



## 第四章 污水下水道管網基本設計

Chapter 4

### 4.1 基本設計基準

#### 4.1.1 人口、污水量及污染量推估

##### 1. 人口推估

根據計畫區之人口統計資料，計畫區歷年人口數之成長狀況如表 4.1-1 所示，利用此統計資料，分別以幾何增加法、算數增加法、曲線延長法及最小二乘法等統計方法推估本計畫各都市計畫區之未來之人口成長。依據表 4.1-2 所示推估人口為 678,558 人，但由既有人口統計資料中顯示，除都計外五里人口呈現減少趨勢外，其餘皆為增加，經人口推估成果發現，亦僅龜山都市計畫區與都計外五里之人口屬持續微幅減少現象，考量污水下水道建設日後擴建不易，故建議都計外五里之人口以先期計畫估計之民國 96 年現況人口數(22,202 人)作為計畫目標年民國 136 年人口數之依據，較符合未來實際污水量之推估；而其餘都市計畫區，考量未來人口成長趨勢及都市計畫飽和人口上限，皆以曲線延長法較符合未來飽和人口，各都市計畫區推估出之目標年人口數如下：八德都市計畫區(八德大湳及八德八德都市計畫區)92,646 人、縱貫公路桃園內壢間都市計畫區 134,891 人、南崁新市鎮都市計畫區 199,438 人、桃園擴大修訂計畫 181,873 人、龜山都市計畫區 50,154 人與都計外五里 22,202 人，故本計畫之採用推估人口總數為 681,204 人(未包含八德擴大都市計畫區)，各計畫區推估圖詳圖 4.1-1~圖 4.1-6。

##### 2. 污水量及污染量推估

本系統主要污水來源為家庭生活污水、工業廢水及滲水量(包含地下水入滲量及由人孔等處滲入污水管內之水量)等，以下將一一進行污水量推估。另按本計畫投資契約規定，八德擴大都市計畫區非屬日鼎公司興建範圍但需納入營運範圍，且按本計畫先期計畫說明：「本計畫有關八德擴大都市計畫部分，雖於民國 92 年 9 月 16 日經





內政部都委會第 568 次會審竣，有關擴大都市計畫及原都市計畫農業區變更部分暫予保留，惟未來本區仍為縣府主要推動都市計畫變更之地區，故仍保留該區納入民間機構營運範圍，本區規劃人口數為 120,000 人，預估污水量約為 24,000CMD。」。本計畫不進行八德擴大都市計畫區之人口推估，惟後續相關污水處理廠及管線工程設計均納入八德擴大都市計畫區之預估污水量(即 24,000CMD)。

**表 4.1-1 計畫區歷年人口數統計表**

年份	八德	內壢	南崁	桃園	龜山	都計外	總合
77	48,000	54,600	56,800	148,800	52,700	17,087	377,987
78	49,400	57,400	61,500	148,400	54,200	17,418	388,318
79	56,600	60,900	70,900	151,800	51,300	26,173	417,673
80	56,800	63,700	73,500	152,100	57,500	26,287	429,887
81	60,500	64,200	76,500	153,500	53,000	26,160	433,860
82	62,000	66,400	83,200	156,400	54,900	26,660	449,560
83	61,600	61,100	85,400	154,400	51,500	27,423	441,423
84	72,200	65,500	95,000	154,800	50,800	26,027	464,327
85	55,100	71,300	112,200	140,700	50,400	25,722	455,422
86	56,300	74,500	124,200	150,200	55,800	25,308	486,308
87	57,200	78,700	130,400	151,200	49,800	25,093	492,393
88	65,623	82,519	134,007	158,451	49,431	25,070	515,101
89	56,528	99,122	161,311	155,763	49,343	24,723	546,790
90	61,698	103,120	159,376	164,435	48,539	24,324	561,492
91	64,380	103,158	164,513	165,040	48,969	23,706	569,766
92	64,380	103,158	164,513	165,040	48,969	23,605	569,665
93	64,380	121,158	168,986	172,873	48,969	23,325	599,691
94	69,818	121,170	177,232	174,992	57,121	22,941	623,274
95	72,335	121,630	185,637	174,992	52,565	22,829	629,988
96	73,943	122,091	194,440	175,137	52,865	22,202	640,678
97	74,218	121,680	188,545	177,526	52,707	22,133	636,809
98	76,018	123,981	193,458	178,168	53,297	21,869	646,791
99	77,901	123,060	197,878	179,093	54,212	21,620	653,764
100	73,690	136,783	201,628	178,844	54,234	21,358	666,537
101	74,674	138,247	203,675	179,495	54,783	21,272	672,146





表 4.1-2 計畫區人口推估結果表

年份	八德	內壢	南崁	桃園	龜山	都計外	總合
102	74,583	119,340	194,357	177,246	51,149	21,984	638,659
103	76,145	119,736	195,336	175,855	51,321	22,484	640,877
104	76,921	119,985	196,790	176,564	51,278	22,365	643,902
105	77,681	120,185	198,009	177,231	51,236	22,247	646,589
106	78,426	120,585	199,007	177,856	51,195	22,131	649,200
107	79,155	120,865	199,800	178,440	51,153	22,017	651,431
108	79,868	121,185	200,403	178,982	51,113	21,905	653,455
109	80,566	121,385	200,829	179,481	51,072	21,794	655,127
110	81,249	121,770	201,093	179,939	51,032	21,685	656,768
111	81,915	122,116	201,211	180,356	50,993	21,577	658,168
112	82,567	122,853	201,196	180,730	50,953	21,471	659,770
113	83,203	123,480	201,064	181,062	50,914	21,366	661,090
114	83,823	123,998	200,830	181,353	50,876	21,263	662,143
115	84,427	124,407	200,507	181,602	50,838	21,161	662,943
116	85,017	124,706	200,111	181,809	50,800	21,061	663,503
117	85,590	125,396	199,656	181,974	50,763	20,962	664,341
118	86,148	125,976	199,158	182,097	50,726	20,864	664,969
119	86,691	126,447	198,630	182,179	50,689	20,767	665,402
120	87,217	126,808	198,087	182,218	50,653	20,672	665,656
121	87,729	127,203	197,544	182,216	50,617	20,578	665,887
122	88,225	127,703	197,016	182,172	50,581	20,485	666,182
123	88,705	128,236	196,518	182,086	50,546	20,393	666,484
124	89,170	128,660	196,064	181,959	50,511	20,303	666,665
125	89,619	128,974	195,668	181,789	50,476	20,213	666,740
126	90,052	129,179	195,347	181,578	50,441	20,125	666,722
127	90,470	129,775	195,113	181,324	50,407	20,038	667,128
128	90,873	130,261	194,982	181,029	50,373	19,952	667,470
129	91,260	131,138	194,969	180,692	50,340	19,867	668,265
130	91,631	131,905	195,088	180,605	50,307	19,783	669,318
131	91,987	132,563	195,354	180,552	50,274	19,700	670,429
132	92,127	133,111	195,782	180,778	50,241	19,617	671,656
133	92,252	133,550	196,385	181,278	50,208	19,536	673,210
134	92,385	134,070	198,146	181,478	50,078	19,456	675,613
135	92,536	134,503	198,758	181,653	50,124	19,521	677,094
136	92,646	134,891	199,438	181,873	50,154	19,557	678,558

註：本計畫區之推估人口為：八德都市計畫區(八德大湳及八德八德都市計畫區)92,646 人、縱貫公路桃園內壢間都市計畫區 134,891 人、南崁新市鎮都市計畫區 199,438 人、桃園擴大修訂計畫 181,873 人、龜山都市計畫區 50,154 人，都計外五里之人口以先期計畫估計之民國 96 年現況人口數(22,202 人)，故本計畫之採用推估人口總數為 678,558 人(未包含八德擴大都市計畫區)



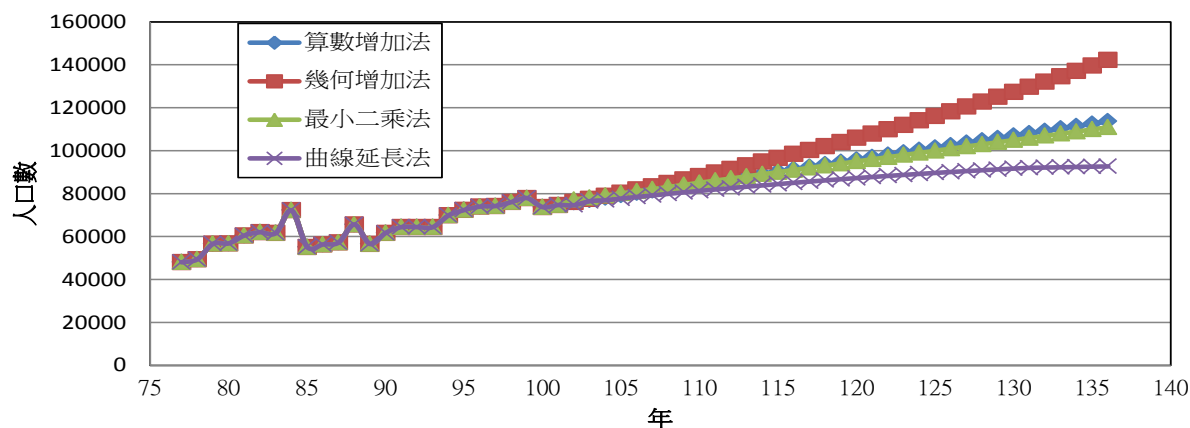


圖 4.1-1 八德都市計畫區人口推估圖

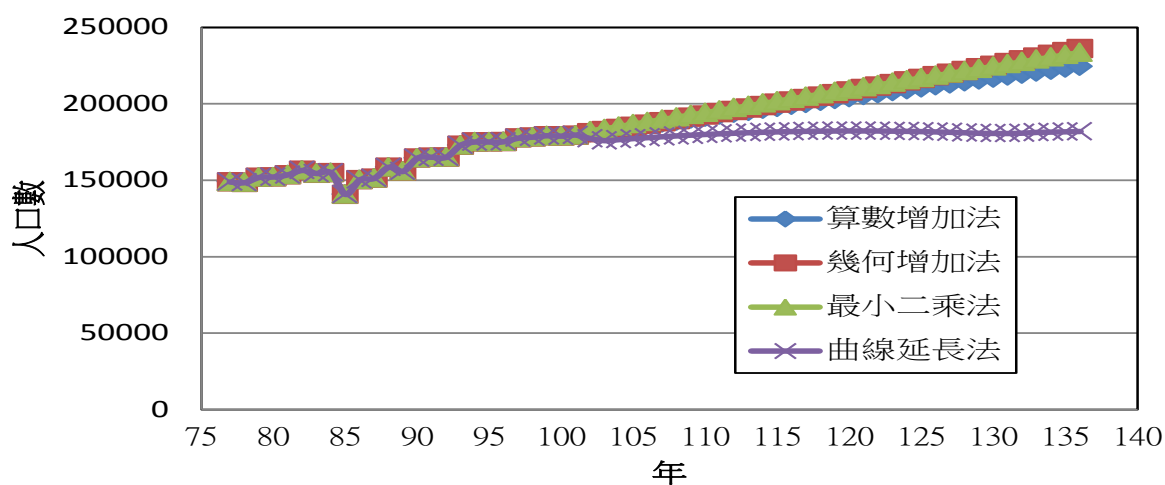


圖 4.1-2 桃園都市計畫區人口推估圖

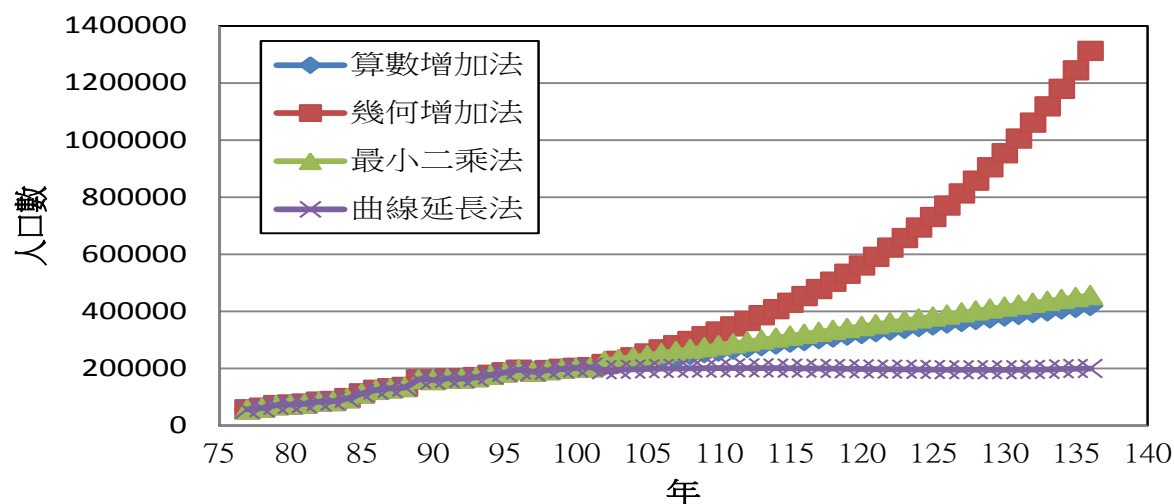


圖 4.1-3 南崁都市計畫區人口推估圖

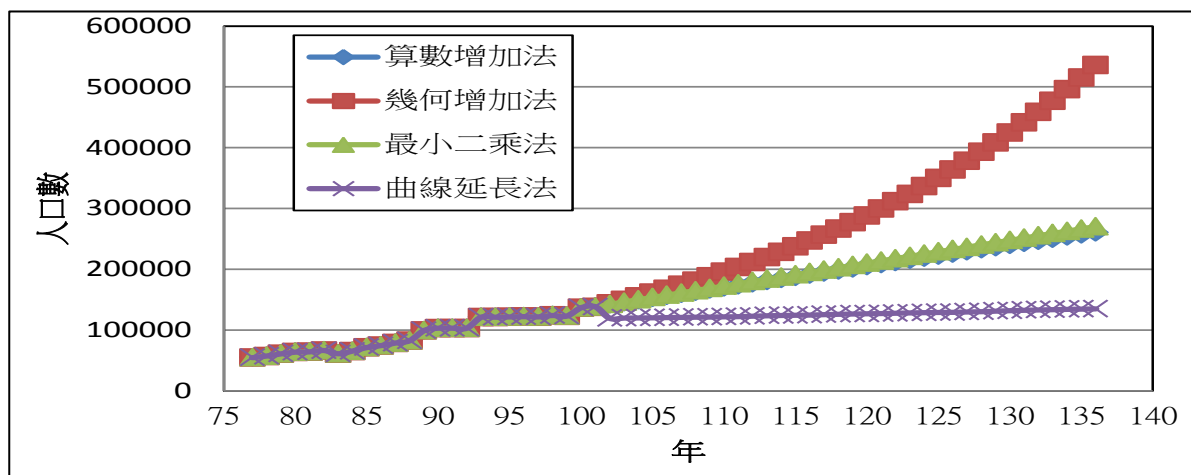


圖 4.1-4 內壠都市計畫區人口推估圖

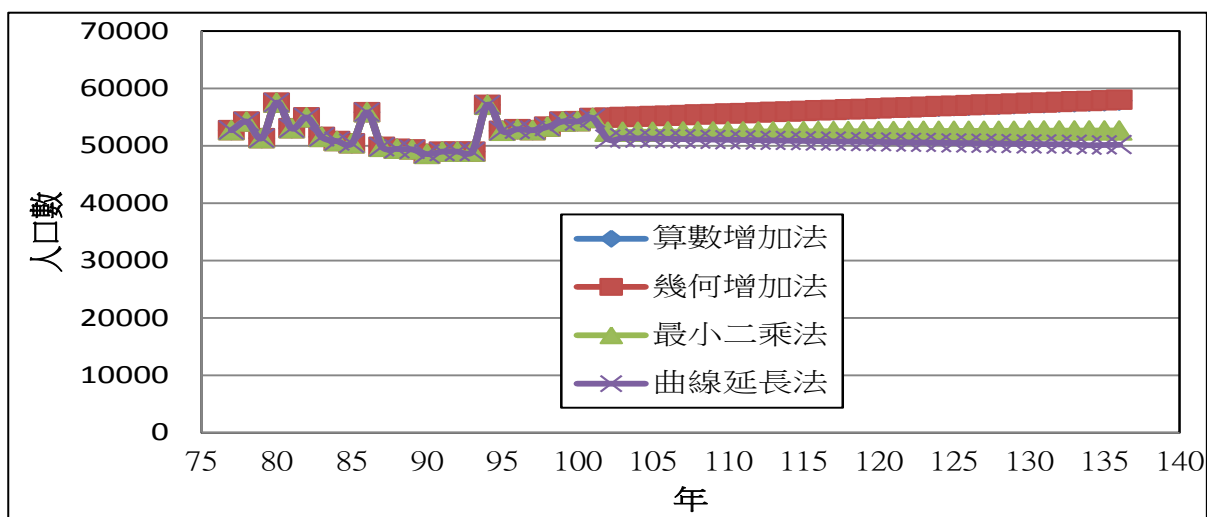


圖 4.1-5 龜山都市計畫區人口推估圖

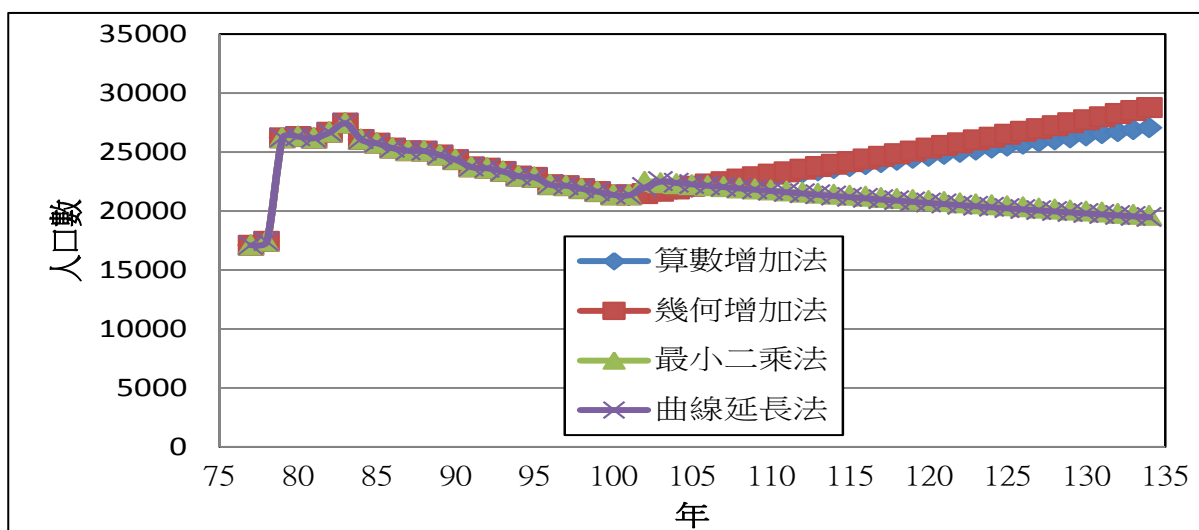


圖 4.1-6 都計外五里人口推估圖



### (1) 家庭污水量

此為廣義家庭污水，包含住宅污水、機關、學校、醫院、辦公室、飯店等之營業場所產生之生活污水，本計畫區分為第一類及第二類污水，說明如下。

依興建營運基本需求書規定，本計畫於都市計畫區目標年人口超過 10 萬人時，採用每人每日污水量為 220 公升，定義為第一類污水量；若都市計畫區目標年人口小於 10 萬人時，則採用每人每日污水量 200 公升，定義為第二類污水量。依此計算原則與 4.1.1 節推估出本計畫各都市計畫區區目標年之人口數，計算出本計畫區之家庭污水量共計 146,565 CMD。

