



臺南市政府環境保護局

臺南市城西垃圾焚化廠更新爐 新建營運移轉促參案 可行性評估報告 (定稿版)

本報告書公開內容僅供申請人參考，不為主辦機關對本計畫之保證及契約附件，申請階段及後續興建、營運期間相關圖說及數據資料，應依後續公告之申請須知及投資契約草案為準，且申請人不得據以向主辦機關要求任何賠償

執行單位：環興科技股份有限公司

中華民國 109 年 10 月



臺南市城西垃圾焚化廠更新爐 新建營運移轉促參案可行性評估報告 (定稿版)

目 錄

	頁次
第一章 公共建設促進公共利益具體項目、內容及預達成之目標	1-1
1.1 基地現況.....	1-1
1.2 政策概述.....	1-1
1.3 公共建設促進公共利益具體項目、內容及預達成之目標.....	1-2
第二章 民間參與效益	2-1
第三章 市場可行性	3-1
3.1 市場供需現況調查分析.....	3-1
3.1.1 全國家戶及非家戶垃圾供需現況.....	3-1
3.1.2 全國非家戶垃圾處理費現況調查.....	3-16
3.1.3 臺南市廢棄物供需現況.....	3-18
3.2 市場供需預測分析.....	3-34
3.3 市場競爭力分析.....	3-44
3.4 投資意願調查.....	3-45
3.5 發展定位及策略.....	3-58
第四章 技術可行性	4-1
4.1 基礎資料分析.....	4-1
4.1.1 公共建設特性及規模.....	4-1
4.1.2 所在區位.....	4-1
4.1.3 地形地質.....	4-1
4.1.4 斷層與地震.....	4-6
4.1.5 土壤.....	4-9
4.1.6 交通.....	4-12
4.2 廢棄物處理技術之應用研析與建議.....	4-14
4.2.1 前處理技術.....	4-17
4.2.2 先進焚化技術.....	4-19
4.2.3 資源化處理技術.....	4-69
4.3 初步工程規劃.....	4-77
4.4 工程經費估算.....	4-100



第五章 法律可行性	5-1
5.1 促參法暨相關法令分析.....	5-1
5.1.2 本案主辦機關與執行機關.....	5-1
5.1.3 本案民間機構參與公共建設方式.....	5-1
5.1.4 本案附屬事業項目.....	5-2
5.1.5 本案之接管.....	5-3
5.1.6 民間參與本案之法定作業程序.....	5-4
5.1.7 小結.....	5-4
5.2 目的事業相關法令分析.....	5-5
5.3 其他相關議題等法令分析.....	5-6
第六章 土地取得可行性	6-1
6.1 用地取得方式分析.....	6-1
6.1.1 用地調查.....	6-1
6.1.2 土地使用可行性分析.....	6-2
6.2 用地取得成本.....	6-2
6.3 多目標使用規劃.....	6-2
6.4 土地交付之時程.....	6-3
6.5 用地變更作業單位及程序之界定.....	6-3
第七章 環境影響分析	7-1
7.1 環境背景現況.....	7-1
7.1.1 地形與地質.....	7-1
7.1.2 水文與水質.....	7-3
7.1.3 空氣品質.....	7-7
7.1.4 噪音.....	7-9
7.1.5 廢棄物.....	7-12
7.1.6 生態環境.....	7-15
7.1.7 景觀與遊憩.....	7-17
7.1.8 交通運輸.....	7-17
7.1.9 社會經濟環境.....	7-20
7.1.10 文化環境.....	7-20
7.1.11 環境衛生.....	7-20
7.2 環境影響及預測分析.....	7-21
7.2.1 地形與地質.....	7-21
7.2.2 水文與水質.....	7-21
7.2.3 空氣品質.....	7-22
7.2.4 噪音.....	7-26



7.2.5	廢棄物	7-27
7.2.6	生態環境	7-28
7.2.7	景觀與遊憩	7-28
7.2.8	交通運輸	7-29
7.2.9	社會經濟	7-32
7.2.10	文化環境	7-33
7.2.11	環境衛生	7-33
7.3	環境影響預擬之對策	7-34
7.3.1	施工階段環境保護對策	7-34
7.3.2	營運階段環境保護對策	7-37
第八章	財務可行性分析	8-1
8.1	基本財務假設	8-2
8.1.1	重大基本假設	8-2
8.1.2	年處理量	8-3
8.2	基本規劃資料	8-4
8.2.1	興建成本	8-4
8.2.2	營運成本及費用	8-6
8.2.3	營運收入	8-9
8.3	民間參與可行性分析	8-14
8.3.1	損益分析	8-14
8.3.2	投資效益分析	8-16
8.3.3	自償能力分析	8-17
8.3.4	融資可行性分析	8-17
8.4	資金籌措計畫	8-19
8.5	主辦機關收入與應負擔之成本	8-19
8.6	方案比較分析	8-34
8.7	敏感性分析	8-34
8.8	小結	8-37
第九章	民間參與可行性綜合評估	9-1
第十章	計畫替選方案評估	10-1
第十一章	公聽會提出之建議或反對意見	11-1
第十二章	其他事項	1
12.1	後續建議辦理方式及期程	1
12.2	促參法規規定之其他事項	1



附件一 分年損益表、分年現金流量表及分年資產負債表

方案一 預估分年資產負債表

方案一 預估分年現金流量表

方案二 預估分年資產負債表

方案二 預估分年現金流量表

附件二 公聽會會議簽到單

附件三 公聽會簡報

附錄一 諮詢會議紀錄回覆情形

附錄二 修正稿意見回覆說明

附錄三 修正二版意見回覆說明



圖 目 錄

	<u>頁次</u>
圖 1.1-1 城西廠更新爐地理位置.....	1-2
圖 3.1.1-1 全國營運中焚化廠分布.....	3-2
圖 3.1.1-2 104 至 108 年垃圾進廠量變化.....	3-16
圖 3.1.3-1 臺南市 106、107、108 年一般事業廢棄物申報流向統計.....	3-25
圖 3.1.3-2 臺南市 106、107、108 年一般事業廢棄物申報流向比例.....	3-25
圖 3.1.3-3 臺南市一般事業廢棄物申報量分布.....	3-31
圖 3.1.3-4 臺南市一般事業廢棄物申報量比例.....	3-31
圖 3.2-1 全國焚化處理供需分析.....	3-36
圖 3.2-2 嘉南區域焚化處理供需分析.....	3-36
圖 3.2-3 高屏區域焚化處理供需分析.....	3-37
圖 3.2-4 109 至 117 年事業廢棄物量能供需分析.....	3-38
圖 3.2-5 臺南市廢棄物待處理量.....	3-40
圖 3.2-6 臺南市廢棄物流向調查.....	3-40
圖 3.2-7 臺南市城西、永康廠 106 至 108 年焚化量及運轉率趨勢.....	3-41
圖 3.2-8 執行機關交付城西更新爐一般廢棄物訂定方法.....	3-43
圖 4.1.2-1 更新爐預定地和回饋設施範圍空照圖.....	4-1
圖 4.1.3-1 本計畫區區域地形圖.....	4-3
圖 4.1.3-2 本計畫區域地質圖.....	4-4
圖 4.1.3-3 本計畫區涉及地質敏感區查詢結果.....	4-5
圖 4.1.3-4 本計畫區土壤液化潛勢圖.....	4-6
圖 4.1.4-1 本計畫附近活動斷層分布圖.....	4-8
圖 4.1.4-2 臺灣震央分布圖(1975~2014).....	4-9
圖 4.1.6-1 計畫範圍道路系統圖.....	4-12
圖 4.1.6-2 計畫範圍調查路段位置圖.....	4-14
圖 4.2-1 先進焚化廠目標需求與設計概念關係.....	4-15
圖 4.2.1-1 廢棄物前處理設施示意.....	4-19
圖 4.2.2-1 高性能進料裝置設計概念.....	4-19
圖 4.2.2-2 機械爐床空氣流動與冷卻(範例).....	4-20
圖 4.2.2-3 垃圾焚化廠先進模糊控制系統(範例).....	4-23
圖 4.2.2-4 高效率燃燒模擬結果案例.....	4-23
圖 4.2.2-5 新世代爐床式垃圾焚化廠高度燃燒設計.....	4-24
圖 4.2.2-6 一排氣再循環注入口示意例.....	4-25
圖 4.2.2-7 日本實廠排氣再循環實廠流程.....	4-26
圖 4.2.2-8 燃燒室及鍋爐本體被覆鎳合金 super Alloy 625 示意.....	4-28



圖 4.2.2-9	提高廢熱鍋爐效率示意.....	4-28
圖 4.2.2-10	新型智能吹灰器示意.....	4-29
圖 4.2.2-11	常見廢氣處理除酸單元流程.....	4-31
圖 4.2.2-12	鈉系鹼劑與消石灰去除酸性氣體之藥劑用量比較.....	4-33
圖 4.2.2-13	採用鈉系鹼劑之廢氣處理系統流程及其用量比較.....	4-34
圖 4.2.2-14	採用鈉系鹼劑之廢氣處理系統流程.....	4-34
圖 4.2.2-15	不同規格消石灰之氯化氫去除效果比較.....	4-36
圖 4.2.2-16	兩層噴嘴搭配溫度回饋之先進 SNCR 技術.....	4-37
圖 4.2.2-17	三層噴嘴搭配溫度回饋之先進 SNCR 技術.....	4-38
圖 4.2.2-18	聲波溫度測量系統-溫度計單元功能示意.....	4-38
圖 4.2.2-19	聲波溫度測量系統示意圖.....	4-39
圖 4.2.2-20	尿素分解轉換成氨氣裝置示意圖.....	4-40
圖 4.2.2-21	尿素分解裝置外觀.....	4-40
圖 4.2.2-22	使用尿素分解裝置與否之尿素用量比較.....	4-41
圖 4.2.2-23	觸媒濾袋去除戴奧辛等污染物機制.....	4-46
圖 4.2.2-24	焚化廠採用觸媒濾袋去除戴奧辛前後排放情形.....	4-47
圖 4.2.2-25	戴奧辛吸附載體樣品.....	4-50
圖 4.2.2-26	戴奧辛吸附曲線圖.....	4-51
圖 4.2.2-27	焚化爐不同操作條件下之戴奧辛濃度.....	4-53
圖 4.2.2-28	焚化溫度對飛灰戴奧辛濃度影響.....	4-54
圖 4.2.2-29	傳統焚化廠之底渣出渣機構.....	4-60
圖 4.2.2-30	濕式出渣之底渣組成結構示意圖.....	4-60
圖 4.2.2-31	研發中之底渣乾式出渣機構示意圖.....	4-61
圖 4.2.2-32	底渣中非鐵金屬成分與國民所得及粒徑大小關聯圖.....	4-62
圖 4.2.2-33	底渣精細分選技術應用示意圖.....	4-62
圖 4.2.2-34	底渣廠位置與周邊狀況.....	4-63
圖 4.2.2-35	底渣處理流程.....	4-63
圖 4.2.3-1	CKK 氣化發電實廠流程.....	4-70
圖 4.2.3-2	氣化熔融流程示意.....	4-70
圖 4.2.3-3	流體化床式氣化熔融爐整廠流程.....	4-71
圖 4.2.3-4	日本各類垃圾處理設施成長趨勢.....	4-72
圖 4.2.3-5	旋轉窯碳化爐構造圖.....	4-73
圖 4.2.3-6	田原市廢棄物碳化廠處理流程.....	4-74
圖 4.2.3-7	日本常見垃圾衍生燃料(RDF-5)製造流程.....	4-75
圖 4.2.3-8	日本福岡縣耳納 Clean Station RDF-5 製造流程.....	4-76
圖 4.3-1	車輛進出廠道路示意.....	4-77



圖 4.3-2	車輛進出基地道路現況.....	4-78
圖 4.3-3	回饋設施空照圖.....	4-79
圖 4.3-4	城西廠 105 至 108 年逐月實際平均熱值趨勢.....	4-81
圖 4.3-5	竹市廠、后里廠、烏日廠、鹿草廠和永康廠近 5 年平均運轉率分 析.....	4-83
圖 4.3-6	廢氣多段處理組合化建議.....	4-85
圖 4.3-7	城西灰渣掩埋場空照圖.....	4-90
圖 4.3-8	城西灰渣掩埋場和周邊掩埋場空照圖.....	4-93
圖 4.3-9	后里廠等五座廠近 5 年每噸廢棄物發電量、售電量及用電量比例 統計.....	4-95
圖 4.3-10	再生能源設備認定流程.....	4-97
圖 6.1.1-1	城西廠更新爐預定地所在土地使用分區及類別查詢結果.....	6-1
圖 6.1.1-2	城西廠更新爐預定地所在位置臨近都市發展情形.....	6-2
圖 7.1.1-1	本計畫區域地形圖.....	7-2
圖 7.1.1-2	本計畫區域地質圖.....	7-3
圖 7.1.2-1	曾文河流域水質監測站示意圖.....	7-4
圖 7.1.4-1	臺南市安南區噪音管制分區圖.....	7-9
圖 7.1.4-2	城西廠周界噪音監測點.....	7-10
圖 7.1.8-1	計畫範圍道路系統圖.....	7-18
圖 7.1.8-2	計畫範圍調查路段位置圖.....	7-19
圖 8.1-1	財務分析流程與架構.....	8-1
圖 11.1-1	辦理公聽會執行情序.....	11-2
圖 11.1-2	上網公告公聽會開會資訊.....	11-3
圖 11.1-3	公聽會活動紀實.....	11-4
圖 11.2-1	公聽會會議紀錄公開上網畫面.....	11-11



表 目 錄

	<u>頁次</u>
表 3.1.1-1 全國 24 座垃圾焚化廠興建營運基本資料(1/3).....	3-3
表 3.1.1-1 全國 24 座垃圾焚化廠興建營運基本資料(2/3).....	3-4
表 3.1.1-1 全國 24 座垃圾焚化廠興建營運基本資料(3/3).....	3-5
表 3.1.1-2 全國 24 座垃圾焚化廠廢氣污染防治及處理系統資訊	3-6
表 3.1.1-3 全國營運中焚化廠處理量能統計	3-8
表 3.1.1-4 全國家戶垃圾每日產出及清理現況	3-9
表 3.1.1-5 全國 106 至 108 年事業廢棄物申報量統計	3-10
表 3.1.1-6 可採行焚化處理之廢棄物種類	3-11
表 3.1.1-7 全國 106 至 108 年可採行焚化處理之廢棄物種類統計	3-12
表 3.1.1-8 106 年度焚化廠進廠資料.....	3-13
表 3.1.1-9 107 年度焚化廠進廠資料.....	3-14
表 3.1.1-10 108 年度焚化廠進廠資料.....	3-15
表 3.1.1-11 104 至 108 年垃圾進廠資料.....	3-15
表 3.1.2-1 全國 24 座焚化廠收費彙整表	3-17
表 3.1.2-2 全國 24 座焚化廠不同營運型態一般事業廢棄物之收費價格	3-18
表 3.1.2-3 臺南市城西更新爐自收平均單價試算	3-18
表 3.1.3-1 臺南市 104 至 108 年一般廢棄物產生量統計	3-19
表 3.1.3-2 臺南市 107、108 年城西、永康廠進廠量統計	3-19
表 3.1.3-3 臺南市 107、108 年掩埋場垃圾暫置量統計	3-20
表 3.1.3-4 臺南市 107、108 年南科資源中心一般廢棄物進廠量統計	3-20
表 3.1.3-5 臺南市 107、108 年區域合作進廠量統計	3-20
表 3.1.3-6 臺南市 106 年一般事業廢棄物申報流向統計	3-22
表 3.1.3-7 臺南市 107 年一般事業廢棄物申報流向統計	3-23
表 3.1.3-8 臺南市 108 年一般事業廢棄物申報流向統計	3-24
表 3.1.3-9 臺南市焚化廠進廠許可處理之一般廢棄物及一般事業廢棄物類 別表.....	3-26
表 3.1.3-10 按臺南市焚化廠進廠許可處理之 106 年一般事業廢棄物申報量 統計.....	3-27
表 3.1.3-11 按臺南市焚化廠進廠許可處理之 107 年一般事業廢棄物申報量 統計.....	3-28
表 3.1.3-12 按臺南市焚化廠進廠許可處理之 108 年一般事業廢棄物申報量 統計.....	3-29
表 3.1.3-13 按臺南市焚化廠進廠許可處理之 106 至 108 年平均一般事業廢	



棄物申報量統計.....	3-30
表 3.1.3-14 臺南市 107、108 年由其他焚化廠管道一般事業廢棄物進廠量統計.....	3-32
表 3.1.3-15 臺南市 107、108 年南科資源中心一般事業廢棄物進廠量統計.....	3-33
表 3.2-1 全國 24 座焚化廠整改期程初步規劃.....	3-35
表 3.2-2 民間機構設置廢棄物處理設施名單.....	3-37
表 3.2-3 109 至 120 年嘉南和高屏東區域量能缺口預測.....	3-39
表 3.2-4 108 年臺南市待處理廢棄物總量彙整表.....	3-39
表 3.2-5 臺南市城西、永康廠 106 至 108 年焚化量和運轉率統計.....	3-41
表 3.2-6 臺南市永康廠委託操作管理契約保證量規定.....	3-43
表 3.4-1 臺南市城西廠更新爐工程問卷調查表.....	3-46
表 3.4-2 BOT 及 BTO 模式比較.....	3-48
表 3.4-3 廠商投資意願調查結果.....	3-52
表 3.4-4 廠商座談會各方意見內容彙整.....	3-57
表 4.1.5-1 城西焚化廠環境監測土壤重金屬調查結果(1/2).....	4-10
表 4.1.5-1 城西焚化廠環境監測土壤重金屬調查結果(2/2).....	4-11
表 4.1.6-1 計畫範圍鄰近周邊之道路幾何特性彙整表.....	4-12
表 4.1.6-2 計畫範圍調查路段容量與服務水準分析表.....	4-14
表 4.2-1 機械式爐床、流體化床和轉窯式焚化之比較.....	4-16
表 4.2-2 新世代機械爐床式焚化爐設計概念彙整.....	4-17
表 4.2.1-1 美國垃圾機械分選設施分類.....	4-18
表 4.2.2-1 強制空冷機械爐排與水冷機械爐排比較表.....	4-21
表 4.2.2-2 焚化爐床技術廠商資料彙整.....	4-22
表 4.2.2-3 廢熱鍋爐比較表.....	4-27
表 4.2.2-4 提升焚化爐鍋爐效率及降低鍋爐腐蝕方法.....	4-29
表 4.2.2-5 歐洲地區 3 焚化廠高效率發電案例.....	4-30
表 4.2.2-6 焚化設施酸性氣體去除系統比較.....	4-32
表 4.2.2-7 採用鈉系鹼劑之焚化實廠資訊彙整.....	4-35
表 4.2.2-8 高規格消石灰藥劑特性比較.....	4-35
表 4.2.2-9 選擇性(非)觸媒還原法技術比較.....	4-42
表 4.2.2-10 粒狀污染物去除設備特性.....	4-43
表 4.2.2-11 我國現行焚化爐戴奧辛適用條件及排放標準.....	4-44
表 4.2.2-12 觸媒濾袋及活性碳吸附系統之優缺點比較.....	4-45
表 4.2.2-13 垃圾焚化廠常見廢氣戴奧辛去除技術之比較.....	4-46
表 4.2.2-14 導入觸媒濾袋處理戴奧辛實際案例.....	4-48
表 4.2.2-15 不同濾材之濾袋優缺點比較.....	4-49



表 4.2.2-16	提升發電效率的技術要項、措施及改善效果	4-56
表 4.2.2-17	各種蒸汽參數的垃圾焚化廠發電效率提升	4-57
表 4.2.2-18	各種蒸汽參數相對於中溫中壓參數垃圾焚化爐投資費用的增加 情況對比.....	4-57
表 4.2.2-19	吸收式系統之驅動熱源種類	4-58
表 4.2.2-20	一般空調用標準型吸收式冰水機之特性	4-59
表 4.2.2-21	濕式出渣與乾式出渣之優缺點比較	4-61
表 4.2.2-22	歐美各國焚化爐底渣之利用狀況及處理方式	4-64
表 4.2.2-23	各國垃圾焚化飛灰處理與再利用方式彙整	4-66
表 4.2.2-24	國內垃圾焚化飛灰處理與再利用方式彙整	4-68
表 4.2.3-1	氣化技術之分類.....	4-69
表 4.2.3-2	日本垃圾碳化處理實廠基本資料	4-73
表 4.3-1	城西段 1007 地號(坵 2)各設施基地、建築、樓地板面積統計表.....	4-79
表 4.3-2	回饋設施(水多多樂園)基本資料.....	4-79
表 4.3-3	臺南市 104 至 108 年垃圾物理組成分析	4-80
表 4.3-4	臺南市 104 至 108 年垃圾化學成分分析	4-80
表 4.3-5	臺南市 104 至 108 年垃圾發熱量分析	4-80
表 4.3-6	城西廠 108 年度各季垃圾採樣分析數據	4-81
表 4.3-7	焚化廠進廠管理規範.....	4-82
表 4.3-8	城西更新爐參考廢棄物之設計熱值計算	4-83
表 4.3-9	城西廠近五年委外底渣灼燒減量檢測資料	4-84
表 4.3-10	城西廠近五年(104 至 108)廢氣污染物排放監測資料最大與平均 值.....	4-85
表 4.3-11	更新爐空污排放管理值建議.....	4-86
表 4.3-12	臺南市城西、永康廠底渣產生量現況	4-87
表 4.3-13	臺南市 107、108 年區域合作回運底渣量	4-87
表 4.3-14	臺南市未來焚化底渣產生量預估	4-87
表 4.3-15	底渣交付再利用之條件.....	4-88
表 4.3-16	焚化再生粒料標準.....	4-88
表 4.3-17	臺南市城西灰渣掩埋場剩餘容積與使用年限預估	4-90
表 4.3-18	城西廠、永康廠 108 年飛灰穩定化物產生量統計	4-91
表 4.3-19	城西廠、永康廠飛灰穩定化物所需掩埋容積及可供使用年限計 算.....	4-91
表 4.3-20	城西廠、永康廠和更新爐飛灰穩定化物產生量之估算	4-92
表 4.3-21	城西三期掩埋場基本資料和可供使用掩埋容積估算	4-92
表 4.3-22	飛灰穩定化物重金屬與戴奧辛檢測標準	4-94



表 4.3-23	城西廠更新爐廢水處理後水質保證	4-94
表 4.3-24	城西廠更新爐總熱負荷、發電機組裝置容量、發電量及售電量 試算.....	4-96
表 4.3-25	台電二次變電所主變壓器裝置容量及負載查詢結果	4-97
表 4.4-1	國內 900 公噸焚化廠建廠經費	4-98
表 4.4-2	平均每人所得、營造工程物價指數歷年年增率統計	4-99
表 4.4-3	城西廠更新爐新建工程經費估算	4-100
表 7.1.2-1	曾文溪流域水質監測.....	7-5
表 7.1.2-2	建功國小測站地下水質檢測結果(民國 106~108 年).....	7-6
表 7.1.3-1	環保署臺南空氣品質測站監測結果統計表	7-8
表 7.1.3-2	環保署安南空氣品質測站監測結果統計表	7-8
表 7.1.4-1	城西廠周界噪音監測結果.....	7-11
表 7.1.5-1	臺南市垃圾清理狀況表.....	7-12
表 7.1.5-2	城西焚化廠環境監測底渣檢測結果	7-13
表 7.1.5-3	城西焚化廠環境監測飛灰檢測結果	7-14
表 7.1.8-1	計畫範圍鄰近周邊之道路幾何特性彙整表	7-17
表 7.1.8-2	計畫範圍調查路段容量與服務水準分析表	7-19
表 7.1.11-1	常見病媒傳染病及傳播媒介.....	7-21
表 7.2.3-1	施工期間施工面之排放量推估	7-22
表 7.2.3-2	營運期間敏感受體點空氣品質模擬結果	7-24
表 7.2.3-3	營運期間最大值受體點空氣品質模擬結果	7-25
表 7.2.3-4	施工期間交通運輸對周邊道路路緣增量及合成濃度分析	7-26
表 7.2.4-1	施工機具噪音量摘要表(城西里聚落).....	7-27
表 7.2.4-2	營運期間運輸車輛交通噪音影響輸出表	7-27
表 7.2.8-1	人員運具選擇參數設定與衍生交通量	7-30
表 7.2.8-2	運輸車輛參數設定與衍生交通量	7-30
表 7.2.8-3	施工期間道路交通量與服務水準分析表	7-31
表 7.2.8-4	人員運具選擇參數設定與衍生交通量	7-32
表 7.2.8-5	引進活動車輛參數設定與衍生交通量	7-32
表 7.2.8-6	營運期間道路交通量與服務水準分析表	7-32
表 8.1-1	重大基本假設.....	8-2
表 8.1-2	年處理廢棄物噸數組成.....	8-3
表 8.2-1	土木建築工程直接工程經費表	8-4
表 8.2-2	機械工程直接工程經費表.....	8-5
表 8.2-3	分年工程經費表.....	8-5
表 8.2-4	評估方案.....	8-9



表 8.2-5	預計契約期間自行接收廢棄物分年處理單價與收入	8-10
表 8.2-6	預計分年一般廢棄物處理收入-方案一	8-10
表 8.2-7	預計分年一般廢棄物處理收入-方案二	8-11
表 8.2-8	預計分年一般廢棄物處理收入-方案三	8-11
表 8.2-9	預計分年一般廢棄物處理收入-方案四	8-11
表 8.2-10	契約期間預計分年營運收入-方案一	8-11
表 8.2-11	契約期間預計分年營運收入-方案二	8-12
表 8.2-12	契約期間預計分年營運收入-方案三	8-13
表 8.2-13	契約期間預計分年營運收入-方案四	8-14
表 8.3-1	契約期間損益彙總表	8-15
表 8.3-2	主要財務指標	8-17
表 8.3-3	自償能力	8-17
表 8.3-4	分年利息保障倍數	8-18
表 8.3-5	各年度分年償債比率	8-19
表 8.4-1	資金來源去路表	8-19
表 8.5-1	方案一機關分年收支表(1/3)	8-22
表 8.5-1	方案一機關分年收支表(2/3)	8-23
表 8.5-1	方案一機關分年收支表(3/3)	8-24
表 8.5-2	方案二機關分年收支表(1/3)	8-25
表 8.5-2	方案二機關分年收支表(2/3)	8-26
表 8.5-2	方案二機關分年收支表(3/3)	8-27
表 8.5-3	方案三機關分年收支表(1/3)	8-28
表 8.5-3	方案三機關分年收支表(2/3)	8-29
表 8.5-3	方案三機關分年收支表(3/3)	8-30
表 8.5-4	方案四機關分年收支表(1/3)	8-31
表 8.5-4	方案四機關分年收支表(2/3)	8-32
表 8.5-4	方案四機關分年收支表(3/3)	8-33
表 8.6-1	各方案收入來源差異	8-34
表 8.7-1	期初投資金額敏感性	8-34
表 8.7-2	機關交付廢棄物噸數敏感性	8-35
表 8.7-3	售電收入敏感性	8-35
表 8.7-4	機關交付廢棄物處理單價調整因子敏感性	8-36
表 8.7-5	機關交付噸數與每公噸廢棄物售電度數敏感性	8-36
表 11.1-1	公聽會議程表	11-3
表 11.2-1	各方意見及建議主辦機關回覆內容彙整	11-5
表 12.1-1	臺南市城西垃圾焚化廠更新爐計畫工作時程表	12-2

第一章 公共建設促進公共利益具體項目、內容及預達成之目標

第一章 公共建設促進公共利益具體項目、內容及預達成之目標

臺南市城西垃圾焚化廠(下稱城西廠)從民國 88 年營運迄今已滿 20 年，委託操作營運契約於今年(109)4 月 30 日屆滿。城西廠設計容量 900 公噸/日，設計熱值 1,600 kcal/kg，依據環保署垃圾焚化廠管理系統(下稱 SWIMS)，城西廠近年來廢棄物平均實際熱值介於 2,200~2,300 kcal/kg，實際處理量介於 550~600 公噸/日。城西廠隨營運年期增加機械設備日益老舊、可靠度逐年降低，部分零件市場已無法取得備品，爰環保局於今年(109)2 月 17 公告「臺南市城西垃圾焚化廠委託操作管理服務暨設備改善計畫」採購案，3 月 30 日已完成評選，由既有廠商(信鼎)繼續操作，操作期程自 109 年 5 月 1 日至 112 年 4 月 30 日止，最長得延至 114 年 4 月 30 日。

鑒於國外焚化技術發展日新月異，為引進新世代技術達到環境品質優化及確保垃圾在地妥善處理，環保局規劃在現有城西廠之緊鄰空地(現為空氣品質淨化區)，採汰舊換新方式新建乙座日處理量 900 公噸焚化爐(下稱更新爐)，俟更新爐新建完工營運後完全取代既有城西廠。

城西廠回饋設施(水多多樂園)地理位置偏僻，設施使用效率不彰致環保局每年尚須編列經費方能免強維持營運，因此可趁此次新建焚化爐契機一併委託民間機構永續經營，打造兼具環境教育、低碳生態旅遊等多元化活動場域，符合民眾期待及需求。

焚化爐新建工程經費龐大，為減少政府短期財政負擔將引進民間人力、資金、技術及經營能力，爰依據「促進民間參與公共建設法」相關規定辦理可行性評估，釐清各項可行性及配套條件，供決策參考，嗣接續進行先期規劃及相關招商作業。

本章包含基地現況、政策概述及公共建設促進公共利益具體項目、內容及預達成之目標，分述如下。

1.1 基地現況

城西廠更新爐預定地位於曾文溪出海口，位於安南區城西段 1007 地號之城西廠廠區內，基地面積約 4.6 公頃(含更新爐 3 公頃，回饋設施 1.6 公頃)，土地權屬公有土地，管理機關為臺南市政府環境保護局，土地使用分區屬臺南市都市計畫地區之垃圾處理用地，聯外道路為城西街三段 1105 巷 121 弄。地理位置如圖 1.1-1。

1.2 政策概述

國內垃圾處理仍以焚化為主，為徹底解決本市垃圾問題，將於城西垃圾焚化廠預定地新建更新爐，並依「促進民間參與公共建設法」第 8 條第 1 款之 BOT 方式(民間機構投資新建並為營運；營運期間屆滿後，營運權歸還政府(Build -Operate-Transfer，簡稱 BOT)及第 42 條規定，由政府評估及規劃，公告徵求民間參與。

1.3 公共建設促進公共利益具體項目、內容及預達成之目標

民間參與內容即由民間機構負責籌措資金、機具設備供應、設備製造採購及安裝、整廠試運轉等工作，並負責操作維護與整廠管理工作，俟操作營運到期後再將整廠營運權轉移予市政府。本計畫期引進民間資金及技術參與建廠，增加能資源再利用效率，必要時得允許民間機構自收廢棄物，減輕市政府財政負擔，建廠工程及操作營運由同一廠商辦理，縮短期程及避免衍生界面風險。



圖 1.1-1 城西廠更新爐地理位置

第二章 民間參與效益

第二章 民間參與效益

本章分別從增進公共建設服務性及公益性、減輕政府財政支出負擔和增加政府財政收入，說明如下。

一、增進公共建設服務性及公益性

民眾日常生活活動和事業單位營利會產生各種形態廢棄物，鑒於國人環保意識抬頭及日益重視生活環境品質，廢棄物必須建置完善清運服務體系和結合後端環保處理設施，方能確保廢棄物獲得妥善安全處理，而大型垃圾焚化廠則扮演了將廢棄物減量化、安全化、安定化的角色，提供完善垃圾處理服務品質，同時造福社會大眾。

為免除焚化爐鄰避設施刻板印象，焚化爐除了妥善處理垃圾外，亦肩負環境教育之責任，藉由教導民眾日常生活所產生垃圾之生命週期，深刻體認減少垃圾製造及環境保護重要性，具有教育之公益性。

二、減輕政府財政支出負擔

焚化爐興建費用動輒高達數十億元且操作維護技術門檻高，以目前政府財政情況恐無法獨自承擔，因此必須引進民間機構充裕資金和焚化操作技能，從廢棄物進廠到最終處理均在嚴格安全環境狀態下獲得妥善處理，而廢棄物焚化產生的廢熱回收轉換電力售予台電，且在優先處理政府所交付廢棄物後，其餘裕量得自收高單價事業廢棄物，廠商可藉由售電和收受事業廢可挹注營收，攤平初期建設費和特許期間的操作維護費，對政府而言，可以較低處理費委託廠商處理，創造雙贏。

三、增加政府財政收入

本計畫採促參 BOT 推動，可依「促進民間參與公共建設公有土地出租及設定地上權租金優惠辦法」收取土地租金。現階段國內多座垃圾焚化廠皆已邁入整改階段，預測短期國內事業廢棄物處理價格還是有一定市場行情，若未來餘裕量得開放民間機構自收，在滿足廠商合理報酬同時，亦利於政府收取超額利潤權利金之可能性，挹注市庫收入。

第三章 市場可行性

第三章 市場可行性

本章包括市場供需現況調查分析、市場供需預測分析、市場競爭力分析、投資意願調查及市場定位及策略等，分述如下。

3.1 市場供需現況調查分析

大型垃圾焚化廠係專用於可燃廢棄物之焚化處理，其主要處理對象包括家戶垃圾及非家戶產出之一般事業廢棄物，故針對全國家戶垃圾及一般事業廢棄物之產出情形及營運中 24 座焚化廠可提供之處理量進行調查分析。另為評析臺南市垃圾處理供需現況，須調查分析臺南市一般廢棄物及一般事業廢棄物產出情形，同時彙整全國及臺南市廢棄物處理量能，以掌握臺南市廢棄物處理供需現況。

3.1.1 全國家戶及非家戶垃圾供需現況

我國垃圾處理政策演進，自 74 年「都市垃圾處理方案」以「掩埋為主」；隨著經濟發展，垃圾量快速增加，加上地狹人稠、掩埋容積不足、新闢掩埋場不易，80 年「垃圾處理方案」轉以「焚化為主，掩埋為輔」，陸續於 80 年「臺灣地區垃圾資源回收(焚化)廠興建計畫」推動興建 21 座公有焚化廠及 85 年「鼓勵公民營機構興建營運垃圾焚化廠推動方案」推動興建完成 5 座民有焚化廠，總共興建 26 座，其中 2 座民有廠(林內廠、臺東廠)因故未營運，故營運中共 24 座，設置容量達每日 24,650 公噸，滿足垃圾妥善處理需求，並產能發電。全國營運中焚化廠分布情形如圖 3.1.1-1。

一、國內大型垃圾焚化廠基本資料

(一) 興建營運基本資料

有關全國營運中之 24 座焚化廠興建營運基本資料彙整詳表 3.1.1-1，內容包括營運方式、操作/興建管理機構、啟用及使用年限、設廠容量、建廠經費、用地規模、爐床型式、處理費用、處理流程、處理設備及回饋措施等。可知目前多數焚化廠之營運模式為公有民營(共計 16 廠)，且有北投廠、內湖廠、木柵廠、新店廠、樹林廠、文山廠、嘉義市廠、城西廠、中區及南區廠等 10 廠之廠齡超過 20 年；至於 24 廠之總設計處理量為 24,650 公噸/日，發電機組裝置容量為 561.3 MW，爐床皆為全連續機械式爐床。

除中區廠不收受處理一般事業廢棄物，其他 23 廠皆有處理一般廢棄物及一般事業廢棄物，而各廠處理流程及設備大同小異，主要系統可分為「垃圾收受」、「進料焚化」、「廢氣處理」、「灰渣處理」及「廢熱回收」等。

(二) 廢氣污染防制及處理系統資訊

檢視 24 廠廢氣污染防制及處理系統(詳表 3.1.1-2)，可知各廠皆依其設計需求規劃設置相關污防設備。首先在氮氧化物去除設備部分，除樹林廠、八里廠、新竹市廠、文山廠、嘉義市廠及城西廠等 6 廠未設置氮氧化物去除設備外，其他廠多以尿素 SNCR(Selective Non-Catalytic Reduction)系統為主；至於在除酸、除塵及戴奧辛去除的部分，則分別以半乾式洗煙塔、袋濾集塵器及噴注活性碳(乾式)為主。

大型垃圾焚化廠分佈圖：

代號	廠名	營運情形	全廠設計規模(t/d)	爐數	單爐設計規模(t/d)	設計熱值(kcal/kg)
1	基隆市廠	公有民營	600	2	300	2400
2	臺北市內湖廠	公有公營	900	3	300	1350
3	臺北市木柵廠	公有公營	1500	4	375	1600
4	臺北市北投廠	公有公營	1800	4	450	2400
5	新北市新店廠	公有民營	900	2	450	1553
6	新北市樹林廠	公有民營	1350	3	450	1553
7	新北市八里廠	公有民營	1350	3	450	2305
8	宜蘭縣利澤廠	公有民營	600	2	300	2300
9	桃園市廠	民有民營BOT	1350	2	675	2300
10	新竹市廠	公有民營	900	2	450	2300
11	苗栗縣廠	民有民營BOT	500	2	250	2300
12	臺中市文山廠	公有民營	900	3	300	1500
13	臺中市后里廠	公有民營	900	2	450	2300
14	臺中市烏日廠	民有民營BOT	900	2	450	2300
15	彰化縣溪州廠	公有民營	900	2	450	2300
16	嘉義市廠	公有民營	300	2	150	1350
17	嘉義縣鹿草廠	公有民營	900	2	450	2500
18	臺南市城西廠	公有民營	900	2	450	1600
19	臺南市永康廠	公有民營	900	2	450	2400
20	高雄市中區廠	公有公營	900	3	300	1900
21	高雄市南區廠	公有公營	1800	4	450	2500
22	高雄市岡山廠	公有民營	1350	3	450	2500
23	高雄市仁武廠	公有民營	1350	3	450	2400
24	屏東縣崁頂廠	公有民營	900	2	450	2200



備註：台東縣廠與雲林縣林內廠目前未營運

圖 3.1.1-1 全國營運中焚化廠分布

表 3.1.1-1 全國 24 座垃圾焚化廠興建營運基本資料(1/3)

縣市別	廠別	營運方式	營運階段			興建階段		
			營運管理單位	營運技術顧問	操作單位	興建主辦機關	建廠顧問機構	建廠統包商
基隆市	基隆市廠	公有民營	基隆市環保局	九基工程公司	信鼎技術服務公司	環保署	中鼎工程公司	日本荏原製作所
臺北市	北投廠	公有公營	臺北市環保局	-	臺北市環保局北投廠	臺北市政府	中興工程顧問公司	日本丸紅公司
	木柵廠	公有公營	臺北市環保局	-	臺北市環保局木柵廠	臺北市政府	中興工程顧問公司	日本田熊公司
	內湖廠	公有公營	臺北市環保局	-	臺北市環保局內湖廠	臺北市政府	中興工程顧問公司	日本田熊公司
新北市	新店廠	公有民營	新北市環保局	環興科技公司	達和環保服務公司	環保署	慧能工程公司	日本三菱重工公司
	樹林廠	公有民營	新北市環保局	環興科技公司	達和環保服務公司	環保署	慧能工程公司	日本三菱重工公司
	八里廠	公有民營	新北市環保局	環興科技公司	達和環保服務公司	環保署	慧能工程公司	中興電工機械公司
桃園市	桃園市廠	民有民營 (BOO)	桃園市環保局	-	欣榮公司/信鼎技術服務公司	桃園市政府	中興工程顧問公司	德國 Lurgi-Lentjes 公司
宜蘭縣	利澤廠	公有民營	宜蘭縣環保局	環興科技公司	達和環保服務公司	環保署	中興工程顧問公司	日本三菱重工公司
新竹市	新竹市廠	公有民營	新竹市環保局	康城工程顧問公司	榮福股份有限公司	環保署	慧能工程公司	中興電工機械公司
苗栗縣	苗栗縣廠	民有民營 (BOT)	苗栗縣環保局	環興科技公司	裕鼎公司/信鼎技術服務公司	苗栗縣政府	慧能工程公司	裕鼎公司/中鼎工程公司
臺中市	文山廠	公有民營	臺中市環保局	環興科技公司	達和環保服務公司	省環保處	中興工程顧問公司	日本日本鋼管公司
	后里廠	公有民營	臺中市環保局	環興科技公司	信鼎技術服務公司	環保署	中興工程顧問公司	台灣糖業公司/日本日立造船公司
	烏日廠	民有民營 (BOT)	臺中市環保局	環興科技公司	倫鼎公司/信鼎技術服務公司	臺中市政府	臺灣機電工程社	倫鼎公司/中鼎工程公司
彰化縣	溪州廠	公有民營	彰化縣環保局	環興科技公司	台灣中油公司	環保署	中興工程顧問公司	台灣糖業公司/日本日立造船公司
嘉義市	嘉義市廠	公有民營	嘉義市環保局	康城工程顧問公司	達和環保服務公司	省環保處	中興工程顧問公司	中興電工機械公司/丹麥福隆公司
嘉義縣	鹿草廠	公有民營	嘉義縣環保局	技佳工程顧問公司	達和環保服務公司	環保署	中興工程顧問公司	中國鋼鐵公司+日本田熊公司
臺南市	城西廠	公有民營	臺南市環保局	環興科技公司	信鼎技術服務公司	省環保處	中華顧問工程司	中興電工機械公司/丹麥福隆公司
	永康廠	公有民營	臺南市環保局	環興科技公司	達和環保服務公司	環保署	中鼎工程公司	台灣中油公司
高雄市	中區廠	公有公營	高雄市環保局	-	高雄市環保局中區廠	高雄市政府	中華顧問工程司	東雲公司/德國 DBA 公司
	南區廠	公有公營	高雄市環保局	-	高雄市環保局南區廠	高雄市政府	中興工程顧問公司	中鼎工程/德國馬丁公司
	仁武廠	公有民營	高雄市環保局	環興科技公司	香港商昇達廢料處理公司	環保署	中興工程顧問公司	中鼎工程/日本三菱重工公司
	岡山廠	公有民營	高雄市環保局	環興科技公司	台灣糖業公司	環保署	中興工程顧問公司	中國鋼鐵公司+日本田熊公司
屏東縣	崁頂廠	公有民營	屏東縣環保局	環興科技公司	台灣糖業公司/達和環保服務公司	環保署	中鼎工程公司	日本川崎重工公司

資料來源：環保署垃圾焚化廠管理系統(SWIMS)。

表 3.1.1-1 全國 24 座垃圾焚化廠興建營運基本資料(2/3)

縣市別	廠別	完工日期	啟用日期	廠齡(年)	使用年限	設廠容量				建廠經費 (仟元)	用地規模 (公頃)	爐床型式
						設計處理量 (公噸/日)	爐數 (組)	設計熱值 (kcal/kg)	發電機組裝置容量 (100%MCR)			
基隆市	基隆市廠	94/07/29	95/03/27	14.0	114/07/29	600	2	2,400	15.8	2,299,800	3.4	全連續機械式爐床
臺北市	北投廠	88/05/26	88/05/26	20.0	108/05/26	1,800	4	2,400	48	6,548,123	10.64	全連續機械式爐床
	木柵廠	83/07/21	84/03/28	25.0	103/07/21	1,500	4	1,600	13.5	4,645,345	7.2	全連續機械式爐床
	內湖廠	81/01/16	81/01/16	28.0	101/01/16	900	3	1,350	6	2,756,000	0.67	全連續機械式爐床
新北市	新店廠	83/09/27	83/11/05	25.0	103/09/27	900	2	1,553	14.6	3,866,916	3.4	全連續機械式爐床
	樹林廠	84/06/11	84/07/04	24.0	104/06/11	1,350	3	1,553	22.3	4,589,000	4.5	全連續機械式爐床
	八里廠	90/04/18	90/07/17	18.0	110/04/18	1,350	3	2,305	35.8	5,476,672	3.5	全連續機械式爐床
桃園市	桃園市廠	90/10/09	90/10/09	18.0	110/10/09	1,350	2	2,300	35.1	3,940,650	3.0	全連續機械式爐床
宜蘭縣	利澤廠	94/08/30	95/04/07	13.0	114/08/30	600	2	2,300	14.7	2,279,613	9.99	全連續機械式爐床
新竹市	新竹市廠	89/08/31	90/02/16	19.0	109/08/31	900	2	2,300	23.7	3,595,000	5.5	全連續機械式爐床
苗栗縣	苗栗縣廠	97/02/29	97/02/29	12.0	117/02/29	500	2	2,300	11.8	2,305,100	3.93	全連續機械式爐床
臺中市	文山廠	84/05/01	84/12/12	24.0	104/05/01	900	3	1,500	13	3,438,388	4.4	全連續機械式爐床
	后里廠	89/04/13	89/08/14	19.0	109/04/13	900	2	2,300	22.6	3,235,837	3.2	全連續機械式爐床
	烏日廠	93/07/29	93/09/06	15.0	113/07/29	900	2	2,300	26.2	3,060,783	4.37	全連續機械式爐床
彰化縣	溪州廠	89/09/14	90/01/18	19.0	109/09/14	900	2	2,300	22.6	3,200,000	8.4	全連續機械式爐床
嘉義市	嘉義市廠	87/11/08	87/11/18	21.0	107/11/08	300	2	1,350	2.3	2,058,522	3.5	全連續機械式爐床
嘉義縣	鹿草廠	90/11/30	90/12/01	18.0	110/11/30	900	2	2,500	25	3,428,960	10.45	全連續機械式爐床
臺南市	城西廠	88/02/16	88/08/17	20.0	109/02/16	900	2	1,600	14.3	2,829,000	14.5	全連續機械式爐床
	永康廠	96/03/29	97/03/01	12.0	116/03/29	900	2	2,400	22.5	3,449,510	4.95	全連續機械式爐床
高雄市	中區廠	88/02/12	88/09/01	20.0	108/02/12	900	3	1,900	25.5	3,280,000	4.5	全連續機械式爐床
	南區廠	88/10/06	89/01/20	20.0	108/10/06	1,800	4	2,500	49	5,707,287	14.87	全連續機械式爐床
	仁武廠	89/02/19	89/12/01	19.0	109/02/19	1,350	3	2,400	36.5	4,734,559	12.93	全連續機械式爐床
	岡山廠	90/02/16	90/04/03	18.0	110/02/16	1,350	3	2,500	38	4,317,527	7.24	全連續機械式爐床
屏東縣	崁頂廠	89/08/26	90/12/23	18.0	109/08/26	900	2	2,200	22.5	3,074,575	13.0	全連續機械式爐床

資料來源：環保署垃圾焚化廠管理系統(SWIMS)。

備註：各廠「廠齡」係以該廠完工日期為始，計算 109 年 3 月 31 日為止；至於各廠「使用年限」則以完工日期為基準，加計 20 年作為「使用年限」。

表 3.1.1-1 全國 24 座垃圾焚化廠興建營運基本資料(3/3)

縣市別	廠別	處理流程及處理設備	回饋措施
基隆市	基隆市廠	<ul style="list-style-type: none"> 各廠處理流程及設備主要可分為垃圾收受、進料焚化、廢氣處理、灰渣處理及廢熱回收等，其中廢氣處理參考 - 垃圾收受：垃圾車進廠經地磅秤重，即至傾卸區將垃圾倒入貯坑，再以吊車抓取、攪拌、投料。 - 進料焚化：進料斗內垃圾由進料器送入爐內，再由爐床作動使垃圾鬆動、翻攪，並使其完全燃燒。燃燒空氣依功能分為一次及二次空氣，一次空氣提供爐床垃圾燃燒，由垃圾貯坑內抽取，保持貯坑區內負壓，防止臭氣外洩。二次空氣則抽取廠區周圍空氣，增強廢氣擾動，使燃燒更加完全。 - 灰渣處理：垃圾經焚化後，底渣即由爐內排出至出灰器，經水冷方式冷卻，再由機械裝置連續排出至輸送機，並貯存於貯坑，之後再以卡車運送再利用或掩埋。自鍋爐與集塵設備所移除之飛灰，須與水泥、水及螯合劑以一定配比進入混練機內均勻混合形成穩定化產物，再由清運車輛運至掩埋場進行最終處置。 - 廢熱回收：垃圾焚化所產生的高溫廢氣，由鍋爐冷卻並回收熱能。由鍋爐產生之蒸汽，主要供蒸氣渦輪發電機發電，部分供廠內其他附屬設備用。 	禮東里民活動中心
臺北市	北投廠		洲美運動公園(活動中心、游泳池等)
	木柵廠		博嘉運動公園(圖書館、游泳池等)
	內湖廠		葫蘆洲運動公園(閱覽室、游泳池等)
新北市	新店廠		新北市青少年圖書館
	樹林廠		市區景觀工程
	八里廠		游泳池
桃園市	桃園市廠		活動中心
宜蘭縣	利澤廠		文教活動中心(共5處)
新竹市	新竹市廠		南寮溫水游泳池
苗栗縣	苗栗縣廠		竹南鎮內6處活動中心
臺中市	文山廠		文山溫水游泳池
	后里廠		溫水游泳池
	烏日廠		睦鄰運動公園
彰化縣	溪州廠		水尾村活動中心、溫水游泳池
嘉義市	嘉義市廠		湖子內活動中心(104年開始發包施工)
嘉義縣	鹿草廠		荷苞嶼生態園區、溫水游泳池
臺南市	城西廠		水多多游泳池
	永康廠		永康休閒育樂中心
高雄市	中區廠		游泳池、活動中心、閱覽室等
	南區廠		游泳池、籃球場、閱覽室等
	仁武廠		運動公園、活動中心、體育館(游泳池)等
	岡山廠		5處活動中心、游泳池
屏東縣	崁頂廠		補助全民健保費、崁頂鄉游泳池工程款等

資料來源：環保署垃圾焚化廠管理系統(SWIMS)。

表 3.1.1-2 全國 24 座垃圾焚化廠廢氣污染防治及處理系統資訊

縣市別	廠別	煙囪高度 (公尺)	廢氣污染防治及處理系統									設計值(法規值)					
			氮氧化物去除		除酸			除塵		戴奧辛去除			氮氧化物 (ppm)	硫氧化物 (ppm)	一氧化碳 (ppm)	氯化氫 (ppm)	不透光率 (%)
			SNCR (NH ₃)	SNCR (Urea)	乾式	濕式	半乾式	旋風 集塵器	袋濾 集塵器	活性碳 噴注(乾)	活性碳 噴注(濕)	觸媒 反應器					
基隆市	基隆市廠	100		●			●		●				95.5(180)	27.3(80)	58.18(120)	22.7(40)	10(10)
臺北市	北投廠	150		●			●			●			136.4(220)	22.7(150)	31.8(150)	18.2(60)	10(20)
	木柵廠	150		●		●			●			●	90.9(220)	33.6(150)	83.6(150)	40(60)	20(20)
	內湖廠	74		●			●		●				90.9(220)	22.7(150)	72.7(150)	22.7(60)	10(20)
新北市	新店廠	120		●	●		●	●	●				166.7(220)	53.3(150)	100(150)	53.3(60)	10(20)
	樹林廠	120			●		●	●	●				166.7(220)	53.3(150)	100(150)	53.3(60)	10(20)
	八里廠	150					●	●		●			163.6(180)	31.8(80)	80(120)	27.9(40)	10(10)
桃園市	桃園市廠	80		●			●	●		●		163.6(180)	72.3(80)	90.9(120)	36.4(40)	10(10)	
宜蘭縣	利澤廠	120		●			●	●	●			95.5(180)	27.3(80)	72.7(120)	22.7(40)	10(10)	
新竹市	新竹市廠	67					●	●		●		163.6(180)	31.8(80)	80(120)	27.9(40)	10(10)	
苗栗縣	苗栗縣廠	70		●			●	●	●			163.6(180)	27.3(80)	90.9(120)	27.3(40)	10(10)	
臺中市	文山廠	120					●	●	●			133.4(180)	23.4(80)	66.6(120)	31.8(40)	10(10)	
	后里廠	120		●			●	●	●			109.1(180)	31.8(80)	72.7(120)	27.3(40)	10(10)	
	烏日廠	100	●				●	●	●			100(180)	36.4(80)	72.7(120)	27.3(40)	10(10)	
彰化縣	溪州廠	120		●			●	●	●			109.1(180)	31.8(80)	72.7(120)	27.3(40)	10(10)	
嘉義市	嘉義市廠	70					●	●		●		136.4(220)	22.7(150)	54.5(150)	18.2(60)	10(20)	
嘉義縣	鹿草廠	120		●			●	●	●			95.5(180)	27.3(80)	72.7(120)	22.7(40)	10(10)	
臺南市	城西廠	120					●	●		●		133.4(180)	23.4(80)	53.3(120)	16.6(40)	10(10)	
	永康廠	102		●			●	●	●			95.5(180)	27.3(80)	72.7(120)	22.7(40)	10(10)	
高雄市	中區廠	100		●			●	●	●			95.5(180)	22.7(80)	54.5(120)	21.1(40)	10(10)	
	南區廠	88	●				●	●	●			95.5(180)	22.7(80)	54.5(120)	18.2(40)	10(10)	
	仁武廠	120	●				●	●	●			109.1(180)	31.8(80)	72.7(120)	27.3(40)	10(10)	
	岡山廠	60		●			●	●	●			95.5(180)	27.3(80)	72.7(120)	22.7(40)	10(10)	
屏東縣	崁頂廠	100		●			●	●	●			90.9(180)	27.3(80)	54.5(120)	22.7(40)	10(10)	

資料來源：環保署垃圾焚化廠管理系統(SWIMS)。

二、全國家戶垃圾現況

各營運中焚化廠處理量能如表 3.1.1-3，設計容量總計達每日 24,650 公噸，然因家戶垃圾成分組成之變化，及部分廠兼處理一般事業廢棄物，使得各廠焚化廢棄物之實際熱值達 1,907~2,675 kcal/kg (平均 2,307 kcal/kg)，基隆市廠等 16 座廠實際平均熱值高於原設計熱值，致實際可處理廢棄物噸數未能達原設計容量。以 108 年資料為例，24 座廠焚化處理量按實際平均熱值調整後為 22,124 公噸/日，占總設計容量 89.75%，又按運轉率調整後(扣除歲修和非計畫性停爐等時數)處理量能約 19,044 公噸/日，占總設計容量 77.26%。

環保署依「臺灣地區垃圾資源回收(焚化)廠興建工程計畫」及「鼓勵公民營機構興建營運垃圾焚化廠推動方案」所興建之焚化廠，其目的主要係處理一般家戶垃圾，然焚化廠因收受一般事業廢棄物或運轉率偏低，致排擠其他無營運中焚化廠縣市處理一般廢棄物之處理。因此，環保署爰再度修正「廢棄物清理法」(106 年 1 月 18 日華總一義字第 10600005851 號)，廢清法修正第 2 條第 2 項將事業員工生活產生廢棄物納入「一般廢棄物」，連帶包括公寓大樓、集合住宅委託代清除業者收受清運廢棄物亦應納入「一般廢棄物」，如此一來將使一般廢棄物數量增加而一般事業廢棄物數量減少，故全國垃圾清運量從 106 年約 313 萬公噸大幅增加至 107 年約 422 萬公噸，年成長率約 35%，全國家戶垃圾產出量及清運量如表 3.1.1-4。

環保署為利一般廢棄物清理狀況統計作業需要，107 年度修正「一般廢棄物回收清除處理辦法」(107 年 2 月 23 日環署廢字第 1070015212 號函)，即自 107 年 4 月 1 日起，如清運、處理「一般廢棄物」時，統一使用一般廢棄物代碼(H 類)，因此，全國垃圾清運量從 107 年約 422 萬公噸銳減至 108 年約 348 萬公噸，減少約 17.5%。以 108 年資料為例，全國家戶垃圾總產出量為 9,319,205 公噸(25,532 公噸/日)、總清運量為 3,486,374 公噸/日(9,552 公噸/日)。

經調查國內目前 24 座大型垃圾焚化廠有高達 20 座廠齡逾(含)15 年以上，其中 10 座廠齡更超過 20 年(含)以上，因早期焚化廠設計熱值偏低且隨焚化廠廠齡增加，機械設備逐漸老舊運轉效率逐年遞減，又隨著科技進步國人消費型態改變，加上部分廠操作服務契約載明可接收高熱值一般事業廢棄物(按:108 年度一般事業廢棄物進廠量 171 萬公噸，佔總進廠量 26%)，而處理高熱值事業廢棄物終將導致焚化量能減少，以 108 年為例，實際焚化量 653 萬公噸，排除熱值影響焚化量為 728 萬公噸，表示收受高熱值一般事業廢棄物降低焚化量約 11.5%。

表 3.1.1-3 全國營運中焚化廠處理量能統計

廠別	爐數	設計處理量	設計熱值	實際平均熱值	依實際平均 熱值調整後 設計處理量	運轉率	依實際平均熱 值及運轉率調 整後處理量
單位		公噸/日	kcal/kg	kcal/kg	公噸/日	%	公噸/日
基隆市廠	2	600	2,400	2,406	599	90.4	541
臺北市北投廠	4	1,800	2,400	2,303	1,800	83.5	1,503
臺北市木柵廠	4	1,500	1,600	2,111	1,137	60.3	686
臺北市內湖廠	3	900	1,350	2,137	569	81.6	464
新北市新店廠	2	900	1,552	2,214	631	88.8	560
新北市樹林廠	3	1,350	1,553	2,267	925	88.2	816
新北市八里廠	3	1,350	2,305	2,550	1,220	94.5	1,153
桃園市廠	2	1,350	2,300	2,336	1,329	90.2	1,199
宜蘭縣利澤廠	2	600	2,300	2,171	600	93.7	562
新竹市廠	2	900	2,300	2,675	774	92.3	714
苗栗縣廠	2	500	2,300	2,355	488	92.8	453
臺中市文山廠	3	900	1,500	2,335	578	90.6	524
臺中市后里廠	2	900	2,300	2,391	866	93.1	806
臺中市烏日廠	2	900	2,300	2,293	900	90.9	818
彰化縣溪州廠	2	900	2,300	2,254	900	90.2	812
嘉義市廠	2	300	1,350	1,998	203	96.8	196
嘉義縣鹿草廠	2	900	2,500	2,441	900	94.5	851
臺南市城西廠	2	900	1,600	2,295	627	92.8	582
臺南市永康廠	2	900	2,400	2,389	900	92.9	836
高雄市中區廠	3	900	1,900	1,907	897	67.5	605
高雄市南區廠	4	1,800	2,500	2,239	1,800	72.2	1,300
高雄市仁武廠	3	1,350	2,400	2,329	1,350	87.8	1,185
高雄市岡山廠	3	1,350	2,500	2,637	1,280	89.8	1,149
屏東縣崁頂廠	2	900	2,200	2,325	852	85.5	728
總計	61	24,650	-	2,307	22,124	87.5	19,044

資料來源：環保署垃圾焚化廠管理系統(SWIMS)。

註：實際平均熱值和運轉率為 108 年數據。

表 3.1.1-4 全國家戶垃圾每日產出及清理現況

統計區	垃圾產生量(公噸/年)			垃圾產生量(公噸/日)			垃圾清運量(公噸/年)			垃圾清運量(公噸/日)		
	106年	107年	108年	106年	107年	108年	106年	107年	108年	106年	107年	108年
新北市	1,158,662	1,537,668	1,320,616	3,174	4,213	3,618	435,971	600,400	428,584	1,194	1,645	1,174
臺北市	755,026	750,275	744,165	2,069	2,056	2,039	205,932	210,570	192,678	564	577	528
桃園市	890,147	1,049,837	1,185,476	2,439	2,876	3,248	379,199	449,491	438,963	1,039	1,231	1,203
臺中市	863,140	1,267,112	947,327	2,365	3,472	2,595	359,137	682,273	371,767	984	1,869	1,019
臺南市	671,386	927,086	848,330	1,839	2,540	2,324	248,062	404,851	300,041	680	1,109	822
高雄市	969,900	1,250,781	1,235,531	2,657	3,427	3,385	389,758	530,653	497,425	1,068	1,454	1,363
宜蘭縣	165,848	194,797	183,273	454	534	502	72,720	78,720	70,701	199	216	194
新竹縣	176,428	214,693	225,160	483	588	617	77,846	88,452	88,923	213	242	244
苗栗縣	210,528	224,966	218,987	577	616	600	88,723	94,444	86,566	243	259	237
彰化縣	418,867	576,392	578,520	1,148	1,579	1,585	196,132	279,107	253,478	537	765	694
南投縣	179,696	190,689	201,917	492	522	553	87,121	96,530	91,478	239	264	251
雲林縣	189,601	228,147	238,143	519	625	652	87,030	98,299	102,178	238	269	280
嘉義縣	184,064	195,499	185,433	504	536	508	71,384	71,568	64,352	196	196	176
屏東縣	307,994	384,301	370,428	844	1,053	1,015	145,751	192,360	170,750	399	527	468
臺東縣	90,794	91,875	90,211	249	252	247	35,769	33,492	34,147	98	92	94
花蓮縣	116,202	126,428	140,021	318	346	384	50,402	54,787	58,729	138	150	161
澎湖縣	39,771	43,914	44,176	109	120	121	15,771	17,686	16,925	43	48	46
基隆市	163,651	204,233	194,726	448	560	533	65,397	90,554	81,362	179	248	223
新竹市	162,587	193,077	179,162	445	529	491	61,411	76,240	63,615	168	209	174
嘉義市	99,289	145,016	147,734	272	397	405	43,874	65,553	64,078	120	180	176
金門縣	31,282	29,671	30,520	86	81	84	11,292	7,381	7,598	31	20	21
連江縣	6,743	7,589	9,349	18	21	26	2,052	1,926	2,036	6	5	6
總計	7,851,606	9,834,046	9,319,205	21,511	26,943	25,532	3,130,734	4,225,337	3,486,374	8,577	11,576	9,552

資料來源：環保署生活廢棄物管理資訊系統。

三、全國非家戶垃圾現況

依據環保署「全國事業廢棄物管制系統」(以下簡稱 IWR&MS)統計，106 至 108 年全國事業廢棄物申報量約 1,629~1,905 萬公噸/年，其中一般事業廢棄物約 374~594 萬公噸/年(平均 470 公噸/年，占 27.24%)，表 3.1.1-5 為全國 106 至 108 年事業廢棄物申報量統計。

表 3.1.1-5 全國 106 至 108 年事業廢棄物申報量統計

種類	106	107	108	平均	占比
製程有害事業廢棄物(A類)	382,474	406,557	394,106	394,379	2.28%
毒性有害事業廢棄物(B類)	2,080	2,777	2,727	2,528	0.01%
有害特性認定廢棄物(C類)	681,230	666,284	654,940	667,485	3.87%
一般事業廢棄物(D類)	3,739,381	5,939,380	4,429,726	4,702,829	27.24%
混合五金廢料(E類)	51,197	51,013	48,635	50,282	0.29%
公告應回收或再利用廢棄物(R類)	11,436,993	11,984,533	10,921,829	11,447,785	66.31%
總計	16,293,355	19,050,543	16,451,964	17,265,288	100%

資料來源：環保署事業廢棄物申報及管理資訊系統(IWR&MS)。單位：公噸。

於廢棄物接收進廠時，需進行必要之查驗管理，以有效管制進廠廢棄物質量，確保後續處理品質及效率，保障處理設施處理系統良好之運作。針對可接收進廠焚化處理之廢棄物允收標準，包含可採行焚化處理之廢棄物種類，以及依法不得接收、或者接收處理後對於焚化處理設施有不良或負面影響之廢棄物(禁止進廠標準)。而依法可申請之廢棄物處理許可種類如表 3.1.1-6 所示。依據環保署統計，近 3 年約有 93.8~97.3 萬公噸/年，如表 3.1.1-7 所示。

至於禁止進廠標準係指依法不得接收，或者接收處理後對於焚化處理設施有不良或負面影響之廢棄物，其種類如下：

- (一) 有害事業廢棄物：指依有害事業廢棄物認定標準判定者。
- (二) 不可燃廢棄物：指不可燃金屬或無機物之廢棄物、電器廢棄物(R-1901~R-1908)、金屬製品、灰渣(D-1101~D-1199)、飛灰固化物(D-2002)、廢觸媒(D-1499)、無機性污泥(D-0902)及其他經主管機關指定之不可燃廢棄物。
- (三) 不適燃廢棄物：指氣化煙類廢棄物、粉狀之可燃廢棄物、成捲筒狀或塊狀之大型塑膠及橡膠廢棄物、捲筒狀之大型地毯、超過許可尺寸之巨大廢棄物及其他經主管機關指定之不適燃廢棄物。

表 3.1.1-6 可採行焚化處理之廢棄物種類

類別	項目
無廢棄物 代碼類	家戶產生一般垃圾
一般事業 廢棄物	D-0101 動物性廢渣
	D-0199 動植物性殘渣混合物
	D-0299 廢塑膠混合物
	D-0801 廢纖維
	D-0802 廢棉屑
	D-0803 廢布
	D-0899 廢纖維或其他棉、布等混合物
	D-1801 事業活動產生之一般廢棄物
	D-2409 廢藥品(人體或動物使用者)
	D-0201 廢離子交換樹脂
	D-0202 廢樹脂(D-0201 除外)
	D-0399 廢橡膠混合物
	D-0901 有機性污泥
	D-0999 污泥混合物
	D-1699 廢皮革、皮革屑混合物
	D-1701 廢油漆、漆渣
	D-1799 廢油混合物
	D-2201 以 PET 為片基材質的廢攝影膠片
	D-2202 以醋酸纖維為片基材質的廢攝影膠片
	D-2203 以玻璃圓片基材質的廢攝影膠片
	D-2204 以金屬為片基材質的廢攝影金屬膠片
	D-2205 以感光層為偶氮材質的廢攝影棕片
	D-2299 廢攝影膠片(卷)(含 X 光膠片)混合物
	D-2301 含鹵化有機之廢化學物質
	D-2302 不含鹵化有機之廢化學物質
	D-2399 一般廢化學物質混合物
	D-2403 廢活性碳
	D-2404 廢臘
	D-2405 廢油墨
	D-2410 廢玻璃纖維
D-2499 其他未歸類之一般事業廢棄物	

表 3.1.1-7 全國 106 至 108 年可採行焚化處理之廢棄物種類統計

代碼	廢棄物種類	106 年	107 年	108 年	平均
D-0101	動物性廢渣	6,141	4,469	4,356	4,989
D-0199	動植物性殘渣混合物	6,096	7,003	6,269	6,456
D-0299	廢塑膠混合物	157,106	166,108	160,022	161,079
D-0801	廢纖維	7,067	6,407	6,501	6,658
D-0802	廢棉屑	2,104	2,130	1,678	1,971
D-0803	廢布	7,317	7,293	6,510	7,040
D-0899	廢纖維或其他棉、布等混合物	42,905	81,767	117,701	80,791
D-1801	事業活動產生之一般廢棄物	313,160	283,367	285,475	294,001
D-2409	廢藥品(人體或動物使用者)	850	657	812	773
D-0201	廢離子交換樹脂	3,411	2,954	3,067	3,144
D-0202	廢樹脂(D-0201 除外)	14,256	16,579	11,230	14,022
D-0399	廢橡膠混合物	19,243	17,852	17,766	18,287
D-0901	有機性污泥	229,223	240,078	183,553	217,618
D-0999	污泥混合物	66,602	65,238	64,638	65,493
D-1699	廢皮革、皮革屑混合物	6,420	5,800	5,463	5,894
D-1701	廢油漆、漆渣	3,135	3,547	3,844	3,508
D-1799	廢油混合物	26,297	28,967	27,023	27,429
D-2201	以 PET 為片基材質的廢攝影膠片	342	326	253	307
D-2202	以醋酸纖維為片基材質的廢攝影膠片	-	-	-	-
D-2203	以玻璃圍片基材質的廢攝影膠片	-	-	-	-
D-2204	以金屬為片基材質的廢攝影金屬膠片	-	-	-	-
D-2205	以感光層為偶氮材質的廢攝影棕片	2	2	6	3
D-2299	廢攝影膠片(卷)(含 X 光膠片)混合物	163	46	49	86
D-2301	含鹵化有機之廢化學物質	90	90	98	93
D-2302	不含鹵化有機之廢化學物質	476	675	267	473
D-2399	一般廢化學物質混合物	8,778	8,998	10,445	9,407
D-2403	廢活性碳	1,556	2,181	1,751	1,829
D-2404	廢臘	94	196	330	207
D-2405	廢油墨	665	752	673	697
D-2410	廢玻璃纖維	2,934	2,466	898	2,099
D-2499	其他未歸類之一般事業廢棄物	11,421	17,395	21,060	16,625
	總計	937,854	973,345	941,738	950,979

資料來源：環保署事業廢棄物申報及管理資訊系統(IWR&MS)。單位：公噸。

四、全國大型垃圾焚化廠垃圾收運處理情形

106 至 108 年 24 座焚化廠進廠資料詳表 3.1.1-8~10 所示。焚化廠 104 至 108 年之垃圾進廠量變化(如表 3.1.1-11、圖 3.1.1-2)，環保署於 106 年廢棄物清理法修正公告，重新定義一般廢棄物，一般廢棄物增加至 508.9 萬公噸，一般事業廢棄物則從 105 年度 217 萬公噸減少至 106 年的 116 萬公噸(年減少率 46.5%)；而 107

年一般事業廢棄物比例升為 26%，係因 107 年 4 月修正 D 類並新增 H 類廢棄物定義所致，故原先 D-1801 被歸類於一般廢棄物之數量，僅保留 H 類廢棄物，其餘 D-1801 則回流至一般事業廢棄物；108 年度一般事業廢棄物比例則趨於穩定 (26%)，進廠量則較往年增加，達近年來次高(僅次於 104 年度)。

表 3.1.1-8 106 年度焚化廠進廠資料

焚化廠	合計	一般廢棄物			一般事業廢棄物	
		合計	本縣(市)	外縣(市)	合計	比例
單位	公噸					%
基隆市	191,090	159,214	102,624	56,590	31,877	16.7(10)
臺北市北投	412,048	230,300	222,175	8,125	181,748	44.1(4)
臺北市木柵	242,756	104,434	99,120	5,313	138,323	57(1)
臺北市內湖	148,369	72,006	69,258	2,747	76,364	51.5(2)
新北市新店	192,189	192,189	192,189	0	0	0(22)
新北市樹林	289,755	283,555	282,848	707	6,200	2.1(21)
新北市八里	403,981	378,456	369,262	9,194	25,525	6.3(17)
桃園市	440,963	411,120	408,707	2,413	29,843	6.8(16)
宜蘭縣利澤	208,842	192,149	139,155	52,994	16,693	8(15)
新竹市	235,178	175,650	128,550	47,100	59,528	25.3(6)
苗栗縣	170,288	150,183	93,359	56,824	20,105	11.8(12)
臺中市文山	219,249	213,149	209,450	3,700	6,100	2.8(20)
臺中市后里	281,818	265,111	262,511	2,599	16,707	5.9(18)
臺中市烏日	301,477	259,931	243,301	16,630	41,546	13.8(11)
彰化縣溪州	285,619	275,442	274,348	1,094	10,177	3.6(19)
嘉義市	74,355	74,334	72,310	2,024	22	0(22)
嘉義縣鹿草	279,406	247,690	150,211	97,479	31,716	11.4(13)
臺南市城西	189,217	154,104	154,104	0	35,113	18.6(9)
臺南市永康	292,162	266,958	266,958	0	25,204	8.6(14)
高雄市中區	234,198	234,198	231,413	2,785	0	0(22)
高雄市南區	360,029	185,374	184,971	403	174,655	48.5(3)
高雄市仁武	417,872	269,282	190,057	79,225	148,590	35.6(5)
高雄市岡山	222,320	172,397	123,523	48,873	49,923	22.5(7)
屏東縣崁頂	155,633	121,247	117,948	3,299	34,386	22.1(8)
合計/平均	6,248,814	5,088,471	4,588,353	500,118	1,160,343	18.6

資料來源：環保署垃圾焚化廠管理系統(SWIMS)。

表 3.1.1-9 107 年度焚化廠進廠資料

焚化廠	合計	一般廢棄物			一般事業廢棄物	
		合計	本縣(市)	外縣(市)	合計	比例
單位	公噸					%
基隆市	192,534	147,272	95,373	51,899	45,262	23.5(16)
臺北市北投	454,118	123,800	119,273	4,527	330,318	72.7(24)
臺北市木柵	155,214	63,296	60,404	2,892	91,918	59.2(22)
臺北市內湖	163,895	58,409	56,465	1,944	105,486	64.4(23)
新北市新店	180,556	180,556	180,556	0	0	0(1)
新北市樹林	290,280	254,994	254,268	727	35,285	12.2(11)
新北市八里	413,528	387,466	386,695	770	26,063	6.3(8)
桃園市	441,021	380,212	379,618	594	60,809	13.8(12)
宜蘭縣利澤	203,136	128,998	84,774	44,224	74,138	36.5(17)
新竹市	251,566	130,860	75,737	55,122	120,707	48(19)
苗栗縣	169,948	152,151	96,049	56,102	17,797	10.5(10)
臺中市文山	207,560	202,213	202,213	0	5,347	2.6(5)
臺中市后里	288,041	271,175	266,602	4,573	16,867	5.9(7)
臺中市烏日	298,470	252,253	244,862	7,391	46,216	15.5(13)
彰化縣溪州	288,341	284,422	283,722	701	3,919	1.4(4)
嘉義市	72,163	72,130	71,698	431	33	0(3)
嘉義縣鹿草	294,361	239,586	164,790	74,796	54,775	18.6(15)
臺南市城西	203,879	192,791	192,791	0	11,089	5.4(6)
臺南市永康	292,666	263,468	263,468	0	29,198	10(9)
高雄市中區	218,521	218,521	214,548	3,973	0	0(1)
高雄市南區	365,056	176,796	176,796	0	188,260	51.6(20)
高雄市仁武	428,818	225,457	177,450	48,008	203,360	47.4(18)
高雄市岡山	326,428	152,976	121,753	31,223	173,452	53.1(21)
屏東縣崁頂	264,084	221,590	220,289	1,302	42,493	16.1(14)
合計/平均	6,464,184	4,781,393	4,390,194	391,200	1,682,791	26.0

資料來源：環保署垃圾焚化廠管理系統(SWIMS)。

表 3.1.1-10 108 年度焚化廠進廠資料

焚化廠	合計	一般廢棄物			一般事業廢棄物	
		合計	本縣(市)	外縣(市)	合計	比例
單位	公噸					%
基隆市	192,784	141,714	94,716	46,998	51,071	26.5(15)
臺北市北投	467,825	165,897	165,897	0	301,928	64.5(24)
臺北市木柵	181,856	65,929	65,929	0	115,928	63.7(23)
臺北市內湖	148,397	69,515	69,515	0	78,883	53.2(21)
新北市新店	195,148	192,531	192,531	0	2,617	1.3(2)
新北市樹林	269,229	233,530	233,530	0	35,699	13.3(12)
新北市八里	415,560	385,508	385,508	0	30,052	7.2(8)
桃園市	429,329	373,023	372,188	835	56,306	13.1(11)
宜蘭縣利澤	202,896	120,184	77,416	42,767	82,712	40.8(18)
新竹市	234,440	114,530	73,692	40,837	119,911	51.1(20)
苗栗縣	164,472	150,987	101,131	49,856	13,485	8.2(9)
臺中市文山	212,546	205,490	205,490	0	7,056	3.3(4)
臺中市后里	293,542	275,833	271,563	4,270	17,710	6(7)
臺中市烏日	299,087	249,401	245,160	4,242	49,685	16.6(13)
彰化縣溪州	289,789	284,654	284,654	0	5,135	1.8(3)
嘉義市	72,321	68,888	68,862	26	3,433	4.7(5)
嘉義縣鹿草	283,555	214,233	143,825	70,408	69,322	24.4(14)
臺南市城西	195,127	183,832	183,832	0	11,295	5.8(6)
臺南市永康	288,772	251,260	251,260	0	37,513	13(10)
高雄市中區	242,428	242,428	242,428	0	0	0(1)
高雄市南區	400,852	203,040	203,040	0	197,812	49.3(19)
高雄市仁武	427,239	282,021	215,433	66,588	145,219	34(17)
高雄市岡山	367,369	155,534	128,264	27,270	211,835	57.7(22)
屏東縣崁頂	255,515	186,748	186,748	0	68,767	26.9(16)
合計/平均	6,530,079	4,816,708	4,462,611	354,097	1,713,372	26

資料來源：環保署垃圾焚化廠管理系統(SWIMS)。

表 3.1.1-11 104 至 108 年垃圾進廠資料

年份	一般廢棄物(公噸)	一般事業廢棄物(公噸)	總進廠量(公噸)
104	4,329,863	2,292,207	6,622,071
105	4,271,179	2,170,820	6,441,999
106	5,088,471	1,160,343	6,248,814
107	4,781,393	1,682,791	6,464,184
108	4,816,708	1,713,372	6,530,079

資料來源：環保署垃圾焚化廠管理系統(SWIMS)。

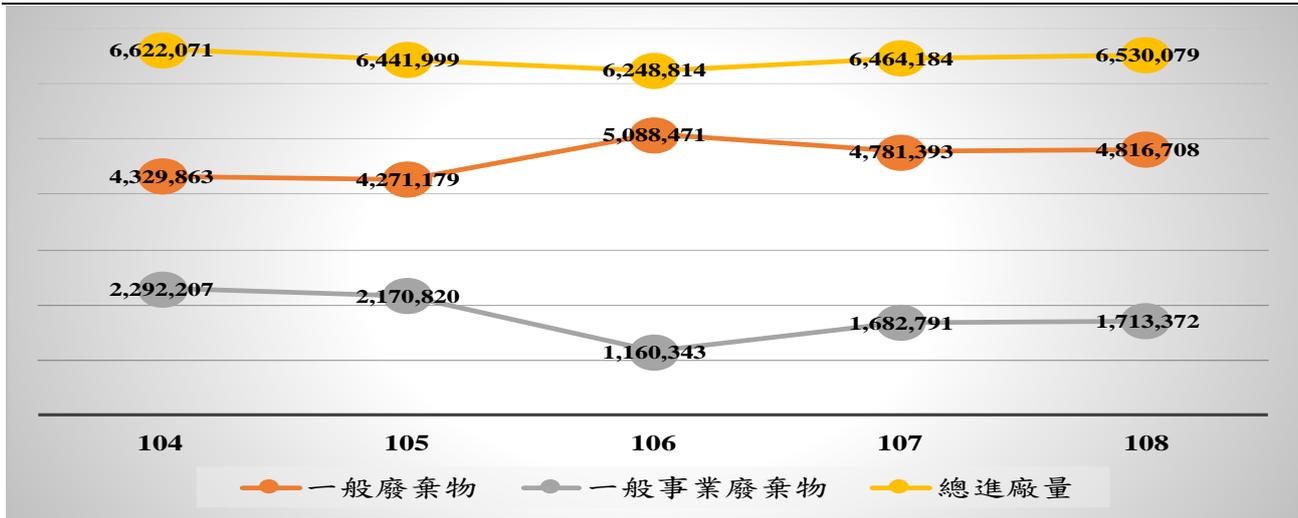


圖 3.1.1-2 104 至 108 年垃圾進廠量變化

3.1.2 全國非家戶垃圾處理費現況調查

本計畫調查國內焚化廠目前代處理一般事業廢棄物種類及收受單價(詳表 3.1.2-1)，按不同營運型態整理經縣市政府管道進廠之對外收費單價和經操作廠商管道進廠單價(彙整詳表 3.1.2-2)，說明如下。

一、公有公營(5 家)

臺北市北投、木柵及內湖廠進廠單價為 2,082 元/公噸，高雄市中區、南區廠進廠單價為 2,413 元/公噸。

二、公有民營(16 家)

經縣市政府管道進廠單價介於 2,050~4,500 元/公噸(按：城西廠一般事廢 2,050 元/公噸、高熱值事廢(D-0299、D-0399)3,500 元/公噸)，經操作廠商管道進廠單價介於 2,450~7,500 元/噸(按：城西廠無開放自收，永康廠一般事廢 3,000 元/公噸、高熱值事廢 5,000 元/噸)。

三、民有民營(3 家)

經縣市政府管道進廠單價介於 2,300~3,200 元/公噸，經操作廠商管道進廠單價介於 3,500~7,500 元/噸。

四、小結

依廢清法第 28 條第 6 項規定，「執行機關受託」處理一般事業廢棄物，對外收費應依直轄市、縣(市)主管機關所定事業廢棄物代清除處理收費標準進行收費。惟本案若為民間機構自行收受處理事業廢棄物，係民間機構與事業間之委託與受託關係，非屬事業委託由執行機關處理之「執行機關受託」情形，所以和廢清法第 28 條第 6 項無涉，因此民間機構一般事業廢棄物進廠單價無須依「臺南市政府環境保護局代清除處理一般事業廢棄物收費標準」收費，即民間機構可依市場機制自訂收費價格。

攸關更新爐未來如開放廠商自收，其自收價格擬按城西廠 108 年度一般事廢進廠種類及參考永康廠自收單價，計算平均單價為 3,440 元/噸(詳表 3.1.2-3)，另參考臺中市后里、烏日廠自收價格，計算平均單價為 3,977 元/噸，故更新爐自收價格擬建議以 3,500 元/噸為均價，上限 4,000 元/噸，下限 3,000 元/噸。

表 3.1.2-1 全國 24 座焚化廠收費彙整表

廠別	營運型態	操作單位	收費情形			
			一般廢棄物		一般事業廢棄物	
			經由縣市政府管道進廠者，縣市政府對外收費單價	經由操作廠商管道進廠時之單價	經由縣市政府管道進廠者，縣市政府對外收費單價	經由操作廠商管道進廠時之單價
			元/噸	元/噸	元/噸	元/噸
基隆市天外天垃圾資源回收(焚化)廠	公有民營	信鼎技術服務股份有限公司	2,047	4,095	-	2,700-7,500
臺北市政府環境保護局北投垃圾焚化廠	公有公營	臺北市政府環境保護局北投垃圾焚化廠	-	-	2,082	-
臺北市政府環境保護局木柵垃圾焚化廠	公有公營	臺北市政府環境保護局木柵垃圾焚化廠	-	-	2,082	-
臺北市政府環境保護局內湖垃圾焚化廠	公有公營	臺北市政府環境保護局內湖垃圾焚化廠	-	-	2,082	-
新北市新店垃圾焚化廠	公有民營	達和環保服務股份有限公司	-	2,500~2,800	-	3,200-3,500
新北市樹林垃圾焚化廠	公有民營	達和環保服務股份有限公司	-	2,700~4,500	-	3,200-3,500
新北市八里垃圾焚化廠	公有民營	達和環保服務股份有限公司	-	2,700	-	3,200-3,500(高熱值4,500)
桃園市垃圾焚化廠	民有民營	欣榮企業股份有限公司	-	-	-	3,900
宜蘭縣利澤垃圾資源回收(焚化)廠	公有民營	達和環保服務股份有限公司	2,015	2,800	2,050	2,800
新竹市垃圾資源回收廠	公有民營	榮福股份有限公司	轄內：2,100(低熱值) 轄外：4,500	-	轄內：2,000-3,000 轄外：4,500	-
苗栗縣垃圾焚化廠	民有民營	裕鼎股份有限公司	轄內：1,000 區域合作：2,300	-	H類：2,300 一般事業廢：2,500 高熱值：3,200 (D-2099、D-0801、D-0803、D-0899)	-
臺中市文山垃圾焚化廠	公有民營	達和環保服務股份有限公司	轄內：2,000 區域合作：1,616	-	一般事業廢：2,250 ；2,800(轉運外縣市期間)	-
臺中市后里資源回收廠	公有民營	信鼎技術服務股份有限公司	轄內：2,000 區域合作：1,616	H類(含大樓管委會)： 2,250	一般事業廢：2,250 ；2,800(轉運外縣市期間)	一般事業廢棄物：3,500 分項收費：4,000 (D-0199：4,300；D-0299、D-0801、D-0802、D-0803、D-0899： 5,500；D-0399：7,500)
臺中市烏日資源回收廠	民有民營	倫鼎股份有限公司	轄內：2,000 區域合作：1,616	H類(含大樓管委會)： 2,250	-	一般事業廢棄物：3,500 分項收費：4,000 (D-0199：4,300；D-0299、D-0801、D-0802、D-0803、D-0899： 5,500；D-0399：7,500)
彰化縣溪州垃圾焚化廠	公有民營	台灣中油股份有限公司	轄內：1,630 區域合作：2,106	-	2,500	-
嘉義市垃圾焚化廠	公有民營	達和環保服務股份有限公司	1,700	-	3200(ASR：12,000)	-
嘉義縣鹿草垃圾焚化廠	公有民營	達和環保服務股份有限公司	2,500	3,200	-	3200-5,000
臺南市城西垃圾焚化廠	公有民營	信鼎技術服務股份有限公司	-	-	一般事業廢：2,050 高熱值事業廢：3,500 (廢塑膠、廢橡膠)	-
臺南市永康垃圾資源回收(焚化)廠	公有民營	達和環保服務股份有限公司	2,050	-	-	一般事業廢：3,000 高熱值：5,000
高雄市政府環境保護局中區資源回收廠	公有公營	高雄市政府環境保護局中區資源回收廠	-	-	-	-
高雄市政府環境保護局南區資源回收廠	公有公營	高雄市政府環境保護局	2,413	-	2,413	-
高雄市仁武垃圾資源回收(焚化)廠	公有民營	香港昇達廢料處理有限公司台灣分公司	2,413	-	-	3200-3,400
高雄市岡山垃圾資源回收(焚化)廠	公有民營	台灣糖業股份有限公司環保事業營運中心	本市：隨水費徵收，外縣市：2,413	-	-	3,500-4,500
屏東縣崁頂垃圾資源回收(焚化)廠	公有民營	台糖公司環保事業營運中心	450	-	本縣市1700元/噸，本縣市ASR3200元/噸，外縣市2700元/噸，外縣市ASR3800元/噸	-

資料來源：環保署垃圾焚化廠管理系統(SWIMS)，本計畫補充調查與整理。

表 3.1.2-2 全國 24 座焚化廠不同營運型態一般事業廢棄物之收費價格

營運型態	廠數(廠)	縣市政府管道(元/噸)	操作廠商管道(元/噸)
公有公營	5	2,082~2,413	-
公有民營	16	2,050~4,500	2,450~7,500
民有民營(BOT/BOO)	3	2,300~3,200	3,500~7,500

資料來源：本計畫自行整理。

表 3.1.2-3 臺南市城西更新爐自收平均單價試算

代碼	類別	進廠比例	城西廠(公告牌價)		永康廠(自收價格)	
			單價	費用	單價	費用
D-0102	植物性廢渣	0.84%	2,050	17	3,000	25
D-0199	動植物性殘渣混合物	2.53%	2,050	52	3,000	76
D-0299	廢塑膠混合物	13.13%	3,500	460	5,000	657
D-0399	廢橡膠混合物	0.86%	3,500	30	5,000	43
D-0699	廢紙混合物	1.24%	2,050	25	3,000	37
D-0701	廢木材棧板	0.52%	2,050	11	3,000	16
D-0799	廢木材混合物	1.93%	2,050	40	3,000	58
D-0801	廢纖維	2.08%	2,050	43	5,000	104
D-0802	廢棉屑	0.92%	2,050	19	5,000	46
D-0803	廢布	0.65%	2,050	13	5,000	33
D-0899	廢纖維或其他棉,布等混合物	4.34%	2,050	89	5,000	217
D-1699	廢皮革、皮革屑混合物	0.18%	2,050	4	3,000	5
D-1801	生活垃圾	70.54%	2,050	1,446	3,000	2,116
D-2101	滅菌後之非感染性事業廢棄物	0.23%	2,050	5	3,000	7
平均進廠單價(元/公噸)			2,253		3,440	

資料來源：本計畫自行整理。

3.1.3 臺南市廢棄物供需現況

廢棄物可分為「一般廢棄物」及「一般事業廢棄物」，其種類及數量說明如下。

一、一般廢棄物

(一) 種類

依據廢棄物清理法(106.6.14 修正)規定，一般廢棄物指事業廢棄物以外之廢棄物。環保署前於 106 年 1 月 18 日修正一般廢棄物及事業廢棄物定義，將事業員工生活產生之廢棄物納入一般廢棄物；翌年(107 年)環保署為進一步利於一般廢棄物清理狀況統計需要，自 107 年 4 月 1 日起，如清運、處理「一般廢棄物」時，統一使用一般廢棄物代碼(H 類代碼)，而原 D-1801(生活垃圾)廢棄物代碼，其廢棄物名稱修正為「事業活動產生之一般性垃圾」，事業活動(含營業活動)所產生與一般垃圾性質相近且非屬其他事業廢棄物種類之廢棄物，仍歸屬「一般事業廢棄物」，使用 D-1801 廢棄物代碼申報。因此事業針對原以廢棄物代碼 D-1801 填報之員工生活產生之廢棄物，如可認定為一般廢棄物，修正為一般廢棄物代碼(H-0002 事業員工生活垃圾)。

(二) 數量

依據環保署環保統計查詢網，臺南市一般廢棄物產生量從 104 年 622,117 公噸增加至 106 年 671,386 公噸，成長率為 7.9%，而 106 年廢清法修法及 107 年修正 D-1801 名稱及新增 H 類代碼後，一般廢棄物產生量從 106 年 671,386 公噸銳增至 108 年 939,359 公噸(含事業員工生活垃圾量 91,029 公噸)，成長率為 40%。臺南市 104 至 108 年一般廢棄物產生量統計，詳表 3.1.3-1 所示。

如上述，因應環保署廢清法修法及利於一般廢棄物統計需要，以及貼近數據申報真實情況，本計畫乃援引具有代表性官方統計數據(以 107、108 年度資料)，以詳實反映本市各類廢棄物清運情況，如下說明。

表 3.1.3-1 臺南市 104 至 108 年一般廢棄物產生量統計

項目 年度	一般廢棄物產生量 公噸	事業員工生活垃圾量 公噸	一般廢棄物				巨大垃圾回收 %	廚餘回收 %	資源垃圾回收 %	垃圾回收率 %
			一般垃圾	巨大垃圾	廚餘	資源垃圾				
			公噸	公噸	公噸	公噸				
104	622,117	-	249,658	17,898	69,418	285,143	1.74	11.16	45.83	58.74
105	639,667	-	233,164	19,440	72,434	314,629	1.82	11.32	49.19	62.33
106	671,386	-	238,233	20,209	73,372	339,573	1.55	10.93	50.58	63.05
107	927,086	97,200	404,851	24,932	77,314	419,989	1.44	9.32	50.61	61.36
108	939,359	91,029	377,939	24,940	63,345	473,136	1.39	7.47	55.77	64.63

資料來源：環保署環保統計查詢網(<https://stat.epa.gov.tw/>)。

- 註：
1. 事業員工生活垃圾 107 年起統計。
 2. 垃圾回收率 = (巨大垃圾回收量 + 廚餘回收量 + 資源垃圾回收量) / 垃圾產生量 * 100，其中垃圾產生量 = 一般廢棄物產生量 - 事業員工生活垃圾量。

1. 轄內焚化廠(城西、永康)處理

依據環保署 SWIMS，臺南市 107、108 年一般廢棄物進廠量各為 456,259 公噸、435,091 公噸，平均 1,221 公噸/日。表 3.1.3-2 為臺南市 107、108 年城西、永康廠進廠量統計。

表 3.1.3-2 臺南市 107、108 年城西、永康廠進廠量統計

項目 年度	城西廠		永康廠		合計			
	一般	事廢	一般	事廢	一般	事廢	一般	事廢
	公噸/年	公噸/年	公噸/年	公噸/年	公噸/年	公噸/年	公噸/日	公噸/日
107	192,791	11,089	263,468	29,198	456,259	40,286	1,250	110
108	183,832	11,295	251,260	37,513	435,091	48,808	1,192	134
平均	188,312	11,192	257,364	33,356	445,675	44,547	1,221	122

資料來源：環保署垃圾焚化廠管理系統(SWIMS)，本計畫自行整理。

2. 轄內掩埋場暫置

依據環保局統計，每年焚化廠歲修及國家清潔週運至掩埋場暫置垃圾扣除回運焚化處理量後，107、108 年一般廢棄物掩埋場暫置量各約為 23,700 公噸、32,700 公噸，平均 77 公噸/日。表 3.1.3-3 為臺南市 107、108 年掩埋場垃圾暫置量統計

表 3.1.3-3 臺南市 107、108 年掩埋場垃圾暫置量統計

107 年	108 年	年平均	日平均
23,700	32,700	28,200	77

資料來源：臺南市政府環境保護局提供。

單位：公噸。

3. 科技部南部科學工業園區管理局(台南園區資源再生中心)

依據環保署 IWR&MS，臺南市 107、108 年清運至南科資源再生中心處理之一般廢棄物為 H-0001、H-0002 類別，各為 2,234 公噸、2,238 公噸，平均 6 公噸/日。表 3.1.3-4 為臺南市 107、108 年南科資源中心進廠量統計。

表 3.1.3-4 臺南市 107、108 年南科資源中心一般廢棄物進廠量統計

代碼	名稱	107 年	108 年	年平均	日平均
H-001	一般垃圾	95	141	118	0
H-002	事業員工生活垃圾	2,139	2,097	2,118	6
合計		2,234	2,238	1,118	6

資料來源：環保署事業廢棄物申報及管理資訊系統(IWR&MS)。

單位為公噸，申報量為小數點後四捨五入之數值，"0"表有值但未滿 1。

4. 區域合作

依據環保署 SWIMS，臺南市 107、108 年經區域合作委其他縣市(含天外天廠、鹿草廠、仁武廠、岡山廠及中區廠)焚化廠代處理之一般廢棄物，各為 33,095 公噸、36,335 公噸，平均 95 公噸/日。表 3.1.3-5 為臺南市 107、108 年區域合作進廠量統計。

表 3.1.3-5 臺南市 107、108 年區域合作進廠量統計

焚化廠	107 年	108 年	年平均	日平均
基隆市天外天	44	37	40.5	0
嘉義縣鹿草廠	4,926	12,174	8,550	23
高雄市中區廠	1,021	-	511	1
高雄市仁武廠	6,603	19,286	12,945	35
高雄市岡山廠	20,501	4,838	12,670	35
合計	33,095	36,335	34,715	95

資料來源：環保署垃圾焚化廠管理系統(SWIMS)，本計畫自行整理。

單位為公噸，申報量為小數點後四捨五入之數值，"0"表有值但未滿 1。

5. 小結

綜合上述，統計臺南市 107、108 年平均一般廢棄物清運量，包括轄內焚化廠進廠量 1,221 公噸/日、轄內掩埋場暫置 77 公噸/日、南科中心 6 公噸/日及區域合作 95 公噸/日，共計 1,399 公噸/日。

二、一般事業廢棄物

(一) 組成種類

依據環保署「廢棄物及再生資源代碼表」規定，一般(含公告再利用)事

業廢棄物或再生資源項目共分類 27 項(以中碼區分)，包括動植物性廢棄物(D-01)、廢塑膠(D-02)、廢橡膠(D-03)、廢玻璃、陶瓷、磚、瓦(粉、塊、屑等)及黏土廢棄物 (D-04)、土木及建築廢棄物 (D-05)、廢紙(D-06)、廢木材(D-07)、廢纖維(D-08)、污泥(D-09)、非有害廢集塵灰(D-10)、灰渣(D-11)、礦渣或爐石(D-12)、廢金屬(D-13)、非有害廢觸媒 (D-14)、非有害性廢液(D-15)、廢皮革(D-16)、廢油(D-17)、一般垃圾(D-18)、廢物品(D-19)、中間處理後物質(D-20)、一般性醫療廢棄物(D-21)、廢攝影膠片(卷)(含 X 光膠片) (D-22)、一般廢化學物質(D-23)、其他一般事業廢棄物 (D-24)、其他混合五金廢料 (I) (D-25)、其他混合五金廢料 (II) (D-26)及其他混合五金廢料 (III) (D-27)。

(二) 數量統計

1. 環保署事業廢棄物申報及管理資訊系統(IWR&MS)

依據環保署事業廢棄物申報及管理資訊系統最新統計數據，106、107、108 年度一般事業廢棄物申報數據各為 416,591 公噸、389,267 公噸、388,357 公噸。申報量前 3 大廢棄物，依次為污泥(D-09)、非有害性廢液(D-15)及灰渣(D-11)，申報量為 121,497~158,938 公噸/年、67,781~73,506 公噸/年及 57,969~59,904 公噸/年，申報流向方式統計詳表 3.1.3-6、表 3.1.3-7、表 3.1.3-8 所示。

廢棄物申報流向方式，再利用為 127,239~132,519 公噸/年、自行處理 41,779~44,027 公噸、委託或共同處理 211,612~241,455 公噸、境外處理 536~2,447 公噸，詳圖 3.1.3-1 所示；申報流向比例，再利用為 34.1%、自行處理為 10.8%、委託或共同處理為 54.5%、境外處理 0.6%，詳圖 3.1.3-2 所示。

按「臺南市政府環境保護局垃圾資源回收(焚化)廠進廠管理要點」之附表一焚化廠進廠許可處理之一般廢棄物及一般事業廢棄物類別表規定(詳表 3.1.3-9)，排除不得焚化之有害事業廢棄物、不可燃廢棄物、不適燃廢棄物及分選收集後之資源垃圾後，城西、永康廠得許可處理之一般廢棄物及一般事業廢棄物類別，包含動植物性廢棄物 D-01(含 D-0102、D-0199)、廢塑膠 D-02(含 D-0202、D-0299)、廢橡膠 D-03(D-0399)、廢紙 D-06(D-0699)、廢木材 D-07(含 D-0701、D-0799)、廢纖維 D-08(含 D-0801、D-0802、D-0803、D-0899)、污泥 D-09(含 D-0901、D-0999)、廢皮革 D-16(D-1699)、廢溶劑 D-17(D-1701)、一般垃圾 D-18(D-1801)、廢攝影膠片(卷)(含 X 光膠片)D-22(D-2201、D-2202、D-2299)及其他一般事業廢棄物 D-24(D-2403、D-2405)，共計 11 種廢棄物類別及 22 種廢棄物。

按表 3.1.3-9 所列進廠許可處理廢棄物類別經對照環保署事業廢棄物申報及管理資訊系統(IWR&MS)，可知臺南市 106、107、108 年度一般事業廢棄申報量為 123,642~145,031 公噸/年(339~397 公噸/日)，詳表 3.1.3-10~13 及圖 3.1.3-3 所示。

前 3 位依次為有機物污泥(D-0901)60,391 公噸/年、生活垃圾(D-1801)35,044 公噸/年、廢塑膠(D-0299)24,008 公噸/年，占總申報量 45.10%、26.17%、17.93%，詳圖 3.1.3-4 所示。

表 3.1.3-6 臺南市 106 年一般事業廢棄物申報流向統計

代碼	再利用	自行處理	委託或共同處理	境外處理	總計	比例
D-01	-	2,881	5,729	-	8,610	2.07%
D-02	30	1,667	22,959	-	24,656	5.92%
D-03	-	27	723	-	750	0.18%
D-04	-	0	4,393	-	4,393	1.05%
D-05	2,801	-	2,472	-	5,273	1.27%
D-06	-	5	1,289	-	1,294	0.31%
D-07	-	2	1,372	-	1,375	0.33%
D-08	-	436	5,100	-	5,537	1.33%
D-09	45,731	22,683	90,523	-	158,938	38.15%
D-10	2,083	8,671	2,241	-	12,994	3.12%
D-11	17,891	70	41,908	34	59,904	14.38%
D-12	1,943	718	1,245	325	4,232	1.02%
D-13	-	2	845	36	883	0.21%
D-14	-	-	5	-	5	0.00%
D-15	58,320	4,148	11,038	-	73,506	17.64%
D-16	-	-	2,162	-	2,162	0.52%
D-17	1,270	2,035	4,863	-	8,168	1.96%
D-18	-	498	36,333	-	36,830	8.84%
D-19	1	-	89	-	89	0.02%
D-20	-	-	-	-	-	0.00%
D-21	-	-	119	-	119	0.03%
D-22	-	-	13	-	13	0.00%
D-23	-	153	1,772	-	1,924	0.46%
D-24	462	31	1,244	-	1,737	0.42%
D-25	-	-	576	87	664	0.16%
D-26	0	-	2,441	94	2,536	0.61%
D-27	-	-	-	-	-	0.00%
總計	130,532	44,027	241,455	577	416,591	100%

資料來源：環保署事業廢棄物申報及管理資訊系統(IWR&MS)。

單位為公噸，申報量為小數點後四捨五入之數值，"0"表有值但未滿1、"--"表無申報量。

表 3.1.3-7 臺南市 107 年一般事業廢棄物申報流向統計

代碼	再利用	自行處理	委託或共同處理	境外處理	總計	比例
D-01	-	3,458	4,621	-	8,080	2.07%
D-02	69	1,862	23,768	-	25,699	6.60%
D-03	-	32	643	-	675	0.17%
D-04	0	0	5,244	-	5,244	1.35%
D-05	2,048	-	3,417	-	5,465	1.40%
D-06	-	2	1,321	-	1,323	0.34%
D-07	-	0	900	-	901	0.23%
D-08	31	353	5,809	-	6,193	1.59%
D-09	40,736	20,736	79,548	-	141,020	36.19%
D-10	2,303	9,445	2,645	39	14,432	3.70%
D-11	25,127	33	34,724	11	59,895	15.37%
D-12	1,554	1,102	992	154	3,802	0.98%
D-13	1	4	714	332	1,051	0.27%
D-14	-	-	11	-	11	0.00%
D-15	54,026	2,194	11,560	-	67,781	17.40%
D-16	-	-	1,723	-	1,723	0.44%
D-17	767	2,284	2,934	-	5,984	1.54%
D-18	-	487	33,414	-	33,901	8.70%
D-19	12	-	93	-	105	0.03%
D-20	-	-	-	-	-	0.00%
D-21	-	-	150	-	150	0.04%
D-22	0	-	7	-	7	0.00%
D-23	-	115	1,847	-	1,963	0.50%
D-24	559	55	1,390	-	2,004	0.51%
D-25	-	-	576	-	576	0.15%
D-26	6	-	1,638	-	1,644	0.43%
D-27	-	-	-	-	-	0.00%
總計	127,239	42,163	219,690	536	389,627	100%

資料來源：環保署事業廢棄物申報及管理資訊系統(IWR&MS)。

單位為公噸，申報量為小數點後四捨五入之數值，"0"表有值但未滿1、"--"表無申報量。

表 3.1.3-8 臺南市 108 年一般事業廢棄物申報流向統計

代碼	再利用	自行處理	委託或共同處理	境外處理	總計	比例
D-01	-	2,723	3,437	-	6,160	1.59%
D-02	66	1,682	24,559	-	26,307	6.77%
D-03	22	21	560	-	603	0.16%
D-04	1	0	3,909	-	3,910	1.01%
D-05	968	-	3,409	-	4,377	1.13%
D-06	-	5	2,261	-	2,266	0.58%
D-07	-	0	1,306	-	1,307	0.34%
D-08	74	328	5,517	-	5,919	1.52%
D-09	33,830	18,735	68,876	57	121,497	31.28%
D-10	1,372	10,522	2,842	-	14,736	3.79%
D-11	22,009	31	35,922	7	57,969	14.93%
D-12	7,148	1,298	974	16	9,436	2.43%
D-13	4	2	1,072	2,199	3,276	0.84%
D-14	-	-	1	-	1	0.00%
D-15	56,728	4,004	12,537	-	73,269	18.87%
D-16	-	-	1,549	-	1,549	0.40%
D-17	1,076	1,864	2,948	-	5,888	1.52%
D-18	-	404	33,997	-	34,401	8.86%
D-19	3	-	59	-	63	0.02%
D-20	-	-	-	-	0	0.00%
D-21	-	-	143	-	143	0.04%
D-22	-	-	8	-	8	0.00%
D-23	4	73	1,807	-	1,884	0.49%
D-24	9,212	87	1,392	-	10,690	2.75%
D-25	-	-	753	161	914	0.24%
D-26	2	-	1,774	8	1,784	0.44%
D-27	-	-	-	-	0	0.00%
總計	132,519	41,779	211,612	2,447	388,357	100.00%

資料來源：環保署事業廢棄物申報及管理資訊系統(IWR&MS)。

單位為公噸，申報量為小數點後四捨五入之數值，"0"表有值但未滿1、"--"表無申報量。

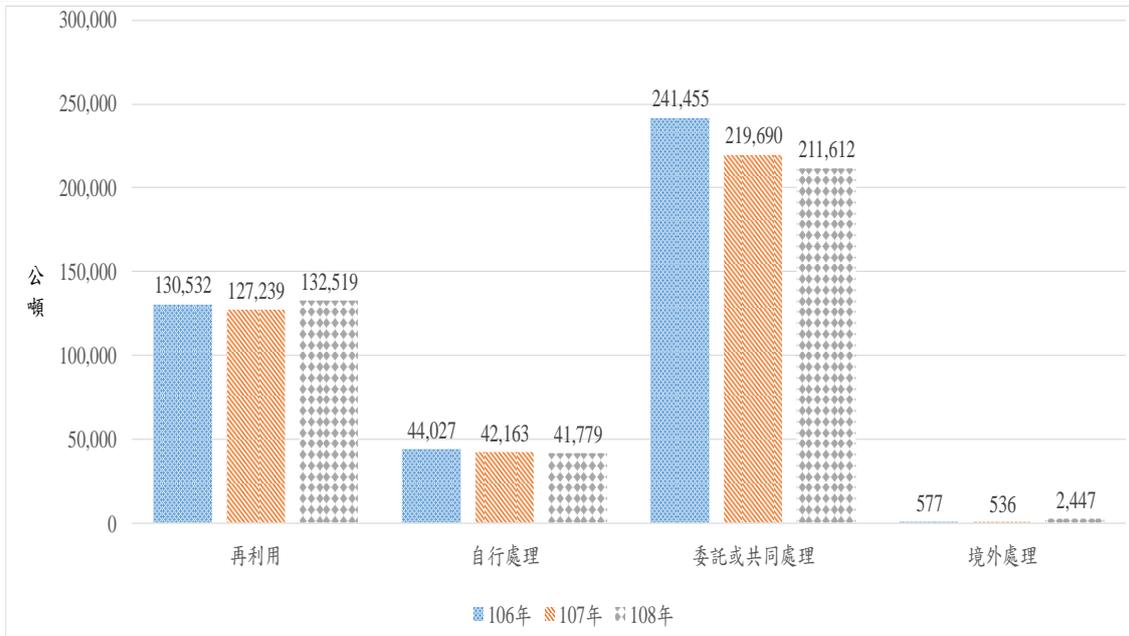


圖 3.1.3-1 臺南市 106、107、108 年一般事業廢棄物申報流向統計

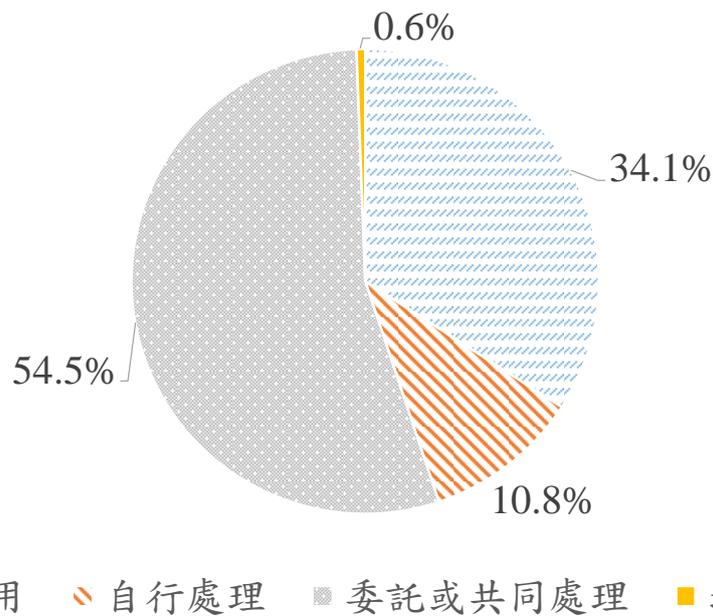


圖 3.1.3-2 臺南市 106、107、108 年一般事業廢棄物申報流向比例

表 3.1.3-9 臺南市焚化廠進廠許可處理之一般廢棄物及一般事業廢棄物類別表

廢棄物類別	代碼	廢棄物名稱	永康廠	城西廠
動植物性廢棄物 D-01	D-0102	植物性殘渣 (廚餘除外)	V	V
	D-0104	水肥或糞尿等廢棄物		
	D-0199	動植物性殘渣混合物 (廚餘除外)	V	V
廢塑膠 D-02	D-0202	廢樹脂(D-0201 除外)	V	
	D-0299	廢塑膠混合物	V	V
廢橡膠 D-03	D-0399	廢橡膠混合物	V	V
廢玻璃、陶瓷、磚、瓦(粉、塊、屑等)及黏土廢棄物 D-04	D-0401	廢石膏		
	D-0402	廢玻璃棉		
	D-0403	廢保溫材料		
	D-0499	其他廢玻璃、陶瓷、磚、瓦及黏土等混合物		
土木及建築廢棄物 D-05	D-0599	土木或建築廢棄物混合物		
廢紙 D-06	D-0699	廢紙混合物	V	V
廢木材 D-07	D-0701	廢木材棧板	V	V
	D-0799	廢木材混合物	V	V
廢纖維 D-08	D-0801	廢纖維	V	V
	D-0802	廢棉屑	V	V
	D-0803	廢布	V	V
	D-0899	廢纖維或其他棉、布等混合物	V	V
污泥 D-09	D-0901	有機性污泥	V	V
	D-0902	無機性污泥		
	D-0999	污泥混合物	V	V
灰渣 D-11	D-1103	焚化爐底渣		
廢皮革 D-16	D-1699	廢皮革、皮革屑混合物	V	V
廢溶劑 D-17	D-1701	廢油漆、漆渣	V	
一般垃圾 D-18	D-1801	生活垃圾	V	V
中間處理後物質 D-20	D-2002	中間處理後之固化物		
廢攝影膠片(卷)(含 X 光膠片)D-22	D-2201	以 PET 為片基材質的廢攝影膠片		V
	D-2202	以醋酸纖維為片基材質的廢攝影膠片		V
	D-2299	廢攝影膠片(卷)(含 X 光膠片)混合物		V
其他一般事業廢棄物 D-24	D-2403	廢活性炭	V	
	D-2405	廢油墨	V	
	D-2406	廢砂輪		
	D-2407	噴砂廢棄物		

廢棄物類別	代碼	廢棄物名稱	永康廠	城西廠
	D-2408	廢石綿墊圈		
	D-2410	廢玻璃纖維		

資料來源：臺南市政府環境保護局垃圾資源回收(焚化)廠進廠管理要點，103年4月14日修正。

備註：

- 焚化廠因歲修、停爐或特殊情形，本局得機動調度將廢棄物改進掩埋場處理，不受掩埋場允許進場之廢棄物進場類別限制。
- 超過下列規定尺寸範圍之廢棄物，需經預處理後，始得進入焚化廠：
 - 以可燃容器（袋、箱）盛裝之廢棄物：長一公尺，寬一公尺，高〇·七公尺。
 - 木、竹、藤製傢俱，木質建築廢棄物：長一·五公尺，寬一公尺，柱體厚度或直徑一〇公分；但枕木除外，不限尺寸，均不得進廠焚化。
 - 樹幹或樹枝：長一·二公尺，直徑一〇公分。
 - 一般木板尺寸限制：長 1.2 公尺×寬 1.2 公尺×厚 0.02 公尺。
 - 廢塑、橡膠需破碎至 30 公分以下。
 - 捲筒狀或長度、寬度超過 100 公分之地毯。

表 3.1.3-10 按臺南市焚化廠進廠許可處理之 106 年一般事業廢棄物申報量統計

代碼	名稱	再利用	自行處理	委託或共同處理	境外處理	總計
D-0102	植物性廢渣	-	-	587	-	587
D-0199	動植物性殘渣混合物	-	-	495	-	495
D-0202	廢樹脂 (D-0201 除外)	-	-	1,068	-	1,068
D-0299	廢塑膠混合物	0	1,667	21,454	-	23,122
D-0399	廢橡膠混合物	-	27	723	-	750
D-0699	廢紙混合物	-	5	1,289	-	1,294
D-0701	廢木材棧板	-	2	428	-	430
D-0799	廢木材混合物	-	-	945	-	945
D-0801	廢纖維	-	-	1,368	-	1,368
D-0802	廢棉屑	-	-	470	-	470
D-0803	廢布	-	-	377	-	377
D-0899	廢纖維或其他棉、布等混合物	-	436	2,885	-	3,322
D-0901	有機性污泥	339	17,495	53,105	-	70,939
D-0999	污泥混合物	-	-	335	-	335
D-1699	廢皮革、皮革屑混合物	-	-	2,162	-	2,162
D-1701	廢油漆、漆渣	1	-	340	-	341
D-1801	生活垃圾	-	498	36,333	-	36,831
D-2201	以 PET 為片基材質的廢攝影膠片	-	-	6	-	6
D-2299	廢攝影膠片 (卷) (含 X 光膠片) 混合物	-	-	6	-	6
D-2403	廢活性炭	-	31	129	-	160
D-2405	廢油墨	-	-	23	-	23
總計		340	20,161	124,528	-	145,031

資料來源：1. 環保署事業廢棄物申報及管理資訊系統(IWR&MS)。依據臺南市政府環境保護局垃圾資源回收(焚化)廠進廠管理要點(表 3.1.3-9)整理。

2. 單位為公噸，申報量為小數點後四捨五入之數值，"0"表有值但未滿 1、"--"表無申報量。

表 3.1.3-11 按臺南市焚化廠進廠許可處理之 107 年一般事業廢棄物申報量統計

代碼	名稱	再利用	自行處理	委託或共同處理	境外處理	總計
D-0102	植物性廢渣	-	-	588	-	588
D-0199	動植物性殘渣混合物	-	-	822	-	822
D-0202	廢樹脂 (D-0201 除外)	-	-	1,339	-	1,339
D-0299	廢塑膠混合物	1	1,859	22,008	-	23,868
D-0399	廢橡膠混合物	-	32	643	-	675
D-0699	廢紙混合物	-	2	1,321	-	1,323
D-0701	廢木材棧板	-	0	354	-	354
D-0799	廢木材混合物	-	-	547	-	547
D-0801	廢纖維	-	-	1,839	-	1,839
D-0802	廢棉屑	-	-	617	-	617
D-0803	廢布	-	-	395	-	395
D-0899	廢纖維或其他棉、布等混合物	31	353	2,958	-	3,342
D-0901	有機性污泥	0	17,707	43,181	-	60,889
D-0999	污泥混合物	-	0	281	-	281
D-1699	廢皮革、皮革屑混合物	-	-	1,723	-	1,723
D-1701	廢油漆、漆渣	0	-	297	-	298
D-1801	生活垃圾	-	487	33,414	-	33,901
D-2201	以 PET 為片基材質的廢攝影膠片	0	-	2	-	2
D-2299	廢攝影膠片 (卷) (含 X 光膠片) 混合物	-	-	4	-	4
D-2403	廢活性碳	-	55	121	-	176
D-2405	廢油墨	-	-	24	-	24
	總計	32	20,496	112,479	-	133,007

資料來源：1.環保署事業廢棄物申報及管理資訊系統(IWR&MS)。依據臺南市政府環境保護局垃圾資源回收(焚化)廠進廠管理要點(表 3.1.3-9)整理。

2.單位為公噸，申報量為小數點後四捨五入之數值，"0"表有值但未滿 1、"--"表無申報量。

表 3.1.3-12 按臺南市焚化廠進廠許可處理之 108 年一般事業廢棄物申報量統計

代碼	名稱	再利用	自行處理	委託或共同處理	境外處理	總計
D-0102	植物性廢渣	-	-	685	-	685
D-0199	動植物性殘渣混合物	-	-	853	-	853
D-0202	廢樹脂 (D-0201 除外)	-	-	883	-	883
D-0299	廢塑膠混合物	0	1,681	23,352	-	25,033
D-0399	廢橡膠混合物	22	21	560	-	603
D-0699	廢紙混合物	-	5	2,261	-	2,266
D-0701	廢木材棧板	-	0	322	-	322
D-0799	廢木材混合物	-	0	985	-	985
D-0801	廢纖維	-	1	1,868	-	1,868
D-0802	廢棉屑	-	-	548	-	548
D-0803	廢布	-	-	239	-	239
D-0899	廢纖維或其他棉、布等混合物	74	327	2,862	-	3,264
D-0901	有機性污泥	133	16,292	32,921	-	49,346
D-0999	污泥混合物	-	0	201	-	201
D-1699	廢皮革、皮革屑混合物	-	-	1,549	-	1,549
D-1701	廢油漆、漆渣	-	-	432	-	432
D-1801	生活垃圾	-	404	33,997	-	34,401
D-2201	以 PET 為片基材質的廢攝影膠片	-	-	7	-	7
D-2299	廢攝影膠片 (卷) (含 X 光膠片) 混合物	-	-	1	-	1
D-2403	廢活性炭	-	15	130	-	144
D-2405	廢油墨	-	-	12	-	12
總計		230	18,746	104,666	-	123,642

資料來源：1.環保署事業廢棄物申報及管理資訊系統(IWR&MS)。依據臺南市政府環境保護局垃圾資源回收(焚化)廠進廠管理要點(表 3.1.3-9)整理。

2.單位為公噸，申報量為小數點後四捨五入之數值，"0"表有值但未滿 1、"--"表無申報量。

表 3.1.3-13 按臺南市焚化廠進廠許可處理之 106 至 108 年平均一般事業廢棄物申報量統計

代碼	名稱	再利用	自行處理	委託或共同處理	總計	比例
D-0102	植物性廢渣	-	-	620	620	0.46%
D-0199	動植物性殘渣混合物	-	-	723	723	0.54%
D-0202	廢樹脂 (D-0201 除外)	-	-	1,097	1,097	0.82%
D-0299	廢塑膠混合物	0	1,736	22,271	24,008	17.93%
D-0399	廢橡膠混合物	22	27	642	676	0.50%
D-0699	廢紙混合物	-	4	1,624	1,628	1.22%
D-0701	廢木材棧板	-	1	368	369	0.28%
D-0799	廢木材混合物	-	0	826	826	0.62%
D-0801	廢纖維	-	1	1,692	1,692	1.26%
D-0802	廢棉屑	-	-	545	545	0.41%
D-0803	廢布	-	-	337	337	0.25%
D-0899	廢纖維或其他棉、布等混合物	53	372	2,902	3,309	2.47%
D-0901	有機性污泥	157	17,165	43,069	60,391	45.10%
D-0999	污泥混合物	-	0	272	272	0.20%
D-1699	廢皮革、皮革屑混合物	-	-	1,811	1,811	1.35%
D-1701	廢油漆、漆渣	1	-	356	357	0.27%
D-1801	生活垃圾	-	463	34,581	35,044	26.17%
D-2201	以 PET 為片基材質的廢攝影膠片	0	-	5	5	0.00%
D-2299	廢攝影膠片 (卷) (含 X 光膠片) 混合物	-	-	4	4	0.00%
D-2403	廢活性炭	-	34	127	160	0.12%
D-2405	廢油墨	-	-	20	20	0.03%
	總計	201	19,801	113,891	133,893	100%

