



環境部

SRF 體檢報告書

中華民國 113 年 10 月

SRF 體檢報告書

目錄

摘要	1
壹、前言	2
貳、問題分析.....	3
參、SRF 體檢目標與期程.....	7
肆、執行方式.....	7
伍、執行情形.....	16
陸、結果彙整分析	23
一、SRF 製造廠體檢結果.....	23
二、SRF 使用廠體檢結果.....	41
柒、結論與建議.....	64
捌、未來工作規劃	71

附件

- 一、SRF 製造廠與使用廠自評表
- 二、專家委員體檢輔導綜合意見

圖目次

頁次

圖 1.1	SRF 營運體檢輔導團籌組暨行前會議.....	2
圖 2.1	SRF 管理架構	4
圖 5.1	SRF 製造廠專家委員輔導情形	17
圖 5.2	SRF 製造廠輔導情形.....	17
圖 5.3	SRF 使用廠專家委員輔導情形	21
圖 5.4	SRF 使用廠輔導情形.....	21
圖 6.1	身分分析結果	24
圖 6.2	SRF 製造廠規模及製造量占比分布	25
圖 6.3	SRF 產品組成的家數分析.....	27
圖 6.4	SRF 產品常見的型態包括粒狀、散狀.....	27
圖 6.5	SRF 產品型態的家數分析.....	28
圖 6.6	SRF 造粒過程所產生之煙煙	31
圖 6.7	SRF 製造廠之 SRF 產品淨熱值檢測結果等級分布	33
圖 6.8	SRF 製造廠之 SRF 產品氯含量檢測結果等級分布	33
圖 6.9	SRF 製造廠之 SRF 產品汞含量檢測結果等級分布	34
圖 6.10	SRF 製造廠廢清書內容評分結果.....	37
圖 6.11	SRF 製造廠進廠管理評分結果	38
圖 6.12	SRF 製造廠設備管理評分結果.....	39
圖 6.13	SRF 製造廠產品管理評分結果.....	40
圖 6.14	SRF 使用廠身分分析結果	42
圖 6.15	SRF 使用廠規模及使用量占比分布.....	43
圖 6.16	SRF 使用廠許可證核發現況.....	44

圖 6.17	SRF 使用廠使用設施現況	45
圖 6.18	SRF 使用廠之 SRF 許可使用量.....	46
圖 6.19	SRF 使用廠之燃料使用種類與比例分布	47
圖 6.20	SRF 使用廠之 SRF 淨熱值允收等級分布	49
圖 6.21	SRF 使用廠之 SRF 氯含量允收等級分布	49
圖 6.22	SRF 使用廠之 SRF 汞含量允收等級分布	50
圖 6.23	SRF 使用廠燃料使用比例	51
圖 6.24	空污防制設備設置現況	52
圖 6.25	SRF 使用廠廢清書內容評分結果.....	60
圖 6.26	SRF 使用廠進廠管理作業評分結果.....	61
圖 6.27	SRF 使用廠設備管理評分結果	62
圖 6.28	SRF 使用廠廢棄物管理評分結果.....	63

表目次

	頁次
表 4.1 體檢輔導團專家學者	8
表 4.2 SRF 製造廠輔導名單	9
表 4.3 SRF 使用廠輔導名單	11
表 4.4 現場輔導會議流程	12
表 4.5 SRF 營運輔導 - SRF 製造廠評分表	12
表 4.6 SRF 營運輔導 - SRF 使用廠評分表	14
表 5.1 SRF 製造廠輔導情形	18
表 5.2 SRF 使用廠輔導情形	22
表 6.1 SRF 製造廠規模及製造量分析	25
表 6.2 SRF 製造廠量能分析結果	28
表 6.3 SRF 製造單元及污染特性	30
表 6.4 SRF 品質標準與分級表	32
表 6.5 SRF 製造廠輔導發現樣態及改善建議	40
表 6.6 SRF 使用廠規模及使用量分析	43
表 6.7 SRF 使用廠允收標準	48
表 6.8 108~113 年 SRF 使用廠空氣污染物法規符合度	53
表 6.9 戴奧辛管末稽查檢測執行成果	53
表 6.10 國際戴奧辛排放標準	55
表 6.11 國際使用 SRF、廢棄物再利用燃料戴奧辛檢測頻率	57
表 6.12 SRF 使用廠輔導發現樣態及改善建議	63

摘要

為協助 SRF 產業建立健全的體質，找出現有問題環節，提出因應對策，環境部於 113 年 6 月 17 日由彭啓明部長邀集專家學者組成「SRF 營運體檢輔導團」，進行為期三個月的全國 SRF 製造廠及使用廠的體檢輔導作業，並於 9 月 13 日完成體檢。總計輔導了 48 家製造廠及 18 家使用廠，其中運作中 40 家製造廠和 16 家使用廠由專家輔導，其他未運作廠由中央及地方環保局進行現場訪視。

輔導結果顯示 SRF 製造廠大多屬中小型企業，約占全國總產量的 56%，以處理性質較單純的 R 類（再利用類）廢棄物為主，多數製造廠皆有裝設必要設備（純化、均質化設備），SRF 產品皆符合 SRF 品質標準，製造廠在委員評分四大面向（事業廢棄物清理計畫書內容、進廠管理、設備管理、產品管理）結果約 52~70% 符合，30~48%待加強。

SRF 使用廠主要以大型企業為主，造紙業是最大的使用者，使用量占全國總量的 83%。主要使用煤炭作為主燃料，SRF 混燒比例僅 17%，且多數使用廠已制定 SRF 允收標準及退運機制，18 家使用廠皆已裝設粒狀污染物防制設施，有 5 成以上已裝設 SO_x 及 NO_x 之防制設備，於適用設施使用 SRF 燃料並妥善操作防制設備者，皆可以符合法規標準，其衍生灰渣皆依規範處理或再利用為 CLSM、港區填築及水泥生料等。使用廠在委員評分四大面向有 9 成符合，6~12%為良好，僅 6%為待加強。

未來建議針對 SRF 製造廠與使用廠加強管理。製造廠應建立廢棄物允收標準及退運機制，增設必要設備及產品定期檢測驗證，以確認產品品質，並定期申報運作情況。使用廠建議應根據設施類型和排放規範裝設防制設施，提升空污排放標準（如重金屬、戴奧辛）與大型焚化爐一致，並增設連續自動監測項目如 CO 和 HCl。

SRF 體檢報告書

壹、前言

為協助 SRF 產業建立健全的體質，消弭外界疑慮，環境部(下稱本部)於 113 年 6 月 17 日籌組「SRF 營運體檢輔導團」，並召開行前會議(如圖 1.1)。針對 SRF 製造廠與 SRF 使用廠進行全面體檢，以協助產業的角度出發，找出現有問題環節，並提出因應對策，建立 SRF 全生命周期管理，未來將盤點 SRF 營運動態及效益，提出 SRF 白皮書，建構 SRF 轉廢為能良好的發展環境。



圖 1.1 SRF 營運體檢輔導團籌組暨行前會議

為有效分流管理，提升廢棄物處理效能，本部思考尋求解決之道。我國在 108 年起參考歐洲、日本等先進國家發展趨勢，推動可燃廢棄資源燃料化，將非有害且具適燃性廢棄物，經過分選、破碎、混拌等程序，轉製成符合品質標準之「固體再生燃料」(Solid recovered fuel, SRF)。

本部資源循環署於 109 年 4 月 7 日訂定「固體再生燃料製造技術指引與品質規範」(下稱品質規範)，其中包括廢棄物料源、製造設備、品質管理、後端使用設施類型及污染防制設備種類等，並訂有 SRF 品質標準；要求環保機關依據上述規範進行審查核准，並據以查核管理。

另針對使用 SRF 所排出之灰渣，本部於 111 年 10 月訂定「混燒灰渣使用注意事項及審查參考指引」，規範包含使用對象、使用時機、法規規範、灰渣特性及處理/再利用技術現況、混燒灰渣再利用（資源化）技術審查指引等，以強化衍生灰渣再利用品質及全程流向管理。

112 年滾動式檢討修正品質規範，規定 SRF 製造廠應設置必要設備，如金屬分選設備、尺寸篩選設備、風（重）力分選設備、破碎設備和混拌設備。SRF 製造廠亦根據需求選用壓縮設備或光學分選處理等設備。另為確認製造廠產製能力，113 年 3 月對新設廠推動三階段審查機制（書審、現勘、試運轉），對既有廠進行稽查與輔導，確認料源、製造與使用符合規定，落實 SRF 採樣與檢測。

113 年 6 月，為提升 SRF 產業的運作品質，本部籌組「SRF 營運體檢輔導團」，針對 SRF 製造廠與 SRF 使用廠進行全面體檢，找出問題並提出解決對策。

貳、問題分析

優先針對我國 SRF 管理架構進行盤點，並深入分析現行管理架構的問題，後續配合產業輔導，診斷釐清問題根源，進一步提出解方與改善措施以強化管理。

一、現行管理架構

針對固體再生燃料產業鏈各階段（包含原料產源、製造、使用及衍生灰渣處理或再利用機構）管理機制和權責單位進行說明。SRF 原料為非有害且具適燃性之事業廢棄物，由本部、經濟部及地方政府共同管理，為確認廢棄物種類與事業廢棄物清理計畫書（下稱廢清書）相符，SRF 製造廠需每月申報 SRF 生產及銷售情形，確認其流向，並透過定期檢測確認產品品質；SRF 使用設施

類型，包括流體化床鍋爐、水泥窯等，並需安裝空氣污染防制設備且遵守排放標準；SRF 燃燒後產生的灰渣須由合法的處理或再利用機構處理，並用於水泥生料、控制性低強度回填材料 (CLSM) 或海事工程用粒料，以確認資源的妥善再利用，其管理架構如圖 2.1 所示。

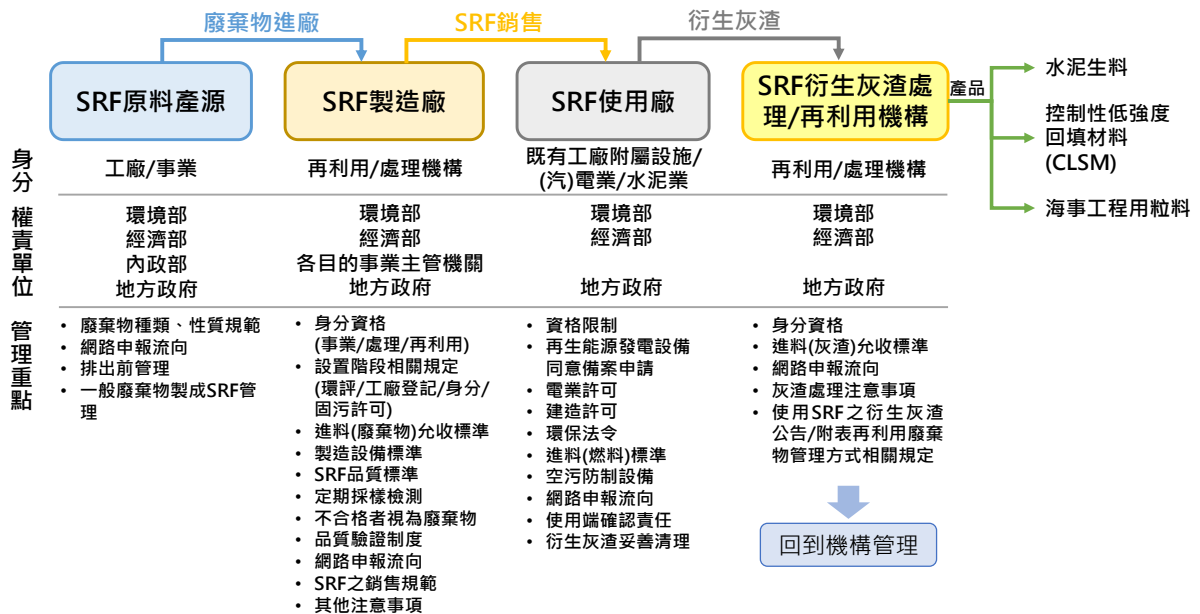


圖 2.1 SRF 管理架構

(一)SRF 技術及品質規範

113 年修正之品質規範包含四個章節及六個附表，摘要重點說明如下：

1. 第一章總則：說明規範訂定目的、SRF 定義、規範適用之 SRF 製造類型、可作為 SRF 原料範疇，以及可使用 SRF 之設施類型。可使用 SRF 之設施類型包括：流體化床式鍋爐、水泥旋窯、金屬冶煉業熔爐、旋轉窯高溫冶煉設施，以及符合再生能源發電設備設置管理辦法之廢棄物發電設備。
2. 第二章技術指引：規範 SRF 製造廠應具備之必要設備（純化設備如金屬分選、尺寸篩選、風（重）力分選等設備，以

及均質化設備如破碎、混拌等設備)、應視 SRF 使用廠對 SRF 需求之選用設備、常見之空氣污染防制設備與消防安全設備種類，以及製造過程應記錄之資訊。

3. 第三章 SRF 品質管理：規範 SRF 品質標準與分級標準、雜質率限制、定期檢測分析頻率與採樣方式、檢測分析須委託認證機構，以及 SRF 品質管理由 SRF 製造廠與 SRF 使用廠共同約定，作為雙方契約之一部分。
4. 第四章 SRF 銷售與使用管理：規範 SRF 需直接銷售給符合規定的 SRF 使用廠。SRF 製造廠應按月申報銷售流向。SRF 使用廠須於廢清書及固定污染源操作許可證載明使用 SRF 與用量。SRF 使用廠之固定污染源設置、操作與排放須符合空污法相關規定，以及 SRF 使用廠應與 SRF 製造廠簽訂契約，並定期檢視製造情形與保存相關紀錄及憑證。
5. 附表一 SRF 品質標準。
6. 附表二 SRF 品質分級表：參考 ISO 21640 依據燃料經濟特徵（淨熱值）、技術特徵（氯含量）和環境特徵（汞含量）個別區分等級，做為評斷燃料品質參考依據，並考量熱值貢獻，淨熱值僅分為四級（比照 ISO21640 前四級）。
7. 附表三可作為 SRF 原料之廢棄物種類：包含塑膠類、橡膠類、紙類、木材類、纖維類、動植物性渣類，以及其他類。
8. 附表四 SRF 製造設備標示表：SRF 製造廠須說明製造 SRF 所使用之設備種類。
9. 附表五 SRF 產品填報資料表：SRF 製造廠與 SRF 使用廠共同約定之 SRF 型式、品質等條件之資料表。
10. 附表六 SRF 規範與檢測方法。

(二)空氣污染排放標準

依照使用燃料設施之燃燒效率及空氣污染防制設備之效

能，品質規範已明定限制 SRF 製造廠僅能交由公私場所具指定型式之使用設施作為燃料用途，設施類型包括：流體化床式鍋爐、水泥旋窯、金屬冶煉業熔爐、旋轉窯高溫冶煉設施及符合再生能源發電設備設置管理辦法之廢棄物發電設備。

又本部大氣環境司針對使用 SRF 相關設施，已依「空氣污染防制法」（下稱空污法）第 20 條授權訂有相關管制之排放標準，如以發電作為營運目的之電力設施，其空污排放應符合「電力設施空氣污染物排放標準」，而一般公私場所使用之鍋爐，則須符合「鍋爐空氣污染物排放標準」，且使用 SRF 作為燃料者皆準用中小型焚化爐戴奧辛及重金屬之排放規定。

此外，依空污法第 24 條及第 28 條規定，屬指定公告使用 SRF 之固定污染源於設置或操作前，應向地方主管機關申請設置、操作及燃料許可證，並應依試車運轉或功能性確認空氣污染防制設備處理效率、操作條件及符合空氣污染排放標準等，並由審核機關核定其燃料使用、設備使用參數等空污法明定之法定義務後，始得依核准的許可證核定內容進行固定污染源之運作，以污染預防的角度確認工廠設廠或運作後可以符合相關規範。

為加強管制固態生質燃料、固體再生燃料及廢棄物再利用燃料使用所衍生之空氣污染問題，本部前於 112 年 7 月預告資源循環燃料（即上述三種燃料）等級成分標準、使用規範及增訂使用上述燃料應符合之重金屬及戴奧辛之排放標準。嗣為因應各界期盼對使用上述燃料應強化管理，本部大氣環境司於 113 年 6 月 20 日再次檢討預告，預計於 113 年底發布。

二、常見問題

針對外界對 SRF 製造及使用過程的看法，初步彙整出常見的疑慮，說明如下：

- (一)我國 SRF 品質標準值採用 ISO 21640 標準中的第四級 (淨熱值) 及第五級標準 (氯含量、汞含量)，較國際標準寬鬆。
- (二)針對可作為 SRF 之廢棄物料源把關不足，致影響 SRF 產品品質。
- (三)SRF 製造廠的資格審查過程，多為書面審查，較難確認現場設備之狀態與技術能力。
- (四)對於 SRF 使用廠的操作及空污防制設備存有疑慮，導致在使用過程中易引發空氣污染問題。

參、SRF 體檢目標與期程

一、目標

本部籌組「SRF 營運體檢輔導團」，對 SRF 製造廠與 SRF 使用廠進行產業輔導，找出現有問題環節，提出因應對策；後續盤點 SRF 營運動態及效益，提出 SRF 白皮書。

二、執行期程

- (一)輔導時程：113 年 6 月 18 日至 113 年 9 月 13 日。
- (二)113 年 10 月完成體檢報告書。
- (三)113 年 12 月完成 SRF 白皮書。

肆、執行方式

一、組成輔導團隊

- (一)召集人：沈志修常務次長。
- (二)委員：由本部資源循環署（下稱本部循環署）、本部大氣環境司（下稱本部大氣司）、本部環境管理署（下稱本部環管署）及本部國家環境研究院（下稱本部國環院）等，於廢棄物處理技

術、廢棄物運作管理、空氣污染防制、環境檢測四大領域各推派學者專家組成，如表 4.1 所示。

(三)各單位人員：由本部循環署、環管署與大氣司及地方環保局相關人員參與。

表 4.1 體檢輔導團專家學者

項次	姓名	服務單位	職稱	專長
1	江康鈺	國立中央大學環境工程研究所	教授	衍生燃料及生質能源技術、廢棄物熱處理及能源轉換技術、廢棄物資源化技術、綠色材料技術、有害廢棄物管理
2	張益國	中臺科技大學環境與安全衛生工程系	副教授	廢棄物處理、資源管理、環境監測、環境影響評估、物理分離技術
3	張家驥	臺灣生質能技術發展協會	資深研究員	廢棄物再利用及生質物能資源化、替代燃料燃燒控制與污染防制、固體廢棄物處理、氣態臭味物質處理
4	萬皓鵬	工研院綠能及環境研究所	副所長	生質物與廢棄物能源、空氣污染防制、CO ₂ 捕捉再利用與封存、再生能源、儲能與氢能
5	林亮毅	國立陽明交通大學環境工程研究所	副教授	空氣污染控制技術、廢棄物資源化與再利用、氣膠技術與功能性奈米材料開發
6	林傑	國立屏東科技大學環境工程與科學系	副教授	廢棄物處理、焚化及二次污染監測技術、毒性廢棄物管制
7	張木彬	國立中央大學環境工程研究所	講座教授	大氣中毒性污染物分佈特性研究、新穎控制技術應用、多重污染物併同去除技術
8	楊錫賢	朝陽科技大學環境工程與管理系	特聘教授	空氣污染源排放特性解析、細懸浮微粒(PM _{2.5})、大氣污染物監測、移動污染源管制
9	吳仲平	檢測技術中心	科長	本部國環院檢測技術中心土壤底泥檢測科

項次	姓名	服務單位	職稱	專長
10	葉玉珍	檢測技術中心	科長	本部國環院檢測技術中心循環資源檢測科
11	顏振華	檢測技術中心	主任	本部國環院環境治理中心
12	林志鴻	檢測技術中心	專員	本部國環院氣候變遷中心

