

第 七 章
預測開發行為可能引起
之環境影響

第七章 預測開發行為可能引起之環境影響

7.1 物化環境

7.1.1 地形、地質

一、地形

(一) 施工階段

本計畫各項設施之施工，涉及較大露天開挖、回填及土方工程項目包括污水下水道系統管線工程及污水處理廠工程，因污水收集管線地表開挖、土石方回填等使用面積不大，各工程將予以妥善規劃設計，配合良好施工計畫實施，故其影響屬於局部性及暫時性。管線施工由於採分段分區即挖即填方式，且管線大管徑部分主要以在地面下施工之推進工法為主，且主要經過現有道路規劃，因此管線開挖對於地表地形之影響有限。

污水處理廠廠址土地使用原為農地使用，基地南側高程約在 EL.22m，北側較低，高程落差約在 0.5m 內，除嘉南水利會所設置之排水溝渠外，地形大致平坦。在開發前為避免影響附近農田灌溉及排水功能，將針對廠區配置計畫所影響到之溝渠管線，協調水利會進行改道施工計畫，因此對鄰近農田排水功能應不致造成影響。

因本污水處理廠初步規劃設施採地上化興建，因此除部分以動力流方式設計單元需考慮水位高程而設於地面下外，其餘建設均位於地表以上，由於地下化部分所開挖之土方將用於廠址內低窪處之整地及景觀用土，因土方量不多，對於地表地形改變不大。

(二) 營運階段

污水下水道系統建設完成後，臨時設施均拆除，管線已回填，道路修補完畢回覆原有舊貌，因此對地形無影響。

污水處理廠由於廠區整地後地勢與鄰近地區相差不大，為避免廠址地表逕流影響鄰近地區排水系統，將於廠區周邊設置排水系統，集流方向將配合地表坡度以能排入中央排水路方向設計，使地表逕流能迅速排除，降低逕流時間，同時配合廠區內加強植栽計畫以促進降雨入滲量。

二、地質

污水下水道管線大管徑及穿越礫石層部分主要以在地面下施工之推進工法為主，可減少地質擾動，因此對地質影響輕微。

污水處理廠廠址位於嘉義中央排水路西側，屬沖積層地質，依據鄰近地區(鐵路以西)地質鑽探結果，除地面回填層外，地層約可細分成二層，第一層屬中等緊密之棕黃色粉土質黏土夾砂質粉土層，第二層為棕黃色砂質粉土。由於本計畫處理設施初步規劃以地上化興建方式，依污水處理廠建築結構及開挖深度，土壤強度能符合設施基礎之承载力要求，惟未來整地施工時仍應加強槽體及建築物之基礎改良避免未來廢水廠槽體產生不均勻沈陷，影響處理設備功能。

三、地震及斷層

經利用「台灣活斷層查詢系統」查詢結果(如圖 6.2.8-3)，並觀察本計畫區鄰近區域之地質圖可發現，污水處理廠鄰近區域並無斷層存在，其最近之斷層其最近之斷層為距廠址東北方 7 公里外之梅山斷層，距廠址東方 11 公里外之九芎坑斷層，故因斷層造成地表錯移及重大地震而影響污水處理廠可能性應較小。

7.1.2 水文及水質

一、水文

(一) 地面水

1. 施工階段

本計畫污水處理廠對鄰近地面水水文的可能影響為流量及水位之略微改變。這項輕微的改變較有可能來源包括裸露地表使地表逕流增加及施工人員生活用水與洗滌廢水，其中施工人員產生之廢水以採套裝式污水處理設備處理，其排放量對排水設施不致造成影響。以下僅針對施工階段暴雨造成地表逕流增加量加以評估。

施工整地、開挖將使地表裸露，遇到降雨時將增加地表逕流及表土沖蝕，基地於開發中之逕流量採用合理化公式推估：

$$Q = \frac{1}{360} \times C \times I \times A$$

其中：Q 為逕流量(CMS)

C 為逕流係數

I 為設計降雨強度(mm/hr)

A 為集水面積(公頃)

以重現時距 25 年，集流時間 30 分鐘，民國 84 年至 93 年年平均降雨量 1,701.9mm，以無因次降雨強度公式計算得降雨強度 I 為 105.99mm/hr。

其中逕流係數(C) 依據「水土保持技術規範」第 26 條之逕流係數之選擇參考表，施工前為平坦耕地採用 0.45，開發中以 1.0 計算，開發後參考開發整地區整地後之平坦耕地項目，逕流係數採用 0.85。集水面積 A 即為設備廠區施工面積約 5 公頃，經合理化公式計算求得施工前逕流量 Q_1 為 0.66CMS，施工中逕流量 Q_2 為 1.47CMS，由於施工整地使廠址範圍逕流係數改變，增加之逕流量約 0.81 CMS，由於施工期間於工區四周將設置臨時截水溝將地表水導入臨時沈砂池，匯流入環廠截水溝後再經沈澱池處理達放流水標準後排放於中央大排，因此廠區內地表水可經妥善收集及處理不會對區域排水造成影響。

參考經濟部水利署「嘉義大排改善檢討規劃報告」資料，嘉義大排（即中央大排）鄰廠址段計畫排水量採用 10 年一次之洪峰流量，其計畫排水量為 167CMS，本計畫施工階段增加逕流排放量僅約中央大排計畫排水量之 0.49%，因此對中央大排排水功能之影響應屬輕微。

2. 營運階段

污水處理廠於營運階段水量排放可能造成中央大排流量影響者包括廠區內地表逕流雨水量及處理後之放流水量。

(1) 廠區內地表逕流雨水量

為避免廠區地表逕流水影響鄰近地區溝渠排水功能，故設置環廠排水溝渠進行收集，逕流量經由合理化公式推估，其中營運階段地表逕流係數(C)採用 0.85，計算結果於本計畫開發後增加之逕流量為 0.59 CMS。

由於營運期間逕流係數採用 0.85 為保守推估，降低措施包括環廠 10 公尺緩衝綠帶、廠址西側預留擴建空地及分期處理單元擴建用地等採鋪設草皮綠化，停車場亦將採用透水磚等，透過增加地表入滲以減少地表逕流量(將可使逕流係數由 0.85 減少為 0.45)，如此即可避免造成廠區內及附近農地淹水情況，廠區地表逕流雨水經環廠截水溝收集後可藉沈砂池調節水量後排放，因此亦不致對中央大排排水流量造成突增負荷。

(2) 處理後之放流水量

污水處理廠全期完工至完成用戶納管後，平均處理污水量為 80,000CMD，經 5%扣除再利用水量(依據嘉義市政府「促進民間參與嘉義市污水下水道系統建設之興建、營運、移轉(BOT)計畫-先期計畫書修訂本」(95 年 11 月)之功能計算書內容以 5%處理水量預估)後，約有 76,000 CMD 處理水(約 0.88CMS)放流至承受水體-中央大排，與中央大排計畫排水量 167 CMS 比較，增加量僅約 0.53%，排放水量對中央大排水體水文之影響不致造成影響。

(3) 回收再利用水量評估

依本計畫廠址特性及未來可能再利用方式進行合理性檢討，未來回收水再利用可能用途如下：

A. 廠區綠地澆灌

廠區綠地澆灌量依據經濟部水利署「用水計畫書審查作業要點-執行單位工作手冊」民國 92 年，以每公頃 20CMD 推估，本廠址綠地面積約 8 公頃，每日回收利用於綠地澆灌水量約 160CMD。

B. 廠區道路清洗

本計畫廠區道路面積約 1.3 公頃，道路清洗用水量參考行政院國家科學委員會委託章裕民教授進行之「逸散粒狀物之噴灑水與防塵藥劑施用效益之研究」，採用每公頃 24CMD 推估，每日廠區道路清洗約 31CMD。

C. 污水廠設備單元清洗

依據嘉義市政府「促進民間參與嘉義市污水下水道系統建設之興建、營運、移轉(BOT)計畫-先期計畫書修訂本」(95 年 11 月)之質能平衡計算書總表內容，本計畫污水廠處理流程中單元清洗用水包括沈砂池洗砂水(16CMD)、初沈浮渣井沖洗水(10CMD)、二沈浮渣井沖洗水(10CMD)、砂濾反沖洗用水(411CMD)、濃縮機濾布清洗

水(80CMD)及脫水機濾布清洗水(80CMD)，合計為 607CMD。

D. 提供廠區附近鄰里及嘉義市區之綠地澆灌、道路清洗與行道樹澆灌。

E. 其它使用：如民眾自行載運取用，營建工地灑水及消防用水。

由於計畫目標年(民國 130 年)回收水量依據嘉義市政府「促進民間參與嘉義市污水下水道系統建設之興建、營運、移轉(BOT)計畫-先期計畫書修訂本」(95 年 11 月)之功能計算書內容，若回收 5%處理水量，即每日回收 4,000 噸之水量，依以上推估，回收水之去處仍有問題，若要回收每日 4,000 噸水量，仍有賴提升廠區外之綠地澆灌及道路清洗用量。因回收水輸送方式可分為民眾自取、槽車運輸及管線加壓等方式，除衍生車輛將增加鄰近地區交通負荷，管線加壓亦需考量投資效益與管線滲漏問題，因此本計畫初期回收水量將以提供廠區內使用鄰近區域使用為優先。

(二) 地下水

1. 施工階段

本計畫污水處理廠廠址地下水位約地表下 6 公尺，影響地下水位因素為(1)施工用水及施工人員生活用水(2)降低地下水位以確保槽體結構物施工安全。

施工用水及工作人員生活用水來源部分由於將採用自來水，並嚴格規定不可私自鑿井抽用地下水，故不會造成地下水位之影響；降低地下水部分乃因處理單元因部分採重力流設計，部分地下結構物開挖深度約 3 公尺深，興建時為便於施工與安全考量，需設置點井抽排部份地下水以降低水位，因此鄰近施工處之地下水位可能略受影響，但由於屬短暫性工程，此項改變將於基礎工程完成後隨之消失。

2. 營運階段

當營運期與擴建工程重疊時，施工過程對局部擴建地區之地下水可能產生輕微影響，但本計畫運轉期間將不抽取地下水為用水源，因此在完工後可逐漸回復，對廠址鄰近地區地下水不會造成影響。

二、水質

(一) 施工階段

本計畫於施工階段造成水質污染可能來源為：施工措施、施工人員、施工機具及其他。以上之污染源較可能帶來的水質影響包括懸浮固體物、濁度增加及有機物濃度上升，說明如下：

1. 懸浮固體及濁度的增加

由於污水處理廠工程的開挖造成部份地表裸露，整地過程所造成之土質疏鬆及施工車輛挾帶之土砂或土壤顆粒皆有可能因雨水沖刷、逕流或施工階段抽排水的過程而進入鄰近工區的水域使水域懸浮固體物及濁度增加，會對水體水質產生負面影響。

本開發計畫將於施工階段於基地四周設置環廠截水溝，基礎施工產生之泥水或地表逕流可循著環廠截水溝進入沉砂池，去除砂土及懸浮固體使水質達放流水標準後才放流，因此對中央大排水水質影響不大。

2. 有機物濃度增加

工程施工期間，施工人員飲食、衛浴及日常用水將為鄰近水域帶來額外的有機負荷，以施工尖峰期間所需工程人數約 50 人計算，每人每日排放污水量 150 公升，如 BOD₅ 以 200mg/L 推估，其污水總產生量約 7.5CMD，BOD₅ 污染負荷排放量增加約 1.5kg/day，若逕行排放於鄰近溝渠對排水功能影響不大，但將造成環境污染問題，故為避免影響環境衛生、維持施工環境整潔，廠區以設置套裝式污水處理設備，處理污水至放流水標準後排放，因此對水域影響將不大。

(二) 營運階段

1. 放流水排放對承受水體影響

探討對鄰近承受水體造成影響之原因，主要為處理後放流水中殘留之有機物質，考量未來環保日趨嚴格之趨勢，本計畫放流水質以達到 BOD₅ 20mg/L 及 SS 20mg/L 為目標，在評估放流水對承受水體(中央大排)及下游牛稠溪河段之水質影響前，首先需調查水體之水文水質資料，經由本計畫對中央大排進行三次調查所獲得之水文水質現況資料及參考環保署牛稠溪橋水質測站及水利署華興橋測站之流量監測資料，分別以嘉義地區河川豐水期(5~10月)及枯水期(11-4月)整理本計畫放流水之承受水體(中央大排)及牛稠溪水文水質資料如表 7.1.2-1。

