

臺中市政府環境保護局計畫成果中英文摘要(簡要版)

- 一、 中文計畫名稱：
110 年臺中市餐飲業油煙即時監測及調查計畫
- 二、 英文計畫名稱：
2021 oily fume real-time monitoring and survey plan of catering industry in Taichung City
- 三、 計畫編號：
P1091224137-1
- 四、 執行單位：
思維環境科技有限公司
- 五、 計畫主持人（包括共同主持人）：
江 OO（鐘 OO）
- 六、 執行開始時間：
110 年 2 月 17 日
- 七、 執行結束時間：
110 年 12 月 31 日
- 八、 報告完成日期：
110 年 12 月 31 日
- 九、 報告總頁數：
173
- 十、 使用語文：
中文，英文
- 十一、 報告電子檔名稱：
P1091224137-1.DOC
- 十二、 報告電子檔格式：
Microsoft Word 2007
- 十三、 中文摘要關鍵詞：
餐飲油煙
- 十四、 英文摘要關鍵詞：
Air Pollutant Control, Oily Fume of Catering Industry
- 十五、 中文摘要（約三百至五百字）
本計畫主要包括餐飲業資料調查及調查餐飲業空污防制設施保養前後濃度變化等 2 項作業。
在「餐飲業資料調查」方面，本計畫依據環保署公告之「餐飲業空氣污染防制設施管理辦法」為標準，並透過臺中市政府衛生局提供登記之樓地板面積達 300 平方公尺之餐飲業者進行優先調查，藉以瞭解臺中市餐飲業裝設防制設備之情形，經由現場調查結果，中式餐飲計 215 家；速食餐飲計 93 家、日式餐飲計 127 家；西式餐飲計 89 家；複合式餐飲計 87 家；其他餐飲（包含泰式餐飲、韓式餐飲）計 32 家，合計 643 家；其中裝設前處理或管末設備之餐飲業者計 614 家，占比 95.49%，未裝設防制設備者計 29 家，占比 4.51%。
在「調查餐飲業空污防制設施保養前後濃度變化」方面，本計畫篩選各類型之餐飲業，並透過採樣及感測器的模式，藉以瞭解油煙防制設備經由設備商保養後與保養前的濃度變化是否有明顯的降低，本計畫使用 FID 及異味計兩項檢測儀器進行採樣，共計執行 6 家 24 點次，分析結果，發現中式餐飲的排放量高於其他餐飲類型，在設備處理上，靜電集塵機對於粒狀污染物有降低情形，在異味污染物處理上則較無明顯。

十六、英文摘要：

This plan is composed by two operations, including the investigation of the catering industry data and investigation of the concentration changes before and after the maintenance of air pollution control facilities in the catering industry.

For the "Investigation on Catering Industry Information", this plan is based on the "Management Regulations for Facilities to Control Air Pollution of Oil Fumes from Catering" announced by the Environmental Protection Agency and registration data from Health Bureau of Taichung City Government. For catering industries with a floor area more than 300 square meters, conducts a priority investigation to understand the installation of the prevention and control equipment. According to the on-site survey results, there are 215 Chinese restaurants; 93 fast food restaurants and 127 Japanese restaurants; 89 western restaurants; 87 compound restaurants; 32 other restaurants (including Thai and Korean restaurants). Among these catering industries, 614 companies (accounting for 95.49%) have installed pre-processing or end-of-pipe equipment, and 29 companies (accounting for 4.51%) have not install any pretreatment or pollution prevention equipment.

For "Investigation of the concentration changes before and after the maintenance of air pollution control facilities", work team uses sampling and sensor models to understand whether there is a significant decrease of concentration after oil fume prevention and control equipment has been maintained. With the help of FID and odor meter, a total of 24 samplings in 6 companies were conducted.

Work team found that the emissions of Chinese-style catering are higher than other types of catering. For the treatment of equipment, there is a significant decrease for the electrostatic dust collector after maintenance; but for treatment of odor pollutants, the difference is not obvious.

目 錄

計畫成果中英文摘要(簡要版)	
章節目錄	
圖目錄	
表目錄	
報告大綱	
計畫成果摘要	
成果摘要表	
計畫預定進度及查核	
服務建議書委員意見回覆	
期中報告委員意見回覆	
期末報告委員意見回覆	
第一章 緣起.....	1-1
1.1 計畫緣起.....	1-2
1.2 計畫目標.....	1-2
1.3 預期效益.....	1-2
1.4 工作項目.....	1-2
1.5 第一次契約變更工作項目.....	1-4
第二章 背景資料.....	2-1
2.1 臺中市地理現況與空氣品質概況.....	2-2
2.2 空氣污染物來源與危害.....	2-9
2.3 臺中市歷年管制說明.....	2-15
2.3.1 餐飲油煙歷年管制說明.....	2-15
2.3.2 歷年陳情案件統計.....	2-28
第三章 餐飲業調查工作執行成果.....	3-1
3.1 餐飲業油煙調查.....	3-2
3.1.1 餐飲業資料調查.....	3-3
3.1.2 餐飲業空污防制設備保養前後濃度變化.....	3-30
3.1.3 餐飲業空污防制設備保養前後濃度變化成果.....	3-38
3.2 餐飲業權責分工會議.....	3-90
3.3 創新做法-餐飲地圖在我手~便知還保有沒有.....	3-96
第四章 環保署考核.....	4-1
4.1 環保署執行空氣品質維護及改善工作績效展現追蹤.....	4-2
4.2 空氣污染防制計畫書.....	4-3
第五章 結論與建議.....	5-1
5.1 結論.....	5-2
5.2 建議.....	5-3
參考文獻	

圖 目 錄

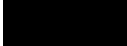
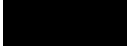
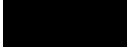
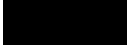
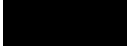
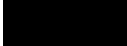
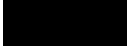
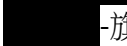
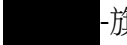
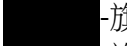
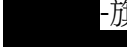
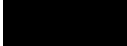
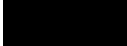
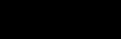
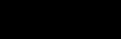
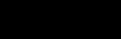
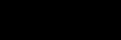
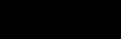
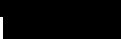
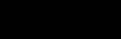
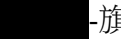
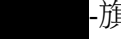
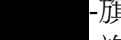
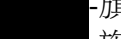
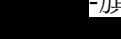
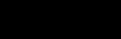
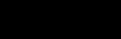
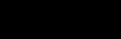
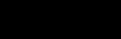
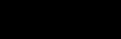
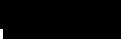
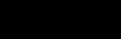
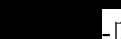
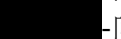
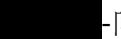
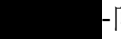
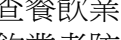
圖 2.1-1	臺中市行政區域圖	2-2
圖 2.1-2	歷年臺中市大里監測站臭氧月平均濃度變化	2-3
圖 2.1-3	歷年臺中市西屯監測站臭氧月平均濃度變化	2-3
圖 2.1-4	歷年臺中市沙鹿監測站臭氧月平均濃度變化	2-3
圖 2.1-5	歷年臺中市忠明監測站臭氧月平均濃度變化	2-4
圖 2.1-6	歷年臺中市豐原監測站臭氧月平均濃度變化	2-4
圖 2.1-7	歷年臺中市大里監測站 PM ₁₀ 月平均濃度變化.....	2-4
圖 2.1-8	歷年臺中市西屯監測站 PM ₁₀ 月平均濃度變化.....	2-5
圖 2.1-9	歷年臺中市沙鹿監測站 PM ₁₀ 月平均濃度變化.....	2-5
圖 2.1-10	歷年臺中市忠明監測站 PM ₁₀ 月平均濃度變化.....	2-5
圖 2.1-11	歷年臺中市豐原監測站 PM ₁₀ 月平均濃度變化.....	2-6
圖 2.1-12	歷年臺中市大里監測站 PM _{2.5} 月平均濃度變化	2-6
圖 2.1-13	歷年臺中市西屯監測站 PM _{2.5} 月平均濃度變化	2-7
圖 2.1-14	歷年臺中市沙鹿監測站 PM _{2.5} 月平均濃度變化	2-7
圖 2.1-15	歷年臺中市忠明監測站 PM _{2.5} 月平均濃度變化	2-8
圖 2.1-16	歷年臺中市豐原監測站 PM _{2.5} 月平均濃度變化	2-8
圖 2.3-1	餐飲業前處理設備相片	2-25
圖 2.3-2	餐飲業管末處理設備相片	2-27
圖 3.1-1	餐飲業調查作業流程圖	3-10
圖 3.1-2	配合臺中市政府執行聯合稽查作業	3-12
圖 3.1-3	各行政區餐飲業查核次數統計圖	3-13
圖 3.1-4	餐飲業營運型態統計分析圖.....	3-14
圖 3.1-5	各餐飲業調查食用油量（公升）統計圖.....	3-15
圖 3.1-6	各餐飲業調查爐台種類統計圖	3-16
圖 3.1-7	餐飲業油煙採樣方法圖.....	3-31
圖 3.1-8	餐飲業油煙採樣流程圖.....	3-31
圖 3.1-9	採樣設備圖.....	3-35
圖 3.1-10	「  國美店」設施保養前量測期間微型感測器數據圖	3-42
圖 3.1-11	「  國美店」設施保養後量測期間微型感測器數據圖	3-43
圖 3.1-12	「  國美店」設施保養前量測.....	3-44
圖 3.1-13	「  國美店」設施保養後量測.....	3-45
圖 3.1-14	「  館前店」設施保養前量測期間微型感測器數據圖.....	3-50
圖 3.1-15	「  館前店」設施保養後量測期間微型感測器數據圖	3-51
圖 3.1-16	「  館前店」設施保養前量測	3-52
圖 3.1-17	「  館前店」設施保養後量測	3-53
圖 3.1-18	「  旗艦店」設施保養前量測期間微型感測器數據圖	3-58
圖 3.1-19	「  旗艦店」設施保養後量測期間微型感測器數據圖	3-59
圖 3.1-20	「  旗艦店」設施保養前量測.....	3-60
圖 3.1-21	「  旗艦店」設施保養後量測.....	3-61
圖 3.1-22	「  大里店」設施保養前量測期間微型感測器數據圖	3-66
圖 3.1-23	「  大里店」設施保養後量測期間微型感測器數據圖	3-67
圖 3.1-24	「  大里店」設施保養前量測.....	3-68

圖 3.1-25	「[REDACTED]-大里店」設施保養後量測.....	3-69
圖 3.1-26	「[REDACTED]餐廳」設施保養前量測期間微型感測器數據	3-74
圖 3.1-27	「[REDACTED]餐廳」設施保養後量測期間微型感測器數據	3-75
圖 3.1-28	「[REDACTED]餐廳」設施保養前量測.....	3-76
圖 3.1-29	「[REDACTED]餐廳」設施保養後量測.....	3-77
圖 3.1-30	「[REDACTED]-向心店」設施保養前量測期間微型感測器數據圖	3-82
圖 3.1-31	「[REDACTED]-向心店」設施保養後量測期間微型感測器數據圖	3-83
圖 3.1-32	「[REDACTED]-向心店」設施保養前量測	3-84
圖 3.1-33	「[REDACTED]-向心店」設施保養後量測	3-85
圖 3.3-1	餐飲地圖.....	3-97

表 目 錄

表 1.5-1 變更工作項目對照表	1- 4
表 2.2-1 110 年臺中市登記樓地板超過 300 平方公尺之餐飲業者	2-11
表 2.2-2 油煙污染產生來源及排放特性	2-11
表 2.3-1 臺中市 105 年至 109 年餐飲業登記及清查現況	2-16
表 2.3-2 臺中市 105 年至 109 年大型餐飲業者指標性名單 (1/2)	2-17
表 2.3-2 臺中市 105 年至 109 年大型餐飲業者指標性名單 (2/2)	2-18
表 2.3-3 臺中市 105 年至 109 年中型餐飲業者指標性名單 (1/2)	2-19
表 2.3-3 臺中市 105 年至 109 年中型餐飲業者指標性名單 (2/2)	2-20
表 2.3-4 臺中市 105 年至 109 年小型餐飲業者指標性名單 (1/2)	2-21
表 2.3-4 臺中市 105 年至 109 年小型餐飲業者指標性名單 (2/2)	2-22
表 2.3-5 臺中市 105 年至 109 年餐飲業改善減量表	2-22
表 2.3-6 臺中市 105 年至 109 年餐飲業前處理設備統計表	2-23
表 2.3-7 臺中市 105 年至 109 年餐飲業管末處理設備統計表	2-23
表 2.3-8 餐飲油煙處理設備	2-25
表 2.3-9 歷年陳情案件統計表	2-28
表 3.1-1 110 年臺中市餐飲業高污染業者防制設備保養情形 (1/4)	3-3
表 3.1-1 110 年臺中市餐飲業高污染業者防制設備保養情形 (2/4)	3-4
表 3.1-1 110 年臺中市餐飲業高污染業者防制設備保養情形 (3/4)	3-5
表 3.1-1 110 年臺中市餐飲業高污染業者防制設備保養情形 (4/4)	3-6
表 3.1-2 餐飲業調查表單 (1/2)	3-8
表 3.1-2 餐飲業調查表單 (2/2)	3-9
表 3.1-3 聯合稽查調查結果	3-11
表 3.1-4 餐飲業營運型態統計表	3-13
表 3.1-5 餐飲業者調查型態統計表	3-14
表 3.1-6 餐飲業者裝設前處理設備統計表 (1/2)	3-16
表 3.1-6 餐飲業者裝設前處理設備統計表 (2/2)	3-17
表 3.1-7 餐飲業者裝設管末處理設備統計表 (1/2)	3-18
表 3.1-7 餐飲業者裝設管末處理設備統計表 (2/2)	3-18
表 3.1-8 餐飲業者裝設防制設備統計表	3-19
表 3.1-9 有裝設防制設備細分統計表	3-19
表 3.1-10 前處理設備餐飲店家統計表	3-20
表 3.1-11 管末防制設備餐飲店家統計表	3-20
表 3.1-12 Met-one831 數值量測表 (1/4)	3-22
表 3.1-12 Met-one831 數值量測表 (2/4)	3-23
表 3.1-12 Met-one831 數值量測表 (3/4)	3-24
表 3.1-12 Met-one831 數值量測表 (4/4)	3-25
表 3.1-13 管末防制設備減量表	3-29
表 3.1-14 採樣設備規格表 (1/3)	3-32
表 3.1-14 採樣設備規格表 (2/3)	3-33
表 3.1-14 採樣設備規格表 (3/3)	3-34
表 3.1-15 架設之高污染或指標性業者餐飲業者名單	3-36
表 3.1-16 「 XXXXXXXXXX 國美店」FID 量測廚房數據	3-40

表 3.1-17	「  國美店」FID 量測排煙口數據	3-40
表 3.1-18	「  國美店」FID 量測廚房與排煙口、微型感測器數據分析	3-41
表 3.1-19	「  國美店」t 檢定分析	3-41
表 3.1-20	「  國美店」臭味計量測排煙口數據	3-42
表 3.1-21	「  館前店」FID 量測廚房數據	3-48
表 3.1-22	「  館前店」FID 量測排煙口數據	3-48
表 3.1-23	「  館前店」FID 量測廚房與排煙口、微型感測器數據分析	3-49
表 3.1-24	「  館前店」t 檢定分析	3-49
表 3.1-25	「  館前店」臭味計量測排煙口數據	3-50
表 3.1-26	「  旗艦店」FID 量測廚房數據	3-56
表 3.1-27	「  旗艦店」FID 量測排煙口數據	3-56
表 3.1-28	「  旗艦店」FID 量測廚房與排煙口、微型感測器數據分析 ..	3-57
表 3.1-29	「  旗艦店」t 檢定分析	3-57
表 3.1-30	「  旗艦店」臭味計量測排煙口數據	3-58
表 3.1-31	「  大里店」FID 量測廚房數據	3-64
表 3.1-32	「  大里店」FID 量測排煙口數據	3-64
表 3.1-33	「  大里店」FID 量測廚房與排煙口、微型感測器數據分析	3-65
表 3.1-34	「  大里店」t 檢定分析	3-65
表 3.1-35	「  大里店」臭味計量測排煙口數據	3-66
表 3.1-36	「  餐廳」FID 量測廚房數據	3-72
表 3.1-37	「  餐廳」FID 量測排煙口數據	3-72
表 3.1-38	「  餐廳」FID 量測廚房與排煙口、微型感測器數據分析	3-73
表 3.1-39	「  餐廳」t 檢定分析	3-73
表 3.1-40	「  餐廳」臭味計量測排煙口數據	3-74
表 3.1-41	「  向心店」FID 量測廚房數據	3-80
表 3.1-42	「  向心店」FID 量測排煙口數據	3-80
表 3.1-43	「  向心店」FID 量測廚房與排煙口、微型感測器數據分析	3-81
表 3.1-44	「  向心店」t 檢定分析	3-81
表 3.1-45	「  向心店」臭味計量測排煙口數據	3-82
表 3.1-46	調查餐飲業數據表	3-87
表 3.1-47	餐飲業者防制設備裝置日、油煙管道清潔紀錄	3-88
表 3.3-1	權責分工會議議程表	3-90
表 3.3-2	餐飲業權責分工表	3-95
表 4.1-1	環保署「執行空氣品質維護及改善工作績效展現追蹤」	4-2
表 4.1-2	臺中市執行環保署績效展現進度（1/2）	4-2
表 4.1-2	臺中市執行環保署績效展現進度（2/2）	4-2
表 4.2-1	臺中市管制策略及措施	4-3
表 4.2-2	110 年管制策略及措施減量目標	4-3
表 5.2-1	建議設備保養週期	5-4

報告大綱

本工作報告大綱主要分為 5 個章節，章節名稱與重點分述如下：

第一章 前言

近年來臺中市餐飲業發展蓬勃，也使得油煙污染問題日益嚴重，為能改善污染排放情形，配合今年度環保署訂立「餐飲業空氣污染防制設施管理辦法」，本計畫將透過現場調查及驗證餐飲業空污防制設施保養前後濃度變化等措施，了解境內餐飲業裝設防制設備之情形及防制設備過濾油煙之有效性，期能逐步推動減量工作，本計畫緣起、摘要及相關工作項目如以下說明。

第二章 背景資料

本計畫工作團隊彙整近年資料並進行分析，並由衛生局提供臺中市登記樓地板超過 300 平方公尺以上之餐飲業者計 604 家，樓地板超過 1,000 平方公尺計 81 家，今年度調查的目標也將以此為目標，以掌握調查臺中市大型餐飲業污染排放的情形。

第三章 餐飲業調查工作執行成果

針對本計畫規劃各項執行工作項目的方法與作為據以執行，並將現階段各項工作執行成果彙整說明。

第四章 環保署考核

本章節針對環保署考核項目，說明現階段成績，現階段因疫情影響暫無任何進度，後續本計畫將執行的數據提供給 110 年臺中市逸散源及室內空品管制計畫進行彙整並於期末報告呈現數據。

第五章 結論與建議

本計畫工作團隊依合約規定針對臺中市轄區內餐飲業者執行各項調查及驗證餐飲業空污防制設施保養前後濃度變化，本章節彙整各項推動成果，並對後續工作提出相關規劃。

臺中市政府環境保護局「期末報告」基本摘要

一、基本摘要內容：

計畫名稱：110 年臺中市餐飲業油煙即時監測及調查計畫

主管機關：臺中市政府環境保護局

執行單位：思維環境科技有限公司

計畫主持人：江

聯絡人：蔡

聯絡電話：04-23141323

傳真號碼：04-23174442

期 程：110 年 2 月 17 日至 110 年 12 月 31 日

經 費：(全程)：2,350.000 仟元(年度)：2,350.000 仟元

執行情形:半年報

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(千元)	實際(千元)	支用比率(%)
年度經費 2,350.000	2,350.000	100%
總經費 2,350.000	2,235.000	100%

3.主要執行內容:(每行約 28 字，2,000 字以內)

本階段預定執行進度應達 100%，實際達成進度 100%，執行工作項目完成建置臺中市餐飲業資料庫 1 式、完成餐飲業油煙污染防制設備調查 643 家次，調查餐飲業空污防制設施保養前後濃度變化計 6 家 24 點次及彙整餐飲業成果報告 1 式。

4.計畫變更說明:

因應新冠肺炎疫情影響，110 年 5 月 18 日提出契約變更，於 110 年 5 月 27 日提送契約變更公文，原工作項目「餐飲業資料調查」於第一期款前共需完成 350 家，於契約變更後更改為「餐飲業資料調查」共需完成 167 家；剩餘的 183 家移轉至第二期款前完成。

5.落後原因分析:

6.解決辦法:

7.主管機關管考建議:

110 年臺中市餐飲業油煙即時監測及調查計畫

期末報告

一、契約期程：110 年 02 月 17 日至 110 年 12 月 31 日

二、委辦單位：思維環境科技有限公司

三、提報期末工作成果日期：110 年 12 月 31 日

四、☐第一期款 45%工作量☐第二期款 85%工作量☐第三期款 100%工作量☐期中報告☒期末報告

五、查核日期:110 年 12 月 31 日

六、查核工作內容：

統計截止日期：110 年 12 月 31 日止

項次	契約內容 (工作規範及工作計畫書依 序編列)	契約規定各 項目完成期 限	契約目標 數	目前達 成率(%)	☐ 第一期款 ☐ 第二期款 ☐ 第三期款 ☐ 期中報告 ☒ 期末報告 實際完成數	查核結果	電子檔相關 佐證資料如 簽到單、相 片、議程、簡 報、會議資料 錄音、維護紀 錄、巡查單等	書面資 料 (頁碼)	說明扣款情形及 發文日期及文號
1	建構臺中市餐飲業資料庫	12 月 31 日	1 式	100%	1 式	☒ 符合 ☐ 不符合	-		
2	餐飲業資料調查	12 月 31 日	635 家	100%	643 家	☒ 符合 ☐ 不符合	-		
3	調查餐飲業空污防制設施保 養前後濃度變化	12 月 31 日	24 點次	100%	24 點次	☒ 符合 ☐ 不符合	-		

項次	契約內容 (工作規範及工作計畫書依 序編列)	契約規定各 項目完成期 限	契約目標 數	目前達 成率(%)	☐ 第一期款 ☐ 第二期款 ☐ 第三期款 ☐ 期中報告 ☒ 期末報告 實際完成數	查核結果	電子檔相關 佐證資料如 簽到單、相 片、議程、簡 報、會議資料 錄音、維護紀 錄、巡查單等	書面資 料 (頁碼)	說明扣款情形及 發文日期及文號
4	彙整餐飲業成果報告	12 月 31 日	1 式	100%	1 式	☒ 符合 ☐ 不符合	-		

受委託廠商:思維環境科技有限公司

空氣品質及噪音管制科

主持人:江 00

承辦員:黃 00

期末報告執行成果摘要表

項次	工 作 項 目	契約目標量	現階段執行量	達成率 (%)	備註
1	建置臺中市餐飲業資料庫	1 式	1 式	100	-
2	餐飲業資料調查	635 家	643 家	100	-
3	調查餐飲業空污防制設施保養前後濃度變化	24 點次	24 點次	100	-
4	彙整餐飲業成果報告	1 式	1 式	100	-

統計期間：110 年 2 月 17 日至 110 年 12 月 31 日

110 年臺中市餐飲業油煙即時監測及調查計畫預定進度及查核點

一、 契約書中計畫預定進度及查核點

		預定進度(以甘特圖表示)										
工作內容項目 (依工作規範順序逐一編列)	月次	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	年別	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.建置臺中市餐飲業資料庫												
2.餐飲業資料調查												
3.調查餐飲業空污防制設施保養前後濃度變化												
4.彙整餐飲業成果報告												
預定進度累積百分比(%)		0	3.04	18.17	25.26	25.26	25.26	40.39	55.52	93.77	96.01	100

查核點	預定完成時間	查核點內容說明(工作項目之相關文件)
第 1 期款	110 年 6 月 5 日	餐飲業資料調查完成 167 家。
第 2 期款	110 年 10 月 30 日	餐飲業資料調查完成 600 家、調查餐飲業空污防制設施保養前後濃度變化完成 20 點次。
第 3 期款	110 年 12 月 31 日	全數完成

備註：1、上表應檢附於服務建議書。2、各期(請款)提送成果報告、期中、期末應明列查核重點。3、須經本局確認(含服務建議書內容)，明訂於工作計畫書

二、 實際進度及查核點說明

契約書之預定進度累積百分比 (%)		100			實際執行度(%)	100	
工作內容項目 (依工作規範 及工作計畫書 順序逐一編 列)	實際執行情形	差異分析 (打√)			落後原因	困難檢討及 對策	預計改善完 成日期
		符合	落後	超前			
1.建置臺中市餐 飲業資料庫	符合工作項目	√	-	-	-	-	-
2.餐飲業資料調 查	符合工作項目	√	-	-	-	-	-
3.調查餐飲業空 污防制設施保 養前後濃度變 化	符合工作項目	√	-	-	-	-	-
4.彙整餐飲業成 果報告	符合工作項目	√	-	-	-	-	-

110 臺中市餐飲業油煙及時監測及調查計畫
公開評選會議書面審查意見

委員	審查意見	意見回覆辦理
朱委員 九龍	1. 思維公司的業績多為空污計畫，對餐飲業之執行應為首次，若承接此計畫應對經費及人力嚴加規範，以符合環保局之要求？	感謝委員意見與指導。 思維公司 104 年至 109 年承接環保局逸散源計畫，內容包含餐飲油煙之工作，本計畫執行人員在餐飲業執行經驗上皆有 1-3 年，因此思維公司在人力與經費上有足夠之經驗以達到環保局之要求。
	2. 思維公司若執行本計畫應對本計畫新增的環保署考評排放量管理計畫，深入規劃，俾協助環保局有更好績效。	感謝委員意見與指導。 排放量管理計畫原先每 3 年提報 1 次，思維公司 107 年承接臺中市逸散源計畫已有提報相關經驗，因此在提報排放量管理計畫有足夠經驗。
尤委員 建華	1. 1.P.3-7 及 3-8 餐飲業資料調查作業中，燃料使用量、食用油量及設備操作維護保養頻率調查數據資料如何確保(確認)其品質？	感謝委員意見與指導。 餐飲業資料調查項目中，因為考量餐飲業會因用餐人流進而影響各項燃料使用量，故本計畫執行人員會請業者提供平均值並要求業者要確實記錄各項燃燒使用情形。
	2. P.3-18 及 P.5-3 中微型感測器布建數量及其布建監控運作期程？考量餐飲業油煙特性，微型感測器運作監控期程的維修保養頻率，不同餐飲油煙排放特性如何掌握監測數值與異味相關性及因子變化說明？	感謝委員意見與指導。 (1) 依據篩選 109 年經發局提供餐飲業者約 4,199 家，考量餐飲業數量眾多且需有效並確實掌握污染特性及來源，將透過 EEMS 陳情系統挑選屢遭陳情或高污染業者（如燒烤業及牛排業等）為布建目標，每處約監控 1-3 個月不等。 (2) 考量油煙累積會造成微型感測器之損害，因此在架設前，計畫人員先以手持簡易式感測器於油煙排放口檢測數處並製成地圖後，挑選濃度較高且可安全架設微型感測器之地點進行作業。 各項餐飲油煙排放特性將依據 TEDS10.1 進行分析說明。
	1. 微型檢測設備之監測結果與管道	感謝委員意見與指導。

委員	審查意見	意見回覆辦理
望委員 熙榮	檢測結果判讀能否與民眾陳情狀況能否建立相關?	(1) 本計畫在微型感測器監控將連續監測 1-3 個月不等，透過連續監測的方式以瞭解業者排放油煙之情況。 (2) 管道檢測會以業者於防制設備保養前後分別進行檢測，以瞭解保養前後數據之差別，並且透過檢測數據再與微型感測器監測數值進行比對。 思維公司 108 年執行逸散源餐飲計畫中，經由架設微型感測器發現架設前後陳情數有明顯的降低，10 家業者未架設前陳情數計 68 件，再架設期間陳情件數降至 1 件，顯示業者知悉環保局即時監測下，不論在烹飪期間開啟防制設備及保養上會更為自律。
	2. 防制設備之操作紀錄應列入查核項目，再好設備不操作等於沒有。	感謝委員意見與指導。 環保署已於 110 年 2 月 5 日公告「餐飲業空氣污染防制設施管理辦法」內容明確規範操作及保養紀錄應留存 2 年，雖然列管對象為營業面積達 1,000 平方公尺或座位數達 300 個以上，若未在列管之業者，本計畫人員於調查當下，仍會請業者出示設備操作保養紀錄單，並且向業者宣導紀錄單應妥善留存，若無紀錄單，業者因盡速與設備廠商聯繫提供。
莊委員 韻蓉	1. 本計畫除了餐飲業油煙監測，還了解處理效能調查，內容較著重污染源監測。	感謝委員意見與指導。 因應環保署 110 年 2 月 5 日公告餐飲業空氣污染防制設施管理辦法，計畫亦會積極調查宣導。
	2. 計畫經理工作經歷與餐飲業專案工程師資料不合，也沒看到餐飲油煙經驗。	感謝委員意見與指導。 將於工作計畫書進行修正。
	1. 本計畫應對餐飲業之 THC 或 (TVOC) 排放現況有更具體之了解?	感謝委員意見與指導。 本計畫於 108 年執行特定源計畫選定 10 處屢遭陳情業者進行餐飲監測架設，藉

委員	審查意見	意見回覆辦理
楊委員 禮豪		此瞭解餐飲油煙 PM _{2.5} 及 TVOC 之數值，並製作平均濃度圖，以利協助業者改善油煙和屢遭陳情之困擾
	2. 本計畫對微型感測器之規格，性能與限制，及其採樣策略有具體量化之說明？	感謝委員意見與指導。 本計畫所使用之感測器為工研院技轉、經昌公司生產之國產感測器，其量測範圍 15~500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之間，靈敏度為 0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，在感測器採樣點上，將由計畫人員先行使用直讀式儀器，進行數個點位量測污染濃度並繪製點位圖，並依點位圖上挑選適當位置進行架設，確保感測器量測之代表性。
	3. 監測與調查結果之關聯性分析方法應更具體。	感謝委員意見與指導。 監測部分將篩選本市屢遭陳情或高污染業者，並透過本計畫針對各餐飲業進行調查後，依照環保署排放量管理計畫之餐飲類型進行分類，以利分析調查之餐飲業類型與監測之餐飲業者在烹飪或是燃料使用量是否有關聯性。
	4. 本計畫宜從過去計畫成果與經驗對計畫方法提出建議或創新做法。	感謝委員意見與指導。 本計畫於服務建議書 P.3-20 有提出創新特色亮點以供參考。
謝委員 哲隆	1. 針對本市近年餐飲油煙異味陳情的案件數變化趨勢及造成的空污影響較無說明，請再補充及本案可提升之效益目標，亦須擬定並依據執行。	感謝委員意見與指導。 將於工作計畫書補充。
	2. 請再補充本案擬裝設之微型感測器的規格、廠牌及擬監測污染物的監感測原理及靈敏度，是購買全新架設使用或租用，亦請一併說明，後續大量數據如何分析及運用以呈現效益？	感謝委員意見與指導。 本計畫預計使用之感測器，為國產化之感測器，為本公司自行購買之感測器，其製造產商為經昌公司，其技術由工研院技轉，主要可量測 PM _{2.5} ，其量測範圍 15~500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之間，靈敏度為 0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，感測器資料可透過 4G 傳輸至後台資料庫。可統計長期趨勢分析，並且設定高值警報，若有污染高值則可以檢視現場

委員	審查意見	意見回覆辦理
		環境及作業情形。
	3. 本案異味檢測搭配官能測定而 TVOC 擬採用 FID，目標解決問題為何？兩者相關性如無法建立未來數據如何進行分析及說明，請再補充。	感謝委員意見與指導。 (1) 中央對於餐飲業 TVOC 並無標準檢測方式，本計畫將採用 FID 輔助，經由分析，餐飲相關民陳多為異味陳情為主，因此如何降低異味才是降低餐飲民陳的重點。 (2) 若無有效相關性，將透過連續監測之數據與採樣設備保養前後之數據進行分析，若兩者數據在設備保養後有明顯下降，則表示設備定期的維護與保養是有效降低陳情的關鍵。
	4. 餐飲油煙屬於燃燒行為，本案是否需要執行含氧量的濃度校正，請補充說明	感謝委員意見與指導。 油煙造成的空污主要是以烹飪時食材或油品因高溫產生的化學變化，進而生成有害懸浮微粒逸散至空氣中造成，故不需執行含氧量濃度的校正。
	1. 本案工作項目中，餐飲油煙監測及處理效能調查，貴團隊 108 年執行本局曾提出創新作法，並針對屢遭陳情業者排放口附近裝設微型感測器，惟當時反應部分業者予以拒絕，故調整裝設對象，這部分的困難，於本年度如何克服？	感謝委員意見與指導。 對於業者拒絕架設感測器上，本計畫將分為 2 個部分執行： 1. 大型餐飲業者：將透過環保署今年度公告之「餐飲業空氣污染防治設備管理辦法」與業者進行溝通，同時亦會請環保局協助函文於業者。 2. 屢遭陳情業者：將會與業者溝通，告知若架設期間仍有陳情之情形，本計畫將依陳情之時間進行調閱該時段業者之污染排放情形並將相關數據提供給稽查大隊供回覆陳情人該時段業者之排放污染情形，以釐清是否是該業者所造成之污染。
廖委員 順榮	2. 上開工項包含彙整上述調查、監測結果及說明是否具相關性，是否已先行研蒐相關文獻或其他計畫的執行成果初步了解是否具相	感謝委員意見與指導。 對於餐飲油煙監測上，各縣市並無特別單獨對於餐飲油煙進行監測，本計畫於 108 年首創全臺於餐飲業油煙排放口周

委員	審查意見	意見回覆辦理
	關項?	圍進行監測，並結合歷年現場查核發現仍有業者烹飪期間設備未開啟或是設備異常（故障）之情形，透過 108 年監測結果發現監測期間陳情數由 68 次降至 1 次，顯示設備之定期保養及啟用對於降低餐飲油煙是有成效。

110 臺中市餐飲業油煙即時監測及調查計畫
期中報告審查意見回覆辦理情形對照表

委員	審查意見	意見回覆辦理
楊委員 錫賢	1.摘要請加入現有成果。	感謝委員意見與指導。 將於期中報告（修正稿）進行修正。
	2.Page 2-3 ~ 2-8，圖 2.1-2~圖 2.1-16，縱坐標請加上標題及單位。	感謝委員意見與指導。 將於期中報告（修正稿）進行修正。
	3.排放口 PM 檢測： (1)有部份數據 TSP<PM ₁₀ ，不合理。 (2)Met-one 831 偵測範圍最高為 1,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超過範圍值宜加註。 (3)有些測值不高，甚至比秋冬大氣濃度低，宜留意檢測時是否有烹調。	感謝委員意見與指導。 後續將檢視 Met-one 831 操作程序，以符合資料正確性。
	4.P3-24 感測器裝設內容置於 3.1.2 節餐飲業者污染防制設備保養前後濃度變化中，兩者工作內容與目的不同，請說明用意。另外，感測器檢測項目有哪些？	感謝委員意見與指導。 1.「污染防制設備保養前後濃度變化中」為瞭解烹飪過程產生之油煙濃度經由防制設備過濾後之變化情形；並進一步分析設備透過保養前及保養後，其油煙濃度排放或其他因子造成有顯著的落差，以分析評估防制設備之效能。 2.裝設感測器主要作用為讓業者了解自身排放油煙對周界的影響，以督促業者加強設備維護與保養，進而改變行為。 3.感測器檢測項目主要為 PM _{2.5} 以及 VOC 兩項目為主。
	5 檢測位置位於防制設備前後端，目的只能評估防制設備處理效率，無法評估「保養前後」污染物濃度變化。	感謝委員意見與指導。 在檢測位置部分，透過業者設置防制設備前後之油煙管道開立採樣孔，並請合格檢驗商進行異味及 THC 的量測；透過烹飪產生廢氣經由防制設備過濾前後的及防制設備保養前後的數值，以推估設備的效能及濃度變化。
	6.排放口檢測項目為異味和 THC，然而大部份防制設備是去除油煙，建議增加油煙檢測或是選擇裝設去除異味設備(如活性碳、UV-O3)的餐飲業為檢測對象。	感謝委員意見與指導。 今年因受 COVID-19 疫情影響，將依委員意見篩選對象，惟仍需視業者意願度，如有意願，將與業者進行溝通洽談。

委員	審查意見	意見回覆辦理
望委員 熙榮	1.2-13 頁各行政區在各年查核家數不一定，查核原則為何？	感謝委員意見與指導。 1.餐飲業名單主要每年透過經發局提供登記「餐飲業之業者」，今年度經本計畫彙整後，臺中市餐飲業開幕多數落於市區（如西屯、南屯等），因導致皆已市區查核為主。 2.本計畫查核原則區分為衛生局辦理的「聯合稽查」、交辦案及樓地板面積達300 平方公尺以上之業者為優先調查。
	2.部份中型餐飲業者（表 2.3-3）之用油量大於大型餐飲業者（表 2.3-1）例如麥當勞（文心六）麥當勞國光店原因能否期末說明，又用油量大者，防制設備效能有無較大？	感謝委員意見與指導。 麥當勞用油量大，主要座落位置於市區，且周遭顧客群穩定；在防制設備方面，以統一規格向設備商採租賃方式，目前以500型基本款之靜電機或採2台串聯方式，並無較大臺的 2,000-4,000 型以上之規格。
	3.3-11 頁之裝設數、百分比建議大型、中型、小型業者，以利區分比較。	感謝委員意見與指導。 將於期中報告（修正稿）進行修正。
	4.3-15 頁表 3.1-11 麥當勞東海店測值超高，有無特別原因，又石井屋未裝設備，測值反而比部份已裝設備者低，那些已裝設備測值偏高是否未定期清洗維修保養？	感謝委員意見與指導。 1.石井屋因配合衛生局聯合稽查時間，稽查時巧遇量測時間為下午休息時間，使得量測到的數值較為偏低。 2.麥當勞-東海店量測期間接近正中午的11 點 30 分左右，尤其麥當勞-東海店座落東海商圈，進而使烹飪量及顧客量皆為最大的時間，另查，業者表示每周有定期保養並出示保養紀錄單，但量測出數據高值，判斷油煙防制設備不足所致。
	5.3-16 頁，靜電集塵器對 NMHC 有 80% 防制效率，這和學理不合，建議確認補充文獻資料。	感謝委員意見與指導。 靜電集塵器對 NMHC 有 80%防制效率依據 TEDS 11 版中，已有區分粒狀污染物及異味污染物，數據將於將於期中報告（修正稿）進行修正。

委員	審查意見	意見回覆辦理
	6.「防制設備」建議改為「防治設備」。	感謝委員意見與指導。 依據「餐飲業空氣污染防制設施管理辦法」內文針對設備上皆以使用「防制設備」，因此本計畫將依法規內容為主。
	7.能否加測餐飲業排氣之 VOC 成份分析，以瞭解臺中市 VOC 管制之排放內容。	感謝委員意見與指導。 執行油煙設備保養前後濃度變化期間於業者油煙排放口架設微型感測器，計畫所使用之微型感測器檢測之物質包含 VOC，計畫於期末報告初稿會加入監測所得之 VOC 數值。
楊委員 禮豪	1.在餐飲業資料調查中，建議對集局部(排)氣設備之調查方法有具體說明，另宜對空污防制設備之處理效率與排氣量溫濕度有所了解。	感謝委員意見與指導。 對於集氣設備調查係依今年度 2 月 5 日環保署公告的「餐飲業空氣污染防制設施管理辦法」條文訂定集氣設備的量測辦法，如上吸式氣罩標準為 0.5m/s，側吸式標準為 3m/s。
	2.PM 濃度調查結果(表 3.1-11)皆會受到第 1 點建議之參數的影響，建議有更周詳之討論方能鑑別高濃度之潛在成因。	感謝委員意見與指導。 採用的方式直接於排放口處使用 Met-one831 進行量測，後續量測人員將依現場來客數、烹飪爐具啟用數納入判別成因考量，使量測數據之準確。
	3.管末空污防制設備之減量效益(表 3.1-12)，建議對總制效率有更詳細的說明。	感謝委員意見與指導。 將於期中報告（修正稿）進行修正。
廖委員 順榮	1.本計畫係環保署補助案，請公司掌握進度，加速辦理，避免影響執行率及考核成績。	感謝委員意見與指導。 計畫已於 8 月 2 日起增加 2 名支援人力加強調查量能，以期於目標日期前完成工作量能。
	2.執行餐飲業調查，依分工會議以樓地板面積達 300m ² 為優先，惟依簡報 P11 所示，已調查之業者小型餐飲業為數仍多，建議加強說明餐飲業調查挑選之原則。	感謝委員意見與指導。 本計畫調查對象分別有三，以下說明： 1.樓地板面積達 300 平方公尺以上之業者 2.高污染之業者 3.屢遭陳情之業者

