



南投縣政府環境保護局

南投縣名間鄉再生能源發電廠專區先期評估
作業計畫

期末報告(定稿本)



環興科技股份有限公司

中華民國 111 年 5 月

南投縣名間鄉再生能源發電廠專區先期評估作業計畫 期末報告(定稿本) 目 錄

頁 次

第一章	計畫目標及預期效益.....	1-1
1.1	背景現況說明.....	1-1
1.2	計畫目標.....	1-2
1.3	工作項目與預期效益.....	1-3
1.4	工作執行進度.....	1-6
第二章	南投縣廢棄物種類數量性質及設施等基線資料收集分析	2-1
2.1	收集調查及彙整統計分析本縣廢棄物種類、數量及成長趨勢.....	2-1
2.1.1	南投縣一般廢棄物處理現況	2-1
2.1.2	南投縣一般事業廢棄物處理現況	2-6
2.1.3	南投縣農業廢棄物處理現況	2-7
2.2	收集彙整分析本縣各類廢棄物之性質及推估未來變化趨勢.....	2-16
2.2.1	南投縣一般垃圾性質分析	2-16
2.2.2	廚餘性質分析	2-27
2.2.3	農業廢棄物性質分析	2-45
2.2.4	南投縣一般垃圾性質預測	2-52
2.3	收集分析本縣現有處理設施現況及未來擬規劃興建營運設施.....	2-60
2.3.1	南投縣一般垃圾處理設施現況	2-60
2.3.2	南投縣廚餘處理設施現況	2-61
2.3.3	南投縣巨大垃圾處理設施現況	2-61

2.3.4	未來擬規劃興建營運設施	2-61
第三章	南投縣廢棄物處理設施供需及名間鄉再生能源發電廠專區設 施定位分析	3-1
3.1	整體評估分析本縣廢棄物處理設施供需現況及未來需求	3-1
3.2	評估各縣市焚化廠整建工程進度及對本縣廢棄物處理之 影響	3-8
3.3	釐清確認名間鄉再生能源發電廠專區設施定位及擬處理 廢棄物種類數量	3-12
第四章	名間鄉再生能源發電廠專區設施設置廠址開發可行性評估	4-1
4.1	辦理預定廠址開發之土地利用可行性評估	4-1
4.2	辦理預定廠址開發之環境可行性評估	4-23
4.3	公有地撥用與土地使用分區變更程序研析	4-43
第五章	名間鄉再生能源發電廠專區設施興建工程先期規劃作業	5-1
5.1	評估規劃再生能源發電廠專區設施之種類、型式、組數 及規模、運轉時間模式	5-1
5.2	評估規劃再生能源發電廠專區設施之整體處理流程及各 項設施功能單元	5-8
5.3	評估規劃再生能源發電廠專區設施之相關污染物排放限 值標準	5-16
5.4	評估規劃再生能源發電廠專區設施之廠區配置及廠房主 要設備功能佈置	5-20
5.5	評估規劃再生能源發電廠專區設施之建設費及操作維護 成本	5-24
第六章	名間鄉再生能源發電廠專區設施興建營運模式評估及初步財 務分析	6-1
6.1	辦理名間鄉再生能源發電廠專區設施興建營運模式評估	6-1

6.2	依據前項建議興建營運模式辦理初步財務分析	6-5
6.2.1	財務假設	6-5
6.2.2	財務模型與初步分析	6-14
6.3	綠能電廠後續開發興建營運應辦事項與期程預估	6-32
第七章	相關行政協助及國內環保設施參訪觀摩事宜	7-1
7.1	歷次工作聯繫會議討論提案及決議/結論摘錄說明	7-1
7.2	其他機關指示交辦事宜處理情形摘錄說明	7-4
7.3	國內環保設施參訪及觀摩.....	7-5
第八章	結論與建議.....	8-1
8.1	結論.....	8-1
8.2	建議.....	8-9
附件一	評選審查會委員審查意見答覆	
附件二	期中審查會議記錄審查委員意見答覆	
附件三	期末審查會議記錄審查委員意見答覆	

圖目錄

	頁 次
圖 1.3-1 本計畫工作執行架構	1-3
圖 1.4-1 本計畫執行進度甘特圖	1-10
圖 2.1.1-1 南投縣 104-109 年一般廢棄物產生量趨勢	2-3
圖 2.1.1-2 南投縣 104-109 年廚餘產生量趨勢	2-4
圖 2.2.1-1 南投縣一般垃圾歷年主要物理組成	2-16
圖 2.2.1-2 南投縣各鄉鎮市一般垃圾主要物理組成(108 上半年度)	2-21
圖 2.2.1-3 南投縣各鄉鎮市一般垃圾主要物理組成(108 下半年度)	2-21
圖 2.2.1-2 南投縣各鄉鎮市一般垃圾主要物理組成(109 年)	2-25
圖 2.2.2-1 我國熟廚餘性質彙整盒形圖	2-41
圖 2.2.2-2 我國生廚餘性質彙整盒形圖	2-42
圖 2.2.4-1 南投縣一般垃圾中廚餘類含量推估變化情形	2-58
圖 2.2.4-2 外縣市一般垃圾中廚餘類含量變化情形	2-59
圖 2.3.4-1 本計畫推估廢棄物量及未來擬規劃興建營運設施處理量能	2-64
圖 3.1-1 南投縣綠能永續中心可接收處理廢棄物種類	3-1
圖 3.2-1 國內 24 座大型垃圾焚化廠升級整備進度圖	3-9
圖 3.2-2 未來廢棄物處理量能變化趨勢	3-10
圖 3.3-1 綠能電廠兩情境基本規劃與處理流程	3-18
圖 3.3-2 綠能電廠情境 1 之質量平衡圖	3-18
圖 3.3-3 綠能電廠情境 2 之質量平衡圖	3-19
圖 3.3-4 廚餘處理廠兩情境基本規劃與處理流程	3-21
圖 4.1-1 濁水溪河川區域與預定廠址位置示意圖(地形圖)	4-1
圖 4.1-2 濁水溪河川區域與預定廠址位置示意圖(空照圖)	4-2
圖 4.1-3 預定廠址位置空照圖	4-2
圖 4.1-4 預定廠址種植許可分布示意圖	4-5
圖 4.1-5 名間鄉河川公地現勘調查照片	4-9

圖 4.1-6	預定廠址與濁水溪河川區域相對位置示意圖	4-12
圖 4.1-7	竹山鎮未開發土地位置示意圖	4-13
圖 4.1-8	竹山鎮未開發土地權屬分布示意圖	4-13
圖 4.1-9	竹山鎮未開發土地現勘調查照片	4-15
圖 4.1-10	南投市大崗段土污場址位置示意圖	4-16
圖 4.1-11	南投市大崗段土污場址現勘調查照片	4-17
圖 4.1-12	名間鄉外埔段公有地相關位置示意圖	4-18
圖 4.1-13	名間鄉外埔段公有地空照圖	4-18
圖 4.1-14	名間鄉外埔段公有地現勘調查照片	4-19
圖 4.1-15	名間鄉外埔段公有地使用現況與租約屆期情形	4-21
圖 4.2-1	名間鄉廠址開發地區航照圖	4-24
圖 4.2-2	名間鄉廠址開發地質圖	4-24
圖 4.2-3	名間鄉廠址開發公路行車情形	4-29
圖 4.2-4	本計畫基地交通動線示意圖	4-35
圖 4.2-5	完整二階環評作業工作執行流程	4-40
圖 4.2-6	一階環評辦理程序之上網公告及說明會	4-42
圖 4.3-1	公有土地撥用作業流程(例).....	4-48
圖 4.3-2	南投縣名間鄉再生能源發電廠專區預定廠址開發前置程序圖	4-57
圖 5.1-1	典型垃圾焚化廠處理流程圖	5-2
圖 5.2-1	綠能電廠處理流程規劃示意圖	5-8
圖 5.2-2	綠能電廠處理流程質量平衡圖	5-9
圖 5.2-3	機械爐床空氣流動與冷卻例	5-11
圖 5.2-4	綠能電廠廢氣處理系統規劃處理流程	5-13
圖 5.2-5	廚餘處理廠高效堆肥流程規劃示意圖	5-14
圖 5.2-6	廚餘處理廠處理流程質量平衡圖	5-15
圖 5.4-1	名間鄉再生能源發電廠專區預定地位置示意圖	5-20
圖 5.4-2	名間鄉再生能源發電廠專區全區設施整體配置示意圖	5-21
圖 5.4-3	綠能電廠廠區配置建議	5-22

圖 5.4-4	廚餘處理廠廠區配置建議	5-23
圖 6.1-1	依採購法辦理之作業程序與期程概估示意圖	6-2
圖 6.1-2	依促參法辦理之作業程序與期程概估示意圖	6-3
圖 6.2.1-1	南投縣名間鄉再生能源發電廠專區經濟效益評估流程	6-5
圖 6.3-1	綠能電廠後續開發興建營運應辦事項期程甘特圖	6-33
圖 7.3-1	草屯鎮垃圾轉運站堆置情形	7-8
圖 7.3-2	雲品溫泉酒店廚餘機	7-9
圖 7.3-3	日月潭文武廟空氣品質淨化區	7-10
圖 7.3-4	國內環保設施參訪活動紀實(1/3)	7-12
圖 7.3-4	國內環保設施參訪活動紀實(2/3)	7-13
圖 7.3-4	國內環保設施參訪活動紀實(3/3)	7-14
圖 8.1-1	綠能電廠處理流程規劃示意圖	8-5
圖 8.1-2	廚餘處理廠高效堆肥流程規劃示意圖	8-5
圖 8.1-3	名間鄉再生能源發電廠專區全區設施整體配置示意圖	8-6

表目錄

頁 次

表 1.3-1	本計畫之預期效益	1-5
表 1.4-1	工作項目辦理情形	1-7
表 2.1.1-1	南投縣一般廢棄物組成種類及處理現況彙整	2-2
表 2.1.1-2	南投縣 104-109 年執行機關一般廢棄物產生情形	2-2
表 2.1.1-3	南投縣 104-109 年執行機關一般廢棄物回收率	2-3
表 2.1.1-4	南投縣 104-109 年執行機關一般廢棄物處理情形	2-3
表 2.1.2-1	南投縣事業廢棄物產出及清理流向統計(104-109 年)	2-6
表 2.1.3-1	南投縣農業廢棄物產量推估	2-7
表 2.1.3-2	108 年度綠色國民所得帳生物性農業固體廢棄物排放量計算 表	2-9
表 2.1.3-3	108 年度綠色國民所得帳非生物性農業固體廢棄物排放量計 算表	2-11
表 2.1.3-4	108 年度綠色國民所得帳農業固體廢棄物產生處理情形	2-12
表 2.1.3-5	108 年度中部縣市生物性農業固體廢棄物排放量估算表	2-12
表 2.1.3-6	108 年度中部縣市非生物性農業固體廢棄物排放量估算表	2-13
表 2.1.3-7	109 年度綠色國民所得帳農業固體廢棄物產生處理情形	2-13
表 2.1.3-8	109 年度中部縣市生物性農業固體廢棄物排放量估算表	2-14
表 2.1.3-9	109 年度中部縣市非生物性農業固體廢棄物排放量估算表	2-15
表 2.2.1-1	南投縣一般垃圾歷年物理組成(濕基)	2-17
表 2.2.1-2	南投縣一般垃圾歷年化學組成	2-18
表 2.2.1-3	南投縣一般垃圾歷年發熱量	2-19
表 2.2.1-4	南投縣各鄉鎮市一般垃圾物理組成(濕基)彙整分析	2-22
表 2.2.1-5	南投縣 108 年度一般垃圾物理組成(濕基)彙整比較	2-22
表 2.2.1-6	南投縣七鄉鎮市一般垃圾物理組成(濕基)(106 年)	2-23
表 2.2.1-7	南投縣七鄉鎮市一般垃圾化學組成(106 年)	2-24

表 2.2.1-8	南投縣七鄉鎮市一般垃圾發熱量(106 年)	2-24
表 2.2.1-9	南投縣 109 年 13 鄉鎮市垃圾物理組成分析	2-26
表 2.2.2-1	新北市廚餘性質彙整	2-28
表 2.2.2-2	臺北市廚餘性質彙整	2-29
表 2.2.2-3	新竹市廚餘性質彙整	2-30
表 2.2.2-4	臺中市廚餘性質彙整(一).....	2-31
表 2.2.2-5	臺中市廚餘性質彙整(二).....	2-32
表 2.2.2-6	臺南市廚餘性質彙整	2-33
表 2.2.2-7	高雄市廚餘性質彙整	2-34
表 2.2.2-8	屏東縣廚餘性質彙整(一).....	2-35
表 2.2.2-9	屏東縣廚餘性質彙整(二).....	2-36
表 2.2.2-10	屏東縣廚餘性質彙整(三).....	2-36
表 2.2.2-11	南部區域廚餘性質彙整(高雄與屏東地區)	2-37
表 2.2.2-12	臺東縣廚餘性質彙整	2-37
表 2.2.2-13	果菜廢棄物性質彙整(一).....	2-38
表 2.2.2-14	果菜廢棄物性質彙整(二).....	2-38
表 2.2.2-15	我國熟廚餘性質彙整分析	2-39
表 2.2.2-16	我國生廚餘性質彙整分析	2-40
表 2.2.2-17	南投縣 109 年廚餘固體物性質彙整	2-43
表 2.2.2-18	南投縣 109 年廚餘汁液性質彙整	2-43
表 2.2.2-19	南投縣 110 年廚餘固體物性質彙整	2-44
表 2.2.2-20	南投縣 110 年廚餘汁液性質彙整	2-44
表 2.2.3-1	農業廢棄物主要去化途徑	2-46
表 2.2.3-2	稻稈與蔗渣之性質分析	2-47
表 2.2.3-3	稻稈與蔗渣之可燃分元素分析	2-47
表 2.2.3-4	稻稈、蔗渣、PET 及 PLA 之性質分析	2-47
表 2.2.3-5	廢棄菇包物理組成分析	2-48
表 2.2.3-6	廢棄菇包基質之三成分分析	2-48

表 2.2.3-7	廢棄菇包基質之熱值分析	2-48
表 2.2.3-8	廢棄菇包基質之單位容積重測定	2-48
表 2.2.3-9	廢棄菇包基質之可燃分元素分析	2-49
表 2.2.3-10	豬糞尿之性質分析	2-49
表 2.2.3-11	牛糞尿之性質分析	2-50
表 2.2.3-12	雞糞尿之性質分析	2-50
表 2.2.3-13	PP、PE 及 PET 塑膠熱值及元素組成分析	2-51
表 2.2.3-14	民國 93 至 99 年花蓮縣垃圾平均發熱值資料庫	2-51
表 2.2.4-1	南投縣未來 30 年垃圾性質推估(公務統計報表)	2-53
表 2.2.4-2	南投縣廢棄物物理組成推估(公務統計報表)(106-139 年)	2-54
表 2.2.4-3	南投縣廢棄物化學組成推估(公務統計報表)(106-139 年)	2-54
表 2.2.4-4	南投縣廢棄物發熱量推估(公務統計報表)(106-139 年)	2-54
表 2.2.4-5	南投縣未來 30 年垃圾性質推估(環保局檢測報告)	2-56
表 2.2.4-6	南投縣廢棄物物理組成推估(環保局檢測報告)(106-139 年)	2-57
表 2.2.4-7	南投縣廢棄物化學組成推估(環保局檢測報告)(106-139 年)	2-57
表 2.2.4-8	南投縣廢棄物發熱量推估(環保局檢測報告)(106-139 年)	2-57
表 2.3.4-1	本縣未來擬規劃興建營運設施之設計量能規劃	2-63
表 2.3.4-2	廢棄物衍生燃料(RDF)及固體再生燃料(SRF)分類及定義	2-64
表 3.1-1	南投縣可進入「再生燃料製造廠」之廢棄物項目及數量	3-2
表 3.1-2	南投縣可進入「廚餘厭氧發酵廠」之廢棄物項目及數量	3-3
表 3.1-3	南投縣未來 30 年可進入「再生燃料製造廠」之廢棄物產量推 估值.....	3-5
表 3.1-4	南投縣未來 30 年可進入「廚餘厭氧發酵廠」之廢棄物產量推 估值.....	3-6
表 3.1-5	南投縣廢棄物處理需求推估	3-7
表 3.2-1	現階段 24 座垃圾焚化廠廠齡統計	3-8
表 3.3-1	南投縣名間鄉再生能源發電廠專區各項處理設施設計量能初 步規劃	3-12

表 3.3-2	廢棄物燃料化數量目標	3-14
表 3.3-3	縣內固體再生燃料鍋爐主要廠商	3-15
表 3.3-4	中部地區固體再生燃料(SRF)使用(潛在)業者	3-16
表 3.3-5	現有 SRF 與其他燃料價格比較	3-16
表 3.3-6	綠能電廠兩方案基本規劃與優劣分析	3-19
表 3.3-7	廚餘處理廠兩情境基本規劃與優劣分析	3-21
表 4.1-1	名間鄉河川公地種植使用明細	4-5
表 4.1-2	名間鄉河川公地種植作物補償費用概算	4-10
表 4.1-3	有關河川區域開發或利用限制與變更規定	4-11
表 4.1-4	竹山鎮未開發土地權屬與使用情形	4-14
表 4.1-5	南投市大崗段土污場址土地權屬與使用情形	4-16
表 4.1-6	名間鄉外埔段公有地土地權屬與使用情形	4-19
表 4.1-7	預定廠址與潛在廠址土地利用可行性綜合比較	4-20
表 4.1-8	名間鄉外埔段公有地之補償金額概算	4-22
表 4.2-1	106~109 年濁水溪流域(名竹大橋)測站水質概況	4-26
表 4.2-2	106~109 年竹山測站空氣品質現況	4-27
表 4.2-3	106~109 年名間測站降雨情形	4-28
表 4.2-4	雨量分級定義	4-28
表 4.2-5	名間鄉新民村環境敏感區域(應查項目).....	4-30
表 4.2-6	南投縣 110 年國道三號匝道日交通量參考值彙整	4-36
表 4.2-7	本計畫基地鄰近之臺三線 110 年交通量調查統計表	4-37
表 4.2-8	多車道郊區公路非阻斷性車流路段之服務水準劃分標準	4-37
表 4.3-1	公有土地撥用標準作業流程內容說明	4-49
表 4.3-2	申撥國有不動產相關法令彙整	4-53
表 4.3-3	名間鄉外埔段公有地申撥檢具書件及程序	4-55
表 4.3-4	非都市土地開發涉及法令、開發規定及辦理程序	4-58
表 5.1-1	機械式焚化爐與流體化床焚化爐之比較	5-3
表 5.1-2	國外新世代機械式爐床之設計概念彙整	5-3

表 5.1-3	廚餘回收再利用技術之特性與應用限制	5-6
表 5.2-1	強制空冷機械爐排與水冷機械爐排比較表	5-10
表 5.2-2	廢氣處理系統之參考設施項目	5-12
表 5.2-3	廚餘處理廠主要設備功能單元	5-15
表 5.3-1	綠能電廠空氣污染物建議排放限值	5-17
表 5.3-2	綠能電廠衍生污染物建議品質標準	5-18
表 5.3-3	農委會之肥料種類品目及規格-雜項堆肥(5-11).....	5-19
表 5.3-4	固定污染源周界之異味污染物管制標準限值	5-19
表 5.4-1	全區主要設備面積規劃與建蔽率試算	5-21
表 5.5-1	再生能源發電廠專區設施之建設費概算	5-24
表 5.5-2	僅興建綠能電廠之建設費概算	5-27
表 5.5-3	再生能源發電廠專區設施之操作維護成本概算	5-30
表 5.5-4	僅興建綠能電廠之操作維護成本概算	5-31
表 6.2.1-1	基本假設	6-6
表 6.2.1-2	綠能電廠飛灰及飛灰穩定化物處理費	6-8
表 6.2.1-3	綠能電廠廠內操作處理費	6-8
表 6.2.1-4	廚餘處理廠廠操作處理費	6-11
表 6.2.1-5	全廠營運成本及費用	6-12
表 6.2.1-6	全廠營運收入	6-14
表 6.2.1-7	契約期間綜合損益全期及年均化彙總表	6-14
表 6.2.2-1	預計分年綜合損益表(BOT 模式-綠能電廠、廚餘廠).....	6-15
表 6.2.2-1	預計分年綜合損益表(BOT 模式-綠能電廠、廚餘廠)(續)	6-16
表 6.2.2-2	預計分年資產負債表(BOT 模式-綠能電廠、廚餘廠).....	6-17
表 6.2.2-3	預計分年現金流量表(BOT 模式-綠能電廠、廚餘廠).....	6-18
表 6.2.2-4	主要財務指標(BOT 模式-綠能電廠、廚餘廠).....	6-20
表 6.2.2-5	主要財務指標(BOT 模式-僅綠能電廠).....	6-20
表 6.2.2-6	預計分年綜合損益表(BOT 模式-僅綠能電廠).....	6-21
表 6.2.2-6	預計分年綜合損益表(BOT 模式-僅綠能電廠)(續)	6-22

表 6.2.2-7	預計分年資產負債表(BOT 模式-僅綠能電廠).....	6-23
表 6.2.2-8	預計分年現金流量表(BOT 模式-僅綠能電廠).....	6-24
表 6.2.2-9	主要財務指標(有償 BTO 模式-僅綠能電廠).....	6-25
表 6.2.2-10	預計分年綜合損益表(有償 BTO 模式-僅綠能電廠).....	6-26
表 6.2.2-10	預計分年綜合損益表(有償 BTO 模式-僅綠能電廠)(續).....	6-27
表 6.2.2-11	預計分年資產負債表(有償 BTO 模式-僅綠能電廠).....	6-28
表 6.2.2-12	預計分年現金流量表(有償 BTO 模式-僅綠能電廠).....	6-29
表 6.2.2-13	現況與各財務模式之甲方交付處理費比較	6-30
表 7.1-1	本計畫歷次工作聯繫會議決議及結論彙整	7-1
表 7.2-1	環保局交辦事項處理情形彙整	7-4
表 7.3-1	國內環保設施參訪觀摩活動行程表	7-6
表 7.3-2	國內環保設施參訪觀摩活動參加人員名單	7-7
表 7.3-3	國內環保設施參訪觀摩活動相關媒體露出情形	7-11

第一章 計畫目標及預期效益

第一章 計畫目標及預期效益

1.1 背景現況說明

南投縣於 93 年奉行政院命令停建焚化爐，由行政院環保署啟動 20 年轉運計畫，協調其他縣市代焚化處理。然而自 107 年起各縣市焚化爐提供代燒的焚化量逐漸降低甚至完全停止本縣垃圾進場，截至 109 年 7 月底本縣轉運站總計垃圾堆置量已逾 10 萬公噸多。

本縣除積極加強垃圾分類、提高資源回收成效，減少垃圾外運焚化量外，擁有垃圾自主處理設施才是唯一徹底解決轄內垃圾問題之方法。因外縣市焚化廠能提供本縣焚化餘裕量逐漸減少，加上本縣廚餘處理設施不足，為能妥善處理本縣廢棄物及廚餘，建立本縣廢棄物自主處理能力，前已提出南投縣綠能永續中心 BTO 案設置申請計畫，獲環保署補助 BTO 案促參前置作業經費，期藉由該中心之設置，將廢棄物製成固體再生燃料(SRF, Solid Recovered Fuel)，供為工業鍋爐替代燃料使用，並解決本縣廢棄物處理問題。

惟以一般廢棄物產製再生燃料再利用，於國內案例有限，雖相關法令規定已陸續建置完備，然廢棄物再生燃料相關試燒計畫尚正推動辦理中，民間業者之使用意願尚待持續評估。且該綠能永續中心預定廠址面積，尚不足供原規劃之廚餘厭氧發酵廠及綠能電廠設置使用。

故環保局爰擬於本縣名間鄉再評估規劃推動設置再生能源電廠及廚餘厭氧發酵廠各 1 座，以確保前述由本縣廢棄物產製 SRF 及廚餘均可獲妥善處理，且 SRF 焚化高溫廢氣及廚餘厭氧發酵產出之沼氣並能用於發電以回收再生能源，建構再生能源發電廠專區，爰有本先期評估作業計畫之辦理。

1.2 計畫目標

依據本計畫委託服務說明書之工作內容，歸納本計畫之目標為：

- 一、於本縣名間鄉先期評估規劃推動設置再生能源電廠及廚餘厭氧發酵廠，以確保前述由本縣廢棄物產製 SRF 及廚餘均可獲妥善處理，且 SRF 焚化高溫廢氣及廚餘厭氧發酵產出之沼氣並能用於發電以回收再生能源，建構再生能源發電廠專區。
- 二、建立本縣廢棄物自主處理能力，徹底解決南投縣垃圾處理困境。

1.3 工作項目與預期效益

依據本計畫委託服務說明書之內容，本計畫之工作項目包括以下六大項，工作執行架構如圖 1.3-1，本計畫之預期效益彙整如表 1.3-1。

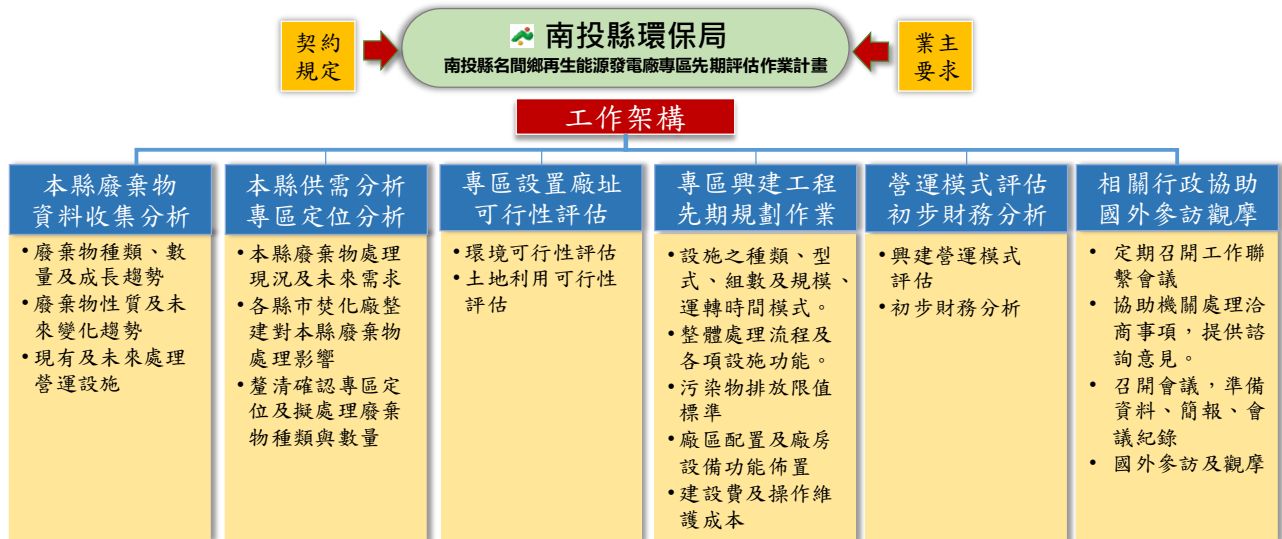


圖 1.3-1 本計畫工作執行架構

一、辦理南投縣廢棄物種類數量性質及設施等基線資料收集分析

收集調查及彙整統計分析本縣廢棄物種類、數量及成長趨勢。

- (一) 收集彙整分析本縣各類廢棄物之性質及推估未來變化趨勢
- (二) 收集分析本縣現有處理設施現況及未來擬規劃興建營運設施。

二、南投縣廢棄物處理設施供需分析及名間鄉再生能源發電廠專區設施定位分析

- (一) 整體評估分析本縣廢棄物處理設施供需現況及未來需求。
- (二) 評估各縣市焚化廠整建工程進度及對本縣廢棄物處理之影響。
- (三) 釐清確認名間鄉再生能源發電廠專區設施定位及擬處理廢棄物種類與數量。

三、辦理名間鄉再生能源發電廠專區設施設置廠址開發可行性評估

- (一) 辦理預定廠址開發之環境可行性評估

1. 收集預定廠址開發現況、地形地質、河川及地下水水文水質、空氣品質、降雨、交通等相關環境背景文獻資料。

2. 查詢及評估分析預定廠址周遭之環境敏感區位。
3. 評估再生能源發電廠專區設施設置之可能環境影響及研提因應對策建議。
4. 評估預定廠址設置再生能源發電廠專區設施是否須辦理環評作業及所需程序與期程。

(二) 辦理預定廠址開發之土地利用可行性評估

1. 訪談及查詢預定廠址主管機關(水利署第四河川局)，評估確認預定廠址開發作為再生能源發電廠專區設施用地之申請作業程序及所需期程。
2. 評估確認預定廠址開發利用之其他相關法令規定(例如水利法、農業發展條例等)應辦理作業程序及所需期程。
3. 評估確認預定廠址開發利用之土地使用分區與使用地類別變更程序及所需期程。

四、辦理名間鄉再生能源發電廠專區設施興建工程先期規劃作業

- (一) 評估規劃再生能源發電廠專區設施之種類、型式、組數及規模、運轉時間模式。
- (二) 評估規劃再生能源發電廠專區設施之整體處理流程及各項設施功能單元。
- (三) 評估規劃再生能源發電廠專區設施之相關污染物排放限值標準。
- (四) 評估規劃再生能源發電廠專區設施之廠區配置及廠房主要設備功能佈置。
- (五) 評估規劃再生能源發電廠專區設施之建設費及操作維護成本。

五、辦理名間鄉再生能源發電廠專區設施興建營運模式評估及初步財務分析

(一) 辦理名間鄉再生能源發電廠專區設施興建營運模式評估

1. 評估分析名間鄉再生能源發電廠專區設施可能採行之如下興建營運模式
 - (1) 依政府採購法辦理統包招標興建，再委由民間廠商操作運轉。
 - (2) 依促進民間參與公共建設法，辦理招商興建及營運。

2. 研提名間鄉再生能源發電廠專區設施建議採行之興建營運模式

(二) 依據前項建議興建營運模式辦理初步財務分析

六、辦理相關行政協助及國外環保設施參訪觀摩事宜

- (一) 定期召開工作聯繫會議，原則每月一次(必要時將配合機關之需求，增加召開工作聯繫會議之頻率)，廠商須派員出席說明工作執行情形及進度，並依機關要求進行改正。如機關認為有召開產官學會議以精進執行內容時，廠商應配合辦理。
- (二) 協助機關處理民眾、媒體、民意機關、上級機關、地方政府等洽商事項，提供機關與本案有關之諮詢意見。
- (三) 指派適當人員出席機關召開或機關通知出席或列席之會議，協助準備會議資料、進行簡報及製作會議紀錄。
- (四) 安排國外環保設施參訪及觀摩，參訪次數為 1 次，參訪地點以亞洲先進國家(如日本或新加坡)為主，參訪日數以 5 天為原則，參訪人數以 10 人為原則。國外參訪地點視機關需求調整。
- (五) 其他交辦等未盡事宜。

表 1.3-1 本計畫之預期效益

面向	預期效益
技術面	引進成熟穩定之廢棄物熱處理技術及有機廢棄物厭氧發酵技術，確保本縣綠能永續中心產製之固體再生燃料(SRF)去化處理無虞，並將焚化高溫廢氣之廢熱用於發電以回收再生能源。 另本縣廚餘可經微生物分解轉化，產製之沼渣沼液可供為土壤改良劑及液肥再利用，沼氣亦可燃燒發電以回收再生能源。
社會面	建立本縣現代化廢棄物自主處理設施，根本解決垃圾堆置困境及廚餘處理問題，擺脫以往區域合作委外處理受制於人之局面，並為環保政策推動示範。
財務面	如經評估依促參模式興建營運，得減少政府處理設施投資費用及操作維護管理費用等財務負擔，可協助轄內廢棄物有效處理，具協助政府解決廢棄物處理問題、創造民間機構獲利機會及增進民眾福祉，共創政府、廠商及民眾多贏局面。
經濟面	成功引進民間投資，促進經濟發展，民間機構成立專責機構負責設施之長期營運，增加地方就業機會。
環境面	生質能技術屬於零排碳之碳中和設施，可妥善處理有機廢棄物並減少溫室氣體排放，能資源產品應用可取代傳統能源，相對節省資源的浪費，對於環境的整體正向利益頗大。

1.4 工作執行進度

一、計畫查核點

本計畫於 109 年 12 月 28 日完成議價，履約期限為 110 年 5 月 31 日(簽約日)至 111 年 5 月 30 日止，共 12 個月。茲彙整計畫執行期間之各項查核點與達成情形如下：

(一) 履約保證金

工作團隊已於 109 年 12 月 25 日以環興字第 1090010827 號函提送本計畫履約保證金連帶保證書在案，保證總額為新台幣 50 萬元整，符合契約規範決標日之次日起 20 日內繳交履約保證金之規定。

(二) 工作執行計畫書

工作團隊已於 110 年 6 月 30 日以環興字第 1100005248 號函提送本計畫工作執行計畫書(含工作執行預定進度表)，並經環保局 110 年 7 月 13 日以投環局廢字第 1100014054 號函審查通過。

(三) 辦理專業責任險與雇主意外責任險

工作團隊已於 110 年 7 月 26 日以環興字第 1100005974 號函提送本計畫專業責任險與雇主意外責任險之保險單正本及繳費收據副本，保險內容、保險金額與保險期間均符合契約規範之規定。

(四) 定期召開工作聯繫會議

工作團隊已於 110 年 6 月 17 日、110 年 7 月 30 日、110 年 8 月 26 日、110 年 9 月 27 日、110 年 10 月 22 日、110 年 11 月 30 日、111 年 3 月 8 日與 111 年 4 月 26 日共配合機關辦理 8 次本計畫之工作聯繫會議，派員出席說明工作執行情形與進度，並依機關要求進行改正。期間除經環保局指示暫停辦理外，餘皆符合契約規範原則每月一次之規定。

(五) 期中報告

工作團隊已於 110 年 9 月 28 日以環興字第 1100008016 號函提送本計畫之期中報告初稿，符合契約規範簽約日起 4 個月內提送期中報告(初稿)之規定。本計畫期中報告後於 110 年 11 月 1 日由環保局召開

期中報告審查會議並經環保局 110 年 11 月 8 日以投環局廢字第 1100023855 號函審查通過在案。

(六) 期末報告

工作團隊已於 111 年 3 月 4 日以環興字第 1110001931 號函提送本計畫之期末報告初稿，符合契約規範接獲機關審查核定定期中報告書面通知日起 4 個月提送期末報告(初稿)之規定。本計畫期末報告初稿後於 111 年 4 月 26 日由環保局召開期末報告審查會議，並經環保局 111 年 5 月 2 日以投環局廢字第 1110009476 號函檢附會議記錄審查通過在案，續行配合機關審查意見及指示期程修正及提送修正稿與定稿本。

二、工作項目辦理情形與執行進度

本計畫截至 111 年 5 月完成之工作項目臚列如下，各工作項目之辦理情形詳如表 1.4-1。執行進度統計至 110 年 5 月底止，預計進度為 100%，實際進度 100%，依契約規定於簽約日起 12 個月內完成本計畫所有工作項目。本計畫預定進度與實際進度甘特圖如圖 1.4-1 所示。

表 1.4-1 工作項目辦理情形

工作項目	辦理情形	對應章節
一、辦理南投縣廢棄物種類數量性質及設施等基線資料收集分析		
(一) 收集調查及彙整統計分析本縣廢棄物種類、數量及成長趨勢。	<ul style="list-style-type: none"> 完成本縣近 6 年一般廢棄物(生活垃圾、廚餘與資源垃圾)產生量之統計分析。 完成本縣近 6 年事業廢棄物產生量與種類、趨勢之統計分析。 完成本縣農業廢棄物產量與變化趨勢之統計分析。 	第二章 2.1 節
(二) 收集彙整分析本縣各類廢棄物之性質及推估未來變化趨勢	<ul style="list-style-type: none"> 完成本縣一般垃圾、廚餘與農業廢棄物之性質分析結果(物理組成與化學組成)與變化趨勢之蒐集彙整。 完成本縣一般垃圾未來 30 年垃圾性質之推估。 	第二章 2.2 節
(三) 收集分析本縣現有處理設施現況及未來擬規劃興建營運設施	<ul style="list-style-type: none"> 完成本縣現有處理設施(含焚化爐、廚餘處理設施與巨大垃圾處理設施)現況之研析 完成本縣未來擬規劃興建營運設施之彙整。 	第二章 2.3 節

工作項目	辦理情形	對應章節
二、南投縣廢棄物處理設施供需分析及名間鄉再生能源發電廠專區設施定位分析		
(一) 整體評估分析本縣廢棄物處理設施供需現況及未來需求。	• 完成本縣廢棄物處理設施與國內相關設施之供需現況需求分析。	第三章 3.1 節
(二) 評估各縣市焚化廠整建工程進度及對本縣廢棄物處理之影響。	• 完成各縣市焚化廠整建工程進度及對本縣廢棄物處理之影響評估。	第三章 3.2 節
(三) 釐清確認名間鄉再生能源發電廠專區設施定位及擬處理廢棄物種類與數量。	• 完成名間鄉再生能源發電廠專區設施定位及擬處理廢棄物種類與數量之評估與規劃。	第三章 3.3 節
三、辦理名間鄉再生能源發電廠專區設施設置廠址開發可行性評估		
(一) 辦理預定廠址開發之環境可行性評估	• 完成預定地之環境可行性評估	第四章 4.2 節
(二) 辦理預定廠址開發之土地利用可行性評估	• 完成預定地與其他潛在廠址之土地利用可行性評估	第四章 4.1 節 4.3 節
四、辦理名間鄉再生能源發電廠專區設施興建工程先期規劃作業-		
(一) 評估規劃再生能源發電廠專區設施之種類、型式、組數及規模、運轉時間模式。	• 完成專區設施之種類、型式、組數及規模、運轉時間模式之先期規劃	第五章 5.1 節
(二) 評估規劃再生能源發電廠專區設施之整體處理流程及各項設施功能單元。	• 完成專區設施之整體處理流程及各項設施功能單元之先期規劃	第五章 5.2 節
(三) 評估規劃再生能源發電廠專區設施之相關污染物排放限值標準。	• 完成專區設施之相關污染物排放限值標準之先期規劃	第五章 5.3 節
(四) 評估規劃再生能源發電廠專區設施之廠區配置及廠房主要設備功能佈置。	• 完成專區設施之廠區配置及廠房主要設備功能佈置之先期規劃	第五章 5.4 節
(五) 評估規劃再生能源發電廠專區設施之建設費及操作維護成本	• 完成專區設施之建設費及操作維護成本之先期規劃	第五章 5.5 節
五、辦理名間鄉再生能源發電廠專區設施興建營運模式評估及初步財務分析-		
(一) 辦理名間鄉再生能源發電廠專區設施興建營運模式評估	• 完成興建營運模式之評估	第六章 6.1 節
(二) 依據前項建議興建營運模式辦理初步財務分析	• 完成前項建議興建營運模式之初步財務分析	第六章 6.2 節
六、辦理相關行政協助及國外環保設施參訪觀摩事宜		
(一) 定期召開工作聯繫會議，原則每月一次(必要時將配合機關之需求，增加召開工作聯繫會議之頻率)，廠商須派員出席說明工作執行情形及進度，並依機關要求進行改正。如機關認為有召開產官	• 已於 110 年 6 月 17 日、110 年 7 月 30 日、110 年 8 月 26 日、110 年 9 月 27 日、110 年 10 月 22 日、110 年 11 月 30 日、111 年 3 月 8 日與 111 年 4 月 26 日共配合機關辦理 8 次之工作聯繫會議	第七章 7.1 節

工作項目	辦理情形	對應章節
學會議以精進執行內容時，廠商應配合辦理。		
(二) 協助機關處理民眾、媒體、民意機關、上級機關、地方政府等洽商事項，提供機關與本案有關之諮詢意見。	按實辦理	第七章 7.2 節
(三) 指派適當人員出席機關召開或機關通知出席或列席之會議，協助準備會議資料、進行簡報及製作會議紀錄。	按實辦理	第七章 7.2 節
(四) 安排國外環保設施參訪及觀摩，參訪次數為 1 次，參訪地點以亞洲先進國家(如日本或新加坡)為主，參訪日數以 5 天為原則，參訪人數以 10 人為原則。國外參訪地點視機關需求調整。 安排國內環保設施參訪及觀摩，參訪次數為 1 次，參訪時間、參訪地點、參訪人數與參訪日數，視機關需求彈性調整	<ul style="list-style-type: none"> 依據 111 年 5 月 6 日本計畫第一次契約變更議定書，原訂辦理之國外環保設施參訪觀摩，考量國際嚴重特殊傳染性肺炎(COVID-19)疫情發展趨勢，於履約期限內應無法成行，故依環保局指示辦理契約變更，扣減本計畫原「國外環保設施參訪觀摩」工項，並新增「國內環保設施參訪觀摩」工項。 已於 111 年 5 月 3 日(二)及 5 月 4 日(星三)配合環保局指示，完成 2 天 1 夜之國內參訪行程。 	第七章 7.3 節
(五) 其他交辦等未盡事宜。	按實辦理	-

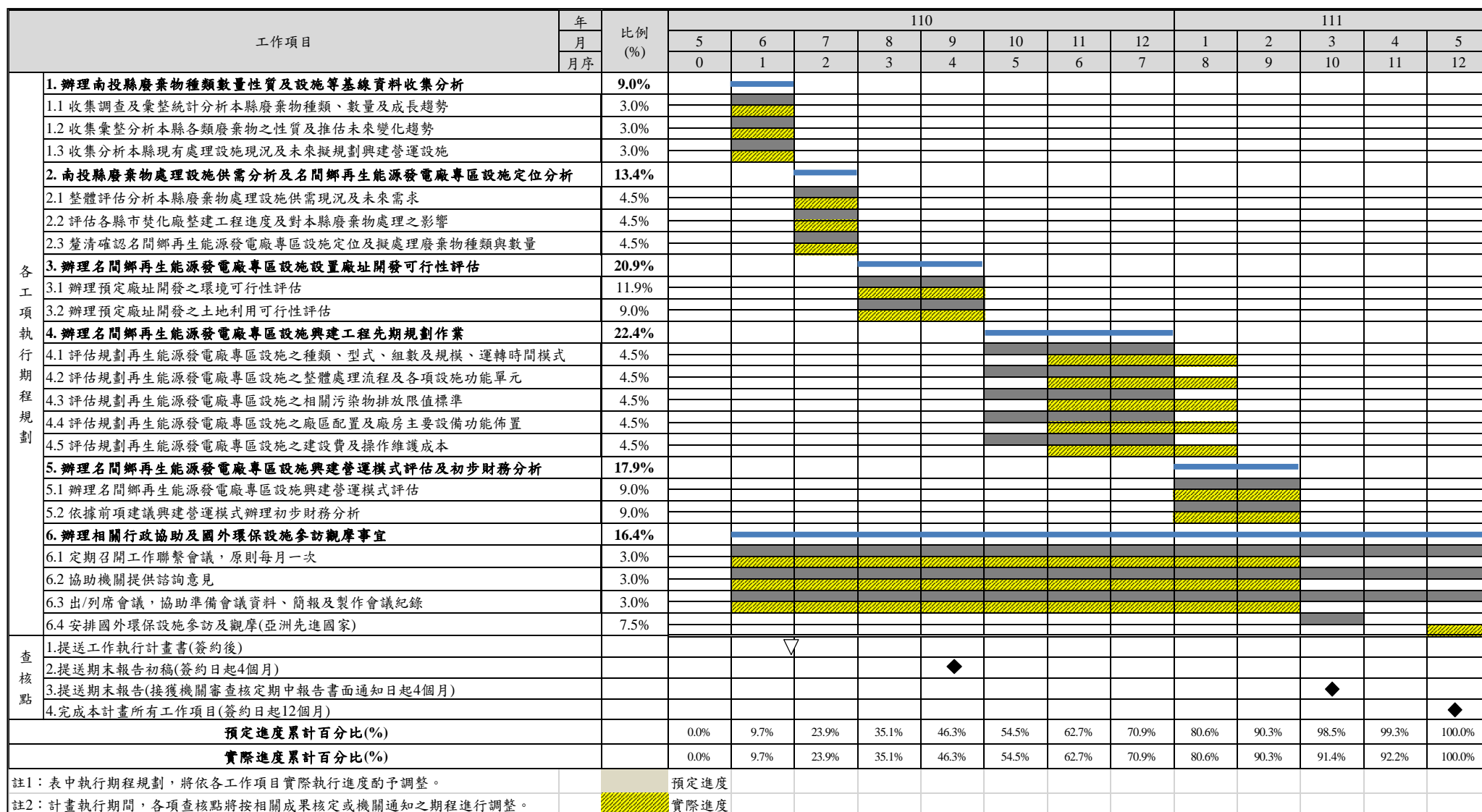


圖 1.4-1 本計畫執行進度甘特圖

第二章 南投縣廢棄物種類數量性質及設施 等基線資料收集分析

第二章 南投縣廢棄物種類數量性質及設施等基線資料收集分析

2.1 收集調查及彙整統計分析本縣廢棄物種類、數量及成長趨勢

2.1.1 南投縣一般廢棄物處理現況

本縣廢棄物於產源分成一般垃圾、廚餘、資源垃圾及巨大垃圾 4 類，自 109 年起，環保署環保統計查詢網將巨大垃圾依其性質拆分歸入「一般垃圾」及「資源垃圾」項下，廚餘、資源垃圾採回收再利用，一般垃圾以焚化為主，如表 2.1.1-1 所示，另外，外縣市代處理本縣一般垃圾，要求本縣回運之底渣及飛灰穩定化物亦屬於一般廢棄物。

由於本縣於 93 年配合環保署垃圾處理政策停止興建焚化廠，故一般垃圾主要轉運至外縣市委託代焚化處理，而本縣需回運外縣市焚化處理後產生之飛灰穩定化物及底渣，飛灰穩定化物回運目前載運至本縣委託之民間衛生掩埋場進行最終處置。而焚化後所產生底渣採再利用或掩埋處置，目前本縣係委託民間廠商將回運底渣處理成焚化再生粒料後使用於本縣轄內工程，另部分係提供工程使用地點供外縣市委託之再利用機構回運焚化再生粒料使用；而部分底渣則載運至本縣指定之衛生掩埋場掩埋處置；105 年起因為外縣市代處理本縣廢棄物量能減少，因此統計至 111 年 1 月底止，暫置於掩埋場或轉運站之垃圾堆置量已達 18.3 萬公噸。

本縣近 6 年一般廢棄物產生及處理情形如表 2.1.1-2 至表 2.1.1-4 所示，104 至 109 年本縣一般廢棄物產生量平均約 19.5 萬公噸/年，104 至 109 年本縣一般廢棄物處理量平均約 17.8 萬公噸/年，未妥善處理一般廢棄物量平均約 1.7 萬公噸/年。經分析本縣一般廢棄物產生量趨勢如圖 2.1.1-1，本縣每人每日一般廢棄物產生量自 104 年至 106 年皆高於全國平均，惟變化趨勢較不明顯，而全國每人每日一般廢棄物產生量於 107 年度大幅上升，研判應與前述「事業員工生活垃圾」已納入一般廢棄物有關，而本縣於 108 年每人每日一般廢棄物產生量亦

有微幅增加趨勢，109 年本縣每人每日一般廢棄物產生量仍然呈現上升趨勢，依表 2.1.1-2 分析，主要是受到資源垃圾大量增加趨勢所致，推估主要受到嚴重特殊傳染性肺炎(COVID-19)疫情影響，一次性用品使用量增加，且 109 年下半年國內疫情趨緩，出現報復性旅遊，也導致本縣因觀光旅遊所產生之資源垃圾大幅增加，造成每人每日一般廢棄物產生量偏高。

表 2.1.1-1 南投縣一般廢棄物組成種類及處理現況彙整

種類	組成	處理方式
一般垃圾	—	<ul style="list-style-type: none"> 焚化 衛生掩埋 打包暫置
廚餘	—	<ul style="list-style-type: none"> 堆肥/養豬 其他再利用
資源垃圾	<ul style="list-style-type: none"> 紙類/紙容器 鋁箔包/鐵鋁容器 其他金屬製品 塑膠容器 包裝用發泡塑膠/其他塑膠製品 輪胎 玻璃容器/其他玻璃製品 照明光源 乾電池/鉛蓄電池 家電 資訊物品/光碟片 行動電話(含充電器) 農藥容器及特殊環境用藥容器 舊衣類/食用油/其他 	<ul style="list-style-type: none"> 回收再利用
巨大垃圾	<ul style="list-style-type: none"> 廢傢具 廢沙發 廢彈簧床 廢腳踏車 廢樹枝 其他 	<ul style="list-style-type: none"> 回收再利用 焚化 衛生掩埋
飛灰穩定化物	外縣市代處理一般垃圾回運之飛灰穩定化物	<ul style="list-style-type: none"> 衛生掩埋
底渣	外縣市代處理一般垃圾回運之底渣	<ul style="list-style-type: none"> 再利用 衛生掩埋

資料來源：南投縣政府環境保護局。

表 2.1.1-2 南投縣 104-109 年執行機關一般廢棄物產生情形

項目 年度	期中 人口數 (人)	一般廢棄物 產生量 (公噸)	一般 垃圾 (公噸)	事業員工 生活垃圾 (公噸)	資源 垃圾 (公噸)	廚餘 回收 (公噸)	平均每人每日 一般廢棄物 產生量(公斤)
104 年	511,903	191,953	92,713	—	79,805	19,435	1.027
105 年	507,327	187,571	89,040	—	83,335	15,196	1.010
106 年	503,107	179,697	87,121	—	82,411	10,165	0.979
107 年	499,041	190,689	97,258	4,690	84,650	8,781	1.047
108 年	495,572	204,623	94,185	2,707	102,611	7,827	1.131
109 年	492,472	212,590	96,743	3,080	108,411	7,436	1.179
平均	501,570	194,520	92,843	3,492	90,204	11,473	1.062

資料來源：

1. 行政院環境保護署環保統計查詢網 (<https://stat.epa.gov.tw/>) (111 年 2 月查詢)。
2. 內政部統計年報 (<https://www.moi.gov.tw/cl.aspx?n=4404>) (111 年 2 月查詢)。

表 2.1.1-3 南投縣 104-109 年執行機關一般廢棄物回收率

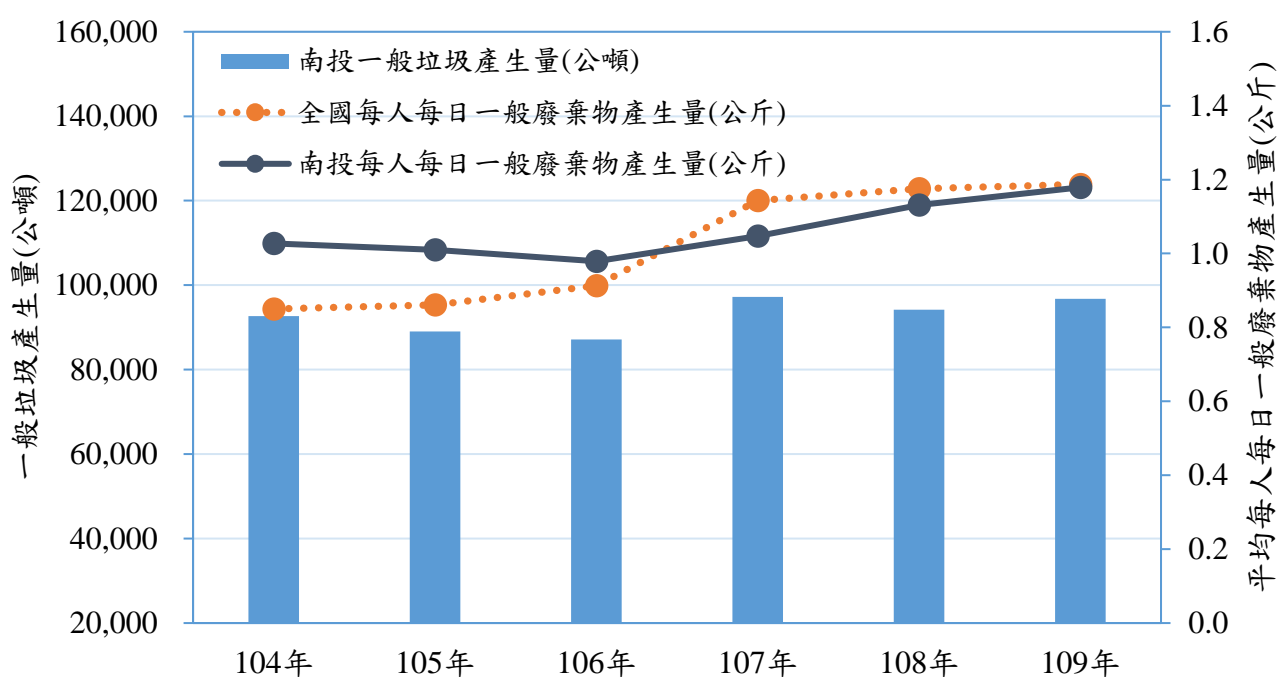
項目 年度	一般廢棄物回收(%)	資源垃圾回收(%)	廚餘回收(%)
104 年	51.70	41.58	10.12
105 年	52.53	44.43	8.10
106 年	51.52	45.86	5.66
107 年	49.00	44.40	4.60
108 年	53.97	50.15	3.82
109 年	54.49	51.00	3.49
平均	52.21	46.24	5.97

資料來源：行政院環境保護署環保統計查詢網 (<https://stat.epa.gov.tw/>) (111 年 2 月查詢)。

表 2.1.1-4 南投縣 104-109 年執行機關一般廢棄物處理情形

項目 年度	一般廢棄物 處理量 (公噸)	回收 再利用 (公噸)	焚化 (公噸)	衛生 掩埋 (公噸)	其他 (公噸)	一般廢棄物 暫存量 (公噸)(年)	一般廢棄物 妥善處理率 (%)(年)
104 年	191,953	99,240	91,377	1,336	0	—	100
105 年	187,571	98,531	74,422	382	14,236	—	92.41
106 年	179,696	92,576	72,435	0	14,685	21,226	91.83
107 年	161,450	93,431	68,012	7	0	50,465	76.19
108 年	164,261	110,438	53,823	0	0	90,827	64.39
109 年	182,645	115,848	63,523	3,275	0	120,772	60.20
平均	177,929	101,677	70,599	833	4,820	—	80.84

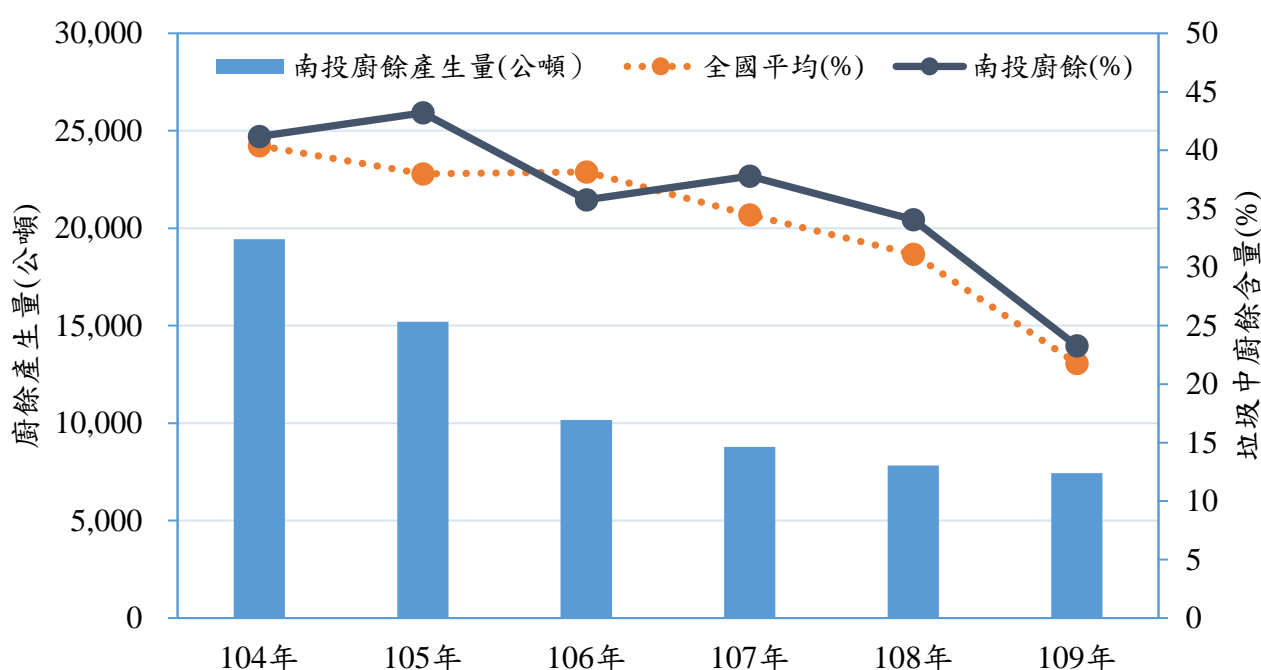
資料來源：行政院環境保護署環保統計查詢網 (<https://stat.epa.gov.tw/>) (111 年 2 月查詢)。



資料來源：行政院環境保護署環保統計查詢網 (<https://stat.epa.gov.tw/>) (111 年 2 月查詢)。

圖 2.1.1-1 南投縣 104-109 年一般廢棄物產生量趨勢

另分析本縣廚餘產生量趨勢如圖 2.1.1-2，自 104 年有明顯下降趨勢，造成廚餘回收率亦逐年下降，惟一般廢棄物中廚餘含量自 104 年起亦有緩慢下降趨勢，顯示減少的廚餘產生量與廚餘回收未確實並無明確關聯性，而且本縣一般廢棄物中廚餘含量雖仍高於全國平均，但下降趨勢已與全國平均相當，可見本縣加強宣導轄內學校機關自行堆肥及民眾廚餘回收已漸有成效，另考量本縣目前廚餘再利用管道主要仍為養豬，可能係受到非洲豬瘟疫情影響，造成後端去化管道受阻致影響廚餘回收率，因此，本縣已透過本計畫積極規劃興建再生燃料製造廠及廚餘處理廠，希望能解決本縣一般廢棄物及廚餘去化問題。



資料來源：行政院環境保護署環保統計查詢網 (<https://stat.epa.gov.tw/>) (111 年 2 月查詢)。

圖 2.1.1-2 南投縣 104-109 年廚餘產生量趨勢

本縣因目前無營運中焚化廠，一般垃圾皆規劃調度轉運至外縣市協助代焚化處理，但自 105 年起外縣市焚化廠協助處理量能逐漸降低，各縣市亦自 106 年開始陸續進入整建改善期，導致協助本縣垃圾焚化處理量能持續降低，造成本縣垃圾大部分暫置於掩埋場或轉運站，統計至 111 年 1 月底止，本縣垃圾暫置量已達 18.3 萬公噸。

本縣廚餘處理方式主要分為堆肥、養豬及其他廚餘再利用方式，目前清潔隊廚餘清運量約 7.81 公噸/日協調統籌進入竹山鎮、魚池鄉及南投市廚餘堆肥場處理，其他大部分廚餘則委託民間合格養豬場高溫蒸煮後養豬，惟為因應非洲豬瘟及其他可能之禽畜疾病防疫，未來可能禁用廚餘。以及處理縣內潛勢廚餘量，仍有統籌建立本縣廚餘自主處理設施的需求。

巨大垃圾處理方式包含焚化、衛生掩埋及回收再利用，目前草屯鎮及埔里鎮已設置巨大廢棄物再生傢俱修繕廠，回收民眾淘汰的大型傢俱，讓堪用或可簡易修護之傢俱有再度被利用的機會，可增進資源回收效益，另於集集鎮設有集集鎮巨大廢棄物破碎廠，惟本縣回收再利用量能有限且為少數，縣內尚無巨大垃圾自主處理設施，因此本縣各鄉鎮市仍有大量尚未被妥善處置之巨大垃圾暫置於轉運站或掩埋場，其中大多數鄉鎮市公所無力處理大型家具(或大型廢樹木等)，僅能暫置於各掩埋場，惟易引發沼氣自燃現象而引發火災，將造成空氣污染危害人體健康，為防止該情況再次發生，亦急須建立本縣巨大垃圾自主處理設施。

有鑑於本縣垃圾自主處理設施不足，行政院環境保護署多次函文要求本府建立本縣自主垃圾處理設施，故本府環保局積極推動本縣綠能永續中心興建，統計本縣近 6 年(104 至 109 年)一般廢棄物日平均產生量，一般垃圾量約 254 公噸/日、廚餘量約 31 公噸/日、資源垃圾量約 247 公噸/日，因此將優先推動興建再生燃料製造廠處理一般垃圾、巨大垃圾及堆置垃圾，並於本計畫積極評估推動興建綠能電廠以利用 SRF 產出電能。

為妥善處理本縣一般垃圾與廚餘，本計畫將於第 3.1 節評估本縣未來 30 年(110 至 139 年)需經由再生燃料製造廠及廚餘厭氧發酵廠處理之廢棄物量，依據 105 至 139 年間廢棄物產量實際值及推估值計算推估，預估未來 30 年之年處理需求量之最小值、最大值及平均值，以利釐清確認名間鄉再生能源發電廠專區設施定位及擬處理廢棄物種類數量。

2.1.2 南投縣一般事業廢棄物處理現況

依行政院環保署「事業廢棄物申報及管理資訊系統」統計年報資料，統計本縣 104 至 109 年度事業廢棄物產出及清理流向詳如表 2.1.2-1。

本縣 104 至 109 年度事業廢棄物平均年產生量約為 119,233 公噸，平均日產生量約 327 公噸/日，而 109 年事業廢棄物貯存量約為 8,072 公噸，其中主要事業廢棄物貯存種類為無機性污泥(D-0902, 1,610 公噸)、廢人造纖維(R-0801, 1,119 公噸)、電鍍製程之廢水處理污泥(A-8801, 約 597 公噸)、廢塑膠混合物(D-0299, 468 公噸)及禽畜糞(R-0104, 422 公噸)。

表 2.1.2-1 南投縣事業廢棄物產出及清理流向統計(104-109 年)

年度	申報流向					前年 貯存量 (B)	本年 貯存量 (C)	貯存 異動量 (D)=(C)-(B)	廢棄物 產生量 (E)=(A)+(D)
	再利用	自行處理	委託或 共同處理	境外處理	總計(A)				
104	111,031	188	23,780	18	135,017	7,970	7,906	-64	134,953
105	105,581	158	22,848	--	128,588	7,906	10,038	2,132	130,720
106	95,511	161	21,956	0	117,628	10,038	10,289	251	117,879
107	87,693	122	22,245	19	110,079	10,289	8,335	-1,954	108,125
108	87,230	162	25,240	4	112,636	8,335	9,150	815	113,451
109	86,740	144	24,463	0	111,346	9,150	8,072	-1,078	110,268
平均	95,631	156	23,422	8	119,216	8,948	8,965	17	119,233

資料來源：行政院環境保護署事業廢棄物申報及管理資訊系統(<https://waste.epa.gov.tw/>)。

註：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。

2.1.3 南投縣農業廢棄物處理現況

由於本縣農業廢棄物多採自行堆肥處理而無申報資料，故本計畫參採環保局委託中山醫學大學張時獻教授團隊之「107 年度農業廢棄物產出再利用研究計畫」內容，推估南投縣 109 年度農業廢棄物產量如表 2.1.3-1 所示，推估 109 年度農業廢棄物產量約 40,779 公噸，與 108 年度推估之農業廢棄物產量約 41,065 公噸相比較，其變化不大。

表 2.1.3-1 南投縣農業廢棄物產量推估

項目	109 年南投縣種植面積/南投縣養殖數量	廢棄物單位年產量	109 年南投縣農業廢棄物年總量
雞糞廢棄物	4,652,870 隻	30 公噸/13,000 隻	10,737 公噸
牛糞廢棄物	泌乳乳牛：429 隻 成年乳牛：315 隻 食用肉牛：24 隻	泌乳乳牛：14.60 公噸/隻 成年乳牛：10.04 公噸/隻 食用肉牛：10.95 公噸/隻	9,689 公噸
豬糞廢棄物	81,142 隻	143 公噸/2,800 隻	4,144 公噸
百香果廢棄物	655.32 公頃	27.5 公噸/3 公頃	6,007 公噸
紅龍果廢棄物	510.27 公頃	20 公噸/4.2 公頃	2,430 公噸
筴白筍廢棄物	1,507.64 公頃	0.5 公噸/0.096992 公頃	7,772 公噸
合 計			40,779 公噸

資料來源：

1. 南投縣政府環境保護局。
2. 中山醫學大學，107 年度農業廢棄物產出再利用研究計畫，南投縣環保局委託計畫期末報告，2018 年 11 月。
3. 行政院農業委員會農業統計資料查詢網 (<https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/>)。
4. 農糧署農情報告資源網 (<https://agr.afa.gov.tw/>)。

本計畫另參採行政院農業委員會(以下簡稱農委會)每年所填報之綠色國民所得帳，推估南投縣及其他中部縣市 108 年度及 109 年度農業廢棄物產出數量如表 2.1.3-2 至表 2.1.3-9 所示，南投縣 108 年生物性農業固體廢棄物量約為 165,087 公噸，非生物性農業固體廢棄物量約為 1,107 公噸，主要以生物性農業廢棄物為主，惟依表 2.1.3-4，108 年度全國農業固體廢棄物產出量為 4,868,858 公噸，已妥善處理 4,856,648 公噸，未處理量為 12,210 公噸，其中，未處理量大部分為漁產廢棄物，妥善處理率達 99.75%。

南投縣 109 年生物性農業固體廢棄物量約為 170,253 公噸，非生物性農業固體廢棄物量約為 1,114 公噸，與 108 年度相比變化差異不大，主要仍是以生物性農業廢棄物為主；另依表 2.1.3-7，109 年度全國農業固體廢棄物產出量為 4,919,665 公噸，已妥善處理 4,907,308 公噸，未處理量為 12,357 公噸，其中，未處理量大部分仍為漁產廢棄物，但整體妥善處理率仍達 99.75%，其主要處理方式為「堆肥」及「就地翻耕掩埋」約占總處理量 84.06%。

另針對鄰近之中部縣市如臺中市、彰化縣及雲林縣推估農業廢棄物產出數量，其中以彰化縣及雲林縣農業廢棄物較多，彰化縣 109 年生物性農業固體廢棄物量約為 963,898 公噸，非生物性農業固體廢棄物量約為 5,331 公噸，雲林縣 109 年生物性農業固體廢棄物量約為 828,224 公噸，非生物性農業固體廢棄物量約為 13,894 公噸，而臺中市 109 年生物性農業固體廢棄物量約為 340,778 公噸，非生物性農業固體廢棄物量約為 4,863 公噸，產出量皆遠大於本縣。

雖然本縣農業廢棄物數量已達一定經濟規模，惟大部分已有妥善處理，實際可進入「廚餘厭氧發酵廠」之數量有限，且農業廢棄物屬於一般事業廢棄物，非屬本縣優先處理項目，為避免納入推估之農業廢棄物產量導致「廚餘厭氧發酵廠」規劃需求量失真，故本計畫建議先不納入「廚餘厭氧發酵廠」處理規劃考量。

表 2.1.3-2 108 年度綠色國民所得帳生物性農業固體廢棄物排放量計算表

項目	108 年 全國 產生量 (公噸)	108 年 南投縣 產生量 (公噸)	全國產生量計算方法	備註
一. 農產廢棄物	2,272,573	83,733		
(一) 稻穀	358,242	6,527	稻穀產生量以稻穀產量之 2 成比例計算。	
(二) 稻蒿	1,791,211	32,635	台灣地區當年水稻產量與蒿穀比例約 1:1 計算。	
(三) 廢棄菇包	123,120	44,571	108 年菇類太包栽培數 310,910,000 包，每包 0.4 公斤計算，其中塑膠袋占 1%。(310,910,000 包*0.4 公斤*99%=123,120 公噸)	
二. 漁產廢棄物	116,352	—		
(一) 牡蠣殼	116,352	—	牡蠣殼年產量：以漁業調查統計系統之牡蠣養殖年產量乘以 6 倍估算。	南投縣查無牡蠣養殖資料。
三. 畜產廢棄物	2,337,559	80,402		
(一) 禽畜糞	2,227,532	65,937	以豬、禽、牛及羊每日分別可收集 0.3kg(固液分離後固形物，即 0.3*年底在養 5,514,211 頭)，0.03kg(0.03*年底在養 107,731,933 隻)，7.8kg(固液分離後固形物，即 7.8*年底在養 150,791 頭)及 0.3kg(0.3*年底在養 134,789 頭)計算，加總後*365 日，再換算為公噸；禽包含雞、鴨、鵝、火雞，其中雞族群數最大，故統一以雞糞之乾重 0.03 公斤計。	
(二) 畜禽屠宰後廢棄物	64,410	13,266	依據行政院環境保護署事業廢棄物申報及管理資訊系統之「D-0101；動物性廢渣」及「R-0111；畜禽屠宰下腳料」統計資料。	
(三) 死廢畜禽	45,617	1,199	豬：平均死重 16.8kg*年死亡 1,416,078 頭+胎衣 0.7kg*年生產 7,979,588 頭。 禽：(含雞、鴨、鵝及火雞。由於鴨、鵝及火雞之族群小，其相關數據缺乏客觀、代表性，乃以族群數最大者-雞-之資料為代表)平均死重 0.42kg*年生產 412,083,793 隻*死亡率 7%+蛋殼 0.0067kg*年生產 412,083,793 隻。	南投縣豬、牛、羊死亡頭數係以 108 年度全國死亡頭數除以生產頭數與在養頭數之和計算死亡率，再以該死亡率乘以南投縣生產頭數與在養頭數之和計算推估。

項目	108 年 全國 產生量 (公噸)	108 年 南投縣 產生量 (公噸)	全國產生量計算方法	備註
			牛：平均死重 50kg*年死亡 5,183 頭 +胎衣 20kg*年生產 36,741 頭。 羊：平均死重 15.7kg*年死亡 6,532 頭 +胎衣 4kg*年生產 67,037 頭。	
四. 批發市場廢棄物	25,099	130		
(一) 果菜殘渣	22,593	130	由各果菜批發市場，依實際處理情形填報。	以南投市果菜批發市場拍賣數量每公斤 0.07kg, 其中 8 成為果菜殘渣, 2 成為包裝資材。
(二) 花卉殘渣	585	—	批發市場拍賣殘貨量每把花卉殘渣 0.5kg。	無花卉批發市場。
(三) 漁產殘渣	1,921	—	漁產殘渣以魚市場批發量之 0.5% 估算。	無批發漁市場。
五. 食品加工廢棄物	14,610	822	包括農村小型農產品加工及蔬果截切等, 以加工量 2 成估算。	南投縣產生量以南投縣農家戶數除以全國農家戶數之比例推估。
合計	4,766,193	165,087		

資料來源：

1. 行政院農業委員會「綠色國民所得帳農業固體廢棄物歷年表」
(<https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/common/Download.aspx>)。
2. 行政院農業委員會農業統計資料查詢網 (<https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/>)。
3. 行政院農業委員會漁業署(<https://www.fa.gov.tw/cht/PublicationsFishYear/index.aspx>)。
4. 行政院環境保護署事業廢棄物申報及管理資訊系統(<https://waste.epa.gov.tw/>)。
5. 行政院農業委員會農糧署農產品批發市場交易行情站(<https://amis.afa.gov.tw/>)。
6. 行政院農業委員會漁業署漁產品全球資訊網(<https://efish.fa.gov.tw/>)。
7. 本計畫彙整。

表 2.1.3-3 108 年度綠色國民所得帳非生物性農業固體廢棄物排放量計算表

項目	108 年 全國 產生量 (公噸)	108 年 南投縣 產生量 (公噸)	全國產生量計算方法	備註
一. 農產廢棄物	12,922	1,072		
(一) 塑膠膜 (布、 網、盤)	11,679	622	溫網室用膠布，遮蓋網廢棄，每公頃 2100 公斤估算。	南投縣產生量以水稻以外短期作物面積除以全國水稻以外短期作物面積之比例推估。
(二) 廢棄菇包 塑膠袋	1,243	450	以廢棄菇包重量之 1% 計算。 (310,910,000 包*0.4 公斤*1%=1,243 公噸)	
二. 漁產廢棄物	74,016	—		
(一) 水產養殖 廢棄物	74,016	—	(1) 底泥就地翻耕掩埋量：以養殖漁業管理系統航拍養殖漁塭面積，及每公頃產生 1.75 公噸底泥可供翻耕估算 (2) 飼料袋資源回收：以前 2 年(106 及 107 年)飼料平均產量 1% 估算。	南投縣水產養殖廢棄物之飼料袋資源回收量係以南投縣漁塭養殖面積除以全國漁塭養殖面積之比例乘上 108 年度水產飼料供應總量 1% 估算。
三. 批發市場廢棄物	15,684	33		
(一) 果菜廢棄 包裝	14,799	33	由各果菜批發市場，依實際處理情形填報。	以南投市果菜批發市場拍賣數量每公斤 0.07kg, 其中 8 成為果菜殘渣, 2 成為包裝資材。
(二) 花卉廢棄 包裝	117	—	批發市場拍賣殘貨量每把包裝資材 0.1kg。	無花卉批發市場。
(三) 漁產廢棄 包裝	768	—	漁產廢棄包裝以魚市場批發量之 0.2% 估算。	無批發漁市場。
四. 食品加工廢棄物	43	2	農產加工廢殘渣之 0.3%	
合計	102,665	1,107		

資料來源：

1. 行政院農業委員會「綠色國民所得帳農業固體廢棄物歷年表」
(<https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/common/Download.aspx>)。
2. 行政院農業委員會農業統計資料查詢網 (<https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/>)。
3. 行政院農業委員會漁業署(<https://www.fa.gov.tw/cht/PublicationsFishYear/index.aspx>)。
4. 行政院環境保護署事業廢棄物申報及管理資訊系統(<https://waste.epa.gov.tw/>)。
5. 行政院農業委員會農糧署農產品批發市場交易行情站(<https://amis.afa.gov.tw/>)。
6. 行政院農業委員會漁業署漁產品全球資訊網(<https://efish.fa.gov.tw/>)。
7. 本計畫彙整。

表 2.1.3-4 108 年度綠色國民所得帳農業固體廢棄物產生處理情形

項目	產生量(公噸)	妥善處理量(公噸)	未妥處量(公噸)
農業廢棄物(生物性)	4,766,193	4,753,990	12,203
農產廢棄物	2,272,573	2,272,573	0
漁產廢棄物	116,352	104,717	11,635
畜產廢棄物	2,337,559	2,337,010	549
批發市場廢棄物	25,099	25,080	19
食品加工廢棄物	14,610	14,610	0
農業廢棄物(非生物性)	102,665	102,658	7
農產廢棄物	12,922	12,922	0
漁產廢棄物	74,016	74,016	0
批發市場廢棄物	15,684	15,677	7
食品加工廢棄物	43	43	0
總計	4,868,858	4,856,648	12,210

資料來源：行政院農業委員會「綠色國民所得帳農業固體廢棄物歷年表」
(<https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/common/Download.aspx>)。

表 2.1.3-5 108 年度中部縣市生物性農業固體廢棄物排放量估算表

項目	108 年 全國 產生量 (公噸)	108 年 南投縣 產生量 (公噸)	108 年 臺中市 產生量 (公噸)	108 年 彰化縣 產生量 (公噸)	108 年 雲林縣 產生量 (公噸)
一. 農產廢棄物	2,272,573	83,733	251,875	416,016	400,212
(一) 稻穀	358,242	6,527	30,164	68,985	66,537
(二) 稻蒿	1,791,211	32,635	150,820	344,925	332,685
(三) 廢棄菇包	123,120	44,571	70,891	2,106	990
二. 漁產廢棄物	116,352	—	—	12,931	29,815
(一) 牡蠣殼	116,352	—	—	12,931	29,815
三. 畜產廢棄物	2,337,559	80,402	58,127	486,395	378,441
(一) 禽畜糞	2,227,532	65,937	48,432	477,326	362,229
(二) 畜禽屠宰後廢棄物	64,410	13,266	8,783	2,882	6,839
(三) 死廢畜禽	45,617	1,199	912	6,187	9,373
四. 批發市場廢棄物	25,099	130	14,011	3,818	14,708
(一) 果菜殘渣	22,593	130	13,828	3,679	14,688
(二) 花卉殘渣	585	—	99	104	—
(三) 漁產殘渣	1,921	—	84	35	20
五. 食品加工廢棄物	14,610	822	1,250	1,563	1,355
合計	4,766,193	165,087	325,263	920,723	824,531

資料來源：

1. 行政院農業委員會「綠色國民所得帳農業固體廢棄物歷年表」
(<https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/common/Download.aspx>)。
2. 行政院農業委員會農業統計資料查詢網 (<https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/>)。
3. 行政院農業委員會漁業署(<https://www.fa.gov.tw/cht/PublicationsFishYear/index.aspx>)。
4. 行政院環境保護署事業廢棄物申報及管理資訊系統(<https://waste.epa.gov.tw/>)。
5. 行政院農業委員會農糧署農產品批發市場交易行情站(<https://amis.afa.gov.tw/>)。
6. 行政院農業委員會漁業署漁產品全球資訊網(<https://efish.fa.gov.tw/>)。
7. 本計畫彙整。

表 2.1.3-6 108 年度中部縣市非生物性農業固體廢棄物排放量估算表

項目	108 年 全國 產生量 (公噸)	108 年 南投縣 產生量 (公噸)	108 年 臺中市 產生量 (公噸)	108 年 彰化縣 產生量 (公噸)	108 年 雲林縣 產生量 (公噸)
一. 農產廢棄物	12,922	1,072	1,209	776	2,522
(一) 塑膠膜(布、網、盤)	11,679	622	493	755	2,512
(二) 廢棄菇包塑膠袋	1,243	450	716	21	10
二. 漁產廢棄物	74,016	—	29	3,328	7,374
(一) 水產養殖廢棄物	74,016	—	29	3,328	7,374
三. 批發市場廢棄物	15,684	33	3,511	955	3,680
(一) 果菜廢棄包裝	14,799	33	3,457	920	3,672
(二) 花卉廢棄包裝	117	—	20	21	—
(三) 漁產廢棄包裝	768	—	34	14	8
四. 食品加工廢棄物	43	2	4	5	4
合計	102,665	1,107	4,753	5,064	13,580

資料來源：

1. 行政院農業委員會「綠色國民所得帳農業固體廢棄物歷年表」
(<https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/common/Download.aspx>)。
2. 行政院農業委員會農業統計資料查詢網 (<https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/>)。
3. 行政院農業委員會漁業署(<https://www.fa.gov.tw/cht/PublicationsFishYear/index.aspx>)。
4. 行政院環境保護署事業廢棄物申報及管理資訊系統(<https://waste.epa.gov.tw/>)。
5. 行政院農業委員會農糧署農產品批發市場交易行情站(<https://amis.afa.gov.tw/>)。
6. 行政院農業委員會漁業署漁產品全球資訊網(<https://efish.fa.gov.tw/>)。
7. 本計畫彙整。

註：水產養殖廢棄物之飼料袋資源回收量係以各縣市漁塭養殖面積除以全國漁塭養殖面積之比例乘上 108 年度水產飼料供應總量 1% 估算。

表 2.1.3-7 109 年度綠色國民所得帳農業固體廢棄物產生處理情形

項目	產生量(公噸)	妥善處理量(公噸)	未妥處量(公噸)
農業廢棄物(生物性)	4,814,640	4,802,289	12,351
農產廢棄物	2,257,362	2,257,362	0
漁產廢棄物	118,734	106,861	11,873
畜產廢棄物	2,397,497	2,397,034	463
批發市場廢棄物	23,512	23,497	15
食品加工廢棄物	17,535	17,535	0
農業廢棄物(非生物性)	105,025	105,019	6
農產廢棄物	13,464	13,464	0
漁產廢棄物	76,128	76,128	0
批發市場廢棄物	15,380	15,374	6
食品加工廢棄物	53	53	0
總計	4,919,665	4,907,308	12,357

資料來源：行政院農業委員會「綠色國民所得帳農業固體廢棄物歷年表」
(<https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/common/Download.aspx>)。

表 2.1.3-8 109 年度中部縣市生物性農業固體廢棄物排放量估算表

項目	109 年 全國 產生量 (公噸)	109 年 南投縣 產生量 (公噸)	109 年 臺中市 產生量 (公噸)	109 年 彰化縣 產生量 (公噸)	109 年 雲林縣 產生量 (公噸)
一. 農產廢棄物	2,257,362	86,136	267,549	441,771	372,774
(一) 稻穀	350,146	6,367	31,767	71,783	61,964
(二) 稻蒿	1,750,729	31,835	158,835	358,915	309,820
(三) 廢棄菇包	156,487	47,934	76,947	11,073	990
二. 漁產廢棄物	118,734	—	—	11,600	26,730
(一) 牡蠣殼	118,734	—	—	11,600	26,730
三. 畜產廢棄物	2,397,497	83,010	57,370	504,776	412,266
(一) 禽畜糞	2,272,454	64,297	47,237	493,485	392,311
(二) 畜禽屠宰後廢棄物	78,274	17,339	9,153	3,993	8,604
(三) 死廢畜禽	46,769	1,374	980	7,298	11,351
四. 批發市場廢棄物	23,512	123	14,362	3,880	14,828
(一) 果菜殘渣	21,331	123	14,162	3,714	14,809
(二) 花卉殘渣	655	—	116	129	—
(三) 漁產殘渣	1,526	—	84	37	19
五. 食品加工廢棄物	17,535	984	1,497	1,871	1,626
合計	4,814,640	170,253	340,778	963,898	828,224

資料來源：

1. 行政院農業委員會「綠色國民所得帳農業固體廢棄物歷年表」
(<https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/common/Download.aspx>)。
2. 行政院農業委員會農業統計資料查詢網 (<https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/>)。
3. 行政院農業委員會漁業署(<https://www.fish.gov.tw/cht/PublicationsFishYear/index.aspx>)。
4. 行政院環境保護署事業廢棄物申報及管理資訊系統(<https://waste.epa.gov.tw/>)。
5. 行政院農業委員會農糧署農產品批發市場交易行情站(<https://amis.afa.gov.tw/>)。
6. 行政院農業委員會漁業署漁產品全球資訊網(<https://efish.fish.gov.tw/>)。
7. 本計畫彙整。

表 2.1.3-9 109 年度中部縣市非生物性農業固體廢棄物排放量估算表

項目	109 年 全國 產生量 (公噸)	109 年 南投縣 產生量 (公噸)	109 年 臺中市 產生量 (公噸)	109 年 彰化縣 產生量 (公噸)	109 年 雲林縣 產生量 (公噸)
一. 農產廢棄物	13,464	1,078	1,253	855	2,726
(一) 塑膠膜(布、網、盤)	11,884	594	476	743	2,716
(二) 廢棄菇包塑膠袋	1,580	484	777	112	10
二. 漁產廢棄物	76,128	2	8	3,500	7,453
(一) 水產養殖廢棄物	76,128	2	8	3,500	7,453
三. 批發市場廢棄物	15,380	31	3,598	970	3,710
(一) 果菜廢棄包裝	14,639	31	3,541	929	3,702
(二) 花卉廢棄包裝	131	—	23	26	—
(三) 漁產廢棄包裝	610	—	34	15	8
四. 食品加工廢棄物	53	3	4	6	5
合計	105,025	1,114	4,863	5,331	13,894

資料來源：

1. 行政院農業委員會「綠色國民所得帳農業固體廢棄物歷年表」
(<https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/common/Download.aspx>)。
2. 行政院農業委員會農業統計資料查詢網 (<https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/>)。
3. 行政院農業委員會漁業署(<https://www.fa.gov.tw/cht/PublicationsFishYear/index.aspx>)。
4. 行政院環境保護署事業廢棄物申報及管理資訊系統(<https://waste.epa.gov.tw/>)。
5. 行政院農業委員會農糧署農產品批發市場交易行情站(<https://amis.afa.gov.tw/>)。
6. 行政院農業委員會漁業署漁產品全球資訊網(<https://efish.fa.gov.tw/>)。
7. 本計畫彙整。

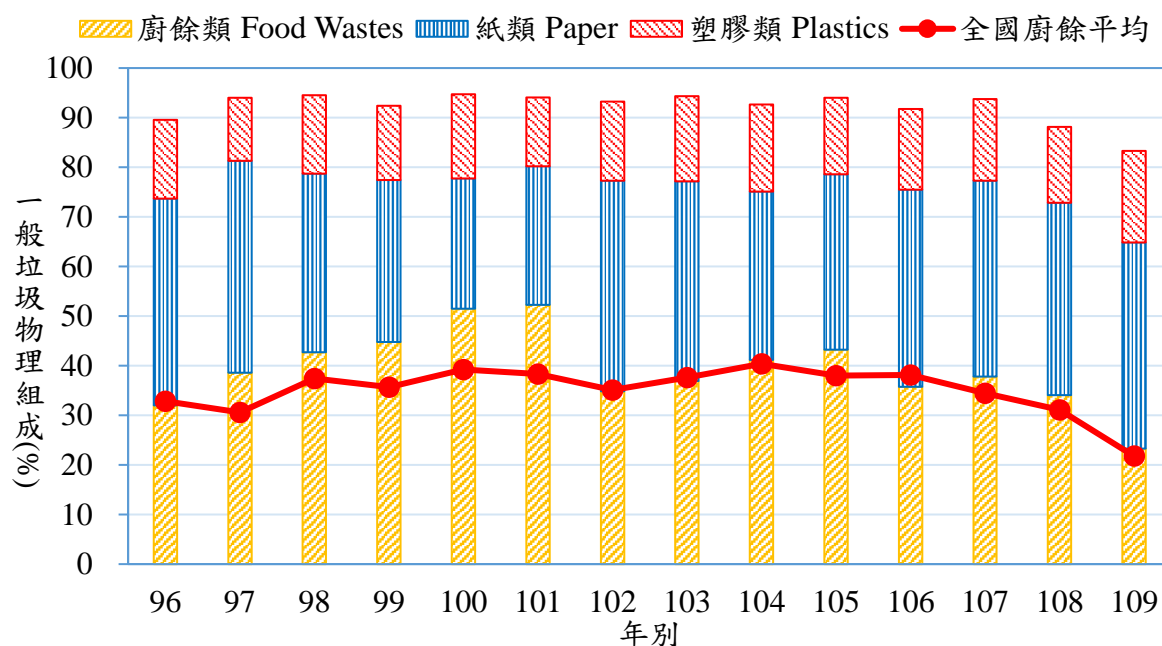
註：水產養殖廢棄物之飼料袋資源回收量係以各縣市漁塭養殖面積除以全國漁塭養殖面積之比例乘上
109 年度水產飼料供應總量 1%估算。

2.2 收集彙整分析本縣各類廢棄物之性質及推估未來變化趨勢

2.2.1 南投縣一般垃圾性質分析

本計畫依據環保署環保統計查詢網之公務統計報表資料，彙整本縣 96 年至 109 年一般垃圾性質分析資料如表 2.2.1-1 至表 2.2.1-3，本縣一般垃圾中主要物理組成為廚餘類(平均約佔 39.2%)、紙類(平均約佔 37.1%)及塑膠類(平均約佔 15.9%)，其加總已佔一般垃圾物理組成超過 9 成，惟依化學組成分析，一般垃圾中水分已佔超過 5 成(平均約佔 56.2%)，可燃分平均約佔 38.6%，灰分平均約佔 5.2%；另一般垃圾之濕基低位發熱量平均約為 1,816 Kcal/Kg，濕基高位發熱量平均約為 2,321 Kcal/Kg，乾基發熱量平均約為 5,316 Kcal/Kg。

依據圖 2.2.1-1 南投縣一般垃圾歷年主要物理組成，顯示一般垃圾中廚餘類為主要成分，且因廚餘含水量高，可推測一般垃圾中水分主要由廚餘類所貢獻；另統計 96 年至 109 年期間，雖然本縣一般垃圾中廚餘類含量大部分都高於全國一般垃圾中廚餘平均含量比例，且於 100 年及 101 年達到最高，但後續已有穩定下降，而塑膠類於一般垃圾中含量比例較穩定，可供應穩定的 SRF 料源。



資料來源：行政院環境保護署環保統計查詢網公務統計報表資料 (<https://stat.epa.gov.tw/>)。

圖 2.2.1-1 南投縣一般垃圾歷年主要物理組成

表 2.2.1-1 南投縣一般垃圾歷年物理組成(濕基)

組成 \ 年度		96 年	97 年	98 年	99 年	100 年	101 年	102 年	103 年	104 年	105 年	106 年	107 年	108 年	109 年
可燃物 (%)	紙類	41.66	42.73	36.01	32.63	26.21	27.95	42.44	40.28	33.93	35.36	39.71	39.55	38.79	41.59
	纖維布類	2.93	2.59	2.18	3.70	1.95	2.21	2.20	1.34	1.39	2.37	4.85	2.40	5.20	6.48
	木竹稻草落葉類	1.95	1.57	0.85	1.51	1.62	1.49	1.61	1.51	1.27	1.17	0.76	1.15	1.52	3.63
	廚餘類	32.00	38.59	42.74	44.79	51.51	52.27	34.86	36.88	41.19	43.2	35.76	37.78	34.07	23.28
	塑膠類	15.91	12.69	15.81	14.97	17.03	13.84	15.96	17.15	17.55	15.45	16.28	16.40	15.26	18.45
	皮革、橡膠類	0.51	0.02	0.07	0.32	0.27	0.07	0.76	0.05	0.03	0.15	0.11	0.46	0.55	0.26
	其他(含 5mm 以下之雜物)	0.38	0.74	0.41	0.23	0.52	0.33	0.75	0.57	0.99	0.47	1.21	0.42	0.50	3.53
	總計	95.34	98.93	98.06	98.15	99.11	98.16	98.58	97.78	96.35	98.17	98.68	98.16	95.89	97.22
不可燃 物 (%)	鐵金屬類	0.14	0.21	0.19	0.12	0.16	0.26	0.09	0.03	0.45	0.00	0.36	0.28	0.14	0.45
	非鐵金屬類	0.09	0.29	0.30	0.36	0.11	0.07	0.18	0.22	0.10	0.23	0.03	0.04	0.17	0.20
	玻璃類	0.54	0.34	1.14	0.99	0.25	0.94	0.63	0.87	1.07	0.22	0.55	0.67	1.30	1.32
	其他不燃物	3.88	0.23	0.31	0.39	0.39	0.59	0.52	1.12	2.03	1.37	0.39	0.85	2.51	0.81
	總計	4.65	1.07	1.94	1.86	0.91	1.86	1.42	2.24	3.65	1.82	1.33	1.84	4.12	2.78

資料來源：行政院環境保護署環保統計查詢網公務統計報表資料 (<https://stat.epa.gov.tw/>) (111 年 2 月查詢)。

表 2.2.1-2 南投縣一般垃圾歷年化學組成

組成 \ 年度		96 年	97 年	98 年	99 年	100 年	101 年	102 年	103 年	104 年	105 年	106 年	107 年	108 年	109 年
組成型態 (%)	水分	49.06	55.07	57.62	60.28	59.83	63.99	56.1	56.83	55.61	58.53	53.85	54.33	50.01	...
	灰分	8.47	4.21	4.55	3.77	3.23	4.11	4.76	5.27	7.26	4.60	4.69	4.92	6.95	...
	可燃分	42.46	40.72	37.83	35.95	36.95	31.91	39.15	37.9	37.13	36.87	41.47	40.75	43.04	...
組成元素 (%)	碳	20.46	21.47	20.90	19.77	18.97	17.86	21.21	20.38	21.34	20.22	23.64	22.32	23.86	...
	氫	3.43	2.83	2.53	3.21	3.16	2.65	2.99	2.65	3.33	3.02	3.47	3.48	3.61	...
	氧	17.99	15.77	13.82	12.5	14.25	10.89	14.43	14.07	12.06	13.06	13.85	14.01	14.92	...
	氮	0.29	0.29	0.35	0.29	0.35	0.33	0.31	0.60	0.29	0.42	0.42	0.35	0.40	...
	硫	0.15	0.24	0.16	0.10	0.14	0.11	0.12	0.18	0.04	0.08	0.05	0.05	0.14	...
	氯	0.15	0.12	0.07	0.09	0.09	0.07	0.09	0.03	0.07	0.09	0.05	0.53	0.12	...

