

臺中市政府環境保護局

109 年臺中市 3 座垃圾焚化廠底渣 委託再利用監督

成果報告書 初稿

兆興工程顧問有限公司

中 華 民 國 109 年 12 月

成果報告基本資料表

一、計畫名稱：109年臺中市3座垃圾焚化廠底渣委託再利用監督

二、主管機關：臺中市政府環境保護局

三、執行單位：兆興工程顧問有限公司

四、計畫主持人：吳朗嘉

五、計畫經理：鐘 興

六、計畫連絡電話：04-27003466

七、計畫傳真號碼：04-27003458

八、執行期程：109年5月1日至109年12月31日止

九、計畫經費：新台幣1,399,300元整

十、成果報告初稿提出日：109年12月24日

十一、參與計畫管理人員資料：

參與計畫 人員姓名	工作內容	現職	參與時間 (人月)	連絡電話
吳朗嘉	督導計畫執行方向及 決策協調	計畫主持人	8	04-27003466
鐘 興	計畫執行、彙整計畫執 行進度、成果、經費支 用情形等相關事宜	計畫經理	8	04-27003466
黃國隆 陳宥賓 徐兆稹 邱翊涵	活動辦理及系統建檔	環境工程師	8	04-27003466

目 錄

成果報告基本資料表	1
第一章 前言	1
1-1 計畫緣起與目標	1
1-2 工作項目及執行進度	2
第二章 底渣再利用現況瞭解與分析	2
2-1 臺中市文山資源回收廠	2
2-1-1 底渣產出及處置	3
2-1-2 底渣性質	5
2-1-3 底渣再利用現況	5
2-2 后里資源回收廠	6
2-2-1 底渣產出及處置	7
2-2-2 底渣性質	8
2-2-3 底渣再利用現況	9
2-3 烏日資源回收廠	10
2-3-1 底渣產出及處置	11
2-3-2 底渣性質	12
2-3-3 底渣再利用現況	13
2-4 底渣委託再利用處理廠	14
2-4-1 底渣再利用處理方式	14
2-4-2 焚化再生粒料品質管理標準	16
2-4-3 環保署訪視輔導建議	18
2-5 底渣再利用管理方式及三級品管規範	21

第三章 工作執行方法及成果	1
3-1 監督計畫內容概述	1
3-2 定期每月查核本市三座焚化廠底渣委託再利用廠商實施情形	3
3-2-1 實施方法	3
3-2-2 實施成果	7
3-3 查核本市焚化再生粒料使用現場之使用情形	13
3-3-1 實施方法	13
3-3-2 實施成果	18
3-4 審查再利用廠商提送之各項資料	24
3-4-1 實施方法	24
3-4-2 常見缺失	27
3-5 底渣再利用廠商營運資料彙整	29
3-6 確認廠商填報焚化再生粒料流向管理系統資料	32
3-7 蒐集各縣市底渣發包情形及運作模式	33
3-8 蒐集底渣最新處理技術	40
3-9 採購前及完成履約後效益分析	42
3-10 底渣委託再利用之行政支援服務	45

表 目 錄

表 1-1 本計畫工作項目及執行進度	1
表 2-1 文山焚化廠歷年操作營運數據	4
表 2-2 文山焚化廠底渣檢測結果彙整表	5
表 2-3 文山焚化廠歷年底渣產量及流向彙整表	5
表 2-4 后里焚化廠歷年操作營運數據	8
表 2-5 后里焚化廠底渣檢測結果彙整表	9
表 2-6 后里焚化廠歷年底渣產量及流向彙整表	9
表 2-7 烏日焚化廠歷年操作營運數據	12
表 2-8 烏日焚化廠底渣檢測結果彙整表	13
表 2-9 烏日焚化廠歷年底渣產量及流向彙整表	13
表 2-10 108 年底渣再利用廠商底渣處理量及篩分處理後分析表	16
表 2-11 焚化再生粒料檢測項目及標準	17
表 2-12 環保署訪視輔導結果統整表	18
表 2-13 底渣再利用三級品管規範	22
表 3-1 監督計畫內容概述	2
表 3-2 臺中市資源回收廠底渣委託再利用計畫現場作業查核紀錄表	4
表 3-3 臺中市資源回收廠底渣委託再利用計畫車輛過磅查核紀錄表	6
表 3-4 定期查核底渣委託再利用廠商(截至 11 月底)	7
表 3-5 清運車輛動線查核-選定清運車輛跟車查核(截至 11 月底)	9
表 3-6 再生粒料使用現場之使用情形表	16
表 3-7 每月查核焚化再生粒料使用現場之使用情形(截至 11 月底)-后里廠 ..	18
表 3-8 每月查核焚化再生粒料使用現場之使用情形(截至 11 月底)-烏日廠 ..	20
表 3-9 每月查核焚化再生粒料使用現場之使用情形(截至 11 月底)-文山廠 ..	22
表 3-10 再利用機構之品質計畫書常見缺失與缺失改善(摘錄)	27
表 3-11 文山焚化廠每月營運資料(截至 11 月底)	29

表 3-12 烏日焚化廠每月營運資料(截至 11 月底)	30
表 3-13 后里焚化廠每月營運資料(截至 11 月底)	31
表 3-14 各縣(市)底渣委託處理合約類型分析	35
表 3-15 全國焚化廠底渣再利用機構事業名單調查彙整	36
表 3-16 底渣再利用處理技術之比較	41
表 3-17 底渣採「掩埋處置」或「分選前處理後再利用」經濟效益分析	44

圖 目 錄

圖 2-1 臺中市文山資源回收廠位置圖	2
圖 2-2 文山焚化廠處理流程	3
圖 2-3 后里資源回收廠位置圖	6
圖 2-4 后里焚化廠處理流程	7
圖 2-5 烏日資源回收廠位置圖	10
圖 2-6 烏日焚化廠處理流程	11
圖 2-7 旭遠公司再利用處理廠位置圖	14
圖 2-8 焚化底渣再利用處理流程	15
圖 2-9 旭遠公司廠區配置圖	16
圖 3-1 底渣委託再利用廠商稽查流程圖	3
圖 3-2 查核本市焚化廠底渣委託再利用廠商	8
圖 3-3 焚化底渣(文山廠)跟車查核相片	10
圖 3-4 焚化底渣(后里廠)跟車查核相片	11
圖 3-5 焚化底渣(烏日廠)跟車查核相片	12
圖 3-6 資源化產品管理及用途流程	13
圖 3-7 焚化再生粒料現場使用查核作業流程	15
圖 3-8 后里廠焚化再生粒料最終使用地點查核相片	19
圖 3-9 烏日廠焚化再生粒料最終使用地點查核相片	21
圖 3-10 文山廠焚化再生粒料最終使用地點查核相片	23
圖 3-11 焚化底渣資源化處理程序	40
圖 3-12 底渣採「掩埋處置」或「分選前處理後再利用」示意圖	42

第一章 前言

1-1 計畫緣起與目標

我國垃圾清理政策以「源頭減量、資源回收」為主要方向，配合資源永續的觀點，以綠色生產、綠色消費、源頭減量、資源回收、再使用及再生利用等方式，將資源有效循環利用，逐步達成垃圾「全回收、零廢棄」目標；因為廢棄物是錯置的資源，底渣再利用是全球趨勢，是我國推動「全回收、零廢棄」政策要點工作，也是環境文明象徵，先進國家已將底渣廣泛運用於道路級配、管溝及基地回填，取代天然級配，以減少土石資源的開採，並減少掩埋場空間需求，促進環境永續發展。

行政院環保署為了因應「全回收、零廢棄」政策，以目前國內垃圾焚化廠所產生之焚化底渣為對象，執行「資源回收再利用推動計畫」。

依據環保署106年7月24日環署廢字第1060056715號函修正之「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」辦理，管理方式之「底渣再利用三級品管規範」中底渣產生地之地方主管機關應自行或委託機構，實施第二級品質保證系統，訂定監督計畫並據以推動實施，並得視需要以任務編組方式成立督導小組協助執行。故辦理本底渣委託再利用監督案之採購，藉由本再利用監督達到以下目標。

- 一、辦理履約期間本市三座焚化廠(臺中市文山資源回收廠、后里資源回收廠及烏日資源回收廠)底渣委託再利用之監督及查核等相關工作(含尚未執行完成之底渣委託再利用標案)。
- 二、查核本市三座焚化廠底渣委託再利用廠商處理過程及最終使用地點是否符合行政院環境保護署相關規範及本市垃圾焚化廠焚化底渣資源化產品使用管理自治條例規範。
- 三、查核底渣再利用廠商網路傳輸申報資料是否符合。
- 四、提供本局底渣再利用或處理技術諮詢及依本局要求收集本計畫相關資料。
- 五、配合本局執行臨時交辦與本計畫相關之業務。

1-2 工作項目及執行進度

本計畫之最終目標乃在協助 貴局完成『109年臺中市3座垃圾焚化廠底渣委託再利用監督』，需以 貴局之權益為依歸，代表 貴局監督、查核、管理包括再利用廠商、再利用機構、再生粒料流向等與本計畫相關事項工作，茲將契約規定之再利用監督履約標的及工作事項，彙整如下所示：

一、定期每月查核本市三座焚化廠底渣委託再利用廠商實施情形。

(一)查核本市三座焚化廠底渣委託再利用廠商每廠每月至少1次。

(二)本項工作需依本局底渣委託處理廠商實際家數執行，若有須執行但未執行之工作量，即依契約規定扣款加計懲罰性罰款；如無實際工作量可執行時，則依標價清單減價，不另計罰款(必要時得依本局需求，抵換「查核本市焚化再生粒料使用現場之使用情形」工作，相關經費依實際工作契約價金驗收)。

(三)查核項目至少包括：

- 1.底渣進廠運作狀況。
- 2.底渣儲存運作狀況。
- 3.底渣篩分、破碎、分選等設備運作狀況。
- 4.焚化再生粒料之檢測運作狀況。
- 5.焚化再生粒料之儲存運作狀況。
- 6.焚化再生粒料之出廠運作狀況。
- 7.焚化再生粒料之流向運作狀況。
- 8.監督小組現場查核(定期或不定期)改善情形。

二、查核本市焚化再生粒料使用現場之使用情形。

(一)依再利用廠商申報資料及地點進行查核，每廠每月至少1次，本項工作第一期款應完成之工作量於第一期款應完成日期未完成者，可延至第二期款完成，相關契約價金一併延至第二期款核付，但於計畫結束時，本項工作若有須執行但未執行之工作量，即依契約規定扣款加計懲罰性罰款；如無實際工作量可執行時，則依標價清單減價，不另計罰款。

(二)查核項目至少包括：

- 1.再利用機構名稱。
- 2.最終使用機構名稱。
- 3.工程名稱。
- 4.資源化物種類、粒徑。
- 5.再利用用途。
- 6.再利用地點(含座標)。
- 7.現場查核項目(含照片、底渣使用數量、工程圖說、使用方式與原申報方式是否符合、是否有二次污染情形、未使用底渣貯存方式及其他)。
- 8.地下水位。
- 9.使用分區(含證明文件)。
- 10.再利用機構後續追蹤情形。

三、審查再利用廠商提送之各項資料(含月報、品質計畫書、各項申報、操作及營運記錄等)。

(一)廠商審查再利用廠商提送之各項資料之審查期限如下：

- 1.最速件：1日。
- 2.速件：3日。
- 3.普通件：6日。
- 4.限期審查：機關規定期限提送。

(二)廠商依規定審查期限將審查結果提報本局，並將審查結果納入工作月報中。

(三)廠商應協助輔導再利用廠商修正提送資料。

四、底渣再利用廠商營運資料彙整

(一)每周彙整各再利用廠商營運資料

(二)每月彙整各再利用廠商營運資料並上網填報

五、確認廠商填報焚化再生粒料流向管理系統資料

- (一)協助底渣再利用廠商進行工程編號申請。
- (二)協助系統資料變更及資料維護。
- (三)底渣再利用廠商登錄焚化再生粒料流向管理系統資料確認、審查及最後解列。

六、協助本局邀請再利用機構召開業務聯繫及相關會議(其中會議各項費用由本計畫支付)。

七、協助辦理相關考核事務、焚化底渣再利用技術諮詢、履約爭議法律諮詢服務、相關新聞媒體宣導服務、公共事務協商處理。

八、辦理環保署進行底渣查核業務相關資料之準備。

九、蒐集各縣市底渣發包情形及運作模式

十、蒐集底渣最新處理技術並提供本局參考

十一、協助研擬採購前及完成履約後之巨額採購使用情形及效益分析。

十二、協助擬訂底渣委託再利用計畫招標資料。

十三、協助機關評估底渣委託再利用所需經費。

表 1-1 本計畫工作項目及執行進度

項目	計畫重點工作項目	工作內容	契約目標數	累積完成數
一	定期每月查核本市三座焚化廠底渣委託再利用廠商實施情形	委託再利用廠商每場每月至少1次	36次	21次
		每月跟車查核1次	8次	8次
二	查核本市轄內焚化再生粒料使用現場之使用情形	依再利用廠商申報資料及地點進行查核，每場每月至少1次	36次	60次
三	審查再利用廠商提送之各項資料	審查資料含廠商提送之月報、品質計畫書、各項申報、操作及營運資料等，依規定期限將結果提報，並將審查結果納入工作月報中。	一式	配合辦理
四	底渣再利用廠商營運資料彙整	每周彙整各再利用廠商營運資料	一式	配合辦理
		每月彙整各再利用廠商營運資料並上網填報	一式	配合辦理
五	確認廠商填報焚化再生粒料流向管理系統資料	1. 協助底渣再利用廠商進行工程編號申請。 2. 協助系統資料變更及資料維護。 3. 底渣再利用廠商登錄焚化再生粒料流向管理系統資料確認、審查及最後解列。	一式	配合辦理
六	其他行政配合事項	1. 協助辦理相關考核事務、焚化底渣再利用技術諮詢、履約爭議法律諮詢服務、相關新聞媒體宣導服務、公共事務協商處理。 2. 辦理環保署進行底渣查核業務相關資料之準備。 3. 辦理環保署進行底渣查核業務相關資料之準備。 4. 辦理環保署進行底渣查核業務相關資料之準備。 5. 蒐集底渣最新處理技術並提供本局參考 6. 協助研擬採購前及完成履約後之巨額採購使用情形及效益分析。 7. 協助擬訂底渣委託再利用計畫招標資料。協助機關評估底渣委託再利用所需經費。 8. 本計畫所辦理之各項會議(含本計畫工作管理會議)規劃，含議程、簡報及會議資料應於會前 14 日函送本局，會後 3 日內函送會議紀錄，本局臨時交辦之會議不在此限(須書面佐證交辦)。 9. 應於當年度 6 月底前提送底渣再利用標的適用法規異動報告(含對照表及建議)	一式	配合辦理

註：1.第一項工作需依局底渣委託處理廠商實際家數執行，如無實際工作量可執行時，依環保局需求，抵換第二項「查核本市焚化再生粒料使用現場之使用情形」工作

第二章 底渣再利用現況瞭解與分析

2-1 臺中市文山資源回收廠

臺中市文山資源回收廠(以下簡稱-文山焚化廠)係依據「台灣省都市垃圾處理計畫」所建造的一座大型垃圾焚化廠，位於臺中市西側之南屯區文山里山仔腳段，大度山東側邊山坡上，如下圖2-1，為臺中市垃圾掩埋場進口附近劃分之用地，面積約4.4公頃，主體工程之興建係由日商日本鋼管股份有限公司(N.K.K)於84年5月1日完工驗收，84年12月12日開始正式操作營運，迄今已有24餘年的時間。

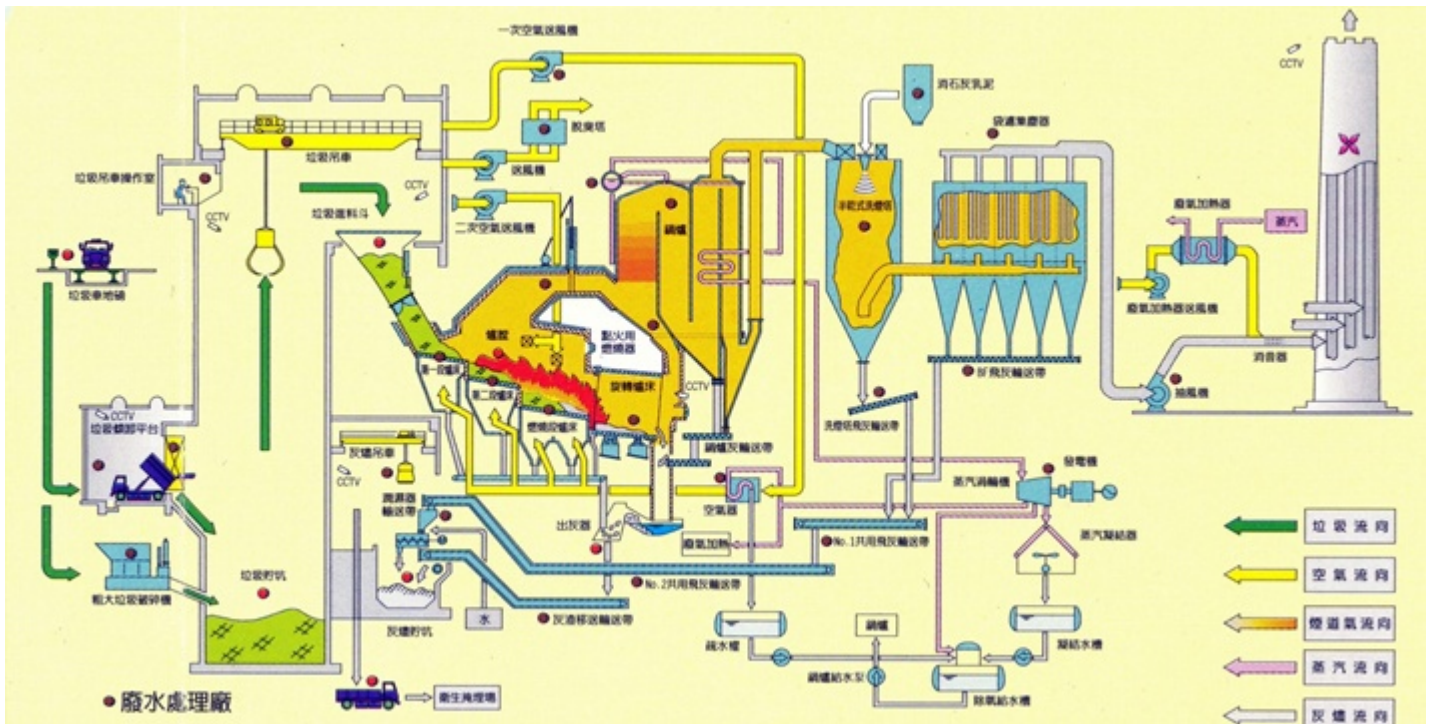


圖 2-1 臺中市文山資源回收廠位置圖

文山焚化廠之營運管理採「公辦民營」方式，由達和環保服務股份有限公司負責垃圾焚化爐之營運及操作管理，並委託由環興科技股份有限公司協助督導文山廠之各操作管理廠商，審查操作營運之各項日報、月報、季報、年報等定期資料及報表，另對民營廠商提送之各項檢測及監測報告，年度歲修、中間點檢之時程及工作項目監督查核，並提供操作運轉及設備改善之技術服務諮詢。

文山焚化廠設置3套焚化系統，焚化廠爐體為NKK-Volund型式(混燒機械式爐床+旋轉爐床)，垃圾設計熱值為1,500仟卡/公斤，設計處理量每爐300公噸/日，總處理

量為900公噸/日。依據文山廠焚化處理流程如圖2-2。



資料來源：臺中市垃圾焚化廠網站資料

圖 2-2 文山焚化廠處理流程

2-1-1 底渣產出及處置

文山焚化廠為一處理容量900公噸/日之大型垃圾焚化廠，其焚化流程主要包含「垃圾收受」、「進料焚化」、「廢氣處理」、「灰渣處理」以及「廢熱回收」等五大流程。於此就98年至108年12月文山焚化廠之底渣產出量及飛灰穩定化物產出量統計分析並說明如下。