### (2) 工業廢水量

依興建營運基本需求書規定，本計畫之工業廢水量採 10 CMD/公頃估算，本計畫區之工業區共有 1,131.6 公頃，故工業廢水量共計 11,316 CMD，定義為第三類污水量。

### (3) 滲水量

此為由埋設於地下之管渠接頭裂隙或人孔等處滲入污水管之水量。依興建營運基本需求書規定，本計畫之滲水量採家庭污水量平均量之 15% 為計算依據，而本計畫區之家庭污水量為 146,565 CMD，故本計畫區(不含八德擴大都市計畫區)之滲水量為 21,985 CMD。

合前述推估出家庭污水量(146,565 CMD)、工業廢水量(11,316 CMD)、滲水量(21,985 CMD)、八德擴大都市計畫區預估污水量(24,000 CMD)，推估出計畫區總污水量為 203,866 CMD，如表 4.1-3 所示。

## 3. 污染量推估

本計畫之一般家庭生活污水之污染濃度採 BOD<sub>5</sub> 180mg/L 及 SS 180mg/L；而工業廢水則以 BOD<sub>5</sub> 300mg/L 及 SS 350mg/L 作估算，以此原則為污染量計算依據，推估出本計畫區之污染總量為 BOD<sub>5</sub> 34,097kg/day 及 SS 34,662kg/day，如表 4.1-3 所示，

推估綜合污水水質之 BOD<sub>5</sub> 濃度為 167mg/L、SS 濃度為 170mg/L，而污水處理廠之設計進流水質為確保符合放流水標準，故均採用 180mg/L 規劃設計。



表 4.1-3 計畫區污水量推估結果表

項目	八德都市計畫區 (八德大溝及八 德八德都市計畫 區)	縱貫公路桃園內 壠間都市計畫區	南崁新市鎮都市 計畫區	桃園擴大修訂計 畫	龜山都市計畫區	都市計畫區外五 里	八德擴大都市計 畫區	合計
推估人口數	92,646	134,891	199,438	181,873	50,154	22,202	—	681,204
每人每日污水量 (lpcd)	200	220	220	220	200	200	—	—
家庭污水量(CMD)	18,529	29,676	43,877	40,012	10,031	4,440	—	146,565
BOD <sub>5</sub> (mg/l)	180	180	180	180	180	180	—	—
BOD <sub>5</sub> (kg/day)	3,335	5,342	7,898	7,202	1,806	799	—	26,382
SS(mg/l)	180	180	180	180	180	180	—	—
SS(kg/day)	3,335	5,342	7,898	7,202	1,806	799	—	26,382
工業區面積	41.49	103.93	782.77	143.78	59.61	0	—	1,131.58
單位面積廢水量 (CMD/ha)	10	10	10	10	10	10	—	—
工業廢水量	414.90	1,039.30	7,827.70	1,437.80	596.10	0	—	11,316
BOD <sub>5</sub> (mg/l)	300	300	300	300	300	300	—	—
BOD <sub>5</sub> (kg/day)	125	312	2,348	431	179	0	—	3,395
SS(mg/l)	350	350	350	350	350	350	—	—
SS(kg/day)	145	364	2,740	503	209	0	—	3,961
滲水量 (家庭污水量*15%)	2,779	4,451	6,582	6,002	1,505	666	—	21,985
污水量	21,723	35,167	58,286	47,452	12,132	5,106	24,000	203,866
BOD <sub>5</sub> (mg/l)	159	161	176	161	164	157	180	167
BOD <sub>5</sub> (kg/day)	3,460	5,654	10,246	7,633	1,985	799	4,320	34,097
SS(mg/l)	160	162	183	162	166	157	180	170
SS(kg/day)	3,480	5,705	10,638	7,705	2,014	799	4,320	34,662

註：依本計畫先期計畫內容：「民間機構於規劃設計本計畫時，需納入八德擴大都市計畫區之污水量(約 24,000CMD)」。

## 4.1.2 主、次幹管及分支管網設計基準

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

### 1. 埋設位置

管線埋設位置以不抵觸既設且日後遷移困難之重要地下管線(如台電之高壓電)、雨水下水道及道路交通建設為原則。

### 2. 最小覆土深度

污水管線最小覆土深以用戶接管及巷道連接管能順利接入污水下水道管線，不抵







觸地下結構物並保障污水管線使用安全為原則，本計畫規劃公共污水管線分支管網之最小覆土深度為 1.5~2.0m，其考慮係與雨水下水道、自來水管及其他地下管線之立體交叉及巷道連接管與用戶排水設施之承接等因素而訂定。

### 3. 最小管徑 (不含用戶連接部分)

一般而言，公共污水管線 (圓形管) 最小管徑採用 300mm，巷道連接管線 (公有) 最小管徑採用 200mm；惟因考量若上游污水量較低時，採用設計流量 (尖峰) 設計時，為維持防止污物在管內沉積之最小流速 0.6m/sec 以上，通常會造成坡度過陡致下游埋深過深之狀況，故依營建署頒布「公共污水下水道管線設計手冊」之建議，採用最小管徑 200mm 或以滿管流狀態進行設計。

### 4. 流速限制

考慮污水管渠設計流速在最小時應足以防止管內污物之沉積及防止硫化物之形成，最大時應避免冲刷管壁縮短使用年限。污水管線流最小流速為 0.6m/sec，最大流速為 3.0m/sec。惟在上游端因污水量較低，故依據「公共污水下水道管線設計手冊」建議，採用滿管或設計水深比下之流速應為 0.6~3.0 m/sec，理想流速採 1.0~1.8m/sec 之間。

### 5. 最小坡度與最大坡度

為使污水管線流速在滿流時能大於最小流速 0.6m/sec，依曼寧公式計算粗糙係數為 0.015 時之最小坡度如表 4.1-4。

本計畫辦理管線設計時，污水管線之坡度為上游人孔中心至下游人孔中心距離所計算之坡度，於人孔處不另考慮額外之落差。另採用推進工法時，本計畫亦考量管線之最大坡度，以不超出施工機具之最大限度為界，以提高未來管線施工之可行性。





**表 4.1-4 污水下水道各管徑之最小坡度**

管徑 (mm)	最小坡度
200	0.00440
300	0.00256
400	0.00175
500	0.00130
600	0.00102
700	0.00083
800	0.00069
1,000	0.00051
1,200	0.00040
1,500	0.00040
1,800	0.00040

註：n=0.015，流速 V=0.6m/sec

## 6. 人孔

人孔設置之目的在於便利工作人員進入檢查及清理管渠，亦為管內通風換氣及接合之必要設施。一般在變換斷面大小，坡度、方向及銜接處，均應設置人孔。直線過長處亦應設置人孔，以利維護，依據「下水道工程設施標準」兩人孔最大間距與管徑之關係訂定如表 4.1-5。惟本計畫將考量現場施工地質差異、配合道路周邊開發及用戶接管、採用不同施工方法時並作適當之調整，且未來施工時可依現場實際狀況進行調整。

**表 4.1-5 直線上兩人孔最大間距**

管徑(mm) D	最大間距(m)
$D \leq 600$	100
$600 < D < 1,200$	120
$D \geq 1,200$	150

以往係考量易於人工維護清理及受限於工程技術人孔之設置較多，但近年來隨著工程技術日趨成熟管渠用高壓清洗車及 TV 攝影也越來越普及，故管人孔最大間隔可加長以減少人孔設置。

推進工法或潛盾工法，為免影響交通，而採長距離化施工，甚至可曲線施工，而可增長人孔間距。但對於幹管、人孔的間距拉長，仍必須考慮維護人員進入管內維護



時的缺氧及硫化氫等有毒氣體之安全問題。

## 7. 尖峰係數

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；大型工業用地所產生之大規模事業廢水量不考慮尖峰係數。

本計畫尖峰係數採 Harman, W.G.經驗公式：

$$PF = \frac{18 + \sqrt{P}}{4 + \sqrt{P}}$$

式中 PF：尖峰係數

P：當量人口數(千人)為平均日污水量除以每人每日污水量之人口數

## 8. 粗糙係數

曼寧公式之粗糙係數因不同材料而異，常用管線材料之粗糙係數整理如表 4.1-6，本計畫依「公共污水下水道管線設計手冊」，n 值採 0.015。

**表 4.1-6 常用管材之 n 值表**

管 材	管渠內面 n 值			
	最佳	良好	普通	劣
瓷化黏土管	0.011	0.013	0.015	0.017
鋼筋混凝土管	0.012	0.013	0.015	0.017
鋼筋混凝土管內襯高分子聚合物	0.010	0.011	0.012	0.015
聚酯樹脂混凝土管	0.011	0.012	0.014	0.016
鋼管	0.010	0.012	0.013	—
延性鑄鐵管(樹脂裡襯)	0.011	0.012	0.013	—
延性鑄鐵管(水泥砂漿裡襯)	0.012	0.013	0.015	0.017
玻璃纖維強化塑膠管	0.010	0.011	0.012	0.015
高密度聚乙烯塑膠管	0.010	0.011	0.012	0.015
聚氯乙烯塑膠硬質管	0.010	0.011	0.012	0.015
丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑膠硬質管	0.010	0.011	0.012	0.015

## 9. 管渠接合方式

不同尺寸之管渠連接可分為水面、管頂、管中心及管底接合等，本計畫管渠連接





採水面接合為原則，亦即管渠銜接以管徑 0.8 深度處保持一直線為原則。

## 10. 水力計算公式

(1) 重力流採用曼寧公式：

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

其中 V：平均流速，m/sec。

n：粗糙係數，採用 0.015。

R：水力半徑，m。

S：水力坡度，假設與管底坡度一致。

(2) 壓力管線水力計算採 Hazen-Williams 公式：

$$Q = 0.85 C R^{0.63} S^{0.54} A$$

C=摩擦係數，依管材而定，詳表 4.1-7。

Q=流量 (CMD)

A=管斷面積 (m<sup>2</sup>)

S=能量坡降





**表 4.1-7 Hazen-Williams C 值一覽表**

管型	C
石棉水泥管	140
黃銅管	130—140
鑄鐵管	
新無襯裏	130
舊無襯裏	40—120
水泥襯裏	130—150
瀝青紬襯裏	140—150
塗以焦油	115—135
鋼筋混凝土管或混凝土襯裏	140
銅管	130—140
鍍鋅鐵管	120
鉛管	130—140
塑膠管	140—150
鋼管（新、無襯裏）	140—150
銅管	130—140
鍍鋅鐵管	120
鉛管	130—140
塑膠管	140—150
鋼管（新、無襯裏）	140—150

## 11. 設計水深比

水深比(d/D)訂定之考量因素如下：

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





- (5) 確保污水管線內之水流為重力式流動及給予適當之通風，避免產生硫化氫氣體腐蝕管壁。

本計畫管線設計水深比，管徑 $\leq \phi 500\text{mm}$ 者，採  $d/D \leq 0.5$ ；管徑 $\geq \phi 600\text{mm}$ 者，採  $d/D \leq 0.7$  辦理。

## 12. 管線耐震設計基準

- (1) 為確保下水道系統之功能，除構造方面有耐震能力外，並需考量系統設施間之相互支援功能，以及管線設施複線化之必要性等，以確保遭受災害時仍可發揮其設計輸水功能或基本通水功能。
- (2) 管線耐震設計之基準需符合表 4.1-8，相關定義如下：
  - A. 第 1 級地震：約指「中央氣象局地震震度分級表」中 5 級震度(含)以下，相當於土木建築設計規範或準則中，所規定之一般地震外力。通常指設施使用年限中，可能遇到一次或兩次之地震。
  - B. 第 2 級地震：約指「中央氣象局地震震度分級表」中 6 級震度(含)以上，相當於在斷層區或發生在陸地附近之板塊錯動地震或垂直型地震。通常指在設施年限中發生頻率甚低，但有可能會發生規模較大之地震。
- (3) 本計畫地震發生之級數之判定，以中央氣象局之「大溪國小」及「瑞豐國小」地震測站資料為準。若測站之地震儀器受不可抗拒因素(如停電)影響，導致資料收錄不全，則地震分級以最接近本計畫營運範圍之中央氣象局地震測站資料判定。

**表 4.1-8 管線耐震設計之基準表**

對象管線		耐震性能需求	
		第 1 級 (地震震度 5 級(含)以下)	第 2 級 (地震震度 6 級(含)以上)
新設	重要幹線	確保設計輸水能力	確保通水能力
	其他管線	確保設計輸水能力	—

註：1.設計輸水能力：指水理計算書中所記載管線之設計輸水流量

2.通水功能：指受地震造成管線發生龜裂或沉陷等損害而無法維持原設計輸水能力，但可採修補或替代對策而使污水可從上游流至下游之狀態。

## 13. 既有污水管線銜接與八德擴大地區污水納入考量

本計劃區域內既有污水管線包括縣府市地重劃區已完成或已設計預備自行發包



施工之污水下水道管線(詳前節圖 3.7-2)，管網配置依據其設計或完工資料並考量日後供其銜接之高程，未來銜接以現況檢視後，如有管段毀損或需進行重建或修繕者，將由縣府進行修復或整建後移交日鼎公司維護經營管理。另八德擴大地區屬本計畫營運範圍但非屬興建範圍，本計畫參照先期計畫之規劃理念，該範圍之污水量納入整體污水量考量並於八德區域次幹管預留未來銜接點，未來銜接亦以現況檢視後，如有管段毀損或需進行重建或修繕者，由縣府進行修復或整建後移交日鼎公司維護經營管理。





## 4.2 污水下水道收集管網基本設計

### 4.2.1 管網工程概述

本計畫區納管污水範圍總面積約 7,610 公頃，涵蓋行政區域為桃園市、八德市、龜山鄉及蘆竹鄉，污水收集範圍包括桃園擴大修訂計畫、縱貫公路桃園內壢間、南崁新市鎮、龜山、八德大湳地區、八德八德(含八德擴大)地區等六個都市計畫區，及八德及大湳二都市計畫區間之瑞德、瑞祥、瑞發、瑞泰及大信五個里，預計管線長度約為 286 公里。

### 4.2.2 管網系統設計理念

由於污水下水道管線收集系統(以下簡稱管線系統)未來之埋設困難度高，且管徑增減變化對工程費之影響有限，故以本計畫範圍內計畫區飽和人口數作為管線設計容量之依據。以下為本管線系統設計之原則及理念：

1. 本設計延續投資執行計畫的設計精神。
2. 管線系統採重力流方式佈設，將雨水與污水分流並儘量減少相交(若不得已相交，則採行立體狀)，以減少營運管理風險。
3. 管線佈設位置以已開闢之都市計畫道路為主，以減低用地徵收及未來管線無法施作之風險；另污水流向儘量與現況地形坡度方向一致，以減少埋設深度，且穿越河川、鐵路及寬大道路應以集中配置為宜。
4. 管線以埋設於道路下方為原則，儘可能避免與既有之地下構造物或埋設物相牴觸，以減低對造成既有地下構造物損害及管線埋設之施工風險。

### 4.2.3 管網系統配置

管網系統依照地形變化及現有河川等自然區分條件，先行區分不同水系，再依重力流原則串接各水系後，配置出最佳主、次幹管佈設路徑，污水管線配置圖如圖 4.2-1 所示。





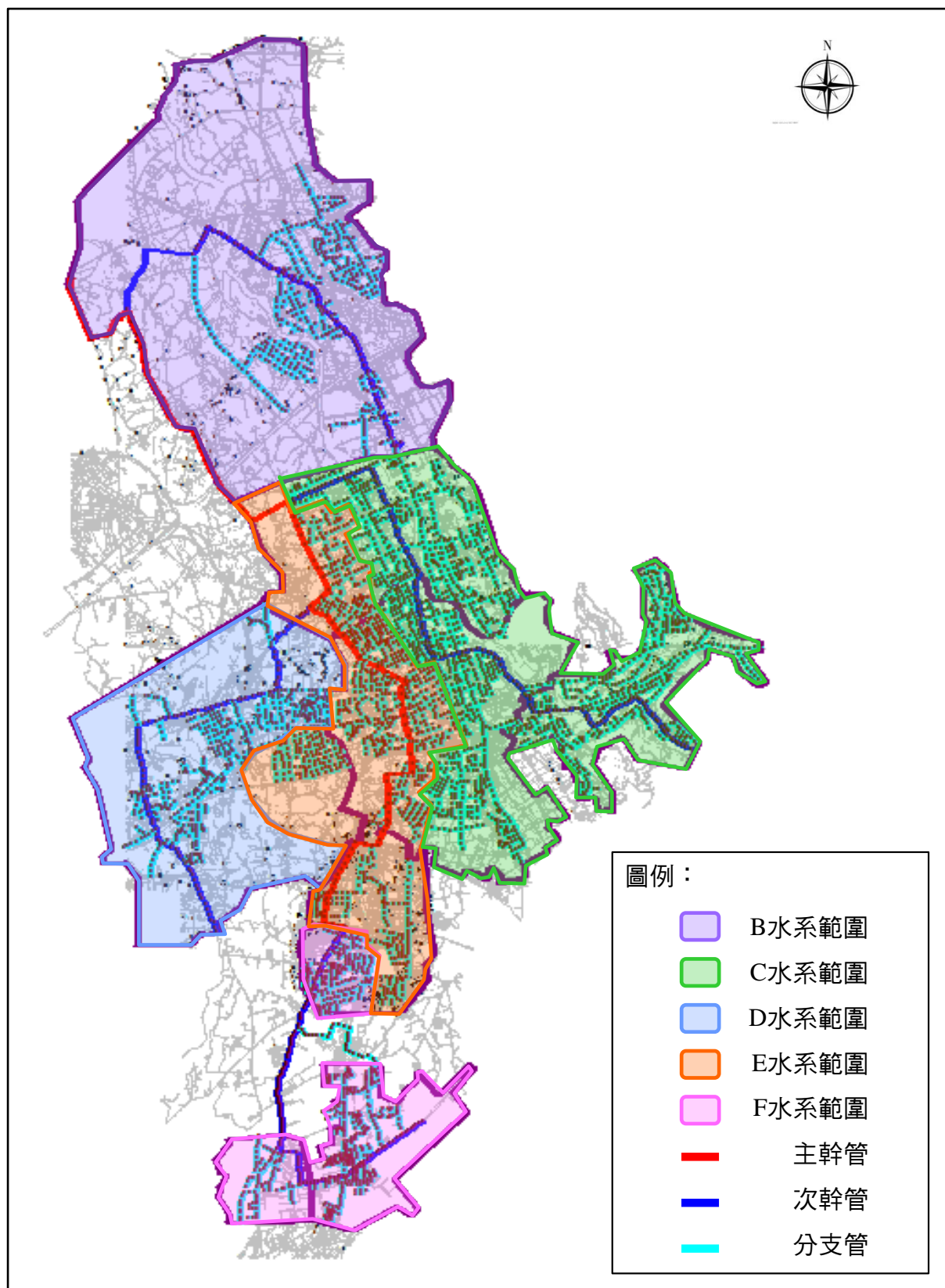


圖 4.2-1 污水管線配置圖

污水下水道系統將分為 MA 主幹管系統及 B、C、D、E、F 次幹管及分支管網系統，配置參見圖 4.2-1 及附錄三，本計畫管線長度以人孔中心至人孔中心計，總計 286,037m，主幹管管徑  $\phi 1,800\text{mm}$  共計 6,085m，次幹管管徑  $\phi 1,000\text{mm} \sim \phi 1,500\text{mm}$  共 16,926m，其餘分支管網及壓力管共 263,026m，管線系統主幹管路線佈設考量如后。

