

第壹章 可行性研究成果彙整

前言與辦理目的

我國污水下水道建設，截至九十一年底用戶接管普及率僅達百分之十，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。

因此，行政院特於 92 年 6 月 18 日核定通過「促進民間參與污水下水道系統建設推動方案」，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。該方案同時擬定六大策略，作為推動之依據，其分別為：

- 一、整合現行收費機制，落實使用者、污染者付費之公平理念。
- 二、樹立示範案例，減少推動阻礙。
- 三、配合既有法規，減少修法時程，加速推動進程。
- 四、確立分工，獎勵地方政府推動，提高施政效率。
- 五、提供民間投資誘因、排除投資障礙。
- 六、引進民間資金、技術與創意，降低建設營運成本，帶動經濟成長。

其中第二項之「樹立示範案例，減少推動阻礙」選定由台北縣淡水系統做為全國污水下水道系統 BOT 之示範案例，也因此於為辦理淡水地區污水下水道系統 BOT 建設案，由營建署委託台灣經濟研究院進行相關工程設計及可行性評估，然為配合時程，將先期計畫與可行性評估同時辦理之，惟兩者之內容仍有差異。蓋可行性評估係將各項於推動過程中所可能面對之問題加以分析臚列，並提出可能對策，而先期計畫則將提出規劃

草案，作為後續契約擬定與招商文件製作之依據，故辦理本先期計畫書。

特別是考量到本案之特性，其服務範圍除涵蓋淡水、竹圍兩都市計畫區外，更涵蓋污水管網已完成設置之淡海新市鎮地區，此等範圍加深了系統外包之複雜度，故在先期規劃時更須針對各項子題進行討論，以便後續推動參考。

一、市場可行性

（一）市場供需現況調查分析

計畫區內除淡海新市鎮特定區之污水下水道系統管網部份已由營建署完成建設外，目前並無公共(污水)下水道。區內污水處理設施為分別依下水道法設置之專用下水道及依建築技術規則規定而設置之建築物污水處理設施。現有之專用下水道部份，目前因缺乏法源強制性，仍需配合台北縣政府政策及各項措施，使已合法使用之專用下水道納入本案公共下水道。而採建築物污水處理設施(或化糞池)簡易方式處理污水之用戶，經公告為排水區域六個月後需依法強制執行下水道用戶接管，以確保日後污水處理廠之營運量。

有關民眾付費現況、意願及合理性部份，由於政策執行面上尚未落實下水道使用者及排放污水者建立付費制度，及國人對污水下水道需求並沒有切身之感，且於接管時，可能需對原居住之設施做必要之破壞，故計畫區民眾對於污水下水道系統之付費及接管意願應為有限。

（二）供需預測分析

本案污水下水道系統工程最終需求量以計畫目標年 127 年，達成公共下水道 100%用戶接管率之污水量為推估依據。計畫區污水來源推估包括淡水竹圍之生活污水、滲入量及工業廢水三項推估約為 53600 CMD；淡海新市鎮初步可預期污水量約為 1,400 CMD，總量約為 55,000 CMD。

依據計畫區服務範圍現況，及前述之污水量需求推估結果，

並考量淡海新市鎮未來都市發展之因素，設施規模預測如下。

污水管線工程：範圍包括淡水都市計畫區、淡水(竹圍)都市計畫區。

污水處理廠：建議平均日污水量 55,000 噸之污水處理廠，擬分三期興建。

(三)投資意願調查

本案曾就有興趣參與投資廠商舉辦招商說明會，包括國際上主要的水務處理公司如威立雅、三菱、里昂水務外，國內的相關營建、工程顧問、金融機構等二十餘家參與。此外，亦有部份廠商利用其它管道表達參與投資之意願。

(四)市場競爭

污水下水道系統具備的自然獨佔特性，故本案無需考量市場競爭之影響。

(五)市場需求可行性綜合評估

淡水地區污水下水道系統，在建設與營運之供給面及需求面具有必要性及強制性，且又因污水下水道系統具備的自然獨佔特性，而無市場競爭對手之影響。於投資意願調查亦顯示有多家廠商表達參與投資之意願。

然在計畫區民眾對於污水下水道系統之付費及接管意願有限情況下。政府除需於提供民間機構各項優惠措施、保證最低營運量、收取污水處理營運及處理費用外，並由政府補貼費率，使本案具備民間參與可行性。

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，本案應具備市場可行性。

二、工程技術可行性

(一) 初步工程規劃

1、人口推估

依人口密度法所研訂出淡水及竹圍都市計畫區之目標年人口數約為 16 萬人(不含學校人口)，如加上學校人口(約 35,000 人)，則約為 19 萬 5 千人。而在淡海新市鎮方面，依台北縣政府所提供之資料顯示，國家新都總計興建 647 戶，目前已售出 646 戶，若以每戶 4 人估計，約有 2,588 人；另淡海新市鎮擬再興建別墅住宅區，預計 94 年完工，可容納約 500 人。此外，中國海專、華夏工專及康寧護專皆擬於淡海新市鎮設置淡海校區，預估至 101 年度合計人口數 15239 人。

2、污水量及污染量推估

(1) 家庭單位污水量及污染量

建議計畫區之每人每日污水量由 91 年之 225 lpcd (為 91 年每人每日用水量 281 lpcd $\times 0.8$)，每年增長 1~2 lpcd，至民國 100 年達 240 lpcd (每人每日用水量 300 lpcd $\times 0.8$)，即不再增長，直至目標年民國 127 年，以此作為每人每日污水量推估依據；並以 180mg/l 為 BOD₅ 及 SS 之假設濃度。

(2) 工業廢水單位污水量及污染量

依自來水公司 89 年~91 年之統計資料分析，計畫區之工業用水量約為 200 CMD，另依文化大學市政暨環境規劃學系 92 年 3 月之「淡水鎮土地使用分區管制之檢討研究」及「淡水(竹圍地區)都市計畫通盤檢討研究報告書」，淡水及竹圍都市計畫區之工業區已發展面積為淡水都市計畫區 1.03 公頃，竹圍都市計畫區為 16.34 公頃，合計約 17.4 公頃，假設廢水量為用水量之九成，則淡水及竹圍都市計畫區的工業用地單位面積廢水量約為 10 CMD/公頃。而由於淡水及竹圍都市計畫區之工廠業別多屬污染濃度較低之業別，故其水質(SS及BOD₅)以 200

mg/l 估算。

(3) 滲入量

考量本計畫區除沙崙集污區及主幹管沿線附近地下水水位較高外其餘東側區域地下水水位低，故乃以當量人口平均污水量的 12%（約 29 lpcd）推估滲入量。

而在淡海新市鎮，根據內政部營建署 84 年 5 月之「淡海新市鎮雨水、污水、自來水系統規劃報告」，淡海新市鎮之地下水位約在地表下 4~5 公尺處，考慮目前污水管線之施工技術較以往大幅改善，乃以當量人口平均污水量的 15%，作為淡海新市鎮之滲入量推估值。

3、污水量推估結果

依據前述之推估方法，推估淡水及竹圍都市計畫區目標年之污水量約為 53,600 CMD。

而在淡海新市鎮之部份，其計畫人口數為 30 萬人，惟依據台北縣政府所提供之資料顯示，目前人口僅約 2,588 人；因此考量淡海新市鎮都市發展狀況之不確定性，在規劃民間參與投資規模，僅考量淡海新市鎮目前可預期之污水量。

除前述淡海新市鎮目前之人口數約 2,600 人，淡海新市鎮擬再興建別墅住宅區，預計 94 年完工，可容納約 500 人，此部份假設分為 95 及 96 兩年進駐。此外，中國海專、華夏工專、康寧護專亦可能於淡海新市鎮設立淡海校區，此部份之學生人數假設非居住於淡海新市鎮，故比照遊客之單位污水量(30 lpcd)推估其污水量。

以前述方式推估淡海新市鎮初期之污水量，並加上滲入量，推估目前可預期之淡海新市鎮污水量約為 1,400 CMD。

污水量推估結果彙整於表 1-1，總量約為 55,000 CMD。

表 1-1 淡水地區污水量推估表

分類\年		91	95	100	105	110	115	120	125	127
生活 平均 日 污 水 量	常住(設籍)人口+ 流動人口(大專學校師生)(人)	136,343	145,300	155,100	163,600	171,700	179,500	186,900	193,200	195,000
	每人每日生活用水量(LPCD)	281	290	300	300	300	300	300	300	300
	每人每日生活污水量(LPCD)	225	232	240	240	240	240	240	240	240
	A.常住及流動人口平均日污水量 小計(CMD)	30,700	33,700	37,200	39,300	41,200	43,100	44,900	46,400	46,800
	遊客數(人)	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000
	遊客每人每日污水量(LPCD)	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	B.遊客污水量(CMD)	810	810	810	810	810	810	810	810	810
	生活平均日污水量(A+B)(CMD)	31,500	34,500	38,000	40,100	42,000	43,900	45,700	47,200	47,600
滲入量	滲入率(%)	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	滲入量(CMD)	3,800	4,100	4,600	4,800	5,000	5,300	5,500	5,700	5,700
工業廢水(CMD)		175	185	199	212	225	238	251	262	262
平均日污水量合計(CMD) (淡水竹圍地區)		35,500	38,800	42,800	45,100	47,200	49,400	51,500	53,200	53,600
淡海新市鎮初步可預期污水量(CMD)		700	1,200	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400
平均日污水量合計(CMD) (含淡海新市鎮)		36,200	40,000	44,200	46,500	48,600	50,800	52,900	54,600	55,000

(二) 污水管線方案評估

本系統主幹管初擬揚水站及重力兩個方案，並分述如下：

1、方案一：揚水站方案(如圖 1-1)

管沿線沿線地表高程在 2.4~16.8m 之間起伏，其間由上游開始又分有竹圍橋(渠底高程約 0.0m)、高厝橋(渠底高程約 1.8m)、外北橋(渠底高程約 1.0m)、鼻頭橋(渠底高程約 0.0m)、鶯歌橋(渠底高程約-0.30m)、淡水捷運人行地下道(人行道底高程約-1.80m)、松壽橋(渠底高程約 0.0m)及港子平橋(渠底高程約 1.0m)阻隔，為克服上述問題，並使幹管覆土深儘量淺，以利施工的原則下，分析出的主幹管縱斷面示意圖示如圖 1-2。由上述分析之成果，本揚水站方案需於主幹線上設置 3 座沉水式揚水站。

