

# 台中市福田水資源回收中心操作實例

陳政良，台中市政府建設局下水道課課長

鐘興，台中市政府建設局下水道課技士

陳耿安，上化環境工程有限公司-福田水資源回收中心計畫主持人

徐揚鈞，上化環境工程有限公司-福田水資源回收中心廠長

李長應，上化環境工程有限公司-福田水資源回收中心副廠長

## 摘要

台中市政府建設局下水道課將以台中市福田水資源回收中心委託代操作服務工作經驗，介紹水資源回收中心之操作維護工作；本中心主要收集台中市舊社區日常生活所產生之污水，經本中心處理後放流至旱溪；目前有部份截流柳川河水做為回收中心之進流水，故進流污水水質較低，但在整個操作團隊豐富的操作實務經驗配合下，均能達成合約要求並使各單元保持良好之去除效率，且放流水質皆能符合環保署於民國 92 年 11 月 26 日修正後之放流水標準。

關鍵詞：代操作、操作參數、厭氧消化

## 一、前言

台中市福田水資源回收中心，位於台中市南區綠川與旱溪會合處北岸如圖 1 所示，面積約十三點六公頃，處理容量為最大日污水量八萬七千五百公噸，基本設計資料如表 1 所示，預期效益為美化都市環境及改善河川污染現況。本廠係採標準活性污泥之二級處理設施，處理流程詳圖 2，處理設施之相對位置詳圖 3，主要工程包括有：主體工程、電氣工程、管理樓工程、景觀綠化工程、柴油發電機房新建工程、次氯酸鈉加藥系統工程及實驗室設備。

本廠主要收集市區日常用水所產生之污水，經本廠處理後放流至旱溪，放流水質符合環保署於民國 92 年 11 月 26 日修正後之放流水標準，以期能改善環境衛生、美化都市環境、減輕台中市綠川、梅川、柳川、旱溪下游等河川水質，如圖 4 台中市福田水資源回收中心所屬水系，解決本市污水因未經處理所造成河川水質污染及環境惡化問題。

