

臺中市議會第3屆第7次定期會

臺中市各垃圾焚化廠新建汰換規
劃進度及其更新後處理量能、能源
轉換效率、空污改善之預期成效暨
臺中市垃圾減量政策檢討
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 陳宏益

中華民國 111 年 4 月 13 日

【目 錄】

壹、臺中市各垃圾焚化廠新建汰換規劃進度及其更新後處理量能、能源轉換效率、空污改善之預期成效

一、前言.....	1
二、背景與遭遇問題.....	2
三、本市各垃圾焚化廠新建汰換規劃進度.....	9
四、更新後處理量能、能源轉換效率、空污改善之 預期成效.....	17
五、結語.....	23

貳、臺中市垃圾減量政策檢討

一、本市垃圾減量政策.....	24
二、結語.....	28

壹、臺中市各垃圾焚化廠
新建汰換規劃進度及其
更新後處理量能、能源
轉換效率、空污改善之
預期成效

一、前言

依據行政院環境保護署(以下簡稱環保署)資料指出，自 100 年起全國垃圾焚化處理約占 96% (其餘為掩埋)，焚化處理已係我國垃圾處理之主要處理技術。目前全臺營運中垃圾焚化廠共計 24 座，其中大多數使用年限超過或接近 20 年，需整體規劃以解決垃圾去化問題，這些焚化廠當時建設經費，大多使用中央中油超額盈餘。

臺中市(以下簡稱本市)自民國 99 年 12 月 25 日臺中縣、市合併改制後，行政轄區總面積擴增約為 2,215 平方公里，截至 111 年 2 月底統計資料，本市總人口數約為 281 萬人。本市轄區內共有 3 座焚化廠，分別為文山焚化廠、后里焚化廠皆操作逾 20 年，烏日焚化廠操作亦逾 18 年，此外，近年我國空氣污染物排放標準加嚴規定，且在落實市長空污防制「先公後私」的政策原則下，后里廠已向中央爭取補助經費完成氮氧化物改善。

本市各焚化廠肩負本市產出之一般廢棄物(家戶垃圾)處理任務，同時對整體廢棄物之去化具有重大之貢獻，其存在對於廢棄物獲妥善處理具關鍵之地位，著實有其必要性，由於民眾對於環境品質的要求日益提升，相關環境設施之存在易有鄰避效應，然衡酌焚化之任務、角色功能，一時難以除役或重建，為使永續妥善處理本市產出之廢棄物，爰此，本府環境保護局(下稱環保局)配合環保署「多元垃圾處理計畫」，並依據促進民間參與公共建設法(以下簡稱促參法)辦理本市焚化廠汰舊換新規劃，朝轉型再生能源發電廠，邁向轉廢為能、永續循環、淨零碳排等效益，以期提升本市空氣環境品質及解決本市垃圾處理困境為目標。

二、背景與遭遇問題

(一) 本市三座焚化廠廢棄物進廠量及焚化處理量

107~110 年平均進廠量及焚化量分別約 2,145 公噸/日及 2,137 公噸/日，三廠焚化量能業已達飽和，107~110 年本市三座焚化廠廢棄物進廠量及焚化處理量資料如表 1。

本市三座焚化廠操作已逾或接近 20 年，已要求三廠操作廠商加強設備維護及保養暨落實歲修檢修作業，110 年三廠運轉率仍能維持約 91.37%(文山廠為 91.24%;后里廠為 91.88%;烏日廠為 90.98%)，高於全國 24 座垃圾焚化廠之平均值 87.5%，統計 110 年三廠整體焚化量約 74 萬 9,511 公噸，較 109 年度焚化量 78 萬 2,957 公噸減少 3 萬 3,446 公噸，主要係與 110 年實際焚化垃圾熱值平均約 2,507Kcal/Kg 較 109 年熱值平均約 2,395Kcal/Kg 增加有關，詳圖 1 所示。

