

臺中市議會第3屆第2次定期會

外埔綠能生態園區
目前營運、發電收益及問題
專案報告



臺中市政府

TAICHUNG CITY GOVERNMENT

臺中市政府環境保護局

報告人：局長 吳志超

中華民國 108 年 10 月 14 日

【目 錄】

壹、前言.....	1
貳、背景與遭遇問題.....	1
參、當前解決問題方法策略.....	10
肆、未來工作重點.....	13
伍、結語.....	14

壹、前言

外埔綠能生態園區坐落於外埔區虎尾寮段 1184、1186、1187、1188 及 1189 地號等 5 筆土地，面積總計 2 萬 8,858.04m²，基地位置，如附圖 1-1，前身為外埔堆肥廠，97 年 10 月停止營運後，原廠區設備損壞且閒置近 10 年，形成環境髒亂及治安死角，故予以轉型活化。為落實循環經濟，將廚餘及農業剩餘資材妥善去化，本局引進新的厭氧發電技術及氣化發電技術，以促參法之 ROT(整建-營運-轉移)方式全力推動綠能發電，將可有效完備本市廚餘及農業剩餘資材處理能力，減輕焚化廠之處理負荷並維護本市空氣品質，共創環保、農民、經濟發展多贏局面。

圖 1-1 基地區位圖(本市外埔區廍子路 113 號)



貳、背景與遭遇問題

一、背景說明

本局依據促參法第 46 條相關規定辦理 ROT 招商投資，以政府提供土地、廠商自提規劃構想書之促參方式進行。廠商應以厭氧設備(本業)及氣化設備(附屬設施)做為廠區雙技術核心，建置厭氧設備處理量能 5 萬 4,000 公噸/年及氣化設備處理量能 5 萬公噸/年以上之系統，最低

投資金額為新臺幣 5 億元，整建營運期為 25 年。

本局公告招商相關文件公開於財政部促參司之投資資訊查詢網站，歷經 2 次公告作業，第 1 次為 106 年 4 月 12 日至 106 年 5 月 31 日，共 50 日。截止日無申請人遞件，為了解影響民間機構參與之原因，於 106 年 6 月 13 日召開招商文件說明會，調整招商文件後於 106 年 6 月 15 日進行第 2 次公告作業，截止日期為 106 年 7 月 14 日，共 40 日。

後於 106 年 7 月 21 日遴選出最優申請人「山林水環境工程股份有限公司」（以下簡稱山林水公司），於 106 年 7 月 31 日第 1 次議約、8 月 4 日第 2 次議約完成，山林水公司依契約規定於 106 年 8 月 17 日成立特許公司「禾山林綠能股份有限公司」（以下簡稱 ROT 廠商）。本局於 106 年 8 月 28 日與 ROT 廠商完成簽約。

（一）厭氧發電技術

厭氧技術包含破碎、製漿、密閉式槽體厭氧發酵等流程，產生之沼氣供作發電再利用，發酵後沼渣沼液可作為有機培養土或土壤改良劑，且發酵過程採密閉式槽體，臭味不致逸散，技術流程如附圖 2-1。



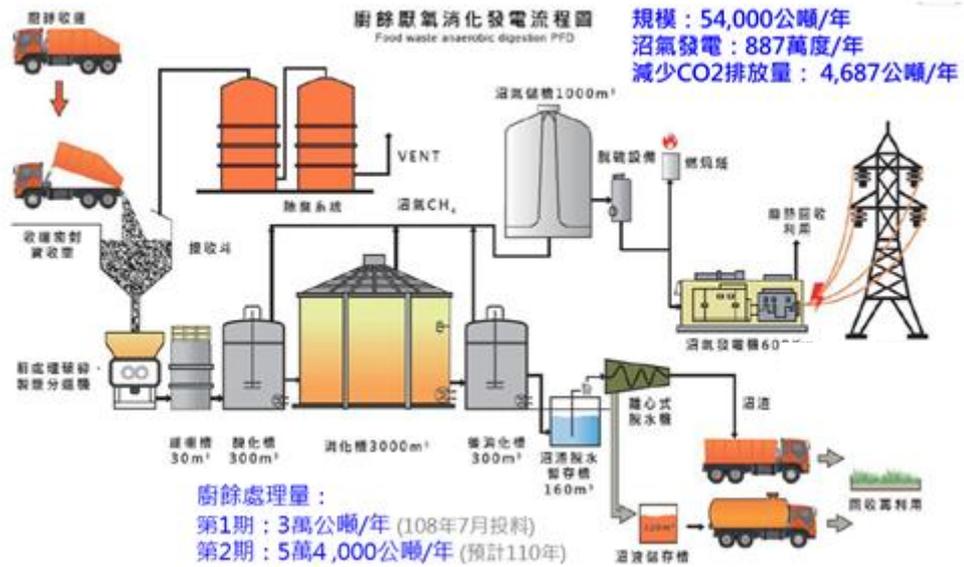


圖2-1 厭氣技術流程(料源為廚餘)