資料來源：行政院環境保護署環保統計查詢網公務統計報表資料 (<https://stat.epa.gov.tw/>) (111 年 2 月查詢)。

註：垃圾性質分析之公務統計報表自 109 年度起改由各環保局自行採樣檢驗分析，並將檢驗結果報送環保署彙整，本縣 109 年未檢測「化學分析」、「發熱量」及「生物可分解碳氮比」，故無申報資料。

表 2.2.1-3 南投縣一般垃圾歷年發熱量

單位：Kcal/Kg

年度 發熱量	96 年	97 年	98 年	99 年	100 年	101 年	102 年	103 年	104 年	105 年	106 年	107 年	108 年	109 年
乾基發熱量	4,893.09	5,106.44	4,996.28	5,500.79	5,608.66	5,480.19	4,981.41	5,184.58	5,419.00	5,579.75	5,827.25	5,416.83	5,112.50	...
濕基高位發熱量	2,476.94	2,294.32	2,113.34	2,172.96	2,253.16	1,982.85	2,203.86	2,237.68	2,405.49	2,324.60	2,680.84	2,471.17	2,554.75	...
濕基低位發熱量	1,997.11	1,811.08	1,631.03	1,637.94	1,723.71	1,455.69	1,705.66	1,753.60	1,892.01	1,810.50	2,170.66	1,957.26	2,059.68	...

資料來源：行政院環境保護署環保統計查詢網公務統計報表資料 (<https://stat.epa.gov.tw/>) (111 年 2 月查詢)。

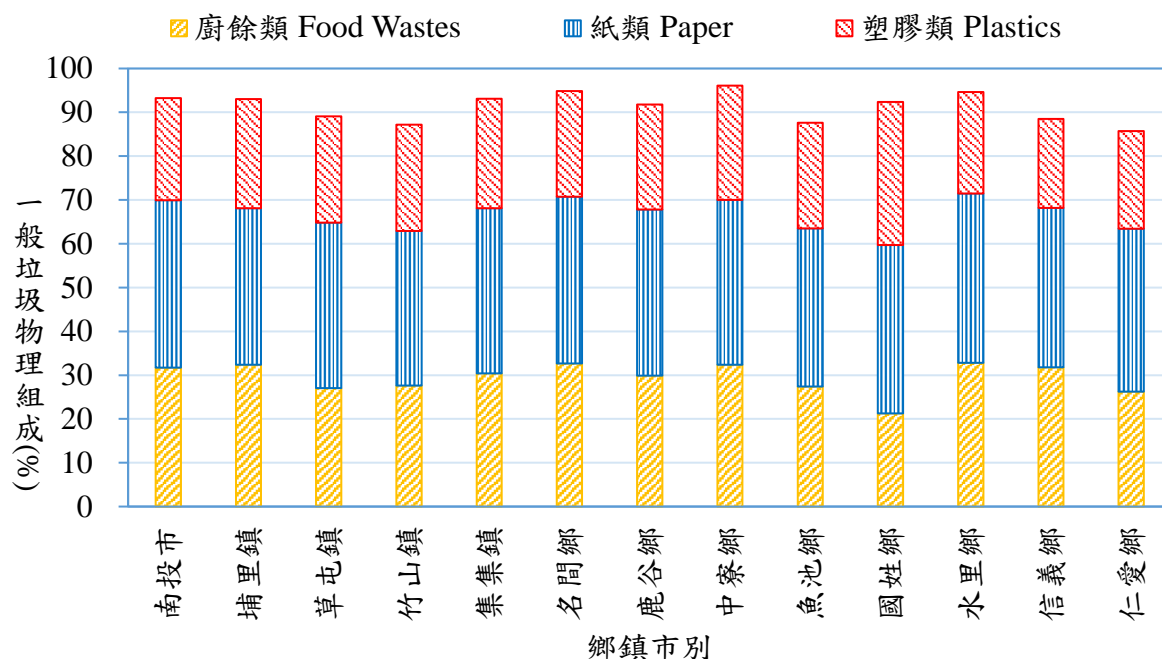
註：垃圾性質分析之公務統計報表自 109 年度起改由各環保局自行採樣檢驗分析，並將檢驗結果報送環保署彙整，本縣 109 年未檢測「化學分析」、「發熱量」及「生物可分解碳氮比」，故無申報資料。

經查環保署環保統計查詢網之公務統計報表資料，104 年度僅採樣 1 次南投市轉運站進場車輛作為本縣垃圾性質代表，而 105 及 106 年度係分四季各採樣 1 次南投市轉運站進場車輛作為本縣垃圾性質代表，107 及 108 年度是分為乾季(11 至 4 月)及濕季(5 至 10 月)，各採樣 1 次本縣南投市、埔里鎮及草屯鎮轉運站進場車輛垃圾作為全縣垃圾性質代表，共 6 次垃圾採樣之平均結果，依 108 年南投市一般垃圾產生量為 18,699.47 公噸，埔里鎮為 16,020.04 公噸，草屯鎮為 19,052.79 公噸，3 市鎮已佔 108 年南投縣一般垃圾產生量 90,773.32 公噸之 59.24%，而單獨南投市一般垃圾產生量僅佔全縣一般垃圾產生量約 20.60%，因此公務統計報表資料僅 107 及 108 較具有一定代表性，惟垃圾性質受到民眾丟棄垃圾習慣影響很大，即使同一轉運站同一收運車輛，於不同日期採樣結果仍可能略有不同。

本計畫彙整環保局委託辦理「南投縣 108 年資源回收工作計畫」之轉運站垃圾採樣檢測報告結果，南投縣各鄉鎮市一般垃圾主要物理組成詳圖 2.2.1-2、圖 2.2.1-3，依據圖 2.2.1-2 及圖 2.2.1-3，南投縣各鄉鎮市一般垃圾物理組成皆以紙類、廚餘類及塑膠類為主，雖然各鄉鎮市組成比例上略有差異，但主要是以紙類比例最高，廚餘類次之，塑膠類第三高，與環保統計查詢網之公務統計報表資料大致相同，惟依據表 2.2.1-4，公務統計報表之塑膠類比例僅 15.26%，與環保局委託計畫加權平均約 24.09%差異達 8.83%，研判應是受到垃圾採樣之不均質性及採樣當時收運垃圾性質所影響。

而表 2.2.1-5 為前述環保局委託計畫針對環保署採樣之南投市、埔里鎮及草屯鎮轉運站進場車輛進行同步採樣，惟環保署採樣之樣品由逢甲大學辦理物理組成分析，而環保局委託採樣之樣品由弘光科技大學進行物理組成分析，表 2.2.1-5 顯示即使採樣同一進場車輛，其垃圾組成分析結果仍有不小的差異，尤其在塑膠類差異接近 10%，而廚餘類及紙類則差異較小，環保署檢測廚餘之平均比例(31.77%)甚至略低於環保局委託檢測結果(33.54%)。

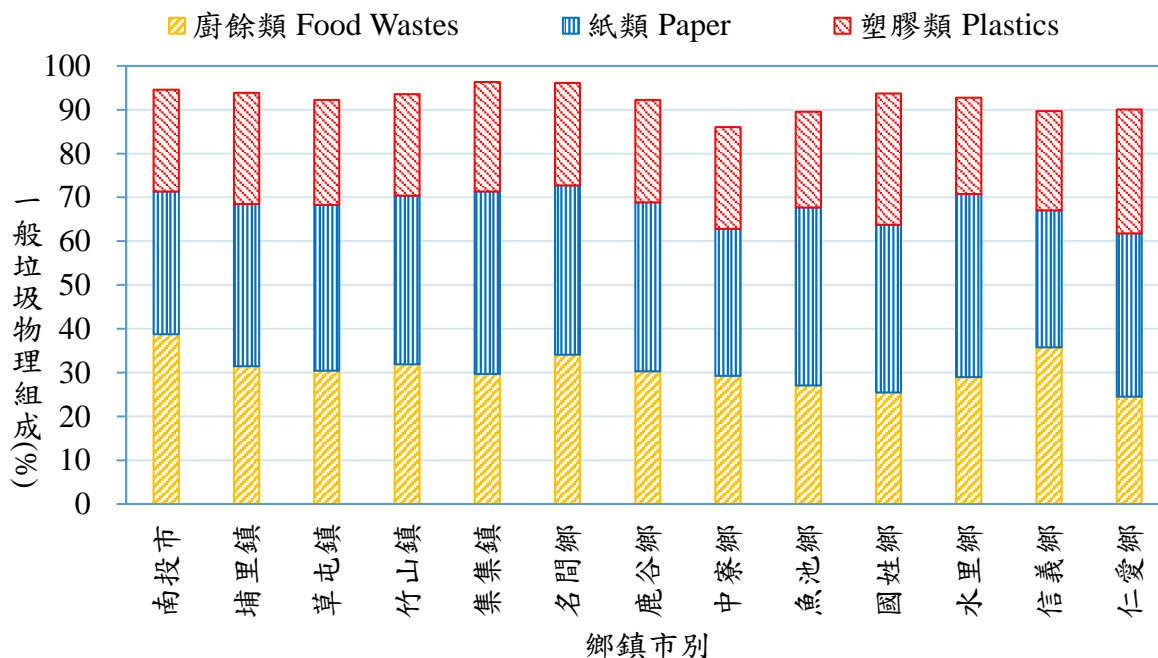
綜上，由於垃圾物理組成受到不均質性影響大，因此整體來看公務統計報表之垃圾採樣分析資料，自 107 年開始取樣三市鎮後較具有代表性，惟所採樣之三市鎮，其都市化程度較高，較難反映其他鄉鎮垃圾性質。



資料來源：

1. 南投縣政府環境保護局。
2. 晶淨科技股份有限公司，南投縣 108 年資源回收工作計畫南投縣轉運站垃圾採樣檢測報告書，南投縣環保局委託計畫檢測報告，編號：20190512-01，108 年 6 月 12 日。
3. 本計畫彙整。

圖 2.2.1-2 南投縣各鄉鎮市一般垃圾主要物理組成(108 上半年度)



資料來源：

1. 南投縣政府環境保護局。
2. 晶淨科技股份有限公司，南投縣 108 年資源回收工作計畫南投縣轉運站垃圾採樣檢測報告書，南投縣環保局委託計畫檢測報告，編號：20190807-01，108 年 10 月 30 日。
3. 本計畫彙整。

圖 2.2.1-3 南投縣各鄉鎮市一般垃圾主要物理組成(108 下半年度)

表 2.2.1-4 南投縣各鄉鎮市一般垃圾物理組成(濕基)彙整分析

組成 \ 年度		108 年 上半年 平均值	108 年 上半年 加權平均值	108 年 下半年 平均值	108 年 下半年 加權平均值	108 年 公務 統計報表
可燃物 (%)	紙類	37.32	37.21	37.51	36.77	38.79
	纖維布類	5.53	5.73	4.27	3.21	5.20
	木竹稻草落葉類	1.74	1.92	2.02	2.25	1.52
	廚餘類	29.51	29.96	30.58	32.4	34.07
	塑膠類	24.49	24.12	24.26	24.05	15.26
	皮革、橡膠類	0.38	0.35	0.36	0.15	0.55
	其他(含 5mm 以下之雜物)	0.02	0.01	0.06	0.06	0.50
	總計	98.99	99.30	99.06	98.89	95.89
不可燃物 (%)	鐵金屬類	0.11	0.13	0.13	0.09	0.14
	非鐵金屬類	0.12	0.11	0.10	0.16	0.17
	玻璃類	0.59	0.35	0.32	0.33	1.30
	其他不燃物	0.19	0.11	0.39	0.53	2.51
	總計	1.01	0.70	0.94	1.11	4.12

資料來源：

1. 南投縣政府環境保護局。
2. 晶淨科技股份有限公司，南投縣 108 年資源回收工作計畫南投縣轉運站垃圾採樣檢測報告書，南投縣環保局委託計畫檢測報告，編號：20190512-01，108 年 6 月 12 日。
3. 晶淨科技股份有限公司，南投縣 108 年資源回收工作計畫南投縣轉運站垃圾採樣檢測報告書，南投縣環保局委託計畫檢測報告，編號：20190807-01，108 年 10 月 30 日。
4. 行政院環境保護署環保統計查詢網公務統計報表資料 (<https://stat.epa.gov.tw/>)。

表 2.2.1-5 南投縣 108 年度一般垃圾物理組成(濕基)彙整比較

委託單位及市鎮別		南投市		埔里鎮		草屯鎮	
組成		環保局	環保署	環保局	環保署	環保局	環保署
可燃物 (%)	紙類	32.56	26.25	37.04	39.24	37.85	46.35
	纖維布類	1.14	8.02	3.40	7.83	4.73	4.31
	木竹稻草落葉類	2.58	2.69	1.85	1.14	2.71	1.91
	廚餘類	38.77	39.79	31.43	26.87	30.42	28.65
	塑膠類	23.22	14.88	25.39	16.19	23.96	13.65
	皮革、橡膠類	0.00	0.28	0.06	1.24	0.00	1.28
	其他(含 5mm 以下之雜物)	0.00	0.22	0.14	1.30	0.06	0.32
	總計	98.27	92.13	99.31	93.81	99.73	96.47
不可燃物 (%)	鐵金屬類	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.39
	非鐵金屬類	0.29	0.00	0.15	0.06	0.27	0.00
	玻璃類	0.48	2.41	0.54	0.00	0.00	0.00
	其他不燃物	0.96	5.04	0.00	6.13	0.00	3.14
	總計	1.73	7.87	0.69	6.19	0.27	3.53

資料來源：

1. 國立中央大學，107-108 年度一般廢棄物最終處置前組成採樣及分析工作委託專案計畫期末報告，行政院環境保護署委託計畫，109 年 4 月。
2. 晶淨科技股份有限公司，南投縣 108 年資源回收工作計畫南投縣轉運站垃圾採樣檢測報告書，南投縣環保局委託計畫檢測報告，編號：20190807-01，108 年 10 月 30 日。

本計畫彙整環保局委託辦理「南投縣 105 年至 108 年度垃圾轉運監督稽查暨效能評估計畫」之 106 年度轉運站垃圾採樣檢測報告結果如表 2.2.1-6 至表 2.2.1-8，結果顯示化學組成分析雖然各鄉鎮市略有不同，但整體比例組成相近，因此與 106 年「環保統計查詢網」公務統計報表資料相近，因為其為南投市四季垃圾採樣之平均值，其中與公務統計報表差異較大的成分為水分，平均差異達 10.57%，但水分受天氣影響很大，因為七鄉鎮市採樣主要為乾季。而公務統計報表採樣之廚餘含量比例為 35.76%，但七鄉鎮市平均廚餘含量比例僅 21.09%，顯示水分差異亦可能與廚餘含量有關；另七鄉鎮市平均一般垃圾之濕基低位發熱量平均約為 2,089 Kcal/Kg，亦與公務統計報表 2,171 Kcal/Kg 接近。

表 2.2.1-6 南投縣七鄉鎮市一般垃圾物理組成(濕基)(106 年)

組成 \ 年度		南投市	埔里鎮	草屯鎮	中寮鄉	魚池鄉	國姓鄉	仁愛鄉	平均	106 年公務統計報表
可燃物 (%)	紙類	31.25	36.16	50.77	30.19	42.78	43.08	46.34	40.08	39.71
	纖維布類	2.59	5.86	7.16	4.78	4.06	5.47	10.36	5.75	4.85
	木竹稻草落葉類	1.45	2.90	2.40	7.38	1.71	5.64	0.84	3.19	0.76
	廚餘類	31.68	29.27	10.67	32.56	25.91	11.02	6.51	21.09	35.76
	塑膠類	27.33	15.44	24.11	19.43	15.60	27.68	29.32	22.70	16.28
	皮革、橡膠類	0.43	1.19	0.41	0.10	0.45	1.25	0.05	0.55	0.11
	其他(含 5mm 以下之雜物)	3.85	4.80	1.50	3.35	3.94	4.53	4.48	3.78	1.21
	總計	98.58	95.62	97.02	97.79	94.45	98.67	97.90	97.15	98.68
不可燃物 (%)	鐵金屬類	0.28	0.62	0.13	0.01	1.17	0.49	1.54	0.61	0.36
	非鐵金屬類	0.16	0.47	0.13	0.03	0.16	0.22	0.27	0.21	0.03
	玻璃類	0.97	1.53	2.68	2.16	2.69	0.61	0.28	1.56	0.55
	其他不燃物	0.01	1.76	0.04	0.01	1.53	0.01	0.01	0.48	0.39
	總計	1.42	4.38	2.98	2.21	5.55	1.33	2.10	2.85	1.33

資料來源：

1. 南投縣政府環境保護局
2. 百歲環境科技股份有限公司，南投縣 105 年至 108 年度垃圾轉運監督稽查暨效能評估計畫(廢棄物採樣化驗工作)，南投縣環保局委託計畫(106 年)11 月份採樣報告，106 年 12 月 11 日。
3. 百歲環境科技股份有限公司，南投縣 105 年至 108 年度垃圾轉運監督稽查暨效能評估計畫(廢棄物採樣化驗工作)，南投縣環保局委託計畫(106 年)12 月份採樣報告，107 年 1 月 18 日。
4. 行政院環境保護署環保統計查詢網公務統計報表資料 (<https://stat.epa.gov.tw/>)。

表 2.2.1-7 南投縣七鄉鎮市一般垃圾化學組成(106 年)

年度 組成		南投市	埔里鎮	草屯鎮	中寮鄉	魚池鄉	國姓鄉	仁愛鄉	平均	106 年 公務統計報表
廢棄物組成型態(%)	水分	41.57	43.62	36.50	47.24	41.47	40.72	51.82	43.28	53.85
	灰分	6.96	16.06	6.93	8.70	9.81	12.50	7.40	9.77	4.69
	可燃分	51.47	40.32	56.57	44.06	48.72	46.78	40.78	46.96	41.47
廢棄物組成元素(%)	碳	30.38	19.45	29.99	24.34	25.13	25.87	21.77	25.28	23.64
	氫	3.62	2.46	3.75	2.89	2.95	2.91	2.31	2.98	3.47
	氧	16.74	17.87	22.53	16.32	19.98	17.37	15.70	18.07	13.85
	氮	0.54	0.27	0.15	0.33	0.42	0.40	0.65	0.39	0.42
	硫	0.05	0.01	0.01	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.05
	氯	0.14	0.26	0.14	0.15	0.22	0.21	0.32	0.21	0.05

資料來源：

1. 南投縣政府環境保護局
2. 百歲環境科技股份有限公司，南投縣 105 年至 108 年度垃圾轉運監督稽查暨效能評估計畫(廢棄物採樣化驗工作)，南投縣環保局委託計畫(106 年)11 月份採樣報告，106 年 12 月 11 日。
3. 百歲環境科技股份有限公司，南投縣 105 年至 108 年度垃圾轉運監督稽查暨效能評估計畫(廢棄物採樣化驗工作)，南投縣環保局委託計畫(106 年)12 月份採樣報告，107 年 1 月 18 日。
4. 行政院環境保護署環保統計查詢網公務統計報表資料 (<https://stat.epa.gov.tw/>)。

表 2.2.1-8 南投縣七鄉鎮市一般垃圾發熱量(106 年)

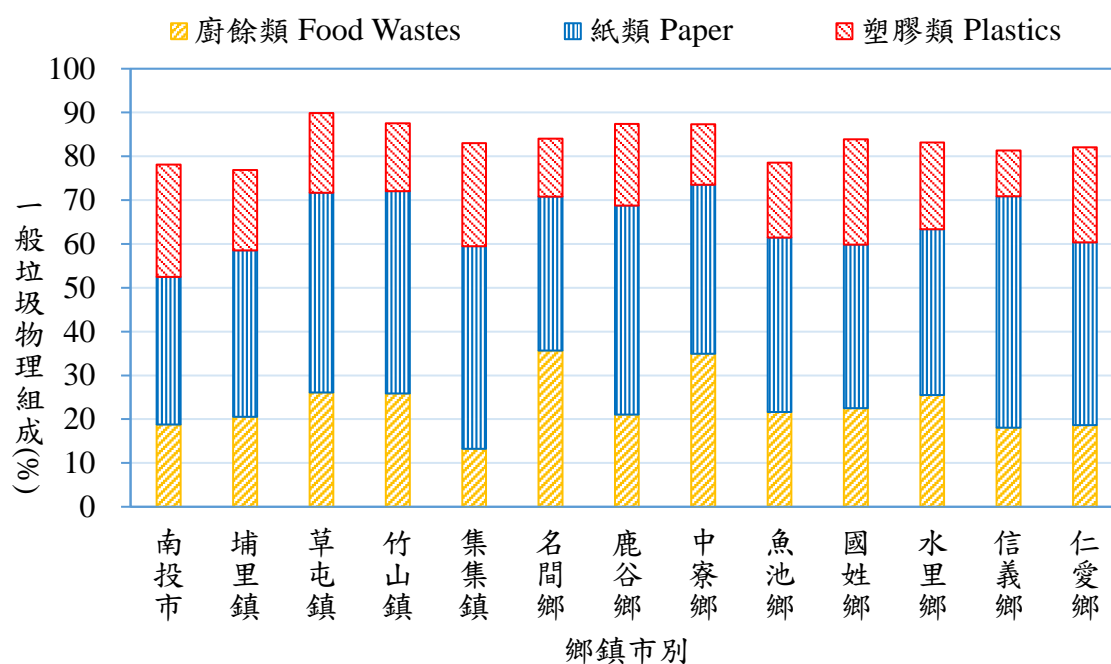
年度 發熱量		南投市	埔里鎮	草屯鎮	中寮鄉	魚池鄉	國姓鄉	仁愛鄉	平均	106 公務統計報表
乾基發熱量		5,439	3,294	4,742	4,726	4,133	4,345	4,222	4,414	5,827.25
濕基高位發熱量		3,178	1,857	3,011	2,493	2,419	2,576	2,034	2,510	2,680.84
濕基低位發熱量		2,733	1,463	2,590	2,054	2,011	2,174	1,598	2,089	2,170.66

資料來源：

1. 南投縣政府環境保護局
2. 百歲環境科技股份有限公司，南投縣 105 年至 108 年度垃圾轉運監督稽查暨效能評估計畫(廢棄物採樣化驗工作)，南投縣環保局委託計畫(106 年)11 月份採樣報告，106 年 12 月 11 日。
3. 百歲環境科技股份有限公司，南投縣 105 年至 108 年度垃圾轉運監督稽查暨效能評估計畫(廢棄物採樣化驗工作)，南投縣環保局委託計畫(106 年)12 月份採樣報告，107 年 1 月 18 日。
4. 行政院環境保護署環保統計查詢網公務統計報表資料 (<https://stat.epa.gov.tw/>)。

為解決垃圾性質分析代表性問題，環保署自 109 年起，已請各縣市政府環保局本權責掌握家戶垃圾產出種類及性質，據以規劃及執行轄內家戶垃圾清理事宜，以一般垃圾(家戶垃圾)為採樣來源，依環保署檢驗所公告之「一般廢棄物(垃圾)採樣方法」，由各環保局自行採樣檢驗分析，編製物理組成及化學分析表，並於次年 1 月 31 日前依限報送環保署統計室彙整，以利彙編公務統計報表。

本縣環保局係將垃圾採樣分析工作併「南投縣 109 年度資源回收工作計畫」執行，惟該計畫僅規劃辦理 13 鄉鎮市之垃圾物理組成採樣，故 109 年無檢測「化學分析」、「發熱量」及「生物可分解碳氮比」等資料，13 鄉鎮市垃圾物理組成分析結果如圖 2.2.1-4 及表 2.2.1-9 所示，其中名間鄉及中寮新垃圾中廚餘含量偏高，分別為 35.70%及 34.96%，南投市、集集鎮及國姓鄉則塑膠類含量偏高，3 鄉鎮市塑膠類含量平均達 24.41%，顯示尚還有加強資源回收及廚餘回收空間。



資料來源：

1. 南投縣政府環境保護局
2. 華門工程顧問股份有限公司，南投縣 109 年度資源回收工作計畫，南投縣環保局委託計畫(垃圾組成物理採樣)採樣報告，109 年。

圖 2.2.1-2 南投縣各鄉鎮市一般垃圾主要物理組成(109 年)

表 2.2.1-9 南投縣 109 年 13 鄉鎮市垃圾物理組成分析

組成 \ 年度		南投市	埔里鎮	草屯鎮	竹山鎮	集集鎮	名間鄉	鹿谷鄉	中寮鄉	魚池鄉	國姓鄉	水里鄉	信義鄉	仁愛鄉	平均
可燃物 (%)	紙類	33.74	38.05	45.54	46.23	46.26	35.13	47.72	38.54	39.83	37.30	37.80	52.86	41.71	41.59
	纖維布類	4.65	5.00	1.12	3.13	8.79	9.61	3.63	5.29	10.95	7.30	8.42	7.21	9.14	6.48
	木竹稻草落葉類	7.05	7.53	3.67	3.52	3.75	1.99	3.80	2.41	2.20	2.05	1.03	4.84	3.34	3.63
	廚餘類	18.76	20.52	26.13	25.85	13.21	35.70	21.03	34.96	21.64	22.52	25.53	18.06	18.65	23.27
	塑膠類	25.59	18.31	18.18	15.49	23.57	13.22	18.62	13.79	17.05	24.07	19.84	10.44	21.69	18.45
	皮革、橡膠類	1.00	0.12	0.18	0.35	0.41	0.24	0.19	0.07	0.08	0.36	0.16	0.07	0.13	0.26
	其他(含 5mm 以下之雜物)	3.44	4.45	3.23	4.05	3.38	0.39	4.49	2.60	2.40	3.83	5.56	4.06	3.99	3.53
	總計	94.23	93.98	98.05	98.62	99.37	96.28	99.48	97.66	94.15	97.43	98.34	97.54	98.65	97.21
不可燃物 (%)	鐵金屬類	0.55	0.55	0.42	0.26	0.11	1.07	0.00	1.06	0.17	0.06	0.04	0.52	1.09	0.45
	非鐵金屬類	0.15	0.35	0.08	0.03	0.18	0.09	0.09	0.07	0.97	0.03	0.02	0.32	0.26	0.20
	玻璃類	2.49	2.54	1.16	1.05	0.21	1.86	0.01	1.10	3.40	0.28	1.39	1.62	0.00	1.32
	其他不燃物	2.58	2.58	0.29	0.04	0.13	0.70	0.42	0.11	1.31	2.20	0.21	0.00	0.00	0.81
	總計	5.77	6.02	1.95	1.38	0.63	3.72	0.52	2.34	5.85	2.57	1.66	2.46	1.35	2.79

資料來源：

1. 南投縣政府環境保護局
2. 華門工程顧問股份有限公司，南投縣 109 年度資源回收工作計畫，南投縣環保局委託計畫(垃圾組成物理採樣)採樣報告，109 年。

2.2.2 廚餘性質分析

本計畫為彙整我國廚餘性質，已蒐集相關廚餘性質文獻如表 2.2.2-1 至表 2.2.2-14，文獻包含臺北市、新北市、新竹市、臺中市、臺南市、高雄市、屏東縣及臺東縣廚餘性質分析結果，本計畫將其分為熟廚餘及生廚餘彙整成表 2.2.2-15、表 2.2.2-16、圖 2.2.2-1 及圖 2.2.2-2，以供後續潛在投資廠商參考。

由於我國飲食多元化，廚餘種類複雜，不同廚餘採樣結果可能差異大，但依表 2.2.2-15 及表 2.2.2-16 彙整結果，生熟廚餘性質主要差異在於熟廚餘所含油脂及鹽分濃度較高，生廚餘的總化學需氧量及溶解性化學需氧量相對較熟廚餘高，而兩者含水率皆在 65%以上，pH 值約在 3.5~7.0，屬酸性至中性。

由於廚餘油脂含量過高會影響沼氣產氣效率，鹽分含量過高會影響沼渣、沼液製成肥料及液肥之品質，建議後續促參最優申請廠商仍應定期檢驗掌握進廠廚餘性質，建立長期檢驗資料庫，以利廚餘厭氧發酵廠最佳化操作。

南投縣環保局為瞭解本縣廚餘性質，特地於其所委託辦理之「109 年度南投縣廚餘再利用及其處理設施效能輔導及研究計畫」中，增加辦理廚餘性質檢測工作，該計畫主要採集本縣竹山鎮、南投市及魚池鄉等三座廚餘堆肥廠之廚餘進行分析，由於該三座堆肥廠之生廚餘及熟廚餘處理是採統一混合破碎處理，所以該計畫是針對三廠混合破碎後的新鮮廚餘與廚餘汁液個別進行分析，分析結果如表 2.2.2-17 及表 2.2.2-18 所示，而環保局委託之「110 年度南投縣廚餘再利用及其處理設施效能輔導及研究計畫」，仍是採集本縣竹山鎮、南投市及魚池鄉等三座廚餘堆肥廠的破碎後廚餘進行分析，但南投市廚餘在破碎過程中會添加微量木屑進行混拌，而竹山鎮廚餘則在破碎過程會以水沖洗，至於魚池鄉廚餘僅單純破碎未添加其他物質，破碎後廚餘固體物與廚餘汁液之分析結果如表 2.2.2-19 及表 2.2.2-20 所示。

由於前述研究計畫主要目的為輔導改善本縣三座廚餘堆肥廠處理效能，所以廚餘固體物檢測項目主要以肥料檢驗項目為主，至於廚餘汁液部分，109 年主要檢驗酸鹼值、氮氧化物及氯等項目，110 年則主要檢驗酸鹼值、總固體濃度、油脂、全氮、氯及 COD，其中 110 年度魚池鄉廚餘汁液氯含量偏高，並較 109

年高出三倍，110 年度增加採樣廚餘固體物氯含量亦有偏高情形，惟以廚餘固體物與廚餘汁液個別進行分析之方式與本計畫彙整之文獻研究檢測方式較不同，較難以等同比較，且鑑於採樣分析樣本較少，有待後續整體規劃廚餘性質採樣檢驗計畫，並持續累積檢測數據，建立長期檢驗資料庫，以瞭解本縣廚餘性質。

表 2.2.2-1 新北市廚餘性質彙整

分析項目	養豬廚餘			非養豬廚餘			家戶	學校	市場
pH(1:1v/v)	3.93	4.07	3.68	6.72	6.75	4.17	4.4	5.2	7.1
水分(%)	76.02	68.82	72.92	93.66	90.28	83.81	79.75	72.21	88.34
乾基有機質(%)	19.86	27.12	20.12	80.12	81.58	55.16	94.33	85.94	84.57
灰分(%)	2.25	2.56	2.29	1.18	1.51	1.08	1.15	3.91	1.80
不純物含量(%)	0.98	1.83	0.98	0.00	0.96	0.00	3.63	0.00	7.22
碳(%)	11.36	14.77	14.46	3.00	4.60	7.15	10.27	13.39	5.09
氫(%)	1.01	1.32	2.51	0.27	0.41	0.10	1.38	1.86	0.64
氧(%)	8.53	11.45	6.60	1.64	2.66	7.35	6.44	8.01	3.65
氮(%)	0.60	0.78	0.78	0.16	0.24	0.38	0.84	0.44	0.44
硫(%)	0.05	0.06	0.07	0.01	0.02	0.03	0.05	0.02	0.02
氯(%)	0.18	0.23	0.38	0.08	0.27	0.09	0.11	0.17	0.02
碳氮比(C/N)	18.93	18.93	18.53	18.75	19.16	18.81	12.22	30.43	11.57
鹽分(%)	0.42	0.56	0.49	0.11	0.19	0.14	0.45	0.71	0.08
鉀(%)	0.15	0.18	0.11	0.10	0.08	0.11	0.18	0.14	0.30
磷(%)	0.34	0.51	0.24	0.04	0.12	0.03	0.10	0.61	0.33
鎘(mg/kg)	2.54	3.61	4.55	0.68	1.09	1.87	未檢出	未檢出	未檢出
鎳(mg/kg)	3.24	4.16	3.55	0.96	1.71	3.43	0.50	4.50	0.50
銅(mg/kg)	8.37	9.51	6.40	2.20	5.21	3.79	1.70	4.40	0.90
鉻(mg/kg)	4.19	5.78	5.06	1.29	2.27	3.56	0.30	3.30	0.40
鉛(mg/kg)	5.54	7.26	5.79	1.48	1.47	3.33	0.40	0.80	0.30
汞(mg/kg)	未檢出	未檢出	未檢出	未檢出	未檢出	未檢出	0.2	0.4	0.1
油脂(g/kg)	42.2	76.0	34.6	0.741	25.0	5.54	11.1	17.4	1.1
乾基發熱量(kcal/kg)	5,006	3,967	5233	3,908	3,070	3,281	4,582	4,950	3,959
濕基高位發熱量(kcal/kg)	1,215	1,384	390	248	298	90	948	1375	462
濕基低位發熱量(kcal/kg)	704	753	-388	-329	-266	-500	395	842	-103

資料來源：

1. 晶淨科技股份有限公司，臺北縣廚餘再利用技術評估及廠場興建先期規劃計畫，新北市環保局委託計畫期末報告，2005 年。
2. 萬銘工程科技股份有限公司，臺南市厭氧醱酵生質能廠先期推動計畫，臺南市環保局委託計畫期末報告，2013 年 3 月。

表 2.2.2-2 臺北市廚餘性質彙整

分析項目	熟廚餘 ^[1]	熟廚餘 ^[2]	熟廚餘 ^[3]
pH	4.9~6.2	6.05	6.43
水分(%)	—	75.64	70.35
乾基有機質(%)	—	18.88	24.06
灰分(%)	—	5.48	5.59
總固體物含量 TS(g/L)	61~115	—	—
總揮發性固體 TVS(g/L)	59~107	—	—
TVS/TS(%)	93~97	—	—
總化學需氧量 TCOD(g/L)	89.2~163.9	—	—
溶解性化學需氧量 SCOD(g/L)	17.9~36.6	—	—
油脂(g/L)	3.1~5.4	—	—
凱氏氮 TKN(gN/L)	1.3~4.5	—	—
氨氮NH ₃ -N(mgN/L)	280~830	—	—
TCOD/TKN	22~89	—	—
Na ⁺ (g/L)	2.9~5.9	—	—
碳(%)	—	11.26	—
氫(%)	—	1.81	—
氧(%)	—	9.68	—
氮(%)	—	0.94	0.92
硫(%)	—	—	—
氯(%)	—	—	—
碳氮比(C/N)	—	11.98	12.96
鹽分(%)	—	—	—
鉀(%)	—	0.18	—
磷(%)	—	0.24	—
鎘(mg/kg)	—	0.9	0.8
鎳(mg/kg)	—	47.2	8.6
銅(mg/kg)	—	2.2	3.6
鉻(mg/kg)	—	48	24
鉛(mg/kg)	—	5.6	7.1
汞(mg/kg)	—	—	—
鋅(mg/kg)	—	98.7	92.3
濕基高位發熱量(kcal/kg)	—	1,308	—
濕基低位發熱量(kcal/kg)	—	798	—

資料來源：

1. Wen Chin Chen and Wen Ching Chen, "The Optimal Ratio for the Co digestion of Sewage Sludge and Kitchen Waste with Biochemical Methane Potential Test", 4th International Symposium on Anaerobic Digestion Solid Waste, Vol.2, pp.389 393, Aug, 30~Sep. 2, Copenhagen, Denmark, 2005.
2. 晶淨科技股份有限公司，臺北縣廚餘再利用技術評估及廠場興建先期規劃計畫，新北市環保局委託計畫期末報告，2005 年。
3. 楊萬發，台北市廚餘產源調查及廚餘特性分析，台北市環保局委託計畫期末報告，2003 年。

表 2.2.2-3 新竹市廚餘性質彙整

分析項目	生廚餘 ^[1]	熟廚餘 ^[1]	熟廚餘 ^[2]	家戶廚餘 ^[3]			
	104.01.23	104.01.23	106	95.12.29	96.03.22	96.05.23	96.08.23
pH	5.2	4.3	4.3	5.25	4.94	4.95	4.75
水分(%)	86.36	89.44	—	94.22	91.64	93.54	89.26
乾基有機質(%)	—	—	—	—	—	—	—
灰分(%)	—	—	—	0.87	0.92	1.03	1.18
總固體物含量 TS	13.64%	10.56%	52.8g/L	5.78%	8.36%	6.46%	10.74%
總揮發性固體 TVS	11.45%	9.46%	48.79g/L	4.91%	7.44%	5.43%	9.56%
TVS/TS(%)	84	90	92.4	85	89	84	89
總化學需氧量 TCOD(g/L)	179	197	—	—	—	—	—
溶解性化學需氧量 SCOD(g/L)	27.2	52.6	23.9	36.2	67.2	43.0	68.0
SCOD/TCOD	0.15	0.27	—	—	—	—	—
油脂(g/L)	2.98	9.20	6.08	3.94	5.11	5.92	7.85
凱氏氮 TKN(gN/L)	0.590	0.592	1.68	—	—	—	—
氨氮NH ₃ -N (mgN/L)	102	98	320	—	—	—	—
Org-N (mgN/L)	488	494	1360	—	—	—	—
TN(gN/L)	—	—	1.73	—	—	—	—
TOC(g/L)	—	—	36.2	—	—	—	—
TCOD/TKN	—	—	—	—	—	—	—
Na ⁺ (g/L)	1.27	4.20	2.72	—	—	—	—
碳(%)	—	—	—	1.94	2.22	2.29	4.02
氫(%)	—	—	—	—	—	—	—
氧(%)	—	—	—	—	—	—	—
氮(%)	—	—	—	0.12	0.17	0.13	0.18
硫(%)	—	—	—	—	—	—	—
氯(%)	—	—	—	—	—	—	—
碳氮比(C/N)	—	—	20.9	16.20	13.10	17.60	22.20
TP(mgP/L)	—	—	326	—	—	—	—

資料來源：

1. 財團法人環境與發展基金會，廚餘與污泥共醱酵能源化操作參數之評析計畫，環保署委託計畫期末報告，2015 年 8 月。
2. 財團法人環境與發展基金會，廚餘與各類生質廢棄物共厭氧消化研析計畫，環保署委託計畫期末報告，2017 年 12 月。
3. 黃亦聖，廚餘厭氧醱酵與資源化技術探討，元培科技大學生物技術研究所碩士論文，2010 年 7 月。

表 2.2.2-4 臺中市廚餘性質彙整(一)

分析項目	一般 家戶 ^{[1][2]}	學校 ^{[1][2]}	混合 ^{[1][2]}	混合 ^{[1][2]}	混合 ^{[1][2]}	養豬廚餘 ^[3]		堆肥廚餘 ^[3]	
						平均值	標準差	平均值	標準差
pH(1:1v/v)	3.97	4.2	4.22	4.01	3.7	4.83	0.13	5.00	0.03
EC(uS/cm 1:1v/v)	3540	3610	5650	3480	3470	6,870	90	7,230	60
水份(%)	84.1	86.8	75.5	80.5	76.8	74.98	9.65	88.21	1.03
有機質(%)	15.87	13.19	24.46	18.7	22.6	23.46	—	10.81	—
灰份(%)	0.03	0.01	0.04	0.8	0.6	1.62	0.23	0.98	0.05
不純物含量(%)	0.015	未檢出	0.5	0.04	0.05	—	—	—	—
全鈉(%)	0.8	0.97	0.66	0.71	0.72	—	—	—	—
全氮(%)	3.46	3.43	2.26	2.2	2.59	0.54	0.05	0.25	0.02
全磷酐(%)	0.67	0.6	0.63	0.51	0.41	NA	—	NA	—
全氧化鉀(%)	0.55	0.56	0.68	0.69	0.32	—	—	—	—
全氧化鈣(%)	0.49	0.42	0.25	0.67	0.22	—	—	—	—
全氧化鎂(%)	0.1	0.11	0.17	0.13	0.08	—	—	—	—
碳(%)	—	—	—	—	—	10.84	0.10	5.03	0.04
氫(%)	—	—	—	—	—	1.73	0.07	0.72	0.02
氧(%)	—	—	—	—	—	9.99	—	4.66	—
硫(%)	—	—	—	—	—	0.36	0.02	0.14	0.02
氯(%)	—	—	—	—	—	0.01	—	0.01	—
碳氮比	12.24	12.34	19.45	16.3	23.3	—	—	—	—
Ca(mg/Kg-dry)	—	—	—	—	—	3,830.52	1,167.51	7,351.68	453.72
K(mg/Kg-dry)	—	—	—	—	—	392.83	127.67	1,202.83	58.86
Mg(mg/Kg-dry)	—	—	—	—	—	324.19	101.66	722.47	21.99
Na(mg/Kg-dry)	—	—	—	—	—	1,457.43	479.33	1,110.10	30.93
汞(mg/kg)	0.006	<0.001	0.05	<0.0001	<0.0001	—	—	—	—
鎘(mg/kg)	0.35	0.31	0.56	0.81	0.82	—	—	—	—
砷(mg/kg)	1.88	1.38	--	--	--	—	—	—	—
鉻(mg/kg)	11.3	17.1	5.17	8.15	3.64	—	—	—	—
銅(mg/kg)	<0.001	<0.001	9.69	19.4	4.38	—	—	—	—
鎳(mg/kg)	5.86	6.71	3.64	5.07	3.03	—	—	—	—
鉛(mg/kg)	3.3	1.81	8.27	2.06	1.82	—	—	—	—
鋅(mg/kg)	167	135	275	27.2	18.4	—	—	—	—
高位發熱量	—	—	—	—	—	1,155.31	8.29	508.42	5.86
低位發熱量	—	—	—	—	—	612.01	—	ND	—
乾基發熱量	—	—	—	—	—	4,617.53	33.12	4,312.3	49.73

資料來源：

1. 晶淨科技股份有限公司，台中市推動螞蟻雄兵廚餘堆肥化示範計畫，臺中市環保局委託計畫期末報告，2004 年。
2. 晶淨科技股份有限公司，台中市廚餘資源化技術試驗分析及廚餘資源化成品品質標準建制與市場行銷評估計畫，臺中市環保局委託計畫期末報告，2004 年。
3. 李立德、莊韻蓉、唐俊成、洪瑞敏、盧至人、邱士豪，廚餘生質能源化操作參數及效益評估，中華民國環境工程學會 2006 廢棄物處理技術研討會，2006 年。

表 2.2.2-5 臺中市廚餘性質彙整(二)

分析項目	熟廚餘	熟廚餘	熟廚餘	熟廚餘	生廚餘	生廚餘
	109.04.30	109.04.30	109.04.30	109.04.30	109.03.17	109.05.19
pH	4.08	4.41	4.00	4.75	3.87	4.56
TS(%)	19.95	19.66	—	—	12.83	10.94
含水率(%)	80.05	80.34	81.8	76.5	87.17	89.06
VS(%TS)	92.66	92.88	—	—	91.91	89.22
SS(mg/L)	149,450	139,805	—	—	115,660	75,933
VSS(mg/L)	142,860	132,035	—	—	106,400	69,300
TCOD(g-TCOD/g-VS)	2.44	2.85	—	—	1.11	1.36
SCOD(g-SCOD/g-VS)	0.34	0.38	—	—	—	—
TKN(g-TKN/g-VS)	0.057	0.059	—	—	0.028	0.036
NH ₃ -N(g-NH ₃ -N/g-VS)	0.0057	0.0046	—	—	0.022	0.022
TP(g-TP/g-VS)	0.0012	0.0022	—	—	0.0032	0.0052
g-PO ₄ -P/g-VS	0.00062	0.0011	—	—	—	—
油脂(mg/kg)	37,943	53,906	41,300	48,500	4,310	3,379
灰分(%)	—	—	0.8	1.58	—	—
可燃分(%)	—	—	17.4	21.9	—	—
總磷(mg/kg)	—	—	1,260	1,740	—	—
總鉀(mg/kg)	—	—	2,930	3,400	—	—
碳%(濕基)	—	—	7.8	7.5	—	—
氫%(濕基)	—	—	1.4	1.5	—	—
氧%(濕基)	—	—	5.8	6.9	—	—
硫%(濕基)	—	—	<0.1	<0.1	—	—
氯含量(%)	—	—	0.726	0.733	—	—
氮%(濕基)	—	—	0.5	0.4	—	—
碳氮比(%) (濕基)	—	—	15.6	18.8	—	—
氯鹽(%)	—	—	0.595	0.856	—	—

資料來源：山林水環境工程股份有限公司提供。

表 2.2.2-6 臺南市廚餘性質彙整

分析項目	熟廚餘	生廚餘	生廚餘	生廚餘	生廚餘
pH(1:1v/v)	4.6	4.9	4.01	4.19	3.88
水分(%)	83.80	83.50	84.34	81.2	80.4
TS (%)	16.20	16.50	—	—	—
TVS (%)	15.12	14.76	—	—	—
TVS/TS	0.93	0.89	—	—	—
TCOD(g/L)	299	224	—	—	—
SCOD(g/L)	67.6	17.8	—	—	—
SCOD/TCOD	0.23	0.08	—	—	—
TKN(mgN/L)	322	124	—	—	—
NH ₃ -N(mgN/L)	54	46	—	—	—
Org-N (mgN/L)	268	78	—	—	—
Na ⁺ (mg/L)	6,700	3,010	—	—	—
乾基有機質(%)	—	—	92.05	95.3	95.4
灰分(%)	—	—	1.13	0.91	0.82
不純物含量(%)	—	—	<0.01	<0.01	<0.01
碳(%)	—	—	7.57	9.09	9.39
氫(%)	—	—	1.05	0.89	1.03
氧(%)	—	—	6.34	7.11	7.58
氮(%)	—	—	0.47	0.65	0.65
硫(%)	—	—	0.02	0.07	0.04
氯(%)	—	—	0.08	0.08	0.09
碳氮比(C/N)	—	—	12	14	14
鹽分(%)	—	—	—	—	—
鉀(%)	—	—	0.2	0.0065	0.0085
磷(%)	—	—	0.06	0.1	0.09
鎘(mg/kg)	—	—	<0.17	<0.2	<0.2
鎳(mg/kg)	—	—	10.9	<0.99	<1.01
銅(mg/kg)	—	—	2.93	4.21	3.78
鉻(mg/kg)	—	—	43.8	4.81	7.84
鉛(mg/kg)	—	—	<1.7	<1.99	<2.1
汞(mg/kg)	—	—	<0.02	<0.02	<0.02
油脂(mg/kg)	19,500	2,250	8,600	2,100	2,900
乾基發熱量(kcal/kg)	—	—	4,562	4,724	4,772
濕基高位發熱量(kcal/kg)	—	—	760	888	935
濕基低位發熱量(kcal/kg)	—	—	203	353	397

資料來源：

1. 財團法人環境與發展基金會，廚餘與污泥共醱酵能源化操作參數之評析計畫，環保署委託計畫期末報告，2015 年 8 月。
2. 萬銘工程科技股份有限公司，臺南市厭氧醱酵生質能廠先期推動計畫，臺南市環保局委託計畫期末報告，2013 年 3 月。

表 2.2.2-7 高雄市廚餘性質彙整

分析項目				96 年度家戶廚餘平均值
單位容積重(kg/m ³)				956.33
物理組成 (濕基)	可燃物 (%)	紙類	可回收	0
			不可回收	0
		植物性殘渣		58.25
		動物性殘渣及廚餘		41.75
		塑膠類	可回收	0
			不可回收	0
		其他(含 5mm 以下之雜物)		0
		合計		100
	不可燃物 (%)	金屬類	鐵金屬類	0
			非鐵金屬類	0
		玻璃類	可回收	0
			不可回收	0
		陶瓷類		0
		石頭、砂土		0
		其他		0
		合計		0
化學組成 (濕基)	三成分 (%)	水分		75.38
		灰份		5.59
		可燃分		19.03
	元素分析 (%)	磷(P)		0.01
		鉀(K)		0.02
		碳(C)		9.68
		氫(H)		1.32
		氧(O)		7.11
		氮(N)		0.80
		硫(S)		0.01
		氯(Cl)		0.08
	其他(%)	碳氮比(C/N)		12
		含鹽分		0.17
		含油分		2.60
	發熱量 (Kcal/kg)	乾基發熱熱值		4,828.63
		濕基高位發熱熱值		1,107.5
		濕基低位發熱熱值		584.19

資料來源：

1. 戴年禧，不同堆肥操作參數對家戶廚餘好氧堆肥化特性之影響，嘉南藥理科技大學環境工程與科學系碩士論文，2010 年。
2. 朱翊瑞，以生廚餘及雞糞添加促進人工濕地植栽移除物堆肥化成效之研究，嘉南藥理科技大學環境工程與科學系碩士論文，2017 年 7 月。

表 2.2.2-8 屏東縣廚餘性質彙整(一)

分析項目	分析次數	範圍	平均值	標準偏差
TCOD (g/L)	20	79.2~552.9	241.5	114.7
SCOD (g/L)	20	12.9~96.5	57.7	23.0
SCOD/TCOD	—	—	0.24	—
SS (g/L)	20	71.0~221.1	107.9	35.0
VSS (g/L)	20	71.8~221.1	107.9	35.1
SS/VSS	—	—	1.0	—
油脂(g/L)	18	13.7~167.0	57.2	42.2
含水率(%)	20	77.9~92.9	89.2	3.5
TKN (mg/L)	20	217.2~774.3	439.1	129.7
NH ₃ -N (mg/L)	20	118.1~507.5	276.7	92.7
NH ₃ -N/TKN	—	—	0.63	—
TCOD/TKN	—	—	550.0	—
TP (mg/L)	15	143.2~468.2	339.6	116.3
PO ₄ -P(mg/L)	15	112.8~392.2	238.7	101.8
PO ₄ -P/TP	—	—	0.70	—
TCOD/TP	—	—	711.0	—
Ca ²⁺ (mg/L)	11	130.0~660.0	256.1	148.7
Mg ²⁺ (mg/L)	11	69.6~145.0	104.5	27.6
Na ⁺ (mg/L)	11	2,666.0~5,601.0	4,380.9	944.4
K ⁺ (mg/L)	11	206.9~1,447.0	899.5	319.8
pH	19	3.8~6.2	4.9	0.6

資料來源：鄭凱尹，高溫厭氧消化廚餘之研究，屏東科技大學環境工程與科學系碩士論文，2001年。

表 2.2.2-9 屏東縣廚餘性質彙整(二)

分析項目	分析次數	範圍	平均值	標準偏差
TCOD(g/L)	10	101~201	170.9	31.8
SCOD(g/L)溶解性 COD	10	22~96	54.4	21.4
SCOD/TCOD	10	—	0.33	0.15
含水率	5	75.3~93.4	85.1	7.4
TS(%(W/W))	5	17.8~24.9	14.6	1.76
VS(%TS)	5	93.7~94.9	94.5	0.68
TKN(mg/L)	10	341~676	469.8	109.6
NH ₄ ⁺ -N(mg/L)	10	283~604	398.9	108.6
NH ₄ ⁺ -N/TKN	10	—	0.85	0.05
TCOD/TKN	10	—	363.8	71.2
TP(mg/L)	10	452.3~1231.9	753.9	251.3
PO ₄ -P ³⁻ (mg/L)	10	341.6~943.5	594.4	154.5
PO ₄ -P ³⁻ /TP	10	—	0.78	0.12
TCOD/TP	10	—	226.8	44.1

資料來源：陳重佑，有機廢棄物厭氧消化副產物之能源化及資源化再利用研究，國立屏東科技大學環境工程與科學系所碩士論文，2010 年 6 月。

表 2.2.2-10 屏東縣廚餘性質彙整(三)

分析項目	分析次數	範圍	平均值	標準偏差
TCOD(g/L)	5	105~168	134.6	25.3
SCOD(g/L)溶解性 COD	5	32~58	43.8	9.4
SCOD/TCOD	5	—	0.33	—
含水率	5	78.2~89.3	86.6	5.3
TS(%(W/W))	5	16.8~22.3	19.8	2.6
VS(%TS)	5	92.9~94.5	93.7	0.6
TKN(mg/L)	5	2,408~3,014	2,756.4	233
NH ₄ ⁺ -N(mg/L)	5	744~556	632.2	76.5
NH ₄ ⁺ -N/TKN	5	—	0.23	—
TCOD/TKN	5	—	48.83	—
TP(mg/L)	5	382.5~835.1	624.8	185.1
PO ₄ -P ³⁻ (mg/L)	5	222.3~598.5	424.2	145.2
PO ₄ -P ³⁻ /TP	5	—	0.68	—
TCOD/TP	5	—	215.4	—

資料來源：蘇景明，有機廢棄物厭氧消化固、液副產物資源化再利用研究，國立屏東科技大學環境工程與科學系所碩士論文，2012 年 6 月。

表 2.2.2-11 南部區域廚餘性質彙整(高雄與屏東地區)

分析項目(單位)	範圍	分析數	平均值	標準偏差
含水率(%)	77.5~86.8	20	81.1	3.6
TS(g/L)	126~245	20	195	40
VS(g/L)	116~206	20	163	29
VS/TS	0.77~0.92	20	0.84	0.05
TCOD(g/L)	198~512	20	371	116
SCOD(g/L)	62~167	20	96	30
SCOD/TCOD	0.17~0.50	20	0.27	0.1
NH ₃ -N(mg/L)	138~334	20	230.4	64.6
TKN(mg/L)	684~1164	20	976	293.9
NH ₃ -N/TKN	0.19~0.39	20	0.24	0.06
TCOD/TKN	233.5~589.3	20	386.5	103.6
PO ₄ -P(mg/L)	324~1010	15	629.2	233.1
TP(mg/L)	598~1675	15	998.9	320.2
PO ₄ -P/TP	0.54~0.76	15	0.62	0.07
TCOD/TP	255.1~772.6	15	393.6	162.4
油脂(g/L)	15.6~35.2	18	25.8	7.8
Na ⁺ (mg/L)	2,685.1~5,645.9	11	4,079.70	885.8

資料來源：財團法人環境與發展基金會，推動廚餘、水肥、養豬廢水及生活廢水產生之污泥集中處理及生質能源再利用可行性評估計畫，環保署委託計畫期末報告，2009 年 7 月。

表 2.2.2-12 臺東縣廚餘性質彙整

分析項目	地點			
	都蘭國小		池上國中	
pH	4.54	4.38	3.8	3.95
有機質(%)	8.51	11.02	13.56	8.76
水分(%)	89.67	88.13	85.53	90.34
灰分(%)	1.82	0.85	0.91	0.9
可燃分(%)	8.51	11.02	13.56	8.76
含油份(%)	2.78	1.59	0.82	2.49
碳(%)	7.51	7.71	6.35	6.46
氮(%)	0.25	0.61	0.34	0.57
導電度(μs/cm)	5,280	4,230	6,760	6,330

資料來源：元科科技股份有限公司，100 年度臺東縣廚餘堆肥品質提昇及回收輔導計畫，臺東縣環保局委託計畫期末報告，2012 年 1 月。

表 2.2.2-13 果菜廢棄物性質彙整(一)

分析項目(單位)	範圍平均值	平均值	標準偏差
含水率(%)	85.5~94.1	90.3	3.1
TS(g/Kg)	46~155	99	35
VS(g/Kg)	37~144	81	31
VS/TS	0.72~0.93	0.81	0.05
TCOD(g/Kg)	102~422	246	103
SCOD(g/Kg)	76~256	183	76
SCOD/TCOD	0.51~0.97	0.76	0.15
NH ₃ -N(mg/Kg)	80~258	142	57
TKN(mg/Kg)	101~302	202	80
NH ₃ -N/TKN	0.40~0.84	0.72	0.15
TCOD/TKN	520.5~3,053.6	1,411.7	832.3
PO ₄ -P(mg/Kg)	70~176	113	31
TP(mg/Kg)	228~590	380	111
PO ₄ -P/TP	0.19~0.44	0.31	0.06
TCOD/TP	245.8~1,460.2	726.1	410.1

資料來源：

1. 郭寶育，果菜批發市場有機廢棄物堆肥化處理之可行性探討，高雄第一科技大學環境與安全衛生工程系碩士論文，2001 年。
2. 財團法人環境與發展基金會，推動廚餘、水肥、養豬廢水及生活廢水產生之污泥集中處理及生質能源再利用可行性評估計畫，環保署委託計畫期末報告，2009 年 7 月。

表 2.2.2-14 果菜廢棄物性質彙整(二)

分析項目	分析次數	範圍	平均值	標準偏差
TCOD(g/L)	6	712~1,244	1,058	137.8
含水率	6	71.2~98.8	85.5	8.7
TS(%(W/W))	6	1.2~28.8	14.7	8.9
VS(%TS)	6	72.8~91.4	82.7	5.8
TKN(mg/L)	6	1.79~4.91	3.68	0.9
NH ₄ ⁺ -N(mg/L)	6	1.42~2.48	1.94	0.48
NH ₄ ⁺ -N/TKN	6	—	0.55	0.09
TCOD/TKN	6	—	302.8	72.1
TP(mg/L)	6	1.30~6.90	4.36	2.02
TCOD/TP	6	—	392.9	285.8

資料來源：陳重佑，有機廢棄物厭氧消化副產物之能源化及資源化再利用研究，國立屏東科技大學環境工程與科學系所碩士論文，2010 年 6 月。

表 2.2.2-15 我國熟廚餘性質彙整分析

分析項目	最小值	最大值	平均值	標準差
pH	3.68	6.43	4.63	0.723
水分(%)	65.3	94.2	80.2	7.747
乾基有機質(%)	13.19	94.33	30.86	25.428
可燃分(%)	17.4	21.9	19.4	2.278
灰分(%)	0.01	5.59	1.90	1.784
不純物含量(%)	0.00	3.63	1.48	1.363
總固體物含量 TS(g/L)	52.8	115	76.3	33.794
總揮發性固體 TVS(g/L)	48.79	107	71.60	31.082
總固體物含量 TS(%)	5.78	19.95	12.21	5.68
總揮發性固體 TVS(%)	4.91	15.12	8.65	3.72
TVS/TS(%)	84	97	91	3.8
總化學需氧量 TCOD(g/L)	89.2	299	187	87
溶解性化學需氧量 SCOD(g/L)	17.9	68	45.9	19.1
油脂(g/L)	3.1	76.0	23.8	21.7
凱氏氮 TKN(gN/L)	0.322	4.50	1.68	1.67
氨氮NH ₃ -N(gN/L)	0.054	0.830	0.316	0.309
有機氮Org-N(gN/L)	0.268	1.36	0.707	0.576
Na ⁺ (g/L)	2.72	6.70	4.48	1.78
碳(%)	1.94	14.77	8.84	4.40
氫(%)	1.01	2.51	1.60	0.398
氧(%)	5.8	11.45	8.23	1.83
氮(%)	0	0.94	0.475	0.340
硫(%)	0.01	0.38	0.123	0.148
氯(%)	0.01	0.733	0.263	0.269
碳氮比(C/N)	11.98	30.43	17.20	4.77
鹽分(%)	0.170	0.856	0.531	0.205
鉀(%)	0.02	0.18	0.137	0.058
磷(%)	0.01	0.61	0.293	0.213
鎘(mg/kg)	ND	4.55	1.53	1.50
鎳(mg/kg)	0.5	47.2	8.01	12.51
銅(mg/kg)	<0.001	19.4	6.97	5.23
鉻(mg/kg)	0.3	48	11.3	13.3
鉛(mg/kg)	0.4	8.27	4.15	2.75
汞(mg/kg)	ND	0.4	0.164	0.178
鋅(mg/kg)	18.4	275	116	88
乾基發熱量(kcal/kg)	3,967	5,233	4,725	381
濕基高位發熱量(kcal/kg)	390	1,384	1,115	305
濕基低位發熱量(kcal/kg)	-388	842	546	375

資料來源：表 3.1.6-1 至表 3.1.6-14 彙整。

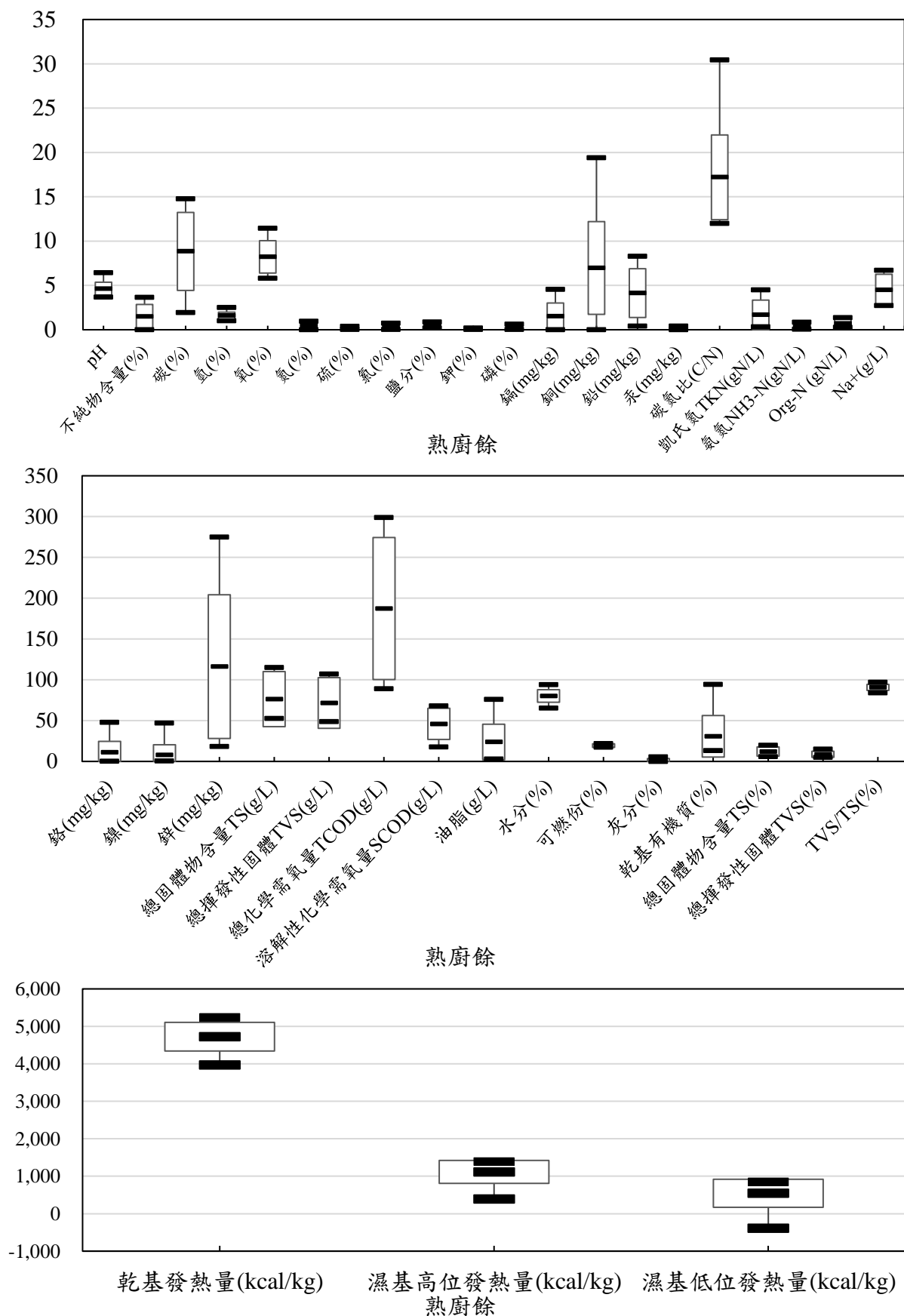
註：未檢出或低於檢量線最低點之數值未納入計算平均值及標準差。

表 2.2.2-16 我國生廚餘性質彙整分析

分析項目	最小值	最大值	平均值	標準差
pH	3.87	7.10	5.03	1.14
水分(%)	71.2	98.8	86.7	6.2
乾基有機質(%)	10.81	95.40	74.37	28.76
可燃分(%)	—	—	—	—
灰分(%)	0.82	1.80	1.15	0.314
不純物含量(%)	0.00	7.22	2.05	3.48
總固體物含量 TS(g/L)	46	155	101	77
總揮發性固體 TVS(g/L)	37	144	91	76
總固體物含量 TS(%)	1.2	28.8	14.0	8.9
總揮發性固體 TVS(%)	11.45	14.76	13.11	2.34
TVS/TS(%)	72	93	85	8.49
總化學需氧量 TCOD(g/L)	102	1,244	481	434
溶解性化學需氧量 SCOD(g/L)	17.8	256	94.3	110.8
油脂(g/L)	0.741	25.0	5.36	6.88
凱氏氮 TKN(gN/L)	0.002	0.590	0.187	0.226
氨氮NH ₃ -N(gN/L)	0.001	0.258	0.082	0.095
有機氮Org-N(gN/L)	0.078	0.488	0.283	0.290
Na ⁺ (g/L)	1.08	3.01	1.63	0.927
碳(%)	3.00	9.39	6.22	2.18
氫(%)	0.10	1.05	0.648	0.331
氧(%)	1.64	7.58	5.12	2.30
氮(%)	0.16	0.65	0.427	0.187
硫(%)	0.01	0.16	0.054	0.052
氯(%)	0.01	0.27	0.090	0.079
碳氮比(C/N)	11.57	19.16	15.47	3.34
鹽分(%)	0.08	0.19	0.130	0.047
鉀(%)	0.007	0.30	0.115	0.105
磷(%)	0.03	0.33	0.110	0.102
鎘(mg/kg)	ND	1.87	1.21	0.605
鎳(mg/kg)	0.5	10.9	3.50	4.28
銅(mg/kg)	0.9	5.21	3.29	1.42
鉻(mg/kg)	0.4	43.8	9.14	15.5
鉛(mg/kg)	0.3	3.33	1.65	1.25
汞(mg/kg)	ND	0.1	0.1	—
鋅(mg/kg)	—	—	—	—
乾基發熱量(kcal/kg)	3,070	4,772	4,100	606
濕基高位發熱量(kcal/kg)	90	935	522	291
濕基低位發熱量(kcal/kg)	-500	397	-35	355

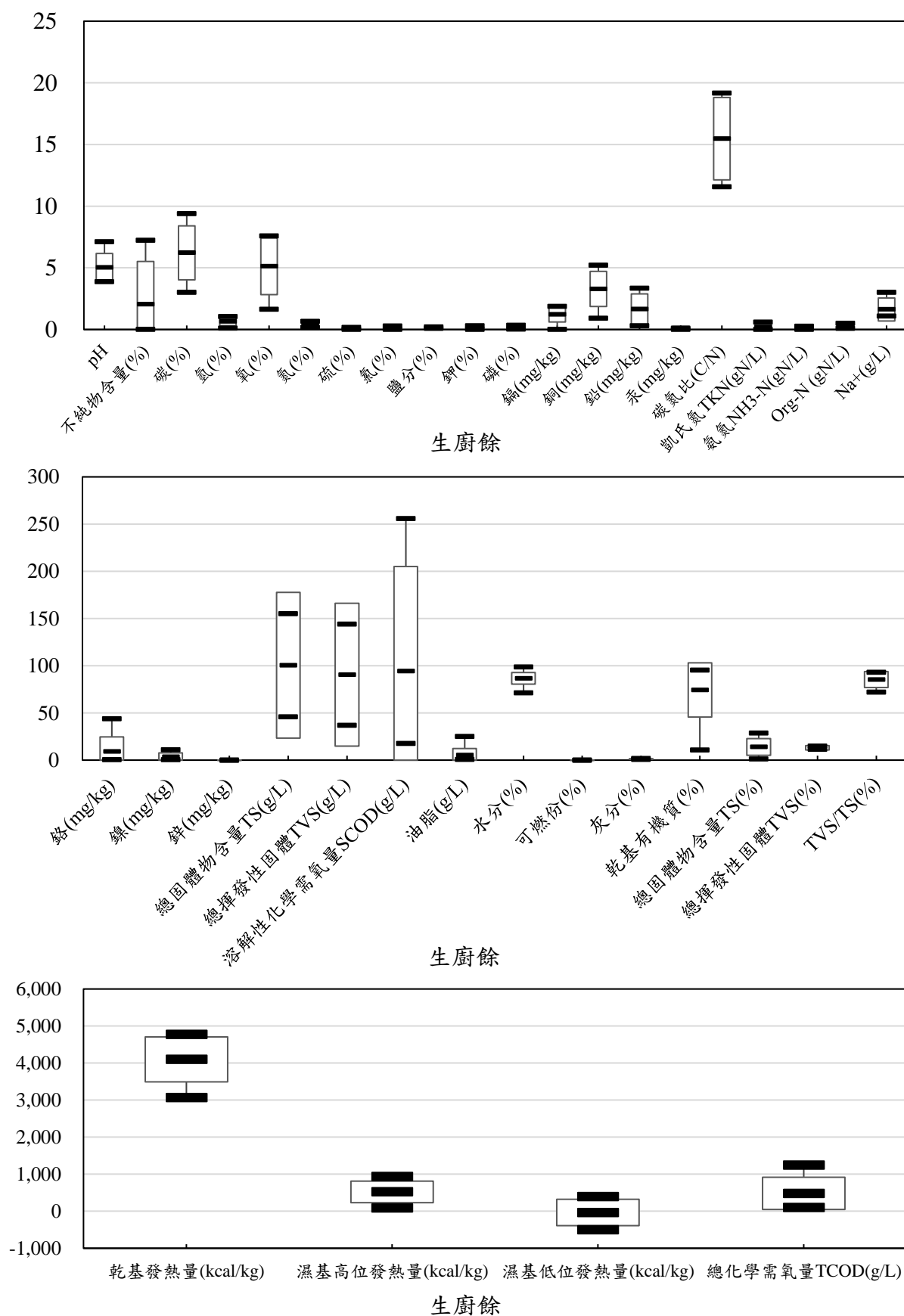
資料來源：表 3.1.6-1 至表 3.1.6-14 彙整。

註：未檢出或低於檢量線最低點之數值未納入計算平均值及標準差。



資料來源：表 3.1.6-15 彙整。

圖 2.2.2-1 我國熟廚餘性質彙整盒形圖



資料來源：表 3.1.6-16 彙整。

圖 2.2.2-2 我國生廚餘性質彙整盒形圖

表 2.2.2-17 南投縣 109 年廚餘固體物性質彙整

分析項目	南投	竹山
有機質	91.0%	83.1%
全氮	3.4%	4.6%
全磷酐	1.5%	3.9%
全氧化鉀	0.8%	0.5%
砷	<0.3mg/kg	<0.3mg/kg
汞	<0.1mg/kg	<0.1mg/kg
鎘	<0.3mg/kg	<0.3mg/kg
鉻	4 mg/kg	3 mg/kg
銅	5 mg/kg	5 mg/kg
鎳	1.4 mg/kg	1.1 mg/kg
鉛	ND (MDL : 1.26 mg/kg)	<2mg/kg
碳氮比	13	9

資料來源：

1. 南投縣政府環境保護局。
2. 國立中興大學，109 年度南投縣廚餘再利用及其處理設施效能輔導及研究計畫，南投縣環保局委託計畫期末報告，109 年 11 月。

表 2.2.2-18 南投縣 109 年廚餘汁液性質彙整

分析項目	南投	竹山	魚池
pH	3.92	4.11	3.77
TON (mg/L)	11.15	15.10	12.70
NO ₂ -N (mg/L)	8.49	12.35	8.46
NO ₃ -N (mg/L)	2.99	4.11	4.07
NH ₄ -N (mg/L)	225.0	103.8	244.0
TN (mg/L)	111.0	253.5	191.5
Cl (ppm)	3,382.30	1,308.40	3,472.55

資料來源：

1. 南投縣政府環境保護局。
2. 國立中興大學，109 年度南投縣廚餘再利用及其處理設施效能輔導及研究計畫，南投縣環保局委託計畫期末報告，109 年 11 月。

表 2.2.2-19 南投縣 110 年廚餘固體物性質彙整

鄉鎮市別 分析項目	南投			竹山			魚池		
	4 月	7 月	8 月	4 月	7 月	8 月	4 月	7 月	8 月
有機質(%)	89.10	86.00	88.00	86.00	88.60	84.30	88.10	88.40	91.10
全氮(%)	3.30	3.00	3.00	4.30	2.60	4.20	3.70	3.20	4.50
全磷酐(%)	1.60	2.50	2.00	2.90	1.20	4.10	1.40	1.90	1.70
全氧化鉀(%)	1.00	1.10	1.00	0.50	1.30	0.80	0.80	1.20	1.10
砷(mg/kg)	< 0.3	0.6	0.5	ND	< 0.3	< 0.3	0.3	0.4	0.5
汞(mg/kg)	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	< 0.1	< 0.1
鎘(mg/kg)	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	0.3	< 0.3	< 0.3
鉻(mg/kg)	9	14	10	5	3	5	6	6	5
銅(mg/kg)	8	18	14	6	5	4	6	7	6
鎳(mg/kg)	3.5	5.5	4.3	1.9	1.3	3.1	1.1	2.2	1.4
鉛(mg/kg)	< 2	3	2	ND	< 2	ND	ND	< 2	< 2
鋅(mg/kg)	40	66	56	42	25	47	37	41	37
鈉(%)	0.80	0.90	0.90	0.40	0.60	0.40	1.10	1.00	1.00
氯(%)	1.20	1.20	1.20	0.50	1.00	0.50	1.50	1.40	1.50
酸鹼值	5	5	5	6	6	5	5	4	4
碳氮比	14	14	15	10	17	10	12	14	10

資料來源：

1. 南投縣政府環境保護局。
2. 國立中興大學，110 年度南投縣廚餘再利用及其處理設施效能輔導及研究計畫，南投縣環保局委託計畫期末報告，110 年 12 月。

表 2.2.2-20 南投縣 110 年廚餘汁液性質彙整

鄉鎮市別 分析項目	南投			竹山			魚池		
	4 月	7 月	8 月	4 月	7 月	8 月	4 月	7 月	8 月
pH	4.33	4.29	4.43	3.66	3.74	3.52	3.84	3.61	3.59
TS(mg/L)	64,200	65,600	59,500	27,440	29,600	31,200	144,160	152,200	161,100
油脂(mg/L)	6,240	2,850	7,680	3,740	6,200	3,690	11,800	7,870	5,310
全氮(mg/L)	379	1,070	2,020	259	2,340	672	332	579	955
Cl(mg/L)	2,760	2,800	2,450	1,600	1,890	1,960	10,700	8,910	7,850
COD(mg/L)	178,000	108,000	37,200	38,900	21,000	24,500	63,700	89,700	78,400

資料來源：

1. 南投縣政府環境保護局。
2. 國立中興大學，110 年度南投縣廚餘再利用及其處理設施效能輔導及研究計畫，南投縣環保局委託計畫期末報告，110 年 12 月。

2.2.3 農業廢棄物性質分析

本小節主要探討農業廢棄物性質，以供本縣後續垃圾處理政策規劃之參考；本計畫依據農委會「綠色國民所得帳農業固體廢棄物歷年表」彙整各農業廢棄物主要去化途徑如表 2.2.3-1，而其中生物性農業廢棄物主要去化途徑以再利用為主，大都製成肥料、飼料或就地翻耕掩埋等，且生物性農業廢棄物中的批發市場廢棄物、食品加工廢棄物性質與生熟廚餘相近，故建議這部分生物性農業廢棄物性質可參考 2.2.2 節內容，本小節就不再贅述，本小節生物性農業廢棄物僅針對農產廢棄物及禽畜糞尿等探討其性質，而非生物性農業廢棄物主要材質為塑膠類，故本小節針對非生物性農業廢棄物將探討塑膠類廢棄物性質。

另蔗渣雖經農委會農糧署認定為工業廢棄物，但其性質與生物性農產廢棄物相近且產量大，故文獻大都將其與稻稈等農業廢棄物相互比較，探討其去化途徑，而台灣糖業有限公司為目前最大蔗渣產出者，其目前蔗渣的處理方式主要為直接燃燒發電產熱，其餘部分製作有機堆肥，近年則積極研究將蔗渣應用於菇類栽培基質，以及研究評估將蔗渣製成 SRF 使用於氣化爐等多元化去化管道；稻稈與蔗渣的性質分析彙整如表 2.2.3-2 至表 2.2.3-4，蔗渣熱值略高於稻稈，且其元素分析主要成分為碳、氫、氧，而稻稈則多了少許氮元素，另將稻稈蔗渣與 PET 及 PLA 比較，其熱值最高為 PET 塑膠，次高為 PLA，次低為蔗渣，最低為稻稈，顯示生物性農產廢棄物之焚化熱值仍低於塑膠類廢棄物，但其高位發熱量已達 3,500 kcal/kg 以上，如因產量過大無法全數以堆肥方式再利用，則可考慮製作成生質性 SRF 應用於工業鍋爐。

廢棄菇包性質分析彙整於表 2.2.3-5 至表 2.2.3-9，其塑膠袋(太空包)及配件約占 2%，其他部分為栽培基質 98%，其基質通常以木屑製成，但近年為有效利用農業廢棄物，已開始研發以稻草、蔗渣、玉米芯、廢棄基質等農業廢棄物替代部分木屑，除可降低樹木砍伐及木屑進口量，亦可有效利用農業廢棄物，另依其性質，最終廢棄基質仍可製成生質性 SRF 應用於工業鍋爐。

表 2.2.3-1 農業廢棄物主要去化途徑

項目	主要去化途徑
壹、生物性農業廢棄物	
一. 農產廢棄物	
(一) 稻穀	禽畜舍墊料、薪材、燃料、育苗栽培介質
(二) 稻蒿	就地翻耕掩埋、作物栽培覆蓋
(三) 廢棄菇包	堆肥
二. 漁產廢棄物	
(一) 牡蠣殼	飼料或飼料原料、堆肥
三. 畜產廢棄物	
(一) 禽畜糞	堆肥
(二) 畜禽屠宰後廢棄物	化製原料
(三) 死廢畜禽	化製原料
四. 批發市場廢棄物	
(一) 果菜殘渣	堆肥、飼料或飼料原料
(二) 花卉殘渣	焚燒、掩埋
(三) 漁產殘渣	資源回收
五. 食品加工廢棄物	就地翻耕掩埋、飼料或飼料原料
貳、非生物性農業廢棄物	
一. 農產廢棄物	
(一) 塑膠膜(布、網、盤)	資源回收
(二) 廢棄菇包塑膠袋	資源回收
二. 漁產廢棄物	
(一) 水產養殖廢棄物	就地翻耕掩埋
三. 批發市場廢棄物	
(一) 果菜廢棄包裝	焚燒、掩埋
(二) 花卉廢棄包裝	資源回收
(三) 漁產廢棄包裝	資源回收
四. 食品加工廢棄物	資源回收

資料來源：行政院農業委員會「綠色國民所得帳農業固體廢棄物歷年表」
(<https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/common/Download.aspx>)

表 2.2.3-2 稻稈與蔗渣之性質分析

試片編號		S1	S2	S3	S4	S5
蔗渣稻稈比例(w.t%)	蔗渣：稻稈	100：0	70：30	50：50	30：70	0：100
高位發熱量(kcal/kg)	1	4,104	3,948	3,827	3,706	3,614
	2	4,075	3,934	3,833	3,680	3,517
	3	4,074	3,930	3,833	3,714	3,575
	平均	4,084	3,937	3,831	3,700	3,569
單位容積重Kg/m ³		223.2	206.8	195.7	186.0	171.6
木質纖維素含量(w.t%)	半纖維素	27.06	26.07	27.68	28.04	28.14
	纖維素	46.98	44.31	41.02	39.28	37.14
	木質素	7.85	9.03	10.36	11.43	12.91

資料來源：蔡俊傑，蔗渣、稻稈及其混合物熱裂解之研究，國立高雄第一科技大學環境與安全衛生工程系碩士論文，2014 年 7 月。

表 2.2.3-3 稻稈與蔗渣之可燃分元素分析

單位：w.t%

項目	蔗渣				稻稈			
	碳(C)	氫(H)	氧(O)	氮(N)	碳(C)	氫(H)	氧(O)	氮(N)
1	46.58	6.73	46.69	N.D.	43.18	6.20	49.89	0.73
2	46.00	6.69	47.31	N.D.	40.05	5.68	53.54	0.73
3	45.18	6.60	48.22	N.D.	41.26	5.82	52.24	0.68
平均	45.92	6.67	47.41	N.D.	41.50	5.90	51.90	0.70

資料來源：蔡俊傑，蔗渣、稻稈及其混合物熱裂解之研究，國立高雄第一科技大學環境與安全衛生工程系碩士論文，2014 年 7 月。

表 2.2.3-4 稻稈、蔗渣、PET 及 PLA 之性質分析

廢棄物			蔗渣	稻稈	PET	PLA
分析項目						
近似分析(w.t%)	可燃分	固定碳	11.25	14.27	4.93	0.82
		揮發分	75.13	63.78	91.82	98.75
	水分		11.73	8.09	0.41	0.42
	灰分		1.89	13.86	2.84	0.01
高位發熱量Higher heating value(kcal/kg)			4,084	3,568	5,486	4,483
可燃分 元素分析(w.t%) (乾基)	碳		45.92	41.5	66.64	54.79
	氫		6.67	5.9	4.44	6
	氧		47.41	51.9	28.92	39.21
	氮		N.D.	0.7	N.D.	N.D.
	碳/氧		0.97	0.8	2.3	1.4

資料來源：陳俊宇，稻稈與 PET、PLA 廢棄物共同熱裂解之可行性及動力學研究，國立高雄第一科技大學工學院工程科技博士班博士論文，2016 年 7 月。

表 2.2.3-5 廢棄菇包物理組成分析

成分	重量(Kg)	比例(wt%)
塑膠袋	0.02	1.06
配件(套環、棉花)	0.01	0.50
基質	1.53	98.44
合計	1.56	100.00

資料來源：許育銘，廢棄菇包製作生質燃料之可行性研究，國立高雄科技大學環境與安全衛生工程系碩士論文，2018 年 7 月。

表 2.2.3-6 廢棄菇包基質之三成分分析

樣本	水分(%)	可燃分(%)	灰分(%)
廢棄菇包基質	8.60	88.22	3.18
廢棄菇包基質(文獻)	10.70	80.20	9.10

資料來源：

1. 許育銘，廢棄菇包製作生質燃料之可行性研究，國立高雄科技大學環境與安全衛生工程系碩士論文，2018 年 7 月。
2. Jiang, H., et al., Characteristics of bio-oil produced by the pyrolysis of mixed oil shale semi-coke and spent mushroom substrate. Fuel, 200: pp. 218-224, 2017.