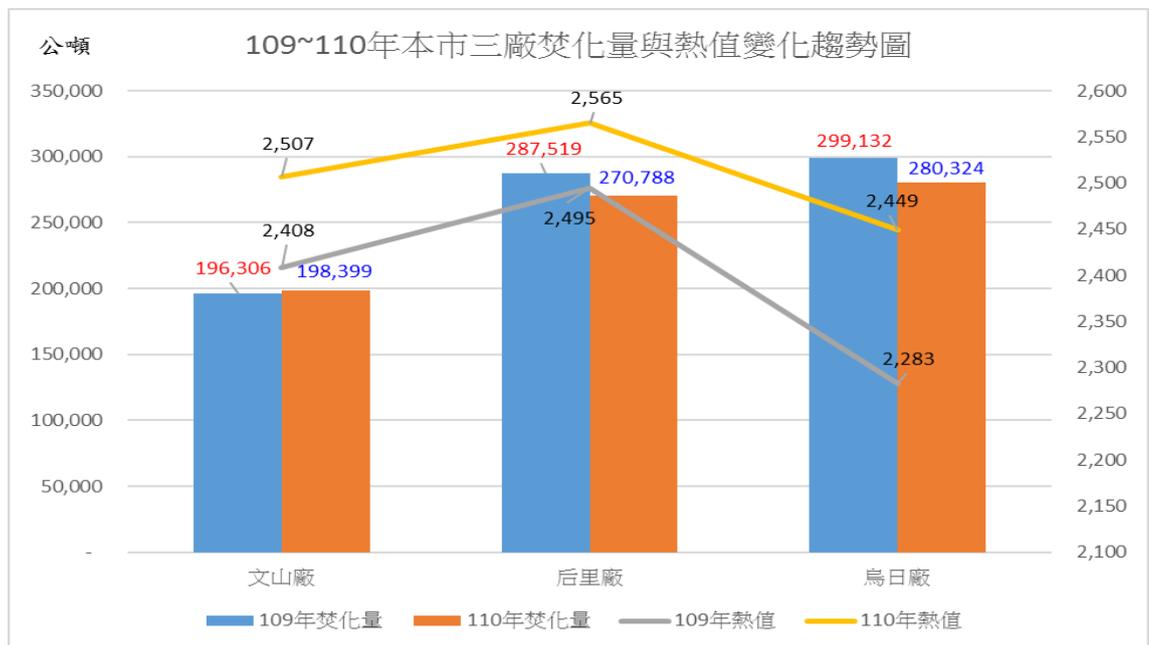


圖 1 109~110 年本市三廠焚化量與熱值變化趨勢圖

表 1 107~110 年本市三座焚化廠廢棄物進廠量及焚化處理量資料表

項目	進廠量(公噸)												焚化量(公噸)					
	文山焚化廠			后里焚化廠			烏日焚化廠			合計			日均量	文山廠	后里廠	烏日廠	合計	日均量
項目	一般廢棄物	一般事業廢棄物	合計															
107 年	202,213	5,347	207,560	271,175	16,867	288,042	252,253	46,216	298,469	725,641	68,430	794,071	2,176	208,887	286,223	292,257	787,367	2,157
108 年	205,490	7,056	212,546	275,833	17,710	293,543	249,401	49,685	299,086	730,724	74,451	805,175	2,206	215,413	294,666	292,541	802,620	2,199
109 年	186,607	7,642	194,249	271,743	16,808	288,551	247,180	48,116	295,296	705,519	72,565	778,095	2,126	196,306	287,519	299,132	782,957	2,139
110 年	192,080	7,358	199,438	256,211	16,946	273,157	244,295	38,971	283,266	692,586	63,275	755,861	2,071	198,399	270,788	280,324	749,511	2,053

資料來源：中華民國行政院環境保護署焚化廠營運管理資訊系統。

(二) 本市三座焚化廠基本資料及營運說明

1. 文山資源回收(焚化)廠基本資料及營運說明

文山資源回收(焚化)廠(以下稱文山廠,照片如圖2)為前台灣省環境保護處主辦興建,並於84年12月11日移交本府操作管理,亦為全國第三座採取「公有民營」營運方式之垃圾焚化廠,早期焚化廠委託期限均依法令定為6年,文山廠於92年第一階段委託期限屆滿,辦理第二階段委託期限定為15年,第二階段委託操作期限至107年10月6日,第三階段委託操作期限至110年10月6日。第四階段操作營運廠商公開招標作業,採購發包招標結果由達和公司得標,委託操作管理期程自110年10月7日起至113年12月31日(含後續擴充)。



圖 2 文山廠照片

2. 后里資源回收(焚化)廠基本資料及營運說明

后里資源回收(焚化)廠(以下簡稱后里廠,照片如圖 3)於 89 年 8 月 14 日完成建廠統包工程驗收,建廠廠商操作管理 1 年;第一階段委託操作管理維護 20 年,契約期限至 110 年 8 月 14 日止,第二階段委託操作管理 1 年又 4.5 個月,契約期限至 111 年 12 月 31 日止,第三階段則參考桃園市生質能中心 BOT 案 3 年興建期規劃 112 年至 115 年委託操作管理(1 年加 3 年逐年擴充)。



圖 3 后里廠照片

3. 烏日資源回收(焚化)廠基本資料及營運說明

烏日資源回收(焚化)廠(以下簡稱烏日廠，照片如圖 4)係原臺中縣政府為解決轄內垃圾處理問題，函報縣議會通過之「垃圾委託焚化處理計畫書」，以民有民營(BOT)方式辦理。

本廠於 87 年公告招商辦理烏日廠興建及營運工作，於 89 年決標並與興建營運廠商(倫鼎股份有限公司)簽訂烏日廠興建及營運工作合約書(以下簡稱合約書)。烏日廠經環保署核備同意，自 93 年 9 月 6 日開始營運，營運期間 20 年，至 113 年 9 月 5 日。因環保署補助建設費比例每年遞減 5%，故地方需攤提建設費逐年遞增，111 年度本府需攤提建設費為 1 億 6,620 萬 9,600 元，20 年本府共需攤提建設費為 11 億 7,256 萬 2,600 元。