(二) 氣化發電技術

氣化技術相較於傳統焚化處理，氣化法具有能源效率高，空污排放量少、工程及設備簡單、容易操作維護、高供電穩定性等優點，且可獲得品質較佳之氫氣、一氧化碳及甲烷等可燃性氣體，技術流程如附圖 2-2。



圖 2-2 氣化爐技術流程(料源為稻稈/木屑)

(三) 執行現況說明

1、整建前後與現況

ROT 廠商於 106 年 10 月 16 日開工，並於 106 年 10 月 24 日辦理開工動土祈福典禮，整建土木工程於 107 年 10 月 31 日完工，廚餘厭氧設備(本業)於 108 年 7 月 9 日開始營運，惟 ROT 廠商尚未取得電業許可發電。另，氣化設備(附屬設施)仍在測試階段，尚未開始營運，預計 109 年 6 月完成試運轉後開始營運。圖 2-3 為外埔綠能生態園區現況圖。表 2-1 為外埔綠能生態園區整建前後照片。



圖 2-3 外埔綠能生態園區現況圖

表 2-1 整建前後照片

名稱	整建期前	整建後
1.環教中心		
2.前處理機房		
3.倉一		
4.倉二		
5.稻稈氣化設備區		
6.廚餘厭氧設備區		

2、廚餘收運執行現況

配合外埔綠能生態園區操作運作之微生物馴養作業期程，現階段無法大量投料處理，目前採分區分階段逐漸擴大收運地區，於 108 年 7 月 1 日起至今(9 月 27 日)，已有大甲、大安、外埔、后里、豐原、潭子、大雅、神岡、石岡、新社、東勢、清水、梧棲、沙鹿、龍井、大肚、西屯及南屯等 18 區開始收運家戶生廚餘。統計 7 月 1 日至 9 月 27 日止(共計 63 個工作天)，生廚餘總進廠量約 1,305 公噸，至 9 月逐步提升至每日進廠量約 29 公噸，預計今(108)年底前本市可全面回收家戶生廚餘。

3、農業剩餘資材收運執行現況

稻稈收運部分，為使臺中市農民了解稻稈收運的方式以及增加配合的意願程度，本局於 107 年稻稈收運前共召開 2 次研商會議、1 場次稻稈收運示範觀摩會、1 次協商會議、1 次收運聯繫會議，順利於 107 年 6 月 14 日與在地農業團隊簽訂 1 年期的合作意向書，幫助農民回收稻稈。

本局已於 107 年先行試收 1~2 期稻作期，稻稈收運範圍為外埔區、大甲區、大安區、后里區、清水區、神岡區、大雅區、豐原區及潭子區等 9 區，共收運約 580 公噸；而 108 年第 1 期稻作期(108 年 7 月)試收，共收運約 200 公噸。稻稈收運方式分為兩種模式：第一種模式為農民可自行捆紮且集中至本局清潔隊可收運地點；第二種模式為農民請 MOU 捆紮團隊捆紮，由簽訂合作意向書(MOU)之捆紮團隊捆紮後集中至本局清潔隊可收運地點。

廢樹枝清運，原以天然災害、行道樹及小型公園修剪為主，並由所屬之清潔隊預約申請專車載運，每年約 6,000~8,000 公噸，最主要利用粗破碎可以做公園步道鋪面，細破碎則做為肥料副資材，但去化有限，未來亦規劃做為外埔生態園區氣化發電料源。

4、ROT 廠商執行現況

ROT 廠商依約應於 107 年 8 月 31 日營運，由於涉及舊廠房大規模整建、新設備廠房開挖建置、新穎設備購置安裝、管線重新佈建等因素，107 年 10 月底前才完成土木整建工程。後續 ROT 廠商進行設備功能測試、系統測試、試運轉，並取得相關使用執照與文件後，厭氧設備(本業)遂於 108 年 7 月 9 日開始營運，本市亦開始配合分區分階段逐步執行收運生廚餘。