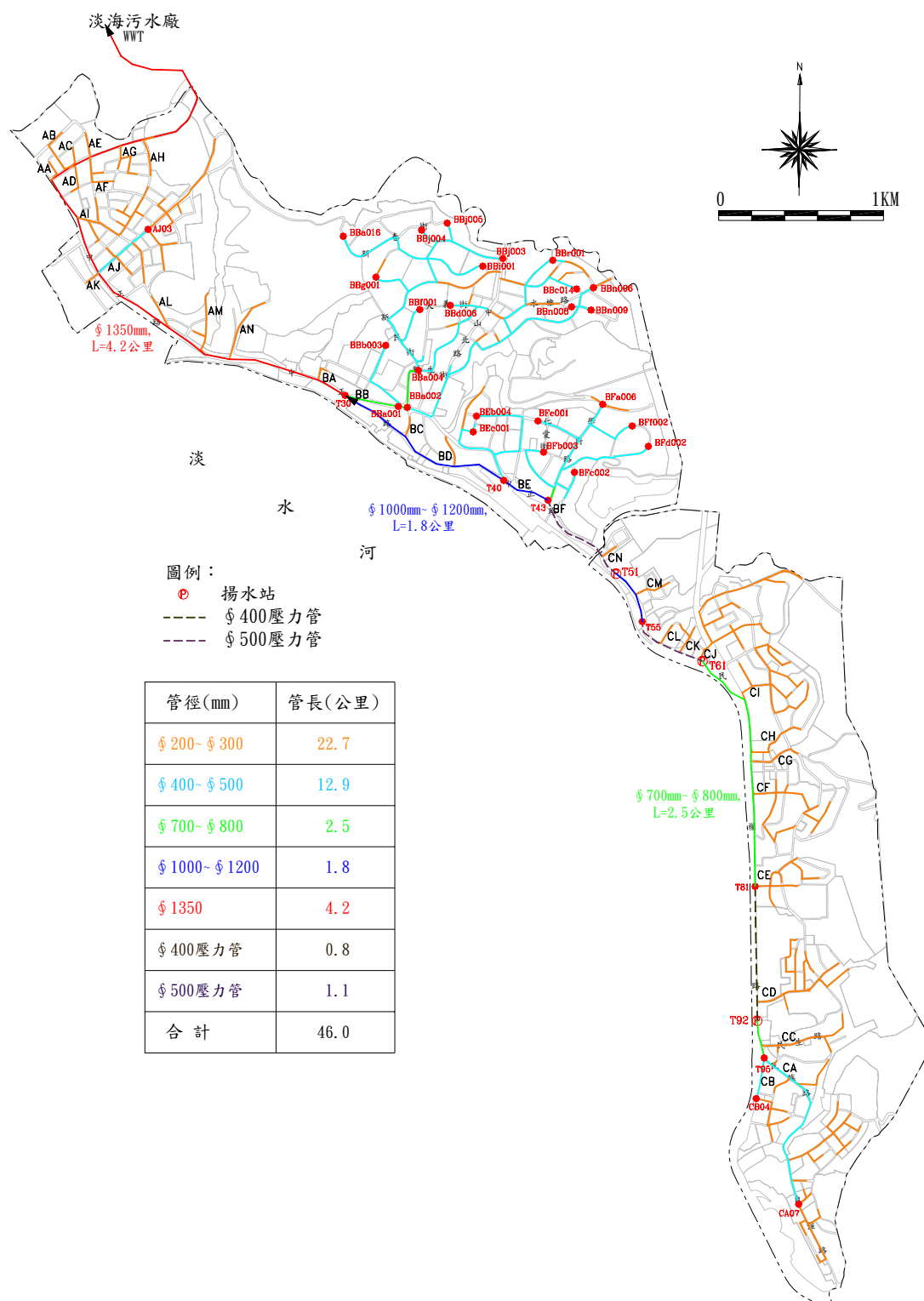
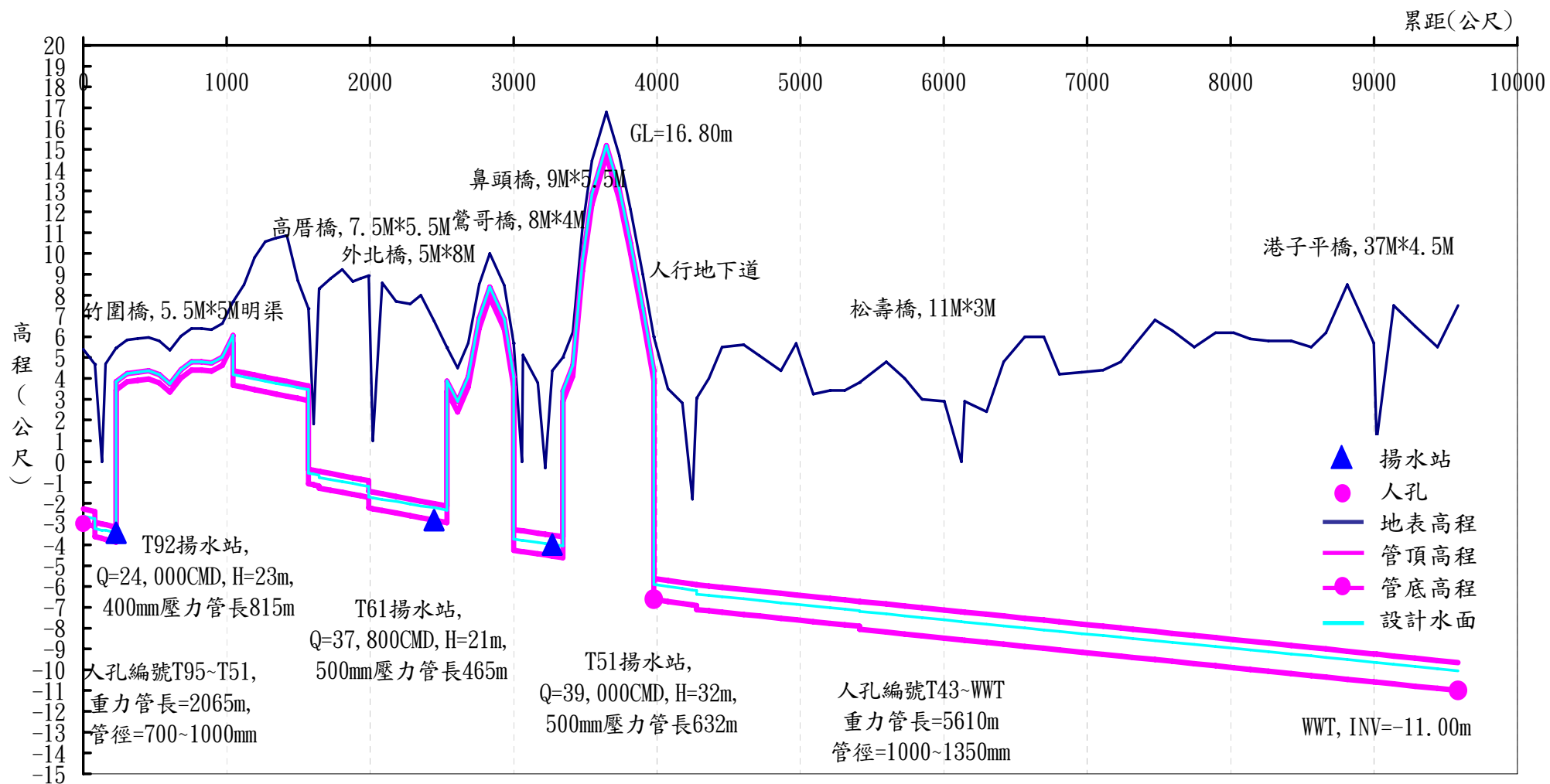


圖 1-1 方案一：淡水公共污水下水道系統圖樣(揚水站方案)



2、方案二：重力管方案（如圖 1-3）

在符合水理條件下，整理出重力式縱剖面示意圖如圖 1-4。主幹管起自中正東路、民族路口，終點為污水處理廠進流抽水井，重力式主幹管由管徑 700mm、長 1,645m；800mm、長 1,190m；1,000mm、長 1,442m；1,200mm、長 1,136m；1,350mm、長 4,184m，全長 9,597m 構成。為克服淡水高低起伏的地勢及與主幹管交錯的雨水箱涵等障礙物，全線覆土深在 7m~24m 之間，平均覆土深為 12m，相對的最大覆土達 24m。