二、篩選輔導名單

針對全國 SRF 製造廠與 SRF 使用廠進行輔導，統計至 113 年 4 月止總計 49 家製造廠及 17 家使用廠，後續輔導中新增 5 家製造廠及 2 家使用廠，如表 4.2 及表 4.3 所示。

表 4.2 SRF 製造廠輔導名單

項次	縣市別	廠商名稱
1	桃園市	永茂環科股份有限公司
2		正隆股份有限公司大園廠
3		永豐餘工業用紙股份有限公司新屋廠
4		長祥環保有限公司
5		大園汽電共生股份有限公司再生資源廠
6	新竹縣	正隆股份有限公司竹北廠
7		瑋豐材料科技股份有限公司
8	苗栗縣	連泰紙業股份有限公司
9		炘發企業有限公司
10		鼎泰環保有限公司
11		栗昌股份有限公司
12		久逸有限公司
13		佳力定股份有限公司三義廠
14	臺中市	廣源造紙股份有限公司台中廠
15		正隆股份有限公司后里分公司
16		端木環保科技股份有限公司
17		瓊茂企業有限公司
18		帝壹統環保科技股份有限公司台中廠
19		長新能源股份有限公司
20		大塑環保股份有限公司

項次	縣市別	廠商名稱
21		誠鴻能源有限公司
22		鉅冠塑膠有限公司
23	彰化縣	集成環保科技股份有限公司彰濱廠
24		興和橡膠有限公司彰濱廠
25		青松環保清除有限公司
26		旭聚企業股份有限公司
27		文鼎先進有限公司
28		羽泰國際企業有限公司
29	南投縣	恆源綠能科技有限公司
30	雲林縣	晉勝實業有限公司
31		國薪窯業有限公司
32		利合興業有限公司
33	嘉義縣	上評資源循環股份有限公司嘉義廠
34	臺南市	瑋傑科技股份有限公司
35		隆順綠能科技股份有限公司柳科廠
36		新創環保科技股份有限公司
37		同洋實業社
38		豐益環保科技有限公司柳營廠
39	高雄市	洺葳有限公司本洲廠
40		宗嘉綠能科技股份有限公司
41		綠化環保工程股份有限公司仁武廠
42		木德環保股份有限公司
43	屏東縣	巨基環保企業股份有限公司
44		高嘉環保科技有限公司
45		証旭事業股份有限公司
46		興隴科技股份有限公司
47		和興環保科技有限公司
48	宜蘭縣	鎮大環保科技有限公司
49	花蓮縣	台翔興業有限公司
新增 1	高雄市	瑋傑科技股份有限公司
新增 2	台東縣	中華紙漿股份有限公司台東廠
新增 3	花蓮縣	台翔興業有限公司二廠

項次	縣市別	廠商名稱
新增 4	桃園市	達清環保企業股份有限公司
新增 5	彰化縣	揚堡實業股份有限公司彰濱二廠

表 4.3 SRF 使用廠輔導名單

項次	縣市別	廠商名稱
1	桃園市	正隆股份有限公司大園廠
2		永豐餘消費品實業股份有限公司楊梅廠
3		永豐餘工業用紙股份有限公司新屋廠
4		大園汽電共生股份有限公司
5		日皓造紙工業股份有限公司觀音廠
6	新竹縣	正隆股份有限公司竹北廠
7	臺中市	永豐餘消費品實業股份有限公司清水廠
8		廣源造紙股份有限公司台中廠
9		正隆股份有限公司后里分公司
10	彰化縣	台灣鋼聯股份有限公司
11	雲林縣	台塑石化股份有限公司麥寮一廠
12	嘉義縣	上評資源循環股份有限公司嘉義廠
13	臺南市	台灣汽電共生股份有限公司官田廠
14	高雄市	中華紙漿股份有限公司久堂廠
15	宜蘭縣	台灣水泥股份有限公司蘇澳廠
16	花蓮縣	台灣水泥股份有限公司和平分公司和平廠
17		亞洲水泥股份有限公司花蓮製造廠
新增 1	台東縣	中華紙漿股份有限公司台東廠
新增 2	台中市	味丹企業股份有限公司沙鹿第一工廠

三、體檢輔導重點

(一)SRF 製造廠：廢清書內容、進廠管理、設備管理及產品管理。

(二)SRF 使用廠：廢清書內容、進廠管理、設備管理及廢棄物管理。

四、執行流程

現場輔導之流程及時間安排如表 4.4 所示。

表 4.4 現場輔導會議流程

流 程	時間
主席致詞	5 分鐘
執行單位說明	5 分鐘
受輔導廠商簡報	15 分鐘
現場與文件查核	30 分鐘
輔導交流	25 分鐘

五、相關表單

(一)自評表：輔導前由 SRF 製造廠或 SRF 使用廠就運作狀況填寫，並於輔導時提供委員檢視及提供意見，表單格式如附件一所示。

(二)評分表：為利綜合性評估 SRF 製造廠或 SRF 使用廠之運作情形，針對關鍵項目訂有評分基準，於輔導時提供委員評分，有關 SRF 製造廠與 SRF 使用廠之評分表樣式（包含評分項目與評分基準）如表 4.5 及表 4.6 所示。

表 4.5 SRF 營運輔導 - SRF 製造廠評分表

項目	細項	評分基準	評分
料源性質管理	現場收受種類正確性	◎：良好，現場收受廢棄物種類與事業廢棄物清理計畫書相符，且現場 D 類與 R 類廢棄物妥善標示分區分類貯存。 ○：符合，現場收受廢棄物種類與事業廢棄物清理計畫書相符。 △：待加強，現場廢棄物與事業廢棄物清理計畫書登載項目不符合。	

項目	細項	評分基準	評分
	廢棄物允收標準與退運機制	◎：良好，具備允收標準，並針對收受廢棄物定期檢測，且協助產源分類。 ○：符合，具備允收標準，並針對收受廢棄物定期檢測。 △：待加強，未具備允收標準與退運機制。	
製造設備能力	設備技術能力	◎：良好，現場除符合「固體再生燃料製造技術指引與品質規範」規範裝設必要設備，另有視 SRF 與廢棄物性質之需求增設相關乾燥、壓縮、光學分選設備。 ○：符合，現場符合「固體再生燃料製造技術指引與品質規範」規範裝設必要設備。 △：待加強，現場未依「固體再生燃料製造技術指引與品質規範」規範裝設必要設備。	
	污染防制設備	◎：良好，具備污染防制設備，並取得固定污染源操作許可，且現場設備或維護優於規範，如：使用觸媒濾袋。 ○：符合，具備污染防制設備，並取得固定污染源操作許可。 △：待加強，污染防制設備效能待加強，或未取得固定污染源操作許可。	
產品品質管理	SRF 品質管理	◎：良好，具備符合規範之 SRF 採樣計畫書，定期採樣送至公正第三方檢測機構進行檢測分析，並通過品質驗證。 ○：符合，具備符合規範之 SRF 採樣計畫書，定期採樣送至公正第三方檢測機構進行檢測分析。 △：待加強，未具備 SRF 採樣計畫書與定期進行品質檢測。	
銷售流向管理	產品銷售對象與方式	◎：良好，直接銷售符合規定的使用廠並簽訂契約，且至 SRF 使用廠確認使用情形。 ○：符合，直接銷售符合規定的使用廠並簽訂契約。 △：待加強，銷售予中盤商，不清楚後端流向。	
	SRF 銷售紀錄與申報	◎：良好，每月申報銷售紀錄並留存佐證紙本（供貨單、磅單、發票等）。 ○：符合，每月申報銷售紀錄。 △：待加強，未每月申報銷售紀錄。	

項目	細項	評分基準	評分
現場 營運 文件 管理	廢棄物清理 計畫書內容	○：符合，現場運作情形與事業廢棄物清理計畫書內容一致。 △：待加強，現場運作情形與事業廢棄物清理計畫書內容不相符。	
	進廠管理	◎：良好，現場有保存收受廢棄物定期檢測與產源管理紀錄，另有視管理需求增設相關物料管理系統、CCTV、地磅設備。 ○：符合，現場有保存收受廢棄物定期檢測與產源管理紀錄。 △：待加強，未留存相關紀錄。	
	設備管理	◎：良好，現場有保存製造設備管理紀錄，且有建立電子化系統，另有視管理需求增設相關物料管理系統、CCTV、地磅設備。 ○：符合，現場有保存製造設備管理紀錄。 △：待加強，未留存相關紀錄。	
	產品管理	◎：良好，現場有保存產品品質管理與銷售流向紀錄，且有建立電子化系統，另有視管理需求增設相關物料管理系統、CCTV、地磅設備。 ○：符合，現場有保存產品品質管理與銷售流向紀錄。 △：待加強，未留存相關紀錄。	

表 4.6 SRF 營運輔導 - SRF 使用廠評分表

項目	細項	評分基準	評分
燃料 品質 管理	SRF 品質與規格	◎：良好，依鍋爐型式訂定詳細 SRF 品質與規格要求。 ○：符合，依 SRF 品質規範訂定 SRF 品質最低要求。 △：待加強，未訂定 SRF 品質要求。	
	SRF 允收標準 與退運機制	◎：良好，具備允收標準，並針對收受 SRF 定期檢測與產源管理。 ○：符合，具備允收標準，並針對收受 SRF 定期檢測。 △：待加強，未具備允收標準與退運機制。	

項目	細項	評分基準	評分
空污 防制 設備 能力	防制技術能力	◎：良好，具備污染防制設備，並可符合「公私場所固定污染源燃料混燒比例及成分標準修正草案」之規定。 ○：符合，具備污染防制設備，並可符合固定污染源操作許可規定。 △：待加強，污染防制設備效能待加強，或未取得固定污染源操作許可。	
	排放檢測管理	◎：良好，定期檢測鉛、鎘、汞、戴奧辛，檢測結果符合「鍋爐空氣污染物排放標準修正草案」之規定。 ○：符合，定期檢測鉛、鎘、汞、戴奧辛，檢測結果符合固定污染源操作許可規定。 △：待加強，定期檢測鉛、鎘、汞、戴奧辛，檢測結果未能符合固定污染源操作許可規定。	
衍生 灰渣 流向 管理	衍生灰渣處理流向與方式	◎：良好，衍生灰渣定期檢測品質，依品質選擇委託合格業者處理或再利用。 ○：符合，衍生灰渣委託合格業者處理或再利用。 △：待加強，衍生灰渣處理流向不明。	
	衍生灰渣處理紀錄與申報	◎：良好，每月申報處理紀錄並留存紙本紀錄。 ○：符合，每月申報處理紀錄。 △：待加強，未每月申報處理紀錄。	
現場 營運 文件 管理	廢棄物清理計畫書內容	○：符合，現場運作情形與事業廢棄物清理計畫書及固定污染源操作許可內容一致。 △：待加強，現場運作情形與事業廢棄物清理計畫書或固定污染源操作許可內容不相符。	
	進廠管理	◎：良好，現場有保存收受廢棄物定期檢測與產源管理紀錄，另有視管理需求增設相關物料管理系統、CCTV、地磅設備。 ○：符合，現場有保存收受廢棄物定期檢測與產源管理紀錄。 △：待加強，未留存相關紀錄。	

項目	細項	評分基準	評分
	設備管理	◎：良好，現場有保存使用設備管理紀錄，且有建立電子化系統，另有視管理需求增設相關物料管理系統、CCTV、地磅設備。 ○：符合，現場有保存使用設備管理紀錄。 △：待加強，未留存相關紀錄。	
	廢棄物管理	◎：良好，現場有保存廢棄物性質管理與清理流向紀錄，且有建立電子化系統，另有視管理需求增設相關物料管理系統、CCTV、地磅設備。 ○：符合，現場有保存廢棄物性質管理與清理流向紀錄。 △：待加強，未留存相關紀錄。	

伍、執行情形

本次輔導作業，針對運作中廠商進行專家委員輔導，並針對部分未運作廠以本部與地方環保局進行現場訪視，執行情形說明如後。

一、SRF 製造廠輔導情形

原規劃輔導 49 家，後因 5~7 月新增 5 家，惟其中 2 家尚未正式運作，將於後續再安排輔導，扣除部分廠已遷廠或退場無須輔導有 4 家，截至同年 9 月 13 日止，已完成輔導 48 家，其中由專家委員參與輔導有 40 家，部分未運作廠，調整由本部及地方環保局進行現場訪視有 8 家。SRF 製造廠輔導情形如圖 5.1、圖 5.2 及表 5.1 所示。

未運作的廠商大多因設備或程序不符品質規範而無法正常生產 SRF，廠商正進行調整改造、變更廢清書或評估取消 SRF 製程中。



圖 5.1 SRF 製造廠專家委員輔導情形

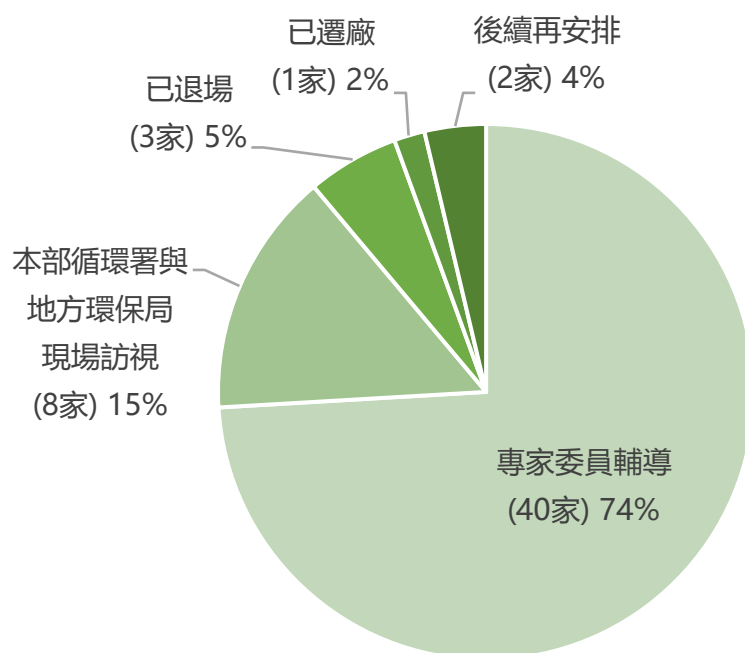


圖 5.2 SRF 製造廠輔導情形

表 5.1 SRF 製造廠輔導情形

項次	縣市別	廠商名稱	輔導日期	輔導單位
1	新竹縣	正隆股份有限公司竹北廠	113/6/18	專家委員輔導
2	苗栗縣	連泰紙業股份有限公司	113/6/18	專家委員輔導
3	桃園市	大園汽電共生股份有限公司 再生資源廠	113/6/19	專家委員輔導
4	臺中市	正隆股份有限公司后里分公司	113/6/24	專家委員輔導
5	臺中市	廣源造紙股份有限公司台中廠	113/6/24	專家委員輔導
6	桃園市	永豐餘工業用紙股份有限公司新屋廠	113/6/26	專家委員輔導
7	桃園市	永茂環科股份有限公司	113/6/26	專家委員輔導
8	彰化縣	集成環保科技股份有限公司彰濱廠	113/6/27	專家委員輔導
9	桃園市	正隆股份有限公司大園廠	113/7/3	專家委員輔導
10	桃園市	長祥環保有限公司	113/7/3	專家委員輔導
11	屏東縣	巨基環保企業股份有限公司	113/7/5	專家委員輔導
12	屏東縣	和興環保科技有限公司	113/7/5	專家委員輔導
13	彰化縣	青松環保清除有限公司	113/7/11	專家委員輔導
14	臺中市	大塑環保股份有限公司	113/7/11	專家委員輔導
15	新竹縣	瑋豐材料科技股份有限公司	113/7/12	專家委員輔導
16	高雄市	洺葳有限公司本洲廠	113/7/15	專家委員輔導
17	雲林縣	國薪窯業有限公司	113/7/17	專家委員輔導
18	雲林縣	晉勝實業有限公司	113/7/17	專家委員輔導
19	臺南市	同洋實業社	113/7/19	專家委員輔導
20	臺南市	豐益環保科技有限公司柳營廠	113/7/19	專家委員輔導
21	雲林縣	利合興業有限公司	113/7/22	專家委員輔導
22	彰化縣	旭聚企業股份有限公司	113/7/22	專家委員輔導
23	彰化縣	興和橡膠有限公司彰濱廠	113/7/29	專家委員輔導
24	彰化縣	羽泰國際企業有限公司	113/7/29	專家委員輔導

項次	縣市別	廠商名稱	輔導日期	輔導單位
25	臺中市	長新能源股份有限公司	113/8/2	專家委員輔導
26	臺中市	帝壹統環保科技股份有限公司台中廠	113/8/2	專家委員輔導
27	苗栗縣	久逸有限公司	113/8/5	專家委員輔導
28	苗栗縣	栗昌股份有限公司	113/8/5	專家委員輔導
29	屏東縣	興隴科技股份有限公司	113/8/7	專家委員輔導
30	屏東縣	高嘉環保科技有限公司	113/8/7	專家委員輔導
31	南投縣	恆源綠能科技有限公司	113/8/9	專家委員輔導
32	高雄市	木德環保股份有限公司	113/8/13	專家委員輔導
33	高雄市	綠化環保工程股份有限公司仁武廠	113/8/13	專家委員輔導
34	臺中市	誠鴻能源有限公司	113/8/30	專家委員輔導
35	花蓮縣	台翔興業有限公司	113/9/3	專家委員輔導
36	臺南市	隆順綠能科技股份有限公司柳科廠	113/9/6	專家委員輔導
37	屏東縣	証旭事業股份有限公司	113/9/6	專家委員輔導
38	臺中市	鉅冠塑膠有限公司	113/8/14	本部循環署與地方環保局 現場訪視
39	臺中市	瓔茂企業有限公司	113/8/14	本部循環署與地方環保局 現場訪視
40	苗栗縣	佳力定股份有限公司三義廠	113/8/14	本部循環署與地方環保局 現場訪視
41	高雄市	宗嘉綠能科技股份有限公司	113/8/21	本部循環署與地方環保局 現場訪視
42	嘉義縣	上評資源循環股份有限公司嘉義廠	113/8/30	本部循環署與地方環保局 現場訪視
43	宜蘭縣	鎮大環保科技有限公司	113/9/12	本部循環署與地方環保局 現場訪視
44	臺南市	新創環保科技股份有限公司	113/9/13	本部循環署與地方環保局 現場訪視
45	彰化縣	文鼎先進有限公司	113/9/13	本部循環署與地方環保局 現場訪視

項次	縣市別	廠商名稱	輔導日期	輔導單位
46	臺南市	瑋傑科技股份有限公司	-	無須輔導，SRF 製造業務已轉移地址，本廠將申請廢止
47	苗栗縣	炘發企業有限公司	-	無須輔導，已取消 SRF 製程
48	苗栗縣	鼎泰環保有限公司	-	無須輔導，已取消 SRF 製程
49	臺中市	端木環保科技股份有限公司	-	無須輔導，已關廠歇業，並廢止廢清書
新增 1	高雄市	瑋傑科技股份有限公司路竹廠	113/8/21	專家委員輔導
新增 2	台東縣	中華紙漿股份有限公司台東廠	113/8/27	專家委員輔導
新增 3	花蓮縣	台翔興業有限公司二廠	113/9/2	專家委員輔導
新增 4	桃園市	達清環保企業股份有限公司	-	後續再安排
新增 5	彰化縣	揚堡實業股份有限公司彰濱二廠	-	後續再安排

