



雲林縣環境保護局

113 年焚化再生粒料監督管理計畫

期末工作報告

(定稿)

契約編號	113-035
計畫執行期間	113 年 4 月 1 日至 114 年 3 月 31 日
委託單位	雲林縣環境保護局
受託單位	尚竝工程顧問有限公司
執行人員	張名毅 (計畫主持人)、張本慶、王慧滢、張書鳳
印製年月	114 年 6 月

雲林縣環境保護局

113 年焚化再生粒料監督管理計畫期末工作報告（定稿）

YLEPB-113-035

- * 『本報告係受託單位或計畫主持人個人之意見，僅供環保局施政之參考』
- * 『本報告之著作財產權屬雲林縣環境保護局所有，非經雲林縣環境保護局同意，任何人均不得重製、仿製或其他之侵害』

「113 年焚化再生粒料監督管理計畫」

一、期末工作報告基本摘要內容：

計畫名稱	113 年焚化再生粒料監督管理計畫		契約 編號	113-035
主管機關	雲林縣環境保護局		執行單位	尚竝工程顧問有限公司
計畫主持人	張名毅		聯絡人	張本慶
聯絡電話	05-5320850		傳真號碼	05-5351424
期 程	113.4.1~114.3.31			
經費（全程）	778 萬元	（年度）：	778 萬元	
執行情形：期末工作報告，期程 113.4.1~114.3.31				
1. 執行進度	預定（%）	實際（%）	比較（%）	
年度	100	100	0	
總進度	100	100	0	
2. 經費支用	預定（萬元）	實際（萬元）	支用比率（%）	
年度經費	778 萬元	778 萬元	100%	
總經費	778 萬元	778 萬元	100%	

二、主要執行內容：

113 年度主要工作項目，包含：

1. 辦理本縣回運之焚化再生粒料進行品質採樣及檢測：
 - (1) 檢驗焚化再生粒料於再利用前，至少每月抽查檢驗 1 次或每 500 公噸檢測 1 次，檢測數量 12 點次。
 - (2) 焚化再生粒料暫置地點及使用地點之環境監測，應檢測數量總計 10 次(分別為土壤檢測 5 次及地下水檢測 5 次)。
2. 辦理查核焚化再生粒料相關場所、工程案使用現況、流向追蹤及系統申報相關資料。
 - (1) 每月現場查核焚化再生粒料暫置地點、拌合廠及再利用處理廠 1 次。
 - (2) 每月現場查核焚化再生粒料使用地點 1 次，並追蹤工程案完工。
 - (3) 每月系統勾稽載運焚化再生粒料車輛 GPS 至少 8 車次。
 - (4) 每月系統查核再利用處理廠之系統遞送三聯單及各項申報資料。
 - (5) 每月核對各拌合廠出貨報表與出貨單一致性。
3. 於「焚化再生粒料流向管理系統」申報相關作業及協助辦理行政程序。
 - (1) 每月申報焚化再生粒料暫置、使用及最終去化相關作業。
 - (2) 協助辦理工程工地、拌合廠及清運業者焚化再生粒料流向系統

- (RAMS) 管制編號，以及各項申報資料。
- (3) 每月填報底渣、焚化再生粒料之檢測項目等相關資料。
 - (4) 協助本縣「供料機制」運作。
4. 辦理使用焚化再生粒料拌合廠查核評鑑，邀請專家學者進行查核，督導業者改善缺失並追蹤缺失改善完成。
 5. 辦理本計畫相關業務，協助蒐集業務相關資訊並舉辦相關會議，配合機關辦理臨時交辦事項。
 - (1) 蒐集國外有關焚化再生粒料、飛灰等去化相關資訊，並提供本縣焚化再生粒料、飛灰等去化建議。
 - (2) 辦理「雲林縣焚化再生粒料監督暨推廣小組委員會議」1 場次。
 - (3) 配合相關法令政策及管制作業之推動，協助撰寫及發布新聞稿，與焚化再生粒料、飛灰等相關業務。
 - (4) 辦理焚化再生粒料相關說明會至少 1 場次
 - (5) 配合辦理環境部臨時交辦案件及績效考核作業。
 - (6) 每月 10 日前提報月報告。
 6. 利用機關提供之焚化再生粒料製作無筋水泥立方磚，並運送配置至機關指定地點，數量至少 1,300 個。
 7. 辦理焚化再生粒料相關推廣(或摻配粒料進行製作之手作課程)活動 10 場次。
 8. 提供有摻配焚化再生粒料製作之相關宣導品，數量至少 1,000 個。

三、期末工作進度結論：

1. 目前已執行焚化再生粒料品質抽測檢驗共計 12 點次，檢測結果均符合法規標準；另汞、鎘、鎳各檢測點次均未檢出，其餘檢測項目砷、銅、鉻、鉛、鋅及戴奧辛均有微量檢出，檢測結果為 6 點次符合第一級標準規定；6 點次符合第二級標準規定，可適用於敏感區域、一般區域及不分區域特定用途；後續將持續針對回運之焚化再生粒料進行管控，以確保縣內工程單位使用品質及環境無虞。
2. 本計畫每月巡查再利用處理廠、暫置及加工再製地點與工程使用地點，113 年 4 月 1 日至 114 年 3 月 31 日共計巡查 169 件次。巡查再利用處理廠及暫置焚化再生粒料之倉庫；暫置地點、加工再製地點需注意污染防治設備之設置，避免造成二次污染；後續將持續追蹤查核各再利用處理廠、暫置及加工再製地點與工程使用地點。
3. 113 年 4 月 1 日至 114 年 3 月 31 日計畫執行期間轄內焚化再生粒料之使用，以控制性低強度回填材料(CLSM)共 40 件；其次為掩埋場覆土共 6 件，焚化再生粒料使用量為 34,853.02 公噸。
4. 歷年累計至 114 年 3 月 31 日止焚化再生粒料總回運量約為 311,267 公噸，總去化量約為 307,581 公噸，暫置量約為 3,686 公噸。另本年度計畫期間(113 年 4 月至 114 年 3 月)之焚化再生粒料總回運量約為 35,066.38 公噸，總去化量約為 34,853.02 公噸，去化率達 99%。
5. 統計 113 年 4 月 1 日至 114 年 3 月 31 日計畫執行期間，以焚化再生粒料製作之無筋水泥立方磚數量已完成並配送總計 1,300 個。
6. 辦理焚化再生粒料相關推廣活動，本計畫已於 6 月 7 日至 9 月 26 日期間辦理完成 10 場次手作課程，除向參與民眾說明焚化再生粒

料之處理流程及實際用途外，也透過使用摻配焚化再生粒料製成之盆器進行植栽手作課程，希冀讓參與民眾能夠瞭解焚化再生粒料，釐清對於再生粒料之疑慮。

7. 本計畫於 113 年 9 月 27 日辦理 1 場次焚化再生粒料推廣暨公共工程現勘說明會，向與會人員說明本縣及其他縣市焚化再生粒料應用情形，並分享國外焚化再生粒料相關應用的案例及經驗。
8. 本計畫已於 113 年 12 月 30 日辦理 1 場次焚化再生粒料監督暨推廣小組會議，透過會議詳細說明本縣焚化再生粒料使用及回運、抽驗品質及環境監測、獎勵金申請等情形，並介紹環境部新公布改版之焚化再生粒料應用手冊。

四、計劃變更說明：無

五、落後原因分析：無

六、解決辦法：(若無法自行解決請求協助事項)：無

七、主管機關管考建議：

「113 年焚化再生粒料監督管理計畫」

期末工作報告基本資料表

甲、委辦單位	雲林縣環境保護局		
乙、執行單位	尚竝工程顧問有限公司		
丙、年度	113 年度	計畫編號	YLEPB-113-035
丁、專案性質	<input type="checkbox"/> 基礎研究	<input checked="" type="checkbox"/> 應用研究	<input type="checkbox"/> 技術發展
戊、專案領域	環境保護		
己、計畫屬性	<input type="checkbox"/> 研究型計畫	<input checked="" type="checkbox"/> 一般委辦計畫	
庚、全程期間	113 年 4 月 01 日～114 年 0 月 31 日		
辛、本期期間	113 年 4 月 1 日～114 年 3 月 31 日		
壬、本期經費	_____ 億 778 _____ 萬元		
	資本支出	經常支出	
	土地建築_____萬元	人事費 194.2 萬元	
	儀器設備_____萬元	其他管理及機具設備費用 0 萬元	
	其 他_____萬元	契約工作項目直接費用 583.8 萬元	
		其他 0 萬元	
癸、摘要關鍵詞（中英文各三則）			
	焚化再生粒料、再生粒料環境用途溶出程序、環境監測		

Incineration of recycled pellets, Dissolution procedure of recycled pellets for environmental use, Environmental monitoring

參與計畫人力資料：

(如僅代表簽約而未參與實際研究計畫者則免填以下資料)

參與計畫人員姓名	工作要項或撰稿章節	現職與簡要學經歷	參與時間(人/月)	聯絡電話及e-mail 帳號
張名毅	本計畫之籌備、相關計畫規劃、執行、協調與督導。	尚竝工程顧問有限公司環工技師、計畫主持人 中興大學環工博士	2	05-5376850 mingyi@ms4.kntech.com.tw
邱仕瀚	辦理本計畫資料建檔、分析、彙整、統計、協調聯絡等相關工作；進度報告撰稿。	尚竝工程顧問有限公司計畫經理 崑山科技大學學士	0.7	05-5376850 breeze308@gmail.com
崔玉龍	辦理本計畫資料建檔、分析、彙整、統計、協調聯絡等相關工作；進度報告撰稿。	尚竝工程顧問有限公司計畫經理 淡江大學學士	1.8	05-5376850 po7941336@gmail.com
張本慶	辦理本計畫資料建檔、分析、彙整、統計、協調聯絡等相關工作；進度報告撰稿。	尚竝工程顧問有限公司計畫經理 雲林科技大學學士	9.5	05-5376850 carter770909@gmail.com

王慧滢	辦理所指定本計畫焚化再生粒料使用地點查核與彙整等相關工作。	尚竝工程顧問有限公司工程師 修平科技大學學士	12	05-5376850 p77824@yahoo.com.tw
張書鳳	協助本計畫資料建檔、籌備活動等相關工作。	尚竝工程顧問有限公司助理工程師 明新科技大學學士	12	05-5376850 f0117.tw@hotmail.com

雲林縣環境保護局計畫成果中英文摘要 (簡要版)

一、中文計畫名稱：

113 年焚化再生粒料監督管理計畫

二、英文計畫名稱：

113 Incineration recycled pellets supervision and Management plan

三、計畫編號：

YLEPB-113-035

四、執行單位：

尚竑工程顧問有限公司

五、計畫主持人(包括共同主持人)：

張名毅

六、執行開始時間：

113/4/1

七、執行結束時間：

114/3/31

八、報告完成日期：

114/6/17

九、報告總頁數：

192 頁

十、使用語言：

中文、英文

十一、 報告電子檔名稱：

YLEPB-113-035.DOC

十二、 報告電子檔格式：

word

十三、 中文摘要關鍵詞：

焚化再生粒料、焚化再生粒料應用、焚化再生粒料環境監測

十四、 英文摘要關鍵詞：

Incineration recycled aggregate, Application of incinerating recycled aggregate, Environmental monitoring of incineration recycled aggregate

十五、 中文摘要：

本計畫目的主要針對回運之焚化再生粒料進行品質檢測，控管流向、查核監督及環境監測，確保焚化再生粒料再利用之使用於環境無虞。期末工作報告完成工作包括：

- 一、 回運之焚化再生粒料進行採樣檢測作業，已執行 12 點次，利用再生粒料環境用途溶出程序(NIEA R222.11C)進行檢測分析，檢測結果為 6 點次符合法規第一級標準，6 點次符合二級標準規定。
- 二、 焚化再生粒料再利用處理廠、使用及暫置地點查核，共計巡查 169 件次，其再利用處理廠因水洗設備因素導致廠內有泥濘之情形；暫置地點、加工再製地點需注意污染防治設備操作及維護，避免造成二次污染，另工程使用地點無發現異常狀況均符合規定，無違規情事發生，藉由巡查作業可有效監督底渣處理及焚化再生粒料的正確使用；計畫開始截至 114 年 3 月 31 日申請焚化再生粒料使用共計 46 件。

- 三、 完成辦理 10 場次焚化再生粒料相關推廣活動，除向參與民眾說明焚化再生粒料之處理流程及實際用途外，也透過使用摻配焚化再生粒料製成之盆器進行植栽手作課程，讓參與民眾能夠瞭解焚化再生粒料，釐清對於再生粒料之疑慮。
- 四、 摻配焚化再生粒料製成之無筋水泥立方磚總計已完成製作並配送 1,300 顆。
- 五、 已於 113 年 9 月 27 日辦理完成 1 場次焚化再生粒料相關說明會，說明本縣及其他縣市焚化再生粒料應用情形，並分享國外焚化再生粒料相關應用的案例及經驗。
- 六、 已於 113 年 12 月 30 日辦理完成 1 場次焚化再生粒料監督暨推廣小組會議，說明本縣焚化再生粒料使用及回運、抽驗品質及環境監測、獎勵金申請等情形，並介紹環境部新公布改版之焚化再生粒料應用手冊。

十六、 英文摘要：

The purpose of this project is mainly to conduct quality inspection, flow direction control, inspection supervision and environmental monitoring of the incinerated recycled aggregate to ensure that the incinerated recycled aggregate can be reused without any risk to the environment. The completion of the final work report includes:

1. The returned incinerating recycled aggregate were sampled and tested 12 points, and the "Environmental Use Leaching Procedure for Recycled Aggregates (NIEA R222.11C)" was used for testing and analysis. The test results at 6 points met the first level standards of the regulations and 6 point met second level standards of the regulations.
2. Inspection of the incinerating recycled aggregate reuse treatment

plant, including its usage and temporary storage location, with a total of 169 inspections, its reuse treatment plant was muddy due to the washing equipment; temporary storage locations and processing and remanufacturing locations must pay attention to the operation and maintenance of pollution prevention and control equipment to avoid secondary pollution; no abnormal conditions were found in the project usage site, which complied with the regulations, and no violations occurred. Through inspection operations, the proper use of bottom ash treatment and incinerating recycled aggregate can be effectively monitored. From the start of the project to March 31, 2025, a total of 46 applications have been applied for the use of incinerating recycled aggregate.

3. Completed 10 sessions of promotion activities related to incineration of recycled aggregate, in addition to explaining the treatment process and practical use of incineration recycled aggregate to the participants, and also conducted planting hand-made courses through the use of pots made of mixed incineration recycled aggregate, so that the participants can understand the incineration of recycled aggregate and clarify their doubts about recycled aggregate.
4. A total of 1300 non-reinforced cement cube bricks made of incineration recycled aggregate have been made and distributed.
5. On September 27, 2024, completed a briefing session on incineration and recycled aggregate, explaining the application of incineration recycled aggregates in this county and other counties and cities, and sharing cases and experiences related to the application of incineration and recycled aggregates abroad.

6. On December 30, 2024, 113 has completed a meeting of the incineration and recycled pellets supervision and promotion group, explaining the use and return of incineration recycled pellets in the county, sampling quality and environmental monitoring, and application for incentives, and introducing the newly revised application manual of incineration recycled pellets announced by the Ministry of Environment.

目 錄(2/2)

	頁次
第四章 焚化再生粒料品質管理及環境監測 -----	4-1
4.1 焚化再生粒料採樣及檢測方法 -----	4-1
4.2 焚化再生粒料品質檢測結果 -----	4-7
4.3 暫置地點及使用地點環境監測 -----	4-24
4.3.1 環境監測之土壤檢測結果 -----	4-26
4.3.2 環境監測之地下水檢測結果 -----	4-36
第五章 焚化再生粒料流向查核及管制 -----	5-1
5.1 再利用廠設施、貯存區及焚化再生粒料流向查核 ---	5-1
5.2 暫置地點之焚化再生粒料查核 -----	5-9
5.3 使用地點之粒料使用狀況及流向查核 -----	5-27
第六章 宣導推廣及其他辦理事項 -----	6-1
6.1 辦理焚化再生粒料相關推廣活動 -----	6-1
6.2 製作無筋水泥立方磚 --- -----	6-14
6.3 辦理焚化再生粒料相關說明會 --- -----	6-37
6.4 辦理 113 年度拌合廠查核評鑑 --- -----	6-40
6.5 摻配焚化再生粒料製作之相關宣導品 --- -----	6-52
6.6 辦理焚化再生粒料監督暨推廣小組會議 -----	6-57
第七章 結論、檢討及建議事項 -----	7-1
7.1 結論 -----	7-1
7.2 檢討及建議事項 -----	7-4
第八章 參考文獻 -----	8-1

附錄

附錄一 評選審查意見回覆表

附錄二 第一次工作報告審查意見確認表

附錄三 期中工作報告審查意見確認表

附錄四 期末工作報告審查意見確認表

附錄五 計畫控管表

附錄六 焚化再生粒料查核地點記錄表

附錄七 焚化再生粒料品質檢測報告及採樣紀錄

附錄八 環境監測之土壤檢測結果

附錄九 環境監測之地下水檢測結果

附錄十 檢測品保計劃書

圖 目 錄(1/3)

	頁 次
圖 2.1-1 工作進度甘特圖 -----	2-4
圖 3.2-1 雲林縣焚化再生粒料供料作業機制示意圖-----	3-12
圖 3.2-2 雲林縣焚化再生粒料申請及供料程序流程圖-----	3-13
圖 3.2-3 雲林縣焚化再生粒料監督暨推廣小組組織架構圖-----	3-19
圖 3.2-4 雲林縣焚化再生粒料監督暨推廣小組工作示意圖-----	3-20
圖 3.3-1 Remex 公司採用 MERIT®技術，並以 Granova®品牌將焚化 底渣製作成高品質和可持續替代建築材料再生粒料之過程 -----	3-28
圖 3.3-2 混凝土廣場及長凳 -----	3-28
圖 3.3-3 荷蘭防風牆 -----	3-30
圖 3.3-4 德國 Lane 585N Münster-Wolbeck 道路工程圖 -----	3-33
圖 4.2-1 焚化再生粒料各檢測項目與法規標準彙整圖-----	4-10
圖 4.2-2 焚化再生粒料採樣作業 -----	4-12
圖 4.3-1 土壤、地下水環境採樣點位與監測對象相對位置-----	4-24
圖 4.3-2 土壤檢測各檢測項目與法規標準彙整圖-----	4-28
圖 4.3-3 環境監測土壤採樣作業 -----	4-31
圖 4.3-4 監測井地下水採樣方式流程圖 -----	4-37
圖 4.3-5 地下水檢測各檢測項目與法規標準彙整圖-----	4-40
圖 4.3-6 環境監測地下水採樣作業 -----	4-45

圖 目 錄(2/3)

	頁 次
圖 5.1-1 再利用廠查核情形 -----	5-8
圖 5.2-1 113 年 4 月份拌合廠暫置區查核情形-----	5-11
圖 5.2-2 113 年 5 月份拌合廠暫置區查核情形-----	5-12
圖 5.2-3 113 年 6 月份拌合廠暫置區查核情形-----	5-13
圖 5.2-4 113 年 7 月份拌合廠暫置區查核情形-----	5-14
圖 5.2-5 113 年 8 月份拌合廠暫置區查核情形-----	5-15
圖 5.2-6 113 年 9 月份拌合廠暫置區查核情形-----	5-16
圖 5.2-7 113 年 10 月份拌合廠暫置區查核情形 -----	5-17
圖 5.2-8 113 年 11 月份拌合廠暫置區查核情形 -----	5-18
圖 5.2-9 113 年 12 月份拌合廠暫置區查核情形 -----	5-19
圖 5.2-10 114 年 1 月份拌合廠暫置區查核情形-----	5-20
圖 5.2-11 114 年 2 月份拌合廠暫置區查核情形-----	5-21
圖 5.2-12 114 年 3 月份拌合廠暫置區查核情形-----	5-22
圖 5.2-13 拌合廠暫置區查核改善情形 -----	5-26
圖 6.1-1 6 月 7 日中科污水廠辦理情形-----	6-3
圖 6.1-2 6 月 8 日林內驛站辦理情形-----	6-4
圖 6.1-3 7 月 31 日雲林環保局辦理情形 -----	6-5
圖 6.1-4 8 月 9 日元長鄉子茂社區辦理情形-----	6-6
圖 6.1-5 8 月 23 日元長鄉鹿北社區辦理情形 -----	6-7
圖 6.1-6 8 月 30 日虎尾鎮東屯社區辦理情形 -----	6-8
圖 6.1-7 9 月 4 日鎮西國小辦理情形-----	6-9

圖 目 錄(3/3)

	頁 次
圖 6.1-8 9月20日永年中學辦理情形 -----	6-10
圖 6.1-9 9月24日土庫國小辦理情形 -----	6-11
圖 6.1-10 9月26日義賢國小辦理情形 -----	6-12
圖 6.1-11 環保局臉書有獎徵答辦理情形 -----	6-13
圖 6.2-1 立方磚現場配送情形 -----	6-16
圖 6.2-2 立方磚現場使用情形 -----	6-18
圖 6.2-3 立方磚鑽心試驗現場採樣情形 -----	6-22
圖 6.2-4 立方磚鑽心試體 -----	6-29
圖 6.2-5 圓柱試體抗壓強度變化趨勢 -----	6-36
圖 6.3-1 說明會現場辦理情形 -----	6-39
圖 6.4-1 麥寮鄉百原廠落沉及坍塌試驗 -----	6-44
圖 6.4-2 褒忠鄉益邦廠落沉及坍塌試驗 -----	6-45
圖 6.4-3 斗六市德欣廠落沉及坍塌試驗 -----	6-46
圖 6.4-4 斗六市華威德廠落沉及坍塌試驗 -----	6-47
圖 6.4-5 查核評鑑第二階段執行情形 -----	6-48
圖 6.4-6 公告查核評鑑結果新聞稿 -----	6-50
圖 6.4-7 委員意見改善情形 -----	6-51
圖 6.5-1 香氛石圖案及點收單 -----	6-52
圖 6.5-2 宣導品發送情形 -----	6-53
圖 6.5-3 擴香石毒性溶出試驗報告 -----	6-53
圖 6.6-1 推廣小組會議辦理情形 -----	6-58

表 目 錄(1/3)

	頁次
表 2.1-1 計畫工作進度說明表 -----	2-2
表 2.1-2 合約規定完成工作量 -----	2-5
表 3.1-1 雲林縣一般廢棄物處理方式歷年統計-----	3-1
表 3.1-2 全國焚化廠營運狀況統計表 -----	3-3
表 3.1-3 國內底渣再利用機構及縣市自辦廠彙整表-----	3-8
表 3.1-4 委託再利用縣市彙整表 -----	3-9
表 3.1-5 雲林縣焚化再生粒料回運表 -----	3-10
表 3.2-1 雲林縣環境保護局焚化再生粒料申請單-----	3-14
表 3.2-2 雲林縣環境保護局焚化再生粒料領料單-----	3-15
表 3.2-3 雲林縣環境保護局焚化再生粒料確認單-----	3-16
表 3.2-4 焚化再生粒料申請表單修改前後對照表-----	3-17
表 3.2-4 焚化再生粒料監督暨推廣小組工作職掌-----	3-19
表 3.3-1 國外焚化再生粒料應用用途彙整表-----	3-23
表 3.3-2 國外焚化再生粒料再利用處理方式及規定-----	3-24
表 3.3-3 荷蘭焚化再生粒料工程使用量 -----	3-30
表 3.3-4 全國焚化再生粒料使用量彙整表-----	3-35
表 3.3-5 全國焚化再生粒料試驗計畫彙整表-----	3-36
表 4.1-1 焚化再生粒料使用地點、用途及環境標準分類表-----	4-2
表 4.1-2 焚化再生粒料檢測採集樣品量及保存規定-----	4-3
表 4.1-3 焚化再生粒料檢測方法依據 -----	4-4
表 4.1-4 再生粒料環境用途標準 -----	4-5
表 4.1-5 毒性特性溶出標準 -----	4-6

表 目 錄(2/3)

	頁次
表 4.2-1 焚化再生粒料品質檢測彙整表 -----	4-8
表 4.3-1 環境監測地點資料彙整表 -----	4-25
表 4.3-2 環境監測土壤彙整表 -----	4-27
表 4.3-3 地下水污染監測標準 -----	4-38
表 4.3-4 地下水污染管制標準 -----	4-38
表 4.3-5 環境監測地下水彙整表 -----	4-39
表 5.1-1 再利用廠查核彙整表 -----	5-2
表 5.1-2 各再利用廠回運量統計表 -----	5-3
表 5.1-3 各單位使用量統計表 -----	5-4
表 5.1-4 各年度使用量 -----	5-6
表 5.1-5 歷年焚化再生粒料統計表 -----	5-6
表 5.1-6 歷年焚化再生粒料彙整表 -----	5-6
表 5.1-7 再利用處理廠查核表單 -----	5-7
表 5.2-1 各暫置地點暫置量統計表 -----	5-10
表 5.2-2 拌合廠查核紀錄表單 -----	5-10
表 5.2-3 各拌合廠查核彙整表 -----	5-23
表 5.3-1 計畫期間公共工程彙整表 -----	5-28
表 5.3-2 使用地點查核表 -----	5-33
表 5.3-3 計畫期間各單位申請公共工程案件彙整表-----	5-34
表 6.1-1 焚化再生粒料相關推廣活動 -----	6-2
表 6.2-1 立方磚配送數量彙整表 -----	6-15
表 6.2-2 立方磚鑽心試體抗壓強度彙整表-----	6-20

表 目 錄(3/3)

	頁次
表 6.2-3 立方磚圓柱試體抗壓強度彙整表-----	6-36
表 6.3-1 說明會議程表 -----	6-38
表 6.4-1 雲林縣拌合廠查核評鑑第二階段篩選表-----	6-41
表 6.4-2 各廠坍流落沉配比表 -----	6-41
表 6.4-3 坍流度及落沉試驗檢測結果 -----	6-42
表 6.4-4 28 天抗壓強度檢測結果試驗檢測結果-----	6-42
表 6.4-5 CLSM 圓柱體毒性溶出試驗結果-----	6-43
表 6.5-1 擴香石宣導品發送數量彙整表 -----	6-55
表 6.5-2 擴香石毒性溶出試驗結果 -----	6-56
表 6.6-1 推廣小組會議議程表 -----	6-57
表 6.6-2 焚化再生粒料監督暨推廣小組會議紀錄表-----	6-59

第一章 計畫緣起、工作項目與年度目標

第一章 計畫緣起、工作項目與年度目標

1.1 計畫緣起

為解決垃圾暫置、掩埋所帶來的環境問題，環境部於80年代推動焚化爐興建政策，以「焚化為主、掩埋為輔」為垃圾處理主軸。然而，隨著國內工商發展的進步及人口大量增加，產生大量的民生垃圾，其焚化處理後殘留之焚化底渣，每年約產生80~100萬公噸，其處理及去化已成為各縣市政府須面對之重要議題。

雲林縣每年需委外處理垃圾量約有7萬6,650公噸，依目前本縣與代處理縣市互惠條件規定，每委外焚化1公噸垃圾須回運1.67倍焚化底渣或焚化再生粒料1.8公噸。焚化再生粒料係為焚化底渣經資源化處理所製成，可替代天然粒料，作為工程材料使用，本縣每年需回運焚化再生粒料計有約13萬7,970公噸，為加速去化回運之焚化再生粒料，極力推廣焚化再生粒料摻配於CLSM中，以替代天然粒料，並持續追蹤進度，以有效管控焚化再生粒料品質及數量，確保焚化再生粒料之使用友善於環境，其健全及有制度之監督管理計畫勢在必行。

1.2 工作項目

一、113年度計畫工作項目依評選須知下所列：

(一) 針對焚化再生粒料進行品質檢測，控管流向及查核監督，確保焚化再生粒料再利用之使用於環境無虞。

1. 焚化再生粒料於再利用前，每月至少抽查檢驗1次或每500公噸檢測1次(檢測數量12點次)，符合環境部焚化再生粒料系統查核規定，可區別各再利用處理廠或各拌合廠使用。

2. 本工項檢測項目：戴奧辛總毒性當量濃度(ng I-TEQ/g)、粒徑大小、雜質、鉛、鎘、鉻、銅、砷、汞、鎳、鋅等，並配合環境部公告法規相關規定執行。
 3. 以上檢測報告書，應提報1式3份至機關。
- (二) 辦理焚化再生粒料暫置地點及使用地點之環境監測，應檢測數量總計10點次(分別為土壤檢測5點次及地下水檢測5點次)。
1. 暫置地點：每年檢測土壤1點次及地下水檢測1點次，共檢測2點次。
 2. 使用地點：應抽驗109年委員建議持續追蹤案件等，每案應檢測土壤1點次及地下水1點次，執行前應先提報環境監測名單送機關同意後執行，應檢測8點次(分別土壤檢測4點次及地下水檢測4點次)。
 3. 本工項檢測：
 - (1) 土壤檢測項目：戴奧辛、重金屬(砷、鎘、鉻、銅、汞、鎳、鉛、鋅)。
 - (2) 地下水檢測項目：氫離子濃度(pH)、導電度EC、總溶解固體物TDS、氯鹽、氨氮、總有機碳、重金屬(砷、鉻、銅、鉛、鎘、鋅、汞、鎳)、鐵、錳。
 4. 以上檢測報告書，應提報1式3份至機關。
- (三) 為確保焚化再生粒料符合「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」之規定，應查核焚化再生粒料相關場所、工程案使用現況、流向追蹤及系統申報相關資料，俾利監督焚化再生粒料流向管控。
1. 執行前應先提報各項查核表單送機關同意後執行。
 2. 每月現場查核焚化再生粒料暫置地點、拌合廠及再利用處理廠1次。
 3. 每月現場查核焚化再生粒料使用地點1次，並追蹤工程案完工。
 4. 每月系統勾稽載運焚化再生粒料車輛GPS至少8車次。

5. 每月系統查核再利用處理廠之系統遞送三聯單及各項申報資料。
 6. 每月核對各拌合廠出貨報表與出貨單一致性。
- (四) 為有效控管底渣、焚化再生粒料，應符合「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」等法規規定，於「焚化再生粒料流向管理系統」申報相關作業及協助辦理行政程序。
1. 每月申報焚化再生粒料暫置、使用及最終去化相關作業。
 2. 協助辦理工程工地、拌合廠及清運業者焚化再生粒料流向系統（RAMS）管制編號，以及各項申報資料。
 3. 每月填報底渣、焚化再生粒料之檢測項目等相關資料。
 4. 協助本縣「供料機制」運作。
- (五) 辦理使用焚化再生粒料拌合廠查核評鑑，邀請專家學者進行查核，督導業者改善缺失，俾利持續監督使用焚化再生粒料拌合廠。
1. 執行前應先提報規劃書及名單送機關同意後執行。
 2. 邀請專家學者進行查核評鑑，委員出席費、交通費及檢測費用由本計畫支出。
 3. 另要求拌合廠提供配比試驗，至少4家以上，檢測項目包含管流度/坍流度、落沉強度試驗及28天抗壓強度試驗，以及毒性特性溶出程序/焚化再生粒料環境用途溶出試驗進行檢驗等項目。
 4. 查核評鑑辦理完成後，應檢送查核評鑑成果報告書。
- (六) 辦理本計畫相關業務，協助蒐集業務相關資訊並舉辦相關會議，配合機關辦理臨時交辦事項。
1. 蒐集國內外有關焚化再生粒料、飛灰等去化相關資訊，並提供本縣焚化再生粒料、飛灰等去化建議。

2. 辦理與焚化再生粒料推廣小組會議共計1場次，如下所示：
 - (1) 辦理「雲林縣焚化再生粒料監督暨推廣小組委員會議」1場次。
 - (2) 辦理會議前須提送簡報初稿，經機關同意後執行。
 - (3) 其他交辦事項(含備妥會議相關資料、委員調查時間等)。
 - (4) 若因重大事故或其他不可舉辦因素，本工作項目改由其他方式召開會議，執行前應先提報規劃書，送機關同意後執行。另因其他重大因素無法舉行本次活動，經機關同意後，減價本工作項目契約價金，不計懲罰性違約金。
3. 配合相關法令政策及管制作業之推動，協助撰寫及發布新聞稿，與焚化再生粒料、飛灰等相關業務。
4. 辦理焚化再生粒料相關說明會至少1場次（含臨時召開焚化再生粒料跨局處協調會議）。
 - (1) 執行前應先提報規劃書送機關同意後執行。
 - (2) 邀請各鄉鎮市公所相關業務人員。
 - (3) 若因重大事故或其他不可舉辦因素，本工作項目改由其他方式召開會議，執行前應先提報規劃書，送機關同意後執行。另因其他重大因素無法舉行本次活動，經機關同意後，減價本工作項目契約價金，不計懲罰性違約金。
5. 配合辦理環境部臨時交辦案件及績效考核作業。
6. 每月10日前提報月報告，內容包含上月執行成果，焚化再生粒料之回運、暫置、使用去化及監督查核相關之統計資料等，以及下月規劃工作執行項目。
7. 協助與本計畫相關之臨時交辦工作事項。

- (七) 廠商應配合機關需求，利用機關提供之焚化再生粒料製作無筋水泥立方磚，並運送配置至機關指定地點，數量至少1,300個（立方磚強度不得小於175kgf/cm²，每100個至少抽驗1個樣品進行測試）。
- (八) 為能讓縣民充分了解焚化再生粒料再利用處理之流程，讓縣民能有更深入之瞭解，辦理焚化再生粒料相關推廣(或摻配粒料進行製作之手作課程)活動10場次（含機關、社區、學校）。
- (九) 提供有摻配焚化再生粒料製作之相關宣導品，數量至少1,000個。

1.3 年度目標

- 一、針對回運之焚化再生粒料進行品質檢測，控管流向及查核監督，確保焚化再生粒料再利用之使用於環境無虞。
- 二、監督底渣及焚化再生粒料之再利用是否符合環境部公告法規相關規定，並協助機關辦理審查、監督及管理之各項工作及監督查核再利用之廠商，確保符合環境部公告法規相關規定。
- 三、辦理焚化再生粒料推廣說明會或跨局處協調會議，充分揭露相關資訊，使其了解進而接受焚化再生粒料。
- 四、提供機關底渣及焚化再生粒料再利用等資訊、相關技術諮詢、收集相關資料及協助辦理其他交辦事項。
- 五、辦理焚化再生粒料相關推廣活動10場次，讓縣民能充分了解焚化再生粒料再利用處理之流程。

