,836	1,067,352	1,069,704	1,072,020	1,074,360	1,076,688	1,079,028
		取 270,000	460,000	640,000	810,000	920,000	990,000	1,030,000	1,050,000	1,060,000	1,060,000	1,070,000	1,070,000	1,070,000	1,070,000	1,080,000	1,080,000	

項 目	114年	115年	116年	117年	118年	119年	120年	121年	122年	123年	124年	125年	126年	127年	128年	129年	130年	
化學藥品費	處理量(CMD)	14,223	14,283	14,344	14,405	14,466	14,526	14,587	14,648	14,709	14,770	14,830	14,891	14,952	15,013	15,073	15,134	15,195
	單位藥品費(元/m ³ 處理量)	24.923*(處理量) ^{-0.4989}																
	月費用(元/月)	90,113	90,303	90,496	90,689	90,881	91,070	91,261	91,452	91,643	91,833	92,020	92,209	92,398	92,587	92,772	92,960	93,148
	年費用(元/年)	1,081,356	1,083,636	1,085,952	1,088,268	1,090,572	1,092,840	1,095,132	1,097,424	1,099,716	1,101,996	1,104,240	1,106,508	1,108,776	1,111,044	1,113,264	1,115,520	1,117,776
	取 1,080,000	1,080,000	1,090,000	1,090,000	1,090,000	1,090,000	1,100,000	1,100,000	1,100,000	1,100,000	1,100,000	1,110,000	1,110,000	1,110,000	1,110,000	1,120,000	1,120,000	

表 1.4.1-31 污水處理廠污泥清運處置費估算表

項 目	96年~97年	98年	99年	100年	101年	102年	103年	104年	105年	106年	107年	108年	109年	110年	111年	112年	113年	
清運 處置 費	處理量(CMD)		912	2,583	5,014	7,901	10,333	11,852	12,916	13,372	13,676	13,767	13,858	13,919	13,979	14,040	14,101	14,162
	污泥產生量(噸/1000m ³ 污水)		0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
	污泥產生量(噸/月)		7	19	38	59	77	89	97	100	103	103	104	104	105	105	106	106
	污泥清運處置費率(元/噸)		2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600
	月費用(元/月)		18,200	49,400	98,800	153,400	200,200	231,400	252,200	260,000	267,800	267,800	270,400	270,400	273,000	273,000	275,600	275,600
	年費用(元/年)		218,400	592,800	1,185,600	1,840,800	2,402,400	2,776,800	3,026,400	3,120,000	3,213,600	3,213,600	3,244,800	3,244,800	3,276,000	3,276,000	3,307,200	3,307,200
	取	220,000	590,000	1,190,000	1,840,000	2,400,000	2,780,000	3,030,000	3,120,000	3,210,000	3,210,000	3,240,000	3,240,000	3,280,000	3,280,000	3,310,000	3,310,000	

項 目	114年	115年	116年	117年	118年	119年	120年	121年	122年	123年	124年	125年	126年	127年	128年	129年	130年	
清運 處置 費	處理量(CMD)	14,223	14,283	14,344	14,405	14,466	14,526	14,587	14,648	14,709	14,770	14,830	14,891	14,952	15,013	15,073	15,134	15,195
	污泥產生量(噸/1000m ³ 污水)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
	污泥產生量(噸/月)	107	107	108	108	108	109	109	110	110	111	111	112	112	113	113	114	114
	污泥清運處置費率(元/噸)	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600
	月費用(元/月)	278,200	278,200	280,800	280,800	280,800	283,400	283,400	286,000	286,000	288,600	288,600	291,200	291,200	293,800	293,800	296,400	296,400
	年費用(元/年)	3,338,400	3,338,400	3,369,600	3,369,600	3,369,600	3,400,800	3,400,800	3,432,000	3,432,000	3,463,200	3,463,200	3,494,400	3,494,400	3,525,600	3,525,600	3,556,800	3,556,800
	取	3,340,000	3,340,000	3,370,000	3,370,000	3,370,000	3,400,000	3,400,000	3,430,000	3,430,000	3,460,000	3,460,000	3,490,000	3,490,000	3,530,000	3,530,000	3,560,000	3,560,000

說明：1. 污泥含水率 75%計

2. 污泥清運費 600 元/噸

3. 污泥處置費：2,000 元/噸

表 1.4.1-32 土木、機械、電氣設施維護費估算表

項 目	96年	97年	98年	99年	100年	101年	102年	103年	104年	105年	106年	107年	108年	109年	110年	111年	112年	113年
主幹管工程費(元)	163,709,000	274,925,000	379,488,000	472,754,000	580,544,000	580,544,000	672,069,000	777,525,000	898,889,000	898,889,000	898,889,000	898,889,000	898,889,000	898,889,000	898,889,000	898,889,000	898,889,000	898,889,000
用戶管工程費(元)	-	-	-	26,413,200	74,804,400	145,213,200	228,808,800	299,217,600	343,213,200	374,022,000	387,208,800	396,000,000	396,000,000	396,000,000	396,000,000	396,000,000	396,000,000	396,000,000
維護保養費率(元/年)	工程費×0.6%	工程費×0.6%	工程費×0.6%	工程費×0.6%	工程費×0.6%	工程費×0.6%	工程費×0.6%	工程費×0.6%	工程費×0.6%	工程費×0.6%	工程費×0.6%	工程費×0.6%	工程費×0.6%	工程費×0.6%	工程費×0.6%	工程費×0.6%	工程費×0.6%	工程費×0.6%
主幹管年維護保養費(元/年)	982,000	1,650,000	2,277,000	2,837,000	3,483,000	3,483,000	4,032,000	4,665,000	5,393,000	5,393,000	5,393,000	5,393,000	5,393,000	5,393,000	5,393,000	5,393,000	5,393,000	5,393,000
用戶管年維護保養費(元/年)	取 -	-	-	158,000	449,000	871,000	1,373,000	1,795,000	2,059,000	2,244,000	2,323,000	2,376,000	2,376,000	2,376,000	2,376,000	2,376,000	2,376,000	2,376,000
主幹管及用戶管年維護保養費用(元/年)	980,000	1,650,000	2,280,000	3,000,000	3,930,000	4,350,000	5,400,000	6,470,000	7,450,000	7,630,000	7,710,000	7,770,000	7,770,000	7,770,000	7,770,000	7,770,000	7,770,000	7,770,000
污水處理廠土建工程費(元)			60,000,000	60,000,000	60,000,000	85,000,000	85,000,000	108,000,000	108,000,000	108,000,000	108,000,000	108,000,000	108,000,000	108,000,000	108,000,000	108,000,000	108,000,000	108,000,000
污水處理廠機電工程費(元)			61,000,000	61,000,000	61,000,000	98,000,000	98,000,000	133,000,000	133,000,000	133,000,000	133,000,000	133,000,000	133,000,000	133,000,000	133,000,000	133,000,000	133,000,000	133,000,000
土建維護保養費率(元/年)			土建工程費×0.6%+機電工程費×1.5%															
污水處理廠年維護保養費(元/年)	取	1,275,000	1,300,000	1,275,000	1,280,000	1,275,000	1,980,000	1,980,000	2,643,000	2,643,000	2,643,000	2,643,000	2,643,000	2,643,000	2,643,000	2,643,000	2,643,000	2,643,000

項 目	114年	115年	116年	117年	118年	119年	120年	121年	122年	123年	124年	125年	126年	127年	128年	129年	130年
主幹管工程費(元)	898,889,000	898,889,000	898,889,000	898,889,000	898,889,000	898,889,000	898,889,000	898,889,000	898,889,000	898,889,000	898,889,000	898,889,000	898,889,000	898,889,000	898,889,000	898,889,000	898,889,000
用戶管工程費(元)	396,000,000	396,000,000	396,000,000	396,000,000	396,000,000	396,000,000	396,000,000	396,000,000	396,000,000	396,000,000	396,000,000	396,000,000	396,000,000	396,000,000	396,000,000	396,000,000	396,000,000
維護保養費率(元/年)	工程費×0.6%																
主幹管年維護保養費(元/年)	5,393,000	5,393,000	5,393,000	5,393,000	5,393,000	5,393,000	5,393,000	5,393,000	5,393,000	5,393,000	5,393,000	5,393,000	5,393,000	5,393,000	5,393,000	5,393,000	5,393,000
用戶管年維護保養費(元/年)	取 2,376,000	2,376,000	2,376,000	2,376,000	2,376,000	2,376,000	2,376,000	2,376,000	2,376,000	2,376,000	2,376,000	2,376,000	2,376,000	2,376,000	2,376,000	2,376,000	2,376,000
主幹管及用戶管年維護保養費用(元/年)	7,770,000	7,770,000	7,770,000	7,770,000	7,770,000	7,770,000	7,770,000	7,770,000	7,770,000	7,770,000	7,770,000	7,770,000	7,770,000	7,770,000	7,770,000	7,770,000	7,770,000
污水處理廠土建工程費(元)	108,000,000	108,000,000	108,000,000	108,000,000	108,000,000	108,000,000	108,000,000	108,000,000	108,000,000	108,000,000	108,000,000	108,000,000	108,000,000	108,000,000	108,000,000	108,000,000	108,000,000
污水處理廠機電工程費(元)	133,000,000	133,000,000	133,000,000	133,000,000	133,000,000	133,000,000	133,000,000	133,000,000	133,000,000	133,000,000	133,000,000	133,000,000	133,000,000	133,000,000	133,000,000	133,000,000	133,000,000
土建維護保養費率(元/年)	土建工程費×0.6%+機電工程費×1.5%																
污水處理廠年維護保養費(元/年)	取 2,643,000	2,643,000	2,643,000	2,643,000	2,643,000	2,643,000	2,643,000	2,643,000	2,643,000	2,643,000	2,643,000	2,643,000	2,643,000	2,643,000	2,643,000	2,643,000	2,643,000

表 1.4.1-33 台東污水下水道年營運費估算表

年 度	96年~97年	98年	99年	100年	101年	102年	103年	104年	105年	106年	107年	108年	109年	110年	111年	112年	113年
平均進廠水量	-	912	2,583	5,014	7,901	10,333	11,852	12,916	13,372	13,676	13,767	13,858	13,919	13,979	14,040	14,101	14,162
一、固定費用(元)																	
1. 人事費用	-	4,866,000	4,866,000	4,866,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000
2. 基本電費	-	320,000	320,000	320,000	640,000	640,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000
3. 處理廠及抽水站維護保養費	-	1,300,000	1,280,000	1,280,000	1,980,000	1,980,000	2,640,000	2,640,000	2,640,000	2,640,000	2,640,000	2,640,000	2,640,000	2,640,000	2,640,000	2,640,000	2,640,000
4. 獨立查核認證機構		1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000
5. 行政管理費		973,000	973,000	973,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000
6. 雜支費		597,000	595,000	595,000	859,000	859,000	929,000	929,000	929,000	929,000	929,000	929,000	929,000	929,000	929,000	929,000	929,000
固定費用小計	-	9,556,000	9,534,000	9,534,000	13,099,000	13,099,000	14,039,000	14,039,000	14,039,000	14,039,000	14,039,000	14,039,000	14,039,000	14,039,000	14,039,000	14,039,000	14,039,000
二、變動費用(元)																	
1. 流動電費	-	380,000	1,090,000	2,110,000	3,330,000	4,350,000	4,990,000	5,440,000	5,630,000	5,760,000	5,800,000	5,840,000	5,860,000	5,890,000	5,910,000	5,940,000	5,970,000
2. 自來水費	-	30,000	90,000	180,000	290,000	370,000	430,000	470,000	490,000	500,000	500,000	500,000	510,000	510,000	510,000	510,000	510,000
3. 化學藥品費	-	270,000	460,000	640,000	810,000	920,000	990,000	1,030,000	1,050,000	1,060,000	1,060,000	1,070,000	1,070,000	1,070,000	1,080,000	1,080,000	1,080,000
4. 污泥清運處置費	-	220,000	1,870,000	1,190,000	1,840,000	2,400,000	2,780,000	3,030,000	3,120,000	3,210,000	3,210,000	3,240,000	3,240,000	3,280,000	3,280,000	3,310,000	3,310,000
變動費用小計	-	900,000	3,510,000	4,120,000	6,270,000	8,040,000	9,190,000	9,970,000	10,290,000	10,530,000	10,570,000	10,650,000	10,680,000	10,750,000	10,770,000	10,840,000	10,870,000

年 度	114年	115年	116年	117年	118年	119年	120年	121年	122年	123年	124年	125年	126年	127年	128年	129年	130年
平均進廠水量	14,223	14,283	14,344	14,405	14,466	14,526	14,587	14,648	14,709	14,770	14,830	14,891	14,952	15,013	15,073	15,134	15,195
一、固定費用(元)																	
1. 人事費用	6,767,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000	6,767,000
2. 基本電費	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000	850,000
3. 處理廠及抽水站維護保養費	2,640,000	2,640,000	2,640,000	2,640,000	2,640,000	2,640,000	2,640,000	2,640,000	2,640,000	2,640,000	2,640,000	2,640,000	2,640,000	2,640,000	2,640,000	2,640,000	2,640,000
4. 獨立查核認證機構	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000
5. 行政管理費	1,353,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000	1,353,000
6. 雜支費	929,000	929,000	929,000	929,000	929,000	929,000	929,000	929,000	929,000	929,000	929,000	929,000	929,000	929,000	929,000	929,000	929,000
固定費用小計	14,039,000	14,039,000	14,039,000	14,039,000	14,039,000	14,039,000	14,039,000	14,039,000	14,039,000	14,039,000	14,039,000	14,039,000	14,039,000	14,039,000	14,039,000	14,039,000	14,039,000
二、變動費用(元)																	
1. 流動電費	5,990,000	6,020,000	6,040,000	6,070,000	6,090,000	6,120,000	6,140,000	6,170,000	6,200,000	6,220,000	6,250,000	6,270,000	6,300,000	6,320,000	6,350,000	6,370,000	6,400,000
2. 自來水費	520,000	520,000	520,000	520,000	520,000	530,000	530,000	530,000	530,000	540,000	540,000	540,000	540,000	540,000	550,000	550,000	550,000
3. 化學藥品費	1,080,000	1,080,000	1,090,000	1,090,000	1,090,000	1,090,000	1,100,000	1,100,000	1,100,000	1,100,000	1,100,000	1,110,000	1,110,000	1,110,000	1,120,000	1,120,000	1,120,000
4. 污泥清運處置費	3,340,000	3,340,000	3,370,000	3,370,000	3,370,000	3,400,000	3,400,000	3,430,000	3,430,000	3,460,000	3,460,000	3,490,000	3,490,000	3,530,000	3,530,000	3,560,000	3,560,000
變動費用小計	10,930,000	10,960,000	11,020,000	11,050,000	11,070,000	11,140,000	11,170,000	11,230,000	11,260,000	11,320,000	11,350,000	11,410,000	11,440,000	11,500,000	11,540,000	11,600,000	11,630,000