註：有 7 家 SRF 製造廠兼具 SRF 使用廠身分，包括：正隆股份有限公司竹北廠、正隆股份有限公司后里分公司、廣源造紙股份有限公司台中廠、永豐餘工業用紙股份有限公司新屋廠、正隆股份有限公司大園廠、上評資源循環股份有限公司嘉義廠、中華紙漿股份有限公司台東廠

二、SRF 使用廠輔導情形

原規劃輔導 17 家，後因 5~7 月新增 2 家，惟其中 1 家設備故障維修中將於後續再安排輔導。截至同年 9 月 13 日止，已完成輔導 18 家，其中由專家委員參與輔導有 16 家，部分未運作廠，調整由本部及地方環保局進行現場訪視有 2 家。SRF 使用廠輔導情形如圖 5.3、圖 5.4 及表 5.2 所示。

1 家正在進行固定污染源試車，將視試車結果申請固定污染源操作許可證，另 1 家許可證逾期而暫停運作。



圖 5.3 SRF 使用廠專家委員輔導情形

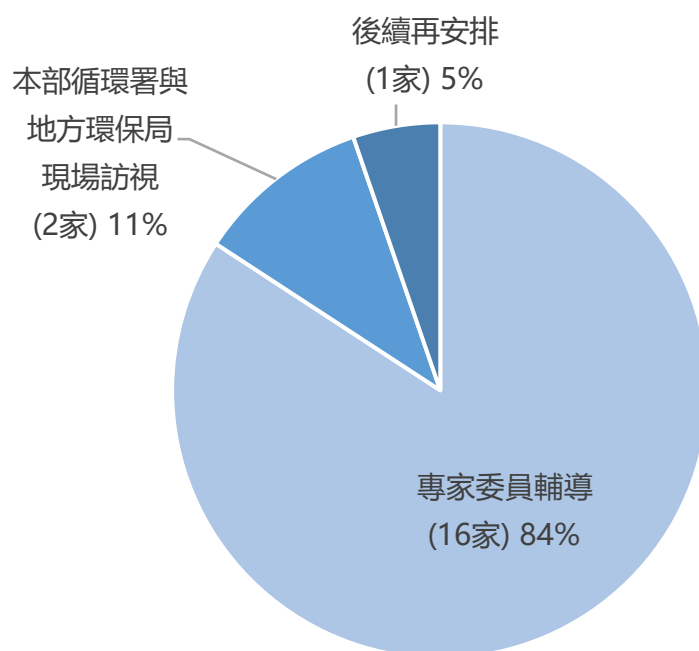


圖 5.4 SRF 使用廠輔導情形

表 5.2 SRF 使用廠輔導情形

項次	縣市別	廠商名稱	輔導日期	輔導單位
1	新竹縣	正隆股份有限公司竹北廠	113/6/18	專家委員輔導
2	桃園市	大園汽電共生股份有限公司	113/6/19	專家委員輔導
3	臺中市	正隆股份有限公司后里分公司	113/6/24	專家委員輔導
4	臺中市	永豐餘消費品實業股份有限公司清水廠	113/6/24	專家委員輔導
5	臺中市	廣源造紙股份有限公司台中廠	113/6/24	專家委員輔導
6	桃園市	永豐餘工業用紙股份有限公司新屋廠	113/6/26	專家委員輔導
7	桃園市	永豐餘消費品實業股份有限公司楊梅廠	113/6/26	專家委員輔導
8	彰化縣	台灣鋼聯股份有限公司	113/6/27	專家委員輔導
9	臺南市	台灣汽電共生股份有限公司官田廠	113/7/2	專家委員輔導
10	桃園市	正隆股份有限公司大園廠	113/7/3	專家委員輔導
11	宜蘭縣	台灣水泥股份有限公司蘇澳廠	113/7/4	專家委員輔導
12	高雄市	中華紙漿股份有限公司久堂廠	113/7/8	專家委員輔導
13	雲林縣	台塑石化股份有限公司麥寮一廠	113/7/9	專家委員輔導
14	花蓮縣	台灣水泥股份有限公司和平分公司和平廠	113/8/23	專家委員輔導
15	花蓮縣	亞洲水泥股份有限公司花蓮 SRF 製造廠	113/9/2	專家委員輔導
16	嘉義縣	上評資源循環股份有限公司嘉義廠	113/8/30	本部循環署與地方環保局現場訪視
17	桃園市	日皓造紙工業股份有限公司觀音廠	113/9/4	本部循環署與地方環保局現場訪視

項次	縣市別	廠商名稱	輔導日期	輔導單位
新增 1	台東縣	中華紙漿股份有限公司台東廠	113/8/27	專家委員輔導
新增 2	台中市	味丹企業股份有限公司沙鹿第一工廠	-	設備故障維修中, 後續再安排

註：有 7 家 SRF 製造廠兼具 SRF 使用廠身分，包括：正隆股份有限公司竹北廠、正隆股份有限公司后里分公司、廣源造紙股份有限公司台中廠、永豐餘工業用紙股份有限公司新屋廠、正隆股份有限公司大園廠、上評資源循環股份有限公司嘉義廠、中華紙漿股份有限公司台東廠。

陸、結果彙整分析

一、SRF 製造廠體檢結果

以下針對 48 家 SRF 製造廠進行的體檢輔導結果，綜合分析其基本資料、設備技術能力、產品品質管理、銷售流向管理、營運管理面向等，並針對其優勢、缺失及改善建議進行系統性說明：

(一)基本資料分析

1. 身分分析

依據廢棄物清理法相關規定，SRF 製造廠身分有三類：第一類由地方政府依法審查核准並列管有案之再利用機構，對外收受公告再利用廢棄物（R 類）比例占 79%為最高，第二類為自行處理或再利用自廠之衍生廢棄物者占 15%，第三類為處理機構僅有 3 家，其收受種類為一般事業廢棄物（D 類），性質較多元，如圖 6.1 所示。

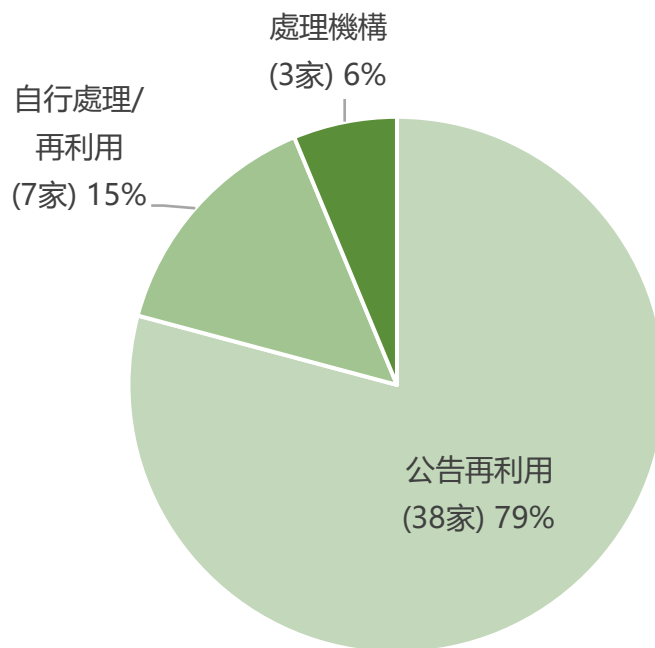


圖 6.1 身分分析結果

48 家列管 SRF 製造廠中有 35 家收受含塑膠類廢棄物，其他 6 家為收受非塑膠類、單一料源再利用燃料種類（如廢木材、廢橡膠）之再利用機構，經體檢後現場輔導改回歸各該廢棄物再利用管理辦法管理，不再申報為 SRF。

前述 79%公告再利用之 SRF 製造廠，係向各地方主管機關申請廢清書審查再利用檢核資格，惟多為書面審查；另 3 家屬處理機構者，則經過專家委員審查並經試運轉後許可營運，兩者審查強度不同，前者有無法確認製造技術及產品品質即同意營運之風險，故本部參照處理機構審查模式，已於 113 年 3 月起，對於新申請、變更（涉及製造能力）之製造廠要求採書審、現勘、試運轉之三階段實質審查方式辦理。

2. 規模分析

為評估 SRF 製造廠規模，將資本額與員工人數作為分類基準，參考中小企業認定標準分為：大型企業（資本額新

臺幣 1 億元以上、員工人數 200 人以上)、中型企業 (資本額新臺幣 1,000 萬至 1 億元、員工人數 51~200 人)、小型企業 (資本額新臺幣 100 萬至 1,000 萬元、員工人數 5~50 人)、微型企業 (資本額新臺幣 100 萬元以下、員工人數 5 人以下)。其分析結果如表 6.1 與圖 6.2 所示。

表 6.1 SRF 製造廠規模及製造量分析

企業類型	資本額(萬元)	員工人數(人)	家數	112 年製造量(萬公噸)
大型企業	10,000 以上	200 以上	6	10.9
中型企業	1,000~10,000	51~200	4	4.8
小型企業	100~1,000	5~50	32	11.1
微型企業	100 以下	5 以下	6	0.4

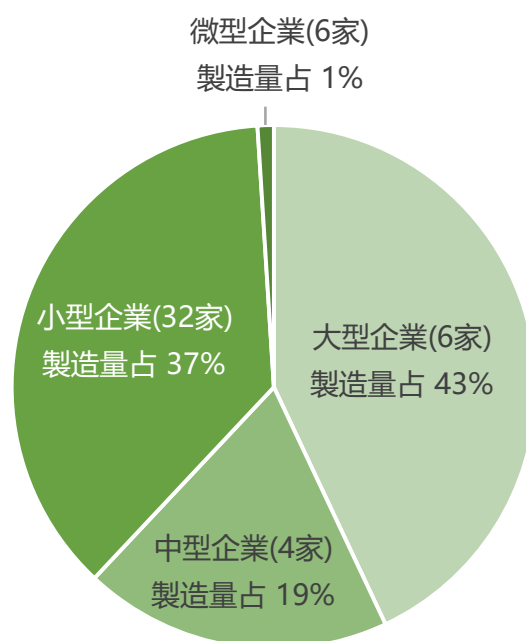


圖 6.2 SRF 製造廠規模及製造量占比分布

從分析結果可見，我國 SRF 製造廠屬大型企業者有 6 家，屬中型企業者有 4 家，屬小型企業者有 32 家，屬微型

企業者有 6 家。中小微型企業家數占全國總 SRF 製造廠家數的 88%，另可知我國中小微型 SRF 製造廠的產量占全國 SRF 總產量的 57%。

對於中小微型企業多但各廠製造量不多，可能存在廢棄物流向管制、品質檢驗及管理之風險，現今法令並無對設立申請規模有所限制，但經由本次體檢輔導，發現中小微型企業 SRF 製造廠有製造技術能力良莠不齊、管理能力待改善等缺失，對於未來新申請及展延審查時應考量公司之管理能力。

3. 固定污染源操作許可分析

依據「第一批至第八批公私場所應申請設置、變更及操作許可之固定污染源」規定，從事固態廢棄物衍生燃料製造程序者應向地方審查機關申請設置、操作及燃料許可證，確認設置空污防制設備（如集塵、揚塵逸散抑制、臭味抑制或其他空氣污染防制設備）、空氣污染防制設施處理效率及操作條件、空氣污染排放標準等，始得依核准的許可證核定內容進行設置或操作。

SRF 製造為廢棄物經品質篩分前處理後轉製燃料之程序，即符合前項公私場所應申請設置、變更及操作許可之固定污染源，SRF 製造廠應依規定申請固定污染源設置、變更及操作許可證，現行對於申請或變更 SRF 製造程序已有許可證制度進行管理，惟本次體檢輔導發現尚有少數 SRF 製造廠尚未納入，未來應持續完成許可證之申請。

4. 產品類型分析

依品質規範之規定，SRF 係指以具適燃性之一般事業廢棄物混合做為燃料，且品質須符合 SRF 品質標準者，故 SRF 應為收受兩種以上事業廢棄物並進行混合調配製造出

具適當之淨熱值、氯含量、汞含量等品質的燃料。針對我國 SRF 製造廠之 SRF 產品組成的家數分析，48 家 SRF 製造廠中，有 42 家 SRF 製造廠使用多種物料製造 SRF（混合型），使用之物料以廢塑膠（R-0201）最廣泛，廢紙混合物（D-0699）使用量最大，如圖 6.3 所示；另 SRF 之產品型態會影響其表面積及用途，常見的型態為粒狀、散狀如圖 6.4 所示，彙整 SRF 產品型態的家數分析如圖 6.5 所示。

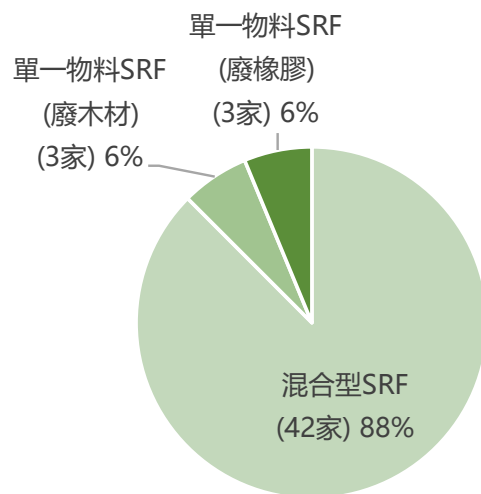


圖 6.3 SRF 產品組成的家數分析



圖 6.4 SRF 產品常見的型態包括粒狀、散狀

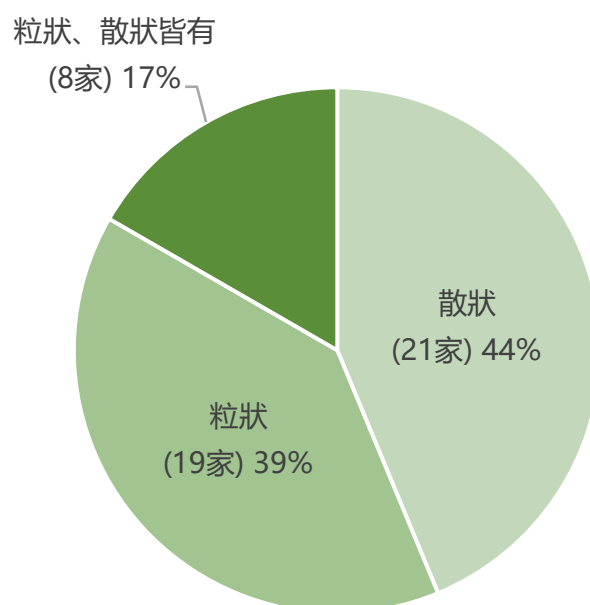


圖 6.5 SRF 產品型態的家數分析

另從 SRF 產品型態分析結果可見，目前 SRF 製造廠散狀、粒狀占比將近各半，這部分主要係因應 SRF 使用廠之需求，粒狀以流體化床使用為主；散狀以水泥窯使用為主。部分散狀 SRF 於貯存、運輸及使用上有逸散的風險，應予注意。

5. 量能分析

為掌握我國 SRF 製造廠的廢棄物收受及產品生產情況，透過事業廢棄物申報及管理資訊系統（IWR&MS）與資源再利用管理資訊系統（RMS）統計 112 年我國 SRF 製造廠許可量、廢棄物使用量、SRF 產品量，結果如表 6.2 所示。

表 6.2 SRF 製造廠量能分析結果

項目	許可量 (萬公噸/年)	廢棄物使用量 (萬公噸)	SRF 產品量 (萬公噸)	量能負荷率 (%)
112 年	153.4	36.1	29.0	24%

註：許可量包含 113 年初已退廠的製造廠(4 廠)，但不包含輔導期間新增的製造廠(3 廠)。廢棄物使用量及 SRF 產品量不包含 113 年初已退廠的製造廠(4 廠)，以及體檢輔導期間已退廠的製造廠(4 廠)。

結果顯示 112 年我國 SRF 製造廠每年收受約 36.1 萬公噸的適燃性廢棄物，產出約為 29.0 萬公噸的 SRF 產品，**其中廢紙混合物(D-0699)是使用量最大的原料，占 42%；同時廢塑膠(R-0201)是最廣泛使用的材料，且 48 家 SRF 製造廠中有 35 家收受廢塑膠。我國 SRF 製造廠的再利用量能負荷率約 24%，其中屬大型企業的 SRF 製造廠平均再利用量能負荷率也僅 19%，這顯示目前 SRF 製造量能尚有提升空間。**

6. 持續列管、退場或輔導轉型對象

本次體檢後發現各地方審查標準及稽查、管制方式及強度不同，相對的也影響對 SRF 製造廠營運製造設備能力及產品品質的監督與管理，中央對於所訂規範應加強宣導，使地方同仁瞭解審查規定。48 家體檢後，初步彙整如下：

A.持續以 SRF 列管：36 家。

B.廠商規劃退場：2 家。

C.輔導轉型：10 家，包含 3 家僅使用廢木材為料源、3 家僅使用廢橡膠為料源、4 家使用廢車破碎殘餘物（ASR）為料源者，其廢棄物再利用技術成熟，作為其他輔助燃料或再利用產品，依各該管理辦法或方式管理。

(二)設備技術能力分析

1. 製造設備技術能力

為確認 SRF 製造廠的 SRF 產品品質穩定，本部循環署於 112 年修訂品質規範，規範 SRF 製造廠應設置必要設備，包括純化設備（如：金屬分選、尺寸篩選、風(重)力分選）與均質化設備（如：破碎設備、混拌設備），另可視使用廠對 SRF 之需求及廢棄物性質增設乾燥、壓縮、光學分選設備。

同時，針對已於 112 年品質規範修訂日前已經審查機關核准運作，但未能符合設置必要設備規定之既設 SRF 製造廠，提供得檢附定期檢測報告、相關銷售證明文件及廢棄物來源性質穩定證明文件，經審核機關同意後得免適用設置必要設備之規定。

經本次體檢輔導確認，全國 SRF 製造廠普遍具備純化與均質化設備的能力（有 47 家，占 98%），僅 1 家未裝設必要設備。建議持續針對廠商管理與稽查，並加強廢清書等相關審查的教育訓練或宣導，以確認規範有效落實。

2. 污染防制設備

SRF 製造程序包括進料貯存、純化設備、均質化、產品貯存等單元，進料多採鏟裝機運送方式入料，入料後進入純化設備，目的在去除不適燃物，如分選出廢棄物中的金屬物質，以保護後續設備；純化後再進入均質化設備，均質設備可以依照客戶需求之尺寸、性質進行產製，設備包括破碎設備（使尺寸均一）、混拌設備（使性質均一）、壓縮設備（造粒）。SRF 製造廠主要製造單元、設備、空氣污染特性以及防制設施種類彙整如表 6.3。

表 6.3 SRF 製造單元及污染特性

製造單元	設備	空氣污染特性	防制設施種類
廢棄物暫存區	挖土機、鏟裝機等運輸機具	粒狀污染物、異味污染物	室內密閉或半密閉作業
純化設備	分選設備（磁性、非磁性、重力篩選）	粒狀污染物	袋式集塵器、旋風集塵器
均質化設備	破碎設備、切碎設備、混拌設備、壓縮設備	粒狀污染物、揮發性有機物（壓縮設備）	袋式集塵器、旋風集塵器
產品暫存區	鏟裝機等運輸機具	粒狀污染物、異味污染物	室內密閉或半密閉作業

廢棄物暫存區的作業過程中，主要以鏟裝機等運送機具將廢棄物投入製造程序中，因此空氣污染特性為作業過程的逸散性粒狀物及廢棄物的異味，現況多在室內密閉或半密閉廠房內作業，建議 SRF 製造廠應強化空污防制阻隔設施之作業管理，避免作業、貯存過程之粒狀物、異味影響周遭環境。