第二章 工作內容完成進度

第二章 工作內容完成進度

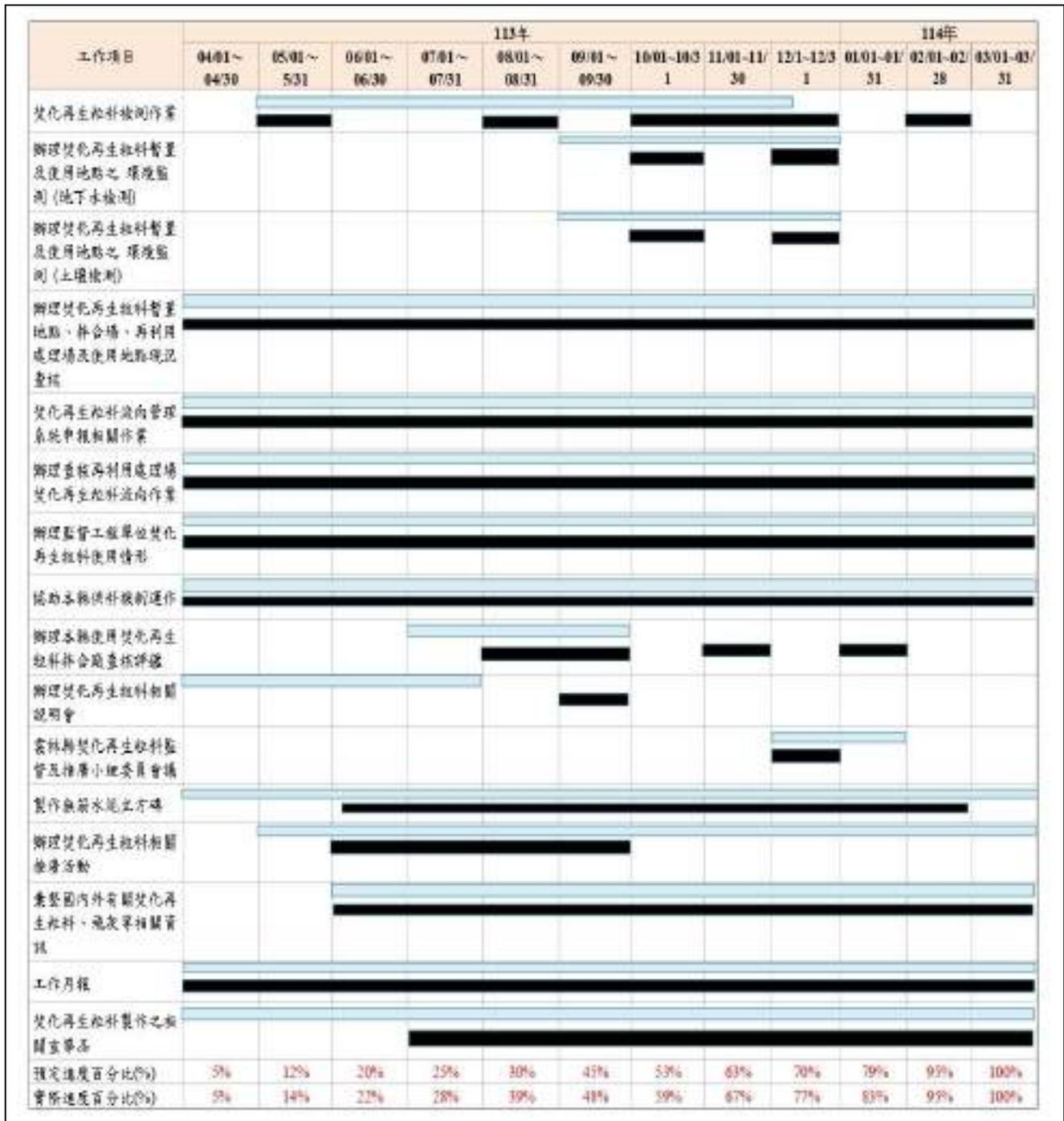
本計畫工作期程自113年4月1日至114年3月31日止，為期12個月；本計畫工作項目分為1.辦理本縣回運之焚化再生粒料進行品質採樣及檢測作業、2.辦理焚化再生粒料暫置地點及使用地點之環境監測、3.查核焚化再生粒料相關場所、工程案使用現況、流向追蹤及系統申報相關資料、4.協助辦理「焚化再生粒料流向管理系統」申報相關作業及行政程序、5.辦理使用焚化再生粒料拌合廠查核評鑑、6.辦理本計畫相關業務，協助蒐集業務相關資訊並舉辦相關會議，配合機關辦理臨時交辦事項、7.配合機關需求，利用機關提供之焚化再生粒料製作無筋水泥立方磚，並運送配置至指定地點、8.辦理焚化再生粒料相關推廣活動、9.提供摻配焚化再生粒料製作之相關宣導品。等9大項計畫查核重點。

本次工作截至期末工作進度報告，完成內容說明於表2.1-1，各分項權重及工作進度如圖2.1-1所示，累計預定進度為100%，實際完成進度為100%，符合勞務採購工作及履約規範第六點第一款規定之相關查核量(表2.1-2)。

表 2.1-1 計畫工作進度說明表

項次	工作項目	期末報告工作進度 完成工作項目	是否符合 合約項目
1	焚化再生粒料檢測作業	累計完成百原#1-3、國薪#1-2、益邦#1-5、德欣#1-2 焚化再生粒料共 12 點次檢測作業。	符合
2	焚化再生粒料暫置地點及使用地點之環境監測-地下水檢測	已完成使用地點-160 線拓寬工程(3K+200、3K+900、4K+700、6K+000)及斗六工業區暫置點等 5 點次環境地下水檢測。	符合
3	焚化再生粒料暫置地點及使用地點之環境監測-土壤檢測	已完成使用地點-160 線拓寬工程(3K+200、3K+900、4K+700、6K+000)及斗六工業區暫置點等 5 點次環境土壤檢測。	符合
4	辦理焚化再生粒料暫置地點、拌合廠、再利用處理廠及使用地點現況查核	累計完成 113 年 4 月 1 日至 114 年 3 月 31 日(共計 12 個月)查核再生粒料暫置地點、拌合廠、再利用處理廠及使用地點現況。	符合
5	焚化再生粒料流向管理系統申報相關作業	累計完成 113 年 4 月 1 日至 114 年 3 月 31 日(共計 12 個月)申報焚化再生粒料流向管理系統相關作業。	符合
6	查核再利用處理廠焚化再生粒料流向作業	累計完成 113 年 4 月 1 日至 114 年 3 月 31 日(共計 12 個月)查核再利用處理廠焚化再生粒料流向作業。	符合
7	監督工程單位焚化再生粒料使用情形	累計完成 113 年 4 月 1 日至 114 年 3 月 31 日(共計 12 個月)監督工程單位焚化再生粒料使用情形。	符合
8	協助本縣供料機制運作	累計協助完成 113 年 4 月 1 日至 114 年 3 月 31 日(共計 12 個月)雲林縣供料機制運作。	符合
9	辦理本縣使用焚化再生粒料拌合廠查核評鑑	1. 已完成提送使用焚化再生粒料拌合廠查核評鑑規劃書及名單。(尚竣環字第 1130716003 號)	符合

項次	工作項目	期末報告工作進度 完成工作項目	是否符合 合約項目
		<p>2. 已於 113 年 9 月 13 日完成 4 家拌合廠之坍流度、落沉強度、28 天圓柱試體收樣試驗及毒性特性溶出程序檢驗。</p> <p>3. 已於 113 年 11 月 29 日完成百原、益邦、德欣、華威德等 4 家預拌混凝土廠之第二階段現場現地查核。</p> <p>4. 已於 114 年 1 月 21 日提送查核評鑑成果報告書，並上網公告評鑑結果。(尚竝環字第 1140121001 號)</p>	
10	辦理焚化再生粒料相關說明會	已完成焚化再生粒料相關說明會計畫書之提送(尚竝環字第 1130904001 號)，並於 113 年 9 月 27 日辦理完成。	符合
11	雲林縣焚化再生粒料監督及推廣小組委員會議	已於 113 年 12 月 30 日辦理完成 1 場次雲林縣焚化再生粒料監督及推廣小組委員會議。	符合
12	製作無筋水泥立方磚	已完成製作並運送配置 1,300 個至指定地點。	符合
13	辦理焚化再生粒料相關推廣活動	已辦理完成 10 場次焚化再生粒料推廣活動。	符合
14	焚化再生粒料製作之相關宣導品	已完成 1,000 個宣導品之製作，並配合環保局或機關活動發放 904 個宣導品。	符合
15	彙整國內外有關焚化再生粒料、飛灰等相關資訊	完成彙整國內外有關焚化再生粒料、飛灰等相關資訊。	符合
16	工作月報	完成 113 年 4 月 1 日至 114 年 3 月 31 日(共計 12 個月)工作進度檢討報告。	符合
17	其他協辦事項	皆已完成環保局相關協辦事項。	符合



備註：

1. 上方 為預計執行進度，下方 為實際執行進度。
2. 實際進度百分計算公式為：各工項執行數量/本計畫各工項年度應完成數量*100%

圖 2.1-1 工作進度甘特圖

表 2.1-2 合約規定完成工作量

項次	工作項目	細節	期末工作需完成量	期末工作實際進度	是否符合
1	焚化再生粒料檢測作業	-	12 點次	12 點次	符合
2	焚化再生粒料暫置地點及使用地點之環境監測-地下水檢測	暫置地點應每年檢測 1 次	5 點次	5 點次	符合
3	焚化再生粒料暫置地點及使用地點之環境監測-土壤檢測	暫置地點應每年檢測 1 次	5 點次	5 點次	符合
4	辦理焚化再生粒料暫置地點、拌合廠、再利用處理廠及使用地點現況查核	每月 1 次	12 次	12 次	符合
5	焚化再生粒料流向管理系統申報相關作業	每月 1 次	12 次	12 次	符合
6	查核再利用處理廠焚化再生粒料流向作業	每月 1 次	12 次	12 次	符合
7	監督工程單位焚化再生粒料使用情形	每月 1 次	12 次	12 次	符合
8	協助本縣供料機制運作	協助辦理相關作業	完成辦理	完成辦理	符合

項次	工作項目	細節	期末工作需完成量	期末工作實際進度	是否符合
9	辦理本縣使用焚化再生粒料拌合廠查核評鑑	至少查核4家	期末報告前完成	已於114年1月21日辦理完成	符合
10	辦理焚化再生粒料相關說明會	1場次	-	已於113年9月27日辦理完成	符合
11	雲林縣焚化再生粒料監督及推廣小組委員會議	1場次	期末報告前完成	已於113年12月30日辦理完成	符合
12	製作無筋水泥立方磚	1,300個	期末報告前完成	已製作配送1,300個	符合
13	辦理焚化再生粒料相關推廣活動	10場次	期末報告前完成	已完成10場次	符合
14	焚化再生粒料製作之相關宣導品	1,000個	期末報告前完成	已完成製作1,000個	符合
15	彙整國內外有關焚化再生粒料、飛灰等相關資訊	1式	期末報告前完成	已彙整完成	符合
16	工作月報	每月1次	12次	12次	符合

第三章 計畫背景及相關制度

第三章 計畫背景及相關制度

3.1 焚化再生粒料計畫背景

雲林縣近10年之每年平均約處理23.7萬公噸垃圾，因縣內目前並無啟用焚化廠，故垃圾需委由外縣市代焚化處理，其中採焚化處理平均約6萬5,455公噸，委外代燒後之焚化底渣，藉由再利用處理廠製成焚化再生粒料，並經檢測合格後回運至轄內公共工程及掩埋場使用。其餘皆以衛生掩埋、打包方式及製成固體再生燃料處理，依據環境部「環境資源資料庫」系統，雲林縣歷年垃圾產生及處理情形整理如表3.1-1。

雲林縣目前垃圾每日產生量約350公噸，垃圾堆置量約為15.5萬餘公噸(統計至114年3月31日)，每日垃圾處理狀況分別由虎尾ZWS及MMT系統協助將垃圾轉至成固體再生燃料，處理量約分為120公噸、30公噸及六輕南亞協助處理約200公噸，掩埋處理約56公噸；目前已達到產生與處理之平衡，並逐步去化歷年堆置之垃圾。

表 3.1-1 雲林縣一般廢棄物處理方式歷年統計

年別	一般廢棄物處理量 (公噸)	按垃圾處理方式分類			
		回收再利用 (公噸)	焚化 (公噸)	衛生掩埋 (公噸)	其他方式 (公噸)
103	191,229	87,559	72,454	31,217	0
104	194,493	89,641	72,945	30,339	1,568
105	198,745	98,889	65,766	24,853	9,237
106	189,601	102,571	42,668	20,577	23,784
107	205,775	129,493	45,673	30,609	0
108	209,078	135,965	49,599	23,514	0
109	213,676	139,999	50,156	23,521	0
110	229,734	147,974	57,071	24,690	0
111	275,631	151,459	98,517	25,655	0
112	287,712	162,648	85,385	27,198	12,481
113	406,199	163,999	79,772	27,513	134,914
平均	236,534	128,200	65,455	26,335	16,544

其他方式處理量：因於106年(含)以前係包含堆肥(92年起改列廚餘)、一般掩埋、打包、出售、曠野燃燒及垃圾暫存量。自107年起改以實際處理量呈現，為包含處理當期及過去暫存垃圾之數量，不包含垃圾暫存量；並於111年12月起納入篩分打包、水泥窯併同處理、製成固體再生燃料等。※資料來源：行政院環境部環境資源資料庫

3.1.1 國內各焚化廠及再利用機構處理概況

環境部公告全國營運之大型垃圾焚化廠計有25座，統計113年度全國焚化處理總量約603.39萬噸，產出底渣約82.27萬噸。以往焚化底渣以掩埋為主要之處置方式，現今則由各縣市委託不同底渣再利用處理廠再利用製成焚化再生粒料後進行再利用，各焚化廠之底渣產量及運用情形詳見表3.1-2

焚化底渣再利用處理程序主要以物理性質方式(前處理)將底渣分類，在前處理階段經篩分、破碎、磁選、渦選、風選或人工分選後，分出金屬類、非金屬類及廢棄物等物質，載運至再利用機構或掩埋場處置，而經分選後篩分出之焚化再生粒料依分類用途採穩定化、熟化或水洗程序，出廠至二次加工廠進行與天然材料混拌加工再製，再集中或分散運用於不同用途。焚化底渣經過前處理及穩定化、熟化或水洗進階後之焚化再生粒料，其成份組成接近天然砂石，可取代天然資源降低開採，達到資源循環再利用零廢棄之目標。

因此，環境部公告「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」使焚化再生粒料可應用於基地填築、路堤填築、港區填築、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、用於紐澤西護欄及緣石之水泥製品、水泥生料及衛生掩埋場非與鋼材接觸用工程材料及衛生掩埋場覆土(但不得作為最終覆土)等11種用途；並依規定以「再生粒料環境用途溶出程序」、「毒性特性溶出程序」為檢測方法，訂定第一級、第二級及特定用途等管制標準分級規範，明確限制使用地點及用途；另明定各項再利用用途限制規定使用地點、工程品質應符合之品質規範、國家標準及施工綱要規範篇章等相關規範。

表3.1-2 全國焚化廠營運狀況統計表

中華民國 113 年																
單位別	進廠量			焚化處理量 (公噸)	灰渣出廠量			灰渣送至 掩埋場掩 埋量(公 噸)	廢氣處理設 備活性炭使 用量(公斤)	發電量 (千度)	售電量(千 度)	售電率 (%)	售電所得 (千元)	操作時數 (小時)	停爐時數 (小時)	設計日焚 化處理量 (公噸/日)
	總計(公噸)	一般廢棄物 (公噸)	一般事業廢 棄物 (公噸)		總計(公噸)	底渣量 (公噸)	飛灰量 (公噸)									
基隆市 天外天 垃圾資 源回收 (焚化)廠	148,768.24	47,690.06	196,458.30	194,108.78	33,940.76	25,118.06	8,822.70	8,822.70	60,807.93	118,707.91	93,788.31	79.01%	259,779.61	15,947.00	1,621.00	600.00
臺北市 環保局 北投垃 圾焚化 廠	157,251.68	238,737.50	395,989.18	388,848.74	62,033.82	50,281.77	11,752.05	0.00	95,799.00	188,211.29	139,286.40	74.01%	353,491.58	27,437.00	7,699.00	1,800.00
臺北市 環保局 木柵垃 圾焚化 廠	117,672.67	154,808.34	272,481.01	260,640.20	44,096.08	40,959.42	3,136.66	0.00	0.00	90,441.29	62,920.90	69.57%	160,285.41	30,081.00	5,055.00	1,500.00
臺北市 環保局 內湖垃 圾焚化 廠	62,700.02	93,965.55	156,665.57	150,482.44	22,818.45	17,136.14	5,682.31	0.00	76,580.80	36,032.32	19,276.80	53.50%	52,883.74	21,521.00	4,831.00	900.00
新北市 新店垃 圾焚化 廠	159,262.86	59,769.94	219,032.80	219,802.50	31,968.28	27,408.21	4,560.07	4,560.07	633.00	110,841.30	88,883.93	80.19%	234,160.65	16,856.00	711.00	900.00
新北市 樹林垃 圾焚化 廠	213,700.60	109,041.75	322,742.35	322,583.10	46,321.57	39,521.61	6,799.96	6,799.96	0.00	167,865.20	137,200.30	81.73%	353,977.45	25,032.00	1,320.00	1,350.00

113 年焚化再生粒料監督管理計畫

中華民國 113 年																
單位別	進廠量			焚化處理量 (公噸)	灰渣出廠量			灰渣送至 掩埋場掩 埋量(公 噸)	廢氣處理設 備活性炭使 用量(公斤)	發電量 (千度)	售電量(千 度)	售電率 (%)	售電所得 (千元)	操作時數 (小時)	停爐時數 (小時)	設計日焚 化處理量 (公噸/日)
	總計(公噸)	一般廢棄物 (公噸)	一般事業廢 棄物 (公噸)		總計(公噸)	底渣量 (公噸)	飛灰量 (公噸)									
新北市 八里垃圾焚化 廠	282,385.83	125,661.73	408,047.56	405,995.84	71,192.27	54,499.00	16,693.27	16,693.27	128,942.00	240,323.55	205,383.92	85.46%	534,297.33	24,474.00	1,878.00	1,350.00
桃園市 垃圾焚化 廠	218,546.11	28,952.25	247,498.36	248,369.80	39,084.58	34,842.74	4,241.84	0.00	39,836.00	132,425.02	114,244.83	86.27%	305,762.21	9,823.00	7,745.00	1,350.00
宜蘭縣 利澤垃圾資源 回收(焚 化)廠	135,038.09	69,696.37	204,734.46	205,856.77	42,783.42	32,357.69	10,425.73	10,425.73	99,358.00	111,847.96	92,317.90	82.54%	246,123.16	16,566.00	1,002.00	600.00
新竹市 垃圾資源回收 廠	193,304.81	44,018.42	237,323.23	238,049.47	41,884.43	33,615.07	8,269.36	40,490.72	80,782.00	126,930.00	102,657.30	80.88%	268,370.83	15,664.00	1,904.00	900.00
苗栗縣 垃圾焚化 廠	156,029.19	5,320.18	161,349.37	160,064.22	27,007.72	19,870.51	7,137.21	7,137.21	79,543.62	93,738.26	74,198.23	79.15%	207,459.19	16,841.00	727.00	500.00
臺中市 文山垃圾焚化 廠	196,574.19	32.65	196,606.84	195,343.44	33,337.10	22,891.57	10,445.53	10,443.08	110,715.36	86,774.69	67,994.01	78.36%	177,243.10	24,128.00	2,224.00	900.00
臺中市 后里資源回收 廠	131,034.74	127,619.14	258,653.88	253,265.81	43,354.34	31,337.34	12,017.00	12,017.00	108,698.94	156,999.20	129,521.80	82.50%	340,363.79	15,424.00	2,144.00	900.00
臺中市 烏日資源回收	173,517.20	98,495.85	272,013.05	276,428.73	50,140.49	34,728.83	15,411.66	12,837.17	136,214.44	176,741.24	142,502.22	80.63%	388,295.30	15,992.00	1,576.00	900.00

中華民國 113 年																
單位別	進廠量			焚化處理量 (公噸)	灰渣出廠量			灰渣送至 掩埋場掩 埋量(公 噸)	廢氣處理設 備活性炭使 用量(公斤)	發電量 (千度)	售電量(千 度)	售電率 (%)	售電所得 (千元)	操作時數 (小時)	停爐時數 (小時)	設計日焚 化處理量 (公噸/日)
	總計(公噸)	一般廢棄物 (公噸)	一般事業廢 棄物 (公噸)		總計(公噸)	底渣量 (公噸)	飛灰量 (公噸)									
廠																
彰化縣 溪州垃 圾焚化 廠	273,153.83	33,866.49	307,020.32	297,503.95	53,265.64	41,402.23	11,863.41	10,351.61	151,469.84	177,170.18	150,538.91	84.97%	415,806.91	16,434.00	1,134.00	900.00
嘉義市 垃圾焚 化廠	68,506.47	0.00	68,506.47	70,560.80	4,647.16	4,647.16	0.00	0.00	19,466.00	20,086.61	13,447.74	66.95%	37,625.33	16,962.00	606.00	300.00
嘉義縣 鹿草垃 圾焚化 廠	191,040.54	66,466.73	257,507.27	269,011.23	48,893.46	38,139.64	10,753.82	10,753.82	34,751.50	166,356.00	136,741.50	82.20%	340,883.06	14,809.00	2,759.00	900.00
臺南市 城西垃 圾焚化 廠	145,326.82	55,063.37	200,390.19	195,621.69	36,862.16	28,757.32	8,104.84	8,104.84	53,292.46	110,759.04	80,852.88	73.00%	230,949.45	16,364.00	1,204.00	900.00
臺南市 永康垃 圾資源 回收(焚 化)廠	234,395.05	38,981.36	273,376.41	268,434.30	45,321.96	33,301.50	12,020.46	12,020.46	106,960.00	159,230.31	132,322.29	83.10%	349,083.12	15,846.00	1,722.00	900.00
高雄市 政府環 境保護 局中區 資源回 收廠	208,902.24	5,820.31	214,722.55	212,186.47	32,869.89	23,649.25	9,220.64	9,220.64	87,996.00	68,457.63	44,016.51	64.30%	108,767.62	21,226.00	5,126.00	900.00

113 年焚化再生粒料監督管理計畫

中華民國 113 年																
單位別	進廠量			焚化處理量 (公噸)	灰渣出廠量			灰渣送至 掩埋場掩 埋量(公 噸)	廢氣處理設 備活性炭使 用量(公斤)	發電量 (千度)	售電量(千 度)	售電率 (%)	售電所得 (千元)	操作時數 (小時)	停爐時數 (小時)	設計日焚 化處理量 (公噸/日)
	總計(公噸)	一般廢棄物 (公噸)	一般事業廢 棄物 (公噸)		總計(公噸)	底渣量 (公噸)	飛灰量 (公噸)									
高雄市 環保局 南區資 源回收 廠	154,236.93	144,616.05	298,852.98	317,826.68	68,525.95	46,262.26	22,263.69	22,263.69	133,133.00	51,236.18	33,424.00	65.24%	85,893.48	23,870.00	11,266.00	1,800.00
高雄市 仁武垃 圾資源 回收(焚 化)廠	150,366.83	149,681.64	300,048.47	303,455.85	59,523.88	47,137.61	12,386.27	12,386.27	70,480.00	178,978.70	144,295.70	80.62%	379,904.07	20,041.00	6,311.00	1,350.00
高雄市 岡山垃 圾資源 回收(焚 化)廠	128,787.69	178,592.28	307,379.97	306,649.36	66,402.99	49,762.25	16,640.74	16,640.74	168,799.70	166,561.40	132,432.90	79.51%	361,985.00	21,250.00	5,102.00	1,350.00
屏東縣 崁頂垃 圾資源 回收(焚 化)廠	160,726.92	47,630.92	208,357.84	206,426.74	40,127.47	32,100.99	8,026.48	8,026.48	49,835.96	105,361.42	81,975.86	77.80%	218,777.05	13,271.00	4,297.00	900.00
臺東縣 垃圾焚 化廠	68,078.83	2,846.84	70,925.67	66,409.15	16,529.38	12,973.85	3,555.53	3,555.53	25,202.00	29,657.56	22,904.24	77.23%	60,277.08	12,401.00	5,167.00	300.00
總計	4,129,308.38	1,927,375.72	6,056,684.10	6,033,926.06	1,062,933.25	822,702.02	240,231.23	243,550.99	1,919,297.55	3,071,734.26	2,443,129.38	79.54%	6,472,445.53	468,260.00	85,131.00	24,950.00

備註:資料擷取自環境部焚化廠營運管理資訊系統113年度止。

3.1.2 雲林縣底渣再利用情形

焚化底渣經在利用處理後製成焚化再生粒料可應用於公共工程或產品之添加原料，依據環境部「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」詳細處理規範，目前國內共有5家底渣再利用機構，包含博瑞環保股份有限公司、旭遠科技企業股份有限公司、全精英實業有限公司、榮寶企業股份有限公司及力優勢環保股份有限公司；另縣市環保局自辦底渣篩分設備部分共6處，包含高雄市路竹廠、台南市城西廠、新北市八里廠、台北市北投廠及宜蘭縣利澤廠、嘉義市底渣再利用廠，詳細內容如下表3.1-3所示，部分縣市亦有委託再利用機構或水泥拌合廠協助去化，詳細內容如下表3.1-4所示。

雲林縣每年需委外處理垃圾量約有7萬6,650公噸，依目前本縣與代處理縣市簽訂之互惠互惠條件，每送出1公噸垃圾須回運底渣1.67公噸或焚化再生粒料1.8公噸，故本縣每年需回運約12萬8,005公噸底渣或約13萬7,970公噸焚化再生粒料，自106年起有高雄市、台北市、嘉義市、嘉義縣、苗栗縣、宜蘭縣、彰化縣、新竹市及台東縣等9縣市陸續協助處理本縣垃圾，並將焚化底渣再利用製成焚化再生粒料，回運至縣內工務單位及掩埋場使用。

焚化再生粒料回運情形，依各縣市不同焚化廠來源統計至114年3月31日止，高雄市106年至114年回運約12.3萬公噸；臺北市分別於106至107年、110年、113年及114年約13.9萬公噸；彰化縣111年至113年約1萬1千公噸及苗栗縣亦回運約431公噸；嘉義市於106年為952公噸及嘉義縣於107至112年約3.2萬公噸；宜蘭縣於111年及112年約1,329公噸；新竹市於112年約367公噸；112年至114年雲林縣向台東縣借料約2,543公噸。目前縣內焚化再生粒料總量約32.2萬公噸，已回運至本縣使用約

31.1萬公噸，再利用去化量約30.7萬公噸，再利用率約為98.7%。焚化再生粒料回運情形於表3.1-5中。

表 3.1-3 國內底渣再利用機構及縣市自辦廠彙整表

項目	縣市	機構名稱	許可處理量 (公噸)	廠房形式	
				處理廠	貯存場
底渣再利用機構	桃園市	博瑞公司	6,000	密閉廠房	封閉式
	臺中市	全精英公司	11,700	密閉廠房	封閉式
	臺中市	旭遠公司	12,200	戶外鋼棚	半開放式
	彰化縣	榮寶公司	13,000	密閉廠房	封閉式 半開放式
	屏東縣	力優勢公司	41,200	半開放式	半開放式
縣市環保局自辦廠	宜蘭縣	利澤廠	3,000	密閉廠房	封閉式
	台北市	北投廠	5,000	密閉廠房	封閉式
	新北市	八里廠	11,500	戶外鋼棚	開放式
	台南市	城西廠	13,000	密閉廠房	半開放式
	嘉義市	嘉義廠	1,500	密閉廠房	封閉式
	高雄市	路竹廠	20,000	密閉廠房	半開放式

表 3.1-4 委託再利用縣市彙整表

縣市	委託廠商	資源化產品用途
臺北市	旭遠公司	控制性低強度回填材料
	榮寶公司	
	金茂榮公司	
新北市	德承公司	道路級配粒料底層及基層、控制性低強度回填材料、衛生掩埋場覆土
桃園市	博瑞公司	道路級配粒料底層及基層、控制性低強度回填材料、衛生掩埋場覆土
臺中市	旭遠公司	道路級配粒料底層及基層、基地填築及路堤填築、控制性低強度回填材料
	全精英公司	
高雄市	宏碁公司	基地填築及路堤填築、控制性低強度回填材料、衛生掩埋場覆土
	力優勢公司	
臺南市	力優勢公司	基地填築及路堤填築、控制性低強度回填材料、低密度再生透水混凝土、衛生掩埋場覆土
宜蘭縣	樺懋公司	水泥生料
	威雲智能公司	
	台灣水泥、信大水泥 潤泰水泥、幸福水泥	
新竹市	榮寶公司	控制性低強度回填材料
苗栗縣	榮寶公司	道路級配粒料底層及基層、基地填築及路堤填築、磚品、低密度再生透水混凝土、控制性低強度回填材料
彰化縣	榮寶公司	道路級配粒料底層及基層、基地填築及路堤填築、磚品、低密度再生透水混凝土、控制性低強度回填材料
嘉義市	榮寶公司	控制性低強度回填材料
嘉義縣	力優勢公司	道路級配粒料及基層、控制性低強度回填材料、磚品添加料、瀝青混凝土添加料等
屏東縣	力優勢公司	基地填築及路堤填築、道路級配粒料基層及底層、控制性低強度回填材料、低密度再生透水混凝土、衛生掩埋場覆土

表 3.1-5 雲林縣焚化再生粒料回運表

回運量	高雄市	臺北市	彰化縣	苗栗縣	嘉義市	宜蘭縣	台東縣	新竹市	嘉義縣
106 年	2,324.7	18,000	-	-	952.02	-	-	-	-
107 年	12,716.6	16,412.7	-	-	-	-	-	-	9,960.28
108 年	31,376.6	-	-	-	-	-	-	-	2,426.2
109 年	43,403.8	-	-	-	-	-	-	-	7,090.2
110 年	21,151.29	23,349.71	-	-	-	-	-	-	4,941.35
111 年	1,916.11	31,800.93	2,842.92	430.7	-	64.9	-	-	3,902.65
112 年	7,607.84	19,408.88	4,111.04	-	-	1,263.96	1,922.65	367	3,521.97
113 年	1,835	22,849.79	4,248.78	-	-	-	420.13	-	-
114 年 3 月底	890.18	7,556.49	-	-	-	-	200	-	-
回運量小計	123,222.12	139,378.5	11,202.74	430.7	952.02	1,328.86	2,542.78	367	31,842.65
總計(公噸)	311,267.37								
未回運量	1,491.13	10,178.62	-	-	-				-
焚化再生粒 料總量(公噸)	322,937.12								

3.2 雲林縣焚化再生粒料相關制度

為確保焚化再生粒料使用及供應無虞，雲林縣積極建立焚化再生粒料相關的作業機制、法規推動及管理制度，各級工程單位於使用焚化再生粒料之各期程，皆需通知環保局；為推廣並獎勵去化使用焚化再生粒料，促使資源循環再利用，進而達成零廢棄之目標，訂定「雲林縣推廣去化使用焚化再生粒料獎勵要點」；另為協調各級工程單位的申請量及去化量，依據「雲林縣焚化再生粒料監督暨推廣小組設置要點」，成立跨局處溝通小組負責協調各單位申請使用及提報焚化再生粒料使用量的相關事宜；明訂縣內各工程單位於焚化再生粒料使用時之規範，建立「雲林縣所屬各機關使用焚化再生粒料作業要點」將申請期程及使用量明列於要點中；為加強管理雲林縣拌合廠供應控制性低強度回填材料摻配焚化再生粒料之品質，俾供公共工程使用，特建立查核評鑑制度，訂定「雲林縣預拌混凝土廠使用焚化再生粒料查核評鑑作業要點」，藉由各項要點管控焚化再生粒料品質、用途、流向、現況查核及使用後環境監測，確保焚化再生粒料使用無虞。

3.2.1 焚化再生粒料供料機制

- 一、規範對象：本縣各級工程單位
- 二、目的：規範本縣各級工程單位使用焚化再生粒料時之申請時程及使用量，以及提供明確申請流程、申請使用表單及領料單供各級工程相關單位參照使用。
- 三、作業機制內容：內含建立焚化再生粒料申請流程、焚化再生粒料申請使用表單、雲林縣所屬各機關使用焚化再生粒料作業要點及成立跨局處溝通小組，作業機制示意圖如圖 3.2-1 所示

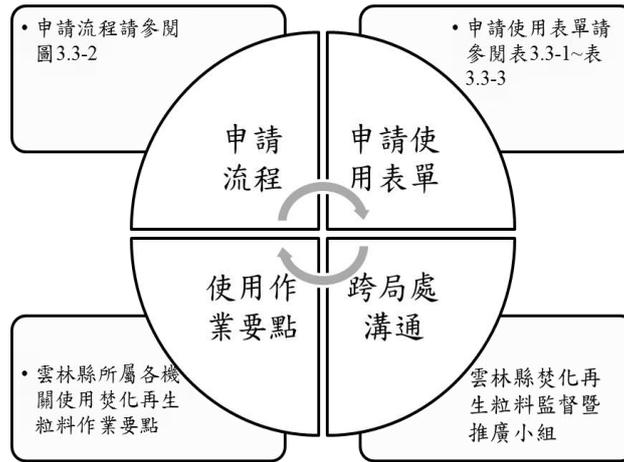


圖 3.2-1 雲林縣焚化再生粒料供料作業機制示意圖

為使各工程單位了解環保局審核焚化再生粒料申請表單的程序及申請時間限制(參照雲林縣政府所屬各機關使用焚化再生粒料作業要點，須於使用焚化再生粒料15日前提出申請)，並協助環保局於處理申請案件時能更為流暢，流程圖如圖3.2-2所示；申請使用表單為供雲林縣各級工程單位提出申請時使用，分為申請單、領料單及使用確認單，如表3.2-1、表3.2-2及表3.2-3，另表3.2-4為表單簡化之修正前後對照表。

當各工程單位依規定提出申請使用焚化再生粒料，為申請階段需提供粒料申請單及領料單供環保局審核。粒料申請單需填寫清楚工程名稱及預計使用期程、使用地點、用途及數量、檢附證明資料、使用配比及工地現場照片等；領料單則需明確填寫工程名稱、領用單位名稱、領用日期、使用地點及使用數量等，因工程單位施工期程可能很長，同一工程可有多張領料單，並分別填寫不同的領用日期及使用地點座標等。完成最終使用後，最終使用機構(營造商)需填寫粒料使用確認單，清楚填寫收受焚化再生粒料之日期、工程完成日期、最後實際領用數量等，提送環保局以供結算並存查。