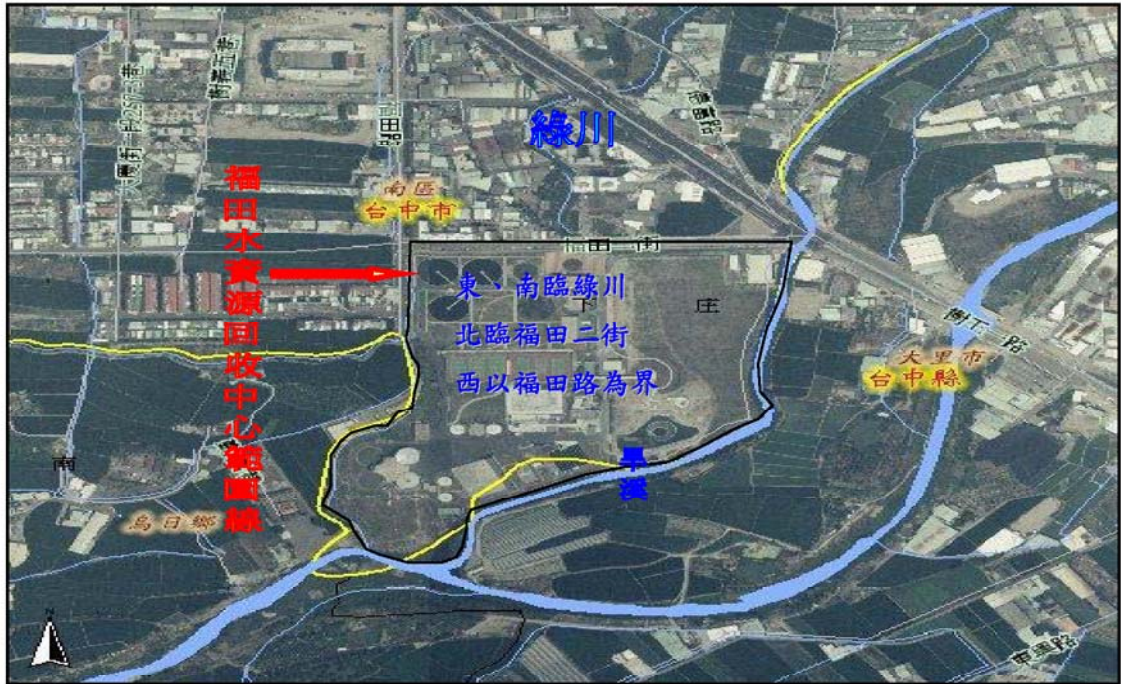


圖 1 台中市福田水資源回收中心位置圖

表 1 水資源回收中心基本設計資料

項目		數值	單位
最大時污水量		121,200	CMD
最小時污水量		44,000	CMD
最大日污水量		87,500	CMD
平均日污水量		76,000	CMD
其中家庭污水量		62,000	CMD
地下水滲入量		13,800	CMD
污水水質	BOD <sub>5</sub>	180	mg/L
	SS	250	mg/L
放流水質	BOD <sub>5</sub>	15	mg/L
	SS	20	mg/L