表 2.2.3-7 廢棄菇包基質之熱值分析

樣本	乾基高位發熱量(Kcal/Kg)
廢棄菇包基質	4,667.41
松木屑(文獻)	4,647.94

資料來源：

1. 許育銘，廢棄菇包製作生質燃料之可行性研究，國立高雄科技大學環境與安全衛生工程系碩士論文，2018 年 7 月。
2. Hosseinizand, H., S. Sokhansanj, and C.J. Lim, Co-pelletization of microalgae Chlorella vulgaris and pine sawdust to produce solid fuels. Fuel Processing Technology, 177: pp. 129-139, 2018.

表 2.2.3-8 廢棄菇包基質之單位容積重測定

樣本	單位容積重(Kg/m ³)
廢棄菇包基質	218.82
風乾木屑(水分20%-25%)(文獻)	240.00

資料來源：

1. 許育銘，廢棄菇包製作生質燃料之可行性研究，國立高雄科技大學環境與安全衛生工程系碩士論文，2018 年 7 月。
2. Tang, J.P., et al., Enhanced Biomass Characteristics Index in palm biomass calorific value estimation. Applied Thermal Engineering, 105: pp. 941-949, 2016.

表 2.2.3-9 廢棄菇包基質之可燃分元素分析

樣本	可燃分元素分析(%)					原子比		可燃分 (乾基)(%)
	碳	氫	氧	氮	硫	H/C	O/C	
廢棄菇包基質	47.58	5.04	43.04	0.66	<0.001	1.27	0.68	96.32
廢棄菇包基質(文獻)	40.96	4.93	52.96	1.15	-	1.44	0.97	-

註：氧元素(%)=乾基可燃分(%)-(C+H+N+S)%

資料來源：

1. 許育銘，廢棄菇包製作生質燃料之可行性研究，國立高雄科技大學環境與安全衛生工程系碩士論文，2018 年 7 月。
2. Jiang, H., et al., Characteristics of bio-oil produced by the pyrolysis of mixed oil shale semi-coke and spent mushroom substrate. Fuel, 200: pp. 218-224, 2017.

本計畫彙整禽畜糞尿性質如表 2.2.3-10 至表 2.2.3-12，由於禽畜糞尿含有大量有機質，通常去化途徑為堆肥，近年農委會則與工業技術研究院合作推廣沼氣再利用，除輔導畜牧場加強廢水處理，避免造成污染，並可利用處理過程產生的沼氣發電或沼氣保溫燈等熱能運用，產出之沼渣沼液也能提供農田肥分。

表 2.2.3-10 豬糞尿之性質分析

項目	豬糞			豬尿
含水分 (%)	80-82			94
pH	6.50	6.80	6.89	7.30
總固體 TS (mg/L)	303,400	345,100	299,800	21,300
揮發性固體 VS (mg/L)	261,900	257,400	233,000	11,000
化學需氧量 COD (mg/L)	209,200	314,800	273,700	17,820
生化需氧量 BOD (mg/L)	39,760	55,270	—	5,090
懸浮固體 SS (mg/L)	134,600			2,100
總氮 T-N (mg/L)	30,700			6,400
P ₂ O ₅ (mg/L)	115,800			—
K ₂ O (mg/L)	23,900			—
有機物 (%)	16.0			2.5
氮 (%)	0.6			0.5
磷 (%)	0.5			0.05
鉀 (%)	0.4			1.0
鈣 (%)	0.05			0.02
鎂 (%)	0.02			0.08

資料來源：中華民國乳業協會，禽畜糞堆肥製作及施用手冊，行政院農業委員會指導，97 年 12 月。

表 2.2.3-11 牛糞尿之性質分析

項目	牛糞	牛尿	乳牛糞	乳牛尿
含水分 (%)	80.2	94.2	86.2	94.2
pH	7.4	8.3	7.0	8.3
總固體 TS (mg/L)	181,000	—	—	—
揮發性固體 VS (mg/L)	160,180	—	—	—
化學需氧量 COD (mg/L)	167,196	6,000	19,600	5,997
生化需氧量 BOD (mg/L)	25,000	4,000	24,442	3,998
懸浮固體 SS (mg/L)	98,000	5,000	119,900	5,000
總氮 T-N (mg/L)	4,000	8,300	9,430	8,344

資料來源：中華民國乳業協會，禽畜糞堆肥製作及施用手冊，行政院農業委員會指導，97 年 12 月。

表 2.2.3-12 雞糞尿之性質分析

項目	產蛋來航雞	畜試土雞
含水分 (%)	74.2	51.68
化學需氧量 COD (mg/L)	627,640	731,413
生化需氧量 BOD (mg/L)	134,922	149,671
總氮 (%)	4.34	7.07
總磷 (%)	4.41	4.42
鉀 (%)	2.24	3.30
銅 (ppm)	51.02	91.06
鋅 (ppm)	409	499
鐵 (ppm)	201	204
錳 (ppm)	310	464
鉛 (ppm)	0.45	0.17

資料來源：中華民國乳業協會，禽畜糞堆肥製作及施用手冊，行政院農業委員會指導，97 年 12 月。

非生物性農業廢棄物其材質大部分為塑膠類，雖然大部分塑膠可回收，但其容易髒污破損或老化，且溫室或覆地塑膠膜為增加耐久性常為複合材料製作，故回收成效不彰，常以焚化方式處理；而本計畫主要彙整常見 PE、PP、PET 及 PLA 等塑膠性質於表 2.2.3-4 及表 2.2.3-13，而表 2.2.3-4 中 PET 塑膠之高位發熱量明顯低於表 2.2.3-13 中 PET 塑膠熱值，研判為表 2.2.3-13 之 PET 塑膠可能添加部分改質劑，因 PET 塑膠化學式為 $(C_{10}H_8O_4)_n$ ，與表 2.2.3-4 元素分析結果大致相符，卻與表 3.1.7-13 元素分析比例差異甚大，顯示尚含有其他物質。

另依據表 2.2.3-14 戴文堅(2013)所彙整之花蓮縣 93 至 99 年垃圾平均發熱值資料庫，其塑膠類混合廢棄物平均乾基高位發熱量介於 7,993 至 8,127 Kcal/kg，

平均濕基高位發熱量亦高達 6,359 至 6,970 Kcal/kg，係垃圾中主要熱值貢獻者，由於其高熱值特性，現今全國焚化廠都須將塑膠類廢棄物與其他低熱值垃圾混拌降低其混合後熱值始可焚化處理，但其可透過 MBT 技術調整熱值，並製成 SRF 供工業鍋爐、水泥窯或專燒爐等使用，為適當的塑膠混合物去化途徑。

表 2.2.3-13 PP、PE 及 PET 塑膠熱值及元素組成分析

分析項目 原料	高位乾基發熱量 (kcal/kg)	碳 (%)	氫 (%)	氮 (%)	氧 (%)	硫 (%)	氯 (%)
PE 塑膠	9,655	85.39	14.13	0.07	0.41	0	0
PP 塑膠	8,812	84.09	13.91	0.18	1.82	0	0
PET 塑膠	10,997	86.03	13.74	0.05	0.18	0	0

資料來源：戴文堅，區域垃圾資源化處理及其管理之研究-以 A 地區為例，國立臺北科技大學工程科技研究所博士學位論文，2013 年 6 月。

表 2.2.3-14 民國 93 至 99 年花蓮縣垃圾平均發熱值資料庫

發熱值 (Kcal/kg)	種類	93-97 年	排序	99 年	排序	93-99 年
高位發熱量(乾基)	紙類	4,260	5	4,434	5	4,347
	纖維布類	4,500	2	4,573	2	4,537
	木竹稻草落葉類	3,981	6	4,097	6	4,039
	廚餘類	1,745	7	2,472	7	2,109
	塑膠類	7,993	1	8,127	1	8,060
	皮革橡膠類	4,472	3	4,566	3	4,519
	其他	4,412	4	4,550	4	4,481
高位發熱量(濕基)	紙類	2,320	6	2,588	5	2,454
	纖維布類	2,512	4	2,713	4	2,613
	木竹稻草落葉類	2,349	5	2,250	6	2,300
	廚餘類	743	7	846	7	795
	塑膠類	6,970	1	6,359	1	6,665
	皮革橡膠類	3,105	3	3,411	3	3,258
	其他	3,978	2	3,435	2	3,707

資料來源：戴文堅，區域垃圾資源化處理及其管理之研究-以 A 地區為例，國立臺北科技大學工程科技研究所博士學位論文，2013 年 6 月。

2.2.4 南投縣一般垃圾性質預測

針對本縣一般垃圾性質預測，本計畫主要延續環保局另案委託辦理之「南投縣綠能永續中心興建及營運方案類型規劃暨評估計畫」(107 年)及「南投縣綠能永續中心 BTO 案促參前置作業計畫」(108 年)，以移動平均法及加權移動平均法，以 10 年為週期，並以兩個推估法平均值作為最終推估值，推估本縣一般垃圾未來 30 年垃圾性質，推估方法公式如下：

一、移動平均法

利用移動平均法公式計算未來 30 年垃圾性質，其中 X_i 代表第 i 年的垃圾性質，計算週期設定為 10 年，公式如下：

$$X_i = (X_{i-1} + X_{i-2} + X_{i-3} + X_{i-4} + X_{i-5} + X_{i-6} + X_{i-7} + X_{i-8} + X_{i-9} + X_{i-10}) / 10$$

二、加權移動平均法

利用加權移動平均法公式計算未來 30 年垃圾性質，其中 X_i 代表第 i 年的垃圾性質， w_i 代表第 i 年垃圾性質權重，計算週期設定為 10 年，公式如下：

$$X_i = w_{i-1}X_{i-1} + w_{i-2}X_{i-2} + w_{i-3}X_{i-3} + \dots + w_{i-8}X_{i-8} + w_{i-9}X_{i-9} + w_{i-10}X_{i-10}$$

(權重： $w_{i-1}=10/55$ ， $w_{i-2}=9/55$ ， $w_{i-3}=8/55$ ，...， $w_{i-9}=2/55$ ， $w_{i-10}=1/55$)

以公務統計報表數據推估結果如表 2.2.4-1，並分別彙整如表 2.2.4-2 至表 2.2.4-4，其中物理組成之廚餘類平均值為 34.79%，紙類平均值為 38.81%，塑膠類平均值為 16.57%，化學組成之水分平均值為 54.78%，可燃分平均值為 39.78%，灰分為 5.45%，性質原則上無明顯變化，惟若與環保局委託辦理「南投縣 108 年資源回收工作計畫」之轉運站垃圾採樣檢測報告結果比較，物理組成在廚餘類有高估情形，塑膠類有低估情形，化學組成之水分則亦有高估情形，與 109 年物理組成分析實測值比較，在廚餘類有高估情形，塑膠類及紙類有低估情形，分析其主要原因為公務報表於 106 年以前較不具代表性，且 109 年起改由各縣市環保局自行委託檢測數據，廚餘、塑膠類及紙類與以往年度檢測結果落差較大，進而影響推估值。

表 2.2.4-1 南投縣未來 30 年垃圾性質推估(公務統計報表)

年度	物理組成(濕基) (%)											化學組成 (%)									乾基 發熱量 (Kcal/Kg)	濕基 高位 發熱量 (Kcal/Kg)	濕基 低位 發熱量 (Kcal/Kg)
	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	鐵 金屬類	非鐵 金屬類	玻璃類	其他	水分	灰分	可燃分	碳	氫	氧	氮	硫	氯			
104	33.93	1.39	1.27	41.19	17.55	0.03	0.99	0.45	0.10	1.07	2.03	55.61	7.26	37.13	21.34	3.33	12.06	0.29	0.04	0.07	5,419.00	2,405.49	1,892.01
105	35.36	2.37	1.17	43.20	15.45	0.15	0.47	0.00	0.23	0.22	1.37	58.53	4.60	36.87	20.22	3.02	13.06	0.42	0.08	0.09	5,579.75	2,324.60	1,810.50
106	39.71	4.85	0.76	35.76	16.28	0.11	1.21	0.36	0.03	0.55	0.39	53.85	4.69	41.47	23.64	3.47	13.85	0.42	0.05	0.05	5,827.25	2,680.84	2,170.66
107	39.55	2.40	1.15	37.78	16.40	0.46	0.42	0.28	0.04	0.67	0.85	54.33	4.92	40.75	22.32	3.48	14.01	0.35	0.05	0.53	5,416.83	2,471.17	1,957.26
108	38.79	5.20	1.52	34.07	15.26	0.55	0.50	0.14	0.17	1.30	2.51	50.01	6.95	43.04	23.86	3.61	14.92	0.40	0.14	0.12	5,112.50	2,554.75	2,059.68
109	41.59	6.48	3.63	23.28	18.45	0.26	3.53	0.45	0.20	1.32	0.81	56.14	5.16	38.71	21.36	3.21	13.54	0.39	0.10	0.14	5,406.22	2,369.57	1,859.67
110	37.49	3.38	1.64	37.41	16.43	0.28	1.06	0.24	0.14	0.83	1.13	55.83	5.26	38.93	21.49	3.21	13.60	0.39	0.10	0.15	5,400.85	2,384.78	1,876.42
111	38.18	3.50	1.65	36.48	16.41	0.28	1.10	0.25	0.14	0.87	1.18	55.54	5.38	39.09	21.66	3.22	13.59	0.39	0.10	0.15	5,390.38	2,395.95	1,888.79
112	38.75	3.60	1.67	35.54	16.56	0.30	1.15	0.25	0.15	0.87	1.22	55.05	5.46	39.51	21.88	3.26	13.74	0.40	0.10	0.16	5,387.17	2,420.73	1,914.59
113	38.55	3.70	1.67	35.52	16.59	0.27	1.19	0.26	0.14	0.89	1.25	54.98	5.49	39.55	21.93	3.28	13.71	0.40	0.09	0.16	5,409.47	2,433.31	1,926.66
114	38.48	3.85	1.69	35.39	16.56	0.29	1.23	0.27	0.14	0.89	1.26	54.87	5.49	39.64	22.01	3.31	13.69	0.39	0.09	0.17	5,420.23	2,443.48	1,935.63
115	38.74	3.98	1.72	35.04	16.51	0.30	1.24	0.26	0.14	0.88	1.21	54.84	5.40	39.77	22.05	3.31	13.78	0.39	0.09	0.17	5,418.26	2,444.40	1,936.90
116	38.91	4.06	1.75	34.61	16.57	0.31	1.29	0.27	0.14	0.92	1.21	54.66	5.45	39.91	22.13	3.32	13.81	0.39	0.09	0.18	5,407.95	2,448.95	1,941.80
117	38.84	4.01	1.81	34.58	16.59	0.32	1.29	0.27	0.14	0.94	1.25	54.74	5.49	39.79	22.03	3.31	13.80	0.39	0.10	0.18	5,385.60	2,434.86	1,927.85
118	38.79	4.08	1.84	34.47	16.60	0.31	1.33	0.26	0.15	0.95	1.27	54.79	5.50	39.71	22.00	3.30	13.79	0.39	0.10	0.16	5,385.30	2,431.69	1,924.99
119	38.76	4.00	1.84	34.57	16.66	0.30	1.37	0.27	0.15	0.92	1.20	55.07	5.42	39.52	21.89	3.28	13.72	0.39	0.10	0.16	5,400.54	2,424.14	1,916.77
124	38.72	3.96	1.77	34.88	16.58	0.30	1.28	0.27	0.14	0.91	1.23	54.87	5.46	39.68	21.99	3.30	13.76	0.39	0.10	0.17	5,401.74	2,435.17	1,927.98
129	38.72	3.94	1.77	34.90	16.59	0.30	1.28	0.27	0.14	0.91	1.23	54.91	5.45	39.64	21.97	3.29	13.75	0.39	0.10	0.16	5,399.93	2,432.09	1,924.95
134	38.73	3.95	1.77	34.88	16.58	0.30	1.28	0.27	0.14	0.91	1.23	54.89	5.46	39.67	21.98	3.29	13.76	0.39	0.10	0.16	5,399.71	2,433.28	1,926.15
139	38.72	3.95	1.77	34.89	16.58	0.30	1.28	0.27	0.14	0.91	1.23	54.90	5.46	39.66	21.98	3.29	13.76	0.39	0.10	0.16	5,399.74	2,433.02	1,925.90

資料來源：

1. 行政院環境保護署環保統計查詢網公務統計報表資料 (<https://stat.epa.gov.tw/>)。
2. 本計畫彙整。

註：物理組成依據 100 至 109 年數據，以移動平均法及加權移動平均法之計算結果取平均值，化學組成及發熱量依據 99 至 108 年數據，以移動平均法及加權移動平均法之計算結果取平均值。

表 2.2.4-2 南投縣廢棄物物理組成推估(公務統計報表)(106-139 年)

組成 \ 項目		最小值(%)	最大值(%)	平均值(%)
可燃物	紙類	37.49	41.59	38.81
	纖維布類	2.40	6.48	4.00
	木竹稻草落葉類	0.76	3.63	1.76
	廚餘類	23.28	37.78	34.79
	塑膠類	15.26	18.45	16.57
	皮革、橡膠類	0.11	0.55	0.30
	其他(含 5mm 以下之雜物)	0.42	3.53	1.28
不可燃物	鐵金屬類	0.14	0.45	0.27
	非鐵金屬類	0.03	0.20	0.14
	玻璃類	0.55	1.32	0.91
	其他不燃物	0.39	2.51	1.22

資料來源：

1. 行政院環境保護署環保統計查詢網公務統計報表資料 (<https://stat.epa.gov.tw/>)。
2. 本計畫彙整。

表 2.2.4-3 南投縣廢棄物化學組成推估(公務統計報表)(106-139 年)

組成 \ 項目		最小值(%)	最大值(%)	平均值(%)
廢棄物組成型態	水分	50.01	56.14	54.78
	灰分	4.69	6.95	5.45
	可燃分	38.71	43.04	39.78
廢棄物組成元素	碳	21.36	23.86	22.05
	氫	3.21	3.61	3.31
	氧	13.54	14.92	13.78
	氮	0.35	0.42	0.39
	硫	0.05	0.14	0.10
	氯	0.05	0.53	0.17

資料來源：

1. 行政院環境保護署環保統計查詢網公務統計報表資料 (<https://stat.epa.gov.tw/>)。
2. 本計畫彙整。

表 2.2.4-4 南投縣廢棄物發熱量推估(公務統計報表)(106-139 年)

發熱量 \ 項目		最小值(Kcal/Kg)	最大值(Kcal/Kg)	平均值(Kcal/Kg)
乾基發熱量		5,112.50	5,827.25	5,404.87
濕基高位發熱量		2,369.57	2,680.84	2,441.11
濕基低位發熱量		1,859.67	2,170.66	1,933.96

資料來源：

1. 行政院環境保護署環保統計查詢網公務統計報表資料 (<https://stat.epa.gov.tw/>)。
2. 本計畫彙整。

基於公務統計報表主要以南投市垃圾性質代表全縣，於 106 年以前較不具代表性，故參採環保局 106 年、108 年及 109 年委託計畫檢測結果(環保署自 109 年起改採各縣市自行檢測送報公務統計報表)，以及結合 107 年公務統計報表數據，以各鄉鎮市當年度垃圾產生量之加權平均值，作為本縣垃圾性質代表，並依前述移動平均法及加權移動平均法，以 4 年為週期，再以兩個推估法平均值作為最終推估值，推估本縣一般垃圾未來 30 年垃圾性質，另由於環保局 108 年度委託計畫僅檢測物理組成，故 108 年垃圾化學組成及發熱量分析數據將採用 108 年公務統計報表數據，而 109 年度環保局委託計畫亦僅檢測物理組成，故化學組成及發熱量分析數據將以 3 年為週期(106 至 108 年)，再以前述兩個推估法平均值作為最終推估值，推估本縣一般垃圾未來 30 年垃圾化學組成及發熱量數值，由於推估方法主要是以平均值計算推估，雖然推估結果之各組成平均值加總未剛好為 100%，但由於其加總後仍接近 100%，故本計畫針對各年度垃圾性質推估數據未特別進行數據處理，未特意調整數據使其剛好為 100%。

推估結果如表 2.2.4-5，並分別彙整如表 2.2.4-6 至表 2.2.4-8，其中物理組成之廚餘類平均值為 28.22%，紙類平均值為 39.19%，塑膠類平均值為 20.47%，化學組成之水分平均值為 50.08%，可燃分平均值為 43.24%，灰分為 6.71%，性質若與原單純以公務統計報表結果比較，物理組成在廚餘類已明顯下降情形，塑膠類則顯示增加情形，化學組成之水分則略有下降。

分析其差異原因，主要為公務統計報表 106 年度以前主要以南投市垃圾性質代表全縣垃圾性質，而南投市垃圾產生量約僅佔全縣 20.60%，且由於本縣幅員廣大，都市化程度不一，各鄉鎮市公所管理方式也不盡相同，垃圾性質也各有差異，再加上近年環保局及公所清潔隊針對本縣各鄉鎮市加強資源回收、廚餘回收及破袋檢查，以求降低垃圾產生量，造成垃圾中廚餘比例逐年下降，而部分未納入環保署採樣計畫的鄉鎮其回收執行成效也較高，故造成差異較明顯，且查環保局委託採樣之塑膠類雖然偏高，其採樣報告也顯示不易回收之其他塑膠就佔塑膠類 90%，可見環保局努力加強資源回收宣導之各項措施也漸有成效。

表 2.2.4-5 南投縣未來 30 年垃圾性質推估(環保局檢測報告)

年度	物理組成(濕基) (%)											化學組成 (%)										乾基 發熱量 (Kcal/Kg)	濕基 高位 發熱量 (Kcal/Kg)	濕基 低位 發熱量 (Kcal/Kg)
	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	鐵 金屬類	非鐵 金屬類	玻璃類	其他	水分	灰分	可燃分	碳	氫	氧	氮	硫	氯				
106	40.43	5.55	2.36	22.14	22.49	0.61	3.44	0.46	0.24	1.72	0.56	41.41	9.69	48.90	26.26	3.19	18.90	0.34	0.02	0.19	4,465.99	2,628.23	2,207.80	
107	39.58	2.38	1.17	37.63	16.55	0.48	0.43	0.26	0.04	0.63	0.85	54.33	4.90	40.77	22.37	3.50	13.62	0.36	0.05	0.57	5,448.65	2,486.03	1,971.76	
108	36.99	4.47	2.08	31.18	24.08	0.25	0.04	0.11	0.14	0.34	0.32	50.01	6.92	43.07	23.83	3.60	14.69	0.39	0.13	0.12	5,114.67	2,555.36	2,062.69	
109	40.25	4.93	4.78	23.39	19.18	0.36	3.44	0.52	0.18	1.73	1.24	49.30	6.94	43.77	23.95	3.47	15.39	0.37	0.08	0.29	5,063.83	2,550.47	2,068.66	
110	39.24	4.34	2.81	28.52	20.52	0.41	1.83	0.34	0.15	1.10	0.78	50.86	6.41	42.75	23.50	3.52	14.69	0.38	0.09	0.31	5,181.49	2,535.49	2,041.44	
111	39.07	4.19	2.92	29.30	20.26	0.37	1.63	0.33	0.14	1.02	0.82	50.12	6.72	43.17	23.74	3.52	14.93	0.38	0.10	0.25	5,124.77	2,545.69	2,056.08	
112	39.02	4.46	3.19	28.02	20.77	0.36	1.83	0.34	0.16	1.09	0.82	50.12	6.68	43.21	23.72	3.51	14.98	0.38	0.09	0.28	5,125.57	2,543.78	2,054.98	
113	39.31	4.45	3.32	27.63	20.28	0.37	2.07	0.37	0.16	1.19	0.89	50.34	6.62	43.06	23.66	3.52	14.88	0.38	0.09	0.28	5,142.05	2,541.94	2,051.30	
114	39.16	4.37	3.09	28.29	20.45	0.38	1.86	0.35	0.16	1.11	0.84	50.20	6.67	43.14	23.71	3.52	14.93	0.38	0.09	0.28	5,131.38	2,543.68	2,053.96	
115	39.15	4.37	3.14	28.27	20.44	0.37	1.86	0.35	0.16	1.11	0.84	50.23	6.66	43.14	23.70	3.51	14.93	0.38	0.09	0.28	5,133.02	2,543.15	2,053.41	
116	39.16	4.41	3.18	28.07	20.48	0.37	1.91	0.35	0.16	1.13	0.85	50.26	6.65	43.12	23.69	3.52	14.91	0.38	0.09	0.28	5,135.37	2,542.94	2,052.91	
117	39.19	4.40	3.18	28.08	20.42	0.37	1.92	0.35	0.16	1.14	0.85	50.23	6.66	43.13	23.70	3.52	14.92	0.38	0.09	0.28	5,133.31	2,543.24	2,053.42	
118	39.17	4.39	3.15	28.17	20.45	0.37	1.89	0.35	0.16	1.12	0.85	50.24	6.66	43.13	23.70	3.52	14.92	0.38	0.09	0.28	5,133.89	2,543.11	2,053.25	
119	39.17	4.39	3.17	28.15	20.45	0.37	1.90	0.35	0.16	1.13	0.85	50.24	6.66	43.13	23.70	3.52	14.92	0.38	0.09	0.28	5,134.18	2,543.10	2,053.20	
124	39.18	4.39	3.17	28.13	20.45	0.37	1.91	0.35	0.16	1.13	0.85	50.24	6.66	43.13	23.70	3.52	14.92	0.38	0.09	0.28	5,133.95	2,543.12	2,053.25	
129	39.18	4.39	3.17	28.13	20.45	0.37	1.91	0.35	0.16	1.13	0.85	50.24	6.66	43.13	23.70	3.52	14.92	0.38	0.09	0.28	5,133.94	2,543.12	2,053.25	
134	39.18	4.39	3.17	28.13	20.45	0.37	1.91	0.35	0.16	1.13	0.85	50.24	6.66	43.13	23.70	3.52	14.92	0.38	0.09	0.28	5,133.94	2,543.12	2,053.25	
139	39.18	4.39	3.17	28.13	20.45	0.37	1.91	0.35	0.16	1.13	0.85	50.24	6.66	43.13	23.70	3.52	14.92	0.38	0.09	0.28	5,133.94	2,543.12	2,053.25	

資料來源：

1. 華門工程顧問股份有限公司，南投縣 109 年度資源回收工作計畫，南投縣環保局委託計畫垃圾組成物理採樣報告，109 年。
2. 國立中央大學，107-108 年度一般廢棄物最終處置前組成採樣及分析工作委託專案計畫期末報告，行政院環境保護署委託計畫，109 年 4 月。
3. 晶淨科技股份有限公司，南投縣 108 年資源回收工作計畫南投縣轉運站垃圾採樣檢測報告書，南投縣環保局委託計畫檢測報告(20190512-01/20190807-01)，108 年 6 月 12 日、108 年 10 月 30 日。
4. 百歲環境科技股份有限公司，南投縣 105 年至 108 年度垃圾轉運監督稽查暨效能評估計畫(廢棄物採樣化驗工作)，南投縣環保局委託計畫(106 年)11/12 月份採樣報告，106 年 12 月 11 日、107 年 1 月 18 日。
5. 晶淨科技股份有限公司，南投縣 108 年資源回收工作計畫南投縣轉運站垃圾採樣檢測報告書，南投縣環保局委託計畫檢測報告(20190512-01/20190807-01)，108 年 6 月 12 日、108 年 10 月 30 日。
6. 本計畫彙整。

註：物理組成依據 106 至 109 年數據，以移動平均法及加權移動平均法之計算結果取平均值，化學組成及發熱量依據 106 至 108 年數據，以移動平均法及加權移動平均法之計算結果取平均值。

表 2.2.4-6 南投縣廢棄物物理組成推估(環保局檢測報告)(106-139 年)

組成 \ 項目		最小值(%)	最大值(%)	平均值(%)
可燃物	紙類	36.99	40.43	39.19
	纖維布類	2.38	5.55	4.38
	木竹稻草落葉類	1.17	4.78	3.09
	廚餘類	22.14	37.63	28.22
	塑膠類	16.55	24.08	20.47
	皮革、橡膠類	0.25	0.61	0.38
	其他(含 5mm 以下之雜物)	0.04	3.44	1.89
不可燃物	鐵金屬類	0.11	0.52	0.35
	非鐵金屬類	0.04	0.24	0.16
	玻璃類	0.34	1.73	1.12
	其他不燃物	0.32	1.24	0.83

資料來源：本計畫彙整。

表 2.2.4-7 南投縣廢棄物化學組成推估(環保局檢測報告)(106-139 年)

組成 \ 項目		最小值(%)	最大值(%)	平均值(%)
廢棄物組成型態	水分	41.41	54.33	50.08
	灰分	4.90	9.69	6.71
	可燃分	40.77	48.90	43.24
廢棄物組成元素	碳	22.37	26.26	23.74
	氫	3.19	3.60	3.51
	氧	13.62	18.90	15.00
	氮	0.34	0.39	0.38
	硫	0.02	0.13	0.09
	氯	0.12	0.57	0.28

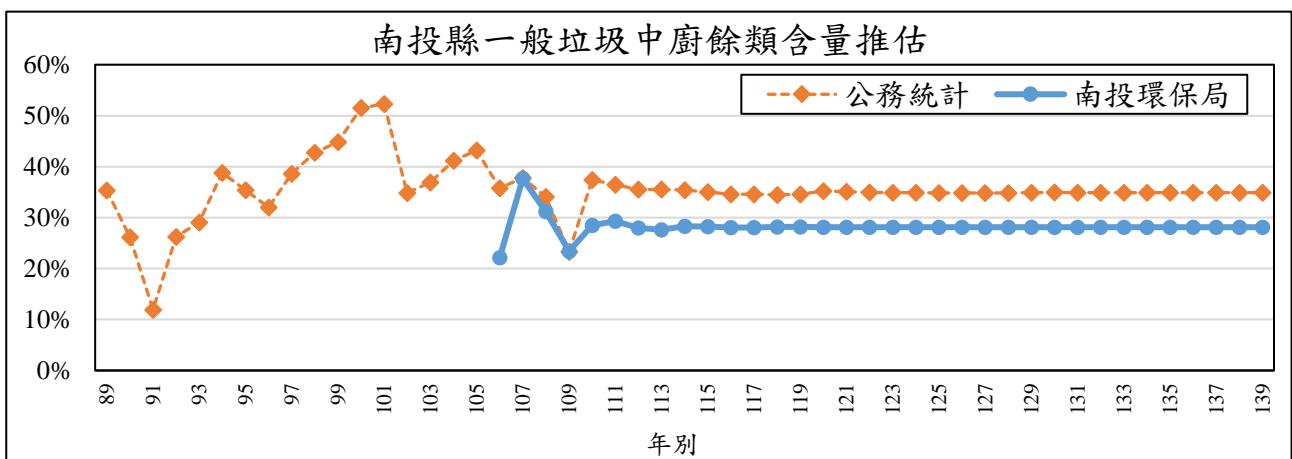
資料來源：本計畫彙整。

表 2.2.4-8 南投縣廢棄物發熱量推估(環保局檢測報告)(106-139 年)

發熱量 \ 項目	最小值(Kcal/Kg)	最大值(Kcal/Kg)	平均值(Kcal/Kg)
乾基發熱量	4,465.99	5,448.65	5,121.97
濕基高位發熱量	2,486.03	2,628.23	2,544.37
濕基低位發熱量	1,971.76	2,207.80	2,055.88

資料來源：本計畫彙整。

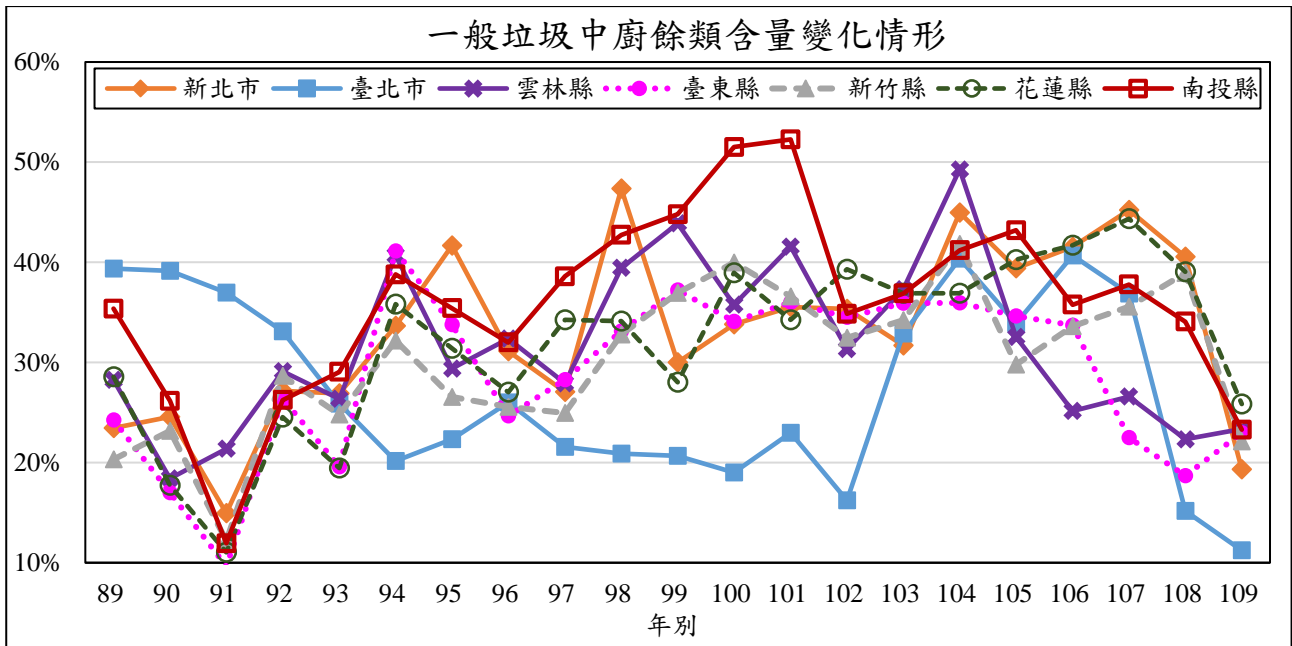
南投縣一般垃圾中廚餘類含量推估結果之時間序列圖如圖 2.2.4-1 所示，由於係採用移動平均法及加權移動平均法之平均值推估未來 30 年之廚餘含量變化，所以推估結果的變動趨勢較為平緩，預期實際值會於該趨勢上下變動，另由於公務統計報表是採用 100 年至 109 年之移動平均法及加權移動平均法之平均值進行推估，而該段期間廚餘類含量比例較高，故推估結果大於南投環保局自行委託採樣檢測數據，但由於造成垃圾中廚餘含量比例變化因素眾多，如公務統計報表數據於 106 年以前主要以南投市垃圾性質代表全縣，且一般家戶生活垃圾的組成繁雜且不均質，成份與組成的變動大，雖然近年呈現下降趨勢，但今年受到非洲豬瘟疫情影響，緊急禁止廚餘養豬 1 個月，大量廚餘短期處理量能不足，部分鄉鎮市廚餘直接併入一般垃圾中，預期將造成一般垃圾中廚餘類含量比例上升，因此往後之推估比例反升高亦屬合理之可能現象。



資料來源：本計畫彙整。

圖 2.2.4-1 南投縣一般垃圾中廚餘類含量推估變化情形

彙整都市化程度較高，垃圾減量執行成效較高，且垃圾已隨袋徵收之臺北市及新北市之一般垃圾中廚餘類含量變化情形如圖 2.2.4-2，另於圖中納入轄內有焚化廠卻未啟用之雲林縣及臺東縣，以及轄內自主處理設施尚未完工之新竹縣及花蓮縣，由圖中可以看出一般垃圾中廚餘類含量變化很大，但原則上近年有下降趨勢，但主要原因可能為採樣方式的變更所致，因為 107 及 108 年度是分為乾季(11 至 4 月)及濕季(5 至 10 月)並採樣垃圾量較多的 3 個鄉鎮市區，而 109 年改為各縣市自行採樣檢測，提升了樣品代表性，所以一般垃圾中廚餘類含量是否真的呈現下降趨勢仍需視後續變化情形較能確定。



資料來源：

1. 行政院環境保護署環保統計查詢網公務統計報表資料 (<https://stat.epa.gov.tw/>)。
2. 本計畫彙整。

圖 2.2.4-2 外縣市一般垃圾中廚餘類含量變化情形

本計畫主要目標之一為妥善處理本縣垃圾產製之 SRF，因此本計畫推估本縣未來 30 年(110 至 139 年)之垃圾性質之最小值、最大值及平均值，主要係利用垃圾性質平均值推估再生燃料製造廠之質量平衡，以評估塑料為主之高熱值 SRF 及以有機物為主之生質 SRF 產量，以利後續辦理再生能源發電廠之興建工程先期規劃作業。

由於目前全縣 13 鄉鎮之垃圾性質採樣報告之採樣年度較少，建議建立長期系統性之垃圾性質採樣計畫，以期持續累積本縣垃圾性質變化情形數據，將有助於相關政策推動研擬。

2.3 收集分析本縣現有處理設施現況及未來擬規劃興建營運設施

2.3.1 南投縣一般垃圾處理設施現況

本縣因目前無營運中焚化廠，一般垃圾皆規劃調度轉運至外縣市協助代焚化處理，但自 105 年起外縣市焚化廠協助處理量能逐漸降低，各縣市亦自 106 年開始陸續進入整建改善期，導致協助本縣垃圾焚化處理量能持續降低，造成本縣垃圾大部分暫置於掩埋場或轉運站，統計至 111 年 1 月底本縣垃圾暫置量已達 18.3 萬公噸，而本縣掩埋場除集集鎮掩埋場(第二期)尚有掩埋空間外，其餘已飽和並暫置大量垃圾，惟集集掩埋場(第二期)因故於 95 年完工後無法啟用至今，因此本縣亟需建立一般垃圾自主處理設施。

本縣草屯鎮公所原本依環保署「過度時期緊急垃圾處理計畫」辦理興建草屯鎮小型焚化廠，惟後續南投縣配合行政院環境保護署垃圾處理政策，依 93 年 6 月 9 日環署工字第 0930040791 號函奉示停建 BOO 大型焚化廠(規劃處理量 400 公噸/日)，並因環保署不再補助草屯鎮小型焚化廠垃圾處理費用，該廠於 95 年 12 月停止垃圾進廠而閒置至 100 年，於 100 年至 101 年間辦理環保教育(含教育訓練)園區工程，已轉型為環保教育園區，現因年久失修主要作為會議室及清潔隊員教育訓練場地使用，近年因本縣面臨垃圾處理困境，故規劃辦理草屯鎮小型焚化廠復爐可行性評估，經評估因受到未來幾年焚化廠興建及整建之 BOT 或 ROT 案影響，具小爐投資意願之廠商恐有限，再加上國內無焚化爐(設備)廠商，歐美及日本供應之設備價格高昂，小型焚化爐設備恐淪為陸貨市場，因此造成技術可行性較低；另外財務分析受到新冠肺炎疫情影響，預期工程費將暴增，造成處理費單價大幅增加，預期 3 至 5 年後，各縣市焚化廠陸續整改完成，將開始削價競收事業廢棄物，小爐復爐之處理費單價將無法與之競爭，財務可行性低；且因草屯小爐鄰近烏嘴潭人工湖，水利署及環保署已因環保團體及民意代表意見，而政策定案移除堆置垃圾及轉型綠建築/環教園區，復爐啟用恐遭民眾及環保團體抗爭。

2.3.2 南投縣廚餘處理設施現況

本縣廚餘處理方式主要分為堆肥、養豬及其他廚餘再利用方式，目前進入竹山鎮、魚池鄉及南投市廚餘堆肥場處理之處理量約 16 至 20 公噸/日，其他大部分廚餘則委託民間合格養豬場高溫蒸煮後養豬，惟為因應非洲豬瘟及其他可能之禽畜疾病防疫，未來可能禁用廚餘餵豬，以及考量處理縣內潛勢廚餘量，仍有統籌建立本縣廚餘自主處理設施的需求。

2.3.3 南投縣巨大垃圾處理設施現況

巨大垃圾處理方式包含焚化、衛生掩埋及回收再利用，目前草屯鎮及埔里鎮已設置巨大廢棄物再生傢俱修繕廠，讓堪用或可簡易修護之傢俱有再度被利用的機會，可增進資源回收效益，另於集集鎮設有集集鎮巨大廢棄物破碎廠，惟本縣回收再利用量能有限且為少數，縣內尚無巨大垃圾自主處理設施，因此本縣各鄉鎮市仍有大量尚未被妥善處置之巨大垃圾暫置於轉運站或掩埋場，且易引發沼氣自燃現象而引發火災，將造成空氣污染危害人體健康，為防止該情況再次發生，亦急須建立本縣巨大垃圾自主處理設施。

2.3.4 未來擬規劃興建營運設施

依據「南投縣綠能永續中心 BTO 案促參前置作業計畫」可行性評估報告推估結果，本縣 104 年至 138 年之一般垃圾平均值為 249.4 公噸/日，巨大垃圾平均值為 5.1 公噸/日，一般事業廢棄物(潛勢)為 37.3 公噸/日，以及考量天災、緊急應變及其他報表無法統計呈現之潛勢廢棄物，再加上本縣尚有大量堆置垃圾待處理，因此規劃再生燃料製造(MBT)廠之設計處理量為 360 公噸/日，並藉由延長每日處理時間，增加彈性處理空間可至 540 公噸/日，惟生物乾化設備已 24 小時連續運轉，故生活垃圾處理將受限於生物乾化設備處理量能，生活垃圾最大處理量能為 312 公噸/日，而其他廢棄物如巨大垃圾、一般事業廢棄物或已初步分選之堆置垃圾，可略過生物乾化處理，因此可藉由延長每日處理時間增加處理量。

針對綠能電廠，由於再生燃料製造廠處理廢棄物轉化為 SRF 之轉化率約 70%，故推估 SRF 平均產出量約 250 公噸/日，因此設計處理量訂為 300 公噸/日(餘裕容量供廠商自收適燃性一般事業廢棄物處理，以提高收益)，惟綠能電廠須維持 24 小時全日操作(歲修及異常事件除外)，考慮設備運轉率將隨時間下降，故保守取最差運轉率 75%時仍能維持 SRF 處理量 300 公噸/日，因此設計最大處理量為 400 公噸/日，初步規劃綠能電廠為 2 組鍋爐，每組鍋爐設計處理量為 200 公噸/日之 SRF。惟依前述計畫之可行性評估報告，SRF 初步規劃銷售予工業用鍋爐、水泥旋窯、煉鋼業熔爐及煉焦爐、專用燃燒發電設備等使用，暫無興建綠能電廠迫切需求，因此於本計畫辦理先期評估作業，俾利後續辦理促參前置作業及簡化未來推動興建所需之評估規劃及招商期程。

針對再生粒料製造(底渣分選)廠則以 MBT 廠實際進料規劃量 360 公噸/日推估，若全數委託外縣市焚化處理，最大將回運 1.67 倍底渣，因此規劃處理量為 600 公噸/日，後續若 MBT 廠穩定運轉致底渣回運量減少，可協助鄰近縣市代處理底渣，促進中彰投苗區域互惠合作。惟再生粒料製造廠屬於再生燃料製造廠之備援設施，且預期未來將無大量底渣回運需求，另本縣公共工程亦無法去化大量焚化再生粒料，目前回運底渣亦可委託民營機構處理產製為焚化再生粒料，再加上環保署近年來力推各縣市自建底渣再利用處理廠，預期民營底渣再利用機構處理量能充足，因此本縣無迫切興建需求，另於 111 年 2 月 7 日召開之「南投縣綠能永續中心推動研商會議」，已定案將改採勞務採購方式設置 6 年之臨時廠，以維持外縣市代處理垃圾本縣回運底渣的互惠機制，確保本縣垃圾能持續外運，並可避免後續底渣處理需求大幅降低後，造成設施閑置。

本縣廚餘厭氧發酵廠初步規劃僅處理廚餘類廢棄物，本縣廚餘類廢棄物平均約 37.1 公噸/日，考量天災、緊急應變及其他報表無法統計呈現之潛勢廢棄物，以及未來加強廚餘回收造成之廚餘增量，並保留與外縣市互惠合作之處理量能，因此初步規劃設計處理量為 100 公噸/日，並保留後續擴增處理量能或調整製程之設備空間，雖然本縣廢棄物處理政策修正推動方向，將另案改採高效堆肥方式處理廚餘，但本計畫主要合併辦理廚餘厭氧發酵廠及綠能電廠之再生能源發電廠專區推動之先期評估作業，可作為後續本縣循環經濟及再生能源政策推動

之參考。

依「南投縣綠能永續中心 BTO 案促參前置作業計畫」可行性評估報告推估結果，本縣未來擬規劃興建營運設施彙整如表 2.3.4-1 所示。

表 2.3.4-1 本縣未來擬規劃興建營運設施之設計量能規劃

處理設施	實際進料規劃 (尚考量天災、緊急應變及其他潛勢廢棄物)	設計處理量 (公噸/日) (萬公噸/年)		說明	開發期別
		平均	最大		
1. 再生燃料製造廠 (MBT)	<ul style="list-style-type: none"> • 生活垃圾 250 公噸/日 • 巨大垃圾 10 公噸/日 • 一般事業廢棄物 40 公噸/日 • 分選後打包垃圾 60 公噸/日 • 合計 360 公噸/日 	360 (10.8)	540 (16.2)	1 組×360 公噸/日•組 (用地限制，只設 1 組)	第 1 期
2. 綠能電廠 (SRF 電廠)	<ul style="list-style-type: none"> • 70%垃圾⇒SRF • 360 公噸/日垃圾⇒250 公噸/日 SRF • 餘裕容量供廠商自收事廢 	300 (9.9)	400 (13.2)	2 組×200 公噸/日•組	第 2 期 (本計畫辦理先期評估作業中)
3. 廚餘厭氧發酵廠	<ul style="list-style-type: none"> • 廚餘(家戶+事業)100 公噸/日 	100 (3.0)	100 (3.0)	2 組×50 公噸/日•組	本計畫辦理先期評估作業中
4. 再生粒料製造廠 (底渣分選)	<ul style="list-style-type: none"> • 回運底渣以進料規劃委外焚化量(360 公噸/日)之 1.67 倍計算 	600 (18)	900 (27)	1 組×600 公噸/日•組 (用地限制，只設 1 組)	僅評估及規劃
	<ul style="list-style-type: none"> • 改以勞務採購設置 6 年期臨時廠 • 底渣回運量以維持本縣垃圾外運量為主 	150 (4.5)	180 (5.4)	1 組×150 公噸/日•組 (用地限制，只設 1 組)	另案規劃招標

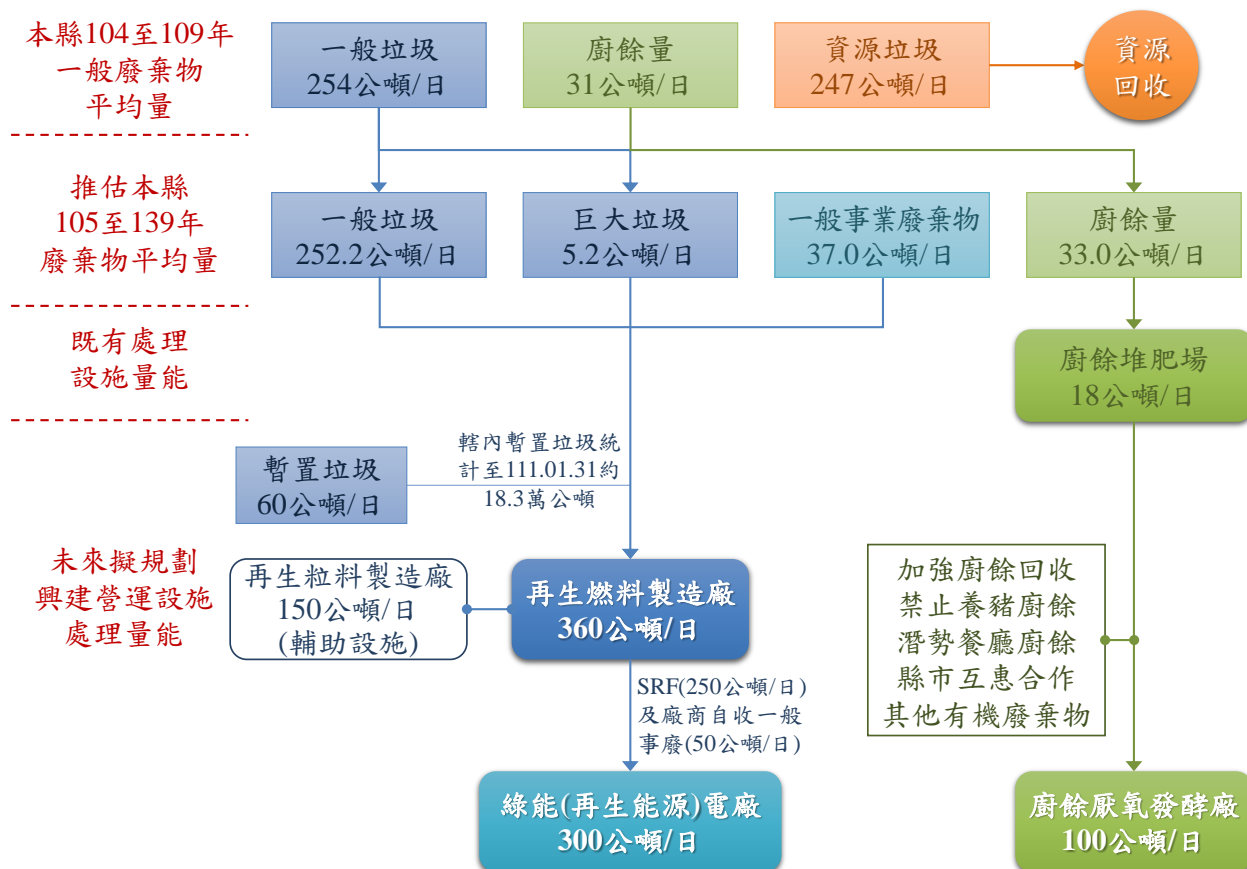
資料來源：本計畫彙整。

- 註：1. 綠能電廠(SRF 電廠)及廚餘厭氧發酵廠因用地尚未取得，故於本計畫辦理先期評估作業。
 2. 堆置垃圾約 18.3 萬公噸(假設不再增加)，以 60 公噸/日焚化計算約 10 年去化，如初期不處理一般事業廢棄物，則堆置垃圾處理量可增加至 100 公噸/日，約 6 年可去化。
 3. MBT 廠及底渣分選廠 1 班 8 小時/日操作(平均)，得視需求加班 4 小時延長為 12 小時/日(最大)，量能放大 1.5 倍(MBT 廠處理生活垃圾因受限生物乾化設備量能，故生活垃圾最大處理量能為 312 公噸/日)。
 4. 綠能電廠 24 時/日操作(平均)，考慮設備運轉率隨時間下降(取 0.75)，設計處理量為 400 公噸/日(最大)。
 5. MBT 廠興建完成前及 SRF 出路不順時，垃圾仍採區域合作委外焚化處理，並回運底渣分選再利用。參考高雄市代燒外縣市垃圾條件：焚化 1 公噸垃圾，回運 1.67 公噸底渣。
 6. 保守估計，除綠能電廠年有效運轉日數以 330 日計算外，各處理設施年有效運轉日數均以 300 日計算。
 7. 廚餘厭氧發酵廠規劃採分期設置，初期只設置 1 組(50 公噸/日)，並得視實際接收廚餘量決定是否再擴增設置第 2 組(50 公噸/日)，以保留操作營運彈性。

彙整本計畫推估本縣廢棄物數量、既有處理設施量能及擬規劃處理設施量能之規劃流程圖如圖 2.3.4-1 所示，以利瞭解及展現本縣規劃之適宜性。

另針對廢棄物衍生燃料(RDF)及固體再生燃料(SRF)之差異如表 2.3.4-2 所示，RDF 主要以物理性質及型態區分，主要分為 7 類，隨著處理程序的提升，所

產生的 RDF 燃料等級也愈高，而 SRF 主要以品質區分，國際上普遍認定以 RDF-2~RDF-5 符合歐盟 EN 15359 品質標準則為 SRF。



資料來源：本計畫彙整。

圖 2.3.4-1 本計畫推估廢棄物量及未來擬規劃興建營運設施處理量能

表 2.3.4-2 廢棄物衍生燃料(RDF)及固體再生燃料(SRF)分類及定義

類別	定義	備註
RDF-1 (MSW)	都市廢棄物直接作為燃料，但不含巨大廢棄物	生垃圾
RDF-2 (c-RDF)	廢棄物破碎成粗顆粒，亦可經磁選回收金屬後，95%通過 6-inch 篩網	品質符合歐盟 EN-15359 要求者稱「固體再生燃料」(SRF)
RDF-3 (f-RDF)	廢棄物經過進一步破碎，並去除金屬、玻璃及其他無機物後，95%可通過 2-inch 篩網	
RDF-4 (p-RDF)	可燃物處理成粉狀，95%可通過 0.035-inch 篩網	
RDF-5 (d-RDF)	可燃物壓密成柱狀、球狀、磚塊狀或其他形狀	
RDF-6	可燃物處理成液狀(無分類標準)	液體回收燃料
RDF-7	可燃物處理成氣狀(無分類標準)	氣體衍生燃料

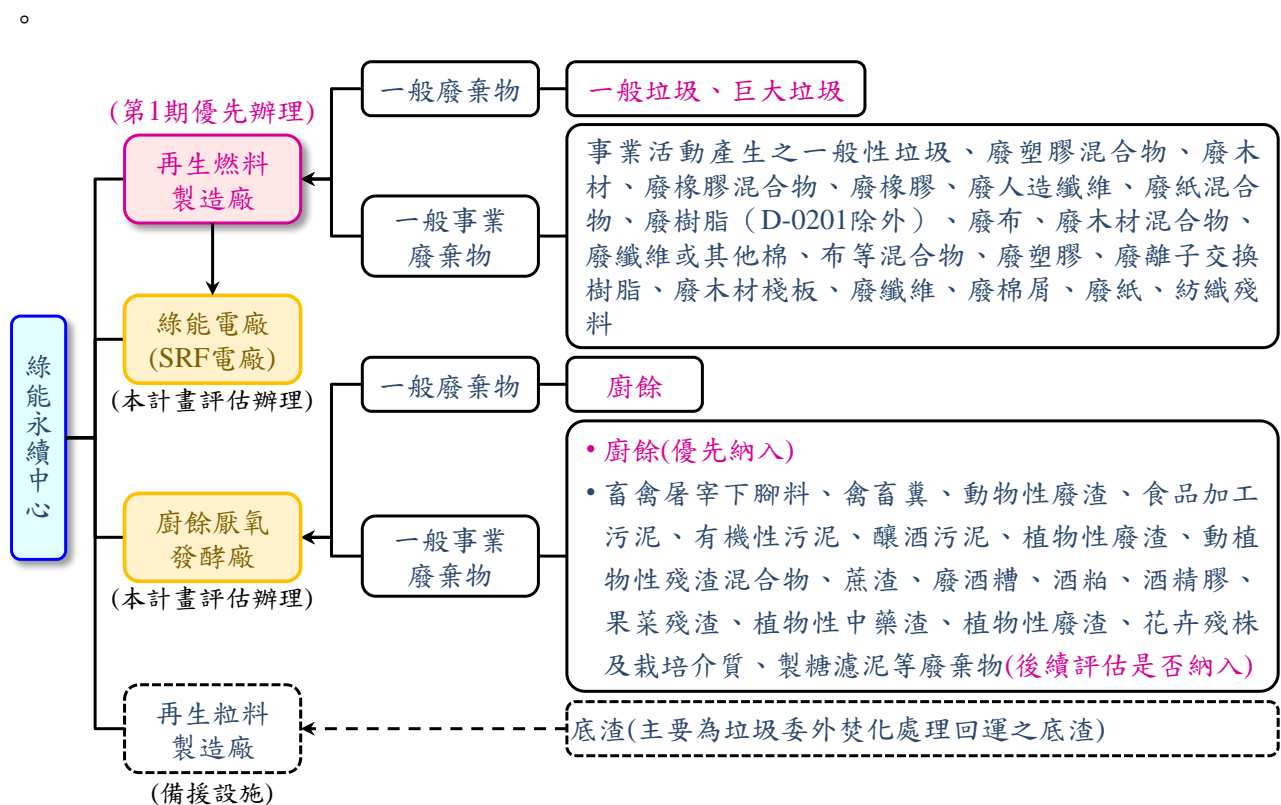
資料來源：本計畫彙整。

第三章 南投縣廢棄物處理設施供需及名間 鄉再生能源發電廠專區設施定位分析

第三章 南投縣廢棄物處理設施供需及名間鄉 再生能源發電廠專區設施定位分析

3.1 整體評估分析本縣廢棄物處理設施供需現況及未來需求

本縣廢棄物自主處理設施之未來需求規劃，依據環保局委託之「南投縣綠能永續中心興建及營運方案類型規劃暨評估計畫」及「南投縣綠能永續中心 BTO 案促參前置作業計畫」，本縣廢棄物可依進料性質主要分為可進入「再生燃料製造廠」及可進入「廚餘厭氧發酵廠」兩大類，相關廢棄物分類及來源如圖 3.1-1。



資料來源：

1. 南投縣政府環境保護局。
2. 晶淨科技股份有限公司，南投縣綠能永續中心興建及營運方案類型規劃暨評估計畫，南投縣環保局委託計畫期末報告，2019年9月。
3. 環興科技股份有限公司，南投縣綠能永續中心 BTO 案促參前置作業計畫，南投縣環保局委託計畫可行性評估報告，2021年7月。

註：水肥因物化性質與廚餘差異過大，且恐有病菌疑慮，而工務處亦正積極推動興建污水下水道工程，為利厭氧發酵系統操作穩定，水肥爰不納入廚餘厭氧發酵廠規劃接收處理項目。

圖 3.1-1 南投縣綠能永續中心可接收處理廢棄物種類

本計畫依「事業廢棄物申報及管理資訊系統」統計年報彙整 109 年資料，歸納推估每年可進入「再生燃料製造廠」之廢棄物數量約為 112,119 公噸(307 公噸/日)，可進入「廚餘厭氧發酵廠」之有機廢棄物數量約為 45,211 公噸(123 公噸/日)，詳表 3.1-1 及表 3.1-2，由於一般事業廢棄物處理非屬本縣主要責任，本縣仍以優先處理一般廢棄物為主，於本縣清除處理一般廢棄物後，仍有餘裕處理能量，始得處理事業廢棄物，惟規劃處理量能時仍將再生燃料製造廠及廚餘厭氧發酵廠可處理之一般事業廢棄物(實際申報量)一併納入整體規劃考量，但未將推估之農業廢棄物產量納入，若未來再生燃料製造廠面臨垃圾來源不足，可考量收受農業廢棄物一併產製固體再生燃料。

表 3.1-1 南投縣可進入「再生燃料製造廠」之廢棄物項目及數量

資料來源	中文名稱	數量(公噸)	數量(公噸/日)
環保局統計數據 (109 年數據)	一般垃圾	95,777	262
	巨大垃圾(含焚化、掩埋及再利用量)	2,122	6
事業廢棄物申報 及管理資訊系統 (109 年數據)	D-1801 事業活動產生之一般性垃圾	5,754	39
	D-0299 廢塑膠混合物	2,367	
	D-0699 廢紙混合物	1,612	
	R-0301 廢橡膠	1,007	
	R-0801 廢人造纖維	910	
	R-0201 廢塑膠	786	
	D-0399 廢橡膠混合物	541	
	R-0701 廢木材	501	
	D-0202 廢樹脂(D-0201 除外)	360	
	D-0799 廢木材混合物	127	
	D-0803 廢布	113	
	D-0899 廢纖維或其他棉、布等混合物	76	
	D-0701 廢木材棧板	35	
	D-0201 廢離子交換樹脂	31	
	R-0601 廢紙	0	
	D-0801 廢纖維	0	
	R-0802 紡織殘料	0	
	D-0802 廢棉屑	0	
合 計		112,119	307

資料來源：

1. 晶淨科技股份有限公司，南投縣綠能永續中心興建及營運方案類型規劃暨評估計畫，南投縣環保局委託計畫期末報告，2019 年 9 月。
2. 南投縣政府環境保護局。
3. 行政院環境保護署事業廢棄物申報及管理資訊系統(<https://waste.epa.gov.tw/>)。

註：表中 0 代表當年無申報量，一般垃圾已計入事業員工生活垃圾。

表 3.1-2 南投縣可進入「廚餘厭氧發酵廠」之廢棄物項目及數量

資料來源	中文名稱	數量(公噸)	數量(公噸/日)
環保局統計數據 (109 年數據)	廚餘	7,436	20
事業廢棄物申報 及管理資訊系統 (109 年數據)	R-0111 畜禽屠宰下腳料	16,980	103
	R-0119 動物性廢渣	7,926	
	R-0104 禽畜糞	5,147	
	D-0901 有機性污泥	4,130	
	R-0902 食品加工污泥	2,495	
	R-0106 廚餘	377	
	D-0101 動物性廢渣	359	
	R-0903 釀酒污泥	347	
	D-0102 植物性廢渣	12	
	R-0120 植物性廢渣	2	
	D-0199 動植物性殘渣混合物	0	
	R-0102 蔗渣	0	
	R-0105 廢酒糟、酒粕、酒精膠	0	
	R-0114 果菜殘渣	0	
	R-0117 植物性中藥渣	0	
	R-0121 花卉殘株及栽培介質	0	
	R-0901 製糖濾泥	0	
	D-0104 水肥或糞尿等廢棄物	0	
合 計		45,211	123

資料來源：

1. 晶淨科技股份有限公司，南投縣綠能永續中心興建及營運方案類型規劃暨評估計畫，南投縣環保局委託計畫期末報告，2019 年 9 月。
2. 南投縣政府環境保護局。
3. 行政院環境保護署事業廢棄物申報及管理資訊系統(<https://waste.epa.gov.tw/>)。

註：表中 0 代表當年無申報量，一般垃圾已計入事業員工生活垃圾。

本計畫參採前述環保局委託計畫，依可進入「再生燃料製造廠」及「廚餘厭氧發酵廠」之廢棄物(包含潛勢廢棄物)，分別就其來源數量推估未來 30 年廢棄物產量並進行加總，以預估南投縣未來 30 年整體廢棄物之處理需求；推估方法為移動平均法及加權移動平均法，一般事業廢棄物之推估量以 5 年為週期，一般廢棄物之推估量則皆以 10 年為週期，並取移動平均法及加權移動平均法兩者平均值作為最終推估值，推估方法公式如下：

一、移動平均法

利用移動平均法公式計算未來 30 年廢棄物及有機廢棄物產生量，其中 X_i 代表第 i 年的廢棄物或有機廢棄物產生量。

(一) 計算週期設定為 10 年，公式如下：

$$X_i = (X_{i-1} + X_{i-2} + X_{i-3} + X_{i-4} + X_{i-5} + X_{i-6} + X_{i-7} + X_{i-8} + X_{i-9} + X_{i-10}) / 10$$

(二) 計算週期設定為 5 年，公式如下：

$$X_i = (X_{i-1} + X_{i-2} + X_{i-3} + X_{i-4} + X_{i-5}) / 5$$

二、加權移動平均法

利用加權移動平均法公式計算未來 30 年廢棄物及有機廢棄物產生量，其中 X_i 代表第 i 年的廢棄物或有機廢棄物產生量， w_i 代表第 i 年廢棄物或有機廢棄物權重。

(一) 計算週期設定為 10 年，公式如下：

$$X_i = w_{i-1}X_{i-1} + w_{i-2}X_{i-2} + w_{i-3}X_{i-3} + \dots + w_{i-8}X_{i-8} + w_{i-9}X_{i-9} + w_{i-10}X_{i-10}$$

$$(\text{權重: } w_{i-1}=10/55, w_{i-2}=9/55, w_{i-3}=8/55, \dots, w_{i-9}=2/55, w_{i-10}=1/55)$$

(二) 計算週期設定為 5 年，公式如下：

$$X_i = w_{i-1}X_{i-1} + w_{i-2}X_{i-2} + w_{i-3}X_{i-3} + w_{i-4}X_{i-4} + w_{i-5}X_{i-5}$$

$$(\text{權重: } w_{i-1}=5/15, w_{i-2}=4/15, w_{i-3}=3/15, w_{i-4}=2/15, w_{i-5}=1/15)$$

推估結果詳如表 3.1-3 及表 3.1-4，彙整推估結果如表 3.1-5 所示，可作為本縣廢棄物未來處理需求量，依據表 3.1-5，未來 30 年再生燃料製造廠之平均進廠廢棄物量至少約為 294.4 公噸/日，若以垃圾轉化為 SRF 之轉化率 70% 估算，平均 SRF 產出量約 206.1 公噸/日，未來 30 年廚餘厭氧發酵廠可處理之平均有機廢棄物量約為 33.0 公噸/日至 123.3 公噸/日。

由於本縣目前無垃圾自主處理設施，尚需仰賴外縣市焚化廠協助代焚化處理，因此本縣再生燃料製造廠至少需符合前述推估之處理需求；而本縣雖然已有 3 座廚餘堆肥場，且設計處理量能合計為 23 公噸/日，但實際處理量能可能不到 70%，本縣廚餘主要仍以養豬為主，為因應非洲豬瘟防疫，後續若規劃興建廚餘厭氧發酵廠，收受有機廢棄物量建議需達一定經濟規模。

表 3.1-3 南投縣未來 30 年可進入「再生燃料製造廠」之廢棄物產量推估值

單位：公噸/日

廢棄物名稱	一般 垃圾	巨大 垃圾	事業活 動產生 之一般 性垃圾	廢離子 交換 樹脂	廢樹脂 (D-0201 除外)	廢塑膠 混合物	廢橡膠 混合物	廢紙 混合物	廢木材 棧板	廢木材 混合物	廢布	廢纖維 或其他 棉、布 等混合物	廢塑膠	廢橡膠	廢木材	廢人造 纖維	總計
廢棄物 代碼 年度	無	無	D-1801	D-0201	D-0202	D-0299	D-0399	D-0699	D-0701	D-0799	D-0803	D-0899	R-0201	R-0301	R-0701	R-0801	
105 年	241.4	4.5	16.5	0.1	0.5	8.2	1.2	1.9	0.1	0.4	0.5	0.2	0.1	2.7	4.3	2.8	285.4
106 年	237.6	3.5	16.2	0.1	0.8	7.5	2.3	1.8	0.1	0.3	0.4	0.2	0.1	2.2	3.2	2.1	278.4
107 年	264.5	4.1	15.6	0.1	0.5	7.3	2.2	3.4	0.1	0.4	0.5	0.2	0.1	2.5	1.2	1.2	303.9
108 年	256.1	4.4	15.3	0.2	0.8	6.9	2.7	3.2	0.1	0.6	0.5	0.2	0.4	2.0	1.2	3.6	298.2
109 年	261.7	5.8	15.7	0.1	1.0	6.5	1.5	4.4	0.1	0.3	0.3	0.2	2.1	2.8	1.4	0.0	303.9
110 年	249.7	5.5	15.8	0.1	0.8	7.2	2.0	3.2	0.1	0.4	0.4	0.2	0.7	2.4	2.0	1.8	292.3
111 年	250.4	5.5	15.7	0.1	0.8	7.0	2.1	3.3	0.1	0.4	0.4	0.2	0.8	2.4	1.8	1.7	292.7
112 年	251.2	5.3	15.6	0.1	0.8	7.0	2.1	3.5	0.1	0.4	0.4	0.2	0.9	2.4	1.6	1.6	293.2
113 年	251.7	5.2	15.6	0.1	0.8	7.0	2.1	3.5	0.1	0.4	0.4	0.2	1.0	2.4	1.6	1.7	293.8
114 年	252.0	5.2	15.7	0.1	0.8	7.0	2.0	3.5	0.1	0.4	0.4	0.2	1.0	2.5	1.7	1.4	294.0
115 年	252.3	5.0	15.7	0.1	0.8	7.0	2.1	3.4	0.1	0.4	0.4	0.2	0.9	2.4	1.7	1.6	294.1
116 年	252.8	5.0	15.7	0.1	0.8	7.0	2.1	3.5	0.1	0.4	0.4	0.2	0.9	2.4	1.7	1.6	294.7
117 年	253.5	5.2	15.7	0.1	0.8	7.0	2.1	3.5	0.1	0.4	0.4	0.2	1.0	2.4	1.7	1.6	295.7
118 年	252.9	5.2	15.7	0.1	0.8	7.0	2.1	3.5	0.1	0.4	0.4	0.2	1.0	2.4	1.7	1.6	295.1
119 年	252.6	5.3	15.7	0.1	0.8	7.0	2.1	3.5	0.1	0.4	0.4	0.2	1.0	2.4	1.7	1.6	294.9
123 年	252.5	5.2	15.7	0.1	0.8	7.0	2.1	3.5	0.1	0.4	0.4	0.2	1.0	2.4	1.7	1.6	294.7
127 年	252.6	5.2	15.7	0.1	0.8	7.0	2.1	3.5	0.1	0.4	0.4	0.2	1.0	2.4	1.7	1.6	294.8
131 年	252.5	5.2	15.7	0.1	0.8	7.0	2.1	3.5	0.1	0.4	0.4	0.2	1.0	2.4	1.7	1.6	294.7
135 年	252.5	5.2	15.7	0.1	0.8	7.0	2.1	3.5	0.1	0.4	0.4	0.2	1.0	2.4	1.7	1.6	294.7
139 年	252.5	5.2	15.7	0.1	0.8	7.0	2.1	3.5	0.1	0.4	0.4	0.2	1.0	2.4	1.7	1.6	294.7

資料來源：

1. 行政院環境保護署環保統計查詢網 (<https://stat.epa.gov.tw/>)。
2. 行政院環境保護署事業廢棄物申報及管理資訊系統(<https://waste.epa.gov.tw/>)。
3. 本工作團隊彙整。

註：依據 109 年以前數據，以移動平均法及加權移動平均法之計算結果取平均值。

表 3.1-4 南投縣未來 30 年可進入「廚餘厭氧發酵廠」之廢棄物產量推估值

單位：公噸/日

廢棄物名稱	廚餘	動物性 廢渣	植物性 廢渣	動植物性 殘渣 混合物	有機性 污泥	禽畜糞	畜禽屠宰 下腳料	動物性 廢渣	食品加工 污泥	釀酒 污泥	廚餘	總計
廢棄物 代碼 年度	無	D-0101	D-0102	D-0199	D-0901	R-0104	R-0111	R-0119	R-0902	R-0903	R-0106	
105 年	41.5	1.0	0.0	0.0	21.2	13.4	30.1	15.6	9.9	0.8	0.0	133.5
106 年	27.8	0.9	0.0	0.0	5.3	15.1	33.6	13.4	12.8	0.8	0.0	109.7
107 年	24.1	0.7	0.0	0.0	5.7	9.7	29.4	12.7	17.4	0.7	0.9	101.3
108 年	21.4	1.0	0.0	0.0	5.9	11.0	35.4	19.7	11.6	0.6	1.0	107.6
109 年	20.3	1.0	0.0	0.0	11.3	14.1	46.4	21.7	6.8	0.9	1.0	123.5
110 年	37.9	0.9	0.0	0.0	9.3	12.6	36.2	17.3	11.5	0.8	0.7	127.2
111 年	36.5	0.9	0.0	0.0	7.9	12.5	37.0	17.6	11.6	0.8	0.8	125.6
112 年	35.0	0.9	0.0	0.0	8.3	12.2	37.5	18.1	11.3	0.8	0.9	125.0
113 年	33.6	0.9	0.0	0.0	8.6	12.6	38.4	18.7	10.6	0.8	0.9	125.1
114 年	32.2	0.9	0.0	0.0	8.9	12.7	38.7	18.5	10.6	0.8	0.9	124.2
115 年	31.0	0.9	0.0	0.0	8.7	12.5	37.7	18.1	11.0	0.8	0.8	121.5
116 年	30.6	0.9	0.0	0.0	8.5	12.5	37.9	18.2	11.0	0.8	0.9	121.3
117 年	30.9	0.9	0.0	0.0	8.6	12.5	38.0	18.3	10.9	0.8	0.9	121.8
118 年	31.4	0.9	0.0	0.0	8.7	12.6	38.1	18.4	10.9	0.8	0.9	122.7
119 年	32.1	0.9	0.0	0.0	8.7	12.6	38.1	18.3	10.9	0.8	0.9	123.3
123 年	31.9	0.9	0.0	0.0	8.6	12.5	38.0	18.3	10.9	0.8	0.9	122.8
127 年	31.9	0.9	0.0	0.0	8.6	12.5	38.0	18.3	10.9	0.8	0.9	122.8
131 年	32.0	0.9	0.0	0.0	8.6	12.5	38.0	18.3	10.9	0.8	0.9	122.9
135 年	31.9	0.9	0.0	0.0	8.6	12.5	38.0	18.3	10.9	0.8	0.9	122.8
139 年	31.9	0.9	0.0	0.0	8.6	12.5	38	18.3	10.9	0.8	0.9	122.8

資料來源：

1. 行政院環境保護署環保統計查詢網 (<https://stat.epa.gov.tw/>)。
2. 行政院環境保護署事業廢棄物申報及管理資訊系統(<https://waste.epa.gov.tw/>)。
3. 本工作團隊彙整。

註：依據 109 年以前數據，以移動平均法及加權移動平均法之計算結果取平均值。

表 3.1-5 南投縣廢棄物處理需求推估

單位：公噸/日

廢棄物項目 (單位：公噸/日)		推估方法	預估處理量需求		
			最小值	最大值	平均值
1. 可進入「再生燃料製造廠」					
(1) 一般垃圾		• 10 年移動平均法 • 10 年加權移動平均法	237.6	264.5	252.2
(2) 巨大垃圾			3.5	8.2	5.2
(3) 一般事業廢棄物(潛勢)		• 5 年移動平均法 • 5 年加權移動平均法	35.3	39.5	37.0
合計			276.4	312.2	294.4
2. 可進入「廚餘厭氧發酵廠」					
(1) 廚餘		• 10 年移動平均法 • 10 年加權移動平均法	20.3	53.2	32.2
(2) 有機一般事業廢棄物(潛勢)	廚餘	• 5 年移動平均法	0.0	1.0	0.8
	全部	• 5 年加權移動平均法	77.2	116.0	91.1
合計	有機一般事業廢棄物(潛勢)只計入廚餘		20.3	54.2	33.0
	有機一般事業廢棄物(潛勢)全部計入		97.5	169.2	123.3

資料來源：

1. 行政院環境保護署環保統計查詢網 (<https://stat.epa.gov.tw/>)。
2. 行政院環境保護署事業廢棄物申報及管理資訊系統(<https://waste.epa.gov.tw/>)。
3. 本工作團隊彙整。

註 1. 依據環保局委託之「南投縣綠能永續中心興建及營運方案類型規劃暨評估計畫」推估方法，配合環保署網站數據更新至 109 年。

註 2. 預估處理需求量最小值、最大值及平均值係依據 105~139 年間廢棄物產量實際值及推估值計算推估。

3.2 評估各縣市焚化廠整建工程進度及對本縣廢棄物處理之影響

本縣廢棄物自主處理設施之主要競爭對手為國內 24 座垃圾焚化廠。而目前我國正面臨嚴峻之廢棄物去化挑戰，分析其主要原因有以下幾點：

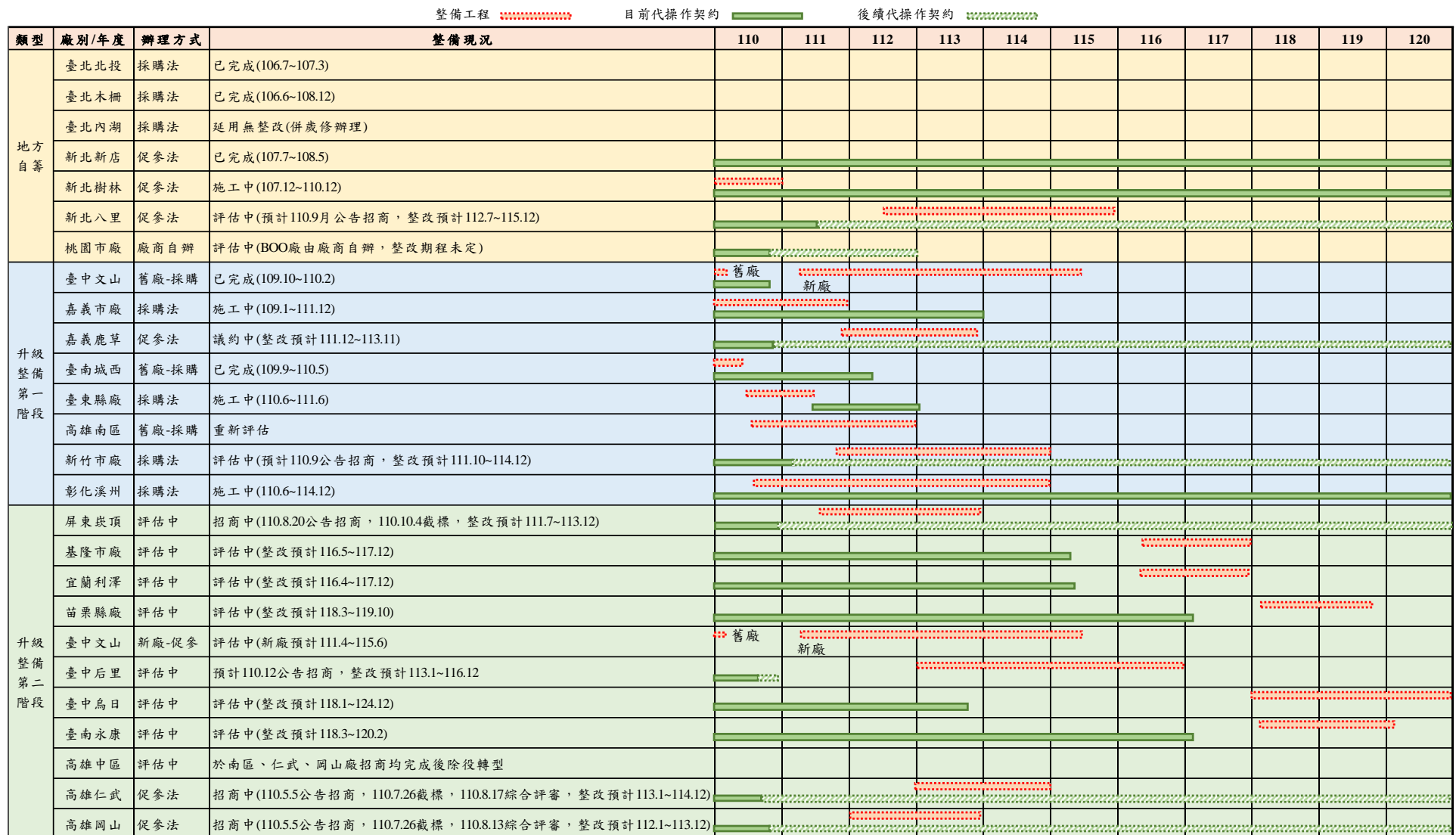
- 一、現今運轉之垃圾焚化廠皆為早期所設計。早期因垃圾分類尚未普及，焚化廠之進料設計熱值較低，但目前生活垃圾平均熱值為 2,200 至 2,800 kcal/kg，高於設計熱值導致處理量減少。
- 二、24 座垃圾焚化廠皆運轉已久，如表 3.2-1 所示，24 座焚化廠均運轉超過 10 年，而運轉超過 16 年者計 22 座廠，運轉超過 20 年者計 16 座廠，因此各焚化廠設備普遍老舊導致運轉率下降，造成可收受廢棄物逐年減少。
- 三、老舊之焚化廠將陸續進入停爐更新整備期，預計將造成處理缺口，各焚化廠更新整備進度彙整如圖 3.2-1。

預期未來我國廢棄物處理量能，將受到國內 24 座垃圾焚化廠整建工程進度、新建廠及舊爐重啟等影響，依現階段各廠規劃進度推估處理量能變化趨勢如圖 3.2-2 所示，本計畫除彙整 24 座焚化廠整改期間處理量能，並增加桃園市生質能中心於 110 年底完工，於 111 年度開始營運之處理量能，臺東縣廢棄物能資源中心則預估於 112 年啟爐營運，而新竹縣 BOO 焚化廠則保守預估於 113 年完工營運，依彙整結果，民國 109~114 年為歲修及整改之高峰期，尤其民國 112 年缺口最大，114 年約可達平衡，並開始消化轄內堆置廢棄物，約 119 年底累積之缺口量能可與累積增加量能抵銷。