由環保局統一供料至各工程地點，進入品質及查核階段，按月不定期查核各拌合廠出料狀況及工程使用地點使用焚化再生粒料狀況。

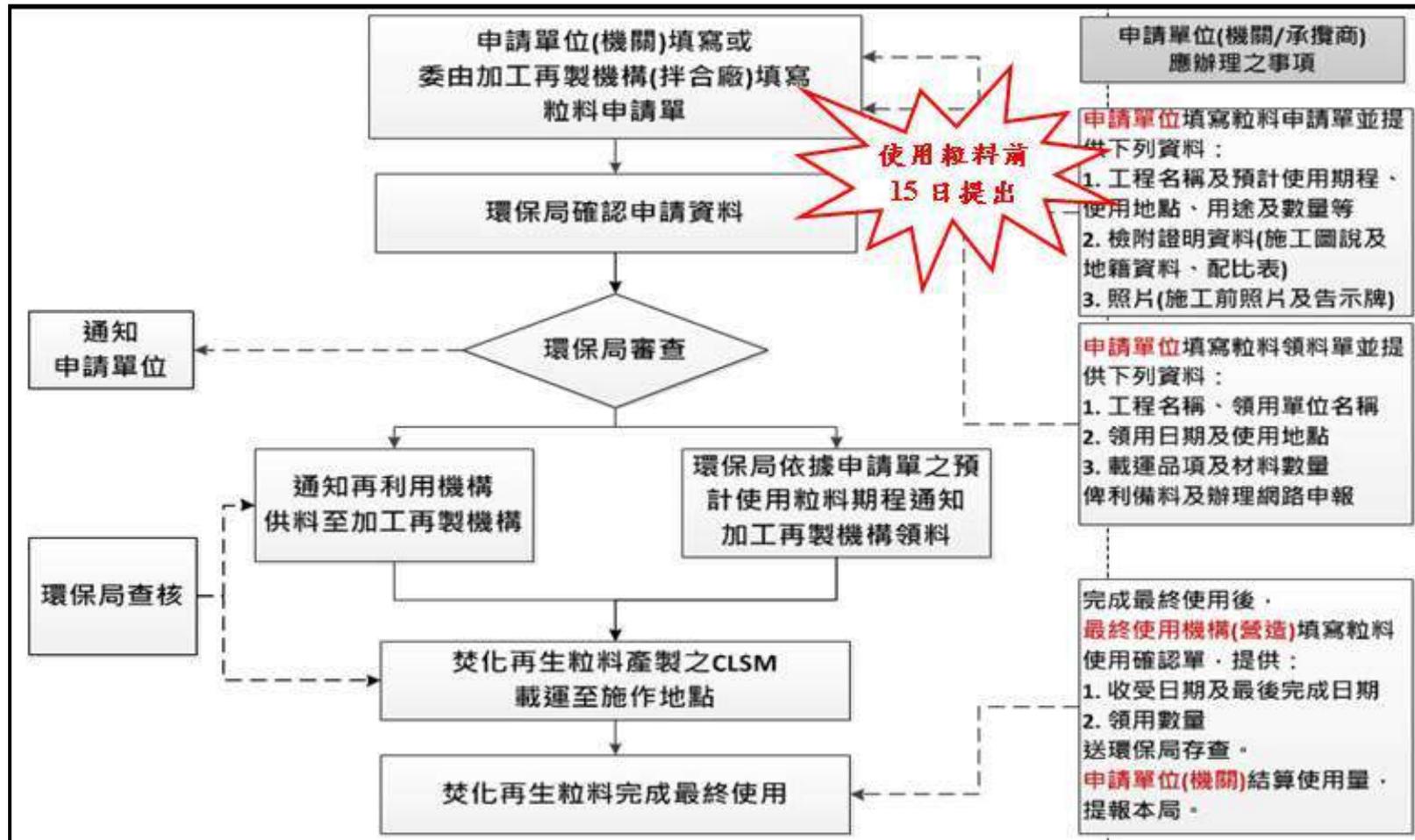


圖3.2-2 雲林縣焚化再生粒料申請及供料程序流程圖

表 3.2-1 雲林縣環境保護局焚化再生粒料申請單

項目		內容	
1. 工程名稱			
2. 工程使用地點(如路名、段)			
3. 工程施工工期			
4. 是否為政府採購法案件		<input type="checkbox"/> 是，標案案號_____ <input type="checkbox"/> 是，未達公告金額 <input type="checkbox"/> 否	
5. 用途		<input type="checkbox"/> 道路級配粒料底層及基層。 <input type="checkbox"/> 基地填築。 <input type="checkbox"/> 路堤填築。 <input type="checkbox"/> 控制性低強度回填材料-其他用途。 <input type="checkbox"/> 控制性低強度回填材料-用於管溝工程之回填。 <input type="checkbox"/> 低密度再生透水混凝土。 <input type="checkbox"/> 瀝青混凝土。 <input type="checkbox"/> 磚品。 <input type="checkbox"/> 用於紐澤西護欄的水泥製品。 <input type="checkbox"/> 用於緣石的水泥製品。 <input type="checkbox"/> 水泥生料。 <input type="checkbox"/> 衛生掩埋場非與鋼材接觸用工程材料。 <input type="checkbox"/> 衛生掩埋場覆土。 <input type="checkbox"/> 其他(試驗計畫核准者)	
6. 領用方式		<input checked="" type="checkbox"/> 環保局供料至_____拌合廠	
7. 預計申請數量(公噸)		8. 工程設計米數(m ³)	
9. 預計使用焚化再生粒料工期			
10. 檢附佐證資料 (請備齊右側欄位由環保局覆核)		<input type="checkbox"/> 完整施工設計圖 <input type="checkbox"/> 配比表 <input type="checkbox"/> 現場告示牌照片及預計澆置位置照片	
核 章 欄	申請單位 (機關名稱)	承辦人	單位主管
	環保局 (調度中心)	經辦人	調度中心

表 3.2-3 雲林縣環境保護局焚化再生粒料確認單

項目	內容		
工程名稱			
申請單位(機關)			
領料單位(營造商)			
粒料使用完成日期			
最終使用數量(公噸)		最終使用米數 (m ³)	
最終使用地點 二度分帶座標 (請採用 TWD97 座標系統)	TM2E： TM2N：		
最終使用地點 地政資訊	地號：		
	使用分區：		
	使用地類別：		
領料單位(營造商) 聯絡人簽章			
承攬廠商簽章			

說明：焚化再生粒料使用確認單請承攬廠商(拌合廠)確認該工程粒料使用完成再送環保局。

表 3.2-4 焚化再生粒料申請表單修改前後對照表

修改後表單內容				現行使用之表單內容				說明		
焚化再生粒料領料單				焚化再生粒料領料單				為簡化焚化再生粒料申請之表單內容，故予以刪減焚化再生粒料領料單中「承攬商聯絡人」及「聯絡電話」等兩項重複資訊之表格內容；另申請單及確認單之內容，因系統填報資料所需，故予以保留。		
工程名稱				工程名稱						
申請單位 (機關)				申請單位 (機關)						
承攬商				承攬商						
承攬商聯絡人			聯絡電話	承攬商聯絡人			聯絡電話			
使用地點 二度分帶 座標 (請採用 TWD97 座標 系統)		TM2E : TM2N :		使用地點 二度分帶 座標 (請採用 TWD97 座標 系統)		TM2E : TM2N :				
使用地點 限制		(1) 用地範圍及點位是否 符合規定： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，說明 (2) 使用時現場高於地 下水位 1 公尺以上： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，說明		使用地點 限制		(1) 用地範圍及點位是否 符合規定： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，說明 (2) 使用時現場高於地下 水位 1 公尺以上： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，說明				
土地使 用分 區及 類 別		土地類別： <input type="checkbox"/> 都市土地 <input type="checkbox"/> 非都市土地 使用分區： 用地類別：		土地使 用分 區及 類 別		土地類別： <input type="checkbox"/> 都市土地 <input type="checkbox"/> 非都市土地 使用分區： 用地類別：				
材料名稱 (CLSM、生 料)		數量	單位	備註	材料名稱 (CLSM、生 料)		數量		單位	備註
申請 單位		承 辦 人 聯 絡		聯絡電話：		E-mail：				
承攬 商		聯絡人		負責人		申請 單位		承 辦 人		
		聯絡電話：		E-mail：						

修改後表單內容			現行使用之表單內容			說明
	方 式		聯 絡 方 式			
	承辦人	部門主管				
環保 局覆 核	經辦人	調度中心	承辦人	部門主管		
領料 單位 (營 造 商)	聯絡人	聯絡電話	環保 局覆 核	經辦人	調度中心	
	(請蓋大小章)		領料 單位 (營 造 商)	聯絡人	聯絡電話	
				(請蓋大小章)		

3.2.2 焚化再生粒料監督暨推廣小組

為了協調雲林縣內各級工程單位的申請量及去化量，及透過跨局處合作以預估未來去化量，協助成立雲林縣內跨局處溝通小組，命名為「雲林縣焚化再生粒料監督暨推廣小組」，負責溝通協調各單位申請使用及提報焚化再生粒料使用量的相關事宜，小組內各單位須於特定時間提報使用量，必要時得透過會議以確認各單位之使用量。

- 一、小組成員：由秘書長擔任召集人，其餘各成員由雲林縣政府交通工務局、水利處、地政處、城鄉發展處、環保局以及本縣各鄉鎮市公所等各單位首長兼任。
- 二、目的：建立焚化再生粒料跨局處協調溝通平台並推動焚化再生粒料於本縣內各公共工程之使用，確認焚化再生粒料於本縣內各公共工程之使用量及使用情形。
- 三、小組組織架構：雲林縣焚化再生粒料監督暨推廣小組由雲林縣政

府及各鄉鎮市公所各機關首長所組成，組織架構圖如圖 3.2-3 所示。

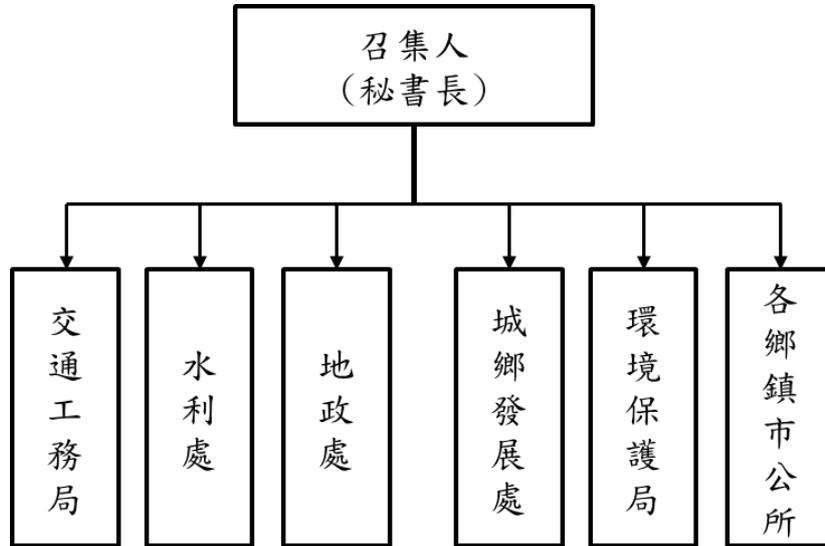


圖 3.2-3 雲林縣焚化再生粒料監督暨推廣小組組織架構圖

四、推廣小組工作職掌：

焚化再生粒料監督暨推廣小組為雲林縣焚化再生粒料使用之跨局處協調溝通平台，透過跨局處會議確認並推廣焚化再生粒料使用於公共工程、彙整及查核各單位公共工程焚化再生粒料之實際使用量，必要時得抽查各公共工程實際使用焚化再生粒料之情形。小組各工作職掌詳列於表3.2-5及圖3.2-4中。

表 3.2-5 焚化再生粒料監督暨推廣小組工作職掌

主要項目	工作內容
焚化再生粒料跨局處協調溝通平台	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 協調焚化再生粒料去化管道 ✓ 溝通焚化再生粒料使用疑慮 ✓ 宣導焚化再生粒料使用獎勵 ✓ 釐清焚化再生粒料於工程上使用方式及安全性
推廣焚化再生粒料於公共工程使用	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 推動焚化再生粒料於公共工程使用 ✓ 各工程單位提報之下一年度工程焚化再生粒料之預估使用量

主要項目	工作內容
彙整及查核各公共工程實際使用焚化再生粒料之情況	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 查核追蹤焚化再生粒料流向 ✓ 統計各單位使用量 ✓ 查驗使用地點環境監測情形
控管焚化再生粒料供料及品質檢驗	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 控管焚化再生粒料供料作業 ✓ 分配焚化再生粒料之供料期程，每年 11 月底前按各工程單位所提送之需求分配完成
其他相關事項	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 審議焚化再生粒料去化使用之相關事項，如「雲林縣政府所屬各機關使用焚化再生粒料作業要點」或「雲林縣推廣去化使用焚化再生粒料獎勵要點」或其他要點之需審議事項 ✓ 必要時得查核底渣委託之再利用處理廠 ✓ 小組成員協助擔任水泥拌合場認證制度之審查委員，必要時得辦理抽查，並得於發現縣內焚化再生粒料產製之產品品質不符規定時，要求停止供料

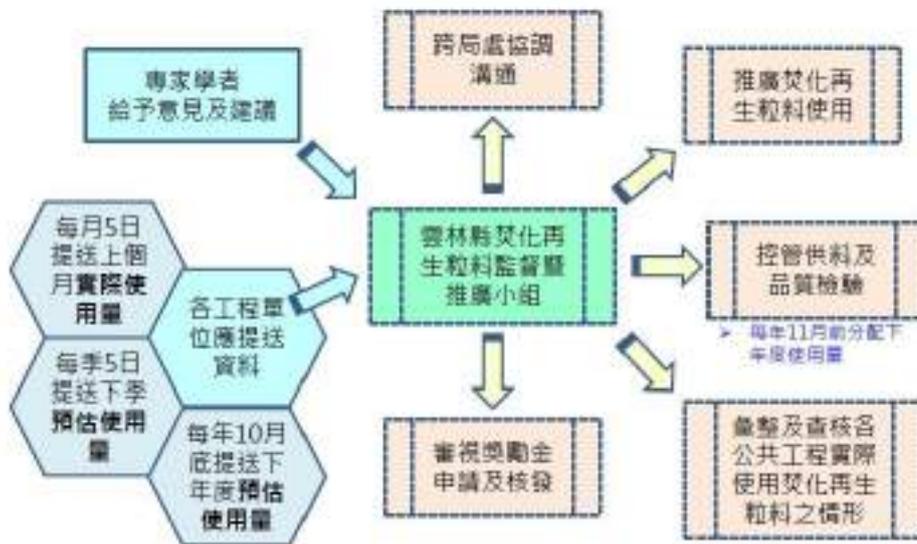


圖 3.2-4 雲林縣焚化再生粒料監督暨推廣小組工作示意圖

3.2.3 焚化再生粒料作業要點

- 一、規範對象：雲林縣政府所屬各機關
- 二、目的：訂定本縣各級工程單位使用焚化再生粒料時之相關規範

三、主要規範內容：

明列各機關辦理公共工程使用、貯存、清運、處理及再利用焚化再生粒料，均應符合環境部公告之垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式規定；另縣內各級工程單位使用焚化再生粒料時之申請時程、使用量、提報年度預計使用量、供料運送等相關規範。；作業要點中明訂工程單位申請使用焚化再生粒料需於使用前至少十五日向環保局提出申請、使用控制性低強度回填材料（CLSM）時每立方公尺應摻配至少700公斤及焚化再生粒料由環保局統一供料並派車運送至工程單位指定地點及車輛須具備追蹤系統等條文。

3.2.4 焚化再生粒料獎勵要點

- 一、獎勵對象：雲林縣內協助去化及使用焚化再生粒料各級工程單位。
- 二、目的：獎勵去化使用焚化再生粒料，以推廣並促使資源循環再利用進而達成零廢棄之目標。
- 三、要點主要內容：

明定本要點可支領獎勵金之適用對象、獎勵金發給、獎勵金計算方式及使用方式等種類及支用相關規定。

3.2.5 查核評鑑作業要點

- 一、評鑑對象：使用雲林縣焚化再生粒料之拌合廠
- 二、目的：加強管理雲林縣拌合廠供應控制性低強度回填材摻配焚化再生粒料之品質。
- 三、主要規範內容：

明定查核評鑑流程，第一階段書面審查及試驗檢測及第二階段廠

內設施查核評鑑；規範查核評鑑程序及評分結果將公告於環保局網站(不公告名單除外)；評鑑作業每年辦理一次；評鑑對象應配合環保局每年不定期檢查或抽查廠內相關設施及文件，如有缺失應於期限內改善。經通知限期改善二次未改善者或有重大違規情事，得暫停其使用焚化再生粒料資格。

3.3 國內外有關焚化再生粒料、飛灰等相關資訊

3.3.1 國外焚化再生粒料、飛灰工程實績或去化相關資訊

全球隨著科技演進，衍生而來的都市固體廢棄物也持續增加；而焚化處理普遍作為各國主要垃圾處理方式，因此焚化再生粒料在各先進國家皆已推行多年並廣泛運用，各國焚化再生粒料應用途徑彙整如表 3.3-1，另相關再利用處理方式及規定如表 3.3-2 所示

表 3.3-1 國外焚化再生粒料應用用途彙整表

國別	焚化再生粒料應用用途
新加坡	填海造陸及部分道路基層鋪設
荷蘭	工廠基地、道路路基材料、堤防、噪音和防風牆的材料、水泥骨材、瀝青混凝土中骨料
美國	道路與停車場底層鋪設材料、建築物混凝土磚、瀝青鋪面粒料、混凝土粒料、掩埋場覆土及人工魚礁、海岸侵蝕防護應用
丹麥	停車場鋪面基層、自行車道、道路鋪面、路堤填築等
澳門	飛灰固化體或焚化再生粒料掩埋場
法國	道路路基材料及堤防工程
德國	鋪面碎石基層、掩埋

表 3.3-2 國外焚化再生粒料再利用處理方式及規定

項目	荷蘭	美國	丹麥	法國	德國
底渣再利用前處理要求	<ol style="list-style-type: none"> 1. 去除鐵金屬及非鐵金屬。 2. 鐵含量<5%、可燃物<6%、有機物<2%。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 未強制底渣與飛灰必須分開收集貯存。 2. 底渣如再利用時，須分離去除鐵及非鐵金屬等。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 底渣須分開收集以利進行化學分析及後續之再利用。 2. 未燃物<10%。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 去除鐵金屬及非鐵金屬。 2. 未燃物<5%。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 再利用底渣不得與飛灰混合處理。 2. 再利用前需先經篩分磁選去除大塊物質、磁選、破碎、非鐵金屬去除等前處理。 3. 金屬物<5%、未燃物<0.5%、灼燒減量<5%。
再利用前之熟化規定	再利用前之儲存時間>3個月，於室外進行碳酸鹽化作用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 底渣應用於卜特蘭水泥時，(FHWA)規定如下經過60天熟化期。 2. 底渣應用於瀝青鋪面及路基材料時，須經1-3個月熟化。 	至少1個月儲存熟化，含水量17~25%，灼燒減量<10%。	M類須先儲存熟化12個月，至符合V類標準。	灰渣再使用前須經三個月之貯存熟化(aging)，在室內進行礦化作用(min realize)。

項目	荷蘭	美國	丹麥	法國	德國
再 利 用 管 制 標 準	再 利 用 前 底 渣 區 分 顆 粒 或 塊 狀 物 分 別 依 NEN7343 及 NEN7345 標 準 進 行 溶 出 試 驗 結 果 判 定 符 合 溶 出 限 值。	灰渣出廠前需先經TCLP溶出試驗判定是否為有害廢棄物。	底渣再利用前須符合丹麥環境部對底渣再利用之化學組成規範要求。	1. 底渣再利用前須作物化特性分析。 2. 底渣必須符合V(穩定)類標準, 如為M(成熟)類則需儲存熟化至符合V類標準始得再利用, 另有L/S(儲存/掩埋)類。	-
使 用 限 制	1. 使用位置必須在地下水位上方>0.5m, 避免接觸地下水。 2. 使用位置上方需	佛羅里達州要求: 1. 再利用前, 灰渣加工製造者需作實廠測試, 確定其產品及製程對環境無污	1. 與飲用水井距離>20m 2. 使用位置高於地下水位。 3. 使用厚度<2m, 平	底渣再利用於道路工程及其他應, 經淋洗測試(NFX31-210)	底渣之應用必須位於地下水位上方至少1公尺以上。

項目	荷蘭	美國	丹麥	法國	德國
	<p>覆土50cm。</p> <p>3. 灰渣使用時污染物釋出最大容許值：此為對1m厚土壤，估計100年期間增加1%污染程度時，底渣使用時其各污染物最大釋出容許值。</p> <p>4. 底渣使用量最少10,000噸。</p>	<p>染性</p> <p>2. 說明灰渣加工過程物理及化學性質的改變，防止滲出液污染表面水及地下水</p> <p>3. 對於加工過程及再製品的應用，評估其暴露風險，包括吸入、攝取、皮膚接觸、污染物於土壤、表面水及地下水移動</p>	<p>均厚度<1m。</p> <p>4. 若灰渣應用於一般道路或地區（表面積<2000m²），必須與飲用水井距離20m以上，且厚度小於0.3m。</p> <p>5. 符合化學組成規範者，少於100噸可直接再利用，100~3000噸須向所在地申請許可，3萬噸以上必須另由處置法令規範辦理。</p>	<p>須符合V類標準。</p>	

資料來源：113年焚化再生粒料循環與管理暨資訊系統維運計畫，環境部環境管理署。

一、新加坡

面臨垃圾焚化後帶來的底渣處理問題，新加坡以都市採礦、落實循環經濟為目標；處理技術上，雲林縣與新加坡底渣再利用處理廠一致，透過多段式精細分選(包括破碎、磁選、渦電流、風選及人工分選等方式)，分選出焚化底渣中之雜質(如鐵/非鐵金屬及衍生廢棄物等)，以提升焚化再生粒料之品質。在新加坡，REMEX 經營著最現代化的回收設施之一，用於處理城市固體廢棄物焚化爐底灰和回收金屬。REMEX 公司每年生產約 400 萬噸二次骨料，並另外回收 180 萬噸土壤。建設措施的使用，每年減少礦物原料開採量 290 萬立方公尺。天然資源消耗的減少對自然和氣候有正面影響，有助於生物多樣性和物種保護。

新加坡多年以來就因為其國土狹小而被調侃，新加坡的國土面積僅為 733.1 平方公里，新加坡填海造地的主要原材料有兩種：沙子和再生粒料。

新加坡狹小的國土顯然不足以提供足夠的沙子和再生粒料用於支持填海造地，只能通過進口沙子來滿足建設需求。根據聯合國環境規劃署的統計，新加坡在 2014 年就成為了全球最大的沙子進口國，而另外一個原材料—垃圾，其獲取方式簡單得多，在上世紀 90 年代，新加坡開始利用廢棄物和土混合進行填海造地。1989 年新加坡環境部宣布開發海上垃圾填埋場的概念，並選擇了新加坡南岸的兩個小島作為修建地址。1999 年世界上第一個完全在海上的人造近海垃圾填埋場—實馬高海上垃圾填埋場正式啟用，截至 2024 年底，已使用超過一半之容量，預計 2035 年達到飽和；因此新加坡政府正研究挖掘焚化灰渣，將其用於大士港 (Tuas Port) 擴建計畫之陸地填海工程中的。現今新加坡約超過 20% 國土面積為填海造陸工程發展成立，REMEX 公司採用多段篩分方

式，焚化再生粒料的使用以填海造陸 (Land-filling) 為主，目前亦有製作水泥製品相關示範計畫在執行中，如使用約 20 公噸之再生粒料 (NEWSand)，重新鋪設史各士路 (Scotts Road) 環境大樓前的混凝土廣場及摻配 20% 的焚化再生粒料製成之混凝土長凳 (尺寸為 80cm*105cm*60cm，重約 560 公斤)，詳如圖 3.3-2 所示。



圖 3.3-1 Remex 公司採用 MERIT® 技術，並以 Granova® 品牌將焚化底渣製作成高品質和可持續替代建築材料再生粒料之過程



圖 3.3-2 混凝土廣場及長凳

二、荷蘭

荷蘭因天然級配料較不足且欠缺底渣掩埋場所，故政府大力推動底渣再利用，自2012年政府達成綠色協議為垃圾焚化底渣再利用發展制定明確之目標。荷蘭廢棄物管理協會和基礎設施環境部合作，宣布目標是希望達到只生產可用於不受環境限制之建築項目或相應之新的高品質應用之材料。

荷蘭目前底渣幾乎達到100%再利用，為底渣再利用率最高之國家，藉由訂定出完整底渣再利用之法規與測試標準，積極推動再利用政策、研訂相關配套法規與標準規範，其中更將焚化底渣再生粒料訂定為市場可接受建築材料之一。

由於其法令及規範明確且齊全，因此焚化底渣再生粒料於營建材料市場推廣順利。目前約有95%的焚化再生粒料被再利用作為道路和工業場地路基材料、堤防、噪音和防風牆的材料、水泥骨材及瀝青混凝土中之骨料等，相關工程使用量及如表3.3-3所示。

為達到必要之建築材料品質，需要進一步之處理，包含優化金屬回收率和達到減少對應之雜質；荷蘭政府與REMEX公司合作，作為綠色政策實施的一部分，REMEX GmbH在其子公司HEROS Sluiskil B.V.進行投資擴建並開發新技術。現場使用之新回收技術包含HMT裝置中的IBA清洗、3D篩分TRIPLE Mas以及用於提高金屬回收率之MERIT®技術。HEROS每年處理約650,000噸底灰。在產品管理之框架內，公司啟動相應之研究項目，以開發高品質建築骨料之新應用潛力。開發主要項目包含水泥生產、在陶瓷和磚塊生產中用作集料及造粒。

實際工程應用實例如1985年於荷蘭羅森堡(Rozenburg)附近大不列

顛港，使用高達66萬噸焚化再生粒料，建造長約700m、高約15m防風牆如圖3.3-3；焚化再生粒料填完後，上層再填0.5m厚之黏土、排水沙墊層(0.5m)以及表土層(1m)。焚化再生粒料斜度為12及1:2.5，夯實因數為97.5%，濕潤密度為1,840kg/m²；另外有做地下水檢測，用以確保水質安全。

表 3.3-3 荷蘭焚化再生粒料工程使用量

工程項目	焚化再生粒料使用量 (萬噸)
防風牆	66
Rijnmond 15 公路	47
S20 高速公路	18
阿姆斯特丹鐵道	9.5
4/44 公路	12
貨櫃碼頭	15
Flevoland 27 公路	100
Kampen 50 公路	20



圖 3.3-3 荷蘭防風牆

三、美國

美國除依據該國環保署規定之焚化底渣運離垃圾資源回收廠之前，必須先進行毒性特性溶出試驗(TCLP)以判定是否為有害廢棄物外，其貯存及清除處理皆由各州政府自行訂定相關法規標準，以致出現處理方式要求寬嚴不一之情形。

然而由於既有掩埋場使用空間逐漸減少，新建掩埋場則因安全問題之考量，導致掩埋處理費用提高，因此對於焚化底渣之再利用方式備受重視，相關之研究也陸續提出，並在加州紐約佛羅里達等州均有應用實例，包含應用於道路與停車場底層鋪設材料、建築物混凝土磚、瀝青鋪面粒料、混凝土粒料、掩埋場覆土及人工魚礁、海岸侵蝕防護應用等用途。

四、丹麥

丹麥於1974年起開始推動將焚化底渣再利用，其底渣再利用率約為72%，主要應用於道路基層、停車場及自行車道工程。

五、澳門-飛灰固化體或焚化再生粒料掩埋場

目前國內大多數營運中掩埋場多以飛灰固化體或焚化再生粒料掩埋場為主，長期以來掩埋場以飛灰固化體為掩埋主體，並以焚化再生粒料為覆土，故基本上是以解決焚化廠焚化處理後剩餘灰渣之最終處置為目的，國內對於此類掩埋場之規劃設計處理並無特殊新式技術，但國外則基於陸域掩埋場場址不易尋找，故部分國家則規劃採用海上掩埋處理技術處理，以填海造島開發新生海埔新生地使用。澳門氹仔飛灰掩埋場案例，垃圾焚化後產生的飛灰含有重金屬微粒等危險物

質，需要永久的處理飛灰堆填區，惟第一期飛灰堆填區已近飽和，且飛灰問題難以透過區域合作處理，故澳門環保局2016年開始規劃建立永久性堆填坑來處理飛灰問題，預計先完成建造5個飛灰坑，後續再建造15個飛灰坑，預計使用15~20年。掩埋坑設計高程係為地下深度5公尺，地上高度1.8公尺。2021年投資計畫之第二期飛灰堆填區建造工程，規劃場址於氹仔機場大馬路旁邊的廢料堆填區內建設永久的處理飛灰堆填區，計畫期程由2021年7月至2032年12月，時值初步設計階段，工程預算約新臺幣80億元，預計可堆填約42萬立方米的飛灰及供12年使用；目前澳門環保局於2024年3月19日執行「飛灰存放區營運及飛灰暫存倉建造」工程之招標，預計在現有建築廢料堆填區內設計並建造第1至第3期飛灰暫存倉，並為該區內的飛灰存放區以及已關閉的九澳飛灰堆填區提供營運及環境監測服務。

六、法國

法國針對焚化底渣再利用要求為需符合特定標準且須由具有品質保證的設備所產生焚化底渣再生粒料方可用於道路及堤防工程。針對焚化底渣再生粒料應用於道路工程之規範，規定焚化底渣再生粒料需符合所規定之低污染材料之標準，若達此標準則可作為級配粒料之替代物使用。

於法國，底渣之再利用率約為64%。經淋洗測試(NFX31-210)後，可將底渣區分為以下三類：

V(Valorization)類：可利用類，此類底渣溶出濃度較低，可作為道路工程路基材料。

M(Maturation)類：成熟類，屬於中等材質底渣，通常需經過處理或儲存12個月以上，以使污染物溶出行為達到

穩定狀態，方可再利用。

L(Landfilling)類：儲存/掩埋類，底渣溶出濃度較高，必須送至掩埋場處置。

七、德國

德國對於底渣再利用之規範要求焚化底渣須熟化三個月以上，以減少水分含量並使其充分熟化，使用前須經過篩分及磁選並達到相關物理性要求，且溶出測試項目包含pH值、氯離子、硫酸根離子及重金屬等含量均需符合規定。主要用途為道路基底層、土壤改良劑、隔音牆填充材及加工製成建材。

工程應用實例上，德國政府與Granova公司合作應用焚化再生粒料於瀝青、道路邊界部分與路堤等再利用途徑，總計約10萬公噸；如Lane 585N Münster-Wolbeck之工程則應用於道路基層與上部結構，如圖3.3-3所示。

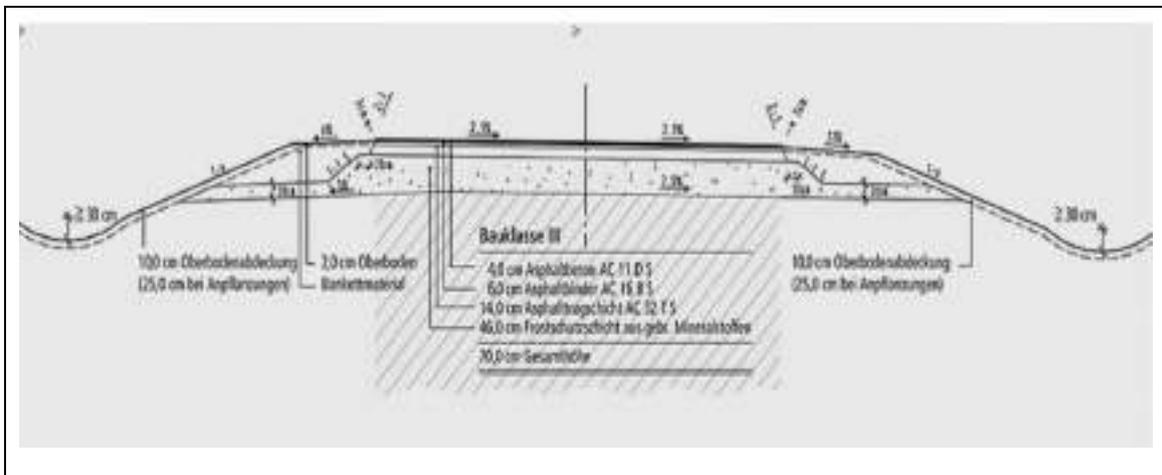


圖 3.3-4 德國 Lane 585N Münster-Wolbeck 道路工程圖

3.3.2 國內焚化再生粒料工程實績或去化相關資訊

循環經濟是政府 5+2 創新產業政策之一，為推動垃圾焚化爐燃燒後的底渣、煉鋼過程產生的爐渣使用於公共工程，行政院公共工程委員會、環境部、經濟部、交通部及內政部於 106 年 7 月 13 日共同成立「再生粒料運用於公共工程跨部會推動小組」(以下簡稱推動小組)進行跨部會整合及協調，由經濟部、環境部分別督導再生粒料產出單位之粒料品質並落實流向管理，再由各工程主辦機關依據粒料特性運用於較無環保爭議的工程項目。以焚化再生粒料為例，由各縣市環保局統一管控品質及供料，並於每批再生粒料出廠時出具檢驗合格證明，經地方政府盡力自行去化後，如有須中央協助之處，可提至推動小組，由中央部會共同來協助。由於各種再生粒料的特性不同，本院公共工程委員會參照先進國家作法、以往實際使用成果及目的事業主管機關所編訂之手冊，鼓勵各工程主辦機關優先運用於較無環保爭議的工程項目。例如焚化爐底渣可運用於控制性低強度回填材料 (CLSM)、道路基底層、低密度再生透水混凝土及其他環保署允許的項目；一貫作業煉鋼廠的轉爐石運用於瀝青混凝土鋪面時，可節省工程經費及延長使用年限 2.5 倍，且具有低磨損、高抗滑性、提升承载力與平坦度，減少噪音量等優點。正確使用再生材料，以疏導代替圍堵，可協助產業發展，兼顧環保、經濟及工程品質，達成愛護地球、妥善利用資源的目標。

經統計焚化再生粒料流向管理系統，如表 3.3-4，113 年度國內焚化再生粒料總使用量為 81.9 萬公噸，並於公共工程之控制性低強度回填材料(CLSM)及基地填築為主，其次為掩埋場中間覆土或相關工程。

表 3.3-4 全國及本縣焚化再生粒料使用量彙整表

焚化再生粒料用途	112 年 (公噸)	113 年 (公噸)	雲林縣 113 年 (公噸)
控制性低強度回填材料	604,344	625,933	6,244
基地填築及路堤填築	156,618	79,199	16,693.94
掩埋場相關工程	102,814	75,289	668.37
道路級配粒料底層及基層	21,983	11,472	-
水泥生料	19,846	20,764	-
低密度再生透水混凝土	3,560	96	-
用於紐澤西護欄及綠石的水泥製品	2,853	1,116	-
磚品	1,673	4,787	698.2
瀝青混凝土	832	541	-
其他(試驗計畫核准者)	129	132	-
港區填築	0	0	-
總計	914,652	819,329	24,304.51

另參考環境部「113 年焚化再生粒料循環與管理暨資訊系統維運計畫」所掌握 113 年度各縣市政府之試驗計畫總計為 8 案，其中多以擴大焚化再生粒料去化量為主要試驗目的，包括控制性低強度回填材料 (CLSM)、道路級配粒料基層、道路級配粒料底層、港區填築、地質改良等，另屬於特定用途試驗案件為實驗研究及封閉場所之填地材料。詳細彙整資料為表 3.3-5 所示。其中如「新竹市焚化再生粒料資源循環補助計畫」針對新竹市焚化再生粒料之特性，進行不同參配比例之新鮮底渣與熟成底渣製成之水泥製品品質、強度等之比較試驗；「槽體試驗計畫」透過模擬掩埋場、有槽體設施等場址封閉之填築方式(基地填築)，目前已完成試驗可替代土方填築；桃園市「焚化再生粒料穩定過濕土方創新去化成效的全國共通性調查與評估計畫」為地質改良之前期試驗，目前桃園市政府已頒布焚化再生粒料應用於土壤穩定設計與施工手冊，可做為本縣未來焚化再生粒料應用之參考。

表 3.3-5 全國焚化再生粒料試驗計畫彙整表

項次	試驗計畫名稱	目的	用途
1	新北市焚化再生粒料最適化配比設計研究計畫	提高工程添加比例	道路級配粒料基層、底層
2	焚化再生粒料於臺北港區現地填築試驗計畫	大量循環應用	填地
3	新竹市焚化再生粒料資源循環補助計畫	產品化用途	水泥製品
4	焚化再生粒料穩定過濕土方創新去化成效的全國共通性調查與評估計畫	發展工程用途	地質改良
5	嘉義縣鹿草垃圾焚化廠焚化灰渣熔融資源研究	替代材料	飛灰熔融最佳條件
6	槽體試驗計畫	替代材料	基地填築
7	下水污泥作為控制性低強度回填材料之驗證計畫	提高工程添加比例，並替代材料	控制性低強度回填材料 CLSM
8	112 年度南投縣推動生物質及無機再生粒料等物料資源循環計畫	提高工程添加比例	控制性低強度回填材料 CLSM

3.3.3 提供本縣焚化再生粒料、飛灰等去化建議

綜整上述國內外有關焚化再生粒料、飛灰等相關案例資訊，焚化再生粒料部分可提供本縣去化建議，除可持續應用於公共工程之控制性低強度回填材料（CLSM）之用途外，可參考新加坡將焚化再生粒料應用於製造如廣場步道地磚、混凝土長凳等產品化之用途，以增加去化使用之管道；飛灰去化部分，現今多數採用之方式多為掩埋處理，另建議可參考台南市全興資源再生股份有限公司於 113 年度提出之個

案試驗計畫，將飛灰經水洗處理後，經拌合程序後製成控制性低強度回填材料，作為管溝回填、非結構性回填用料(限使用於非金屬管線埋設物之回填)之用途。

第四章 焚化再生粒料品質管理及環境監測

第四章 焚化再生粒料品質管理及環境監測

4.1 焚化再生粒料採樣及檢測方法

依據環境部現行公告之「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」規定，焚化再生粒料於再利用前，再利用機構應依各類型品質標準規定項目，至少每500公噸檢測1次。另為確認回運至縣內之焚化再生粒料品質，本計畫於焚化再生粒料回運至縣內暫置地點後，進行抽測，以檢視焚化再生粒料是否符合品質標準，若抽測數值超過焚化再生粒料品質標準者，該批粒料即暫停使用。後續處置方式為對於該批粒料藉由翻堆延長及增加粒料與空氣之二氧化碳反應面積及時間，產生碳酸化及礦物化等作用後，以降低重金屬溶出，並進行複測確認符合品質標準後始得再利用；若仍未達品質標準者，則通知來源之再利用處理機構，將粒料運回後重新處理改善。