純化設備、均質化過程主要包括振動篩選、破碎、混拌等作業單元，因此空氣污染特性以粒狀污染物排放為主，現況多已設置旋風集塵器、袋式集塵器或靜電集塵器，作業區域亦為室內密閉或半密閉作業。本次體檢過程常見製造設施旁有明顯粒狀物沉積，多為集氣效果不佳所致，另部分 SRF 製造廠採半密閉方式作業，偶遇陣風則有輕質廢棄物飛散之問題，應加強收集效率、防制設施操作保養以及避免粒狀污染物飛散等問題。

另造粒單元係將破碎後之 SRF 壓縮至客戶所需之尺寸，利於 SRF 使用廠燃燒應用，而造粒、壓縮過程易有揮發性有機物產生之情形，如圖 6.6 所示，現況多未有防制設施，建議應針對造粒過程所產生之空氣污染物進行收集處理。



圖 6.6 SRF 造粒過程所產生之燻煙

(三)產品品質管理

1. 品質報告及等級

為保障我國 SRF 產品品質，本部循環署參照歐盟 EN 15358「SRF 品質管理系統」及 ISO 21640「SRF 規範及分類」，於品質規範中訂定 SRF 品質標準與 SRF 品質分級表，並於「固體再生燃料（SRF）相關管理方式（110 年 6 月 28 日訂定）」（下稱 SRF 管理方式）規範 SRF 製造廠需透過外部機構驗證作業程序確認是否屬實並具有公正效力，針對相關作業文件、流程、系統運作、原料進廠管理、原料/成品貯存及自我品質管理程序進行審視，且驗證人員需保證驗證作業過程全程保持作業中立。

我國 SRF 製造廠產出之 SRF，依據 SRF 品質標準（淨熱值 $\geq 2,392$ kcal/kg、氯含量 $\leq 3\%$ 及汞、鉛、鎘等含量限制）來判定，符合標準者視為 SRF 產品，未符合者視為廢棄物，又依 SRF 品質分級表區分燃料品質等級，如表 6.4 所示。

表 6.4 SRF 品質標準與分級表

品質項目	單位	我國產品分級					我國品質標準
		1	2	3	4	5	
淨熱值 (NCV)	kcal/kg	$\geq 5,981$	$\geq 4,785$	$\geq 3,589$	$\geq 2,392$	-	$\geq 2,392$
	MJ/kg	≥ 25	≥ 20	≥ 15	≥ 10	-	≥ 10
氯含量 (Cl)	%	≤ 0.2	≤ 0.6	≤ 1.0	≤ 1.5	≤ 3	≤ 3
汞含量 (Hg)	mg/MJ	≤ 0.02	≤ 0.03	≤ 0.05	≤ 0.10	≤ 0.15	≤ 0.15
鉛含量 (Pb)	mg/kg	-					≤ 150
鎘含量 (Cd)	mg/kg	-					≤ 5

彙整近年共 33 家 SRF 製造廠 141 份檢測報告之檢測數據，結果如圖 6.7、圖 6.8、圖 6.9 所示。

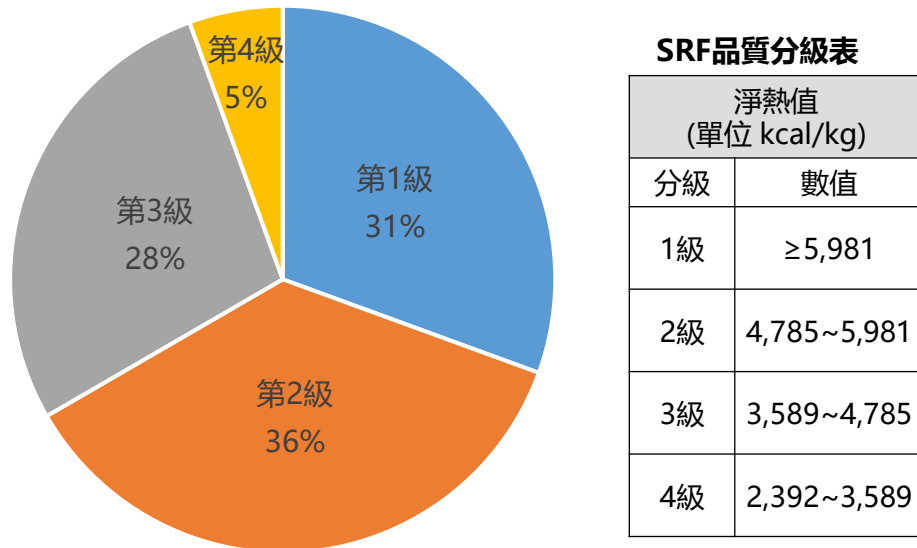


圖 6.7 SRF 製造廠之 SRF 產品淨熱值檢測結果等級分布

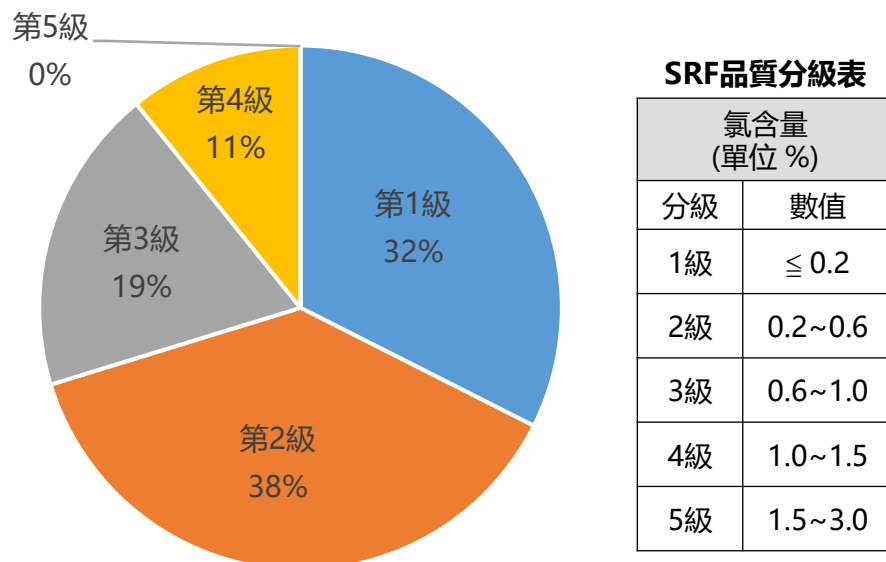


圖 6.8 SRF 製造廠之 SRF 產品氯含量檢測結果等級分布

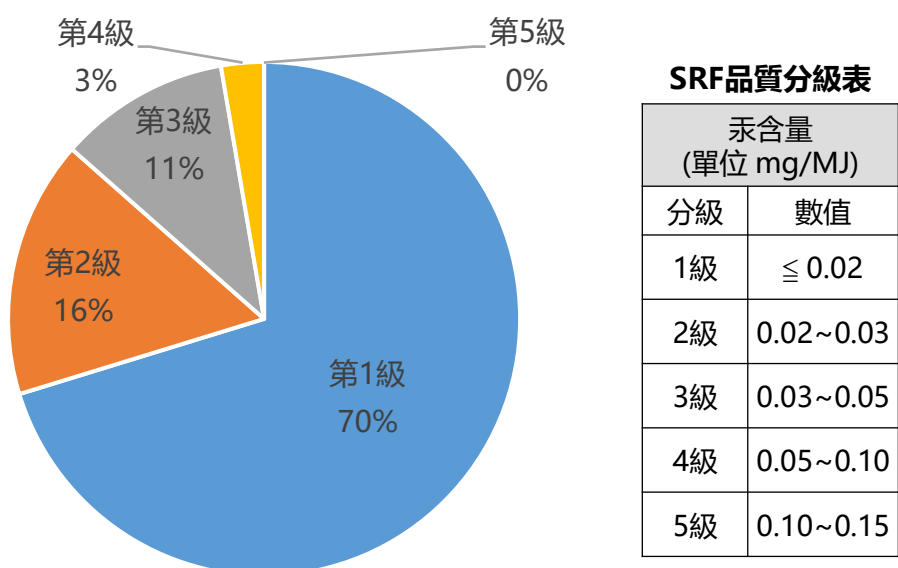


圖 6.9 SRF 製造廠之 SRF 產品汞含量檢測結果等級分布

前述檢測數據為各 SRF 製造廠於 112 年至 113 年 5 月間，委託本部或財團法人全國驗證基金會 (TAF) 認證的檢測機構 (如東海大學環境品質與材料實驗室、南台灣環境科技股份有限公司、台灣檢驗科技股份有限公司等) 所出具之檢測報告，數據顯示，我國 SRF 產品目前皆能符合各項 SRF 品質標準 (符合率為 100%)。

- (1) SRF 產品淨熱值：檢測方法為 NIEA M216.00C，檢測結果大多數落在第 2 級 (範圍為 3,489.93 ~ 9,113.52 kcal/kg，平均值 5,317.42 kcal/kg)。
- (2) SRF 產品氯含量：檢測方法為 NIEA M217.00C，檢測結果主要集中在第 2 級 (範圍為 0.03 ~ 1.13 %，平均值 0.47%)。
- (3) SRF 產品汞含量：檢測方法為 NIEA M360.01C，檢測結果大多數屬於第 1 級 (範圍為 ND ~ 0.09 mg/MJ，平均值 0.02 mg/MJ)。
- (4) SRF 產品鉛含量 (檢測方法為 NIEA M360.01C，檢測

結果範圍為 ND ~ 97.50 mg/kg, 平均值 28.20 mg/kg) 與鎘含量 (檢測方法為 NIEA M360.01C, 檢測結果範圍為 ND ~ 15.00 mg/kg, 平均值 1.51 mg/kg) 皆能符合 SRF 品質標準。

關於 SRF 產品品質驗證, 目前國內有臺灣生質能技術發展協會依據 SRF 管理方式附件一中的 SRF 採樣及驗證管理, 協助 SRF 製造廠進行品質驗證作業。目前, 該協會已協助 5 家 SRF 製造廠完成品質驗證, 並正在輔導 3 家 SRF 製造廠執行驗證作業。

這些結果顯示, 大部分的 SRF 製造廠能夠生產較高品質標準的產品, 特別是在汞含量方面, 超過一半的業者已達到第 1 級標準。另有 15 家 SRF 製造廠具備 SRF 採樣計畫書, 其中有 9 家符合指引規範之採樣頻率, 後續請地方環保局針對有缺失者定期查核, 並考量建置相關申報系統, 以利完整掌握相關資訊; 此外應加強對品質驗證的推廣與要求, 以提高 SRF 製造廠生產 SRF 的穩定性, 以及採樣檢測作業的合規性。

(四)銷售流向管理

1. 產品銷售對象

為確認 SRF 的銷售對象符合品質規範中的使用設施, 本部於品質規範中規定 SRF 須直接銷售給符合規定的使用廠。目前有關 SRF 產品的銷售對象, 有 29 家符合直接售予使用廠的規定 (其中 22 家直接售予使用廠、5 家自用、2 家則是自用並供應給同一法人旗下的其他廠), 另有 11 家不符合規定 (包括 3 家售予中盤商, 8 家同時售予中盤商及使用廠), 還有 8 家至今尚未銷售。

進一步分析 SRF 產品的銷售數量, 銷售給同一法人旗

下其他廠的比例最高 (占 46%)，其次是自用 (占 31%)，再來是直接售予使用廠 (占 20%)，售予中盤商的比例最少 (占 3%)。由此可見，絕大多數的 SRF 以自用或供應給同一法人旗下其他廠為主，而售予中盤商僅占少數，經現場了解其商業模式需透過中盤商簽訂合約，其 SRF 產品仍是由 SRF 製造廠直接運至 SRF 使用廠使用。

2. SRF 銷售紀錄與申報

有關 SRF 產品銷售紀錄的申報品質，其中有 18 家未確實申報銷售流向(38%)，包括 4 家流向為自用或同一法人旗下其他廠，以及 1 家完全未申報銷售流向。由此可見，部分廠商在符合 SRF 產品銷售申報規定方面仍有不足，需加強管理和監督。

3. 銷售去化能力

有關 SRF 產品銷售去化能力，經過現場輔導後，未發現 SRF 產品有異常堆置的情況，顯示 SRF 產品的去化能力運作正常。

(五)營運管理面向

SRF 製造廠的營運管理對於 SRF 產品之品質穩定影響至關重要，有 40 家 SRF 製造廠經專家委員輔導，委員對於其營運管理面向之評分結果彙整如下：

1. 廢清書內容

針對 SRF 製造廠確認其現場收受之廢棄物種類、物理性質、製造程序、SRF 產品、貯存區域等運作情形與廢清書及環保相關法規規範一致，避免造成二次環境污染與逸散。廢清書內容評分如圖 6.10 所示。

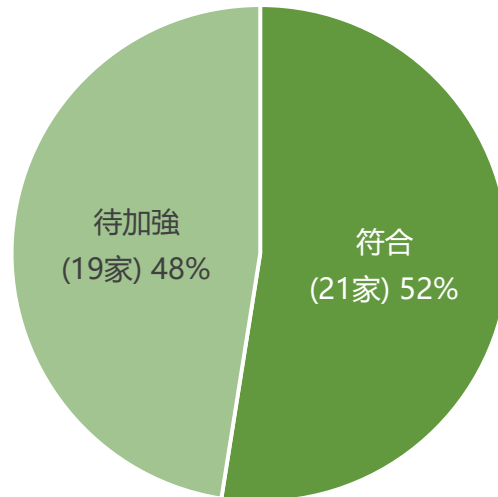


圖 6.10 SRF 製造廠廢清書內容評分結果

透過統計結果可見，有 21 家 (55%) 符合廢清書內容，有 19 家 (45%) 被評為待加強，待加強事項為現場設備移除或收受廢棄物貯存區未與廠區配置圖一致，經體檢輔導作業後發現有 4 家廠商，僅具備公告附表再利用廢棄物 (R 類) 身分，現場收受廢棄物中卻混雜 D 類廢棄物 (7%)，未符合廢清書內容，應申請相關許可及變更廢清書。評分結果顯示有過半數 SRF 製造廠皆有遵守廢清書與環保法規，但仍有部分 SRF 製造廠需進一步輔導以確認符合規範。

2. 進廠管理

進廠管理係為確認 SRF 製造廠有確實執行源頭管理，建立允收標準，定期針對收受之廢棄物進行檢測，並留有相關紀錄，確認收受之廢棄物料源具穩定的品質，從而提升 SRF 品質。進廠管理評分結果如圖 6.11 所示。

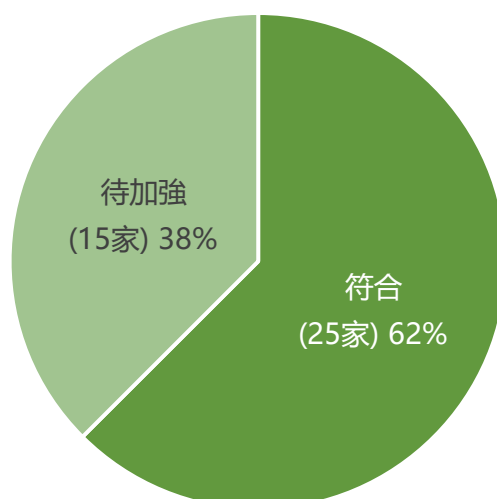


圖 6.11 SRF 製造廠進廠管理評分結果

評分結果顯示，有 25 家 (62%) 為符合，有依規定執行定期檢測並記錄收受之廢棄物；有 15 家 (38%) 評分為待加強，待加強事項為缺乏廢棄物允收標準與退運機制。顯示仍有少部分 SRF 製造廠需改進，以確認廢棄物符合 SRF 品質需求。

3. 設備管理

設備管理係指對 SRF 製造設備的使用、維護、檢查進行管理與紀錄，以確認設備能夠保持穩定、有效率地運行，從而提升 SRF 品質與產量的穩定。設備管理評分結果如圖 6.12 所示。

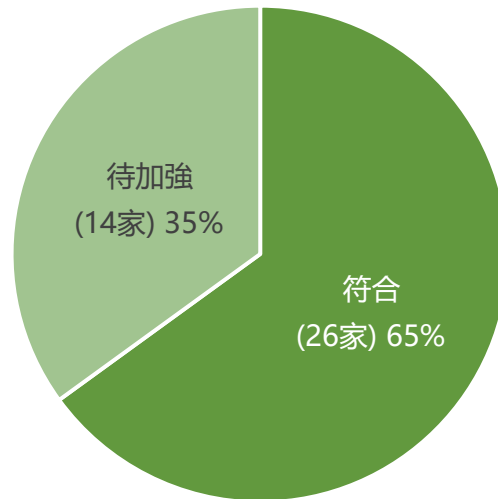


圖 6.12 SRF 製造廠設備管理評分結果

根據評分結果顯示，有 26 家 (65%) 為符合，現場有保存製造設備管理紀錄；有 14 家 (35%) 評分為待加強，現場未留存相關紀錄。顯示超過 6 成的 SRF 製造廠在設備管理方面已達到基本要求，惟有部分 SRF 製造廠在設備管理紀錄方面仍有改進空間。

4. 產品管理

產品管理涉及產品品質管理與銷售流向管理兩部分，前者為確認 SRF 製造廠確實執行 SRF 品質定期檢測並保留紀錄，確認產出之 SRF 品質符合後端 SRF 使用廠需求與我國 SRF 品質標準要求；後者則為確認 SRF 有確實交付合格之 SRF 使用廠，確認 SRF 使用過程中不會造成二次環境污染與逸散。產品管理評分結果如圖 6.13 所示。

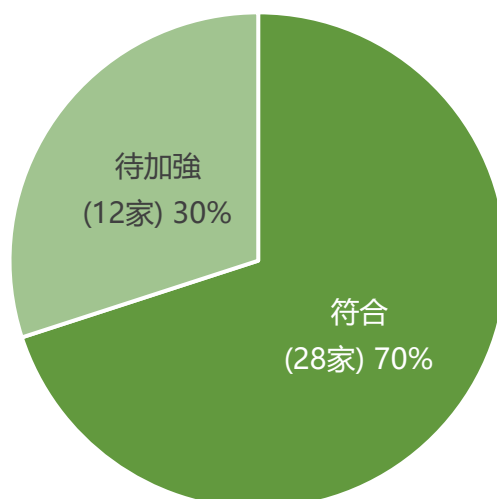


圖 6.13 SRF 製造廠產品管理評分結果

評分結果顯示，有 28 家 (70%) 為符合，遵守產品管理要求，現場有保存產品品質管理與銷售流向紀錄；有 12 家 (30%) 評分為待加強，現場未留存相關紀錄。結果顯示，部分 SRF 製造廠在產品管理方面仍需進一步完善，以確認 SRF 的品質與銷售流向符合規範要求。

(六)輔導發現待加強樣態及改善建議

輔導期間發現有部分 SRF 製造廠有運作管理待加強的樣態，依各運作階段彙整樣態及輔導建議如表 6.5 所示。

表 6.5 SRF 製造廠輔導發現樣態及改善建議

運作階段	發現樣態	輔導建議
廢棄物收受	• 只具備再利用機構資格僅可收 R 類廢棄物，但卻收受混雜 D 類廢棄物	• 廢清書審查時要求說明廢棄物來源產業別、廢棄物型態照片，作為後續稽查管理依據。 • 建立允收篩測項目、方法、退運機制。
	• 只收單一物料者（如廢木材、廢橡膠），非屬 SRF 管理範疇	• 應變更廢清書刪除 SRF 相關內容，回歸對應之公告再利用規定。