資料來源：環保署事業廢棄物申報及管理資訊系統(IWR&MS)。依據臺南市政府環境保護局垃圾資源回收(焚化)廠進廠管理要點(表 3.1.3-9)整理。

單位為公噸，申報量為小數點後四捨五入之數值，"0"表有值但未滿 1、"--"表無申報量。

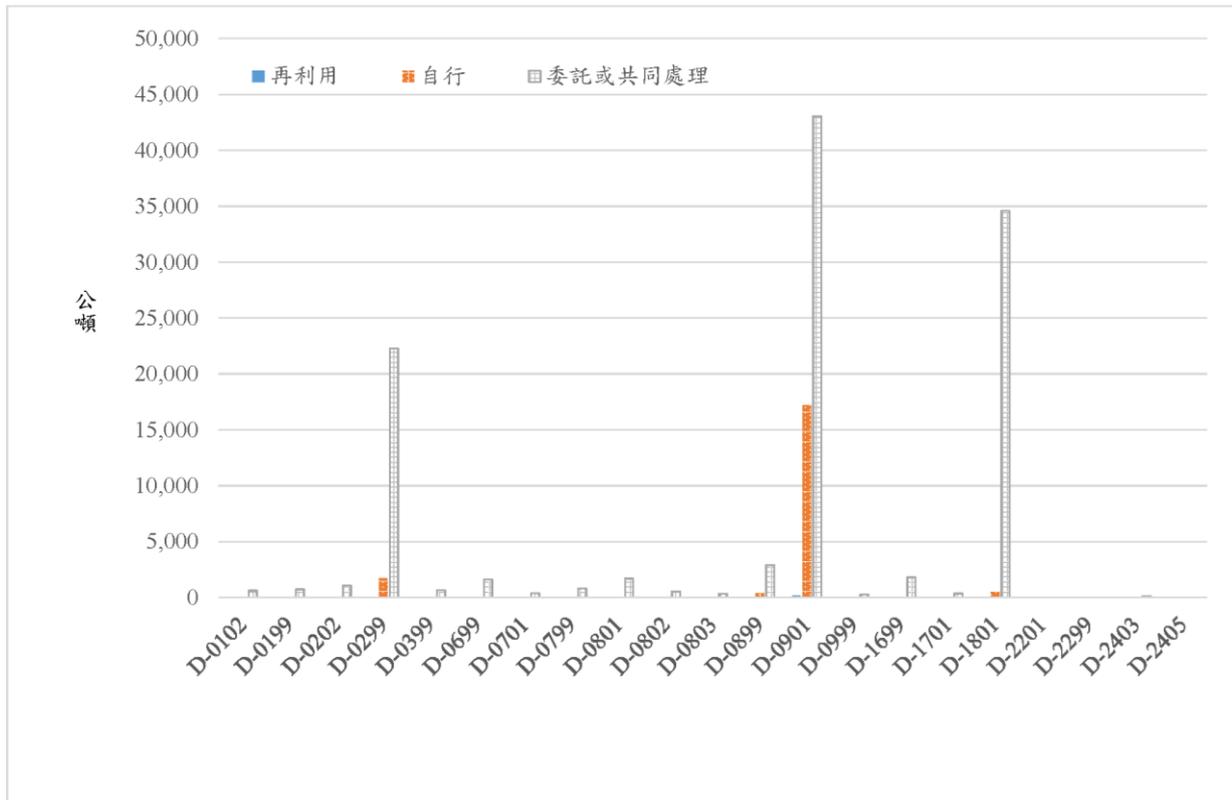


圖 3.1.3-3 臺南市一般事業廢棄物申報量分布

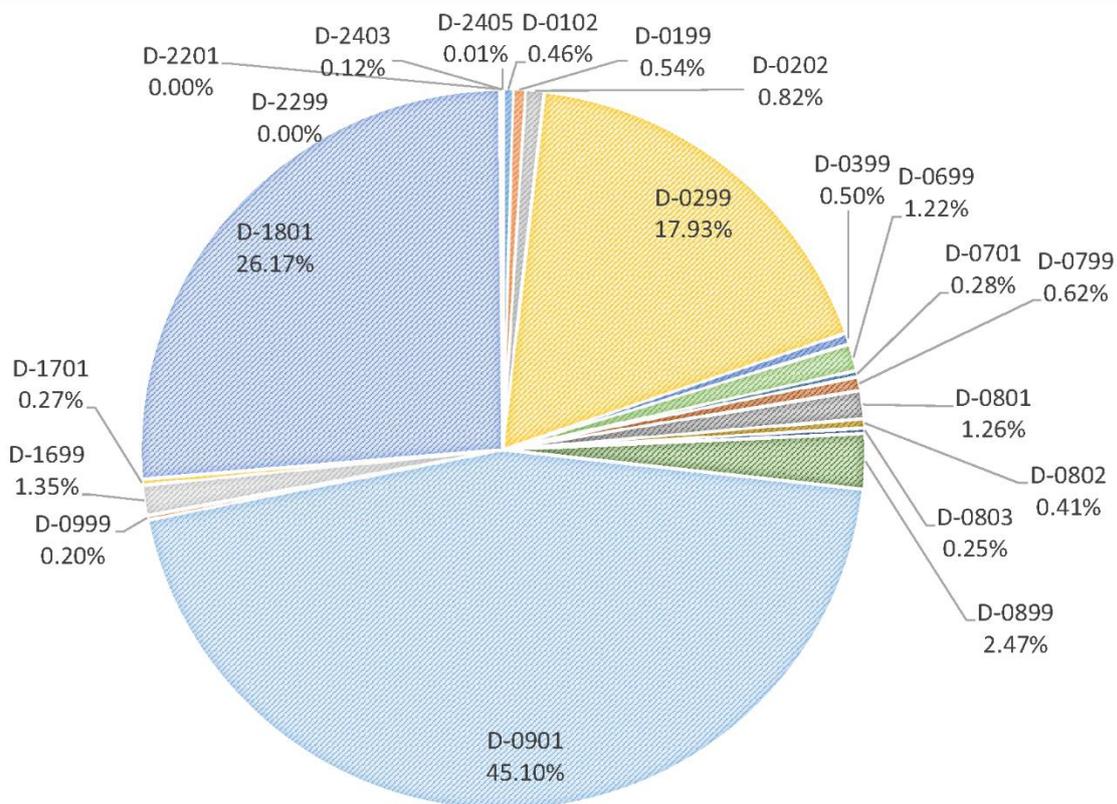


圖 3.1.3-4 臺南市一般事業廢棄物申報量比例

2. 環保署焚化廠管理資訊系統(SWIMS)

(1) 轄內焚化廠處理

按表 3.1.3-2 所示，臺南市 107、108 年一般事業廢棄物進廠量各為 40,286 公噸、48,808 公噸，平均 122 公噸/日。

(2) 轄外焚化廠處理

臺南市一般事業廢棄物除由城西、永康廠外，尚有部分依市場機制由民間清運業者清運至轄外焚化廠，依據環保署 SWIMS，臺南市 107、108 年由其他焚化廠進廠量各為 56,617 公噸、49,756 公噸，平均 146 公噸/日。表 3.1.3-14 為臺南市 107、108 年其他焚化廠一般事業廢棄物進廠量統計。

(3) 小結

綜合上述，臺南市 107、108 年平均可燃性一般事業廢棄物清運量，包括轄內焚化廠進廠量 122 公噸/日及其他焚化廠進廠量 146 公噸/日，共計 268 公噸/日。

表 3.1.3-14 臺南市 107、108 年由其他焚化廠管道一般事業廢棄物進廠量統計

焚化廠	107 年	108 年	年平均	日平均
基隆市天外天	4	-	2	0
臺中市烏日廠	911	267	589	2
嘉義縣鹿草廠	7,862	7,754	7,808	21
高雄市仁武廠	6,656	5,061	5,858.5	16
高雄市岡山廠	41,184	36,674	38,929	107
合計	56,617	49,756	53,187	146

資料來源：環保署垃圾焚化廠管理系統(SWIMS)，本計畫自行整理。

3. 南科資源中心

依據環保署 IWR&MS，臺南市 107、108 年委託南科資源回收中心之一般事業廢棄物各為 19,391 公噸、18,144 公噸，平均 51 公噸/日。表 3.1.3-15 為臺南市 107、108 年南科資源中心一般事業廢棄物進廠量統計。

表 3.1.3-15 臺南市 107、108 年南科資源中心一般事業廢棄物進廠量統計

代碼	名稱	107 年	108 年	年平均	日平均
D-0102	植物性廢渣	3	2	3	0
D-0199	動植物性殘渣混合物	0	0	0	0
D-0201	廢離子交換樹脂	76	35	55	0
D-0202	廢樹脂 (D-0201 除外)	-	0	0	0
D-0299	廢塑膠混合物	1,071	1,139	1,105	3
D-0399	廢橡膠混合物	0	0	0	0
D-0499	其他廢玻璃、陶瓷、磚、瓦及黏土等混合物	-	0	0	0
D-0699	廢紙混合物	13	14	13	0
D-0801	廢纖維	3	3	3	0
D-0899	廢纖維或其他棉、布等混合物	14	11	13	0
D-0901	有機性污泥	14,047	12,523	13,285	36
D-0999	污泥混合物	0	0	0	0
D-1502	非有害廢鹼	-	4	4	0
D-1503	非有害廢酸	-	4	4	0
D-1504	非有害有機廢液或廢溶劑	2,441	2,557	2,499	7
D-1599	非有害性混合廢液	2	0	1	0
D-1703	廢潤滑油	2	3	2	0
D-1799	廢油混合物	42	34	38	0
D-1801	事業活動產生之一般性垃圾	969	1,188	1,079	3
D-2101	滅菌後之非感染性事業廢棄物	3	4	3	0
D-2399	廢活性碳	556	490	523	1
D-2403	廢藥品(人體或動物使用者)	57	25	41	0
D-2409	其他未歸類之一般事業廢棄物	92	108	100	0
	合計	19,391	18,144	18,772	51

資料來源：環保署 IWR&MS。

單位：公噸；進廠量為小數點後四捨五入之數值，"0"表有值但未滿 1。"- "表無申報量

3.2 市場供需預測分析

國內 24 座焚化廠正面臨後續營運管理延役議題，不論焚化廠之延役係採延用(維持 20 年前設計進行設備汰換繼續運轉)、升級、重/新建或轉型方式，均需停廠或停爐進行延役工程施工，導致縣市及區域內垃圾處理量能下降。此外，除了政府機關所屬之廢棄物處理設施，現階段許多民間業者皆陸續申請設置焚化廠及掩埋場，本計畫爰以區域模擬處理量能衝擊分析如后。

一、基本假設

- (一) 整備期間為逐爐停爐，共停以 3 個月計。
- (二) 整改後之量能，原運轉率小於 90%者以 90%計，大於 90%者仍維持原運轉率，惟高雄市中區及南區廠因屬公營，運轉率以 85%計，臺北市仍維持原運轉率。
- (三) 由於各廠整改規劃方式皆有不同，故規劃整改期程若超過 2 年者，計算量能上仍以 2 年為基準。
- (四) 木柵廠及新店廠已於 108 年底完成整改工程
- (五) 文山廠於 108.12~110.8 進行第一階段舊爐整改，並於 110.10~113.10 新建 1 爐(500 T/D@3,000 Kcal/Kg)並啟用，再於 113.10~114.11 拆 1 爐及改建 2 爐(第二階段)
- (六) 城西廠更新爐於 110.11~113.10 新建 1 爐(900 噸/日)並啟用，既有廠除役轉型。
- (七) 內湖廠目前未規劃整改並持續延用。
- (八) 北投廠已於 106~107 年完成吊車零件、濾袋等項目，並於 108 年編列 7,700 萬辦理設備維護更新費用。
- (九) 區域劃分原則為考量廠數、處理量等因素，共劃分為北北基宜、桃竹苗、中彰、嘉南、高屏等五區。
- (十) 由於新竹縣 BOO 不確定性較大，故新廠僅列出「桃園生質能中心」(660 噸/日；110.11 啟用)及「臺東垃圾焚化廠」(300 噸/日；110.11 啟用)。
- (十一) 以 108 年處理量為需求量能。

表 3.2-1 為全國 24 座焚化廠整改期程初步規劃。

表 3.2-1 全國 24 座焚化廠整改期程初步規劃

廠別/年度	整改工程			新建廠及修繕廠運轉期程				★ 操作契約屆滿				
	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
基隆市							★					
臺北市北投												
臺北市木柵												
臺北市內湖												
新北市新店												
新北市樹林												
新北市八里			★									
桃園市		★										
宜蘭縣利澤							★					
新竹市			★									
苗栗縣										★		
臺中市文山		★										
臺中市后里		★										
臺中市烏日												
彰化縣溪州		★										
嘉義市												
嘉義縣鹿草		★										
臺南市城西	★											
臺南市永康										★		
高雄市中區												
高雄市南區												
高雄市仁武	★											
高雄市岡山		★										
屏東縣崁頂		★										
新建桃園 BOT 生質能中心 (660噸/日)												
修繕臺東廠 (300噸/日)												

資料來源：本計畫自行整理。

二、處理量能衝擊分析

按上述假設條件及表 3.2-1 之整改規劃期程，就全國、嘉南及高屏地區分析 109 至 120 年可處理量能，並預估可能量能缺口；另針對民間處理機構現有及未來規劃設置之處理設施量能分析 109 至 117 年間各年度需求量能及廢棄物處理量能，說明如下。

(一) 全國

如圖 3.2-1 所示，自 109 年開始至 113 年期間供給(處理量)小於需求(進廠量)，量能缺口約 6.6~20.1 萬噸，主因係該期間預計有 12 座廠將進行延役工程，自 113 年起上述廠延役工程大多已完工，故有餘裕量。

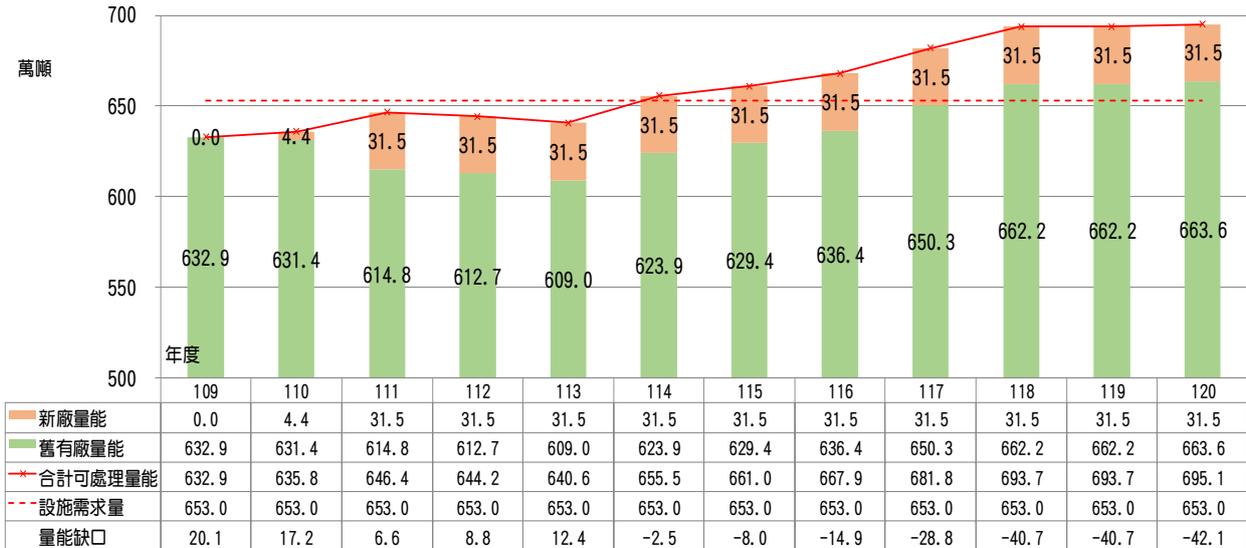


圖 3.2-1 全國焚化處理供需分析

(二) 嘉南區域

如圖 3.2-2 所示，109~115 年供給(處理量)小於或相當於需求(進廠量)，缺口量約 0.05~6.01 萬噸/年，116~120 年間餘裕量有 13 萬噸/年。

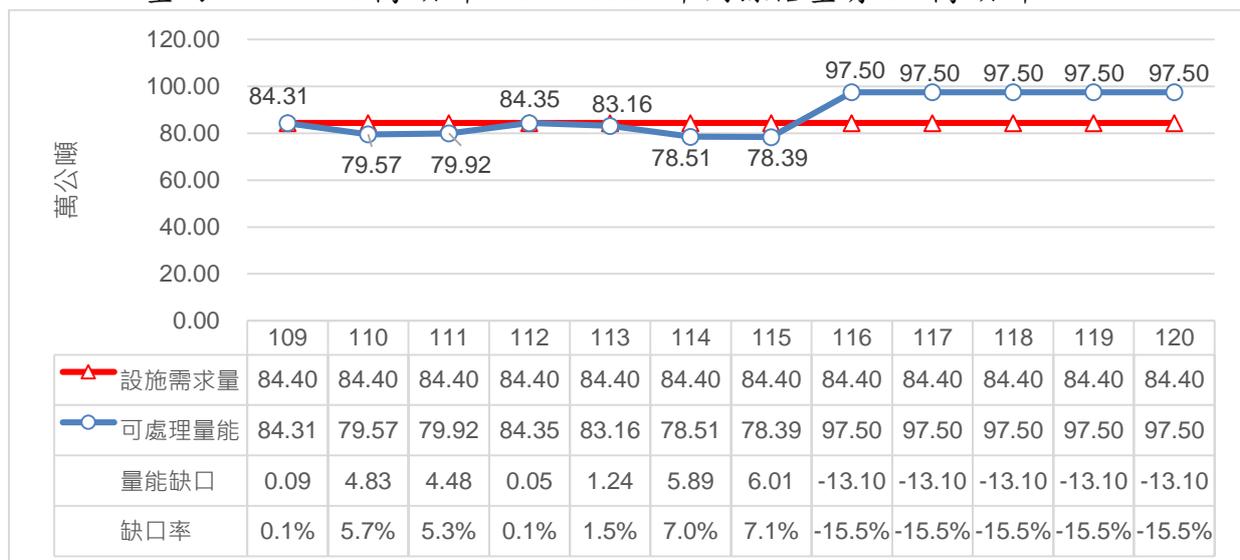


圖 3.2-2 嘉南區域焚化處理供需分析

(三) 高屏區域

如圖 3.2-3 所示，因高雄市各廠將於 110~115 年、崁頂廠於 112~113 年間接續進行整改，高屏區域供給(處理量)小於需求(進廠量)，量能缺口約 1~16.74 萬噸/年；在高雄市各廠完成整改後，自 117 年起將有餘裕量。

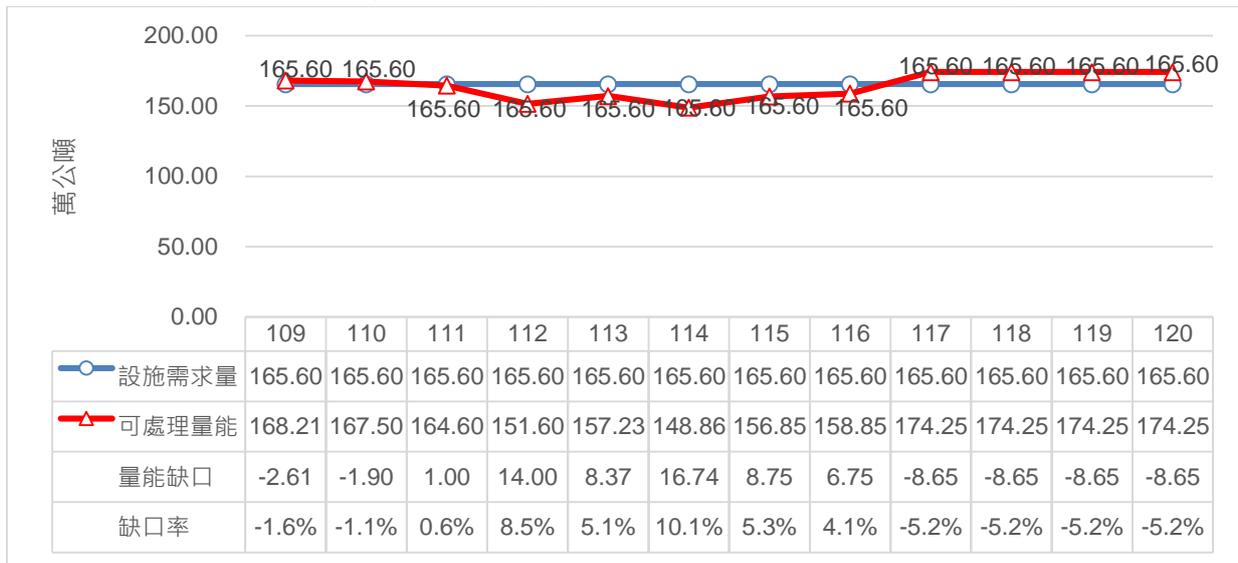


圖 3.2-3 高屏區域焚化處理供需分析

(四) 民間機構

彙整國內民間機構設置廢棄物處理設施名單如表 3.2-2 所示，包含既有焚化設施共 22 家、新申請焚化設施共 7 家、新設 SRF 汽電共生廠共 6 家及水泥業 1 家，分析 109 至 117 年間之供需如圖 3.2-4，在 109~112 年供給(處理量)小於需求(產生量)，量能缺口約 28.4~57.5 萬噸/年。在焚化廠完成整改(109.5~185.1 萬公噸)及新設施設置(39.21~99.81 萬公噸)後，自 113 年起有足夠餘裕量。

表 3.2-2 民間機構設置廢棄物處理設施名單

類別	機構名稱	縣市	許可級別
既有焚化設施	日環股份有限公司	桃園市	甲
	台鎔科技材料股份有限公司	桃園市	甲
	弘馳股份有限公司	桃園市、新竹縣	甲
	絃瑞科技股份有限公司	桃園市	甲
	水美工程企業股份有限公司	桃園市	-
	祥祐資源再生股份有限公司	臺中市	甲
	達闊友力股份有限公司	臺中市	甲
	漢杞工程股份有限公司	臺中市	甲
	環偉實業股份有限公司	南投縣	乙
	環瑋醫療廢棄物處理(股)公司	南投縣	甲
	日友環保科技股份有限公司	雲林縣	甲
	光洋應用(股)公司環科二廠	臺南市	甲
	利百景環保科技股份有限公司	臺南市	甲
成大環境資源中心資源回收廠	臺南市	-	

類別	機構名稱	縣市	許可級別
	科技部南科(資源再生中心)	臺南市	-
	國鉅環保科技股份有限公司	高雄市	甲
	綠大實業股份有限公司	高雄市	甲
	高雄醫療廢棄物處理有限公司	高雄市	-
	榮民大發/可寧衛蘇伊士	高雄市	-
	日友環保科技股份有限公司	雲林縣	-
	南亞塑膠(股)公司麥寮分公司	雲林縣	-
	花蓮縣醫師公會	花蓮縣	-
新焚化設施	嘉德技術開發股份有限公司	桃園市	甲
	日友環保科技股份有限公司二期	彰化縣	-
	綠威環保科技股份有限公司	桃園市	-
	光炫環工科技股份有限公司	桃園市	-
	豐堉資源股份有限公司(彰濱線西三區)	彰化縣	-
	豐堉資源股份有限公司(彰濱線西三區)(二期)	彰化縣	-
	科技部南科(資源再生中心)二期廠	臺南市	-
新設 SRF 汽電廠	日皓造紙工業股份有限公司	桃園市	-
	大園汽電共生股份有限公司	桃園市	-
	永豐餘工業用紙股份有限公司-新屋廠	桃園市	-
	永成環科	桃園市	-
	正隆股份有限公司竹北廠	新竹縣	-
	臺灣立方能源股份有限公司	臺北市	-
水泥業協處	台灣水泥股份有限公司和平分公司	花蓮縣	-

說明：新焚化設施、新設 SRF 汽電廠和水泥業協處為具處理事廢潛力之民間機構。

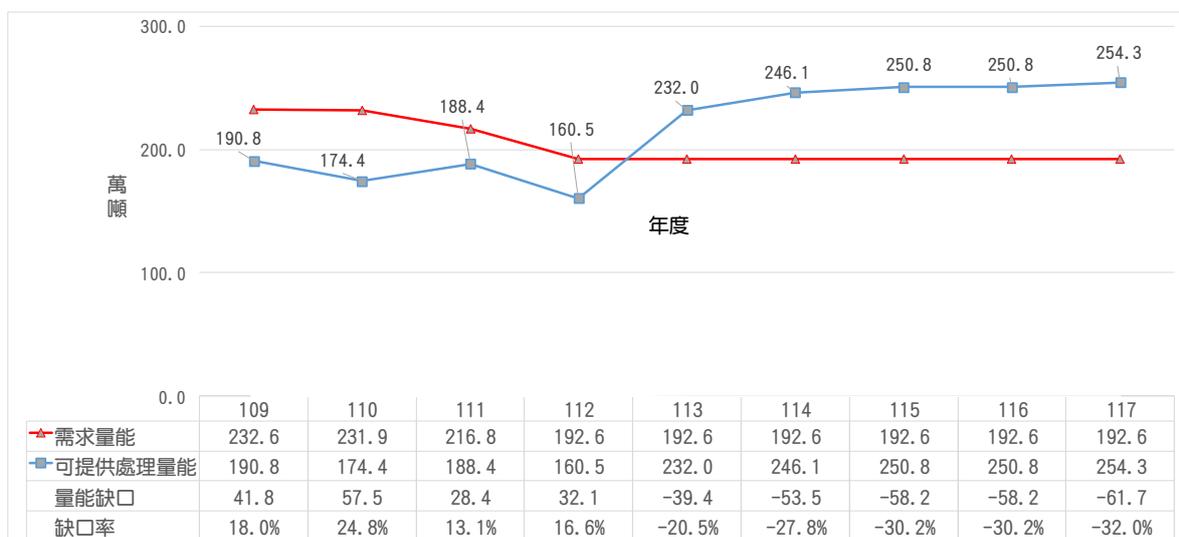


圖 3.2-4 109 至 117 年事業廢棄物量能供需分析

(五) 小結

臺南市目前部分一般廢棄物係運至高雄市和嘉義縣所轄焚化廠處理，因此就區域合作須考慮嘉南和高屏東區域的焚化量能，如表 3.2-3 所示，109~113 年量能缺口約 6.7~24.6 萬公噸，但自 114 年起有餘裕量。

民間處理廠所設置之廢棄物處理設施處理量能，相對處理民生垃圾及可燃性事業廢棄物之焚化廠而言較小，民間處理機構之處理量係依其自身需求(以處理醫療廢棄物或有害事業廢棄物為主)，處理費甚高，並不適合處理民生垃圾及一般可燃性事業廢棄物，故民間單位設置之廢棄物處理設施處理量不適宜納入整體量能。

表 3.2-3 109 至 120 年嘉南和高屏東區域量能缺口預測

年度	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
嘉南	-2.3	-2.3	8.1	14.9	2.4	3.3	5.7	-13.0	-13.0	-13.0	-2.1	5.3
高屏東	9.0	9.0	12.8	9.7	8.6	-13.8	-24.7	-37.0	-38.6	-38.6	-38.6	-38.6
嘉南+高屏東	6.7	6.7	20.9	24.6	11	-10.5	-19	-50	-51.6	-51.6	-40.7	-33.3
全國	27.8	28.8	24.7	12.2	23.9	-9.4	-36.8	-79.2	-65.9	-88.9	-87.0	-62.5

單位：萬噸。符號負值表示有餘裕量。

資料來源：本計畫自行整理。

三、臺南市廢棄物供需分析

(一) 待處理總量

如上述，依據環保署 SWIMS 及 IWR&MS 系統之申報資料，彙整臺南市 108 年廢棄物待處理量為 1,794 公噸，家戶垃圾為 1,387 公噸/日，一般事業廢棄物為 407 公噸/日。表 3.2-4、圖 3.2-5 及圖 3.2-6 為臺南市廢棄物待處理量彙整和流向調查。

表 3.2-4 108 年臺南市待處理廢棄物總量彙整表

種類	來源	數據引述	數值(公噸/年)	(公噸/日)
一般廢	轄內	永康廠(SWIMS)	251,260	688
		城西廠(SWIMS)	183,832	504
		南科(IWMS)	2,239	6
	轄外	基隆(SWIMS)	37	0
		鹿草(SWIMS)	12,174	33
		岡山(SWIMS)	4,838	13
		仁武(SWIMS)	19,286	53
		南區(IWMS)	123(SWIMS 無申報)	0
	轄內掩埋場暫置			32,700
小計			506,489	1,387
一般事廢	轄內	永康廠(IWMS)	32,530	89
		城西廠(IWMS)	42,245	116
		南科(IWMS)	18,144	50

種類	來源	數據引述	數值(公噸/年)	(公噸/日)
	轄外	基隆(IWMS)	-	-
		烏日(SWIMS)	267(IWMS 無申報)	1
		鹿草(SWIMS)	7,757(IWMS 7,341)	21
		岡山(SWIMS)	36,674(IWMS 25,994)	100
		仁武(IWMS)	6,180(SWIMS 5,061)	17
		南區(IWMS)	236(SWIMS 無申報)	1
廠內暫存(IWMS)			4,380	12
小計			148,413	407
合計			654,902	1,794

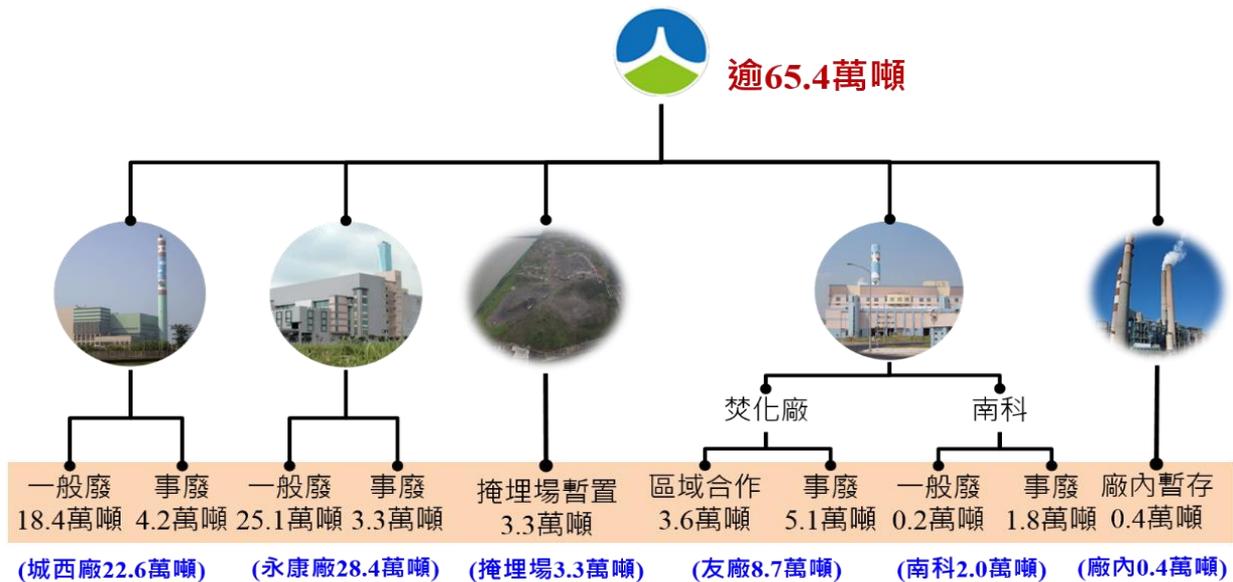
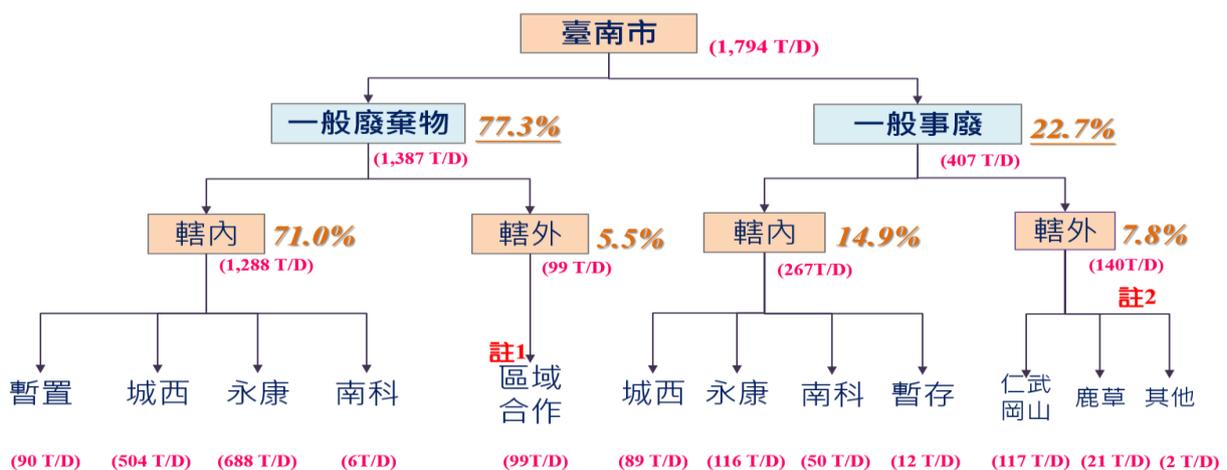


圖 3.2-5 臺南市廢棄物待處理量



註1：指執行機關經區域合作委託其他縣市焚化廠代處理
 註2：指依市場自由機制由民間清運業者清運至轄外焚化廠

圖 3.2-6 臺南市廢棄物流向調查

(二) 焚化處理量

1. 城西廠

城西廠設計量 900 公噸/日，近 3 年(106 至 108)平均焚化處理量為 202,700 公噸(555 公噸/日)，容量運轉率及時間運轉率為 67.5%、91.4%。

2. 永康廠

永廠康設計量 900 公噸/日，近 3 年(106~108)平均焚化處理量為 286,622 公噸(785 公噸/日)，容量運轉率及時間運轉率為 94.0%、92.8%。

表 3.2-5、圖 3.2-7 為臺南市城西、永康廠 106 至 108 年焚化處理量和運轉率統計數據分析。

表 3.2-5 臺南市城西、永康廠 106 至 108 年焚化量和運轉率統計

項目		設計量	焚化處理量	操作時數	容量運轉率	時間運轉率
廠別	單位	公噸/日	公噸/年	小時/年	%	%
城西廠	106	900	197,946	15,472	68.2	88.3
	107	900	207,377	16,285	67.9	93.0
	108	900	202,777	16,267	66.5	92.8
	平均	900	202,700	16,008	67.5	91.4
永康廠	106	900	289,757	16,194	95.4	92.4
	107	900	288,356	16,293	94.4	93.0
	108	900	281,752	16,277	92.3	92.9
	平均	900	286,622	16,255	94.0	92.8

資料來源：環保署垃圾焚化廠管理系統(SWIMS)，本計畫自行整理。

1. 容量運轉率 = 每年實際運轉日數期間之實際平均處理量 ÷ 設計處理量 × 100%。

2. 時間運轉率 = 每年實際運轉日數 ÷ 每年總日數 × 100%。

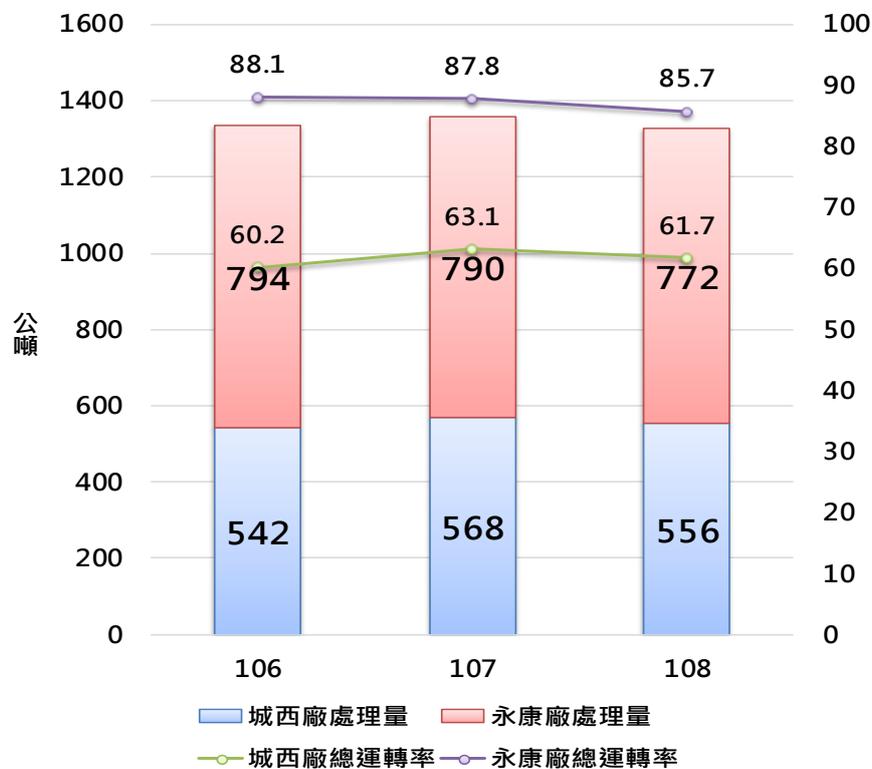


圖 3.2-7 臺南市城西、永康廠 106 至 108 年焚化量及運轉率趨勢

(三) 移動式垃圾分選廠

為減輕焚化廠操作負擔及發揮廢棄物能源化效益，環保局規劃設置規模100公噸/日以上移動式垃圾分選廠，產製由垃圾製成的生質燃料或廢棄物衍生燃料(Refuse Derived Fuel, RDF)可提供後端生質能源廠或具鍋爐廠商使用，預期於計畫期間處理2萬公噸之垃圾為目標，若計畫執行成效良好，環保局將爭取經費繼續運作或擴大辦理。由於本計畫目前僅為示範性質，屬非經常性垃圾處理設施，待評估試辦成效後再決定是否列為常態性處理設施，故目前處理量不納入考量。

(四) 城西三期掩埋場活化工程

因應掩埋場掩埋空間不足，目前正進行城西三期垃圾掩埋場活化再利用工程(佔地面積4.2公頃)，預計活化總容積26.5萬 m^3 (含中央控留量40%)，其中，第二區12.7萬 m^3 ，第三區13.8萬 m^3 ，又第三區實際可供使用容積為116,175 m^3 ，扣除城西廠整改共停期間產生36,905公噸必須暫置第三區後，換算需要掩埋容積73,810 m^3 (垃圾密度0.5 m^3 /公噸)，若加上第二區12.7萬 m^3 ，目前可供使用掩埋場容積169,365 m^3 (含中央控留量40%)，移除後容積可提供垃圾暫置調度、緊急應變貯存、暫置或處理之場所。惟此計畫屬非經常性垃圾處理設施，故處理量能不納入考量。

(五) 臺南市廢棄物處理缺口

按前述，臺南市每日產生廢棄物待處理總量約為1,794公噸，其中一般廢棄物為1,387公噸/日，一般事業廢棄物為407公噸/日，城西、永康2廠處理量為1,350公噸/日(城西600公噸/日、永康750公噸/日)，處理缺口量為444公噸/日。

四、城西更新爐執行機關交付量之訂定(詳圖3.2-8)

綜上所述，本市一般廢棄物待處理量為1,387公噸/日。依據環保署廢清法第28條，執行機關應於處理一般廢棄物後，仍有餘裕處理能量時，始得受託處理事業廢棄物，此外為滿足永康廠現行操作營運契約於期滿前(117年2月)應每年交付一般廢棄物229,950公噸(630公噸/日，詳表3.2-6)，以及加上本市積極推動垃圾減量相關計畫(如源頭減量、垃圾分選、廚餘回收等)，預估能減少一般廢棄物量100公噸/日。

為提升民間機構投資誘因、擲節政府短期財政、保留交付彈性(本案特許年期20年不易預測一般廢棄物長期變動情形)及確保未來成功招商，建議執行機關交付城西更新爐一般廢棄物為657公噸/日(=1,387(待處理量)-630公噸/日(永康廠)-100公噸/日(垃圾減量))，相當於每年交付量約24萬公噸，其餘裕處理量得開放民間機構自行接收高單價一般事業廢棄物，民間機構可憑專業操作能力提高發電效率挹注售電收入，可望再降低執行機關操作處理費用支出，甚至民間機構如在滿足股東內部報酬率或達超額利潤情況下，執行機關得收取營運權利金和民間機構共享營運獲利，創造多贏。

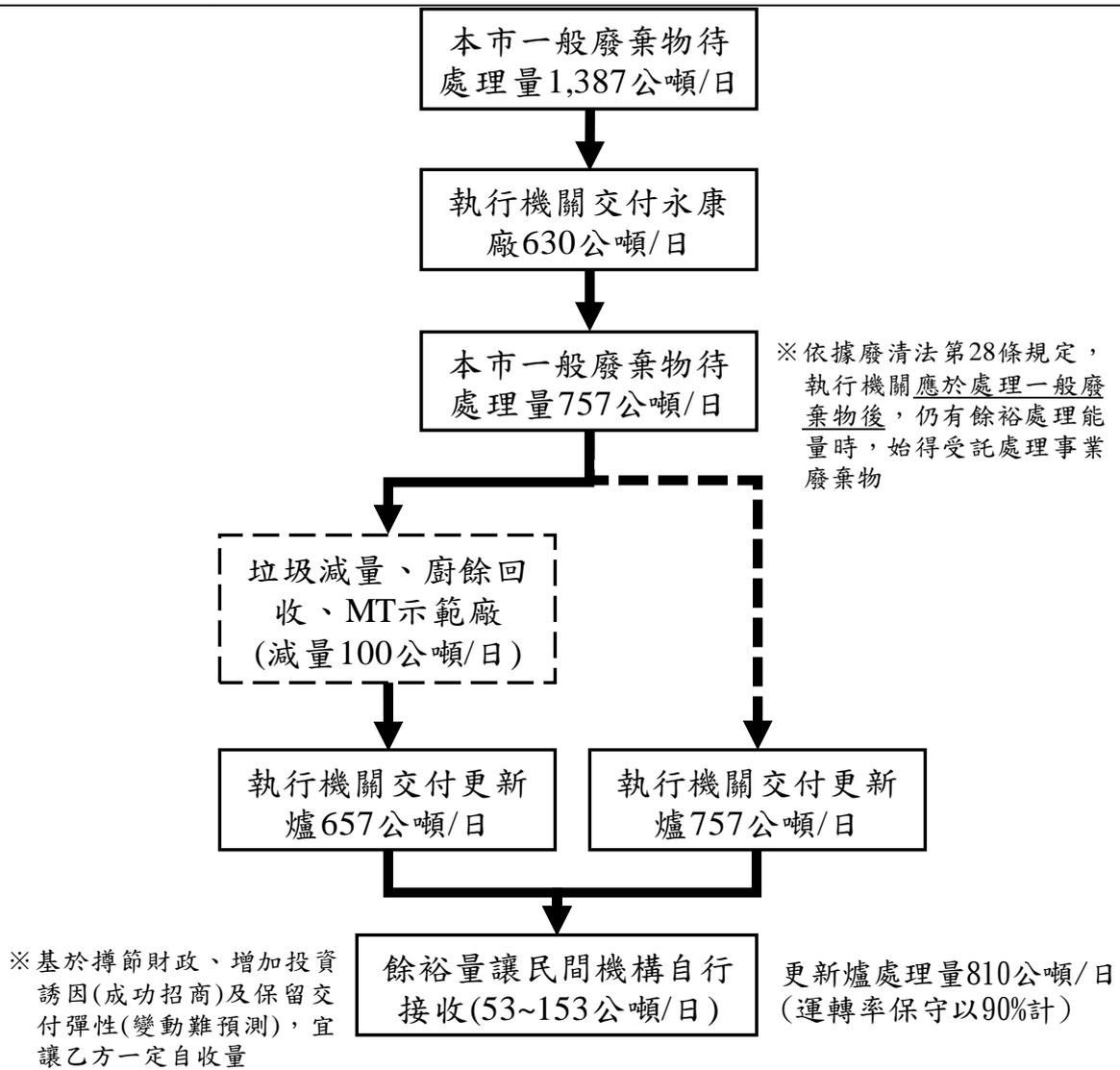


圖 3.2-8 執行機關交付城西更新爐一般廢棄物訂定方法

表 3.2-6 臺南市永康廠委託操作管理契約保證量規定

甲方保證交付量(公噸/年)	229,950
乙方保證自收量(公噸/年)	56,757
乙方保證處理量(公噸/年)	279,225
規定說明	<ul style="list-style-type: none"> 於契約有效期間，非經機關書面同意，廠商不得自行接收垃圾或一般事業廢棄物；若機關同意，廠商仍應就超出之噸數之金額支付機關設備折舊費及回饋金。 於營運管理期間機關有權與廠商協商調降年保證交付量噸數，經機關與廠商雙方書面同意後，依規定辦理。 乙方保證處理量係指經熱值調整後

資料來源：永康廠操作營運管理契約。

3.3 市場競爭力分析

本節採 SWOT 分析，瞭解城西廠更新爐在目前市場競爭下可能面臨之各項挑戰，並就各項挑戰提出因應對策。

一、優勢(Strengths)

臺南市現有城西廠廠區已含更新爐預定地範圍，該範圍為早期在建廠時預留之第二期擬建用地，因此土地取得無虞有其先天優勢。此外，國外焚化廠發展無論在能源回收(發電效率)、污染減排(環境優化)、穩定操作(安全可靠)及建築景觀設計(綠建築、公共裝置藝術等)各方面，均有許多實績可供參考，加上透過企業經營管理，對於民眾參與、環境正義和回饋補償均能提出具體可行對策及配套，降低傳統對於焚化廠之鄰避設施刻板印象。再者，更新爐未來將適用再生能源躉購費率之認定，有足夠經濟誘因促使民間機構提高廢棄物能源化(發電)效益，更具備降低污染及節能減碳之競爭力。

二、劣勢(Weaknesses)

臺南市轄內只有城西、永康二座焚化廠，除桃園市廠為民有民營 BOO 外，相較於其他四個直轄市(臺北市、新北市、臺中市、高雄市)至少有 3 座(含)焚化廠以上，焚化廠總設計容量均都在 2,700 公噸/日以上，顯示臺南市焚化廠設計容量尚顯不足(既有城西廠下階段委託代操契約預計 112 年 4 月止(最多得延長 2 年)，按臺南市總設計容量 1,800 公噸/日(實際約 1,350 公噸/日)可確保本市家戶垃圾妥善處理無虞外，尚有供民間機構自收一般事業廢棄物之餘裕量，惟就民間機構投資立場必須滿足合理報酬，然就更新爐投資至少高達 54 億元(含稅)且如允許自收一般事業廢棄物之條件，民間機構仍然必須要支付灰渣處理費(按:飛灰穩定化物委託掩埋處理費用約 16,000 元/噸)，灰渣處理費用亦將反映至操作成本上，最終在滿足資金成本率條件下，可反推得知執行機關交付廢棄物需否付費。

執行機關目前主要收入是從公民營清處理機構收取進廠費(一般事廢 2,050 元/噸，廢塑橡膠 3,500 元/噸)，至於未來執行機關交付量需否付費，則取決於民間機構自收一般事業廢棄物之數量多寡，惟必須在確保家戶垃圾妥善處理無虞下，餘裕量方能開放自收。

三、機會(Opportunities)

城西廠已連續運轉滿 20 年，機電設備磨損、老舊而影響妥善運轉率，且城西廠為早期設計焚化廠熱值偏低(1,600 kcal/kg)，已無法滿足當今垃圾性質變化之需求，不僅排擠到家戶垃圾處理量，亦增加操作維護成本，故此時乃是設置高效能焚化處理設施之最佳契機。此外，未來數年內國內焚化廠將陸續進入整備升級階段時，垃圾處理將出現缺口，因此除確保家戶垃圾在地化處理外，如有能力得配合中央垃圾調度的需求。

鑒於國際社會焚化技術發展日新月異及空汙排放標準趨嚴，更新爐未來將引進新穎技術以落實污染減排，達成高效率熱能回收發電以符合國家再生能源規範(按:桃園市生質能中心 BOT 案已取得再生能源廢棄物發電設備之同意備查文件)，精進燃燒效率降低灰渣產生量減輕後續處理負擔，此外可整合城西循環經濟園區(含回饋設施)並結合嶄新建築設計融入當地環境特色，達到全方位廢棄物處理及

實踐循環經濟理念。

以本案之投資規模、垃圾及一般事業廢棄物處理市場，具寡佔特性，包括焚化廠代操作廠商、建廠廠商、汽電共生廠商、公民營處理機構等，依調查結果，不乏表示有興趣參與者。為免除廠商對本案工作範圍、內容、風險分攤(政府應辦及協助事項)、資訊公開之疑慮，除已初步藉由問卷調查探詢國內外潛在廠商投資意向外(詳 3.4 節)，未來將舉辦招商說明會收集潛在廠商意見，檢討廠商與市府之可接受範圍、資訊公開方式，方能促進招商成功。

四、威脅(Threats)

焚化廠為鄰避設施，在國人環保意識抬頭下及日益要求環境品質下，必須訴諸理民垃圾處理設施乃造福廣大市民的基本公共服務設施，故興設焚化爐有必要性。而在近年來國外焚化技術進步、建築景觀美化及加強敦親睦鄰的趨勢下，鄰避設施已漸漸脫胎換骨，嫌惡性質已不那麼濃厚。再者，既有水多多樂園(回饋設施)也將配合里民需求轉型改造，期更新爐(含回饋設施)等相關設施透過對里民友善的態度與回饋，提高所在地居民的接受度，增加廣大市民的公共利益，創造多贏。

3.4 投資意願調查

為瞭解潛在投資廠商之投資意願，以問卷搭配電話訪問方式，針對國內外 14 家潛在投資廠商進行意願及意見調查，說明如下：

一、調查問卷設計

問卷調查表詳表 3.4-1。

表 3.4-1 臺南市城西廠更新爐工程問卷調查表

(一) 貴單位對城西廠擴建更新爐是否有意願參與?(若填沒有,請結束填答)

有 沒有 評估中(請說明: _____)

(二) 若 貴單位有參與意願,較傾向以何種促參方式推動?(可複選)

BOT:由民間機構投資新建並為營運;營運期間屆滿後,移轉該建設之所有權予政府

有償 BTO:由民間機構投資新建完成後,政府一次或分期給付建設經費以取得所有權,並由該民間機構營運;營運期間屆滿後,營運權歸還政府

無償 BTO:由民間機構投資新建完成後,政府無償取得所有權,並由該民間機構營運;營運期間屆滿後,營運權歸還政府

(三) 設計容量 900 公噸之焚化爐(機械式混燒爐床),按貴單位建議初期投資總金額之合理範圍?

_____ 至 _____ 億元(未稅)(請說明: _____)

(四) 貴單位建議特許年期多久才合理(包含設廠及代操作)?

20 年 25 年 30 年 其他(請說明: _____)

(五)在符合廢清法優先處理家戶垃圾之前提下,初步規劃執行機關年交付噸數至少 26 萬公噸,餘裕量貴單位預估可自行接收之合理範圍?

_____ 噸/年~ _____ 噸/年(請說明: _____)

(六)就前述執行機關交付噸數及自收量,以及為滿足再生能源認定之發電效率 25% 以上,貴單位建議本案設計熱值之合理範圍,以及預估每噸廢棄物發電量之合理範圍及發電效率?

設計熱值 _____ 至 _____ kcal/kg (請說明: _____)

每公噸廢棄物發電量 _____ 至 _____ 度(請說明: _____)

(七) 目前國內焚化廠由廠商管道進廠單價約為新台幣 2,400~7,500 元/噸,以 貴單位對國內廢棄物處理市場行情的瞭解,預測未來進廠合理單價範圍?

_____ 元/噸~ _____ 元/噸(請說明: _____)

(八) 自收廢棄物處理產生之底渣, 貴單位建議處理(含再利用)方式為何?

執行機關收費提供處理廠並再利用 執行機關收費提供處理廠返送廠商再利

用 廠商自行處理及再利用 其他(請說明：)

(九) 自收廢棄物處理產生之飛灰固化物，貴單位建議處理方式為何？

執行機關收費提供掩埋場並掩埋處置 廠商自行處理後異地掩埋處置 其他
(請說明：)

(十) 基於環境友善，貴單位對於更新爐採飛灰減量及再利用之處理技術建議為何?(可複選)

鈉系除酸減少飛灰產生量 飛灰水洗供水泥生料原料使用 取代煉鋼集塵灰高溫冶煉消石灰 取代電弧爐煉鋼生石灰 其他技術(請說明：)

(十一) 貴單位建議政府應辦事項為何?(可複選)

指定單一窗口 焚化廠資產點交 保證廢棄物交付量 提供灰渣處置場所
 適時核准、同意或提供文件/資料 其他(請說明：)

(十二) 貴單位建議政府協助事項為何?(可複選)

協助辦理中長期融資 協助申請租稅優惠 協助申請相關證照、許可 協助處理糾紛 行政協調 其他(請說明：)

(十三) 貴單位對本 BOT 案之想法或其他建議(含契約訂定之考量風險)?

1. 新建工程：

2. 操作營運：

3. 其他：

二、調查結果

本計畫針對城西廠更新爐進行問卷調查，發送 14 份問卷共回收 13 份，回收率 93%，茲就問卷各項問題說明如下：

(一) 投資意願

有意願者有 6 家，評估中者有 3 家，無意願者有 4 家。在 6 家有意願廠商中焚化廠操作營運廠商有 2 家、公民營廢棄物處理廠商有 1 家、其他廠商有 3 家；在 4 家無意願廠商中焚化廠興建廠商有 3 家、公民營廢棄物處理廠商有 1 家，無意願理由包括廠商已無承攬焚化爐相關業務等。在 3 家評估中之廠商，焚化廠興建廠商有 1 家、焚化廠操作營運廠商有 2 家，評估理由包括將依據目前手中的案子與更新爐的時程判斷等。

(二) 推動方式

本項為複選題，勾選 BOT 模式者有 7 家；勾選有償 BTO 模式者有 6 家；勾選無償 BTO 者有 0 家。就本案採 BOT、BTO 模式辦理之可行性比較分析，詳表 3.4-2 所示，考量建造焚化廠金額龐大非政府短期內財政可承擔，因此本

案採 BOT 模式辦理。

表 3.4-2 BOT 及 BTO 模式比較

新建營運模式	BOT	BTO
說明	民間機構投資新建並為營運；營運期間屆滿後，營運權歸還政府	BTO 模式可細分為無償(第一項第二款)及有償(第一項第三款)兩種，各自之定義如下： <ul style="list-style-type: none"> 無償 BTO：民間機構投資新建完成後，政府無償取得所有權，並由該民間機構營運;營運期間屆滿後，營運權歸還政府 有償 BTO：民間機構投資新建完成後，政府一次或分期給付建設經費以取得所有權，並由該民間機構營運;營運期間屆滿後，營運權歸還政府
優點	<ul style="list-style-type: none"> 鼓勵民間參與投資，舒緩機關短期財政負擔 機關可專注於監督與查核工作，符合政府機關立場，並避免球員兼裁判之貲議 招商時僅須訂定功能規範，投標商可選用特定技術，較具彈性 	<ul style="list-style-type: none"> 於新建完成後可先取得所有權，有利管理
缺點	<ul style="list-style-type: none"> 如考慮降低處理成本及提高投資之經濟誘因，須開放一定處理量供民間機構自收廢棄物，則環保局對處理量之主控權降低，不利全市廢棄物處理之調度能力 	<ul style="list-style-type: none"> 政府機關須編列一次或分期給付新建預算及逐年之營運費用，對於短期財政負擔較大 需明確定義含有未定價值或是有償給付的資產標的，避免後續所有權移轉及營運間段之履約爭議 國內案例少，無前例可循
國內實例	<ul style="list-style-type: none"> 桃園市生質能中心興建、營運及移轉(BOT)案 經濟部工業局彰濱工業區資源化處理中心新建營運移轉計畫(BOT)案 桃園市桃園地區污水下水道系統 BOT 案 促進民間參與桃園市中壢地區污水下水道系統建設之興建、營運、移轉 (BOT) 計畫 	<ul style="list-style-type: none"> 民間參與高雄市臨海污水廠暨放流水回收再利用 BTO 計畫 促進民間參與高雄市鳳山溪污水處理廠放流水回收再利用案之興建、移轉、營運

資料來源：本計畫自行整理。

(三) 投資金額

該調查之目的為欲瞭解潛在廠商有多少資金能力可用於城西廠擴建更新爐工作，期本評估案估算建設費用與之不要有太大差距，以增加廠商投標意願。投資金額 30 至 50 億元有 3 家；48 至 58 億元有 1 家；51 至 60 億元有 2 家；61 至 80 億元有 1 家；暫無法評估有 2 家。

其中 1 家廠商投入資金最高之原因係為考量更新爐採用新式、高品質設備，且附近地理環境及新建期間既有焚化爐仍需持續營運之特殊狀態，評估興建成本將較一般空地興建廠房為高。

(四) 特許年期

大部分有投資意願廠商特許年限落在 20-25 年，其中 1 家廠商建議考量目前營運中之都市垃圾焚化爐委託營運期間平均約為 20 年，而操作良善之廠商如採整改後委託營運之規劃亦可達 20 年，故建議特許期間為 23 年(興建期 3 年加計營運期 20 年)，並視期滿後廠商營運績效，如績效優異則可續約 20 年之方式辦理，以達公共建設持續服務及委託經營彈性之平衡。

(五) 餘裕量自行接收範圍

預估年自收量噸數，其中落在 5 萬公噸(含)以下有 6 家、落在 5 萬公噸以上至 10 萬公噸以下有 1 家、落在 10 萬公噸(含)以上有 1 家，無法評估者有 1 家。廠商建議評估全台事業廢棄物的處理未來將會出現處理量大於市場需求量的情況，雖然自收量可提高自償性，但自收量過大也是廠商的風險。

(六) 設計熱值之合理範圍、預估每噸廢棄物發電量之合理範圍及發電效率

該調查之目的係欲瞭解潛在廠商對於更新爐設計之熱值及預估每噸廢棄物發電量之合理範圍及發電效率。在熱值部分，廠商評估設計熱值介於 1,800~3,500 kcal/kg 區間。

按廠商建議依目前顧問所規劃家戶垃圾數量將佔本廠未來處理量能約 9 成，故建議熱值應趨近家戶垃圾熱值，才為可行之方案。在發電量部分，廠商評估介於 530~950 度之區間。

(七) 進廠廢棄物合理單價之範圍

該調查之目的係欲瞭解潛在廠商對於國內廢棄物處理市場行情的看法及其認為合理之範圍。覺得目前市場單價 2,400-8,500 元/噸合理有 6 家，另暫無法評估合理單價之廠商有 3 家，原因為評估全台事業廢棄物的處理未來將會出現波動情況，若過度仰賴事業廢棄物支撐財務會有風險。

(八) 底渣處理(再利用)方式

該調查之目的係欲瞭解潛在廠商對於自收廢棄物處理產生之底渣處理(再利用)方式，覺得執行機關收費提供處理廠並再利用有 8 家、執行機關收費提供處理廠返送廠商再利用有 0 家、廠商自行處理及再利用有 1 家。

(九) 飛灰固化物處理方式

該調查之目的係欲瞭解潛在廠商對於自收廢棄物處理產生之飛灰固化物處理方式，勾選執行機關收費提供掩埋場並掩埋處置有 8 家，其中 1 家廠商亦勾選執行機關收費提供處理廠返送廠商再利用及由廠商自行處理及再利用，其原因為由執行機關與廠商(自收)按比例負擔，廠商自行負擔部分，由廠商自

尋合法之掩埋場或由執行機關收費提供掩埋場(如執行機關無掩埋場，則以其委外發包價格計價)。

(十) 飛灰減量及再利用之處理技術

該調查之目的係欲瞭解潛在廠商對於飛灰減量再利用之處理技術之建議，其中勾選鈉系除酸減少飛灰產生量有 6 家，飛灰水洗供水泥生料原料使用有 6 家，取代煉鋼集塵灰高溫冶煉消石灰有 5 家，取代電弧爐煉鋼生石灰有 5 家。

(十一) 建議機關應辦事項

包括指定單一窗口、交付廢棄物、提供灰渣處置場所、適時核准、同意或提供文件/資料等，均有廠商勾選；另廠商建議機關應協助相關事項如保證廢棄物交付量、法令變更責任、執行機關統籌收受事業廢棄物及明確訂定廢棄物進廠標準，以確保本案發電效率與設備維護等。

(十二) 建議機關協助事項

包括協助辦理中長期融資、協助申請租稅優惠、協助申請相關證照、許可、協助處理糾紛、行政協調等，均有廠商勾選。另廠商建議相關行政作業或涉外作業，機關均應協助相關事項。

(十三) 其他建議(摘錄廠商所提建議)

1. 新建工程部分包括

- 廠商責任範圍不包含輸電線路安裝以及操作許可的核准。另解決民眾抗爭為政府責任，且須確保廠商能順利至工地施工、地質條件的免責以及須有合理的工期。
- 可考量維持原空污排放總量或採 24 座大型爐中較嚴排放標準下，應可不大幅升級空氣污染防治流程而致拉高 EPC 及 O&M 成本。
- 本案屬鄰避設施，近年環保意識抬頭，但卻趨於民粹。建議本案之建築設備至少達到銀級綠建築。且應要求外觀設計參考國內外受民眾歡迎之廢棄物處理設施案例，以達公園化、廣場化之目標，以減少民眾抗爭，及提升廢棄物處理設施之民眾觀感。
- 若有環境影響評估及法令變更之可能，由機關承諾協助。
- 垃圾焚化發電廠的技術及主要設備供應。(不含建設)
- 因該工地位於魚塢地旁，其地基及土壤探勘應預先妥善執行，若遇地下水水位過高或土壤液化等特殊狀況發生時，則因於契約中詳列相關保障措施對應條款，以確保投資方之權益。
- 新建過程中若有地方民代、民眾陳抗等情形，應由甲方以公權力出面協調。

2. 操作營運部分包括

- 為確保設備效能及壽命，建議機關交付廢棄物中事廢交付量應訂定上限值，且不應交付高熱值且高硫氣等不適宜焚化之廢棄物(如 ASR)。
- 建議機關交付廢棄物由機關負責提供底渣/飛灰(含反應生成物)再利用、處理或處置場所，並由機關另案委託底渣再利用廠商/飛灰處置廠商負責處理。
- 建議財務試算時考慮下述因素適時調整，如人員薪資及調薪幅度、水電化藥用量及單價、設備保養及維護費因技工調漲與廠齡調高、保險費用調整空間、設備重置費用、設備攤提費、環境教育相關費用、契約終止前之運轉功能測試費用(含檢測)等。
- 電費收入部分，應考量契約為長期合約及未來行政法令勢必修正之不確定性，進而朝「利益共享」前提下，增設「額外發電收入計價機制」，以因應若有額外電費收入時，可提高廠商願意投入改善設備穩定運轉及提升發電效益之誘因。

3. 其他部分包括

- 在招商說明會前請釐清是否免環評。
- 本案背景緣由雖認為本案採汰舊換新方式應無需經由環評程序，然本案究竟是否應辦理環評，料將是民眾抗爭及媒體聚焦的重大爭點之一，為確保本案順利推行，參考國內其他促參案件實例，建議本案應由執行機關先行辦理環評作業，確認本案環評可行後，始公告辦理；倘本案期程上須先辦理招商作業，則建議於招商文件及投資契約中將環評作業定為由執行機關負責辦理，以避免因名眾抗爭延宕本案所可能引起之爭議。
- 回饋設施實為一大型水上樂園(並非單純之泳池)，而該設施又地處偏遠且交通不便，故除了炎熱夏季及暑假之外，其餘時段幾乎無民眾有意願前往，時至冬季時段更是近乎荒廢狀態，即便暑假季節人潮眾多，但仍難以經營並達到損益兩平，故建議此回饋設施應考量予以廢除，抑或朝向改建或縮編成其他回饋設施經營。另若執行機關堅持要維持此設施之營運，則建議僅須維持「游泳池」之營運即可(改為溫水游泳池)，並開放及輔導得標廠商可自主參與承攬鄰近高中、國中及國小學童之游泳教學計畫，並給予補貼遊覽車車輛運送費用、學童保

險費用及主動協調教育處將學校體育課調整為一次累計至少 3 堂課(方有機會在扣除必要之交通往返及更衣沐浴後，仍有足夠時間體驗游泳之樂趣)，另該類承攬之門票收入應歸得標經營廠商所有。

- 促參法精神在於引進民間公司資金與技術，為鼓勵企業投入更多資金與技術，有效解決廢棄物質處理問題，與提高轉能效率，建議許可年限能採取變動計算方式決定年限，如投資金額 45 億為興建加營運年限為 25 年，45 至 50 億以下為 30 年，超過 50 億，每增加 1 億增加 1.5 年；另外，增加誘因，鼓勵民間機構提出多元有效方式，有效協助市府處理生活廢棄物，提高轉能效率。
- 有關城西廠整建(擴大歲修)計畫、生質能中心及收運系統、產製 RDF-5 計畫，基於同屬廢棄物且可為產業鏈之關係，建議合併為一案進行招商，將助於後續該區域整體規劃、設計、施工之完整性，以減少不必要之界面問題，俾利計畫推動順遂。

表 3.4-3 廠商投資意願調查結果

問卷內容	回覆統計
一、貴單位未來是否有意願參與？ (若填沒有，請結束填答)	1.有意願： <u>6</u> 家 (1) 焚化廠操作營運廠商： <u>2</u> 家 (2) 汽電共生廠商： <u>1</u> 家 (3) 其他廠商： <u>3</u> 家 2.無意願： <u>4</u> 家 (1) 焚化廠操作營運廠商： <u>2</u> 家 (2) 其他廠商： <u>2</u> 家 理由包括： · 已無承攬焚化廠相關業務 3.評估中： <u>3</u> 家 (1) 焚化廠興建廠商： <u>1</u> 家 (2) 焚化廠操作營運廠商： <u>2</u> 家
二、若 貴單位有參與意願，較傾向以何種促參方式推動？(可複選)	1.BOT： <u>7</u> 家 2.有償 BTO： <u>6</u> 家 3.無償 BTO： <u>0</u> 家 4.無法評估： <u>2</u> 家 理由：將以下包商方式進行，意為投資建設及營運商底下
三、設計容量 900 公噸之焚化爐(機	1.30-50 億元： <u>3</u> 家

問卷內容	回覆統計
<p>械式混燒爐床)按貴單位建議初期投資總金額之合理範圍?</p>	<p>2.48-58 億元： <u> 1 </u> 家 3.50-60 億元： <u> 2 </u> 家 4.60-80 億元： <u> 1 </u> 家 5.無法評估： <u> 2 </u> 家</p>
<p>四、貴單位建議特許年期多久才合理(包含設廠及代操作)?</p>	<p>1.20 年： <u> 1 </u> 家 2.23 年： <u> 1 </u> 家 3.20-25 年： <u> 1 </u> 家 4.23-25 年： <u> 1 </u> 家 5.25 年： <u> 2 </u> 家 6.23+20 年： <u> 1 </u> 家 7.35 年： <u> 1 </u> 家 8.無法評估： <u> 1 </u> 家</p>
<p>五、在符合廢清法優先處理家戶垃圾之前提下，初步規劃執行機關年交付噸數至少 26 萬公噸，餘裕量貴單位預估可自行接收之合理範圍?</p>	<p>1.19,000~43,000： <u> 1 </u> 家 2.20,000~22,000： <u> 1 </u> 家 3.30,000~40,000： <u> 2 </u> 家 4.37,000~50,000： <u> 2 </u> 家 5.40,000~65,000： <u> 1 </u> 家 6.120,000~130,000： <u> 1 </u> 家 7.無法評估： <u> 1 </u> 家 理由：非投資建設及營運商，無法回答</p>
<p>六、就前述執行機關交付噸數及自收量，以及為滿足再生能源認定之發電效率 25% 以上，貴單位建議本案設計熱值之合理範圍，以及預估每噸廢棄物發電量之合理範圍及發電效率?</p>	<p>熱值： 1.1,800~2,800： <u> 1 </u> 家 2.2,300~2,500： <u> 2 </u> 家 3.2,500~3,000： <u> 4 </u> 家 4.2,800~3,500： <u> 1 </u> 家 5.無法評估： <u> 1 </u> 家 理由：需再詳細計算總熱效益與符合再生能源條例 25% 發電量： 1.530~870： <u> 1 </u> 家 2.650： <u> 1 </u> 家 3.720： <u> 1 </u> 家 4.750~900： <u> 2 </u> 家 5.815~906： <u> 1 </u> 家 6.無法評估： <u> 2 </u> 家</p>
<p>七、目前國內焚化廠由廠商管道進廠單價約為新台幣 2,400~7,500 元/噸，以貴單位</p>	<p>1.2,500-5,000 元/噸： <u> 1 </u> 家 2.2,400~7,500 元/噸： <u> 2 </u> 家 3.3,000~7,500： <u> 3 </u> 家</p>

問卷內容	回覆統計
對國內廢棄物處理市場行情的瞭解，預測未來進廠合理單價範圍？	4.無法評估： <u> 3 </u> 家 理由： <ul style="list-style-type: none"> • 依市價 • 評估全台事業廢棄物的處理未來將會出現波動情況，若過度仰賴事業廢棄物支撐財務會有風險 • 非投資建設及營運商，無法回答
八、自收廢棄物處理產生之底渣，貴單位建議處理(含再利用)方式為何？	1.執行機關收費提供處理廠並再利用： <u> 8 </u> 家 2.執行機關收費提供處理廠返送廠商再利用： <u> 0 </u> 家 3.廠商自行處理及再利用： <u> 1 </u> 家 4.其他： <u> 0 </u> 家
九、自收廢棄物處理產生之飛灰固化物，貴單位建議處理方式為何？	1.執行機關收費提供掩埋場並掩埋處置： <u> 7 </u> 家 2.廠商自行處理後異地掩埋處置： <u> 1 </u> 家 3.其他： <u> 1 </u> 家 理由： <ul style="list-style-type: none"> • 由執行機關與廠商(自收)按比例負擔，廠商自行負擔部分，由廠商自尋合法之掩埋場或由執行機關收費提供掩埋場(如執行機關無掩埋場，則以其委外發包價格計價)
十、基於環境友善，貴單位對於更新爐採飛灰減量及再利用之處理技術建議為何?(可複選)	1.鈉系除酸減少飛灰產生量： <u> 6 </u> 家 2.飛灰水洗供水泥生料原料使用： <u> 6 </u> 家 3.取代煉鋼集塵灰高溫冶煉消石灰： <u> 5 </u> 家 4.取代電弧爐煉鋼生石灰： <u> 5 </u> 家 5.其他技術： <u> 0 </u> 家
十一、貴單位建議政府應辦事項為何?(可複選)	1.指定單一窗口： <u> 8 </u> 家 2.保證廢棄物交付量： <u> 8 </u> 家 3.提供灰渣處置場所： <u> 8 </u> 家 4.適時核准、同意或提供文件/資料： <u> 8 </u> 家 5.其他： <u> 2 </u> 家 理由： <ul style="list-style-type: none"> • 機關均應協助廠商相關事項如保證廢棄物交付量、法令變更責任、執行機關統籌收受事業廢棄物等 • 明確訂定廢棄物進廠標準，以確保本案發電效率與設備維護
十二、貴單位建議政府協助事項為何?(可複選)	1.協助辦理中長期融資： <u> 7 </u> 家 2.協助申請租稅優惠： <u> 8 </u> 家 3.協助申請相關證照、許可： <u> 8 </u> 家 4.協助處理糾紛： <u> 8 </u> 家

問卷內容	回覆統計
	<p>5.行政協調： <u>6</u> 家</p> <p>6.其他： <u>1</u> 家</p> <p>理由：</p> <ul style="list-style-type: none"> 另相關行政作業或涉外作業，機關均應協助廠商相關事項
<p>十三、對本案之想法或其他建議?</p>	<p>1.新建工程：</p> <ul style="list-style-type: none"> 廠商責任範圍不包含輸電線路安裝以及操作許可的核准。另解決民眾抗爭為政府責任，且須確保廠商能順利至工地施工、地質條件的免責以及須有合理的工期。 可考量維持原空污排放總量或採 24 座大型爐中較嚴排放標準下，應可不大幅升級空氣污染防治流程而致拉高 EPC 及 O&M 成本。 本案屬鄰避設施，近年環保意識抬頭，但卻趨於民粹。建議本案之建築設備至少達到銀級綠建築。且應要求外觀設計參考國內外受民眾歡迎之廢棄物處理設施案例，以達公園化、廣場化之目標，以減少民眾抗爭，及提升廢棄物處理設施之民眾觀感。 若有環境影響評估及法令變更之可能，由機關承諾協助。 因該工地位於魚塢地旁，其地基及土壤探勘應預先妥善執行，若遇地下水位過高或土壤液化等特殊狀況發生時，則因於契約中詳列相關保障措施對應條款，以確保投資方之權益。 新建過程中若有地方民代、民眾陳抗等情形，應由甲方以公權力出面協調。 <p>2.操作營運：</p> <ul style="list-style-type: none"> 為確保設備效能及壽命，建議機關交付廢棄物中事廢交付量應訂定上限值，且不應交付高熱值且高硫氣等不適宜焚化之廢棄物(如 ASR)。 建議機關交付廢棄物由機關負責提供底渣/飛灰(含反應生成物)再利用、處理或處置場所，並由機關另案委託底渣再利用廠商/飛灰處置廠商負責處理。 建議財務試算時考慮下述因素適時調整，如人員薪資及調薪幅度、水電化藥用量及單價、設備保養及維護費因技工調漲與廠齡調高、保險費用調整空間、設備重置費用、設備攤提費、環境教育相關費用、契約終止前之運轉功能測試費用(含檢測)等。 電費收入部分，應考量契約為長期合約及未來行

問卷內容	回覆統計
	<p>政法令勢必修正之不確定性，進而朝「利益共享」前提下，增設「額外發電收入計價機制」，以因應若有額外電費收入時，可提高廠商願意投入改善設備穩定運轉及提升發電效益之誘因。</p> <p>3.其他：</p> <ul style="list-style-type: none"> 在招商說明會前請釐清是否免環評。 本案背景緣由雖認為本案採汰舊換新方式應無需經由環評程序，然本案究竟是否應辦理環評，料將是民眾抗爭及媒體聚焦的重大爭點之一，為確保本案順利推行，參考國內其他促參案件實例，建議本案應由執行機關先行辦理環評作業，確認本案環評可行後，始公告辦理；倘本案期程上須先辦理招商作業，則建議於招商文件及投資契約中將環評作業定為由執行機關負責辦理，以避免因名眾抗爭延宕本案所可能引起之爭議。 回饋設施實為一大型水上樂園(並非單純之泳池)，而該設施又地處偏遠且交通不便，故除了炎熱夏季及暑假之外，其餘時段幾乎無民眾有意願前往，時至冬季時段更是近乎荒廢狀態，即便暑假季節人潮眾多，但仍難以經營並達到損益兩平，故建議此回饋設施應考量予以廢除，抑或朝向改建或縮編成其他回饋設施經營。另若執行機關堅持要維持此設施之營運，則建議僅須維持「游泳池」之營運即可(改為溫水游泳池)，並開放及輔導得標廠商可自主參與承攬鄰近高中、國中及國小學童之游泳教學計畫，並給予補貼遊覽車車輛運送費用、學童保險費用及主動協調教育處將學校體育課調整為一次累計至少 3 堂課(方有機會在扣除必要之交通往返及更衣沐浴後，仍有足夠時間體驗游泳之樂趣)，另該類承攬之門票收入應歸得標經營廠商所有。 促參法精神在於引進民間公司資金與技術，為鼓勵企業投入更多資金與技術，有效解決廢棄物處理問題，與提高轉能效率，建議許可年限能採取變動計算方式決定年限，如投資金額 45 億為興建加營運年限為 25 年，45 至 50 億以下為 30 年，超過 50 億，每增加 1 億增加 1.5 年；另外，增加誘因，鼓勵民間機構提出多元有效方式，有效協助市府處理生活廢棄物，提高轉能效率。 有關城西廠整建(擴大歲修)計畫、生質能中心及收運系統、產製 RDF-5 計畫，基於同屬廢棄物且可為產業鏈之關係，建議合併為一案進行招商，將助於後續該區域整體規劃、設計、施工之完整性，以減少不必要之界面問題，俾利計畫推動順

問卷內容	回覆統計
	遂。

三、廠商座談會

本計畫於 109 年 6 月 18 日召開廠商座談會，邀請焚化廠興建廠商、焚化廠操作廠商、公民營廢棄物處理廠商等，藉由交流方式彼此交換意見，初步彙整廠商所提問題，如表 3.4-4 所示。

表 3.4-4 廠商座談會各方意見內容彙整

項次	問題
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. 費用 54 億元之架構及細項是否可提供。 2. 技術評估之流程在未來是固定還是建議，廠商可自提更不一樣的處理流程？ 3. 甲方不保證交付量，對投資廠商來說有風險。 4. 回饋設施可以使用的土地是否有侷限範圍？除了回饋當地以外是否可以規劃商業活動嗎？
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 針對投標廠商資格及限制為何。
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 未來在招商文件完成後是否會再召開招商說明會。
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. 甲方 85% 交付，如何確保熱值可達到 2,800 kcal/kg？
5	<ol style="list-style-type: none"> 1. 前處理是否有訂定標準？ 2. 乙方自收 15% 是否確保完全自收？ 3. 灰渣去化部分，按甲方以市價處理為何意？ 4. 若乙方有能力處理甲方交付處理所產出之飛灰，這部分怎麼計算？
6	<ol style="list-style-type: none"> 1. 甲方單價是否有範圍？ 2. 事廢定價(3,150 元/TPD 以上)是否太樂觀？ 3. 是否有事廢 Tipping fee 報價的上下限？ 4. 環保局是否可就台南城西廠做一個分選後熱值範圍之示範驗證？
7	<ol style="list-style-type: none"> 1. 新廠興建土地，是否有做地質探勘？(因鄰近均為魚塢或海埔新生地等)，以確認施工工法。

3.5 發展定位及策略

考量國際環保趨勢、海外實廠案例以及在地現實條件，可以「提升污染防治能力」、「提升廢棄物能源化效益」、「提升操作安全性與便利性」為目標來訂定發展策略。

一、提升污染防治能力

興建焚化廠對外界而言，最容易被關注的議題在於設施運轉能否符合現行法令甚至環保趨勢，因此提升污染防治能力往往是興建設施的重點之一，焚化廠較易產生附近居民疑慮之空氣污染包括氮氧化物、酸性氣體(含氯化氫、硫氧化物)、粒狀污染物及戴奧辛等，減量措施建議如下：

(一) 氮氧化物減量

氮氧化物(NOx)之形成主要與爐內溫度之控制及廢棄物化學成分有關，城西更新爐將設置減少 NOx 產生之處理系統(如 SNCR 或 SCR)，亦得結合已有國外實廠運用「廢氣再循環(FGR)系統」，對於環境有正向助益(同時降低氮氧化物、一氧化碳、戴奧辛等)，並降低污染防治相關藥劑成本。

(二) 廢氣處理系統效能提升

國內運轉中大型垃圾焚化廠在兼顧去除率、零排放理念等因素下，多採用半乾式系統，惟隨著環保法令的趨嚴及民眾或環保團體的要求，焚化設施廢氣處理系統之設計勢必再作檢討，除了採取更高效設備或品質更佳藥劑，「選擇兩種以上除酸單元相互配合」也是一種技術可行的概念。而在掩埋空間極為有限的背景下，採用「乾式除酸搭配碳酸氫鈉藥劑」可視為更理想的除酸方式。

(三) 戴奧辛減量

戴奧辛始終為外界對焚化廠最為關注議題，過去為去除廢氣戴奧辛，製程上通常選用活性碳噴注方式，係屬於操作上相當穩定的控制方式。然為能確保有效控制戴奧辛排放，甚至達到最低量之目標，設施應採取積極的污染減量措施以獲取外界肯定，使用高效率薄膜濾袋或觸媒濾袋為可行之方式之一，以觸媒濾袋而言，該技術最大特色在於實質破壞戴奧辛類污染物，而非污染物相的轉移，故具有極佳的环境面與社會面優勢。

二、提升廢棄物能源化效益

在確保污染減量成果外，另一興建重點應為廢棄物能源化提升。近年來氣候變遷、節能減碳、再生能源等議題備受重視，在國外已有諸多案例以提升能源效率為動機進行廢棄物處理設施之功能提升與整備，其中常見的廢棄物能源化提升方向包括「增加發電量」與「減少用電量」等，目前國內相關成果概述如下：

(一) 增加發電量

為增加發電量挹注售電收入，可採用高參數鍋爐將主蒸汽提升為中溫次高壓等級(傳統焚化廠為中溫中壓蒸汽)，並強化鍋爐熱回收效率(如節熱器低溫化)，減少能源耗損，確保廢棄物發電之發電效率達 25%以上，以適用經濟部能源局廢棄物發電設備之躉購費率認定(109 年 3.9482 元/度)，可比現行焚化廠和台電簽訂綜合電業收購合格汽電共生系統餘電購電費率(約 1.8~2.0 元/度)，售電收入可倍增。

(二) 減少用電量

「提升廢棄物能源化效益」除前述增加發電量外，如何減少未來設施用電量往往也是未來興建設施之評估重點。伴隨著電價上升、政策獎勵、配套技術的進化等情勢的改變，在減少用電量議題預期將出現更多元、更積極的作為，建議以「高效率馬達搭配變頻器」與「餘熱回收再利用」具技術發展成熟、系統變動幅度有限等特點，符合廢棄物處理與能源利用等政策。

三、採 AI 人工智慧提升運轉考靠度及營運績效

廢棄物進廠種類非常複雜，為提升焚化效能及減少人力成本，垃圾吊車室可採人工智慧 AI 感測，達到自動辨別垃圾及控制垃圾貯坑高程，提升運轉率。另中央控制室為焚化廠操作管理控制中心，透過各項設備操控系統，可有效管控焚化過程中各設備運轉情形。

第四章 技術可行性

第四章 技術可行性

本章節茲就更新爐之基礎資料分析，初步工程規劃及工程經費估算，妥適評估技術應用可行性並提出相關建議，說明如下。

4.1 基礎資料分析

城西廠更新爐預定地位於臺南市安南區城西里城西段 1007 號土地，其建築面積約 4.6 公頃(含焚化廠預定地 3.0 公頃和回饋設施(水多多樂園)1.6 公頃)，屆時將按實際丈量面積為準。有關基礎資料調查說明如下。

4.1.1 公共建設特性及規模

本計畫擬新建營運之更新爐為一廢棄物處理廠，垃圾焚化廠係屬促參法第 3 條第 1 項第 2 款之「環境污染防治設施」之公共建設，為提供市民完善廢棄物處理服務之促進公共利益之地方重大建設，設計處理量 900 公噸/日(450 公噸/日-爐，共 2 爐)。

4.1.2 所在區位

更新爐預定地於西部濱海平原區，坐落於臺南市安南區城西里城西段 1007 號土地，用地類別為垃圾處理場用地，即位於既有城西廠廠房之東向，周邊地形多為魚塢、潟湖及防風林。基地空照圖詳圖 4.1.2-1。



圖 4.1.2-1 更新爐預定地和回饋設施範圍空照圖

4.1.3 地形地質

一、地形

本計畫區位於臺南市安南區城西里，為曾文溪出海口南岸之濱海平原區。曾文溪為全台第四長河川，發源於嘉義縣東水山，其流域涵蓋臺南市楠西區、玉井

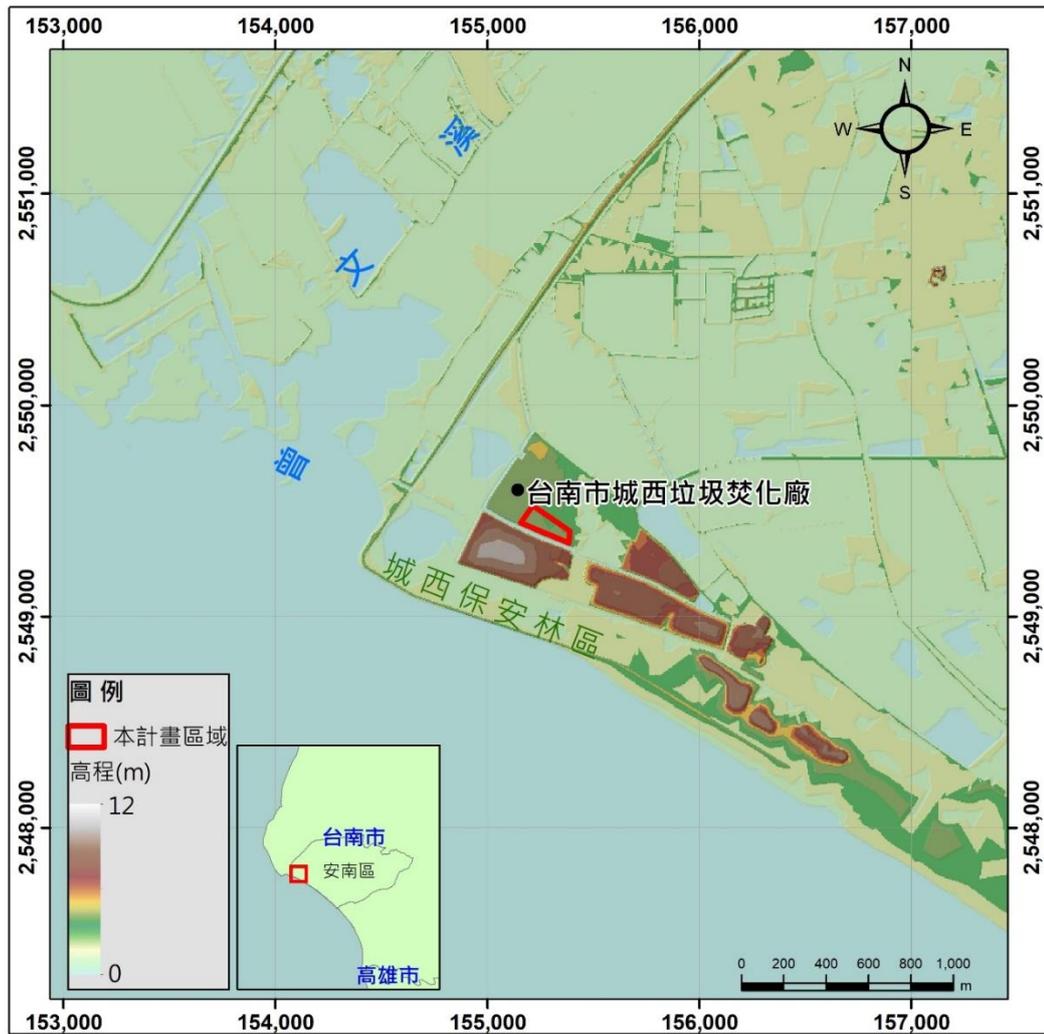
區、大內區、山上區、善化區、官田區、麻豆區、安定區、西港區、七股區及安南區，最後在安南區和七股區之間，流入臺灣海峽。安南區原為台江內海的一部分，因曾文溪四次改道，提供大量泥沙，造成河口快速淤積，使海岸線向西推移，形成大片海埔新生地，地勢大致平坦，而本計畫區位於地形相對高區(詳圖 4.1.3-1)，區域高程約 2~3 公尺，本計畫區內之地形起伏不超過 1 公尺，附近則多為養殖魚塢、潟湖及保安林區等低窪區域圍繞，高程約 0~1 公尺。

二、地質

本計畫區位於西部濱海平原區，根據經濟部中央地調所五萬分之一佳里地質圖幅(2011)(詳圖 4.1.3-2)顯示，計畫區地質年代屬全新世，地層為沖積層及臺南層。計畫區附近之沉積物可細分為四種：氾濫平原沉積物，主要以泥夾砂為主；三角洲沉積物，以砂為主偶夾薄泥，本計畫區域範圍內地表均為此沉積物分布；砂嘴及砂灘沉積物，主要以砂為主；潟湖沉積物，以泥及粉砂為主。根據臺南市城西垃圾焚化廠環境影響評估報告(1989)及西濱快速公路八棟寮至安平港段路基委辦鑽探工程鑽探成果顯示，本計畫區域附近深度 16 公尺以內之地下地層主要分為三層，上部為沉泥夾黏土薄層，厚度約 1 公尺；中部為細砂至中砂層，夾有黏土薄層，厚度可達約 10 公尺上下；下部為沉泥質細砂夾有沉泥。構造方面，本計畫區附近方圓 10 公里內無任何活動斷層及褶皺發育，僅於計畫區東南東方約 17.5 公里處有後甲里斷層通過，其為掩覆之第二類活動斷層。

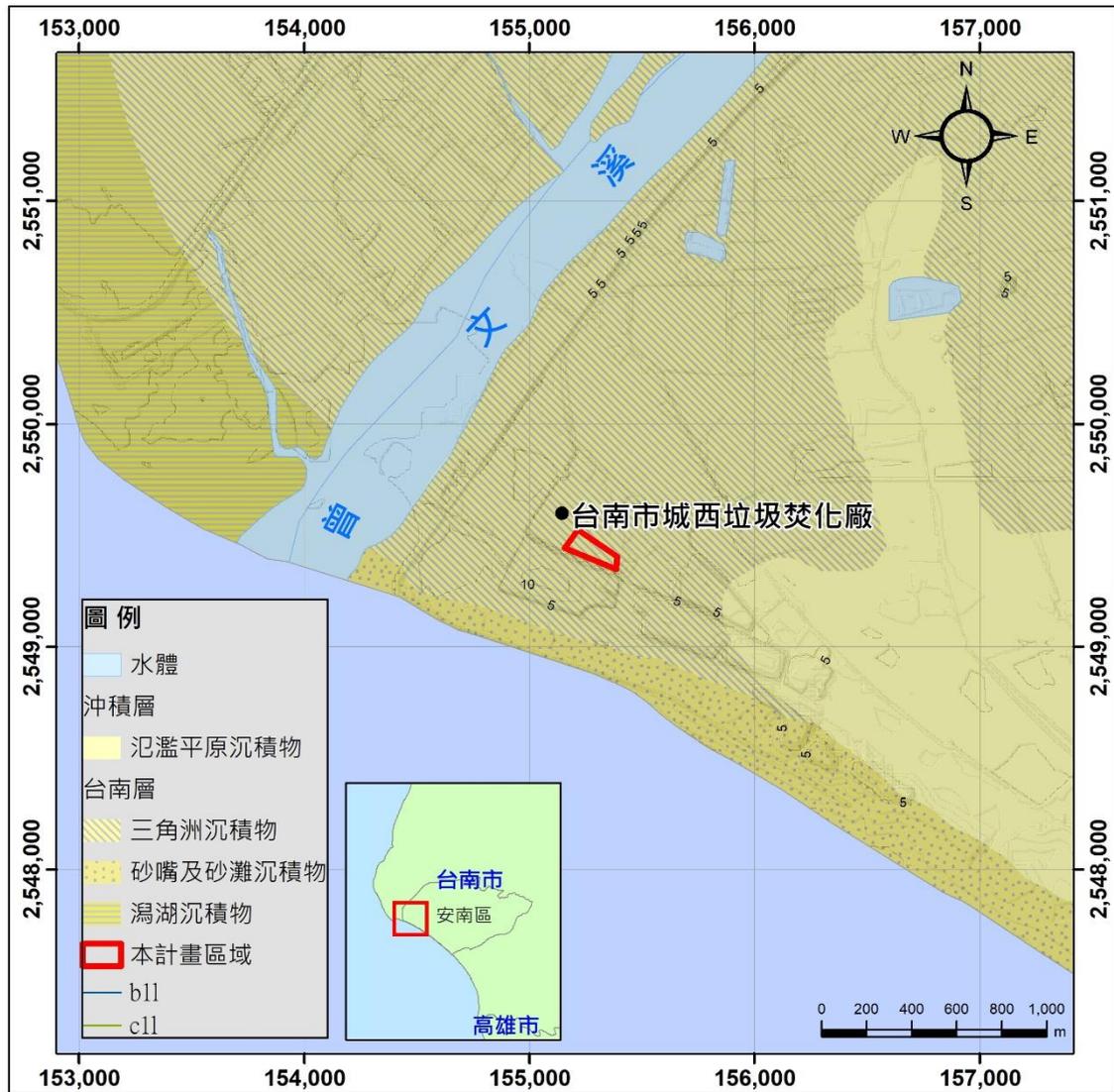
另根據經濟部中央地調所之地質敏感區查詢(圖 4.1.3-3)顯示，本計畫區並未涉及任何地質敏感區，而地調所 2017 年公布之全台土壤液化潛勢範圍圖(圖 4.1.3-4)則顯示，本計畫區均位於土壤液化高潛勢範圍。

整體而言，本計畫區域內地質年代輕，沉積物以砂為主，可能有土壤液化之虞，而構造方面則較為單純。



資料來源：內政部台灣地區5公尺解析度數值高程模型。

圖 4.1.3-1 本計畫區區域地形圖



資料來源：中央地調所，1/50000 佳里地質圖幅，2011。

圖 4.1.3-2 本計畫區域地質圖



地質敏感區線上查詢系統查詢結果

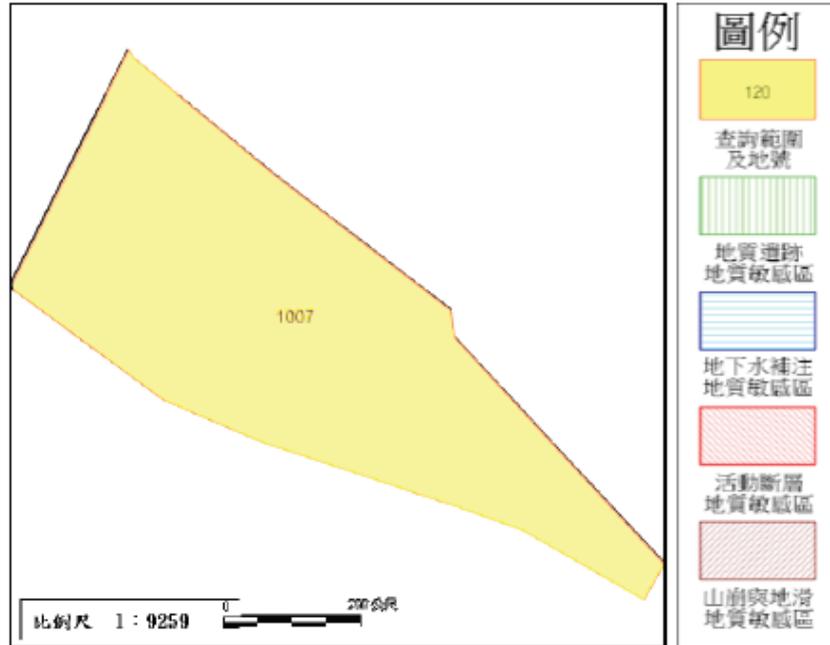
查詢列印檢查碼：853D20E158727974A68BC7E1B67EF3887B3A9004

查詢時間：中華民國107年10月15日 14:03:48

查詢地號：臺南市安南區城西段1007號

查驗網址：http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：

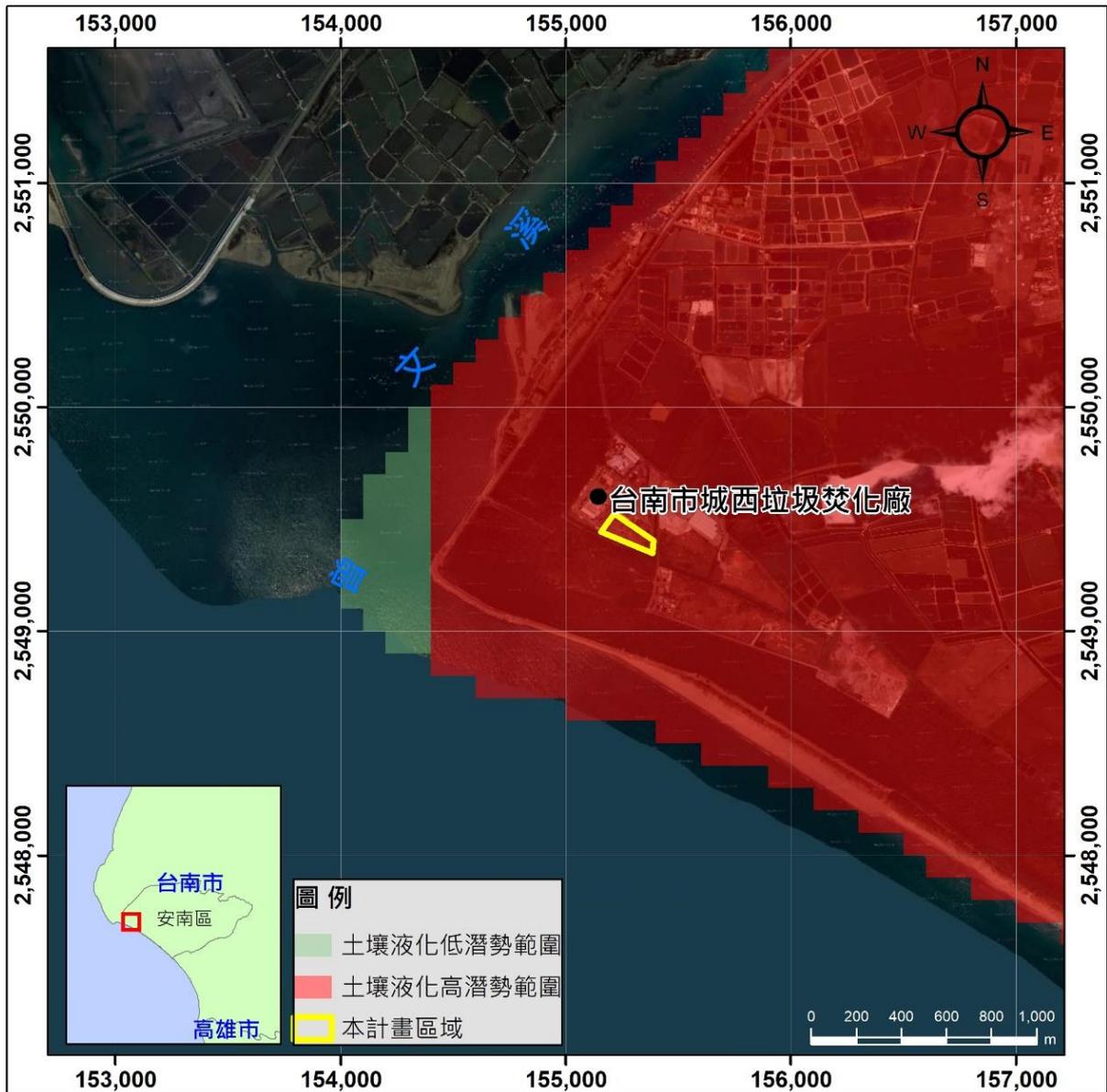


查詢結果：

是(全部 部分) 否 位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類：無

圖 4.1.3-3 本計畫區涉及地質敏感區查詢結果



資料來源：中央地調所，2017。

圖 4.1.3-4 本計畫區土壤液化潛勢圖

4.1.4 斷層與地震

一、斷層

根據 2012 年中央地質調查所活動斷層圖(詳圖 4.1.4-1)顯示，本計畫區內並無主要之地質構造通過。於計畫區東南東方約 17.5 公里處有後甲里斷層斷層通過，為與計畫區最近之活動斷層。後甲里斷層為具右移分量之逆斷層，由臺南永康向南延伸至虎山，長度約 12 公里。斷層並未截穿至地表，屬盲斷層，由鑽井資料確定其存在。由精密水準測量結果研判後甲里斷層為一活躍構造，斷層前緣造成臺南層的褶皺與小型破裂，列為第二類活動斷層（經濟部中央地質調查所，2007）。另在計畫廠址東方稍遠處有新化斷層，距廠址約 23 公里。新化斷層為右移斷層，呈東北東走向，由臺南新化那拔里向西延伸至北勢里，長度約 6 公里，為 1946 年 12 月 5 日規模 6.3(ML)地震時斷層再活動所造成。由槽溝開挖進行古地要調查

研究成果顯示，新化斷層於過去 10,000 年以來至少有 3 次地震活動；新化斷層屬第一類活動斷層。

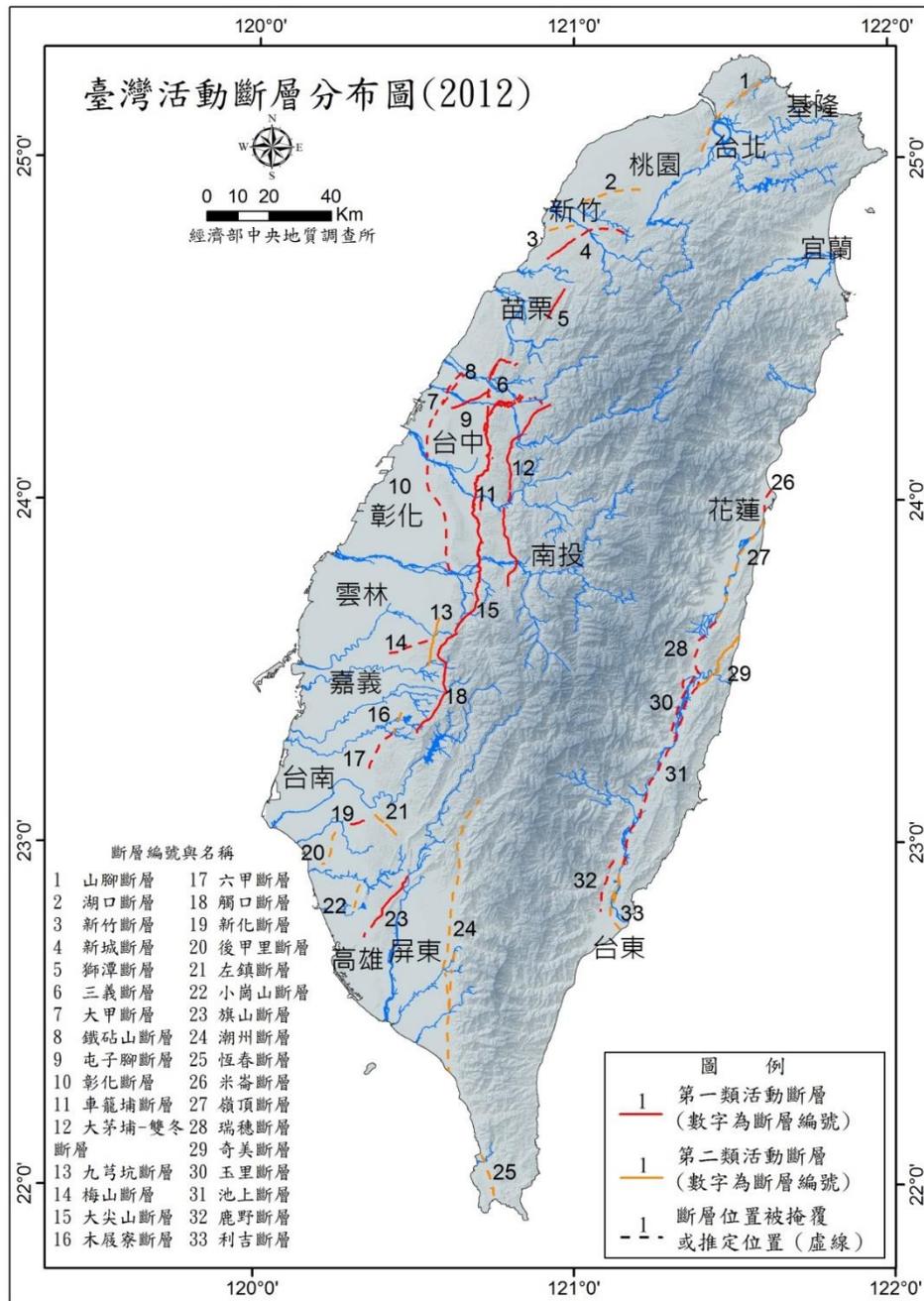
本計畫廠址與前述兩斷層均有一段距離，故斷層活動時地震影響將相對較小，惟仍應於設計時加以考量。

二、地震

依既有研究結果顯示，地震發生之原因與火山、斷層等構造之活動有關；而其中斷層活動則為發生大地震主要成因。台灣位於歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊交界處，因此屬於斷層及地震活動頻繁之區域。台灣主要地震主要分布於東部、東北部及西南部；其次為中部；其餘地區地震相對發生較少，如圖 4.1.4-2 所示。

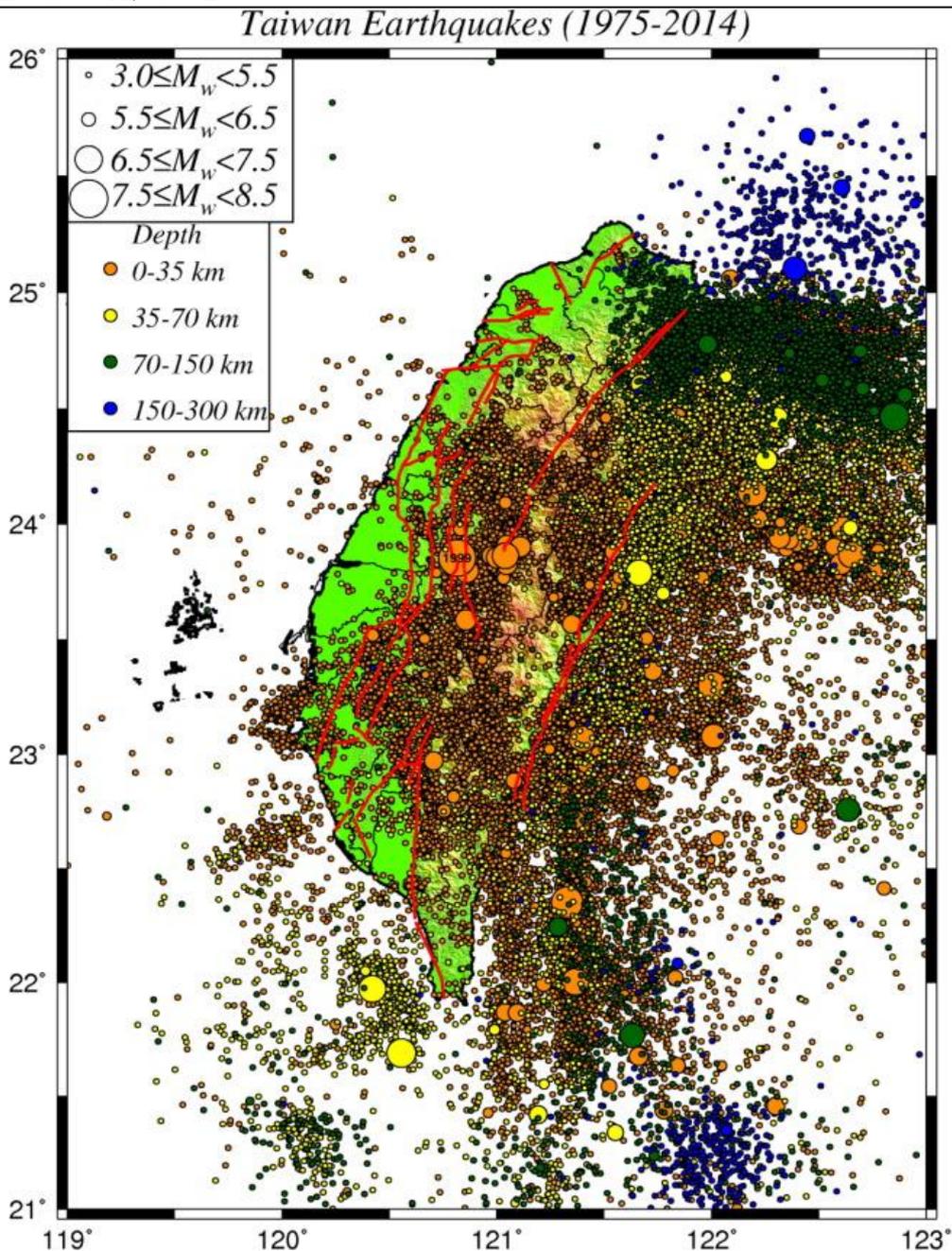
本計畫區位於臺南市，屬嘉南強震區。依據中央氣象局以西元 1991 年至 2006 年之統計，全台灣(119°E~123°E、21°N~26°N)每年平均發生的地震約 18,500 次，即每 100 平方公里每年約發生 8 次地震。另統計 1973 年至 2018 年 8 月以本計畫區中央處為中心、半徑 50 公里範圍內地震發生次數，共計 23,311 次地震，平均每年約 510 次，換算為每 100 平方公里每年約發生 6 次地震；若以與氣象局同一期間(1991~2006)資料平均，則每 100 平方公里每年約 7 次，接近全台之平均值。

以地震規模而論，本計畫區附近歷史上曾有發生大地震之記載，如 1661 年、1862 年等兩次估計規模為 7 之災害地震，震央距計畫廠址均在 20 公里左右，惟多為儀器觀測之前之事件，其位置及規模等均僅能由文字記載中推測而無實際證據可證明。自有儀器觀測以來，計畫區附近曾發生過 40 次規模 5 以上地震，其中規模 6~7 者達 9 次。另由 1900 年以來災害地震紀錄檢視，本計畫區所處區域曾發生 7 次災害地震，平均約 16.8 年發生一次。其中最大者為 1930 年 12 月於新營附近規模 6.3 之強震，震央距本計畫區約 43 公里。該次地震包括完整之前震、主震及餘震系列，造成山崩、地裂及土壤液化及人員死傷與房屋損毀之災害。計畫廠址附近最嚴重之災害地震為 1964 年 1 月臺南楠西規模 6.1 地震，震央距本計畫區約 44 公里，造成死 106 人、傷 650 人、屋全倒 10,502 間、損壞 25,818 間之嚴重災害。另一次規模 6 以上災害地震即前述 1946 年新化地震，震央距本計畫區約 26 公里，造成災損僅次於 1964 年地震。綜合而言，本計畫區所處區域內地震頻率並不高，規模亦不大，但曾造成嚴重災害，故於設計時地震力影響仍須加以考量。



資料來源：中央地質調查所，2012

圖 4.1.4-1 本計畫附近活動斷層分布圖



資料來源：Chang et al.2017

圖 4.1.4-2 臺灣震央分布圖(1975~2014)

4.1.5 土壤

為瞭解廠址周邊地區之土壤化學性質，蒐集鄰近本計畫廠址之臺南市城西焚化廠環境監測調查資料，調查位置包括更新爐預定地、大門入口東側、廠房南側空地、廠房西側空地、廠房北側空地等5處，就表土、裏土之pH值及重金屬(鋅、鉛、鎘、鎳、鉻、銅、砷、汞)含量進行分析，檢測結果詳列表4.1.5-1。由監測調查資料知，5處採樣地點之表、裏土pH值介於6.5~8.6，屬中偏弱鹼性；而重金屬含量方面，均遠低於土壤污染管制標準限值，顯示鄰近本計畫廠址之土壤並無受外來重金屬污染。

表 4.1.5-1 城西焚化廠環境監測土壤重金屬調查結果(1/2)

單位：mg/kg

測點	更新爐預定地				大門口 入口東側				廠房南側 空地				監測標準	管制標準
	108.05.28		108.11.29		108.05.28		108.11.29		108.05.28		108.11.29			
項目	表土	裏土												
pH 值	8.0 (22.8°C)	8.1 (22.9°C)	6.8 (20.5°C)	7.0 (20.6°C)	8.5 (22.8°C)	8.5 (22.8°C)	6.4 (20.8°C)	6.5 (21.9°C)	8.1 (22.7°C)	8.2 (22.8°C)	6.9 (21.3°C)	7.0 (22.0°C)	—	—
鋅	53.9	67.3	106	111	238	327	129	129	66.9	80.8	100	83.3	1000	2000
鉛	8.98	13.6	23	24.7	48.2	63.9	24.2	24.8	13	9.28	16.2	13.9	1000	2000
鎘	ND	ND	ND	ND	2.88	4.45	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10	20
鎳	18.8	24.2	18.5	19.8	17.5	17.3	22.9	22	17.1	16.8	16.8	17.6	130	200
鉻	22.1	29.9	25	28.7	20.5	22	30.6	31.7	19.2	17.4	21.5	22.6	175	250
銅	7.17	9.74	16.2	16.9	18	24.8	17.8	17.9	6.06	5.55	8.51	7.28	220	400
砷	9.39	7.67	7.97	11.9	7.15	8.22	5.58	9.71	8.34	9.04	7.45	4.27	30	60
汞	ND	ND	0.0032	ND	0.103	0.282	0.065	0.054	ND	ND	0.061	0.056	10	20

資料來源：臺南市城西垃圾焚化廠環境監測報告，本計畫整理

表 4.1.5-1 城西焚化廠環境監測土壤重金屬調查結果(2/2)

單位：mg/kg

測點	廠房西側 空地				廠房北側 空地				監測標準	管制標準
	108.05.28		108.11.29		108.05.28		108.11.29			
項目	表土	裏土	表土	裏土	表土	裏土	表土	裏土		
pH 值	8.1(22.7°C)	7.8(22.5°C)	7.1(21.9°C)	7.0(21.7°C)	8.1(22.6°C)	8.3(22.6°C)	6.8(21.4°C)	6.7(21.4°C)	—	—
鋅	59.9	50.9	78.1	73.4	72.7	55.3	156	173	1000	2000
鉛	12	87.3	16.2	13.9	13.2	9.51	39.3	43.7	1000	2000
鎘	ND	10	20							
鎳	19	17	18.7	17.4	17	17.1	18.7	18.2	130	200
鉻	22.7	19	24.8	21.9	18.5	18.8	27.9	26.2	175	250
銅	7.18	5.97	13.6	11.6	9.17	7	12.4	12.1	220	400
砷	6.98	5.33	5.28	9.68	4.63	11	8.43	7.84	30	60
汞	ND	ND	0.056	ND	ND	0.524	ND	0.048	10	20

資料來源：臺南市城西垃圾焚化廠環境監測報告，本計畫整理

4.1.6 交通

一、現況道路系統特性

本計畫位屬臺南市安南區，計畫範圍西鄰臺灣海峽、南鄰城西保安林區，主要聯外道路為安明路(台 17 線)可聯絡臺南市各區及台江大道(台 17 乙線)往東銜接國道 1 號可通往嘉義縣或高雄市，計畫範圍周邊道路幾何特性彙整如表 4.1.6-1 所示，道路系統分布詳圖 4.1.6-1 所示。

表 4.1.6-1 計畫範圍鄰近周邊之道路幾何特性彙整表

道路名稱	路段起迄名		路寬(m)	分隔型態	雙向車道數			停車管制		人行道
					快車道	混合	慢車道	汽車停車格	允許路邊停車	
安清路	基地	安明路	12	標線分隔		2				
城西街	防汛道路	安中路	12	標線分隔		2				
防汛道路	基地	安明路	6	無		1				
安明路(台 17)	縣 173	台江大道	30	實體分隔	2	2	1		✓	
	台江大道	本田路	30	實體分隔	2	2	1		✓	

資料來源：本計畫整理。



資料來源：本計畫整理

圖 4.1.6-1 計畫範圍道路系統圖

茲就交通運輸現況，包括道路幾何特性與路段服務水準等分析說明如后：

(一)安清路

安清路為本基地目前主要聯外道路，於基地至安明路路段道路路寬約 12 公尺，道路分隔方式為標線分隔，車道配置雙向佈設 2 車道，無劃設汽車停車格及佈設人行道。

(二)城西街

城西街平行於安清路，為本基地目前主要替代聯外道路，於防汛道路至安中路路段道路路寬約 12 公尺，道路分隔方式為標線分隔，車道配置雙向佈設 2 車道，無劃設汽車停車格及佈設人行道。

(三)防汛道路

防汛道路為本基地目前主要替代聯外道路，於基地至安明路路段道路路寬約 6 公尺，道路無分隔，車道配置雙向佈設 1 車道，無劃設汽車停車格及佈設人行道。

(四)安明路(台 17)

安明路為本基地重要聯外道路，為省道台 17 線，於縣道 173 至本田路路段道路路寬約 30 公尺，道路分隔方式為實體分隔，車道配置雙向佈設配置 2 快車道 1 機慢車專用道及 1 自行車專用道，全線路段皆可路邊停車，無劃設汽車停車格及佈設人行道。

二、現況交通量分析

(一)現況交通量蒐集

本計畫針對基地周邊最重要路段，省道台 17 路段進行交通量資料蒐集，因台 17 鄰近臺南科技工業區車流多為通勤上班旅次，平日旅次較高，故將以平日交通量資料進行分析，相關調查位置如圖 4.1.6-2 所示，分析結果彙整如表 4.1.6-2 所示。

(二)現況道路服務水準分析

依據本計畫重要路段交通量資料，顯示基地周邊主要聯外道路台 17 安明路(台 17 乙-北汕尾二路)，其尖峰路段服務水準皆為 A 級。



資料來源：本計畫整理

圖 4.1.6-2 計畫範圍調查路段位置圖

表 4.1.6-2 計畫範圍調查路段容量與服務水準分析表

道路名稱	路段起迄	方向	尖峰交通量 (PCU/時)	道路容量	V/C	服務 水準
安明路 (台 17)	台 17 乙-北汕尾二路	北	1,226	3,200	0.38	A
		南	1,425	3,200	0.45	A

資料來源：本計畫整理。

4.2 廢棄物處理技術之應用研析與建議

經蒐集廢棄物處理相關文獻資料得知，焚化技術因技術成熟且製程較為單純(與其他能源轉換技術相比)，投入技術開發廠商較多，商轉實績亦佔多數，故廣泛為大部分已開發或開發中國家採用，其中機械式爐床與流體化爐床堪稱最常應用於處理都市垃圾之焚化技術，其商業化實廠遍佈全球，並已累積處理不同條件都市垃圾之豐富經驗(按：國內 24 座大型垃圾焚化廠皆為機械式爐床)。

流體化床焚化處理垃圾雖然應用普及率不如機械式爐床，但實績數量亦達百座以上(註：國內過去草屯垃圾焚化爐則為此爐型)，且應用於處理事業廢棄物、污泥、生質物之案例也不少。除了運轉實績較多的機械式爐床和流體化床外，轉窯式焚化爐(rotary

kiln incinerator)亦被廣為運用，該爐床可適用於固體廢棄物、污泥、桶裝廢棄物及液體廢棄物之焚化。由此可知，機械式爐床、流體化爐床和旋轉窯式之實廠應用情形可說是相當良好，各爐床型式優缺點比較，詳表 4.2-1 所示。針對固體廢棄物之合適爐床型式之選用方面，基於操作方便、燃燒更完全、底渣灼燒減量、空氣污染物排放較低（NOx 生成量低）及國內成熟應用實績等諸多考量，建議採機械式混燒爐床。

為使焚化效果更臻完善，追求減少焚化過程污染排放及提高廢棄物發電效率，近年來世界各焚化爐專業廠商已大力投入「新世代焚化技術」(如新世代機械爐床式)之開發，諸如改善傳統燃燒方式(如先進焚化技術)、高效率能源回收(25%以上高效率發電、增強熱回收及利用等)及環境優化(如最佳污染防治、省電、減少 CO₂ 排放等)等。

先進焚化技術針對傳統焚化產生的問題進行檢討，而後考量污染減量、節省成本、提升效率等，期藉由「環境負荷之低減」、「能源之有效利用」、「經濟性之提升」及「運轉之安定性」等多重目標。其特點包括，提昇燃燒效率與熱回收效率、有害物質排出低減、灰渣無害化與再利用、降低操作維護負荷與成本、提昇運轉安全性等之對應技術。有關新世代機械爐床式垃圾焚化廠之整體設計概念，彙整如圖 4.2-1 所示。

各新世代機械式焚化爐廠商之設計概念(彙整如表 4.2-2)，其中低空氣比燃燒、廢氣再循環幾乎為各廠商所應用，另為因應低空氣比燃燒及廢棄物性質變動等因素，既有火格子冷卻技術亦發展採用水冷式或強制空冷式，以減緩高溫環境對設備之損壞。此外，改良式燃燒控制理念目前亦廣為應用在各廠商推廣之新技術中。

茲針對垃圾前處理、先進焚化技術、廢熱回收發電、廢氣處理(氮氧化物、酸性氣體(硫氧化物、氯化氫)、粒狀污染物戴奧辛和重金屬等)及灰渣處理或再利用等成熟技術，蒐集相關實績、規模及應用情形，並評析更新爐參採應用可行性。