一、廢棄物進廠量與焚化處理量

(一) 處理容量

文山焚化廠共有三座焚化爐，全廠設計處理容量900公噸/日，設計熱值為1,500 kcal/kg，故每月最大處理量可達27,000公噸/月以上，市府提供年保證處理量為220,000公噸/年。

(二) 廢棄物焚化處理量

有關文山焚化廠歷年廢棄物處理之操作營運資料彙整如表2-1所示，其年

平均焚化處理量約219,648.85公噸。依據表2-1所統計，文山焚化廠98~108年來處理之一般廢棄物約佔總進廠量82%，而一般事業廢棄物則約佔18%，自106年~108年因減少一般事業廢棄物進廠，一般事業廢棄物其進廠比例減少至2.86%，一般事業廢棄物焚化處理比例並不高，相對底渣性質也會較為穩定。

表 2-1 文山焚化廠歷年操作營運數據

年度	進 廠 量(公噸)			焚化處理量 (公噸)	灰渣(灰爐)量(公噸)			操作時數 (hr)	停爐時數 (hr)
	一般廢棄物	一般事業廢棄物	總進場量		總計	底渣量	飛灰(含生成物)量		
98	178,917.32	50,705.11	229,622.43	227,426.79	49,924.33	32,487.59	17,436.74	24,172	2,108
99	178,345.79	50,448.54	228,794.32	226,441.66	47,455.55	31,236.41	16,219.14	23,752	2,528
100	174,361.28	48,063.26	222,424.55	222,948.11	46,028.87	31,217.73	14,811.14	24,197	2,083
101	172,365.31	45,307.22	217,672.53	217,027.95	44,979.74	31,051.39	13,928.35	23,814	2,538
102	167,178.49	53,078.69	220,257.18	220,459.69	40,367.09	30,128.31	10,238.78	23,838	2,442
103	162,503.09	63,328.02	225,831.11	221,518.06	43,067.17	31,372.51	11,694.66	23,993	2,287
104	162,180.19	53,788.05	215,968.24	219,089.94	40,009.40	28,187.67	11,821.73	18,190	1,457
105	173,166.52	49,632.60	222,799.12	220,488.18	39,616.36	27,435.57	12,180.79	23,719	2,633
106	213,149.25	6,099.65	219,248.90	216,437.74	37,113.93	25,359.77	11,754.16	23,475	2,805
107	202,213.25	5,346.95	207,560.20	208,886.60	34,733.05	24,059.10	10,673.95	23,144	3,136
108	205,489.91	7,056.19	212,546.10	215,412.66	35,751.18	24,405.77	11,345.41	23,815	2,465
年平均量	180,897.31	39,350.39	220,247.70	219,648.85	41,731.52	28,812.89	12,918.62	23,283	2,407

資料來源：行政院環保署-環境資料庫 <https://swims.epa.gov.tw/>，統計至 2019 年 12 月

二、底渣產出量

由表2-1之資料分析結果可知，自98年至108年文山焚化廠廢棄物焚化處理總量年平均量為219,648.85公噸，底渣量平均年產出量約28,812.89公噸，佔垃圾焚化處理量約為13.1%。若以年度進行統計，平均焚化每公噸廢棄物底渣產出約介於0.1133~0.1431公噸之間，從103年後日益遞減至今。

2-1-2 底渣性質

依據「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」之規定，焚化底渣之採樣分析檢測應符合底渣交付再利用之條件之試驗標準。彙整108年度文山焚化廠底渣採樣檢測數據，如表2-2，其中各項污染溶出值皆低於法規標準值，尚無發現異常。

表 2-2 文山焚化廠底渣檢測結果彙整表

檢測日期	總汞	總鉛	總鎘	總鉻	總砷	六價鉻	總銅	總硒	總鋇	戴奧辛
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ng I-TEQ/g
法規值	0.2	5	1	5	5	2.5	15	1	100	1
108/01/03	ND	ND	ND	0.233	ND	0.14	0.109	ND	1.57	0.0016
108/01/03	ND	ND	ND	0.182	ND	0.13	0.099	ND	1.14	0.0011
108/04/10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.218	<0.100	0.8	0.0004
108/04/10	ND	<0.050	ND	<0.050	ND	ND	1.06	ND	0.797	0.0087
108/07/03	ND	<0.005	ND	0.053	ND	ND	0.209	ND	1.27	0.0015
108/07/03	ND	ND	ND	0.053	ND	ND	0.286	<0.1	2.24	0.0009
108/10/09	ND	ND	ND	0.242	ND	0.18	0.165	ND	0.818	0.0059
108/10/09	ND	ND	ND	0.195	ND	0.12	0.124	<0.1	0.705	0.0054

資料來源：行政院環保署-環境資料庫 <https://swims.epa.gov.tw/>，統計至 2019 年 12 月。

2-1-3 底渣再利用現況

彙整文山焚化廠98~108年底渣產量及流向之資料，如表2-3所示，本場所產出之底渣以再利用處理為主，唯105年底渣再利用計畫發包不順利，故105年底渣未有再利用處理量，自106年後底渣再利用率皆達100%。

表 2-3 文山焚化廠歷年底渣產量及流向彙整表

年度	焚化處理量 (公噸)	底渣							
		產生量 (公噸)	產生率 (%)	掩埋量 (公噸)	比例(%)	再利用量 (公噸)	比例(%)	暫存量 (公噸)	比例(%)
98	227,426.80	32,487.59	14.28	--	--	31,593.44	97.25	--	--
99	226,441.66	31,236.41	13.79	807.52	2.59	31,826.22	101.89	--	--
100	222,948.11	31,217.73	14	--	--	32,210.15	103.18	--	--
101	217,027.95	31,051.39	14.31	--	--	31,040.20	99.96	--	--
102	220,459.69	30,128.31	13.67	--	--	30,128.31	100	--	--
103	221,518.06	31,372.51	14.16	268.13	0.85	31,104.38	99.15	--	--
104	166,625.95	28,187.67	12.87	--	--	28,187.67	100	--	--
105	220,488.18	27,435.57	12.44	6,440.60	23.48	--	--	20,994.97	76.52
106	216,437.74	25,359.77	11.72	974.67	3.84	33,878.24	133.59	--	--
107	208,886.60	24,059.10	11.52	--	--	35,744.24	148.57	--	--
108	215,412.66	24,405.77	11.33	--	--	24,560.05	100.63	--	--
年平均量	219,648.85	28,812.89	13.10	2,122.73	7.69	31,027.29	108.42	20,994.97	76.52

註 1：暫存量係指於焚化廠外之暫存場，不包括焚化廠內及灰渣貯坑。

註 2：資料來源：行政院環保署-環境資料庫 <https://swims.epa.gov.tw/>，統計至 2019 年 12 月。

2-2 后里資源回收廠

臺中市后里資源回收廠(以下簡稱-后里焚化廠)係依據「台灣地區垃圾資源回收(焚化)廠興建工程計劃」所建造的一座大型垃圾焚化廠，位於臺中市西北側之后里區舊社里舊社新段，臨近高速公路旁，如下圖2-3，為大甲溪之行水區內堤防附近之用地，面積約3.2公頃，主體工程之興建係由日商日立造船股份有限公司與台灣糖業股份有限公司於89年4月13日完工驗收，89年8月14日開始正式操作營運，迄今已有19餘年的時間。

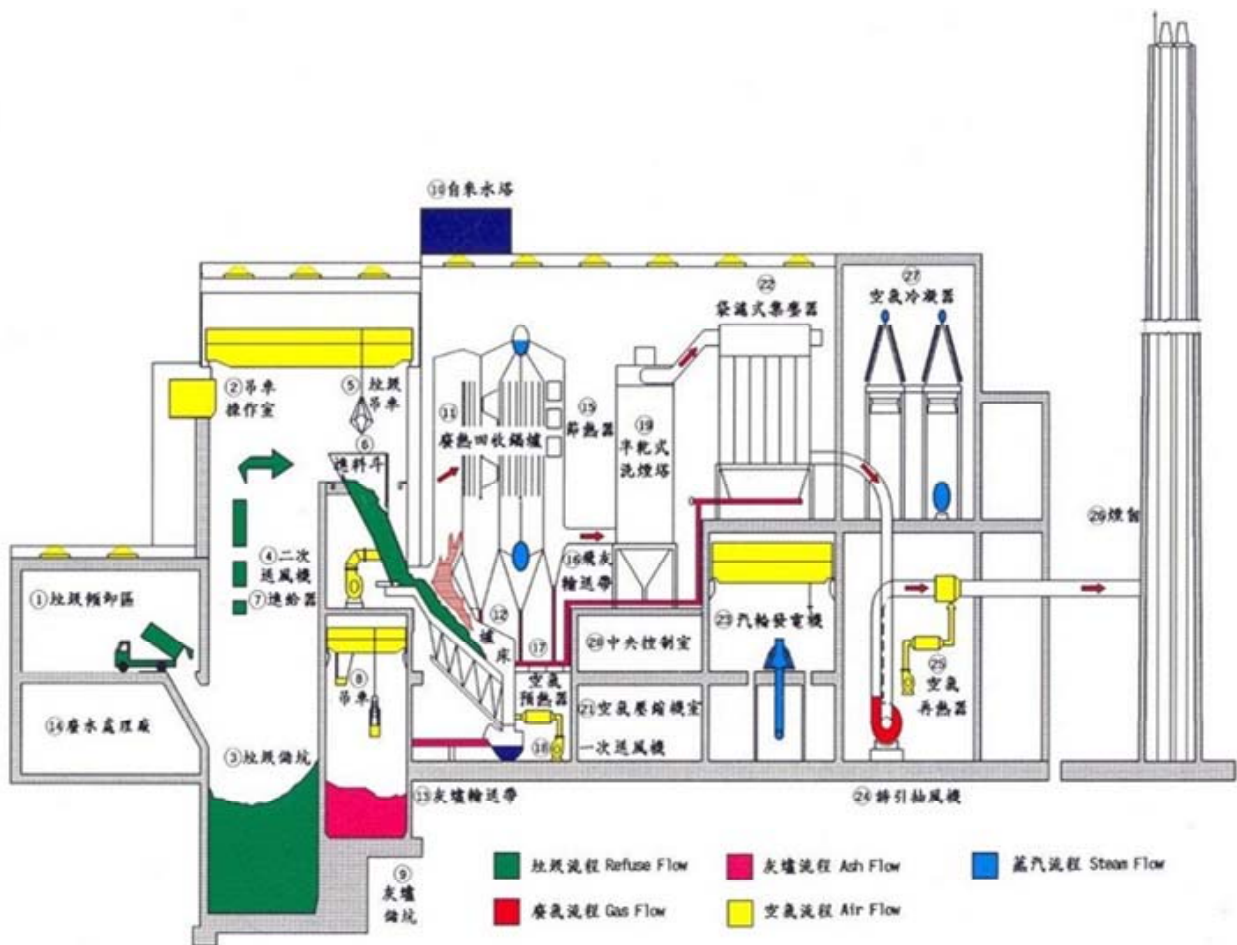


圖 2-3 后里資源回收廠位置圖

后里焚化廠之營運管理採「公辦民營」方式，由信鼎環保技術服務股份有限公司負責垃圾焚化爐之營運及操作管理，並委託由環興科技股份有限公司協助督導后里焚化廠之各操作管理廠商，審查操作營運之各項日報、月報、季報、年報等定期資料及報表，另對民營廠商提送之各項檢測及監測報告，年度歲修、中間點檢之時程及工作項目監督查核，並提供操作運轉及設備改善之技術服務諮詢。

后里焚化廠設置2套焚化系統，焚化廠爐體為瑞士商Von-Roll公司之全連續機械式爐床，垃圾設計熱值為2,300仟卡/公斤，設計處理量每爐450公噸/日，總處理

量為900公噸/日。依據后里廠焚化處理流程如圖2-4。



資料來源：臺中市垃圾焚化廠網站資料

圖 2-4 后里焚化廠處理流程

2-2-1 底渣產出及處置

后里焚化廠為一處理容量900公噸/日之大型垃圾焚化廠，其焚化流程主要包含「垃圾收受」、「進料焚化」、「廢氣處理」、「灰渣處理」以及「廢熱回收」等五大流程。於此就98年至108年12月后里焚化廠之底渣產出量及飛灰穩定化物產出量統計分析並說明如下。

一、廢棄物進廠量與焚化處理量

(一) 處理容量

后里焚化廠共有兩座焚化爐，全廠設計處理容量900公噸/日，設計熱值為2,300 kcal/kg，故每月最大處理量可達27,000公噸/月以上，市府提供年保證處理量為201,660公噸/年。

(二) 廢棄物焚化處理量

有關后里焚化廠歷年廢棄物處理之操作營運資料彙整如表2-4所示，其年平均焚化處理量約290,477.70公噸。依據表2-4所統計，后里焚化廠98~108年來處理之一般廢棄物約佔總進廠量79%，而一般事業廢棄物則約佔21%，自106年~108年因減少一般事業廢棄物進廠，一般事業廢棄物其進廠比例減少至5.87%，一般事業廢棄物焚化處理比例降低，相對底渣性質也會較為穩定。

表 2-4 后里焚化廠歷年操作營運數據

年度	進 廠 量(公噸)			焚化處理量 (公噸)	灰渣(灰爐)量(公噸)			操作時數 (hr)	停爐時數 (hr)
	一般廢棄物	一般事業廢棄物	總進場量		總計	底渣量	飛灰(含生成物)量		
98	205,972.65	77,891.95	283,864.60	284,666.42	60,721.52	45,867.41	14,854.11	16,227	1,293
99	213,164.48	81,427.90	294,592.38	293,010.22	60,337.64	45,504.55	14,833.09	16,476	1,044
100	207,394.53	81,228.70	288,623.23	286,911.43	58,323.44	42,826.98	15,496.46	15,883	1,637
101	218,850.92	77,554.99	296,405.91	291,103.71	58,462.81	42,563.82	15,898.99	16,206	1,362
102	222,446.57	77,553.25	299,999.82	298,751.26	58,265.44	42,712.07	15,553.37	16,357	1,163
103	213,973.51	81,557.59	295,531.10	296,312.95	57,768.95	43,198.46	14,570.49	16,399	1,121
104	211,484.85	77,560.45	289,045.30	289,723.05	54,105.76	40,745.64	13,360.12	16,286	1,234
105	211,859.41	77,560.22	289,419.63	285,441.47	56,550.36	40,951.73	15,598.63	16,205	1,363
106	265,110.50	16,707.47	281,817.97	288,445.48	52,140.34	37,054.42	15,085.92	16,258	1,262
107	271,174.56	16,866.79	288,041.35	286,223.09	50,885.77	36,623.69	14,262.08	16,145	1,375
108	275,832.86	17,709.61	293,542.47	294,665.65	52,332.22	37,559.82	14,772.40	16,316	1,204
年平均量	228,842.26	62,147.17	290,989.43	290,477.70	56,354.02	41,418.96	14,935.06	16,251	1,278

資料來源：行政院環保署-環境資料庫 <https://swims.epa.gov.tw/>，統計至 2019 年 12 月

二、底渣產出量

由表2-4之資料分析結果可知，自98年至108年后里焚化廠廢棄物焚化處理總量年平均量為290,477.70公噸，底渣量平均年產出量約41,418.96公噸，佔垃圾焚化處理量約為14.3%。若以年度進行統計，平均焚化每公噸廢棄物底渣產出約介於0.1275~0.1611公噸之間。

2-2-2 底渣性質

依據「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」之規定，焚化底渣之採樣分析檢測應符合底渣交付再利用之條件之試驗標準。彙整108年度后里焚化廠底渣採樣檢測數據，如表2-5，其中各項污染溶出值皆低於法規標準值，尚無發現異常。

表 2-5 后里焚化廠底渣檢測結果彙整表

檢測日期	總汞	總鉛	總鎘	總鉻	總砷	六價鉻	總銅	總硒	總銀	戴奧辛
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ng I-TEQ/g
法規值	0.2	5	1	5	5	2.5	15	1	100	1
108/01/07	<0.002	ND	ND	ND	<0.05	ND	0.077	<0.05	0.762	0.011
108/04/02	ND	ND	<0.05	<0.05	ND	ND	<0.05	ND	0.436	0.0102
108/07/01	ND	<0.05	<0.05	ND	ND	ND	0.206	ND	0.506	0.0178
108/10/01	ND	ND	ND	ND	<0.05	ND	0.068	ND	0.352	0.0111

資料來源：行政院環保署-環境資料庫 <https://swims.epa.gov.tw/>，統計至 2019 年 12 月。

2-2-3 底渣再利用現況

彙整后里焚化廠98~108年底渣產量及流向之資料，如表2-6所示，本場所產出之底渣以再利用處理為主，唯105年底渣再利用計畫發包不順利，故105年底渣僅部分採再利用處理，自106年後底渣再利用率皆達100%。

表 2-6 后里焚化廠歷年底渣產量及流向彙整表

年度	焚化處理量 (公噸)	底渣							
		產生量(公噸)	產生率(%)	掩埋量(公噸)	比例(%)	再利用量(公噸)	比例(%)	暫存量(公噸)	比例(%)
98	284666.42	45867.41	16.11	10317.01	22.49	35550.4	77.51	--	--
99	293010.22	45504.55	15.53	19583.88	43.04	25920.67	56.96	--	--
100	286911.43	42826.98	14.93	12202.09	28.49	30624.89	71.51	--	--
101	291103.71	42563.82	14.62	4958.13	11.65	37605.69	88.35	--	--
102	298751.26	42712.07	14.30	--	--	42712.07	100	--	--
103	296312.95	43198.46	14.58	241.12	0.56	42957.34	99.44	--	--
104	289723.05	40745.64	14.06	2146.31	5.27	38599.33	94.73	--	--
105	285441.47	40951.73	14.35	9441.31	23.05	15813.42	38.61	16533.2	40.37
106	288445.48	37054.42	12.85	4461.87	12.04	39609.9	106.9	--	--
107	286223.09	36623.69	12.80	--	--	45303.34	123.7	--	--
108	294665.65	37559.82	12.75	--	--	37559.82	100	--	--
年平均量	290,477.70	41,418.96	14.26	7,918.97	18.32	35,659.72	87.06	16,533.20	40.37

註 1：暫存量係指於焚化廠外之暫存場，不包括焚化廠內及灰渣貯坑。

註 2：資料來源：行政院環保署-環境資料庫 <https://swims.epa.gov.tw/>，統計至 2019 年 12 月。

2-3 烏日資源回收廠

臺中市烏日資源回收廠(以下簡稱-烏日焚化廠)係依據「鼓勵公營機構興建營運垃圾焚化廠推動方案」以B.O.T.(建設-營運-轉移)方式所建造的一座大型垃圾焚化廠，位於臺中市西南側之烏日區螺潭里新同安厝段，臨近中彰快速道路旁，如下圖 2-5，面積約4.37公頃，主體工程之興建係由中鼎工程股份有限公司與倫鼎股份有限公司於93年7月29日完工驗收，93年9月6日開始正式操作營運，迄今已有15餘年的時間。



圖 2-5 烏日資源回收廠位置圖

烏日焚化廠之營運管理採「民有民營」方式，由倫鼎股份有限公司負責垃圾焚化爐之營運及操作管理，並委託由環興科技股份有限公司協助督導烏日焚化廠之各操作管理廠商，審查操作營運之各項日報、月報、季報、年報等定期資料及報表，另對民營廠商提送之各項檢測及監測報告，年度歲修、中間點檢之時程及工作項目監督查核，並提供操作運轉及設備改善之技術服務諮詢。

烏日焚化廠設置2套焚化系統，焚化廠爐體為德商Martin公司之全連續機械式爐床，垃圾設計熱值為2,300仟卡/公斤，設計處理量每爐450公噸/日，總處理量為900公噸/日。依據烏日廠焚化處理流程如圖2-6。