1.4.2 污泥處置對策分析

廢、污水經污水處理後，勢必產生廢棄污泥，隨著污水質、量之增加，污泥量亦隨著增加，若不妥善處理及處置，將會造成污水處理之惡性循環導致整廠運轉停止，甚而於環境中造成二次污染，是以污泥處理方式選擇及處置流程研擬，實為污水處理廠規劃設計重要之一環。

一、污泥處置方案

污泥處置方案研擬基本原則除考慮廢棄物清理法規定外，應考慮規劃區之廢棄物處理處置相關計畫配合性及經濟效益、長期營運之可靠性、行政協調之可行性、民眾關切之事項及環境因子等因素予以研擬，初步評估詳如表 1.4.2-1 所示，茲就各處理方案逐一加以說明。

（一）海洋棄置

污泥的海洋棄置可能對於水產資源的開發效果及生態系統造成衝擊，因此國外大都已明令禁止污泥海拋，國內目前雖尚無針對海拋的完整法令，但海拋仍須受限海拋管轄、海拋之申請、海拋船之設施標準及海拋船之運作準則，非污染事故之行政罰則及污染責任與損害賠償等一系列國內法。在考慮國內法問題及國際法與外國法之規定下，海洋棄置之污泥處置方式，將以更審慎的態度來考量，本方式暫不考慮。

（二）衛生掩埋

本方案為最普遍被採用於污水處理廠，然通常必須就污泥最終處理方式，以適宜選擇污泥處理流程，一般而言，若最終處理方式採焚化處理，其污泥處理中之污泥消化可考慮不須設置，而提高污泥熱值、減少焚化處理能源消耗；若最終處置採直接衛生掩埋，則需考慮設置污泥消化單元，以穩定污泥及安定化污泥及減量化污泥為其目標，減輕後續處理負荷及降低處置成本。

表 1.4.2-1 污泥最終處置方法評估表

項目	海洋棄置	衛生掩埋	綠農地利用	污泥焚化
法規要求性	<ul style="list-style-type: none"> 若屬一般事業廢棄物可適用。 須申請許可，惟手續繁複且需定期重新許可。 	<ul style="list-style-type: none"> 若屬一般事業廢棄物可適用。 	<ul style="list-style-type: none"> 若屬一般事業廢棄物，現行法規未明文禁止。 	<ul style="list-style-type: none"> 若屬一般事業廢棄物可適用。
二次公害潛在性	<ul style="list-style-type: none"> 有污染海洋之問題。 	<ul style="list-style-type: none"> 易發生臭味問題，必須覆土。 污泥中之有機物質、重金屬易滲出，為避免發生二次公害，掩埋場應有滲透水處理設施。 污泥餅清運過程可能造成環境影響問題。 	<ul style="list-style-type: none"> 重金屬溶出可能污染地下水。 臭味問題。 	<ul style="list-style-type: none"> 焚化過程，污泥中之有機料及水分已全部去除，灰爐安定。 灰爐中偶有重金屬成分溶出。
環境保育	<ul style="list-style-type: none"> 未具積極作用。 	<ul style="list-style-type: none"> 無減量效果(100%脫水污泥)。 能符合安定化、穩定化作用。 	<ul style="list-style-type: none"> 其容積約可減至脫水污泥之1/2~1/3。 有機肥料。 土壤改良。 	<ul style="list-style-type: none"> 容積約減至脫水污泥之1/8~1/10。 焚化過程產生之熱能可作為加熱發電之用。 灰爐可作建材、骨材等。
技術成熟性	<ul style="list-style-type: none"> 國內較無實例。 	<ul style="list-style-type: none"> 國內技術較成熟。 	<ul style="list-style-type: none"> 技術程度而言，國內正在技術轉移。 	<ul style="list-style-type: none"> 技術未成熟，國內正在陸續實施。
相關計畫配合性	<ul style="list-style-type: none"> 須有相關拖船或管線。 	<ul style="list-style-type: none"> 委託地方掩埋場處置須徵求同意，短期可行、長期而言不可行。 國內目前掩埋場用地取得相當困難。無減量效果(100%脫水污泥)。 	<ul style="list-style-type: none"> 相關堆肥計畫必須配合出售、贈與等推廣計畫。 污泥性質必須考量重金屬及有害物質之影響，致下水容納標準需謹慎評估。 	<ul style="list-style-type: none"> 因符合安定、減量化，並可資源回收利用，國內陸續推動此項方案。
經濟性	<ul style="list-style-type: none"> 初設費用高。 	<ul style="list-style-type: none"> 初設費用低。 	<ul style="list-style-type: none"> 初設費用中。 可回收具經濟性。 	<ul style="list-style-type: none"> 初設費用高。 維持管理費用高。 但可由發電量作為補償。
本計畫適用性	<ul style="list-style-type: none"> 不宜。 	<ul style="list-style-type: none"> 短期計畫可行性高。 	<ul style="list-style-type: none"> 長期計畫可行性高。 	<ul style="list-style-type: none"> 長期計畫可行性高。

（三）綠農地利用

由於台灣地區長久使用化學肥料，導致農地土壤急速惡化酸化，由於污水處理廠污泥含有豐富的有機質及氮素，可經由堆肥化製成土壤改良劑後施用於農地或綠地，藉以改善土壤的物理性質，促進微生物作用，並提供植物部份的必要養份，是一回收資源、符合自然界永續利用循環體系的方法。加以堆肥技術成熟度提昇，使得污泥堆肥化法有再受重視之傾向，由於污泥中之有機成分能經由堆肥化而達到回收再利用之目的，在環保意識日益高漲之今日，本法仍具相當之潛力。惟需注意污泥本身性質是否含重金屬、有害物質等問題困擾，必須提高下水道可容納下水水質標準重金屬限值，另必須配合其產品運銷系統及市場需求量等因素考量，污泥堆肥化處理應用可靠性上較不易掌握，但若就長期計畫可考慮部分污泥採此方式處理後再評估其成效。

（四）焚化中間處理

污泥先經由焚化中間處理，就污泥之減量及安定而言，具有最佳之效果。且相對於前述之各項污泥處理處置方案，採污泥焚化處理方式亦具有下列優點：

1. 具有良好的減量化效果，其灰燼量約為污泥餅之 1/8 左右，後續處置較為容易。
2. 配合能源回收設備的適當搭配，可減少操作費用，產生能源可供利用。
3. 處置最終掩埋面積需求低。
4. 安定化效果佳，且可搭配廢棄物處理設備的使用，有效降低二次污染的可能性。

目前常用於都市下水道污泥焚化處理若依爐體型式區別，主要可分為豎立式多段焚化爐(Multiple-Hearth furnace)、流動床焚化爐(Fluid Bed Furnace)、旋轉焚化爐(Rotary Kiln)等，其中以豎立式多段焚化爐和流動床焚化爐最為常見，且技術成熟度最高，然依國外經驗使用實例而言，如日本與美國統計近年來因受焚化爐必須重新改良及操作條件而設置後燃室以符合空氣污染物排放標準，是以就流動床焚化爐而言，因其爐內溫度分佈均勻穩

定具高燃燒效率，並無不完全燃燒現象產生，故近年來多以使用流動床焚化爐為潮流。經整理相關資料，初步評估如表 1.4.2-2，本規劃初步建議若採用焚化處理以流動床焚化爐較為可行方案。

表 1.4.2-2 污泥焚化爐型式比較表

評估項目	焚化爐	豎立式多段焚化爐	流動床焚化爐
設備費		低	高
操作費		高	低
處理效率		較差	佳
過剩空氣量		大(>100%)	小(40%~60%)
爐壓、溫度控制 難易程度		佳	中
能源回收之可行性		較差	佳
停車/起動難易		較差	佳
優點		<ul style="list-style-type: none"> • 使用者最多。 • 佔地小。 • 技術成熟，應用實例多。 • 處理可信度高。 • 操作簡易。 	<ul style="list-style-type: none"> • 高燃燒效率。 • 技術成熟。 • 排氣量較小。 • 起動、停車容易。 • 無需設置後燃室。 • 構造簡單，維修較佳。
缺點		<ul style="list-style-type: none"> • 處理效率較差。 • 需有後燃室，配合日趨嚴格空氣污染排放標準。 • 內部機械耗損率較高，維修困難。 • 高能量耗損，操作費用高。 • 空氣污染及臭味問題。 	<ul style="list-style-type: none"> • 燒結會影響操作。 • 磨蝕問題。 • 控制系統較複雜。
綜合評比		替代方案	優選方案

二、污泥處理方案

依前述已針對污泥處置方案研擬加以初步探討，污泥最終處置方案為關鍵性決定因素，故前節主要針對可行之污泥處置方案加以篩選，本節則將針對污泥處理方案進行分析，並探討不同污水處理流程可行之污泥處理方案，以選定污泥處理處置之最適方案。

本節即將探討可行之污泥處理處置技術，一般常用之污泥處理流程如圖 1.4.2-1 所示，其中以污泥濃縮、消化、脫水為污泥處理重點，而污泥處理流程與污泥之來源及性質有關，污水處理廠產生污泥其來源及性質可概分二大類型，說明如后。

第一類廢棄物為廠內廢棄物，包括攔污柵攔污物、沉砂除油池之沉砂與油脂浮渣、各處理單元之浮渣等，及廠內人員日常廢棄物及環境整理之雜物等，此種廢棄物量不高，其中攔污物(浮渣)及沉砂含有有機物及易產生臭味需經適宜前處理設施；如沉砂需再經洗砂設備予以除砂；攔污物可經螺旋壓縮設備以予壓縮脫水等方式，如此再配合密閉式垃圾子車使用，以防止臭味散布及蚊蠅之滋生，則再以運棄至附近衛生掩埋場為最實際具經濟性之處置方案；至於油脂浮渣內含大量有機物，若未來規劃中有焚化爐設施，則考慮以焚化方式處理；初期替代方案以進入污泥消化處理單元予以處理。

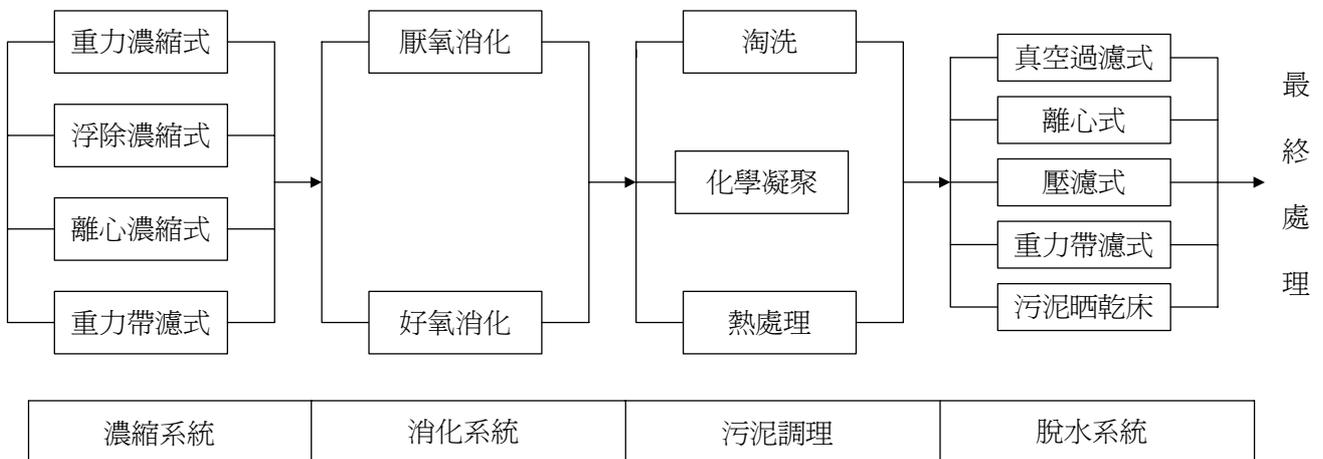


圖 1.4.2-1 污泥處理流程圖

第二類廢棄物為污水處理單元所產生之污泥，包括初沉污泥，廢棄生物污泥，此類污泥量相當高，兩者污泥分別由污泥泵抽送至濃縮單元，進行濃縮作用，提高污泥濃度，爾後濃縮污泥進入厭氣污泥消化單元使得污泥安定化及減量化，消化污泥再由污泥進料泵抽送至污泥脫水機將消化污泥脫水為污泥餅，以便於運棄或焚化處理，初期污泥處置採直接掩埋方式，長期目標設置污泥焚化設施，其污泥焚化後灰燼則集中予以衛生掩埋處置。

三、縣府核定污泥處理處置方案

(一) 優先方案

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，台東縣政府承諾提供污泥處置地點(本案台東縣政府決議提供台東縣垃圾焚化廠作為污水處理廠污泥之處理場所，處理方式為焚化式，並藉由爐床在攝氏 850~1050 度之高溫環境下進行焚燒，燃燒後之底灰由焚化廠運輸車輛送至掩埋場進行合法處理。惟民間機構污泥之清除處理需符合相關規定及標準)，所需之處置費用由民間機構納入其營運成本，目前進廠處理費用為 2,000 元/噸。

(二) 替代方案

因台東焚化爐在民國九十年初與廠商簽下合約採 BOO 方式，93 年中完工，設計容量是每日焚化三百噸，但台東每天的垃圾量不過一百五十噸，無法滿足營運量。故目前有意規畫引進花蓮垃圾，解決台東焚燒量不足的問題。但台東縣環保團體反對聲浪很高，針對上述幾點不確定因素台東焚化爐是否能如期運轉將充滿變數。

為因應上述變數，針對污泥最終處置方式，建議可以現有之掩埋場作為替代方案選擇，即可達成主辦機關將提供污泥處理地點作為承諾事項，台東縣現有掩埋場之資料如表 1.4.2-3 所示，可以減低本案污泥處置民間投資及財務評估之風險。