### 1. 桃園市 MA 主幹管與 C 次幹管

MA 主幹管主要係銜接 B、C、D、E、F 次幹管系統之交會點至污水處理廠。原先期計畫所配置之管線路線在桃園市部分採佈設於三民路轉慈文路後於中正路北行後至莊敬路西行轉富國路至污水處理廠，依所蒐集資料及現勘結果發現原規劃路線於桃園市中正路段與桃園捷運系統綠線重疊（捷運綠線目前基本設計中，尚未公佈禁、限建），故本計畫將主幹管線路線改佈設於寶慶路，主要埋設路線由三民路起續行永安路轉大興西路後，再北行寶慶路至莊敬路與原規劃路線接續(如圖 4.2-2)。



圖 4.2-2 主幹管路污水管線配置圖

此外桃園捷運系統綠線自本計畫區中央貫穿，本計畫於桃園市中正路以東之區域規劃 C 次幹管收納該集污區污水。C 次幹管管徑  $\phi 800 \sim \phi 1,500\text{mm}$ ，全長約 5,040m，其分支管全長約 92,481m，管徑介於  $\phi 200\text{mm} \sim \phi 700\text{mm}$ ；C 次幹管系統規劃於莊敬路與中正路捷運隧道相交後匯入主幹管（圖 4.2-3），經洽詢捷運局設計公司，此部分目前尚在基本設計階段，隧道之型式與高程未定，故與捷運隧道相交部分規劃將以捷運隧道段上方穿越，以儘可能減小對捷運系統之影響及提高本管線系統工程可行性，此部分於民國 103 年 1 月經桃園縣政府召開與捷運局協調會議後，已達成共識，依此方案進行設計。

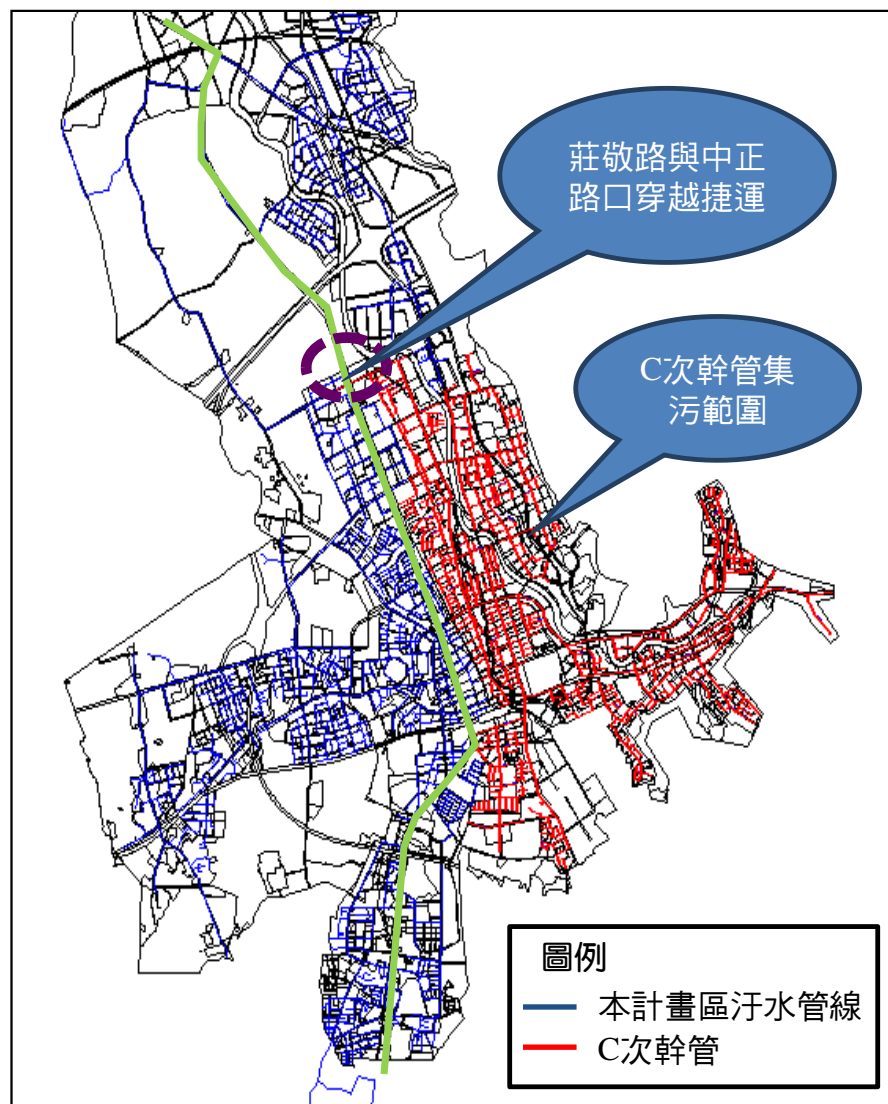


圖 4.2-3 C 次幹管污水收集範圍圖



## 2. 八德市 MA 主幹管

原先期計畫所配置之主幹管路線在桃園縣八德(大湳)、八德(八德)都市計畫區與都計區外五里部分採沿介壽路佈設，經現勘後發現原先期計畫規劃路線於介壽路段與桃園捷運系統綠線重疊(如圖 4.2-4，捷運綠線目前基本設計中，尚未公佈禁、限建)，

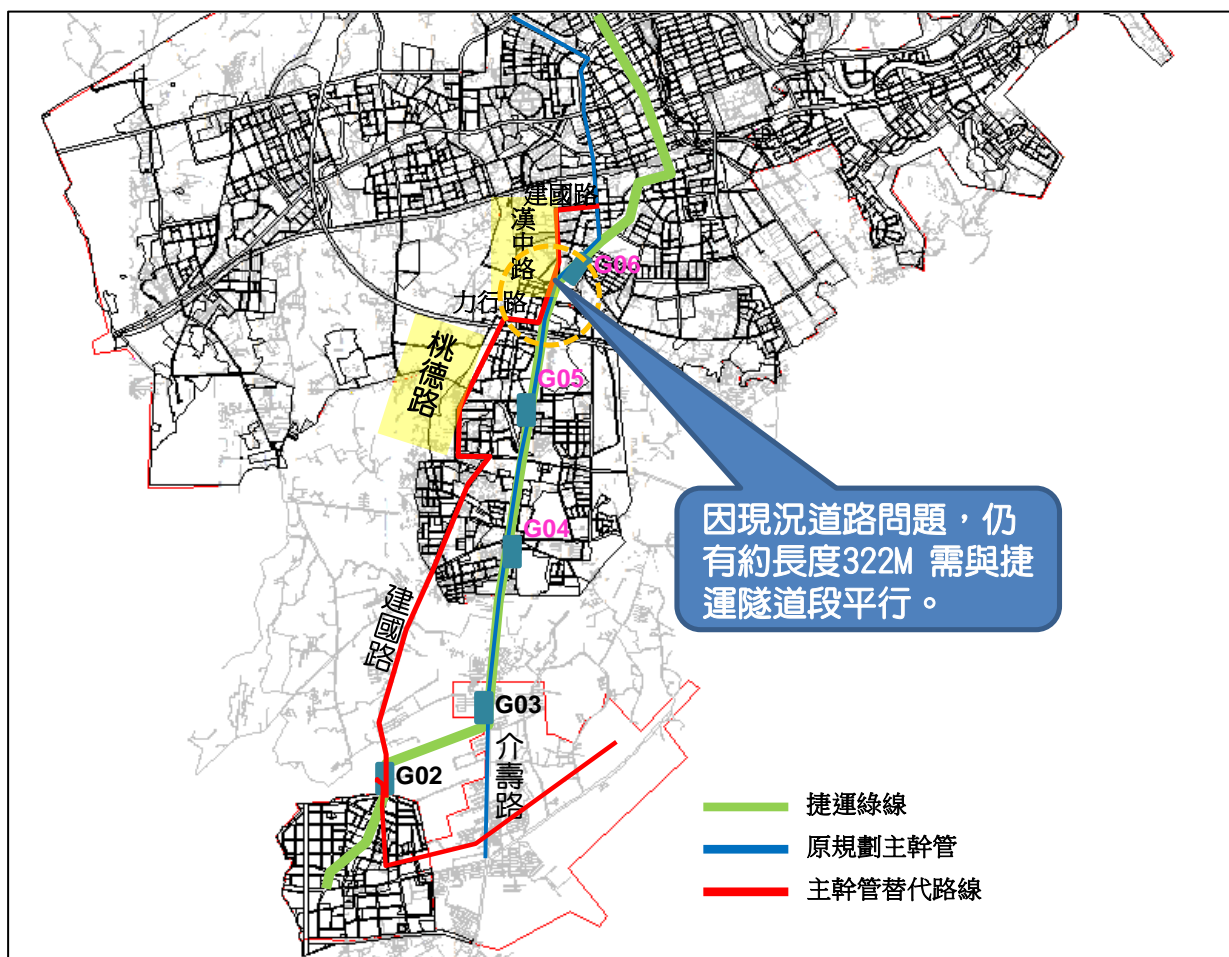


圖 4.2-4 MA 主幹管與捷運綠線路線圖

本計畫考量避免未來主幹管高程與捷運站體衝突，故將主幹管線路線改佈設於八德市建國路、桃德路後東行力行路，然而目前力行路與德壽街間，經現勘現況道路仍有部分都市計畫道路尚未完成闢建，無法取得替代路線，介壽路一段仍有約 322m 之路線與捷運綠線隧道段重疊，之後再轉漢中路重新避開捷運路線(如圖 4.2-5)。經洽詢捷運局設計公司，此段路線尚在設計中，隧道之型式與高程未有定案，故 MA 主幹管與捷運綠線隧道段共線重疊部分與桃園市主幹管建議方式一致，規劃佈設於捷運隧道段上方，已一併於民國 103 年 1 月經桃園縣政府召開與捷運局協調會議後，針對主

幹管與捷運路線共線議題經主席裁示，依此方案進行設計。

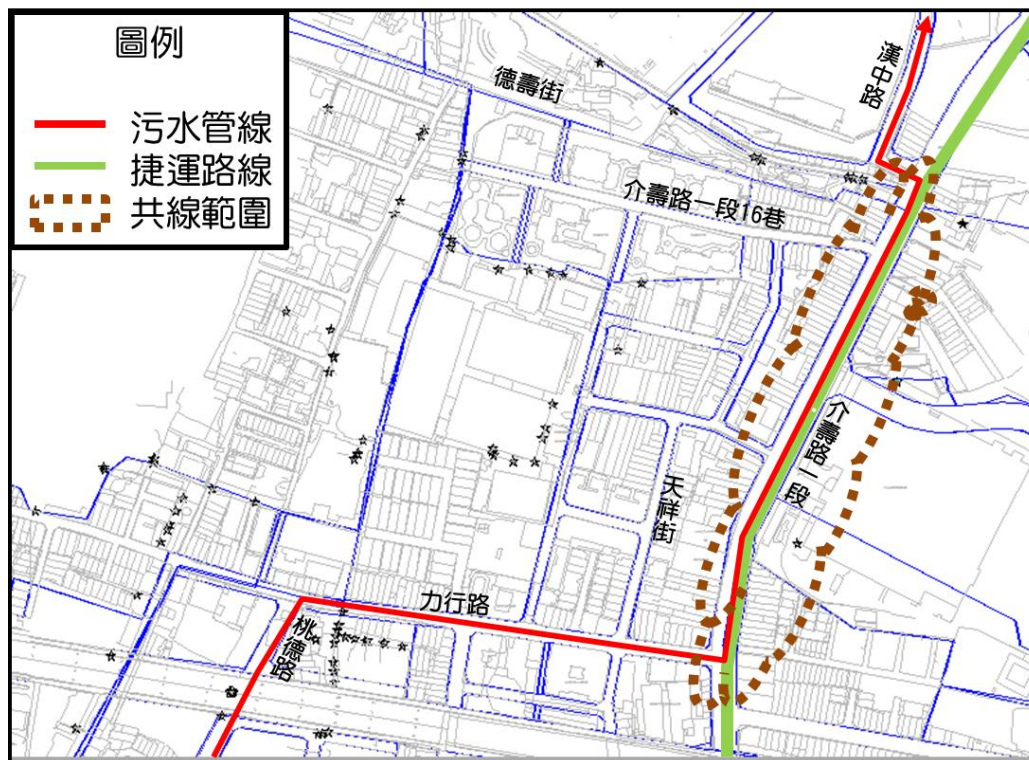


圖 4.2-5 八德市 MA 污水主幹管與捷運共線位置圖

### 3. 本計畫預留既有管線銜接之人孔編號

位於本計畫之重劃區經查共有 6 處，分別為經國市地重劃區、中路地區重劃區、八德大湳地區共有重劃區 3 處、八德八德地區有 1 處重劃區，因此 6 處重劃區皆已有污水下水道建設，故本計畫於重劃區周遭預留重劃區可接入之人孔，如下表 4.2-1，既有管線接入之考量詳見 4.1-2 節之第 13 點。



**表 4.2-1 本計畫預留既有管線銜接之人孔編號**

重劃區名	設計階段	本計畫預留銜接人孔編號	既設管渠高程(m)	本計畫預留之管渠高程(m)
經國市地重劃區	規劃設計中	Bf023~Bf014、Bf031~Bf014	—	—
中路地區重劃區	規劃設計中	D020~D001、MA50~MA43、 Db003~Db001、Db013~Db008、 Db018~Db017	—	—
八德大湳地區重劃區 (大福接38巷以南、大福街以西、思源街160巷及桃德路以東、大明街以北)	已建設完成	MA81	102.69	97.8
八德大湳地區重劃區 (永福西街以南、福國北街以西、國豐二街以北、國際路一段1巷30弄以東)	已建設完成	MA95	106.30	105.70
八德大湳地區重劃區 (東勇二路及忠勇六街以南、東勇北路以西、東勇一路及忠勇一街以北、忠勇街以東)	已建設完成	Er028	114.47	104.547
八德八德地區重劃區	規劃設計中	Fg055~Fg046、F077~f065	—	—
八德擴大地區	規劃設計中	F051	—	—

註：規劃設計中之重劃區未來需自行考量接入本計畫之管渠高程。

#### 4.2.4 管線工程基本設計成果

本計畫區基本設計之污水管線數量統計如表 4.2-2，重力管線總長 284,356m，管徑包括  $\phi 200\text{mm}$ ~ $1800\text{mm}$ ，其中  $\phi 200\text{mm}$  之管長共計 115,463m、 $\phi 300\text{mm}$  之管長共計 9,701m、 $\phi 400\text{mm}$  之管長共計 93,621m、 $\phi 500\text{mm}$  之管長共計 14,736m、 $\phi 600\text{mm}$  之管長共計 20,801m、 $\phi 700\text{mm}$  之管長共計 4,945m、 $\phi 800\text{mm}$  之管長共計 2,078m、 $\phi 1,000\text{mm}$  之管長共計 4,775m、 $\phi 1,200\text{mm}$  之管長共計 5,885m、 $\phi 1,500\text{mm}$  之管長共計 6,265m、 $\phi 1,800\text{mm}$  之管長共計 6,085m，壓力管線長度約為 1,681m，與先期計畫之管徑管長差異分析如表 4.2-3。





表 4.2-2 污水管線基本設計成果數量統計表

集污分區		MA (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	合計 (m)
管徑 (mm)	施工方法							
200	明挖施工	-	12,502.69	40,389.06	13,774.78	31,194.22	17,602.29	115,463.04
300	明挖施工	-	2,302.59	3,902.03	872.75	1,076.83	1,547.21	9,701.40
400	明挖施工	-	2,650.94	8,150.46	1,834.46	2,844.32	1,232.92	16,713.09
	推進施工	-	7,086.43	24,742.26	9,617.21	22,990.28	12,471.21	76,907.40
500	明挖施工	-	89.96	1,397.56	-	-	-	1,487.52
	推進施工	-	2,729.37	5,573.16	1,214.94	1,226.83	2,503.73	13,248.03
600	明挖施工	-	158.04	541.10	-	-	-	699.13
	推進施工	-	6,043.91	5,160.18	3,795.89	3,696.30	1,405.69	20,101.97
700	明挖施工	-	-	339.84	-	-	-	339.84
	推進施工	-	453.84	2,285.39	1,048.91	-	817.09	4,605.23
800	推進施工	-	547.46	-	1,530.84	-	-	2,078.30
1000	推進施工	-	772.53	1,929.24	-	-	2,073.45	4,775.22
1200	推進施工	4,775.18	-	470.99	-	-	639.69	5,885.86
1500	推進施工	3,625.90	-	2,639.33	-	-	-	6,265.23
1800	推進施工	6,085.11	-	-	-	-	-	6,085.11
700DIP			1,680.72					1,680.72
合計		14,486.19	37,018.48	97,520.60	33,689.79	63,028.77	40,293.28	286,037.11

表 4.2-3 與先期計畫之管徑管長差異分析表

管徑 (mm)	施工方法	先期計畫 (m)	現況管網規劃 (m)
200	明挖施工	138,408.00	115,463.04
300	明挖施工	7,340.00	9,701.40
	推進施工	47,981.00	-
400	明挖施工	1,412.00	16,713.09
	推進施工	24,282.00	76,907.40
500	明挖施工	245.00	1,487.52
	推進施工	11,170.00	13,248.03
600	明挖施工	342.00	699.13
	推進施工	8,339.00	20,101.97
700	明挖施工	862.00	339.84
	推進施工	15,494.00	4,605.23
800	推進施工	4,379.00	2,078.30
1000	推進施工	7,114.00	4,775.22
1200	推進施工	6,153.00	5,885.86
1500	推進施工	4,353.00	6,265.23
1800	推進施工	6,806.00	6,085.11
700DIP		309.00	1,680.72
合計 (m)		284,989.00	286,037.11
專用下水道納管(處)		203	203







## 4.2.5 其他附屬設施

### 1. 人孔

人孔型式包括 A 型、B 型、B1 型、B2 及 C1 型，詳附錄三。

### 2. 工作井

工作井一般分為出發工作井及到達工作井。推進施工從出發工作井開始，到達工作井則設置於推進到達位置，作為刀口或推進機之到達口，通常工作井亦作為人孔設置之位置。

工作井之配置，主要須考量有足夠之空間作為人員機械之進出、材料堆置、泥水沉澱、廢土搬運場地及其它相關之設施。為避免因工作井結構設計不佳或開挖支撐失當，而導致鄰近結構受損或影響施工安全，對於下列因素須考慮：

#### (1) 形狀及尺寸

原則上工作井之形狀及大小視施工方法、施工機具及施工條件而異，一般應以需足以容納機具組合、管線放置、棄土及人員出入等。矩形工作井之出發工作井因需設置反力牆及推進設備等，所需長度約為到達井之 1.5 倍，圓形工作井圖示及說明，詳附錄三。

#### (2) 開挖及擋土設施

工作井之開挖需視地質條件（地層及地下水）、開挖深度及工作井位置，選擇適當之擋土設施。一般擋土設施包括鋼襯板、鋼環、鋼版樁（或鋼軌樁）、預疊樁、沉箱及連續壁等工法。其打設深度、擋土壁體及支撐之設計需視地質調查資料所得之土壤參數作為依據，必要時需以地質改良或抽水來輔助施工。此外，為避免造成鄰房建物危害，矩形工作井擋土若採鋼板樁設計，則要求施工廠商採無震動式機具施作為原則。另外反力座之結構需能承受推進之瞬間及持續產生之反作用力。