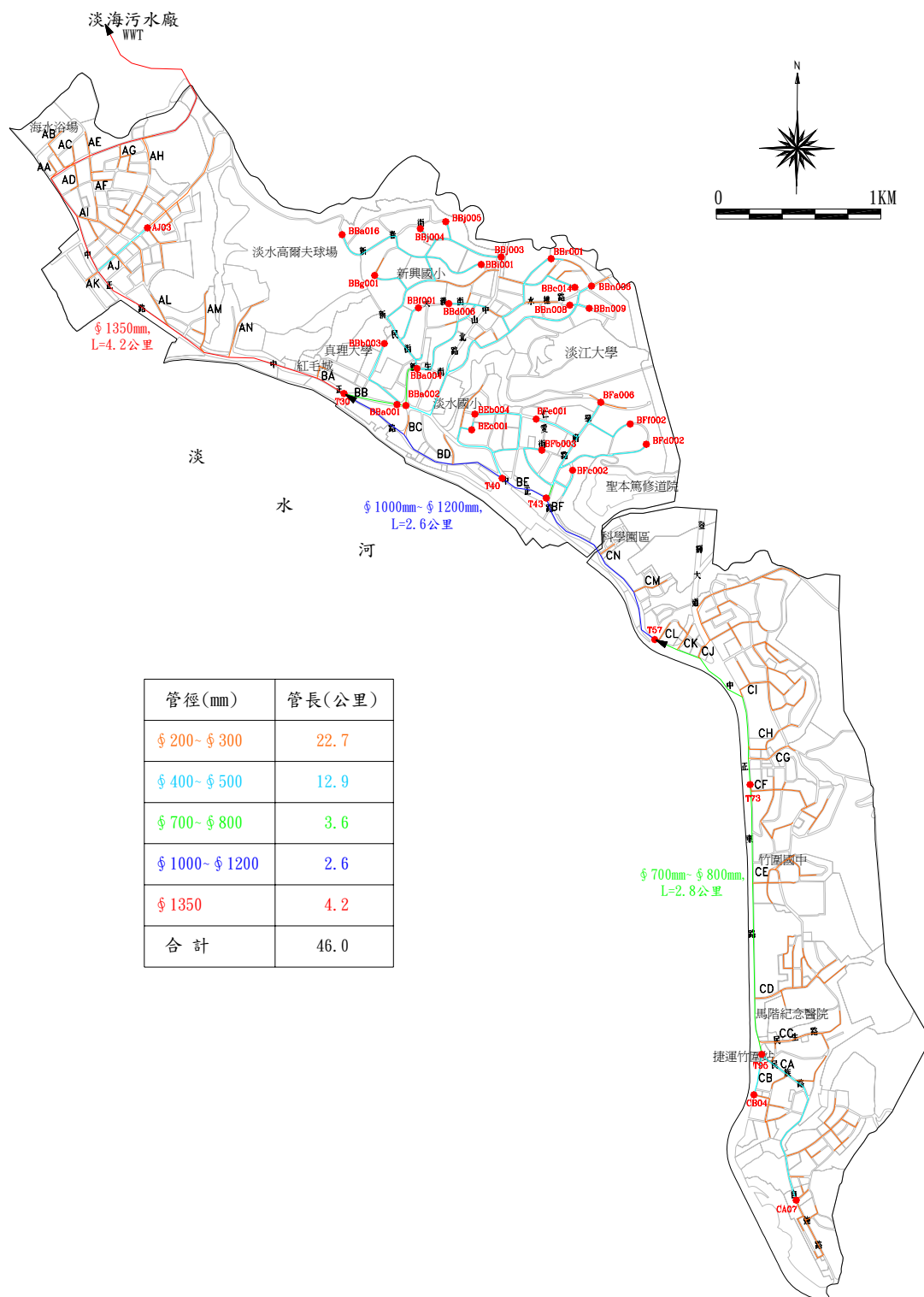
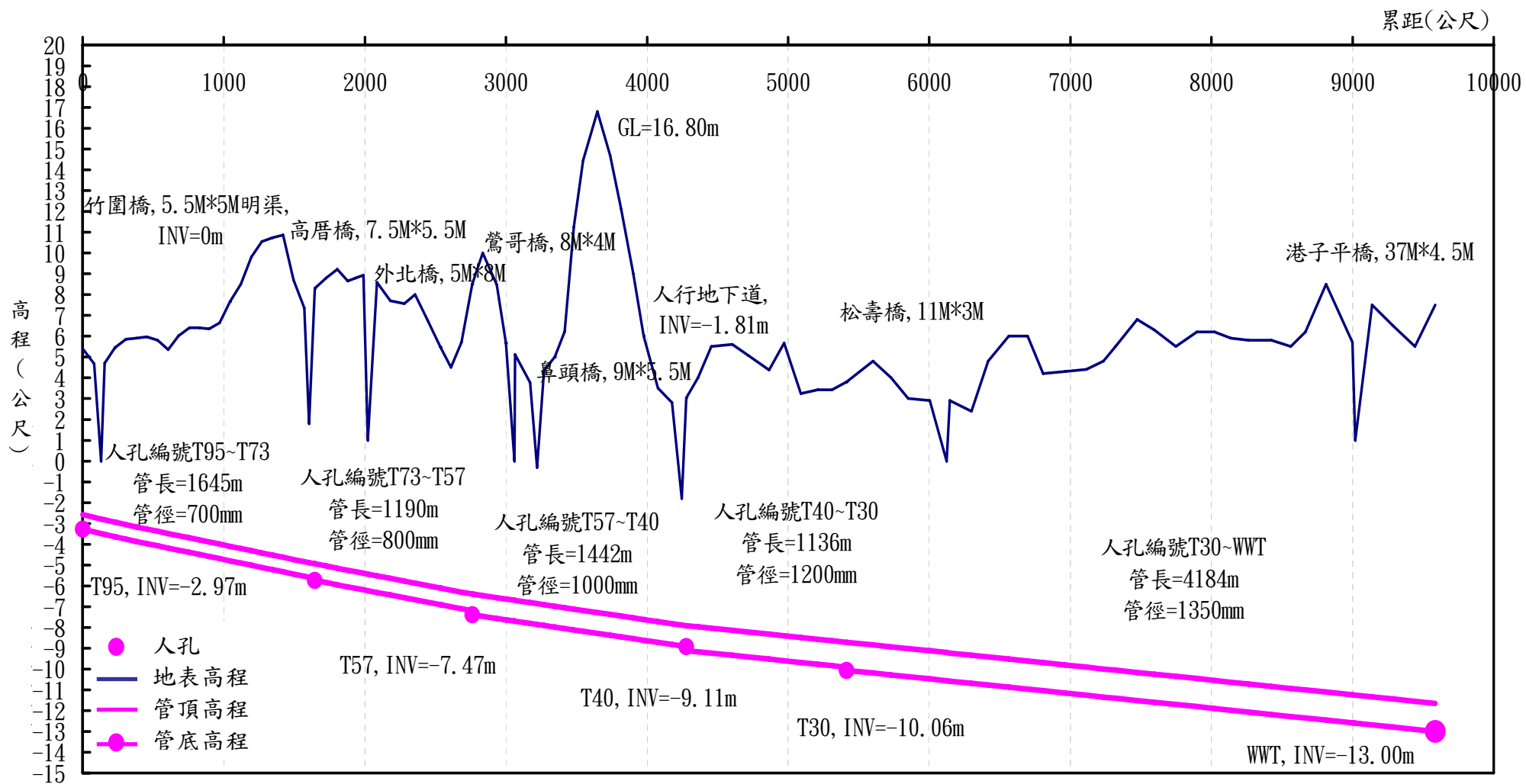


圖 1-3 淡水及竹圍地區公共污水下水道系統圖



3、方案評估

上述兩方案的方案評估，整理如表 1-2，由上表之分析，雖採揚水站方案在工程難易度及工程建設費的評估因子上優於重力管方案，但基於污水主幹管為整體系統之命脈，故在考量操作維護及營運風險與轉移後風險的因素下，以方案二的重力管方案為建議方案。

表 1-2 方案一及方案二評估彙總表

分析內容	水理分析	工程難易	環境影響	工程建設費	操作維護及營運風險	轉移後風險
方案一:揚水站方案	流速均在 0.6~3M/S 之間，符合需求	壓力管採明挖施工，重力管採推進或潛盾地下工法施工，且覆土深在 3~17M 之間，較方案二淺，施工困難度較低。	全長達 1,912M 的壓力管於台 2 線採明挖施工，而三座揚水站亦需佔用台二線，工期較方案一長，對交通影響大。另採揚水站方式，存在電力供應中斷及設備故障後，污水緊急排放對環境造成之風險。	由可行性評估報告之表 4-13 的分析，本方案工程建設費約 5 億 156 萬元，較方案二約 5 億 8 仟 546 萬元低 17%。	除一般的管線檢視外，本方案需有例行性的揚水站機械、電氣、儀控等操作維護，同時亦有操作費用發生。故本方案操作營運風險較方案二高。	民間機構營運期滿，轉移至政府之後，政府仍需繼續操作維護，對政府而言，本方案風險高於方案二。
方案二:重力管方案	流速均在 0.6~3M/S 之間，符合需求	均採推進或潛盾地下工法施工，惟且覆土深在 7~24M 之間，施工困難度較高。	無方案一的明挖及揚水站影響，對交通影響與對環境造成之風險，均較方案一低。	本方案工程建設費約 5 億 8546 萬元，較方案一高。	僅一般的管線檢視工作，但因管線埋設深，故管線檢視較方案一難。但整體評估，本方案的操作維護及營運風險仍較方案一低。	民間機構營運期滿，轉移至政府之後，政府僅需進行例行性檢視工作，對政府而言，本方案風險低於方案一。
綜合評估	雖採揚水站方案在工程難易度及工程建設費的評估因子上優於重力管方案，但基於污水主幹管為整體系統之命脈，故在考量操作維護及營運風險與轉移後風險的因素下，以方案二的重力管方案為建議方案。					

表 1-3 淡水鎮污水下水道管線主幹管方案施工費評估表

方案一：揚水站方案							方案二：重力管方案				
系統別	管徑 (mm)	數量 (m)	覆土深 (M)	工法	單價 (元/m)	複價 (新台幣 元)	數量 (m)	覆土深 (M)	工法	單價 (元/m)	複價 (新台幣 元)
主 幹 管	700	830	6.7	推進	24,000	19,920,000	1,645	10.8	推進	27,000	44,415,000
	800	890	10.0	推進	25,000	22,250,000	1,190	13.3	推進	28,000	33,320,000
	1000	645	7.0	推進(岩層)	74,000	47,730,000	1,442	15.0	推進(岩層)	83,000	119,686,000
	1200	1,136	10.5	推進	53,000	60,208,000	1,136	12.6	推進	59,000	67,024,000
	1350	2,780	10.7	推進	61,000	169,580,000	2,780	16.5	推進	68,000	189,040,000
	1350	1,404	13.1	推進(岩層)	94,000	131,976,000	1,404	13.1	推進(岩層)	94,000	131,976,000
		T92揚水站一座(含土木、機電、儀控及管線)。設計污水量約24,000CMD、管徑400MM 壓力管約815M、總揚程約23M。				17,500,000					
		T61揚水站一座(含土木、機電、儀控及管線)。設計污水量約38,000CMD、管徑500MM 壓力管約465M、總揚程約21M。				13,800,000					
		T51揚水站一座(含土木、機電、儀控及管線)。設計污水量約39,000CMD、管徑500MM 壓力管約632M、總揚程約32M。				18,600,000					
	施工費(未稅)						501,564,000				

- 1.施工費包含管線、工作井(人孔)、安全措施、勞安設施之人工設備材料與檢驗等相關費用及超過工程費3%之他屬地上下管線拆遷費
- 2.施工費包含工程營造保險及施工廠商(非投資商)管理費與利潤
- 3.工程建造費未含業主相關(台北縣政府)費用如, 工程費3%內之他屬地上下管線拆遷費、地上下物補償費、行政管理費、監理費、試驗費等
- 4.以上費用未含加值型營業稅