「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」於111年修訂將環境標準及使用地點予以分級，加嚴焚化再生粒料之環境溶出標準，分為不同三級管制，敏感區域者須符合第一級標準、一般區域者適用第二級標準，另針對水泥生料及衛生掩埋場覆土等特定用途，則須符合特定用途標準。第一級標準、第二級標準為依據再生粒料環境用途溶出程序之檢測方法，特定用途標準則依重金屬毒性特性溶出程序作為檢測方法；其餘共同檢測項目為粒徑大小、雜質及戴奧辛總毒性當量濃度。使用上，當環境標準符合第一級者，因其規範數值較第二級標準及特定用途標準嚴格，因此除可用於第一級標準之用途外，也可用於第二級及特定用途標準之用途；符合第二級者，則除可用於第二級標準，也得用於特定用途；符合特定用途之標準者，則只可用於如水泥生料及衛生掩埋場等特定用途。

焚化再生粒料使用地點、用途及環境標準分類表列於表4.1-1中，樣品採樣量及保存方法則列於表4.1-2中，各檢測項目及檢驗方法列於表4.1-3中。本計畫焚化再生粒料採樣檢測委託「仲禹工程顧問股份有限公司」依「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」附表2中之「焚化再生粒料標準」進行，粒徑大小、雜質、戴奧辛總毒性當量濃度、再生粒料環境用途溶出程序(NIEA R222)及重金屬毒性特性溶出程序(NIEA R201)各檢測項目之檢測標準如表4.1-4、4.1-5所示。

表 4.1-1 焚化再生粒料使用地點、用途及環境標準分類表

使用地點	使用用途	環境標準
敏感區域 (屬限制使用地點)	1. CLSM(且用於管溝工程之回填)(本項不得用於公告事項七第一項第一款規定之水質水量保護區) 2. 磚品 3. 紐澤西護欄及緣石的水泥製品	第一級標準
一般區域 (非屬限制使用地點)	1. 道路級配粒料底層及基層 2. 基地填築 3. 路堤填築 4. 港區填築 5. CLSM 6. 低密度再生透水混凝土 7. 瀝青混凝土 8. 磚品 9. 紐澤西護欄及緣石的水泥製品	第二級標準
不分區域特定用途 (未限制使用地點)	1. 水泥生料 2. 衛生掩埋場非與鋼材接觸用工程材料及掩埋場覆土。但不得作為最終覆土。	特定用途標準

表 4.1-2 焚化再生粒料檢測採集樣品量及保存規定

廢棄物焚化灰渣採樣方法					
檢驗項目	最少採樣量 (g)	品管分析採樣量 (g)	容器	保存方法	樣品有效期限
汞	500	—	塑膠瓶	4°C 冷藏	28天
砷	500	—	塑膠瓶	4°C 冷藏	180天
總鎘、總鉻 總鉛、總銅 總硒、總鋇	500	—	塑膠瓶(袋)	室溫	180天
六價鉻	500	—	塑膠瓶(袋)	室溫	1天
戴奧辛	250	500	附鐵氟龍內墊瓶蓋之棕色玻璃瓶	暗處，4°C 冷藏	14天

表 4.1-3 焚化再生粒料檢測方法依據

廢棄物			
項目	檢驗項目	檢驗方法(含前處理)	檢驗程序
1	總鎘 總鉻 總鉛 總銅 總鋇	事業廢棄物毒性特性溶出程序(NIEA R201.15C)	檢驗室 分析
		酸消化法 (NIEA R306.13C)	
		火焰式原子吸收光譜法(NIEA M111.01C)	
2	總硒	事業廢棄物毒性特性溶出程序 (NIEA R201.15C)	檢驗室 分析
		酸消化法 (NIEA R306.13C)	
		連續式氫硼化鈉還原原子吸收光譜法 (NIEA R300.10C)	
3	六價鉻	事業廢棄物毒性特性溶出程序 (NIEA R201.15C)	檢驗室 分析
		比色法 (NIEA R309.13C)	
4	砷	事業廢棄物毒性特性溶出程序 (NIEA R201.15C)	檢驗室 分析
		連續式氫化砷原子吸收光譜法 (NIEA R318.13B)	
5	汞	事業廢棄物毒性特性溶出程序 (NIEA R201.15C)	檢驗室 分析
		冷蒸氣原子吸收光譜法 (NIEA R314.13C)	
6	戴奧辛	戴奧辛及呔喃檢測方法—同位素標幟稀釋氣相 層析(NIEA A817.00B)	檢驗室 分析
		高解析質譜法 (NIEA M801.13B)	

表 4.1-4 再生粒料環境用途標準

項目		第一級標準	第二級標準
再生粒料環境用途溶出程序 (NIEA R222.11C)	鉛 (毫克/公升)	≤ 0.01	≤ 0.1
	鎘 (毫克/公升)	≤ 0.005	≤ 0.05
	鉻 (毫克/公升)	≤ 0.05	≤ 0.5
	銅 (毫克/公升)	≤ 1.0	≤ 10
	砷 (毫克/公升)	≤ 0.05	≤ 0.5
	汞 (毫克/公升)	≤ 0.002	≤ 0.02
	鎳 (毫克/公升)	≤ 0.1	≤ 1
	鋅 (毫克/公升)	≤ 5.0	≤ 50
戴奧辛總毒性當量濃度 (ng I-TEQ/g) 備註：指含 2,3,7,8-氯化戴奧辛及呋喃同源物等 17 種化合物之總毒性當量濃度		≤ 0.1	
粒徑大小 (mm)		≤ 19	
雜質		不得含有大小任二尺度 (長度、寬度、深度) 超過 20mm 之可燃物鐵金屬、非鐵金屬，以及電池與可辨識之市售產品。	

註：特定用途標準，維持原檢測方式及標準

表 4.1-5 毒性特性溶出標準

項目		特定用途標準
毒性特性溶出程序 TCLP (NIEA R201.15C)	總鉛 (毫克/公升)	≤ 4.0
	總鎘 (毫克/公升)	≤ 0.8
	總鉻 (毫克/公升)	≤ 4.0
	總銅 (毫克/公升)	≤ 12.0
	總砷 (毫克/公升)	≤ 0.4
	總汞 (毫克/公升)	≤ 0.016
	總硒 (毫克/公升)	≤ 0.8
	總鋇 (毫克/公升)	≤ 10.0
六價鉻 (毫克/公升)	≤ 0.20	
戴奧辛總毒性當量濃度 (ng I-TEQ/g) 備註：指含 2,3,7,8-氯化戴奧辛及呋喃同源物等 17 種化合物之總毒性當量濃度		≤ 0.1
粒徑大小 (mm)		≤ 19
雜質	不得含有大小任二尺度 (長度、寬度、深度) 超過 20mm 之可燃物、鐵金屬、非鐵金屬，以及電池與可辨識之市售產品。	

4.2. 焚化再生粒料品質檢測結果

焚化再生粒料於再利用機構出廠前，已依各用途品質標準規定項目，執行至少每500公噸1次檢測，並檢測合格後方得回運使用。本計畫為確保焚化再生粒料之品質及使用無虞，針對回運之本縣焚化再生粒料進行抽樣檢測，並將12個採樣點次平均分配於每季或需要調度粒料至其他拌合廠時，安排進行檢測，以確保焚化再生粒料環境標準用途及施用地點符合法規標準，計畫執行期間焚化再生粒料檢樣檢測作業，均以再生粒料環境用途溶出程序（NIEA R222.11C）作為檢測方式，粒料來源力優勢股份有限公司和有委外代燒之縣市焚化廠所委託處理廠等，採樣位置為縣內粒料暫置地點及配合縣內公共工程使用焚化再生粒料拌合廠。

統計至114年3月31日止，本計畫針對回運至縣內焚化再生粒料進行採樣及檢測作業已執行12點次。檢測結果均符合法規標準；另汞、鎘、鎳各檢測點次均未檢出，其餘檢測項目砷、銅、鉻、鉛、鋅及戴奧辛均有微量檢出，檢測結果為6點次符合第一級標準規定；6點次符合第二級標準規定。符合第一級標準者，除可適用於第一級標準之用途(敏感區域)外，也可用於第二級(一般區域)及特定用途標準(不分區域)之用途；符合第二級者，則除可用於第二級標準(一般區域)，也得用於特定用途(不分區域)；符合特定用途之標準者，則只可用於如水泥生料及衛生掩埋場等特定用途。焚化再生粒料檢測報告詳見附錄七，檢測結果則如表4.2-1所示。

為清楚了解各檢測項目，以圖4.2-1列出，以條狀圖列示各點次檢測值，以點虛線及實線分別標示檢測平均值及法規標準值，各地點採樣情形如圖4.2-2所示。

表 4.2-1 焚化再生粒料品質檢測彙整表

採樣點次	採樣日期	樣品名稱	檢測項目	汞	砷	銅	鉻	鎘	鉛	鋅	鎳	戴奧辛	粒徑大小 ≤19mm	雜質	規定標準	底渣來源 焚化廠	再利用處理廠	
			單位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ng I-TEQ/g	%	-			-
			一級標準	≤0.002	≤0.05	≤1.0	≤0.05	≤0.005	≤0.01	≤5.0	≤0.1	≤0.1	≤0.1	-	-			-
			二級標準	≤0.02	≤0.5	≤10	≤0.5	≤0.05	≤0.1	≤50	≤1.0	≤0.1	-	-	-			
			方法偵測極限	0.0002	0.0003	0.014	0.015	0.002	0.003	0.014	0.015	-	-	-	-			
1	113/5/28	百原#1	樣品編號 24357-04	ND	ND	0.309	ND	ND	0.051	0.12	ND	0.01	100	無	二級標準	台北北投	台北北投	
2	113/5/28	國薪#1	樣品編號 24357-07	ND	ND	0.024	0.039	ND	ND	ND	ND	0.04	100	無	一級標準	台北北投	台北北投	
3	113/5/28	益邦#1	樣品編號 24357-01	ND	ND	0.435	0.019	ND	0.032	0.122	ND	0.031	100	無	二級標準	彰化溪州	力優勢	
4	113/8/20	益邦#2	樣品編號 24576-01	ND	ND	0.026	0.025	ND	ND	ND	ND	0.023	100	無	一級標準	高雄路竹	力優勢	
5	113/10/22	德欣#1	樣品編號 24737-01	ND	ND	0.446	ND	ND	ND	ND	ND	0.015	100	無	一級標準	高雄路竹	力優勢	
6	113/11/25	國薪#2	樣品編號 24834-04	ND	ND	0.022	0.037	ND	ND	ND	ND	0.046	100	無	一級標準	台北北投	台北北投	
7	113/12/11	百原#2	樣品編號 24884-04	ND	ND	0.174	0.038	ND	0.060	0.095	ND	0.006	100	無	二級標準	台北北投	台北北投	
8	113/12/11	百原#3	樣品編號 24884-05	ND	ND	0.021	0.022	ND	ND	0.028	ND	0.012	100	無	一級標準	彰化溪州	榮寶	
9	113/12/11	益邦#3	樣品編號 24885-01	ND	ND	0.331	ND	ND	0.095	0.116	ND	0.038	100	無	二級標準	台北北投	台北北投	

採樣點次	採樣日期	樣品名稱	檢測項目	汞	砷	銅	鉻	鎘	鉛	鋅	鎳	戴奧辛	粒徑大小 ≤19mm	雜質	規定標準	底渣來源 焚化廠	再利用處理廠	
			單位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ng I-TEQ/g	%	-			-
			一級標準	≤0.002	≤0.05	≤1.0	≤0.05	≤0.005	≤0.01	≤5.0	≤0.1	≤0.1	≤0.1	-	-			-
			二級標準	≤0.02	≤0.5	≤10	≤0.5	≤0.05	≤0.1	≤50	≤1.0	≤0.1	≤0.1	-	-			-
			方法偵測極限	0.0002	0.0003	0.014	0.015	0.002	0.003	0.014	0.015	-	-	-	-			-
10	113/12/11	益邦#4	樣品編號 24885-02	ND	ND	0.299	ND	ND	0.085	0.107	ND	0.042	100	無	二級標準	台北 北投	台北 北投	
11	114/2/21	德欣#2	樣品編號 25133-07	ND	ND	0.242	0.060	ND	0.016	0.025	ND	0.044	100	無	二級標準	台北 北投	台北 北投	
12	114/2/21	益邦#5	樣品編號 25133-04	ND	0.0007	0.062	0.030	ND	0.009	0.018	ND	0.422	100	無	一級標準	台北 北投	台北 北投	
13	114/6/5	益邦#5	樣品編號 25431-11	-	-	-	-	-	-	-	-	0.050 (複測)	-	-		台北 北投	台北 北投	

註：益邦#5 經複測後，為一級標準。

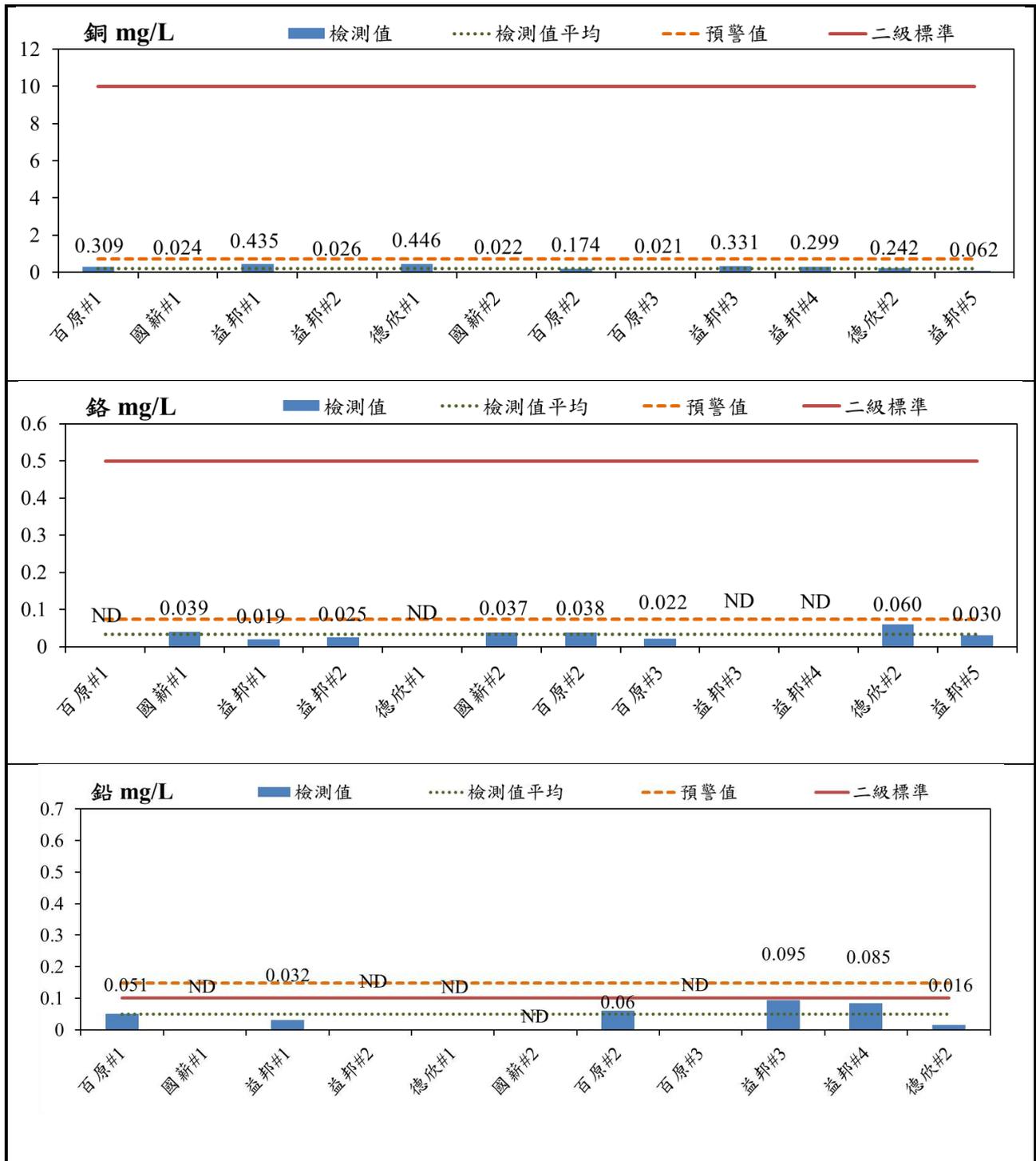


圖 4.2-1 焚化再生粒料各檢測項目與法規標準彙整圖(1/2)

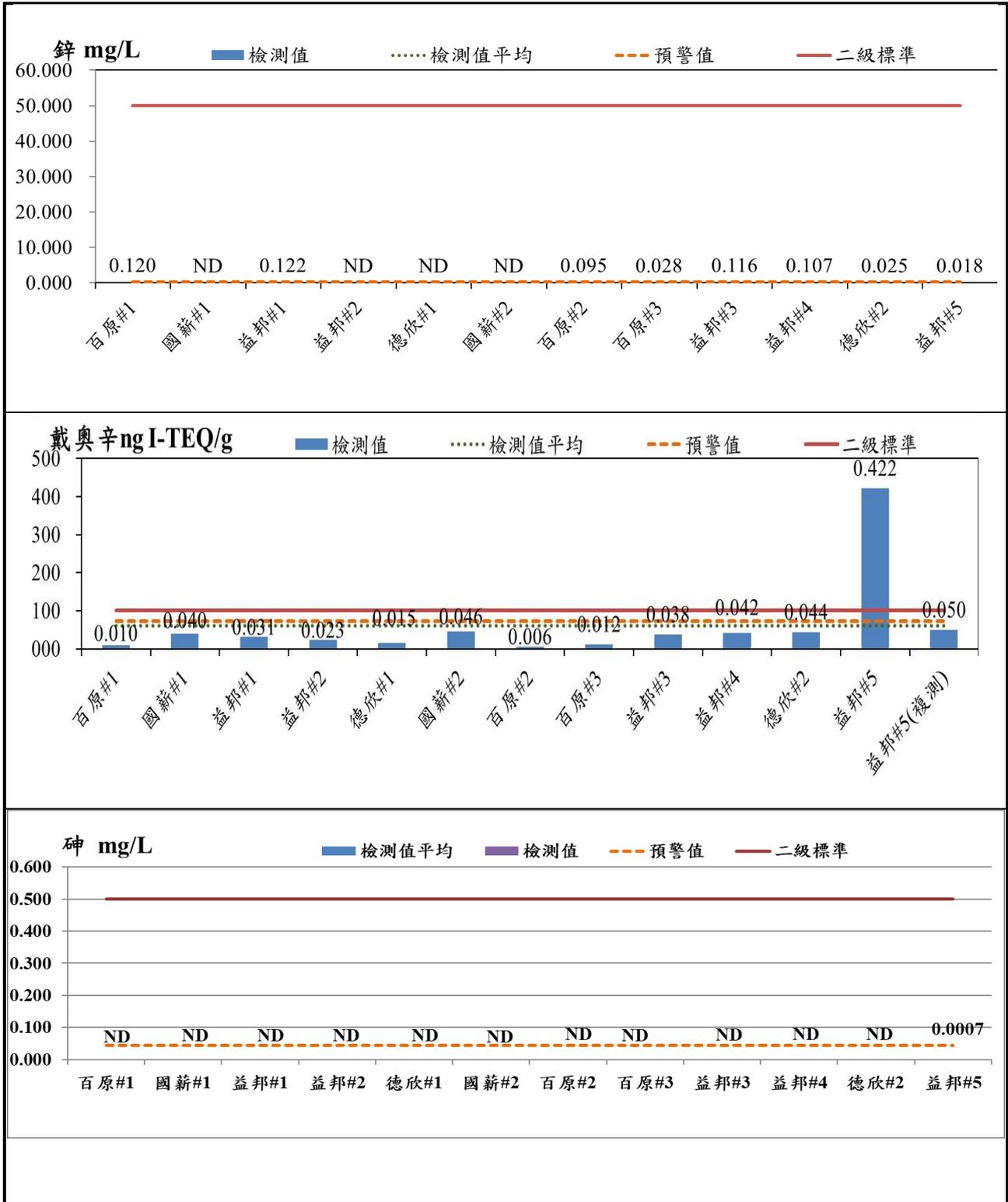


圖 4.2-1 焚化再生粒料各檢測項目與法規標準彙整圖(2/2)

➤ 檢測項目汞、鎘、鎳各檢測點次均未檢出。



圖 4.2-2 焚化再生粒料採樣作業(1/12)



圖 4.2-2 焚化再生粒料採樣作業(2/12)



圖 4.2-2 焚化再生粒料採樣作業(3/12)



圖 4.2-2 焚化再生粒料採樣作業(4/12)

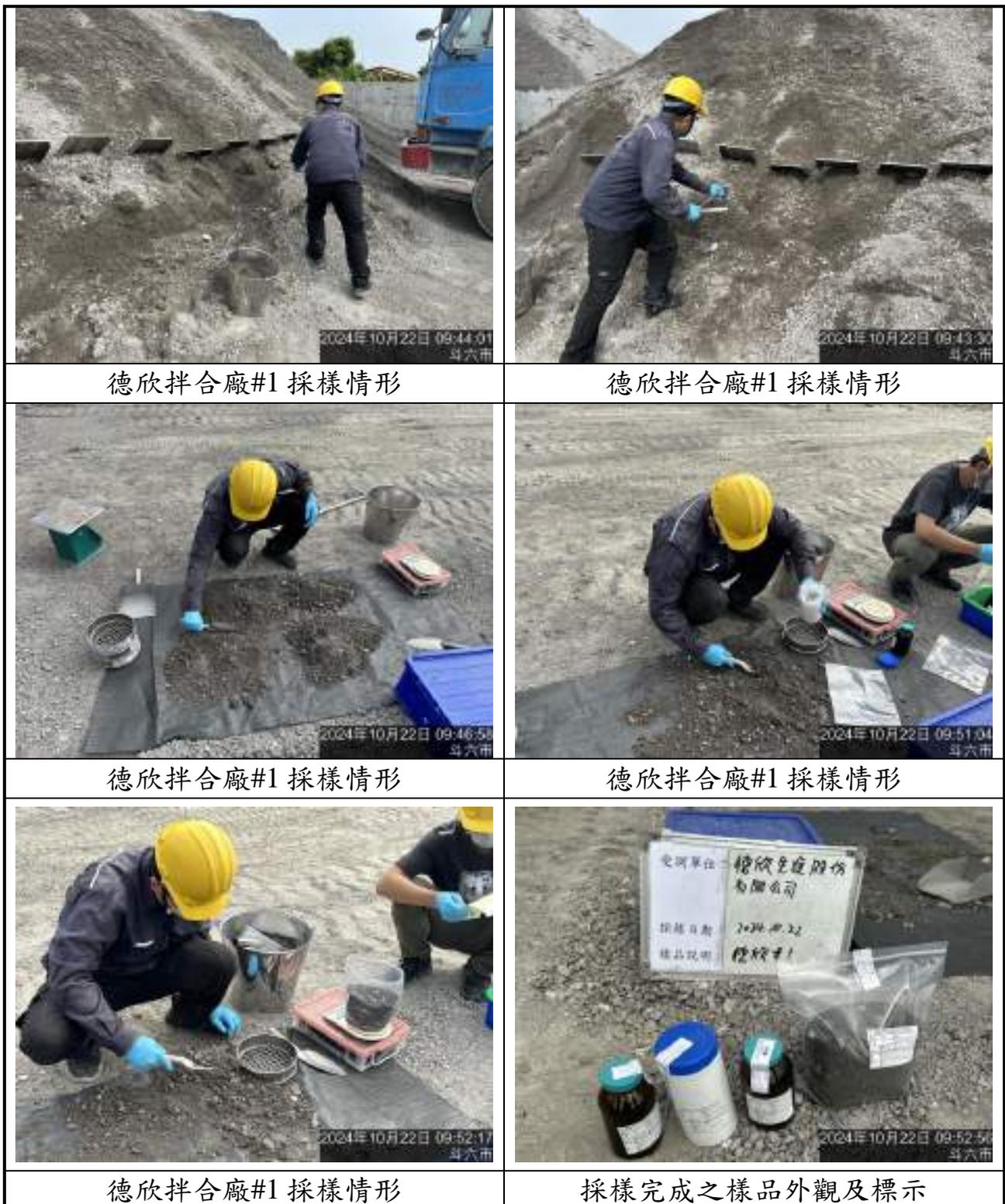


圖 4.2-2 焚化再生粒料採樣作業(5/12)



圖 4.2-2 焚化再生粒料採樣作業(6/12)

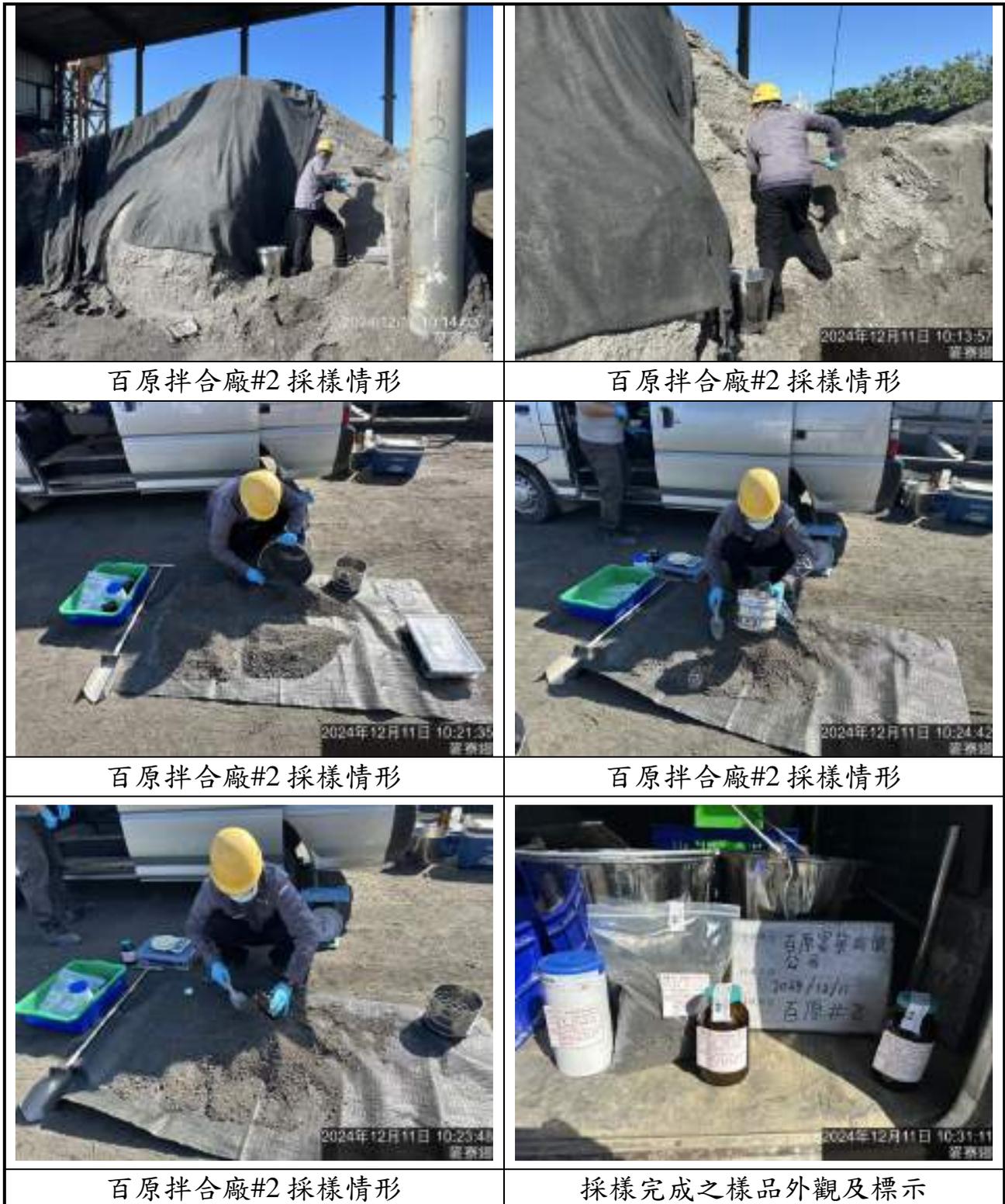


圖 4.2-2 焚化再生粒料採樣作業(7/12)



圖 4.2-2 焚化再生粒料採樣作業(8/12)



圖 4.2-2 焚化再生粒料採樣作業(9/12)

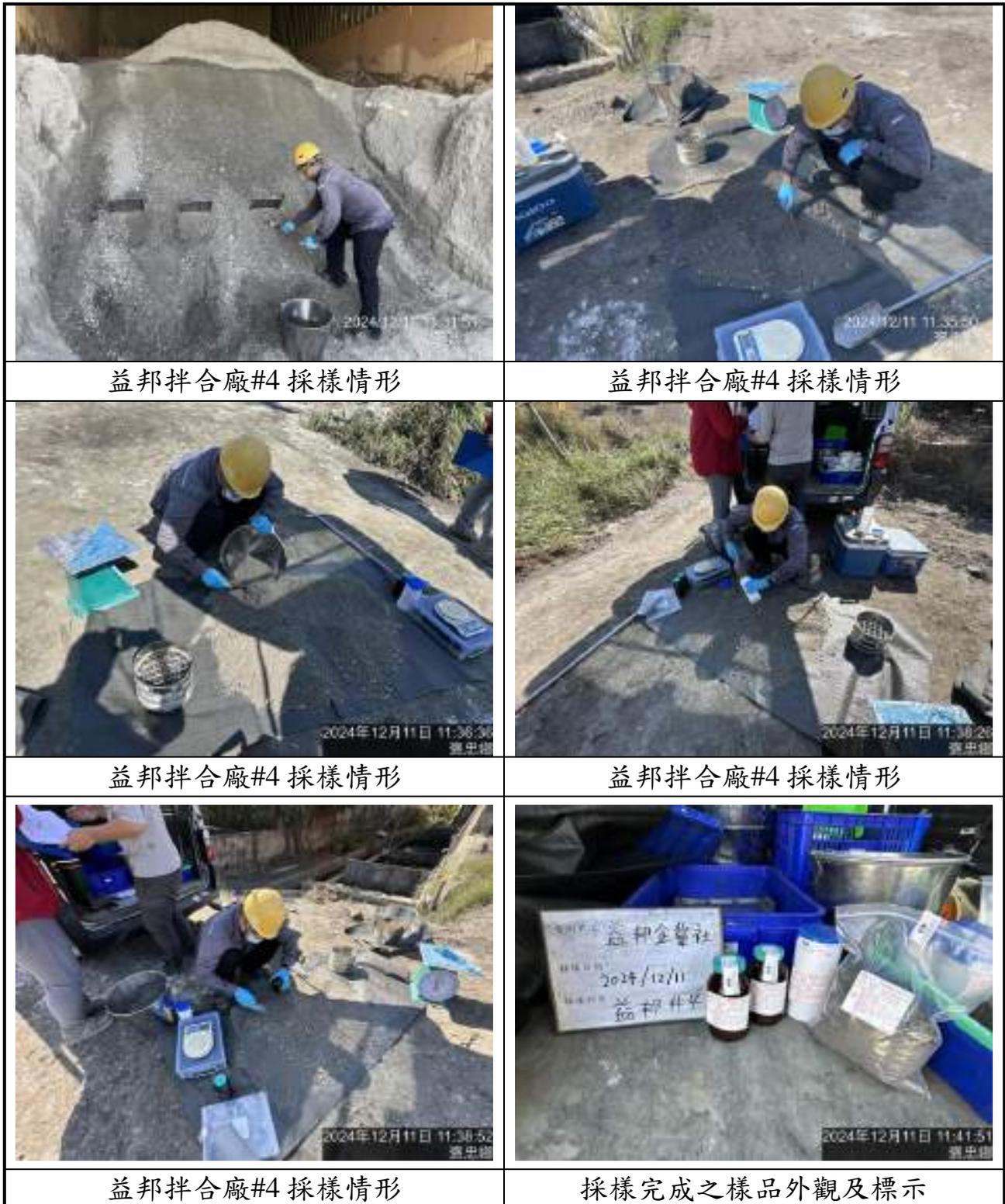


圖 4.2-2 焚化再生粒料採樣作業(10/12)



圖 4.2-2 焚化再生粒料採樣作業(11/12)



圖 4.2-2 焚化再生粒料採樣作業(12/12)

4.3 暫置地點及使用地點環境監測

為有效監督焚化再生粒料使用，針對暫置及使用地點進行土壤及地下水之環境監測，以確保焚化再生粒料使用對周邊環境土壤及地下水無污染之虞。

本計畫環境監測作業地點篩選以本縣初期使用焚化再生粒料公共工程之使用量大小，並考量是否設置地下水監測井，及「109年雲林縣一般廢棄物處理、處置及後續使用監督管理計畫」審查委員建議持續追蹤之使用地點為條件，經彙整監測地點並提報建議名單後執行，挑選工程使用量達8,010.31公噸，現場設置4口地下水監測井及109年委員建議持續追蹤之160線飛砂至四湖段拓寬工程(雲林縣交通工務局107年發包，並於同年10月完工之工程案，為縣內初期使用焚化再生粒料公共工程之一)作為本年度4點次之使用地點環境監測點位；焚化再生粒料暫置地點則以斗六倉庫為環境監測點位。

本次報告已完成160線飛砂至四湖段拓寬工程與焚化再生粒料暫置地點等5點次土壤及5點次地下水之環境監測採樣。環境監測地點資料彙整如表4.3-1所示，採樣點位與使用地點及暫置點位相對位置如圖4.3-1所示。



圖4.3-1 土壤、地下水環境採樣點位與監測對象相對位置(1/2)



圖4.3-1 土壤、地下水環境採樣點位與監測對象相對位置(2/2)

表 4.3-1 環境監測地點資料彙整表

編號	焚化再生粒料暫置/使用地點	使用量/存放量 (公噸)	備註	開始使用日期
1	160 線飛沙至四湖段拓寬工程 (3K+200)	8,010.31	持續追蹤	107/10
2	160 線飛沙至四湖段拓寬工程 (3K+900)		持續追蹤	107/10
3	160 線飛沙至四湖段拓寬工程 (4K+700)		持續追蹤	107/10
4	160 線飛沙至四湖段拓寬工程 (6K+000)		持續追蹤	107/10
5	斗六工業區(華威德)	8,000 (最大暫置量)	持續追蹤	106/11

4.3.1 環境監測之土壤檢測結果

本計畫土壤檢測部分委託由具有環境檢驗測定機構許可之「仲禹工程顧問股份有限公司」辦理，該檢測公司為環境部許可之土壤檢測檢驗所。執行土壤採樣時，依環境部公告之「土壤採樣方法」(NIEA S102.64B)，針對使用地點澆置CLSM路面周邊50公尺內之土壤表土往下進行採樣，採樣深度為0~30公分，並依規定進行樣品處理、保存及運送，土壤檢測報告詳見附錄八。

本次土壤環境檢測部分已完成焚化再生粒料工程使用地點：160線飛沙至四湖段拓寬工程(3K+200)、(3K+900)、(4K+700)、(6K+000)與暫置地點斗六工業區(華威德)等5點次之採樣作業。土壤檢測結果顯示，各檢測項目鎘、砷、鉻、銅、汞、鎳、鉛、鋅及戴奧辛皆有檢出含量，均未超出法規標準，詳細採樣檢測結果如表4.3-2所示；為清楚了解各檢測項目分布情況，將各土壤檢測項目分別列出，並將法規標準值以實線標示，如圖4.3-2所示，現場土壤採樣情形如圖4.3-3所示。