表 7.1.2-1 本計畫放流水承受水體之水文及水質資料

水文水質現況	水量分期	承受水體	
		中央大排	牛稠溪
流量(CMS)	枯水期	0.0138	1.97
	豐水期	1.107	23.8
BOD ₅ (mg/L)	枯水期	21.2	16.75
	豐水期	29.6	6.43
SS(mg/L)	枯水期	11.2	31.83
	豐水期	24.0	75.67

資料來源：1.中央大排水質及水文資料依據本計畫環境現況調查結果，以民國 95 年 3 月調查資料為枯水期，6 月調查資料為豐水期。

2.牛稠溪水質資料依據環保署之牛稠溪橋水質測站，整理民國 94 年豐水期(5~10月)及枯水期(11-4月)之日平均資料；水文資料依據水利署牛稠溪華興橋流量測站，整理民國 94 年豐水期(5~10月)及枯水期(11-4月)之日平均資料。

探討放流水對承受水體之影響評估，放流量為處理水量扣除回收水量，依據嘉義市政府「促進民間參與嘉義市污水下水道系統建設之興建、營運、移轉(BOT)計畫-先期計畫書修訂本」(95 年 11 月)之功能計算書內容，回收水量採用處理水量 5%比例，放流後水量及水質對承受水體(中央大排)及下游牛稠溪之影響，分別以枯水期及豐水期探討後整理如表 7.1.2-2，說明如下：

(1) 中央大排

放流水排放後在枯水期對於中央大排流量在全期運轉時流量由 0.0138CMS 增加為 0.89CMS，比現況增加 64%，豐水期流量變為

1.99CMS，比現況增加 79%。依據經濟部水利署水利規劃試驗所民國 91 年提出之「嘉義地區嘉義大排改善檢討規劃報告」資料顯示，嘉義大排（即中央排水幹線）鄰嘉義市污水處理廠之排水區段計畫排水量採用 10 年一次之洪峰流量，其計畫排水量為 167CMS。因此本計畫放流水排放後對中央大排之排水功能不會造成影響。

本計畫乃截流嘉義市實施都市計畫區原本不經處理就排入河川之家庭污水為主，經由污水處理廠處理後，中央大排 BOD₅ 濃度可逐年降低，BOD₅ 污染物削減量可隨處理水量逐年提升，因此對於中央大排水質改善有相當大之助益。

表 7.1.2-2 本計畫分期興建階段放流水對承受水體之影響

		年度	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
施工期			第一期			第二期			第三期			第四期			
營運期		環境背景	第一階段營運期			第二階段營運期			第三階段營運期			全期營運期			
處理污水量 CMD		0	20,000			40,000			60,000			80,000			
放流量 CMD (回收比例 5%)		0	19,000			38,000			57,000			76,000			
中央大排	流量	枯水期	0.0138			0.22 (15.94 倍)			0.44 (31.87 倍)			0.66 (47.81 倍)			0.89 (63.74 倍)
		豐水期	1.107			1.137 (21%)			1.557 (41%)			1.777 (61%)			1.99 (79%)
	BOD ₅ (mg/L)	枯水期	21.20			20.07 (-5%)			20.04 (-5%)			20.02 (-6%)			20.02 (-6%)
		豐水期	29.60			28.01 (-5%)			26.87 (-9%)			26.02 (-12%)			25.35 (-14%)
	懸浮固體 濃度	枯水期	11.2			19.48 (74%)			19.73 (76%)			19.82 (77%)			19.86 (77%)
		SS (mg/L)	24.0			23.34 (-2.8%)			22.86 (-4.8%)			22.51 (-6.2%)			22.23 (-7.3%)
牛稠溪	流量	枯水期	1.97			2.42 (23%)			2.86 (45%)			3.30 (68%)			3.74 (90%)
		豐水期	23.8			25.36 (7%)			25.80 (8%)			26.24 (10%)			26.67 (12%)
	BOD ₅ (mg/L)	枯水期	16.75			17.10 (2%)			17.37 (4%)			17.58 (5%)			17.77 (6%)
		豐水期	6.43			7.57 (18%)			7.68 (19%)			7.78 (21%)			7.89 (23%)
	懸浮固體 濃度	枯水期	31.83			30.52 (-4.12)			29.57 (-7.1)			28.77 (-9.61)			28.10 (-11.7)
		SS (mg/L)	75.67			72.91 (-3.65)			72.45 (-4.26)			72.0 (-4.85)			71.55 (-5.44)
	污染削減量 噸 BOD ₅ /天		0			3.2			6.4			9.6			12.8
	污染削減量 噸 SS/天		0			3.2			6.4			9.6			12.8

註：1.()表示與現況增量百分比。

2.回收水量 5%為依據嘉義市政府「促進民間參與嘉義市污水下水道系統建設之興建、營運、移轉(BOT)計畫-先期計畫書修訂本」(95 年 11 月)之功能計算書內容。

(2) 牛稠溪

放流水排放後與中央大排合流後水量在枯水期對於牛稠溪流量影響，在全期運轉時流量由現況之 1.97CMS 變為 3.74CMS，增加 90%，豐水期流量變為 26.7CMS，比現況增加 12%。在全期運轉時放流水 BOD₅ 排放濃度對下游牛稠溪之影響，在枯水期牛稠溪 BOD₅ 濃度由 16.76mg/L 增加為 17.77mg/L，僅增加 6%，在豐水期由 6.43mg/L 增加為 7.89mg/L，增加 23%，而放流水 SS 排放濃度於全期運轉時對下游牛稠溪之影響，在枯水期牛稠溪 SS 濃度由 31.83mg/L 減少為 28.1mg/L，減少 11.7%，在豐水期由 75.67mg/L 減少為 71.55mg/L，減少 5.44%。由以上結果，本計畫放流水對於承受水體下游之牛稠溪在流量、BOD₅ 濃度方面增量影響均不大，對於 SS 並有逐年改善之成果。由於牛稠溪為嘉義市北區、西區及中央區等三處排水分區之承受水體，經由嘉義市污水下水道接管之普及，原本排入牛稠溪之污水均經本計畫污水處理廠處理至放流水標準，在水量方面因僅截流處理再排放對牛稠溪流量而言變動不大。

2. 污染排放削減量

由於本計畫屬水質改善計畫，隨接管普及率逐年提昇，詳表 7.1.2-3，在嘉義市污水廠第四期完工後，處理水量達 80,000CMD，以處理程度達放流水排放標準 BOD₅=20mg/L，SS=20mg/L 估算，BOD₅ 及 SS 污染削減量可達到 12.8 公噸/天，對於牛稠溪河川水質改善有非常大之效益。

表 7.1.2-3 嘉義污水下水道系統用戶接管率

年別	施工期	累積用戶接管戶數	累計納管率(%)
96	96-98 (第一期)	0	0
97		0	0
98		0	0
99		6,600	6
100		11,000	10
101	101~102 (第二期)	19,800	18
102		33,000	30
103		44,000	40
104	104~105 (第三期)	55,000	50
105		63,800	58
106		70,400	64
107		79,200	72
108	108~109 (第四期)	88,000	80
109		94,600	86
110		96,800	88
111		99,000	90
130		99,000	100

資料來源：促進民間參與嘉義市污水下水道系統建設之興建、營運、移轉(BOT)計畫-先期計畫書修訂本(95年11月)。

三、水權

本計畫在施工期間之用水將洽請台灣省自來水股份有限公司第五區管理處供應自來水，而不以地下水為水源，因此並無水權問題。

7.1.3 空氣品質

污水下水道管線系統及污水處理廠之興建對於不同位置之環境空氣品質影響主要為施工期間之逸散性揚塵、剩餘土石方車輛之廢氣及營運期間臭味之逸散，各階段污染物排放量推估及環境影響之預測分析說明如下：

一、施工階段

基地施工期間對空氣品質之影響，大致來自因整地及運輸作業所產生之空氣污染物。茲將其影響程度依污水下水道管線及污水處理廠施工分別說明如下：

(一) 污水下水道管線施工階段模擬

本計畫污水管線包含主支幹管全長約 208.5 公里，管網施工方式採用明挖施工及推進施工。採用推進工法時由於施工面僅為工作井範圍，推進過程均在地面下完成，因此施工階段空氣品質影響不如採明挖路段之影響為大，由於管線佈設均沿既設道路進行，評估管線工程施工採明挖方式埋設，開挖面造成之空氣污染依據環保署「營建工程逸散性粉塵量推估及其污染防治措施評估」資料，管線開挖工程之粒狀污染物排放係數為 $0.239\text{kg}/\text{m}^2/\text{月}$ ，以每月施工 25 日，每日 8 小時推估排放係數為 $0.000092\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$ ，採分段施工方式，以每段開挖不超過 200 公尺(包含回填整平後未鋪設柏油之裸露面)，採開挖後隨即埋管、回填及道路整平情況下，使用 ISCST3 模擬開挖中心線兩側 TSP 濃度，以了解施工對道路兩旁居民之空氣污染程度，模擬結果如圖 7.1.3-1 所示，其 TSP 最大 24 小時平均增量為 $8.53\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。參考嘉義市環境保護局人工測站(嘉義縣農會站)資料，如表 6.2.2-3 顯示：嘉義市空氣品質現況中總懸浮微粒 (TSP) 在冬季(9 月~隔年 3 月)時常超過標準，因此本計畫管線施工時，除採隨挖隨埋，若有開挖的回填土短暫堆置於溝旁時，應在土堆上覆蓋尼龍布以減少土壤溢散，同時確實執行空氣污染源防制對策，將對於道路兩旁環境影響減至最低。

(二) 污水處理廠整地施工階段模擬

1. 施工工程逸散粉塵

根據環保署委託章裕民教授執行之「營建工程逸散粉塵量推估及其污染防治措施評估」，推估 RC 結構施工所產生之粒狀污染物排放係數(以粒徑小於 $30\mu\text{m}$ 之微粒為主)約 $0.355\text{公斤}/\text{平方公尺}/\text{月}$ 。本計畫污水處理廠基地面積為 16.61 公頃，由於分期開發，假定第一期最大開發面積為 5 公頃(第二期開始僅開發擴建面積)進行最大影響模擬，以每月施工 25 日，每日工作 8 小時，則粒狀污染物之排放量為 $1.90221\text{g}/\text{s}$ 。此粒狀染物之排放將與下列施工機具排放量合併予以評估。

2. 施工機具排放廢氣

假設廠址整地期間之施工機具組合為挖土機 2 部、推土機 3 部、卡車 4 部，參考美國環保署 AP-42 資料對施工機具排放廢氣之推估值，如表 7.1.3-1 所示，估算施工機具操作所排放之廢氣量為粒狀污染物 $0.3884\text{g}/\text{s}$ 、硫氧化物 $0.2238\text{g}/\text{s}$ 、氮氧化物 $0.4517\text{g}/\text{s}$ 、及一氧化碳 $1.6967\text{g}/\text{s}$ ，相較於因開挖、整地造成之粒狀物排放量低很多。