ROT 廠商須依規取得電業許可相關文件後，始能發電。目前外埔綠能生態園區厭氧設備已漸趨穩定，產出可供發電的沼氣 1,500 立方公尺/日，達預估之目標產氣量 62%。惟 ROT 廠商尚需申請發電業籌設許可、台電併聯審查等，尚無法確認實際發電效益。

另，氣化設備(附屬設施)仍在測試階段，尚未開始營運，預計 109 年 6 月完成試運轉後開始營運，倘未獲得電業籌設許可與未通過台電併聯審查等，則無法順利躉售電力。

二、遭遇問題

(一) 保證量料源不足

1、廚餘

家戶產出之生廚餘未分類前，視為一般生活垃圾由清潔隊收運後進入焚化爐處理。本市生廚餘收運仍採原先清潔隊收運模式收集後送交 ROT 廠商處理，取代原先焚化爐之角色。惟仍需仰賴民眾配合分類意願，始可達到收運效益。

依據契約規定，本局須負責提供厭氧設備料源保證量第 1 年起(即 108 年 7 月 9 日至 109 年 7 月 8 日)至少交付 1 萬 2,000 公噸，第 2 年起每年至少交付 2 萬 4,000 公噸。初估今(108)年底全市收運生廚餘後，初期進廠量預估約每日 45~50 公噸，而後收運量將隨民眾分類意願提高而逐步上升，

提供 ROT 廠商之第 1 年保證量無虞。但檢視目前本市收運生廚餘實際量能與沿街收運狀況，僅收受家戶產出之生廚餘，恐不足第 2 年起每年交付保證量。

2、農業剩餘資材

依據契約規定，本局須負責稻稈收運，且須負責提供氣化設備料源保證量第 1 年起及第 2 年至少交付 2 萬 5,000 公噸，第 3 年起(依據 ROT 廠商提供之投資執行計畫書，第 2 期氣化設備營運之情況下)每年至少交付 5 萬公噸。

因機關收運稻稈為全台首創，無相關可供借鏡之例，經稻稈試收後，初估稻稈收運量僅占第 1~2 年保證量約 2%，無法供應氣化設備保證量。

因稻稈收運涉及前置作業，須由農民或捆紮業者進行捆紮作業後，堆置於收運車輛可及且能夠夾取之路邊，然實際收運後，農民自行捆紮意願低，皆交付予捆紮業者捆紮，但其又受收運地理條件、需符合允收標準、捆紮機具貴、耗費人力等限制。再者，收運地區所屬清潔隊須於收運前現勘與評估(非所有路線收運車輛皆可及)後，再行聯絡與確認實際收運日，並排定收運順序，因此於稻作收運期(每年 6~7 月、11 月~1 月)額外增加清潔隊人力、機具之負擔。

另，氣化設備發電部分為利系統安全性訂有含水率標準，未符合含水率者無法收購進場。如符合標準者，本局清潔隊已積極配合收運，因第 1 期稻作與 2 期稻作間隔時間較短，且易遇梅雨季、颱風季等天候因素，需預留適當曝曬(約 3 天)時間，並配合清潔隊收運進場，易導致收運糾紛。

目前本局廢樹枝清運量每年約 6,000~8,000 公噸，遠遠不足每年 2.5 萬公噸之保證量，未來如欲達全量運轉下所需之 5 萬公噸之保證量，需積極開拓料源。

(二) 衍生物去化負擔

1、厭氧設備產出衍生物之去化

依據 ROT 廠商提供之資料，厭氧設備依目前實際產出沼渣、沼液量較原預估高出 2 倍，且前處理製漿程序中，原無預估產出但經 ROT 廠商實際操作後產出有機物雜質(長纖維類無法漿化)，約占處理量之 20%，依契約需由本局負責清運去化，已面臨人力、機具及去化之多重壓力。

針對沼渣、沼液及有機物雜質之去化、推廣及行銷，未來將朝向再利用之方式處理，以落實循環經濟。惟受限於現行相關法令限制，尚無法直接再利用。

2、氣化設備產出衍生物之去化

後續氣化設備營運後產出之生物炭(炭渣)、焦油等，亦需本局負責清運去化，屆時仍要面臨人力、機具及去化管道之多重壓力。

(三) 廠區異味問題

目前園區內前處理進料區、儲存有機物雜質暫存區及產出之沼液，仍有異味產生，尚無影響廠區外之虞，已責成 ROT 廠商加強改善。

(四) 期程不確定性

1、發電

外埔綠能生態園區 ROT 廠商須依再生能源發電設備設置管理辦法規定以電業法之發電業申請設置審查及作業流程申請再生能源發電設備，須依序辦理籌設、施工許可、核發發電業執照作業再與台電申請併聯審查後，方可躉售。