表 3.2-1 現階段 24 座垃圾焚化廠廠齡統計

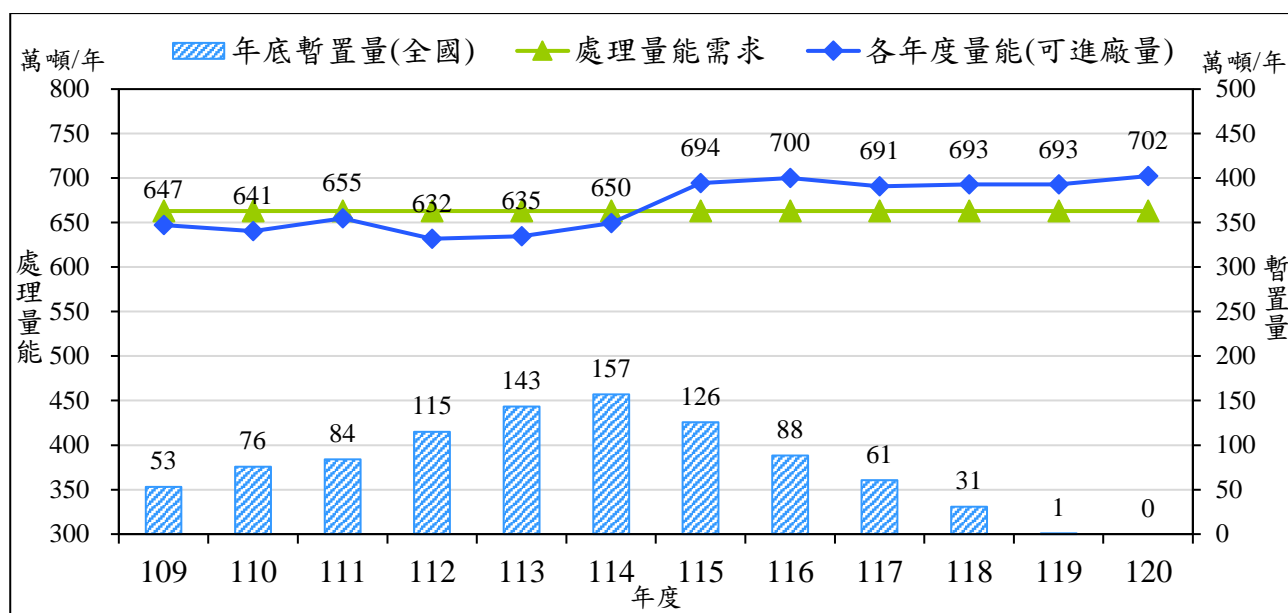
廠齡(年)	廠數	廠名
10-15	2	苗栗、永康等廠
16-20	6	基隆、利澤、八里、桃園、烏日、鹿草等廠
21-25	11	北投、新竹市、后里、溪州、嘉義市、城西、高雄中區、高雄南區、岡山、仁武、崁頂等廠
26 以上	5	內湖、木柵、新店、樹林、文山等廠
合計	24	--

資料來源：本工作團隊收集彙整。



資料來源：本工作團隊收集彙整。

圖 3.2-1 國內 24 座大型垃圾焚化廠升級整備進度圖



資料來源：本工作團隊收集彙整。

圖 3.2-2 未來廢棄物處理量能變化趨勢

根據現階段廢棄物去化困境，未來無法進入焚化廠處理之一般廢棄物及事業廢棄物將在市面上流竄或產生非法棄置情事，既設及新設之民間廢棄物處理廠於收受廢棄物之難易程度與競合關係將較為緩和，民間廢棄物處理廠在收受廢棄物上有優勢，除了可維持廠務運轉之外，亦可同時處理各縣市之廢棄物處理及去化問題。

惟因各民間廢棄物處理廠不收受生活垃圾，故初步評估目前本縣一般廢棄物自主處理設施之競爭對手主要仍為各縣市焚化廠，但其短期量能不足，即使整改及歲修後恢復量能，依各廠整建規劃仍主要處理轄內廢棄物，且焚化廠乙方案商之自收量亦仍以一般事業廢棄物規劃，再加上各縣市民意代表皆主張轄內焚化廠不應收受外縣市廢棄物，屆時是否可確實調度各縣市處理量能至達供需平衡尚有疑慮，即使外縣市屆時可增量協助處理本縣廢棄物，其時程恐需至少等到 115 年以後，若本縣此期間皆未設置自主處理設施，則至 114 年底，縣內垃圾暫置量將至少達 34.5 萬公噸(垃圾暫置量暫以每年堆置 4.5 萬公噸估算)，因此，若本縣未計畫興建垃圾自主處理設施，則應及早規劃垃圾大量暫置事宜。

本縣再生燃料製造廠如依計畫期程順利於 112 年 8 月底前完成招商，則 114 年 8 月底前可完成興建並開始營運，則經參考前述焚化廠整建期程說明，該期

間各縣市焚化廠改造工程已陸續完成，廢棄物處理缺口已逐漸縮小，但為全國廢棄物暫置量最大期間，故不致於發生與其他縣市垃圾焚化廠之處理量能競合問題，且本縣再生燃料製造廠主要處理本縣廢棄物，基本廢棄物源至少為 260 公噸/日，已占處理量能 360 公噸/日 70%以上，再加上縣內大量堆置垃圾，故即使後續面臨一般事業廢棄物削價競爭，本縣再生燃料製造廠營運期間仍不至於有廢棄物來源匱乏問題。

而本計畫評估規劃興建之綠能電廠(再生能源發電廠)主要利用本縣再生燃料製造廠產生之 SRF 做為焚化發電用途，使用經分選後之 SRF 燃燒發電其發電效率可達 25%以上，可以申請能源局廢棄物焚化發電之 3.9482 元/度之再生能源躉購費率。而目前籌建中之類似電廠已獲得能源局核備者，僅有桃園科學工業園區之台灣立方能源股份有限公司與榮鼎綠能股份有限公司之桃園市生質能中心。

惟本縣綠能電廠現階段為 SRF 去化之備援設施，主因為我國廢棄物燃料化政策於近年始大力推廣，SRF 市場及相關配套措施尚未健全，因此為避免 SRF 去化困難，始有綠能電廠興建需求。初步評估政府目前對於再生能源需求大，但綠能電廠及廚餘厭氧發酵廠等再生能源設施嚴重不足。未來市場因民意對於燃煤電廠之觀感不佳、再生能源需求量大且躉購費率合理之情況下，增設綠能電廠及廚餘厭氧發酵廠確實可行性高，但仍需視設施處理規模與週邊經濟效益是否能有良好獲利並自行運營而定。

3.3 釐清確認名間鄉再生能源發電廠專區設施定位及擬處理廢棄物種類數量

一、綠能永續中心第 2 期規劃內容

依據本計畫委託服務說明書，名間鄉再生能源發電廠專區原係依據本縣綠能永續中心第 2 期之規劃（詳見第 2.3.4 節說明），設置綠能電廠及廚餘厭氧發酵廠。綠能電廠設置目的主要為妥善去化本縣再生燃料製造廠產出之 SRF，確保 SRF 去化無虞，並利用 SRF 產生電能販售予台電公司以供應民生或工業所需用電；而廚餘厭氧發酵廠主要為因應後續廚餘委外蒸煮後餵豬發生困難時，確保本縣具廚餘自主處理能力，並利用處理過程產出之沼氣發電。各項處理設施設計量能規劃如表 3.3-1 所示。

表 3.3-1 南投縣名間鄉再生能源發電廠專區各項處理設施設計量能初步規劃

處理設施	實際進料規劃 (尚考量天災、緊急應變及其他潛勢廢棄物)	設計處理量 (公噸/日) (萬公噸/年)		說明
		平均	最大	
廚餘厭氧發酵廠	•廚餘(家戶+事業)100 公噸/日	100 (3.0)	100 (3.0)	2 組×50 公噸/日•組
綠能電廠 (SRF 電廠)	•70%垃圾⇒SRF •360 公噸/日垃圾⇒250 公噸/日 SRF •餘裕容量供廠商自收事廢 SRF	300 (9.9)	400 (13.2)	2 組×200 公噸/日•組

資料來源：本工作團隊彙整

註：1. 綠能電廠 24 時/日操作(平均)，考慮設備運轉率隨時間下降(取 0.75)，設計處理量為 400 公噸/日(最大)。

2. 保守估計，綠能電廠之年有效運轉日數以 330 日計算，廚餘厭氧發酵廠之年有效運轉日數以 300 日計算。

依據環保署與工業局之規劃，未來 SRF 較為可行之去化管道為流體化床式鍋爐、氣化爐、水泥窯及地區能資源中心之流體化床式鍋爐或其他型式之專燒爐等污染防制設備效能較高之大型鍋爐。

分析未來 SRF 主要市場需求，水泥窯對 SRF 需求屬於短期內可提升使用量且用量較大者。由於我國卜特蘭水泥氯含量限制於仍為 200 ppm 以內

之情形(註：110.1.15 經濟部公告放寬第 I/IA 型水泥氯含量限制於 240 ppm 以內)，各水泥廠初期需求量將較和緩。目前最具使用 SRF 作為替代燃料者為台泥公司，預估四座水泥旋窯使用熱量比 10%之 SRF 取代燃煤預估每月約將有 10,000 公噸之 SRF 需求。目前水泥製造業同業公會仍持續積極向中央標準局申請將卜特蘭水泥之氯含量限制放寬至 350 ppm (與日本 JIS 相同、歐盟標準為 1,000 ppm)，將可使 SRF 使用量大幅增加至 20%熱量比。屆時僅台泥四座水泥旋窯即有每月 20,000 公噸之需求量，本縣再生燃料製造廠及達清環保觀音廠產製之固體再生燃料加總量尚不足以供應其需求量。

既有需求端以數量來看主要分布在西半部，且主要以流體化床式鍋爐為主，其中造紙業佔大宗。東部地區除中華紙漿台東廠外，其餘六家廠商皆為水泥業。另現有流體化床式鍋爐，依照現況可採用 10~50%燃料熱量比之 SRF。依據目前推估每月加總需求量約在 6,000~10,000 公噸，需求量除其屬於前期(三年)增長和緩，但因 SRF 相對於其他種類化石燃料具有明顯價格優勢，其相同熱值替代率，燃料成本最高約為燃煤 50~60%、為燃料油 25~30%，於政府推動廢棄物燃料化政策下，SRF 市場需求極具發展潛力。目前亦有電力業者及汽電共生業者逐步規劃籌建使用 SRF 之鍋爐。預估工業用鍋爐(含電力爐)每月亦有 150,000 公噸以上之需求。

為推動廢棄物燃料化，促進廢棄物製成 SRF 並提供鍋爐作為燃料使用，環保署訂定 109 年至 112 年各年度廢棄物燃料化數量目標值如表 3.3-2 所示。預定推動目標 112 年達 47 萬公噸之廢棄物燃料化數量。目前既有與籌設中之設施除達清每日 1,000 公噸之處理量外，其餘處理量每日皆小於 100 公噸。而本縣再生燃料製造廠之規模，SRF 產量達 250 公噸/日，可以協助達成政策目標，亦可以產出穩定量之 SRF 提供使用者使用。

表 3.3-2 廢棄物燃料化數量目標

指標	現況			目標值	
	108 年	109 年	110 年	111 年	112 年
廢棄物燃料化數量 (萬公噸)	32.9	35	39	43	47
-	現況			預估値	
燃料化使用量推估 [1+2]	32.9	35.1	44.1	49.1	55.4
1. 預估廢棄物燃料化 累計量	0	2.2	11.2	16.2	22.5
2. 現行已使用輔助燃 料/或 SRF 之鍋爐	32.9	32.9	32.9	32.9	32.9

資料來源：行政院環保署廢管處/環興公司。

針對本縣產出之 SRF，鄰近縣市可能之使用業者包含正隆后里廠、力鵬企業股份有限公司彰化尼龍總廠、力麗企業股份有限公司彰化化纖總廠、永豐餘消費品實業股份有限公司清水廠，皆具有意願並規劃擴大使用 SRF 取代燃煤。未來更有可能興建 SRF 專用鍋爐，以符合各地主管機關限制燃煤使用量之政策方向。相較於東部之水泥窯，於上述各廠使用其具有較低運輸成本之優勢。

目前縣內使用固體燃料的鍋爐，其主要廠商一共有四家分別如表 3.3-3 所示。若配合政策更改鍋爐，每年可使用 18,229 公噸之 SRF，平均每日用量達到 50 公噸(以 365 日計算)，約佔產量之 24%(以 75,000 公噸/年計算)，可提升自主去化 SRF 能力，另彙整中部地區 SRF 使用(潛在)業者如表 3.3-4，中部地區 SRF 使用許可量已達 17.6 萬公噸/年，高於本縣 SRF 產量，惟目前 SRF 市場仍在持續發展中，現階段整體 SRF 供給量仍大於需求量，且大部分 SRF 去化管道仍以自廠使用為主，預期未來 SRF 對產業使用之誘因將取決於 SRF 品質及燃料價格。

SRF 對產業使用之經濟誘因為價格較燃煤為低，目前市場上現有之 SRF 價格如表 3.3-5 所示。目前產業使用仍採用付費購買 SRF，到廠價格依燃料品質而定。以事業廢棄物製造之 SRF 目前到廠價格(含運費)在新台幣 1,000

元/公噸以內。以生活垃圾製造之 SRF 僅雲林虎尾機械分選廠將一般性廢棄物製 SRF 後銷售至六輕作為電力鍋爐之替代燃料，目前價格為 1,950 元/公噸，惟此價格背離市場行情。參照歐盟與日本之 SRF 市場行情，燃料的售價依照其品質而定，一般約在燃煤的 20~60%價格不等。但未來 SRF 銷售價格還是要看供需之間協議而定。

綜上，本縣再生燃料製造廠產出之 SRF，原則上未來去化以轄內及鄰近縣市工業鍋爐為主，惟因中央近年始積極推動廢棄物燃料化政策，相關 SRF 市場及配套措施尚未健全，亦尚在持續推動試燒計畫，因此本縣再生燃料製造廠產出之 SRF 去化尚存在不確定性。

表 3.3-3 縣內固體再生燃料鍋爐主要廠商

廠名	行業別	鍋爐型式	生煤使量 (公噸/年)	防制設備	換算 SRF 之需求量 ² (公噸/年)	備註
双邦一廠	化工 製造業	鍊條床式	5,001	A+B+C	6,397	
双邦二廠	化工 製造業	鍊條床式	0	A+B+C	3,401	原燃煤許可用量 2,659 公噸/年。109 年更改為 木質顆粒燃料。
陽明	洗衣業	鍊條床式	4,317	A+C	5,522	
亦新	洗衣業	鍊條床式	2,274	A+C	2,909	
合計			11,592		18,229	

資料來源：本工作團隊彙整

註：¹ 防制設備：(A)旋風集塵器、(B)袋式集塵器、(C)濕式排煙脫硫

² 以 SRF 熱值(LHV) 4,300 kcal/kg、生煤熱值 5,500 kcal/kg 計算

表 3.3-4 中部地區固體再生燃料(SRF)使用(潛在)業者

序	運作 類型	事業名稱	縣市別	鍋爐 類型	許可量 (萬公噸/年)	預計期程
1	混燒	廣源造紙股份有限公司 台中廠	臺中市	流體化 床鍋爐	4.6	105.08
2		正隆股份有限公司 后里分公司	臺中市	流體化 床鍋爐	2.2	108.11
3		永豐餘消費品 實業股份有限公司 清水廠	臺中市	流體化 床鍋爐	0.8	109.07
4		台灣鋼聯 股份有限公司	彰化縣	旋轉窯	3.0	110
5		台塑石化股份有限公司 麥寮一廠	雲林縣	流體化 床鍋爐	5.0	110
6		正隆股份有限公司 竹北廠	苗栗縣	流體化 床鍋爐	2	111
7		力麗企業股份有限公司 彰化化纖總廠	彰化縣	流體化 床鍋爐	規劃中	規劃中
8		力鵬企業股份有限公司 彰化尼龍總廠	彰化縣	流體化 床鍋爐	規劃中	規劃中
8 家				小計	17.6 萬公噸/年	

資料來源：本工作團隊彙整

表 3.3-5 現有 SRF 與其他燃料價格比較

類別	燃料	熱值	燃料單價	單位熱值價格 (元/Mcal)
SRF	臺南六甲 RDF-5	4,520~5,019 kcal/kg	-	
	雲林虎尾 RDF-5	1,912~5,019 kcal/kg	1,950 元/公噸	0.39~1.02
	連泰 SRF	4,300~4,500 kcal/kg	900~1,000 元/公噸	0.23
	永茂 SRF	5,000~5,4 kcal/kg	900~1,000 元/公噸	0.19~0.20
化石燃料	生煤(乾基)	5,800 kcal/kg	2,810 元/公噸	0.48
	特種低硫燃料油 (重油)	9,400 kcal/L	20,261 元/公秉	2.16
	柴油	8,800 kcal/L	25,095 元/公秉	2.85
	天然氣(NG1)	8,900 kcal/m ³	9.030 元/ m ³	1.01
	天然氣(NG2)	9,700 kcal/m ³	9.842 元/ m ³	1.01
	液化石油氣	12,000 kcal/kg	21.32 元/公斤	1.78

資料來源：本工作團隊彙整

二、設施定位之情境分析與建議方案

本計畫團隊綜整考量前述章節所列之南投縣廢棄物現況與未來需求之整體評估，並參考本計畫前案「南投縣綠能永續中心 BTO 案促參前置作業計畫」之綠能永續中心規劃與招商辦理進度，以及近期向國內外相關技術、設備廠商或工程統包商所辦理問卷調查之結果，爰針對綠能電廠與廚餘處理設施選用技術與處理流程分別擬訂兩種可能情境，就其基本規劃與優劣分析如下，以利擇定最適方案與後續先期規劃。

(一) 綠能電廠之定位釐清

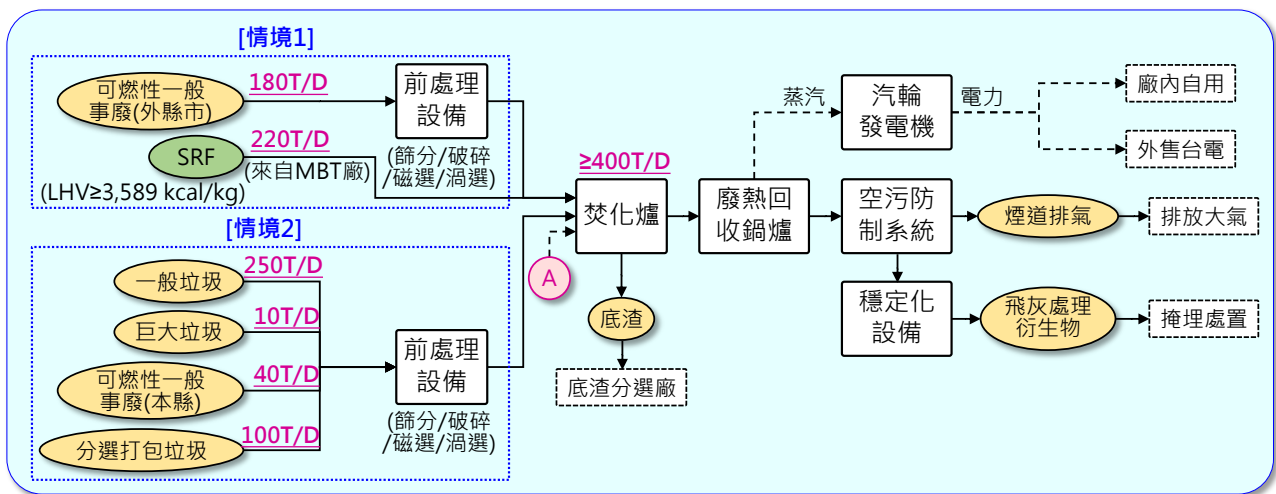
綠能電廠之情境規劃與處理流程詳圖 3.3-1 與表 3.3-6。情境 1 即本計畫原規劃收受本縣再生燃料製造廠(MBT 廠)所產製之固體再生燃料(SRF)處理，以確保本縣垃圾分選後產製之 SRF，若面臨工業鍋爐去化困難時，可做為去化途徑。廢棄物來源為本縣垃圾產製之 SRF(220 公噸/天)與外縣市可燃性一般事廢(180 公噸/天)，經適當前處理後以符合再生能源發電廠之流體化床焚化爐處理。惟考量目前國內尚無由一般廢棄物產製 SRF 之成功案例，且本縣再生燃料製造廠目前尚未招商，其是否續辦亦須待 112 年新縣長之政策裁示，在政策可行性上綠能電廠僅屬備援方案。

情境 2 則假設前述再生燃料製造廠停辦，廢棄物直接送本廠處理模式，採簡易前分選設施搭配符合再生能源發電之機械爐床焚化爐，可直接處理本縣一般垃圾(250 公噸/天)、本縣堆置打包垃圾(100 公噸/天)、本縣巨大垃圾(10 公噸/天)與本縣可燃性一般事廢(40 公噸/天)，料源均為本縣一般廢棄物與事業廢棄物為主，其供應量與價格相對穩定，且國內已有桃園市生質能中心(榮鼎 BOT 廠)之成功案例，在辦理期程與可行性均較方案一更佳，預期將可更直接有效的解決本縣垃圾問題。

綠能電廠在兩種情境下之單位廢棄物焚化發電量，經質量平衡試算如圖 3.3-2 與圖 3.3-3。採情境 1 之發電及售電量約為採情境 2 之 1.8 倍，惟情境 1 成立前提為 MBT 廠與綠能電廠同時興建營運，興建成本過高，實務上成案機率偏低。

1. 情境 1：廢棄物平均熱值 4,700 kcal/kg，換算單位廢棄物焚化發電量約 1,366 度(kw·h)/公噸。
2. 情境 2：廢棄物平均熱值 2,600 kcal/kg，換算單位廢棄物焚化發電量約 754 度(kw·h)/公噸。

綜上所述，名間鄉再生能源發電廠專區設施之綠能電廠建議採情境 2「MBT 廠停辦，廢棄物直接送本廠處理」。



資料來源：本工作團隊彙整。

圖 3.3-1 綠能電廠兩情境基本規劃與處理流程

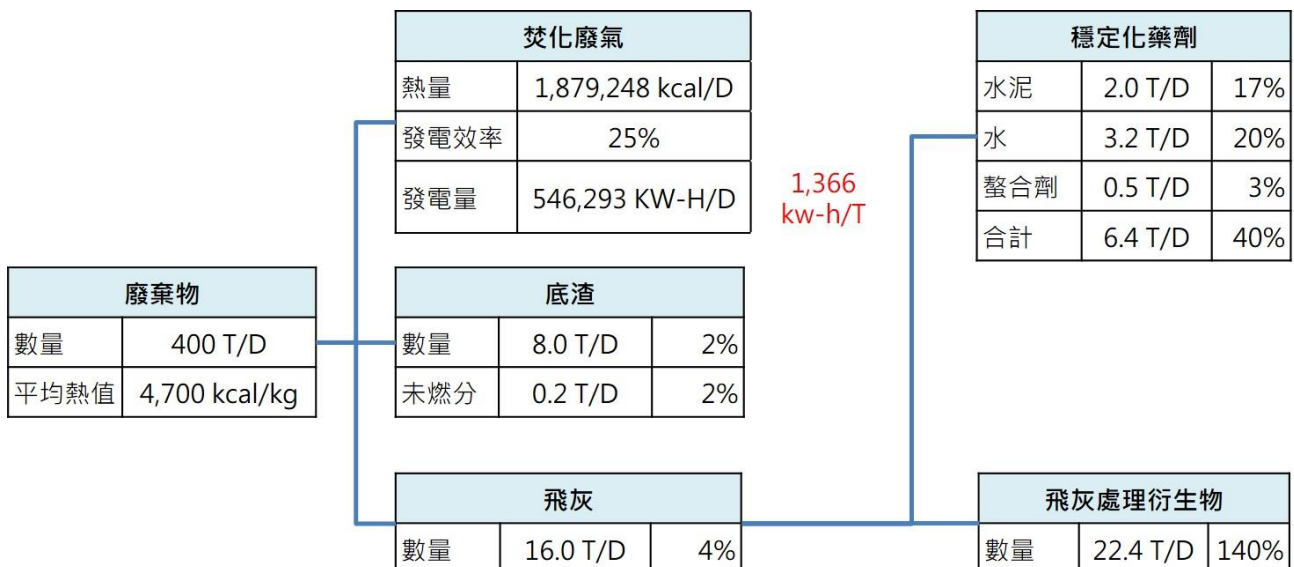


圖 3.3-2 綠能電廠情境 1 之質量平衡圖

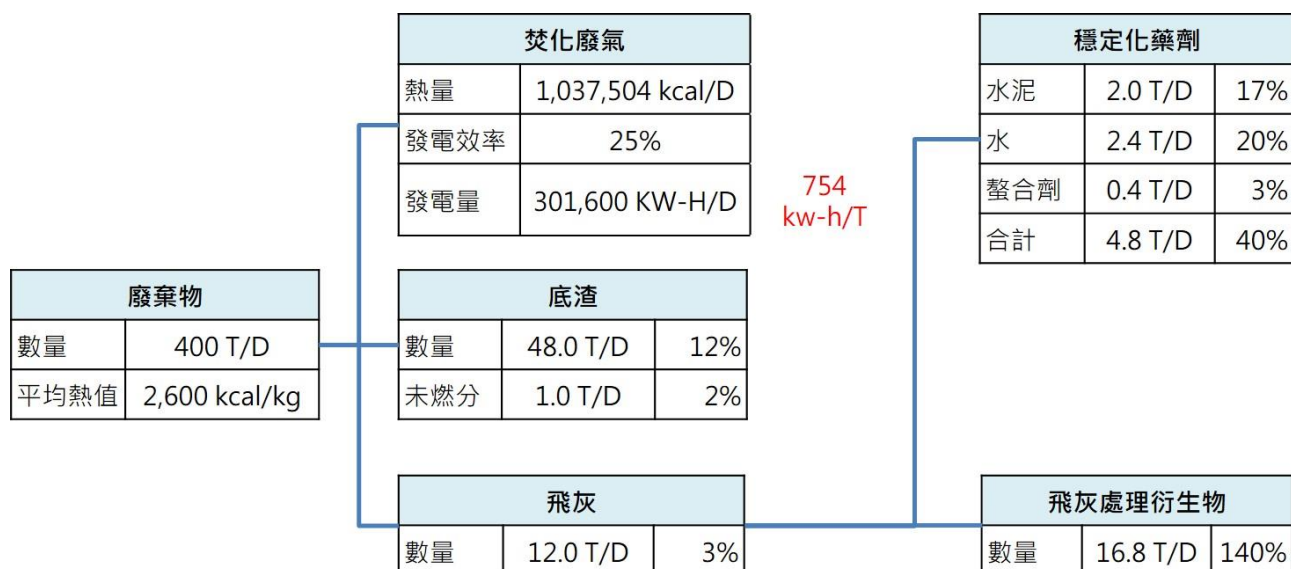


圖 3.3-3 綠能電廠情境 2 之質量平衡圖

表 3.3-6 綠能電廠兩方案基本規劃與優劣分析

項目	情境 1	情境 2
方案	MBT 廠興建營運，產出 SRF 送本廠處理	MBT 廠停辦，廢棄物直接送本廠處理
廢棄物來源	MBT 廠產出之 SRF+外縣市事廢	本縣垃圾+本縣事廢
爐床型式	流體化床	機械床
設計熱值	4,700 kcal/kg	2,600 kcal/kg
單位發電量	1,366 度(kw·h)/公噸	754 度(kw·h)/公噸
辦理期程	待 112 年新縣長確認 MBT 廠是否續辦 BOT 公告招商	政策方向如經確認，即可續辦招標(商)作業
案例	國內尚無類似案例 (雲林 MT 廠僅為勞務採購臨時設施，產製 SRF 售予台塑六輕作為替代燃料)	桃園 BOT 廠(完工試運轉中)、台南城西廠 BOT 案(招商中)
優勢	<ul style="list-style-type: none"> 如 SRF 之去化不順時可確保 SRF 去化無虞 流體化床燃燒效率較佳，底渣灼燒減量較低 	<ul style="list-style-type: none"> 廢棄物來源以本縣廢棄物為主，料源較穩定 以分選設施搭配機械式爐床，對廢棄物性質變化之操作彈性較大 國內已有實廠案例(桃園 BOT 廠)
劣勢	<ul style="list-style-type: none"> 國內尚無自建 MBT 廠產製 SRF 案例 廠商自收外縣市事廢之量/價可能不如預期 流體化床操維本與技術門檻較高 進料廢棄物須均質且<5-10 cm 	<ul style="list-style-type: none"> 機械床焚化爐構造複雜，佔地面積較大，建設成本較高 機械床燃燒效率較差，底渣灼燒減量較高

資料來源：本工作團隊彙整。

(二)綠能電廠擬處理廢棄物種類數量

依「再生能源發電設備設置管理辦法(109.12.31)」第 3 條第 1 項第 13 款規定，廢棄物發電設備之定義為「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百分之二十五以上之發電設備」。因此本縣綠能電廠將採廠內分選設施搭配機械式爐床方式規劃，以適用再生能源躉購費率 3.9482 元/度。

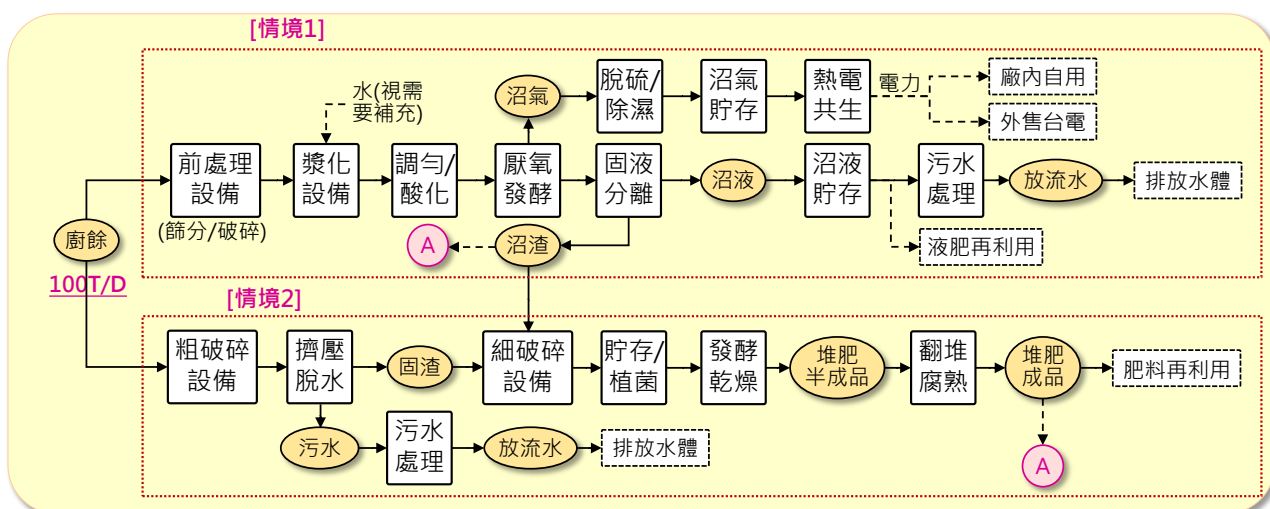
情境 2 之綠能電廠擬處理本縣一般垃圾(250 公噸/日)、本縣堆置打包垃圾(100 公噸/日)、本縣巨大垃圾(10 公噸/日)與適燃性一般事業廢棄物(40 公噸/日)，待本縣堆置打包垃圾處理完畢，可開放廠商增加適燃性一般事業廢棄物自收量，以提高綠能電廠整體收益，降低機關所須支付之處理費用(含興建成本攤提)。

(三)廚餘處理廠之定位釐清

廚餘處理廠之情境規劃與處理流程詳表 3.3-7 與圖 3.3-4。情境 1 即本計畫原規劃以濕式厭氧發酵處理處理本縣廚餘，經厭氧條件下產生沼氣與沼渣、沼液，其中沼氣用以發電，沼渣則可採堆肥再利用。惟考量濕式厭氧發酵處理有用水量高與操作技術門檻高等疑慮，且沼渣仍須經堆肥化處理產製肥料始能再利用；沼液作為液肥之再利用管道則非常有限；另沼氣設置發電機組之設置成本高，如導入綠能電廠增加熱回收之經濟效益有限等缺點；國內僅有台中市外埔綠能生態園區單一案例，據了解其營運成效亦不如預期。

而情境 2 則參考近期各縣市推動經驗採高效堆肥處理，將廚餘透過各種微生物耗氧分解、發酵形成穩定的腐植質(堆肥)。本方案無須用水，且具有技術成熟、操作門檻低與設置成本較低等優勢，符合環保署多元化垃圾處理計畫之推動方向，各縣市亦有豐富之實績案例。再者高效堆肥之產品去化較容易，若無法完全去化時尚可送綠能電廠焚化處理，較情境一更能切合南投縣實際需求並提升計畫可行性。

綜上所述，廚餘處理廠則建議採情境 2「高效堆肥處理」。



資料來源：本工作團隊彙整。

圖 3.3-4 廚餘處理廠兩情境基本規劃與處理流程

表 3.3-7 廚餘處理廠兩情境基本規劃與優劣分析

項目	情境 1	情境 2
方案	濕式厭氧發酵處理	高效堆肥處理
處理技術	有機物質在厭氧條件下，經過種類繁多及功能不同的各類微生物分解代謝，產生沼氣	將易分解有機物透過各種微生物耗氧分解、發酵，形成穩定的腐植質
用水量	高(需額外補注)	無(視需要補注)
產品	沼渣、沼液、沼氣	堆肥
案例	台中市：外埔綠能生態園區第一期(80公噸/日)	新北、桃園、台南、高雄、宜蘭、新竹縣、花蓮、澎湖、新竹市、金門共17座設施(257.5公噸/日)
優勢	<ul style="list-style-type: none"> 廚餘能源化可產製沼氣，符合轉廢為能政策方向 密閉式處理，較無異味問題 	<ul style="list-style-type: none"> 技術成熟，操作門檻低 設置成本較低 堆肥去化較容易 如無法完全去化時，尚可送綠能電廠焚化處理
劣勢	<ul style="list-style-type: none"> 濕式厭氧發酵處理操作技術門檻高 沼渣仍須經堆肥化處理，產製肥料始能再利用 沼液作為液肥之再利用管道有限 沼氣設置發電機組之設置成本高 沼氣如導入綠能電廠，增加熱回收之經濟效益有限 	<ul style="list-style-type: none"> 堆肥化過程佔地面積較大 須加強控制堆肥化過程異味問題

資料來源：本工作團隊彙整。

(四)廚餘處理廠擬處理廢棄物種類數量

情境 2 之廚餘處理廠擬處理廢棄物種類以廚餘為主，高效堆肥設施規劃設計量能為 100 公噸/日，運轉天數為每週 5 天，年處理量為 26,000 公噸，機關交付廚餘處理量每年 7,800 公噸(30 公噸/日)，民間自收廚餘處理量每年 18,200 公噸(70 公噸/日)。

本縣廚餘處理廠擬處理廢棄物種類主要以廚餘為主，其餘擬處理之有機廢棄物建議主要依後端肥料適用範圍決定，如「雜項堆肥」之適用範圍包含植物渣粕、動物廢渣、魚廢物、副產動物質、副產植物質、廚餘或事業廢棄物等原料。

第四章 名間鄉再生能源發電廠專區設施設 置廠址開發可行性評估

第四章 名間鄉再生能源發電廠專區設施設置 廠址開發可行性評估

4.1 辦理預定廠址開發之土地利用可行性評估

為辦理本計畫預定廠址開發之土地利用可行性評估，計畫團隊已完成預定廠址土地現況之現勘調查，訪談經濟部水利署第四河川局確認開發利用之限制與其他相關法令規定，並依據環保局指示篩選其他替代方案進行綜合評估比較，茲分述如下：

一、預定廠址土地現況之現勘調查

(一) 所在位置

本案預定廠址鄰近南投縣名間鄉與彰化縣二水鄉交界處，位於濁水溪北側堤防道路北側、八堡圳引水道以南之名間鄉之濁水溪河川公地。經查水利署公告之河川區域範圍(圖 4.1-1 與圖 4.1-2)，該基地位於濁水溪河川區域內，基地略呈三角形，縱長約 520 公尺、寬 1220 公尺，總面積約 37 公頃，空照圖如圖 4.1-3。



圖 4.1-1 濁水溪河川區域與預定廠址位置示意圖(地形圖)

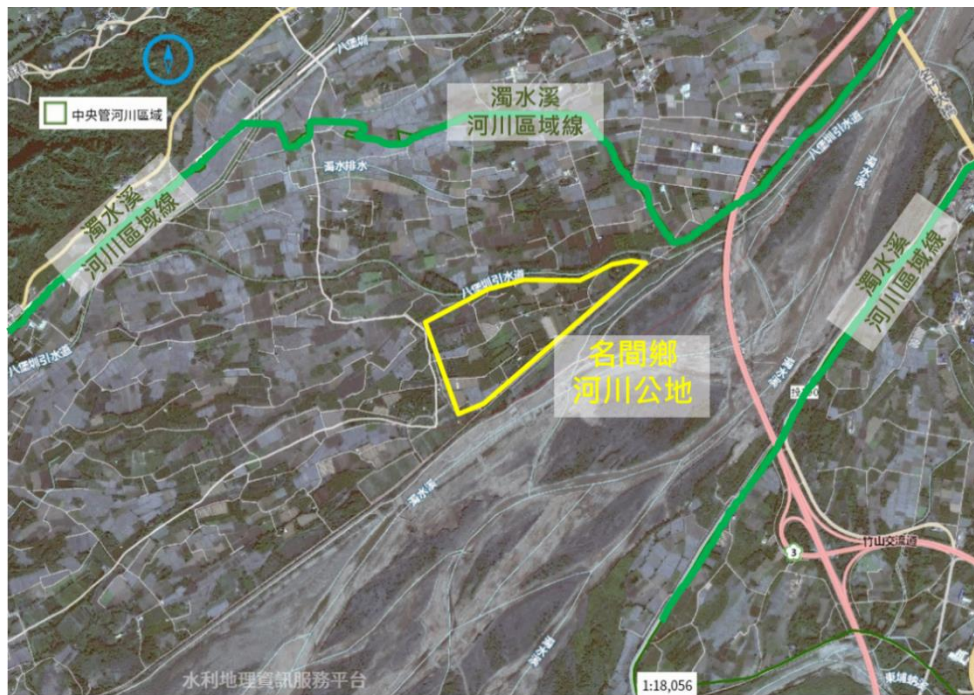


圖 4.1-2 濁水溪河川區域與預定廠址位置示意圖(空照圖)



圖 4.1-3 預定廠址位置空照圖

(二) 使用情形

目前該預定廠址係由河川公地管理單位經濟部水利署第四河川局(以下稱四河局)依河川管理辦法開放民眾申請租用種植水稻、蔬菜、景

觀花(木)與水果(火龍果、木瓜、香蕉)等作物。依據四河局所提供之使用許可資料(如圖 4.1-4)，該區域共有許可使用區域 135 處，使用面積約 33.75 公頃，其使用明細彙整如表 4.1-1，其許可使用規定共 14 條，彙整如下：

1. 使用期限：自中華民國○年○月○日至○年○月○日止(各承租戶租用起始時間)。期滿仍欲繼續時，應於期限居滿前 3 個月起之 30 日內，檢相關書件向經濟部水利署第四河川局申請展期使用。逾期未申請者，其許可於期限居滿時失其效力，使用地應整復後交還本署，於期限居滿前申請停止使用者，亦應將使用地整復後交還本署。
2. 本許可書所指之河川區域公(私)地使用標的為種植低作物使用，其他非經核准不得變更使用目的。
3. 許可使用人應自取得許可之日起六個月內完成整理並使用，否則將依水利法第 91 條之 2 第 1 項第 7 款規定廢止許可。
4. 許可使用人不得擅自變更地形，或為防止土沙流失建築防水堤及放置妨礙水流得栽植與申請種植不合之高莖植物，否依法強制執行，所需剷除費用將向許可使用人追繳。
5. 許可使用範圍應負責維護管理，有任何糾紛及影響第 3 人權益，概由許可使用人負責。
6. 如上游水庫管理機關(構)依規定洩洪致淹水、流失或毀損時，不得向水庫管理機關(構)及相關單位請求任何賠償。
7. 如需使用電力，應依河川管理辦法第 28 條第 4 款及第 46 條規定提出申請。
8. 如有引取用水，應依水利法第 78 條之 1 及河川管理辦法第 46 條提出申請。
9. 其相關設施有用水需求者，應向該水權主管機關申辦水權登記，但符合水利法第 42 條規定者，免為水權登記。
10. 水利設施整治、管理、公共使用或其他防救緊急危險之需要時得廢止許可，不予任何補償。

11. 許可使用人於許可使用範圍內，不應有違反環保或農業相關法令(如空氣污染防治法、廢棄物清理法及水污染防治法等)之行為，並應配合當地環保機關採取環保防制措施，其有違反前開其他法令之情形者，將廢止其許可，並採取其他依法之措施。
12. 許可使用人於許可期間與使用位置之範圍內，需配合執行相關揚塵防制措施，例如於使用範圍內依河川局規劃之區位，進行植栽或鋪設稻草等相關措施，並請使用人於種植需求進行翻土整地作業時，應併同執行相關揚塵防制措施(如鋪設塑膠布、佈設水帶及編播稻草等)，且於許可期間內持續該項措施。
13. 如受洪水災害，符合中央管河川區域或區域排水設施範圍使用行為規費收費標準第 11 點規定者，許可人可附災損減免申請書申請使用費減免。
14. 其他未規定事項悉依水利法等有關法令之規定辦理。

除前述經許可種植作物外，經查該區域另有 37 處違規使用情形，係違反水利法、河川管理辦法與使用許可規定所設置之房屋、鐵皮屋與水井等。該區域實際使用情形，經本計畫以空拍機攝錄影現勘調查如圖 4.1-5 所示。

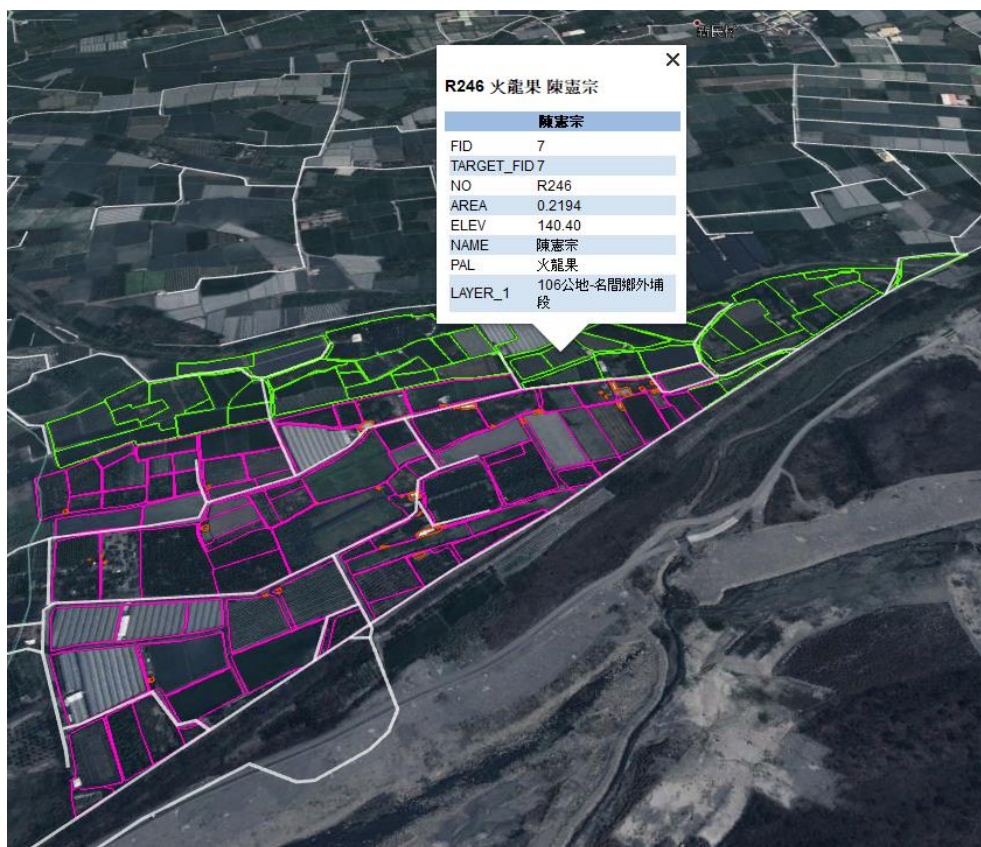


圖 4.1-4 預定廠址種植許可分布示意圖

表 4.1-1 名間鄉河川公地種植使用明細

項次	使用代號	使用面積(公頃)	使用人	使用種類(作物)
1	R1000	0.3006	廖晉億(未登記)	景觀木
2	R1001	0.0505	林永來	景觀木
3	R1002	0.1586	游李玉愷	景觀木
4	R1003	0.2532	廖祐增(未登記)	景觀木
5	R1004	0.3162	陳岱偉	空地
6	R1005	0.2913	陳岱偉	龍眼
7	R1006	0.1396	陳岱偉	草
8	R1007	0.4254	張威泓	火龍果.荔枝
9	R1008	0.3917	薛凱中	果園
10	R1009	0.6831	蔡汶璇	荔枝
11	R1010	0.3205	蔡汶璇	荔枝
12	R1011	0.2284	蔡汶璇	荔枝
13	R1012	0.0832	蔡汶璇	棗子.荔枝
14	R1013	0.1963	蔡汶璇	棗子.荔枝
15	R1014	0.0809	蔡汶璇	棗子.荔枝
16	R1015	0.947	林惠蒂(未登記)	景觀木.樹苗

項次	使用代號	使用面積(公頃)	使用人	使用種類(作物)
17	R1016	0.092	蔡玉美	果園
18	R1017	0.1479	蔡玉美	果園
19	R1018	0.0649	蔡玉美	果園
20	R1019	0.6364	林惠蒂(未登記)	景觀木
21	R1020	0.0854	林惠蒂(未登記)	樹苗
22	R1021	0.113	謝義稜	番石榴
23	R1022	0.0815	謝義稜	番石榴
24	R1023	0.1107	陳東順	茄子
25	R1024	0.173	陳東順	棗子
26	R1025	0.101	許日松	番石榴
27	R1026	0.0781	許日松	番石榴
28	R1027	0.2063	許日松	番石榴
29	R1028	0.192	許日松	番石榴
30	R1029	0.4187	鄭木連	香蕉
31	R1030	0.5055	莊富雄	荖花
32	R1031	0.1515	陳東順	棗子
33	R1032	0.1116	未登記	棗子
34	R1033	0.2909	未登記	香蕉
35	R1034	0.5278	張哲誠(未登記)	香蕉
36	R1035	0.611	王文隆	景觀木.火龍果
37	R1036	0.4479	王文隆	果園
38	R1037	0.0727	王文隆	果園
39	R1038	0.1124	王文隆	景觀木
40	R1039	0.0587	王文隆	景觀木
41	R1040	0.4003	謝義稜	番石榴
42	R1041	0.3998	劉?卿	番石榴
43	R1042	0.3354	蔡玉花	香蕉
44	R1043	0.3377	廖士政	棗子
45	R1044	0.2935	廖士政	棗子.番石榴
46	R1045	0.0739	廖士政	草
47	R1046	0.0608	廖士政	棗子.番石榴
48	R1047	0.1292	周昌隆(未登記)	雜木
49	R1048	0.4412	謝宏沛	番石榴
50	R1049	0.3115	謝義稜	番石榴
51	R1050	0.1889	蔡玉花	香蕉
52	R1051	0.1875	廖士政	番石榴
53	R1052	0.1539	廖士政	景觀木
54	R1053	0.2385	陳一宏	火龍果
55	R119	0.2166	張玉靜(未登記)	香蕉
56	R120	0.4447	張玉靜(未登記)	香蕉

項次	使用代號	使用面積(公頃)	使用人	使用種類(作物)
57	R121	1.0501	陳建成	景觀木.果園
58	R122	0.2335	謝藍金葉	番石榴
59	R223	0.1308	未登記	荔枝
60	R224	0.1104	陳一宏	火龍果
61	R225	0.0565	周昌隆(未登記)	香蕉
62	R230	0.2656	陳春振	景觀木.菜
63	R231	0.29	余美純	果樹
64	R232	0.323454	廖春熙	花苗
65	R233	0.3796	洪素美	景觀木.草
66	R234	0.2264	林東敏	果園
67	R235	0.386	林東文	果園
68	R236	0.2531	未登記	果樹.草
69	R237	0.3173	陳總鎮	景觀木.草
70	R238	0.204	曾建華	果園
71	R239	0.2295	劉美蘭	果園
72	R240	0.3959	周昌隆(未登記)	果園
73	R241	0.4375	周秀如(未登記)	雜木
74	R242	0.4732	周秀如(未登記)	雜木.景觀木
75	R243	0.1061	林東敏	雜木
76	R244	0.0885	林東敏	雜木
77	R245	0.1667	陳憲宗	火龍果
78	R246	0.2194	陳憲宗	火龍果
79	R247	0.1699	陳憲宗	火龍果
80	R248	0.2932	余美純	果樹
81	R249	0.3415	陳素敏(未登記)	芒果
82	R250	0.201	未登記	火龍果.景觀木
83	R32	0.3464	陳秋結	景觀木
84	R33	0.5018	劉碧娥	水稻
85	R34	0.1561	許日松	水稻
86	R35	0.492	許日松	火龍果
87	R36	0.1202	陳東順	草
88	R37	0.315	陳東順	景觀木
89	R38	0.1518	陳友德	草
90	R39	0.1312	陳友德	草
91	R40	0.3049	陳春振	果樹
92	R429	0.0626	許進行	草
93	R430	0.2389	許進行	絲瓜
94	R431	0.1902	黃月美	景觀木
95	R432	0.2055	黃月美	景觀木
96	R433	0.0352	黃月美	景觀木

項次	使用代號	使用面積(公頃)	使用人	使用種類(作物)
97	R434	0.2369	陳友朋	水稻
98	R435	0.4005	陳友朋	水稻
99	R436	0.1095	王文隆	果園
100	R437	0.0813	林永來	景觀木
101	R438	0.2509	林永來	景觀木
102	R439	0.1696	林黃素貞	景觀木
103	R440	0.1736	林黃素貞	景觀木
104	R60	0.4712	陳秋結	水稻.景觀木
105	R61	0.1581	張玉靜(未登記)	草.果樹
106	R62	0.1802	張玉靜(未登記)	草
107	R63	0.4466	陳東順	水稻
108	R64	0.0463	劉碧娥	水稻
109	R65	0.1691	許日松	水稻
110	R66	0.1917	陳東順	蕃石榴
111	R67	0.0474	陳友德	草
112	R68	0.0773	陳友德	草
113	R69	0.4411	陳建成	火龍果
114	R70	0.0842	陳友德	草
115	R71	0.1408	陳東順	火龍果.果樹
116	R72	0.2206	陳暉伯	木瓜
117	R73	0.2519	謝義稜	木瓜
118	R74	0.6247	謝藍金葉	花
119	R966	0.2469	未登記	水稻
120	R967	0.2417	未登記	水稻
121	R972	0.2275	謝新財	芒果
122	R973	0.0865	謝新財	果園
123	R974	0.1256	張威泓	果園
124	R975	0.1123	張威泓	果園
125	R976	0.1099	張威泓	果園
126	R977	0.1797	謝新財	芒果
127	R978	0.2239	張威泓	果園
128	R979	0.0841	張威泓	果園
129	R980	0.0902	張威泓	果園
130	R981	0.0788	鄭進結	芒果
131	R982	0.1599	鄭進結	香蕉
132	R996	0.5827	江世康	荖花.木瓜
133	R997	0.4156	未登記	水稻.草
134	R998	0.3229	陳友朋	火龍果
135	R999	0.4163	陳友朋	火龍果



圖 4.1-5 名間鄉河川公地現勘調查照片

(三) 種植補償費之試算

前述四河局所核發之種植許可雖已明確規範水利設施整治、管理、公共使用或其他防救緊急危險之需要時得廢止許可，不予任何補償，惟考量本預定廠址未來如實際徵用作為專區設置，勢必面臨承租戶之抗爭或地上物賠償問題，因此本計畫依據前述使用情形與種植作物種類，並參考「農作改良物徵收補償費查估基準(100.08.31)」、「南投縣辦理徵收土地農林作物及水產養殖物畜禽補償遷移費查估基準(105.04.07)」與相關案例(水利署烏嘴潭人工湖計畫等)，依據所載每 10 公畝土地補償量(株數)、每株補償單價、每 10 公畝收穫價值或每平方公尺補償費，概估全區補償費總計為 6.42 億(如表 4.1-2)，即每公頃平均補償至少 1,919 萬，以本案規劃專區所需用地面積(7 公頃)預估，總補償費至少 1.34 億元。

惟本計畫目前僅依使用面積與登記之許可種植作物概估，可能與現場實際情形有所差異，屆時實際補償金額應依據農作改良物徵收補償費查估基準第 10 點規定需由專業機構查估後確認。

表 4.1-2 名間鄉河川公地種植作物補償費用概算

使用情形		換算補償費單價 (元/平方公尺)	面積 (平方公尺)	補償費 (百萬元)
果樹	火龍果	17,600	33,444	608.22
	荖花	454	10,882	
	果園、樹苗	220	48,275	
	木瓜	145	4,725	
	芒果	48	8,275	
	荔枝、龍眼	42	16,541	
	番石榴	36	29,374	
	棗子	30	14,885	
	香蕉	29	26,394	
農作物	茄子	36	1,107	0.83
	水稻	22	33,327	
	絲瓜	22	2,389	
觀賞花木	景觀木	330	82,971	32.60
	花、草	240	21,747	
總計			334,336	641.65

二、開發利用之限制與其他相關法令規定

本計畫專區預定地現狀為濁水溪河川公地，尚屬河川區域，依「水利法」及「河川管理辦法」相關規定，有關河川區域之開發與變更等限制，彙整如表 4.1-3。查河川公地之管理機關仍為經濟部水利署，因此於該預定地施設、改建、修復或拆除建造物皆須管理機關許可始得為之，故除申請撥用國有土地外，尚須向水利署申請協助將本計畫專區預定地劃出河川區域。

本計畫於 110 年 8 月 13 日拜會經濟部第四河川局管理課，原擬瞭解相關申請作業程序及所需期程，惟經四河局確認，位於彰化縣二水鄉、南投縣竹山鎮、名間鄉間之濁水溪河川區域線並非目前廠址預定地旁之堤防(護岸)，而是考量濁水溪之洪氾潛勢設定於之北岸河川區域線位於 152 線道(預定廠址與河川區域線之相對位置如圖 4.1-6)，即該區域之河川公地達上百公頃，數十年來均提供彰化、南投在地民眾許可種植作物，考量該區域河川公地之特殊歷史背景與使用現況，變更河川區域將本計畫原訂廠址基地劃出之可能性極低。

表 4.1-3 有關河川區域開發或利用限制與變更規定

類別	法令	規定內容
禁止行為	水利法§78	河川區域內，禁止下列行為： ...四、建造工廠或房屋。...
應經許可行為	水利法§78-1	河川區域內之下列行為應經許可： ...四、種植植物。...
定義	河川管理辦法§6	<p>一、河川區域：指河口區及依下列各目之一之土地區域：</p> <p>（一）未訂定河川治理計畫或未依本法第八十二條劃定公告水道治理計畫線或用地範圍線者，為本法第八十三條規定尋常洪水水位行水區域並經劃定公告之土地。</p> <p>（二）已訂定河川治理計畫或劃定公告水道治理計畫線或用地範圍線，而尚未據以完成河防建造者，為本法第八十三條規定尋常洪水水位行水區域並經劃定公告之土地。但用地範圍線或水道治理計畫線較寬者，以其較寬線劃定並經公告者。</p> <p>（三）依河川治理計畫完成一定河段範圍之河防建造物者，為依其河防建造物設施範圍劃定之土地，及因養護河防工程設施之需要所保留預備使用之土地，並經劃定公告。</p> <p>（四）未依前三目公告之河段，經河川管理機關依河川實際水路所及、用地範圍線、土地編定使用與權屬或其他相關資料認定之範圍。</p>
管理與變更	河川管理辦法§7	<p>河川區域之劃定及變更，由管理機關測定，報主管機關核定、公告並函送有關鄉（鎮、市、區）公所揭示及公開閱覽；中央管河川由水利署測定，報中央主管機關核定公告，並函送當地直轄市、縣（市）主管機關轉由有關鄉（鎮、市、區）公所揭示及公開閱覽。</p> <p>前項公告劃入河川區域內之公私有土地在未經變更公告劃出前，管理機關應依本法及本辦法相關規定限制其使用。</p> <p>河川區域劃定及變更公告時，主管機關應同時函送當地都市或非都市計畫機關配合辦理使用分區變更為河川區。</p> <p>主管機關為審查河川區域之劃定及變更，得成立審議小組；其有涉及土地使用分區變更者，並得邀請都市或非都市計畫及其地政主管機關派員列席。</p>
劃定及變更原則	河川區域劃定及變更原則與審查要點§7	河川區域局部變更應由河川局、直轄市或縣（市）政府檢附所測定之河川圖籍及初核之審查表，送水利署審查後，報本部核定，免提審議小組審議。

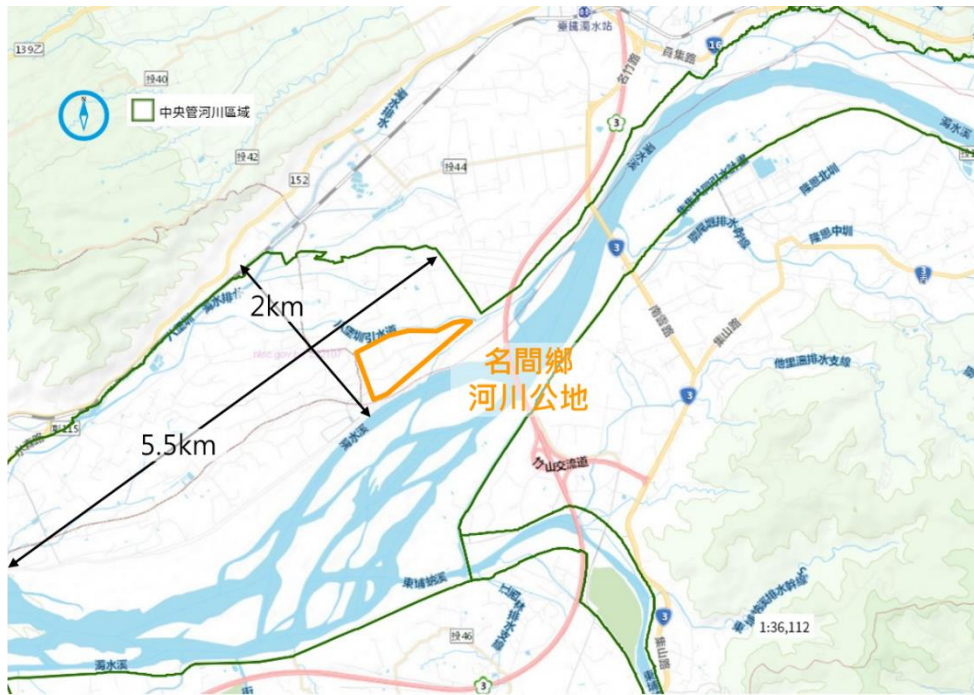


圖 4.1-6 預定廠址與濁水溪河川區域相對位置示意圖

三、其他潛在廠址之評估比較

考量本案預定地名間鄉河川公地位於濁水溪河川區域內，依水利法規
定河川區域內不得設置建物工廠或焚化廠，且變更河川區域之可行性極低，
計畫團隊遂參考四河局建議並依據環保局指示續行評估其他潛在廠址之替
代方案以利後續規劃與開發。

(一) 竹山鎮未開發土地

竹山鎮未開發土地鄰近南投縣竹山鎮、南投縣名間鄉與彰化縣二
水鄉交界處，濁水溪北側堤防道路北側，位於本案預定廠址名間鄉河川
公地之西南側(位置如圖 4.1-7)，為環保局建議評估廠址，基地略呈狹長
梯形，縱長約 110 公尺、寬 630 公尺，總面積約 7.3 公頃，該基地與名
間鄉河川公地同樣位於濁水溪河川區域內。

經清查該區域土地地號明細，共有竹山鎮香員腳段地號 22 筆，其
土地權屬、面積與使用現況彙整如圖 4.1-8 與表 4.1-4。其中公有地共
15 筆、台糖土地 4 筆；另有私人持有土地 3 筆現況調查情形如圖 4.1-9
所示。

本區域土地權屬以公有地及台糖公司持有為主，應可採有償移轉

或價購取得，以該區域土地公告現值(320 元/平方公尺)概算，如採有償撥用方式向國產署取得與向台糖公司價購所需費用約為新台幣 3,004 萬元(不含私人土地部分)。惟因本區域與本計畫預定地名間鄉河川公地同樣位於濁水溪河川區域內且距離右岸河川區域線甚遠，考量變更劃出河川區域之可行性極低，恐難作為本計畫預定廠址之替代方案。

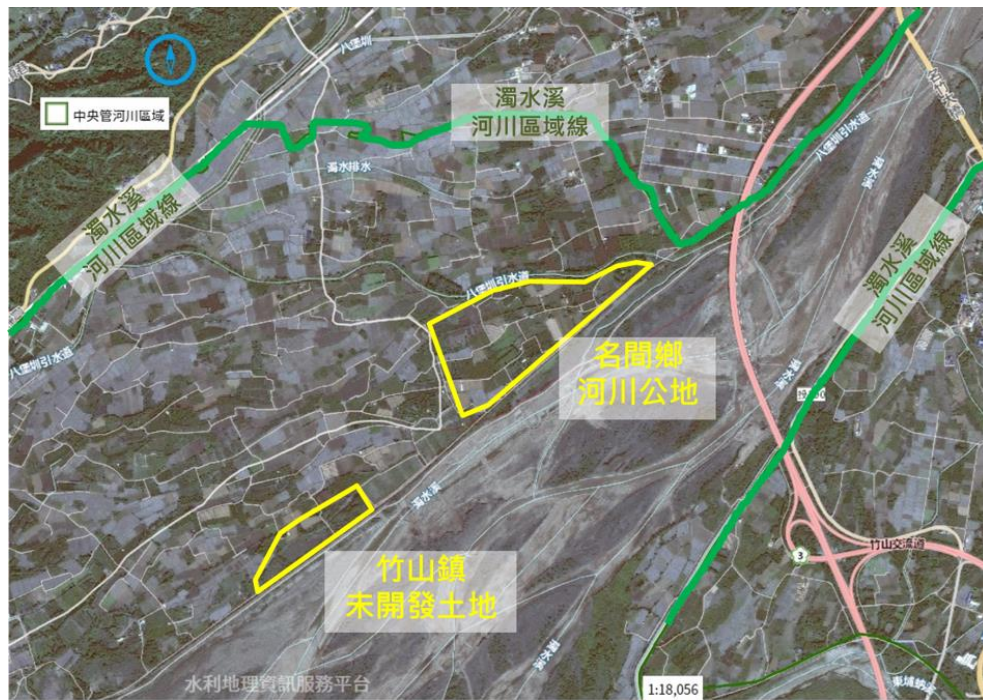


圖 4.1-7 竹山鎮未開發土地位置示意圖

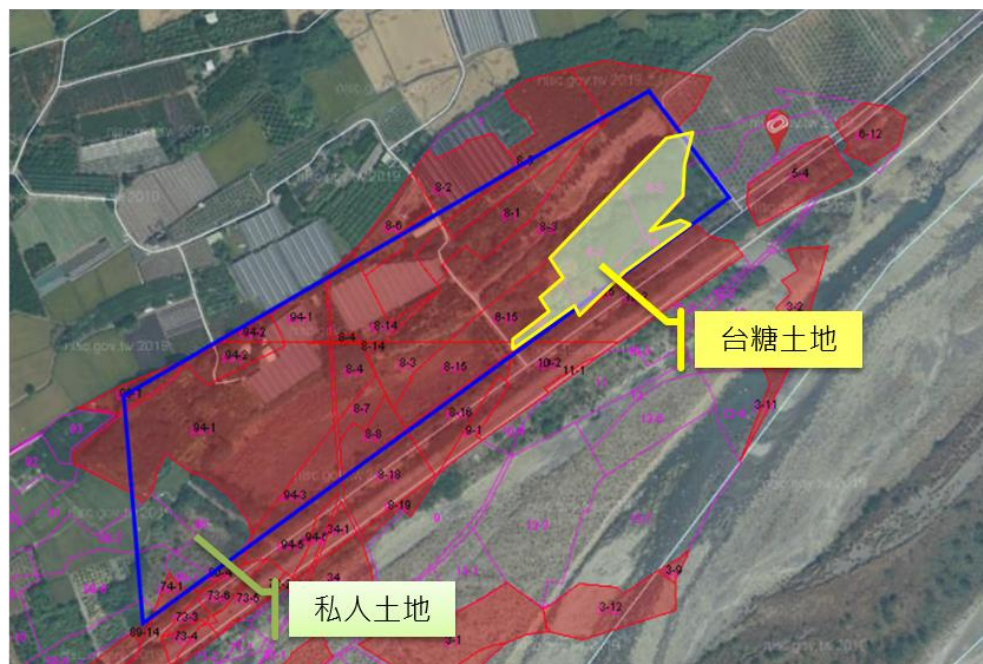


圖 4.1-8 竹山鎮未開發土地權屬分布示意圖

表 4.1-4 竹山鎮未開發土地權屬與使用情形

項次	地號	面積 (平方公尺)	使用分區	使用地類別	所有權人/管理機關	現況
1	8-1	4,106	河川區	農牧用地	財政部國有財產署	果園
2	8-2	6,547	河川區	農牧用地	財政部國有財產署	農業生產設施
3	8-3	17,648	河川區	農牧用地	財政部國有財產署	果園
4	8-4	1,655	河川區	農牧用地	財政部國有財產署	果園
5	8-5	5,628	河川區	農牧用地	財政部國有財產署	果園
6	8-6	2,255	河川區	農牧用地	財政部國有財產署	旱田
7	8-7	973	河川區	農牧用地	財政部國有財產署	未使用地
8	8-8	1,657	河川區	農牧用地	財政部國有財產署	未使用地
9	8-14	3,045	河川區	農牧用地	財政部國有財產署	農業生產設施
10	8-15	6,264	河川區	農牧用地	財政部國有財產署	未使用地
11	74-1	398	河川區	農牧用地	財政部國有財產署	未使用地
12	94-1	21,220	河川區	農牧用地	財政部國有財產署	果園
13	94-2	2,250	河川區	農牧用地	財政部國有財產署	農業產銷 及加工設施
14	94-3	2,086	河川區	農牧用地	財政部國有財產署	未使用地
15	96-1	1,241	河川區	農牧用地	財政部國有財產署	果園
16	6-2	3,956	河川區	農牧用地	本國私法人(台糖)	未使用地
17	6-8	2,808	河川區	農牧用地	本國私法人(台糖)	未使用地
18	10	785	河川區	農牧用地	本國私法人(台糖)	未使用地
19	10-1	912	河川區	農牧用地	本國私法人(台糖)	未使用地
20	7	2,179	河川區	農牧用地	本國人	果園
21	90	4,424	河川區	農牧用地	本國人	未使用地
22	90-1	657	河川區	農牧用地	本國人	未使用地

公告現值：320 元/平方公尺



圖 4.1-9 竹山鎮未開發土地現勘調查照片

(二) 南投市大崗段土污場址

南投市大崗段土污場址位於南崗工業區內，原係交通部公路總局經管之辦公場址，因位屬南崗地區工業用地一地難求，由財政部國有財產署洽交通部公路總局協商、檢討有無公用需求後，由該局循公用變更為非公用財產移交國產署接管，嗣由國產署中區分署辦理合作開發改良利用與南投縣政府簽訂合作改良利用契約辦理招商，經開標結果由美上鎂公司得標。惟該公司於 107 年 7 月在營造開挖的過程中發現土壤污染情形，經環保局進場查驗確認後，於 108 年 4 月公告為控制場址，亦衍生土污整治責任歸屬與土地利用之問題。故環保署邀集相關單位於 110 年 7 月 14 日召開「推動國有應加速改善場址合作方式研商會議」，會議結論為可供南投縣設置一座固體燃料的專燒爐可解決場址改善、南投縣垃圾去化及生質能發電等成效，爰本計畫依據環保局指示續行評估其土地利用之可行性。

本場址位於南崗工業區工業東路 20 號，公路總局第二區養護工程處保養場旁(位置如圖 4.1-10)，基地略呈長方形，縱長約 50 公尺、寬

155 公尺，總面積僅 0.7 公頃。經查該區域為南投市大崗段 106、107 地號等 2 筆丁種建築用地，面積共 7423 平方公尺(表 4.1-5 與圖 4.1-11)。依據國產署中區分署調查結果，本案場址預計需 36 個月完成污染改善，整治費用約 6,700 萬元，以該區域土地公告現值(5600 元/平方公尺)概算，如採有償撥用向國產署取得所需費用約為新台幣 4,157 萬元。

環保署於 110 年 9 月 2 日邀集土基會、廢管處、督察總隊與南投縣環保局召開之專燒爐討論會議已作成決議，南投縣未來生活垃圾處理規劃以竹山鎮綠能永續中心為主，且本用地面積僅 0.7 公頃不足以作為本縣廢棄物處理設施之設置，南投縣暫無於此處設置專燒爐需求，建議由工業區主管機關經濟部工業局主導規劃設置區域能源供應中心，或請土基會再評估其他土地利用備案。



圖 4.1-10 南投市大崗段土污場址位置示意圖

表 4.1-5 南投市大崗段土污場址土地權屬與使用情形

序號	地號	面積(m ²)	使用分區	使用地類別	管理機關	現況
1	106	3,543.00	工業區	丁種建築用地	財政部國有財產署	未使用地
2	107	3,880.00	工業區	丁種建築用地	財政部國有財產署	未使用地

公告現值：5600 元/平方公尺



圖 4.1-11 南投市大崗段土污場址現勘調查照片

(三) 名間鄉外埔段公有地

考量原預定地名間鄉河川公地及前述竹山鎮未開發土地均位於濁水溪河川區域內且劃出可行性低，故本計畫於名間鄉原預定地周邊另覓公有地作為廠址替代方案，經查詢公有土地地籍資料發現原預定地東側鄰近國道三號且位於河川區域線外之外埔段公有地，基地略呈三角形，面積約 7.5 公頃可能得作為廠址替代方案(位置如圖 4.1-12)。

經清查該區域土地地號明細，共有名間鄉外埔段地號 11 筆，其土地權屬、面積與使用現況彙整如圖 4.1-13 與表 4.1-6。目前該區域主要為旱田、水田或農場，其中亦有建物(德正農場)與鐵皮倉庫設施等，使用現況調查情形如圖 4.1-14 所示。另依據該區域土地公告現值(1400 元/平方公尺)概算，7.5 公頃之預定地如採有償撥用方式向國產署取得，所需費用約為新台幣 1 億 0,500 萬元。

惟依 104 年 11 月 18 日行政院院臺財字第 1040059450 號函修正之「各級政府機關互相撥用公有不動產之有償與無償劃分原則」，各級政府機關因公務或公共所需公有不動產，依法申辦撥用時，以無償為原則，且本基地非屬該原則應有償撥用之不動產，故本基地應採無償撥用。

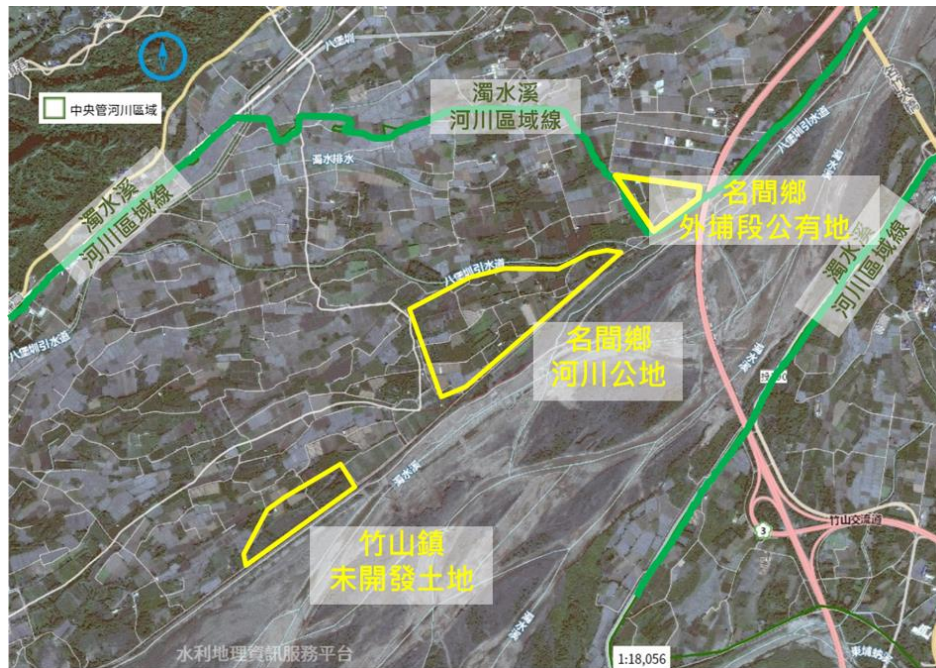


圖 4.1-12 名間鄉外埔段公有地相關位置示意圖



圖 4.1-13 名間鄉外埔段公有地空照圖

表 4.1-6 名間鄉外埔段公有地土地權屬與使用情形

序號	地號	面積(m ²)	需用面積(m ²)	使用分區	使用地類別	管理機關	現況
1	693 (部分)	27,846.76	約 9,517.59 (分割中)	特定 農業區	農牧用地	財政部 國有財產署	水田、旱田、一般道路
2	693-9	12,429.45	12,429.45	特定 農業區	農牧用地	財政部 國有財產署	旱田
3	693-10	8,782.99	8,782.99	特定 農業區	農牧用地	財政部 國有財產署	旱田
4	693-11	3,236.83	3,236.83	特定 農業區	農牧用地	財政部 國有財產署	水田
5	693-12	3,584.47	3,584.47	特定 農業區	農牧用地	財政部 國有財產署	水田
6	693-13	4,085.58	4,085.58	特定 農業區	農牧用地	財政部 國有財產署	旱田
7	693-14	9,635.09	9,635.09	特定 農業區	農牧用地	財政部 國有財產署	農業產銷及加工設施
8	693-16	2,928.86	2,928.86	特定 農業區	農牧用地	財政部 國有財產署	果園
9	693-18	4,703.25	4,703.25	特定 農業區	農牧用地	財政部 國有財產署	果園
10	693-22	7,388.65	7,388.65	特定 農業區	農牧用地	財政部 國有財產署	旱田
11	693-23	8,756.26	8,756.26	特定 農業區	農牧用地	財政部 國有財產署	旱田

公告現值：1400 元/平方公尺



圖 4.1-14 名間鄉外埔段公有地現勘調查照片

(四) 預定廠址與潛在廠址之綜合比較評估

依據前述對預定廠址名間鄉河川公地與竹山鎮未開發土地、南投市大崗段污染場址、名間鄉外埔段公有地等潛在廠址之現勘調查成果，本計畫綜合比較評估其基地位置、面積、土地權屬、地方民意等項目，其土地利用可行性之評估結果如表 4.1-7 所示，本團隊建議本計畫後續得改採可行性較高之名間鄉外埔段公有地續行辦理專區設施之規劃與配置作業。

有關本案預定地之變更建議，已於 110 年 9 月 27 日本計畫第 4 次工作聯繫會議提請討論，並獲環保局同意在案(110 年 9 月 30 日投環局廢字第 1100020950 號函附會議紀錄)，本計畫爰續行以名間鄉外埔段公有地為廠址預定地辦理先期規劃作業。

表 4.1-7 預定廠址與潛在廠址土地利用可行性綜合比較

項目	名間鄉 河川公地	竹山鎮 未開發土地	南投市 大崗段土污場址	名間鄉 外埔段公有地
範圍面積	37 公頃	7.3 公頃	0.7 公頃	7.5 公頃
土地權屬	河川公地	國產署/台糖	國產署	國產署
使用現況	民眾申請種植使 許作物	民眾租用種植作 物	待整治之土壤污染 控制場址	民眾租用種植 作物
土地成本概估	1.34 億 (依 7 公頃估算)	0.30 億	1.06 億	0.95 億
交通可行性	南側鄰接堤防道 路(6 米寬)	南側鄰接堤防道 路(6 米寬)	鄰接工業區內工業 東路(10 米寬)	南側鄰接堤防 道路(6 米寬)
地方民意	議長鄉長支持	鎮長反對	-	-
位於河川區域	是	是	否	否
劃出河川區域可 行性	低	低	-	-

(五) 名間鄉外埔段公有地土地使用現況與徵收補償費試算

因名間鄉外埔段公有地之土地權屬為國產署，爰本團隊於 110 年 10 月 8 日拜會財政部國有財產署中區分署南投辦事處，洽詢該預定地範圍內國有土地之出租、占用、處分或利用之情形，後依據該處提供資料彙整目前之租約期限與占用情形如圖 4.1-15。

本預定地土地總面積約 7.5 公頃，目前該範圍內共有租約 17 筆，其面積總計 64,284 平方公尺，約佔 85.7%，另 2,502 平方公尺面積則分別為鋼筋混凝土造平房與種茄子等兩處占用，約佔 3.3%，剩餘 11% 為本預定地內既成道路。若以租約期限區分，約 12.9% 為 113 年底屆期、45.5% 為 114 年底屆期，另有 27.3% 之租約期限至 115 年底。外埔段公有地若經確認為本計畫預定地，建議環保局應盡速向國產署提出申請撥用需求，並請其就屆期租約不再續約，以降低地上物補償需求，確保後續之土地徵用與計畫執行。

惟考量前述由民眾向國產署所申請租用之公有土地之租約，雖可待其租約屆期不續約而不予任何補償，惟考量本預定廠址未來如實際徵用作為專區設置，勢必面臨承租戶之抗爭或地上物賠償問題，因此本計畫依據前述使用情形與種植作物種類，並參考水利署烏嘴潭人工湖計畫之補償機制與「農作改良物徵收補償費查估基準(100.08.31)」、「南投縣辦理徵收土地農林作物及水產養殖物畜禽補償遷移費查估基準(105.04.07)」與相關案例，概估全區補償費總計約 1.6 億(如表 4.1-8)，。後續實際補償金額，則應依據相關法令規定委託專業機構或學術單位辦理地上物之鑑價查估，以利補償與遷移作業。



圖 4.1-15 名間鄉外埔段公有地使用現況與租約屆期情形

表 4.1-8 名間鄉外埔段公有地之補償金額概算

補償項目	補償案例與規則	補償費用試算
公有土地承租補償	原承租公有土地耕作者，則以核准撥用當期土地公告現值之三分之一估計其補償費。	<ul style="list-style-type: none"> 公告現值 1400 元 *64,284 平米 *1/3=3,000 萬元
地上物補償	依據「南投縣辦理徵收土地農作物及水產養殖物畜禽補償遷移費查估基準」及「南投縣興辦公共工程拆遷建築改良物補償及獎勵辦法」補償標準辦理。	<ul style="list-style-type: none"> 農作物：1919 萬/公頃 *6 公頃 =1 億 1,500 萬元 溫室棚架：200 元 *3,000 平米 =60 萬元 RC 平房：占用暫不計補償
施工獎勵金	核發私有土地 120 元/平方公尺、公有土地 40 元/平方公尺施工獎勵金。	<ul style="list-style-type: none"> 40 元 *64284 平米=250 萬元
公有土地配合開發救濟金	有承租(許可)戶每公頃 182 萬元，無承租(許可)戶每公頃 163 萬元	<ul style="list-style-type: none"> 182 萬 *6.4 公頃=1,165 萬元 163 萬*0.25 公頃=41 萬元
總計	1 億 6,016 萬元	

4.2 辦理預定廠址開發之環境可行性評估

一、收集環境背景資料

本計畫工作項目主要收集再生能源發電廠專區設施設置廠址開發現況、地形地質、河川及地下水水文水質、空氣品質、降雨、交通等相關環境背景文獻資料。

(一) 廠址開發現況

依據前述 4.1 節評估結果，本計畫預定廠址為名間鄉外埔段公有土地，以下簡稱為「外埔段公有地」，經由「土地開發資訊系統」查詢開發地區之開發情形，初步瞭解該預定地點目前尚無登錄任何土地開發利用案件。

(二) 開發地區地質

經查詢內政部內政部國土測繪中心之航照圖如圖 4.2-1 所示，外埔段公有地預定開發範圍南鄰八堡圳引水道及濁水溪堤防道路，西側為名間鄉河川公地，東側鄰近國道 3 號高架橋，全區為鄰近濁水溪北岸之河川沖積平原，土地權屬為財政部國有財產署，現由國有財產署依法管理及開放民眾承租種植經濟作物。

另經由經濟部中央地質調查所之地質資料，查詢有關外埔段公有地廠址開發地質現況如圖 4.2-2 所示。名間鄉外埔段公有地廠址左側距離彰化斷層約 8.2 公里，右側距離車籠埔斷層及其支斷層約 880 公尺。惟彰化斷層於前次板塊活動發生於西元 1848 年 12 月 3 日，距今已逾 172 年；至於車籠埔斷層前次活動則於 1999 年 9 月 21 日(即 921 集集大地震)，距今亦已逾 21 年。但未來於規劃設計再生能源發電廠專區相關設施時，仍應採較高之耐震係數設計，以確保設施安全性。

另外，外埔段公有地廠址雖位處於土壤液化低潛勢區，然日後於規劃設計再生能源發電廠專區相關設施時，仍應考量先採行相關地質改良技術(例如擠壓砂樁工法、動力夯實工法、震動揚實及礫石樁等)工法改善廠址土壤性質，以利後續設施之興建與設置。



資料來源：內政部國土測繪中心「國土測繪圖資服務雲」。

圖 4.2-1 名間鄉廠址開發地區航照圖



資料來源：經濟部中央地質調查所-地質資料整合查詢。

圖 4.2-2 名間鄉廠址開發地質圖

(三) 開發地區河川及地下水水文水質

經由環保署「全國環境水質監測資訊網」，調查 106 至 109 年濁水溪流域之名竹大橋測站，其測站資料為每月採樣檢測河川水質一次，監測項目包含酸鹼值(pH)、生化需氧量、化學需氧量、大腸桿菌、懸浮固體及相關重金屬等，且水體分類等級屬乙類陸域地面水體，故依地面水體分類及水質標準作環境基準規範，整體彙整於表 4.2-1 所示。其中，整體於 106 年至 108 年僅懸浮固體、大腸桿菌群及總磷濃度值超過水質標準；重金屬部分則僅有錳超過人體健康之環境基準值。

(四) 開發地區空氣品質

經由環保署之環境資源資料庫，查詢名間鄉預定開發地區之空氣品質現況，由於名間鄉無空氣品質測站，故找尋鄰近空氣地區測站作評估，其中以竹山測站(竹山鎮雲林國小)為較鄰近之測站地點，與本計畫預計開發地區距離相約 6 公里。

經彙整 106 年度至 109 年年度竹山測站空氣品質監測報告如表 4.2-2 所示，監測項目包含懸浮微粒(PM₁₀)、細懸浮微粒(PM_{2.5})、二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)、臭氧(O₃)及 AQI(空氣品質指標)項目，其中僅細懸浮微粒(PM_{2.5})超出空氣品質標準，其餘空氣污染物項目均符合空氣品質標準，且空氣品質指標(AQI)主要落於 51~100，屬普遍範圍。

表 4.2-1 106~109 年濁水溪流域(名竹大橋)測站水質概況

測站		乙類陸域地面 水體水質標準& 保護人體健康 相關環境基準	名竹大橋測站			
項目	單位		106	107	108	109
河川污染指數	--	—	3.3	3.4	3.2	3.1
氣溫	℃	—	27.53	26.51	26.6	26.2
水溫	℃	—	25.41	23.83	24.03	25.0
酸鹼值	-	6.5-9.0	8.34	8.39	8.37	8.42
導電度	μ mho/@25℃	—	470.67	478.58	474.83	499.83
溶氧(電極法)	mg/L	≥5.5	8.48	8.69	8.58	8.42
溶氧飽和度	%	—	104.68	104.17	103.48	103.24
<u>生化需氧量</u>	mg/L	≤2	1.98	2.47	1.87	2.94
化學需氧量	mg/L	—	32.31	15.88	13.28	12.62
<u>懸浮固體</u>	mg/L	≤25	1,294.25	687.33	1,049.25	434.28
<u>大腸桿菌群</u>	CFU/100mL	≤5000	3,145	14,675	20,750	17792
氨氮	mg/L	≤0.3	0.13	0.16	0.13	0.17
<u>總磷</u>	mg/L	≤0.05	0.18	0.11	0.15	0.15
總有機碳	mg/L	—	2.11	0.98	0.65	1.22
硝酸鹽氮	mg/L	—	0.46	0.23	0.23	0.40
鎘	mg/L	0.005	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
鉛	mg/L	0.01	0.06	0.01	0.006	0.006
六價鉻	mg/L	0.05	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
砷	mg/L	0.05	0.004	0.003	0.001	0.003
汞	mg/L	0.001	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
銅	mg/L	0.03	0.04	0.005	0.003	0.003
鋅	mg/L	0.5	0.20	0.03	0.02	0.02
<u>錳</u>	mg/L	0.05	1.24	0.17	0.19	0.16
銀	mg/L	5.00	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
鎳	mg/L	0.01	-	0.01	0.01	0.01
硒	mg/L	1.00	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

資料來源：

1.行政院環境保護署--全國環境水質監測資訊網(<https://wq.epa.gov.tw/Code/Default.aspx>)。

2.行政院環境保護署--主管法規查詢系統：地面水體分類及水質標準。

註：粗體黑字表示不符合標準者。

表 4.2-2 106~109 年竹山測站空氣品質現況

項目	空氣品質 標準/指標	年份			
		106 年	107 年	108 年	109 年
懸浮微粒 PM ₁₀ (μg/m ₃)	65 (年平均值)	50.1	47.3	42.3	34.9
細懸浮微粒 PM _{2.5} (μg/m ₃)	15 (年平均值)	30.4	25.8	22.2	19.5
二氧化硫 SO ₂ (ppb)	30 (年平均值)	2.44	2.25	2.16	1.81
二氧化氮 NO ₂ (ppb)	50 (年平均值)	11.43	10.39	10.19	10.04
一氧化碳 CO(ppm)	-	0.32	0.31	0.31	0.29
臭氧 O ₃ (ppb), 8hr	60 (八小時平均值)	53.16	53.63	52.52	51.93
AQI	0~50, 良好	65(日數), 17.81%	92(日數), 25.28%	108(日數), 29.59%	132(日數), 36.07%
	51~100, 普通	147(日數), 40.27%	145(日數), 39.84%	157(日數), 43.01%	165(日數), 45.08%
	101~150, 對敏感族群不健康	120(日數), 32.88%	100(日數), 27.47%	84(日數), 23.01%	65(日數), 17.76%
	151~200, 對所有族群不健康	33(日數), 9.04%	27(日數), 7.42%	16(日數), 4.38%	4(日數), 1.09%
	201~300, 非常不健康	0	0	0	0
	301~500, 危害	0	0	0	0