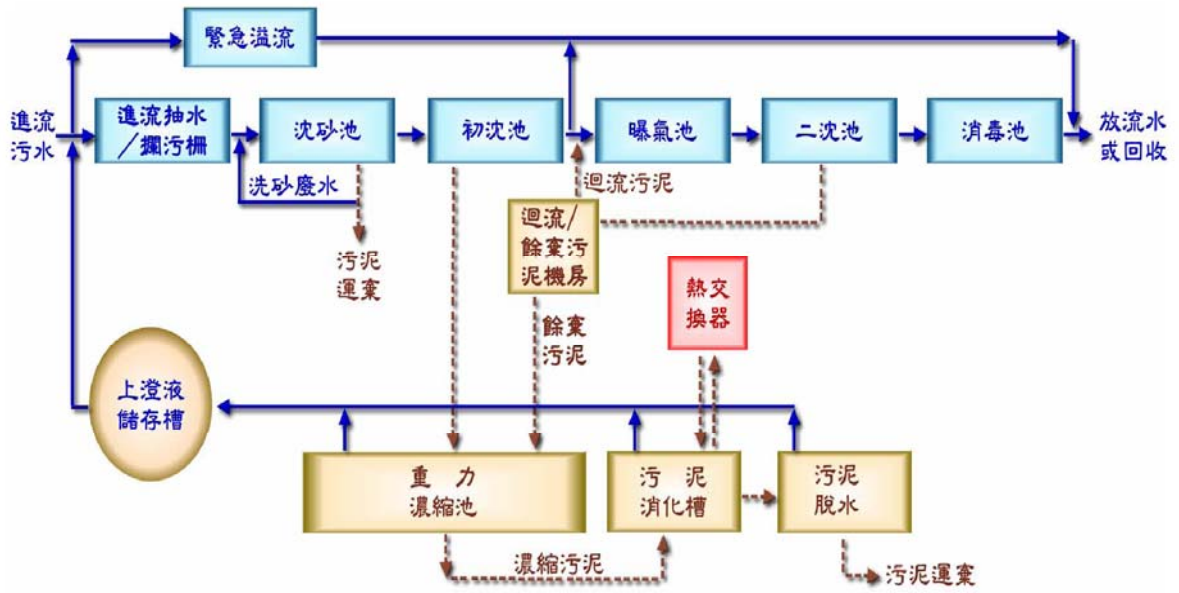


圖 2 福田水資源回收中心污水處理流程圖

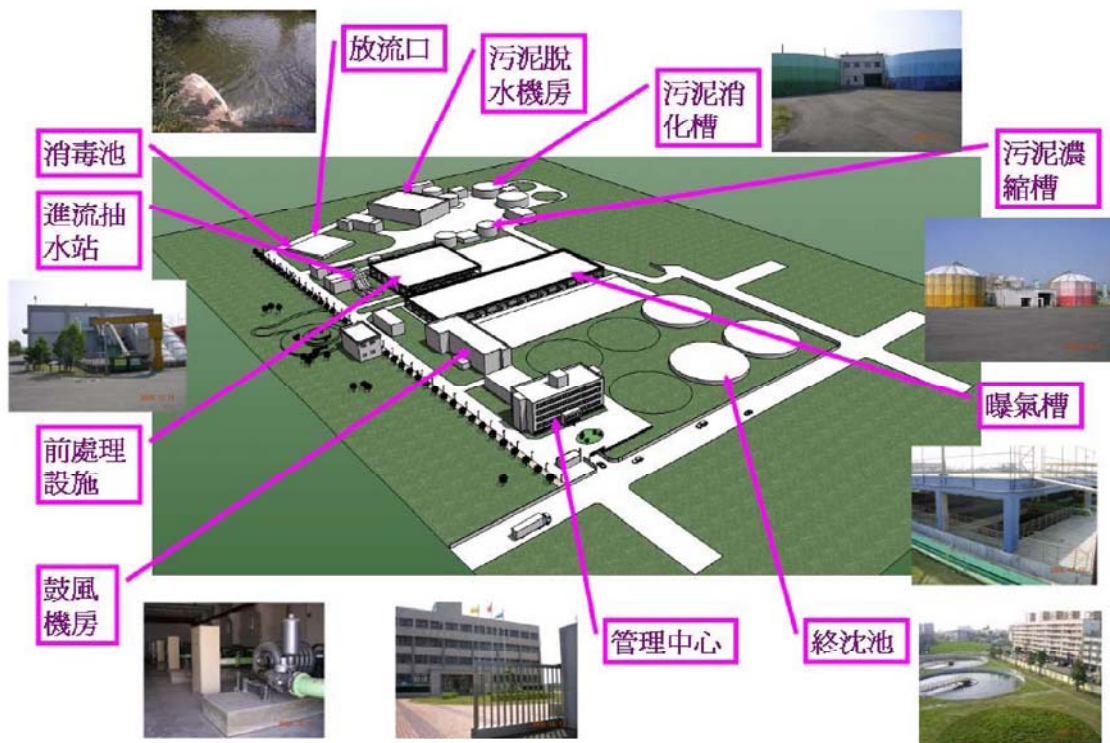


圖 3 福田水資源回收中心處理設施相對位置圖

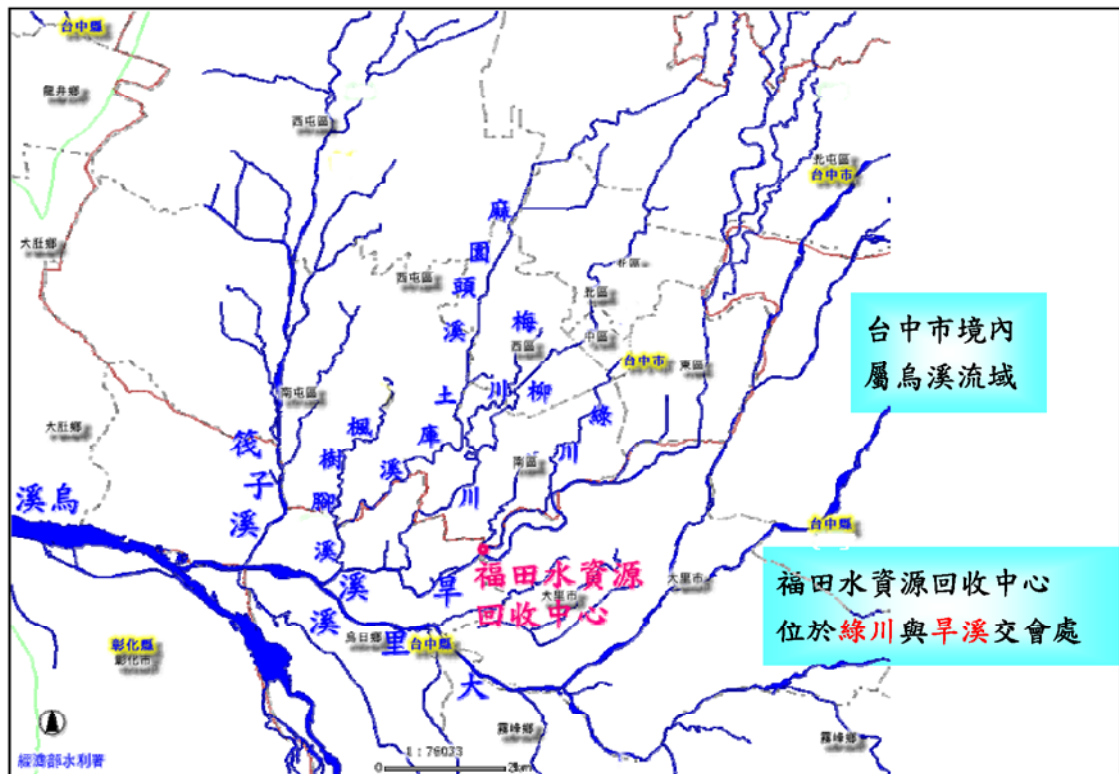


圖 4 福田水資源回收中心所屬水系

## 二、污水收集現況

台中市福田水資源回收中心，目前收集範圍為林森路、梅川、英才路及進德路，如圖 5 福田水資源回收中心收集範圍所示，收集面積約 463 公頃；主幹管位置(由下游至上游)依序為福田水資源回收中心—文心南路—復興路—建成路—五權路—三民路—自由路—綠川西衛—雙十路—公園路；主幹管管徑尺寸分別為 1650mm、1350mm 及 900mm，長度約 5.6 公里，管線材質為 RCP 管(內有防蝕塗裝或防腐蝕材料)