（三）定案污水管網工程初步規劃

初步規劃淡水及竹圍都市計畫區污水下水道管網如前圖 1-3，數量如表 1-4。

表 1-4 淡水及竹圍地區污水下水道管線系統及用戶接管工程數量一覽表

類別	系統別	管徑(mm)	管線數量一覽表									小計
			200	300	400	500	700	800	1,000	1,200	1,350	
	主幹管	T	0	0	0	0	1,645	1,190	1,442	1,136	4,184	9,597
公共污水下水道	A · 沙崙集污區	AA	137	0	0	0	0	0	0	0	0	137
		AB	333	0	0	0	0	0	0	0	0	333
		AC	126	0	0	0	0	0	0	0	0	126
		AD	206	0	0	0	0	0	0	0	0	206
		AE	0	151	0	0	0	0	0	0	0	151
		AF	256	100	0	0	0	0	0	0	0	356
		AG	285	78	0	0	0	0	0	0	0	363
		AH	292	0	0	0	0	0	0	0	0	292
		AI	793	408	0	0	0	0	0	0	0	1,201
		AJ	1,283	613	391	0	0	0	0	0	0	2,287
		AK	98	0	0	0	0	0	0	0	0	98
		AL	0	222	0	0	0	0	0	0	0	222
		AM	351	123	0	0	0	0	0	0	0	474
		AN	430	0	0	0	0	0	0	0	0	430
		A小計	4,590	1,695	391	0	0	0	0	0	0	6,676
	B · 淡江集污區	BA	0	115	0	0	0	0	0	0	0	115
		BB	1,005	684	5,685	1,889	653	0	0	0	0	9,916
		BC	123	0	0	0	0	0	0	0	0	123
		BD	199	0	0	0	0	0	0	0	0	199
		BE	0	352	1,036	164	0	0	0	0	0	1,552
		BF	0	302	1,773	575	110	0	0	0	0	2,760
		B小計	1,327	1,453	8,494	2,628	763	0	0	0	0	14,665
	C · 竹圍集污區	CA	1,652	881	994	195	0	0	0	0	0	3,722
		CB	342	240	251	0	0	0	0	0	0	833
		CC	356	389	0	0	0	0	0	0	0	745
		CD	1,440	365	0	0	0	0	0	0	0	1,805
		CE	736	225	0	0	0	0	0	0	0	961
		CF	1,258	255	0	0	0	0	0	0	0	1,513
		CG	323	0	0	0	0	0	0	0	0	323
		CH	399	0	0	0	0	0	0	0	0	399
		CI	1,832	118	0	0	0	0	0	0	0	1,950
		CJ	1,940	142	0	0	0	0	0	0	0	2,082
		CK	279	0	0	0	0	0	0	0	0	279
		CL	156	0	0	0	0	0	0	0	0	156
		CM	224	0	0	0	0	0	0	0	0	224
		CN	111	0	0	0	0	0	0	0	0	111
		C小計	11,048	2,615	1,245	195	0	0	0	0	0	15,103
	總計		16,965	5,763	10,130	2,823	2,408	1,190	1,442	1,136	4,184	46,041
	百分比		36.85%	12.52%	22.00%	6.13%	5.23%	2.58%	3.13%	2.47%	9.09%	

(四) 污水處理廠初步規劃

按前述之污水量推估結果，考量淡海新市鎮未來都市發展之不確定性以及污水下水道用戶接管之特性，並為避免污水處理廠之過度設計(over-design)，形成資金成本之浪費，本案建議興建之污水處理廠規模為平均日污水量 55,000 噸之污水處理廠，用以處理淡水及竹圍都市計畫區所產生之污水，以及淡海新市鎮初期可能之污水量，而未來淡海新市鎮如持續發展至其都市計畫目標人口數(30 萬人)，本污水處理廠之用地亦足可供污水處理廠持續擴充至平均日污水量 180,000 噸之規模(其可能配置詳圖 1-5)。而本案所建議平均日污水量 55,000 噸之污水處理廠擬分三期興建，第一期設計容量為平均日污水量 30,000 噸，第二期擴建 12,000 噸之處理容量，成為平均日污水量 42,000 噸之污水處理廠規模，第三期再擴建 13,000 噸之處理容量，成為平均日污水量 55,000 噸之污水處理廠規模，未來則視淡海新市鎮之實際發展狀況及需求，可逐步擴建至處理平均日污水量 180,000CMD 之污水處理廠，處理廠之設計需求如下：

- 1、污水處理廠之進流水水質設計基準值為：BOD₅ 180mg/l 及 SS 180mg/l。
- 2、處理後之放流水質需符合現行放流水標準。
- 3、污水處理廠各單元之設計參數須符合內政部營建署民國 92 年 2 月 6 日公告之「下水道工程設施標準」。
- 4、污水處理廠方塊流程圖如圖 1-6 所示。
- 5、處理設施需求詳請參見可行性評估報告。
- 6、設備控制需求詳請參見可行性評估報告。
- 7、消防及電氣需求詳請參見可行性評估報告。
- 8、廠區之初步配置如圖 1-5，其主要需求請參見可行性評估報告。
- 9、建築設計需求請參見可行性評估報告。
- 10、污泥處理及處置：由民間投資人將污泥處理至符合相關環保法規後清運至處置場所，主辦機關得協助提供指定地點(本案主辦

機關初步同意提供八里下罟子區域衛生掩埋場作為本案污水處理廠之污泥處置場所，惟污泥之處理及清運需符合相關規定及標準)，所需處置費用由民間投資人納為其成本。

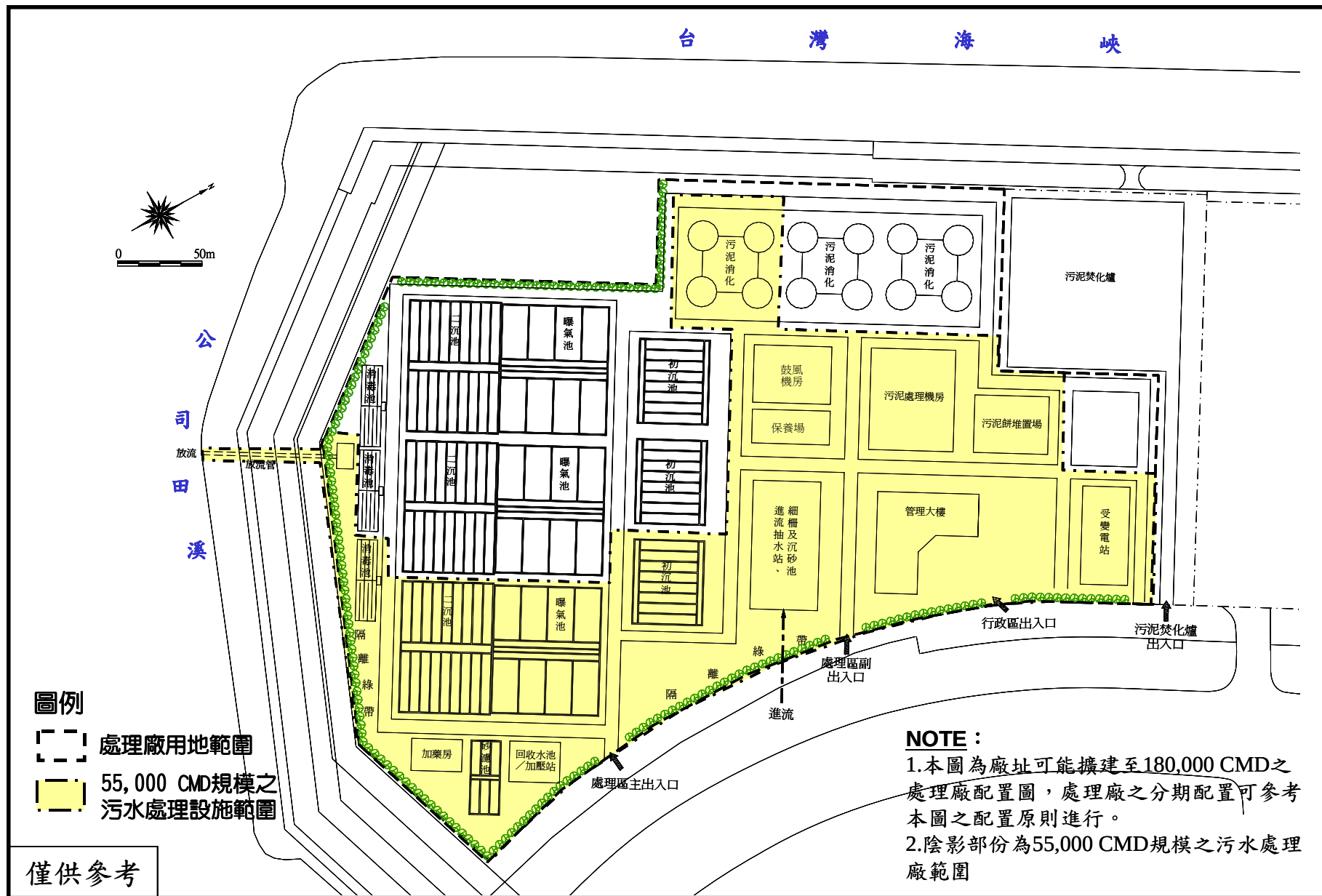
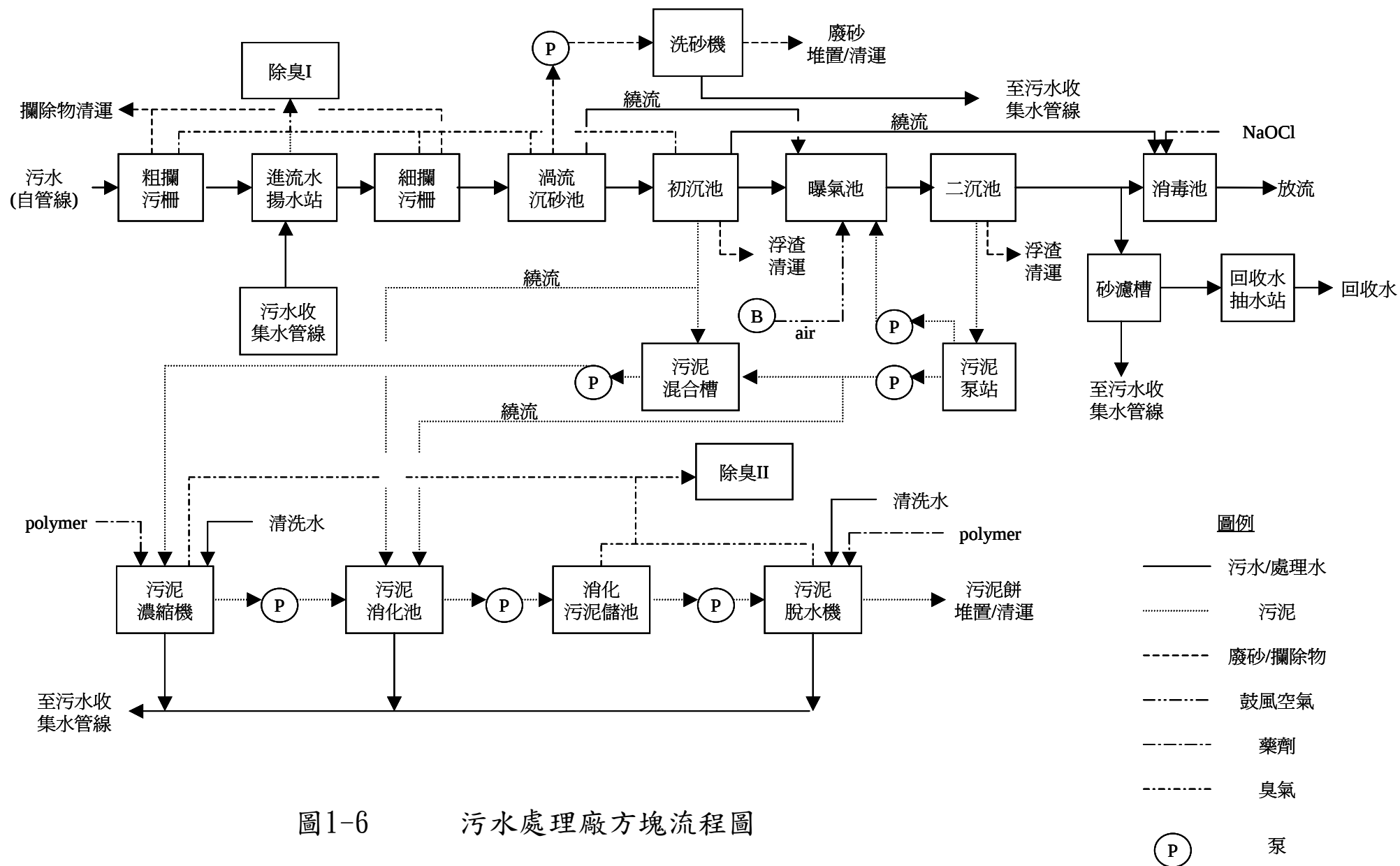