委員	審查意見	意見回覆辦理
		依據上述的分類，將於期中報告（修正稿）進行修正
	3.依表 3.1-11 Met-One 量測結果麥當勞-東海店測值高，建議或可納入後續裝設微型感測器及了解防制設備保養前後濃度變化之優先對象，以利促使業者進行改善，提高改善成效。	感謝委員意見與指導。 在挑選微型感測器的對象中，本計畫現場亦有與業者溝通，然麥當勞-東海店座落於東海商圈且在開設於住家大樓 1-2 樓處，且採樣部分需要開立採樣口，業者表示此部分需要總公司以及大樓管委會同意，故無意願配合，而本計畫後續亦會努力加強溝通訪談其餘分店或相同類型之業者進行檢測，以求達到目標。
劉委員 祥兆	1.有關「調查設備保養前後濃度變化」工項： （1）在監測對象的選擇上，除考量意願外，亦請評估該店家近期來客數。 （2）請針對不同防制設備比較，以了解各防制設備保養前後的差異大小。	感謝委員意見與指導。 1.本計畫於業者已納入訪談調查中，然因 COVID-19 疫情致餐飲業需依循指引手冊，後續辦理本工項檢測時，再進行盤查，使數據更完整。 2. 今年因受 COVID-19 疫情影響，將依委員意見篩選對象，惟仍需視業者意願度，如有意願，將與業者進行溝通洽談。
	2.有關「裝設感測器監控」，當濃度過高時，能否同步提供業者掌握，以利污染削減。	感謝委員意見與指導。 監測期間若發現濃度過高會致電給業者告知目前情形，請業者檢視設備是否正常運作。
	3.有關「餐飲地圖」，因餐飲業變動大，再加上近期疫情關係，請評估此創新作法之實用性。	感謝委員意見與指導。 創新作法-餐飲地圖部分，本計畫主要為調查高污染或面積較大之業者為主，透過調查的業者資訊（如地址、防制設備等）建置成地圖並提供給環保局或稽查大隊參考，尤其稽查大隊易有陳情案件，可透過地圖的方式先行瞭解遭陳情業者周圍有無其他同為餐飲業者或該遭陳情業者有無裝設防制設備。

委員	審查意見	意見回覆辦理
	4.如本局針對餐飲業之管制方向規劃以訂定排放標準之方式管制，是否有理論及實務上之建議。	感謝委員意見與指導。 1.法規面上，中央環保署於今年 2 月 5 日公告之「餐飲業空氣污染防治設施管理辦法」主要列管對象為營業面積超過 1,000 平方公尺或是座位數超過 300 個以上，建議環保局可依據該管理辦法為主架構。 2.排放標準上，全國並未訂立餐飲業油煙排放標準及量測標準，本計畫今年度有執行煙道採樣，待計畫執行該工項並分析後可供環保局參考。
	5.表 3.1-6 中，「中式料理」21 件未裝設防制設備相對偏高，原因為何？請補充說明。	感謝委員意見與指導。 1.中式料理 21 家中有 11 家屬有污染之虞並無裝設防制設備，主要多屬於婚宴會館或快炒店為主，經溝通下主要為烹飪量不穩定因此並無裝設意願；另有 10 家屬於水煮類型，依據規範無油煙之業者可不需裝設防制設備。
空噪科	1.本報告書基本摘要內容，其 3.主要執行內容說明中，執行落後進度 33.6%，應為誤植，請修正。	感謝委員意見與指導。 將於期中報告（修正稿）進行修正。
	2.本報告基本摘要內容，其 4.計畫變更說明中，僅做計畫展延並無作變更，應為誤植，請修正；今請簡要補充說明本案辦理第 1 次契約變更內容。	感謝委員意見與指導。 將於期中報告（修正稿）進行修正。
	3.本報告基本摘要內容，其 6.解決辦法說明中，請簡要補充疫情趨緩後，如何規劃執行達成預定目標量。	感謝委員意見與指導。 將於期中報告（修正稿）進行修正。
	4.有關表 3.1-11 Met-one831 數值量測表（P3-15）中，其中 5.麥當勞-東海店所量測值最高，其末端防制設備是否運作正常，請補充說明。	感謝委員意見與指導。 麥當勞-東海店裝設靜電集塵器 2 座，於量測期間現場運作中，因防制設備效能不足，再加上量測時段為中午 11 點 30

委員	審查意見	意見回覆辦理
		分前後，屬於用餐高峰期，故可能導致防制設備效能不足因而使得量測數據過高。
	5.以下為誤植貨誤繕之數據文字，請查明確認後修正： (1) 本報告基本摘要內容，請重新檢視其內容並修正。 (2) 契約書中計畫預定進度及查核點表中，請確認契約變更後，預定進度累積百分比，並檢視修正。	感謝委員意見與指導。 將於期中報告（修正稿）進行修正。
	6.有關表 3.1-6 餐飲業裝設管末設備統計表中，靜電機使用率達 64.1%，惟本計畫調查項目中，並未說明調查餐飲類型之食用油量、爐台數，防制設備是否維運保養紀錄單及保養頻率，請增加表列並補充說明	感謝委員意見與指導。 將於期中報告（修正稿）進行修正。

110 臺中市餐飲業油煙即時監測及調查計畫
 期末報告審查意見回覆辦理情形對照表

委員	審查意見	意見回覆辦理	參照頁碼
楊委員 錫賢	1.摘要中的工作內容說明與成果建議安排在同一段，並減少分段。	感謝委員意見與指導。 本計畫後續將於期末報告（定稿）呈現。	中英文摘要
	2.Page 2-3，圖 2.1-2~圖 2.1-7，臭氧單位應使用 ppb 或 ppm，而非 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。此外，單位建議列於縱坐標。	感謝委員意見與指導。 依據環保署公開的資料及使用的單位為 ppb，本計畫後續將於期末報告（定稿）呈現。	P2-3~2-4
	3.報告中有些文字用語宜檢視修正。例如 Page 3-17，第 5 列“再”→“在”。第二段之“數值界線”宜改為“偵測範圍”，第三段“過濾”宜改為“處理”……等。	感謝委員意見與指導。 本計畫後續將於期末報告（定稿）呈現。	P3-21
	4. P3-17 排放管道檢測值高解釋為油煙管道長度不足不恰當。	感謝委員意見與指導。 計畫配合環保局交辦使用 Met-one 831 共計檢測 19 家餐飲業者，量測發現排放管道較長，而檢測之數值偏低；另多數餐飲業者排煙管道並無清洗情形，導致油垢累積，進而亦可能使檢測數值偏高，後續將在期末報告（定稿）呈現說明。	P3-21
	5.Met-one 831 雖然可以檢測 PM_{10} 、 PM_4 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_1 及 TSP，但是不一定所有粒徑大小都要檢測，除非每個範圍都有用途。	感謝委員意見與指導。 本計畫執行 Met-one 831 檢測屬環保局交辦工作事項，檢測後需記錄量測之數據並每週提報環保局做後續用途。	--
	6.請補充 FID 儀器及臭味計設備詳細資料。這些檢測是否於防制設備前後皆為同點檢測？	感謝委員意見與指導。 檢測點位前後測皆為同一點為，另外針對設備詳細資料將於期末報告（定稿）進行呈現。	P3-30~P3-34
	7.異味檢測僅於管末採樣檢測嗎？	感謝委員意見與指導。 本計畫規劃檢測方法期間經由場勘環境後，發現廚房產生之異味來源較廣泛及廚房抽油煙口位置不只一處，導致不可控的因素遠高於油煙排放口，故在異味檢測上僅針對油煙排放口進行檢測。	--
	8. P3-22 微型感測器裝設位置並非於管道內，影響測值的因素非常多，	感謝委員意見與指導。	P3-39

委員	審查意見	意見回覆辦理	參照頁碼
	檢測的數值無法確認是由餐廳管道所貢獻，建議不宜以微型感測器檢測數值來推論污染防制設備的削減效益。	本計畫使用之微型感測器架設受現場環境所致，同時考量為避免數據受大氣影響，盡可能選擇在油煙排放口周圍進行架設，然而裝設位置並非在管道內，因此微型感測器的數值僅當作檢測期間的背景值進行參考，經由前後測之數據進行分析比對後，最後透過感測器的數據來了解檢測當下油煙排放口處的大氣背景值，透過背景值來推估檢測期間油煙排放的情形。	
望委員 熙榮	1.2-2 頁關於臭氧高值發生時間，成因敘述建議修正。	感謝委員意見與指導。 本計畫後續將於期末報告（定稿）呈現。	P2-2
	2.圖 2.1-2 ~2.1-6 臭氧濃度單位建議改為署所用單位 ppm 或 ppb。	感謝委員意見與指導。 依據環保署公開的資料及使用的單位為 ppb，計畫後續將於期末報告（定稿）進行呈現。	P2-3~2-4
	3.2-9 頁之敘述建議補充文獻來源。	感謝委員意見與指導。 針對內容部分計畫會找尋引用文獻並補充來源，後續將於期末報告（定稿）進行呈現。	P2-9
	4.油煙之味道成分和一般異味成分不盡相同。2-10 頁油煙之臭味敘述建議修正。	感謝委員意見與指導。 油煙之臭味敘述將透過文獻後進行修正；同時亦會於 CH2 補充一般異味之敘述，後續將於期末報告（定稿）進行呈現。	P2-10
	5.2-12 頁表 2.2-2 至 2.2-4 好像筆誤。	感謝委員意見與指導。 本計畫後續將於期末報告（定稿）呈現。	P2-16
	6.2-25 頁「未來將透過盧市長上任後．．．」時間不對。	感謝委員意見與指導。 本計畫後續將於期末報告（定稿）呈現。	P2-29

委員	審查意見	意見回覆辦理	參照頁碼
	7.3-17 頁用「排放管道較短」解釋檢測異常，學理怪怪的。	感謝委員意見與指導。 計畫配合環保局交辦使用 Met-one 831 共計檢測 19 家餐飲業者，量測發現排放管道較長，而檢測之數值偏低；另多數餐飲業者排煙管道並無清洗情形，導致油垢累積，進而亦可能使檢測數值偏高，後續將在期末報告（定稿）呈現說明。	P3-21
	8.表 3.1-14~3.1-27 建議增加 t 檢定結果比單純平均值比較好。	感謝委員意見與指導。 計畫將會在期末報告（定稿）增加 t 檢定分析及平均值兩樣數據。	P3-41 P3-49 P3-57 P3-65 P3-73 P3-81
	9.圖 3.1-23 九號碼頭-大里店之 PM _{2.5} 及 TVOC 在檢測後期值皆穩定偏高，與其他業者不同，有何特別原因？	感謝委員意見與指導。 九號碼頭-大里店後測期間現場烹飪時間遠高於其他 5 家餐飲業者，其他業者在檢測當下烹飪行為多階段性烹飪；同時該九號碼頭-大里店之油煙管道現場目視之油垢也較其他 5 家業者明顯（煙道排放口周遭皆是油垢），故導致該家業者在後檢期間數值偏高。	--
	10.業者用油量不少，所產生之廢油的最終處置方式建議有何說明？	感謝委員意見與指導。 計畫配合衛生局辦理聯合稽查期間，衛生局稽查單位皆會詢問餐飲業者廢油回收問題，依據食藥署「食品安全衛生法」規定，餐飲業產生之廢油需經由合格廠商進行回收處理。	--
	11.臺中市推行環保標章餐廳可行性提出建議。	感謝委員意見與指導。 環保署「全民綠生活資訊平台」已有公告綠色餐廳之辦法，臺中市政府衛生局自治法規「臺中市餐廳飲食店低碳認證辦法」亦有環保餐廳之規範，該辦法權責機關為衛生局，環保局為協辦機關，環保局可邀請衛生局透過修正認證辦法要求餐飲業者應當裝設空污處理設施等方式來推廣環保標章。	--

委員	審查意見	意見回覆辦理	參照頁碼
楊委員 禮豪	1.p2-3 與 p2-4，請確認圖中 O ₃ 濃度單位之正確性。	感謝委員意見與指導。 依據環保署公開的資料及使用的單位為 ppb，計畫後續將於期末報告（定稿）進行呈現。	P2-3~2-4
	2.表 2.3-6 與表 2.3-7；105-109 年查核餐飲業總數為 3,458 家，此應為“累計”總數，亦即可能有重覆計算相同餐飲業者，請確認並提供註解。	感謝委員意見與指導。 計畫將於期末報告（定稿）進行文字補充及說明。	P2-16
	3.本計畫餐飲業油煙調查（問卷與檢測）極具參考價值，不但得以了解現況，更能從中發現潛在空污問題，擬定未來調查與輔導計畫要領。	感謝委員意見與指導。 計畫執行調查主要是依據 110 年環保署公告「餐飲業空氣污染防治設施管理辦法」進行調查，現況全國並無有單位針對列管標準「營業面積」及「座位數」進行統計，經由本計畫調查並彙整臺中市餐飲業資料庫後，後續若有相關計畫可持續進行調查並更新資料庫，以利環保局可掌握臺中市餐飲業的變動。	--
	4.表 3.1-2「無」氣罩，但卻仍有前或後處理設備者之情況，請進一步說明。	感謝委員意見與指導。 現場「無」氣罩的業者亦無裝設前及後處理設備，而「無」氣罩之業者多為火鍋類及烘焙業之業者。	--
	5.建議對餐飲營運型態及食用油量與爐台種類進行交叉分析，以鑑別高油煙烹飪型態。	感謝委員意見與指導。 110 年受 COVID-19 疫情影響，許多餐飲業者食用油及爐台種類多有所變動，因此再分析上無法明確地呈現臺中市餐飲業實際的情形，計畫將建構餐飲業資料庫，後續持續調查並更新資料庫後，等待有足夠的數據後再行分析較為準確。	--
	6.p3-25，減量計算中宜嘗試評論在特定前提下之推估可能屬高估或低估，或有待進一步確認。	感謝委員意見與指導。 本計畫後續將於期末報告（定稿）呈現。	P3-92

委員	審查意見	意見回覆辦理	參照頁碼
	7.本計畫空污防制設備保養前後之排放口污染物濃度變化，發現部分餐飲業保養後濃度增高係因烹飪方式與烹飪量改變，為避免類似情形發生，宜同時對空污防制設備上游（氣罩端）與排放口同時進行採樣，透過減量效率（前後濃度相除）以確認空污防制設備之狀態是否正常。	感謝委員意見與指導。 計畫規劃檢測方法時，考量到數據的準確性及可行性，再檢測上便使用 2 組 FID 儀器於廚房氣罩處及排放口同步量測，透過此方法所得之數據較有說服力，經由此方法檢測後，有部分業者在保養前後的數據有明顯落差，經由判斷後，發現現場來客數、烹飪行為等因素皆有可能造成數據的差異，單就數據上顯示，空污防制設備確實有削減污染物，僅部分業者因氣罩匯集口多及排放口多導致量測當下無法全數皆量測到，致使在數據上無法看出設備有實際的削減情形。	--
	8.本計畫餐飲地圖對本市餐飲分布與空污防制相關資料有重要參考與應用價值，未來宜持續進行彙整，增列更多餐飲業與更新。	感謝委員意見與指導。 本計畫今年度設置餐飲業資料庫多為中大型餐飲業者，後續將提供資料庫提供給環保局後，環保局可納入輔導計畫及稽查隊的資料並彙整後，持續每年進行更新資料庫及地圖，以掌握臺中市餐飲業變動的情形。	--
	9.本計畫部分關鍵內文宜有適當文獻或資料來源之引用。	感謝委員意見與指導。 本計畫後續將於期末報告（定稿）呈現。	P2-9~P2-10
	10.新公告之「餐飲業空污防制設施管理辦法」將於明（111）年正式上路，請根據調查（問卷與檢測）結果與經驗提供相關建議，協助廠商符合規定與環保局擬定輔導與查核策略。	感謝委員意見與指導。 計畫執行餐飲調查期間，針對符合「餐飲業空污防制設施管理辦法」之業者現場亦會告知法規內容及建議事項（如防制設備紀錄等），並且將符合標準之餐飲業者提供給輔導計畫，後續可透過輔導計畫邀請專家學者辦理相關說明會，讓符合之餐飲業者更知悉法規內容及執行情形。	--

委員	審查意見	意見回覆辦理	參照頁碼
廖委員 順榮	1.本年度受疫情影響，工作進度受影響，惟期末尚能完成大部份之工項，予以肯定。	感謝委員意見與指導。 今年度受疫情影響，計畫透過增加 2 名支援人力加強執行各工作項目外，進而使各工項能如期完成。	--
	2.簡報將餐飲業空污防制設備保養週期提出建議，值得肯定，有助後續輔導工作之推動。	感謝委員意見與指導。 經由調查中、大型餐飲業者針對空污防制設備的保養週期上，分析並彙整後，後續可透過邀請專家學者進行討論訂制合適的保養週期，簡報呈現的內容將會補充至期末報告（定稿）。	P5-3
	3.依餐飲調查結果，本市中、大型餐飲業裝設防制設備的比例高(>90%)，建議於報告中亦可提出不同調理模式或不同規模之餐飲業，建議優先裝設之空污防制設備，以供有需要之業者參考及後續輔導工作之推動。	感謝委員意見與指導。 經由調查後，臺中市、大型餐飲業者防制設備裝設率高，計畫於表 3.1-7 有統計各餐飲類型目前裝設防制設備的情形，在文字敘述上計畫將於期末報告（定稿）進行詳細說明；針對規模或調理不同之業者在選擇防制設備的類型上，全國目前並無相關規範，因此建議可邀請專家學者透過辦理說明會的方式讓業者知悉。	P3-17~P3-18
空噪科	1.針對本期末報告基本摘要內容之執行進度-比較（%）有誤，請修正。	感謝委員意見與指導。 本計畫後續將於期末報告（定稿）呈現。	基本摘要
	2.針對本期末報告成果摘要表查核與統計日期有誤，請修正。	感謝委員意見與指導。 本計畫後續將於期末報告（定稿）呈現。	成果摘要
	3.針對 p4-2 表 4.1-環保署考核之評分標準「餐飲防制設備．．．」之文字有誤，請修正。	感謝委員意見與指導。 本計畫後續將於期末報告（定稿）呈現。	P4-2

委員	審查意見	意見回覆辦理	參照頁碼
	4.針對 p4-2 表 4.2-考核項目應為「餐飲業輔導油煙防制設」有誤之文字，請修正。	感謝委員意見與指導。 本計畫後續將於期末報告（定稿）呈現。	P4-2
	5.有關第二章背景資料請補充說明異味定義、特性及相關法規。	感謝委員意見與指導。 本計畫後續將於期末報告（定稿）呈現。	P2-13~P2-15
	6.針對第三章 3.1（p3-2）餐飲業油煙調查作業，請補充說明本市 20 大餐飲業組合式最佳防制設備，並請詳細列表說明。	感謝委員意見與指導。 本計畫後續將於期末報告（定稿）呈現。	P3-2~P3-6
	7.有關 3.1.3（p3-31）餐飲業空污防制設備保養前後濃度變化，請補充說明檢測當下異味之食材種類、成分及排氣味道描述。	感謝委員意見與指導。 檢測當下烹飪之食材種類說明將於期末報告（修正稿）進行補充；針對異味成分及排氣味道僅行說明有無異味，並無法描述，計畫使用之臭味計檢測之數值，由於目前臭味並無相關的「單位」呈現，因此僅只能有數字呈現。	P3-38
	8.有關 3.1.3（p3-31）餐飲業空污防制設備保養前後濃度變化，針對食材以 FID 及臭味計做為檢測後，請補充說明相關線性關係？	感謝委員意見與指導。 計畫執行調查餐飲業濃度變化是使用 FID 透過烹飪產生之油煙經由空污防制設備削減後兩處同時進行檢測，並在排放口處使用臭味計進行異味檢測，因本年度實施檢測方法之實驗設計，非針對以食材做為實驗設計之變數，故無法針對食材對於油煙的產生及濃度進行相關的線性說明，建議未來業務單位再行設計以食材為變量之量測實驗。	--
	9.有關表 3.1-32（p3-67）調查餐飲業數據表，請補充說明這 7 家餐飲業防制設置時間及排放管道是否有維護清洗之情況？	感謝委員意見與指導。 本計畫後續將於期末報告（定稿）呈現。	P3-86~P3-88

委員	審查意見	意見回覆辦理	參照頁碼
	10.有關表 3.1-32 (p3-67) 調查餐飲業數據表，請補充說明這 7 家微型感測器監測數據成果，請補充分析說明。	感謝委員意見與指導。 本計畫後續將於期末報告（定稿）呈現。	P3-86~P3-88

第一章 緣起

章節摘要

近年來臺中市餐飲業發展蓬勃，也使得油煙污染問題日益嚴重，為能改善污染排放情形，配合今年度環保署訂立「餐飲業空氣污染防制設施管理辦法」，本計畫將透過現場調查及調查餐飲業空污防制設施保養前後濃度變化等措施，了解境內餐飲業裝設防制設備之情形及防制設備過濾油煙之有效性，期能逐步推動減量工作，本計畫緣起、摘要及相關工作項目如下說明。

1.1 計畫緣起

臺中市幅員廣闊，自 100 年縣市合併後，全市土地面積為 2,214.9 平方公里，人口更達 2,813,490 人（統計至 110 年 12 月底），由於工商業區地狹人稠，環境污染負荷日益升高，而其中餐飲油煙更為暴露在民眾的日常生活周遭，現今餐飲業多集中於人口稠密的住宅與商業區，然而臺灣地區經濟成長與國民所得提高，餐飲業隨之蓬勃發展，其排放之餐飲油煙若未能有效處理而逕行排放，除徒增環境負荷外亦常造成鄰近居民抱怨，因此如何掌握並改善臺中市轄內的餐飲油煙遂成為重要的課題。

餐飲油煙中的危害物包括懸浮微粒、多環芳香族碳氫化合物、多環胺及硝基多環芳香族碳氫化合物，烹飪油煙暴露除了會導致人體呼吸道疾病、肺癌及基因毒性等之健康危害，並可能有心血管疾病之危害。

1.2 計畫目標

- 一、建置臺中市餐飲業資料庫，掌握餐飲業之部分現狀及污染排放情形。
- 二、掌握臺中市餐飲業設置現況，健全餐飲業排放資料庫、餐飲油煙廢氣之異味總碳氫化合物檢測，推動餐飲業立法管制前準備作業。
- 三、執行高污染之餐飲業油煙監測及改善作業，落實餐飲油煙減量。
- 四、配合行政院環保署及環保局各項考核工作，爭取優良績效。

1.3 預期效益

- 一、臺中市餐飲業資料庫：篩選並彙整臺中市衛生局提供臺中市樓地板面積達 300 平方公尺以上之餐飲業者，透過現場調查營業類型、營業面積、燃料使用量、烹飪型式、食用油用量、油煙污染收集及處理設備型式等，以建立臺中市大型餐飲業者之資料庫，隨時掌控臺中市大型餐飲業者之變化。
- 二、餐飲業油煙監測及設備濃度前後數據分析：篩選本計畫建立之大型餐飲業者資料庫或屢遭陳情之業者，透過油煙採樣及監控方式，了解各餐飲類型之業者所排放的污染數據，後續可提供作為訂立法規之依據。

1.4 工作項目

- 一、辦理環保局重要管制

（一）完成辦理本計畫 110 年「直轄市及縣（市）空氣品質維護或改善工作

執行績效考評要點」。

(二) 辦理本計畫各項污染源或本計畫所研訂之計畫目標、管制對策。

1. 計畫各項作業依據環保局既有標準作業程序執行；應於簽約後 1 個月內完成各項稽查管制工作之標準作業程序修訂（配合環保局政策執行規範），並依修訂後之標準作業程序執行。
2. 依本計畫 110 年目標提供至少 1 項特色亮點。
3. 協助彙整環保署餐飲業稽查管制相關資料，並依規定提報相關資料。

(三) 本計畫重點管制

1. 建置臺中市餐飲業資料庫

- (1) 持續蒐集及建置餐飲業基本資料，健全排放資料庫，以利掌握污染源現況，研擬可行之管制對策。
- (2) 透過商管單位或工商普查方式取得設籍臺中市餐飲業資料，建置臺中市餐飲業資料庫，以有效掌控餐飲業現況。
- (3) 餐飲業資料調查應包括事前規劃、基本資料、營業類型、營業面積、座位數、爐台數、燃料使用量（電、瓦斯、天然氣、木炭或其他）、烹飪型式、食用油用量、油煙污染收集及處理設備型式與額定去除效率等，並估算其空氣污染物排放量，至少調查 635 家，優先以臺中市大型規模餐飲業樓地板面積達 300 平方公尺以上、高污染或屢遭陳情餐飲業辦理調查。

2. 餐飲業油煙監測及處理效能調查

- (1) 選取已裝設空氣污染防制設備、具一定規模、排放量較大或屢遭陳情且屬有污染之虞餐飲烹飪類型：燒烤業、牛排業、快炒業或高污染之餐飲業民眾陳情，辦理餐飲油煙深度診斷作業包括租賃微型感測器即時監測及廢氣油煙之異味、總碳氫化合物污染檢測，共計 6 家，並評析餐飲業污染排放情形，研擬可行之管制對策。
- (2) 針對上述調查對象及相關作業方式需提交規劃書，且經環

保局同意後，辦理微型感測器即時監測及空氣污染防制設備之前、後及防制設備於保養前、後異味、總碳氫化合物變化量測 24 點次，並使用環保署之公告方法進行濃度量測或委由專家學者使用可信任之檢測方法執行，以評估空氣污染防制物變化情形，未來可做為油煙處理效能調查之參考。

- (3) 彙整上述調查、監測結果及說明是否具相關性，應於計畫結束前提送成果報告 1 式及未來建議事項，納入期末報告初稿說明，做為未來執行餐飲油煙減量之依據。

3. 文宣及媒體宣導

- (1) 於計畫期間撰寫 1 則新聞稿並發布網路社群媒體。

1.5 第一次契約變更工作項目

因應全球新冠肺炎疫情，為避免發生群聚感染事件，故辦理契約變更，變更工作項目對照如表 1.5-1 所示：

表 1.5-1 變更工作項目對照表

項次	工作項目	目標數	更正前		更正後	
			第一期款	第二期款	第一期款	第二期款
2	餐飲業資料調查	635 家	完成 350 家	累計完成 600 家	完成 167 家	累計完成 600 家
一、二期款異動經費			940,000	940,000	643,054	1,236,946

第二章 背景資料

章節摘要

本計畫工作團隊彙整近年資料並進行分析，並由衛生局提供 110 年臺中市登記樓地板超過 300 平方公尺以上之餐飲業者計約 604 家，樓地板超過 1,000 平方公尺計約 81 家，然而受 COVID-19 影響，調查目標將依舊以此優先，後以高污染之餐飲業者為輔進行調查，以掌握臺中市大型餐飲業污染排放的情形。

2.1 臺中市地理現況與空氣品質概況

臺中市為中部都會區的核心都市，其地理位置位於臺灣中部西側，轄區性質為直轄市，轄區內共分為 29 行政區（詳如圖 2.1-1）。統計至 110 年 12 月底，臺中市人口數為 2,813,490 人，土地面積為 2,214.9 平方公里，占臺灣地區土地總面積 6.2%，人口密度為 1,270.25（人/平方公里）。氣候除西部高山地區為溫帶氣候外，氣溫垂直變化大，其餘皆屬亞熱帶氣候，氣溫及濕度均高，終年無酷暑，亦無嚴寒，平均溫度約為 22℃ 至 23℃，全市的降雨量除氣旋雨、雷雨及颱風外，大都受季風支配，冬季因受東北季風影響，雨量較少，風勢強勁，夏季西南風雖然較弱，但雨量充沛，以地形區別而言，沿海一帶最少，多在 1,500 公厘以下，東至丘陵一帶為 2,000 公厘左右，而至中央山脈可多達 3,000 公厘以上。



圖 2.1-1 臺中市行政區域圖

為了解臺中地區空氣品質狀況，本計畫工作團隊彙整 106 年 1 月至 110 年 12 月之環保署空氣品質監測站資料，各空品測站日數，繪製主要空氣品質不良指標污染物 PM₁₀ 及臭氧月平均趨勢圖如圖 2.1-2 至圖 2.1-11 所示，可發現每年 3 月至 5 月及 9 月至 11 月臭氧皆有上升趨勢，推測其 3 月至 5 月主要可能原因為季風之影響，而由境外傳輸造成臭氧濃度升高，9 月至 11 月主要可能原因為適逢秋冬，空氣中揮發性有機物與氧氣之光化反應較強，而產生較高濃度之臭氧，而造成臭氧濃度上升；懸浮微粒則於每年 2 月至 5 月皆有濃度上升之趨勢，推測其主要可能原因受東北季風及大陸沙塵暴之影響，冬季混合層較低，不利污染物擴散造成濃度累積，而導致空氣中懸浮微粒升高。

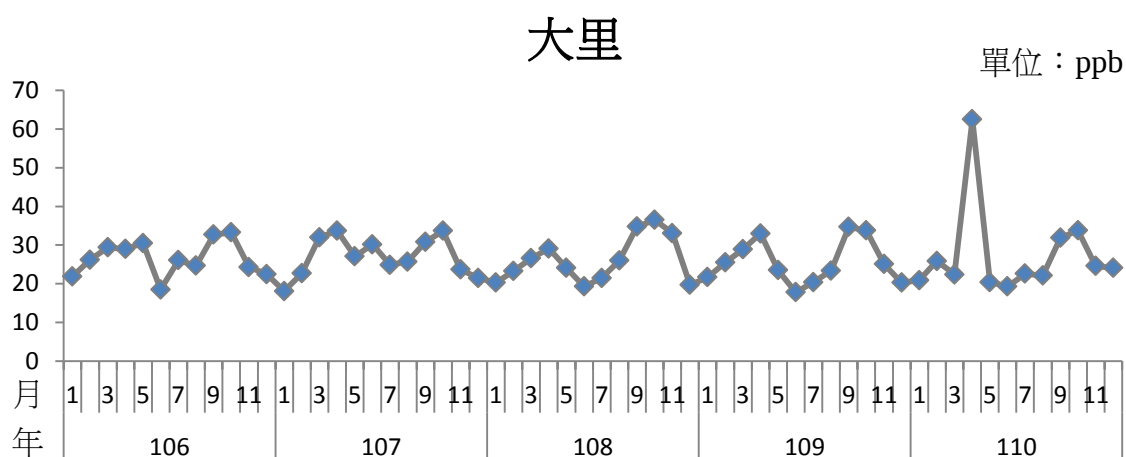


圖 2.1-2 歷年臺中市大里監測站臭氧月平均濃度變化

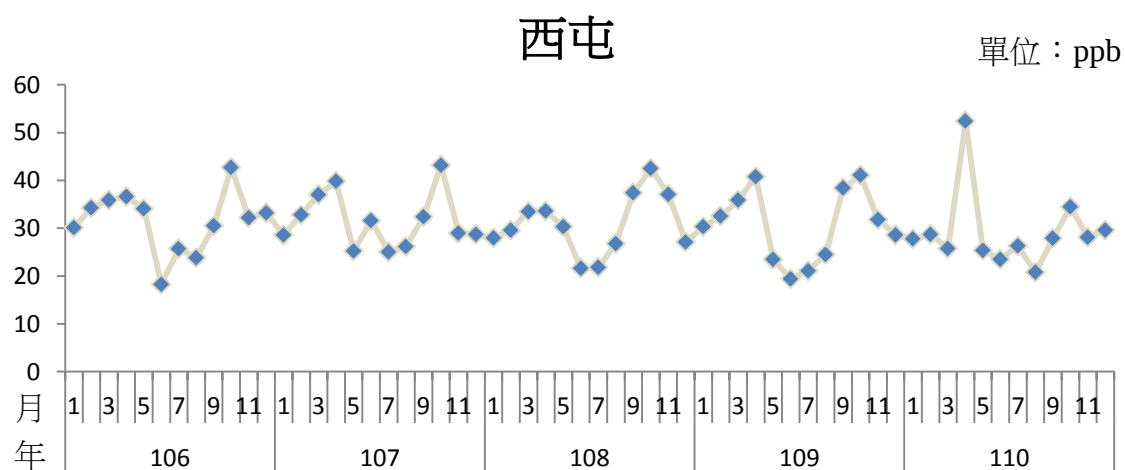


圖 2.1-3 歷年臺中市西屯監測站臭氧月平均濃度變化

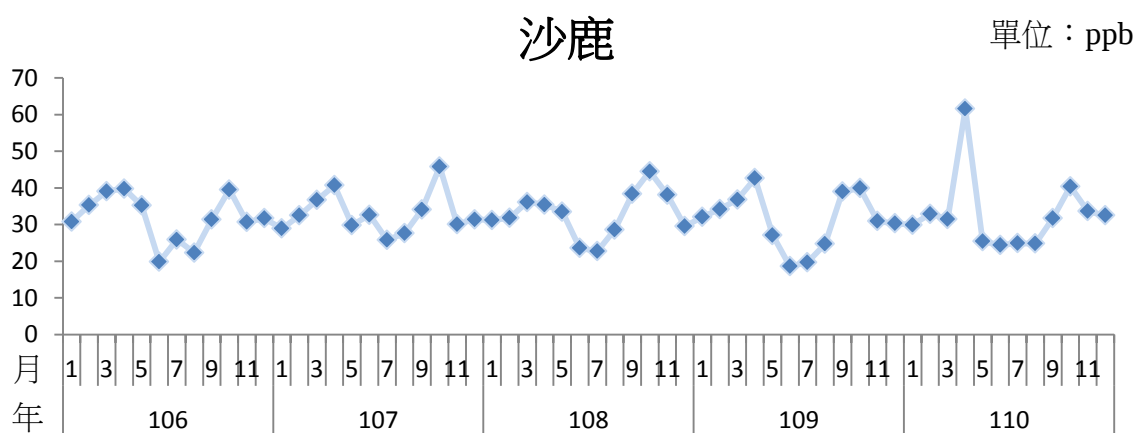


圖 2.1-4 歷年臺中市沙鹿監測站臭氧月平均濃度變化

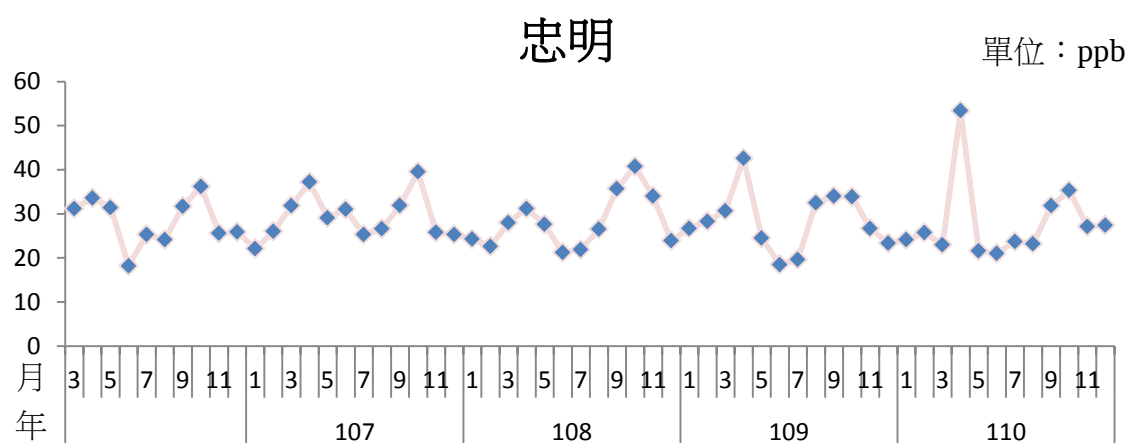


圖 2.1-5 歷年臺中市忠明監測站臭氧月平均濃度變化

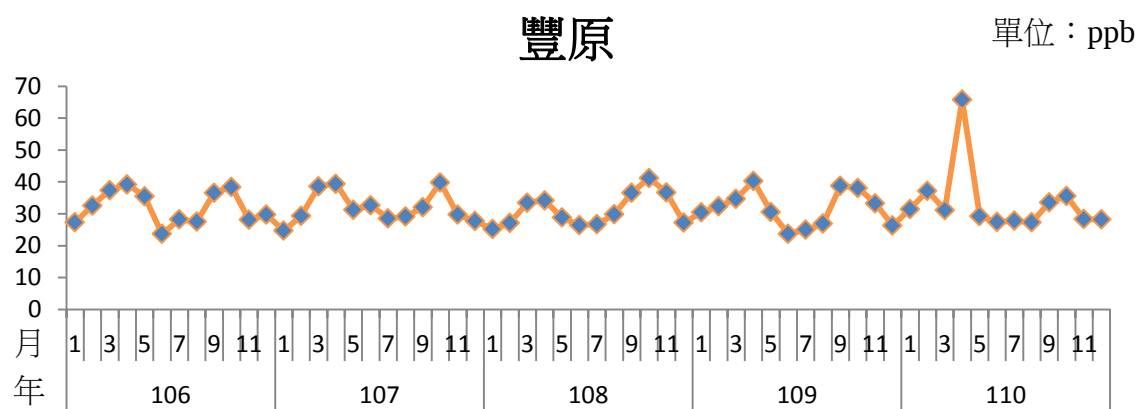


圖 2.1-6 歷年臺中市豐原監測站臭氧月平均濃度變化

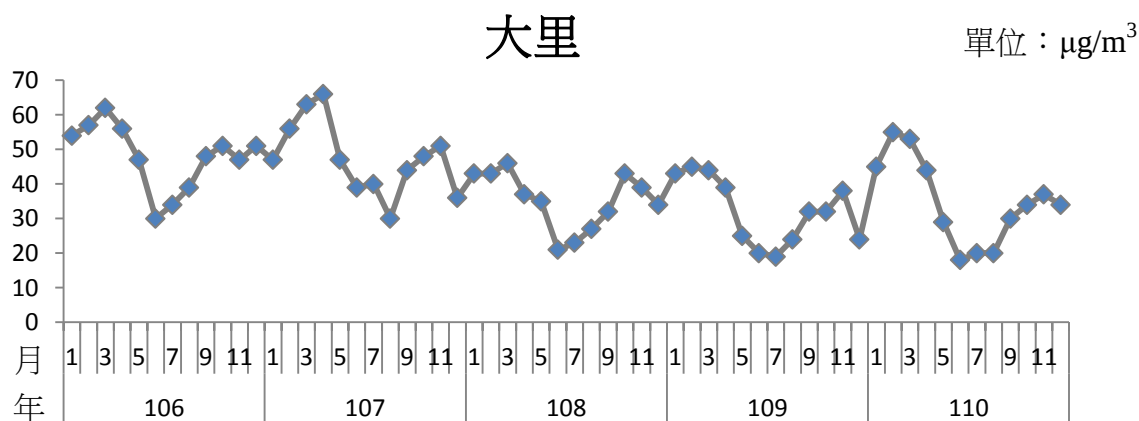
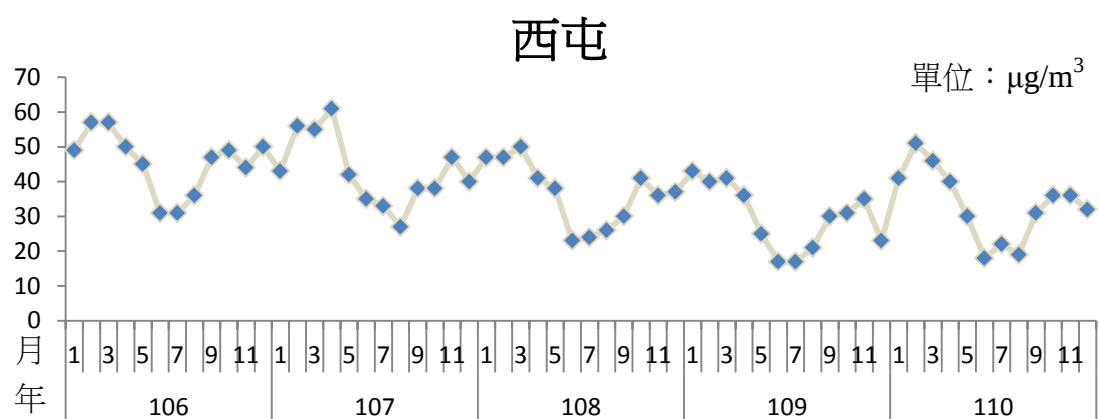
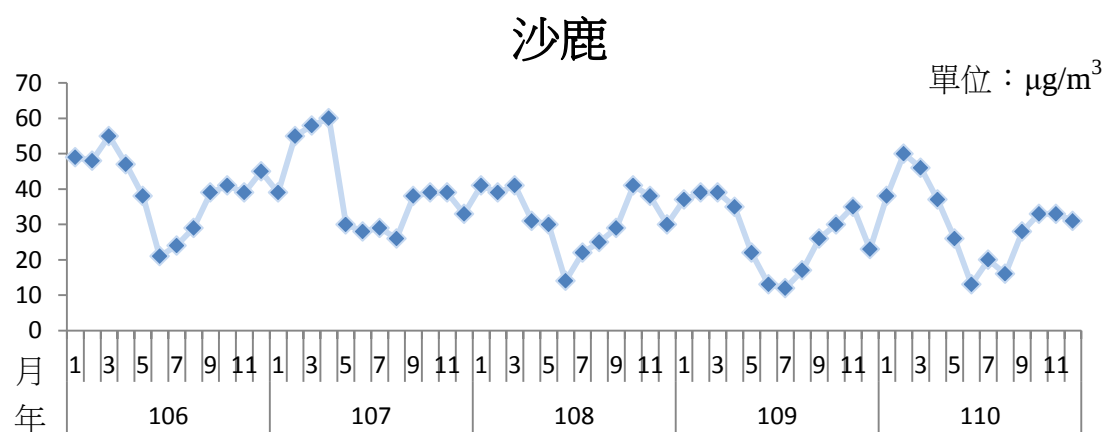
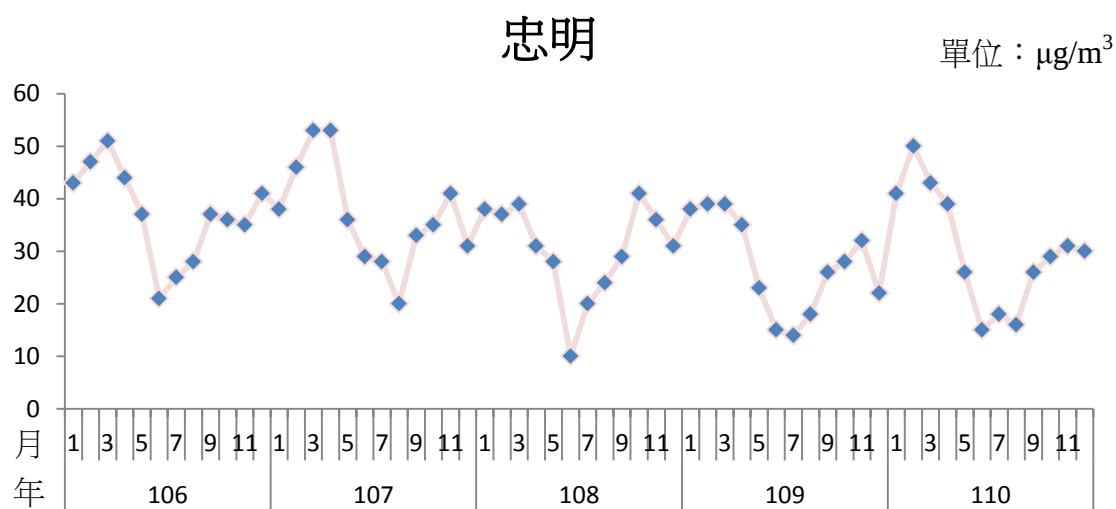
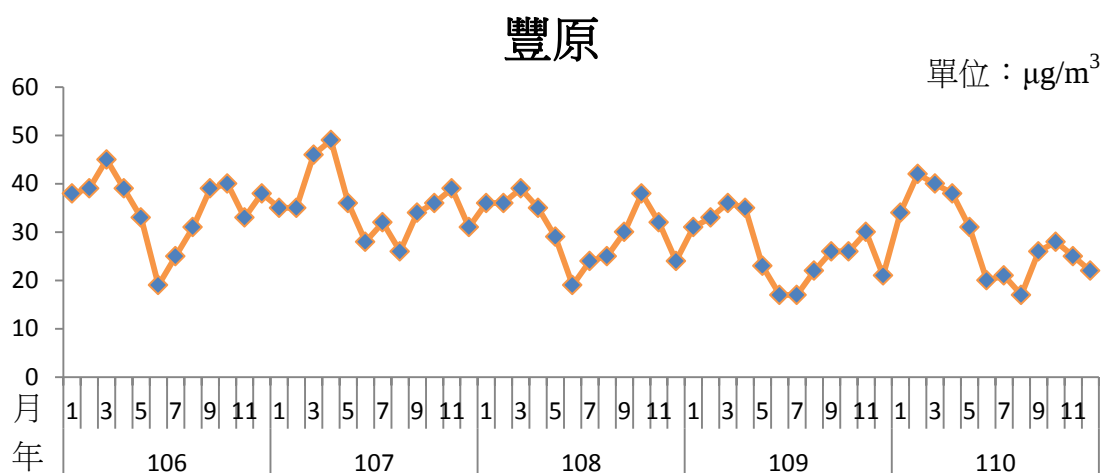