資料來源：行政院環境保護署--106~109 年空氣品質監測報告年報。

註：粗體底線數值表示不符合空氣品質標準。

(五) 開發地區氣象情形

經由中央氣象局「觀測資料查詢系統」，查詢 106 年度至 109 年度名間鄉測站氣象相關資料，包含氣壓、氣溫、風速、降雨量及相對濕度等，如表 4.2-3 所示。名間測站位於海拔高度 180 公尺，年均溫高於 21℃屬熱帶，年平均降雨量範圍為 1,536~2,139 毫米，最大日降雨量範圍介於 83.5~331.5 毫米，依中央氣象局雨量分級定義如表 4.2-4 所示，以 106 年至 109 年名間測站之最大日降雨量範圍屬豪雨類型，相對濕度範圍介於 80.83~85.17%。

表 4.2-3 106~109 年名間測站降雨情形

項目	名間測站			
	106	107	108	109
測站氣壓(hPa)	992.18	991.47	991.62	992.48
測站最高氣壓(hPa)	1,007.5	1,005.6	1,004.1	1,006.4
測站最低氣壓(hPa)	970	974	967.3	981.6
氣溫(°C)	23.08	22.99	23.52	23.8
最高氣溫(°C)	35.2	34.9	35.9	36.4
最低氣溫(°C)	8.2	4.3	10	4.5
風速(m/s)	1.3	1.3	1.4	1.25
最大陣風(m/s)	18.9	11.5	17.2	12.2
總降水量(mm)	2,139	1,536	2,083	1,057
總降水日數(day)	114	112	120	87
最大日降水量(mm)	331.5	83.5	146	92.5
相對溼度(%)	81.08	85.17	80.83	76

資料來源：中央氣象局觀測資料查詢系統

(<https://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/index.jsp>)。

註：名間測站海拔高度 180 公尺。

表 4.2-4 雨量分級定義

降雨類形	說明
大雨	24 小時累積雨量達 80 毫米以上，或時雨量達 40 毫米以上之降雨現象。
豪雨	24 小時累積雨量達 200 毫米以上，或 3 小時累積雨量達 100 毫米以上之降雨現象。
大豪雨	24 小時累積雨量達 350 毫米以上，或 3 小時累積雨量達 200 毫米以上之降雨現象。
超大豪雨	24 小時累積雨量達 500 毫米以上之降雨現象。

資料來源：中央氣象局--臺灣的災害性天氣。

(六) 開發地區交通情形

本計畫預計開發地區位於南投縣名間鄉新民村，經由中華民國交通部公路總局「公路行車指南」網頁，查詢開發地區交通情形如圖 4.2-3 所示，整體道路分佈較為單純，其中預定開發地區於虛線方框位置，右鄰國道三號，北鄰台鐵鐵路。

而開發範圍內交通多屬農林鄉道，路況較不複雜，惟路幅寬度甚窄，多僅約 3~4 m 寬度，僅容單向行車，不利於兩車交會，而開發廠址

外圍之巷道則路幅寬度尚有約 5~6 m。另廠區南側緊鄰濁水溪有堤防道路，路幅寬度約 5~6 m，日後得考量拓寬供為主要聯外道路。



資料來源：中華民國交通部公路總局公路行車指南

(https://www.thb.gov.tw/sites/ch/modules/driveguide/driveguide_map?node=8da925dd-cb85-4671-9ea3-cb17b5269f01)。

圖 4.2-3 名間鄉廠址開發公路行車情形

二、評析廠址周遭環境敏感區位

考量於名間鄉地區進行廠址設置開發，先期評估廠址周遭之環境敏感區位，依據環保署於民國 106 年 12 月 8 日修正發佈「開發行為環境影響評估作業準則」之第 8 條規定，開發單位應先查明開發行為基地，是否位於環境敏感區域，以利初判是否對環境造成影響。如開發基地位於環境敏感地區者，應述明選擇該基地為開發行為之原因，且檢附相關單位證明、圖件或實地調查研判資料等文件，以瞭解預開發地區周邊之環境敏感因子及應予保護之範圍與對象，以評估納入環境保護對策中。

本計畫預定開發地區位處於南投縣名間鄉新民村，經查內政部營建署「環境敏感地區查詢平台」，有關名間鄉新民村環境敏感區域應查項目彙整如表 4.2-5 所示，經初步判斷本計畫預開發地區可能涉及內容，包含位屬區域排水設施範圍、位屬優良農地、位屬河川區域、位屬活動斷層兩側一定範圍

、位屬古蹟保存區、位屬森林區、位屬淹水潛勢、位屬優良農地以外之農業用地、位屬山坡地、位屬土石流潛勢溪流地區、位屬歷史建築、位屬自來水水質水量保護區、位屬公路兩側禁建限建地區、位屬鐵路兩側限建地區等環境敏感項目。

表 4.2-5 名間鄉新民村環境敏感區域(應查項目)

等級	環境敏感項目名稱	行政區 查詢層級	行政區 名稱	查復機關
第一級	是否位屬區域排水設施範圍？	縣市	南投縣	南投縣政府工務處
	是否位屬優良農地？			南投縣政府農業處
	是否位屬河川區域？	鄉鎮市區	南投縣 名間鄉	經濟部水利署
	是否位屬活動斷層兩側一定範圍？			南投縣政府建設處
	是否位屬古蹟保存區？			南投縣政府文化局
	是否位屬森林(區域計畫劃定之森林區)？【名稱：森林區】			南投縣政府地政處
第二級	是否位屬淹水潛勢？	縣市	南投縣	經濟部水利署
	是否位屬優良農地以外之農業用地？			南投縣政府農業處
	是否位屬山坡地？	鄉鎮市區	南投縣 名間鄉	南投縣政府農業處
	是否位屬土石流潛勢溪流地區？			行政院農業委員會 水土保持局土石流 防災中心
	是否位屬歷史建築？			南投縣政府文化局
	是否位屬自來水水質水量保護區？			經濟部水利署
	是否位屬公路兩側禁建限建地區？【名稱：省道兩側禁建限建地區】			交通部公路總局第二區養護工程處南投工務段
	是否位屬鐵路兩側限建地區？【名稱：臺鐵鐵路兩側限建地區】	村里	南投縣 名間鄉 新民村	交通部臺灣鐵路 管理局嘉義工務段

資料來源：內政部營建署--環境敏感地區單一窗口查詢平台
(https://eland.cpami.gov.tw/SEPortal/Web_SEData/QuerySEDataAdmin?)。

三、評估專區設施設置可能之影響及對策建議

本計畫針對開發專區設施(綠能電廠及廚餘處理廠)之設置行為，包含於施工期間之基地整地及營建工程及後期之廠房建築及景觀工程，以及興建

完成後之營運期間，所產生之影響及初步對策建議說明如下。

(一) 專區設施設置於興建及營運之影響

1. 空氣

於施工期間之空氣污染影響主要來自施工期間之施工機具及施工運輸車輛等，會產生空氣污染(如揚塵等)影響施工鄰近區域及往來鄰近道路；營運期間空污則主要來自綠能電廠焚燒 SRF，經煙囪排放之廢氣，影響範圍為名間鄉鄰近鄉鎮縣市。

2. 噪音振動

噪音影響主要來自施工期間之施工機具及施工運輸車輛等，以及，所產出噪音振動，主要影響施工鄰近區域及往來鄰近道路。

3. 水質

於施工期間之水質影響主要來自施工期間之施工機具及施工人員，包含施工機具清洗廢水、施工作業廢水及施工人員之生活污水；營運期間則主要為人員(包含進駐人員)之生活污水及廠房清潔廢水。

4. 廢棄物

於施工期間之廢棄物影響主要來自於施工期間之施工人員產生之生活廢棄物，其以餐盒、廚餘與飲料罐等為主，其性質多屬可焚化處理或可資源回收物。營運期間廢棄物主要為廠房進駐人員之生活廢棄物，以及廚餘經厭氧發酵廠產生之沼渣、沼液，與 SRF 經綠能電廠焚化產生之底渣及飛灰經固化穩定化後之衍生物。

5. 交通

交通影響主要來自於施工期間之施工車輛(包含施工機具及運輸車輛)及人員車輛，以及營運期間之產品/廢棄物(SRF/廚餘)進廠車輛、處理後產物(底渣/沼渣/沼液)出廠車輛、維修及人員車輛，於往來工區/廠址時對鄰近道路及運輸道路兩側產生影響，如道路擁擠等。

(二) 對策建議

1. 空氣

(1) 建議於施工規範或契約條款中，於施工執行期間之地區及運輸

路徑範圍內，規範相關抑制或減輕措施。

- (2) 於施工地點外隔牆上，載明營建工程相關資訊，包含空污防制費用徵收管制編號、負責人姓名、電話及當地環保機關公害檢舉電話號碼等。
- (3) 建議於施工地點周圍設置阻隔式圍籬及防溢設施等，且工地堆置具粉塵逸散性之工程材料、土石方或廢棄物時，覆蓋防塵布或防塵網等措施。
- (4) 於施工地點內之行車路徑鋪設鋼板，且裸露地覆蓋防塵布或防塵網或灑水等措施抑制粉塵。
- (5) 依「營建工程空氣污染設施管理辦法」第 10 條規定，於工地之出入口設置符合該法條之洗車台規範。
- (6) 具粉塵逸散性之工程材料、砂石、土方或廢棄物，於輸送至地面或地下樓層時，可採設置電梯孔道或建築物內部管道，以抑制粉塵；且運輸可採密閉車斗型，或使用防塵布或其他不透氣覆蓋物緊密覆蓋等防制設施。
- (7) 於營運期間綠能電廠可透過相關空污防制設備收集去除空氣污染物及高煙囪排放擴散稀釋，以降低煙道排氣所產生之影響。廚餘厭氧發酵廠廠房採密閉設計，並抽氣維持微負壓以避免臭味外洩，抽去之臭氣再經除臭塔除臭後排放至大氣擴散稀釋。
- (8) 於營運期間可針對空氣品質及惡臭進行監測，以掌握開發案對環境的影響。

2. 噪音振動

- (1) 建議於施工規範及特定條款中，納入營建工程噪音管制標準，且規範施工區域執行時之噪音振動減輕對策，及規範於細部設計規劃中採部分低噪音工法及低噪音機具。
- (2) 施工告示牌提供民眾陳情專線。
- (3) 依據「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」內容，於施工期間採以低噪音機具，且設置施工圍籬以降低噪音影響。

- (4) 施工機具及施工車輛定期保養檢修以維持良好狀況。
- (5) 施工期間進行噪音振動之監測，以供改進之參考。
- (6) 營運期間配合環境監測計畫進行噪音振動之監測。

3. 水質

- (1) 於基礎工程開挖期間設置擋土設施，避免開挖區內外地下水路相通。
- (2) 施工機具維修保養、施工車輛清洗所產生之作業廢水，以及人員產生的生活污水需經妥善收集處理。
- (3) 施工期間所需之各項作業用水及人員生活用水將以自來水水源為主，不抽取地下水。
- (4) 營運期間所需之各項作業用水及人員生活用水供應將以自來水水源為主，不抽取地下水，並利用雨水貯留回收用水為輔。
- (5) 營運期間之生活污水及廠房清潔廢水將透過建築物污水處理設施處理至符合放流水標準後排放，而本計畫規劃廠址於分選及儲存廢棄物時，以定期或不定期進行廠房清潔，相關廢污水將透過廠房排水導流至處理設備，於處理至符合放流水標準後排放，不致對鄰近承受水體造成影響。
- (6) 營運期間執行排放水水質定期監測。

4. 廢棄物

- (1) 工程廢料確保施工單位於工區內妥善集中貯存，並委託合格公民營廢棄物清除處理機構清除、處理。
- (2) 施工人員生活廢棄物責成廠商妥善收集，並確保委託合格公民營廢棄物清除處理機構清除、處理或納入垃圾清運系統併同處理。
- (3) 廢潤滑油及廢機油將依據「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」規定，暫存容器應具有相容性，並將加蓋且防止飛揚、逸散、滲出、污染地面或散發惡臭情事。
- (4) 營運期間人員生活廢棄物，因其產生量少且體較小，可直接納入

區域性之生活垃圾一併處理。

- (5) 營運期間廚餘經厭氧發酵廠產生之沼渣將推廣作為肥料再利用，如去化困難則併同產製 SRF 進行處理；沼液以貯槽暫存並推廣民眾免費取用作為農地液肥再利用。而 SRF 經綠能電廠焚化產生之底渣，將就近送綠能永續中心之底渣分選廠分選再利用；飛灰經固化穩定化後之衍生物，則貯放於本專區之倉儲貯存廠內。
- (6) 相關廢棄物將依據廢棄物清理法之規定辦理。

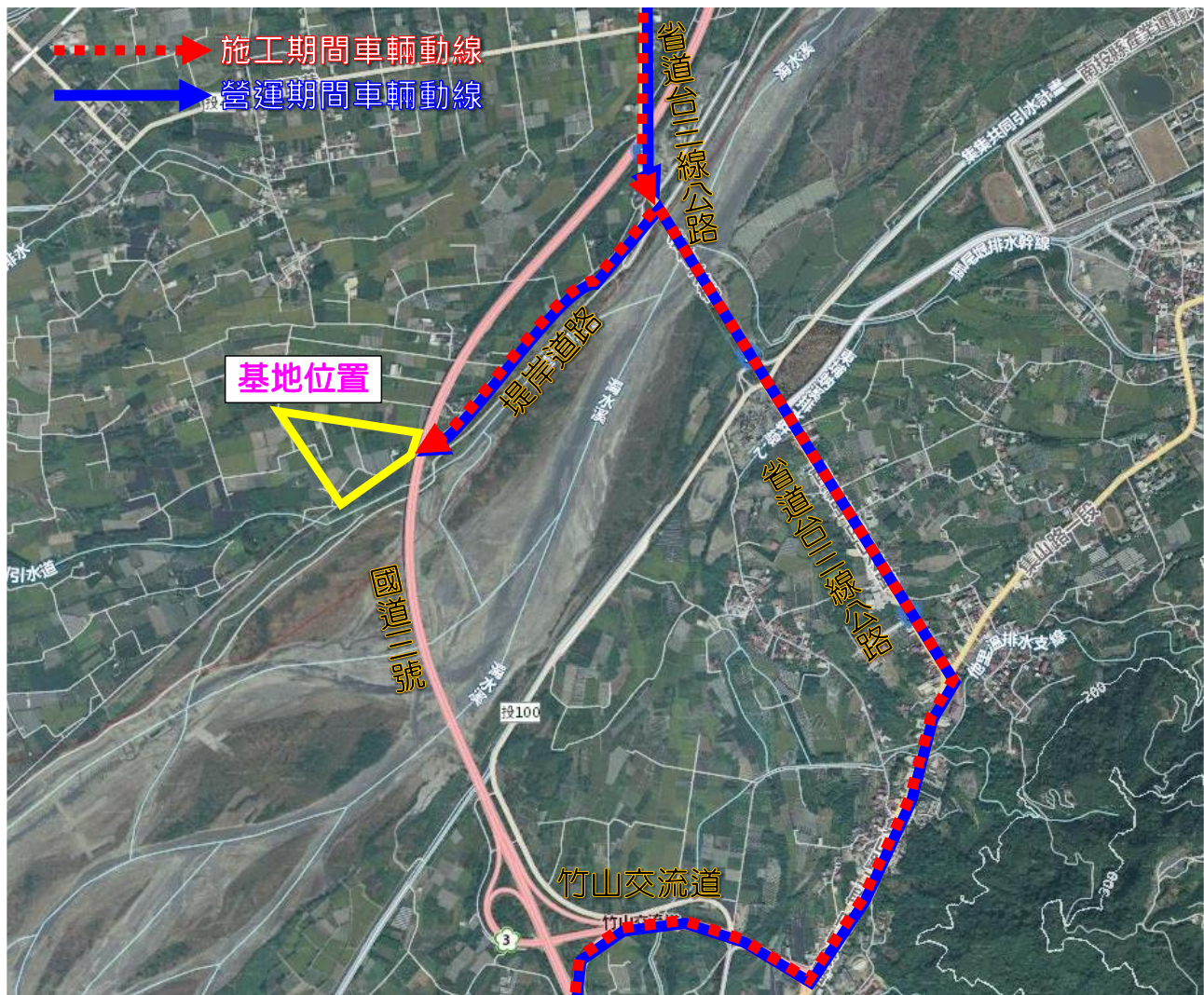
5. 交通

- (1) 於施工前先行研擬交通管理計畫，並選擇路況良好道路作為運輸路線。
- (2) 於施工期間視實際狀況調整機具運輸路線，避免穿越敏感區域。
- (3) 規範施工車輛超載及行駛速度，並避免施工運輸車輛任意停置路旁導致妨礙車流。
- (4) 定期派員檢視路面破損情形，並即時修復或清潔，以維持道路之服務品質。
- (5) 定期監測施工中交通狀況，掌握環境品質之變動情形，以利及時採取因應對策。
- (6) 營運期間車輛規劃以堤防道路及國道 3 號為主要聯外道路，以儘量避免行經其他市區道路，降低交通流量影響。

四、交通動線影響評估及改善策略

(一) 交通動線影響評估

本計畫基地交通動線示意圖如圖 4.2-4 所示，施工及營運期間主要以國道三號及省道台三線內山公路作為主要聯絡道路，由國道三號竹山交流道聯絡道連接省道台三線內山公路，並沿堤岸道路至本計畫基地，亦可由國道三號名間交流道連接省道台三線內山公路，再沿堤岸道路至本計畫基地。交通動線主要規劃為省道公路，可容納車流量大，且堤岸道路鄰近住宅分布密度低，因此整體對基地周邊交通影響較小。



資料來源：國土測繪圖資服務雲，本計畫彙整。

圖 4.2-4 本計畫基地交通動線示意圖

另彙整南投縣 110 年國道三號匝道日交通量參考值，如表 4.2-6，顯示竹山交流道日交通量為縣內交流道日交通量中間的交流道，若以車流量較大的假日車流量進行比較，假日經由竹山交流道進入及離開國道三號南向之交通量平均約為 4,940 輛/日，假日經由竹山交流道進入及離開國道三號北向之交通量平均約為 5,071 輛/日，平日(週二至週四)之匝道平均日交通量則為 3,975 輛/日，與本基地鄰近之另一名間交流道交通量相近，相較鄰近縣市霧峰交流道之平均日交通量 18,854 輛/日則明顯偏少，惟仍建議本基地運輸時間應儘量避開假日與平日上下班尖峰時段，以減輕對本基地周遭交通之影響。

表 4.2-6 南投縣 110 年國道三號匝道日交通量參考值彙整

鄉鎮市	匝道別	週六	週日	週二至週四
竹山鎮	南雲交流道南向進口(輛)	1,804	1,762	1,629
	南雲交流道南向出口(輛)	2,074	1,536	1,733
	南雲交流道北向進口(輛)	2,023	2,042	1,961
	南雲交流道北向出口(輛)	1,846	1,600	1,553
	竹山交流道南向進口(輛)	2,773	3,047	1,995
	竹山交流道南向出口(輛)	7,820	6,121	5,835
	竹山交流道北向進口(輛)	6,906	7,418	5,842
	竹山交流道北向出口(輛)	3,314	2,645	2,228
名間鄉	名間交流道南向進口(輛)	1,640	1,494	1,620
	名間交流道南向出口(輛)	8,102	6,413	6,710
	名間交流道北向進口(輛)	7,365	7,440	6,853
	名間交流道北向出口(輛)	1,597	1,699	1,609
南投市	南投交流道南向進口(輛)	1,839	1,484	2,055
	南投交流道南向出口(輛)	7,989	6,481	9,261
	南投交流道北向進口(輛)	7,665	6,817	9,165
	南投交流道北向出口(輛)	1,870	1,664	2,214
	中興交流道南向進口(輛)	4,173	3,349	4,344
	中興交流道南向出口(輛)	7,602	6,149	10,242
	中興交流道北向進口(輛)	8,491	7,456	11,559
	中興交流道北向出口(輛)	4,066	3,471	4,462
草屯鎮	中興系統交流道南向進口(輛)	4,897	4,170	4,406
	中興系統交流道南向出口(輛)	11,183	9,788	10,652
	中興系統交流道北向進口(輛)	10,833	11,089	10,579
	中興系統交流道北向出口(輛)	4,872	4,468	4,859
	草屯交流道南向進口(輛)	3,054	2,278	2,874
	草屯交流道南向出口(輛)	5,662	4,729	6,542
	草屯交流道北向進口(輛)	5,555	4,721	6,197
	草屯交流道北向出口(輛)	2,685	2,670	3,126

資料來源：交通部高速公路局全球資訊網(<https://www.freeway.gov.tw/Publish.aspx?cnid=1652>)

而至交通部公路總局網站查詢本計畫基地鄰近之臺三線 110 年交通量統計表如表 4.2-7，並以 1,700 PCU 作為該路段服務容量，則以尖峰時段交通量計算服務流量/容量比(V/C)，名間交流道至台 16 線交岔路口，北向約為 1.04，南向約為 0.81，若依交通部運輸研究所編撰之 2011 年臺灣公路容量手冊，其多車道郊區公路非阻斷性車流路段之服務水準劃分標準(表 4.2-8)，該路段北向之服務水準為 F 級，南向為 D

級，顯示下班時間該路段北向常有壅塞情形；另鄰近本基地之台 16 線交岔路口至水底寮路段，其服務流量/容量比，北向約為 0.31，南向約為 0.32，南北向皆達 A 級服務水準；至於水底寮至 151 線交岔路口，主要為竹山交流道銜接本基地堤岸道路之行經路段，其北向為 C 級服務水準(V/C：0.63)，南向則為 B 級服務水準(V/C：0.46)，因此，本基地交通動線對當地周邊交通之影響不大，尚在可負荷之範圍，並應儘量避免於上下班尖峰時段以名間交流道作為運輸路線。

表 4.2-7 本計畫基地鄰近之臺三線 110 年交通量調查統計表

路線編號	路面寬度(公尺)	方向(往)	車道佈設		各車種車輛數(輛/日)							總計		尖峰小時		
			快車道寬度(公尺)	路肩寬度(公尺)	小型車	大客車	大貨車	全聯結車	半聯結車	機車	合計	流量(PCU)	車公里	交通量(PCU)	時段	方向係數
名間交流道~台 16 線交岔路口(220K+000~223K+382)																
台三線	18.3	北	3.6,3.6	2.1	12,783	276	377	2	278	2,317	16,034	15,995	64,135	1,765	16~17	0.56
		南	3.6,3.6	1.8	12,680	267	393	4	275	2,521	16,139	16,018	64,557	1,370	11~12	
台 16 線交岔路口~水底寮(223K+382~226K+900)																
台三線	19.3	北	3.9,4.1	0.5	3,616	161	102	0	573	1,282	5,735	6,501	22,941	535	16~17	0.50
		南	3.9,4.1	0.5	3,728	115	126	0	484	1,332	5,785	6,341	23,141	540	11~12	
水底寮~151 線交岔路口(226K+900~231K+600)																
台三線	18.4	北	3.7,3.7	0.6	5,626	268	56	1	14	1,196	7,160	6,872	28,641	1,079	15~16	0.58
		南	3.7,3.7	0.7	5,326	272	53	1	17	1,164	6,833	6,567	27,334	775	11~12	

資料來源：中華民國交通部公路總局網站(<https://www.thb.gov.tw/>，首頁»新聞及公告»統計資訊»公路交通量調查統計表)

表 4.2-8 多車道郊區公路非阻斷性車流路段之服務水準劃分標準

服務水準	服務流量/容量比，V/C
A	0.00 ~ 0.37
B	0.38 ~ 0.62
C	0.63 ~ 0.79
D	0.80 ~ 0.91
E	0.92 ~ 1.00
F	> 1.00

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

(二) 交通動線改善策略

1. 各鄉鎮市垃圾辦理縣內轉運

為避免皆以清潔隊垃圾車集中清運至本基地而影響當地交通，規劃利用既有 13 鄉鎮市轉運站執行縣內轉運作業，以綠能電廠最大處理量 400 公噸/日估算交通影響，並以轉運車輛每車約載運 20 公噸計算，每日進廠最大旅次約 20 車次，廚餘處理廠則同樣以最大處理量 100 公噸/日估算，清運車輛則以每車約載運 10 公噸計算，每日廚餘處理廠進廠最大旅次約 10 車次，產品及衍生廢棄物出廠則簡化計算，假設與進廠旅次相同，故合計最大旅次為 60 車次/日，相較於清潔隊垃圾車直接清運進廠，可大幅減少運輸車次，且本縣幅員廣闊，採縣內轉運方式亦可提昇清運效率。

2. 依時段管控進出廠車次

另進廠時間以 12 小時估算，則平均每小時交通流量為 5 車次，相當於平均每 12 分鐘僅 1 車次，故若車輛無過度集中於同一時段進廠，將不至於對周邊交通造成重大影響，而車輛進出廠時段及車次可透過轉運廠商、轉運監督廠商、營運廠商及營運監督廠商彼此協調調度，儘量錯開交通尖峰時間，並避免車輛大量集中進出廠。

五、評估專區設施設置環評作業及程序期程

(一) 是否須辦理環評作業

1. 廚餘處理廠

廚餘厭氧發酵產製沼氣、沼渣、沼液，依據「一般廢棄物回收清除處理辦法」規定，屬於「再利用」行為，故廚餘厭氧發酵廠可認定為「再利用機構」，如符合「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 28 條第 1 項第 8 款，即「一般廢棄物或一般事業廢棄物再利用機構(不含有基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)第一款第一目至第八目規定之一。…(四)位於非都市土地，申請開發或累積開發面積十公頃以上。」，始須實施環境影響評估。

惟本計畫預開發用地屬於非都市土地，且廚餘厭氧發酵廠申請開

發或累積開發面積未達十公頃(規劃約 2 公頃)，故依環境影響評估標準第 28 條第 1 項第 8 款，無須實施環境影響評估。

2. 綠能電廠

綠能電廠之環評作業考量可區分為兩點，說明如下。

- (1) 綠能電廠(即 SRF 焚化廠)因具備焚化製程，如以「廢棄物焚化廠」視之，依「環評認定標準」第 28 條第 1 項第 5 款，即「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。」，須進行環境影響評估，且涉及「環境影響評估法施行細則」第 19 條第 1 項，附表二第九項之一般事業廢棄物及一般事業廢棄物焚化廠之新建案，對環境影響有重大影響之虞，應進行第二階段環境影響評估。
- (2) 綠能電廠因係以焚化固體再生燃料(SRF)發電，如以「再生能源之發電設備」視之，依「環評認定標準」第 29 條第 1 項、第 2 項：「能源或輸變電工程之開發，有下列情形之一者，應實施環境影響評估：(略)」、「第一項開發行為屬利用再生能源之發電設備，其裝置容量未達二千瓩者，免實施環境影響評估。」，由於本計畫預定新建之綠能電廠，其裝置容量因初步評估規劃已達到 18MW(亦即一萬八千瓩)，超過二千瓩，故應實施環境影響評估。至於其環境影響評估是否須進入第二階段環評作業程序，則須於後續於實際辦理環評作業時，由環評審查會議認定之。

(二) 環境影響評估程序期程

因上述初步評估廚餘處理廠應無須實施環境影響評估，故以下爰僅就綠能電廠之環境影響評估期程作探討。依本工作團隊過去執行環評作業之豐富經驗，完整辦理一階環說作業時間約 12~15 個月，且如本案需進入二階環評，整體環評作業(一階+二階)時間約 24~27 個月。

而如已確定必須辦理二階環評作業，則為加速環評審查進度，於第一階段環評作業程序規劃建議宜採簡化流程以儘快進入二階環評作業，以利提升整體環評審查及書件製作之效率。

有關完整二階環評作業執行流程詳圖 4.2-5 所示。初步評估本計畫綠能電廠應爭取以「再生能源之發電設備」之開發行為認定，較有機會可望於一階環評作業即獲審查同意開發。至於一階環評辦理程序及各階段工作內容說明如下，供為後續環保局另案委託辦理環評作業參考。

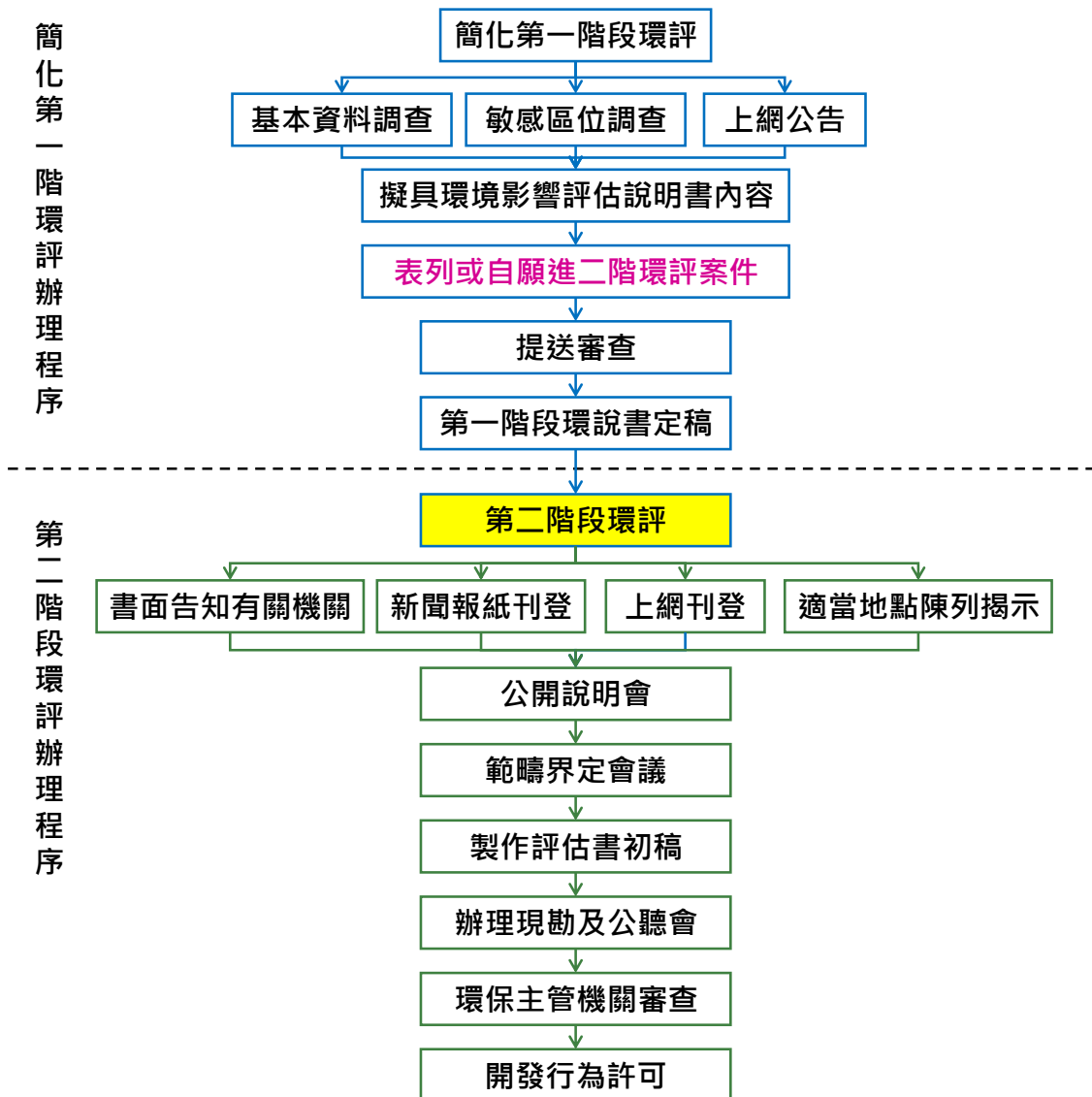


圖 4.2-5 完整二階環評作業工作執行流程

1. 環境背景資料蒐集

各項環境影響評估因子主要為本計畫預計開發地區附近之背景環境現況，須先收集基地附近的環境監測數據，如有不足或須補強部份將依「開發行為環境影響評估作業準則」規定執行環境品質調查。

2. 環境敏感區位調查

為確保本計畫開發區位之適宜性，本案須參照環保署「開發行為環境影響評估作業準則」之附件二「環境敏感地區調查表」，針對相關單位證明、圖件或實地調查研判資料等文件，發函主管機關進行確認，若位於相關敏感區位，將研擬因應對策，以降低對環境影響。

3. 相關計畫研析

環境影響說明書應記載事項中如開發行為可能影響範圍等，故須將針對計畫區之開發行為範圍半徑十公里內已核定之相關計畫，分別就計畫名稱、主管單位、完成時間及與本計畫相互性或影響予以分析說明，以瞭解本開發案與計畫間之相容性或衝突性。

4. 環境影響因子分析與評估方式

一般環境影響於評估過程時，先行以推估方式，評估於施工期間可能發生之情形，再輔以電腦模式等方式評估開發期間可能之環境影響層面，進一步再以過往經驗加以分析，經由所得到之調查結果與現階段環境背景現況作比對，以瞭解整體背景變化差異來作因應對策，並持續修正檢討，完成整體環境影響評估內容。

5. 環境保護對策

環境影響評估目的除評估可能對環境產生之影響以外，亦包含事先採取預防措施，提出環境保護對策，以因應於實際施工期間之各項不利因素。

6. 替代方案

依據「開發行為環境影響評估作業準則」所規範之替代方案，包含零方案、開發地點或路線替代方案，開發方式、開發強度、開發範圍或開發規模以及其他技術規劃替代方案，及環保措施替代方案。有關前述各替代方案的考量，將依未來開發單位提供資料及本計畫評估分析結果，納入環評書件說明。

7. 環境監測計畫

依本計畫預計開發地區周遭之環境特性及工程開發可能之影響，研擬環境監測計畫，藉由長期追蹤環境品質變化趨勢，以作為實際施工之環境保護對策或補救措施依據。

8. 上網公告及說明會

本計畫依「開發行為環境影響評估作業準則」第 9 條第 1 項規定，將開發內容於環保署「環評開發案論壇」刊登後 20 日，同時以書面告知計畫區所在地之南投縣政府、名間鄉公所等單位；另外依作業準則規定，於送審前及審查後須協助開發單位辦理說明書送審前公開會議及施工前公開說明會各乙場，執行流程如圖 4.2-6 所示。

9. 環境影響說明書提報主管機關審查期間之說明及修正

環境影響說明書進入實質審查後，須依初審意見研提答覆說明，並協同機關參與審查會議，於會中簡報說明且即席答覆環評委員所提意見，後依各審查意見修訂說明書定稿，並函請主管機關核備，以完成審查。

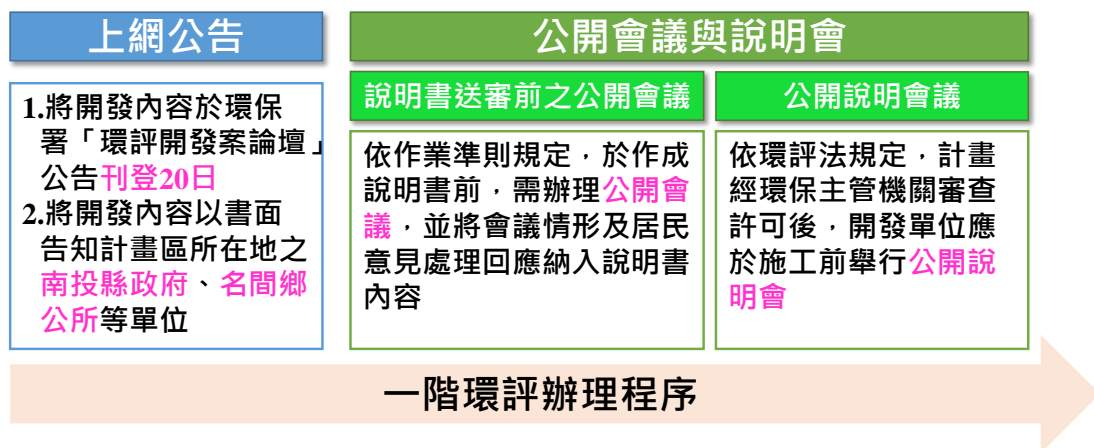


圖 4.2-6 一階環評辦理程序之上網公告及說明會

4.3 公有地撥用與土地使用分區變更程序研析

一、公有土地撥用程序

有關公有土地之撥用標準作業程序，詳如圖 4.3-1 及表 4.3-1 所示。

(一) 調查撥用公地資料

需地機關應查明擬撥用公地之坐落、面積、權屬、公告現值、管理機關、土地改良情形、土地使用現況及使用人之姓名住址、相鄰土地之使用狀況及改良情形、都市計畫或區域計畫編定用途、有無放領放租等資料，以供編製撥用公地計畫書及洽辦撥用事宜。

(二) 辦理用地分割

需地機關如非整筆申請撥用，應由該機關勘定用地範圍，訂定邊界樁，並將用地範圍於地籍圖及地形圖上大致標明，連同樁位資料，委託土地所在地地政事務所，據以辦理實際使用位置測量、暫編地號、計算面積，並於地籍圖上確認其需用土地之範圍，於地政事務所受理委託辦竣測量後，繪製實測用地範圍藍晒圖及測量成果，由需地機關依規定申辦撥用。

(三) 徵詢原管理機關同意

申請他機關管有之公有土地，申請撥用機關應與土地管理機關先行協議，並取得同意撥用函，如協議不成立時，應將協商經過情形及雙方所持理由，於計畫書內敘明送交本府層轉行政院核定之。

(四) 事業計畫報目的事業主管機關許可

申請撥用機關興辦事業計畫應報經目的事業主管機關核准後，於計畫書內載明送交本府層轉行政院核定之。

(五) 繕造撥用不動產計畫書件

1. 撥用不動產計畫書：需地機關於確定撥用範圍，並查明有關撥用公地資料及徵詢管理機關同意撥用後，應即填製撥用不動產計畫書連同應附文件裝訂成冊，並備文依程序申請撥用。
2. 需地機關撥用公有土地若有需辦理變更編定者，須在撥用計畫書內

敘明請求一併准予變更編定。

3. 應附文件

- (1) 撥用不動產計畫書
- (2) 撥用不動產清冊
- (3) 撥用不動產(土地、建物)登記簿謄本
- (4) 撥用土地地籍圖謄本或撥用建物平面圖謄本
- (5) 撥用土地有無妨礙都市計畫證明書
- (6) 土地使用計畫圖(以地籍圖套繪並著色明示範圍)
- (7) 有償撥用之具體經費來源文件或預算編列證明
- (8) 其他：如上級事業主管機關核准興辦事業函影本；管理機關同意撥用函影本或不同意撥用(或逾期未表示意見)者之雙方協商過程或開會紀錄；如撥用土地筆數甚多，使用人及使用情況複雜，應另附土地使用現況清冊。

(六) 審核計畫書是否符合規定

於接獲申請撥用公地案件時，應就申請撥用機關所附撥用公地計畫書圖冊等審查下列項目：

1. 興辦事業之原因是否符合法令規定？
2. 撥用公地計畫書筆數及面積是否與撥用公地清冊相符？撥用土地標示及面積有無核對土地登記謄本？
3. 興辦事業之性質是否依土地法第 208 條所列事項填寫？
4. 興辦事業已否獲得目的事業主管機關准許（或具有法定預算證明文件）？如為補辦撥用，有無敘明自何時開始使用？
5. 撥用公地有無於地籍圖著色明示範圍？
6. 撥用公地有無檢送地籍圖謄本？
7. 撥用公地有無檢附土地登記謄本？
8. 撥用公地上如有農作或建築物等，有無填寫使用現況及使用人清冊？
9. 撥用公地已否取得管理機關同意？管理機關不同意者，有無敘明協議經過及雙方所持理由？

10. 撥用公地上改良物有無合理補償？依何規定補償？
11. 撥用公地是否為放領公地？有無繳清地價？
12. 撥用公地使用計畫圖與地籍圖是否相符？
13. 撥用公地使用計畫圖有無標明申撥土地使用配置情形？如有建築物，有無敘明建築形式及面積？
14. 撥用公地有無妨礙都市計畫？有無妨礙都市計畫證明書與撥用公地清冊之土地標示是否相符？
15. 撥用土地如為徵收或有償撥用取得，須查明原徵收或撥用機關是否已依徵收或撥用計畫完成使用？
16. 撥用公地如為非都市土地，有無於撥用不動產計畫書第 1 項敘明並辦竣相關程序？
17. 如為有償撥用，有無檢附相關資料及具體經費來源文件？計畫書經初審未符合規定後退請需用土地人補正。

(七) 層報財政部〈或內政部〉審核是否核准

於接獲申請撥用公地案件時，應就申請撥用機關所附撥用公地計畫書圖冊等審查下列項目：

1. 申請撥用國有土地：依照國有財產法第 38 條及同法施行細則第 30、31 及 32 條規定，由需地機關填製撥用不動產計畫書件，報經其上級機關核明屬實後層報財政部（國有財產署），由財政部代擬代判院稿逕行核定。
2. 申請撥用直轄市、縣（市）、鄉（鎮、市）有土地：依照土地法第 26 條規定，由需地機關填製撥用不動產計畫書件，先商請土地所有權機關、管理機關同意報經其上級機關核明屬實後層報內政部，由內政部代擬代判院稿逕行核定。
3. 計畫書經中央主管機關審核未符合規定後退請需用土地人補正。（國有土地經國有財產署退回補正者，申撥機關應於接獲通知之 6 個月內補正，屆期未補正者，除有特殊理由報經國產署同意外，逕予註銷。）

(八) 管理機關變更登記（無償撥用）

1. 本府於接獲核准撥用函件後，即函轉轄區地政事務所逕為辦理管理機關變更登記。地政事務所辦竣變更登記後，應即通知原管理機關繳交土地所有權狀，改註新管理機關名義後，再通知新管理機關領取土地所有權狀。
2. 申請撥用機關依規定辦理管理機關變更事宜時，有關一併准予變更編定部分，本府應同時函囑地政事務所依規定辦理。

(九) 所有權移轉登記（有償撥用）

1. 於接獲核准撥用函件後，即函申請撥用機關依內政部 77 年 12 月 22 日台（77）內地字第 660154 號函規定填列「公有土地有償撥用清冊」一式 4 份，連同奉准有償撥用之公函影本送土地所在地稽徵機關辦理。
2. 申請撥用機關於繳清價款，並洽原管理機關取得土地所有權狀後，將土地所有權狀及付款憑證（影印本）函送本府以憑囑託轄區地政事務所逕為辦理土地所有權移轉及管理機關變更登記，並由地政事務所通知新管理機關領取土地所有權狀。

(十) 土地及改良物之補償及清除

各級政府機關因公務或公共事業需用公有土地時，經依土地法第 26 條規定申請撥用土地並奉核准後，因係政府基於公法上之權力，使需地機關取得該土地之權利，而該土地上之原有他項權利或租賃權，因與政府機關奉准撥用不能並存而應歸於消滅。該土地上之私有土地改良物並應予以清除。至於清除他項權利或土地改良物之補償標準，原則上應參照徵收之標準辦理。另據國有不動產撥用要點第 8 點規定，改良物必須拆遷補償時，申請撥用機關應負責協議處理，撥用後如有糾紛，應自行解決，至所需補償費，如為無償撥用者，由需地機關負擔，如為有償撥用者則由原管理機關負擔。

(十一) 依撥用計畫使用土地

1. 各級政府機關因公務或公共需要報奉核准撥用公有土地後，依照行

政院 53.10.1 台（53）內字第 6837 號令，應在一年內依照核定撥用計畫使用，否則應廢止撥用。（依財政部 101.2.4 台財產接字第 10130000371 號令修正國有不動產撥用要點，有關撤銷撥用修正為廢止撥用）

2. 於每年 2 月底前應編製前一年度公地奉准撥用統計年報表，於完成會核程序後，1 份送主計處(室)，1 份自存外，並由網際網路線上傳送至內政部統計資料庫。

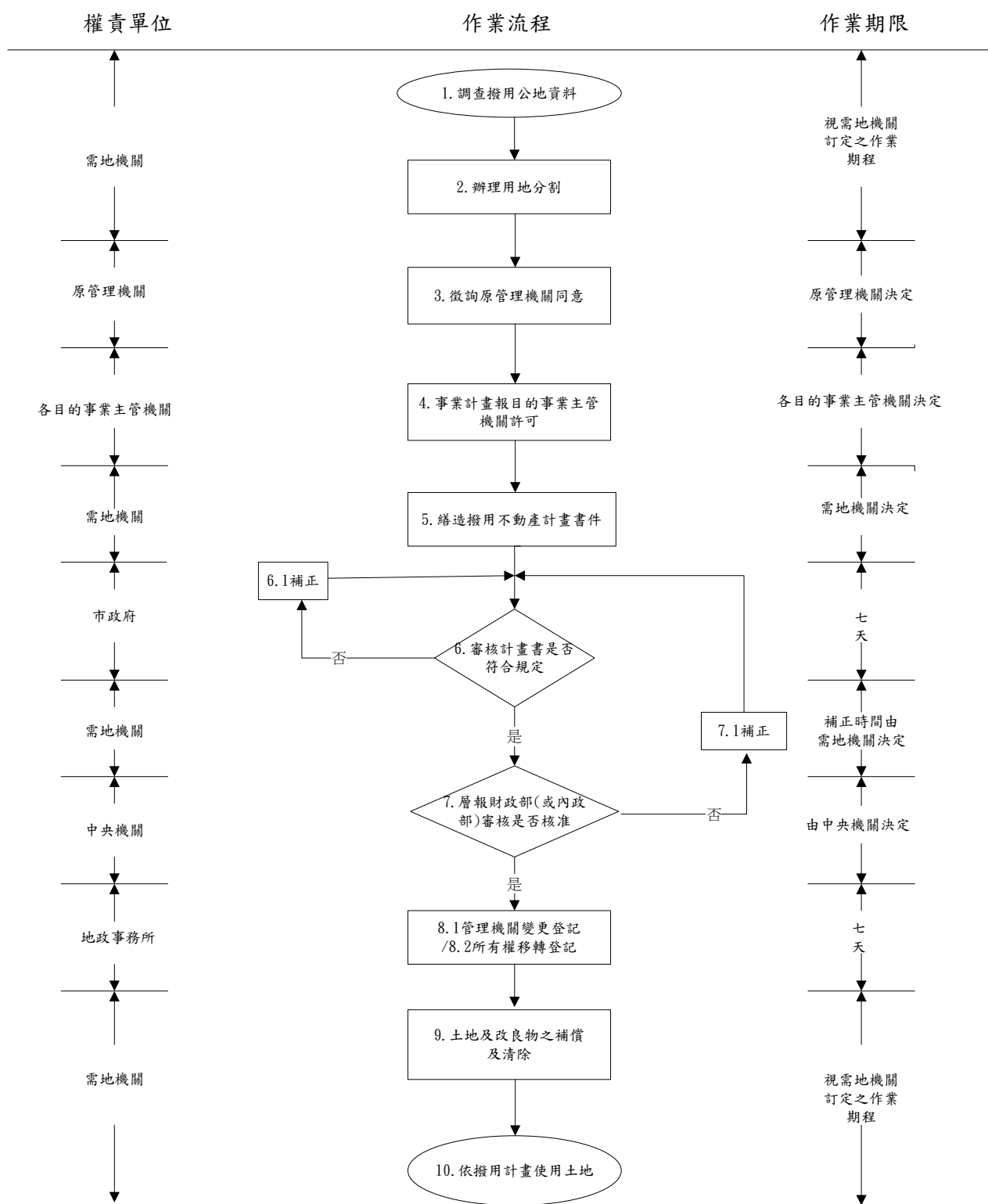


圖 4.3-1 公有土地撥用作業流程(例)

表 4.3-1 公有土地撥用標準作業流程內容說明

作業流程	步驟說明	表單 附件	作業 期限	權責 單位
1. 調查撥用公地資料	需地機關應查明擬撥用公地之坐落、面積、權屬、公告現值、管理機關、土地改良情形、土地使用現況及使用人之姓名住址、相鄰土地之使用狀況及改良情形、都市計畫或區域計畫編定用途、有無放領放租等資料，以供編製撥用公地計畫書及洽辦撥用事宜。	無	視需地機關訂定作業 期程	需地機關
2. 辦理用地分割	需地機關如非整筆申請撥用，應由該機關勘定用地範圍，訂定邊界樁，並將用地範圍於地籍圖及地形圖上大致標明，連同樁位資料，委託土地所在地地政事務所，據以辦理實際使用位置測量、暫編地號、計算面積，並於地籍圖上確認其需用土地之範圍，於地政事務所受理委託辦竣測量後，繪製實測用地範圍藍晒圖及測量成果，由需地機關依規定申辦撥用。	無		需地機關
3. 徵詢原管理機關同意	申請他機關管有之公有土地，申請撥用機關應與土地管理機關先行協議，並取得同意撥用函，如協議不成立時，應將協商經過情形及雙方所持理由，於計畫書內敘明送交本府層轉行政院核定之。	無	原管理機關決定	原管理機關
4. 事業計畫報目的事業主管機關許可	申請撥用機關與辦事業計畫應報經目的事業主管機關核准後，於計畫書內載明送交本府層轉行政院核定之。	無	各目的事業主管機關決定	各目的事業主管機關
5. 繕造撥用不動產計畫書件	<p>壹、撥用不動產計畫書：</p> <p>需地機關於確定撥用範圍，並查明有關撥用公地資料及徵詢管理機關同意撥用後，應即填製撥用不動產計畫書連同應附文件裝訂成冊，並備文依程序申請撥用。</p> <p>需地機關撥用公有土地若有需辦理變更編定者，須在撥用計畫書內敘明請求一併准予變更編定。</p> <p>貳、應附文件</p> <p>一、撥用不動產計畫書</p> <p>二、撥用不動產清冊</p> <p>三、撥用不動產(土地、建物)登記簿謄本</p> <p>四、撥用土地地籍圖謄本或撥用建物平面圖謄本</p> <p>五、撥用土地有無妨礙都市計畫證明書</p> <p>六、土地使用計畫圖(以地籍圖套繪並著色明示範圍)</p>	國有不動產：一、撥用不動產計畫書。二、撥用不動產清冊。三、撥用不動產使用現況清冊。四、撥用土地有無妨礙都市計畫證明書。直轄市、縣(市)或鄉(鎮、市)有不動產一、	需地機關決定	需地機關

作業流程	步驟說明	表單 附件	作業 期限	權責 單位
	<p>七、有償撥用之具體經費來源文件或預算編列證明</p> <p>八、其他：如上級事業主管機關核准興辦事業函影本；管理機關同意撥用函影本或不同意撥用(或逾期未表示意見)者之雙方協商過程或開會紀錄；如撥用土地筆數甚多，使用人及使用情況複雜，應另附土地使用現況及使用人清冊。</p>	<p>撥用不動產計畫書。</p> <p>二、撥用不動產清冊。</p> <p>三、撥用土地有無妨礙都市計畫證明書。</p> <p>四、撥用不動產使用現況及使用人清冊。</p>		
6. 審核計畫書是否符合規定	<p>本府於接獲申請撥用公地案件時，應就申請撥用機關所附撥用公地計畫書圖冊等審查下列項目：</p> <p>一、應備文件是否齊全？</p> <p>二、撥用公地計畫書內所載之筆數、面積等資料與公地清冊、有無妨礙都市計畫證明書及土地登記簿謄本核對是否一致無誤？</p> <p>三、撥用公地擬興辦事業性質是否符合法令規定？</p> <p>四、興辦事業是否已獲目的事業主管機關核准（或具經費預算證明文件）？</p> <p>五、撥用公地是否已取得管理機關同意並出具同意函？</p> <p>六、與管理機關協調不成時是否附有協商經過紀錄？</p> <p>七、撥用公地使用計畫圖有無著色明示範圍？</p> <p>八、撥用公地有無妨礙都市計畫？</p>	無	7 天	縣(市)政府
6.1 補正	計畫書經縣市政府初審未符合規定後退請需用土地人補正。	無	補正時間由需地機關決定	需地機關
7. 層報財政部(或內政部)審核是否核准	<p>壹、申請撥用國有土地：</p> <p>依照國有財產法第 38 條及同法施行細則第 30、31 及 32 條規定，由需地機關填製撥用不動產計畫書件，報經其上級機關核明屬實後層報財政部(國有財產署)，由財政部代擬代判院稿逕行核定。</p> <p>貳、申請撥用直轄市、縣(市)、鄉(鎮、市)</p>	無	由中央機關決定	中央機關(財政部或內政部)

作業流程	步驟說明	表單 附件	作業 期限	權責 單位
	有土地： 依照土地法第 26 條規定，由需地機關填製撥用不動產計畫書件，先商請土地所有權機關、管理機關同意報經其上級機關核明屬實後層報內政部，由內政部代擬代判院稿逕行核定。			
7.1 補正	計畫書經中央主管機關審核未符合規定後退請需用土地人補正。	無	補正時間由需地機關決定	需地機關
8 管理機關變更登記	壹、管理機關變更登記（無償撥用） 一、本府於接獲核准撥用函件後，即函轉轄區地政事務所逕為辦理管理機關變更登記。地政事務所辦竣變更登記後，應即通知原管理機關繳交土地所有權狀，改註新管理機關名義後，再通知新管理機關領取土地所有權狀。 二、申請撥用機關依規定辦理管理機關變更事宜時，有關一併准予變更編定部分，本府應同時函囑地政事務所依規定辦理。	無	7 天	地政事務所
9. 所有權移轉登記	所有權移轉登記（有償撥用） 一、本府於接獲核准撥用函件後，即函申請撥用機關依內政部 77 年 12 月 22 日台（77）內地字第 660154 號函規定填列「公有土地有償撥用清冊」一式 4 份，連同奉准有償撥用之公函影本送土地所在地稽徵機關辦理。 二、申請撥用機關於繳清價款，並洽原管理機關取得土地所有權狀後，將土地所有權狀及付款憑證（影印本）函送本府以憑囑託轄區地政事務所逕為辦理土地所有權移轉及管理機關變更登記，並由地政事務所通知新管理機關領取土地所有權狀。	無	7 天	地政事務所
10. 土地及改良物之補償及清除	各級政府機關因公務或公共事業需用公有土地時，經依土地法第 26 條規定申請撥用土地並奉核准後，因係政府基於公法上之權力，使需地機關取得該土地之權利，而該土地上之原有他項權利或租賃權，因與政府機關奉准撥用不能並存而應歸於消滅。該土地上之私有土地改良物並應予以清除。至於清除他項權利或土地改良	無	視需地機關訂定之作業期程	需地機關

作業流程	步驟說明	表單 附件	作業 期限	權責 單位
	物之補償標準，原則上應參照徵收之標準辦理。另據國有不動產撥用要點第 8 點規定，改良物必須拆遷補償時，除法另有規定者外，申請撥用機關應負責協議處理，撥用後如有糾紛，應自行解決，至所需補償費，如為無償撥用者，由需地機關負擔，如為有償撥用者則由原管理機關負擔。			
11. 依撥用計畫使用土地	<p>壹、各級政府機關因公務或公共需要報奉核准撥用公有土地後，依照行政院 53.10.1 台（53）內字第 6837 號令，應在一年內依照核定撥用計畫使用，否則應廢止撥用。（依財政部 101.2.4 台財產接字第 10130000371 號令修正國有不動產撥用要點，有關撤銷撥用修正為廢止撥用）</p> <p>貳、本府於每年 2 月底前應編製前一年度公地奉准撥用統計年報表於完成會核程序後，1 份送主計處(室)，1 份自存外，並由網際網路線上傳送至內政部統計資料庫。</p>	無		需地機關

二、公有土地取得方式

依據前述 4.2 節之潛在廠址現勘調查結果，名間鄉外埔段公有地之土地管理機關為財政部國有財產署，故應依據國有財產法第 38 條、施行細則第 30~32 條規定，填具申請撥用書件，報經上級機關核明屬實後，再報由財政部代擬代判院稿逕行核定，始得轉移土地所有權，需地機關辦理公用土地撥用作業應按照權責單位作業期限規定辦理。

有關申撥國有不動產土地法令，包括「國有財產法」、「各級政府機關互相撥用公有不動產之有償與無償劃分原則」、「國有不動產撥用要點」及「國有不動產撥用作業注意事項」等，彙整詳如表 4.3-2 所示。表 4.3-3 為名間鄉外埔段公有地申撥應檢具書件及程序。

表 4.3-2 申撥國有不動產相關法令彙整

法令名稱	條款	項目	內容
國有財產法 (行政院 96 年 9 月 29 日院臺財字第 0960041165 號函修正)	第 38 條	非公用財產之撥用依據	1.非公用財產類之不動產，各級政府機關為公務或公共所需，得申請撥用。 2.前項撥用，應由申請撥用機關檢具使用計畫及圖說，報經其上級機關核明屬實，並徵得財政部國有財產局同意後，層報行政院核定之。
國有財產法施行細則(行政院九十六年三月二日院臺財字第○九六○○○五七八三號令修正)	第 30 條	撥用申請書格式	級政府機關依本法第三十八條規定申請撥用非公用不動產，應備具申請撥用書類；其格式由財政部定之
國有不動產撥用要點 (台財產公字第 10435005162 號令)	第 2 點	土地撥用要件	各級政府機關申請撥用國有不動產，應符合國有財產法第三十八條或其他法律規定之撥用要件。
	第 3 點	土地撥用方式	撥用方式為有償或無償，應依行政院訂頒「各級政府機關互相撥用公有不動產之有償與無償劃分原則」規定辦理。
	第 6 點	申撥國有土地部分空間	1.申撥國有土地部分空間之方式如下：以下簡稱國產署)經管者，應申撥全部土地持分。需用機關有二個以上時，應共同協議需用土地持分，分別辦理撥用。 2.非國產署經管者，由申撥機關洽管理機關協議土地持分或空間垂直距離，辦理撥用。但有償撥用者，僅得以協議之土地持分辦理撥用。
	第 7 點	土地申撥所需文件	機關申撥國有不動產，應按下列規定檢具相關書件一式三份，報經上級機關審核所擬使用計畫、需用面積、圖說及經費來源等事項，摘錄重點條文如下： (1)申撥國有土地內部分土地時，檢附地政機關之預為分割清冊及圖說。 (2)非都市計畫範圍：地政機關或相關主管機關出具之非都市土地證明。但土地登記謄本已載明非都市土地使用分區及使用地類別者，免附。 (3)申撥林班地或保安林地，檢附行政院農業委員會林務局同意撥用文件。
	第 11 點	土地經核准撥用之應辦事項	國有不動產奉行政院核准撥用後，應辦理下列事項，例如須補辦非都市土地使用編定、變更編定或踐行相關法定程序者，依規定辦理。
各級政府機關互相撥用公有不動	第 2 點	土地撥用原則	1.各級政府機關因公務或公共所需公有不動產，依法申辦撥用時，以無償為原則。

法令名稱	條款	項目	內容
產之有償與無償劃分原則 (行政院 103 年 5 月 28 日院臺財字第 1030024771 號函)			2.辦理有償撥用不動產時，土地之取償，除法令另有規定外，以核准撥用日當期公告土地現值為準。
國有不動產撥用作業注意事項(台財產署公字第 10235008310 號)	第 2 條	撥用程序	收件、交查、審查(含退請補正)、代擬行政院函稿陳財政部代判及所有權移轉或管理機關變更登記及產籍異動。
	第 5 條	無償撥用登記及產籍異動	<p>1.不動產為國有財產署管理</p> <p>(1)檢附行政院核准撥用函影本、撥用不動產清冊及所有權狀(無者免附)，函請直轄市、縣(市)地政機關轉送轄區地政事務所辦理無償撥用登記，並副知申撥機關。但經確認地政機關已轉送地政事務所辦理撥用登記者，免重複轉送。</p> <p>(2)辦理產籍異動。</p> <p>2.不動產非國有財產署管理</p> <p>(1)通知原管理機關繳交所有權狀(無者免繳)。</p> <p>(2)依行政院核准撥用函接管，以「待勘查」管理區分建立產籍，及辦理管理區分異動為「無償撥用」，免辦理管理機關變更登記為本署。</p> <p>(3)檢附行政院核准撥用函影本、撥用不動產清冊及所有權狀(無者免附)，函請直轄市、縣(市)地政機關轉送轄區地政事務所辦理無償撥用登記並副知申撥機關。但經確認地政機關已轉送地政事務所辦理撥用登記者，免重複轉送。</p> <p>3.撥用之不動產屬未登記土地</p> <p>(1)通知申撥機關辦理國有及無償撥用登記，並於登記完畢後檢附登記謄本或以內政部地籍資料相關系統列印之登記資料函知分署、辦事處。</p> <p>(2)辦理產籍異動。</p>

資料來源：本計畫整理。

表 4.3-3 名間鄉外埔段公有地申撥檢具書件及程序

土地管理機關	土地筆數	檢具書件	申撥程序
國有財產署	11	1. (申請撥用機關名稱)撥用不動產計畫書。 2. (申請撥用機關名稱)(有)無償撥用不動產清冊。 3.撥用不動產之登記謄本。 4.撥用不動產之地籍圖或建物測量成果圖謄本。 5.撥用不動產使用現況清冊。但現況情形可於撥用不動產計畫書填明者，免附。 6.以地籍圖繪製並著色之撥用土地使用計畫圖，圖內繪明申撥範圍及使用方式。計畫新建建築者，加繪建築位置、樓層及面積。(如附件：撥用不動產使用計畫圖函示及範例) 7.(申請撥用機關名稱)撥用土地無妨礙都市計畫證明(得以公函替代之)。 8.其他(有償撥用具體經費來源文件或預算編列證明，申請分期付款者應列明撥用之總經費及分期付款方式、基金財務困難證明文件、不動產管理機關同意函、載明 94 年 8 月 4 日前、後都市計畫使用分區變更沿革及法律依據之文件等)	依國有財產法第 38 條、施行細則第 30~32 條規定，填具申請撥用書件，報經上級機關核明屬實後層報財政部(國有財產署)，由財政部代擬代判院稿逕行核定

三、土地使用分區與使用地類別變更程序

依「非都市土地使用管制規則」第 11 條第 1 項第 7 款規定：「前六款以外開發之土地面積達 2 公頃以上，應變更為特定專用區」，而本計畫專區預定地面積預計約 7 公頃，因此須依「非都市土地使用管制規則」第 13 條規定辦理使用分區及使用地類別變更，並依「非都市土地使用分區及使用地變更申請案件委辦直轄市縣(市)政府審查作業要點」第 2 點規定由南投縣政府代為許可審議核定。預估辦理預定廠址開發前置程序如圖 4.3-2。

有關非都市土地開發面積超過 2 公頃所涉及之法令、開發規定及辦理程序等如表 4.3-4 所示，其中「非都市土地開發審議作業規範」附件三「申請使用地變更編定檢附書圖文件製作格式」，已說明申請書及開發計畫書圖文件格式，可供環保局後續參考，另案委託辦理使用分區及使用地類別變更作業。

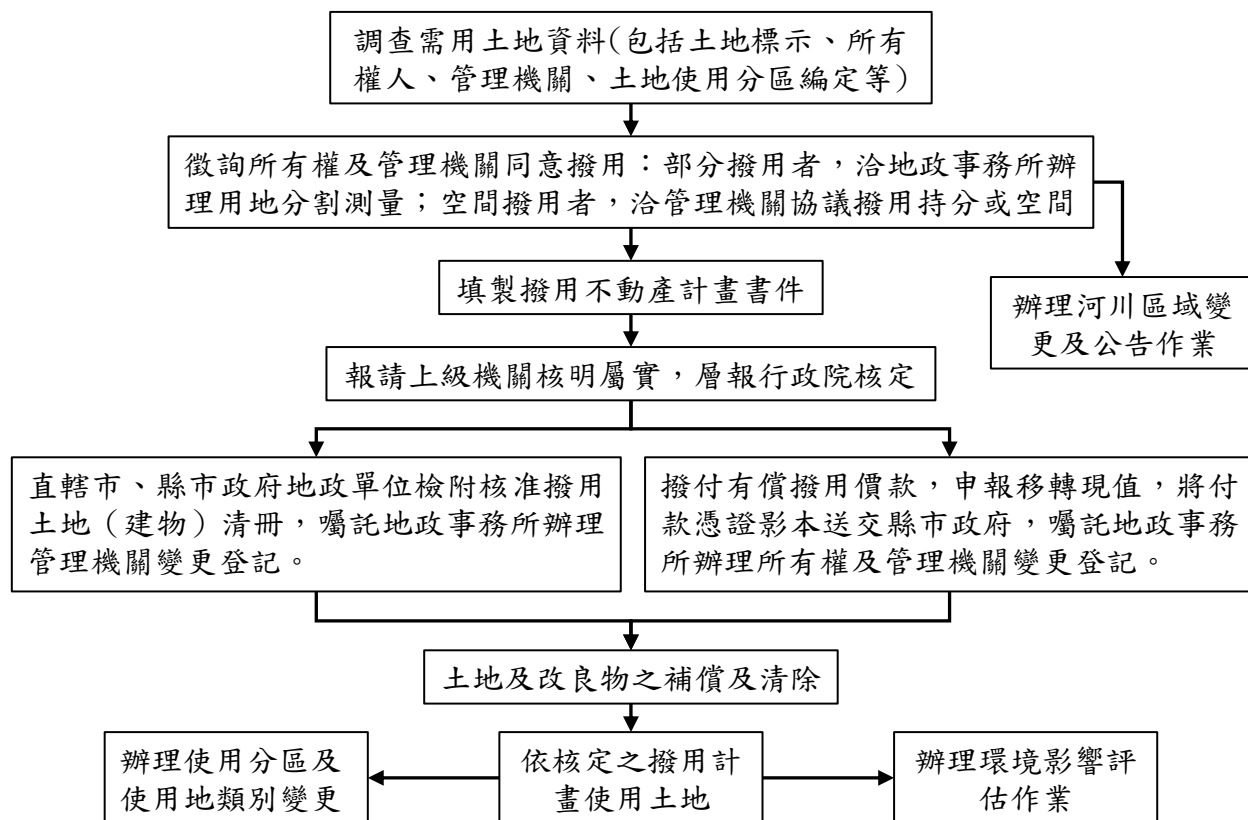
另由於本案基地位屬特定農業區之農牧用地，其已列入第一級環境敏感區之優良農地，故依「農業主管機關同意農業用地變更使用審查作業要點(111.03.17)」第 6 點規定，非都市土地特定農業區之農業用地，不同意變更使用。但符合下列情形之一，且無第 5 點各款情形，影響農業生產環境之完整者，得申請變更使用：

- (一) 國防或防止災害之所需用地。
- (二) 經行政院核定之計畫或公共建設之所需用地。
- (三) 依土地徵收條例規定得辦理徵收事業之所需用地。
- (四) 政府機關興辦之公共建設設施或提供公眾使用設施之所需用地。
- (五) 符合非都市土地使用管制規則規定，為自然地形或合法建築用地包圍、夾雜之零星農業用地。
- (六) 供公眾通行且具有公用地役關係之既成道路，或公立公墓更新計畫之所需用地。
- (七) 經中央農業主管機關核准或輔導之產、製、儲、銷等農業相關設施之所需用地。

另依內政部 109 年 5 月 14 日台內營字第 1090808502 號函修正之「得於第一級環境敏感地區申請興辦公共設施或公用事業項目表」，尚包含「再生能源發電設施」，故雖然特定農業區之農牧用地限制變更使用，但本案屬「農業主管機關同意農業用地變更使用審查作業要點」第 6 點第 4 款之政府機關興辦之公共建設設施或提供公眾使用設施之所需用地，且尚屬再生能源發電設施，故應可依「非都市土地使用管制規則」相關變更程序申請辦理土地使用分區及使用地類別變更作業。

綜合上述，本案土地取得程序包括取得原管理機關同意撥用函、辦理土地分區變更及使用地變更編定及由地政單位辦理管理機關變更登記。參考相關案例經驗，後續土地取得在不計環評(含風險評估)及查詢環境敏感地區作業時間，保守需要 20 個月(含取得原管理機關同意撥用函 3 個月、準備興辦事業計畫書及相關書件 9 個月、區域計畫委員審議同意 6 個月(視實際審查時間而定)及辦理管理機關變更登記 2 個月)，未來實際辦理時亦得視實際作業情況縮短行政時程，

以加速土地取得。



資料來源：內政部，公地撥用作業手冊，106年8月。

圖 4.3-2 南投縣名間鄉再生能源發電廠專區預定廠址開發前置程序圖

表 4.3-4 非都市土地開發涉及法令、開發規定及辦理程序

開發面積	面積逾 2 公頃
辦理方式	依規定需辦理使用分區及使用地類別變更
提送計畫	<p>1.開發計畫擬定 依「非都市土地使用管制規則」第 11 條規定，變更土地逾兩公頃需辦理土地使用分區變更，應依「非都市土地開發審議作業規範」製作開發計畫送區域計畫擬定機關審議。</p> <p>2.農業用地變更使用說明書 因基地為特定農業區農牧用地，須依「農業主管機關同意農業用地變更使用審查作業要點」規定，提送農業用地變更使用說明書。</p> <p>3.出流管制規劃/計畫書 依「出流管制計畫書與規劃書審核監督及免辦認定辦法」第 2 條規定，土地開發為掩埋場、焚化廠、廢棄物清除處理廠、廢（汙）水處理廠，面積達兩公頃以上者，應提出出流管制計畫書。依本法第 3 條之規定，涉及土地使用分區變更者，應先向地方主管機關提出出流管制規劃書，並取得核定函。</p>
開發限制	<p>1.廢棄物處理設施用地相關規定 依「非都市土地開發審議作業規範」第八之一點規定，申請開發殯葬、廢棄物衛生掩埋場、廢棄物封閉掩埋場、廢棄物焚化處理廠、營建剩餘土石方資源堆置處理場及土石採取場等設施，於土地使用分區變更計畫申請同意階段，應依總編第三點、第三之一點、第三之二點、第八點、第九點、第十點、第十二點至第十六點、第十八點、第二十四點、第二十六點、第二十九點規定，並應考量區位適宜性與說明開發行為對鄰近地區之負面影響及防治措施。</p> <p>2.基地聯絡道路 依「非都市土地開發審議作業規範」第二十六點規定，基地聯絡道路，應至少有獨立二條通往聯外道路，其中一條其路寬至少八公尺以上，另一條可為緊急通路且寬度須能容納消防車之通行。但經區域計畫委員會認定情況特殊且足供需求，並無影響安全之虞者，不在此限。</p> <p>3.緩衝綠帶 依「非都市土地開發審議作業規範」第四十點規定，申請開發案之土地使用與基地外周邊土地使用不相容者，應自基地邊界線退縮設置緩衝綠帶。寬度不得小於十公尺，且每單位平方公尺應至少植喬木一株。前項緩衝綠帶與區外公園、綠地鄰接部分可縮減五公尺；基地範圍外鄰接依水利法公告之河川區域或海域區者，其鄰接部分得以退縮建築方式辦理，其退縮寬度不得小於十公尺並應植栽綠化，免依前項規定留設緩衝綠帶；另依「農業主管機關同意農業用地變更使用審查作業要點」第十點第一項第一款規定，特定農業區變更作住宅社區性質、工商綜合區、廢棄物處理(含回收或貯存)、土石採取、營建剩餘土石方處理、因擴展工業需要變更之使用者：至少二十公尺。</p>

第五章 名間鄉再生能源發電廠專區設施興 建工程先期規劃作業

第五章 名間鄉再生能源發電廠專區設施興建 工程先期規劃作業

5.1 評估規劃再生能源發電廠專區設施之種類、型式、組數及規模、運轉時間模式

一、綠能電廠

依據前述 3.3 節設施定位之分析結果，綠能電廠採情境 2 直接處理本縣一般廢棄物與開放廠商自行收受本縣適燃之一般事業廢棄物，以妥善處理本縣廢棄物，並可將焚化高溫廢氣之廢熱以 25%以上之發電效率發電，以再生能源躉購費率售予台電公司供應民生或工業所需用電。

綠能電廠初步規劃採 24 時/日操作，考量本縣一般廢棄物與一般事業廢棄物需求包括一般垃圾(250 公噸/天)、堆置打包垃圾(100 公噸/天)、巨大垃圾(10 公噸/天)與可燃性一般事業廢(40 公噸/天)，全廠設計處理量為 400 公噸/日並採兩爐配置(200 公噸/日×2 爐)。另參考合理之停爐歲修檢點時數，規劃年運轉日數為 330 日(運轉率為 90%)，計算設計年處理量為 132,000 公噸。

(一) 焚化技術

焚化處理為目前廢棄物直接熱處理應用最為廣泛之技術，其最大的特色為利用高溫環境破壞廢棄物中的有機成分，使其達成減容化及穩定化之功效，並藉由廢熱回收程序同時達到廢棄物能源化之目標。

其中焚化處理過程可能產生污染問題有廢氣、廢水、灰渣、臭氣及噪音等，且產生的二氧化碳、一氧化碳、汞與懸浮微粒等污染物質可能危害健康。為保障公眾健康和符合主管機關訂定的嚴格氣體排放標準(如空氣污染防制法、廢棄物焚化爐空氣污染物排放標準)，現代化廢物焚化能源回收設施都會採用先進的設計及程序控制措施，如圖 5.1-1。



圖 5.1-1 典型垃圾焚化廠處理流程圖

(二) 爐體型式之選擇

目前國內外主流廢棄物焚化爐型包含機械式焚化爐、流體化床焚化爐、旋轉窯焚化爐及模具式焚化爐等。因本計畫綠能電廠擬採情境二直接處理本縣一般廢棄物與開放廠商自行收受本縣適燃之一般事業廢棄物，考量進廠廢棄物之組成性質變動範圍較大與穩定操作目標，規劃選用機械式爐床，其比較如表 5.1-1。

混燒機械式焚化爐為目前應用於大量家戶垃圾或廢棄物採行焚化處理之主流設備型式。機械爐床兼具使廢棄物在系統中移動、混合攪拌廢棄物與焚化時導入空氣等功能。近年來為減少焚燒過程污染排放及提高廢棄物發電效率，國外廠商紛紛提出新世代機械式(Stoker)爐床概念，有關目前已應用之國外新世代機械式爐床之設計概念彙整如表 5.1-2，內容包括高性能進料裝置、高性能冷卻爐床、新型燃燒控制、高度燃燒設計及高效率熱回收等項目。

表 5.1-1 機械式焚化爐與流體化床焚化爐之比較

項目	機械式焚化爐	流體化床焚化爐
優勢	<ul style="list-style-type: none"> 可以接受不同種類廢棄物，具因應垃圾性質較大變動範圍之操作彈性 無需設置前處理系統(如為適用再生能源認定而增設者除外) 1,000°C 以上之高溫燃燒足以完全分解戴奧辛等污染物 國內外垃圾焚化廠主流爐型(包括國內 24 座大型垃圾焚化爐) 國外大容量(1,000t/d)商轉實績多 	<ul style="list-style-type: none"> 較適合處理污泥或高含水率等均質廢棄物 爐體成垂直走向，占地面積小 過剩空氣量低，廢氣流量較低 爐溫分配均勻，燃燒溫度較低(800~950°C)，爐出口氮氧化物、一氧化碳濃度較低 爐內擾動劇烈，廢棄物燃燒較易完全，底渣灼燒減量較低 爐砂蓄熱性佳，起停爐較容易
劣勢	<ul style="list-style-type: none"> 焚化爐爐體占地面積較大 過剩空氣量較高，廢氣流量較高 起停爐需時較長 底渣灼燒減量相對較高 	<ul style="list-style-type: none"> 嚴格要求進料尺寸，前處理系統為必須 進料破碎及爐下方排渣易成操作瓶頸 須定期補充爐砂與停爐維護 為維持爐砂懸浮流動床，須以送風機持續送風，致操作維護費偏高 國外大容量較少(一般不超過 400 t/d)

資料來源：本工作團隊彙整。

表 5.1-2 國外新世代機械式爐床之設計概念彙整

項目	內容
高性能進料裝置	<ul style="list-style-type: none"> 垃圾進料斗上方裝設掃描式雷射測距儀 進料滑槽裝設垃圾速度計（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）
高性能冷卻爐床	<ul style="list-style-type: none"> 「高性能空冷爐床或水冷式爐床」可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。
新型燃燒控制	<ul style="list-style-type: none"> 導入先進模糊控制系統，達成鍋爐蒸發量變動幅度小及應答快速之需求。 設置紅外線攝影機監視爐內燃燒狀態。 爐出口裝設雷射計測儀量測廢氣中氧氣含量，達二次空氣量即時控制，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。
高度燃燒設計	<ul style="list-style-type: none"> 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。 一次空氣分段獨立控制供給適當分配，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。 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。 一次燃燒空氣富氧化：藉由高含氧量之一次空氣注入致垃圾層燃燒更為激烈，進而達到完全燃燒。 導入部分處理後廢氣至燃燒室：避免燃燒空氣不足，並增加燃燒室內擾動及避免局部高溫情況發生，期達到廢氣排放減量、戴奧辛/氮氧化物/一氧化碳等污染物減量等目標。
高效率熱回收	<ul style="list-style-type: none"> 採高溫高壓鍋爐，提升發電效率。 採低空氣比模式操作，廢氣減量約 30%，廢氣熱損失量減低，鍋爐效率提高。

資料來源：石川禎昭，性能保証に基づくごみ焼却炉の選定と導入(2004)。

二、廚餘處理廠

廚餘處理廠主要為因應後續廚餘委外蒸煮後餵豬發生困難時，確保本縣具廚餘自主處理能力，並依前述建議採情境 2「高效堆肥處理」。初步規劃以處理家戶及事業廚餘為主，且規劃接收處理廚餘量合計為 100 公噸/日 (2 組×50 公噸/日·組)，採 8 時/日操作，規劃每周操作 5 日，年運轉日數為 260 日，計算設計年處理量為 26,000 公噸。

目前國內外之廚餘處理再利用技術之特性、應用限制等彙整如表 5.1-3。廚餘問題隨著廚餘回收率的日漸提高，廚餘處理與再利用需求越大，過去最常採用的「堆肥」及「養豬」方式，前者常因臭味逸散、產品去處等議題影響設施營運，後者或因衛生問題常引起爭議，加上非洲豬瘟威脅持續進逼，如因去處有限將廚餘運至焚化廠混燒又引發外界不甚合理的批評，故廚餘問題已成了各縣市最為棘手的問題。

厭氧消化雖然可以解決廚餘問題，沼氣發電亦具有再生能源的光環，但本身的技術複雜性及設置經濟規模等顧慮，致使堆肥技術似乎仍有相依並存的必要。而為了解決傳統堆肥的老問題（如：費時、臭氣、佔空間等），高效堆肥的相關技術研發與推廣相當熱絡，以下針對高效堆肥技術各項特點逐一簡要說明：

(一) 發酵速度快

有機肥料堆肥發酵過程一般需要 45 至 60 天的時間（以確保達到無害化、腐質化，以及產生大量微生物代謝產物），甚至需三到六個月的時間才能充分腐熟，所需時間越長，作業空間的需求越大，在地狹人稠的台灣（尤其北部地區）選址即面臨極大挑戰，更遑論週遭民眾能否接受。

高速堆肥顧名思義，因發酵速度快，可以將過去數十日的堆肥時間大幅縮短，其最大優勢在於減少廚餘處理的停留時間，大大地減少廚餘

處理的壓力，可以視實際情況採取集中式或分散式的處理模式，如搭配未來推動的有機廢棄物厭氧消化設施，相信困擾許久的廚餘問題應可望獲得妥善解決。

(二) 臭味逸散少

密閉的發酵環境不僅可以控制生物反應的條件，對於堆肥過程可能產生的異味也可以有效控制（減少逸散機會），臭味問題可有效控制的最大優勢在於避免引起週遭民眾反彈（進而衍生抗議，以致設施被迫關廠），也可以保障作業人員的工作環境品質，樹立廚餘處理設施的環保新形象。

惟堆肥過程除堆肥設施本體之異味獲得控制外，仍應特別留意廚餘傾卸作業、車輛或盛裝桶清洗等堆肥製程以外而可能產生的異味。

(三) 減量效果佳

快速堆肥可利用特定微生物於中溫好氧環境發酵的特性，在設定條件下，將含水率極高的廚餘快速轉化為高腐熟程度的穩定物質（含水率低於 40%），除了去除水分外，也排除二氧化碳與水蒸汽，部分設備估算減量率可達 80~90%（例如：投入約 1 公噸廚餘，添加微生物及酵素之後，經 24 小時，排出二氧化碳、水及生成約 100 公斤的肥料）。

快速堆肥的減量效果，可減少後續產品或衍生物之貯存空間需求，也降低後續廠內運輸及打包等相關作業之人力負荷，對於處理設施之空間規劃及人力安排預料可減少不少壓力。

(四) 產品安定高

快速堆肥藉由製程條件的設定（如：設定特定溫度以供特定細菌進行發酵作用），並配合為製程需要而量身訂作的前處理程序，不僅使堆肥產品安定腐熟符合後段再利用的需求，並可以消除堆肥產品運輸或使用過程中可能的臭味問題。

(五) 空間需求小

以台灣地狹人稠的先天條件，加上廚餘設施亦屬鄰避設施，故如何在有限的空間上做有效的製程規劃相當重要，尤其又要考慮車行動線、職業安全要求等項目。過去傳統堆肥因製程需要往往需要大面積空間以供前處理、拌合、靜堆等作業，部份新研發的快速堆肥設備可以大幅簡化製程（如：不需拌合、靜堆，同時也可以忽略所衍生臭氣抽除、臭氣處理、廢水處理等系統），亦同步減少相關設備的空間需求。

空間需求的減少，減少了用地需求（解決了設施用地難覓的問題），降低了土木相關建造成本，提高了作業環境的空間安全與流暢，對於高速堆肥相關技術的推廣將具有良好的正面助益。

表 5.1-3 廚餘回收再利用技術之特性與應用限制

技術類別	技術特性	應用限制
好氧堆肥	<ul style="list-style-type: none"> 廚餘堆肥主要用途為有機肥料或土壤改良劑。 須預留足夠堆肥空間、進料品質限制高、須控制發酵條件(水分含量、發酵時間、溫度及翻堆頻率)、須處理臭味及污水。 	<ul style="list-style-type: none"> 場區規劃：需 30 天~40 天以上才能完全腐熟，故須預留足夠作業空間。 原料性質：使用於堆肥之原料，應考量其雜質含量、顆粒大小及副資材性質等，並於前處理程序中加以考量。 發酵條件：水分含量、發酵時間、溫度及翻堆頻率等需控制。 其他環境污染因素：如臭味防制及污水處理等。
乾式厭氧發酵	<ul style="list-style-type: none"> 藉由微生物於缺氧環境下降解有機廢棄物，產生沼氣及殘渣。可處理總固體濃度>15%之廢棄物。 原料性質須調整至適合微生物可生存範圍、須控制發酵條件(溫度、pH 值)。 	<ul style="list-style-type: none"> 原料性質：進料廚餘之粒徑大小、油脂及離子濃度等，須調整至適合微生物可生存範圍，總固體濃度大於 15%，可採多元投料使微生物菌向多樣化來克服。 發酵條件：溫度、pH 值等控制，影響微生物生長環境。
濕式厭氧發酵	<ul style="list-style-type: none"> 原理與乾式相同。主要處理總固體濃度<15%之廢棄物。 原料性質須調整至適合微生物可生存範圍、須控制發酵條件(溫度、pH 值)。 	<ul style="list-style-type: none"> 原料性質：與乾式相同，但總固體濃度小於 15%。 發酵條件：溫度、pH 值等控制，影響微生物生長環境。
中低溫負壓發酵	<ul style="list-style-type: none"> 使用取材自當地菌種的高速發酵技術，發酵溫度控制於 60°C，發酵菌 	<ul style="list-style-type: none"> 加熱能源需求高，須額外設置加熱系統(鍋爐)提供蒸汽以加熱。