表 1.4.2-3 台東縣 94 年度垃圾掩埋場資料表

序號	鄉鎮區名	垃圾場地址	座標-UTME(公尺)	座標-UTMN(公尺)	垃圾場容量(立方公尺)	剩餘容量(立方公尺)	啟用日期(民國年/月)	使用年限	一般廢棄物收費標準	事業廢棄物收費標準
1	東河鄉	東河鄉泰源村高鴻段2723-174地號	—	—	28,512		80.6	16年		
2	台東市	台東市知本路一段2巷500號	—	—	335,309	251,481	93.6.28	5年	1,870	1,870
3	池上鄉	池上鄉興富段283地號	—	—	19,625	13,080	90.7	10年	未訂	1,000
4	卑南鄉	嘉豐村山里	262735	2528380	105000	25000	91.1	4.3年	1,195	2,450
5	延平鄉	鸞山段97、98二筆	123456	1234567	15500	12500	91.1	10年	-	1,789
6	鹿野鄉	台東縣鹿野鄉鹿野段159之33,34,35,36	—	—	51300	45500	91.1	3年	未收	未收
7	蘭嶼鄉	本鄉紅頭段28地號	307956	2435078	5011.5	3000	87.9	90年9月		
8	關山鎮				56071	29073	92.4		2,000	2,000
9	長濱鄉				30000	29990	94.4.25		未訂	未訂
10	成功鎮	成功鎮信義里都歷	283122	2546820	352000	88000	82.4.7	100	-	-
11	金峰鄉				350000	300000				
12	大武鄉				35057	28050	90.7.21		500	未訂
13	綠島鄉				18000	15000	93.10.14		913	913

1.4.3 管線遷移對策與費用推估分析

依照內政部 64.9.20 台內營字第 762120 號頒訂「市區道路地下管線埋設物設施位置圖」，管線佈設有其標準位置，但並無強制約束力，加上竣工後缺乏有效管理，導致較晚建設之污水下水道系統，於管線施工時，常遭遇與其他地下管線發生抵觸情勢，因此即使事先蒐集各單位之竣工管線資料，仍無法完全避免管遷問題。

關於污水管線施工需其他地下管線配合遷移經費分擔，內政部於 85 年 12 月 24 日函定有相關原則，大體而言，除軍警通訊管線部分須由污水下水道施工單位全額負擔外，其餘之管線均由污水下水道施工單位負擔 1/3，其他地下管線單位負擔 2/3。

前述規定於政府依採購法辦理之工程中，污水下水道施工單位所需負擔之 1/3 費用，全部係由主辦機關於預算中支付，較無爭議。於 BOT 計畫中，民間機構勢必無法於投標階段即可概估所需之管線遷移費用。目前國內 2 個污水系統 BOT 示範案例，對於管線遷移費用分擔之問題規定有所差異，楠梓案全由主辦機關負擔，淡水案則規定佔總建設費用 1%~4% 之管遷費用由主辦單位負擔，其餘均由民間機構負擔。

依照行政院 94 年 1 月 19 日院臺建字第 0940080150 號函核定促進民間參與污水下水道系統建設推動方案(修正本)，其中第六項執行措施中有說明：「為降低投資風險，消除民間機構投資之不確定性，需公權力介入之管線遷移、用地支付償金（非徵收）所需費用原則由政府負擔；但管線遷移所需費用，主辦機關得基於風險共同分攤，規劃由民間投資人支付一部份。」，本計畫管線遷移所需費用依照營建署編訂之「污水下水道管線設計手冊」-第五章工程估價之內容，以工程費之 3% 來估算，作為政府未來需支付費用參考，此為政府補助管線遷移之金額上限，超過部份則由民間機構自行負擔，預計管遷所需費用整理如表 1.4.3-1 所示。

表 1.4.3-1 管遷費用估算表

民國(年)	96	97	98	99	總計(仟元)
費用(仟元)	3,337	3,136	2,799	3,233	
民國(年)	100	101	102	103	22,055
費用(仟元)	0	2,746	3,163	3,641	

1.4.4 機電設備重置規劃及對策

機電設備重置規劃可參考行政院財政部公告之固定資產耐用年數表進行規劃，而各種固定資產計算折舊時，其耐用年數高於規定時應於開始提列折舊之年度辦理營利事業所得稅結算申報時於財產目錄內註明，經選定後如因特殊情形，得申請變更，但以一次為限；而本計畫機電設備重置規劃為 15 年重置一次，故於財務試算中亦將經費做完整規劃，重置費用分二年平均攤提。

1.4.5 用戶接管進度分析

一、用戶接管說明

用戶接管包含由建築物污水出口處銜接至公共污水下水道間之所有工程項目，由於與民眾有切身而直接的接觸，雖然其施工技術並不甚困難，但與民眾溝通協調的部分便顯得十分重要，稍一不慎，就有可能引發民怨，導致工程進度延緩。

由於建築規則並未規範家庭污水排放流向，故早期建築皆以後巷排放為主，由近年來用戶接管經驗可以得知，用戶接管率的提升常常取決於後巷接管順利與否，但依照建築技術規則建築設計施工編第 110-1 條規定：「非防火構造建築物，除基地鄰接寬度六公尺以上道路或深度六公尺以上之永久性空地側外，建築物應自基地境界線（後側及兩側）退縮留設淨寬 1.5 公尺以上之防火間隔。一基地內兩幢建築物間應留設淨寬 3 公尺以上之防火間隔。」由於台灣地狹人稠，後巷防火間隔常遭佔用，致使用戶接管施工時因空間不足而無法施作。

因此建議參考台北市及營建署的做法，後巷可施工寬度為單側排水巷寬達 75 公分或雙側排水巷寬達 1.5 公尺，若寬度不足則會同建管單位現場會勘，將寬度未達標準施工空間之施工範圍資料函請建管單位進行查證及查報作業，待查報函送至各住戶後，利用召開「用戶接管施工說明會」及進行「逐戶施工協調」工作時，向市民宣導處理違建障礙物之立場與原則，並協調及促進住戶自動配合拆除作業。違建拆除流程經與縣府協商可參考圖 1.4.5-1。

但為避免民眾抗爭過大，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，並協調及促進住戶自動配合拆除作業。

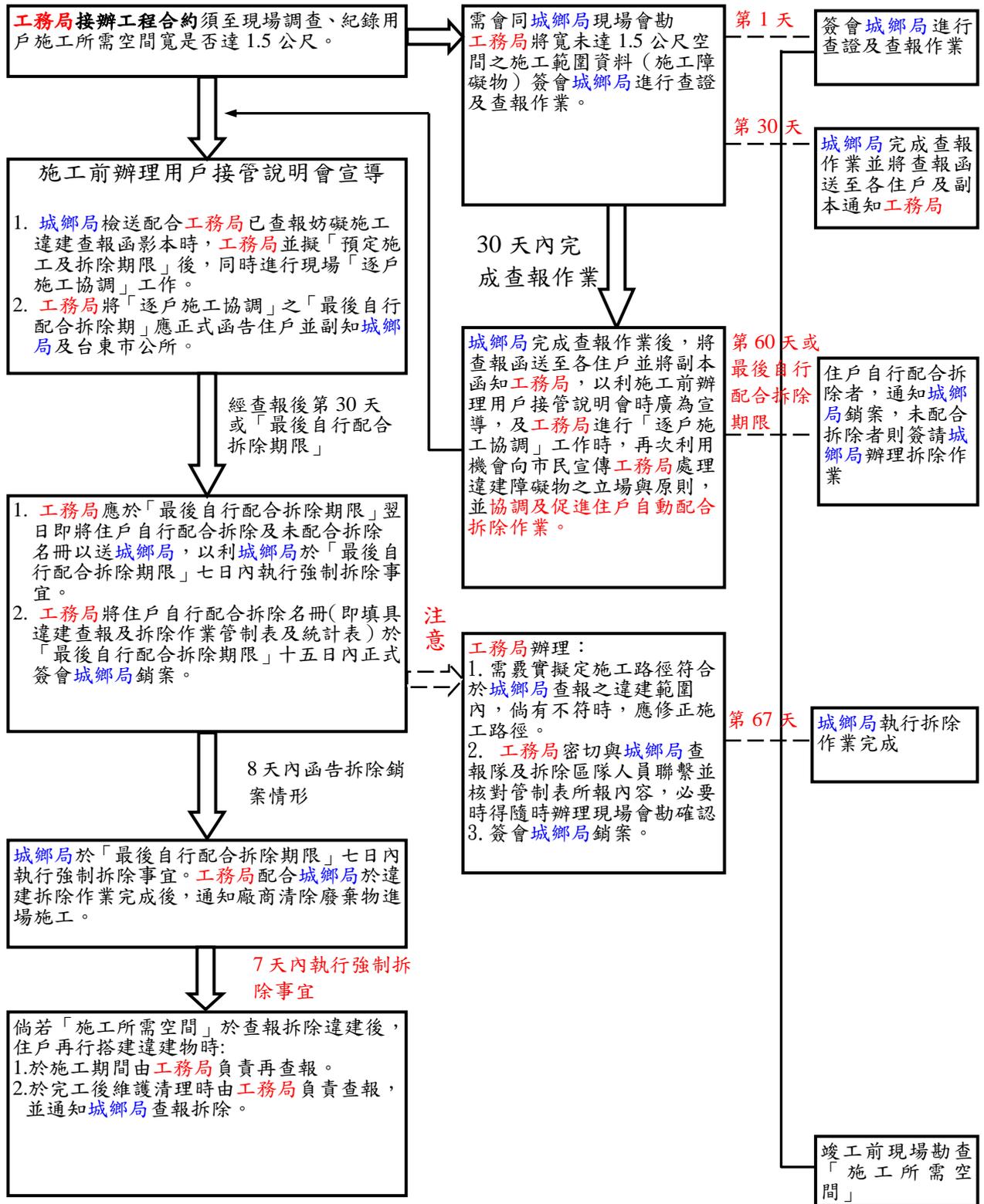


圖 1.4.5-1 違建拆除流程示意圖

二、接管進度分析

若要加速提升用戶接管率，需先從較易接管地區著手，由於計畫區北部部份屬於較晚開發的區域，區域內高樓建築較多，一般建築亦因建築法規的改變，污水多屬前巷旁放，可作為先期推展用戶接管之示範區域，依照台北市及高雄市現行用戶接管施工進度，每標每年可接管戶數約為 1,200 戶~1,600 戶，且為加速提升用戶接管普及率，需分標施工以加速工程進度，並考慮後巷違建拆除速度，計畫於民國 104 年完成區域內 85% 之接管率，並於民國 106 年完成預計接管戶數，接管率可達 90%，其餘部分則分年逐步完成，茲將每一分區預定分標數量建議如表 1.4.5-1。

表 1.4.5-1 預定分標數量建議表

民國（年）	98	99	100	101
接管戶數	1,200	2,200	3,200	3,800
預計分標	1	2	2	3
累積接管率	6 %	17%	33%	52%
民國（年）	102	103	104	105~106
接管戶數	3,200	2,000	1,400	1,000
預計分標	2	2	1	零星工程
累積接管率	68%	78%	85%	90%

1.4.6 污水處理廠設計量與分年處理量之比較分析

污水處理廠之設計容量乃依據實際接管污水量規劃，其接管污水量與設計容量關係如圖 1.4.6-1 所示。由於初期接管污水量偏低，故污水處理廠第一期設計容量為 5,500 CMD，使污水處理廠之使用率於接管第三年(民國 100 年)即達到 91%，並於 100 年完成污水處理廠第二期的擴建工程，使處理容量達 10,500 CMD，並於 102 完成第三期污水廠之擴建，使之處理量達 15,500 CMD，並自民國 104 年開始，接管污水量均可達處理廠設計容量之 80 % 以上，民國 109 年後，接管污水量均可達處理廠設計容量之 90 % 以上。考慮將來用戶接管後實際進廠污水量與推估進廠污水量之差異，分期建設除依照於預定期程外，應視實際進廠污水量之趨勢，若達前期處理量之 80 % 以上，方可進行下期污水處

理廠之擴建，以免過早擴建造成投資浪費。

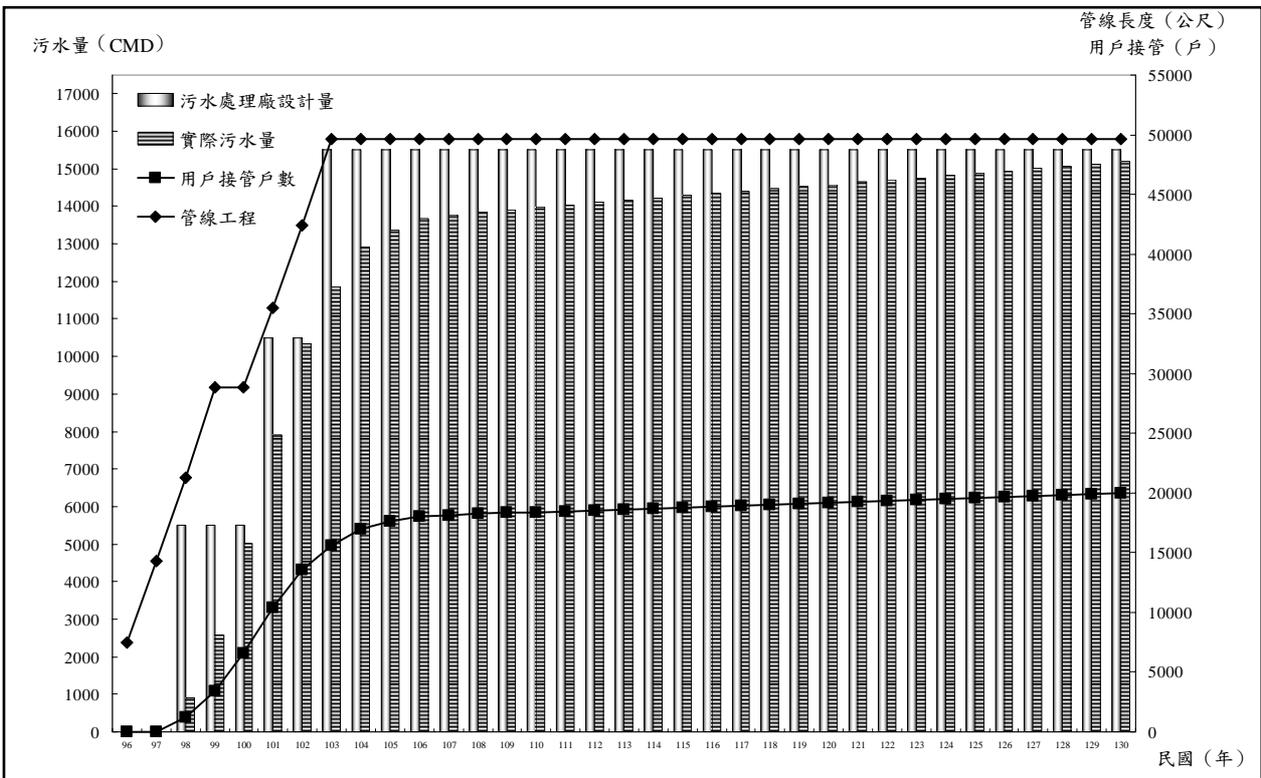


圖 1.4.6-1 管線、用戶接管工程與污水量統計圖

1.4.7 既設管線檢視與移交作業說明

1.4.7.1 既設管線檢視與移交作業

由於計畫區內已完成 I 主幹管與 A、J 幹管工程，共計 4,473 m，主辦機關將以現況檢視後，採無償移轉方式移交民間機構維護經營管理。因本計畫區之幹管皆須與 I 主幹管銜接，A、J 幹管區域內之巷道連接管亦須銜接至幹管內，若無法掌握既設管線狀況，將影響後續管線銜接期程，並增加民間機構的不確定因素，故建議縣府於興建期一開始便進行管線檢視，現狀移交予民間機構，最遲於用戶接管施作前完成移轉，避免影響整體期程，其主要工作項目如後所述，而工作流程則如圖 1.4.7-1 所示。