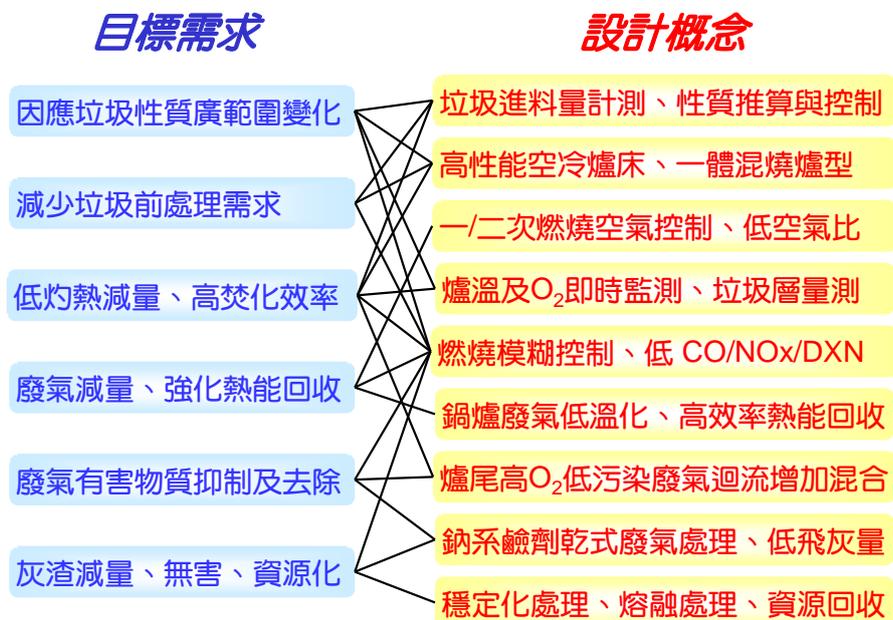


圖 4.2-1 先進焚化廠目標需求與設計概念關係

表 4.2-1 機械式爐床、流體化床和轉窯式焚化之比較

項目	機械式混燒爐床	流體化床式	旋轉窯式
優勢	<ul style="list-style-type: none"> • 可以接受不同種類廢棄物，可因應垃圾性質較大之變動範圍 • 前處理系統無需設置(如要適用再生能源認定除外) • 輔助燃料使用量低 • 1,000°C 以上之高溫燃燒足以完全分解戴奧辛等污染物 • 排氣量較低，廢熱鍋爐及發電效率較高 • 國內 24 座大型垃圾焚化爐均為該爐床型式(桃園生質能中心、新竹縣高效能熱處理設施亦然) • 國外大容量(1,000t/d)商轉實績多 	<ul style="list-style-type: none"> • 適合處理污泥或高含水率廢棄物 • 技術成熟度較高，最大規模可達 500 公噸/日 • 爐體成垂直走向，占地面積小 • 過剩空氣量低，廢氣流量較低 • 爐內溫度分配均勻，爐出口氮氧化物、一氧化碳較低 • 爐床擾動劇烈，廢棄物可完全燃燒，底渣灼燒減量最小化 • 爐砂蓄熱性佳，起停爐較容易 • 與既有設施可相互配合支援 • 國外大容量較少(不超過 400t/d) 	<ul style="list-style-type: none"> • 可以接受不同種類廢棄物(如：固態、液態、污泥、桶裝物、大尺寸物等) • 二次燃燒室高溫達 1000°C 以上，有害物質更有效破壞 • 前處理需求較低(如設允收標準，幾乎不需要前處理) • 出灰較單純，連續出灰不影響爐內焚燒情況 • 藉由窯體轉速的調控，可調節廢棄物停留時間 • 使用超量空氣燃燒，可避免不完全燃燒 • 國外大容量較少(不超過 200t/d)
劣勢	<ul style="list-style-type: none"> • 占地面積大 • 較不宜處理大型廢棄物或高氯有機污染物 • 燃燒控制較為嚴謹 • 如底渣灼燒減量較低 • 飛灰產生量較少(如採穩定化較用掩埋容積) 	<ul style="list-style-type: none"> • 較不宜處理大型廢棄物或高氯有機污染物 • 前處理系統為必須(尤其進料物尺寸) • 進料破碎及爐下方排渣易成操作瓶頸 • 須定期補充爐砂 • 飛灰產生量多(惟可能非屬有害) 	<ul style="list-style-type: none"> • 窯體成水平走向，占地面積大 • 廢氣流量較大(連帶影響後端處理設備規模加大) • 底渣灼燒減量較高 • 球狀物可能滾出窯外而焚化處理不完全

表 4.2-2 新世代機械爐床式焚化爐設計概念彙整

廠商名稱	新世代機械式焚化爐設計概念										
	低空氣比 (≐ 1.3~1.4)	廢氣再循環	富氧燃燒	水冷式火格子	強制空冷火格子	低溫節熱器	高溫高壓鍋爐	高效率脫硫脫氮藥劑	低溫脫硝	高性能進料裝置	改良式燃燒控制
(日)IHI	V										V
(日)Ebara	V	V		V	V	V					
(日)KHI	V	V		V		V	V		V		
(日)Kubota	V	V		V	V						
(日)Sanki	V	V		V							
(日)JFE	V	V		V							V
(日)Kobe Steel	V			V							
(日)SHI	V	V		V							
(日)Takuma	V	V						V		V	V
(日)Hitz	V		V	V							
(日)MHI		V	V								
(日)Unitika	V	V		V		V	V		V		V
(德)Martin		V	V								V
(澳)Von-Roll				V							V
(丹)Volund				V	V						
(德)Lentjes				V							

4.2.1 前處理技術

國內垃圾多採用混燒焚化方式處理，相較之下，國外機械分選案例與應用等資訊顯得較為豐富、多元。由國外文獻資料得知「機械分選」常與轉運設施相互結合，類似案例在美國、歐洲等地區相當普遍，即先收集前端之家戶或商業廢棄物，而後進行資源物質回收、分類，後將回收後殘餘垃圾轉運至鄰近焚化廠等處理設施。此一設施設置主要目的在於提高資源物回收率及減少後段清運、處理成本。

美國部分文獻資料對於機械分選設施依其功能分為「單一作業線(Single stream)分選」、「雙作業線(Dual stream)分選」、「混合廢棄物(Mixed waste)分選」等三類，第一類「單一作業線(Single stream)分選」與第二類「雙作業線(Dual stream)分選」收受對象多以資源回收物為主，其功能類似我國慣稱的「細分選廠」；至於第三類「混合廢棄物(Mixed waste)分選」則是處理未分類之都市廢棄物，此三類分選方式之相關比較詳表 4.2.1-1 所示。由表可知，機械分選後產物品質往往須視進料品質與分選程序是否高效能而定，而機械分選設施處理規模相當有彈性(400~2,400 公噸/日)，惟因設備較多(如：破袋機、筒形篩等)，故用地需求亦較單純分選資源回收物的設施為大。

表 4.2.1-1 美國垃圾機械分選設施分類

項目	「單一作業線(Single stream)分選」	「雙作業線(Dual stream)分選」	「混合廢棄物(Mixed waste)分選」
進料方式	廢紙類與廢瓶罐類同一作業線 玻璃則可能獨立進料	廢紙類與廢瓶罐類各自獨立作業線	回收物與不可回收物混合(惟有機物及高水分廢棄物最好先行移除)
平均處理量	206 公噸/日	137 公噸/日	400~2,400 公噸/日
設施面積(平均)	4,500~13,500m ²	900~4,500m ²	4,500~18,000m ²
特殊設備	必要篩分機使廢紙類與廢瓶罐得有效分離	—	如破袋機、篩分機(筒形篩或振動篩)
分選後產物品質	廢紙類與廢瓶罐可能因分選不佳而交互夾雜	回收物純度較高(雜質較低)	須視進料物性質與分選程序效率而定
殘留物比例(平均)	含分選玻璃:11.71% 不含分選玻璃:8.10%	含分選玻璃:6.79% 不含分選玻璃:5.84%	約 25~75%

資料來源：Materials Recovery Facility Technology Review

依經濟部「再生能源發展條例」對於廢棄物發電設備之認定，能源局於 108 年 9 月 3 日能技字第 10800582620 號函說明三提及：「…「再生能源發電設備設置管理辦法」第 3 條第 13 款規定：「廢棄物發電設備：指利用一般廢棄物或一般事業廢棄物，經處理製程較直接燃燒可有效減少污染及提升熱值之燃料作為原料，轉換為電能且發電效率達 25%以上之發電設備。」

一、廢棄物前處理設備-前端篩分系統

一般家戶垃圾含水率較高，家戶產生的料理殘渣、廚餘等可能未分類完全而混入垃圾，故更新爐應設置前處理系統，在焚化處理前篩除此類較濕的有機質，有助提升垃圾熱值，確保焚化處理穩定性，部分存在於廚餘的溶解性氯鹽與水分一同被篩出，亦有助降低焚化後 HCl、戴奧辛等污染物生成。

前處理處理流程，係採抓斗將垃圾抓取至破袋機後先經過滾筒篩(破袋機及人工撿拾程序後得評估需否再增設破碎機)，再輸送至人工揀選台初步挑出中大型雜質，分選後的篩上物以輸送帶送到篩上物貯坑區，等待與其他事業廢棄物、破碎後的巨大垃圾一同混合再以焚化處理；滾動篩選與重力作用分選出的篩下物，先經由淋洗擠壓機榨乾水分後，未來得視篩下物成分性質供應廚餘堆肥廠或興建中高速發酵廠處理，篩分前處理系統功能示意如圖 4.2.1-1。

二、發電效率達 25%以上

國內焚化廠過去設置皆以廢棄物處理為主要目標，發電僅為附加價值，統計全國 24 廠平均發電效率僅為 18%，由於蒸氣參數與汽輪機組的發電效率成正比，蒸氣參數越高，發電效率越高，故未來更新爐建議採高參數設計(中溫次高壓)，除能有效利用能源轉換外，符合再生能源躉購費率(109 年度 3.9482 元/度)。

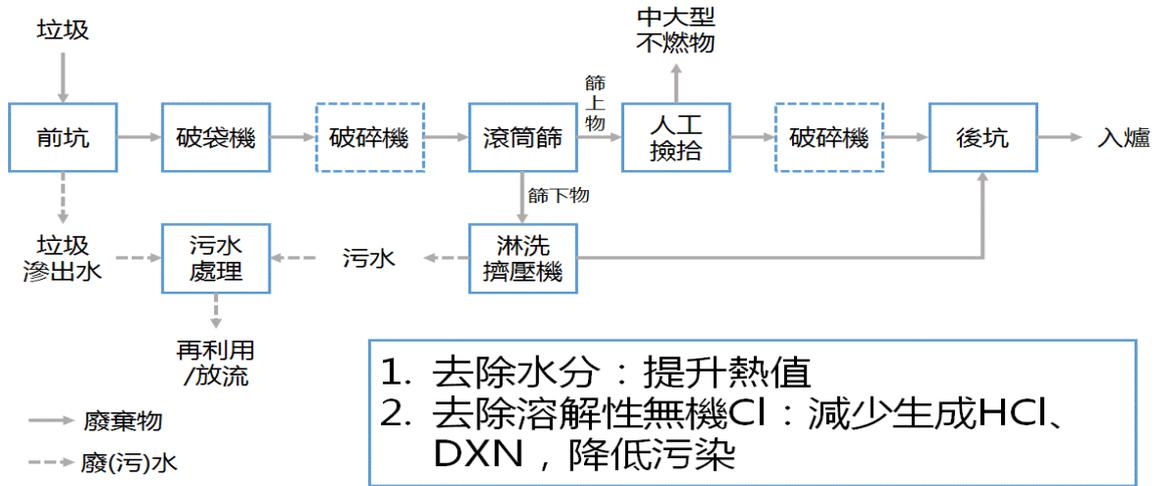


圖 4.2.1-1 廢棄物前處理設施示意

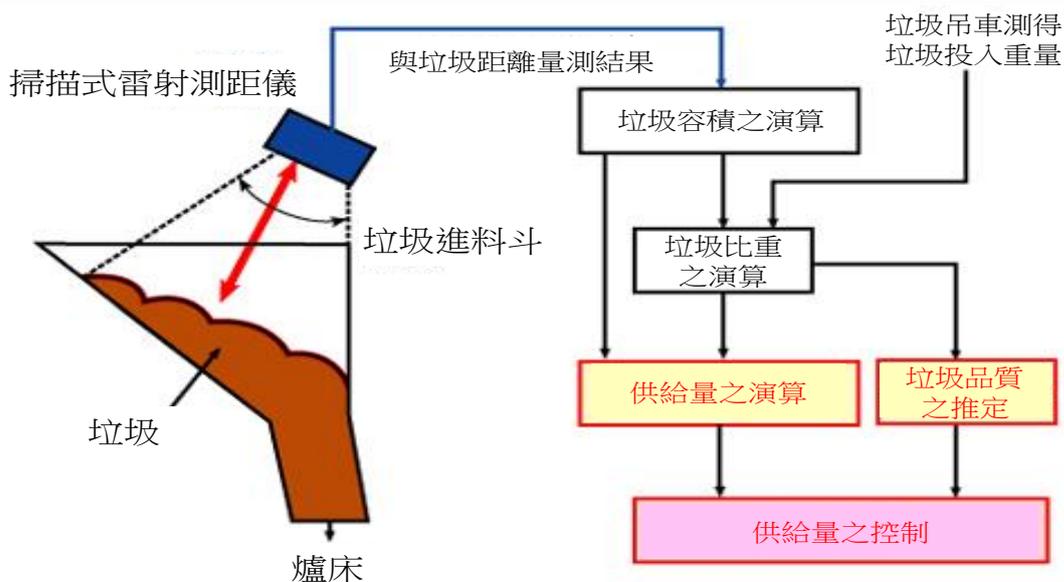
4.2.2 先進焚化技術

目前國際社會上就先進焚化技術主要強調能源效率提升、廢氣污染防治、熱能回收利用、灰渣前處理與再利用等項目，茲說明如下。

一、能源效率提升

(一) 高性能進料裝置

高性能進料裝置主要設計概念係垃圾進料計測、性質推算及控制，即於垃圾進料斗裝設進料量輔助檢測儀器，有別以往僅以垃圾吊車之投入量當作進料量之依據。例如於垃圾進料斗上方裝設掃描式雷射測距儀及於進料滑槽裝設垃圾速度計，依垃圾表面形狀變化及垃圾速度計算垃圾體積，搭配垃圾吊車之投入量計算垃圾進料量及推算垃圾性質，供作垃圾進料量之控制參數，以達成因應垃圾性質較大變動範圍、減少垃圾前處理需求及高焚化效率等目標(設計概念詳如圖 4.2.2-1)。



資料來源：日本田熊株式會社網站

圖 4.2.2-1 高性能進料裝置設計概念

(二) 高性能空冷爐床

一般而言，爐床為提供廢棄物燃燒之主要裝置，大型混燒水牆式焚化爐之爐床均為機械式，一般以多種爐條構成，經由爐條反覆前後之運動或旋轉，使廢棄物在移送過程中，有良好的攪拌與混合，達到預期的燃燒效果。為適合棄物高熱值特性，可採用強制空冷式爐排或水冷式機械爐排，以提升爐床冷卻效果及減少熱損失。

高性能空冷爐床之設計概念，改善提昇焚化爐床冷卻效果，以順應垃圾高質化及低空氣比高溫燃燒下之高溫環境，以及維護性提昇與降低維修成本之需求，因由高性能空冷爐床(範例如圖 4.2.2-2 所示)或水冷式爐床的開發，以達成因應垃圾性質較大變動範圍(如 1,600~3,500 kcal/Kg)、減少垃圾前處理需求及高焚化效率等目標。表 4.2.2-1 為強制空冷式機械爐排及水冷式機械爐排之比較表。表 4.2.2-2 為焚化爐床技術廠商資料彙整。

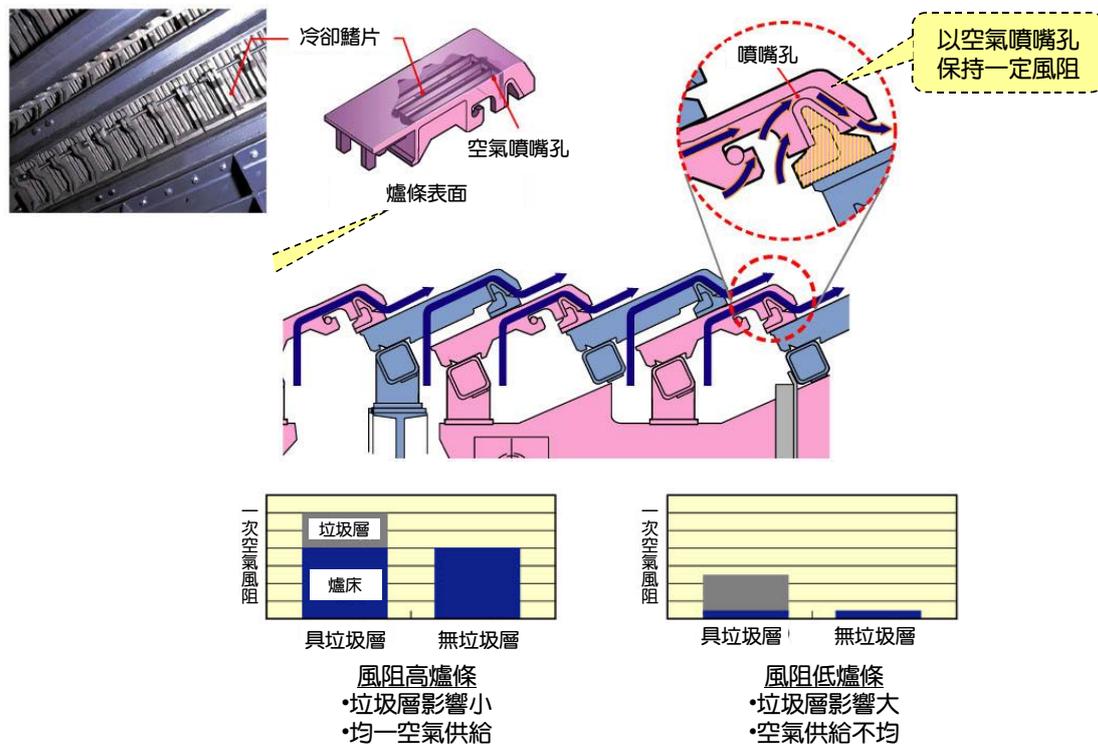


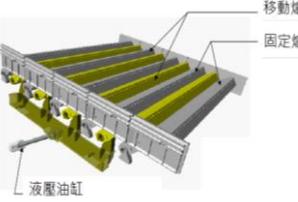
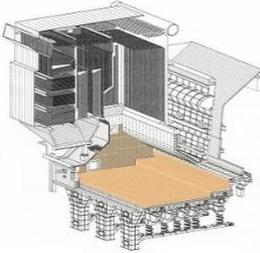
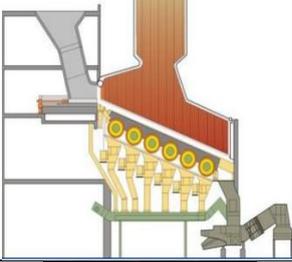
圖 4.2.2-2 機械爐床空氣流動與冷卻(範例)

表 4.2.2-1 強制空冷機械爐排與水冷機械爐排比較表

項目	強制空冷爐排	水冷爐排
原理	藉由強制送風通過爐排縫隙間達到冷卻	爐排設置冷水管達到冷卻
適用熱值範圍 (kcal/kg)	1,800 ~ 3,200	> 2,600
初設成本	低	高 (需使用壽命高的可伸縮性不鏽鋼軟管；加工精度較高)
操作營運成本	低	高 (需額外增加冷却水泵、熱交換器、水箱及供水管道等；對於水質有一定要求)
冷卻方式	空氣	水
冷卻效果	佳	更佳
使用壽命	為一般空冷爐排使用壽命的3~4倍，平均使用壽命約10年	使用壽命大於強制空冷爐排
特點/優點	<ul style="list-style-type: none"> ■ 四段水平爐床獨立驅動，按廢棄物品質調整驅動速度。 ■ 爐排膨脹吸收器冷卻風可保證爐排片間隙均一，減少熱損失。 ■ 防止爐內結焦。 ■ 防止爐床高溫熱損。 ■ 爐排下設置冷卻鰭片以提高散熱效率。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 降低爐內側壁廢氣溫度，防止爐壁結焦附著。 ■ 降低煙氣量。 ■ 可低氧燃燒，降低NO_x。 ■ 提高鍋爐效率。 ■ 燃燒室高溫燃燒。
結構示意		
圖例		

資料來源：本計畫整理。

表 4.2.2-2 焚化爐床技術廠商資料彙整

廠商	爐床型式	爐床照片	爐床優點/特色
日本日立造船 (Hitz)	階段反覆式搖動式		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 爐排有階段落差，廢棄物混合攪拌效果佳 ✓ 順向投料及鬆動廢棄物 ✓ 爐床自清作動，防止殘料堵塞 ✓ 預防爐床溫度增溫太快 ✓ 燃燒空氣均勻供應 ✓ 后里廠(900T/D)及溪州廠(900T/D)
日本荏原 (源自義大利 db)	HPCC 爐排 (High Pressure Combustion Control)		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 爐排為水平式且採四段獨立驅動 ✓ 形成均一火焰，燃燒性能高 ✓ 爐排中間膨脹吸收器冷卻風(減少熱損失) ✓ 爐牆空冷壁冷卻風(防止爐內結焦) ✓ 爐排強制空冷冷卻風(防止爐床高溫熱損) ✓ 爐排片更換簡易 ✓ 基隆市廠(600T/D)
三菱重工 (源自德國馬丁)	反覆搖動式		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 爐床為上斜式 ✓ 固定爐排與移動爐排往復運動達到充分攪拌 ✓ 攪拌混合效果佳 ✓ 垃圾殘渣自清效果佳 ✓ 冷卻效果佳 ✓ 新店廠(900T/D)、樹林廠(900T/D)、利澤廠(900T/D)等
德國 Doosan Lentjes	旋轉圓筒式		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 爐床作動為重力+旋轉 ✓ 滾筒配置單獨調速系統 ✓ 處理不同種類垃圾，適用範圍較廣 ✓ 受熱面沒有移動構件，可減少磨損機會 ✓ 垃圾殘渣效果不佳 ✓ 通氣孔易阻塞 ✓ 桃園市廠(1,350T/D)
瑞士 Jakob Stiefel	逆摺動式		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 爐排呈輕微傾斜狀態(28度) ✓ 搭配使用水冷爐條(適合高熱值)，冷卻效果佳 ✓ 爐排及側牆間隙小，可減少廢棄物掉落 ✓ 增加系統可靠度 ✓ 延長爐床壽命(增加5年)

資料來源：本計畫整理。

(三) 新型燃燒控制

新型燃燒控制之設計概念，強化內燃燒狀態之量測及縮短反應時間，以獲得應達性良好燃燒控制，其對應技術有：

1. 因應低空氣比高溫燃燒下之垃圾質變動時的對應，導入先進模糊控制系統(範例如圖 4.2.2-3、圖 4.2.2-4)，達成鍋爐蒸發量變動幅度小及應答快速之需求。
2. 設置紅外線攝影機監視爐內燃燒狀態。
3. 爐出口裝設雷射計測儀量測廢氣中 O₂ 含量，達 2 次空氣量即時控制，改善

- 以往以爐出口或煙囪入口連續監測儀 O₂ 含量控制之應答遲緩的缺失。
4. 除以垃圾層上下空氣壓力之壓差推算垃圾層厚度外，並設微波式面位計，直接垃圾層位實際量測，彌補差壓式之不足。
 5. 燃燒完成點之監測，以紅外線式輻射溫度計，不需垃圾表面溫度的直接量測，並以熱電偶式廢氣溫度計即時量測後燃燒廢氣溫度，補助燃燒完成點之監測。

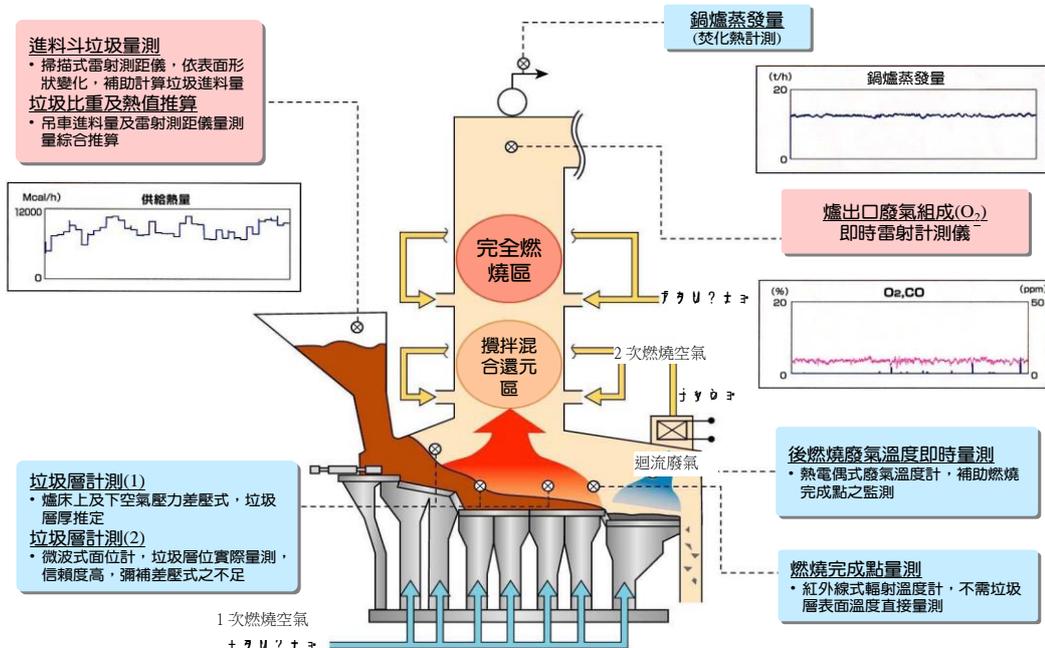
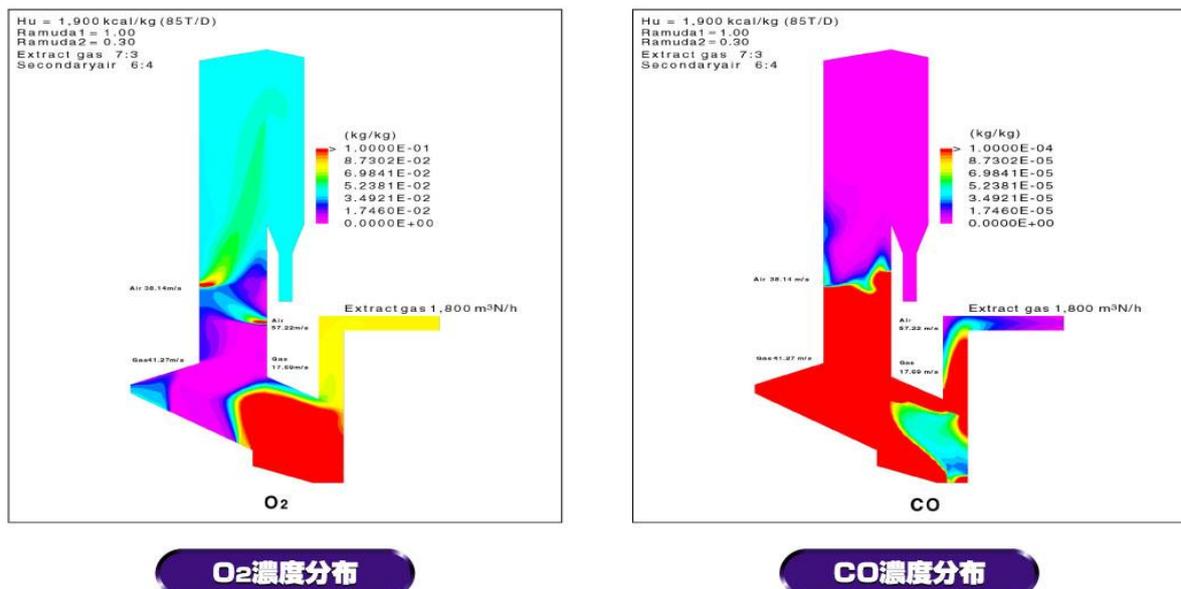


圖 4.2.2-3 垃圾焚化廠先進模糊控制系統(範例)



資料來源：日本田熊株式會社網站

圖 4.2.2-4 高效率燃燒模擬結果案例

(四) 高度燃燒設計

焚化爐高度燃燒設計構想如圖 4.2.2-5 所示，減低廢氣有害物質排放(爐出

□ $DXN < 0.5ngTEQ/Nm^3$, $NO_x < 80ppm$, $CO < 10ppm$); 煙囪出口 $DXN < 0.1ngTEQ/Nm^3$ 及底渣灼熱減量 $< 1\%$, 對應技術有:

1. 低過量空氣係數(1.3~1.5), 高溫(1,000°C 以上)燃燒, 未燃廢氣完全燃燒, 廢氣減量約 30%, 下游廢氣處理設備容量變小, 減少建造成本。
2. 一次空氣分段獨立控制供給適當分配燃燒空氣, 並以設高溫(如 200~230°C)空氣預熱器對應垃圾質變動大範圍之低垃圾質狀況出現時。
3. 強化爐內主燃燒段之攪拌與減積效果, 以廢氣殘留 O_2 高(15%~19%)及腐蝕性氣體小($HCl < 150ppm$, $SO_x < 10ppm$)的後燃燒段上部廢氣回流噴入攪拌混合區, 形成一均勻高溫還原區抑制 DXN 與 NO_x , 同時亦減低廢氣量。
4. 另配合低空氣比燃燒為達穩定燃燒目的, 已開發有高溫混合噴入技術(高溫空氣 250°C 與再循環廢氣混合, 如圖 4.2.2-6 所示), 或廢氣再循環技術(如圖 4.2.2-7 所示), 以袋濾式集塵器出口之部分廢氣與二次空氣混合噴入爐內還原區之攪拌混合性的強化, 達燃燒高效率。

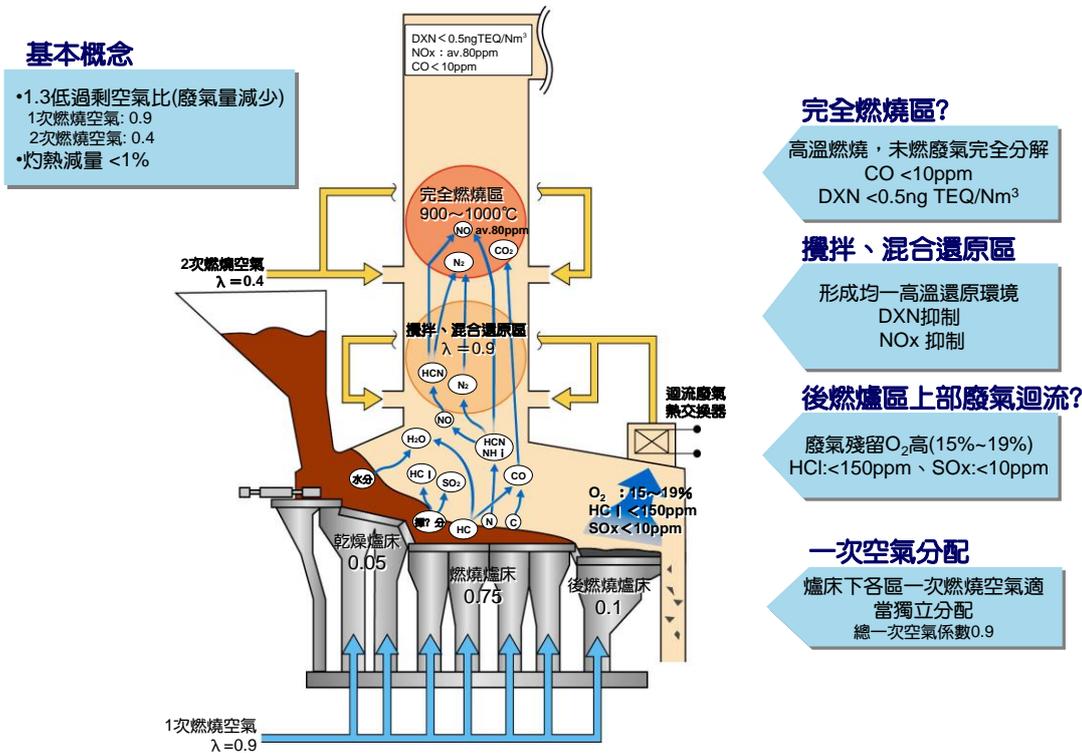
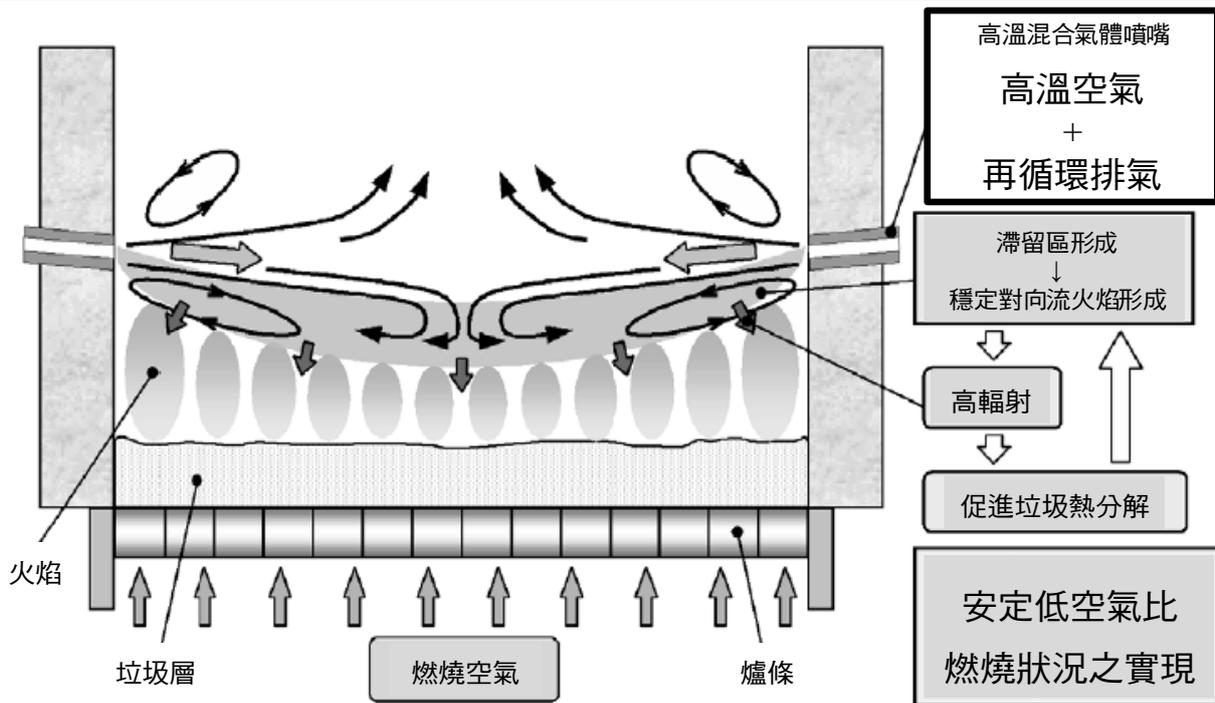
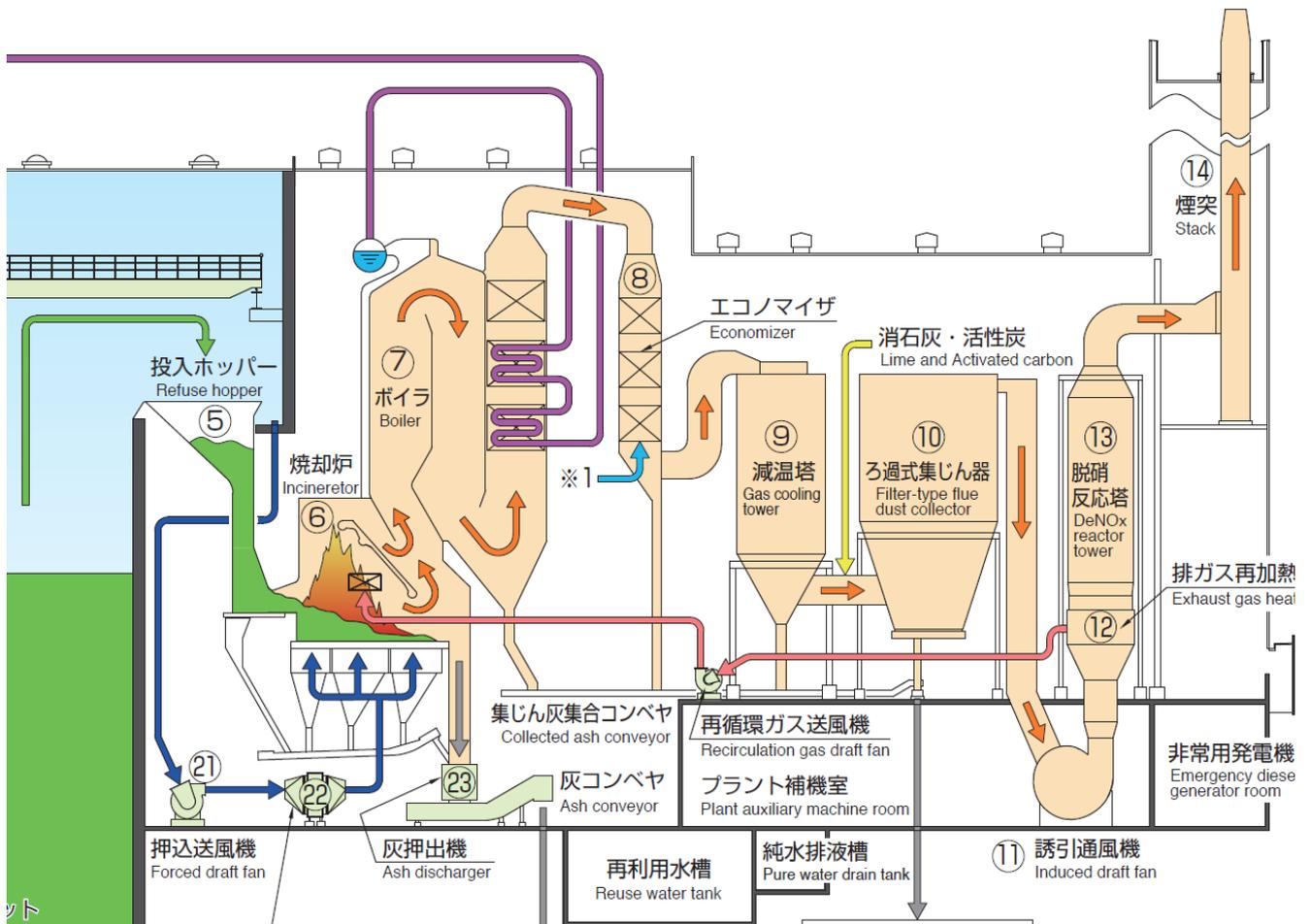


圖 4.2.2-5 新世代爐床式垃圾焚化廠高度燃燒設計



資料來源：JFE 公司網站。

圖 4.2.2-6 一排氣再循環注入口示意例



資料來源：JFE 公司網站。

圖 4.2.2-7 日本實廠排氣再循環實廠流程

(五) 高效率熱回收

1. 廢熱回收鍋爐

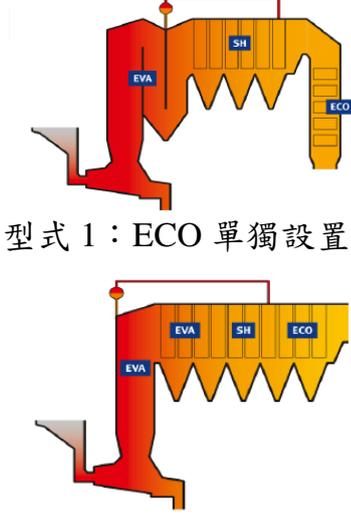
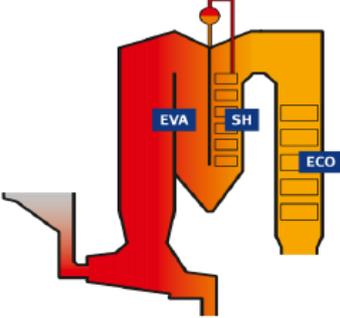
廢熱鍋爐主要用以吸收垃圾焚化時生成之廢熱以產生蒸汽推動汽輪發電機產生電力。熱廢鍋爐型式依廢氣之流動方式分成水平流向式(又稱 Tail-End 型)及垂直接向式(又稱 Integrated 型)兩種，表 4.2.2-3 為廢熱鍋爐比較表。

針對燃燒室及鍋爐本體易受高溫腐蝕區域，可使用爐管被覆鎳合金 super Alloy 625 以防止高溫腐蝕(如圖 4.2.2-8)。圖 4.2.2-9 及表 4.2.2-4 為提升焚化爐鍋爐效率及降低鍋爐腐蝕方法。

2. 吹灰器

在鍋爐吹灰部分，焚化爐多採用伸縮式蒸汽吹灰器(高溫過熱器段/12支-爐)及旋轉式蒸汽吹灰器(低溫節熱器段/24支-爐)兩種，至於吹灰器選用須考量減少清灰頻率、節省蒸汽用量、防止蒸汽吹灰造成爐壁腐蝕結垢、提高發電效率及維護便利性，引進新型智能吹灰器。該吹灰器係利用燃燒高溫廢氣產生的高能振波達到連續自動吹灰目的。圖 4.2.2-10 為新型智能吹灰器示意。

表 4.2.2-3 廢熱鍋爐比較表

型式(按氣流方向)	水平流向型	垂流向型
特徵	高度低、長度長	高度高、長度短
氣道(pass)數目	單氣道	多重氣道
初設設置成本	高	低
操作維護成本	低	高
吹灰方式 (soot blowing)	過熱管：敲擊(rapping) 節熱器：敲擊(型式 1)、高 溫蒸汽(型式 2)	過熱管：高溫蒸汽 節熱器：高溫蒸汽
吹灰效果	佳	不佳(易積灰)
熱交換效率	佳	不佳(易積灰)
每年停機時數	短	長
圖例	 <p>型式 1：ECO 單獨設置</p> <p>型式 2：ECO 合併設置</p>	

資料來源：本計畫整理。

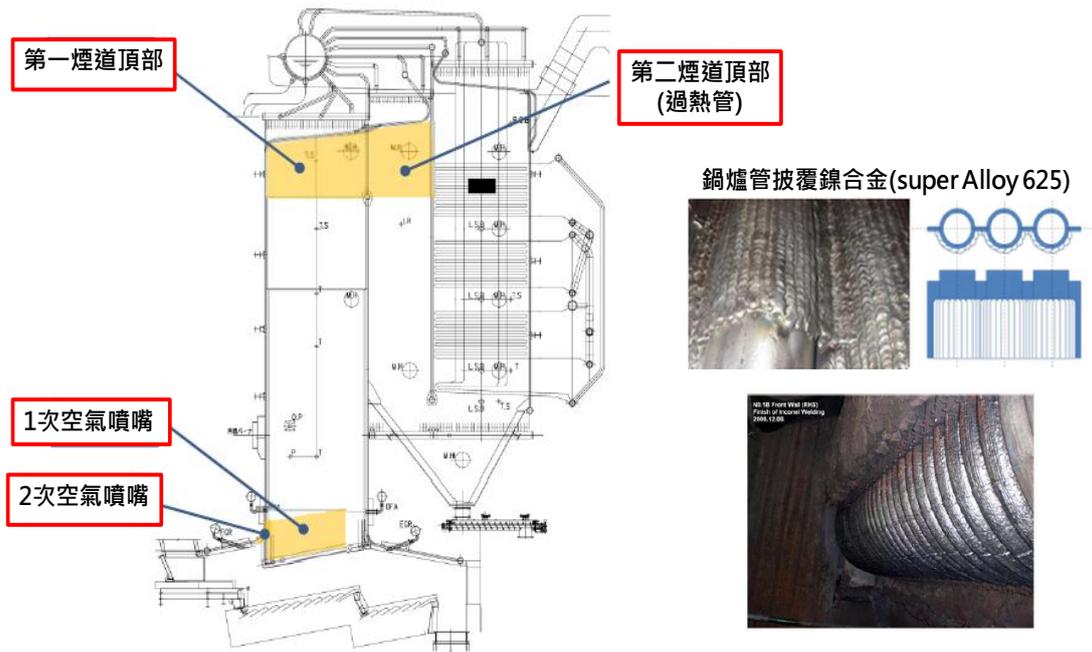


圖 4.2.2-8 燃燒室及鍋爐本體被覆鎳合金 super Alloy 625 示意

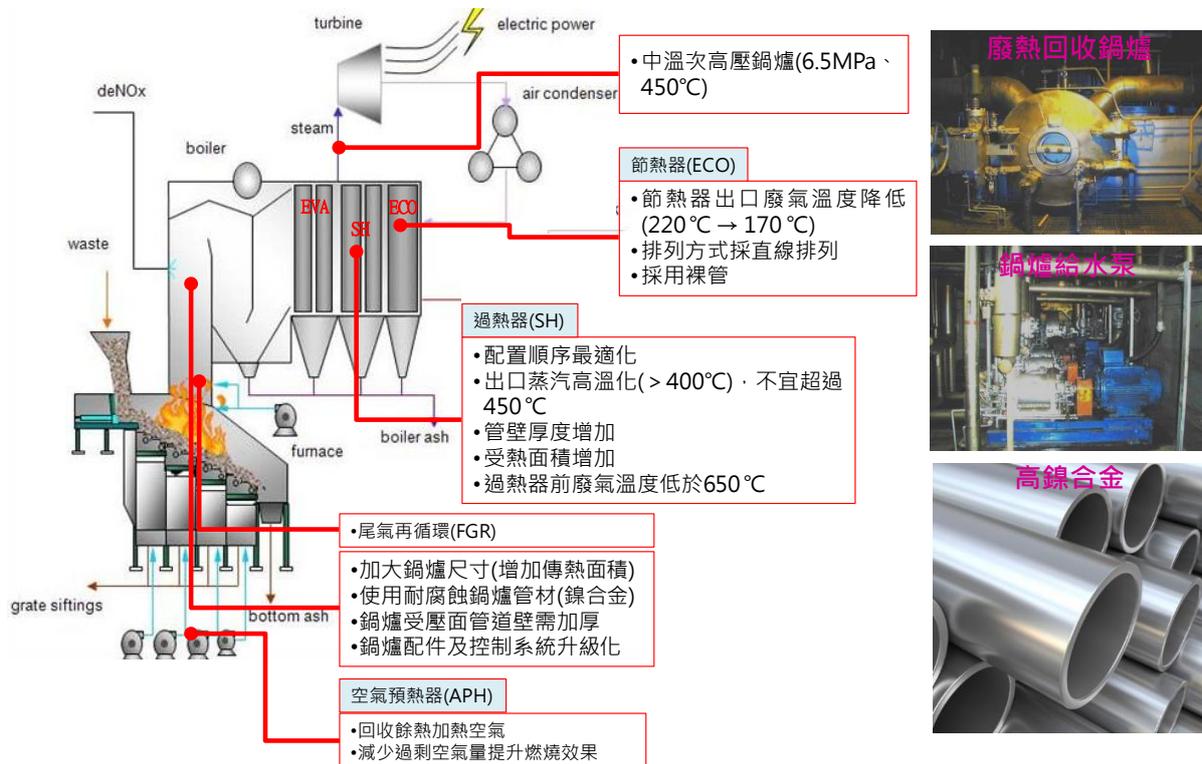


圖 4.2.2-9 提高廢熱鍋爐效率示意

表 4.2.2-4 提升焚化爐鍋爐效率及降低鍋爐腐蝕方法

項目	方法
提升鍋爐效率	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 鍋爐選用抗腐蝕管材(如高合金鋼管、Inconel 825) ✓ 先進自動化燃燒控制(ACC) ✓ 廢氣進過熱器溫度最大化(上限 650 °C) ✓ 過熱器出口蒸汽高溫化(本案設計 450 °C) ✓ 節熱器出口廢氣低溫化(本案設計 170 °C) ✓ 減少鍋爐熱損失(補充水調控) ✓ 回鍋爐廢氣再加熱
降低鍋爐腐蝕	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 選用抗腐蝕管材(如高合金鋼管、Inconel 825) ✓ 爐床鄰近水牆管以耐火材料保護 ✓ 鍋爐一通及二通水牆管以 Inconel 625 披覆 ✓ 加大鍋爐尺寸，使廢氣流速降低 ✓ 過熱器配置順序及蒸汽採並流方式(低溫差) ✓ 最佳燃燒控制 (良好燃燒空氣分配及廢氣混合) ✓ 過熱器前廢氣溫度低於 650 °C

資料來源：本計畫整理。

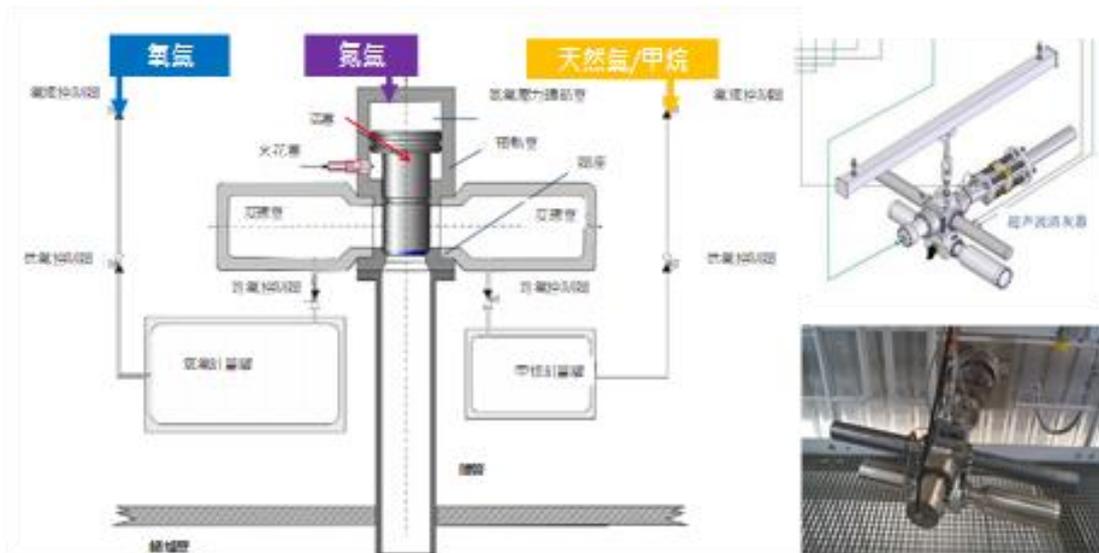


圖 4.2.2-10 新型智能吹灰器示意

3. 高效率熱回收

- (1) 國內焚化廠鍋爐產汽條件大部分為 4MPa × 400°C。若採 6MPa × 450°C，可達高效率發電(發電端效率 25%以上)，彙整歐洲地區 3 焚化廠高效率發電案例，詳表 4.2.2-5 所示。
- (2) 鍋爐節熱器出口廢氣低溫化(自 240°C 降低至 180~200°C)，提高熱回收率並可省略減溫，以及節省廢氣處理流程用水量。惟鍋爐出口廢氣低溫化，節熱器考量使用抗低溫腐蝕材質，如熱交換管排以陶瓷保護。
- (3) 低空氣比，廢氣減量約 30%，廢氣熱損失量減低，鍋爐效率提高。
- (4) 使用低溫脫硝設備(入口溫度 170°C 以上)，省略廢氣再加熱器，節省加熱能源，若使用蒸汽式再加熱器，所省之蒸汽發電，提昇發電效率。

表 4.2.2-5 歐洲地區 3 焚化廠高效率發電案例

所在地 設施名稱	荷蘭、阿姆斯特丹市 AEB 公司(Afval Energie Bedrif)：阿姆斯特丹市 WTE 公司	德國維爾茨堡市 MHKW Wurtzburg： 維爾茨堡市垃圾焚化發電廠(Wuerzburg refuse incineration power plant)	德國羅森海姆市 MHKW Rosenheim： 羅森海姆垃圾焚化發電廠(Rosenheim refuse incineration power plant)
操作主體	阿姆斯特丹市	：維爾茨堡地區廢棄物處理工會	羅森海姆市營股份有限公司
服務區域、 人口數	舊爐：阿姆斯特丹市+30km 區內，85 萬人 新爐：荷蘭	維爾茨堡市+周邊郡+基青根市(Kitzingen City)(及周邊)：90 萬人	市及周邊地區(城市有 6 萬人口)
處理能力、 爐組成、竣 工年	舊爐：19.1 萬 t/年×4 爐線，1993 年 (700t/日爐×4=2800t/日) 新爐：26.5 萬 t/年×2 爐線，2007 年 (800t/日-爐×2= 1600t/日)	舊爐(1、2 爐)：7 萬 t/年×2 爐線，1984 年 (192t/日爐×2=384t/日) 新爐(3 爐)：13 萬 t/年×1 爐線，1998 年 (360t/日爐×1=360t/日)	瓦斯、油燃燒鍋爐： 蒸汽 44t/h×1、 蒸汽 20t/h×1 垃圾焚化爐： 垃圾 7 萬 t/年(蒸汽 33 t/h)×1 爐線，1989 年 (192t/日×1=192t/日)
垃圾種類、 處理實績	舊爐：家戶垃圾 85 萬 t/年+ 下水污泥 10t/年 新爐：家戶垃圾 53 萬 t/年	1、2 爐：5 萬 t/年×2 爐線 3 爐：10 萬 t/年×1 爐線	家戶垃圾 1.5 萬 t/年 產業垃圾 4.5 萬 t/年
垃圾熱值	10~12 MJ/kg (2,400~2,900 kcal/kg)	10 MJ/kg	12 MJ/kg(內，家庭垃圾為 10 MJ/kg)
能源供應 能力	電力 100 萬 MWh/年+熱 30 萬 GJ/年(電氣力-熱共同、舊爐：新爐=6：4 比例)	1、2 爐：12MW 3 爐：17MW	汽輪機 7MW+2MW(包括瓦斯、油燃燒鍋爐整個設施)
蒸汽條件	舊爐：420°C、42 bar 新爐：440°C、130 bar	3 爐線同為：415°C、40~42 bar	410°C、60 bar
發電效率	舊爐：發電端 25%、送電端 22% 新爐：發電端 33%、送電端 30%	3 爐合計 20.6%(2005 年實績) 21.4%(2008 年實績)	電力 9%+熱(地區暖房)24% +製程蒸汽 9%
電力單價	6 cent/Kwh(所有稅金、電力公司價格除外)	在德國 4~6 cent/Kwh	8~10 cent/Kwh
售電價格 之補助	發電效率 30%以上 1.8 cent/Kwh 發電效率 22%以上 1.8 cent/Kwh	無	無
廢氣處理 方式	濕式	乾式	因為增設節熱器，預定改為半乾式→乾式(小蘇打)

資料來源：環境省大臣官房廢棄物・リサイクル対策部廢棄物対策課，高效率ごみ發電施設整備マニュアル，平成 22 年 3 月改訂。

二、廢氣污染防治

「污染減量」往往是廢棄物焚化設施設置、營運時最為各界所重視的議題，相關技術與設備的研發也不斷推陳出新，致使先進焚化技術必定結合相關污染減量提升技術與設備。焚化處理流程空氣污染物主要產物包括粒狀污染物、酸性氣體、重金屬及有機污染物等，焚化廢氣處理設備以旋風集塵機、靜電集塵器、袋濾式集

塵器等去除粒狀污染物，以選擇性非觸媒還原法(SNCR)或選擇性觸媒還原法(SCR)去除氮氧化物(NOx)，使用半乾式洗煙塔、乾式洗煙塔或濕式洗滌塔加入鹼性吸收劑去除硫氧化物(SOx)及氯化氫(HCl)等酸性氣體，戴奧辛(Dioxin)以噴入活性碳吸附搭配袋濾式集塵器收集或以觸媒濾袋或選擇性觸媒還原法去除。

有關廢氣污染防治評估，茲就酸性氣體、氮氧化物、粒狀污染物、戴奧辛等防制技術，概述如下：

(一) 酸性氣體

排煙脫硫 (Flue Gas Desulfurization ; FGD) 為酸性氣體主要應用成熟技術，按處理方式可分為乾式、半濕式及濕式等三類 (流程示意如圖 4.2.2-11 所示)，乾式除酸是將鹼性藥劑乾粉 (如：消石灰、碳酸氫鈉等) 直接噴入煙道或煙道上反應器內，半濕式除酸則是以消石灰乳泥取代乾粉注入廢氣，濕式除酸則噴入鹼性液體與廢氣直接接觸，除了個別採用，實廠亦有同時採用兩種或三種除酸方式的案例。茲就酸性氣體洗煙塔去除效率、藥劑消耗量、用電消耗量、用水消耗量、反應物量、廢水量、建造費和操作維護費用等功能特性，如表 4.2.2-6 所示。

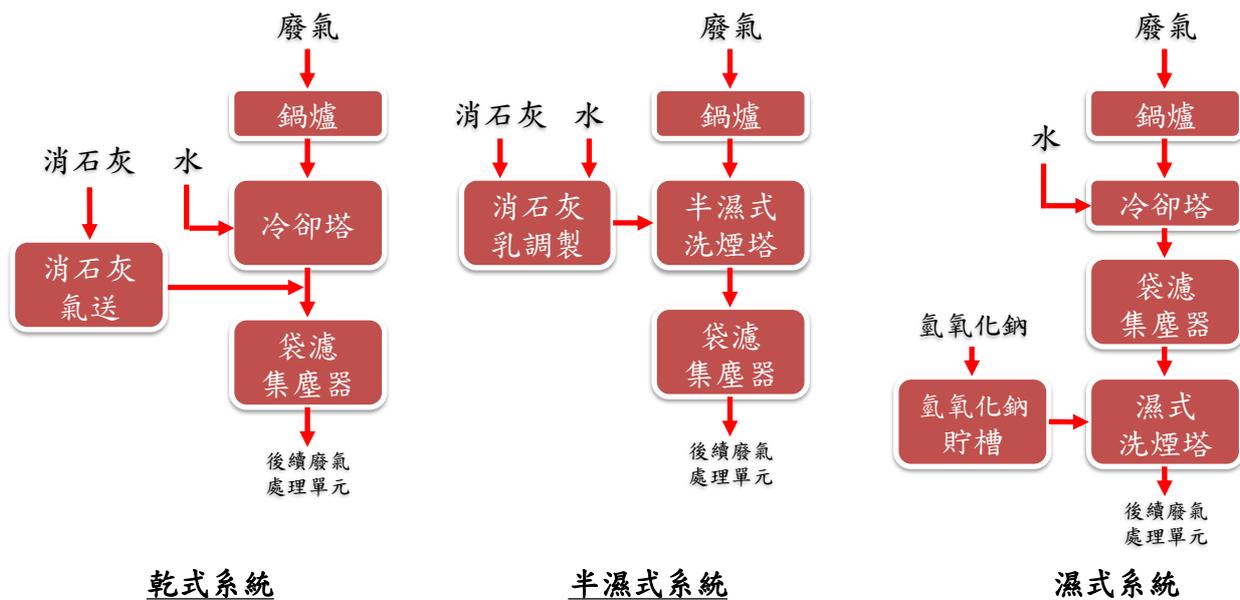


圖 4.2.2-11 常見廢氣處理除酸單元流程

表 4.2.2-6 焚化設施酸性氣體去除系統比較

項目	半乾式系統	乾式系統	濕式系統
酸氣去除率	較濕式差 (配合除塵達 99%)	較濕式、半乾式差 (配合除塵達 90%，如 更換效果較佳的藥劑 可達 99%)	最佳(>99%)
耗電量	較濕式低	最少 (約半乾式 80%)	最高 (約半乾式 150% 以上)
耗水量	較濕式低(用於廢氣冷 卻)	較濕式低(用於廢氣冷 卻)	最高 (約半乾式 150% 以上)
污泥及廢水 量	無 (廢水零排放)	無 (廢水零排放)	明顯較多
飛灰量	較濕式多	較濕式多	最少
工程複雜性	較乾式複雜	最單純	較乾式、半乾式複雜
起停方便性	較乾式複雜	最容易	較乾式複雜
用地需求	較乾式大	最小	最大(須擴充廢水處理 單元)
初設成本	較乾式高	最低(約半乾式 80%)	最高 (約半乾式 125% 以上)
運轉成本	較乾式高	最低(約半乾式 86%)	最高 (約半乾式 150% 以上)
其他	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 霧化轉輪維修難度 高 ✓ 霧化轉輪一旦故障 就必須停爐檢修 ✓ 乳泥常發生阻塞 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 更換藥劑種類較易 (如除酸效果更佳的 碳酸氫鈉等) ✓ 氣送管線配管受空間 限制較多 ✓ 劑量比如過高將造成 藥劑浪費 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 廢氣須再加熱(耗能) ✓ 廢水氣鹽高，處理難 度高 ✓ 存在有害液體外洩風 險

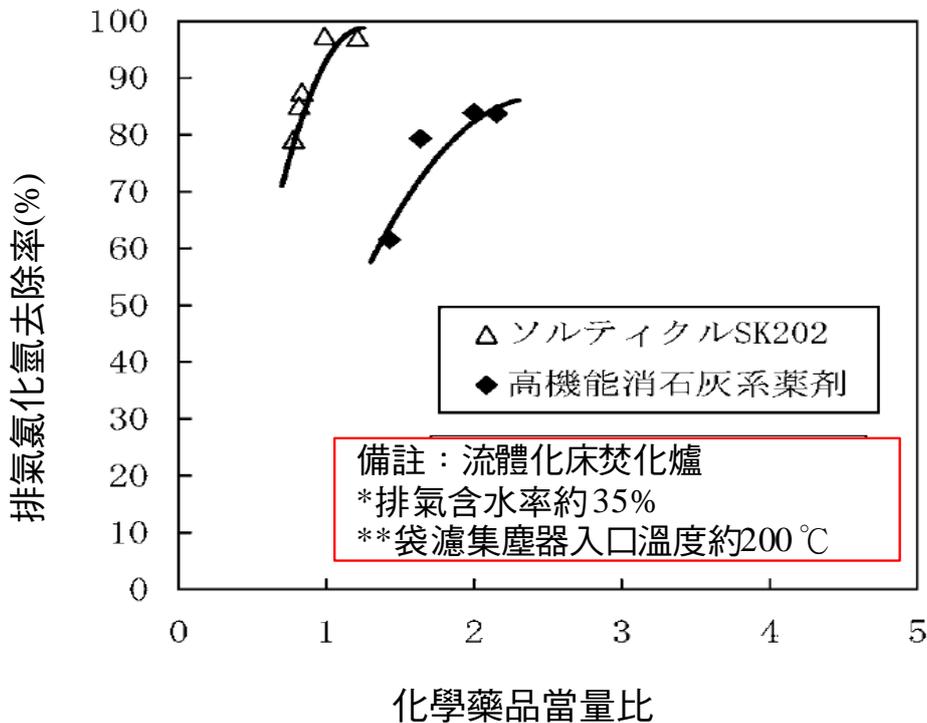
國內運轉中大型垃圾焚化廠在兼顧去除率、零排放理念等因素下，多採用半乾式系統，惟隨著環保法令的趨嚴及民眾或環保團體的要求，焚化設施廢氣處理系統之設計勢必再作檢討，除了採取更高效率設備或品質更佳藥劑，「選擇兩種以上除酸單元相互配合」也是一種技術可行的概念。而在掩埋空間極為有限的背景下，採用「乾式除酸搭配碳酸氫鈉藥劑」應可視為更理想的除酸方式。

1. 鈉系鹼劑

廢棄物處理技術之廢氣處理系統並不能僅以符合法令為基準，在面對

環保法令趨嚴、民眾意識抬頭、掩埋空間有限等狀況，如何持續減量為其技術發展之另一重點，而運用酸性氣體去除效果更佳之鈉系鹼劑漸被重視，其相關應用日益普及。

鈉系鹼劑主要成分為碳酸氫鈉，外觀多為白色或灰色粉末，除具有較理想酸性氣體去除效率(如圖 4.2.2-12，如以氯化氫去除效率 80%為目標，鈉系鹼劑與消石灰之當量比分別為 1.0 與 2.0)外，亦可減少消石灰所致後續飛灰處理/處置之衝擊，例如減少飛灰產量、降低煙道阻塞風險等。

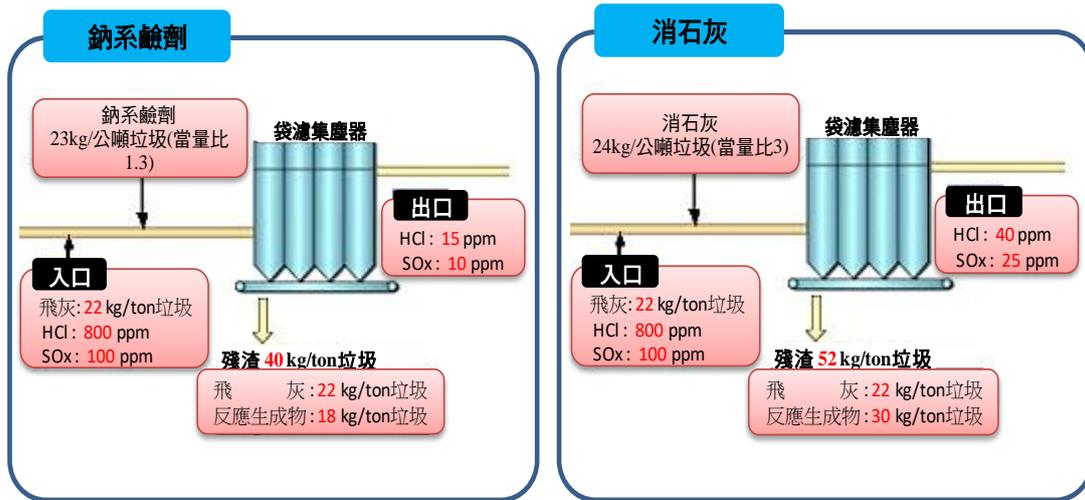


資料來源：三井造船技報，No. 185(2005)

備註：ソルティクル SK202 係為鈉系鹼劑之產品名稱

圖 4.2.2-12 鈉系鹼劑與消石灰去除酸性氣體之藥劑用量比較

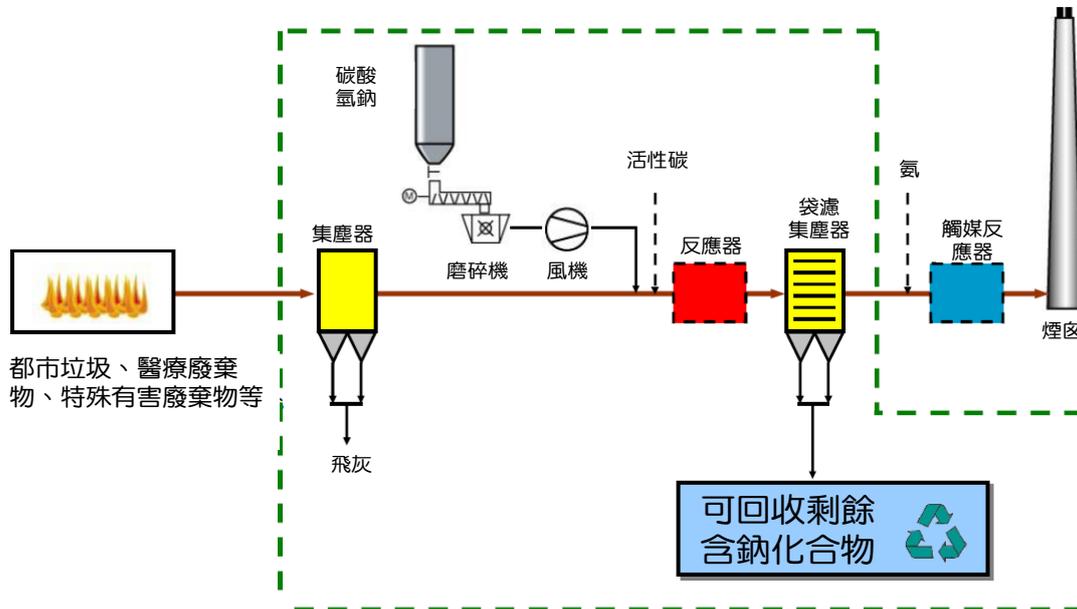
由圖 4.2.2-13 得知，使用鈉系鹼劑之當量比為 1.3，處理每公噸廢棄物約使用 23 公斤；使用消石灰之當量比為 3.0，處理每公噸廢棄物約使用 24 公斤，採用處理每公噸垃圾所使用之鈉系鹼劑，出口廢氣氯化氫、硫氧化物可控制在 15、10 ppm 以下(消石灰系統為 40、25 ppm)，估計產生反應生成物約 18 公斤，僅為消石灰系統產生量之 60%。



資料來源：日商田熊公司網站

圖 4.2.2-13 採用鈉系鹼劑之廢氣處理系統流程及其用量比較

有關鈉系鹼劑之應用，歐洲(法國與義大利)與日本皆有實廠案例(流程詳圖 4.2.2-14)，通常鈉系鹼劑於氣送前應先經過磨碎程序，以確保粉體粒徑符合製程需求，相關應用實廠及廢氣酸性氣體濃度彙整詳表 4.2.2-7，可知使用鈉系鹼劑對於排氣酸性氣體減量具有相當助益(HCl 監測值多半低於 6ppm，國內焚化廠 HCl 監測月平均值多介於 8~23ppm)。



資料來源：Solvay 公司網站

圖 4.2.2-14 採用鈉系鹼劑之廢氣處理系統流程

表 4.2.2-7 採用鈉系鹼劑之焚化實廠資訊彙整

廠別	處理對象	規模(公噸/年)	鈉系鹼劑單位用量(kg / ton-MSW)	處理後 SO _x 監測值(ppm)	處理後 HCl 監測值(ppm)
(法)Metz	家戶垃圾	90,000	12.2	0.00~0.72	0.00~6.09
(日)Oshima	家戶垃圾	40,000	-	<5.7	<1.6
(法)Courrieres	事業廢棄物	100,000	-	4.5~6.3	3.7~4.9
(義)Mantova	事業廢棄物	-	-	<1.75	<3.05

資料來源：Neutrec 公司網站

2. 高效能石灰

高效能石灰與選用鈉系鹼劑類似，係提高廢氣處理效率與降低處理後殘餘物產生。表 4.2.2-8 為一日本專利消石灰與原商品及 JIS 規格比較，其生產高規格消石灰 BET 比表面積與細孔容積為 JIS 規格 3-4 倍，另比較不同藥劑酸性氣體去除效果(詳圖 4.2.2-15)，可知相同藥劑當量比(以 1.0 為例)，其中 JIS 規格消石灰 SO_x、HCl 去除率僅 30%與 35%，而高規格消石灰之 SO_x、HCl 去除率可達 60%與 70%。

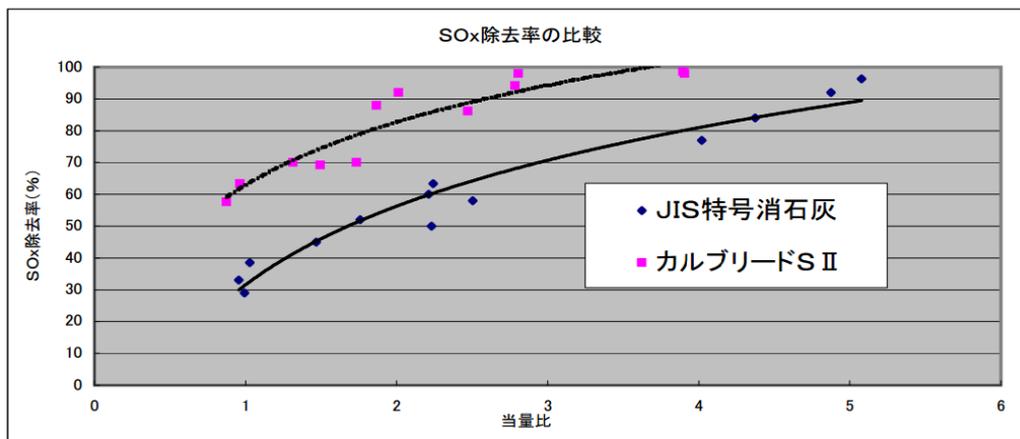
如以 HCl 去除率 70%為目標，高規格消石灰使用量僅為 JIS 規格消石灰 50%，故改用高規格消石灰雖可能增加藥劑購置成本，具減少飛灰量及降低後續穩定化、掩埋費用等多重效益。

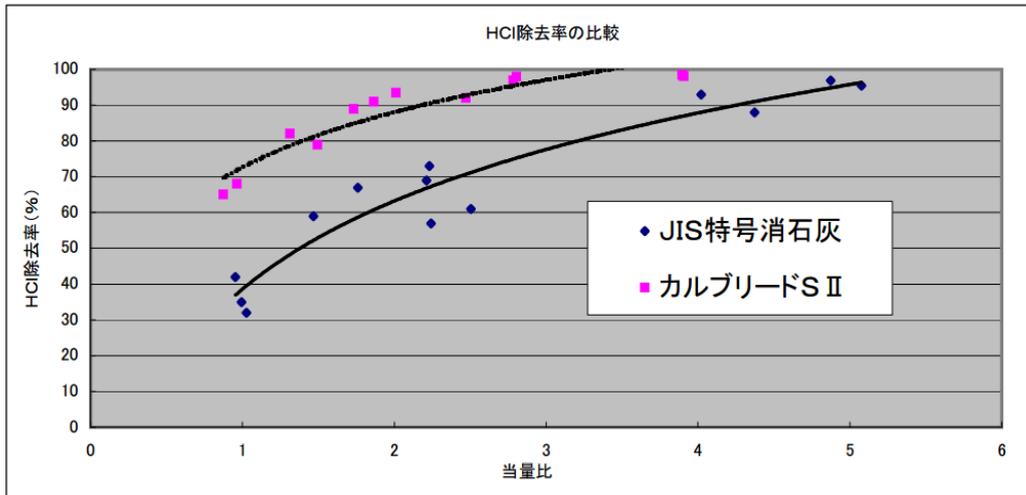
表 4.2.2-8 高規格消石灰藥劑特性比較

項目	JIS 特號	舊カルブリード	カルブリード S II
BET 比表面積(m ² /g)	12~15	32~37	46~52
細孔容積(20-1000A)(cc/g)	0.06~0.08	0.11~0.16	0.20~0.24
平均粒徑(μm)	6~8	4~5	4~10
假比重	0.45~0.50	0.30~0.35	0.30~0.45

資料來源：宇部材料株式會社網站

備註：旧カルブリード係指該公司稍早提供之高規格消石灰，至於カルブリード S II 則為進階等級之高規格消石灰





備註：1.X軸為用藥當量比，Y軸為硫氧化物去除率

2.カルブリードS II為進階等級之高規格消石灰；カルブリードS II係為進階等級之高規格消石灰

圖 4.2.2-15 不同規格消石灰之氯化氫去除效果比較

3. 小結

如上述，國內運轉中大型垃圾焚化廠多採用半乾式系統，惟隨著環保法令的趨嚴，必須採取更高效率設備或品質更佳藥劑，同時在掩埋容積趨近飽和狀況下，宜採用「乾式除酸搭配碳酸氫鈉藥劑(當量比低)」及「多段式組合化」之除酸方式，殘留未反應灰較少，即穩定化物處理的飛灰量較低，且對環境有正向影響。

(二) 氮氧化物

氮氧化物(NOx)之形成主要與爐內溫度之控制及廢棄物化學成分有關。燃燒產生之NOx可分為二大類：一為空氣中N₂受熱氧化而形成之熱氮氧化物(Thermal NOx)；另一為燃料中有機氮化物轉化而形成之燃料氮氧化物(Fuel NOx)。一般NOx控制方法有燃燒控制、選擇性無觸媒還原法(SNCR)及選擇性觸媒還原法(SCR)等三種，分述如下。

1. 燃燒控制

(1) 低過剩空氣 (Low Excess Air, LEA)：燃料如果能完全燃燒而沒有過剩空氣就不會有NOx生成，廢棄物焚化處理為確保垃圾中的有害物質完全氧化，因此供應超過物質氧化的空氣量，且要求須以富氧燃燒方式(廢氣含氧量需大於6%)處理。

(2) 低預熱空氣溫度 (Reduced Air Preheated, RAP)：為增加垃圾焚化效率及燃燒，供應的一次空氣經過蒸汽預熱將空氣升至200°C後從爐底吹入，輔助加溫空氣以增加燃燒效率，因此本方法較不適用於焚化廠處理模式。

(3) 燃燒器空氣分配 (Burners Out of Service, BOOS)

2. SNCR 無觸媒脫硝：

在鍋爐二次空氣燃燒室上方噴入尿素溶液，將燃燒產生的NOx還原為N₂，正常的反應溫度範圍約在871°C~1,204°C，降低NOx排放濃度。

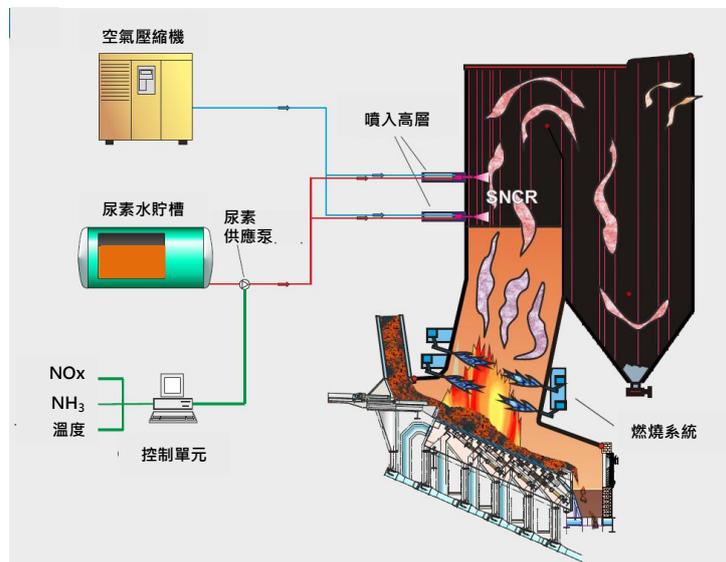
3. SCR 觸媒脫硝：

藉由選擇性觸媒(TiO_2 添加活性物質(V_2O_5 , WO_3), 常用操作溫度 $230^\circ\text{C}\sim 320^\circ\text{C}$ 。低於 250°C 需增加觸媒量及增加觸媒被毒化(catalytic poisoning)的風險)催化作用, 使廢氣中的氮氧化物與注入的氨氣發生還原反應, 而產生無害的氮氣與水, 另觸媒反應塔亦可將廢氣中的戴奧辛及呋喃(Dioxin and Furan) 分解為無害的二氧化碳及微量氯化氫, 國內木柵焚化廠為唯一設置觸媒反應塔。

雖然 SNCR 系統應用普遍, 惟還原反應之效率對於爐溫變動、爐內氣體及還原劑混合程度等相當敏感, 故其去除效率(約 30%)往往未盡理想。為能改善此一限制, 國外廠商積極研發新式 SNCR 技術, 臚列說明如下：

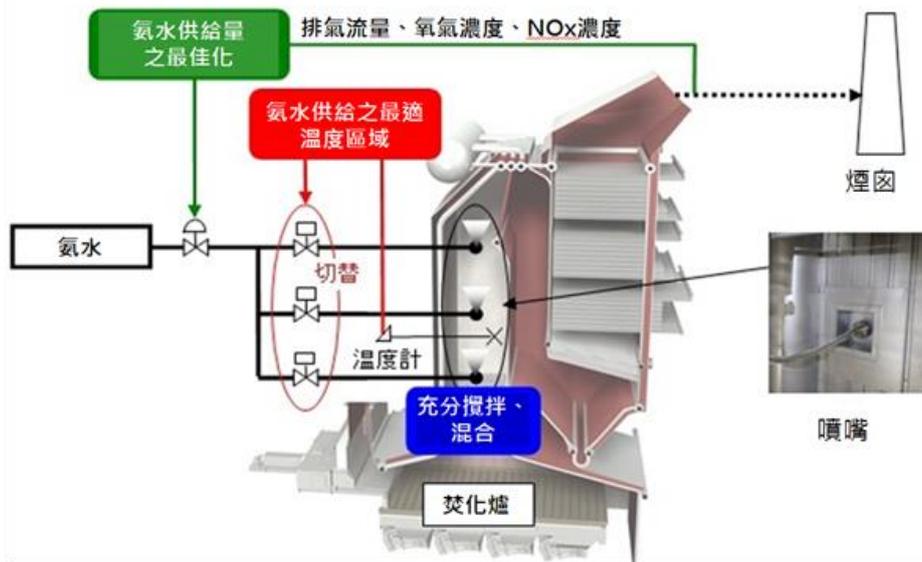
1. 溫度回饋、尾氣監測回饋控制搭配多層噴嘴

為改善 SNCR 效率易隨溫度變動的限限制, 新型的溫度回饋控制技術已被發展出來並應用於德國、瑞典、荷蘭、日本等實廠, 其概念為安裝兩層或三層不同高度的噴嘴以及線上溫度監控系統, 藉由即時量測燃燒室內的溫度並回傳給中控程式, 程式判斷適合的反應溫度區間後, 可自動開啟不同高層的噴嘴; 另外, 即時監控煙囪的排氣流量、 O_2 濃度、與 NO_x 濃度, 回饋予還原劑的控制閥開關, 可將還原劑的供給量最佳化。結合溫度回饋與尾氣監測回饋, 脫硝效率及藥品使用多寡皆較傳統 SNCR 更佳, 兩層噴嘴之系統運作示意如圖 4.2.2-16, 三層噴嘴之系統運作示意如圖 4.2.2-17。



資料來源：Martin GmbH，本計畫整理

圖 4.2.2-16 兩層噴嘴搭配溫度回饋之先進 SNCR 技術

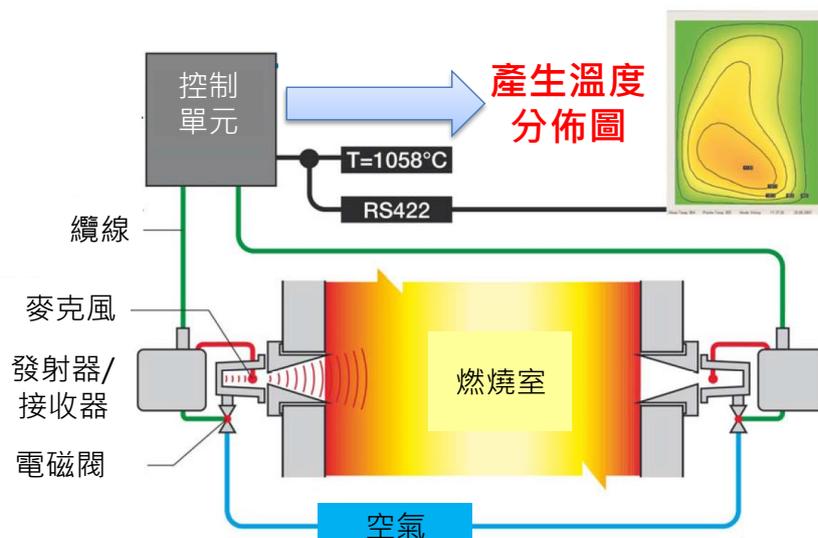


資料來源：日立造船株式会社，本計畫整理

圖 4.2.2-17 三層噴嘴搭配溫度回饋之先進 SNCR 技術

為了準確量測燃燒室內的溫度分佈，可使用聲波溫度測量系統 (acoustic gas temperature measurement system, AGAM) 進行監控，其溫度計單元上有麥克風、發射器(transmitter)與接收器(receiver)。當開始測溫時，一側的溫度計單元會打開電磁閥並釋放聲波訊號，其他單元收到訊號後會傳至系統的控制單元，並記錄接收時間。由於各溫度計單元間的距離是已知的，便可求得聲波傳遞的速度，並由音速與溫度的正相關性轉換出每條路徑的溫度，其運作之示意如圖 4.2.2-18。

當這些溫度計單元複數安裝於爐壁四周，可以即時且精確地獲得爐內的溫度分布。這些溫度分布可劃分為不同區塊，並分配給周邊的各個噴嘴，如圖 4.2.2-19，程式再判斷各溫度區塊是否適合噴入還原劑，相較傳統 SNCR 而言藥劑的使用更有效率。



資料來源：Modified from "Mehldau & Steinfath Umwelttechnik GmbH", 2008

圖 4.2.2-18 聲波溫度測量系統-溫度計單元功能示意

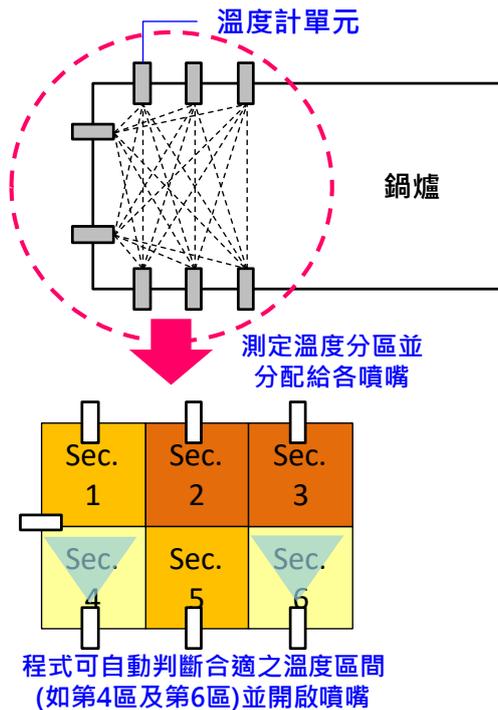
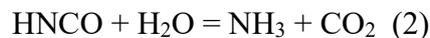


圖 4.2.2-19 聲波溫度測量系統示意圖

更換小型化噴嘴，以利在既有鍋爐水管牆之管排間直接鑽孔增設噴嘴層數，但是霧滴的粒徑大小必須適中，過小的霧滴穿透性不足，尿素可能在過高的溫度區間反應，反而導致 NO_x 生成；過大的霧滴其水分蒸發太慢，使得脫硝反應在較低的溫度區間，將降低脫硝效率並使氨洩漏量上升。合適的霧滴粒徑範圍、噴霧角度、噴射軌跡等皆可透過計算流體力學 (Computational Fluid Dynamics, CFD) 使用數值方法模擬燃燒室內流場以及噴霧的流動後求得。

2. 尿素分解裝置

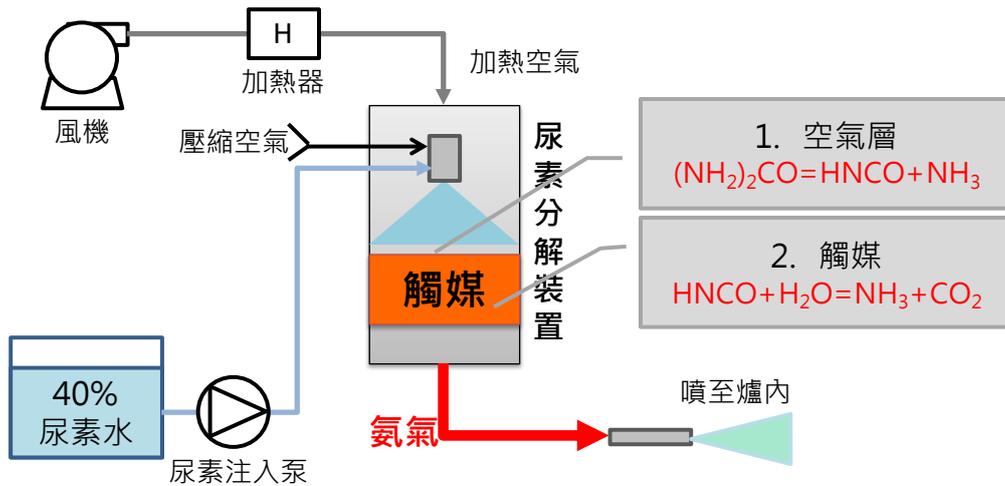
尿素分解為氨之原理如下列兩式：



若(1)與(2)式反應完全，理論上 1 莫耳尿素可生成 2 莫耳氨，然而實際在爐體內反應時，(2)式的反應會延遲，導致氨之生成量不足，故一般而言，尿素還原 NO_x 之效率並不如等量的氨，但是尿素本身於貯存時安全性較氨氣、氨水來的高，藥品費用亦較低，操作及安全管理上有其優勢。

為了克服尿素在爐內分解率不佳的問題，噴灑前得先行將其加熱分解為氨氣。圖 4.2.2-20 為尿素水加熱分解裝置示意圖，裝置中填充粒狀觸媒，並以加熱空氣使其升溫，升溫後將尿素注入系統內，當尿素水噴至觸媒上方的氣層時，因高溫使水分蒸發，而上述之(1)式在此發生，隨之產生的 HNCO 接觸觸媒後，上述之(2)反應會被催化，使其再分解出第二個莫耳之氨，完全生成之氨水再噴至爐內。當觸媒加溫至 210°C~260°C 區間時，

尿素轉換為氨的效率接近 100%。尿素在前端直接分解為氨，等於提升其利用率，故可有效減少藥品費用。



資料來源：日商 TAKUMA 技術報告，本計畫整理

圖 4.2.2-20 尿素分解轉換成氨氣裝置示意圖

日本國內已有廠商於兩座焚化廠進行尿素分解裝置之試驗，分別位於東京郊區及九州地區，處理規模各為 200 噸/日以及 270 噸/日，尿素分解裝置佔地面積則為 4m²(2m x 2m)，其外觀如圖 4.2.2-21。現行的試驗結果如圖 4.2.2-22，一般運行操作情形相當穩定，且在 NO_x 去除率同樣維持 30%時，設有尿素分解裝置最高可減少 50%的尿素消耗量；當尿素用量比例相同時，設有尿素分解裝置之試驗組別 NO_x 去除率可提升至 40~50%。



圖 4.2.2-21 尿素分解裝置外觀

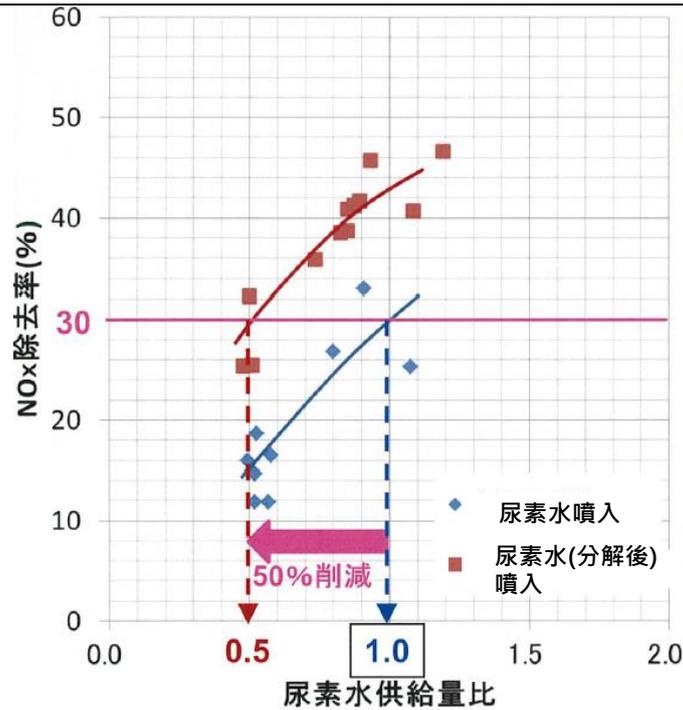


圖 4.2.2-22 使用尿素分解裝置與否之尿素用量比較

3. 小結

綜上，整理選擇性非觸媒還原法(SNCR)與選擇性觸媒還原法(SCR)之原理、操作溫度、空間配置及各優缺點等資訊，詳如表 4.2.2-9 所示。除氮脫硝建議於鍋爐適當位置噴注高效率選擇性非觸媒還原法(SNCR)(氨水或尿素)達到良好霧化效果。環保署已於 109 年 7 月 10 日公告修正固定污染源最佳可行控制技術，針對新設焚化廠之 NOx 管制濃度由現行 180ppm 大幅下修至 60ppm，而為追求更低排放標準，NOx 管制管理值建議小於 50ppm，故脫硝單元宜有選擇性觸媒還原法(SCR)之設計，方能符合排放標準。

SCR 系統可同時利用前端 SNCR 噴入而殘留的逃逸氨(ammonia slip)以及噴注格柵噴入預熱蒸發後之氨水，再次進行氮氧化物去除反應。而二次脫硝後的廢氣溫度約在 195°C~215°C，若由煙囪直接排出廠外則損失其熱能，故在觸媒脫硝塔出口設置外部節熱器做為鍋爐飼水加熱熱源，可提高熱能回收率，廢氣溫度則降至約 150°C。此處設置再循環風機，可抽取部分淨化後廢氣返回燃燒室以取代二次空氣，可降低過剩空氣比至約 1.3，減少 NOx 生成。

表 4.2.2-9 選擇性(非)觸媒還原法技術比較

	SNCR (Selective Non- Catalytic Reduction)	SCR (Selective Catalytic Reduction)
安裝位置	爐內噴嘴安裝	煙道系統設置觸媒反應塔
溫度條件	900°C~1,100°C	200°C~450°C
原理	將尿素或氨注入高溫廢氣，將氮氧化物還原成為氮氣及水	藉由選擇性觸媒的催化作用，使廢氣中的氮氧化物與注入之氨氣發生還原反應，產生氮氣與水。
空間需求	較小	較大(觸媒反應塔內觸媒層數決定安裝空間)
加熱裝置安裝	無	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 須安裝加熱裝置使廢氣加熱至觸媒適宜反應溫度 ❖ 熱交換器：氣-氣熱交換器、蒸汽-氣熱交換器 ❖ 燃燒器：燃油燃燒器、天然氣燃燒器
優點	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 建置成本低、施工期程短、操作維護費用低 ❖ 不須觸媒的作用，可避免觸媒堵塞或毒化問題之發生 	氮氧化物去除率較高
缺點	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 氮氧化物去除率較低 ❖ 如噴嘴安裝位置及噴注角度、反應區煙氣滯留時間等影響反應效率 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 建置成本高、施工期程長、操作維護費用高 Ex.燃料、蒸汽，化藥及觸媒(觸媒需定期更換)等 ❖ 廢氣中硫氧化物可能造成觸媒活性降低及粒狀物堆積於觸媒床造成阻塞 ❖ 觸媒反應塔一般多設置於除塵及除酸性氣體設備後

資料來源：本計畫自行整理。

(三) 粒狀污染物防治

為符合粒狀污染物之排放標準，台灣地區大型垃圾焚化廠之焚化廢氣處理設施，集塵設備有旋風集塵器、靜電集塵器及袋濾式集塵器三種。其適用範圍，如表 4.2.2-10 所示。國內焚化廠多配合乾式、半乾式除酸系統提高去除效率，而袋式集塵器則廣泛應用於焚化廢氣處理。

1. 旋風集塵機

旋風集塵機(Cyclone)，依進氣方式可分為切線流式及軸流式，是藉著旋轉氣流產生的離心力以及重力沉降的作用將廢氣中的粒狀污染物去除。旋風集塵器之除塵效率約 65~80%，去除廢氣中粒徑大小範圍在 3~100 μm 間，但僅能對於粒徑 10μm 以上的粒狀污染物較為有效。旋風集塵器因廢氣高速流動，能量損失較大，壓力降約在 50~150 mmH₂O 間，且極易產生腐蝕現象，故僅可作為良好之前處理單元，在垃圾焚化廠中，可以有效

阻擋由鍋爐隨廢氣傳來之火星，保護下游之袋濾式集塵器或降低其負荷。

2. 靜電集塵器

靜電集塵器(Electrostatic Precipitator, ESP 或 EP)為利用高壓負極產生電暈作用，放出電力，使通過之廢氣氣體分子電離化，廢氣之塵粒遂帶有負電荷，再由集塵器之正極板吸著並中和，經過一段時間後，經捶擊極板使附著於極板上之塵粒掉落於集塵漏斗內。靜電集塵器之集塵效率與廢氣流量、粉塵粒徑分布、凝聚性、比電阻、電集板距、電壓及電流等因素有關，去除粒徑大小範圍在 0.05~20 μm 間，壓力降在 10~20 mmH_2O 左右，去除效率在 90~99.5%間，靜電集塵器粒子荷電捕集，基本上靜電集塵作動可分為四個步驟:(a)使塵粒帶電，(b)塵粒被集板吸引而向集板移動，(c)塵粒到達集板並放電，(d) 敲擊極板使塵粒鬆動落下。

3. 袋濾式集塵器

袋濾式集塵器(Fabric Filter, FF 或稱 Baghouse)其去除機制大致可分為：慣性衝擊(Inertial Impaction)、遮攔作用(Direct Interception)及擴散作用(Brownian Diffusion)。其設計大小方法係使廢氣通過濾袋，讓粒狀污染物附著於過濾層上，再定時以振動、氣流逆洗或脈動沖洗等方式清除附著於濾袋上的粒狀污染物。其集塵效果與廢氣流量、溫度、含塵量及濾材有關，去除粒徑大小範圍在 0.05~20 μm 間，壓力降在 100~200 mmH_2O 左右，去除效率在 99%以上。

表 4.2.2-10 粒狀污染物去除設備特性

型式	去除粒徑大小 μm	壓力損失 $\text{mm H}_2\text{O}$	集塵效率 (%)	設置費	轉運費
旋風集塵器	3-100	50-150	75-85	較低	中低
靜電集塵器	0.05-20	10-20	90-99.5	較高	中等
袋濾式集塵器	0.05-20	100-200	90-99.5	中等	較高

資料來源：都市固體廢棄物焚化爐酸性氣體處理成效探討，陳氏，民國 98 年。

4. 小結

廢氣進入袋濾式集塵器入口時，須防止高溫廢氣造成袋濾腐蝕情形。本案擬使用可客製化、耐高溫(操作範圍在 260°C 以下)且過濾效率可達到 99.9%以上之薄膜濾袋，利用纖維材質之濾袋過濾冷卻降溫之廢氣，以濾除廢氣中粒狀物，符合排放管理值。另袋濾式集塵器出口設有再循環風機，可抽取部分淨化後廢氣返送回燃燒室以取代二次空氣，可降低過剩空氣比(約 1.3)，利於減少 NO_x 生成。

(四) 戴奧辛控制技術

1. 基本資料

戴奧辛(2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin；簡稱 Dioxins)又俗稱世紀之毒，是兩個氧原子聯結一對苯環類化合物之統稱，戴奧辛具有致癌、難分解及蓄積等特性，為斯德哥爾摩公約認定之持久性有機污染物(Persistent Organic Pollutants, POPs)，其長期累積於環境中，經由食物鏈對

人體造成危害。戴奧辛來源眾多且生成機制複雜，環境中主要來源係人類活動所產生，且大部分與燃燒製程有很大相關性。

2. 國內法令標準

戴奧辛因其毒性最高故最引人注意，因此世界各國均訂定較嚴格排放標準加以限制戴奧辛的排放濃度，表 4.2.2-11 為我國現行戴奧辛空氣排放標準，以本計畫新設焚化廠規模 900 公噸/日，適用設計處理量每小時 10 公噸(含)以上，其排放標準為 0.1 ng I-TEQ/Nm³，與日本、香港、英國、丹麥、荷蘭、瑞典、德國等國之排放標準相同。

表 4.2.2-11 我國現行焚化爐戴奧辛適用條件及排放標準

管制對象	適用條件		排放標準 (ng I-TEQ/Nm ³)	施行日期
廢棄物焚化爐	10 ton/hr 以上或 300 ton/day	新設	0.1	1997.8.8
		既存		2001.8.8
中小型廢棄物焚化 爐	4 ton/hr 以上	新設	0.1	2001.1.1
		既存		2003.1.1
	4 ton/hr 以下	新設	0.5	2001.1.1
		既存		2004.1.1

3. 處理技術

茲就一般常見活性碳、觸媒濾袋及吸收充填料等處理技術說明如下。

(1) 活性碳

國內 24 座焚化廠當中，除木柵廠採觸媒反應塔之外，其它廠均採用活性碳噴注處理技術，由於採用噴注式活性碳設備相當簡單(需搭配袋式集塵)，只要注入足夠的活性碳，即可符合排放標準，處理效率可達 90%。

活性碳只是將戴奧辛透過吸附機制附著在活性碳孔洞表面，但並無實際將其分解破壞，甚至也會伴隨產生 de novo (源自於拉丁文中「from the new」，意指從頭、重新)合成反應，催化形成戴奧辛，也會因此產生更多量有害事業廢棄物，後續也必須針對使用過含高濃度戴奧辛的吸附劑做後續處理。雖然初期設備之設置經費較為節省，但對長期之操作經費而言，活性碳的消耗量亦相當可觀(理論上大約 100mg/Nm³)，且對於灰渣的處理也需一並納入成本考量，因此基於整體對環境污染減量的立場，採用活性碳吸附法去除戴奧辛並非最佳的處理方法。

(2) 觸媒濾袋

觸媒濾袋技術係結合表面過濾與觸媒分解之技術，即分為一層具有微細、多孔性、鐵氟龍材質(貼合在觸媒支撐基材之上)以及具戴奧辛催化分解之觸媒兩部分，故具有同時分解氣態戴奧辛與表面過濾廢氣中粒狀污染物及固態戴奧辛之功能。主要去除機制係利用前述薄膜捕集細微粉塵，而後配合濾袋表面之逆洗功能，將廢氣中粒狀污染物

、吸附有害物質的反應物及飛灰(含活性碳)自袋濾集塵系統移除，而後進入飛灰貯存與穩定化系統處理。至於氣相戴奧辛等污染物則透過觸媒反應使微量戴奧辛和呋喃分子進行反應並分解成極微量的 CO₂、H₂O 及 HCl(流程示意詳圖 4.2.2-23)。

為達到徹底“破壞”戴奧辛等污染物之目的，國外已有技術廠商積極研發及推廣觸媒濾袋技術(另亦有類似木柵廠選用觸媒反應塔方式，惟該技術較不適用於既設焚化廠)，期藉由更換既有濾袋即可達到分解戴奧辛等污染物之功效，而無需增設大型設備。表 4.2.2-12 係比較觸媒濾袋及活性碳吸附系統之優缺點，表 4.2.2-13 係垃圾焚化廠常見廢氣戴奧辛去除技術之比較，可知觸媒濾袋具有分解戴奧辛之效果(而非相的轉移)，就污染減量而言應具較大正面效益。

表 4.2.2-12 觸媒濾袋及活性碳吸附系統之優缺點比較

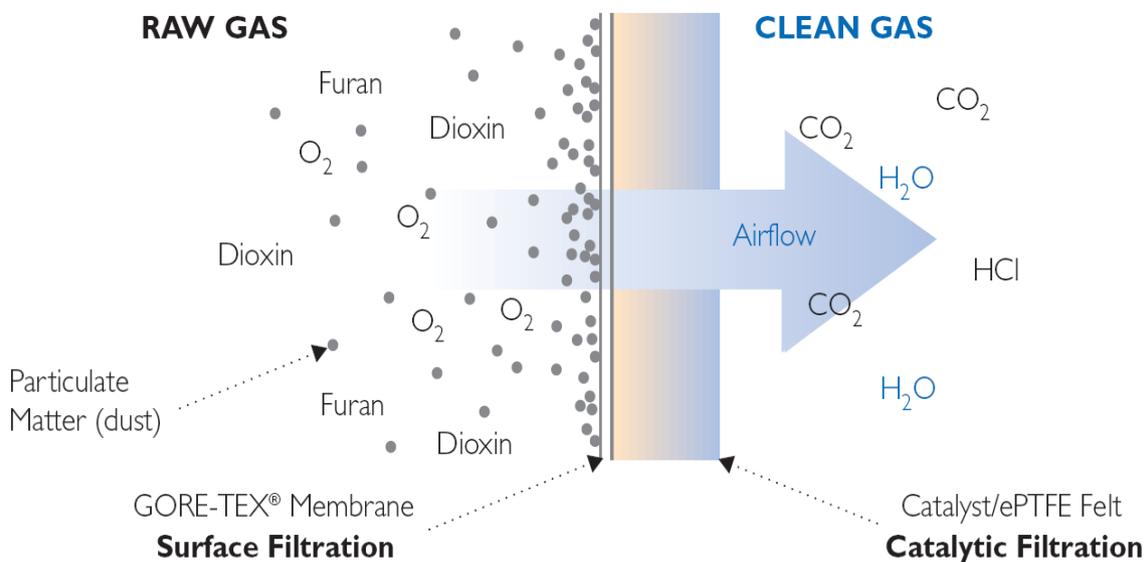
項目	優點	缺點
觸媒濾袋系統	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完全分解去除戴奧辛，且處理效率及法規符合度佳。 2. 無二次污染及後續處理問題，對環境衝擊小。 3. 安全性較高。 4. 可同時去除氣、固相戴奧辛及粉塵，飛灰處理成本低。 5. (與設置觸媒反應塔相比)可有效避免堵塞、毒化情形。 6. 使用現有設備更換濾袋即可(通常籠架亦須一併更換)。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 初設費用高(觸媒濾袋價格較一般濾袋高)。 2. 廢氣戴奧辛處理濃度範圍較受限制(>180°C)。 3. 技術門檻較高。 4. 對於重金屬(如汞)似無明確減量效果。
活性碳吸附法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 技術門檻較低。 2. (與觸媒濾袋相比)初設費用便宜。 3. 注入足夠量即可確保達到所需效率(廢氣側戴奧辛可符合標準，並不保證飛灰戴奧辛可以符合)。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 僅能吸附戴奧辛，無破壞分解機制。 2. 有二次污染及後續處理問題，對環境衝擊較大。 3. 操作費用高(主要為藥劑使用費)。 4. 活性碳存在著火危險性。 5. 若排氣流量變化大，噴注量較難掌握。

資料來源：“日本先進垃圾焚化技術考察”(2010)

表 4.2.2-13 垃圾焚化廠常見廢氣戴奧辛去除技術之比較

方式	流程	去除機制 (氣狀戴奧辛)	設置空間	設備費	運轉費	既設系統改造費用
活性炭噴注	活性炭貯倉 → 焚化爐 → 冷卻塔 → 袋濾集塵器 → → → → 煙囪	吸附	小	中	中	中
活性炭吸附塔	焚化爐 → 冷卻塔 → 袋濾集塵器 → 吸附塔 → 煙囪	吸附	大	大	大	大
觸媒濾袋	焚化爐 → 冷卻塔 → 觸媒袋濾集塵器 → → → 煙囪	分解(無害化)	不需	小	小	小

資料來源：株式会社日立プラントコンストラクション



資料來源：日本 JGI ジャパンゴアテックス株式会社網站

圖 4.2.2-23 觸媒濾袋去除戴奧辛等污染物機制

根據國外研究指出，與活性炭噴注方式去除戴奧辛污染物相比，觸媒濾袋約可減少 90% 氣狀戴奧辛排放，如圖 4.2.2-24 焚化操作條件控制良好時，且未經處理之廢氣戴奧辛濃度約在 10ng-TEQ/Nm³ 以下，如導入觸媒濾袋系統後，其排放廢氣之戴奧辛濃度(氣狀及固狀總和)大部分更可控制在 0.01ng-TEQ/Nm³ 以下。

另彙整國外導入觸媒濾袋去除戴奧辛案例如表 4.2.2-14，其中日本東京都西多摩垃圾焚化廠在導入觸媒濾袋系統前，煙道廢氣戴奧辛排放濃度皆能維持在 0.01ng-TEQ/Nm³(法規值為 0.1ng-TEQ/Nm³)左右，特別是觸媒濾袋可以破壞戴奧辛的鍵結，進而減少空氣污染防制設備中噴注活性炭原料及後續飛灰穩定化處理等費用，但該廠仍於導入觸媒濾袋系統後持續噴注活性炭，以確保盡可能將廢氣中戴奧辛予以捕捉或破壞。

雖然活性炭及袋濾式集塵器組合去除戴奧辛有相轉移之疑慮，惟

該技術為國內多數焚化廠採用，參考歷年監、檢測數據皆能符合法規要求，故仍建議比照同等空污處理模式設計，或採用較高規格之觸媒濾袋，惟無論採用何種濾袋(各種濾材濾袋比較詳表 4.2.2-15 皆須留意袋濾集塵器(BH)入口溫度不能太高，一般傳統濾袋入口溫度為 200°C，而觸媒濾袋入口溫度則可再提升 20~40°C。

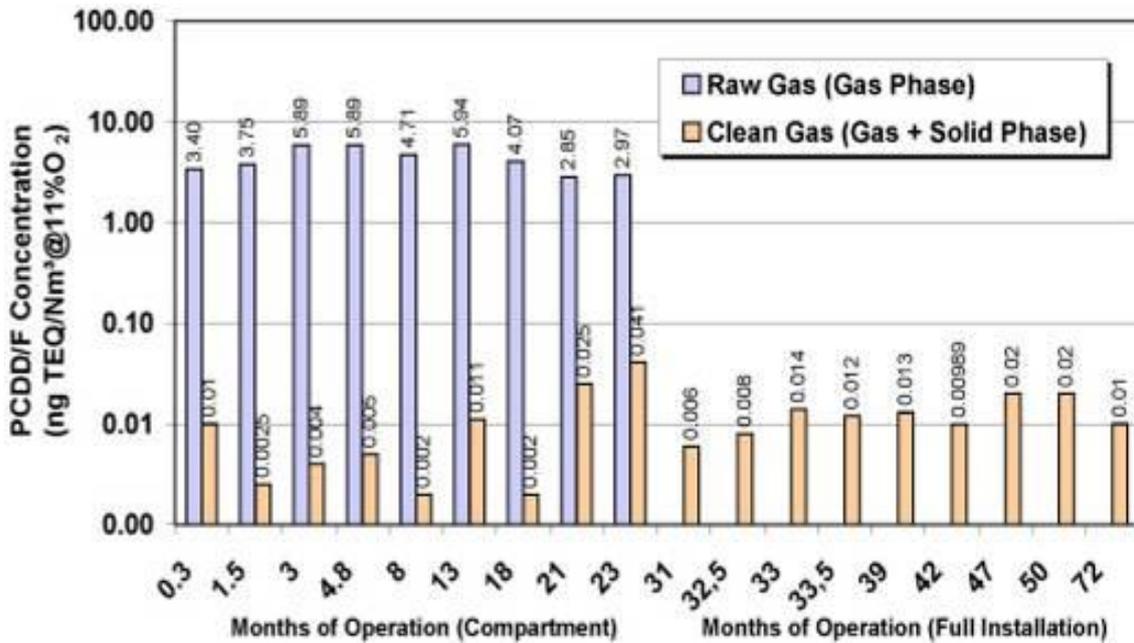


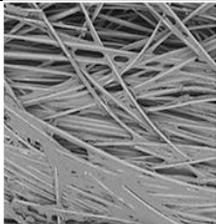
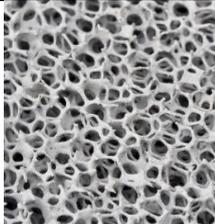
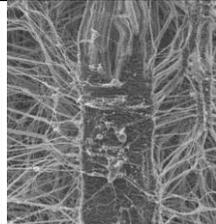
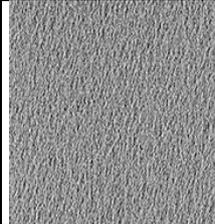
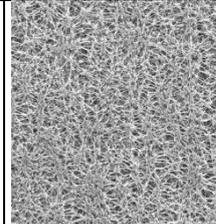
圖 4.2.2-24 焚化廠採用觸媒濾袋去除戴奧辛前後排放情形

表 4.2.2-14 導入觸媒濾袋處理戴奧辛實際案例

焚化廠	設計處理量 (公噸/日)	導入年份	成效
IVRO 垃圾焚化廠 (比利時)	200 (100×2 爐)	#1 : 1998 #2 : 1998	<ul style="list-style-type: none"> 導入觸媒濾袋後，多數檢測數值均低於 0.015ng-TEQ/Nm³，部分檢測數值甚至低至 0.008ng-TEQ/Nm³。 於導入觸媒濾袋後 1 年，氣相戴奧辛平均減量達 99%，固相戴奧辛平均減量達 93%，且經 3 年後，觸媒仍具有活性。
福岡縣 久留米市 上津焚化廠 (日本)	300 (100×3 爐)	#3 : 1999 #1 : 2003 #2 : 2004	<ul style="list-style-type: none"> 導入觸媒濾袋前，測得煙囪出口廢氣戴奧辛濃度約 0.12ng-TEQ/Nm³，安裝後測值可低於約 0.012ng-TEQ/Nm³。 於導入觸媒濾袋後 20 個月，觸媒仍具有極佳活性，廢氣戴奧辛檢測結果仍低至約 0.021ng-TEQ/Nm³。
東京都 西多摩 垃圾焚化廠 (日本)	480 (160×3 爐)	#2 : 2007 #1 : 2008 #3 : 2009	<ul style="list-style-type: none"> 二號爐由導入前 0.033~0.078ng-TEQ/Nm³ 降至 0.00012~0.0035ng-TEQ/Nm³。 一號爐由導入前 0.023~0.031ng-TEQ/Nm³ 降至 0.00081~0.0014ng-TEQ/Nm³。 三號爐由導入前 0.0059~0.045ng-TEQ/Nm³ 降至 0.00014~0.0080ng-TEQ/Nm³。 <p>註：導入觸媒濾袋系統後仍持續噴注活性碳</p>
寒河江地區 焚化廠 (日本)	100 (50×2 爐)	#1 : 2006 #2 : 2007	<ul style="list-style-type: none"> 原設計係以活性碳噴注約 120mg/Nm³ 去除廢氣戴奧辛。 於導入觸媒濾袋後，並停止使用活性碳噴注方式，其廢氣戴奧辛排放濃度從之前 0.0039ng-TEQ/Nm³ 降至 0.00019ng-TEQ/Nm³。
春日井市 焚化廠 (日本)	260 (130×2 爐)	#1 : 2000 #2 : 2001	<p>導入觸媒濾袋前，測得煙囪出口廢氣戴奧辛濃度約 0.5ng-TEQ/Nm³，安裝後測值可低於約 0.01ng-TEQ/Nm³。</p>

資料來源：本計畫彙整

表 4.2.2-15 不同濾材之濾袋優缺點比較

類型 項目	傳統濾袋	陶瓷濾管	薄膜濾袋	高效薄膜濾袋	觸媒濾袋
SEM 圖例					
功能概述	利用濾材表面處理及纖維作為過濾要素。	利用陶瓷多孔性作為過濾要素。另陶瓷混有可分解戴奧辛及氮氧化合物之觸媒。	利用濾材表面之薄膜作為過濾要素，無需建立塵餅。	利用濾材表面之薄膜作為過濾要素，無需建立塵餅。	利用濾材表面之薄膜作為過濾要素，無需建立塵餅。另濾材含有可分解戴奧辛及氮氧化合物之低溫觸媒。
耐溫特性	操作範圍：260℃以下(以 PTFE 濾材為例)	操作範圍：210~400℃	操作範圍：260℃以下(以 PTFE 濾材為例)	操作範圍：260℃以下(以 PTFE 濾材為例)	操作範圍：165~260℃
尺寸	客製化，無尺寸限制。	固定尺寸，長度僅有 2 m。	客製化，無尺寸限制。	客製化，無尺寸限制。	客製化，無尺寸限制。
厚度	1~2 mm	20 mm	1~2 mm	1~2 mm	1~2 mm
重量	以 120x3000mm 為例，約 1 kg。	以 120x3000mm 為例，約 10 kg。	以 120x3000mm 為例，約 1 kg。	以 120x3000mm 為例，約 1 kg。	以 120x3000mm 為例，約 1 kg。
車縫孔	6~8 stitches per 25.4 mm	無車縫針孔	6~8 stitches per 25.4 mm	特殊處理無針孔	特殊處理無針孔
清灰壓力	4~6 kg/cm ²	6 kg/cm ²	2~4 kg/cm ²	2~4 kg/cm ²	2~4 kg/cm ²
壓差	初始壓差低，隨操作時間增加，粉塵逐漸滲透提高壓差。	初始壓差高於其他類性濾袋，隨操作時間增加，粉塵逐漸滲透提高壓差，國外多數失敗案例係歸咎於壓差。	初始壓差較傳統濾袋高，但其壓差穩定，經一段操作時間後，壓差反較傳統濾袋低，長時間操作則需視薄膜品質而定。	初始壓差較傳統濾袋高，但其壓差穩定，經一段操作時間後，壓差反較傳統濾袋低，正常使用下壓差不易改變。	初始壓差較傳統濾袋高，但其壓差穩定，經一段操作時間後，壓差反較傳統濾袋低，正常使用下壓差不易改變。
過濾效率	過濾效率低，約 55~70%，需待建立良好塵餅後，才有 97%以上過濾效率。	過濾效率低，約 70%，需待建立良好塵餅後，才有 97%以上過濾效率。	過濾效率可達 97%以上	過濾效率可達 99.9%以上	過濾效率可達 99.9%以上
PM2.5 控制	無法穩定控制，需藉由濾餅，車縫處洩漏亦無法控制。	無法穩定控制，需藉由濾餅。	無法穩定控制，需藉由濾餅，車縫處洩漏亦無法控制。	99.9%以上	99.9%以上
戴奧辛去除	無去除功能，需另外透過活性炭吸附戴奧辛，有二次污染之問題	90~99%	無去除功能，需另外透過活性炭吸附戴奧辛，有二次污染之問題	無去除功能，需另外透過活性炭吸附戴奧辛，有二次污染之問題	假設入口濃度：10 ng-TEQ/Nm ³ ，出口濃度可小於 0.1 ng-TEQ/Nm ³ 。

類型 項目	傳統濾袋	陶瓷濾管	薄膜濾袋	高效薄膜濾袋	觸媒濾袋
應用實績	焚化廠實績最多	焚化廠實績較少	焚化廠實績多	焚化廠實績多	焚化廠實績多，尤以新加坡幾乎所有焚化廠皆採用觸媒濾袋。
單價	價格最低，約 USD 55/m ²	價格最高，約 USD 800/m ²	約 USD 65/m ²	約 USD 85/m ²	價格高，約 USD 400/m ²

(3) 吸附填充材

戴奧辛分解與破壞除可採活性碳及觸媒濾袋之外，亦可藉由煙道廢氣尾端設置載體來吸附廢氣中戴奧辛，該技術在國外已有許多成功之案例。位於瑞典的 GÖTAVERKEN MILJÖ 公司，專門研究煙道廢氣污染處理等領域，該公司戴奧辛吸附去除系統 ADIOX® 在全球已超過 100 個成功實績。ADIOX® 係以聚丙烯(Polypropylene, PP)為吸附戴奧辛的載體，其內部均勻分佈的碳粒結構可與戴奧辛緊密結合(如圖 4.2.2-25)。ADIOX® 具有以下幾項主要用途及特性。

- A. 可用於乾式、半乾式與濕式等空氣污染防制設備
- B. 可去除記憶效應(Memory Effect)
- C. 可作為吸附戴奧辛主要濾材，亦可搭配其他處理系統使用
- D. 可作為避免空氣污染防制設備異常發生時的最終把關濾材(Police Filter)

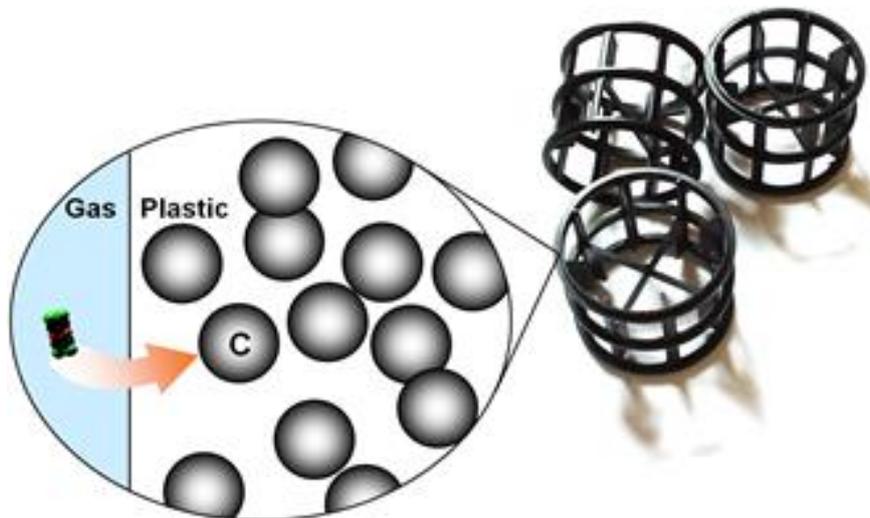


圖 4.2.2-25 戴奧辛吸附載體樣品

基本上，是否能夠達到目前國內戴奧辛之法規排放標準(0.1ng-TEQ/Nm³)，取決於 ADIOX® 載體之安裝數量，而使用壽命則取決於廢氣中戴奧辛的濃度，就目前實際使用經驗而言一般可達 2 至 4 年。如圖 4.2.2-26 所示，每公克聚丙烯載體隨時間增加所能吸附戴奧辛總

量也隨之增加，約略在 400 天可吸附戴奧辛最大累積濃度在 1,200ng/g-PP，之後隨時間增加而產生脫附(Desorption)效果。至於吸附飽和後的 ADIOX® 為非有害廢棄物，故可直接焚化處理，不需另行穩定化後掩埋。目前，ADIOX® 的適合操作溫度為攝氏 40 至 90 度，但具 GÖTAVERKEN MILJÖ 公司表示預計近期可生產可耐溫至攝氏 130 度之吸附載體。而 ADIOX® 尚有以下幾項優點：

- A. 能有效降低戴奧辛記憶效應
- B. 能夠以低成本且有效地融入現有洗滌塔
- C. 可輕鬆添加在空氣污染防制設備中(如乾式或半乾式)
- D. 使用後可被焚化處理
- E. 戴奧辛可在焚化系統內被破壞
- F. 具有長時間材料替換之特點
- G. 在操作營運具有經濟競爭力之優勢