技術類別	技術特性	應用限制
	<p>在中低溫負壓環境下快速發酵乾燥，將各種可生物分解之有機性廢棄物轉換為肥料或飼料。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 耗能高，需添加外來菌種提升發酵速度。 	<ul style="list-style-type: none"> • 需採集篩選在地菌種，與納豆菌或酵母菌混合後培養，經無氧以及有氧發酵程序始完成。
高溫快速發酵	<ul style="list-style-type: none"> • 以酵素取代微生物進行有機質穩定及腐熟，搭配快速發酵技術設備，可在短時間內將有機質完全腐熟轉化為高效有機質肥料。 • 溫控系統需供應充足能源，可能耗費較多能源及成本支出。 	<ul style="list-style-type: none"> • 大多數的溫控系統必須消耗較多的能源，所以利用快速發酵堆肥法時，相關的能源供應必須相當充足，而其成本支出，亦須加以評估考量。
醱化酵素	<ul style="list-style-type: none"> • 先經破碎提高生質轉化反應效率，再放進水解槽，控制水解槽的昇溫及攪拌，加入液化酵素進行糊化處理溶解廚餘中之澱粉質，再加入醱化酵素進行水解反應使其澱粉質轉化為葡萄糖。而後利用離心脫水設備進行固液分離水解汁液進行酒精發酵程序，另分離固渣可進行堆肥或製成土壤改良劑。 	<ul style="list-style-type: none"> • 需控制轉化反應條件。
廚餘與有機廢棄物共消化	<ul style="list-style-type: none"> • 依 103 年環保署「廚餘與污泥共發酵能源化操作參數之評析計畫」摘錄其研究成果如下：廚餘與下水道污泥以 1:3 比例混合可提升污泥厭氧消化之生質能源產生量。可共消化之對象除下水道污泥外亦包括禽畜糞、農業廢棄物等。 	<ul style="list-style-type: none"> • 生廚餘油脂含量較低、纖維質成分較高，可進行厭氧發酵產生之沼氣比例較低；熟廚餘油脂含量較高，厭氧消化產生之沼氣轉換率較高，然浮渣所造成系統操作問題須克服。
黑水虻處理	<ul style="list-style-type: none"> • 腐生性的水虻科昆蟲，1 隻幼蟲在成長過程有可以處理廚餘或農牧廢棄物 2~3 公斤的能力，有效解決垃圾的環境污染問題。 • 無需複雜的高端技術運營，適用於主要依靠簡單技術和非熟練勞動力的低收入環境及處理量能小。 	<ul style="list-style-type: none"> • 該技術無需複雜的高端技術運營，適用於主要依靠簡單技術和非熟練勞動力的低收入環境及處理量能小(1 公噸/日)。 • 現階段尚無法自動化，故存在高風險，成功機率較低。
蟑螂生物處理	<ul style="list-style-type: none"> • 美洲大蠊(又稱美洲家蠊，俗稱美洲蟑螂)源自於熱帶非洲，為全球最大且最常見的有翅蟑螂，體長 35~43mm。美洲大蠊體型較其他蟑螂大，進食多，繁殖速度快，生命週期長達 1 年，平均每 2 天產一次卵，孵化率高達 80%，可孵化 16 隻幼蟲。每隻美洲大蠊重約 1 克，可吃掉比自己體重還多 5% 的廚餘。 	<ul style="list-style-type: none"> • 美洲大蠊性喜溫暖、潮濕、懼強光、噪音之環境喜陰暗，喜溫暖，尤對溫度要求較高，故飼養環境須控制溫濕度。另考量美洲大蠊繁殖能力極強，若其逃逸所致生態災害，須嚴格控管養殖場之密閉性及防護措施。

資料來源：本計畫彙整

5.2 評估規劃再生能源發電廠專區設施之整體處理流程及各項設施功能單元

一、綠能電廠

綠能電廠之處理設施流程規劃如圖 5.2-1 所示(即第 3.3 節之情境 2)，質量平衡圖則規劃如圖 5.2-2。本縣一般廢棄物與一般事業廢棄物(設計 400 公噸/日)先經前處理設備進行篩分、破碎、磁選與渦選後進入焚化爐焚化，高溫廢氣先經廢熱回收鍋爐回收廢熱轉為高溫高壓蒸汽，推動汽輪發電機將轉換為電能，經併聯電力系統售予台電公司。

經回收廢熱之降溫廢氣則經廢氣處理系統淨化後煙道排氣，再經高煙囪稀釋擴散於大氣中。而經焚化爐產出之底渣(48 公噸/日)可就近送竹山鎮綠能永續中心之底渣分選廠分選再利用，而飛灰經處理(穩定化)之衍生物(16.8 公噸/日)則可直接送掩埋場進行最終處置。

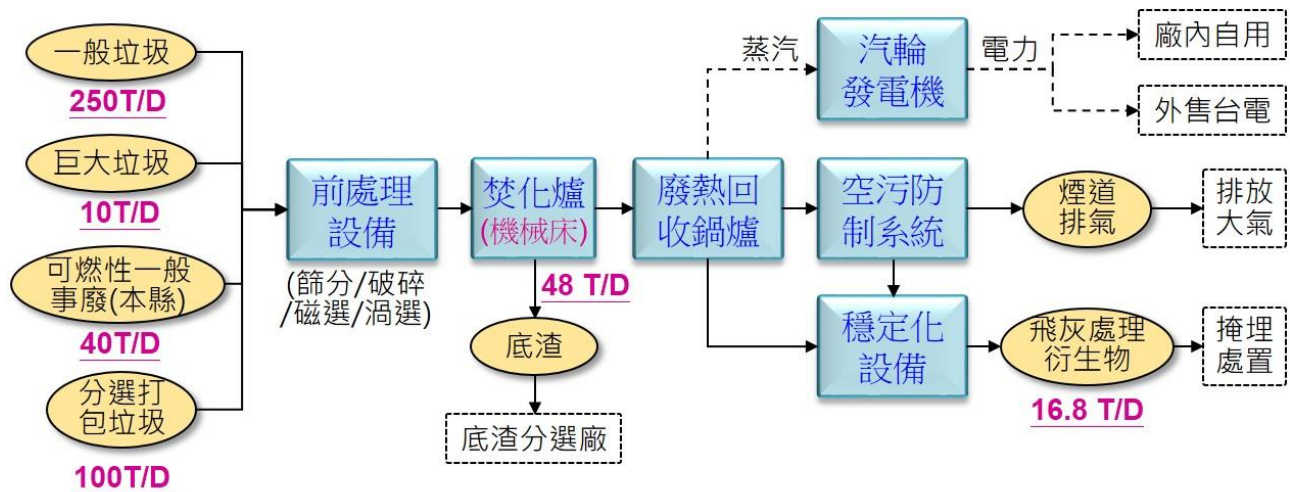


圖 5.2-1 綠能電廠處理流程規劃示意圖

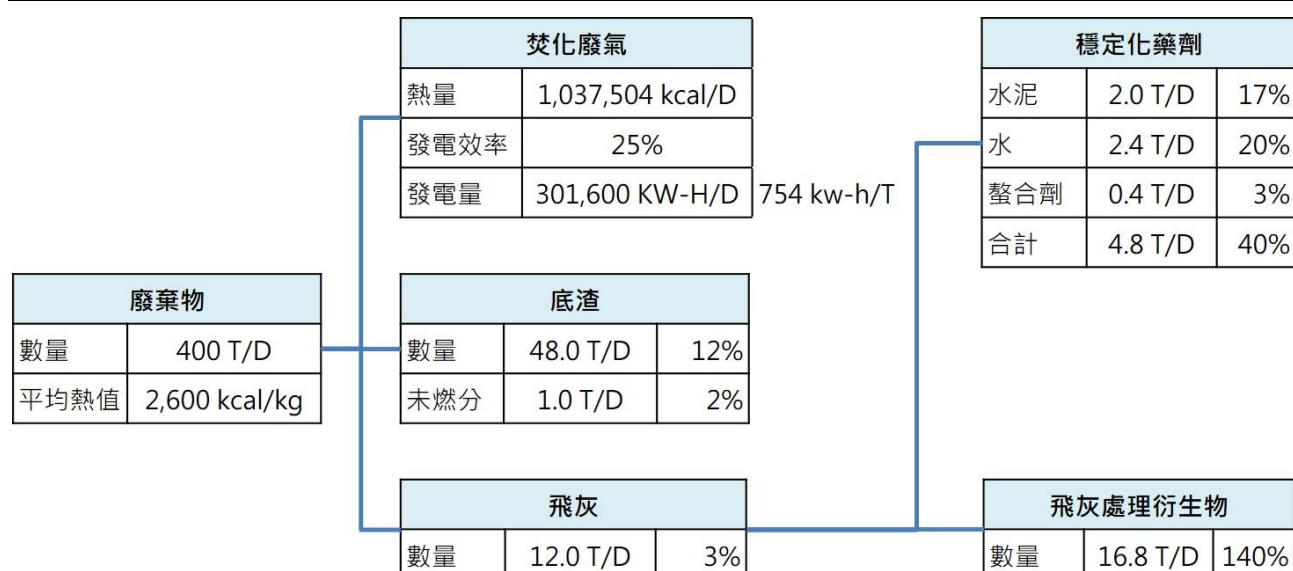


圖 5.2-2 綠能電廠處理流程質量平衡圖

(一) 廢棄物前處理系統

廢棄物前處理設施藉由破碎設備得使廢棄物之大小、性質更為均循，並藉由分選、磁選與渦電流分選回收鐵及非鐵金屬，以提升廢棄物熱值與污染減量，進而提升綠能電廠之焚化品質與能源效率。

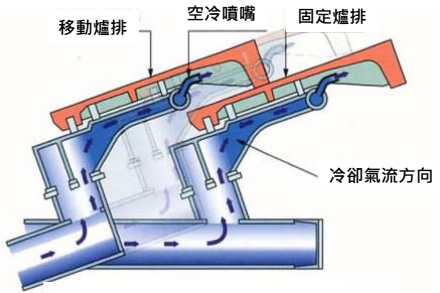
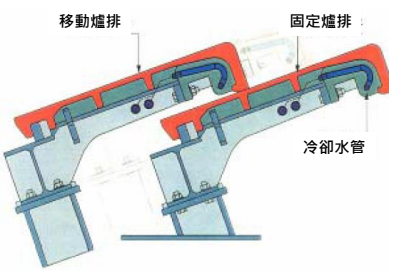

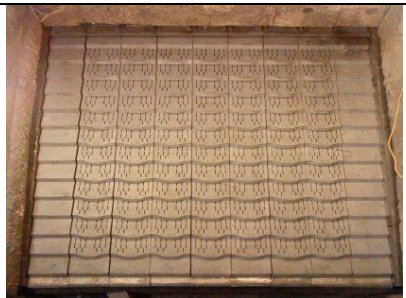
(二) 焚化及廢熱回收鍋爐系統

垃圾進料及焚化系統，包括垃圾進料站、爐床系統、燃燒爐膛、耐火磚(泥)及鋼結構等。垃圾貯坑內之垃圾，由垃圾吊車抓斗抓入進料斗，經進料滑槽進入爐內，藉推料器及爐床的機械運動，使垃圾於爐床上移動翻攪，經乾燥、燃燒、後燃燒等階段，最後成為爐渣，落入爐渣冷卻設備。

依據本廠設計熱值為 2,600 kcal/kg，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。表 5.2-1 為強制空冷式機械爐排及水冷式機械爐排之比較表。強制空冷爐排及水冷爐排各有優缺點，然基於確保燃燒室持續穩定燃燒、降低煙氣量、防止爐壁結焦附著及提高鍋爐效率等考量，本計畫初步規劃使用國外具備商轉實

廠且可滿足本案特性之強制冷卻爐排，圖 5.2-3 為機械爐床空氣流動與冷卻例。

表 5.2-1 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	水冷排爐
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
適用垃圾熱值範圍 (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。

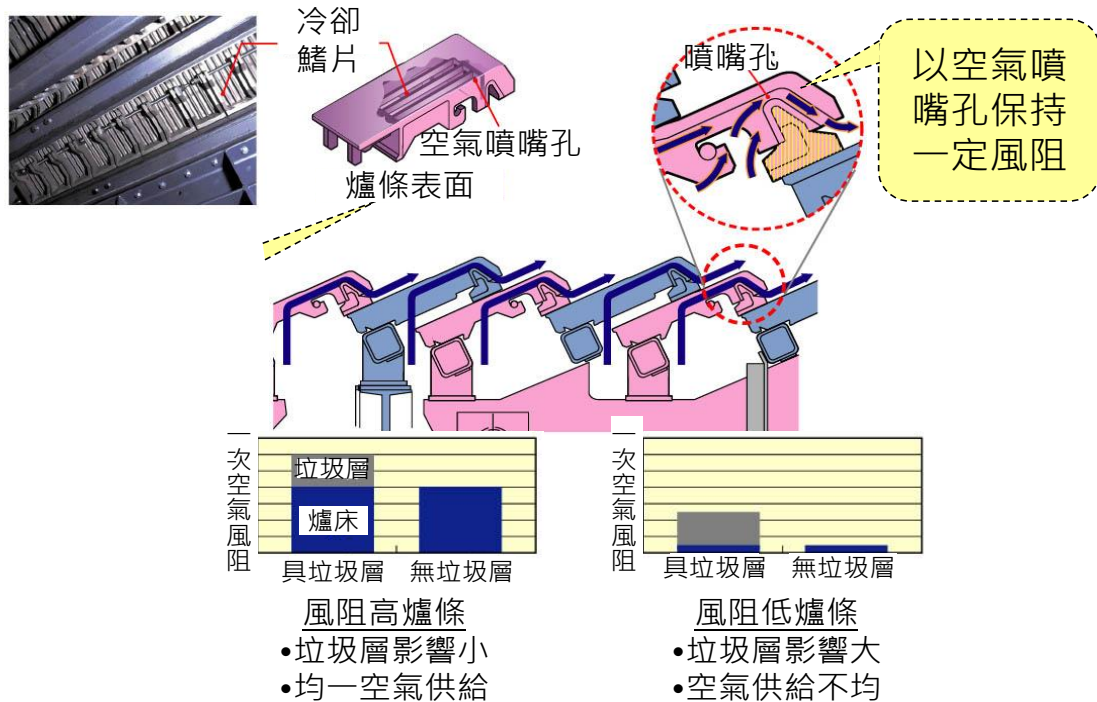


圖 5.2-3 機械爐床空氣流動與冷卻例

廢熱回收鍋爐系統，包括鍋爐本體水管牆、汽鼓、蒸發器、過熱器、節熱器、附屬設備及鋼結構等。鍋爐過熱主蒸汽(Superheated Live Steam)設計溫度 $\geq 450^{\circ}\text{C}$ ，壓力 $\geq 6.4 \text{ MPa(A)}$ 均高於國內所有大型都市廢棄物焚化廠現行設計，以達本廠發電效率至少 $\geq 25\%$ 之目標。

(三) 蒸氣系統及汽輪發電機

本計畫熱處理單元汽輪機循環發電系統主要設備包括有汽輪機、發電機、水冷式冷凝器、冷凝水泵、低壓飼水加熱器、高壓飼水加熱器、低壓洩水泵、除氧器及飼水貯水槽等組成，而 2 座鍋爐產生之高壓蒸汽送至蒸汽主管(Steam Header)，再由蒸汽主管將蒸汽送至汽輪機去帶動發電機發電做功。

過去焚化廠設計皆以垃圾處理為主，發電為輔，故其汽輪發電機選用之形式，發電功率並非為設計者之主要考量，本計畫綠能電廠為達發電效率至少 $\geq 25\%$ 之目標，將採用最新之汽輪循環發電技術。

(四) 廢氣處理系統

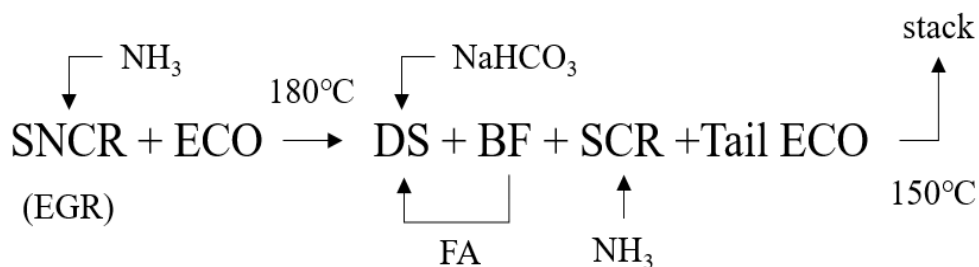
有關廢氣處理系統之參考設施與項目彙整如表 5.2-2。粒狀污染物(煙塵)之去除設備，一般採用靜電集塵器或機械式集塵器(如旋風集塵器、袋濾式集塵器等)。經處理後之煙塵濃度必須依排放量之多寡，符合相關法令之規定。酸性氣體之去除，一般採用洗煙塔來去除硫氧化物及氯化氫氣體至規定濃度之下。至於氮氧化物，隨著近年來法規標準調降及民眾對環境品質的要求日趨嚴格，新設廠多導入無觸媒法(SNCR)與觸媒法(SCR、觸媒濾袋或陶瓷觸媒濾管)以達排放標準。

本案參考國內近期新設之焚化廠或廢棄物發電廠實廠設計案例，以及歐美先進國家技術發展趨勢，初步規劃採用「SNCR+乾式小蘇打除酸+活性碳噴注+高效薄膜濾袋+SCR」之系統配置(如圖 5.2-4)，期能降低綠能電廠之空氣污染排放，同時達成灰渣減量與提升能源回收效益之預期目標。

表 5.2-2 廢氣處理系統之參考設施項目

系統	主要設施項目	參考設備內容
廢氣處理系統	一.粒狀污染物去除設施 (一)靜電集塵器	1. 本體外殼及保溫包覆 2. 進口廢氣均勻分佈多孔板 3. 放電極與收集板 4. 變壓與整流器 5. 電極及集板之敲擊除灰裝置(乾式)或沖洗除灰裝置(濕式) 6. 排灰斗加熱裝置
	(二)袋濾式集塵器	1. 本體外殼及保溫包覆 2. (薄膜)濾袋及其支撐、懸吊或固定裝置 3. 各區室廢氣出入導管及閘門 4. 清灰裝置(搖動、逆洗或脈衝) 5. 排灰斗加熱裝置 6. 壓差監測裝置 7. 旁通煙管
	(三)文式洗煙塔	1. 本體及內部耐蝕襯裡 2. 喉部頸距調整裝置 3. 洗滌水供應裝置 4. 壓差監測裝置

系統	主要設施項目	參考設備內容
	二.酸性氣體去除設施 (一)乾式洗煙設施	1. 廢氣冷卻塔及其供水與噴入裝置 2. 乾性鹼劑貯存設備及定量進料設備 3. 乾性鹼劑噴入送風機及噴嘴 4. 煙道內混合反應器(若適用)
	(二)半乾式洗煙塔	1. 鹼劑貯存設備及定量進料設備 2. 乳泥調配設備(含調配槽及供水裝置) 3. 乳泥供應泵浦及循環管線 4. 洗煙塔本體及保溫包覆 5. 霧化裝置(如旋轉霧化器或雙流體噴嘴)
	(三)濕式洗煙塔	1. 鹼劑貯槽及補充供應泵浦 2. 洗煙塔本體及內壁防蝕材質 3. 塔內充填物及頂端除霧器 4. 洗滌液循環泵浦及排洩泵浦 5. 緊急冷卻水供應裝置 6. 旁通煙管
	三.氮氧化物去除設施 (一)高溫無觸媒還原 (SNCR)	1. 液氨、氨水或尿素貯存設備 2. 氨水或尿素水調配設備及供應泵浦 3. 稀釋之氨水或尿素水噴入爐內裝置(含雙流體噴嘴、壓縮空氣供應等)
	(二)觸媒還原(SCR)	1. 液氨或氨水貯存設備 2. 氨水調配設備及供應泵浦 3. 氨水加熱蒸發器 4. 觸媒塔本體及保溫包覆 5. 觸媒層 6. 必要之廢氣加熱器
	四.戴奧辛及汞去除設施	1. 活性碳單獨噴入設備(含貯存槽、定量進料器、噴入送風機及噴嘴等) 2. 活性碳或焦碳混入半乾式洗煙塔乳泥調配槽之設備(含貯存及定量進料設備) 3. 除汞用高溫液體螯合劑混入半乾式洗煙塔乳泥調配槽之設備(含貯槽及定量供應泵浦等) 4. 除汞用 Na_2S 噴入設備(含貯槽、定量供應泵浦、噴嘴等)



註：SNCR=Selective Non-Catalytic Reduction，選擇性無觸媒還原法。EGR=Exhaust Gas Recirculation，排氣再循環。
ECO=Economizer，鍋爐節熱器。DS=Dry Scrubber，乾式洗煙塔。BF=Bag Filter，袋式集塵器。FA=Fly Ash，飛灰。
SCR=Selective Catalytic Reduction，選擇性觸媒還原法。Tail ECO=Tail Economizer，尾氣節熱器。

圖 5.2-4 綠能電廠廢氣處理系統規劃處理流程

二、廚餘處理廠

廚餘處理廠之處理設施流程規劃如圖 5.2-5 所示(即第 3.3 節之情境 2)，質量平衡圖則規劃如圖 5.2-6。料源主要來自本縣產出之家戶及事業廢廚餘(設計 100 公噸/日)，設施規劃為可獨立運作之兩條生產線(50 公噸/日×2 套)以增加操作彈性。

廚餘進廠經地磅秤重後，經由粗破碎與擠壓脫水設備分離為固渣(49 公噸/日)與廢水(51 公噸/日)，廢水即可藉由廢水處理系統處理至符合排放標準後放流。固渣則進一步細破碎均勻混合並調整含水率達到理想條件後，分批送入高效堆肥反應槽體中處理，藉由微生物或酵素以 55°C 進行 8 小時發酵反應為堆肥半成品(36.8 公噸/日)，最後再以 35°C 進行 14 天之翻堆腐熟成為堆肥成品(22.6 公噸/日)。整廠另須配合建置鼓風機、通風管路、廢液暫存桶、排氣除臭等設備。廚餘高效堆肥廠與廢水處理廠之主要設備單元彙整如表 5.2-3。

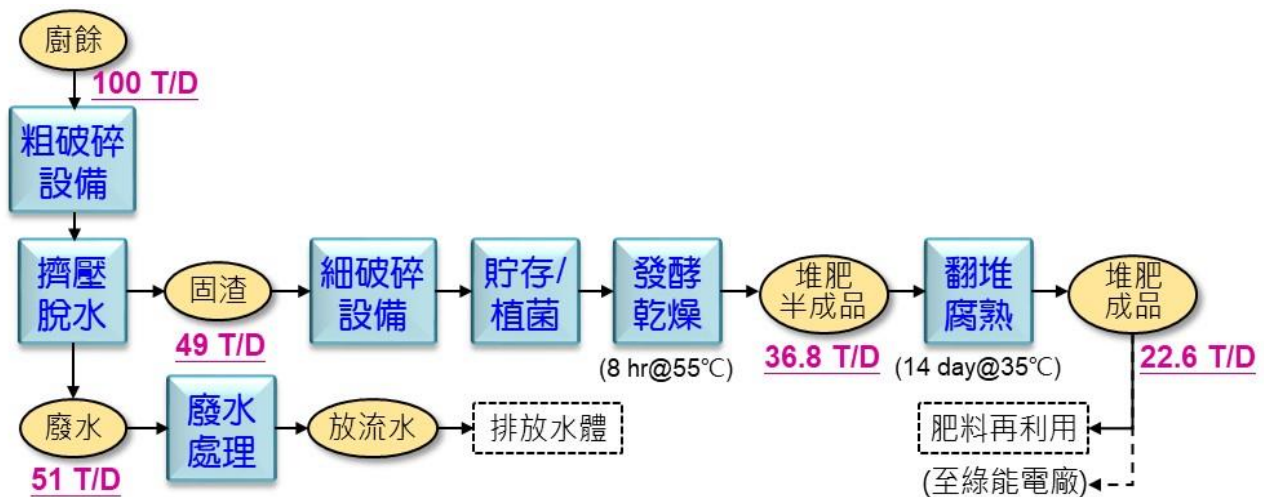


圖 5.2-5 廚餘處理廠高效堆肥流程規劃示意圖

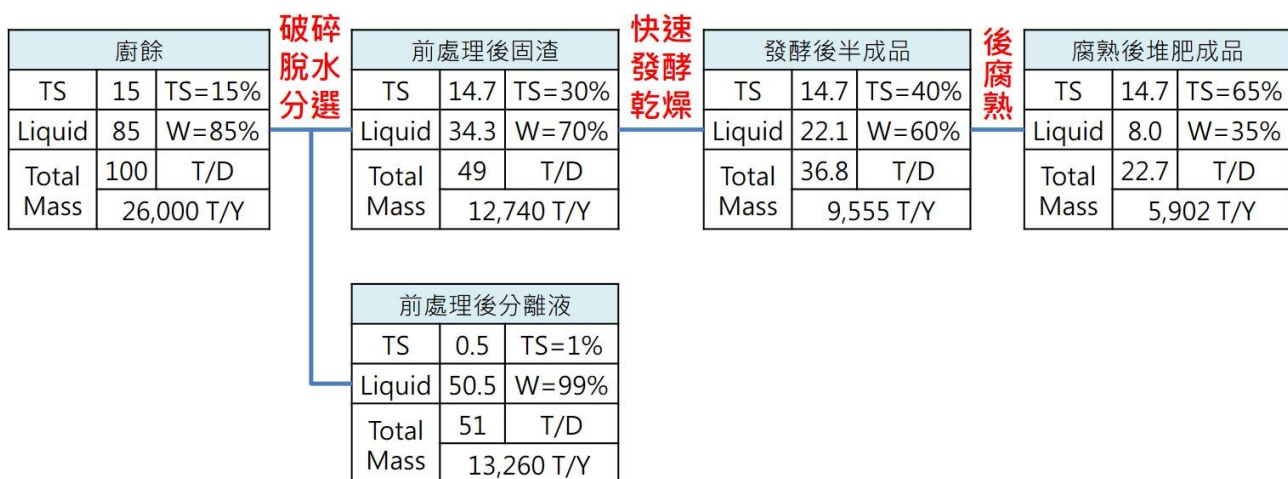


圖 5.2-6 廚餘處理廠處理流程質量平衡圖

表 5.2-3 廚餘處理廠主要設備功能單元

系統	設備單元	進料量 (T/D)	進料量 (m ³ /D)	貯存時間 (h)	組數
廚餘高效堆肥廠 (比重=0.8)	貯存坑	100	125	168	1
	進料斗	100	125	6	2
	固渣貯槽	49	61.25	2	2
	污水貯槽	51	51	168	2
	貯存植菌槽	49	61.25	2	2
	發酵乾燥機	49	61.25	8	2
	腐熟翻堆區	36.8	45.94	336	1
	堆肥成品貯存區	22.7	28.38	720	1
廢水處理廠 (比重=1.0)	調節池	51	51	8	1
	除油池	51	51	2	1
	過篩區	51	51	1	1
	UASB	51	51	8	1
	過篩區	51	51	1	1
	A/OMBR	51	51	6	1
	BIONET	51	51	8	1
	化學除磷池	51	51	2	1
	放流水槽	51	51	4	1

5.3 評估規劃再生能源發電廠專區設施之相關污染物排放限值標準

一、綠能電廠

(一) 空污排放

經綜合考量歐盟 2019 年 9 月 12 日頒布最佳可行技術標準(BAT AELs)、我國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)、目前興建中之桃園市生質能 BOT 案與規劃中之台南市城西廠擴建新爐案等實廠案例，並衡酌目前社會氛圍逐漸重視空污問題以及民眾對新設焚化廠之環保疑慮，本工作團隊初步規劃將採取國內焚化廠相對嚴格之排放標準，以利後續之民意溝通與興設工作推展。各項空氣污染物排放限值如下，並彙整詳表 5.3-1 所示。

1. 粒狀污染物： 5 mg/Nm^3 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)： 0.03 mg/Nm^3 以下
7. 鎘及其化合物(as Cd)： 0.002 mg/Nm^3 以下
8. 汞及其化合物(as Hg)： 0.015 mg/Nm^3 以下
9. PCDD/PCDF： 0.05 ng-TEQ/Nm^3 以下
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」，以較嚴格者為準。
12. 參考基準為標準狀況(凱氏溫度 273 度及 1 大氣壓)之乾燥氣體之體積，含氧量為 11%。

表 5.3-1 綠能電廠空氣污染物建議排放限值

項目	單位	歐盟	台灣		桃園市 BOT 生質能 中心	台南城 西廠擴 建新爐	綠能電 廠建議 限值
		BAT-AELs (2019.9.12)	法規值	固定源 BACT (109.7.10)	投資文件 (設置中)	招商文件 (招商中)	
TSP	mg/Nm ³	<2-5	$C=1364.2Q^{-0.386}$	20	5	5	5
NO _x	ppm	24.3-73.04	180	60	50	50	50
SO _x	ppm	1.75-14	80	10	10	5	5
Hcl	ppm	1.23-4.91	40		3.2	10	10
CO	ppm	8-40	120		80	30	30
Pb	mg/Nm ³	0.01-0.3	0.2		0.2	0.1	0.03
Cd	mg/Nm ³	0.005-0.02	0.02		0.02	0.01	0.002
Hg	mg/Nm ³	0.005-0.02	0.05		0.05	0.02	0.015
PCDD/Fs	ng I-TEQ/Nm ³	0.01-0.04	0.1		0.1	0.05	0.05
NH ₃	ppm	2.64-13.18				5	5

註 1.排氣含氧量以 11%為參考基準。

註 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。

註 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。

(二) 衍生廢棄物

綠能電廠所產生之衍生廢棄物包括底渣及經穩定化處理後之飛灰衍生物，應符合表 5.3-2 所列之品質標準，以確保焚化品質與衍生廢棄物之後續去化。

表 5.3-2 綠能電廠衍生污染物建議品質標準

衍生物	項目	品質標準
底渣	可燃物 Combustible Matter	$\leq 2\%$
	灼燒減量 Ignition Loss	$\leq 3\%$
飛灰衍生物	汞及其化合物(總汞) Hg	$\leq 0.2 \text{ mg/L}$
	鉛及其化合物(總鉛) Pb	$\leq 5.0 \text{ mg/L}$
	鎘及其化合物(總鎘) Cd	$\leq 1.0 \text{ mg/L}$
	鉻及其化合物(總鉻) Cr	$\leq 5.0 \text{ mg/L}$
	六價鉻化合物 Cr^{6+}	$\leq 2.5 \text{ mg/L}$
	砷及其化合物(總砷) As	$\leq 5.0 \text{ mg/L}$
	硒及其化合物(總硒) Se	$\leq 1.0 \text{ mg/L}$
	銅及其化合物(總銅) Cu	$\leq 15.0 \text{ mg/L}$
	鋇及其化合物(總鋇) Ba	$\leq 100.0 \text{ mg/L}$
	2,3,7,8-氯化戴奧辛及呋喃同源物等 17 種化合物 PCDD/Fs	$\leq 1.0 \text{ ng-TEQ/Nm}^3$

二、廚餘處理廠

考量本計畫廚餘採高效發酵處理所產出堆肥產品之後端去化相關規範，以及有關異味防制相關法規，本計畫初步規劃建議如下。

(一) 堆肥產品

依據行政院農業委員會所公告之「肥料種類品目及規格」，作為堆肥應登記為「雜項堆肥(5-11)」，其規格限制如表 5.3-3 所示，規範包含主要成份、有害成分及限制事項。

表 5.3-3 農委會之肥料種類品目及規格-雜項堆肥(5-11)

項目(品目編號)	主要成份(%)	有害成份(mg/kg)		限制事項
雜項堆肥(5-11)	<ul style="list-style-type: none"> 有機質≥ 50.0 全氮 0.6~6.0 全磷酐 0.3~6.0 全氧化鉀 0.3~4.0 	<ul style="list-style-type: none"> 砷≤ 25.0 鎘≤ 2.0 鉻≤ 150 銅≤ 100 	<ul style="list-style-type: none"> 汞≤ 1.0 鎳≤ 25.0 鉛≤ 150 鋅≤ 500 	<ul style="list-style-type: none"> 不得混入化學肥料或礦物 以廚餘為原料者，應登記為本品目。 鈉不得超過 4.0%，氯不得超過 6.0%。

(二) 異味

廚餘處理廠主要處理廚餘等易致腐敗及發臭物質，故其異味防制措施應預為周延規劃考量及設置，以避免日後興建完工營運時，因異味外逸造成環境污染，而遭致鄰近居民反對其營運。

依據「固定污染源空氣污染物排放標準」附表 1 規定，彙整固定污染源周界異味污染物管制標準限值，詳見表 5.3-4 所示。考量本計畫南投縣名間鄉再生能源發電廠專區之預定廠址為名間鄉外埔段公有地，基地及周邊環境現況均為供農業種植使用，故宜比照農業區之排放限值，廠區周界之異味污染物濃度限值應訂為 30。

表 5.3-4 固定污染源周界之異味污染物管制標準限值

空氣污染物	單位	排放標準限值	
異味污染物	--	工業區及農業區	工業區及農業區以外地區
		50 (既存污染源) 30 (新污染源)	10 (既存污染源及新污染源)

資料來源：行政院環境保護署環保法規查詢系統(<https://oaout.epa.gov.tw/law/>)。

5.4 評估規劃再生能源發電廠專區設施之廠區配置及廠房主要設備功能佈置

依據第四章 4.2 節之預定廠址與潛在廠址土地利用可行性綜合比較後，本計畫已擇定以名間鄉外埔段公有地續行辦理專區設施之規劃與配置作業。該預定地鄰近國道三號且位於河川區域線外，基地略呈三角形，面積約 6.7 公頃，南側臨接堤防道路可供車輛出入(如圖 5.4-1)。



圖 5.4-1 名間鄉再生能源發電廠專區預定地位置示意圖

全區設施整體配置如圖 5.4-2 所示，各處理設施平行於堤防道路配置以利車輛進出通行。廠區沿周界退縮 10 米為緩衝綠帶，再分別設置綠能電廠(用地約 2.5 公頃)與廚餘處理廠(用地約 1.4 公頃)，附屬設施包括倉儲區(飛灰衍生物倉庫、備用倉庫)、警衛室、地磅、洗車廠、配電所、配水池與柴油貯槽等設施。主要設備之配置面積如表 5.4-1 所示，核算建蔽率約 45%。



設施別	長度(m)	寬度(m)	面積(m ²)
一.基地面積	400	330	67,000
二.綠能電廠			
1.廠房(傾卸區)	64	30	1920
2.廠房(貯坑/鍋爐/冷凝器區)	131	86	11,266
3.煙囪(圓形)	(直徑)6		28
4.廠房兩側上下坡道及進出傾卸區車道			2,139
5.小計(=1.+...+4.)			15,353
三.廚餘處理廠			
1.廚餘處理區(含堆肥成品貯存 1 區)	85	72	6,120
2.堆肥成品貯存 2 區	52	30	1,560
3.堆肥成品貯存 3 區	34	41	1,394
4.污水處理廠	40	28	1,120
5.小計(=1.+...+4.)			10,194
四.附屬設施			
1.警衛室	4	4	16
2.地磅(X2)	11	5	110

設施別	長度(m)	寬度(m)	面積(m ²)
3.洗車場	11	5	55
4.台電配電場所(預留)	18	9	162
5.配水池	18	9	162
6.柴油貯槽	14	9	126
7.飛灰處理衍生物倉庫	78	30	2,340
8.備用倉庫	46	30	1,380
9.小計(=1.+...+8.)			4,351
五.開發範圍合計(=二.+三.+四.)			29,898
六.建蔽率(=五./一.)			44.6%

一、綠能電廠

綠能電廠之廠區配置初步規劃如圖 5.4-3 所示，依據其設施容量(400 公噸/日)預估，所需基地面積約 1.5 公頃(182 m×140 m)。綠能電廠按廠區周界退縮保留適當隔離綠帶後，配置廠房、上下坡車道、煙囪、地磅、柴油貯槽、配水池及相關管理設施(大門、圍牆、警衛室等)，並採行政區整併與廠房共構方式，以減少用地需求。

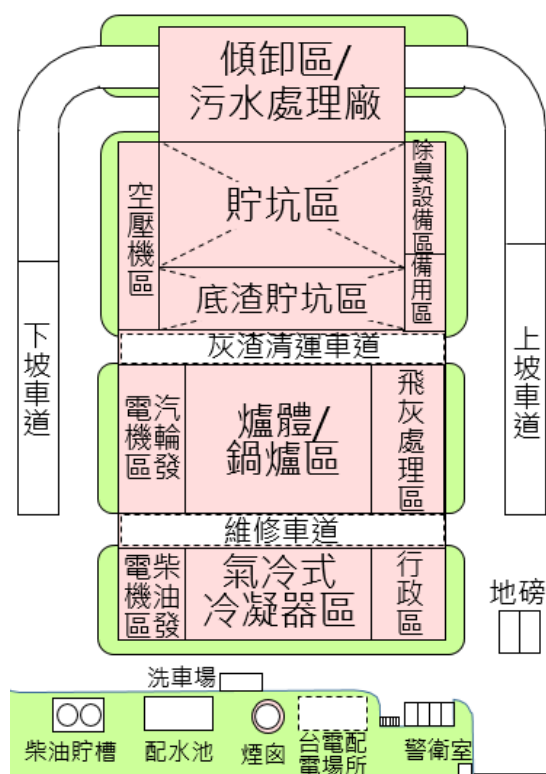


圖 5.4-3 綠能電廠廠區配置建議

二、廚餘處理廠

廚餘處理廠廠區配置初步規劃如圖 5.4-3 所示，主要依據其設施容量(100 公噸/日)預估，所需面積約 2 公頃，規劃設置於預定廠址之右側。

廚餘處理廠之廠區配置，包含廚餘傾卸區、貯坑、破碎脫水處理區、發酵與腐熟翻堆區、堆肥成品貯存 1、2、3 區、與污水處理廠、及相關檢驗室與控制室等)。

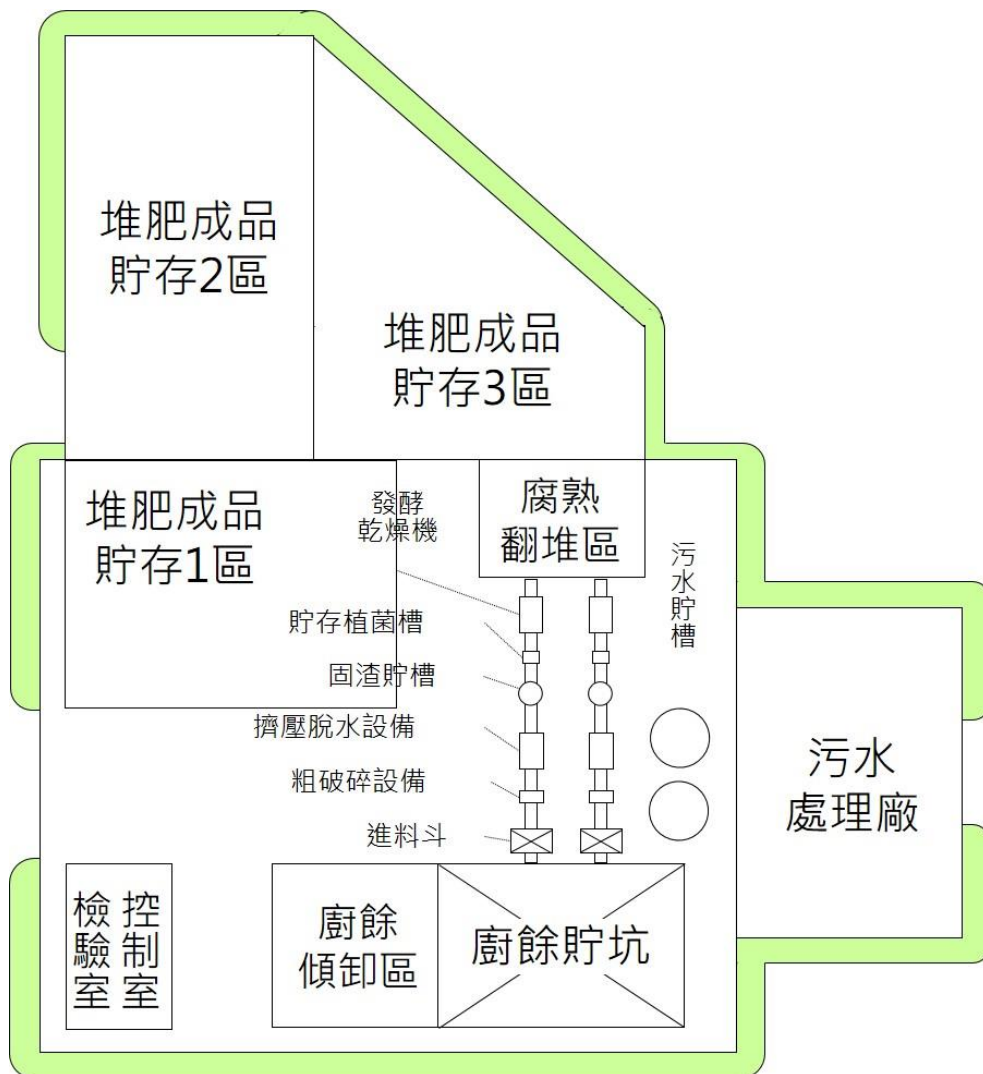


圖 5.4-4 廚餘處理廠廠區配置建議

5.5 評估規劃再生能源發電廠專區設施之建設費及操作維護成本

一、建設費

(一) 興建綠能電廠及廚餘處理廠

依據前述針對綠能電廠與廚餘處理廠之各項基本規劃內容，並參考近年國內外相關案例之施工單價與工、料水平，概算專區設施所需工程經費約為新台幣 40 億元(詳如表 5.5-1)。各項設施工程經費用編列方式係參考公共建設工程經費編列估算手冊，主要分為直接工程費與間接工程費，其中綠能電廠建設工程經費約需新台幣 36 億元、廚餘處理廠則為新台幣 4 億元。

1. 直接工程費共計 39.7 億，約占總經費之 99.3%。

包括土木結構工程(24.8%)、機械設備及工程(63.8%)、電氣/儀控系統(1.7%)、污染防治設備(4.6%)、管線工程(0.3%)、系統測試/試車(1.4%)、設計費、品管/環境保護/工地安全衛生費等項目。

2. 間接工程費共計 0.3 億，約占總經費之 0.7%。

包括空氣污染防制費、職業安全衛生及環境保護費、履約管理費及保險費等項目。

表 5.5-1 再生能源發電廠專區設施之建設費概算

項目	單位	數量	單價(元)	複價(元)	備註
甲、直接工程費			99.3%	3,970,200,000	
壹、土木結構工程			24.8%	991,000,000	
一、綠能電廠			11.3%	453,000,000	
1.傾卸區	座	1	54,000,000	54,000,000	1920 m ²
2.貯坑/鍋爐/冷凝器區	座	1	315,000,000	315,000,000	11266 m ²
3.廠房兩側上下坡道及進出傾卸區車道	座	1	60,000,000	60,000,000	2139 m ²
4.煙囪	座	1	24,000,000	24,000,000	864 m ² ，煙囪高度以 100 m 計算
二、廚餘處理廠			7.1%	285,000,000	
1.廚餘處理區(含堆肥成品貯存 1 區)	座	1	171,000,000	171,000,000	6120 m ²
2.堆肥成品貯存 2 區	座	1	44,000,000	44,000,000	1560 m ²
3.堆肥成品貯存 3 區	座	1	39,000,000	39,000,000	1394 m ²

項目	單位	數量	單價(元)	複價(元)	備註
4.污水處理廠	座	1	31,000,000	31,000,000	1120 m ²
三、附屬設施			0	12,000,000	
1.配水池	座	1	5,000,000	5,000,000	162 m ²
2.柴油貯槽	座	1	4,000,000	4,000,000	126 m ²
3.地磅及洗車場	座	1	3,000,000	3,000,000	含荷重單元、橋台及基礎、洗車鋼棚及噴灑裝置
四、整地工程	式	1	194,000,000	194,000,000	基地開發範圍清除及掘除、開挖及回填，開挖及回填以基地實際開發範圍面積(6.7 公頃)之 1 m 及 2 m 高度計算
五、公共設施	式	1	47,000,000	47,000,000	含警衛室、大門、圍牆、廠區道路、排水、及景觀工程、消防設施等，以一~四項合計之 5%計算
貳、機械設備及工程			63.8%	2,550,000,000	
一、綠能電廠			62.5%	2,500,000,000	
1.進料設備	座	2	125,000,000	250,000,000	
2.焚化爐	座	2	375,000,000	750,000,000	
3.蒸汽鍋爐	座	2	187,500,000	375,000,000	
4.汽輪發電機	座	1	500,000,000	500,000,000	
5.節熱器	座	2	62,500,000	125,000,000	
6.誘引送風機	座	2	125,000,000	250,000,000	
7.送風機	座	4	37,500,000	150,000,000	
8.雜項設備及工程	式	1	100,000,000	100,000,000	含輸送帶、設備支架及平台樓梯等
二、廚餘處理廠			1.3%	50,000,000	
1.前處理設備	組	2	7,500,000	15,000,000	含粗破碎、細破碎設備及擠壓脫水設備
2.前處理後物料貯槽	組	2	2,500,000	5,000,000	含固渣貯槽及污水貯槽
3.高效堆肥設備	組	2	5,000,000	10,000,000	含貯存植菌槽及發酵乾燥機
4.翻堆腐熟設備	組	2	10,000,000	20,000,000	含品管檢驗儀器
參、電氣、儀控系統			1.7%	66,100,000	
一、綠能電廠			1.6%	65,000,000	
1 電氣設備配電、結線、施工、弱電、水	式	1	32,500,000	32,500,000	以機械設備及工程費之 1.3%計算
2 控制、監視系統	式	1	17,500,000	17,500,000	以機械設備及工程費之 0.7%計算
3 發電匯流系統	式	1	15,000,000	15,000,000	以機械設備及工程費之 0.6%計算
二、廚餘處理廠			0.0%	1,100,000	
1 電氣設備配電、結線、施工、弱電、水	式	1	700,000	700,000	以機械設備及工程費之 1.3%計算
2 控制、監視系統	式	1	400,000	400,000	以機械設備及工程費之 0.7%計算
肆、污染防治設備			4.6%	185,000,000	
一、綠能電廠			4.1%	162,500,000	
1.負壓除臭系統	式	1	12,500,000	12,500,000	以機械設備及工程費之 0.5%計算
2.廢水處理設備	式	1	25,000,000	25,000,000	以機械設備及工程費之 1%計算

項目	單位	數量	單價(元)	複價(元)	備註
3 廢氣處理系統(含飛灰穩定化設備)	式	1	125,000,000	125,000,000	半乾式吸收塔(SD)、活性碳噴入(AC)、袋式集塵器(BF)、SCR 觸媒反應塔、飛灰貯槽各 2 組以及飛灰穩定化設備 1 組，以機械設備及工程費之 5%計算
二、廚餘處理廠			0.6%	22,500,000	
1.負壓除臭系統	式	1	12,500,000	12,500,000	以機械設備及工程費之 25%計算
2.廢水處理設備	式	1	10,000,000	10,000,000	以機械設備及工程費之 10%計算
伍、管線工程			0.3%	11,800,000	
一、綠能電廠	式	1	10,700,000	10,700,000	(貳+肆)*0.4%
二、廚餘處理廠	式	1	1,100,000	1,100,000	(貳+肆)*1.5%
陸、系統測試、試車	式		1.4%	56,300,000	
一、綠能電廠	式	1	54,800,000	54,800,000	(貳+參+肆+伍)*2%
二、廚餘處理廠	式	1	1,500,000	1,500,000	(貳+參+肆+伍)*2%
柒、設計費	式	1	76,000,000	76,000,000	依公共建設工程經費編列估算手冊採(壹+貳+參+肆+伍)*2.5~4%計算，此以 2%計算
捌、品管、環境保護及工地安全衛生費	式	1	34,000,000	34,000,000	依公共建設工程經費編列估算手冊採(壹+貳+參+肆+伍)*0.9~5%計算，此以 0.9%計算
乙、間接工程費			0.7%	29,800,000	
壹、空污費	式	1	9,900,000	9,900,000	依營建工程空污費收費費率採甲*0.2%計算
貳、保險	式	1	19,900,000	19,900,000	依公共建設工程經費編列估算手冊採甲*0.5~1.2%計算，此以 0.5%計算
合計				4,000,000,000	甲+乙

(二) 僅興建綠能電廠

依據環保局於 111.3.8 本計畫第 7 次工作聯繫會議記錄裁示，因本縣廚餘處理設施設置迫在眉睫，故環保局將另案自行設置廚餘處理設施，故針對僅興建綠能電廠之情境估算建設費如表 5.5-2，總建設工程經費為新台幣 36 億元。

1. 直接工程費共計 35.7 億，約占總經費之 99.3%。
2. 間接工程費共計 0.3 億，約占總經費之 0.7%。

表 5.5-2 僅興建綠能電廠之建設費概算

項目	單位	數量	單價(元)	複價(元)	備註
甲、直接工程費			99.3%	3,573,500,000	
壹、土木結構工程			19.2%	692,000,000	
一、綠能電廠			12.6%	453,000,000	
1.傾卸區	座	1	54,000,000	54,000,000	1920 m ²
2.貯坑/鍋爐/冷凝器區	座	1	315,000,000	315,000,000	11266 m ²
3.廠房兩側上下坡道及進出傾卸區車道	座	1	60,000,000	60,000,000	2139 m ²
4.煙囪	座	1	24,000,000	24,000,000	864 m ² ，煙囪高度以 100 m 計算
二、附屬設施				12,000,000	
1.配水池	座	1	5,000,000	5,000,000	162 m ²
2.柴油貯槽	座	1	4,000,000	4,000,000	126 m ²
3.地磅及洗車場	座	1	3,000,000	3,000,000	含荷重單元、橋台及基礎、洗車鋼棚及噴灑裝置
三、整地工程	式	1	194,000,000	194,000,000	基地開發範圍清除及掘除、開挖及回填，開挖及回填以基地實際開發範圍面積(6.7 公頃)之 1 m 及 2 m 高度計算
四、公共設施	式	1	33,000,000	33,000,000	含警衛室、大門、圍牆、廠區道路、排水、及景觀工程、消防設施等，以一~四項合計之 5% 計算
貳、機械設備及工程			69.4%	2,500,000,000	
1.進料設備	座	2	125,000,000	250,000,000	
2.焚化爐	座	2	375,000,000	750,000,000	
3.蒸汽鍋爐	座	2	187,500,000	375,000,000	
4.汽輪發電機	座	1	500,000,000	500,000,000	
5.節熱器	座	2	62,500,000	125,000,000	
6.誘引送風機	座	2	125,000,000	250,000,000	
7.送風機	座	4	37,500,000	150,000,000	
8.雜項設備及工程	式	1	100,000,000	100,000,000	含輸送帶、設備支架及平台樓梯等
參、電氣、儀控系統			1.8%	65,000,000	
1 電氣設備配電、結線、施工、弱電、水	式	1	32,500,000	32,500,000	以機械設備及工程費之 1.3% 計算
2 控制、監視系統	式	1	17,500,000	17,500,000	以機械設備及工程費之 0.7% 計算
3 發電匯流系統	式	1	15,000,000	15,000,000	以機械設備及工程費之 0.6% 計算
肆、污染防治設備			4.5%	162,500,000	
1.負壓除臭系統	式	1	12,500,000	12,500,000	以機械設備及工程費之 0.5% 計算
2.廢水處理設備	式	1	25,000,000	25,000,000	以機械設備及工程費之 1% 計算
3 廢氣處理系統(含飛灰穩定化設備)	式	1	125,000,000	125,000,000	半乾式吸收塔(SD)、活性炭噴入(AC)、袋式集塵器(BF)、SCR 觸媒反應塔、飛灰貯槽各 2 組及飛灰穩定化設備 1 組，以機械設備及工程費之 5% 計算
伍、管線工程			10,000,000	10,000,000	(貳+肆)*0.4%

陸、系統測試、試車	式		54,000,000	54,000,000	(貳+參+肆+伍)*2%
柒、設計費	式	1	60,000,000	60,000,000	依公共建設工程經費編列估算手冊採(壹+貳+參+肆+伍)*2.5~4%計算，此以 2%計算
捌、品管、環境保護及工地安全衛生費	式	1	30,000,000	30,000,000	依公共建設工程經費編列估算手冊採(壹+貳+參+肆+伍)*0.9~5%計算，此以 0.9%計算
乙、間接工程費			0.7%	26,500,000	
壹、空污費	式	1	9,000,000	9,000,000	依營建工程空污費收費費率採甲*0.2%計算
貳、保險	式	1	17,500,000	17,500,000	依公共建設工程經費編列估算手冊採甲*0.5~1.2%計算，此以 0.5%計算
合計				3,600,000,000	甲+乙

二、操作維護成本

(一) 興建綠能電廠及廚餘處理廠

專區設施所需之操作維護成本包含人事費、綠能電廠操作費、廚餘處理廠操作費、土木及機電設備維護費、行政成本與回饋金等，概算約為每年新台幣 3.87 億元(詳如表 5.5-3)，各項估算方式與概算結果分述如下。

1. 人事費

參考國內大型垃圾焚化廠與廚餘處理設施委託民營公司之人員編制，規劃綠能電廠設廠長 1 人、組長 3 人、組員 56 人；廚餘處理廠設營運廠長 1 人、組長 3 人、組員 16 人，月薪分別為 70,000 元、60,000 元與 40,000 元，勞健保、員工福利及年終獎金為加給 30%。總計人事費用約新台幣 5,273 萬元/年。

2. 綠能電廠操作費

包含系統操作電費、系統操作用水費、起爐燃料(柴油)費、化學藥品費、其他消耗性物料及檢驗費、飛灰衍生物處理費、飛灰處理費及底渣處理及再利用費等。電費及水費分別以平均每度 3.1 元與每度 10.8 元計算；化學藥品費以每公噸 370 元計算。起爐燃料費以

每公升 27.5 元估計。上述用量均係參考 109 年 24 座焚化廠中 4 座較新廠(基隆/利澤/苗栗/永康廠)營運資料之平均值，電費與水費分別以每公噸 120 度與每公噸 0.3 度預估；起爐燃料用量以每年 2 次，一次 5,000 公升估計。底渣量及飛灰處理衍生物量，分別以焚化量之 12%及 4.2%估計，底渣處理費用則比照底渣分選廠進廠單價 1,600 元/公噸計算，但飛灰處理衍生物處理費則參考 110 年焚化廠委託民營掩埋場掩埋單價最高者(吉衛公司 19,500 元/公噸，含運費)計算。總計綠能電廠操作費約新台幣 2.01 億元/年。

3. 廚餘處理廠操作費

包含系統操作電費、系統操作水費與化學藥品費；電費平均每度 5.4 元計算，水費平均每度 12 元，數量則分別以處理量每公噸 24 度與每公噸 0.2 度估計；其他材料費、零件耗材、堆肥化產品檢驗分析費與其他費用等係參考新北市與宜蘭縣廚餘高效堆肥處理廠之運營成本。總計廚餘處理廠操作費約新台幣 2,059 萬元/年。

4. 土木及機電設備維護費

土木建設維護費以土木結構工程費之 0.2%計算，機電設備維護費則以機電設備費(機械/電氣儀控/污防/管線合計)之 2%計算，總計約新台幣 5,800 萬元/年。

5. 行政成本

約上述費用之 10%，計新台幣 2,837 萬元/年。

6. 回饋金

以綠能電廠處理量每公噸 200 元計算，核計約新台幣 2,640 萬元/年。

表 5.5-3 再生能源發電廠專區設施之操作維護成本概算

項目	單價(元)	單位(元)	數量	元/年	說明
(一)人事費				52,728,000	
1.廠長	70,000	元/月	2	2,184,000	勞健保、員工福利及年終獎金為加給 30%
2.組長	60,000	元/月	6	5,616,000	
3.組員	40,000	元/月	72	44,928,000	
(二)綠能電廠操作費				201,047,087	
1.系統操作電費	3.1	元/度	400	4,462,318	120 度/公噸(註 1)
2.系統操作用水費	10.8	元/度	400	475,000	0.3 度/公噸
3.起爐燃料(柴油)費	27.5	元/公升		275,000	2 次/年，5,000 公升/次
4.化學藥品費	370.0	元/公噸	400	48,880,000	
5.其他消耗性物料及檢驗	3.0	%	400	1,622,770	
6.飛灰衍生物處理費	19,500.0	元/公噸	16.8	108,108,000	焚化量之 3% x 1.4=4.2%
7.飛灰處理費	3,000.0	元/公噸	12.0	11,880,000	焚化量之 3%
8.底渣處理及再利用費	1,600.0	元/公噸	48.0	25,344,000	焚化量之 12%
(三)廚餘處理廠操作費				20,587,000	
1.系統操作電費	5.4	元/度	100	3,370,000	24 度/公噸
2.系統操作用水費	12.0	元/度	100	62,000	0.2 度/公噸
3.材料費	400.0	元/公噸	100	10,400,000	
4.其他零件及耗材	120.0	元/公噸	100	3,120,000	
5.堆肥化產品檢驗分析	9.8	元/公噸	100	255,000	
6.其他費用	130.0	元/公噸	100	3,380,000	
(四)土木及機電設備維護費				58,004,000	
1.土木建設維護費				1,982,000	土木結構工程費之 0.2%
2.機電設備維護費				56,022,000	機電設備費(機械/電氣儀控/污防/管線合計)之 2%
(五)行政成本				28,368,804	(註 2)
(六)回饋金	200.0	元/公噸	400	26,400,000	
(七)合計				387,134,891	=(一)+...+(六)

註 1：以停爐 30 天所需購電之電價加計非停爐期間之基本電費概

註 2：行政成本包括行政管理費用、全廠監檢測採樣分析費用、污染防治費、保險費等

(二) 僅興建綠能電廠

針對僅興建綠能電廠之情境估算操作維護費，包含人事費、操作費、土木及機電設備維護費、行政成本與回饋金等，概算約為每年新台幣 3.49 億元(詳如表 5.5-4)。

表 5.5-4 僅興建綠能電廠之操作維護成本概算

項目	單價(元)	單位(元)	數量	元/年	說明
(一)人事費				38,844,000	
1.廠長	70,000	元/月	1	1,092,000	勞健保、員工福利及年終獎金為加給 30%
2.組長	60,000	元/月	3	2,808,000	
3.組員	40,000	元/月	56	34,944,000	
(二)綠能電廠操作費				201,047,087	
1.系統操作電費	3.1	元/度	400	4,462,318	120 度/公噸(註 1)
2.系統操作用水費	10.8	元/度	400	475,000	0.3 度/公噸
3.起爐燃料(柴油)費	27.5	元/公升		275,000	2 次/年，5,000 公升/次
4.化學藥品費	370.0	元/公噸	400	48,880,000	
5.其他消耗性物料及檢驗	3.0	%	400	1,622,770	
6.飛灰衍生物處理費	19,500.0	元/公噸	16.8	108,108,000	焚化量之 3% x 1.4=4.2%
7.飛灰處理費	3,000.0	元/公噸	12.0	11,880,000	焚化量之 3%
8.底渣處理及再利用費	1,600.0	元/公噸	48.0	25,344,000	焚化量之 12%
(三)土木及機電設備維護費				55,934,000	
1.土木建設維護費				1,384,000	土木結構工程費之 0.2%
2.機電設備維護費				54,550,000	機電設備費(機械/電氣儀控/污防/管線合計)之 2%
(四)行政成本				27,085,619	(註 2)
(五)回饋金	200.0	元/公噸	400	26,400,000	
(六)合計				349,310,707	=(一)+...+(五)

註 1：以停爐 30 天所需購電之電價加計非停爐期間之基本電費概

註 2：行政成本包括行政管理費用、全廠監檢測採樣分析費用、污染防治費、保險費等

第六章 名間鄉再生能源發電廠專區設施興 建營運模式評估及初步財務分析

第六章 名間鄉再生能源發電廠專區設施興建 營運模式評估及初步財務分析

6.1 辦理名間鄉再生能源發電廠專區設施興建營運模式評估

依現行相關法令及規範制度下，後續再生能源發電專區之興建包括「政府採購法(採購法)」及「促進民間參與公共建設法(促參法)」執行招商興建等工作，以下就兩方案之辦理程序與工作時程簡要說明。

一、依採購法辦理統包招標興建，再委由民間廠商操作運轉

統包工程採購(Turnkey/Design-Build)模式，主要依政府採購法第二章第 24 條，機關基於效率及品質之要求，得以統包辦理招標。所謂統包，指將工程或財務採購中之設計與施工、供應、安裝或一定期間之維修等，併於同一採購契約辦理招標。統包工程採購相較傳統工程採購，除能減少界面相關問題，加上配合適當遴選模式，更能創造政府與廠商雙贏局面。公共工程完成興建後，後續營運則另案委託廠商進行代操作服務。

本計畫如以採購法辦理，其前置作業包含基本設計、編製統包招標文件、協助招標、審標及簽約等委託技術服務，預計需要 18 個月。待設施按統包採購興建後，尚需另案辦理委託操作營運之採購，包括招標文件製作與公告、審標、決標與簽約等前置作業，亦須耗時 8 個月始得完成委託操作營運之作業，且委託操作營運之採購須於統包工程完工驗收前辦理完成，以利得標廠商無縫接軌，順利接管操作營運再生能源發電廠專區設施，相關作業程序及整體工作時程如圖 6.1-1 所示。

二、依促參法辦理招商興建及營運

促進民間參與公共建設法自民國 89 年 2 月公告施行；促參法第一條規定「為提升公共服務水準，加速社會經濟發展，促進民間參與公共建設，特制定本法」，其旨為藉由民間投資興建公共建設，引進企業經營理念，並結

合政府公權力，共同規劃、新建、經營工共建設，以改善公共服務品質，締造政府、企業與民眾「三贏」而共利、共榮的局面。

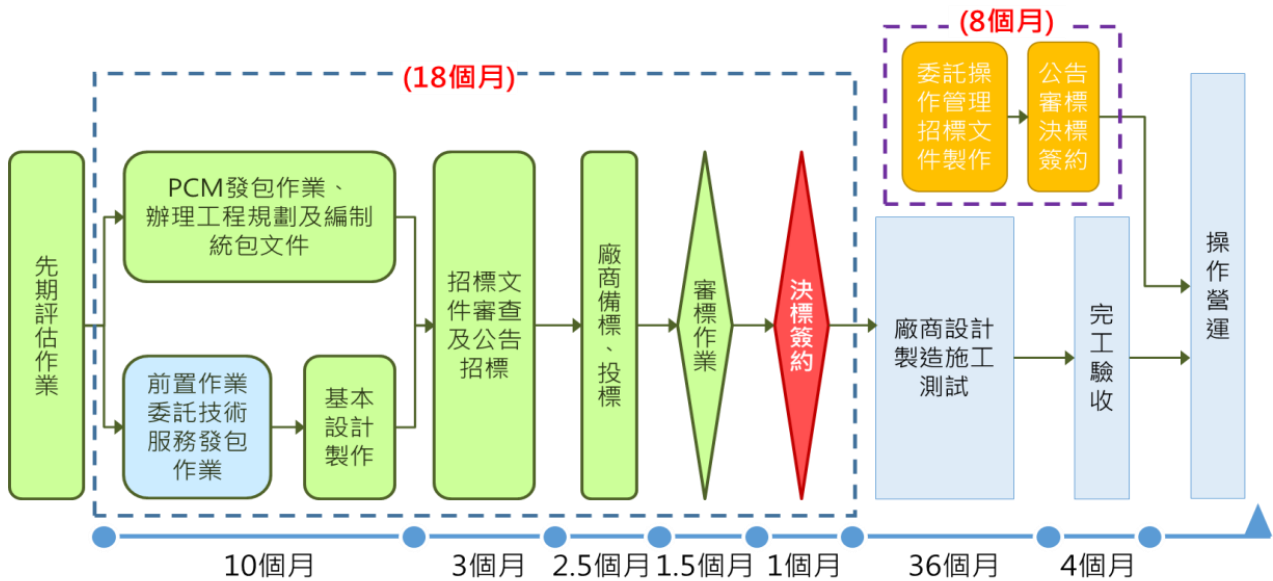


圖 6.1-1 依採購法辦理之作業程序與期程概估示意圖

採用促參法之主要有三大優點；1. 建設成本轉由民間負擔，減少政府興建資金壓力，降低建設與營運風險。2. 能在緊迫的時間及不足的資源下，同時推動必要的公共建設。3. 藉由民間管理技術，提升公共建設作業效率。依促參法第 8 條，民間機構參與投資方式除了第 7 種經主管機關核定之方法外，尚有 6 種興建模式(詳表 6.1-1)。其中 BOT 與有償 BTO 應為本案可能適用之模式，取決於環保局是否可獲得環保署補助全額建設經費，如是則可採行有償 BTO 模式，待投資廠商興建完成後即支付其建設費用，並由其接續 20 年之操作營運。若環保局未能獲得建設經費補助且無力自行負擔時，則可採 BOT 模式，由投資商自行籌資興建及接續 20 年之操作營運，環保局再於支付之處理費攤提廠商之興建支出。

表 6.1-1 促參模式說明表

參與模式	說明	備註
BOT	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	促參法第 8 條第 1 項第 1 款
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	促參法第 8 條第 1 項第 2 款
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	促參法第 8 條第 1 項第 3 款
ROT	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	促參法第 8 條第 1 項第 4 款
OT	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	促參法第 8 條第 1 項第 5 款
BOO	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	促參法第 8 條第 1 項第 6 款

本案如以促參法辦理，其前置作業包含可行性評估、先期規劃、舉辦公聽會、成立甄審會、協助招商、舉辦招商說明會、甄審作業及協助簽約等委託技術服務，前置作業預計需要 20 個月，相關作業程序及整體工作時程如圖 6.1-2 所示。

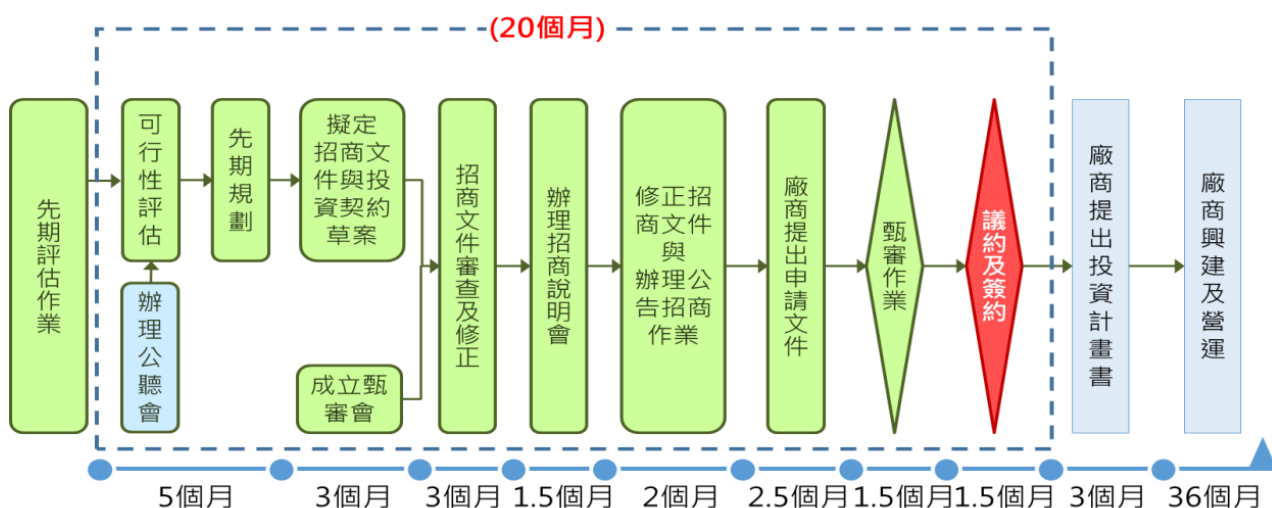


圖 6.1-2 依促參法辦理之作業程序與期程概估示意圖

三、研提專區設施建議採行之興建營運模式

有關前述各項可能適用本案之興建營運模式，彙整比較其優缺點如表 6.1-2，經評估本縣財政情形、介面整合、市場需求與績效目標等面向，初步建議名間鄉再生能源發電廠專區設施建議得依促參法 BOT 模式辦理，且考量再生能源電廠與廚餘處理廠之營運條件與財務基礎之差異，專區內兩設施應合併包裹招商以利招商作業與日後之營運管理介面整合。

表 6.1-2 興建營運模式之優劣分析

方案	採購法 統包招標興建與委託操作營運	促參法 BOT	促參法 有償 BTO
優點	<ul style="list-style-type: none"> 程序較為簡單，整體工作時程較短 由機關編列預算，廠商意願高 可依其招標(商)規範達到功能及技術需求 	<ul style="list-style-type: none"> 機關無須支出整建工程費 導入民間企業化經營、提升營運績效 餘裕量供廠商自收廢棄物，可降低垃圾處理成本 興建與營運合併招商，介面整合佳 	<ul style="list-style-type: none"> 導入民間企業化經營、提升營運績效 餘裕量供廠商自收廢棄物，可降低垃圾處理成本 興建與營運合併招商，介面整合佳
缺點	<ul style="list-style-type: none"> 機關需籌措全額整建工程費 須訂規格及驗收規定，機關承擔較大責任 個別招標辦理興建與營運，介面整合複雜，較易產生糾紛 	<ul style="list-style-type: none"> 為廠商投資之設施，機關不易全面主導 機關總支出尚須包含廠商借款利息及投資報酬率，相較依採購法辦理為高 	<ul style="list-style-type: none"> 機關需籌措整建工程費 為廠商投資之設施，機關不易全面主導 中央補助全額建設經費之成案機率低
前置作業 期程	<ul style="list-style-type: none"> 興建 18 個月、委託操作營運 8 個月(規劃設計及招標) 	<ul style="list-style-type: none"> 20 個月(可評、先規及招商) 	

6.2 依據前項建議興建營運模式辦理初步財務分析

6.2.1 財務假設

本節主要依據第五章先期規劃之相關假設與條件，進行財務模型之建立與試算，評估流程詳圖 6.2.1-1 所示。在評估投資效益時，現金流量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。

為確保本計畫之財務架構能順利運作，將在考量適用各相關法令規定的大前提下，以投資者的角度進行財務規劃試算，並依此建立合理基本假設、預估損益狀況、預估資本支出需求及進行財務分析。

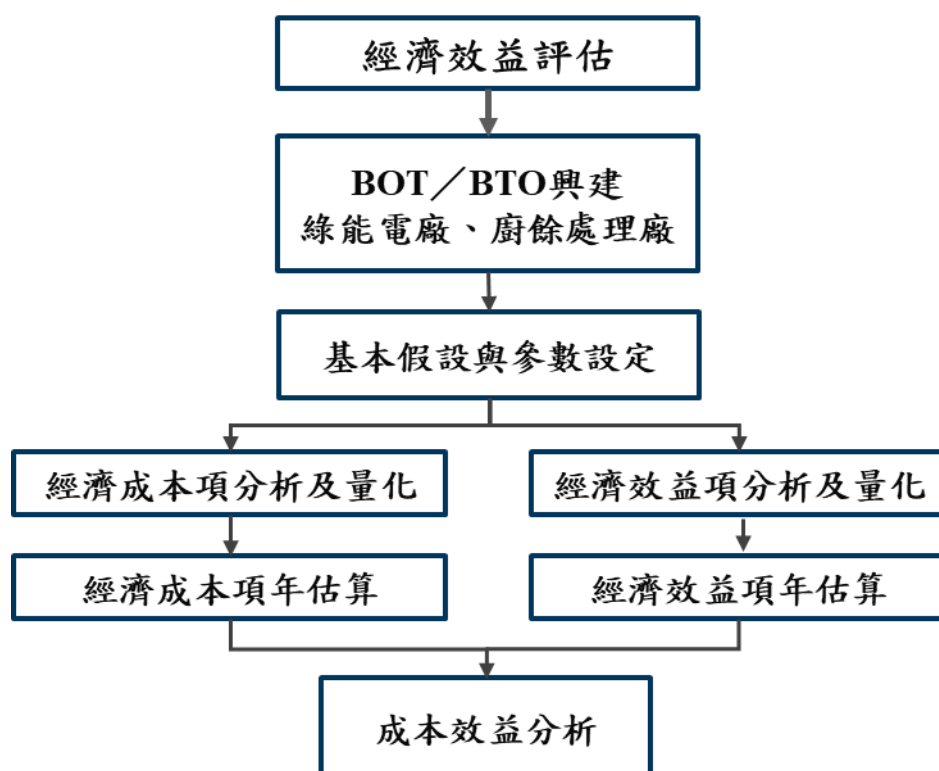


圖 6.2.1-1 南投縣名間鄉再生能源發電廠專區經濟效益評估流程

一、基本假設

基本假設如評估年期、物價調整率、興建成本、融資條件、資金成本、售電收入(100%歸民間機構)等，詳表 6.2.1-1 所示。

表 6.2.1-1 基本假設

項目	說明
基準年	<ul style="list-style-type: none"> 以民國 111 年為基準年
評估年期	<ul style="list-style-type: none"> 契約期間預計為民國 114 年 1 月至 137 年 12 月，共 24 年 興建期:預計民國 114 年 1 月至 117 年 12 月，約 4 年； 營運期:預計民國 118 年 1 月至 137 年 12 月，約 20 年；
物價調整率	<ul style="list-style-type: none"> 以行政院主計處公布民國 90 年至 109 年消費者物價指數之年化報酬率約 1.25%，本計畫以 1.5%為年物價上漲率之假設。
契約期限屆滿資產移轉	<ul style="list-style-type: none"> 於契約屆滿時，民間機構無償移轉予機關
營利事業所得稅	<ul style="list-style-type: none"> 營利事業所得稅率依所得稅法規定估算，稅率 20%，惟考量本計畫符合重大公共建設，依「促參法」第 36 條計算 5 年免稅，於 5 年免稅期間適用所得基本稅額條例之最低稅負稅率 12%
營業稅	<ul style="list-style-type: none"> 考量進銷項互抵，暫不估列。
興建成本	<ul style="list-style-type: none"> 未稅價約新台幣 40 億元
折舊與攤銷	<ul style="list-style-type: none"> 以耐用年限與剩餘營運期限孰短者為準
重置成本	<ul style="list-style-type: none"> 營運第 16 年(民國 133 年)進行機電重置，耐用年數屆滿時以機電設備原始建置成本之 35%估算重置比例，重置金額約新台幣 9.8 億元
履約保證金	<ul style="list-style-type: none"> 金額：工程經費 0.6%；至合約終止。 由銀行開立履約保證費用 1%。
融資條件	<ul style="list-style-type: none"> 額度：興建投資成本之 60% 借款利率 3.0% 興建整改完工後開始還款，以 10 年平均償還本金
利息收入	<ul style="list-style-type: none"> 參考臺灣銀行活期存款利率，以 0.04%計算
自有資金成本	<ul style="list-style-type: none"> 考量本計畫特性與投資人資金成本以要求必要報酬率 8%估算
折現率	<ul style="list-style-type: none"> 以加權平均資金成本(Weighted Average Cost of Capital, WACC)做為計算本計畫自償能力之折現率。
營運資金周轉天期	<ul style="list-style-type: none"> 應收帳款週轉天數：以 30 天計。 應付帳款週轉天數：以 30 天計。
售電收入	<ul style="list-style-type: none"> 100%歸民間機構

二、興建成本

規劃設計、興建預計約需耗時 4 年，預計於 114 年至 117 年間辦理興建，不含營業稅、利息資本化之工程經費約 40 億元（假設不受物價波動影響），詳第五章表 5.5-1。

三、年處理量

(一) 綠能電廠

以綠能電廠設施容量 400 公噸/日，運轉率約 90%(330 日/年)計算時，年處理量 132,000 公噸，營運期前 6 年機關交付噸數為每年 118,800 公噸(360 公噸/日)，民間機構自收噸數為每年 13,200 公噸(40 公噸/日)；營運期後 14 年機關交付噸數為每年 85,800 公噸(260 公噸/日)，民間機構自收噸數為每年 46,200 公噸(140 公噸/日)。

(二) 廚餘處理廠

統計本縣近五年廚餘清運量 7,436~19,435 公噸/年，目前廚餘再利用管道主要為養豬，係受到非洲豬瘟疫情影響，造成後端去化管道受阻致影響廚餘回收率，基於防疫需要及落實循環經濟，建議設置廚餘高效發酵廠，以高效堆肥設施容量 100 公噸/日，運轉天數為每週 5 天計算，年處理量 26,000 公噸，機關交付廚餘處理量每年 7,800 公噸(30 公噸/日)，民間自收廚餘處理量每年 18,200 公噸(70 公噸/日)。

四、營運成本及費用

(一) 綠能電廠

民間機構營運焚化廠之相關成本及費用包括人事費用、底渣處理費用、飛灰及飛灰穩定化處理費用、廠內操作處理費、全廠維修及設備維護費、房屋稅、回饋金、其他費用等，茲說明各項營運成本及費用估算基礎如後。

1. 人事費用

參考國內其他焚化廠之人力配置結構，人力配置包括管理監督人員 4 名、操作人員 29 名、維護人員 20 名與行政及清潔、警衛人員等 7 名，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，基準年人事費用以約新台幣 38,844 仟元估算，並考慮每年以物價調整率調整。

2. 底渣、飛灰及飛灰穩定化物處理費

本項費用估算基礎彙整詳表 6.2.1-2 所示，其估算考量面向包括底

渣及飛灰之生成率及處理費單價。

3. 廠內操作處理費

本項包括水費、電費、燃油費、化學藥品費、其他耗材及檢驗費等，各項費用估算基礎彙整詳表 6.2.1-3。

表 6.2.1-2 綠能電廠飛灰及飛灰穩定化物處理費

項 目	說 明
底渣處理費	<ul style="list-style-type: none"> 底渣產生率以每公噸廢棄 12% 估算 民間機構得將其自收廢棄物產生之底渣交由機關底渣處理廠處理，以基準年每公噸 1,600 元估計，並考慮每年以物價調整率調整
飛灰(含乾式除酸反應物及未反應物)	<ul style="list-style-type: none"> 產生率以每公噸廢棄物 3% 估算 飛灰穩定化處理費每公噸新台幣 3,000 元，並考慮每年以物價調整率調整
飛灰穩定化物	<ul style="list-style-type: none"> 產生率以每公噸廢棄物 4.2% 估算 民間機構得將其自收廢棄物產生之需掩埋之飛灰穩定化物交由機關掩埋場處理，以基準年每公噸 19,500 元估計，並考慮每年以物價調整率調整

表 6.2.1-3 綠能電廠廠內操作處理費

項 目	說 明
水費	<ul style="list-style-type: none"> 每公噸廢棄物用水量約 0.362 度 水費按現行自來水公司費率表計算，考量基本水費、用水費、水源保育與回饋費(用水費附徵百分比 5%)，平均每公噸廢棄物水費 3.6 元，並另行加計物價上漲影響數
電費	<ul style="list-style-type: none"> 考量基本電費、容量電費，以每年 4,462,318 元估算，並考慮每年以物價調整率調整
燃油費	<ul style="list-style-type: none"> 本計畫規劃以 1 爐計算 每年每爐起爐次數 2 次，每次每爐起爐耗油量為 5,000 公升 柴油單價以每公升 27.5 元計算，並考慮每年以物價調整率調整
化學藥品費	<ul style="list-style-type: none"> 小蘇打(NaHCO_3)，每公噸廢棄物使用量約 30 公斤，每公斤約 10 元，並考慮每年以物價調整率調整 粉狀活性碳吸附劑，每公噸廢棄物使用量約 0.4 公斤，每公斤約 65 元，並考慮每年以物價調整率調整 脫硝還原劑 SNCR-尿素，每公噸廢棄物使用量約 4 公斤，每公斤約 10 元，並考慮每年以物價調整率調整
其他耗材及檢驗費	<ul style="list-style-type: none"> 以前述 4 項之 3% 計算。

4. 全廠維修及設備維護費用

營運期間零件及機電設備維護費以原始建置費用約新台幣 2,801,100 仟元之 2%，基準年為 56,022 仟元；土建維護費以原始建置費用約新台幣 991,000 仟元之 0.2%，基準年為 1,982 仟元計算，全廠維修及設備費用共約 58,004 仟元，另每年以物價調整率調整。

5. 房屋稅

房屋課稅現值按土建設備原始建置經費之百分之三，折舊率 1%，稅率 3% 估算，且依「南投縣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」，民間機構參與本法第 4 條所訂定之本縣重大公共建設，新建供直接使用之自有房屋，其房屋稅之減徵標準，自供直接使用之當月起五年內，減徵應納稅額百分之五十。

6. 土地租金

依據「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「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。」以及同條「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。」本計畫適用之地價稅稅率為 1%。土地租金計算中，1% 隨申報地價調整，餘 2% 以民國 109 年申報地價為計算基礎，不隨申報地價調整。查本基地位於南投縣名間鄉，計畫面積約 86,000 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。

7. 回饋金

按垃圾資源回收（焚化）廠營運階段提供回饋金要點第 4 條第 1 項「回饋金之計算以每焚化處理一公噸廢棄物編列新臺幣二百元為基準。直轄市、縣（市）政府得因特殊考量及實際需求酌為增減。」

以每噸廢棄物進入焚化廠及掩埋場之回饋金 200 元計算，民間機構需負擔其自收廢棄物進廠回饋金及自收廢棄物產生之掩埋物進掩埋場回饋金，營運期前 6 年自收廢棄物每年 13,200 公噸，每公噸進焚化廠回饋金 200 元，進焚化廠年回饋金為 2,640 仟元；飛灰穩定化物產生率 4.2%，產生約 2,625 公噸之掩埋物，每公噸進掩埋場回饋金 200 元，進掩埋場年回饋金約為 111 仟元，年回饋金費用約 2,751 仟元；營運期後 14 年自收廢棄物每年 46,200 公噸，每公噸進焚化廠回饋金 200 元，進焚化廠年回饋金為 9,240 仟元；飛灰穩定化物產生率 4.2%，產生約 1,940 公噸之掩埋物，每公噸進掩埋場回饋金 200 元，進掩埋場年回饋金約為 388 仟元，年回饋金費用約 9,628 仟元。

8.其他費用

本項包括全廠監檢測採樣分析費用、污染防治費、保險費、及其他行政管理費用等。

(二) 廚餘處理廠

廚餘處理廠規劃為高效堆肥廠設施，關於營運成本及費用及營運收入包括人事費用、操作費及其他費用，說明如下。

1. 人事費

參考國內其他高效堆肥廠之人力配置結構，人力配置包括管理監督人員 4 名、操作人員 16 名，估算需配置 20 人，薪資估算基礎則參考國內高效堆肥廠之薪資水準估算之，基準年人事費用以約新台幣 13,884 仟元估算，並考慮每年以物價調整率調整。

2. 操作費

本項包括水費瓦斯費、材料費、堆肥化產品檢驗費及其他零件及耗材費等，操作費用估算基礎彙整詳表 6.2.1-4。

表 6.2.1-4 廚餘處理廠廠操作處理費

項 目	說 明
水電瓦斯費	<ul style="list-style-type: none"> • 考量基本水費、用水費、基本電費、流動電費及瓦斯費 • 每公噸廚餘水電瓦斯費約 132 元，並考慮每年以物價調整率調整
材料費	<ul style="list-style-type: none"> • 材料費包括微生物菌種、酵素、木屑及其他等等 • 每公噸廚餘材料費約 400 元，並考慮每年以物價調整率調整
堆肥化產品 檢驗費	<ul style="list-style-type: none"> • 產品每 500 公噸以內執行一次，以肥料生產量為廚餘原料之 25%計，肥料量 6,500 公噸/年，至少需執行 13 次/年，再加計機關每年抽測 4 次(每季 1 次)，總量至少為 17 次,每次檢驗費為 15,000 元，每年堆肥化產品檢驗費為 255,000 元 • 每公噸廚餘堆肥化產品檢驗費約 10 元，並考慮每年以物價調整率調整
其他零件及 耗材費	<ul style="list-style-type: none"> • 每公噸廚餘其他零件及耗材費約 120 元，並考慮每年以物價調整率調整。

3. 其他費用

本項包括保險費及行政管理費用(操作費加人事費之 10%)。

(三) 小結

概算民間機構營運南投縣名間鄉再生能源發電廠專區之相關成本及費用包括固定成本及變動成本，各項費用全期及年均化金額彙整詳表 6.2.1-5。

表 6.2.1-5 全廠營運成本及費用

項目		仟元/全期	仟元/年(均化)	%
固定支出	人事費	996,880	49,844	8.41%
	土建機電維護費	1,488,596	74,430	12.55%
	保險費	256,637	12,832	2.16%
	空氣污染防治費	46,195	2,310	0.39%
	土壤及地下水污染整治費	10,976	549	0.09%
	環境品質監測及採樣分析測定費	93,801	4,690	0.79%
	敦親睦鄰費	76,991	3,850	0.65%
	廠區綠美化費	25,664	1,283	0.22%
	全廠主要設備性能測試費	4,981	249	0.04%
	網頁設計安裝及更新維護費	3,137	157	0.03%
	工安品保費	12,832	642	0.11%
	行政管理費用	25,664	1,283	0.22%
	人員訓練費	10,500	525	0.09%
	履約保證	5,760	288	0.05%
	土地租金	60,928	3,046	0.51%
	房屋稅	10,929	546	0.09%
	攤銷費用	5,116,800	255,840	43.15%
	小計	8,247,271	412,364	69.55%
變動支出	水費	11,096	555	0.09%
	電費	104,230	5,212	0.88%
	燃油費	6,425	321	0.05%
	化學藥品費	1,141,818	57,091	9.63%
	其他耗材及檢驗費	37,907	1,895	0.32%
	底渣再利用處理費	183,841	9,192	1.55%
	飛灰穩定化物處理費	304,885	15,244	2.57%
	飛灰穩定化物掩埋費	784,197	39,210	6.61%
	自收回饋金	145,200	7,260	1.22%
	飛灰進場回饋金	6,098	305	0.05%
	高效堆肥操作費	884,758	44,238	7.46%
	小計	3,610,455	180,523	30.45%
合計		11,857,726	592,887	100.00%

五、營運收入

民間機構收入來源包括廢棄物處理收入、售電收入，茲分述營運收入相關假設如後。

(一) 廢棄物處理收入

本計畫綠能電廠設計處理容量為 400 公噸/日，年處理量預估約 132,000 公噸，運轉率約達 90%，前 6 年 118,800 公噸由機關交付，其餘 13,200 公噸開放民間機構自收，後 14 年 85,800 公噸由機關交付，