圖1-5 污水處理廠初步平面配置圖



(五)資訊管理初步規劃

興建完成之處理廠及管線應依「台北縣污水下水道 GIS 資料庫檔案格式及建置規範」建立資料。

(六)經費概估

本計畫之直接工程包括污水處理廠和管網系統，其建造及營運費用分述於后。

1、污水管線系統

(1)工程費用估算

工程建造費約新台幣 21 億 4 千 6 百萬元，上述費用不包含業主(台北縣政府)相關費用如：他屬地下管線拆遷費、地上下物補償費、行政管理費、監理費、試驗費等。亦不包含民間機構管理費、利潤、保險及加值型營業稅)。

(2)維護費用估算

為使污水下水道管線系統能正常運作，自 94 年至 127 年間編列了 2 億 2 千 940 萬元操作維護費，每年約 581 萬元~1,033 萬元維護費。

2、污水處理廠

(1)建造費用估算

A、直接工程費概估

污水處理廠一座，採地上化設施，分三階段興建，第一期污水處理廠之設計容量為平均日污水量 30,000 噸，第二期污水處理廠之設計容量擴建 12,000 噸，成為平均日污水量 42,000 噸之污水處理廠，第三期污水處理廠之設計容量擴建 13,000 噸，成為平均日污水量 55,000 噸之污水處理廠。依初步之規劃、計算及成本分析，第一期工程所需之建造費用約為 7.98 億元，第二期約為 1.56 億元，第三期約為 1.54 億元。

B、間接工程成本

包括工程設計監造費、品管管制費、勞工安全及衛生費、工程保險費等，以直接成本之 6.7% 估算間接工程成本。

(2) 營運費用概估

A、處理廠操作維護費用概估(第一期)--30,000 CMD：每年操作維護費用合計 74,791,640 元，設備更新費 42,523,200 元。

B、處理廠操作維護費用概估(一+二期)--42,000 CMD：每年操作維護費用合計 97,534,860 元，設備更新費 15,415,200 元。

C、處理廠操作維護費用概估(一+二+三期)--55,000 CMD：每年操作維護費用合計 121,383,160 元，設備更新費 14,682,000 元。

(七) 施工時程規劃

1、污水管線系統

在以民國 94 年開工的條件下，編列污水管線施工時程如圖 1-7，分年累計建造費及用戶接管普及率成長圖如圖 1-8。

2、污水處理廠

本案所建議平均日污水量 55,000 噸之污水處理廠，擬分三期興建，分述如下。

(1) 污水處理廠第一期

污水處理廠第一期設計容量為平均日污水量 30,000 噸，建設期程約 22 個月，依目前假設之接管污水成長量，建議於民國 95 年（西元 2006 年）底完工，並於民國 96 年正式運轉。

(2) 污水處理廠第二期

第二期污水處理廠之擴建容量為平均日污水量 12,000 噸，建設期程約 14 個月，依目前假設之接管污水成長量，建議應於民國 100 年年底完工，並於民國 101 年正式運轉。

(3) 污水處理廠第三期

按污水量推估，第三期污水處理廠之擴建容量為平均日污水量 13,000 噸，污水廠第三期之建設期程約 14 個月，依目前假設之接管污水成長量，建議應於民國 111 年年底完工，並於民國 112 年正式運轉。

(八) 工程技術可行性綜合評估

本案工程性質尚屬單純，國內普遍已具施工能力，無需特殊施工技術及機械，本案應具備工程技術可行性。惟於污水管線系統之主幹管部份，為克服淡水高低起伏的地勢及與主幹管交錯的雨水箱涵等障礙物，全線覆土深在 7m~24m 之間，平均覆土深為 12m，但相對的最大覆土達 24m，故在後續細部規劃及設計階段與施工階段，需考量地下水工作井擋土及岩盤、岩塊地質問題；而於次幹管及分支管部份由於自然地形、地勢影響，竹圍淡江等區的各次幹管系統最上游端地表高程在 40m~60m 之間，而主幹管地表高程僅 2m~17m 之間，於後續細部規劃及設計階段，需依地勢變化加入適當跌落設施，避免污水管沖刷加劇。

