

# 瀝青拌合業之異味及粒狀污染物改善方案介紹

財團法人台灣產業服務基金會 陳子秦工程師、司洪濤專案副理

## 一、前言

由於台灣地區砂石資源有限，近年來更因河川保護禁採砂石，為能有效利用資源，環保署開始推動資源再生利用及零廢棄等政策，而公共工程委員會、永續發展委員會及營建署亦開始推廣營建資源再生利用等相關政策，業者為配合政府政策開始進行瀝青混凝土挖(刨)料之再生製造與利用<sup>[1]</sup>，惟瀝青廠於再生瀝青混凝土時易因產生 VOCs/異味等問題，而遭民眾陳情或因異味濃度超過法規標準受罰。另，因瀝青拌合業之使用原料主要為砂石，而粒料堆置場通常並未作任何防止粒狀污染物逸散之措施，遇強風時，易導致塵土飛揚，有污染環境之虞；或雖工廠已於製程上裝設袋式集塵器收集粒狀污染物，惟未加裝壓差計，於袋濾破損或阻塞時，無法立即察覺及更換，導致空氣污染問題產生。鑑於 VOCs/異味與粒狀污染物為瀝青拌合業常見之空氣污染問題，茲提具可行之改善方案以供參考。

## 二、製程及污染特性<sup>[2]</sup>

瀝青拌合製程為先將原料砂石經乾燥機乾燥後進入熱料提昇機及振動篩進行篩分、稱量後進入拌合機與瀝青一同拌合。製造流程如圖 1 所示。製程單元中乾燥機、熱料提昇機、振動篩、計量斗及拌合機等設備於操作時易產生粒狀污染物，而 VOCs/異味來源係來自於製程中之拌合作業廢氣、回收料經乾燥機加熱及回收料洩至批次計量斗間隙。另，拌合成品卸至卡車之卸料口亦為造成粒狀污染物逸散及 VOCs/異味之污染源。

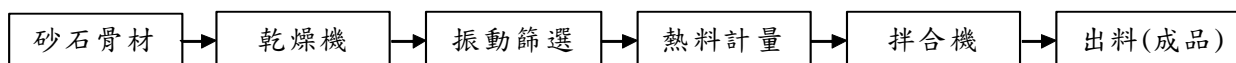


圖 1 瀝青拌合業製程流程圖

### 三、可行之改善方案<sup>[2]</sup>

依據表 1 彙整之瀝青拌合製程各單元產生之空氣污染特性，提供可行之改善方案如下：

表 1 瀝青拌合製程之廢氣特性

製程單元	空氣污染特性	
	VOCs/異味	粒狀污染物
乾燥機	✓	✓
振動篩		✓
熱料提昇機		✓
計量斗	✓	✓
拌合機	✓	✓
卸料口	✓	✓
粒料堆置區		✓

#### 1. 乾燥機單元

由於新材瀝青拌合製程主要原料為砂石，粒狀污染物為主要污染物，故此製程由乾燥機產生之 VOCs/異味較小；而回收料拌合製程因回收料含有瀝青，經乾燥機加熱易產生明顯異味。建議可將新材瀝青拌合製程與回收料拌合製程使用之粒料乾燥機予以分開(示意圖如圖 2)。新材瀝青拌合製程產生之廢氣主要以粒狀污染物為主，故宜採旋風集塵器或重力沈降室作為廢氣前處理，再導入袋式集塵器處理，以提高粒狀污染物之處理效率。

另，回收料拌合製程建議可裝設廢氣焚化爐，並將乾燥機產生之廢氣導入焚化爐，以燃燒氧化方式達到脫臭及符合異味濃度標準，並可將熱能回收再導入乾燥機預熱粒料，以減少能資源之使用。

某瀝青拌合廠共有 3 條瀝青拌合生產線，每條生產線皆有從事新材瀝青拌合及回收料拌合等 2 種生產程序，由於廠內 VOCs/異味未能有效處理，多次遭民眾陳情及保單位取締。而經上述改善方法改善完成後(如圖 3)，異味濃度明顯改善，異味濃度檢測結果如表 2 所示。