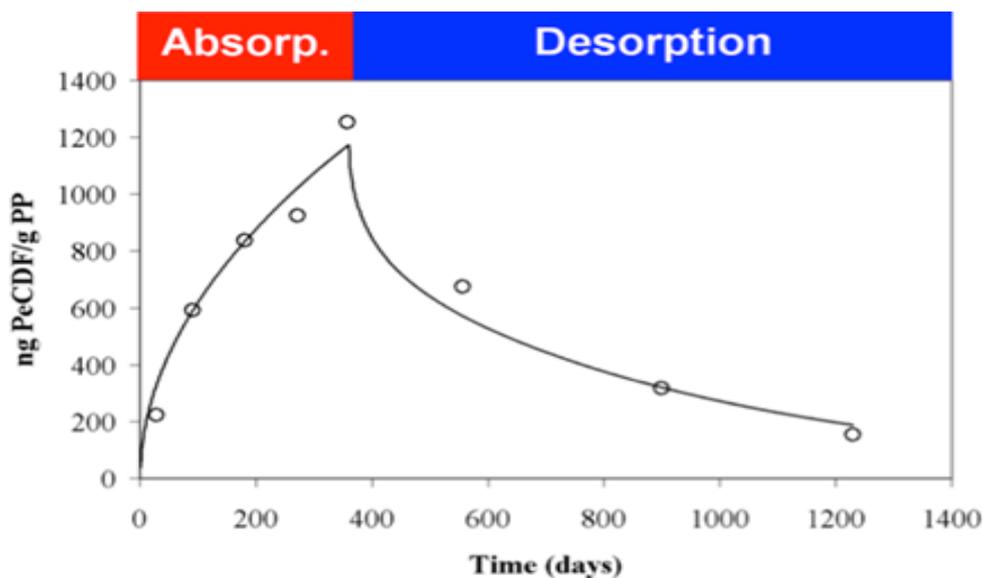


圖 4.2.2-26 戴奧辛吸附曲線圖

GÖTAVERKEN MILJÖ 公司於 2004 年 12 月，完成將丹麥 Måbjergværket 焚化廠從舊有空氣污染防制設備，成功升級成使用 ADIOX® 來控制戴奧辛排放在 0.09ng-TEQ/Nm³ 標準之實績案例，經廠方實際檢測廢氣戴奧辛去除效率界於 99.4 至 99.8%。

4. 管制策略

一般而言，戴奧辛管制策略可就「進料管理」、「燃燒控制」、「避免低溫再合成」、「添加抑制劑」及「空污防制」等方向，說明如下。

(1) 進料管理

國內外相關研究及文獻資料皆指出含氯物質進入焚化爐焚化或熱處理後產生戴奧辛總量濃度(氣狀及固狀)相對增加。國外學者曾使用小

型焚燒室進行不同物質燃燒試驗，得出 PVC 燃燒後(在高濃度 CO 環境下)釋出的總 PCDFs 比燃燒等量報紙高出約 1 萬倍以上，另總 PCDDs 亦高出約 21,500 倍以上【Shibamoto T, et al., 2007】。針對含氯原料及物品進入焚化廠均採較以前嚴格管制，例如：一般廢棄物焚化廠廢棄物進廠管理規範(94.1.5)、「垃圾車進廠檢查作業標準」等，對於高溫燃燒程序在前處理部份，控管方式有下列幾項。

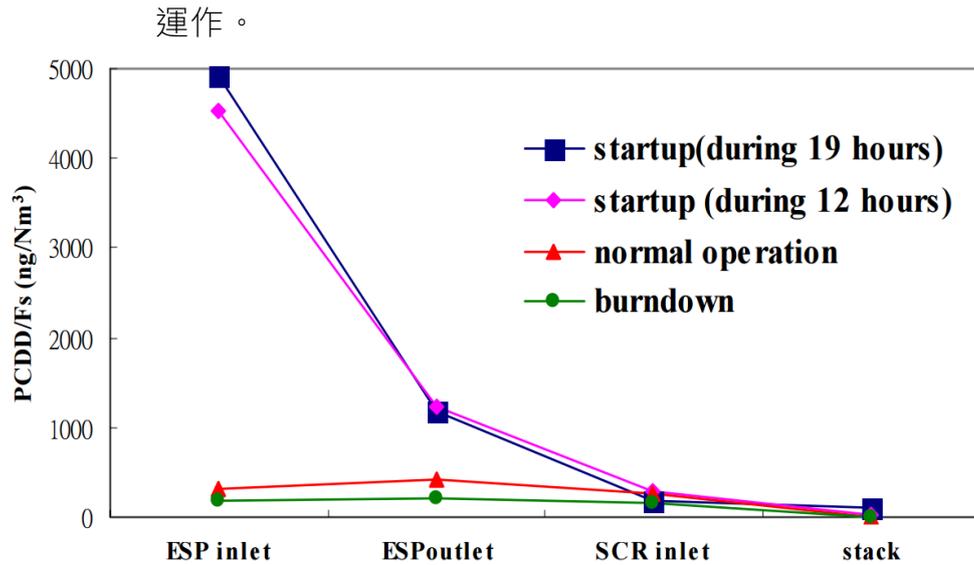
- A. 垃圾傾卸平台之垃圾傾卸口設置液壓驅動之垃圾檢視盤，採隨機抽樣方式，挑選垃圾車將垃圾傾倒於盤上，進行檢視作業，避免不適燃之垃圾進入貯坑。
- B. 於垃圾貯坑儘量進行攪拌、混合作業，以均化不同種類之廢棄物性質。
- C. 定量進料以維持爐內穩定燃燒狀況，保考慮於進料口設置雙層檔板閥與氣封裝置，避免於批次投料時洩入空氣降低爐溫。

(2) 燃燒控制

戴奧辛生成與燃燒條件中「燃燒溫度」、「滯留時間」、「輔助燃料」、「進料前處理」及「氧利用率」等有直接關係，以上因素可以「燃燒效率」來表示。因此設法提高燃燒效率對於戴奧辛的生成有避免效果。由於焚化爐爐體之熱負荷及其他下游設備容量均有一定限值，若長期處於過負載之情況下運轉，不僅燃燒狀況不完全，相關設備之功能亦受影響。另為避免起停爐時爐溫不足排放濃度過高等問題，宜儘量維持連續運轉，換言之，減少非計畫性停爐機會。焚化爐經常性之啟停爐易使廢棄物燃燒不完全，造成一氧化碳、粒狀物及戴奧辛大量生成，亦會造成廢氣污染防制設備的負荷。

參考國外研究指出(如圖 4.2.2-27)，焚化爐於啟爐後 12 及 19 小時之間，在靜電集塵器入口的戴奧辛濃度較正常操作時可高出約 50 倍，而在靜電集塵器出口也可高出 5 至 7 倍。另外，國內學者亦曾針對高雄市岡山廠研究發現於啟爐期間有較高的戴奧辛排放，最高濃度可達正常操作時的 4,000 倍。一般而言，戴奧辛燃燒控制策略有下列幾項。

- A. 調整二次空氣之噴嘴位置、數量並加大風量，以便在保持爐溫(850℃以上)及一定停留時間(2 秒以上)之條件下，並迴流後燒段高 O₂ 濃度之廢氣至燃燒室，增加混合度促使完全燃燒。
- B. 二次燃燒室(段)容量與功能檢討。輔助燃燒機應確實與爐溫或廢氣溫度監測裝置聯控，當爐溫不足時自動啟動助燃。
- C. 選用新進之高溫廢氣溫度監測與紀錄儀器，並檢討其設置位置與數量，以確實反應燃燒室內正確之廢氣溫度分佈。
- D. 設置適當之燃燒室出口廢氣含氧量濃度監測與紀錄儀器。
- E. 落實執行啟爐、停爐、埋火等標準作業程序，保持輔助燃燒機上線



資料來源：Wang et al., 2004

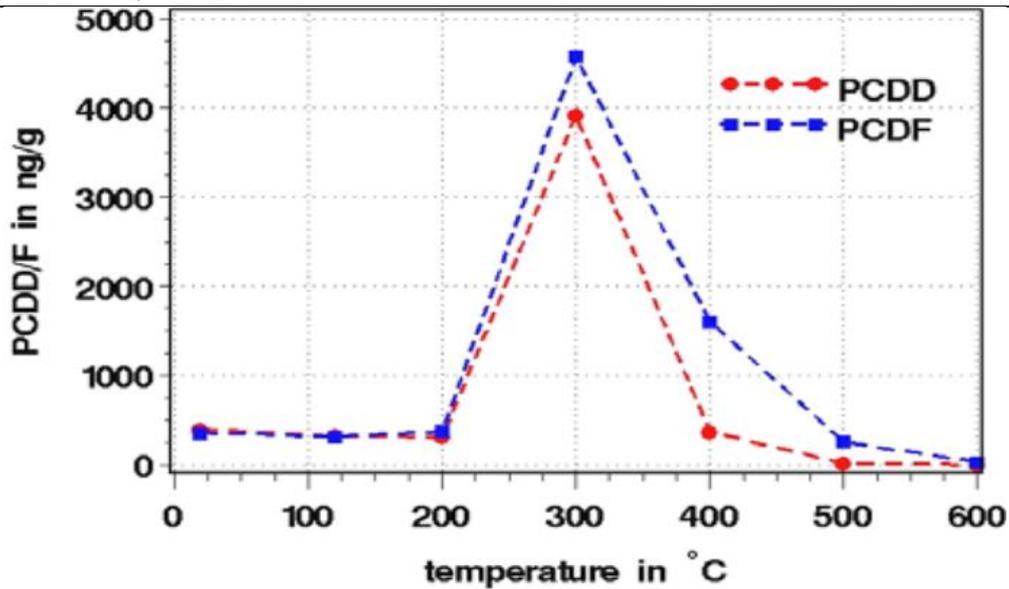
圖 4.2.2-27 焚化爐不同操作條件下之戴奧辛濃度

(3) 避免低溫再合成

為避免戴奧辛再合成反應，應避免最敏感之反應溫區(攝氏 250 至 400 度，於攝氏 300 度最嚴重(如圖 4.2.2-28)，溫度高於攝氏 600 度後，含氯有機物會很快地被破壞掉，當溫度達到攝氏 900 度以上則戴奧辛將被完全摧毀，但溫度低於攝氏 250 度，反應速率很慢會導致最少之生成。【Hagenmaier, et al., 1987；Stieglitz, et al., 1988】

空氣污染控制系統中如設置靜電集塵器，廢氣在經過時其溫度若低於攝氏 400 度，則廢氣中有機物也會有再結合成戴奧辛之可能性。因此，當操作溫度控制不當，集塵設備中大量飛灰將可能成為戴奧辛合成反應的基質，一般應加速廢氣通過以縮短可供再合成反應時間；亦或是利用絕熱淬冷室在小於 1 秒的時間內將鍋爐排氣由攝氏 400 度降到 150 度以下。最後，操作溫度對於焚化爐內之破壞反應與焚化爐外低溫再合成均影響甚大，焚化爐中燃燒溫度不足將導致戴奧辛破壞不完全，空氣污染控制段溫度太高容易導致低溫再合成，增加戴奧辛排放濃度。

- A. 妥善設計鍋爐管排及冷卻系統，使燃燒產生之高溫廢氣儘量避開戴奧辛再合成溫度區域。
- B. 若設有廢氣間接冷卻熱交換設備，應採用強制清灰或選用不易於傳熱面積灰之熱交換器型式，以避免提供戴奧辛再合成之粉塵環境。



資料來源：Jürgen Vehlow, 2004

圖 4.2.2-28 焚化溫度對飛灰戴奧辛濃度影響

(4) 添加反應抑制劑

從相關研究文獻中得知，在焚化過程之空氣污染防治設備中噴入特殊物質(如硫化物、氨、鹼性吸收劑)可有效降低煙道廢氣戴奧辛排放濃度，該類物質一般稱為反應抑制劑(Reaction Inhibitor)。如噴入「抑制劑」(如 Amine 系溶劑、前驅物高效率吸附劑、活性鋁氯元素吸著劑、活性氧化鐵觸媒分解劑、消石灰、硫化物等)，與戴奧辛前驅物先行作用與固定，避免吸附於飛灰上進行 De Novo 再合成作用。

(5) 空污防制

- 集塵器入口廢氣溫度低溫化(200°C 以下)，以高效率集塵裝置去除固相戴奧辛，並搭其前煙道內噴入活性碳粉吸附去除氣相戴奧辛，高效率集塵裝置宜為袋濾式集塵器。
- 強化袋濾式集塵器之操作維護(如放低操作之氣布比 A/C Ratio、濾袋破損檢查、區室氣流均勻分配、縮短濾袋清灰頻率避免袋面卡灰、加強集灰斗出灰量避免累積再逸散...等)。
- 採「表面過濾式濾袋」(表面貼合 Teflon 薄膜之 Membrane 濾袋)，一方面增加集塵效率，另一方面亦得降低壓降及風機負荷或耗電量。
- 觸媒氧化法已成功開發運用於許多廢氣處理上，其在戴奧辛的去除應用亦已有許多案例。例如：Pt/Al₂O₃，V₂O₅/TiO₂ 及 Fe₂O₃/TiO₂ 等金屬氧化物之催化反應，將戴奧辛分解為 CO 及 HCl。商業化的觸媒亦可設計成能同時去除 NO_x 之觸媒。此法之優點為化學分解無二次處理的問題，易操作，省空間，設備簡單，可加裝在風車出口處。

5. 小結

戴奧辛及重金屬之去除除透過廢棄物進廠管制減少含氯等有害物質外，亦可藉由先進燃燒控制戴奧辛的生成，一般於廢氣煙道噴入活性碳與廢氣接觸吸附廢氣中重金屬、氣相戴奧辛，經相轉換為固相戴奧辛，並隨粒狀污染物於後端濾袋攔截，而為分解破壞戴奧辛，可選用具分解戴奧辛之選擇性觸媒還原法(SCR)或觸媒濾袋，另為增加操作彈性亦可設置活性碳噴注系統當作輔助備援使用。

三、熱能回收利用

國際近年垃圾焚化廠能源回收發展趨勢主要以追求高效率發電及提升熱能回率之低溫餘熱回收利用等兩方面，茲概述如下：

(一) 高效率發電

早期日本垃圾焚化廠之整備以市村町為單位均為較小型焚化廠，並不重視能源效益，近十幾年開始推動垃圾處理廣域化，使大型焚化廠逐漸增加，以及為順應氣候變遷減排碳需求，逐漸重視焚化廠高效率發電議題，為追求發電效率甚至鍋爐朝高溫高壓蒸汽方向發展。

日本環境省於2002年3月19日「地球暖化對策推動大綱」決定廢棄物部門相關策略，推動廢棄物減量、再使用、再利用之3R措施，同時實現抑制垃圾焚化量，垃圾燃燒熱能有效利用於發電及生質能利用，以減少石化燃料使用量。因此，環境省通過「循環型社會推動補助金」，補助發電效率或熱回收率10%以上的垃圾能源回收設施之建設。此外，從2007年度起，對建設後15年內的能源回收推進設施需加強能源回收能力而增設必要設備，為新循環型社會推動補助金之補助對象，以更進一步推動廢棄物能源回收有效利用。2009年為促進廢物部門進一步推動的全球暖化對策，為促成垃圾處理產生的能源有效利用，更高效率的垃圾發電設施及實現低碳社會目的，積極擴大實施補助率1/2。同年公布「高效率垃圾發電設施整備手冊」，高效率垃圾發電設施之補助要件(發電效率)依設施規模不同，並提出提高發電效率技術要項與措施(如表4.2.2-16)，主要技術如下：

1. 更多熱回收產生蒸汽之技術(強化熱能回收能力)，如低溫節熱器及低空氣比燃燒技術。
2. 更有效率利用回收蒸汽，增加供給汽輪機之技術、措施(蒸汽有效利用)，如低溫觸媒脫硝、高效率乾式廢氣處理、無設置或停用白煙防止設備。
3. 回收蒸汽更有效率轉換為電能之技術(蒸汽渦輪機效率之提升)，如高溫高壓鍋爐、抽汽冷凝式汽輪機、水冷式冷凝器。

表 4.2.2-16 提升發電效率的技術要項、措施及改善效果

提升發電效率的技術要素和措施		發電效率改善效果	發電效率比較條件
1. 強化熱回收能力	(1)低溫節熱器	1%	鍋爐出口廢氣溫度： 250°C→190°C
	(2)低空氣比燃燒	0.5%	300t/日 燃燒空氣比： 1.8→1.4
2. 蒸汽的有效利用	(1)低溫觸媒脫硝	1~1.5%	觸媒入口廢氣溫度： 210°C→185°C(無再加熱) ※白煙防止的運轉停止組合
	(2)高效率乾式廢氣處理	3%	濕式廢氣處理→高效率乾式處理
	(3)無白煙防止條件之設定，或停用白煙防止設備	0.4%	白煙防止條件： 5°C，60%→無條件
	(4)沒有引進排水封閉系統	1%	鍋爐出口廢氣溫度： 250°C→190°C
3. 蒸汽渦輪機效率之提升	(1)高溫高壓鍋爐	1.5%~2.5%	蒸汽條件： 3MPaG×300°C→4MPaG×400°C
	(2)抽汽冷凝式汽輪機	0.5%	除氣器加熱用蒸汽熱源： 主蒸汽→汽輪機抽汽
	(3)水冷式冷凝器	2.5%	汽輪機排汽： -76kPaG→-94kPaG

資料來源：能源回收型廢棄物處理設施整備手冊，2010年3月改定版

目前垃圾焚化廠之廢熱利用的主方式是發電，以電力的逆送售電收入為降低垃圾處理成本之主要手段，因此，提昇發電效率為追求目標之一。蒸汽條件是提昇發電效率之關鍵要項，高溫高壓化為發展方向，常用為 400°C，40Kg/cm²A。惟為滿足經濟效益及兼顧操作穩定性和安全性，近來焚化爐熱熱鍋爐主蒸汽參數已朝向提高蒸汽參數設定來大幅提升熱效率，逐步採用中溫次高壓(450°C，64Kg/cm²A)參數，相較於傳統普遍採用的中溫中壓參數提高發電量約 20%以上。

蒸汽參數與汽渦輪發電機組的發電效率成正比，蒸汽參數愈高發電效率愈高。由表 4.2.2-17 可知(以處理能力 3×750TPD，配置 2 台發電機組，垃圾 LHV 7,955kJ/kg(1,900 kcal/kg)，鍋爐效率均為 82%)，採用中溫次高壓和次高溫次高壓參數分別比中溫中壓參數效率提高 15.07%和 16.88%；採用中溫超高壓(爐外再熱)和中溫超高壓(爐內再熱)參數分別比中溫中壓參數效率，提高 32.74%和 34.53%，顯見對於發電效率的提升是顯而易見的。

承上，使用不同蒸汽參數等級的廢熱鍋爐，採中溫次高壓、次高溫次高壓、中溫超高壓(爐外再熱)、中溫超高壓(爐內再熱)四種參數比中溫中壓參數的投資金額，分別增加新台幣 1.83 億元、2.4 億元、6.68 億元、7.66 億元。詳表 4.2.2-18 所示。

表 4.2.2-17 各種蒸汽參數的垃圾焚化廠發電效率提升

項目	中溫中壓	中溫次高壓	次高溫次高壓	中溫超高壓 (爐外再熱)	中溫超高壓 (爐內再熱)
主蒸汽壓力/MPa	4.0	6.4	6.4	13.5	13.5
主蒸汽溫度/°C	400	450	485	450	450
汽機熱耗/kJ/kWh	13,238	11,504	11,345	9,973	9,840
發電功率/W	46,199	53,160	53,905	61,322	62,151
全廠熱效率/%	22.30	25.66	26.02	29.60	30.00
單機發電功率/kW	23,099	26,580	26,953	30,661	31,075
每噸垃圾發電量 /kWh	492.8	567.0	575	654.1	662.9
效率提升/%	-	15.07	16.68	32.74	34.53

資料來源：中國科技核心期刊環境衛生工程，2019 年第 27 期。

表 4.2.2-18 各種蒸汽參數相對於中溫中壓參數垃圾焚化爐投資費用的增加情況對比

項目	中溫中壓	中溫次高壓	次高溫次高壓	中溫超高壓 (爐外再熱)	中溫超高壓 (爐內再熱)
增加鍋爐投資(含堆焊)(萬元；人民幣)	-	3,600	4,500	11,700	14,100
增加汽渦輪機組投資(萬元；人民幣)	-	600	1,000	3,200	3,000
增加其他投資(萬元；人民幣)	-	168	220	596	684
增加安裝費(萬元；人民幣)	-	210	275	1,192	1,368
合計增加投資(萬元；人民幣)	-	4,578	5,995	16,688	19,152
合計增加投資(億元；新台幣)	-	1.83	2.4	6.68	7.66

資料來源：中國科技核心期刊環境衛生工程，2019 年第 27 期。

人民幣:新台幣匯率=4:1, 109.4.6 查詢。

然垃圾焚化所產生之廢氣含有氯化氫等腐蝕氣體，鍋爐管壁溫度(約為管內蒸汽溫度+30°C)320°C以上腐蝕急速增加，鍋爐各部份中以過熱器為腐蝕最嚴重。依現有中溫次高壓(400°C，40Kg/cm²A)焚化廠設計與運轉經驗，過熱器之高溫部採用高溫域強度優的材質 STBA22 或 STBA12 管之壽命約 2 年，需定期更換過熱器管。為抑制管壁高溫腐蝕及飛灰共存腐蝕效應，設計上均採行將進入過熱器之廢氣溫度降至 600°C 以下與通過廢氣速度於 6 m/sec 以下，因而加大鍋爐與廠房之體積；且管材質選用抗高溫腐蝕之 Ni 基合金鋼管或 NiCr 合金鋼熔射保護層法，故增加建設費。

(二) 低溫餘熱利用

低溫餘熱回收技術指以焚化廠蒸汽渦輪機排汽之熱，利用作為「吸收式熱泵」及「吸收式冷凍」之熱源(詳表 4.2.2-19)，以熱直接驅動產製冷、熱水供作空調之冷氣、暖氣用。依工作循環的方式分類，可分為第一種吸收式熱泵及第

二種吸收式熱泵：

1. 第一種吸收式熱泵

基本上為冷凍循環(Refrigeration Cycle)形式，利用高溫加熱源取代機械做功，把低溫熱能提高到中溫使用，同時在低溫處取熱，達成造冷效果。因此，以各種熱源(蒸汽、高溫水或燃料直燃)供應發生器作為「驅動熱能」，不僅能從吸收器及冷凝器中獲得熱水(取熱效應)，以作為各種加熱用途使用；更可以蒸發器(低溫熱源水)產製冰水(造冷效應)，以供冷凍空調使用。

表 4.2.2-19 吸收式系統之驅動熱源種類

熱源種類		利用範圍	適用之工作循環	
			單段式	雙段式
蒸汽	低壓	約 0.3 ~ 1.5 Kg/cm ² G	v	
	中壓	約 5 ~ 8 Kg/cm ² G		v
熱水	低溫	75~90°C	v	
	中溫	100~150°C	v	
	高溫	140~200°C		v
氣體燃料	瓦斯	天然氣、甲烷、丙烷		v
	沼氣			v
液體燃料		重油、LNG、煤油		v
廢熱	廢熱水	80°C 以上	v	
	廢氣	200~400°C	v	
	廢氣	400°C 以上		v

以「造冷效應」使用之第一種吸收式熱泵，通常稱之為「吸收式冰水機」，表 4.2.2-20 所示為一般空調用標準型吸收式冰水機之特性，可獲得 7 °C 之冰水。

以「取熱效應」使用之第一種吸收式熱泵，大都是用作廢熱回收設備。第一種吸收式熱泵所需供應至蒸發器之廢熱水溫度可為 7~60°C 範圍，然後可從吸收器及冷凝器中獲得 40~95°C 的可用熱水。在已商業化產品中，為避免發生結晶現象，一般第一種吸收式熱泵所獲得之熱水約在 90°C 左右。

表 4.2.2-20 一般空調用標準型吸收式冰水機之特性

種類	冰水溫度 °C		熱水溫度 °C		冷卻水溫度 °C		蒸汽(熱水)或瓦斯使用量	性能係數 (COP)
	入口	出口	入口	出口	入口	出口		
單段蒸汽加熱型	12	7	-	-	32	40	8.0~8.5Kg/hr-RT (1.0~2.0Kg/cm ² G)	0.66~0.70
單段高溫熱水加熱型	12	7	-	-	32	40	0.4~0.15 m ³ /hr-RT (140~160°C)	0.66~0.70
單段低溫熱水加熱型	12	7	-	-	31	36.5	0.86~0.89 m ³ /hr-RT (85~95°C)	0.66~0.70
雙段蒸汽加熱型	12	7	-	-	32	37.5	4.0~4.8Kg/hr-RT (5.0~8.0Kg/cm ² G)	1.10~1.26
雙段高溫熱水加熱型	12	7	-	-	32	37.5	0.08~0.10 m ³ /hr-RT (190~200°C)	1.10~1.26
雙段直熱式冷熱水機	12	7	-	-	32	37.5	0.65 Nm ³ /hr-RT (5,000Kcal/ Nm ³)	1.00~1.06
	-	-	45~55	50~60	-	-	0.25 Nm ³ /hr-RT (5,000Kcal/ Nm ³)	0.85

2. 第二種吸收式熱泵：

是一種動力循環(Power Cycle)形式，其工作為第一種吸收式熱泵之逆循環(但無高溫驅動熱源)，利用中溫熱源以及低溫熱源所在之熱勢差，製取高溫的熱源。把熱源(廢蒸汽、廢熱水)同時供應蒸發器及發生器，而以吸收器與蒸發器的溫差特性，利用吸收器放熱溫度，就可獲得高溫熱水或低壓蒸汽，當廢熱水溫度為 60~100°C，則可得到 82~138°C 的熱水。

四、灰渣前處理與再利用技術

焚化灰渣分成底渣及飛灰，再利用技術則包括前處理及進階處理/資源化處理兩部分，分別說明如下：

(一) 底渣

底渣前處理技術如篩分、破碎、磁選等基本單元及視需求增加熟化、水洗等進階單元，近年來則發展出乾式出渣及精細分選技術，資源化方式如作為路基料、混凝土混合材、燒製磚瓦及水泥製品等。以下茲就乾式出渣技術及精細分選技術說明如下：

1. 底渣乾式出渣技術

傳統焚化廠之焚化底渣出渣機構如圖 4.2.2-29，為使高溫底渣迅速降溫冷卻以利輸送處理，均採濕式淬冷出渣方式，由爐床火格子縫隙落下之爐床篩灰及由爐床後燃燒段末端排出之爐尾底渣，落入濕式出渣器冷卻降溫後，再押出至輸送機送至底渣貯坑貯存。

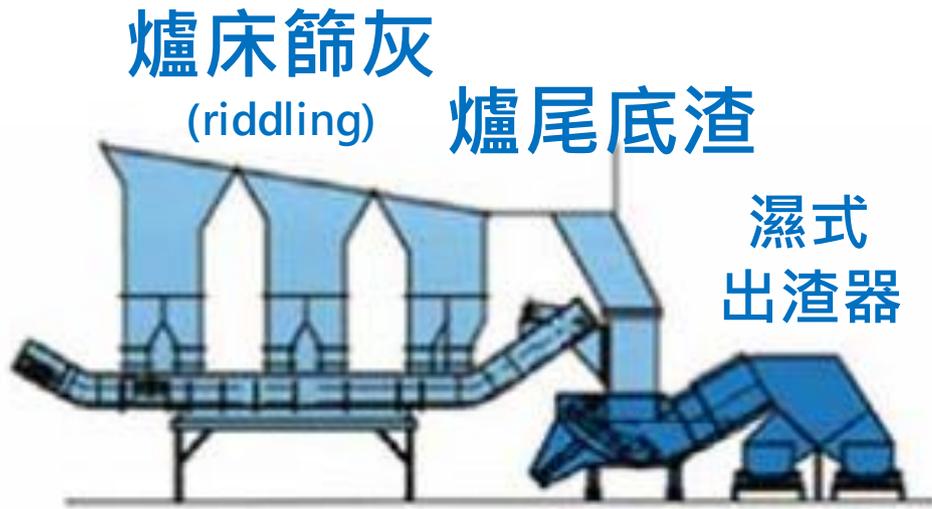


圖 4.2.2-29 傳統焚化廠之底渣出渣機構

然而近年來國外研究顯示，濕式出渣時將因底渣中吸濕固結形成團塊(主要由<2mm 細粒 grit 反應造成)，發生波索蘭反應、沉澱、CO₂ 吸收...等效應，造成 pH 上升(至 12.3)，灼燒減量升高(因沾黏泥砂等)，金屬(如 Al、Mg)氮化物水解產生氨臭(NH₃)，及金屬因氧化/腐蝕損失價值；包覆不易分離，且置放時間愈久(如 Aging)，情況愈明顯等，如圖 4.2.2-30。部分歐洲廠商潛心研究採行乾式出渣之可能性及作法，該項技術現正積極發展中，其乾式出渣機構如圖 4.2.2-31 所示。表 4.2.2-21 為濕式出渣及乾式出渣之優缺點比較。

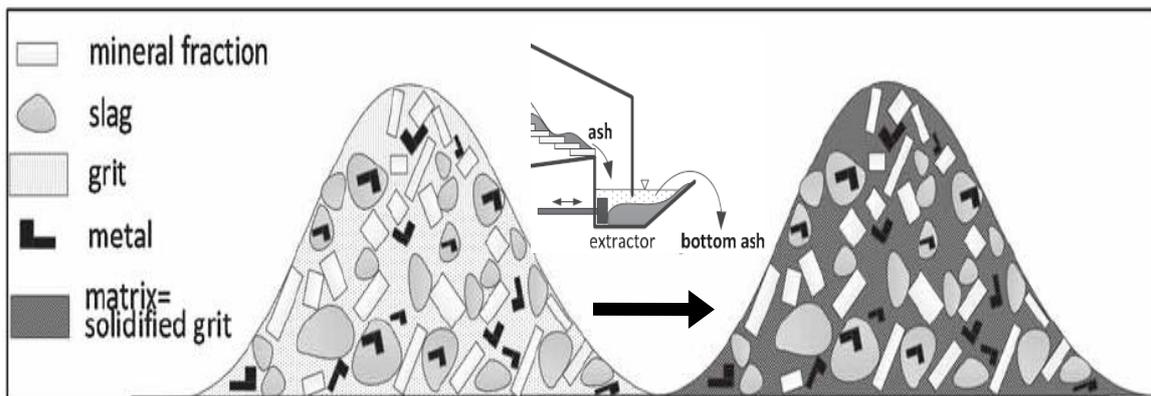


圖 4.2.2-30 濕式出渣之底渣組成結構示意圖

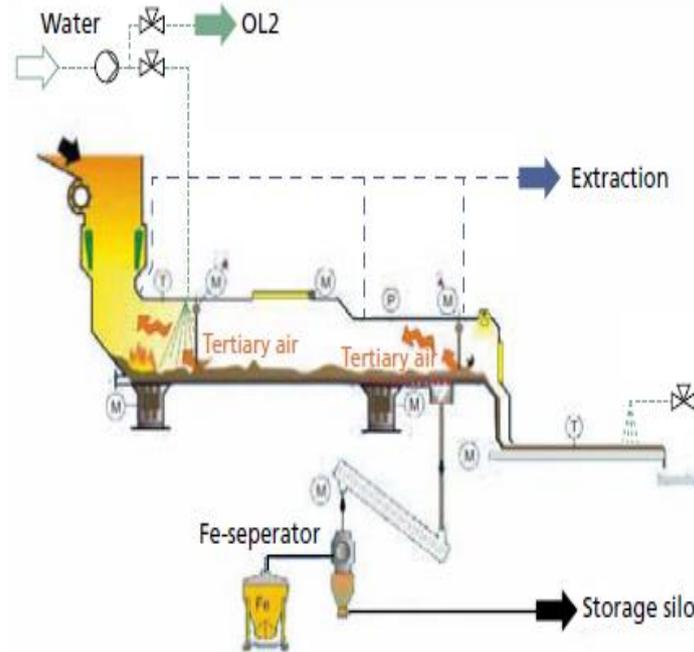


圖 4.2.2-31 研發中之底渣乾式出渣機構示意圖

表 4.2.2-21 濕式出渣與乾式出渣之優缺點比較

項目	濕式出渣	乾式出渣
優點	成熟應用技術廣泛應用於既有焚化廠出渣機構出渣時無粉塵產生底渣輸送或處理過程僅輕微粉塵	減少底渣重量(因含水率 $<1\%$)，連帶減少底渣清運、處理相關支出底渣中礦物成分無吸濕結塊情形，易於分離及資源回收底渣中有機物得於出渣過程持續氧化分解，改善底渣品質金屬物分選回收效率提高
缺點	底渣吸濕結塊，細粒物($<10\text{ mm}$)不易分離底渣篩分處理困難處理效率低	易造成粉塵揚散，須有強制除塵機構乾式出渣所須空間較大，所需相關附屬設備較多

2. 底渣精細分選技術

鑒於底渣經傳統分選處理技術後，其再生粒料品質無論於環安面或工程面均仍不如天然砂石級配，於再利用過程仍須有諸多限制，不利其再利用推動。而據研究指出，生活水準愈高，垃圾焚化底渣中所含非鐵金屬物比例愈高，且均存在於 $<10\text{ mm}$ 之細粒中，與產源分類回收是否落實無關，如圖 4.2.2-32 所示。

故近年來歐洲先進國家爰亦積極研發進階之底渣精細分選技術(如圖 4.2.2-33)，藉由引進各項更為精細之分選處理設備(包括濕式分選、3D 篩分等)，將以往傳統分選設備僅能分離出 $>10\text{ mm}$ 以上金屬物之分選能力，進階提升至 $<2\text{ mm}$ 之顆粒亦能有效分離其所含金屬物，除因此可獲得品質更佳之再生粒料，有機會可符合相關環安及材料規範要求，並得與天然骨材無限制混拌使用。同時，分選出之有價非鐵金屬物並具高經濟價值

，出售所得收益足供折抵分選設備設置及操作維護支出，可謂一舉兩得。

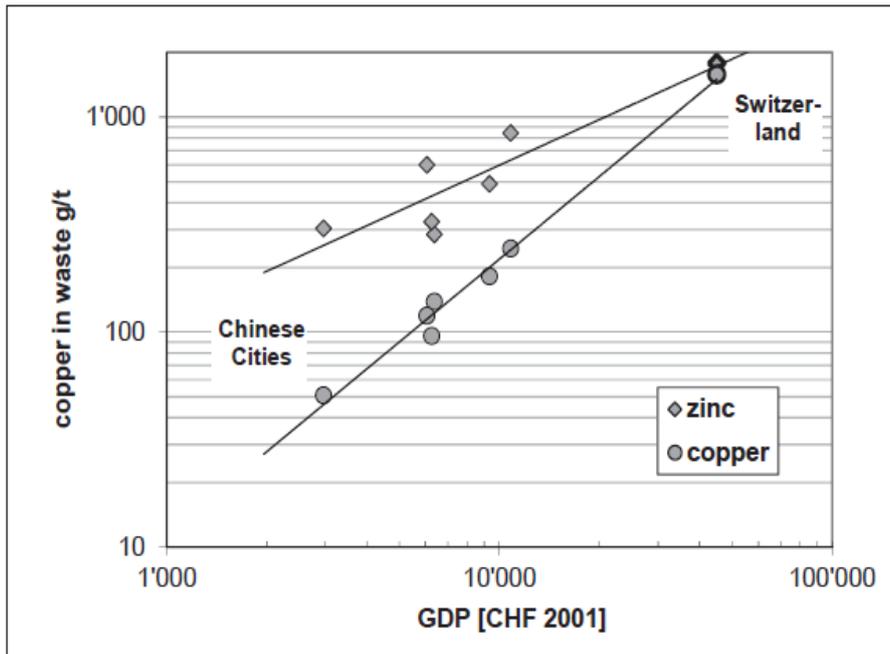


圖 4.2.2-32 底渣中非鐵金屬成分與國民所得及粒徑大小關聯圖

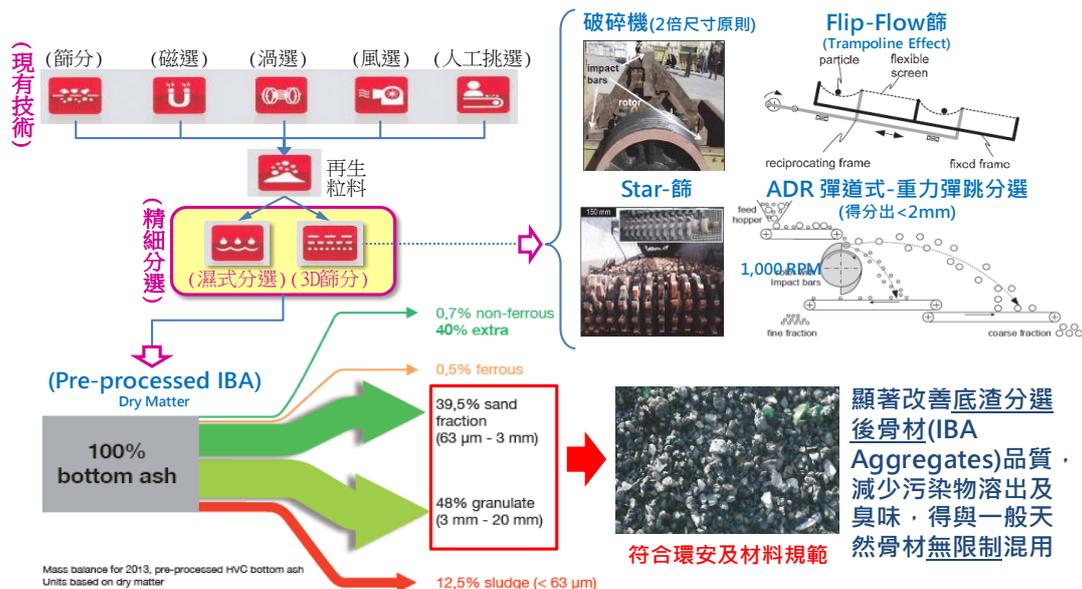


圖 4.2.2-33 底渣精細分選技術應用示意圖

為落實底渣妥善處理、提升焚化再生粒料品質，環保局前於 107 年 11 月完成興建「臺南市焚化底渣處理廠」(以下簡稱底渣廠)，設計處理量為 88,000 公噸/年，底渣廠位於城西飛灰穩定化廠房第 3 通道及第 4 通道，佔地面積 3,132 m²，採乾式篩分處理。

自焚化爐底渣產出後，送至城西底渣處理廠進行處理。底渣處理系統主要將分為進料、分選及破碎等系統單元；底渣處理系統以自動機械分選並輔以人工分選方式，進行底渣篩分處理，後續採熟化(並輔以穩定化，若發生重金屬測值超標)處理程序；底渣處理後之焚化再生粒料數量以底渣

處理量扣除鐵金屬、非鐵金屬及衍生廢棄物後所得之重量比對確認。自動機械設備主要包括風選單元、磁選單元、篩分單元及儀控單元等，分別為風選機、磁選機、渦電流分選機以及破碎機等，並輔以人工分選方式分離部分未完成分類之物料。產出之再生粒料最終使用途為控制性低強度回填材料、道路級配粒料底層及基層、基地填築及路堤填築及磚品。底渣處理廠位置及處理流程詳見圖 4.2.2-34、圖 4.2.2-35 所示。



圖 4.2.2-34 底渣廠位置與周邊狀況

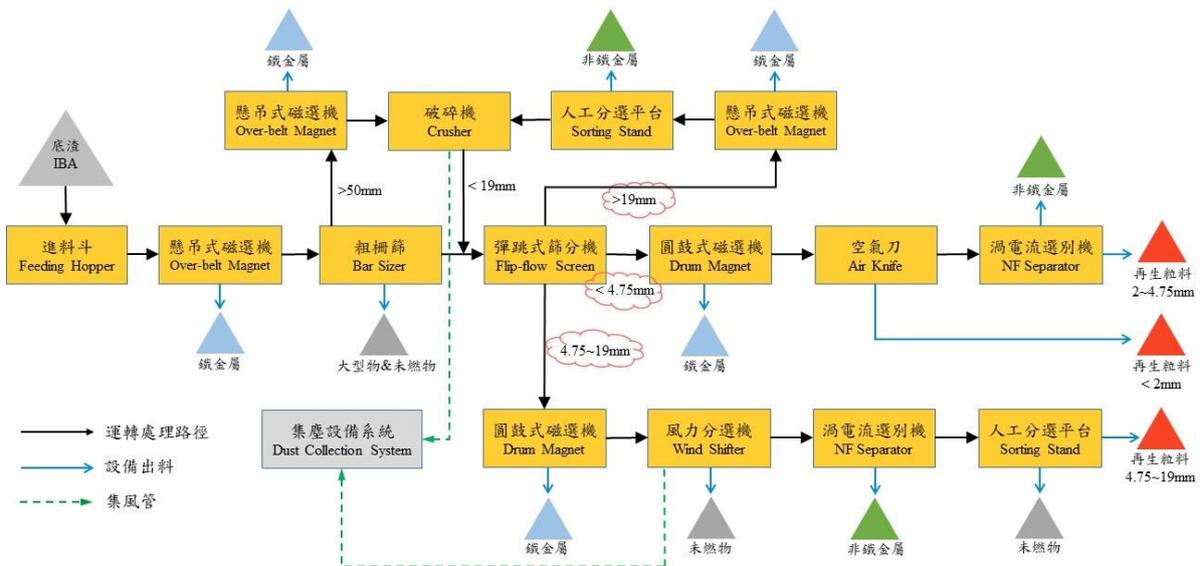


圖 4.2.2-35 底渣處理流程

另彙整各國底渣再利用技術及推廣使用情形，歐美國家多採分選後熟化前處理(詳表 4.2.2-22)，將底渣先予破碎、磁選、渦電流分選等前處理分離出售具經濟價值之金屬後，經數月靜置熟化，剩餘矽酸鹽類物質再經多段粒徑篩分

形成不同粒徑分布之骨材，應用於土木工程；抑或再經添加黏土等材料「燒結」製成透水磚等建材使用，惟此相關應用案例較少。至於日本底渣早期規劃與飛灰混合後，採行較昂貴高溫熔融(>1,200-1,600°C)處理，生成熔渣直接用於道路工程級配料，或再經加工處理作為建築工程磚瓦建材或裝飾品等，後因技術門檻高、操作維護成本大、地方財務無法負擔及民眾仍有疑慮等因素，近年已逐漸改採其他務實方式，如作為水泥生料原料，以旋窯高溫(1,350°C)窯燒產製水泥產品(包括環保水泥、波特蘭一般水泥)等方式替代。

表 4.2.2-22 歐美各國焚化爐底渣之利用狀況及處理方式

國名	垃圾焚化量 (公噸/年)	焚化 廠數	底渣							
			產生量 (公噸/年)	填埋量 (公噸/年)	再利用量 (公噸/年)	再利 用率	再利用前處理方式 ⁽¹⁾			
							分類	回收鐵金屬	回收非鐵金屬	熟化
奧地利	918,000	5	232,000	232,000	0	0%	○	○	-	-
捷克	406,500	3	118,000	12,980	105,020	89%	-	-	-	-
比利時	n.a.	n.a.	590,000	n.a.	n.a.	n.a.	○	○	部分	○
丹麥	3,287,000	31	645,000	15,000	630,000	98%	○	○	○	○
芬蘭	n.a.	n.a.	9,781	9,781	---	0%	-	-	-	-
法國	12,598,000	130	2,995,000	629,000	2,366,000	79%	○	○	部分	○
德國	12,000,000	56	3,140,000	879,200	2,260,800	72%	○	○	部分	○
匈牙利	n.a.	n.a.	53,000	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
義大利	n.a.	n.a.	750,000	600,000	150,000	20%	○	○	部分	-
荷蘭	4,500,000	11	1,075,000	0	1,075,000	100%	○	○	○	○
挪威	798,000	21	197,000	95,000	102,000	52%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
葡萄牙	1,002,011	2	178,000	178,000	---	0%	-	-	-	-
瑞典	1,893,090	28	450,000	410,000	40,000	9%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
瑞士	3,000,000	30	640,000	640,000	---	0%	-	-	-	-
西班牙	n.a.	n.a.	250,000	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
英國	n.a.	n.a.	725,000	315,000	410,000	56%	○	○	部分	○
美國	n.a.	n.a.	9,000,000	8,500,000	500,000	5%	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

說明：

1. 「---」表示底渣無再利用，亦無前處理；「n.a.」表示無資料；「○」表示有該項處理；「-」表示無該項處理
2. 資料來源：(1)T.Astrup 「State-of-the-Art and Outlook on management of waste-to-energy bottom ashes :Part 2:Utilization」Sardinia2007 發表資料；(2)(社)日本產業機械工業會，2007，平成 19 年度 欧米の環境政策・規制動向を踏まえたわが国環境対策技術等調査；(3)서울특별시，2013.06，Zero Waste City Seoul 구현을위한소각잔재물재활용기술개발용역。

3. 小結

綜合上述，歐洲底渣精細篩選技術之最新發展，多採以多道分離設備方式處理，且各分離設備有其適用的粒徑範圍，而非僅經一道分離設備進行處理。而目前分離細粒徑底渣之最新技術，主要為慣性分離篩(如 ADR)，其將顆粒依據其各別之拋物線軌跡予以分離，飛行軌跡取決於粒徑大小，或可藉由吹分技術(air knife)提高分離效率。

本市底渣處理廠從 107 年 11 月營運後，經由精細分選分離技術，每公噸生底渣可產出再生粒料 0.965 公噸、鐵金屬 0.03 公噸、非鐵金屬 0.0025 公噸，金屬為有價物質，可創造收益，達到降低處理成本的成效。此外，焚化底渣藉由精細分選，產出之焚化底渣再生粒料品質將可有效提升，金屬被妥善分離並回收，且經由精細之粒徑分選，依顆粒大小分離出不同等

級之粒料，再生粒料之品質能有顯著提升。藉由提升焚化底渣再生粒料，可使底渣品質達廠商接收之允收條件，如氯化物含量、水溶性氯離子、符合毒性特性溶出試驗標準值規範等，並配合調查水泥業、預拌混凝土業及磚品業者，參考業者之可接受數量、價格及允收條件後，預期未來焚化再生粒料的潛在客群，產出利於廠商應用使成品符合如 CNS 工程應用之規範標準，擴大焚化再生粒料的去化管道。

另綜觀國外現行技術仍以先經水洗前處理後再進行資源化較具可行性。水洗製程之目的，係針對可溶性細粉以及底渣異味等具一定改善效果，尤其當焚化再生粒料應用於「基地及路堤填築」時，雖其仍受使用地點限制，但可改善觀感及接受度。

(二) 飛灰

飛灰因有害物質含量高，故各國多視為「有害」或須「特別管理」之廢棄物，首重將無害化處理及隔離處置，於再利用研究發展與應用相對較少。以下茲就飛灰資源化及日本飛灰再利用方式說明如下：

1. 飛灰資源化

飛灰資源化方式如熔融處理、製成環保水泥或波特蘭一般水泥、當作電弧爐煉鋼副原料、燒結成人工骨材或透水磚、洗淨後骨材化或石膏化、再利用穩定化、製成人工沸石等，惟僅熔融處理及製成環保水泥或波特蘭一般水泥之技術較成熟並有實績，收集彙整國外對於焚化飛灰處理、處置與再利用方式如表 4.2.2-23 所示。

2. 日本飛灰再利用方式探討

(1) 高溫熔融

垃圾焚化灰渣高溫熔融技術分為「電氣式」及「燃料式」兩類，應用實績以日本為主，惟絕大多數為底渣單獨(或與飛灰混合)熔融處理，鮮少有飛灰單獨熔融處理案例，主要因飛灰富含鈣系物質(過量消石灰、硫酸鈣等廢氣除酸反應產物)，其鹽基度(CaO/SiO_2)偏高(部分廠約 5~6)，致使其欲達到熔流點所須熔融溫度高達 $1,500^\circ\text{C}$ 以上，已超出大多數熔融爐操作溫度。

惟因熔融爐操作維修困難，運轉率偏低(<300 日/年)，設置及營運成本高，不符節能減碳趨勢等諸多問題，目前已陸續停止操作運轉或廢爐，據統計日本目前 123 座熔融爐中，已有 61 座停止運轉，飛灰仍採穩定化處理後掩埋。

表 4.2.2-23 各國垃圾焚化飛灰處理與再利用方式彙整

國別	飛灰處理與處置方式	再利用方式
加拿大	<ul style="list-style-type: none"> 細粒灰多視為有害廢棄物。運往有害廢棄物專屬處置場，或先經無害化處理後掩埋處置 處理/置方法包括：穩定化、封閉掩埋等方法 於 British Columbia，經無害化處理後之飛灰需先通過化學、工程、耐久性、溶出等測試 	<ul style="list-style-type: none"> 較無特殊再利用方式 Great Vancouver Regional District 曾嘗試將底渣應用於掩埋場內道路材料，惟經濟效益不佳
丹麥	<ul style="list-style-type: none"> APC 集塵反應灰視為有害廢棄物，需於具不透水層之 monofill 作處置 掩埋時多先存放於 PE 袋/太空包中 	<ul style="list-style-type: none"> 僅針對底渣進行再利用及相關管制規定
法國	<ul style="list-style-type: none"> 因多採濕式廢氣除酸流程，飛灰以鍋爐灰等純集塵灰(不含反應物等)為主 部分採 hydraulic binder 穩定化，另亦正研究與推廣高溫熔融處理技術 	<ul style="list-style-type: none"> 僅針對底渣進行再利用及相關管制規定(如道路基底層材料) 具少數將純燃燒飛灰高溫熔融處理再利用之案例
德國	<ul style="list-style-type: none"> 視為有害廢棄物 得於核准之有害廢棄物掩埋場處置，或先經潤濕及裝袋後，優先存放於地下之舊礦坑及 cell 中(1990 年估計約 210,000 ~ 24,000 t/y) 	<ul style="list-style-type: none"> 僅針對底渣進行再利用及相關管制規定(如 LAGA 內之道路材料等) 再利用之底渣中不得含飛灰
荷蘭	<ul style="list-style-type: none"> 類似丹麥做法，APC 集塵反應灰視為有害廢棄物需於具不透水層之 monofill 作處置 掩埋時多先存放於 PE 袋/太空包中 1999 估計，11 座焚化廠之鍋爐純集塵飛灰約 99,000t/y，廢氣處理殘渣約 41,000t/y 	<ul style="list-style-type: none"> 約 20%之鍋爐純集塵飛灰混入瀝青混凝土作為添加劑，但用量限制在 2% 以下且效益有限，其餘送往礦坑處置或先經處理後掩埋 底渣之再利用較普遍，且具相關管制規定(Building Material Decree)，並著重於「土壤及地下水」之保護
瑞典	<ul style="list-style-type: none"> 穩定化處理後處置 為符合雨水入滲量 50mm/y 以下之規定，採混入 40%低鈣水泥、加強夯壓、塑膠覆蓋等方式 	<ul style="list-style-type: none"> 僅針對底渣進行再利用及相關管制規定
美國	<ul style="list-style-type: none"> 聯邦 Guidance 之管制較為寬鬆，飛灰得與底渣混合蒐集與儲存，再一併進行 TCLP 通過標準即可，惟各州仍有不同更嚴格之規定，並著重於「健康風險管理」 有利用磷酸鹽穩定飛灰中重金屬案例 	<ul style="list-style-type: none"> 無飛灰單獨再利用 具有將混合灰或底渣經篩分及加藥後再利用之案例，惟仍存有衍生責任 Liability 等顧慮，多需再進行「風險評估」
日本	<ul style="list-style-type: none"> 熔融穩定化(多與底渣混合熔融，熔渣若擬再利用，其中之重金屬溶出濃度，需符合嚴格之 46 號法「土壤環境基準」，如 Pb:0.01 mg/l) 水泥穩定化；化學藥劑穩定化；酸或溶劑萃取 若僅經處理後掩埋，以 13 號法符合較寬鬆之「掩埋處置基準」即可，如 Pb:0.3 mg/l 	<ul style="list-style-type: none"> 熔渣(Slag)得作為混凝土用細骨材(TR A0016)、道路用骨材(TR A0017)、或其他製磚等原料 熔融飛灰得再回收提煉重金屬 得將飛灰水洗後窯燒，製成普通卜特蘭水泥 以一定比例添加作為「環保水泥 Ecocement」(JIS R5214)之生料 其他方法處理後之飛灰，仍需進行掩埋處置

(2) 製成環保水泥

1998 年日本於千葉縣市原市興建首座環保水泥示範廠，於 2001 年 4 月完工運轉，2002 年 7 月公佈環保水泥之工業規格標準(JIS R5214)，於 2003 年 12 月及 2004 年 3 月亦分別修訂「預拌混凝土」及「預鑄混凝土」之工業規格標準(JIS A5308 及 A5364)，接納得使用環保水泥，於 2004 年 4 月「Clean 購入法」將環保水泥選定為 Eco-Mark，後該廠因 2011 年 311 福島地震期間，逾放流水檢測出含放射性物質，現已停止運轉。

第二座位於東京都多摩地區環保水泥廠，於 2004 年 1 月興建並於 2006 年開始運轉，為由多摩地區 26 個市町為延長掩埋場使用年限，而於掩埋場設置之環保水泥廠。惟該廠為目前全球唯一案例，具依日

本政府因環保水泥廠興建營運不易、設置及操維成本過高、產品出路須政府介入保障等諸多因素，未來已無新廠興建計畫。

(3) 製成一般波特蘭水泥

除環保水泥製程外，由於底渣與飛灰主要成分鈣、矽、鋁、鐵等與水泥原料主要成分類似，故得取代部分水泥生料，惟因其中雜質(如氯鹽等)易造成水泥旋窯系統堵塞及影響產品品質，必須以水洗前處理除氯或廢氯氯化物旁通兩種技術因應；因水泥旋窯爐溫度高達 1,450°C 足以分解戴奧辛，故戴奧辛前處理去除設備得視為選擇性。

因於既有水泥廠增設底渣分選及飛灰前處理(水洗除氯/加熱還原脫氯等)設備，相對較為容易，設置及操維成本增加亦較有限，產出之產品仍為一般卜特蘭水泥，並無使用限制，亦不會造成民眾關切及反對，因此已有多家水泥廠紛紛設置相關設備並接收處理焚化飛灰及底渣，已成為飛灰處理之主流方式。據了解日本 32 座水泥廠中，已有 7 座水泥廠設置灰渣前處理設備及接收處理焚化飛灰及底渣作為水泥生料原料，另有 4 座水泥廠尚正檢討評估中。

3. 國內飛灰再利用方式探討

國內 24 座大型垃圾焚化廠除台北市木柵、北投廠採飛灰水洗案各再利用之外，其餘焚化廠均採穩定化後掩埋處置，近年來因掩埋場趨近飽和且民間機構穩定化物掩埋場價格飆漲(每噸穩定化物掩埋費超過 16,000 元)，為妥善運用土地資源及遏阻民間機構漫天喊價壟斷市場，近期國內單位正積極推動飛灰資源化示範計畫，包括飛灰作為電弧爐煉鋼混摻添加劑及灰渣熔融處理等(詳表 4.2.2-24)，惟其衍生產品在市場應用上尚有諸多限制，仍須有進展性突破。

表 4.2.2-24 國內垃圾焚化飛灰處理與再利用方式彙整

試驗(辦)計畫	執行單位	用途	技術特點(及待克服問題)
飛灰水洗個案再利用計畫(96年迄今)	台北市木柵及北投廠	飛灰水洗後送水泥廠作為生料再利用	<ul style="list-style-type: none"> 除氯、調質及減量(容)，再利用或掩埋均有助益 水洗廢水經物化(pH調整/混(膠)凝/沉澱)及高級(砂濾/吸附)處理，符合放流水標準 氯鹽不易分離去除，含氯廢水(1~3%)，採納管排入下水道(木柵廠)、或者排入海域或感潮河段(3~5%)，降低對水域環境衝擊
高溫冶煉示範驗證計畫(103) 104年8月成果報告送署核備	台北市內湖及北投廠	飛灰水洗後送高溫冶煉廠作為鈣系添加劑再利用	<ul style="list-style-type: none"> 鋅、鉛偏低，不具回收價值，僅增加爐渣量 氧化鈣成分高，得取代消石灰(造渣劑)添加 氯鹽低於集塵灰，處理無困擾；DXN可藉高溫(1,100-1,300°C)破壞分解。 爐渣 pH 及重金屬溶出試驗均符合「有害事廢認定標準」限值
焚化飛灰再利用示範驗證計畫(106)	高雄市政府環保局	電弧爐煉鋼混摻添加劑	<ul style="list-style-type: none"> 測試結果初步判斷具可行性 爐渣比例提升，流動性變差 據悉對於空污防治設備操作負擔較大 廠商配合度(由於目前鋼價市場行情行，廠商擔心產品品質，在測試完成後已終止本計畫)
焚化灰渣熔融資源化	嘉義縣鹿草廠	熔渣可做為建材、骨材等使用	<ul style="list-style-type: none"> 日本環境保全株式會社研發的乳化燃燒器式表面熔融處理裝置，無須添加額外乳化劑，可將重油等液體燃料與水充分混合，獨特乳化燃燒技術處理溫度可達1,800°C。 燃燒器火燄對廢棄物噴射以熔融，熔融熔渣由傾斜的爐床往下流洩至水中，經水淬、穩定化等處理流程，最終回收為陶瓷質無害化固形熔渣 固形熔渣仍面臨後端去化問題

資料來源：本計畫整理。

4. 小結

如表 4.2.2-42 所示，國內目前飛灰資源化再利用方式仍於示範驗證期，尚須持續進行數量較大、時間較久的再利用計畫，驗證技術成熟穩定性，方能進行下階段大規模的資源化再利用。因此除了新設焚化廠可發揮飛灰減量(如鈉系除酸、飛灰再循環)及調值(如觸媒濾袋)功能外，可有效減少飛灰產生量，可緩解飛灰穩定化掩埋處理壓力。

4.2.3 資源化處理技術

除上述廢棄物能源化技術外，國外廢棄物資源化技術種類繁多，惟考量實際應用、發展潛力等因素，以下分別就氣化、碳化、垃圾衍生燃料(簡稱 RDF-5)等項說明。

一、氣化

氣化技術近年來廣為利用於廢棄物處理領域，藉由「限量供應氧氣」方式，使進料物含碳成分呈現不完全燃燒狀態且進行氣化反應、生成具可燃性之合成氣體(Syngas)，其成分包括一氧化碳、氫氣、甲烷等。氣化產生之合成氣體，通常先進行熱交換以回收熱源，而後經由氣體冷卻、淨化、純化等程序以提高其品質或去除雜質(例如灰分、焦油等)，再於發電效率更佳之內燃機或氣燃機以回收電力。氣化製程之種類隨著進料物性質及廠商技術差異而為數不少，有關氣化技術常見分類詳表 4.2.3-1 所示。

表 4.2.3-1 氣化技術之分類

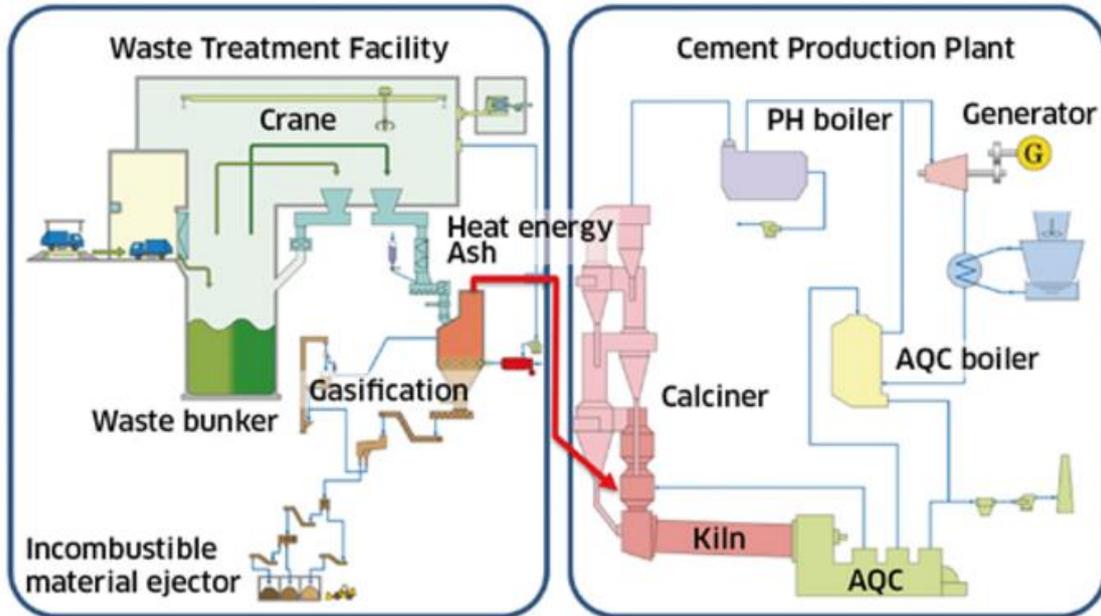
分類	項目
氣化壓力	常壓(0.1 至 0.12 MPa)、加壓(0.5 至 2.5 MPa)
氣化溫度	低溫(700 度以下)、高溫(700 度以上)、高溫熔融(灰融點以上)
氣化劑	空氣、氧氣、水蒸汽
加熱方式(溫度場形成)	直接氣化、間接氣化
氣化爐型式	固定床、流動床、循環流動床、噴流床、移動床、旋轉窯、二塔式、熔融爐

資料來源：財團法人日本能源學會(2006)

氣化發電於歐洲應用已久，惟較為常見的仍在於生質物(木質素類、污泥等)之氣化設施，針對垃圾氣化發電之實廠應用，因考量氣化產生合成氣體性質之穩定性，“均質化前處理”實屬氣化前置重要程序，故相關實廠均先將垃圾破碎、分選或製成垃圾衍生燃料(RDF)方投入氣化爐反應。近年來，日本川崎重工株式會社於 2014 年間開發另一模式的垃圾氣化系統，名為 CKK(CONCH Kawasaki Kiln system 的縮寫)系統，係結合氣化爐與新型乾式水泥窯系統處理垃圾(流程詳圖 4.2.3-1)，即由水泥窯燒成系統代替垃圾焚化爐廢氣處理單元。垃圾於 CKK 系統氣化爐內與流體化砂混合，部分垃圾因燃燒發熱使爐內溫度維持 500~550℃，剩餘垃圾則氣化產生合成氣體導入水泥窯爐內高溫燃燒分解，氣化爐灰渣經分離以回收鐵、鋁金屬而後作為水泥製造的原料。據了解目前 CKK 系統已有 10 餘座實廠運轉或興建中。

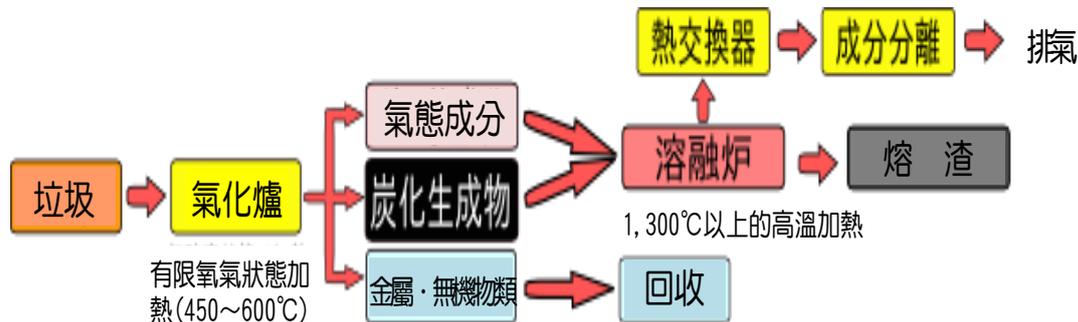
除單獨氣化應用外，在日本另有氣化與熔融技術之應用組合，即結合“氣化”與“燃燒”等兩項熱化學轉換方式之新世代廢棄物處理技術，即將廢棄物於溫度約 450 至 600℃ 之低氧氣量之還原環境下加熱，使分解為可燃性氣體(如一氧化碳、氫氣等，一般稱之為合成氣體 Syngas)及焦炭物(碳狀未燃物)，後於另一製程單元提供氧氣將可燃性物質與氣體完全燃燒，藉由 1,200℃ 以上之高溫環境去除垃圾中或垃圾分解產生之有害物質(如戴奧辛等)，並使廢棄物無機部份呈現流質狀後，再透過氣冷或水冷方式形成玻璃狀之熔渣(slag)，而後熔渣即可再利用(流程示意如圖 4.2.3-2 所示)。

此技術之最大特色並非以「產生電力」為主要目的，而是以“破壞或抑制有害物質產生”、“有效減少廢棄物體積”及“提升廢棄物熱處理生成產物(如：熔渣)之再利用市場接受程度”為主要目的。



資料來源：川崎重工株式會社網站

圖 4.2.3-1 CKK 氣化發電實廠流程



資料來源：ごみゼロ社会のための情報網站

圖 4.2.3-2 氣化熔融流程示意

經參考目前已商業化之各家廠商資料，可將氣化熔融技術依爐體型式初步分為兩類，第一類為「分離式」，即垃圾先於溫度 500 至 600°C 之氣化爐內熱解氣化並產生焦碳(char)及可燃氣體，而後於熔融爐內利用焦碳及可燃氣體產生之能量使氣化衍生物轉變為具回收價值之熔渣(slag)，其中又依氣化爐型式可再分為旋轉窯及流體化床兩類；第二類為「一體式」，其多數為高爐型式，即垃圾在溫度為 1,350 至 1,500°C 的豎窯爐內進行氣化及熔融反應。此外，亦有少數“氣化改質”技術應用之實績，即將氣化產生之合成氣體純化後以更高效率方式回收能源。

據實廠統計資訊，目前得知流體化床式氣化熔融實績最多。流體化床式氣化熔融爐係利用「流體化床」進行熱分解，其氣化流程與流體化床式焚化爐相當類似，即廢棄物經破碎、混合後，即以輸送機導入流體化床內，流體化床式氣化爐下方通入少量空氣維持流體化，使廢棄物與流動砂充分擾動，氣化爐內溫度則維

持在 500 至 600°C 之間，其中鐵、鋁等可回收金屬可於熔融前先行回收，廢棄物可燃部份於流體化床內進行熱分解反應，即生成可燃性氣體及焦碳物，再通往燃燒熔融爐或燃燒室進行燃燒反應，即再利用低空氣比條件予以燃燒(空氣比為 1.3)，爐內高溫可達 1,300 至 1,400°C 間，亦足使灰份熔融成熔渣，而燃燒後高溫廢氣則抽引至廢熱鍋爐熱交換及廢氣處理單元進行除酸、除塵等程序。有關流體化床式氣化熔融爐之整廠流程，基本上與垃圾焚化廠相當類似，以釧路廣域連合清掃工場為例(處理規模 120t/d×2 爐)，處理流程詳圖 4.2.3-3。

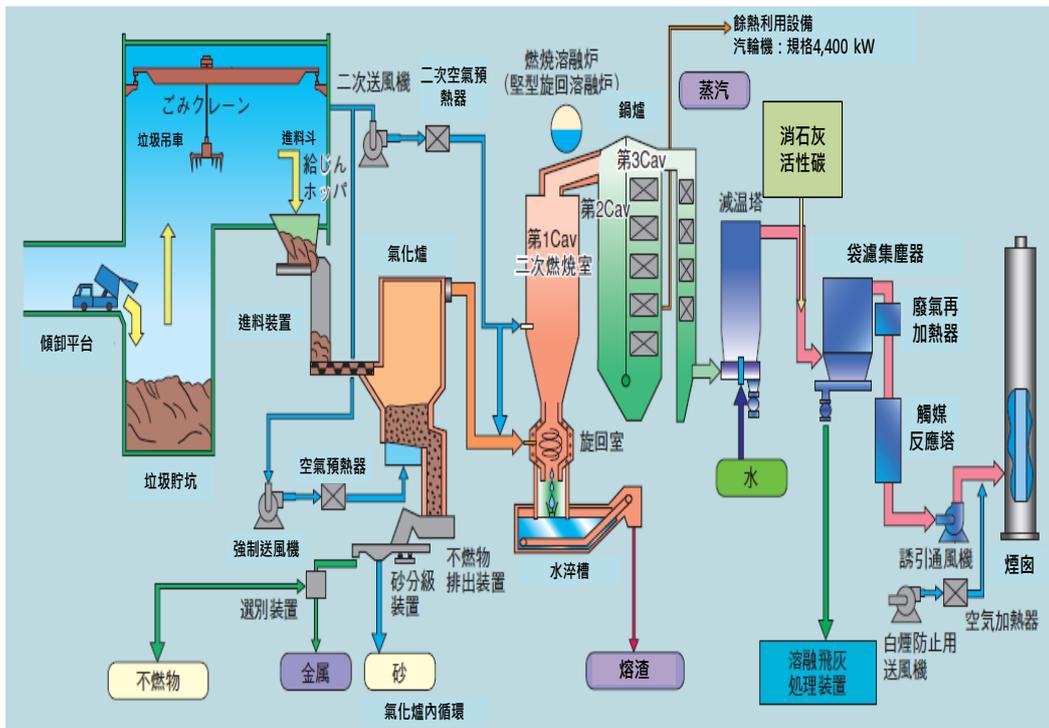
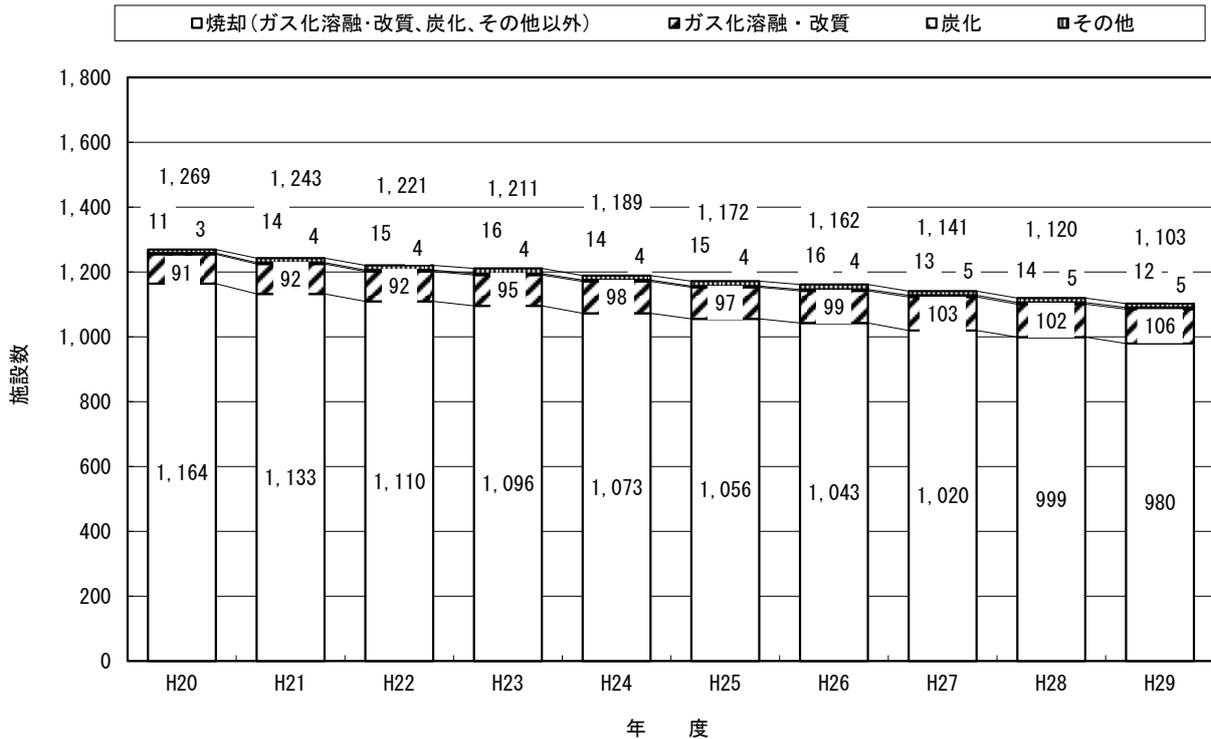


圖 4.2.3-3 流體化床式氣化熔融爐整廠流程

氣化熔融技術因可抑制戴奧辛生成及解決焚化灰渣處理問題，部分人士視之為焚化處理之未來替代技術，也因具有極佳的減容化與無害化特性(儘管存在技術複雜性高、安全風險高等挑戰)，近 10 年來於日本不僅諸多廠商參與研發，同時已興建多座實廠，處理對象亦由家戶垃圾逐步推廣至污泥、廢車粉碎殘餘物與事業廢棄物。經收集日本垃圾處理設施種類之統計資料(詳圖 4.2.3-4)，截至平成 29 年度(2017 年)止，日本全國共 1,103 座垃圾處理設施，其中焚化爐(燒卻設施)共 980 座(89%)，其次則為氣化熔融爐共 106 座(10%)。由此可見，日本各類垃圾處理設施之成長趨勢，自平成 20 年(2008 年)至平成 29 年(2017 年)期間，垃圾焚化爐由 1,164 座逐漸減少為 980 座，而氣化熔融爐則由 91 座成長至 106 座；經再檢視其成長趨勢，主要集中於平成 13~16 年(2001~2004 年)，該期間每年有約 10~20 座以上新設施新增設置，但於平成 17 年(2005 年)起，成長趨勢逐漸減緩。



資料來源：日本環境省

圖 4.2.3-4 日本各類垃圾處理設施成長趨勢

經瞭解日本垃圾處理設施之演進，主要受「戴奧辛類對策特別措置法」所影響，該法令於平成 11 年(1999)年發布，規定新設焚化爐須設置灰渣熔融爐(或新設氣化熔融爐)以改善戴奧辛排放，故一時間許多既有焚化廠紛紛增設灰渣熔融爐，而連帶促成部分地區的新設焚化廠直接評估改為設置氣化熔融爐；同時，搭配於平成 9 年(1997 年)起厚生省即對於焚化廠改善戴奧辛排放，提供建設費用補助之國庫補助金政策，也同時提供地方政府興建氣化熔融爐的經濟誘因，促成新建設設施的大幅成長。

惟後續日本政府因受「政府財政支出限制」、「氣化熔融爐之建設/運轉/維護費用過高」、「故障意外頻傳(技術穩定性及安全性仍待檢討改進)」、「熔融過於耗能(與政府節能減碳政策不符)」、「垃圾焚化技術提升，排氣與灰渣戴奧辛濃度已明顯降低」、「熔渣尚無完善再利用機制」等諸多因素考量下，遂於平成 17 年(2005 年)已廢止國庫金補助制度，不再強制要求地方設置熔融設施。因此於平成 17 年(2005 年)起，氣化熔融爐及灰渣熔融爐設置趨勢逐漸減緩。

二、碳化

碳化係指在隔絕或限制空氣(缺氧)條件下，將含碳物質置於 400 至 600°C 環境下加熱，以產生氣體(含 CO₂、CO、CH₄、C_nH_m、H₂ 等)、液體(含木醋液、焦油)及固體(碳化物)等產物，原則上碳化也屬熱分解技術的一種類型，過去多應用於木炭製作用，近年來亦應用於廢棄物處理領域，在日本亦有垃圾與污泥碳化設施之實績。

表 4.2.3-2 係彙整部分垃圾碳化處理實廠基本資料，可知除直接碳化實績廠外，亦有部分 RDF 碳化廠完工運轉，另碳化設施最大處理規模約 70 公噸/日，碳化

爐型式多選用旋轉窯碳化爐(構造詳圖 4.2.3-5)，近期亦有流動床式碳化爐之實績(另有螺旋式碳化裝置，惟尚無足夠規模之垃圾碳化實績)；至於碳化物用途多視之為輔助燃料而予以再利用(如水泥窯廠、火力發電廠等)，亦有作為高爐用氣體抑制劑(材料化)或土壤改良劑(肥料化)之用。

表 4.2.3-2 日本垃圾碳化處理實廠基本資料

地區	北海道 名寄市	新瀉縣 糸魚川市	愛知縣 田原市	岐阜縣 惠那市	奈良縣 廣陵町	長崎縣 西海市
處理規模(t/d)	20	70	60	42	35	30
全廠面積(ha)	-	約 0.9	約 1.14	約 2.2	約 2.8	-
興建廠商	栗本鐵工所	HITACHI	日本カイシ	栗本鐵工所	栗本鐵工所	川崎重工
運轉時間	-	24h	24h	10h/d	9h/d	-
運轉管理	直營	部分委託	委託(PFI)	直營	部分委託	-
碳化種類	直接碳化	直接碳化	直接碳化	RDF 碳化	RDF 碳化	直接碳化
碳化爐型式	旋轉窯式	(間接)旋轉窯式	(直接)流動床式	旋轉窯式	旋轉窯式	旋轉窯式
運轉開始年度	2003	2002	2005	2003	2007	2015
垃圾處理量 (ton)(2013 年度)	4,047	12,577	18,000	12,381	7,513	-
碳化物製造量 (ton)(2013 年度)	-	2,821	840	2,684	1,680	-
碳化物利用 方法	高爐用氣體抑制劑、土壤改良劑	(水泥窯廠)替代燃料	高爐用氣體抑制劑、替代燃料	(水泥窯廠)替代燃料	替代燃料	替代燃料
施工期間	2001/11~ 2003/3	2000/9~ 2002/4	2002/5~ 2005/3	1999/4~ 2003/3	2005/3~ 2007/2	2012/11~ 2015/6

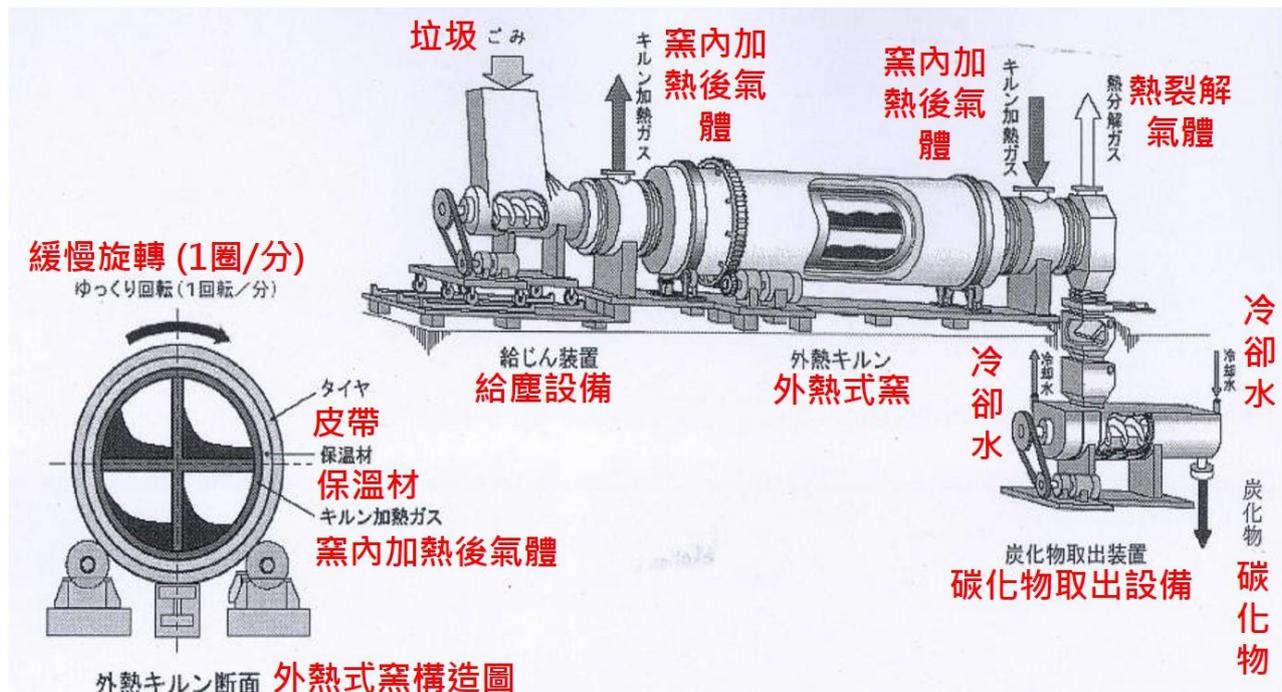


圖 4.2.3-5 旋轉窯碳化爐構造圖

在實廠案例方面，圖 4.2.3-6 為日本愛知縣田原回收中心炭生館流程，該廠為一座日處理量達 60 公噸/24 小時(30 公噸/24 小時×2 處理線)之一般廢棄物碳化設施，採 BOT 模式興建，碳化爐型為流動床式，碳化溫度約 550°C，產生碳化物主要作為煉鋼爐焦炭替代品或電氣爐保溫材替代品，為去除碳化物所含鹽類，碳化物仍設計需經水洗程序。該廠廢氣處理採「急冷塔、袋濾集塵器、消石灰/活性碳噴注、觸媒去除戴奧辛」等技術組合，使外界關注之廢氣戴奧辛濃度得符合廠方自主管制值 0.01 ng I-TEQ/Nm³。此外，為提高能源回收效率，燃燒室餘熱亦設計回收用於白煙防止、碳化空氣加熱等熱源。

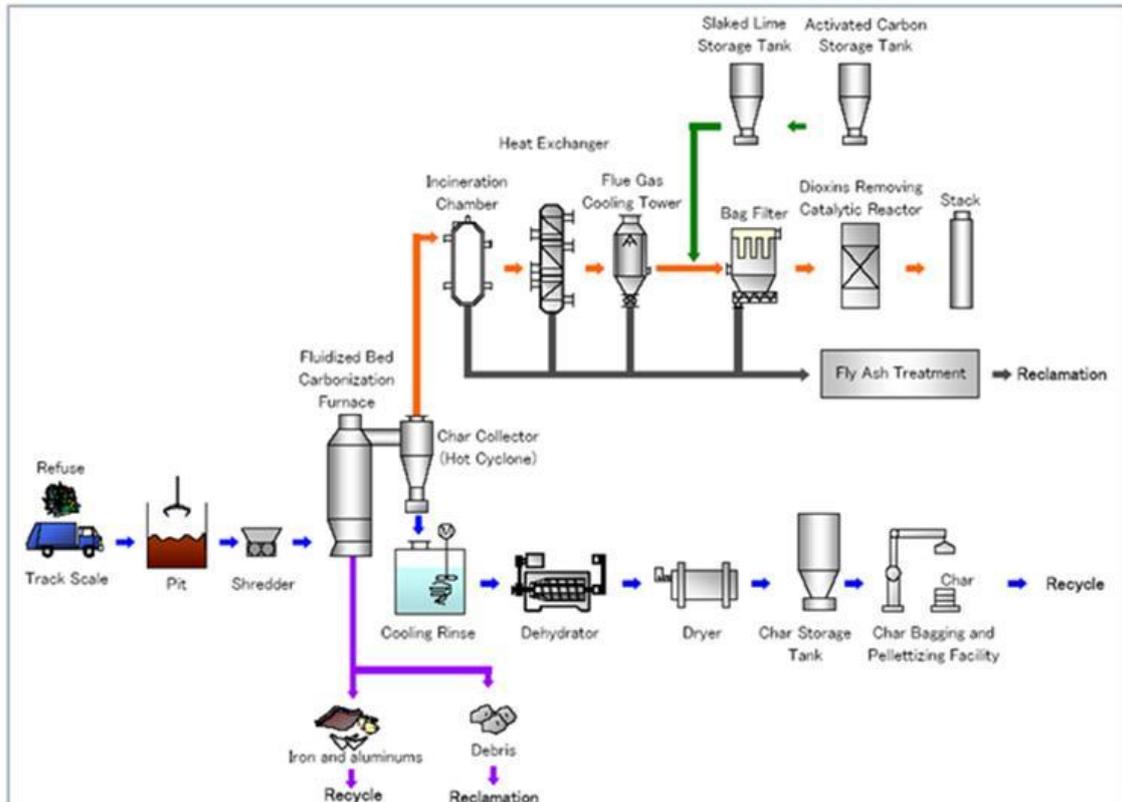


圖 4.2.3-6 田原市廢棄物碳化廠處理流程

三、垃圾衍生燃料(RDF-5)

垃圾衍生燃料 RDF-5 之製造，大致而言先將一般垃圾經磁選、破碎、風選等分選程序回收金屬資源物質及去除不可燃物後，而後再經乾燥、成形造粒等程序製成衍生燃料產品，並經包裝貯存後供下游固態燃料使用者利用。然而，不同國家因應廢棄物的特性設計，其生產流程會稍有不同。

以日本為例，現有之 RDF-5 製造系統大致可分為 J-Catrel 方式及 RMJ 方式兩種系統，二者主要的差異在於 J-Catrel 方式係先成型後再乾燥，添加物為生石灰，其 RDF-5 的成品質地較為鬆散；而 RMJ 方式係先乾燥後再成型，添加物為消石灰，其 RDF-5 成品質地較為堅硬。J-Catrel 製程採行低溫乾燥，產生之二次污染物較少，且在其製程中加入生石灰在反應器內進行膠化反應，因此防腐性較佳。RMJ 製程採用高溫乾燥所需時間較短、能源效率較佳，其製程單純，易於小型化。前述三種 RDF-5 製程的流程如圖 4.2.3-7。

日本 RDF-5 技術受到注重之社會背景，主要受到 1999 年 1 月公佈「垃圾處理戴奧辛類發生削減對策」規定，即針對新設立垃圾焚化處理設施須採全連續式，現有之批次操作焚化爐應改為全連續式或 RDF 化；又 2000 年 6 月制定循環資源形成基本法後，日本朝向轉型成資源循環型社會發展，即應自垃圾中回收資源物質且有效利用垃圾中含高熱值垃圾，故垃圾轉以焚化發電或 RDF 等方式予以回收能源，使 RDF 相關實績在 2000 年前後出現明顯逐年增加之情況。惟考量廢棄物燃燒及發電設施設施之經濟規模因素且或多或少存在鄰避效益等因素，「製造分散化，發電集中化」遂成為當時 RDF 政策推動的重要方向。以日本茨城縣南部地區為例，鹿嶋市、神栖市部分區域(即之前的神栖町)產生可焚化垃圾清運至廣域鹿嶋 RDF 中心處理，至於神栖市其他區域(即之前的神栖町、波崎町)產生可焚化垃圾清運至廣域波崎 RDF 中心處理，兩處 RDF 製造設施每日約產生 100 公噸 RDF-5 燃料即送至鄰近之鹿島共同再資源中心進行能源再利用；鹿島共同再資源中心除收受兩處 RDF-5 中心產製成品外，另可接收鹿島地區可焚化事業廢棄物併同處理。

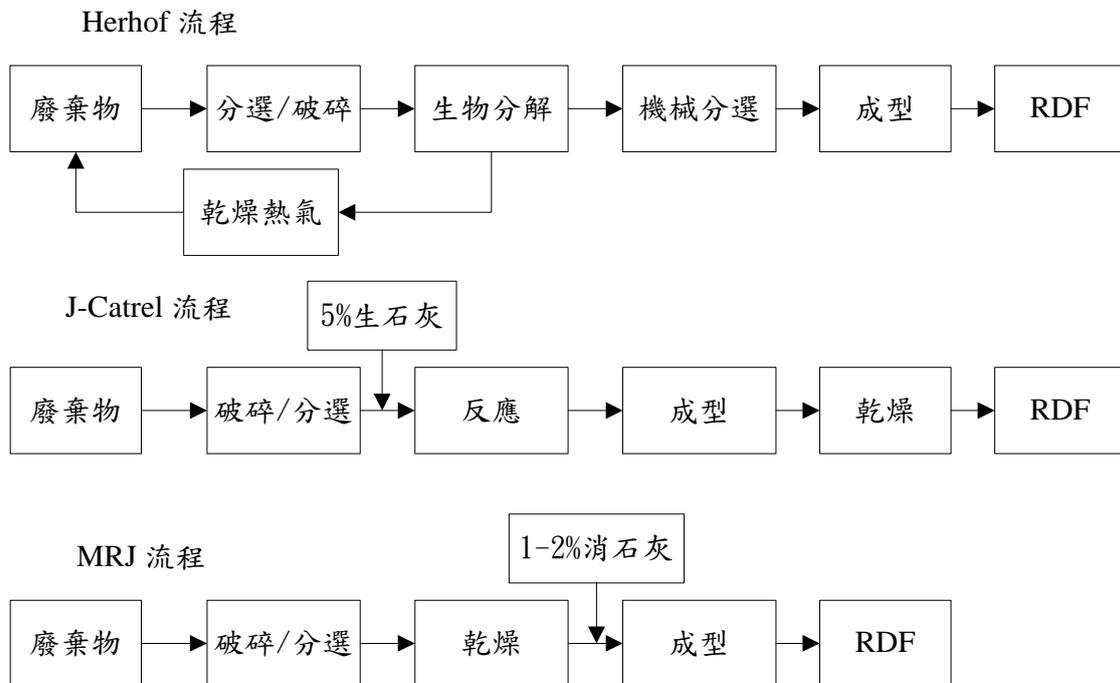
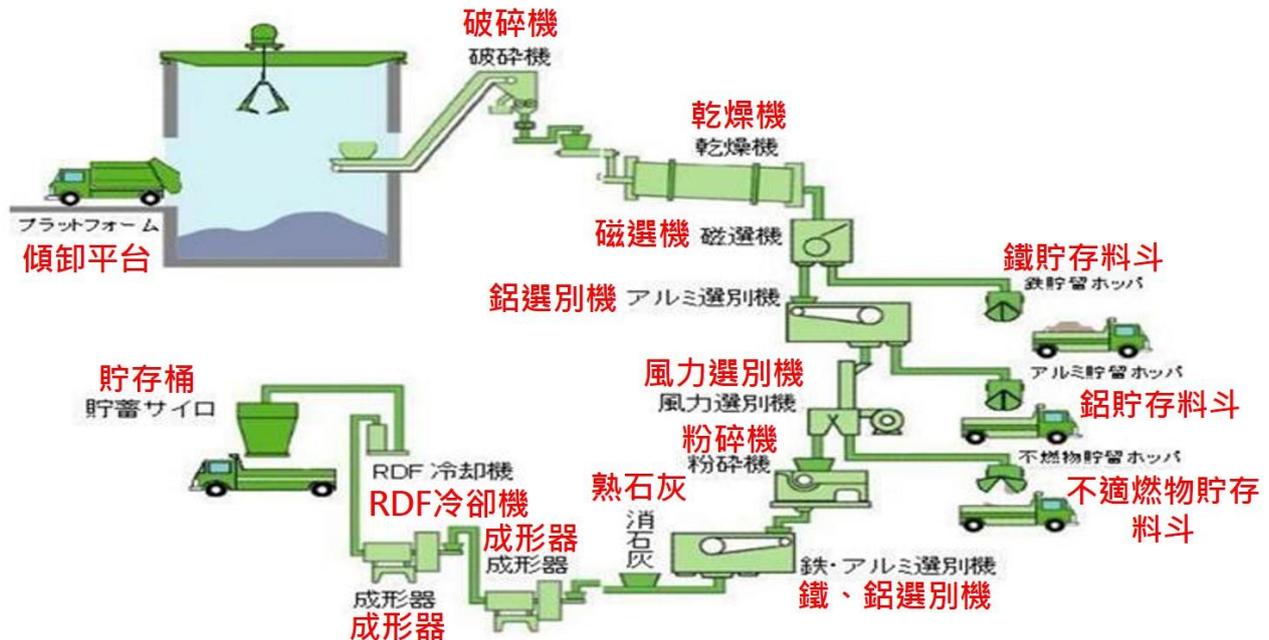


圖 4.2.3-7 日本常見垃圾衍生燃料(RDF-5)製造流程

在實廠部分，垃圾衍生燃料(RDF-5)在日本與歐洲都有不少實廠，以下將以日本福岡縣耳納クリーンステーション(Clean Station)為例說明。耳納 Clean Station 位於福岡縣東南側的浮羽市，場區除設有資源物細分選場及再生工房外，另有一座設計規模達 66 公噸/日的垃圾衍生燃燒製造設施(流程詳如圖 4.2.3-8)，服務區域包括浮羽市及久留米市，根據 2014 年統計資料該中心處理量達 12,340 公噸，對於解決小區域垃圾處理問題具有正面效益。前段內容曾提到的「分散製造，集中發電」概念，在耳納 Clean Station 所處的福岡縣與鄰近的熊本縣亦有類似案例，即福岡縣 14 處行政區與熊本縣 5 處行政區藉由耳納 Clean Station 等七座 RDF-

5 製造設施每日生產約 272 公噸的 RDF-5 成品，採區域合作模式送至大牟田回收發電廠(大牟田リサイクル発電所)進行能源化再利用，該電廠鍋爐屬流體化床爐型，每日可接受處理 315 公噸 RDF-5，發電機組容量達 20.6 MW，發電效率更達 30%左右。



資料來源：福岡縣耳納クリーンステーション(Clean Station)網站

圖 4.2.3-8 日本福岡縣耳納 Clean Station RDF-5 製造流程

環保局考量轄內兩座焚化廠歲修時垃圾暫置需求及緊急災害應變之廢棄物所需臨時暫置場所，選定柳營六甲垃圾轉運站作為垃圾前處理示範處理區，設置垃圾全分選場並產製廢棄物衍生燃料(RDF-5)，示範期間規劃每年處理 2 萬噸垃圾，目前已開始運作中。未來倘若示範成效良好，可朝規劃設置永久性之移動式垃圾分選廠(含 RDF 廠)，所產製之 RDF-5 可應用於鍋爐燃料摻配使用，減少焚化壓力且進一步落實廢棄物能源化。

4.3 初步工程規劃

一、車輛交通動線規劃

基地主要聯外道路為安清路和城西街三段 1105 巷，道路路寬約 12 公尺。未來車輛可行駛西部海濱公路接安清路一段或沿曾文溪青草崙堤防城西街三段 1105 巷接城西街三段 1105 巷 121 弄進入廠區(詳圖 4.3-1 紅色虛線)，亦從該巷弄離廠。

二、更新爐建蔽率及容積率之初步檢核

城西段 1007 地號建蔽及容積率係依據「102 年 10 月 21 日發布施行「變更臺南市安南區都市計畫(細部計畫)通盤檢討案」土地使用分區管制要點第 11 條第六點都市設計審議規定：「依都市設計管制事項辦理。另授權都設會及促進小組得針對本地區都市設計審議及再發展審議事項需要訂定補充規定。」及臺南市都市計畫委員會 105 年 7 月 15 日第 52 次會審議第二案決議，訂定本案基地位置之臺南市安南區「坵 2」垃圾處理廠用地之建蔽率不得超過 50%及容積率不得超過 50%。」。

經彙整城西段 1007 地號垃圾處理場用地(坵 2)之各項設施用地面積，詳如表 4.3-1 所示，初步概算更新爐可供使用之建築面積至少 97,022 平方公尺、樓地板面積至少 85,048 平方公尺，土地面積仍非常充足。表 4.3-2、圖 4.3-3 為回饋設施基本資料及空照圖。



圖 4.3-1 車輛進出廠道路示意



圖 4.3-2 車輛進出基地道路現況

表 4.3-1 城西段 1007 地號(坵 2)各設施基地、建築、樓地板面積統計表

設施	基地面積(m ²)	建築面積(m ²)	樓地板面積(m ²)
1007 地號(坵 2)	268,316	134,158 (建蔽率 50%)	134,158 (容積率 50%)
城西焚化廠 (含水多多回饋設施)	145,000	11,823	34,887
底渣再利用廠	22,089	9,063	9,063
太陽光電設備 (零期掩埋場)	20,000	9,482	-
環保金爐(含貯存倉庫、辦公室)	2,958	1,165	1,165
高速發酵廠	3,495	2,024	2,024
合計	190,047	37,136	49,110
更新爐可使用面積	78,269	97,022	85,048

說明：城西焚化廠(含水多多回饋設施)基地面積涵蓋高速發酵廠和更新爐。

表 4.3-2 回饋設施(水多多樂園)基本資料

室內外	樓層	設施功能	面積(m ²)
主建物室內設施	突出物	辦公室、置物室	212.30
	樓層三	目前閒置並未規劃	614.90
	樓層二	辦公室、120 人座視聽室、韻律教室、圖書館	847.00
	樓層一	餐廳、商品販售處	1,307.20
	地下室	員工停車場	1,497.50
	主建物總樓地板面積		
其他室內設施		游泳池(50m 和 20m)、水療設施	2,566.50
室外設施		高空滑水道、人工造浪、大水桶、漂漂河	3,798.69
基地面積			16,111.47

資料來源：臺南市政府環境保護局。



圖 4.3-3 回饋設施空照圖

三、垃圾採樣分析

依環保署垃圾性質分析統計，臺南市垃圾可燃物之物理組成以紙類、廚餘及塑膠類為主，統計近5年(104至108年)平均比例約為35.88%、31.92%及19.88%，合計87.68%；不可燃物比例為2.54%。化學分析(3成分)之水分、灰分及可燃分各為51.17%、6.13%及42.7%；垃圾濕基高位發熱量2,501.35~2,666.93 kcal/kg(平均2,570.56 kcal/kg)，垃圾濕基低位發熱量1,993.09~2,162.69 kcal/kg(平均2,068.74 kcal/kg)。表4.3-3~5為臺南市104至108年垃圾物理組成分析、垃圾化學成分分析及垃圾發熱量分析等資料。圖4.3-4為城西廠105至108年逐月垃圾實際平均熱值趨勢(DCS計算)，垃圾濕基低位發熱量1,988.9~2,627.69 kcal/kg，呈緩慢上升趨勢。表4.3-6為城西廠108年度各4季垃圾採樣分析數據(垃圾貯坑)，垃圾濕基低位發熱量1,895~2,460 kcal/kg。

表 4.3-3 臺南市 104 至 108 年垃圾物理組成分析

年份	可燃物							不可燃物			
	紙類	纖維布類	木竹、稻草、落葉類	廚餘類	塑膠類	皮革、橡膠類	其他(含5mm以下之雜物)	鐵金屬類	非鐵金屬類	玻璃類	其他不燃物(陶磁、砂土)
104	31.94	8.07	1.83	35.88	19.43	0.04	1.07	0.73	0.20	0.00	0.84
105	36.70	2.98	1.33	37.94	17.32	0.69	0.46	0.58	0.12	1.24	0.64
106	35.26	4.01	1.42	38.42	18.43	0.56	0.46	0.12	0.29	0.38	0.64
107	33.56	4.80	9.13	27.83	20.36	1.49	0.65	0.53	0.09	0.62	0.95
108	41.94	4.60	4.16	19.52	23.87	0.84	0.32	0.65	0.67	1.72	1.72
平均	35.88	4.89	3.57	31.92	19.88	0.72	0.59	0.52	0.27	0.79	0.96

資料來源：環保署(103~108)，「垃圾性質分析」。

表 4.3-4 臺南市 104 至 108 年垃圾化學成分分析

年份	水分	灰分	碳	氫	氧	氮	硫	氯	可燃分	小計
104	53.17	5.18	22.87	3.43	14.82	0.37	0.07	0.09	41.65	100
105	53.6	5.72	21.99	3.35	14.91	0.25	0.1	0.08	40.68	100
106	53.69	4.76	23.92	3.45	13.59	0.45	0.06	0.08	41.55	100
107	46.98	6.64	25.36	4.27	16.1	0.48	0.07	0.1	46.38	100
108	48.4	8.37	24.67	3.54	14.42	0.37	0.17	0.07	43.23	100
平均	51.17	6.13	23.76	3.61	14.77	0.38	0.09	0.08	42.70	100

資料來源：環保署(103~108)，「垃圾性質分析」。

表 4.3-5 臺南市 104 至 108 年垃圾發熱量分析

年份	乾基發熱量	濕基高位發熱量	濕基低位發熱量
104	5,702.00	2,666.93	2,162.69
105	5,446.38	2,527.38	2,024.70
106	5,411.25	2,501.35	1,993.09
107	4,902.70	2,602.00	2,089.44
108	4,983.10	2,555.16	2,073.77
平均	5,289.09	2,570.56	2,068.74

資料來源：環保署(103~108)，「垃圾性質分析」。

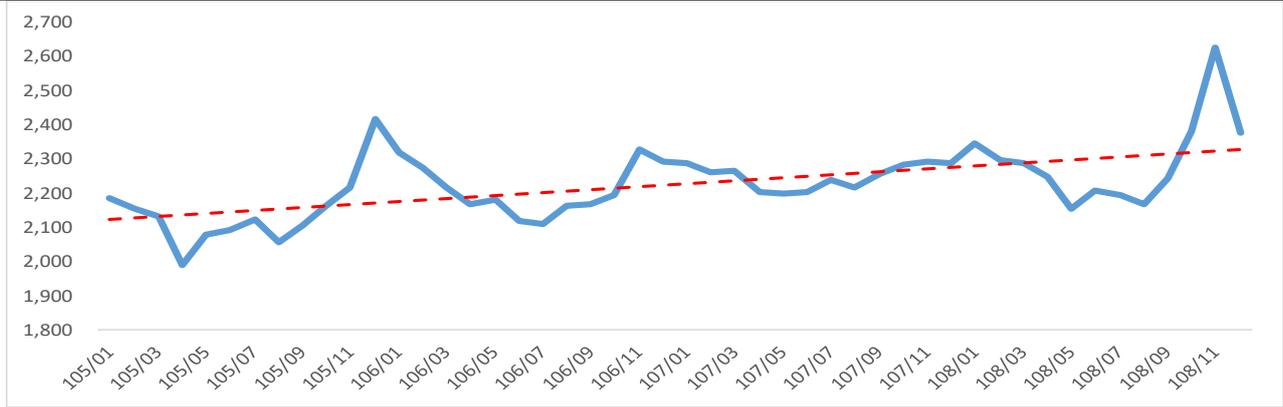


圖 4.3-4 城西廠 105 至 108 年逐月實際平均熱值趨勢

表 4.3-6 城西廠 108 年度各季垃圾採樣分析數據

季別		第一季		第二季		第三季		第四季		
單位容積重(kg/m ³)		158		170		302		197		
		乾基	濕基	乾基	濕基	乾基	濕基	乾基	濕基	
物理組成	可燃物	紙類(%)	31.74	30.38	41.11	34.12	35.92	37.66	31.95	31.62
		纖維布類(%)	14.02	8.78	10.36	8.36	4.21	4.63	9.39	11.02
		木竹.稻草.落葉類(%)	7.81	10.64	3.9	4.42	1.35	1.03	4.77	6.06
		廚餘類(%)	14.89	17.44	8.6	20.69	28.61	15.67	13.27	6.45
		塑膠類(%)	23.97	25.98	27.51	25.03	24.74	34.79	32.56	34.53
		皮革.橡膠類(%)	1.07	0.69	0.05	0.05	1.13	1.80	4.04	6.53
		其他	3.15	4.09	2.89	4.1	3.39	3.20	2.89	1.85
		合計	96.65	98	94.42	96.77	99.35	98.78	98.87	98.06
	不燃物	金屬類(%)	0.08	0.05	0.07	0.04	0.08	0.05	0.07	0.04
		非鐵金屬類(%)	0.37	0.22	0.17	0.1	0.37	0.22	0.17	0.1
		玻璃類(%)	2.85	1.7	5.32	3.07	2.85	1.7	5.32	3.07
		燃陶瓷類(%)	0.05	0.03	0.02	0.02	0.05	0.03	0.02	0.02
		合計(%)	3.35	2	5.58	3.23	3.35	2	5.58	3.23
	化學組成	三成份	水份(%)	42.93	44.66	49.40	43.59			
灰份(%)			10.07	8.72	7.29	6.42				
可燃物(%)			47	46.62	43.31	49.99				
元素分析		碳(%)	25.2	26.11	23.40	28.90				
		氫(%)	3.11	3.18	2.86	3.44				
		氧(%)	17.84	16.73	15.89	16.93				
		氮(%)	0.5	0.38	0.79	0.46				
		硫(%)	0.08	0.03	0.11	0.04				
		有機氯(%)	0.27	0.19	0.26	0.22				
		碳氮比(%)	50.4	68.711	29.62	62.83				
發熱量		乾基發熱量(kcal/kg)	4,406	4,665	4,636	5,154				
		濕基高位發熱量(kcal/kg)	2,515	2,582	2,346	2,907				
		濕基低位發熱量(kcal/kg)	2,089	2,142	1,895	2,460				

資料來源：臺南市政府環境保護局。

四、收受可處理廢棄物

進廠處理廢棄物須依據環保署「一般廢棄物焚化廠廢棄物進廠管理規範」(94.1.5 公布)第3點規範焚化廠不得焚化廢棄物，以及「臺南市政府環境保護局垃圾資源回收(焚化)廠進廠管理要點」(103.4.14 修正)之焚化廠進廠許可處理之一般廢棄物及一般事業廢棄物類別表，整理詳如表 4.3-7。

表 4.3-7 焚化廠進廠管理規範

規範	行政院環境保護署一般廢棄物焚化廠廢棄物進廠管理規範(94.1.5)	臺南市政府環境保護局垃圾資源回收(焚化)廠進廠管理要點(103.4.14)
焚化廠不得焚化	<ul style="list-style-type: none"> ● 有害事業廢棄物：指依有害事業廢棄物認定標準判定者。 ● 不可燃廢棄物：指不可燃金屬或無機物之廢棄物、電器廢棄物 (R-1901~R-1908)、金屬製品、灰渣 (D-1101~D-1199)、飛灰穩定化物 (D-2002)、廢觸媒 (D-1499)、無機性污泥 (D-0902) 及其他經主管機關指定之不可燃廢棄物。 ● 不適燃廢棄物：指氯化烴類廢棄物、粉狀之可燃廢棄物、成捲筒狀或塊狀之大型塑膠及橡膠廢棄物、捲筒狀之大型地毯、超過許可尺寸之巨大廢棄物、聚氣乙烯製之點滴瓶與導管 (D-2101, D-2199) 及其他經主管機關指定之不適燃廢棄物。 ● 分選收集後之資源垃圾：指經公告回收廢棄物項目及公告應回收之物品，或其包裝、容器經食用或使用後產生之一般廢棄物，經相關單位分選收集者。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 有害事業廢棄物。 ● 不可燃廢棄物。 ● 不適燃廢棄物。 ● 分選收集後之資源垃圾。 ● 前項規定於天然災害、不可抗力、重大事故等其他急迫或特殊情況時，不適用之。 ● 不得進入焚化廠焚化處理之廢棄物，其有夾帶進廠者，焚化廠應拒絕處理，並令違反者原車載返。

五、設計容量及爐數

設計容量 900 公噸/日(450 公噸/日-爐，共 2 爐)。

六、運轉率

運轉率之預估係參考國內設計容量為 900 公噸/日且操作營運績效佳之新竹市廠、后里廠、烏日廠、鹿草廠和永康廠等五座廠，考量廢棄物實際熱值後換算運轉率介於 86.73~91.01%(詳圖 4.3-5)，建議城西更新爐運轉率取 90%。

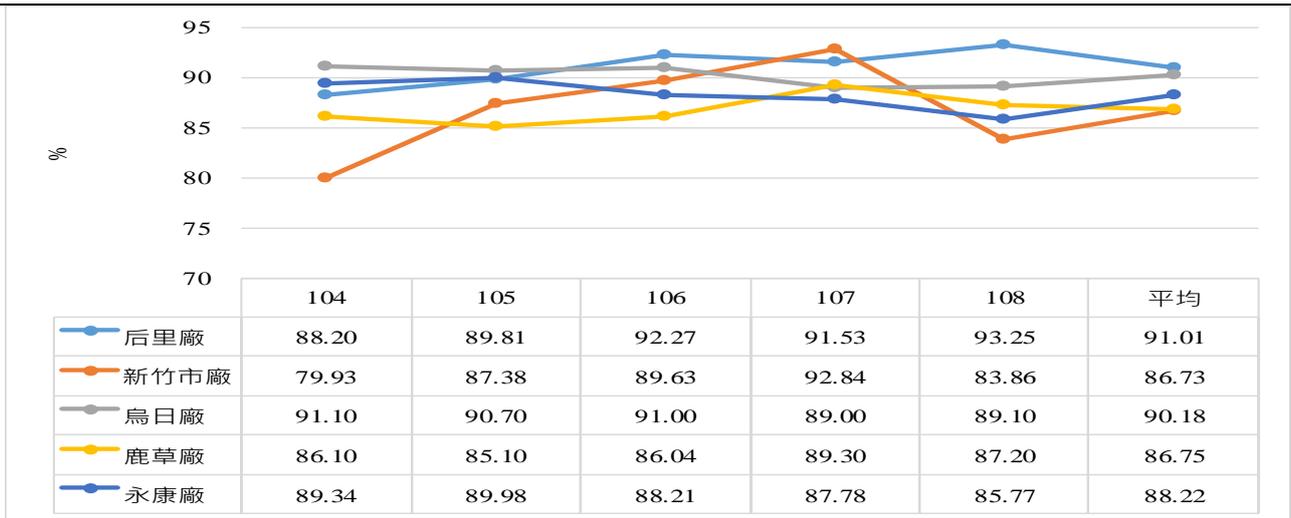


圖 4.3-5 竹市廠、后里廠、烏日廠、鹿草廠和永康廠近 5 年平均運轉率分析

七、參考廢棄物之設計熱值

更新爐參考廢棄物之設計熱值，必須考量進廠廢棄物性質(廢棄物交付類別應遵行焚化廠進廠管理要點之附表一焚化廠進廠許可處理之一般廢棄物及一般事業廢棄物類別表)、前處理對於熱值提升效果(註:廢棄物發電設備:指利用一般廢棄物或一般事業廢棄物，經處理製程較直接燃燒可有效減少污染及提升熱值之燃料作為原料，轉換為電能且發電效率達 25%以上之發電設備)及貯坑混拌調合(維持垃圾熱值)等因素之綜合影響。

更新爐廢棄物悉由執行機關交付，假設年處理量 295,650 公噸(運轉率 90%)，除遵行廢清法優先收受一般廢棄物(家戶垃圾)外，剩餘量則接收一般事廢並參照城西廠 108 年進廠量，初步規劃一般廢棄物、低熱值一般事廢、高熱值事廢之交付量，分別為 244,550 公噸(佔 82.7%)、35,770 公噸(佔 12.1%)及 15,330 公噸(5.2%)(註:交付廢棄物仍須視整體供需情形、永康廠下階段契約設計(117 年 2 月約滿，乙方保證自收量 56,757 公噸/年)及適時調漲一般事廢收費標準(註:城西廠經甲方管道進廠之一般事業廢棄物收費標準偏低)，又一般廢棄物、低熱值事廢和高熱值事廢的平均熱值，分別以 2,250~2,300 kcal/kg、2,800~3,500 kcal/kg、5,500~6,000 kcal/kg 估計，又廢棄物經前處理後之熱值提升效應(假設增加 5%，須取決於設備規劃及操作能力)，經計算後廢棄物設計熱值介於 2,609~2,769 kcal/kg 間。另根據問卷調查結果，多家廠商均表示設計更新爐設計熱值宜在 2,500~3,000 kcal/kg 間，故設計熱值取 2,800 kcal/kg。表 4.3-8 為更新爐參考廢棄物之設計熱值計算。

表 4.3-8 城西更新爐參考廢棄物之設計熱值計算

項目	一般廢	低熱值事廢	高熱值事廢	平均熱值	前處理後平均熱值	問卷調查(多數意見)
下限	2,250	2,800	5,500	2,485	2,609	2,500
上限	2,300	3,500	6,000	2,637	2,769	3,000

註:本計畫自行整理，單位:kcal/kg。

八、年處理量

年處理量為 295,650 公噸(900 公噸/日×365 日/年×90%)。

九、底渣灼燒減量

依環保署一般廢棄物回收清除處理辦法規定，連續燃燒式焚化處理設施焚化底渣之灼燒減量應在 5% 以下，參考城西廠近 5 年灼燒減量介於 2.1~2.8 之間(詳表 4.3-9)，故建議仍依原操作契約底渣之灼燒減量不得超過 3%。

表 4.3-9 城西廠近五年委外底渣灼燒減量檢測資料

季別	104 年度	105 年度	106 年度	107 年度	108 年度
第 1 季	1.8	2.8	0.5	2.9	2.1
第 2 季	1.8	2.0	1.6	1.9	2.7
第 3 季	1.7	1.0	2.0	2.7	1.8
第 4 季	1.9	2.1	2.6	2.8	2.8
最大值	1.9	2.8	2.6	2.9	2.8
平均值	1.8	2.0	1.7	2.6	2.4

資料來源：臺南市政府環境保護局。

十、廢棄物接收和前處理

為適用廢棄物物料接收多樣化特性，宜有相對應之接收設施。此外設置垃圾前處理設備，得分選出有價物或家戶垃圾內廚餘等濕類有機質，以達到提升垃圾熱值，穩定焚化操作，並減少污染物排放。

十一、廢氣處理系統

因應國內外法規加嚴趨勢，處理流程設計須盡量減少能源(蒸汽)損耗及副產物的產生(如除酸之反應灰及未反應灰)，採多段組合化。廢氣處理設備建議應至少包含 SNCR(因應 NOx 加嚴排放標準得增設 SCR 設計)[脫硝]、乾式(為主)鈉系鹼劑 [除酸]、袋濾式集塵器[除塵]、廢氣再循環[減少廢氣量]，初步建議廢氣處理多段組合化建議詳圖 4.3-6 所示，未來再符合建議各廢氣空污排放管理值條件，由民間機構提出對環境最友善之規劃配置。

在廢氣空污排放管理值建議方面，綜合考量歐盟 2019 年 9 月 12 日頒布最佳可行技術標準(BAT AELs)、台灣有關廢棄物焚化爐廢氣排放法規(包含固定污染源最佳可行控制技術(109.7.10 修正)、廢棄物焚化爐空氣污染物排放標準、廢棄物焚化爐戴奧辛管制及排放標準)、桃園市生質能 BOT 案和現有城西廠 2 爐廢氣排放濃度(詳表 4.3-10)，據以設計排放管理值，詳表 4.3-11 所示。

- (一)粒狀污染物：5 mg/Nm³ 以下
- (二)氮氧化物：50 ppm 以下
- (三)硫氧化物：5 ppm 以下
- (四)氯化氫：10 ppm 以下
- (五)一氧化碳：30 ppm 以下
- (六)鉛及其化合物(as Pb)：0.1 mg/Nm³ 以下
- (七)鎘及其化合物(as Cd)：0.01 mg/Nm³ 以下
- (八)汞及其化合物(as Hg)：0.02mg/Nm³ 以下
- (九)PCDD/PCDF：0.05ng-TEQ/Nm³

(十)氨氣：5 ppm 以下

(十一)其他污染物：依環保署「廢棄物焚化爐空氣排放標準」及「固定污染源空氣污染物排放標準」，當上述二種排放標準相抵觸時，以較嚴格者為準。

(十二)參考基準為標準狀況(凱氏溫度 273 度及一大氣壓)之乾燥氣體之體積，含氧量為 11%。

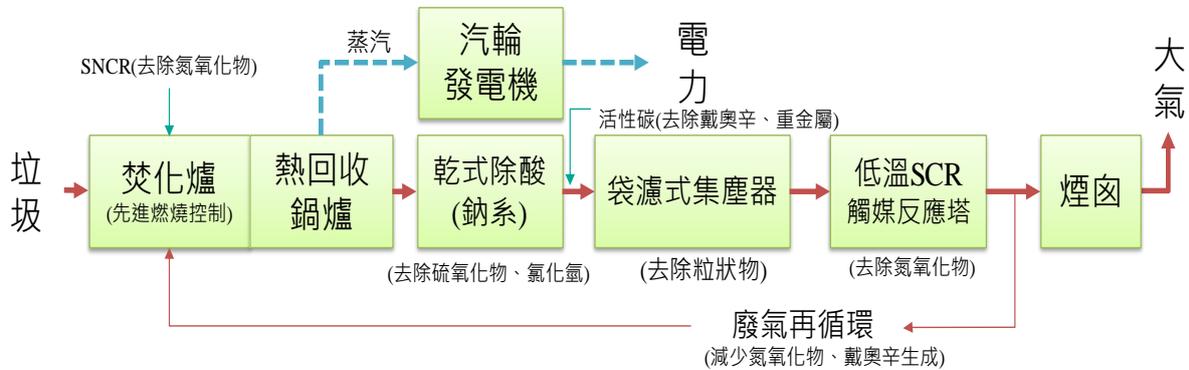


圖 4.3-6 廢氣多段處理組合化建議

表 4.3-10 城西廠近五年(104 至 108)廢氣污染物排放監測資料最大與平均值

爐別	年度	項目	氮氧化物 (ppm)	硫氧化物 (ppm)	一氧化碳 (ppm)	氯化氫 (ppm)	不透光率 (%)
一號爐	104 年	最大值	93.19	4.59	11.19	13.88	3.26
		平均值	87.15	2.92	8.61	13.15	2.44
	105 年	最大值	89.28	3.99	14.92	14.21	2.73
		平均值	84.40	2.80	9.15	12.42	2.24
	106 年	最大值	90.82	3.64	17.93	13.52	4.24
		平均值	84.21	2.64	14.46	12.13	3.08
	107 年	最大值	95.91	3.05	12.45	12.88	3.45
		平均值	85.91	2.21	8.37	12.00	2.53
	108 年	最大值	89.32	2.33	17.07	12.93	6.91
		平均值	82.29	1.84	7.61	12.18	3.48
二號爐	104 年	最大值	93.16	5.67	17.98	13.07	4.79
		平均值	86.03	3.35	9.18	12.03	3.30
	105 年	最大值	103.42	4.81	11.95	13.58	5.48
		平均值	91.94	2.83	5.29	11.37	3.66
	106 年	最大值	91.43	4.35	7.93	12.42	4.68
		平均值	86.01	2.91	6.15	10.61	3.26
	107 年	最大值	91.65	3.05	8.63	11.79	4.47
		平均值	82.35	2.46	6.20	10.81	3.09
	108 年	最大值	92.67	5.15	22.61	12.44	5.01
		平均值	79.33	2.74	9.62	11.40	3.85

資料來源：臺南市政府環境保護局

表 4.3-11 更新爐空污排放管理值建議

污染物	單位	歐盟最佳可行技術標準 (BAT-AELs ; 2019.9.12)	台灣	桃園市生質能 BOT			城西廠		更新爐管理值	
			法規值	固定污染源最佳可行控制技術(109.7.10)	招商文件	投資文件	設計值 (既有廠)	1號爐		2號爐
TSP	mg/Nm ³	<2~5	C=1364.2 Q ^{-0.386}	20	<15	<5	20	5	2	<5
NOx	ppm	24.3~73.04	180	60	<80	<50	133.4	89.32	92.67	<50
SOx	ppm	1.75~14	80	10	<25	<10	23.4	2.33	5.15	<5
HCl	ppm	1.23~4.91	40		<20	<3.2	31.8	12.93	12.44	<10
CO	ppm	8~40	120		<80	<80	53.4	17.07	22.61	<30
Pb	mg/Nm ³	0.01~0.3	0.2		<0.2	<0.2	0.2	0.0186	0.0019	<0.1
Cd	mg/Nm ³	0.005~0.02	0.02		<0.02	<0.02	0.02	0.00118	0.00005	<0.01
Hg	mg/Nm ³	0.005~0.02	0.05		<0.05	<0.05	0.05	0.0017	0.0145	<0.02
PCDD/F	ng-I TEQ/Nm ³	0.01~0.04	0.1		<0.1	0.1	0.1	0.034	0.055	<0.05
NH ₃	ppm	2.64~13.18	-				-	-	-	<5

說明：

- 1.排氣含氧量以 11%為參考基準。
- 2.有關法規值係指「廢棄物焚化爐空氣污染物排放標準」針對一般廢棄物焚化爐中處理量 10 公噸/小時(含)以上之新設焚化爐，訂定之氮氧化物、硫氧化物、一氧化碳、氯化氫、粒狀污染物排放標準；針對 96 年 1 月 1 日後設立之廢棄物焚化爐中處理量 4 公噸/小時以上者，訂定之鉛及其化合物、鎘及其化合物、汞及其化合物排放標準；以及「廢棄物焚化爐戴奧辛管制及排放標準」訂定之戴奧辛排放標準。
- 3.「固定污染源最佳可行控制技術」係針對一般廢棄物焚化程序之焚化爐總設計處理量或總實際處理量在 10 公噸/小時以上者，對於硫氧化物、氮氧化物及粒狀污染物管制要求，須符合排放濃度不大於 10ppm、60ppm、20mg/Nm³。
- 4.城西廠 2 爐排放濃度為 108 年空污排放監(檢)測值之最大值。