#### (3) 地層處理

工作井設置地點若地質狀況不佳，為提高施工安全性，在其外側需以藥液注入或其它工法進行地質改良工作，以防止土、砂或地下水滲入工作井內造成周圍





地區之地層下陷。對於出發工作井之反力側也必須檢核其土層之承載能力，必要時亦予改良。

## 4.2.6 細部設計考量

### 1. 管溝及支撐

本計畫管線工程之設計將採用明挖與推進工法為主，採用明挖施工時，應針對管溝與支撐作妥善設計。管溝與支撐為設計放置管線之位置與管床，其可以將管線之荷重均勻傳遞至基礎，設計良好的管溝與支撐可使管線底部所受土壓反作用力分佈均勻，使管線抵抗外壓能力提昇，以發揮管線應有之結構性能，藉此延長其使用年限。茲將管線與支撐之種類、材料選擇與設計說明如后：

#### (1) 支撐種類

一般管溝與支撐可區分自由支撐與固定支撐兩種，自由支撐係以砂或碎石為基礎，支撐會隨管線之變形而改變形狀，而固定支撐則以混凝土為基礎，管底部基礎之剛性較大，而呈固定支撐作用。其中砂基礎適用於地盤良好之小管徑基礎，碎石基礎適用於地盤較佳，有些湧水之小管徑基礎，而混凝土基礎則適用於較軟弱地盤，其管體所受外壓大且管線需補強之處。

#### (2) 材料之選擇

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

#### (3) 支撐設計

管溝支撐之承載力之計算方法，一般區分為依理論計算出之彎曲力矩法及依實驗載重倍數表示之載重係數法(Load Factor Method/Bedding Factor Method)，通



常採用載重係數法進行設計。

## 2. 關鍵路段之障礙排除

在管線設計時，為保持足夠坡度及埋深，若遇有既設之地下雨水下水道、自來水、電力(尤其是特高壓)、電信、瓦斯管線、通信及交通構造物基礎等，將影響管線埋設路線與深度及施工時造成破壞與意外。故對現有管線及地下構造構造物應予詳細調查，如施工前試挖等方式，進行既有管線與地下構造構造物調查，以研選合適的埋設路線以避開既有管線與地下構造物或採用合適的工法以穿越障礙物。一般施工所遭遇障礙物之因應對策如下：

### (1) 避開

詳細檢討既有或規劃設計中之構造物平剖面圖及埋設深度，研究設計污水管線選擇其他路線以避開既有管線及地下構造物，並提高未來施工之可行性。

### (2) 地盤改良或托底加固

對於無法避開的地下構造物則可研擬採用地盤改良或托底加固的方式予以保護該構造物及本管線施工安全。

### (3) 協調遷移

既有地下構造物或管線已有改建、遷移之規劃時，可配合本管線施工期程評估以遷移該等構造物或管線。

### (4) 設置倒虹吸管

管線穿越河川、渠道、地下鐵路及其他無法移設之構造物，已無其他因應對策且管線確有穿越之必要時，可考量設置倒虹吸管，其設計準則訂定如下：

- A. 最小管徑 250mm。
- B. 最低流速 0.9m/sec，且大於上游端管線內流速 20～30%。
- C. 為兩平行管。
- D. 倒虹吸管入、出口均設置成喇叭形，以減少入口及出口端之水頭損失。
- E. 倒虹吸室（人孔）之上、下游兩側均設置閘門，上游部並考慮設置緊急放流設備及沈砂池。



F. 需擬定可行之維護管理計畫並落實以免造成管線淤積，影響污水收集及導致人孔冒水之情事。

### 3. 細部設計圖與施工規範補充說明

管線細部設計主要圖說包括：

#### (1) 標準圖

日鼎公司已整理管線系統未來施工有關標準圖，如工作井、人孔、施工告示牌、交通標示等。

#### (2) 管線平面圖

日鼎公司將依核定基本設計成果進行細部設計工作，並將設計結果以平面圖方式展現管線之配置，在平面圖上除以測量成果作為基本圖及污水管線配置外，另將既有地下管線、構造物等，依不同圖例展現於細部設計圖上。

#### (3) 管線縱剖面圖

為使施工廠商掌握埋設管線附近既有管線及地下構造物位置及尺寸等資訊，以減少意外損害其他管線及地下構造物，完成管線細部設計後，將繪製成縱剖面圖，置於細部設計圖冊中提出。

#### (4) 特殊人孔設計圖

在進行管線細部設計過程中，若遇有特殊狀況，如上下游管線管底高程落差過大，將設計跌落人孔以進行消能及減少污水流下對該人孔的底部衝擊。

### 4. 施工規範

依據興建營運基本需求書、營建署及行政院公共工程委員會頒訂之綱要規範為基礎，視本工程需要者修正納入。有關道路 AC 刨除重鋪將依道路工程（瀝青混凝土鋪面規範）之規定辦理。整理主要規範編號如表 4.2-4 所示，相關施工規範則配合細設計圖說提送。



**表 4.2-4 主要施工規範編號表(1/2)**

編號	施工項目	編號	施工項目
第 00370 章	施工廠商初步計畫及施工計畫	第 02300 章	土方工作
第 01310 章	計畫管理及協調	第 02291 章	工程施工前鄰近建築物現況調查
第 01311 章	工作協調及會議	第 02292 章	安全監測
第 01320 章	施工過程文件紀錄	第 02316 章	構造物開挖
第 01321 章	施工照相及攝(錄)影	第 02414 章	潛盾工法隧道開挖
第 01330 章	資料送審	第 02315 章	豎井開挖
第 01450 章	品質管制	第 02317 章	構造物回填
第 01500 章	施工設施及臨時管制	第 02319 章	選擇材料回填
第 01510 章	臨時設施	第 02323 章	棄土
第 01523 章	施工安全衛生及管理	第 02361 章	土質改良
第 01532 章	開挖臨時覆蓋板及其支撐	第 02463 章	鋼板樁
第 01556 章	交通維持	第 02475 章	沉箱
第 01564 章	施工圍籬	第 02726 章	級配粒料底層
第 01572 章	環境保護	第 02742 章	瀝青混凝土鋪面
第 01574 章	勞工安全衛生	第 02745 章	瀝青透層
第 01583 章	工地標誌及告示牌	第 02747 章	瀝青黏層
第 01610 章	基本產品需求	第 02751 章	水泥混凝土鋪面
第 01701 章	構造物之一般要求	第 02763 章	標線





**表 4.2-4 主要施工規範編號表(2/2)**

編號	施工項目	編號	施工項目
第 01725 章	施工測量	第 02764 章	標記
第 01773 章	竣工驗收程序	第 02952 章	道路施工及復舊
第 01781 章	竣工文件	第 02961 章	瀝青混凝土面層刨除
第 02210 章	地下調查	第 03050 章	混凝土基本材料及施工方法
第 02220 章	工地拆除	第 03053 章	水泥混凝土之一般要求
第 02231 章	清除及掘除	第 03054 章	水泥混凝土構造物
第 02240 章	祛水	第 03110 章	現場結構混凝土用模板
第 02251 章	地下構造物保護灌漿	第 03210 章	鋼筋
第 02252 章	公共管線系統之保護	第 03310 章	結構用混凝土
第 02253 章	建築物及構造物之保護	第 03410 章	工廠預鑄混凝土構件
第 02255 章	臨時擋土樁設施	第 02531 章	下水道工程推進施工
第 02256 章	臨時擋土支撐工法	第 02532 章	污水管線附屬工作
第 02260 章	開挖支撐及保護	第 02533 章	污水管管材
第 02266 章	連續壁		

## 5. 結構計算書

結構計算書將分為以下四個部分進行分析與計算之工作，視必要採用結構分析模式 RIDO 或 TORSa 於各個結構分析計算上，以確實掌握工程進行中所有結構之安全。

- (1) 圓形工作井(鋼環)與矩形工作井開挖及應力檢核
- (2) 工作井地盤改良分析與設計
- (3) 人孔結構計算
- (4) 推進管應力分析





## 4.2.7 污水下水道管材

### 1. 常用管材介紹

污水下水道管材選定之適當與否，關係將來下水道系統之使用壽命及服務水準。一般管線依其用途可分為壓力管及重力管兩大類，壓力管常用之管材有鑄鐵管(CIP)、延性鑄鐵管(DIP)、鋼管(SP)、無鋼襯預力混凝土管(PSCP)、鋼襯預力混凝土管(PCCP)及玻璃纖維強化塑膠管(GFRPP)等；重力管常用之管材有硬質塑膠管(PVCP)、混凝土管(RCP)、聚酯混凝土管(PRCP)、抗菌混凝土管、卜作嵐混凝土管、陶管(VCP)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑膠管(或稱塑鋼管，ABSP)及聚乙烯管(PEP)及聚乙烯管(HDPEP)等，將來若有更優良新管材經評估後，將另報縣府核可後採用。因本計畫於申請須知已規範可採用之管材種類，故僅針對興建營運基本需求書所列管材之標準及特性，彙整如表 4.2-5。

表 4.2-5 下水道常用管材之標準及特性(1/3)

管 材	標 準	等 級	管 徑	外壓 強度	評 估	防蝕能力
玻璃纖維強化 塑膠管 (GFRPP)	CNS11646	管壁厚度 分為三級	200~2000 mm	350kg/m~ 2190kg/m	撓彈性管之一種，可抗內 壓，但抗外壓強度差。	可針對不同腐蝕性 之流體配合不同成 份之樹脂製造管 材，防蝕能力強。
硬質塑膠管 (PVCP)	CNS 1298	管壁厚度 分為三級	10~600 mm	未規定	1.價格便宜施工易，漏水率 低 2.大管外壓強度差 3.小管徑常用於污水管	抗腐蝕性強，適於輸 送污水，不需防蝕保 護。
聚乙烯管 ( PEP )			150~1000 mm	未規定	1.價格低，施工容易 2.重量輕，耐衝擊 3.可撓性強	抗腐蝕、耐強酸鹼、 不需防蝕保護。
聚 乙 烯 管 (HDPEP)	CNS24572	管 壁 厚 度 分為三級	16~400 mm	未規定	1.價格低、施工容易 2.重量輕、耐衝擊性 3.可撓性強	抗腐蝕、耐強酸鹽、 不需防蝕保護







表 4.2-5 下水道常用管材之標準及特性(2/3)

混凝土管 (RCP)	CNS 483 CNS 1086	分為五級	150~3000 mm	1,320kg/m~ 43950kg/m	1.造價便宜,易於生產製造 2.笨重、抗彎力小、易受腐蝕 3.採全鋁質、卜作嵐混凝土管或內襯抗菌劑成分之管材均能有效防蝕及延長使用壽命 4.為最常用之污水管材	為防止腐蝕,管內部應有防蝕保護如塗刷EPOXY、PVC內襯 (PVC-RCP) 或HDPE、抗菌劑成分混凝土襯裡,塗刷玻璃樹脂等;此外,全鋁質混凝土(全鋁質水泥RCP)或卜作嵐混凝土管已具有相當不錯之抗腐蝕性能力
聚酯混凝土管 (PRCP)	CNS14813 CNS14814		150~3000 mm	7.6~38 kN/m/min	1.剛性管抗外壓特性 2.可製造複式斷面、韌性強、耐衝擊、內面光滑、質輕,施工搬運容易 3.管材之尺寸範圍較受限且價格較高	抗腐蝕性及抗酸鹼性佳,適於輸送污水
瓷化黏土管 (VCP)	CNS12938	分為五級	100~1200 mm	3,200kg/m~ 9,800kg/m	1.本地無產製,全靠進口,價格居高不下 2.品質較脆,運輸及施工時易損壞	耐強酸鹼,並具有抗腐蝕、抗磨損等優異特性
丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑膠管 (或稱塑鋼管, ABSP)	CNS13474	管壁厚度 分為三級	20~400mm (外徑)	未規定	1.價格較高,施工易,漏水率低 2.管內壁光滑,水頭損失小,水流動性佳	抗腐蝕、耐強酸鹼、不需防蝕保護
聚乙烯管 (PEP)			150~1000 mm	未規定	1.價格低,施工容易 2.重量輕,耐衝擊 3.可撓性強	抗腐蝕、耐強酸鹼、不需防蝕保護。
丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑膠管 (或稱塑鋼管, ABSP)	CNS13474	管壁厚度 分為三級	20~400mm (外徑)	未規定	1.價格較高,施工易,漏水率低 2.管內壁光滑,水頭損失小,水流動性佳	抗腐蝕、耐強酸鹼、不需防蝕保護



表 4.2-5 下水道常用管材之標準及特性(3/3)

聚乙烯管 (PEP)			150~1000 mm	未規定	1.價格低，施工容易 2.重量輕，耐衝擊 3.可撓性強	抗腐蝕、耐強酸鹼、 不需防蝕保護。
聚乙烯管 (HDPE)	CNS24572	管壁厚度 分為三級	16~400 mm	未規定	1.價格低、施工容易 2.重量輕、耐衝擊性 3.可撓性強	抗腐蝕、耐強酸鹽、 不需防蝕保護

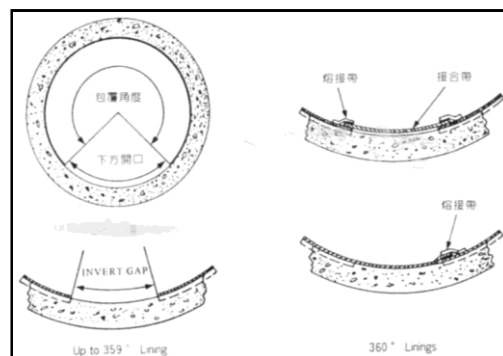
## 2. 管材防蝕方式

混凝土管(RCP)通常可承受土壤之腐蝕環境，故混凝土管表面通常不作防蝕處理，但混凝土管內壁無法承受污水因細菌所產生之硫化氫( $H_2S$ )腐蝕氣體或工業廢水低 pH 值之腐蝕，因此在使用混凝土管必須考慮防蝕處理，一般混凝土管之防蝕處理方式如下：

### (1) 防蝕塗料塗佈

常用於混凝土管防蝕之塗料有瀝青塗料(Coal tar)、瀝青樹脂塗料(Coal Tar Epoxy)及環氧樹脂塗料(Epoxy)等，其中以瀝青樹脂及樹脂塗料之防蝕性較佳而較常使用。

為使塗料能確實附著在 RCP 管壁上，不產生針孔與脫落以達保護之效果，於塗佈前，混凝土管表面需確實洗刷乾淨，不得有粉塵及油脂雜質，且必須待表面完全乾燥後才能塗佈塗料。根據國內過去之施工經驗發現，混凝土管表面處理很難處理到完全沒有粉塵及雜質，因此塗料塗佈之效果並不理想，目前已甚少採用。



### (2) PVC 襯裏

PVC 襯裏於 1950 年代美國加州洛杉磯首先採用，至今已約有 40 年之歷史，其防蝕效果相當理想，目前已為世界各國廣為採用。一般污水下水道之 PVC 襯裏僅需襯圓周之 270°即可，因為通常管底部分經常有水流通不會累積  $H_2S$  並不需要保護。混凝土管之製造可分為模板立澆與離心製造二種方式。如採用模板立澆式



製造，PVC 襯裏之固定鍵都呈 T 字型，直接固定在內膜之上，澆製混凝土後固定；如採用離心法則於混凝土離心澆製完成後置入 PVC 襯裏，以高週波震動將 PVC 膜之固定鍵植入混凝土內。

混凝土管現場接合後，接頭處須用平面 PVC 片熔接，防止接頭產生腐蝕。這種內襯防蝕方式有管徑之限制，由於接頭處需以人工焊接，通常管徑在 700mm 以上管線才有施工之空間，故早期 700mm 以下管線較少使用 PVC 襯裏，惟近年來製作技術不斷改進，管徑 300mm~700mm 之 PVC 內襯 RCP 已有生產及應用。

### (3) 塗襯玻璃樹脂（具耐酸鹼功能）

混凝土管於初凝後尚未養生之前，先以離心方式於管壁上鑲上碎玻璃、花崗石或蛇紋石形成粗粒料層，厚度約 2~4mm，待養生之後再以離心方式襯以防蝕樹脂玻璃砂漿層，厚度約 1.5~2.0mm。多年前台灣已開始生產此種管線，部分工業區及高雄市各重劃區之污水管線都曾採用此種防蝕塗裝方式。其優點為較單純塗刷樹脂確實，但由於此種施工方式係靠手工生產，品質較難控制，針孔亦較難避免，因此製造時之品管極為重要。

### (4) 內襯防腐蝕抗菌混凝土管(具抑制硫酸菌功能)

在管內壁襯以每立方公尺混凝土添加 4.5 公斤以上抗菌劑的抗菌混凝土使達到防腐蝕效果，防腐蝕層之厚度至少需有 35 mm。抗菌劑為具有抗菌效果的金屬離子(重量百分比為銀離子  $0.12\pm0.04\%$ 、銅離子  $2.40\pm0.25\%$ )與沸石(矽鋁酸鹽)化學結合而製成的粉體混合材料。

### (5) 卜作嵐混凝土管

係以 I 型卜特嵐水泥加上符合 CNS 3036 規定之 50 % 卜作嵐摻和物，水膠比須小於 0.4，56 天硬固混凝土表面電阻須大於 20 kΩ-cm，製程以離心澆置，混凝土抗壓強度需達 CNS 規定之標準。

## 3. 建議採用管材形式

在管材之選定方面，需視各管徑大小及施工方法等需求，進行管材抗外壓、耐久性、抗腐蝕性(抗菌性)及經濟效益性等評估，並在考量國內外管材之使用情形，本計



畫初步採用之管材如下：

- (1) 管徑 500mm(含)以上部分採用剛性管系列；管徑 500mm(含)以下部分則剛性管與撓性管並列。
- (2) 管徑 200mm 以下巷道連接管及用戶接管建議採用聚氯乙烯塑膠硬質管(PVCP)或丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑膠管(ABSP)。
- (3) 剛性管材系列以塑膠裡襯鋼筋混凝土管(PVC-RCP)、全鋁質水泥 RCP、抗菌混凝土管、卜作嵐混凝土管及聚酯樹脂混凝土管(PRCP)並列採用。
- (4) 撓性管材以 PVCP、內襯聚乙烯之聚氯乙烯塑膠硬質管(PVC-PEP)、ABSP、高密度聚乙烯塑膠管(HDPEP)、玻璃纖維強化塑膠管(GFRPP)並列採用。
- (5) 管徑大於 700mm 管徑採用 PVC-RCP。
- (6) 匯入主幹管之同一次幹管收集系統內之相同管徑將以採用同一種管材為原則。
- (7) 壓力管以採延性鑄鐵管(DIP)管為原則。
- (8) 本計畫興建營運基本需求書要求「本計畫撓性管不得使用於有重型車輛輪壓之道路下」，惟本計畫已依營建署「公共污水下水道管線設計手冊」最小覆土深規定設計，有重型車輛輪壓之路段如需設置撓性管，須採混凝土保護或改用剛性管。

## 4.2.8 流量檢測設施

### 1. 流量檢測設施配置原則

流量檢測設施之初步配置原則如下，初步規劃設置流量計位置如圖 4.2-6 及表 4.2-6 所示：

- (1) 污水主幹管（管徑超過（含）600mm）位置，每 1,000m 至少設置一處
- (2) 管徑大於 400mm 最下游端及每次幹管（管徑大於 400mm 接入主幹管）系統下游端至少設置一處
- (3) 其他重要位置

### 2. 流量監測設施規劃

一般在選擇監測儀器時，必須針對目標區域的測量位址、狀況選擇最適合之設備才能得到最合理且可信之數據以供分析使用。其附屬設施包含傳訊器、流速感測器、液位感測器等模組器具，各項模組器具需滿足下列規格要求：