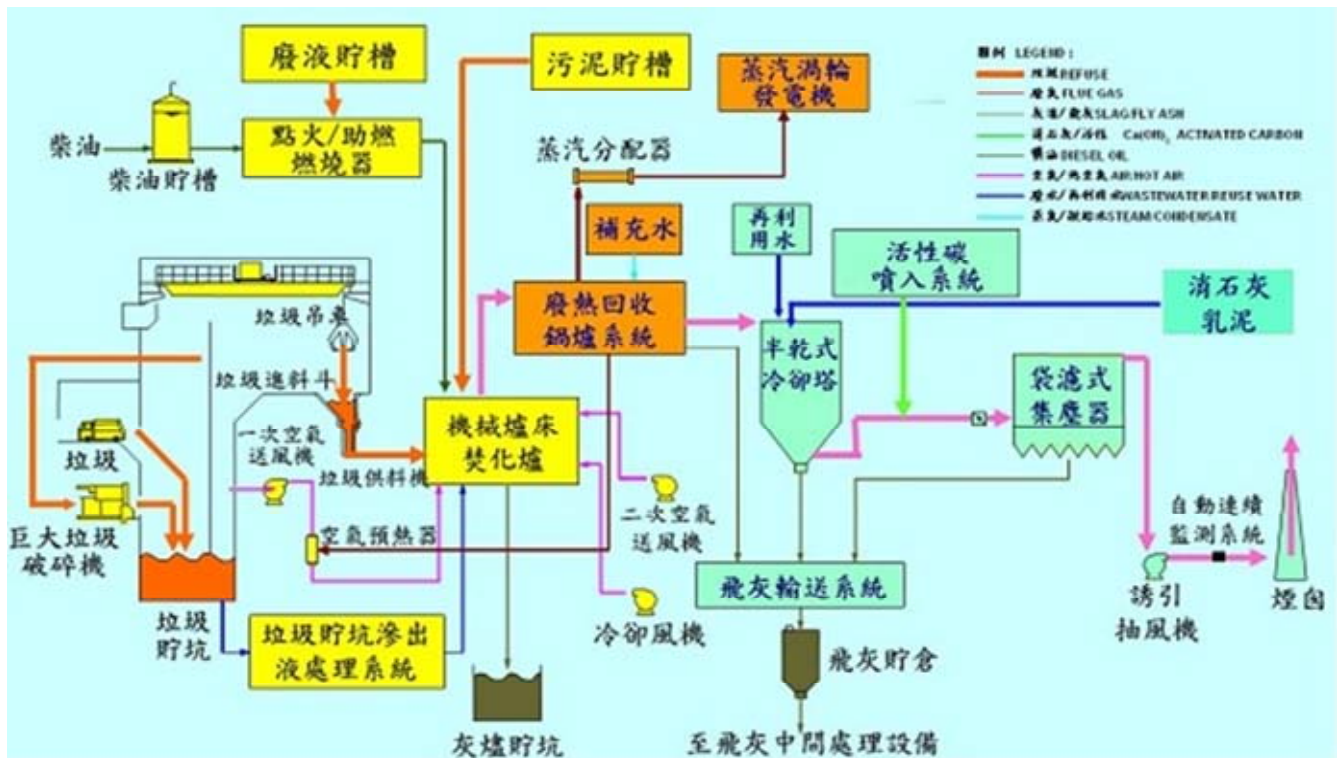


圖 2-6 烏日焚化廠處理流程

2-3-1 底渣產出及處置

烏日焚化廠為一處理容量900公噸/日之大型垃圾焚化廠，其焚化流程主要包含「垃圾收受」、「進料焚化」、「廢氣處理」、「灰渣處理」以及「廢熱回收」等五大流程。於此就98年至108年12月烏日焚化廠之底渣產出量及飛灰穩定化物產出量統計分析並說明如下。

一、廢棄物進廠量與焚化處理量

(一) 處理容量

烏日焚化廠共有兩座焚化爐，全廠設計處理容量900公噸/日，設計熱值為2,300 kcal/kg，故每月最大處理量可達27,000公噸/月以上，市府提供年保證處理量為186,000公噸/年。

(二) 廢棄物焚化處理量

有關烏日焚化廠歷年廢棄物處理之操作營運資料彙整如表2-7所示，其年平均焚化處理量約298,809.92公噸。依據表2-7所統計，烏日焚化廠98~108年來處理之一般廢棄物約佔總進廠量72%，而一般事業廢棄物則約佔28%，自

106年~108年因減少一般事業廢棄物進廠，一般事業廢棄物其進廠比例減少至14.83%，一般事業廢棄物焚化處理比例降低，相對底渣性質也會較為穩定。

表 2-7 烏日焚化廠歷年操作營運數據

年度	進 廠 量(公噸)			焚化處理量 (公噸)	灰渣(灰爐)量(公噸)			操作時數 (hr)	停爐時數 (hr)
	一般廢棄物	一般事業廢棄物	總進場量		總計	底渣量	飛灰(含生成物)量		
98	225,775.16	103,787.38	329,562.54	305,678.94	63,427.31	45,573.66	17,853.65	16,440	1,080
99	202,881.94	111,465.52	314,347.46	303,851.00	61,366.85	43,711.32	17,655.53	16,327	1,193
100	201,989.48	112,201.08	314,190.56	301,321.96	61,157.09	42,342.79	18,814.30	16,142	1,378
101	190,815.12	115,101.97	305,917.09	293,290.60	59,542.78	41,252.23	18,290.55	15,763	1,805
102	214,539.68	95,553.53	310,093.21	299,708.22	58,886.04	41,179.42	17,706.62	16,245	1,275
103	212,176.66	97,039.33	309,215.99	302,076.19	58,980.66	40,583.77	18,396.89	16,228	1,292
104	207,283.40	98,109.79	305,393.19	299,190.99	58,090.01	40,173.96	17,916.05	16,125	1,395
105	212,718.17	97,259.72	309,977.89	297,938.19	61,377.05	41,892.01	19,485.04	15,969	1,599
106	259,930.80	41,546.10	301,476.90	299,055.21	57,753.63	39,521.58	18,232.05	16,033	1,487
107	252,253.44	46,216.34	298,469.78	292,257.12	58,569.26	38,509.81	20,059.45	15,769	1,751
108	249,401.28	49,685.28	299,086.56	292,540.71	56,838.64	36,402.66	20,435.98	15,930	1,590
年平均量	220,887.74	87,996.91	308,884.65	298,809.92	59,635.39	41,013.02	18,622.37	16,088	1,440

資料來源：行政院環保署-環境資料庫 <https://swims.epa.gov.tw/>，統計至 2019 年 12 月

二、底渣產出量

由表2-7之資料分析結果可知，自98年至108年烏日焚化廠廢棄物焚化處理總量年平均量為298,809.92公噸，底渣量平均年產出量約41,013.02公噸，佔垃圾焚化處理量約為13.7%。若以年度進行統計，平均焚化每公噸廢棄物底渣產出約介於0.1244~0.1491公噸之間，從105年後日益遞減至今。

2-3-2 底渣性質

依據「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」之規定，焚化底渣之採樣分析檢測應符合底渣交付再利用之條件之試驗標準。彙整108年度烏日焚化廠底渣採樣檢測數據，如表2-8，其中各項污染溶出值皆低於法規標準值，尚無發現異常。

表 2-8 烏日焚化廠底渣檢測結果彙整表

檢測日期	總汞 mg/L	總鉛 mg/L	總鎘 mg/L	總鉻 mg/L	總砷 mg/L	六價鉻 mg/L	總銅 mg/L	總硒 mg/L	總鋇 mg/L	戴奧辛 ng I-TEQ/g
法規值	0.2	5	1	5	5	2.5	15	1	100	1
108/02/12	ND	ND	<0.05	ND	ND	ND	0.726	ND	0.727	0.0088
108/05/06	ND	ND	0.051	ND	<0.05	ND	1.08	<0.05	0.854	0.009
108/08/05	ND	ND	ND	<0.05	<0.05	<0.01	0.8	<0.05	1.64	0.0068
108/11/04	ND	ND	<0.05	0.082	<0.05	0.05	1.24	ND	0.787	0.0046

資料來源：行政院環保署-環境資料庫 <https://swims.epa.gov.tw/>，統計至 2019 年 12 月。

2-3-3 底渣再利用現況

彙整烏日焚化廠98~108年底渣產量及流向之資料，如表2-9所示，本場所產出之底渣以再利用處理為主，唯105年底渣再利用計畫發包不順利，故105年底渣僅部分採再利用處理，近兩年烏日焚化廠之底渣再利用率皆達100%。

表 2-9 烏日焚化廠歷年底渣產量及流向彙整表

年度	焚化處理量 (公噸)	底渣							
		產生量 (公噸)	產生率 (%)	掩埋量 (公噸)	比例 (%)	再利用量 (公噸)	比例 (%)	暫存量 (公噸)	比例 (%)
98	305678.94	45573.66	14.91	8287.61	18.19	37286.05	81.81	--	--
99	303851	43711.32	14.39	10700.39	24.48	33010.93	75.52	--	--
100	301321.96	42342.79	14.05	6497.04	15.34	35845.75	84.66	--	--
101	293290.6	41252.23	14.07	1247.69	3.02	38876.2	94.24	--	--
102	299708.22	41179.42	13.74	--	--	41179.42	100	--	--
103	302076.19	40583.77	13.43	--	--	40583.77	100	--	--
104	299190.99	40173.96	13.43	--	--	40173.96	100	--	--
105	297938.19	41892.01	14.06	5818.22	13.89	14190.86	33.87	21882.93	52.24
106	299055.21	39521.58	13.22	282.64	0.72	39238.94	99.28	--	--
107	292257.12	38509.81	13.18	--	--	38509.81	100	--	--
108	292540.71	36402.66	12.44	--	--	36402.66	100	--	--
年平均量	298,809.92	41,013.02	13.72	5,472.27	12.61	35,936.21	88.13	21,882.93	52.24

註 1：暫存量係指於焚化廠外之暫存場，不包括焚化廠內及灰渣貯坑。

註 2：資料來源：行政院環保署-環境資料庫 <https://swims.epa.gov.tw/>，統計至 2019 年 12 月。

2-4 底渣委託再利用處理廠

今年度臺中市3座垃圾焚化廠底渣再利用處理之廠商皆為旭遠科技企業股份有限公司(以下簡稱旭遠公司)得標，履約期限為109年1月1日至109年12月31日，旭遠公司位於臺中市烏日區溪尾里慶光路69之8號，已通過環境影響評估審查並取得乙級廢棄物處理許可證，每月許可數量為4,800公噸，處理方法主要以乾式前處理搭配熟化處理，分離焚化再生粒料、鐵金屬與非鐵金屬及衍生廢棄物，以提高產品品質；旭遠公司之焚化再生粒料主要用於基地填築及路堤填築及控制性低強度回填材料。



圖 2-7 旭遠公司再利用處理廠位置圖

2-4-1 底渣再利用處理方式

由於焚化底渣屬於非均質性混合物，其中包含的物質有熔渣、鐵及非鐵金屬物質、玻璃、陶瓷碎片等不可燃物，及一些未完全燃燒的有機物質等，這些物質通常經過烘乾、篩分後，於粒徑較大顆粒中可清楚分辨，其物理組成大約為玻璃、陶瓷類、鐵質金屬、非鐵質金屬、未燃物等，底渣組成成分相當複雜，因底渣中某些部分含有可能對環境產生危害的重金屬物質及溶解性鹽類，底渣進廠後必須先做TCLP檢驗，判定是否為有害物質後才可進行分類篩選之重要準則。

旭遠公司之底渣再利用處理方法主要以乾式前處理搭配熟化處理，處理流程

如圖2-8所示，乾式前處理是一種機械物理的處理方式，主要是利用篩分、破碎、磁選分離、風選分離、渦電流分選等設備，去除焚化底渣中易腐鬆動不適合部分，及分離出鐵金屬、未燃物、非鐵金屬等物質，並使焚化再生粒料之粒徑規格符合後端用途需求；熟化處理是藉由焚化底渣與空氣中的二氧化碳反應，使焚化底渣之重金屬組成發生碳酸化及礦化等作用，而形成低溶解性二次礦物，達到降低重

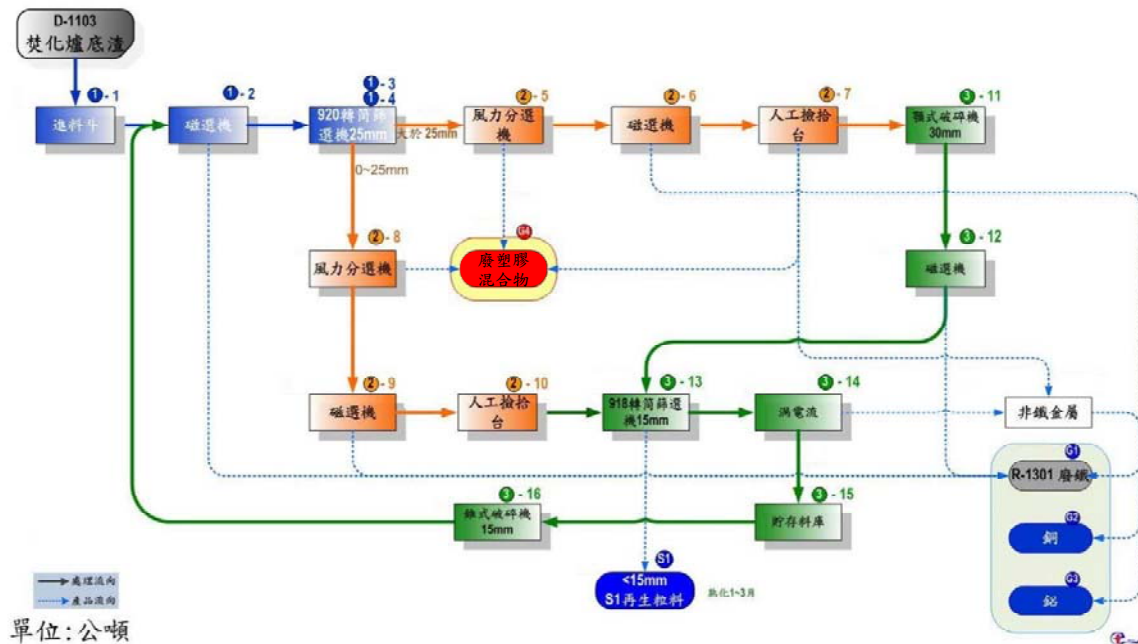


圖 2-8 焚化底渣再利用處理流程

在前處理程序中經由風力分選機所吹出之未燃物，先貯存於貯存區，後續將送至焚化廠焚化處理；金屬回收處理方式是以磁選機分選出鐵金屬，再以人工挑選及渦電流方式分選出非鐵金屬，並分別放置於貯存區內，最終以資源回收方式處理，底渣經處理篩選後之再生粒料，先堆置於貯存槽內，待做進一步TCLP溶出試驗、戴奧辛及氯離子後，再次對產品確認檢驗合格才能出貨，旭遠公司廠區配置圖如圖2-9所示。

而焚化底渣經處理後分為焚化再生粒料、鐵金屬與非鐵金屬及衍生廢棄物，焚化再生粒料的材料組成成份與天然粒料相接近，具有取代潛力，故主管機關公告可應用在基地填築及路堤填築、道路級配粒料底層及基層、控制性低強度回填材料、低密度再生透水混凝土、瀝青混凝土、磚品、水泥生料及衛生掩埋場覆土(但不得作為最終覆土)等用途。目前旭遠公司之焚化再生粒料主要用於基地填築及路堤填築及控制性低強度回填材料(CLSM)。



圖 2-9 旭遠公司廠區配置圖

108年度臺中市三座垃圾焚化廠所產出之底渣採再利用方式處理已達100%，經統計之全市焚化廠底渣處理量為98522.53公噸，經再利用處理後之焚化再生粒料平均約佔底渣處理量之96%，其次為鐵金屬平均佔2.74%，相關資料統整為表2-10。

表 2-10 108 年底渣再利用廠商底渣處理量及篩分處理後分析表

廠別	再利用廠商	底渣再利用量(公噸)	底渣篩分後比例(%)			
			焚化再生粒料	鐵金屬	非鐵金屬	衍生廢棄物
文山廠	力優勢公司	24560.05	95.15	2.76	0.62	1.47
后里廠	旭遠公司	37559.82	97.25	2.44	0.10	0.21
烏日廠	全精英公司 /旭遠公司	36402.66	96.47	3.02	0.14	0.37

2-4-2 焚化再生粒料品質管理標準

焚化再生粒料品質檢測方式及規定，依據行政院環保署106年7月24日環署廢字

第1060056715號公告修正之「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」為檢驗標準，此外臺中市於「109年臺中市焚化廠底渣委託再利用處理計畫」契約工作規範增加水溶性氯離子含量檢測，詳表2-11，其詳細內容依法規內容規定辦理。

底渣再利用前須先經篩分、破碎或篩選等前處理程序，並視焚化再生粒料使用用途需要，採穩定化、熟化或水洗等進階處理程序，底渣原料經篩選處理後至焚化再生粒料使用前，每450公噸至少檢驗一次，其毒性特性溶出程序(TCLP)及戴奧辛總毒性當量濃度檢測值應低於有害事業廢棄物認定標準；若超過標準時，將依一般廢棄物回收清除處理辦法第二十七條規定辦理。

表 2-11 焚化再生粒料檢測項目及標準

檢測項目		標準值
粒徑大小(mm)		≤ 19
毒性 溶出 程序	總鉛(mg/L)	≤ 4.0
	總鎘(mg/L)	≤ 0.8
	總鉻(mg/L)	≤ 4.0
	總硒(mg/L)	≤ 0.8
	總銅(mg/L)	≤ 12.0
	總鋇(mg/L)	≤ 10.0
	六價鉻(mg/L)	≤ 0.20
	總砷(mg/L)	≤ 0.40
	總汞(mg/L)	≤ 0.016
戴奧辛總毒性當量濃度(ng I-TEQ/g) 備註：指含2,3,7,8-氯化戴奧辛及呋喃同源物等17種化合物之總毒性當量濃度		≤ 0.1
雜質		不得含有大小任二尺度(長度、寬度、深度)超過20mm之可燃物、鐵金屬、非鐵金屬，以及電池與可辨識之市售產品。
水溶性氯離子含量(%) 備註：以CNS13407細粒料中水溶性氯離子含量試驗法檢測		無

2-4-3 環保署訪視輔導建議

依環保署108年度之垃圾焚化廠焚化底渣再利用精進策略及督導查核委託專案工作計畫中針對旭遠公司進行訪視輔導之結果統整如下表。

表 2-12 環保署訪視輔導結果統整表

項次	項目	輔導情形																																										
1	處理能力	■ 處理設備：轉筒篩、磁選機、風力分選機、顎式破碎機、渦電流、錐式破碎機。 ■ 處理程序： 1.進料、第一階段磁選、920轉筒篩選機分選大於25mm及0~25之粒料。 2.大於25mm粒料經風選、第二階段磁選、人工撿拾、顎式破碎機(30mm)、第三階段磁選、918轉筒篩選機分選小於15mm粒料為再生粒料。 3.小於25mm粒料經風選、第二階段磁選、人工撿拾、918轉筒篩分選小於15mm粒料為再生粒料。 4.小於15mm粒料經渦電流、錐式破碎機再回原製程處理。 5.再生粒料熟化1~3月後出貨。 ■ 處理效率： <table><tr><th></th><th>單位</th><th>D-1103焚化底渣底渣原料</th><th>資源化產品再生粒料</th><th>鐵金屬</th><th>非鐵金屬</th><th>未燃物</th></tr><tr><td>製程變更前</td><td>公噸</td><td>2,525.13</td><td>2,428.19</td><td>78.71</td><td>0.38</td><td>17.85</td></tr><tr><td>104/01~104/04</td><td>%</td><td>100</td><td>96.16</td><td>3.12</td><td>0.02</td><td>0.70</td></tr><tr><td>製程變更後</td><td>公噸</td><td>9,639.11</td><td>9,152.92</td><td>406.88</td><td>30.19</td><td>49.12</td></tr><tr><td>104/05~104/12</td><td>%</td><td>100</td><td>94.96</td><td>4.22</td><td>0.31</td><td>0.51</td></tr><tr><td>差異百分比</td><td>%</td><td>-</td><td>-1.20</td><td>1.10</td><td>0.29</td><td>-0.19</td></tr></table>		單位	D-1103焚化底渣底渣原料	資源化產品再生粒料	鐵金屬	非鐵金屬	未燃物	製程變更前	公噸	2,525.13	2,428.19	78.71	0.38	17.85	104/01~104/04	%	100	96.16	3.12	0.02	0.70	製程變更後	公噸	9,639.11	9,152.92	406.88	30.19	49.12	104/05~104/12	%	100	94.96	4.22	0.31	0.51	差異百分比	%	-	-1.20	1.10	0.29	-0.19
	單位	D-1103焚化底渣底渣原料	資源化產品再生粒料	鐵金屬	非鐵金屬	未燃物																																						
製程變更前	公噸	2,525.13	2,428.19	78.71	0.38	17.85																																						
104/01~104/04	%	100	96.16	3.12	0.02	0.70																																						
製程變更後	公噸	9,639.11	9,152.92	406.88	30.19	49.12																																						
104/05~104/12	%	100	94.96	4.22	0.31	0.51																																						
差異百分比	%	-	-1.20	1.10	0.29	-0.19																																						
2	品質管制	■ 底渣進場控管：底渣原料進廠時依焚化廠廠別，分區堆置，每季檢測一次，檢測項目包含：毒性特性溶出程序(TCLP)、水溶性氯離子含量、戴奧辛總毒性當量濃度、pH 值及綜合垃圾物理組成分析(乾基、濕基)。 ■ 再生粒料出廠標準：毒性特性溶出程序(TCLP)是以法定規範標準提高嚴格80%；戴奧辛總毒性當量濃度為提高嚴格為70%設限；雜質依法定規範；粒徑大小需小於15mm。																																										
3	流向管理	■ 每年度與各加工廠訂定契約。 ■ 現場查核均派員至現場拍攝施工前、中、後照片，並提送使用資料至當地主管機關備查。																																										