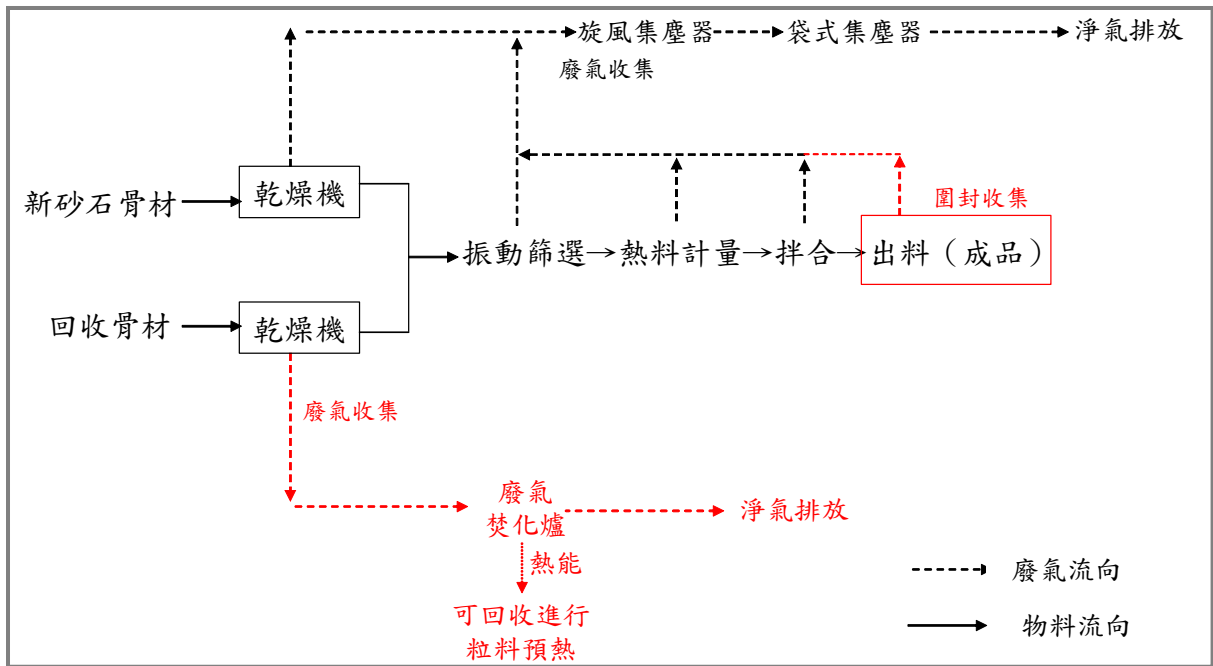


圖 2 乾燥機單元製程改善流程圖



圖 3 完成設置之廢氣焚化爐

(資料來源：經濟部工業局 97 年「產業產業綠色技術輔導與推廣計畫」輔導個案)

表 2 異味濃度檢測結果

排放管道	改善前	改善後	異味濃度標準 (管道高度介於 18~50 公尺)
新材瀝青拌合製程	4120	98	2000
回收料拌合製程		417	2000

(資料來源：經濟部工業局 97 年「產業產業綠色技術輔導與推廣計畫」輔導個案)

## 2.振動篩、熱料提昇機、計量斗及拌合機

瀝青拌合製程中粒狀污染物易由輸送或振動過程逸散於環境中，因此建議於間隙處裝設抽氣設備，使機械內部呈微負壓狀態，並將廢氣抽至集塵器之入風口處，避免粒狀污染物逸散。

## 3.卸料口

拌合成品卸至卡車時因振動關係而產生 VOCs/異味及粒狀污染物之逸散問題。另，因卸料口產生之廢氣屬間歇性，為較易忽略改善之處，惟其可能為造成周界排放標準未能符合標準之原因，故建議宜於卸料口進行改善，其可行之改善方案如下：

(1) 若卸料口處可設置集氣設施且距離乾燥機或袋式集塵器不遠者，建議可於拌合成品卸至卡車之卸料斗下方加設氣壓升降之帆布導管，卸料時啟動軸流抽風機，將逸散之 VOCs/異味廢氣收集抽至接袋濾機抽風機入口風管或石料乾燥機燃燒機風車入口，作為燃用空氣。另增建頂棚，簷下設噴霧管及噴頭，卸料時啟動噴霧機，水霧約可去除 50% 之逸出 VOCs/異味(示意圖如圖 4)。