目前 ROT 廠商已向本府經發局申請籌設，因發電、躉售分屬 2 個不同申請程序，涉及能源局、本府經發局及台電公司等有關單位審查及相關作業，程序較為繁瑣。依 ROT 廠商提供之期程，預計於 109 年 6 月取得電業許可、台電公司審

查通過後，才可發電、躉售，屆時才有售電收益，依契約規定 20%將付予本府市庫(其中 10%將作為回饋區、里之變動回饋金)。

2、附屬設施

ROT 廠商尚未取得使用執照，且未檢具營運相關文件向本局提出營運申請，尚無法營運。

參、當前解決問題方法策略

一、料源來源擴增：

(一) 廚餘：

初估今(108)年底全市收運生廚餘後，初期進廠量預估約每日 45~50 公噸，依民眾資源回收分類習慣養成，將逐步上升，倘仍未達保證量，可優先考量收受本市公(私)有市場生廚餘，再配合環保署跨縣市廚餘去化量(處理量能為全量之 10%，約 15 公噸/日)等措施因應。

本市現行之熟廚餘回收以清潔隊回收為主，經統計今(108)年 1-8 月，每日約 115 公噸，並透過標售賣給養豬業者，以高溫蒸煮的方式處理。為因應全球非洲豬瘟，已請 ROT 廠商評估熟廚餘進場期程，以處理本市產生之生、熟廚餘。依全市收運生廚餘預估約 45~50 公噸/日與現行熟廚餘約 115 公噸/日之量能，應可達到第 2 年起廚餘交付量 2 萬 4,000 公噸。

(二) 農業剩餘資材：

稻稈收運部分，第 1 期稻作期(每年 6~7 月)因時間緊迫且受天候因素極大，常致稻稈含水率不符允收標準，實質收運效益不彰，第 1 期稻作期收運量僅占保證量 0.2%，建議第 2 期稻作期再行稻稈收運，第 1 期稻作期農民可依原有機制稻草剪斷

入田或申請益菌肥等多元方式處理，以減少民怨，同時增加收運稻稈區隊人力、機具調配之彈性。

為達氣化設備料源保證量每年 2.5 萬公噸(氣化設備第 1 期營運，第 2 期未營運的條件下)，依契約得以天然木料或其他料源為備用料源，將本市既有的廢樹枝收運作為氣化設備料源之一。本局並於 107 年 7 月 16 日修正公告「臺中市政府環境保護局農業剩餘資材擴大清運服務」，擴大清運對象為本市農業行為產生之果樹樹枝及本市機關、學校及家戶產生之廢樹枝，並明定清運時間與收運相關規定。檢視本市廢樹枝量每年約 7,000~8,000 公噸，加上每年稻稈量約 600 公噸，僅達保證量 34%，即使擴大料源來源仍未達保證量。將再考量擴大收受外縣市之廢樹枝，由外縣市收運後進場，除可收取合理處理費用外，亦可解決未達保證量之問題。

二、衍生物資源再利用

(一) 短期：

沼液優先澆灌使用於本市非食用性植物之場域內。為解決即時且大量產出之沼液，先至本市污水處理廠處理、有返送設施之掩埋場進行澆灌作業，亦多方尋求可能之去化管道。有機物雜質先送至本市 5 座堆肥廠作為原料。初期因系統未達穩定最佳化狀態，尚無產出沼渣，預計 108 年 11 月產出，將先至本市霧峰堆肥廠、南屯餘樂園作為原料。

(二) 中期：

針對實際投料產出之衍生物進行相關檢驗分析，藉以推廣於農地或非農地，邁向再利用方式處理。

(三) 長期：

擬採先委託專業單位評估自行或合作模式建置廚餘處理暨衍生物資源化處理廠之可行性，再行建置，以符合最佳化設

置及循環經濟理念。

三、廠區異味改善

(一) 短中期：

ROT 廠商將前處理廠房作業區保持關閉減少臭味逸散，增加除臭系統效率，並適時消毒；有機物雜質暫存區以帆布覆蓋，減少異味逸散，以期有效控制異味在廠區內。目前剛產出之沼液未消化完全，待系統達到穩定後，沼液異味將降低，將持續最佳化厭氧消化系統。