一、管線檢視

- (一) 現場踏勘與基本資料蒐集。
- (二) 既設污水管線調查：

1. 既設污水管線 TV 檢視。
 - (1) 管徑尺寸之丈量及位置紀錄(含斷面變化)。
 - (2) 水流方向及管線坡度之紀錄。
 - (3) 匯入之支線及連接管之尺寸及位置。
 - (4) 淤積情形(包括深度、位置、地點及範圍)、結構缺陷(包括接頭鬆脫、接頭破裂、上下位移、管身裂痕、管身破損、管身斷裂、管身穿孔、管身坍塌、管身破碎、管身磨損及管身變形)、障礙及其他影響水流異常處之調查及紀錄(包含各類管線：樹枝、雜物、垃圾、油脂、混凝土塊、樹根侵入，註明材料、量體尺寸、地點及於管線位置並照相存證)。
2. TV 檢視報告表及相關資料之審閱及統計。
3. 污水管線整建評估規劃之必要補充 TV 檢視。
 - (三) 施工條件/鄰近地區既有設施、地下管線(含構造物)、交通量及其他相關資料之調查與蒐集。
 - (四) 複核檢測人孔及管線高程(含人孔復原、修復及 AC 復舊)。
 1. 人孔尺寸、孔蓋高程、孔底高程、詳細位置測量、偏心距及人孔異常狀況紀錄(包括爬梯損壞、孔蓋損壞)。
 2. 銜接於該人孔及各方接入管線之相關位置、尺寸及管底高程。
 3. 人孔蓋中心與附近固定參考地物之相關位置。
 4. 水流方向及淤積之紀錄。
 5. 人孔結構狀況調查及紀錄。
 - (五) 規劃污水下水道系統及現況污水管線之比對檢討與水理功能分析。
 - (六) 研擬污水線之整建準則。
 - (七) 研擬整建方案及定案計畫。
 - (八) 污水管線整建之工程數量及工程費概估。

二、管線整建

主辦機關進行管線檢視完畢後，如有管段毀損或需進行重建者，可依檢視調查報告書內容提供民間機構進行修復或整建參考。

三、管線移交

管線移交完成後，民間機構需負後續維護管理之責，並負責銜接新建管網。

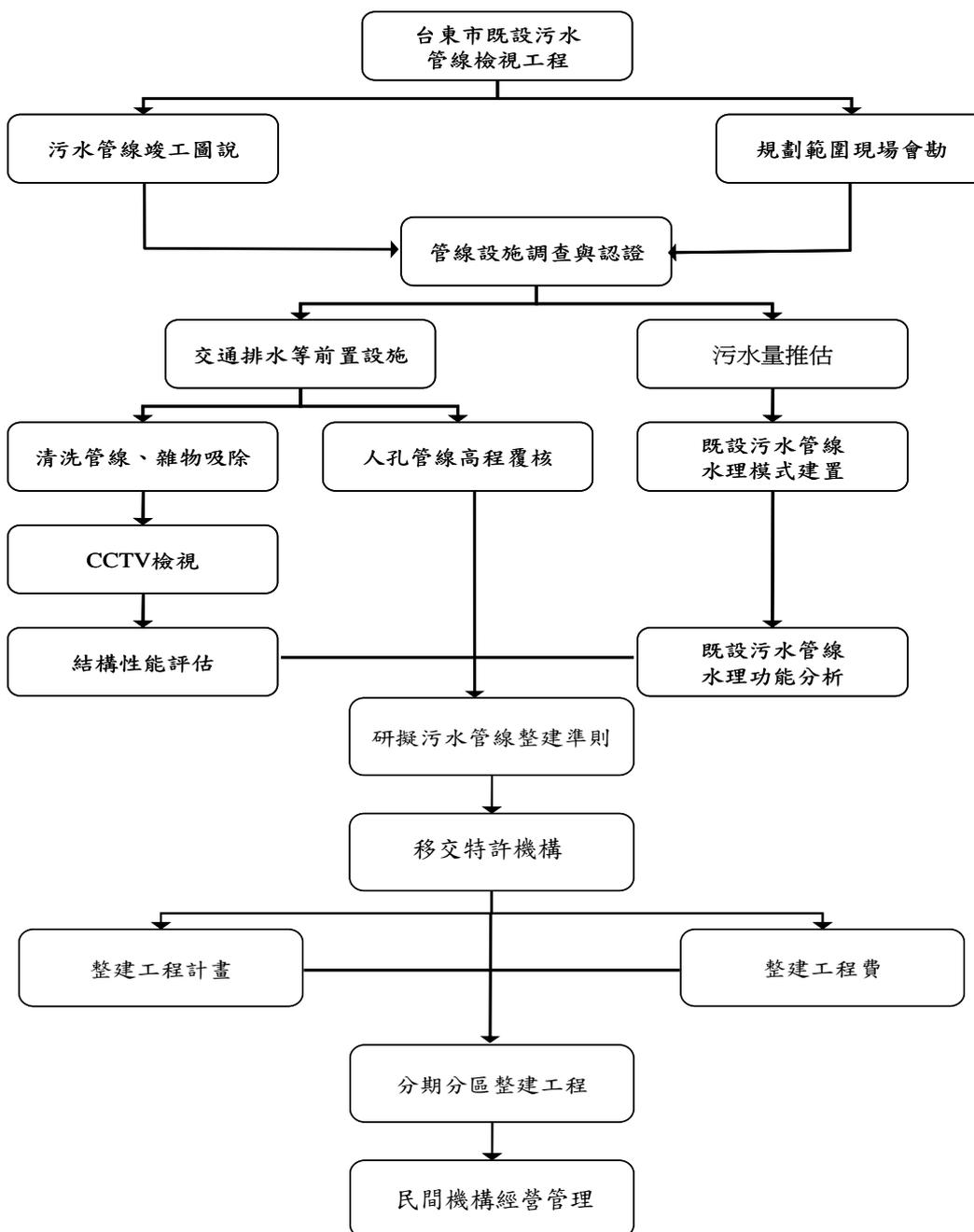


圖 1.4.7-1 既設管線檢視、移交流程圖

1.4.7.2 管線移交檢視費用概估

既設管線檢視與整建費用應由縣政府負擔，檢視費用部分因 A、J 幹管方於 94 年 6 月完工，移交時應尚在五年保固期限，故可暫不進行檢視；I 幹管部分約需 780 仟元，請詳表 1.4.7-1。至於整建費用則需視檢視內容而定，屆時再由縣政府編列預算進行整建。

表 1.4.7-1 既設 I 幹管檢視費用概估

項次	工程項目	單位	數量	單價 (元)	複價 (元)	備註
壹	污水管線整建評估規劃服務費					
一	既設管線調查	M	1,889	250	472,250	
二	污水管線整建評估與規劃報告撰寫	式	1	200,000	200,000	含人孔及管線之高程複核檢視
三	管理費及利潤	式	1	57,607	57,607	
四	專業責任保險費	式	1	13,000	13,000	
	合計	式			742,857	
貳	營業稅	式	1		37,143	
	總計（壹+貳）				780,000	

1.5 財務可行性評估

本計畫之財務可行性分析依據係依據現階段規劃條件，從民間機構角度評估參與本案之損益概況，考量合理之風險分擔後，分析民間參與台東縣台東市污水下水道興建營運的財務可行性。

1.5.1 分析架構

本計畫之試算結果乃基於本BOT案既定之工作範疇和污水處理費用之計價機制，並反映現階段之規劃條件，上述任何條件改變，財務試算結果亦將改變。分析架構圖與說明如後所述。

1.5.1.1 分析架構圖

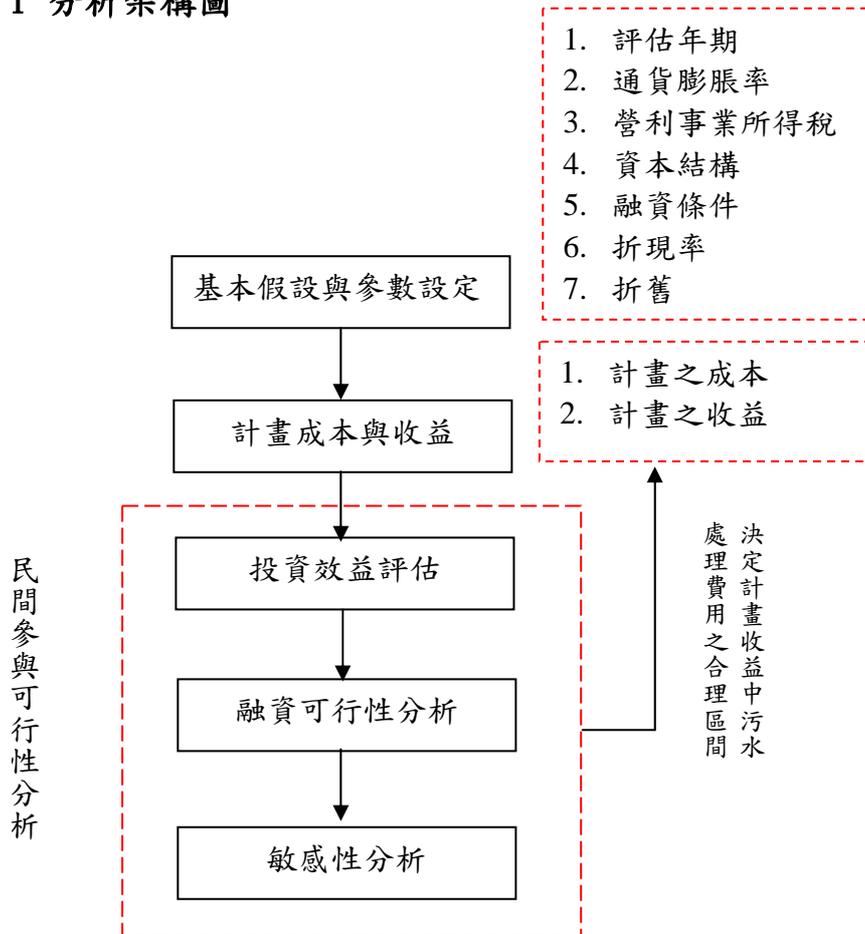


圖 1.5.1-1 財務可行性分析架構圖

1.5.1.2 分析架構圖說明

一、基本假設與參數設定

本計畫首先對財務試算之基本參數，在考慮法令、學理、及市場狀況下，進行合理的假設。其中包括評估年期、資本結構、通貨膨脹率、稅率、租金、折現率、折舊等。

二、計畫成本與收益

依據各項基本假設與參數，規劃民間機構合理之建造、營運成本以及應收取之污水處理費用，以進行以下之財務可行性分析。

三、民間參與之可行性分析

此部份係從政府、民間機構、融資銀行三者之角度分析民間參與可行性，主要包括以下三部份：

（一）投資效益評估

本計畫將由民間角度，以一般常用財務指標來評估計畫的投資效益，以分析其在財務上的可行性，並推估政府出資或補貼的合理區間。計畫中採用的方法包括自償率分析、淨現值法與內部報酬率法。

（二）融資可行性分析

首先就計畫之償債比率及利息保障倍數評估其償債能力與財務風險。其次對金融機構評估專案融資可行性時的考量因素做進一步的分析。

（三）敏感性分析

對重要之基本假設與參數進行敏感性分析，當計畫可行時，評估該變數對計畫結果的影響大小及方向，以便做風險控管；當計畫為不可行時，則檢視基本假設與變數設定之合理性，並評估其做適度調整時，計畫的財務可行性變化。

1.5.2 基本假設與參數設定

在此將財務可行性分析中之基本假設與參數設定、自償率分析、投資效益

分析與融資可行性分析等分別敘述於各節中，如下所述。

一、特許年限

（一）基期

本計畫中之評估年期包含了興建年期與營運年期，本計畫所有收入及成本支出數據均依照民國 95 年幣值估算，作為評估投資效益時計算淨現值之基礎。

（二）評估年期

1. 興建期：污水處理廠第一期依推估之污水量 5,500 CMD 興建期間為 2 年，於民國 97 年底完成；第二期污水處理廠擴建容量為平均污水量 5,000 CMD，其興建期間為 2 年，於 100 年底完成；第三期污水處理廠擴建容量為平均污水量 5,000 CMD，其興建期間為 1 年，於 102 年底完成。第一期污水處理廠施工完後即可開始營運，特許公司得依實際污水量狀況，採彈性分期興建方式處理。目前預計第二、三期污水處理廠將繼第一期施工完成後 1 年及 4 年接續興建，如此才能因應本計畫的污水量，如表 1.5.2-1 所示。
2. 特許營運期間：自污水處理廠施工完成即開始營運，期間為 33 年。特許期滿依約無償移轉污水下水道系統之所有權及營運權予主辦機關。
3. 評估期間：評估期間自民國 96 年至 130 年止共計 35 年。