假定第一期最大開發面積為 5 公頃，整合施工面源與機具排放量，以粒狀

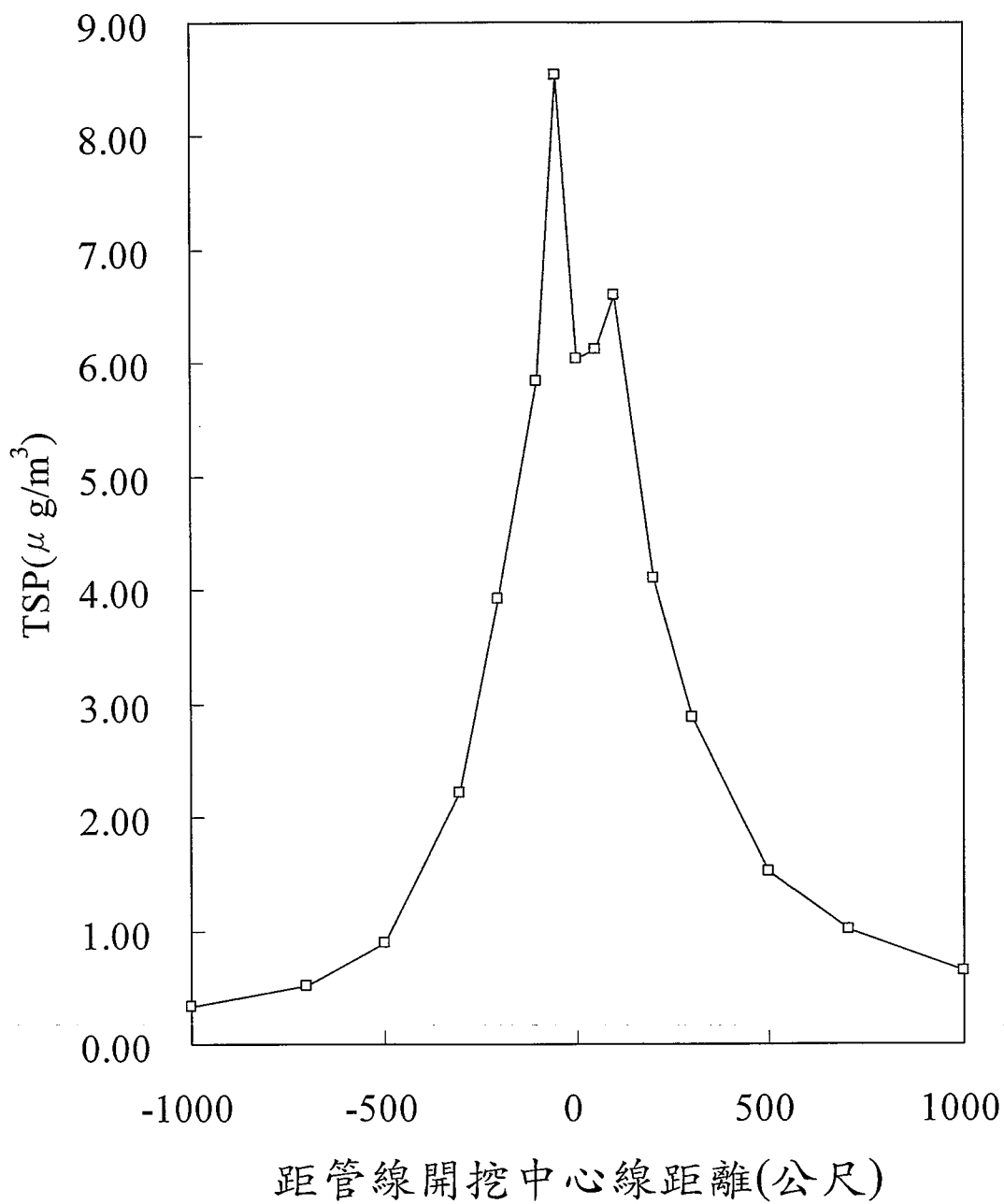


圖7.1.3-1 污水下水道管線施工兩側TSP分佈圖

污染物排放量最大，以環保署認可之 ISCST3 模式，評估本工程開挖施工階段採用灑水等防治措施下其總懸浮微粒增量，結果顯示最大 24 小時平均增量為 $50.22\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，年平均增量為 $25.55\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大影響範圍侷限在廠址西南方下風處附近，與環境背景現況值合成後仍符合空氣品質標準，影響不大，結果如表 7.1.3-2、圖 7.1.3-2 及圖 7.1.3-3 所示。

附近社區以竹仔腳活動中心所承受濃度較高，24 小時平均增量僅為 $12.02\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，年平均增量僅為 $2.43\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，與背景合成後符合空氣品質標準。綜合上述，施工階段粒狀污染物對附近空氣品質有短暫之輕微影響，最大影響範圍僅侷限在廠址附近，屬為可回復之輕微影響，未來施工階段除採用灑水為污染防治措施外，將進一步承諾執行廠區外出入下埤里社區及竹村社區之產業道路路面洗掃，以減少車輛進出造成之路面揚塵。綜合上述，施工階段之粒狀污染物對附近空氣品質有短暫之輕微影響，隨著施工結束恢復為背景值。

表 7.1.3-1 各類柴油施工機具空氣污染物排放率

施工機具	空氣污染物排放量(公克/小時)			
	一氧化碳	氮氧化物	硫氧化物	粒狀污染物
挖土機	568.19	174.07	124.96	184.00
推土機	816.81	188.92	34.76	75.00
平路機	68.46	32.44	8.58	27.70
剷裝機	259.58	171.64	18.15	77.90
傾卸卡車	816.81	188.92	45.32	116.00
灑水車	816.81	188.92	45.32	116.00
空氣壓縮機	306.37	76.73	14.23	63.20
雜項	306.37	767.30	64.70	63.20

註：1.依環保署 86 年 6 月 2 日公告，「自民國 87 年 7 月 1 日起含硫量 0.05% 以上之柴油為易致空氣污染之物質，應予管制使用販賣。」由於 U.S.EPA, AP-42 排放係數彙編(1985)係以含硫量 2.2% 為推估基準，本計畫於模擬中予以適當修正。

2.依 U.S.EPA 之量測報告，柴油排氣中 NO/NO_x 之比率約為 0.73~0.93(視引擎運轉程度而定)，本計畫保守假設施工機具引擎均處於運轉狀態。

表 7.1.3-2 施工階段 TSP 之 ISC3 模擬結果

敏感點	模擬時段	模擬最大值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	加成濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	法規標準 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
最大著地位置	24 小時平均	50.22	99	149.22	250
	年平均	25.55	—	—	130
下埤里社區	24 小時平均	8.18	99	107.18	250
	年平均	1.82	—	—	130
竹仔腳活動中心	24 小時平均	12.02	99	111.02	250
	年平均	2.43	—	—	130

註：背景濃度採廠址附近敏感受體(下埤里社區)之實測最大值。

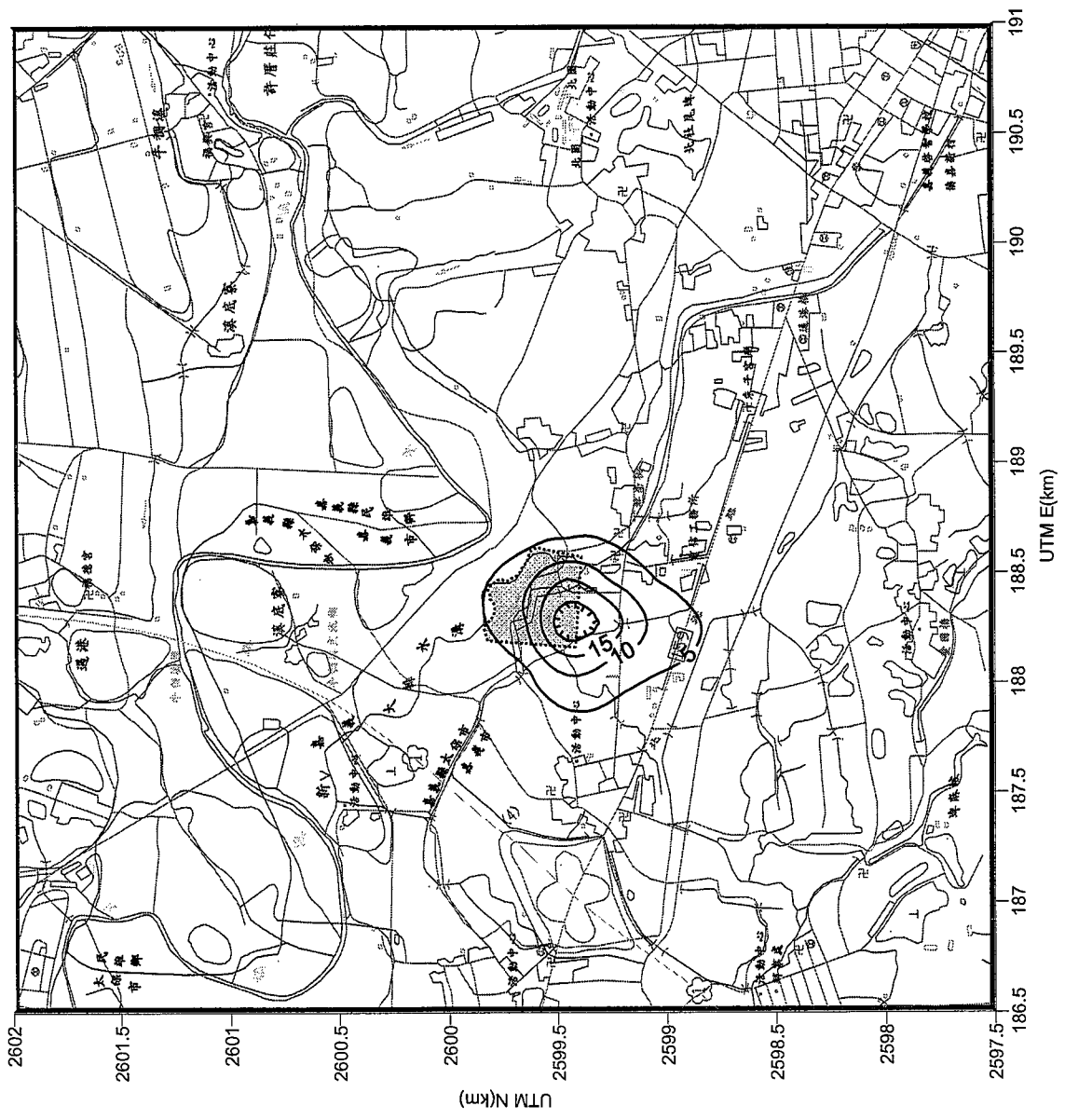


圖 7.1.3-2 施工階段 TSP 年平均值增量模擬結果

3. 運輸車輛排放廢氣及車行揚塵

本計畫於整地階段清運地表植被廢棄物之尖峰施工期車流量為每小時 10 車次(往返 20 車次)，由於車輛大多為重型柴油車，假設所有運輸車輛最後均匯集於聯外道路之最嚴重情境來模擬。依據表 7.1.3-3 之運輸卡車排放係數推估排放量，其總懸浮微粒排放量及廢氣污染物排放量推估如下：

(1) 總懸浮微粒排放量(Q)

$$Q=(Q_1+Q_2)\times V$$

Q_1 :為車輛排氣之懸浮微粒，以每車 3.00g/km 計算。

Q_2 為其他來源，包括車輛表面含塵量及路面含塵經車輛經過之揚塵量。依據環保署「都會區逸散性粒狀污染物量測及管制措施研究-都會區路面揚塵之量測研究」中實際量測之都會區道路逸散性揚塵量及排放係數平均介於 0.48~1.526g/VKT($4.21\times 10^{-7}\sim 24.85\times 10^{-7}$ 公噸/m²·天)。本評估取最大值 1.526g/VKT。

V:為每日車次(每日工作 8 小時，每日需 160 車次進出)，由以上資料得 $Q=0.0251$ g/km/s

表 7.1.3-3 運輸卡車於不同速度下之空氣污染物排放係數

單位：g/km

車速(公里/小時)	粒狀污染物(1)	硫氧化物(1)	氮氧化物(2)	一氧化碳(2)
10	3.00	1.303	23.85	18.6
15	3.00	1.303	19.22	12.0
20	3.00	1.303	16.36	8.3
30	3.00	1.303	14.70	6.1
40	3.00	1.303	13.95	4.9
50	3.00	1.303	14.00	4.1
60	3.00	1.303	14.84	3.8
70	3.00	1.303	16.61	3.7

資料來源：1.行政院環境保護署，各縣市空氣品質改善維護計畫之執行追蹤檢討訓練課程「空氣污染排放量排放訓練教材」，民國 85 年。

2.行政院環保署，南高屏地區空氣污染總量管制規劃-A1 南高屏地區移動源排放量整合與推估，民國 88 年 6 月。

(2) 廢氣排放量(Q')

$$Q'=\text{排放係數}\times\text{每日車次}$$

假設車輛時速為 40km/hr，則其排放係數 SO_x 為 1.303 g/km/輛，NO_x 為 13.95 g/km/輛，CO 為 4.9 g/km/輛，依上述排放係數及每日進出車次可求得各項氣態空氣污染物排放量 SO_x 為 0.0072g/s/km，NO_x 為 0.0775g/s/km，CO 為 0.0272 g/s/km。