十二、底渣與飛灰處理

(一) 底渣

1. 城西底渣再利用處理廠現況

臺南市底渣處理廠位於臺南市安南區城西飛灰穩定化廠內(第三及第四通道)，佔地面積 3,132 平方公尺，處理方式採乾式篩分。設計年處理噸數 88,000 公噸，每月處理能力為 8,800 公噸(每年操作 10 個月，每月操作 22 天)。

底渣處理廠目前處理城西、永康焚化產生之底渣，每月處理噸數約 5,642 公噸(詳表 4.3-12)，而透過區域合作(如高雄市仁武廠、岡山廠、嘉義縣鹿草廠)回運底渣量(1.67 噸生底渣/噸垃圾)為 4,831 公噸/月(詳表 4.3-13)，加上城西、永康廠底渣產生量為 10,481 公噸/月，已超過每月處理量 8,800 公噸。

2. 未來底渣產生量預估

城西更新爐完工後每日預估可增加處理量至少 200~250 公噸(73,000~91,250 公噸/年)，依廢清法第 28 條第 6 項規定必須優先處理一般廢棄物，試以焚化每噸廢棄物產生 0.135 公噸底渣及城西廠更新爐、永康廠運轉率以 90%、85%計，每月底渣產生量為 6,572 公噸(詳表 4.3-14)，表示本市一般廢棄物可在地處理無虞，毋須再委託友廠協助，同時也降低底

渣處理廠負擔。此外，底渣處理廠餘裕量尚有 2,228 公噸/月，換算後相當於每月可處理廢棄物 16,503 公噸。

表 4.3-12 臺南市城西、永康廠底渣產生量現況

收受對象	設計量	運轉率	焚化量	底渣產生比例	底渣產生量	
	公噸/日	%	公噸/日	%	公噸/日	公噸/月
城西廠	900	65	585	13.5	79	2,449
永康廠	900	85	765	13.5	103	3,193
小計	1,800		1,350		182	5,642

資料來源：本計畫自行整理。

表 4.3-13 臺南市 107、108 年區域合作回運底渣量

委託焚化廠	區域合作量 (公噸/年)	底渣回運比例	底渣回運量	
			公噸/年	(公噸/月)
高雄市仁武廠	12,944	1.67	21,616	1,801
高雄市岡山廠	12,670	1.67	21,159	1,763
高雄市中區廠	511	1.67	853	71
嘉義縣鹿草廠	8,550	1.67	14,279	1,190
基隆市天外天	40	1.67	67	6
小計	34,715		57,974	4,831

資料來源：環保署 SWIMS 系統，本計畫自行整理。

資料統計期間為 107 至 108 年平均值。

表 4.3-14 臺南市未來焚化底渣產生量預估

收受對象	設計量	運轉率	焚化量	底渣產生比例	底渣產生量	
	公噸/日	%	公噸/日	%	公噸/日	公噸/月
城西廠更新爐	900	90	810	13.5	109	3,379
永康廠	900	85	765	13.5	103	3,193
小計	1,800		1,575		212	6,572

資料來源：本計畫自行整理。

3. 底渣再利用方式、底渣交付條件及再生粒料標準

城西更新爐底渣處理系統，至少包括出渣器、振動輸送機、底渣貯坑、底渣吊車等。由焚化爐床後燃燒段排出的底渣，經出渣器水淬冷卻後，排至底渣振動輸送機運送至底渣貯坑暫存。執行機關交付一般廢棄物所產生的底渣，以底渣吊車裝載於卡車運出清運至鄰旁底渣處理廠，民間機構自收事廢產生的底渣可付費運至執行機關底渣處理廠，或自行委託合格機構做後續處理及再利用。

城西更新爐未來交付底渣處理廠之成分及產生再生粒料品質，應符合環保署 109.5.18 公告之「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」草案(110.1.1 生效)之底渣交付再利用之條件(詳表 4.3-15)及焚化再生粒料標準(詳表 4.3-16)規定。

表 4.3-15 底渣交付再利用之條件

檢測項目	檢測方法	頻率	標準	提供檢測結果期限	改善期限																	
可燃物	一般廢棄物焚化底渣可燃物含量檢測方法(NIEA R221)	每月	≤2%	次月七日前 (遇假日順延)	七天內改善完成，但經所屬主管機關同意者，不在此限。																	
戴奧辛總毒性當量濃度(備註：指含2,3,7,8-氯化戴奧辛及呋喃同源物等17種化合物之總毒性當量濃度)	戴奧辛及呋喃檢測方法-同位素標識稀釋氣相層析/高解析質譜法(NIEA M301)	每季	≤1 ng I-TEQ/g	次月十五日前 (遇假日順延)	檢測結果達有害事業廢棄物認定標準，其底渣不得送底渣再利用機構進行前處理，並應經固化法、穩定化法或熱處理法處理至檢測值低於有害事業廢棄物認定標準後，採衛生掩埋方式處理。																	
重金屬毒性特性溶出程序	事業廢棄物毒性特性溶出程序(NIEA R201)	每季	<table border="1"> <tr><td>總鉛 (毫克/公升)</td><td>≤5.0</td></tr> <tr><td>總鎘 (毫克/公升)</td><td>≤1.0</td></tr> <tr><td>總鉻 (毫克/公升)</td><td>≤5.0</td></tr> <tr><td>總砷 (毫克/公升)</td><td>≤1.0</td></tr> <tr><td>總銅 (毫克/公升)</td><td>≤15.0</td></tr> <tr><td>總鎳 (毫克/公升)</td><td>≤100.0</td></tr> <tr><td>六價鉻 (毫克/公升)</td><td>≤2.5</td></tr> <tr><td>總錒 (毫克/公升)</td><td>≤5.0</td></tr> <tr><td>總汞 (毫克/公升)</td><td>≤0.2</td></tr> </table>	總鉛 (毫克/公升)		≤5.0	總鎘 (毫克/公升)	≤1.0	總鉻 (毫克/公升)	≤5.0	總砷 (毫克/公升)	≤1.0	總銅 (毫克/公升)	≤15.0	總鎳 (毫克/公升)	≤100.0	六價鉻 (毫克/公升)	≤2.5	總錒 (毫克/公升)	≤5.0	總汞 (毫克/公升)	≤0.2
總鉛 (毫克/公升)	≤5.0																					
總鎘 (毫克/公升)	≤1.0																					
總鉻 (毫克/公升)	≤5.0																					
總砷 (毫克/公升)	≤1.0																					
總銅 (毫克/公升)	≤15.0																					
總鎳 (毫克/公升)	≤100.0																					
六價鉻 (毫克/公升)	≤2.5																					
總錒 (毫克/公升)	≤5.0																					
總汞 (毫克/公升)	≤0.2																					

表 4.3-16 焚化再生粒料標準

第一級標準		
檢測項目	標準值	
戴奧辛總毒性當量濃度 (ng I-TEQ/g) 備註：指含2,3,7,8-氯化戴奧辛及呋喃同源物等17種化合物之總毒性當量濃度	≤0.1	
粒徑大小 (mm)	≤19	
雜質	不得含有大小任二尺度(長度、寬度、深度)超過20mm之可燃物、鐵金屬、非鐵金屬，以及電池與可辨識之市售產品。	
檢測項目	標準值	
再生粒料環境用途溶出程序(NIEA R222)	鉛 (毫克/公升)	≤0.01
	鎘 (毫克/公升)	≤0.005
	鉻 (毫克/公升)	≤0.05
	銅 (毫克/公升)	≤1.0
	砷 (毫克/公升)	≤0.05
	汞 (毫克/公升)	≤0.002
	鎳 (毫克/公升)	≤0.1

	鋅 (毫克/公升)	≤5.0
第二級標準		
檢測項目		標準值
戴奧辛總毒性當量濃度 (ng I-TEQ/g) 備註：指含 2,3,7,8-氯化戴奧辛及呋喃同源物等 17 種化合物之總毒性當量濃度		≤0.1
粒徑大小 (mm)		≤19
雜質		不得含有大小任二尺度(長度、寬度、深度)超過 20mm 之可燃物、鐵金屬、非鐵金屬，以及電池與可辨識之市售產品。
檢測項目		標準值
再生粒料環境用途溶出程序 (NIEA R222)	鉛 (毫克/公升)	≤0.1
	鎘 (毫克/公升)	≤0.05
	鉻 (毫克/公升)	≤0.5
	銅 (毫克/公升)	≤10
	砷 (毫克/公升)	≤0.5
	汞 (毫克/公升)	≤0.02
	鎳 (毫克/公升)	≤1
	鋅 (毫克/公升)	≤50
特殊用途標準		
檢測項目		標準值
戴奧辛總毒性當量濃度 (ng I-TEQ/g) 備註：指含 2,3,7,8-氯化戴奧辛及呋喃同源物等 17 種化合物之總毒性當量濃度		≤0.1
粒徑大小 (mm)		≤19
雜質		不得含有大小任二尺度(長度、寬度、深度)超過 20mm 之可燃物、鐵金屬、非鐵金屬，以及電池與可辨識之市售產品。
檢測項目		標準值
再生粒料環境用途溶出程序 (NIEA R222)	總鉛 (毫克/公升)	≤4.0
	總鎘 (毫克/公升)	≤0.8
	總鉻 (毫克/公升)	≤4.0
	總銅 (毫克/公升)	≤12.0
	總砷 (毫克/公升)	≤0.40
	總汞 (毫克/公升)	≤0.016
	總硒 (毫克/公升)	≤0.8
	總鋇 (毫克/公升)	≤10.0
	六價鉻 (毫克/公升)	≤0.20

資料來源：環保署垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式草案(109.5.18 公告)，預計 110.1.1 起實施。

(二) 飛灰

1. 城西灰渣掩埋場剩餘容積(詳表 4.3-17)

本市焚化產生底渣採再利用方式，飛灰則採穩定化/穩定化處理後掩埋，據環保局提供資料顯示，城西灰渣掩埋場主要分為三大區塊(A1-1~4、A2、A3，詳圖 4.3-7)，總設計容積 364,482m³，統計至 109 年 4 月底止，掩埋場已使用容積 330,837m³，剩餘容積 33,645m³。其中，A1-1 為城西廠飛灰穩定化物掩埋區，A1-2、A1-4 為永康廠飛灰穩定化物掩埋區。

表 4.3-17 臺南市城西灰渣掩埋場剩餘容積與使用年限預估

掩埋區	設計容積	已使用容積	剩餘容積
	m ³	m ³	m ³
A1	126,533	92,888	33,645
A2	151,152	151,152	0
A3	86,797	86,797	0
小計	364,482	330,837	33,645

資料來源：台南市政府環境保護局提供。本計畫自行整理。



備註：空拍圖由華門協助提供，數據由嘉德協助提供，統計至 109.04.29。

圖 4.3-7 城西灰渣掩埋場空照圖

2. 城西灰渣掩埋場使用年期

依據環保署 SWIMS，統計 108 年城西、永康廠飛灰產生量各為 5,081、9,016 公噸，飛灰穩定化物產生量各為 7,700、12,205 公噸，飛灰穩定化物增量比各約為 51.39%、35.31%，詳表 4.3-18。按 108 年二廠飛灰穩定化物產生量及飛灰固化廠實際操作經驗，估算城西、永康廠每年產生飛灰穩定化物太空包包數各為 6,235 包和 11,487 包，又每包太空包所需覆土量 1.138m³，可得知每年灰渣掩埋場所需掩埋容積至少 20,167m³。按前述灰渣掩埋場剩餘容積 33,645m³，目前灰渣掩埋場可供使用年期僅剩 1.67 年

，意謂城西灰渣掩埋場最快將於 110 年底飽和。城西廠、永康廠飛灰穩定化物所需掩埋容積及可供使用年限詳表 4.3-19 所示。

3. 飛灰穩定化物未來掩埋容積需求推估(詳表 4.3-20)

因應城西廠繼續操作至少 3 年(最長 5 年)，永康廠現有委託操作契約於 117 年 2 月才期滿，再者，更新爐將接續城西廠除役後繼續操作，因此按前述城西灰渣掩埋場如在 110 年底飽和後，轄內掩埋場每年尚需提供城西廠、永康廠及更新爐容積，各為 8,625 m³、13,458 m³、12,112 m³，全期(城西廠 2.3 年、永康廠 6.1 年、更新爐 22 年)至少需要容積 369,584 m³，若再加上永康廠整改後至少營運 15 年，則尚需 201,870 m³。

4. 城西三期掩埋場活化情形(詳表 4.3-21)

針對上述掩埋容積缺口，目前城西三期掩埋場正活化中(佔地面積 4.2 公頃)，預計活化總容積 26.5 萬 m³(含中央控留量 40%)，其中，第二區 12.7 萬 m³，第三區 13.8 萬 m³，又第三區實際可供使用容積為 116,175m³，扣除城西廠整改共停期間產生 36,905 公噸必須暫置第三區，換算需要掩埋容積 73,810m³(垃圾密度 0.5m³/公噸)，若加上第二區 12.7 萬 m³，目前可供使用掩埋場容積 169,365 m³(含中央控留量 40%)。

5. 小結

綜合上述，飛灰穩定化物掩埋容積仍顯不足，未來必須向中央申請經費辦理轄內其他掩埋場活化工程(如圖 4.3-8 城西二期場)，方能確保飛灰穩定化物可去化無虞。

表 4.3-18 城西廠、永康廠 108 年飛灰穩定化物產生量統計

廠別	焚化量	飛灰		飛灰穩定化物		
		產生量	產生率	產生量	產生率	增量比
單位	公噸	公噸	%	公噸	%	%
城西廠	202,777	5,081	2.51	7,700	3.80	51.39
永康廠	281,752	9,016	3.20	12,205	4.33	35.31

資料來源：環保署 SWIMS。

說明：城西廠飛灰增量比約 24%，108 年度穩定化物產出量包含 107 年度部分暫置之舊灰(約 1,130 公噸)。

表 4.3-19 城西廠、永康廠飛灰穩定化物所需掩埋容積及可供使用年限計算

廠別	飛灰穩定化物產生量	重量換算太空包包數	飛灰穩定化物包數	太空包所需土方量	掩埋所需容積	剩餘容積供使用年期
單位	公噸	公噸/包	包/年	m ³ /包	m ³	年
城西廠	7,700	1.235	6,235	1.138	7,095	1.67
永康廠	12,205	1.0625	11,487	1.138	13,072	
合計	19,905	-	17,722	-	20,167	

資料來源：本計畫自行整理。

表 4.3-20 城西廠、永康廠和更新爐飛灰穩定化物產生量之估算

廠別	契約屆期	機關交付量	飛灰穩定 化物率	飛灰穩定 化物產生 量	飛灰穩定 化物包數	掩埋所需 容積	全期掩埋 場所容 積
		公噸	%	公噸	包/年	m ³ /年	立方公尺
城西廠	113.4	208,000	4.5	9,360	7,579	8,625	20,125
永康廠	117.2	279,225	4.5	12,565	11,826	13,458	82,991
更新爐	113.5~134.4	251,303	4.5	11,309	10,643	12,112	266,468

資料來源：本計畫自行整理。

說明：

- 1.城西廠機關交付量 208,000 公噸為參考操作短約規定。
- 2.永康廠 279,225 為焚化處理量，以運轉率 85%計算得知。
- 3.更新爐 251,303 公噸係以運轉率 90%且執行機關交付 85%。
- 4.更新爐飛灰穩定化物太空包包數換算，係以永康廠 1.0625 公噸/包計，掩埋所需容積亦參考飛灰固化廠操作經驗 1.138m³/包。
- 5.全期掩埋場所容積計算，其中，城西廠自 111.1 至 113.4；永康廠自 111.1 至 117.2；更新爐自 113.5 至 134.4
- 6.若永康廠未來整改後至少營運 15 年，則尚需掩埋容積至少 201,870m³。

表 4.3-21 城西三期掩埋場基本資料和可供使用掩埋容積估算

項目	數值	備註
總設計容積(m ³)	265,000	<ul style="list-style-type: none"> • 佔地面積 4.2 公頃 • 第二區 127,000m³，第三區 138,000m³ • 該容積含中央控留量 40%
可使用容積(m ³)	169,365 (127,000+116,175- 73,810)	<ul style="list-style-type: none"> • 第三區實際可使用 116,175m³ • 城西廠整改共停期間產生 36,905 公噸須暫置第三區，相當於掩埋容積 73,810m³(密度 0.5m³/公噸) • 該容積含中央控留量 40%



圖 4.3-8 城西灰渣掩埋場和周邊掩埋場空照圖

5. 城西更新爐廠商自收產生之飛灰穩定化物去化

如前述，由於轄內掩埋場容積不足，因此民間機構自收事廢產生的飛灰穩定化物則需委託合格機構做最終掩埋處置，或執行機關在轄內掩埋場掩埋容積有足夠餘裕量前提下，可比照委託合格機構處理之最終處置支付機關處理費並清運至指定場所掩埋處理。

另為貫徹資源循環政策及延長掩埋場使用年限，未來國內對於飛灰再利用方式如有完整周延配套措施，民間機構亦需積極配合政策推動，共同推動飛灰減量化和資源化再利用。

6. 飛灰穩定化物 TCLP 標準

飛灰穩定化物檢測應由環保署認可檢測機構，檢測結果應符合環保署最新發布之「有害事業廢棄物認定標準」戴奧辛有害事業廢棄物總毒性當量濃度標準及附表 4 中之溶出毒性事業廢棄物毒性特性溶出程序 (TCLP) 溶出標準，詳表 4.3-22 所示。

表 4.3-22 飛灰穩定化物重金屬與戴奧辛檢測標準

項目	溶出試驗標準限值 (mg/l)
汞及其化合物 (總汞)	0.2
鉛及其化合物 (總鉛)	5.0
鎘及其化合物 (總鎘)	1.0
鉻及其化合物 (總鉻)	5.0
六價鉻化合物	2.5
砷及其化合物 (總砷)	5.0
硒及其化合物 (總硒)	1.0
銅及其化合物 (總銅)	15.0
鋇及其化合物 (總鋇)	100.0
2,3,7,8-氯化戴奧辛及呔喃同源物等十七種化合物	1.0 ng-TEQ/Nm ³

資料來源：環保署有害事業廢棄物認定標準，109.2.21 修正。

十三、廢水處理

本廠可能產生廢水來源，至少包括人員生活污水、垃圾傾卸平台清洗廢水、洗車廢水、爐渣貯坑滲出廢水、製程如鍋爐吹洩廢水、鍋爐補充水處理廠廢水等及地板清洗廢水等，前述廢(污)水經收集將匯流至廢(污)水處理廠集中處理，分為無機廢水處理及有機廢水處理。經處理後之廢(污)水採零排放方式設計，完全於廠內循環利用，做為道路場地清洗、澆灌等用途。更新爐產生廢水經處理後水質保證如表 4.3-23 所示。

表 4.3-23 城西廠更新爐廢水處理後水質保證

項目	放流水標準	廢水處理後排放限值	單位
BOD5	30	30	mg/l
COD	100	100	mg/l
Grease	10	10	mg/l
Cu	3.0	1.0	mg/l
Zn	5.0	1.0	mg/l
Total Cr	2.0	2.0	mg/l
Cr ⁺⁶	0.5	0.5	mg/l
Fe	10	5.0	mg/l
Mn	10	10	mg/l
Pb	1.0	0.5	mg/l
Cd	0.03	0.03	mg/l
Total Hg	0.002	0.002	mg/l
Ni	1.0	0.5	mg/l
Suspended solids	30	5.0	mg/l
pH	6-9	6-9	-
NO ₃ -N	50	50	mg/l
NH ₃ -N	20	20	mg/l

資料來源：環保署放流水標準(108.04.29)。本計畫自行整理。

十四、發電量、售電量和用電量預估

(一) 后里廠等 5 座廠發電量、售電量及用電量(詳圖 4.3-9)

依環保署 SWIMS 統計，近五年后里廠、竹市廠、烏日廠、鹿草廠和永康廠焚化每公噸廢棄物發電量介於 530~632 度(年平均 589 度/噸)，售電量 444~493 度(年平均 476 度/噸)，用電量佔發電量比例 16.9~17.52(平均 17.35%)。



圖 4.3-9 后里廠等五座廠近 5 年每噸廢棄物發電量、售電量及用電量比例統計

(二) 更新爐每公噸廢棄物發電量及售電量預估

按前述參考廢棄物之設計熱值(以 2,800 kcal/kg 計)及適用再生能源廢棄物發電設備認定之發電效率 25%之要求，並以每年焚化量 295,650 公噸計(運轉率 90%)，計算發電機組裝置容量 30.51MW，每年可輸出電力 240,528 百萬度，相當於每公噸廢棄物產生電力 815 度。

至於每公噸廢棄物售電量，廠區用電量佔發電量比例保守以 20%計，可得每公噸廢棄物售電量約 650 度/噸。表 4.3-24 為城西廠更新爐總熱負荷、發電機組裝置容量、發電量及售電量計算。

(三) 廠區饋線容量及主變壓器容量檢核

為確保電力系統可靠度及電力品質，更新爐電力系統須獨自建置。按設計容量 900 公噸/日、參考廢棄物之設計熱值 2,800 kcal/kg 及滿足發電效率至少 25%之要求，計算發電機組裝置容量至少需要 30.5MW。表 4.3-24 為城西廠更新爐總熱負荷、發電機組裝置容量、發電量及售電量試算。

更新爐將具備連續運轉能力，基於連續運轉需要，發電機組裝置容量規劃預留 20%以上的餘裕容量，以應付可能的負載變動以符合連續運轉設計的需要，因此發電機的裝置容量至少應達 33.56MW(30.5MW*110%)，電力可透過新設 3 ϕ 3W 69/11.4KV 匯流排連接到變電站並與台電電力饋線連接，經查台電公司「台南市再生能源可併網容量」及「二次變電所主變壓器裝置容量及負載」網路平台公布資料，饋線可併網容量為 114 MW，惟關於電力饋線容量和電力線併接點位置將來應由民間機構逕向台電提出送審資料後方能決定。

廠區未來變電站變壓器的容量選擇，基於確保供電品質、維持電力系統穩定性及避免電線過負載，建議功率因素取 0.8 及安全係數 1.2，計算得知主變容量至少須 45.75 MVA 以上(=30.5 \div 0.8 \times 1.2)，主變壓器可將輸出電力生壓為 3 相 110KV 60hz 電壓並經新設室內型 110KV GIS 及匯流排引接至變電站內高壓開關盤後再併入電網，民間機構應就電力系統併聯及用地外輸配電線路架(埋)設事宜自行和台電洽商，取得台電核發併聯審查同意書後向經濟部能源局取得廢棄物發電設備同意備案函，憑此函再和台電簽署再生能源發電系統電能購售契約及取得能源局核發設備登記文件，圖 4.3-10 為再生能源設備認定流程。表 4.3-25 為台電二次變電所主變壓器裝置容量及負載查詢結果。

表 4.3-24 城西廠更新爐總熱負荷、發電機組裝置容量、發電量及售電量試算

項目	數值	單位	備註
設計量	900	ton/d	
參考廢棄物之設計熱值	2,800	kcal/kg	
每小時總熱負荷	105,000,000	kcal	
熱量換算	4.184	J/cal	
每小時總熱負荷	439,320,000,000	J	
總輸出功率	122,033,333	W	
發電效率	25%		再生能源廢棄物發電設備認定之最低發電效率要求
淨總輸出功率	30,508,333	W	
裝置容量	30.5	MW	
廠內用電需求	20%		
年發電量	240,528	MWh	
每噸廢棄物發電量	815	kWh	
每噸廢棄物售電量	650	kWh	

資料來源：本計畫自行整理。

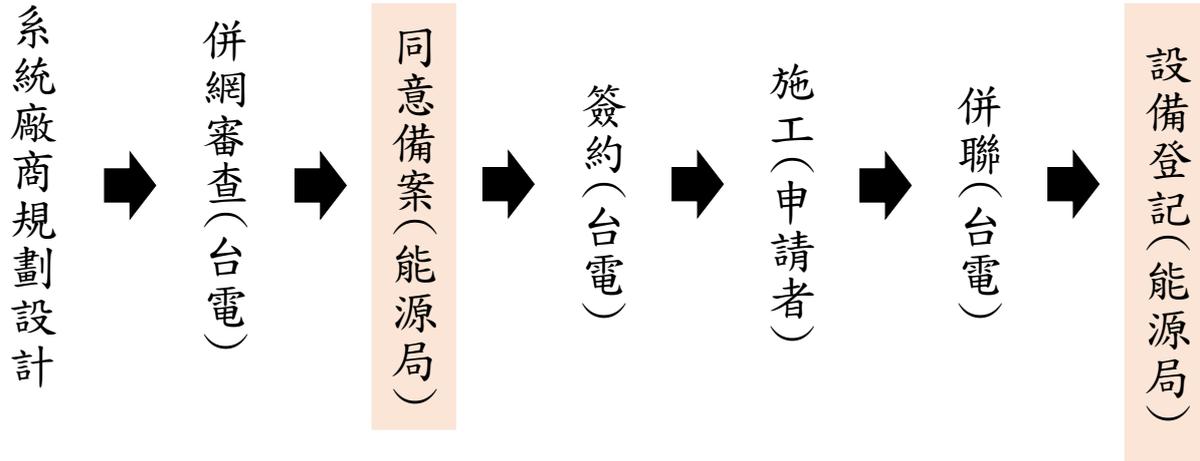


圖 4.3-10 再生能源設備認定流程

表 4.3-25 台電二次變電所主變壓器裝置容量及負載查詢結果

變電所名	所在地	供電範圍	主變裝置容量(MVA)	主變可靠容量(MVA)	前一年主變最大負載(MVA)	108年69kV剩餘可併網容量
安順 S/S	安南區頂安里 怡安路二段	安南、和順地區	75	50	59.6	114 MW

資料來源：

1. 台電公司「臺南市再生能源可併網容量」、「二次變電所主變壓器裝置容量及負載」資訊平台。資料更新至109.2.14。
2. 更新爐逆送電力饋線容量和電力線併接點位置，將來由民間機構逕向台電提出送審資料後方能決定。

十五、回饋設施轉型

目前現有回饋設施環保局尚須編列預算維持基本營運，為符合當地居民期待及減少公務預算支出，現有回饋設施將納入更新爐一併整體規劃，打造兼環境教育、低碳生態旅遊等多元化活動場域。

4.4 工程經費估算

城西廠更新爐設計處理量 900 公噸/日，建造經費之估算參考國內 900 公噸之建造經費(表 4.4-1)，平均每噸建造費用平均介於 340~399 萬元間，平均 372 萬元/噸。由於新竹市等 5 座廠操作年數已 15 年以上，故為合理反映工程建造成本，考量國人平均每人所得和營造工程物價指數 2 項指標歷年成長情形，依行政院主計處統計，近 15 年平均每人所得、營造工程物價指數年增率分別為 2.92%、3.35%(如圖 4.4-1、圖 4.4-2)。

更新爐工程經費估算，若按當時平均每公噸建造成本 370 萬元，以及假設平均每人所得、營造工程物價指數權重各佔 50%，經過 15 年複利計算後，估算每噸造價 588 萬元。另僅考量營造工程物價指數對工程建造成本的影響，按當時平均每公噸建造成本 370 萬元，經過 15 年複利計算後，估算每噸造價 606 萬元。此外本計劃輔以問卷調查結果，經權衡後每公噸建造成本以 600 萬元計(該費用包含既有回饋設施修繕及電力逆送至責任分界點所需有關電力系統裝置等一切費用)。

工程項目主要包含設計階段作業費、工程建造費(直接工程及間接工程)、工程預備費及回饋設施修繕費，合計 54 億元(含稅)，未來將列入廠商投資最低金額下限。城西更新爐新建工程經費估算詳表 4.4-3。

表 4.4-1 國內 900 公噸焚化廠建廠經費

廠別	完工日期	設計處理量	設計熱值	建廠經費	建廠單價
		公噸/日	kcal/kg	億元	萬元/公噸
新竹市廠	89.08.31	900	2,300	35.95	399.44
后里廠	89.04.13	900	2,300	32.36	359.56
烏日廠	93.09.06	900	2,300	30.61	340.11
鹿草廠	90.11.30	900	2,500	34.29	381.00
永康廠	96.03.29	900	2,400	34.5	383.33

表 4.4-2 平均每人所得、營造工程物價指數歷年年增率統計

年期	營造工程物價指數	年增率	平均每人所得	年增率
民國 94 年	78.99	-	468,828	-
民國 95 年	84.72	108.63%	483,897	103.21%
民國 96 年	92.34	110.30%	503,548	104.06%
民國 97 年	105.26	115.24%	482,543	95.83%
民國 98 年	95.93	92.01%	473,259	98.08%
民國 99 年	98.99	104.28%	524,234	110.77%
民國 100 年	102.29	104.39%	527,186	100.56%
民國 101 年	103.14	101.83%	537,021	101.87%
民國 102 年	102.79	100.64%	565,198	105.25%
民國 103 年	104.67	102.83%	607,264	107.44%
民國 104 年	101.71	98.11%	633,367	104.30%
民國 105 年	100.00	99.30%	650,854	102.76%
民國 106 年	102.40	103.43%	667,945	102.63%
民國 107 年	105.84	104.38%	678,233	101.54%
民國 108 年	108.19	103.20%	687,076	101.30%
民國 109 年	108.99	101.68%	715,523	104.14%
	平均	103.35%	平均	102.92%

資料來源：行政院主計處統計。

表 4.4-3 城西廠更新爐新建工程經費估算

項次	項目	金額	說明
一	設計階段作業費	149,000,000	按直接工程成本之 3% 估列 依據內政部「綠建築標章申請審核 認可及使用作業要點」申請綠建築 標章(至少銀級以上)
二	工程建造費	5,043,000,000	
(一)	直接工程成本	4,957,200,000	
1	土木建築工程		
1-1	主體廠房	731,250,000	
1-2	煙囪外殼	90,000,000	視煙道廢氣量、煙囪出口溫度、煙 囪流速、煙囪內徑等參數，計算有 效煙囪高度
1-3	行政大樓	191,250,000	
1-4	廠區內雜項土建	112,500,000	
	小計	1,125,000,000	
2	機械建築工程		
2-1	接收系統	67,500,000	地磅 (3 組) 傾卸門(10 組) 抓斗(2 組) 前處理(2 組) 其他附屬設施(1 組)
2-2	進料及焚化系統	793,125,000	機械式爐床 450T/d(設計熱值 2,800 kcal/kg)；2 組
2-3	空氣供給系統	33,750,000	一、二次空氣送風機(4 台) 燃燒空氣預熱系統(2 組) 燃燒空氣風管(1 式) 其他附屬設施(1 式)
2-4	廢熱回收鍋爐系統	843,750,000	蒸汽等級(450°C，6.0MPa；2 組) 其他附屬設備(1 式)
2-5	汽輪發電機系統	388,125,000	汽輪機與附屬設備(1 台) 主發電機與附屬設備(1 台) 潤滑油及潤滑設備(1 式) 汽渦輪機吊車(1 組) 其他附屬設備(1 式)
2-6	廢氣處理系統	405,000,000	除氮(2 組，NO _x 管理值 50ppm) 除酸(2 組，SO _x 管理值 5ppm、HCl 管理值 10ppm) 袋濾式集塵器(2 組，管理值 5 mg/Nm ³) 誘引式抽風機 IDF(2 組) 廢氣管道 煙囪鋼管(含爬梯、採樣平台等)

項次	項目	金額	說明
			外部節熱器(2組) 其他附屬設施(1式)
2-7	輔助燃燒系統	33,750,000	柴油系統(2組) 燃燒器及附件(低NO _x 型式) 其他附屬設備
2-8	蒸汽、冷凝水、鍋爐飼水及冷卻水系統	270,000,000	氣冷式凝結器(1台) 除氧器(1組) 低壓飼水加熱器(1組) 鍋爐飼水泵(2台) 冷凝水泵(2台) 鍋爐補充水處理系統(1式) 鍋爐內水加藥/採樣系統(1式) 其他附屬設備(1式)
2-9	灰渣系統	84,375,000	飛灰輸送(2組) 儲存與穩定化(1組) 底渣出渣設備(2組) 底渣輸送(2組) 底渣吊車(2組) 底渣抓斗(2台) 其他附屬設備(1式)
2-10	給水系統	50,625,000	自來水系統(1式) 消防水系統(1式) 再利用水系統(1式) 設備冷卻水系統(1式) 其他附屬設備(1式)
2-11	電力系統及電氣設備	135,000,000	電力系統(1式) 不斷電系統(1式) 其他附屬設備及廠區至台電責任分界點等電力系統設備(1式)
2-12	儀控系統	101,250,000	儀控設備(1式) 全廠區分散式控制DCS(1式) 發電、輸電及電氣監控(1式) 焚化廢氣排放連續監控CEMS(1式) 閉路電視系統CCTV(1式) 通訊及網路系統(1式)、 機介面控制台及大型螢幕(1式) 各式量測元件、傳輸線路(1式) 各式應用軟體(1式) 其他附屬設備(1式)
2-13	廢水收集及處理系統	67,500,000	製程廢水收集系統(1式) 生活廢水收集系統(1式) 清洗廢水收集系統(傾卸平台、樓板清洗等；1式) 廢棄物貯坑滲出液收集系統(1式)

項次	項目	金額	說明
			廢水處理系統(無機廢水和有機廢水;1式) 其他附屬設備(1式)
2-14	其他雜項系統及設備	101,250,000	廠用空氣、儀表用空氣系統(1式) 中央控制室(1式) 廢氣排放濃度顯示板(1式) 全廠模型(1式) 儲坑活性碳除臭設備(停機期間)(1式) 電梯(1式) 機械維修廠(1式) 火警及廣播系統(1式) 消防及滅火系統(1式) 通風及空調系統(1式) 衛生給排水系統(1式) 照明系統(1式) 避雷及接地系統(1式) 澆灌系統(1式) 其他(1式)
	小計	3,375,000,000	
3	環境保護費及工地安全衛生費	54,000,000	按分項工程費總和×1.2%
4	品管費	36,000,000	按分項工程費總和×0.8%
5	廠商營業稅	229,500,000	分項工程費總和、環境保護費及工地安全衛生費、品管費、等與施工相關費用合計金額之5%估列
6	廠商利潤及管理費	137,700,000	按分項工程費總和、環境保護費及工地安全衛生費、品管費等與施工相關費用合計金額之3%估列
(二)	間接工程成本	85,800,000	
1	工程管理費	25,000,000	按直接工程成本之0.5%估算。
2	環境監測費	25,000,000	按直接工程成本之0.5%估算。
3	空氣污染防治費	8,500,000	
4	工程保險費	27,000,000	按直接工程成本之0.6%估算。
5	公共藝術設置費	300,000	
三	工程預備費	148,000,000	按直接工程成本之3%估算。
四	回饋設施修繕費	60,000,000	
	建造總成本	5,400,000,000	含稅

第五章 法律可行性

第五章 法律可行性

按符合促進民間參與公共建設法(以下簡稱促參法)第 3 條第 1 項所稱公共建設，並依同法第 8 條第 1 項規定之民間參與方式辦理者，適用促參法規定辦理。本章係就本案依促參法暨相關法令、目的事業相關法令及其他相關議題等法令進行分析。

5.1 促參法暨相關法令分析

5.1.1 本案公共建設類別

- 一、依促參法第 3 條第 1 項第 2 款規定：「本法所稱公共建設，指下列供公眾使用且促進公共利益之建設：…二、環境污染防治設施。…」。準此，環境污染防治設施係屬得適用促參法之公共建設類別之一。
- 二、次依促參法施行細則第 4 條第 1 項第 1 款規定：「本法第 3 條第 1 項第 2 款所稱環境污染防治設施，指下列各項設施：一、環境保護相關法規所定之空氣污染防治、噪音與振動防制、水污染防治、土壤污染整治及廢棄物之貯存、清除、處理或最終處置設施。」。足見廢棄物之貯存、清除、處理或最終處置設施乃屬環境污染防治設施，而屬促參法所稱之公共建設。
- 三、查本案擬新建營運之臺南市城西垃圾焚化廠更新爐，為一廢棄物處理廠，自廢棄物運入、焚化至灰渣處置，皆於嚴密監控下進行並設置有熱能回收發電設備。因此，垃圾焚化廠係屬促參法第 3 條第 1 項第 2 款之「環境污染防治設施」，而得適用促參法及其相關子法，公開徵求民間機構參與本案。

5.1.2 本案主辦機關與執行機關

- 一、依促參法第 5 條第 2 項前段規定：「本法所稱主辦機關，指主辦民間參與公共建設相關業務之機關；在中央為目的事業主管機關；在直轄市為直轄市政府；在縣(市)為縣(市)政府」。據此，促參法所稱主辦機關在直轄市為直轄市政府。
- 二、查擬新建之臺南市城西垃圾焚化廠更新爐擬由臺南市政府循促參法辦理，依促參法第 5 條第 2 項之規定，本案應由臺南市政府擔任主辦機關。
- 三、又依促參法第 5 條第 2 項後段規定：「主辦機關依本法辦理之事項，得授權所屬機關(構)執行之。」本案主辦機關臺南市政府得授權其所屬機關臺南市政府環境保護局，擔任執行機關，辦理執行民間參與公共建設相關業務。

5.1.3 本案民間機構參與公共建設方式

- 一、按促參法第 8 條第 1 項明定 7 種民間機構參與公共建設之方式如下：
 - (一)民間機構投資新建並為營運；營運期間屆滿後，移轉該建設之所有權予政府。(Build-Operate-Transfer, 簡稱 BOT)
 - (二)民間機構投資新建完成後，政府無償取得所有權，並由該民間機構營運；營運期間屆滿後，營運權歸還政府。(Build-Transfer-Operate, 簡稱無償 BTO)
 - (三)民間機構投資新建完成後，政府一次或分期給付建設經費以取得所有權，並由該民間機構營運；營運期間屆滿後，營運權歸還政府。(Build-Transfer-Operate, 簡稱有償 BTO)
 - (四)民間機構投資增建、改建及修建政府現有建設並為營運；營運期間屆滿後，營

運權歸還政府。(Rehabilitate-Operate-Transfer, 簡稱 ROT)

(五)民間機構營運政府投資興建完成之建設；營運期間屆滿後，營運權歸還政府。

(Operate-Transfer, 簡稱 OT)

(六)配合國家政策，由民間機構自行備具私有土地投資新建，擁有所有權，並自為營運或委託第三人營運。(Build-Own-Operate, 簡稱 BOO)

(七)其他經主管機關核定之方式。

二、查原臺南市城西垃圾焚化廠為公有民營之垃圾處理廠，自 88 年開始營運，迄今已近 20 年，已不堪負荷使用，雖計畫以委託操作管理服務暨設備改善計畫，然而因臺南城西廠為早期設計興建之焚化廠，熱值設計較低，處理量仍然有限，為符合市民垃圾處理之需求而有另行新建垃圾焚化廠之必要。本案擬於原臺南市城西垃圾焚化廠旁之基地新建臺南市城西垃圾焚化廠更新爐，並由民間機構負責設計、新建，並執行新建完成後之操作維護與整廠管理，俟營運期間屆滿後再將整廠營運權轉移予臺南市政府，爰將依促參法第 42 條規定，由政府規劃，並採促參法第 8 條第 1 項第 1 款之 BOT 方式辦理。

5.1.4 本案附屬事業項目

- 一、依促參法第 13 條第 1 項規定：「本章所稱公共建設所需用地，係指經主辦機關核定之公共建設整體計畫所需之用地，含公共建設、附屬設施及附屬事業所需用地」；同條第 3 項規定：「附屬事業之經營，須經其他有關機關核准者，應由民間機構申請取得核准」。促參法施行細則第 34 條第 2 項規定：「所稱附屬事業，指民間機構於公共建設所需用地辦理公共建設及其附屬設施以外之開發經營事業」同條第 3 項規定：「前項附屬事業之開發經營，應以提高公共建設整體計畫財務可行性、增進公共服務品質或有效利用公共建設所需用地為目的」。準此，主辦機關核定之公共建設整體計畫所需之用地含附屬事業所需用地，民間機構經營附屬事業之目的乃為提高公共建設整體計畫財務可行性、增進公共服務品質或有效利用公共建設所需用地。
- 二、機關辦理促進民間參與公共建設案件作業指引第 17 點「附屬事業規劃」第 1 項規定：「主辦機關規劃附屬事業之開發經營，應以提高公共建設整體計畫財務可行性、增進公共服務品質或有效利用公共建設所需用地為目的」。依機關辦理促進民間參與公共建設案件附屬事業規劃參考原則第 4 點規定，主辦機關規劃附屬事業之開發經營，應就財務自償必要性、公共服務品質完整性及土地整體利用效益性審慎評估其對整體公共建設之影響，並確保公益性；同參考原則第 7 點規定，主辦機關規劃附屬事業之開發經營，宜就符合公共建設推動目的、確保公共建設服務品質、整體財務試算分析結果暨風險評估分析及配置審慎評估其規模之合理性；同參考原則第 8 點規定，附屬事業所需用地使用期限，不得逾民間參與該公共建設計畫期間，該期間提前終止時，附屬事業應併同停止開發經營。故主辦機關規劃促參案件之附屬事業，除應慮及對於整體公共建設之影響外，並應確保其公益性，且附屬事業之興建及營運，其期間不得逾越民間參與公共建設計畫期間，該期間提前終止時，附屬事業應併同停止開發經營。
- 三、查 107 年 11 月促參法部分條文修正對照表第 13 條修正說明表示，附屬事業容許項目，宜回歸土地使用管制規定。民間機構得經營附屬事業之使用容許項目，主

辦機關得依促參法相關規定，以本案公共建設所需用地土地使用管制規定之使用容許項目擇定適合之附屬事業使用容許項目或規劃民間機構若於營運期間欲經營附屬事業，應先提出附屬事業之開發經營及回饋計畫並報經機關同意後，始得為之。

5.1.5 本案之接管

一、主辦機關得依投資契約規定同意融資機構、保證人或其他機構接管

(一) 依促參法第 52 條第 1 項規定：「民間機構於興建或營運期間，如有施工進度嚴重落後、工程品質重大違失、經營不善或其他重大情事發生，主辦機關依投資契約應為下列處理，並以書面通知民間機構：一、要求定期改善。二、屆期不改善或改善無效者，中止其興建、營運一部或全部。但經主辦機關同意融資機構、保證人自行或擇定符合法令規定之其他機構，於一定期限內暫時接管該公共建設繼續辦理興建或營運者，不在此限。三、因前款中止興建或營運，或經融資機構、保證人或其指定之其他機構暫時接管後，持續相當期間仍未改善者，終止投資契約」；同條第 2 項規定：「主辦機關依前項規定辦理時，應通知融資機構、保證人及政府有關機關」；同條第 3 項規定：「主辦機關依第 1 項第 3 款規定終止投資契約並完成結算後，融資機構、保證人得經主辦機關同意，自行或擇定符合法令規定之其他機構，與主辦機關簽訂投資契約，繼續辦理興建或營運」。

(二) 本案接管方式：若民間機構於興建或營運期間，發生施工進度嚴重落後、工程品質重大違失、經營不善或其他重大情事，主辦機關得於通知民間機構限期改善而民間機構屆期不改善或改善無效時，同意融資機構、保證人自行或擇定符合法令規定之其他機構暫時接管本案。如經融資機構、保證人或其指定之其他機構暫時接管後，持續相當期間仍未改善者，主辦機關得終止投資契約，待與民間機構完成結算後，融資機構、保證人得經主辦機關同意，自行或擇定符合法令規定之其他機構，與主辦機關簽訂投資契約，繼續辦理興建或營運。

二、中央目的事業主管機關得依促參法第 53 條第 1 項規定，令民間機構停止興建或營運之一部或全部，而主辦機關於必要時得予以強制接管。

(一) 依促參法第 53 條第 1 項規定「公共建設之興建、營運如有施工進度嚴重落後、工程品質重大違失、經營不善或其他重大情事發生，於情況緊急，遲延即有損害重大公共利益或造成緊急危難之虞時，中央目的事業主管機關得令民間機構停止興建或營運之一部或全部，並通知政府有關機關」；同條第 2 項規定：「依前條第 1 項中止及前項停止其營運一部、全部或終止投資契約時，主辦機關得採取適當措施，繼續維持該公共建設之營運。必要時，並得予以強制接管營運；其接管營運方式、範圍、執行、終止及其相關事項之辦法，由中央目的事業主管機關定之」。

(二) 本案接管方式：若民間機構於興建或營運期間，發生施工進度嚴重落後、工程品質重大違失、經營不善或其他重大情事，於情況緊急，遲延即有損害重大公共利益或造成緊急危難之虞時，為維護公共利益，中央目的事業主管機關得令民間機構停止修繕或營運之一部或全部，而主辦機關於必要時得予以強制接管營運。

(三) 另行政院環境保護署就主辦機關強制接管民間參與環境污染防治設施公共建設之接管營運方式、範圍、執行、終止及其相關事項，已於 96 年 5 月 18 日以管字第 0960036655 號令訂定發布「民間參與環境污染防治設施公共建設接管營運辦法」供主辦機關遵循。

5.1.6 民間參與本案之法定作業程序

本案得適用促參法相關規定辦理民間機構參與事宜，依促參法及其相關子法規定，主辦機關應進行之程序如下：

一、可行性評估

(一) 可行性評估應依公共建設促進公共利益具體項目、內容及欲達成之目標，以民間參與角度，就民間參與效益、市場、技術、財務、法律、土地取得、環境影響及公聽會提出之建議或反對意見等方面，審慎評估民間投資之可行性(促參法施行細則第 26 條第 1 項規定參照)。其內容包括機關辦理促進民間參與公共建設案件作業指引第 12 點第 1 項所定之項目。

(二) 可行性評估應納入計畫促進公共利益具體項目、內容及欲達成之目標，並於該公共建設所在鄉鎮邀集專家學者、地方居民與民間團體舉行公聽會，對於專家學者、地方居民與民間團體之建議或反對意見，主辦機關不採納，應於可行性評估報告中具體說明不採之理由(促參法第 6 條之 1 參照)。

二、先期規劃：除未涉及政府預算補貼者外，應依可行性評估結果辦理先期規劃撰擬先期計畫書，依公共建設目的及民間參與方式，就擬由民間參與期間、環境影響評估與開發許可、土地取得、興建、營運、移轉、履約管理、財務計畫及風險配置等事項，審慎規劃並明定政府承諾與配合事項，必要時納入容許民間投資附屬事業範圍(促參法施行細則第 52 條第 1 項及第 2 項規定參照)。其內容包括機關辦理促進民間參與公共建設案件作業指引第 13 點第 1 項所定之項目。

三、擬定民間參與建設之招商文件：主辦機關得視公共建設計畫之性質，備具民間投資資訊，供民間投資人索閱，或辦理說明會，並參酌民間投資人建議事項訂定招商文件。於公告後，如民間投資人對招商文件之內容或程序有疑義，或提出修改之建議時，應提出澄清或說明，並視需要為補充公告(促參法施行細則第 53 條、第 54 條規定參照)。

四、成立甄審委員會及辦理申請案件之甄審工作：依「民間參與公共建設甄審委員會組織及評審辦法」第 2 條第 2 項之規定，甄審委員會應於公告徵求民間參與前成立，並於甄審作業完成且無待處理事項後解散(促參法第 44 條及機關辦理促進民間參與公共建設案件作業指引第 30 條規定參照)。

五、議約及簽約：甄審委員會評定出最優申請人後，雙方展開議約談判，獲致共識後，完成投資契約之簽約手續(促參法施行細則第 57 條、第 58 條及機關辦理促進民間參與公共建設案件作業指引第 42 條、第 44 規定參照)。

5.1.7 小結

本案擬委託民間機構興建營運之臺南市城西垃圾焚化廠更新爐係屬促參法第 3 條第 1 項第 2 款之「環境污染防治設施」，而得適用促參法及其相關子法，由臺南市政府擔任主辦機關並得委託臺南市政府環保局為執行機關，採促參法第 8 條第 1 項第 1 款之 BOT 方式公開徵求民間機構參與本案，故本案經檢討後，在適用促參法辦理時並無

重大窒礙之處，應屬可行。

5.2 目的事業相關法令分析

- 一、民國 80 年 9 月行政院核定之「臺灣地區垃圾資源回收（焚化）廠興建工程計畫」，環保署為辦理上開計畫爰訂定「鼓勵公民營機構興建營運垃圾焚化廠作業辦法」（以下簡稱興建營運焚化廠作業辦法），依該法第 4 條規定：「主辦機關得採用下列二種模式興建營運垃圾焚化廠：一、「建設－營運－轉移」（Build-Operate-Transfer，簡稱 BOT）模式，應由主辦機關提供用地及設定地上權。二、「建設－營運－擁有」（Build-Operate-Own，簡稱 BOO）模式，應由公民營機構自行備妥土地方式辦理。」；第 3 點規定：「投標商於投標時應提出符合資格規定之建廠統包商及操作營運商。投標商之實收資本額應達新台幣 10 億元以上。」係屬環保署為鼓勵直轄市政府或縣（市）政府興建營運垃圾焚化廠所訂定之實績及財力資格條件。
- 二、於建廠技術資格方面，興建營運焚化廠作業辦法第 17 條規定：「建廠統包商應具有興建完成一座以上垃圾焚化廠實績，該實績廠功能規定如下：一、設有污染防治、廢熱回收並產生電能或蒸汽。二、其爐床（體）單爐容量應在 150 公噸／日以上，並不得少於計畫興建之垃圾焚化廠單爐容量之百分之六十。三、燃燒後之灰渣灼熱減量不得高於百分之五。四、具有兩年以上良好運轉實績。」、第 18 條規定：「投標商於投標時所使用之爐床技術，應與前條所要求之實績廠爐床技術相同或經改良者。」。
- 三、於操作營運技術資格方面，興建營運焚化廠作業辦法第 19 條規定：「操作營運商應具有下列實績之一者：一、5 年內具有垃圾焚化廠兼具廢熱回收鍋爐及發電設備者，操作管理實績滿 1 年以上。二、5 年內具有二座以上鍋爐設備及一座以上蒸汽渦輪發電機，鍋爐每座總傳熱面積為 500 平方公尺以上，每座蒸汽渦輪發電機發電容量 1 萬 2000 瓩以上，並累積 1 年以上操作與維護實績。三、5 年內承攬二座以上鍋爐及一座以上蒸汽渦輪發電機之設計與監造或製造與試車實績，每座鍋爐總傳熱面積為 500 平方公尺以上，每座蒸汽渦輪發電機發電容量 1 萬 2000 瓩以上，並累積 1 年以上商業運轉與維護實績。四、與符合第一、二、三款實績之國內外公、民營機構簽訂操作管理技術合作者。」。
- 四、本案雖非係「臺灣地區垃圾資源回收（焚化）廠興建工程計畫」之範圍，惟民間參與內容係由民間機構負責興建垃圾焚化廠，並執行後續之操作維護與整廠管理之 BOT 方式辦理，足見民間機構之工作兼及興建新廠及後續操作、營運管理範圍，自得參酌興建營運焚化廠作業辦法之規定，於未來招商時將民間機構之實績、財力及技術能力納入考量。
- 五、有關本案生產電能之躉購費率，依再生能源發展條例第 3 條第 1 項第 11 款規定：「再生能源發電設備：指除直接燃燒廢棄物之發電設備及非小水力發電之水力發電設備外，申請主管機關認定，符合依第 4 條第 4 項所定辦法規定之發電設備。」又依再生能源發電設備設置管理辦法第 3 條第 13 款規定：「廢棄物發電設備：指利用一般廢棄物或一般事業廢棄物，經處理製成較直接燃燒可有效減少污染及提升熱值之燃料作為料源，轉換為電能且發電效率達 25% 以上之發電設備。」本案預計興建之垃圾焚化廠係具有垃圾前處理程序且可提升發電效率達 25% 以

上，符合再生能源發展條例規定之再生能源發電設備，得申請主管機關認定為再生能源發電設備。

又再生能源發展條例第 4 條第 3 項規定：「經主管機關依前項規定認定之再生能源發電設備，適用本條例有關併網、躉購之規定。」、第 9 條第 6 項及第 8 項規定：「再生能源發電設備設置者自本條例公布施行之日起，依前項規定與公用售電業簽訂契約者，其設備生產之電能，依第一項中央主管機關所公告之躉購費率躉售。本條例公布施行前，已與電業簽訂購售電契約者，其設備生產再生能源電能之費率，仍依原訂費率躉購。」。本案主辦機關同意民間機構與台灣電力公司簽訂電能購售契約，且係於再生能源發展條例公布施行之日（98.7.8）後新設置之廢棄物發電設備，依上開規定，得依再生能源發展條例及相關規定適用廢棄物發電設備躉購費率。

5.3 其他相關議題等法令分析

一、民間機構應否成立專案公司負責本案

依促參法第 4 條第 1 項規定：「本法所稱民間機構，指依公司法設立之公司或其他經主辦機關核定之私法人，並與主辦機關簽訂參與公共建設之投資契約者」。則促參法對於得申請參與公共建設案件之申請人資格並未予特別限制，僅要求與主辦機關簽訂投資契約之民間機構應為依我國公司法設立之公司或其他經主辦機關核定之私法人。然而，考量 BOT 促參案件之風險隔離、財務獨立及最優申請人可能以聯盟方式參與申請等因素，建議本案最優申請人應成立專案公司與主辦機關簽訂投資契約並負責興建營運公共建設。

二、本案享有促參法第 36 至 40 條規定之租稅優惠

(一) 重大公共建設範圍

依「促進民間參與公共建設法之重大公共建設範圍」(106 年 11 月 27 日修正)規定，促參法施行細則第 4 條所稱環境污染防治設施符合下列規定之一者為「重大公共建設」：「一、經各級環境保護主管機關或中央目的事業主管機關認定，由民間參與之廢棄物貯存、清除、處理或再利用設施，且投資總額不含土地達新臺幣 1 億元以上者。二、依鼓勵公民營機構興建營運垃圾焚化廠推動方案實施之民營垃圾焚化廠，且投資總額不含土地達新臺幣 4 億元以上者。三、各級營建主管機關輔導設置，由民間參與之營建剩餘土石方資源堆置處理場及其設施，且投資總額不含土地達新臺幣 1 億元以上，或每日剩餘土石方處理量達 1 千立方公尺以上者」。

查本案係依促進民間參與公共建設法辦理，經評估本案期初投資約新臺幣 54 億元(未含營業稅)，已符合「促進民間參與公共建設法之重大公共建設範圍」，就環境污染防治設施所訂定「一、經各級環境保護主管機關或中央目的事業主管機關認定，由民間參與之廢棄物貯存、清除、處理或再利用設施，且投資種額不含土地達新臺幣一億元以上者」之標準，屬重大公共建設。

(二) 促參法關於租稅優惠之相關規定

依促參法第 36 條第 1 項規定：「民間機構得自所參與重大公共建設開始營運後有課稅所得之年度起，最長以 5 年為限，免納營利事業所得稅」；同法第 37 條第 1 項規定：「民間機構得在所參與重大公共建設下列支出金額百分之 5

至百分之 20 限度內，抵減當年度應納營利事業所得稅額；當年度不足抵減時，得在以後 4 年度抵減之：一、投資於興建、營運設備或技術。二、購置防治污染設備或技術。三、投資於研究發展、人才培訓之支出」；同法第 38 條第 1 項規定：「民間機構及其直接承包商進口供其興建重大公共建設使用之營建機器、設備、施工用特殊運輸工具、訓練器材及其所需之零組件，經主辦機關證明屬實，並經經濟部證明在國內尚未製造供應者，免徵進口關稅」；同法第 39 條第 1 項規定：「參與重大公共建設之民間機構在興建或營運期間，供其直接使用之不動產應課徵之地價稅、房屋稅及取得時應課徵之契稅，得予適當減免」；同法第 40 條第 1 項規定：「營利事業原始認股或應募參與重大公共建設之民間機構因創立或擴充而發行之記名股票，其持有股票時間達 4 年以上者，得以其取得該股票之價款百分之 20 限度內，抵減當年度應納營利事業所得稅額；當年度不足抵減時，得在以後 4 年度內抵減之」。

臺南市促進民間機構參與重大公共建設減免地價稅房屋稅及契稅自治條例第 4 條、第 5 條、第 6 條及第 7 條規定，民間機構參與促參法第 3 條第 2 項所定之重大公共建設，在興建或營運期間，經主辦機關核定供其直接使用之土地及房屋，免徵地價稅及房屋稅 2 年，第 3 年至第 5 年地價稅及房屋稅減徵應納稅額百分之 50；取得所有權或設定典權供其直接使用之不動產，免徵契稅。

按參與「重大公共建設」之民間機構在興建或營運期間，依上開規定，得享有減免營利事業所得稅、關稅、地價稅、房屋稅及契稅之優惠。而本案符合「重大公共建設」之標準，已如前述，故民間機構得分別依「民間機構參與重大公共建設適用免納營利事業所得稅辦法」、「民間機構參與重大公共建設適用投資抵減辦法」、「民間機構參與重大公共建設進口貨物免徵及分期繳納關稅辦法」、「臺南市促進民間機構參與重大公共建設減免地價稅房屋稅及契稅自治條例」、「民間機構參與重大公共建設營利事業股東適用投資抵減辦法」提出申請，以享租稅優惠。

三、建築法及都市計畫法相關法令分析

依建築法第 98 條規定：「特種建築物得經行政院之許可，不適用本法全部或一部之規定。」及興建焚化廠（爐）申請適用特種建築物作業要點：「二、申請資格及程序 具有左列情形之一，且廠址確定，並已取得土地使用同意書及相關地籍資料者，得依本要點向中央環保主管機關申請，經審查通過並陳報行政院核定後，適用特種建築物之規定，免辦理建築執照：（一）經環保主管機關核准有案之重大建設所設置之焚化廠（爐）。（二）公民營廢棄物處理機構已取得環保主管機關設置許可之焚化廠（爐）。... 四、適用範圍 適用本要點之焚化廠（爐），得申請免建築執照之建築物範圍如左：（一）廠房。（二）磅秤室。（三）貯油槽。（四）洗車場。（五）煙囪。（六）非獨立之管控大樓。（七）其他與處理程序相關之建築物。」，依上開規定，本案城西焚化廠更新爐，得申請適用特種建築物而毋需取得建造執照，惟超過興建焚化廠（爐）申請適用特種建築物作業要點第四點規定之範圍者，仍應取得建築執照。

又依據 102 年 10 月 21 日發布施行「變更臺南市安南區都市計畫（細部計

畫)通盤檢討案」土地使用分區管制要點第 11 條第六點都市設計審議規定：「依都市設計管制事項辦理。另授權都設會及促進小組得針對本地區都市設計審議及再發展審議事項需要訂定補充規定。」及臺南市都市計畫委員會 105 年 7 月 15 日第 52 次會審議第二案決議，訂定本案基地位置之臺南市安南區「拉 2」垃圾處理廠用地之建蔽率不得超過 50%及容積率不得超過 50%。

綜上，本案城西焚化廠汰舊換新，得申請適用特種建築物而不適用建築法相關規定，毋需取得建造執照，惟仍應依都市計畫法及都市計畫委員會審議決定之建蔽率及容積率辦理。

四、本案是否須辦理環境影響評估

依環境影響評估法第 5 條規定：「下列開發行為對環境有不良影響之虞者，應實施環境影響評估：一、工廠之設立及工業區之開發。二、道路、鐵路、大眾捷運系統、港灣及機場之開發。三、土石採取及探礦、採礦。四、蓄水、供水、防洪排水工程之開發。五、農、林、漁、牧地之開發利用。六、遊樂、風景區、高爾夫球場及運動場地之開發。七、文教、醫療建設之開發。八、新市區建設及高樓建築或舊市區更新。九、環境保護工程之興建。十、核能及其他能源之開發及放射性核廢料儲存或處理場所之興建。十一、其他經中央主管機關公告者。前項開發行為應實施環境影響評估者，其認定標準、細目及環境影響評估作業準則，由中央主管機關會商有關機關於本法公布施行後一年內定之，送立法院備查。」。

再依「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」(以下簡稱環評認定標準)第 2 條規定：「本標準用詞，定義如下：一、興建：指開發單位向目的事業主管機關申請開發行為許可。二、擴建(含擴大)：指原已取得目的事業主管機關許可之開發行為，開發單位申請擴增其開發基地面積。三、重要濕地：指依濕地保育法評定公告之重要濕地及再評定前之地方級暫定重要濕地。四、水庫集水區：水庫指經經濟部公告者，其集水區分為第一級水庫集水區、第二級水庫集水區及攔河堰集水區。五、山坡地：指山坡地保育利用條例及水土保持法定義者。六、農業用地：指依區域計畫法劃定為各種使用分區內所編定之農牧用地、林業用地、養殖用地、水利用地、生態保護用地。七、都市土地：指實施都市計畫之地區。八、園區：指工業區、加工出口區、科學工業園區、環保科技園區、生物科技園區或其他供業者進駐從事生產、製造、技術服務等相關業務之園區。九、道路：指公路法規定之公路及其他供動力車輛行駛之路。」及第 28 條規定：「環境保護工程之興建，有下列情形之一者，應實施環境影響評估：

一、水肥處理廠興建、擴建工程或擴增處理量，符合下列規定之一者：

- (一) 位於國家公園。但申請擴建或累積擴建面積一千平方公尺以下，經國家公園主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。
- (二) 位於野生動物保護區或野生動物重要棲息環境。但位於野生動物重要棲息環境，申請擴建或累積擴建面積一千平方公尺以下，經野生動物重要棲息環境主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。
- (三) 位於重要濕地。
- (四) 位於臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之自然保護區。

- (五) 位於海拔高度一千五百公尺以上。
 - (六) 位於水庫集水區。但申請擴建或累積擴建面積一千平方公尺以下，經水庫主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。
 - (七) 位於山坡地或臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之一般保護區，申請開發或累積開發面積一公頃以上。
 - (八) 位於特定農業區之農業用地，申請開發或累積開發面積一公頃以上。
 - (九) 每月最大處理量二千五百公噸以上。
- 二、污水下水道系統之污水處理廠興建、擴建工程或擴增處理量，符合下列規定之一者：
- (一) 第一款第二日至第五目、第七目或第八目規定之一。
 - (二) 每日設計污水處理量六萬立方公尺以上。
- 三、堆肥場興建、擴建工程或擴增處理量，符合下列規定之一者：
- (一) 第一款第一日至第六目規定之一。
 - (二) 位於山坡地或臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之一般保護區，申請開發或累積開發面積二公頃以上；其同時位於自來水水質水量保護區，申請開發或累積開發面積一公頃以上。
 - (三) 位於特定農業區之農業用地，申請開發或累積開發面積二公頃以上。
 - (四) 申請開發或累積開發面積五公頃以上。
 - (五) 位於園區，每月最大處理廢棄物量二千五百公噸以上。
 - (六) 位於都市土地(不含園區)，每月最大處理廢棄物量一千二百五十公噸以上。
 - (七) 位於非都市土地(不含園區)，每月最大處理廢棄物量五千公噸以上。
- 四、廢棄物轉運站興建、擴建工程或擴增轉運量，符合下列規定之一者：
- (一) 第一款第一日至第八目規定之一。
 - (二) 每月最大轉運廢棄物量二千五百公噸以上。
- 五、一般廢棄物或一般事業廢棄物掩埋場或焚化廠興建、擴建工程或擴增處理量。但擴建工程非位於第一款第一日至第六目規定區位，且擴建面積五百平方公尺以下，經目的事業主管機關同意者，不在此限。
- 六、焚化、掩埋、堆肥或再利用以外之一般廢棄物或一般事業廢棄物處理場(不含以物理方式處理混合五金廢料之處理場)興建、擴建工程或擴增處理量。但擴建工程非位於第一款第一日至第六目規定區位，且擴建面積五百平方公尺以下，經目的事業主管機關同意者，不在此限。
- 七、一般廢棄物之垃圾分選場(不含位於既設掩埋場或焚化廠內)，其興建或擴建工程，符合下列規定之一者：
- (一) 第一款第一日至第六目規定之一。
 - (二) 申請開發或累積開發面積一公頃以上。
- 八、一般廢棄物或一般事業廢棄物再利用機構(不含有機污泥或污泥混合物再利用機構)，其興建、擴建工程或擴增再利用量，符合下列規定之一者：

- (一) 第一款第一日至第八目規定之一。
 - (二) 位於自來水水質水量保護區。但申請擴建或累積擴建面積一千平方公尺以下，經自來水水質水量保護區主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。
 - (三) 位於都市土地，申請開發或累積開發面積五公頃以上。
 - (四) 位於非都市土地，申請開發或累積開發面積十公頃以上。
- 九、除再利用外，以焚化、掩埋或其他方式處理有害事業廢棄物之中間處理或最終處置設施（不含移動性中間處理或最終處置設施、醫院設置之滅菌設施、以物理方式處理混合五金廢料之設施）興建、擴建工程或擴增處理量。但擴建工程非位於第一款第一日至第六目規定區位，且擴建面積五百平方公尺以下，經目的事業主管機關同意者，不在此限。
- 十、以物理方式處理混合五金廢料之處理場或設施，其興建或擴建工程，符合第一款第一日至第八目規定之一者。
- 十一、有機污泥、污泥混合物或有害事業廢棄物再利用機構興建、擴建工程或擴增再利用量。但符合下列規定，經檢具空氣污染、水污染排放總量、廢棄物產生量及污染防治措施等資料，送主管機關及目的事業主管機關審核同意者，不在此限：
- (一) 非位於第一款第一日至第六目規定區位。
 - (二) 非位於自來水水質水量保護區。
 - (三) 位於山坡地、國家風景區或台灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之一般保護區，申請開發或累積開發面積一公頃以下。
 - (四) 位於特定農業區經辦竣農地重劃之農業用地，經農業主管機關同意變更使用，且申請開發或累積開發面積一公頃以下。
 - (五) 位於都市土地（不含園區），每月最大廢棄物再利用量一千二百五十公噸以下。
 - (六) 位於園區或非都市土地，每月最大廢棄物再利用量二千五百公噸以下。
- 十二、棄土場、棄土區等土石方資源堆置處理場、營建混合物資源分類處理場或裝潢修繕廢棄物分類處理場，其興建、擴建工程或擴增堆積土石方量，符合下列規定之一者：
- (一) 第一款第一日至第五目規定之一。
 - (二) 位於山坡地、國家風景區或臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之一般保護區，申請開發或累積開發面積五公頃以上，或堆積土石方十萬立方公尺以上；其同時位於自來水水質水量保護區內，申請開發或累積開發面積二·五公頃以上，或堆積土石方五萬立方公尺以上。
 - (三) 位於特定農業區之農業用地，申請開發或累積開發面積五公頃以上，或堆積土石方十萬立方公尺以上。
 - (四) 申請開發或累積開發面積十公頃以上。
- 前項第三款至第六款及第十二款開發行為，屬緊急性處理，經主管機關及目的事業主管機關同意者，免實施環境影響評估。

第一項第八款或第十一款開發行為，屬利用已經目的事業主管機關許可之既有設施再利用，且未涉及新增土地開發使用者，免實施環境影響評估。

第一項第八款或第十一款開發行為，屬以堆肥方式再利用者，依第一項第三款規定辦理。

第一項第六款或第八款開發行為，非屬應申請設置、變更及操作許可證之固定污染源，且適用水污染防治法簡易排放許可或經工業區專用污水下水道系統同意納管者，依第一項第十款規定辦理。但第一項第八款開發行為同時屬以堆肥方式再利用者，應依前項規定辦理。

第一項第八款或第十一款開發行為，屬試驗計畫，經主管機關及目的事業主管機關審核同意者，免實施環境影響評估。

第一項開發行為屬汰舊換新工程，其處理量及污染量未增加，且單位能耗降低，經目的事業主管機關審核同意者，免實施環境影響評估。

第一項開發行為於增加處理量、轉運量、堆積量或再利用量後，符合應實施環境影響評估規定者，非經環境影響評估審查通過，其處理量、轉運量、堆積量或再利用量不得逾原許可量。

申請公民營廢棄物處理或清理機構之許可，應依下列方式認定應否實施環境影響評估：

- 一、設場（廠）前應取得同意設置文件者，或應變更同意設置文件者，於申請同意設置文件時認定。
- 二、以既有之工廠或廢棄物處理設施申請處理或清理許可證者，或取得處理或清理許可證後，因申請變更原許可內容或重新申請許可而應進行試運轉者，於申請試運轉時認定。
- 三、申請處理或清理許可證內容超出申請同意設置文件內容者，或申請處理或清理許可證內容超出申請試運轉內容者，或取得處理或清理許可證後，申請變更原許可內容或重新申請許可，但未涉及應變更同意設置文件或應進行試運轉者，於申請處理或清理許可證時認定。

第一項開發行為屬曾經目的事業主管機關依廢棄物清理法規定許可之既有設施，由相同或不同開發單位申請廢棄物清理法規定之相同或不同種類之許可，經目的事業主管機關確認符合下列各款規定者，免實施環境影響評估：

- 一、原許可未經撤銷或廢止，且申請日期未逾原許可期限三年。
- 二、曾依原許可內容實際處理廢棄物。
- 三、申請內容未超出原許可之場（廠）區範圍。
- 四、申請內容與原許可之設施及處理方式相同，且未超出原許可之廢棄物種類及其數量。本款規定之原許可指既有設施最近一次之處理許可。但原許可如屬事業廢棄物再利用許可，原許可之廢棄物數量以最大許可再利用總數量認定，其許可再利用總數量之計算以各目的事業主管機關許可之個案或通案再利用量合併計之。
- 五、申請內容除污染防制設施及收集或處理溫室氣體之設施外，未涉及其他工程。」。

城西廠屬環境影響評估法施行前(83.12.30)開發之案件，本案擬於原廠範圍內

進行設施設備汰舊換新，預計處理量及污染量未增加、單位能耗將降低，且本案經目的事業主管機關審核同意，依環評認定標準第 28 條第 7 項規定，免實施環境影響評估。

第六章 土地取得可行性

第六章 土地取得可行性

本章包含用地取得方式分析、用地取得成本、多目標使用規劃、土地交付之時程、用地變更作業單位及程序之界定等，分述如下。

6.1 用地取得方式分析

6.1.1 用地調查

城西廠更新爐預定地所有權屬臺南市政府，管理者為臺南市政府環境保護局；另按所在區位進行調查，城西廠更新爐預定地位於臺南市安南區臺南市主要計畫之都市計畫範圍，用地類別為垃圾處理場用地，土地使用分區如圖 6.1.1-1 所示。

城西廠更新爐預定地於土地使用權及使用類別上並無適用性問題，加上鄰近已設有設施，未來繼續營運不受土地取得或使用問題之影響。另進一步查詢鄰近地區之都市發展現況，城西廠更新爐預定地西側鄰城西保安林保護區，距最近住宅區約 2,000 公尺，如圖 6.1.1-2 所示。



圖 6.1.1-1 城西廠更新爐預定地所在土地使用分區及類別查詢結果



圖 6.1.1-2 城西廠更新爐預定地所在位置臨近都市發展情形

6.1.2 土地使用可行性分析

本案土地權屬為臺南市政府所有且土地使用分區為都市計畫之垃圾處理廠用地，故無土地取得或使用問題。

6.2 用地取得成本

本案屬既有焚化廠預定用地範圍內，其所在地屬臺南市政府所有且土地使用分區為都市計畫之垃圾處理場用地，故無相關土地取得及取得成本問題。惟因城西廠更新爐用地屬公有土地，按「促進民間參與公共建設公有土地出租及設定地上權租金優惠辦法」第2條第1項「一、興建期間：按當期申報地價及課徵地價稅稅率之乘積計收。二、營運期間：按當期申報地價及課徵地價稅稅率之乘積，加計簽約當期申報地價百分之二計收。...」、第2項「依前項計收之租金，於經主辦機關評估財務計畫，確有造成公共建設自償能力不足情事者，得酌予減收之。」。本案應依實際交付民間機構土地使用面積於興建期應依1%計收土地租金、營運期則以109年申報地價總額2%加計營運期當年度申報地價總額1%計收土地租金。

6.3 多目標使用規劃

城西廠更新爐用地類別為都市計畫範圍之垃圾處理廠用地，由於本案屬既有焚化廠預留地範圍內，且目前城西廠已有部分「都市計畫公共設施用地多目標使用辦法

(106.9.20 修正)」規定得申請多目標使用之設施(按：該辦法第 3 條規定之範圍包括辦公處所、圖書室、集會所、民眾活動中心、停車場、電動汽機車充電站及電池交換站、休閒運動設施、公園、綠地、電信機房、配電場所、資源回收站等)，故應無多目標使用規劃問題。

6.4 土地交付之時程

城西廠更新爐用地為公有土地，管理者為本案之臺南市政府環境保護局，故無交付時程延誤之可能。

6.5 用地變更作業單位及程序之界定

本案所在地屬臺南市政府所有且土地使用分區為都市計畫之垃圾處理廠用地，故無相關用地變更作業單位及程序之界定問題。

第七章 環境影響分析

第七章 環境影響分析

為評估本計畫對周界環境之影響，於本章說明城西廠更新爐基地之環境背景現況，並參考環保署「開發行為環境影響評估作業準則」內容，將未來可能造成影響之環境項目進行初步分析，俾利瞭解本計畫於施工及營運期間時，可能造成之環境衝擊。此外，為減輕本計畫對環境之可能負面影響，係就各項評估結果，提出減少或避免不利環境影響之因應對策。

7.1 環境背景現況

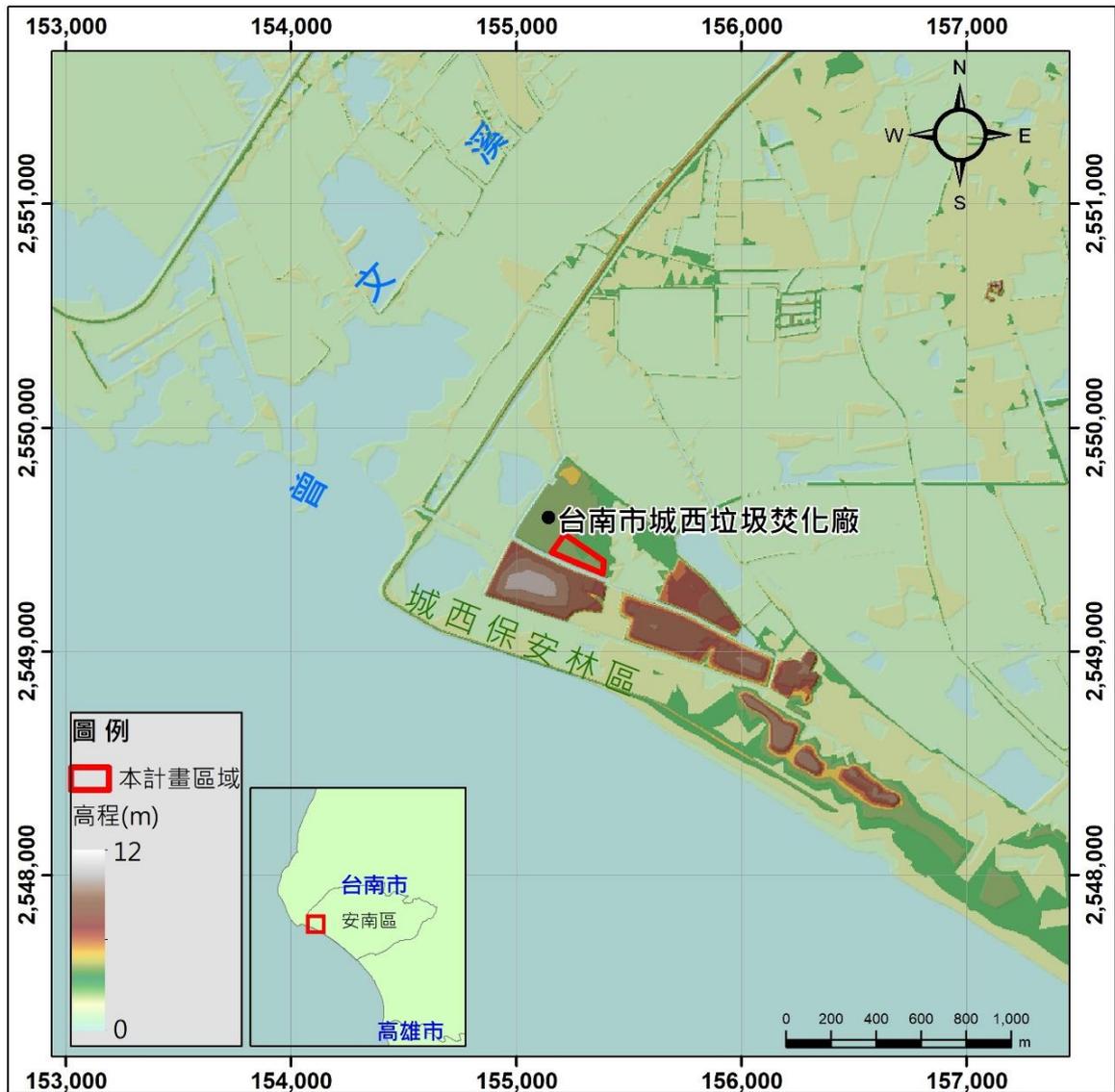
7.1.1 地形與地質

一、地形

本計畫區位於臺南市安南區城西里，為曾文溪出海口南岸之濱海平原區。曾文溪為全台第四長河川，發源於嘉義縣東水山，其流域涵蓋臺南市楠西區、玉井區、大內區、山上區、善化區、官田區、麻豆區、安定區、西港區、七股區及安南區，最後在安南區和七股區之間，流入臺灣海峽。安南區原為台江內海的一部分，因曾文溪四次改道，提供大量泥沙，造成河口快速淤積，使海岸線向西推移，形成大片海埔新生地，地勢大致平坦，而本計畫區位於地形相對高區(圖 7.1.1-1)，區域高程約 2~3 公尺，計畫區內之地形起伏不超過 1 公尺，附近則多為養殖魚塢、瀉湖及保安林區等低窪區域圍繞，高程約 0~1 公尺。

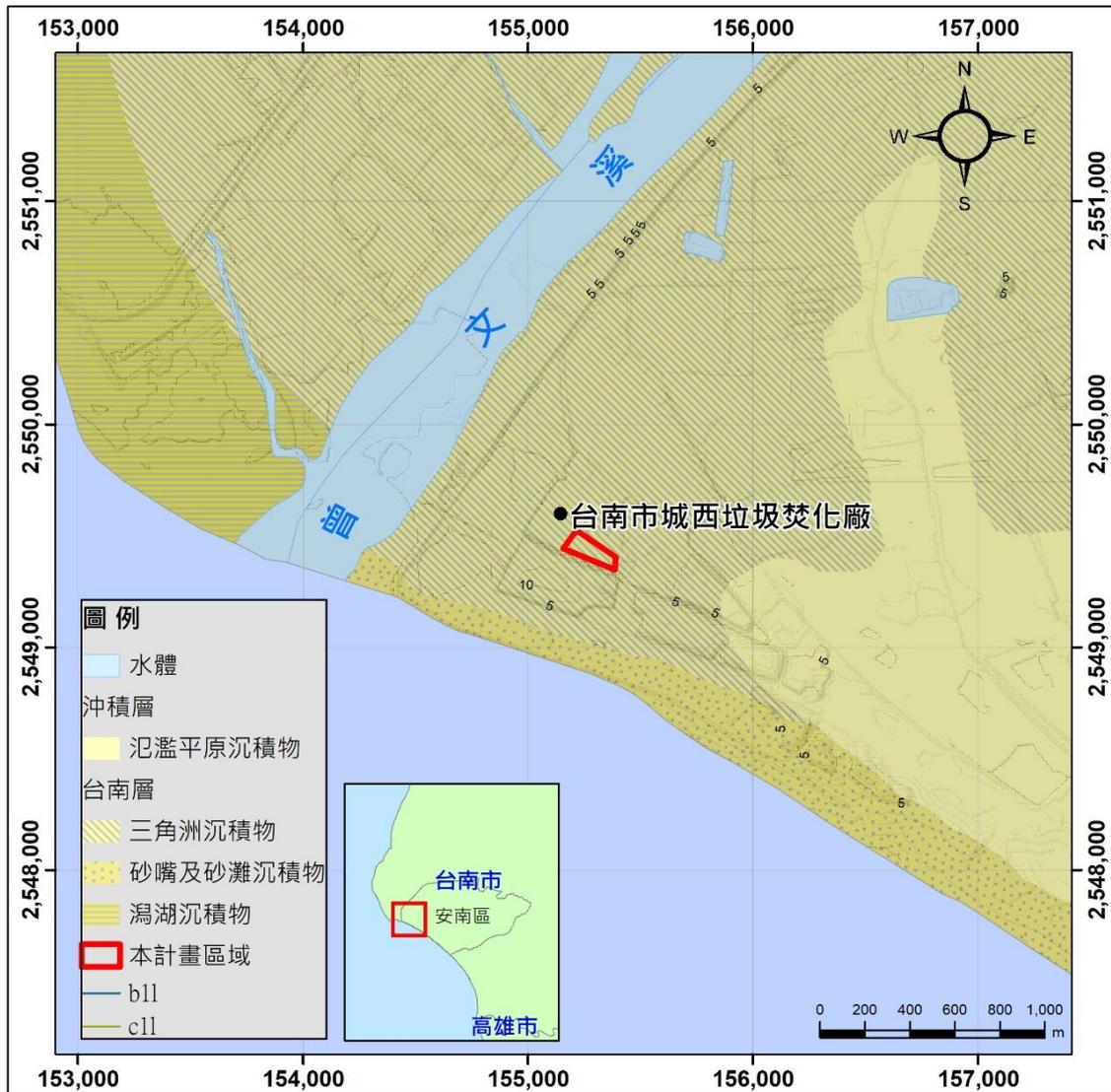
二、地質

本計畫區位於西部濱海平原區，根據經濟部中央地調所五萬分之一佳里地質圖幅(圖 7.1.1-2)顯示，計畫區地質年代屬全新世，地層為沖積層及臺南層。計畫區附近之沉積物可細分為四種：氾濫平原沉積物，主要以泥夾砂為主；三角洲沉積物，以砂為主偶夾薄泥，本計畫區域範圍內地表均為此沉積物分布；砂嘴及砂灘沉積物，主要以砂為主；瀉湖沉積物，以泥及粉砂為主。根據「臺南市城西里垃圾焚化廠環境影響評估報告」及「西濱快速公路八棟寮至安平港段路基委辦鑽探工程鑽探成果」顯示，本計畫區域附近深度 16 公尺以內之地下地層主要分為三層，上部為沉泥夾黏土薄層，厚度約 1 公尺；中部為細砂至中砂層，夾有黏土薄層，厚度可達約 10 公尺上下；下部為沉泥質細砂夾有沉泥。整體而言，本計畫區域內地質年代輕，沉積物以砂為主，而構造方面則較為單純。



資料來源：內政部台灣地區5公尺解析度數值高程模型

圖 7.1.1-1 本計畫區域地形圖



資料來源：中央地調所

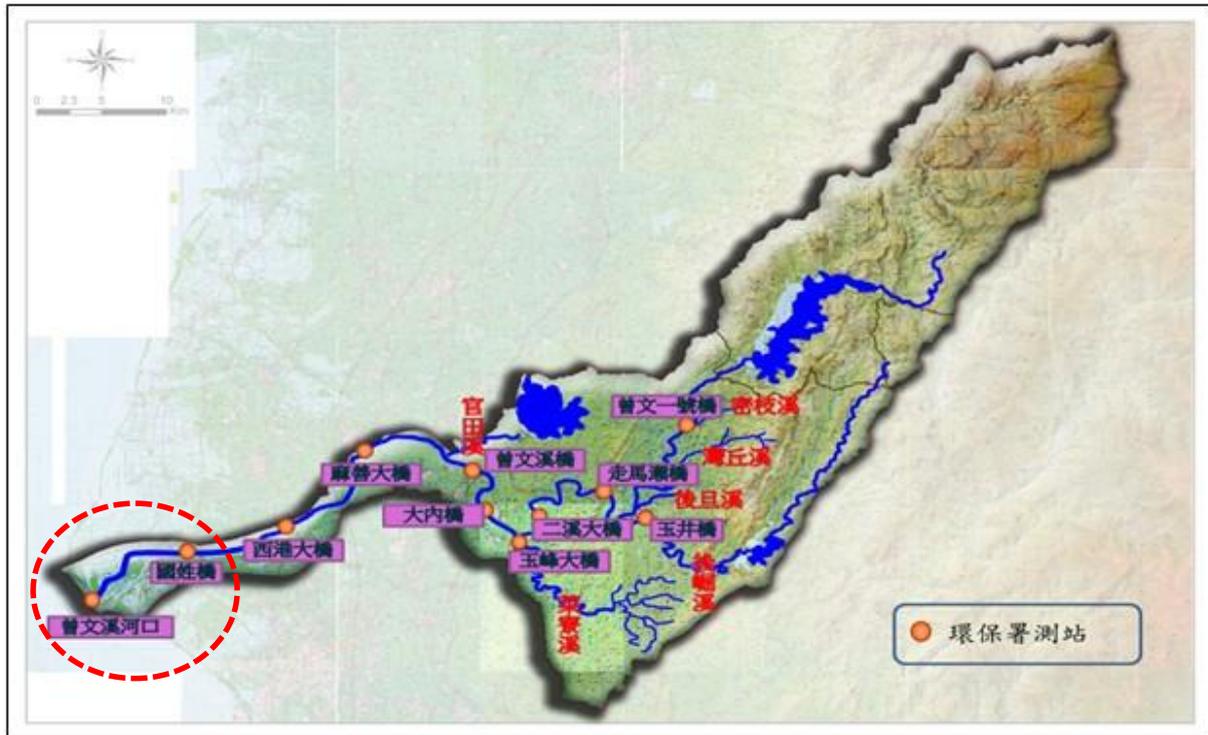
圖 7.1.1-2 本計畫區域地質圖

7.1.2 水文與水質

一、河川

本計畫彙整經濟部水利署民國 107 年臺灣水文年報資料，曾文溪相關支流平均流量約 2.66~28.66 m³/s，主流平均流量約為 9.15 m³/s，各河川最大日平均流量均落在 8 月豐水期間，最小日平均流量多落於 5 月枯水期間。

為瞭解鄰近計畫廠址之水質現況，距城西廠更新爐最近之河川為國姓橋及曾文溪出海口，本計畫引用 108 年環保署水質監測資料，監測點位及監測結果分別詳圖 7.1.2-1 及表 7.1.2-1。因曾文溪上游建有水庫供嘉南地區公共用水，故發源地至北勢洲橋之水體分類屬乙類水體，北勢洲橋至河口為丙類水體，其調查結果顯示 pH 值介於 7.87~8.43、溶氧量介於 4.7~10.8 mg/L、生化需氧量介於 1.0~5.5 mg/L、懸浮固體物介於 4.4~39.4 mg/L、大腸桿菌群介於 10~100,000 CFU/100 mL、氨氮介於 0.04~0.35 mg/L，其中生化需氧量、懸浮固體物及氨氮不符合丙類陸域地面水體標準。



資料來源：臺南市政府環境保護局，河川水質監測

圖 7.1.2-1 曾文河流域水質監測站示意圖

二、地下水

依水利署公告之地下水分區，本計畫區屬於台灣九大地水分區之嘉南平原區，嘉南平原北起北港溪，南至二仁溪。平原區地形平緩，海拔高程大多在 20 公尺以內，由東向西緩慢傾斜，地下水含水層含水性較差，故出水量不豐，臺南地區地下水年補注量約為 3.8 億噸，根據經濟部水利署水文資訊網 108 年資料顯示，本計畫區地下水位分布約在地表下 2.9 公尺左右。

依 106 年~108 年行政院環境保護署「全國環境水質監測資訊網」之監測資料(如表 7.1.2-2)，距城西廠更新爐最近之建功國小測站 pH 介於 6.9~7.3；重金屬鎘、鉻、銅、鉛、汞、鎳、鋅皆符合第二類地下水污染管制標準。

表 7.1.2-1 曾文溪流域水質監測

河川名稱	測站名稱	採樣日期	監測項目												
			RPI	水溫 (°C)	pH	導電度 (µmho/cm)	溶氧量 (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100 mL)	氨氮 (mg/L)	氯鹽 (mg/L)	總磷 (mg/L)	硝酸鹽氮 (mg/L)	亞硝酸鹽氮 (mg/L)
曾文溪	國姓橋	108.01.08	1	23.8	8	43,200	7.0	<1.0	16.8	<10	0.16	16,200	0.079	0.6	0.029
		108.02.15	1.5	23.8	8.21	41,600	10.8	1.3	20.8	80	0.09	15,900	--	--	--
		108.03.07	1.5	20.1	8.12	42,800	6.7	<1.0	27.2	15	0.09	16,100	--	--	--
		108.04.08	1	20.4	8.12	43,000	9.8	1.7	19.7	<10	0.15	16,100	0.043	0.14	--
		108.05.02	2.3	29.4	8.43	39,400	8.0	5.5	15.2	<10	0.13	14,400	--	--	--
		108.06.04	1.5	29.2	7.97	32,100	4.7	2.4	8	600	0.31	11,000	--	--	--
		108.07.13	2	30.5	7.89	12,100	6.3	<1.0	48	1,400	0.2	3,760	0.077	0.58	--
		108.08.01	2	31	7.87	24,700	5.2	<1.0	33	2,600	0.28	8,590	--	--	--
		108.09.02	2.8	29.5	7.99	14,300	5.3	<1.0	83.5	5,500	0.13	4,580	--	--	--
		108.10.08	2	30.7	8.11	36,500	8.7	3.8	26	590	0.08	12,700	0.069	0.33	--
	108.11.06	1.5	27.1	8.02	36,100	10.0	2.2	28.5	<10	0.24	13,300	--	--	--	
	108.12.06	1.5	19	8.04	40,900	6.9	<1.0	47.4	100,000	0.35	15,200	--	--	--	
	108.01.08	1	22.7	8.18	52,300	6.8	<1.0	18.7	<10	0.22	19,300	0.221	0.18	0.022	
	108.02.15	1	23.3	8.2	51,800	6.7	<1.0	9	650	0.19	20,000	--	--	--	
	108.03.07	1.5	19.4	8.16	47,500	6.5	<1.0	24.6	<10	0.07	20,400	--	--	--	
	108.04.08	1.5	27.3	8.08	49,700	7.1	<1.0	20.6	20	0.22	19,300	0.059	0.2	--	
	108.05.02	1	27.6	8.17	48,800	6.5	<1.0	18.8	10	0.19	19,000	--	--	--	
	108.06.04	1	28	8.19	38,700	7	1	13.3	95	0.13	14,800	--	--	--	
	108.07.13	1.5	30.7	8	30,400	6.8	<1.0	39.6	1,600	0.21	9,480	0.081	0.37	--	
	108.08.01	1.5	30.5	8.17	33,500	6.6	1.2	28.6	390	0.25	12,200	--	--	--	
108.09.02	2.8	29.9	8.1	35,800	5.6	1.2	69	1,000	0.12	13,100	--	--	--		
108.10.08	1.5	30	8.31	43,200	7	1.9	34.9	<10	0.04	16,000	0.052	0.09	--		
108.11.06	1.5	26.2	8.26	45,900	6.7	<1.0	30.5	<10	0.09	14,900	--	--	--		
108.12.06	1	17	8.18	45,100	7.7	<1.0	19.7	15	0.22	16,700	--	--	--		
丙類陸域地面水體			--	--	6.5~9.0	--	>4.5	<4.0	<40.0	<10,000	<0.3	--	--	--	

備註：1.資料來源：行政院環境保護署，全國環境水質監測資訊網，本計畫整理。
2.粗體表示超過地面水體標準限值。

表 7.1.2-2 建功國小測站地下水質檢測結果(民國 106~108 年)

檢測項目	單位	建功國小測站						監測標準值
		106 年		107 年		108 年		
		上半年	下半年	上半年	下半年	上半年	下半年	第二類
pH	—	6.9	7.2	7.3	7.2	7.04	7.02	—
導電度	µmho/cm	40,100	41,100	42,500	39,000	36,400	37,300	—
溶氧量	mg/L	1.1	2.1	2.8	2.7	1.1	1.7	—
總酚	mg/L	—	0.0078	0.0298	<0.006	<0.006	<0.006	—
鎘	mg/L	0.002	<0.001	<0.001	<0.001	0.004	<0.001	0.025
鉻	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.25
銅	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	5
鉛	mg/L	<0.003	<0.003	0.004	<0.003	<0.003	<0.003	0.05
汞	mg/L	<0.0003	—	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.01
鎳	mg/L	<0.005	—	0.010	0.014	0.008	—	0.5
鋅	mg/L	0.01	0.002	0.008	0.008	0.008	0.012	25

備註：1.若檢測結果為 ND，不列入平均值計算。

2.資料來源：行政院環境保護署，全國環境水質監測資訊網。

7.1.3 空氣品質

依據環保署民國 105 年 8 月 3 日環署空字第 1050061014 號之修正公告，本計畫所在臺南市，自民國 106 年 1 月 1 日起除懸浮微粒(PM₁₀)及細懸浮微粒(PM_{2.5})為三級防制區外，其餘項目如臭氧(O₃)、二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)及一氧化碳(CO)等項目，皆屬於空氣污染二級防制區。

為說明空氣品質現況，茲彙整與本計畫相距最近之環保署空品監測站---臺南測站及安南測站於 104 年至 108 年間監測資料，如表 7.1.3-1 及表 7.1.3-2，並分項說明如下：

一、懸浮微粒(PM₁₀)

民國 104 年至 108 年間臺南測站及安南測站之 PM₁₀ 日平均值與年平均值，除 104 年安南測站有超過空氣品質標準情形，其餘皆符合空氣品質標準；臺南測站及安南測站日平均值分別介於 97.4~115.1 µg/m³、100.8~127.5 µg/m³，年平均值則分別介於 46.5~51.8 µg/m³、50.0~59.3 µg/m³，各年年平均變化趨勢不大，以 104 年度濃度最高，且有逐年下降的趨勢。

二、細懸浮微粒(PM_{2.5})

民國 104 年至 108 年間臺南測站及安南測站之 PM_{2.5} 日平均值與年平均值，均超過空氣品質標準情形；臺南測站及安南測站日平均值分別介於 51.6~67.5 µg/m³、49.2~62.2 µg/m³，年平均值則分別介於 22.4~27.1 µg/m³、23.3~27.0 µg/m³，歷年監測結果顯示以 104 年度濃度最高，而臺南測站於 105 年至 106 年之 PM_{2.5} 日平均值有顯著下降情形，並且其餘測站均有逐年下降之趨勢。

三、二氧化硫(SO₂)

民國 104 年至 108 年間臺南測站及安南測站之 SO₂ 小時平均值分別介於 6.9~11.0 ppb、7.3~11.0 ppb，日平均值分別介於 3.7~5.4 ppb、3.5~5.2 ppb，年平均值分別介於 2.5~3.3 ppb、2.3~2.9 ppb，歷年監測結果均符合空氣品質標準。

四、二氧化氮(NO₂)

民國 104 年至 108 年間臺南測站及安南測站 NO₂ 小時平均值分別介於 22.9~48.0 ppb、20.7~46.0 ppb，年平均值分別介於 12.4~14.7 ppb、12.2~12.7 ppb，歷年監測結果均符合空氣品質標準。

五、一氧化碳(CO)

民國 104 年至 108 年間臺南測站及安南測站 CO 濃度值分析結果顯示，小時平均值分別介於 0.7~1.7 ppm、0.5~1.2 ppm，八小時平均值分別介於 0.4~1.1 ppm、0.3~0.8 ppm，皆符合空氣品質標準。

六、臭氧(O₃)

民國 104 年至 108 年間臺南測站及安南測站 O₃ 小時平均值分別介於 59.5~113.0 ppb、56.2~114.0 ppb，八小時平均值分別介於 32.7~94.0 ppb、32.1~50.8 ppb，歷年監測結果顯示除臺南測站於 104 年到 106 年期間 O₃ 八小時平均值有超標之情形外，其餘均符合空氣品質標準。

表 7.1.3-1 環保署臺南空氣品質測站監測結果統計表

污染物		年度	臺南空氣品質監測站					空氣品質標準
			104年	105年	106年	107年	108年	
懸浮微粒 PM ₁₀ (µg/m ³)	日平均值		115.1	104.8	112.5	102.7	97.4	125
	年平均値		50.3	46.5	51.8	50.7	46.9	65
細懸浮微粒 PM _{2.5} (µg/m ³)	日平均值		▲ 63.5	▲ 67.5	▲ 57.0	▲ 51.8	▲ 51.6	35
	年平均値		▲ 24.2	▲ 27.1	▲ 25.1	▲ 23.0	▲ 22.4	15
二氧化硫 SO ₂ (ppb)	小時平均值		11.0	11.0	10.0	8.7	6.9	250
	日平均值		5.4	4.8	4.4	4.1	3.7	100
	年平均値		3.3	3.1	2.9	2.7	2.5	30
二氧化氮 NO ₂ (ppb)	小時平均值		48.0	46.0	42.0	22.9	23.7	250
	年平均値		14.2	14.7	13.1	12.4	12.6	50
一氧化碳 CO(ppm)	小時平均值		1.7	1.6	1.2	0.7	0.7	35
	八小時平均值		1.1	1.1	0.9	0.4	0.4	9
臭氧 O ₃ (ppb)	小時平均值		105.0	113.0	95.0	60.9	59.5	120
	八小時平均值		▲ 88.5	▲ 94.0	▲ 82.9	32.8	32.7	60

備註：1.資料來源：環保署臺南站空氣品質全年逐時監測資料，並由本計畫分析整理。

2.“▲”表示超過空氣品質標準。

3.本表所列空氣品質濃度值，為依據空氣污染防治法施行細則第七條關於空氣污染防制區是否符合空氣品質標準之判定方法，除年平均濃度外，其他皆為全年第八高值。

表 7.1.3-2 環保署安南空氣品質測站監測結果統計表

污染物		年度	安南空氣品質監測站					空氣品質標準
			104年	105年	106年	107年	108年	
懸浮微粒 PM ₁₀ (µg/m ³)	日平均值		▲ 127.5	112.7	115.6	110.8	100.8	125
	年平均値		58.7	50.0	58.9	59.3	51.3	65
細懸浮微粒 PM _{2.5} (µg/m ³)	日平均值		▲ 62.2	▲ 53.8	▲ 53.8	▲ 56.9	▲ 49.2	35
	年平均値		▲ 24.5	▲ 27.0	▲ 24.3	▲ 23.4	▲ 23.3	15
二氧化硫 SO ₂ (ppb)	小時平均值		11.0	11.0	9.5	8.9	7.3	250
	日平均值		5.2	4.6	4.2	4.1	3.5	100
	年平均値		2.9	2.8	2.6	2.6	2.3	30
二氧化氮 NO ₂ (ppb)	小時平均值		46.0	42.0	42.0	22.5	20.7	250
	年平均値		12.7	12.2	12.5	12.3	12.3	50
一氧化碳 CO(ppm)	小時平均值		1.2	1.2	1.1	0.5	0.6	35
	八小時平均值		0.8	0.8	0.7	0.3	0.3	9
臭氧 O ₃ (ppb)	小時平均值		108.0	114.0	101.0	58.7	56.2	120
	八小時平均值		49.1	45.1	50.8	32.1	33.3	60

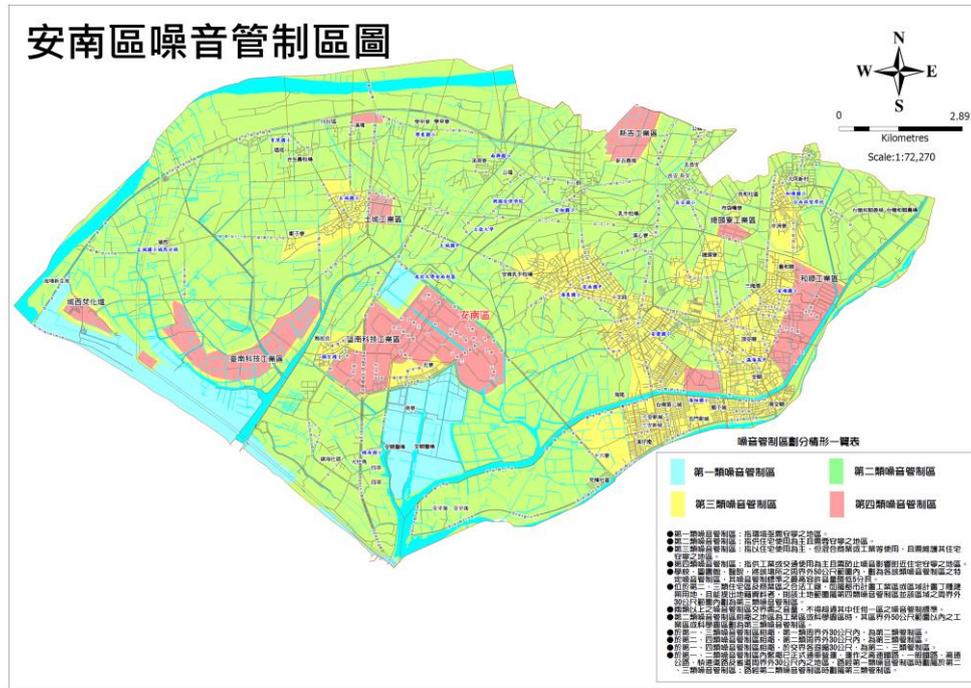
備註：1.資料來源：環保署安南站空氣品質全年逐時監測資料，並由本計畫分析整理。

2.“▲”表示超過空氣品質標準。

3.本表所列空氣品質濃度值，為依據空氣污染防治法施行細則第七條關於空氣污染防制區是否符合空氣品質標準之判定方法，除年平均濃度外，其他皆為全年第八高值。

7.1.4 噪音

本計畫位於臺南市安南區，依臺南市政府公告之安南區噪音管制區圖(詳圖 7.1.4-1)顯示，城西廠更新爐位屬一般地區之第四類噪音管制區，依據環保署公布之環境音量標準規定，一般地區環境音量標準在第四類管制區之日間均能音量($L_{日}$)為 75dB(A)，晚間均能音量($L_{晚}$)為 70dB(A)，夜間均能音量($L_{夜}$)為 65dB(A)。



資料來源：臺南市政府環境保護局

圖 7.1.4-1 臺南市安南區噪音管制分區圖

為確保本計畫鄰近住戶安寧，維持良好里民關係，城西廠每季定期委外監測周界噪音品質，監測點有 6 處，包括(1)回饋設施大停車場、(2)管理大樓環保局停車場、(3)回饋設施前、(4)廠房東側大停車場、(5)垃圾車專用道 1、(6)垃圾車專用道 2，如圖 7.1.4-2 所示。

參考城西廠營運期間於 107 年至 108 年之監測結果(如表 7.1.4-1)，監測站包含城西廠周邊 4 處、垃圾專用道路 2 處，上述各測站 $L_{日}$ 測值在 43.2~71.5 dB(A)之間、 $L_{晚}$ 測值在 40.8~69.2 dB(A)之間、 $L_{夜}$ 測值在 40.3~62.9 dB(A)之間，各站噪音監測值均符合所屬之噪音管制標準。



資料來源：本計畫整理

圖 7.1.4-2 城西廠周界噪音監測點

表 7.1.4-1 城西廠周界噪音監測結果

監測	日期	L _日		L _晚		L _夜		管制區標準 類屬
		觀測值	法規值	觀測值	法規值	觀測值	法規值	
回饋設施大停車場	107/03	58.7	71	48.7	69	46.2	63	第二類管制區，緊鄰未滿8公尺之道路
	107/05	60.3		56.6		54.7		
	107/09	59.5		62.1		55.0		
	107/11	62.6		55.6		61.9		
	108/02	62.5		58.4		55.2		
	108/05	61.0		57.7		52.7		
	108/08	59.5		54.7		58.1		
	108/11	64.9		62.7		57.5		
管理大樓環保局停車場	107/03	64.0	71	63.9	69	62.9	63	第二類管制區，緊鄰未滿8公尺之道路
	107/05	61.6		63.0		60.8		
	107/09	62.5		62.4		61.6		
	107/11	62.3		63.8		61.6		
	108/02	61.0		61.7		58.8		
	108/05	61.9		60.5		58.0		
	108/08	59.4		60.6		58.9		
	108/11	59.4		56.4		55.9		
回饋設施前	107/03	43.2	60	40.8	55	40.3	50	第二類一般地區
	107/05	53.6		42.4		47.0		
	107/09	56.0		50.9		48.7		
	107/11	59.1		47.3		44.2		
	108/02	53.2		46.4		49.4		
	108/05	60.6		61.1		51.1		
	108/08	59.0		43.1		49.8		
	108/11	68.3		54.1		53.3		
廠房東側大停車場	107/03	58.8	60	53.7	55	49.5	50	第二類一般地區
	107/05	55.2		53.0		49.5		
	107/09	58.6		53.9		49.9		
	107/11	58.3		58.4		48.9		
	108/02	57.3		53.5		48.2		
	108/05	58.4		62.2		60.2		
	108/08	56.3		54.5		49.8		
	108/11	59.0		57.8		56.0		
垃圾車專用道 1	107/03	61.9	71	56.5	69	48.6	63	第二類管制區，緊鄰未滿8公尺之道路
	107/05	63.3		61.4		53.8		
	107/09	66.3		60.0		54.8		
	107/11	67.1		61.1		54.6		
	108/02	62.0		62.7		61.8		
	108/05	66.7		69.2		62.2		
	108/08	64.2		61.2		52.4		
	108/11	71.5		61.2		62.6		

監測	日期	L _日		L _晚		L _夜		管制區標準 類屬
		觀測值	法規值	觀測值	法規值	觀測值	法規值	
垃圾車專用道 2	107/03	55.2	71	48.2	69	43.1	63	第二類管制區，緊鄰未滿 8 公尺之道路
	107/05	66.1		62.4		56.2		
	107/09	67.2		59.7		54.7		
	107/11	60.2		63.0		54.1		
	108/02	63.7		61.0		55.7		
	108/05	68.5		64.1		61.4		
	108/08	65.0		62.1		53.8		
	108/11	65.5		61.9		56.5		

資料來源：臺南市城西垃圾焚化廠環境監測報告，本計畫整理

7.1.5 廢棄物

按 3.1.3 節臺南市目前在城西廠及永康廠 2 廠運轉下，可處理全市家戶垃圾，然事業機構產生的一般事業廢棄物，已出現無去處之窘境，城西廠更新爐設計容量至少 900 公噸，根據行政院環境保護署環保統計資料顯示，臺南市 108 年垃圾產生量約 939,359 公噸，平均每人每日垃圾產生量為 1.37 公斤，處理方式以焚化為主，其次則為掩埋處理，垃圾妥善處理率為 100%。由 104~108 年垃圾清理狀況表(詳表 7.1.5-1)顯示，平均每人每日垃圾清運量資源回收率呈現逐年上升趨勢。

表 7.1.5-1 臺南市垃圾清理狀況表

年度	垃圾產生量(公噸)	平均每人每日垃圾產生量(公斤)	平均每人每日垃圾清運量(公斤)	執行機關垃圾清運量(公噸)					垃圾妥善處理率(%)	執行機關資源回收率(%)	巨大垃圾回收再利用率(%)	廚餘回收率總計(%)
				總計	一般垃圾焚化	巨大垃圾焚化	衛生掩埋	巨大垃圾衛生掩埋				
104 年	622,117	0.904	0.373	256,712	249,218	4,696	2,798	2,357	100	45.83	1.74	11.16
105 年	639,667	0.927	0.349	240,950	233,164	6,476	1,310	1,310	100	49.19	1.82	11.32
106 年	671,386	0.98	0.36	246,958	238,233	8,725	1,105	-	100	50.5	1.55	10.93
107 年	927,086	1.21	-	417,869	416,381	-	1,487	-	100	50.61	1.44	9.32
108 年	939,359	1.37	-	470,443	468,968	-	1,474	-	100	55.77	1.39	7.47

資料來源：行政院環境保護署環保統計資料庫，本計畫整理。

垃圾組成成分因各地生活、消費、生產模式上之差異而有不同，為瞭解垃圾焚化後之飛灰及底渣組成，本計畫蒐集民國 107 年至 108 年之城西垃圾焚化廠環境監測之飛灰與底渣檢測結果(詳表 7.1.5-2 及表 7.1.5-3)，藉此瞭解本開發計畫未來營運階段時，灰渣及飛灰可能之組成成分。

依各項溶出檢測結果顯示，僅飛灰樣品中之總鉛及 2,3,7,8 - 氯化戴奧辛及呔喃同源物等 17 總化合物之總毒性當量濃度有高於標準值的情形，其餘皆符合標準值，其中飛灰樣品檢測之各項溶出值均較底渣為高。

表 7.1.5-2 城西焚化廠環境監測底渣檢測結果

採樣日期	檢測項目	六價鉻 (mg/l)	總鎘 (mg/l)	總鉻 (mg/l)	總銅 (mg/l)	總鉛 (mg/l)	總鋇 (mg/l)	總砷 (mg/l)	總汞 (mg/l)	總硒 (mg/l)	2,3,7,8 - 氯化 戴奧辛及呋喃 同源物等 17 總化合物之總 毒性當量濃度 (ng I-TEQ/g)
	樣品名稱										
法規限值		2.5	1	5	15	5	100	5	0.2	1	1
107.02.23	底渣 -01	0.75	0.002	0.788	0.031	N.D.	0.487	N.D.	N.D.	N.D.	0.001
	底渣 -02	0.71	0.002	0.729	0.058	N.D.	0.288	N.D.	N.D.	N.D.	0.002
107.05.03	底渣 -01	1.01	0.001	1.03	0.019	0.058	0.48	N.D.	0.0005	N.D.	0.002
	底渣 -02	0.8	0.001	0.847	0.022	N.D.	0.617	<0.001 (0.00051)	0.0004	N.D.	0.004
107.09.06	底渣 -01	1.01	0.001	1.03	0.019	0.058	0.480	ND<0.0004	0.0005	ND<0.004	0.002
	底渣 -02	0.80	0.001	0.847	0.022	ND<0.022	0.617	0.001(0.00051)	0.0004	ND<0.004	0.004
107.11.07	底渣 -01	0.51	ND<0.001	0.537	0.057	ND<0.022	0.432	ND<0.0004	0.0010	0.004	0.004
	底渣 -02	0.89	0.001	0.912	0.050	ND<0.022	0.362	0.003	0.0012	0.004	0.002
108.02.13	底渣 -01	0.42	0.009	0.466	0.08	ND	0.748	0.001	ND	ND	0.005
	底渣 -02	0.42	ND	0.473	0.301	ND	0.322	0.001	ND	ND	0.002
108.05.31	底渣 -01	0.58	ND	0.595	0.130	ND	0.417	0.002	ND	ND	0.003
	底渣 -02	0.58	ND	0.596	0.094	ND	0.597	0.00041	ND	ND	0.003
108.08.05	底渣 -01	0.62	ND	0.667	0.078	0.080	0.199	0.002	ND	ND	0.002
	底渣 -02	0.97	ND	1.02	0.146	ND	0.152	0.00091	ND	ND	0.001
108.11.28	底渣 -01	1.48	0.001	1.53	0.024	0.018	0.351	ND	ND	0.007	0.003
	底渣 -02	1.01	0.001	1.03	0.028	0.017	0.476	ND	ND	ND	0.002

資料來源：臺南市城西垃圾焚化廠環境監測報告，本計畫整理

表 7.1.5-3 城西焚化廠環境監測飛灰檢測結果

採樣日期	檢測項目	六價鉻 (mg/l)	總鎘 (mg/l)	總鉻 (mg/l)	總銅 (mg/l)	總鉛 (mg/l)	總鋇 (mg/l)	總砷 (mg/l)	總汞 (mg/l)	總硒 (mg/l)	2,3,7,8 - 氯化戴奧辛及呋喃同源物等17總化合物之總毒性當量濃度(ng I-TEQ/g)
	樣品名稱										
法規限值		2.5	1	5	15	5	100	5	0.2	1	1
107.02.23	飛灰 - 01	<0.01(0.0039)	0.011	0.226	1.09	55.4	4.24	N.D.	0.00387	0.008	0.172
	飛灰 - 02	0.64	0.038	0.683	0.028	N.D.	1.58	N.D.	N.D.	0.005	1.12
107.05.04	飛灰 - 01	0.03	N.D.	0.248	0.091	5.47	2.860	N.D.	0.0003	0.008	0.186
	飛灰 - 02	0.02	0.002	0.232	0.110	8.30	4.210	N.D.	0.0003	0.004	2.42
107.09.06	飛灰 - 01	0.39	0.002	1.29	0.351	ND<0.022	1.57	ND<0.0004	0.0010	0.012	0.169
	飛灰 - 02	ND<0.001	0.019	0.153	0.987	17.3	3.38	ND<0.0004	ND<0.0003	0.015	0.988
107.11.07	飛灰 - 01	ND<0.01	0.003	0.156	0.406	27.9	4.03	<0.001(0.00069)	ND<0.0003	0.006	0.634
	飛灰 - 02	ND<0.01	0.002	0.166	0.268	25.7	3.7	ND<0.0004	ND<0.0003	0.005	0.821
108.02.13	飛灰 - 01	0.56	1.88	0.715	0.178	0.128	1.160	ND	ND	0.007	0.789
	飛灰 - 02	0.21	0.268	0.237	0.029	ND	1.25	ND	ND	ND	2.2
108.05.31	飛灰 - 01	0.02	0.003	0.167	0.282	20.8	5.21	ND	ND	0.006	0.800
	飛灰 - 02	0.0080	0.004	0.110	0.200	13.1	4.75	ND	ND	ND	0.904
108.08.05	飛灰 - 01	ND	ND	0.095	0.146	2.60	0.233	ND	ND	0.006	0.231
	飛灰 - 02	0.03	ND	0.072	0.092	4.65	0.112	0.00077	ND	0.009	0.704
108.11.28	飛灰 - 01	ND	0.005	0.164	0.492	26.6	3.96	ND	ND	0.009	0.549
	飛灰 - 02	ND	0.003	0.158	0.298	24.3	3.76	0.00040	ND	0.010	2.05

資料來源：臺南市城西垃圾焚化廠環境監測報告，本計畫整理

7.1.6 生態環境

本計畫區位於臺南市既有城西垃圾焚化廠廠房之東向，計畫區範圍包含於焚化廠區範圍，原即規劃作為增設環保設施之預定地，屬於人為既有已開發區域，計畫區內生態環境較為貧乏。而計畫區外鄰近地區主要為人工林、草生荒地及魚塢等環境，參考鄰近「臺南市城西四期掩埋場新建工程環境影響說明書環境影響差異分析暨環境現況差異分析及對策檢討報告」生態環境補充調查資料(103年10月至104年8月)、台江國家公園108年植物資源調查及台江國家公園108年陸域哺乳類生態資源基礎調查及台江國家公園107年台江國家公園陸域兩棲爬蟲類生態資源基礎調查，作為本計畫生態環境現況說明。

一、陸域動物生態

(一) 鳥類

該計畫共調查鳥類10目32科78種，調查範圍多為木麻黃林、人工裸地、魚塢及部分草生地環境，其中木麻黃林可記錄到紅尾伯勞、綠繡眼、紅嘴黑鵝、小白鷺、夜鷺、樹鵲及蒼鷺等物種；人工裸地之環境可記錄到白尾八哥、家八哥、大卷尾、麻雀、洋燕、家燕、白頭翁及紅鳩；草生地環境則記錄到灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、斑文鳥及粉紅鸚嘴；雁鴨科鳥類則多記錄於水域環境；鶺鴒科鳥類則多於海岸沙灘環境記錄；鷹科物種記錄於上空盤旋或飛行經過，紅尾伯勞停棲於調查範圍樹木之樹梢、電線或其他人工構造物上鳴叫或覓食。

(二) 哺乳類

參考城西四期掩埋場新建工程環差調查報告，共記錄哺乳類3目4科6種，記錄到物種分別為臭鼬、臺灣灰麝鼬、鬼鼠、小黃腹鼠、赤腹松鼠及東亞家蝠等6種。在物種組成部份，赤腹松鼠於木麻黃林記錄，臭鼬、臺灣灰麝鼬及小黃腹鼠於森林底層或草生地環境捕獲記錄，東亞家蝠黃昏時於人工建物環境覓食記錄。參考台江國家公園108年陸域哺乳類生態資源基礎調查於台江國家公園及周緣地區共設立了8個固定樣區和16個不固定樣區，於各樣區共架設12台自動相機，並於各季進行小型哺乳動物籠具和蝙蝠網具捕捉調查，以及蝙蝠偵測器側錄調查，在本計畫範圍附近記錄到哺乳類共4科12種。

(三) 兩棲類

參考城西四期掩埋場新建工程環差調查報告共記錄兩棲類1目2科2種，所記錄物種分別為澤蛙及黑眶蟾蜍。參考於台江國家公園107年台江國家公園陸域兩棲爬蟲類生態資源基礎調查中，本計畫位置距離該調查中之城西一般管制區距離最近，調查結果共記錄兩棲類共1目4科6種，分別為貢德氏蛙、黑眶蟾蜍、虎皮蛙、澤蛙、小雨蛙及外來之亞洲錦蛙。

(四) 爬蟲類

參考城西四期掩埋場新建工程環差調查報告，共記錄爬蟲類2目6科7種，所記錄物種分別為疣尾蝎虎、印度蜓蜥、多線真稜蜥、眼鏡蛇、草花蛇、斯文豪氏攀蜥及斑龜。該調查中所記錄到疣尾蝎虎多活種於人工建築物周邊，如水泥牆、石壁、路燈下等環境所觀察記錄，斯文豪氏攀蜥多於停棲於樹幹上被記錄，印度蜓蜥、多線真稜蜥則於草生地活動或是路面邊緣曬太陽時所記錄，

眼鏡蛇及草花蛇屬訪談記錄。參考台江國家公園 107 年台江國家公園陸域兩棲爬蟲類生態資源基礎調查中，本計畫位置距離該調查中之城西一般管制區距離最近，調查結果共記錄爬蟲類共 2 目 6 科 9 種，分別為有磷目之蝙蝠蛇科兩傘節、黃領蛇科花浪蛇、盲蛇科鈎盲蛇、壁虎科三物種分別為無疣蝟虎、千山壁虎及疣尾蝟虎、石子龍科之多線真稜蜥及長尾真稜蜥以及龜鱉目石龜屬斑龜。

(五) 蝶類

參考城西四期掩埋場新建工程環差調查報告，共記錄蝶類 1 目 5 科 26 種。

(六) 臺灣暗蟬

參考「臺灣暗蟬分佈、合唱季、晨昏合唱模式與繁殖季族群數量估計」(黃文伯、張原謀、莊榮州, 2015 年), 調查台江國家公園臺灣暗蟬分佈的範圍, 包括了七股北堤一帶、城西里防風林、四草魚塢區及四草大橋附近等, 其中以城西里延續至四草大橋附近的防風林為最主要, 也是最連續的族群分佈區域。調查範圍中臺灣暗蟬的棲地佔有率為 0.345, 約佔了 35% 的面積大小, 是臺灣最重要的臺灣暗蟬族群。

(七) 底棲指標生物族群

參考 108 年「台江黑面琵鷺保護區底棲指標生物族群及棲地調查監測計畫」, 顯示過去已有關於節肢動物、軟體動物、寡毛動物和多毛動物之研究, 於計畫區最近之曾文溪口共紀錄螺貝類共 2 綱 5 科 5 種; 蝦蟹類記錄得蝦 2 種, 分別是短溝對蝦和南美白蝦, 螃蟹 5 種, 以紅星梭子蟹最多, 次為鈍齒短槳蟹。邱郁文及黃大駿等人於 2017-2018 年針對曾文溪口、四草、七股鹽田及鹽水溪口重要濕地(國際級、國家級)基礎調查, 研究結果顯示台江國家公園園區內周緣地區重要濕地, 共記錄軟體動物有 14 科 29 種, 節肢動物有 15 科 33 種。

二、陸域植物生態

參考城西四期掩埋場新建工程環差調查報告, 共記錄有喬木 33 種、灌木 17 種、木質藤本 3 種、草質藤本 17 種及草本 62 種。依植物屬性區分, 計有原生種 56 種, 其中包含特有種 1 種: 臺灣蒺藜。歸化種 52 種中包含入侵種 15 種, 栽培種則有 13 種。由歸隸屬性分析發現, 本地植物生長型以草本植物佔 47.0% 最多, 喬木佔 25.0% 次之; 物種組成中有 40.9% 為歸化種, 11.4% 為栽培種, 即有 5 成以上之植物為外來種, 而入侵種佔 11.4%。