項次	項目	輔導情形
4	資料管理	■ 操作營運維護保養紀錄表等每月至每季乙次。
5	現場管理	■ 每日盤點進廠底渣及產出焚化再生粒料數量並更新標示。 ■ 每日上工前召開工具箱會議，宣導工安注意事項及規範。
6	輔導委員建議	(一)林副召集人 1. 現場環境標示清楚，處理單一來源之契約底渣管控容易。 2. 臺中市自治條例規定使最終使用端若有需求(扣除臺中市契約底渣量後)，最終使用端也不願使用外縣市再生粒料，增加調度困難。 3. 旭遠公司建議建立如土方銀行之供需平台，本署持續努力中。 (二)高委員 1. 旭遠公司廠內原料及成品廠區規劃完整，在處理設備標示清楚。 2. 焚化再生粒料成品去化至CLSM 廠尚須補貼費用乙節，建議土木施工單位(機關)於工程施工標案契約內明訂CLSM需使用焚化再生粒料，且CLSM單價不得依決標價格拆減。 3. 旭遠公司建議CLSM廠處理使用焚化再生粒料以專廠方式設立乙節，事涉供需及市場經營利潤，請環保機關協調土木工程機構研議是否可行。 4. 旭遠公司自主檢查表宜將檢查結果包括:不合格及後續改善處理情形一併列表。 (三)張委員 1. 旭遠公司底渣再處理供料以CLSM 為主，其自主品管嚴謹，亦因產品規格單一使用，相對單純值得推廣觀摩。 2. 產出成品控制在12mm 粒徑以下，常理下雜質應可避免或量少，如經預拌廠拌合後，發現塑料或雜質甚多，應追究拌合廠製程過程，建議應建立相關機制。

項次	項目	輔導情形
		3. 理論上免費供料在工項(料)分析及單價上應按比例省減，惟為推廣使用給予使用端回饋經費。建議環保署能訂定統一增額單價，後續對供料及使用均有遵循標準依據。 4. 現地澆置有浮水現象，惟無臭味可解民眾疑慮，建議配比設計應有取樣抗壓試驗之數據以控制品質。 (四)蔡執行秘書 1. 旭遠公司廠內作業及管理嚴謹，產生焚化再生粒料主要供應CLSM用途為主，並配合臺中市政府自治條例運作機制，優先運用於市府公共工程，為優點。 2. 旭遠公司與下游拌合廠配合情形良好，並配合進行稽核作業，派員至施工現場查核，尚稱嚴謹。 3. 旭遠公司擁有多年運轉經驗並自行檢討改善提昇製程效能及產品品質，亦值得他廠學習。 (五)其他相關討論建議 1. 欲提升底渣處理量能，取決於滾筒篩處理效能，如分選效率不彰，大部分製程底渣將循環返送回進料端，排擠新投料底渣處理量。 2. 旭遠公司廠區供底渣進廠起算約2 個月貯存時間，本署研議修正熟化時間，若貴公司有相關意見，建議於本署召開之相關會議提出。 3. 建議是否考量修法放寬粒徑<19mm 規定以利底渣再利用去化用途乙節，貴公司表示因較大粒徑較易夾雜廢棄物，增加分選負荷，且細粒徑用於CLSM較為安全。 4. 至CLSM 預拌廠(廣獲企業有限公司)現勘，焚化再生粒料暫存區為露天堆置，建議應設置遮雨設施。

2-5 底渣再利用管理方式及三級品管規範

為能有效督導垃圾焚化灰渣之流向管理，環保署於94年起開始辦理焚化灰渣處理及再利用管理流向查核工作，並於96年7月26日修訂公佈「一般廢棄物-垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」，增訂底渣再利用三級品管制度，供為中央及地方政府加強底渣再利用管理之法源依據；而此一管理方式歷經數次修訂後，目前最新的規範係於106年7月24日所公告修正之「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」。本計畫之主要目標之一，即為配合環保署政策，協助臺中市環保局延續歷年成果，持續推動焚化灰渣處理及再利用之妥善管理事宜。

環保署於106年7月24日環署廢字第1060056715號公告修正為「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」及107年12月17日環署督字第1070103248號公告修正「垃圾焚化廠焚化底渣再利用查核要點」，針對底渣再利用之品質保證(第二級)作業，查核再利用機構品質管制系統(第一級)，並於年度組成查核小組執行查核評鑑工作，分別針對辦理底渣再利用之縣(市)環保局以及底渣再利用機構，實施底渣再利用之品質查核(第三級)作業。

截至目前為止，國內現今尚在營運之垃圾焚化廠共有24座，為推動底渣再利用，各縣市前已配合環保署政策提出底渣再利用申請計畫書，並已有許多縣市獲環保署同意及補助辦理費用。而臺中市環保局為有效監督垃圾焚化底渣之流向管理，依據行政院環境保護署所修訂公告之「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」中「底渣再利用三級品管規範」之規定，業已擬具監督計畫，據以落實「地方主管機關品質保證系統(第二級)」之執行，並持續加強焚化底渣再利用流向查核管理工作。

臺中市政府也於106年2月16日府授法規字第1060030561號令公布「臺中市垃圾焚化廠焚化底渣資源化產品使用管理自治條例」，自治條例中第六條之規定「公共工程除工程使用控制性低強度回填材料(簡稱CLSM)者，應使用本市資源化產品替代粒料至少百分之五十外，其他得視工程規劃優先使用本市資源化產品。」，藉由自治條例進行推動、審查及追蹤臺中市產出之資源化產品於本市使用情形，並訂定相關罰則；臺中市3座焚化廠所收受之廢棄物經焚化處理後，近兩年平均每年產出底渣約10萬公噸，在推動焚化底渣再利用後，臺中市已於108年度落實再生粒料百分百「在地化」使用，並於同年獲環保署評定為「甲等獎」第一名。

表 2-13 底渣再利用三級品管規範

	再利用機構品質管制系統規範 (第一級)	地方主管機關品質保證系統規範 (第二級)	環保署品質查核系統規範 (第三級)
一	成立品管組織並訂定管理責任:含專責人員及專業技術人員設置等。	底渣產生地之地方主管機關應自行或委託機構,實施第二級品質保證系統,訂定監督計畫並據以推動實施,並得視需要以任務編組方式成立督導小組協助執行。	訂定查核評鑑參考標準。
二	訂定作業方式: 含進廠底渣特性資料、貯存、清運、處理及再利用方式、進廠底渣接收之品管作業程序、整廠操作維護之品管作業程序、污染防治計畫及環境監測計畫等。	監督計畫之內容應至少包括: 1.成立監督組織。 2.訂定監督作業方式及頻率。 3.審查再利用機構之品質計畫並監督執行。 4.審查再利用機構之作業方式並監督執行。 5.抽驗資源化產品品質。 6.抽查資源化產品流向。包括逐筆線上複核確認再利用機構之預先申報內容。 7.抽驗(查)結果如不符合規定,應即通知再利用機構限期改善並辦理複驗(查)。 8.建立文件紀錄管理系統。	實施現場查核評鑑作業。
三	訂定品質管理標準。	底渣產生地之地方主管機關應於年度結束後二個月內,核發前一年度通過品質保證系統規範之證明文件予再利用機構。	提出現況改進及建議。
四	訂定資源化產品品質檢驗、資源化產品流向追蹤之品管作業程序。	再利用機構應於每年四月底前,檢附前一年度所有受委託再利用底渣產生地之地方主管機關核發之證明文件,報請其所在地之地方主管機關核發該年度合格證書,以供使用單位識別。	得依查核評鑑結果辦理獎懲。
五	訂定自主檢查表並執行檢查。		
六	訂定不合格品之管制程序。		
七	執行矯正及預防措施。		
八	執行內部品質稽核。		
九	建立文件紀錄管理系統。		

第三章 工作執行方法及成果

3-1 監督計畫內容概述

依據行政院環境保護署101年10月17日所修訂公告之『垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式』附錄「底渣再利用三級品管規範」之規定，地方主管機關品質保證系統(第二級)監督計畫之內容應包含：「成立監督組織」、「訂定監督作業方式及頻率」、「審查再利用機構之品質計畫並監督執行」、「審查再利用機構之作業方式並監督執行」、「抽驗資源化產品品質」、「抽查資源化產品流向」、「抽驗（查）結果如不符合規定，應即通知再利用機構限期改善並辦理複驗（查）」以及「建立文件紀錄管理系統」等事項，目前已委託環興科技股份有限公司執行「109年臺中市（焚化廠）底渣委託再利用協助監督計畫」，進行本市『垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式』二級品管作業。

而本案主要執行內容為臺中市環境保護局環境設施大隊針對垃圾焚化廠焚化底渣再利用流程中業務面之查核，屬二級品管前之內部自主查核，以先期確認廠商是否有違反規定，如有發現違反手契約或未符合法規造成環境污染之情事，即要求廠商立即改善，並依契約規定進行處罰，執行內容說明如下，二案差異性如表3-1所示，各項工作說明如後：

- 一、辦理履約期間本市三座焚化廠(臺中市文山資源回收廠、后里資源回收廠及烏日資源回收廠)底渣委託再利用之監督及查核等相關工作(含尚未執行完成之底渣委託再利用標案)。
- 二、查核本市三座焚化廠底渣委託再利用廠商處理過程及最終使用地點是否符合行政院環境保護署相關規範及本市垃圾焚化廠焚化底渣資源化產品使用管理自治條例規範。
- 三、查核底渣再利用廠商網路傳輸申報資料是否符合。
- 四、提供本局底渣再利用或處理技術諮詢及依本局要求收集本計畫相關資料。
- 五、配合本局執行臨時交辦與本計畫相關之業務。

表 3-1 監督計畫內容概述

項次	109 年臺中市三座垃圾焚化廠底渣委託再利用監督(本案，屬業務執行管理)	109 年臺中市(焚化廠)底渣委託再利用協助監督計畫(廢管科，屬二級品管)
1	--	協助機關成立底渣委託再利用之監督組織(以下簡稱監督小組)及檢討修正訂定監督計畫，並協助本局執行第二級品質保證系統。
2	定期每月查核本市三座焚化廠底渣委託再利用廠商實施情形。	定期每月查核本市三座焚化廠底渣委託再利用廠商實施情形。
3	查核本市焚化再生粒料使用現場之使用情形。	協助本局查核本市轄內底渣資源化產品使用現場之使用情形。
4	--	協助本局抽查本市底渣資源化產品使用於外縣市之現場使用情形。
5	審查再利用廠商提送之各項資料(含月報、品質計畫書、各項申報、操作及營運記錄等)。 底渣再利用廠商營運資料彙整。 確認廠商填報焚化再生粒料流向管理系統資料。	審查再利用廠商各項申報、操作及營運記錄。
6	--	本市三座焚化廠所產出之底渣採樣檢測(檢測項目為重金屬溶出試驗及戴奧辛總毒性當量)。
7	--	抽測本市文山、后里及烏日焚化廠(廠商委託部分)產出之底渣經再利用機構所產出之底渣資源化產品之重金屬溶出試驗及戴奧辛總毒性當量。
8	--	協助辦理臺中市資源化產品再利用推動小組行政作業及相關會議(其中會議各項費用由本計畫支付)。
9	--	辦理底渣資源化產品使用推廣觀摩研討會議(含頒獎典禮)。
10	協助本局邀請再利用機構召開業務聯繫及相關會議(其中會議各項費用由本計畫支付)。	協助本局邀請本市業務單位、焚化廠代操作廠商及再利用機構召開業務聯繫會議。
11	協助辦理相關考核事務、焚化底渣再利用技術諮詢、履約爭議法律諮詢服務、相關新聞媒體宣導服務、公共事務協商處理。	其他臺中市焚化底渣再利用技術諮詢及相關工作協助。
12	辦理環保署進行底渣查核業務相關資料之準備。 蒐集各縣市底渣發包情形及運作模式。 蒐集底渣最新處理技術並提供本局參考。 協助研擬採購前及完成履約後之巨額採購使用情形及效益分析。 協助擬定底渣委託再利用計畫招標資料。 協助機關評估底渣委託再利用所需經費	協助辦理相關考核事務、履約爭議法律諮詢服務、相關新聞媒體宣導服務、公共事務協商處理。

3-2 定期每月查核本市三座焚化廠底渣委託再利用廠商實施情形

3-2-1 實施方法

現場定期監督查核屬例行性作業，依工作規範規定，每月查核本市3座焚化廠底渣委託再利用廠商1次以上(36次/年以上)。

本項工作需依 貴局底渣委託處理廠商實際家數執行，必要時得依 貴局需求，抵換「查核本市焚化再生粒料使用現場之使用情形」工作，因本年度3座焚化廠再利用廠商均為旭遠公司所承攬，實際查核數量應<36次/年以上，未來實際作業時將發文抵換本市焚化再生粒料使用現場之使用情形為主。

本計畫工作重點之一為執行本市三座焚化廠底渣委託再利用廠商實施情形，包括(一)底渣進廠運作狀況、(二)底渣儲存運作狀況、(三)底渣篩分、破碎、分選等設備運作狀況、(四)焚化再生粒料之檢測運作狀況、(五)焚化再生粒料之儲存運作狀況、(六)焚化再生粒料之出廠運作狀況、(七)焚化再生粒料之流向運作狀況、(八)監督小組現場查核(定期或不定期)改善情形。查核流程圖如圖3-1所示，查核表單如表3-2~3-3所示。

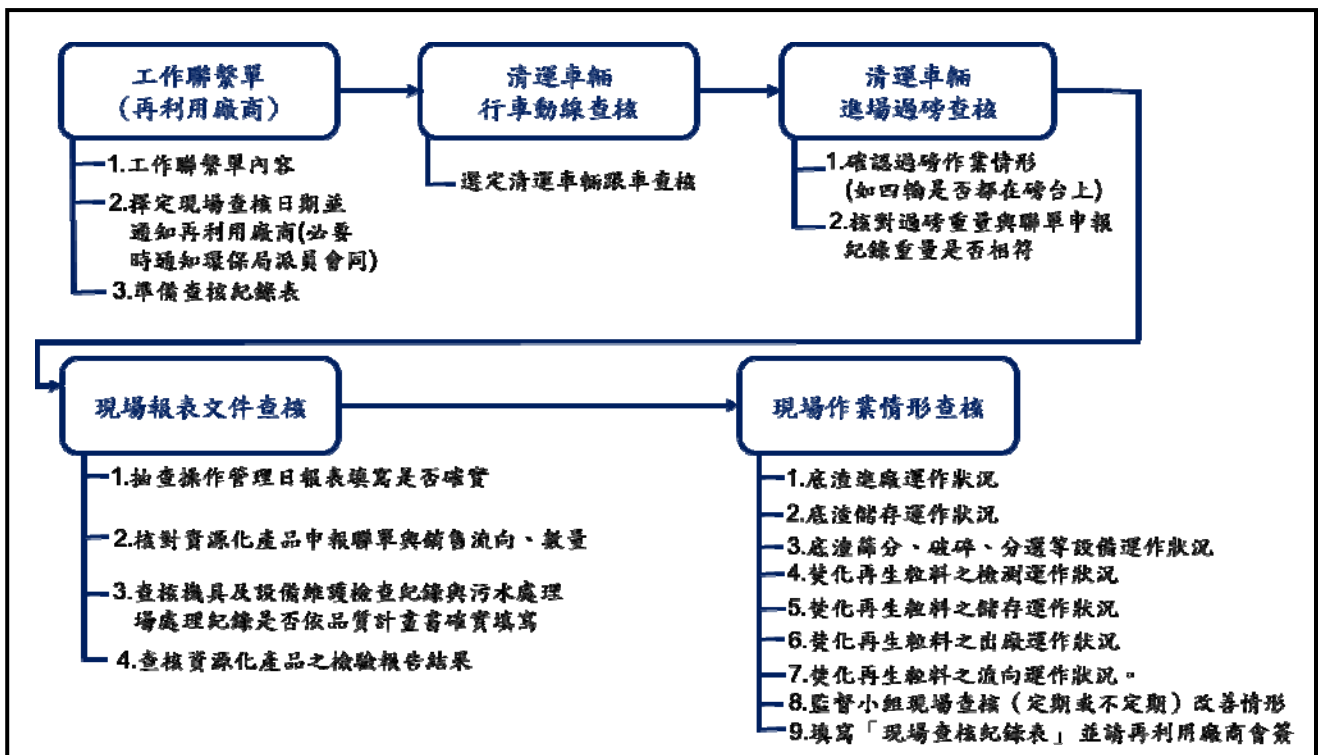


圖 3-1 底渣委託再利用廠商稽查流程圖

表 3-2 臺中市資源回收廠底渣委託再利用計畫現場作業查核紀錄表

臺中市政府環境保護局焚化底渣再利用監督查核紀錄表

查核日期：____年____月____日（____時____分至____時____分）

查核種類：☐定期查核 ☐不定期查核（____年第____季/次）☐其他

查核項目：焚化底渣再利用機構

基本資料	機構名稱	旭遠科技企業股份有限公司	
	機構地址	台中市烏日區溪尾里慶光路 69 之 8 號	
	機構電話	04-92520998	
	查核場址	☐ 同機構地址 ☐ 場址：	
項次	查核項目		查核結果
一	機構品質計畫	1.品質計畫書是否提送	☐ 已核定 ☐ 修訂中 ☐ 尚未提送
二	環保許可證照及專責人員設置情形	1.再利用/處理許可證且在有效期內	☐ 是 ☐ 否，說明：
		2.廢水排放許可證且在有效期內	☐ 是 ☐ 否，說明：
		3.固定污染源排放許可證且在有效期內	☐ 是 ☐ 否，說明：
		4.設置廢棄物處理專責人員及是否在場	☐ 是 ☐ 否，說明：
		5.設置廢水處理專責人員及是否在場	☐ 是 ☐ 否，說明：
		6.設置空氣污染防治專責人員及是否在場	☐ 是 ☐ 否，說明：
		7.設置其他專責/技術人員	☐ 是 ☐ 否，說明：
三	底渣進廠及儲存查核	1.具底渣進廠接收品管作業程序、接收紀錄及特性資料	☐ 是 ☐ 否，說明：
		2.依規上網申報接收紀錄	☐ 是 ☐ 否，說明：
		3.地磅及監視攝錄設施正常運作	☐ 是 ☐ 否，說明：
		4.具儲存場所品管作業程序及營運紀錄	☐ 是 ☐ 否，說明：
		5.依來源不同分廠儲存並分區標示	☐ 是 ☐ 否，說明：
		6.儲存場所具防止地面水、雨水及地下水流入、滲漏，以及排水收集處理設施	☐ 是 ☐ 否，說明：