上述各種空氣污染物之排放量，引用「CALINE-4 線源空氣污染物擴散模式」進行空氣品質模擬，氣象資料則引用嘉義站數值，經模擬得聯外道路空氣污染物之增量，如表 7.1.3-4 所示。在距離 200 公尺之範圍內，其 TSP

最大增量 $7.22\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， SO_2 最大增量 0.27ppb， NO_2 最大增量 10.01ppb，CO 最大增量 6.71ppb，與現場背景空氣品質相疊加後之總量均遠低於空氣品質標準。因此在施工期間若確實執行車輛輪胎清洗及地表灑水等措施，將可降低粒狀污染物約 50% 之排放，對環境影響將更為輕微。在整地開挖作業完成後，車行揚塵對附近空氣品質影響將會減輕並回復到背景濃度。

二、營運階段

本計畫污水處理廠營運期間主要之空氣污染源為污水處理流程可能產生之臭味，其產生臭氣之來源包括攔污柵、進流抽水井、渦流式沈砂池、初沈池、生物曝氣池、污泥濃縮機及污泥脫水機等，主要成份多為硫化氫、甲硫醇、硫化甲基、氨氣等。

為規範污水處理廠委託營運單位控制惡臭防制措施之改善成效，本案乃採以 ISCST3 模式將本計畫之臭味排放以面源方式模擬臭氣擴散情形，以推估各敏感受體承受之臭氣濃度，並與周界排放標準比較，以說明污水處理廠營運後臭氣對敏感受體之影響程度。

表 7.1.3-4 施工階段運輸車輛造成空氣污染物擴散濃度

距離(m) \ 污染物種類	TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO_2 (ppb)	NO_2 (ppb)	CO (ppb)
10	7.22	0.27	10.01	6.71
20	4.11	0.16	5.69	3.79
30	3.06	0.12	4.24	2.81
40	2.47	0.09	3.42	2.27
50	2.04	0.08	2.83	1.87
70	1.68	0.06	2.32	1.53
90	1.45	0.06	2.01	1.32
110	1.3	0.05	1.8	1.18
200	0.78	0.03	1.08	0.71
背景濃度	-	7	-	1000
空氣品質標準	250	250	250	35000

註：背景濃度採廠址附近敏感受體(下埤里社區)之實測最大值。

本計畫污水處理廠逸散臭味之排放量，其中硫化二甲基及二硫化二甲基之排放率係參考彭怡仁碩士論文「污水處理廠臭味及揮發性有機物逸散特性之研究」之文獻資料，硫化二甲基於初沈池與生物曝氣池之平均排放率分別為 $98\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{min}$ 與 $39\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{min}$ ，二硫化二甲基於初沈池與生物曝氣池之平均排放率分別為 $195\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{min}$ 與 $76\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{min}$ ；硫化氫與氨氣則參考高雄市政府「中區污水處理廠提升二級處理工程」之環境影響評估報告書資料，主要係使用美國 SIMS 模式推估，推估結果硫化氫於初沈池與生物曝氣池之平均排放率分別為 0.0008 g/s 及 0.1826g/s、氨氣平均排放率則為 0.0421 g/s 及 0.2151g/s。

經模擬結果如表 7.1.3-5 所示。硫化氫小時平均濃度最大增量為 0.044ppm，氨氣小時平均濃度最大增量為 0.054ppm，硫化二甲基小時平均濃度最大增量為 0.00178ppm，二硫化二甲基小時平均濃度為 0.003385ppm，均以廠址南側工廠最大，惟所有臭氣濃度在敏感點處均符合固定污染源空氣污染物排放標準，因此對鄰近居家及相關環境敏感點之影響非常輕微。由於 ISCST3 模式計算結果趨於保守，且未考量惡臭物質之反應衰減，故模擬值偏高，即實際臭味濃度應更低。為聊解臭味對附近敏感地區(下埤里社區)之感受強度，依臭位濃度擴散模擬結果，參考日本惡臭防止法之六級臭氣強度評價法(詳表 7.1.3-6)及臭氣強度與惡臭濃度之關係(詳表 7.1.3-7)，在廠址附近之下埤里社區惡臭濃度增量與背景濃度合成後，臭氣強度均屬於 1 級，評價為微有臭氣感覺，但屬儀器檢知範圍。鑑於惡臭為廠址附近民眾所關心之項目，本計畫處理流程中易產生臭物之單元所應增設防臭設備需求如表 7.1.3-8，採室內機房設計於臭氣產生源應加裝風罩並將臭氣抽至洗滌塔等去除臭味之防治措施後排放，排放濃度應符合「固定污染源空氣污染物排放標準」中之空氣污染物周界排放標準。

表 7.1.3-5 環境敏感點臭味濃度推估結果

敏感受體	污染物別		背景值 (ppm)	臭氣排放增量 (ppm)	與背景合成值 (ppm)	臭氣強度	官能測定臭氣濃度	固定污染源空氣污染物周界排放標準 (ppm)
竹村社區	硫化二甲基	最大小時值	—	0.000959	—	—	—	0.2
		最大日平均	0.0005	0.000091	0.000591	0 級	—	—
		最大年平均	—	0.000007	—	—	—	—
	二硫化二甲基	最大小時值	—	0.001825	—	—	—	0.1
		最大日平均	—	0.000172	—	—	—	—
		最大年平均	—	0.000014	—	—	—	—
	硫化氫	最大小時值	—	0.021299	—	—	—	0.1
		最大日平均	<0.00017	0.001523	<0.001693	0 級	0	—
		最大年平均	—	0.000130	—	—	—	—
	氨氣	最大小時值	—	0.027500	—	—	—	1.0
		最大日平均	0.104	0.002049	0.106049	1 級	—	—
		最大年平均	—	0.000188	—	—	—	—
廠址南側工廠	硫化二甲基	最大小時值	—	0.001782	—	—	—	0.2
		最大日平均	0.0005	0.000363	0.000863	0 級	—	—
		最大年平均	—	0.000056	—	—	—	—
	二硫化二甲基	最大小時值	—	0.003385	—	—	—	0.1
		最大日平均	—	0.000689	—	—	—	—
		最大年平均	—	0.000107	—	—	—	—
	硫化氫	最大小時值	—	0.044279	—	—	—	0.1
		最大日平均	<0.00017	0.007452	<0.007622	1 級	1	—
		最大年平均	—	0.000896	—	—	—	—
	氨氣	最大小時值	—	0.054086	—	—	—	1.0
		最大日平均	0.104	0.009649	0.113649	1 級	—	—
		最大年平均	—	0.001325	—	—	—	—

表 7.1.3-5 環境敏感點臭味濃度推估結果(續 1)

敏感受體	污染物別		背景值 (ppm)	臭氣排放增量 (ppm)	與背景合 成值(ppm)	臭氣強度	官能測定 臭氣濃度	固定污染源空氣 污染物周界排放 標準(ppm)
下埤里社區	硫化二甲基	最大小時值	—	0.000484	—	—	—	0.2
		最大日平均	0.0005	0.000036	0.000536	1 級	—	—
		最大年平均	—	0.000002	—	—	—	—
	二硫化 二甲基	最大小時值	—	0.000921	—	—	—	0.1
		最大日平均	—	0.000068	—	—	—	—
		最大年平均	—	0.000005	—	—	—	—
	硫化氫	最大小時值	—	0.008553	—	—	—	0.1
		最大日平均	<0.00017	0.000708	<0.000878	1 級	1	—
		最大年平均	—	0.000045	—	—	—	—
	氨氣	最大小時值	—	0.011306	—	—	—	1.0
		最大日平均	0.104	0.000950	0.10495	1 級	—	—
		最大年平均	—	0.000064	—	—	—	—

註 1.臭氣強度標準參考日本惡臭防止法之六級臭氣濃度評價法如表 7.1.3-6，0 級：無臭；1 級：微有臭氣感覺（儀器檢知）；2 級：略有臭味的感覺（嗅覺感知）；3 級：臭味明顯；4 級：臭氣較強；5 級：強烈惡臭。與惡臭物質濃度關係詳表 7.1.3-7。

2.硫化氫臭氣強度轉換為官能測定參考吳詩劍提出「惡臭治理設施的效果評價」報告中之經驗公式： $Y=0.986+0.9561\log X$ ，其中 Y：臭氣強度(等級)；X：臭氣濃度(無單位)

表 7.1.3-6 六級臭氣強度評價法

0 級	無臭	3 級	臭味明顯
1 級	微有臭氣感覺（儀器檢知）	4 級	臭氣較強
2 級	略有臭味的感覺（嗅覺感知）	5 級	強烈惡臭

資料來源：日本惡臭防止法。

表 7.1.3-7 六級臭氣強度和惡臭物質濃度(ppm)的關係

強度 物質濃度 名稱	1	2	2.5	3	3.5	4	5
NH ₃	0.1	0.6	1	2	5	10	40
CH ₃ SH	0.0001	0.0007	0.002	0.004	0.01	0.03	0.2
H ₂ S	0.0005	0.006	0.02	0.06	0.2	0.7	8
(CH ₃) ₂ S	0.0001	0.002	0.01	0.05	0.2	0.8	2
(CH ₃) ₂ S ₂	0.0003	0.003	0.009	0.03	0.1	0.3	3
(CH ₃) ₃ N	0.0001	0.001	0.005	0.02	0.07	0.2	3

資料來源：日本惡臭防止法。

表 7.1.3-8 惡臭可能產生源及防治設備需求

可能產生惡臭單元	防治設備需求
一、粗、細攔污柵	採室內機房設計
二、進流抽水井	採室內機房設計
三、渦流式沈砂池	採室內機房設計
四、初步沈澱池	池面加蓋
五、曝氣池	池面加蓋
六、污泥貯存槽	槽面加蓋
七、污泥濃縮機	採室內機房設計
八、污泥消化池	採厭氧消化方式以密閉槽體設計
九、污泥脫水機	採室內機房設計

7.1.4 噪音及振動

一、噪音

(一) 評估基準

參考美國環境保護署(EPA)環境影響評估準則歸類，擬定影響程度指標。由音量合成、距離傳播特性下預測施工噪音及交通噪音，得到各地區未來環境噪音位準預測值，分析預測值將可了解本計畫對各地區之影響程度，本作業乃依據下列程序：

1. 環境背景噪音位準現況符合噪音音量標準限值，根據未來環境噪音位準預測判斷：
 - (1) 若仍符合音量標準限值且未來環境噪音位準預測值與環境背景噪音位準之差值，即噪音增量在 0~10 dB(A)之間，則視為無影響或輕微影響；而噪音增量超過 10dB(A)時，則進行減輕對策之研擬，期使差值在 10dB(A)以下。
 - (2) 若未來環境噪音位準預測值未符合音量標準限值，而其噪音增量在 0~3 dB(A)之間，則視為輕微影響或中度影響。若噪音量超過 5dB(A)，則進行減輕對策之研擬，期使差值達到 5dB(A)以下。
2. 環境噪音位準現況未符合噪音音量標準限值，根據未來環境噪音位準預測值判斷：
 - (1) 若未來環境噪音位準預測值與環境背景噪音位準現況之差值在 3dB(A)以下，則視為可忽略影響。
 - (2) 若噪音增量在 3~5dB(A)之間，則視為影響輕微。
 - (3) 當噪音增量在 5dB(A)以上者，則進行減輕對策之研擬，期使差值達到 5 dB(A)以下。

上述評估在施工階段之噪音位準預測值，將以 5dB(A)容許值換算(即容許較品質標準高出 5dB(A))，進行評估。此乃參照美國交通部方法及資料(Barry and Regan, 1978)所述，施工行為之影響屬間歇性而非連續性，故在施工噪音

之環境影響評估上給予較大之容許限值，即其音量在超過 5dB(A)以上，才視為受噪音影響。

(二) 預估模式建立

噪音預測模式使用標準的音響擴散公式，由噪音源之音能位準以點音源擴散求取不同距離之音量位準。經計算各敏感受點至基地之距離，可預測各受點受單一音源或多音源之影響程度，預測公式如下：

1. 距離衰減公式

$$L_2 = L_1 - 20 \log \frac{r_2}{r_1}$$

式中 L_2 及 L_1 為距離音源 r_2 及 r_1 處之加權音壓位準，dB(A)。上式適用點音源在開放空間之情形，且不考慮噪音之迴響、反射、遮蔽效果及大氣之影響。