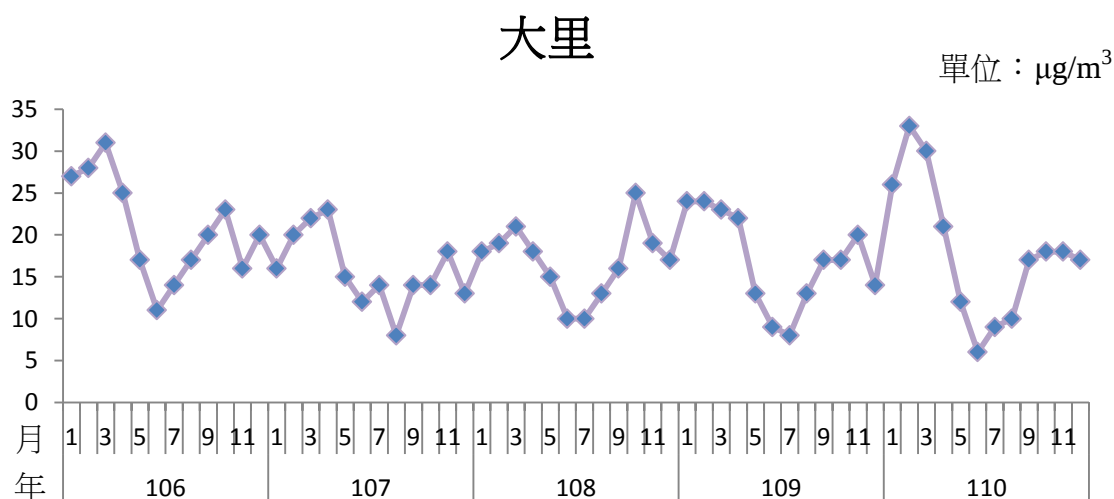
圖 2.1-7 歷年臺中市大里監測站 PM₁₀ 月平均濃度變化

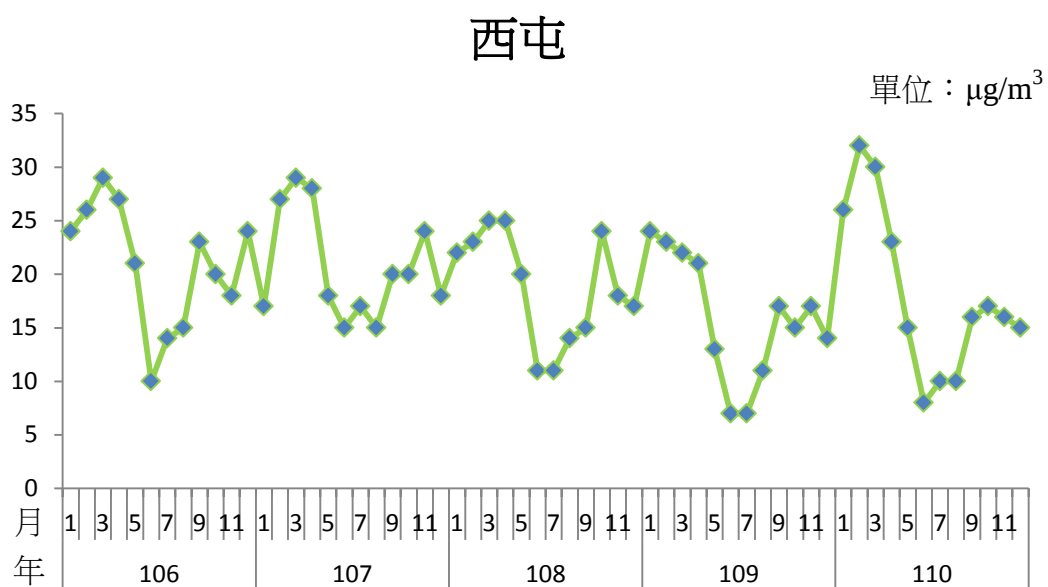
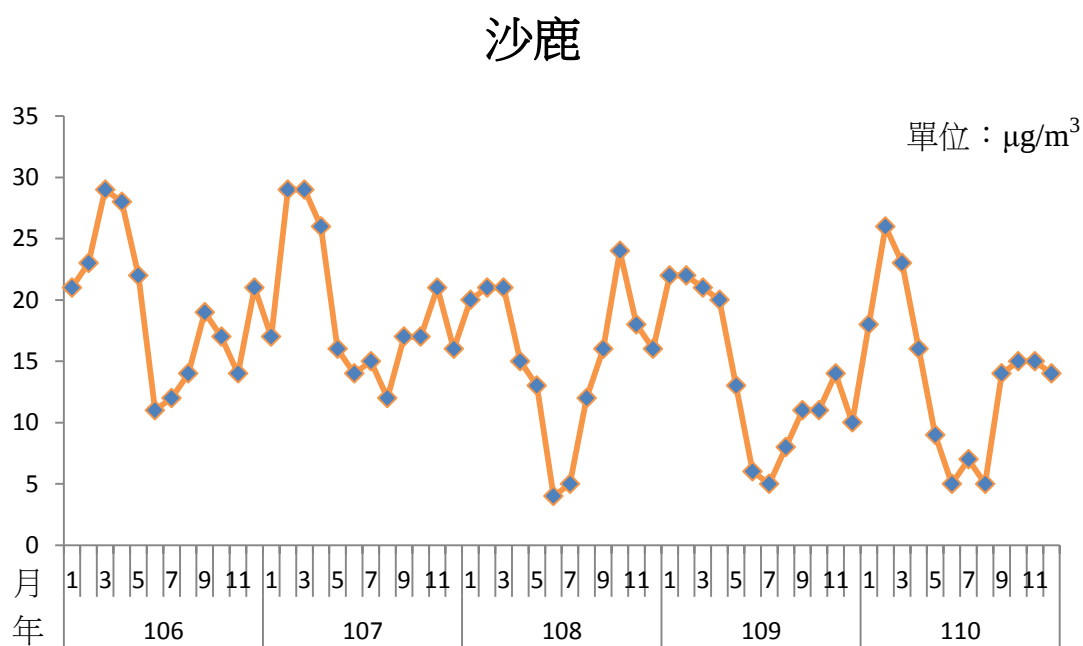
圖 2.1-8 歷年臺中市西屯監測站 PM_{10} 月平均濃度變化圖 2.1-9 歷年臺中市沙鹿監測站 PM_{10} 月平均濃度變化圖 2.1-10 歷年臺中市忠明監測站 PM_{10} 月平均濃度變化

圖 2.1-11 歷年臺中市豐原監測站 PM₁₀月平均濃度變化

另針對環保署於 101 年 5 月最新將 PM_{2.5}納入空氣品質管制標準，103 年 1 月開始的自動監測數據，針對此項污染物另繪製 106 年至 110 年之月平均濃度趨勢如圖 2.1-12 至圖 2.1-16 所示。

由圖 2.1-12 至圖 2.1-16 可得知 PM_{2.5}於每年入秋後濃度逐漸升高，於夏季時濃度最低，推測與大陸霾害隨東北季風由境外傳入，導致 PM_{2.5}濃度攀升，而於夏季時溫暖潮濕的西南氣流帶來之豐沛雨量，將空氣中懸浮微粒淋洗下至地表，且夏季時溫度較高而導致混合層也較高，較有利污染物擴散，故於夏季時濃度亦較低。

圖 2.1-12 歷年臺中市大里監測站 PM_{2.5}月平均濃度變化

圖 2.1-13 歷年臺中市西屯監測站 $\text{PM}_{2.5}$ 月平均濃度變化圖 2.1-14 歷年臺中市沙鹿監測站 $\text{PM}_{2.5}$ 月平均濃度變化

忠明

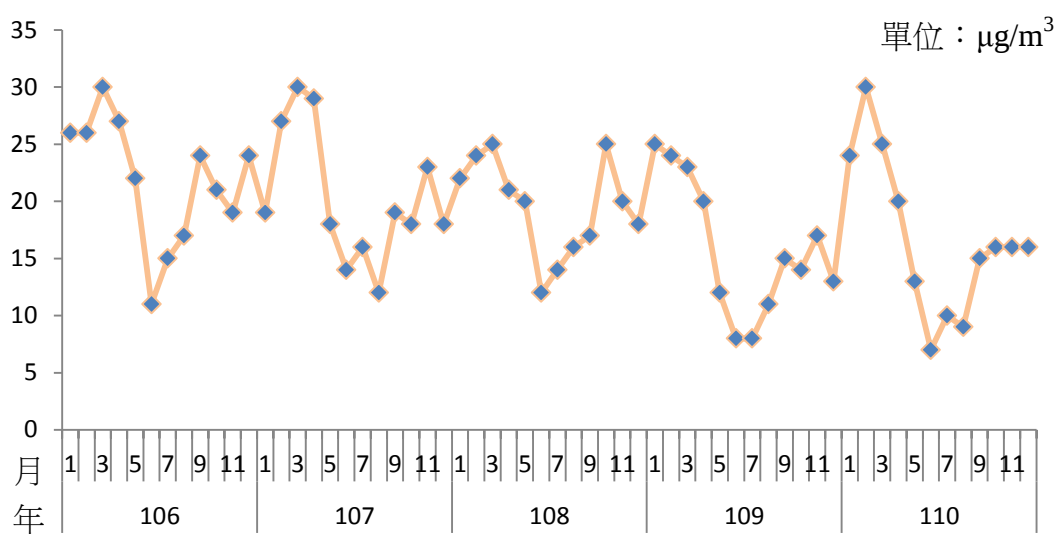


圖 2.1-15 歷年臺中市忠明監測站 $\text{PM}_{2.5}$ 月平均濃度變化

豐原

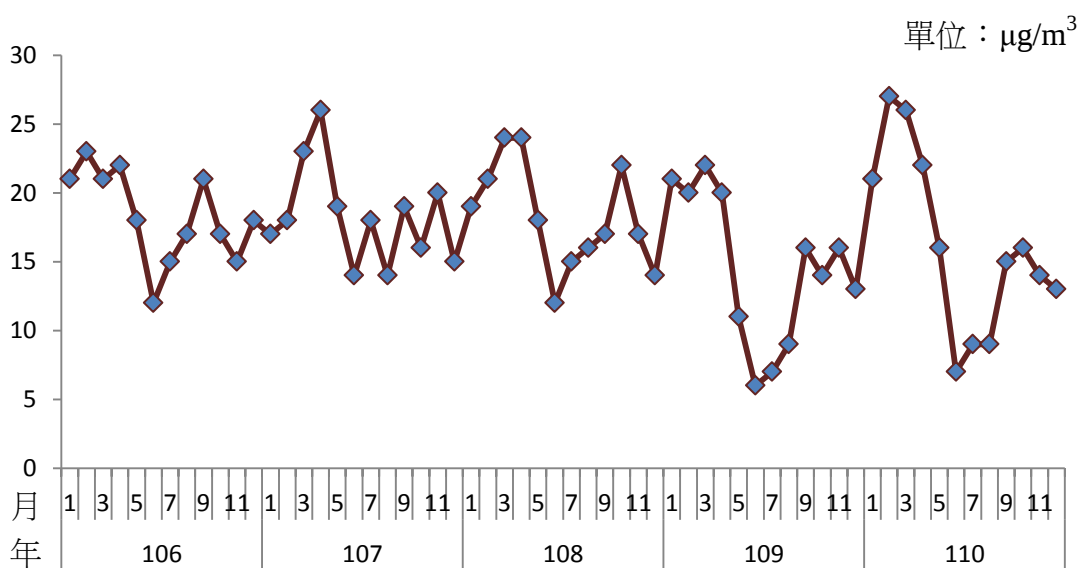


圖 2.1-16 歷年臺中市豐原監測站 $\text{PM}_{2.5}$ 月平均濃度變化

2.2 空氣污染物來源與危害

空氣污染物來源為固定污染源、移動污染源及逸散污染源，本計畫之空氣污染物來源於逸散污染源，其中將針對餐飲油煙進行探討。

一、餐飲業空氣污染物特性及危害

臺灣地區隨著經濟成長與所得提高、社會與家庭結構變遷，導致外食人口急遽增加，因此直接促成餐飲業之蓬勃發展。依臺中市政府統計資料，110 年樓地板面積登記達 300 平方公尺以上之餐飲業營利事業家數 604 家（表 2.2-1），且多集中於人口稠密的都會住宅區及商業區之中，近年來民眾環保意識抬頭，陳情案件有逐年增加之趨勢，尤其以惡臭或油煙所占之比例為最高。依據空氣污染防制法第三十二條第一項第五款之規定，餐飲業排放油煙廢氣為我國空氣污染防制法中明訂禁止之空氣污染行為，顯示惡臭及油煙污染仍為環保主管機關及民眾關注之焦點。

此外，由民國 77 年至 81 年臺灣地區 15 歲以上的「廚師、餐飲服務及有關工作者」的死因資料顯示，在惡性腫瘤的死因中，「氣管、支氣管及肺之惡性腫瘤」的死亡百分率平均占 19.5%（吳明蒼等，2013）。主因乃在於餐飲油煙當中的致癌因子未經處理而被人體所吸收，考量到人體健康及環境影響，對於餐飲油煙的控制與去除將是未來一個重要的議題（吳明蒼等，2013）。

餐飲業廢氣主要可分為氣相廢氣及粒狀油煙，而有機成份包含脂肪酸、酮類及多環芳香碳氫化合物（polycyclic aromatic hydrocarbons，簡稱 PAHs）。在食物烹調過程中，已有 20 種以上的 PAHs 被鑑定出來，且其中有 10 種以上的 PAHs 已被動物實驗證實為致癌物質。此類食物烹調過程之氣態和微粒化合物較易經由呼吸道進入體內，進而造成人體健康之危害（江舟峰等，2017）。

餐飲業油煙廢氣主要之污染來源為食材經過高溫烹煮，如煎、烤、炒、炸等作業程序，以及沙拉油、花生油、豬油等動植物性油品經高溫或重複使用後所產生，烹煮時所選擇之食用油會因發煙點及烹調火溫之不同，其油煙之污染特性及危害程度亦不相同，隨餐廳作業型式或選擇之食用油品不同，則油煙污染與排放情形便不盡相同，亦即油煙在不同之作業區會有不同之排放特性，如在蒸煮區產生的廢氣多為水分受熱蒸散之水氣，其污染程度較低，油炸區之廢氣特性為油霧濃度較高且作業數量較少，而燒烤區及快炒區則因

烹調溫度較高或使用油品量多，使其廢氣排放特性為油霧濃度較高、作業數量亦大之嚴重污染。

烹飪油煙中的危害物包括懸浮微粒 (Particulate Matter, PM)、多環芳香族碳氫化合物、多環胺、硝基多環芳香族碳氫化合物，烹飪油煙暴露除了會導致人體呼吸道疾病、肺癌、基因毒性等之健康危害，並可能有心血管疾病之危害，當油煙進入人體呼吸系統，可引發食慾減退、心煩意亂、精神不振、嗜睡、疲乏無力等症狀，醫學稱為「油煙綜合症」，另可對人體黏膜造成傷害，如食用油於高溫 150℃ 時，對鼻腔、眼睛、咽喉黏膜有較強刺激性，可引起鼻竇炎、咽喉炎、氣管炎等呼吸道疾病。根據歐盟與美國環保署所贊助針對歐洲 29 個城市 4 千 3 佰萬人口的空氣污染與健康之短期效應研究，結果顯示：每增加日平均濃度 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 的懸浮微粒 PM_{10} （氣動粒徑小於 10 微米）暴露，會導致心血管疾病死亡率增加 0.69%。而根據美國癌症協會的空氣污染與健康之長期效應研究，結果顯示：每增加年平均濃度 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 的懸浮微粒 $\text{PM}_{2.5}$ （氣動粒徑小於 2.5 微米）暴露，會導致心肺疾病死亡率增加 6%，因此對於降低餐飲業勞工烹飪油煙之暴露極為重要（潘致弘等，2014）。

儘管餐飲業廢氣油煙對人體及環境有相當的危害性，大多數的業者卻僅以擋板、濾網等簡易濾材直接攔截油滴，較大粒徑之油霧液滴被去除後，小粒徑油霧液滴及其它廢氣成分則以集氣罩抽氣直接排入大氣之中。或者採用水洗油煙罩以噴霧方式來將油霧液滴捕集下來，經簡易的油水分離，去除攔取下來的油霧，而剩餘的清洗液，則直接排入污水處理廠。如此不僅處理效果不彰，且仍有空氣及水體的二次污染問題，對環境亦造成不小的潛在負荷。

由於臺中市工商業發達而密集在外就業人口逐年增加，在外用餐人口也隨之增加，餐飲業設立地點亦集中於商業住宅周遭，導致鄰近居民受餐飲業烹煮時排放之油煙及味道所困擾，而油煙主要生成原因為食物在使用油品高溫烹煮過程中，經化學變化產生各種危害性物質，其油煙生成後煙霧呈現藍白色霧狀，粒徑小於 $1\mu\text{m}$ 且富含水分、高黏滯性及疏水性等特性，其因高溫所產生之物質以多環芳香烴及粒狀物為主；臭味之特性為多為氣狀污染物，且為多種物質組成之綜合性異味（謝祝欽等，2005）。烹煮時所選擇之食用油會因發煙點及烹調火溫之不同，其油煙之污染特性及危害程度亦不相同，亦即油煙在不同之作業區會有不同之排放特性，各作業區之油煙污染特性比較如表 2.2-2（謝祝欽等，2005）所示。

表 2.2-1 110 年臺中市登記樓地板面積超過 300 平方公尺之餐飲業者

行政區	中	東	西	南	北	西屯	南屯	北屯	豐原	新社	潭子	大雅	外埔	石岡	后里	東勢	神岡	梧棲	清水	大甲	大安	大肚	沙鹿	龍井	烏日	太平	大里	霧峰	和平	合計
登記家數	14	18	92	21	57	119	92	67	14	5	4	9	0	0	4	4	2	10	3	5	0	3	14	5	3	4	32	3	0	604

資料來源：臺中市政府衛生局，本計畫工作團隊彙整。

表 2.2-2 油煙污染產生來源及排放特性

廢氣來源	排放特性	污染程度
油炸區	油霧濃度較高、作業量較小	中等
燒烤區	油霧濃度較高、作業數量大	嚴重
快炒區	油霧濃度低、作業數量大	嚴重
蒸煮區	水分受熱產生之水蒸氣	無影響

資料來源：「餐飲業油煙及臭味污染防制技術之研發與推廣：化學洗滌法」，94 年環保署/國科會計畫，謝祝欽等。

二、異味污染物定義與特性

根據行政院環保署 96 年公告空氣污染防制法施行細則第二條第六款「惡臭污染物為空氣污染物」，並定義異味係指足以引起厭惡或其他不良情緒反應之氣味污染物。而廣義之為當人體嗅覺到某種氣味以至於感覺厭惡，當氣味分子經由鼻孔進入人體後，產生的生物電波通過神經傳到大腦並經由判斷是否另人厭惡；每個人對於氣味的定義皆然不同，所接觸的氣味若持續過長，進而影響個人的心情，就認為是一個公害的情況（柯志樺，2016）；行政院環保署於 108 年進行空氣污染防制法第三十二條第一項第三款至第五款修正，將「惡臭」用詞修正為「異味污染物」，環保署所訂定之異味污染物排放標準如表 2.2-3。

異味物質的化學結構因具有多餘的剩餘電子，而有刺激人體嗅覺之特性，可分為羰基類【=CO】，如醛、酮類化合物；羧基類【-COOH】，如：甲醛、醋酸、丙酸及低級脂肪酸等；含氮化合物【-R-NH₂】，如氨氧及胺類化合物；如硫化物【-R-S-R】，如硫化氫及其他硫醇化合物；醇醚類【-R-OH，R-O-R】，如乙醇或乙醚等【-RCOOR】，如醋酸乙酯，鹵化碳氫化合物；如氧仿及四氧化碳；苯酚類【-CH-C（OH）-環狀化合物】，如苯酚及三甲酚等；脂肪族及芳香族碳氫化合物，如甲苯及二甲苯等，上述九大類為臭味原因的主要物質（柯志樺，2016）。

表 2.2-3 異味污染物排放標準

空氣污染物	排放標準			
	周界		管道	
	工業區及農業區	工業區及農業區以外	高度 h(公尺)	異味濃度
異味污染物（稀釋倍數）	(1) 50	(3) 10	$h \leq 18$	1,000
	(2) 30		$18 < h \leq 50$	2,000
			$h > 50$	4,000
苯（ppm）	0.5		依第七條所列方法計量	
甲苯/二甲苯（ppm）	2.0		（同上）	
甲醛（ppm）	0.2			
氨氧（ppm）	1.0			
一、二、三甲胺（ppm）	0.02			
硫化氫（ppm）	0.1		100	
硫醇（ppm）	0.01		依第七條所列方法計量	
二甲基硫（ppm）	0.2		（同上）	
二硫化甲基（ppm）	0.1			
二硫化碳（ppm）	0.4			
氯乙烯（ppm）	0.2		10	

備註：

一、異味污染物為無因次之數學運算值，故無單位。

二、工業區定義：工業用地之地區、零星工業區或都市計畫工業區。

三、農業區定義：

1. 都市計畫農業區，或依法劃定之分區經都市計畫主管機關認定屬於農業經營之分區。

2. 依區域計畫法劃定之特定農業區、一般農業區、森林區及非屬上述分區之其他分區內使用地編定為農牧用地、養殖用地、林地用地及特定目的事業用地內作為農、

牧業及其廢水處理設施等用途之土地。

四、以採樣位置所屬區域別適用之標準為依據。

2.3 臺中市歷年管制說明

隨著都市變遷，眾多住商混合區的產生，餐飲油煙案件占空氣污染陳情案件相當大的比例，餐飲業異味主要產生於烹調過程中，異味依附油煙粒子未經處理逸散到空氣中，且油煙容易吸附於物體上，讓當地居民難以忍受，導致陳情案件居高不下的主因。

就餐飲業油煙排放量上屬小型污染源，但污染地點多半鄰近住宅區或住商混合區內之特性，所排放之油煙對於居民健康及環境舒適度所造成之影響特別容易引起關注，因此預先針對餐飲業目前管制現況進行了解後，以利本計畫工作團隊於執行本計畫相關輔導改善作業。

2.3.1 餐飲油煙歷年管制說明

一、餐飲業歷年管制現況

臺中地區 105 年至 109 年餐飲業總登記數及查核數如表 2.3-1 所示，此項管制作業主要以民眾陳情案件、油煙排放至下水道或有污染之虞者及營業場所達一定規模為主要查核對象，本計畫工作團隊彙整 105 至 109 年 12 月 25 日臺中市大、中及小型餐飲業者指標性名單如表 2.3-2 至表 2.3-4 所示，透過現勘方式進行查核與輔導，查核數為 105 年 611 家、106 年 436 家、107 年 575 家、108 年 865 家、109 年查核 971 家，總查核數累計為 3,458 家，歷年餐飲業改善減量表如表 2.3-5 所示。

本計畫統計 105 年至 109 年查核轄內 3,458 家餐飲業，其中 71.3%裝設油煙前處理設備，未裝設前處理設備占 28.7%，如表 2.3-6 所示；統計於管末端裝設靜電集塵機、濕式洗滌塔及活性碳等管末處理設備，共計 2,252 家，占 65.1%比例，各設備比例如表 2.3-7 所示，另 1,206 家（34.9%）無設置防制設備，為僅進行蒸煮、水煮等油煙量極少之店家。

綜合上述，本計畫 105 年至 109 年所查核之 3,458 家餐飲業者中，有隸屬配合市府辦理之聯合稽查、首次查核未通過經複查後通過者及環保局交辦屢遭陳情之餐飲業者導致有部份餐飲業者是屬於重複查核的現象。

表 2.3-1 臺中市 105 年至 109 年餐飲業登記及清查現況

區別	105 年		106 年		107 年		108 年		109 年	
	登記家數(家)	查核家數(家)	登記家數(家)	查核家數(家)	登記家數(家)	查核家數(家)	登記家數(家)	查核家數(家)	登記家數(家)	查核家數(家)
中	110	37	88	9	86	0	90	8	85	26
東	83	50	106	26	125	3	128	22	102	14
西	131	60	470	38	401	63	421	100	441	113
南	604	6	199	37	211	1	217	87	186	75
北	359	54	427	11	407	168	415	71	429	98
西屯	740	159	578	110	562	137	573	118	589	146
南屯	484	51	330	65	316	98	320	121	342	114
北屯	372	41	347	16	380	25	382	71	370	92
豐原	133	58	184	13	193	15	195	17	257	30
新社	14	0	26	6	26	0	27	5	15	7
潭子	43	22	90	8	89	4	94	16	107	18
大雅	57	5	90	0	95	3	97	44	101	20
外埔	10	0	7	0	7	4	8	3	16	0
石岡	12	0	7	0	10	0	13	1	10	1
后里	31	1	48	23	44	9	47	9	71	21
和平	17	4	22	1	21	0	23	5	15	0
東勢	12	1	42	2	32	0	36	6	48	9
神岡	24	2	40	3	30	0	33	0	59	0
梧棲	33	1	54	11	46	0	51	45	64	4
清水	34	2	38	0	32	5	37	6	42	3
大甲	42	0	78	5	83	14	88	4	103	13
大安	1	0	2	2	1	0	2	2	2	1
大肚	14	0	22	1	31	3	38	6	41	6
沙鹿	81	15	73	4	73	0	82	25	104	50
龍井	59	1	91	10	85	2	86	10	87	6
烏日	47	8	36	0	47	2	50	15	56	2
太平	87	1	131	3	136	9	141	1	156	31
大里	141	13	198	23	196	8	200	35	224	64
霧峰	39	19	61	9	68	2	69	12	77	7
總計	3,814	611	3,885	436	3,833	575	3,963	865	4,199	971

資料來源：105 年至 109 年特定源管制計畫，本計畫工作團隊彙整。

表 2.3-2 臺中市 105 年至 109 年大型餐飲業者指標性名單 (1/2)

項次	年份	店家名稱	餐飲類型	營業面積	使用油類	用油量 (L)
1	109	██████-臺中五權西餐廳	速食	大於 70 坪	植物油	1,440
2	109	██████-臺中國美店	西式	大於 70 坪	植物油	1,080
3	109	██████-市政店	複合式	大於 70 坪	植物油	900
4	109	██████-茶舍	複合式	大於 70 坪	植物油	864
5	109	██████-雞	中式	大於 70 坪	植物油	800
6	109	██████-軍福店	複合式	大於 70 坪	植物油	720
7	109	██████-臺中公益店	義式	大於 70 坪	植物油	720
8	109	██████-崇德店	西式	大於 70 坪	植物油	540
9	109	██████-酒館	複合式	大於 70 坪	植物油	540
10	109	██████-太原店	日式	大於 70 坪	植物油	540
11	108	██████-豐原和平店	速食	大於 70 坪	植物油	2,000
12	108	██████-餐廳	中式	大於 70 坪	植物油	1,800
13	108	██████-國光店	速食	大於 70 坪	植物油	1,700
14	108	██████-站前店	速食	大於 70 坪	植物油	1,296
15	108	██████-料理	中式	大於 70 坪	植物油	1,080
16	108	██████-五權西二店	速食	大於 70 坪	植物油	986
17	108	三井 Outlet-██████	日式	大於 70 坪	植物油	720
18	108	三井 Outlet-██████	日式	大於 70 坪	植物油	630
19	108	JMall-██████	日式	大於 70 坪	植物油	630
20	108	██████-餐廳	中式	大於 70 坪	植物油	576
21	107	██████-中興店	速食	大於 70 坪	植物油	2,661
22	107	██████-臺中烏日店	速食	大於 70 坪	植物油	2,646
23	107	██████-臺中永福店	速食	大於 70 坪	植物油	2,400
24	107	██████-大甲經國店	速食	大於 70 坪	植物油	2,160
25	107	██████-國光店	速食	大於 70 坪	植物油	2,124
26	107	██████-豐原和平店	速食	大於 70 坪	植物油	2,000
27	107	██████-太平中山店	速食	大於 70 坪	植物油	1,944
28	107	██████-大買家店	速食	大於 70 坪	植物油	1,458
29	107	██████-太平中興店	速食	大於 70 坪	植物油	1,240
30	107	██████-臺中中友店	泰式	大於 70 坪	植物油	990

資料來源：105 年至 109 年特定源管制計畫，本計畫工作團隊彙整。

表 2.3-2 臺中市 105 年至 109 年大型餐飲業者指標性名單 (2/2)

項次	年份	店家名稱	餐飲類型	營業面積	使用油類	用油量 (L)
31	106	SOGO 廣三百貨- [REDACTED]	複合式	大於 70 坪	植物油	1,890
32	106	[REDACTED]-酒莊餐廳	複合式	大於 70 坪	植物油	1800
33	106	[REDACTED]飯店	複合式	大於 70 坪	植物油	540
34	106	[REDACTED]護理之家	複合式	大於 70 坪	植物油	540
35	106	[REDACTED]-崇德店	複合式	大於 70 坪	植物油	540
36	106	[REDACTED]海鮮樓	中式	大於 70 坪	植物油	540
37	106	[REDACTED]-創始店	複合式	大於 70 坪	植物油	480
38	106	[REDACTED]會館	複合式	大於 70 坪	植物油	480
39	106	[REDACTED]飯店	複合式	大於 70 坪	植物油	324
40	106	[REDACTED]婚宴會館	複合式	大於 70 坪	植物油	324
41	105	[REDACTED]廚房	西式	大於 70 坪	植物油	1,080
42	105	[REDACTED]-臺中館前餐廳	速食	大於 70 坪	植物油	1,025
43	105	[REDACTED]會館	中式	大於 70 坪	植物油	828
44	105	[REDACTED]坦仔麵	中式	大於 70 坪	植物油	810
45	105	靜宜大學 [REDACTED]	中式	大於 70 坪	植物油	720
46	105	[REDACTED]-中科店	西式	大於 70 坪	植物油	720
47	105	[REDACTED]-崇德店	複合式	大於 70 坪	植物油	720
48	105	[REDACTED]-五權西餐廳	速食	大於 70 坪	植物油	600
49	105	[REDACTED]城	中式	大於 70 坪	植物油	540
50	105	[REDACTED]飯店	複合式	大於 70 坪	植物油	540

資料來源：105 年至 109 年特定源管制計畫，本計畫工作團隊彙整。

表 2.3-3 臺中市 105 年至 109 年中型餐飲業者指標性名單 (1/2)

項次	年份	店家名稱	餐飲類型	營業面積	使用油類	用油量 (L)
1	109	大里中興店	速食	25-70 坪	植物油	1,584
2	109	大買家北屯店	速食	25-70 坪	植物油	1,260
3	109	大里店	日式	25-70 坪	植物油	900
4	109	大買家國光店	速食	25-70 坪	植物油	900
5	109	沙鹿館	複合式	25-70 坪	植物油	648
6	109	臺中北屯昌平店	西式	25-70 坪	植物油	648
7	109	家樂福西屯店	複合式	25-70 坪	植物油	576
8	109	臺中臺灣大道店	新式	25-70 坪	植物油	576
9	109	大買家國光店	西式	25-70 坪	植物油	540
10	109	東勢中正店	速食	25-70 坪	植物油	540
11	108	文心六店	速食	25-70 坪	植物油	3,000
12	108	青海店	中式	25-70 坪	植物油	2,700
13	108	大買家店	速食	25-70 坪	植物油	1,458
14	108	家	複合式	25-70 坪	植物油	1,152
15	108	自助餐	中式	25-70 坪	植物油	1,080
16	108	三井 Outlet	泰式	25-70 坪	植物油	1,026
17	108	中美店	日式	25-70 坪	植物油	810
18	108	JMall	日式	25-70 坪	植物油	720
19	108	餐廳	港式	25-70 坪	植物油	630
20	108	JMall	中式	25-70 坪	植物油	576
21	107	青海店	中式	25-70 坪	植物油	2,700
22	107	文心六店	速食	25-70 坪	植物油	2,000
23	107	一中商圈	複合式	25-70 坪	植物油	1,512
24	107	臺中後車站餐廳	速食	25-70 坪	植物油	1,200
25	107	一中商圈	複合式	25-70 坪	植物油	1,152
26	107	中美店	日式	25-70 坪	植物油	810
27	107	黎明店	中式	25-70 坪	植物油	720
28	107	臺中四維店	複合式	25-70 坪	植物油	540
29	107	學士店	速食	25-70 坪	植物油	540
30	107	飯舖	複合式	25-70 坪	植物油	540

資料來源：105 年至 109 年特定源管制計畫，本計畫工作團隊彙整。

表 2.3-3 臺中市 105 年至 109 年中型餐飲業者指標性名單 (2/2)

項次	年份	店家名稱	餐飲類型	營業面積	使用油類	用油量 (L)
31	106	██████ (文心六餐廳)	速食	25-70 坪	植物油	2,700
32	106	新時代-██████	速食	25-70 坪	植物油	2,025
33	106	新光三越-██████	西式	25-70 坪	植物油	1,224
34	106	麗寶 OUTLET MALL-██████	日式	25-70 坪	植物油	864
35	106	麗寶 OUTLET MALL-██████	泰式	25-70 坪	植物油	792
36	106	SOGO 廣三百貨-██████	日式	25-70 坪	植物油	774
37	106	新光三越-██████	中式	25-70 坪	植物油	720
38	106	新時代-██████	日式	25-70 坪	植物油	720
39	106	新時代-██████	泰式	25-70 坪	植物油	720
40	106	SOGO 廣三百貨-██████	日式	25-70 坪	植物油	540
41	105	██████-公益店	西式	25-70 坪	植物油	432
42	105	██████-臺中崇德店	日式	25-70 坪	植物油	432
43	105	中興大學-██████	速食	25-70 坪	植物油	432
44	105	中友百貨-██████	泰式	25-70 坪	植物油	364
45	105	██████担仔麵	中式	25-70 坪	植物油	360
46	105	██████-大里館	日式	25-70 坪	植物油	360
47	105	██████-臺中大墩店	中式	25-70 坪	植物油	360
48	105	██████-臺中東海店	西式	25-70 坪	植物油	360
49	105	家樂福文心店-██████	西式	25-70 坪	植物油	340
50	105	亞緻大飯店-██████	西式	25-70 坪	植物油	324

資料來源：105 年至 109 年特定源管制計畫，本計畫工作團隊彙整。

表 2.3-4 臺中市 105 年至 109 年小型餐飲業者指標性名單 (1/2)

項次	年份	店家名稱	餐飲類型	營業面積	使用油類	用油量 (L)
1	109	園	中式	小於 25 坪	植物油	2,160
2	109	-臺中忠勇店	速食	小於 25 坪	植物油	1,080
3	109	-逢大河南店	速食	小於 25 坪	植物油	1,080
4	109	-東興店	速食	小於 25 坪	植物油	954
5	109	炸物	速食	小於 25 坪	植物油	864
6	109	-繼光街店	速食	小於 25 坪	植物油	720
7	109	-嶺東店	速食	小於 25 坪	植物油	540
8	109	-日新店	速食	小於 25 坪	植物油	540
9	109	-臺中河南店	速食	小於 25 坪	植物油	540
10	109	-進化店	速食	小於 25 坪	植物油	540
11	108	三井 Outlet-	日式	小於 25 坪	植物油	972
12	108	炸雞	速食	小於 25 坪	植物油	900
13	108	三井 Outlet-	速食	小於 25 坪	植物油	900
14	108	文心秀泰-	速食	小於 25 坪	植物油	810
15	108	JMall-	速食	小於 25 坪	植物油	810
16	108	三井 Outlet-	日式	小於 25 坪	植物油	630
17	108	-中科福雅店	速食	小於 25 坪	植物油	576
18	108	文心秀泰-	速食	小於 25 坪	植物油	576
19	108	-永興街店	速食	小於 25 坪	植物油	540
20	108	太原夜市-	夜市	小於 25 坪	植物油	540
21	107	一中商圈-	速食	小於 25 坪	植物油	2,160
22	107	一中商圈-	速食	小於 25 坪	植物油	1,440
23	107	一中商圈-	速食	小於 25 坪	植物油	1,080
24	107	一中商圈-	速食	小於 25 坪	植物油	1,008
25	107	一中商圈-	速食	小於 25 坪	植物油	1,008
26	107	-逢大河南店	速食	小於 25 坪	植物油	1,008
27	107	炸物	速食	小於 25 坪	植物油	864
28	107	一中商圈-	速食	小於 25 坪	植物油	864
29	107	一中商圈-	中式	小於 25 坪	植物油	648
30	107	-東海國際店	速食	小於 25 坪	植物油	504

資料來源：105 年至 109 年特定源管制計畫，本計畫工作團隊彙整。

表 2.3-4 臺中市 105 年至 109 年小型餐飲業者指標性名單 (2/2)