入侵植物計有 17 種, 比例以禾本科 (6 種) 最高、豆科 (3 種) 次之。調查範圍屬海岸線至平地, 入侵種植物主要分佈於人工林及水域環境周邊之草生地, 以大花咸豐草、巴拉草及大黍生長最優勢。

參考 108 年台江國家公園植物資源調查, 發現城西里地區共發現維管束植物 63 科 170 屬 220 種, 其中蕨類植物有 5 種, 雙子葉植物 170 種及單子葉植物 45 種; 包含特有種植物 3 種, 非特有之原生植物 114 種, 而歸化植物 78 種及栽培植物 25 種。

城西里地區, 包含城西保安林區、城西魚塢區, 在海堤內側為人工栽種之防

風林，主要栽種植物為木麻黃和欖李，另外栽種海欖果、白千層、臺灣海桐、黃槿及欖仁等；灌木類植物有草海桐、林投、仙人掌等；草本植物濱刀豆、槭葉牽牛、雙花蚱蜢菊、蒺藜草、裂葉月見草、大花咸豐草等較為常見。海堤外側為沙地，主要以馬鞍藤、濱刺麥、濱刀豆、濱豇豆、大花咸豐草、蒺藜草等較為常見，另生有禾草芋蘭及厚葉牽牛。在木麻黃為主的防風林內，有多種植物生長在林下或是林內空隙，包含鐵毛蕨、圓萼天茄兒、老虎心、搭肉刺、亞洲濱棗等。其中亞洲濱棗過往在臺灣只分布於恆春半島和蘭嶼地區，本次調查新發現分布於防風林內。

上述這些植物的種子可藉海水漂流傳播，城西里防風林因為有海堤保護不受海浪侵襲，林內有潮溝讓潮水進出，使這些海漂植物可以進入防風林並在此地生長，生長非常旺盛，高達 20 公尺，值得加以保護。鹿耳門溪口南側為海岸沙地，主要為人工栽種之防風林，主要栽種植物為木麻黃，並栽種有海欖果、繖楊、黃槿、欖仁、白水木等；外側沙灘區域以草海桐、林投、濱刺麥、濱刀豆、馬鞍藤、大花咸豐草等較為常見。

7.1.7 景觀與遊憩

一、景觀美景

本計畫廠址位於臺南市曾文溪河口沖積扇南側，與臺南市七股區隔著曾文溪相對，鄰近現況多為養殖魚塭與零星漁村聚落分布，魚塭、防風林帶、漁村、聚落、天際線、海域水體、廟宇等構成本區域主要的視覺元素；整體來說，除焚化廠區內之廠房、煙囪外，計畫廠址周圍無較高的建築量體，除防風林帶植栽較高阻隔視線外，視域相當開闊。

二、遊憩環境

根據本地區的遊憩交通量與遊憩行為觀察，其遊客來源除來自附近居民外，並有其他地區遊客到此觀光遊憩，遊憩活動以半日至一日遊的行程居多，目前以自用汽機車為主要交通工具。

臺南地區自然賞景型的遊憩資源大多分布於西側的沿海地區，以自然的河川與海洋為主要的景觀主題，賞鳥、釣魚、游泳、戲水為主要的遊憩活動資源，如曾文溪口賞鳥、紅樹林保護區；其中聖母廟、台江國家公園、鄭成功紀念公園、鹿耳門天后宮及四草野生動物保護區等為距本計畫廠址較近且較著名的遊憩據點。

7.1.8 交通運輸

一、現況道路系統特性

本計畫位於臺南市安南區，計畫範圍西鄰台灣海峽、南鄰城西保安林區，主要聯外道路為安明路(台 17 線)可聯絡臺南市各區及台江大道(台 17 乙線)往東銜接國道 1 號可通往嘉義縣或高雄市，計畫範圍周邊道路幾何特性彙整如表 7.1.8-1 所示，道路系統分布詳圖 7.1.8-1 所示。

表 7.1.8-1 計畫範圍鄰近周邊之道路幾何特性彙整表

道路名稱	路段起迄名		路寬 (公尺)	分隔型態	雙向車道數			停車管制		人行道
					快車道	混合	慢車道	汽車停車格	允許路邊停車	
安清路	基地	安明路	12	標線分隔		2				
城西街	防汛道路	安中路	12	標線分隔		2				
防汛道路	基地	安明路	6	無		1				
安明路 (台 17)	縣 173	台江大道	30	實體分隔	2	2	1		✓	
	台江大道	本田路	30	實體分隔	2	2	1		✓	

資料來源：本計畫彙整

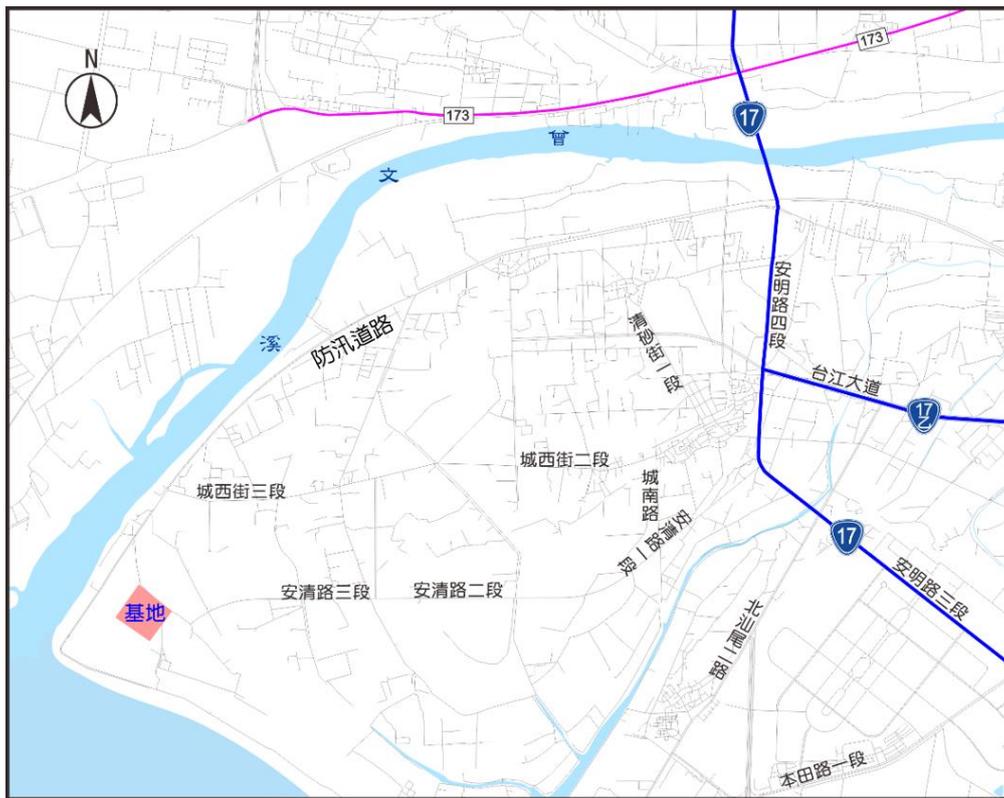


圖 7.1.8-1 計畫範圍道路系統圖

茲就交通運輸現況，包括道路幾何特性與路段服務水準等分析說明如后：

(一)安清路

安清路為本基地目前主要聯外道路，於基地至安明路路段道路路寬約 12 公尺，道路分隔方式為標線分隔，車道配置雙向佈設 2 車道，無劃設汽車停車格及佈設人行道。

(二)城西街

城西街平行於安清路，為本基地目前主要替代聯外道路，於防汛道路至安中路路段道路路寬約 12 公尺，道路分隔方式為標線分隔，車道配置雙向佈設 2 車道，無劃設汽車停車格及佈設人行道。

(三)防汛道路

防汛道路為本基地目前主要替代聯外道路，於基地至安明路路段道路路寬

約 6 公尺，道路無分隔，車道配置雙向佈設 1 車道，無劃設汽車停車格及佈設人行道。

(四)安明路(台 17)

安明路為本基地重要聯外道路，為省道台 17 線，於縣道 173 至本田路路段道路路寬約 30 公尺，道路分隔方式為實體分隔，車道配置雙向佈設配置 2 快車道 1 機慢車專用道及 1 自行車專用道，全線路段皆可路邊停車，無劃設汽車停車格及佈設人行道。

二、現況交通量分析

(一)現況交通量蒐集

本計畫針對基地周邊最重要路段，省道台 17 路段進行交通量資料蒐集，因台 17 鄰近臺南科技工業區車流多為通勤上班旅次，平日旅次較高，故將以平日交通量資料進行分析，相關調查位置如圖 7.1.8-2 所示，分析結果彙整如表 7.1.8-2 所示。



圖 7.1.8-2 計畫範圍調查路段位置圖

表 7.1.8-2 計畫範圍調查路段容量與服務水準分析表

道路名稱	路段起迄	方向	尖峰交通量 (PCU/時)	道路容量	V/C	服務 水準
安明路 (台 17)	台 17 乙-北汕尾二路	北	1,226	3,200	0.38	A
		南	1,425	3,200	0.45	A

(二)現況道路服務水準分析

依據本計畫重要路段交通量資料，顯示基地周邊主要聯外道路台 17 安明

路(台 17 乙-北汕尾二路)，其尖峰路段服務水準皆為 A 級。

7.1.9 社會經濟環境

一、區域發展及土地利用

臺南縣市合併後整體空間發展以都會區域之尺度重新思考原臺南市之空間發展架構，結合鐵路地下化都市縫合之尺度，將原有中西區市中心區與東區大學城合併為一完整的發展區塊，集結臺南市文化密度最高的新舊能量，以作為發展樞紐。同時為朝向多核心之發展型態，未來的發展架構，以同心圓城市的概念，在外圍將包含東區新都心、南區副都心、水岸副都心、雙港特區以及安南副都心等為一環繞都會樞紐之環型城市，形成多元並進、融合互補的合作模式

土地利用部分，本計畫區所在地臺南市計有 41 處都市計畫區，含 28 處市鎮計畫 13 處特定區計畫。全縣都市計畫區總面積約 52,510.61 公頃，占全市面積 23.96%，總計畫人口 2,273,200 人。而非都市土地面積為 160,012.3083 公頃，占全市面積之 75.61%，劃設有特定農業區、一般農業區、鄉村區、工業區、森林區、山坡地保育區、風景區、國家公園區、河川區、特定專用區及其他等。而土地使用編定內容包括甲、乙、丙、丁四種建築用地，以及農、林業、養殖、礦業、窯業、交通、水利、遊憩、古蹟保存、生態保護、國土保安、墳墓及特定目的事業用地等。

二、人口特性

根據臺南市政府民政局民國 108 年之統計資料顯示，臺南市總人口數為 1,880,906 人(男性人口數為 937,342 人、女性人口數為 943,564 人)，而本計畫所在之安南區人口數為 194,228 人(男性人口數為 97,828 人、女性人口數為 96,400 人)，約佔臺南市總人口數 1.03%。另臺南市及安南區性別比率相近，其分別為 0.99 及 1.02。而安南區近五年人口數呈正成長，顯示安南區人口有逐年上升趨勢。

三、就業概況與產業結構

臺南市為歷史文化古城，文化資源與土地空間豐富，過去以傳統製造業為主，然隨資源優勢消逝，製造業逐漸外移改變南部傳統產業群聚，政府開始設立南部科學園區、工業技術研究院南分院，逐漸將臺南市轉型為高科技產業。目前，臺南市已具備綠能、光電、晶圓等科技發展條件，吸引太陽能、半導體、面板等科技大廠駐足。

7.1.10 文化環境

根據鄰近本計畫廠址之「臺南市垃圾焚化飛灰熔融再利用廠興建工程計畫」(以下簡稱城西再利用廠興建計畫)之調查結果顯示，依調查區域開發史的過程及舊有文獻記錄進行地表調查，並進行有關該地點歷史地理的考證，基本上發現城西再利用廠興建計畫之調查區域因形成陸地的年代較晚，因此較無史前文化遺址分佈的可能，但由於約當荷治時期的年代較晚，這個區域仍屬一片含水較豐的沙洲與沙丘，並形成自然的港灣形態，也就是歷史文獻上記載臺江形成的階段。因此調查該區域的重點在於考證其是否與荷蘭人、鄭成功入臺，或其間之爭戰的地點有關。

7.1.11 環境衛生

病媒係指疾病攜帶、傳播者，其攜帶者本身不受影響，卻能傳播人類疾病。常見

之病媒傳染病及其傳播媒介詳表 7.1.11-1。登革熱為近年來臺灣最為關注之病媒蚊傳染病，登革熱是由登革熱病毒所引起的一種傳染病，又名斷骨熱，早年臺灣民間則稱為斑痧或天狗熱。登革熱最早於 1779 年在埃及開羅及印尼雅加達被發現，之後每隔約 10-40 年流行一次。

表 7.1.11-1 常見病媒傳染病及傳播媒介

病媒	病媒傳染病
蚊	登革熱、日本腦炎、瘧疾、黃熱病、屈公病、淋巴絲蟲病、西尼羅熱、裂谷熱
蠅	利什曼原蟲症(沙蠅)、非洲錐蟲病(采采蠅)
蚤	鼠疫、地方性斑疹傷寒
蜱	萊姆病、蜱媒腦炎、發熱伴血小板減少綜合症
蝨	流行性斑疹傷寒
恙蟎	恙蟲病

資料來源：衛生福利部疾病管制署

7.2 環境影響及預測分析

茲將本計畫重要環境課題區分為地形與地質、水文與水質、空氣品質、噪音、廢棄物、生態環境、景觀與遊憩、交通運輸、社會經濟、文化環境及環境衛生等，分項分析如後。

7.2.1 地形與地質

一、地形

本計畫區位於地形相對高區，區域高程約 2~3 公尺，地勢平緩，且地形起伏不超過 1 公尺，無須進行大規模填挖土方，而計畫區內目前並無地上物除，因此本計畫目前初步僅規劃小規模整地，不致對原地形造成重大影響。

二、地質

本計畫區範圍內無任何褶皺與活動斷層等大型構造發育，開發行為應不致影響區域大型地質構造特性或造成構造錯動，惟依據附近既有鑽探資料顯示，全區地表下深度 16 公尺內均為砂土層，地下水位可能較高，且位於公告之土壤液化潛勢範圍，因此發生地震時，可能有土壤液化之虞。

7.2.2 水文與水質

一、施工期間

鄰近本計畫之河川為曾文溪，距城西廠更新爐不到 1 公里，本次開發廠址區位於既有城西廠區內，施工期間之放流水並不會直接排放至前述之河川水體，對地面水文水質無直接影響；在地下水方面，施工期間所需之用水皆由自來水公司供應，不抽用地下水，故對於計畫區鄰近地下水水文水質無影響。

二、營運期間

營運期間產生之鍋爐吹洩廢水、鍋爐補充水處理廠廢水及地板清洗廢水等廢水，經收集、匯流至廢水處理廠集中處理後，以零排放方式於廠內完全循環利用

，無直接排放至承受水體，故本計畫對河川水文水質影響有限；在地下水方面，營運期間可能產生之影響，主要來自於焚化底渣及飛灰固化物掩埋之重金屬溶出，後續將依據「有害事業廢棄物認定標準」之毒性特性溶出程序(TCLP)程序方法進行試驗，俟符合相關法規規定後，送往共用公共設施—掩埋場進行處理。經良好控制及配合地下水之監測計畫，對鄰近地下水質之影響有限。

7.2.3 空氣品質

一、施工期間

於城西廠更新爐施工運期間，施工面之排放源包括土木施工及車行揚塵、施工機具及工區內運輸車輛排放廢氣等。土木施工及車行揚塵所造成之揚塵依「空氣污染總量管制制度推行先期作業及空氣污染排放量推估標準方法建立計畫」之土木施工揚塵推估，即排放量=排放係數×活動強度×控制因子，排放係數取建築(房屋)工程—SRC 結構之 TSP 排放係數(此係數已將工地外帶泥土之車行揚塵一併考慮)，活動強度則為施工面作業面積，控制因子則為施行減輕對策之防制效率。但由於施工機具並非同時操作，影響範圍以工地為主，對於周界環境影響程度較小，故施工機具之空氣污染問題應相對較低，評估認定屬輕度負面影響。

施工機具排放則依工程規劃參與施工機具數量進行估算，並引用 SCAB 列示排放係數，推得 TSP、SO_x、NO_x、CO 排放量。工區內運輸車輛之增量，係根據施工期各型式車輛每小時車次、每輛車於工區中平均行駛長度，並參考 TED9.0 之車輛排放係數估得其排放量。施工面排放量詳表 7.2.3-1。

表 7.2.3-1 施工期間施工面之排放量推估

項目		污染物					
		TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO _x	NO _x	CO
工作 面 (g/s)	土木工程逸散揚塵(含車行揚塵)	0.27	0.15	0.03	—	—	—
	施工機具排放廢氣	0.05	0.03	0.01	0.002	1.05	0.67
	運輸車輛排放廢氣	0.0004	0.0003	0.0002	<0.001	0.005	0.0026
合計(g/s)		0.32	0.18	0.04	0.002	1.05	0.67
各污染物排放量(g/s/m ²)		1.88E-05	1.06E-05	2.37E-06	1.06E-07	6.18E-05	3.93E-05

備註：本計畫工程主要分為「基樁工程」、「土木基礎」、「廠房鋼構」、「建築工程」及「機電設備安裝」，其中以「土木基礎」排放量最大，因此以此階段進行評估。

二、營運期間

營運期間之空氣影響因子，最主要包括本廠區固定污染源，以及人員進出、物料運輸之交通增量對於周邊道路空氣品質影響。本計畫以 ISCST3 模式模擬固定污染源之影響，另以 CALINE4 模式模擬交通增量之影響，說明結果如下。

(一)固定源之污染物排放影響分析

1.氣狀污染物(SO₂、NO₂、CO)

透過高斯擴散模式計算焚化爐煙囪排放對附近地區敏感點-安南、四草、土城國小-城西分校以及顯宮國小之影響，各敏感點及最大著地濃度之增量濃度以及與背景濃度合成值結果列於表 7.2.3-2 及表 7.2.3-3。

SO₂之最大小時濃度增量值介於0.34~0.62 ppb之間，最大日平均濃度增量值介於0.04~0.08 ppb之間，年平均濃度增量值則低於0.01 ppb；NO₂之最大小時濃度增量值介於2.04~3.70 ppb，年平均濃度增量值則介於0.02~0.05 ppb；CO之最大小時濃度增量值均<0.01 ppm，最大八小時平均增量值亦均<0.01 ppm。

營運期間各氣狀污染物最大濃度增量值主要發生在距離焚化廠煙囪0.81~3.39公里處，而SO₂、NO₂及CO各時段濃度增量或合成濃度均符合空氣品質標準。

2. 粒狀污染物(TSP、PM₁₀、PM_{2.5})

焚化爐煙囪排放對附近地區敏感點總懸浮微粒(TSP)、懸浮微粒(PM₁₀)及細懸浮微粒(PM_{2.5})的影響均輕微，以下說明各敏感點粒狀污染物之增量濃度模擬結果。

由模擬結果顯示，TSP最大24小時平均增量值，各敏感點濃度介於0.04~0.08 µg/m³、最大增量濃度0.15 µg/m³；年平均增量值，各敏感點濃度均<0.01 µg/m³、最大增量濃度0.01 µg/m³。

PM₁₀最大24小時平均增量值，各敏感點濃度介於0.02~0.05 µg/m³、最大增量濃度0.1 µg/m³；年平均增量值，各敏感點濃度均<0.01 µg/m³、最大增量濃度0.01 µg/m³。

PM_{2.5}最大24小時平均增量值，各敏感點濃度介於0.01~0.03 µg/m³、最大增量濃度0.05 µg/m³；年平均增量值，各敏感點濃度均<0.01 µg/m³、最大增量濃度0.01 µg/m³，各時段增量濃度甚小，造成空氣污染應不致於對該區域空氣品質造成衝擊。

營運期間各氣狀污染物最大濃度增量值主要發生在距離焚化廠煙囪0.81~3.39公里處。由於PM_{2.5}背景濃度已超過空氣品質標準，因此合成濃度亦超過空氣品質標準，而其他污染物之合成濃度皆可符合空氣品質標準。

(二) 運輸道路路緣影響分析

營運交通增量對空氣品質影響之評估，以各式交通工具行駛於最不利擴散之大氣條件下，利用CALINE4模式進行模擬，運輸增量對於運輸道路路緣之空氣品質影響，如表7.2.3-4所示。

模擬結果顯示，緊鄰運輸道路路緣之TSP、PM₁₀及PM_{2.5}最大小時濃度增量分別為1.1 µg/m³、0.8 µg/m³、0.7 µg/m³，NO₂及CO最大小時濃度增量分別為0.54 ppb及0.012 ppm，除PM_{2.5}因背景濃度即超過空品標準，造成合成濃度有超標情形外，其餘道路路緣增量疊加背景濃度之合成濃度皆可符合標準。

表 7.2.3-2 營運期間敏感受體點空氣品質模擬結果

污染物項目		背景 濃度	敏感受體點名稱及座標(m)								空氣 品質 標準
			安南		四草		土城國小(城西分校)		顯宮國小		
			(160899.854, 2551568.502)		(160582.011, 2548777.689)		(157042.577, 2550801.859)		(160467.170, 2548595.653)		
			施工面增量	合成量	施工面增量	合成量	施工面增量	合成量	施工面增量	合成量	
TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24 小時值	113	0.03	113.03	0.07	113.07	0.09	113.09	0.07	113.07	250
	年平均值	83	<0.01	83.00	<0.01	83.00	0.01	83.01	<0.01	83.00	130
PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24 小時值	110.8	0.02	110.82	0.05	110.85	0.06	110.86	0.05	110.85	125
	年平均值	49.5	<0.01	49.50	<0.01	49.50	0.01	49.51	<0.01	49.50	65
PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24 小時值	▲62.7	0.01	▲62.71	0.02	▲62.72	0.03	▲62.73	0.02	▲62.72	▲35
	年平均值	▲25.4	<0.01	▲25.40	<0.01	▲25.40	<0.01	▲25.40	<0.01	▲25.40	▲15
SO ₂ (ppb)	小時平均值	10.7	0.57	11.27	0.54	11.24	0.88	11.58	0.53	11.23	250
	日平均值	4.9	0.04	4.94	0.08	4.98	0.11	5.01	0.09	4.99	100
	年平均值	3.1	<0.01	3.10	0.01	3.11	0.01	3.11	0.01	3.11	30
NO ₂ (ppb)	小時平均值	45.3	3.23	48.53	3.06	48.36	5.01	50.31	3.04	48.34	250
	年平均值	14	0.02	14.02	0.03	14.03	0.07	14.07	0.03	14.03	50
CO (ppm)	小時平均值	1.5	<0.01	1.50	<0.01	1.50	<0.01	1.50	<0.01	1.50	35
	八小時平均值	1	<0.01	1.00	<0.01	1.00	<0.01	1.00	<0.01	1.00	9
HCl (ppb)	小時平均值	-	0.40	-	0.38	-	0.62	-	0.38	-	-
	日平均值	-	0.03	-	0.06	-	0.08	-	0.06	-	-
	年平均值	-	<0.01	-	<0.01	-	0.01	-	<0.01	-	-

備註：1.PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO 各時段背景濃度為環保署臺南測站民國 104~106 年之 3 年平均值。

2.TSP 背景濃度為民國 104~106 年臺南市城西垃圾焚化廠環境監測結果之計算值。

3.使用環保署臺南站民國 104~106 年之 3 年臭氧年平均，進行 NO₂ 小時平均值及年平均模擬增量值修正(臭氧限制法)。

4.”▲”表示超過空氣品質標準。

表 7.2.3-3 營運期間最大值受體點空氣品質模擬結果

污染物項目		發生地點	UTM 座標(m)	開發行為最大值		背景 濃度	開發行為總濃度值		是否超過 法規標準	空氣品質標準
				濃度	百分比(%)		濃度	百分比(%)		
TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	日平均值	煙囪南南東 3.18 公里處	(155,750 , 2,546,250)	0.16	0.06%	113	136.8	54.72%	否	250
	年平均值	煙囪南南東 1.91 公里處	(155,500 , 2,547,500)	0.02	0.02%	83	90.5	69.62%	否	130
PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	日平均值	煙囪南南東 3.18 公里處	(155,750 , 2,546,250)	0.10	0.08%	110.8	120.7	96.56%	否	125
	年平均值	煙囪南南東 1.91 公里處	(155,500 , 2,547,500)	0.01	0.02%	49.5	53.7	82.62%	否	65
PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	日平均值	煙囪南南東 3.18 公里處	(155,750 , 2,546,250)	0.06	0.16%	▲62.7	▲64.3	183.71%	是	35
	年平均值	煙囪南南東 1.91 公里處	(155,500 , 2,547,500)	0.01	0.05%	▲25.4	▲26.1	174.00%	是	15
SO ₂ (ppb)	小時平均值	煙囪東北東 0.81 公里處	(156,000 , 2,549,750)	2.25	0.90%	10.7	10.9	4.36%	否	250
	日平均值	煙囪南南東 3.18 公里處	(155,750 , 2,546,250)	0.18	0.18%	4.9	4.9	4.90%	否	100
	年平均值	煙囪南南東 1.91 公里處	(155,500 , 2,547,500)	0.03	0.08%	3.1	3.12	10.40%	否	30
NO ₂ (ppb)	小時平均值	煙囪東北東 0.81 公里處	(156,000 , 2,549,750)	12.82	5.13%	45.3	90.7	36.28%	否	250
	年平均值	煙囪南南東 1.91 公里處	(155,500 , 2,547,500)	0.14	0.29%	14	27.1	54.20%	否	50
CO (ppm)	小時平均值	煙囪東北東 0.81 公里處	(156,000 , 2,549,750)	0.01	0.01%	1.5	1.7	4.86%	否	35
	8 小時平均值	煙囪南南東 3.18 公里處	(155,750 , 2,546,250)	0.00	0.01%	1	1.1	12.22%	否	9
HCl (ppb)	小時平均值	煙囪東北東 0.81 公里處	(156,000 , 2,549,750)	1.60	-	-	-	-	-	-
	日平均值	煙囪南南東 3.18 公里處	(155,750 , 2,546,250)	0.13	-	-	-	-	-	-
	年平均值	煙囪南南東 1.91 公里處	(155,500 , 2,547,500)	0.02	-	-	-	-	-	-

備註：1.PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO 各時段背景濃度為環保署臺南測站民國 104~106 年之 3 年平均値。

2.TSP 背景濃度為民國 104~106 年臺南市城西垃圾焚化廠環境監測結果之計算値。

3.使用環保署臺南站民國 104~106 年之 3 年臭氧年平均，進行 NO₂ 小時平均值及年平均模擬增量値修正(臭氧限制法)。

4.”▲”表示超過空氣品質標準。

表 7.2.3-4 施工期間交通運輸對周邊道路路緣增量及合成濃度分析

路名	起迄點	路緣距離	路緣最大小時濃度增量				
			TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO (ppm)	NO ₂ (ppb)
安明路 (臺 17)	臺 17 乙~北 汕尾二路	10 公尺	1.1	0.8	0.7	0.012	0.54
		20 公尺	0.9	0.6	0.5	0.009	0.41
		30 公尺	0.6	0.5	0.4	0.007	0.31
		50 公尺	0.4	0.3	0.3	0.005	0.21
		100 公尺	0.2	0.2	0.2	0.003	0.12

7.2.4 噪音

一、施工期間

依據臺南市政府最新公告，本計畫區位屬一般地區之第四類噪音管制區，由於計畫區周邊並無聚落、學校、醫院等噪音敏感受體，而主要聯外道路以垃圾專用道(安清路一段)，因此將以垃圾專用道路邊進行施工及營運運輸噪音影響評估。依一般工程經驗，本計畫施工及運輸係於日間時段進行，工程進行期間可能之噪音源包括施工機具運作時產生的噪音，人員及機具材料運輸車輛所產生的交通噪音。

評估可能使用之施工機具噪音量，將依環保署「營建工程噪音評估模式技術規範」半自由音場距離衰減公式進行評估計算。

依施工計畫，本計畫開發工作可概分為四個主要工項，包括基樁工程、土木基礎工程、建築工程及機電設備工程，評估時將以工區工作面可能最大同時操作機具種類及數量進行評估。施工尖峰時段預估為土木基礎工程施工期間，工程規劃將可能使用挖土機、推土機、振動夯實機和混凝土攪拌輸送車等機具，經評估噪音影響輸出摘要，詳表 7.2.4-1 所示，而計算施工音量傳遞至 2,200 公尺外之城西里聚落已小於 19.0 dB(A)，由於城西廠離住宅區較遠，居民受噪音所影響的程度相當有限。

二、營運期間

本計畫主要音源為汽輪機發電設備，設備位於廠房中，為加強廠內設備隔音效果，規劃加裝消音器或隔音罩。因本計畫區位於第四類噪音管制區，營運期間應符合廠區周界附近工廠(場)噪音管制標準第四類管制區夜間 65 dB(A)，而鄰近廠區最近之敏感聚落為距本廠約 2,200m 之城西里聚落，預測經由 Cadna-A 噪音模式合成計算，因距離衰減，模擬結果果廠區噪音 < 10dB(A)，顯示對於該聚落應無影響。

在道路交通噪音部分，營運運輸路線為垃圾專用道(安清路一段)，經評估其噪音影響如表 7.2.4-2 所示，顯示其營運運輸音量為 67.3 dB(A)，噪音增量 4.1 dB(A)，屬無影響或可忽略影響。

表 7.2.4-1 施工機具噪音量摘要表(城西里聚落)

【主要施工機具配置示意圖】

工程項目	機具名稱 【最大同時操作數量】 ¹	聲功率位準 dB(A)	距離 ² (公尺)	施工噪音量 dB(A) ³
土木工程	200 型挖土機【1】	113	2,200	<10
	推土機【1】	119	2,200	<10
	羊角滾壓機【1】	106	2,200	<10
	振動夯實機【1】	105	2,200	<10
	混凝土振動機【1】	113	2,200	<10
	20T 卡車【2】	113	2,200	<10
	混凝土泵車【1】	109	2,200	<10
	混凝土攪拌輸送車【2】	108	2,200	<10
	吊車【1】	107	2,200	<10
合成音量				<19.0

備註：1.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.本計畫開發區最近敏感點距離。
3.施工噪音量指該施工機具所有機具同時動工時至敏感受體之合成音量。

表 7.2.4-2 營運期間運輸車輛交通噪音影響輸出表

單位：dB(A)

道路名稱	現況 背景音量 ¹	營運 背景音量 ¹	營運 運輸音量 ²	合成 音量	噪音 增量 ³	噪音管制區類別	環境音量 標準	影響 等級 ³
垃圾專用道	65.4	65.4	67.3	69.5	4.1	第三類噪音管制 區緊臨八公尺以 上道路邊地區	76.0 (日間)	無影響 或可忽 略影響

備註：1.營運背景音量係參考城西廠營運期間於 106~107 年第 2 季監測結果(垃圾專用道 1 測站)日間背景音量平均值，預估背景變化不大，故“現況背景音量”與“營運背景音量”相同。
2.營運運輸音量係依交通量推估輸入 Cadna-A 噪音模式預測與分析之結果。
3.噪音影響等級及噪音增量係依據「道路交通噪音評估模式技術規範」噪音影響等級評估流程圖計算。

7.2.5 廢棄物

一、施工期間

依據本計畫工程內容性質進行分析，施工期間可能產生之廢棄物來源，主要包括工程廢料、施工人員生活廢棄物及基礎開挖土方等，茲分別說明如下。

(一)工程廢料

工程廢料主要包括各工程設施之建材、施工模板與棧板，以及施工機具、車輛所產生之維修汰換零件、廢料及廢油等。剩餘建材、模板與棧板可予以回

收再利用；機具汰換零件、廢料及廢油則可由供應商或維修商回收利用或帶回處理，故剩餘須處理之工程廢料數量已大幅減少。然上述之廢棄物如無法回收再利用時，將要求施工單位於工區內妥善集中貯存後，再委託合格之公民營清除處理機構清理處理之，另外施工階段並無有害廢棄物產生，故應不致造成環境影響。

(二) 施工人員生活廢棄物

施工人員之生活廢棄物，以餐盒、廚餘與飲料罐等廢棄物為主，本計畫施工尖峰期間施工及監造人員約 300 人，依據環保署統計資料顯示，臺南市 108 年度每人每日平均垃圾量為 1.367 公斤，據此推估本計畫工地每日生活垃圾量約為 410 公斤，將委由合格公民營事業清除處理機構清除處理，因數量有限，預期施工人員生活廢棄物對環境影響甚微。

(三) 基礎開挖土方

城西廠更新爐施工過程所產生之剩餘土石方將配合公共工程土方交換或送至合法土資場，預期對附近環境影響屬輕微。

二、營運期間

營運期間產生之廢棄物主要包括廠內員工生活廢棄物及焚化後產生之灰渣，生活廢棄物性質單純，將委由合格公民營事業清除處理機構清除處理，並不致對環境產生影響，然而焚化後所產生之灰渣，飛灰部分經穩定化設備處理，與穩定化螯合劑、水泥、水等混練固化後，再由毒性特性溶出程序(TCLP)檢測，若符合「有害事業廢棄物認定標準」之溶出標準，將以太空包盛裝運送至最終處理設施(掩埋)進行妥善處理，底渣部分由爐內排出至出渣器，經水淬冷卻後，排至底渣振動輸送機運送至底渣貯坑暫存，後續將交由臺南市底渣再利用處理廠精細分選處理後，由臺南市公共工程去化使用，因此應無造成二次污染之虞。

7.2.6 生態環境

一、陸域動物生態

由於開發區內多人為擾動，經參考相關文獻調查資料，備受關注的黑面琵鷺活動主要集中於開發區西北側約 2 公里外的濕地範圍，而其他陸鳥及其他陸域動物亦多活動於開發區外的草生地及防風林環境。亦即開發區內目前已非鳥類的主要棲息區域，開發行為對現地陸域動物生態干擾有限。

二、陸域植物生態

由於本開發區及周邊範圍均非原生之植被，植物生態環境不具敏感性，計畫規劃之相關工程作業對於植物種類影響輕微。完工後營運期間將進行植生計畫，補植適合沿海的抗鹽抗旱樹種，以增加生態多樣性。

7.2.7 景觀與遊憩

一、施工期間

(一) 景觀美景

1. 整地剷除地表的景觀影響

施工階段初期進行地表整理及基礎開挖作業，將有短暫地表裸露之情形，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；惟計畫廠址位置位於公共設施用地之垃圾處理廠用地，一般民眾無法進

入，故施工初期景觀影響輕微。

2. 廠址結構量體的影響

本計畫廠址施工期間施工及材料搬運車輛進出、吊裝組合、施工鷹架、鋼鐵模板、結構外牆塗裝等活動，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，其設計應以單純簡潔為主。

3. 施工活動等視覺影響

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之行駛將增加鄰近道路景觀之不安全感，且易降低計畫廠址與附近道路的視覺景觀品質。

(二) 遊憩環境

本計畫廠址周邊道路非遊憩區主要交通動線，故廠區內、回饋設施及掩埋場地區之工作人員外，施工期間之施工活動及工程車輛進出，將不致影響各遊憩據點的交通可及性；惟由於地勢平坦，行經鄰近道路或遊憩據點時可看到計畫廠址施工活動，因此可能會影響遊憩旅程上的體驗。

二、營運期間

(一) 景觀美景

1. 廠址建築量體的景觀影響

廠址內廠房、煙囪等設施興建後將形成視覺量體，阻隔原開闊的空間視域，改變原有自然度與連續性；除焚化廠區內原有廠房、煙囪等量體較顯著外，周邊地形平坦且多為魚塢、濕地、漁村景觀，預計營運後的廠房量體及煙囪增加，將吸引更多民眾的注意。

2. 廠址綠化等景觀綠美化設施影響

廠址內執行綠美化設計將可提升景觀的視覺秩序，進行計畫廠址周邊的道路景觀以及開放空間的綠化設計、種植爬藤類植物並選擇常綠、開花之喬灌木，降低巨大量體所造成心理的不安全感，減輕人為設施對視覺景觀的衝擊。

(二) 遊憩環境

前往本計畫鄰近遊憩據點之旅客，行經相關道路時有可能會看到廠區內廠房、煙囪及相關設施等結構量體；除焚化廠回饋設施(游泳池)離計畫廠址位置較近外，其他遊憩據點因距離較遠，可看到的時間不長且量體較小，影響有限，屬於輕度負面的影響。

7.2.8 交通運輸

一、施工期間

(一) 衍生交通量推估

本計畫施工期間交通影響以尖峰施工年，民國 111 年進行分析。

1. 施工階段引進施工人員及運輸車輛數

(1) 施工人員數

本基地施工範圍位於臺南市城西垃圾焚化廠，針對更新爐之興建，施工階段原垃圾焚化爐正常營運，施工階段預計約引進 300 位施工及監造人員(包含管理人員及技術人員)。

本計畫參考交通部運研所「105 年民眾日常使用運具狀況調查」之臺南市運具使用比例，及臺南地區相關案例之乘載率資料，以作為衍生交通量推估之基礎，預計施工期間尖峰時段施工人員進出產生汽車 63 車次/小時、機車 189 車次/小時。

(2) 運輸車輛數

本基地於施工階段，大部分施工車輛皆常駐於基地，部分非常駐施工車輛預計安排於非尖峰時段進入本基地。

施工階段預估產生棄土量約為 13,500 立方公尺，須運至廠區鄰近土資場堆置，預計尖峰時段運土車次約為 3 車次/小時；另水泥、塊石、鋼筋及配料材等材料之來源均以鄰近臺南地區為主，運輸車輛將由臺 17 線與垃圾專用道，進入本廠址施工區域，預估施工尖峰期間衍生之車次運輸，包括往返於區外與廠址間之材料運輸車次，尖峰時段約 14 車次/小時，共計產生運輸車輛 17 車次/小時。

2. 推估方法說明

上述預計引進施工人員數，乘上各運具使用比例及小汽車當量，並除以各運具乘載率，以求得衍生之雙向交通量。

上述預計引進運輸車輛數，乘上車輛當量，以求得衍生之雙向交通量，當量設定值參考交通部運研所「2011 年臺灣公路容量手冊」。

3. 衍生交通量

根據推估結果，本計畫施工期間合計將衍生 176 PCU 之交通量，如表 7.2.8-1 及表 7.2.8-2 所示，其中，施工人員衍生交通量為 142 PCU，運輸車輛衍生 34 PCU。為審慎檢視施工期間交通之影響，本計畫假設相關施工期間衍生交通需求皆在尖峰時間產生。

表 7.2.8-1 人員運具選擇參數設定與衍生交通量

運具類別	比例	承載率	PCE	衍生交通量(PCU/時)
汽車	37%	1.5	1	63
機車	63%	1.1	0.42	79
小計	100%	-	-	142

資料來源：1.運具比例參考交通部運輸研究所，「105 年民眾日常使用運具狀況調查」。

2.小客車當量參考交通部運輸研究所，民國 100 年 10 月，「2011 年臺灣公路容量手冊」。

3.本計畫彙整。

表 7.2.8-2 運輸車輛參數設定與衍生交通量

運輸車輛數	PCE	衍生交通量(PCU/時)
17	2	34

資料來源：交通部運輸研究所，民國 100 年 10 月，「2011 年臺灣公路容量手冊」

(二) 施工期間交通衝擊分析

本計畫初步對施工期間分析，目標年有無本計畫開發基地周邊重要路段服務水準之變化，如表 7.2.8-3 所示，於施工期間道路的服務水準皆可維持於 B 級服務水準以上。

表 7.2.8-3 施工期間道路交通量與服務水準分析表

道路名稱	路段起迄	方向	道路容量	112 年無本計畫			112 年有本計畫		
				尖峰交通量 (PCU/時)	V/C	服務水準	尖峰交通量 (PCU/時)	V/C	服務水準
安明路 (臺 17)	臺 17 乙-北汕尾二路	北	3,200	1,609	0.50	B	1,785	0.56	B
		南	3,200	1,808	0.56	B	1,984	0.62	B

資料來源：本計畫彙整

二、營運期間

(一) 衍生交通量推估

因更新爐預計於民國 113 年 8 月完成施工，故本計畫正式營運期間設定為民國 114 年進行分析。

1. 營運期間引進活動人員及車輛數

(1) 活動人員數

更新爐興建完成後，將引進常駐清潔人員及維運人員，每日尖峰小時預計 60 人，其中假設相關人員皆以汽、機車進出基地。

本計畫參考交通部運研所「105 年民眾日常使用運具狀況調查」之臺南市運具使用比例，及臺南地區相關案例之乘載率資料，以作為衍生交通量推估之基礎，預計營運期間尖峰時段產生汽車 13 車次/小時、機車 39 車次/小時。

(2) 運輸車輛數

依據城西焚化爐於 106 年逐日運輸車輛的進出車次統計，平均每日尖峰時段共引進 19 輛運輸車輛，因此假設更新爐興建完成後，預計將再引進運輸車輛 19 車次/小時進出基地。

2. 推估方法說明

上述預計引進活動人員數，乘上各運具使用比例及小汽車當量，並除以各運具乘載率，以求得衍生之雙向交通量。

上述預計引進運輸車輛數，乘上車輛當量，以求得衍生之雙向交通量，當量設定值參考交通部運研所「2011 年臺灣公路容量手冊」。

3. 衍生交通量

根據推估結果，基地營運期間合計將衍生 58 PCU/時之交通量，如表 7.2.8-4 及表 7.2.8-5 所示。其中，人員進駐衍生交通量為 20 PCU/時，基地活動所引進運輸車輛衍生 38 PCU/時。

表 7.2.8-4 人員運具選擇參數設定與衍生交通量

運具類別	比例	承載率	PCE	衍生交通量(PCU/時)
汽車	31%	1.5	1	13
機車	69%	1.1	0.42	16
小計	100%	-	-	20

資料來源：1.運具比例參考交通部運輸研究所，「105年民眾日常使用運具狀況調查」。
2.小客車當量參考交通部運輸研究所，民國100年10月，「2011年臺灣公路容量手冊」。
3.本計畫彙整。

表 7.2.8-5 引進活動車輛參數設定與衍生交通量

運輸車輛數	PCE	衍生交通量(PCU/時)
19	2	38

資料來源：交通部運輸研究所，民國100年10月，「2011年臺灣公路容量手冊」

(二) 營運期間交通衝擊分析

本計畫針對營運期間分析，目標年有無本計畫開發基地周邊重要路段服務水準之變化，如表 7.2.8-6 所示，於營運期間周邊重要路段之交通量有微幅增量，道路服務水準皆可維持於 B 級服務水準以上。

表 7.2.8-6 營運期間道路交通量與服務水準分析表

道路名稱	路段起迄	方向	道路容量	114年無本計畫			114年有本計畫		
				尖峰交通量(PCU/時)	V/C	服務水準	尖峰交通量(PCU/時)	V/C	服務水準
安明路(臺17)	臺17乙-北汕尾二路	北	3,200	1,709	0.53	B	1,776	0.56	B
		南	3,200	1,908	0.60	B	1,975	0.62	B

資料來源：本計畫彙整

7.2.9 社會經濟

一、施工期間

(一) 土地利用

本計畫位於臺南市城西垃圾焚化廠內，目前仍為一空地，地目本屬垃圾處理場用地，故本開發行為亦未涉及土地徵收、建物拆遷等問題。而施工期間產生之噪音、空氣污染及交通之影響應屬輕微，因此對於計畫區附近的土地利用之影響有限。

(二) 人口特性

施工階段之人口變遷主要來自於施工人員之流動，根據本計畫規模與施工工期，估計尖峰施工時期將引進約每日 300 人之施工及監造人員。機械設備安裝人員可能全數來自外地，其餘土建等工程人員可能來自鄰近地區。惟本計畫施工人數有限且工程完成後將陸續撤離，因此對當地人口數量與結構僅為暫時性之影響。

另就本計畫施工對附近居民之影響，主要為施工階段可能造成附近地區及

施工車輛行經路線地區環境品質(包括噪音及落塵等)影響。本計畫開發基地位於城西焚化廠內，距離一般民眾住宅有一定距離，施工並非非常久性，另施工單位配合加強施工管理可減輕施工行為造成的環境品質低落情形，將不致影響附近地區人口之遷徙。

(三) 就業機會與產業結構

本計畫在施工尖峰年期間將增加許多的施工人員，盡可能優先考慮廠區附近鄉鎮人力或當地居民之參與，對附近居民來說增加了許多就業機會。另外，施工及監造人員因日常生活所需而在基地附近消費，可以增加當地之居民或商業收入及地方政府的營業稅收，故對基地鄰近區域之經濟結構具有輕微的正面影響。

二、營運期間

(一) 土地利用

本計畫最近聚落為城西里，距廠址約 2.2 公里，與一般民眾住宅有一定距離，並不影響附近聚落之土地利用。另本計畫完工運轉後，有助於解決臺南市長期垃圾處理問題，故對當地生活品質、土地利用將有正面影響。

(二) 人口特性

依據本計畫之規模及處理流程，初估營運所需人力約 60 人，因計畫區內交通便利，工作人員移居計畫區附近之機會甚微，加上本焚化廠所提供之就業機會有限，故對鄰近地區人口結構及性質改變影響甚微。

(三) 就業機會與產業結構

本廠營運階段所需人力多屬專門技術人員，初估本計畫營運所需人力約 60 位工作人員，最直接影響乃為二級產業人口，提高鄰近地區就業機會及鄰近地區居民商業收入，將有輕微正面效益。

7.2.10 文化環境

根據文獻檢索及相關計畫田野調查結果，計畫廠址附近並未發現任何文化遺址，存在各時代的人工遺留物之可能性很低。由相關計畫調查結果分析，此區域當時可能僅為含水極豐之沙丘或沙丘外海，而後因淤積而逐漸形成陸地。目前安南區內被公告列為古蹟的為四草砲臺、原安平鹽田船溜暨專賣局臺南支局安平出張所及原日本鐘淵曹達株式會社臺南工場宿舍群，被公告列為歷史建築則僅有原日本鐘淵曹達株式會社臺南工場辦公廳舍，均距離本計畫廠址 5 公里以上，距離頗為遙遠，影響程度不大。故為求慎重，建議未來仍須注意施工開發時可能遺址之發現與保存，依照文化資產保存法相關規定停工，並報請文化主管機關處理。

7.2.11 環境衛生

本計畫之廢棄物收受作業流程標準，將依據「臺南市政府環境保護局垃圾資源回收(焚化)廠進廠管理要點」規定，且廢棄物收受管理須依「公民營廢棄物清除處理機構許可管理辦法」網路申報營運紀錄。為有效管理本計畫廢棄物進廠之種類，避免造成環境污染並維護焚化廠設備正常使用，後續也將遵守一般廢棄物回收清除處理辦法第二十四條規定之內容，特制定「進廠垃圾稽查作業標準書」進行進廠垃圾檢查作業，且本計畫原屬城西焚化廠之擬建用地，故對廢棄物均能妥善處理，針對周邊環境亦能持續維護，故對地方環境衛生影響不大。

7.3 環境影響預擬之對策

為減輕施工及營運期間對於各項環境因子之衝擊程度，特針對地形與地質、水文水質、空氣污染防治、噪音防制、廢棄物處理、生態環境、景觀與遊憩、交通運輸、社會經濟環境、文化環境及環境衛生等項目，預擬相關保護對策如下：

7.3.1 施工階段環境保護對策

一、地形、地質及地震

- (一)整地作業前先構築整地周圍之臨時截水、排水路，開挖及整填之裸露面於暴雨期間加以覆蓋或施予保護工程，防止暴雨逕流造成坡面沖蝕及崩坍。
- (二)暫置土堆之坡腳予以妥善防護，並配置臨時截流溝排水系統，避免土方遭逕流淘蝕。
- (三)填築施工將嚴格要求填方材料品質及夯實效果，以達到設計之穩定與安全要求。
- (四)於工區內適當地點設置土石方調度場，供整地、公共設施及建廠土方平衡調度。廠區各項工程開挖所產生待回填之剩餘土石方，於工程用地範圍內或鄰近地區就近堆置，俾減少土石方調度之運輸干擾或材料損耗。土石方調度場及暫存區將設置防塵設施（如灑水設施或防塵覆蓋等）及導、排水系統，避免塵土飛揚造成空氣污染，以及雨水逕流沖刷泥沙而影響排水功能。
- (五)土石方調度場及暫存區設置截流溝排水系統及臨時沉砂池，將土方堆置面之地表逕流予以收集沉砂後再優先回收利用。
- (六)土石方調度場及暫存區考量堆置時間之長短，採灑水、覆蓋或植草護坡方式，以抑制晴天之塵土飛揚及避免降雨期間雨水沖蝕造成表土流失。
- (七)廠區整地作業刮除之現有表土，可保留提供綠地表層植栽沃土之用。
- (八)廠址的使用及開發針對地層特性、結構物型式及其重要性進行適當之地層改良，或將土質參數折減供耐震設計，以免地震時發生土壤液化引致之災害。

二、土壤

妥善處理施工機具或運輸車輛洩漏或置換之油料，不隨意堆置廢棄物及傾倒工程廢液，以避免造成土壤污染。

三、空氣品質

施工期間主要來自整地、開挖及建築等相關土木工程所產生的揚塵及施工機具所逸散之空氣污染物，其相關防制對策如下說明。

- (一)施工期間針對已完工或暫無施工需要之裸露區域進行防塵措施，所使用具粉塵易散性之工程材料、砂石、土方或廢棄物，且堆置於營建工地者，應每天灑水並覆蓋防塵布或防塵網，或定期噴灑化學穩定劑。
- (二)施工期間依照「營建工程空氣污染防治設施管理」規定，設置各項相關污染防制措施，減少空氣污染。
- (三)工區出口設置洗車之設備，駛出工地之車輛清洗輪胎、表面，以避免將工地之塵土帶出工區外。
- (四)施工單位應負責及加強工區周圍運輸路線清潔工作，避免塵土殘留。

- (五) 運輸工程材料、砂石及廢棄物時，車輛應採用具備密閉車斗之運送機具或設置防塵罩，防止運輸過程中有逸散及載運物掉落情形。
- (六) 選用狀況良好之施工機具與車輛，定期維修及保養，減少排氣中之空氣污染物。

四、噪音振動

- (一) 妥適施工排程管理，加強施工作業進度管理，縮短打樁施工期間且盡可能避免於夜間施工，另外亦避免高噪音同時作業或密集施工。
- (二) 選用噪音量較低之施工機具，並加強機具之保養及適當操作，以降低音量。
- (三) 加強宣導並要求包商管制施工車輛進出工區時，應定期維修保養，並依速限行駛，避免超載、鳴按喇叭，以減低車輛行駛噪音量。
- (四) 定期保養各類機械設備，避免於不正常狀況下使用。
- (五) 各型運輸車輛將定期保養維修，以減低其影響。

五、水文水質

- (一) 依規定於施工前提送「逕流廢水污染削減計畫」，報請主管機關完成核備後據以實施。
- (二) 於施工規範中規定承包商運輸車輛進出工區出入口設置洗車台及簡易沉砂池，以降低懸浮固體物濃度後，始予排放或作為工地灑水使用。
- (三) 設置活動廁所並定期清運，妥善收集處理工區生活污水。
- (四) 施工機具維修廢(油)水含油脂量高，將責成承包廠商於定點抽換機油、潤滑油等，並將廢(油)水置於預設之收集桶中，妥加貯存，避免外洩，並視收集數量不定期委託合格代處理業處理，嚴禁任意排放。
- (五) 施工期間所需用水皆以自來水為主，不抽取地下水使用。

六、廢棄物

- (一) 施工區之廢棄物將集中貯存，並要求包商定期處理，嚴禁任意丟棄或焚燒，以免造成二次污染。
- (二) 對於施工機具及車輛於區內維修保養所產生之廢棄物(包括廢油及廢料)以及施工期間產生之下腳料等，將於合約中要求承商妥善處理。

七、生態環境

- (一) 工區加強灑水，降低落塵影響。工區出口則設置沖洗設施，並確實清洗所有進出車輛。
- (二) 聯外道路加強路面灑水維護及泥沙清理，以減少揚塵產生。
- (三) 針對監工、施工人員及承包商實施禁獵野生動物管制，若有承商則需列入合約明確要求。

八、景觀與遊憩

在施工階段，施工機具與材料以及廢棄材料的臨時堆置必須考量施工期間整體景觀，配合施工放置，不可隨便散落堆置，避免任意堆置而嚴重破壞原有之視覺景觀。另外應盡可能縮短組裝時間，並避開週末休閒遊憩時間，以減輕民眾及遊客不愉悅的視覺景觀影響。依其重要景觀敏感點，如交通路線、遊憩據點等，及分佈位置與鄰近環境景觀的特性，研擬景觀保護對策如下：

- (一) 減輕整地施工改變地形與裸露地表的影響

1. 避免同時大面積土壤裸露及施工活動；減少表土暴露形成揚塵，造成不安定感與不良景觀。
2. 整地時的廢土傾倒均須嚴格管制，且施工車輛進出工地亦須嚴格執行車體與輪胎之清洗，以及建材載運之覆蓋，避免將泥砂散落至區外，而破壞行經道路的安全性與景觀。
3. 施工時所產生之廢土或廢棄材料，不可任意丟棄而導致整體景觀的惡化。

(二) 減輕對鄰近居民及遊客的視覺景觀影響

1. 施工道路之設置可配合鄰近環境色彩，並考量工地之整體景觀，減輕民眾對施工場所不愉悅的視覺景觀。
2. 施工車輛進出時清洗及檢查並避免穿越既有社區聚落，砂石車輛出入的路段加強覆蓋及灑水。
3. 製作工程告示牌，明列施工完成日期、道路圍籬拆除日期、施工道路位置，讓居民明瞭本工程對景觀環境影響的明確時程。
4. 施工機具與材料的放置必須考量工地之整體景觀，配合施工放置，不可隨便散落堆置。

(三) 減輕假日遊憩交通的影響

1. 交通主要路線應加強設立道路指標，避免遊客因施工期間道路佔用或改道而影響交通的可及性，減少施工車輛對遊客在交通上的不便。
2. 大型施工車輛及砂石卡車儘量避開於遊憩交通尖峰時段進出。
3. 重機設備進出工地，避開遊憩活動尖峰期或假日。

(四) 減輕施工及堆置場所對遊憩據點的影響

1. 鄰近主要遊憩動線道路或其他道路之路面，若因施工車輛與機具搬運所造成之毀損，應隨時補強修復，以免影響車輛之行駛。
2. 施工期間，路面應注意道路揚塵的灑水，降低對鄰近遊憩據點品質的影響，減輕過往遊客的不愉快體驗。

九、社會經濟

(一) 加強計畫宣導及敦親睦鄰工作，減低當地居民對計畫開發施工不良觀感。

(二) 督促施工單位，做好施工人員之管理工作。配合警察單位，加強治安管理維護。

(三) 依規定設置工程告示牌，標明工程名稱、主辦機關、監造單位、施工廠商、工地負責人姓名電話、施工起迄時間、重要公告事項、全民督工電話及網址等相關資料。

(四) 工區周圍架設安全圍籬、警示燈、標示牌等，確保往來民眾之安全。

十、交通運輸

為減少施工運輸車輛對當地之交通造成不利影響，對於行經基地周邊道路車輛之車輛將採適當之管制措施如下：

(一) 規劃施工機具及人員行駛省縣道路系統，並安排非常駐基地之施工機具於離峰時段往來基地，盡量減少行經地區性街道以及學校、醫院等環境敏感地區，減輕對地區活動人車之影響。

(二) 機動調整運輸時間，避免交通尖峰時刻行駛以減輕影響程度，另對於狹小彎

曲路段將設置警示標誌，以維護交通安全。

- (三) 於各重要路口，如施工區出入口及鄰近社區附近，視實際行車情形，機動調派人員指揮交通，以免交通阻塞，維護交通安全。
- (四) 維護交通秩序及安全，於道路開挖期間，工區應設置足夠的日夜間安全設施，並配合相關管制措施，以保護用路人及施工人員安全。
- (五) 運棄土車輛進出路線規劃使用距離工區最近之快速道路及省道作為主要動線，使鄰近之環境及交通影響減至最低。另運棄車輛將要求做好裝載防護措施，避免棄土掉落對道路環境及交通車流產生威脅與衝擊。
- (六) 基地鄰近路段，經常派員檢視路面破損情形，並即時加以修復，以維持道路之服務品質。

十一、文化遺址

施工時若發現疑似古蹟遺址或文化遺物，將依據「文化資產保存法」之相關規定辦理。

7.3.2 營運階段環境保護對策

一、空氣品質

- (一) 定期進行維修保養及人員操作訓練，並配合環保單位執行稽查工作並參加相關環保課程，以最明瞭最新之相關法令及措施。
- (二) 本計畫將裝設相關的空氣污染防制(脫硝系統、袋濾式集塵器、除酸系統、活性碳噴注系統及戴奧辛去除系統)，做好廢氣排放之防制措施，確保所排放空氣污染物濃度符合相關法規限值，並定期維修保養及人員操作訓練。
- (三) 運輸車輛應定期維修保養，並妥善規劃車輛運輸動線，避免尖峰時段造成交通壅塞，降低廢氣排放。
- (四) 持續實施城西焚化廠周邊空氣品質環境監測，掌握營運期間空氣品質之變化，並適時提出因應對策，以改善空氣品質。
- (五) 加強焚化爐操作管理，以減少廢氣中污染物質之含量。
- (六) 保持垃圾貯坑內負壓狀態，並採用密閉性良好之門扉，以阻絕臭味之逸散。
- (七) 設置沖洗平台，經常清洗垃圾傾卸平台及各項設施，定時噴灑消毒及除臭藥劑。

二、噪音振動

- (一) 新購設備應要求設備噪音量在容許規定值以下；若設備高過容許規定值，應要求供應商使噪音量降低至容許規定值以下。
- (二) 相關設施採低噪音低振動之機械設備外，將加強廠內設備隔音效果，如加裝消音器或隔音罩，使噪音值符合所屬第四類工廠(場)管制標準。
- (三) 定期保養維護各類機械設備，以減低其影響。
- (四) 妥善規劃廢棄物清運進出廠時間，降低夜間清運頻率，減輕噪音衝擊。
- (五) 各型運輸車輛將定期保養維護，以減輕其影響。

三、水文水質

本計畫產生之廢水(包括鍋爐吹洩廢水、鍋爐補充水處理廠廢水及地板清洗廢水等)經收集、匯流至廢水處理廠集中處理後，於廠區內循環利用。

四、生態環境

選用植栽種類以具有防風固砂、耐鹽、耐旱及綠美化景觀價值等功能。

五、景觀與遊憩

- (一) 完工後應於裸露地區補植，配合周圍環境之景緻。建議選擇優型樹種可塑造豐富的視覺景觀，以增加視覺的生動性與活潑性，並提供適當的休憩環境及景觀空間；一般而言，必須把握適應當地環境、繁殖及移植容易、管理維護容易原則。
- (二) 配合在城西焚化廠回饋設施的遊憩資源與景觀，於計畫廠址附近設置適當的指標或解說設施，使遊客在休憩之餘，亦可獲得相關資訊，以增進其遊憩體驗之多樣性。
- (三) 在遊憩路線或景點上可看見區內設施之處，可以適當的植栽呈列方式，減輕遊憩體驗的負面影響。

六、社會經濟環境

- (一) 主動參與地方社區活動，隨時與地方意見領袖或社團組織保持聯繫，促進處理中心與周邊社區之緊密結合與文化交流。
- (二) 公告計畫區環境品質監測結果，加強民眾對本焚化廠污染防治之信心。
- (三) 未來營運期間除加強敦親睦鄰工作外，將設立服務專線，接受民眾之詢問及陳情，並將儘速處理，減少對民眾干擾。

七、交通運輸

- (一) 根據交通衝擊分析之結果，營運後，鄰近週邊道路之尖峰小時服務水準雖可達 B 級以上，惟配合營運交通監測，若有發現道路服務水準有惡化情形，將配合研定相關交通管理或管制配套措施，以提升道路服務狀況。
- (二) 加強道路交通指引標誌，提高道路運行效率。

第八章 財務可行性分析

第八章 財務可行性分析

本章節主要係依據促參法施行細則第 26 條第 1 項規定，以民間參與角度，並依據前述市場、工程技術、法律、土地取得、環境影響等相關分析所界定之民間機構工作內容，依現階段規劃條件估算本案之資本支出、營運維護成本等，並考量相關法規與一般公認會計原則之規範，以民間機構自行接收廢棄物處理量達一定水準與一定處理費率下，做為本案之基本財務方案，編製評估期間各年度之主要財務報表，評估臺南市政府環境保護局(下稱執行機關)可能之負擔或收入。且就可能面臨之風險型態，測試收入及成本等重要參數變化對財務效益之敏感度，以瞭解該等不確定因素對財務結果之影響。本財務分析流程與架構如圖 8.1-1。

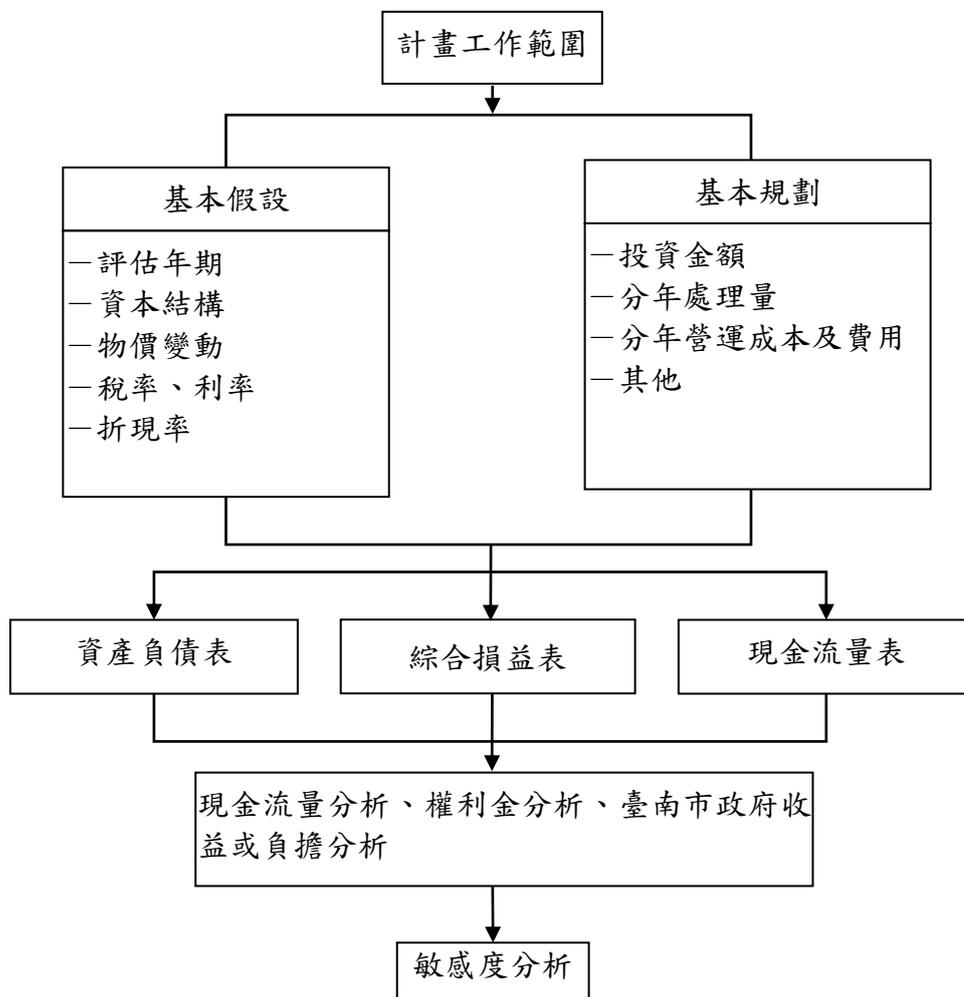


圖 8.1-1 財務分析流程與架構

8.1 基本財務假設

由於計畫之財務評估係建立於預測基礎，計畫所設定之基本假設與參數足以影響評估結果與規劃方向，本案分析時所設定之基本假設與參數力求穩健及合理性，考量臺南市整體廢棄處理量能需求、城西焚化廠與永康焚化廠營運狀況，以求滿足本案目標，當假設條件變更時財務評估結果將隨之變更。

8.1.1 重大基本假設

茲說明並彙整重大基本假設條件如表 8.1-1。

表 8.1-1 重大基本假設

項目	說明
物價基準	以民國 109 年初為物價基準。
評估年期	契約期間自 110 年起算 25 年，契約年期包括興建期 3 年、營運期 22 年，總計 25 年。
評估幣別	新臺幣。
物價上漲率	依行政院主計總處統計，92 年至 107 年臺灣地區消費者物價指數計算年增率平均約 1.33%，惟保守起見以 1.5% 估算。
折舊方法	直線法。
折舊年期	以本案各項工程設備之耐用年數與剩餘營運期限孰短計算。機電設備除日常修繕，並於耐用年數屆滿時，依原始經費之 35% 估算重置費用。
履約保證金	以不含營業稅之預計工程經費 6%，並以億元為單位估算，為 300,000,000 元，假設以保證金保證書方式繳納，手續費費率以 1% 估算。
長期借款及利率	貸款期間：13 年，包括寬限期 3 年與還款期 10 年。 額度：以期初投資金額之 65% 為限。 利率：以年利率 3% 進行估算，主要參考國家發展委員會中長資金運用利率(中華郵政一年期定期儲金機動利率(目前為 1.06%)+銀行加碼(最高不得過 2%)機動計息)，並另行依融資金額估算融資銀行參貸費及管理費。
契約期限屆滿資產移轉	於契約期間屆滿時，民間機構將資產無償移轉予主辦機關。
利息收入	參考臺灣銀行活期存款利率，以 0.08% 計算。
營利事業所得稅	營利事業所得稅率依所得稅法規定估算，稅率 20%，惟考量本案符合重大公共建設，於更新升級完成後依促參法第 36 條計算 5 年免稅，於 5 年免稅期間適用所得稅基本稅率以 12% 估算。

項目	說明
營業稅	考量進銷項互抵，暫不估列。
房屋稅	房屋稅率以 3%估算，並已考量臺南市促進民間機構參與重大公共建設減免地價稅房屋稅及契稅自治條例之減免規定。
資本結構	期初投資金額 35%以自有資金支應，評估期間自有資金比例(權益÷總資產)以不低於 30%為原則。
自有資金要求報酬率	考量本案特性與投資人期望，對未來預期報酬所要求之稅後投資報酬率為 8%。
折現率	1. 以加權平均資金成本(Weighted Average Cost of Capital, WACC)做為計算本案自償能力之折現率。 $WACC=3\% \times (1-20\%) \times 65\% + 8\% \times 35\% = 4.36\%$ 2. 以分年付息債務占總資產比率計算之加權平均資金成本做為計算計畫淨現值之折現率。
營運資金	應收帳款週轉天數：以 30 天計 應付帳款週轉天數：以 60 天計

8.1.2 年處理量

以設施容量 900 噸/日、運轉率 90%計算時，年處理量約 295,650 噸，其中方案一 85%廢棄物由執行機關交付，15%由民間機構自行接收一般事業廢棄物；方案二廢棄物全數由機關交付，各方案之機關交付噸數一般廢棄物為 244,550 噸/年(670 噸/日×365=244,550 噸)，其餘交付噸數為事業廢棄物，所交付之事業廢棄物中 85%為一般事業廢棄物、15%為廢塑橡膠，各方案之一般廢棄物與事業廢棄物噸數如表 8.1-2 所示。

表 8.1-2 年處理廢棄物噸數組成

	方案一	方案二
機關交付噸數		
一般廢棄物(噸/年)	244,550	244,550
一般事業廢棄物(噸/年)	5,740	43,435
廢塑橡膠(噸/年)	1,013	7,665
	251,303	295,650
民間機構自收噸數		
一般事業廢棄物(噸/年)	44,347	0
合計	295,650	295,650

8.2 基本規劃資料

8.2.1 興建成本

本計畫規劃設計與興建預計約需耗時3年，不含營業稅、利息資本化之工程經費約5,170,500仟元(假設不受物價波動影響)，茲分項說明如後。

一、設計階段作業費

按含營業稅之直接工程成本之3%估列，約149,000仟元。

二、直接工程

包括土木建築工程、機械工程、其他直接工程，合計4,727,700仟元(不含營業稅)，詳細內容分述如下：

(一)土木建築工程

包含主體廠房、煙囪外殼、行政大樓、廠區內雜項土建，總計1,125,000仟元，分項分年工程經費如表8.2-1。

(二)機械工程

機械工程包含焚化爐與相關之接收系統、進料及焚化系統、空氣供給系統、廢熱回收鍋爐系統、汽輪發電機系統、廢氣處理系統、輔助燃燒系統、蒸氣、冷凝水、鍋爐飼水及冷卻水系統、灰渣系統、給水系統、電力系統及電氣設備、儀控系統、廢水系統、其他雜項系統及設備，預計工程經費約3,375,000仟元，分年工程經費如表8.2-2。

(三)其他直接工程

包括環境保護費及工地安全衛生費、品管費、廠商利管費，分項依工程費之0.8%至3%估算，合計約227,700仟元。

二、間接工程經費

包含工程管理費、環境監測費、空氣污染防制費、工程保險費、公共藝術設置費等，除空氣污染防制費、公共藝術設置費以一定金額估算，其餘項目按直接工程成本之0.5%至0.6%估算。

三、工程預備費

以含營業稅之直接工程成本3.0%估算，約148,000仟元。

四、回饋設施修繕費

係既有城西垃圾焚化廠回饋設施之修繕經費，以60,000仟元估算。

五、利息資本化

依據一般公認會計原則估算，初步計算利息資本化約106,017仟元。

綜上所述，預計分年工程經費如表8.2-3所示：

表 8.2-1 土木建築工程直接工程經費表

單位：新臺幣仟元

項目	110	111	112	合計
主體廠房	73,125	475,313	182,813	731,250
煙囪外殼	9,000	58,500	22,500	90,000
行政大樓	19,125	124,313	47,813	191,250

廠區內雜項土建	11,250	73,125	28,125	112,500
合計	112,500	731,250	281,250	1,125,000

表 8.2-2 機械工程直接工程經費表

單位：新臺幣仟元

項目	110	111	112	合計
接收系統	0	40,500	27,000	67,500
進料及焚化系統	0	475,875	317,250	793,125
空氣供給系統	0	20,250	13,500	33,750
廢熱回收鍋爐系統	0	506,250	337,500	843,750
汽輪發電機系統	0	232,875	155,250	388,125
廢氣處理系統	0	243,000	162,000	405,000
輔助燃燒系統	0	20,250	13,500	33,750
蒸汽、冷凝水、鍋爐飼水及冷卻水系統	0	162,000	108,000	270,000
灰渣系統	0	50,625	33,750	84,375
給水系統	0	30,375	20,250	50,625
電力系統及電氣設備	0	81,000	54,000	135,000
儀控系統	0	60,750	40,500	101,250
廢水系統	0	40,500	27,000	67,500
其他雜項系統及設備	0	60,750	40,500	101,250
合計	0	2,025,000	1,350,000	3,375,000

表 8.2-3 分年工程經費表

單位：新臺幣仟元

項目	110	111	112	合計
設計階段作業費	29,800	67,050	52,150	149,000
直接工程				
土木工程	112,500	731,250	281,250	1,125,000
機械工程	0	2,025,000	1,350,000	3,375,000
其他直接工程	45,540	102,465	79,695	227,700
間接工程	17,160	38,610	30,030	85,800
工程預備費	29,600	66,600	51,800	148,000
回饋設施修繕費	12,000	27,000	21,000	60,000
利息資本化	0	32,220	82,632	114,852
合計	246,600	3,090,195	1,948,557	5,285,352

8.2.2 營運成本及費用

民間機構營運焚化廠之相關成本及費用包括人事費用、全廠操作維護費、底渣、飛灰穩定化操作費用、空氣污染防治費、土壤及地下水污染整治費、房屋稅、民間機構自行接收廢棄物相關費用(回饋金、飛灰穩定化物掩埋費、底渣再利用費)、其他營運成本費用、土地租金等。茲說明各項營業成本及費用估算基礎如后。

一、不含土地租金之各項營運成本及費用

(一)人事費用

人力配置包括管理監督人員、操作人員、維護人員與行政及清潔、警衛人員，參考目前城西廠與國內其他焚化廠之人力配置結構，估算需配置 60 人，薪資估算基礎則參考國內焚化廠之薪資水準估算之。

(二)全廠操作維護費

包括維護費、水費、電費、燃油費、藥品費、燃油費、檢測採樣費、保險費等各項費用。

1. 維護費：土木建築工程以直接工程經費之 0.25% 估算；機電設備以之直接工程經費之 1.8% 估算。
2. 水費：參考國內其他焚化廠之操作經驗以每年 1,236,000 元估算。
3. 電費：以契約容量 4,000 kw 計算，考量基本電費、容量電費，以每年 3,780,000 元估算。
3. 燃油費：以每爐每年起爐 2 次，耗油量參考國內其他焚化廠耗油量以 35,000 公升/年；每公升柴油單價參考最近 10 年平均價以 26.5 元計算。
4. 藥品費：包括 SNCR 尿素、活性碳粉、小蘇打、螯合劑與其他等，耗用量參考國內其他焚化廠之經驗，乘算相關藥品之市價估算之。
5. 檢測採樣費：包括廠區及環境品質部分之監測、採樣、分析與測定，以每年 8,400,000 元估算之。
6. 保險費：以機械設備直接工程經費之 0.2% 估算，每年約 6,750,000 元。

(三)飛灰穩定化操作費

飛灰穩定化操作費：以飛灰穩定化物產生率 4.5% 估算，穩定化處理費以 3,500 元/公噸估算。

(四)空氣污染防治費

參考目前法令規定並加計因應法令修正可能增加之數額，以每年 1,800,000 元估算。

(五)土壤及地下水污染整治費

以目前法令規定、預計飛灰與底渣產生量，以每年約 1,200,000 元估算。

(六)房屋稅

以土木建築工程直接工程經費之 3%、折舊率 1% 估算房屋課稅現值，並以營業用房屋稅率 3% 估算房屋稅，且考量臺南市促進民間機構參與重大公共建設減免地價稅房屋稅及契稅自治條例之減免規定。

(七)民間機構自行接收廢棄物相關費用

民間機構就其自行接收廢棄物應負擔衍生之進廠回饋金、底渣再利用費、飛灰穩定化物掩埋費、飛灰穩定化物掩埋回饋金，估算基礎如下。

1. 回饋金：依臺南市垃圾焚化廠及掩埋場營運階段提供回饋金辦法第3條，廢棄物進廠回饋金以200元/公噸估算。
2. 底渣再利用費：以運送至執行機關底渣再利用廠進行再利用，再利用費以1,600元/公噸估算。
3. 飛灰穩定化物掩埋費：參考市場行情掩埋費以16,000元/公噸估算。

(八)其他

除前述各項營運成本費用外，民間機構尚需負擔包括環境教育費、保證金保證書手續費、融資作業費、開辦費、其他費用等。

1. 環境教育費：配合循環經濟園區之規劃，廠內將需投入環境教育經費，參考現行城西廠之實際支出，初步以每月100,000元估算。
2. 手續費：係履約保證金保證書手續費，以履約保證金額度1%估算。
3. 融資作業費：包括參貸費與管理費，參考國內融資實務分別以融資金額之0.35%與0.01%估算。
4. 開辦費：係民間機構籌設與前置作業之各項費用，以5,000,000元估算。
5. 其他費用：包括辦公室行政事務費、工安品保費，參考其他案例經驗，分別以每月250,000元與85,000元估算，另就回饋設施之清潔、維護費(含例行性修繕)以每年2,500,000元估算、敦親睦鄰經費每年3,000,000元估算、垃圾車主要進廠道路清洗費以每年1,000,000元估算。

二、土地租金

按「促進民間參與公共建設公有土地出租及設定地上權租金優惠辦法」第2條第1項「一、興建期間：按當期申報地價及課徵地價稅稅率之乘積計收。二、營運期間：按當期申報地價及課徵地價稅稅率之乘積，加計簽約當期申報地價百分之二計收。...」、第2項「依前項計收之租金，於經主辦機關評估財務計畫，確有造成公共建設自償能力不足情事者，得酌予減收之。」。本案興建期土地租金依1%計收、營運期則以109年申報地價總額2%加計營運期當年度申報地價總額1%計收。

查本基地位於臺南市安南區城西段1007地號，計畫面積(含回饋設施)約46,000平方公尺，88年至108年歷次申報地價皆為350元/平方公尺，109年申報地價為330元/平方公尺，爰假設評估期間申報地價維持不調整，然履約期間將應依「促進民間參與公共建設公有土地出租及設定地上權租金優惠辦法」與簽約年度及當期實際申報地價計算當年度土地租金，營業稅另計。

三、權利金

(一)售電收入權利金

民間機構之收入來源主要為廢棄物處理收入與售電收入，依再生能源發展條例(108年5月1日修正)第5條第2項「再生能源發電設備，除前項、第4條、第8條、第9條及第14條另有規定者外，其申請設置、工程、營業、監督、登記及管理事項，適用電業法。」，查第4條規範之事項係認定之相關事宜，第9條第5項「再生能源發電設備設置者自本條例公布施行之日起，依前項規定與公用售電業簽訂契約者，其設備生產之電能，依第一項中央主管機關所公告之躉購費率躉售。」，為鼓勵民間機構提升發電效率，爰初步建議

於平均每公噸廢棄物之售電收入於一定度數內不計收權利金，超過該度數部分所產生之售電收入則分配一定比例之售電收入權利金，該比例建議不低於50%，然若機關比照現行城西焚化廠分配售電收入之一定比例時，建議於平均每公噸廢棄物之售電收入於一定度數內不計收權利金，超過該度數部分所產生之售電收入分配前述50%減機關售電收入分配比例後之比例，例如機關分配售電收入15%時，超出一定度數時之售電收入權利金則以35%計算(50%-15%=35%)。

(二)廢棄物處理價格變動權利金

方案一雖民間機構有自收量，然機關交付廢棄物部分將為有償處理，為有效減低政府財政負擔，爰規劃就民間機構自收量部分於自收廢棄物單價不高於4,000元/噸時不收取權利金，未來若自收廢棄物平均處理單價高於4,000元時，始就單價高於4,000元之部分收取權利金，權利金機制則待先期規劃時再行評估。方案二則因全數皆為機關交付廢棄物，故無廢棄物處理收入權利金之適用。

廢棄物處理收入受處理噸數與處理單價影響，因方案一民間機構自收廢棄物部分之單價將受市場價格波動影響，於評估過程初步設定民間機構自收廢棄物處理單價上限為4,000元/噸，爰初步建議未來若自收廢棄物平均處理單價高於4,000元時，始就單價高於4,000元之部分收取權利金。

考量單價上漲除市場供需因素外，尚有處理成本費用變動之因素，且因民間機構就自行接收廢棄物部分將須負擔非屬民間機構可主動控制費用高低之飛灰穩定化物掩埋成本、底渣再利用費、自收廢棄物進廠回饋金等，於不考慮物價上漲影響、飛灰穩定化物掩埋費以16,000元/噸估算時，以每噸廢棄物飛灰及底渣產率合計18%之假設下，復考慮民間機構之其他各項成本費用變動因素，初步建議就民間機構自收廢棄物平均處理單價逾4,000元/噸之部分收取20%權利金，即若平均處理單價為4,100元/噸，則廢棄物處理收入權利金為20元/噸 $((4,100-4,000) \times 20\% = 20)$ 。

自收廢棄物平均處理單價(P1)之計算以民間機構當年度自行接收廢棄物處理收入除以當年度自行接收廢棄物噸數(T1)計算，公式如下：

$$\text{自收廢棄物平均處理單價(P1)} = \frac{\text{自行接收廢棄物處理收入}}{\text{自行接收廢棄物噸數(T1)}}$$

廢棄物處理收入權利金計算公式如下：

$$\text{廢棄物處理收入權利金} = (P1 - 4,000) \times 20\%$$

另為鼓勵民間機構於營運期間降低每噸廢棄物飛灰及底渣產生率，建議當每噸廢棄物飛灰及底渣產生率降低時，因機關亦減少後續所交付廢棄物衍生之飛灰穩定化物掩埋及底渣再利用需投入之成本，爰建議由民間機構享有因飛灰及底渣產生率降低衍生之飛灰穩定化操作費、飛灰穩定化物掩埋費及底渣再利用費之節省效益。

(三)廢棄物處理噸數變動權利金

當機關交付廢棄物噸數低於預期達一定比例時，若未適時增加民間機構自行接收噸數時，民間機構或將面臨內部報酬率低於資金成本率之情事，後續將宜透過敏感性分析結果，探討相關機制之規劃。

8.2.3 營運收入

民間機構主要收入來源包括廢棄物處理收入及售電收入，其中廢棄物來源包括主辦機關(執行機關)交付與民間機構自行接收；售電收入多寡則與民間機構之廢棄物處理量、發電量、售電量與電價等因素有關，電價依經濟部能源局公布之廢棄物發電設備躉購費率計算。

茲分述營運收入相關假設如后。

一、民間機構廢棄物處理量

本案焚化爐設計處理容量為 900 公噸/日，以運轉率 90%計算時，年處理量為 295,650 公噸，考量臺南市廢棄物產生量、既有設施處理容量，初步推估主辦機關(執行機關)可交付予本案民間機構處理之廢棄物噸數於方案一與方案二分別為 251,303 公噸/年與 295,650 公噸/年。

二、售電收入

以年處理量 295,650 公噸、每公噸廢棄物發電量 815 度、售電量 650 度估算，並假設可適用再生能源發展條例之躉購費率，電價經查詢經濟部能源局發布再生能源電能躉購費率，109 年度廢棄物發電設備躉購費率 3.76019 元/度(未稅，含稅 3.9482 元/度)計，據此計算每年可產生售電收入約 722,605 仟元。

方案一與方案二之售電收入以全數歸屬民間機構所有為前提，另以方案二為基礎，就機關分配售電收入 10%與 15%之方案進行分析，亦即總計四方案。

表 8.2-4 評估方案

	方案一	方案二	方案三	方案四
機關交付噸數(公噸)	251,303	295,650	295,650	295,650
民間機構自收噸數(公噸)	44,347	0	0	0
合計(公噸)	295,650	295,650	295,650	295,650
售電收入(仟元/年)	722,605	722,605	722,605	722,605
機關分配售電收入比例	0%	0%	10%	15%
機關分配售電收入(仟元/年)	0	0	72,260	108,391
民間機構售電收入(仟元/年)	722,605	722,605	650,345	614,214

三、自行接收廢棄物處理收入

自行接收廢棄物處理收入參考目前市場行情，並考慮市價波動、國內焚化爐設施容量供給情形等因素，以 110 年 3,000 元/公噸為基礎，每 3 年調漲 150 元、最高 4,000 元公噸進行估算，契約期間分年處理單價與處理收入如表 8.2-5 所示。

表 8.2-5 預計契約期間自行接收廢棄物分年處理單價與收入

年度	110~112	113~115	116~118	119~121	122~124	125~127	128~130	131~134
處理單價(元/公噸)	3,000	3,150	3,300	3,450	3,600	3,750	3,900	4,000
處理收入(仟元/年)	0	139,693	146,345	152,997	159,649	166,301	172,953	177,388

四、機關交付廢棄物處理收入

(一)廢棄物處理價格調整因子

評估期間各項物價將有所變動，爰於估算處理費時宜將相關物價調整因子納入考量，建議參考現行各焚化廠價格調整因子計算公式計算，廢棄物處理費調整因子計算公式如下：

調整因子=(請款年適用之製造業受雇員工平均經常薪資指數÷投資計畫書投送日期前一年度之製造業受雇員工平均經常薪資指數)x0.5+(請款年適用之機械設備類躉售物價定基指數÷投資計畫書投送日期前一年之機械設備類躉售物價定基指數)x0.3+(請款年適用之化學材料類躉售物價定基指數÷投資計畫書投送日期前一年之化學材料類躉售物價定基指數)x0.2

茲彙整 92 年至 107 年前述各項指數，並依前述公式以 92 年為基期加權平均計算約 1.1542，爰以 1.15 納入計算。

(二)廢棄物處理收入

綜上，於滿足資金成本率之前提下，反推主辦機關每噸廢棄物處理須給付民間機構之處理費，初步計算結果於不考慮上述調整因子影響前每公噸廢棄物處理單價方案一為 182.25 元/公噸、方案二為 457.40 元/公噸、方案三為 669.90 元/公噸、方案四為 776.20 元/公噸，假設各請款年度之調整因子皆為 1.15，則調整後每公噸廢棄物處理單價方案一約為 209.59 元/公噸、方案二約為 526.01 元/公噸、方案三約為 770.39 元/公噸、方案四約為 892.63 元/公噸，於不同方案計入調整因子後之分年處理收入如表 8.2-6、表 8.2-7、表 8.2-8、表 8.2-9。

表 8.2-6 預計分年一般廢棄物處理收入-方案一

單位：新臺幣仟元

年度	113	114	115	116	117	118	119	120
廢棄物處理收入	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670
年度	121	122	123	124	125	126	127	128
廢棄物處理收入	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670
年度	129	130	131	132	133	134	合計	
廢棄物處理收入	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	1,158,740	

表 8.2-7 預計分年一般廢棄物處理收入-方案二

單位：新臺幣仟元

年度	113	114	115	116	117	118	119	120
廢棄物處理收入	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515
年度	121	122	123	124	125	126	127	128
廢棄物處理收入	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515
年度	129	130	131	132	133	134	合計	
廢棄物處理收入	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	3,421,330	

表 8.2-8 預計分年一般廢棄物處理收入-方案三

單位：新臺幣仟元

年度	113	114	115	116	117	118	119	120
廢棄物處理收入	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764
年度	121	122	123	124	125	126	127	128
廢棄物處理收入	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764
年度	129	130	131	132	133	134	合計	
廢棄物處理收入	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	5,010,808	

表 8.2-9 預計分年一般廢棄物處理收入-方案四

單位：新臺幣仟元

年度	113	114	115	116	117	118	119	120
廢棄物處理收入	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906
年度	121	122	123	124	125	126	127	128
廢棄物處理收入	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906
年度	129	130	131	132	133	134	合計	
廢棄物處理收入	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	5,805,932	

民間機構自 113 年開始營運，各方案分年營運收入如表 8.2-10 至表 8.2-13 所示。

表 8.2-10 契約期間預計分年營運收入-方案一

單位：新臺幣仟元

年度	113	114	115	116	117	118	119	120
機關交付廢棄物處理收入	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670
自行接收廢棄物處理收入	139,693	139,693	139,693	146,345	146,345	146,345	152,997	152,997

年度	113	114	115	116	117	118	119	120
售電收入	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605
合計	914,968	914,968	914,968	921,620	921,620	921,620	928,272	928,272

年度	121	122	123	124	125	126	127	128
機關交付廢棄物處理收入	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670
自行接收廢棄物處理收入	139,693	139,693	139,693	146,345	146,345	146,345	152,997	152,997
售電收入	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605
合計	914,968	914,968	914,968	921,620	921,620	921,620	928,272	928,272

年度	129	130	131	132	133	134	合計
機關交付廢棄物處理收入	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	1,158,740
自行接收廢棄物處理收入	139,693	139,693	139,693	146,345	146,345	146,345	3,523,366
售電收入	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	15,897,310
合計	914,968	914,968	914,968	921,620	921,620	921,620	20,579,416

表 8.2-11 契約期間預計分年營運收入-方案二

單位：新臺幣仟元

年度	113	114	115	116	117	118	119	120
機關交付廢棄物處理收入	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515
自行接收廢棄物處理收入	0	0	0	0	0	0	0	0
售電收入	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605
合計	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120

年度	121	122	123	124	125	126	127	128
機關交付廢棄物處理收入	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515
自行接收廢棄物處理收入	0	0	0	0	0	0	0	0
售電收入	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605
合計	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120

年度	129	130	131	132	133	134	合計
機關交付廢棄物處理收入	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	3,421,330
自行接收廢棄物處理收入	0	0	0	0	0	0	0
售電收入	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	15,897,310
合計	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	19,318,640

表 8.2-12 契約期間預計分年營運收入-方案三

單位：新臺幣仟元

年度	113	114	115	116	117	118	119	120
機關交付廢棄物處理收入	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764
自行接收廢棄物處理收入	0	0	0	0	0	0	0	0
售電收入	650,345	650,345	650,345	650,345	650,345	650,345	650,345	650,345
合計	878,109	878,109	878,109	878,109	878,109	878,109	878,109	878,109

年度	121	122	123	124	125	126	127	128
機關交付廢棄物處理收入	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764
自行接收廢棄物處理收入	0	0	0	0	0	0	0	0
售電收入	650,345	650,345	650,345	650,345	650,345	650,345	650,345	650,345
合計	878,109	878,109	878,109	878,109	878,109	878,109	878,109	878,109

年度	129	130	131	132	133	134	合計
機關交付廢棄物處理收入	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	5,010,808
自行接收廢棄物處理收入	0	0	0	0	0	0	0
售電收入	650,345	650,345	650,345	650,345	650,345	650,345	14,307,590
合計	878,109	878,109	878,109	878,109	878,109	878,109	19,318,398

表 8.2-13 契約期間預計分年營運收入-方案四

單位：新臺幣仟元

年度	113	114	115	116	117	118	119	120
機關交付廢棄物處理收入	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906
自行接收廢棄物處理收入	0	0	0	0	0	0	0	0
售電收入	614,214	614,214	614,214	614,214	614,214	614,214	614,214	614,214
合計	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120

年度	121	122	123	124	125	126	127	128
機關交付廢棄物處理收入	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906
自行接收廢棄物處理收入	0	0	0	0	0	0	0	0
售電收入	614,214	614,214	614,214	614,214	614,214	614,214	614,214	614,214
合計	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120

年度	129	130	131	132	133	134	合計
機關交付廢棄物處理收入	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	5,805,932
自行接收廢棄物處理收入	0	0	0	0	0	0	0
售電收入	614,214	614,214	614,214	614,214	614,214	614,214	13,512,708
合計	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	19,318,640

8.3 民間參與可行性分析

基於前述各項假設與前提，有關本案民間機構之損益分析、投資效益分析、自償能力分析與融資可行性分析說明如后。

8.3.1 損益分析

各方案契約期間預計損益彙總表如表 8.3-1 所示，各方案之機關交付廢棄物處理收入差異主要係因各方案之處理單價受自行接受廢棄物噸數差異影響；營運成本及費用之差異主要係因方案一民間機構須就自行接收廢棄物部分負擔飛灰穩定化物掩埋費、底渣再利用費、廢棄物進廠回饋金。有關分年預計財務報表詳附件一。

表 8.3-1 契約期間損益彙總表

單位：新臺幣仟元

項目	方案一		方案二		方案三		方案四	
	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%
機關交付廢棄物處理收入	1,158,740	5.63%	3,421,330	17.71%	5,010,808	25.94%	5,805,932	30.05%
自行接收廢棄物處理收入	3,523,366	17.12%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
售電收入	15,897,310	77.25%	15,897,310	82.29%	14,307,590	74.06%	13,512,708	69.95%
營業收入合計	20,579,416	100.00%	19,318,640	100.00%	19,318,398	100.00%	19,318,640	100.00%
營運成本及費用								
用人成本	1,700,181	8.26%	1,700,181	8.80%	1,700,181	8.80%	1,700,181	8.80%
設備維護費	1,744,155	8.48%	1,744,155	9.03%	1,744,155	9.03%	1,744,155	9.03%
各項攤提	6,466,602	31.42%	6,466,602	33.47%	6,466,602	33.47%	6,466,602	33.47%
電費	103,723	0.50%	103,723	0.54%	103,723	0.54%	103,723	0.54%
水費	33,916	0.16%	33,916	0.18%	33,916	0.18%	33,916	0.18%
燃料費	50,901	0.25%	50,901	0.26%	50,901	0.26%	50,901	0.26%
化學藥品費	1,464,061	7.11%	1,464,061	7.58%	1,464,061	7.58%	1,464,061	7.58%
檢驗採樣費	230,496	1.12%	230,496	1.19%	230,496	1.19%	230,496	1.19%
飛灰穩定化操作費	1,277,740	6.21%	1,277,740	6.61%	1,277,740	6.61%	1,277,740	6.61%
飛灰穩定化物掩埋費	702,456	3.41%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
底渣再利用費	262,846	1.28%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
廢棄物進廠回饋金	195,127	0.95%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
空氣污染防治費	39,600	0.19%	39,600	0.20%	39,600	0.20%	39,600	0.20%
土污費	26,400	0.13%	26,400	0.14%	26,400	0.14%	26,400	0.14%
土地租金	10,474	0.05%	10,474	0.05%	10,474	0.05%	10,474	0.05%
房屋稅	21,054	0.10%	21,054	0.11%	21,054	0.11%	21,054	0.11%
保險費	185,220	0.90%	185,220	0.96%	185,220	0.96%	185,220	0.96%
環境教育費	32,928	0.16%	32,928	0.17%	32,928	0.17%	32,928	0.17%
履約保證手續費	75,000	0.36%	75,000	0.39%	75,000	0.39%	75,000	0.39%
融資作業費	16,132	0.08%	16,132	0.08%	16,132	0.08%	16,132	0.08%
其他營業費用	297,969	1.45%	297,969	1.54%	297,969	1.54%	297,969	1.54%
權利金	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
開辦費	5,000	0.02%	5,000	0.03%	5,000	0.03%	5,000	0.03%
營業成本及費用合計	14,941,982	72.61%	13,781,552	71.34%	13,781,552	71.34%	13,781,552	71.34%
營業利益	5,637,434	27.39%	5,537,088	28.66%	5,536,846	28.66%	5,537,088	28.66%
營業外收益及費損								

項目	方案一		方案二		方案三		方案四	
	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%
利息收入	8,722	0.04%	8,641	0.04%	8,640	0.04%	8,641	0.04%
利息費用	(504,124)	-2.45%	(504,124)	-2.61%	(504,124)	-2.61%	(504,124)	-2.61%
營業外收益及費損合計	(495,401)	-2.41%	(495,483)	-2.56%	(495,483)	-2.56%	(495,483)	-2.56%
稅前淨利	5,142,033	24.99%	5,041,605	26.10%	5,041,363	26.10%	5,041,605	26.10%
所得稅費用	(958,686)	-4.66%	(933,889)	-4.83%	(933,845)	-4.83%	(933,891)	-4.83%
稅後淨利	4,183,347	20.33%	4,107,716	21.26%	4,107,518	21.26%	4,107,714	21.26%

8.3.2 投資效益分析

在評估投資效益時，現金流量將為最主要之評估基準。透過分析現金流量，以判斷計畫是否值得投資並做為投資與否之決策參考。以下就各項主要財務評估指標進行說明與推算結果。

一、主要財務指標說明

(一)淨現值(Net Present Value, NPV)

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

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

內部報酬率的定義為未來現金流入的現值等於期初資金投入時的折現率，亦即使計畫之淨現值等於0的折現率，其為評估整體投資計畫報酬率的指標。一般而言，當內部報酬率大於資金成本時，表示計畫可行，其差額愈大，方案的效益愈佳；反之，當內部報酬率小於資金成本時，則為不可行計畫。當用以計算內部報酬率之分年現金流量呈正負交錯情形時，則以修正內部報酬率(MIRR)檢視其報酬率情形。

(三)還本年期(Pay Back Period, PB)

還本年期或稱為投資回收年限，即投資成本由投資淨收益中全部回收所需之時間。從計畫之整體現金流量分析中，累計現金流量出現正值時之年度，即為還本期限。一般而言，當還本年期小於計畫投資年期，即表示計畫可行，還本年限越短，表示方案時間風險越小，計畫可行性越高。

二、財務效益彙總

茲將主要財務指標列示如表 8.3-2，由表中顯示計畫修正內部報酬率(Project MIRR)高於加權平均資金成本，顯示本計畫可行；股權修正內部報酬率(Equity MIRR)高於自有資金要求報酬率 8%，顯示具投資誘因。

表 8.3-2 主要財務指標

財務效益指標	計算結果				說明
	方案一	方案二	方案三	方案四	
計畫內部報酬率	6.3614%	6.3581%	6.3578%	6.3581%	高於分年加權平均資金成本率
計畫修正內部報酬率	6.3612%	6.3579%	6.3578%	6.3579%	
計畫淨現值(仟元)	79,150	97,235	11,763	100,611	NPV>0，具投資效益
計畫回收年期(年)	13.0403	12.9340	12.9342	12.9340	
折現後計畫回收年期(年)	24.9992	24.9990	24.9999	24.9990	契約年內回收
股權內部報酬率	8.9945%	9.0466%	9.0462%	9.0466%	高於自有資金要求報酬
股權修正內部報酬率	8.4415%	8.4542%	8.4541%	8.4542%	
股權淨現值(仟元)	191,389.220	197,397.871	197,322.704	197,400.839	NPV>0，具投資效益
股權回收年期(年)	13.8962	13.7942	13.7943	13.7941	
折現後股權回收年期(年)	22.3887	22.2278	22.2287	22.2277	契約年內回收

註：計算計畫淨現值之分年加權平均資金成本率，方案一為 6.3612%、方案二為 6.3578%、方案三為 6.3578%、方案四為 6.3578%

8.3.3 自償能力分析

自償能力(Self-Liquidating Ratio, SLR)分析在於評估期間現金流入現值與現金流出現值之比率，若自償能力大於 1，表示此計畫具有完全之自償能力。自償能力之定義如下：

$$\text{自償能力} = \frac{\text{評估年期內各年現金流入現值總額}}{\text{評估年期內各年現金流出現值總額}}$$

經計算本案各方案之自償能力如表 8.3-3 所示，顯示具備完全之自償能力。

表 8.3-3 自償能力

	計算結果				說明
	方案一	方案二	方案三	方案四	
自償能力	109.1323%	109.6361%	109.6350%	109.6362%	SLR>100%，具完全自償能力

8.3.4 融資可行性分析

為了解本案於興建及營運期間的融資規劃是否合理以及財務狀況是否可為金融機構所接受，茲以負債權益比、分年利息保障倍數及分年償債比等三項償債能力指標為基礎，探討本案全期融資規劃可行性及合理性。

一、負債權益比(D/E Ratio)

負債權益比即檢視本案財務結構資金來源中負債占自有資金之比例，該比例愈高代表所運用之財務槓桿愈高，財務風險愈相對較高，因此融資機構在決定是否提供資金時，此比例將為一重要的參考指標。本案預估之資本及營運支出，在既有的財務假設下，評估期間各方案之負債占總資產比例最高為 112 年之 62.53%，即自有資金比率為 37.47%，高於自有資金占期初投資金額之 35%與評估期間自有資金比率不低於 30%之設定；112 年負債占權益比例為 166.87%，且自民國 122 年底起付息債務全數清償，代表資金來源全由自有資金支應。由此一指標來

看，本案財務結構應符合市場上融資機構對促參案件融資之要求標準。

二、分年利息保障倍數(Time Interest Earned；TIE)

分年利息保障倍數之計算方式如下：

評估年期內各年現金流出現值總額

$$\text{分年利息保障倍數} = \frac{\text{當期息前稅前盈餘}}{\text{當期利息支出}}$$

此指標係用於衡量專案於營運期間各年息前稅前盈餘能否償付當期利息支出，當分年利息保障倍數愈高，表示專案支付融資機構每期利息的能力愈強，對融資機構而言愈有保障，一般利息保障倍數通常需達 1.5~2。本案於借款期間之分年利息保障倍數，方案一介於 2.85~49.84 倍、方案二及方案三與方案四則介於 2.99~48.96 倍間，皆高於前述之 1.5~2 倍要求，即各方案之利息支付能力可滿足融資機構之要求。借款各年度利息保障倍數分佈情形，詳表 8.3-4。

表 8.3-4 分年利息保障倍數

	110	111	112	113	114	115	116
方案一	NA	NA	NA	2.85	3.12	3.49	4.05
方案二	NA	NA	NA	2.99	3.28	3.68	4.17
方案三	NA	NA	NA	2.99	3.28	3.68	4.17
方案四	NA	NA	NA	2.99	3.28	3.68	4.17

	117	118	119	120	121	122
方案一	4.69	5.65	7.31	10.02	16.35	49.84
方案二	4.83	5.84	7.36	10.10	16.49	48.96
方案三	4.83	5.84	7.36	10.10	16.49	48.96
方案四	4.83	5.84	7.36	10.10	16.49	48.96

三、分年償債比率(Debt Service Coverage Ratio；DSCR)

分年償債比率之計算方式如下：

$$\text{分年償債比率} = \frac{\text{當期息前稅前盈餘} + \text{折舊攤提}}{\text{當期本金及利息支出}}$$

本指標之作用亦為判斷專案各年所產生之現金流量支應當期本金及利息支出之能力，分年償債比率愈高代表專案償還債務之能力愈高，對融資機構而言，此一指標係衡量融資對象財務能力的另一重要指標，融資機構往往視計畫案的風險程度而對償債比率有不同要求，一般專案融資通常須達 1.25 以上。本案於借款期間方案一分年償債比率介於 1.13~1.64 間，方案二、方案三與方案四則介於 1.16~1.62 間，雖方案一有 3 年低於 1.25 倍、方案二及方案三與方案四有 2 年略低於 1.25 倍，然因最低值仍高於 1 倍，且低於 1.25 倍之年數為 2 年或 3 年，以還款期 10 年觀之尚屬可接受狀態，因此以分年償債比率而言具備融資之可行性，各年度分年償債比率分佈情形，詳表 8.3-5。

表 8.3-5 各年度分年償債比率

	110	111	112	113	114	115	116
方案一	NA	NA	NA	1.13	1.17	1.22	1.27
方案二	NA	NA	NA	1.16	1.20	1.25	1.29
方案三	NA	NA	NA	1.16	1.20	1.25	1.29
方案四	NA	NA	NA	1.16	1.20	1.25	1.29

	117	118	119	120	121	122
方案一	1.32	1.37	1.44	1.49	1.55	1.64
方案二	1.34	1.39	1.44	1.50	1.56	1.62
方案三	1.34	1.39	1.44	1.50	1.56	1.62
方案四	1.34	1.39	1.44	1.50	1.56	1.62

8.4 資金籌措計畫

考量期初投資金額、利息支出與營運週轉金之需求，計算應到位之自有資金為 2,100,000 仟元，初步規劃自有資金 110 年到位 1,000,000 仟元、111 年到位 600,000 仟元、112 年到位 500,000 仟元，融資考量融資契約簽訂時程，初步規劃於 111 年與 112 年動撥。興建期相關資金來源與用途如表 8.4-1，因各方案興建成本相同，故興建期之資金來源與用途相同。

表 8.4-1 資金來源去路表

單位：新臺幣仟元

資金來源	金額	%	資金用途	金額	%
自有資金	2,100,000	38.46%	期初投資	5,170,500	94.68%
長期借款	3,360,825	61.54%	利息支出(含 利息資本化)	114,852	2.10%
			興建期費用	83,686	1.53%
			營運資金	91,788	1.68%
合計	5,460,825	100.00%	合計	5,460,825	100.00%

8.5 主辦機關收入與應負擔之成本

主辦機關之收入預計將包括機關自行收受事業廢棄物處理收入與民間機構繳納之土地租金、飛灰穩定化物掩埋收入、底渣再利用收入、廢棄物進廠回饋金。應負擔之成本則包括機關交付民間機構處理廢棄物應支付予民間機構之廢棄物處理費用及本案所有廢棄物衍生之廢棄物進廠回饋金、飛灰穩定化物掩埋費用、底渣再利用費、飛灰穩定化物掩埋回饋金、履約管理費用，茲分述收入與成本之估算基礎如後。

一、機關收入

(一) 土地租金收入

即民間機構繳納之土地租金，將依促進民間參與公共建設公有土地出租及設定地上權租金優惠辦法第2條規定計算，該金額不含營業稅。

(二) 事業廢棄物處理收入

參考城西垃圾焚化廠之進廠廢棄物比例，假設機關交付之廢棄物超出244,550公噸/年以外之噸數為事業廢棄物，該事業廢棄物之85%為一般事業廢棄物收受單價為2,050元/噸(不含營業稅)、15%為廢塑橡膠收受單價為3,500元/噸(不含營業稅)，該等事業廢棄物係由機關收受後交付民間機構處理，據以估算機關之事業廢棄物處理收入。

(三) 飛灰穩定化物掩埋收入

係民間機構自行接收廢棄物衍生之飛灰穩定化物有償請機關協助掩埋(註：前提為機關轄內衛生掩埋場有餘裕容量)，所支付之款項以飛灰穩定化物產生率4.5%、自113年營運開始起以16,000元/噸(不含營業稅)計算。

(四) 底渣再利用收入

係民間機構自行接收廢棄物衍生之底渣有償請機關協助再利用所支付之款項，以底渣產生率13.5%、以1,600元/噸(不含營業稅)隨物價上漲率變動計算。

(五) 廢棄物進廠回饋金

係民間機構自行接收廢棄物應負擔之回饋金，依臺南市垃圾焚化及掩埋場營運階段提供回饋金稽核要點，廢棄物進廠回饋金以200元/公噸計算。

(六) 售電分配收入

方案一與方案二因售電收入全數歸民間機構所有，故售電分配收入為0元，方案三與方案四以各該年度全廠售電收入分別分配10%與15%計算。

二、機關成本

(一) 廢棄物處理費用

為機關交付民間機構處理廢棄物應負擔之費用，為民間機構之廢棄物處理收入，依交付噸數乘算每公噸處理價格再乘算調整因子並加計營業稅計算。

(二) 廢棄物進廠回饋金

依本案每年廢棄物進廠噸數、200元/公噸計算。

(三) 飛灰穩定化物掩埋費

每公噸廢棄物處理約產生4.5%之飛灰穩定化物，每公噸飛灰穩定化物掩埋作業成本(不含掩埋回饋金)為3,500元/公噸計算。

(四) 底渣再利用費

每公噸廢棄物處理約產生13.5%之底渣量，每公噸底渣再利用費為1,600元/公噸計算，並隨物價上漲率變動計算。

(五) 飛灰穩定化物進場回饋金

依臺南市垃圾焚化及掩埋場營運階段提供回饋金稽核要點以200元/公噸計算。

(六) 履約顧問費用

係機關委託專業顧問機構於履約期間協助辦理履約管理之費用，興建期以每年 18,000,000 元、營運期以每年 5,000,000 元計。
綜上各方案機關預計分年收支如表 8.5-1 至表 8.5-4 所示。

表 8.5-1 方案一機關分年收支表(1/3)

單位：新臺幣仟元

	110	111	112	113	114	115	116	117	118
收入									
土地租金	152	152	152	455	455	455	455	455	455
事業廢棄物處理收入	0	0	0	15,313	15,313	15,313	15,313	15,313	15,313
廢棄物處理收入權利金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
飛灰穩定化物掩埋收入	0	0	0	31,930	31,930	31,930	31,930	31,930	31,930
底渣再利用收入	0	0	0	10,154	10,345	10,441	10,633	10,824	10,920
廢棄物進廠回饋金	0	0	0	8,869	8,869	8,869	8,869	8,869	8,869
售電分配收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	152	152	152	66,721	66,912	67,008	67,200	67,391	67,487
支出									
廢棄物處理費用	0	0	0	55,303	55,303	55,303	55,303	55,303	55,303
廢棄物進廠回饋金	0	0	0	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130
飛灰穩定化物掩埋費	0	0	0	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565
底渣再利用費	0	0	0	67,692	68,969	69,608	70,885	72,162	72,801
飛灰穩定化物掩埋回饋金	0	0	0	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661
履約管理費用	18,000	18,000	18,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
支出小計	18,000	18,000	18,000	236,351	237,628	238,267	239,544	240,821	241,460
機關淨負擔	(17,848)	(17,848)	(17,848)	(169,630)	(170,716)	(171,259)	(172,344)	(173,430)	(173,973)

表 8.5-1 方案一機關分年收支表(2/3)

單位：新臺幣仟元

	119	120	121	122	123	124	125	126	127
收入									
土地租金	455	455	455	455	455	455	455	455	455
事業廢棄物處理收入	15,313	15,313	15,313	15,313	15,313	15,313	15,313	15,313	15,313
廢棄物處理收入權利金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
飛灰穩定化物掩埋收入	31,930	31,930	31,930	31,930	31,930	31,930	31,930	31,930	31,930
底渣再利用收入	11,112	11,303	11,495	11,591	11,782	11,974	12,165	12,357	12,548
廢棄物進廠回饋金	8,869	8,869	8,869	8,869	8,869	8,869	8,869	8,869	8,869
售電分配收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	67,679	67,870	68,062	68,158	68,349	68,541	68,732	68,924	69,116
支出									
廢棄物處理費用	55,303	55,303	55,303	55,303	55,303	55,303	55,303	55,303	55,303
廢棄物進廠回饋金	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130
飛灰穩定化物掩埋費	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565
底渣再利用費	74,078	75,355	76,632	77,271	78,548	79,826	81,103	82,380	83,657
飛灰穩定化物掩埋回饋金	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661
履約管理費用	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
支出小計	242,737	244,014	245,292	245,930	247,207	248,485	249,762	251,039	252,316
機關淨負擔	(175,059)	(176,144)	(177,230)	(177,773)	(178,858)	(179,944)	(181,030)	(182,115)	(183,201)

表 8.5-1 方案一機關分年收支表(3/3)

單位：新臺幣仟元

	128	129	130	131	132	133	134	合計
收入								
土地租金	455	455	455	455	455	455	455	10,474
事業廢棄物處理收入	15,313	15,313	15,313	15,313	15,313	15,313	15,313	336,875
廢棄物處理收入權利金	0	0	0	0	0	0	0	0
飛灰穩定化物掩埋收入	31,930	31,930	31,930	31,930	31,930	31,930	31,930	702,456
底渣再利用收入	12,740	12,932	13,123	13,315	13,506	13,698	13,889	262,846
廢棄物進廠回饋金	8,869	8,869	8,869	8,869	8,869	8,869	8,869	195,127
售電分配收入	0	0	0	0	0	0	0	0
	69,307	69,499	69,690	69,882	70,073	70,265	70,457	1,507,779
支出								
廢棄物處理費用	55,303	55,303	55,303	55,303	55,303	55,303	55,303	1,216,676
廢棄物進廠回饋金	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	1,300,860
飛灰穩定化物掩埋費	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	1,024,427
底渣再利用費	84,934	86,212	87,489	88,766	90,043	91,320	92,598	1,752,329
飛灰穩定化物掩埋回饋金	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	58,539
履約管理費用	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	164,000
支出小計	253,594	254,871	256,148	257,425	258,702	259,980	261,257	5,516,832
機關淨負擔	(184,286)	(185,372)	(186,458)	(187,543)	(188,629)	(189,715)	(190,800)	(4,009,053)

表 8.5-2 方案二機關分年收支表(1/3)

單位：新臺幣仟元

	110	111	112	113	114	115	116	117	118
收入									
土地租金	152	152	152	455	455	455	455	455	455
事業廢棄物處理收入	0	0	0	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869
廢棄物處理收入權利金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
飛灰穩定化物掩埋收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0
底渣再利用收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0
廢棄物進廠回饋金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
售電分配收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	152	152	152	116,325	116,325	116,325	116,325	116,325	116,325
支出									
廢棄物處理費用	0	0	0	163,291	163,291	163,291	163,291	163,291	163,291
廢棄物進廠回饋金	0	0	0	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130
飛灰穩定化物掩埋費	0	0	0	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565
底渣再利用費	0	0	0	67,692	68,969	69,608	70,885	72,162	72,801
飛灰穩定化物掩埋回饋金	0	0	0	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661
履約管理費用	18,000	18,000	18,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
支出小計	18,000	18,000	18,000	344,338	345,616	346,254	347,531	348,809	349,447
機關淨負擔	(17,848)	(17,848)	(17,848)	(228,014)	(229,291)	(229,930)	(231,207)	(232,484)	(233,123)

表 8.5-2 方案二機關分年收支表(2/3)

單位：新臺幣仟元

	119	120	121	122	123	124	125	126	127
收入									
土地租金	455	455	455	455	455	455	455	455	455
事業廢棄物處理收入	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869
廢棄物處理收入權利金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
飛灰穩定化物掩埋收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0
底渣再利用收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0
廢棄物進廠回饋金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
售電分配收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	116,325	116,325	116,325	116,325	116,325	116,325	116,325	116,325	116,325
支出									
廢棄物處理費用	163,291	163,291	163,291	163,291	163,291	163,291	163,291	163,291	163,291
廢棄物進廠回饋金	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130
飛灰穩定化物掩埋費	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565
底渣再利用費	74,078	75,355	76,632	77,271	78,548	79,826	81,103	82,380	83,657
飛灰穩定化物掩埋回饋金	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661
履約管理費用	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
支出小計	350,724	352,002	353,279	353,917	355,195	356,472	357,749	359,026	360,303
機關淨負擔	(234,400)	(235,677)	(236,954)	(237,593)	(238,870)	(240,147)	(241,424)	(242,702)	(243,979)

表 8.5-2 方案二機關分年收支表(3/3)

單位：新臺幣仟元

	128	129	130	131	132	133	134	合計
收入								
土地租金	455	455	455	455	455	455	455	10,474
事業廢棄物處理收入	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869	2,549,124
廢棄物處理收入權利金	0	0	0	0	0	0	0	0
飛灰穩定化物掩埋收入	0	0	0	0	0	0	0	0
底渣再利用收入	0	0	0	0	0	0	0	0
廢棄物進廠回饋金	0	0	0	0	0	0	0	0
售電分配收入	0	0	0	0	0	0	0	0
	116,325	116,325	116,325	116,325	116,325	116,325	116,325	2,559,598
支出								
廢棄物處理費用	163,291	163,291	163,291	163,291	163,291	163,291	163,291	3,592,393
廢棄物進廠回饋金	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	1,300,860
飛灰穩定化物掩埋費	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	1,024,427
底渣再利用費	84,934	86,212	87,489	88,766	90,043	91,320	92,598	1,752,329
飛灰穩定化物掩埋回饋金	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	58,539
履約管理費用	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	164,000
支出小計	361,581	362,858	364,135	365,412	366,689	367,967	369,244	7,892,549
機關淨負擔	(245,256)	(246,533)	(247,810)	(249,088)	(250,365)	(251,642)	(252,919)	(5,332,951)

表 8.5-3 方案三機關分年收支表(1/3)

單位：新臺幣仟元

	110	111	112	113	114	115	116	117	118
收入									
土地租金	152	152	152	455	455	455	455	455	455
事業廢棄物處理收入	0	0	0	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869
廢棄物處理收入權利金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
飛灰穩定化物掩埋收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0
底渣再利用收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0
廢棄物進廠回饋金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
售電分配收入	0	0	0	72,261	72,261	72,261	72,261	72,261	72,261
	152	152	152	188,585	188,585	188,585	188,585	188,585	188,585
支出									
廢棄物處理費用	0	0	0	239,153	239,153	239,153	239,153	239,153	239,153
廢棄物進廠回饋金	0	0	0	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130
飛灰穩定化物掩埋費	0	0	0	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565
底渣再利用費	0	0	0	67,692	68,969	69,608	70,885	72,162	72,801
飛灰穩定化物掩埋回饋金	0	0	0	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661
履約管理費用	18,000	18,000	18,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
支出小計	18,000	18,000	18,000	420,200	421,478	422,116	423,393	424,671	425,309
機關淨負擔	(17,848)	(17,848)	(17,848)	(231,615)	(232,892)	(233,531)	(234,808)	(236,085)	(236,724)

表 8.5-3 方案三機關分年收支表(2/3)

單位：新臺幣仟元

	119	120	121	122	123	124	125	126	127
收入									
土地租金	455	455	455	455	455	455	455	455	455
事業廢棄物處理收入	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869
廢棄物處理收入權利金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
飛灰穩定化物掩埋收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0
底渣再利用收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0
廢棄物進廠回饋金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
售電分配收入	72,261	72,261	72,261	72,261	72,261	72,261	72,261	72,261	72,261
	188,585	188,585	188,585	188,585	188,585	188,585	188,585	188,585	188,585
支出									
廢棄物處理費用	239,153	239,153	239,153	239,153	239,153	239,153	239,153	239,153	239,153
廢棄物進廠回饋金	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130
飛灰穩定化物掩埋費	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565
底渣再利用費	74,078	75,355	76,632	77,271	78,548	79,826	81,103	82,380	83,657
飛灰穩定化物掩埋回饋金	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661
履約管理費用	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
支出小計	426,586	427,864	429,141	429,779	431,057	432,334	433,611	434,888	436,165
機關淨負擔	(238,001)	(239,278)	(240,556)	(241,194)	(242,471)	(243,749)	(245,026)	(246,303)	(247,580)

表 8.5-3 方案三機關分年收支表(3/3)

單位：新臺幣仟元

	128	129	130	131	132	133	134	合計
收入								
土地租金	455	455	455	455	455	455	455	10,474
事業廢棄物處理收入	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869	2,549,124
廢棄物處理收入權利金	0	0	0	0	0	0	0	0
飛灰穩定化物掩埋收入	0	0	0	0	0	0	0	0
底渣再利用收入	0	0	0	0	0	0	0	0
廢棄物進廠回饋金	0	0	0	0	0	0	0	0
售電分配收入	72,261	72,261	72,261	72,261	72,261	72,261	72,261	1,589,731
	188,585	188,585	188,585	188,585	188,585	188,585	188,585	4,149,329
支出								
廢棄物處理費用	239,153	239,153	239,153	239,153	239,153	239,153	239,153	5,261,356
廢棄物進廠回饋金	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	1,300,860
飛灰穩定化物掩埋費	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	1,024,427
底渣再利用費	84,934	86,212	87,489	88,766	90,043	91,320	92,598	1,752,329
飛灰穩定化物掩埋回饋金	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	58,539
履約管理費用	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	164,000
支出小計	437,443	438,720	439,997	441,274	442,551	443,829	445,106	9,561,511
機關淨負擔	(248,857)	(250,135)	(251,412)	(252,689)	(253,966)	(255,243)	(256,521)	(5,412,182)

表 8.5-4 方案四機關分年收支表(1/3)

單位：新臺幣仟元

	110	111	112	113	114	115	116	117	118
收入									
土地租金	152	152	152	455	455	455	455	455	455
事業廢棄物處理收入	0	0	0	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869
廢棄物處理收入權利金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
飛灰穩定化物掩埋收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0
底渣再利用收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0
廢棄物進廠回饋金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
售電分配收入	0	0	0	108,391	108,391	108,391	108,391	108,391	108,391
	152	152	152	224,715	224,715	224,715	224,715	224,715	224,715
支出									
廢棄物處理費用	0	0	0	277,101	277,101	277,101	277,101	277,101	277,101
廢棄物進廠回饋金	0	0	0	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130
飛灰穩定化物掩埋費	0	0	0	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565
底渣再利用費	0	0	0	67,692	68,969	69,608	70,885	72,162	72,801
飛灰穩定化物掩埋回饋金	0	0	0	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661
履約管理費用	18,000	18,000	18,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
支出小計	18,000	18,000	18,000	458,149	459,426	460,065	461,342	462,619	463,258
機關淨負擔	(17,848)	(17,848)	(17,848)	(233,434)	(234,711)	(235,350)	(236,627)	(237,904)	(238,543)

表 8.5-4 方案四機關分年收支表(2/3)

單位：新臺幣仟元

	119	120	121	122	123	124	125	126	127
收入									
土地租金	455	455	455	455	455	455	455	455	455
事業廢棄物處理收入	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869
廢棄物處理收入權利金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
飛灰穩定化物掩埋收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0
底渣再利用收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0
廢棄物進廠回饋金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
售電分配收入	108,391	108,391	108,391	108,391	108,391	108,391	108,391	108,391	108,391
	224,715	224,715	224,715	224,715	224,715	224,715	224,715	224,715	224,715
支出									
廢棄物處理費用	277,101	277,101	277,101	277,101	277,101	277,101	277,101	277,101	277,101
廢棄物進廠回饋金	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130
飛灰穩定化物掩埋費	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565
底渣再利用費	74,078	75,355	76,632	77,271	78,548	79,826	81,103	82,380	83,657
飛灰穩定化物掩埋回饋金	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661
履約管理費用	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
支出小計	464,535	465,812	467,090	467,728	469,005	470,283	471,560	472,837	474,114
機關淨負擔	(239,820)	(241,097)	(242,374)	(243,013)	(244,290)	(245,567)	(246,844)	(248,122)	(249,399)

表 8.5-4 方案四機關分年收支表(3/3)