		7. 是否有揚塵抑制設備	☐ 是 ☐ 否，說明：	
四	底渣處理設備查核	1. 具設備操作維護品管作業程序及營運紀錄	☐ 是 ☐ 否，說明：	
		2. 篩分設備正常運作	☐ 是 ☐ 否，說明：	
		3. 破碎設備正常運作	☐ 是 ☐ 否，說明：	
		4. 分選設備正常運作	☐ 是 ☐ 否，說明：	
		5. 其他設備正常運作	☐ 是 ☐ 否，說明：	
五	污染防治設備及環境監測查核	1. 具環境監測計畫及營運紀錄	☐ 是 ☐ 否，說明：	
		2. 符合環境影響說明/評估報告書	☐ 是 ☐ 否，說明：	
		3. 具污染防治計畫及營運紀錄	☐ 是 ☐ 否，說明：	
		4. 廢水處理設備運作正常	☐ 是 ☐ 否，說明：	
		5. 廢氣處理設備運作正常	☐ 是 ☐ 否，說明：	
		6. 臭味防治設備運作正常	☐ 是 ☐ 否，說明：	
		7. 噪音防制設備運作正常	☐ 是 ☐ 否，說明：	
		8. 廢棄物儲存及清除是否符合相關法令規定	☐ 是 ☐ 否，說明：	
六	廠區環境衛生查核	1. 是否無廢水排放污染情事	☐ 是 ☐ 否，說明：	
		2. 是否無臭味逸散情事	☐ 是 ☐ 否，說明：	
		3. 是否無周界噪音污染情事	☐ 是 ☐ 否，說明：	
		4. 是否無異常積水情形	☐ 是 ☐ 否，說明：	
		5. 是否無異常廢棄物飄散情事	☐ 是 ☐ 否，說明：	
七	查核結果	☐ 良好 ☐ 缺失待改善 ☐ 建議事項		
受查核單位代表人 (簽名)			查核人員 (簽名)	

承辦人：

核閱：

表 3-3 臺中市資源回收廠底渣委託再利用計畫車輛過磅查核紀錄表

臺中市垃圾焚化廠焚化底渣出廠過磅查核表

焚化底渣來源：_____垃圾焚化廠

查核日期：_____年_____月_____日

項目		出廠過磅	再利用機構過磅
基本資料		一、清運車號： 二、清運公司： 三、再利用機構：旭遠科技企業股份有限公司 四、再利用機構地址：台中市烏日區溪尾里慶光路 69 之 8 號	
地磅單位名稱			
地磅單位地址			
天候狀況		☐ 晴； ☐ 陰； ☐ 雨	☐ 晴； ☐ 陰； ☐ 雨
度量衡檢定		☐ 有，檢定證號_____； ☐ 無	☐ 有，檢定證號_____； ☐ 無
地磅有效期限		_____年_____月_____日	_____年_____月_____日
檢定標尺分度值			
最大秤重		kg	kg
最小秤重		kg	kg
過磅時間		_____時_____分	_____時_____分
實際磅重		kg	kg
查核結果	查核磅差	出廠過磅至再利用機構過磅之磅差為_____kg （磅差＝出廠過磅重－再利用機構過磅重）	
	判定結果	☐ 磅差＜200kg。 ☐ 磅差≥200kg。	
	備註		
磅單資料		請黏貼出廠過磅及再利用機構過磅之磅單影本	
再利用機構 簽章			稽核人員 簽章

承辦人：

校閱：

3-2-2 實施成果

本計畫每月查核本市3座焚化廠底渣委託再利用廠商1次以上，截至11月底，已進行18場次再利用廠商查核作業，如表3-4所示。本計畫為落實及強化底渣再利用監督管理，故選定清運車輛動線跟車查核，截至11月底前已完成7場次，如表3-5所示。

表 3-4 定期查核底渣委託再利用廠商(截至 11 月底)

查核地點	項次	查核日期	底渣來源	查核結果	備註
旭遠公司 (底渣委託再 利用廠商)	1	109/05/21	烏日廠	無明顯缺失情事	查核時段內進行烏日廠 焚化底渣處理作業
	2	109/05/21	后里廠	無明顯缺失情事	查核時段內進行后里廠 焚化底渣處理作業
	3	109/05/21	后里廠	無明顯缺失情事	查核時段內進行后里廠 焚化底渣處理作業
	4	109/06/05	文山廠	成品B11區地面 有積水 (告知後改善完成)	查核時段內進行文山廠 焚化底渣處理作業
	5	109/06/09	文山廠	無明顯缺失情事	查核時段內進行文山廠 焚化底渣處理作業
	6	109/07/10	后里廠	無明顯缺失情事	查核時段內進行后里廠 焚化底渣處理作業
	7	109/08/14	烏日廠	無明顯缺失情事	查核時段內進行烏日廠 焚化底渣處理作業
	8	109/08/14	烏日廠	無明顯缺失情事	查核時段內進行烏日廠 焚化底渣處理作業
	9	109/08/21	后里廠	無明顯缺失情事	查核時段內進行后里廠 焚化底渣處理作業
	10	109/09/14	烏日廠	無明顯缺失情事	查核時段內進行烏日廠 底渣處理作業
	11	109/09/14	烏日廠	無明顯缺失情事	查核時段內進行烏日廠 底渣處理作業
	12	109/09/30	文山廠	無明顯缺失情事	查核時段內進行文山廠 底渣處理作業
	13	109/10/20	后里廠	無明顯缺失情事	查核時段內進行后里廠 底渣處理作業
	14	109/10/20	后里廠	無明顯缺失情事	查核時段內進行后里廠 底渣處理作業
	15	109/10/20	后里廠	無明顯缺失情事	查核時段內進行后里廠 底渣處理作業
	16	109/11/16	文山廠	無明顯缺失情事	查核時段內進行文山廠 焚化底渣處理作業
	17	109/11/23	后里廠	無明顯缺失情事	查核時段內進行后里廠 焚化底渣處理作業
	18	109/11/30	霧峰掩埋場	無明顯缺失情事	查核時段內進行霧峰掩埋 場底渣處理作業

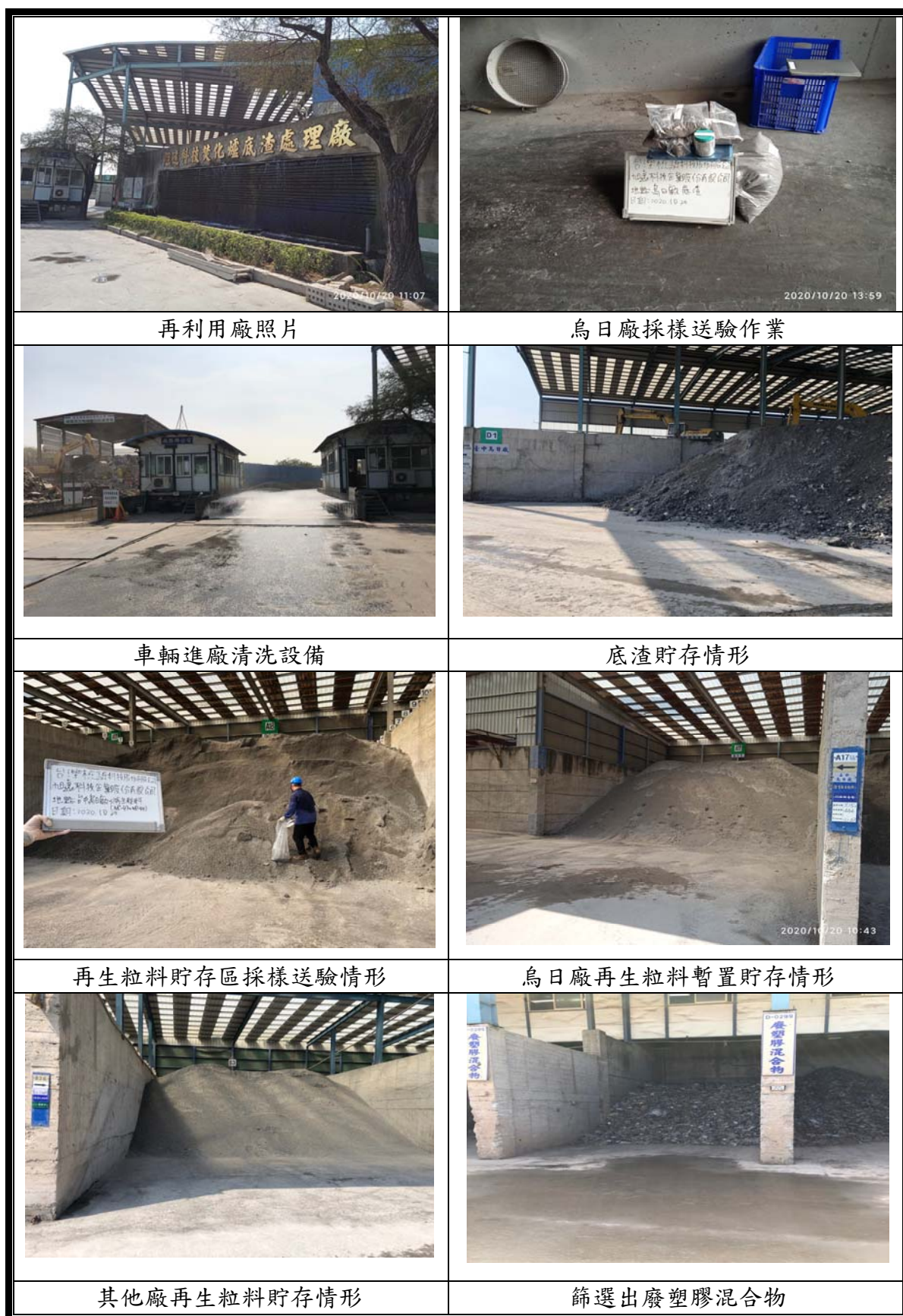


圖 3-2 查核本市焚化廠底渣委託再利用廠商

表 3-5 清運車輛動線查核-選定清運車輛跟車查核(截至 11 月底)

查核地點 (底渣委託 再利用廠商)	項次	底渣來源	查核日期	車號	過磅重量			聯單底渣 淨重	查核聯單與旭遠公司過磅 單之底渣淨重量磅差是否 在法規容許誤差範圍(±1%)	
					空車重	底渣淨重	總重		是	否
旭遠公司	1	烏日廠	109/05/21	625-S6	16,760	25,370	42,130	25,370	V	
	2	文山廠	109/06/09	AAK-108	15,790	22,450	38,240	22,450	V	
	3	后里廠	109/07/10	KLA-9526	14,410	23,880	38,290	23,880	V	
	4	烏日廠	109/08/21	625-S6	16,630	26,250	42,880	26,250	V	
	5	烏日廠	109/09/14	KLA-9526/ 28-M7	14,610	23,370	37,980	23,370	V	
	6	烏日廠	109/10/20	KLF-8133/ X6-39	13,670	23,670	37,340	23,670	V	
	7	后里廠	109/11/25	KLA-9526/ 28-M7	14,500	23,360	37,860	23,360	V	



圖 3-3 焚化底渣(文山廠)跟車查核相片



圖 3-4 焚化底渣(后里廠)跟車查核相片



圖 3-5 焚化底渣(烏日廠)跟車查核相片

3-3 查核本市焚化再生粒料使用現場之使用情形

3-3-1 實施方法

依環保署訂定垃圾焚化廠底渣再利用管理方式之規定，資源化產品應依各類型品質標準規定項目適用產品之用途，以及底渣及資源化應依據來源焚化廠之不同，採分廠分區貯存及標示，並應對資源化產品流向進行追蹤，其作業流程彙整如圖3-6所示，底渣應實施專廠處理，資源化產品得實施專廠流向管理。

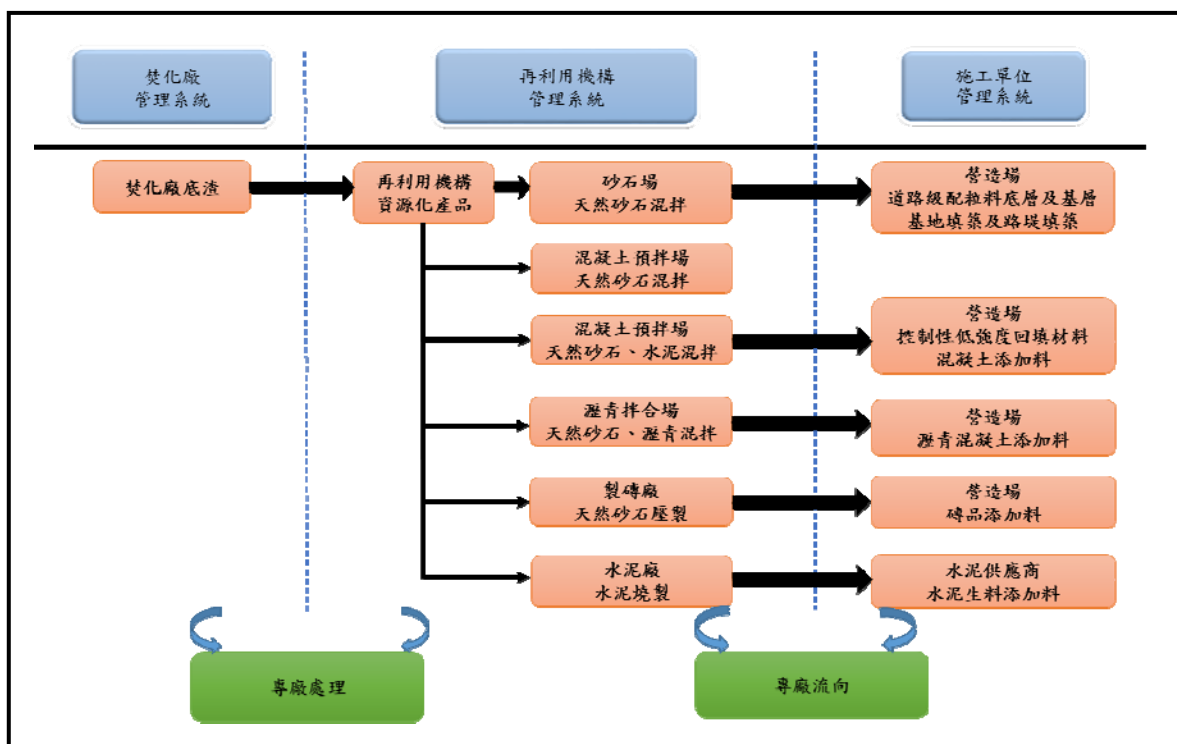


圖 3-6 資源化產品管理及用途流程

依工作規範規定，每月需至少1次對再利用廠商申報資料及再生粒料使用現場進行查核。且依據再利用機構提報資料，包括(一)再利用機構名稱、(二)最終使用機構名稱、(三)工程名稱、(四)資源化物種類、粒徑、(五)再利用用途、(六)再利用地點(含座標)、(七)現場查核項目(含照片、底渣使用數量、工程圖說、使用方式與原申報方式是否符合、是否有二次污染情形、未使用底渣貯存方式及其他)、(八)地下水位、(九)使用分區(含證明文件)、(十)再利用機構後續追蹤情形於現場進行查核，得使環保局掌握3廠底渣資源化產品使用現況，查核流程如圖3-7所示，查核表單如表3-6所示。

茲就前述查核項目，本工作團隊每月針對再生料埧查核內容執行重點如下：

一、於執行現場定期監督時，得視需要抽選部分最終使用機構，赴現場檢視底渣資源化產品或最終製品於施工現場(如工地)是否正常運作。

二、查驗施工區域是否經常灑水減少揚塵、施工人員是否著口罩避免吸入粉塵及禁止非施工人員任意進出施工區域，以符合「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」八之規定，內容包括。

(一) 底渣之貯存，不得有廢棄物飛揚、逸散、滲出、污染地面或散發惡臭情事，貯存場所應設有排水收集處理設施。

(二) 焚化再生粒料之貯存場所應設有排水收集處理設施。

(三) 底渣及焚化再生粒料應依據來源焚化廠之不同，採分廠分區貯存及標示，且其貯存區內物品堆置高度不得超過圍牆高度。

(四) 廠區入口處應設置地磅系統，並定期依相關法規校正及留存紀錄，所有物品及車輛進出廠均應過磅，依序記錄進出時間、車程、重量、物品內容。

(五) 廠區內應設置閉路電視錄影監視系統。

三、查驗焚化再生粒料使用地點之限制，除現場調查地下水位及使用分區(含證明文件)外，需符合「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」七之規定，包括：

(一) 不得位於公告之飲用水水源水質保護區、飲用水取水口一定距離、水庫集水區及自來水水質水量保護區範圍內。

(二) 使用於陸地時，應高於使用時現場地下水位1公尺以上。

(三) 不得位於依都市計畫法劃定為農業區、保護區、依區域計畫法劃定為特定農業區、一般農業區及依非都市土地使用管制規則劃定各使用分區內之農牧用地、林業用地、養殖用地、國土保安用地、水利用地，及上述分區內暫未依法編定用地別之土地範圍內。