項次	年份	店家名稱	餐飲類型	營業面積	使用油類	用油量 (L)
31	106	龍富夜市- [REDACTED]	夜市	小於 25 坪	植物油	720
32	106	中華夜市- [REDACTED]	夜市	小於 25 坪	植物油	720
33	106	忠孝夜市- [REDACTED]	夜市	小於 25 坪	植物油	600
34	106	忠孝夜市- [REDACTED]	夜市	小於 25 坪	植物油	600
35	106	忠孝夜市- [REDACTED]	夜市	小於 25 坪	植物油	580
36	106	龍富夜市- [REDACTED]	夜市	小於 25 坪	植物油	500
37	106	[REDACTED] 家	日式	小於 25 坪	植物油	500
38	106	[REDACTED]-福上店	複合式	小於 25 坪	植物油	420
39	106	龍富夜市- [REDACTED]	夜市	小於 25 坪	植物油	420
40	106	龍富夜市- [REDACTED]	夜市	小於 25 坪	植物油	720
41	105	中友百貨- [REDACTED]	速食	小於 25 坪	植物油	1,775
42	105	大遠百- [REDACTED]	速食	小於 25 坪	植物油	1,000
43	105	家樂福文心店- [REDACTED]	速食	小於 25 坪	植物油	900
44	105	大遠百- [REDACTED]	西式	小於 25 坪	植物油	850
45	105	旱溪夜市- [REDACTED]	夜市	小於 25 坪	植物油	630
46	105	中華夜市- [REDACTED]	夜市	小於 25 坪	植物油	600
47	105	中華夜市- [REDACTED]	夜市	小於 25 坪	植物油	540
48	105	旱溪夜市- [REDACTED]	夜市	小於 25 坪	植物油	540
49	105	中華夜市- [REDACTED]	夜市	小於 25 坪	植物油	540
50	105	經貿夜市- [REDACTED]	夜市	小於 25 坪	植物油	540

資料來源：105 年至 109 年特定源管制計畫，本計畫工作團隊彙整。

表 2.3-5 臺中市 105 年至 109 年餐飲業改善減量表

	105 年	106 年	107 年	108 年	109 年
改善家數 (家)	66	66	70	120	101
NMHC (噸/年)	14.11	14.11	14.96	25.65	2.86
PM ₁₀ (噸/年)	7.63	7.63	8.09	13.87	6.92
PM _{2.5} (噸/年)	7.16	7.16	7.59	13.02	4.74

資料來源：105 年至 109 年特定源管制計畫，本計畫工作團隊彙整。

表 2.3-6 臺中市 105 年至 109 年餐飲業前處理設備統計表

前處理設備	設置數（家）	比例（%）
擋板、濾材過濾器	2,099	60.7
水幕式除油煙罩	184	5.3
兩種前處理設備	133	3.9
滴油槽	49	1.4
未裝設	993	28.7
總計	3,458	100.0

資料來源：105 年至 109 年特定源管制計畫，本計畫工作團隊彙整。

表 2.3-7 臺中市 105 年至 109 年餐飲業管末處理設備統計表

管末處理設備	設置數（家）	比例（%）
靜電集塵機	1,599	46.3
濕式洗滌塔	433	12.5
活性炭吸附	11	0.3
兩種防制設備	115	3.3
三種防制設備	10	0.3
其他（備註）	84	2.4
未裝設	1,206	34.9
總計	3,458	100.0

備註：（1）兩種防制設備：靜電集塵機+濕式洗滌塔，靜電集塵機+活性炭吸附塔，濕式洗滌塔+活性炭吸附塔，靜電集塵機+濕式洗滌塔，靜電集塵機+紫外光臭氧去味機。（2）三種防制設備：靜電集塵機+濕式洗滌塔+活性炭吸附塔，靜電集塵機+濕式洗滌塔+活性炭吸附塔，靜電集塵機+濕式洗滌塔+紫外光-臭氧去味機（3）其他防制設備包括自製濕式洗滌塔、油煙過濾網等

資料來源：105 年至 109 年特定源管制計畫，本計畫工作團隊彙整。

二、餐飲業污染可行控制技術

餐飲業所產生的油煙具小、中風量及低濃度等特性，且由於油滴具有高黏稠度與揮發性質，因此選擇適當控制技術需考量不同餐飲類別之污染特性、實際施工難易度、技術成熟度及經濟因素等，優選出因地適宜控制技術，相關油煙處理防制設備如表 2.3-8 所示及圖 2.3-1 所示。

（一）集氣設備

分為接受型、捕捉型及箱型，箱型氣罩是在密閉式氣罩上開有較

大的操作孔洞，操作時通過孔洞的氣流來控制污染物逸散；捕捉型氣罩之吸氣方向與污染源氣流方向不一致，需要較大抽風量，才能控制氣流擴散，且較容易受室內橫向氣流干擾；接受型氣罩之吸氣方向與污染源氣流方向一致，如頂棚式氣罩。

（二）前處理設備

1. 擋板、濾網：為利用擋板或濾材直接攔截油滴或利用重力、衝擊力、慣性力及離心力將油滴從氣流中分離出來，此種設備一般都裝置於爐台正上方集氣罩內，油煙由集氣罩內的馬達吸進集氣罩內，過濾設備如擋板、濾網及吸油棉等裝置於入口處，可將油霧攔截下來，預先去除較大粒徑之油霧液滴，以降低排氣中油霧的含量，以避免油滴凝附於排氣管道中，造成阻塞或發生火災意外。
2. 水洗油煙罩：其主要原理係利用在廚房集氣罩內，裝設多個噴水口，以噴霧方式或噴注於集油擋板表面的方式，使擋板表面形成一層水幕，當廢氣流經擋板，與擋板形成撞擊或與微細水滴經重力、慣性力、靜電力及擴散附著力等作用，而捕集下來，同時經由集油（水）相收集後排放。

表 2.3-8 餐飲油煙處理設備

項目	設備名稱	防制項目	原理	處理效率	成本概估	建議保養維護頻率
前端處理設備	擋板/濾網	油煙	慣性衝擊 去除油煙	20%-40%	1-3 萬元	至少每週清洗 1 次，並視油煙污染量而定
	水洗油煙罩	油煙	利用水霧 去除油煙	20%-40%	1-3 萬元	至少每週清洗 1 次，並視油煙污染量而定
管末處理設備	靜電集塵機	油煙	使油霧帶電 後吸附去除	70%-95%	10-50 萬元	需定期清理電極板每週 1 次、有裝設過濾裝置或水洗煙罩者每月清洗 1 次、有自動清洗裝置者 3 個月清洗 1 次
		臭味		40%-60%		
	溼式洗滌塔	油煙	利用水霧去 除油霧粒子	50%-90%	5-20 萬元	當油煙控制性降低時，應立即清洗，每月應清洗與維修 1 次
		臭味		30%-70%		
	活性炭吸附	臭味	以活性炭 吸附臭味	60%-90%	10-80 萬元	出現控制性能降低之徵兆時，應立即更換濾材（約 3~6 個月）
	透析膜芳香劑	臭味	利用芳香劑 中和臭味	20%-40%	4-8 萬元	約 1~2 個月更換芳香劑
	UV-O ₃	油煙	氧化反應 去除油煙	90%	20-140 萬元	每月定期擦拭燈管，老舊燈管汰換
		臭味		90%		

資料來源：臺中市餐飲業油煙污染防制網，本計畫工作團隊自行彙整



資料來源：本計畫工作團隊拍攝及整理

圖 2.3-1 餐飲業前處理設備相片

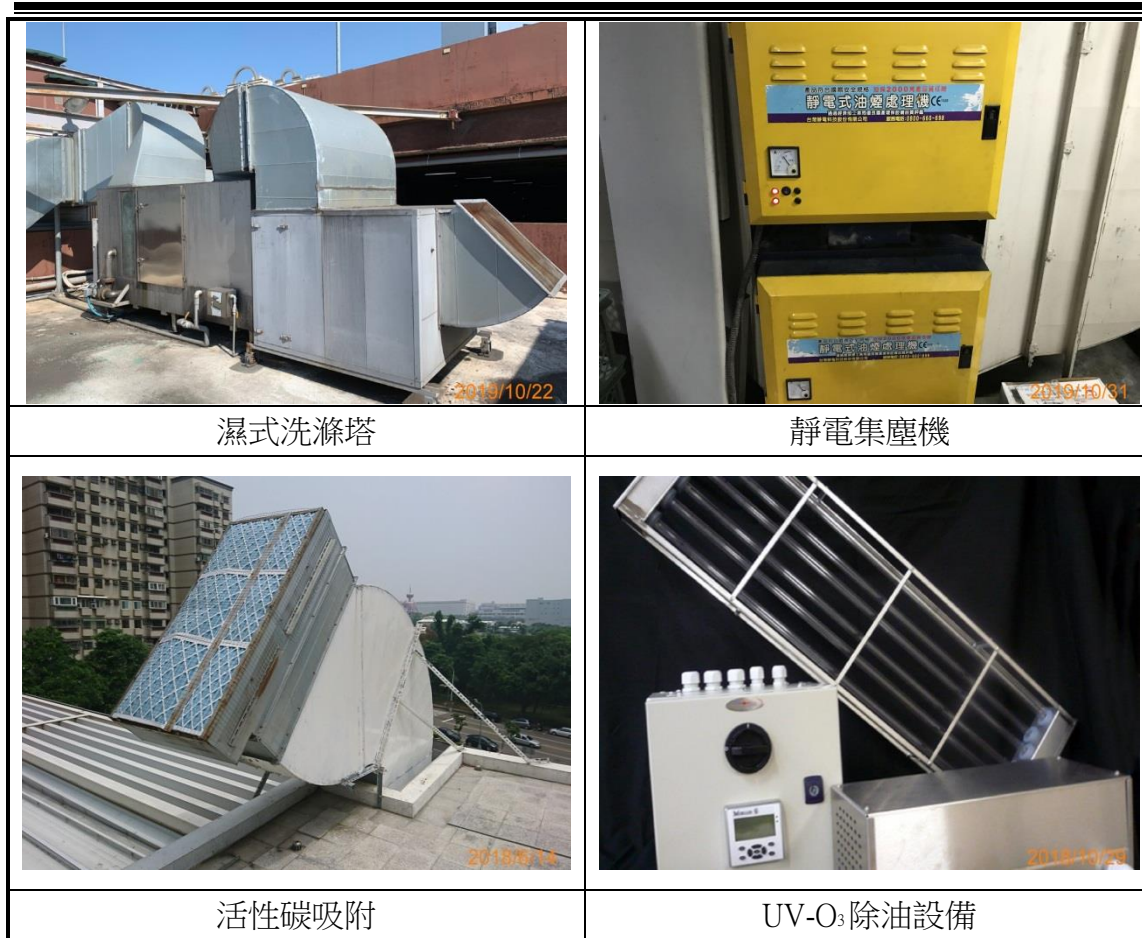
（三）管末處理設備

濕式洗滌塔一般設置於集氣罩出口之後，油煙由集氣罩內的馬達吸進集氣罩內，處理設備中含有噴水口可噴出微小液滴，使油霧附著於上並落至收集設備上，藉以降低油煙中油霧的含量；亦可添加化學藥劑，提高其去除效率。其油煙處理效率可達 60%，搭配水洗油煙罩使用可達 90%~95%，臭異味處理能力約 30%，風量介於 2,000~14,000 m³/hr。視設計不同需定期換水及加藥品。

靜電集塵機之原理乃利用高壓電極放電使油霧帶電，使帶電之油霧粒子被帶相反電荷之電極板吸附。其油霧之去除效率極高，可達到 90%以上；而臭異味之去除效率也有部分效果。其與濕式洗滌塔最大之差異為油煙去除效率，靜電集塵機對油煙之去除效率十分良好，可達到 80%~95%。靜電集塵機製作時可依所需風量並聯不同機器，靜電集塵機之外殼材質亦會影響其價格，一般而言，不銹鋼製外殼較貴。目前已有部分餐廳裝置靜電集塵機處理設備，過去由於初設成本及維護費用均高，初期市面上不普遍。近來在設備製造商努力研發下，設置成本已大幅降低，逐漸為各餐飲業者所採用。

活性炭吸附裝置之活性炭粒子有大量細孔，粒子表面積相對於體積之比率甚高，因而可利用吸附作用來消除氣味。帶氣味之化合物滲透入碳粒細孔後，會被吸附存留在活性炭內細孔表面上。設計活性炭系統或其他吸附裝置時，一般考慮因素包括：吸附劑與被吸附物接觸時間、吸附劑總吸附能力、在吸附劑表面維持均衡氣流、對通過氣流阻力、每單位時間所處理廢氣及被吸附油粒之份量等。廢氣通過活性炭前應設有初步處理裝置，以便先除去廢氣之油煙及水分，如有需要時會將廢氣溫度調降至適合於操作之程度，一般在 40℃ 以下。此外應特別注意定期更換補充物料之規定，並防止碳粉被吹散。

紫外線光-臭氧設備（UV-O₃）乃藉由紫外線燈管產生波長 184.9 nm 及 254 nm 之紫外光以激發出臭氧，破壞油煙分子結構。當臭氧達到一定濃度（在空氣中為 0.05ppm）時，便有明顯之效果，且作用後還原氧氣，不會造成二次污染。但此設備在操作時須非常注意，因高濃度大量之臭氧對人體會產生傷害性。以上設備如圖 2.3-2 所示。



資料來源：本計畫工作團隊拍攝及整理

圖 2.3-2 餐飲業管末處理設備相片

2.3.2 歷年陳情案件統計

本計畫工作團隊依據 EEMS 系統，統計臺中市 105 年至 109 年餐飲油煙之陳情案件數，如表 2.3-9 所示，由於民眾環保意識的抬頭，在媒體及環保團體的持續關注，餐飲油煙陳情案件數皆於 107 年達到最高峰，根據陳情數占總陳情案件數量的比例分析，餐飲油煙的陳情案件比例自 105 年起逐年升高，推估導致此現象應反映了近年市民對於住宅區內餐飲業者烹飪時所產生的異味及油煙對生活安全及健康與居住品質的影響日漸注重，進而導致陳情數比例增加，其透過盧市長任內成立的臺中市空氣品質改善委員會之運作，各局處共同努力分工合作，還給市民清新的空氣，使臺中市成為全國第一的宜居城市。

表 2.3-9 歷年陳情案件統計表

年	項目	總陳情數 (件)	餐飲油煙	
			陳情數 (件)	百分比 (%)
105		16,089	1,559	9.7
106		18,522	1,788	9.6
107		18,663	2,901	15.5
108		18,993	2,121	11.2
109		17,926	1,368	7.6

資料來源：EEMS 系統，本計畫工作團隊彙整。

第三章 餐飲業調查工作執行成果

章節摘要

本計畫工作團隊配合今年度環保署公告「餐飲業空氣污染防制設施管理辦法」，依據該管理辦法為主軸進行 PDCA 管理流程，規劃制訂調查策略（Plan），執行調查（Do），並檢驗執行作業之指標數據與成效（Check），進而提針對未來管制作為出改善建議（Act），本章節摘要說明如下：

一、餐飲業調查

Plan：伴隨臺中市餐飲業隨之蓬勃發展，各類美食餐廳、小吃業、夜市攤販大幅增加，尤其是連鎖早餐業及速食炸雞業，大多設立於人口稠密的住宅區之中，然而民眾對於生活品質的要求日益增長，加上餐飲業多集中於人口密集之住宅區或商業區間，而餐廳廚房在烹飪過程中所排放之油煙如未經過污染防制設備處理而直接進行排放，不但影響顧客用餐品質，亦會造成周邊鄰居生活上莫大的困擾，吸入過多油煙還會造成人體健康危害，進而衍生出各項環保問題。藉此，本計畫工作團隊規劃針對營業規模達 300 平方公尺以上、高污染及屢遭陳情餐飲業等篩選條件，擬定調查對象後，透過現場調查及宣導法規的方式，掌握轄區內餐飲業污染問題所在，並給予改善建議，幫助業者改善油煙逸散問題，故業者若能提升餐飲油煙防制觀念，做好油煙污染防制之措施，除了減少對環境的影響外，也可降低被民眾陳情之事件發生。

Do：本計畫工作團隊針對餐飲油煙污染執行「餐飲業資料調查」及「調查餐飲業空污防制設施保養前後濃度變化」2 項項目。

Check：統計至 12 月 31 日共計執行跨局處聯合稽查 63 家；一般調查 580 家餐飲業，合計 643 家；調查餐飲業空污防制設施保養前後濃度變化執行 6 家合計 24 點次。

Act：經由餐飲業調查成果得知，規模較大的業者在裝設防制設備的觀念上較為良好，建議中央或環保局訂立相關法規或建立列管標準進行管制，現階段則應持續透過跨局處合作，由衛生局、經發局、觀旅局等相關主管機關協助輔導。

3.1 餐飲業油煙調查作業

餐飲業多集中於人口稠密的住宅與商業區，然而臺灣地區經濟成長與國民所得提高，餐飲業隨之蓬勃發展。其排放之餐飲油煙若未能有效處理而逕行排放，除徒增環境負荷外亦常造成鄰近居民抱怨。而餐飲業油煙廢氣之污染，是民眾陳情比例最高的一項，其異味污染問題成為公害陳情檢舉案件主要原因之一。

本計畫工作團隊針對臺中市餐飲業者調查方向，主要分為 2 大項目，分別為「餐飲業資料調查」及「調查餐飲業空污防制設施保養前後濃度變化」，期以了解現場污染情形及加強餐飲業者油煙防制的觀念，降低民眾陳情詳細將透過各小節詳述各工作執行內容，管制成果彙整說明如下：

- 一、依衛生局提供中、大型餐飲業登記地區，多位於臺中市區，因此調查將以西屯區、南屯區、北屯區、西區、南區、北區等行政區為主；原臺中縣的行政區則以沙鹿區、大里區、豐原區及大雅區為主，以達到山、海、屯及市區皆有進行調查。
- 二、臺中市大型餐飲業類型多以中式料理為主，其次為日式餐飲及西式餐飲，統計自 110 年 2 月 17 日至 12 月 31 日止，本計畫工作團隊已調查中式餐飲計 215 家；速食餐飲計 93 家；日式餐飲計 127 家；西式餐飲計 89 家；複合式餐飲計 87 家；其他餐飲（包含泰式餐飲、韓式餐飲）計 32 家，合計 643 家。
- 三、經由現場調查發現，臺中市之餐飲業裝設前處理或管末防制設備計 614 家，占比 95.49%；另同時設有前處理及管末防制設備計 478 家，占比 77.85%。
- 四、本計畫工作團隊於餐飲業調查期間使用 Met-One831 儀器於油煙排放口進行 PM_{2.5} 數值量測，因多數餐飲業者油煙排放口位於屋頂或無法輕易抵達的位置，故僅量測 19 家，其中速食業者 ████████-東海店量測 PM_{2.5} 達 1,316.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，中式餐飲業者 ████████-大里店量測 PM_{2.5} 達 1,859.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。
- 五、本計畫工團隊針對調查餐飲業空污防制設施保養前後濃度變化共計調查 6 家 24 點次，經由分析後，發現靜電集塵機在粒狀污染物有明顯的降低，然而量測期間現場有許多不確定的因素無法排除，導致其中有 2 家量測後數據不降反升，後續發現該 2 家烹飪模式多以炒及炸為最大宗，故可能導致量測期間數據飆高。
- 六、經由分析自 110 年 2 月 17 日至 12 月 31 日止調查的 643 家業者，依據符合「餐飲業空氣污染防制設施管理辦法」之餐飲業者裝設防制設備的情形如表 3.1-1 進行說明。

表 3.1-1 110 年臺中市餐飲業高污染業者防制設備保養情形 (1/4)

項次	店家名稱	行政區	營業面積 (坪)	餐飲類型	座位數	每月油量 (公升)	前處理設備/數量	保養週期	後處理設備/數量	保養週期
1	██████████ 太平店	太平區	300 以上	中式	400	1,080	擋板*5	3 天	靜電集塵機*1	1 個月
2	██████████ -市政店	西屯區	300 以上	西式	400	1,080	擋板*17	1 週	靜電集塵機*2	6 個月
3	██████████ 平價海鮮	梧棲區	90-300	中式	400	1,080	擋板*3	1 天	濕式洗滌器*1	6 個月
4	██████████ -健康店	南區	90-300	中式	350	720	擋板*8	1 週	靜電集塵機*1	6 個月
5	██████████ -旗艦店	南屯區	300 以上	中式	240	720	擋板*6	1 週	靜電集塵機*2	1 個月
6	██████████ -龍富店	南屯區	300 以上	其他 (泰式)	550	360	擋板*6	1 天	靜電集塵機*2 濕式洗滌器*1	3 個月 1 個月

表 3.1-1 110 年臺中市餐飲業高污染業者防制設備保養情形 (2/4)

項次	店家名稱	行政區	營業面積 (坪)	餐飲類型	座位數	每月油量 (公升)	前處理設備/數量	保養週期	後處理設備/數量	保養週期
7	██████-梧棲創始店	梧棲區	300 以上	中式	1,800	360	濕式煙罩*84	1 個月	濕式洗滌器*7	1 個月
8	██████████會館	清水區	300 以上	中式	1,330	288	擋板*9	2 週	濕式洗滌器*1	1 個月
9	██████會館	大里區	300 以上	中式	800	270	擋板*13	1 天	濕式洗滌器*3	3 個月
10	██████餐廳	梧棲區	90-300	中式	400	216	擋板*7	1 週	濕式洗滌器*1	1 個月
11	██████████-旗 艦店	北屯區	300 以上	中式	2,790	216	擋板*27	1 週	靜電集塵機*12	3 個月
12	████鐵板燒	南屯區	300 以上	西式	60	9	擋板*10	1 個月	靜電集塵機*6	3 個月

表 3.1-1 110 年臺中市餐飲業高污染業者防制設備保養情形 (3/4)

項次	店家名稱	行政區	營業面積 (坪)	餐飲類型	座位數	每月油量 (公升)	前處理設備/數量	保養週期	後處理設備/數量	保養週期
13	崇德店	北屯區	300 以上	日式	519	-	濕式煙罩*3	1 天	靜電集塵機*18 濕式洗滌器*4 活性炭網*24	1 個月 1 週 1 個月
14	中友店	北區	90-300	日式	413	-	擋板*18	1 天	靜電集塵機*24 濕式洗滌器*4	1 個月 1 個月
15	公益店	西區	300 以上	日式	420	-	-	-	靜電集塵機*8	1 個月
16	學士店	北區	25~50	中式	30	2,700	濾網*7	1 週	靜電集塵機*2 濕式洗滌器*1	1 個月 2 週
17	東海店	龍井區	50-90	速食	80	1,890	擋板*9	1 天	靜電集塵機*2	1 個月

表 3.1-1 110 年臺中市餐飲業高污染業者防制設備保養情形 (4/4)

項次	店家名稱	行政區	營業面積 (坪)	餐飲類型	座位數	每月油量 (公升)	前處理設備/數量	保養週期	後處理設備/數量	保養週期
18	██████-河南店	西屯區	90-300	速食	95	1,728	擋板*12	1 天	靜電集塵機*1	1 個月
19	██████-五權西店	南屯區	90-300	速食	76	1,260	擋板*10	1 天	靜電集塵機*1	不詳
20	██████-永春店	南屯區	90-300	日式	160	-	擋板*4	1 週	靜電集塵機*1 濕式洗滌器*4	1 個月 1 個月

3.1.1 餐飲業資料調查

執行目的：本計畫工作團隊透過衛生局提供之臺中市轄區內樓地板面積超過 300 平方公尺及配合臺中市衛生局辦理的食安 APP 聯合稽查等模式，執行餐飲業資料調查須達 635 家，調查內容將分為基本資料、營業類型、營業面積、座位數、爐台數、燃料使用量（電、瓦斯、天然氣、木炭或其他）、烹飪形式、食用油量、油煙污染收集及處理設備形式及額定去除效率等，相關說明內容四大內容為主，各類型餐飲業調查結果說明如下。

一、餐飲業調查執行流程

本計畫工作團隊針對調查對象名單，將先行規劃透過衛生局提供臺中市樓地板面積達 300 平方公尺之餐飲業，並且篩選區分有污染行為及無污染行為之業者以利安排優先調查順序（以燒烤業及牛排業等高污染業者為優先），透過現場調查來蒐集並建置餐飲業基本資料庫，建置資料庫其內容細項及餐飲業調查表單及流程圖分別如表 3.1-2 及圖 3.1-1 所示。

- （一）基本資料（店家名稱、地址、電話、營業時間或其他）
- （二）營業類型（中式、西式、日式、速食、複合式或其他）
- （三）營業面積（坪數大小）
- （四）座位數
- （五）爐台數
- （六）燃料使用量（電、瓦斯、天然氣、木炭或其他）
- （七）烹飪方式（煎、煮、炒、炸、烤、蒸或其他）
- （八）食用油量（每月使用公升數）
- （九）油煙污染收集及處理設備型式（抽風集氣設備、靜電集塵機、濕式洗滌塔或其他）

表 3.1-2 餐飲業調查表單 (1/2)

表單編號：

臺中市政府環境保護局
110 年臺中市餐飲業油煙即時監測及調查計畫
餐飲業調查表 (1/3)

調查類別	☐ 餐飲調查 ☐ 其他 _____ ☐ 列管對象 ☐ 非列管對象		
調查日期	110 年 _____ 月 _____ 日		
調查時間	_____ 點 _____ 分	結束時間	_____ 點 _____ 分
店名	負責人/聯絡人		
電話		傳真	☐ 有 ☐ 無， _____
地址	臺中市 _____ 區 _____ 路(街) _____ 段 _____ 巷 _____ 弄 _____ 號 _____ 樓		
餐飲類型	☐ 中式 ☐ 西式 ☐ 日式 ☐ 速食 ☐ 複合式 ☐ 其它 _____		
每週經營天數	_____ 天/週	營業時間	
營業面積	☐ 1. 小於 25 坪 ☐ 2. 25~65 坪 ☐ 3. 50~90 坪 (約 200~300 平方公尺) ☐ 4. 90~300 坪 (約 300~1,000 平方公尺) ☐ 5. 大於 300 坪 (約 1,000 平方公尺)		
員工數量	_____ 人	座位數量	☐ 有， _____ 個 ☐ 無
食用油品	☐ 無 ☐ 有，月用量， _____ 公升/月		☐ 植物油 ☐ 動物油
現場操作情況			
是否操作中	☐ 操作中 ☐ 未操作		
明顯逸散性油煙味	☐ 有 ☐ 無	油煙排放目測	☐ 有 ☐ 無
作業區			
爐台種類	☐ 瓦斯爐 (煮) _____ 座 ☐ 瓦斯爐 (炒) _____ 座 ☐ 油炸鍋 _____ 座 ☐ 燒烤爐 _____ 座 ☐ 煎板 _____ 座 ☐ 蒸籠 _____ 座 ☐ 電磁爐 _____ 座 ☐ 其它 (_____) _____ 座		
氣罩水平投影：	☐ 無 ☐ 有	氣罩超出爐台範圍： ☐ 無 ☐ 有	
油煙排放口資料			
煙氣排出方式	☐ 大氣 (☐ 簡易吸附桶) ☐ 溝渠	油煙排放口位置圖	
燃料使用量			
瓦斯	☐ 無 ☐ 有，月用量， _____ 公斤/月	天然氣	☐ 無 ☐ 有，月用量， _____ 度/月
電	☐ 無 ☐ 有，月用量， _____ 度/月	木炭	☐ 無 ☐ 有，月用量， _____ 公斤/月
其他	_____ 單位： _____ /月	其他	_____ 單位： _____ /月

表 3.1-2 餐飲業調查表單 (2/2)

表單編號：

臺中市政府環境保護局
110 年臺中市餐飲業油煙即時監測及調查計畫
餐飲業調查表 (2/3)

污染防制設備資料							
氣罩 型式	☐ 有，數量_____座； ☐ 無						
	☐ _____上吸式，風速_____m/s						
	☐ _____燒烤側吸式，風速_____m/s						
	☐ _____鐵板燒側吸式，風速_____m/s						
類型	前處理設備			管末處理設備（粒狀）		管末處理設備（異味）	
	擋板/濾網	濕式 洗滌器	其它設備 _____	靜電 集塵機	濕式洗滌器	活性碳吸 附裝置	其它設備 _____
數量							
保養 頻率 (次)	☐ _____日	☐ _____日	☐ _____日	☐ _____日	☐ _____日	☐ _____日	☐ _____日
	☐ _____週	☐ _____週	☐ _____週	☐ _____週	☐ _____週	☐ _____週	☐ _____週
	☐ _____月	☐ _____月	☐ _____月	☐ _____月	☐ _____月	☐ _____月	☐ _____月
管末防制設備廠商名稱：				設備型號：			
業者防制設備維修與保養： ☐ 自行保養 ☐ 委外保養(☐ 同防制設備廠商； ☐ 其他廠商為_____)							
操作參數							
☐ 靜電集塵器：操作時間_____ /日，電壓或電流量_____ /日							
☐ 濕式洗滌器：操作時間_____ /日，進水量_____ /日							
☐ 活性碳吸附裝置：操作時間_____ /日，壓差_____ /日							
☐ 臭氧處理設備：操作時間_____ /日，電壓或電流量_____ /日							
☐ 其他_____：操作時間_____ /日，_____ /日							
Met-one 儀器量測							
無法量測，原因： ☐ 排煙口過高 ☐ 無法觀測排煙口位置 ☐ 其他_____							
PM _{2.5} ：_____ PM ₁₀ ：_____ PM ₄ ：_____ PM ₁ ：_____ TSP：_____							
調查結果							
備註	☐ 未裝設前處理設備 ☐ 未裝設管末處理設備 ☐ 防制處理設備異常 ☐ 其他_____						
※上述紀錄經業者會同人員確認。							
調查 人員		店家 代表		店章			

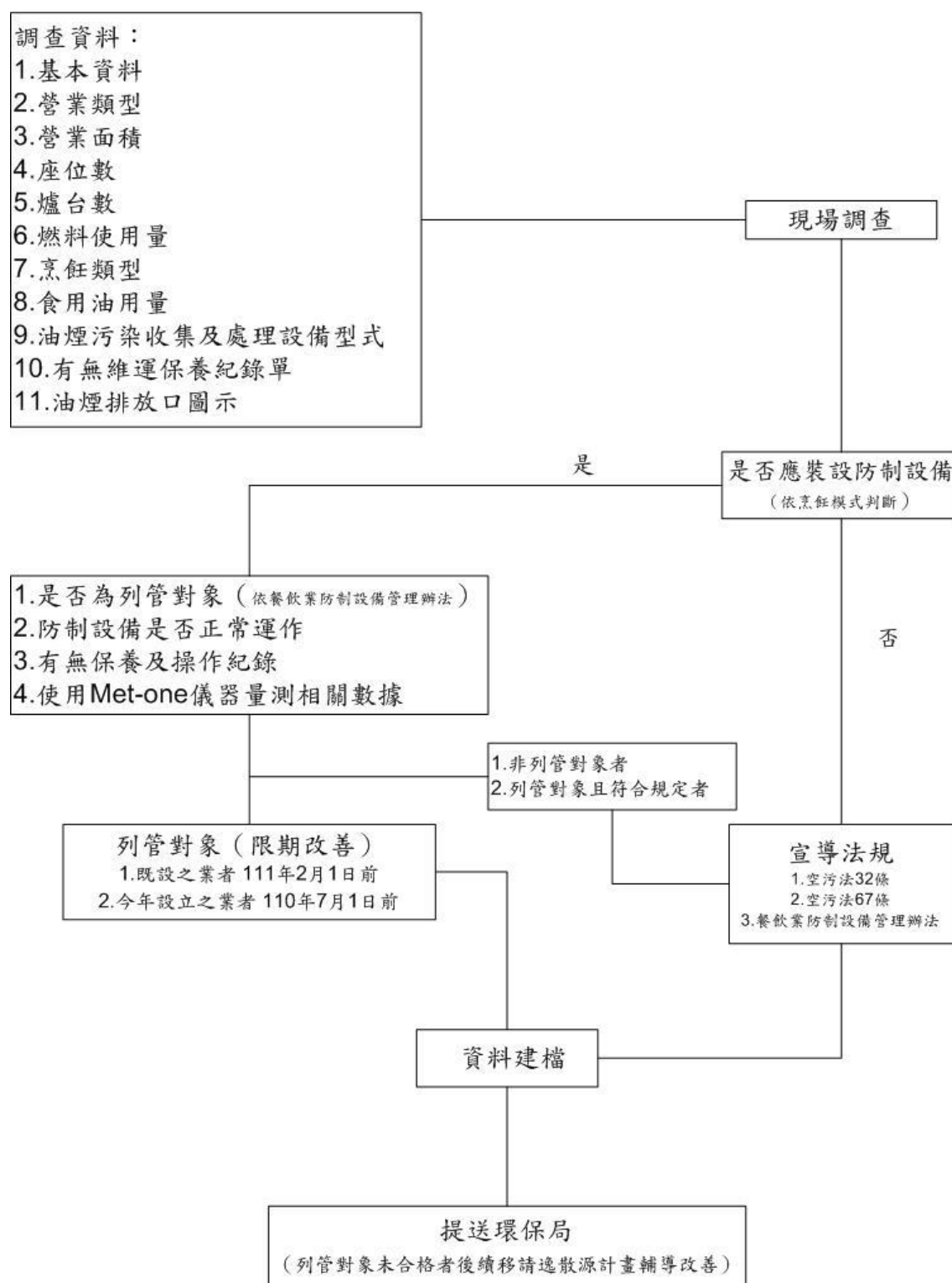


圖 3.1-1 餐飲業調查作業流程圖

二、衛生局食安 APP 聯合稽查

臺中市餐飲業四處林立，除了大型旅館業者 300 多家外，109 年餐飲業登記更高達 4,199 家，本計畫工作團隊配合臺中市衛生局、都發局及消防局，針對樓地板面積達 300 平方公尺以上之餐飲業進行全面性查核，透過臺中市政府的聯合稽查方式，促使業者重視及改善餐飲油煙污染問題。

統計自 110 年 2 月 17 日至 110 年 12 月 31 日止共計聯合稽查 63 家餐飲業者，其中 59 家有裝設集氣設備，裝置率達 94%。由於聯合稽查所篩選的店家均為樓地板面積達 300 平方公尺以上，屬大型餐飲業者，在前處理設備有 56 家裝設，僅有 6 家未裝設，但在管末防制設備有 19 家業者無裝設，其中 10 家烹飪模式為水煮或無明火，在告知相關法規及油煙危害後，業者均願意配合改善，調查結果如表 3.1-3 及圖 3.1-3 所示。

表 3.1-3 聯合稽查調查結果

經營型態	中式		日式		西式		複合式		速食		其他		總計	
處理設備裝設狀況	有	無	有	無	有	無	有	無	有	無	有	無	有	無
氣罩（家）	32	2	13	0	4	0	8	1	1	0	1	1	59	4
前處理設備（家）	31	3	11	2	4	0	8	1	1	0	1	1	56	7
管末處理設備（家）	24	10	8	5	3	1	7	2	1	0	1	1	44	19

統計期間：110 年 2 月 17 日至 110 年 12 月 31 日



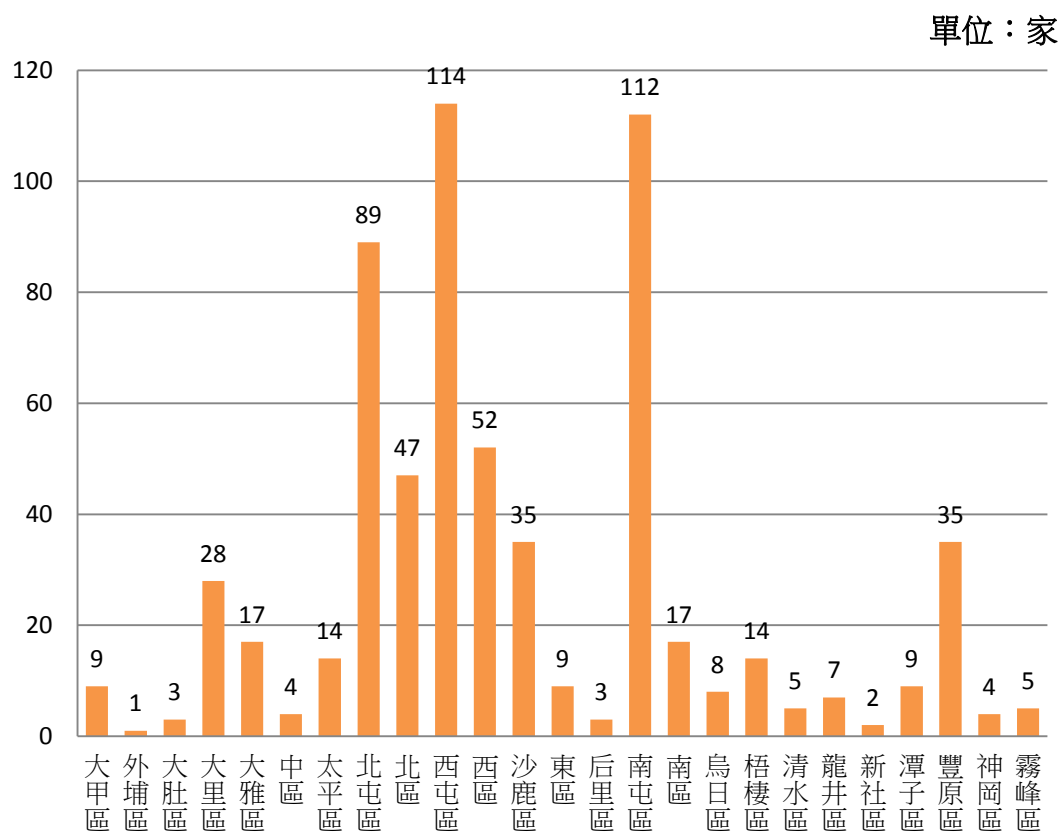
圖 3.1-2 配合臺中市政府執行聯合稽查作業

三、依行政區分布統計

統計自 110 年 2 月 17 日至 110 年 12 月 31 日止，共計完成 643 家餐飲業現場調查工作，分析本計畫調查之 643 家餐飲業者，其中以西屯區占 17.73% 為最多，其次為南屯區占 17.42%，調查次數及區域如圖 3.1-3 所示，調查區域主要集中於市區商圈，因餐飲業集中於市區，如未採取適當之油煙等污染防治措施，被陳情次數及機率也較高，後續應持續加強市區內餐飲業者之調查管制作業。

四、依餐飲營運型態統計

分析統計調查之 643 家餐飲業營運型態，以中式餐飲查核數最多計 215 家，占總調查家數的 33.44%；其次為日式餐飲為 127 家，占總查核件數的 19.81%；再次之則為速食餐飲共有 93 家，占總查核件數的 14.51%，彙整結果如表 3.1-4 及圖 3.1-3、圖 3.1-4 所示。



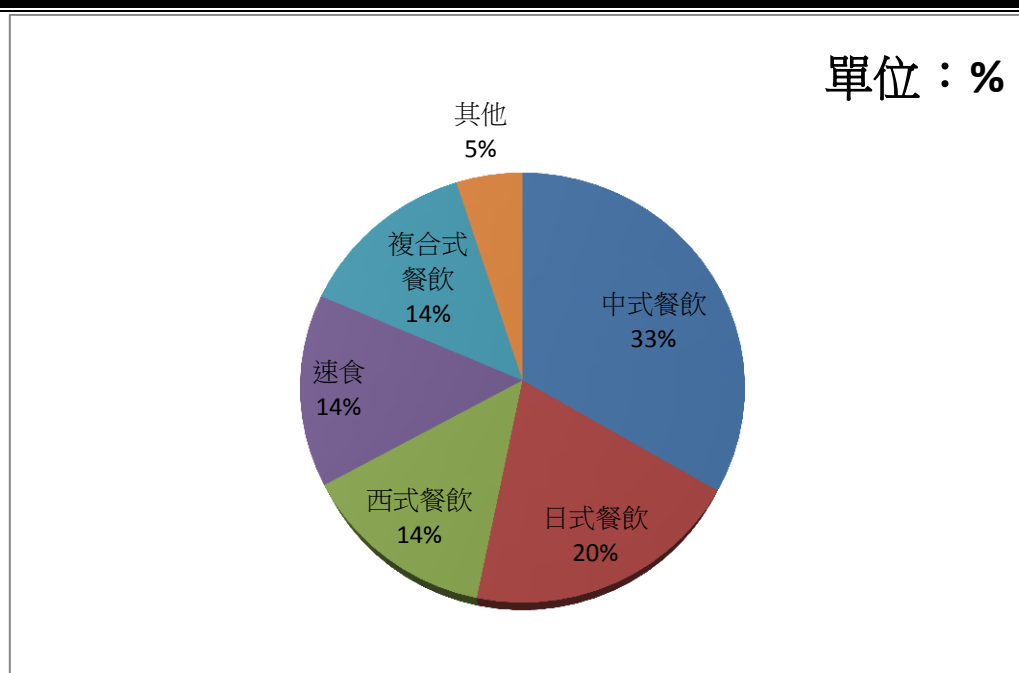
統計期間：110 年 2 月 17 日至 110 年 12 月 31 日

圖 3.1-3 各行政區餐飲業調查次數統計圖

表 3.1-4 餐飲業營運型態統計表

營運型態	餐飲業調查（家）	百分比（%）
中式餐飲	215	33.44
日式餐飲	127	19.75
西式餐飲	89	13.84
複合式餐飲	87	13.53
速食餐飲	93	14.46
其他	32	4.98
總計	643	100.0