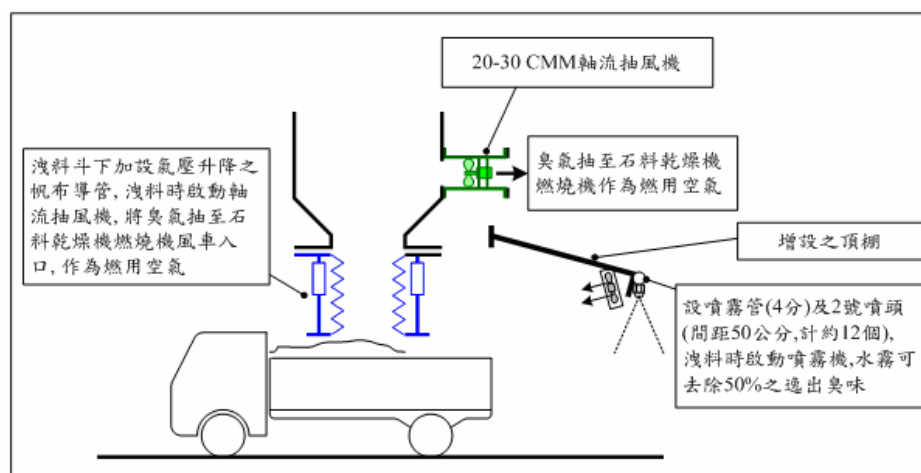


圖 4 洩料口廢氣問題之改善方案 1

(資料來源：經濟部工業局 95 年「產業產業綠色技術輔導與推廣計畫」輔導個案)

(2)若卸料口處無法設置集氣設施且距離乾燥機或袋式集塵器較遠者，建議可於卸料口處將二側圍封，而頂部為半封，前後裝設捲門，卸料前捲門放下，卸料排氣抽至噴霧除塵除臭房，同時噴入水霧洗除異味及粒狀污染物，洗除後氣體再經除霧網(有框纖維濾網組)排出(示意圖如圖 5)。藉由圍封方式及經水霧噴洗以降低異味及粒狀污染物之逸散。

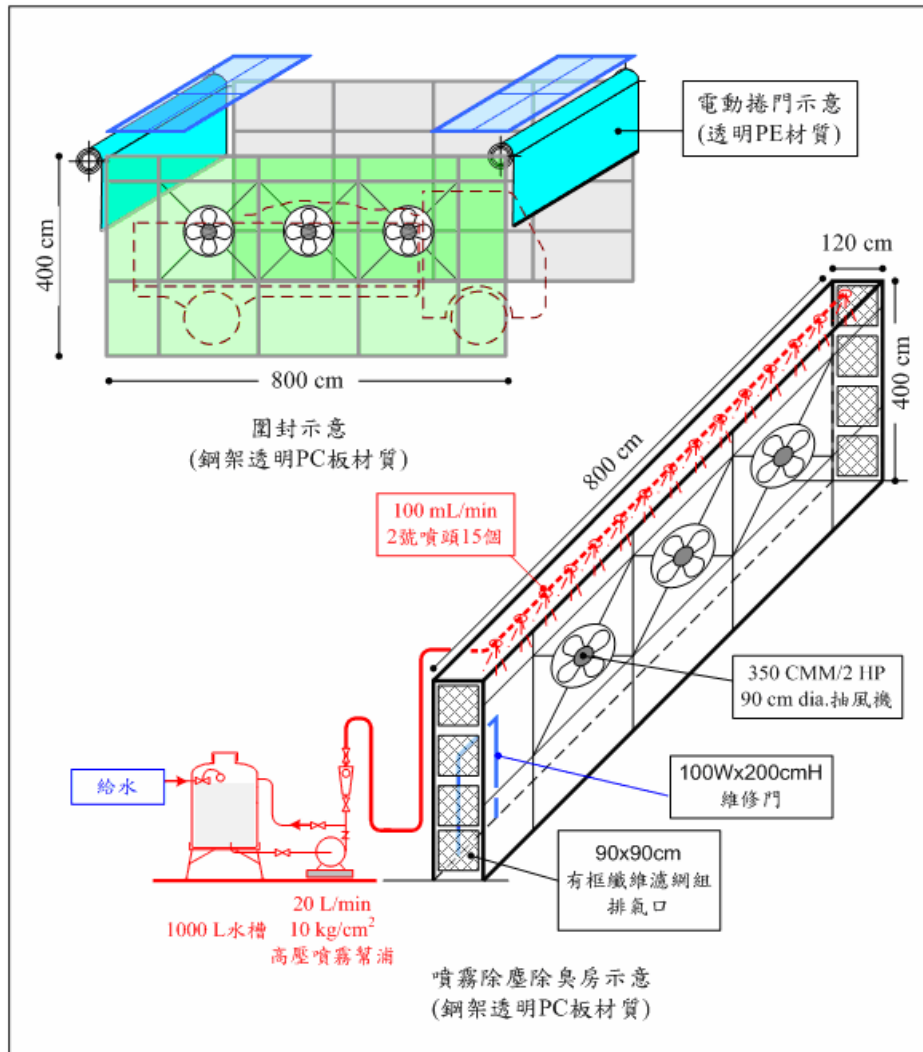


圖 5 洩料口廢氣問題之改善方案 2

(資料來源：經濟部工業局 95 年「產業產業綠色技術輔導與推廣計畫」輔導個案)