2. 音量加成公式：

$$L_{pa} = 10 \log \left(\sum 10^{(L_{pai}/10)} \right)$$

式中：

L_{pa} = 合成 A 加權音量，dB(A)

L_{pai} = 第 i 點音源之 A 加權音量。

利用以上之預測模式，可求得各敏感受音點與主要音源經距離衰減後所承受之音量強度，以及在多種音源下所產生之主要音源音量合成大小，藉以評估未來是否符合噪音管限制值之要求，並考量為達到要求標準所需加強防音之策略及相關減輕措施。

(三) 施工階段

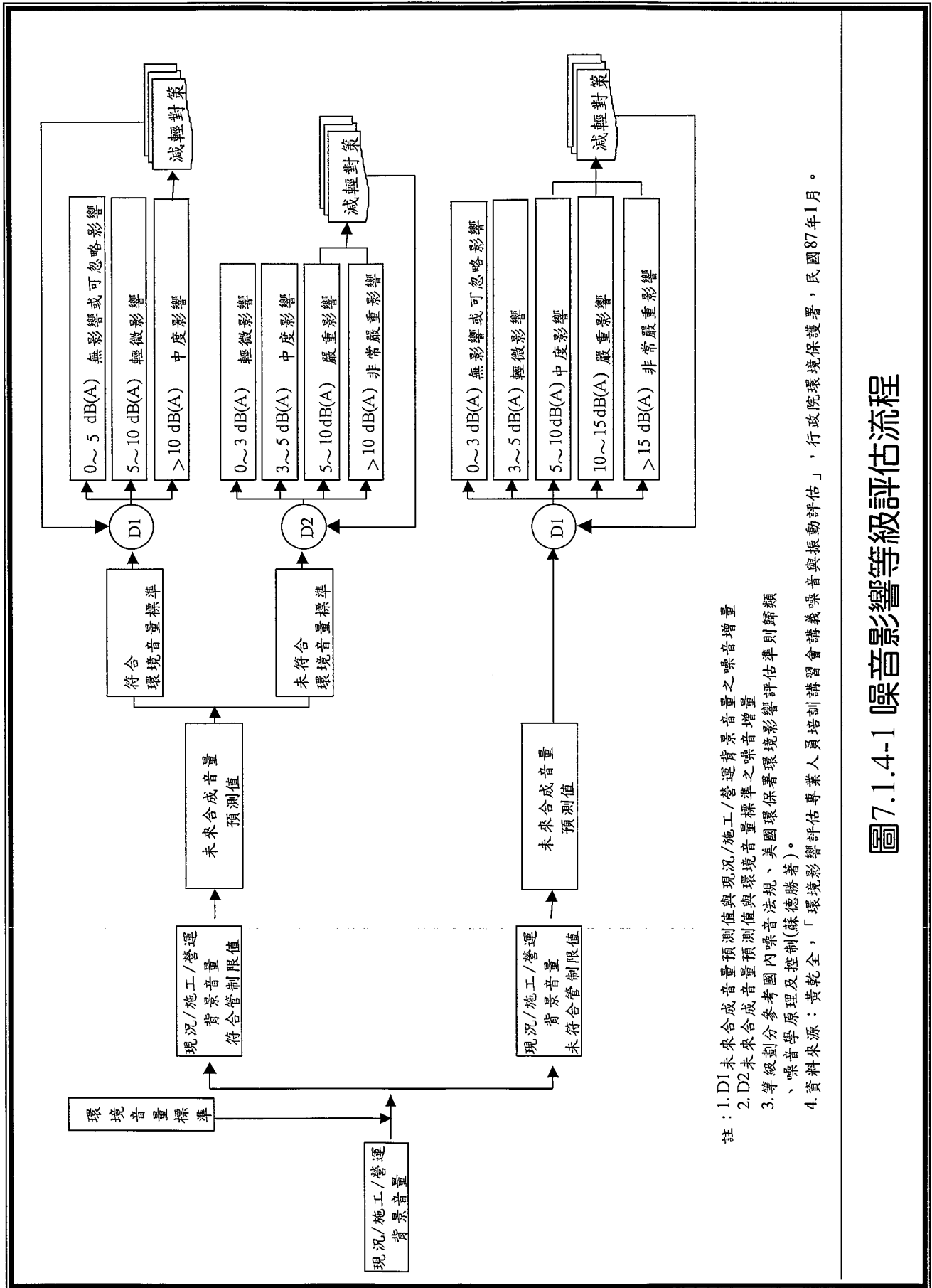
本計畫場址施工期間噪音來源主要為運輸車輛及施工機具作業所產生，前者包括載運地表廢棄物、骨材、鋼筋、水泥、機電設備及施工機具等大型運輸車輛，後者則為挖土機、鏟裝機、吊車、掘削機、混凝土幫浦等機具施工時所產生之噪音。茲將本開發作業時於平日施工時間可能產生之施工機具及運輸車輛之噪音影響說明如下：

1. 施工機具之噪音影響

在一般營建作業過程中，容易產生噪音之作業包括地表整地工程及地下化建物之連續壁工程、基樁工程、開挖工程及結構工程等，依據環境保護署「營建工程噪音評估模式技術規範」中施工機具之聲功率位準資料，推估各工程作業別主要施工機具之噪音量，評估結果說明如下：

本計畫場址評估結果如表 7.1.4-1 所示，各工程作業別主要施工機具於工區周界 15 公尺處之營建噪音量，皆能符合營建工程噪音管制標準 (70dB(A))。

針對附近噪音敏感受體之影響，可由各施工機具所產生之噪音量，依噪音衰減公式估算出於各工程階段施工機具同步作業時所產生之合成噪音量，並以當地噪音量最低之監測值作為現況環境背景音量，以其可能產生之最大噪音影響，保守推估各噪音敏感受體之噪音增量及評定其影響等級，評估結果如表 7.1.4-2 所示。



註：1. D1 未來合成音量預測值與現況/施工/營運背景音量之噪音增量
 2. D2 未來合成音量預測值與環境音量標準之噪音增量
 3. 等級劃分參考國內噪音法規、美國環保署環境影響評估標準則歸類、噪音學原理及控制(蘇德勝著)。
 4. 資料來源：黃乾全，「環境影響評估專業人員培訓講習會講義噪音與振動評估」，行政院環境保護署，民國87年1月。

圖7.1.4-1 噪音影響等級評估流程

茲就各敏感受體噪音影響評估結果分述如下：

(1) 下埤里社區

距離基地最近之敏感受體為下埤里社區，以保福宮為社區中心，位於計畫區東側距離約 200 公尺，其間以零星小工廠(位於 25 公尺進場道路用地，市府已完成土地徵收)相隔，經由調查保福宮之 L 日背景音量為 57.2dB(A)，施工期間施工機具噪音經距離衰減至受音體(下埤里社區)處與背景值合成後所產生之最大營建噪音 L 日為 57.66dB(A)，均低於該地區環境音量標準 65dB(A)，噪音增量為 0.46 dB(A)(0~5)，依噪音影響等級評估流程(請參圖 7.1.4-1)，評定為無影響或可忽略影響。

表 7.1.4-1 工程作業別主要施工機具施工噪音量摘要表

單位：dB(A)

工程項目	施工機具		聲音功率位準 B(A)	距離(公尺)	施工噪音量 dB(A)
	名稱	最大同時操作數量*			
地表整地工程	PC400 型挖土機	2	111	50	67.0
	推土機	1	105	50	58.0
	傾卸卡車 11t	3	109	50	66.8
連續壁挖掘工程	挖土機	1	111	50	64.0
	傾卸卡車	2	109	50	65.0
	螺旋鑽機組(低噪音型)	1	104	50	57.0
	泥水處理設備	1	105	50	58.0
支撐開挖工程	PC400 型挖土機	1	111	50	64.0
	PC60 型挖土機	1	109	50	62.0
	傾卸卡車 11t	3	109	50	66.8
	推土機(低噪音型)	1	105	50	58.0
結構體工程	履帶式吊車 210PS	1	107	50	60.0
	混凝土泵	1	109	50	62.0
	混凝土攪拌車	1	108	50	61.0
	電動塔式起重機	3	106	50	63.8

註 *：最大同時操作數量係指所有可能同時操作使用之該種施工機具數目。

(2) 竹子腳產業道路旁民宅

竹子腳產業道路旁民宅距基地西南側 500 公尺處，環境背景音量 L 日為 62.8dB(A)，施工期間經距離衰減至之受音體(竹子腳產業道路旁民宅監測點)所產生之最大營建噪音 L 日為 39.74dB(A)，與背景音量合成音量為 62.82dB(A)，符合該地區「環境音量標準」(76dB(A))，噪音增量為 0.02 dB(A)(0~5)，依噪音影響等級評估流程(請參圖 7.1.4-1)評定為無影響或可忽略影響。

表 7.1.4-2 營建工程噪音評估模式模擬結果輸出摘要表(1日)

單位：dB(A)

項目開發案 受體名稱	現況環境 背景音量	施工期間 背景音量 [1]	地表整地 工程	連續壁工程 營建噪音	支撐開挖工 程營建噪音	結構體工程 營建噪音	施工期間最 大營建噪音 [2]	施工期間 合成音量 [3]	噪音 增量 [4]	噪音管制區類別	環境音量標 準	影響等級 [5]
下埤里社區	57.2	57.2	47.7	42.33	43.77	41.94	47.7	57.66	0.46	第三類管制區	65	無影響或 可忽略影 響
竹子腳產業道 路旁民宅	62.8	62.8	39.74	37.9	39.33	37.51	39.74	62.82	0.02	第三類管制區內 緊鄰 8 公尺(含) 以上之道路	76	無影響或 可忽略影 響

註[1]：“施工期間背景音量”係指位屬道路邊之敏感受體於施工目標年時，因道路交通量自然成長所推估之道路交通噪音量；若預估值屬一般地區之敏感受體施工期間背景音量變化±3dB(A)以內，則“施工期間背景音量”可與“現況環境背景音量”相同。

[2]：預估“施工期間最大營建噪音”以所有可能同時操作之作業機具施工噪音量依照下列公式加以合成。

$$PWL_t = 10 \log \left[\sum_{i=1}^n 10^{\frac{PWL_i}{10}} \right]; PWL_i: \text{各作業機具聲功率位準, dB(A)}. PWL_t: \text{施工期間最大營建噪音, dB(A)}.$$

[3]：“施工期間合成音量” = “施工期間背景音量” ⊕ “施工期間最大營建噪音”。⊕表示依聲音計算原理之相加。

[4]：“噪音增量” = “施工期間合成音量” - “施工期間背景音量”（“施工期間合成音量”符合“環境音量標準”）；“噪音增加量” = “施工期間合成音量” - “環境音量標準”（“施工期間合成音量”不符合“環境音量標準”時）。

[5]：影響等級評估基準參見圖 7.1.4-1。

2. 運輸車輛之影響

依工程特性可知，施工階段交通運輸噪音可分為施工人員及施工材料運輸等，而施工交通運輸噪音主要將產生在開挖土方運輸階段。本計畫施工交通運輸噪音最大之影響將以整地廢棄物運棄期間之噪音為評估依據，在此階段中假設 25 公尺廠區進出道路尚未興建，因此出入動線由廠址南側經竹子腳產業道路往西至竹村社區出入道路後向南接到北港路，北港路向西可接至中山高速公路或嘉義縣太保市，往東可達嘉義市區。在此階段中，基地施工初期所產生的廢棄物及廢棄土方約有 2 萬立方公尺，運送時間除避免夜間時段外並避開交通尖峰時段，每日約 8 小時，則最大剩餘土石方運送車次約為 10 車次。依據環保署「營建工程噪音評估模式技術規範」，可利用黃榮村噪音評估模式模擬施工車輛噪音，預估模式如下：

$$L'_{eq(1\text{ hr})} = 10 \text{ Log } \frac{1}{3600} [(3600 - TN) \cdot 10^{L_{eq}/10} + TN \cdot 10^{L_c/10}] \dots\dots \text{【公式一】}$$

$$L'_{eq} = 10 \text{ Log } \frac{1}{m} \sum_{10} L'_{eq}(1\text{ hr}) \dots\dots \text{【公式二】}$$

$$L'_a = 10 \text{ Log } \frac{1}{13} [m \times 10^{L'_{eq}/10} + (13 - m) \times 10^{L_{夜}/10}] \dots\dots \text{【公式三】}$$

$$\Delta L_a = L'_a - L_a \dots\dots \text{【公式四】}$$

式中：

L_{eq} ：施工時間背景音量平均值。

L_c ：低噪音型施工卡車於距道路邊緣一公尺處之噪音位準，為 85 dB(A)。

3600：表示每小時之噪音量測數目，每隔 1 秒鐘量測一次。

T：表示施工卡車每次通過之影響延時（Time Delay Effect）。

N：表示每小時通過之施工卡車數目（輛/小時）。

m：日間施工時間，以 8 小時推估。

13：表 L'_a 之時段為 07:00~20:00，共 13 小時。

13 - m：日間不施工時間。

$L_{夜}$ ：道路實測之夜間時段小時噪音量。

評估施工尖峰期間，每小時通過最大車量為 10 輛施工卡車之噪音預測值與增量，結果如表 7.1.4-3。說明如下：

表 7.1.4-3 施工車輛交通噪音評估結果摘要表(L_a)