目前污水平均日進流量約 55,000CMD，為設計平均日進流量之 70%，其中約有 50%為柳川截流污水。

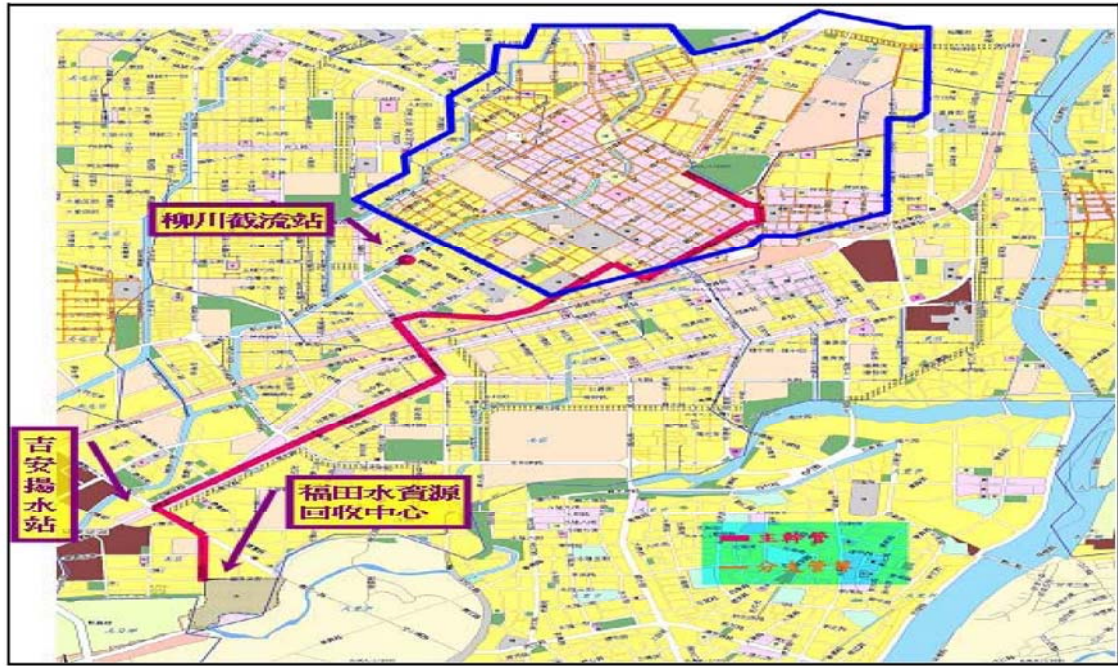


圖 5 台中市福田水資源回收中心收集範圍

### 三、操作現況

上化環境工程有限公司於民國 94 年 12 月接受台中市政府委託進行台中市福田水資源回收中心代操作至今，部份截流柳川河水作為回收中心之進流水，故進流污水質較低(詳表 2)，但在操作團隊豐富的操作實務經驗配合下，均能達成合約要求項目並使各單元保持良好之去除效率，詳表 3 福田水資源回收中心各單元去除效率一覽表，表 4 為 95 年 3 月操作參數評估表，由表中可看出除生物處理系統之食微比較低外(約 0.02)，其餘操作參數皆控制在設計值範圍。

表 2 進流污水性質

月份	進流量	進流水質		
	CMD	COD(mg/L)	BOD(mg/L)	SS(mg/L)
94 年 12 月	48,505	55.0	26.7	51.1
95 年 1 月	51,559	48.4	23.0	48.7
95 年 2 月	47,776	48.1	14.8	36.3
95 年 3 月	52,408	41.0	17.3	34.0
95 年 4 月	53,650	42.3	17.3	31.8
95 年 5 月	54,187	42.6	15.7	34.5
95 年 6 月	56,577	37.4	14.3	32.8
95 年 7 月	56,219	38.2	14.4	32.5

表 3 福田水資源回收中心各單元去除效率一覽表

月份	前處理系統去除率 %			初沉池去除率 %			生物系統去除率 %			總去除率 %		
	COD	BOD	SS	COD	BOD	SS	COD	BOD	SS	COD	BOD	SS
94年12月	35	46	30	23	21	40	59	75	73	80	89	89
95年1月	21	23	18	52	44	60	45	61	47	79	84	80
95年2月	14	14	13	38	28	49	57	76	55	80	85	80
95年3月	24	29	13	43	40	45	55	73	54	81	88	80
95年4月	29	31	12	41	40	46	54	77	55	80	90	79
95年5月	24	16	16	41	41	46	57	77	56	80	89	80
95年6月	20	14	14	45	37	46	48	76	53	79	87	79
95年7月	21	13	12	51	51	52	52	69	51	81	88	79

表 4 福田水資源回收中心 95 年 3 月操作參數評估表

單元	參數	設計值	操作值
初沉池	水力停留時間(hr)	1.5	1.8
	溢流率(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .day)	25-50	33
	SS 去除率(%)	30-40	45
曝氣池	食微比(kgBOD/kgMLSS*日)	0.2-0.4	0.02
	SVI	50-100	50.8
	溶氧值 (mg/L)	>2	2-5
	水力停留時間(hr)	4-8	5.1
二沉池	溢流率(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .day)	20-30	12.6
消毒池	水力停留時間(hr)	0.3	1.1
處理系統	SS 去除率 (%)	80-90	80
	BOD 去除率 (%)	85-95	88

#### 四、厭氧消化系統操作介紹

台中市福田水資源回收中心為國內少數可正常操作厭氧消化系統之水資源回收中心，其原因除了當初承包廠商之施工品質良好外，也端賴台中市政府之管理完善及代操作廠商的努力。

厭氧消化系統設置的目的不外以下幾種：1.使污泥穩定化，2.消除臭味，3.去除致病菌及寄生蟲等，4.將污泥轉化為氣、液體，減少污泥處置問題，5.使污泥較易脫水及乾燥。但要達到以上之目的，則需仰賴良好的操作狀況，而良好的操作則需進行長期的實廠測試以求得適合該廠的操作參數，為求得最佳化之操作參數，本廠持續進行厭氧消化的實廠測試；表 5 為本廠厭氧消化系統之相關設計參數，而表 6 為目前本廠厭氧消化系統的相關操作參數。表 7 為消化系統沼氣生成量統計表，由表中可看出沼氣產量均超過理論生成量 60% 以上。