統計期間：110 年 2 月 17 日至 110 年 12 月 31 日



統計期間：110 年 2 月 17 日至 110 年 12 月 31 日

圖 3.1-4 餐飲業營運型態統計分析圖

五、依調查型態統計

本計畫統計至 110 年 12 月 31 日止其餐飲業現場調查工作，包括現場調查 579 家及聯合稽查 63 家，彙整結果如表 3.1-5 所示。

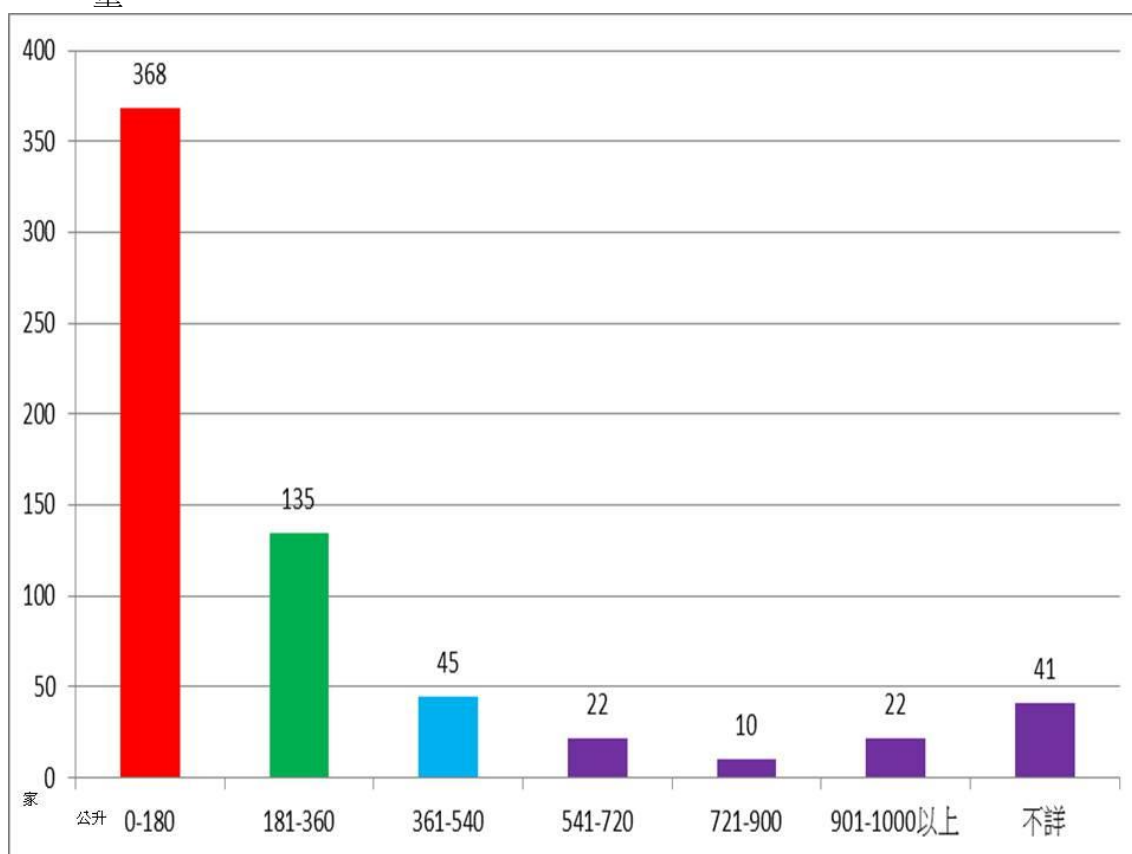
表 3.1-5 餐飲業者調查型態統計表

	交辦案件	現場調查	聯合稽查	總數
件數（家）	1	579	63	643
百分比（%）	0.16	90.05	9.8	100.0

統計期間：110 年 2 月 17 日至 110 年 12 月 31 日

六、依用油量統計

分析統計調查之 643 家餐飲業用油量，如圖 3.1-5 所示，以每月平均使用量 0-180 公升計 368 家（57.23%）最高，每月平均使用量 181-360 公升計 135 家（21%）其次、而每月突破 901 公升以上的僅有 22 家（3.42%），然而今年度因受 COVID-19 疫情所影響，各家餐飲業者再用油量的統計並非是正常營運期間的最大量，因此在統計上並無法正確的知悉各家業者實際的用油量。

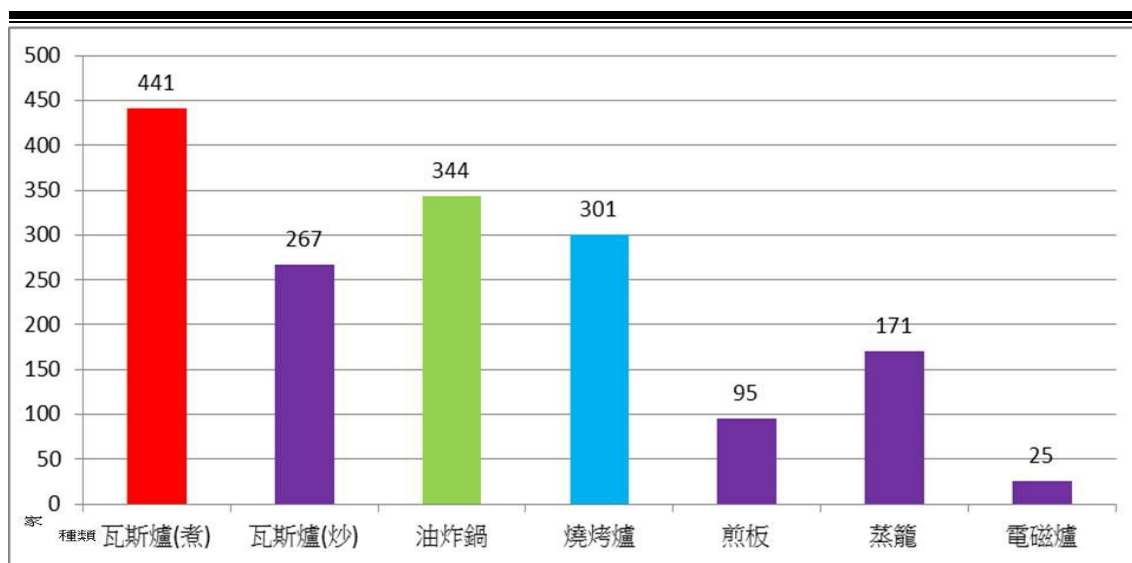


統計期間：110 年 2 月 17 日至 110 年 12 月 31 日

圖 3.1-5 各餐飲業調查食用油量（公升）統計圖

七、爐台種類

分析統計調查之 641 家餐飲業爐台的種類，如圖 3.1-6 所示，有使用瓦斯爐（煮）440 家最高，占比 68.64%；其次為油炸鍋的 344 家，占比 53.66%，居三的爐台為燒烤爐的有 299 家，占比 46.64%，顯示臺中市的餐飲業者烹飪模式設有以煮（炒）、炸及烤居多。



統計期間：110 年 2 月 17 日至 110 年 12 月 31 日

圖 3.1-6 各餐飲業調查爐台種類統計圖

八、一般餐飲業者調查

本計畫共計完成 643 家餐飲業現場調查工作，分析本計畫工作團隊 110 年 2 月 17 日至 12 月 31 日其 643 家餐飲業者之調查結果，前處理設備統計如表 3.1-6 所示，前處理設備調查結果說明如下：

- (一) 調查之餐飲業油煙防制前處理設備主要為設置擋板，因只需定期清理或更換濾材，不像濕式除油煙罩需定期更換循環水或加藥，維護管理較為便利，故裝設此型式前處理設備之業者計有 80.40%。
- (二) 未裝設前處理設施業者計 11.98%，已於現場調查時加強宣導。
- (三) 未裝設前處理設備之餐飲類型主要為中式餐飲、速食業及日式餐飲為主要大宗，這兩類型餐飲業者共同點主要為烹飪設備皆有油炸鍋，在烹飪時皆會產生大量油煙，於現場調查當下皆建議業者可裝設擋板。

表 3.1-6 餐飲業者裝設前處理設備統計表 (1/2)

餐飲規模	調查數	前處理 設備裝設數 (家)	百分比 (%)	管末 設備裝設數 (家)	百分比 (%)
小型	104	70	67.31	95	91.35
中型	184	167	90.76	145	78.80
大型	355	328	92.39	286	80.56

表 3.1-6 餐飲業者裝設前處理設備統計表 (2/2)

前處理設備	裝設家數 (家)	百分比 (%)
擋板、濾材過濾器	517	80.40
濕式除油煙罩	18	2.80
二種防制設備 (備註)	19	2.95
滴油槽	12	1.87
未裝設	77	11.98
總計	643	100.0

統計期間：110 年 2 月 17 日至 110 年 12 月 13 日

備註：二種防制設備係指擋板+濾材過濾器、擋板+水幕式除油煙罩、濾材過濾器+水幕式除油煙罩

調查餐飲業油煙防制管末處理設備其形式統計如表 3.1-7 所示，調查結果說明如下：

- (一) 本計畫於調查過程中，發現多數業者選擇裝設靜電集塵機，主要由於設置面積小、設置成本較低、輕易於功率表上得知集塵效率等，計 429 家，占 66.72%。
- (二) 濕式洗滌器則有 54 家，占 8.4%，為業者的第 2 選擇。
- (三) 裝設二種以上防制設備的業者計有 33 家，占 5.13%，例如靜電集塵機+濕式洗滌器、靜電集塵機+ UV-O₃。
- (四) 其中有 1 家更裝設了三種防制設備，靜電集塵機+濕式洗滌器+活性炭吸附網，串聯多種防制設備不但可以針對烹飪方式而提升去除效率，也可以減少較貴防制設備 (UV-O₃、活性炭吸附塔) 的維護，但初設成本較高，故僅少數業者裝設。
- (五) 未裝設管末防制設備之業者，其中有 34 家業者烹飪方式為水煮，其餘業者移交由另一逸散源計畫進行後續追蹤並安排複查，若複查仍是未安裝管末防制設備，建議環保局安排周界異味官能測定是否有污染空氣之虞。
- (六) 針對餐飲異味陳情案件，除建議業者將油煙出風口盡量拉至屋頂外，亦建議業者防制設備必需正常保養及維護才能有效解決。
- (七) 中式餐飲依據 TEDS11.0 排放係數最高，經由調查發現中式餐飲在未裝設率也較為偏高，因此建議可加強針對臺中市中式餐飲業者優先輔導，例如邀請專家學者辦理說明會。

表 3.1-7 餐飲業者裝設管末處理設備統計表 (1/2)

管末處理設備	中式 (家)	西式 (家)	日式 (家)	速食 (家)	複合式 (家)	其他 (家)	總計 (家)	百分比 (%)
靜電集塵機	121	73	71	78	60	26	429	66.72
濕式洗滌器	29	5	7	2	10	1	54	8.40
活性炭吸附	1	0	1	0	0	0	2	0.31
2 種防制設備 ⁽¹⁾	6	4	17	2	3	1	33	5.13
3 種防制設備 ⁽²⁾	0	0	1	0	0	0	1	0.16
其他防制設備 ⁽³⁾	0	1	1	3	2	0	7	1.09
未裝設	58	6	29	8	12	4	117	18.20
總計	215	89	127	93	87	32	643	100.0

統計期間：110 年 2 月 17 日至 110 年 12 月 31 日

備註：

- (1) 2 種防制設備：靜電集塵機+濕式洗滌器，靜電集塵機+ UV-O3，靜電集塵機+活性炭吸附塔
- (2) 3 種防制設備：靜電集塵機+濕式洗滌器+活性炭吸附塔，靜電集塵機+濕式洗滌器+ UV-O3
- (3) 其他防制設備：簡易吸附桶、油煙過濾機等防制設備

表 3.1-7 餐飲業者裝設管末處理設備統計表 (2/2)

保養週期	1-2 週 以內	1 個月	2 個月	3 個月	4 個月	6 個月 以上	不詳	總計 (家)
家數	57	169	86	162	6	13	35	528
百分比 (%)	10.80	32.01	16.29	30.68	1.14	2.46	6.63	100

統計期間：110 年 2 月 17 日至 110 年 12 月 31 日

- (一) 各防制設備運作用，設有空氣污染防制設備的 528 家業者現場調查發現運作皆正常，在保養頻率上，多數皆是依照契約規定平均 1-3 個月進行保養維護。
- (二) 僅部分大型業者因由總公司工務部負責保養維護，保養頻率週期則是在 1-2 週以內。

透過調查餐飲業來區分有無裝設油煙防制設備之業者，統計如表 3.1-8 所示，其調查結果說明如下：

- (一) 將調查餐飲業有裝設前處理設備、管末防制設備及兩者設備皆有裝設之業者進行統計，有 614 家 (95.49%) 的業者有裝設油煙處理設備。
- (二) 有 29 家 (4.51%) 的業者未裝設油煙處理設備，已於現場調查時告知相關法規及建議業者改善。

表 3.1-8 餐飲業者裝設防制設備統計表

	中式 (家)	西式 (家)	日式 (家)	速食 (家)	複合式 (家)	其他 (家)	總計 (家)	百分比 (%)
有裝設防制設備 (備註)	202	89	117	90	85	31	614	95.49
未裝設防制設備	13	0	10	2	3	1	29	4.51
總計	214	89	127	92	87	32	643	100

統計期間：110 年 2 月 17 日至 110 年 12 月 31 日

備註：有裝設防制設備：有裝設單一種油煙防制設備或兩種防制設備都有裝設者算入，例：前處理設備、管末防制設備、前處理設備+管末防制設備

透過以上有裝設油煙防制設備之業者再進行細分，統計如表 3.1-9 所示，結果說明如下：

- (一) 有裝設油煙防制設備計有 614 家，其中二種前後處理設備皆有裝設之業者計 478 家 (77.85%)。
- (二) 其餘 136 家 (22.15%) 的業者僅有裝設單一種油煙處理設備。

表 3.1-9 有裝設防制設備細分統計表

	中式 (家)	西式 (家)	日式 (家)	速食 (家)	複合式 (家)	其他 (家)	總計 (家)	百分比 (%)
前處理+管末	153	81	91	56	72	25	478	77.85
單一種防制設備 (備註)	49	8	26	34	13	6	136	22.15
總計 (家)							614	100.0

統計期間：110 年 2 月 17 日至 110 年 12 月 31 日

備註：單一種防制設備：只裝設單一種油煙防制設備，例：前處理設備、管末防制設備。

對前處理設備餐飲店家進行統計，統計如表 3.1-10 所示，結果說明如下：

- (一) 統計有裝設前處理設備餐飲店家共有 566 家，其中只有裝設前處理設

備的店家占 88 家（15.55%）。

（二）有 478 家（84.45%）的業者不只裝設前處理設備，亦有裝設管末防制設備。

表 3.1-10 前處理設備餐飲店家統計表

	中式 (家)	西式 (家)	日式 (家)	速食 (家)	複合式 (家)	其他 (家)	總計 (家)	百分比 (%)
前處理設備	45	6	19	6	9	3	88	15.55
前處理+管末	153	81	91	56	72	25	478	84.45
前處理設備餐飲店家總數（家）（備註）							566	100.0

統計期間：110 年 2 月 17 日至 110 年 12 月 31 日

備註：前處理設備餐飲店家：前處理設備、前處理設備+管末防制設備加總總數。

對管末防制設備餐飲店家進行統計，統計如表 3.1-11 所示，其結果說明如下：

（一）統計有裝設管末防制設備餐飲店家計有 525 家，其中只有裝設管末防制設備的店家計 47 家（8.95%）。

（二）有 478 家（91.05%）的業者不僅裝設管末防制設備，亦有裝設前處理設備。

表 3.1-11 管末防制設備餐飲店家統計表

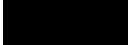
	中式 (家)	西式 (家)	日式 (家)	速食 (家)	複合式 (家)	其他 (家)	總計 (家)	百分比 (%)
管末防制設備	4	2	7	28	3	3	47	8.95
前處理+管末	153	81	91	56	72	25	478	91.05
管末防制設備餐飲店家總數（家）（備註）							525	100

統計期間：110 年 2 月 17 日至 110 年 12 月 31 日

備註：管末防制設備餐飲店家：管末防制設備、前處理設備+管末防制設備加總總數。

九、Met-one831 數據

本計畫工作團隊依據調查流程執行，於餐飲業者油煙排放口處使用 Met-One831 儀器進行量測 PM₁₀、PM₄、PM_{2.5}、PM₁ 及 TSP 的數值，量測期間為 110 年 4 月 13 日至 110 年 12 月 31 日調查之餐飲業者，然而多數餐飲業者之油煙排放口多數設置於鐵皮屋頂或人員無法輕易到達之高處等位置，因考量人員安全疑慮，故期間僅有 19 家餐飲業者油煙排放口處可進行量測，量

測數值結果如表 3.1-12 所示，由表中數值可看出「-東海店」及「-大里店」在量測期間測得數值最高，-東海店」研判當下調查時間於上午 11 點 15 分左右，接近中午用餐高峰時段，導致數據遠遠高於其他量測店家；「-大里店」現場量測時間約在上午 11 點 30 分左右，當下顧客數雖然不多但仍在烹飪中，現場發現該業者靜電集塵機功率為 0，業者表示靜電集塵機之電極板正在清洗保養中，因此尚未裝上電極板。

承上所述，本次使用之檢測儀器 Met-one831 偵測範圍為 $1,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，若數值超過界線顯示該量測數值將無法評估正確數值，而麥當勞-東海店 $\text{PM}_{2.5}$ 的數值量測上達到 $1,316.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 及九號碼頭-大里店的數值量測上達到 $1,859.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

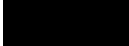
麥當勞-東海店現場防制設備設有靜電集塵機 2 座並運作正常，量測期間發現經由防制設備處理後油煙管道目視不足 1 米，依計畫使用 Met-one831 量測 19 處的結果顯示，發現經由防制設備處理後，油煙管道超過 5-10 米以上所量測到的污染物多數偏低，因此經由防制設備後的煙道長度應當有可能會影響污染物的排放，同時油煙管道內累積的油垢亦有可能造成影響，為了解防制設備後的煙道長或油垢是否會影響污染物的排放，原先希望與業者溝通能否可配合執行防制設備保養前後濃度變化的量測，由於該業者屬於大型連鎖餐飲業者，需經由總公司同意後才能配合，計畫考量到時程問題便無執行調查；-大里店現場靜電集塵機共計 4 座並區分為 2 處油煙排放口，當下烹飪作業中之煙道口的靜電集塵機為保養狀態，防制設備並未正常運作中，故導致數值超標。

表 3.1-12 Met-one831 數值量測表 (1/4)

單位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

項次	店名	餐飲類型	防制設備類型	氣罩風速	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	PM ₁	TSP	備註
1	■■■■-太平店	複合式	靜電集塵機	1.3m/s	53.8	24.4	27	4.7	41.8	-
2	■■■■-中清店	複合式	靜電集塵機	1.3m/s	23.5	19.3	16.5	9.4	28.5	-
3	■■■■-崇德店	日式	靜電集塵機 濕式洗滌設備	1.2m/s	192.4	164.8	95.7	19.3	192.1	-
4	■■■■-東海店	日式	靜電集塵機	4.2m/s	95.2	54.2	27.6	5	103.2	未烹飪
5	■■■■-東海店	速食	靜電集塵機	1.8m/s	3,174.1	2,802	1,316.4	116.2	3,176.5	-

資料來源：本計畫工作團隊整理

表 3.1-12 Met-one831 數值量測表 (2/4)

單位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

項次	店名	餐飲類型	防制設備類型	氣罩風速	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	PM ₁	TSP	備註
6	■■■■-樹孝店	早餐店	弘爺油煙處理器	2.2m/s	74.1	49.5	33.8	11	79.6	-
7	■■■■-漢口店	早餐店	濕式洗滌設備	1.1m/s	141.6	101.8	65.2	23.3	147.1	-
8	■■■■-漢口店	中式	靜電集塵機	1.4m/s	103.6	66.8	42.7	11.8	116	-
9	■■■■-寧夏店	早餐店	靜電集塵機	1m/s	33.7	20.6	11.8	2.9	34.9	未烹飪
10	■■■■-臺中店	日式	未裝設設備	1.2m/s	92.1	50.7	30	9.4	115.5	未烹飪
11	■■■■-牛排	西式	靜電集塵機 活性炭吸附箱	0.6m/s	3.3	1.2	0.5	0.3	3.3	未烹飪

資料來源：本計畫工作團隊整理

表 3.1-12 Met-one831 數值量測表 (3/4)

單位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

項次	店名	餐飲類型	防制設備類型	氣罩風速	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	PM ₁	TSP	備註
12	██████-綠園道店	日式	靜電集塵機	0.7m/s	174.2	158.7	124.3	58.6	176.6	-
13	██████餐館	印度式	靜電集塵機	0.6m/s	7.9	5.9	4.5	2	11.6	未烹飪
14	██████-新都店	複合式	靜電集塵機	1.6m/s	57.1	39.2	20	5.1	57.1	-
15	██████-中友店	日式	靜電集塵機 濕式洗滌設備	1.2m/s	188.8	154.5	97	22.5	189.4	-
16	██████-大里店	中式	靜電集塵機	1.4m/s	2,160.3	1,415.8	1,859.8	99.3	2,172.6	設備異常
17	██████-東海店	西式	靜電集塵機	0.9m/s	30.5	17.6	8.6	2	30.5	-

資料來源：本計畫工作團隊整理

表 3.1-12 Met-one831 數值量測表 (4/4)

單位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

項次	店名	餐飲類型	防制設備類型	氣罩風速	PM ₁₀	PM ₄	PM _{2.5}	PM ₁	TSP	備註
18	██████████ -一中店	韓式	靜電集塵機	1.4m/s	13.9	13.3	12.4	7.3	14.5	-
19	██████████ 鐵板燒	西式	靜電集塵機	0.6m/s	33.7	21.1	13.8	4.2	34.9	-

資料來源：本計畫工作團隊整理

十、減量成效計算

本計畫工作團隊依據行政院環保署 TEDS 11.0 計算餐飲業污染防制改善成效，相關減量計算如下：

排放量＝排放係數×餐飲業家數×控制因子（=1-控制效率）

（一）依據各類型防制設備減量效益，計畫依據環保署今年 7 月 1 日公告之 TEDS 11.0 版本中之標準進行計算，各類型設備說明如下：

1. 靜電集塵機：粒狀污染物削減量 80%，異味污染物削減量 0%。
2. 濕式洗滌設備：粒狀污染物削減量 70%，異味污染物削減量 45%。
3. 紫外線光：粒狀污染物削減量 0%，異味污染物削減量 80%。
4. 活性碳裝置：粒狀污染物削減量 0%，異味污染物削減量 75%。

（二）中式餐飲業

靜電集塵機減量計算：

PM₁₀ 削減量：127（家數）×80%（控制效率）×59.1（排放係數 kg/家）/1000（kg/ton）=6 公噸

PM_{2.5} 削減量：127（家數）×80%（控制效率）×40.6（排放係數 kg/家）/1000（kg/ton）=4.12 公噸

濕式洗滌設備減量計算

PM₁₀ 削減量：36（家數）×70%（控制效率）×59.1（排放係數 kg/家）/1000（kg/ton）=1.48 公噸

PM_{2.5} 削減量：36（家數）×70%（控制效率）×40.6（排放係數 kg/家）/1000（kg/ton）=1.02 公噸

NMHC 削減量：36（家數）×45%（控制效率）×251.5（排放係數 kg/家）/1000（kg/ton）=4.07 公噸

（三）西式餐飲業

靜電集塵機減量計算：

PM₁₀ 削減量：78（家數）×80%（控制效率）×3.1（排放係數 kg/家）/1000（kg/ton）=0.19 公噸

PM_{2.5} 削減量：78（家數）×80%（控制效率）×2.1（排放係數 kg/

家) /1000 (kg/ton) =0.13 公噸

濕式洗滌設備減量計算

PM₁₀ 削減量：8 (家數) ×70% (控制效率) ×3.1 (排放係數 kg/家)
/1000 (kg/ton) =0.02 公噸

PM_{2.5} 削減量：8 (家數) ×70% (控制效率) ×2.1 (排放係數 kg/家)
/1000 (kg/ton) =0.01 公噸

NMHC 削減量：7 (家數) ×45% (控制效率) ×177.6 (排放係數
kg/家) /1000 (kg/ton) =0.64 公噸

(四) 日式餐飲業

靜電集塵機減量計算：

PM₁₀ 削減量：90 (家數) ×80% (控制效率) ×4.7 (排放係數 kg/
家) /1000 (kg/ton) =0.34 公噸

PM_{2.5} 削減量：90 (家數) ×80% (控制效率) ×3.3 (排放係數 kg/
家) /1000 (kg/ton) =0.24 公噸

濕式洗滌設備減量計算

PM₁₀ 削減量：26 (家數) ×70% (控制效率) ×4.7 (排放係數 kg/
家) /1000 (kg/ton) =0.08 公噸

PM_{2.5} 削減量：26 (家數) ×70% (控制效率) ×3.3 (排放係數 kg/
家) /1000 (kg/ton) =0.06 公噸

NMHC 削減量：26 (家數) ×45% (控制效率) ×172.3 (排放係數
kg/家) /1000 (kg/ton) =0.88 公噸

(五) 速食餐飲業

靜電集塵機減量計算：

PM₁₀ 削減量：83 (家數) ×80% (控制效率) ×4.5 (排放係數 kg/
家) /1000 (kg/ton) =0.30 公噸

PM_{2.5} 削減量：83 (家數) ×80% (控制效率) ×3.1 (排放係數 kg/
家) /1000 (kg/ton) =0.20 公噸

濕式洗滌設備減量計算

PM₁₀削減量：3（家數）×70%（控制效率）×4.5（排放係數 kg/家）/1000（kg/ton）=0.01 公噸

PM_{2.5}削減量：3（家數）×70%（控制效率）×3.1（排放係數 kg/家）/1000（kg/ton）=0.001 公噸

NMHC 削減量：3（家數）×45%（控制效率）×77.4（排放係數 kg/家）/1000（kg/ton）=0.04 公噸

（六）複合式餐飲業

靜電集塵機減量計算：

PM₁₀削減量：64（家數）×80%（控制效率）×17.9（排放係數 kg/家）/1000（kg/ton）=0.91 公噸

PM_{2.5}削減量：64（家數）×80%（控制效率）×12.3（排放係數 kg/家）/1000（kg/ton）=0.63 公噸

濕式洗滌設備減量計算：

PM₁₀削減量：13（家數）×70%（控制效率）×17.9（排放係數 kg/家）/1000（kg/ton）=0.16 公噸

PM_{2.5}削減量：13（家數）×70%（控制效率）×12.3（排放係數 kg/家）/1000（kg/ton）=0.11 公噸

NMHC 削減量：13（家數）×45%（控制效率）×34.1（排放係數 kg/家）/1000（kg/ton）=0.20 公噸

（七）其他式餐飲業

靜電集塵機減量計算：

PM₁₀削減量：27（家數）×80%（控制效率）×17.9（排放係數 kg/家）/1000（kg/ton）=0.36 公噸

PM_{2.5}削減量：27（家數）×80%（控制效率）×12.3（排放係數 kg/家）/1000（kg/ton）=0.25 公噸

濕式洗滌設備減量計算：

PM₁₀削減量：2（家數）×70%（控制效率）×17.9（排放係數 kg/家）/1000（kg/ton）=0.03 公噸

$PM_{2.5}$ 削減量：2（家數） $\times$ 70%（控制效率） $\times$ 12.3（排放係數 kg/家）/1000（kg/ton）=0.02 公噸

NMHC 削減量：2（家數） $\times$ 45%（控制效率） $\times$ 34.1（排放係數 kg/家）/1000（kg/ton）=0.03 公噸

本計畫工作團隊經由行政院環保署 TEDS 11.0 計算餐飲業污染防制改善成效，相關減量計算如表 3.1-13 所示。

表 3.1-13 管末防制設備減量表

單位：公噸

類型	中式餐飲	西式餐飲	日式餐飲	速食餐飲	複合式餐飲	其他餐飲	合計
PM_{10}	7.49	0.21	0.42	0.30	1.08	0.41	9.92
$PM_{2.5}$	5.14	0.14	0.30	0.21	0.74	0.28	6.82
NMHC	4.07	0.63	0.88	0.04	0.19	0.03	5.87

資料來源：本計畫工作團隊整理。

統計期間：110 年 2 月 17 日至 110 年 12 月 31 日。

十一、結論

- （一）配合臺中市衛生局食安 APP 聯合稽查的餐飲業者首次調查若未裝設有效的油煙防制設備，經由建議改善後並交由逸散源計畫再行複查，多數業者皆有意願配合裝設或改善相關設備，因食安 APP 所篩選之對象多為樓地板面積達 300 平方公尺以上之業者，且多列屬衛生局、消防局及都發局之列管對象，且這類業者資本上較為足夠，故業者較願意配合環保局宣導並裝設相關防制設備。
- （二）經由調查 643 家餐飲業發現，臺中市餐飲業者裝設油煙處理相關空氣污染設備比例達到 95.49%，其中前處理設備及管末處理設備皆有裝設的達到 478 家，已接近 8 成，顯示經由多年的輔導下，餐飲業者皆能主動裝設油煙處理設備。

3.1.2 餐飲業空污防制設備保養前後濃度變化

本計畫工作團依工作規範「調查餐飲業空污防制設備保養前後濃度變化共計 24 點次」，選取已裝設空氣污染防制設備、具一定規模、排放量較大或是屢遭陳情且屬有污染之虞餐飲烹飪類型之業者辦理裝設微型感測器及廢氣油煙之異味、總碳氫化合物污染檢測。

一、篩選對象說明

近年來，經由環保局努力宣導及輔導後，臺中市餐飲業者裝設管末污染防制設備（如靜電集塵機及濕式洗滌設備等）的比例近 7 成，且市場上多數空氣污染防制設備標榜能有效降低油煙產生之粒子及異味，然而臺中市餐飲油煙陳情案件仍佔總陳情數 7~8%，顯示裝設空氣污染防制設備下仍無法有效降低陳情數。

因此，本計畫工作團隊為了解市場上空氣污染防制設備（如靜電集塵機及濕式洗滌設備等）實際的降低餐飲油煙的效果，對臺中市餐飲店家進行篩選出已裝設空氣污染防制設備、具一定規模、排放量較大或屢遭陳情且屬有污染之虞餐飲烹飪類型，並評析餐飲業污染排放情形。

二、執行方法

透過篩選指標性餐飲業或 109 年公害陳情系統(EEMS)屢遭陳情業者後，進行與業者洽談，後續若業者願意配合後，前端採樣的部分氣罩尾氣匯集處進行採樣；後端採樣的部分直接於排放口處進行採樣（如圖 3.1-7），透過上述的採樣方式再與業者溝通上業者較有願意配合的意願，最終透過與微型感測器連續監測數據進行比對分析，本計畫工作團隊經由與專家學者討論後並研究工研院比對工研院之採樣模式，研擬一套本次採樣作業之執行流程（如圖 3.1-8），本工作項目檢測項目之「廢氣油煙之異味」使用臭味計進行採樣，「總碳氫化合物」使用 FID 儀器進行採樣（如圖 3.1-9），另鑑於餐飲烹飪造成之油煙多屬於即時產生，故本計畫工作團隊使用 FID 分別於廚房及油煙排放口分別各量測 20 筆數據，每筆間隔約 15-20 秒；異味部分因儀器量測為每分鐘紀錄 1 次，經考量後採取量測 3 筆數據，FID 及臭味計設備規格詳細如表 3.1-14 所示。

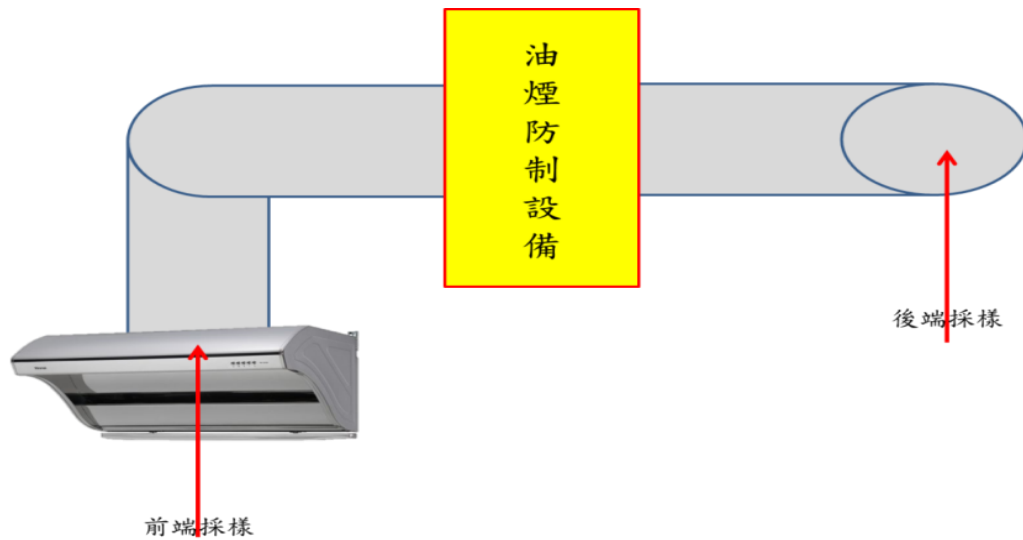


圖 3.1-7 餐飲業油煙採樣方法圖

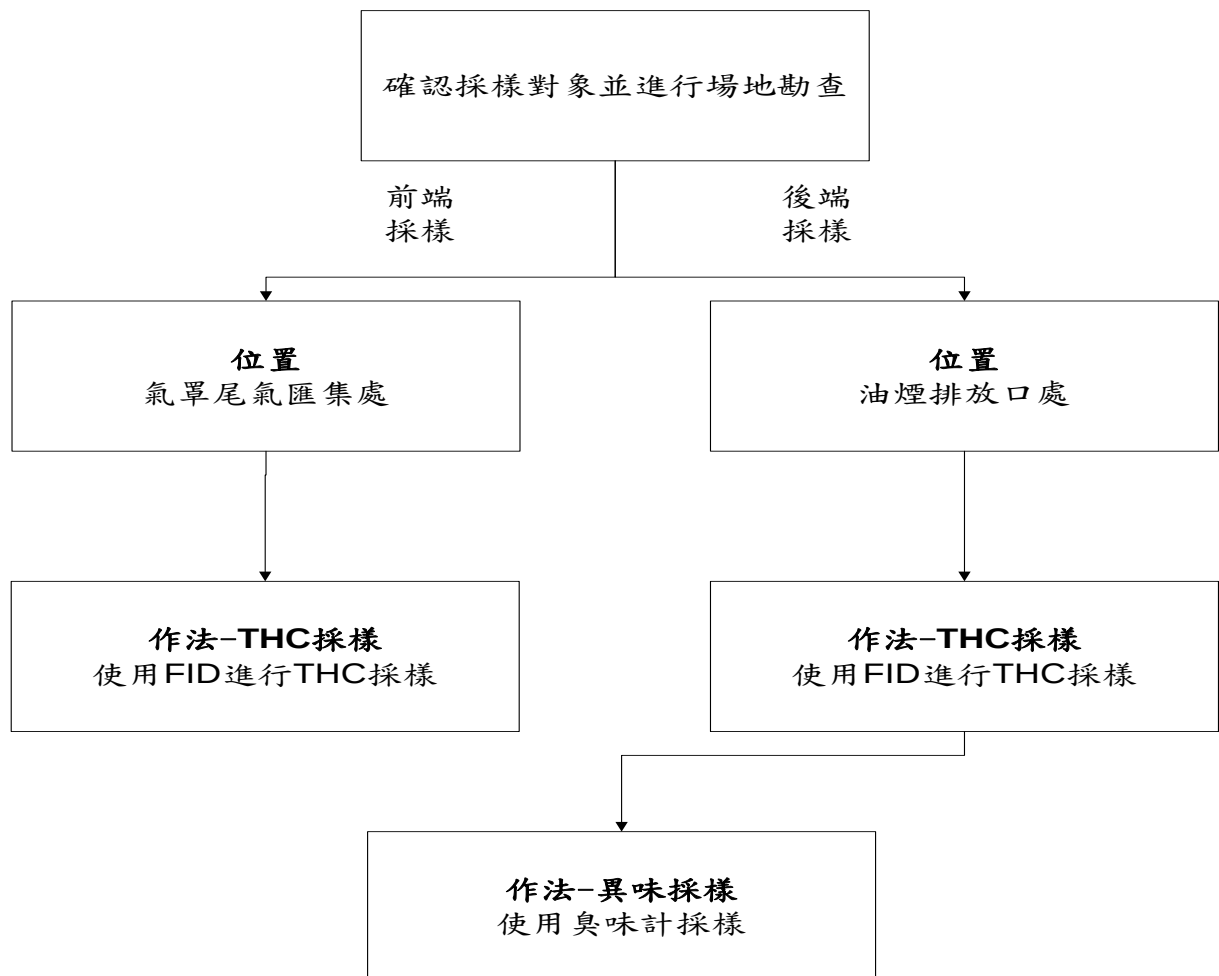


圖 3.1-8 餐飲業油煙採樣流程圖

表 3.1-14 採樣設備規格表 (1/3)

FID TVA1000B			
偵測原理	火焰離子光譜儀 (FID) 光離子光譜儀 (PID)	自我診斷	電力不足,線路自我診斷,熄火,PC 線有否連線
測定範圍	0.5~50,000ppm (autorange) (FID) 0.5~2,000ppm (autorange) (FID)	不同化合物參數設定與儲存	可設定並儲存
線性精度	FID: $\leq \pm 25\%$ or 2.5ppm at 10,000ppm of Methane . PID: $\leq \pm 25\%$ or 2.5ppm at 100ppm of Isobutylene	充電時間	16 小時 .可連續使用 7 小時以上
線性範圍	FID: 0.5 ~ 10000ppm of Methane . PID: 0.5 ~ 500ppm of Isobutylene	RS-232 列表輸出	可與 PRINTER 或 PC 連線
反應時間	T90<3.5 秒	氫氣操作時間	8 小時
顯示方式	基本能型 4-Digital LCD 數字和 Bar Graph 顯示 多功能型 6 行 20 字元 LCD 顯示	重量	12lb
資料儲存係統	可外接個人電腦 MS-DOS 儲存	最低偵測極限	300ppb
採樣流速	1L/min	操作時間	8 小時

表 3.1-14 採樣設備規格表 (2/3)

FID TVA1000B			
資料讀取速度	每秒到每 999min 讀取數據	再現性	2 % (FID) / 1% (PID)
回復時間	回到濃度 10%<5 秒(10,000ppm)	氫氣鋼瓶	可拆式鋼瓶
警報設定	High ceiling, Low ceiling, STEL	防爆等級	Class 1 Divion1 Group A.B.C.D

表 3.1-14 採樣設備規格表 (3/3)

臭味計 XP-329III _R			
偵測對象	各種香氣、臭味成分	測量（檢測）範圍	級別顯示時：0~2,000
測量原理	高靈敏度氧化銦類熱線型燒結半導體感應器		氣味指數顯示時：0~（40）
顯示方法	LCD 數值顯示	取樣方式	微型幫浦自動吸引式
測量模式	監控模式、批示處理模式	反應時間	90%反應 20 秒以內
重複性	測量值 $\pm 5\% \pm \text{digit}$	電源	3 號鹼性電池



圖 3.1-9 採樣設備圖

三、執行說明

今年度全球適逢 COVID-19 疫情影響，中央疫情指揮中心宣布全國於 5 月 15 日起（臺中市 5 月 18 日起）進入三級警戒至 7 月 28 日止，本計畫工作團隊統計至 12 月 31 日已完成 6 家 24 點次（如表 3.1-15），其中 ██████-中清店原先保養週期為每月 1 次，然而因其他因素業者變更為每 3 個月 1 次，下次保養期為 111 年 1 月初，故本計畫僅能盡速找合適之餐飲業者，後續更改為 ██████-向心店，該業者設備保養期為與廠商簽約，故每月 1 次。