圖 4 烏日廠照片

(三) 遭遇困境

1. 焚化廠處理量能不足

截至 111 年 2 月底，本市人口數已突破 281 萬，成為全臺第二大都市，在人口及企業的不斷進駐下，廢棄物產出量相較於其他縣市，有逐年增加的趨勢，統計本市 110 年垃圾進廠(場)量為 81 萬 1,626 公噸，其每日垃圾處理(焚化)量約為 2,053 公噸/日，相較於每日垃圾進廠量約為 2,224 公噸/日，每日短差約 170 噸，統計至 110 年 12 月底本市掩埋場已暫置約 13 萬 2,461 公噸垃圾，本市垃圾處理已產生焚化量缺口。

目前進廠焚化之廢棄物隨著經濟成長及生活型態改變，熱值大幅提升到 2,400~2,600 kcal/kg 左右，本市三座垃圾焚化廠實自 107 年起處理量能已飽和，需仰賴轄內掩埋場執行暫置作業以為因應(大里掩埋場 107 年底暫置量約 8 千公噸)。

2. 空氣污染排放法規日趨嚴格

環保署為加速改善空氣品質不良情形，於 109 年 7 月 10 日訂定發布「三級防制區既存固定污染源削減污染物排放量準則」，其中規範廢棄物焚化廠氮氧化物須使用控制技術低氮氧化物燃燒器或選擇性觸媒還原技術，並符合排放濃度不大於 85 ppm，或排放削減率大於等於 70% 以上，其改善期限不得逾 114 年 6 月 30 日，爰環保局規劃須於 113 年 7 月 31 日前採取氮氧化物減量措施以達成符合新法令規定之要求。

3. 飛灰去化管道受限

本市三座焚化廠為持續穩定運轉及妥善處理焚化產生之飛灰，礙於我國地狹人稠，飛灰之去化面臨掩埋存放之空間有限，且處理價格日益高漲，需辦理掩埋場活化改善工程以提升自主處理效

能。掩埋場有效容積越來越少，垃圾處理問題日趨嚴峻加上本市土地取得不易且新闢鄰避設施難以取得民意支持，為確保本市廢棄物妥善處理，增加垃圾去化管道為當前的重要課題與挑戰。

三、本市各垃圾焚化廠新建汰換規劃進度

(一) 文山廠

近二十年來，臺中市的都會區發展，工商業密集進駐，人口亦密集成長，因此文山廠的營運對周圍環境品質的影響課題，相對過去而言更形重要，本次文山廠汰舊換新應克服的課題，不僅是解決垃圾處理量能不足問題，更應以降低空氣污染物排放量提升空氣品質為主要計畫目標。

文山廠於 107 年時，當時原規劃 10 億元預算以政府採購法辦理「臺中市文山焚化廠整體歲修工程」，並於 107 年 12 月 21 日公告公開招標，因需配合文山廠舊有爐體進行空污防制設備改善，其效能氮氧化物(NO_x)排放濃度僅能達到 95.5 ppm，實難符合環保署於 109 年 7 月 10 日公告修正之「三級防制區既存固定污染源削減污染物排放量準則」規範，須於 114 年 6 月 30 日前達成「排放濃度須降至 85 ppm 以下」之規定；此外，耗費 10 億元經費實施的整備工程，僅能將文山廠每日處理 600 餘公噸的垃圾，提升到每日可處理 710 公噸的量能(增加 110 公噸/日)，且整備過程中需暫置 10 萬餘噸廢棄物，無法澈底解決本市每日產出之廢棄物量，一旦遇到歲修或者突發非預期的故障停機期間，三座焚化廠的處理能力仍然捉襟見肘。是以，原 10 億元文山廠整備工程雖於 107 年 12 月 21 日上網公告工程發包，因考量民意質疑能否解決本市垃圾去化與工程效益問題及符合中央空污加嚴管制之標準，已於 108 年 2 月 15 日撤案調整政策方向。

依據經濟部「再生能源發電設備認定辦法」(99 年 4 月 30 日公布，100 年 2 月 25 日修正名稱為「再生能源發電設備設置管理辦法」)第 3 條第 13 款規定略以：「廢棄物發電設備，經處理製成較直接燃燒可有效減少污染及提升熱值之燃料作為料源，轉換為

電能且發電效率達 25%以上之發電設備。」爰此，文山廠原規劃 10 億元整備工程並無法取得再生能源認證。

環保署因應國內 24 座大型垃圾焚化廠陸續進行延役整建作業並為提升發電效率，於 108 年 9 月 3 日函請經濟部能源局檢討修訂現行「再生能源發展條例」相關法令，俾使大型垃圾焚化廠整改升級後可認定屬再生能源發電設備並適用再生能源電能躉購費率。能源局回函意旨綜合如下：