表 1.5.2-1 本計畫污水處理廠分期建設期程一覽表

期別	開始年度	興建容量(CMD)	處理容量(CMD)
第一期	民國 96 至 97 年	5,500	5,500
第二期	民國 99 年至 100 年	5,000	10,500
第三期	民國 102 年	5,000	15,500

二、通貨膨脹率

就台灣經濟發展階段與近年來之資料研判，未來經濟發展相對穩定，預估物價波動幅度不大，且考量本計劃特性，在主要方案係採建設費分期攤提結算，未來於各期發生之建設成本係以行政院主計處(或其他官方統計資訊)統計公佈之當年度營造工程物價指數平均值計算，另操作維護費

之物價調整數係於每年初依據行政院主計處(或其他官方統計資訊)統計公布之前一年度消費者物價指數與基期年之消費者物價指數計算，在本試算中暫不予以考慮。

三、營業稅與營利事業所得稅率

(一) 營業稅

本計畫並不估列進、銷項營業稅額，因此所估算出之污水處理費費率為未含稅價格。

(二) 營利事業所得稅

本計畫適用之營利事業所得稅為 25 %，另依促參法第三十六條之稅捐優惠規定，自開始營運後有課稅所得之年度起得享五年免納營利事業所得稅之優惠。本計畫設定自稅前純益為正之年起算五年免稅。

四、水污染防治費

水污染防治法第十一條規定：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，亦即水污染防治費應由污染者負擔。然因水污染防治費之開徵時程與金額尚未確定，故本計畫暫不考慮水污染防治費用，而未來污水處理廠排放廢水須繳納水污染防治費時，需由民間機構先行繳納再向主辦機關申請核付。

五、土地租金

本計畫所規劃之污水處理廠位處台東市台東段 766~43 地號，土地面積約為 6.5 公頃(65,497 平方公尺)，另土地租金以 1 元/年計係依據營建署發文字號「營署工程字第 0942916771 號函」柒、會議結論四、之事項辦理。

依據「台東縣民間機構參與重大公共建設減免地價稅房屋稅及契稅自治條例」：民間機構參與促參法第三條第二項規定之重大公共建設，經主辦機關核定供直接使用之土地，其興建或營運期間之地價稅減免規定如

下：供交通建設、共同管道、環境污染防治設施、污水下水道、自來水設施、衛生醫療設施、文教設施、電業設施及公用氣體燃料設施之用地全免。

綜合上述規定，本計畫之方案主要是按上述規定以每年新台幣 1 元計算土地租金，且地價稅依民間機構促參法規定之申請用地全免。

六、履約保證金

由於本計畫的興建期間長，且施工地點大部分地處交通繁忙之地區，斷然停工則影響民生重大，為確保計畫順利執行，本計畫規劃由民間機構提撥履約保證金，以保證若因民間機構違約而需縣府介入時有即時可用之資金。

本計畫中規劃民間機構需繳納履約保證金之金額為第一、二及三期污水處理廠、污水管線及用戶接管總直接施工費之 3%，當累計用戶接管率達到 50% 後退回 50% 的履約保證金，以及累計用戶接管率達到 75% 後退回剩餘 50% 中 25% 的履約保證金，並俟特許期間期(民國 130 年)滿縣府驗收合格且民間機構移轉完成後退回其餘全部之保證金，假設銀行保證金之保證費率為 1%。

七、資金投入期間

按工程技術可行性評估規劃，污水處理廠依需求量係分三期興建，污水下水道管線系統與用戶接管工程則依規劃進度分配於特許期間逐年興建，當用戶接管普及率達到一定水準（民國 103 年）後，來自營運的現金流入即足以支應其後每年的建設支出，民間即毋需再投入資金。為便於估算民間機構在興建初期所需投入之資金，本計畫將民國 96 年至 103 年定義為「資金投入期間」，以該期間內的各項建設支出估算民間應籌集之資金額度。

八、資本結構

自有資金比例之訂定必須考量計畫之風險性及償債能力等因素，以確保銀行承接之意願及計畫本身之可融資性，在參考國內重要 BOT 案之民間自有資金比例以及訪談融資銀行態度後，本計畫規劃民間機構自有資金投

入佔資金投入期間總建設成本 30 %，而後特許期間之資本結構將隨融資償還而逐年改變。

九、融資條件

融資條件之設定需視其融資來源而定，不同融資資金來源，其金融機構所賦予的條件也不同，茲依融資利率與融資期間敘述如下：

（一）融資利率

依據行政院中長期資金運用相關法規規定，總投資額在新台幣十億元以上之公共建設及公營事業投資計畫可向行政院經建會申請中長期資金融資，而郵政局之中長期資金運用利率為 1.90%(民國 94 年 7 月)。其次，融資利率依中央銀行金融統計資料之基準放款利率為 3.66%（民國 94 年 5 月）。至於，央行一年期定存利率為 1.69 %（民國 94 年 5 月），一般而言承貸銀行加碼不超過 2 個百分點機動計息，即 3.69 %。若須搭配銀行融資則其貸款利率較高，如參考近年來各大型銀行聯貸案，則利率約為 4 %至 5 %之間。另民國 94 年 5 月中央銀行列示 15 年期政府公債債息利率 2.29%，亦可作為中長期資金利率的參考數值。

綜合而言，基於保守原則下估算本案之融資利率，其綜合考慮因素包括中長期資金運用利率，以及基準放款利率及一年期定存牌告利率的加碼放款慣例。再加上考量目前利率處於低檔期間，而下水道建設計畫之融資期限可能長達十數年之久，利率有向上翻轉之可能，故本計畫以 5 %作為 BOT 計畫之融資利率。

（二）融資期間

本計畫融資期限包括借款期、寬限期及還款期，其中，寬限期為貸款起始至開始償還本金之間的年期，只支付利息而毋須還本。假設建設期依資金需求先以自有資金支應，不足部份再動用借款，故規劃民間機構於民國 98 年開始借款。在考量現金流入時點與民間機構之還款能力後，將寬限期設為 5 年，即於 103 年開始還款，分 15 年還款期攤還本息。

十、折現率

（一）權益資金成本

本計畫中，民間機構需提供污水下水道之系統設計、興建、營運與維修服務，並承擔特許期間之營運風險，然興建期間管線拆遷、用戶接管等所帶來之不確定性仍高。因此，本計畫中參考台灣市場民間業者承包政府公共工程之報酬率 10%，作為民間機構之股東預期報酬率。並以此報酬率為基本方案進行財務試算。

（二）加權平均資金成本（WACC）

加權平均資金成本是將各種不同來源的資金成本，按照各種資金占計畫總資本比例加權平均所得的平均成本，其反映執行此計畫時，取得資金的平均成本，可視為此投資計畫的機會成本；另一方面，從效益需大於成本的角度來看，WACC 可視為投資計畫的必要報酬率，其計算公式如下：

$$WACC=Wd * Kd * (1-T) +Wc * Kc$$

其中，Wd：舉債部分權數

Kd：平均借款利率

T：所得稅率

Wc：權益資金權數

Kc：股東權益報酬率

按上述公式，本計畫計算全期平均 WACC 為 5.62%。然而，在專案融資計畫中，特許公司之資本結構將隨償還融資而變動，連帶影響加權平均資金成本，用加權平均資金成本計畫的計畫淨現值或自償率也會失去參考性。因此本計畫將以權益現金流量所算得之財務指標作為評估投資效益與計算合理費率之準則。

十一、折舊、攤提與重置

本計畫採直線法提列折舊，污水處理廠土建部分、污水下水道管線系統與用戶接管工程以三十五年為折舊年限，污水處理廠機電部分則以十五年為折舊年限，營運期滿無償移轉予政府。

污水處理廠土建部分、污水下水道管線系統與用戶接管工程在營運期間毋須重置。第一、二及三期污水處理廠機電部分按初期工程造價現值之 60 % 重置一次，分二年支出。

十二、營運資金

以維持現金安全餘額約 1,000 萬元為原則，並考量營運初期接管戶數低，收入不足以支應固定操作維護費用，規劃期初投入營運資金 1,000 萬。

本計畫財務可行性分析之各項基本假設及參數設定與營運費用相關設定內容彙總如表 1.5.2-2 所示。

表 1.5.2-2 基本假設與參數設定彙整表

	項目	假設內容或參數	備註
1	物價基期年	民國 95 年(西元 2006 年)	
2	興建營運期間	自民國 96 年至民國 130 年	
3	污水處理運轉天數	365 日	
4	評估幣別	新台幣	
5	物價上漲率	0%與 2%分別計算	
6	折舊、攤提與重置	土木及機電工程折舊年期各為 35 年及 15 年	
7	土地租金	1 元/年	依營建署決議辦理。
8	營業稅	未設定	
9	營利事業所得稅	稅率 25%	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，得自各重大公共建設開始營運後有課稅所得之年度起。
10	營運期限屆滿資產移轉	無償移轉	依促參法第 54 條
11	法定盈餘公積	淨利彌補虧損後提列 10%	
12	營運資金	安全營運資金為 1,000 萬元	

表 1.5.2-2 基本假設與參數設定彙整表(續)

13	資本結構	興建期間自有資金比例 30%	依經建會中長期資金貸款、促參貸款及一般融資計畫，均假設興建及營運期間之資本結構中，自有資金比率不得低於 30%。
14	股東投資報酬率	10%	
15	長期貸款	年利率 5%	考量目前利率仍處於低檔期間，而下水道建設計畫之融資期限可能長達 10-15 年之久，利率有客上翻轉之可能，故本計畫評估長期貸款利率以 5% 估算。
16	貸款期間	寬限期配合興建期程，以 5 年為限，而借款期間以 15 年為原則	
17	促參法之其他優惠	五年免納營利事業所得稅之優惠	
18	履約保證金	以第一、二及三期總工程經費之 3% 做為履約保證金額度，銀行保證金保證費率設為 1%。	依累計用戶接管率達到 50% 後退回 50% 的履約保證金，用戶接管率達到 75% 後再退回 25% 的履約保證金，特許期間期滿縣府驗收合格且民間機構移轉完成後退回其餘全部之保證金
19	專案淨現值之折現率	5.62%	以股東必要報酬率 10% 及長期貸款利率 5% 為基礎，並考量興建期間之自有資金比例 30% 及稅率 25%，計算加權平均資金成本(WACC)
20	水污染防治費	未設定	參考水污染防治法第 11 條，基於水污染防治費開徵時程與徵收金額尚不明確，故未加計水污染防治費用成本。
21	下水道使用費徵收原則	5 元/度，每五年調整 20%	

1.5.3 計畫成本與收益

1.5.3.1 計畫成本與收益

本計畫之成本項目包括建造成本、營運成本及利息費用三部分。本計畫之工程項目包括納入民間機構工作範圍之污水處理廠、管網系統及用戶接管等項目，初步估算民間機構負擔不含設施重置之工程經費及分年資本支出如表 1.5.3-1 與表 1.5.3-2 所示：

一、建造成本：

包含興建期間的相關成本，如設計費用、土地及建物取得成本、工程成本、興建期間利息費用等。

（一）污水處理廠建造費

本計畫所規劃之污水處理廠預計為二級污水處理廠，總計平均日設計容量為 15,500 噸，第一期興建規模為 5,500 噸，第二、三期興建規模均為 5,000 噸。污水產生量與污水處理廠設施容量關係圖如圖 1.5.3-1 所示。污水處理廠用地 6.5 公頃由縣府依上節中土地租金之設算方式租給民間機構。

1. 直接施工費

考量既有污水處理廠之發包價資料及本計畫各期規畫之污水處理廠規模等條件，第一期之單位直接施工費用以 178,000 仟元計，第二期之單位直接施工費用以 98,000 仟元計，第三期之單位直接施工費用以 83,000 仟元計，估算方式如工程技術可行性分析部分章節。第一期污水處理廠算得總施工費用約為 187,000 仟元，土木與機電比約為 60:40；第二期污水處理廠算得總施工費用約為 103,000 仟元，土木與機電比約為 50:50；第三期污水處理廠算得總施工費約為 87,000，土木與機電比約為 50:50。

2. 間接工程成本

間接工程成本含細部設計監造費等。第一期污水處理廠之間接工程成本共計約 9,000 仟元；第二期污水處理廠之間接工程成本共計約 5,000

仟元；第三期污水處理廠之間接工程成本共計約 4,000 仟元。由直接施工費與間接工程成本加總得污水廠處理廠之總建設費用約為 377,000 仟元。

（二）污水管線系統及用戶接管工程建造費

污水管線系統及用戶接管工程之興建主要分「次幹管及分支管」、「巷道連接管及用戶接管」二部分。

1. 直接施工費

污水管線系統及用戶接管工程施工費之估算方式如工程技術可行性分析部分，合計 1,131,180 仟元。

2. 間接工程成本

間接工程成本包含細部規劃及設計監造費，其中設計監造費約計為 57,690 仟元由民間出資。

由直接施工費與間接工程成本加總得污水管線總工程成本約為 1,188,870 仟元。

（三）開辦費

開辦費指公司自開始籌備至展開營運為止，與公司設立及行政管理相關之所有之支出，除了一些特定固定支出外，其開辦費用高低與所做之計畫規模相關。本計畫假設開辦費為第一期污水廠興建期間所發生總工程費之 0.2%，再加上固定費用五百萬元，因此計算可得出民間機構之開辦費為 5,836 仟元。

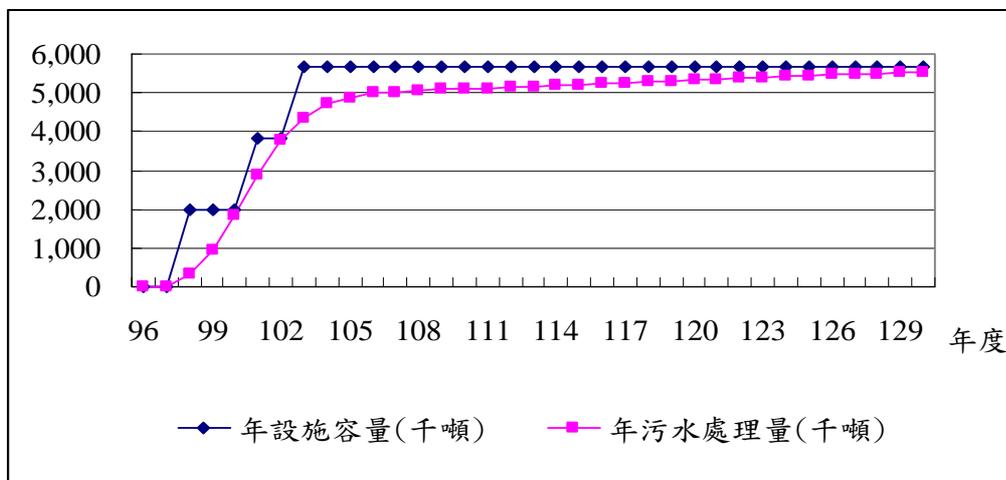


圖 1.5.3-1 污水產生量與污水處理廠設施容量關係圖

表 1.5.3-1 資本支出彙總表

全期設施容量(CMD)	15,500
工程成本	
污水處理廠	377,000
主次幹管接管	772,675
用戶接管	416,196
合計(新台幣仟元)	1,565,871