表 4.3-2 環境監測土壤彙整表

採樣 點次	採樣日期	樣品名稱	採樣地點座標 (TWD97)	檢測項目	砷	鎘	鉻	銅	汞	鎳	鉛	鋅	戴奧辛	備註
				單位	mg/kg	ng I-TEQ/kg								
				法規標準	≤60	≤20	≤250	≤400	≤20	≤200	≤2000	≤2000	≤1000	
				方法偵測極限	0.019	0.19	0.72	1.08	0.038	0.80	0.31	0.85	-	
1	113/10/22	160 線拓 寬工程 (3K+200)	166034,2615689	(樣品編號) 24738-01	6.81	ND	23.7	18.9	0.048	27.9	13.6	103	1.540	持續 追蹤
2	113/10/22	160 線拓 寬工程 (3K+900)	166724,2615622	(樣品編號) 24738-04	5.02	ND	15.6	13.0	ND	19.5	8.50	58.2	0.430	持續 追蹤
3	113/10/22	160 線拓 寬工程 (4K+700)	167507,2615617	(樣品編號) 24738-07	6.54	ND	13.0	13.7	ND	18.2	8.68	48.1	0.573	持續 追蹤
4	113/10/22	160 線拓 寬工程 (6K+000)	168762,2615315	(樣品編號) 24738-10	7.47	ND	16.5	15.1	0.039	20.2	10.2	49.2	0.620	持續 追蹤
5	113/12/11	斗六工業 區	209054,2623496	(樣品編號) 24886-16	7.91	0.28	25.9	10.4	ND	22.7	12.0	65.0	1.760	持續 追蹤

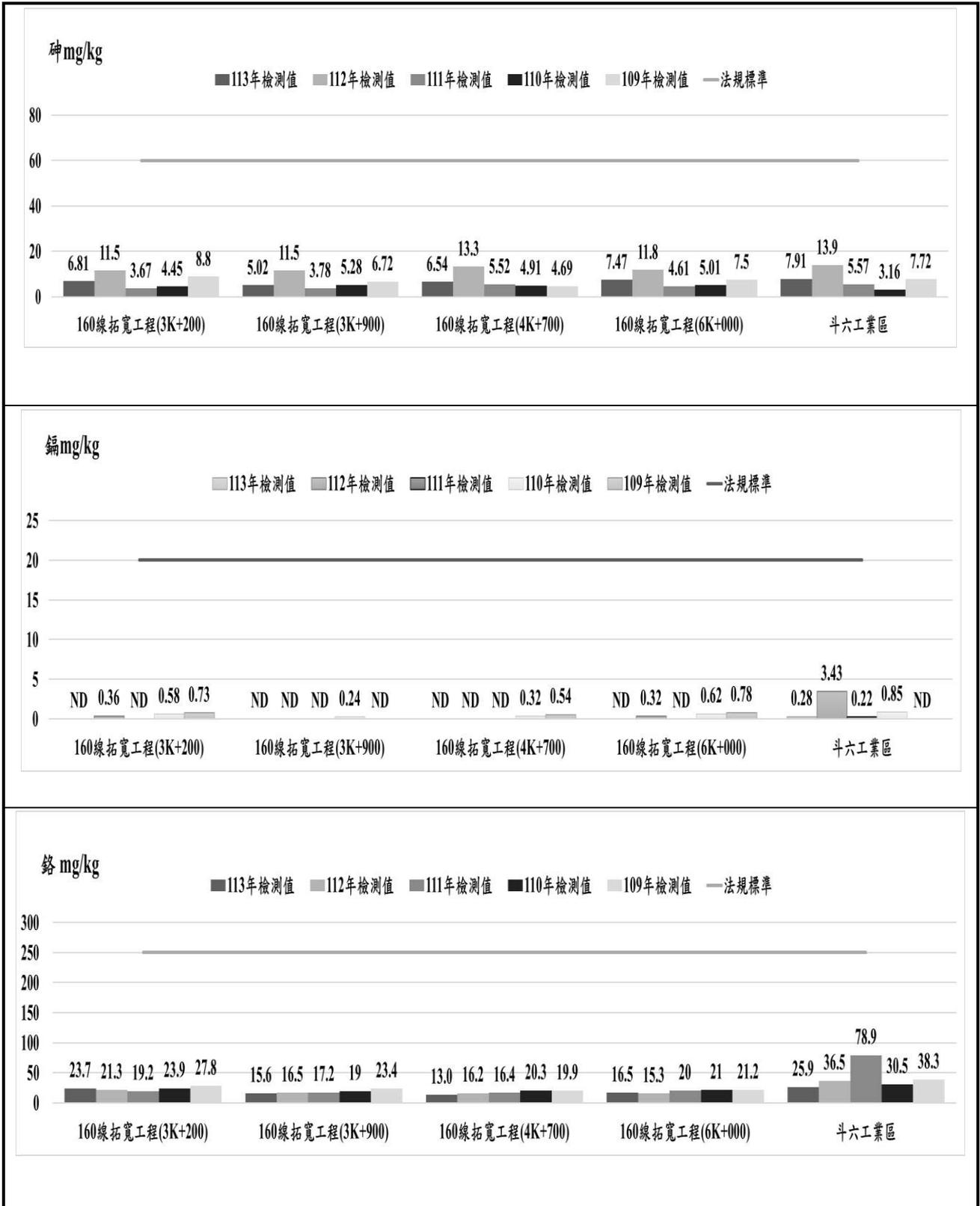


圖 4.3-2 土壤檢測各檢測項目與法規標準彙整圖(1/3)

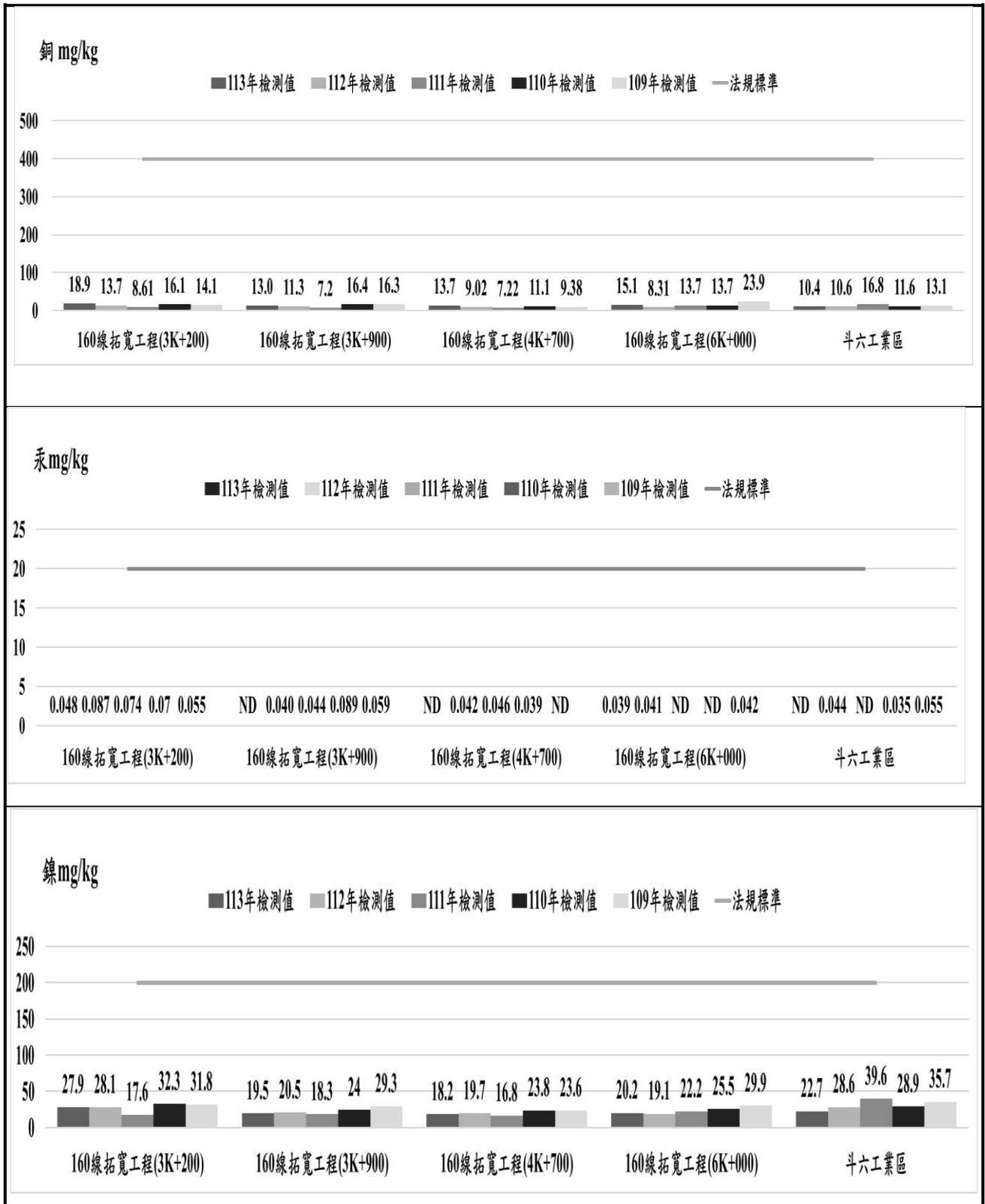


圖 4.3-2 土壤檢測各檢測項目與法規標準彙整圖(2/3)

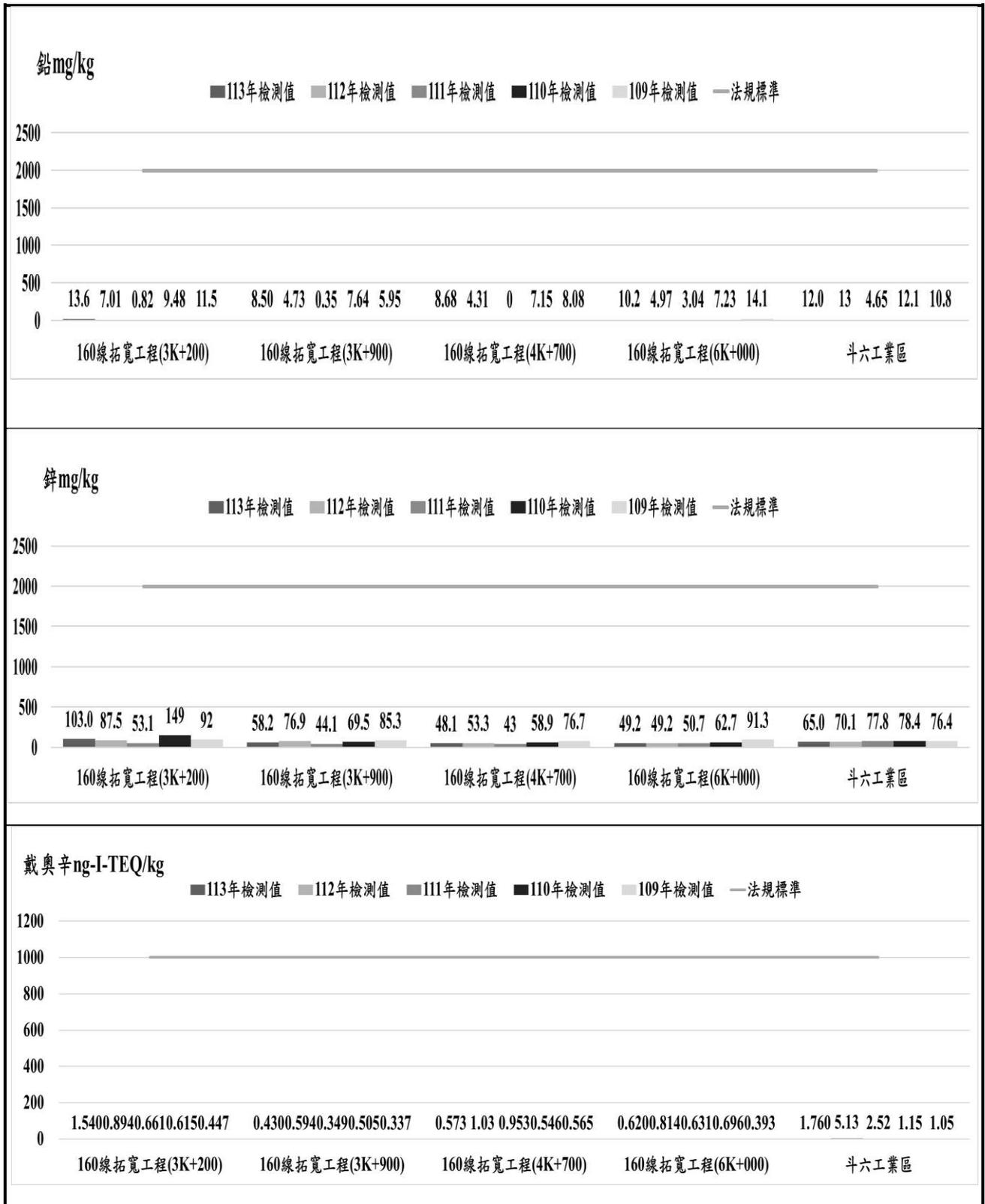


圖 4.3-2 土壤檢測各檢測項目與法規標準彙整圖(3/3)



圖 4.3-3 環境監測土壤採樣作業(1/5)



圖 4.3-3 環境監測土壤採樣作業(2/5)



圖 4.3-3 環境監測土壤採樣作業(3/5)



圖 4.3-3 環境監測土壤採樣作業(4/5)



圖 4.3-3 環境監測土壤採樣作業(5/5)

4.3.2 環境監測之地下水檢測結果

本計畫環境監測地下水採樣及檢測部分委託具有環境部許可之地下水檢測檢驗所「景泰順檢驗股份有限公司」辦理，並依據環境部公告之「監測井地下水採樣方法」(NIEA W103.56B)進行監測井採樣作業，整體採樣流程，如圖 4.3-4 所示，相關檢測報告詳如附錄九。

環境部針對地下水的水質項目分別列出「背景與指標水質項目」及「管制項目」法規標準值。針對地下水背景與指標水質項目，環境部列出鐵、錳、總溶解固體物等項目，並依照水源是否為飲用水水源水質保護區內之地下水分為第一類及第二類監測標準值。另外針對地下水管制項目，環境部將砷、鎘、鉻、銅等重金屬列為管制項目，亦依照水源是否為飲用水水源水質保護區內之地下水分為第一類及第二類管制標準值。由於各採樣地點均非屬於飲用水水源水質保護區內，根據不同的檢測項目，適用之第二類監測標準值及第二類管制標準值亦如表 4.3-3、表 4.3-4 中所示。其中，鎘、鉻、銅、鉛、鋅、砷項目兼有監測標準值及管制標準值；其餘如氯鹽、氨氮、總有機碳、鐵及錳等，僅受監測標準值規範。

本計畫針對各工程使用地點周邊進行地下水採樣時，採集範圍以工程施作地點或暫置地點 200 公尺內之地下水監測井。統計至 114 年 3 月 31 日止，已執行 5 點次之環境監測地下水採樣檢測，檢測結果如表 4.3-5 所示。採樣檢測結果可得知，鎘、鉛及汞於各點次均無檢出；鉻、銅、鋅、砷、鎳微量檢出，未超過第二類監測標準。氨氮 1 點次、鐵 1 點次、錳 4 點次超出第二類監測標準。因焚化再生粒料已是無機物，且針對焚化再生粒料之使用，本計畫皆有依「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」，確實控管各使用地點符合限制使用地點、用途及環境標準等相關規定，經比對環境部-全國環境水質監測資

訊網中雲林縣內近兩年區域性或常置性地下水監測井之監測結果顯示，錳、鐵、氨氮之平均檢測數值皆偏高且部分高於監測標準；可推測地下水中氨氮可能污染源來自周圍農業肥料、畜牧活動，鐵及錳主要可能受到地層溶出背景所造成。

另為清楚了解各檢測項目之分布情形，將各採樣地點地下水檢測項目情形分別列出，並以虛線標示出第二類監測標準及實線標示第二類管制標準，如圖 4.3-5 所示，地下水採樣情形如圖 4.3-6 所示。

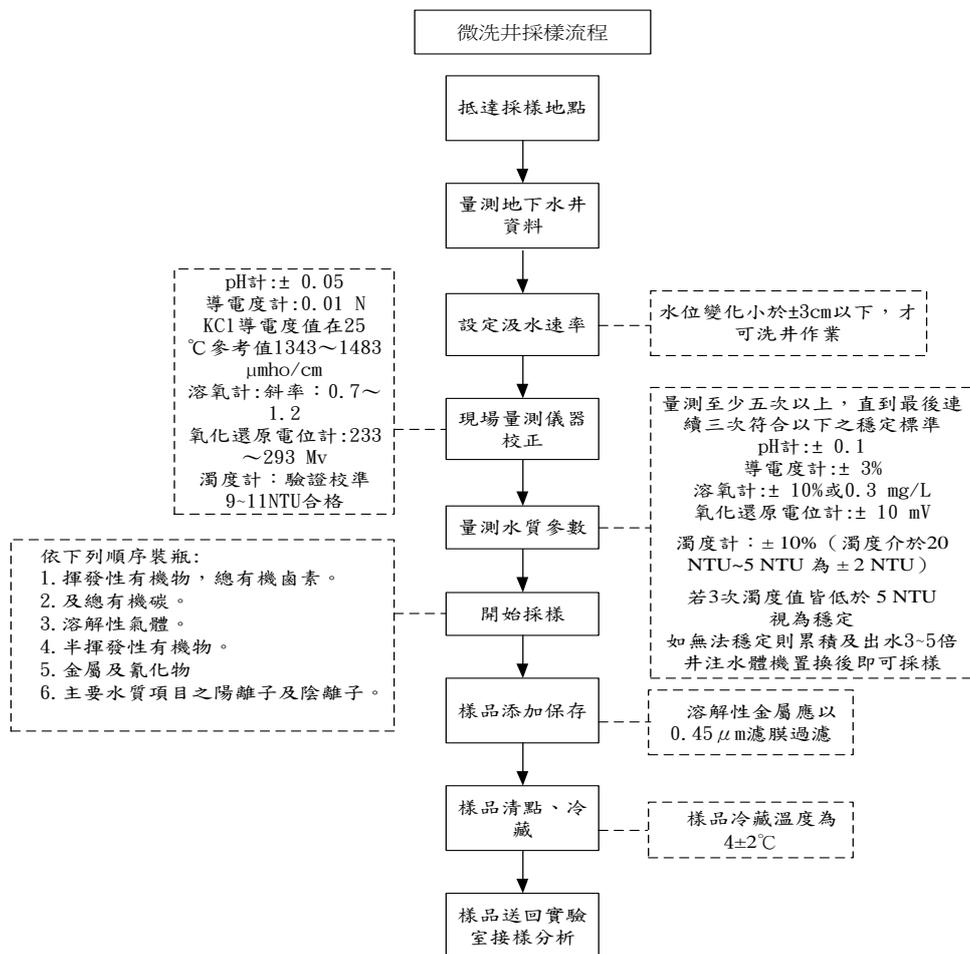


圖 4.3-4 監測井地下水採樣方式流程圖

表 4.3-3 地下水污染監測標準

背景與指標水質項目	監測標準值(單位:mg/L)	
	第一類	第二類
鐵(Fe)	0.15	1.5
錳(Mn)	0.025	0.25
總溶解固體物 (Total dissolved solid)	250	1250
氯鹽(Chloride as Cl)	125	625
氨氮(Ammonium nitrogen)	0.050	0.25
總有機碳(Total organic carbon)	2.0	10
列管項目(重金屬等)	項目與地下水污染管制標準一致,各項目之 監測標準值為管制標準之二分之一	

註：1. 102.12.18日行政院環境保護署環署土字第1020109443號令修正發布。

2. 地下水分為下列二類：(1)第一類：飲用水水源水質保護區內之地下水。
(2)第二類：第一類以外之地下水。

表 4.3-4 地下水污染管制標準

管制項目	管制標準(單位:mg/L)	
	第一類	第二類
重金屬		
砷(As)	0.050	0.50
鎘(Cd)	0.0050	0.050
鉻(Cr)	0.050	0.50
銅(Cu)	1.0	10
鉛(Pb)	0.010	0.10
汞(Hg)	0.0020	0.020
鎳(Ni)	0.10	1.0
鋅(Zn)	5.0	50
一般項目		
硝酸鹽氮(以氮計)(Nitrate as N)	10	100
亞硝酸鹽氮(以氮計)(Nitrite as N)	1.0	10

註：1. 102.12.18日行政院環境保護署環署土字第1020109443號令修正發布。

2. 地下水分為下列二類：(1)第一類：飲用水水源水質保護區內之地下水。
(2)第二類：第一類以外之地下水。

表 4.3-5 環境監測地下水彙整表

採樣 點次	採樣日期	樣品名稱	Temp	pH	E. C.	檢測項目	TDS	氯鹽 Cl ⁻	NH ₃ ⁻ N	TOC	鎘	鉻	銅	鐵	錳	鉛	鋅	砷	汞	鎳	監測 井/民 井	水位面 至井口 深度 (m)	備註		
			°C	-	µmho/cm	單位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L				mg/L	mg/L
						第二類監測標準	≤1250	≤625	≤0.25	≤10	≤0.025	≤0.25	≤5.0	≤1.50	≤0.25	≤0.05	≤25.0	≤0.25	≤0.010	≤0.5					
						第二類管制標準	-	-	-	-	≤0.05	≤0.5	≤10.0	-	-	≤0.1	≤50.0	≤0.5	≤0.020	≤1.0					
方法偵測極限	5.00	0.67	0.008	0.06	0.0015	0.0014	0.0014	0.0021	0.0018	0.0029	0.0021	0.00062	0.00020	0.0014											
1	113/10/17	160 線拓寬工程 (3K+200)	30.1	7.0	891	(樣品編號) FX113R00414-001	617	29.1	0.34*	<0.5	ND	ND	ND	0.203	0.469*	ND	0.006	0.0032	ND	0.002	監測井	1.681	持續追蹤		
2	113/10/17	160 線拓寬工程 (3K+900)	30.0	6.8	1370	(樣品編號) FX113R00415-001	987	138	0.13	1.0	ND	ND	ND	1.15	0.829*	ND	0.004	0.0171	ND	ND	監測井	2.755	持續追蹤		
3	113/10/17	160 線拓寬工程 (4K+700)	32.0	7.0	673	(樣品編號) FX113R00416-001	422	14.3	0.03	0.6	ND	ND	ND	0.025	0.327*	ND	0.004	ND	ND	0.002	監測井	2.563	持續追蹤		
4	113/10/17	160 線拓寬工程 (6K+000)	31.4	6.7	1590	(樣品編號) FX113R00417-001	1230	76.5	0.23	0.7	ND	0.003	0.002	8.84*	0.272*	ND	0.025	0.0159	ND	0.004	監測井	3.362	持續追蹤		
5	113/12/17	斗六工業區上游_W1	23.6	6.2	495	(樣品編號) FX113R00484-001	338	56.0	0.01	<0.5	ND	ND	ND	0.019	ND	ND	0.030	ND	ND	ND	監測井	42.243	持續追蹤		

註：超過第二類地下水污染監測標準以*表示，超過第二類地下水污染管制標準以**表示。

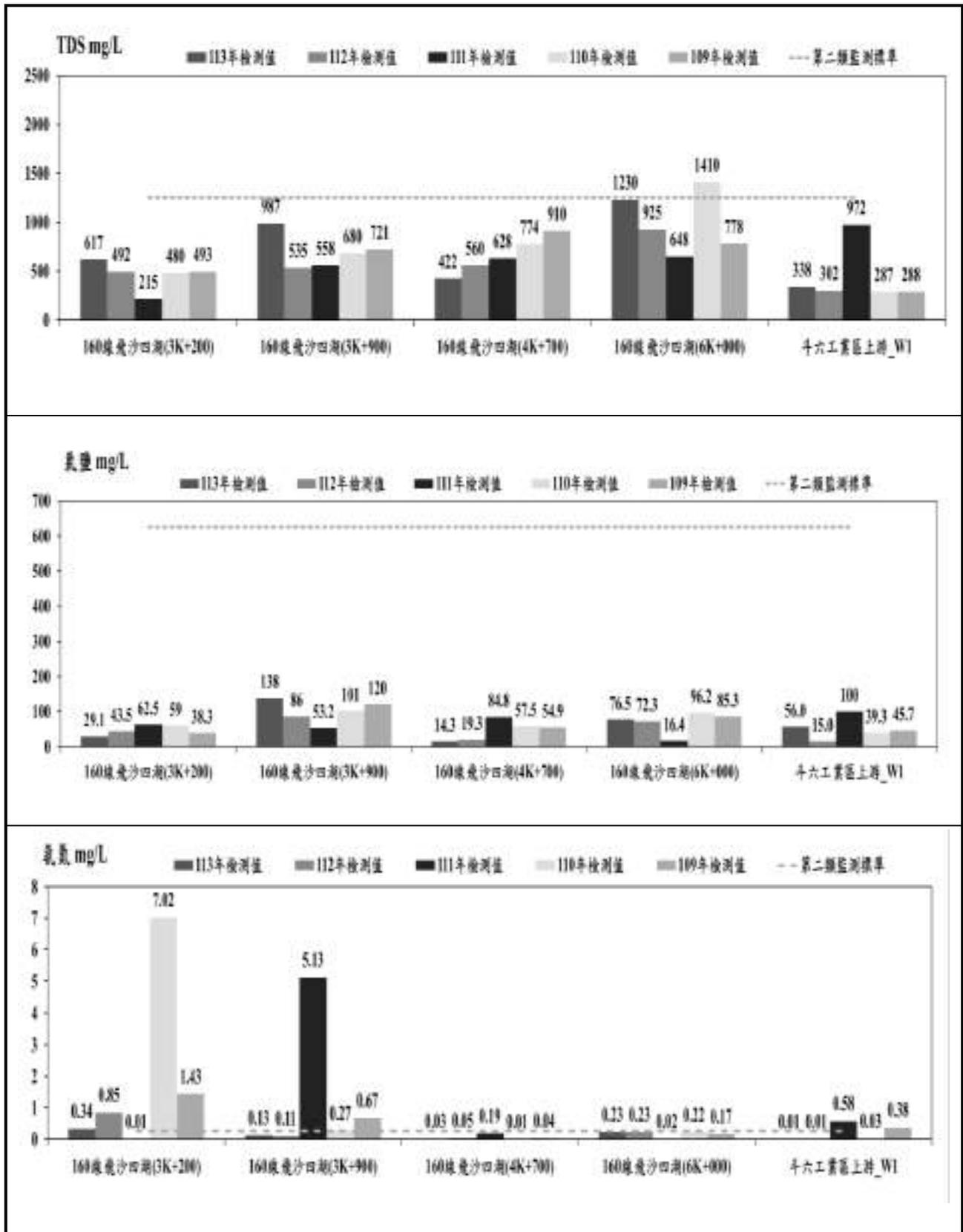


圖 4.3-5 地下水檢測各檢測項目與法規標準彙整圖(1/5)

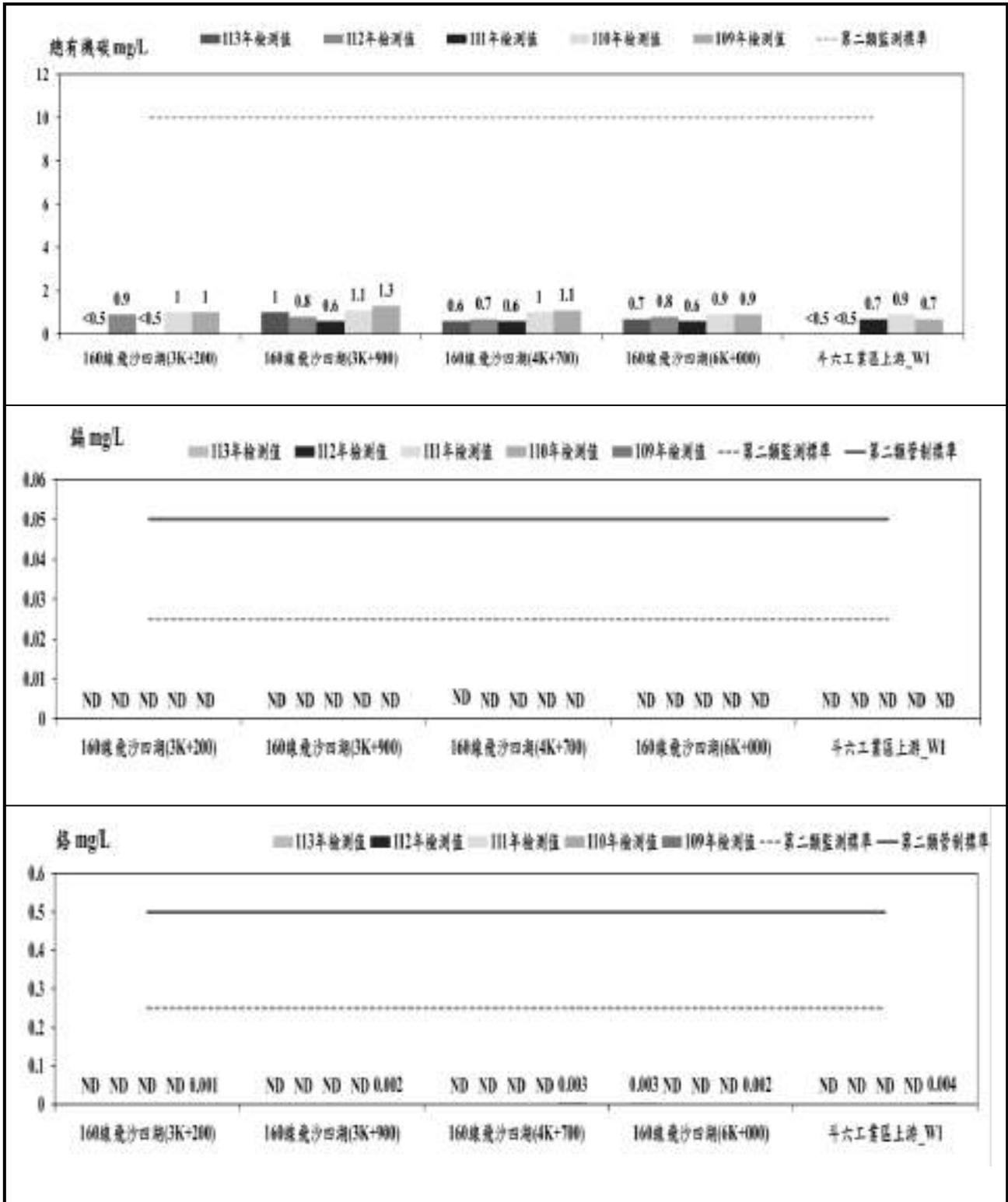


圖 4.3-5 地下水檢測各檢測項目與法規標準彙整圖(2/5)

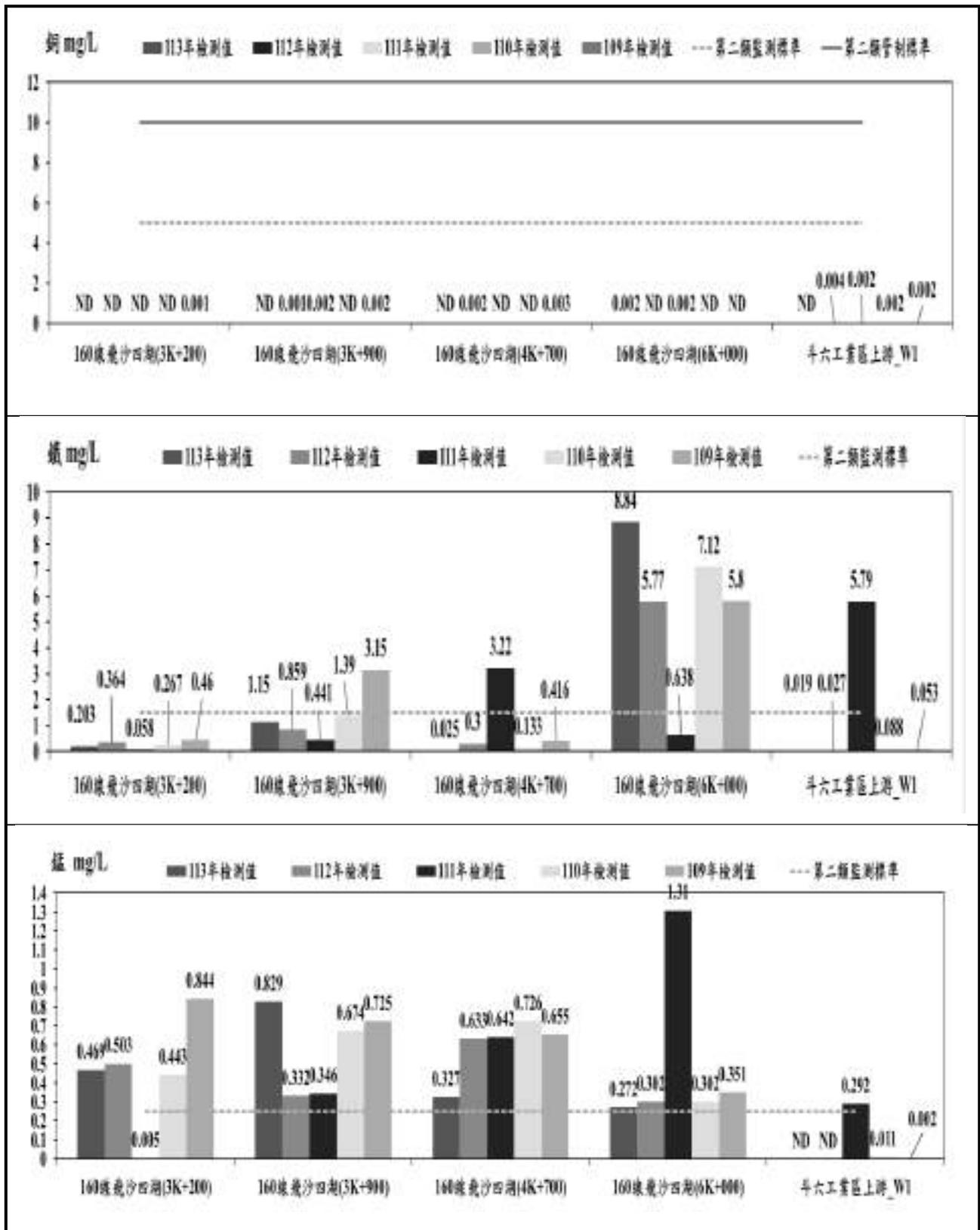


圖 4.3-5 地下水檢測各檢測項目與法規標準彙整圖(3/5)