其餘 46,200 公噸開放民間機構自收。

1. 機關交付廢棄物處理收入

綜上所述，本計畫規劃以滿足股權預期報酬率 8.00%之前提下，主辦機關於營運期間每公噸廢棄物處理須給付民間機構之處理費為 3,148 元/公噸。

2. 民間廠商自收廢棄物處理收入

本計畫規劃開放乙方自收廢棄物處理量最高可達 46,200 公噸，以民間廠商自收廢棄物單價基準年末稅價 3,500 元為計算，另考量物價調整率，最大調漲上限為 4,000 元。

(二) 售電收入

以年處理量 132,000 公噸，平均熱值 2,600kcal/kg 計算，發電效率以 26%估算，每公噸廢棄物發電 786 度，扣除廠內用電，售電量 666 度估算，以每度電價 3.9482 元計算售電收入。

本次規劃新建廢棄物發電設備有廢棄物前處理及發電效率須大於 25%，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，110 年度廢棄物躉購費率為 3.9482 元/度，然本計畫新廠營運期間為 20 年，又依照再生能源條例第 9 條第 9 項，再生能源躉購費率期間為 20 年，營運 20 年以 3.9482 元/度計算。

(三) 廚餘處理費收入

以高效堆肥設施容量 100 公噸/日，運轉天數為每週 5 天計算，年處理量 26,000 公噸，本計畫規劃開放乙方自收廢棄物處理量最高可達每日 70 公噸，以民間廠商自收廢棄物單價基準年末稅價 1,000 元為計算，另考量物價調整率，最大調漲上限為 1,200 元。。

(四) 小結

民間機構營運南投縣名間鄉再生能源發電廠專區之相關營業收入包括廢棄物處理收入及售電收入，各項營業收入全期及年均化金額彙整詳表 6.2.1-6。

表 6.2.1-6 全廠營運收入

項目		仟元/全期	仟元/年(均化)	%
收入	熱處理設施處理收入	8,896,610	444,831	54.74%
	熱處理設施售電收入	6,942,368	347,118	42.71%
	廚餘處理費收入	413,930	20,697	2.55%
	合計	16,252,908	812,646	100.00%

六、全廠稅後淨利

契約期間綜合損益全期及年均化彙總表如表 6.2.1-7，契約期間營業收入合計約 16,252,908 仟元，稅後淨利率約 18%，經與財政部發布 109 年度一般事業廢棄物處理業、一般廢棄物處理業、堆肥處理業同業利潤標準之淨利率分別為 13%、16%與 8%相較，顯示估算屬合理。

表 6.2.1-7 契約期間綜合損益全期及年均化彙總表

項目	仟元/全期	仟元/年(均化)	%
營運收入	16,252,908	812,646	100.00%
營運支出	(11,857,726)	(592,887)	72.96%
利息費用	(396,000)	(19,800)	2.44%
利息收入	32,512	1,626	0.20%
所得稅費用	(742,051)	(37,103)	4.57%
稅後淨利	3,289,643	164,482	20.24%

6.2.2 財務模型與初步分析

依據環保局於 111.3.8 本計畫第 7 次工作聯繫會議記錄裁示，因本縣廚餘處理設施設置迫在眉睫，故環保局將另案自行設置廚餘處理設施。故本計畫之財務模型將依 BOT 模式、有償 BTO 模式以及是否興建廚餘處理廠，區分為 BOT 模式(興建綠能電廠及廚餘處理廠)、BOT 模式(僅興建綠能電廠)、有償 BTO 模式(僅興建綠能電廠)等三種情境進行初步分析，並與現況進行比較。

一、BOT 模式(興建綠能電廠及廚餘處理廠)

依前述相關假設與條件，進行財務模型之建立與試算，相關預計財務報表，包含「預計分年綜合損益表」、「預計分年資產負債表」、「預計分年現金流量表」詳表 6.2.2-1~6.2.2-3。

表 6.2.2-1 預計分年綜合損益表(BOT 模式-綠能電廠、廚餘廠)

單位：仟元

新台幣仟元	Total	民國114年	民國115年	民國116年	民國117年	民國118年	民國119年	民國120年	民國121年	民國122年	民國123年	民國124年	民國125年
熱處理設施處理收入	8,896,610	-	-	-	-	420,875	421,579	422,293	423,017	423,753	424,499	449,560	452,252
熱處理設施售電收入	6,942,368	-	-	-	-	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118
廚餘處理費收入	413,930	-	-	-	-	18,200	18,473	18,750	19,031	19,317	19,607	20,199	20,502
總收入	16,252,908	-	-	-	-	786,194	787,170	788,161	789,167	790,188	791,224	816,878	819,873
人事費	(996,880)	-	-	-	-	(43,111)	(43,757)	(44,414)	(45,080)	(45,756)	(46,443)	(47,139)	(47,846)
底渣再利用處理費	(183,841)	-	-	-	-	(2,813)	(2,855)	(2,898)	(2,941)	(2,985)	(3,030)	(10,765)	(10,926)
飛灰穩定化物處理費	(304,885)	-	-	-	-	(13,185)	(13,383)	(13,583)	(13,787)	(13,994)	(14,204)	(14,417)	(14,633)
飛灰穩定化物掩埋費	(784,197)	-	-	-	-	(11,998)	(12,178)	(12,361)	(12,546)	(12,735)	(12,926)	(45,918)	(46,607)
操作費	(1,301,476)	-	-	-	-	(61,834)	(62,762)	(63,690)	(64,613)	(65,536)	(66,459)	(69,657)	(70,701)
維修費	(1,488,596)	-	-	-	-	(64,375)	(65,341)	(66,321)	(67,316)	(68,326)	(69,351)	(70,391)	(71,447)
保險費	(256,637)	-	-	-	-	(11,098)	(11,265)	(11,434)	(11,605)	(11,779)	(11,956)	(12,136)	(12,318)
空氣污染防治費	(46,195)	-	-	-	-	(1,998)	(2,028)	(2,058)	(2,089)	(2,120)	(2,152)	(2,184)	(2,217)
土壤及地下水污染整治費	(10,976)	-	-	-	-	(475)	(482)	(489)	(496)	(504)	(511)	(519)	(527)
環境品質監測及採樣分析測定	(93,801)	-	-	-	-	(4,056)	(4,179)	(4,302)	(4,424)	(4,547)	(4,670)	(4,793)	(4,916)
乾親睦鄰費	(76,991)	-	-	-	-	(3,330)	(3,379)	(3,430)	(3,482)	(3,534)	(3,587)	(3,641)	(3,695)
廠區綠美化費	(25,664)	-	-	-	-	(1,110)	(1,126)	(1,143)	(1,161)	(1,178)	(1,196)	(1,214)	(1,232)
全廠主要設備性能測試費	(4,981)	-	-	-	-	(1,110)	-	-	-	-	(1,196)	-	-
網頁設計安裝及更新維護費	(3,137)	-	-	-	-	(555)	-	-	-	(589)	-	-	-
工安品保費	(12,832)	-	-	-	-	(555)	(563)	(572)	(580)	(589)	(598)	(607)	(616)
行政管理費用	(25,664)	-	-	-	-	(1,110)	(1,126)	(1,143)	(1,161)	(1,178)	(1,196)	(1,214)	(1,232)
人員訓練費	(10,500)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
高效堆肥操作費	(884,758)	-	-	-	-	(38,262)	(38,836)	(39,418)	(40,010)	(40,610)	(41,219)	(41,837)	(42,465)
履約保證	(5,760)	(240)	(240)	(240)	(240)	(240)	(240)	(240)	(240)	(240)	(240)	(240)	(240)
自收回饋金	(145,200)	-	-	-	-	(2,640)	(2,640)	(2,640)	(2,640)	(2,640)	(2,640)	(9,240)	(9,240)
飛灰進場回饋金	(6,098)	-	-	-	-	(111)	(111)	(111)	(111)	(111)	(111)	(388)	(388)
土地租金	(60,928)	(952)	(952)	(952)	(952)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)
房屋稅	(11,876)	-	-	-	-	(388)	(383)	(379)	(374)	(369)	(364)	(721)	(711)
地價稅及房屋稅減免	947	-	-	-	-	194	192	189	187	185	-	-	-
折舊費用	(5,116,800)	-	-	-	-	(255,318)	(255,318)	(255,318)	(255,318)	(255,318)	(255,318)	(255,318)	(255,318)
營業成本及費用小計	(11,857,725)	(1,192)	(1,192)	(1,192)	(1,192)	(522,334)	(524,556)	(530,429)	(534,461)	(539,144)	(544,455)	(594,836)	(599,717)
營業利益	4,395,183	(1,192)	(1,192)	(1,192)	(1,192)	263,860	262,614	257,732	254,706	251,044	246,769	222,042	220,156
利息費用	(532,800)	-	(21,600)	(50,400)	(64,800)	(72,000)	(64,800)	(57,600)	(50,400)	(43,200)	(36,000)	(28,800)	(21,600)
利息費用轉資本化支出	136,800	-	21,600	50,400	64,800	-	-	-	-	-	-	-	-
利息收入	32,512	-	-	-	-	0	113	252	406	563	722	870	1,007
稅前利益	4,031,695	(1,192)	(1,192)	(1,192)	(1,192)	191,860	197,927	200,384	204,712	208,407	211,491	194,112	199,563
所得稅費用	(742,051)	-	-	-	-	(22,391)	(39,585)	(23,986)	(24,505)	(24,949)	(25,393)	(38,822)	(39,913)
稅後淨利	3,289,643	(1,192)	(1,192)	(1,192)	(1,192)	169,469	158,342	176,398	180,206	183,458	186,098	155,289	159,651

表 6.2.2-1 預計分年綜合損益表(BOT 模式-綠能電廠、廚餘廠)(續)

單位：仟元

新台幣仟元	民國126年	民國127年	民國128年	民國129年	民國130年	民國131年	民國132年	民國133年	民國134年	民國135年	民國136年	民國137年
熱處理設施處理收入	454,898	454,898	454,898	454,898	454,898	454,898	454,898	454,898	454,898	454,898	454,898	454,898
熱處理設施售電收入	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118
廚餘處理費收入	20,810	21,122	21,439	21,760	21,840	21,840	21,840	21,840	21,840	21,840	21,840	21,840
總收入	822,826	823,139	823,455	823,777	823,857	823,857	823,857	823,857	823,857	823,857	823,857	823,857
人事費	(48,564)	(49,292)	(50,032)	(50,782)	(51,544)	(52,317)	(53,102)	(53,899)	(54,707)	(55,528)	(56,361)	(57,206)
底渣再利用處理費	(11,090)	(11,256)	(11,425)	(11,597)	(11,771)	(11,947)	(12,126)	(12,308)	(12,493)	(12,680)	(12,870)	(13,064)
飛灰穩定化物處理費	(14,853)	(15,076)	(15,302)	(15,531)	(15,764)	(16,001)	(16,241)	(16,484)	(16,732)	(16,982)	(17,237)	(17,496)
飛灰穩定化物掩埋費	(47,306)	(48,016)	(48,736)	(49,467)	(50,209)	(50,962)	(51,726)	(52,502)	(53,290)	(54,089)	(54,901)	(55,724)
操作費	(71,761)	(72,837)	(73,930)	(75,040)	(76,164)	(77,308)	(78,466)	(79,644)	(80,839)	(82,051)	-	-
維修費	(72,518)	(73,606)	(74,710)	(75,831)	(76,968)	(78,123)	(79,295)	(80,484)	(81,692)	(82,917)	(84,161)	(85,423)
保險費	(12,502)	(12,690)	(12,880)	(13,073)	(13,270)	(13,469)	(13,671)	(13,876)	(14,084)	(14,295)	(14,509)	(14,727)
空氣污染防制費	(2,250)	(2,284)	(2,318)	(2,353)	(2,389)	(2,424)	(2,461)	(2,498)	(2,535)	(2,573)	(2,612)	(2,651)
土壤及地下水污染整治費	(535)	(543)	(551)	(559)	(568)	(576)	(585)	(593)	(602)	(611)	(621)	(630)
環境品質監測及採樣分析測定	(4,570)	(4,638)	(4,708)	(4,778)	(4,850)	(4,923)	(4,997)	(5,072)	(5,148)	(5,225)	(5,303)	(5,383)
敦親睦鄰費	(3,751)	(3,807)	(3,864)	(3,922)	(3,981)	(4,041)	(4,101)	(4,163)	(4,225)	(4,289)	(4,353)	(4,418)
廠區綠美化費	(1,250)	(1,269)	(1,288)	(1,307)	(1,327)	(1,347)	(1,367)	(1,388)	(1,408)	(1,430)	(1,451)	(1,473)
全廠主要設備性能測試費	-	-	(1,288)	-	-	-	-	(1,388)	-	-	-	-
網頁設計安裝及更新維護費	(625)	-	-	-	(663)	-	-	-	(704)	-	-	-
工安品保費	(625)	(634)	(644)	(654)	(663)	(673)	(684)	(694)	(704)	(715)	(725)	(736)
行政管理費用	(1,250)	(1,269)	(1,288)	(1,307)	(1,327)	(1,347)	(1,367)	(1,388)	(1,408)	(1,430)	(1,451)	(1,473)
人員訓練費	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(10,500)
高效堆肥操作費	(43,102)	(43,748)	(44,405)	(45,071)	(45,747)	(46,433)	(47,129)	(47,836)	(48,554)	(49,282)	(50,021)	(50,772)
履約保證	(240)	(240)	(240)	(240)	(240)	(240)	(240)	(240)	(240)	(240)	(240)	(240)
自收回饋金	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)
飛灰進場回饋金	(388)	(388)	(388)	(388)	(388)	(388)	(388)	(388)	(388)	(388)	(388)	(388)
土地租金	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)
房屋稅	(702)	(693)	(684)	(675)	(665)	(656)	(647)	(638)	(629)	(620)	(610)	(601)
地價稅及房屋稅減免	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
折舊費用	(255,318)	(255,318)	(255,318)	(255,318)	(255,318)	(255,318)	(255,318)	(257,405)	(257,405)	(257,405)	(257,405)	(257,405)
營業成本及費用小計	(605,297)	(609,701)	(616,095)	(619,990)	(625,912)	(630,589)	(636,007)	(644,983)	(649,883)	(654,846)	(657,316)	(657,405)
營業利益	217,529	213,438	207,360	203,787	197,945	193,268	187,850	178,874	173,974	169,011	246,541	231,451
利息費用	(14,400)	(7,200)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
利息費用轉資本化支出	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
利息收入	1,147	1,291	1,436	1,774	2,110	2,443	2,773	3,099	2,638	2,958	3,274	3,635
稅前利益	204,277	207,528	208,796	205,561	200,055	195,711	190,623	181,973	176,612	171,969	249,814	235,086
所得稅費用	(40,855)	(41,506)	(41,759)	(41,112)	(40,011)	(39,142)	(38,125)	(36,395)	(35,322)	(34,394)	(49,963)	(47,017)
稅後淨利	163,421	166,023	167,037	164,449	160,044	156,569	152,498	145,578	141,290	137,575	199,852	188,069

表 6.2.2-2 預計分年資產負債表(BOT 模式-綠能電廠、廚餘廠)

單位：仟元

新台幣仟元	民國114年	民國115年	民國116年	民國117年	民國118年	民國119年	民國120年	民國121年	民國122年	民國123年	民國124年	民國125年
現金	0	0	0	0	141,618.0	315,381.0	507,499	703,272	902,349	1,087,167	1,259,243	1,434,367
應收帳款	0	0	0	0	64,619	64,699	64,781	64,863	64,947	65,032	67,141	67,387
固定資產	140,680	1,939,690	3,090,990	4,136,800	3,881,482.0	3,626,164.0	3,370,845	3,115,527	2,860,209	2,604,891	2,349,572	2,094,254
資產合計	140,680	1,939,690	3,090,990	4,136,800	4,087,719.0	4,006,244.0	3,943,125	3,883,662	3,827,505	3,757,090	3,675,956	3,596,008
應付帳款	0	0	0	0	21,450	21,633	22,116	22,447	22,832	23,224	26,801	27,202
其他流動負債	0	0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0
銀行借款	0	1,440,000	1,920,000	2,400,000	2,160,000.0	1,920,000.0	1,680,000	1,440,000	1,200,000	960,000	720,000	480,000
總負債	0	1,440,000	1,920,000	2,400,000	2,181,450.0	1,941,633.0	1,702,116	1,462,447	1,222,832	983,224	746,801	507,202
股本	141,872	502,074	1,174,566	1,741,568	1,741,568	1,741,568	1,741,568	1,741,568	1,741,568	1,741,568	1,741,568	1,741,568
保留盈餘	(1,192)	(2,384)	(3,576)	(4,768)	164,701	323,043	499,441	679,647	863,105	1,032,298	1,187,587	1,347,238
股東權益總計	140,680	499,690	1,170,990	1,736,800	1,906,269.0	2,064,611.0	2,241,009	2,421,215	2,604,673	2,773,866	2,929,155	3,088,806
負債及股東權益總計	140,680	1,939,690	3,090,990	4,136,800	4,087,719.0	4,006,244.0	3,943,125	3,883,662	3,827,505	3,757,090	3,675,956	3,596,008

新台幣仟元	民國126年	民國127年	民國128年	民國129年	民國130年	民國131年	民國132年	民國133年	民國134年	民國135年	民國136年	民國137年
現金	1,613,324	1,795,002	2,217,857	2,637,918	3,053,761	3,466,033	3,874,296	3,297,847	3,696,946	4,092,335	4,543,220	4,989,935
應收帳款	67,629	67,655	67,682	67,709	67,715	67,715	67,714	67,714	67,714	67,714	67,715	67,715
固定資產	1,838,936	1,583,618	1,328,299	1,072,981	817,663	562,345	307,027	1,029,621	772,216	514,811	257,405	0
資產合計	3,519,889	3,446,275	3,613,838	3,778,608	3,939,139	4,096,093	4,249,037	4,395,182	4,536,876	4,674,860	4,868,340	5,057,650
應付帳款	27,662	28,025	28,551	28,872	29,359	29,744	30,190	30,757	31,161	31,570	25,198	26,439
其他流動負債	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
銀行借款	240,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
總負債	267,662	28,025	28,551	28,872	29,359	29,744	30,190	30,757	31,161	31,570	25,198	26,439
股本	1,741,568	1,741,568	1,741,568	1,741,568	1,741,568	1,741,568	1,741,568	1,741,568	1,741,568	1,741,568	1,741,568	1,741,568
保留盈餘	1,510,659	1,676,682	1,843,719	2,008,168	2,168,212	2,324,781	2,477,279	2,622,857	2,764,147	2,901,722	3,101,574	3,289,643
股東權益總計	3,252,227	3,418,250	3,585,287	3,749,736	3,909,780	4,066,349	4,218,847	4,364,425	4,505,715	4,643,290	4,843,142	5,031,211
負債及股東權益總計	3,519,889	3,446,275	3,613,838	3,778,608	3,939,139	4,096,093	4,249,037	4,395,182	4,536,876	4,674,860	4,868,340	5,057,650

表 6.2.2-3 預計分年現金流量表(BOT 模式-綠能電廠、廚餘廠)

單位：仟元

新台幣仟元	民國114年	民國115年	民國116年	民國117年	民國118年	民國119年	民國120年	民國121年	民國122年	民國123年	民國124年	民國125年
稅後淨利	(1,192)	(1,192)	(1,192)	(1,192)	191,860	197,927	200,384	204,712	208,407	211,491	194,112	199,563
減：所得稅	-	-	-	-	(22,391)	(39,585)	(23,986)	(24,505)	(24,949)	(42,298)	(38,822)	(39,913)
加：折舊及攤銷費用	-	-	-	-	255,318	255,318	255,318	255,318	255,318	255,318	255,318	255,318
加：淨營運資金變動數	-	-	-	-	(43,169)	103	402	248	301	307	1,468	155
處分資產利益	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
營運活動現金流量	(1,192)	(1,192)	(1,192)	(1,192)	381,618	413,763	432,118	435,773	439,077	424,818	412,076	415,124
資本支出(含利息資本化金)	(140,680)	(1,799,010)	(1,151,300)	(1,045,810)	-	-	-	-	-	-	-	-
投資活動現金流量	(140,680)	(1,799,010)	(1,151,300)	(1,045,810)	-	-	-	-	-	-	-	-
銀行借款新增(還款)	-	1,440,000	480,000	480,000	(240,000)	(240,000)	(240,000)	(240,000)	(240,000)	(240,000)	(240,000)	(240,000)
股東增資(減資)	141,872	360,202	672,492	567,002	-	-	-	-	-	-	-	-
現金股利	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
融資活動現金流量	141,872	1,800,202	1,152,492	1,047,002	(240,000)	(240,000)	(240,000)	(240,000)	(240,000)	(240,000)	(240,000)	(240,000)
本期現金流量	-	-	-	0	141,618	173,763	192,118	195,773	199,077	184,818	172,076	175,124
期初現金餘額	-	-	-	-	0	141,618	315,381	507,499	703,272	902,349	1,087,167	1,259,243
期末現金餘額	-	-	-	0	141,618	315,381	507,499	703,272	902,349	1,087,167	1,259,243	1,434,367

新台幣仟元	民國126年	民國127年	民國128年	民國129年	民國130年	民國131年	民國132年	民國133年	民國134年	民國135年	民國136年	民國137年
稅後淨利	204,277	207,528	208,796	205,561	200,055	195,711	190,623	181,973	176,612	171,969	249,814	235,086
減：所得稅	(40,855)	(41,506)	(41,759)	(41,112)	(40,011)	(39,142)	(38,125)	(36,395)	(35,322)	(34,394)	(49,963)	(47,017)
加：折舊及攤銷費用	255,318	255,318	255,318	255,318	255,318	255,318	255,318	257,405	257,405	257,405	257,405	257,405
加：淨營運資金變動數	217	338	500	294	481	385	446	567	404	409	(6,372)	1,241
處分資產利益	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
營運活動現金流量	418,957	421,679	422,855	420,061	415,843	412,272	408,263	403,551	399,099	395,390	450,884	446,715
資本支出(含利息資本化金)	-	-	-	-	-	-	-	(980,000)	-	-	-	-
投資活動現金流量	-	-	-	-	-	-	-	(980,000)	-	-	-	-
銀行借款新增(還款)	(240,000)	(240,000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
股東增資(減資)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
現金股利	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
融資活動現金流量	(240,000)	(240,000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
本期現金流量	178,957	181,679	422,855	420,061	415,843	412,272	408,263	(576,449)	399,099	395,390	450,884	446,715
期初現金餘額	1,434,367	1,613,324	1,795,002	2,217,857	2,637,918	3,053,761	3,466,033	3,874,296	3,297,847	3,696,946	4,092,335	4,543,220
期末現金餘額	1,613,324	1,795,002	2,217,857	2,637,918	3,053,761	3,466,033	3,874,296	3,297,847	3,696,946	4,092,335	4,543,220	4,989,935

(一) 主要財務指標說明

1. 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。

2. 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。

3. 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 6.2.2-4，由表中顯示計畫內部報酬率(Project IRR)高於加權平均資金成本，顯示本計畫可行；股權預期內部報酬率(Equity IRR)高於自有資金要求報酬率 8%，顯示尚具投資誘因。

以滿足股權預期報酬率 8.00%之前提下，主辦機關於營運期間

每公噸廢棄物處理須給付民間機構之處理費為 3,148 元/公噸。

表 6.2.2-4 主要財務指標(BOT 模式-綠能電廠、廚餘廠)

財務效益指標	結果	說明
計畫內部報酬率	5.48%	高於加權平均資金成本率
計畫淨現值(仟元)	新台幣 764,786 仟元	NPV>0，具投資效益
計畫回收年期(年)	12.81 年	契約年期內回收
股權內部報酬率	8.67%	高於自有資金要求報酬 8%
股權淨現值(仟元)	新台幣 230,808 仟元	NPV>0，尚具投資效益
股權回收年期(年)	13.71 年	契約年期內回收

二、BOT 模式(僅興建綠能電廠)

BOT 模式(僅興建綠能電廠)係依據環保局政策方向假設廚餘處理廠另案辦理而不納入本案設置，故在相同財務假設下扣除廚餘處理廠相關成本與收益，進行財務模型之建立與試算。

以滿足股權預期報酬率 8%之前提下，主辦機關於營運期間每公噸廢棄物處理須給付民間機構之處理費為 2,420 元/公噸。

主要財務指標列示如表 6.2.2-5，由表中顯示計畫內部報酬率(Project IRR)高於加權平均資金成本，顯示本計畫可行；股權預期內部報酬率(Equity IRR)高於自有資金要求報酬率 8%，顯示尚具投資誘因。

依前述相關假設與條件，進行財務模型之建立與試算，相關預計財務報表，包含「預計分年綜合損益表」、「預計分年資產負債表」、「預計分年現金流量表」詳表 6.2.2-6~6.2.2-8。

表 6.2.2-5 主要財務指標(BOT 模式-僅綠能電廠)

財務效益指標	結果	說明
計畫內部報酬率	5.48%	高於加權平均資金成本率
計畫淨現值(仟元)	新台幣 693,175 仟元	NPV>0，具投資效益
計畫回收年期(年)	12.88 年	契約年期內回收
股權內部報酬率	8.67%	高於自有資金要求報酬 8%
股權淨現值(仟元)	新台幣 208,943 仟元	NPV>0，尚具投資效益
股權回收年期(年)	13.81 年	契約年期內回收

表 6.2.2-6 預計分年綜合損益表(BOT 模式-僅綠能電廠)

單位：仟元

新台幣仟元	Total	民國114年	民國115年	民國116年	民國117年	民國118年	民國119年	民國120年	民國121年	民國122年	民國123年	民國124年	民國125年
熱處理設施處理收入	7,503,218	-	-	-	-	334,389	335,092	335,806	336,531	337,267	338,013	387,098	389,790
熱處理設施售電收入	6,942,368	-	-	-	-	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118
總收入	14,445,586	-	-	-	-	681,507	682,211	682,925	683,649	684,385	685,131	734,216	736,908
人事費	(996,880)	-	-	-	-	(43,111)	(43,757)	(44,414)	(45,080)	(45,756)	(46,443)	(47,139)	(47,846)
底渣再利用處理費	(183,841)	-	-	-	-	(2,813)	(2,855)	(2,898)	(2,941)	(2,985)	(3,030)	(10,765)	(10,926)
飛灰穩定化物處理費	(304,885)	-	-	-	-	(13,185)	(13,383)	(13,583)	(13,787)	(13,994)	(14,204)	(14,417)	(14,633)
飛灰穩定化物掩埋費	(784,197)	-	-	-	-	(11,998)	(12,178)	(12,361)	(12,546)	(12,735)	(12,926)	(45,918)	(46,607)
操作費	(1,301,476)	-	-	-	-	(61,834)	(62,762)	(65,630)	(66,613)	(67,612)	(68,627)	(69,657)	(70,701)
維修費	(1,435,473)	-	-	-	-	(62,078)	(63,009)	(63,954)	(64,914)	(65,887)	(66,876)	(67,879)	(68,897)
保險費	(230,973)	-	-	-	-	(9,989)	(10,138)	(10,291)	(10,445)	(10,602)	(10,761)	(10,922)	(11,086)
空氣污染防治費	(46,195)	-	-	-	-	(1,998)	(2,028)	(2,058)	(2,089)	(2,120)	(2,152)	(2,184)	(2,217)
土壤及地下水污染整治費	(10,976)	-	-	-	-	(475)	(482)	(489)	(496)	(504)	(511)	(519)	(527)
環境品質監測及採樣分析測定	(93,801)	-	-	-	-	(4,056)	(4,117)	(4,179)	(4,242)	(4,305)	(4,370)	(4,436)	(4,502)
敦睦睦鄰費	(76,991)	-	-	-	-	(3,330)	(3,379)	(3,430)	(3,482)	(3,534)	(3,587)	(3,641)	(3,695)
廠區綠美化費	(25,664)	-	-	-	-	(1,110)	(1,126)	(1,143)	(1,161)	(1,178)	(1,196)	(1,214)	(1,232)
全廠主要設備性能測試費	(4,981)	-	-	-	-	(1,110)	-	-	-	-	(1,196)	-	-
網頁設計安裝及更新維護費	(3,137)	-	-	-	-	(555)	-	-	-	(589)	-	-	-
工安品保費	(12,832)	-	-	-	-	(555)	(563)	(572)	(580)	(589)	(598)	(607)	(616)
行政管理費用	(25,664)	-	-	-	-	(1,110)	(1,126)	(1,143)	(1,161)	(1,178)	(1,196)	(1,214)	(1,232)
人員訓練費	(10,500)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
履約保證	(5,184)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)
自收回饋金	(145,200)	-	-	-	-	(2,640)	(2,640)	(2,640)	(2,640)	(2,640)	(2,640)	(9,240)	(9,240)
飛灰進場回饋金	(6,098)	-	-	-	-	(111)	(111)	(111)	(111)	(111)	(111)	(388)	(388)
土地租金	(60,928)	(952)	(952)	(952)	(952)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)
房屋稅	(8,293)	-	-	-	-	(271)	(268)	(264)	(261)	(258)	(510)	(503)	(497)
地價稅及房屋稅減免	661	-	-	-	-	135	134	132	131	129	-	-	-
折舊費用	(4,678,121)	-	-	-	-	(233,314)	(233,314)	(233,314)	(233,314)	(233,314)	(233,314)	(233,314)	(233,314)
營業成本及費用小計	(10,451,827)	(1,168)	(1,168)	(1,168)	(1,168)	(458,578)	(460,176)	(465,415)	(468,804)	(472,834)	(477,317)	(527,027)	(531,228)
營業利益	3,993,959	(1,168)	(1,168)	(1,168)	(1,168)	222,930	222,035	217,510	214,845	211,551	207,814	207,189	205,680
利息費用	(479,520)	-	(19,440)	(45,360)	(58,320)	(64,800)	(58,320)	(51,840)	(45,360)	(38,880)	(32,400)	(25,920)	(19,440)
利息費用轉資本化支出	123,120	-	19,440	45,360	58,320	-	-	-	-	-	-	-	-
利息收入	29,366	-	18	52	40	11	106	225	356	490	626	753	882
稅前利益	3,666,925	(1,168)	(1,150)	(1,116)	(1,128)	158,141	163,821	165,895	169,841	173,161	176,040	182,021	187,123
所得稅費用	(680,147)	-	-	-	-	(18,369)	(32,764)	(19,847)	(20,321)	(20,719)	(35,208)	(36,404)	(37,425)
稅後淨利	2,986,778	(1,168)	(1,150)	(1,116)	(1,128)	139,771	131,057	146,047	149,520	152,441	140,832	145,617	149,698

表 6.2.2-6 預計分年綜合損益表(BOT 模式-僅綠能電廠)(續)

單位：仟元

新台幣仟元	民國126年	民國127年	民國128年	民國129年	民國130年	民國131年	民國132年	民國133年	民國134年	民國135年	民國136年	民國137年
熱處理設施處理收入	392,436	392,436	392,436	392,436	392,436	392,436	392,436	392,436	392,436	392,436	392,436	392,436
熱處理設施售電收入	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118
總收入	739,554	739,554	739,554	739,554	739,554	739,554	739,554	739,554	739,554	739,554	739,554	739,554
人事費	(48,564)	(49,292)	(50,032)	(50,782)	(51,544)	(52,317)	(53,102)	(53,899)	(54,707)	(55,528)	(56,361)	(57,206)
底渣再利用處理費	(11,090)	(11,256)	(11,425)	(11,597)	(11,771)	(11,947)	(12,126)	(12,308)	(12,493)	(12,680)	(12,870)	(13,064)
飛灰穩定化物處理費	(14,853)	(15,076)	(15,302)	(15,531)	(15,764)	(16,001)	(16,241)	(16,484)	(16,732)	(16,982)	(17,237)	(17,496)
飛灰穩定化物掩埋費	(47,306)	(48,016)	(48,736)	(49,467)	(50,209)	(50,962)	(51,726)	(52,502)	(53,290)	(54,089)	(54,901)	(55,724)
操作費	(71,761)	(72,837)	(73,930)	(75,040)	(76,164)	(77,308)	(78,466)	(79,644)	(80,839)	(82,051)	-	-
維修費	(69,930)	(70,979)	(72,044)	(73,125)	(74,222)	(75,335)	(76,465)	(77,612)	(78,776)	(79,958)	(81,157)	(82,375)
保險費	(11,252)	(11,421)	(11,592)	(11,766)	(11,943)	(12,122)	(12,304)	(12,488)	(12,675)	(12,866)	(13,059)	(13,254)
空氣污染防治費	(2,250)	(2,284)	(2,318)	(2,353)	(2,389)	(2,424)	(2,461)	(2,498)	(2,535)	(2,573)	(2,612)	(2,651)
土壤及地下水污染整治費	(535)	(543)	(551)	(559)	(568)	(576)	(585)	(593)	(602)	(611)	(621)	(630)
環境品質監測及採樣分析測定	(4,570)	(4,638)	(4,708)	(4,778)	(4,850)	(4,923)	(4,997)	(5,072)	(5,148)	(5,225)	(5,303)	(5,383)
敦親睦鄰費	(3,751)	(3,807)	(3,864)	(3,922)	(3,981)	(4,041)	(4,101)	(4,163)	(4,225)	(4,289)	(4,353)	(4,418)
廠區綠美化費	(1,250)	(1,269)	(1,288)	(1,307)	(1,327)	(1,347)	(1,367)	(1,388)	(1,408)	(1,430)	(1,451)	(1,473)
全廠主要設備性能測試費	-	-	(1,288)	-	-	-	-	(1,388)	-	-	-	-
網頁設計安裝及更新維護費	(625)	-	-	-	(663)	-	-	-	(704)	-	-	-
工安品保費	(625)	(634)	(644)	(654)	(663)	(673)	(684)	(694)	(704)	(715)	(725)	(736)
行政管理費用	(1,250)	(1,269)	(1,288)	(1,307)	(1,327)	(1,347)	(1,367)	(1,388)	(1,408)	(1,430)	(1,451)	(1,473)
人員訓練費	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(10,500)
履約保證	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)
自收回饋金	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)
飛灰進場回饋金	(388)	(388)	(388)	(388)	(388)	(388)	(388)	(388)	(388)	(388)	(388)	(388)
土地租金	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)
房屋稅	(490)	(484)	(478)	(471)	(465)	(458)	(452)	(445)	(439)	(433)	(426)	(420)
地價稅及房屋稅減免	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
折舊費用	(233,314)	(233,314)	(233,314)	(233,314)	(233,314)	(233,314)	(233,314)	(235,682)	(235,682)	(235,682)	(235,682)	(235,682)
營業成本及費用小計	(536,117)	(539,819)	(545,502)	(548,674)	(553,862)	(557,795)	(562,457)	(570,947)	(575,068)	(579,241)	(500,909)	(515,184)
營業利益	203,437	199,735	194,052	190,880	185,692	181,760	177,098	168,607	164,486	160,314	238,646	224,371
利息費用	(12,960)	(6,480)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
利息費用轉資本化支出	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
利息收入	1,016	1,153	1,291	1,603	1,913	2,220	2,525	2,827	2,362	2,657	2,950	3,288
稅前利益	191,494	194,408	195,344	192,484	187,605	183,980	179,623	171,434	166,848	162,971	241,596	227,659
所得稅費用	(38,299)	(38,882)	(39,069)	(38,497)	(37,521)	(36,796)	(35,925)	(34,287)	(33,370)	(32,594)	(48,319)	(45,532)
稅後淨利	153,195	155,526	156,275	153,987	150,084	147,184	143,698	137,147	133,478	130,377	193,277	182,127

表 6.2.2-7 預計分年資產負債表(BOT 模式-僅綠能電廠)

單位：仟元

新台幣仟元	民國114年	民國115年	民國116年	民國117年	民國118年	民國119年	民國120年	民國121年	民國122年	民國123年	民國124年	民國125年
現金	22,370	64,540	49,973	13,885	132,982.0	281,426.0	445,159	612,213	782,239	940,662	1,103,079	1,270,215
應收帳款	0	0	0	0	56,013	56,072	56,130	56,189	56,249	56,310	60,346	60,567
固定資產	105,300	1,685,090	2,741,250	3,723,121	3,489,807.0	3,256,493.0	3,023,179	2,789,865	2,556,551	2,323,237	2,089,922	1,856,608
資產合計	127,670	1,749,630	2,791,223	3,737,006	3,678,802.0	3,593,991.0	3,524,468	3,458,267	3,395,039	3,320,209	3,253,347	3,187,390
應付帳款	0	0	0	0	18,025	18,157	18,587	18,866	19,197	19,535	23,056	23,401
銀行借款	0	1,296,000	1,728,000	2,160,000	1,944,000.0	1,728,000.0	1,512,000	1,296,000	1,080,000	864,000	648,000	432,000
總負債	0	1,296,000	1,728,000	2,160,000	1,962,025.0	1,746,157.0	1,530,587	1,314,866	1,099,197	883,535	671,056	455,401
股本	128,838	455,948	1,066,657	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568
保留盈餘	(1,168)	(2,318)	(3,434)	(4,562)	135,209	266,266	412,313	561,833	714,274	855,106	1,000,723	1,150,421
股東權益總計	127,670	453,630	1,063,223	1,577,006	1,716,777.0	1,847,834.0	1,993,881	2,143,401	2,295,842	2,436,674	2,582,291	2,731,989
負債及股東權益總計	127,670	1,749,630	2,791,223	3,737,006	3,678,802.0	3,593,991.0	3,524,468	3,458,267	3,395,039	3,320,209	3,253,347	3,187,390

新台幣仟元	民國126年	民國127年	民國128年	民國129年	民國130年	民國131年	民國132年	民國133年	民國134年	民國135年	民國136年	民國137年
現金	1,440,911	1,614,056	2,004,113	2,391,675	2,775,500	3,156,322	3,533,719	2,952,052	3,321,551	3,687,953	4,110,475	4,529,457
應收帳款	60,783	60,783	60,782	60,782	60,782	60,782	60,781	60,781	60,781	60,781	60,781	60,781
固定資產	1,623,294	1,389,980	1,156,666	923,352	690,038	456,724	223,410	942,728	707,046	471,364	235,682	0
資產合計	3,124,988	3,064,819	3,221,561	3,375,809	3,526,320	3,673,828	3,817,910	3,955,561	4,089,378	4,220,098	4,406,938	4,590,238
應付帳款	23,804	24,109	24,576	24,837	25,264	25,588	25,972	26,476	26,815	27,158	20,721	21,894
銀行借款	216,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
總負債	239,804	24,109	24,576	24,837	25,264	25,588	25,972	26,476	26,815	27,158	20,721	21,894
股本	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568
保留盈餘	1,303,616	1,459,142	1,615,417	1,769,404	1,919,488	2,066,672	2,210,370	2,347,517	2,480,995	2,611,372	2,804,649	2,986,776
股東權益總計	2,885,184	3,040,710	3,196,985	3,350,972	3,501,056	3,648,240	3,791,938	3,929,085	4,062,563	4,192,940	4,386,217	4,568,344
負債及股東權益總計	3,124,988	3,064,819	3,221,561	3,375,809	3,526,320	3,673,828	3,817,910	3,955,561	4,089,378	4,220,098	4,406,938	4,590,238

表 6.2.2-8 預計分年現金流量表(BOT 模式-僅綠能電廠)

單位：仟元

新台幣仟元	民國114年	民國115年	民國116年	民國117年	民國118年	民國119年	民國120年	民國121年	民國122年	民國123年	民國124年	民國125年
稅後淨利	(1,168)	(1,150)	(1,116)	(1,128)	158,141	163,821	165,895	169,841	173,161	176,040	182,021	187,123
減：所得稅	-	-	-	-	(18,369)	(32,764)	(19,847)	(20,321)	(20,719)	(35,208)	(36,404)	(37,425)
加：折舊及攤銷費用	-	-	-	-	233,314	233,314	233,314	233,314	233,314	233,314	233,314	233,314
加：淨營運資金變動數	-	-	-	-	(37,989)	74	371	220	270	277	(514)	124
營運活動現金流量	(1,168)	(1,150)	(1,116)	(1,128)	335,097	364,445	379,733	383,054	386,026	374,423	378,417	383,136
資本支出(含利息資本化金)	(105,300)	(1,579,790)	(1,056,160)	(981,871)	-	-	-	-	-	-	-	-
投資活動現金流量	(105,300)	(1,579,790)	(1,056,160)	(981,871)	-	-	-	-	-	-	-	-
銀行借款新增(還款)	-	1,296,000	432,000	432,000	(216,000)	(216,000)	(216,000)	(216,000)	(216,000)	(216,000)	(216,000)	(216,000)
股東增資(減資)	128,838	327,110	610,709	514,911	-	-	-	-	-	-	-	-
融資活動現金流量	128,838	1,623,110	1,042,709	946,911	(216,000)	(216,000)	(216,000)	(216,000)	(216,000)	(216,000)	(216,000)	(216,000)
本期現金流量	22,370	42,170	(14,567)	36,088	119,097	148,445	163,733	167,054	170,026	158,423	162,417	167,136
期初現金餘額		22,370	64,540	49,973	13,885	132,982	281,426	445,159	612,213	782,239	940,662	1,103,079
期末現金餘額	22,370	64,540	49,973	13,885	132,982	281,426	445,159	612,213	782,239	940,662	1,103,079	1,270,215

新台幣仟元	民國126年	民國127年	民國128年	民國129年	民國130年	民國131年	民國132年	民國133年	民國134年	民國135年	民國136年	民國137年
稅後淨利	191,494	194,408	195,344	192,484	187,605	183,980	179,623	171,434	166,848	162,971	241,596	227,659
減：所得稅	(38,299)	(38,882)	(39,069)	(38,497)	(37,521)	(36,796)	(35,925)	(34,287)	(33,370)	(32,594)	(48,319)	(45,532)
加：折舊及攤銷費用	233,314	233,314	233,314	233,314	233,314	233,314	233,314	235,682	235,682	235,682	235,682	235,682
加：淨營運資金變動數	186	305	467	261	427	324	384	504	339	343	(6,437)	1,173
營運活動現金流量	386,695	389,146	390,056	387,562	383,825	380,822	377,397	373,333	369,499	366,402	422,522	418,982
資本支出(含利息資本化金)	-	-	-	-	-	-	-	(955,000)	-	-	-	-
投資活動現金流量	-	-	-	-	-	-	-	(955,000)	-	-	-	-
銀行借款新增(還款)	(216,000)	(216,000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
股東增資(減資)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
融資活動現金流量	(216,000)	(216,000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
本期現金流量	170,695	173,146	390,056	387,562	383,825	380,822	377,397	(581,667)	369,499	366,402	422,522	418,982
期初現金餘額	1,270,215	1,440,911	1,614,056	2,004,113	2,391,675	2,775,500	3,156,322	3,533,719	2,952,052	3,321,551	3,687,953	4,110,475
期末現金餘額	1,440,911	1,614,056	2,004,113	2,391,675	2,775,500	3,156,322	3,533,719	2,952,052	3,321,551	3,687,953	4,110,475	4,529,457

三、有償 BTO 模式(僅興建綠能電廠)

有償 BTO 模式(僅興建綠能電廠)係進一步假設本案改採有償 BTO 模式辦理，即由民間機構投資興建工程經費，並於設施興建完成後，由主辦機關編列預算分次給付建設經費。本計畫於預計民國 117 年 12 月設施興建完工時，於民國 118 年底給付民間機構建設經費 50%，剩餘金額分 3 年以平均攤還方式支付，進行有償 BTO 模式下的財務試算。

以滿足股權預期報酬率 8%之前提下，主辦機關於營運期間無須支付民間機構之處理費，尚可收取廠商支付之自收權利金 275 元/公噸。

主要財務指標列示如表 6.2.2-9，由表中顯示計畫內部報酬率(Project IRR)高於加權平均資金成本，顯示本計畫可行；股權預期內部報酬率(Equity IRR)高於自有資金要求報酬率 8%，顯示尚具投資誘因。

依前述相關假設與條件，進行財務模型之建立與試算，相關預計財務報表，包含「預計分年綜合損益表」、「預計分年資產負債表」、「預計分年現金流量表」詳表 6.2.2-10~6.2.2-12。

表 6.2.2-9 主要財務指標(有償 BTO 模式-僅綠能電廠)

財務效益指標	結果	說明
計畫內部報酬率	5.12%	高於加權平均資金成本率
計畫淨現值(仟元)	新台幣 397,836 仟元	NPV>0，具投資效益
計畫回收年期(年)	8.42 年	契約年期內回收
股權內部報酬率	9.32%	高於自有資金要求報酬 8%
股權淨現值(仟元)	新台幣 530,165 仟元	NPV>0，尚具投資效益
股權回收年期(年)	5.44 年	契約年期內回收

表 6.2.2-10 預計分年綜合損益表(有償 BTO 模式-僅綠能電廠)

單位：仟元

新台幣仟元	Total	民國114年	民國115年	民國116年	民國117年	民國118年	民國119年	民國120年	民國121年	民國122年	民國123年	民國124年	民國125年
熱處理設施處理收入	2,871,338	-	-	-	-	46,893	47,596	48,310	49,035	49,771	50,517	179,462	182,154
熱處理設施售電收入	6,942,368	-	-	-	-	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118
建設費收入	3,600,000	105,300	1,560,350	1,010,800	923,550	-	-	-	-	-	-	-	-
總收入	13,413,706	105,300	1,560,350	1,010,800	923,550	394,011	394,715	395,429	396,153	396,889	397,635	526,580	529,272
工程成本	(3,600,000)	(105,300)	(1,560,350)	(1,010,800)	(923,550)	-	-	-	-	-	-	-	-
人事費	(996,880)	-	-	-	-	(43,111)	(43,757)	(44,414)	(45,080)	(45,756)	(46,443)	(47,139)	(47,846)
底渣再利用處理費	(183,841)	-	-	-	-	(2,813)	(2,855)	(2,898)	(2,941)	(2,985)	(3,030)	(3,075)	(3,120)
飛灰穩定化處理費	(304,885)	-	-	-	-	(13,185)	(13,383)	(13,583)	(13,787)	(13,994)	(14,204)	(14,417)	(14,633)
飛灰穩定化物掩埋費	(784,197)	-	-	-	-	(11,998)	(12,178)	(12,361)	(12,546)	(12,735)	(12,926)	(13,118)	(13,311)
操作費	(1,301,476)	-	-	-	-	(61,834)	(62,762)	(63,690)	(64,618)	(65,546)	(66,474)	(67,402)	(68,330)
維修費	(1,435,473)	-	-	-	-	(62,078)	(63,009)	(63,954)	(64,914)	(65,887)	(66,876)	(67,879)	(68,897)
保險費	(230,973)	-	-	-	-	(9,989)	(10,138)	(10,291)	(10,445)	(10,602)	(10,761)	(10,922)	(11,086)
空氣污染防治費	(46,195)	-	-	-	-	(1,998)	(2,028)	(2,058)	(2,089)	(2,120)	(2,152)	(2,184)	(2,217)
土壤及地下水污染整治費	(10,976)	-	-	-	-	(475)	(482)	(489)	(496)	(504)	(511)	(519)	(527)
環境品質監測及採樣分析測定	(93,801)	-	-	-	-	(4,056)	(4,117)	(4,179)	(4,242)	(4,305)	(4,370)	(4,436)	(4,502)
敦親睦鄰費	(76,991)	-	-	-	-	(3,330)	(3,379)	(3,430)	(3,482)	(3,534)	(3,587)	(3,641)	(3,695)
廠區綠美化費	(25,664)	-	-	-	-	(1,110)	(1,126)	(1,143)	(1,161)	(1,178)	(1,196)	(1,214)	(1,232)
全廠主要設備性能測試費	(4,981)	-	-	-	-	(1,110)	-	-	-	-	(1,196)	-	-
網頁設計安裝及更新維護費	(3,137)	-	-	-	-	(555)	-	-	-	(589)	-	-	-
工安品保費	(12,832)	-	-	-	-	(555)	(563)	(572)	(580)	(589)	(598)	(607)	(616)
行政管理費用	(25,664)	-	-	-	-	(1,110)	(1,126)	(1,143)	(1,161)	(1,178)	(1,196)	(1,214)	(1,232)
人員訓練費	(10,500)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
履約保證	(5,184)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)
自收回贖金	(145,200)	-	-	-	-	(2,640)	(2,640)	(2,640)	(2,640)	(2,640)	(2,640)	(9,240)	(9,240)
飛灰進場回贖金	(6,098)	-	-	-	-	(111)	(111)	(111)	(111)	(111)	(111)	(388)	(388)
土地租金	(60,928)	(952)	(952)	(952)	(952)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)
房屋稅	(8,293)	-	-	-	-	(271)	(268)	(264)	(261)	(258)	(510)	(503)	(497)
地價稅及房屋稅減免	661	-	-	-	-	135	134	132	131	129	-	-	-
折舊費用	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
營業成本及費用小計	(9,573,156)	(106,468)	(1,561,518)	(1,011,968)	(924,718)	(228,894)	(230,492)	(235,731)	(239,120)	(243,150)	(247,633)	(308,418)	(310,619)
營業利益	3,840,550	(1,168)	(1,168)	(1,168)	(1,168)	165,118	164,223	159,698	157,033	153,739	150,002	220,162	218,654
利息費用	(317,520)	-	(19,440)	(45,360)	(58,320)	(64,800)	(51,840)	(38,880)	(25,920)	(12,960)	-	-	-
利息費用轉資本化支出	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
利息收入	39,945	-	11	-	-	-	1,174	1,381	1,597	1,819	1,567	1,665	1,801
稅前利益	3,562,976	(1,168)	(20,597)	(46,528)	(59,488)	100,318	113,557	122,199	132,710	142,598	151,569	221,827	220,454
所得稅費用	(708,359)	-	-	-	-	-	(22,711)	(21,488)	(23,296)	(24,989)	(30,314)	(44,365)	(44,091)
稅後淨利	2,854,617	(1,168)	(20,597)	(46,528)	(59,488)	100,318	90,846	100,711	109,414	117,609	121,256	177,461	176,364

表 6.2.2-10 預計分年綜合損益表(有償 BTO 模式-僅綠能電廠)(續)

單位：仟元

新台幣仟元	民國126年	民國127年	民國128年	民國129年	民國130年	民國131年	民國132年	民國133年	民國134年	民國135年	民國136年	民國137年
熱處理設施處理收入	184,800	184,800	184,800	184,800	184,800	184,800	184,800	184,800	184,800	184,800	184,800	184,800
熱處理設施售電收入	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118	347,118
建設費收入												
總收入	531,918	531,918	531,918	531,918	531,918	531,918	531,918	531,918	531,918	531,918	531,918	531,918
工程成本												
人事費	(48,564)	(49,292)	(50,032)	(50,782)	(51,544)	(52,317)	(53,102)	(53,899)	(54,707)	(55,528)	(56,361)	(57,206)
底渣再利用處理費	(11,090)	(11,256)	(11,425)	(11,597)	(11,771)	(11,947)	(12,126)	(12,308)	(12,493)	(12,680)	(12,870)	(13,064)
飛灰穩定化物處理費	(14,853)	(15,076)	(15,302)	(15,531)	(15,764)	(16,001)	(16,241)	(16,484)	(16,732)	(16,982)	(17,237)	(17,496)
飛灰穩定化物掩埋費	(47,306)	(48,016)	(48,736)	(49,467)	(50,209)	(50,962)	(51,726)	(52,502)	(53,290)	(54,089)	(54,901)	(55,724)
操作費	(71,761)	(72,837)	(73,930)	(75,040)	(76,164)	(77,308)	(78,466)	(79,644)	(80,839)	(82,051)	-	-
維修費	(69,930)	(70,979)	(72,044)	(73,125)	(74,222)	(75,335)	(76,465)	(77,612)	(78,776)	(79,958)	(81,157)	(82,375)
保險費	(11,252)	(11,421)	(11,592)	(11,766)	(11,943)	(12,122)	(12,304)	(12,488)	(12,675)	(12,866)	(13,059)	(13,254)
空氣污染防治費	(2,250)	(2,284)	(2,318)	(2,353)	(2,389)	(2,424)	(2,461)	(2,498)	(2,535)	(2,573)	(2,612)	(2,651)
土壤及地下水污染整治費	(535)	(543)	(551)	(559)	(568)	(576)	(585)	(593)	(602)	(611)	(621)	(630)
環境品質監測及採樣分析測定	(4,570)	(4,638)	(4,708)	(4,778)	(4,850)	(4,923)	(4,997)	(5,072)	(5,148)	(5,225)	(5,303)	(5,383)
乾親睦鄰費	(3,751)	(3,807)	(3,864)	(3,922)	(3,981)	(4,041)	(4,101)	(4,163)	(4,225)	(4,289)	(4,353)	(4,418)
廠區綠美化費	(1,250)	(1,269)	(1,288)	(1,307)	(1,327)	(1,347)	(1,367)	(1,388)	(1,408)	(1,430)	(1,451)	(1,473)
全廠主要設備性能測試費	-	-	(1,288)	-	-	-	-	(1,388)	-	-	-	-
網頁設計安裝及更新維護費	(625)	-	-	-	(663)	-	-	-	(704)	-	-	-
工安品保費	(625)	(634)	(644)	(654)	(663)	(673)	(684)	(694)	(704)	(715)	(725)	(736)
行政管理費用	(1,250)	(1,269)	(1,288)	(1,307)	(1,327)	(1,347)	(1,367)	(1,388)	(1,408)	(1,430)	(1,451)	(1,473)
人員訓練費	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(10,500)
履約保證	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)	(216)
自收回饋金	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)	(9,240)
飛灰進場回饋金	(388)	(388)	(388)	(388)	(388)	(388)	(388)	(388)	(388)	(388)	(388)	(388)
土地租金	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)	(2,856)
房屋稅	(490)	(484)	(478)	(471)	(465)	(458)	(452)	(445)	(439)	(433)	(426)	(420)
地價稅及房屋稅減免	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
折舊費用	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
營業成本及費用小計	(315,508)	(319,210)	(324,893)	(328,065)	(333,253)	(337,186)	(341,848)	(347,970)	(352,091)	(356,264)	(361,932)	(367,207)
營業利益	216,410	212,708	207,026	203,854	198,665	194,733	190,071	183,948	179,827	175,655	171,486	167,711
利息費用	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
利息費用轉資本化支出	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
利息收入	1,942	2,082	2,220	2,354	2,486	2,615	2,742	2,866	2,989	3,112	3,235	3,358
稅前利益	218,353	214,790	209,246	206,208	201,151	197,348	192,813	186,814	182,049	177,993	174,721	171,469
所得稅費用	(43,671)	(42,958)	(41,849)	(41,242)	(40,230)	(39,470)	(38,563)	(37,363)	(36,410)	(35,599)	(34,828)	(34,095)
稅後淨利	174,682	171,832	167,396	164,966	160,921	157,878	154,250	149,451	145,639	142,394	140,893	137,374

表 6.2.2-11 預計分年資產負債表(有償 BTO 模式-僅綠能電廠)

單位：仟元

新台幣仟元	民國114年	民國115年	民國116年	民國117年	民國118年	民國119年	民國120年	民國121年	民國122年	民國123年	民國124年	民國125年
現金	13,715	(63,715)	(33,165)	(62,121)	1,467,746.0	1,726,665.0	1,995,748	2,273,380	1,959,261	2,080,793	2,251,177	2,427,664
應收帳款	8,655	128,248	83,079	75,908	32,384	32,443	32,501	32,562	32,621	32,683	43,281	43,503
應收帳款-建設費					1,800,000	1,200,000	600,000					
固定資產	105,300	1,665,650	2,676,450	3,600,000	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0
資產合計	127,670	1,730,183	2,726,364	3,613,787	3,300,130.0	2,959,108.0	2,628,249	2,305,942	1,991,882	2,113,476	2,294,458	2,471,167
應付帳款	0	0	0	0	18,025	18,157	18,587	18,866	19,197	19,535	23,056	23,401
銀行借款	0	1,296,000	1,728,000	2,160,000	1,728,000.0	1,296,000.0	864,000	432,000	0	0	0	0
總負債	0	1,296,000	1,728,000	2,160,000	1,746,025.0	1,314,157.0	882,587	450,866	19,197	19,535	23,056	23,401
股本	128,838	455,948	1,066,657	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568
保留盈餘	(1,168)	(21,765)	(68,293)	(127,781)	(27,463)	63,383	164,094	273,508	391,117	512,373	689,834	866,198
股東權益總計	127,670	434,183	998,364	1,453,787	1,554,105.0	1,644,951.0	1,745,662	1,855,076	1,972,685	2,093,941	2,271,402	2,447,766
負債及股東權益總計	127,670	1,730,183	2,726,364	3,613,787	3,300,130.0	2,959,108.0	2,628,249	2,305,942	1,991,882	2,113,476	2,294,458	2,471,167

新台幣仟元	民國126年	民國127年	民國128年	民國129年	民國130年	民國131年	民國132年	民國133年	民國134年	民國135年	民國136年	民國137年
現金	2,602,532	2,774,669	2,942,532	3,107,760	3,269,107	3,427,310	3,581,944	2,776,899	2,922,878	3,065,615	3,264,329	3,459,361
應收帳款	43,720	43,720	43,720	43,719	43,720	43,719	43,719	998,719	998,718	998,718	998,718	998,718
應收帳款-建設費												
固定資產	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
資產合計	2,646,252	2,818,389	2,986,252	3,151,479	3,312,827	3,471,029	3,625,663	3,775,618	3,921,596	4,064,333	4,263,047	4,458,079
應付帳款	23,804	24,109	24,576	24,837	25,264	25,588	25,972	26,476	26,815	27,158	20,721	21,894
銀行借款	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
總負債	23,804	24,109	24,576	24,837	25,264	25,588	25,972	26,476	26,815	27,158	20,721	21,894
股本	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568	1,581,568
保留盈餘	1,040,880	1,212,712	1,380,108	1,545,074	1,705,995	1,863,873	2,018,123	2,167,574	2,313,213	2,455,607	2,660,758	2,854,617
股東權益總計	2,622,448	2,794,280	2,961,676	3,126,642	3,287,563	3,445,441	3,599,691	3,749,142	3,894,781	4,037,175	4,242,326	4,436,185
負債及股東權益總計	2,646,252	2,818,389	2,986,252	3,151,479	3,312,827	3,471,029	3,625,663	3,775,618	3,921,596	4,064,333	4,263,047	4,458,079

表 6.2.2-12 預計分年現金流量表(有償 BTO 模式-僅綠能電廠)

單位：仟元

新台幣仟元	民國114年	民國115年	民國116年	民國117年	民國118年	民國119年	民國120年	民國121年	民國122年	民國123年	民國124年	民國125年
稅後淨利	(1,168)	(20,597)	(46,528)	(59,488)	100,318	113,557	122,199	132,710	142,598	151,569	221,827	220,454
減：所得稅	-	-	-	-	-	(22,711)	(21,488)	(23,296)	(24,989)	(30,314)	(44,365)	(44,091)
加：折舊及攤銷費用	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
加：淨營運資金變動數	(8,655)	(119,593)	45,169	7,171	61,549	74	371	219	271	277	(7,078)	124
加：應收工程款變動數	-	-	-	-	(1,800,000)	600,000	600,000	600,000				
移轉土木工程及機電設備					3,600,000							
營運活動現金流量	(9,823)	(140,190)	(1,359)	(52,317)	1,961,867	690,920	701,082	709,633	117,880	121,532	170,384	176,487
資本支出(含利息資本化金)	(105,300)	(1,560,350)	(1,010,800)	(923,550)	-	-	-	-	-	-	-	-
投資活動現金流量	(105,300)	(1,560,350)	(1,010,800)	(923,550)	-	-	-	-	-	-	-	-
銀行借款新增(還款)	-	1,296,000	432,000	432,000	(432,000)	(432,000)	(432,000)	(432,000)	(432,000)	-	-	-
股東增資(減資)	128,838	327,110	610,709	514,911	-	-	-	-	-	-	-	-
融資活動現金流量	128,838	1,623,110	1,042,709	946,911	(432,000)	(432,000)	(432,000)	(432,000)	(432,000)	-	-	-
本期現金流量	13,715	(77,430)	30,550	-28,956	1,529,867	258,920	269,082	277,633	(314,120)	121,532	170,384	176,487
期初現金餘額		13,715	(63,715)	-33,165	-62,121	1,467,746	1,726,665	1,995,748	2,273,380	1,959,261	2,080,793	2,251,177
期末現金餘額	13,715	(63,715)	(33,165)	-62,121	1,467,746	1,726,665	1,995,748	2,273,380	1,959,261	2,080,793	2,251,177	2,427,664
新台幣仟元	民國126年	民國127年	民國128年	民國129年	民國130年	民國131年	民國132年	民國133年	民國134年	民國135年	民國136年	民國137年
稅後淨利	218,353	214,790	209,245	206,208	201,151	197,348	192,813	186,814	182,049	177,993	256,439	242,323
減：所得稅	(43,671)	(42,958)	(41,849)	(41,242)	(40,230)	(39,470)	(38,563)	(37,363)	(36,410)	(35,599)	(51,288)	(48,465)
加：折舊及攤銷費用	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
加：淨營運資金變動數	186	305	467	261	427	324	384	504	339	343	(6,437)	1,173
加：應收工程款變動數												
移轉土木工程及機電設備												
營運活動現金流量	174,868	172,137	167,863	165,227	161,348	158,202	154,634	149,955	145,978	142,737	198,714	195,031
資本支出(含利息資本化金)	-	-	-	-	-	-	-	(955,000)	-	-	-	-
投資活動現金流量	-	-	-	-	-	-	-	(955,000)	-	-	-	-
銀行借款新增(還款)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
股東增資(減資)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
融資活動現金流量	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
本期現金流量	174,868	172,137	167,863	165,227	161,348	158,202	154,634	(805,045)	145,978	142,737	198,714	195,031
期初現金餘額	2,427,664	2,602,532	2,774,669	2,942,532	3,107,760	3,269,107	3,427,310	3,581,944	2,776,899	2,922,878	3,065,615	3,264,329
期末現金餘額	2,602,532	2,774,669	2,942,532	3,107,760	3,269,107	3,427,310	3,581,944	2,776,899	2,922,878	3,065,615	3,264,329	3,459,361

四、與現況之比較與分析

經查目前本縣一般廢棄物委託苗栗縣廠代處理費為 2,500 元/公噸，且須將底渣(底渣回運率為 15%)及飛灰穩定化物(飛灰穩定化物回運率為 5%)回運；另委託嘉義縣鹿草廠支付處理費 2,800 元/公噸，並回運底渣 20%(暫訂)。故參考前述衍生廢棄物處理成本之財務假設，計算現況處理成本之均價為 3,418 元/公噸：

1. 委託苗栗廠=2,500+15% \times 1600+5% \times 19500=3,715 元/公噸
2. 委託鹿草廠=2,800+20% \times 1600=3,120 元/公噸
3. 均價=(3,715+3,120)/2=3,418 元/公噸

本計畫前述之財務分析結果與現況之比較如表 6.2.2-13，若採 BOT 模式(興建綠能電廠及廚餘處理廠)時，甲方交付處理之處理費單價為 3,148 元/公噸，乙方可藉由自收廢棄物及售電收入達到財務可行；若採 BOT 模式(僅興建綠能電廠)時，甲方交付處理之處理費單價降至 2,420 元/公噸；至於採有償 BTO 模式(僅興建綠能電廠)時，因甲方已先行編列工程費用並支付乙方，故甲方交付處理無需另外支付處理費(由乙方無償處理)。

表 6.2.2-13 現況與各財務模式之甲方交付處理費比較

促參模式	甲方交付處理單價 (元/公噸)
現況	3,418
BOT 模式(興建綠能電廠及廚餘處理廠)	3,148
BOT(僅興建綠能電廠)	2,420
有償 BTO(僅興建綠能電廠)	0

綜上，無論採 BOT 與有償 BTO 為本案可能適用之模式，三種模式所需支付之廢棄物處理成本均較現況為佳，至於採用 BOT 或有償 BTO 模式則取決於主辦機關是否有足夠財源支付建設費，並依據預定投資金額分年編列預算。如財源無虞可採行有償 BTO 模式；若機關未能獲得建設經費補助且無力自行負擔時，則可採 BOT 模式，由廠商自

行籌資興建及接續 20 年之操作營運，機關則支付處理費攤提廠商之興建支出。

本計畫初步之財務試算與分析結果，得作為後續評估或招商前置作業之參考，以利訂定合理之契約條款規定、機關交付量、民間自收廢棄物量、固定權利金以及超額利潤之分享機制等。

6.3 綠能電廠後續開發興建營運應辦事項與期程預估

茲依據本計畫前述前期規劃之初步結果，並依建議之興建營運模式相關規定程序，彙整綠能電廠後續開發營運各項應辦事項與其所需作業期程預估如圖 6.3-1。自確認用地開始申請撥用至完成建廠，總計有五大項 19 子項工作，依其要徑時程分析，需時約 8 年可開始營運。

一、機關辦理公有土地撥用作業

包括辦理公有土地撥用作業與辦理土地及改良物之補償及清除等工作，預估需時約 1.5 年。

二、機關遴選後續招商前置作業顧問機構

包括編列預算及招標文件簽呈機關首長核定與辦理甄審作業遴選委辦顧問機構等，預估需時約 0.5 年。本項作業可與第一項作業同時辦理。

三、顧問機構辦理促參招商前置作業

包括辦理土地使用分區與使用地類別變更、辦理環境影響評估作業、辦理可行性評估及公聽會、辦理先期規劃作業及資訊上網公開與編制促參招商文件等，預估需時約 3 年。

四、辦理公告招商及甄審議簽約作業

包括辦理招商說明會、依招商說明會意見檢討修正招商文件、公告招商及廠商備標作業、辦理甄審作業與與優選投資人辦理議約及簽約作業等，預估需時約 0.5 年(不計等待辦理土地使用分區與使用地類別變更時間)。

五、優選投資人辦理建廠及營運

包括優選投資人設立特許公司、辦理規劃設計及相關證照許可申請作業、土建工程施工及機電設備安裝、試運轉及功能測試作業與機關核可開始營運等，預估需時約 4 年。

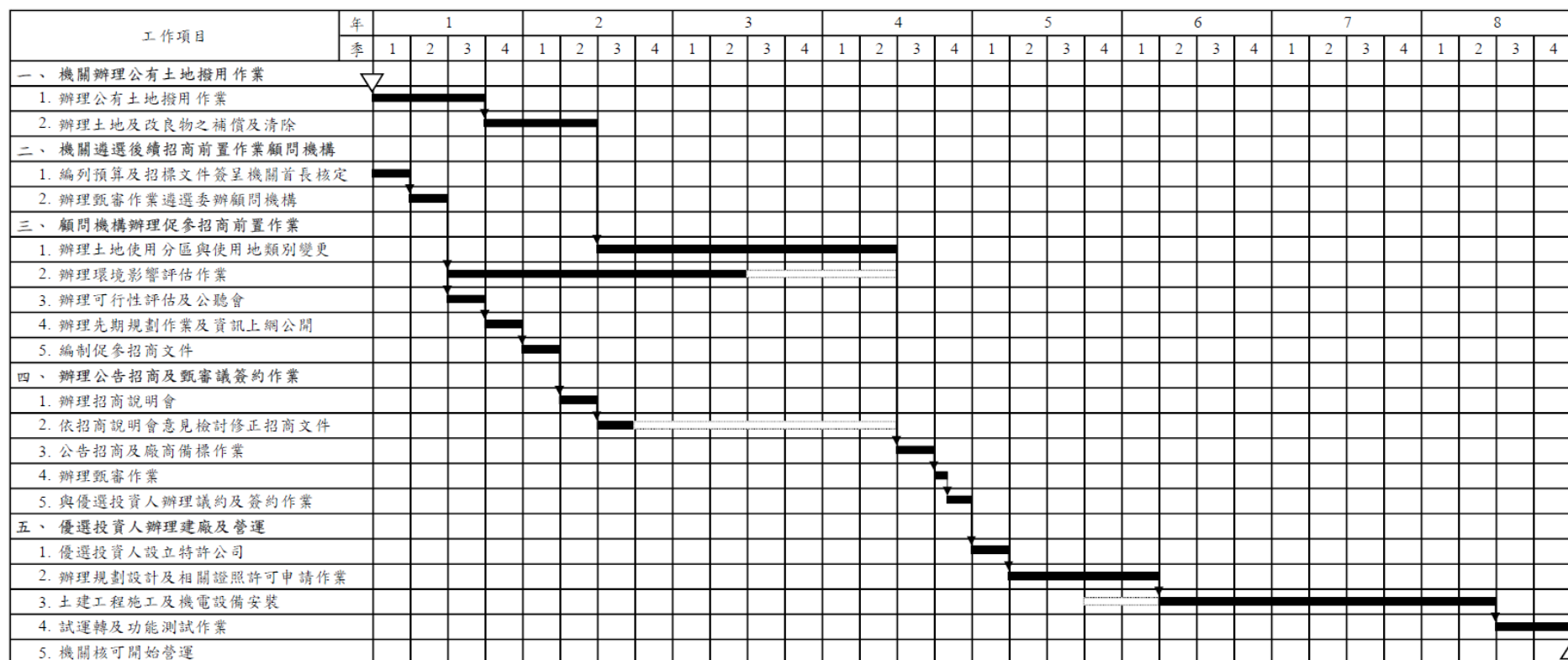


圖 6.3-1 綠能電廠後續開發興建營運應辦事項期程甘特圖

第七章 相關行政協助及國內環保設施參訪 觀摩事宜

第七章 相關行政協助及國內環保設施參訪觀摩事宜

7.1 歷次工作聯繫會議討論提案及決議/結論摘錄說明

本計畫依契約工作項目定期召開工作聯繫會議，原則每月一次(必要時將配合環保局之需求增加召開工作聯繫會議之頻率)，並依環保局要求調整本計畫評估規劃內容，彙整本計畫歷次工作聯繫會議決議及會議結論，如表 7.1-1。

表 7.1-1 本計畫歷次工作聯繫會議決議及結論彙整

項次	會議日期	會議名稱	案由	決議內容/會議結論
1	110.06.17	工作聯繫會議 (第 1 次)	本月工作內容說明	有關本計畫再生能源發電廠專區用地取得評估，請環興公司依專業顧問角度綜合評估比較後，納入期中報告提出說明，本計畫用地範圍仍以名間鄉河川公地及其鄰近土地為主。
			會議結論	有關本計畫再生能源發電廠專區用地取得評估，請環興公司依專業顧問角度綜合評估比較後，納入期中報告提出說明，本計畫用地範圍仍以名間鄉河川公地及其鄰近土地為主。
2	110.07.30	工作聯繫會議 (第 2 次)	本月工作內容說明	<ol style="list-style-type: none"> 有關本計畫再生能源發電廠專區用地取得評估，名間鄉河川公地面積約 37 公頃，建議評估使用土地面積最大不超過 10 公頃，並儘量避開農業規模較大，且補償費用相對較高之土地。 針對竹山鎮未開發土地是否能配置再生能源發電廠，請環興公司納入鄰近公有土地後再適度評估配置方案。
			會議結論	<ol style="list-style-type: none"> 有關本計畫再生能源發電廠專區用地取得評估，請環興公司依本次會議決議內容再進行綜合評估比較後，納入期中報告說明。 為利蒐集相關用地取得評估資料，環興公司可與本局業務科約期一同前往拜會經濟部水利署第四河川局。 有關本計畫「簽約前協調會議」會議結論第 3 點，環興公司所提「飛灰處理衍生物倉儲貯存廠」構想，請業務科研議是否辦理契約變更新增工項，納入本計畫一併辦理先期評估作業。

項次	會議日期	會議名稱	案由	決議內容/會議結論
3	110.08.26	工作聯 繫會議 (第 3 次)	本月工作 內容說明	1. 雖然本計畫用地範圍係以名間鄉河川公地及其鄰近土地為主，但本計畫原先預定地經初步評估劃出河川區域之可行性低，故請環興公司依專業顧問角度就目前已知之潛在廠址及本計畫預定地，進行綜合評估比較後，納入期中報告提出說明。 2. 由於「飛灰處理衍生物倉儲貯存廠」屬於附屬設施，若受到用地面積限制，後續待綠能電廠及廚餘厭氧發酵廠順利招商簽約後，仍有時間可以活化掩埋場或辦理相關替代方案，所以是否要新增「飛灰處理衍生物倉儲貯存廠」工項，建議待後續本計畫評估結果較明朗後，再討論是否確定要新增「飛灰處理衍生物倉儲貯存廠」工項。
			會議結論	針對名間鄉再生能源發電廠專區設施興建工程先期規劃作業，建議先與用地評估脫鉤，可先辦理相關基本技術資料規劃作業，後續再與可行性最大之潛在廠址合併規劃。
4	110.09.27	工作聯 繫會議 (第 4 次)	本月工作 內容說明	1. 就目前土地利用可行性之評估結果，僅剩名間鄉外埔段公有地位於河川區域線外較為可行，本局原則同意納入名間鄉外埔段公有地規劃後續事宜，視後續狀況再滾動式調整。 2. 由於名間鄉外埔段公有地面積僅約 6.8 公頃，用地面積有限，建議應保留再生能源發電廠未來擴充空間，而「飛灰處理衍生物倉儲貯存廠」屬於附屬設施，後續可再另覓地點規劃設置，建議暫不納入名間鄉外埔段公有地中規劃。
			會議結論	針對名間鄉外埔段公有地目前為可行性最大的潛在廠址，請業務科及環興公司先瞭解土地周邊產業及環境敏感狀況及土地撥用取得之可行性，以利後續納入評估辦理事宜
5	110.10.22	工作聯 繫會議 (第 5 次)	本月工作 內容說明	針對南投市大崗段 106 及 107 地號污染場址之土地面積約為 0.7 公頃，請環興公司協助評估若規劃設置以供蒸汽為主之 SRF 專燒爐，最大 SRF 使用量約可達多大，以及其推動設置之可行性。
			會議結論	無。
6	110.11.30	工作聯 繫會議 (第 6 次)	本月工作 內容說明	無。
			會議結論	無。
7	110.12.28			因故暫停
8	111.01.26			因故暫停
9	111.02.24			因故暫停

項次	會議日期	會議名稱	案由	決議內容/會議結論
6	111.03.08	工作聯繫會議 (第 7 次)	本月工作內容說明	<ol style="list-style-type: none"> 1. 針對再生燃料製造廠若後續 SRF 去化困難，則綠能電廠建議採情境 2「再生燃料製造廠停辦，廢棄物直接送本廠進行燃料化處理後燃燒發電」，廚餘處理廠則建議採情境 2「高效堆肥處理」，方案內容詳如簡報資料。 2. 有關綠能電廠適用之環評開發行為認定，建議貴局於決定續辦後續開發後，依先期規劃內容函請環保署釋疑，以利確認後續興辦期程及另案籌辦環評作業。 3. 國外環保設施參訪觀摩，考量國際疫情趨勢於計畫期限內應無法成行，建議改以參訪國內高效堆肥處理設施，差額則由雙方議定以其他工項取代或減帳方式辦理。
			會議結論	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因為本計畫主要為再生燃料製造廠之備用評估計畫，且廚餘處理設施之設置迫在眉睫，故本局將另案規劃設置廚餘處理設施，本計畫主要作為單純的評估案，供後續本縣廢棄物處理政策參考。 2. 針對本縣綠能電廠預定場址，請業務科先辦理撥用程序，並於完成撥用後儘速辦理租約屆期中止之公告事宜，俾利減少後續補償金額。 3. 請環興公司協助估算本縣綠能電廠後續委託辦理使用分區及土地編定變更、環境影響評估、地上物補償、促參前置作業等程序所需經費，俾利本局預算編列及評估是否持續推動興建本縣綠能電廠。 4. 針對國外環保設施參訪觀摩，改以參訪國內環保設施，本局原則同意，請環興公司協助評估有利於推廣本縣再生燃料製造廠或綠能電廠之參訪地點，請協助優先確認是否能否再參訪「桃園市生質能中心」，並請於 4 月中旬前成行。
6	111.04.26	工作聯繫會議 (第 8 次)	本月工作內容說明	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫第一次契約變更已於 111 年 4 月 19 日議價完成，將儘速提送第一次契約變更議定書(稿)。 2. 本計畫國外環保設施觀摩參訪活動行程規劃及簡要說明如簡報內容。 3. 依前次會議決議事項，協助估算本縣綠能電廠後續委託辦理使用分區及土地編定變更、環境影響評估、地上物補償、促參前置作業等程序所需經費如簡報內容。
			會議結論	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫國外環保設施觀摩參訪活動相關細節規劃，請業務科與環興公司再進一步協調討論，並落實相關防疫措施。 2. 除「補償費用查估」工作所需經費約新臺幣 50 萬元外，請環興公司協助確認委託估價師事務所執行地上物補償相關行政作業(如召開協調會議、承租人溝通協調等)所需經費。

資料來源：本計畫歷次工作聯繫會議紀錄。

7.2 其他機關指示交辦事宜處理情形摘錄說明

本計畫依契約工作項目協助環保局處理民眾、媒體、民意機關、上級機關、地方政府等洽商事項，提供環保局與本案有關之諮詢意見，並指派適當人員出席環保局召開或通知出席或列席之會議，協助準備會議資料、進行簡報及製作會議紀錄，以及協助環保局交辦其他與本案相關事宜，彙整如表 7.2-1。

表 7.2-1 環保局交辦事項處理情形彙整

項次	交辦事項	處理情形摘錄說明
1	與環保局一同拜會經濟部水利署第四河川局	已於 110 年 8 月 13 日會同廢管科科长前往拜會第四河川局管理課承辦人，經確認本計畫原預定之名間鄉河川公地畫出河川區域之可能性極低。
2	協助評估本計畫後續可能用地	經協助評估竹山鎮未開發土地、名間鄉外埔段公有地及南投市大崗段公有地，建議改採名間鄉外埔段公有地續行辦理土地利用可行性評估作業。
3	協助確認水利署烏嘴潭人工湖計畫是否涉及河川區域變更	經確認烏嘴潭人工湖計畫範圍(含管理大樓)位於烏溪河川區域外，無須變更河川區域，且屬於水利法所述之引水、蓄水、洩水建造物，符合水利相關法規。
4	協助彙整確認國內專燒爐廠商之 SRF 使用情形	大園汽電、永豐餘新屋廠、正隆竹北廠、台泥蘇澳廠等廠所設置之汽電共生設施，大多為 SRF 混燒事業廢棄物之流體化床鍋爐，預計進駐桃科工之再生能源發電廠共 3 家廠商，僅臺灣立方已取得入園許可，預訂於 110 年 11 月 12 日舉行開工動土儀式。
5	協助辦理南崗工業區污染場址蒸氣需求評估	1. 南崗工業區內距離污染場址 1 公里內之廠商共 243 家，經統計鍋爐蒸汽產生程序之水蒸氣年總量為 29.6 萬公噸，惟依據 109 年之燃料申報資料，本區已有三分之二廠商使用天然氣作為燃料，燃料替換可行性較低。 2. 由於南崗工業區污染廠址設置專燒爐供汽中心之評估與規劃，尚涉及周邊需汽廠商之距離遠近、燃料種類、蒸汽壓力需求、管線建置成本等，建議得另案委由具能源整合供應與汽電共生廠設置專業之團隊續行評估與規劃，以加速辦理期程與效益。
6	會同前往踏勘南投縣內潛在可作為環保設施或暫置打包垃圾土地	配合環保局會同至南投縣內潛在可作為環保設施或暫置打包垃圾土地進行踏勘。
7	協助辦理土地撥用相關事宜	1. 協助初擬函詢國有土地使用狀況之公文函稿。 2. 協助初擬撥用不動產計畫書及協助環保局辦理撥用申請事宜。
8	其他協助事項	1. 協助製作及修改簡報檔案。 2. 協助環保局初擬相關表報填寫內容。 3. 提供環保局與本案有關之諮詢意見及出席會議。

註：交辦事項彙整至 111 年 2 月 28 日止。

7.3 國內環保設施參訪及觀摩

依委託服務說明書所規範之工作項目，本計畫原訂安排國外環保設施參訪及觀摩 1 次，參訪地點以亞洲先進國家(如日本或新加坡)為主，參訪日數以 5 天為原則，參訪人數以 10 人為原則。惟考量目前國際疫情趨勢，本計畫於原訂契約期限(111 年 5 月 30 日)內無法辦理國外參訪考察，故依據環保局指示修正為辦理國內環保設施參訪觀摩活動，以促進新聞媒體業者了解本縣垃圾處理現況及未來垃圾處理規劃，並與新聞媒體業者保持良性互動，俾利本計畫後續向民眾正確傳達本縣再生能源發電廠專區推動之必要性與合理性。

本活動係依據本計畫契約第一次變更議定書「委託服務說明書(含工作項目)」第陸、四項規定「安排國內環保設施參訪及觀摩，參訪次數為 1 次，參訪時間、參訪地點、參訪人數與參訪日數，視機關需求彈性調整」辦理。

一、活動行程

(一) 辦理時間與地點

本參訪活動於 111 年 5 月 3 日(星期二)及 5 月 4 日(星期三)辦理，共 2 天 1 夜。

(二) 參訪行程

主要參訪行程為「草屯鎮垃圾轉運站」及「雲品溫泉酒店」，希望藉由帶領新聞媒體業者瞭解草屯鎮垃圾轉運站垃圾堆置情形及垃圾分選打包作業，使新聞媒體業者了解環保局針對垃圾處理之辦理成果與付出心力；另參訪雲品溫泉酒店廚餘機運作情形，後續有助於推廣輔導本縣旅宿業及餐飲業者自購廚餘機處理產出之廚餘，已達垃圾分流減量之目標。詳細參訪行程規劃如表 7.3-1 所示

(三) 參加人員

本活動主要參加對象為新聞媒體業者、本府新聞及行政處及環境保護局相關人員，總計 32 人(名單詳如表 7.3-2)。

(四) 防疫措施

1. 全程遵守衛生福利部疾病管制署公布之防疫規範

2. 配戴口罩、量測體溫、進出酒精消毒
3. 參加人員皆完成完成第 3 劑 COVID-19 疫苗接種
4. 獨立用餐區域，使用隔板
5. 住宿一人一室。

表 7.3-1 國內環保設施參訪觀摩活動行程表

第一天行程 (111 年 5 月 3 日 星期二)		
時間	地點	行程
13:30~14:00	南投縣政府	於南投縣政府側門縣民廣場旁集合
14:00~14:30	車程 (環教影片觀賞)	搭車前往草屯鎮垃圾轉運站 (南投縣草屯鎮玉屏路 55 號之 33 號)
14:30~15:30	草屯鎮 垃圾轉運站	參訪草屯垃圾打包作業
15:30~16:30	車程 (環教影片觀賞)	搭車前往雲品溫泉酒店 (南投縣魚池鄉中正路 23 號)
16:30~17:30	雲品溫泉酒店	參訪雲品溫泉酒店廚餘機
17:30~18:00	飯店	入住飯店
18:00~20:00	飯店	晚餐
20:00~	飯店	休息
第二天行程 (111 年 5 月 4 日 星期三)		
時間	地點	行程
07:00~10:30	飯店	飯店早餐&自由行程
10:30~11:00	日月潭文武廟	空氣品質淨化區參訪 (南投縣魚池鄉中正路 63 號)
11:00~12:00	南投縣政府 縣民廣場	賦歸

表 7.3-2 國內環保設施參訪觀摩活動參加人員名單

序次	單位	職稱	姓名	序次	單位	職稱	姓名
1	新聞及行政處	處長	林琦瑜	17	南投新聞	特派	王昭盛
2	新聞及行政處	科長	施東憲	18	聯合報	記者	黑中亮
3	新聞及行政處	約僱	張東仁	19	經濟日報	記者	劉小玲
4	環保局	專員	張家樂	20	聯合報	特派	江良誠
5	中央社	記者	蕭博陽	21	蘋果日報	記者	田兆緯
6	中國時報	撰述委員	廖志晃	22	蘋果日報	記者眷屬	吳以仁
7	中視	記者	曾偉翔	23	蘋果日報	記者眷屬	田真心
8	中視	記者	李昀潔	24	蘋果日報	記者	楊靜茹
9	台視	記者	曾如成	25	蘋果日報	記者眷屬	黃湧皓
10	台視	記者	徐淑貞	26	環保局	局長	李易書
11	年代壹電視	記者	魏紹宇	27	環保局	科長	余建志
12	年代壹電視	記者眷屬	曾雅倫	28	草屯鎮公所	鎮長	簡景賢
13	年代壹電視	記者眷屬	魏于晴	29	草屯鎮公所	隊長	吳月招
14	年代壹電視	記者眷屬	魏于嘉	30	草屯鎮公所	鎮長司機	劉鴻彬
15	自由時報	記者	謝介裕	31	環興公司	計畫主任	王天元
16	南投新聞	總監	王盛春	32	環興公司	行政專員	左梅娟

二、參訪點說明

(一) 草屯鎮垃圾轉運站

自 105 年起，由於外縣市可協助南投縣垃圾處理之焚化量能逐漸下降，縣內無法外運的家戶垃圾開始堆置於各鄉鎮市垃圾轉運站或掩埋場，而草屯鎮垃圾轉運站也因此堆置大量垃圾，迄今已堆置達 7 萬多公噸，期間雖然因為鄰近烏嘴潭人工湖興建工程而獲中央補助新臺幣 3 億元整辦理垃圾移除工作，惟本縣垃圾無法去化原因主要仍為全國焚化廠垃圾處理餘裕量能不足或各縣市本位主義，因此草屯垃圾移除工作進展有限，甚至不減反增(如圖 7.3-1)。