(四) 不得位於依國家公園法劃定為國家公園區內，經國家公園管理機關會同有關機關認定作為前目限制使用之土地分區或編定使用之土地範圍內。

(五) 不得位於目的事業主管機關公告之自然保留區、自然保護區、野生動物

保護區及野生動物重要棲息環境範圍內。用途為控制性低強度回填材料、低密度再生透水混凝土、瀝青混凝土、磚品、水泥生料及衛生掩埋場覆土時，不受前項規定限制。

(六)預計於109年7月1日生效之「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」規定。

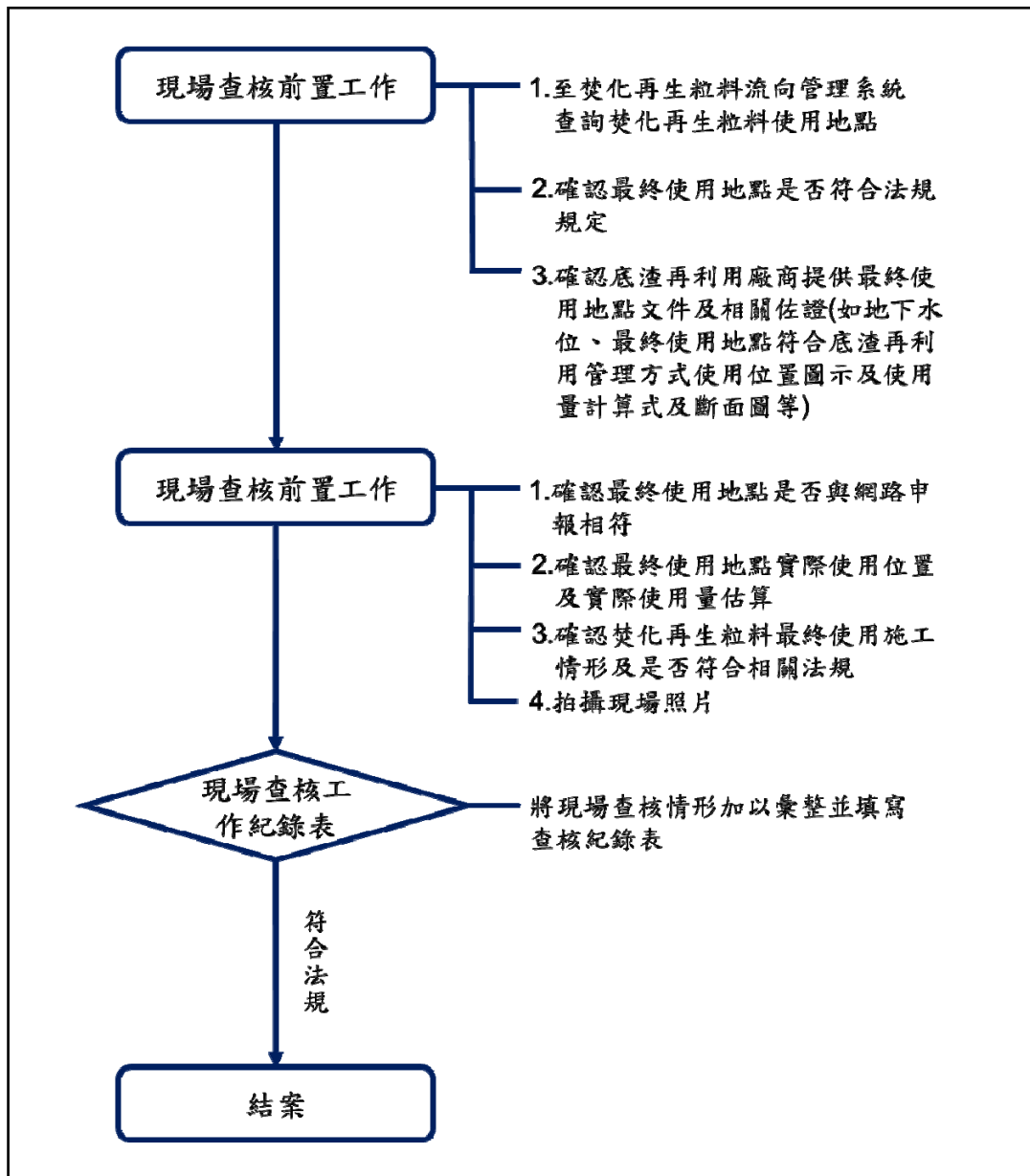


圖 3-7 焚化再生粒料現場使用查核作業流程

表 3-6 再生粒料使用現場之使用情形表

臺中市政府環境保護局焚化底渣再利用監督查核紀錄表

查核日期：____年____月____日（____時____分至____時____分）

查核種類：☐定期查核 ☐不定期查核（____年第____季/次）☐其他

查核項目：焚化再生粒料流向使用

項次	查核項目	查核結果
一	再生粒料再製機構查核	1.一、二次加工再製機構名稱： 地址： 加工再製方式： 焚化再生粒料調配比例： 加工再製後產品名稱： 加工再製後產品用途： 加工再製後產品現場儲存方式： 其他： (1)再生粒料廠進廠(場)、儲存、加工再製及出廠(場)正常運作 ☐是 ☐否，說明： (2)其他情形：
二	再生粒料最終使用地點	1.最終使用機構名稱： 使用地點： 使用地點 UTM 座標： 使用地點之工程名稱： 使用地點工程之業主名稱： 用途及施工方式： ★用途為控制性低強度回填材料、低密度再生透水混凝土、瀝青混凝土、磚品、水泥生料及衛生掩埋場覆土時，不受下列(1)~(5)規定限制 (1)再利用機構是否有查證使用地點不得位於飲用水水源水質保護區、飲用水取水口一定距離之地區、水庫集水區及自來水水質水量保護區範圍內 ☐是☐否(原因：_____) (2)再利用機構是否有查證使用於陸地時，應高於使用時現場地下水位一公尺以上 ☐是☐否(原因：_____) (3)再利用機構是否有查證使用地點不得位於依都市計畫法劃定之農業區及保護區、依區域性計畫法劃定之特定農業區、一般農業區及依非都市土地使用管制規則劃定各使用分區內之農牧用地、林業用地、養殖用地、國土保安用地、水利用地，及上述分區內暫未依法編定用地別之土地範圍內 ☐是☐否(原因：_____) (4)再利用機構是否有查證使用地點不得位於依國家公園法劃定為國家公園區內，經國家公園管理機關會同有關機關認定作為前目限制使用之土地分區或編定使用之土地範圍內 ☐是☐否(原因：_____) (5)再利用機構是否有查證使用地點不得位於目的事業主管機關公告之自然保留區、自然保護區、野生動物保護區及野生動物重要棲息環境範圍內 ☐是☐否(原因：_____) (6)其他：

		2.最終使用機構名稱: 使用地點: 使用地點 UTM 座標: 使用地點之工程名稱: 使用地點工程之業主名稱: 用途及施工方式: ★用途為控制性低強度回填材料、低密度再生透水混凝土、瀝青混凝土、磚品、水泥生料及衛生掩埋場覆土時，不受下列(1)~(5)規定限制 (1)再利用機構是否有查證使用地點不得位於飲用水水源水質保護區、飲用水取水口一定距離之地區、水庫集水區及自來水水質水量保護區範圍內 ☐是☐否(原因:) (2)再利用機構是否有查證使用於陸地時，應高於使用時現場地下水位一公尺以上 ☐是☐否(原因:) (3)再利用機構是否有查證使用地點不得位於依都市計畫法劃定之農業區及保護區、依區域性計畫法劃定之特定農業區、一般農業區及依非都市土地使用管制規則劃定各使用分區內之農牧用地、林業用地、養殖用地、國土保安用地、水利用地，及上述分區內暫未依法編定用地別之土地範圍內 ☐是☐否(原因:) (4)再利用機構是否有查證使用地點不得位於依國家公園法劃定為國家公園區內，經國家公園管理機關會同有關機關認定作為前目限制使用之土地分區或編定使用之土地範圍內 ☐是☐否(原因:) (5)再利用機構是否有查證使用地點不得位於目的事業主管機關公告之自然保留區、自然保護區、野生動物保護區及野生動物重要棲息環境範圍內 ☐是☐否(原因:) (6)其他:	
三	使用地點 環衛查核	1.有無異常積水、廢棄物飄散等污染情事發生 ☐有，說明: ☐無 2.其他:	
四	查核結果	☐良好 ☐缺失待改善 ☐建議事項	
受查核單位代表人 (簽名)			查核人員 (簽名)

承辦人:

核閱:

3-3-2 實施成果

依工作規範規定，每月需至少1次對再利用廠商申報資料及再生粒料使用現場進行查核，截至11月底前已完成59場次，每月查核焚化再生粒料使用現場之使用情形如表3-7~3-9。

表 3-7 每月查核焚化再生粒料使用現場之使用情形(截至 11 月底)-后里廠

焚化底渣 來源	項 次	查核日期	再生物料使用地點	備註
后里 焚化廠	1	109/05/02	臺中市豐原區文昌街 99 號前	-
	2	109/06/12	北區學士路及英才路交叉口	-
	3	109/06/12	北屯區安順東六街	
	4	109/06/22	台灣大道四段 671 巷 70 號	再製機構-廣獲
	5	109/07/01	西屯區安和路 78 之 5 號	-
	6	109/07/07	北區梅川西路三段與德化街口 (中清路一段 348 巷)	-
	7	109/07/15	北屯區瀋陽路三段與昌平路一段 (昌平路一段 288 號)	再製機構-廣獲
	8	109/08/06	南區新和街 200 號	-
	9	109/08/07	北區大德街 200 巷	-
	10	109/08/12	北屯區中清路與大鵬路交叉口	-
	11	109/08/17	北區梅川東路三段 80 巷	-
	12	109/08/20	北屯區后庄路 910 號	-
	13	109/09/02	臺中市梧棲區四維中路300號	再製機構-廣獲
	14	109/09/15	臺中市北屯區熱河路二段186號旁	再製機構-廣獲
	15	109/09/16	臺中市北屯區衛道路227巷2號旁	再製機構-廣獲
	16	109/09/21	臺中市西區福人街78巷10號前	再製機構-廣獲
	17	109/10/15	臺中市北屯區進化北路與梅川東路路口	再製機構-廣獲
	18	109/10/21	臺中市西區公館路162號前	再製機構-總茂環保
	19	109/10/22	臺中市西屯區甘州街五巷27號旁	再製機構-全宏升
	20	109/11/06	東區建成路南京路	再製機構-廣獲
	21	109/11/09	健行路大德街	再製機構-廣獲
	22	109/11/16	東區進化路84巷	再製機構-廣獲

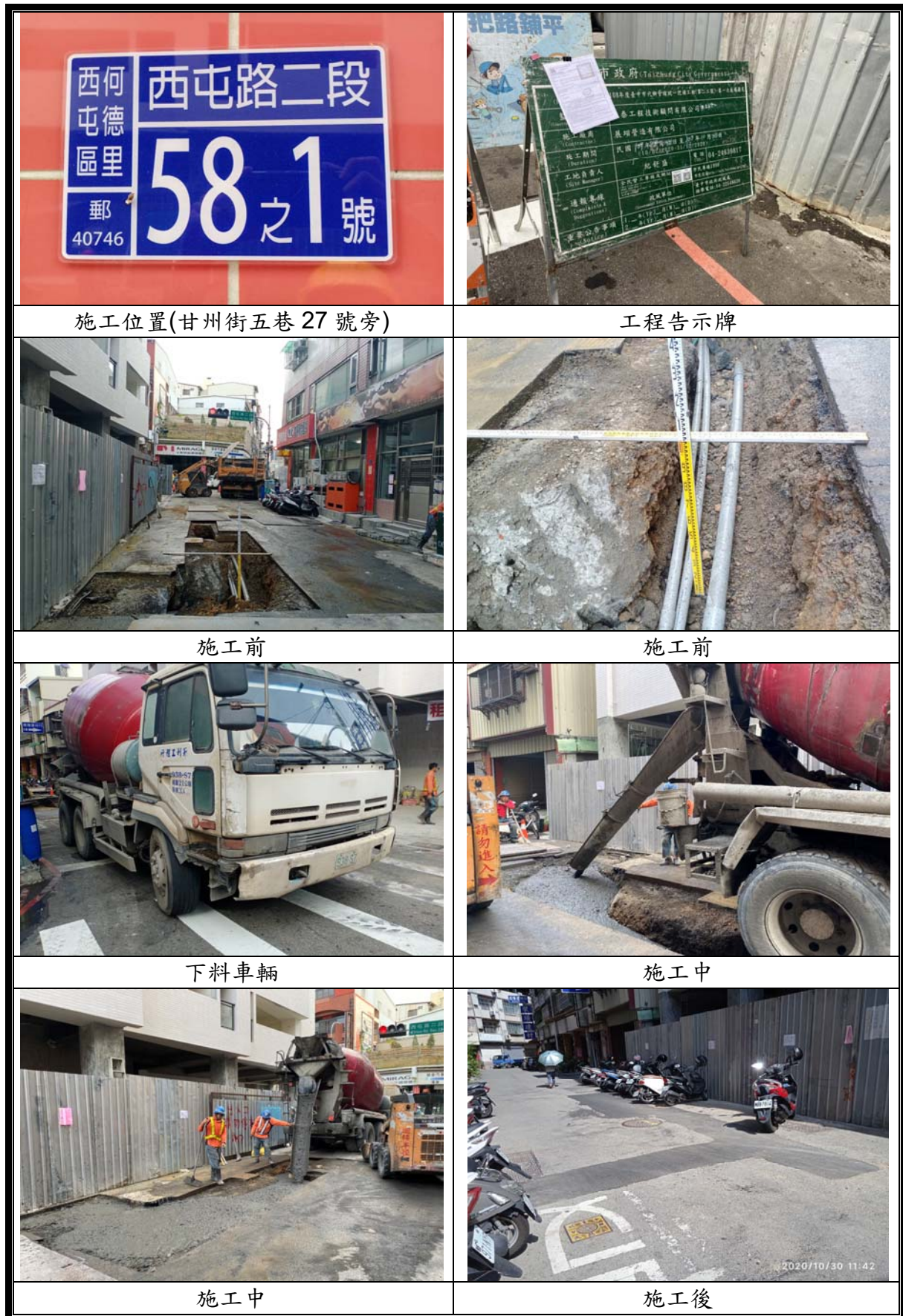


圖 3-8 后里廠焚化再生粒料最終使用地點查核相片

表 3-8 每月查核焚化再生粒料使用現場之使用情形(截至 11 月底)-烏日廠

焚化底渣 來源	項 次	查核日期	再生物料使用地點	備註
烏日 焚化廠	1	109/05/02	東區樂業南路與樂業一路135巷交叉口	-
	2	109/06/22	潭子區環中東路一段復興路一段交叉口	-
	3	109/07/01	西屯區福玄路與安和路口	-
	4	109/07/02	西屯區中工二路150號	-
	5	109/07/17	南屯區東興路二段127號 (五權西路二段61號)	-
	6	109/07/22	北屯區東山路一段91巷13號(17號旁)	-
	7	109/08/11	北屯區瀋陽路二段與熱河路三段	-
	8	109/08/19	大里區德芳路二段182號	再製機構-安信
	9	109/08/24	北屯區敦富路敦富2街交叉口附近	-
	10	109/08/26	北屯區南興路與南興三路交叉口	-
	11	109/09/08	臺中市西屯區安林路14之10號旁	再製機構-全宏升
	12	109/09/10	臺中市北屯區平德街18巷15號旁	再製機構-總茂環保
	13	109/09/11	臺中市潭子區中山路一段384之6號旁	再製機構-全宏升
	14	109/09/15	臺中市南屯區大英路100號附近	再製機構-金瑋
	15	109/09/16	臺中市潭子區潭子街三段96旁	再製機構-全宏升
	16	109/09/25	臺中市北屯區雷中街61巷旁	再製機構-總茂環保
	17	109/10/12	臺中市西區美村路一段330號前	再製機構-安信
	18	109/10/13	臺中市北屯區四平路75號旁	再製機構-總茂環保
	19	109/10/22	臺中市大里區德芳南路461號旁	-
	20	109/10/23	臺中市大里區德芳路一段358之1號旁	-
	21	109/10/28	臺中市西區向上路一段79巷26號前	-
	22	109/11/02	龍富十路-環中路四段	再製機構-總茂環保
	23	109/11/03	水湳-平德路50號	再製機構-總茂環保
	24	109/11/04	西區昇平街56號	再製機構-安信
	25	109/11/06	北區正道街318號	再製機構-全宏升
	26	109/11/10	順興街與松竹五路一段交叉口	再製機構-全宏升



圖 3-9 烏日廠焚化再生粒料最終使用地點查核相片

表 3-9 每月查核焚化再生粒料使用現場之使用情形(截至 11 月底)-文山廠

焚化底渣 來源	項 次	查核日期	再生物料使用地點	備註
文山 焚化廠	1	109/05/06	太平區環中東路四段與振文路交叉口	-
	2	109/06/11	豐原區	再製機構-總茂環保
	3	109/06/11	南屯區	再製機構-合生混凝土
	4	109/07/20	東區南京路與雙十路一段 (南京路147號)	再製機構-合生混凝土
	5	109/09/14	北屯區南京東路三段160號旁	再製機構-合生混凝土
	6	109/09/16	北屯區東山路一段50巷36號旁	再製機構-合生混凝土
	7	109/10/14	南區大慶街一段248號前	再製機構-總茂環保
	8	109/10/28	西區台灣大道一段575號前	再製機構-金瑋
	9	109/11/04	西區復興路三段五權路交叉口附近	再製機構-廣獲
	10	109/11/09	西區民生路200號	再製機構-合生混凝土
	11	109/11/18	西區大新街96號	再製機構-金瑋



圖 3-10 文山廠焚化再生粒料最終使用地點查核相片

3-4 審查再利用廠商提送之各項資料

3-4-1 實施方法

依工作規範規定需審查再利用廠商提送之各項資料，包含月報、品質計畫書、各項申報、操作及營運記錄等。其審核原則由本工作小組審核，審查方式則參照下列方式審查。

一、審查再利用機構之品質計畫書並監督執行

依環保署101年10月17日公告之「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」第十一條之規定，再利用機構應施行品質管制系統，實施方式應符合附錄規定，依附錄底渣再利用三級品管規範之再利用機構品質管制系統(第一級)規範之規定，品質計畫之內容應至少包括：

- (一) 成立品管組織並訂定管理責任：含專責人員及專業技術人員設置等。
- (二) 訂定作業方式：含進廠底渣特性資料、貯存、清運、處理及再利用方式、進廠底渣接收之品管作業程序、整廠操作維護之品管作業程序、污染防治計畫及環境監督計畫等。
- (三) 訂定品質管理標準。
- (四) 訂定資源化產品品質檢驗、資源化產品流向追蹤之品管作業程序。
- (五) 訂定自主檢查表並執行檢查。
- (六) 訂定不合格品之管制程序。
- (七) 執行矯正及預防措施。
- (八) 執行內部品質稽核。
- (九) 建立文件紀錄管理系統。

本團隊審查再利用機構之品質計畫書，將依環保署規定之品質計畫應具備內容及參考歷年辦理實際狀況，以及底渣再利用管理現況需求，針對計畫書之架構完整性與內容正確性審查，審查之意見除通知再利用機構修正或說明外並且於監督小組會議時彙整內容摘要並說明。於品質計畫審查定案後，依核定之品質計畫書各項規定監督再利用機構辦理，並執行品質計畫之成效內部稽核。

二、審查底渣再利用機構按季(月)申報資料

依據「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」第九條第一項之規定，再利用機構應按季(月)將營運紀錄之統計，報底渣產生地及使用地主管機關備查，並自行保存紀錄文件3年供查核。

(一)營運紀錄之統計

- 1.底渣來源、數量、進廠車輛車號、時間、車程、磅重、載重、駕駛簽名文件。
- 2.再利用案之用途、數量、出廠車輛車號、時間、車程、磅重、載重、駕駛簽名文件、採樣檢測。
- 3.剩餘廢棄物處置之數量、出廠車輛車號、時間、車程、磅重、載重、駕駛簽名文件。

按臺中市底渣再利用委託處理契約係要求廠商按期提送，本團隊協助審查再利用機構按期提送之申報資料且抽查底渣再利用之處理作業，並於定期現場監督作業彙整相關資料陳報監督小組審閱，其審查要項如下：

1. 底渣之來源紀錄

- (1) 審閱再利用機構於該期所接收底渣之產源(如焚化廠)名稱。
- (2) 查核是否接收未經核可之廢棄物產源或廢棄物種類。

2. 底渣之數量紀錄

- (1) 審閱再利用機構於該期各月所接收底渣之進廠數量紀錄，經加總單月進廠總量後，查核是否超過許可證登錄之每月核可總量。
- (2) 審閱再利用機構於該期各月所產生底渣資源化產品、鐵金屬、非鐵金屬及剩餘廢棄物(含篩上物、集塵殘渣、污泥等)之出廠量與暫存量，查核是否異常。
- (3) 審閱再利用機構於該期各月之用水量及廢水量，查核是否異常。

3. 底渣之採樣檢測紀錄

- (1) 依據該期之各月底渣資源化產品數量，審查底渣資源化產品之採樣檢

測頻率是否符合「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」五之(二)項，至少每**500公噸**(臺中市自106年3月起，契約已規定再生粒料檢測頻率，加嚴為每**450公噸**)檢測一次之規定。

(2) 審查底渣資源產品之採樣檢測結果是否符合「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」附表二，依不同類型而應符合之品質標準(如重金屬毒性特性溶出程序之濃度、戴奧辛總毒性當量濃度及水溶性氯離子含量)。

4. 底渣之資源化產品用途紀錄依據底渣資源化產品之採樣檢測結果，審查資源化產品是否符合「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」五之(一)，依不同類型而應符合之資源化產品用途。

5. 剩餘廢棄物處置證明文件

(1) 審查再利用機構自行或委託處理處置剩餘廢棄物之證明文件。

(2) 審查再利用後剩餘廢棄物之清理方式，是否符合廢棄物清理法規定。

三、審查再利用機構每批申報資料

依據「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」第九條第三項之規定，屬第二、三類型資源化產品之申報如下。

(一)資源化產品使用前，應以網路傳輸方式預先申報地點、用途、數量、時間、非位於第七條第二項第三款至第五款範圍內之證明資料，如有變更時，應即上網申報變更內容。

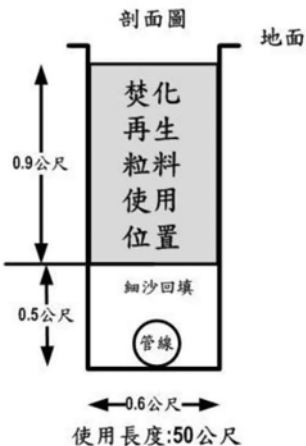
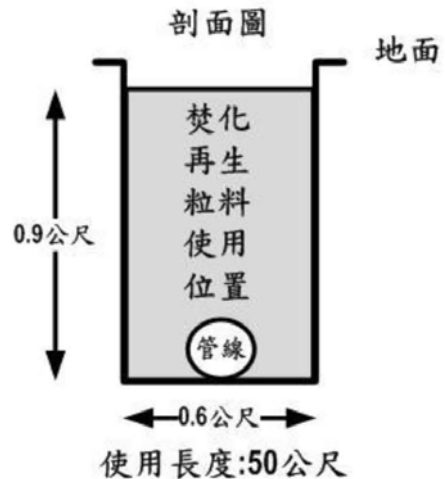
(二)資源化產品作為基地填築及路堤填築用途者，預先申報之證明資料須含相關工程設計書圖及證明文件檔案。