註：上述金額並未考量物價上漲之影響。

表 1.5.3-2 分年資本支出彙總表

年度	96	97	98	99	100	101
工程成本						
污水處理廠建設費	74,800	112,200	0	41,200	61,800	0
主次幹管接管工程建造費	116,887	109,897	98,023	113,287	0	96,193
用戶接管費	0	0	27,760	50,859	74,000	87,859
小計(新台幣仟元)	191,687	222,097	125,783	205,346	135,800	184,052
年度	102	103	104	105	106	總計
工程成本						
污水處理廠建設費	87,000	0	0	0	0	377,000
主次幹管接管工程建造費	110,834	127,554	0	0	0	772,675
用戶接管費	74,000	46,239	32,380	13,859	9,240	416,196
小計(新台幣仟元)	271,834	173,793	32,380	13,859	9,240	1,565,871

註：上述金額並未考量物價之影響。

(四) 資金投入期間利息

資金投入期間之資金需求，除了前述各項資本支出外，尚應包含支付銀行的融資利息。本計畫所估算之資金投入期間利息計算自民國 96 年至 103 年，合計為 1,733,142 仟元。自民國 99 年以後之利息費用規劃由營運產生之現金流入支應。如表 1.5.3-3 所示。

表 1.5.3-3 民國 96 至 103 年建設成本投入金額

單位：新台幣仟元

年度	96	97	98	99	100	101	102	103	總計
第一期污水處理廠建設費	74,800	112,200	0	0	0	0	0	0	187,000
第二期污水處理廠建設費	0	0	0	41,200	61,800	0	0	0	103,000
第三期污水處理廠建設費	0	0	0	0	0	0	87,000	0	87,000
接管工程建造費	116,887	109,897	125,783	164,146	74,000	184,052	184,834	173,793	1,133,392
開辦費	5,383	444	0	0	0	0	0	0	5,828
保證費用	462	462	462	462	462	231	231	115	2,885
營運資金	10,000	0	0	0	0	0	0	0	10,000
銀行利息	0	0	0	1,149	9,629	30,636	59,106	59,106	159,625
小計	207,532	223,003	126,245	206,956	145,891	214,918	331,170	233,014	1,688,729

註：上述金額並未考量物價上漲之影響。

二、營運成本：

營運成本包括各項設施之固定操作維護費及變動操作維護費，各項費用之估算原則如下：

（一）污水處理廠

民國 96 年至 97 年之污水處理廠容量為 5,500 CMD，固定操作維護費為 9,534 仟元，變動操作維護費為 2.70 元/CMD 乘上預估分年污水量；民國 99 年至 100 年之污水處理廠容量為 10,500 CMD，固定操作維護費增加為 13,099 仟元，變動操作維護費為 2.46 乘上預估分年污水量；民國 102 年之污水處理廠容量為 15,500CMD，固定操作維護費為 14,039 仟元，變動操作維護費為 2.12 元/CMD 乘上預估分年污水量。

（二）污水下水道管線與用戶接管

污水管線系統及用戶接管工程操作維護費之估算方式如工程技術可行性分析部方式估算。

三、利息費用：

在本計畫之利息費用係按融資利率 5 % 計算。並根據財務會計準則委員會發布的第三號公報「利息資本化會計準則」，若興建期利息予以資本化處理。

1.5.3.2 計畫之收益項目

計畫之收益指的是源自公共建設計畫的直、間接收入，本計畫分別採取單一費率收入及距到期期間分期攤提收入等二種可能之收益方式，分別為方案一與方案二，下列就其發生的項目進行說明：

一、營運收入

營運收入規劃目標為考量民間機構之興建、營運成本與承擔風險後給予投資人合理報酬，並避免物價波動造成政府支付過多費用或民間投資無法回收。而營運收入主要由污水處理廠及網管建設費收入與用戶接管及操作維護費攤提收入二個要素組成，污水處理廠及網管建設費收入之攤提係依據各該

工程期投入成本結算距投資契約屆滿日止剩餘契約服務期間計算，於剩餘服務期間內定額攤還，各工程期之計算除前三期係以污水處理廠興建完成為結算點外，其餘各期係以 5 年為一個工期進結算。至於工程成本投入時點至結算點，期間所產生工程成本的資金成本，此費用歸結於隨污水量攤提計算。分年營業收入如表 1.5.3-4 及表 1.5.3-5 所示。污水處理廠及網管建設費攤提之每年建設攤提費之計算公式如下所示：

$$G_i = GC_i \times \left[\frac{K \times (1 + K)^{(12-m_i)+(T-T_i-1) \times 12+m}}{(1 + K)^{(12-m_i)+(T-T_i-1) \times 12+m} - 1} \right]$$

GC_i：第 i 期之已投入建設成本。

K：折現率之決定係以本污水下水道系統之財務計畫於滿足之稅後股權內部報酬率及股東淨現值為 0 為前提下推算而得，且該折現率應滿足建設費攤提、營運成本及費用之淨現值為 0。

T_i：第 i 期實際結束之年度。

T：營運期間屆滿之年度。

M_i：第 i 期實際結束之月份，本計畫假定為每年年底，即 12 月。

M：營運期間屆滿時之當月月份，本計畫假定為年底，即 12 月。

建設費攤之計算，以第一期污水下水道系統工程支出為例：

單位：新台幣仟元

年度	民國 96 年	民國 97 年
污水廠建設成本	74,800	112,200
主次幹管建設成本	116,887	109,897
工程支出成本合計	191,687	222,097

GC_i：413,784 仟元

K：折現率之決定係以本污水下水道系統之財務計畫於滿足之稅後股權內部報酬率及股東淨現值為 0 為前提下推算而得，且該折現率應滿足建設費攤提、營運成本及費用之淨現值為 0。

T_i：民國 97 年

T：民國 130 年

M_i：第一期實際結束之月份，本計畫假定為每年年底，即 12 月。

M：營運期間屆滿時之當月月份，本計畫假定為年底，即 12 月。

經由上述數值，代入建設費攤提公式，可算得民國 98 年民間建設費攤提收入為 37,259 仟元。

表 1.5.3-4 方案一分年營業收入明細表與分年平均每噸收入

單位：新台幣仟元

年期	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113
年污水廠容量(千噸)	0	0	2,008	2,008	2,008	3,833	3,833	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658
年處理污水量(千噸)	0	0	333	943	1,830	2,884	3,772	4,326	4,714	4,881	4,992	5,025	5,058	5,080	5,102	5,125	5,147	5,169
單一費率收入	0	0	12,406	35,138	68,208	107,482	140,565	161,229	175,703	181,907	186,042	187,280	188,518	189,348	190,164	190,994	191,824	192,653
營運收入合計(仟元)	0	0	12,406	35,138	68,208	107,482	140,565	161,229	175,703	181,907	186,042	187,280	188,518	189,348	190,164	190,994	191,824	192,653
平均每噸單一費率收入																		
每噸單一費率收入(元/噸)	0.00	0.00	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27
年期	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	
年污水廠容量(千噸)	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	
年處理污水量(千噸)	5,191	5,213	5,236	5,258	5,280	5,302	5,324	5,347	5,369	5,391	5,413	5,435	5,457	5,480	5,502	5,524	5,546	
單一費率收入	193,483	194,300	195,129	195,959	196,789	197,605	198,435	199,265	200,095	200,924	201,741	202,570	203,400	204,230	205,046	205,876	206,706	
營運收入合計(仟元)	193,483	194,300	195,129	195,959	196,789	197,605	198,435	199,265	200,095	200,924	201,741	202,570	203,400	204,230	205,046	205,876	206,706	
平均每噸單一費率收入																		
每噸單一費率收入(元/噸)	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27	37.27	

註：上述金額並未考量物價上漲之影響。

表 1.5.3-5 方案二分年營業收入明細表與分年平均每噸收入

單位：新台幣仟元

年期	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113
年污水廠容量(千噸)	0	0	2,008	2,008	2,008	3,833	3,833	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658
年處理污水量(千噸)	0	0	333	943	1,830	2,884	3,772	4,326	4,714	4,881	4,992	5,025	5,058	5,080	5,102	5,125	5,147	5,169
建設費攤提收入																		
污水處理廠及網管建設費攤提收入(仟元)	0	0	37,259	37,259	37,259	66,159	66,159	93,666	93,666	93,666	93,666	93,666	106,337	106,337	106,337	106,337	106,337	106,337
用戶接管及操作維護費收入(仟元)	0	0	5,273	14,934	28,989	45,680	59,741	68,524	74,675	77,312	79,069	79,595	80,121	80,474	80,821	81,174	81,526	81,879
營運收入合計	0	0	42,532	52,193	66,248	111,839	125,900	162,190	168,342	170,978	172,736	173,262	186,459	186,812	187,158	187,511	187,864	188,217
平均每噸建設費收入																		
污水處理廠及網管建設費(元/噸)	0	0	18.56	18.56	18.56	17.26	17.26	16.56	16.56	16.56	16.56	16.56	18.80	18.80	18.80	18.80	18.80	18.80
平均每噸用戶接管及操作維護費收入																		
用戶接管費率(元/噸)	0	0	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63
變動操作維護費率(元/噸)	0	0	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59
固定操作維護費率(元/噸)	0	0	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62
小計	0	0	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84
合計(元/噸)	0	0	34.40	34.40	34.40	33.10	33.10	32.40	32.40	32.40	32.40	32.40	34.64	34.64	34.64	34.64	34.64	34.64
年期	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	
年污水廠容量(千噸)	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658	5,658
年處理污水量(千噸)	5,191	5,213	5,236	5,258	5,280	5,302	5,324	5,347	5,369	5,391	5,413	5,435	5,457	5,480	5,502	5,524	5,546	
建設費攤提收入																		
污水處理廠及網管建設費攤提收入(仟元)	106,337	109,703	109,703	109,703	112,105	112,105	114,586	114,586	114,586	114,586	114,586	114,586	114,586	114,586	114,586	114,586	114,586	114,586
用戶接管及操作維護費收入(仟元)	82,232	82,579	82,931	83,284	83,637	83,984	84,336	84,689	85,042	85,394	85,741	86,094	86,446	86,799	87,146	87,499	87,851	88,204
營運收入合計	188,569	192,282	192,635	192,987	195,741	196,088	198,922	199,275	199,628	199,980	200,327	200,680	201,032	201,385	201,732	202,085	202,437	202,790
平均每噸建設費收入																		
污水處理廠及網管建設費(元/噸)	18.80	19.39	19.39	19.39	19.82	19.82	20.25	20.25	20.25	20.25	20.25	20.25	20.25	20.25	20.25	20.25	20.25	20.25
平均每噸用戶接管及操作維護費收入																		
用戶接管費率(元/噸)	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63
變動操作維護費率(元/噸)	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59	3.59
固定操作維護費率(元/噸)	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62
小計	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84
合計(元/噸)	34.64	35.23	35.23	35.23	35.66	35.66	36.09	36.09	36.09	36.09	36.09	36.09	36.09	36.09	36.09	36.09	36.09	36.09

註：上述金額並未考量物價上漲之影響。

二、附屬事業收入

考量污水下水道建設可能的附屬事業範圍廣泛，效益不易預估，故採保守估計，在進行財務可行性評估時，營收方面不計入附屬事業收入。

然鑑於污水下水道屬基礎公共建設，投資回收期長，為增加民間機構參與誘因，本計畫建議鼓勵民間機構朝多目標開發使用，增加開發之附加價值，降低污水處理費率。

1.5.4 民間參與可行性分析

如前述，由於污水下水道系統所需建設經費龐大而民眾目前之負擔能力與意願有限，政府應採取投資或補貼之方式，使污水下水道建設具備民間參與之可行性。

在評估污水下水道 BOT 案之可行性時，不同的參與部門所重視的評估觀點不同，在進行計畫之財務評估時，須由不同參與者的角度進行各項分析。

本計畫將同時從政府部門角度進行自償率分析，從民間機構的角度進行投資效益分析，從融資銀行的角度進行融資還款的可行性分析，反求出政府補貼之基本費率。並對污水下水道投資方案之不確定因子進行敏感性分析，以了解各不確定因子之變動程度對民間機構財務效益之影響程度。

1.5.4.1 現金流量定義說明

一般在進行投資計畫的財務評估時，除了看總額現金流量之外，也會分析「計畫現金流量」，以決定一個計畫是否值得投資；然而民間機構會以股東的角度評估計畫的投資效益，將每期債務的本利和攤還亦為一項現金流出來考慮計畫的「權益資金現金流量」。故以不同部門角度評估此污水下水道 BOT 案之投資效益時，須就此點作不同的考量。

1.5.4.2 投資效益分析

一、主要財務指標說明

（一）自償率（Self-Liquidating Ratio, SLR）分析

1. 意義與目的

計算自償能力的最主要目的，在於劃分政府與民間部門的財務權責，並以此初步評估計畫是否適合由民間參與。若自償率大於 1，即代表該計畫具完全自償能力，亦即計畫所投入的建設成本可完全由淨營運收入回收之；若自償率小於 1 而大於 0，表計畫為不完全自償，需政府投入參與公共建設。

在此，本計畫將計算當自償率等於 1 時，政府應補貼之污水處理費之費率，作為政府決策的參考指標。

2. 計算方式

$$\text{自償率} = \frac{\text{營運評估期間之淨現金流入現值總和}}{\text{計畫興建期間之工程建設經費現金流出現值總和}} \times 100\%$$

（二）淨現值（Net Present Value, NPV）分析

1. 意義與目的

淨現值為一計畫案之各年現金流入現值，扣除現金流出現值的差額，亦即淨現金流入的現值，其不但估計了計畫報酬超過投資的部分，更考慮了資金的時間價值，客觀地評估計畫的真實投資收益。一般而言，計畫之淨現值為正時，表示計畫可行，淨現值愈大，方案的效益愈佳；反之，當計畫之淨現值為負值時，則為不可行計畫。