表 3.1-15 架設之高污染或指標性業者餐飲業者名單

項次	店家名稱	行政區	餐飲類型/ 類別	空污設施（臺）	架設日期 （感測器）	調查日期 （保養前）	調查日期 （保養後）
1	國美店	西區	西式餐飲/ 排餐類	靜電集塵機 x4	110.10.01	110.10.22	110.11.10
2	中清店	北屯區	中式餐飲/ 自助火鍋類	靜電集塵機 x1	110.10.01	110.10.21	-
3	旗艦店	南屯區	中式餐飲/ 港式類	靜電集塵機 x2	110.10.13	110.10.26	110.11.08
4	館前店	北區	中式餐飲/ 港式類	濕式洗滌器 x1 靜電集塵機 x2	110.10.13	110.10.15	110.10.21
5	大里店	大里區	中式餐飲/ 快炒類	靜電集塵機 x2	110.10.13	110.10.26	110.11.03
6	餐廳	西屯區	義式餐飲/ 排餐類	濕式洗滌器 x1 靜電集塵機 x1	110.11.01	110.11.03	110.12.13
7	向心店	南屯區	複合式餐 飲/排餐類	靜電集塵機 x1	110.11.12	110.11.25	110.12.13

資料來源：本計畫工作團隊整理。

四、與業者訪談說明

本計畫工作團隊調查作業完成後，篩選符合之餐飲店家（如店家油煙出風口位置、架設施工地形及位置等），電洽餐飲業者之架設意願，排定行程後前往訪談。其計劃人員現場告知此次架設之目的-防制設備保養前後濃度變化，讓業者了解現有防制設備的油煙排放處理效率，其為監測儀器架設時間行程之預定；並分兩次採樣（防制設備保養前與後），每一採樣，分別為氣罩前測組與管末後端組，兩組採樣人員同時手持 FID（火焰離子化檢測儀）進行採樣，而管末後端加測臭味檢測器採樣；最後，相關數據分析彙整，成果報告提供至店家參考。

（一）架設作業

既符合之餐飲業者，訪談後並同意架設，其計劃人員再次確認出風口四周環境，並擬架設位置、丈量監測儀器電線走位等。

儀器架設位置確認後，告知店家架設位置，於店家確認儀器固定避免脫落砸傷他人及電線走位掛高固定避免他人絆倒。

（二）資料數據

微型感測器之數據資料為 24 小時監測，可確認當時採樣時段作比對，為本計畫背景值參考用。

（三）採樣及成果分析

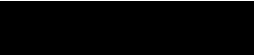
防制設備保養前與後之 FID（火焰離子化檢測儀）採樣、臭味檢測器採樣數值進行分析：

1. 店家之防制設備種類及數量（臺）。
2. 店家防制設備自行保養或委外保養。
3. 店家烹飪量多寡。
4. 當日空氣品質狀況（背景值）。
5. 其他因素。

3.1.3 餐飲業空污防制設備保養前後濃度變化分析成果

本計畫工作團隊透過使用檢測儀器進行空污防制設施保養前後濃度分析及使用感測器連續監測當作背景值進行分析，然而今年度受 COVID-19 疫情影響，許多餐飲業者烹飪量能皆無法過往相比，因此本計畫工作團隊為能有效取得污染數據，會以中午或夜間時間進行調查，另外微型感測器裝設位置以油煙排放口處進行架設以了解業者 24 小時期間污染物排放之情形，分析結果如下逐家進行說明。

一、-國美店

- (一) 店家區域：西區
- (二) 店家地址：臺中市西區
- (三) 店家營業時間：平日 11:00~14:00 17:00~22:00、假日 11:00~22:00
- (四) 管末防制設備：靜電集塵機
- (五) 保養週期：每 2 週變更為每月 1 次
- (六) 管末防制設備維修與保養：委外保養
- (七) 微型感測器架設時間：110 年 10 月 1 日
- (八) 保養前採樣時間：110 年 10 月 22 日
- (九) 管末防制設備維修與保養：110 年 11 月 1 日
- (十) 保養後採樣時間：110 年 11 月 10 日

本工作計畫團隊經由與業者溝通並安排微型感測器之架設後，開始執行空污防制設施保養前後之調查，並安排中午烹飪期間進行調查，保養前量測期間店內顧客數約在 15 人上下，保養後量測期間店內顧客數約在 30 人上下，保養前後同時皆有顧客預訂之外燴，故量測期間屬於有大量烹飪時段。

經由表 3.1-16 所示，該業者在烹飪期間廚房之污染物受烹飪模式不同等因素下有所差異，廚房氣罩處量測到最低在 4.55ppm，最高可達到 185ppm，兩次量測廚房的均值為 49.47ppm 及 53.67ppm，現場由於業者烹飪模式種類多樣化，故顯示廚房污染物產生的多寡會受當下廚師在進行不同料理及烹飪下有所差異；保養前廚房現場烹飪多為義大利麵、燉飯以及水煮蔬食為主，保養後廚房的烹飪餐點與保養前大致相同。

經由表 3.1-17、表 3.1-18、表 3.1-20、圖 3.1-10 及圖 3.1-11 所示，可以看出空污防制設施在保養前所排放之污染物，使用 FID 量測下最高值為 68.6ppm，連續量測 20 筆之數據均值為 21.06ppm，而微型感測器於量測期間 PM_{2.5} 最高值達到 380.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；在空污防制設施保養後，使用 FID 量測下最高值為 40.45ppm，連續量測 20 筆之數據均值為 16.18ppm，微型感測器上量測到之 PM_{2.5} 最高值達到 47.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；而在使用臭味計量測烹飪期間經由防制設施後之味道上，由表 3.1-16 可以看到空污設施保養前之 3 筆異味均值在 13，保養後異味量測之 3 筆數據均值 21.3。

經由兩次量測調查並分析後，粒狀污染物方面，可以看出保養後之數據有降低，顯示靜電集塵機有處理的作用；異味污染物方面，保養後高於保養前，僅能判斷主因為量測後 2 筆期間油煙排放口有明顯紅酒味道逸散，進而使得異味值瞬間飆高，致使保養前後異味值上有明顯差異；執行架設感測器、現場執行量測及業者提供之防制設施保養證明如情圖 3.1-12 及圖 3.1-13。

（十一）結論：

1. 該業者烹飪模式種類多樣化，有炸、煎、炒、烤等，料理以偏西式料理，故有使用紅酒及歐美國家使用之辛香料等中式料理不常使用之食材，導致在異味值會有明顯差異。
2. 空污防制設施保養前後即使量測時間都相同，但仍會受量測期間之來客數、烹飪模式及類型等因素干擾，導致皆無法在相同基準下進行有效對比的量測，導致數值上或多或少會有所失真。
3. 微型感測器裝設位置並非在排煙道內，因此容易受到周圍環境及大氣等無法排除的因素所干擾，故所監測之 PM_{2.5} 數值僅能參考，無法明確地解釋並確認是該業者所排放導致。

表 3.1-16 「 國美店」FID 量測廚房數據

防制設施保養前											單位：ppm
採樣數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	均值
數據	4.55	12.62	11.32	9.14	11.12	6.75	21.84	39.32	38.89	55.56	53.67
採樣數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
數據	31.12	41.17	175	107	185	50.56	64.57	95.61	36.05	76.17	
保養後											單位：ppm
採樣數	ppm	2	3	4	5	6	7	8	9	10	均值
數據	59.43	27.82	48.48	50.33	46.68	40.70	48.11	49.05	74.56	37.10	49.47
採樣數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
數據	40.68	37.92	33.76	50.29	63.46	61.36	45.01	61.65	56.64	56.43	

表 3.1-17 「 國美店」FID 量測排煙口數據

防制設施保養前											單位：ppm
採樣數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	均值
數據	8.24	7.59	8.23	7.54	8.63	8.83	68.60	37.13	26.75	22.04	21.06
採樣數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
數據	21.99	19.79	19.39	19.09	20.41	19.64	27.23	19.26	25.13	25.75	
防制設施保養後											單位：ppm
採樣數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	均值
數據	13.26	13.38	40.45	15.85	14.88	15.86	14.21	13.96	12.78	13.50	16.18
採樣數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
數據	30.20	13.47	13.28	13.10	14.71	14.33	12.91	13.35	14.90	15.13	

表 3.1-18 「 -國美店」FID 量測廚房與排煙口、微型感測器數據分析

氣罩-前測	氣罩-後測	管末-前測	管末-後測	四分位數	感測器-前測	感測器-後測
4.55	27.82	7.54	12.78	最小值	0	3.20
11.97	40.69	8.73	13.32	Q1	2.35	4.45
39.11	48.77	19.72	14.09	中位數	7.80	5.70
70.37	58.04	25.44	15.02	Q3	26.50	22.50
185	74.56	68.60	40.45	最大值	380.70	60.10
53.67	49.47	21.07	16.18	平均值	40.45	14.79

表 3.1-19 「 -國美店」t 檢定分析

		變異數等式的 Levene 檢定		平均值等式的 t 檢定						差異的 95%信賴區間	
				顯著性							
		F	顯著性	t	df	單面 P	雙面 P	平均值差異	標準誤差異	下限	上限
氣罩-前、後 測 t-檢定	採用 相等變異數	14.278	<.001	.352	38	.363	.727	4.19500	11.92202	-19.93987	28.32987
管末-前、後 測 t-檢定	採用 相等變異數	3.162	.083	1.416	38	.082	.165	4.88750	3.45042	-2.09750	11.87250

經由表 3.1-19 顯示，透過 t 檢定分析下，在 $\alpha = 0.05$ 水準下，保養前後氣罩及管末兩組數據在顯著性 P 值皆 > 0.05 ，顯示兩者並無顯著差異。

表 3.1-20 「 -國美店」臭味計量測排煙口數據

採樣數 數據	保養前				保養後			
	1	2	3	均值	1	2	3	均值
	22	10	7	13	16	24	24	21.3

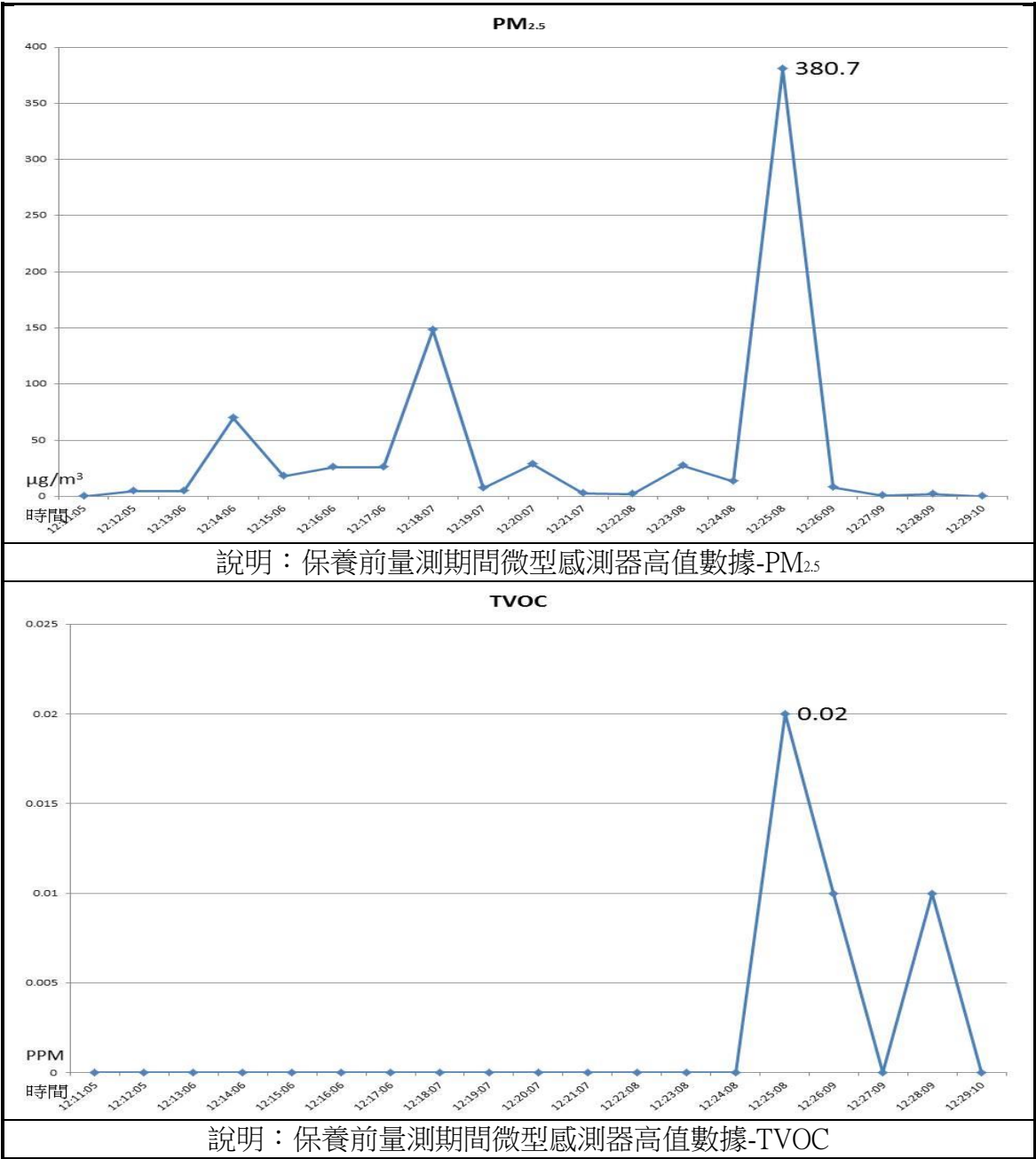


圖 3.1-10 「 -國美店」設施保養前量測期間微型感測器數據圖

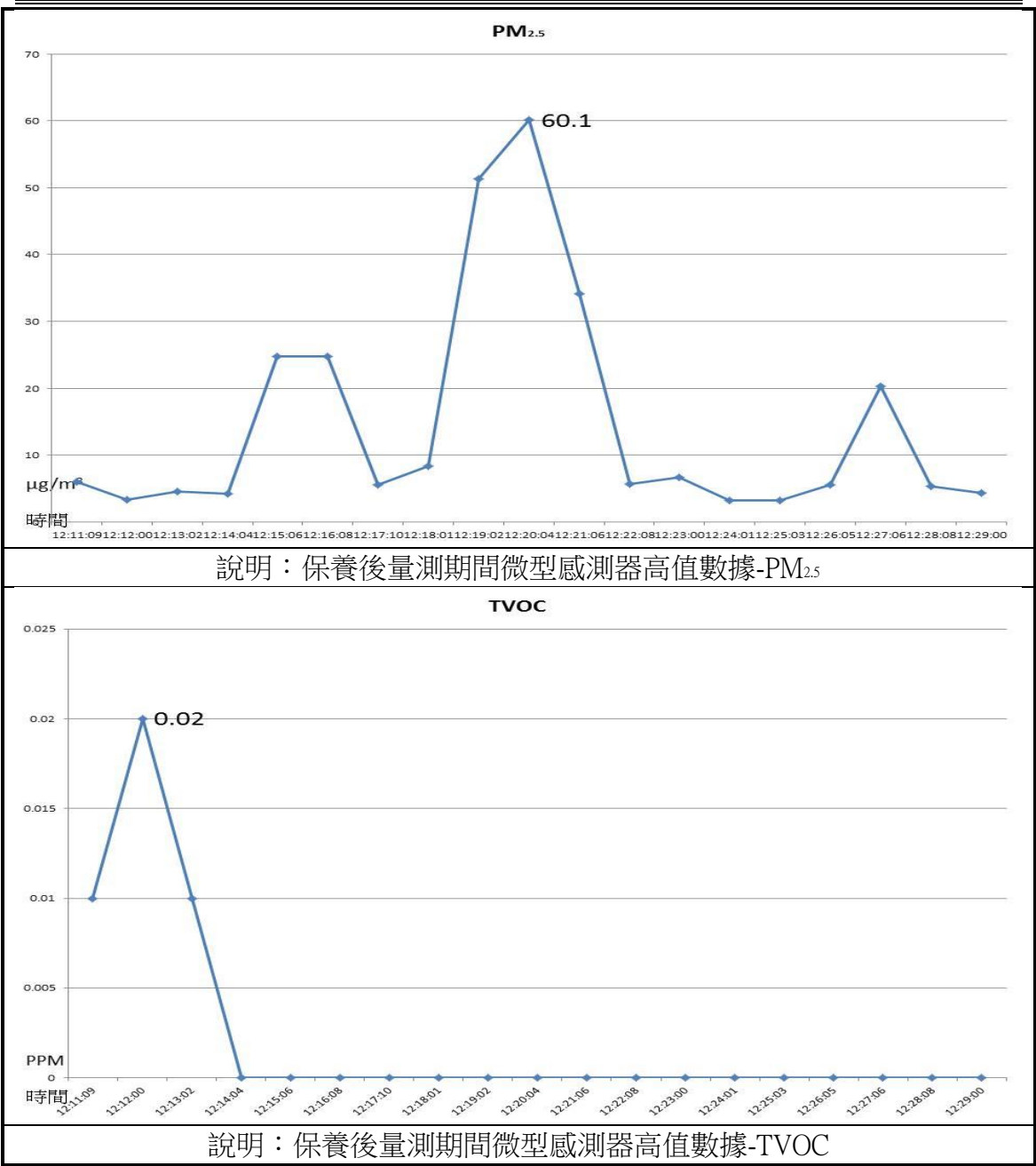


圖 3.1-11 「XXXXXXXXXX-國美店」設施保養後量測期間微型感測器數據圖



圖 3.1-12 「XXXXXXXXXX國美店」設施保養前量測

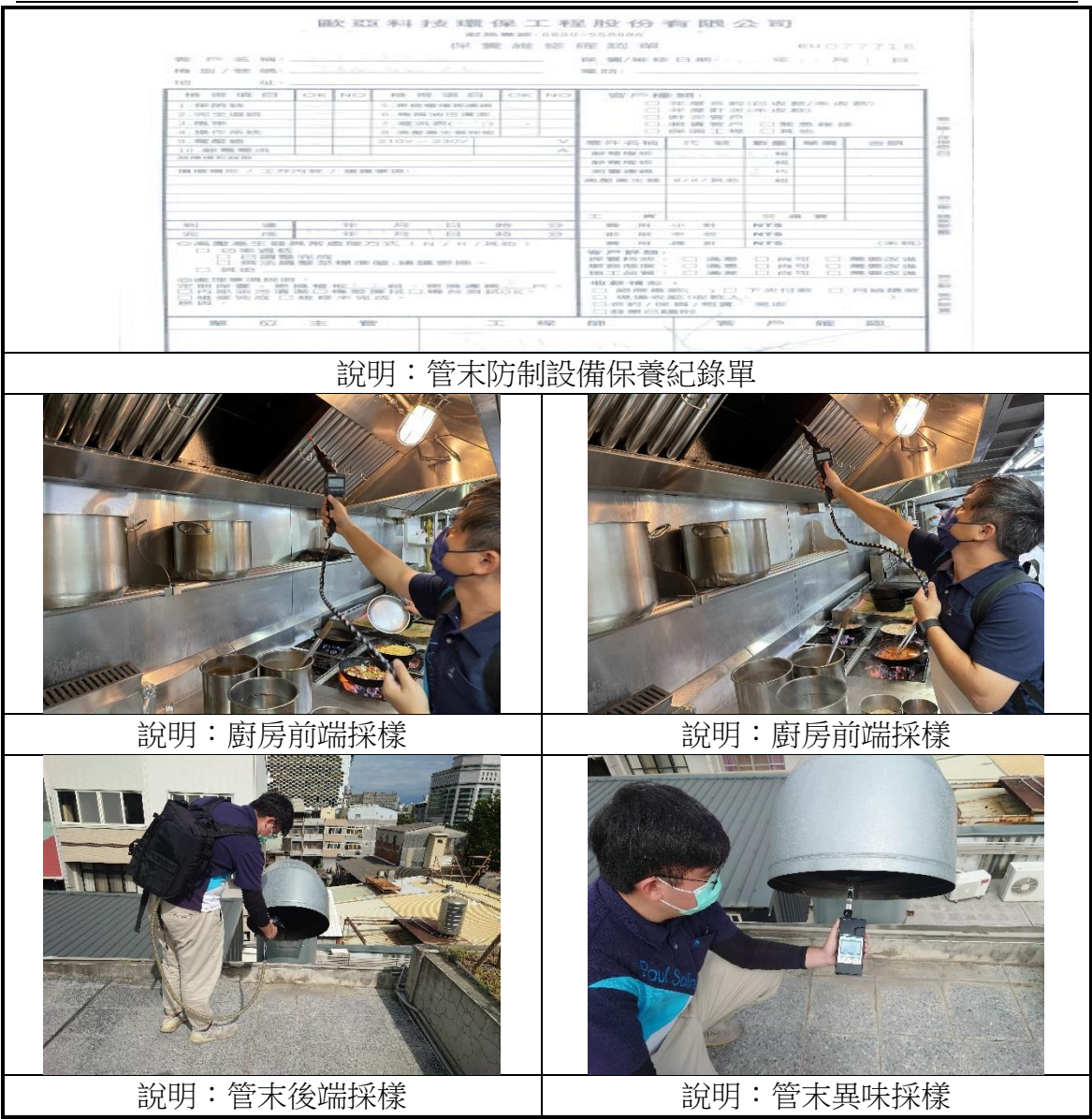


圖 3.1-13 「XXXXXXXXXX國美店」設施保養後量測

二、[REDACTED]館前店

- (一) 店家區域：北區
- (二) 店家地址：臺中市北區 [REDACTED]
- (三) 店家營業時間：平&假日 11:00~21:00
- (四) 管末防制設備：靜電集塵機、濕式洗滌器
- (五) 保養週期：靜電集塵機每 2 週 1 次、濕式洗滌器每週 1 次
- (六) 管末防制設備維修與保養：小保養-自行、大保養-委外
- (七) 微型感測器架設時間：110 年 10 月 13 日
- (八) 保養前採樣時間：110 年 10 月 15 日
- (九) 管末防制設備維修與保養：110 年 10 月 20 日
- (十) 保養後採樣時間：110 年 10 月 21 日

本工作計畫團隊經由與業者溝通並安排微型感測器之架設後，開始執行空污防制設施保養前後之調查，並安排中午烹飪期間進行調查，保養前量測期間店內顧客數約在 40-50 人上下，保養後量測期間店內顧客數約在 40 人上下，故量測期間屬於有大量烹飪時段。

經由表 3.1-21 所示，該業者在烹飪期間廚房之污染物因受於烹飪模式不同等因素下有所差異，廚房氣罩處量測最低為 3.19ppm，最高可達到 58.66ppm，兩次量測廚房的均值為 15.68ppm 及 16.11ppm，該業者烹飪模式種類以蒸、炸、炒、煮（煲）為主，量測當下廚師烹飪主要是透過水川燙食材後加入太白水等並快炒後進行煲的動作，同時現場亦有油炸鍋，但量測期間使用次數極少且主要是熟食加熱為主。

經由表 3.1-22、表 3.1-23、表 3.1-25、圖 3.1-14 及圖 3.1-15 所示，可以看出空污防制設施在保養前所排放之污染物，在使用 FID 量測下最高值為 60.88ppm，連續量測 20 筆之數據均值為 24.82ppm，而微型感測器於量測期間監測之 PM_{2.5} 最高值為 49.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

在空污防制設施保養後，使用 FID 量測下最高值為 51.97ppm，連續量測 20 筆之數據均值為 22.97ppm，而微型感測器於量測期間監測之 PM_{2.5} 最高值為 25.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；而在使用臭味計量測烹飪期間經由防制設施後之異味，由表 3.1-19 可以看到空污設施保養前之 3 筆異味均值在 12，保養後異味量測之 3

筆數據均值 13。

該業者在防制設施上設有靜電集塵機及濕式洗滌器兩種，但粒狀污染物雖然處理量不高但還是有降低的現象，異味污染物部份於量測期間，保養前之量測期間主要是以炒及煲為主，保養後之量測期間除仍是炒及煲外，尚有使用到油炸，故判斷當下有使用到炸的烹飪，導致異味上升；執行架設感測器、執行量測情形及業者提供空污防制設施保養證明如圖 3.1-16 及圖 3.1-17。

（十一）結論

1. 該業者烹飪類型是港式為主，故料理手法上以蒸及煲為主，蒸主要是水蒸氣故產生油煙量幾乎為 0，煲的烹飪模式，現場觀察到廚師是主要食材透過川燙快炒後再加入太白粉水後進行大火烹飪，故在油煙產生上主要在於炒的烹飪上，而川燙快炒中幾乎僅使用到少量的油品，故在油煙產生上較為低，現場雖然有油炸鍋，但量測期間使用僅 1-3 次，且主要以熟食再加熱及使用時間短，故本次作業無法有效量測到若含有大量油炸之情形現場數據會有何變化。
2. 空污防制設施保養前後即使量測時間都相同，但仍會受量測期間之來客數、烹飪模式及類型等因素干擾，導致皆無法在相同基準下進行有效對比的量測，導致數值上或多或少會有所失真。
3. 微型感測器裝設位置並非在排煙道內，因此容易受到周圍環境及大氣等無法排除的因素所干擾，故所監測之 $PM_{2.5}$ 數值僅能參考，無法明確地解釋並確認是該業者所排放導致。

表 3.1-21 「 館前店」FID 量測廚房數據

保養前											單位：ppm
採樣數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	均值
數據	4.18	5.28	3.78	7.40	58.66	31.59	48.81	25.71	20.72	15.94	16.11
採樣數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
數據	3.98	3.19	3.43	4.08	20.69	30.84	5.90	18.25	4.79	4.98	
保養後											單位：ppm
採樣數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	均值
數據	11.83	6.52	25.78	37.44	26.56	46.23	8.57	8.14	8.39	6.99	15.68
採樣數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
數據	32.76	13.82	5.60	5.82	5.45	5.73	7.13	19.35	17.95	13.49	

表 3.1-22 「 館前店」FID 量測排煙口數據

保養前											單位：ppm
採樣數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	均值
數據	59.07	54.28	33.22	8.16	8.27	7.97	9.11	8.36	8.16	8.96	24.82
採樣數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
數據	9.40	36.22	44.77	21.66	60.84	60.88	16.65	17.64	12.68	10.19	
保養後											單位：ppm
採樣數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	均值
數據	24.82	8.81	20.30	20.61	17.88	17.40	19.49	17.21	9.37	11.71	22.97
採樣數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
數據	6.43	18.44	23.44	42.75	39.23	16.97	41.20	10.99	40.33	51.97	

表 3.1-23 「 館前店」FID 量測廚房與排煙口、微型感測器數據分析

氣罩-前測	氣罩-後測	管末-前測	管末-後測	四分位數	感測器-前測	感測器-後測
3.19	5.45	7.97	6.43	最小值	41.20	6.90
4.16	6.87	8.81	15.66	Q1	42.90	9.50
6.65	10.20	14.67	18.97	中位數	43.80	10.40
21.97	20.96	38.36	28.42	Q3	44.60	12
58.66	46.23	60.88	51.97	最大值	49.50	25.20
16.11	15.68	24.82	22.97	平均值	43.93	11.44

表 3.1-24 「 館前店」t 檢定分析

		變異數等式的 Levene 檢定		平均值等式的 t 檢定							
				顯著性						差異的 95%信賴區間	
		F	顯著性	t	df	單面 P	雙面 P	平均值差異	標準誤差異	下限	上限
氣罩-前、後 測 t-檢定	採用 相等變異數	1.299	.262	.096	38	.462	.924	.43250	4.49997	-8.67721	9.54221
管末-前、後 測 t-檢定	採用 相等變異數	7.14	.011	.344	38	.366	.733	1.85700	5.40022	-9.07517	12.78917

經由表 3.1-24 顯示，透過 t 檢定分析下，在 $\alpha = 0.05$ 水準下，保養前後氣罩及管末兩組數據在顯著性 P 值皆 > 0.05 ，顯示兩者並無顯著差異。

表 3.1-25 「 館前店」臭味計量測排煙口數據

採樣數 數據	保養前				保養後			
	1	2	3	均值	1	2	3	均值
	9	15	11	12	15	15	8	13

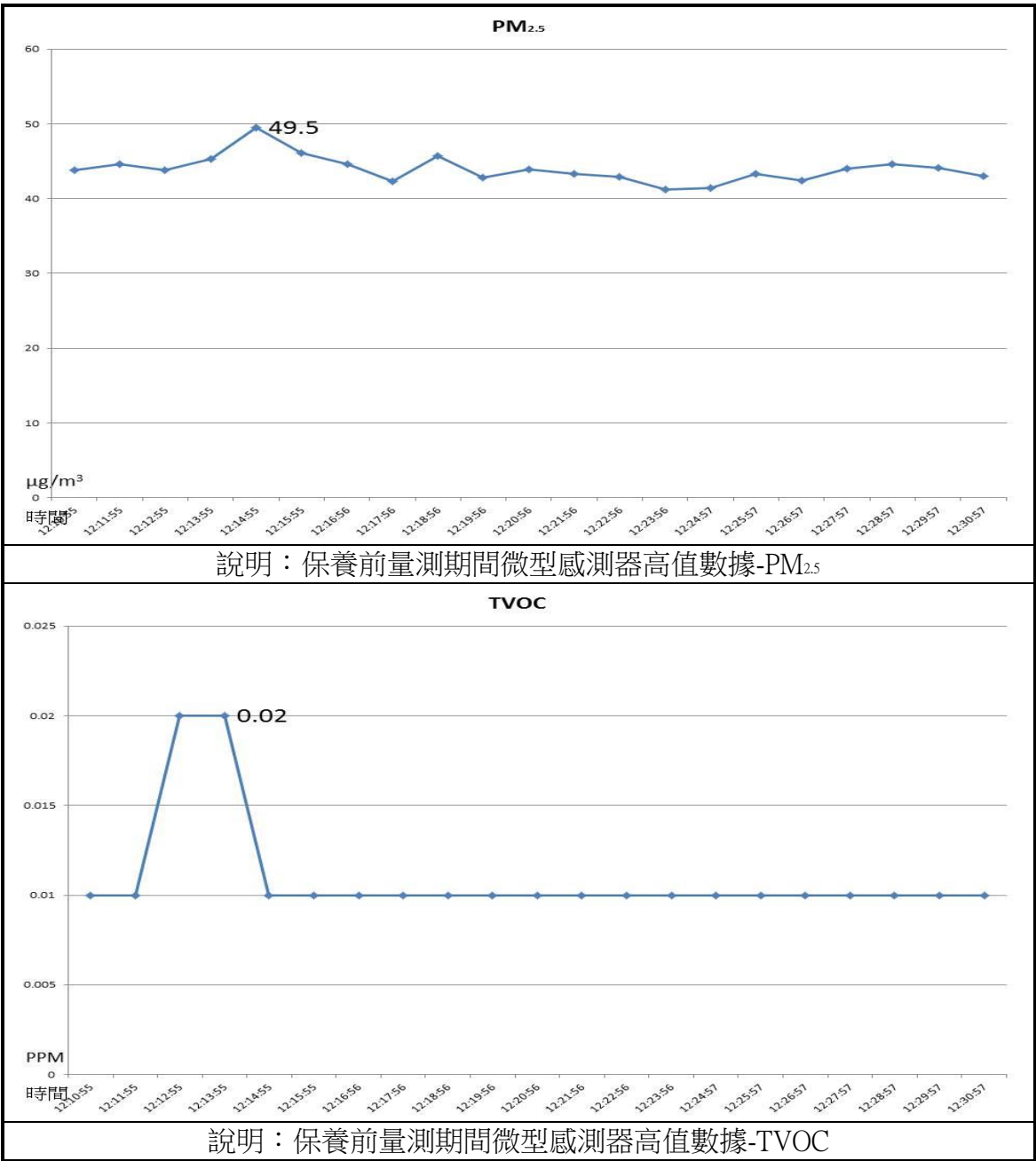


圖 3.1-14 「 館前店」設施保養前量測期間微型感測器數據圖

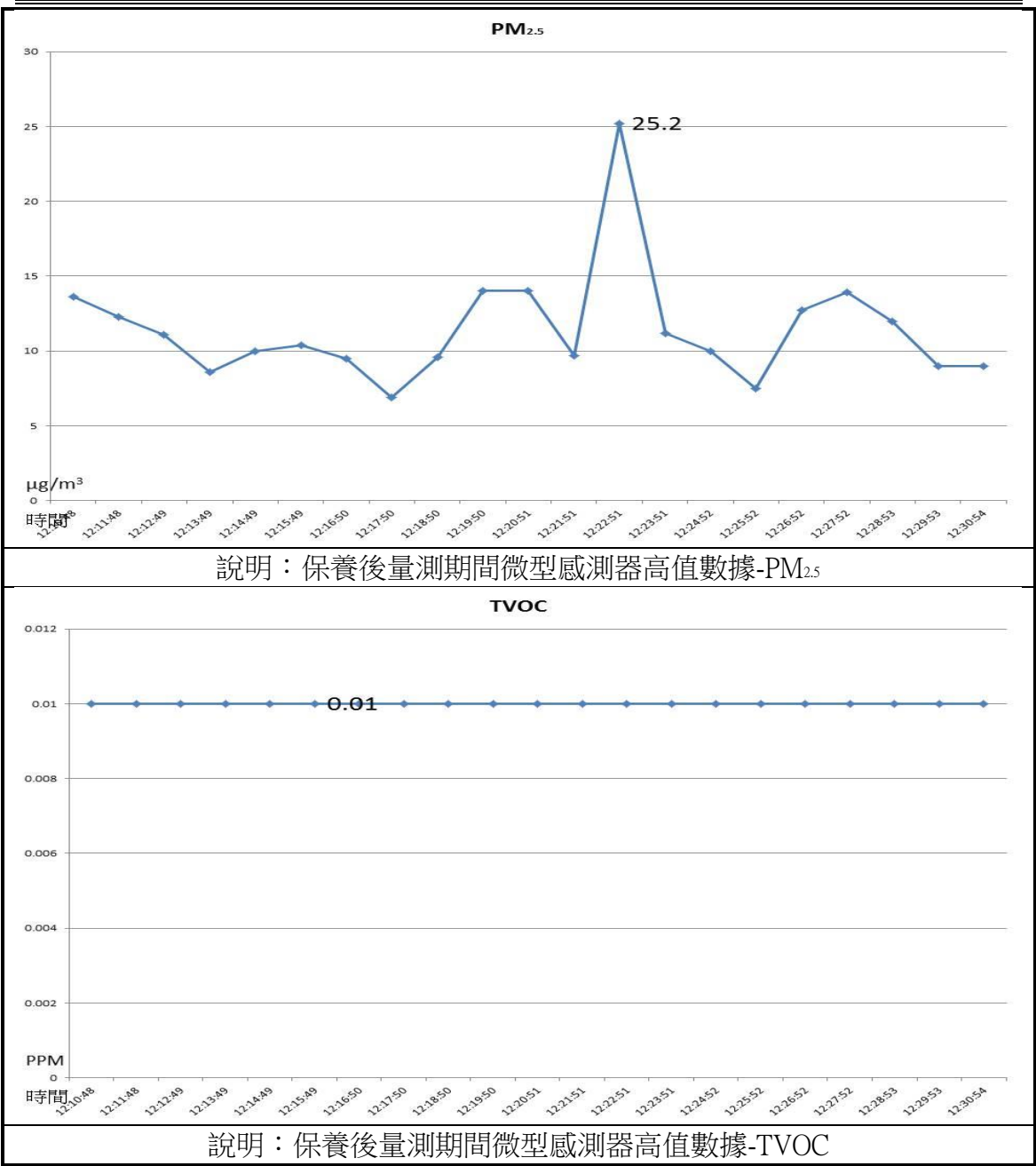


圖 3.1-15 「XXXXXXXXXX館前店」設施保養後量測期間微型感測器數據圖

	
說明：微型感測器架設施工	說明：微型感測器架設完成
	
說明：廚房前端採樣	說明：廚房前端採樣
	
說明：管末後端採樣	說明：管末異味採樣

圖 3.1-16 「 館前店」設施保養前量測

	
說明：水洗機內部清洗	說明：靜電機電極板清洗更換
	
說明：廚房前端採樣	說明：廚房前端採樣
	
說明：管末後端採樣	說明：管末後端採樣

圖 3.1-17 「XXXXXXXXXX館前店」設施保養後量測

三、XXXXXXXXXX旗艦店

- (一) 店家區域：南屯區
- (二) 店家地址：臺中市南屯區XXXXXXXXXX
- (三) 店家營業時間：平日 11:30~15:00 17:30~22:00
假日 08:00~15:00 17:30~22:00
- (四) 管末防制設備：靜電機
- (五) 保養週期：每個月
- (六) 管末防制設備維修與保養：委外保養
- (七) 微型感測器架設時間：110 年 10 月 13 日
- (八) 保養前採樣時間：110 年 10 月 26 日
- (九) 管末防制設備維修與保養：110 年 11 月 4 日
- (十) 保養後採樣時間：110 年 11 月 8 日

本工作計畫團隊經由與業者溝通並安排微型感測器之架設後，開始執行空污防制設施保養前後之調查，並安排中午烹飪期間進行調查，保養前量測期間店內顧客數約在 100 人以上，保養後量測期間店內顧客數約在 100 人以上，該業者屬於明年度餐飲油煙防制設施管理辦法之列管對象，量測期間顧客量非常大量，因此僅能目判顧客數（現場尚有包廂），故量測期間屬於有大量烹飪時段。

經由表 3.1-26 所示，在烹飪期間廚房之污染物因受當下烹飪模式不同等因素有所差異，FID 量測最低 5.71ppm，最高可達到 96.56ppm，兩次量測廚房的均值為 17.02ppm 及 37.08ppm，該業者烹飪模式以炒、炸、蒸及烤，故顯示廚房污染物會受當下廚師在進行不同料理及烹飪下有所差異。

經由表 3.1-27、表 3.1-28、表 3.1-30、圖 3.1-18 及圖 3.1-19 所示，可以看出空污防制設施在保養前所排放的污染物，在使用 FID 量測下最高值為 37.09ppm，連續量測 20 筆之數據均值為 18.92ppm，而微型感測器於量測期間監控之 PM_{2.5} 最高值達到 315.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

在空污防制設施保養後，使用 FID 量測下最高值為 91.98ppm，連續量測 20 筆之數據均值為 53.95ppm，而微型感測器於量測期間監控之 PM_{2.5} 最高值

達到 $299.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，由表 3.1-22 可以看到空污設施保養前之 3 筆異味均值在 12，保養後異味量測之 3 筆數據均值 15。

經由兩次的量測下，保養後數據比保養前數據偏高的判斷原因有二，一為該業者廚房烹飪有區分炒、炸、烤及蒸等區域，計畫現場量測前考量到顧客量多且廚房狹小，為避免影響廚師作業及產生落塵等原因，故量測位置選擇在炒的區域進行量測；二為保養前量測期間，使用炒的區域當下烹飪量較高，反之炸的區域使用偏低，保養後量測期間，炒得區域使用偏低，反之炸的區域偏高，進而使得數據有明顯差異。

異味值的部分，判斷主要是在於「保養後」，量測最後 1 筆異味值期間油煙排放口有相當重的米酒味道逸散，導致異味值瞬間飆高，致使保養前後的異味值有明顯差異，同時該業者粒狀污染物量測亦是保養後大於保養前，現場檢視靜電集塵機效能及運作皆正常，故判斷因當下污染物過大導致靜電集塵機無法有效地捕捉污染物，進而導致數值無法有效降低。執行架設感測器、執行量測期間及業者提供空污防制設施保養證明如圖 3.1-20 及圖 3.1-21。

（十一）結論：

1. 該業者烹飪模式以炒、炸、烤及蒸為主，多數中小型之餐飲業者氣罩多僅有 1-2 座，然而該家業者屬於大型餐飲業者，氣罩數量多且烹飪模式亦有區分開，導致在廚房內當下的量測僅能擇一有在作業的進行量測，而在油煙口量測的數據則是收集到所有烹飪模式產生之油煙數據，故導致該業者的數據有明顯的差異及問題。
2. 空污防制設施保養前後即使量測時間都相同，但仍會受量測期間之來客數、烹飪模式及類型等因素干擾，導致皆無法在相同基準下進行有效對比的量測，導致數值上或多或少會有所失真。
3. 微型感測器裝設位置並非在排煙道內，因此容易受到周圍環境及大氣等無法排除的因素所干擾，故所監測之 $\text{PM}_{2.5}$ 數值僅能參考，無法明確地解釋並確認是該業者所排放導致。

表 3.1-26 「 旗艦店」FID 量測廚房數據

保養前											單位：ppm
採樣數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	均值
數據	16.85	16.85	8.33	44.91	24.07	23.11	26.97	58.61	96.56	45.62	37.08
採樣數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
數據	15.35	68.89	66.28	55.44	20.85	25.57	13.82	42.13	24.79	46.53	
保養後											單位：ppm
採樣數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	均值
數據	7.01	17.04	38.03	23.59	49.85	15.13	21.80	21.70	5.71	5.94	17.02
採樣數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
數據	7.35	19.95	11.10	19.27	30.74	7.20	7.57	19.05	5.85	6.55	