單位：dB(A)

項 目 受體位置	現況環境 背景音量	無施工車 輛背景噪 音 ^[1]	施工車 輛交通 噪音	含施工 車輛合 成音量 ^[2]	噪音增 量 ^[3]	噪音管制區 類別	環境音 量標準	影響等級
竹子腳產業 道路旁民宅	62.8	62.8	66.7	68.3	5.5	第三類管制區內 緊鄰 8 公尺(含) 以上之道路	76	輕微影響

註 [1]：“無施工車輛背景噪音”係指位屬道路邊之敏感受體因道路交通量自然成長所推估之道路交通噪音量；若預估位屬一般地區之敏感受體背景音量變化在±3dB(A)以內，則“無施工車輛背景噪音”可與“現況環境背景音量”相同。

[2]：“含施工車輛合成音量”=“無施工車輛背景噪音”⊕“施工車輛交通噪音”。⊕表示依聲音計算原理之相加。

[3]：“噪音增量”=“施工期間合成音量”-“無施工車輛背景噪音”（“含施工車輛合成音量”符合“環境音量標準”）；“噪音增量”=“含施工車輛合成音量”-“環境音量標準”（“含施工車輛合成音量”不符合“環境音量標準”時）。

(1) 竹子腳產業道路旁民宅

評估施工期間地表廢棄物運棄卡車於竹子腳產業道路進出時所產生之噪音影響，依據竹子腳產業道路旁民宅之監測點資料，環境背景音量 $L_{日}$ 為 62.8dB(A)，施工車輛所產生交通噪音 $L_{日}$ 為 66.7dB(A)，與背景音量合成 $L_{日}$ 為 68.3dB(A)，低於第三類緊鄰 8 公尺以上道路日間噪音管制區標準 $L_{日}$ 76dB(A)；噪音增量為 5.5dB(A)(5~10)，依噪音影響等級評估流程（圖 7.1.4-1）對道路側受體評定為輕微影響。

(四) 營運階段

營運階段車輛進出廠區乃經由 25 公尺進廠道路，可能對道路周圍環境產生之噪音影響，主要來自基地進出車輛、園區人員、遊客、訪客與定常性之運輸車輛(原由下埤里進出道路為出入道路者，推估部分改由 25 公尺進廠道路進出)，根據交通影響評估一節，利用平常日日間時段推估衍生之交通量，配合運輸車輛噪音影響預測模式進行噪音影響程度分析，採用施鴻志之道路交通噪音模式(噪音管制手冊，76 年版)，模擬營運後因車流增加的環境噪音量，模式說明如下：

$$Leq = 69.6 - 19.0 \log D + 0.55 P_T + 7.2 \log Q + 2.5 RF$$

D ：測點與道路中心垂直距離(公尺)

P_T ：卡車的混合率(%)，即卡車在總車流量中所佔的比例。

Q ：每小時車流量(輛)

RF ：環境虛擬變數(考慮建築物之反射音效果，0~1)

評估結果如表 7.1.4-4 所示，分述如下：

營運階段於 25 公尺寬之進出廠道路旁距離約 40 公尺之下埤社區(保福宮)因交通運輸而衍生之噪音量 $L_{日}$ 為 59.73dB(A)與背景噪音量 $L_{日}$ 57.2dB(A)合成後， $L_{日}$ 為 61.7dB(A)，低於該地區「環境音量標準」 $L_{日}$ 65dB(A)，增量為 4.5dB(A) (0~5)，依噪音影響等級評估流程(請參圖 7.1.4-1)評定為無影響或可忽略影響。

表 7.1.4-4 營運期間交通噪音模擬結果輸出摘要表($L_{日}$)

單位：dB(A)

項目 受體位置	現況環境背景 音量	營運期 間背景 噪音 ^[1]	營運期 間交通 噪音	含衍生交通 量合成音量 ^[2]	噪音增 量 ^[3]	噪音管制區 類別	環境音 量標準	影響等級 ^[4]
下埤里社 區	57.2	57.2	59.73	61.7	4.5	第三類管制區	65	無影響或可 忽略影響

註 1.本評估工作假設「營運期間背景音量」與「現況環境背景音量」相同。

2.「含衍生交通量合成音量」=「營運期間背景噪音」⊕「交通衍生量交通噪音」。⊕表示依聲音計算原理之相加。

3.「噪音增量」=「含衍生交通量合成音量」-「營運期間背景噪音」（當「含衍生交通量合成音量」符合「環境音量標準」時）。

4.「影響等級」參見圖 7.1.4-1。

二、振動

(一) 評估基準

在振動影響程度方面，本計畫主要係參照環保署「環境振動評估模式技術規範」進行影響評估分析，在施工機具振動影響依據其「附件五：工廠及作業

場所振動預測模式使用指南」進行預測推估；而道路交通振動影響則依據其「附件四：日本建設省交通振動模式使用指南」進行推估。

開發行為所引起之振動將對附近建築物及居民生活將造成不同程度的影響，嚴重時可能導致建築物龜裂及妨礙生理睡眠等現象，如表 7.1.4-5 所示，由表可知 55dB 以下為無感振動現象（人體對振動之有感位準 55dB）。並輔以日本振動規制法施行細則振動管制標準（如表 7.1.4-6 所示）作為本節振動影響評估之比較基準。

(二) 施工階段

施工階段振動之主要來源為施工機具振動及道路交通振動。振動較大之施工機具包括挖土機、壓縮機及打樁機等，道路交通振動則由重件運輸、砂土及物料等之施工卡車所引起。以下分就此二種振動源進行施工期間最大之振動影響評估。

1. 施工機具振動影響

施工期間常見引起振動之施工項目，包括打樁、夯實、土方開挖等經由近距離之土傳振動（Groundborne Vibration），往往為開發行為中主要振動影響因素。

依據日本環境廳於民國 62 年之調查報告，施工機具導致作業地點 5 公尺以內之振動值大於 70dB 以上者，計有鋪裝板破碎機、鋼球破壞機、推土機、柴油鎚、振動鎚及落鎚等（如表 7.1.4-7 所示），其中以振動鎚所產生之振動值最大，於距離作業地點 5 公尺處為 90dB。

一般施工計畫內容產生最大振動為基樁鑽掘工程階段，其施工機具同噪音施工機具，以下振動評估工作依此為評估依據。施工機具之最大振動源為反循環樁機，其 5 公尺處之振動值約 85dB（反循環樁機遠低於值樁機振動值，因反循環樁機並無參考依據，故以此評估。），依行政院環境保護署民國 92 年 1 月 9 日公告「環境振動評估模式技術規範」之附件五「工廠及作業場所振動預測模式使用指南」之估算如表 7.1.4-8 所示。

表 7.1.4-5 振動對建築物及日常生活環境之影響分析表

影響評估	(日本氣象廳)	(日本江島淳 - 地盤振動的對策)	日本(JIS)	
			對生理影響	對睡眠影響
振動級	地震級	可導致建物損害之影響	對生理影響	對睡眠影響
55dB 以下	○級 - 無感		經常之微重力	
55-65dB	I 級 - 微震	無被害 - 弱振動	開始感覺振動	睡眠無影響
65-75dB	II 級 - 輕震	無被害 - 中等振動		低度睡眠有感覺
75-85dB	III 級 - 弱震	粉刷龜裂 - 強振動	工場作業工人八小時曝露有不舒服感	深度睡眠有感覺
85-95dB	IV 級 - 中震	牆壁龜裂 - 強裂的振動	人體開始有生理影響	深度睡眠有感覺
95-105 dB	V 級 - 強震	構造物受破壞 - 非常強烈的振動	人體開始有顯著影響	
105-110	VI 級 - 裂震			
110dB 以上	VII 級 - 激震			

表 7.1.4-6 日本振動規制法施行細則振動基準

單位：dB

區域別	時 段	
	日 間	夜 間
第一種區域	65	60
第二種區域	70	65

註：1. 摘譯自日本環境廳總務課，「環境六法」，平成13年。

2. 第一種區域：供住宅使用而需安寧之地區。

第二種區域：供工商業使用而需保全居民生活環境之地區。

3. 日間：上午5時(或6時、7時、8時)~下午7時(或8時、9時、10時)。

夜間：下午7時(或8時、9時、10時)~翌日上午5時(或6時、7時、8時)。

表 7.1.4-7 日本環境廳施工機具建議之振動位準

使用建設機器名稱	振 動 位 準 dB	
	5m 處	10m 處
鋪裝板破碎機	84	79
大型破碎機(空氣式)	—	70
一般破碎機(空氣式)	68	61
一般破碎機(油壓式)	—	70
鋼球破壞機	71	69
推 土 機	75	71
挖地螺鑽	53	53
掘 孔 機	65	57
Reverse 機	—	58
中挖式壓入機	55	55
柴 油 鎚	82	80
振 動 鎚	90	82
落 鎚	85	79
傾卸卡車(20 噸)	58	56

註：1. 參考值： $10^{-5}m/sec^2$

2. 資料來源：日本環境廳實測值。

表 7.1.4-8 施工機具振動位準評估表

施工機具名稱	數量	L_0 (單部)	L_0 (合成)	L_{v10} (合成) 距 40 公尺	L_{v10} (合成) 距 80 公尺
螺旋鑽機組(低噪音型)	1	53	53.0	10.8	0
抓斗式挖泥機	1	58	58.0	15.8	0
泥水處理設備	1	58	58.0	15.8	0
抽水泵(低噪音型)	3	58	62.8	20.6	1.6
傾卸卡車 11t	2	58	61.0	18.8	0
合計			66.6	24.4	5.5

註：本評估工作 n 為 2， α 採 0.02， r_0 為 5 公尺。

由表 7.1.4-8 可知，本計畫施工機具所影響之振動量自振動源以外 40 公尺處為 24.4dB，屬於人體無感位準之振動影響（人體對振動之有感位準 55dB），而 80 公尺處之振動量已降至 5.5dB，由於計畫施工區距離最近的下埤里社區民宅約 300 公尺，因此對於鄰近地區之居民不致於有任何影響。

2. 道路交通振動影響

由於傳遞介質上之多樣性，使得在預期卡車運輸所造成之道路振動時，很難從學理上推論出可廣泛應用之解析公式，因此目前以既有之經驗法則來進行預測，本計畫係依據「環境振動評估模式技術規範」之附件四「日本建設省交通振動模式使用指南」之估算，其結果詳表 7.1.4-9 所示。

表 7.1.4-9 施工期間運輸車輛振動模擬結果輸出摘要表

項目 受體名稱	現況環境 振動量 ⁵	施工期間背 景振動量 ¹	施工期間運輸 車輛振動量	施工期間運輸車輛 合成振動量 ²	振動 增量 ³	環境振動量 標準 ⁴
下埤里社區	29.8	29.8	32.8	34.56	4.76	65

註：1. 施工期間背景振動量假設與現況環境振動量相同。

2. "施工期間運輸車輛合成振動量"="施工期間背景振動量" + "施工期間運輸車輛振動量"。+ 表示依振動計算原理之相加。

3. "振動增量"="施工期間運輸車輛合成振動量" - "施工期背景振動量"