焚化廠汰舊換新須符合：設置「前處理設備」，「發電效率達 25%以上」，「重新與台電公司簽訂售電契約」，始得符合再生能源發展條例之躉購費率。

因垃圾處理之急迫性及為維護文山廠周圍環境品質，也考量市府預算經費短絀，環保局參考 104 年「桃園市生質能中心 BOT 前置作業計畫」改以促參方式總體規劃文山廠促參案前置作業，期引進民間的充裕資金、新穎的可靠技術、及更好的經營效率，來辦理文山廠汰舊換新計畫，原規劃以建造 500 公噸新爐體及 25% 以上之發電效率搭配舊爐整改每日處理 400 公噸辦理，減少轄內垃圾暫置之壓力，提升該廠周圍環境空氣品質。

本府授權環保局於 109 年 1 月委託專業顧問公司辦理「臺中市文山焚化廠興建營運移轉委託專業服務」計畫，執行文山廠汰舊換新促參案的前置作業，依據促參法程序，辦理可行性評估及先期計畫，專業顧問公司已於 109 年 10 月完成可行性評估，並於 109 年 7 月 15 日於文山回饋地區舉行公聽會，蒐集地方居民、民間團體與相關領域專家學者之意見，使未來規劃更加周全(辦理情形如圖 5)。



圖 5 文山廠 109 年公聽會辦理情形

為確保本市文山再生能源發電廠之售電均適用再生能源躉購費率，環保局局長於 110 年 8 月 11 日拜會經濟部能源局長，充分討論「再生能源發展條例」、「再生能源發電設備設置管理辦法」中廢棄物發電設施相關規範，爭取最佳之再生能源躉購費率。會後共識為既有爐床只進行整改無法適用再生能源，如規劃新增之發電機符合再生能源管理條例相關規定(燃料來源 100%為國內一般廢棄物或一般事業廢棄物、廢棄物發電設施具前處理設備、發電效率達 25%以上)，發電設備總裝置容量在 1 瓩以上且屬定置型者，於「設置前」得認定為再生能源發電設備。

爰此，文山廠除新設 500 噸爐已規劃為再生能源發電廠外，原既有舊爐由整改調整規劃為汰舊換新。

文山廠汰舊換新促參案刻正辦理先期計畫修正作業，朝向全

廠設備汰舊換新為再生能源發電廠、恢復焚化處理量及降低空氣污染物排放量之方向擬定先期計畫，將借鏡國際新穎焚化爐建造技術及空污防制設備經驗作為規劃依據，再行評估文山焚化廠現場之設置及財務規劃。

文山廠已規劃汰舊換新為再生能源發電廠，環保局依據廠商提送之先期計畫初稿要求委辦顧問辦理先期計畫之國內外資料技術研析及內容修正：

- (1)、國內外焚化爐空污排放標準。
- (2)、焚化廠處理熱值設計及爐床規劃設計。
- (3)、全自動分選設備規劃。
- (4)、空污防制設備。
- (5)、飛灰底渣處理技術。
- (6)、新穎焚化爐及融入景觀人文設計。
- (7)、焚化廠碳權議題。

俟完善評估後再行辦理後續計畫核定及招商作業等事宜，接續辦理汰舊換新工程，期能於汰舊換新後朝向生質能源、再生能源發電發展，成為結合當地景觀、人文特色的再生能源發電廠，達成資源循環永續的願景。

(二) 后里廠

后里廠為改善本市空氣品質、符合環保署於109年7月10日公告修正「三級防制區既存固定污染源削減污染物排放量準則」規範並確保本市垃圾處理量能不受影響，環保局去(110)年起配合后里廠例行性歲修作業，辦理「臺中市后里焚化廠選擇性非觸媒還原設備改善統包工程」，針對氮氧化物（NO_x）執行相關空污防制設備改善工程，汰舊換新既有設備，該工程已於110年8月12日竣工，改善完成後氮氧化物（NO_x）年排放量可望從109年337

公噸降至 234 公噸，減排達三成。同時，氮氧化物 (NO_x) 為細懸浮微粒 (PM_{2.5}) 及臭氧 (O₃) 之前驅物，改善完成後將有助於降低細懸浮微粒 (PM_{2.5}) 及臭氧 (O₃) 之污染排放，對本市空污改善有一舉三得之成效。環保局未來亦將持續執行相關改善工程，降低空污排放，維護大臺中空氣品質，守護市民健康。

如前述，后里廠已操作近 21 年，考量其現階段營運尚佳，空污排放亦符合法規標準，故本案原規劃后里焚化廠延用原廠以改建營運轉移 (ROT) 方式辦理后里廠空氣污染防治設備及相關設施整體改善。此外，后里廠已於 110 年 1 月 27 日辦理公聽會，主要向地方說明后里廠將繼續操作營運，並蒐集地方居民、民間團體與相關領域專家學者之意見，使后里廠未來規劃更加周全 (辦理情形如圖 6)。