(三)資源化產品完成使用後15日內，應以網路傳輸方式申報底渣妥善再利用證明文件，包括載運車輛之車程、磅重、載重、工程範圍、使用地點施工前、中、後照片或錄影資料。並以書面分別報底渣產生地及使用地主管機關備查。

3-4-2 常見缺失

本團隊審查再利用機構之品質計畫書，將依環保署規定之品質計畫應具備內容及參考歷年辦理實際狀況，以及底渣再利用管理現況需求，針對計畫書之架構完整性與內容正確性審查，審查之意見除通知再利用機構修正或說明外並且於監督小組會議時彙整內容摘要並說明，如表3-10。

表 3-10 再利用機構之品質計畫書常見缺失與缺失改善(摘錄)

常見缺失	缺失改善																
1.文山廠8月月報-再利用工程剖面圖高度與現場工地量測高度不一致，以下圖為例，管底至路面約為0.9m，與P.338剖面圖管底至路面約為1.4m，二者有所差異，請依現場查証資料全面檢視修正。 一、剖面圖 	1.剖面圖已全面檢視修正，如下圖所示。 一、剖面圖 																
2.文山廠8月月報-工程地點與查證紀錄表的工程地點不符，請修正。 <table border="1" data-bbox="98 1664 761 1792"> <tr> <th colspan="2">旭遠科技企業股份有限公司</th> </tr> <tr> <th colspan="2">焚化再生粒料最終使用地點圖資</th> </tr> <tr> <td>工程名稱</td> <td>臺中市太平區西新污水管線及用戶接管工程第三分標(樹德路新光路等區域)</td> </tr> <tr> <td>工程地點</td> <td>臺中市太平區立德街81號前</td> </tr> </table>	旭遠科技企業股份有限公司		焚化再生粒料最終使用地點圖資		工程名稱	臺中市太平區西新污水管線及用戶接管工程第三分標(樹德路新光路等區域)	工程地點	臺中市太平區立德街81號前	2.工程地點已修正 <table border="1" data-bbox="815 1655 1477 1783"> <tr> <th colspan="2">旭遠科技企業股份有限公司</th> </tr> <tr> <th colspan="2">焚化再生粒料最終使用地點圖資</th> </tr> <tr> <td>工程名稱</td> <td>臺中市太平區西新污水管線及用戶接管工程第三分標(樹德路新光路等區域)</td> </tr> <tr> <td>工程地點</td> <td>臺中市太平區立德街81號前</td> </tr> </table>	旭遠科技企業股份有限公司		焚化再生粒料最終使用地點圖資		工程名稱	臺中市太平區西新污水管線及用戶接管工程第三分標(樹德路新光路等區域)	工程地點	臺中市太平區立德街81號前
旭遠科技企業股份有限公司																	
焚化再生粒料最終使用地點圖資																	
工程名稱	臺中市太平區西新污水管線及用戶接管工程第三分標(樹德路新光路等區域)																
工程地點	臺中市太平區立德街81號前																
旭遠科技企業股份有限公司																	
焚化再生粒料最終使用地點圖資																	
工程名稱	臺中市太平區西新污水管線及用戶接管工程第三分標(樹德路新光路等區域)																
工程地點	臺中市太平區立德街81號前																

3. 后里廠8月月報-查證紀錄表之當日用量與再利用數量不符，請修正。

旭遠科技企業股份有限公司 焚化再生粒料最終使用地點查證紀錄表									
工程名稱	台中區營業處109年乙工區配電管線工程				查證日期	109.08.10			
使用單位	東日工程行				工地主任	蕭英美			
成品批號	HL-43-HL-44				產品名稱	S1再生粒料			
工程地點	臺中市西區臺灣大道一段與五權路交叉口				查證人員	陳安琪			
實際用途	控制性低強度回填材料(CLSM)				成品摺配比例 骨材 替代率	44% 75.49%			
數量	預估量	4000噸	當日用量	8.00噸	長	20			
工程座標	X: 216825	Y: 2671381	累積用量	4132.00噸	查證容積 (公尺)	寬	0.6		
經緯度	(120.678784, 24.162255)		執行期間	109.01.16-109.08.10		高	0.8		

3. 查證紀錄表之當日用量已修正

旭遠科技企業股份有限公司 焚化再生粒料最終使用地點查證紀錄表									
工程名稱	台中區營業處109年乙工區配電管線工程				查證日期	109.08.10			
使用單位	東日工程行				工地主任	蕭英美			
成品批號	HL-43-HL-44				產品名稱	S1再生粒料			
工程地點	臺中市西區臺灣大道一段與五權路交叉口				查證人員	陳安琪			
實際用途	控制性低強度回填材料(CLSM)				成品摺配比例 骨材 替代率	44% 75.49%			
數量	預估量	4000噸	當日用量	7.20噸	長	20			
工程座標	X: 216825	Y: 2671381	累積用量	4131.20噸	查證容積 (公尺)	寬	0.6		
經緯度	(120.678784, 24.162255)		執行期間	109.01.16-109.08.10		高	0.8		

4. 烏日5月月報所列之再利用數量為5，然於其佐證資料中當日用量誤植為10，請說明之。

旭遠科技企業股份有限公司 焚化再生粒料最終使用地點查證紀錄表									
工程名稱	108年度臺中市代辦管線統一挖補工程(第1工區)-第一次後續擴充				查證日期	109.05.04			
使用單位	吉隆營造有限公司				工地主任	郭添成			
檢測編號	PR4006604(TCLP)PR4006804(戴奧辛)DYU1090408011(粒徑)				產品名稱	S1再生粒料			
工程地點	臺中市西屯區工業區三十八路136號前				查證人員	林書涵			
實際用途	控制性低強度回填材料(CLSM)				成品摺配比例 骨材 替代率	54% 79.77%			
數量	預估量	1500噸	當日用量	10.00噸	長	6			
工程座標	X: 208118	Y: 2674691	累積用量	1191.74噸	查證容積 (公尺)	寬	0.5		
經緯度	(120.587786, 24.177033)		執行期間	109.02.18-109.05.04		高	1.1		

4. 月報中所列之當日用量誤繕，已修正。

旭遠科技企業股份有限公司 焚化再生粒料最終使用地點查證紀錄表									
工程名稱	108年度臺中市代辦管線統一挖補工程(第1工區)-第一次後續擴充				查證日期	109.05.04			
使用單位	吉隆營造有限公司				工地主任	郭添成			
檢測編號	PR4006604(TCLP)PR4006804(戴奧辛)DYU1090408011(粒徑)				產品名稱	S1再生粒料			
工程地點	臺中市西屯區工業區三十八路136號前				查證人員	林書涵			
實際用途	控制性低強度回填材料(CLSM)				成品摺配比例 骨材 替代率	54% 79.77%			
數量	預估量	1500噸	當日用量	5.00噸	長	6			
工程座標	X: 208118	Y: 2674691	累積用量	1186.74噸	查證容積 (公尺)	寬	0.5		
經緯度	(120.587786, 24.177033)		執行期間	109.02.18-109.05.04		高	1.1		

5. 烏日7月月報-工程地點地址與背景照片地址及內容有誤，請修正。



5. 月報中查證紀錄表、地點圖資、地籍圖、剖面圖已修正。



3-5 底渣再利用廠商營運資料彙整

依合約工作規範規定每周彙整各再利用廠商營運資料並上網填報，本團隊將依再利用廠商提供資料進行彙整，臺中市底渣皆採再利用方式處理，底渣處理量共 7,2579.65 公噸，焚化再生粒料約佔 97.6%，文山焚化廠、烏日焚化廠、后里焚化廠 109 年 1 月-10 月產出及使用情形如表 3-11~3-15：

表 3-11 文山焚化廠每月營運資料(截至 11 月底)

項目 月份	底渣		焚化再生粒料				
	進場量	處理量	產出量	銷售量	未銷售 貯存量	已銷售未 完成再利 用量	實際再利 用完成量
109年1月	1,950.42	1,131.66	1,078.48	532.72	1,426.51	224.89	633.958
109年2月	2,083.70	1,950.84	1,891.74	1,528.64	1,789.61	473.735	1,279.795
109年3月	2,618.63	2,070.44	2,014.45	2,285.69	1,518.37	541.16	2,218.265
109年4月	2,336.86	3,120.30	3,027.12	1,542.09	3,003.40	422.79	1,660.46
109年5月	928.47	928.47	1,321	1,771.08	2,553.32	192.215	2,001.655
109年6月	2,106.33	1,902.81	1,845	2,090.78	2,307.54	273.835	2,009.16
109年7月	2,241.19	2,600.35	2,526	2,878.39	1,955.15	187.11	2,965.115
109年8月	2,003.57	2,280.15	2,210	1,905.01	2,260.14	332.69	1,759.43
109年9月	2,121.11	992.22	955	2,068.81	1,146.33	323.65	2,077.85
109年10月	1,995.35	2,109.78	2031	1,368.16	1,808.67	143.135	1,549
109年11月	931.7	2,442.41	2,364	2,690.96	1,481.71	135.434	2,698.84

*備註：12 月資料應於次年 1 月 10 日前完成申報，目前系統尚無完整資料。

表 3-12 烏日焚化廠每月營運資料(截至 11 月底)

項目 月份	底渣		焚化再生粒料				
	進場量	處理量	產出量	銷售量	未銷售 貯存量	已銷售未 完成再利 用量	實際再利 用完成量
109年1月	2,006.73	1,702.97	1,629	885.91	2,553.27	238.15	657.78
109年2月	2,013.01	2,486.80	2,409.63	1002.55	3,960.35	423.02	817.68
109年3月	2,404.44	2,028.06	1,968.98	3931.55	1,997.78	212.54	4,142.03
109年4月	2,165.73	2,859.37	2,779.17	1744.49	3,032.46	332.64	1,624.39
109年5月	1,999.83	1,999.83	1,646.1	3173.85	1,504.71	382.28	3,124.21
109年6月	2,440.9	2,487.82	2,417	1,994.71	1,927	470.21	1,906.78
109年7月	2,456.87	2,463.67	2,394	2,651.91	1,669.09	192.93	2,929.19
109年8月	2,086.03	2,449.01	2,366	1,558.89	2,476.2	403.02	1,348.8
109年9月	2,100.02	1,603.38	1,539	2,912.85	1,108.9	301.8	3,014.07
109年10月	1,807.23	1,602.69	1,552	871.83	1,782.52	0	1,173.63
109年11月	1,900.87	2,804.98	2,715	2,366.93	2,130.59	72.69	2,294.24

*備註：12 月資料應於次年 1 月 10 日前完成申報，目前系統尚無完整資料。

表 3-13 后里焚化廠每月營運資料(截至 11 月底)

項目 月份	底渣		焚化再生粒料				
	進場量	處理量	產出量	銷售量	未銷售 貯存量	已銷售未 完成再利 用量	實際再利 用完成量
109年1月	3,226.8	2,813.55	2,726.58	3505.2	4,264.10	1,344.386	3,161.135
109年2月	3,449.89	4,694.69	4,547.07	4,685.59	4,125.58	1,205.406	4,824.57
109年3月	1,943.63	2,968.91	2,894.93	4,885.22	2,135.29	585.676	5,504.95
109年4月	3,515.22	2,975.80	2,896.89	3,561.45	1,470.73	338.206	3,808.92
109年5月	3,105.52	3,105.52	3432	1,732.13	3,170.60	32.226	2,038.11
109年6月	3,197.09	3,088.62	3,007	3,618.83	2,558.77	148.056	3,503
109年7月	3,148.18	4,182.43	4,061	3,591.53	3,028.24	29.166	3,710.42
109年8月	3,176.78	3,156.97	3,057	3,657.82	2,427.42	340.626	3,346.36
109年9月	3,124.63	2,708.71	2,600	2,569.78	2,457.64	336.896	2,573.51
109年10月	2,238.94	2,113.83	2,034	2,675.1	1,815.93	13.246	2,999.36
109年11月	3,290.1	3,224.94	3,131	2,692.09	2,254.84	292.086	2,413.25

*備註：12 月資料應於次年 1 月 10 日前完成申報，目前系統尚無完整資料。

3-6 確認廠商填報焚化再生粒料流向管理系統資料

一、協助底渣再利用廠商進行工程編號申請

二、協助系統資料變更及資料維護

三、底渣再利用廠商登錄焚化再生粒料流向管理系統資料確認、審查及最後解列

(一) 工程管制編號之申請事項，除應檢具申報用途、數量、時間及適用數量合理性等證明文件外，用途為基地填築及路堤填築、道路級配粒料底層及基層及衛生掩埋場覆土者，亦應檢附工程設計書圖(或施工計畫書)，另用於民間工程者須併同檢附土地所有人或管理機關使用同意書，並以書面或網路傳輸方式向主管機關申請。此外，環保署已於108年10月15日預告「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」修正草案，修正內容如下:工程管制編號之申請，除應檢具申報用途、數量、時間及使用數量合理性等證明文件外，用途為基地填築、路堤填築、道路級配粒料底層及基層、衛生掩埋場覆土非構造物用工程材料及衛生掩埋場覆土者，亦應檢附工程設計書圖(或施工計畫書)，另用於民間工程者須併同檢附土地所有人或管理機關使用同意書，並以書面或網路傳輸方式向主管機關申請，草案預計於109年7月1日生效。

(二) 工程管制編號申請之地點應符合第七點焚化再生粒料使用地點之限制規定，包括使用於陸地時，應高於使用時現場地下水位1公尺以上規定，但用途為控制性低強度回填材料、低密度再生透水混凝土、瀝青混凝土、磚品、水泥生料及衛生掩埋場覆土時，則不受限制。此外，環保署已於108年10月15日預告「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」修正草案，修正內容如下:工程管制編號申請之地點應符合第七點焚化再生粒料使用地點之限制規定，包括使用於陸地時，應高於使用時現場地下水位1公尺以上規定，但用途為低密度再生透水混凝土、瀝青混凝土、磚品、用於紐澤西護欄及緣石之水泥製品、水泥生料、衛生掩埋場非構造物用材料及衛生掩埋場覆土者，則不受限制。用途為控制性低強度回填材料者，不受「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」七(五)之規定限制，其使用

於管溝工程之回填者，「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」七(二)至七(五)之規定限制，草案預計於109年7月1日生效。

(三) 焚化再生粒料之清運者應以書面或網路傳輸方式，檢附文件向產生地之地方環保局申請清運者管制編號。

(四) 焚化再生粒料之使用單位為水泥廠、異地暫存場址、預拌混凝土廠及其他使用單位等或其他運用者，應檢附文件，以書面或網路傳輸方式向產生地之地方環保局申請使用單位管制編號。

本團隊將協助再利用廠商於環保署所設置『焚化再生粒料流向管理系統』網路系統，進行資料變更及資料維護、底渣再利用廠商登錄焚化再生粒料流向管理系統資料確認、審查及最後解列。

3-7 蒐集各縣市底渣發包情形及運作模式

目前24 座營運中之垃圾焚化廠分屬於14 個縣(市)政府管轄，其產出之底渣分別委託7家再利用機構(永盛、潤隆建設、博瑞環保、全精英、旭遠、榮寶、力優勢)進行處理及後續之銷售再利用。經收集彙整各縣(市)政府環保局與再利用機構簽訂之合約內容，如以履約標的區分，大致得分為「包含灰渣處理廠興建營運及灰渣委託處理」及「僅底渣委託處理」兩類，如表3-16所示，分述如下：

一、包含灰渣處理廠興建營運及灰渣委託處理

於本類型合約中，縣(市)環保局與廠商簽訂之合約內容，包括興建營運灰渣處理廠(含底渣分選設備及飛灰固化物掩埋場)、以及底渣及飛灰固化物委託處理，與完成底渣資源化產品之後續銷售及流向追蹤與紀錄。屬於本類型合約者共計2個縣(市)，其簽約雙方及合約內容概略如下：

(一)基隆市環保局(基隆市廠)底渣及飛灰固化物等委託永盛公司

基隆市環保局係依環保署報院核定之「公民營機構興建營運垃圾焚化灰渣再利用廠及最終處置場(BOO)設置計畫(90~98年)」，推動由民間投資並以BOO (Build-Operation-Own, 興建-營運-擁有)方式興建營運最終處置場，以解決焚化廠飛灰固化物掩埋處置問題，與永盛公司簽訂為期15年特許合約，由

其自行覓地興建灰渣掩埋場及底渣分選處理設備並負責後續營運，15年期滿後產權仍歸永盛公司所有。環保局則保證提供前6年底渣及飛灰固化物委託處理交付量(約15.5萬公噸)，並許可永盛公司除接收處理前述基隆市環保局保證交付底渣及飛灰固化物量外，尚得開放收取2倍數量之外縣市一般廢棄物(含焚化灰渣、溝泥與不可燃性一般廢棄物等)及基隆市轄內一般事業廢棄物供掩埋處置，以為獎勵其投資興建營運最終處置場，協助政府機關解決廢棄物處理處置問題之回饋。

(二)桃園市環保局(桃園市廠)底渣及飛灰固化物委託博瑞環保公司

桃園市環保局原先已編列預算於桃園市觀音區大潭里大潭特定工業區內，興建觀音灰渣區域處理場，供為轄區內其他掩埋場容積陸續填滿停止使用後，得供接續作為桃園市焚化廠底渣及飛灰固化物掩埋處置之用。

按該處理場原設計僅供掩埋使用，惟基於底渣應儘可能再利用以延長掩埋場使用年限考量，環保局爰於該處理場完工驗收之際，復與博瑞環保公司簽訂為期10年之特許合約，由其以ROT(Rehabilitate-Operate-Transfer, 更新-營運-移轉)方式於該處理場增設底渣分選設備，並負責後續進場之底渣處理及飛灰固化物掩埋之操作營運，惟10年期滿後產權須移交還給環保局。

表 3-14 各縣(市)底渣委託處理合約類型分析

合約類型	僅底渣委託處理	包含灰渣處理廠興建營運及灰渣委託處理
履約標的	1.底渣委託再利用機構處理 2.完成底渣資源化產品之後續銷售及流向追蹤與紀錄	1.興建營運灰渣處理廠(包含底渣分選設備及飛灰固化物掩埋場) 2.底渣及飛灰固化物委託興建營運商處理 3.完成底渣資源化產品之後續銷售及流向追蹤與紀錄
簽約雙方 (內容)	1.宜蘭縣環保局(利澤廠)招標中。 2.台北市環保局(內湖/木柵/北投廠)委託旭遠/永盛公司。 3.新北市環保局(新店/樹林/八里廠)委託永盛建設公司。 4.苗栗縣環保局(竹南廠)底渣委託榮寶公司。 5.台中市環保局(文山/后里/烏日廠)底渣委託旭遠公司。 6.彰化縣環保局(溪州廠)底渣委託榮寶公司。 7.嘉義縣環保局(鹿草廠)底渣委託力優勢公司。 8.台南市環保局(城西/永康廠)底渣臺南市城西底渣處理廠。 9.高雄市環保局(中區/南區/仁武/岡山廠)底渣委託力優勢公司。 10.屏東縣環保局(崁頂廠)底渣委託力優勢公司。	1.基隆市環保局(基隆市廠)底渣及飛灰固化物等委託永盛公司 (1)依據「公民營機構興建營運垃圾焚化灰渣再利用廠及最終處置場(BOO)設置計畫(90~98年)」簽訂。 (2)特許合約15年，環保局保證提供前6年之底渣及飛灰固化物委託處理交付量。 (3)永盛公司得收取2倍數量之外縣市一般廢棄物(含焚化灰渣、溝泥與不可燃性一般廢棄物等)及基隆市轄內一般事業廢棄物供掩埋處置。 (4) 15年期滿後產權仍歸永盛公司所有。 2.桃園市環保局(桃園市廠)底渣及飛灰固化物委託博瑞環保公司 (1)位於環保局興建之觀音灰渣區域處理場，原僅供焚化廠底渣及飛灰固化物掩埋處置。 (2)環保局與博瑞環保公司簽訂為期10 年之ROT 特許合約，由其增設底渣分選設備，並負責底渣處理及飛灰固化物掩埋操作營運 (3)10 年期滿後產權須移交還給環保局。