運作階段	發現樣態	輔導建議
SRF 製造	• 製造設備不完備（無法有效篩除雜質、砂土）	• 若來源廢棄物種類已明確純化、不含金屬物質者，須經技術審查確認是否得免設置純化設備。
	• 作業區粉塵瀰漫	• 是否須機械或人工配料以達到均勻混合效果，須經技術審查確認是否得免設置混拌設備。
	• SRF 造粒型態不佳	• 應設置相關收集與處理設備。
SRF 品質與銷售	• SRF 使用廠反映 SRF 品質不符合規定	• 應回到製程重新造粒；若發生頻率過高時，應考量調整料源比例或設備。
	• SRF 採樣檢測頻率不符合規定（應每月逐批採樣檢測）	• 不定期抽檢 SRF 品質，如多次限期改善但未能改善，視同無法產製 SRF，應撤銷或廢止其廢清書。
	• SRF 採樣檢測未依標準方法執行	• 應有採樣計畫書。
	• SRF 銷售給中盤商/貿易商	• 加強宣導 SRF 品質規範內容，並加強稽查執行情形。
		• 應與 SRF 使用廠直接簽約，追蹤產製之 SRF 直接運至 SRF 使用廠，確認使用情形。

二、SRF 使用廠體檢結果

以下針對 18 家 SRF 使用廠進行的體檢輔導結果，綜合分析其在基本資料、燃料品質管理、空污防制設備、衍生灰渣流向管理、營運管理面向等，並針對其優勢、缺失及改善建議進行系統性說明：

(一)基本資料分析

1. 身分分析

在 SRF 使用廠的行業分類上，造紙業占大宗，共有 11 家；其次是水泥業 3 家，電力供應業 2 家，其餘為廢棄物

處理業和石化業各 1 家，如圖 6.14 所示。另營運類別中，有 7 家兼具 SRF 製造廠的身分，其餘 11 家單純為 SRF 使用廠。

由此可知，造紙業為 SRF 主要使用者，其中 7 家兼具 SRF 製造廠身分，顯示造紙業對 SRF 的需求和應用最為廣泛。

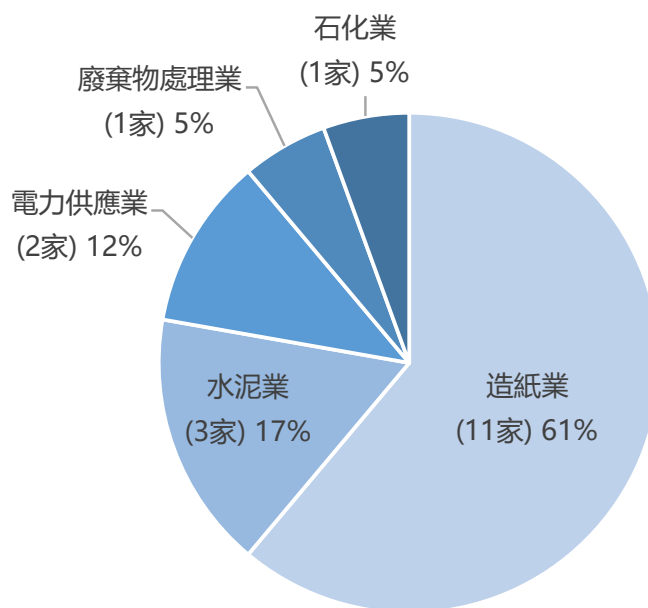


圖 6.14 SRF 使用廠身分分析結果

2. 規模分析

同前述 SRF 製造廠分類，分析結果如表 6.6、圖 6.15 所示。從分析結果表可見，我國 SRF 使用廠屬大型企業者有 12 家，屬中型企業者有 5 家，屬小型企業者有 1 家；我國大型 SRF 使用廠的使用量占全國 SRF 總使用量的 83%。顯示我國 SRF 使用廠以大型企業為主。

表 6.6 SRF 使用廠規模及使用量分析

企業類型	資本額(萬元)	員工人數(人)	家數	112 年 SRF 使用量(萬公噸)
大型企業	10,000 以上	200 以上	12	27.6
中型企業	1,000~10,000	51~200	5	5.3
小型企業	100~1,000	5~50	1	0.4
微型企業	100 以下	1~5	0	-

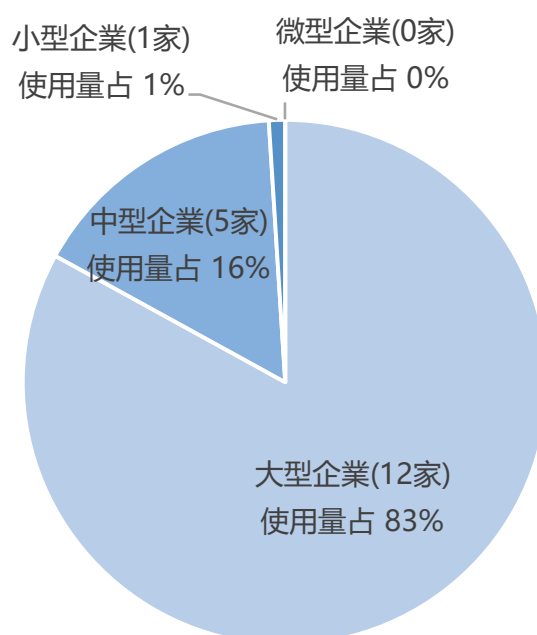


圖 6.15 SRF 使用廠規模及使用量占比分布

3. 許可分析

本次輔導 SRF 使用廠共計 18 家，其中 16 家皆已依「固定污染源設置操作及燃料使用許可證管理辦法」之規定申請並取得操作許可證及燃料許可證，有 2 家 SRF 使用廠尚未取得操作許可證，其中 1 家尚在試運轉申請操作許可中，另 1 家因許可逾期停止使用 SRF，SRF 使用廠許可證核發現況如圖 6.16 所示。顯示 SRF 使用廠除部分因製程特殊情形，刻正依行政程序辦理許可申請外，其餘皆依規定取得固定污染源操作及燃料許可證。

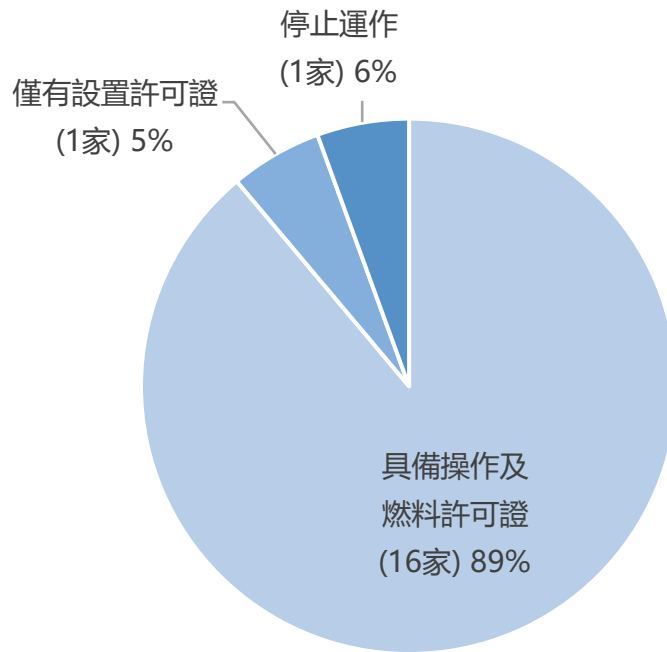


圖 6.16 SRF 使用廠許可證核發現況

4. 使用設施類型

依本部循環署所訂之品質規範，現行規範可使用 SRF 之設施包含流體化床鍋爐、水泥旋窯、金屬冶煉業熔爐、旋轉窯高溫冶煉設施、符合再生能源發電設備設置管理辦法之廢棄物發電設備，以及其他經主管機關或目的事業主管機關許可者等。

依本次輔導 18 家 SRF 使用廠進行設施類型分析，其中流體化床鍋爐計 14 家(78%)、水泥旋窯計 3 家(17%)、旋轉窯高溫冶煉設施計 1 家(5%)，如圖 6.17 所示。

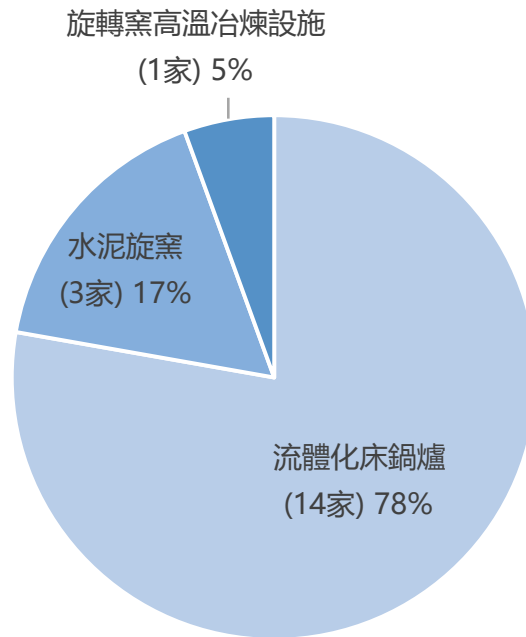


圖 6.17 SRF 使用廠使用設施現況

5. 量能分析

綜整 SRF 使用廠之固定污染源設置、操作或燃料許可證，18 家使用廠之 SRF 許可或規劃最大使用量如圖 6.18 所示，其中顯示許可使用 SRF 燃料者，**77%以上使用量為 3.5 公噸/小時，至多達為 26 公噸/小時**。另依據事業廢棄物申報及管理資訊系統 (IWR&MS) 統計，112 年我國 SRF 使用廠之使用量為 33.2 萬公噸。

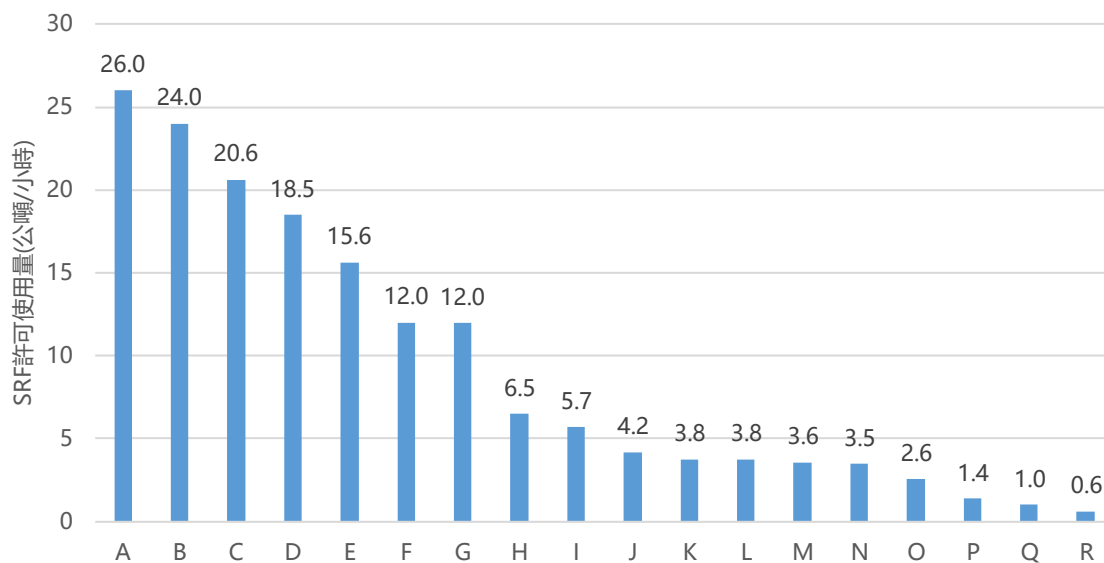


圖 6.18 SRF 使用廠之 SRF 許可使用量

6. 燃料使用比例

以 18 家 SRF 使用廠許可證內核定或規劃之燃料使用量概況進行分析, 可知燃料使用量最高者為煤炭, 約占 43%, SRF 約占 17%, 其他廢棄物再利用燃料約占 40%, 其中又以木屑及廢木材為大宗, 約占其他廢棄物再利用燃料之 67%, 顯示燃料使用以燃料煤為主, SRF 並非使用主要燃料別, 而其他廢棄物再利用燃料則為未來應關注並投入管理量能之項目。各燃料使用量及比例如圖 6.19 所示。

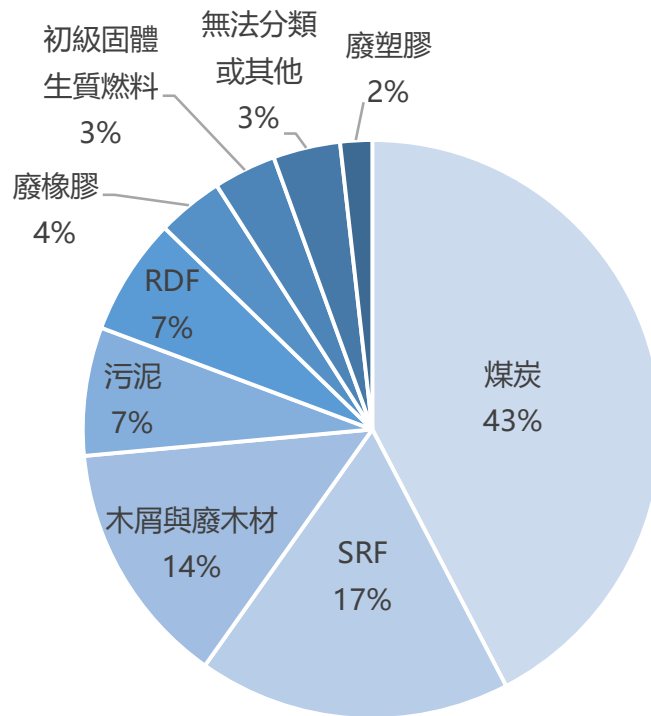


圖 6.19 SRF 使用廠之燃料使用種類與比例分布

7. 持續列管、退場對象

本次體檢後發現各地方審查標準及稽查、管制方式及強度不同，相對的也影響對 SRF 使用廠使用設施操作能力及排放的監督與管理，中央對於所訂規範應加強宣導，使地方同仁了解審查規定。16 家體檢後，初步彙整如下：

- (1) 持續以 SRF 列管：15 家。
- (2) 廠商規劃退場：1 家。
- (3) 試運轉申請操作許可中：1 家。
- (4) 許可逾期停止使用 SRF：1 家。

(二) 燃料品質管理

1. SRF 允收品質與規格

針對我國 SRF 使用廠收受之 SRF 品質及允收標準進行彙整分析，作為未來政策規劃之參考。經本次體檢輔導團確

認，目前我國 SRF 使用廠有 15 家 (83%) 訂有燃料允收標準以及退運機制 (其中有 14 家已針對進廠之 SRF 另外進行混樣檢測 (每車或每批))，僅 1 家次為自行再利用無訂定允收標準。彙整 SRF 使用廠常見訂定之 SRF 允收品質項目，如表 6.7 所示。

表 6.7 SRF 使用廠允收標準

允收標準項目	家數	平均標準值	範圍
淨熱值(MJ/kg)	14	15.05	10.00~22.99
氯含量(%)	15	1.57	0.0001~3.00
汞含量(mg/MJ)	8	0.15	0.002~0.33
鉛含量(mg/kg)	8	119.13	2.20~150.00
鎘含量(mg/kg)	8	4.45	0.13~5.00
水分(%)	7	19.36	10.00~30.00
灰分(%)	4	7.00	6.00~8.00
尺寸(mm)	2	52.50	100.00~5.00
硫含量(%)	1	0.35	0.35

由表 6.7 可知，目前大部分 SRF 使用廠要求之品質項目與 SRF 品質標準相符，其餘項目主要是依使用設施之類型而訂。進一步針對 SRF 使用廠所要求之淨熱值 氯含量 汞含量等級進行分析，結果如圖 6.20、圖 6.21 及圖 6.22 所示。

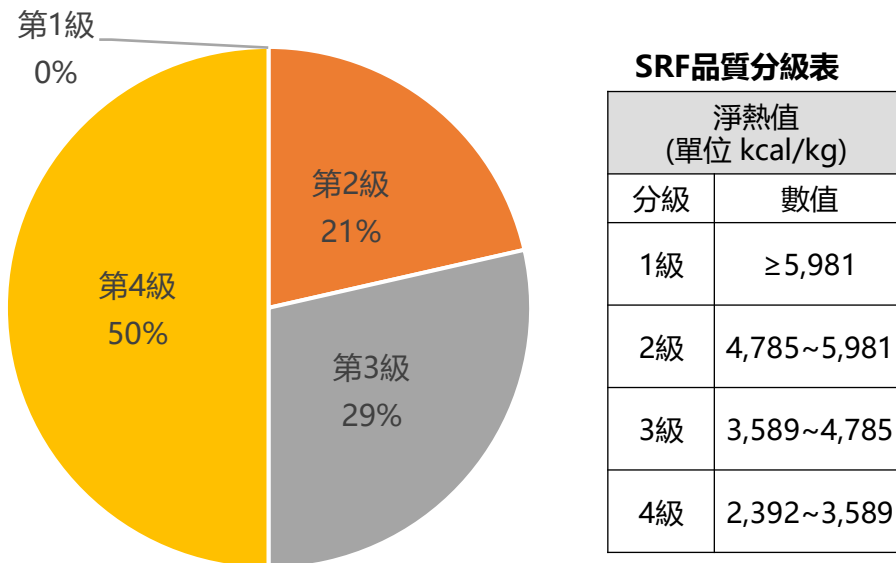


圖 6.20 SRF 使用廠之 SRF 淨熱值允收等級分布

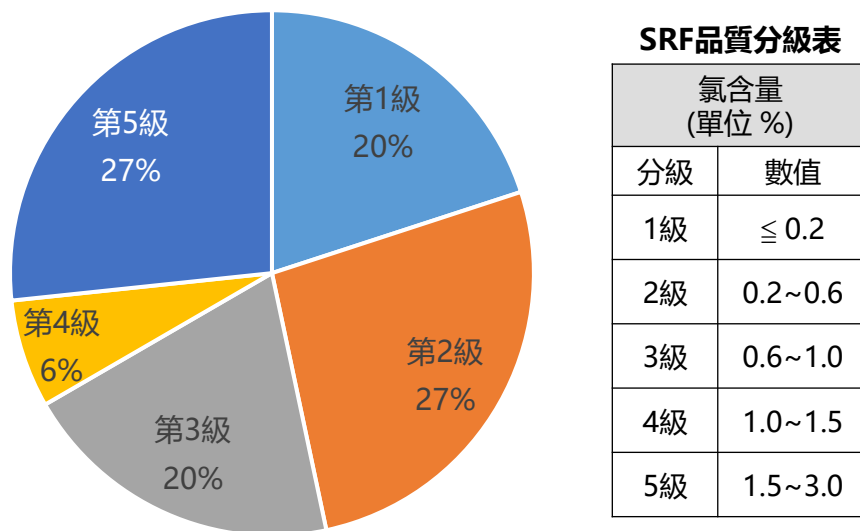


圖 6.21 SRF 使用廠之 SRF 氯含量允收等級分布

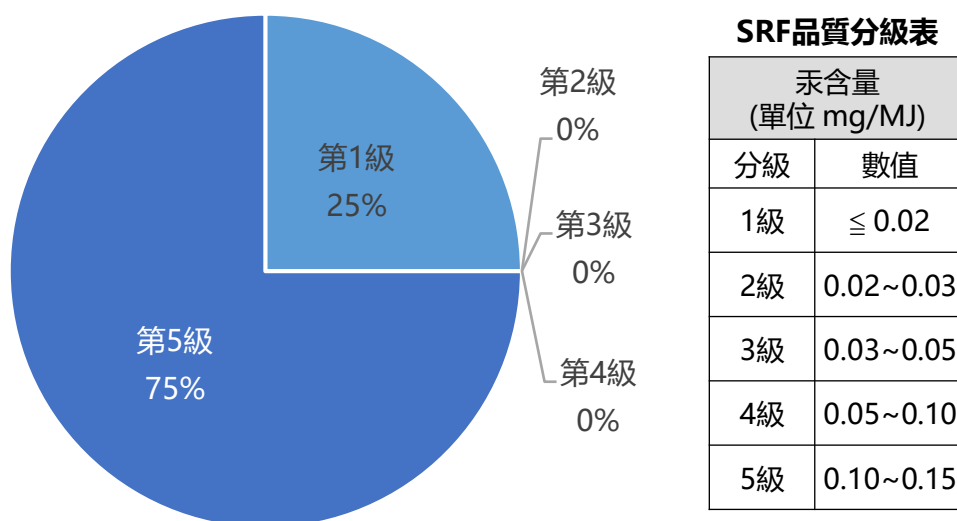


圖 6.22 SRF 使用廠之 SRF 汞含量允收等級分布

由前述分析結果可得知，目前我國 SRF 使用廠針對 SRF 之品質要求等級落在淨熱值第 4 級、氯含量第 2 級與第 5 級、汞含量第 5 級；又前述有關 SRF 製造廠 SRF 品質分析結果，我國 SRF 品質主要落在淨熱值第 2 級、氯含量第 2 級、汞含量第 1 級，故由燃料允收標準可知，SRF 製造廠產品品質優於 SRF 使用廠收受品質要求。