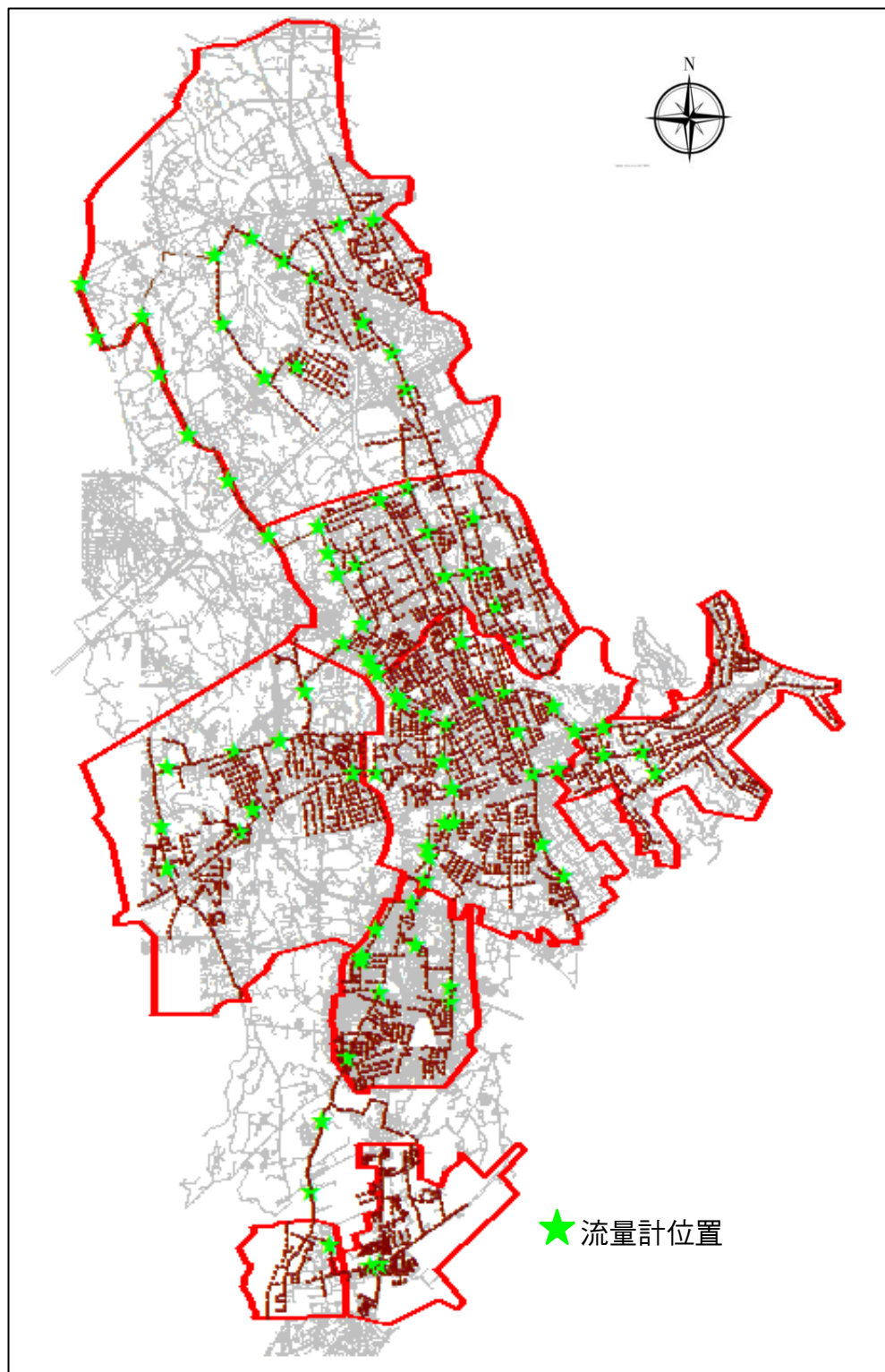


- (1) 傳訊器：配合複合式流速液位感測器，適合各種狀況之流量測量。需符合 64 KB 以上記憶體，RS 232 連結介面，4-20 mA 輸出。
- (2) 流速感測器：利用都卜勒原理測量流速；其規格需滿足，測量範圍為-3 m/s~+3 m/s，具有 IP68 防水等級。
- (3) 液位感測器：液位感測器分為超音波式及壓力式兩種液位感測器，本計畫進行監測站選址評估後，將依選定之適宜點位選用適當種類之液位感測器。其規格需滿足，測量範圍為 0~6 m，具有 IP68 防水等級，耐溫-40~100℃。

其中，所使用之流量計一般上有輪葉式、渦輪式、雷達波流量計等數種不同型式。若為求測量結果之客觀性及準確性，以採用自動長期監測紀錄的設備為最佳，以下略述各式流量計優缺點：







註：目前 86 處僅為初步設置數量；投資契約附錄 7.1.1 興建營運基本需求書第 3.2.3 節第 (2)(c)項「(i)本系統之主幹管段(管徑超過(含)600mm)，每 1,000m 至少設置 1 處。(ii)…」之規定辦理。

**圖 4.2-6 本計畫預定設置流量計位置**



**表 4.2-6 流量計設置人孔位置預定表**

人孔(管線) 編號	設置依據	人孔(管線) 編號	設置依據
B001	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處	Eb003	管徑 $\geq$ 500mm 接入處
B011	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處	Ek045	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處
B017	管徑 $\geq$ 500mm 接入處	Ek049	管徑 $\geq$ 500mm 接入處
B023	管徑 $\geq$ 500mm 接入處	Er016	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處
B036	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處	Er032	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處
B045	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處	Er035	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處
B052	管徑 $\geq$ 500mm 接入處	F018	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處
Ba010	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處	F035	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處
Ba021	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處	F057	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處
Ba049	管徑 $\geq$ 500mm 接入處	F072	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處
Bb039	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處	F089	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處
Bb087	管徑 $\geq$ 500mm 接入處	F092	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處
C011	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處	MA01	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處
C017	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處	MA05	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處
C027	管徑 $\geq$ 500mm 接入處	MA10	次幹管接入處
C035	管徑 $\geq$ 500mm 接入處	MA14	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處
C048	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處	MA19	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處
C060	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處	MA24	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處
C066	管徑 $\geq$ 500mm 接入處	MA30	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處
C076	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處	MA33	次幹管接入處
C082	管徑 $\geq$ 500mm 接入處	MA35	次幹管接入處
C091	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處	MA37	次幹管接入處
C100	管徑 $\geq$ 500mm 接入處	MA41	次幹管接入處
C105	管徑 $\geq$ 500mm 接入處	MA43	次幹管接入處
Cf015	管徑 $\geq$ 500mm 接入處	MA46	次幹管接入處
Cf029	管徑 $\geq$ 500mm 接入處	MA47	次幹管接入處
Cf125	管徑 $\geq$ 500mm 接入處	MA48	次幹管接入處
Cf134	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處	MA50	次幹管接入處
Cf170	管徑 $\geq$ 500mm 接入處	MA51	次幹管接入處
Cm041	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處	MA53	次幹管接入處
Cm088	管徑 $\geq$ 500mm 接入處	MA55	次幹管接入處
Cm093	管徑 $\geq$ 500mm 接入處	MA59	次幹管接入處
Cm326	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處	MA62	次幹管接入處
Cm336	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處	MA65	次幹管接入處
Co005	管徑 $\geq$ 500mm 接入處	MA66	次幹管接入處
D012	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處	MA70	次幹管接入處
D026	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處	MA71	次幹管接入處
D034	管徑 $\geq$ 500mm 接入處	MA75	次幹管接入處
D046	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處	MA79	次幹管接入處
D059	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處	MA85	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處
D067	管徑 $\geq$ 500mm 接入處	MA90	次幹管接入處
Di071	管徑 600mm 以上每 1000m 設置一處	MA91	次幹管接入處
Di087	管徑 $\geq$ 500mm 接入處	MA98	次幹管接入處







- (1) 電磁感應流量計：電磁式流量計是依法拉第定律 (Faraday's Law) 為量測方式，其特點是無阻礙流，當一移動的導體經過磁場時，會產生電壓作用，故流體需要輕微的引導。電磁式流量計的主要組成，是管內裝有非導體材料、兩個電磁圈，兩個電極置於管壁上，導體可感應出受流體所產生的電壓大小，因為要產生的電壓直接和流速成正比，較大的流量率產生一較大的電壓。一個重要的特性是，它的輸出完全和溫度、黏滯度、比重或紊流無關，不論管的直徑大小，都可適用。
- (2) 原理為利用超音波或水壓差來量測流量及水位，有一體成型及分離式兩種，構造簡單安裝容易，維修保養簡易且精準度良好，但若於水位變動較大之測點容易影響測值，精準度容易受水中氣泡、黏滯性、密度等影響，且儀器設備單價較高，並需要額外電力設備支援量測。
- (3) 超音波流量計：計有對射式及反射式兩種，感應器直接固定於下水道管壁維修保養容易，以超音波或水壓差量測水位，反射式安裝較為容易，適用於中小型管線，精準度良好，惟設備單價費用較高。對射式安裝較為複雜適用於中大型管線，精準度高(1%以內)，缺點則為當水位變動大時會影響測值，週邊資訊設備配件龐大，其購置及安裝費用高。
- (4) 雷達波流量計：此種流量計感應器直接固定於下水道管壁，維修保養容易，以超音波量測水位，流速與水位感應器有一體成型與分離式兩種，安裝更為簡便容易，但精度較低。
- (5) 量水堰：原理為利用水流超過堰口水頭高度計算流量，相當簡便且常用，設置費用低廉，但若在污水當中含有固體物時會影響其精準度，且流量太小時亦無法正確判斷數值。

因管網流量計的設置旨在偵測污水流量是否發生異常變化，在精度上的要求不需要非常高，都普勒式流量計已可符合需求，且超音波流量計不適用於匯流人孔，會造成設置點受限。傳輸方式無線傳輸訊號較不穩定，但管網流量計並不需要非常即時的訊號，考量有線的設施易遭破壞，因此建議採無線都普勒式流量計。





## 4.2.9 污水管線施工方法

一般污水下水道管線之施工，主要分為明挖工法(Open cut)及免開挖工法(Trenchless)兩大類。在工法之選定上，除考量可施工性及經濟性之外，在施工安全及環境衝擊問題方面，亦作全面性之考量。

本計畫依興建營運基本需求書附錄一「污水管線施工規範」之規定。用戶接管部分以明挖施工為原則。管線埋設之覆土深度小於 3m 者採明挖方式施工，覆土深度大於 3m 者屬  $\phi$  400mm~  $\phi$  800mm 則採用短管推進方式施工為原則， $\phi$  800mm 以上管徑則採用連動式推進工法施工。針對上述各類工法之特性說明如后：

### 1. 擋土開挖施工

溝渠式之施作方式乃是在既有之路面或地面進行溝渠開挖，然後將下水道管線設置於狹窄溝渠中，最後再以土壤覆蓋回填至原地表面。本法技術較易，但在以巷道施工為主的分支管工程，其對交通及環境影響較大，一般開挖深度約在 3m 以內才考慮使用。

為控制埋管之坡度，原則上每個管段(人孔至人孔)之管溝，應一次開挖完成，惟每次開挖之總長度，應視交通情況、地形、管徑大小及道路主管機關規定，並每天管溝挖掘之長度，在交通流量較大地區應以當天可埋管並完成回填為原則。凡挖及橫街及住戶之前，應擇要設置鐵板或木板，板之厚度，以能安全通過車輛及行人強度為準。土方開挖必須依照管線設計線路，正直平整，不得任意偏斜曲折。

### 2. 管溝擋土支撐

管溝擋土支撐作業係為了防止周圍地層崩塌以確保地下開挖之作業得以順利進行之臨時構造作業。在選擇採用上應以其施工性、安全性、施工期間長短及經濟性加以檢討而後決定採用之型式，一般可依材料之運用分為：木製擋土支撐設施、鋼製擋土支撐設施、鋼筋混凝土製擋土支撐設施及組合型擋土支撐設施，擋土設施施工示意詳圖 4.2-7。

且為維護施工人員安全，在尚未施作適當擋土設施前，嚴禁其他人員進入開挖處，以防開挖面之突然塌陷、滑動、傾倒等坡面破壞，造成意外事故，尤其有流砂或軟弱地盤，更需特別注意。



鋼板擋土設施



木板樁擋土設施

圖 4.2-7 擋土設施示意圖

### 3. 管線推進施工

推進工法之施作方式為於埋設管線之兩端，構築與埋管深度相同之推進及到達工作井，並於推進工作井後壁構築反力牆，再於推管之前端裝置前導體，利用設置於反力牆處之油壓千斤頂，在管後端一面將埋管向前推進土層內，一面將管內之廢土，以人力或機械方式挖掘、清除於工作井外，施工中僅開挖發進工作井及到達工作井，兩工作井間以免開挖之地下推進施工方法進行佈設管線，施工時可縮小路面佔用空間，推進管上方仍可開放車輛通行，降低對交通之衝擊。推進施工如圖 4.2-8 推進施工示意圖，推進施工流程圖如圖 4.2-9 所示。

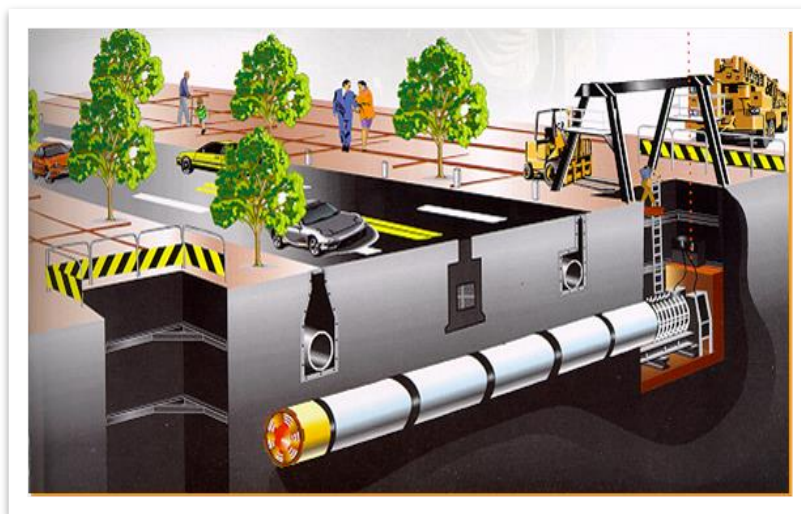


圖 4.2-8 推進施工示意圖

推進工法依應用之管徑大小區分，其工法可分為小管徑推進工法及中大管徑推進工法兩大類別。管徑斷面內作業員難於通行之推管謂之“小管徑推進工法”，目前其適用之管徑範圍由  $\phi 400\text{mm}$ ~ $\phi 800\text{mm}$ ，管徑斷面內可容許作業員通行之推管謂之“中大管徑推進工法”，其適用之管徑範圍由  $\phi 800\text{mm}$  以上~ $\phi 3000\text{mm}$ 。

小管徑推進工法目前已普遍使用“短管推進工法”，如圖 4.2-10，此工法所採用之短管有效長度為 1m，工作井通常為 1.6m 至 2.6m 之圓型圓形鋼環豎坑，此工法可大幅降低工作井之面積，減少對交通之影響；另採用預鑄人孔作為人孔結構，可縮短工作期程，並減少噪音、振動問題。“中大管徑推進工法”一般可採用連動式推進工法，降低推進軸向壓力，以避免壓力過大而造成管材破壞，工作井所需開挖面積較大，通常採用矩形或橢圓形工作井較多，以利於較大型之推進機及管材進出。前述各種推進工法情形如圖 4.2-10 所示。

推進施工中應注意避免造成道路路面、地下埋設物及其他構造物破壞及損傷，且為減少管壁與土壤摩擦力及避免地盤鬆弛，需配合地質灌注適宜減摩劑，並於每段管線完成時，即配合施作背填灌漿(灌注壓力不得少於  $1.0\text{kgf/cm}^2$ )以填滿管外周及接頭縫隙，其灌注減摩劑以及灌漿材料配比，應依照掘進地質條件、接進建築物、河川等實地狀況，調查檢討選用據以辦理，另為防止管線蛇形，推進設施應有精密儀器測控，推進中並隨時量測其偏差量，若偏差量超出容許誤差範圍，則立即停止推進，並設法改善。



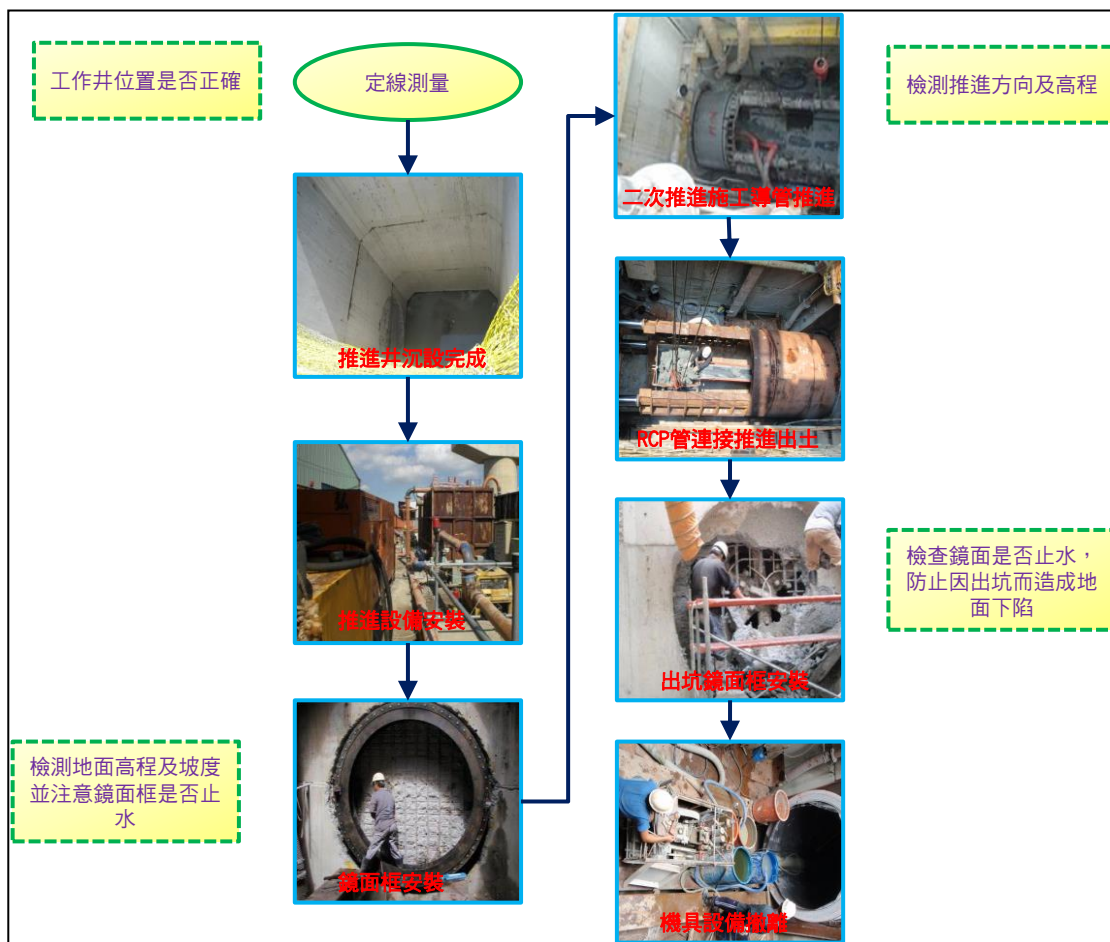


圖 4.2-9 推進施工流程圖



短管推進施工圖



圓形鋼環施工圖



連動式推進施工圖



大管徑推進施工圖

圖 4.2-10 推進工法示意圖

#### 4. 推進工作井型式






工作井依設置需求及尺寸不同採用的擋土開挖工法亦異，整理歸納概可區分為下列四種型式：(1)圓形鋼環（套管）工法；(2)橢圓形(或圓形)鋼襯板工法；(3)鋼板樁工法；(4)沉箱工法，各工法施工要項如表 4.2-7 所示。