單位：新臺幣仟元

	128	129	130	131	132	133	134	合計
收入								
土地租金	455	455	455	455	455	455	455	10,474
事業廢棄物處理收入	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869	115,869	2,549,124
廢棄物處理收入權利金	0	0	0	0	0	0	0	0
飛灰穩定化物掩埋收入	0	0	0	0	0	0	0	0
底渣再利用收入	0	0	0	0	0	0	0	0
廢棄物進廠回饋金	0	0	0	0	0	0	0	0
售電分配收入	108,391	108,391	108,391	108,391	108,391	108,391	108,391	2,384,597
	224,715	224,715	224,715	224,715	224,715	224,715	224,715	4,944,195
支出								
廢棄物處理費用	277,101	277,101	277,101	277,101	277,101	277,101	277,101	6,096,230
廢棄物進廠回饋金	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	59,130	1,300,860
飛灰穩定化物掩埋費	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	46,565	1,024,427
底渣再利用費	84,934	86,212	87,489	88,766	90,043	91,320	92,598	1,752,329
飛灰穩定化物掩埋回饋金	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	2,661	58,539
履約管理費用	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	164,000
支出小計	475,391	476,669	477,946	479,223	480,500	481,777	483,055	10,396,385
機關淨負擔	(250,676)	(251,953)	(253,230)	(254,508)	(255,785)	(257,062)	(258,339)	(5,452,191)

8.6 方案比較分析

各方案主要差異如表 8.6-1 所示，考量臺南市廢棄物產生量及機關需求，爰以廢棄物全數由機關交付為優先考量，故方案二、方案三與方案四將優先於方案一；然因現行城西垃圾焚化廠之售電收入係 50% 分配予機關所有，為減低本案焚化爐興建完成後機關收入來源產生重大變動，故優先考量機關分配部分售電收入之方案，即方案三與方案四，復考量機關就每公噸廢棄物應支付予民間機構之單價與機關淨支出，評估期間方案三合計之機關淨支出亦較方案四為低，爰建議以**方案三為優先方案**。

表 8.6-1 各方案收入來源差異

	方案一	方案二	方案三	方案四
機關交付噸數(公噸)	251,303	295,650	295,650	295,650
民間機構自收噸數(公噸)	44,347	0	0	0
合計(公噸)	295,650	295,650	295,650	295,650
機關分配售電收入比例	0%	0%	10%	15%

8.7 敏感性分析

因本財務分析係基於前述各項假設或估計而得，各項參數之改變皆將影響評估結果，為瞭解各項重要假設參數之變化對本案之影響，茲就**優先方案-方案三**檢視下列各主要參數對財務效益之影響。

一、期初投資金額敏感性

在其他參數不變下，當投資金額較預計金額增加 10% 時，計畫修正內部報酬率及股權修正內部報酬率將低於資金成本率，經測試當投資金額逾預計金額達 20.40% 以上時，將面臨不完全自償及修正內部報酬率低於資金成本率之情事。

表 8.7-1 期初投資金額敏感性

變動率	-20%	-10%	0%	10%	20%
期初投資金額(不含稅, 仟元)	4,136,400	4,653,450	5,170,500	5,687,550	6,204,600
自償能力	121.0875%	115.0770%	109.6350%	104.6840%	100.1595%
計畫內部報酬率	9.1070%	7.6182%	6.3578%	5.2709%	4.3204%
計畫修正內部報酬率	7.4828%	6.8894%	6.3578%	5.8874%	5.4895%
股權內部報酬率	13.9235%	11.2485%	9.0462%	7.1951%	5.6125%
股權修正內部報酬率	10.2008%	9.3073%	8.4541%	7.6244%	6.8042%
計畫淨現值(仟元)	784,900	393,758	12	(402,455)	(824,336)
股權淨現值(仟元)	921,736	559,530	197,323	(164,766)	(526,462)

二、機關交付廢棄物噸數敏感性

由於廢棄物將全數由機關交付，因此機關交付噸數之變動將對民間機構之報酬率產生重大影響，由表 8.7-2 之分析可知當機關交付噸數較預計數減少 4% 時，

計畫即面臨各項內部報酬率低於資金成本率之情形，當較預計數增加時，內部報酬率將有效提升。據此推知當機關交付噸數低於規劃噸數時，或可考量適時將餘裕容量開放民間機構自行接收廢棄物，以達設施之有效利用及維持民間機構之合理利潤；然若係機關交付噸數高於規劃噸數，則宜規劃就增量交付噸數採行差別費率，以維持機關權益。

表 8.7-2 機關交付廢棄物噸數敏感性

機關交付噸數(年)	283,824	289,737	295,650	301,563	307,476
機關交付噸數變動率	-4%	-2%	0%	2%	4%
運轉率	86.40%	88.20%	90.00%	91.80%	93.60%
自償能力	106.3125%	107.9822%	109.6350%	111.2714%	112.8916%
計畫內部報酬率	5.6580%	6.0110%	6.3578%	6.6990%	7.0348%
計畫修正內部報酬率	6.0935%	6.2256%	6.3578%	6.4870%	6.6132%
股權內部報酬率	7.8564%	8.4543%	9.0462%	9.6326%	10.2137%
股權修正內部報酬率	7.9350%	8.2012%	8.4541%	8.6949%	8.9248%
計畫淨現值(仟元)	(257,064)	(127,464)	12	127,226	254,175
股權淨現值(仟元)	(26,801)	85,247	197,323	309,398	421,473

三、售電收入敏感性

影響售電收入之原因包括廢棄物處理量、售電量與售電單價，爰以售電收入分析其變動對財務效益之影響。當售電收入較原預計收入減少 5%時，計畫修正內部報酬率與股權修正內部報酬率將低於資金成本率，然若增加 5%則報酬率隨之提高，未來或可考量當平均每公噸廢棄物售電量逾一定度數時，由主辦機關(執行機關)分收一部分售電增量權利金。

表 8.7-3 售電收入敏感性

變動率	-10%	-5%	0%	5%	10%
自償能力	102.9782%	106.33%	109.6350%	112.8929%	116.1052%
計畫內部報酬率	4.9493%	5.6663%	6.3578%	7.0267%	7.6752%
計畫修正內部報酬率	5.8188%	6.0968%	6.3578%	6.6102%	6.8517%
股權內部報酬率	6.6699%	7.8714%	9.0462%	10.1984%	11.3307%
股權修正內部報酬率	7.3710%	7.9419%	8.4541%	8.9192%	9.3456%
計畫淨現值(仟元)	(506,794)	(254,060)	12	251,184	501,315
股權淨現值(仟元)	(245,350)	(23,998)	197,323	418,670	640,017

四、機關交付廢棄物處理價格調整因子敏感性

初步規劃廢棄物將全數由機關交付，如前述參考國內各焚化廠之價格調整因子計算結果約 1.15(即較報價年度增加 15%)，考量契約期間達 25 年物價將有波動，初步分析結果顯示若調整因子計算結果為 1.10 時(即較報價年度增加 10%)。計畫修正內部報酬率將略低於加權平均資金成本率，然因民間機構之廢棄物處理收入約占總營業收入之 25.94%，因此於交付噸數未有變動情形下，價格調整因子之

敏感性低。

表 8.7-4 機關交付廢棄物處理單價調整因子敏感性

價格調整因子	5%	10%	15%	20%	25%
自償能力	107.6279%	108.6336%	109.6350%	110.6321%	111.6248%
計畫修正內部報酬率	5.9395%	6.1498%	6.3578%	6.5638%	6.7677%
股權修正內部報酬率	6.1983%	6.2786%	6.3578%	6.4359%	6.5129%
計畫淨現值(仟元)	8.3335%	8.6910%	9.0462%	9.3994%	9.7505%
股權淨現值(仟元)	8.1483%	8.3035%	8.4541%	8.6003%	8.7424%

五、機關交付噸數與每公噸廢棄物售電度數敏感性

因廢棄物全數由機關交付，廢棄物噸數變動將影響售電收入，由前開分析可知售電收入變動之敏感性甚高，售電度數多寡與民間機構之發電效率與廠電用電度數有關，爰分析機關交付噸數與每公噸廢棄物售電度數變動時，對財務效益之影響。

分析結果顯示若機關交付噸數較原規劃減少 2%，即使每公噸廢棄物售電度數較原規劃增加 2.5%達 666 度/公噸，計畫內部報酬率與計畫修正內部報酬率皆將略低於分年加權平均資金成本率 6.3578%，然若每公噸廢棄物售電度數較原規劃增加 5.0%達 683 度/公噸，則計畫內部報酬率與計畫修正內部報酬率皆仍可高於分年加權平均資金成本率。

當民間機構每公噸售電度數較原規劃增加 7.5%(即 699 度/公噸)時，分析結果顯示於機關交付廢棄物噸數較原規劃減少 4%時，各項內部報酬率仍可滿足要求，經測試於機關交付噸數減少 5%時，每公噸售電度數須達 695.5 度/公噸(即增加 7%)，始內部報酬率可滿足各項資金成本率。為減低機關交付廢棄物噸數對民間機構財務效益之影響，爰建議當平均每公噸售電度數較原規劃增加達 10%以上時，啟動售電收入權利金機制，以達鼓勵民間機構提升發電效率、維持民間機構合理利潤及機關權益之目的。

表 8.7-5 機關交付噸數與每公噸廢棄物售電度數敏感性

單位售電度數	甲方交付比例	96%	98%	100%	102%	104%
	甲方交付噸數(年)	283,824	289,737	295,650	301,563	307,476
650	自償能力	106.3125%	107.9822%	109.6350%	111.2714%	112.8916%
	計畫內部報酬率	5.6580%	6.0110%	6.3578%	6.6990%	7.0348%
	計畫修正內部報酬率	6.0935%	6.2256%	6.3578%	6.4870%	6.6132%
	股權內部報酬率	7.8564%	8.4543%	9.0462%	9.6326%	10.2137%
	股權修正內部報酬率	7.9350%	8.2012%	8.4541%	8.6949%	8.9248%
666	自償能力	107.9094%	109.5981%	111.2697%	112.9245%	114.5628%
	計畫內部報酬率	5.9930%	6.3470%	6.6949%	7.0373%	7.3744%
	計畫修正內部報酬率	6.2187%	6.3537%	6.4855%	6.6142%	6.7400%
	股權內部報酬率	8.4232%	9.0270%	9.6249%	10.2175%	10.8050%
	股權修正內部報酬率	8.1877%	8.4461%	8.6920%	8.9264%	9.1507%

單位售電度數	甲方交付比例	96%	98%	100%	102%	104%
	甲方交付噸數(年)	283,824	289,737	295,650	301,563	307,476
683	自償能力	109.4952%	111.2028%	112.8929%	114.5659%	116.2219%
	計畫內部報酬率	6.3225%	6.6775%	7.0267%	7.3703%	7.7088%
	計畫修正內部報酬率	6.3443%	6.4789%	6.6102%	6.7386%	6.8640%
	股權內部報酬率	8.9845%	9.5943%	10.1984%	10.7972%	11.3912%
	股權修正內部報酬率	8.4284%	8.6797%	8.9192%	9.1480%	9.3670%
699	自償能力	111.0702%	112.7964%	114.5047%	116.1955%	117.8690%
	計畫內部報酬率	6.6466%	7.0029%	7.3533%	7.6984%	8.0383%
	計畫修正內部報酬率	6.4672%	6.6013%	6.7323%	6.8602%	6.9852%
	股權內部報酬率	9.5405%	10.1564%	10.7669%	11.3722%	11.9728%
	股權修正內部報酬率	8.6581%	8.9030%	9.1368%	9.3604%	9.5747%
715	自償能力	112.6345%	114.3789%	116.1052%	117.8135%	119.5042%
	計畫內部報酬率	6.9659%	7.3234%	7.6752%	8.0218%	8.3633%
	計畫修正內部報酬率	6.5874%	6.7211%	6.8517%	6.9792%	7.1039%
	股權內部報酬率	10.0916%	10.7138%	11.3307%	11.9427%	12.5499%
	股權修正內部報酬率	8.8779%	9.1170%	9.3456%	9.5644%	9.7744%

8.8 小結

依初步財務分析結果，方案一於民間機構自收廢棄物處理單價於 113 年不低於 3,150 元/公噸、每公噸廢棄物售電量達 650 度、售電單價適用再生能源發展條例之 109 年度廢棄物發電設備躉購費率，機關交付廢棄物噸數占 85% 時，於機關就所交付噸數付費由民間機構處理前提下，將可達完全自償且具備民間投資之財務可行性與融資可行性。方案二、方案三及方案四於廢棄物全數由機關交付且就所交付噸數支付一定之處理費率之前提下，亦皆具備民間投資與融資之可行性。

考量臺南市廢棄物產生量及機關需求，爰以廢棄物全數由機關交付為優先考量，故方案二、方案三與方案四將優先於方案一；然因現行城西垃圾焚化廠之售電收入係 50% 分配予機關所有，為減低本案焚化爐興建完成後機關收入來源產生重大變動，故優先考量機關分配部分售電收入之方案，即方案三與方案四，復考量機關就每公噸廢棄物應支付予民間機構之單價與機關淨支出，評估期間方案三合計之機關淨支出亦較方案四為低，爰建議以方案三為優先方案。

按敏感性分析結果，當機關交付噸數低於規劃噸數時，或可考量適時將餘裕容量開放民間機構自行接收廢棄物，以達設施之有效利用及維持民間機構之合理利潤；然若係機關交付噸數高於規劃噸數，則宜規劃就增量交付噸數採行差別費率，以維持機關權益。同時為減低機關交付廢棄物噸數對民間機構財務效益之影響，爰建議當平均每公噸售電度數較原規劃增加達 10% 以上時，啟動售電收入權利金機制，以達鼓勵民間機構提升發電效率、維持民間機構合理利潤及機關權益之目的。

第九章 民間參與可行性綜合評估

第九章 民間參與可行性綜合評估

針對前述各章評估結果，綜合摘要彙整如下，並闡述可行性評估結果之可行條件。

一、興辦目的

為妥善處理本市垃圾及提昇廢棄物處理品質，並解決本市長期垃圾處理問題，將於城西垃圾焚化廠預定地新設更新爐，並依「促進民間參與公共建設法」第8條第1款之BOT方式(民間機構投資新建並為營運；營運期間屆滿後，營運權歸還政府(Build-Operate-Transfer，簡稱BOT)及第42條規定，由政府評估及規劃，公告徵求民間參與。

二、市場可行性

臺南市每日產生廢棄物待處理總量約為1,794公噸，其中一般廢棄物為1,387公噸/日，一般事業廢棄物為407公噸/日，城西、永康2廠處理量為1,350公噸/日(城西600公噸/日、永康750公噸/日)，處理缺口量為444公噸/日。

以本案之投資規模、垃圾及一般事業廢棄物處理市場，具寡佔特性，包括焚化廠代操作廠商、建廠廠商、汽電共生廠商、公民營處理機構等，依調查結果，不乏表示有興趣參與者。此外，為免除廠商對本案工作範圍、內容、風險分攤(政府應辦及協助事項)、資訊公開之疑慮，除已初步藉由問卷調查探詢國內外潛在廠商投資意向外，未來將舉辦招商說明會收集潛在廠商意見，檢討廠商與市府之可接受範圍、資訊公開方式，方能促進招商成功。

三、工程技術可行性

(一) 前瞻技術導入

鑑於國外焚化技術發展日新月異，更新爐可適度導入新技術，說明如下。

1、爐床型式

針對固體廢棄物之合適爐床型式之選用方面，考量接收不同廢棄物種類及因應垃圾性質較大之變動範圍，以及國內外均有大容量實廠之商轉案例，建議採機械式混燒爐床。

2、廢棄物前處理

依據經濟部「再生能源發展條例」對於廢棄物發電設備之認定，能源局於108年9月3日能技字第10800582620號函說明三提及：「…「再生能源發電設備設置管理辦法」第3條第13款規定：「廢棄物發電設備：指利用一般廢棄物或一般事業廢棄物，經處理製程較直接燃燒可有效減少污染及提升熱值之燃料作為原料，轉換為電能且發電效率達25%以上之發電設備。」」，故為符合上開規定，廢棄物必須設置前處理系統。

3、提升熱能回收發電

歐洲地區大型垃圾焚化廠多採用中溫次高壓鍋爐，鍋爐出口蒸汽條件可達到6.5MPa、450°C(按文獻蒐集回顧蒸汽溫度不宜超過450°C，避免過熱器高溫腐蝕；蒸汽壓力在70bar以下可相對減少腐蝕風險)，並加強鍋爐

防止高溫腐蝕能力。

在鍋爐吹灰部分，焚化爐多採用伸縮式蒸汽吹灰器及旋轉式蒸汽吹灰器兩種，吹灰器選用須考量減少清灰頻率、節省蒸汽用量、防止蒸汽吹灰造成爐壁腐蝕結垢、提高發電效率及維護便利性。採低空氣比，廢氣減量約30%，廢氣熱損失量減低，鍋爐效率提高。

4、污染防治能力提升

焚化處理流程空氣污染物主要產物包括粒狀污染物、酸性氣體、重金屬及有機污染物等，有關廢氣污染防制評估，茲就酸性氣體、氮氧化物、粒狀污染物、戴奧辛及重金屬等防制技術評估結果，簡述如下。

(1)酸性氣體

國內運轉中大型垃圾焚化廠多採用半乾式系統，惟隨著環保法令的趨嚴，必須採取更高效率設備或品質更佳藥劑，同時在掩埋容積趨近飽和狀況下，宜採用「乾式除酸搭配碳酸氫鈉藥劑(當量比低)」及「多段式組合化」之除酸方式，殘留未反應灰較少，即穩定化處理的飛灰量較低，對環境有正向影響。

(2)氮氧化物

除氮脫硝建議於鍋爐適當位置噴注選擇性非觸媒還原法(SNCR)(氨水或尿素)達到良好霧化效果。環保署已於109年7月10日公告修正固定污染源最佳可行控制技術，針對新設焚化廠之NO_x管制濃度由現行180ppm大幅下修至60ppm，而為追求更低排放標準，NO_x管制管理值建議小於50ppm，故脫硝單元宜有選擇性觸媒還原法(SCR)之設計，方能符合排放標準。另可設置再循環風機，抽取部分淨化後廢氣返送回燃燒室以取代二次空氣，可降低過剩空氣比至約1.3，減少NO_x生成。

(3)粒狀污染物

廢氣進入袋濾式集塵器入口時，須防止高溫廢氣造成袋濾腐蝕情形。本案擬使用可客製化、耐高溫(操作範圍在260°C以下)且過濾效率可達到99.9%以上之薄膜濾袋，利用纖維材質之濾袋過濾冷卻降溫之廢氣，以濾除廢氣中粒狀物。另袋濾式集塵器出口設有再循環風機，可抽取部分淨化後廢氣返送回燃燒室以取代二次空氣，可降低過剩空氣比(約1.3)，利於減少NO_x生成。

(4)戴奧辛及重金屬

戴奧辛及重金屬之去除除透過廢棄物進廠管制減少含氯等有害物質外，亦可藉由先進燃燒控制戴奧辛的生成，一般於廢氣煙道噴入活性碳與廢氣接觸吸附廢氣中重金屬、氣相戴奧辛，經相轉換為固相戴奧辛，並隨粒狀污染物於後端濾袋攔截，而為分解破壞戴奧辛，可選用具分解戴奧辛之選擇性觸媒還原法(SCR)或觸媒濾袋，另為增加操作彈性亦可設置活性碳噴注系統當作輔助備援使用。

5、AI人工智慧提升運轉靠度及營運績效

廢棄物進廠種類非常複雜，為提升焚化效能及減少人力成本，建議垃

圾吊車室可採先進人工智慧 AI 感測，達到自動辨別垃圾及控制垃圾貯坑高程，提升運轉率。另中央控制室為焚化廠操作管理控制中心，透過各項設備操控系統，可有效管控焚化過程中各設備運轉情形。

(二) 工程規劃

1. 車輛交通動線規劃

基地主要聯外道路為安清路和城西街三段 1105 巷，道路路寬約 12 公尺。未來車輛可行駛西部海濱公路接安清路一段或沿曾文溪青草崙堤防城西街三段 1105 巷接城西街三段 1105 巷 121 弄進出廠區。

2. 收受可處理廢棄物

依據環保署「一般廢棄物焚化廠廢棄物進廠管理規範」及「臺南市政府環境保護局垃圾資源回收(焚化)廠進廠管理要點」規定。

3. 設計容量及爐數

設計容量 900 公噸/日(450 公噸/日-爐，共 2 爐)。

4. 參考廢棄物之設計熱值

設計熱值 2,800 kcal/kg。

5. 運轉率

運轉率 90%。

6. 年處理量

295,650 公噸(900 公噸/日×365 日/年×90%)。

7. 底渣灼燒減量

不得超過 3%。

8. 廢棄物接收和前處理

設置垃圾前處理設備，分選出有價物或家戶垃圾內廚餘等濕類有機質，提升垃圾熱值，穩定焚化操作，並減少污染物排放。

9. 廢氣空污排放管理值

因應國內外法規加嚴趨勢，處理流程設計須盡量減少能源(蒸汽)損耗及副產物的產生(如除酸之反應灰及未反應灰)，並採多段組合化。建議至少包含 SNCR(因應 NO_x 加嚴排放標準得增設 SCR 設計)[脫硝]、乾式(為主)；鈉系鹼劑[除酸]、袋濾式集塵器[除塵]、廢氣再循環[減少廢氣量]，未來再符合本建議各廢氣空污排放管理值條件下，由民間機構提出對環境最友善之規劃配置。更新爐廢氣污染物排放管理值如下

(1)粒狀污染物：5 mg/Nm³ 以下

(2)氮氧化物：50 ppm 以下

(3)硫氧化物：5 ppm 以下

(4)氯化氫：10 ppm 以下

(5)一氧化碳：30 ppm 以下

(6)鉛及其化合物(as Pb)：0.1 mg/Nm³ 以下

(7)鎘及其化合物(as Cd)：0.01 mg/Nm³ 以下

(8)汞及其化合物(as Hg)：0.02mg/Nm³ 以下

(9)PCDD/PCDF：0.05ng-TEQ/Nm³

(10)氨氣：5 ppm 以下

(11)其他污染物：依環保署「廢棄物焚化爐空氣排放標準」及「固定污染源空氣汙染物排放標準」，當上述二種排放標準相抵觸時，以較嚴格者為準。

(12)參考基準為標準狀況(凱氏溫度 273 度及一大氣壓)之乾燥氣體之體積，含氧量為 11%。

10. 灰渣處理

執行機關交付廢棄物所產生的底渣，以底渣吊車裝載於卡車運出清運至鄰旁底渣處理廠。民間機構自收事廢(須執行機關同意)產生的底渣可付費運至執行機關底渣處理廠，或自行委託合格機構做後續處理及再利用。

執行機關交付廢棄物所產生的飛灰，民間機構經穩定化處理後清運至執行機關指定場所掩埋處置。民間機構自收事廢(須執行機關同意)產生的飛灰穩定化物則須委託合格機構或執行機關在確認轄內掩埋場掩埋容積有足夠餘裕量前提下，始可比照委託合格機構處理方式支付機關合理處理費用，並清運至執行機關指定場所掩埋處置。

11. 廢水處理

經處理後之廢(污)水採零排放方式設計，完全於廠內循環利用，做為道路場地清洗、澆灌等用途。

12. 發電效率

廢棄物發電之發電效率至少 25%(含)以上。

13. 回饋設施

現有回饋設施將納入更新爐一併整體規劃，打造兼環境教育、低碳生態旅遊等多元化活動場域。

四、法律可行性

本案擬委託民間機構興建營運之城西廠更新爐係屬促參法第 3 條第 1 項第 2 款之「環境污染防治設施」，而得適用促參法及其相關子法，由臺南市政府擔任主辦機關並得委託臺南市政府環保局為執行機關，採促參法第 8 條第 1 項第 1 款之 BOT 方式公開徵求民間機構參與本案，故本案經檢討後，在適用促參法辦理時並無重大窒礙之處，應屬可行。整理重要相關議題，說明如下：

(一) 主辦機關與執行機關

臺南市城西垃圾焚化廠更新爐坐落於臺南市，管理機關為直轄市政府臺南市政府，依促參法第 5 條第 2 項之規定，本案應由臺南市政府擔任主辦機關。又依促參法第 5 條第 2 項後段規定：「主辦機關依本法辦理之事項，得授權所屬機關(構)執行之。」本案主辦機關臺南市政府得授權其所屬機關臺南市政府環境保護局，擔任執行機關，辦理執行民間參與公共建設相關業務。

(二) 目的事業相關法令分析

本案雖非係「臺灣地區垃圾資源回收(焚化)廠興建工程計畫」之範圍，惟民間參與內容係由民間機構負責興建垃圾焚化廠，並執行後續之操作維護

與整廠管理之 BOT 方式辦理，足見民間機構之工作兼及興建新廠及後續操作、營運管理範圍，自得參酌興建營運焚化廠作業辦法之規定，於未來招商時將民間機構之實績、財力及技術能力納入考量。

(三) 民間機構應否成立專案公司負責本案

考量 BOT 促參案件之風險隔離、財務獨立及最優申請人可能以聯盟方式參與申請等因素，建議本案最優申請人應成立專案公司與主辦機關簽訂投資契約並負責興建營運公共建設。

(四) 得否享有促參法第 36 至 40 條規定之租稅優惠

本案係依促進民間參與公共建設法辦理，經評估本案期初投資約新臺幣 54 億元(含營業稅)，已符合「促進民間參與公共建設法之重大公共建設範圍」，就環境污染防治設施所訂定「一、經各級環境保護主管機關或中央目的事業主管機關認定，由民間參與之廢棄物貯存、清除、處理或再利用設施，且投資總額不含土地達新臺幣一億元以上者」之標準，屬重大公共建設。因此民間機構可望享有促參法第 36 至 40 條規定之減免營利事業所得稅、關稅、地價稅、房屋稅及契稅優惠。

(五) 建築法及都市計畫法相關法令分析

依建築法第 98 條規定：「特種建築物得經行政院之許可，不適用本法全部或一部之規定。」及興建焚化廠（爐）申請適用特種建築物作業要點：「二、申請資格及程序 具有左列情形之一，且廠址確定，並已取得土地使用同意書及相關地籍資料者，得依本要點向中央環保主管機關申請，經審查通過並陳報行政院核定後，適用特種建築物之規定，免辦理建築執照：（一）經環保主管機關核准有案之重大建設所設置之焚化廠（爐）。（二）公民營廢棄物處理機構已取得環保主管機關設置許可之焚化廠（爐）。... 四、適用範圍 適用本要點之焚化廠（爐），得申請免建築執照之建築物範圍如左：（一）廠房。（二）磅秤室。（三）貯油槽。（四）洗車場。（五）煙囪。（六）非獨立之管控大樓。（七）其他與處理程序相關之建築物。」，依上開規定，本案城西焚化廠更新爐，得申請適用特種建築物而毋需取得建造執照，惟超過興建焚化廠（爐）申請適用特種建築物作業要點第四點規定之範圍者，仍應取得建築執照。

又依據 102 年 10 月 21 日發布施行「變更臺南市安南區都市計畫（細部計畫）通盤檢討案」土地使用分區管制要點第 11 條第六點都市設計審議規定：「依都市設計管制事項辦理。另授權都設會及促進小組得針對本地區都市設計審議及再發展審議事項需要訂定補充規定。」及臺南市都市計畫委員會 105 年 7 月 15 日第 52 次會審議第二案決議，訂定本案基地位置之臺南市安南區「垃 2」垃圾處理廠用地之建蔽率不得超過 50% 及容積率不得超過 50%。

綜上，本案城西焚化廠汰舊換新，得申請適用特種建築物而不適用建築法相關規定，毋需取得建造執照，惟仍應依都市計畫法及都市計畫委員會審議決定之建蔽率及容積率辦理。

(五) 本案是否適用廢棄物發電設備及躉購費率認定

依再生能源發展條例第 3 條第 1 項第 11 款規定：「再生能源發電設備：指

除直接燃燒廢棄物之發電設備及非小水力發電之水力發電設備外，申請主管機關認定，符合依第4條第4項所定辦法規定之發電設備。」又依再生能源發電設備設置管理辦法第3條第13款規定：「廢棄物發電設備：指利用一般廢棄物或一般事業廢棄物，經處理製成較直接燃燒可有效減少污染及提升熱值之燃料作為料源，轉換為電能且發電效率達25%以上之發電設備。」本案預計興建之垃圾焚化廠係具有垃圾前處理程序且可提升發電效率達25%以上，符合再生能源發展條例規定之再生能源發電設備，得申請主管機關認定為再生能源發電設備。

又再生能源發展條例第4條第3項規定：「經主管機關依前項規定認定之再生能源發電設備，適用本條例有關併網、躉購之規定。」、第9條第6項及第8項規定：「再生能源發電設備設置者自本條例公布施行之日起，依前項規定與公用售電業簽訂契約者，其設備生產之電能，依第一項中央主管機關所公告之躉購費率躉售。本條例公布施行前，已與電業簽訂購售電契約者，其設備生產再生能源電能之費率，仍依原訂費率躉購。」。本案主辦機關同意民間機構與台灣電力公司簽訂電能購售契約，且係於再生能源發展條例公布施行之日後新設置之廢棄物發電設備，依上開規定，得依再生能源發展條例及相關規定適用廢棄物發電設備躉購費率。

(六) 本案是否須辦理環境影響評估

本案擬於原廠範圍內進行設施設備汰舊換新，無需申請開發許可，非屬環評法第2條規定所謂之興建，本案設備汰舊換新後預計處理量及污染量未增加、單位能耗將降低，且本案經目的事業主管機關審核同意，依環評認定標準第28條第7項規定，免實施環境影響評估。

五、土地取得可行性

城西廠更新爐預定地所有權屬臺南市政府，管理者為臺南市政府環境保護局；另按所在區位進行調查，城西廠更新爐預定地位於臺南市安南區臺南市主要計畫之都市計畫範圍，用地類別為垃圾處理場用地。

本案屬既有焚化廠預定用地範圍內，其所在地屬臺南市政府所有且土地使用分區為都市計畫之垃圾處理場用地，故無相關土地取得及取得成本問題。

六、環境可行性

除PM_{2.5}現況背景濃度超標外，土壤、空氣(SO₂、NO₂、CO、TSP、PM₁₀、HCl)、水文水質、廢棄物、噪音、振動、交通、生態環境、景觀遊憩及遊憩環境等影響程度無影響或影響程度輕微，整理如下表說明。

項目	施工期間	營運期間	模擬方法	影響程度
土壤	<ul style="list-style-type: none"> • 施工機具廢機油之污染量及影響範圍均有限 • 施工廢水(如施工人員生活污水、洗車廢水、施工機具等)均將進行妥善之收集與處理，評估對於土壤應無影響 	本計畫產生之底渣及飛灰將經固化處理程序後，再由毒性特性溶出程序(TCLP)檢測，達符合「有害事業廢棄物認定標準」之溶出標準		無影響
空氣	<ul style="list-style-type: none"> • PM_{2.5}背景濃度已超過空氣 	如左	ISCST3	PM _{2.5} 背景濃

項目	施工期間	營運期間	模擬方法	影響程度
	<p>品質標準，合成濃度超過空氣品質標準</p> <ul style="list-style-type: none"> 其他污染物(SO₂、NO₂、CO、TSP、PM₁₀、HCl)之合成濃度皆可符合空氣品質標準 		CALINE4	度超標，其他均符合空品標準
水文/水質	<ul style="list-style-type: none"> 設置臨時性沉砂設施及截水溝並定期清淤，大幅降低所造成之影響 作業人員生活污水委由合格代處理業定期清運處理 	<ul style="list-style-type: none"> 採零排放於廠內完全循環利用，無排放至承受水體，對河川水文無影響 		無影響
廢棄物	<ul style="list-style-type: none"> 工區內妥善集中貯存後，再委託合格之公民營清除處理機構清理處理 剩餘土石方將配合公共工程土方交換或送至合法土資場或供回饋設施填土使用 	<ul style="list-style-type: none"> 生活廢棄物性質單純，將委由合格公民營事業清除處理機構清除處理 飛灰穩定化物採太空包盛裝運送至最終處理設施(掩埋)進行妥善處理 底渣經精細分選處理供公共工程使用 		輕微
噪音	<ul style="list-style-type: none"> 施工音量傳遞至 2,200 公尺外城西里聚落已小於 19.0 dB(A)，應無影響 運輸音量 72.5dB(A)，噪音增量 7.1dB(A)，屬中度影響，惟垃圾車專用道兩側無敏感受體，影響有限 	<ul style="list-style-type: none"> 因距離衰減原理模擬廠區噪音<10dB(A)，顯示對於該聚落應無影響 運輸音量為 67.3 dB(A)，噪音增量 4.1 dB(A)，屬無影響或可忽略影響 	Cadna-A 噪音模式	無影響
振動	<ul style="list-style-type: none"> 施工機具振動量已小於 10dB，遠低於引起人體不適 55dB 或造成建物損壞的影響程度 75 dB，故影響輕微 交通運輸振動量為 46.5dB，振動增加 6.3dB，其合成量 47.7dB 低於人體感覺門檻 55 dB 	<ul style="list-style-type: none"> 道路交通合成振動量均符合日本公害振動規制基準第二種區域限值，振動增量約 4.1dB，影響輕微 	工廠及作業場所振動模式	影響輕微
交通	<ul style="list-style-type: none"> 道路的服務水準皆可維持於 B 級服務水準以上 	<ul style="list-style-type: none"> 道路服務水準皆可維持於 B 級服務水準以上 	交通部運研所「2011 年臺灣公路容量手冊」	影響輕微
生態環境	<ul style="list-style-type: none"> 廠區目前已非鳥類的主要棲息區域，開發行為對現地陸域動物生態干擾有限 廠區及周邊範圍均非原生之植被，植物生態環境不具敏感性，計畫規劃之相關工程作業對於植物種類影響輕微 	<ul style="list-style-type: none"> 營運期間將進行植生計畫，補植適合沿海的抗鹽抗旱樹種，以增加生態多樣性 		影響輕微
景觀遊憩	<ul style="list-style-type: none"> 廠址位置位於公共設施用地之垃圾處理廠用地，一般民眾無法進入，故施工初期 	<ul style="list-style-type: none"> 更新爐廠房量體及煙囪，將吸引更多民眾的注意，未來應加強更新爐設施 		影響輕微

項目	施工期間	營運期間	模擬方法	影響程度
	景觀影響輕微 • 施工期間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	外觀設計，減輕對景觀影響		
遊憩環境	• 廠址周邊道路非遊憩區主要交通動線，故廠區內、回饋設施及掩埋場地區之工作人員外，施工期間之施工活動及工程車輛進出，將不致影響各遊憩據點的交通可及性	• 其他遊憩據點因距離較遠，可看到的時間不長且量體較小，影響有限		無影響

七、財務可行性

依據促參法施行細則第 26 條第 1 項規定，以民間參與角度，並依據前述市場、工程技術、法律、土地取得、環境影響等相關分析所界定之民間機構工作內容，依現階段規劃條件估算本案之資本支出、營運維護成本等，並考量相關法規與一般公認會計原則之規範，以民間機構自行接收廢棄物處理量達一定水準與一定處理費率下，做為本案之基本財務方案，編製評估期間各年度之主要財務報表，評估執行機關可能之負擔或收入。且就可能面臨之風險型態，測試收入及成本等重要參數變化對財務效益之敏感度，以瞭解該等不確定因素對財務結果之影響，重點摘錄說明如下：

(一) 主辦機關交付每噸廢棄物之基本處理費：

1. 方案一(民間機構自收 15%且售電收入全數歸屬民間機構，自收廢棄物單價介於 3,000~4,000 元/噸)：基本處理費為 182.25 元/公噸(未稅，未考慮物調因子 1.15)，考慮物調因子後每噸廢棄物處理之基本處理費用為 209.59 元/公噸(未稅)。
2. 方案二(機關全部交付廢棄物且售電收入全數歸屬民間機構)：基本處理費為 457.40 元/公噸(未稅，未考慮物調因子 1.15)，考慮物調因子後每噸廢棄物處理之基本處理費用為 526.01 元/公噸(未稅)。
3. 方案三(以方案二為基礎，就機關分配售電收入 10%)：基本處理費為 669.90 元/公噸(未稅，未考慮物調因子 1.15)，考慮物調因子後每噸廢棄物處理之基本處理費用為 770.39 元/公噸(未稅)。
4. 方案四(以方案二為基礎，就機關分配售電收入 15%)：基本處理費為 776.20 元/公噸(未稅，未考慮物調因子 1.15)，考慮物調因子後每噸廢棄物處理之基本處理費用為 892.63 元/公噸(未稅)。

(二) 投資效益分析，主要財務指標如下：

由表中顯示計畫修正內部報酬率(Project MIRR)高於加權平均資金成本，顯示本計畫可行；股權修正內部報酬率(Equity MIRR)高於自有資金要求報酬率 8%，顯示具投資誘因。

財務效益指標	計算結果				說明
	方案一	方案二	方案三	方案四	
計畫內部報酬率	6.3614%	6.3581%	6.3578%	6.3581%	高於分年加權平均 資金成本率
計畫修正內部報酬率	6.3612%	6.3579%	6.3578%	6.3579%	
計畫淨現值(仟元)	79,150	97,235	11,763	100,611	NPV>0, 具投資效益
計畫回收年期(年)	13.0403	12.9340	12.9342	12.9340	契約年期內回收
折現後計畫回收年期(年)	24.9992	24.9990	24.9999	24.9990	
股權內部報酬率	8.9945%	9.0466%	9.0462%	9.0466%	高於自有資金要求 報酬
股權修正內部報酬率	8.4415%	8.4542%	8.4541%	8.4542%	
股權淨現值(仟元)	191,389.220	197,397.871	197,322.704	197,400.839	NPV>0, 具投資效益
股權回收年期(年)	13.8962	13.7942	13.7943	13.7941	契約年期內回收
折現後股權回收年期(年)	22.3887	22.2278	22.2287	22.2277	

(三) 自償能力分析

自償能力(Self-Liquidating Ratio, SLR)分析在於評估期間現金流入現值與現金流出現值之比率，若自償能力大於1，表示此計畫具有完全之自償能力。經計算本案各方案之自償能力如下表所示，顯示具備完全之自償能力。

	計算結果				說明
	方案一	方案二	方案三	方案四	
自償能力	109.1323%	109.6361%	109.6350%	109.6362%	SLR>100%，具完全自償能力

(四) 融資可行性分析

經檢視負債權益比、分年利息保障倍數及分年償債比等三項償債能力指標，如下表可看出各項指標可滿足融資機構之要求，具備融資可行性。

融資可行性指標	計算結果				說明
	方案一	方案二	方案三	方案四	
負債權益比(D/E Ratio)	負債占總資產比例最高為 112 年之 62.53%，即自有資金比率為 37.47%				高於自有資金占期初投資金額之 35%與評估期間自有資金比率不低於 30%之設定
分年利息保障倍數(TIE)	2.85~49.84	2.99~48.96	2.99~48.96	2.99~48.96	高於 1.5~2 倍之要求
分年償債比率(DSCR)	1.13~1.64	1.16~1.62	1.16~1.62	1.16~1.62	有 2~3 年略低於 1.25 倍，尚屬可接受之狀態

(五) 方案比較

考量臺南市廢棄物產生量及機關需求，爰以廢棄物全數由機關交付為優先考量，故方案二、方案三與方案四將優先於方案一；然因現行城西垃圾焚化廠之售電收入係 50%分配予機關所有，為減低更新爐完成後機關收入來源產生重大變動，故優先考量機關分配部分售電收入之方案，即方案三與方案四，復考量機關就每公噸廢棄物應支付予民間機構之單價與機關淨支出，評估期間

方案三合計之機關淨支出亦較方案四為低，爰建議以方案三為優先方案。

(六) 敏感度分析

因本財務分析係基於前述各項假設或估計而得，各項參數之改變皆將影響評估結果，為瞭解各項重要假設參數之變化對本案之影響，茲就優先方案-方案三檢視下列各主要參數對財務效益之影響。

1. 期初投資金額：在其他參數不變下，當投資金額較預計金額增加 10%時，計畫修正內部報酬率及股權修正內部報酬率將低於資金成本率，經測試當投資金額逾預計金額達 20.40%以上時，將面臨不完全自償及修正內部報酬率低於資金成本率之情事。
2. 機關交付廢棄物噸數：由於廢棄物將全數由機關交付，因此機關交付噸數之變動將對民間機構之報酬率產生重大影響，當機關交付噸數較預計數減少 4%時，計畫即面臨各項內部報酬率低於資金成本率之情形，當較預計數增加時，內部報酬率將有效提升。據此推知當機關交付噸數低於規劃噸數時，或可考量適時將餘裕容量開放民間機構自行接收廢棄物，以達設施之有效利用及維持民間機構之合理利潤；然若係機關交付噸數高於規劃噸數，則宜規劃就增量交付噸數採行差別費率，以維持機關權益。
3. 售電收入：影響售電收入之原因包括廢棄物處理量、售電量與售電單價，爰以售電收入分析其變動對財務效益之影響。當售電收入較原預計收入減少 5%時，計畫修正內部報酬率與股權修正內部報酬率將低於資金成本率，然若增加 5%則報酬率隨之提高，未來或可考量當平均每公噸廢棄物售電量逾一定度數時，由主辦機關(執行機關)分收一部分售電增量權利金。
4. 機關交付廢棄物處理價格調整因子：初步規劃廢棄物將全數由機關交付，如前述參考國內各焚化廠之價格調整因子計算結果約 1.15(即較報價年度增加 15%)，考量契約期間達 25 年物價將有波動，初步分析結果顯示若調整因子計算結果為 1.10 時(即較報價年度增加 10%)。計畫修正內部報酬率將略低於加權平均資金成本率，然因民間機構之廢棄物處理收入約占總營業收入之 25.94%，因此於交付噸數未有變動情形下，價格調整因子之敏感性低。
5. 機關交付噸數與每公噸廢棄物售電度數敏感性

因廢棄物全數由機關交付，廢棄物噸數變動將影響售電收入，由前開分析可知售電收入變動之敏感性甚高，售電度數多寡與民間機構之發電效率與廠電用電度數有關，爰分析機關交付噸數與每公噸廢棄物售電度數變動時，對財務效益之影響。

分析結果顯示若機關交付噸數較原規劃減少 2%，即使每公噸廢棄物售電度數較原規劃增加 2.5%達 666 度/公噸，計畫內部報酬率與計畫修正內部報酬率皆將略低於分年加權平均資金成本率 6.3578%，然若每公噸廢棄物售電度數較原規劃增加 5.0%達 683 度/公噸，則計畫內部報酬率與計畫修正內部報酬率皆仍可高於分年加權平均資金成本率。

當民間機構每公噸售電度數較原規劃增加 7.5%(即 699 度/公噸)時

，分析結果顯示於機關交付廢棄物噸數較原規劃減少 4%時，各項內部報酬率仍可滿足要求，經測試於機關交付噸數減少 5%時，每公噸售電度數須達 695.5 度/公噸(即增加 7%)，始內部報酬率可滿足各項資金成本率。為減低機關交付廢棄物噸數對民間機構財務效益之影響，爰建議當平均每公噸售電度數較原規劃增加達 10%以上時，啟動售電收入權利金機制，以達鼓勵民間機構提升發電效率、維持民間機構合理利潤及機關權益之目的。

(六) 小結

依初步財務分析結果，方案一於民間機構自收廢棄物處理單價於 113 年不低於 3,150 元/公噸、每公噸廢棄物售電量達 650 度、售電單價適用再生能源發展條例之 109 年度廢棄物發電設備躉購費率，機關交付廢棄物噸數占 85%時，於機關就所交付噸數付費由民間機構處理前提下，將可達完全自償且具備民間投資之財務可行性與融資可行性。方案二、方案三及方案四於廢棄物全數由機關交付且就所交付噸數支付一定之處理費率之前提下，亦皆具備民間投資與融資之可行性。

考量臺南市廢棄物產生量及機關需求，爰以廢棄物全數由機關交付為優先考量，故方案二、方案三與方案四將優先於方案一；然因現行城西垃圾焚化廠之售電收入係 50%分配予機關所有，為減低更新爐完成後機關收入來源產生重大變動，故優先考量機關分配部分售電收入之方案，即方案三與方案四，復考量機關就每公噸廢棄物應支付予民間機構之單價與機關淨支出，評估期間方案三合計之機關淨支出亦較方案四為低，爰建議以方案三為優先方案。

按敏感性分析結果，當機關交付噸數低於規劃噸數時，或可考量適時將餘裕容量開放民間機構自行接收廢棄物，以達設施之有效利用及維持民間機構之合理利潤；然若係機關交付噸數高於規劃噸數，則宜規劃就增量交付噸數採行差別費率，以維持機關權益。同時為減低機關交付廢棄物噸數對民間機構財務效益之影響，爰建議當平均每公噸售電度數較原規劃增加達 10%以上時，啟動售電收入權利金機制，以達鼓勵民間機構提升發電效率、維持民間機構合理利潤及機關權益之目的。

八、小結

綜合上述各面向評估結果，在工程技術部分，本案是以汰舊換新之概念導入新技術以落實污染減排，達成高效率熱能回收發電以符合國家再生能源規範，按國內目前桃園市生質能中心 BOT 案之經驗，屬技術可行。

法律部分本案屬促參法之「環境污染防治設施」，而得適用促參法及其相關子法，公開徵求民間機構參與本案。

土地取得方面，因本案係預定地位於臺南市安南區主要計畫之都市計畫範圍，用地類別為垃圾處理場用地，未來該土地使用目的並未改變，故無相關土地取得及取得成本問題。

環境影響分析部分，本案更新爐採汰舊換新，對於土壤、空氣(SO₂、NO₂、CO、TSP、PM₁₀、HCl)、水文水質、廢棄物、噪音、振動、交通、生態環境、景觀

遊憩及遊憩環境等，不論在執行施工期間或完工後營運期間皆屬無影響或影響程度輕微。未來可透過契約規範，促使民間機構確實執行施工及營運期間各項預防及減輕措施，進一步優化環境品質。

財務部分，方案一於民間機構自收廢棄物處理單價於 113 年不低於 3,150 元/公噸、每公噸廢棄物售電量達 650 度、售電單價適用再生能源發展條例之 109 年度廢棄物發電設備躉購費率，機關交付廢棄物噸數占 85%時，於機關就所交付噸數付費由民間機構處理前提下，將可達完全自償且具備民間投資之財務可行性與融資可行性。而方案二、方案三及方案四於廢棄物全數由機關交付且就所交付噸數支付一定之處理費率之前提下，亦皆具備民間投資與融資之可行性。

至於市場可行性方面，則有待未來招商文件妥善制訂，並藉由舉辦招商說明會，方能消弭廠商疑慮且促進招商成功。

總言之，在市場、工程技術、法律、土地取得、環境影響分析及財務等面向評估結果，屬於可行或條件可行，故本計畫已具備民間參與興建營運之可行性。

第十章 計畫替選方案評估

第十章 計畫替選方案評估

本案經第九章綜合評估結果，除了財務評估屬條件可行外，其他市場、工程、環境經評估結果均為可行，故免提替選方案。

第十一章 公聽會提出之建議或反對意見

第十一章 公聽會提出之建議或反對意見

本章節主要係依據「促進民間參與公共建設法」(簡稱促參法)第 6 條之 1 規定，主辦機關依促參法辦理民間參與公共建設前，應先進行可行性評估。前項可行性評估應納入計畫促進公共利益具體項目、內容及欲達成之目標，並於該公共建設所在鄉鎮邀集專家學者、地方居民與民間團體舉行公聽會，對於專家學者、地方居民與民間團體之建議或反對意見，主辦機關如不採納，應於可行性評估報告中具體說明不採之理由。

11.1 辦理公聽會

依「促進民間參與公共建設法施行細則」(簡稱促參法施行細則)第 27 條第 3 項規定，公聽會舉行前，主辦機關應通知前項居民、相關專家學者及機關、團體，並將辦理時間、地點、事由及依據等資訊，公開於主辦機關資訊網路。又第 27 條第 5 項規定，公聽會應作成紀錄，公開於主辦機關資訊網路，期間不少於十日。

茲就城西廠更新爐公聽會執行程序、預計辦理之地點、時間、議程、邀請對象等內容，說明如下。

一、作業執行程序：

執行程序詳圖 11.1-1，工作重點如下：

(一) 規劃階段

執行該工作前與環保局討論公聽會舉辦地點、日期、議程內容、邀請名單(含專家學者及民間團體)等。後續則研擬公聽會相關文宣與報名表製作及宣傳，以及後續人員統計、場地租用、講義印製等規劃。

(二) 確認邀請對象

經環保局確認邀請對象後，協助環保局聯繫邀請。

(三) 製作簽到表單

統計參加單位與人數，以利後續行政作業規劃。

(四) 講義資料印製及會場佈置

於公聽會規劃時程內與各專家學者及民間團體聯繫，並依據出席人數印製書面資料。於活動前 1 日進行會場佈置，使會議順利舉辦。

(五) 召開公聽會

派專人執行專家貴賓導引、餐點準備、現場紀實等相關庶務工作，並有專人管控整場會議進程序。

(六) 會後紀錄彙整

公聽會規劃綜合討論時間，提供雙向溝通機會，會後並彙整各方意見，並製作意見回覆表。

(七) 其它行政庶務工作

協助環保局辦理舉辦公聽會之相關行政作業。

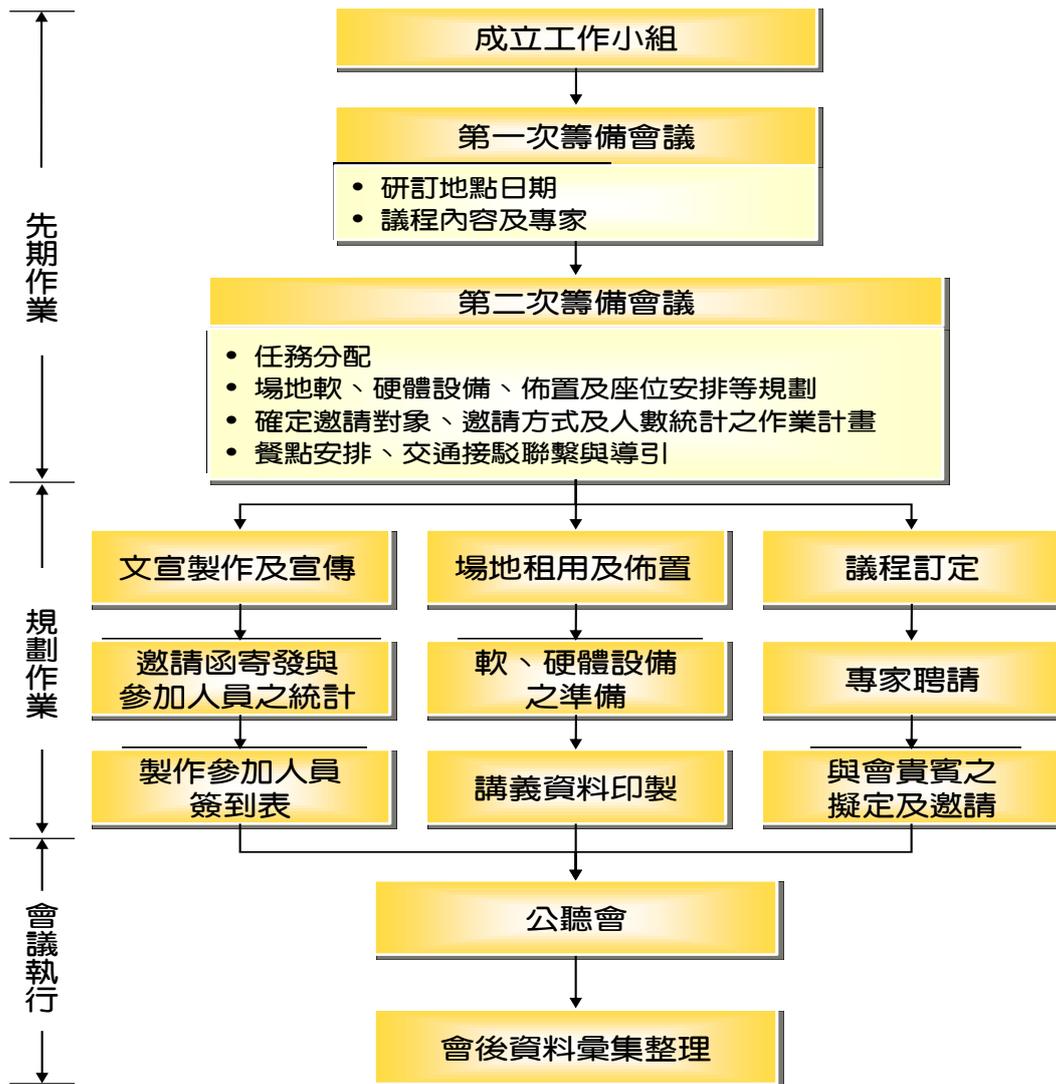


圖 11.1-1 辦理公聽會執行程序

二、辦理地點及時間

公聽會於 109 年 4 月 22 日(星期三)上午 11 時在臺南市安南區城西里活動中心(臺南市安南區城西街三段 431 號)完成辦理。

三、邀請對象

依據「促參法」第 6-1 條暨「促參法施行細則」第 27 條規定，公聽會邀請對象應含括公共建設所在地居民、相關領域專家學者與民間團體及有關機關，爰經與環保局討論，受邀對象及邀請方式說明如下：

(一)所在地居民

有關所在地居民係邀請城西垃圾焚化廠更新爐鄰近之城西里、城南里、城中里、城北里、城東里、青草里、砂崙里及學東里等各里里長及城西里里民，而邀請方式除將開會資訊依法得公開於主辦機關資訊網路(詳圖 11.1-2)，另由主辦機關函請安南區公所轉知城西里辦公室，並請城西里里長廣播邀請鄰近居民參加。

(二)專家學者

基於本案性質與機電、環工、財務及法律等領域有關，爰配合環保局指示，以電話聯繫及發開會通知方式邀請相關領域專家學者與會，會議當天有成功大學環境工程學系張祖恩教授、嘉南藥理科技大學環境資源管理系林健榮教授及高雄第一科技大學環境與安全衛生工程系周志儒教授出席。

(三)民間團體

民間團體由台南市環境保護聯盟黃安調理事長代表出席。

四、公聽會議程

議程表如表 11.1-1 所示。

↑ 首頁 > 最新消息 > 訊息公告

訊息公告

辦理「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉案」公聽會

- 辦理依據：促進民間參與公共建設法第6條之1
- 主辦單位：臺南市政府
- 被授權機關：臺南市政府環境保護局
- 辦理時間：109年4月22日上午11:00(星期三)
- 辦理地點：臺南市安南區城西里活動中心(臺南市安南區城西街三段431號)
- 邀請對象：歡迎關心臺南市垃圾處理之地方居民、環保團體與專家學者參加
- 會議議程：

時間	議程
11:00-11:10	主辦單位致詞
11:10-11:40	主辦單位簡報
11:40-12:10	意見蒐集及綜合討論
12:10	會議結束，散會

- 附件：議程表
- 公聽會當天配合武漢肺炎防疫措施，請配戴口罩，並依工作人員指揮量測額溫及手部消毒方可入場。如遇天災或人力無法抗拒情事，主辦單位或主持人得終止會議之進行，並另行公告再行召開公聽會事宜。

發布單位：臺南市政府環境保護局 | 上版日期：109-04-16 | 下版日期：109-04-23
| 修改時間：109-04-20

圖 11.1-2 上網公告公聽會開會資訊

表 11.1-1 公聽會議程表

時間	議程
11:00-11:10	主辦單位致詞
11:10-11:30	執行單位報告： 臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案
11:30-12:10	意見蒐集及綜合討論
12:10	結束

五、活動成果

公聽會活動紀實如圖 11.1-3 所示。會議簽到單及簡報詳附件二及附件三。



圖 11.1-3 公聽會活動紀實

11.2 公聽會各方代表意見彙整及回覆

有關公聽會各方代表意見，以欲瞭解本案規劃、汰舊換新前後效益、回饋條件等議題為主，初步彙整各方意見及建議主辦機關回覆內容詳表 11.2-1 所示，並依促參法施行細則第 27 條規定公開上網畫面如圖 11.2-1 所示。

表 11.2-1 各方意見及建議主辦機關回覆內容彙整

本案意見	建議回覆內容	採納/不採納
一、成功大學環境工程學系張祖恩教授		
<p>(一)垃圾焚化設施為當前都會城市垃圾處理之重要設施，兼具減量/能資源化之功能。</p> <p>(二)配合本市發展需求，原焚化廠之使用已達使用年限，更新並導入焚化/熱能回收/空污淨化具有更優功能之焚化設施，確有其必要性。</p> <p>(三)本案採 BOT 模式引進民間資金並導入新技術，可符合政策目標之需求，以下建議請參考：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、回饋設施宜融入在地需要，除休閒、環教、活動中心之外，或可考量民俗文化(媽祖...)、技藝、藝術...等，促進區域之均衡發展。 2、焚化發電後，餘熱利用可考量與在地養殖漁場或蔬果栽培...等之擴大利用。 3、廠區應融入資源循環/垃圾分類前處理的減量資源化作為，期資源循環量增加，焚化掩埋量減量。 4、需要典範轉移、創造價值、互惠共榮之新典範，可帶動地方之發展。 	<p>(一)謝謝指教。</p> <p>(二)謝謝指教。</p> <p>(三)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、本案規劃將回饋設施納入後續招商條件，藉由廠商推動回饋設施整體改造，重新規劃改成環境教育場所外，並結合低碳生態旅遊、人文學習及促進相關產業發展等，讓在地居民有一個更好的休閒空間；另後續將要求新建營運廠商做好敦親睦鄰之工作，每年定期/不定期舉辦社區相關活動如展演、市集等，融入在地特色、擴大民眾參與及提升能見度。 2、謝謝指教，因餘熱利用涉及地方產業需求與硬體是否可滿足條件，故建議餘熱利用之方案先視地方是否有此需求，若達一定規模具可行效益，再納入後續招商文件規劃辦理。 3、更新爐將設置前處理系統，在焚化處理前分選出有價物或家戶垃圾內廚餘等濕類有機質，有助提升垃圾熱值，確保焚化處理穩定性，部分存在於家戶垃圾的溶解性氯鹽與水分一同被篩出，亦有助降低焚化後 HCl、戴奧辛等污染物生成。 4、謝謝指教。 	採納
二、嘉南藥理科技大學環境資源管理系林健榮教授		
<p>(一)由台南市整體都市發展規劃觀點，廢棄物多元化減量、回收再利用及處理處置為重要之環保建設。其中，垃圾焚化處理為窮極一切經濟、技術可行性之回收作業後，剩餘垃圾最佳減量、安全、衛生及資源化之去化途徑。</p> <p>(二)鑑於現有城西焚化廠營運操作已</p>	<p>(一)謝謝指教。</p> <p>(二)謝謝指教。</p> <p>(三)新爐之先進焚化技術主要強調能源效率提升、廢氣污染防治、熱能回收利用、灰渣前處理與再利用等項目，本案就前述項目彙整技術可行性供廠商參考如可行性報告第四章，未來</p>	採納

本案意見	建議回覆內容	採納/不採納
<p>屆 20 餘年，設施逐漸老舊，量能不符實際處理需求，亟待改善、延役或更新。</p> <p>(三)新建爐應持最新技術、最嚴法規排放標準、最高發電效能進行設計，期發揮新爐之污染減量、效能提升、操運精作之效果。</p> <p>(四)後續新廠操作營運管理宜廣邀當地住民適度參與監督，並適時適當揭露相關資訊，取信當地住民，營造夥伴關係。</p> <p>(五)回饋作為可於法規允許條件下，發揮同理心及創意以符合地方需求，讓居民有感，化阻力為助力。</p>	<p>亦將工程技術納入甄審條件中。</p> <p>(四)謝謝指教。</p> <p>(五)既有回饋設施游泳池較未能符合地方里民使用需求，更新爐計畫將一併重新規劃回饋設施，以符合地方居民需求為優先考量，另回饋金將由環保局重新規劃，期可增加地方回饋，而在未來招商時，將由民間機構自提敦親睦鄰計畫及作為納入甄審條件中，期能實質回饋在地里民。</p>	
<p>三、高雄第一科技大學環境與安全衛生工程系周志儒教授</p>		
<p>(一)推動促參案請於附屬回饋設施切合當地需求及合理使用費用收取。</p> <p>(二)主爐體的能源效率及再利用請納入選商重要考量。</p> <p>(三)廢棄物(如底渣、灰飛…等)的再利用及合法合理去化，請詳加管理及推動。</p>	<p>(一)本案規劃將回饋設施串聯城西廠周邊設施及旅遊景點，促進觀光發展創造最大效益，並結合公部門政策宣導及社區活動(如二手市集、展演等)，吸引人潮聚集，並規劃轉型為環境教育設施場所，配合環教認證提供多元特色主題及體驗，維持環境綠美化以做為當地居民另一休閒處所。</p> <p>(二)本案建議將來甄審重點包括申請人及其協力廠商之簡介、新建計畫(設計規劃/工程技術)、營運計畫(組織與人力配置/預估年處理量/年度保養維修計畫等)、及財務計畫(資金籌措/財務效益分析/風險及敏感度分析等)、報價表(承諾最低投資金額)及創意、永續發展(環境教育/敦親睦鄰/公共藝術等)等項，以評審出最優申請人。</p> <p>(三)垃圾焚化後產生之底渣目前環保署已有再利用規範且臺南市亦有推動多年，目前底渣再利用順利執行中，另飛灰再利用目前主要仍採水洗後送水泥廠使用，但因再利用量不大，故尚未能普及，未來仍需有再利用廠可配合或由本案民間機構提出再利用方案。</p>	<p>採納</p>
<p>四、台南市環境保護聯盟黃安調理事長</p>		

本案意見	建議回覆內容	採納/不採納
<p>(一)針對郭清華議員及鄉親之發言回應如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、身為環保團體，議員&鄉親之發言我感同身受。 2、依照廢清法第三十二條規定，工業區成立之前，應於區內區外設廢棄物處理設施，但目前臺灣無此條件。 3、鄉親對焚化爐有健康疑慮，環保局應為鄉親做健康風險評估。 4、請依生態工法之原則，設計施工及完工後，應確實做好迴避、縮小、減輕及補償。 5、焚化爐週邊之都市計畫，及游泳池回饋辦法，應有配套措施。 6、鄉親認為：焚化爐集穢臭之大全，避之唯恐不及；我個人以為，人的大腸、腎臟、膀胱也很穢，卻一生陪伴我們。任何動物不能排斥那些臟器的存在，故【公門應做好管理】，並設置【市民強力監督架構】。 <p>(二)針對環保局 相關市府主管及顧問公司發言之提案：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、廠房外貌，應融入當地文化特色。 2、施工期間，應確實做好揚塵及噪音管制。 3、貯坑及廠房採負壓設備，應無外逸之虞；但【煙道臭氣】如何處理？ 4、【煙道熱氣】簡報並未明載，請說明如何回收？ 5、底渣如何分選？以減少異物夾雜，並進而降低底渣產出量。 6、貯坑廢水、傾卸平台洗滌廢水、鍋爐廢水 燃燒冷卻廢水，簡報並未明列，請說明如上廢水如何處理？ 7、新爐總發電量多少？如何回饋鄉親？與市府之分配比為何？ 8、垃圾車進場送料，是採之前的目視檢測，或是改用先進儀器檢測？ 	<p>(一)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、謝謝指教。 2、目前本市工業區除科技部南部科學園區設有焚化爐外，其餘部分工業區亦正規劃中(如台南科技工業區、柳營科技工業區等)。 3、更新爐設計除符合國內現行法令規定外，廢氣空污排放管理值建議方面將擬定更加嚴之各廢氣空污排放管理值，以確保居民之健康及環境友善，另建議環保局後續可於回饋方式中考量納入作健康風險評估。 4、謝謝指教，將納入後續招標文件規劃中辦理。 5、謝謝指教，都市計畫由市府籌劃，而回饋設施將由現有游泳池改為適合地方里民之設施，如休憩公園等。 6、謝謝指教。 <p>(二)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、謝謝指教，建議納入後續招商文件規劃辦理。 2、謝謝指教，施工期間相關管制措施會於招商文件中確實要求。 3、焚化爐廢氣在排放前需經半乾式洗煙塔及袋濾式集塵器去除污染物與過濾粒狀污染物，且煙囪高達120公尺，廢氣溫度高達150℃，可符合廢氣排放相關規定且沒有臭味。 4、焚化廠無回收煙道熱氣，煙道熱氣約在150℃，於煙囪排放後為水蒸氣，對環境無害。 5、環保局現有國內第一套底渣精細分選自建廠，經由多道分選程序，已可有效去除異物。 6、全廠廢水分為有機與無機廢水，均會回收至廢水廠處理後於廠內循環再利用，完全沒有對外排放，更新爐廢水屬於零排放零污染。 7、既有舊爐發電效率為17%，更新爐發電效率可達到25%以上，發電收益之回饋部分將納入後續招標文件規劃中辦理。 8、垃圾進廠檢查會採用相關的儀器檢查，如輻射偵檢及VOC檢測儀等。 	<p>採納</p>

本案意見	建議回覆內容	採納/不採納
五、郭清華議員		
<p>(一)反對建設新焚化爐，既有城西廠已影響在地之深，不應該再繼續。</p> <p>(二)每個工業區產生之垃圾應自行處理，臺南市 37 區所產生之垃圾應由各區負責。小型焚化爐在現今社會較常見，應由各區區長、里長及里幹事等規劃垃圾減量之政策。</p>	<p>(一) 若無蓋更新爐，既有城西廠可能將再勉強運轉 15 年，對環境品質恐帶來更大的影響，且不符合經濟效益。更新爐除導入先進焚化、高效率熱能回收、污染減排及環境優化等新技術，設置完成後更將取代城西廠，對於垃圾處理、環境優化與回饋等都將優於既有城西廠。</p> <p>(二)各區設置焚化爐除土地取得不易，興設成本高且需逐年編列地方回饋金，市府短期財政負擔過大，建議納入後續長期規劃政策。</p>	<p>不採納，說明如左欄。</p>
六、黃麗招議員		
<p>(一)城西設置新的焚化爐，以地方民意代表的身分來講絕對是尊重在地居民的聲音，所以大家未來的決定，我也會來支持。如果在地居民沒意見，我也要提醒公部門，地方建設、福利及每位里民(居民)的健康都應重視。</p>	<p>謝謝指教。</p> <p>更新爐之設計除符合國內現行法令規定外，廢氣空污排放管理值建議方面，參考歐盟 2019 年頒布廢棄物指引(WI-BAT AEL)、桃園市生質能 BOT 案投資文件及既有城西廠廢氣排放濃度，擬定更加嚴之各廢氣空污排放管理值，以保障在地居民之健康及環境友善。</p>	<p>採納</p>
七、郭清華議員服務處陳金水執行長		
<p>(一)新建焚化爐部分，市府未先提出說明就要建設，不合理，應該要考慮地方心聲。</p> <p>(二)焚化爐相關如爐渣、底渣等問題都還需要解決，另外像掩埋場垃圾囤積過多，下雨天容易產生污水問題，較為危險。</p>	<p>(一)針對地方發展事宜，環保局已於 109 年 5 月 11 日會同市府相關單位如工務局、地政局、都市發展局等與地方居民辦理溝通說明會，並已達到初步共識，未來市府將積極朝雙方共識方向規劃辦理。</p> <p>(二)環保局現有國內第一套自建底渣精細分選廠，在 108 年 10 月份已開始運作，目前底渣已可順利處理後再利用，不會再大量堆置於掩埋場。另掩埋場多為焚化爐歲修時調度使用，底層除有鋪設不透水布，並設有污水搜集井，再由城西滲出水廠抽出處理。</p>	<p>採納</p>
八、城西里嚴文正里長		

本案意見	建議回覆內容	採納/不採納
<p>(一)我本身不贊同設置焚化廠在城西，但礙於現實問題，舊爐如果繼續運轉下去，也沒有比較好。如果要繼續在城西運轉的爐子，當然新爐子會比較好，因為它的污染較低；但是到底要不要讓市府蓋，里民還是有絕對的權利，但要考量的是如果不讓城西焚化廠繼續運轉下去，大家就要團結而且是長期抗戰，所以應藉由設置新爐的機會，向政府爭取更多的地方建設。</p> <p>(二)焚化爐已運轉 20 多年，但市府卻沒有重大建設在城西，所以里民如果願意蓋新爐子，是否市府可以重新規劃重大建設在城西里。</p> <p>(三)里民對市府沒信心，如果要蓋新爐子大家有討論的空間，但沒信心就什麼都不用談，重大建設說明會不可能一次完成，以下幾點建議市府配合：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、安義路北通台江大道，南通鹿耳門，聽起來遙遙無期，經費甚大需向中央爭取；通北那條路與地方關係較大，請市府在 110 年度先編列徵收預算。 2、地方建地擴編，原有區域往外擴編方圓 100 公尺。 3、請工務局每年編列 1 億元經費，給地方指定社區都市計畫道路（地段）徵收。 4、隨物價指數的攀升，今年電費補助提升至 2 萬元。 5、上述建議請市長有確定指示後，請市長（或局長）再來城西里跟里民說明 	<p>(一)謝謝指教。</p> <p>(二) 針對地方發展事宜，環保局已於 109 年 5 月 11 日會同市府相關單位如工務局、地政局、都市發展局等與地方居民辦理溝通說明會，並已達到初步共識，未來市府將積極朝雙方共識方向規劃辦理。</p> <p>(三) 針對地方發展事宜，環保局已於 109 年 5 月 11 日會同市府相關單位如工務局、地政局、都市發展局等與地方居民辦理溝通說明會，並已達到初步共識，未來市府將積極朝雙方共識方向規劃辦理。</p>	<p>採納</p>
<p>九、城西社區發展協會陳國忠理事長</p>		
<p>(一)若城西蓋新爐子，市府必須補償在地里民過去 20 幾年來的損失。</p> <p>(二)是否要蓋新爐子須由城西里後續自行協商，市府也不需要再問其他里的里長。</p>	<p>(一) 針對地方發展事宜，環保局已於 109 年 5 月 11 日會同市府相關單位如工務局、地政局、都市發展局等與地方居民辦理溝通說明會，並已達到初步共識，未來市府將積極朝雙方共識方向規劃辦理。</p> <p>(二)謝謝指教。</p>	<p>採納</p>

本案意見	建議回覆內容	採納/不採納
十、崇善宮王盛雄主委		
(一)城西里要蓋新焚化爐之前，市府應該對於地方回饋的建設，應該要具體，例如游泳池旁的道路開闢、堤防的延長等，並要有讓在地居民看到的回饋再來談論蓋新爐的事情。	(一) 針對地方發展事宜，環保局已於 109 年 5 月 11 日會同市府相關單位如工務局、地政局、都市發展局等與地方居民辦理溝通說明會，並已達到初步共識，未來市府將積極朝雙方共識方向規劃辦理。	採納
十一、里民郭美足		
(一)今天焚化爐建設在城西里，里民已經忍受 20 多年，受很大委屈，當初蓋焚化爐時說蓋在城西對社區會有發展，像焚化廠旁建設遊樂園、公園等，但現在卻連游泳池都做不起來，交通也不便利，周圍道路沒有規劃，導致民眾要來游泳池需花費更多錢。既然焚化爐已建在城西里，希望政府可以重視里民的心聲，做好地方建設。	(一) 針對地方發展事宜，環保局已於 109 年 5 月 11 日會同市府相關單位如工務局、地政局、都市發展局等與地方居民辦理溝通說明會，並已達到初步共識，未來市府將積極朝雙方共識方向規劃辦理。	採納
十二、里民陳金帶		
(一)蓋新爐以前希望環保局對於回饋應先落實不要跳票。	(一) 針對地方發展事宜，環保局已於 109 年 5 月 11 日會同市府相關單位如工務局、地政局、都市發展局等與地方居民辦理溝通說明會，並已達到初步共識，未來市府將積極朝雙方共識方向規劃辦理。	採納
十三、里民郭姿韋		
(一)外界並不想到此，原因是焚化爐，既定印象，臭及污染。不管重設的焚化廠環保做的好不好以及減碳環污的減少做的好不好，外界既定印象就是不好，所以做的建設多不多都無法提升在地的成長，及對里民的優益成長。做建設的同時外界的宣導要做好，配套要完全且真正的建設要貼近城西里，(做週邊好遙遠完全沒有感受到)，漁業已經被污名化，無法成長，要延伸其他價值。	(一) 針對地方發展事宜，環保局已於 109 年 5 月 11 日會同市府相關單位如工務局、地政局、都市發展局等與地方居民辦理溝通說明會，並已達到初步共識，未來市府將積極朝雙方共識方向規劃辦理。	採納

2020/5/19

臺南市政府環境保護局-「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉案」公聽會會議紀錄公告

⋮

🏠 首頁 > 最新消息 > 訊息公告

訊息公告



「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉案」公聽會會議紀錄公告

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉案」已依法規規定於109年4月22日召開公聽會，後續依「機關辦理促進民間參與公共建設案件作業指引」，公聽會應作成紀錄，公開於主辦機關資訊網路，期間不少於10日。

相關檔案

公聽會會議紀錄

pdf(6.36 MB)

城西廠公聽會簡報

pdf(3.54 MB)

發布單位：臺南市政府環境保護局 | 上版日期：109-05-15 | 下版日期：109-06-19
| 修改時間：109-05-15

圖 11.2-1 公聽會會議紀錄公開上網畫面

第十一章	公聽會提出之建議或反對意見.....	1
11.1	辦理公聽會.....	1
11.2	公聽會各方代表意見彙整及回覆.....	5
圖 11.1-1	辦理公聽會執行程序	2
圖 11.1-2	上網公告公聽會開會資訊	3
圖 11.1-3	公聽會活動紀實	4
圖 11.2-1	公聽會會議紀錄公開上網畫面	11
表 11.1-1	公聽會議程表	3
表 11.2-1	各方意見及建議主辦機關回覆內容彙整	5

第十二章 其他事項

第十二章 其他事項

12.1 後續建議辦理方式及期程

於本可行性評估報告書核定後，本計畫後續作業辦理事項及預定期程說明如下。

一、辦理招商文件製作及公告招商

可行性評估及先期計畫報告書定稿上網公告後，預計於 109 年 12 月完成城西廠更新爐新建營運移轉案委託專案計畫委託案招標，並預計在 110 年 4 月 30 日前完成招商文件製作、審查及定稿(含招商說明會)。預計 110 年 5 月 1 日招標文件上網公告，廠商備標期 3 個月(含現勘及疑義澄清；必要時得延長等標期)，預計 110 年 7 月 31 日截止投標。

二、辦理申請人甄審及評決

預計 110 年 8 月 31 日前完成廠商所提投資計畫書之審閱、甄審及評決工作，遴選最優申請人。

三、辦理議約及簽約

機關通知最優申請人辦理議約工作，預計 110 年 10 月 31 日前完成議約結果簽核、合約製作及簽約工作。

上述之辦理時程，本工作團隊將定期與機關討論，以獲彼此共識，並配合適度調整相關工作辦理期程，俾使相關作業之安排與執行能符合主辦機關之需求。臺南市城西垃圾焚化廠更新爐計畫工作時程表詳如表 12.1-1。

12.2 促參法規定之其他事項

依據促參法施行細則第 26 條第 2 項規定，可行性評估報告應邀請相關領域人士審查，並於辦理公告徵求民間參與前，公開於主辦機關資訊網路，期間不少於十日。因此，本案可行性評估及先期規劃報告後續經主辦機關審查核定在案後，未來公告招商前，將公開於主辦機關資訊網路。

附件一 分年損益表、分年現金流量表及分年資產負債表

附件一

方案一預計營運成本及費用表(1/3)

單位：新臺幣仟元

	110	111	112	113	114	115	116	117	118
營運成本及費用									
用人成本	15,800	15,955	16,265	63,823	65,027	65,629	66,833	68,037	68,639
設備維護費	0	0	0	67,376	68,648	69,283	70,554	71,826	72,461
各項攤提	0	0	0	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834
電費	0	0	0	4,007	4,082	4,120	4,196	4,271	4,309
水費	0	0	0	1,310	1,335	1,347	1,372	1,397	1,409
燃料費	0	0	0	1,966	2,003	2,022	2,059	2,096	2,115
化學藥品費	0	0	0	56,556	57,623	58,157	59,224	60,291	60,825
檢測採樣費	0	0	0	8,904	9,072	9,156	9,324	9,492	9,576
飛灰處理費	0	0	0	49,359	50,290	50,756	51,687	52,618	53,084
飛灰掩埋費	0	0	0	31,930	31,930	31,930	31,930	31,930	31,930
底渣再利用費	0	0	0	10,154	10,345	10,441	10,633	10,824	10,920
廢棄物進廠回饋金	0	0	0	8,869	8,869	8,869	8,869	8,869	8,869
空氣污染防治費	0	0	0	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
土污費	0	0	0	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
土地租金	152	152	152	455	455	455	455	455	455
房屋稅	0	0	0	0	0	635	629	622	1,231
保險費	0	0	0	7,155	7,290	7,358	7,493	7,628	7,695
環境教育費	0	0	0	1,272	1,296	1,308	1,332	1,356	1,368
履約保證手續費	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
融資作業費	12,099	336	336	336	336	336	336	336	336
其他營業費用	3,060	3,090	3,150	11,151	11,362	11,467	11,677	11,888	11,993
權利金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
開辦費	5,000	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	39,111	22,533	22,902	642,458	647,798	651,103	656,437	661,771	665,050

方案一預計營運成本及費用表(2/3)

單位：新臺幣仟元

	119	120	121	122	123	124	125	126	127
營運成本及費用									
用人成本	69,844	71,048	72,252	72,854	74,058	75,263	76,467	77,671	78,875
設備維護費	73,733	75,004	76,275	76,911	78,182	79,453	80,724	81,996	83,267
各項攤提	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834
電費	4,385	4,460	4,536	4,574	4,649	4,725	4,801	4,876	4,952
水費	1,434	1,458	1,483	1,496	1,520	1,545	1,570	1,594	1,619
燃料費	2,152	2,189	2,226	2,245	2,282	2,319	2,356	2,393	2,430
化學藥品費	61,892	62,959	64,026	64,560	65,627	66,694	67,761	68,828	69,895
檢驗採樣費	9,744	9,912	10,080	10,164	10,332	10,500	10,668	10,836	11,004
飛灰清運處理費	54,015	54,947	55,878	56,343	57,275	58,206	59,137	60,069	61,000
飛灰掩埋費	31,930	31,930	31,930	31,930	31,930	31,930	31,930	31,930	31,930
底渣再利用費	11,112	11,303	11,495	11,591	11,782	11,974	12,165	12,357	12,548
廢棄物進廠回饋金	8,869	8,869	8,869	8,869	8,869	8,869	8,869	8,869	8,869
空氣污染防治費	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
土污費	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
土地租金	455	455	455	455	455	455	455	455	455
房屋稅	1,218	1,205	1,192	1,179	1,166	1,153	1,140	1,128	1,115
保險費	7,830	7,965	8,100	8,168	8,303	8,438	8,573	8,708	8,843
環境教育費	1,392	1,416	1,440	1,452	1,476	1,500	1,524	1,548	1,572
履約保證手續費	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
融資作業費	336	336	336	336	0	0	0	0	0
其他營業費用	12,203	12,414	12,624	12,729	12,940	13,150	13,360	13,571	13,781
權利金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
開辦費	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	670,377	675,705	681,032	683,689	688,680	694,008	699,335	704,662	709,990

方案一預計營運成本及費用表(3/3)

單位：新臺幣仟元

	128	129	130	131	132	133	134
營運成本及費用							
用人成本	80,079	81,284	82,488	83,692	84,896	86,100	87,305
設備維護費	84,538	85,809	87,081	88,352	89,623	90,894	92,166
各項攤提	255,584	255,584	255,584	255,584	255,584	255,584	255,584
電費	5,027	5,103	5,179	5,254	5,330	5,405	5,481
水費	1,644	1,669	1,693	1,718	1,743	1,767	1,792
燃料費	2,467	2,504	2,541	2,578	2,616	2,653	2,690
化學藥品費	70,962	72,029	73,096	74,163	75,231	76,298	77,365
耗材檢驗藥品費	11,172	11,340	11,508	11,676	11,844	12,012	12,180
飛灰清運處理費	61,931	62,863	63,794	64,725	65,656	66,588	67,519
飛灰掩埋費	31,930	31,930	31,930	31,930	31,930	31,930	31,930
底渣再利用費	12,740	12,932	13,123	13,315	13,506	13,698	13,889
廢棄物進廠回饋金	8,869	8,869	8,869	8,869	8,869	8,869	8,869
空氣污染防治費	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
土污費	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
土地租金	455	455	455	455	455	455	455
房屋稅	1,102	1,089	1,076	1,063	1,050	1,037	1,024
保險費	8,978	9,113	9,248	9,383	9,518	9,653	9,788
環境教育費	1,596	1,620	1,644	1,668	1,692	1,716	1,740
履約保證手續費	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
融資作業費	0	0	0	0	0	0	0
其他營業費用	13,992	14,202	14,412	14,623	14,833	15,044	15,254
權利金	0	0	0	0	0	0	0
開辦費	0	0	0	0	0	0	0
合計	659,067	664,394	669,721	675,049	680,376	685,703	691,030

附件一

方案一預計分年損益表(1/2)

單位：新臺幣仟元

	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122
營業收入													
機關交付廢棄物處理收入	0	0	0	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670
自行接收廢棄物處理收入	0	0	0	139,693	139,693	139,693	146,345	146,345	146,345	152,997	152,997	152,997	159,649
售電收入	0	0	0	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605
	0	0	0	914,968	914,968	914,968	921,620	921,620	921,620	928,272	928,272	928,272	934,924
營運成本及費用	39,111	22,533	22,902	642,458	647,798	651,103	656,437	661,771	665,050	670,377	675,705	681,032	683,689
營業利益	(39,111)	(22,533)	(22,902)	272,510	267,170	263,865	265,183	259,849	256,570	257,895	252,567	247,240	251,235
營業外收益及損失													
利息收入	0	577	283	76	179	237	237	240	239	240	244	243	243
利息費用	0	0	0	(95,784)	(85,701)	(75,619)	(65,536)	(55,454)	(45,371)	(35,289)	(25,206)	(15,124)	(5,041)
	0	577	283	(95,707)	(85,522)	(75,381)	(65,299)	(55,214)	(45,132)	(35,049)	(24,963)	(14,881)	(4,799)
稅前損益	(39,111)	(21,956)	(22,619)	176,803	181,648	188,484	199,884	204,636	211,438	222,846	227,605	232,359	246,436
所得稅費用	0	0	0	(11,114)	(21,738)	(22,558)	(23,926)	(24,496)	(42,288)	(44,569)	(45,521)	(46,472)	(49,287)
稅後淨利	(39,111)	(21,956)	(22,619)	165,689	159,910	165,926	175,958	180,139	169,150	178,277	182,084	185,887	197,149

方案一預計分年損益表(2/2)

單位：新臺幣仟元

	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134
營業收入												
機關交付廢棄物處理收入	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670	52,670
自行接收廢棄物處理收入	159,649	159,649	166,301	166,301	166,301	172,953	172,953	172,953	177,388	177,388	177,388	177,388
售電收入	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605
	934,924	934,924	941,576	941,576	941,576	948,228	948,228	948,228	952,663	952,663	952,663	952,663
營運成本及費用	688,680	694,008	699,335	704,662	709,990	659,067	664,394	669,721	675,049	680,376	685,703	691,030
營業利益	246,244	240,916	242,241	236,914	231,586	289,161	283,834	278,507	277,614	272,287	266,960	261,633
營業外收益及損失												
利息收入	249	115	377	483	745	61	326	226	445	667	886	1,104
利息費用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	249	115	377	483	745	61	326	226	445	667	886	1,104
稅前損益	246,493	241,032	242,618	237,397	232,331	289,222	284,160	278,732	278,059	272,954	267,846	262,737
所得稅費用	(49,299)	(48,206)	(48,524)	(47,479)	(46,466)	(57,845)	(56,832)	(55,747)	(55,612)	(54,591)	(53,569)	(52,547)
稅後淨利	197,194	192,825	194,094	189,918	185,865	231,378	227,328	222,986	222,447	218,363	214,277	210,190

方案一預估分年資產負債表(1/3)

單位：新臺幣仟元

	110/12/31	111/12/31	112/12/31	113/12/31	114/12/31	115/12/31	116/12/31	117/12/31	118/12/31
流動資產									
現金及約當現金	720,719	353,817	95,552	223,489	296,849	295,971	300,045	299,021	300,128
應收帳款	0	0	0	75,203	75,203	75,203	75,750	75,750	75,750
	720,719	353,817	95,552	298,691	372,052	371,174	375,795	374,771	375,878
非流動資產									
非流動資產淨額	246,600	3,336,795	5,285,352	4,973,517	4,661,683	4,349,849	4,038,015	3,726,181	3,414,347
	246,600	3,336,795	5,285,352	4,973,517	4,661,683	4,349,849	4,038,015	3,726,181	3,414,347
資產總計	967,319	3,690,611	5,380,904	5,272,209	5,033,735	4,721,023	4,413,810	4,100,952	3,790,225
流動負債									
應付帳款	6,429	3,704	3,765	54,349	55,227	55,770	56,647	57,524	58,063
其他應付款	0	0	0	11,114	21,738	22,558	23,926	24,496	42,288
一年內到期長期借款	0	0	336,083	336,083	336,083	336,083	336,083	336,083	336,083
	6,429	3,704	339,847	401,546	413,047	414,411	416,656	418,103	436,433
非流動負債									
長期借款	0	2,147,974	3,024,743	2,688,660	2,352,578	2,016,495	1,680,413	1,344,330	1,008,248
	0	2,147,974	3,024,743	2,688,660	2,352,578	2,016,495	1,680,413	1,344,330	1,008,248
負債	6,429	2,151,678	3,364,590	3,090,206	2,765,625	2,430,906	2,097,068	1,762,433	1,444,681
權益									
股本	1,000,000	1,600,000	2,100,000	2,100,000	2,100,000	2,100,000	2,100,000	2,100,000	2,100,000
法定盈餘公積	0	0	0	0	8,200	24,191	40,784	58,380	76,394
累積盈餘	(39,111)	(61,067)	(83,686)	82,003	159,910	165,926	175,958	180,139	169,150
	960,889	1,538,933	2,016,314	2,182,003	2,268,110	2,290,117	2,316,742	2,338,519	2,345,544
負債及權益	967,319	3,690,611	5,380,904	5,272,209	5,033,735	4,721,023	4,413,810	4,100,952	3,790,225

方案一預估分年資產負債表(2/3)

單位：新臺幣仟元

	119/12/31	120/12/31	121/12/31	122/12/31	123/12/31	124/12/31	125/12/31	126/12/31
流動資產								
現金及約當現金	304,532	303,746	303,336	311,644	144,070	471,038	604,070	930,969
應收帳款	76,296	76,296	76,296	76,843	76,843	76,843	77,390	77,390
	380,829	380,042	379,633	388,487	220,913	547,881	681,460	1,008,358
非流動資產								
非流動資產淨額	3,102,512	2,790,678	2,478,844	2,167,010	1,855,176	1,543,342	1,231,507	919,673
	3,102,512	2,790,678	2,478,844	2,167,010	1,855,176	1,543,342	1,231,507	919,673
資產總計	3,483,341	3,170,721	2,858,477	2,555,497	2,076,089	2,091,223	1,912,967	1,928,032
流動負債								
應付帳款	58,939	59,814	60,690	61,127	61,947	62,823	63,699	64,574
其他應付款	44,569	45,521	46,472	49,287	49,299	48,206	48,524	47,479
一年內到期長期借款	336,083	336,083	336,083	0	0	0	0	0
	439,590	441,418	443,244	110,414	111,246	111,029	112,222	112,054
非流動負債								
長期借款	672,165	336,083	0	0	0	0	0	0
	672,165	336,083	0	0	0	0	0	0
負債	1,111,755	777,500	443,244	110,414	111,246	111,029	112,222	112,054
權益								
股本	2,100,000	2,100,000	2,100,000	2,100,000	1,600,000	1,600,000	1,400,000	1,400,000
法定盈餘公積	93,309	111,136	129,345	147,933	167,648	187,368	206,650	226,060
累積盈餘	178,277	182,084	185,888	197,149	197,195	192,826	194,095	189,918
	2,371,586	2,393,220	2,415,232	2,445,083	1,964,843	1,980,193	1,800,745	1,815,978
負債及權益	3,483,341	3,170,721	2,858,477	2,555,497	2,076,089	2,091,223	1,912,967	1,928,032

方案一預估分年資產負債表(3/3)

單位：新臺幣仟元

	127/12/31	128/12/31	129/12/31	130/12/31	131/12/31	132/12/31	133/12/31	134/12/31
流動資產								
現金及約當現金	76,354	407,745	282,281	556,046	833,766	1,107,366	1,380,554	1,653,332
應收帳款	77,390	77,937	77,937	77,937	78,301	78,301	78,301	78,301
	153,744	485,682	360,217	633,982	912,067	1,185,667	1,458,855	1,731,633
非流動資產								
非流動資產淨額	1,789,089	1,533,505	1,277,921	1,022,337	766,752	511,168	255,584	0
	1,789,089	1,533,505	1,277,921	1,022,337	766,752	511,168	255,584	0
資產總計	1,942,833	2,019,187	1,638,138	1,656,319	1,678,820	1,696,835	1,714,439	1,731,633
流動負債								
應付帳款	65,450	66,326	67,202	68,077	68,953	69,829	70,705	71,580
其他應付款	46,466	57,845	56,832	55,747	55,612	54,591	53,569	52,547
一年內到期長期借款	0	0	0	0	0	0	0	0
	111,917	124,170	124,034	123,824	124,565	124,420	124,274	124,128
非流動負債								
長期借款	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
負債	111,917	124,170	124,034	123,824	124,565	124,420	124,274	124,128
權益								
股本	1,400,000	1,400,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000
法定盈餘公積	245,052	263,638	286,776	309,509	331,807	354,052	375,889	397,316
累積盈餘	185,865	231,378	227,328	222,986	222,447	218,363	214,277	210,190
	1,830,917	1,895,016	1,514,104	1,532,495	1,554,255	1,572,416	1,590,165	1,607,506
負債及權益	1,942,833	2,019,187	1,638,138	1,656,319	1,678,820	1,696,835	1,714,439	1,731,633

方案一預估分年現金流量表(1/3)

單位：新臺幣仟元

	110	111	112	113	114	115	116	117	118
營業活動現金流量									
稅前淨利	(39,111)	(21,956)	(22,619)	176,803	181,648	188,484	199,884	204,636	211,438
各項攤提	0	0	0	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834
利息收入	0	(577)	(283)	(76)	(179)	(237)	(237)	(240)	(239)
利息費用	0	0	0	95,784	85,701	75,619	65,536	55,454	45,371
應收帳款(增)減	0	0	0	(75,203)	0	0	(547)	0	0
應付帳款增(減)	6,429	(2,725)	61	50,584	878	543	877	877	539
當期支付所得稅	0	0	0	0	(11,114)	(21,738)	(22,558)	(23,926)	(24,496)
	(32,681)	(25,258)	(22,842)	559,726	568,768	554,505	554,789	548,634	544,447
投資活動現金流量	0	0	0	0	0	0	0	0	0
購置無形資產	(246,600)	(3,090,195)	(1,948,557)	0	0	0	0	0	0
利息收入	0	577	283	76	179	237	237	240	239
	(246,600)	(3,089,618)	(1,948,274)	76	179	237	237	240	239
籌資活動現金流量	0	0	0	0	0	0	0	0	0
利息費用	0	0	0	(95,784)	(85,701)	(75,619)	(65,536)	(55,454)	(45,371)
現金增資	1,000,000	600,000	500,000	0	0	0	0	0	0
長期借款增加	0	2,147,974	1,212,851	0	0	0	0	0	0
償還長期借款	0	0	0	(336,083)	(336,083)	(336,083)	(336,083)	(336,083)	(336,083)
發放現金股利	0	0	0	0	(73,803)	(143,919)	(149,333)	(158,362)	(162,125)
	1,000,000	2,747,974	1,712,851	(431,866)	(495,586)	(555,620)	(550,952)	(549,898)	(543,579)
本期淨現金流入(出)	720,719	(366,902)	(258,264)	127,936	73,360	(878)	4,074	(1,024)	1,107
期初現金餘額	0	720,719	353,817	95,552	223,489	296,849	295,971	300,045	299,021
期末現金餘額	720,719	353,817	95,552	223,489	296,849	295,971	300,045	299,021	300,128

方案一預估分年現金流量表(2/3)

單位：新臺幣仟元

	119	120	121	122	123	124	125	126
營業活動現金流量								
稅前淨利	222,846	227,605	232,360	246,437	246,493	241,032	242,618	237,397
各項攤提	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834
利息收入	(240)	(244)	(243)	(243)	(249)	(115)	(377)	(483)
利息費用	35,289	25,206	15,124	5,041	0	0	0	0
應收帳款(增)減	(547)	0	0	(547)	0	0	(547)	0
應付帳款增(減)	876	876	876	437	820	876	876	876
當期支付所得稅	(42,288)	(44,569)	(45,521)	(46,472)	(49,287)	(49,299)	(48,206)	(48,524)
	527,770	520,708	514,429	516,487	509,611	504,328	506,198	501,100
投資活動現金流量	0	0	0	0	0	0	0	0
購置無形資產	0	0	0	0	0	0	0	0
利息收入	240	244	243	243	249	115	377	483
	240	244	243	243	249	115	377	483
籌資活動現金流量	0	0	0	0	0	0	0	0
利息費用	(35,289)	(25,206)	(15,124)	(5,041)	0	0	0	0
現金增資	0	0	0	0	(500,000)	0	(200,000)	0
長期借款增加	0	0	0	0	0	0	0	0
償還長期借款	(336,083)	(336,083)	(336,083)	(336,083)	0	0	0	0
發放現金股利	(152,235)	(160,449)	(163,876)	(167,299)	(177,434)	(177,475)	(173,543)	(174,685)
	(523,607)	(521,738)	(515,082)	(508,423)	(677,434)	(177,475)	(373,543)	(174,685)
本期淨現金流入(出)	4,404	(786)	(410)	8,308	(167,574)	326,968	133,032	326,898
期初現金餘額	300,128	304,532	303,746	303,336	311,644	144,070	471,038	604,070
期末現金餘額	304,532	303,746	303,336	311,644	144,070	471,038	604,070	930,969

方案一預估分年現金流量表(3/3)

單位：新臺幣仟元

	127	128	129	130	131	132	133	134
營業活動現金流量								
稅前淨利	232,332	289,223	284,160	278,733	278,059	272,954	267,846	262,737
各項攤提	311,834	255,584	255,584	255,584	255,584	255,584	255,584	255,584
利息收入	(745)	(61)	(326)	(226)	(445)	(667)	(886)	(1,104)
利息費用	0	0	0	0	0	0	0	0
應收帳款(增)減	0	(547)	0	0	(364)	0	0	0
應付帳款增(減)	876	876	876	876	876	876	876	876
當期支付所得稅	(47,479)	(46,466)	(57,845)	(56,832)	(55,747)	(55,612)	(54,591)	(53,569)
	496,817	498,608	482,450	478,135	477,963	473,135	468,829	464,523
投資活動現金流量	0	0	0	0	0	0	0	0
購置無形資產	(1,181,250)	0	0	0	0	0	0	0
利息收入	745	61	326	226	445	667	886	1,104
	(1,180,505)	61	326	226	445	667	886	1,104
籌資活動現金流量	0	0	0	0	0	0	0	0
利息費用	0	0	0	0	0	0	0	0
現金增資	0	0	(400,000)	0	0	0	0	0
長期借款增加	0	0	0	0	0	0	0	0
償還長期借款	0	0	0	0	0	0	0	0
發放現金股利	(170,926)	(167,279)	(208,240)	(204,596)	(200,688)	(200,203)	(196,527)	(192,849)
	(170,926)	(167,279)	(608,240)	(204,596)	(200,688)	(200,203)	(196,527)	(192,849)
本期淨現金流入(出)	(854,614)	331,391	(125,464)	273,765	277,720	273,600	273,188	272,779
期初現金餘額	930,969	76,354	407,745	282,281	556,046	833,766	1,107,366	1,380,554
期末現金餘額	76,354	407,745	282,281	556,046	833,766	1,107,366	1,380,554	1,653,332

方案二預計營運成本及費用表(1/3)

單位：新臺幣仟元

	110	111	112	113	114	115	116	117	118
營運成本及費用									
用人成本	15,800	15,955	16,265	63,823	65,027	65,629	66,833	68,037	68,639
設備維護費	0	0	0	67,376	68,648	69,283	70,554	71,826	72,461
各項攤提	0	0	0	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834
電費	0	0	0	4,007	4,082	4,120	4,196	4,271	4,309
水費	0	0	0	1,310	1,335	1,347	1,372	1,397	1,409
燃料費	0	0	0	1,966	2,003	2,022	2,059	2,096	2,115
化學藥品費	0	0	0	56,556	57,623	58,157	59,224	60,291	60,825
檢測採樣費	0	0	0	8,904	9,072	9,156	9,324	9,492	9,576
飛灰處理費	0	0	0	49,359	50,290	50,756	51,687	52,618	53,084
飛灰掩埋費	0	0	0	0	0	0	0	0	0
底渣再利用費	0	0	0	0	0	0	0	0	0
廢棄物進廠回饋金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
空氣污染防治費	0	0	0	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
土污費	0	0	0	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
土地租金	152	152	152	455	455	455	455	455	455
房屋稅	0	0	0	0	0	635	629	622	1,231
保險費	0	0	0	7,155	7,290	7,358	7,493	7,628	7,695
環境教育費	0	0	0	1,272	1,296	1,308	1,332	1,356	1,368
履約保證手續費	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
融資作業費	12,099	336	336	336	336	336	336	336	336
其他營業費用	3,060	3,090	3,150	11,151	11,362	11,467	11,677	11,888	11,993
權利金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
開辦費	5,000	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	39,111	22,533	22,902	591,505	596,654	599,863	605,005	610,147	613,331

方案二預計營運成本及費用表(2/3)

單位：新臺幣仟元

	119	120	121	122	123	124	125	126	127
營運成本及費用									
用人成本	69,844	71,048	72,252	72,854	74,058	75,263	76,467	77,671	78,875
設備維護費	73,733	75,004	76,275	76,911	78,182	79,453	80,724	81,996	83,267
各項攤提	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834
電費	4,385	4,460	4,536	4,574	4,649	4,725	4,801	4,876	4,952
水費	1,434	1,458	1,483	1,496	1,520	1,545	1,570	1,594	1,619
燃料費	2,152	2,189	2,226	2,245	2,282	2,319	2,356	2,393	2,430
化學藥品費	61,892	62,959	64,026	64,560	65,627	66,694	67,761	68,828	69,895
耗材檢驗藥品費	9,744	9,912	10,080	10,164	10,332	10,500	10,668	10,836	11,004
飛灰清運處理費	54,015	54,947	55,878	56,343	57,275	58,206	59,137	60,069	61,000
飛灰掩埋費	0	0	0	0	0	0	0	0	0
底渣再利用費	0	0	0	0	0	0	0	0	0
廢棄物進廠回饋金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
空氣污染防治費	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
土污費	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
土地租金	455	455	455	455	455	455	455	455	455
房屋稅	1,218	1,205	1,192	1,179	1,166	1,153	1,140	1,128	1,115
保險費	7,830	7,965	8,100	8,168	8,303	8,438	8,573	8,708	8,843
環境教育費	1,392	1,416	1,440	1,452	1,476	1,500	1,524	1,548	1,572
履約保證手續費	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
融資作業費	336	336	336	336	0	0	0	0	0
其他營業費用	12,203	12,414	12,624	12,729	12,940	13,150	13,360	13,571	13,781
權利金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
開辦費	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	618,467	623,602	628,738	631,299	636,099	641,235	646,370	651,506	656,642

方案二預計營運成本及費用表(3/3)

單位：新臺幣仟元

	128	129	130	131	132	133	134
營運成本及費用							
用人成本	80,079	81,284	82,488	83,692	84,896	86,100	87,305
設備維護費	84,538	85,809	87,081	88,352	89,623	90,894	92,166
各項攤提	255,584	255,584	255,584	255,584	255,584	255,584	255,584
電費	5,027	5,103	5,179	5,254	5,330	5,405	5,481
水費	1,644	1,669	1,693	1,718	1,743	1,767	1,792
燃料費	2,467	2,504	2,541	2,578	2,616	2,653	2,690
化學藥品費	70,962	72,029	73,096	74,163	75,231	76,298	77,365
耗材檢驗藥品費	11,172	11,340	11,508	11,676	11,844	12,012	12,180
飛灰清運處理費	61,931	62,863	63,794	64,725	65,656	66,588	67,519
飛灰掩埋費	0	0	0	0	0	0	0
底渣再利用費	0	0	0	0	0	0	0
廢棄物進廠回饋金	0	0	0	0	0	0	0
空氣污染防治費	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
土污費	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
土地租金	455	455	455	455	455	455	455
房屋稅	1,102	1,089	1,076	1,063	1,050	1,037	1,024
保險費	8,978	9,113	9,248	9,383	9,518	9,653	9,788
環境教育費	1,596	1,620	1,644	1,668	1,692	1,716	1,740
履約保證手續費	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
融資作業費	0	0	0	0	0	0	0
其他營業費用	13,992	14,202	14,412	14,623	14,833	15,044	15,254
權利金	0	0	0	0	0	0	0
開辦費	0	0	0	0	0	0	0
合計	605,528	610,663	615,799	620,935	626,070	631,206	636,342

附件一

方案二預計分年損益表(1/2)

單位：新臺幣仟元

	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122
營業收入													
機關交付廢棄物處理 收入	0	0	0	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515
自行接收廢棄物處理 收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
售電收入	0	0	0	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605
小計	0	0	0	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120
營運成本及費用	39,111	22,533	22,902	591,505	596,654	599,863	605,005	610,147	613,331	618,467	623,602	628,738	631,299
營業利益	(39,111)	(22,533)	(22,902)	286,615	281,466	278,257	273,115	267,973	264,789	259,653	254,518	249,382	246,821
營業外收益及損失													
利息收入	0	577	283	76	186	246	246	245	245	247	246	246	246
利息費用	0	0	0	(95,784)	(85,701)	(75,619)	(65,536)	(55,454)	(45,371)	(35,289)	(25,206)	(15,124)	(5,041)
小計	0	577	283	(95,707)	(85,515)	(75,373)	(65,290)	(55,208)	(45,126)	(35,042)	(24,960)	(14,878)	(4,796)
稅前損益	(39,111)	(21,956)	(22,619)	190,908	195,951	202,884	207,825	212,764	219,663	224,612	229,558	234,504	242,025
所得稅費用	0	0	0	(12,807)	(23,454)	(24,286)	(24,879)	(25,472)	(43,933)	(44,922)	(45,912)	(46,901)	(48,405)
稅後淨利	(39,111)	(21,956)	(22,619)	178,101	172,497	178,598	182,946	187,293	175,731	179,689	183,646	187,603	193,620

方案二預計分年損益表(2/2)

單位：新臺幣仟元

	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134
營業收入												
機關交付廢棄物處理收入	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515	155,515
自行接收廢棄物處理收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
售電收入	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605	722,605
小計	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120
營運成本及費用	636,099	641,235	646,370	651,506	656,642	605,528	610,663	615,799	620,935	626,070	631,206	636,342
營業利益	242,021	236,885	231,750	226,614	221,478	272,592	267,457	262,321	257,185	252,050	246,914	241,778
營業外收益及損失												
利息收入	248	113	375	476	737	53	313	211	430	648	865	1,083
利息費用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小計	248	113	375	476	737	53	313	211	430	648	865	1,083
稅前損益	242,269	236,999	232,124	227,090	222,215	272,645	267,770	262,532	257,615	252,697	247,779	242,861
所得稅費用	(48,454)	(47,400)	(46,425)	(45,418)	(44,443)	(54,529)	(53,554)	(52,506)	(51,523)	(50,539)	(49,556)	(48,572)
稅後淨利	193,815	189,599	185,700	181,672	177,772	218,116	214,216	210,026	206,092	202,158	198,223	194,289

方案二 預估分年資產負債表(1/3)

單位：新臺幣仟元

	110/12/31	111/12/31	112/12/31	113/12/31	114/12/31	115/12/31	116/12/31	117/12/31	118/12/31
流動資產									
現金及約當現金	720,719	353,817	95,552	232,246	307,015	307,477	306,874	306,705	308,608
應收帳款	0	0	0	72,174	72,174	72,174	72,174	72,174	72,174
	720,719	353,817	95,552	304,420	379,189	379,651	379,048	378,880	380,783
非流動資產									
非流動資產淨額	246,600	3,336,795	5,285,352	4,973,517	4,661,683	4,349,849	4,038,015	3,726,181	3,414,347
	246,600	3,336,795	5,285,352	4,973,517	4,661,683	4,349,849	4,038,015	3,726,181	3,414,347
資產總計	967,319	3,690,611	5,380,904	5,277,938	5,040,872	4,729,500	4,417,063	4,105,060	3,795,129
流動負債									
應付帳款	6,429	3,704	3,765	45,973	46,820	47,347	48,193	49,038	49,561
其他應付款	0	0	0	12,807	23,454	24,286	24,879	25,472	43,933
一年內到期長期借款	0	0	336,083	336,083	336,083	336,083	336,083	336,083	336,083
	6,429	3,704	339,847	394,862	406,356	407,716	409,154	410,592	429,576
非流動負債									
長期借款	0	2,147,974	3,024,743	2,688,660	2,352,578	2,016,495	1,680,413	1,344,330	1,008,248
	0	2,147,974	3,024,743	2,688,660	2,352,578	2,016,495	1,680,413	1,344,330	1,008,248
負債	6,429	2,151,678	3,364,590	3,083,522	2,758,934	2,424,211	2,089,566	1,754,922	1,437,824
權益									
股本	1,000,000	1,600,000	2,100,000	2,100,000	2,100,000	2,100,000	2,100,000	2,100,000	2,100,000
法定盈餘公積	0	0	0	0	9,442	26,691	44,551	62,846	81,575
累積盈餘	(39,111)	(61,067)	(83,686)	94,415	172,497	178,598	182,946	187,293	175,731
	960,889	1,538,933	2,016,314	2,194,415	2,281,938	2,305,289	2,327,497	2,350,138	2,357,305
負債及權益	967,319	3,690,611	5,380,904	5,277,938	5,040,872	4,729,500	4,417,063	4,105,060	3,795,129

方案二 預估分年資產負債表(2/3)

單位：新臺幣仟元

	119/12/31	120/12/31	121/12/31	122/12/31	123/12/31	124/12/31	125/12/31	126/12/31
流動資產								
現金及約當現金	307,726	307,237	307,143	309,597	141,826	468,616	595,380	921,594
應收帳款	72,174	72,174	72,174	72,174	72,174	72,174	72,174	72,174
	379,900	379,411	379,318	381,772	214,000	540,790	667,554	993,768
非流動資產								
非流動資產淨額	3,102,512	2,790,678	2,478,844	2,167,010	1,855,176	1,543,342	1,231,507	919,673
	3,102,512	2,790,678	2,478,844	2,167,010	1,855,176	1,543,342	1,231,507	919,673
資產總計	3,482,412	3,170,089	2,858,162	2,548,782	2,069,176	2,084,132	1,899,062	1,913,442
流動負債								
應付帳款	50,405	51,250	52,094	52,515	53,304	54,148	54,992	55,836
其他應付款	44,922	45,912	46,901	48,405	48,454	47,400	46,425	45,418
一年內到期長期借款	336,083	336,083	336,083	0	0	0	0	0
	431,410	433,244	435,077	100,920	101,758	101,548	101,417	101,255
非流動負債								
長期借款	672,165	336,083	0	0	0	0	0	0
	672,165	336,083	0	0	0	0	0	0
負債	1,103,575	769,326	435,077	100,920	101,758	101,548	101,417	101,255
權益								
股本	2,100,000	2,100,000	2,100,000	2,100,000	1,600,000	1,600,000	1,400,000	1,400,000
法定盈餘公積	99,148	117,117	135,481	154,242	173,604	192,985	211,945	230,515
累積盈餘	179,689	183,646	187,603	193,620	193,815	189,599	185,700	181,672
	2,378,837	2,400,763	2,423,085	2,447,862	1,967,419	1,982,584	1,797,645	1,812,187
負債及權益	3,482,412	3,170,089	2,858,162	2,548,782	2,069,176	2,084,132	1,899,062	1,913,442

方案二預估分年資產負債表(3/3)

單位：新臺幣仟元

	127/12/31	128/12/31	129/12/31	130/12/31	131/12/31	132/12/31	133/12/31	134/12/31
流動資產								
現金及約當現金	66,315	390,951	264,315	536,928	809,441	1,081,561	1,353,287	1,624,620
應收帳款	72,174	72,174	72,174	72,174	72,174	72,174	72,174	72,174
	138,489	463,125	336,489	609,102	881,615	1,153,735	1,425,461	1,696,794
非流動資產								
非流動資產淨額	1,789,089	1,533,505	1,277,921	1,022,337	766,752	511,168	255,584	0
	1,789,089	1,533,505	1,277,921	1,022,337	766,752	511,168	255,584	0
資產總計	1,927,578	1,996,630	1,614,410	1,631,439	1,648,368	1,664,904	1,681,046	1,696,794
流動負債								
應付帳款	56,681	57,525	58,369	59,213	60,058	60,902	61,746	62,590
其他應付款	44,443	54,529	53,554	52,506	51,523	50,539	49,556	48,572
一年內到期長期借款	0	0	0	0	0	0	0	0
	101,124	112,054	111,923	111,720	111,581	111,441	111,302	111,162
非流動負債								
長期借款	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
負債	101,124	112,054	111,923	111,720	111,581	111,441	111,302	111,162
權益								
股本	1,400,000	1,400,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000
法定盈餘公積	248,682	266,460	288,271	309,693	330,695	351,305	371,520	391,343
累積盈餘	177,772	218,116	214,216	210,026	206,092	202,158	198,223	194,289
	1,826,455	1,884,576	1,502,487	1,519,719	1,536,787	1,553,462	1,569,744	1,585,631
負債及權益	1,927,578	1,996,630	1,614,410	1,631,439	1,648,368	1,664,904	1,681,046	1,696,794

方案二 預估分年現金流量表(1/3)

單位：新臺幣仟元

	110	111	112	113	114	115	116	117	118
營業活動現金流量									
稅前淨利	(39,111)	(21,956)	(22,619)	190,908	195,951	202,884	207,825	212,764	219,663
各項攤提	0	0	0	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834
利息收入	0	(577)	(283)	(76)	(186)	(246)	(246)	(245)	(245)
利息費用	0	0	0	95,784	85,701	75,619	65,536	55,454	45,371
應收帳款(增)減	0	0	0	(72,174)	0	0	0	0	0
應付帳款增(減)	6,429	(2,725)	61	42,209	846	528	845	845	523
當期支付所得稅	0	0	0	0	(12,807)	(23,454)	(24,286)	(24,879)	(25,472)
	(32,681)	(25,258)	(22,842)	568,483	581,340	567,165	561,508	555,773	551,675
投資活動現金流量	0	0	0	0	0	0	0	0	0
購置無形資產	(246,600)	(3,090,195)	(1,948,557)	0	0	0	0	0	0
利息收入	0	577	283	76	186	246	246	245	245
	(246,600)	(3,089,618)	(1,948,274)	76	186	246	246	245	245
籌資活動現金流量	0	0	0	0	0	0	0	0	0
利息費用	0	0	0	(95,784)	(85,701)	(75,619)	(65,536)	(55,454)	(45,371)
現金增資	1,000,000	600,000	500,000	0	0	0	0	0	0
長期借款增加	0	2,147,974	1,212,851	0	0	0	0	0	0
償還長期借款	0	0	0	(336,083)	(336,083)	(336,083)	(336,083)	(336,083)	(336,083)
發放現金股利	0	0	0	0	(84,974)	(155,247)	(160,738)	(164,651)	(168,563)
	1,000,000	2,747,974	1,712,851	(431,866)	(506,757)	(566,948)	(562,357)	(556,187)	(550,017)
本期淨現金流入(出)	720,719	(366,902)	(258,264)	136,694	74,769	462	(603)	(169)	1,903
期初現金餘額	0	720,719	353,817	95,552	232,246	307,015	307,477	306,874	306,705
期末現金餘額	720,719	353,817	95,552	232,246	307,015	307,477	306,874	306,705	308,608

方案二 預估分年現金流量表(2/3)

單位：新臺幣仟元

	119	120	121	122	123	124	125	126
營業活動現金流量								
稅前淨利	224,612	229,558	234,504	242,025	242,269	236,999	232,124	227,090
各項攤提	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834
利息收入	(247)	(246)	(246)	(246)	(248)	(113)	(375)	(476)
利息費用	35,289	25,206	15,124	5,041	0	0	0	0
應收帳款(增)減	0	0	0	0	0	0	0	0
應付帳款增(減)	844	844	844	421	789	844	844	844
當期支付所得稅	(43,933)	(44,922)	(45,912)	(46,901)	(48,405)	(48,454)	(47,400)	(46,425)
	528,399	522,274	516,149	512,175	506,239	501,110	497,028	492,867
投資活動現金流量	0	0	0	0	0	0	0	0
購置無形資產	0	0	0	0	0	0	0	0
利息收入	247	246	246	246	248	113	375	476
	247	246	246	246	248	113	375	476
籌資活動現金流量	0	0	0	0	0	0	0	0
利息費用	(35,289)	(25,206)	(15,124)	(5,041)	0	0	0	0
現金增資	0	0	0	0	(500,000)	0	(200,000)	0
長期借款增加	0	0	0	0	0	0	0	0
償還長期借款	(336,083)	(336,083)	(336,083)	(336,083)	0	0	0	0
發放現金股利	(158,158)	(161,720)	(165,282)	(168,843)	(174,258)	(174,433)	(170,639)	(167,130)
	(529,529)	(523,009)	(516,488)	(509,967)	(674,258)	(174,433)	(370,639)	(167,130)
本期淨現金流入(出)	(883)	(489)	(93)	2,454	(167,771)	326,790	126,764	326,214
期初現金餘額	308,608	307,726	307,237	307,143	309,597	141,826	468,616	595,380
期末現金餘額	307,726	307,237	307,143	309,597	141,826	468,616	595,380	921,594

方案二預估分年現金流量表(3/3)

單位：新臺幣仟元

	127	128	129	130	131	132	133	134
營業活動現金流量								
稅前淨利	222,215	272,645	267,769	262,532	257,615	252,697	247,779	242,861
各項攤提	311,834	255,584	255,584	255,584	255,584	255,584	255,584	255,584
利息收入	(737)	(53)	(313)	(211)	(430)	(648)	(865)	(1,083)
利息費用	0	0	0	0	0	0	0	0
應收帳款(增)減	0	0	0	0	0	0	0	0
應付帳款增(減)	844	844	844	844	844	844	844	844
當期支付所得稅	(45,418)	(44,443)	(54,529)	(53,554)	(52,506)	(51,523)	(50,539)	(49,556)
	488,738	484,578	469,356	465,195	461,107	456,955	452,803	448,651
投資活動現金流量	0	0	0	0	0	0	0	0
購置無形資產	(1,181,250)	0	0	0	0	0	0	0
利息收入	737	53	313	211	430	648	865	1,083
	(1,180,513)	53	313	211	430	648	865	1,083
籌資活動現金流量	0	0	0	0	0	0	0	0
利息費用	0	0	0	0	0	0	0	0
現金增資	0	0	(400,000)	0	0	0	0	0
長期借款增加	0	0	0	0	0	0	0	0
償還長期借款	0	0	0	0	0	0	0	0
發放現金股利	(163,505)	(159,995)	(196,305)	(192,794)	(189,023)	(185,483)	(181,942)	(178,401)
	(163,505)	(159,995)	(596,305)	(192,794)	(189,023)	(185,483)	(181,942)	(178,401)
本期淨現金流入(出)	(855,279)	324,636	(126,636)	272,613	272,513	272,120	271,726	271,332
期初現金餘額	921,594	66,315	390,951	264,315	536,928	809,441	1,081,561	1,353,287
期末現金餘額	66,315	390,951	264,315	536,928	809,441	1,081,561	1,353,287	1,624,620

方案三預計營運成本及費用表(1/3)

單位：新臺幣仟元

	110	111	112	113	114	115	116	117	118
營運成本及費用									
用人成本	15,800	15,955	16,265	63,823	65,027	65,629	66,833	68,037	68,639
設備維護費	0	0	0	67,376	68,648	69,283	70,554	71,826	72,461
各項攤提	0	0	0	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834
電費	0	0	0	4,007	4,082	4,120	4,196	4,271	4,309
水費	0	0	0	1,310	1,335	1,347	1,372	1,397	1,409
燃料費	0	0	0	1,966	2,003	2,022	2,059	2,096	2,115
化學藥品費	0	0	0	56,556	57,623	58,157	59,224	60,291	60,825
檢測採樣費	0	0	0	8,904	9,072	9,156	9,324	9,492	9,576
飛灰處理費	0	0	0	49,359	50,290	50,756	51,687	52,618	53,084
飛灰掩埋費	0	0	0	0	0	0	0	0	0
底渣再利用費	0	0	0	0	0	0	0	0	0
廢棄物進廠回饋金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
空氣污染防治費	0	0	0	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
土污費	0	0	0	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
土地租金	152	152	152	455	455	455	455	455	455
房屋稅	0	0	0	0	0	635	629	622	1,231
保險費	0	0	0	7,155	7,290	7,358	7,493	7,628	7,695
環境教育費	0	0	0	1,272	1,296	1,308	1,332	1,356	1,368
履約保證手續費	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
融資作業費	12,099	336	336	336	336	336	336	336	336
其他營業費用	3,060	3,090	3,150	11,151	11,362	11,467	11,677	11,888	11,993
權利金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
開辦費	5,000	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	39,111	22,533	22,902	591,505	596,654	599,863	605,005	610,147	613,331

方案三預計營運成本及費用表(2/3)

單位：新臺幣仟元

	119	120	121	122	123	124	125	126	127
營運成本及費用									
用人成本	69,844	71,048	72,252	72,854	74,058	75,263	76,467	77,671	78,875
設備維護費	73,733	75,004	76,275	76,911	78,182	79,453	80,724	81,996	83,267
各項攤提	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834
電費	4,385	4,460	4,536	4,574	4,649	4,725	4,801	4,876	4,952
水費	1,434	1,458	1,483	1,496	1,520	1,545	1,570	1,594	1,619
燃料費	2,152	2,189	2,226	2,245	2,282	2,319	2,356	2,393	2,430
化學藥品費	61,892	62,959	64,026	64,560	65,627	66,694	67,761	68,828	69,895
耗材檢驗藥品費	9,744	9,912	10,080	10,164	10,332	10,500	10,668	10,836	11,004
飛灰清運處理費	54,015	54,947	55,878	56,343	57,275	58,206	59,137	60,069	61,000
飛灰掩埋費	0	0	0	0	0	0	0	0	0
底渣再利用費	0	0	0	0	0	0	0	0	0
廢棄物進廠回饋金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
空氣污染防治費	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
土污費	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
土地租金	455	455	455	455	455	455	455	455	455
房屋稅	1,218	1,205	1,192	1,179	1,166	1,153	1,140	1,128	1,115
保險費	7,830	7,965	8,100	8,168	8,303	8,438	8,573	8,708	8,843
環境教育費	1,392	1,416	1,440	1,452	1,476	1,500	1,524	1,548	1,572
履約保證手續費	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
融資作業費	336	336	336	336	0	0	0	0	0
其他營業費用	12,203	12,414	12,624	12,729	12,940	13,150	13,360	13,571	13,781
權利金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
開辦費	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	618,467	623,602	628,738	631,299	636,099	641,235	646,370	651,506	656,642

方案三預計營運成本及費用表(3/3)

單位：新臺幣仟元

	128	129	130	131	132	133	134
營運成本及費用							
用人成本	80,079	81,284	82,488	83,692	84,896	86,100	87,305
設備維護費	84,538	85,809	87,081	88,352	89,623	90,894	92,166
各項攤提	255,584	255,584	255,584	255,584	255,584	255,584	255,584
電費	5,027	5,103	5,179	5,254	5,330	5,405	5,481
水費	1,644	1,669	1,693	1,718	1,743	1,767	1,792
燃料費	2,467	2,504	2,541	2,578	2,616	2,653	2,690
化學藥品費	70,962	72,029	73,096	74,163	75,231	76,298	77,365
耗材檢驗藥品費	11,172	11,340	11,508	11,676	11,844	12,012	12,180
飛灰清運處理費	61,931	62,863	63,794	64,725	65,656	66,588	67,519
飛灰掩埋費	0	0	0	0	0	0	0
底渣再利用費	0	0	0	0	0	0	0
廢棄物進廠回饋金	0	0	0	0	0	0	0
空氣污染防治費	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
土污費	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
土地租金	455	455	455	455	455	455	455
房屋稅	1,102	1,089	1,076	1,063	1,050	1,037	1,024
保險費	8,978	9,113	9,248	9,383	9,518	9,653	9,788
環境教育費	1,596	1,620	1,644	1,668	1,692	1,716	1,740
履約保證手續費	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
融資作業費	0	0	0	0	0	0	0
其他營業費用	13,992	14,202	14,412	14,623	14,833	15,044	15,254
權利金	0	0	0	0	0	0	0
開辦費	0	0	0	0	0	0	0
合計	605,528	610,663	615,799	620,935	626,070	631,206	636,342