2. 計畫淨現值(Project NPV)

由於計畫現金流量中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，一般而言以加權平均資金成本(WACC)作為計算現值時之折現率。

在考量特許公司資本結構將隨償還融資而變動，使用加權平均資金成本計畫的計畫淨現值也會失真下，因此本計畫將不採用這項指標。

3. 權益淨現值(Equity NPV)

由於權益現金流量中已考量融資之資金成本，故以股東預期之投資報酬率作為計算現值之折現率。

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

1. 意義與目的

內部報酬率的定義為未來現金流入的現值等於期初資金投入時的折現率，亦即使計畫之淨現值等於 0 的折現率，其為評估整體投資計畫報酬率的指標。一般而言，當內部報酬率大於資金成本時，表示計畫可行，其差額愈大，方案的效益愈佳；反之，當內部報酬率小於資金成本時，則為不可行計畫。

2. 計畫內部報酬率

就本計畫中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，不考量資金來源的部分。

3. 權益內部報酬率

綜合考量營業活動、投資活動及融資活動之現金流量淨額，試算出民間機構在特許期間的內部報酬率。

二、綜合分析

本計畫規劃係依據促參法第 29 條補貼至民間機構達到完全自償且使民間機構之權益報酬率達 10 % 為原則下，設算各項投資效益指標與政府宜補貼之污水處理費費率。

將計畫現金流量與權益現金流量代入上述投資效益指標分析後可得表 1.5.4-1 之結果。採單一費率之方案一時，污水處理費費率為 37.27 元/度時（此為不含營業稅之費率，含稅費率為 39.13 元/度）；採距到期期間分期之方案二時，污水處理費率為 34.84 元/度（含稅率為 36.58 元/度）。當民間機構採用兩方案之投資皆可達到完全自償，其兩方案之權益報酬率為 10 %，應屬合理之處理費率參考價位。至於方案二無論是在每噸費率及總污水處理費收入上皆較低，屬於較佳的方案。

表 1.5.4-1 台東市污水下水道系統各方案之投資效益指標分析結果表

項目	方案一之報酬指標	方案二之報酬指標
股東投資內部報酬率 (Equity IRR)	10.00%	10.00%
股東投資淨現值 (Equity NPV)	0 仟元	0 仟元
每噸費率 (元/度)	37.27 (元/度)	34.84 (元/度)
總污水處理費收入 (仟元)	5,801,016 仟元	5,736,026 仟元

此外，考量各投標廠商可能有不同的資金成本而有不同的要求報酬率，本計畫依權益報酬率增減 2 % 計算污水處理費費率的合理區間，得表 1.5.4-2 及表 1.5.4-3 之結果。單一費率方案下，算得污水處理費費率的合理區間為 33.96~40.69 元/度；距到期期間分期方案下，算得污水處理費費率的合理區間為 31.52~38.30 元/度。

表 1.5.4-2 方案一財務效益結果與費率區間

權益 IRR	污水處理費率	自償率	權益 NPV (仟元)	計畫 IRR
8.0%	33.96 元/度	100%	0	6.45%
9.0%	35.59 元/度	100%	0	6.94%
10.0%	37.27 元/度	100%	0	7.43%
11.0%	38.96 元/度	100%	0	7.91%
12.0%	40.69 元/度	100%	0	8.40%

註：上述金額未考慮物價上漲率及含 5% 營業稅。

表 1.5.4-3 方案二財務效益結果與費率區間

權益 IRR	污水處理費率	自償率	權益 NPV (仟元)	計畫 IRR
8.0%	31.52 元/度	100%	0	6.43%
9.0%	33.16 元/度	100%	0	6.92%
10.0%	34.84 元/度	100%	0	7.40%
11.0%	36.55 元/度	100%	0	7.89%
12.0%	38.30 元/度	100%	0	8.38%

註：上述金額未考慮物價上漲率及含 5% 營業稅。

1.5.4.3 融資可行性分析

計畫之融資可行性分析係評估計畫是否具有償債能力，亦即評估計畫的營運淨現金流入是否足以償還負債的本金或利息；此亦為金融機構評估融資與否的參考依據之一。

此部分將討論分年償債比率以、分年利息保障倍數及負債權益比等三項指標，以及金融機構在決定融資時所考量的因素。

一、財務風險指標說明

（一）分年償債比率（Debt Service Coverage Ratio, DSCR）

DSCR 係衡量計畫案於營運期間各年產生之現金流量能否償付當期到期之債務本息之指標，銀行對此比率的評估依專案風險程度不同而有不同要求，且須視貸款者信用狀況而定；一般而言，DSCR 至少需大於 1.25，如此則能確保各年產生之現金流量可償還到期本息，而分年償債比率越高，表示該專案的還款能力越佳。其計算公式為：

$$DSCR = \frac{\text{當年之稅前息前折舊及攤提前盈餘}}{\text{整年度負債之攤還本金} + \text{利息}}$$

（二）分年利息保障倍數（Time Interest Earned, TIE）

此指標旨在衡量計畫的償債能力，利息保障倍數越高，表示負債越有保障，債權人也願意提供更多的資金給該計畫；當此比率小於 1 時，表示公司賺得的並不够支付利息，會有違約風險，一般而言，TIE 至少要大於 2 以上較佳。其計算公式為：

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

（三）負債權益比（Debt-Equity Ratio, DER）

DER 係衡量公司使用舉債融資的程度，若負債權益比愈高，其財務風險就愈高，債權人就較沒有保障，本計畫於興建及營運期間所設定負債佔全部資

金需求的比重最高為 70%；而在所有設施全部進入營運階段後，該比例即逐年下降，其計算公式為：

$$DER = \text{負債總額} / (\text{負債} + \text{權益資金總額})$$

二、綜合分析

一般而言，融資銀行會要求民間機構優先使用自有資金或搭配部分融資，本計畫假設建設經費先以自有資金因應，不足時才動用融資。此外，為滿足銀行基本之融資條件要求，下水道 BOT 案的分年償債比率與利息保障倍數至少需高於 1.25 與 2.0 以上，且融資期間不超過 20 年。

經現金流量試算後，依本計畫規劃在民間投資報酬率為 10% 時所需之融資額度、融資時程及分年償還情形如表 1.5.4-4 及表 1.5.4-5 所示。在單一費率方案下，自寬限期結束後，民間機構自 103 年開始償還融資本息，分年償債比率在民國 104 年後皆達 1.25 以上，而利息保障倍數於民國 107 年後均高於 2。另在距到期期間分期攤提方案下，自寬限期結束後，民間機構自 103 年開始償還融資本息，其分年償債比率在民國 108 年後皆達 1.25 以上，利息保障倍數於民國 108 年後均高於 2。茲在將分年償債比率及分年利息保障倍數整理如表 1.5.4-6 及表 1.5.4-7 所示。負債權益比如表 1.5.4-8 及表 1.5.4-9 所示。

因此就全期之利息保障而言，本計畫所提出方案的利息支付能力尚可滿足融資機構之要求，另就分年償債比例而言，其整體而言是具備融資之可行性。

表 1.5.4-4 方案一融資新增及償還金額與時程

年度	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106
新增融資	0	0	51,420	188,094	401,861	544,650	0	0	0	0	0
年度償還金額	0	0	0	0	0	0	0	114,264	114,264	114,264	114,264
利息費用	0	0	0	2,571	11,976	32,069	59,301	59,301	56,553	53,668	50,638
償還融資	0	0	0	0	0	0	0	54,963	57,711	60,597	63,627
融資餘額	0	0	51,420	239,514	641,375	1,186,025	1,186,025	1,131,062	1,073,351	1,012,754	949,127
分年償還比例								1.16	1.27	1.32	1.35
利息保障倍數				-0.19	2.00	1.70	1.28	1.42	1.62	1.79	1.96
年度	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117
新增融資	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
年度償還金額	114,264	114,264	114,264	114,264	114,264	114,264	114,264	114,264	114,264	114,264	114,264
利息費用	47,456	44,116	40,609	36,926	33,059	28,999	24,735	20,259	15,559	10,623	5,441
償還融資	66,808	70,148	73,656	77,339	81,206	85,266	89,529	94,006	98,706	103,641	108,823
融資餘額	882,319	812,171	738,515	661,176	579,971	494,705	405,176	311,170	212,464	108,823	0
分年償還比例	1.35	1.37	1.37	1.38	1.39	1.39	1.40	1.41	1.41	1.42	1.43
利息保障倍數	2.09	2.28	2.49	2.76	3.11	3.57	3.76	4.63	7.01	9.67	19.01

註：民國 96 至 103 年為資金投入期間，故利息保障倍數不適用。

表 1.5.4-5 方案二融資新增及償還金額與時程

年度	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106
新增融資	0	0	22,972	169,616	420,122	569,400	0	0	0	0	0
年度償還金額	0	0	0	0	0	0	0	113,887	113,887	113,887	113,887
利息費用	0	0	0	1,149	9,629	30,636	59,106	59,106	56,366	53,490	50,471
償還融資	0	0	0	0	0	0	0	54,782	57,521	60,397	63,417
融資餘額	0	0	22,972	192,588	612,710	1,182,110	1,182,110	1,127,328	1,069,808	1,009,411	945,994
分年償還比例								1.17	1.21	1.23	1.24
利息保障倍數				14.43	2.29	1.92	1.04	1.45	1.49	1.59	1.70
年度	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117
新增融資	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
年度償還金額	113,887	113,887	113,887	113,887	113,887	113,887	113,887	113,887	113,887	113,887	113,887
利息費用	47,300	43,970	40,474	36,804	32,950	28,903	24,654	20,192	15,507	10,588	5,423
償還融資	66,587	69,917	73,413	77,083	80,937	84,984	89,234	93,695	98,380	103,299	108,464
融資餘額	879,407	809,490	736,077	658,994	578,056	493,072	403,838	310,143	211,763	108,464	0
分年償還比例	1.24	1.35	1.35	1.36	1.36	1.36	1.36	1.37	1.40	1.40	1.41
利息保障倍數	1.80	2.24	2.44	2.69	3.01	3.45	3.59	4.40	6.91	9.46	18.53

註：民國 96 至 103 年為資金投入期間，故利息保障倍數不適用。

表 1.5.4-6 各方案下之 DSCR 各年佈情形

年 度	方案一 DSCR 分佈情形	方案二 DSCR 分佈情形
民國 103 年~106 年	1.16 ~ 1.35	1.17 ~ 1.24
民國 107 年~110 年	1.35 ~ 1.38	1.24 ~ 1.36
民國 111 年~114 年	1.39 ~ 1.41	1.36 ~ 1.37
民國 115 年~118 年	1.41 ~ 1.43	1.40 ~ 1.41

表 1.5.4-7 各方案下之 TIE 各年佈情形

年 度	方案一 TIE 分佈情形	方案二 TIE 分佈情形
民國 99 年~103 年	-0.19 ~ 1.42	14.43 ~ 1.45
民國 104 年~108 年	1.62 ~ 2.28	1.49 ~ 2.44
民國 109 年~113 年	2.49 ~ 3.76	2.69 ~ 3.59
民國 114 年~118 年	4.63 ~ 19.01	4.40 ~ 18.53

表 1.5.4-8 單一費率方案下之 DER 各年分佈情形

年度	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107
DER	0.00%	0.00%	9.57%	33.17%	56.46%	69.64%	68.96%	66.92%	64.38%	61.82%	58.91%	55.73%
年度	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
DER	52.22%	48.36%	44.12%	39.46%	34.35%	28.90%	22.83%	15.92%	8.37%	0.00%	0.00%	0.00%
年度	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	
DER	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	

表 1.5.4-9 距到期期間分期攤提方案下之 DER 各年分佈情形

年度	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107
DER	0.00%	0.00%	4.28%	26.67%	53.06%	67.46%	67.37%	65.56%	63.58%	61.33%	58.79%	55.97%
年度	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
DER	52.50%	48.67%	44.47%	39.85%	34.76%	29.32%	23.23%	16.22%	8.54%	0.00%	0.00%	0.00%
年度	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	
DER	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	

三、污水處理費之付款方式

為期有效減低政府財政負擔，以調整付款方式為最有效之方法，不同付款方式將直接影響總污水處理費之金額，因此分別針對污水處理廠及網管與用戶接管及操作維護等兩類項目，分別採取單一費率及距到期期間分期攤提等二種可能之付款方式，分別為方案一與方案二，其付款方式與相關資料摘要如表 1.5.4-10 及圖 1.5.4-2 所示。

表 1.5.4-10 付款方式與相關資料彙總表

項目	方案一 (單一費率方案)	方案二 (距到期期間分期攤提方案)
污水處理廠及網管建設	單一費率	依距到期期間分期
用戶接管及操作維護費	單一費率	依污水量攤提
污水處理廠及管網建設攤提每噸加權平均費率	無	19.00 元/m ³ (加權處理後)
用戶接管及操作維護費每噸費率	無	15.84 元/m ³
每噸費率合計	37.27 元/m ³	34.84 元/m ³
總污水處理費	5,801,016 仟元	5,736,026 仟元
總污水處理費現值	2,182,360 仟元	2,169,282 仟元
股東權益 IRR	10.00%	10.00%