一般小口徑推進工作井多採圓形鋼環施作，如工作井尺寸特殊或開挖深度過大致鋼環施作困難時，可採圓形或橢圓形鋼襯板工法替代；中大口徑推進工法工作井於卵礫石層施工多以橢圓形或圓形鋼襯板施作，特殊情況下以沉箱工法替代。





表 4.2-7 各種工作井型式比較表

型式	施工深度	工期	費用	施工要項	施工照片
圓形鋼環	10m±	短	低	1.於地下水位以下施工時，施工前應配合抽降水或地盤改良，使工作面乾燥且不產生開挖面坍塌。 2.工作井限以人工或小型挖土機挖掘，挖掘時應注意垂直度及徑度，勿超挖，挖掘至適當深度即應組設鋼襯板。 3.鋼套管以搖管機施工，適用於小口徑推進工法工作井。	
橢圓形鋼襯板	10m±	短	中	1.橢圓形鋼襯板之直線段勁度較低，需施作縱梁、圍令及臨時支撐。 2.鋼襯板定位安裝力求準確；每環鋼襯板上下接頭不能成一直線，必須上下交錯相接組立。 3.工作井周圍最上層鋼板圈頂露出地面 15~20 公分，圈外周圍開挖部面填以劣質混凝土，以防雨水流入挖孔內。 4.每階開挖完成後立即施作背填灌漿，灌漿時採對面同時灌注或少量四周平均灌注，以不令鋼襯板產生變形為原則。 5.開挖前即擬定緊急應變處理措施，開挖時如發生地盤嚴重坍塌時，由地面進行地盤改良。	 
SP-IV 型鋼板樁	15m±	短	中	1.鋼板樁打設前，先依據核定之打樁位置測量放樣施工法線，並進行樁溝開挖及打設導軌。 2.於卵礫石地層施工，需先準備高壓噴射水流或預鑽孔等輔助工法，以利打設。 3.工作井中少量滲水時，於井內設置抽水幫浦，以排除井內積水；遇大量地下水滲入時，須於井周設置深井，以抽降地下水。 4.使用鋼板樁之任務完畢後，即行拔除，間隙以乾砂隨拔隨填方式予以塞滿。	
圓形或矩形沉箱	依施工深度設計	長	高	1.沉箱鋼腳製作及安放應注意位置、方向及水平正確性，以利用十字控制線修正日後偏移量。 2.沉箱底部遭遇大卵石或其他阻礙致無法下沉時，以鑽孔填充膨脹藥劑以預裂方式克服，以利下沉。 3.沉箱採壓重下沉時，應墊堅實木塊，避免鋼筋周邊混凝土崩裂。 4 每節沉箱壁體組模，需注意鋼模之垂直度。 5.每節內模組立後，於頂部置工作平台，以利澆置及鋼筋綁紮，並防人員墜落。 6.沉箱下沉達設計深度，在封底前進行底部沉泥抽排作業，另採高壓水刀清除沉箱壁之殘土，並 以水中攝影機確認清理成效，再依規定澆置封底混凝土。	 



## 4.3 用戶接管計畫

### 4.3.1 工程概述

本計畫區納管污水範圍總面積約 7,610 公頃，涵蓋行政區域為桃園市、八德市、龜山鄉及蘆竹鄉，污水收集範圍包括桃園擴大修訂計畫、縱貫公路桃園內壢間、南崁新市鎮、龜山、八德大湳地區、八德八德(含八德擴大)地區等六個都市計畫區，及八德及大湳二都市計畫區間之瑞德、瑞祥、瑞發、瑞泰及大信五個里，預計總接管戶數為 251,447 戶。

### 4.3.2 基本設計準則

為達本計畫用戶接管工程設計一致性，日鼎公司參考內政部 101.12.17 修正之「下水道用戶排水設備標準」並結合工程實務經驗，訂定基本設計準則如下：

1. 用戶接管工程係依住戶既有污水排水管以相對管渠口徑之管(件)予以連接及安裝，連接管應由住戶既有污水排水管排洩至溝渠(巷道側溝或公共雨水側溝)之出口處接入，另排糞管則由化糞池入口處接入(若化糞池位於合法建物內面應與住戶協調接管)。
2. 原則每棟住戶均須完成用戶接管，每棟用戶衛生排水管(管徑 100mm 以下之污水管，不含糞管或壓力管)須匯集成匯流管後接入配管箱或陰井，且應儘量設於該棟排水溝內側(即該棟結構體與排水溝間)。
3. 另於巷道寬度 1m 以內埋設連接管且無設置配管箱或陰井時，須將匯流管中間清除孔改設為總存水彎設施後接入連接管；如礙於現況特殊無法依上述情形辦理時，另行處置。
4. 在完成污水下水道用戶接管後，住戶的化糞池須抽除填封。
5. 不同管材管渠間之接合，應採用特殊接頭或以陰井連接之。
6. 鑄鐵管及其管件設置於地上者，應有防鏽保護層，並於接頭處或適當間隔處以鐵件或適當之固定座固定；埋設於地下者，應加焦油保護層；鑄鐵管接頭須為承插式或機械式接頭，塑化類管接頭須用承插式接頭，不得以水泥漿接頭裝接。
7. 埋設管渠時，開挖底面應與設計之管渠中心線及坡度一致，回填時應分層夯實，管溝地質鬆軟者，應加適當保固措施。
8. 用戶排水管渠不得逆向接入人孔或陰井，接入高度不得低於主管之水位，且不得凸出內壁，其接合處應有防滲防漏設施。



9. 用戶污水無法藉重力排入污水下水道者，應設置污水坑及抽水機，並應於抽水機出水口設置逆止閥。使用之壓力式用戶接管設施，其原則如下：
- (1) 減少壓力式用戶接管設施之處所，同一巷弄之污水應以重力式集中後始設置壓力式用戶接管設施。
  - (2) 壓力式用戶接管為污水匯集至污水坑，並於污水坑內設置附有污水抽水機以及水位量測自動啟動器，污水抽水機應有備用台數以備輪流操作及維修。
  - (3) 污水抽水機之出水口應設置逆止閥與輸送壓力管應以閘閥連接，並設於陰井內。
  - (4) 污水坑設計規定如下：
    - A. 容量不得小於用戶最大日污水量。
    - B. 構造應為設有通氣孔之密閉式結構，通氣孔出口應超出建築物頂端。
    - C. 應有 30cm 至 60cm 之出水高度，其底部應設置 15cm 以上水深之抽水坑。
    - D. 底部應有適當之坡度。

#### 4.3.3 用戶接管模式及策略

依據營建署編製之「污水下水道用戶接管實務手冊」內容，用戶接管型式主要分為 A 模式接法(臺北市為代表)、B 模式接法(多功能匯流接法)及 C 模式接法(高雄市為代表)。此外，配合各地用戶型態不同及國內用戶排水設備發展情形，近幾年亦以 A、B、C 模式為基本型延伸出 A+B 模式(台北市+日本)及 B+C (日本+高雄市)模式，各種模式在國內皆有應用案例，且各有優缺點不一，日鼎公司將各用戶接管模式特點、優缺點、應用實績及適用情形整理如表 4.3-1 所示。綜合考量本計畫區道路巷弄特性、施作空間、違建情形、既有用戶排水設備等因素，日鼎公司將考量先行採用 A 模式接法。此模式在目前用戶接管零件設備等生產量及銷量較大，對於日鼎公司在未來加速提升用戶接管率，現場施工、後續維護時零件材料之取得及市場供應量上較無後顧之憂。惟日後施工時亦將依照實際施工經驗及用戶調查結果分析等資料，適時反映現況搭配採用最適合之模式組合。





**表 4.3-1 用戶接管模式說明比較**

接管模式	特點	優缺點	應用實績	適用情形
A 模式 (台北市)	連接管設置陰井或配管箱收集用戶污水	優點：管件少且簡單、施工簡便、後續擴充容易 缺點：清除孔少不易維護、所需空間(陰井)較大	台北市、新北市(汐止、新店、中和區)、台中市、台中縣	整體所需施作空間大，若巷道狹窄，則不適合施作。
B 模式 (日本多功能匯流管)	每一個接入點都有管件及清除孔加以銜接	優點：會合點均有清除孔容易維護、水力條件佳可防沉積堵塞 缺點：管件較繁雜、路面清除孔多不美觀	宜蘭市、新北市新莊區、新竹縣、台南市、屏東市、台中市	針對巷道狹窄者，可採匯流管與連接管上下重疊方式施作，所需施工空間相對小。
C 模式 (高雄市)	用戶排水管以順 T 接入連接管	優點：順 T 接入連接管所需施作空間小、連接管陰井設施較少 缺點：雜排水管存水彎易阻塞、不易清理、後續擴充不易	高雄市、高雄縣	巷道狹窄可採用，惟存水彎清疏頻率高，順 T 接頭阻塞不易清理、後續擴充不易。
A+B 模式 (台北市+日本)(或稱混合模式)	採用 B 模式的用戶接管及 A 模式的陰井(配管箱)	優點：減少連接管陰井數量、水力條件佳降低阻塞情況 缺點：連接管陰井(配管箱)設施所需施作空間仍大	新北市新莊區、雲林縣斗六市	連接管設施所需施作空間大，若巷道狹窄則不適合採用。
B+C 模式 (日本+高雄市)(或稱混合模式)	採用 B 模式的用戶接管及 C 模式的順 T 接法	優點：順 T 接入連接管所需空間小、可減少連接管陰井數量 缺點：匯流管接入連接管處阻塞不易清理、不易擴充	台南市、宜蘭七結	巷道狹窄可採用，惟順 T 接頭若有阻塞時不易清理。





日鼎公司將於進行用戶接管工程細部設計時考量現地施工可行性以選用合適用戶排水設施，主要包括 RC(或塑膠)陰井、塑膠配管箱、清除孔、框蓋及其配件。用戶接管之設施設置規定如表 4.3-2，另依施工方式之不同位置及所需施工空間，制定下列四種配置型式及其適用規定。

**表 4.3-2 用戶接管工程附屬設施選用參考表**

設施種類		A 型人孔、E 型人孔	RC 陰井	塑膠配管箱	清除孔
設施埋深 H (地面高程減下游端渠底高程)		$H \geq 2.0M$	$H \leq 2.0M$	$H \leq 1.5M$	-
道路適用		✓	✓	-	✓
人行道適用		✓	✓	✓	✓
防火間隔 (後巷或側巷)	-	-	✓	✓	✓
	-	-	$W \geq 2.0M$	$1M \leq W < 2M$	$W \geq 0.75M$
轉折點適用		✓	✓	✓	✓
備 註		<p>(1) 本表為設施適用深度、地點、施工空間等配置原則。</p> <p>(2) 若設施埋設深度及人孔、陰井、配管箱、清除孔設施因配合建築物排洩水管位置，或因施工現場需求須予修正、調整、改用時，施工廠商應通知工程司現場會勘認定及做成書面記錄後據以辦理。</p> <p>(3) 本表塑膠配管箱於後巷空間 1m 以下之轉彎處空間許可時，可取代清除孔設施；除特殊因素或地形限制無法放置時，可採用清除孔設施。</p>			

## 1. 後巷接管

後巷接管標準平剖面配置方式如附錄四所示，另根據不同巷道寬度再分為以下四種配置方式：

(1) 後巷可施工空間介於 1.5m (含) 至 2m 間：

連接管搭配配管箱或陰井，原則上採匯流管埋設於住戶室外，排水溝依現況施作於單側或兩側。





(2) 後巷可施工空間介於 1m (含) 至 1.5m 間：

原則採匯流管埋設於住戶室外，排水溝依現況施作於一側；惟兩側用戶接管系統之任何一側住戶提供之後巷空間不足或因受環境條件等因素限制時，則匯流管必需埋設於住戶室內。

(3) 後巷可施工空間介於 0.75m (含) 至 1m 間：

連接管採用配管箱施作，每 30m 以內設置一處，如有住戶反應臭氣問題將採用除臭型存水彎施作，其除臭型存水彎埋設於配管箱內，排水溝依現況施作於一側。

(4) 後巷可施工空間 0.75m 以上有合法圍牆：

協調住戶願意自行配合拆除合法圍牆且可施工空間達 75cm 以上者，依前述規定辦理施作。

## 2. 側巷接管

側巷接管根據不同巷道寬度分為以下三種配置方式：

(1) 側巷可施工空間 1.5m (含) 以上者：

連接管採用陰井或配管箱，匯流管原則埋設於住戶室外，排水溝依現況施作於單側或兩側。

(2) 側巷可施工空間介於 1m (含) 至 1.5m 間：

匯流管原則埋設於住戶室外，排水溝依現況施作於一側。

(3) 側巷可施工空間介於 0.75m (含) 至 1m 間：

連接管採用配管箱施作，每 30m 以內設置一處，如有住戶反應臭氣問題將採用除臭型存水彎施作，其除臭型存水彎埋設於配管箱內，排水溝依現況施作於一側。

(4) 側巷後巷寬度 0.75m 以上有合法圍牆者：

協調住戶願意自行配合拆除合法圍牆且可施工空間達 75cm 以上者，依前述規定辦理施作。





### 3. 前巷接管

- (1) 有前院：將住戶前院化糞池廢除，埋設塑膠配管箱，收集糞尿污水與往前巷排放之雜排水後，再銜接前巷之連接管系統。
- (2) 無前院：用戶接管部分以兩戶配置一個配管箱，而連接管系統設施以不超過 30m 為埋設原則，其接管方式以前巷公共排水溝內側外壁至住戶構造物界面分為以下三種配置方式：
  - A.  $20\text{cm} \leq \text{寬度} < 40\text{cm}$ ：排水設施與公共排水溝共構段、接順段超過該街廓 2/3 時，則將整段公共排水溝外移 5~15cm。
  - B.  $40\text{cm} \leq \text{寬度} < 75\text{cm}$ ：排水設施與公共排水溝共構段、接順段超過該街廓 2/3 時，則將整段公共排水溝外移 5~15cm，配管箱與連接管皆位於其內。
  - C. 寬度  $\geq 75\text{cm}$ ：其空間足夠設置配管箱與連接管，排水溝無須外移。

### 4. 天井接管

- (1) 單棟天井：將其單棟化糞池廢除，原位置設置塑膠配管箱銜接糞管。
- (2) 中央天井：多棟共有之天井內化糞池廢除，原位置設置塑膠配管箱銜接糞管及雜排水管，再予以接入室內直管系統。

### 5. 其他相關標準圖

其他相關標準圖包括用戶接管示意圖、RC 陰井底座及短管、塑膠陰井、塑膠配管箱及框蓋、塑膠管各種零件接頭、塑膠陰井框蓋等之標準圖等，參見附錄四。

## 4.3.4 用戶接管調查

### 4.3.4.1 既有資料調查蒐集

既有資料調查蒐集可區分為相關法規、相關計畫及基本資料蒐集等三部分，說明如下。

#### 1. 相關法規

主要彙集整理與下水道計畫相關之法規條文，以利規劃設計之參酌依據。主要法規計有下水道法、下水道法施行細則、水污染防治法、下水道工程設施標準、下水道



用戶排水設備標準、下水道使用費徵收辦法及地方政府相關自治條例等。

## 2. 相關計畫

- (1) 計畫區內之大型工程計畫(如捷運路線、高架道路及共同管道等)：藉以瞭解規劃路線應避開之路線。
- (2) 計畫區內雨水下水道及其他大型管線建設計畫：藉以調整佈設路線或高程。
- (3) 其他政府機關、管線單位相關重大建設計畫。
- (4) 其他參考資料及文獻：如營建署「污水下水道相關標準技術手冊彙編」(91.1)、「污水下水道設計指南」(93.3)、「公共污水下水道管線設計手冊」(100.12，此為簽約時之版本)、「公共污水下水道管線設計手冊」(101.11，此為目前最新版本)及「台灣地區污水下水道用戶接管模式之研究」(92.12)。

## 3. 基本資料

### (1) 圖籍資料

蒐集地形圖、計畫系統圖、都市計畫圖、行政區域圖、河川計畫圖(治理計畫報告)、已竣工之地下管線及各種埋設物圖等圖面。

### (2) 自然環境資料

蒐集相關機關已有之計畫區地質特性、土壤及地下水資料、水文河川資料，除圖面資料之蒐集研判外，另以現場勘查等方式進行資料取得。

### (3) 環境背景資料

- A. 戶政資料：蒐集人口戶數資料，藉以進行相關污水量統計分析。
- B. 用戶建物資料：現場環境條件許可下應收集計畫區內之下水道資料、建物型式、樓層及戶數、污排水方式(重力或壓力)、後巷寬度、雨污水排水方向、違建及障礙調查。
- C. 都市計畫道路開闢情況：依據都市計畫圖及現有航測地形圖，整理及比對兩者之差異情況，並洽詢相關單位瞭解開闢期程，以利污水下水道管線配置。
- D. 管線套繪：函文各管線單位及管理單位取得圖說資料及套繪管線位置，並將調查結果繪製成既有管線平面(底)圖或參考圖。
- E. 自來水普及率：蒐集自來水公司各區管理處「供水戶口概況」表資料彙編內容，瞭解自來水普及率(用水量)情況，提供作為污水量推估之參考。





- F. 既有污水管線佈設情形：調查計畫範圍內既有污水管佈設情況及其管線相關資料圖資等。
- G. 非列管事業單位調查：調查計畫範圍內非列管之污水用戶或事業單位，如餐飲業、食品業、超級市場、醫院、加油站等。

#### 4.3.4.2 現場調查

判讀基本資料及初步瞭解集污區範圍、流向、污水管線配置規劃後，應進行現地踏勘工作，其目的在瞭解比對地勢、地質狀況、環境狀況(住宅區、商業區或學校)、交通運輸狀況(交通量、主次幹道或巷道寬、施工可行性)、地上構造物情況(電力及電信架空線、水路、分隔島、路樹情況、高架道路墩柱)等，以檢核污水管線配置路線之適當性，並做必要之記錄、照相，以利後續管線設計之參酌研判，現場調查成果範例如表 4.3-3、圖 4.3-1 及圖 4.3-2 所示。現地勘查時可依據以下原則進行之：

1. 既有污水管線、污水人孔、污水專管等調查。
2. 建物調查應包含：建物型式、樓層戶數、房屋使用狀況簡述、大樓污水排放方式(重力或壓力)、道路箱涵及邊溝深度。
3. 建物污水排放情形：現場環境許可條件下需調查糞管、雜排水管、雨水管之排放支數、管徑、位置。
4. 側後巷情況：現場勘查側後巷寬度、可施工空間，瞭解用戶接管銜接佈設可能遭遇之狀況。
5. 都市計畫道路開闢情況：依據前節所完成整理及比對都計圖與航測地形圖道路圖資後，並勘查計畫區內都市計畫道路，實地瞭解道路開闢情形。



表 4.3-3 用戶接管調查紀錄卡(範例)