表 3.1-27 「 旗艦店」FID 量測排煙口數據

保養前											單位：ppm
採樣數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	均值
數據	15.21	12.66	14.99	26.85	10.65	22.92	10.02	16.18	37.09	26.97	18.92
採樣數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
數據	33.48	30.29	32.88	22.33	16.11	14.16	16.97	5.77	6.13	6.75	
保養後											單位：ppm
採樣數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	均值
數據	87.60	86.40	79.26	84.29	79.19	76.07	75.75	78.07	91.98	82.57	53.95
採樣數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
數據	17.53	15.65	41.08	40.69	39.14	37.76	39.36	9.82	7.19	9.51	

表 3.1-28 「 -旗艦店」FID 量測廚房與排煙口、微型感測器數據分析

氣罩-前測	氣罩-後測	管末-前測	管末-後測	四分位數	感測器-前測	感測器-後測
8.33	5.71	5.77	7.19	最小值	22.60	8.50
18.85	7.11	11.66	27.65	Q1	36.20	22.60
26.27	16.09	16.15	58.42	中位數	62.10	30.80
50.99	21.75	26.91	80.92	Q3	120.05	91.75
96.56	49.85	37.09	91.98	最大值	315.80	299.20
37.08	17.02	18.92	53.95	平均值	90.60	65.26

表 3.1-29 「 -旗艦店」t 檢定分析

		變異數等式的 Levene 檢定		平均值等式的 t 檢定							
				顯著性						差異的 95%信賴區間	
		F	顯著性	t	df	單面 P	雙面 P	平均值差異	標準誤差異	下限	上限
氣罩-前、後 測 t-檢定	採用 相等變異數	9.904	.003	3.450	38	<.001	.001	20.05500	5.81292	8.28736	31.832264
管末-前、後 測 t-檢定	採用 相等變異數	56.521	<.001	-4.840	38	<.001	<.001	-35.02500	7.23610	-49.67372	-20.37628

經由表 3.1-29 顯示，透過 t 檢定分析下，在 $\alpha = 0.05$ 水準下，保養前後氣罩及管末在顯著性 > 0.05 ，顯示出有顯著的差異。

表 3.1-30 「 -旗艦店」臭味計量測排煙口數據

採樣數 數據	保養前				保養後			
	1	2	3	均值	1	2	3	均值
	11	15	11	12	14	10	20	15

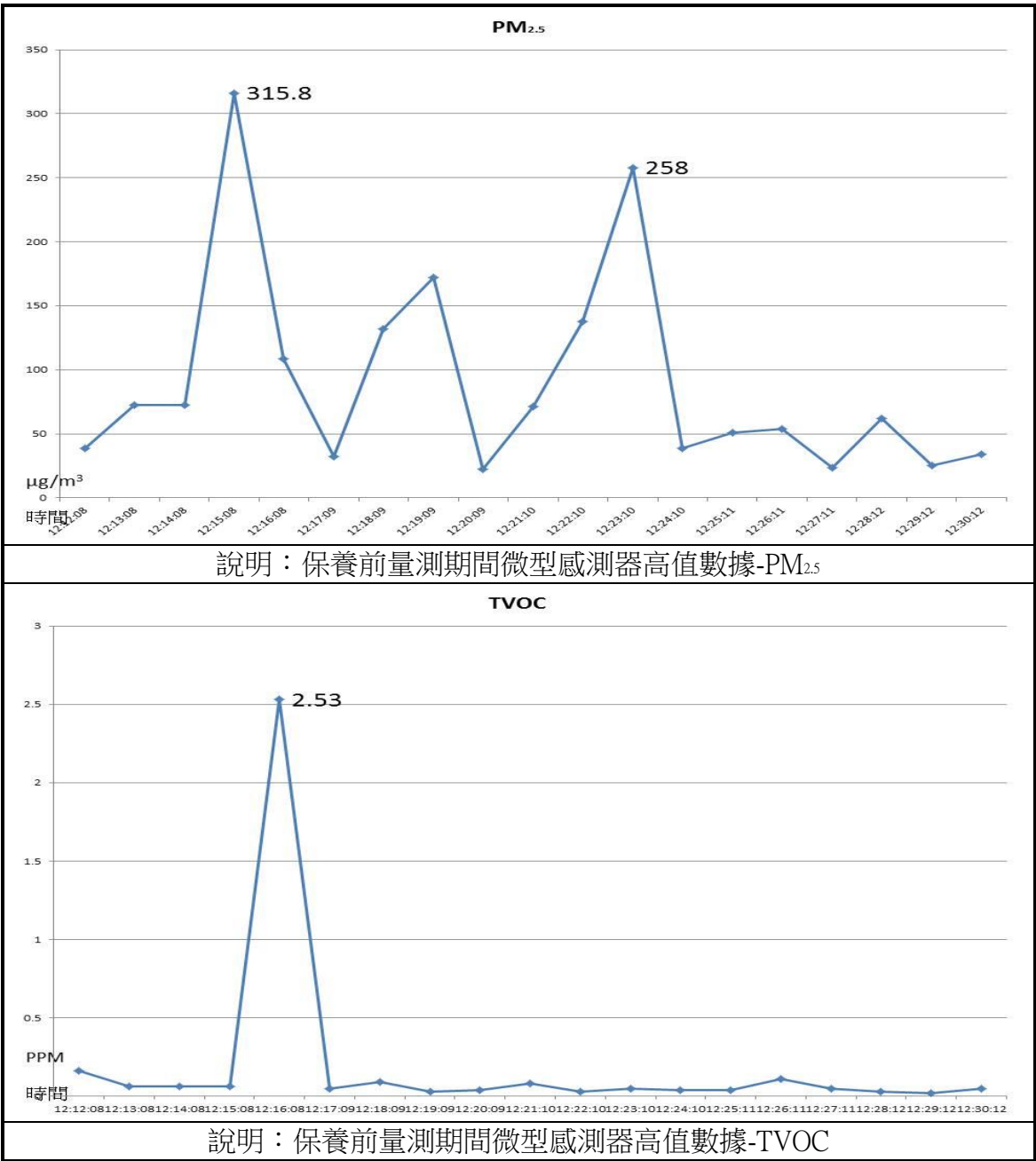


圖 3.1-18 「 -旗艦店」設施保養前量測期間微型感測器數據圖

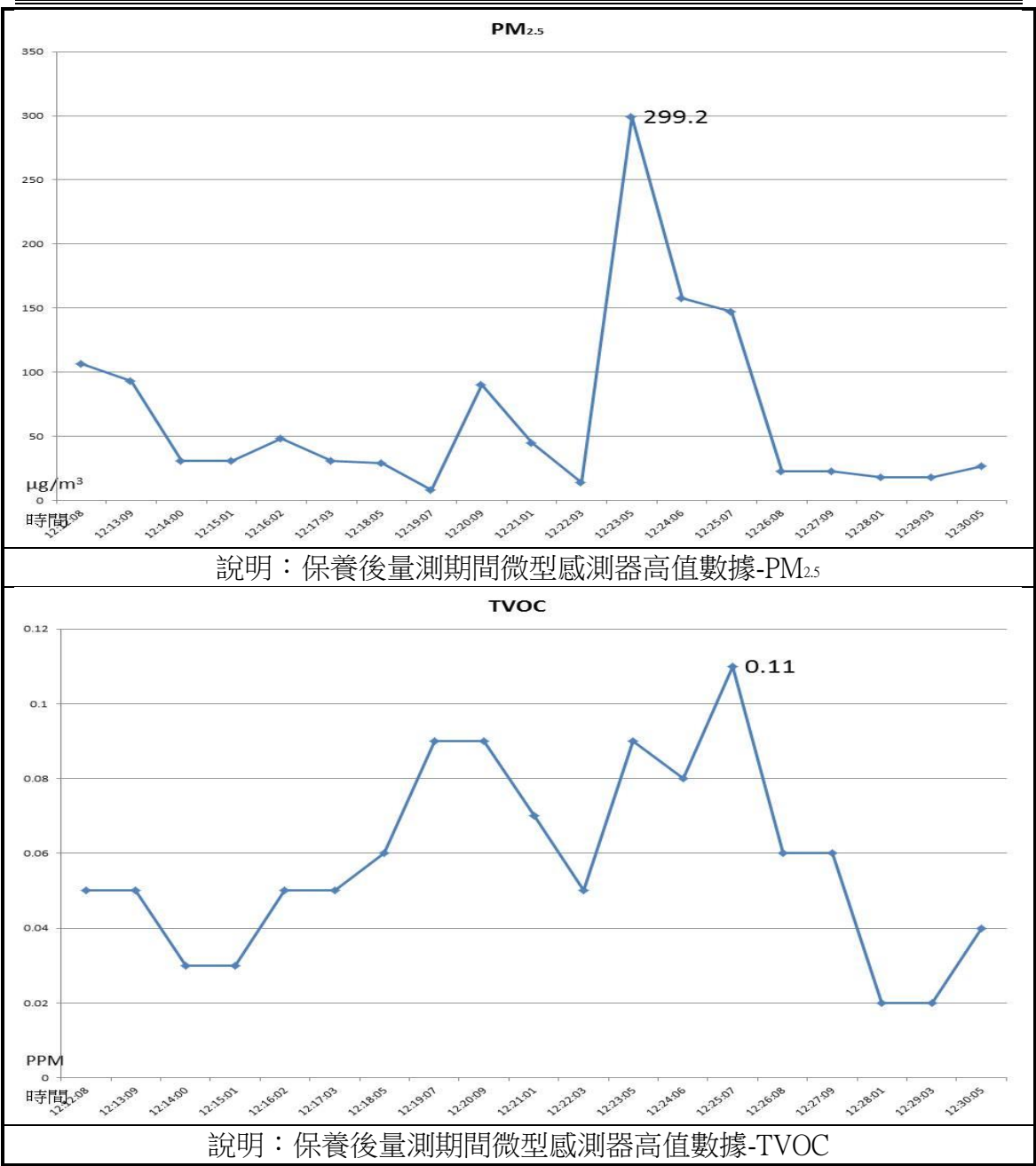


圖 3.1-19 「XXXXXXXXXX-旗艦店」設施保養後量測期間微型感測器數據圖

	
說明：微型感測器架設施工	說明：微型感測器架設完成
	
說明：廚房前端採樣	說明：廚房前端採樣
	
說明：管末後端採樣	說明：管末異味採樣

圖 3.1-20 「 旗艦店」設施保養前量測

	
說明：靜電機內部清潔	說明：靜電機新電極板更換
	
說明：廚房前端採樣	說明：廚房前端採樣
	
說明：管末後端採樣	說明：管末異味採樣

圖 3.1-21 「 旗艦店」設施保養後量測

四、[REDACTED]-大里店

- (一) 店家區域：大里區
- (二) 店家地址：臺中市大里區 [REDACTED]
- (三) 店家營業時間：平&假日 11:00~14:00 17:00~01:00
- (四) 管末防制設備：靜電集塵機
- (五) 保養週期：每 2 週
- (六) 管末防制設備維修與保養：小保養-自行保養、大保養-委外保養
- (七) 微型感測器架設時間：110 年 10 月 13 日
- (八) 保養前採樣時間：110 年 10 月 26 日
- (九) 管末防制設備維修與保養：110 年 11 月 2 日
- (十) 保養後採樣時間：110 年 11 月 3 日

本工作計畫團隊經由與業者溝通並安排微型感測器之架設後，開始執行空污防制設施保養前後之調查，並安排夜間烹飪期間進行調查，保養前量測期間店內顧客數約在 70 人上下，保養後量測期間店內顧客數約在 35 人上下，因於夜間用餐時段，故量測期間屬於有大量烹飪時段。

經由表 3.1-31 所示，該業者主要以炒、炸烹飪模式為主，烹飪類型屬於大火快炒，導致每道料理時間不長，廚房氣罩處量測低值為 3.47ppm，高值為 5.16ppm，兩次量測廚房的均值為 4.20ppm 及 6.85ppm，現場廚房悶熱因此廚師有使用壁扇往爐台處進行散熱，導致氣罩無法有效匯集烹飪之油煙，現場烹飪之油煙多逸散到廚房內。

經由表 3.1-32、表 3.1-33、表 3.1-35、圖 3.1-22 及圖 3.1-23 所示，可以看出空污防制設施在保養前所排放之污染物，在使用 FID 量測下最高值為 34.93ppm，連續量測 20 筆之數據均值為 8.84ppm，而微型感測器於量測期間監測之 PM_{2.5} 最高值達到 600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

在空污防制設施保養後，使用 FID 量測下最高值為 34.45ppm，連續量測 20 筆之數據均值為 9.85ppm，而微型感測器於量測期間監測之 PM_{2.5} 最高值達到 600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；表 3.1-25 所示，在使用臭味計量測烹飪期間經由防制設施後之味道上，可以看到空污設施保養前之 3 筆異味均值在 17.3，保養後異味量測之 3 筆數據均值 21。

經由分析及評估現場環境後，判斷保養前量測期間雖然顧客多，但多屬於廚房已烹飪完成並出餐給予顧客，使得烹飪量能偏低；而保養後量測期間雖用餐顧客低於前次量測，但現場多屬於顧客剛入內準備用餐且廚房正值烹飪高峰期，因此導致保養後數據大於保養前。

（十一）結論：

1. 該業者廚房架設多臺壁掛風扇，以致於影響烹飪產生之油煙逸散，而本計畫儀器為單處量測，故氣罩量測值均普遍不高，而量測油煙排放口為廚房集於同一道風管，故量測數值比廚房稍高。
2. 量測期間，主要是「保養前」來客數人多，但烹飪量少；而「保養後」量測時來客數人少，但烹飪量多，故異味值一併提高，導致保養前後差異不大。
3. 微型感測器裝設位置並非在排煙道內，因此容易受到周圍環境及大氣等無法排除的因素所干擾，故所監測之 $PM_{2.5}$ 數值僅能參考，無法明確地解釋並確認是該業者所排放導致。

表 3.1-31 「 -大里店」FID 量測廚房數據

保養前											單位：ppm
採樣數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	均值
數據	3.86	3.82	3.66	3.53	3.83	4.71	4.18	5.16	3.47	4.38	4.20
採樣數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
數據	4.27	4.26	3.87	3.87	4.89	4.78	3.93	5.09	4.45	3.89	
保養後											單位：ppm
採樣數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	均值
數據	5.35	5.93	5.96	7.32	6.55	6.52	6.72	6.51	7.13	6.54	6.85
採樣數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
數據	6.68	6.47	5.49	6.99	5.87	6.24	8.31	8.29	8.91	9.24	

表 3.1-32 「 -大里店」FID 量測排煙口數據

保養前											單位：ppm
採樣數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	均值
數據	4.56	4.50	3.97	5.85	34.93	23.57	9.94	6.55	5.82	4.83	8.84
採樣數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
數據	4.51	4.87	5.91	5.60	4.99	7.57	7.23	7.87	11.67	11.97	
保養後											單位：ppm
採樣數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	均值
數據	10.09	5.85	5.04	5.33	12.43	10.08	34.45	16.28	11.92	15.99	9.85
採樣數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
數據	7.90	6.66	7.40	7.23	6.55	6.25	6.80	7.13	6.20	7.39	

表 3.1-33 「 -大里店」FID 量測廚房與排煙口、微型感測器數據分析

氣罩-前測	氣罩-後測	管末-前測	管末-後測	四分位數	感測器-前測	感測器-後測
3.47	5.35	3.97	5.04	最小值	26.10	38.20
3.85	6.10	4.85	6.40	Q1	37.33	376.63
4.06	6.55	5.88	7.31	中位數	226.80	600.00
4.58	7.23	8.91	11.01	Q3	372.45	600
5.16	9.24	34.93	34.45	最大值	600	600
4.20	6.85	8.84	9.85	平均值	267.62	457.62

表 3.1-34 「 -大里店」t 檢定分析

		變異數等式的 Levene 檢定		平均值等式的 t 檢定							
				顯著性						差異的 95%信賴區間	
		F	顯著性	t	df	單面 P	雙面 P	平均值差異	標準誤差異	下限	上限
氣罩-前、後 測 t-檢定	採用 相等變異數	6.102	.018	-9.946	38	<.001	<.001	-2.65600	.26704	-3.19659	-2.11541
氣罩-前、後 測 t-檢定	採用 相等變異數	0.107	.745	-.449	38	.328	.656	-1.01300	2.25487	-5.57774	3.55174

經由表 3.1-34 顯示，透過 t 檢定分析下，在 $\alpha = 0.05$ 水準下，保養前後氣罩在顯著性 > 0.05 ，顯示有顯著差異，保養前後管末在顯著性 < 0.05 ，顯示出無顯著的差異。

表 3.1-35 「 -大里店」臭味計量測排煙口數據

採樣數	保養前				保養後			
	1	2	3	均值	1	2	3	均值
數據	16	20	16	17.3	21	21	21	21

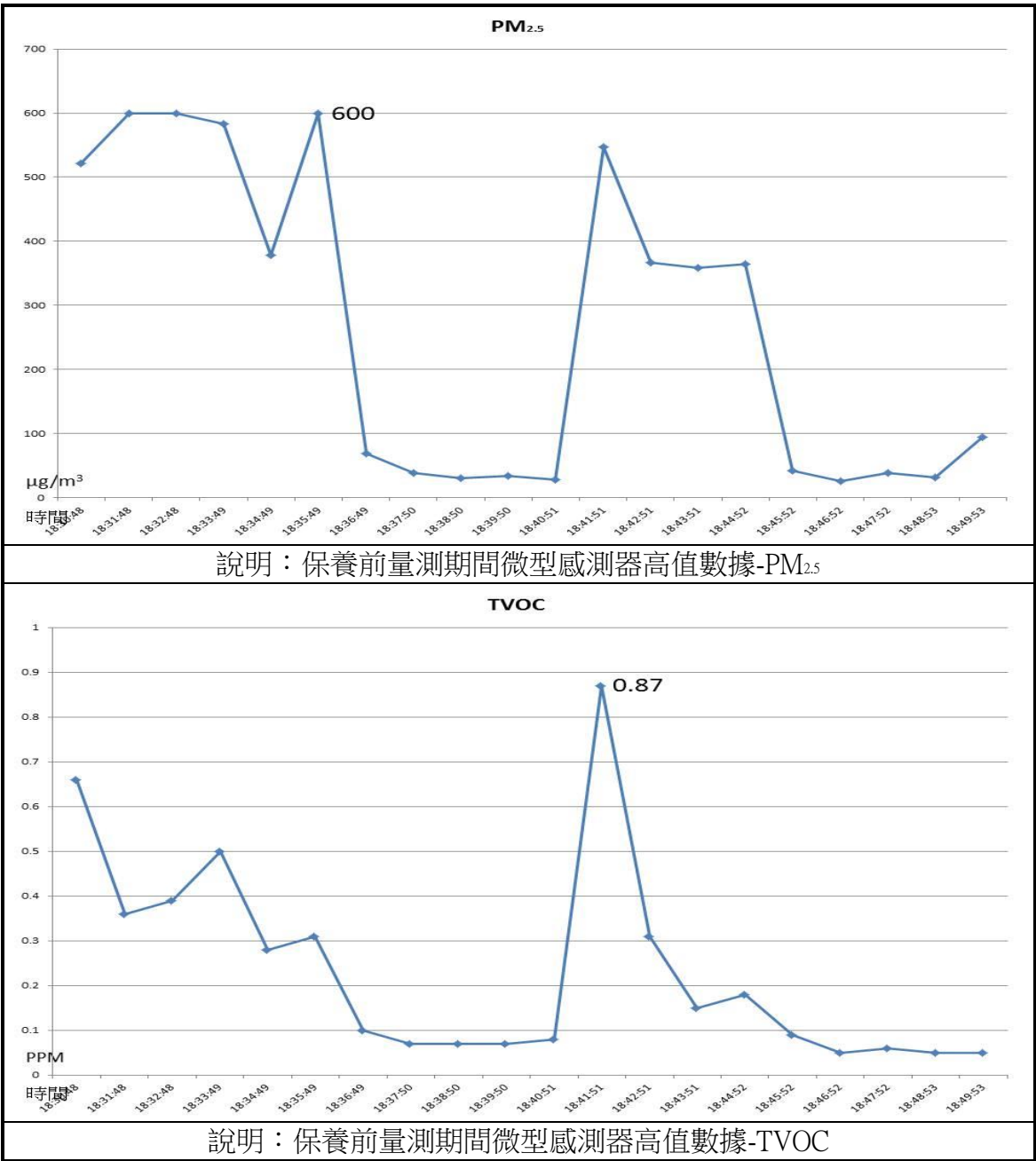


圖 3.1-22 「 -大里店」設施保養前量測期間微型感測器數據圖

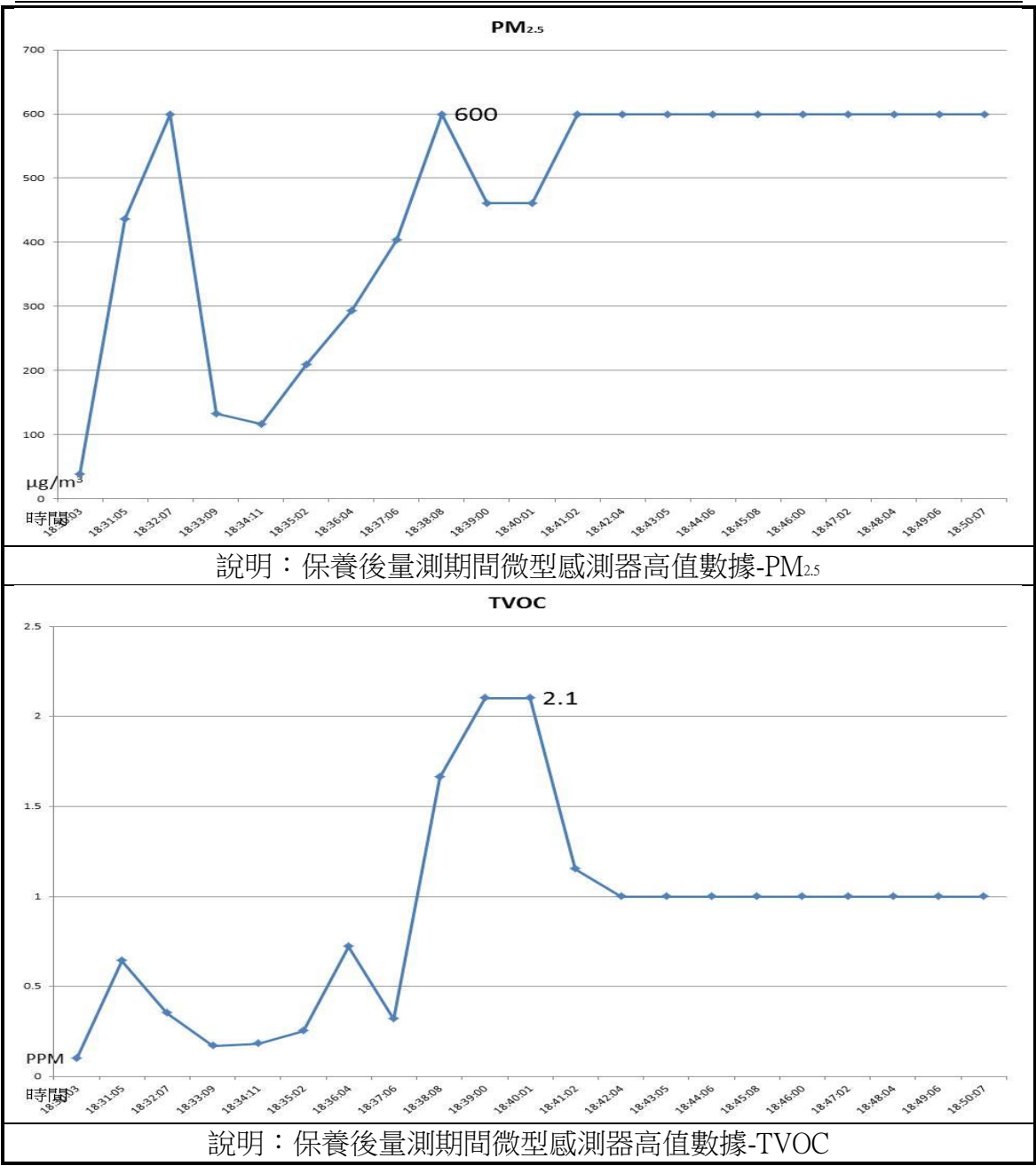


圖 3.1-23 「XXXXXXXXXX-大里店」設施保養後量測期間微型感測器數據圖



圖 3.1-24 「 -大里店」設施保養前量測

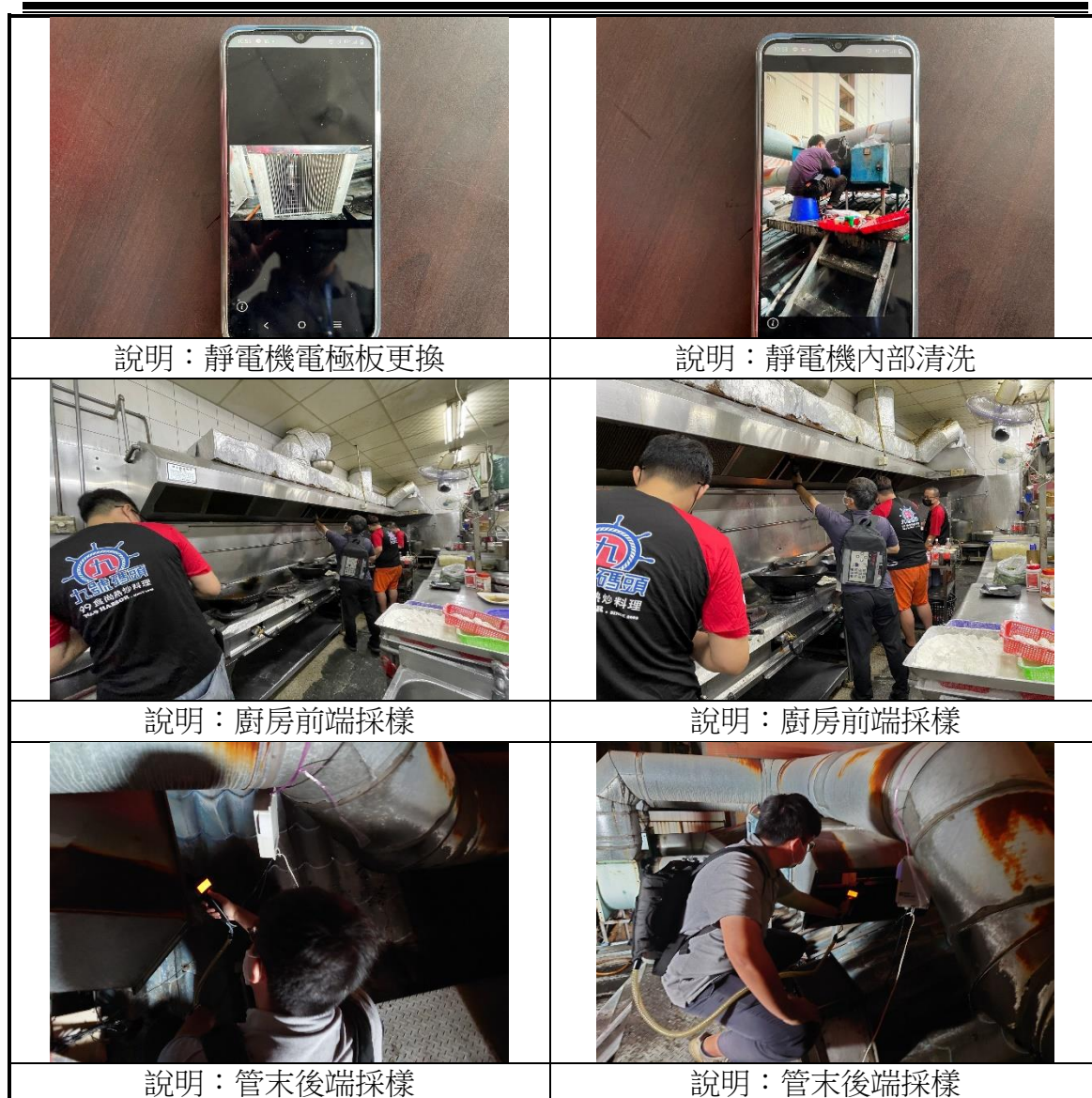


圖 3.1-25 「XXXXXXXXXX-大里店」設施保養後量測

五、XXXXXXXXXX餐廳

- (一) 店家區域：西屯區
- (二) 店家地址：臺中市西屯區XXXXXXXXXX
- (三) 店家營業時間：平日 11:30~14:30 17:30~22:00
假日 11:30~15:00 17:30~22:00
- (四) 管末防制設備：靜電集塵機、濕式洗滌器
- (五) 保養週期：每 2 個月
- (六) 管末防制設備維修與保養：委外保養
- (七) 微型感測器架設時間：110 年 11 月 1 日
- (八) 保養前採樣時間：110 年 11 月 3 日
- (九) 管末防制設備維修與保養：110 年 12 月 9 日
- (十) 保養後採樣時間：110 年 12 月 13 日

本工作計畫團隊經由與業者溝通並安排微型感測器之架設後，開始執行空污防制設施保養前後之調查，並安排中午烹飪期間進行調查，保養前量測期間店內顧客數約在 25 人上下，因於商午用餐時段，故量測期間屬於有大量烹飪時段；保養後量測期間店內顧客數約在 15 人上下。

經由表 3.1-36 所示，該業者大都以煎、燉烹飪模式為主，廚房氣罩處量測低值為 3.58ppm，高值為 32.17ppm，量測廚房的均值在 11.02ppm，現場的烹飪行為多屬於義大利麵或燉飯等，同時有使用烤箱進行牛肉烹飪作業。

經由表 3.1-37、表 3.1-38、表 3.1-40、圖 3.1-26 及圖 3.1-27 所示，可以看出空污防制設施在保養前所排放之污染物，在使用 FID 量測下最高值為 9.02ppm，連續量測 20 筆之數據均值為 4.98ppm，而微型感測器於量測期間監測之 PM_{2.5} 最高值達到 151.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；保養後檢測下，在使用 FID 量測下最高值為 10.06ppm，連續 20 筆之均值為 6.66ppm，微型感測器量測期間監測到 PM_{2.5} 高值為 51.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，現場周圍因鄰近文心路，車流量大導致容易會有汽機車的廢氣被監測到。

該業者設有靜電集塵機以及濕式洗滌器兩種，經由防制設備後可以看出粒狀污染物的處理情形是有明顯的降低；在異味污染物的部分，保養前均值

為 21.7，保養後為 18.3，數值上有明顯降低，顯示濕式洗滌器針對異味污染物是有消減的情形，執行量測情形如圖 3.1-28 及 3.1-29 所示。

（十一）結論：

1. 該業者以煎、燉烹飪模式為主，且業者裝設兩種空污防制設備，加上屢遭附近居民陳情，故重視油煙排放之污染。
2. 濕式洗滌器在經由保養後及更換水源後，在異味污染物的處理上有降低的情形，在保養週期上，與金寶茶餐廳-館前店的每週保養下，可以看出保養週期縮短下在數值上較趨於穩定。
3. 微型感測器裝設位置並非在排煙道內，因此容易受到周圍環境及大氣等無法排除的因素所干擾，故所監測之 $PM_{2.5}$ 數值僅能參考，無法明確地解釋並確認是該業者所排放導致。

表 3.1-36 「 餐廳」FID 量測廚房數據

保養前											單位：ppm
採樣數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	均值
數據	5.97	3.65	3.58	4.84	8.89	7.44	9.19	6.94	7.84	8.89	5.93
採樣數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
數據	6.67	4.79	4.29	5.45	4.47	6.03	5.41	5.06	4.76	4.34	
保養後											單位：ppm
採樣數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	均值
數據	4.86	4.95	5.68	4.45	5.91	3.48	5.92	20.94	7.89	22.45	11.02
採樣數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
數據	6.89	4.18	17.93	3.78	5.93	7.94	15.99	12.86	26.15	32.17	

表 3.1-37 「 餐廳」FID 量測排煙口數據

保養前											單位：ppm
採樣數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	均值
數據	2.90	2.84	3.03	3.18	2.50	2.60	3.97	4.95	5.52	5.86	4.98
採樣數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
數據	6.97	6.32	9.02	8.38	5.67	6.19	6.93	3.44	3.41	5.85	
保養後											單位：ppm
採樣數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	均值
數據	4.32	4.22	4.17	4.35	4.03	5.19	5.29	5.01	6.83	6.07	6.66
採樣數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
數據	8.35	8.22	8.68	6.31	10.06	7.25	9.60	8.06	7.97	9.14	

表 3.1-38 「XXXXXXXXXX餐廳」FID 量測廚房與排煙口、微型感測器數據分析

氣罩-前測	氣罩-後測	管末-前測	管末-後測	四分位數	感測器-前測	感測器-後測
3.58	3.48	2.50	4.03	最小值	48.30	7.60
4.62	4.93	3.14	4.85	Q1	50.50	8.90
5.43	6.41	5.24	6.57	中位數	50.70	11.40
7.19	16.48	6.22	8.25	Q3	51.70	16.60
9.19	32.17	9.02	10.06	最大值	151.90	51.80
5.93	11.02	4.98	6.66	平均值	59.53	15.53

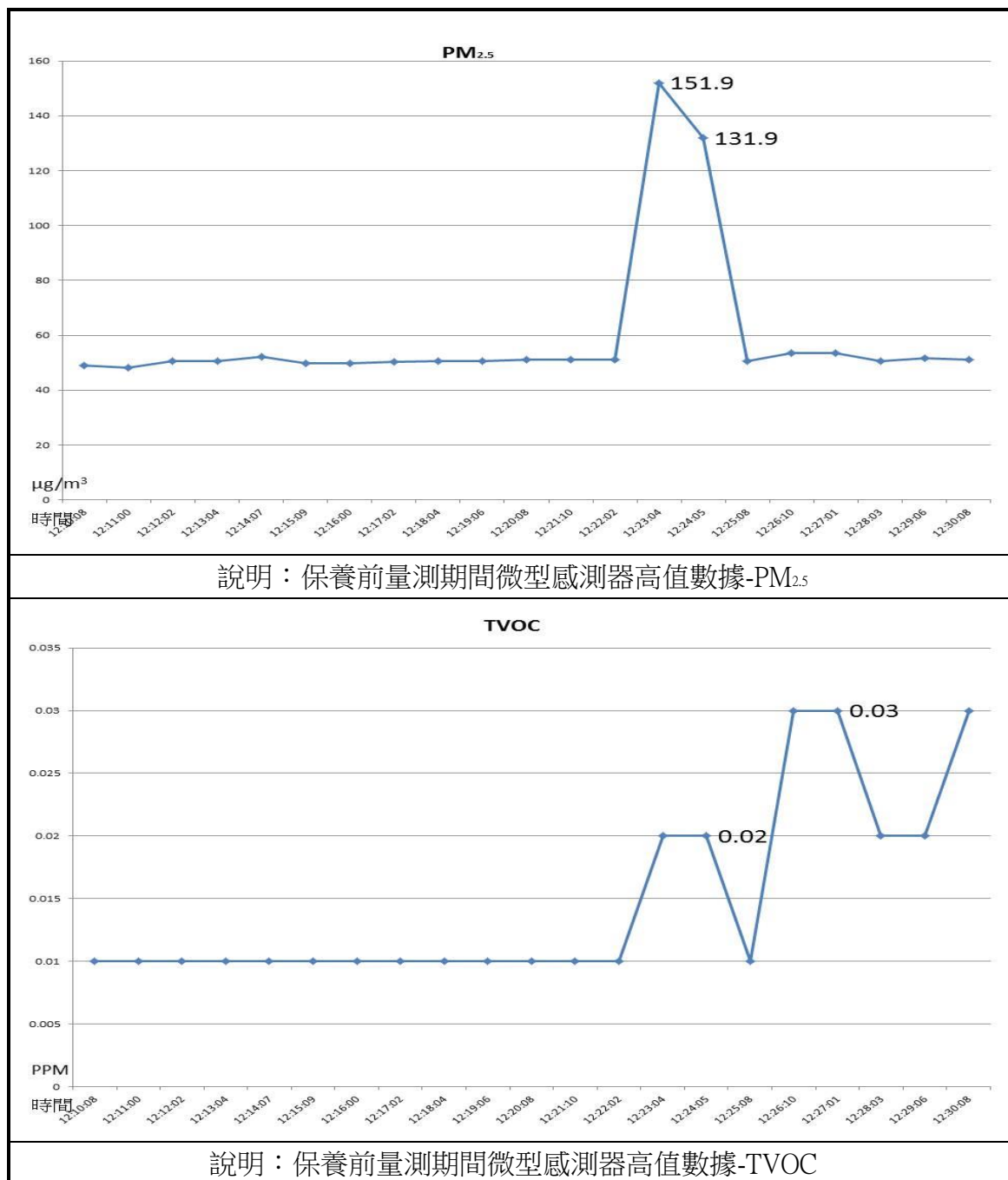
表 3.1-39 「XXXXXXXXXX餐廳」t 檢定分析

		變異數等式的 Levene 檢定		平均值等式的 t 檢定							
				顯著性						差異的 95%信賴區間	
		F	顯著性	t	df	單面 P	雙面 P	平均值差異	標準誤差異	下限	上限
氣罩-前、後 測 t-檢定	採用 相等變異數	30.999	<.001	-2.601	38	.007	.013	-5.09250	1.95802	-9.05631	-1.12869
管末-前、後 測 t-檢定	採用 相等變異數	.050	.824	-2.658	38	.006	.011	-1.67950	.63186	-2.95863	-.40337

經由表 3.1399 顯示，透過 t 檢定分析下，在 $\alpha = 0.05$ 水準下，保養前後氣罩在顯著性 <0.05 ，顯示有顯著差異，保養前後管末在顯著性 <0.05 ，顯示出並無顯著的差異。

表 3.1-40 「XXXXXXXXXX餐廳」臭味計量測排煙口數據

採樣數	保養前				保養後			
	1	2	3	均值	1	2	3	均值
數據	21	20	24	21.7	18	17	20	18.3

圖 3.1-26 「XXXXXXXXXX餐廳」設施保養前量測期間微型感測器數據圖

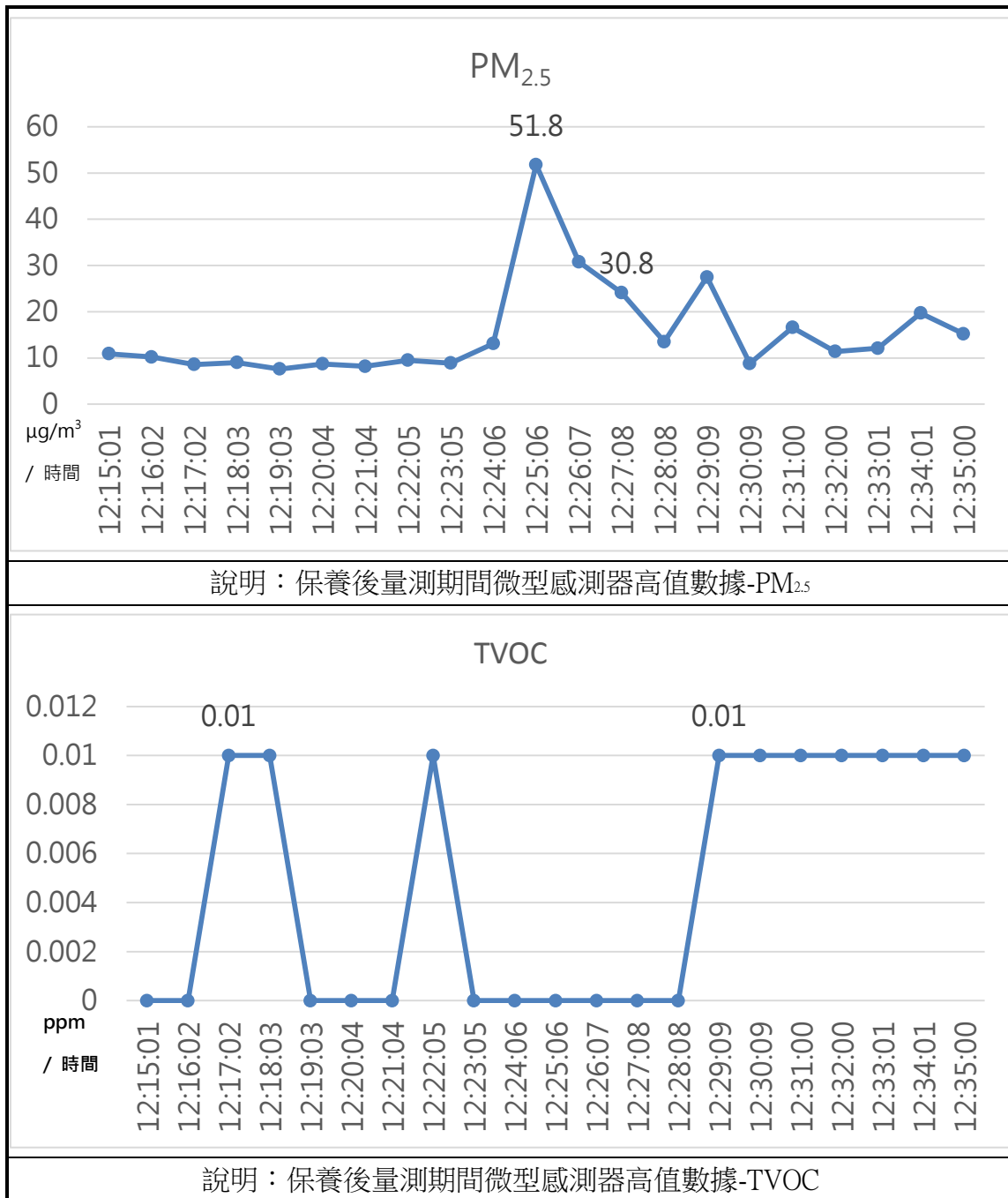


圖 3.1-27 「XXXXXXXXXX餐廳」設施保養後量測期間微型感測器數據圖

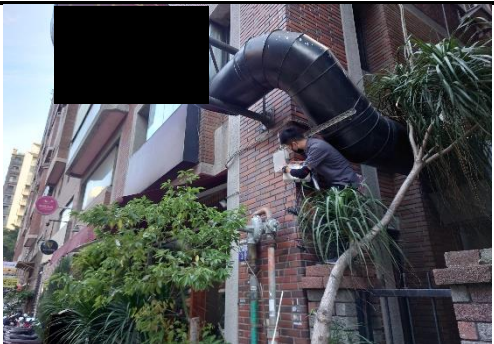
	
說明：微型感測器架設施工	說明：微型感測器架設完成
	
說明：廚房前端採樣	說明：廚房前端採樣
	
說明：管末後端採樣	說明：管末異味採樣

圖 3.1-28 「XXXXXXXXXX餐廳」設施保養前量測



圖 3.1-29 「XXXXXXXXXX餐廳」設施保養後量測

六、XXXXXXXXXX-向心店

- (一) 店家區域：南屯區
- (二) 店家地址：臺中市南屯區XXXXXXXXXX
- (三) 店家營業時間：平&假日 11:00~20:30
- (四) 管末防制設備：靜電集塵機
- (五) 保養週期：每個月 1 次
- (六) 管末防制設備維修與保養：委外保養
- (七) 微型感測器架設時間：110 年 11 月 12 日
- (八) 保養前採樣時間：110 年 11 月 25 日
- (九) 管末防制設備維修與保養：110 年 12 月 2 日
- (十) 保養後採樣時間：110 年 12 月 13 日