前述兩類型合約中，「包含灰渣處理廠興建營運及灰渣委託處理」合約內容絕大部分在於規範廠商之興建(或更新改建)規劃及財務計畫與費用攤提，於底渣之委託處理及後續銷售再利用管理則著墨有限；全國焚化廠底渣再利用機構事業名單調查歸納彙整項目如下。

表 3-15 全國焚化廠底渣再利用機構事業名單調查彙整

縣市別	廠別	委託廠商	合約期限	合約數量	合約單價	支付方式	回運比例	備註
宜蘭縣	利澤廠	永盛公司	1 年(後續可擴充 1 年) (109/06/02~109/12/31)	8,640 公噸/年	2,000 元/公噸	-	-	-
基隆市	基隆市廠		營運期間約 15 年 (97/07/17~112/07/16)	前六年保證量 155,490 公噸 (包括底渣及飛灰處理衍生物)	1,540 元/公噸	-	-	設置基隆市 BOO 一般事業廢棄物(含垃圾焚化灰渣)最終處置場進行底渣再利用，由促參廠商『永盛開發實業股份有限公司』負責操作營運
臺北市	木柵廠 內湖廠 北投廠	永盛公司	約 1 年 11 個月(可後續擴充至 111 年 3 月) (109/02/01~110/12/31)	70,000 公噸	2,350 元/公噸	1.依實際清運數量支付契約價金 95%。 2.剩餘 5%款項留待最後一月計價結算後，併同最後一月款項支付。 3.按月付款。	-	尚昀公司合約單價未於決標公告顯示，故合約單價是以總價除以合約數量之結果顯示
		尚昀公司	約 2 年 (109/01/08~110/12/31)	92,000 公噸	810 元/公噸			
		旭遠公司	約 1 年 11 個月 (109/02/01~110/12/31)	22,000 公噸	2,200 元/公噸			

縣市別	廠別	委託廠商	合約期限	合約數量	合約單價	支付方式	回運比例	備註
新北市	新店廠 樹林廠 八里廠	德承營造公司	約 4 年 (107/11/17~ 111/06/16)	390,000 公噸	1,238 元/公噸	1.依實際完成檢驗數量 支付契約價金 70%。 2.依完成再利用數量支 付契約價金 30%。 3.按季付款。	100%	-
桃園市	桃園 市廠	博瑞環 保公司	營運期間約 10 年 (100/04/27~ 110/10/08)	—	929 元/公噸 (不包含建設 費攤提、環境 監測費及其 它固定支出)	-	-	1.與潤隆公司之合約至 102 年 9 月 10 日 2.設置桃園市政府觀音灰渣 處理場以 ROT 方式進行後 續底渣再利用
新竹市	新竹 市廠	榮寶 公司	約 5 個月 (109/08/05~ 109/12/31)	10,000 公噸	1,999 元/公噸	1.依實際完成檢驗數量 支付契約價金 50%。 2.依推廣使用完成數量 支付契約價金 50%。 3.尾款。	如機關有使用需求時 ，應協助回運之機關指 定地點	新竹市之底渣處理除運至新 竹市衛生掩埋場掩埋外，另有 部分底渣由新竹縣環保局協 助發包底渣再利用計畫處理 ，計畫相關資訊如表格內容
苗栗縣	竹南廠	榮寶 公司	約 3 年 (107/01/17~ 109/12/31)	45,000 公噸	1,488.9 元/公噸	依完成再利用數量支付 契約價金。	-	-

縣市別	廠別	委託廠商	合約期限	合約數量	合約單價	支付方式	回運比例	備註
臺中市	倫鼎公司 (烏日廠)	全精英公司	1 年 (108/01/01~ 108/12/31)	1,200 公噸/月	1,589 元/公噸 (未稅)	-	-	政府採購網查詢不到倫鼎公司與全精英公司的招標資料
	后里廠	旭遠公司	1 年 (109/01/01~ 109/12/31)	37,535 公噸	1,470 元/公噸	1.依實際完成檢驗數量 支付契約價金 60% 2.依完成再利用數量支付 契約價金 40% 3.按月付款。	回運之剩餘可焚化廢棄物以底渣再利用處理量之 2%(以重量計)為限	-
	文山廠	旭遠公司		24,960 公噸	1,470 元/公噸			
	烏日廠	旭遠公司		25,940 公噸	1,470 元/公噸			
彰化縣	溪州廠	榮寶公司	約 3 年 (108/01/25~ 110/12/31)	70,000 公噸	1,530 元/公噸	1.前處理費:依產製焚化再生粒料數量支付契約價金 30%。 2.實際完成再利用後，支付契約金額減去前處理之費用。 3.第一項為按月付款，第二項為按季付款。	機關保有優先使用經廠商處理後之本縣焚化再生粒料	-
嘉義市	嘉義市廠	榮寶公司	約 1 年 (108/12/13~ 109/12/31)	10,200 公噸	1,780 元/公噸	1.依完成再利用數量支付契約價金 100%。 2.按月付款。	-	-

縣市別	廠別	委託廠商	合約期限	合約數量	合約單價	支付方式	回運比例	備註
嘉義縣	鹿草廠	力優勢公司	約 1 年(已後續擴充 1 年) (109/02/25~109/12/31)	37,500 公噸	1,585 元/公噸	1.依完成再利用數量支付契約價金。 2.按季付款。	底渣再利用過程衍生之可燃性廢棄物，可回運至鹿草垃圾焚化廠，焚化廠清運之底渣以底渣處理量之 1%為上限；大林掩埋場清運之底渣以底渣處理量之 2%為上限	-
臺南市	城西廠 永康廠	宏基公司	約 8 個月(後續可擴充 8 個月) (108/09/01~109/04/30)	52,800 公噸	385 元/公噸	1.依完成再利用數量支付契約價金 90% 2.10%保留款於最後驗收過撥付。 3.按月付款。	-	宏基公司合約單價未於決標公告顯示，故合約單價是以總價除以合約數量之結果顯示
高雄市	中區廠 南區廠 仁武廠 岡山廠	力優勢公司	約 1 年(後續可擴充 1 年) (109/01/06~110/01/05)	60,000 公噸	1,270 元/公噸	1.依實際完成檢驗數量支付契約價金。 2.依焚化再生粒料清運數量支付契約價金。	-	-
屏東縣	炭頂廠	力優勢公司	約 1 年(後續可擴充 1 年) (109/1/6~110/1/5)	21,675 公噸	1,295 元/公噸	依實際完成檢驗數量支付契約價金。	-	-

3-8 蒐集底渣最新處理技術

依環保署「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」規定，主要分前處理及穩定化、熟化或水洗之進階處理兩部分

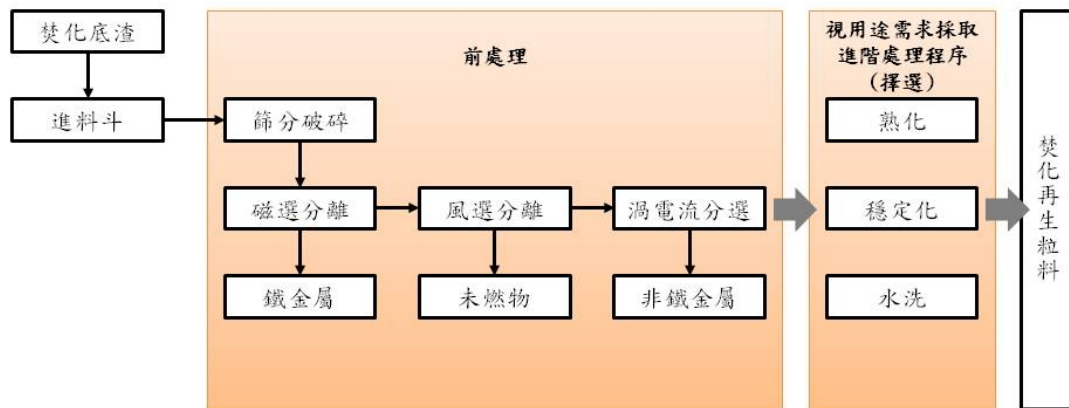


圖 3-11 焚化底渣資源化處理程序

一、前處理

前處理是一種機械物理的處理方式，主要是利用篩分、破碎、磁選分離、風選分離、渦電流分選等設備，去除焚化底渣中易腐鬆動不適合部分，及分離出鐵金屬、未燃物、非鐵金屬等物質，使焚化再生粒料粒徑規格符合後端用途需求。

二、熟化、穩定化或水洗處理

穩定化、熟化或水洗之進階處理，主要目的是為降低焚化底渣之重金屬溶出率，降低焚化再生粒料對環境形成二次污染。

(一) 熟化

熟化是藉由焚化底渣與空氣中的二氧化碳反應，使焚化底渣之重金屬組成發生碳酸化及礦化等作用，而形成低溶解性二次礦物，達到降低重金屬溶出之目的，並具降低異味之功效。

(二) 穩定化

穩定化係指透過噴灑磷酸鹽系、矽酸鹽系、硫化物系或螯合物系等類之藥劑，其與焚化底渣中重金屬生成低溶解度及穩定性高的化合物，達到降低重金屬溶出之目的。

(三) 水洗

水洗是藉由水或摻有化學藥劑之液體，將焚化底渣中重金屬及水溶性物質如氯鹽、硫酸鹽系與微細顆粒洗出，達到降低重金屬及氯離子溶出之目的，亦具降低異味之功效。

整體而言，各國底渣處理技術及再利用發展上基本上以固化、穩定化、水洗、熟化及熱處理為主，歐洲及中國等，地域面積較大之國家，在熟化處理上有較廣泛的應用；反觀日本其土地面積有限之情況下，國內多以熱處理(如高溫燒結)技術，具有較純熟發展，因應地區發展及地理條件差異性，亦成本考量，設立合適處理技術，歸納底渣再利用處理技術如表 3-16。

表 3-16 底渣再利用處理技術之比較

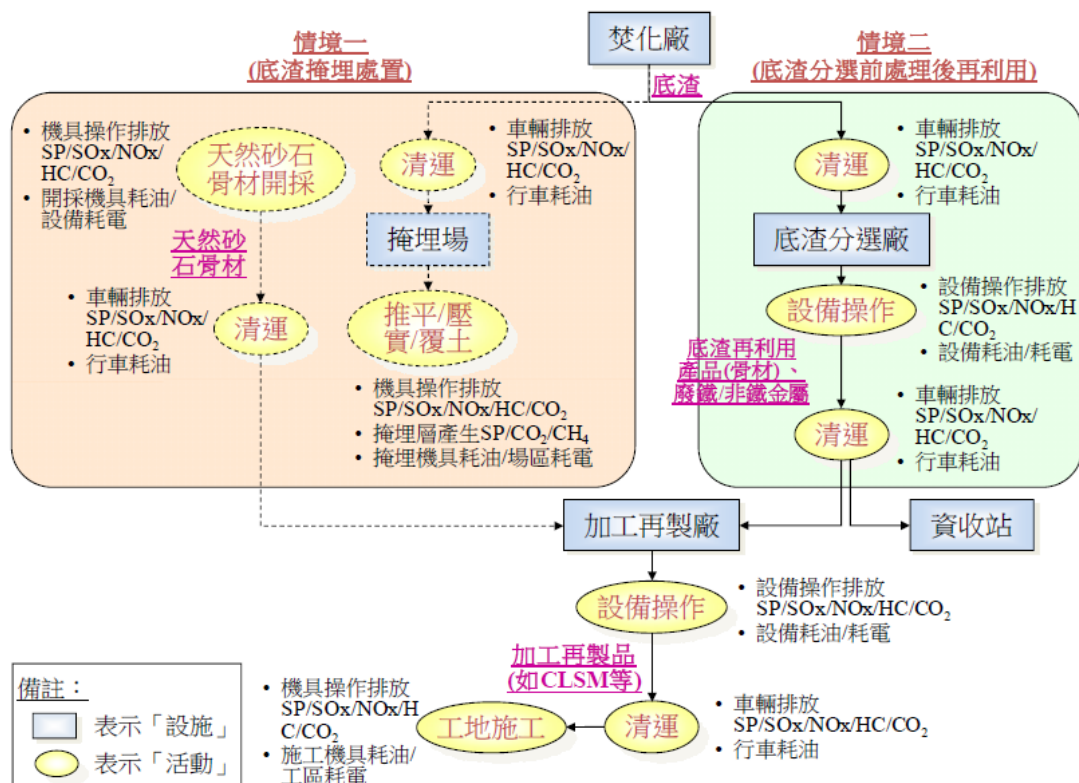
處理技術		優點	缺點	綜合評比
低階	-	處理費低	● 成品品質不穩定 ● 恐有長期溶出顧慮	多於技術發展較差地區，對於品質管控要求低
中階	固化	● 系統成熟，操作容易 ● 國內外應用實績多 ● 人力需求少 ● 處理費用低 (1,000~3,000 元/公噸)	● 成品壓縮強度較低，再利用性低 ● 不具減容效果 ● 需固化產品養生空間及水泥儲存空間 ● 因含氯鹽(如 CaCl_2)，吸濕膨脹，易崩解，長期恐有再溶出的顧慮	實績多技術熟，建議整合穩定化與水泥固化混合應用，各取其優點
高階	穩定化處理	● 設備簡單處理費用低 ● 篩除可能含重金屬濃度較高之細粒物質 ● 處理費用約 1,000~2,000 元/公噸	● 受限於法令，市場及用途不穩定 ● 若作為混凝土製品，其外觀與品質不佳 ● 尚存部分有機物，容易造成異味發散 ● 藥劑昂貴且具專利保護 ● 若採取水洗，處理後產生大量之廢水及污泥仍需進一步處理 ● 通路取得不易 ● 化學藥劑本身會溶解於水中而影響土壤及地下水品質	
	水洗法	● 可去除陰離子、陽離子重金屬 ● 可配合熟化法使用	處理後產生大量之廢水及污泥仍需進一步處理	有效改善異味問題，然處理成本高
	熟化法	● 成品再利用性高 ● 成品較無溶出顧慮	● 需 3~12 個月以上的反應時間，時程冗長 ● 需較大的堆置儲存用地	應用實績以歐洲為主，佔地空間大
	高溫熔結	● 減容率高，可達 25~50% ● 成品品質穩定，無溶出顧慮 ● 抗壓強度 250~1,000kg/cm² 以上，適合再利用	● 備料與鍛燒流程較複雜，且批式操作，佔用空間 ● 揮發性重金屬及 HCl、Sox 等物質再釋出，需捕集處理 ● 成品市場不穩定 ● 處理費用高，10,000~15,000 元/公噸 ● 操作技術等級較高	費用高，較不經濟，且能源需求量大，不具節能減碳效益，需高性能 APC 防制空氣污染。應用實績以日本較多

3-9 採購前及完成履約後效益分析

焚化底渣再利用效益主要分為「底渣掩埋處置」(情境1)及「底渣分選處理後再利用」(情境2)兩種情境，以下就「底渣掩埋處置」(情境1)及「底渣分選前處理後再利用」(情境2)比較評析，其經濟效益說明如下：

一、經濟效益

如圖3-12所示，若底渣採掩埋處置(情境1)，則除掩埋處置之費用支出外，因無產出底渣再生粒料可替代使用，故須開採天然砂石級配，就國家整體而言將衍生「掩埋場進場費用」及「天然砂石採購費用」；若底渣採再利用(情境2)，則衍生「底渣再利用費用」、「資收物變賣收益」及「相關產業商機」，整體經濟效益比較彙整詳表3-17並說明如后。



資料來源:推動底渣再利用及品質管理檢討專案計畫

圖 3-12 底渣採「掩埋處置」或「分選前處理後再利用」示意圖

(一) 掩埋場進場費用

依104年臺中市公告之「臺中市一般廢棄物及一般事業廢棄物代清除處理收費標準」每公噸約2,250~2,800元，則每年「掩埋場進場費用」約需2.22~2.76億元。

(二) 天然砂石採購費用

假設底渣經分選前處理後，分離出之金屬物及未燃物占10%，則每1公噸底渣可產出0.9公噸之底渣資源化產品，則約可取代天然級配粒料8.86萬公噸。然若未能再利用，則須採購等量天然級配粒料供各類工程應用。另依據「營建物價」2020年3月之國內砂石交易價格統計，約為220~470元/噸，如取平均值350元/公噸計算，則因底渣未再利用而增加之「天然砂石採購費用」約需0.31億元。

(三) 底渣再利用費用

另底渣若進行再利用，則依109年臺中市焚化廠底渣委託再利用處理單價1,470元/公噸，故計算每年之「底渣再利用費用」約需1.45億元。

(四) 資源回收物變賣收益

底渣由各再利用機構進行篩分、磁選分離出鐵金屬及非鐵金屬(白鐵及鋁金屬)等資源物，可出售予資收站進行再利用，所變賣之收入，均反映於處理成本上，以減少政府財政支出。如108年臺中底渣再利用量達9.85萬公噸計算，並參考108年鐵金屬及非鐵金屬占底渣之比例，可知每公噸底渣約可分離出2.44~3.02%鐵金屬及0.10~0.62%非鐵金屬，如各取平均值2.74%鐵金屬及0.29%非鐵金屬計算，則換算約可分離出0.27萬公噸鐵金屬及0.03萬公噸非鐵金屬。又鐵金屬收購價格每公噸以600元、非鐵金屬收購價格每公噸以10,000元計，則換算變賣鐵及非鐵金屬可得462萬元之收益。

(五) 碳排放

依據環保署「推動底渣再利用及品質管理檢討專案計畫」中引用高雄市環保局101年辦理之「垃圾焚化底渣再利用衍生空氣污染委託監督管理及追蹤計畫」針對高雄市「底渣掩埋處置」(情境1)及「底渣分選處理後再利用」(情

境2)兩種情境衍生之能源耗用情形進行比較，可知底渣採再利用時，無論於衍生空氣污染程度及能源耗用，均較底渣採掩埋處置為低，將垃圾焚化所產生之底渣，處理成焚化再生粒料，可減少溫室氣體-碳排放約7.4萬公噸，顯見推動底渣再利用，確實於防制空氣污染及節能減碳之環境效益方面均有具體貢獻。

綜合前述分析，如暫不列入相關產業商機帶來之效益，不計天然資源開採之損耗，底渣採分選處理後再利用(情境2)之總支出約1.07億元，遠較底渣掩埋處置(情境1)之總支出(2.26億元)更符經濟效益，就當前整體財政而言，持續推動底渣再利用應為正確方向。

表 3-17 底渣採「掩埋處置」或「分選前處理後再利用」經濟效益分析

項次	情境別	底渣掩埋處置(情境 1)	底渣分選前處理後再利用(情境 2)
一	掩埋場進場費用	支出：7.258 萬公噸 ×2,800 元/公噸 =2.03 億元/年	—
二	天然砂石採購費用	支出：7.258 萬公噸 ×(1-10%)×350 元/公噸 =0.23 億元/年	—
三	底渣再利用費用	—	支出：7.258 萬公噸 ×1,470 元/公噸 = 1.07 億元/年
四	資收物變賣收益	—	收益：(7.258 萬公噸 ×2.74%×600 元/公噸)+ (7.258 萬公噸×0.29% ×10,000 元/公噸) =329.8 萬元/年
五	碳排放	—	將垃圾焚化所產生之底渣，處理成焚化再生粒料，可減少溫室氣體-碳排放約 7.4 萬公噸
合計		支出 2.26 億元	支出 1.07 億元/年

3-10 底渣委託再利用之行政支援服務

一、協助邀請再利用機構召開業務聯繫及環保署底渣查核業務相關資料之準備

計畫辦理期間應配合辦理貴局邀請再利用機構召開業務聯繫及相關會議，協助再利用廠商技術提昇及查核底渣再利用情形；此外，亦配合機關辦理環保署底渣查核業務相關資料之準備，提供最新資料資訊供貴局參考。

二、提供與履約爭議相關行政諮詢及準備必要文件

對於招標作業中履約爭議問題，本團隊準備必要之文件並提供相關之行政諮詢，以協助再利用廠商熟悉契約內容，完成相關作業。

三、焚化底渣再利用等技術諮詢事項及其他交辦工作

計畫執行期間應配合臺中市環保局指示，提供國內外最新之底渣再利用管理及技術方面之意見諮詢，俾供貴局參考，以利使監督管理工作更臻完善，促使資源化產品品質提升，亦配合機關辦理其他相關工作。