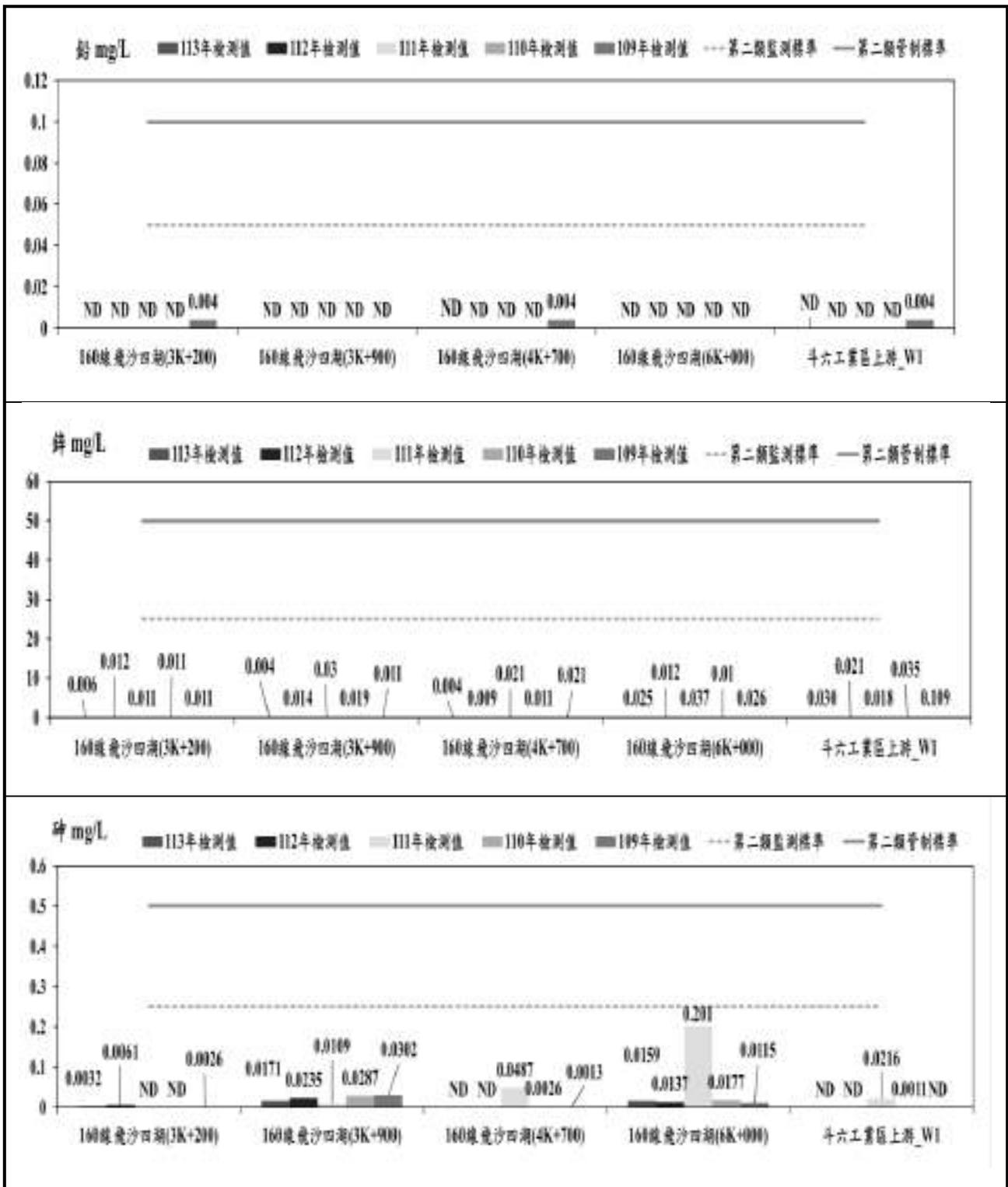


圖 4.3-5 地下水檢測各檢測項目與法規標準彙整圖(4/5)

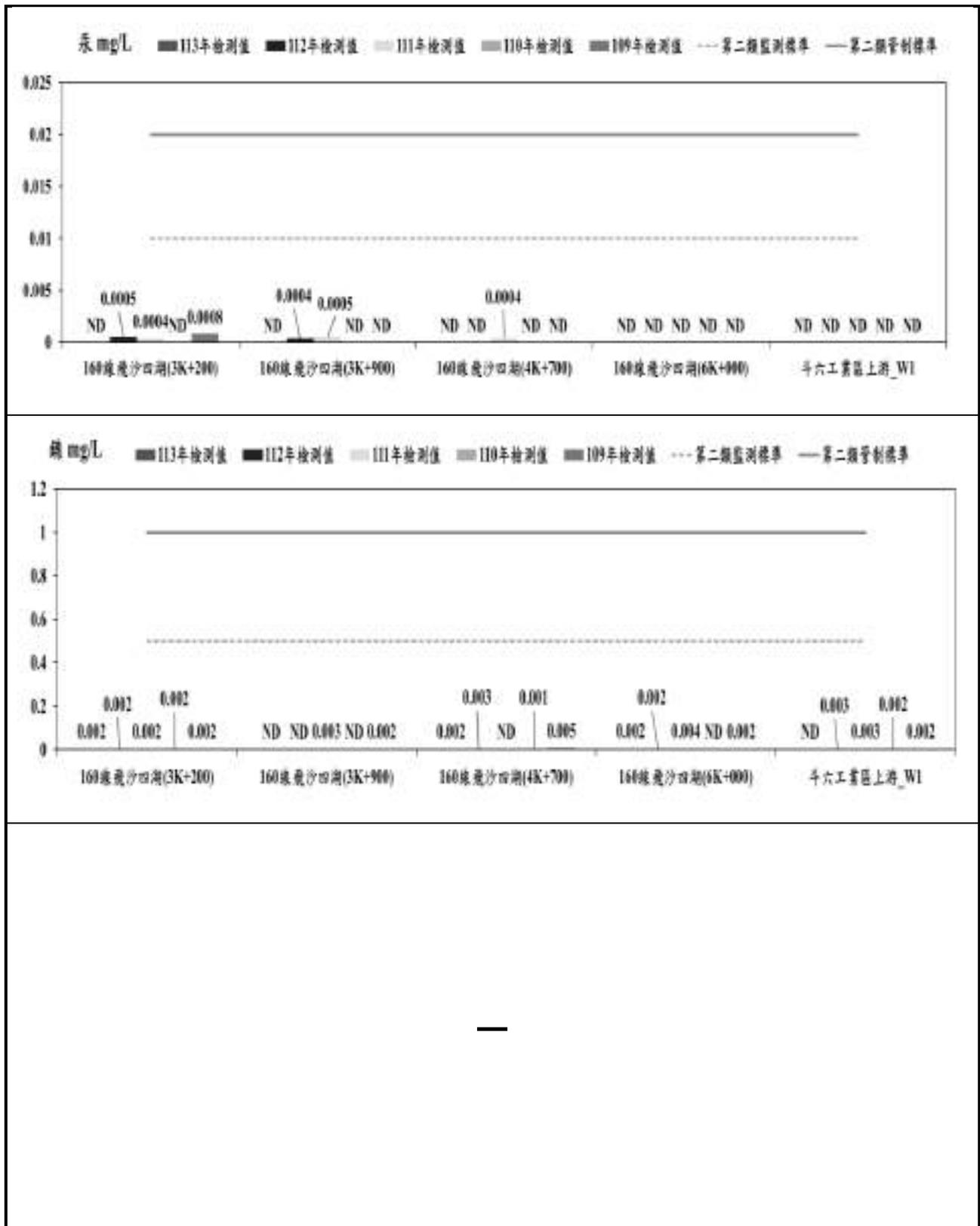


圖 4.3-5 地下水檢測各檢測項目與法規標準彙整圖(5/5)



圖 4.3-6 環境監測地下水採樣作業(1/2)



圖 4.3-6 環境監測地下水採樣作業(2/2)

第五章 焚化再生粒料流向查核及管制

第五章 焚化再生粒料流向查核及管制

5.1 再利用廠設施、貯存區及焚化再生粒料流向查核

為督導管理焚化再生粒料之貯存及流向，依據「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」執行監督查核，查核項目為包含處理許可證有效期限；廠內地磅系統須定期依法規校正及留存紀錄；進載運車輛部分均需記錄時間、車程、重量、載運物品內容及須裝有GPS裝置；底渣及焚化再生粒料應依據來源焚化廠不同，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；廠內設有閉路監視錄影系統及再利用廠區作業環境不得有廢棄物飛揚、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。

統計113年4月1日至114年3月31日本計畫每月執行焚化再生粒料再利用廠查核，共執行12廠次，再利用處理廠內處理許可證、廠內設施、設備及貯存空間，查核結果均符合規定，查核情形如圖5.1-1所示；另附上查核表範例，詳如表5.1-7所示。

依據「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」規定，供料機關(構)及清運者須於焚化再生粒料出廠前至送達使用地點後，以遞送聯單方式記錄粒料流向及確認送達，於完成粒料供應後15日內備妥相關證明文件向原核准管制編號之地方環保局申請解除列管。依「焚化再生粒料流向管理系統」顯示再利用處理廠須定期申報再生粒料產出情形、檢測報告、貯存供應情形及供應後使用情形，本計畫再依據再利用處理廠提供至雲林縣環保局之出廠相關資料及清運公司之載運聯單等資料進行比對，其結果均符合再利用處理廠系統申報之流向與實際情況。

計畫期間各再利用廠回運之粒料量統計113年4月至114年3月為

35,066.38公噸，分別為力優勢環保股份有限公司回運6,758.5公噸及台北市北投焚化廠回運28,307.88公噸，詳如表5.1-2所示。歷年累計至114年3月31日止焚化再生粒料總回運量為311,267公噸，總去化量為307,581公噸，總暫置量為3,686公噸，其中耗損量占1,329公噸為將焚化再生粒料總暫存量扣除各拌合廠、倉庫之暫存量而得知，多數原因為磅差、水分蒸發及各廠貯存格地面殘留，目前整體耗損情形，還在可掌控範圍內。

表 5.1-1 再利用廠查核彙整表

再利用廠名稱	查核日期	各項設施是否符合規定				備註
		地磅	GPS	作業環境	貯存區	
力優勢環保股份有限公司	113.4.22	符合	符合	符合	符合	
力優勢環保股份有限公司	113.5.16	符合	符合	符合	符合	
力優勢環保股份有限公司	113.6.19	符合	符合	符合	符合	
力優勢環保股份有限公司	113.7.18	符合	符合	符合	符合	
力優勢環保股份有限公司	113.8.21	符合	符合	符合	符合	
力優勢環保股份有限公司	113.9.19	符合	符合	符合	符合	
力優勢環保股份有限公司	113.10.24	符合	符合	符合	符合	
力優勢環保股份有限公司	113.11.21	符合	符合	符合	符合	
力優勢環保股份有限公司	113.12.24	符合	符合	符合	符合	
力優勢環保股份有限公司	114.1.20	符合	符合	符合	符合	
力優勢環保股份有限公司	114.2.20	符合	符合	符合	符合	
力優勢環保股份有限公司	114.3.25	符合	符合	符合	符合	

表 5.1-2 各再利用廠回運量統計表(單位：公噸)

再利用廠 名稱	力優勢環保股份 有限公司	台北市北投 焚化廠
113年4月	2,469.58	1,353.3
113年5月	1,521.62	1,901.59
113年6月	589.13	1,982.37
113年7月	317.17	1,773.46
113年8月	101.67	3,045.57
113年9月	196.83	2,836.64
113年10月	346.05	2,768.54
113年11月	101.78	2,800.9
113年12月	24.49	2,289.02
114年1月	303.77	1,667.1
114年2月	100.68	1,869.76
114年3月	685.73	4,019.63
各廠回運量	6,758.5	28,307.88
總回運量	35,066.38	

表 5.1-3 各單位使用量統計表(1/2)(單位：公噸)

使用單位	交通工務局	水利處	台灣電力(股)	環保局
使用用途	CLSM			磚品
113年1月	393.75	-	-	94.68
113年2月	125.3	10.5	-	54.72
113年3月	389.2	-	-	54.72
113年4月	556.5	-	-	82.08
113年5月	591.5	-	49	95.76
113年6月	226.1	-	382.2	82.08
113年7月	361.9	19.6	-	82.08
113年8月	354.9	73.5	-	54.72
113年9月	443.8	228.9	-	-
113年10月	410.2	189	-	-
113年11月	47.6	366.1	422.45	54.72
113年12月	132.3	497	34.3	6.84
114年1月	70	343	485.1	-
114年2月	25.2	28.7	-	-
114年3月	189	91	-	-
各單位使用量	4,317.25	1,847.3	1,373.05	662.4
總使用量	8,200			

表 5.1-3 各單位使用量統計表(2/2)(單位：公噸)

使用單位	崙背鄉公所	斗六市公所	二崙鄉公所	元長鄉公所	土庫鎮公所	北港鎮公所	斗南鎮公所
使用用途	掩埋場覆土					基地填築	
113年1月	-	-	-	-	-	167.11	864.09
113年2月	-	-	-	-	-	-	314.57
113年3月	-	-	-	-	-	-	1,308.47
113年4月	-	-	-	-	-	-	2,118.48
113年5月	102.56	976.6	-	-	-	-	1,382.34
113年6月	208.45	1,168.15	-	-	314.74	-	1,407.2
113年7月	103.94	-	-	-	-	-	1,669.52
113年8月	-	-	-	-	1,232.76	-	1,289.04
113年9月	183.86	-	-	-	752.21	-	1,639.17
113年10月	165.39	-	-	-	1,160.79	-	909.56
113年11月	-	-	-	-	246.81	-	2,115.61
113年12月	52.11	-	-	-	-	-	1,508.78
114年1月	-	-	-	-	-	-	1,460.2
114年2月	-	-	-	-	-	-	1,869.8
114年3月	88.64	-	2,072.35	783.6	793.23	-	-
各單位使用量	904.95	2,144.75	2,072.35	783.6	4,500.54	167.11	19,856.83
總使用量	10,406.19					20,023.94	

表 5.1-4 各年度使用量(單位：公噸)

年度	使用量
106 年	2,098.34
107 年	41,022.58
108 年	40,502.02
109 年	56,915
110 年	49,178.27
111 年	37,977.88
112 年	41,256.92
113 年	30,330.31
114 年 3 月底止	8,299.81
總計	307,581.13

表 5.1-5 歷年焚化再生粒料統計表(單位：公噸)

總回運量	311,267.37
總去化量	307,581.13
總暫置量	3,686.24
縣內各廠及暫置地點	2,357.13
耗損量	1,329.11

備註:回運量統計：106/1/1~114/3/31 去化量統計：106/11/01~114/3/31

耗損量:是由總暫置量扣除各拌合廠、再利用廠、倉庫的暫置量得知。

表 5.1-6 歷年焚化再生粒料彙整表(單位：公噸)

年度	委外焚化量	應回運量	已回運量	已使用量	暫置量
106	41,538	74,768	21,277	2,098	19,179
107	34,898	62,816	39,090	41,023	17,246
108	67,267	121,080	33,803	40,502	10,547
109	51,318	92,372	50,494	56,915	4,126
110	41,350	74,430	49,442	49,178	4,390
111	57,274	103,094	40,958	37,978	7,370
112	34,239	61,630	38,203	41,257	4,316
113	9,992	17,986	29,354	30,330	3,339
114 年 3 月底	510.35	918.63	8,647	8,300	2,357

備註:應回運量為推算數據，已回運量則需各焚化廠或再利用廠通知方可載運。

暫置量為縣內各拌合廠、暫置地點及耗損量加總。

表 5.1-7 再利用處理廠查核表單

再利用處理廠名稱		
查核時間	年 月 日 時 分 至 時 分	
處理廠地址		
查核項目及查核結果	處理許可	處理許可是否於有效期限內 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	製程	<input type="checkbox"/> 水洗 <input type="checkbox"/> 乾篩
查核項目及查核結果	實地查核情形	<p>(一)地磅：</p> <p>地磅校正日期於有效期限內 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>底渣進場過磅並留存紀錄 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>粒料出廠過磅並留存紀錄 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>(二)車輛 GPS 裝置：</p> <p>底渣清運進廠車輛裝設 GPS 裝置 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>粒料載運出廠車輛裝設 GPS 裝置 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>(三)作業環境及污染防治設備：</p> <p>各項處理設施正常運作中 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>環境清潔是否有污染地面、散發惡臭 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>雨污水分離設施 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>底渣及粒料貯存場所設置排水收集處理設施 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>廢棄物、鐵/非鐵金屬是否分類存放 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>現場監控畫面正常運作中 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>(四)貯存區域：</p> <p>底渣是否分區存放並明確標示 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>底渣堆置高度不超出該貯存格圍牆高度 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>粒料是否分區存放並明確標示 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>粒料堆置高度不超出該貯存格圍牆高度 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>(五)廠內相關紀錄表：</p> <p>設備操作保養紀錄 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>是否確實紀錄用水用電紀錄表 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>(六)底渣、粒料進出存量(計畫開始至查核前一日)：</p> <p>累計載運出廠粒料：_____公噸</p> <p>廠內暫存(需回運雲林)粒料：_____公噸</p> <p>(七)現場查核狀況如下敘述：</p>
		查核人員



圖 5.1-1 再利用廠查核情形

5.2 暫置地點之焚化再生粒料查核

為監督管控焚化再生粒料回運至縣內貯存及流向情形，本計畫依據「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」規範針對暫置地點每月執行查核1次，亦將粒料回運至拌合廠廠內暫置，以備後續進行加工再製使用。

雲林縣內焚化再生粒料暫置地點為冠林砂石行、益邦企業社、百原實業有限公司、國薪窯業有限公司、德欣先進股份有限公司、華威德實業股份有限公司及金豐盛開發有限公司-新港廠；另國薪窯業有限公司廠內所暫置之粒料，因該拌合廠暫時無承接縣內公共工程，已於113年12月底全數載運至其他拌合場使用，計畫執行期間，暫置地點執行監督查核共80次；查核項目依「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」規定，焚化再生粒料之貯存場所應分區貯存、堆置並設有明確標示，堆置情形不可超過貯存格高度；載運車輛需裝設有GPS裝置，進出場均需過磅並有留存磅單及聯單；場區監控錄影設備需正常運作；該場各項工廠及環保相關許可證需於有效期間，查核結果建議拌合廠需注意污染防治設備之設置，避免造成二次污染，各暫置地點之查核情形如圖5.2-1~圖5.2-12所示。各暫置地點暫置量如表5.2-1及查核表單範例如表5.2-2所示。

表5.2-3列出各拌合廠查核彙整，依履約規範每月查核一次，若該次查核符合度均符合查核表單之規定，現場符合度為尚屬良好；除部分廠次常見缺失為貯存區標示不清、貯存區未標示及地面積水嚴重等，查核當天已立即告知現場人員需進行改善，並於次月現場查核時進行複查，若無改善將持續追蹤改善進度，以落實完成改善，相關改善情形如圖5.2-13所示。

表 5.2-1 各暫置地點暫置量統計表 (單位:公噸)

暫置地點	暫置量
冠林砂石行	185.93
益邦企業社	630.78
百原實業有限公司	70.93
國薪窯業有限公司	-
德欣先進股份有限公司	445.91
華威德實業股份有限公司	684.49
金豐盛開發有限公司-新港廠	339.09
總計	2,357.13

備註:1.此處暫置量為總暫置量扣除耗損量之噸數。

2.暫置量為統計至114年3月31日止。

表 5.2-2 拌合廠查核紀錄表單

暫置廠/加工機構名稱				
查核時間	年	月	日	時分至時分
地址或座標				
地點類別 及 查核結果	<input type="checkbox"/>	(一) 粒料是否分區存放	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	(二) 粒料堆置區有明確標示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(三) 粒料堆置高度不超過該貯格圍牆高度		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
(四) 粒料進出場均有相關磅單及聯單		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
(五) 載運粒料進出場車輛裝有 GPS 裝置		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
(六) 現場監控畫面正常運作中		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
(七) 各項環保許可證於有效期限內		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
(八) 查核當日是否有焚化再生粒料進場		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
(九) (限查核加工再製機構勾選) 查核當日是否拌合焚化再生粒料出場		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
(十) 目前現場之焚化再生粒料儲放量：_____公噸。				
(十一) 現場查核狀況如下敘述：				
<input type="checkbox"/>	暫置地			
查核人員	會同單位		廠商簽名	

	
華威德實業股份有限公司	冠林砂石行
	
百原實業有限公司	德欣先進股份有限公司
	
益邦企業社	國薪窯業有限公司

圖 5.2-1 113 年 4 月份拌合廠暫置區查核情形



圖 5.2-2 113 年 5 月份拌合廠暫置區查核情形

<p>華威德實業股份有限公司</p>	<p>冠林砂石行</p>
<p>百原實業有限公司</p>	<p>德欣先進股份有限公司</p>
<p>益邦企業社</p>	<p>國薪窯業有限公司</p>
	<p>-</p>
<p>金豐盛開發有限公司-新港廠</p>	<p>-</p>

圖 5.2-3 113 年 6 月份拌合廠暫置區查核情形

	
<p>華威德實業股份有限公司</p>	<p>冠林砂石行</p>
	
<p>百原實業有限公司</p>	<p>德欣先進股份有限公司</p>
	
<p>益邦企業社</p>	<p>國薪窯業有限公司</p>
	<p>-</p>
<p>金豐盛開發有限公司-新港廠</p>	<p>-</p>

圖 5.2-4 113 年 7 月份拌合廠暫置區查核情形

 <p>2024年8月22日 10:31:54 斗六市</p>	 <p>2024年8月20日 14:42:20 斗六市</p>
<p>華威德實業股份有限公司</p>	<p>冠林砂石行</p>
 <p>2024年8月21日 10:24:03 崙山鄉</p>	
<p>百原實業有限公司</p>	<p>德欣先進股份有限公司</p>
 <p>2024年8月20日 10:08:16 崙山鄉</p>	 <p>2024年8月21日 10:40:43 崙山鄉</p>
<p>益邦企業社</p>	<p>國新窯業有限公司</p>
 <p>2024年8月21日 14:50:40 新港鎮</p>	<p>-</p>
<p>金豐盛開發有限公司-新港廠</p>	<p>-</p>

圖 5.2-5 113 年 8 月份拌合廠暫置區查核情形

<p>華威德實業股份有限公司</p>	<p>冠林砂石行</p>
<p>百原實業有限公司</p>	<p>德欣先進股份有限公司</p>
<p>益邦企業社</p>	<p>國薪窯業有限公司</p>
	<p>-</p>
<p>金豐盛開發有限公司-新港廠</p>	<p>-</p>

圖 5.2-6 113 年 9 月份拌合廠暫置區查核情形

 <p>2024年10月28日 10:58:18 斗六市</p>	 <p>2024年10月28日 10:58:37 斗六市</p>
<p>華威德實業股份有限公司</p>	<p>冠林砂石行</p>
 <p>2024年10月28日 10:54:47 嘉義縣</p>	 <p>2024年10月28日 10:55:00 嘉義縣</p>
<p>百原實業有限公司</p>	<p>德欣先進股份有限公司</p>
 <p>2024年10月28日</p>	 <p>2024年10月28日 10:58:18 嘉義縣</p>
<p>益邦企業社</p>	<p>國新窯業有限公司</p>
 <p>2024年10月28日 13:51:18 新港鎮</p>	<p>-</p>
<p>金豐盛開發有限公司-新港廠</p>	<p>-</p>

圖 5.2-7 113 年 10 月份拌合廠暫置區查核情形

 <p>2024年11月29日 14:36:15 屏東市</p>	 <p>2024年11月22日 15:07:16 屏東縣</p>
<p>華威德實業股份有限公司</p>	<p>冠林砂石行</p>
 <p>2024/11/29 06:14:45 屏東縣</p>	 <p>2024/11/29 13:55:11 屏東市</p>
<p>百原實業有限公司</p>	<p>德欣先進股份有限公司</p>
 <p>2024/11/26 10:56:57 屏東縣</p>	 <p>2024年11月25日 11:17:46 屏東縣</p>
<p>益邦企業社</p>	<p>國薪窯業有限公司</p>
 <p>2024/11/26 14:55:43 屏東縣</p>	<p>-</p>
<p>金豐盛開發有限公司-新港廠</p>	<p>-</p>

圖 5.2-8 113 年 11 月份拌合廠暫置區查核情形

<p>華威德實業股份有限公司</p>	<p>冠林砂石行</p>
<p>百原實業有限公司</p>	<p>德欣先進股份有限公司</p>
<p>益邦企業社</p>	<p>國新窯業有限公司</p>
	<p>-</p>
<p>金豐盛開發有限公司-新港廠</p>	<p>-</p>

圖 5.2-9 113 年 12 月份拌合廠暫置區查核情形

	
<p>華威德實業股份有限公司</p>	<p>冠林砂石行</p>
	
<p>百原實業有限公司</p>	<p>德欣先進股份有限公司</p>
	
<p>益邦企業社</p>	<p>國薪窯業有限公司</p>
	<p style="text-align: center;">-</p>
<p>金豐盛開發有限公司-新港廠</p>	<p style="text-align: center;">-</p>

圖 5.2-10 114 年 1 月份拌合廠暫置區查核情形

	
華威德實業股份有限公司	冠林砂石行
	
百原實業有限公司	德欣先進股份有限公司
	
益邦企業社	金豐盛開發有限公司-新港廠

圖 5.2-11 114 年 2 月份拌合廠暫置區查核情形



圖 5.2-12 114 年 3 月份拌合廠暫置區查核情形

表 5.2-3 各拌合廠查核彙整表(1/3)

日期	拌合廠名稱	現場符合度
113/4/26	百原實業有限公司	尚屬良好
113/4/26	國薪窯業有限公司	尚屬良好
113/4/26	益邦企業社	現場需覆蓋防塵網
113/4/29	冠林砂石行	現場需覆蓋防塵網
113/4/29	德欣先進股份有限公司	尚屬良好
113/4/29	華威德實業股份有限公司	尚屬良好
日期	拌合廠名稱	現場符合度
113/5/17	華威德實業股份有限公司	尚屬良好
113/5/28	百原實業有限公司	尚屬良好
113/5/28	國薪窯業有限公司	尚屬良好
113/5/28	益邦企業社	尚屬良好
113/5/29	冠林砂石行	尚屬良好
113/5/29	德欣先進股份有限公司	需加強排水措施
日期	拌合廠名稱	現場符合度
113/6/25	德欣先進股份有限公司	需加強排水措施
113/6/26	冠林砂石行	需加強排水措施
113/6/26	金豐盛開發有限公司-新港廠	尚屬良好
113/6/27	國薪窯業有限公司	尚屬良好
113/6/27	百原實業有限公司	需加強排水措施
113/6/27	益邦企業社	尚屬良好
113/6/27	華威德實業股份有限公司	尚屬良好
日期	拌合廠名稱	現場符合度
113/7/23	冠林砂石行	尚屬良好
113/7/23	德欣先進股份有限公司	尚屬良好
113/7/23	華威德實業股份有限公司	尚屬良好
113/7/30	百原實業有限公司	尚屬良好
113/7/30	國薪窯業有限公司	尚屬良好
113/7/30	益邦企業社	現場需覆蓋防塵網
113/7/31	金豐盛開發有限公司-新港廠	尚屬良好

表 5.2-3 各拌合廠查核彙整表(2/3)

日期	拌合廠名稱	現場符合度
113/8/20	益邦企業社	尚屬良好
113/8/20	德欣先進股份有限公司	需加強排水措施
113/8/20	冠林砂石行	需加強排水措施
113/8/21	百原實業有限公司	尚屬良好
113/8/21	金豐盛開發有限公司新港廠	尚屬良好
113/8/21	國薪窯業有限公司	需加強排水措施
113/8/22	華威德實業股份有限公司	尚屬良好
日期	拌合廠名稱	現場符合度
113/9/13	華威德實業股份有限公司	尚屬良好
113/9/13	德欣先進股份有限公司	尚屬良好
113/9/13	百原實業有限公司	尚屬良好
113/9/13	益邦企業社	尚屬良好
113/9/23	冠林砂石行	需加強排水措施
113/9/25	國薪窯業有限公司	尚屬良好
113/9/25	金豐盛開發有限公司新港廠	尚屬良好
日期	拌合廠名稱	現場符合度
113/10/22	德欣先進股份有限公司	現場需覆蓋防塵網
113/10/22	國薪窯業有限公司	現場需覆蓋防塵網
113/10/25	冠林砂石行	尚屬良好
113/10/28	百原實業有限公司	現場需覆蓋防塵網
113/10/28	益邦企業社	尚屬良好
113/10/28	金豐盛開發有限公司新港廠	尚屬良好
113/10/29	華威德實業股份有限公司	尚屬良好
日期	拌合廠名稱	現場符合度
113/11/22	冠林砂石行	尚屬良好
113/11/25	國薪窯業有限公司	尚屬良好
113/11/25	金豐盛開發有限公司新港廠	尚屬良好
113/11/29	百原實業有限公司	尚屬良好
113/11/29	益邦企業社	尚屬良好
113/11/29	德欣先進股份有限公司	尚屬良好
113/11/29	華威德實業股份有限公司	尚屬良好

表 5.2-3 各拌合廠查核彙整表(3/3)

日期	拌合廠名稱	現場符合度
113/12/11	百原實業有限公司	尚屬良好
113/12/11	益邦企業社	尚屬良好
113/12/20	華威德實業股份有限公司	尚屬良好
113/12/24	國薪窯業有限公司	尚屬良好
113/12/25	德欣先進股份有限公司	貯存區暫置不屬粒料之產品
113/12/25	冠林砂石行	貯存格前積水，需加強排水
113/12/26	金豐盛開發有限公司新港廠	尚屬良好
日期	拌合廠名稱	現場符合度
114/1/21	德欣先進股份有限公司	貯存區暫置不屬粒料之產品
114/1/22	百原實業有限公司	尚屬良好
114/1/22	國薪窯業有限公司	已清空廠內暫置量
114/1/22	益邦企業社	現場需覆蓋防塵網
114/1/22	冠林砂石行	尚屬良好
114/1/22	華威德實業股份有限公司	尚屬良好
114/1/23	金豐盛開發有限公司新港廠	尚屬良好
日期	拌合廠名稱	現場符合度
114/2/21	益邦企業社	尚屬良好
114/2/21	德欣先進股份有限公司	尚屬良好
114/2/25	百原實業有限公司	需加強排水措施
113/2/25	金豐盛開發有限公司新港廠	尚屬良好
114/2/25	冠林砂石行	尚屬良好
114/2/27	華威德實業股份有限公司	尚屬良好
日期	拌合廠名稱	現場符合度
114/3/26	百原實業有限公司	尚屬良好
114/3/26	益邦企業社	尚屬良好
114/3/26	冠林砂石行	尚屬良好
114/3/26	華威德實業股份有限公司	堆置高度高於貯存格
114/3/28	德欣先進股份有限公司	尚屬良好
114/3/28	金豐盛開發有限公司新港廠	尚屬良好

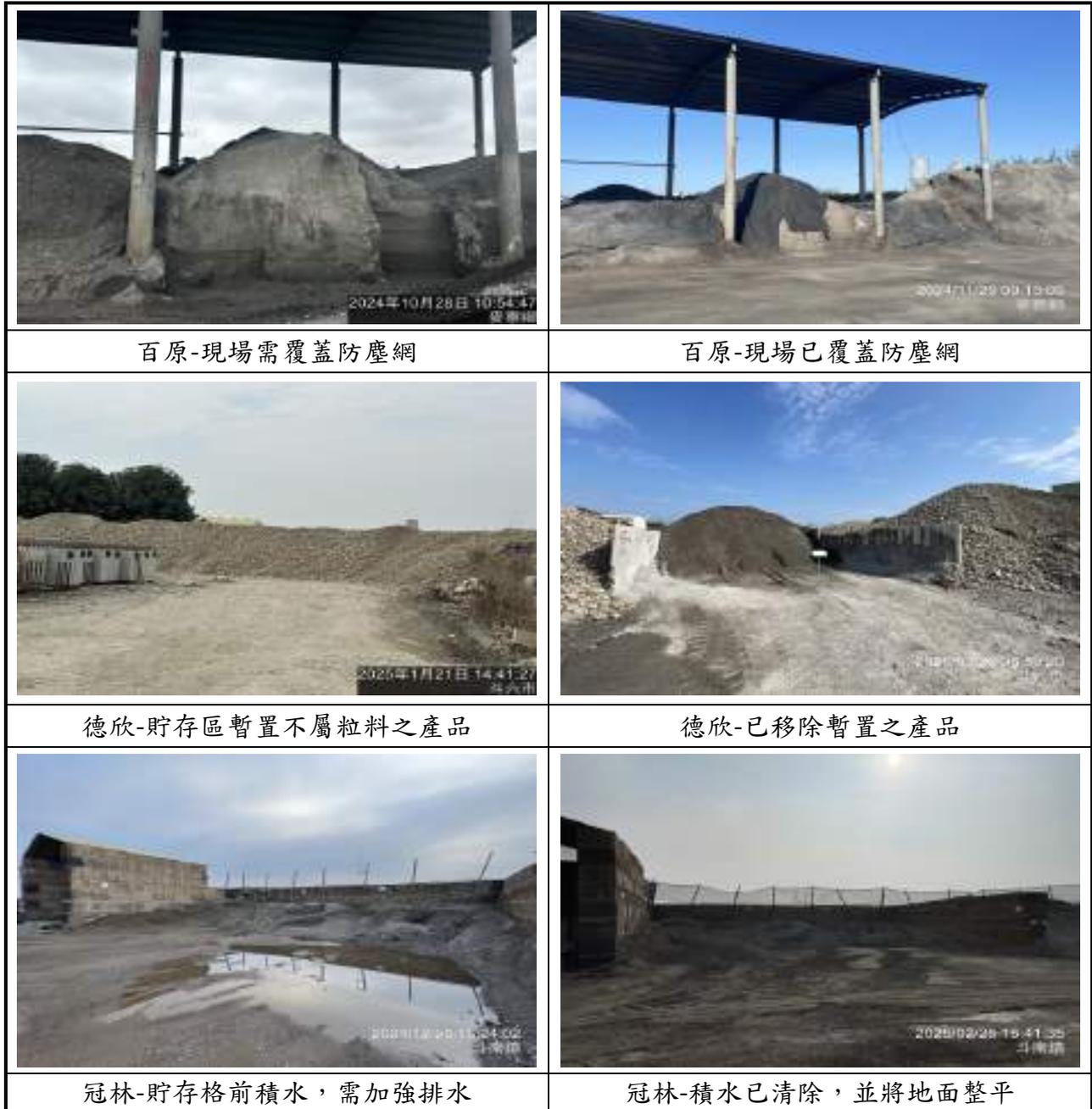


圖 5.2-13 拌合廠暫置區查核改善情形

5.3 使用地點之粒料使用狀況及流向查核

為監督管控焚化再生粒料使用及流向，本縣於108年訂定「雲林縣政府所屬各機關使用焚化再生粒料作業要點」，規範各機關單位辦理公共工程需使用焚化再生粒料及摻配之比例，且須符合相關工程規範品質要求。依據「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」之規定，本計畫針對各焚化再生粒料工程使用地點現況每月進行查核1次，查核項目為檢視工程之粒料用量、再利用用途、實際使用地點與申請使用是否相符合、清運車輛是否隨車攜帶清運紀錄或證明文件，每批粒料再利用前是否以網路方式申報。

統計113年4月1日至114年3月31日申請使用焚化再生粒料之案件數量為9件，本計畫執行期間使用焚化再生粒料，以控制性低強度回填材料(CLSM)為主要，共40件；其次為掩埋場覆土作業，共6件。縣內公共工程之焚化再生粒料彙整表如表5.3-1所示，另附上使用地點查核表，詳如表5.3-2所示。

表 5.3-1 計畫期間公共工程彙整表

項次	工程名稱	施工期程	預計使用量(噸)	實際使用量(噸)	施工中 已完工	再利用用途	備註
1	口湖鄉水井養殖區蔦松大排五中1小排排水改善工程	110/7/13~ 110/12/09	33.6	0 (申請展延中)	施工中	CLSM	一般區域
2	元長鄉頂寮大排護岸復建工程	111/1/20~ 111/5/24	44.1	28.7	施工中 (尚未申報 完工)	CLSM	一般區域
3	164線(金湖至北港段)拓寬工程(第一期)	110/11/10~ 112/5/13	8,333.5	7,387.8	施工中	CLSM	一般區域
4	新吉中排簡易抽水機房設備改善應急工程	111/8/19~ 112/02/06	42	10.5	施工中 (尚未申報 完工)	CLSM	一般區域
5	元長鄉元長大排支線蔥子寮段(台78線下方)排水改善工程	111/7/26~ 112/12/31	15.4	14.7	施工中 (尚未申報 完工)	CLSM	一般區域
6	161kV雲林~虎科線、161kV台西~虎科線電纜管路工程	111/9/22~ 113/1/22	1,600	1,600.2	施工中 (尚未申報 完工)	CLSM	一般區域
7	161kV虎科~台區線電纜管路設計及施工統包工程	111/9/23~ 113/7/19	23,605	13,275.5	施工中 (尚未申報 完工)	CLSM	一般區域
8	154乙線(0K+550-3K+100)拓寬工程	111/9/26~ 113/1/18	6,650	2,634.1	施工中	CLSM	一般區域
9	雲92-1線(芒果大道)拓寬工程	111/12/24~ 113/8/14	2,450	2,224.6	施工中	CLSM	一般區域