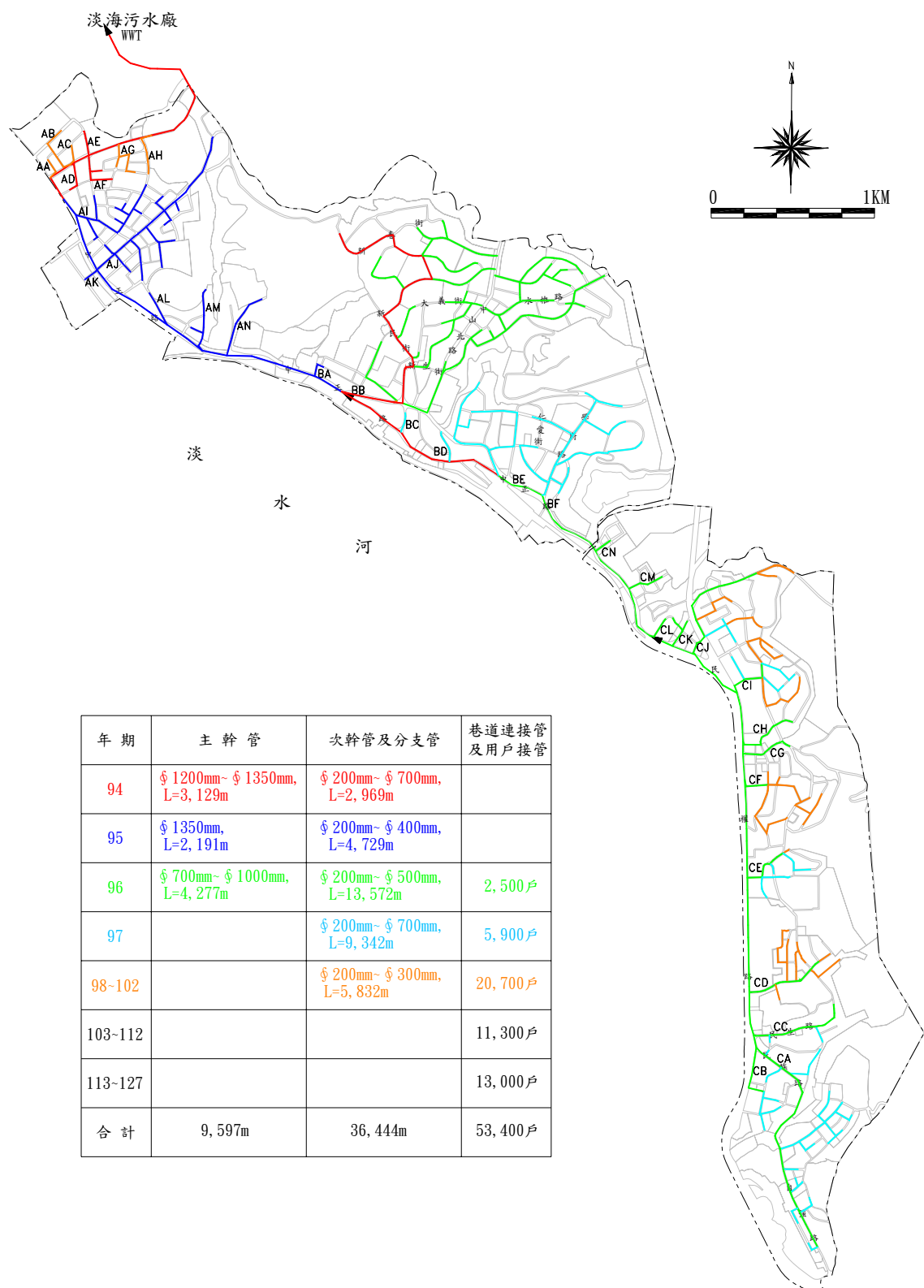


圖 1-7 淡水及竹圍地區污水下水道管線工程分年建設規劃圖

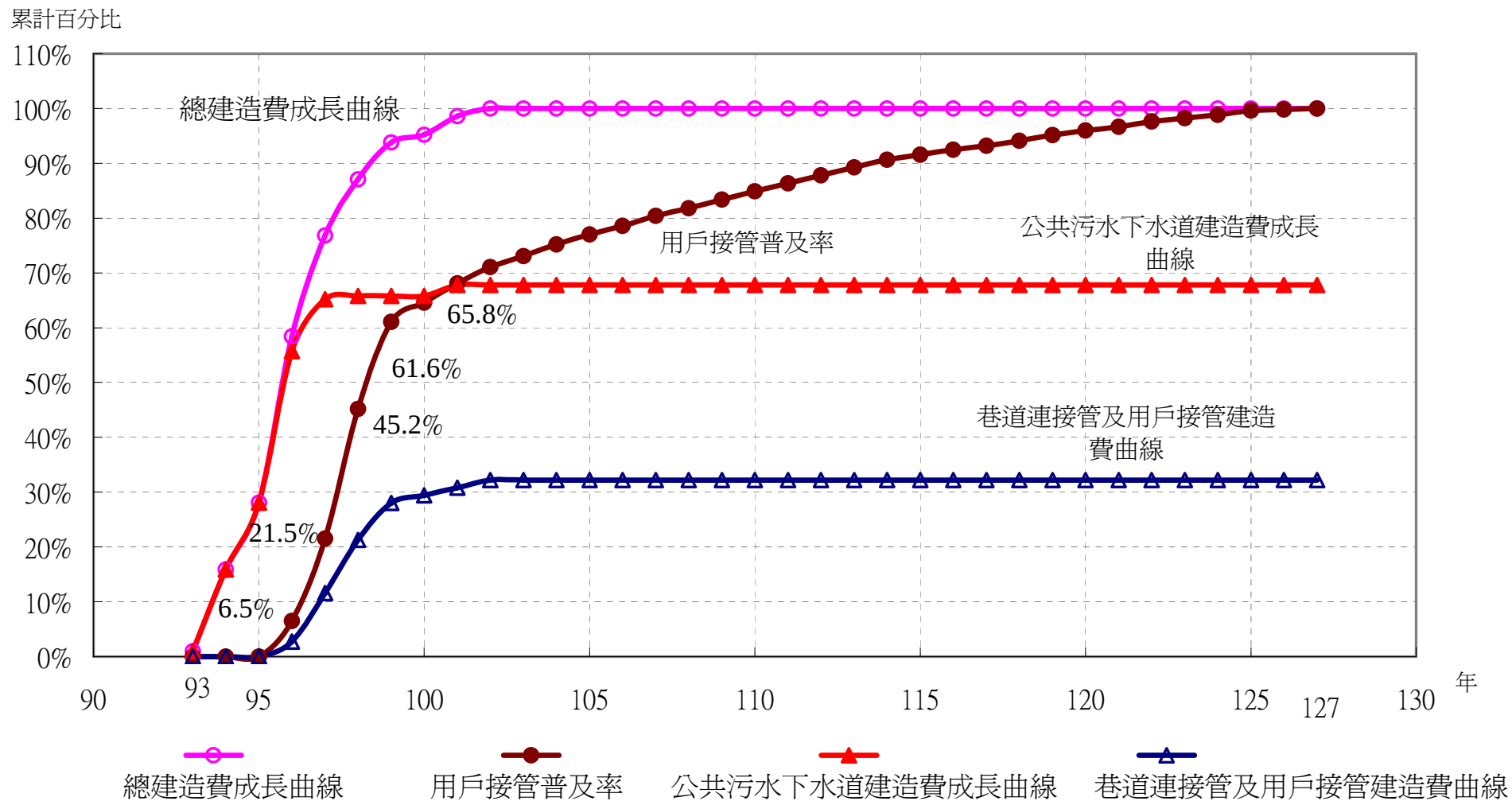


圖1-8淡水及竹圍地區污水下水道管線系統分年累計建造費及用戶接管普及率成長圖

三、法律可行性

(一) 本案適用促參法之可行性

本案以促進民間參與公共建設方式辦理之法律可行性，可分成二大法系：促參法系、下水道相關法系加以研析，詳如後述。

1、促進民間參與投資相關法規分析

(1) 依促參法第三條第三款：「供公眾使用或促進公共利益之污水下水道即為促參法公共建設之範圍」；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」及促進民間參與公共建設法重大公共建設範圍對於污水下水道之重大公共建設範圍之認定，係指：「每日污水處理量達一萬噸以上之污水廠及其設施。」

(2) 本案標的為淡水地區污水下水道系統工程，以收集淡水地區之淡水、竹圍都市計畫區及淡海新市鎮之家庭污水為主，設置污水處理廠一座，設計平均日污水量為 55,000 噸（視未來人口增加程度分三期擴建）。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，得依促參法系之規定，由民間參與興建營運。

(3) 民間機構依促參法第八條規定，有六種參與方式，本案開放民間投資之目的，即是希望引進導入民間經營效率與資金，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。另參照世界先進國家對於污水下水道之建設，亦多以 BOT 之方式解決。為達上述目的，並兼顧政府財政及民間規劃投資之彈性，爰以民間投資興建、營運，而於營運期限後無償移轉政府之 BOT 方式為最適宜之開放參與方式。惟因本案屬公益型之公共設施，為達執行上之最大可行性，故於支付民間機構之費率計價中攤提興建

成本，仍係秉持 BOT 之精神辦理本案。

2、下水道法及相關目的事業法令分析

下水道法中對於下水道設施之興建營運規定於第七條：「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。」亦即公共下水道屬地方政府自治事項之權限範圍，地方政府得依其權限決定以民間參與方式辦理；另依臺北縣污水下水道管理自治條例第一條第二項規定：「本自治條例未規定者，得適用其他法令。」亦即得適用促參法規定辦理。故本案依下水道法應負責興建營運者，為淡水地區之地方政府即臺北縣政府，其得依促參法之相關規定辦理，並為本案之主辦機關。

3、促進民間參與污水下水道系統建設推動方案

本計畫為依「促進民間參與污水下水道系統建設推動方案」，選定兩系統為示範系統其中之一。方案中除確定以促進民間參與方式進行污水下水道系統之興建營運外，並由中央政府補助地方政府所需支付予民間機構之費用，亦宣示政府排除投資障礙，提供民間投資誘因之決心。

（二）相關議題研析

為幫助投資廠商理解本案內容、評估風險，爰就本案以促參方式辦理可能遭遇之具體問題及法律適用疑義，分析如后。

議題一、興建範圍包含用戶接管之可行性

1、用戶接管係以管線自建物後巷或防火巷將家庭污水聯接至公共下水道管道內，如後巷或防火巷遭違章建築佔據，則須拆除違建後，方能進行接管。惟違建拆除須由政府公權力執行，無法交由民間機構辦理，縱令授權民間機構行使公權力，於違建之認定及拆除方法上仍易與違建戶產生紛爭。

2、本案之興建範圍雖包含用戶接管，違建拆除工作仍由主辦機關執行，以降低民間機構之施工風險，為掌控違建拆除及用戶

接管間之銜接，配套措施如下：

- (1)違建拆除列入主辦機關之配合事項。
- (2)民間機構於投標時，應於投資計畫書中提出接管計畫，選擇違建拆除戶數最少、最有效率之路線，其內容至少應包含預定路線、進度及接管率。
- (3)民間機構於開始興建時，應於每一年度提出下一年度之具體接管計畫，由主辦機關配合進行違建拆除。
- (4)如因可歸責主辦機關而致違建拆除無法配合接管進度時，民間機構得據接管計畫中預定之完成接管率收取污水處理費。

議題二、專用下水道聯接公共下水道之可行性

本案許可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，除關係淡水地區污水處理之品質外，亦與民間機構之服務內容有關，分析結論如下。

- 1、依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。
- 2、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。

- 3、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。
- 4、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。

議題三、本案得適用之相關優惠

1、本案係重大公共建設

依促參法規定，列為重大公共建設主要享有「私有土地之徵收（限政府規劃）」、「放寬授信額度（限重大交通建設）」、「五年免徵營利事業所得稅」、「投資支出之營利事業所得稅抵減」、「進口機具設備之關稅優惠」、「地價稅、房屋稅及契稅之減免」、「營利事業投資股票應納所得稅之抵減」等項優惠。

2、融資稅捐優惠

(1)依據促參法於第十五條、第十八條及第二十九條至第四十一條規定，民間機構參與公共建設得享有相關之融資及租稅優惠措施。

(2)次依，促參法第二十九條規定：「若公共建設經甄審委員會評定其投資依促參法其他獎勵仍未具完全自償能力者，得就其非自償部分，由主辦機關補貼其所需貸款利息或投資其建設之一部。涉及中央政府預算者，實施前應將建設計畫與相關補貼利息及投資建設方案，報請行

政院核定；其未涉及中央政府預算者，得依權責由主辦機關自行核定，並應循相關預算程序辦理。」

(3)促參法第三十條規定：「為協助參與興建或營運之民間機構取得專案融資，主辦機關得視資金融通之必要，洽請金融機構或特種基金提供中長期貸款，使相關資金亦能挹注於相關公共建設。」

3、其他相關稅捐優惠

(1)污水處理廠之用地之地價稅：依土地稅減免規則第七條之規定，得全免之。

(2)污水處理廠之房屋稅：本案屬促參法認定之重大公共建設，故其相關稅賦得適用台北縣政府所定之自治條例，減免地價稅、房屋稅及契稅。

議題四、污水處理費之經費來源

- 1、本案主辦機關須支付民間機構污水處理費，其來源依水污染防治法第十一條規定，地方主管機關對於排放污水者，得徵收水污染防治費（以下簡稱水污費），專供水污染防治之用。然在水污費開徵前，本案應支付民間機構之費用，由地方政府所通過之污水下水道使用費負擔，不足部分由中央政府依「中央對直轄市及縣（市）政府補助法」之補助比例補助之。
- 2、另依行政院九十二年六月十八日院臺字第 0920030255 號函核定之「促進民間參與污水下水道系統建設推動方案」指示，待水污費開徵後，內政部應於「營建建設基金」中設置「污水下水道專款」科目，利用水污費特種基金所轉之撥款項，作為上述中央政府對地方政府補助之財源來源。
- 3、依臺北縣議會組織自治條例第十五條規定，縣議會有議決縣預算之職權，故污水處理費除中央政府補助外，主辦機關應分擔之部分，則須以編列年度預算方式，送交議會議決，以符法制。

(三) 法律可行性綜合評估

綜上所述，本案依促參法及相關法令規定，得以民間參與興建營運之方式辦理，引進民間資金、技術與創意，降低建設營運成本，參與之民間機構除享有種種優惠措施，亦可獲取長期而穩定之收益，增加民間機構參與之意願。再者，行政院業已核定污水下水道以 BOT 方式興設之政策目標，除可帶動經濟成長，業不至於造成地方政府財政之嚴重負擔，對於提升我國污水下水道之普及率大有助益，且本案污水下水道系統所服務之淡水河東岸，為近年度快速發展之觀光景點，若能經由本系統建置有效改善該地區之親水環境，亦有益於提升淡水地區觀光產業及國人休閒遊憩空間之品質。