表 5 福田水資源回收中心厭氧消化系統相關設計參數

名稱	單位	數量(值)	備註
消化槽數	座	2	
熱水鍋爐	組	2	內、外套管
消化槽尺寸	M <sup>2</sup>	490	φ 25m×11m
消化溫度	°C	35	正常操作值 30~37°C
消化時間	day	30	設計值
消化方式	段	2	串聯或並聯皆可

表 6 福田水資源回收中心厭氧消化系統相關操作參數

名稱	單位	數值	備註
pH		6.9~7.1	正常操作範圍 6.8~7.2
揮發酸(VA)	mg/L	40	
鹼度(ALK)	mg/L CaCO <sub>3</sub>	1690	
揮發酸/鹼度	(VA/ALK)	0.02	
產氣量	m <sup>3</sup> /day	270~320	
容積負荷率	Kg.vs /m <sup>3</sup> .day	0.11	設計值 1.25
3 號槽污泥濃度	mg/L	34000~36000	混合時採樣
4 號槽污泥濃度	mg/L	47000~50000	下層污泥

進流污泥量	m <sup>3</sup> /day	70~80	
進流污泥濃度	mg/L	32000~35000	

表 7 福田水資源回收中心消化系統沼氣生成量統計表

月份	沼氣生成量			
	平均(ft <sup>3</sup> )	平均(m <sup>3</sup> )	總量(ft <sup>3</sup> )	總量(m <sup>3</sup> )
94 年 12 月	8464.5	239.69	262,400	7,430.34
95 年 1 月	9893.5	280.15	306,700	8,684.78
95 年 2 月	10967.9	310.58	307,100	8,696.10
95 年 3 月	13887.1	393.24	430,500	12,190.40
95 年 4 月	10886.7	308.28	326,600	9,248.28
95 年 5 月	8938.7	253.12	277,100	7,846.60
95 年 6 月	9060.0	256.55	271,800	7,696.52
95 年 7 月	8667.7	245.44	268,700	7,608.74

### 五、節能成果

台中市福田水資源回收中心目前於廠內進行之節能及回收措施包括 1.使用回收水作為泵浦的軸封冷卻用水，2.依目前電力需求變更契約容量，減少不必要之費用，3.污泥厭氧消化系統操作良好，產生充足沼氣可供熱水鍋爐組使用，以維持厭氧消化槽內中溫消化最適溫度 35°C，更減少天然瓦斯費用。表 8 為目前本廠水電瓦斯費用之比較表(和同等級之水資源回收廠之比較)。

表 8 本廠水電瓦斯費用比較表

項目	費用	它廠		本廠	
		元/年	元/年·噸	元/年	元/年·噸
自來水費		384,000	0.011	359,969	0.020
電力費*		14,400,000	0.395	7,216,320	0.395
瓦斯費**		2,400,000	0.066	131,275	0.007
處理水量，CMD		100,000		55,000	
處理水量，噸/年		36,500,000		20,000,000	



回收沼氣量，m <sup>3</sup> /年		100,000
-------------------------	--	---------

\*註 1：本廠基本電費為二期用量申請，目前只用一期。

\*\*註 2：回收本廠自產厭氧消化沼氣使用。

## 六、結論

1. 台中市政府自 94 年 12 月 01 日委託上化環境工程有限公司執行台中市福田水資源回收中心委託代操作維護管理以來，上化環境工程有限公司均能達成合約要求項目，保持本中心完整之功能
2. 進一步節省水、電及瓦斯之費用，為台中市政府節省相關之支出。
3. 本廠未來將朝向效率、維護、操作之目標前進，以維持本廠之正常運轉操作，以因應未來可能任何水質之變化。