項次	工程名稱	施工期程	預計使用量(噸)	實際使用量(噸)	施工中 已完工	再利用用途	備註
10	縣道145乙線(0K+550~9K+630)高鐵大道道路改善工程	112/1/31~ 112/11/26	2,500	1,410.85	施工中 (尚未申報 完工)	CLSM	一般區域
11	麥寮鄉瓦磘村61線下排水溝改善工程	112/2/13~ 112/5/31	25.9	25.9	施工中 (尚未申報 完工)	CLSM	一般區域
12	雲林縣112年度斗六市等3轄區內縣鄉道設施經常性零星修復及搶修搶險工程	112/1/5~ 112/12/31	300	201.6	施工中 (尚未申報 完工)	CLSM	一般區域
13	安慶圳大排及溪埔子中排治理工程	112/1/16~ 113/5/9	1,200	207.9	施工中 (尚未申報 完工)	CLSM	一般區域
14	雲林縣112年度斗南鎮等3轄區內縣鄉道設施經常性零星修復及搶修搶險工程(預估)	112/1/11~ 112/12/31	300	83.3	施工中 (尚未申報 完工)	CLSM	一般區域
15	西螺鎮雲71線公館橋前路面及水溝改善工程	112/5/7~ 112/9/3	500	7	施工中 (尚未申報 完工)	CLSM	一般區域
16	四湖鄉安慶大排一護岸改善應急工程	112/4/28~ 112/9/24	53.2	52.5	施工中 (尚未申報 完工)	CLSM	一般區域
17	縣道154乙線-水碓南橋改建工程	112/3/1~ 113/7/31	1,500	102.9	施工中	CLSM	一般區域
18	二崙鄉西螺大排0K+500護岸改善應急工程	112/9/19~ 112/9/15	42	0 (尚未使用)	施工中	CLSM	一般區域

113 年焚化再生粒料監督管理計畫

項次	工程名稱	施工期程	預計使用量(噸)	實際使用量(噸)	施工中 已完工	再利用用途	備註
19	水林鄉萬興大排雲 153 上游改善應急工程	112/4/26~ 112/9/22	250	0 (尚未使用)	施工中	CLSM	一般區域
20	麥寮雲 3 線後安大橋改建工程	112/2/15~ 113/9/6	500	0 (尚未使用)	施工中	CLSM	一般區域
21	元長鄉山子內大排(台 19 上游段)改善應急工程	112/6/1~ 112/10/28	171.5	149.1	施工中 (尚未申報 完工)	CLSM	一般區域
22	台西鄉蚊港大排二抽水站改善應急工程	112/6/1~ 112/11/26	26.6	26.6	施工中 (尚未申報 完工)	CLSM	一般區域
23	馬公厝大排褒忠二號橋改建治理工程	112/8/20~ 113/6/14	600	399	施工中 (尚未申報 完工)	CLSM	一般區域
24	雲林客網112年度配合道路埋管積點發包工程	112/1/1~ 113/1/1	100.1	100.1	施工中 (尚未申報 完工)	CLSM	一般區域
25	西螺鎮甘厝大排第一號橋上游及東興里段改善應急工程	112/4/24~ 112/12/30	102.9	72.8	施工中 (尚未申報 完工)	CLSM	一般區域
26	縣道158甲(14K+730、21K+870)路口安全改善工程	113/2/19~ 113/5/18	84	57.4	施工中 (尚未申報 完工)	CLSM	一般區域
27	雲林縣虎尾鎮污水下水道系統-水資源回收中心工程新建(第一標)後續工程	113/4/12~ 115/4/1	1,600	1,079.4	施工中	CLSM	一般區域

項次	工程名稱	施工期程	預計使用量(噸)	實際使用量(噸)	施工中 已完工	再利用用途	備註
28	雲 65 線(0K+300-1K+860)林內鄉重興村至斗六市十三里道路拓寬工程	113/5/10~ 115/3/5	3,172.2	0 (尚未使用)	施工中	CLSM	一般區域
29	雲林區營業處 113 年全工區配電管路工程	113/5/28~ 114/5/31	3,000	1,324.05	施工中	CLSM	一般區域
30	縣道 145 甲線崙子大橋改建拓寬工程	112/12/5~ 115/8/20	513.8	25.2	施工中	CLSM	一般區域
31	虎尾鎮安慶圳大排快速道路下游段應急工程	112/9/10~ 113/9/8	196	118.3	施工中	CLSM	一般區域
32	雲林縣斗六市(含大潭地區)污水下水道系統建設計畫後期用戶接管工程開口契約-第二期	113/7/01~ 114/12/31	1,000	207.2	施工中	CLSM	一般區域
33	雲林縣北港地區污水下水道系統工程-水資源回收中心新建工程	113/7/1~ 116/1/11	421.4	0	施工中	CLSM	一般區域
34	北港鎮懷仁街排水改善工程	112/8/7~ 112/12/4	271.6	38.5	已完工	CLSM	一般區域
35	112 年度雲林縣移動式抽水機平台應急工程	112/9/8~ 113/4/4	14	10.5	已完工	CLSM	一般區域
36	雲林區營業處 111 年全工區配電管路工程	111/4/1~ 112/3/31	4,500	3,255	已完工	CLSM	一般區域
37	雲林區營業處 112 年全工區配電管路工程	112/1/16~ 113/3/31	4,500	3,855.25	已完工	CLSM	一般區域
38	雲林縣 112 年度虎尾鎮等 4 轄區內縣鄉道設施經常性零星修復及搶修搶險工程(預	112/2/20~ 112/12/31	710	617.4	已完工	CLSM	一般區域

113 年焚化再生粒料監督管理計畫

項次	工程名稱	施工期程	預計使用量(噸)	實際使用量(噸)	施工中 已完工	再利用用途	備註
	估)						
39	水林鄉土間厝大排復建工程	112/4/26~ 112/9/22	118.3	73.5	已完工	CLSM	一般區域
40	本縣公立學校、市場、機關、軍事及一般用戶污水納管工程-雲林國中、鎮西國小等	113/7/15~ 113/11/11	80.5	80.5	已完工	CLSM	一般區域
41	土庫鎮公所掩埋場	-	4,800	4,500.54	施工中	中間覆土	特定用途
42	斗六市江厝衛生掩埋場	-	2,000	2,144.75	施工中	中間覆土	特定用途
43	二崙鄉公所掩埋場	-	2,000	2,072.35	施工中	中間覆土	特定用途
44	元長鄉潭東村資源回收場	-	2,000	783.6	施工中	中間覆土	特定用途
45	崙背鄉公所掩埋場	-	900	904.95	施工中	中間覆土	特定用途
46	斗南鎮公所清潔隊	-	20,000	20,561.62	施工中	基地填築	特定用途
總計			102,908.1	71,806.16	—	—	

表 5.3-2 使用地點查核表

工程/使用地點名稱		
查核時間	年 月 日 時 分 至 時 分	
地址或座標		
查核結果	<p>(一) 再利用用途：</p> <p><input type="checkbox"/>道路級配粒料底層及基層 <input type="checkbox"/>基地填築 <input type="checkbox"/>路堤填築</p> <p><input type="checkbox"/>控制性低強度回填材料-其他用途</p> <p><input type="checkbox"/>控制性低強度回填材料-用於管溝工程之回填</p> <p><input type="checkbox"/>低密度再生透水混凝土 <input type="checkbox"/>瀝青混凝土 <input type="checkbox"/>磚品</p> <p><input type="checkbox"/>用於紐澤西護欄的水泥製品 <input type="checkbox"/>用於緣石的水泥製品</p> <p><input type="checkbox"/>水泥生料</p> <p><input type="checkbox"/>衛生掩埋場非與鋼材接觸用工程材料</p> <p><input type="checkbox"/>衛生掩埋場覆土</p> <p><input type="checkbox"/>其他(試驗計畫核准者)</p> <p>(二) 每批再利用前，是否以網路傳輸方式申報其使用用途、地點、期間及數量 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>(三) 清運車輛是否每車隨車攜帶清運紀錄或證明文件 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>(四) 施工時是否符合下列相關規定：</p> <p>(1) 於施工區域應經常灑水，減少揚塵 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>(2) 施工人員需著口罩，避免吸入粉塵 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>(3) 禁止非施工人員任意進出施工區域 <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>(五) 實際使用地點與申請使用粒料之地點(地號)是否相符： <input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>(六) 該使用地點(工程)之焚化再生粒料申請量：_____公噸。</p> <p>(七) 目前現場之焚化再生粒料使用量：_____公噸。</p> <p>(八) 現場查核狀況如下敘述：</p>	
查核人員	會同單位	廠商簽名

表 5.3-3 計畫期間各單位申請公共工程案件彙整表

項次	單位名稱	公共工程 案件數	備註
1	雲林縣政府交通工務局	3	項次28、30 (項次30分為CLSM-管溝 回填及CLSM-其他用途)
2	雲林縣政府水利處	5	項次27、31、32、33、40 (項次40已完工)
3	台灣電力公司-雲林區營業處	1	項次29

第六章 宣導推廣及其他辦理事項

第六章 宣導推廣及其他辦理事項

6.1 辦理焚化再生粒料相關推廣活動

雲林縣每年需委外處理垃圾量約有7萬6,650公噸，依目前本縣與代處理縣市互惠互助之模式，每送出1公噸垃圾須回運焚化再生粒料1.8公噸或1.67公噸底渣計算，本縣每年需回運焚化再生粒料計有約13萬7,970公噸；本縣歷年焚化再生粒料總回運量為28萬8,109公噸並已去化使用28萬4,658公噸，去化率達98%(統計至113年7月底)。目前雲林縣環保局透過宣導縣內各級單位使用焚化再生粒料於公共工程來推動再生粒料的使用，已連續兩年榮獲佳績。為使縣民了解焚化底渣產製再生粒料處理流程及再生粒料實際的應用，本計畫擬辦理焚化再生推廣活動，使用再生粒料製成之盆器進行植栽手作課程，透過推廣活動向縣民講解本縣焚化再生粒料製程及特性，讓民眾瞭解再生粒料正確的觀念，釐清民眾對再生粒料的疑慮。

本次推廣活動已完成辦理10場次，相關辦理時間、地點及對象如表6.1-1所示，主要活動內容包括：介紹焚化再生粒料之特性、再利用處理過程、應用途徑及植栽盆器手作課程，參與人員包含本縣環保志(義)工、社區民眾、雲林縣環保局內相關人員及縣內國中(小)學師生等，總計約為350人，相關辦理情形如圖6.1-1所示。

另為加強向民眾推廣焚化再生粒料相關資訊，本計畫於113年7月31日及114年1月20日配合在雲林縣環保局臉書發布「焚化再生粒料大解密」及「焚化再生粒料報你哉」有獎徵答活動，詳如圖6.1-11所示。

表6.1-1 焚化再生粒料相關推廣活動

項次	日期	活動名稱	地點	對象	參與人數
1	6月7日	113 年度雲林縣環境保護志(義)工增能培訓課程	中科虎尾園區 污水處理廠	志(義)工	30 人
2	6月8日	113 年度雲林縣綠食力-食 飭·蝕盡	林內驛站	民眾	30 人
3	7月31日	焚化再生粒料相關推廣活 動暨植栽手作課程	環保局 4 樓 大禮堂	局內相關 人員	40 人
4	8月9日	焚化再生粒料相關推廣活 動暨植栽手作課程	元長鄉子茂村 社區發展協會	民眾	35 人
5	8月23日	焚化再生粒料相關推廣活 動暨植栽手作課程	元長鄉鹿北村 社區發展協會	民眾	36 人
6	8月30日	焚化再生粒料相關推廣活 動暨植栽手作課程	東屯社區活動 中心	民眾	36 人
7	9月4日	焚化再生粒料相關推廣活 動暨植栽手作課程	鎮西國小	師生	30 人
8	9月20日	焚化再生粒料相關推廣活 動暨植栽手作課程	永年中學	師生	37 人
9	9月24日	焚化再生粒料相關推廣活 動暨植栽手作課程	土庫國小	師生	40 人
10	9月26日	焚化再生粒料相關推廣活 動暨植栽手作課程	義賢國小	師生	36 人



介紹植栽方法

領取焚化再生粒料盆器

製作多肉植栽

製作多肉植栽

製作多肉植栽

大合照

圖 6.1-1 6 月 7 日 中 科 污 水 廠 辦 理 情 形



圖 6.1-2 6 月 8 日林內驛站辦理情形

	
<p>介紹焚化再生粒料應用</p>	<p>介紹焚化再生粒料盆器</p>
	
<p>介紹焚化再生粒料盆器製作影片</p>	<p>介紹植栽製作方法</p>
	
<p>焚化再生粒料盆器彩繪</p>	<p>多肉植栽製作</p>

圖 6.1-3 7 月 31 日雲林環保局辦理情形



圖 6.1-4 8 月 9 日元長鄉子茂社區辦理情形



圖 6.1-5 8 月 23 日元長鄉鹿北社區辦理情形

 <p>2024年6月30日 09:29:30</p>	 <p>2024年6月30日 09:29:54</p>
<p>介紹焚化再生粒料產製流程</p>	<p>公共工程應用案例說明</p>
 <p>2024年8月30日 09:31:18</p>	 <p>2024年8月30日 09:30:04</p>
<p>介紹焚化再生粒料盆器製作影片</p>	<p>講解植栽製作方法</p>
 <p>2024年8月30日 09:40:40</p>	 <p>2024年8月30日</p>
<p>焚化再生粒料盆器彩繪</p>	<p>大合照</p>

圖 6.1-6 8 月 30 日 虎尾鎮東屯社區辦理情形



圖 6.1-7 9月4日鎮西國小辦理情形



圖 6.1-8 9 月 20 日 永年 中 學 辦 理 情 形



圖 6.1-9 9 月 24 日 土庫國小辦理情形



圖 6.1-10 9 月 26 日義賢國小辦理情形

焚化再生粒料大解密

焚化再生粒料是什麼?

焚化再生粒料係將焚化底渣經資源化處理所製成，可替代天然粒料，作為工程材料使用，雲林縣每年需回運焚化再生粒料計有約4萬公噸，為加速去化回運之焚化再生粒料，極力推廣焚化再生粒料摻配於CLSM中，以替代天然粒料，並持續追蹤使用情形，以有效管控焚化再生粒料品質及數量，確保焚化再生粒料之使用友善於環境，其健全及有制度之監督管理計畫勢在必行。

動動腦！了解多少？

() 1. 請問焚化底渣是由什麼產出的？
 (A) 垃圾 (B) 廚餘 (C) 資源回收 (D) 廢家具

() 2. 焚化再生粒料共分幾級？
 (A) 第1級 (B) 第2級 (C) 第3級 (D) 第4級

() 3. 焚化再生粒料用途有幾種？
 (A) 8種 (B) 9種 (C) 10種 (D) 11種

() 4. 底渣經再利用前處理完成後，不包含哪一種處理方式？
 (A) 穩定化 (B) 熱化 (C) 水洗 (D) 消毒

() 5. 焚化再生粒料使用的用途不包括哪一種？
 (A) 基地填築 (B) 堤防工程 (C) 水泥生料 (D) 磚品

注意事項

1. 請至【雲林縣環境保護局】該貼文下方留言答案(英文字一律大寫)，並標記@好友1名 焚化再生粒料實踐永續新美學。
 範例：@王小老 焚化再生粒料實踐永續新美學。答案：ABCD

2. 按讚【雲林縣環境保護局粉絲專頁】及【環保局該篇貼文】。

3. 5題全正確之民衆將會抽出10位幸運兒獲得焚化再生粒料香氛石與香精油1入禮盒組。

4. 即日起至113年8月8日(四)截止，預計8月15日(四)下午6點公佈雲林縣環境保護局粉絲專頁，獲獎之幸運兒請私訊粉絲專頁填寫資料。

雲林縣環境保護局

有獎徵答宣導圖卡

焚化再生粒料報你知

焚化再生粒料是什麼?

焚化再生粒料係將焚化底渣經再利用處理所製成，可替代天然粒料作為工程材料使用，雲林縣每年需回運焚化再生粒料計有約4萬公噸，為加速去化回運之焚化再生粒料，極力推廣焚化再生粒料摻配於CLSM中，以替代天然粒料，並持續追蹤使用情形，以有效管控焚化再生粒料品質及數量，確保焚化再生粒料之使用友善於環境，其健全及有制度之監督管理計畫勢在必行。

小試身手！你的答案是什麼？

() 1. 底渣經由粉分、破碎、磁選分離等前處理可去除哪些物質？
 (A) 雜金屬 (B) 未燃物 (C) 非鐵金屬 (D) 以上皆是

() 2. 焚化再生粒料，可代替何種資源使用？
 (A) 木材 (B) 天然砂石 (C) 石油 (D) 煤炭

() 3. 雲林縣使用焚化再生粒料之主要公共工程用途為何？
 (A) 挖土 (B) CLSM (C) 基地填築 (D) 磚品

() 4. 雲林縣把焚化再生粒料做成什麼文創小物？
 (A) 香氛石 (B) 杯墊 (C) 紙扇 (D) 摺扇

() 5. 焚化再生粒料使用的用途不包括哪一種？
 (A) 基地填築 (B) 堤防工程 (C) 水泥生料 (D) 磚品

活動事項

1. 請至【雲林縣環境保護局粉絲專頁】及【該活動貼文】按讚，並於指定貼文下方留言正確答案(漢語大寫)，並標記@好友1名。
 留言格式如下：@許小翠 資源變廢棄 啟動新生命，答案：ABCD +

2. 回答正確之民衆將隨機抽出10位幸運得主，贈送焚化再生粒料文創商品之份。

3. 活動留言時間：即日起至114年1月28日(二)中午12:00止。

4. 抽獎日期：114年2月3日(一)。幸運得主將於114年2月5日(三)公佈於【雲林縣環境保護局粉絲專頁】，獲獎者請私訊粉絲專頁確認領獎資訊。

雲林縣環境保護局

有獎徵答宣導圖卡

圖 6.1-11 環保局臉書有獎徵答辦理情形

6.2 製作無筋水泥立方磚

雲林縣環保局近年來積極推廣焚化再生粒料於縣內使用，目前主要以公共工程之控制性低強度回填材料 (CLSM) 為主，其次為掩埋場中間覆土作業；為有效增加環境部建議之多元去化管道，環保局將使用焚化再生粒料為料源，添加混凝土製成立方磚(非一米建方)，自 112 年開始推廣已有斗南鎮公所、西螺鎮公所、崙背鄉公所、大埤鄉公所、虎尾 ZWS 系統廠區、蔴桐鄉公所及北港鎮公所申請做為掩埋場、資源回收場、清潔隊隊部及廠區之臨時性隔牆使用；透過使用無筋水泥立方磚，除能讓資源可循環利用減少天然砂石之開採，同時也具有可視現場或未來使用需求堆疊現場所需組合方式，相當具有便利性及可移動性的功能好處，且可增加本縣焚化再生粒料之去化效率。

由本計畫統計縣內各公所需求數量後，委託縣內拌合廠製作立方磚並配送至機關指定地點（鄉鎮市公所或掩埋場）作為貯存格或臨時隔牆使用。截至 114 年 3 月 31 日總計已累積配送 1,300 顆立方磚至大埤清潔隊、斗南清潔隊、虎尾 ZWS(零廢棄資源化系統)、蔴桐鄉公所、北港鎮公所及西螺鎮公所等地點使用，相關統計數據如表 6.2-1 所示，現場照片如圖 6.2-1 及圖 6.2-2 所示。另各公所使用後，已有西螺鎮公所清潔隊、崙背鄉公所清潔隊有意願於 114 年度繼續申請立方磚作為隊部或掩埋場臨時性隔牆使用。針對立方磚強度部分，本計畫人員每 100 顆立方磚隨機抽樣 3 顆立方磚，並委由具 TAF 認證之桂田實驗室進行鑽心試體抗壓強度試驗；已執行 14 組鑽心試驗其抗壓強度及每組平均抗壓強度皆有達 175kgf/cm^2 ，並未低於設計強度之 85% (148kgf/cm^2)，相關檢測數據及檢測情形如表 6.2-2 及圖 6.2-3、圖 6.2-4 所示。

另為追蹤立方磚品質及耐久性，本計畫於製作立方磚時，額外製作圓柱試體，並每 2 個月進行抗壓測試，觀察長時間過後耐久性是否

明顯衰退，目前截至 114 年 3 月 31 日已執行 6 次圓柱試體抗壓試驗，相關檢測數據及抗壓強度變化如表 6.2-3 及圖 6.2-5 所示，依據 CNS 1232：2002 規範，6 組圓柱試體抗壓平均強度為 153~181kgf/cm² 未低於規定強度 175 kgf/cm² 之 85% (148kgf/cm²)，除編號 2-3 圓柱試體強度 125 kgf/cm² 低於規定強度之 75% (131kgf/cm²)；另觀察不同材齡時期之平均強度變化，除第 90 天時抗壓強度有稍微下降外，第 141 天至 254 天之平均強度開始呈現上升趨勢；最後材齡第 310 天時趨近於初始第 28 天平均抗壓強度之區間，顯示經過一年時間的耐久性試驗，其整體強度穩定，不因添加再生粒料而有衰退之現象。

另關於立方磚未取得環保標章之原因為審查單位（環發會）提出產品使用之焚化底渣之戴奧辛檢測結果未符合「非窯燒類資源化建材規格標準」之管制限值 0.022ngI-TEQ/g，且經查焚化廠營運管理系統 (<https://swims.moenv.gov.tw/StatisticsCards>) 雲林委外代燒廠回運底渣無法達到該標準(再生粒料可達該標準)，且要求焚化再生粒料來源底渣需要固定為提出申請檢附檢測報告之焚化廠，以至於未能取得環保標章之認證。

表6.2-1立方磚配送數量彙整表

項次	單位名稱	放置地點	用途	需求數量(顆)	配送數量(顆)
1	大埤鄉公所	掩埋場	臨時性隔牆	200	200
2	斗南鎮公所	掩埋場	臨時性隔牆	300	300
3	虎尾 ZWS 系統	ZWS 系統廠區	臨時性隔牆	112	112
4	荊桐鄉公所	掩埋場	臨時性隔牆	400	400
5	北港鎮公所	隊部及資收場	臨時性隔牆	200	200
6	西螺鎮公所	資收場	臨時性隔牆	88	88
累計				1,300	1,300



圖 6.2-1 立方磚現場配送情形(1/2)



圖 6.2-1 立方磚現場配送情形(2/2)



圖 6.2-2 立方磚現場使用情形(1/2)



圖 6.2-2 立方磚現場使用情形(2/2)

表6.2-2立方磚鑽心試體抗壓強度彙整表

項次	立方磚 編號	組數 編號	抗壓強度 (kgf/cm ²)	修正強度 (kgf/cm ²)	平均抗壓強度 (kgf/cm ²)
1	10	1-1	383	345	346
2	1	1-2	260	244	
3	74	1-3	478	449	
4	139	2-1	324	308	352
5	129	2-2	301	283	
6	127	2-3	499	464	
7	280	3-1	318	302	285
8	309	3-2	285	268	
9	346	3-3	301	286	
10	423	4-1	312	300	296
11	408	4-2	304	289	
12	425	4-3	313	300	
13	201	5-1	328	315	304
14	355	5-2	301	286	
15	400	5-3	328	312	
16	515	6-1	251	241	237
17	588	6-2	234	220	
18	606	6-3	260	250	
19	518	7-1	254	244	255
20	507	7-2	266	253	
21	516	7-3	280	269	
22	652	8-1	199	187	195
23	641	8-2	223	210	
24	676	8-3	216	203	
25	705	9-1	217	202	200
26	747	9-2	219	204	
27	774	9-3	204	192	
28	802	10-1	215	202	199
29	837	10-2	216	203	
30	933	10-3	202	186	
31	624	11-1	220	207	197
32	626	11-2	210	197	

項次	立方磚 編號	組數 編號	抗壓強度 (kgf/cm ²)	修正強度 (kgf/cm ²)	平均抗壓強度 (kgf/cm ²)
33	623	11-3	206	194	
34	1213	12-1	208	196	199
35	1257	12-2	214	197	
36	1300	12-3	205	193	
37	1013	13-1	337	317	324
38	1021	13-2	357	336	
39	1037	13-3	338	318	
40	1156	14-1	346	325	330
41	1192	14-2	351	330	
42	1202	14-3	357	336	



圖 6.2-3 立方磚鑽心試驗現場採樣情形(1/7)



圖 6.2-3 立方磚鑽心試驗現場採樣情形(2/7)



圖 6.2-3 立方磚鑽心試驗現場採樣情形(3/7)



圖 6.2-3 立方磚鑽心試驗現場採樣情形(4/7)



圖 6.2-3 立方磚鑽心試驗現場採樣情形(5/7)



圖 6.2-3 立方磚鑽心試驗現場採樣情形(6/7)



圖 6.2-3 立方磚鑽心試驗現場採樣情形(7/7)



圖 6.2-4 立方磚鑽心試體(1/7)

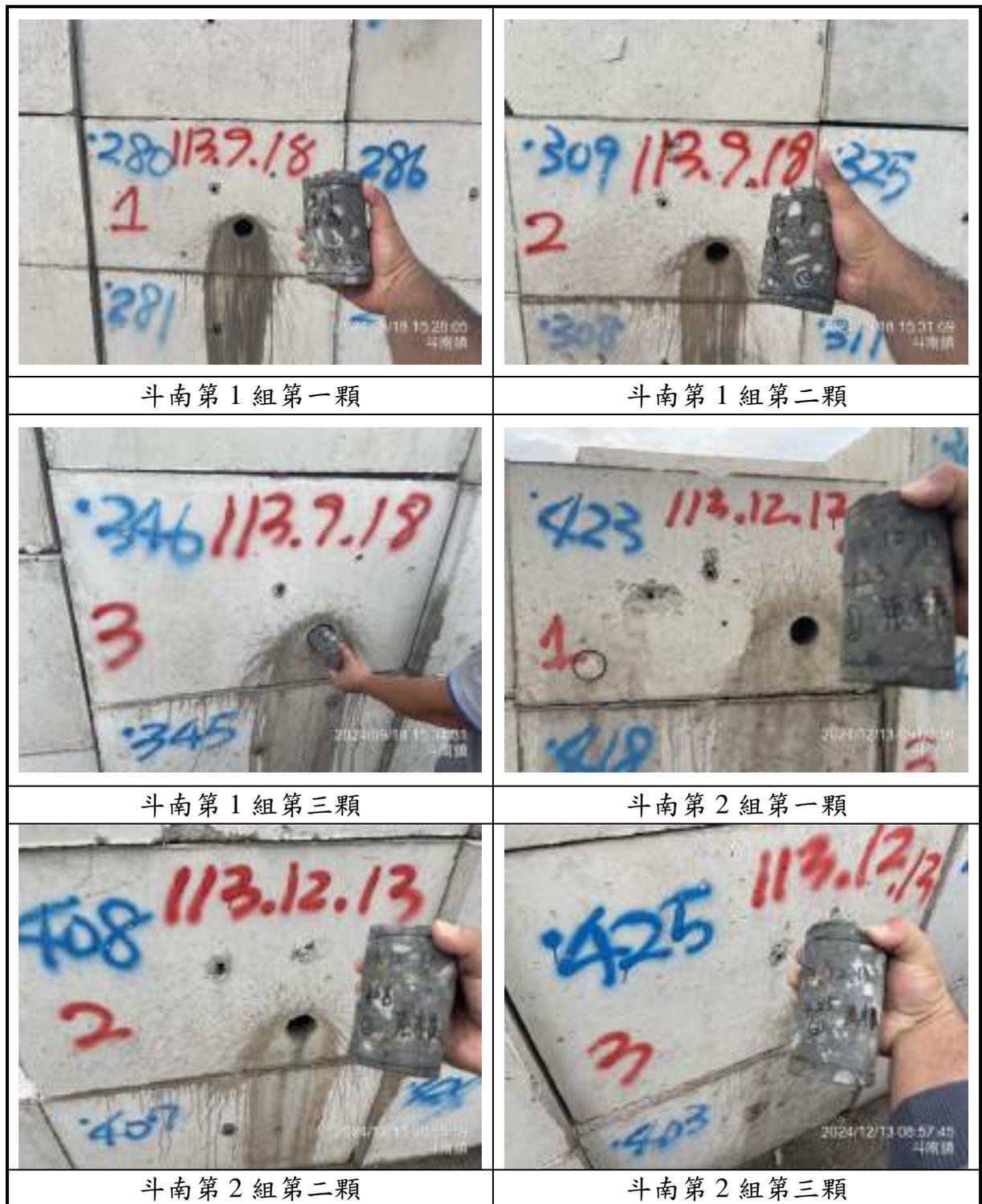


圖 6.2-4 立方磚鑽心試體(2/7)



圖 6.2-4 立方磚鑽心試體(3/7)



圖 6.2-4 立方磚鑽心試體(4/7)

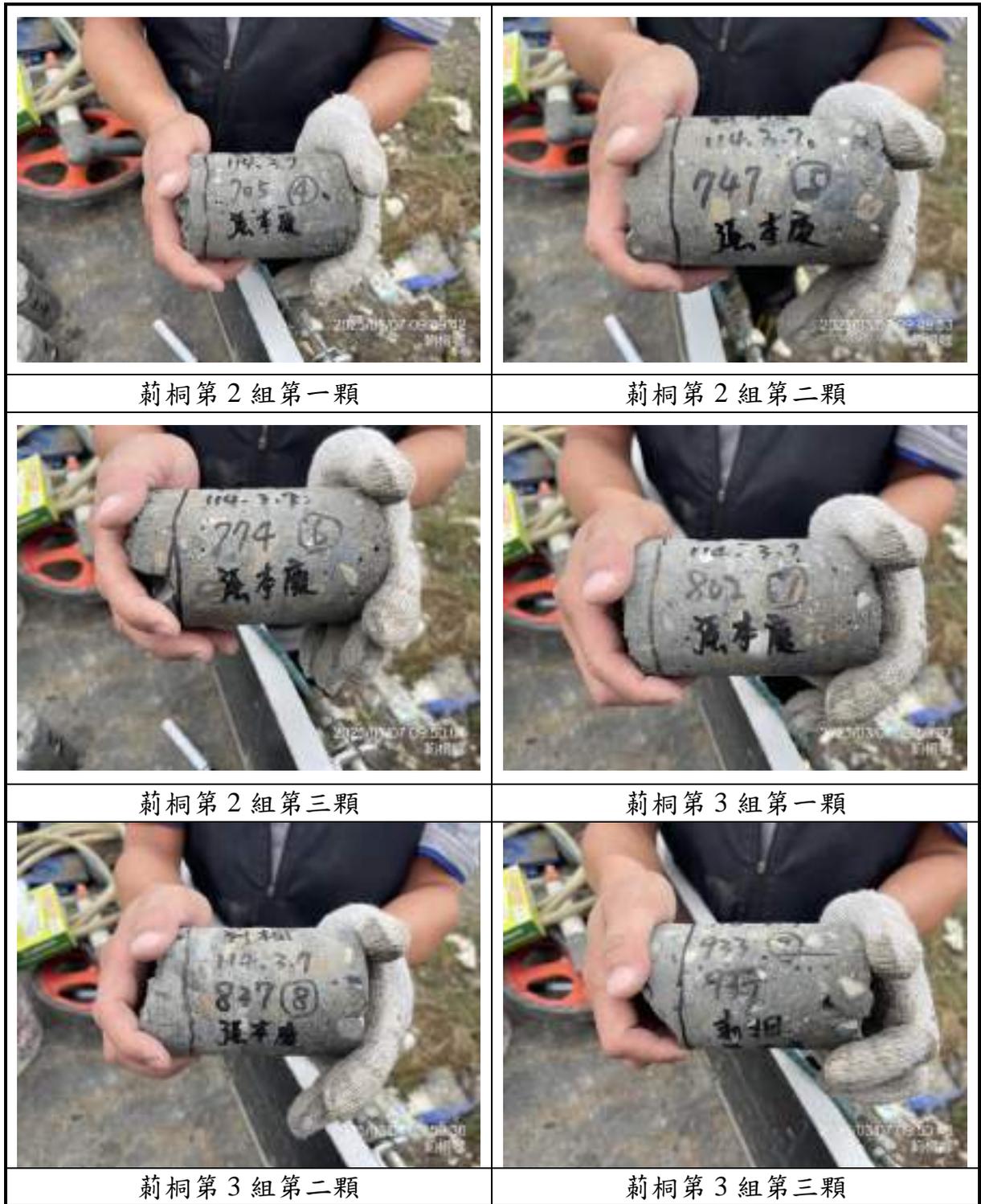


圖 6.2-4 立方磚鑽心試體(5/7)



圖 6.2-4 立方磚鑽心試體(6/7)



圖 6.2-4 立方磚鑽心試體(7/7)

表6.2-2立方磚圓柱試體抗壓強度彙整表

編號	試驗日期	材齡(天)	抗壓強度 (kgf/cm ²)	平均抗壓強度 (kgf/cm ²)	設計強度之 85%
1-1	113/5/28	28	165	168	149
1-2	113/5/28		181		
1-3	113/5/28		157		
2-1	113/7/29	90	158	153	
2-2	113/7/29		175		
2-3	113/7/29		125		
3-1	113/9/18	141	154	164	
3-2	113/9/18		165		
3-3	113/9/18		174		
4-1	113/11/13	197	167	179	
4-2	113/11/13		185		
4-3	113/11/13		185		
5-1	114/1/9	254	176	181	
5-2	114/1/9		188		
5-3	114/1/9		178		
6-1	114/3/6	310	165	162	
6-2	114/3/6		159		

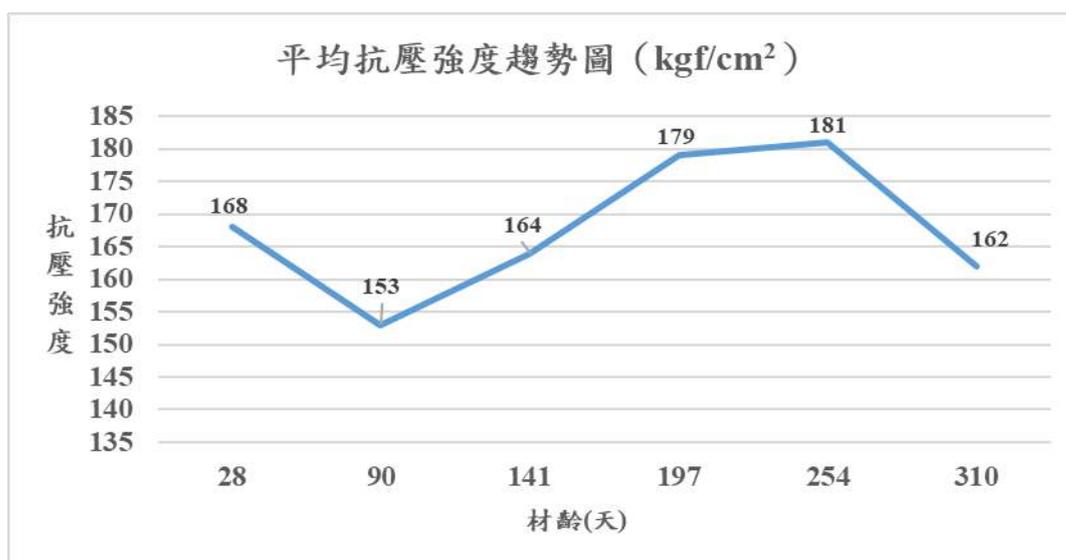


圖6.2-5圓柱試體抗壓強度變化趨勢

6.3 辦理焚化再生粒料相關說明會

雲林縣尚無自主處理垃圾能力，每年需外運垃圾至外縣市代燒處理，依本縣與代處理縣市互惠條件，代燒 1 公噸垃圾需回運 1.67 公噸底渣或 1.8 公噸焚化再生粒料，目前本縣每年回運焚化再生粒料量約 6 萬公噸，歷年累計至 113 年 8 月 31 日止焚化再生粒料總回運量為 29 萬 1,257 公噸，總使用量達 28 萬 7,714 公噸，使用率達 98.7%，後續環保局將持續推動焚化再生粒料各項政策，以利推廣再生粒料之使用。