2. 混燒比例分析

透過本次輔導分析 18 家 SRF 使用廠之許可證所核定或規劃燃料使用比例，如圖 6.23 所示，各廠燃料使用樣態以混燒煤、SRF 及其他燃料為主，主要燃料仍以煤炭為主，SRF 及其他燃料僅作為輔助燃料使用。

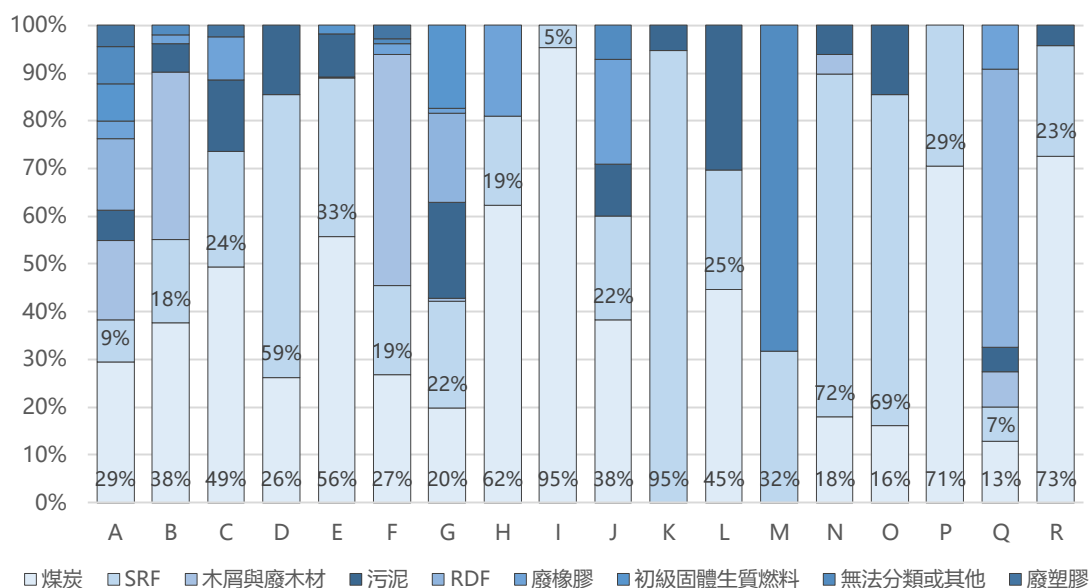


圖 6.23 SRF 使用廠燃料使用比例

(三)空污防制設備能力

1. 防制設備能力

空氣污染物主要區分氣狀污染物及粒狀污染物，其中外界關注之氣狀污染物包括硫氧化物（下稱 SO_x）及氮氧化物（下稱 NO_x）等，粒狀污染物包括懸浮微粒、落塵等，因應各類污染物化學及物理特性，裝設具一定處理能力之防制設備可以有效防制污染排放，另外重金屬及戴奧辛主要吸附於粒狀物表面或透過觸媒破壞分解。有關防制設備種類，SO_x 防制設備如：排煙脫硫設施、洗滌塔等；NO_x 防制設備如：選擇性觸媒還原脫硝、選擇性非觸媒脫硝、低氮氧化物燃燒器等；粒狀污染物防制設備如：袋式集塵器、靜電集塵器、旋風分離器等。

盤點 18 家 SRF 使用廠的防制設備裝設現況 如圖 6.24 所示，統計 SRF 使用廠的粒狀污染物防制設備已達 100% 裝設率，SO_x 及 NO_x 裝設率分別達 61%、50%，而戴奧辛及重金屬則搭配粒狀污染物及氮氧化物防制設備可以達

到共同處理效果。對照 SRF 使用廠排放檢測結果顯示，於適用設施使用 SRF 燃料並妥善操作防制設備者，皆可符合法規標準。

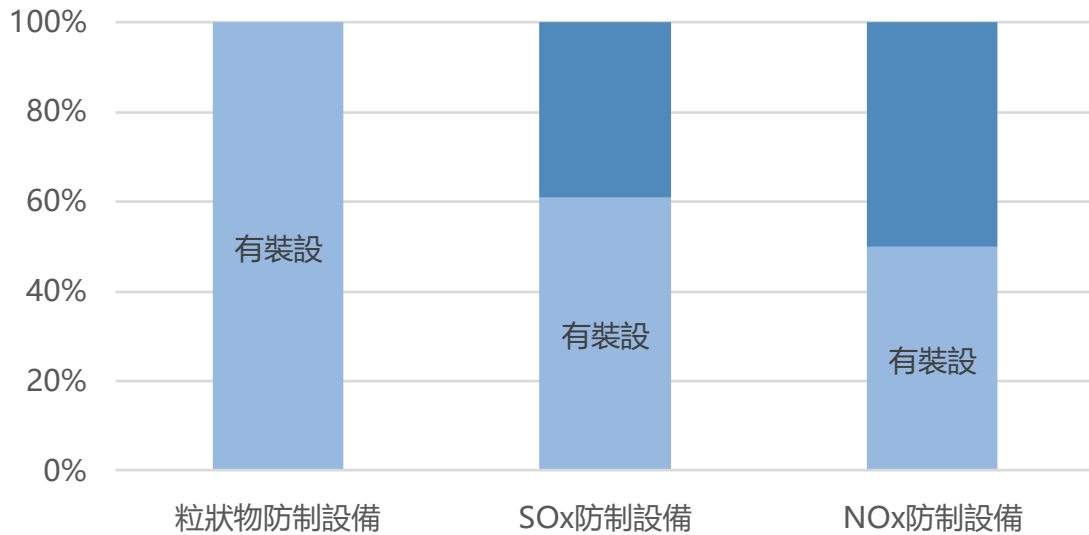


圖 6.24 空污防制設備設置現況

2. 排放檢測管理

為瞭解公私場所常態運作下空氣污染物之排放情形，本部透過固定污染源定期檢測、許可試車檢測、稽查檢測等方式掌握各廠污染排放情形。

自本部於 108 年開始推動 SRF 政策，經分析 18 家 SRF 使用廠 108 年至 113 年之空氣污染物檢測資料如表 6.8，顯示一般空氣污染物（包含：粒狀物、SO_x、NO_x）及部分有害空氣污染物（包含：鉛及其化合物、鎘及其化合物）的法規符合度高，合格率皆達 97%以上。

表 6.8 108~113 年 SRF 使用廠空氣污染物法規符合度

空氣污染物	檢測筆數	合格筆數	合格率
粒狀物	1,409	1,405	99.7%
SO _x	706	706	100%
NO _x	745	743	99.7%
鉛及其化合物	143	143	100%
鎘及其化合物	143	143	100%
汞及其化合物	142	141	99.3%
戴奧辛	188	184	97.9%

對於外界近年關注 SRF 衍生空氣污染議題，本部大氣司為進一步有效掌握使用 SRF、廢棄物再利用燃料等公私場所之戴奧辛排放濃度情形，聯合本部循環署、本部國環院本部環管署及各地方主管機關，**自 113 年 2 月至 8 月執行 SRF 使用廠排放特性研究與稽查檢測計畫（採 2 種作業方式，一為無預警進廠執行稽查檢測、二為排放特性研究調查），執行成果如表 6.9，執行共 16 家次，各家燃料使用皆混燒 SRF 與廢棄物再利用燃料，檢測合格率达 75%。**

針對 4 家 SRF 使用廠戴奧辛檢測結果不合格處理情形，1 家經地方環保局稽查已開罰 96 萬，並已完成改善；其餘 3 家為本部國環院檢測研究調查，並未開罰，後續規劃安排專家學者前往輔導瞭解超標原因及給予防制設備操作建議。

表 6.9 戴奧辛管末稽查檢測執行成果

燃料使用類型	執行家次	合格家次	合格率
混燒 SRF 與廢棄物再利用燃料	16	12	75%

註：依各廠現行戴奧辛排放標準判斷檢測結果是否合格。

綜整防制設備裝設情形及檢測分析結果，SRF 使用廠防制設備裝設率至少達 50%，空氣污染檢測結果合格率約

達 75%，經體檢輔導檢視部分不合格之 SRF 使用廠樣態，以下列 5 面向說明：

- (1) 燃料品質掌控：各廠燃料使用情形主要以煤、SRF 及廢棄物再利用燃料混燒型態，各類燃料存在來源及項目品質穩定問題，直接影響到污染防制設備運作亦難以保持穩定，增加衍生空氣污染性風險。
- (2) 適燒爐體適用：本次體檢輔導發現旋轉窯高溫冶煉設施因設施升溫特性係單邊旋窯投料後，窯頭至窯尾爐溫不平均，過程中易有污染生成，且因製程反應特性會產生大量的焦油亦不利於設備操作、管理，近期經主管機關稽查亦有發現戴奧辛超標之情形，顯示其不適合以 SRF 作為燃料使用。
- (3) 防制設備操作：原則採用防制效率較高之防制設施並妥善操作、維護皆可以符合排放標準規範，業者應評估防制設備效能，如有不足應增加防制設備（如增設觸媒濾袋、噴注活性碳等，以防制戴奧辛排放），並做好定期維護，以確認防制設備有效運作。
- (4) 污染排放標準：
 - A. 考量環境暴露風險及民眾健康議題，針對有害空氣污染物（如：鉛、鎘、汞、戴奧辛）將為後續使用 SRF 燃料之管理重點，檢視歐盟、美國、奧地利等國家針對廢棄物處理或使用 SRF 燃料等固體燃料之戴奧辛空氣污染物排放標準，皆是以 0.1ng-TEQ/Nm^3 並搭配該使用設備穩定操作狀態之含氧量（如鍋爐 6%、水泥窯 10%、焚化爐 11%）訂定，本部爰於 113 年 6 月 20 日預告修正「鍋爐空氣污染物排放標準」中加嚴戴奧辛排放標準值至 0.1ng-TEQ/Nm^3 ，係比照國內現行焚化爐最嚴格排放標準，

並且接軌國際。國際間使用固體燃料應符合之戴奧辛排放標準規範如表 6.10 所示。

- B. 依表 6.9 戴奧辛管末稽查檢測執行成果及表 6.10 國際規範 本部此次針對燃料一系列修正草案之研議係比照法國、奧地利等歐盟先進國家之污染管理制度精神，落實接軌國際規範，再進一步計算「鍋爐空氣污染物排放標準」修正草案戴奧辛加嚴值，現階段合格率約 75%，顯示 SRF 燃料的品質良好把關、且應於適用設備使用，並妥善設備操作管理及防制下，應皆可以符合法規標準。

表 6.10 國際戴奧辛排放標準

國家	裝置名稱	燃料	戴奧辛標準	
			含氧校正	標準值 (ng-TEQ/m ³)
歐盟	燃燒源 combustion plants	生質固體燃料	6%	0.1
		生質液體燃料	3%	0.1
美國	能量回收單元 Energy Recovery Units	固體燃料	7%	0.093
		液體燃料	7%	0.076
奧地利	焚化爐	廢棄物	11%	0.1
	水泥窯	SRF、其他燃料	10%	
	其他鍋爐	SRF、其他燃料	6%	
中國	摻配生活垃圾於爐(窯)達30%/一般工業固體專燒爐	依處理量	11%	0.1~1.0

資料來源：

1. EU, 2010. DIRECTIVE 2010/75/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control)(Recast)
2. EPA, 40 CFR Parts 60 and 241, 2013. Commercial and industrial Solid Waste Incineration Units: Reconsideration Hazardous Secondary Materials That Are Solid Waste.
3. 奧地利國家廢棄物焚燒法令(Abfallverbrennungsverordnung)
4. 中國，2014。中國 生活垃圾焚燒污染控制標準 GB18485-2014

(5) 污染排放掌握：

- A. 針對設有排放管道連續自動監測設施 (CEMS) 者全面嚴格管理，應比照大型焚化爐掌握空氣污染物排放管理方式，新增監測戴奧辛前驅指標物種：氯化氫 (HCl) 及一氧化碳 (CO)。
- B. 另查閱歐盟、法國、奧地利等國家針對廢棄物處理或其他固體燃料使用應執行之污染源戴奧辛檢測頻率如表 6.11 所示，係以營運初期密集檢測 (歐盟、法國及奧地利每三個月 1 次)，營運穩定後逐步鬆綁管理強度 (2 次/年) 方式掌握污染，參照前述先進國家污染掌握精神，本部預告修正「公私場所應定期檢測及申報之固定污染源」，明定法規生效後使用 SRF 燃料 (每半年檢測 1 次) 及其他廢棄物再利用燃料 (每三個月檢測 1 次) 之定檢規定。
- C. 另上開預告草案於後期營運穩定後以檢測結果證明污染已妥適防制處理者，事業得依「固定污染源自行或委託檢測及申報管理辦法」第 17 條『好學生條款』規定，申請延長檢測頻率，以使用其他廢棄物再利用燃料應每三個月檢測 1 次為例，於定期檢測符合申辦好學生條款規定者，半年後可調整為每半年檢測 1 次 其後持續符合申辦好學生條款規定者，可再延長為每年檢測 1 次，顯示本部規範與歐盟各國規定相當，確實接軌且更具彈性。

表 6.11 國際使用 SRF、廢棄物再利用燃料戴奧辛檢測頻率

國家	法源依據	檢測頻率		
臺灣 (草案)	空氣污染防制 法第 22 條	使用 SRF	每半年檢測 1 次。	營運污染控制妥善且 穩定，得逐步調整至 每年檢測 1 次。
		使用廢棄物再利用 燃料	每三個月檢測 1 次。	
法國	危險廢物焚燒 和混燒設施法 令	每年至少檢測 2 次，混燒設備至少每三個月檢測 1 次		
奧地利	2024 年廢棄物 焚燒條例	每年至少檢測 2 次，在設備運行的前十二個月內，至少每三個月 檢測 1 次。		
歐盟	工業排放指令	每年至少檢測 2 次，檢測在設備運行的前十二個月內，至少每三 個月檢測 1 次。		
南韓	持久性污染物 管理法施行細 則	處理量 ≥ 2 t/h	每半年至少檢測 1 次	
		處理量 200 kg/h~2 t/h	每年至少檢測 1 次。	
		處理量 25 kg/h~200 kg/h	每二年至少檢測 1 次。	
日本	戴奧辛對策特 別措施法	每年至少檢測一次。		

資料來源：

1. 危險廢物焚燒和混燒設施的法令
(<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000600023>)
2. 2024 年廢棄物焚燒條例(Abfallverbrennungsverordnung
2024)(https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2024_II_118/)
3. 工業排放指令(2010/75/EU)(<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2010/75/oj>)
4. 持久性污染物管理法施行細則(잔류성오염물질 관리법
시행규칙)(<https://www.law.go.kr/%EB%B2%95%EB%A0%B9/%EC%9E%94%EB%A5%98%EC%84%B1%EC%98%A4%EC%97%BC%EB%AC%BC%EC%A7%88%EA%B4%80%EB%A6%AC%EB%B2%95%EC%8B%9C%ED%96%89%EA%B7%9C%EC%B9%99>)
5. 戴奧辛對策特別措施法
(https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/air/air_pollution/emission_control/dioxin_air_control)

綜上，依表 6.9 戴奧辛管末稽查檢測執行成果及表 6.10 與表 6.11 國際規範，本部此次針對燃料一系列修正草案之研議，係比照法國、奧地利等歐盟先進國家之污染管理制度

精神，落實接軌國際規範，再進一步計算「鍋爐空氣污染物排放標準」修正草案戴奧辛加嚴值，現階段合格率約 75 %，顯示 SRF 燃料的品質良好把關、且應於適用設備使用，並妥善設備操作管理及防制下，應皆可以符合法規標準。依本次體檢輔導結果確有強化公私場所固定污染源使用燃料之操作與污染防制管理的必要性，同時應搭配監測及定期檢測把關污染排放情形。

(四)衍生灰渣流向管理

有關 SRF 使用後衍生灰渣(下稱 SRF 衍生灰渣)管理應參照本部訂定之 SRF 管理方式，依據「經濟部事業廢棄物再利用管理辦法」及「廢棄物清理法」之相關規定妥善處理或再利用，說明如下：

1. 處理及再利用規定：

- (1) SRF 衍生灰渣符合「經濟部事業廢棄物再利用管理辦法」附表編號五十、灰渣（廢棄物代碼 R-1108），再利用用途以水泥生料為主。
- (2)對於非屬上述公告附表所規定來源、性質或用途之灰渣，則必須委託取得處理許可或個案/通案再利用許可的機構進行處理或再利用（廢棄物代碼 D-1199 一般性飛灰或底渣混合物），再利用用途以控制性低強度回填材料（CLSM）為主。
- (3)如果灰渣經認定為有害事業廢棄物，則以封閉掩埋處理。

2. 處理及再利用廠管理

為加強 SRF 衍生灰渣處理及再利用品質及全程流向管理，本部已於 111 年 10 月 26 日訂定「混燒灰渣使用注意事項及審查參考指引」，針對收受 SRF 衍生灰渣處理及利用機構，對「進廠允收標準」、「再利用（或處理）技術」、「產

品檢驗」三階段明確要求，確認 SRF 衍生灰渣處理及再用品質及全程流向追蹤，重點說明如下：

- (1) 進廠階段：允收標準（如溶出檢測、戴奧辛當量等）、進料品管檢測及記錄等規定。
- (2) 再利用（或處理）階段：包含再利用（或處理）技術（如篩除雜質、膨脹度、緩凝前處理等）、運作紀錄等規定。
- (3) 產品階段：包含再生粒料環境標準、產品工程規範、品管檢測、運作紀錄及流向申報及追蹤（如追蹤至最終使用地點）等規定。

3. 申報及流向現況

目前使用 SRF 衍生灰渣收受為 11 家處理或再利用機構，流向以 CLSM 約 5.8 萬公噸為最多、水泥生料約 0.3 萬公噸，說明如下：

- (1) SRF 衍生灰渣申報現況：113 年 1~6 月 SRF 衍生灰渣申報總量約 6.8 萬公噸，其中灰渣 (R-1108) 約 0.3 萬公噸 (4%)、一般性飛灰或底渣混合物 (D-1199) 約 6.5 萬噸 (96%)。
- (2) SRF 衍生灰渣流向現況：113 年 1~6 月 SRF 衍生灰渣主要由 11 家機構進行處理或再利用，包含 6 家處理機構 4 家再利用機構及 1 家同時兼具處理及再利用機構，流向依序為 CLSM 約 5.8 萬公噸 (86%，申報 D-1199，委託處理或個、通案再利用)、水泥生料約 0.3 萬公噸 (4%，申報 R-1108，經濟部公告附表再利用) 及處理為再生粒料約 0.7 萬公噸 (10%，申報 D-1199，委託處理)。