(二) 長期：

ROT 廠商將加裝除臭罩，並加強除臭系統效率。本局將持續監督 ROT 廠商，除依據契約、相關法令要求外，並藉由每年營運績效評估委員會與監督委員會機制加強管理。

四、期程依約管理

(一) 發電

售電收益亦為 ROT 廠商長期營運重要財務考量，影響 ROT 投資與經營意願，倘 ROT 廠商經營不善，可啟動協商協調、賠償、仲裁、訴訟、強制接管等措施。

(二) 附屬設施

依據投資契約第 19.4.3 條違約金，保有處罰條款，一般違約可開罰 10 萬至 30 萬，重大違約可開罰 50 萬至 100 萬。外埔綠能生態園區 ROT 案因未完成營運開始日申請，已構成 3 次一般違約，本局分別開罰 10 萬、20 萬及 30 萬，共計 60 萬元，ROT 廠商皆已完成繳款。ROT 廠商目前已完成「本業」營運，倘後續仍未完成「附屬設施」營運開始日申請，將持續依契約處理。

五、協商、定期檢討機制

針對本局未達保證量部分，可依契約第 19.5 條進行協商，並可以契約第 20.1.2 條定期檢討(自契約簽訂日起 3 年或距前次契約變更已逾 3 年，雙方得檢討本契約是否有變更之必要)。屆時將以實際交付量支付處理費用之立場進行協商或檢討契約。

依據契約第 17.1.2 條、第 17.3 條，自營運開始日起每年度應辦理營運績效評估 1 次。營運期間營運績效不及格者，視為一般違約；營運績效評估連續 3 年不及格者，將依重大違約規定辦理。倘 ROT 廠商經營不善，機關負有監督之責，除可依契約第 19 章缺失及違約責任辦理外，亦可啟動協商協調、賠償、仲裁、訴訟、強制接管等措施。

肆、未來工作重點

一、料源保證量

機關每年須提供 ROT 廠商厭氧設備廚餘量、氣化設備稻稈(木屑)量，為達料源保證量，需加強民眾廚餘分類宣導措施、農業剩餘資材清運服務。

二、衍生物去化、行銷與推廣

(一) 朝向再利用處理：

針對實際投料產出之衍生物進行相關檢驗分析，藉以推廣於農地或非農地，朝向再利用方式處理。惟使用於農地，須符合農委會田間試驗計畫(含試驗作物、試驗方法與項目、試驗規模、試驗農地等)，需與農業主管機關確認後訂定計畫，再行辦理，以達事半功倍。使用於非農地，亦須符合相關法令。

(二) 評估建置廚餘處理暨副產品資源化處理廠：

爭取中央經費補助，以委託專業單位評估自行或合作模式建置廚餘處理暨副產品資源化處理廠之可行性，再行建置，以

達最佳化設置及循環經濟理念。

三、營運績效提升與落實監督

(一) 營運績效評估委員會：

依據契約自營運開始日起每年度應辦理營運績效評估 1 次。乙方(ROT 廠商)於營運期間之評分為 80 分(含)以上達 10 次以上，無連續 2 年 70 分以下，得評定為「營運績效良好」，於契約將屆滿前得向甲方(本局)申請優先定約。營運績效評估不及格者，視為一般違約；營運績效評估連續 3 年不及格者，將依重大違約規定辦理。

(二) 監督委員會：

每 6 個月舉行會議一次為原則，必要時得召開臨時會議。落實在地參與及推動客觀公正監督機制，就外埔綠能生態園區環境保護工作之執行、環境品質監測之成果及其他環境保護事項，提出改善建議。

伍、結語

為落實廚餘再利用、減少焚化廠負擔、解決閒置廠區，同時考量財政、營運風險及新技術，遂依促參法 ROT 方式(整建-營運-移轉)及同法第 46 條民間自提規劃提案、政府提供土地方式辦理「臺中市外埔堆肥廠(綠能生態園區)整建營運移轉案」，秉持公私協力與夥伴關係，共同為公眾服務，處理民生議題。

本局雖成功與民間機構合力完成這項具有循環經濟的綠能技術，惟在硬體設備已建置完成，廚餘厭氧設備亦開始營運現況下，仍有料源不足、衍生物去化、廠區異味、發電售電及期程管理等問題，需解決改善，將依契約規定予以協商定期檢討，倘後續營運績效評估不及格亦有違約處理，及啟動協商、賠償、仲裁、訴訟、強制接管等措施可辦理。未來

本局將秉持促參精神，公私協力合作，並確實檢討營運績效及落實監督管理，以謀全體市民最大福祉。