圖 6 后里廠 110 年 1 月公聽會辦理情形

公聽會後，后里廠原依「促進民間參與公共建設法」委由專業顧問公司執行原廠整改相關前置作業，考量后里廠營運狀況尚佳，原可行性評估結果為后里廠改建升級暨委託操作營運，屬促參法第 3 條第 1 項第 2 款「環境污染防治設施」得以 ROT 方式辦理促參招商，整建項目如下：

1. ACC (Air Cooled Condenser)空氣冷凝器整修及改善
2. 輸配電系統更新
3. 垃圾吊車整備
4. 全場 PLC(Programmable Logic Controller)可程式化邏輯控制器系統更新
5. 洗車場更新
6. 氣輪發電機及附屬設備更新
7. 廢氣處理系統升級
8. 飛灰穩定化、底渣出灰系統更新
9. DCS (distributed control system)分散式控制系統更新

考量前述經濟部能源局函釋「再生能源發展條例」相關法令及環保局局長於 110 年 8 月 11 日拜會經濟部能源局長研商確認，焚化廠需設置前處理設備、發電效率達 25%才能申請認證為再生能源發電設備，故后里廠原廠整建升級舊規劃無法申請為再生能源發電廠，勢必須大幅調整既有規劃，朝再生能源發電廠轉型。

目前后里廠仍維持促參方式評估招商，惟調整既有規劃改為新建再生能源發電廠重新調整計畫方向，除評估近年國內外新設焚化廠實績，借鏡國際新技術及空污防制設備，並分析近年國內新建即將完工焚化廠可處理垃圾量能，以評估后里廠新廠之處理量能與相關規劃。

國內近年即將完成興建之焚化廠(如桃園生質能中心預計

2022 年營運、新竹縣高效能垃圾熱處理設施預計 2023 年完工)，其前幾年招商設計時國內尚未納入碳權之概念。為達成本市 2050 年淨零碳排目標，焚化廠汰舊換新設計階段即須超前部屬，導入自動化前處理技術且設計發電效率達 25%以上，符合再生能源費率，並於招商文件要求廠商說明溫室氣體自主減量計畫、定期辦理溫室氣體盤查、落實減量計畫及取得國內外平台認定碳權，併預先評估底渣及飛灰處理可行性(或納入廢棄物處理園區概念，預留未來技術成熟後設置飛灰處理設備之空間)，朝后里廠轉型為再生能源發電廠而努力。

於 110 年 10 月 1 日、10 月 4 日及 10 月 6 日由環保局局長主持文山廠及后里廠促參案之新建爐及既有廠汰舊換新規劃簡報會議，邀集本府財政局就本市垃圾處理整體規劃、國內外近年新建廠及國內其他縣市焚化廠促參案招商條件及財務規劃進行研析討論。

除參考國內外新設焚化廠實績，借鏡國際新技術及空污防制設備外，並朝結合當地特色設計新廠新穎外觀，扭轉傳統焚化廠鄰避設施之形象，並將本市 2050 年達成淨零碳排目標所需設備及措施等進行資料收集及研析，並納入招商文件，將后里廠轉型為再生能源發電廠。此外，因應近年國內將新建完工焚化廠可處理垃圾量能提高，納入評估后里廠新建爐體設計處理量能，滾動式調整后里廠汰舊換新規劃。

另為降低本市垃圾處理影響，屆時將與文山廠、烏日廠錯開以分階段辦理汰舊換新，以確保本市垃圾去化無虞。

(三) 烏日廠

烏日廠為民有民營 BOT 廠，營運合約將於 113 年 9 月 5 日合約屆滿，環保局預計於 112 年規劃辦理後續營運評估計畫，將以后里廠及文山廠之汰舊換新策略納入規劃方向。

四、更新後處理量能、能源轉換效率、空污改善之預期成效

(一) 恢復至原設計量能

本市 110 年焚化需求量約 81 萬 3,000 公噸，三座焚化廠汰舊換新後預估可提升年處理量至約 91 萬 6,000 公噸，為現行處理量之 113%，並預留 13% 餘裕量。

文山廠汰舊換新規劃評估採用機械式爐床，搭配全自動前處理系統，處理量能期恢復每日 900 公噸規劃。

后里廠汰舊換新整體概念為在既有廠持續營運前提下，同時於既有廠基地旁新建 300 公噸/日之新爐，並待全市所有新爐完工投入運轉、掩埋場暫置垃圾清空後，再推動既有后里廠汰舊換新。