4. SRF 衍生灰渣之檢測結果

本部近年（111-112 年）委辦計畫抽檢 SRF 使用廠產

出之衍生灰渣進行事業廢棄物毒性特性溶出程序 (TCLP)、再生粒料環境用途溶出程序 (NIEA R222) 檢測及戴奧辛當量分析，均符合法規值。

(五)營運管理面向

SRF 使用廠的營運管理對於固定污染源排放及衍生廢棄物流向影響至關重要，有 16 家 SRF 使用廠經專家委員輔導，委員對於其營運管理面向之評分結果彙整如下：

1. 廢清書內容

針對各家 SRF 使用廠確認其現場情形，如：製造程序、污染防制設備、SRF 貯存區域、衍生廢棄物貯存區域等與廢清書內容一致，評分結果如圖 6.25 所示。

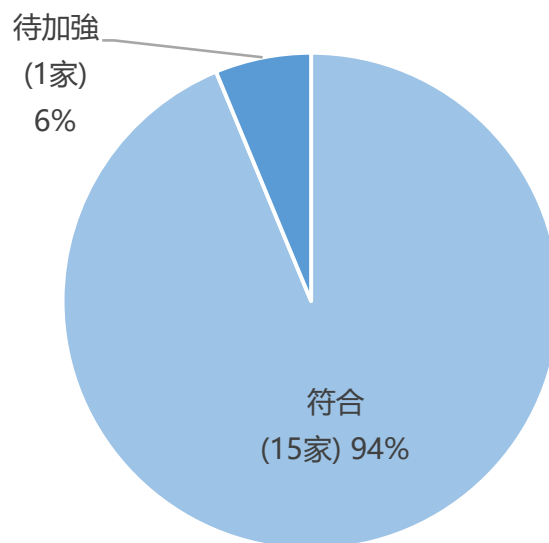


圖 6.25 SRF 使用廠廢清書內容評分結果

評分結果顯示，大部分 SRF 使用廠（15 家，94%）皆符合廢清書內容，有 1 家（6%）被評為待加強，待加強事項為現場已停止使用 SRF，但未依規範變更廢清書。顯示大部分 SRF 使用廠皆有遵守廢清書與環保法規，僅 1 家 SRF 使用廠需進一步輔導以確認符合規範。

2. 進廠管理

進廠管理係為保障 SRF 使用廠收受的 SRF 符合品質規範所訂之 SRF 品質標準，故確認 SRF 使用廠是否有建立允收標準，定期針對收受之 SRF 進行檢測，並留有相關紀錄，評分結果如圖 6.27 所示。

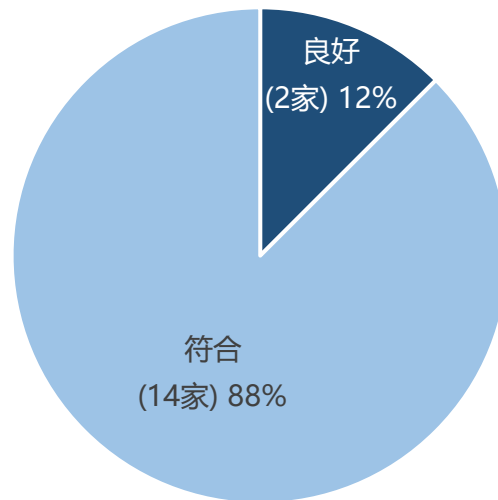


圖 6.26 SRF 使用廠進廠管理作業評分結果

評分結果顯示，有 14 家（88%）符合，有依規定執行定期檢測並紀錄收受之 SRF；有 2 家（12%）被評分為良好。顯示目前我國 SRF 使用廠皆有落實產源管理，以保障鍋爐壽命與效率。

3. 設備管理

依「公私場所固定污染源燃料混燒比例及成分標準」第六條規範公私場所使用各項燃料之實際運作情形，應詳實建立紀錄，保存六年備查。並依「固定污染源設置操作及燃料使用許可證管理辦法」第二十一條規範空氣污染物排放之監測、定期檢測、紀錄、申報、固定污染源及空氣污染防制設施操作紀錄、固定污染源、空氣污染防制設施、監測設施或採樣設施之檢查、保養、維修等紀錄，應保存六年備查。

彙整委員評分結果如圖 6.27 所示。

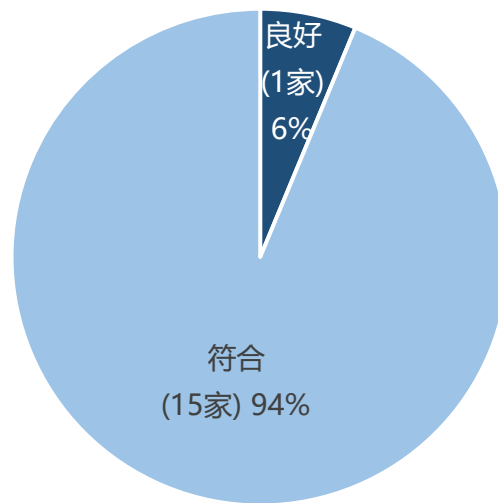


圖 6.27 SRF 使用廠設備管理評分結果

根據結果顯示, 所有 SRF 使用廠 16 家皆符合, 現場有保存設備管理紀錄; 並有 1 家(6%)評分為良好, 顯示大部分 SRF 使用廠在設備管理方面已達到基本要求。

4. 廢棄物管理

依據 SRF 管理方式中規定, 鍋爐、專用燃燒發電設備或熔爐使用 SRF 做為燃料者, 其衍生之灰渣應定期檢測品質, 並依廢棄物清理法之規定委託合格業者處理或再利用並留存紀錄, 其評分結果情形如圖 6.28 所示。

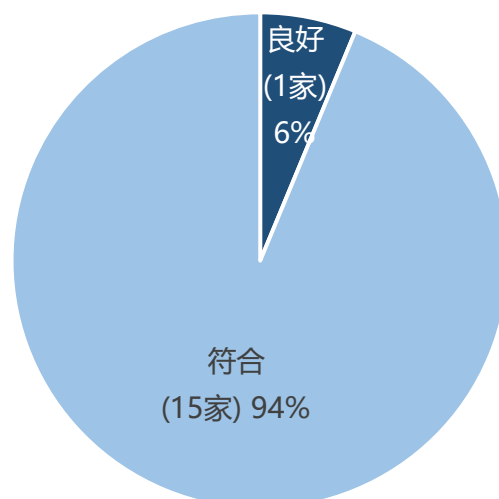


圖 6.28 SRF 使用廠廢棄物管理評分結果

根據結果顯示，所有 SRF 使用廠為符合，現場除保存聯單紀錄外，亦有留存灰渣定期檢測紀錄，並有 1 家 (6%) 評分為良好，結果顯示所有 SRF 使用廠在衍生灰渣去化上皆有遵守廢棄物清理法的規範。

(六)輔導發現樣態與建議

輔導期間發現有部分 SRF 使用廠有運作管理待加強的樣態，依各個運作階段彙整樣態及輔導建議如表 6.12 所示。

表 6.12 SRF 使用廠輔導發現樣態及改善建議

運作階段	發現樣態	輔導建議
SRF 收受	• SRF 造粒型態不佳（鬆散易碎） • SRF 尺寸不一（長短差異大） • SRF 品質差異大（不同批次氯含量差異大）	• 依鍋爐設計能力訂定允收條件（如：型態、尺寸、品質項目之等級）。
	• SRF 含雜質、SRF 無檢附品質檢測報告 • SRF 品質不佳者採減價收受	• 建立允收篩測項目、方法。 • 建立退運機制。
SRF 使用	• SRF 使用情形未落實上網申報	• 加強稽查廠內使用紀錄與網路申報情形。

運作階段	發現樣態	輔導建議
		勾稽比對 SRF 製造廠銷售流向與 SRF 使用廠實際收受情形。
	單一項物料者（如廢木材、廢橡膠），非屬 SRF 管理範疇	SRF 使用應填報為「170044 固體再生燃料（SRF）」，應修正事業廢棄物清理計畫書或固定污染源操作許可之燃料代碼。
衍生物排放	「鍋爐空氣污染物排放標準修正草案」較現行各廠戴奧辛排放標準嚴格	- 依鍋爐設備能力調配可混燒之 SRF 性質與比例，以符合修正草案內容。 - 考量裝設相關污染防制設備，以符合修正草案內容。

柒、結論與建議

本部在 113 年 9 月 13 日完成體檢輔導作業後，於 9 月 18 日由輔導團召集人沈志修次長邀集輔導團委員召開「SRF 體檢報告書專家學者諮詢會議」，9 月 23 日由彭啓明部長邀集各地方環保局長召開「SRF 體檢報告書地方環保局討論會議」，就體檢報告初稿進行討論及交流，經綜整各界意見，提出相關結論與建議，分述如下（輔導團委員對體檢報告之綜合意見如附件二）：

一、結論

(一)SRF 製造廠

1. 廠商類型分析

我國 SRF 製造廠以中小型企業為主，並以再利用技術成熟且收受性質較為單純的公告附表再利用 R 類廢棄物為主。另有 2 家 SRF 製造廠因 SRF 非主要營運產品，已規劃取消相關製程。

2. 料源管理

我國 SRF 製造廠以廢塑膠（R-0201）使用最為廣泛，

並有 10 家 SRF 製造廠僅收受單一物料製造 SRF，如：廢木材、廢橡膠、ASR，其廢棄物再利用技術成熟，作為其他輔助燃料，將輔導依各該管理辦法或方式管理。

3. 製造設備能力

目前經輔導團確認，現行的 SRF 製造廠普遍具備純化與均質化設備的能力（有 47 家，占 98%）。

4. SRF 品質管理

- (1) 根據體檢輔導作業調查，我國僅 15 家 SRF 製造廠具備 SRF 採樣計畫書，並僅有 9 家符合指引規範之採樣頻率
- (2) 彙整我國 SRF 製造廠的檢測報告數據顯示，所製造的成品皆符合 SRF 品質標準（包括淨熱值、氯含量、汞含量、鉛含量及鎘含量）。
- (3) 進一步分析 SRF 的品質等級顯示，大多數 SRF 製造廠能夠生產較高品質等級的 SRF 產品。另目前僅少數 SRF 製造廠（共 5 家）有執行品質驗證作業。

5. SRF 流向管理

- (1) SRF 產品的銷售對象，有 29 家製造廠符合直接售予使用廠的規定，有 11 家未直接銷售給使用廠，有 8 家至訪視當下尚未銷售。
- (2) SRF 產品銷售紀錄申報，其中有 18 家未確實申報銷售流向，包括自用或銷售同一法人旗下其他廠，以及 1 家完全未申報銷售流向。
- (3) SRF 產品的去化能力運作正常，未發現 SRF 產品有異常堆置的情況。

6. SRF 製造廠意見綜整

另針對辦理體檢輔導作業過程中，SRF 製造廠所提供

之意見及遭遇的困難彙整如下，作為後續政策規劃之參考。

- (1)擴大推動 SRF 可收受料源，輔導事業源頭進行妥善分類。
- (2) 針對特定物料，如：廢車破碎殘餘物（ASR）應有長遠規劃，找尋可行的去化方向與回收體系結合。
- (3) SRF 認定方式有明確規範並協助相關業者修正，如使用單一物料者應改為其他燃料。
- (4) 因應 SRF 工廠所需物料屬性不同，難以僅用一套標準規範所有業者。建議根據工廠規模、原料收受數量和產品數量等因素對 SRF 製造廠進行分級。
- (5) 針對使用 SRF 等廢棄物衍生燃料，應給予經濟誘因，如：新能源標章、環保事業模範認證、環保標章、給予碳費優惠費率等。

(二)SRF 使用廠

1. 廠商類型分析

- (1) 本次輔導 SRF 使用廠共 18 家，皆符合空污法第 24 條及第 28 條指定公告應由許可制度納管之對象，有 16 家已依「固定污染源設置操作及燃料使用許可證管理辦法」取得操作許可證及燃料許可證，有 1 家現階段僅取得設置許可證設置中，後續仍須完成操作許可證後始得運作，另有 1 家因操作許可逾期停止使用 SRF。經體檢輔導後，另有 1 家規劃停止使用 SRF 燃料。
- (2) 所有 SRF 使用廠皆符合本部所訂品質規範中規定可使用 SRF 之設施及其相關設備規範，設備主要為流體化床鍋爐，其次為水泥旋窯。
- (3) 主要使用 SRF 行業別以造紙業為主，共有 8 家，皆兼具 SRF 製造廠的身分，因造紙業製程有殘料及纖維可再製作 SRF，顯示造紙業對 SRF 應用最為廣泛。

2. 燃料品質管理

目前我國 SRF 使用廠大多數訂有燃料允收標準以及退運機制，大部分 SRF 使用廠要求之品質項目與 SRF 品質標準相符。

現行 SRF 使用廠主要皆混燒煤炭、SRF 及廢棄物再利用燃料，使用廠之 SRF 許可最大使用量占比約 17%，煤炭約 43%、其他燃料各自使用比例（如木屑、廢木材等）約 4~12%。

SRF 使用廠之燃料代碼應依實際燃料類型申報，如行道樹修剪枝應屬初級固體生質燃料，業者可能申報「140017 木屑」代碼，應強化流向管理及代碼制度，並加強廢棄物再利用機構申報輔導。

3. 適用設施、防制設施能力及污染物排放

- (1) 本次體檢輔導發現旋轉窯高溫冶煉設施製程較不適合使用 SRF 作為燃料，易有污染生成。
- (2) 18 家 SRF 使用廠皆已裝設粒狀污染物防制設施，有 5 成以上已裝設 SO_x 及 NO_x 之防制設備，對照 SRF 使用廠排放檢測結果顯示，於適用設施使用 SRF 燃料並妥善操作防制設備者，皆可以符合法規標準。
- (3) 考量外界關注環境健康議題，有害污染物為後續使用 SRF 的管理重點，經本次體檢輔導防制設備及排放情形之技術可行性、健康風險評估，且應同步接軌國際使用固體燃料管制標準，將強化現行管理規範及標準，以加強污染源穩定操作管理。

4. SRF 使用廠意見綜整

另針對辦理體檢輔導作業過程中，SRF 使用廠所提供之意見及遭遇的困難彙整如下，作為後續政策規劃之參考。

- (1) 建議主管機關認定 SRF 使用為減碳行為，可抵充工廠碳排放量。
- (2) 建議強化 SRF 製造廠品質管理，提升 SRF 品質檢驗能力及檢驗頻率，確認 SRF 品質符合使用廠需求，降低 SRF 使用廠的維護與排放風險。
- (3) 建議允許混燒 10% SRF 產出的灰渣可比照公家單位焚化爐的灰渣再利用方式，納入公共工程填料使用，並參考國際水泥規範，適度放寬水泥氯離子限值，提升灰渣再利用可行性。

二、建議

(一)SRF 製造廠

1. 料源允收

建議 SRF 製造廠應建立允收標準與檢查機制，以確認所收受的廢棄物項目及性質符合製造需求；如不符合允收標準應立即退運回供料端，確認使用正確代碼委託清理。為掌握料源收受狀況，建議考慮要求 SRF 製造廠應分區貯存廢棄物、並於相關運作區域（如製程進料口、作業區、貯存區等）設置 CCTV，確認收受的料源品質。

2. 設備能力

為使 SRF 產品品質穩定，建議 SRF 製造廠應設置完整的純化與均質化設備，以有效去除不適燃物質，並調整 SRF 的尺寸與性質使其均一化。此外，SRF 製造廠應根據收受廢棄物的性質或使用廠對 SRF 品質的需求，選擇適當的設備。例如，若廢棄物中可能包含含氯塑膠，建議增加光學分選設備。除了設備的設置，SRF 製造廠還需定期進行設備維護保養，以確認設備的穩定效能。

3. 檢測報告

針對 SRF 製造廠，建議應加嚴 SRF 品質管理，落實 SRF 產品定期檢測，並引入第三方驗證，以確認 SRF 製造過程採樣及檢測方法均符合品質規範要求。在出貨時，SRF 製造廠應隨附自主檢測報告提供給使用廠，並建議 SRF 使用廠定期訪視 SRF 製造廠，以確認其作業是否持續符合相關規範。

4. 運作情形申報

為確認 SRF 能夠直接銷售予符合規定的使用廠，及執行流向申報作業，建議定期採取資料勾稽的方式，對於未按規定申報的廠商進行提醒和糾正。搭配定期或不定期的現場稽查，來促使廠商提高申報的準確性和完整性。並辦理宣導說明會幫助廠商深入了解規範內容。

5. 技術審查

為確認審查單位能夠按照規定完成 SRF 製造廠的技術審查，建議設計檢核表，確認 SRF 製造廠是否已進行現場勘查和試運轉審查，專家學者或技術小組的參與情況，以及廠商是否已按規定上傳所有必要文件作為廢清書的附件。此檢核表將幫助審查單位確認審查程序和資料的完整性。

(二)SRF 使用廠

1. 燃料類別認定及品質把關

SRF 使用廠皆以混燒煤、SRF 及其他廢棄物再利用燃料為主，所使用燃料名稱及代碼依業者使用自行填報，查填報各類燃料名稱複雜，未有統一名稱或代碼，以致量能統計不易，建議強化製造廠及使用廠有關燃料名稱及代碼填報制度，並結合地方主管機關的審查作業，以準確掌握燃料使用情形。

2. 明列適用設施，採行有效之空氣污染防制設施

建議應綜合評估設備類型與排放檢測結果，明定適合使用 SRF 設施形式、要求使用 SRF 者裝設粒狀物、SO_x、NO_x、戴奧辛防制設施，提供業者與地方主管機關審查有所依循，以有效控管污染排放。

3. 加嚴排放標準，務實掌握排放濃度

因應外界對於 SRF 使用空氣污染排放疑慮，其中有害污染物（如鉛、鎘、汞、戴奧辛）為主要管理重點，綜合評估使用 SRF 排放檢測數據、防制設備技術可行性及環境健康風險，並且接軌國際其他國家（歐盟、美國等）使用固體燃料管制標準，建議應比照大型焚化爐標準加嚴空氣污染物（如重金屬、戴奧辛）排放標準值，強化污染源穩定操作管理。

另外，為有效掌握空氣污染物排放情形，針對現有裝設連續自動監測設施（CEMS）之大型 SRF 使用廠，要求其加測戴奧辛前驅物（CO、HCl）測項；同時未能連續自動監測之污染物，亦強化排放管道定期檢測頻率（使用 SRF 為每半年檢測 1 次、使用廢棄物再利用燃料者為每三個月檢測 1 次），對於營運操作良好、檢測數值穩定的 SRF 使用廠，得向地方審查機關申請逐步調整定期檢測頻率，最多可調整至 1 次/年，從以鼓勵業者加強源頭、製程及管末自我把關，以強化掌握污染排放情形。

(三) SRF 使用廠衍生灰渣

1. 增加物種代碼，底渣與飛灰區別管理

鑑於底渣與飛灰特性不同，建議於事業廢棄物申報及管理資訊系統（IWR&MS）中新增物種代碼如（1304 混燒飛灰及 1305 混燒底渣），並分別律定交付處理或再利用自主檢測項目及頻率（TCLP 檢測及戴奧辛檢測），作為 SRF

使用廠衍生灰渣後端交付處理或再利用方式之依據。

2. 重新規範 SRF 衍生灰渣處理及再利用方式

依據無機廢棄物再利用管理經驗，熱處理設備所產生之底渣相較於集塵設備收集之飛灰性質相對穩定，建議未來 SRF 衍生底渣可朝營建材料用途使用，而集塵設備收集之飛灰定期檢測未達有害事業廢棄物之標準後，以既有水泥生料用途使用。