4. 環境振動量標準係參考日本振動規則法施行規則。

5. 取背景補充調查振動量。

3. 施工整地期間，地表廢棄物清運卡車所造成之振動主要影響行經路線之環境，評估對下埤里社區所造成之影響，以土方運輸車輛平均每小時約 20 車次(雙向)計，其施工期間運輸車輛對於下埤里社區振動與背景之振動量合成後為 34.56dB，增量為 4.76dB，可符合日本振動規制基準第一種區域的要求（65dB），本計畫棄土時間為 30 天，隨棄土作業之完成，工區進出僅為施工機具之車輛為主，因此對環境造成之振動影響為輕微。

(三) 營運階段

本案營運期間並無特殊振動源，其振動影響主要來自員工進出之車輛及運送污泥車輛(每日約 3 車次)，影響程度除與車輛振動源強度有關外，並與道路基礎結構有關，特別是路面粗糙者將造成較高之振動量。由於本基地鄰近道路均為瀝青混凝土路面，因此由運輸車輛所引起之振動量較小，故營運階段振動造成之影響輕微。

7.1.5 廢棄物

一、 施工階段

整地期間地表物之清除所產生之廢棄物必須妥善處理，推估所必須清運之廢棄物為 20,000m³，整地時間約 30 天，每日清運廢棄物量約 666.67m³，將由承包商自行委託合格清除處理業者清理，經由廠址之整地將可減少蔓生之雜草對鄰近農作物之影響並可改善民眾所關心之環境衛生問題。

施工期間主要廢棄物來自施工人員所產生之生活垃圾，以施工尖峰期間所需工程人數約 50 人，每人每天產生之一般生活垃以 1kg 計算，每天約需處理垃圾量為 50kg，處理量不大且多集中於施工區周圍，於施工階段將委託合格之清除處理業者代為處理，故應不致對周遭環境造成影響。

二、營運階段

營運期間污水廠員工人數約 30 人，加上參訪人數每天 50 人，每人每天產生之一般生活垃以 0.5kg 計算，則每日產生之生活垃圾約為 40kg，以委託合格之清除處理業者代為處理，故應不致對周遭環境造成影響。廢棄污泥將為未來營運期間廢棄物之主要來源，且隨污水量增加及接管普及率提高，預估至計畫目標年民國 130 年污泥餅產生量約為 12,813kg/day，污泥餅性質依污水性質可判定為一般廢棄物。營運初期由於每日污泥餅產生量較少，因此採用衛生掩埋方式處理，將委託合格清除處理業者清運至竹崎鄉衛生掩埋場或合格公民營衛生掩埋場進行最終處置，營運後若竹崎鄉衛生掩埋場掩埋操作量已達飽和，產生之污泥餅仍將委託合格清除處理業者進行最終處置。污泥餅採用密閉式車輛定時清運，減少開放堆置之時間，減輕污泥餅逸散臭味造成附近環境之影響。

7.2 生態環境

7.2.1 陸域植物

計畫污水處理廠址附近現為農地使用，種植作物以稻米為主，鄰近地區與廠址區之環境相似度高，對植物的可能影響說明如下：

一、對植物種類的影響

(一) 物種上的影響

基地本身屬於長期干擾的情況，開發行為雖會直接使物種減少，以及棲地破壞後原生物種的消失，取而代之的生長快速之先趨物種，降低了原本之多樣性，但不至於使物種絕滅。

(二) 稀有物種的影響程度

本區所發現特有種植物僅有 4 種，皆可於全島平地或丘陵中發現，或皆已成園藝之栽培物種，於此地之數量尚稱豐富，但不可避免的開發會壓縮物種之棲地，但不至於使物種滅絕。

二、對當地植被環境的影響

(一) 生態系的考量

調查區大面積屬於人造設施、草生地、果園或農耕地，其上之植物種類常常隨著人類開發行為，或是當季之作物而有所改變，屬於干擾性較大之棲地，所以在其上之開發應不至於造成太大之傷害。

(二) 植群演替的考量

依據雨量、氣溫及海拔高度，推測本區原生林植物相應以樟科和殼斗科為主，但在人為干擾不斷的情況下，本區植被在將來將無發展成亞熱帶榕楠林的潛勢。

三、生態上的影響

開發預定地內皆屬於人為干擾區，鄰近地區與廠址之環境相似度高，故推估污水處理廠之興建工程，除減少部分植生面積外，應不致對本地區之陸域植物造成影響。

7.2.2 陸域動物

一、物種與族群上的影響

本案調查所發現哺乳類大多為棲息台灣西部平地農墾地與人工建物週邊的物種，多較適應人為干擾的物種如臭鼩、溝鼠等，預期工程進行將使此類小型哺乳類向周圍遷徙，對小型哺乳動物而言，預定地的開發對生存影響不大。

對鳥類而言，由於其遷徙能力強，只要預定地外的植被相無嚴重破壞，預期工程對鳥類的影響有限。依據調查紀錄所發現的兩棲類、爬蟲類與蝶類名單來看，預定地內的棲地及資源單調，只要不破壞週邊環境，工程所造成可能的植被破壞或臨時水域環境減少將對本區兩棲爬蟲類及蝶類多樣性影響有限。

二、保育類物種的影響

本案調查到的保育類鳥類僅有 1 種，為紅尾伯勞，因此種鳥類屬於冬候鳥，在台灣的族群數量普遍，且具有遠距離移動能力，因此推測工程影響不大。另外亦發現貢德氏赤蛙及蓬萊草蜥 2 種兩棲爬蟲類，均發現於預定地外圍之農耕地水塘及草生地，只要擬定完善施工計畫並嚴格遵守之，預期工程對其影響有限。

三、對陸域動物生態的影響

現場調查所獲得的資料顯示，開發預定地及其週邊目前或過去之人為開發活動程度大，而其外圍多為休耕之農田與房舍。調查結果顯示當地生存之動物也多为耐受性強之物種，因此只要開發工程對預定地外圍棲地予以保留，減少對外圍環境之干擾，盡可能保留多樣化的環境，將可使本區動物生態遭受較小的壓力。

7.2.3 水域生物

依生態調查結果分析，工程開發對水域生態環境影響最大可能因素為落土量過高造成泥沙混濁，其次則為廢棄物以及工程廢水未經處理而任意排放。水中混濁度的增高，會影響水生動物的呼吸機制，造成直接傷害或者間接因為藻類光合作用率降低，以及食物鏈失序等因素，造成不適應之水生物種遭到淘汰，而降低水生物種的歧異度，形成脆弱的水域生態系統。本區雖位於河川水系之下游地帶，但開發工程仍應儘量避免對水質與棲地產生過大干擾。故於施工期間，施工單位需切結保證工程物料不流入溪水中，以及做好濱溪水土保持，避免繼續危害污染影響範圍水域，應不致對溪流中生物繼續產生影響。

7.3 景觀及遊憩

7.3.1 景觀美質

一、開發行為之影響預測

施工期可能因基地環境的整地、施工、整理、施工機具的進出而影響整體景觀。因此在評估本開發計畫對景觀美質的影響前，可事先從施工期間與完工營運階段分別初步預測開發工程對景觀的影響，以做為擬定減輕景觀不良影響之參考，其可能之景觀影響包括如下：

(一) 施工期間

1. 整地剷除地表的景觀影響

施工階段初期進行整地開挖作業，將剷除原地表植被而造成大面積的地表裸露，使眺望或鳥瞰視覺景觀不甚愉悅，降低原景觀品質之生動性與自然度；鄰近低區因地勢不高，較不易注意到施工整地作業，故施工初期景觀影響較輕。

2. 污水處理廠廠區結構量體的影響

污水處理廠廠區將興建管理室、廠房、處理槽等相關設施，施工期間有大量之施工及材料搬運車輛進出及吊裝組合，呈現凌亂的施工景觀，施工鷹架、鋼鐵模板、結構外牆塗裝等，將使視覺注意力改變，並影響原有的空間視域及背景景觀的完整性，為降低視覺衝擊，其外觀設計應以單純簡潔，且能融入環境之色彩材質為主。

3. 施工機具之視覺影響

施工鷹架、模板、吊裝等作業，將因工人活動與吊裝物移動使視覺注意力改變，色彩與質感均改變居民對環境的自然印象，並將影響原有視覺景觀的完整性，產生令人不愉悅之視覺景觀。另外施工機具與工程車輛來往頻繁，北港路及鄰近社區進出道路將因交通量增加而造成道路景觀之不安全感，且施工車輛的行駛，易產生揚塵或泥濘的路面，降低計畫區與附近道路的視覺景觀品質。

4. 污水管線工程影響

污水下水道管線施工期間，由於污水管線埋設採分段施工方式，大管徑管線主要以在地面下施工之推進工法為主，對景觀影響較小，採明挖部分將沿道路開挖縱溝，使道路完整性受到切割，對視覺之舒適性有負面影響，另外，棄土、機具堆置及人員進出等雜亂景象影響景觀，亦會引起塵土飛揚及交通問題，降低施工周圍之環境品質。若設置施工圍籬，則將對人造成視覺上之屏障。

(二) 營運期間

污水下水道管線開挖後隨即埋管、回填及道路整平，僅餘人孔蓋可目視，因此營運後對景觀並無影響。完工營運期污水處理廠周邊執行綠美化措施，將可提昇景觀的視覺秩序，緩衝綠帶可降低廠區量體所造成的影響，減輕人為設施對自然度的改變。

將來主要視覺景觀影響為污水處理廠建築、處理槽等人為建物。預測本計畫開發執行，整地及施工期間地表植栽及建物等設施將被剷除以及部分農田水利會之排水溝渠改道而使地表裸露，造成灰塵逸散量增加；施工鷹架、模板、吊裝、車輛運輸等人為作業，容易令人產生不愉悅的心理感受，視覺景觀較為凌亂，景觀影響將屬於中度負面影響，若有綠美化施工圍籬等設施將可減輕部分負面影響。預測完工營運後，廠區內設施量體增加，景觀品質將小幅度降低自然度生動性，若其造型及顏色材質若適當選取配置，且周圍經適當的景觀綠美化設計，將可有效的減輕視覺景觀影響。

二、景觀影響綜合評估

由前述分析可知，本計畫施工期間對景觀環境應屬顯著（中度）負面影響；由於當地景觀同質性甚高，污水處理廠若採用適當之景觀設計與建物量體造形、顏色設計等措施，將可降低視覺景觀之衝擊，預測完工營運後屬不顯著（輕度）負面影響。

7.3.2 遊憩環境

根據第六章遊憩資源描述可知，本計畫廠址附近並不緊鄰遊憩資源，且由於本開發計畫並非位於遊憩區內，或佔用任何遊憩利用土地，因此不致於對遊憩據點造成直接或間接的影響。且施工時的運輸車輛以北港路連接高速公路為主要行經路段，其沿線並不具重要遊憩資源，因此，本計畫的設立對於遊憩資源無影響。

7.4 社會經濟

7.4.1 土地利用

一、土地使用

現階段計畫區與附近土地使用主要產業為農業，土地利用型態較為單純，將來興建完成後，土地使用為污水處理廠使用，土地利用型態改變甚大，惟本計畫完成後將對環境有所改善，提高土地利用效益，故對土地利用應有正面影響。

二、鄰近土地使用型態

廠址東南側為下埤里社區，鄰近中央排水路周邊，現有多家小型工廠營運中，將規劃環廠道路及 10 公尺隔離綠帶與鄰近土地使用使用做為緩衝，因此在土地使用上並不會對附近環境影響造成衝擊；廠址西側距離廠址約 500 公尺為竹村社區，與廠址間土地均為農業使用，種植農作物與廠址南側相同，以水稻居多；廠址北側緊鄰中央排水路，西北側則為墳墓區。未來於廠區周圍加以植栽及觀美化之後將可使綠帶縱深加大，配合污水處理廠之景觀美化對周遭居住環境的土地使用亦可達到緩衝。

7.4.2 社會環境

一、人口及組成

對附近地區人口之影響主要在施工期間將會有部份外地工程人員進駐，並間接帶動其他相關產業的發展，造成當地人口數可能有所增加。惟本計畫施工期間所需之工作人員，尖峰期間約 50 人，將可優先聘用當地居民，增加其工作機會，其餘部分將來自鄰近鄉鎮市地區。外來工程人員中，只有部份施工人員會暫居工寮，其他人員則以通勤方式往來地與住家，故就人口增加而言，數量應屬有限，且為短期之效應；而於營運階段廠區人員編制不多約 20~30 人，應不會對嘉義地區之人口結構產生影響。