#### 4. 粒料堆置區

粒料堆置場通常並未作任何防止粒狀污染物逸散之措施，遇強風時，易導致塵土飛揚。依據環保署於 98 年 1 月 8 日公告「固定污染源逸散性粒狀污染

物空氣污染防制設施管理辦法」，其中具逸散性粒狀污染物之公私場所固定污染源皆為此辦法之管制對象，即公私場所若從事堆置、裝卸、輸送、運輸及開採等作業，應具有逸散性粒狀污染物阻隔、穩定化、捕捉收集及清洗等功能，而瀝青拌合業則為被管制對象之一<sup>[3]</sup>。並依據此辦法第 13 條規定，既存污染源應自 98 年 7 月 1 日起符合此辦法規定，為避免工廠不合法規而受罰，建議粒料堆置區應於上方及四周皆加蓋圍封，或覆蓋防塵布或防塵網，以避免露天揚塵之產生。另，車輛通行之路徑及區域，建議鋪設混凝土、瀝青混凝土或鋼板，以維持路面乾淨；車輛離開時，應設置自動洗車設備，清洗車體及輪胎，避免運輸車輛從廠內帶出粒狀污染物。改善示意圖如圖 6~圖 9 所示<sup>[4]</sup>。



圖 6 粒料堆置區(圍封式)



圖 7 防塵網



圖 8 車輛通行路徑鋪設鋼板



圖 9 自動洗車設備

(資料來源：圖 6 為經濟部工業局 97 年「產業產業綠色技術輔導與推廣計畫」輔導個案；圖 7~圖 9 由環保署相關網頁截取而得)

#### 5.袋式集塵器平時之操作維護<sup>[5~7]</sup>

依空氣污染防制法第 23 條及環保署 88 年 4 月 7 日環署空字第 0019450 號公告「瀝青拌合業粒狀污染物排放標準」規定，公私場所應有效收集各種空氣污染物且應符合排放標準，故部份工廠於製程上雖已設置袋式集塵器收集粒狀污染物，惟未加裝壓差計，於濾袋破損或阻塞時，無法立即察覺及更換，導致未能符合排放標準而受罰。為便於異常狀況發生時能夠儘快發現及處理，建議可增設壓差計，壓差計之裝置所需費用不多，為一有效之指示工具。在問題尚未達到嚴重之情況前，即可藉由測值預知並進行矯正，且建議設有操作日誌，定期記錄壓力、溫度、流量及系統有關之操作參數。另，建議於濾袋更換時，宜詳細記錄破損或阻塞濾袋之方位/編號(例：第幾排第幾號)及更換原因，詳細記錄相關資料，可知異常原因，以便後續操作調整。

### 四、結論

瀝青拌合業近期因瀝青混凝土挖(刨)料之再生製造衍生許多空污問題遭民眾陳情以及既有設備之操作維護不佳遭環保單位告發取締，期望藉由彙整相關可行之改善方案及作法，協助瀝青拌合業改善應用。另，既存污染源須自 98 年 7 月 1 日起符合「固定污染源逸散性粒狀污染物空氣污染防制設施管理辦法」，建議業者宜儘速檢視廠內設備是否已符合法規規定，避免受罰。

### 五、參考文獻

- 1.林志棟、唐綺玟、陳建達、岳巧珺，「瀝青混凝土挖(刨)除料之再利用評估與管理機制」，95 年 10 月，第 7 屆鋪面材料再生學術研討會。
- 2.經濟部工業局「產業綠色技術輔導與推廣計畫」95~97 年輔導報告。
- 3.環保署，「固定污染源逸散性粒狀污染物空氣污染防制設施管理辦法」，98 年 1 月。
- 4.環保署網頁，<http://www.epa.gov.tw/index.aspx>
- 5.環保署，「空氣污染防制法」，95 年 5 月。
- 6.環保署，「瀝青拌合業粒狀污染物排放標準」，88 年 4 月。
- 7.經濟部工業局技術叢書，「袋濾集塵機設計、選擇與操作」。