文山廠及后里廠既設爐及汰舊換新工程各處理系統規劃如表 2。

表 2 文山廠及后里廠現行廠與汰舊換新工程各處理系統主要設計一覽表

廠別	文山廠			后里廠		
	既設爐現況	汰舊換新設計		既設爐現況	汰舊換新設計	
		新設爐	汰舊換新		新廠 (新建)	汰舊換新 (拆廠原址重建)
全自動前處理系統	無此設施	有	有	無此設施	有	有
爐體系統	610 公噸/日(共 3 爐) (原設計為 900 公噸/日)	500 噸/日(1 爐)	400 公噸/日(1 爐)	900 公噸/日 (2 爐*450 公噸/日)	300 公噸/日	900 公噸/日
	機械式爐床	機械式爐床	機械式爐床	機械式爐床	機械式爐床	機械式爐床
		備註：廠商得按其專業以其他爐床型式設計			備註：廠商得按其專業以其他爐床型式設計	
	設計熱值 1,500 kcal/kg	設計熱值 3,000 kcal/kg (含) 以上	設計熱值 3,000 kcal/kg (含) 以上	設計熱值 2,300kcal/kg	設計熱值以 3,000 kcal/kg (含) 以上	設計熱值以 3,000 kcal/kg (含) 以上
空氣污染防制系統	除酸：半乾式洗煙塔 (鈣系鹼劑)	除酸：乾式洗煙塔 (鈉系鹼劑)	除酸：乾式洗煙塔 (鈉系鹼劑)	除酸：半乾式洗煙塔	除酸：乾式除酸系統 (鈉系鹼劑/小蘇打)	除酸：乾式除酸系統 (鈉系鹼劑/小蘇打)
	除戴奧辛：活性碳噴注	除戴奧辛：活性碳噴注	除戴奧辛：活性碳噴注	除戴奧辛：活性碳噴注系統	除戴奧辛：活性碳噴注系統	除戴奧辛：活性碳噴注系統
	除粒狀污染物：袋濾式集塵器	除粒狀污染物：袋濾式集塵器	除粒狀污染物：袋濾式集塵器(設備汰舊換新)	除粒狀污染物：袋濾式集塵器	除粒狀污染物：袋濾式集塵器	除粒狀污染物：袋濾式集塵器

廠別	文山廠			后里廠		
處理 流程	既設爐現況	汰舊換新設計		既設爐現況	汰舊換新設計	
		新設爐	汰舊換新		新廠 (新建)	汰舊換新 (拆廠原址重建)
	除氮氧化物：無	除氮氧化物： SCR(民間機構得 自行選擇增設 SNCR)	除氮氧化物： SCR(民間機構得自 行選擇增設 SNCR)	除氮氧化物：選擇 性非觸媒反應設備 (SNCR)	除氮氧化物：SCR (民間機構得自行選 擇增設 SNCR)	除氮氧化物：SCR (民 間機構得自行選擇增設 SNCR)
發電效率	約 14.22% (註:105~109 年平均)	≥25%	≥25%	22.8% (註：110 年實際操作情 形試算)	≥25%	≥25%

(二) 提高能源轉換效率，增加售電收入

環保局為確保本市焚化廠汰舊換新後能符合並取得「再生能源發電設備」認證，後續汰舊換新均規劃全自動前處理系統設備，發電效率 25% 以上，爭取最佳之再生能源躉購費率。

經查 110 年度本市文山廠、后里廠及烏日廠三座焚化廠賣給台電公司之售電量為 3 億 5,838 萬 3,128 度，售電淨益 6 億 9,017 萬 2,522 元，惟目前三座焚化廠均為汽電共生廠，台電公司對汽電共生購電費率單價介於 1.1366~2.3244 之間，若本市三座焚化廠依目前規劃完成汰舊換新為再生能源發電廠，以現行廢棄物再生能源躉購費率一度電 3.9482 元估算，售電收入可高達 14 億 1,496 萬 8,266 元，為現行三座焚化廠售電淨益的 205%，估計再生能源發電廠至少可增加 7 億 2,479 萬 5,744 元之售電金額。

表 3 本市三座焚化廠汰舊換新前後售電收入比較

項目	110 年現行三廠售電			汰舊換新後預估		
	文山廠	后里廠	烏日廠	文山廠	后里廠	烏日廠
經濟部能源局認定發電設備類別	汽電共生系統			再生能源發電設備		
適用售電費率(元/度)	非夏月離峰 1.1366 夏月尖峰 2.3244			3.9482		
售電淨益	1 億 2,163 萬 3,229 元	2 億 6,580 萬 2,704 元	3 億 273 萬 6,589 元	2 億 5,720 萬 4,297 元	5 億 6,501 萬 5,057 元	5 億 9,274 萬 8,912 元
增加售電收入	7 億 2,479 萬 5,744 元					

備註：以 110 年本市三座焚化廠實際售電量 3 億 5,838 萬 3,128 度推估。

(三)改善空污，公部門帶頭示範

空污防制設備採行乾式除酸、袋式集塵器、活性炭噴注及選擇性觸媒還原塔(SCR)，空氣污染排放設計濃度則參考2019年歐盟最佳可行技術標準(BAT-AELs)及國內其他焚化廠ROT、BOT案之設計值，汰舊換新前後之空氣污染物排放濃度如表4所示。

整體而言，原規劃部分整改容易受限於原廠內空間，另須考量新舊設施介面銜接等技術問題，對於空氣污染改善效果無法像新廠一次到位。汰舊換新則因爐體及空氣污染防制設施均為新設備，可直接採用目前市面上最新技術及設備，對於招商廠商而言也較具吸引力，提高本市空氣污染改善成效。