雲林縣環保局積極推廣縣內使用焚化再生粒料已有初步成果，粒料使用以縣內公共工程使用控制性低強度回填材料（CLSM）為主要，其次為掩埋場中間覆土作業、磚品及無筋水泥製品等用途。為使更多公共工程單位了解目前縣內相關應用規範，本計畫已於 113 年 9 月 27 日辦理完成 1 場次焚化再生粒料推廣暨公共工程使用現勘說明會，本次說明會邀請轄內交通工務局、水利處、地政處、城鄉發展處及本縣各鄉鎮市公所工務單位與會，透過會議向各單位代表詳細說明本縣焚化再生粒料使用及回運情形、焚化再生粒料抽驗品質及環境監測、相關管理規範及粒料使用地點限制；同時也由本工作團隊張名毅技師介紹國外如新加坡、德國、荷蘭等地區針對焚化再生粒料的應用方式與案例，以及國內其他縣市焚化再生粒料的使用情形，並前往縣內使用焚化再生粒料之公共工程地點進行現勘，希冀讓各單位能更清楚瞭解焚化再生粒料相關規範、制度及實際使用情形，詳細辦理內容如下及圖 6.3-1 所示。

一、辦理時間：113 年 9 月 27 日（星期五）下午 14:00

二、辦理對象：交通工務局、水利處、地政處、城鄉發展處、各鄉鎮市公所工程單位。

三、辦理地點：雲林縣環保局四樓大禮堂

四、主辦單位：雲林縣環境保護局。

五、協辦單位：尚竝工程顧問有限公司。

六、會議主題及議程：如表 6.3-1 所示。

表 6.3-1 說明會議程表

時間	議程	主講人
14：00～14：15	報到、領取資料	-
14：15～14：20	主席致詞	雲林縣環境保護局 鄧科長雅諱
14：20～14：40	1.焚化再生粒料法規相關規定 2.縣內焚化再生粒料品質檢測結果 3.粒料工程實績	尚竝工程顧問有限公司 張名毅技師
14：40～15：40	焚化再生粒料應用與使用情形	
15：40～16：00	焚化再生粒料公共工程現勘 (斗六市 H 幹線新設雨水下水道工程)	大地營造
16：00～16：30	綜合討論	雲林縣環境保護局 尚竝工程顧問有限公司
16：30	散會	-



圖 6.3-1 說明會現場辦理情形

6.4 辦理 113 年度拌合廠查核評鑑

為使焚化再生粒料使用管理及監督查核制度更甚完備，雲林縣環保局自 109 年起針對縣內使用焚化再生粒料之拌合廠訂定「雲林縣預拌混凝土廠使用焚化再生粒料查核評鑑作業要點」藉以嚴格把關含焚化再生粒料之 CLSM 品質，以有效提升焚化再生粒料接受度及使用度，使縣內工務單位針對焚化再生粒料應用更具信心。

今年度拌合廠查核評鑑主要分為三階段，第一階段已於 113 年 8 月 16 日邀請轄內使用 CLSM 之 6 家拌合廠相關人員召開 113 年度拌合廠查核評鑑說明會，由環保局承辦主持，並講解今年度查核評鑑第一階段需準備事項及事前作業，另為達到履約規範及提升查核效益，自 112 年開始納入初審制度，由各廠歷年評鑑成績及廠內是否有重大違規等條件作為審查依據，如表 6.4-1 所示，篩選出 4 家廠商進行第二階段評鑑；並於 9 月 13 日委託環境部認證之桂田檢測公司至各廠進行坍流度、落沉強度試驗，當天亦會同紀錄試驗過程，詳細報告數據如表 6.4-2-6.4-5 所示，現場情形詳如圖 6.4-1~6.4-4 所示。

第二階段為前置作業相關檢測試驗收到報告並彙整後將邀請縣府工務處、水利處及專家學者至各拌合廠現地查核，已在 113 年 11 月 29 日辦理，現場詳細情形如圖 6.6-5~6.6-6 所示；第三階段為當天委員評分後，將依分數進行等第排序，並公告於環保局官網上，優等者將可作為後續優先配合廠商參考，以利增加各廠良性競爭及提高 CLSM 施工品質。

表 6.4-1 雲林縣拌合廠查核評鑑第二階段篩選表

拌合場 名稱			
項次	篩選依據	權重	得分
1.	近三年前科比例	25%	
2.	工程案件陳情次數	15%	
3.	近兩年評鑑等第	20%	
4.	資料繳交與配合度	10%	
總計			

表 6.4-2 各廠坍流落沉配比表

廠名	水	水泥	藥水	再生粒料	焚化再生粒料
百原	220	110	-	620	700
益邦	250	130	-	640	700
德欣	200	150	-	700	700
華威德	250	150	4	446	850

單位：公斤

表 6.4-3 坍流度及落沉試驗檢測結果

廠名	坍流度(cm)	標準值 (40cm)	落沉試驗(mm)	壓紋直徑需 小於 76mm
百原	46.2	合格	57.22	合格
益邦	42.0	合格	67.36	合格
德欣	48.0	合格	71.70	合格
華威德	43.7	合格	49.46	合格

備註：本表結果由本計畫委由合格檢驗機構現場施作並檢測。

表 6.4-4 28 天抗壓強度檢測結果試驗檢測結果

廠名	材齡	抗壓強度			工程施工綱要規 範第 03377 章 40~80
		天	kgf	kgf/cm ²	kPa
百原	28	4255	24.1	2361	符合
	28	4751	26.9	2636	符合
	28	5178	29.3	2873	符合
益邦	28	10277	58.2	5703	符合
	28	9933	56.2	5512	符合
	28	11111	62.9	6166	符合
德欣	28	4983	28.2	2765	符合
	28	4732	26.8	2626	符合
	28	4690	26.5	2603	符合
華威德	28	12911	73.1	7165	符合
	28	14531	82.2	8064	符合
	28	12967	73.4	7196	符合

備註：本表結果由本計畫委由合格檢驗機構檢測並依檢測報告呈現。

表 6.4-5 CLSM 圓柱體毒性溶出試驗結果

名稱	檢測項目	總鉛	總鎘	總鉻	總銅	總砷	總汞	總硒	總銀	六價鉻
	單位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	用途標準	≤5.0	≤1.0	≤5.0	≤15.0	≤5.0	≤0.2	≤1.0	≤100.0	≤2.5
百原	(樣品編號) 24672-05	ND	ND	ND	0.580	ND	ND	ND	0.290	ND
益邦	(樣品編號) 24672-06	ND	ND	0.438	ND	ND	ND	ND	0.722	0.35
德欣	(樣品編號) 24672-04	ND	ND	ND	0.047	ND	ND	ND	0.102	ND
華威德	(樣品編號) 24672-03	ND	ND	0.070	0.022	ND	ND	ND	0.110	ND

備註：本表結果由本計畫委託合格檢驗機構檢測並依檢測報告呈現。

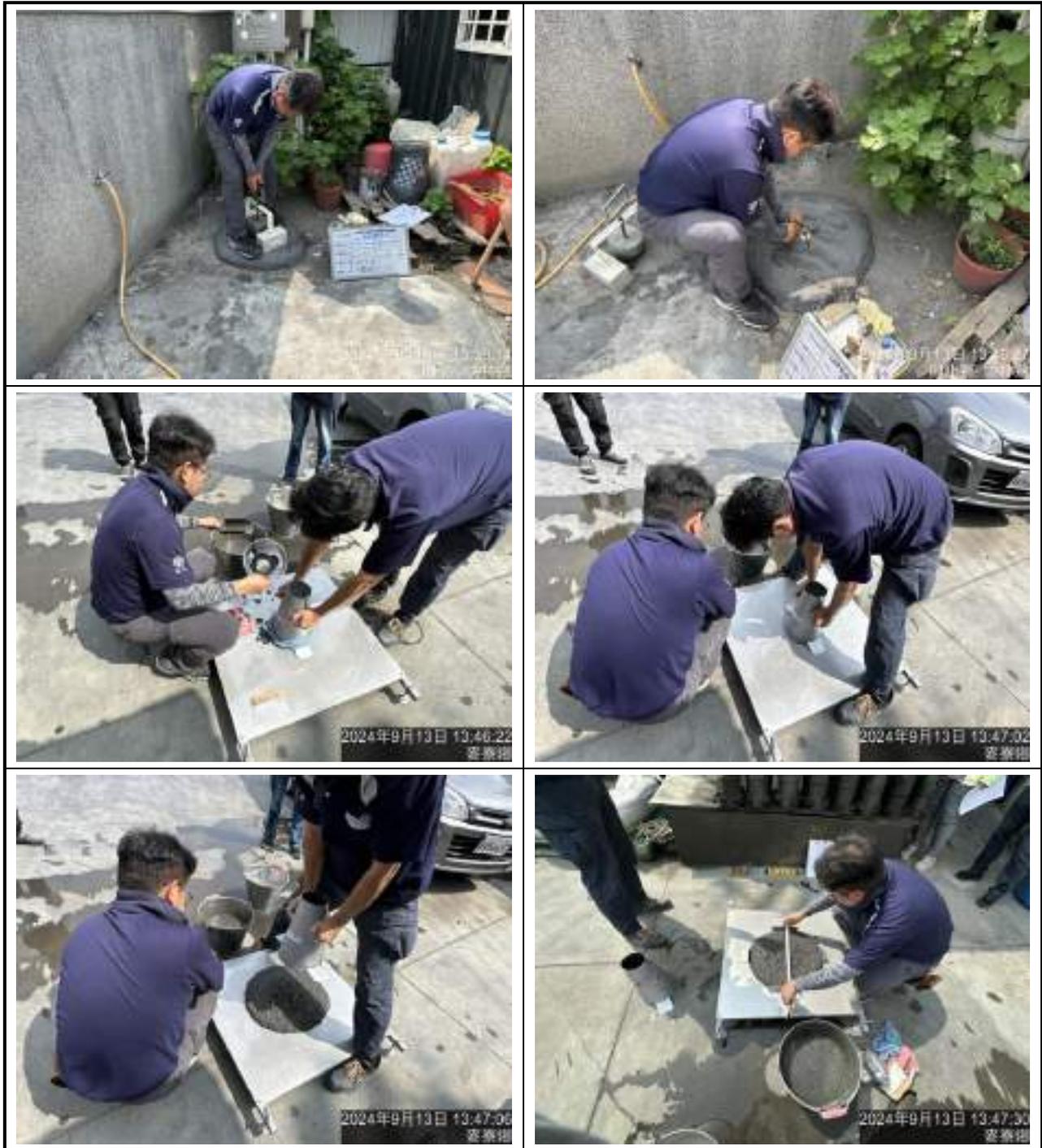


圖 6.4-1 麥寮鄉百原廠落沉及坍流試驗



圖 6.4-2 褒忠鄉益邦廠落沉及坍流試驗

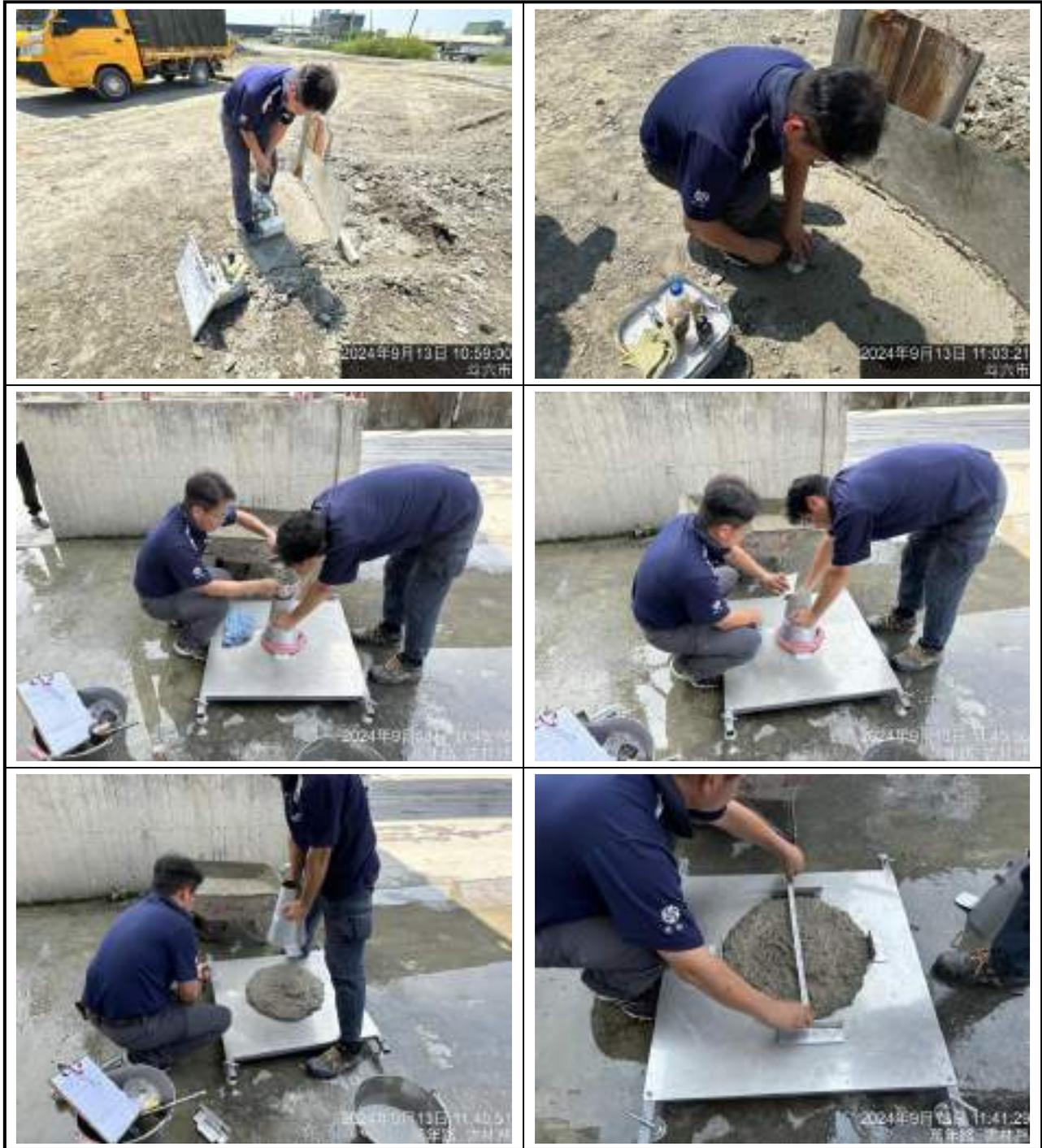


圖 6.4-3 斗六市德欣廠落沉及坍流試驗

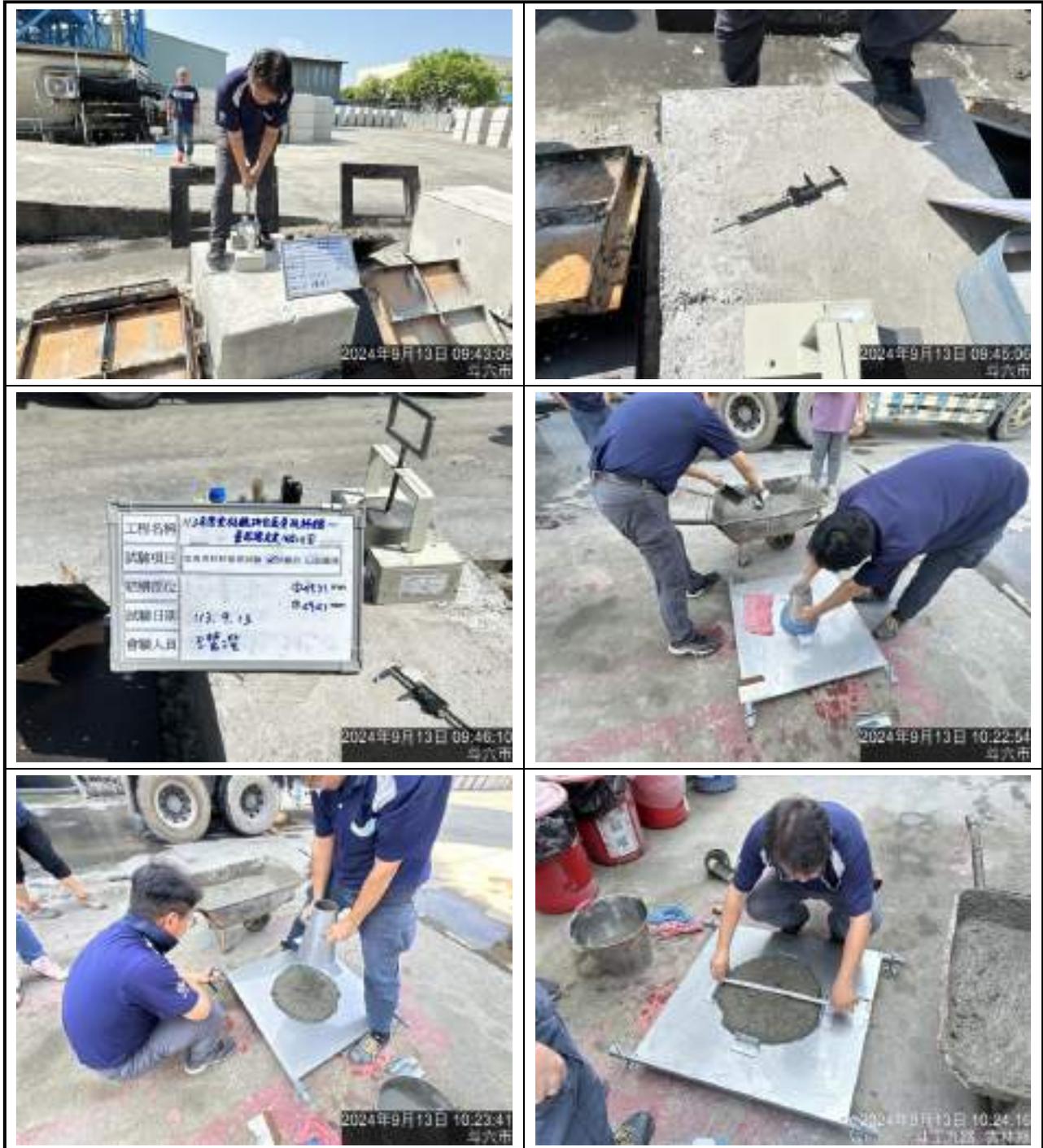


圖 6.4-4 斗六市華威德廠落成及坍流試驗

	
百原實業有限公司	百原實業有限公司
	
益邦企業社	益邦企業社
	
德欣先進股份有限公司	德欣先進股份有限公司

圖 6.4-5 查核評鑑第二階段執行情形(1/2)



圖 6.4-5 查核評鑑第二階段執行情形(2/2)

113 年度拌合廠焚化再生粒料查核評鑑，第一階段審查以各廠提供粒料配比進行相關試驗，檢驗結果皆符合雲林縣政府公共工程摻配焚化再生粒料之 CLSM 相關規範。另第二階段廠內查核評鑑，由委員針對包含儲存設備、硬體設施、安全措施、流向管理、品質管理制度及配比試驗等項目進行審視；並檢視 112 年度委員建議事項之改善情形，等第評等原則依總分平均進行分列，90 分以上為特優、89~80 分為優等、79~70 分為甲等、69 分以下不列為公告名單。

113 年拌合廠焚化再生粒料查核評鑑結果，由百原實業有限公司、益邦企業社、德欣先進股份有限公司及華威德實業股份有限公司獲得優等之成績，並已於雲林縣環保局網站發布新聞稿供民眾參閱，如圖 6.4.6 所示。



圖 6.4-6 公告查核評鑑結果新聞稿

依委員意見所示相較去年各廠均有明顯的進步，其中有兩家廠商(百原、益邦)也於今年度新增耐久性試驗，期望持續精進管理並提昇品質成效，俾供縣轄內公共工程使用無虞。針對審查委員給予各廠建議，如硬體設備改進、焚化再生粒料品質管控、文件建檔管理等相關精進管理措施，進行持續追蹤。審查意見有廠內再生粒料暫置區揚塵問題，建議加強灑水頻率及加設防塵網為主要；建議針對廠區內其他再生粒料來源，設立允收標準加以管控；建議不良品及產品品質管制造列成冊，以利品質提升；建議於廠區內適當位置掛設「廠區配置圖」，利於人員掌握廠內各項機具與設備之配置；其硬體設備不足等建議，因涉及經費較高建議列入廠區規畫。另初步追蹤各拌合廠委員意見改善情形如下及圖 6.4-7 所示，百原廠已有加強定期灑水頻率減少揚塵，並完

成泥沙池旁鐵皮圍籬修復；益邦廠內小堆廢鐵、廢鐵金屬已有分批妥善回收；華威德廠亦有加強定期灑水抑制揚塵之措施。

	
<p>定期灑水減少揚塵</p>	<p>泥沙池旁鐵皮圍籬修復</p>
	
<p>廠內廢鐵、金屬妥善回收(改善前)</p>	<p>廠內廢鐵、金屬妥善回收(改善後)</p>

圖 6.4-7 委員意見改善情形

6.5 摻配焚化再生粒料製作之相關宣導品

為推廣讓更多民眾瞭解焚化再生粒料之相關資訊，並推動應用方式的多元化；今(113)年度本計畫使用焚化再生粒料摻配製作成 5 種不同造型之香氛石作為宣導品，合計共製作 1,000 個香氛石，如圖 6.5-1 所示。截至 114 年 3 月 31 日為止，累計已發送 904 個宣導品，除配合於雲林縣環保局臉書有獎徵答、雲林縣國土計畫說明會、第三屆亞太永續博覽會、環保志工群英會、焚化再生粒料推廣暨公共工程使用現勘說明會、縣市交流等會議或宣導活動中進行發送外，也提供轄內機關單位一同宣傳；期望民眾透過實際應用於日常生活中，經由親身體驗後，能夠清楚瞭解焚化再生粒料，進而消除心中疑慮。相關宣導品發送情形如圖 6.5-2 所示。另為確認擴香石使用上不會對於民眾產生危害之疑慮，本計畫將其送樣進行 TCLP 試驗，檢測結果低於標準值，可以安心使用，相關數據如表 6.5-1 及圖 6.5-3 所示。



圖 6.5-1 香氛石圖案及點收單

<p>臉書有獎徵答</p>	<p>雲林縣國土計畫說明會-有獎徵答</p>
<p>第三屆亞太永續博覽會</p>	<p>第三屆亞太永續博覽會</p>
<p>113年環境教育繪本嘉年華 暨社區成果發表會</p>	<p>環保志工群英會</p>

圖 6.5-2 宣導品發送情形(1/2)

 <p>2024年12月21日 19:22:38 呂政雄</p>	 <p>2024年12月21日 18:41:24 呂政雄</p>
<p>永續耶誕市集</p>	<p>永續耶誕市集</p>
	
<p>臉書有獎徵答</p>	<p>臉書有獎徵答</p>
 <p>2025年3月18日 11:58:44 阿諾二號62號 李中平</p>	
<p>2025智慧淨零城市展</p>	<p>2025智慧淨零城市展</p>

圖 6.5-2 宣導品發送情形(2/2)

表 6.5-1 擴香石毒性溶出試驗結果

名稱	檢測項目	總鉛	總鎘	總鉻	總銅	總砷	總汞	總硒	總銀	六價鉻
	單位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	用途標準	≤5.0	≤1.0	≤5.0	≤15.0	≤5.0	≤0.2	≤1.0	≤100.0	≤2.5
焚化再生粒料擴香石	(樣品編號) 25152-05	ND	ND	0.094	0.023	ND	ND	ND	0.259	ND

 **仲為工程顧問股份有限公司**
Worthies Engineering Consultants Corp.

地址：台中市南屯區408工業24路32號4F 統一編號：96981584 電話：04-23501158 傳真：04-23501187
http://www.worthies.com.tw Email: Worthies@mail.worthies.com.tw

行程代碼: NA 報告編號: JRR57413

實驗室樣品編號: 25152-05 樣品說明: 焚化再生粒料擴香石 樣品特性: 灰色、圓形 採樣時間: 20250304
客戶樣品編號: NA 採樣單位編號: NA 採樣單位: NA 受測單位: 尚竣工程顧問有限公司 採樣地點: *
採樣方法: *

上機日期	測項編號	項次	檢測方法	檢測項目	檢測結果單位	備註
20250307	4-206	1	NBA R301.15C NBA R306.14B NBA R306.13C	萃出液中總錫	ND mg/L	MDL=0.04
20250307	4-207	2	NBA R301.15C NBA R306.14B NBA M111.0C	萃出液中總鉛	0.249 mg/L	
20250307	4-208	3	NBA R301.15C NBA R306.14B NBA M111.0C	萃出液中總鎘	ND mg/L	MDL=0.008
20250307	4-209	4	NBA R301.15C NBA R306.14B NBA M111.0C	萃出液中總鉻	ND mg/L	MDL=0.164
20250307	4-203	5	NBA R301.15C NBA R306.14B NBA M111.0C	萃出液中總銅	0.023 mg/L	<0.01 (0.01)
20250304	4-204	6	NBA R301.15C NBA R306.14B NBA M111.0C	萃出液中總砷	0.094 mg/L	
20250307	4-205	7	NBA R301.15C NBA R309.13C	萃出液中六價鉻	ND mg/L	MDL=0.01
20250307	4-213	8	NBA R301.15C NBA R318.13B	萃出液中總汞	ND mg/L	MDL=0.0004
20250307	4-208	9	NBA R301.15C NBA R314.13C	萃出液中總汞	ND mg/L	MDL=0.0003

-測項結果-

報告專用章
仲為工程顧問(股)公司
負責人: 蕭友琳
檢驗室主管: 方天志

圖 6.5-3 擴香石毒性溶出試驗報告

6.6 辦理焚化再生粒料監督暨推廣小組會議

為推廣縣內各機關與工程單位了解及統計明年度焚化再生粒料之需求數量，本計畫已於 113 年 12 月 30 日辦理 1 場次焚化再生粒料監督暨推廣小組會議，透過會議詳細說明本縣焚化再生粒料使用及回運、抽驗品質及環境監測、獎勵金申請等情形，並介紹環境部新公布改版之焚化再生粒料應用手冊，讓各單位可以參考並清楚了解焚化再生粒料應用於如 CLSM 之公共工程規範及實際案例。相關會議議程及辦理情形如表 6.6-1 及圖 6.6-1 所示。

表6.6-1 推廣小組會議議程表

時間	內容
10:00~10:10	簽到
10:10~10:20	主席致詞
10:20~10:50	本次會議報告
10:50~11:00	臨時動議
11:00~	散會



圖 6.6-1 推廣小組會議辦理情形

表 6.6-2 焚化再生粒料監督暨推廣小組會議紀錄表

113年度雲林縣焚化再生粒料監督暨推廣小組
會議紀錄

- 一、開會時間：中華民國113年12月30日上午10時00分
- 二、開會地點：雲林縣環境保護局4樓大禮堂
- 三、主持人：張局長喬維
紀錄：許家豪
- 四、出（列）席單位及人員：詳如簽到簿。
- 五、主席報告：(略)
- 六、環境保護局報告：(略)
- 七、會議結論：
- (一) 目前初步盤點114年度公共工程焚化再生粒料預估使用量約為16,146公噸，後續縣府及各鄉鎮市公所相關工程單位如有使用需求，敬請提前通知環保局，俾利環保局規劃調度。
 - (二) 有關已超過施工工期尚未提報完工之工程案件，再請本府水利處及本縣交通工務局追蹤並回覆環保局，目前相關工程案件之施工工期與情形。
 - (三) 請環保局以專案輔導方式提供焚化再生粒料相關規範、補助金申請等資料，協助古坑鄉公所盤點鄉內符合焚化再生粒料使用規範及環境標準之合適公共工程案件。
- 八、散會：上午 11 時 00 分

第七章 結論、檢討及建議事項

第七章 結論、檢討及建議事項

7.1 結論

一、焚化再生粒料品質管理成果

本計畫針對縣內公共工程使用之焚化再生粒料採樣檢測作業已執行12點次，檢測結果目前均符合法規標準；另汞、砷、鎘、鎳各檢測點次均未檢出，其餘檢測項目銅、鉻、鉛、鋅及戴奧辛均有微量檢出，檢測結果為6點次符合第一級標準規定；6點次符合第二級標準規定，可依縣內使用以適用於敏感區域、一般區域及不分區域特定用途。

二、焚化再生粒料使用地點及暫置地點查核業務

1. 本計畫每月巡查再利用處理廠、暫置及加工再製以及工程使用地點，113年4月1日至114年3月31日止共計巡查169件次，再利用處理廠12次、暫置地點及加工再製地點80次、工程使用地點77次。加工再製地點需注意污染防治設備之設置，需定期清理污水收集池內之污泥與廢水，以利保持良好收集效率，避免造成二次污染，另工程使用地點均符合規定，無違規情事發生，藉由巡查作業可有效監督底渣處理及焚化再生粒料使用的正確使用。
2. 本計畫執行期間使用焚化再生粒料之工程案，以控制性低強度回填材料(CLSM)為主要共40件，其次為掩埋場覆土作業共6件，可知雲林縣去化管道以公共工程之CLSM為主要。

三、宣導推廣及其他辦理事項

1. 焚化再生粒料相關推廣活動已辦理完成 10 場次，透過介紹焚化再生粒料之特性、再利用處理過程、可應用途徑及植栽盆器手作課程等活動內容，讓參與人員可以瞭解焚化再生粒料相關資訊與觀念，此外為加強推廣焚化再生粒料相關資訊，於 113 年 7 月 31 日配合在雲林縣環保局臉書發布「焚化再生粒料大解密」有獎徵答活動。
2. (1)113 年度立方磚各公所申請相當踴躍，擴大了去化管道，已配送 1,300 顆立方磚。針對立方磚強度部分，本計畫每 100 顆立方磚隨機抽樣 3 顆立方磚進行鑽心試驗；目前已執行 14 組鑽心試驗其抗壓強度及每組平均抗壓強度皆有達 175kgf/cm^2 。(2)另為追蹤立方磚品質及耐久性，本計畫於製作立方磚時，額外製作圓柱試體，並每 2 個月進行抗壓測試，觀察長時間過後耐久性是否明顯衰退，目前執行 6 次圓柱試體抗壓試驗，觀察不同材齡時期之平均強度變化，經過一年時間的耐久性試驗，其整體強度穩定，不因添加再生粒料而有衰退之現象。
3. 焚化再生粒料推廣暨公共工程使用現勘說明會，邀請轄內交通工務局、水利處、地政處、城鄉發展處及本縣各鄉鎮市公所工務單位與會，會議中除詳細說明雲林縣焚化再生粒料使用情形、粒料抽驗品質及環境監測、相關管理規範及粒料使用地點限制；同時也分享國內及國外焚化再生粒料的應用方式與案例，希冀讓各單位能更清楚瞭解焚化再生粒料相關規範、制度及實際使用情形。
4. 為推廣縣內各機關與工程單位了解及統計明年度焚化再

生粒料之需求數量，本計畫已於 113 年 12 月 30 日辦理 1 場次焚化再生粒料監督暨推廣小組會議，透過會議詳細說明本縣焚化再生粒料使用及回運、抽驗品質及環境監測、獎勵金申請等情形，並介紹環境部新公布改版之焚化再生粒料應用手冊，了解目前焚化再生粒料之公共工程規範及實際案例，有效宣導增加使用管道。

- 5.113 年拌合廠焚化再生粒料查核評鑑，已完成 4 家次，評鑑結果由百原實業有限公司、益邦企業社、德欣先進股份有限公司及華威德實業股份有限公司獲得優等之成績，並已於雲林縣環保局網站發布新聞稿供民眾參閱。

7.2 檢討及建議事項

1. 針對焚化再生粒料品質檢測，建議持續辦理針對回運之焚化再生粒料品質檢測，可有效監督控管再生粒料使用及品質外，另針對若產生與粒料出廠檢測數值有所差異而超標之情形，經與環境部環管署討論後，建議從嚴認定以最新檢測報告數據為主，進行後續退運或暫置延長熟化時間後，再次執行檢測確認是否符合品質標準。
2. 建議機關可公開導入縣內資訊管理平台系統，充分宣導相關資訊，並建立焚化再生粒料無紙化申請，並可達即時傳達資訊目的，進而鼓勵加速推廣使用焚化再生粒料。

第八章 參考文獻

第八章 參考文獻

1. 財團法人臺灣營建研究院，"焚化再生粒料應用於道路級配粒料底層使用手冊"，中華民國 107 年 10 月。
2. 行政院環境保護署，"焚化再生粒料應用於基地填築及路堤填築使用手冊"，中華民國 107 年 10 月。
3. 行政院環境保護署，"再生粒料用途推廣、施工規範及管理專案工作計畫"，中華民國 107 年 12 月
4. 行政院環境保護署，"提升焚化再生粒料應用技術及環境友善評估專案計畫"，中華民國 107 年 12 月
5. 行政院環境保護署，"精進焚化再生粒料產品品質標準及管理策略專案計畫"，中華民國 107 年 12 月。
6. 行政院環境保護署，"無機再生粒料管理專案工作計畫"，中華民國 108 年 12 月。
7. 行政院環境保護署，"無機廢棄物資源化管理及環境用途規劃專案計畫"，中華民國 109 年 12 月。
8. 行政院環境保護署，"全國焚化廠營運狀況統計表"，中華民國 111 年度。
9. 雲林縣環保局，"109 年雲林縣公有掩埋場及廢棄物處理、監督管理計畫"，中華民國 110 年 7 月。
10. 雲林縣環保局，"110 年雲林縣一般廢棄物處理及監督管理計畫(後續擴充)"，中華民國 111 年 6 月。
11. 雲林縣環保局，"110 年雲林縣一般廢棄物處理及監督管理計畫(後續擴充)"，中華民國 111 年 10 月。
12. 雲林縣環保局，"110 年雲林縣一般廢棄物處理及監督管理計畫(後

- 續擴充)"，中華民國 112 年 3 月。
13. 垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式總說明。中華民國 111 年 5 月 19 日
 14. 行政院環境保護署"多元化廢棄物處理技術與設施規劃及整體策略專案工作計畫"中華民國 111 年 12 月 15 日
 15. 環境部統計處，"公務統計報表資訊系統"，中華民國 112 年 12 月份，制表時間 113 年 4 月 30 日。
 16. 雲林縣環保局" 112 年焚化再生粒料監督管理計畫"，中華民國 112 年 6 月。
 17. 雲林縣環保局" 112 年焚化再生粒料監督管理計畫"，中華民國 112 年 10 月。
 18. 雲林縣環保局" 112 年焚化再生粒料監督管理計畫"，中華民國 113 年 3 月。
 19. 環境部"焚化廠營運管理資訊系統"，中華民國 113 年 12 月。
 20. 環境部統計處，"公務統計報表資訊系統"，中華民國 113 年 12 月份，制表時間 113 年 3 月 17 日。
 21. 環境部環境管理署，"113 年焚化再生粒料循環與管理暨資訊系統維護計畫"，中華民國 113 年 12 月
 22. 中華民國營建工程學會，第十三屆營產業永續發展研討會，"垃圾焚化爐底渣再生粒料應用之研究"，中華民國 104 年

附錄一 評選審查意見回覆表

附錄二 第一次工作報告審查意見確認表

附錄三 期中工作報告審查意見確認表

附錄四 期末工作報告審查意見確認表

附錄五 計畫控管表

附錄六 焚化再生粒料查核地點紀錄表

附錄七 焚化再生粒料品質檢測報告及採樣紀錄

附錄八 環境監測之土壤檢測結果

附錄九 環境監測之地下水檢測結果

附錄十 檢測品保計畫書

(附錄六～附錄十詳見 QR code 及光碟)