附件一

方案三預計分年損益表(1/2)

單位：新臺幣仟元

	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122
營業收入													
機關交付廢棄物處理 收入	0	0	0	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764
自行接收廢棄物處理 收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
售電收入	0	0	0	650,345	650,345	650,345	650,345	650,345	650,345	650,345	650,345	650,345	650,345
小計	0	0	0	878,109	878,109	878,109	878,109	878,109	878,109	878,109	878,109	878,109	878,109
營運成本及費用	39,111	22,533	22,902	591,505	596,654	599,863	605,005	610,147	613,331	618,467	623,602	628,738	631,299
營業利益	(39,111)	(22,533)	(22,902)	286,604	281,455	278,246	273,104	267,962	264,778	259,642	254,507	249,371	246,810
營業外收益及損失													
利息收入	0	577	283	76	186	246	246	245	245	247	246	246	246
利息費用	0	0	0	(95,784)	(85,701)	(75,619)	(65,536)	(55,454)	(45,371)	(35,289)	(25,206)	(15,124)	(5,041)
小計	0	577	283	(95,707)	(85,515)	(75,373)	(65,290)	(55,208)	(45,126)	(35,042)	(24,960)	(14,878)	(4,796)
稅前損益	(39,111)	(21,956)	(22,619)	190,897	195,940	202,873	207,814	212,753	219,652	224,601	229,547	234,493	242,014
所得稅費用	0	0	0	(12,805)	(23,453)	(24,285)	(24,878)	(25,470)	(43,930)	(44,920)	(45,909)	(46,899)	(48,403)
稅後淨利	(39,111)	(21,956)	(22,619)	178,092	172,487	178,588	182,936	187,283	175,722	179,681	183,637	187,594	193,611

方案三預計分年損益表(2/2)

單位：新臺幣仟元

	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134
營業收入												
機關交付廢棄物處理 收入	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764	227,764
自行接收廢棄物處理 收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
售電收入	650,345	650,345	650,345	650,345	650,345	650,345	650,345	650,345	650,345	650,345	650,345	650,345
小計	878,109	878,109	878,109	878,109	878,109	878,109	878,109	878,109	878,109	878,109	878,109	878,109
營運成本及費用	636,099	641,235	646,370	651,506	656,642	605,528	610,663	615,799	620,935	626,070	631,206	636,342
營業利益	242,010	236,874	231,739	226,603	221,467	272,581	267,446	262,310	257,174	252,039	246,903	241,767
營業外收益及損失												
利息收入	248	113	375	476	737	53	313	211	430	648	865	1,083
利息費用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小計	248	113	375	476	737	53	313	211	430	648	865	1,083
稅前損益	242,258	236,988	232,113	227,079	222,204	272,634	267,758	262,521	257,604	252,686	247,768	242,850
所得稅費用	(48,452)	(47,398)	(46,423)	(45,416)	(44,441)	(54,527)	(53,552)	(52,504)	(51,521)	(50,537)	(49,554)	(48,570)
稅後淨利	193,806	189,590	185,691	181,663	177,764	218,108	214,207	210,017	206,083	202,149	198,215	194,280

方案三預估分年資產負債表(1/3)

單位：新臺幣仟元

	110/12/31	111/12/31	112/12/31	113/12/31	114/12/31	115/12/31	116/12/31	117/12/31	118/12/31
流動資產									
現金及約當現金	720,719	353,817	95,552	232,236	307,004	307,464	306,861	306,691	308,593
應收帳款	0	0	0	72,173	72,173	72,173	72,173	72,173	72,173
	720,719	353,817	95,552	304,409	379,177	379,638	379,034	378,865	380,767
非流動資產									
非流動資產淨額	246,600	3,336,795	5,285,352	4,973,517	4,661,683	4,349,849	4,038,015	3,726,181	3,414,347
	246,600	3,336,795	5,285,352	4,973,517	4,661,683	4,349,849	4,038,015	3,726,181	3,414,347
資產總計	967,319	3,690,611	5,380,904	5,277,927	5,040,860	4,729,487	4,417,049	4,105,045	3,795,113
流動負債									
應付帳款	6,429	3,704	3,765	45,973	46,820	47,347	48,193	49,038	49,561
其他應付款	0	0	0	12,805	23,453	24,285	24,878	25,470	43,930
一年內到期長期借款	0	0	336,083	336,083	336,083	336,083	336,083	336,083	336,083
	6,429	3,704	339,847	394,861	406,355	407,714	409,153	410,591	429,574
非流動負債									
長期借款	0	2,147,974	3,024,743	2,688,660	2,352,578	2,016,495	1,680,413	1,344,330	1,008,248
	0	2,147,974	3,024,743	2,688,660	2,352,578	2,016,495	1,680,413	1,344,330	1,008,248
負債	6,429	2,151,678	3,364,590	3,083,521	2,758,932	2,424,209	2,089,565	1,754,921	1,437,822
權益									
股本	1,000,000	1,600,000	2,100,000	2,100,000	2,100,000	2,100,000	2,100,000	2,100,000	2,100,000
法定盈餘公積	0	0	0	0	9,441	26,689	44,548	62,842	81,570
累積盈餘	(39,111)	(61,067)	(83,686)	94,406	172,487	178,588	182,936	187,283	175,722
	960,889	1,538,933	2,016,314	2,194,406	2,281,928	2,305,277	2,327,484	2,350,125	2,357,292
負債及權益	967,319	3,690,611	5,380,904	5,277,927	5,040,860	4,729,487	4,417,049	4,105,045	3,795,113

方案三預估分年資產負債表(2/3)

單位：新臺幣仟元

	119/12/31	120/12/31	121/12/31	122/12/31	123/12/31	124/12/31	125/12/31	126/12/31
流動資產								
現金及約當現金	307,710	307,220	307,126	309,579	141,807	468,596	595,359	921,572
應收帳款	72,173	72,173	72,173	72,173	72,173	72,173	72,173	72,173
	379,883	379,393	379,299	381,752	213,980	540,769	667,532	993,745
非流動資產								
非流動資產淨額	3,102,512	2,790,678	2,478,844	2,167,010	1,855,176	1,543,342	1,231,507	919,673
	3,102,512	2,790,678	2,478,844	2,167,010	1,855,176	1,543,342	1,231,507	919,673
資產總計	3,482,396	3,170,071	2,858,143	2,548,762	2,069,156	2,084,111	1,899,040	1,913,419
流動負債								
應付帳款	50,405	51,250	52,094	52,515	53,304	54,148	54,992	55,836
其他應付款	44,920	45,909	46,899	48,403	48,452	47,398	46,423	45,416
一年內到期長期借款	336,083	336,083	336,083	0	0	0	0	0
	431,408	433,241	435,075	100,918	101,755	101,546	101,415	101,252
非流動負債								
長期借款	672,165	336,083	0	0	0	0	0	0
	672,165	336,083	0	0	0	0	0	0
負債	1,103,573	769,324	435,075	100,918	101,755	101,546	101,415	101,252
權益								
股本	2,100,000	2,100,000	2,100,000	2,100,000	1,600,000	1,600,000	1,400,000	1,400,000
法定盈餘公積	99,142	117,110	135,474	154,233	173,594	192,975	211,934	230,503
累積盈餘	179,680	183,637	187,594	193,611	193,806	189,590	185,691	181,663
	2,378,823	2,400,747	2,423,068	2,447,845	1,967,401	1,982,565	1,797,625	1,812,166
負債及權益	3,482,396	3,170,071	2,858,143	2,548,762	2,069,156	2,084,111	1,899,040	1,913,419

方案三預估分年資產負債表(3/3)

單位：新臺幣仟元

	127/12/31	128/12/31	129/12/31	130/12/31	131/12/31	132/12/31	133/12/31	134/12/31
流動資產								
現金及約當現金	66,292	390,927	264,290	536,902	809,415	1,081,534	1,353,259	1,624,590
應收帳款	72,173	72,173	72,173	72,173	72,173	72,173	72,173	72,173
	138,465	463,100	336,463	609,075	881,588	1,153,707	1,425,432	1,696,764
非流動資產								
非流動資產淨額	1,789,089	1,533,505	1,277,921	1,022,337	766,752	511,168	255,584	0
	1,789,089	1,533,505	1,277,921	1,022,337	766,752	511,168	255,584	0
資產總計	1,927,555	1,996,605	1,614,384	1,631,412	1,648,340	1,664,875	1,681,016	1,696,764
流動負債								
應付帳款	56,681	57,525	58,369	59,213	60,058	60,902	61,746	62,590
其他應付款	44,441	54,527	53,552	52,504	51,521	50,537	49,554	48,570
一年內到期長期借款	0	0	0	0	0	0	0	0
	101,122	112,052	111,921	111,718	111,578	111,439	111,300	111,160
非流動負債								
長期借款	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
負債	101,122	112,052	111,921	111,718	111,578	111,439	111,300	111,160
權益								
股本	1,400,000	1,400,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000
法定盈餘公積	248,670	266,446	288,257	309,677	330,679	351,287	371,502	391,324
累積盈餘	177,763	218,108	214,207	210,017	206,083	202,149	198,214	194,280
	1,826,433	1,884,553	1,502,463	1,519,694	1,536,762	1,553,436	1,569,717	1,585,603
負債及權益	1,927,555	1,996,605	1,614,384	1,631,412	1,648,340	1,664,875	1,681,016	1,696,764

方案三預估分年現金流量表(1/3)

單位：新臺幣仟元

	110	111	112	113	114	115	116	117	118
營業活動現金流量									
稅前淨利	(39,111)	(21,956)	(22,619)	190,897	195,940	202,873	207,814	212,753	219,652
各項攤提	0	0	0	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834
利息收入	0	(577)	(283)	(76)	(186)	(246)	(246)	(245)	(245)
利息費用	0	0	0	95,784	85,701	75,619	65,536	55,454	45,371
應收帳款(增)減	0	0	0	(72,173)	0	0	0	0	0
應付帳款增(減)	6,429	(2,725)	61	42,209	846	528	845	845	523
當期支付所得稅	0	0	0	0	(12,805)	(23,453)	(24,285)	(24,878)	(25,470)
	(32,681)	(25,258)	(22,842)	568,473	581,330	567,155	561,498	555,763	551,665
投資活動現金流量	0	0	0	0	0	0	0	0	0
購置無形資產	(246,600)	(3,090,195)	(1,948,557)	0	0	0	0	0	0
利息收入	0	577	283	76	186	246	246	245	245
	(246,600)	(3,089,618)	(1,948,274)	76	186	246	246	245	245
籌資活動現金流量	0	0	0	0	0	0	0	0	0
利息費用	0	0	0	(95,784)	(85,701)	(75,619)	(65,536)	(55,454)	(45,371)
現金增資	1,000,000	600,000	500,000	0	0	0	0	0	0
長期借款增加	0	2,147,974	1,212,851	0	0	0	0	0	0
償還長期借款	0	0	0	(336,083)	(336,083)	(336,083)	(336,083)	(336,083)	(336,083)
發放現金股利	0	0	0	0	(84,965)	(155,238)	(160,729)	(164,642)	(168,555)
	1,000,000	2,747,974	1,712,851	(431,866)	(506,749)	(566,940)	(562,348)	(556,178)	(550,008)
本期淨現金流入(出)	720,719	(366,902)	(258,264)	136,684	74,768	461	(604)	(170)	1,902
期初現金餘額	0	720,719	353,817	95,552	232,236	307,004	307,464	306,861	306,691
期末現金餘額	720,719	353,817	95,552	232,236	307,004	307,464	306,861	306,691	308,593

方案三預估分年現金流量表(2/3)

單位：新臺幣仟元

	119	120	121	122	123	124	125	126
營業活動現金流量								
稅前淨利	224,601	229,547	234,493	242,014	242,258	236,988	232,113	227,079
各項攤提	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834
利息收入	(247)	(246)	(246)	(246)	(248)	(113)	(375)	(476)
利息費用	35,289	25,206	15,124	5,041	0	0	0	0
應收帳款(增)減	0	0	0	0	0	0	0	0
應付帳款增(減)	844	844	844	421	789	844	844	844
當期支付所得稅	(43,930)	(44,920)	(45,909)	(46,899)	(48,403)	(48,452)	(47,398)	(46,423)
	528,390	522,265	516,140	512,166	506,230	501,101	497,019	492,859
投資活動現金流量	0	0	0	0	0	0	0	0
購置無形資產	0	0	0	0	0	0	0	0
利息收入	247	246	246	246	248	113	375	476
	247	246	246	246	248	113	375	476
籌資活動現金流量	0	0	0	0	0	0	0	0
利息費用	(35,289)	(25,206)	(15,124)	(5,041)	0	0	0	0
現金增資	0	0	0	0	(500,000)	0	(200,000)	0
長期借款增加	0	0	0	0	0	0	0	0
償還長期借款	(336,083)	(336,083)	(336,083)	(336,083)	0	0	0	0
發放現金股利	(158,150)	(161,712)	(165,274)	(168,835)	(174,250)	(174,425)	(170,631)	(167,122)
	(529,521)	(523,001)	(516,480)	(509,959)	(674,250)	(174,425)	(370,631)	(167,122)
本期淨現金流入(出)	(884)	(490)	(94)	2,453	(167,772)	326,789	126,763	326,213
期初現金餘額	308,593	307,710	307,220	307,126	309,579	141,807	468,596	595,359
期末現金餘額	307,710	307,220	307,126	309,579	141,807	468,596	595,359	921,572

方案三預估分年現金流量表(3/3)

單位：新臺幣仟元

	127	128	129	130	131	132	133	134
營業活動現金流量								
稅前淨利	222,204	272,634	267,758	262,521	257,604	252,686	247,768	242,850
各項攤提	311,834	255,584	255,584	255,584	255,584	255,584	255,584	255,584
利息收入	(737)	(53)	(313)	(211)	(430)	(648)	(865)	(1,083)
利息費用	0	0	0	0	0	0	0	0
應收帳款(增)減	0	0	0	0	0	0	0	0
應付帳款增(減)	844	844	844	844	844	844	844	844
當期支付所得稅	(45,416)	(44,441)	(54,527)	(53,552)	(52,504)	(51,521)	(50,537)	(49,554)
	488,730	484,569	469,347	465,187	461,098	456,946	452,794	448,642
投資活動現金流量	0	0	0	0	0	0	0	0
購置無形資產	(1,181,250)	0	0	0	0	0	0	0
利息收入	737	53	313	211	430	648	865	1,083
	(1,180,513)	53	313	211	430	648	865	1,083
籌資活動現金流量	0	0	0	0	0	0	0	0
利息費用	0	0	0	0	0	0	0	0
現金增資	0	0	(400,000)	0	0	0	0	0
長期借款增加	0	0	0	0	0	0	0	0
償還長期借款	0	0	0	0	0	0	0	0
發放現金股利	(163,497)	(159,987)	(196,297)	(192,786)	(189,015)	(185,475)	(181,934)	(178,393)
	(163,497)	(159,987)	(596,297)	(192,786)	(189,015)	(185,475)	(181,934)	(178,393)
本期淨現金流入(出)	(855,280)	324,635	(126,637)	272,612	272,512	272,119	271,725	271,332
期初現金餘額	921,572	66,292	390,927	264,290	536,902	809,415	1,081,534	1,353,259
期末現金餘額	66,292	390,927	264,290	536,902	809,415	1,081,534	1,353,259	1,624,590

方案四預計營運成本及費用表(1/3)

單位：新臺幣仟元

	110	111	112	113	114	115	116	117	118
營運成本及費用									
用人成本	15,800	15,955	16,265	63,823	65,027	65,629	66,833	68,037	68,639
設備維護費	0	0	0	67,376	68,648	69,283	70,554	71,826	72,461
各項攤提	0	0	0	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834
電費	0	0	0	4,007	4,082	4,120	4,196	4,271	4,309
水費	0	0	0	1,310	1,335	1,347	1,372	1,397	1,409
燃料費	0	0	0	1,966	2,003	2,022	2,059	2,096	2,115
化學藥品費	0	0	0	56,556	57,623	58,157	59,224	60,291	60,825
檢測採樣費	0	0	0	8,904	9,072	9,156	9,324	9,492	9,576
飛灰處理費	0	0	0	49,359	50,290	50,756	51,687	52,618	53,084
飛灰掩埋費	0	0	0	0	0	0	0	0	0
底渣再利用費	0	0	0	0	0	0	0	0	0
廢棄物進廠回饋金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
空氣污染防治費	0	0	0	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
土污費	0	0	0	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
土地租金	152	152	152	455	455	455	455	455	455
房屋稅	0	0	0	0	0	635	629	622	1,231
保險費	0	0	0	7,155	7,290	7,358	7,493	7,628	7,695
環境教育費	0	0	0	1,272	1,296	1,308	1,332	1,356	1,368
履約保證手續費	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
融資作業費	12,099	336	336	336	336	336	336	336	336
其他營業費用	3,060	3,090	3,150	11,151	11,362	11,467	11,677	11,888	11,993
權利金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
開辦費	5,000	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	39,111	22,533	22,902	591,505	596,654	599,863	605,005	610,147	613,331

方案四預計營運成本及費用表(2/3)

單位：新臺幣仟元

	119	120	121	122	123	124	125	126	127
營運成本及費用									
用人成本	69,844	71,048	72,252	72,854	74,058	75,263	76,467	77,671	78,875
設備維護費	73,733	75,004	76,275	76,911	78,182	79,453	80,724	81,996	83,267
各項攤提	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834
電費	4,385	4,460	4,536	4,574	4,649	4,725	4,801	4,876	4,952
水費	1,434	1,458	1,483	1,496	1,520	1,545	1,570	1,594	1,619
燃料費	2,152	2,189	2,226	2,245	2,282	2,319	2,356	2,393	2,430
化學藥品費	61,892	62,959	64,026	64,560	65,627	66,694	67,761	68,828	69,895
耗材檢驗藥品費	9,744	9,912	10,080	10,164	10,332	10,500	10,668	10,836	11,004
飛灰清運處理費	54,015	54,947	55,878	56,343	57,275	58,206	59,137	60,069	61,000
飛灰掩埋費	0	0	0	0	0	0	0	0	0
底渣再利用費	0	0	0	0	0	0	0	0	0
廢棄物進廠回饋金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
空氣污染防治費	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
土污費	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
土地租金	455	455	455	455	455	455	455	455	455
房屋稅	1,218	1,205	1,192	1,179	1,166	1,153	1,140	1,128	1,115
保險費	7,830	7,965	8,100	8,168	8,303	8,438	8,573	8,708	8,843
環境教育費	1,392	1,416	1,440	1,452	1,476	1,500	1,524	1,548	1,572
履約保證手續費	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
融資作業費	336	336	336	336	0	0	0	0	0
其他營業費用	12,203	12,414	12,624	12,729	12,940	13,150	13,360	13,571	13,781
權利金	0	0	0	0	0	0	0	0	0
開辦費	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	618,467	623,602	628,738	631,299	636,099	641,235	646,370	651,506	656,642

方案四預計營運成本及費用表(3/3)

單位：新臺幣仟元

	128	129	130	131	132	133	134
營運成本及費用							
用人成本	80,079	81,284	82,488	83,692	84,896	86,100	87,305
設備維護費	84,538	85,809	87,081	88,352	89,623	90,894	92,166
各項攤提	255,584	255,584	255,584	255,584	255,584	255,584	255,584
電費	5,027	5,103	5,179	5,254	5,330	5,405	5,481
水費	1,644	1,669	1,693	1,718	1,743	1,767	1,792
燃料費	2,467	2,504	2,541	2,578	2,616	2,653	2,690
化學藥品費	70,962	72,029	73,096	74,163	75,231	76,298	77,365
耗材檢驗藥品費	11,172	11,340	11,508	11,676	11,844	12,012	12,180
飛灰清運處理費	61,931	62,863	63,794	64,725	65,656	66,588	67,519
飛灰掩埋費	0	0	0	0	0	0	0
底渣再利用費	0	0	0	0	0	0	0
廢棄物進廠回饋金	0	0	0	0	0	0	0
空氣污染防治費	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
土污費	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
土地租金	455	455	455	455	455	455	455
房屋稅	1,102	1,089	1,076	1,063	1,050	1,037	1,024
保險費	8,978	9,113	9,248	9,383	9,518	9,653	9,788
環境教育費	1,596	1,620	1,644	1,668	1,692	1,716	1,740
履約保證手續費	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
融資作業費	0	0	0	0	0	0	0
其他營業費用	13,992	14,202	14,412	14,623	14,833	15,044	15,254
權利金	0	0	0	0	0	0	0
開辦費	0	0	0	0	0	0	0
合計	605,528	610,663	615,799	620,935	626,070	631,206	636,342

附件一

方案四預計分年損益表(1/2)

單位：新臺幣仟元

	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122
營業收入													
機關交付廢棄物處理 收入	0	0	0	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906
自行接收廢棄物處理 收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
售電收入	0	0	0	614,214	614,214	614,214	614,214	614,214	614,214	614,214	614,214	614,214	614,214
小計	0	0	0	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120
營運成本及費用	39,111	22,533	22,902	591,505	596,654	599,863	605,005	610,147	613,331	618,467	623,602	628,738	631,299
營業利益	(39,111)	(22,533)	(22,902)	286,615	281,466	278,257	273,115	267,973	264,789	259,653	254,518	249,382	246,821
營業外收益及損失													
利息收入	0	577	283	76	186	246	246	245	245	247	246	246	246
利息費用	0	0	0	(95,784)	(85,701)	(75,619)	(65,536)	(55,454)	(45,371)	(35,289)	(25,206)	(15,124)	(5,041)
小計	0	577	283	(95,707)	(85,515)	(75,373)	(65,290)	(55,208)	(45,126)	(35,042)	(24,960)	(14,878)	(4,796)
稅前損益	(39,111)	(21,956)	(22,619)	190,908	195,951	202,884	207,825	212,764	219,663	224,612	229,558	234,504	242,025
所得稅費用	0	0	0	(12,807)	(23,454)	(24,286)	(24,879)	(25,472)	(43,933)	(44,922)	(45,912)	(46,901)	(48,405)
稅後淨利	(39,111)	(21,956)	(22,619)	178,101	172,497	178,598	182,946	187,293	175,731	179,689	183,646	187,603	193,620

方案四預計分年損益表(2/2)

單位：新臺幣仟元

	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134
營業收入												
機關交付廢棄物處理 收入	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906	263,906
自行接收廢棄物處理 收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
售電收入	614,214	614,214	614,214	614,214	614,214	614,214	614,214	614,214	614,214	614,214	614,214	614,214
小計	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120	878,120
營運成本及費用	636,099	641,235	646,370	651,506	656,642	605,528	610,663	615,799	620,935	626,070	631,206	636,342
營業利益	242,021	236,885	231,750	226,614	221,478	272,592	267,457	262,321	257,185	252,050	246,914	241,778
營業外收益及損失												
利息收入	248	113	375	476	737	53	313	211	430	648	865	1,083
利息費用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小計	248	113	375	476	737	53	313	211	430	648	865	1,083
稅前損益	242,269	236,999	232,124	227,090	222,215	272,646	267,770	262,532	257,615	252,697	247,779	242,861
所得稅費用	(48,454)	(47,400)	(46,425)	(45,418)	(44,443)	(54,529)	(53,554)	(52,507)	(51,523)	(50,540)	(49,556)	(48,572)
稅後淨利	193,815	189,599	185,699	181,672	177,772	218,116	214,216	210,026	206,092	202,158	198,223	194,289

方案四預估分年資產負債表(1/3)

單位：新臺幣仟元

	110/12/31	111/12/31	112/12/31	113/12/31	114/12/31	115/12/31	116/12/31	117/12/31	118/12/31
流動資產									
現金及約當現金	720,719	353,817	95,552	232,246	307,015	307,477	306,874	306,706	308,609
應收帳款	0	0	0	72,174	72,174	72,174	72,174	72,174	72,174
	720,719	353,817	95,552	304,421	379,189	379,651	379,049	378,880	380,783
非流動資產									
非流動資產淨額	246,600	3,336,795	5,285,352	4,973,517	4,661,683	4,349,849	4,038,015	3,726,181	3,414,347
	246,600	3,336,795	5,285,352	4,973,517	4,661,683	4,349,849	4,038,015	3,726,181	3,414,347
資產總計	967,319	3,690,611	5,380,904	5,277,938	5,040,873	4,729,500	4,417,064	4,105,061	3,795,130
流動負債									
應付帳款	6,429	3,704	3,765	45,973	46,820	47,347	48,193	49,038	49,561
其他應付款	0	0	0	12,807	23,454	24,286	24,879	25,472	43,933
一年內到期長期借款	0	0	336,083	336,083	336,083	336,083	336,083	336,083	336,083
	6,429	3,704	339,847	394,862	406,356	407,716	409,154	410,592	429,576
非流動負債									
長期借款	0	2,147,974	3,024,743	2,688,660	2,352,578	2,016,495	1,680,413	1,344,330	1,008,248
	0	2,147,974	3,024,743	2,688,660	2,352,578	2,016,495	1,680,413	1,344,330	1,008,248
負債	6,429	2,151,678	3,364,590	3,083,522	2,758,934	2,424,211	2,089,567	1,754,922	1,437,824
權益									
股本	1,000,000	1,600,000	2,100,000	2,100,000	2,100,000	2,100,000	2,100,000	2,100,000	2,100,000
法定盈餘公積	0	0	0	0	9,442	26,691	44,551	62,846	81,575
累積盈餘	(39,111)	(61,067)	(83,686)	94,416	172,497	178,598	182,946	187,293	175,731
	960,889	1,538,933	2,016,314	2,194,416	2,281,939	2,305,290	2,327,497	2,350,139	2,357,306
負債及權益	967,319	3,690,611	5,380,904	5,277,938	5,040,873	4,729,500	4,417,064	4,105,061	3,795,130

方案四預估分年資產負債表(2/3)

單位：新臺幣仟元

	119/12/31	120/12/31	121/12/31	122/12/31	123/12/31	124/12/31	125/12/31	126/12/31
流動資產								
現金及約當現金	307,726	307,237	307,144	309,598	141,827	468,617	595,381	921,595
應收帳款	72,174	72,174	72,174	72,174	72,174	72,174	72,174	72,174
	379,901	379,411	379,318	381,772	214,001	540,791	667,555	993,769
非流動資產								
非流動資產淨額	3,102,512	2,790,678	2,478,844	2,167,010	1,855,176	1,543,342	1,231,507	919,673
	3,102,512	2,790,678	2,478,844	2,167,010	1,855,176	1,543,342	1,231,507	919,673
資產總計	3,482,413	3,170,090	2,858,162	2,548,782	2,069,177	2,084,133	1,899,063	1,913,443
流動負債								
應付帳款	50,405	51,250	52,094	52,515	53,304	54,148	54,992	55,836
其他應付款	44,922	45,912	46,901	48,405	48,454	47,400	46,425	45,418
一年內到期長期借款	336,083	336,083	336,083	0	0	0	0	0
	431,410	433,244	435,077	100,920	101,758	101,548	101,417	101,255
非流動負債								
長期借款	672,165	336,083	0	0	0	0	0	0
	672,165	336,083	0	0	0	0	0	0
負債	1,103,575	769,326	435,077	100,920	101,758	101,548	101,417	101,255
權益								
股本	2,100,000	2,100,000	2,100,000	2,100,000	1,600,000	1,600,000	1,400,000	1,400,000
法定盈餘公積	99,148	117,117	135,482	154,242	173,604	192,986	211,946	230,516
累積盈餘	179,690	183,646	187,604	193,620	193,815	189,599	185,700	181,672
	2,378,838	2,400,764	2,423,085	2,447,862	1,967,419	1,982,585	1,797,645	1,812,188
負債及權益	3,482,413	3,170,090	2,858,162	2,548,782	2,069,177	2,084,133	1,899,063	1,913,443

方案四預估分年資產負債表(3/3)

單位：新臺幣仟元

	127/12/31	128/12/31	129/12/31	130/12/31	131/12/31	132/12/31	133/12/31	134/12/31
流動資產								
現金及約當現金	66,316	390,952	264,316	536,929	809,442	1,081,562	1,353,288	1,624,621
應收帳款	72,174	72,174	72,174	72,174	72,174	72,174	72,174	72,174
	138,490	463,126	336,490	609,103	881,616	1,153,736	1,425,463	1,696,795
非流動資產								
非流動資產淨額	1,789,089	1,533,505	1,277,921	1,022,337	766,752	511,168	255,584	0
	1,789,089	1,533,505	1,277,921	1,022,337	766,752	511,168	255,584	0
資產總計	1,927,579	1,996,631	1,614,411	1,631,440	1,648,369	1,664,905	1,681,047	1,696,795
流動負債								
應付帳款	56,681	57,525	58,369	59,213	60,058	60,902	61,746	62,590
其他應付款	44,443	54,529	53,554	52,507	51,523	50,540	49,556	48,572
一年內到期長期借款	0	0	0	0	0	0	0	0
	101,124	112,054	111,923	111,720	111,581	111,441	111,302	111,163
非流動負債								
長期借款	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
負債	101,124	112,054	111,923	111,720	111,581	111,441	111,302	111,163
權益								
股本	1,400,000	1,400,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000
法定盈餘公積	248,683	266,460	288,272	309,693	330,696	351,305	371,521	391,343
累積盈餘	177,773	218,117	214,216	210,026	206,092	202,158	198,224	194,289
	1,826,456	1,884,577	1,502,488	1,519,720	1,536,788	1,553,463	1,569,745	1,585,632
負債及權益	1,927,579	1,996,631	1,614,411	1,631,440	1,648,369	1,664,905	1,681,047	1,696,795

方案四預估分年現金流量表(1/3)

單位：新臺幣仟元

	110	111	112	113	114	115	116	117	118
營業活動現金流量									
稅前淨利	(39,111)	(21,956)	(22,619)	190,908	195,951	202,884	207,825	212,765	219,664
各項攤提	0	0	0	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834
利息收入	0	(577)	(283)	(76)	(186)	(246)	(246)	(245)	(245)
利息費用	0	0	0	95,784	85,701	75,619	65,536	55,454	45,371
應收帳款(增)減	0	0	0	(72,174)	0	0	0	0	0
應付帳款增(減)	6,429	(2,725)	61	42,209	846	528	845	845	523
當期支付所得稅	0	0	0	0	(12,807)	(23,454)	(24,286)	(24,879)	(25,472)
	(32,681)	(25,258)	(22,842)	568,484	581,341	567,165	561,508	555,773	551,675
投資活動現金流量	0	0	0	0	0	0	0	0	0
購置無形資產	(246,600)	(3,090,195)	(1,948,557)	0	0	0	0	0	0
利息收入	0	577	283	76	186	246	246	245	245
	(246,600)	(3,089,618)	(1,948,274)	76	186	246	246	245	245
籌資活動現金流量	0	0	0	0	0	0	0	0	0
利息費用	0	0	0	(95,784)	(85,701)	(75,619)	(65,536)	(55,454)	(45,371)
現金增資	1,000,000	600,000	500,000	0	0	0	0	0	0
長期借款增加	0	2,147,974	1,212,851	0	0	0	0	0	0
償還長期借款	0	0	0	(336,083)	(336,083)	(336,083)	(336,083)	(336,083)	(336,083)
發放現金股利	0	0	0	0	(84,974)	(155,248)	(160,738)	(164,651)	(168,564)
	1,000,000	2,747,974	1,712,851	(431,866)	(506,758)	(566,949)	(562,357)	(556,188)	(550,017)
本期淨現金流入(出)	720,719	(366,902)	(258,264)	136,694	74,769	462	(603)	(169)	1,903
期初現金餘額	0	720,719	353,817	95,552	232,246	307,015	307,477	306,874	306,706
期末現金餘額	720,719	353,817	95,552	232,246	307,015	307,477	306,874	306,706	308,609

方案四預估分年現金流量表(2/3)

單位：新臺幣仟元

	119	120	121	122	123	124	125	126
營業活動現金流量								
稅前淨利	224,612	229,558	234,504	242,025	242,269	236,999	232,125	227,091
各項攤提	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834	311,834
利息收入	(247)	(246)	(246)	(246)	(248)	(113)	(375)	(476)
利息費用	35,289	25,206	15,124	5,041	0	0	0	0
應收帳款(增)減	0	0	0	0	0	0	0	0
應付帳款增(減)	844	844	844	421	789	844	844	844
當期支付所得稅	(43,933)	(44,922)	(45,912)	(46,901)	(48,405)	(48,454)	(47,400)	(46,425)
	528,399	522,274	516,149	512,175	506,239	501,110	497,029	492,868
投資活動現金流量	0	0	0	0	0	0	0	0
購置無形資產	0	0	0	0	0	0	0	0
利息收入	247	246	246	246	248	113	375	476
	247	246	246	246	248	113	375	476
籌資活動現金流量	0	0	0	0	0	0	0	0
利息費用	(35,289)	(25,206)	(15,124)	(5,041)	0	0	0	0
現金增資	0	0	0	0	(500,000)	0	(200,000)	0
長期借款增加	0	0	0	0	0	0	0	0
償還長期借款	(336,083)	(336,083)	(336,083)	(336,083)	0	0	0	0
發放現金股利	(158,158)	(161,721)	(165,282)	(168,843)	(174,258)	(174,434)	(170,639)	(167,130)
	(529,529)	(523,009)	(516,488)	(509,967)	(674,258)	(174,434)	(370,639)	(167,130)
本期淨現金流入(出)	(883)	(489)	(93)	2,454	(167,771)	326,790	126,764	326,214
期初現金餘額	308,609	307,726	307,237	307,144	309,598	141,827	468,617	595,381
期末現金餘額	307,726	307,237	307,144	309,598	141,827	468,617	595,381	921,595

方案四預估分年現金流量表(3/3)

單位：新臺幣仟元

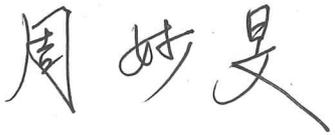
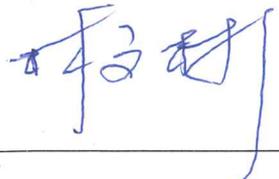
	127	128	129	130	131	132	133	134
營業活動現金流量								
稅前淨利	222,216	272,646	267,770	262,533	257,615	252,698	247,780	242,861
各項攤提	311,834	255,584	255,584	255,584	255,584	255,584	255,584	255,584
利息收入	(737)	(53)	(313)	(211)	(430)	(648)	(865)	(1,083)
利息費用	0	0	0	0	0	0	0	0
應收帳款(增)減	0	0	0	0	0	0	0	0
應付帳款增(減)	844	844	844	844	844	844	844	844
當期支付所得稅	(45,418)	(44,443)	(54,529)	(53,554)	(52,507)	(51,523)	(50,540)	(49,556)
	488,739	484,578	469,356	465,196	461,108	456,955	452,803	448,651
投資活動現金流量	0	0	0	0	0	0	0	0
購置無形資產	(1,181,250)	0	0	0	0	0	0	0
利息收入	737	53	313	211	430	648	865	1,083
	(1,180,513)	53	313	211	430	648	865	1,083
籌資活動現金流量	0	0	0	0	0	0	0	0
利息費用	0	0	0	0	0	0	0	0
現金增資	0	0	(400,000)	0	0	0	0	0
長期借款增加	0	0	0	0	0	0	0	0
償還長期借款	0	0	0	0	0	0	0	0
發放現金股利	(163,505)	(159,995)	(196,305)	(192,794)	(189,024)	(185,483)	(181,942)	(178,401)
	(163,505)	(159,995)	(596,305)	(192,794)	(189,024)	(185,483)	(181,942)	(178,401)
本期淨現金流入(出)	(855,279)	324,636	(126,636)	272,613	272,513	272,120	271,726	271,332
期初現金餘額	921,595	66,316	390,952	264,316	536,929	809,442	1,081,562	1,353,288
期末現金餘額	66,316	390,952	264,316	536,929	809,442	1,081,562	1,353,288	1,624,621

附件二 公聽會簽到單

臺南市政府環境保護局

臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案 公聽會簽到單

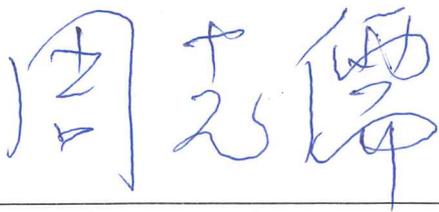
- 一、辦理時間：109年4月22日（星期三）上午11時
- 二、辦理地點：臺南市城西里活動中心(臺南市安南區城西里431號)
- 三、主席：謝局長世傑
- 四、出(列)席人員：

序號	服務單位	職稱	姓名	簽到
1	臺南市政府 環境保護局	局長	謝世傑	
2		副局長	陳幸芬	
3		主任秘書	周妙旻	
4		專門委員	林文彬	

臺南市政府環境保護局

臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案 公聽會簽到單

- 一、辦理時間：109年4月22日（星期三）上午11時
- 二、辦理地點：臺南市城西里活動中心(臺南市安南區城西里431號)
- 三、主席：謝局長世傑
- 四、出(列)席人員：

專 家 學 者				
序號	服務單位	職稱	姓名	簽到
1	成功大學 環境工程學系	特聘教授	張祖恩	
2	嘉南藥理科技 大學環境產學 合作中心	研究員	林健榮	
3	國立高雄第一 科技大學 環境與安全衛 生工程系	教授	周志儒	

臺南市政府環境保護局

臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案 公聽會簽到單

- 一、辦理時間：109 年 4 月 22 日（星期三）上午 11 時
- 二、辦理地點：臺南市城西里活動中心(臺南市安南區城西里 431 號)
- 三、主席：謝局長世傑
- 四、出(列)席人員：

民間團體				
序號	單位	職稱	姓名	簽到
1	臺南市環境保護聯盟	理事長	黃安調	
2				
3				

臺南市政府環境保護局

臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案

公聽會簽到單

- 一、辦理時間：109年4月22日（星期三）上午11時
- 二、辦理地點：臺南市城西里活動中心(臺南市安南區城西里431號)
- 三、主席：謝局長世傑
- 四、出(列)席人員：

市政府

序號	單位	職稱	姓名	簽到
1	臺南市政府	秘書	李卓瀚	李卓瀚
2	臺南市政府 法規審議科	科長	馮祺雯	馮祺雯
		編審	謝秉奇	謝秉奇
	安南區公所	區長	葉毓明	
	〃	書記	杜云琳	
	〃	協理	許德如	許德如

臺南市政府環境保護局

臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案

公聽會簽到單

- 一、辦理時間：109年4月22日（星期三）上午11時
- 二、辦理地點：臺南市城西里活動中心(臺南市安南區城西里431號)
- 三、主席：謝局長世傑
- 四、出(列)席人員：

序號	服務單位	職稱	姓名	簽到
1	臺南市政府 工務局	局長	蘇金安	謝世傑
2		正工程師		黃俊豪
3		正工		吳家逸 陳慧婷
4		助理工程師		沈智基 陳祥龍
5		技師 工程師		翁健恩 張玉慧

臺南市政府環境保護局

臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案 公聽會簽到單

- 一、辦理時間：109年4月22日（星期三）上午11時
- 二、辦理地點：臺南市城西里活動中心(臺南市安南區城西里431號)
- 三、主席：謝局長世傑
- 四、出(列)席人員：

序號	服務單位	職稱	姓名	簽到
1	臺南市政府 都市發展局	副總工程司	林惠真	林惠真
2		幫工程司	林智偉	林智偉
3		幫工程司	張意正	張意正
4				

臺南市政府環境保護局

臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案 公聽會簽到單

- 一、辦理時間：109年4月22日（星期三）上午11時
- 二、辦理地點：臺南市城西里活動中心(臺南市安南區城西里431號)
- 三、主席：謝局長世傑
- 四、出(列)席人員：

序號	服務單位	職稱	姓名	簽到
1	臺南市政府 地政局	專門委員	陳啓正	
2		市地重劃科		
3				
4				

臺南市政府環境保護局
臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案
公聽會簽到單

- 一、辦理時間：109年4月22日（星期三）上午11時
- 二、辦理地點：臺南市城西里活動中心(臺南市安南區城西里431號)
- 三、主席：謝局長世傑
- 四、出(列)席人員：

服務單位	簽到
臺南市政府 環境保護局	<p style="font-size: 2em; margin: 0;">李崇道</p> <p style="font-size: 1.5em; margin: 0;">顏美惠</p> <p style="font-size: 1.5em; margin: 0;">張守倫 陳振昌</p> <p style="font-size: 1.5em; margin: 0;">謝世傑</p> <p style="font-size: 1.5em; margin: 0;">楊叢印</p> <p style="font-size: 1.5em; margin: 0;">林青愷 郭崇明 許立翔</p>

臺南市政府環境保護局
臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案
公聽會簽到單

- 一、辦理時間：109 年 4 月 22 日（星期三）上午 11 時
- 二、辦理地點：臺南市城西里活動中心(臺南市安南區城西里 431 號)
- 三、主席：謝局長世傑
- 四、出(列)席人員：

服務單位	簽到
環興科技股份 有限公司	<p style="text-align: center;">言 總 正 康 凱 鈞</p> <p style="text-align: center;">葉 淑 芬 邱 品 菁</p>

臺南市政府環境保護局

臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案

公聽會簽到單

- 一、辦理時間：109年4月22日（星期三）上午11時
- 二、辦理地點：臺南市城西里活動中心(臺南市安南區城西里431號)
- 三、主席：謝局長世傑
- 四、出(列)席人員：

民意代表				
序號	單位	職稱	簽名	登記發言請打勾
1	郭信良	議長	主任 郭信良	
2	林炳利	副議長	助理 林炳利	
3	王錦德	議員		
4	李中岑	議員	主任 李中岑	
5	郭清華	議員	郭清華	
6	黃麗招	議員	黃麗招	
7				
8				
9				
10				

臺南市政府環境保護局

臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案 公聽會簽到單

- 一、辦理時間：109年4月22日（星期三）上午11時
- 二、辦理地點：臺南市城西里活動中心(臺南市安南區城西里431號)
- 三、主席：謝局長世傑
- 四、出(列)席人員：

序號	單位/職稱(無則免填)	簽名	連絡電話	登記發言 請打勾
1	台南市啟事中心會	謝世傑	0929316221	
2	"	黃祝芳	0956263012	
3	"	游懿琦	0933344115	
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

臺南市政府環境保護局

臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案 公聽會簽到單

- 一、辦理時間：109年4月22日（星期三）上午11時
- 二、辦理地點：臺南市城西里活動中心(臺南市安南區城西里431號)
- 三、主席：謝局長世傑
- 四、出(列)席人員：

在 地 里 長				
序號	單位/職稱	姓名	簽名	登記發言請打勾
1	城西里里長	嚴文正	嚴文正	
2	城東里里長	郭峻民	郭峻民	
3	城北里里長	郭昆財	郭昆財	
4	城中里里長	沈佳祥	沈佳祥	
5	城南里里長	蔡炳輝	蔡炳輝	
6	砂崙里里長	陳泰豐	陳泰豐	
7	青草里里長	魏武雄	魏武雄	
8	學東里里長	黃南忠	黃南忠	
9	城西社區 發展協會	陳國忠	陳國忠	
10				

臺南市政府環境保護局

臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案

公聽會簽到單

- 一、辦理時間：109年4月22日（星期三）上午11時
- 二、辦理地點：臺南市城西里活動中心(臺南市安南區城西里431號)
- 三、主席：謝局長世傑
- 四、出(列)席人員：

城西里				
序號	單位/職稱(無則免填)	簽名	連絡電話	登記發言 請打勾
1		鄭仙榮		
2		陳金州		
3		陳因		
4		吳國良		
5		郭碧華	0926381627	
6		施榮全		
7		張金雀		
8		陳金帶		
9		黃秋貴		
10		郭明		

吳劍譜

臺南市政府環境保護局

臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案

公聽會簽到單

- 一、辦理時間：109年4月22日（星期三）上午11時
- 二、辦理地點：臺南市城西里活動中心(臺南市安南區城西里431號)
- 三、主席：謝局長世傑
- 四、出(列)席人員：

城西里

序號	單位/職稱(無則免填)	簽名	連絡電話	登記發言 請打勾
1		郭恭安	2572831	
2		黃鳳月		
3		郭木通	2572431	
4		吳秀月	0928062015	
5		王水琴		
6		嚴小清		
7		陳新新		
8		李政輝		
9		王施秀惠	06-2570728	
10		李進	06-2573932	

臺南市政府環境保護局

臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案 公聽會簽到單

- 一、辦理時間：109年4月22日（星期三）上午11時
- 二、辦理地點：臺南市城西里活動中心(臺南市安南區城西里431號)
- 三、主席：謝局長世傑
- 四、出(列)席人員：

青草里				
序號	單位/職稱(無則免填)	簽名	連絡電話	登記發言 請打勾
1	邱雅上			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

臺南市政府環境保護局

臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案 公聽會簽到單

- 一、辦理時間：109年4月22日（星期三）上午11時
- 二、辦理地點：臺南市城西里活動中心(臺南市安南區城西里431號)
- 三、主席：謝局長世傑
- 四、出(列)席人員：

學東里				
序號	單位/職稱(無則免填)	簽名	連絡電話	登記發言 請打勾
1		陳朝宗		
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

臺南市政府環境保護局

臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案

公聽會簽到單

- 一、辦理時間：109年4月22日（星期三）上午11時
- 二、辦理地點：臺南市城西里活動中心(臺南市安南區城西里431號)
- 三、主席：謝局長世傑
- 四、出(列)席人員：

城南里				
序號	單位/職稱(無則免填)	簽名	連絡電話	登記發言 請打勾
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

臺南市政府環境保護局

臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案 公聽會簽到單

- 一、辦理時間：109 年 4 月 22 日（星期三）上午 11 時
- 二、辦理地點：臺南市城西里活動中心(臺南市安南區城西里 431 號)
- 三、主席：謝局長世傑
- 四、出(列)席人員：

城中里				
序號	單位/職稱(無則免填)	簽名	連絡電話	登記發言 請打勾
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

臺南市政府環境保護局

臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案

公聽會簽到單

- 一、辦理時間：109年4月22日（星期三）上午11時
- 二、辦理地點：臺南市城西里活動中心(臺南市安南區城西里431號)
- 三、主席：謝局長世傑
- 四、出(列)席人員：

城北里				
序號	單位/職稱(無則免填)	簽名	連絡電話	登記發言 請打勾
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

臺南市政府環境保護局

臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案 公聽會簽到單

- 一、辦理時間：109 年 4 月 22 日（星期三）上午 11 時
- 二、辦理地點：臺南市城西里活動中心(臺南市安南區城西里 431 號)
- 三、主席：謝局長世傑
- 四、出(列)席人員：

城東里				
序號	單位/職稱(無則免填)	簽名	連絡電話	登記發言 請打勾
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

臺南市政府環境保護局

臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案

公聽會簽到單

- 一、辦理時間：109 年 4 月 22 日（星期三）上午 11 時
- 二、辦理地點：臺南市城西里活動中心(臺南市安南區城西里 431 號)
- 三、主席：謝局長世傑
- 四、出(列)席人員：

砂崙里				
序號	單位/職稱(無則免填)	簽名	連絡電話	登記發言 請打勾
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

附件三 公聽會簡報

臺南市城西垃圾焚化廠 更新爐新建營運移轉案

公聽會簡報

中華民國109年4月22日



簡報內容

壹 政策概述

貳 開發內容

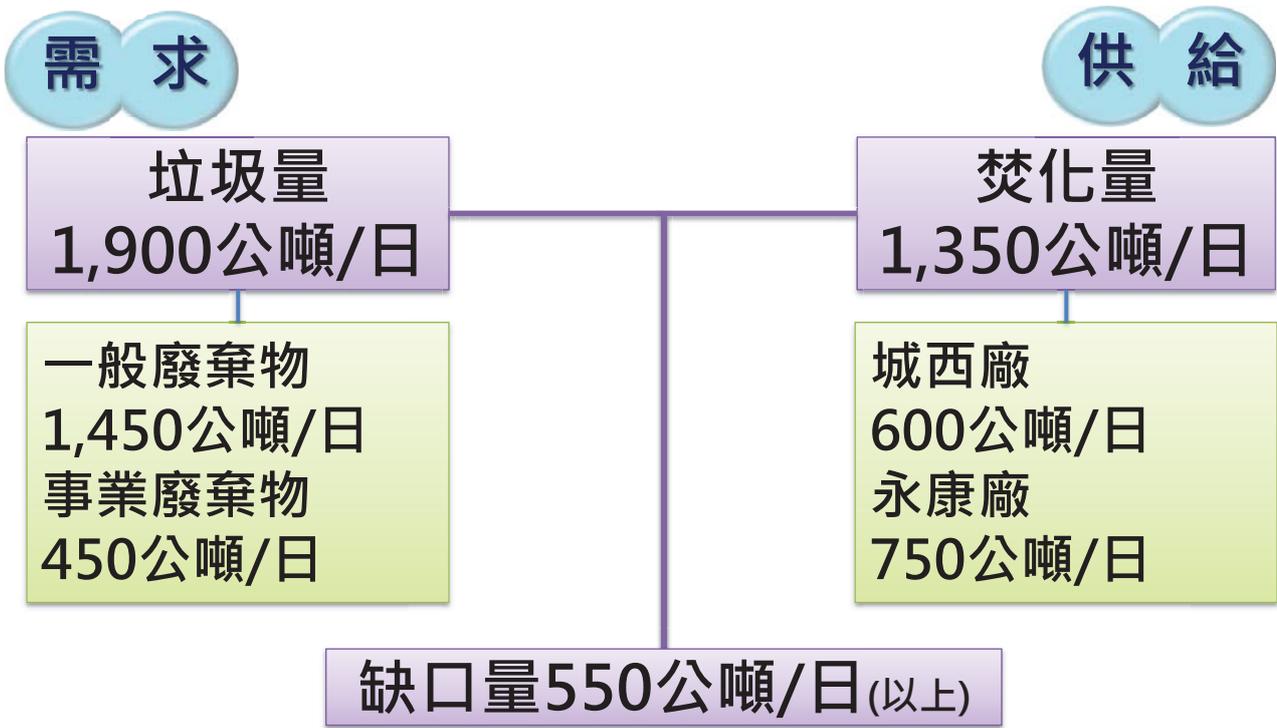
參 環境影響

肆 在地回饋

伍 結語

壹·政策概述

一、本市垃圾處理量能不足



本市垃圾處理仍需仰賴城西廠和永康廠

二、城西廠汰舊換新必要性



88.8~109.4
(逾20年)

109.5~113.4
(續操4年)
含重要設備改善

113.5~

除役轉型
視更新爐工程進度

引進新技術取代舊廠提升營運效能

4

三、回饋設施活化轉型

地處偏遠廠商投資意願較低

年限到期更新不符成本效益

轉型方向符合地方需求期待



融入在地特色、擴大民眾參與及提升能見度

5

貳·開發內容

6

一、辦理方式



臺南市政府環境保護局

採BOT模式辦理

(促參法第42條由政府評估及規劃)



執行機關

- 家戶垃圾在地處理
- 按噸數支付處理費
- 紓解建廠資金需求

民間機構

- 自備資金營運管理
- 引進成熟先進技術
- 確保垃圾妥善處理

民間機構投資新建並為營運；營運期間屆滿後，營運權歸還政府(促參法第8條第1款)

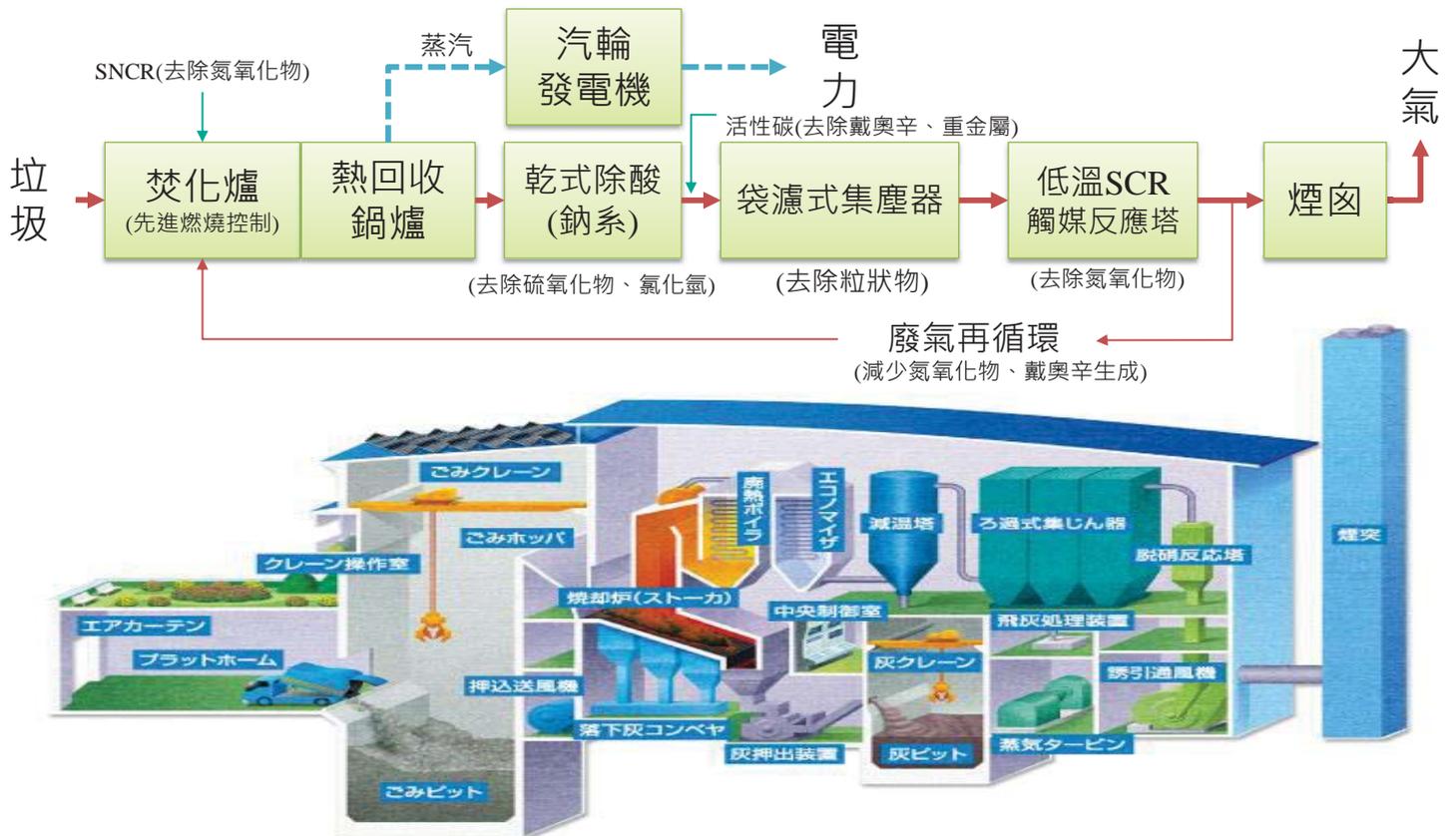
7

二、基地範圍



8

三、焚化處理流程示意



9

四、回饋設施轉型方向



環教中心

(多媒體、展示空間、教學體驗等)

休閒廣場

(特色建物、生態池、綠美化、裝置藝術等)

活動中心

(展演、市集、婚宴、外燴等)

廠商提出主題創意規劃擴大民眾參與

10

參·環境影響

11

一、交通動線

- 新設廠區出入口
- 施工期間維持交通之順暢
- 完工後維持原交通流量



交通運輸評估對交通影響輕微

二、空品優化(廢氣排放監測)



	氮氧化物 (ppm)	硫氧化物 (ppm)	一氧化碳 (ppm)	氯化氫 (ppm)
法規值	180	80	120	40
設計值	133.4	23.4	53.3	16.6
最大值	95.9	4.4	17.9	13.5

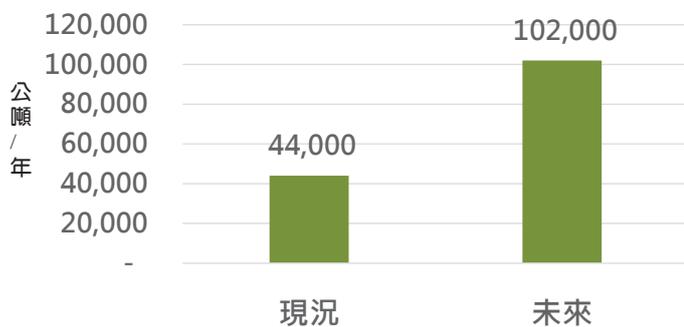
近3年(106~108)監測值均遠低於法規值和設計值

二、空品優化(環境效益)

■ 廢氣減量效益

	城西廠設計值	更新爐管理值	
粒狀物 (mg/Nm ³)	20	<5	減少75%
硫氧化物 (ppm)	23.4	<5	減少78%
氮氧化物 (ppm)	133.4	<50	減少63%
氯化氫 (ppm)	16.6	<10	減少40%

■ CO₂減碳效益



109年電力排碳係數基準為0.492公斤CO₂e/度

廠房設計輕量化、耐久化及使用再生建材，取得綠建築標章



14

三、灰渣妥善處理



15

肆·在地回饋

16

提供設籍鄰近鄰里
民眾就業機會(不少
於現況26人)

焚化每噸垃圾編列
回饋金200元



積極參加或贊助鄰
里民俗節慶活動(不
少於12場次/年)



17

伍·結語

18

- 俟更新爐正式營運後城西廠再除役轉型，繼續提供完善垃圾處理服務
- 引進新技術達成焚化效能提升、環境品質優化及垃圾自主處理目標
- 回饋設施轉型成兼教育、休閒、遊憩多元優質場域，擴大民眾參與及提升能見度

19

後續執行工作

公聽會

彙整及回應建議事項並納入可評報告

可評先規
定稿

完成審查定稿進行招商文件製作及公告

招商階段

公告徵求民間申請

申請階段

申請文件收件截止

評選階段

選出最優申請人

議約階段

完成議約及簽約

20

簡報結束 感謝聆聽



附錄一 諮詢會議紀錄回覆情形

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估及先期規劃報告」
諮詢會意見回覆說明

	審查意見	環興公司回覆
朱 委 員 信	<p>一、請說明有投資意願 6 家廠商之意願高低順序，而採 BOT 案不用採購案是否已定案？</p>	<p>感謝委員指教。 本問卷已重新調查，該問卷目的僅初步探詢國內外潛在廠商參與意願與在意課題，調查結果可供未來招商文件製作之參考。此外，廠商傾向辦理模式有 BOT 或有償 BTO，惟本案建造費用高昂(新台幣 54 億元)，按政府目前財政決非短期可單獨負擔(按：環保署也無相關計畫可申請經費)，因此本案決定採 BOT 推動。本案已前於去年(108)11 月 26 日奉主辦機關(市政府)簽准授權執行機關(環保局)辦理可行性評估、先期規劃、公告招商、甄審評決、議約簽約及後續履約管理等促參相關程序。 請參閱 P.3-46~48。</p>
	<p>二、為何未針對操作穩定的旋轉窯爐床提出優劣評析?(以事廢的複雜度，機械爐床的彈性是否足夠?)</p>	<p>感謝委員指教。 對於固體廢棄物合適爐床型式之選用方面，本案基於操作方便、燃燒更完全、底渣灼燒減量、空氣污染物排放較低(NOx 生成量低)及國內成熟應用實績等諸多考量，建議採用機械式爐床。同時就廣泛應用的機械式爐床、流體化床和轉窯式焚化進行比較分析。 請參閱 P.4-15~16。</p>
	<p>三、請說明約 54 億元的經費是否包括 2 座舊爐的擴大歲修?若是，其所佔比例為何?</p>	<p>感謝委員指教。 本案總工程經費預計 54 億元(含稅)，該費用包含建造更新爐(2×450 公噸/日)及既有回饋設施轉型。 請參閱 P.4-101~104。</p>
	<p>四、若鉛與鎘之目前排放濃度最高值非常低，為何更新爐之鉛與鎘排放濃度設計值仍維持與原 2 座舊爐之設計值相同?其他污染物之排放濃度設計值卻可大幅加嚴?</p>	<p>感謝委員指教。 焚化廠空污排放之氮氧化物、硫氧化物、粒狀污染物和戴奧辛等污染物較備受各界關注，重金屬(鉛、鎘等)實際排放濃度已遠低於國內法令規定，故重金屬(鉛、鎘)排放管理值予以加嚴。 請參閱 P.4-87。</p>
	<p>五、以未來飛灰穩定化物去化的困難度，為何此計畫不規劃飛灰水洗後再利用?</p>	<p>感謝委員指教。 國內目前飛灰資源化再利用仍於示範驗證期，尚須持續進行數量較大、時間較久的再利用計畫，驗證技術成熟穩定性，方能進行下階段大規模的</p>

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估及先期規劃報告」
諮詢會意見回覆說明

審查意見	環興公司回覆	
	<p>資源化再利用。此外，參採國外新設焚化廠發揮飛灰減量(如鈉系除酸、飛灰再循環)及調值(如觸媒濾袋)功能外，可有效減少飛灰產生量，有效緩解飛灰穩定化掩埋處理壓力，惟考量本市轄內掩埋場容積有限(未來仍將持續向中央申請經費進行挖除活化)，建議飛灰朝減量化及穩定化處理為基本原則。另為貫徹資源循環政策及延長掩埋場使用年限，未來國內對於飛灰再利用方式如有完整周延配套措施，民間機構亦需積極配合政策推動，共同推動飛灰減量化和資源化再利用。 請參閱 P.4-68。</p>	
<p>六、發電效率是否宜提高到 27%以上，以免更新爐在未來老舊後發電效率低於 25%以下，無法使用再生能源躉購費率。</p>	<p>感謝委員指教。 發電效率 25%為再生能源廢棄物發電設備之最低要求，未來將由廠商綜合評估爐床鍋爐、蒸汽渦輪發電機組、冷凝器等設備選用及整合，提出優化熱循環設計系統，有效提升熱回收效率、減少熱量損失，以確保發電效率至少達 25%以上。</p>	
<p>葉 委 員 張 基</p>	<p>一、可行性評估部分</p>	
	<p>(一) P.3-26 政府提供保證量請刪除(臺東焚化爐爭議)，如日後有爭執，法院會看到可行去解釋的風險。</p>	<p>感謝委員指教。 本案執行機關交付量和民間機構年處理量均未涉“保證”，避免衍生後續履約爭議。 請參閱 P.3-46~47。</p>
	<p>(二) P.4-3 附屬事業容許項目與先期 4-3 有出入。可評為主辦擇定，先期為民間申請。</p>	<p>感謝委員指教。 查 107 年 11 月促參法部分條文修正對照表第 13 條修正說明表示，附屬事業容許項目，宜回歸土地使用管制規定。 民間機構得經營附屬事業之使用容許項目，主辦機關得依促參法相關規定，以本案公共建設所需用地土地使用管制規定之使用容許項目擇定適合之附屬事業使用容許項目或規劃民間機構若於營運期間欲經營附屬事業，應先提出附屬事業之開發經營及回饋計畫並報經機關同意後，始得為之。 請參閱可評 P.5-2~3、先期 P.3-3。</p>
<p>(三) P.5-85 綜合評析及建議是建議只訂規格(先期 P.3-8)或是限制?</p>	<p>感謝委員指教。 請參閱 4.3 節(P.4-77)。</p>	

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估及先期規劃報告」
諮詢會意見回覆說明

審查意見	環興公司回覆
(四) P.5-89 工程經費概算是以 5.4 何系統評估?	感謝委員指教。 工程經費概算係以機械式混燒爐床焚化爐(900公噸/日)及參考廠商問卷調查結果概算。 請參閱 P.4-101~104。
(五) P.6-3 履保金 3 億元之評估依據?	感謝委員指教。 係以不含營業稅之預計工程經費 6%，並以億元為單位估算。 請參閱 P.8-2。
(六) P.6-3 房屋稅有無將自治條例第五條 2 年免 3-5 減半計入?	感謝委員指教。 已增列相關規定並納入計算。 請參閱 P.8-3 及 P.8-7。
(七) P.6-7 同上。	感謝委員指教。 已增列相關規定並納入計算。 請參閱 P.8-3 及 P.8-7。
(八) P.6-8 有無評估睦鄰經費?	感謝委員指教。 原僅估列廢棄物進廠回饋金部分及回饋設施之營運管理費用，已增列敦親睦鄰費用(300 萬元/年)於其他費用中，請參閱 P.8-7。
(九) P.6-8 土地租金不可能用 109 年計算(財務試算 ok, 文字不可能)營運期，應再加計稅(P.6-20)。	感謝委員指教。 主要係因 109 年申報地價低於以前年度，原暫以 109 年度地價估算，已於報告增列履約期間應以實際金額計收，營業稅另計。 請參閱 P.8-7 及 P.8-16。
(十) P.6-9 電費收入請與先期 P.7-8 一致。	感謝委員指教，遵照辦理。
(十一) P.7-2 租金優惠辦法已修正仍寫舊條文(P.6-8 已正確)	感謝委員指教，遵照辦理。 請參閱 P.5-2。
二、先期計畫書部分	
(一) P.4-1 年度保證處理量請刪除，P.9-1 也無保證量。	感謝委員指教，遵照辦理。
(二) P.6-2 租金優惠辦法已修正仍寫舊條文(可行 P.7-2)。	感謝委員指教。 按「促進民間參與公共建設公有土地出租及設定地上權租金優惠辦法」第 2 條第 1 項「一、興建期間：按當期申報地價及課徵地價稅稅率之乘積計收。二、營運期間：按當期申報地價及課徵地價稅稅率之乘積，加計簽約當期申報地價百分之

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估及先期規劃報告」
諮詢會意見回覆說明

	審查意見	環興公司回覆
		<p>二計收。…」。本案應依實際交付民間機構土地使用面積於興建期應依 1%計收土地租金、營運期則以 109 年申報地價總額 2%加計營運期當年度申報地價總額 1%計收土地租金。另既有回饋設施用地範圍未來將採現況點交，並按實際交付使用面積向民間機構收取土地租金。 請參閱 P.8-2。</p> <p>(三) P.7-1 履保金及房屋稅同可行性意見(可行性 P.6-2、6-3)。</p> <p>(四) P.7-4 房屋稅(可行 P.6-3)。</p> <p>(五) P.7-6 土地租金營運期不可用 109 年(可行 P.6-8)。</p> <p>(六) P.7-8 假設 17%變動者，權利金也是 20%?有無明確權利金公式?</p> <p>(七) P.12-3 12.3.2 節不可能要求民間機構移除一切資產吧?且還是要進行鑑價作業。且與強制接管是不同概念，不應混淆。</p> <p>(八) P.12-4 興建中工程計價方式請與促參契約範本再次確認;且一定百分比應該明確數字。</p>
李委員樑堅	<p>一、可行性評估部分</p> <p>(一) 2-1 頁之計畫替選方案評估之說明太過簡略，應該區分不同原則作對等比較，才能釐清方案之適合性。</p> <p>(二) 關於各個焚化廠之實際熱值超過原設計值部分，因此對於進入</p>	<p>感謝委員指教。已增列履約保證金估算說明。請參閱 P.8-1。</p> <p>感謝委員指教。已增列相關規定並納入計算。請參閱 P.8-1 及 P.8-4。</p> <p>感謝委員指教。 主要係因 109 年申報地價低於以前年度，原暫以 109 年度地價估算，以於報告增列履約期間應以實際金額計收，營業稅另計。 請參閱 P.8-6。</p> <p>感謝委員指教。 因底渣與飛灰產生率降低與民間機構之努力有一定之關係，爰建議該部分衍生之成本節省由民間機構享有，並增列權利金計收之公式。 請參閱 P.8-8、P.8-10 及 P.8-11。</p> <p>感謝委員指教。 參考促參司公布之 BOT 投資契約參考條款第 22.7.2 條規定，可歸責予乙方於興建期間終止契約，甲方得要求乙方移除資產之情形確為終止契約之處理方式之一。</p> <p>感謝委員指教。 已確認。另有關計價比例將待招商文件草擬時，訂定合理比例遵循。</p> <p>感謝委員指教，已參考促參司之促進民間參與公共建設可行性評估作業手冊及檢核表(BOT)，本案經綜合評估結果可行，故免提替選方案。 請參閱 P.10-1。</p> <p>感謝委員指教。 參考設計容量為 900 公噸/日且操作營運效能佳</p>

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估及先期規劃報告」
諮詢會意見回覆說明

審查意見	環興公司回覆
<p>焚燒之事業廢棄物是否要作適當規範及界定數量，以避免設計處理量有較大的落差，影響焚化爐的處理效能。</p>	<p>之新竹市廠、后里廠、烏日廠、鹿草廠和永康廠等五座廠，並依環保署 SWIMS 系統統計數據，以及考慮熱值之影響換算近 5 年運轉率，介於 86.7~91.0%，基於未來興建後至少要運轉 20 年之久，建議運轉率取 90%，使處理量保有彈性空間。</p> <p>進廠處理廢棄物將依據環保署「一般廢棄物焚化廠廢棄物進廠管理規範」(94.1.5 公布)第 3 點規範焚化廠不得焚化廢棄物，以及「臺南市政府環境保護局垃圾資源回收(焚化)廠進廠管理要點」(103.4.14 修正)之焚化廠進廠許可處理之一般廢棄物及一般事業廢棄物類別表。此外，民間機構應依據環保署一般廢棄物焚化廠廢棄物進廠管理規範，落實廢棄物進廠檢查，並加強操作管理(如自動燃燒控制)以維持一定處理效能。</p> <p>請參閱 P.3-7~8、P.4-82~83。</p>
<p>(三) 3-9 頁之最後一行，多了”勢”。</p>	<p>感謝委員指教，遵照辦理。</p>
<p>(四) 3-20 頁之第(三)點第 6 行..”試範”是否改成”示範”。</p>	<p>感謝委員指教，遵照辦理。</p> <p>請參閱 P.3-39。</p>
<p>(五) 事物廢棄物之處理價格，以鹿草廠最低為 2,400 元/公噸，但也有高到 5,000 元/公噸，表示收取之價格落差很大，因為價格的收取攸關焚化爐委外 BOT 之經營，因此要審慎處理，如果價格太低，會引發其他縣市之事業廢物集中到台南市焚化爐處理，是否合宜，應作審慎評估。</p>	<p>感謝委員指教。</p> <p>自收價格擬按城西廠 108 年度一般事廢進廠種類及參考永康廠自收單價，計算平均單價為 3,440 元/噸，另參考臺中市后里、烏日廠自收價格，計算平均單價為 3,977 元/噸，故更新爐自收價格擬建議以 3,500 元/噸為均價，上限 4,000 元/噸，下限 3,000 元/噸，價格尚屬合理。</p> <p>請參閱 P.3-18。</p>
<p>(六) 3-17 頁之供需預測，其中委託友廠處理之缺口為 400 公噸，未來因為垃圾回收及再利用技術之進步，可能造成料源不足的問題，要再思考。</p>	<p>感謝委員指教。經查詢環保署焚化廠管理資訊系統及環保局事業廢棄物管理科提供資料(108年)，目前委託友廠處理之缺口約 100 公噸/日，未來更新爐完成新建後所增加處理量，可確保本市一般廢棄物妥善在地處理，毋須再外運處理。</p> <p>請參閱 P.3-40。</p>
<p>(七) 3-23~3-25 頁之間卷分析結果，有些只能僅供參考，因為台南市政府也要有自己的具體規劃想</p>	<p>感謝委員指教。</p> <p>針對廠商所關切課題已初步整理及回覆，詳表 3.4-4。</p> <p>目前規劃由執行機關交付廢棄物所產生的底渣，</p>

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估及先期規劃報告」
諮詢會意見回覆說明

審查意見	環興公司回覆
<p>法，如廢渣及飛灰固化物之處理 台南市政府要衡量其他縣市之 處理經驗及自己台南市的營運 特性作評估，那一種較適合本案 之處理，要有一些意見，不能全 聽業者的看法。</p>	<p>將以底渣吊車裝載於卡車運出清運至鄰近底渣 處理廠，而民間機構自收事廢產生的底渣須自行 委託合格機構做後續處理及再利用，或可支付執 行機關處理費並運至底渣處理廠處理。 為延長轄內掩埋場使用年限，執行機關交付一般 廢棄物所產生的飛灰穩定化物清運至指定場所 掩埋處理，民間機構自收事廢產生的飛灰穩定化 物則需委託合格機構做後續處理，或者在執行機 關掩埋容積足夠前提下，將比照目前委託合格機 構處理之實際費用支付機關處理費並清運至指 定場所掩埋處理。另為貫徹資源循環政策及延長 掩埋場使用年限，未來國內對於飛灰再利用方式 如有完整周延配套措施，民間機構亦需積極配合 政策推動，共同推動飛灰減量化和資源化再利 用。 請參閱 P.3-60~63。</p>
<p>(八) 3-31 頁之發展定位如果已明確， 在相關後續的工程技術要求，就 要有明確之訂定，希望投入 BOT 廠商要能依此定位作必要之努 力及設計焚化爐。</p>	<p>感謝委員指教。遵照辦理 請參閱可評 4.3 節、先期 4.1 節。</p>
<p>(九) 5-1 頁之地形地勢，本基地之百 年逕流量為何？因為靠近海邊， 因此要特別注意淹水問題。</p>	<p>感謝委員指教。 經查廠址附近安南監測站之每月歷史降雨量 (2013~2018)平均值約為 0.2mm/hr，最大值平均約 為 1.77mm/hr，以逕流係數 0.67 及面積 4.6 公頃 概算，地表逕流量約為 0.0017~0.0152cms。從城 西廠營運迄今尚未有颱風天淹水之情形發生。</p>
<p>(十) 5-6 頁之車輛進出動線，關於行 經人口較密集之區域，要注意民 眾、里長及民代之關切。</p>	<p>感謝委員指教。 本案已於 4 月 22 日召開公聽會，針對與會人士 所提意見已提出意見回復。</p>
<p>(十一) 財務可行性分析，表示方案 一及方案二皆屬可行，但其關鍵 變數為相關交付廢棄物噸數之 運轉率，如果低於 93%，則計畫 淨現值就較低，甚至為負數，因 此要特別注意，而民間收取廢棄 物單價不低於 3000 元/公噸，也 要評估市場之可行狀況。</p>	<p>感謝委員指教。 經重新檢視國內其他相同規模焚化廠之實際操 作成果，運轉率調整為 90%估算。 自收價格擬按城西廠 108 年度一般事廢進廠種類 及參考永康廠自收單價，計算平均單價為 3,440 元/噸，另參考臺中市后里、烏日廠自收價格，計 算平均單價為 3,977 元/噸，故更新爐自收價格擬 建議以 3,500 元/噸為均價，上限 4,000 元/噸，下</p>

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估及先期規劃報告」
諮詢會意見回覆說明

審查意見	環興公司回覆
	限 3,000 元/噸。 請參閱 P.3-16~18。
(十二) 8-23 頁之交通運輸之敘述較少，請作若干補充。	感謝委員指教，已補充說明。 請參閱 P.7-20~23。
二、先期規劃部分	
(一) 2-1 頁之圖 2.1-1 要說明資料來源及明確標出更新爐址所在地。	感謝委員指教。 已說明資料來源及標示更新爐所在地。 請參閱先期 P.3-1。
(二) 2-3 頁興建附屬事業要滿足公益性之要求。	感謝委員指教。 主辦機關得於符合土地使用管制規定前提下考量財務可行性、公共建設服務品質及公益性等因素規劃附屬事業容許項目，或規劃民間機構若於營運期間欲經營附屬事業，應先提出附屬事業之開發經營及回饋計畫並報經機關同意後，始得為之。
(三) 3-3 頁之五，執行期程之規劃，關於興建工程細部規劃設計，要能符合原先規劃之發展定位及工程技術項目。	感謝委員指教。 請參閱 P.4-2。
(四) 3-5 頁提及底渣處理，優先符合台南市公共工程單位使用，市政府是否要作具體承諾，否則廠商一旦無法處理會引發不必要糾紛。	感謝委員指教。 執行機關交付一般廢棄物所產生的底渣，以底渣吊車裝載於卡車運出清運至鄰旁底渣處理廠，民間機構自收事廢產生的底渣可付費運至執行機關底渣處理廠，或自行委託合格機構做後續處理及再利用。 請參閱 P.4-7。
(五) 4-1 頁之年底保證處理量之要求，是否可以達成，要作審慎評估。	感謝委員指教。本案民間機構年處理量均未涉保證，避免衍生後續履約爭議。 請參閱 P.5-1。
(六) 5-1 頁提及免實施環評，要審慎評估確認以免爭議。	感謝委員指教。 針對需否辦理環評一案，主辦機關已前於 108 年 11 月 25 日環境影響評估審查委員會第 50 次會議提案報告洽悉(會議紀錄詳見 108 年 12 月 5 日府環綜字第 1081424933 號函)。 請參閱 P.7-1。
(七) 7-4 頁之環保教育費編列是否太低。	感謝委員指教。 該費用係參考城西廠目前實際支出估算。

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估及先期規劃報告」
諮詢會意見回覆說明

審查意見	環興公司回覆
	請參閱 P.8-4。
(八) 7-5 頁之第(6)維護費“費”多一個字。	感謝委員指教。已修正 請參閱 P.8-5。
(九) 7-6 頁之一般事業廢棄物處理收入 3,000-4,000 元/公噸，是否符合市場常態，宜作交待說明。	感謝委員指教。 自收價格擬按城西廠 108 年度一般事廢進廠種類及參考永康廠自收單價，計算平均單價為 3,440 元/噸，另參考臺中市后里、烏日廠自收價格，計算平均單價為 3,977 元/噸，故更新爐自收價格擬建議以 3,500 元/噸為均價，上限 4,000 元/噸，下限 3,000 元/噸。 請參閱可評 P.3-16~18。
(十) 7-13 頁之監督顧問費用，要如何支付？支付對象為何？	感謝委員指教。 該部分係機關委託專業顧問機構協助興建期及營運期辦理履約管理之顧問費用，後續將應由機關透過勞務採購方式辦理。
(十一) 9-1 頁之三，灰渣最終處理政府之保證協助是否沒問題。	感謝委員指教。 執行機關交付一般廢棄物所產生的底渣，以底渣吊車裝載於卡車運出清運至鄰旁底渣處理廠，民間機構自收事廢產生的底渣可付費運至執行機關底渣處理廠，或自行委託合格機構做後續處理及再利用。 為延長轄內掩埋場使用年限，執行機關交付一般廢棄物所產生的飛灰穩定化物清運至指定場所掩埋處理，民間機構自收事廢產生的飛灰固化物則需委託合格機構做後續處理，或者在執行機關掩埋容積足夠前提下(必須進行其他掩埋場活化工程)，可比照委託合格機構處理之費用支付機關處理費並清運至指定場所掩埋處理。另為貫徹資源循環政策及延長掩埋場使用年限，未來國內對於飛灰再利用方式如有完整周延配套措施，民間機構亦需積極配合政策推動，共同推動飛灰減量化和資源化再利用。 請參閱 P.5-89、P.5-93。
(十二) 11-7 頁之營運績效評估指標，沒有權重，也未提及每年何時評鑑。	感謝委員指教。 依據財政部「促進民間參與公共建設案件營運績效評定作業指引(台財促字第 10625506100 號)」及本案特性及需求初擬營運績效評估指標項目、權重及評鑑時機。

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估及先期規劃報告」
諮詢會意見回覆說明

審查意見		環興公司回覆
		請參閱先期 P.12-7~11。
周主任秘書妙旻	一、本案屬重大興建案，應以嚴謹態度、公開透明方式合理分析。	感謝委員指教。遵照辦理。
	二、是否考量貯坑加大之可行性？	<p>感謝委員指教。</p> <p>貯坑(設計)總貯存量的定義為"貯坑底部至傾卸門下端間之區域"，依據環保署「一般廢棄物處理設施設置規範」及參考城西廠近4季垃圾採樣容積(0.2公噸/m³)，以及因應歲修及垃圾調度需求性，垃圾貯坑存量宜適度加大，爰初步設計垃圾貯坑容積 13,500m³(=900公噸/日×3日÷0.2公噸/m³)</p> <p>另基地地下水水位偏高，約在現有地表面下 0~1.0公尺深度，因此垃圾貯坑需有良好防地下水、防滲功能，例如採用防水抗滲混凝土、混凝土內摻雜抗裂型防水劑、結構外壁0米下做地下卷材防水等措施。</p> <p>請參閱可評 P.4-84。</p>
	三、新廠興建完成後，舊廠電力系統之饋線是否接續使用或停用？	<p>感謝委員指教。</p> <p>為確保電力系統可靠度及電力品質，更新爐電力系統須獨自建置。按設計容量 900公噸/日、參考廢棄物之設計熱值 2,800kcal/kg 及滿足發電效率至少 25%之要求，計算發電機組裝置容量至少需 30.51MW。</p> <p>查台電公司「台南市再生能源可併網容量」及「二次變電所主變壓器裝置容量及負載」網路平台公布資料可知，台電 K317 饋線可併網容量為 114 MW，至於廠區未來變電站變壓器的容量選擇，取功率因素 0.8~0.85 計算，至少須達到 33.56MVA 以上(=26.85/0.8)。</p> <p>查台電公司安順 S/S 二次配電變電所主變壓裝置容量剩餘 15.4MVA，若加上既有廠 22.4MVA，主變容量為 37.8MVA 足夠，倘若既有廠同時間要使用則主變壓裝置容量就不足，需要加強電力網增加主變壓器 TR(25MVA)。主變壓器可將輸出電力生壓為 3 相 110KV 60hz 電壓並經新設室內型 110KV GIS 及匯流排引接至變電站內高壓開關盤後再併入台電電力電網，未來將由民間機構向台電提出用電計畫書及申請再生能源之認定等程</p>

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估及先期規劃報告」
諮詢會意見回覆說明

審查意見	環興公司回覆
	<p>序，確保輸配電無虞及適用再生能源躉購費率之認定 請參閱可評 P.4-97~98。</p>
<p>四、是否考量加入 AI 系統，以利環保監測系統連接進局端掌控。</p>	<p>感謝委員指教。 廢棄物進廠種類非常複雜，為提升焚化效能及減少人力成本，建議垃圾吊車室可採先進人工智慧 AI 感測及建置相關 APP 軟體，達到自動辨別垃圾及控制垃圾貯坑高程，提升運轉率。 另中央控制室為焚化廠操作管理控制中心，透過各項設備操控系統，可有效管控焚化過程中各設備運轉情形。參考國外先進焚化廠均有建置綜合營運支援系統，即中控室各項設備操控可在遠端(企業總部、桌上型電腦)進行 24 小時連續監控，若發現操作異常時可即時回報問題及提供技術諮詢，反饋現場值班人員啟動應變措施，因此可減少值班人員值勤服務，降低廠商人力成本支出及增加操作彈性。 請參閱 P.3-65。</p>
<p>五、進廠價格調整問題，25 年變化風險大，應分析利弊。</p>	<p>感謝委員指教。 依廢清法第 28 條第 6 項規定，「執行機關受託」處理一般事業廢棄物，對外收費應依直轄市、縣(市)主管機關所定事業廢棄物代清除處理收費標準進行收費。惟本案若為民間機構自行收受處理事業廢棄物，係民間機構與事業間之委託與受託關係，非屬事業委託由執行機關處理之「執行機關受託」情形，所以和廢清法第 28 條第 6 項無涉，因此民間機構一般事業廢棄物進廠單價無須依「臺南市政府環境保護局代清除處理一般事業廢棄物收費標準」收費，即民間機構可依市場機制自訂收費價格。 廠商一般事業廢棄物收費乃市場機制決定，攸關更新爐未來如開放廠商自收，其自收價格擬按城西廠 108 年度一般事廢進廠種類及參考永康廠自收單價，計算平均單價為 3,440 元/噸(詳表 3.1.2-3)，另參考臺中市后里、烏日廠自收價格，計算平均單價為 3,977 元/噸，故更新爐自收價格擬建議以 3,500 元/噸為均價，上限 4,000 元/噸，下限 3,000 元/噸。另廢棄物進廠價格於焚化廠營運期間，機關隨時可依市場收費狀況調整廢棄物收費</p>

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估及先期規劃報告」
諮詢會意見回覆說明

	審查意見	環興公司回覆
陳 副 局 長 幸 芬	一、可行性評估部分	價格，故進廠價格之利弊得視營運期間焚化廠收支營運狀況與事業廢棄物收受是否足量進行評估並調整廢棄物收費單價。 請參閱 P.3-15~17。
	(一) 問卷調查結果應進行分析，如 12 家廠商所提意見內有 7 家傾向於 BOT，5 家傾向於有償 BTO。應補充上開兩種招商方式之可行性比較。又設計容量、投資總金額之調查結果有極大的差距，其原因為何？	感謝委員指教，已補充 BOT 和有償 BTO 比較分析及針對調查結果及廠商疑義及關鍵問題亦一併提出回覆。 本案補充調查興建日處理量 900 公噸(機械式混燒爐床)之費用介於 30 至 80 億元間，具備建廠經驗廠商報價介於 51 至 60 億元間。 請參閱 P.3-46~48。
	(二) 本案可行性評估及未來營運方案的設計與廢棄物的預估精準有極大相關，請再確認臺南市可燃事廢的量及資料來源。	感謝委員指教。 依據環保署 SWIMS 及 IWR&MS 系統之申報資料，彙整臺南市 108 年廢棄物待處理量為 1,794 公噸，家戶垃圾為 1,387 公噸/日，一般事業廢棄物為 407 公噸/日。 請參閱 P.3-39~40。
	(三) 第二章計畫替選方案評估，圖 2-1 中敘及環評/環差應更正。	感謝委員指教。 已參考促參司之促進民間參與公共建設可行性評估作業手冊及檢核表(BOT)，本案經綜合評估結果可行，故免提替選方案。 請參閱 P.10-1。
	(四) 第八章環境影響分析及法律可行性分析未做環評法令之判定評估，僅於第十章於末段出現。	感謝委員指教。 於法律可行性補充說明環評法令之判定。 請參閱 P.5-10。
	二、先期規劃部分	
	(一) P.3-2：表 3.1-1 城西廠更新爐空污排放標準設計值 60 ppm，訂定之評估是否綜合考量(技術、法令、經費等)結果，亦或僅依循環保法令訂定，請補充說明。	感謝委員指教。 本案廢氣空污排放管理值建議方面，參考歐盟 2019 年頒布廢棄物指引(WI-BAT AEL)、桃園市生質能 BOT 案投資文件及既有城西廠廢氣排放濃度，擬定更新爐各廢氣空污排放管理值，其中氮氧化物設計值擬定 50 ppm。 請參閱 P.4-6。
	(二) P.3-3：執行期間之規劃請明確，興建總工期共 36 個月是否含細部規劃設計時間?主辦機關核備	感謝委員指教。 本案總工期 36 個月包含細部規劃設計及主辦機關核備相關文件時間。

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估及先期規劃報告」
諮詢會意見回覆說明

審查意見	環興公司回覆
時間是否納入總工期時間計算?	請參閱 P.4-2、P.4-11。
(三) P.3-3：組裝驗收標準中，試運轉是否含在 36 個月興建總工期的時間內?(六(三)中有述及不得以試運轉延誤作為展延工期的理由，而(一)又述及興建工程完工後，辦理必要之試運轉，似有混淆)	感謝委員指教。 民間機構辦理各類設備之試運轉，必須符合契約書或執行機關核定之規定。在試運轉期間對設備、機器及構造做初步校正、調整、重組與修改，以符合運轉需求，並應負責初期試運轉期間設備之適當維護與保養。而當完成初期試運轉後，並確認整廠能安全操作時，應於功能測試前，提送功能測試計畫，且經執行機關審查核准後，再進行功能測試程序。 請參閱 P.4-11。
(四) P.3-5：表 3.1-2 台電可併網容量請更新至 108 年。	感謝委員指教。 經查台電公司「台南市再生能源可併網容量」資訊平台，108 年 69kV 剩餘可併網容量為 114MW。 請參閱可評 P.4-97。
(五) P.3-7：建議時間：民間機構得於簽約後向環保局申請進廠執行必要之工程調查及測量作業，本案為新廠，為何有此建議程序?請再確認文字。	感謝委員指教。 民間機構得於簽約後向主辦機關通知進廠執行必要之工程調查及測量作業。 請參閱 P.4-1。
(六) P.3-8(3.3.3)建議時程：應於投資契約簽約後 1 年內完成細部設計作業，與 P.3-3 簽約後 6 個月內完成細部設計作業，時程的差異原因?	感謝委員指教。 民間機構應於本計畫議約簽約後，得委託統包廠商(具備整合設計及施工或供應、安裝之能力)進行採購(2 個月)、基本設計(4 個月)及細部設計(6 個月)等相關工作，於簽約後 12 個月內設計圖說及相關文件資料須報經主辦機關備查，該期間一併進行相關許可證照申請作業(含免建造申請、再生能源設備認定等)，俟細部設計圖說備查後進行為期 18 個月主體工程施工安裝(含管理大樓、主廠房及回饋設施，回饋設施須於簽約後 22 個月內完工並運轉)，而主體工程完工後再接續進行維持 6 個月試俾和功能測試，總工期共 36 個月(含設計 12 個月、施工安裝 18 個月及試運轉 6 個月)。未來民間機構如提前完工並完成相關功能測試及性能測試作業，經主辦機關同意得提前正式營運。 請參閱 P.4-2、P.4-11。
(七) P.3-11、圖 3.4.1-1 廢水處理系統：	感謝委員指教。

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估及先期規劃報告」
諮詢會意見回覆說明

審查意見	環興公司回覆
僅有廢水進流，無出流？	經處理後之廢(污)水採零排放方式設計，完全於廠內循環利用，做為道路場地清洗、澆灌等用途。惟若廢棄衍生物採取提升產品品質之精進作法(如飛灰水洗)，其處理後水質應符合法規要求之放流水標準。 請參閱 P.4-9~10。
(八) P.4-4 二十一、：民間機構應負責提供每年至少 2 次外牆清潔水洗…，原則以每 3 個月清潔水洗 1 次，其差異原因為何？	感謝委員指教。 本章研擬營運要求事項已針對甲乙雙方關切重要議題重新整理，至於細節要求事項則可於下階段招商文件製作時再予以個別要求。
(九) P.4-4 第 24 項：採樣分析的頻率為何？	感謝委員指教。 營運期間民間機構應依規定於每季辦理可處理廢棄物之採樣分析、底渣、飛灰及反應生成物之採樣分析、廢氣之採樣分析、處理後水質之採樣分析等工作。 請參閱 P.5-2。
(十) P.4-4 第 25 項：為何訂定每年辦理二手市集至少 2 次？	感謝委員指教。 本章研擬營運要求事項初步就重要議題重新整理，至於細節要求事項則可於下階段招商文件製作時再予以個別要求。
(十一) 4.2 研擬營運要求事項：應加入環境教育場所認證之有效性及評鑑要求。	感謝委員指教。 於營運期間民間機構依環境教育法、環境教育機構認證及管理辦法等相關規定，每年持續取得有效認證及依評鑑要求提出精進對策，執行有關環教場域之規劃工作。 請參閱 P.4-2。
(十二) P.4-6：4.5 運轉功能測試的標準訂定為何？	感謝委員指教。 能源效率保證測試為發電效率應至少在 25% 以上；保證容量測試係指應於至少七日(7)個以上連續日之期間進行，以決定處理量是否符合每日保證容量 900 公噸；底渣品質保證測試係指底渣灼燒減量 $\leq 3\%$ ；處理後水質保證測試及環境保證測試詳第三章興建規劃說明。 請參閱 P.3-4~6、P.4-4。
(十三) P.11-1 執行前之書面審查及備查：民間機構分別自簽約之日起一年內應提出城西廠更新爐工作相關計畫書…，本段中 1 年內	感謝委員指教。 民間機構應於本計畫議約簽約後，進行基本設計、細部設計、相關許可證照申請及相關計畫書提送，前述各項工作須於簽約後 12 個月內經主

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估及先期規劃報告」
諮詢會意見回覆說明

審查意見	環興公司回覆
XX 所述 6 個月內 XX?(待確認)	辦機關備查。 請參閱 P.12-1。
(十四)P.11-3:1 年內完成城西廠更新爐施工規劃…之核定?表 11.2-1 請再確認,並列出明確的管控時間,如完工後係指何時?	感謝委員指教。 民間機構應於本計畫議約簽約後,進行基本設計、細部設計、相關許可證照申請及相關計畫書提送,其設計圖說及文件資料原則上須於 10 個月內經主辦機關核備。 民間機構應於試運轉完成後 15 日內,將完工報告提請甲方備查。 請參閱 P.12-4。
業務科	<p>一、可行性評估部分</p> <p>(一) 簡報 P.5 提及 110-114 年缺口,請補充分析其他縣市整改時間。</p> <p>感謝委員指教。 已補充全國、雲嘉南和高屏東等其他縣市整改期間垃圾缺口。 請參閱 P.3-35~37。</p> <p>(二) 簡報 P.15 底渣篩選,本市雖有底渣自建廠但量能不足,廠商自收部分之底渣及飛灰應由廠商自行規劃去處;另若未來處理方式調整,是應針對其處理費之損益進行財務分析。</p> <p>感謝委員指教。 城西更新爐完工後每日預估可增加處理量至少 200~250 公噸(73,000~91,250 公噸/年),依廢清法第 28 條第 6 項規定必須優先處理一般廢棄物,試以焚化每噸廢棄物產生 0.135 公噸底渣及城西廠更新爐、永康廠運轉率以 90%、85%計,每月底渣產生量為 6,572 公噸,表示本市一般廢棄物可在地處理無虞,毋須再委託友廠協助,同時也降低底渣處理廠負擔。此外,底渣處理廠餘裕量尚有 2,228 公噸/月,換算後相當於每月可處理廢棄物 16,503 公噸。 因應轄內掩埋場容積不足,民間機構自收事廢產生的飛灰穩定化物需委託合格機構做最終掩埋處置,或執行機關在轄內掩埋場掩埋容積有足夠餘裕量前提下,可比照委託合格機構處理之最終處置支付機關處理費並清運至指定場所掩埋處理。另為貫徹資源循環政策及延長掩埋場使用年限,未來國內對於飛灰再利用方式如有完整周延配套措施,民間機構亦需積極配合政策推動,共同推動飛灰減量化和資源化再利用。 請參閱 P.4-88~89、94。</p> <p>(三) 工程可行性分析以機械式爐床為最適當之技術,但廢氣、底渣</p> <p>感謝委員指教。已補充。 請參閱 P.4-36、P.4-41、P.4-43、P.4-55、P.4-64、</p>

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估及先期規劃報告」
諮詢會意見回覆說明

審查意見	環興公司回覆
及飛灰處理技術皆未綜合分析，建議列出各個處理單元之基本規模及金額。	P.4-68、P.4-101~104。
(四)P1-2：1.3 節，城西段 1007 地號管理機關為臺南市政府環境保護局，其他章節請同步修正。	感謝委員指教。已修正。 請參閱 P.1-1。
(五)第三章市場可行性分析內之相關數據請更新至 108 年度。	感謝委員指教。已修正。
(六)P3-20：城西三期掩埋場活化工程，預計增加容積為 26.5 萬 m ³ ，請依據修正相關數據。	感謝委員指教。已修正。 因應現有掩埋場掩埋空間不足，目前正進行城西三期垃圾掩埋場活化再利用工程(佔地面積 4.2 公頃)，預計活化總容積 26.5 萬 m ³ (含中央控留量 40%)，其中，第二區 12.7 萬 m ³ ，第三區 13.8 萬 m ³ ，又第三區實際可供使用容積為 116,175m ³ ，扣除城西廠整改共停期間產生 36,905 公噸必須暫置第三區，換算需要掩埋容積 73,810m ³ (垃圾密度 0.5m ³ /公噸)，若加上第二區 12.7 萬 m ³ ，目前可供使用掩埋場容積 169,365 m ³ (含中央控留量 40%) 請參閱 P.3-42。
(七)P5-8：一、廢棄物前處理設備……仍出現文山廠，請修正。	感謝委員指教。文字誤植已修正。 請參閱 P.4-18。
(八)報告內所提飛灰「固化」是否應修正為飛灰「穩定化」，請再確認。	感謝委員指教。文中提及「固化」用詞均改為「穩定化」。
(九)5.5 節，表 5.5-1 工程經費概算表，第 2 項次機械建築工程，各系統報價是否是以該項系統設備之最低需求或規格估算？本促參案最低投資金額經貴公司估算為 54 億，各系統設備之最低規格應一併列出做為本案最低投資金額之依據。	感謝委員指教。機械建築工程項下各項設備之組成項目、規格型式、功能標準、數量等資訊已補充。本案 54 億元(含稅)為最低投資金額下限，為利民間機構設計規劃、系統整合、達到功能標準及施工彈性，在符合最低投資金額規定內彈性調配各項系統設備之費用，發揮最大效益。 請參閱 P.4-101~104。
(十)同上，表 5.5-1 工程經費概算表間接工程之 2 工程監造費、階段性專案管理及顧問費，本項應為機關成本，為何列入促參案廠商應	感謝委員指教。 依據「公共建設工程經費估算編列手冊」對「工程預備費」定義為：「為彌補先期規劃(可行性研究)、綜合規劃及設計期間，因所蒐集引用資料之

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估及先期規劃報告」
諮詢會意見回覆說明

審查意見	環興公司回覆
<p>投資之最低金額？另第三項，工程預備費所指為何？廠商利潤與雜費已另外編列，本項工程預備費若無使用後續是否應繳回？</p>	<p>精度、品質和數量等不夠完整、可能的意外或無法預見之偶發事件等狀況，所準備的一筆費用，故廠商必須因應施工期間可能發生的不確定性因素(例如：基地地下水位需要地改，結構的荷載和抗力的存在等等)而需預留工程預備費。此外，為利於民間機構設計規劃、系統整合、達到功能標準及施工彈性，在符合最低投資金額內(54億元)也可彈性調配各項系統設備之費用，發揮最大效益。 請參閱 P.4-101~104。</p>
<p>(十一)P6-9 頁，6.2.3 節營運收入部分，二、售電收入每公噸廢棄物發電量 700 度，售電量 560 度，售電收入為財務分析相當重要之一環，請說明本項發電量、售電量之估算基準。</p>	<p>感謝委員指教，已修正。 按本案執行機關交付一般廢棄物和乙方自收一般事業廢棄物比例，爰以廢棄物之設計熱值(以 2,800 kcal/kg)及適用再生能源廢棄物發電設備認定之發電效率 25%之要求，每年焚化量 295,650 公噸計(運轉率 90%)，計算發電機組裝置容量 30.51MW，每年可輸出電力 240,528 百萬度，相當於每公噸廢棄物產生電力 815 度。 至於每公噸廢棄物售電量，則參考新竹市廠、后里廠、烏日廠、鹿草廠和永康廠等五座設計容量 900 公噸/日 5 座廠年平均用電量，本計畫保守取 20%，可計算得知每公噸廢棄物售電量約 650 度/噸。綜合上述，本案每公噸廢棄物發電量和售電量以 815 度、650 度計算。 請參閱 P.4-97~98。</p>
<p>(十二)P6-20，(三)飛灰固化物掩埋收入，「...以飛灰固化物產生率 3.5%，自 113 年營運開始起以 10,000 元/噸...」，經查詢永康焚化廠近 1 年飛灰穩定化物產生率平均值已達 4.3%，且民間穩定化物掩埋收費亦已超過 10,000 元/噸，本項評估是否合理，請再確認。</p>	<p>感謝委員指教。 考量本市掩埋場容積有限及為真實反映市場上飛灰穩定化物掩埋費，已調整為 16,000 元/公噸(不含營業稅)計算。 請參閱 P.8-7。</p>
<p>(十三)同上，(四)底渣再利用收入，「...以飛灰固化物產生率 13.5%...」說明是否有誤，請修正。</p>	<p>感謝委員指教。已修正。 請參閱 P.8-17。</p>

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估及先期規劃報告」
諮詢會意見回覆說明

審查意見	環興公司回覆
(十四)P6-31, 6.8 小結:「...於民間機構自收廢棄物處理單價不低於 3,000 元/噸...將可達完全自償且具備民間投資財務可行性與融資可行性。...」,若依此規劃,機關是否須先修正本市廢棄物代處理收費標準?	感謝委員指教。 為避免因臺南市事廢之收費標準低於其他縣市或與民間機構自收單價產生重大差異,造成轄區外事廢流入,建議機關宜考量調整收費標準。
(十五)P8-13, 8.1.5 節:「...城西廠更新爐設計容量至少 600 公噸...」,請修正。另本章相關使用數據推估請更新至 108 年。	感謝委員指教,已修正。 請參閱 P.7-12。
(十六)第九章,民意反應部分,本案公聽會預計 4 月 22 日辦理,相關內容請同步修正。	感謝委員指教,已修正。 請參閱 P.11-2。
二、先期規劃部分	
(一)報告內與可行性評估報告章節相同部分,請同可評報告審查意見一併修正。	感謝委員指教,已修正。
(二)P3-2, 表 3.1-1 更新爐 SOx 排放設計值為 5ppm,與可評報告 p10-6 頁城西廠新爐設計值 4ppm 不同,請確認。	感謝委員指教,已修正。 請參閱 P.4-6。
(三)第三章提及勞工安全衛生法部分請全數修正為職業安全衛生法。	感謝委員指教,已修正。
(四)P7-7 頁、三、權利金及 7.3 節權利金機制規劃,初步建議針對民間機構之售電收入不計收權利金,與可評報告 P6-29,四、售電收入敏感性,建議未來若廢棄物售電量達一定幅度或發電效率達一定比例以上,由主辦機關分收一部分售電增量權利金之說法相異,請說明原因。	感謝委員指教。 依再生能源發展條例(108 年 5 月 1 日修正)第 5 條第 2 項「再生能源發電設備,除前項、第 4 條、第 8 條、第 9 條及第 14 條另有規定者外,其申請設置、工程、營業、監督、登記及管理事項,適用電業法。」,查第 4 條規範之事項係認定之相關事宜,第 9 條第 5 項「再生能源發電設備設置者自本條例公布施行之日起,依前項規定與公用售電業簽訂契約者,其設備生產之電能,依第一項中央主管機關所公告之躉購費率躉售。」,為鼓勵民間機構提升發電效率,初步建議於平均每公噸廢棄物售電量於 650 度以內時不就售電收入不計收權利金,而就平均每公噸廢棄物售電量高

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估及先期規劃報告」
諮詢會意見回覆說明

審查意見	環興公司回覆
	<p>於 650 度之部分，依所適用之躉售費率乘算超出 650 度之度數所得之售電收入計收 50% 售電收入權利金，計算公式如下：</p> <p>平均售電度數(E1)=當月實際售電度數÷當月實際處理廢棄物噸數</p> <p>售電收入權利金=(E1-650)×躉售費率×50%</p> <p>請參閱 P.8-11~12。</p>
(五) 9.4 節，所謂涉及政府預算補助部分，是否包含編列支付民間機構之每噸操作處理費用？	感謝委員指教，本案未涉及政府預算補助。

附錄二 修正稿意見回覆情形

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估及先期規劃報告」
修正稿意見回覆說明

審查意見	環興公司回覆
<p>業務科</p> <p>一、可行性評估部分</p> <p>(一)請依財政部公告之促進民間參與公共建設可行性評估作業手冊及檢核表(BOT)之章節調整內容。</p> <p>(二)部分章節數據尚未更新至 108 年度。</p> <p>(三)P.5-91，依現有說明：「…以廢棄物之設計熱值(以 2,700 kcal/kg)及適用再生能源廢棄物發電設備認定之發電效率 25%之要求，每年焚化量 295,650 公噸計(運轉率 90%)，發電機組裝置容量 29.4MW，計算每年發電量為 231,937 度，每年焚化量 295,650 公噸…」，無法得出每噸廢棄物發電量為 707 度，請列出詳細計算式。</p> <p>(四)承上，另依 p.5-81 頁之說明：「…初步計算參考廢棄物之設計熱值介於 2,550~2,710 kcal/kg 間，至於未來參考廢棄物的熱值設定，將交由廠商綜合考量接收各類廢棄物特性、操作穩定、投資成本及滿足發電效率至少在 25%以上等因素，設計合適參考廢棄物熱值。…」，若</p>	<p>環興公司回覆</p>
	<p>感謝委員指教。 遵照辦理。已依財政部公告之促進民間參與公共建設可行性評估作業手冊及檢核表(BOT)之章節調整內容。 請參閱目錄。</p>
	<p>感謝委員指教。 遵照辦理。</p>
	<p>感謝委員指教。 本案在廢棄物之設計熱值 2,800 kcal/kg)、發電效率 25%及每年焚化量 295,650 公噸(運轉率 90%)下，每噸廢棄物發電量為 815 度。 請參閱 P.4-98。</p>
<p>感謝委員指教。 本案廢棄物參考設計熱值 2,800 kcal/kg。有關售電收入變動對於財務之變動已於財務報告敏感性分析中模擬。 請參閱 P.8-27。</p>	

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估及先期規劃報告」
修正稿意見回覆說明

審查意見	環興公司回覆
<p>未來廠商設計熱值低於 2,700 kcal/kg，則前述基準是否變動？增減之發電量、售電量及收入又如何變動？是否影響財務分析？請詳細計算並說明於報告書內，以利未來面臨機關以外之各單位檢視。</p>	
<p>(五)廠商未來之售電收入若高於現行預估收益之一定比例以上，是否仍應考慮計收權利金？</p>	<p>感謝委員指教。 民間機構之收入來源主要為廢棄物處理收入與售電收入，依再生能源發展條例(108年5月1日修正)第5條第2項「再生能源發電設備，除前項、第4條、第8條、第9條及第14條另有規定者外，其申請設置、工程、營業、監督、登記及管理事項，適用電業法。」，查第4條規範之事項係認定之相關事宜，第9條第5項「再生能源發電設備設置者自本條例公布施行之日起，依前項規定與公用售電業簽訂契約者，其設備生產之電能，依第一項中央主管機關所公告之躉購費率躉售。」，初步建議於平均每公噸廢棄物之售電收入於一定度數內不計收權利金，超過該度數部分所產生之售電收入則分配一定比例之售電收入權利金，該比例建議不低於50%。 請參閱 P.8-7。</p>
<p>(六)6.2.1 興建成本章節，內容及表 6.2-1、6.2-2、6.2-3 等所述經費與第 5 章說明不符，請修正。</p>	<p>感謝委員指教。 經費已調整。 請參閱 P.4-101~104、P.8-4~5。</p>
<p>(七)P.6-5 頁，工程預備費請說明用途及使用時機，另本項費用是否列入未來之議約事項或契約內其他工作內容（本項費用初估 2 億元，未來若無使用，是</p>	<p>感謝委員指教。 本案規定最低投資金額為 54 億元(含回饋設施；含稅) 工程預備費是因應施工期間可能發生的不確定性因素(例如：地改、基礎加強等)而需預留工程預備費，其費用係參考工程會「公共建設工程經</p>

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估及先期規劃報告」
修正稿意見回覆說明

審查意見	環興公司回覆
否應投資或回饋在其他地方?)。	費估算編列手冊」估算。另為利於民間機構設計規劃、系統整合、達到功能標準及施工彈性，在符合最低投資金額內(54 億元)也可彈性調配各項系統設備之費用，發揮最大效益 請參閱 P.4-104。
(八)P.6-6 頁，(七)民間機構自行接收廢棄物相關費用，飛灰及反應物掩埋費、飛灰及反應物回饋金應為飛灰穩定化物掩埋費及飛灰穩定化物回饋金。	
(九)P.6-17 頁，飛灰固化物請修正為飛灰穩定化物，另每公噸廢棄物處理約產生 3.5%之飛灰穩定化物應為低估，請確認。	感謝委員指教。 遵照辦理。參考國內 24 座焚化廠操作經驗，每公噸廢棄物處理產生飛灰穩定化物 4.5%。 請參閱 P.8-6。
二、先期計畫書部分	
(一)請依財政部公告之促進民間參與公共建設先期規劃作業手冊及檢核表(BOT)之章節調整內容。	感謝委員指教。 遵照辦理。已依財政部公告之促進民間參與公共建設可行性評估作業手冊及檢核表(BOT)之章節調整內容。 請參閱先期目錄。
(二)表 7.1.3-1 預估工程經費表數據未更新，請修正。	感謝委員指教。 遵照辦理。工程經費表數據已更新。 請參閱 P.8-3。
(三)P.7-4 頁，7.民間機構自行接收廢棄物相關費用，飛灰及反應物掩埋費、飛灰及反應物回饋金應為飛灰穩定化物掩埋費及飛灰穩定化物回饋金。	感謝委員指教。 遵照辦理。已修正。 請參閱 P.8-4。
(四)P.7-6 頁，二、營運收入(一)民間機構處理量：...設計處理容量為 900	感謝委員指教。 遵照辦理。已修正。 請參閱 P.8-6。

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估及先期規劃報告」
修正稿意見回覆說明

審查意見	環興公司回覆
<p>公噸/日，以運轉率 93%計算...，與可評報告不同，請確認。</p>	
<p>(五)P.7-7 頁，三(一)售電收入權利金，廠商未來之售電收入若高於現行預估收益之一定比例以上，是否仍應考慮計收權利金？</p>	<p>感謝委員指教。 依再生能源發展條例(108年5月1日修正)第5條第2項「再生能源發電設備，除前項、第4條、第8條、第9條及第14條另有規定者外，其申請設置、工程、營業、監督、登記及管理事項，適用電業法。」，查第4條規範之事項係認定之相關事宜，第9條第5項「再生能源發電設備設置者自本條例公布施行之日起，依前項規定與公用售電業簽訂契約者，其設備生產之電能，依第一項中央主管機關所公告之躉購費率躉售。」，為鼓勵民間機構提升發電效率，初步建議於平均每公噸廢棄物售電量於 650 度以內時不就售電收入不計收權利金，而就平均每公噸廢棄物售電量高於 650 度之部分，依所適用之躉售費率乘算超出 650 度之度數所得之售電收入計收 50%售電收入權利金，計算公式如下： 平均售電度數(E1)=當月實際售電度數÷當月實際處理廢棄物噸數 售電收入權利金=(E1-650)×躉售費率×50% 請參閱 P.8-7~8。</p>

附錄三 修正二版意見回覆情形

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估報告審查會」
審查會會議意見回覆說明

	審查意見	環興公司回覆
朱信委員	一、P.3-1 及 P.5-2，超過 20 年廠齡之焚化廠不只 5 廠，且城西廠也非僅營運近 20 年，請依時程修正報告內容。	感謝委員指正。 已修正，請參閱 P.3-1。
	二、P.4-30 表 4.2.2-5 中，荷蘭 AEB 公司焚化廠之售電價格補助僅 0.5NT\$/KWH 嗎？	感謝委員指正。 1 歐元(euro)等於 100 歐分(cent)，按匯率 1 歐元約等於新台幣 43.54 元(2010.03)，售電價格補助費用約新台幣 0.78 元。
	三、NOx 濃度除了小時值低於 50ppm，是否可另外要求其季平均值低於 40ppm？另外戴奧辛的去除是否可用觸媒濾袋及 SCR 等完全去除？而不要用傳統的活性碳仍然會造成戴奧辛廢氣物的持續污染。	感謝委員指正。 考量焚化爐是以垃圾為燃料其性質較複雜，其排放標準已參考歐盟 2019 年頒布廢棄物指引(WI-BAT AEL)，且比環保署去年(108)6 月 18 日預告訂定「三級防制區既存固定污染源應削減污染物排放準則草案」新設廠為 60ppm 更加嚴格，故建議仍比照法令要求每小時平均值低於 50ppm。 本案採促參推動，廠商可選擇具可分解戴奧辛(低於 0.05 ng TEQ/Nm ³)和進一步降低氮氧化物(低於 50ppm)之雙效式 SCR 或觸媒濾袋，另為增加操作彈性建議活性碳噴注系統可當作輔助備援使用，未來將由廠商在符合排放標準前提下自行選擇合適處理系統。請參閱 P.4-55。
	四、請說明現有城西廠未來停爐後的土地規劃。	感謝委員指正。 城西廠未來停爐之土地利用原則上包括土建設施是否要拆除或延用轉型，且必須視未來整體廢棄物供需情況再行評估。
	五、請說明目前當地居民的意見。	感謝委員指正。 當地居民所在乎議題包含社區發展、健康影響及回饋內容，已彙整詳第 11 章。

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估報告審查會」
審查會會議意見回覆說明

審查意見	環興公司回覆
<p>六、請確認此計畫完全不用環評、環差或對照表。</p>	<p>感謝委員指正。 城西廠於 82 年興建並營運至今，屬環評法前案，本案擬於原開發許可範圍內進行設施設備汰舊換新，且處理量及污染量未增加，單位能耗將降低，並經目的事業主管機關審核同意，依環評認定標準第 28 條第 7 項規定，免實施環境影響評估。</p>
<p>七、P.8-3 方案二，15%由民間機構自收應是 10%的筆誤。</p>	<p>感謝委員指正。 已修正，請參閱 P.8-3。(按：本案於 109 年 5 月 28 日與環保局開會確定以方案一(85%廢棄物由執行機關交付，15%由民間機構自行接收一般廢棄物)及方案二(廢棄物全數由執行機關交付)進行評估。)</p>
<p>八、此廠設計發電效率約 25.04%，僅比優惠電價需高於 25%多 0.04%，此要求非常可能因操作問題而無法符合優惠電價，建議設計發電效率以高於 26%為準。</p>	<p>感謝委員指教。 此處估算係以適用再生能源條例最低發電效率應達 25%以上進行試算，非發電效率之設計為 25%，敬請諒察。</p>
<p>九、售電收入權利金的一定度數內不計權利金請以幾個方案精算其售電收入權利金。另外，廢棄物處理價格變動權利金亦請以幾個方案精算。</p>	<p>感謝委員指教。 先前已和業務單位討論，模擬當售電度數高於 650 度/噸及民間機構自收廢棄物處理單價高於 4,000 元/噸之權利金供機關參考，考量現階段可行性評估之目的在於評估可行之方案，爰建議不將高出部分之售電收入權利金與廢棄物處理價格變動權利金納入報告中，敬請諒察。</p>
<p>十、請說明各方案最終收入是最高還是適中為環保局與營運廠商雙贏的最佳方案。</p>	<p>感謝委員指教。 目前評估之三種方案皆是在於民間機構存有合理利潤之情形下，評估機關就所交付廢棄物</p>

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估報告審查會」
審查會會議意見回覆說明

	審查意見	環興公司回覆
		<p>應負擔之廢棄物處理單價；以機關負擔之角度觀之，方案一將使機關支付負擔最低。(按：本案於109年5月28日與環保局開會確定以方案一(85%廢棄物由執行機關交付，15%由民間機構自行接收一般廢棄物)及方案二(廢棄物全數由執行機關交付)進行評估。)</p>
陳康興委員	<p>一、焚化爐設計熱值為 2,800 kcal/kg，超過實際情況 2,200~2,300 kcal/kg，是否會造成實務操作的困難？並影響發電量及衍生的收入？</p>	<p>感謝委員指教。 焚化爐設計熱值係參考潛在廠商問卷調查結果(2,500~3,000 kcal/kg)，並按執行機關交付和廠商自收比例，以及需考量垃圾前處理或未來推動垃圾減量(廚餘回收)之影響，據以設定本案廢棄物參考熱值不得低於 2,800 kcal/kg。</p>
	<p>二、所產生的底渣及飛灰的去處為何？是否有長期方案？請說明。</p>	<p>感謝委員指教。 焚化底渣運至底渣處理廠精細分選，依市場需求產製高品質之不同粒徑再生粒料，運用於公共工程。 考量轄內掩埋場容積不足，因此民間機構自收事廢產生的飛灰穩定化物則需自行委託合格機構做最終掩埋處置，或執行機關在確認轄內掩埋場掩埋容積有足夠餘裕量前提下，可比照委託合格機構處理之最終處置支付機關處理費並清運至指定場所掩埋處理。另為貫徹資源循環政策及延長掩埋場使用年限，未來國內對於飛灰再利用方式如有完整周延配套措施，民間機構亦需積極配合政策推動，共同推動飛灰減量和資源化再利用。</p>
葉張基	<p>一、P.4-102 利潤及管理費 2.5%，與一般工程採購管理費 2.5%，是否會影響招商條件？再研究</p>	<p>感謝委員指教。 參考行政院工程會公共建設工程經費估算編列手冊(107年2月23日工程技字第</p>

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估報告審查會」
審查會會議意見回覆說明

審查意見		環興公司回覆
委員		10700053180 函修正),就承包商管理費及利潤係以直接工程費、施工中環境保護費及工地安全衛生費、品管費總和之百分比編列為原則,並依個案工程特性檢討調整。
	二、P.5-1, 5.1.2 不是坐落台南市即變成主辦機關,中央 BOT 坐落台南市難道主辦機關就變成台南市政府?	感謝委員指教,依促參法第 5 條第 2 項規定修正文字,請參閱 P.5-1。
	三、Ch11 公聽會看起來居民反對意見+回饋之問題必須進一步研究,甚至將回饋列入甄審評分項目。	感謝委員指教。 針對當地居民所提涉及回饋、建設等問題,除建設由市府相關局處(都發局、工務局、地政局)加速推動外,針對回饋內容(設施轉型方向、就業機會、民俗節慶活動贊助、例行健康檢查等等)等基本要求將具體納入招商文件中,並納入綜合評審評分表之甄審項目且占一定比例。
	四、簡報 P.42 方案 1-3 可完全自償,P.44 又說無法完成自償,請再說明,因為如無法自償會有促參法§29 補貼利息的問題≠給操作費 212 元。	感謝委員指教。 簡報 P.44 係無法滿足資金成本率之文字誤植,本案於目前規劃之交付量與處理單價下,並未有不自償之情形發生。
業務單位	一、報告書經歷次討論已新增或修正多處內容,請重新檢視整體章節、標題及數據分析資料之正確性,如第三章(p3-7),全國家戶及非家戶垃圾現況標題皆為二,另表 3.1.1-4 標題為全國家戶垃圾每日產出及清理現況,但內容為「年」產生量及清運量。	感謝委員指正。 已修正,請參閱 P.3-7 及 P.3-9。
	二、p3-13,表 3.1.1-8 標題誤植請修正。	感謝委員指正。

「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案可行性評估報告審查會」
審查會會議意見回覆說明

審查意見		環興公司回覆
		已修正，請參閱 P.3-14(表 3.1.1-9)。
	三、p3-19，一般事業廢棄物之分析，數據請同步更新至 108 年度。	感謝委員指正。 數據已更新至 108 年度，請參閱 P.3-24(表 3.1.3-8)。
	四、p3-27，表 3.1.3-11，本表為 106-107 年(表 3.1.3-9、10)數據之統計分析，請修正標題；另表格內再利用、自行處理及委託或共同處理欄位名稱應為平均值，原「平均」之欄位應為前三項之合計，請再修正。	感謝委員指正。 已修正，請參閱 P.3-30(表 3.1.3-13)。
業務單位	五、3.2 節，市場供需預測部分，目前僅考量政府機關所屬處理廠之量能，但現階段許多民間業者皆陸續申請設置焚化廠及掩埋場，未來應可以適度分擔事廢量能，請將此部分一併考慮納入市場分析。	感謝委員指正。 已補充國內現有處理事業廢棄物之焚化設施(如日友環保等 22 處)，以及未來新設焚化設施(南科資源中心(二期)等 7 處)、SRF 汽電共生廠(彰濱豐埤(二期)等 6 處)、水泥業(1 處)等處理量能，請參閱 P.3-37~38。
	六、請提供財務分析 3 方案之優劣評析以及建議最佳方案，有關公聽會提出之建議及反對意見，請環興公司另行與業務單位討論回覆內容後再列入報告書內，以加速文件審查進度。	感謝委員指正。 遵照辦理。 (按：本案於 109 年 5 月 28 日與環保局開會確定以方案一(85%廢棄物由執行機關交付，15%由民間機構自行接收一般廢棄物)及方案二(廢棄物全數由執行機關交付)2 方案做評估。)