其工程複雜度及風險相對較低，除有利招商外，亦因採用更先進焚化爐及空氣污染防制設備，可預期整體空氣污染物排放量將大幅減量。以后里廠而言，氮氧化物排放量將由109.1ppm減量至50ppm，減量幅度達54%，硫氧化物排放量將由31.8ppm減量至5ppm，減量幅度達84%，氯化氫排放量將由27.3ppm減量至10ppm，減量幅度達63%，粒狀污染物排放量將由30mg/Nm³減量至5mg/Nm³，減量幅度達83%，至於戴奧辛排放量將由0.1 ng-TEQ/Nm³減量至0.05 ng-TEQ/Nm³，減量幅度達50%，藉此友善環境並守護市民健康。

此外，由於焚化廢棄物產生之蒸氣所發的電可替代以火力電廠發的電，對減碳具正面效益。如以垃圾低位熱值3,000 kcal/kg、發電效率25%進行估算，垃圾發電量約每公噸840 kWh，扣除廠內用電(140 kWh/公噸)後尚有每公噸700 kWh之發電量可售予台電。如再按經濟部能源局110年9月最新公告之電力排碳係數(0.502 kg CO₂e/度)，表示每發一度電會排放0.502公斤二氧化碳，因此前述售電量(700 kWh/公噸)相當可折抵約351 kg CO₂e/公噸。故

就后里廠而言，如以汰舊換新後每年處理量達 30 萬 2,220 公噸，則相當每年減碳量約 10.6 萬公噸二氧化碳。

表 4 文山廠及后里廠汰舊換新前後空氣污染物濃度比較

空氣污染物排放 濃度	新廠規劃 設計值	后里廠現行 設計值	文山廠現行 設計值
氮氧化物 (ppm)	50	109.1	133.4
硫氧化物 (ppm)	5	31.8	23.4
氯化氫 (ppm)	10	27.3	31.8
粒狀污染物 (mg/Nm ³)	5	30	20
戴奧辛 (ng- TEQ/Nm ³)	0.05	0.1	0.1

備註；以上數據皆以含氧量 11%為參考基準。

五、 結語

本市自縣市合併後人口持續成長，人口數已突破 281 萬成為全台第二大都市，垃圾產生量因此逐年遞增，本市垃圾處理量能已不足，焚化廠仍需肩負重任，環保局已規劃將三座焚化廠錯開以分階段辦理汰舊換新，優先改善空污、穩定操作及提高發電效率以爭取適用再生能源電能躉購費率，並將視本市焚化廠處理量能考量營運之各種可行性，滾動式檢討本市轄內三座焚化廠改善期程，避免發生焚化廠同時進行汰舊換新導致垃圾無法去化之疑慮，並同步規劃轄內掩埋場短中長期活化評估作業，為垃圾去化尋找新出路，將推動廢棄物資源化、燃料化，規劃廢棄物轉廢為能製作成固體再生燃料(SRF)，運用多元的垃圾處理方式使本市垃圾處理更趨完善。

環保局為穩定處理本市廢棄物，將藉由促進民間參與公共建設法之促參案模式，透過民間機構出資、提供新穎技術及管理模式，導入自動化分類技術，朝向維持垃圾處理量能及逐步轉型為再生能源發電廠之方向辦理，並借鏡國際新技術及空污防制設備之經驗作為規劃之參考，期於汰舊換新後提高本市垃圾處理量能，更有效降低焚化後的空污物排放量，提升周圍環境品質並朝向生質能源、綠色發電發展，成為結合當地景觀、人文特色的再生能源發電廠，達成永續循環、淨零碳排之願景。

貳、臺中市垃圾減量政策 檢討

一、本市垃圾減量政策

為減少焚化爐負荷並達垃圾減量目的，本市除透過垃圾減量 6R 政策，提升本市資源回收量及資源回收率，並透過落實生熟廚餘分類、資源物質再利用及推動固體再生燃料(SRF)作為替代燃料試驗等措施，運用市場機制創造經濟價值，執行成果如下：

(一) 生廚餘發電轉變成綠金，熟廚餘高效堆肥循環利用

為減輕垃圾處理負荷，降低垃圾內廚餘含量比例，環保局自 108 年 10 月開始推動生熟廚餘分類回收，除宣導民眾將生廚餘與熟廚餘分類排出回收，亦於 109 年 12 月訂定生廚餘分類回收排出規定，經過去(110)年一整年的宣導期，已於今(111)年 1 月 1 日開始正式實施，將持續輔導民眾落實廚餘回收政策。

1. 生廚餘發電

108 年 10 月 17 日收運全市家戶生廚餘，送至外埔綠能生態園區透過厭氧技術進行生質能發電，自 109 年 1 月起至 111 年 2 月，平均工作天進料量從 56.71 公噸/日逐步提升至 105 公噸/日。統計 108 年 7 月 9 日營運日起至 111 年 2 月累計總進場量 5 萬 1,000 公噸，發電量約達 400 萬度電(統計 109 年 6 月 15 日開始發電至 111 年 2 月)。