四、土地取得可行性

本案之興建營運標的為淡水地區污水下水道系統工程，所需用地主要供污水處理廠設廠及下水道管線鋪設之用，爰就此兩方面之土地取得可行性分析如下。

(一) 用地取得難易度分析

1、用地調查(詳參可行性評估報告)

2、土地使用可行性分析

(1) 污水處理廠用地：本基地屬性為新市鎮特定區內之公共設施用地，依新市鎮開發條例及相關法規得作為污水處理廠之用。

(2) 下水道管渠埋設用地：如須埋設管渠於公、私有土地下，則依下水道法第十四條第一項之規定，其土地所有人、占有人或使用人不得拒絕。

(二) 用地取得方式分析

1、用地取得方式

(1)污水處理廠用地：本案之污水處理廠用地，係屬國有財產局所有之公有土地，依法得以撥用、租賃、設定地上權、信託或讓售方式取得，故而主辦機關已向內政部營建署申請撥用，取得該地之權屬，主辦機關除保留一公頃作為污泥處理設施用地外，其於部份將以設定地上權方式交付民間機構使用。

(2)下水道管渠埋設用地：本案之管渠埋設用地，應適用下水道法第十四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。

2、用地取得時程

(1) 污水處理廠用地：本案主辦機關台北縣政府以向行政院申請有償撥用該筆污水處理廠預定用地，經行政院於九十年十二月二十五日以院台財產接字第0九000三一0一0號函准予有償撥用，並於九十三年一月間完成付款程序，現已完成所有權移轉登記，取得所有權屬。

(2)下水道管渠埋設用地：本案下水道管渠之埋設路徑所需用地，依下水道法第十四條規定，民間機構於實際施工時得逕為使用，毋須辦理撥用或徵收。

(三)用地取得成本

1、污水處理廠用地：污水處理廠用地係以有償撥用方式，由主辦機關編列預算並由中央政府提供部分補助，取得基地交民間機構使用，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。

2、下水道管渠用地：依下水道法第十四條第一項規定，如須於公、私有土地下埋設管渠時，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

本案之污水處理廠用地，係公共設施用地，依都市計畫法及都市計畫公共設施用地多目標使用辦法，得申請多目標使用，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、停車場、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。

(五) 土地取得可行性綜合評估

本案之污水處理廠用地由台北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支付償金獲得使用許可，故本案所需之用地於適法性上均無問題以設定地上權方式交付，民間機構將可順利進行興建、營運，加速提升我國下水道用戶接管普及率，並帶動污水下水道相關產業蓬勃發展，有效振興我國經濟。

五、環境可行性

污水下水道系統主要分為污水處理廠及管線收集系統兩部分，其中本案有關污水處理廠之環境影響評估部份，已由台北縣政府委託財團法人中華顧問司，依據環境影響評估法相關規定，進行淡水地區污水處理廠環境影響評估相關作業委託技術服務，於 92 年 12 月提送「淡水地區污水處理廠工程環境影響說明書」審查，並於 93 年 06 月 08 日「淡水地區污水處理廠工程環境影響說明書」第二次審查會議結論：有條件通過環境影響評估審查。

本案依「環境影響評估法」、「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」、「開發行為環境影響評估作業準則」等環評法規，特許公司無須再提送環境影響說明書進行審查。

惟本案污水處理廠位於林子溪河口北側之海埔新生地，鄰近亦屬環境敏感區位或特定目的區位，故特許公司應依環境影響說明書內容及審查結論確實執行相關環境保護事項。而於管線收集系統部份之台二線主幹管，因鄰近淡水河口保護區及淡水河紅樹林自然保留區，雖已規劃採推進工法施工，仍需加強工地各項污染控制措施及管線收集系統之施工品質，以及落實營運階段之管線系統巡查及管線系統檢查作業；除此之外，污水收集管線系統開挖過程中，所產生剩餘土石方之處置，及道路容量縮減，而降低道路交通服務水準之問題，亦需妥善處理。另淡水地區之景觀資源及人文資源均極為豐富，遊憩據點眾多，故本案不論於施工階段及營運階段，對於降低景觀衝擊、保護文化資產及維護遊憩品質，應特別予以注意。

污水處理廠雖為環境保護所必需之設施，但亦屬鄰避(NIMBY)設施，常為區域居民所排斥，故應加強宣導各項污染防制措施執行績效及敦親睦鄰工作，以降低民眾鄰避情結。

綜合上述分析，污水下水道系統為環境保護設施，對環境改善有正面效益，故在本案能依環境評估法通過主管機關之環境影響評估審查前題下，於施工及營運階段確實執行各項預防及減輕

對策，以降低對環境之負面衝擊，本案應具有環境可行性。

六、財務可行性

(一)基本假設與參數設定

1、 評估年期：評估年期規劃如下表 1-5。

表 1-5 評估年期規劃表

項目		開始年度	結束年度
評估年期		93	127
興建評估年期	污水處理廠第一期	94	95
	污水處理廠第二期	99	100
	污水處理廠第三期	110	111
	主幹管	94	96
	次幹管及分支管	94	102
	巷道連接管及用戶接管	96	102
營運評估年期		96	127
現值基期		92	

2、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，且本評估規劃未來實際污水處理費率按營運期間內每年之物價指數調整因子乘上營業費用率調整之，物價變動對評估結果應無重大影響。

3、營業稅與營利事業所得稅率

(1)營業稅：污水處理費費率為未含稅價格。

(2)營利事業所得稅：本案適用之營利事業所得稅為 25%，
並設定自稅前純益為正之年起算五年免稅。

4、水污染防治費：本評估暫不考慮水污染防治費用。

5、土地租金：本評估按申報地價 3%計算特許期間各年之土地租金，且於前五年免繳土地租金。

6、履約保證金

本評估中規劃民間機構需繳納履約保證金之金額為一億元，並於累計用戶接管率達到 50%後退回 50%的履約保證金，累計用戶接管普及率達到 75%後再退回 25%的履約保證金，俟特許期間期滿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%。

7、資金投入期間：本評估將 93 年至 98 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。

8、資本結構：本評估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。

9、融資條件

(1)融資利率：本評估以 5%作為 BOT 計畫之融資利率。

(2)融資期間：本評估融資期限包括借款期、寬限期及還款期。其中，寬限期設為 5 年，即於 100 年開始還款，分 15 年還款期攤還本息。

10、折現率

(1)權益資金成本

本評估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。

(2)加權平均資金成本 (WACC)

本評估計算各年度平均 WACC 為 8.26%。本評估另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。

11、折舊、攤提與重置：

本評估採直線法提列折舊，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，重置費用分五年攤提；第二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，重置費用分五年攤提；第三期污水處理廠機電部分不再重置。

12、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。

(二)計畫成本與收益

1、計畫之成本項目

(1)建造成本：

本污水下水道系統工程之建設成本估算金額綜合整理如表 1-6 所示，合計總建設成本為 3,437,552 仟元（不

含設備更新支出)，其中民間於資金投入期間(93~98年)
應投入之建設成本為 2,864,848 仟元，如表 1-7 所示。

表 1-6

建設成本金額

單位:仟元

項目	成本	項目	成本
污水處理廠第一期		污水處理廠第三期	
施工費-土木	389,110	施工費-土木	20,299
施工費-機電	358,980	施工費-機電	124,201
品管管制費	3,740	品管管制費	723
勞工安全及衛生費	2,244	勞工安全及衛生費	434
工程保險費	5,985	工程保險費	1,156
工程設計監造費	38,153	工程設計監造費	7,370
污水處理廠第一期小計	<u>798,212</u>	污水處理廠第三期小計	<u>154,182</u>
污水處理廠第二期		污水管線&用戶接管	
施工費-土木	16,107	施工費	1,947,030
施工費-機電	130,473	細部規劃及設計監造費	98,940
品管管制費	733	補充地質鑽探	6,810
勞工安全及衛生費	440	特殊障礙物處理費	58,410
工程保險費	1,173	他屬地上下管線拆遷補償費	19,470
工程設計監造費	7,476	1/1000 地形圖測量費	9,500
污水處理廠第二期小計	<u>156,401</u>	相關規費	5,840
		污水管線&用戶接管小計	<u>2,146,000</u>
開辦費	<u>7,801</u>		
93~98 利息支出	<u>174,956</u>	建設成本合計	<u>3,437,552</u>

表 1-7 93~98 年建設成本投入金額

單位:仟元

年度	93	94	95	96	97	98	93~98 年
污水處理廠第一期	0	360,095	438,117	0	0	0	798,212
污水處理廠第二期	0	0	0	0	0	0	0
污水處理廠第三期	0	0	0	0	0	0	0
污水管線&用戶接管	21,389	319,329	261,741	648,670	396,927	220,972	1,869,028
開辦費	5,043	1,359	1,400	0	0	0	7,801
保證費用	809	809	809	809	809	809	4,851
營運資金	10,000	0	0	0	0	0	10,000
銀行利息支出	0	0	0	28,072	61,950	84,934	174,956
合計	37,240	681,592	702,066	677,551	459,686	306,714	2,864,848

(2)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：

A、污水處理廠

96 年~100 年之污水處理廠容量為 30,000CMD，固定操作維護費為 22,399 仟元，變動操作維護費為 4.78 元/CMD 乘上預估分年污水量；101 年~111 年之污水處理廠容量為 42,000CMD，固定操作維護費為 24,984 仟元，變動操作維護費為 4.73 元/CMD 乘上預估分年污水量；112 年~127 年之污水處理廠容量為 55,000CMD，固定操作維護費為 27,860 仟元，變動操作維護費為 4.66 元/CMD 乘上預估分年污水量。

B、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分所列方式估算。

(3)利息費用：

在本評估中利息費用係按融資利率 5%計算。

2、計畫之收益項目

(1) 污水處理費收入

本評估規劃以淡水、竹圍都市計畫區接管用戶之自來水使用量以及淡海新市鎮之約當自來水量¹做為政府計算費率與日後支付民間污水處理費的基準。污水處理基本費率之計算方式係按民間機構分年興建與營運成本經調整投資者必要報酬率後之金額，以內部報酬率法反推得之。本試算之基本費率並未考量通貨膨脹等因素，乃為基期年之報價，未來實際支付尚需加計物價指數波動之影響。

淡水及竹圍都市計畫區所完成用戶接管之全月用水統計量與淡海新市鎮全月約當自來水量之和乘上污水處理費率即為政府應付給民間機構之污水處理費。

另於價格調整機制部份，為將物價波動對民間機構營運成本的影響合理反應在污水處理費率上，本評估規劃未來實際污水處理費率按營運期間內每年之物價指數調整因子乘上營業費用率調整之。