環保局為有效解決垃圾移除問題，除同步辦理垃圾外運招標作業，並規劃辦理草屯垃圾分選打包作業，將堆置垃圾減積減容，並積極尋求打包垃圾燃料化去化管道，以期能儘早達成草屯垃圾移除目標。

垃圾分選打包作業主要是將堆置之垃圾以機械設備篩分為四類：

篩下物、重質物、資收物(鐵金屬)與輕質可燃物。篩下物之特性為高含水率、低熱值，主要成分為廚餘及紙類；重質物則多為不可燃物；資源回收物進行簡易分類，並將具有回收價值之鐵金屬自堆置垃圾中分離後，由清潔隊販售；輕質可燃物之特性為高熱值、低密度，可作為固體再生燃料(SRF)之原料，主要成分為輕質塑膠，將進行壓縮包膜(打包)作業。

由於打包垃圾為固體再生燃料之半成品，因此環保局積極媒合現有廢棄物燃料化廠商，希望能拓展打包垃圾的去化管道，以有效移除草屯堆置垃圾。



圖 7.3-1 草屯鎮垃圾轉運站堆置情形

(二) 雲品溫泉酒店

雲品溫泉酒店正式於 2019 年 9 月初獲得「全球永續旅遊認證」CU-GSTC Hotel Certification，全球永續旅遊(GSTC)，為國際永續旅遊組織龍頭，由聯合國環境規劃署(United Nations Environment Program, UNEP)、聯合國基金會(United Nations Foundation)、聯合國世界旅遊組織

(United Nations World Tourism Organization, UNWTO) 與雨林聯盟 (Rainforest Alliance) 共同組成。研擬了全球性的永續旅遊準則。其成立的宗旨在於建立和管理全球永續標準，以保護與維護世界自然和文化資源。

雲品溫泉酒店的剩食會透過廚餘機(如圖 7.3-2)的運作，經由乾燥與發酵等製程後，產出土壤改良物(有機肥)，作為館內園區植栽施肥、DiDi 菜園實驗室、多肉盆栽種植、活動 DIY 等使用。此外，也分送在地小農及當地員工，將此資源共享。除減少剩食的浪費，更創造循環經濟並落實企業社會責任。



照片來源：雲朗觀光集團網站

圖 7.3-2 雲品溫泉酒店廚餘機

(三) 日月潭文武廟空氣品質淨化區

日月潭文武廟的歷史，源遠流長。原來日月潭水域，有兩間神廟。一是日月村的「益化堂」，二為水社村的「龍鳳宮」。二廟的神明，保境安民，向來是地方的信仰寄託。日治時代，規畫日月潭水力開發，興建亞洲最大的發電廠。開鑿山洞，引濁水溪之水注入潭內。民國二十三年

，日月潭的水位升高，潭邊部分土地淪為水域。「益化堂」和「龍鳳宮」必須搬遷。經地方人士的商量後，決定將二廟合併，並在日月潭北山麓覓得吉地，也就是本廟的現址，興建新廟。從二十三年底開工，到二十七年落成，建築面積八十坪。奉侍孔子、文昌帝君、關聖帝君及從祀諸神，統祀文武眾神，稱為「文武廟」。

日月潭文武廟用心以實際行動力投入空氣品質淨化區植栽與環境的維護工作，營造出具有美感的空間，獲選空氣品質淨化區優良認養單位，空氣品質淨化區基地位於日月潭文武廟周邊，經整理綠化達到改善空氣品質，提升生活環境品質，以及提供永續利用和生態與教育環境場所之使用目的。日月潭文武廟每年度定期辦理孔子誕辰祭祀活動，提供國內外遊客參觀區內空氣品質淨化區(如圖 7.3-3)。



圖 7.3-3 日月潭文武廟空氣品質淨化區

三、新聞稿備製

配合本活動行程之參訪點，協助環保局備製新聞稿共兩份，以利參加活動之媒體記者參考。

- (一) 環保局拓展垃圾多元去化管道，加速草屯垃圾移除工作
- (二) 因應廚餘禁止養豬，環保局推廣旅宿餐廳業者自設廚餘機

四、活動效益與媒體露出

- (一) 促進新聞媒體業者了解本縣垃圾處理現況及未來垃圾處理規劃。
- (二) 與新聞媒體業者保持良性互動，俾利本計畫後續向民眾正確傳達本縣再生能源發電廠專區推動之必要性與合理性。
- (三) 有助於推廣輔導本縣旅宿業及餐飲業者自購廚餘機處理產出之廚餘。
- (四) 統計至 111 年 5 月 6 日止，本次國內參訪活動在各式媒體露出新聞報導共計 3 則，彙整如表 7.3-3。

表 7.3-3 國內環保設施參訪觀摩活動相關媒體露出情形

日期	媒體	新聞標題	備註
2022/05/05 11:26	自由時報	南投移除垃圾大作戰 草屯堆置場 8 萬噸最優先去化	https://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/3915981
2022-05-05 14:45	聯合報	南投縣垃圾大作戰！承諾草屯垃圾山明年底清除去化	https://udn.com/news/story/7325/6290526
2022/05/06 05:30	自由時報	南投移除垃圾 草屯堆置場最優先	https://news.ltn.com.tw/news/Nantou/paper/1515737

五、活動紀實

本次參訪活動之活動情形，詳如圖 7.3-4。

	
<p>草屯垃圾打包作業情形</p>	<p>草屯垃圾打包筒狀包膜</p>
	
<p>草屯垃圾打包參訪情形</p>	<p>草屯垃圾打包意見交流</p>
	
<p>雲品酒店會議場地布置</p>	<p>雲品酒店會議場地布置</p>

圖 7.3-4 國內環保設施參訪活動紀實(1/3)



雲品酒店張羽總經理簡報



雲品酒店介紹廚餘機使用成效



雲品廚餘機參訪情形



雲品廚餘機意見交流



贈禮合影



專區用餐與防疫隔板

圖 7.3-4 國內環保設施參訪活動紀實(2/3)

	
<p>贈送參加人員伴手禮</p>	<p>贈送參訪機關禮品</p>
	
<p>贈送參加人員環保袋</p>	<p>贈送參加人員環保宣導品</p>

圖 7.3-4 國內環保設施參訪活動紀實(3/3)

第八章 結論與建議

第八章 結論與建議

8.1 結論

一、南投縣廢棄物種類數量性質及設施等基線資料收集分析

(一) 統計分析本縣廢棄物種類、數量及成長趨勢

本縣近 6 年一般垃圾量約 254 公噸/日、廚餘量約 31 公噸/日、資源垃圾量約 247 公噸/日。因 105 年起外縣市焚化廠協助處理量能逐漸降低，統計至 111 年 1 月底止，本縣垃圾暫置量已達 18.3 萬公噸。

本縣 104 至 109 年度事業廢棄物平均年產生量約為 119,233 公噸，平均日產生量約 327 公噸/日。

(二) 收集彙整分析本縣各類廢棄物之性質及推估未來變化趨勢

本縣一般垃圾中主要物理組成為廚餘類(39.2%)、紙類(37.1%)及塑膠類(15.9%)；依化學組成分析，一般垃圾中水分已佔超過 5 成(56.2%)，可燃分平均約佔 38.6%，灰分平均約佔 5.2%；另一般垃圾之濕基低位發熱量平均約為 1,816 Kcal/Kg，濕基高位發熱量平均約為 2,321 Kcal/Kg，乾基發熱量平均約為 5,316 Kcal/Kg。

推估本縣一般垃圾未來 30 年垃圾性質，其中物理組成之平均值，廚餘類為 28.22%、紙類為 39.19%、塑膠類為 20.47%；化學組成平均值之水分為 50.08%、可燃分為 43.24%、灰分為 6.71%。

(三) 收集分析本縣現有處理設施現況及未來擬規劃興建營運設施

本縣因目前無營運中焚化廠，一般垃圾皆規劃調度轉運至外縣市焚化處理。草屯鎮小型焚化廠配合行政院環境保護署垃圾處理政策，於 95 年 12 月停止垃圾進廠而閒置至今已轉型為環保教育園區。廚餘目前主要進入竹山鎮、魚池鄉及南投市廚餘堆肥場處理，其他大部分廚餘則委託民間合格養豬場高溫蒸煮後養豬。本縣未來擬規劃興建營運設施包括再生燃料製造廠、綠能電廠、廚餘處理廠與再生粒料製造廠等。

二、南投縣廢棄物處理設施供需及名間鄉再生能源發電廠專區設施定位分析

(一) 本縣廢棄物處理設施供需現況及未來需求

本縣廢棄物自主處理設施之可接收廢棄物可分為「再生燃料製造廠」及「廚餘厭氧發酵廠」兩類，推估每年可進入「再生燃料製造廠」之廢棄物數量約為 112,119 公噸(307 公噸/日)，可進入「廚餘厭氧發酵廠」之有機廢棄物數量約為 45,211 公噸(123 公噸/日)，規劃處理量能時仍將再生燃料製造廠及廚餘厭氧發酵廠可處理之一般事業廢棄物(實際申報量)一併納入整體規劃考量。

(二) 評估各縣市焚化廠整建工程進度及對本縣廢棄物處理之影響

我國廢棄物處理量能將受到國內 24 座垃圾焚化廠整建工程進度、新建廠及舊爐重啟等影響，預期民國 109~114 年為歲修及整改之高峰期，尤其民國 112 年缺口最大，114 年約可達平衡，並開始消化轄內堆置廢棄物，約 119 年底累積之缺口量能可與累積增加量能抵銷。

估計至 114 年底，縣內垃圾暫置量將至少達 34.5 萬公噸(垃圾暫置量暫以每年堆置 4.5 萬公噸估算)。

(三) 釐清確認名間鄉再生能源發電廠專區設施定位

綜整考量南投縣廢棄物現況與未來需求之整體評估，並參考「南投縣綠能永續中心 BTO 案促參前置作業計畫」之綠能永續中心規劃與招商辦理進度，以及近期向國內外相關技術、設備廠商或工程統包商所辦理問卷調查之結果，爰針對綠能電廠與廚餘處理設施選用技術與處理流程分別擬訂兩種可能情境，就其基本規劃與優劣分析後，綠能電廠建議採情境 2「MBT 廠停辦，廢棄物直接送本廠處理」；廚餘處理廠則建議採情境 2「高效堆肥處理」。

綠能電廠擬處理本縣一般垃圾(250 公噸/日)、本縣堆置打包垃圾(100 公噸/日)、本縣巨大垃圾(10 公噸/日)與適燃性一般事業廢棄物(40 公噸/日)，待本縣堆置打包垃圾處理完畢，可開放廠商增加適燃性一般事業廢棄物自收量，以提高綠能電廠整體收益，降低機關所須支付之處理費用(含興建成本攤提)。

本縣廚餘處理廠擬處理廢棄物種類以廚餘為主，高效堆肥設施規

劃設計量能為 100 公噸/日，運轉天數為每週 5 天，年處理量為 26,000 公噸，機關交付廚餘處理量每年 7,800 公噸(30 公噸/日)，民間自收廚餘處理量每年 18,200 公噸(70 公噸/日)。

三、名間鄉再生能源發電廠專區設施設置廠址開發可行性評估

(一) 辦理預定廠址開發之土地利用可行性評估

本案原預定廠址為濁水溪北側之名間鄉河川公地，總面積約 37 公頃，目前係由河川公地管理單位經濟部水利署第四河川局依河川管理辦法開放民眾申請種植作物。惟依據水利署所公告之濁水溪河川區域並洽管理單位經濟部水利署第四河川局，本計畫廠址預定地距離該區域濁水溪北岸河川區域線甚遠，相鄰河川公地達數百公頃，原擬變更河川區域將本計畫原訂廠址基地劃出河川區域之可能性極低。

經本計畫綜合比較評估預定廠址名間鄉河川公地與其他三處潛在廠址(竹山鎮未開發土地、南投市大崗段污染場址、名間鄉外埔段公有地)之土地利用可行性，建議後續改採名間鄉外埔段公有地續行辦理專區設施之規劃與配置作業。

(二) 預定廠址開發之環境可行性評估

名間鄉外埔段公有地位於原預定地東側鄰近國道三號，且位於河川區域線外，基地略呈三角形，面積約 6.8 公頃，基地內共有名間鄉外埔段 11 筆地號，均為國產署管理之公有土地，目前由國產署放租供民眾作為旱田、水田或農場。

綠能電廠如以「廢棄物焚化廠」視之，應進行第二階段環境影響評估。若以焚化固體再生燃料發電之「再生能源之發電設備」視之，按規劃裝置容量(18MW)亦應實施環境影響評估。廚餘厭氧發酵廠規劃開發面積約 2 公頃，無須實施環境影響評估。

環境影響評估期程以完整辦理一階段環說作業時間估計，約 12~15 個月；如進入二階段環評，整體作業時間約 24~27 個月。

(三) 公有地撥用與土地使用分區變更程序研析

本案公有土地取得程序包括取得原管理機關同意撥用函、辦理土

地分區變更及使用地變更編定及由地政單位辦理管理機關變更登記。

參考相關案例經驗，保守估計需時 20 個月。

四、名間鄉再生能源發電廠專區設施興建工程先期規劃

(一) 專區設施之種類、型式、組數及規模、運轉時間模式

名間鄉再生能源發電廠專區設施之綠能電廠規劃採用機械爐床焚化爐，採 24 時/日操作，全廠設計處理量為 400 公噸/日並採兩爐配置(200 公噸/日×2 爐)，設計年處理量為 132,000 公噸(運轉率 90%)。

廚餘處理廠規劃接收處理家戶及事業廚餘合計為 100 公噸/日(2 組×50 公噸/日·組)，採 8 時/日操作。以每周操作 5 日，年運轉日數 260 日計算，設計年處理量為 26,000 公噸。

(二) 專區設施之整體處理流程及各項設施功能單元

綠能電廠之處理設施流程規劃如圖 8.1-1 所示，本縣一般廢棄物與一般事業廢棄物經前處理設備進行篩分、破碎、磁選與渦選後進入焚化爐焚化，高溫廢氣先經廢熱回收鍋爐回收廢熱轉為高溫高壓蒸汽，推動汽輪發電機將轉換為電能，經併聯電力系統售予台電公司。

經回收廢熱之降溫廢氣則經廢氣處理系統淨化後煙道排氣，再經高煙囪稀釋擴散於大氣中。而經焚化爐產出之底渣(48 公噸/日)可就近送竹山鎮綠能永續中心之底渣分選廠分選再利用，而飛灰經處理(穩定化)之衍生物(16.8 公噸/日)則可直接送掩埋場進行最終處置。

廚餘處理廠之處理設施流程規劃如圖 8.1-2 所示，料源為本縣產出之家戶及事業廚餘(設計 100 公噸/日)，廚餘進廠經地磅秤重後，經由粗破碎與擠壓脫水設備分離為固渣(49 公噸/日)與廢水(51 公噸/日)，廢水即可藉由廢水處理系統處理至符合排放標準後放流。固渣則進一步細破碎均勻混合並調整含水率達到理想條件後，分批送入高效堆肥反應槽體中處理，藉由微生物或酵素以 55℃ 進行 8 小時發酵反應為堆肥半成品(36.8 公噸/日)，最後再以 35℃ 進行 14 天之翻堆腐熟成為堆肥成品(22.6 公噸/日)。

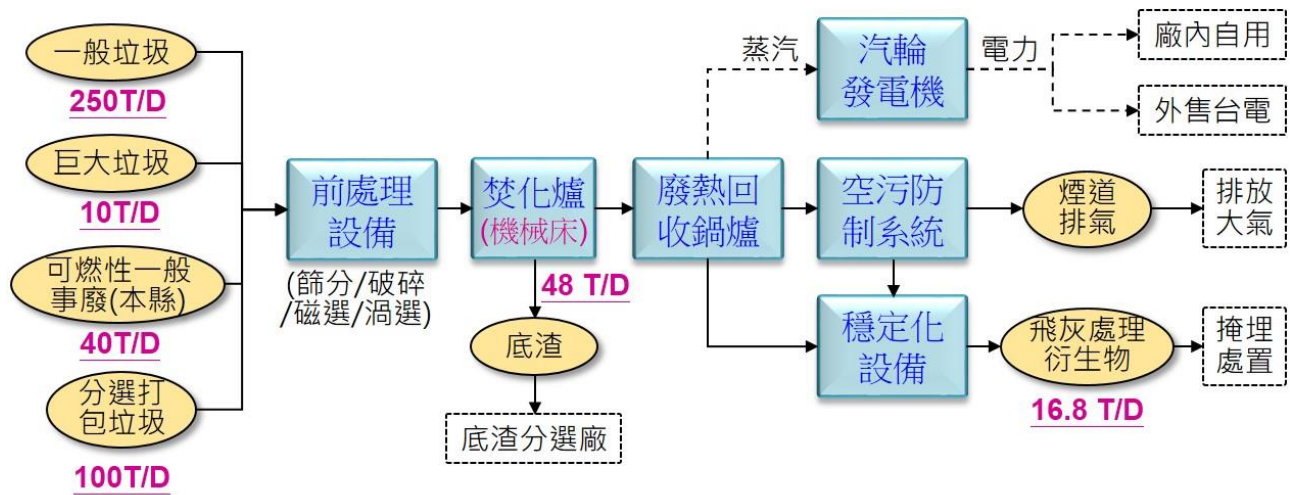


圖 8.1-1 綠能電廠處理流程規劃示意圖

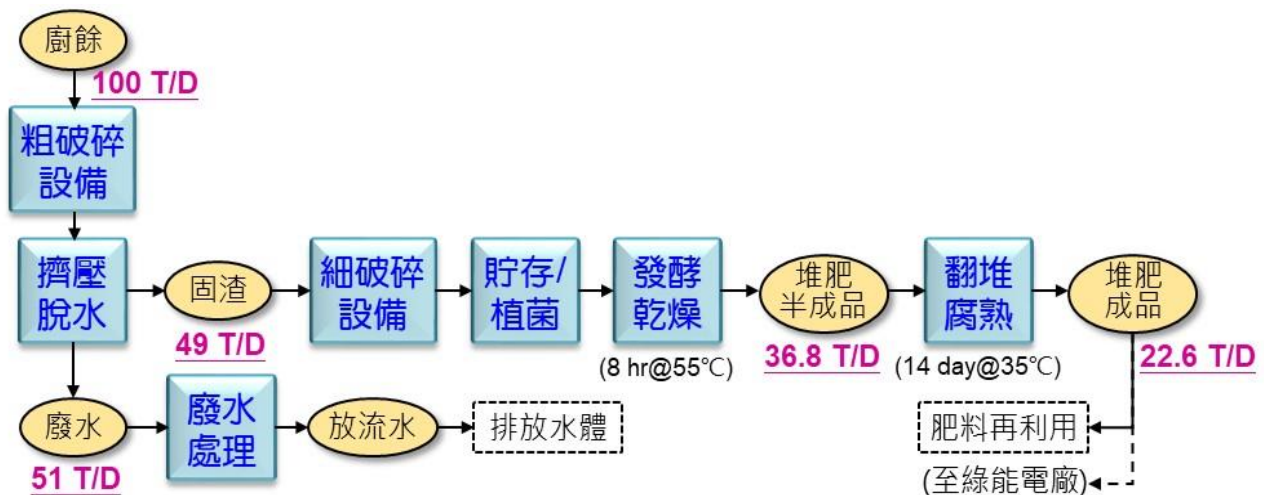


圖 8.1-2 廚餘處理廠高效堆肥流程規劃示意圖

(三) 專區設施之相關污染物排放限值標準

經綜合考量歐盟最佳可行技術標準、我國有關廢棄物焚化爐廢氣排放法規與近期新建焚化廠實廠案例，規劃綠能電廠污染排放應採取國內焚化廠相對嚴格之排放標準，包括粒狀污染物： 5 mg/Nm^3 、氮氧化物： 50 ppm 、硫氧化物： 5 ppm 、氯化氫： 10 ppm 、一氧化碳： 30 ppm 、鉛： 0.03 mg/Nm^3 、鎘： 0.002 mg/Nm^3 、汞： 0.015 mg/Nm^3 、戴奧辛： 0.05 ng-TEQ/Nm^3 與氨氣： 5 ppm 。

底渣及經穩定化處理後之飛灰衍生物等衍生廢棄物，則應符合可燃物 $\leq 2\%$ 、灼燒減量 $\leq 3\%$ 以及毒性特性溶出程序(TCLP)各項限值，以

確保焚化品質與衍生廢棄物之後續去化。

廚餘處理廠周界之異味污染物濃度限值應訂為 30，堆肥產品則應符合農委會肥料種類品目及規格中「雜項堆肥(5-11)」之規格限制。

(四) 專區設施之廠區配置及廠房主要設備功能佈置

全區設施整體配置如圖 8.1-3 所示，各處理設施平行於堤防道路配置以利車輛進出通行。廠區沿周界退縮 10 米為緩衝綠帶，再分別設置綠能電廠與廚餘處理廠，附屬設施包括倉儲區、警衛室、地磅、洗車廠、配電所、配水池與柴油貯槽等設施。

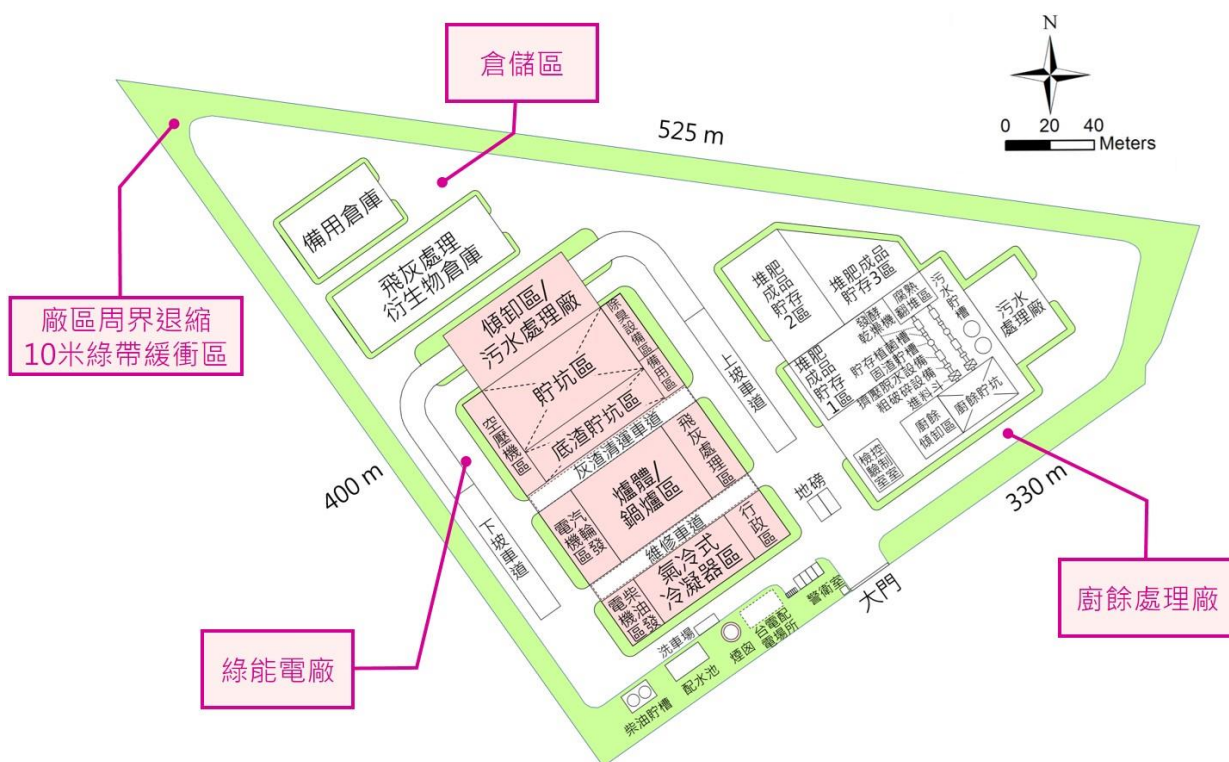


圖 8.1-3 名間鄉再生能源發電廠專區全區設施整體配置示意圖

(五) 專區設施之建設費及操作維護成本

依據綠能電廠與廚餘處理廠之各項基本規劃內容，並參考近年國內外相關案例之施工單價與工、料水平，概算專區設施所需工程經費約為新台幣 40 億元。各項設施工程經費用編列方式係參考公共建設工程經費編列估算手冊，主要分為直接工程費與間接工程費，其中綠能電廠建設工程經費約需新台幣 36 億元、廚餘處理廠則為新台幣 4 億元。

專區設施所需之操作維護成本包含人事費、綠能電廠操作費、廚餘處理廠操作費、土木及機電設備維護費、行政成本與回饋金等，概算約為每年新台幣 3.87 億元。

另依據環保局於 111.3.8 本計畫第 7 次工作聯繫會議記錄裁示，因本縣廚餘處理設施設置迫在眉睫，故環保局將另案自行設置廚餘處理設施，故本計畫另行針對僅興建綠能電廠之情境估算建設費為新台幣 36 億元；僅興建綠能電廠之操作維護費約為每年新台幣 3.49 億元。

五、名間鄉再生能源發電廠專區設施興建營運模式評估及初步財務分析

(一) 辦理名間鄉再生能源發電廠專區設施興建營運模式評估

依現行相關法令及規範制度下，後續再生能源發電專區之興建包括「政府採購法(採購法)」及「促進民間參與公共建設法(促參法)」執行招商興建等工作。經評估本縣財政情形、介面整合、市場需求與績效目標等面向，初步建議名間鄉再生能源發電專區設施建議得依促參法 BOT 模式辦理，且考量再生能源電廠與廚餘處理廠之營運條件與財務基礎之差異，專區內兩設施應合併包裹招商以利招商作業與日後之營運管理介面整合。

(二) 依據前項建議興建營運模式辦理初步財務分析

本計畫之財務模型將依 BOT 模式、有償 BTO 模式以及是否興建廚餘處理廠，區分為 BOT 模式(興建綠能電廠及廚餘處理廠)、BOT 模式(僅興建綠能電廠)、有償 BTO 模式(僅興建綠能電廠)等三種情境進行初步分析，並與現況進行比較。

依初步財務分析結果，本計畫如以促參法 BOT 模式招商興建完工後，機關交付廢棄物之操作處理費用每公噸 3,148 元，財務可達完全自償，計畫內部報酬率(Project IRR)高於加權平均資金成本，顯示本計畫可行；股權預期內部報酬率(Equity IRR)達 8.66%，亦高於自有資金要求報酬率 8%，顯示本計畫尚具投資誘因。若採 BOT 模式(僅興建綠能電廠)時，甲方交付處理之處理費單價降至 2,420 元/公噸；至於採有償 BTO 模式(僅興建綠能電廠)時，因甲方已先行編列工程費用並支付乙

方，故甲方交付處理無需另外支付處理費(由乙方無償處理)。

(三) 綠能電廠後續開發興建營運應辦事項與期程預估

依據前期規劃之初步結果並採 BOT 之興建營運模式，綠能電廠後續開發營運各項應辦事項包括公有土地撥用、遴選後續招商前置作業顧問、促參招商前置作業、公告招商及甄審議簽約與等優選投資人辦理建廠及營運五大項，依其要徑時程分析，需時約 8 年可開始營運。

8.2 建議

一、穩健推動自主處理設施之建置

本縣於 93 年奉行政院命令停建焚化爐，由行政院環境保護署啟動 20 年廢棄物轉運計畫，協調其他縣市代焚化處理轄內垃圾。然而自 105 年起各縣市焚化爐提供代燒的焚化量逐漸降低，甚至完全停止本縣垃圾進廠，致使本縣垃圾暫置量截至 111 年 1 月底已逾 18.3 萬公噸。

除積極加強垃圾分類、提高資源回收成效，以減少垃圾外運焚化量外，穩健推動自主處理設施之建置才是唯一徹底解決本縣轄內垃圾問題之方法；本縣目前已初步規劃再生燃料製造廠、底渣分選廠、綠能電廠與廚餘處理廠等多項廢棄物自主處理設施，建議應儘速依規劃辦理土地取得與設置之招標、招商作業，盡早完成各項設施之設置，建構本縣廢棄物的自主處理能力不再受制於人。

二、環保署補助經費之爭取

環保署前於 106 年報院核定「多元化垃圾處理計畫」(行政院 106 年 6 月 22 日院臺環字第 1060177108 號函核定)，該計畫主要目標之一就是要輔導未營運或未設置焚化設施之地區興設在地自主性廢棄物能源設施，計畫執行期程為 106 至 111 年。該計畫的二期計畫(112 至 117 年)則刻正由環保署報行政院審核中。

本計畫雖初步規劃採促參 BOT 模式委由廠商興建營運，惟若能符合環保署補助範疇與原則，亦可考量改採有償 BTO 模式辦理，建議機關持續追蹤該二期計畫之報院核定內容與補助原則規範，以爭取中央預算補助並調整招商契約之條件設定，以利政府與機關利益之最大化。

三、辦理土地取得及環境影響評估作業

本計畫先期規劃之預定地為名間鄉外埔段公有地，目前係由國產署管理並放租予民眾，為加速作業行政程序，建議機關得儘早向國產署申請撥用，並就目前使用人之租約與地上物進行徵收補償費之查估與協商，以利順利取得廠址預定地與後續興設，並可儘量降低應支出之徵收補償費用。

至於綠能電廠適用之環評開發行為認定，建議應於決定續辦後續開發後，依先期規劃內容函請環保署釋疑，以利確認後續興辦期程及另案籌辦環評作業。

四、堆置垃圾之妥善管理與去化

受限於國內 24 座垃圾焚化廠陸續辦理整建工程，以及各廠換約後限縮外縣市廢棄物進廠政策等影響，預期 114 年以前本縣轄內廢棄物堆置量持續增加之情形恐難緩解，因此建議應持續加強縣內堆置垃圾之打包與暫存管理，包括精進打包品質、暫置場所之異味防制與火災預警等，避免衍生公共安全與環境衛生疑慮。

五、加速辦理招商前置作業與設定合理招商條件

本計畫已完成財務初步試算，本案若採 BOT 模式僅興建綠能電廠，以 400 噸/日之設計容量設置，前 6 年為去化本縣產出與堆置垃圾僅開放 10% 容量(40 噸/日)供民間機構自收廢棄物，待堆置垃圾消化後第 7 年起則開放 35% 容量供民間機構自收(140 噸/日)，按前述條件以自有資金要求報酬 8% 之財務目標反算，機關交付廢棄物處理費為 2,420 元/公噸，財務指標顯示具備民間投資與融資之可行性，後續招商應可順利吸引廠商參投。

惟考量近期因疫情導致國內外工、料價格變動與國內廢棄物供需情形與市場價格波動潛勢，本計畫如獲決定續辦，應依據先期評估之成果儘速辦理各項招商前置作業，詳為計算分析廠商各項成本支出（如興建成本、操作維護支出、權利金等）及收入（如廢棄物處理、售電收入等）以及廠商合理報酬率，且就營運階段廠商可能之超額利潤情形（如廢棄物處理、售電收入增加等），設計因應固定權利金以及超額利潤之分享機制，並納入委託代操作招商契約規定，使廠商及機關合理分擔風險、利潤合理共享，以促焚化廠正常營運妥善處理廢棄物，同時達成機關利益之最大化。

附件一 評選會議委員審查意見答覆

南投縣政府環境保護局

「南投縣名間鄉再生能源發電廠專區先期評估作業計畫」

評選委員會審查意見答覆表

審查意見	答覆說明
一、王委員俊淵	
1. 本案本縣一般廢棄物處理規劃，以第 1 期為 MBT 廠及底渣分選廠為優先，第 2 期始進行垃圾、廚餘處理設施設置，對於本縣垃圾之有效處理值得商榷，請考量。	謝謝委員指教，有關本案一般廢棄物處理規劃，針對第 1 期及第 2 期之廠址規劃順序，且是否考量本縣垃圾等廢棄物以第 2 期設施逕行處理，後續於計畫執行期間會謹慎考量評估，以達到廠址有效運行方式。
2. 請考量第 1 期 MBT 廠及底渣分選廠後續產出物有效銜接處理之需求，規劃各處理設施設置之期程。另 MBT 處理設施對於本縣垃圾處理之必要性，請再考量(有無 MBT 處理成本增加、操作技術、SRF 產出率、國內實例等)，建議納入焚化處理設施之 MT 前處理方式即可。	謝謝委員指教，有關第 2 期綠能電廠總施工期程共約需 3 年；第 1 期 MBT 廠、底渣分選廠及第 2 期廚餘厭氧發酵廠整體總期程共約需 2 年，後續將規劃兩期設施之銜接問題需求。此外，有關 MBT 處理設施設置與否，後續於計畫執行期間將評估採納 MBT 處理設施與否之情境，以了解經濟效益及技術之可行性。
3. 本案規劃綠能電廠係考量納入餘裕處理自收事廢，則本廠收受 SRF-2 之必要性需再探討，可考量 SRF-4、SRF-5 即可，並進行規劃，或 MT 處理後進行焚化處理規劃。	謝謝委員指教，有關本案第 2 期綠能電廠所收受之料源，主要規劃採第 1 期 MBT 處理設施產出之 SRF-1(塑料為主)及 SRF-2(生質物為主)，如每日設計處理量尚尚有餘裕量時，則考量收受適燃性一般事業廢棄物，後續於計畫執行期間將評估考量收受 SRF-4 及 SRF-5，或以 MT 處理後進行焚化處理之可行性。
4. 本案規劃飛灰處理以倉儲貯存廠方式，所倉儲之飛灰是否經固化穩定物處理(按服務建議書 P2-68 為飛灰固化物)，與 P1-16 規劃倉儲後經水洗進行水泥生料、台灣鋼聯集塵灰助熔造渣劑不一致，請確認，建議考量飛灰安定化處理、再利用方式規劃(含飛灰前處理水洗設施)，以達倉儲之目的。	<p>謝謝委員指教，由於國內垃圾焚化飛灰除再利用方式以外，依法應採穩定化法處理至低於有害標準後，始得進行最終處置。因此，本案規劃之倉儲貯存廠，主要以接收飛灰穩定化物為主。</p> <p>另一點，由於為提升倉儲空間使用年限，規劃以多元化再利用方式，包含經水洗前處理穩定化後，作為水泥生料或造渣劑使用，故如後端再利用業者同意收受水洗飛灰時，則可規劃停止飛灰穩定化設施，並增設飛灰水洗前處理設施、氣送裝置及輸送管線等，以達到倉儲之目的。</p>
5. 廚餘厭氧發酵廠處理對象規劃為廚餘及禽畜糞，目前禽畜糞處理流向應無問題，建議另考量其他廢棄物，水肥、特定有機污泥等，另處理設施採高溫 50~55℃ 方	謝謝委員指教，有關廚餘厭氧發酵每日設計處理量為 100 公噸/日，料源規劃主要為本縣之廚餘，如尚有餘裕量則考量收受本縣之禽畜糞，後續於計畫執行期間將考量其他

審查意見	答覆說明
式，請考量其耗能及系統複雜性操作問題，可再評估中溫處理方式之技術、經濟可行性進行評估比較分析。	<p>料源如水肥、特定有機污泥等，以滿足廠址設計處理量。</p> <p>此外，由於廚餘厭氧發酵廠採高溫操作之反應效率為最佳，因此本案規劃溫度條件採 50 至 55℃ 之範圍區間為之，後續於本計畫執行期間將評估高溫處理之耗能等問題，及評估中溫處理之可行性。</p>
6. 本案規劃請考量綠能電廠及廚餘厭氧發酵廠發電效率之需求規範。	<p>謝謝委員指教，有關本計畫規劃綠能電廠及廚餘厭氧發酵廠之發電效率，前者綠能電廠規劃收受第 1 期設施產生之 SRF，經綠能電廠燃燒發電之發電效率可達 25% 以上。</p> <p>至於廚餘厭氧發酵廠經產出之沼氣量預估產出 7,000 m³/日，且規劃甲烷濃度約 60%，發電效率約為 40 %，發電量約為 17,733 kWh/D，裝置容量約為 820 kW。後續於計畫執行期間將針對第 2 期處理設施之發電效率作進一步規範。</p>
7. 按沼氣發電效率較高，本案規劃採不設置沼氣發電機，請再評估其經濟效益，另再考量垃圾中廚餘分類不佳估 40%，其增加納入廚餘處理之發酵處理量。	<p>謝謝委員指教，本計畫規劃參考國外實廠案例整合技術，如採廚餘/污泥共消化沼氣，以提升污泥焚化廠之鍋爐蒸氣溫度，再經污泥焚化廠之汽輪發電機發電，而不設置沼氣發電機，以減少發電設備投資支出，並提高整體能源利用效率，後續於計畫執行期間將再進一步評估經濟效益可行性。此外，有關垃圾中廚餘分類不佳部分，後續於計畫執行中將加以評估考量納入廚餘處理之發酵處理量。</p>
8. 本案綠能電廠採 SRF 為對象，採流體化床焚化爐進行評估規劃，請考量若後續處理廢棄物對象非僅 SRF，建議新世代機械式焚化爐亦請納入評估。	<p>謝謝委員指教，本計畫綠能電廠規劃以 MBT 廠產製之 SRF 為主要料源，考量其高熱值且尺寸均一之特性，故暫以流體化床焚化爐進行後續評估規劃。此外，機械式優勢在於對廢棄物之種類及性質容忍度高，廢棄物無須經前處理亦可直接焚化處理，後續於計畫執行期間將加以評估機械式焚化爐。</p>
9. P2-75 所述焚化後底渣量 2% 及飛灰量 5.6% 是否正確，請確認後修正。	<p>謝謝委員指教，本案規劃綠能電廠(SRF 電廠)採 24 時/日操作，以垃圾量(360 公噸/日)之 70% 轉化為 SRF 計算，權取設計處理量平均 300 公噸/日。此外，規劃綠能電廠料源為綠能永續中心之底渣篩分選 SRF 及適燃性一般事業廢棄物，且經綠能電廠(SRF 專燒系統)產出之飛灰處理衍生物及底渣量能分別為 16.8 公噸/日及 6 公噸/日，故經計算得飛灰量及底渣產量分別為 5.6% 與 2%。</p>
10. 表 5.1-1 計畫預定進度，請依各工作項目提出查核點及具體目標值。	<p>謝謝委員指教，本案於計畫執行時間將確實執行各工作項目，並提出查核點及擬定具體目標值。</p>

審查意見	答覆說明
11. 本廠處理規劃建議考量本縣最佳處理規模(技術、經濟、法令等面向)進行規劃。	<p>謝謝委員指教，有關本計畫規劃第 2 期綠能電廠及廚餘厭氧發酵廠，包含技術、經濟與法令等面向，後續於本計畫執行期間將針對本縣相關技術等內容作進一步規劃。</p>
二、黃委員輝源	
1. 廚餘厭氧發酵廠處理量為 100T/d，建議將全縣廚餘皆送至本廠，勿需再送至養豬場，故處理量應再檢討，另臭味經活性碳吸附會衍生廢棄活性碳等後續處理應考慮。	<p>謝謝委員指教，有關本案規劃廚餘厭氧發酵廠處理量收受料源，主要為本縣一般廢棄物之家戶廚餘及一般事業廢棄物之有機廚餘，且由於本縣廚餘量能有限，推估供應量僅 36.5 公噸/日，因此後續於計畫執行期間將考量料源如一般事業廢棄物之農畜禽糞尿等物質。</p> <p>此外，因廚餘含高有機物成分易發臭，故規劃廠房採密閉並抽氣維持微負壓，且抽取之臭味空氣經除臭塔吸附或吸收洗滌除臭後再排放大氣。其中，針對臭味經活性碳吸附會衍生廢棄活性碳等處理問題，後續於計畫執行期間將評估考量處理方式。</p>
2. SRF 電廠係根據垃圾量(360T/d)之 70%轉化為 SRF 計算，首先釐清垃圾量有無包括觀光及重大活動所衍生之廢棄物，比如萬人泳渡，再者，70%之轉化為 SRF 是否過度樂觀。	<p>謝謝委員指教，有關本縣設施設計容量可處理生活垃圾(250 公噸/日)、巨大垃圾(10 公噸/日)、適燃性一般事業廢棄物(40 公噸/日)、分選打包(暫置)垃圾(60 公噸/日)，合計設施設計處理量平均 360 公噸/日，因量能以年平均作計算，因此單一大型活動所產生之垃圾性質影響層面相對較低。</p> <p>此外，有關垃圾之 SRF 轉化率主要考慮垃圾及一般事業廢等，經機械生物處理廠處理廢棄物轉化產製 SRF 之轉換率約 70%作計算，後續於計畫執行期間將針對 SRF 轉換率作進一步評估。</p>
3. 本廠擬設置於河川公地，該公地是否在行水區內，如是，可設置固定設施於行水區內，不無疑義。另預定地是否為第二級之環境敏感區，如是，應經主管機關同意後施作。	<p>謝謝委員指教，由於本案廠址欲設置於河川公地，其南側緊鄰濁水溪有堤防道路，故可設置固定設施於行水區內。</p> <p>此外，由於預計開發地區僅位於南投縣名間鄉新民村之一小塊區域，且該地區無地號，故經初步研判該地區可能涉及之環境敏感項目，包含空氣污染三級防制區、水污染管制區、排放廢(污)水之承受水體，自放流口以下二十公里內是否有農田水利會之灌溉用水取水口等環境敏感項目。後續於計畫執行期間將進一步評估預定地是否為第二級環境敏感區，以利後續整體規劃執行。</p> <p>僅能查詢新民村範圍之環境敏感項目，其中針對該公地有關河川之應查項目，包含是否位屬河川區域或是否位屬自來水水質水</p>

審查意見	答覆說明
	量保護區等，因屬第一級與第二級應查項目，故應經主管機關同意後施作。
4. SRF 電廠衍生之飛灰為何不一併規劃飛灰處理及再利用設施，不要再外運委託處理。	謝謝委員指教，本案規劃之綠能電廠所產生飛灰，其飛灰去化方式擬參考國內廢棄物處理循環園區案例，於區內設置倉儲式貯存廠，以利飛灰固化穩定化處理後之衍生廢棄物得於園區內自行去化，強化本園區後續自主營運功能不受制於人之利基。
5. 廚餘厭氧發酵廠處理後之沼液，其去化管道應一併規劃，如去化管道不順，將影響本廠之運作。	謝謝委員指教，有關本案規劃之廚餘厭氧發酵廠處理後產出之沼液，本計畫主要規劃於預定開發地點設置之沼液貯槽暫存緩衝，再推廣作為農地液肥澆灌再利用，整體提升後續自主營運功能不受制於人之利基。
6. 本案相關進度可否再提前，並應將第一期及第二期之期程加以銜接，以因應南投縣垃圾處理之迫切性。	謝謝委員指教，有關本案第 1 期 MBT 廠、底渣分選廠及第 2 期廚餘厭氧發酵廠整體總期程共約需 2 年；第 2 期綠能電廠總施工期程共約需 3 年，後續於計畫執行期間將評估規劃兩期設施之銜接問題需求。
7. 本案可否思考直接至名間興建 500T/d 之焚化爐，直接解決問題，請研議，另環評是否辦理應優先確認。	<p>謝謝委員指教，有關本案規劃二期設施平均處理量，第一期 MBT 處理設施與底渣分選廠分別為 350 公噸/日及 600 公噸/日；第二期綠能電廠與廚餘厭氧發酵廠分別為 300 公噸/日及 100 公噸/日。</p> <p>有關是否直接興建焚化廠與否，主要需考量附近居民意見等因素，且須以本縣過往焚化廠興建為案例，作為後續計畫執行期間之焚化爐興建評估指標。</p> <p>此外，如考量直接興建焚化廠，依「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準第 28 條第 1 項第 5 款規定須進行環評作業，且涉及「環境影響評估法施行細則」第 19 條第 1 項之附表二第九項，應進行二階環評作業。</p>
三、林委員隆儒	
1. 計畫是否可行，土地能否取得是最大關鍵，故倘順利得標，應協助機關辦理與其他機關土地協商撥用可行性必要會議，並協助撥用土地取得有可行性，才有本案後續規劃的可能性。另環評種類亦可邀請相關單位召開協商討論會。	<p>謝謝委員指教，有關土地取得部分，由於廠址預定地現狀為濁水溪河川公地，尚劃定為河川區域，故後續須申請撥用國有土地並与管理機關協商劃出河川區域。</p> <p>此外，有關環評部分，本案規劃廚餘厭氧發酵廠地因屬於非都市土地，且申請開發或累積開發面積未達 10 公頃，故依法無須實施環境影響評估。至於綠能電廠須視其為廢棄物焚化廠或再生能源之發電設備而定，當視為前者時，依法須進行環評，且對環境影響有重大影響之虞，應進行第二階段環評；當視為</p>
2. 本案土地，業務科曾有調查過附近有幾筆國有土地亦可參考，非只有目前鎖定之 7 公頃土地可用。應多方評估，儘可能撥用最大化的土地，以利未來擴充及建置標準性的垃圾處理設施，勿使廠區土地狹小侷	

審查意見	答覆說明
促。	後者則依法須進行環評，至於近二階段環評與否，由環評審查會議認定之。後續於計畫執行期間將針對環評辦理程序，及國有土地相關資訊作評估。
3. 除了考慮地震之外，宜注意調查本案土地的淹水潛勢，100 年、200 年洪水頻率發生可能性，並採取工程設計因應措施，以防範洪水災害。	謝謝委員指教，有關本案土地淹水潛勢，後續將蒐集調查相關資料(如洪水頻率等)，並提出相關因應措施，以預防後續於設施設置後及實際操作營運時，可能遭遇之洪水災害。
4. 電廠熱值設計除設計可燒 SRF 之外，宜彈性設計/操作，倘 SRF 生產失敗或 SRF 不足時，亦可設計調整成直接混燒生垃圾(RDF1)。	謝謝委員指教，本案規劃於本縣預定開發地區設置第二期設施，包含綠能發電廠及廚餘厭氧發酵廠。其中，前者綠能發電廠主要收受料源，包含本縣委辦另一計畫規劃 MBT 廠產出之 SRF，及本縣適燃性一般事業廢棄物。惟本縣生垃圾料源有限，後續將評估混燒生垃圾之可行性。
5. 爐體容量可適度放大設計成 500 噸/日，實際燒 400T/日，讓財務更具可行性。	謝謝委員指教，有關綠能電廠爐體初步規劃收受項目，主要包含當地一般垃圾、農業資材及事業廢棄物等，惟由於當地料源量有限，故初步規劃以每日設計處理量為 400 公噸為主。因此，針對爐體設計量能由原初步規劃之 400 公噸/日改為 500 公噸/日，後續將評估考量量能提升，對於財務是否具可行性。
6. 倉儲飛灰之設計，非必要，倘為增加財務可行性，我們未來亦可以活化已復育掩埋場，以現有掩埋場補強設施之後，做為飛灰儲放之所。	謝謝委員指教，本案預計開發地區，由於尚有餘裕空間，且考量飛灰去化不受制於人，因此規劃新增倉儲貯存廠。後續將調查本縣已封閉復育場可活化挖除容積，並加以計算考量可行性。此外，已封閉復育場垃圾活化亦可考量燃燒熱能回收發電使用。
7. 規劃完成時，宜提出招商興建營運之時程表(含可評、先規及環評)，供機關首長決策參考。	謝謝委員指教，有關本案之綠能電廠規劃案，後續待整體評估規劃完成之後，將評估提出整體興建營運時程，以提供作為參考依據。
四、林委員儒傑	
1. 有關污染排放評估部份，發電廠空污排放採用最嚴格限值，是否已有實際達成案例？	謝謝委員指教，有關本案綠能電廠之空氣防制設施，因應國內空污法規加嚴及民眾環境要求，初步規劃參考國內近期興建中之桃園 BOT 生質能中心，採用「SNCR+乾式小蘇打除酸+活性碳噴注+高效薄膜濾袋+SCR」，以期降低空污排放值。至於有關空污排放採用國內相對嚴格標準，其主要比照台南市城西擴建新爐案，以利後續民意溝通及興建工作推展。
2. 同污染排放評估，臭異味亦為民眾關心議題，目前以密閉負壓廠房評估，惟廚餘由運輸及進廠便產生影響，此部分亦請納入	謝謝委員指教，本案規劃廠房採密閉並抽氣維持微負壓以防止臭味外洩，並將抽取之臭味空氣經除臭塔吸附或吸收洗滌除臭後

審查意見	答覆說明
評估解決方案。	再排放至大氣。至於廚餘經運輸及進廠過程中所產生之臭味影響部份，後續將評估評估車體是否可採用密閉式，以避免造成臭味污染影響。
3. 本案人力設置一名駐局為待聘，倘為新進員工是否能立即協助本局，請說明。(P4-1)	謝謝委員指教，依本案工作項目內容，須指派一名擔任駐局人員，故於計畫執行期間，如徵得適宜人員將立即指派協助辦理本案相關事宜，以提供優良行政服務及建立良好溝通橋樑。
五、吳委員佩娟	
1. 簡報 P14 電廠底渣產生率 2%，比傳統焚化爐產生率明顯低(原因是因燒的 SRF 吧?)，但飛灰還是跟傳統焚化爐差不多的 5%，請問這是有參考其他實例來推估嗎？	謝謝委員指教，本案規劃綠能電廠以垃圾量(360 公噸/日)之 70%轉化為 SRF 計算，權取設計處理量平均 300 公噸/日。此外，規劃綠能電廠料源為綠能永續中心之底渣篩分選 SRF 及適燃性一般事業廢棄物，且經綠能電廠(SRF 專燒系統)產出之飛灰處理衍生物及底渣量能分別為 16.8 公噸/日及 6 公噸/日，故經計算得飛灰量及底渣產量分別為 5.6%與 2%。
2. 基地規劃使用看到是 7 公頃全數納入規劃使用，簡報 P21 表示本區為沖積之河川公地，本計畫執行在土地利用之可行性評估是否會規劃土壤鑽探，及地下水之相關分析以利評估是否有可能部分土地無法使用。	謝謝委員指教，有關本案規劃開發第 2 期設施，依本計畫土地利用可行性評估之工項內容，包含預定廠址查詢主管機關、評估申請作業及期程、法規評估，與土地變更評估等，尚無規劃土壤鑽探及地下水之相關分析。
3. 簡報 P25，廚餘收費不易，或許不盡然，因為本縣公所廚餘交給合法再利用養豬價錢，已由 1~4 元/公斤，市場需求可能可再了解。	謝謝委員指教，本計畫主要採最保守情境假設，評估規劃廚餘厭氧發酵設施收受家戶廚餘費用為 1,000 元/公噸。有關南投縣公所交給合法再利用養豬價錢，後續將進行調查評估，以修正報告內容。

附件二 期中審查會議審查意見答覆

南投縣政府環境保護局

「南投縣名間鄉再生能源發電廠專區先期評估作業計畫」

期中審查會議審查意見答覆表

審查意見	答覆說明
一、魏委員玉麟	
1. 本案將來正式運作時，可否賣「碳權」給企業界？	<p>謝謝委員指教，「碳權」主要指「總量管制與交易(Cap and Trade)」及「碳抵換」(Carbon Offsets)，其於我國之應用，前者為「溫室氣體減量及管理法」第 20 條規定，由中央主管機關將各階段碳排放總量所對應排放源之排放額度，以免費核配、拍賣或配售方式，核配其事業。後者則為該法第 21 條規定，當事業碳排放量超過其核配額度數量(簡稱超額量)時，得以執行抵換專案、符合效能標準獎勵、交易或其他方式取得之排放額度，登錄於其帳戶以供扣減抵銷其超額量。</p> <p>本案再生能源發電廠專區規劃，於前述「碳權」較不適用，係以「再生能源發電」為主，主要分為「再生能源躉購費率」及「再生能源憑證」兩種，前者亦稱為「固定躉購費率制度(FIT)」，後者於我國亦已建立「臺灣再生能源憑證(T-REC)」，而依據「再生能源憑證實施辦法」規定，再生能源發電設備業者僅能就「再生能源躉購費率」及「再生能源憑證」擇一申請，兩者無法同時適用。</p> <p>按因新設焚化廠 BOT 案之廢棄物焚化發電可符合「垃圾前處理」及「發電效率$\geq 25\%$」條件，依據「再生能源發電設備設置管理辦法」可認定為「廢棄物發電設備」，故可以申請適用較優惠之再生能源發電設備電能躉購費率(3.9482 元/度)，約為一般焚化廠汽電共生系統躉購費率(1.8 元/度)之 2 倍以上，售電收益如全歸乙方，可減少甲方須支付之廢棄物處理費單價，故目前推動辦理中之焚化廠 BOT 案均採「固定躉購費率制度(FIT)」，興建中之桃園市榮鼎 BOT 生質能中心(設施包括焚化廠、廚餘厭氧發酵設施、飛灰固化物掩埋場)，為國內新建焚化廠 BOT 案首宗申請獲准適用前述優惠躉購費率案例。</p> <p>至於「再生能源憑證」亦稱「綠電憑證」，係採每發 1,000 度綠電可申請 1 張再生能源憑證，憑證能有效認證其生產是百分之百「綠電」(發電過程零排碳)。因多數國際知名大企</p>

審查意見	答覆說明
	<p>業如蘋果公司等，均要求下游供應鏈均須取得綠電憑證，否則不予續約合作，因此造成綠電憑證行情近來炙手可熱，價格節節升高。</p> <p>惟「廢棄物焚化發電」僅能認證廢棄物之物理組成屬於「生質物」之極少部分(如木竹稻草落葉類)屬於「綠電」，而依據環保署辦理全國垃圾採樣分析結果顯示，木竹稻草落葉類約僅佔垃圾組成 10%以內。因垃圾組成變異性大且檢驗認證困難，故經濟部能源局雖開放「廢棄物焚化發電」申請「綠電憑證」認證，但憑證會登錄排碳量，形同聲明其非屬零排碳之「綠電」而失去其價值。</p> <p>因此本案再生能源發電廠專區規劃，以比照垃圾焚化廠 BOT 案申請適用「再生能源躉購費率」較為有利，申請「再生能源憑證」恐無實質意義。</p>
<p>2. 垃圾前分類處理廠，各組成單元多為物理性的前處理，原理單純，但要注意建廠時的系統整合，避免廠內臭氣到處溢散。台灣有無前例供參考。</p>	<p>謝謝委員指教，本縣垃圾前分類處理廠(再生燃料製造廠)，已參考國外實廠作法規劃異味防制措施，針對「製程改善與管理」主要作法為將垃圾之貯存區及處理設備廠房區均採密閉式設計，並以抽風機抽氣形成-1~-3 毫米水柱(mmAq)之微負壓控制環境，以避免異味外逸；至於「臭氣處理」，則將前述集中抽取之異味空氣再經除臭塔處理後擴散稀釋排放於大氣，除臭塔規劃應用之技術為吸附法及吸收法。</p> <p>目前國內一般廢棄物產製 SRF，尚在營運之處理廠主要為雲林縣零廢棄資源化系統，惟該案為勞務採購標案，其系統由國內廠商自行規劃設計，並無設置異味防制設備，所產製之 SRF 主要供應台塑六輕使用，惟因該廠產出之 SRF 品質不佳及受限於台塑六輕既有燃料進料系統設計緣故，目前僅能取代約 5%燃煤用量，尚無法大量應用取代燃煤。</p>
<p>3. 可否也一併考量把林業廢棄物一併納入？使不再侷限於一般廢棄物，而更具有「再生能源」的綠能電廠本質。</p>	<p>謝謝委員指教，由於林業廢棄物大部分可再利用，創造更高的經濟價值，故較不建議進入本案再生能源發電廠。另因本案建廠工程費高達約 40 億元，年營運支出亦高達約 4.9 億元，如透過 BOT 方式興建營運，則除售電收益外，接收之廢棄物均須收取相當之進廠處理費，始可望滿足合理之廠商投資報酬率，故接收林業廢棄物恐較不具經濟效益。</p>
<p>4. 請把 RDF-5 與 SRF 的差異性在報告書內作一簡單的描述。</p>	<p>謝謝委員指教，已將 RDF-5 與 SRF 的差異性說明補充於期末報告第 2.3.4 節之表 2.3.4-2。</p>

審查意見	答覆說明
二、張委員維欽	
<p>1. 本計畫已蒐集分析 104~109 年之廢棄物資料，並於 2-5 頁說明其日平均產量，一般垃圾 254 噸/天、廚餘 31 噸/天及資源垃圾 247 噸/天，本評估計畫是否宜說明計畫目標年為何？並就廢棄物成長或變化趨勢，推估計畫目標年之廢棄物數量。</p>	<p>謝謝委員指教，為妥善處理本縣一般垃圾與廚餘，本計畫主要依據 105 至 139 年間廢棄物產量實際值及推估值，評估本縣未來 30 年(110 至 139 年)需經由再生燃料製造廠及廚餘厭氧發酵廠處理之廢棄物量，以利釐清確認名間鄉再生能源發電廠專區設施定位及擬處理廢棄物種類數量。</p> <p>另依據「垃圾焚化處理設施設置規範」規定，計畫目標年應以興建完工後 10~15 年為原則，並應依據垃圾焚化處理設施之耐用年限、投資效益、設施規模及推估處理之垃圾量之精確度等而定。按本計畫係辦理先期評估作業，後續如環保局接續辦理土地使用分區及類別變更編定、環境影響評估評作業、BOT 招商作業，預期約於 115~116 年可望完成招商開始興建工程，119~120 年完工營運，故為保守計本綠能電廠案之計畫目標年酌定為 139 年，以與本縣未來 30 年廢棄物量推估一致。前述說明已依委員意見補充於第 2.1.1 節末段及第 5.1 節。</p>
<p>2. 第 2-53 頁南投縣未來 30 年垃圾性質推估，倘該推估方式是以個別物理或化學組成之四年移動平均進行推估，則各組成之加總是否會成為 100%，建議推估方法宜有更清楚之說明。</p>	<p>謝謝委員指教，由於推估方法主要是以平均值計算推估，雖然推估結果之各組成平均值加總未剛好為 100%，但由於其加總後仍接近 100%，故本計畫針對各年度垃圾性質推估數據未特別進行數據處理，未特意調整數據使其剛好為 100%；已依委員意見補充說明於 P.2-54。</p>
<p>3. 南投縣未來垃圾之性質推估目前僅以四年數據移動平均加以推估，建議宜參考回收情形較佳之類似縣市及本縣各鄉鎮性質等之變化趨勢加以解釋說明或推估。</p>	<p>謝謝委員指教，經彙整都市化程度較高，垃圾減量執行成效較高，且垃圾已隨袋徵收之臺北市及新北市，轄內有焚化廠卻未啟用之雲林縣及臺東縣，以及轄內自主處理設施尚未完工之新竹縣及花蓮縣等六縣市 89 年至 109 年之一般垃圾中廚餘類含量變化情形於圖 2.2.4-2，由圖中可以看出一般垃圾中廚餘類含量變化很大，但原則上近年有下降趨勢，但主要原因可能為採樣方式的變更所致，因為 107 及 108 年度是分為乾季(11 至 4 月)及濕季(5 至 10 月)並採樣垃圾量較多的 3 個鄉鎮市區，而 109 年改為各縣市自行採樣檢測，提升了樣品代表性，所以一般垃圾中廚餘類含量是否真的呈現下降趨勢仍需視後續變化情形較能確定。</p>
<p>4. 第 2-50 頁(公務報表)與 2-53 頁(環保局數據)南投縣未來 30 年垃圾性質推估，其主</p>	<p>謝謝委員指教，經彙整南投縣一般垃圾中廚餘類含量推估結果之時間序列圖如圖</p>

審查意見	答覆說明
<p>要之差異乃在第 2-50 頁忽略 109 年數據(第 2-50 頁廚餘僅 23.28%)及環保局 106 年數據明顯較公務報表低之甚多所致。惟近三年廚餘類呈明顯下降趨勢，往後之推估比例反升高，是否合理，請再確認。</p>	<p>2.2.4-1 所示，由於係採用移動平均法及加權移動平均法之平均值推估未來 30 年之廚餘含量變化，所以推估結果的變動趨勢較為平緩，預期實際值會於該趨勢上下變動，另由於公務統計報表是採用 100 年至 109 年之移動平均法及加權移動平均法之平均值進行推估，而該段期間廚餘類含量比例較高，故推估結果大於南投環保局自行委託採樣檢測數據，但由於造成垃圾中廚餘含量比例變化因素眾多，如公務統計報表數據於 106 年以前主要以南投市垃圾性質代表全縣，且一般家戶生活垃圾的組成繁雜且不均質，成份與組成的變動大，雖然近年呈現下降趨勢，但今年受到非洲豬瘟疫情影響，緊急禁止廚餘養豬 1 個月，大量廚餘短期處理量不足，部分鄉鎮市廚餘直接併入一般垃圾中，預期將造成一般垃圾中廚餘類含量比例上升，因此往後之推估比例反升高亦屬合理之可能現象。</p>
<p>5. 第 5-1 頁本縣一般垃圾物理組成與推估未來 30 年組成有相當之差異，其主要乃數據來源引用年度及前一點理由所致，惟其易誤解為未來 30 年之變化，建議文字中應說明個別之數據來源及條件。</p>	<p>謝謝委員指教，本縣一般垃圾物理組成數據為本縣 96 年至 109 年平均值，推估未來 30 年物理組成數據為依據 106 至 109 年數據推估本縣 106 至 139 年平均值，另已針對委員意見將公務報表物理組成修正為依據 100 至 109 年數據推估本縣 106 至 139 年平均值，但由於以往公務統計報表之一般垃圾中廚餘含量數據皆偏高，因此推估結果仍以公務報表偏高；已依委員意見加強說明個別之數據來源及條件。</p>
<p>6. 第 2.3 節收集分本縣現有處理設施現況及未來擬規劃興建營運設施，建議應有一流程圖顯示前面幾節推估本縣廢棄物數量、既有處理設施量能及擬規劃處理之設施量能，以利瞭解及展現規劃之適宜性。</p>	<p>謝謝委員指教，已彙整流程圖於第 2.3.4 節之圖 2.3.4-1。</p>
<p>三、江委員康鈺</p>	
<p>1. 報告中對於南投縣歷年垃圾組成及性質分析結果及比較，嘗試根據不同執行單位之數據進行比對與說明，成果值得肯定；惟以移動平均及加權平均移動平均法推估未來南投縣 30 年之垃圾性質變化，其論述基礎為何？建議宜多選擇不同之預測模式(如時間序列法)進行推估比較為佳。</p>	<p>謝謝委員指教，本計畫係延續環保局 107 年度迄今相關評估計畫之評估方法，因該評估方法業經環保局核可，並據以作為相關政府統計數據計算依據，以及研提向環保署申請相關經費補助款書件基線資料，故為避免本計畫因推估方式不同而造成垃圾質量數據與前案差異過大之困擾，爰依據環保局指示沿用該項移動平均法及相關推估方式辦理。</p> <p>另本計畫針對一般垃圾中較重要之物理組成之一的廚餘含量繪製時間序列圖，詳如圖 2.2.4-1，時間序列圖中納入 89 年至 109 年</p>

審查意見	答覆說明
	<p>之實際檢測值，以及 110 年至 139 年之推估值，由於造成垃圾中廚餘含量比例變化因素眾多，如公務統計報表數據於 106 年以前主要以南投市垃圾性質代表全縣，且一般家戶生活垃圾的組成繁雜且不均質，成份與組成的變動大，近年則呈現下降趨勢，另由於推估值係採用移動平均法及加權移動平均法之平均值推估未來 30 年之一般垃圾中廚餘含量變化，所以推估結果的變動趨勢較為平緩，預期實際值會於該趨勢上下變動，如無其他重大政策影響或異常事件發生，應不至於偏離推估趨勢，推估結果尚具合理性。</p>
<p>2. 本報告建議規劃之廚餘厭氧發酵系統容量為 100 公噸/day，是否有高估之可能？若本案改為高效堆肥法處理廚餘，則對於後續堆肥成品之去化管道，亦應予以評估說明。</p>	<p>謝謝委員指教，本縣廚餘厭氧發酵廠規劃僅處理廚餘類廢棄物，本縣廚餘類廢棄物雖平均約 37.1 公噸/日，但環保局考量天災、緊急應變及其他報表無法統計呈現之潛勢廢棄物，以及未來加強廚餘回收造成之廚餘增量，並保留與外縣市互惠合作之處理量能，因此配合環保局於歷次工作月會決議，初步規劃設計處理量為 100 公噸/日，尤其本縣 104 年廚餘回收量仍達 19,435 公噸(53.24 公噸/日)，109 年已逐漸驟降為 7,436 公噸(20.32 公噸/日)，顯示仍有其他報表無法統計呈現之廚餘量，如未來確定禁止廚餘養豬，則仍須有足夠廚餘處理量能。</p> <p>另廚餘厭氧發酵廠規劃採分期設置，初期只設置 50 公噸/日，並得視實際接收量決定是否再擴增設置 50 公噸/日，以保留操作營運彈性。</p> <p>另本案廚餘厭氧發酵廠經評估後改採高效堆肥法處理廚餘(詳見第五章說明)，其堆肥成品主要可提供民眾索取，或提供社區、機關、校園、行道樹等使用，或參照本縣竹山鎮使用堆肥成品培育花卉等，若能取得肥料登記證則可作為商品販售，如仍無法完全去化之部分數量，則可由綠能電廠就近焚化處理。</p>
<p>3. 本案規劃 MBT 及 SRF 處理廠之規模，似乎均較為過大設計，其中 MBT 廠納入分選後打包垃圾，然現階段及未來會有多少須處理之打包垃圾？亦將影響後續處理規模之設計。</p>	<p>謝謝委員指教，再生燃料製造廠規劃處理之分選後打包垃圾主要包含縣內堆置垃圾，而統計至 111 年 1 月 31 日止，南投縣垃圾暫置量已達 18.3 萬公噸，預估至 114 年底，縣內垃圾暫置量將至少達 34.5 萬公噸，另待暫置垃圾處理完畢後釋放之處理量，主要規劃廠商可增加適燃性一般事業廢棄物自收量，以提高廠商參與 BOT 案投資興建營運之經濟誘因；另後續若本縣垃圾產生量減少，其</p>

審查意見	答覆說明
	餘裕量尚可規劃辦理縣內掩埋場活化作業。
4. 本案未將水肥納入規劃？其具體之原因？若將事業污泥納入收受對象，則水肥或下水污泥納入是否可行？	謝謝委員指教，水肥因物化性質與廚餘差異過大，且恐有病菌疑慮，且縣府工務處亦正積極推動興建污水下水道工程，為利廚餘處理廠操作穩定，爰依據環保局於工作月會決議，不納入廚餘處理廠規劃接收處理項目。
5. 本案規劃將事業污泥與廚餘共消化處理，其量能比例似差異甚大，未來操作營運模式是否會有影響？	謝謝委員指教，廚餘處理廠以處理家戶及事業廚餘為主，並規劃建議改採高速堆肥法，至於是否接收處理事業污泥，則開放由BOT廠商自行評估決定。
6. 本案對於南投縣縣轄內不同鄉鎮之運距影響，將會影響本案專區之收受數量，建議除考量南投縣廢棄物總量外，宜考量各鄉鎮之運輸影響。	<p>謝謝委員指教，本案規劃之再生能源發電廠主要收受再生燃料製造廠產製之SRF，以目前規劃之名間鄉外埔段預定地，距離再生燃料製造廠預定地，約18分鐘車程。</p> <p>針對再生燃料製造廠廢棄物收運，則規劃利用既有13鄉鎮市垃圾轉運設施進行縣內垃圾轉運，應不至於受運輸影響。</p> <p>另廚餘產生量主要以南投市、草屯鎮、埔里鎮及竹山鎮等人口數較多的鄉鎮市為主，約占全縣78%廚餘產生量，目前規劃之名間鄉外埔段預定地恰位於該四個鄉鎮市之幾何中心，且鄰近省道台3線及國道3號，交通便捷，故運輸影響較小。</p>
7. 請補充說明本案SRF電廠之可能規劃內容？另電廠規劃在第二期計畫，因此，第一期製備之SRF，其去化管道宜有妥善規劃為佳。	<p>謝謝委員指教，本案SRF電廠之規劃內容詳見第五章說明。</p> <p>至於第一期機械生物分選(MBT)廠製備之SRF，其品質須符合環保署110.6.28環署廢字第1101071543號函頒「固體再生燃料(SRF)相關管理方式」後，由BOT興建營運廠商負責銷售予工業鍋爐作為燃煤替代燃料。如其SRF銷售去化不順利，則啟動本案綠能電廠BOT開發興建營運後續辦理計畫。</p>
四、張委員益國	
1. 環興公司協助規劃多處備援地點，建議能依需求、特性排序，供參考，並就初步推薦外埔段能更詳細分析。	謝謝委員指教，本案設置廠址評析內容詳見第四章說明。
2. 南投縣廢棄物熱值略低於一般廢棄物常見2,200~2,300 kcal/kg，未來配製SRF時應注意配料比例及條件。	謝謝委員指教，為避免熱值偏低問題，以及配合後端SRF使用需求調整SRF規格，本縣再生燃料製造廠開放廠商自收適燃性一般事業廢棄物(前5年為40公噸/日，第6年起因堆置之分選打包垃圾已去化完畢，乙方自收量可提升至140公噸/日)，預期均屬於更高熱值物料(如廢木材、廢塑膠、廢橡膠等)，有助於配製SRF。
3. 綠能電廠預計將採何種型式，如何有效達	謝謝委員指教，為保持日後接收處理不

審查意見	答覆說明
到 25%效率。	<p>同廢棄物之操作彈性，爰比照興建中桃園市榮鼎 BOT 生質能中心案(設施包括焚化廠、廚餘厭氧發酵設施、飛灰固化物掩埋場)作法，採「前處理設施+混燒機械式焚化爐」規劃。</p> <p>按該案已向能源局申請適用「再生能源發電設備設置管理辦法」規定之「廢棄物發電設備」(符合具「垃圾前處理設施」及「發電效率$\geq 25\%$」條件)並經核可在案，日後完工營運可適用較優惠之再生能源發電設備電能躉購費率(3.9482 元/度)，約為一般焚化廠汽電共生系統躉購費率(1.8 元/度)之 2 倍以上，故本案規劃發電效率達 25%應無問題。</p> <p>另因汽輪發電機組之發電效率與廢熱回收鍋爐之蒸汽參數成正比，蒸汽參數愈高則發電效率愈高。目前國內各焚化廠廢熱回收鍋爐之蒸汽參數均在中溫中壓(400℃，40 kg/cm²A)，平均發電效率約為 20%，而國際間焚化廠均已朝向提高蒸汽參數以獲致最大發電效率及售電收益方向發展，依據國外實廠經驗，當蒸汽參數達中溫次高壓(450℃，60 kg/cm²A)以上時，發電效率可達 25%以上，故本案綠能電廠規劃蒸汽參數亦須達中溫次高壓以上，以確保發電效率可達 25%以上。</p>
五、林委員隆儒	
1. 如果不去劃河川區域線，有無可能以河川區域線內的特定區名義，奉核准後，做為許可興建理由，可調查國內是否有此特例情形。	<p>謝謝委員指教，經查詢尚未發現以河川區域線內的特定區名義，奉核准後許可興建之案例。至於委員詢問水利署烏嘴潭人工湖計畫之興建，經查該計畫範圍(含管理大樓)位於烏溪河川區域外，無須變更河川區域，且人工湖屬於水利法所述引水、蓄水、洩水之建造物，符合水利相關法規，無適法性問題。</p>
2. 廚餘厭氧發酵廠規劃，應先確定(立)待處理之廚餘的性質或數據(物理、化學)。並以台中外埔的設置經驗，才能提供未來投標及設計單位，針對廚餘性質(特性)做最適切的功能設計，使處理效果達最佳。另可結合本局委託中興大學的廚餘研究計畫成果併予規劃。	<p>謝謝委員指教，已於第 2.2.2 節補充彙整 110 年度環保局委託中興大學的廚餘研究計畫成果，以使本先期規劃報告呈現之廚餘性質資料更加完整，供為日後 BOT 興建營運廠商規劃設計參考。</p>
3. 建議本廠爐床設計或營運方向應具操作彈性，除了可以專燒 SRF 之外，亦能夠處理混燒垃圾(RDF-1)，這樣可以做為 MBT 廠萬一失敗的話，做為焚化爐使用。	<p>謝謝委員指教，為保持日後接收處理不同廢棄物操作彈性，爰比照興建中桃園市榮鼎 BOT 生質能中心案(設施包括焚化廠、廚餘厭氧發酵設施、飛灰固化物掩埋場)作法，採「前處理設施+混燒機械式焚化爐」規劃，詳見第五章說明。</p>
六、余委員建志	

審查意見	答覆說明
1. 各項工作配合實際調查進行滾動式修正規劃，無其他意見。	謝謝委員指教，已配合實際狀況滾動式修正計畫廠址及規劃內容，詳見第四章、第五章說明。
七、林委員儒傑	
1. 計畫中有一部份是評估用地需求，建議是名間鄉外埔段，選定此地號原由歷程為何？土地大小至少要多少？補償費用資料？	謝謝委員指教，本計畫廠址用地選定歷程、面積需求評估及補償費用估算等相關內容，詳見第四章說明。
2. 本案係期中審查，部份工作項目在期末報告，惟在辦理相關行政協助的成果，亦請納入。另是否有疫情影響的部份，請說明。	謝謝委員指教，相關行政協助成果已補充彙整於第七章，本案受到疫情影響，工作項目「國外環保設施參訪及觀摩」無法執行，建議得改以其他工作項目取代辦理，其因而衍生之費用調整，由雙方另行議定及修約辦理。

附件三 期末審查會議審查意見答覆

南投縣政府環境保護局

「南投縣名間鄉再生能源發電廠專區先期評估作業計畫」

期末審查會議審查意見答覆表

審查意見	答覆說明
一、蔡委員勇斌	
1. 發電廠建議方案產生的底渣與飛灰的具體處理方式為何？有計入營運成本中嗎？有相關設施設備要併同考量進來嗎？	<p>謝謝委員指教。底渣將委託底渣分選廠處理以產製焚化再生粒料再利用，飛灰則以發電廠內自設飛灰穩定化設備處理後，產出之處理衍生物再送衛生掩埋場掩埋處置，兩者均已計入營運成本計算，詳見表 5.5-2 及表 6.2-2。</p> <p>另飛灰穩定化設備費用已包含於廢氣處理系統建設費中，詳見修正後之表 5.5-1。</p>
2. 南投縣的農業廢棄物未來若要併入考量，規劃的處理程序是否有更動？	<p>謝謝委員指教。農業廢棄物如欲納入為廢棄物料源之一，就技術面而言目前規劃之處理流程無須更動，惟因農民為相對經濟弱勢團體，恐無能力比照工廠產出之一般事業廢棄物，支付 3,500 元/公噸之委託處理費，因此為財務上不可行，故暫不考慮將農業廢棄物納入處理料源之規劃。</p>
3. 請就所規劃建議方案，採 BOT 或採 BTO 方案，將來環保局處理每一噸垃圾所要付出的金額，與現行狀況進行分析檢討與比較。	<p>感謝委員指教，已於第 6.2.2 節就 BOT 模式、有償 BTO 模式與現況比較機關所需支付之處理費成本。</p> <p>如採 BOT 模式，機關須支付廢棄物操作處理費用為 3,148 元/公噸(同時興建綠能電廠與廚餘處理廠)與 2,420 元/公噸(僅興建綠能電廠)，均低於本縣目前委託外縣市處理之成本(3,418 元/公噸)。若採有償 BTO 模式，即機關自行編列建設費支付乙方，則無須另行支付廢棄物處理費用(乙方無償處理)。</p>
4. 請進一步分析綠能電廠在兩種情境下的售電量差異。	<p>謝謝委員指教。綠能電廠在兩種情境下之單位廢棄物焚化發電量，經質量平衡試算如下：</p> <p>情境 1：廢棄物平均熱值 4,700 kcal/kg，換算單位廢棄物焚化發電量約 1,366 度(kw·h)/公噸。</p> <p>情境 2：廢棄物平均熱值 2,600 kcal/kg，換算單位廢棄物焚化發電量約 754 度(kw·h)/公噸。</p> <p>故採情境 1 之發電及售電量約為採情境 2 之 1.8 倍，惟情境 1 成立前提為 MBT 廠與綠能電廠同時興建營運，興建成本過高，實務上成案機率偏低。上述分析說明已增補於第</p>

審查意見	答覆說明
	3.3 節內容及質量平衡圖。
5. 請就未來開發進度專節分析各工項時程。	謝謝委員指教。已於期末報告新增第 6.3 節分析說明本計畫綠能電廠後續開發興建營運應辦理工作項目及所需期程預估，供為環保局決策參考。
6. P3-15 縣內未來約可去化 20% SRF，另外 80% 中部地區的去化管道的可行性分析？	謝謝委員指教，中部地區針對 SRF 去化管道的可行性分析補充說明於第 3.3 節及表 3.3-4，原則中部地區 SRF 去化總量大於本縣 SRF 產量，惟目前 SRF 市場仍在持續發展中，現階段整體 SRF 供給量仍大於需求量，且大部分 SRF 去化管道仍以自廠使用為主，預期未來 SRF 對產業使用之誘因將取決於 SRF 品質及燃料價格。
二、張委員維欽	
1. 本計畫期末報告論述精要，成果亦屬具體，惟報告前半部份（第五章前）似均以原計畫委託說明書之要求方向（MBT 運作及濕式厭氧發酵回收沼氣為基礎）進行撰寫，後半部則以取消 MBT 及採乾式厭氧發酵之方向論述，此於報告閱讀上易生誤解，建議可再加以修飾使成連貫一致之報告內容。	謝謝委員指教，已依委員意見修正期末報告，將原期末報告初稿中先期規劃之情境分析改納入第 3.3 節設施定位分析中統整考量，並酌修各章節內容，以使報告各章節內容能連貫一致。
2. 第八章結論與建議，8-3 頁專區設施定位之描述，與 8-4 頁專區設施興建工程先期規劃之內容有所不同，建議加以修正以免誤解。	謝謝委員指教，已於第 8.1 節依據 3.3 節更新之內容修正專區設施定位等描述，以符合先期規劃之方向與內容。
3. 報告中推估本縣未來廚餘量 33 公噸/天，既有竹山、魚池、南投等廚餘堆肥廠處理量 18 公噸/天，擬規劃之廚餘厭氧發酵廠為 100 公噸/天，是否規劃容量會過大？另既有廚餘堆肥廠設施是否仍規劃持續運作？	<p>謝謝委員指教。擬規劃之廚餘厭氧發酵廠訂為 100 公噸/天，係前案計畫（南投縣綠能永續中心 BOT 案促參前置作業計畫）於每月工作聯繫會議時環保局裁示之決議，目的為除處理清潔隊收取之家戶廚餘外，也能兼收取處理事業機構產出之事業廚餘及食品廢棄物等，故其設施規劃為 2 組×50 公噸/日·組，且規劃先設置 1 組，第 2 組是實際收受廚餘量再決定是否擴增設置，以保留操作營運彈性。</p> <p>另環保局於 111.3.8 本計畫第 7 次工作聯繫會議記錄裁示，因本縣廚餘處理設施設置迫在眉睫，故環保局將另案自行設置廚餘處理設施。因此配合於期末報告修正稿第 5.5 節及第六章，增補僅有綠能電廠建設費及操作維護成本估算內容，以及對應之財務分析結果，供為環保局後續施政參考。</p>
4. 再生粒料廠規劃容量 600 公噸/天，此乃基於本縣垃圾全量外運代燒後之回運量，惟	謝謝委員指教，再生粒料廠原規劃容量為 600 公噸/日，係作為 MBT 廠之備援設施，

審查意見	答覆說明
<p>其與有興建 MBT 廠或綠能電廠之情形具有相當大差距，不同情境之結果是否宜於報告中說明。</p>	<p>以確保垃圾外運量能，惟評估本縣公共工程之焚化再生粒料去化管道有限，且後續本縣自主處理設施將穩定營運，故已規劃將改以勞務採購方式設置 6 年期之再生粒料製造臨時廠，俾利於本縣自主處理設施建置完成前之過渡期，能維持外縣市代處理本縣垃圾，而本縣回運底渣的互惠機制，以確保本縣垃圾能持續外運，並可避免後續底渣處理需求大幅降低後，造成設施閒置。</p> <p>已依委員意見補充說明於第 2.3.4 節。</p>
<p>5. 第五章綠能電廠方案比較時，情境 1 設定流體化床之爐床型式作為比較基準，而情境 2 則採機械床，兩者之比較基準似有所不同，是否因情境 1 所指之 SRF 限定為 RDF-5 所致。</p>	<p>謝謝委員指教。因情境 1 設定處理料源為來自 MBT 廠之 SRF，則無論其為 RDF-2~RDF-5，工程實務上爐體(鍋爐)均應採流體化床型式設置，始能達到最佳燃燒狀態及發電效率。</p>
<p>三、李委員易書</p>	
<p>1. 針對外埔段公有地之後續使用，因地目屬特定農業區，其變更程序較為困難，請將相關規定列出及說明。</p>	<p>謝謝委員指教，特定農業區之農牧用地因為已列入第一級環境敏感區之優良農地，故依「農業主管機關同意農業用地變更使用審查作業要點(111.03.17)」第 6 點規定，非都市土地特定農業區之農業用地，不同意變更使用。但符合下列情形之一，且無影響農業生產環境之完整者，得申請變更使用：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 國防或防止災害之所需用地。 2. 經行政院核定之計畫或公共建設之所需用地。 3. 依土地徵收條例規定得辦理徵收事業之所需用地。 4. 政府機關興辦之公共建設設施或提供公眾使用設施之所需用地。 5. 符合非都市土地使用管制規則規定，為自然地形或合法建築用地包圍、夾雜之零星農業用地。 6. 供公眾通行且具有公用地役關係之既成道路，或公立公墓更新計畫之所需用地。 7. 經中央農業主管機關核准或輔導之產、製、儲、銷等農業相關設施之所需用地。 <p>另依內政部 109 年 5 月 14 日台內營字第 1090808502 號函修正之「得於第一級環境敏感地區申請興辦公共設施或公用事業項目表」，尚包含「再生能源發電設施」，故雖然特定農業區之農牧用地限制變更使用，但本案屬「農業主管機關同意農業用地變更使用審查作業要點」第 6 點第 4 款之政府機關興辦</p>

審查意見	答覆說明
	<p>之公共建設設施或提供公眾使用設施之所需用地，且尚屬再生能源發電設施，故應可依「非都市土地使用管制規則」相關變更程序申請辦理土地使用分區及使用地類別變更作業。</p> <p>相關內容已補充說明於第 4.3 節及表 4.3-4。</p>
<p>2. 有關廠區規劃之道路行經路線之交通容量，請納入考量。</p>	<p>謝謝委員指教，廠區規劃之道路行經路線之交通容量已補充說明於第 4.2 節，本基地交通動線對當地周邊交通之影響不大，尚在可負荷之範圍，另規劃採縣內轉運及時段管控方式，控管進出廠車次，可大幅減輕對周遭交通之影響。</p>
四、余委員建志	
<p>1. 名間鄉外埔段土地有畸零地，請於計畫書修正相關土地清冊及補償金額估算。</p>	<p>謝謝委員指教，已依委員意見修正相關土地清冊及補償金額估算內容於第 4.1 節，因為部分畸零地為既成道路無租約或占用情形，故不影響補償金額估算，惟實際補償金額，則仍應依據相關法令規定委託專業機構或學術單位辦理地上物之鑑價查估，以利後續補償與遷移作業。</p>
<p>2. 各縣市就飛灰減量部分努力，減少飛灰固化物體積，土地配置是否可放入相關設施。</p>	<p>謝謝委員指教。按飛灰組成包括來自於廢棄物焚化後隨廢氣帶出之灰分(粒狀物)，以及於廢氣處理系統噴注消石灰藥劑與酸性氣體(氯化氫、硫氧化物等)反應生成之除酸反應產物(氯化鈣、硫酸鈣等)，和噴注過量未反應之消石灰藥劑等 3 部分構成，且後 2 者合計約佔飛灰量之 80~90%。</p> <p>故於飛灰源頭減量方面，本計畫已參考國外新世代焚化廠廢氣處理系統新技術，由現行半乾式除酸系統(噴注消石灰漿)，改為乾式除酸系統(噴注碳酸氫鈉乾粉藥劑)，其優點為除酸反應效率較消石灰更佳，噴注藥劑之當量比可降低，故產出之飛灰量可較半乾式除酸系統減少約 1/3，於國內新北市新店及樹林焚化廠整建工程均已參採設置，實際運轉效果確認無誤，因此已於本計畫綠能電廠廢氣處理流程納入規劃，詳見第 5.2 節說明。</p> <p>至於飛灰水洗減量方面，參考台北市木柵及北投焚化廠之飛灰水洗設施設置經驗，其佔地面積甚小，因此於本計畫廠址之水洗設施設置空間不是問題。但飛灰含氯鹽濃度甚高(20~30%)，水洗須耗用大量水資源(水洗液固比約 12~15)，且水洗廢水經處理後仍有高濃度含氯鹽(3~5%)放流水，須納管排入污</p>

審查意見	答覆說明
	<p>水下水道以大量家庭污水稀釋，否則如逕排入承受水體，將造成水域生態環境鹽化破壞。因本縣尚無設置飛灰水洗減量之環境條件，故暫不考慮設置飛灰水洗減量設施之規劃。</p>
五、魏委員玉麟(書面意見)	
無	謝謝委員指教。