「促進民間參與桃園縣桃園地區污水下水道系統建設之興建、營運、移轉（BOT）計畫」																			
用戶調查記錄卡(01)																			
行政區	村里別	地址	樓層	棟數	戶數	建物形式	建物現況	地下室	後巷現況	後巷寬度(原)	後巷寬度(現)	連建情形	化糞池位置	排水概況	排水方向	雨污是否混流	列管用戶	事業用戶	備註
桃園市	北埔里	莊二街263號	1	1	1	連	使用	-	空地	-	-		後	重力	後		-	-	-
桃園市	北埔里	莊二街265號	1	1	1	連	使用	-	空地	-	-		後	重力	後		-	-	-
桃園市	北埔里	莊二街265-1號	1	1	1	連	施工中	-	空地	-	-		-	-	-		-	-	-
桃園市	北埔里	莊二街271號	1	1	1	連	使用	-	空地	-	-		後	重力	後		-	-	-
桃園市	北埔里	莊二街273號	1	1	1	連	使用	-	空地	-	-		後	重力	後		-	-	-
桃園市	北埔里	莊二街283號	1	1	1	連	使用	-	無後巷	-	-		前	重力	前		-	-	-
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段143號	3	1	1	連	使用	部分開挖	無後巷	-	-		後	重力	後		-	-	-
桃園市	北埔里	莊敬路二段144號	3	1	1	連	使用	部分開挖	單側後巷	1.58	0		後	重力	前		-	-	-
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段145號	3	1	1	連	使用	全開挖	無後巷	-	-		後	重力	後		-	-	-
桃園市	北埔里	莊敬路二段146號	3	1	1	連	使用	部分開挖	單側後巷	1.58	1.58		後	重力	前		-	-	-
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段147號	3	1	1	連	使用	全開挖	單側後巷	0.3	0.3		後	重力	後		-	-	-
桃園市	北埔里	莊敬路二段148號	4	1	1	連	使用	部分開挖	單側後巷	1.58	0		後	重力	前		-	-	-
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段149號	3	1	1	連	使用	部分開挖	單側後巷	0.3	0.3		後	重力	後		-	-	-
桃園市	北埔里	莊敬路二段150號	4	1	1	連	使用	部分開挖	單側後巷	1.58	0		外	重力	前		-	-	-
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段151號	4	1	1	連	使用	全開挖	單側後巷	0.3	0.3		外	重力	前		-	-	地下室超出建物範圍
桃園市	北埔里	莊敬路二段152號	3	1	1	連	使用	部分開挖	單側後巷	1.58	0		後	重力	前		-	-	-
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段153號	3	1	1	連	使用	部分開挖	單側後巷	0.3	0.3		外	重力	後		-	-	-
桃園市	北埔里	莊敬路二段154號	3	1	1	連	使用	部分開挖	單側後巷	1.58	1.58		外	重力	前		-	-	-
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段155號	3	1	1	連	使用	-	單側後巷	0.3	0.3		後	重力	後		-	-	-
桃園市	北埔里	莊敬路二段156號	3	1	1	連	使用	部分開挖	單側後巷	1.58	1.58		外	重力	前		-	-	洗衣店
桃園市	北埔里	莊敬路二段158號	3	1	1	連	使用	-	單側後巷	1.58	1.58		外	重力	前		-	-	-
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段159號	3	1	1	連	使用	-	單側後巷	0.3	0.3		後	重力	後		-	-	-
桃園市	北埔里	莊敬路二段160號	3	1	1	連	使用	部分開挖	單側後巷	1.58	1.58		外	重力	後		-	-	-
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段161號	1	1	1	連	使用	-	單側後巷	0.3	0.3		後	重力	側		-	-	洗衣店
桃園市	北埔里	莊敬路二段162號	4	1	1	連	使用	-	單側後巷	1.58	1.58		外	重力	前		-	-	-
桃園市	北埔里	莊敬路二段164號	4	1	1	連	使用	-	單側後巷	1.58	1.58		後	重力	後		-	-	-
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段165號	14	1	1	集	使用	全開挖	空地	-	-		-	重力	側		-	-	世紀風華社區,重力A無S
桃園市	北埔里	莊敬路二段166號	3	1	3	連	使用	部分開挖	單側後巷	1.58	1.58		外	重力	後		-	-	-
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段167號	14	1	1	集	使用	全開挖	空地	-	-		-	重力	側		-	-	早餐店
桃園市	北埔里	莊敬路二段168號	3	1	3	連	使用	-	單側後巷	1.58	1.58		外	重力	後		-	-	修車行
桃園市	北埔里	莊敬路二段170號	3	1	3	連	使用	-	單側後巷	1.58	1.58		外	重力	後		-	-	-
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段171號	13	1	1	集	使用	全開挖	空地	-	-		-	重力	側		-	-	世紀風華社區,重力A無S
桃園市	北埔里	莊敬路二段172號	3	1	1	連	使用	部分開挖	單側後巷	1.58	0		後	重力	後		-	-	-
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段173號	13	1	1	集	使用	全開挖	空地	-	-		-	重力	側		-	-	世紀風華社區,重力A無S
桃園市	北埔里	莊敬路二段174號	3	1	1	連	使用	部分開挖	單側後巷	1.58	0		後	重力	後		-	-	-
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段175號	13	1	1	集	使用	全開挖	空地	-	-		-	重力	側		-	-	世紀風華社區,重力A無S
桃園市	北埔里	莊敬路二段176號	3	1	1	連	使用	部分開挖	單側後巷	1.58	0		後	重力	後		-	-	-
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段177號	13	1	1	集	使用	全開挖	空地	-	-		-	重力	側		-	-	世紀風華社區,重力A無S
桃園市	北埔里	莊敬路二段178號	3	1	1	連	使用	部分開挖	單側後巷	1.58	0		後	重力	後		-	-	-
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段179號	13	1	1	集	使用	全開挖	空地	-	-		-	重力	側		-	-	世紀風華社區,重力A無S
桃園市	北埔里	莊敬路二段180號	3	1	1	連	使用	部分開挖	單側後巷	1.58	0		後	重力	後		-	-	-
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段181號	13	1	13	集	使用	全開挖	空地	-	-		-	重力	側		-	-	世紀風華社區,重力A無S
桃園市	北埔里	莊敬路二段182號	3	1	1	連	使用	部分開挖	單側後巷	1.58	0		後	重力	前		-	-	-
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段183號	13	1	13	集	使用	全開挖	空地	-	-		-	重力	側		-	-	世紀風華社區,重力A無S
桃園市	北埔里	莊敬路二段184號	3	1	1	連	使用	部分開挖	空地	-	-		後	重力	前		-	-	-
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段185號	13	1	1	集	使用	全開挖	空地	-	-		-	重力	側		-	-	世紀風華社區,重力A無S
桃園市	北埔里	莊敬路二段186-1號	1	1	1	連	使用	-	空地	-	-		後	重力	前		-	-	-
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段187號	13	1	1	集	使用	全開挖	空地	-	-		-	重力	側		-	-	世紀風華社區,重力A無S
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段189號	13	1	1	集	使用	全開挖	空地	-	-		-	重力	側		-	-	世紀風華社區,重力A無S
桃園市	北埔里	莊敬路二段190號	1	1	1	獨	使用	-	空地	-	-		後	重力	側		-	-	162,190同一棟
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段191號	14	1	14	集	使用	全開挖	空地	-	-		-	重力	側		-	-	早餐店
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段193號	14	1	14	集	使用	全開挖	空地	-	-		-	重力	側		-	-	世紀風華社區,重力A無S
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段195號	14	1	14	集	使用	全開挖	空地	-	-		-	重力	側		-	-	世紀風華社區,重力A無S
桃園市	瑞慶里	莊敬路二段195-1號	14	1	1	集	使用	全開挖	空地	-	-		-	重力	側		-	-	世紀風華社區,重力A無S



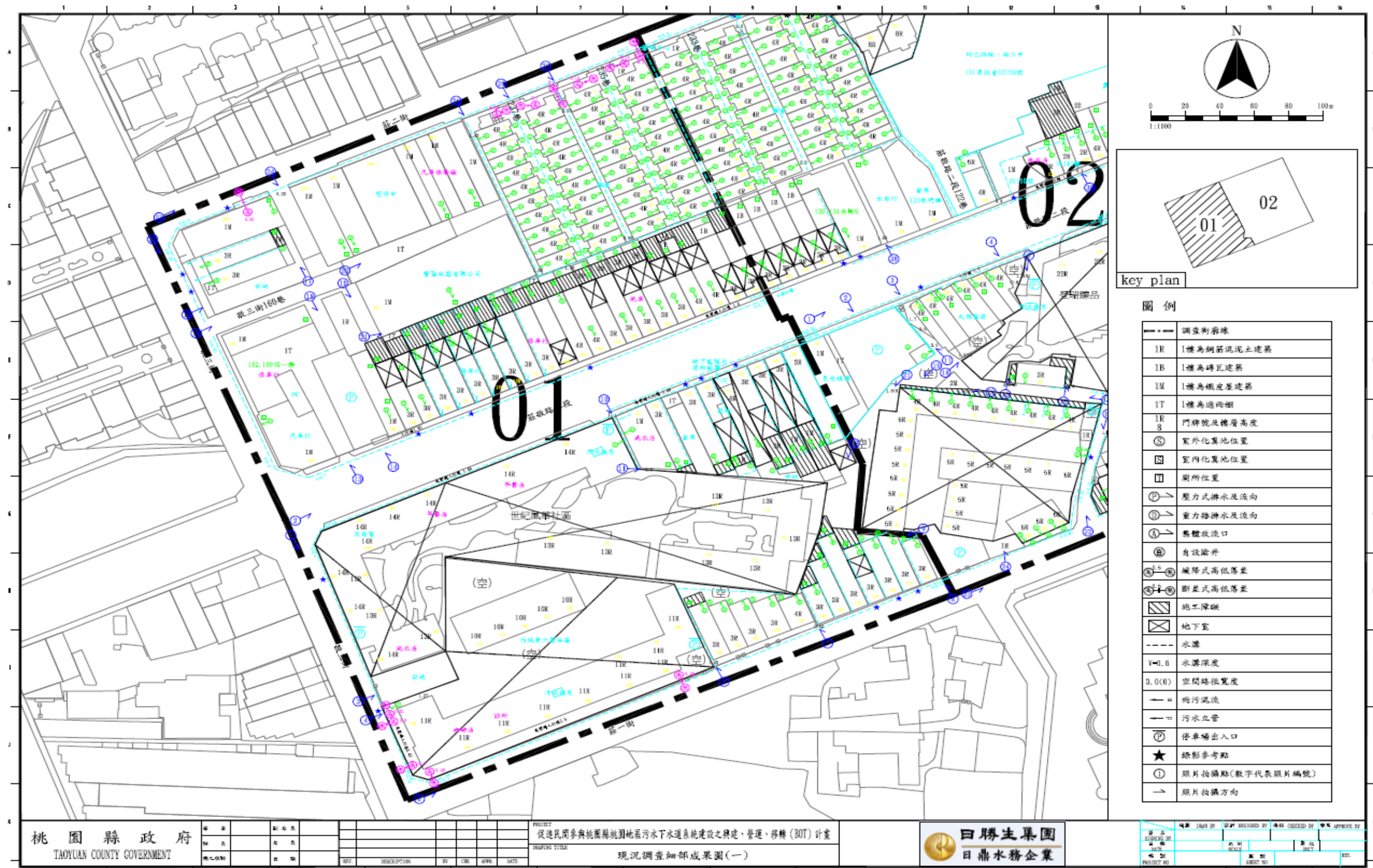
「促進民間參與桃園縣桃園地區污水下水道系統建設之  
興建、營運、移轉 (BOT) 計畫」  
現況調查照片(巷道)

街廓編號：01



圖 4.3-1 現況調查後巷照片(範例)







### 4.3.5 違建拆除計畫

為使後巷之用戶接管能夠順利接管，其施工與維護空間寬度是基本需求，必要時配合違建管理單位，對於公共安全之防火巷要求實施階段性之必要空間拆除。由於部分市區之後巷或防火巷已被住戶之違章建築佔用，或是寬度過小，或是部分堵塞無法貫通，考量安裝排水設備尺寸及可施工之空間下，要求民眾自行排除後巷違建淨空做為合理的施工及維護空間。另針對違建困擾、障礙物阻隔、負載要求、施工難易度、用戶內施工配合容易度及維護管理作業等項，整理可能遭遇狀況如下：

#### 1. 大樓型集合式住宅

一般社區大樓之污水收集方式乃是將住戶污水由重力排放至地下室之化糞池及污水坑，再將污水以壓力馬達排放至水溝(即壓力管)，另依規定設置專用下水道之社區(203 處)，該大樓污水經建築物地下層污水處理設備處理後放流至地面排水溝。為使社區大樓能夠納入公共下水道系統，工程單位於施工前先針對社區大樓污水排放方式辦理調查工作，並拜訪社區管委會說明其配合方式。建築物採機械式排水者(即壓力管)，應由用戶自行改裝為重力排水或經住戶同意後，由日鼎公司施作，無法配合本工程改裝者，則由用戶填寫切結書，待用戶改裝後如施工時程可配合，始將其排洩水管排放口排入消能井內再施作連接至新設陰井或配管箱。計畫區內專用下水道符合法定納管標準者(203 處)，日鼎公司負責與本計畫污水下水道系統之連接工程，相關改管費用依投資契約規定辦理，如未能配合者則由用戶自行申請接管。



#### 2. 一般違建

常見單側或雙側後巷施工及日後維護管理空間不足者，於進行細部設計及施工前置作業期間在工區範圍內針對後巷空間進行調查、彙整及拍照予以控管提報，且在配合工程行進時期辦理說明會，告知住戶基本相關原則及該注意事項，由住戶自行申請鑑界，以釐清各自需退縮之自行拆除(自拆)違建空間。

期間住戶尚有不明瞭處可透過施工廠商洽詢瞭解，倘若自拆期間仍有用地相關爭



議以致施工作業無法繼續執行，即邀集相關權責單位（即桃園縣政府地政及違建管理單位）並進行協調與釐清以降低彼此間爭議，違建處理標準作業流程圖如圖 4.3-3 所示。

#### 4.3.6 施工障礙調查計畫

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

#### 4.3.7 各年度用戶接管區域及戶數

未來用戶接管作業之原則，將由下游往上游逐漸辦理，並以人口密度較高的地區優先接管，配合污水主、次及分支管網工程建設期程，規劃先完成南崁新市鎮都市計畫區，再陸續辦理桃園市都市計畫區、龜山都市計畫區、縱貫公路與內壢間都市計畫區、八德(大湳)及八德(八德)都市計畫區與都市計畫區外瑞德、瑞祥、瑞發、瑞泰及大信五個里。各年度用戶接管之戶數及污水分區參見表 4.3-4，各年度用戶接管累計戶數參見圖 4.3-4。未來本計畫執行時並將於每年一月底送下一年度之年度用戶接管計畫及請款預算書送交縣府事前書面同意，以利縣府編列預算。

#### 4.3.8 用戶接管宣導計畫

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

1. 前置宣導：派員至各住戶張貼污水下水道工程施工宣導單。



2. 說明會宣導：辦理大型工程說明會，除邀請相關單位及里、鄰長參加外，並邀請施工範圍區內之所有居民，共同了解用戶接管的情況。並於實際施工前六個月，按季(即每三個月一次)向縣府提出用戶接管區域通知書，並同時依里別辦理至少一次之用戶接管工程說明會。
3. 拜訪宣導：至各鄰里逐戶拜訪，說明污水管線施工效益及須民眾配合事項(違建配合拆除範圍及原則等)，並於說明後發送自拆通知單(自拆期 30 天)，另於通知單上註明施工單位聯絡電話，以供親訪未遇之民眾詢問聯繫。