二、公共設施與服務

污水處理廠為處理嘉義市污水下水道污水，減少污水排放及影響河川水質，故為改善市民生活環境之公共設施，將對市民生活水準提升有很大幫助，於計畫目標年民國 130 年，預計本計畫處理之嘉義市污水下水道系統將可達 100% 之污水納管率，屆時可達雨水、污水分流處理之成效，嘉義市民皆可享受污水納管之服務，不僅使生活環境、衛生獲得改善，使得河川綠地因污染源減少而重拾青山綠水之優質環境。

7.4.3 經濟層面

一、就業

本計畫對計畫區人口數並無顯著影響，施工期間對勞動人力則產生一定程度之需求，使計畫區附近民眾就業機會增加，但對人口結構之影響屬有限且為暫時性影響，工程結束後，其需求性則將隨之消失，至於營運期間則增加少數專業人員就業機會，對人力資源影響極為輕微。

二、產業型態

本開發廠址在市政府辦理土地徵收前土地使用主要產業為農業，未來土地興建為污水處理廠後，將使原本以種植農作物為本業之農民轉移土地種植農作物或轉變就業方式，惟其人數不多，影響輕微。

對相關產業而言，污水下水道系統工程之進行將增加相關產業之設備生產以因應所需，如水泥、砂石等建材、機電設備及交通運輸服務等，亦間接影響整體經濟、

提高生產淨值，漸而繁榮地方經濟，此外，外來勞動人口的進入亦增加消費性的支出與活動，因此整體而言，本計畫之實施對地方產業將有正面之助益。

三、地價

民眾對污水處理廠的負面印象常導因於空氣品質與操作安全性等公害之心理疑慮，屢屢造成污水廠興建之阻力與不願與污水廠為鄰之想法，因而造成鄰近地區地價之滑落。因此除必須加強宣導各項污染防治措施執行績效及敦親睦鄰工作，未來能以避免環境公害、維持操作安全性為保證，並配合隔離綠帶與景觀佈置提供遊憩空間等做為回饋措施，將民眾疑慮降至最低以降低民眾鄰避(NIMBY)情結。

7.4.4 交通

一、污水管線施工階段對工區道路交通之影響

本計畫污水管線施工方式採用明挖施工及推進施工兩種方式。由於管線佈設均沿既設道路進行，採用推進工法時由於推進過程均在地面下完成，施工圍籬圍設位置僅為工作井範圍，因此對於交通影響不如採明挖路段之影響為大，因管線施工採明挖方式時將於施工沿線佔用 3 公尺之道路為作業寬度，導致工區路段道路容量減縮(減少標準雙車道公路容量約 24%，四車道公路約 15~17%)而造成部份路段服務水準降低，但由於明挖路段每段施工將不超過 200 公尺，並採隨挖隨埋，於路面恢復後始進行下段施工。管線施工前將擬定交通維持計畫，包含施工圍籬、警示燈、標示牌之佈設及交通指揮人員等，設置標準將依交通部及內政部發布之「道路交通標誌標線號誌規則」相關規定辦理，以有效疏導車輛通行並確保公路無論日間或夜間皆不致產生危險。對於寬度僅 3~4 公尺之道路，施工期間將造成小客車無法通行該路段，應於各路段進出端點規劃改道路線及標示位置，並在施工時留設機車可通行之寬度，同時施工前事先通知施工區域周圍民眾，避免影響住戶出入，在良好的施工標示下及疏導車流等減輕對策下，預估產生之交通影響應屬輕微。

二、污水處理廠施工階段對鄰近廠區交通之影響

(一) 車輛進出基地動線規劃

污水處理廠施工階段主要為整地階段、主要結構物興建與機電設備安裝等三個階段，於整地階段中，假設 25 公尺進場道路尚未興建情況下，地表清除物運輸車輛進出基地動線為經由北港路經由竹村社區進出道路轉竹子腳產業道路後進入廠區，於整地期間將會增加北港路交通車流量，故須擬定廢棄物運輸路線計畫，並於運輸期間於交通路口派員指揮交通，以順暢車流。

(二) 運輸車輛之影響

本開發計畫施工期間施工機具及工作人員長駐於工地且數量少(施工人員於施工尖峰時期約 50 人，假設交通使用為機車 10 輛、小客車 20 輛)，對外界交通量之影響除上下班尖峰時段外影響不大，故對交通之影響主要為地表整地廢棄物及運載，廢棄量為 20,000 立方公尺，假設取土期間為 30 工作天，每天運土卡車操作 8 小時，每車載運量 10 立方公尺，則廢棄物清運期間預估尖峰時間每小時有 10 車次往返，衍生之單向車道車流增加量為 20 PCU/hr，目前及施工期間之道路服務水準詳如表 7.4.4-1、表 7.4.4-2，可知處理廠附近聯外道路現況與污水處理廠施工期間道路服務水準均可維持 A~B 級，對道路服務水準影響輕微。

三、營運階段

營運階段主要交通影響以北港路之車輛為主，對附近交通之影響可分為(1)員工通勤使用車輛與參訪人員進出車輛(2)脫水污泥餅清運車輛(3)回收水運輸水車，評估影響如下。

表 7.4.4-1 施工、營運期間聯外道路服務水準分析表(晨峰)

時段	路名	道路路段	方向	道路容量 (PCU/hr)	現況尖峰	整地階段交通			營運階段交通		
					交通量 (PCU/hr)	交通量 (PCU/hr)	V/C	服務水準	交通量 (PCU/hr)	V/C	服務水準
平日	北港路	竹村社區入口 道路路口以東	往東	5620	1036	1036	0.184	A	1065	0.190	A
			往西	5620	946	958	0.170	A	996	0.177	A
		竹村社區入口 道路路口以西	往東	5620	1131	1174	0.209	A	1151	0.205	A
			往西	5620	1055	1085	0.193	A	1055	0.188	A
	竹村社區入口 道路	北港路路口段	往北	1770	112	167	0.094	B	112	0.063	B
			往南	1770	108	138	0.078	B	108	0.061	B
	竹子腳產業 道路路口	下埤里社區入 口道路段	往東	1770	107	162	0.092	A	107	0.060	A
			往西	1770	102	132	0.075	A	102	0.058	A
假日	北港路	竹村社區入口 道路路口以東	往東	5620	1029	1029	0.183	A	1058	0.188	A
			往西	5620	1026	1038	0.185	A	1076	0.191	A
		竹村社區入口 道路路口以西	往東	5620	1108	1151	0.205	A	1128	0.201	A
			往西	5620	1136	1166	0.207	A	1136	0.202	A
	竹村社區入口 道路	北港路路口段	往北	1770	106	161	0.091	B	106	0.060	B
			往南	1770	100	130	0.073	B	100	0.056	B
	竹子腳產業 道路路口	下埤里社區入 口道路段	往東	1770	118	173	0.098	A	118	0.067	A
			往西	1770	117	147	0.083	A	117	0.066	A

資料來源：本計畫分析整理

表 7.4.4-2 施工、營運期間聯外道路服務水準分析表(昏峰)

時段	路名	道路路段	方向	道路容量 (PCU/hr)	現況尖峰	整地階段交通			營運階段交通		
					交通量 (PCU/hr)	交通量 (PCU/hr)	V/C	服務水準	交通量 (PCU/hr)	V/C	服務水準
平日	北港路	竹村社區入口 道路路口以東	往東	5620	1974	1986	0.353	A	2015	0.359	A
			往西	5620	1842	1842	0.328	A	1894	0.337	A
		竹村社區入口 道路路口以西	往東	5620	2162	2192	0.390	B	2171	0.386	B
			往西	5620	2020	2063	0.367	A	2020	0.359	A
	竹村社區入口 道路	北港路路口段	往北	1770	152	182	0.103	B	172	0.097	B
			往南	1770	96	151	0.085	B	96	0.054	B
	竹子腳產業 道路路口	下埤里社區入 口道路段	往東	1770	100	130	0.073	A	100	0.056	A
			往西	1770	104	159	0.090	A	104	0.059	A
假日	北港路	竹村社區入口 道路路口以東	往東	5620	1943	1955	0.348	A	1984	0.353	A
			往西	5620	1825	1825	0.325	A	1877	0.334	A
		竹村社區入口 道路路口以西	往東	5620	2149	2179	0.388	B	2158	0.384	B
			往西	5620	2004	2047	0.364	A	2004	0.357	A
	竹村社區入口 道路	北港路路口段	往北	1770	141	171	0.097	B	161	0.091	B
			往南	1770	83	138	0.078	B	83	0.047	B
	竹子腳產業 道路路口	下埤里社區入 口道路段	往東	1770	104	134	0.076	A	104	0.059	A
			往西	1770	95	150	0.085	A	95	0.054	A

資料來源：本計畫分析整理

(一) 員工通勤使用車輛與參訪人員進出車輛

假設營運期間員工人數 30 人計算，通勤使用車輛型式為機車 10 輛、小型車 20 輛，參訪人員每日以 50 人計算，進出車輛型式為機車 10 輛，小型車 10 輛，大型車 1 輛推估。

(二) 脫水污泥餅清運車輛及回收水運輸車輛

污水處理廠於營運期間處理污水後產生之脫水污泥餅，經由質量平衡計算，於計畫目標年民國 130 年，處理規模達平均日處理量 80,000CMD 時，每天產生污泥量約 12,813 公斤，

目前規劃之污泥處置方式為採衛生掩埋方式，將以運輸卡車載運污泥至嘉義縣竹崎鄉衛生掩埋場進行最終處置，脫水污泥載運車輛之外運路線為廠區→延著北港路(159 線道)往東→林森東西路(159 線道)→嘉義縣竹崎鄉灣橋段掩埋場進場道路→竹崎鄉衛生掩埋場，如運輸車輛載重以 5 公噸/車次計算，平均每日運輸車次約為 3 車次，對現有道路之交通衝擊可忽略不計。

另外，本計畫附屬事業可能有放流水回收處理再利用，使用對象包括廠區設備單元清洗、綠地澆灌、道路清洗等，同時部分提供附近鄰里綠地澆灌、清洗使用，餘裕水量可提供嘉義地區使用，預估每日輸送水車約 20 輛。

(三) 道路服務水準

以上、下午尖峰時段推估平日及假日交通車輛增加量，並對照表 6.6.2-1 之雙車道及多車道郊區公路服務水準等級劃分標準，評估結果如表 7.4.4-1、表 7.4.4-2 所示，結果顯示施工、營運階段廠區主要聯外道路之北港路仍可維持原有服務水準為 A 級，進出之產業道路服務水準亦可維持 A~B 級，因此對鄰近道路服務水準影響輕微。

7.5 環境衛生

本計畫污水處理廠於營運後由於廠區空地以整為綠地及緩衝綠帶，不利於鼠類躲藏，因此可抑制鼠類之繁衍，減輕對鄰近農地之危害。對於污水處理廠於處理不佳時易使蚊蠅等繁衍滋生問題，由於在考量臭味防治時，已針對可能發生臭味逸散之單元擬定防臭設施，採用槽池加蓋或室內機房設計等方式來防治臭味逸散，因此並沒有開放性之停滯水槽，且單元設備 24 小時連續運轉，在處理水流動狀態下亦不利於蚊蠅滋生。本計畫環境衛生管理計畫執行之重點如下：

- 一、每日檢查廠區內積水溝渠或槽體(如備用槽體、滯洪沈砂池等)，並定期清洗以避免積水，定期噴灑殺蟲劑以執行病媒管制工作。
- 二、對於蠅類控制與改善，除槽體水力設計應避免可滋生蚊蠅之水流死角，平時並可利用計繩格測定蠅類棲息密度作為管制目標。

7.6 文化史蹟

本計畫污水處理廠係興闢於農業用地，依本計畫考古遺址現地調查結果，本計畫路段附近 500 公尺範圍內並無古蹟或考古遺址存在，因此本計畫對文化遺址並無直接性影響。為避免本計畫影響到可能存在的文化遺址，施工期間若遇有考古遺址，均需立即依照文化資產保存法第五十條辦理。