未來依底渣及飛灰，辦理物理特性、化學特性、工程特性檢測，分流至合適用途 (CLSM 再生建材 水泥生料等)，並建議逐步研訂使用手冊或施工規範，供施工單位依循。

捌、未來工作規劃

一、訂定 SRF 再利用管理辦法，提升 SRF 管理位階

為提升管理強度，於管理辦法中規範 SRF 品質及製造設備等要求，並強化 SRF 申報運作管理，包括：廢棄物運作申報、SRF 製造廠及使用廠加強申報生產、銷售及使用量，並搭配規範 SRF 製造廠及使用廠應增設 CCTV 監控設備，廠及新增 SRF 原料用廢塑膠專用代碼 (R-0221)，以有效掌握 SRF 原料量能及流向。

二、規範應具備之防制設施，加嚴排放標準值

規範使用 SRF 廠應裝設粒狀物、SO_x、NO_x、戴奧辛防制設施，並加嚴排放標準值（如重金屬、戴奧辛）與大型焚化爐標準一致，及針對大型 SRF 使用廠現有裝設連續自動監測設施 (CEMS) 者，要求加測戴奧辛前驅物 (CO、HCl)，另就操作良好、檢測數值穩定的 SRF 使用廠，得申請調整檢測頻率，鼓勵業者加強源頭製程及管末自我把關。

三、調整廢棄物燃料名稱

統一各部會對燃料的名稱與代碼，以準確掌握各燃料流向與後續使用情形，並加強宣導各地方主管機關落實相關環保許可審查作業。

四、SRF 白皮書

根據體檢結果及委員意見，將其納入 SRF 未來管理政策的參考依據，並結合現階段各項 SRF 相關法規的修訂與推動，對其關聯進行深入研析。將於年底公布 SRF 白皮書，重點包括國際間 SRF 使用情形、我國 SRF 產業現況、盤點料源來源及數量、SRF 銷售去化情形等，以確認政策的完整性和可行性。

SRF 體檢報告書

附件

- 一、 SRF 製造廠與使用廠自評表
- 二、 專家委員體檢輔導綜合意見

附件一、

SRF 製造廠與使用廠自評表

SRF 製造廠自評表

輔導日期	113 年 月 日				
一、廠商基本資料					
廠商名稱				管制編號	
廠商地址					
聯絡人				聯絡電話	
二、相關製程及物料種類說明(若有多個製程須分別填寫)					
SRF 製程名稱及代碼：					
主要原料	原料(廢棄物)名稱				
	原料(廢棄物)代碼				
	每月平均用量(公噸/月)				
主要產品	產品名稱				
	產品代碼				
	每月平均產量(公噸/月)				
三、輔導查核與專家諮詢項目或補充說明事項					
項目		廠商自評與說明		委員確認與意見	
1. 目前收受原料主要來源、產業別、數量					
2. SRF 品質標準(須提供檢測報告)					
3. SRF 販賣對象 使用端是否有要求燃料摻配生質物之比例					
4. 廠內設施之餘裕量能及處理技術面臨之困難					
5. 後續擬規劃調整方向					
6. 產業政策建議與協助事項					

四、檢查項目及結果說明(廠商自評並提供相關資料)

項目		廠商自評與說明	委員確認與意見
廢清書相關	採樣計畫書	☐ 有 ☐ 無	
	品保規劃書	☐ 有 ☐ 無	
	廢棄物允收標準	☐ 有 ☐ 無	
	廢棄物檢測頻率機制	☐ 有 ☐ 無	
	不合格廢棄物退運機制	☐ 有 ☐ 無	
	設備流程圖	☐ 有 ☐ 無	
	產品規格表	☐ 有 ☐ 無	
進廠管理	進廠廢棄物申報	☐ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 未執行	
	進廠廢棄物分區貯存	☐ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 未執行	
	進廠廢棄物統計表	☐ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 未執行	
	進廠廢棄物檢查	☐ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 未執行	
	不合格廢棄物退運紀錄	☐ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 未執行	
設備運作管理	是否依規範內容設置必要設備	☐ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 不符合 附表四 SRF 設備標示表 ☐ 已上傳廢清書系統 ☐ 無上傳廢清書系統	
	設備運轉紀錄	☐ 有 ☐ 無	

	設備運轉保養紀錄	☐ 有 ☐ 無	
	系統質量平衡統計	☐ 有 ☐ 無	
產品管理	產品定期申報	☐ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 未執行	
	產品製造紀錄表	☐ 有(☐ 造粒 ☐ 未造粒) ☐ 無	
	定期採樣	☐ 有 ☐ 有採樣但未確實執行 ☐ 無	
	採樣紀錄表	☐ 有 ☐ 已上傳廢清書系統 ☐ 無上傳廢清書系統 ☐ 無	
	產品品質檢測與驗證	☐ 符合 ☐ 僅檢測未進行品質驗證 ☐ 未執行 附表五 SRF 產品填報資料表 ☐ 已上傳廢清書系統 ☐ 無上傳廢清書系統	
	產品檢測與驗證報告	☐ 全部有 ☐ 部分有 ☐ 全無	
	檢測樣品留存	☐ 有 ☐ 無	
	產品貯存標示	☐ 有 ☐ 無	
	不同產品分類貯存	☐ 有 ☐ 無	
	未銷售產品貯存申報	☐ 有 ☐ 無	
	銷售單據(須為規定之 SRF 使用者)	☐ 有 ☐ 無	
	銷售紀錄表(檢具近 5 年之營運概況報告含遞送聯單、營運紀錄等)	☐ 有 ☐ 無	

衍生 廢棄物 管理	廢棄物產出紀錄表	☐ 有 ☐ 無	
	廢棄物產出申報與紀錄	☐ 有 ☐ 無	
	廢棄物處理/再利用單據	☐ 有 ☐ 無	
其他	消防設備定期檢查	☐ 有 ☐ 無	
	安全演練是否定期執行	☐ 有 ☐ 無	
	現場滅火器是否於效期內	☐ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 全部不符合	
廠商簽名：			

SRF 使用廠自評表

輔導日期	113 年 月 日				
一、廠商基本資料					
事業名稱				管制編號	
工廠地址					
聯絡人				聯絡電話	
二、相關製程及物料種類說明(若有多個製程須分別填寫)					
使用 SRF 之固定污染源及編號：					
燃料	名稱(包含煤炭、SRF 與其他燃料)				
	原料代碼				
	每月實際平均用量 (公噸/月)				
主要 產品	產品名稱				
	產品代碼				
	每月實際平均產量 (公噸/月)				
三、輔導查核與專家諮詢項目或補充說明事項					
項目		廠商自評與說明		委員確認與意見	
1. 目前收受 SRF 主要來源、數量					
2. 收受 SRF 品質 是否有要求燃料摻配生質物之比例					
3. 場內設施之餘裕量能及處理技術面臨之困難					
4. 後續擬規劃調整方向					
5. 產業政策建議與協助事項					

四、檢查項目及結果說明(廠商自評並提供相關資料)

項目		廠商自評與說明	委員確認與意見
進 廠 管 理	燃料與產品代碼是否相符 (須為 170044 固體再生燃料(SRF)，且須載明於廢清書及固定污染源操作許可證)	☐ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 未執行	
	與 SRF 製造廠簽訂契約	☐ 有 ☐ 無	
	燃料允收標準	☐ 有 ☐ 無	
	燃料進廠檢測機制 (含檢測項目與頻率)	☐ 有 ☐ 無	
	不合格燃料退運機制	☐ 有 ☐ 無	
	進廠燃料是否有品質驗證報告	☐ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 未執行	
	燃料進廠抽測紀錄表(含抽測項目與頻率)	☐ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 未執行	
	燃料進廠紀錄表	☐ 有 ☐ 無	
	燃料使用紀錄表	☐ 符合 ☐ 部分符合 ☐ 未執行	
	燃料貯存設施狀態	☐ 可 ☐ 尚可 ☐ 應改善	
	燃料使用即時監控	☐ 有 ☐ 無	
	燃料使用連續紀錄	☐ 有 ☐ 無	

	煙氣即時監測設備	☐ 有 ☐ 無	
空污防制設備	設備種類	☐ 有(類型：_____) ☐ 無	
	操作紀錄	☐ 有 ☐ 無	
	保養維護紀錄	☐ 有 ☐ 無	
	空污排放檢測報告 (含檢測項目與頻率)	☐ 有 ☐ 無	
衍生灰渣管理	灰渣性質與檢測	☐ 有 ☐ 無	
	灰渣再利用/處理申報	☐ 有 ☐ 無	
	灰渣再利用/處理訪視紀錄	☐ 有 ☐ 無	
廠商簽名：			

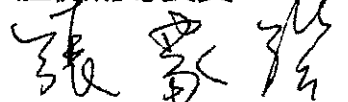
附件二、

專家委員體檢輔導綜合意見

113 年 SRF 體檢輔導綜合意見

- 廢棄物燃料化為下一世代的可燃廢棄物再利用技術，過去 20 年間已成為國際趨勢，搭配焚化可增加可燃廢棄物的能源利用率。造紙業使用 RDF/SRF 已於行之有年，已有良好廢轉能及化減少化石燃料使用之成效。我國起步雖早但後續發展不論是法規、技術與觀念皆遠落後歐洲、日、韓等國家，近年雖已積極推動廢棄物燃料化政策，但仍有賴持續精進管理以提升我國廢棄物能源化再利用之發展。
- 藉由本次體檢可完整檢視 SRF 製造廠與使用廠於現行規範上之運作狀態。體檢結果顯示 SRF 製造廠仍需強化管理，目前取得再利用登記檢核 SRF 製造廠數目雖多，但未來因應規範與市場供需應會逐步收斂，燃料品管為管理重點。使用廠皆為大型企業，規模較大設施，管理較為完善，唯未來是否能應對加嚴之空氣污染物排放標準仍須檢視與討論。
- 廢棄物燃料化之管理上仍應架構於既有良好的運作廠商正常運作無慮的基礎上進行管制，避免劣幣逐良幣。
- SRF 產品銷售應要求逐批產出直接運輸至使用廠，現有廠商於不同面向考量下會採取簽訂三方合約（含運輸商），建議未來應以 SRF 產出銷售應為廠到廠為主要管理與稽核重點。
- 雲林台塑化之公用廠為因應雲林縣特有之狀況之權宜做法，採用委外勞務操作案將一般性生活垃圾簡易分選製成之廢棄物衍生燃料(RDF)，設施、管理與 SRF 品管與現有規範皆不相符，且因環評要求僅能使用雲林產出之 RDF。為避免 SRF 產量與使用量統計之落差及身分與資格認定問題，建議暫不列入 SRF 使用廠，待雲林縣政府未來設置 MBT 廠後再予以列入統計。
- 大氣司於 113 年執行使用 SRF 廠之戴奧辛檢測應以實際有使用 SRF 廠，進行統計。
- 使用廠之空污設備管理等建議以是否有大氣司未來要求之設備為主要查核項目。
- 鍋爐與焚化爐不同，僅能使用符合其設計規範要求之燃料，無法直接焚燒廢棄物。環境部應持續與民眾宣導溝通，導正鍋爐使用 SRF、回收木質燃料、胎片、污泥等資源循環燃料為焚燒垃圾之錯誤說法與觀念。

體檢輔導委員



113 年 9 月 26 日

113 年 SRF 體檢輔導綜合意見

- 使用 SRF 符合國際減煤、減碳及資源/能源利用趨勢。
- 比較好的再生料建議先走 solid recovered materials (SRM)，無法再生/再製才走能源途徑。
- 資源循環燃料 (含固體再生燃料) 中生物質含量檢測方法宜盡速建立，配合減碳減排計算，強化 SRF 使用效益。
- 依照歐盟精神，SRF 產品買賣屬合約交易。宜建立製造廠自主採樣制度、採樣能力及產品驗證管理，提升使用廠及公眾信心。
- 另外，使用廠可經市場機制，要求製造廠提供品質更佳 SRF，促進良性循環。
- 建議輸送帶加蓋及減少製程中連接處之段差高度，減輕粉塵產生。
- 銅、鋁金屬納入關注，由料源選別及產製製程管理監視。
- 機台溫度、產品暫存區/產品貯存區溫度偵測系統建議納入防火安全管理。

體檢輔導委員



113 年 9 月 15 日

113 年 SRF 體檢輔導綜合意見

- 鼓勵資源循環再利用，將廢棄物轉化成可能源回收之燃料，但須針對廢棄物處理與能源使用訂立嚴謹管理制度和法規辦法，而非放寬標準提高環境危害風險。
- 不論是焚化衍生空氣污染物 PCDD/Fs，或燃燒處理衍生之灰渣，皆應比對目前大型廢棄物焚化處理之相關標準因應，理由是此燃料來自廢棄物衍生及回收，無法規定它和廢棄物混燒處理，且目前大型廢棄物為了起爐和穩定焚化溫度，亦採用助燃料 (Auxiliary Fuel)，不適宜比擬電廠純燒煤和鍋爐採用單一固體燃料或液（氣）態燃料。
- 戴奧辛採樣頻率之規範，除採用先進國家方式外，根據過去大型廢棄物焚化爐排放標準經驗，自行檢驗（定檢）均符合標準，唯有抽檢或試運轉期間朝著操作條件（包含燃燒和污染物控制參數）規範，才足以顯現實際排放現況和超過排放標準。
- 製造廠似乎在體檢過程表現劣於使用廠，可能是錯誤趨勢，因為使用廠採用的皆是鍋爐燃燒較寬鬆標準和純煤燃燒或純液態（氣態）燃料燃燒排放標準和灰渣產生情形，建議針對製造端從允收標準規定排除有害廢棄物來源和污泥及木質素原物料比例。
- 使用廠之 SRF 規範，須包含品質標準，如熱值、灰分、含氯量、含汞量、含鉛量等，利用許可申請過程規範採用混燒比例 燃燒 3 個條件及空污之 BACT，目前引用之 ISO 及韓國標準氯含量及鉛濃度皆不夠拘謹。
- 建議整理體檢期間製造廠之許可(清)處理量及實際處理量，和使用廠之許可申請量和實際混燒量，經比較後研析整體處理容量和再利用容量有無明顯差異，評定 SRF 之去化管道再利用率。

體檢輔導委員

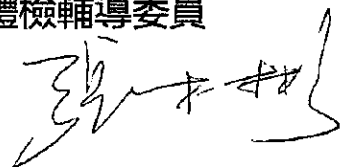
林偉

113 年 10 月 4 日

113 年 SRF 體檢輔導綜合意見

- 戴奧辛管末稽查檢測結果（表 6.9）顯示合格率 75%，表示有超過 1/4 使用廠未能達標，考量未來之加嚴標準及含氧量校正，廠商如何改善？可再進一步說明

體檢輔導委員



113 年 9 月 18 日

113 年 SRF 體檢輔導綜合意見

- SRF 符合減煤淨零，應持續支持與政策引導管制。
- SRF 製造與應用，一般分為兩大類別，分散製造集中應用；自主製造與應用，應針對不同類別（型態）有差異化管理，尤其著重在應用端。
- 製造廠應加強產品定期檢測、採樣取樣程序管制及第三方品質驗證。
- 應用端/使用廠，應鼓勵混燒，主因可達到減煤及降低污染物之效果（如：煤之硫份與 SRF 之氯，可抑制戴奧辛）。
- 建議使用端的戴奧辛空污檢測頻率應考量使用之 SRF 產品品質級別，而有不同之管制頻率。

體檢輔導委員



113 年 9 月 25 日

113 年 SRF 體檢輔導綜合意見

- 無意見。

體檢輔導委員

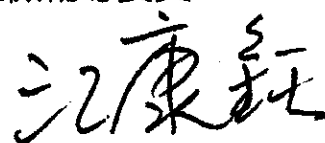
楊銘賢

113 年 9 月 18 日

113 年 SRF 體檢輔導綜合意見

- SRF 為轉廢為能之重要推動策略，亦是兼具廢棄物處理之重要政策；若就一般廢棄物而言，SRF 將可提升焚化（燃燒）轉換能源之效率，然就一般事業廢棄物而言，因其來源、種類及性質較複雜，尤其眾所關心之氯含量，更須訂定合理之料源允收標準及管理作業機制。
- 廢棄物之處理政策研擬與訂定，將攸關 SRF 未來之發展與走向，其中與焚化處理政策與技術之競合關係，以及能源利用，殘餘物（灰渣）再利用等整合性之規劃，宜有政策制定與推動方案之研擬與釐清。
- 根據 SRF 檢測數據而言，就 SRF 品質標準之比較結果，約有 68% 在 2 級以上之品質，約有 90% 在 3 級以上之品質；換言之，提高 SRF 品質及製造水準，應是可行之方向。
- SRF 作為替代燃煤之作法，相關摻混比例之合理替代，以及後續煤灰性質之影響，宜有全盤之評估與說明，以利使用端之應用參考。

體檢輔導委員

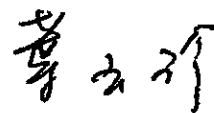


113 年 10 月 2 日

113 年 SRF 體檢輔導綜合意見

- 第 5 頁：附表三可作為 SRF 原料之廢棄物種類：建議修訂為可作為固體再生燃料原料之適燃性廢棄物種類。
- 第 29 頁：結果顯示目前我國 SRF 製造廠每年收受約 36.1 萬公噸的可燃性廢棄物。可燃性廢棄物或適燃性廢棄物？建議名稱統一。
- 第 31 頁：廢棄物暫存區的作業過程中...，建議修訂為適燃性廢棄物，較不會被民眾誤解 SRF 製造廠的原料可能是廢棄物或甚至為有害廢棄物。
- 第 31 頁：...造粒、壓縮過程需要加熱，因此有揮發性有機物產生之情形，有些製造廠是以擠壓方式產生熱，並沒有加熱，建議修訂為造粒、壓縮過程有揮發性有機物產生之情形；建議應針對造粒過程所產生之空氣污染物收集、處理。
- 第 34 頁：1.檢測機構南臺灣環境科技股份有限公司名稱應為南台灣環境科技股份有限公司。
- 有看到少數 SRF 檢測報告不是 NIEA 或 TAF 許可的檢測報告，建議加強宣導。

體檢輔導委員



113 年 9 月 25 日

113 年 SRF 體檢輔導綜合意見

- 依固體再生燃料製造技術指引與品質規範，SRF 製造廠需依照 NIEA M195.00C 或 ISO21645 進行取樣。輔導團現場的觀察，多數製造廠會由員工自行採樣。建議可以規定製造廠採樣人員須在一定期間內，取得實體或線上課程的講習或訓練的時數若干小時方可執行採樣工作，以維護取樣之正確性和人員採樣工作的安全性。

體檢輔導委員

吳仲平

113年9月25日

113 年 SRF 體檢輔導綜合意見

- 「固體再生燃料製造技術指引與品質規範」進階為管理辦法將提升管理力度並賦予管理的法源依據，惟除了加強管制之外，建議仍宜持續推動請各地方環保局辦理固體再生燃料製造業者及使用者輔導計畫，以提升業者自主管理能力；輔導計畫並可結合環保局廢管及空污業務單位的量能，進行複合式的現場輔導。

體檢輔導委員

顏振華

113 年 9 月 19 日

113 年 SRF 體檢輔導綜合意見

- 述明由 113 年 6 月至 113 年 9 月整個總體檢下來，發現到有幾間廠其實是不需做為 SRF 製造廠或使用廠，而是可以直接作為資源循環再利用廠（建議先說明體檢後發現的好）。
- 之後在於摘要中說明 SRF 使用廠其固體再生燃料大部分都堆置於戶外，然發現均有帆布覆蓋不完全等問題；至於 SRF 製造廠則發現在製造過程時有異味，惡臭產生的問題，應加裝相關的污染防制設備。
- 最後在說明整個總體檢後的未來規劃與施政作為。

體檢輔導委員

林志鴻

113 年 9 月 25 日