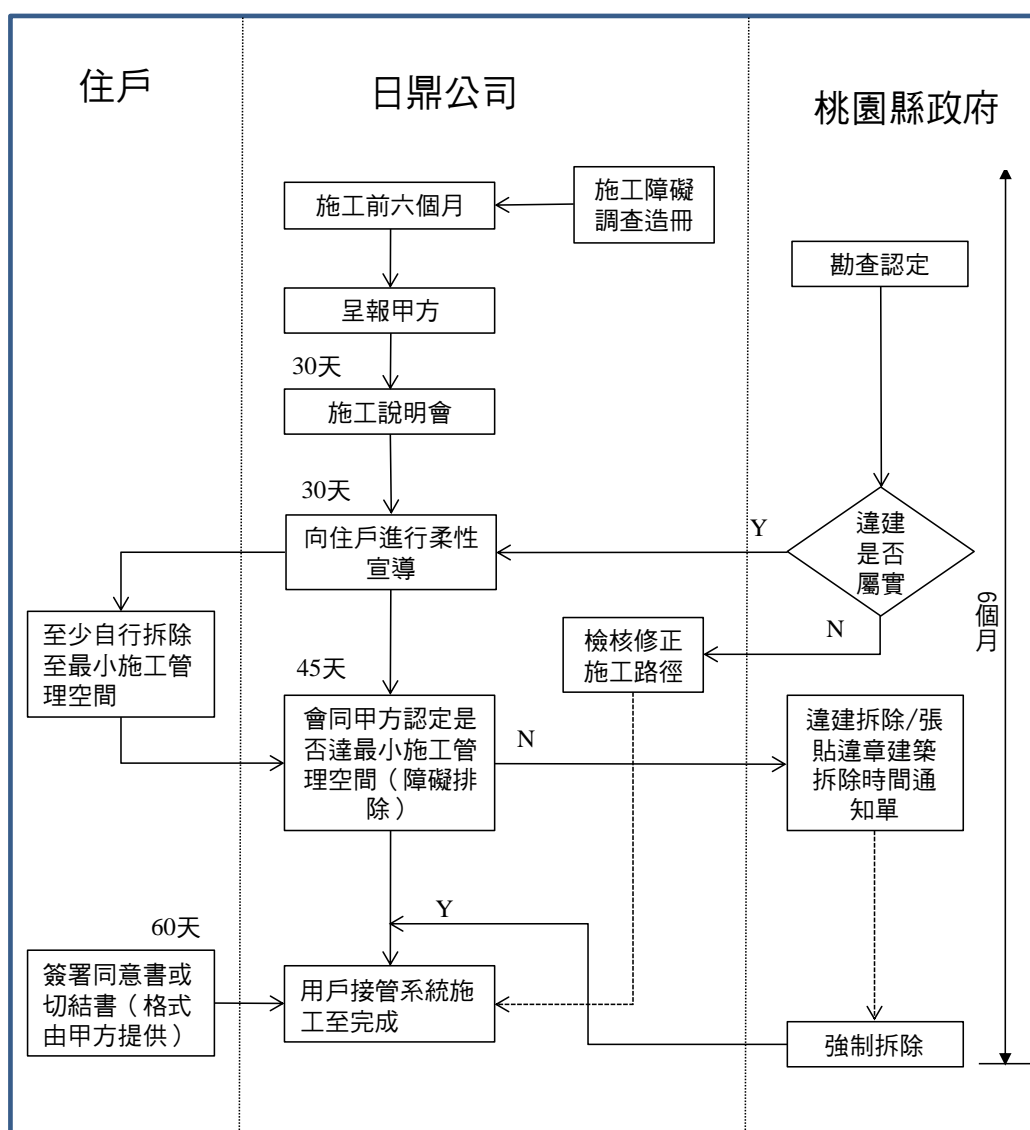


圖 4.3-3 用戶接管障礙排除作業流程圖



表 4.3-4 各年度預定接管戶數及累積百分比

期別	年度	用戶接管戶數	專用下水道接管戶數	本計畫預定戶數		現有門牌戶數		里別
				合計	累計	各期小計	累計	
第一期	105	7,200	3,692	10,892	10,892	84,930	84,930	南興村(11838戶)、瓦窯村(2100戶)、五福村(4148戶)、羊稠村(6315戶)、南坎村(2105戶)、南榮村(3093戶)、南上村(1054戶)、南美村(1086戶)、汴洲里(2541戶)、莊敬里(7560戶)、中埔里(780戶)、西埔里(1255戶)、中寧里(3789戶)、同安里(3911戶)、慈文里(2731戶)、大興里(6715戶)、新埔里(4379戶)、青溪里(1967戶)、春日里(2911戶)、會稽里(4000戶)、忠義里(6051戶)、錦中村(2119戶)、錦興村(2482戶)
	106	12,200	6,563	18,763	29,655			
	107	5,680	2,297	7,977	37,632			
	108	17,340	5,661	23,001	60,633			
第二期	109	17,540	3,815	21,355	81,988	74,727	159,657	信光里(2874戶)、長安里(1632戶)、東埔里(2310戶)、永安里(2318戶)、大正里(2114戶)、中興里(3882戶)、大竹里(539戶)、泰山里(1998戶)、大強里(1090戶)、永興里(1707戶)、西門里(999戶)、西湖里(825戶)、瑞泰里(1734戶)、長美里(648戶)、朝陽里(1074戶)、中和里(1076戶)、三民里(4561戶)、成功里(3544戶)、東門里(2065戶)、民生里(1005戶)、文昌里(386戶)、南門里(2686戶)、南華里(785戶)、萬壽里(529戶)、東山里(1464戶)、武陵里(2600戶)、文化里(4598戶)、文明里(724戶)、建國里(2476戶)、福安里(3272戶)、豐林里(2791戶)、大發里(864戶)、大明里(1588戶)、大豐里(2097戶)、大林里(3821戶)、忠義里(6051戶)
	110	17,840	3,815	21,655	103,643			
	111	6,280	1,641	7,921	111,564			
	112	19,155	2,256	21,411	132,975			
第三期	113	18,355	2,256	20,611	153,586	56,417	216,074	楓樹村(2142戶)、精忠村(2258戶)、龜山村(2496戶)、陸光村(1611戶)、中興村(4177戶)、山德村(2240戶)、新路村(2732戶)、幸福村(2508戶)、大同村(6157戶)、嶺頂村(1943戶)、大昌里(1178戶)、文中里(1074戶)、中路里(2016戶)、中山里(7006戶)、中德里(2229戶)、龍岡里(4350戶)、茄明里(2437戶)、龍祥里(2046戶)、龍山里(1656戶)、茄荖里(1143戶)、高明里(1630戶)、高城里(1388戶)
	114	17,555	2,050	19,605	173,191			
	115	16,355	2,050	18,405	191,596			
	116	5,240	574	5,814	197,410			
第四期	117	13,965	1,518	15,483	212,893	38,251	254,325	大福里(2264戶)、大正里(2114戶)、大智里(1619戶)、大勇里(1796戶)、大義里(1753戶)、大榮里(873戶)、大千里(978戶)、大忠里(895戶)、大同里(1938戶)、大慶里(770戶)、大成里(1266戶)、大和里(3350戶)、廣隆里(1603戶)、大華里(970戶)、大昌里(1178戶)、瑞豐里(693戶)、瑞祥里(1331戶)、瑞發里(1352戶)、瑞德里(1597戶)、瑞泰里(1734戶)、大信里(1384戶)、福興里(1935戶)、興仁里(4852戶)
	118	13,965	1,723	15,688	228,581			
	119	12,465	1,723	14,188	242,769			
	120	8,678		8,678	251,447			
	小計	209,813	41,634	251,447		254,325		

備註：本計畫預定接管戶數總計251,447戶，目前現有各里別門牌戶統計為254,325戶，可滿足接管需求，後續仍需依日鼎公司提送之分年用戶接管計畫修正。

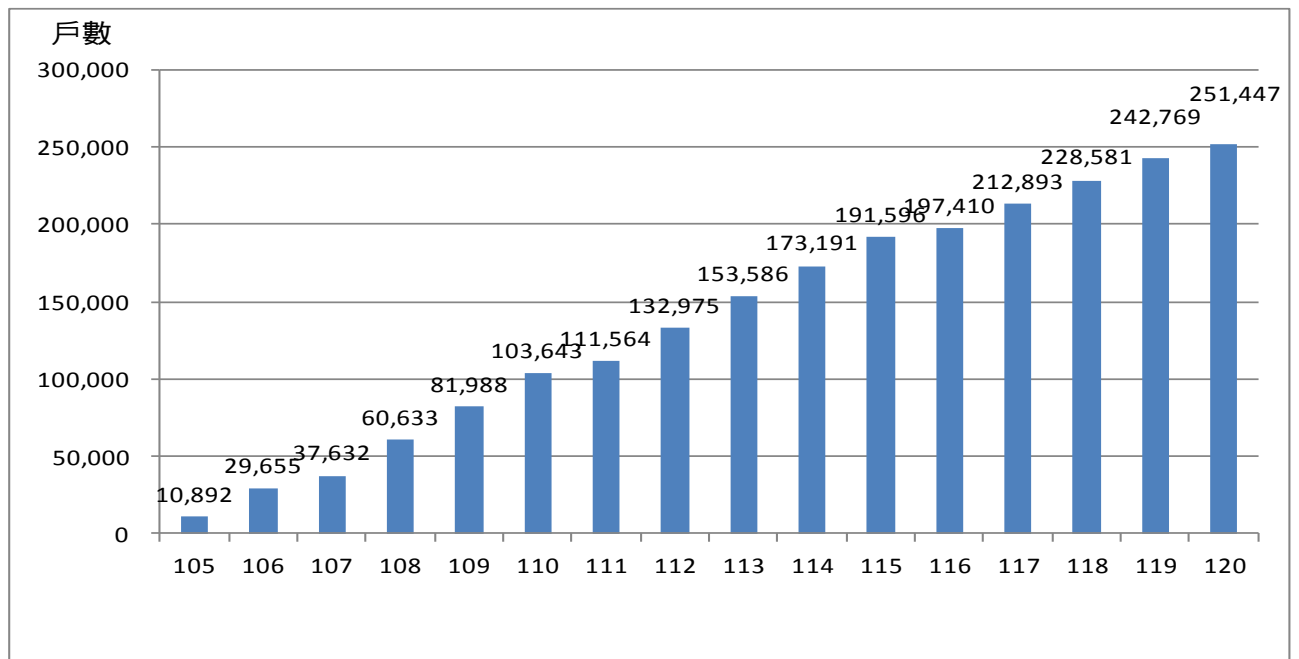


圖 4.3-4 各年度預定接管戶數累計



另日鼎公司亦將針對所建議用戶接管模式將整理細部設計預定工作流程，詳圖 4.3-5。

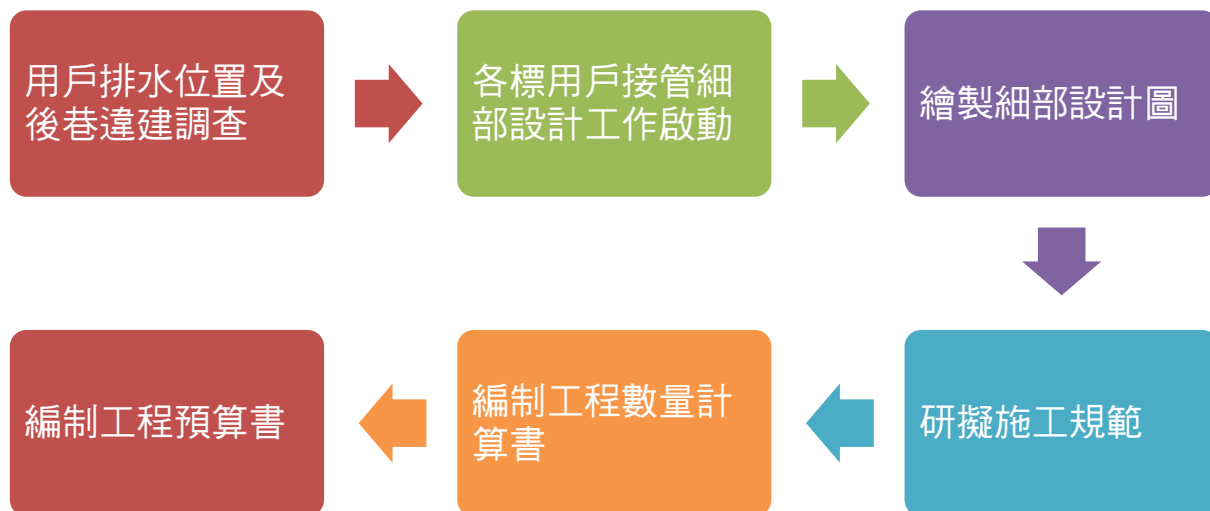


圖 4.3-5 用戶接管細部設計預定工作流程圖

在用戶排水位置及後巷違建調查作業項目中，用戶排放位置及深度的確認可依據第 4.3.4.2 節所述 5 項原則來進行；其中，確認都市計畫道路開闢情況作業將包括藉由施工前調查疑似違建物無法施作部分，整理清冊以提請拆除單位查察拆除，以排除影響施工障礙物；同時調查用戶附近狀況，是否可順利接入收集管線等考量。

本計畫用戶接管工程細部設計圖組成包含一般圖(封面、圖目錄、圖號、圖名、工程位置圖、水準點詳圖、一般說明及圖例、工程總平面圖)、管線平面配置圖(以分幅圖方式製作)、用戶接管標準圖(詳附錄四)等。施工規範之研擬原則以本計畫興建營運基本需求書為主並搭配內政部營建署及公共工程委員會規範來製作。

待用戶接管工程細部設計圖製作完成後，依據詳細表各工程項目，將各設計圖說內之管線、設施等分別核算累計，作成數量計算書。統計數量項目包含雜排水管、後巷直管及 PC 路面修復部分、後巷設施部分(RC 陰井、塑膠陰井、塑膠配管箱、清除孔、連接管理設部分(用戶接管直管數量(蜈蚣腳)、 $\phi$  100 mm 連接管直管埋設、連接管中間清除孔裝設、連接管末端清除孔裝設及另件)、用戶糞管連接及安裝(區分道路及後巷)、用戶壓力管連接及安裝(區分道路及後巷)、其他(盲蓋、雨水連接管及安裝)、化糞池拆除及填平、建物壁面立管併連及安裝、接管戶鋪面復舊、總存水灣設置、混凝土(或磚牆)鑿洞及修復、



人孔(陰井)鑽孔及修復、後巷混凝土排水溝破壞及修復(含溝蓋板)、後巷混凝土排水溝新築(有溝蓋板)、後巷混凝土排水溝新築(無溝蓋板)等。最後結合各用戶排水設備單價即可製作工程預算。

#### 4.4 污水加壓站基本設計

由於南崁新市鎮都市計畫區(莊敬路以北)地勢較為低窪，且該區域主要管線需穿越南崁溪後才得以銜接主幹管，為減少污水處理廠進流抽水站泵浦之揚程，故於蘆竹鄉南工路與中正北路交叉口之槽化島內設置一座污水加壓站，將 B 幹管水系收集區域污水以壓力輸送方式納入污水下水道主幹管中。其用地面積地上約需 90 平方公尺，地下約需 200 平方公尺，尖峰抽水量為 57,724 CMD。考量系統歲修或故障之可能性，加壓站於入口端設有緊急溢流之功能，可將污水排入臨近排水箱涵，以確保污水不會溢出路面及加壓站之正常營運，並設置緊急發電機及配置一座地下油槽，並將之納入緊急應變防災計畫，加壓站座落位置如圖 4.4-1 所示。

考量加壓站建造與操作空間的限制及未來營運管理之效率，故以 2 組自清式攔污柵搭配 8 組沉水式切刀泵浦設計。



圖 4.4-1 加壓站位置圖



#### 4.4.1 流程控制說明與操控策略

##### 1. 流程說明

污水下水道系統收集之原污水流入加壓站引水渠道，其污水經由引水渠道導入攔污柵渠道，攔污柵渠道內設置 2 組自清式攔污柵進行大型固體物之攔除，攔除物放置於貯存子車，以吊車吊升至地面層運棄。此外，於該渠道上游端設置控制閘門以控制正常入流，並考量系統故障或維修時之操作方式，於加壓站進流端設置一溢流機制，以利該站之操作維護需求。站內設有強制抽排風設備，採非連續運轉規劃設計，專供人員需進入站內時使用。關於濕井與加壓泵浦設計，污水經攔污柵後導入濕井，之後再藉由加壓泵浦將進流污水輸送至下游端污水管網。污水加壓站濕井採用沉水泵型式，於操作層設有單軌吊車，可供設備進行維護或更換，加壓站站體及其附屬設施初步設計詳附錄三，功能計算書詳附錄十一。

##### 2. 控制策略說明

加壓站中設置 1 座電動進流控制閘門及 2 座攔污渠道滑動閘門分別由操作員依操作維護需求啟閉閘門，於正常操作下交替運轉，進流污水流入裝設有自清式攔污柵之渠道，經設備攔除大型固體物至子車儲存後等待清運。

在電動進流控制閘門後方設置 1 組超音波液位計，以控制自清式攔污柵啟停時機與電動進流控制閘門關閉時機，另於電動進流控制閘門後方設置 1 組浮球式液位計，作為超音波液位計失效時之備用。

抽水井內將各裝置 1 組浮球式液位計及 1 組超音波液位計，以提供不同液位下之泵浦啟停與高高液位警報，並於進水量超過或處理單元失效無法負荷時，能提供警告以便派遣緊急應變小組人員至現場處理。

加壓站設置之抽水泵浦與超音波液位計連鎖控制，將依所收受之液位高低訊號，來改變抽水機啟動與關閉。此外，另設置之浮球液位計乃作為超音波液位計失效時之泵浦緊急啟動與警報。抽水泵浦設計以 6 台定速泵浦及 2 台變頻泵浦方式設置，且至少 1 組備用，泵浦維護保養或設備更換皆可於操作層進行。超音波液位計設定為 LL(低液位)、L(低液位，泵浦停止運轉)、ML (依設定操作液位高度設定啟動泵浦並以變





頻泵浦調整液位)、H(高液位, 7 台泵浦啟動)、HH(高高液位, 8 台泵浦全部啟動, 並發出警報連至污水處理廠控制中心)。至於浮球液位計設置在 H 與 HH 之液位, 以作為超音液位計失效之備用。

#### 4.4.2 操作使用電力消耗計算

依據上述設計流程, 加壓站主要使用電力為自清式攔污柵及抽水泵浦之運轉消耗, 依機械設備運轉效率及使用時數估計電力消耗, 經初步估算加壓站之電力消耗量整理如表 4.4-1 所示。

**表 4.4-1 電力消耗量估算表**

項 目	單位	全期每月用量	全期每年用量	備註
加壓站用電量	度	145,000	1,740,000	

#### 4.4.3 主要設備器材說明

日鼎公司將依據各單元功能及後續操作維護性, 選用具可靠度、維護方便性及處理效率佳之設備, 茲將主要設備規格、型式及重點說明, 整理如表 4.4-2, 細部規格與型式將配合實際設計內容調整。

**表 4.4-2 加壓站主要設備器材說明**

設備名稱	規格	型式	說明
進流污水控制閘門	1.5 m $\phi$ $\times$ 1 座	電動制水閘門	
渠道滑動閘門	1.5 mW $\times$ 1.5 mH $\times$ 2 座	手動滑動閘門	
自清式攔污柵	57,724 CMD $\times$ 45mm $\times$ 2 座	機械自清式	
污水加壓泵浦	5.15 CMM $\times$ 8 台	沉水式切刀泵	1 台備用



## 4.5 污水截流站初步設計

依據投資執行計畫書階段之承諾，初期用戶接管較低，污水處理廠進流量未達設計值時，可先行處理東門溪的截流水，在進流低水質高流量特性時可彈性操作，提前削減承受水體(即南崁溪)的污染。加速達成政府施政目標，亦可使污水處理廠之前期處理效益最大化並增加設備的利用率。將於三民路二段東門溪旁朝陽公園內設置截流站，截流 34,000 CMD 東門溪水至 C063 人孔，經污水下水道引入污水處理廠處理後排放。截流站規劃用地面積約需 80 平方公尺，考量系統歲修或故障之可能性，其入口端設有緊急關斷之功能以確保正常運行，座落位置如圖 4.5-1 所示。



圖 4.5-1 截流站位置圖

### 4.5.1 流程控制說明與操控策略

#### 1. 流程說明

東門溪水經引水管渠收集流入截留站攔污渠道，攔污渠道內設置攔污柵(1 組自清式、1 組人工式)進行大型固體物之攔除，攔除物放置於貯存子車，以吊車吊升至地面層運棄。平時操作以自清式攔污柵為主，遇到設備維護保養時，始操作人工式攔污柵。此外，於該渠道上游端設置控制閘門以控制截流量，並考量系統故障或維修時之操作方式，於停電或維修時關閉進流閘門以阻斷溪水進入站內。站內設有強制抽排風設備，採非連續運轉規劃設計，專供人員需進入站內時使用。污水經攔污柵後導入濕井後重力流至 C063 人孔，經由污水下水道引入污水廠，截流站站體及其附屬設施初步



設計詳附錄三，功能計算書詳附錄十一。

## 2. 控制策略說明

截流站中設置 1 座電動進流控制閘門及 2 座攔污渠滑動閘門分別由操作員依操作維護需求啟閉閘門，於正常操作下使用 1 座渠道，截流污水流入裝設有自清式攔污柵之渠道，經設備攔除大型固體物至子車儲存後等待清運，遇歲修或故障維修時，進流污水切換流入裝設攔污柵板之渠道，由操作員手動撈除受攔阻之大型固體物。

經攔污柵攔除大型固體物後之原污水以重力方式流入本案污水下水道之 C063 人孔，藉由污水下水道引流至污水處理廠。

截流站內將設置 1 組浮球式液位計及 1 組超音波液位計，以提供截流井內液位之顯示與高高液位警報，並發出警報連至污水廠控制中心，以便派遣緊急應變小組人員至現場處理，浮球液位計設置在 H 與 HH 之液位，以作為超音液位計失效之備用。另設置 1 組超音波液位計連動進流閘門開度以控制截流量(東門溪溪底高程為 EL +83.34 M，地面高程為 EL +89.40 M，10 年洪水位高程為 EL +88.91 M)。

### 4.5.2 操作使用電力消耗計算

依據上述設計流程，截流站主要使用電力為自清式攔污柵之運轉消耗，依機械設備運轉效率及使用時數估計電力消耗，經初步估算截流站之電力消耗量整理如表 4.5-1 所示。

表 4.5-1 截流站電力消耗量估算表

項 目	單位	全期每月用量	全期每年用量	備註
截流站用電量	度	300	3,600	







### 4.5.3 主要設備器材說明

日鼎公司將依據各單元功能及後續操作維護性，選用具可靠度、維護方便性及處理效率佳之設備，茲將主要設備規格、型式及重點說明，整理如表 4.5-2，細部規格與型式將配合實際設計內容調整。

**表 4.5-2 截流站主要設備器材說明**

設備名稱	規格	型式	說明
進流污水控制閘門	1.0 m $\phi$ $\times$ 1 座	電動制水閘門	
渠道滑動閘門	1.0 mW $\times$ 1.0 mH $\times$ 2 座	手動滑動閘門	
自清式攔污柵	34,000 CMD $\times$ 45mm $\times$ 1 座	機械自清式	
攔污柵板	34,000 CMD $\times$ 45mm $\times$ 1 座	手動刮耙	