2. 熟廚餘去化

本市熟廚餘回收量近 3 年平均每年約為 3 萬 5,000 公噸，經區隊回收後交付合格養豬場(200 頭以上)當飼料，以 110 年為例變賣所得約 435 萬元。

(二)提升資源回收率，增進資源回收變賣所得

本市透過垃圾減量 6R 政策—拒用(Refuse)、減量(Reduce)、重複使用(Reuse)、維修(Repair)、回收(Recycle)及再生(Recovery)，以宣導輔導為主，稽查管制為輔，加強資源回收成效。

經統計本市資源回收量 109 年約 57 萬公噸，110 年提升至約 72 萬公噸，增加約 15 萬公噸，增加約 26.4 %；資源回收率 109 年 57.08%，110 年提升至 63.02%，增加約 5.94 %，超過 110 年全國資源回收率 60.82%；資源回收量及資源回收率之成長幅度皆為六都排名第一。

此外，本市清潔隊資源回收物變賣總量自 109 年 6 萬 7,576 公噸提升至 110 年 7 萬 1,649 公噸，增加 4,073 公噸；變賣金額自 109 年 7,477 萬元提升至 110 年 8,986 萬元，增加 1,509 萬元成長率約 20.2%，詳如下表 5。

表 5 109 年、110 年本市清潔隊資源回收物變賣總重量及變賣金額

項目	109 年	110 年
變賣總量	6 萬 7,576 公噸	7 萬 1,649 公噸
變賣金額	7,477 萬元	8,986 萬元

本市資源回收成果顯著，以 109 年六都資源回收變賣所得（含廚餘、廢機動車輛等雜項）比較如表 6，本市平均每人資源回收變賣所得為 26.54 元，位居六都第 2。

表 6 109 年度六都資源回收變賣所得統計表

縣市	設籍人口數 (千人)	年度變賣所得 (萬元)	平均每人 變賣所得 (元/人)	排名	縣市
新北市	4,017.63	22,400	55.75	1	新北市
臺北市	2,544.72	4,288	16.85	6	臺北市
桃園市	2,272.81	4,328	19.04	5	桃園市
臺中市	2,816.39	7,477	26.54	2	臺中市
臺南市	1,866.07	3,827	20.50	4	臺南市
高雄市	2,751.32	6,536	23.75	3	高雄市

(三) 巨大垃圾再利用

本市巨大垃圾去化目前分二方向去化，其中堪用可修復之家具由清潔隊清運至寶之林廢棄家具再生中心，經修繕後之家具以市價 3 至 4 折價供民眾自由選購，落實資源回收循環再利用。

另外不堪用修復之家具，則經拆解回收後，可回收之物質送至資源回收廠回收再利用，另其中拆解後的木料類亦委外處理（110 年度開口契約委託處理量為 1,680 公噸），由清潔隊載運至委外處理單位指定卸料區後，經委外單位破碎後，交由熱交換廠進行能源回收再利用，達到永續循環目標。

(四) 廢樹枝再利用

本市對於廢樹枝之處理，規劃於山海屯三區分別成立綠資材中心處理廢樹枝，本局並成立「廢木料銀行」提供民眾、公司行

號或機關免費申請領用，使破碎後之木屑可以去化順利。

年度	廢樹枝回收量 (公噸)	申請領用量(公噸)		
		未破碎	破碎後	小計
107 年度	8,518	43	428	471
108 年度	15,205	260	4,261	4,521
109 年度	12,145	138	3,347	3,485
110 年度	12,061	222	2,708	2,930
合計	48,119	663	10,744	11,407
每年平均	12,030	166	2,686	2,852

備註：廢木料破碎後重量因水份流失約減少 50%。

(五)推動固體再生燃料(SRF)作為替代燃料試驗

經協調本市造紙業者協助試燒由資源回收雜質衍生製成之 SRF 燃料，俾利確認空污排放法規符合度及鍋爐操作條件穩定可行，目前已完成三家回收業者之資源回收雜質總計 515 噸，在合理調控進料及配合相關防制設施，利用 SRF 作為企業鍋爐替代燃料是可行方案，並因應不同樣式爐體，投入不同型態設計之 SRF，檢測相關空氣污染物（SO_x、NO_x、HCl、戴奧辛）及底渣飛灰重金屬溶出試驗（TCLP）均可符合法規標準。

二、結語

本市透過提升本市資源回收量及資源回收率，及並落實生熟廚餘分類、資源物質再利用及推動固體再生燃料(SRF)作為替代燃料試驗等措施，轉廢為能，讓資源回收循環再用，同時源頭減少垃圾量，111年將持續宣導落實資源分類並擴大源頭減量政策推動，朝垃圾零廢棄、資源永續的循環經濟目標邁進。