(2) 附屬事業收入：在進行財務可行性評估時，營收方面不計入附屬事業收入。

(三) 財務可行性綜合評估

本評估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及保證最低營運量的合理範圍。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、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

¹ 淡海新市鎮之約當自來水量係依所測得實際進廠水量÷入滲率(1.15)÷滲出量(0.8)

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。

2、投資效益評估

本評估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 1-8 之結果。當污水處理費費率為 29.84 元/度 (含稅為 31.33 元/度)，民間機構之投資可達到完全自償，權益報酬率為 10%，且就政府角度來看之計畫報酬達 7.78%，應屬合理之處理費率參考價位。

表 1-8 淡水污水下水道系統民間財務效益結果

污水處理費率	自償率	權益 NPV(仟元)	計畫 IRR	權益 IRR
29.84	100%	0	7.78%	10.0%

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，本評估依權益報酬率增減 2% 計算污水處理費費率的合理區間，得表 1-9 之結果。算得污水處理費費率的合理區間為 26.90～32.92 元/度。

表 1-9 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%	26.90	100%	0	6.63%
9.0%	28.34	100%	0	7.20%
10.0%	29.84	100%	0	7.78%
11.0%	31.35	100%	0	8.34%
12.0%	32.92	100%	0	8.90%

3、融資可行性分析

本評估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 1.3 與 2.0 以上，且融資期間不超過 20 年。。

經現金流量試算後，依本評估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 1-10 所示。自寬限期結束後，民間機構自 100 年開始償還融資本息，分年償債比率達 1.3 以上，而利息保障倍數除 100~102 年為略低於 2 倍外，其餘年度高於 2。因此從償債現金流量來看，本案應具融資可行性。

表 1-10 淡水污水下水道系統融資新增及償還金額與時程

年度	合計	93	94	95	96	97	98	99
新增融資	2,005,393	0	0	561,443	677,551	459,686	306,714	0
年度償還金額	3,173,288	0	0	0	28,072	61,950	84,934	100,270
利息費用	1,167,895	0	0	0	28,072	61,950	84,934	100,270
償還融資	2,005,393	0	0	0	0	0	0	0
融資餘額		0	0	561,443	1,238,994	1,698,679	2,005,393	2,005,393
分年償債比率								
利息保障倍數								
年度	100	101	102	103	104	105	106	107
新增融資	0	0	0	0	0	0	0	0
年度償還金額	193,204	193,204	193,204	193,204	193,204	193,204	193,204	193,204
利息費用	100,270	95,623	90,744	85,621	80,242	74,594	68,663	62,436
償還融資	92,935	97,581	102,460	107,583	112,962	118,611	124,541	130,768
融資餘額	1,912,459	1,814,878	1,712,417	1,604,834	1,491,872	1,373,261	1,248,720	1,117,952
分年償債比率	1.37	1.44	1.52	1.58	1.64	1.70	1.75	1.80
利息保障倍數	1.58	1.67	1.92	2.15	2.43	2.76	3.15	3.62
年度	108	109	110	111	112	113	114	
新增融資	0	0	0	0	0	0	0	
年度償還金額	193,204	193,204	193,204	193,204	193,204	193,204	193,204	
利息費用	55,898	49,032	41,824	34,255	26,307	17,962	9,200	
償還融資	137,307	144,172	151,381	158,950	166,897	175,242	184,004	
融資餘額	980,645	836,473	685,092	526,143	359,246	184,004	0	
分年償債比率	1.80	1.85	1.91	1.96	2.01	2.05	2.11	
利息保障倍數	3.62	4.23	5.03	6.14	8.54	10.97	16.46	

註：93~99 年為資金投入期間，故利息保障倍數不適用

4、保證最低營運量分析

為保障民間機構依約接管後有合理的污水處理費收入，預計由政府按工程規劃中累計接管戶數所應對應之水量乘上一保證成數後作為保證最低營運量之計算原則，且此保證最低營運量以第一、二期污水處理廠設計容量 42,000CMD 轉換成自來水用量 46,000 度/月，乘上同一保證成數為上限。保證最低營運量計算公式如下：

保證最低營運量(度/月)=46,000×累計用戶接管率×保證成數
 累計用戶接管率=累計用戶接管數/92 年底淡水竹圍都市計畫區設籍用戶數（高於 100%時以 100%計）

為提高民間機構參與 BOT 案之意願且提供融資銀行放款擔保，以下本評估以民間機構依保證最低營運量所收費用足以支應「第一、二期污水處理廠建造成本、更新成本及固定維護

費用」與「污水管線系統&用戶接管工程之建造成本及全部維護費用」為原則計算合理之保證成數。

本評估將計畫現金流量與權益現金流量依上述原則分析，並以權益報酬率 8%~12%計算保證成數的合理區間，如下表所示，合理區間為 77%~97%，未來將由主辦機關視實際考量決定之。

表 1-11 保證最低營運量計算結果

費率(元/度)	權益IRR	保證乘數	保證最低營運量上限(度/日)
29.84	8.0%	77.10%	35,466
29.84	9.0%	81.85%	37,651
29.84	10.0%	86.67%	39,868
29.84	11.0%	91.65%	42,159
29.84	12.0%	96.80%	44,528

5、敏感性分析

(1)投資效益敏感性分析

在污水處理費費率為 29.84 元/度下，針對建設成本、營運成本以及融資利率三個主要不確定因子進行投資效益敏感性分析。

表 1-12 投資效益敏感性分析表

建設成本--污水處理廠									
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%	8.24%	8.08%	7.93%	7.78%	7.63%	7.49%	7.35%	7.21%
股東內部報酬率	11.50%	11.09%	10.70%	10.34%	10.00%	9.67%	9.37%	9.08%	8.81%
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--污水管線									
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	9.08%	8.73%	8.39%	8.08%	7.78%	7.49%	7.22%	6.96%	6.71%
股東內部報酬率	13.36%	12.34%	11.46%	10.68%	10.00%	9.38%	8.83%	8.32%	7.86%
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+污水管線									
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	9.86%	9.27%	8.73%	8.24%	7.78%	7.35%	6.95%	6.58%	6.23%
股東內部報酬率	16.15%	14.01%	12.37%	11.07%	10.00%	9.09%	8.32%	7.64%	7.04%
自償率	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
營運成本--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	8.38%	8.23%	8.08%	7.93%	7.78%	7.62%	7.47%	7.31%	7.16%
股東內部報酬率	11.07%	10.80%	10.53%	10.27%	10.00%	9.72%	9.45%	9.18%	8.90%
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									
變動百分點	-1.00%	-0.75%	-0.50%	-0.25%	0.00%	0.25%	0.50%	0.75%	1.00%
專案內部報酬率	7.81%	7.80%	7.79%	7.79%	7.78%	7.77%	7.76%	7.75%	7.75%
股東內部報酬率	10.80%	10.60%	10.39%	10.19%	10.00%	9.80%	9.61%	9.42%	9.23%
自償率	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

(2) 污水費率敏感性分析

以股東必要報酬率 10%為前提，以建設成本、營運成本及融資利率為不確定性調整因子進行敏感性分析。在計畫具有 100%自償性原則下，估算污水處理費率的可能變動區間如表 1-13：

表 1-13 污水費率敏感性分析表

建設成本_污水處理廠									
變動率	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%
污水處理費率	27.85	28.36	28.86	29.35	29.84	30.34	30.84	31.34	31.84
建設成本_污水管線									
變動率	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%
污水處理費率	25.88	26.93	27.90	28.87	29.84	30.81	31.80	32.79	33.77
建設成本_污水處理廠+污水管線									
變動率	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%
污水處理費率	24.00	25.45	26.91	28.37	29.84	31.30	32.80	34.29	35.78
營運成本_操作維護費									
變動率	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%
污水處理費率	28.23	28.51	29.04	29.33	29.84	30.15	30.66	30.96	31.48
融資利率									
變動百分點	-1.00%	-0.75%	-0.50%	-0.25%	0.00%	0.25%	0.50%	0.75%	1.00%
污水處理費率	28.59	28.87	29.16	29.45	29.84	30.04	30.35	30.65	30.96

七、可行性綜合評估

(一)市場可行性

本案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，本案應具有市場可行性。

(二)工程技術可行性

本案工程性質尚屬單純，國內普遍已具施工能力，無需特殊施工技術及機械，本案應具備工程技術可行性。惟於污水管線系統之主幹管部份，在後續細部規劃及設計階段與施工階段，需考量地下水工作井擋土及岩盤、岩塊地質問題；而於次幹管及分支管部份，於後續細部規劃及設計階段，需依地勢變化加入適當跌落設施，避免污水管沖刷加劇。

(三)法律可行性

本案依促參法及相關法令規定，得以民間參與興建營運之方式辦理，引進民間資金、技術與創意，降低建設營運成本，參與之民間機構除享有種種優惠措施，亦可獲取長期而穩定之收益，增加民間機構參與之意願。再者，行政院業已核定污水下水道以 BOT 方式興設之政策目標，除可帶動經濟成長，業不至於造成地方政府財政之嚴重負擔，對於提升我國污水下水道之普及率大有助益，且本案污水下水道系統所服務之淡水河東岸，為近年度快速發展之觀光景點，若能經由本系統建置有效改善該地區之親水環境，亦有益於提升淡水地區觀光產業及國人休閒遊憩空間之品質。

(四)土地取得可行性

本案之污水處理廠用地由台北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支付償金獲得使用許可，故本案所需之用地於適法性上均無問題以設定地上權方式交付，民間機構將可順利進行興建、營運，加速提升我國下水道用戶接管普及率，並帶動污水下水道相關產業蓬勃發展，有效振興我國經濟。

(五)環境可行性

污水下水道系統為環境保護設施，對環境改善有正面效應，故在本案能依環境評估法通過主管機關之環境影響評估審查前題下，於施工及營運階段確實執行相關預防及減輕對策，以降低對環境之負面衝擊，本案應具有環境可行性。

(六)財務可行性

本評估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。當污水處理費費率為 29.84 元/度，民間機構之投資可達到完全自償，權益報酬率為 10%，且就政府角度來看之計畫報酬達 7.78%，應屬合理之處理費率參考價位，另依償債現金流量試算結果，本案亦應具融資可行性。依據前述推估結果及敏感性分析，本案應具財務可行性。

綜合本案就市場、工程技術、法律、土地、環境、財務等因素於可行條件下評估結果，本案應具備民間參與營運建設計畫可行性。