註 1：上述金額並未考慮物價上漲率

註 2：總污水處理費現值係採 5% 為折現率計算而得。

註 3：每噸建設費加權平均費率係以全期建設費攤提收入與全期年設施容量相除而得

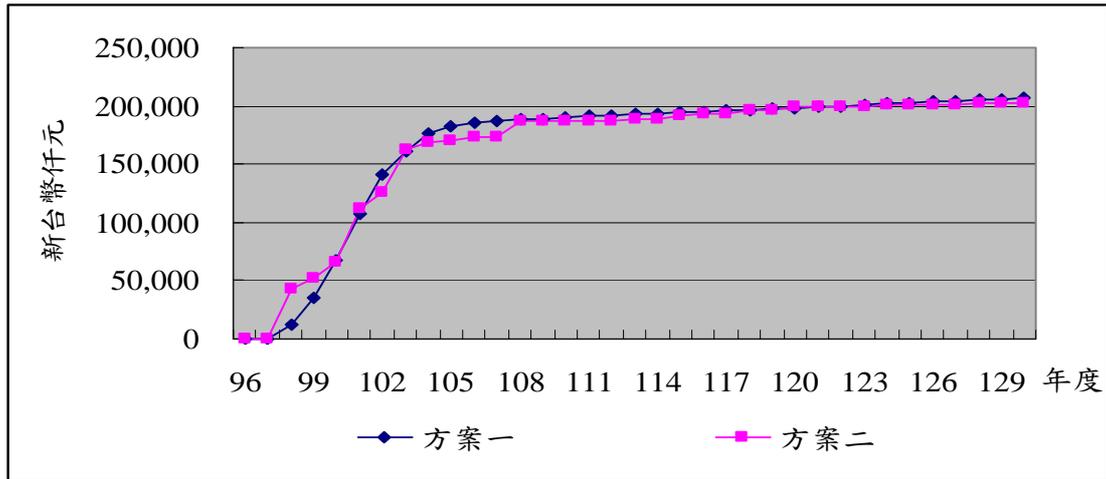


圖 1.5.4-1 總污水處理費付款方式分年負擔圖

1.5.4.4 敏感性分析

在單一費率方案及距到期期間分期方案下，敏感性分析之目的在於找出本計畫影響最大的變數，瞭解各變數變動對投資效益與污水處理費費率的影響。以下將針對建設成本、營運成本以及融資資金成本三個主要敏感性因子上下波動 20%之情境，進行敏感性分析分析，計算結果如表 1.5.4-11 及表 1.5.4-12 所示。

表 1.5.4-11 方案一敏感性分析彙整表

建設總成本--污水處理廠+用戶接管+管網興建成本									
變動率	-20.00%	-15.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%
專案內部報酬率	9.58%	8.97%	8.41%	7.90%	7.43%	6.99%	6.59%	6.22%	5.86%
股東內部報酬率	16.35%	14.37%	12.98%	11.23%	10.00%	8.96%	8.06%	7.28%	6.60%
自償率	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
建設成本--污水處理廠興建成本									
變動率	-20.00%	-15.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%
專案內部報酬率	7.95%	7.81%	7.68%	7.55%	7.43%	7.31%	7.19%	7.07%	6.96%
股東內部報酬率	11.34%	10.98%	10.64%	10.32%	10.00%	9.71%	9.42%	9.15%	8.88%
自償率	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
建設成本--用戶接管興建成本									
變動率	-20.00%	-15.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%
專案內部報酬率	7.86%	7.75%	7.64%	7.53%	7.43%	7.33%	7.22%	7.12%	7.03%
股東內部報酬率	11.12%	10.82%	10.54%	10.27%	10.00%	9.75%	9.50%	9.26%	9.03%
自償率	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
建設成本--管網興建成本									
變動率	-20.00%	-15.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%
專案內部報酬率	8.40%	8.14%	7.90%	7.66%	7.43%	7.21%	7.00%	6.80%	6.60%
股東內部報酬率	12.71%	11.94%	11.24%	10.59%	10.00%	9.46%	8.96%	8.50%	8.08%
自償率	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
操作維護費									
變動率	-20.00%	-15.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%
專案內部報酬率	7.53%	7.50%	7.46%	7.45%	7.43%	7.40%	7.38%	7.36%	7.33%
股東內部報酬率	10.21%	10.16%	10.11%	10.06%	10.00%	9.95%	9.90%	9.85%	9.80%
自償率	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
融資利率									
變動率	-20.00%	-15.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%
專案內部報酬率	7.50%	7.48%	7.46%	7.45%	7.43%	7.41%	7.39%	7.38%	7.36%
股東內部報酬率	10.86%	10.65%	10.43%	10.22%	10.00%	9.79%	9.58%	9.36%	9.15%
自償率	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
處理污水量									
變動率	-20.00%	-15.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%
專案內部報酬率	5.29%	5.85%	6.39%	6.91%	7.43%	7.90%	8.26%	8.45%	8.58%
股東內部報酬率	5.69%	6.79%	7.88%	8.95%	10.00%	10.96%	11.76%	12.21%	12.53%
自償率	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

註：實際水量變動未考慮改變工程量體及期程。

表 1.5.4-12 方案二敏感性分析彙整表

建設總成本--污水處理廠+用戶接管+管網興建成本									
變動率	-20.00%	-15.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%
專案內部報酬率	8.15%	7.93%	7.74%	7.56%	7.40%	7.26%	7.12%	7.00%	6.89%
股東內部報酬率	13.17%	12.12%	11.27%	10.57%	10.00%	9.52%	9.10%	8.75%	8.44%
自償率	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
建設成本--污水處理廠興建成本									
變動率	-20.00%	-15.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%
專案內部報酬率	7.48%	7.46%	7.44%	7.42%	7.40%	7.39%	7.37%	7.35%	7.34%
股東內部報酬率	10.37%	10.27%	10.18%	10.09%	10.00%	9.92%	9.84%	9.76%	9.69%
自償率	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
建設成本--用戶接管興建成本									
變動率	-20.00%	-15.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%
專案內部報酬率	7.84%	7.73%	7.62%	7.51%	7.40%	7.30%	7.20%	7.10%	7.00%
股東內部報酬率	11.14%	10.84%	10.55%	10.27%	10.00%	9.74%	9.48%	9.24%	9.00%
自償率	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
建設成本--管網興建成本									
變動率	-20.00%	-15.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%
專案內部報酬率	7.54%	7.50%	7.47%	7.44%	7.40%	7.37%	7.35%	7.32%	7.29%
股東內部報酬率	10.86%	10.61%	10.39%	10.18%	10.00%	9.83%	9.68%	9.54%	9.41%
自償率	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
操作維護費									
變動率	-20.00%	-15.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%
專案內部報酬率	7.50%	7.48%	7.45%	7.43%	7.40%	7.38%	7.36%	7.33%	7.31%
股東內部報酬率	10.20%	10.15%	10.10%	10.05%	10.00%	9.95%	9.90%	9.85%	9.80%
自償率	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
融資利率									
變動率	-20.00%	-15.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%
專案內部報酬率	7.50%	7.48%	7.45%	7.43%	7.40%	7.38%	7.36%	7.33%	7.31%
股東內部報酬率	10.80%	10.60%	10.40%	10.20%	10.00%	9.80%	9.60%	9.39%	9.19%
自償率	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
處理污水量									
變動率	-20.00%	-15.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%
專案內部報酬率	6.60%	6.81%	7.01%	7.21%	7.40%	7.58%	7.72%	7.79%	7.83%
股東內部報酬率	8.36%	8.77%	9.18%	9.59%	10.00%	10.37%	10.67%	10.84%	10.94%
自償率	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

註：實際水量變動未考慮改變工程量體及期程。

由以上敏感性分析結果顯示，建設成本因子變動對本計畫投資效益之影響性最為顯著，融資利率變動之影響性最不顯著，以下在股東報酬率為 10 % 下針對建設成本之三項因子做敏感性分析，以瞭解建設成本之各項因子變動對費率及政府支出之影響，分析結果顯示，管網成本為影響最大，因此未來應做好管網工程成本之控制。建設成本各敏感因子敏感性分析如表 1.5.4-13 及表 1.5.4-14 所示。

表 1.5.4-13 方案一建設成本各敏感因子敏感性分析

建設總成本									
變動率	-20.00%	-15.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%
污水處理費率（元/噸）	31.21	32.73	34.24	35.75	37.27	38.77	40.28	41.80	43.30
建設成本--污水處理廠興建成本									
變動率	-20.00%	-15.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%
污水處理費率（元/噸）	35.60	36.02	36.44	35.85	37.27	37.68	38.09	38.50	38.91
建設成本--用戶接管興建成本									
變動率	-20.00%	-15.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%
污水處理費率（元/噸）	35.87	36.22	36.57	36.91	37.27	37.61	37.95	38.30	38.65
建設成本--管網興建成本									
變動率	-20.00%	-15.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%
污水處理費率（元/噸）	34.26	35.01	35.76	36.51	37.27	38.01	38.76	39.52	40.26
污水處理量									
變動率	-20.00%	-15.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%
污水處理費率（元/噸）	46.03	43.45	41.17	39.11	37.27	35.70	34.53	33.92	33.53

註 1：上述金額未考慮物價上漲率及含 5%營業稅。

註 2：實際水量變動未考慮改變工程量體及期程。

表 1.5.4-14 方案二建設成本各敏感因子敏感性分析

建設總成本									
變動率	-20.00%	-15.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%
污水處理費率（元/噸）	29.33	30.71	32.09	33.47	34.84	36.22	37.60	38.98	40.36
建設成本--污水處理廠興建成本									
變動率	-20.00%	-15.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%
污水處理費率（元/噸）	33.46	33.81	34.16	34.49	34.84	35.19	35.53	35.87	36.22
建設成本--管網興建成本									
變動率	-20.00%	-15.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%
污水處理費率（元/噸）	32.10	32.80	33.48	34.17	34.84	35.53	36.22	36.90	37.58
建設成本--用戶接管興建成本									
變動率	-20.00%	-15.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%
污水處理費率（元/噸）	33.44	33.78	34.14	34.49	34.84	35.20	35.55	35.89	36.25
處理污水量									
變動率	-20.00%	-15.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%
污水處理費率（元/噸）	38.27	37.27	36.36	35.56	34.84	34.24	33.78	33.56	33.42

註 1：上述金額未考慮物價上漲率及含 5%營業稅。

註 2：實際水量變動未考慮改變工程量體及期程。

由於本計畫所規劃之污水量，第一及二期污水量係依現有人口計算而得之污水量，變動可能不大。第三期雖以現有人口數預估污水量而得，由於人口成長仍可能產生變動及用水量之不確定因素，污水量變動將影響污水廠興建期程，若污水量未如預期，興建之污水廠將延後或停止興建，以下就本計畫規劃期程之第三期污水量減少造成污水廠興建期程變動，作敏感度分析，如表 1.5.4-15 所示，以瞭解未來污水量減少，污水廠興建期程變動，對污水處理費及政府支出之影響。

表 1.5.4-15 實際污水量變動造成第三期污水廠興建期程變動分析

第三期污水廠興建期程	特許期第 12 年	特許期第 17 年	特許期第 22 年	特許期第 27 年	不興建
計畫內部報酬率(%)	7.45	7.42	7.40	7.39	7.38
股東內部報酬率(%)	10	10	10	10	10
污水處理廠及管網建設攤提每噸加權加權平均費率(元/噸)	19.72	20.84	21.84	23.14	24.92
用戶接管及操作維護費每噸費率(元/噸)	19.29	19.42	19.44	19.42	19.50
污水處理費費率(元/噸)	39.01	40.26	41.28	42.56	44.42
總污水處理費(仟元)	5,616,108	5,576,628	5,491,235	5,418,295	5,206,601
政府負擔金額(仟元)	4,586,227	4,561,154	4,492,336	4,441,188	4,286,855
下水道使用費(仟元)	1,029,882	1,015,474	998,899	977,107	919,746

1.6 土地可行性評估分析

一、土地使用可行性分析

（一）污水處理廠用地

本基地已經核定得作為特定目的事業用地。（污水處理廠用地之公共設施用地）

（二）下水道管渠埋設用地

如須埋設管渠於公、私有土地下，則依下水道法第 14 條第 1 項之規定，其土地所有人、占有人或使用人不得拒絕，有關償金支付標準可依「臺東縣下水道工程使用土地支付償金或補償費標準」相關自制條例辦理。

二、用地取得方式

（一）本案之污水處理廠用地，已由主辦機關向原土地所有權人（國有財產局）申請撥用，完成取得該地之管理權，未來將以設定地上權方式交付民間機構使用。

（二）本案之管渠埋設用地，應適用下水道法第 14 條為促進民間參與公共建設法之特別規定，無須徵收或設定地上權，而得在公、私有土地下埋設管渠，其土地所有人、占有人或使用人不得拒絕。但應選擇其損害最少之處所及方法為之，並應支付償金。

三、用地取得成本

（一）污水處理廠用地

污水處理廠用地以設定地上權方式交付民間機構使用，興建污水處理廠，土地租金及相關改良費用由民間機構自行負擔。

（二）下水道管渠用地

依下水道法第 14 條第 1 項規定，如須於公、私有地下埋設管渠時，無須徵收，惟須支付償金，故本案中須支付予土地所有人之償金，由主辦機關尋求中央政府全額編列預算補助之。

四、多目標使用規劃

依據都市計畫法第 30 條第二項規定制訂之都市計畫公共設施用地多目標使用辦法，本案污水處理廠係屬「污水處理設施、截流站、抽水站及焚化場、垃圾處理場」分類，未來民間機構得申請多目標使用經營附屬事業。經核准後地上層得作為污水下水道有關之辦公處所、圖書室、集會所、民眾活動中心、非營利性之運動康樂設施、公園、綠地、員工值勤宿舍、電信機房、資源回收站之使用。民間機構如欲於本計畫用地上辦理其他附屬事業，除應報請主辦機關備查或許可外，遇有變更土地使用編定之需要時，應由民間機構依相關法令自行申請辦理，主辦機關對於變更土地使用編定許可與否僅提供行政協助。

本案之污水處理廠用地由台東縣政府取得後以設定地上權方式，交由民間機構使用，下水道管線用地則由民間機構自行洽商路權機關或由主辦機關協助獲得使用許可，故本案所需之用地於適法上無問題，民間機構將可順利進行興建、營運。

1.7 環境影響分析

本階段環境影響分析主要所進行之項目為在污水下水道系統在施工期間與運轉期間可能對環境造成之影響分析。故於此針對目前的環境現況，包含物化環境、生態環境、景觀遊憩環境、社會經濟、交通運輸及文化資源等現況，進行檢討與分析。

本計畫是否須進行環境影響評估是以其開發行為是否受環境影響評估法及相關規定所定義之需要進行環境影響評估之範圍。且本計畫工程為屬於促參法第三條所列之公共建設項目中之污水下水道項目，故仍須就其開發規模及對環境的影響程度進行綜合分析，方能決定是否辦理法定之環境影響評估。

故根據行政院環保署之「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」（91.12.31 修正）第 28 條第 2 項規定：「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（位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境）、第三目（位於海埔地）或第四目（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 25 萬人以上者。」以判定本污水下水道系統是否須辦理環境影響評估。

為瞭解本計畫污水處理廠之預定用地是否為位於「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」規定之應進行環境影響評估之地區及相關法規所規定之應予保護、禁止或限制建築地區進行查詢，依據各相關法規所規定保護區、特定區之主管機關發函詢問結果，評估可知並未達應做環境影響評估之標準，於此前提下未來民間機構可不需進行法定之環境影響評估。