本工作計畫團隊經由與業者溝通並安排微型感測器之架設後，開始執行空污防制設施保養前後之調查，並安排下午烹飪期間進行調查，保養前後量測期間店內顧客數約在 5 人上下，因該業者屬輕食炸類餐點，故選擇下午 2 點後期間烹飪時段量測。

經由表 3.1-41 所示，該業者主要以提供小炒、炸等熟食供給顧客，在廚房氣罩處量測低值為 6.78ppm，高值為 24.99ppm，量測廚房的均值在 12.35ppm，前後兩次量測廚房都有在使用油炸食物。

經由表 3.1-42、表 3.1-43、表 3.1-45、圖 3.1-30 及圖 3.1-31 所示，可以看出空污防制設施在保養前所排放之污染物，在使用 FID 量測下最高值為 6.45ppm，連續量測 20 筆之數據均值為 5.60ppm，而微型感測器於量測期間監測之 PM_{2.5} 最高值達到 32.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；保養後量測，使用 FID 量測下最高值為 4.34ppm，連續量測 20 筆之數據均值為 4.01ppm，而微型感測器於量測期間監控之 PM_{2.5} 最高值達到 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；在異味上，保養後低於保養前，現場環境屬於住宅社區，周圍亦有速食炸雞店。

該業者在防制設備上設置靜電集塵機，經由數據分析後，可以看出粒狀污染物的處理上有明顯降低的趨勢；異味污染物部分，受現場周遭環境影響，保養後的數值較保養前低，現場執行情形如圖 3.1-32 及圖 3.1-33 所示。

(十一) 小結：

1. 該業者屬於輕食炸類型，其空污防制設施保養前後即使量測時間都相同，正常用餐時段，來客數非常零散，故廚房烹飪量不大。
2. 靜電集塵機保養頻率固定每個月保養 1 次，顯示定期的保養下，針對污染物的處理較為有效。
3. 微型感測器裝設位置並非在排煙道內，因此容易受到周圍環境及大氣等無法排除的因素所干擾，故所監測之 PM_{2.5} 數值僅能參考，無法明確地解釋並確認是該業者所排放導致。

表 3.1-41 「 -向心店」FID 量測廚房數據

保養前											單位：ppm
採樣數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	均值
數據	8.1	7.91	7.52	7.72	7.77	7.31	8.13	7.16	6.89	6.82	8.04
採樣數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
數據	7.73	6.89	7.72	6.78	8.09	8.79	7.78	9.18	10.63	11.93	
保養後											單位：ppm
採樣數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	均值
數據	24.99	29.89	15.84	16.46	20.41	17.56	8.46	3.92	4.95	15.65	12.35
採樣數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
數據	10.95	12.43	8.44	4.15	9.61	7.82	7.51	8.04	5.43	14.56	

表 3.1-42 「 -向心店」FID 量測排煙口數據

保養前											單位：ppm
採樣數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	均值
數據	5.58	5.81	5.22	5.11	5.69	5.39	5.82	6.45	5.72	5.85	5.60
採樣數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
數據	5.46	5.35	5.03	5.77	5.34	5.3	5.51	5.7	5.98	5.91	
保養後											單位：ppm
採樣數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	均值
數據	3.25	4.21	4.34	3.83	4.24	3.68	3.97	4.07	4.13	4.16	4.01
採樣數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
數據	4.02	3.98	4.23	3.84	3.66	4.11	4.02	4.29	3.90	4.21	

表 3.1-43 「 -向心店」FID 量測廚房與排煙口、微型感測器數據分析

氣罩-前測	氣罩-後測	管末-前測	管末-後測	四分位數	感測器-前測	感測器-後測
6.78	3.92	5.03	3.25	最小值	22.20	4.70
7.24	7.74	5.35	3.89	Q1	25.20	6
7.75	10.28	5.64	4.05	中位數	26.90	6.50
8.12	16.00	5.81	4.21	Q3	28.20	7.70
11.93	29.89	6.45	4.34	最大值	32.90	23
8.04	12.35	5.60	4.01	平均值	26.80	8.49

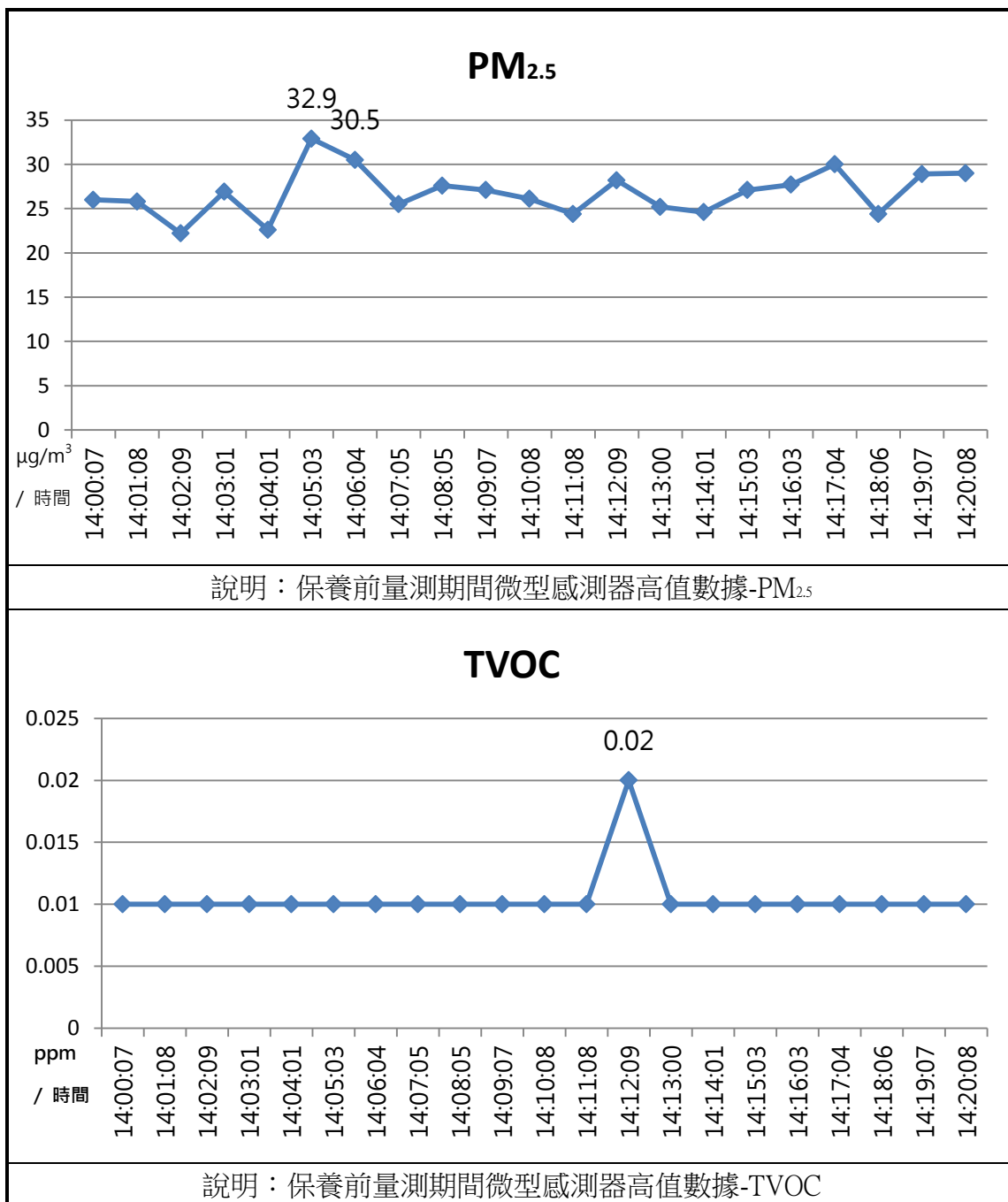
表 3.1-44 「 -向心店」t 檢定分析

		變異數等式的 Levene 檢定		平均值等式的 t 檢定							
				顯著性						差異的 95%信賴區間	
		F	顯著性	t	df	單面 P	雙面 P	平均值差異	標準誤差異	下限	上限
氣罩-前、後 測 t-檢定	採用 相等變異數	27.112	<.001	-2.686	38	.005	.011	-4.31100	1.60527	-7.56070	-1.06130
管末-前、後 測 t-檢定	採用 相等變異數	1.731	.196	16.629	38	<.001	<.001	1.59250	.09577	1.39863	1.78637

經由表 3.1-44 顯示，透過 t 檢定分析下，在 $\alpha = 0.05$ 水準下，保養前後氣罩在顯著性 < 0.05 ，顯示有顯著差異，保養前後管末在顯著性 > 0.05 ，顯示出並無顯著的差異。

表 3.1-45 「 -向心店」臭味計量測排煙口數據

採樣數	保養前				保養後			
	1	2	3	均值	1	2	3	均值
數據	11	9	9	9.67	4	8	6	6

圖 3.1-30 「 -向心店」設施保養前量測期間微型感測器數據圖

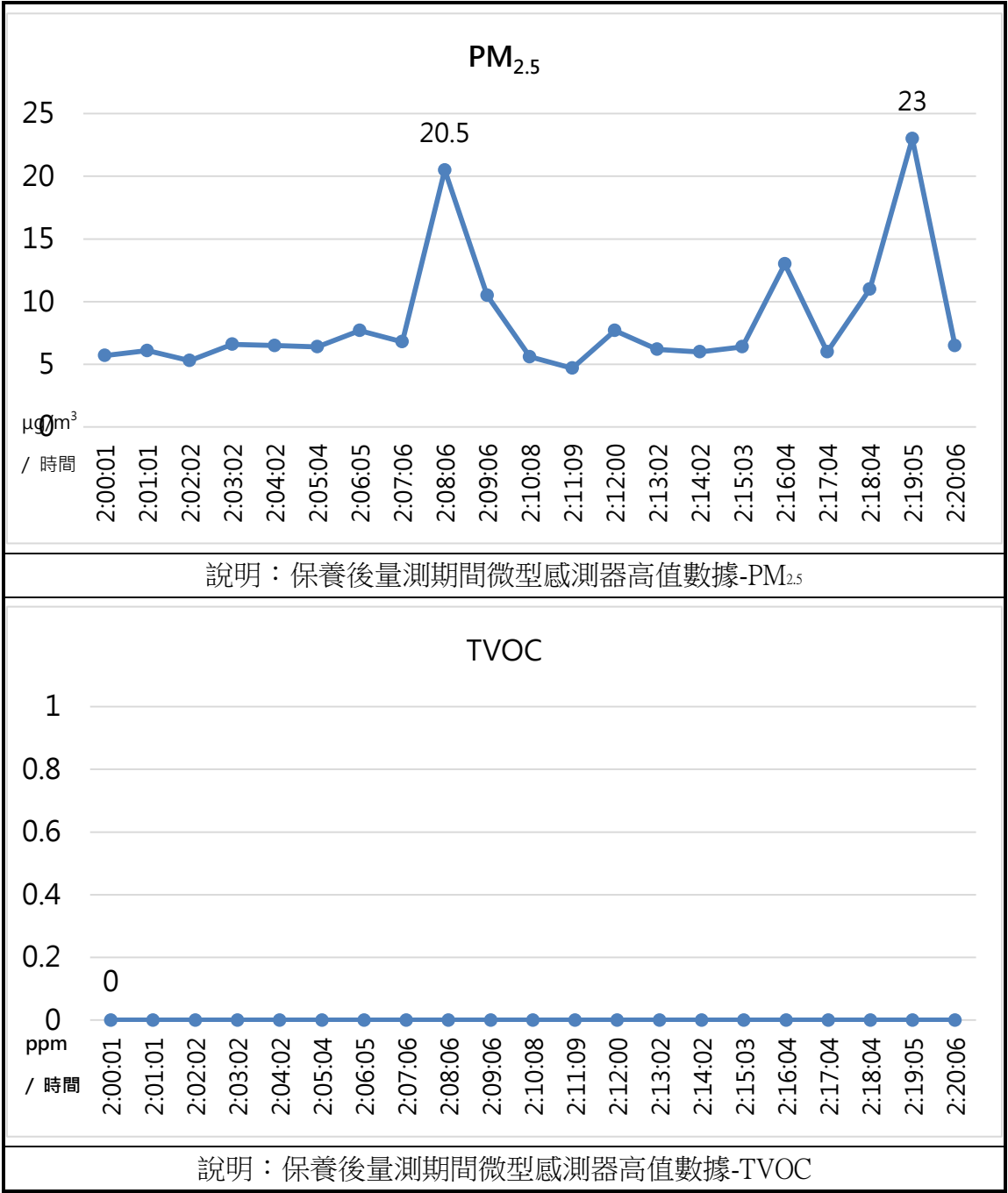


圖 3.1-31 「XXXXXXXXXX-向心店」設施保養後量測期間微型感測器數據圖

	
說明：微型感測器架設施工	說明：微型感測器架設完成
	
說明：廚房前端採樣	說明：廚房前端採樣
	
說明：管末後端採樣	說明：管末異味採樣

圖 3.1-32 「 向心店」設施保養前量測



圖 3.1-33 「[REDACTED]向心店」設施保養後量測

透過表 3.1-46 微型感測器的數據可以看出，在中式餐飲類型的業者油煙口周圍監測到的數據遠高於其他餐飲業者，顯示出中式餐飲的排放量偏高，雖然本次檢測作業現場容易受來客數、烹飪行為等因素干擾，且微型感測器並非架設在油煙管道內，在數據的呈現上仍有失真問題，然而即使如此，仍有的共通點則是檢測的 6 家業者中，3 家屬於中式餐飲的業者污染物均高於其他類型，也與環保署公告的 TEDS11.0 中針對中式餐飲的排放係數高有相符合。

另外透過表 3.1-47 可以看出，多數餐飲業者針對油煙管道並無清潔及更換的情形，經訪談詢問下，在清潔部分較為困難，而更換管道則是成本過高，導致多數業者均沒有在油煙管道上進行更換或清潔。

表 3.1-46 調查餐飲業數據表

項次	店家名稱	保養前均值				保養後均值			
		氣罩 (ppm)	排煙口 (ppm)	異味	感測器數值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	氣罩 (ppm)	排煙口 (ppm)	異味	感測器數值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	■■■■-國美店	56.67	21.06	13	40.45	49.47	16.18	21.3	14.79
2	■■■■-館前店	16.11	24.82	12	43.93	15.68	22.97	13	11.44
3	■■■■-旗艦店	37.08	18.92	12	90.60	17.02	53.95	15	65.26
4	■■■■-大里店	4.2	8.84	17	267.62	6.85	9.85	21	457.62
5	■■■■-餐廳	5.93	4.98	21.7	59.53	11.02	6.66	18	15.53
6	■■■■-向心店	8.04	5.60	10	26.80	12.35	4.01	6	8.49

表 3.1-47 餐飲業者防制設備裝置日、油煙管道清潔紀錄

項次	店家名稱	設備種類	設備裝設日	油煙管道有無清潔	清潔週期
1	■■■■-國美店	靜電集塵機	106 年 7 月	有	每年
2	■■■■-館前店	靜電集塵機	101 年 4 月	無	-
		濕式洗滌器			
3	■■■■-旗艦店	靜電集塵機	105 年 7 月	無	-
4	■■■■-大里店	靜電集塵機	不詳	不詳	-
5	■■■■-餐廳	靜電集塵機	不詳	不詳	-
		濕式洗滌器	不詳	不詳	-
6	■■■■-向心店	靜電集塵機	不詳	不詳	-

七、總結

- (一) 今年度受 COVID-19 疫情影響，多數中大型餐飲業者的烹飪量皆無法與過往相比，故量測所得之數值皆無法有效呈現業者真正的污染情形。
- (二) 空污防制設施保養前後即使量測時間皆相同，但仍會受量測期間之來客數、烹飪模式及烹飪類型等因素干擾，導致皆無法在相同基準下進行有效對比的量測。
- (三) 許多中大型餐飲屬於多組氣罩且分區域烹飪後再統一集中排放或多處排放口進行排放，因此本計畫執行調查作業僅能擇一處氣罩及一處排放口進行調查。
- (四) 綜合以上所述，本次調查的數據僅能參考，並無法有效的呈現餐飲業者烹飪產生的油煙污染，餐飲油煙污染量測數據之對照組所遭遇的不可預期之因素過多且難以排除，如來客數、期間烹飪行為等都是常見的無法排除之因素。

3.2 餐飲業權責分工會議

今年度臺中市餐飲油煙相關作業分為「110 年臺中市逸散源及室內空品管制計畫」及「110 年臺中市餐飲業油煙即時監測及調查計畫」兩個計畫，為區分兩個計畫在篩選餐飲業查核（調查）對象上避免出現重複查核（調查）造成業者反感以及關於「110 年臺中市逸散源及室內空品管制計畫」及「109 年至 112 年臺中市空氣污染防治計畫書」兩項考核後續提報等問題上有所釐清，環保局空噪科邀請「110 年臺中市逸散源及室內空品管制計畫」及「110 年臺中市餐飲業油煙即時監測及調查計畫」兩個計畫人員進行權責分工會議，以釐清並區分餐飲工作項目，以利後續兩個計畫執行順利。

一、會議地點：環保局空氣品質及噪音管制科會議室

二、會議時間：110 年 7 月 2 日（星期五）下午 2 時

三、參與單位：空氣品質及噪音管制科 劉股長、黃承辦

思維環境科技有限公司

東禾工程顧問有限公司

四、討論議題：

（一）議題一：計畫各執行情況及進度說明

（二）議題二：執行調查或查核輔導餐飲類型有哪些

（三）議題三：說明各自餐飲業標準作業流程

（四）議題四：請說明各執行署考評成績（含排放量管理計畫）

表 3.2-1 權責分工會議議程表

時間	內容
13：45~14：00	參與人員簽到
14：00~14：15	計畫各執行情況及進度說明
14：15~14：30	調查或查核輔導餐飲類型有哪些
14：30~15：00	說明各自餐飲業標準作業流程
15：00~15：15	請說明各執行署考評成績 （含排放量管理計畫）
15：15~15：30	臨時動議

五、會議記錄：

議題一：計畫各執行情況及進度說明

(一) 空氣品質及噪音管制科

今年度執行餐飲業計畫有「110 臺中市逸散源及室內空品管制計畫」（下稱逸散源管制計畫）及環保署補助「110 年臺中市餐飲業即時監測及調查計畫」（下稱餐飲油煙調查計畫），為釐清各自餐飲業執行情況、進度或有相關疑慮之問題，請於會中共同討論。

(二) 思維環境科技有限公司

餐飲油煙調查計畫自 110 年 2 月 17 日起執行至 6 月 30 日止，共調查中 式 59 家、日式 33 家、西式 22 家，速食 29 家、複合式 33 家及其他 5 家 等餐飲類型，計 181 家，目前因受疫情影響，先暫緩執行進度。

(三) 東禾工程顧問有限公司

逸散源管制計畫自 110 年 5 月 5 日簽約日起，適逢 5 月 17 日至 7 月 12 日 受疫情三級警戒影響，故餐飲業查核輔導之工項，至今仍未執行。

議題二：調查或查核輔導餐飲類型有哪些？

(一) 思維環境科技有限公司

餐飲油煙調查計畫執行餐飲類型係依據環保署排放量管理計畫之說明文件區分各餐飲類型細項，包括中式、西式…；目前亦配合本府衛生局食安 APP 聯合稽查做調查對象，因涉及與逸散源管制計畫皆有執行大型餐飲業之工項，請問要如何區分？

(二) 東禾工程顧問有限公司

逸散源管制計畫目前未執行本市餐飲業查核輔導作業。

(三) 空氣品質及噪音管制科

有關思維公司之疑慮，針對貴公司承攬計畫招標規範分述說明：

1. 思維公司承攬餐飲油煙調查計畫係屬於事前調查研究性質（包括燃料使用量、烹飪及設備形式、用油量…），其餐飲業樓地板面積 300 平方公尺以上係依本府衛生局所定義大型餐飲業之對象為優先

辦理，再依序執行高污染之餐飲業調查作業。

2. 東禾公司所承攬逸散源管制計畫之餐飲業工項，規範執行空氣污染防治設備現場輔導…，係屬於事後查核輔導改善性質，其大型餐飲業係依據環保署公告「餐飲業空氣污染防治設施管理辦法」針對營業面積 1,000 平方公尺為列管對象（如飯店業、百貨業、量販店、商（賣）場、醫院、交通樞紐（車站、休息站）…等附設餐飲業者、營利性中央廚房、企業員工餐廳…）及其他交辦案件為主。
3. 上述各計畫涉及本市大型規模餐飲業可區分不同業別之執行對象。有關本局屢遭陳情案件部分係屬事後輔導對象，建議轉由逸散源管制計畫後續辦理。
4. 另有關逸散源管制計畫招標規範，針對配合環保署規劃預查核之餐飲類別，執行空氣污染防治設備現場輔導…，請餐飲油煙調查計畫協助配合執行大型餐飲業調查工作時，如有發現無加裝防制設備或設備異常之餐飲業者，請提報予本局逸散源管制計畫執行後續改善輔導工作，達空污減量之目的。

議題三：說明各自餐飲業標準作業流程

（一）思維環境科技有限公司

餐飲油煙調查計畫之作業流程係執行餐飲業調查及配合局內所提供手持式儀器 Met-one831 檢測數據，並將上述現場調查結果，彙整後提報局內備查。

（二）東禾工程顧問有限公司

逸散源管制計畫作業流程係執行餐飲業空氣污染防治設備現場查核輔導，並彙整上述查核輔導改善情形，提報局內審核備查。

（三）空氣品質及噪音管制科

請東禾公司針對逸散源管制計畫作業流程圖再加註「攜帶手持式儀器檢測」之文字，以符合招標規範內容。

議題四：請說明各執行署考評成績（含排放量管理計畫）

（一）思維環境科技有限公司

餐飲油煙調查計畫執行署考評部分成績（含排放量管理計畫），

另考量 110 年臺中市污防書亦需提報餐飲業應達 800 家次，經計算署補餐 飲油煙調查計畫今年度契約量為 635 家及逸散源管制計畫為 240 家次，如有同一家係本計畫調查後需轉移逸散源管制計畫後續輔導執行，其污防書認定 800 家次中，如何認定（是分開或是合併）計算方式？倘是合併計算，年底提報污防書有不足 800 家次之數量要如何處理？

（二）東禾工程顧問有限公司

逸散源管制計畫今年彙整餐飲業環保署考評成績（含排放量管理計畫）及臺中市污防書 800 家次，有關思維公司提出上述污防書相關調查、輔導之認列疑慮，將詢問並確認 SIP 計算方式，倘屬合併計算仍有不足部分，逸散源管制計畫將協助局內完成。

（三）空氣品質及噪音管制科（補充）

為避免署補餐飲調查計畫及逸散源管制計畫有相關查核認列之疑慮，經會後與 SIP 確認，800 家目標量係指 109 年藍天白雲行動計畫針對（36）項次餐飲業、夜市攤商及屢陳案查處部分，今年度已調整目標量為 200 家，故無數量提報不足之問題。

臨時動議：

- （一）思維環境科技有限公司：餐飲油煙調查計畫依招標規範需辦理 6 家餐飲業油煙監測及處理效能調查，另逸散源管制計畫需辦理 3 家大型連鎖餐飲油煙即時監控，建請互相提供名單，以避免重複監控。

主席裁示：

- （一）針對餐飲油煙調查計畫，請思維公司優先以大型規模餐飲業 300 平方公尺、高污染之獨立店面型做調查，如調查後仍有污染且未有加裝防制設備之業者，請每月 4 日前將相關名單提報予逸散源管制計畫辦理後續輔導。另針對本局屢陳案件之部分係屬後續輔導性質，請逸散源管制計畫辦理。
- （二）為瞭解計畫每月查核餐飲業之事先規劃名單，請思維公司及東禾公司於每月 5 日前提交月報時，一併提交下個月查核名單進局核備。另請東禾公司事前篩選需辦理後續查核輔導名單外，其餘名單以不重複執行為原則。

(三) 請思維公司彙整署考核相關資料，並於每月 4 日前提供逸散源計畫彙整後提報予 SIP。另請東禾公司針對逸散源管制計畫，請持續追蹤署考評應達每月目標數及成績，如評估有落後或執行困難，請事先向本局說明原因，以免事後列入本局檢討會議。

(四) 有關思維公司及東禾公司各依招標規範裝設微型感測器監控餐飲業部分，請貴公司於 110 年 7 月 9 日前彙整餐飲業監控名單（含備用名單）進局核備，以利後續裝設事宜。

六、分工權責對照表：

依據上述會議紀錄後，明確區分「110 臺中市逸散源及室內空品管制計畫」及「110 年臺中市餐飲業即時監測及調查計畫」兩個計畫後續餐飲工作項目的執行權責，彙整後如表 3.2-2 所示。

表 3.2-2 餐飲業權責分工表

工作權責分工	110 臺中市逸散源及室內空品管制計畫	110 年臺中市餐飲業即時監測及調查計畫
執行對象	營業面積 1,000 平方公尺為列管對象（如飯店業、百貨業、量販店、商（賣）場、醫院、交通樞紐（車站、休息站）…等附設餐飲業者、營利性中央廚房、企業員工餐廳…）及其他交辦案件為主	樓地板達面積 300 平方公尺以上係依本府衛生局所定義為大型餐飲業之對象為優先辦理，再依序執行高污染之餐飲業調查作業。
各項考核	110 年執行空氣品質維護及改善工作績效展現追蹤 109 年至 112 年臺中市空氣污染防制計畫書 110 年藍天白雲計畫	110 年排放量管理計畫-餐飲業

資料來源：110 年 7 月 2 日「執行本市餐飲業查核名單權責分工」研商會議，本計畫工作團隊整理。

3.3 創新做法-餐飲地圖在我手~便知環保有沒有

臺中市人口達 2,813,490 人（統計至 110 年 12 月），已躍居為全國第二大城市，由於工商業區就學及就業人口大量湧入，地狹人稠環境污染負荷日益升高，外食人口迅速增加，然而餐飲業及攤販集中區多半設置於人口較密集之住宅區或住商混合區。

為強化臺中市餐飲業資料及了解各餐廳分布情形，本計畫工作團隊透過今年度調查的餐飲業資訊建置線上地圖，為提供環保局更多、更完整之資訊，本計畫工作團隊彙整 110 年執行餐飲業調查的資料，製作臺中市餐飲業資訊線上地圖，可提供稽查大隊若有遭遇陳情案件時可先行了解該業者是否有裝設空氣污染防制設備且可透過線上地圖先行知悉周圍環境。

一、執行作法

（一）篩選 110 年餐飲調查資料，並依序篩選出基本資料、餐飲類型、營業坪數、前處理設備及管末防制設備等資訊，以作為後續建置線上地圖所需之資料。

（二）使用 Google Earth 建立餐飲地圖

1. 建立餐飲地圖圖層。
2. 匯入臺中市行政區圖。
3. 選取標點樣式及色彩。
4. 各類選項設定。
5. 餐飲地圖選項欄位呈現。

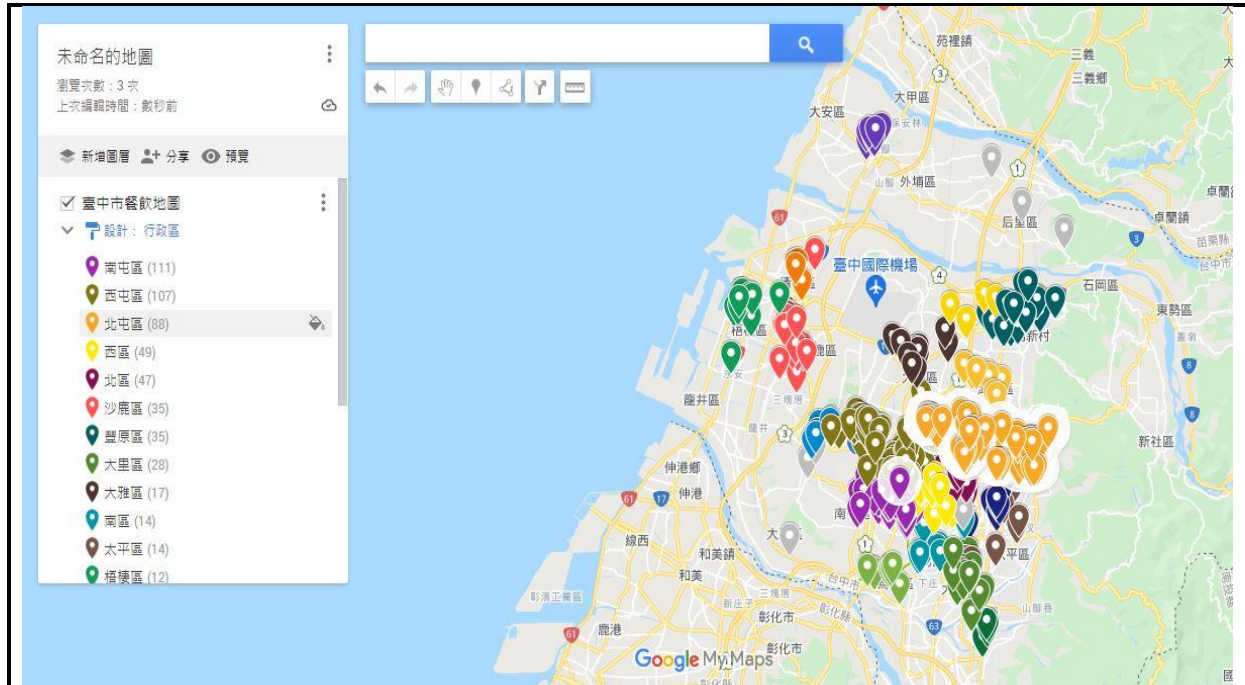
（三）使用 Google Map 建立之餐飲地圖相關資料匯入 Google Map。

1. 於 Google Map 建立臺中市行政區圖層。
2. 於 Google Map 建立之餐飲地圖相關資料匯入。

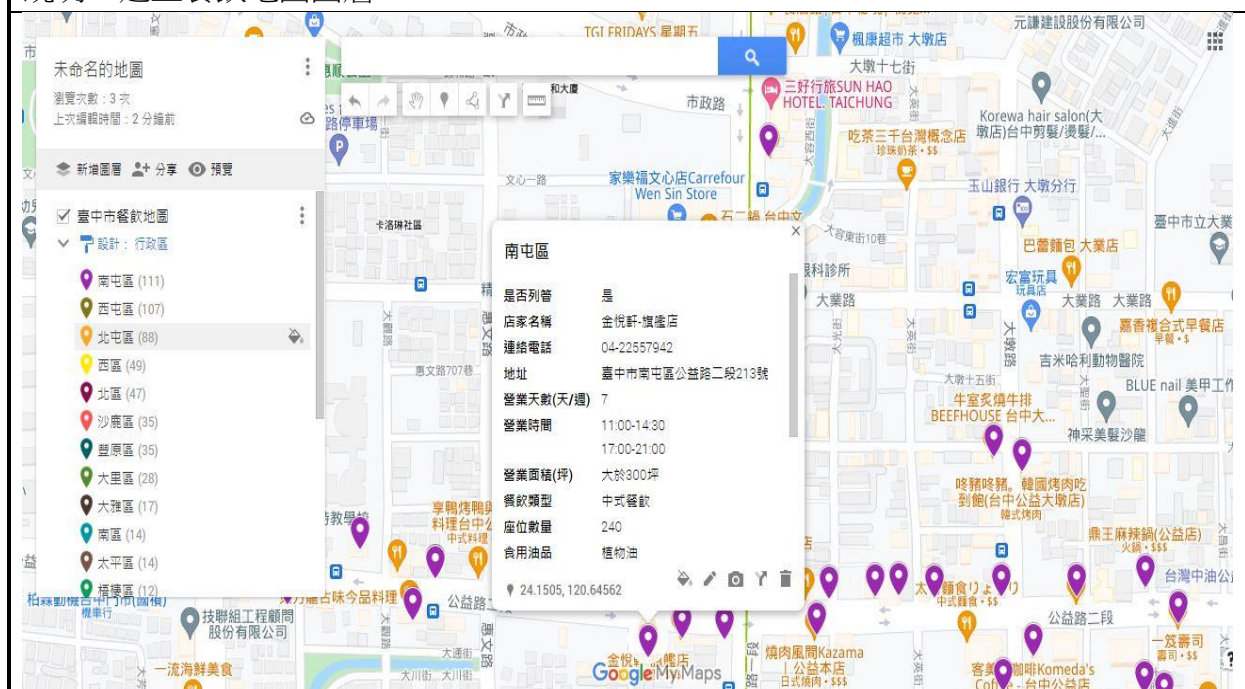
二、成果

（一）如圖 3.3-1 所示，本計畫以今年度所調查之餐飲業者的資料匯入 Google 地圖上，同時可以點選該餐飲業者後可即時知悉 110 年調查結果，包含是否屬於 111 年餐飲列管對象、防制設備種類、油煙排放及坪數等，可馬上了解業者之詳細情形。

(二) 透過線上地圖可供局內或稽查大隊使用，若後續有業者遭民陳，亦可馬上先行了解該業者是否有無裝設相關設備及是否屬列管對象後再進行輔導及稽查。



說明：建立餐飲地圖圖層



說明：匯入之餐飲店家資料（110 年調查資料）

圖 3.3-1 餐飲地圖

第四章 環保署考核及污防書執行情形

章節摘要

本章節針對環保署餐飲油煙考核項目，說明現階段執行成績，本計畫將調查期間未裝設空污防制設施或設備異常及今年度開幕且有設置空污防制設施之業者提供予「110 年臺中市逸散源及室內空品管制計畫」進行彙整並提報環保署。

4.1 環保署執行空氣品質維護及改善工作績效展現追蹤

針對環保署考核方面，今年度考評方式依據行政院環保署空氣品質保護及噪音管制處與空氣污染防制技術諮詢小組提供 110 年度直轄市、縣（市）政府執行空氣品質維護及改善工作績效展現追蹤，考評方式透過環保署空氣污染防制行動方案執行作法來進行，本計畫將協助提供執行名單及結果給「110 年臺中市逸散源及室內空品管制計畫」執行，考核項目及執行進度如表 4.1-1 及表 4.1-2 所示，相關說明如下。

一、推廣 192 家餐飲業增設油煙防制設備（3 分）：

統計至 12 月 31 日止，本計畫工作團隊計調查 643 家餐飲業，其調查結果提供予「110 年臺中市逸散源及室內空品管制計畫」進行後續執行作業。

表 4.1-1 環保署「執行空氣品質維護及改善工作績效展現追蹤」

評分標準	占分	備註
餐飲防制設備管制與輔導： 依轄區餐飲污染排放及陳情特性自訂輔導重點業別進行輔導，依輔導率計分。 $\text{輔導率} = \frac{\text{實際執行輔導數量}}{\text{輔導目標分配數}} \times 100\%$	3 分	環保署依餐飲業家數比率分配各縣（市）污染防制輔導家數，行業以燒烤業及連鎖餐飲為主，另可依各縣（市）施政重點自訂輔導對象。

表 4.1-2 臺中市執行環保署績效展現進度（1/2）

考核項目	單位	110 年執行目標	提供逸散源 110 年設立並設有空 污防制設備者	提供逸散源 110 年調查期間未 裝設或設備異常者
餐飲防制設備管制與輔導	家	192	20	64

資料來源：12 月環保署考評成績自評彙整表

表 4.1-2 臺中市執行環保署績效展現進度（2/2）

考核項目	單位	110 年執行目標	現階段執行數 （特定源提報）	達成率（%）
餐飲防制設備管制與輔導	家	192	248	100

資料來源：12 月環保署考評成績自評彙整表

4.2 空氣污染防治計畫書執行情形

針對「109 年至 112 年臺中市空氣污染防治計畫書」規劃之進度部分，本計畫將提供相關已完成執行名單及調查結果，並提供予「110 年臺中市逸散源及室內空品管制計畫」執行污防書規定項目，相關項目如表 4.2-1 極表 4.2-2 所示，相關說明如下。

一、推廣餐飲業者裝設防制設備：

統計至 12 月 31 日止，本計畫工作團隊計調查 643 家餐飲業，其調查結果提供予「110 年臺中市逸散源及室內空品管制計畫」進行後續執行作業。

表 4.2-1 臺中市污防書規劃管制策略及措施

類別	管制策略	編號	管制措施
逸散污染源	餐飲業油煙排放管制	B-F-15	每年目標預計推廣餐飲業者裝設或改善防制設備 80 家

表 4.2-2 110 年規劃之管制策略及措施減量目標

目標項目	110 年規劃減量目標（公噸/年）					
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO _x	NO _x	NMHC	CO
餐飲業輔導油煙防制設備（80 家）	3.62	2.48	-	-	-	-

第五章 結論與建議

章節摘要

本計畫工作團隊依合約規定針對臺中市轄區內餐飲業者執行各項調查及驗證餐飲業空污防制設施保養前後濃度變化，本章節彙整各項推動成果，並對後續工作提出相關規劃。

5.1 結論

一、餐飲業調查作業

- (一) 統計至 110 年 12 月 31 日，本計畫工作團隊共計完成 643 家餐飲業現場調查作業，以西屯區最多占 17.73% (計 114 家)，其次為南屯區占 17.42% (計 112 家)。
- (二) 經由現場調查發現，臺中市之中、大型餐飲業以中式料理為主，其次為日式餐飲及速食餐飲；調查結果表示中式餐飲計 215 家；速食餐飲計 93 家、日式餐飲計 127 家；西式餐飲計 89 家；複合式餐飲計 87 家；其他餐飲 (包含泰式餐飲、韓式餐飲) 計 32 家。
- (三) 經由現場調查發現，臺中市之餐飲業裝設前處理或管末防制設備計 614 家，占比 95.49%；另同時設有前處理及管末防制設備計 478 家，占比 77.85%。
- (四) 本計畫工作團隊因應環保局要求，使用 Met-one831 儀器於油煙排放口進行 PM_{2.5} 數值量測，因多數餐飲業者油煙排放口位於屋頂或無法輕易抵達的位置，故僅量測 19 家，其中速食業者 [REDACTED]-東海店量測 PM_{2.5} 達 1,316.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；中式餐飲 [REDACTED]-大里店量測 PM_{2.5} 達 1,859.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，顯示出速食業及快炒類其油煙排放量較其他餐飲類型來的高。
- (五) 調查空污防制設施保養前後量測統計至 110 年 12 月 31 日止，共計量測 6 家 24 點次，經由分析後，可得知靜電集塵機再針對粒狀污染物的削減有落差，在對於異味污染物上則是無顯著的效果。
- (六) 空污防制設施保養前後即使量測時間皆相同，但仍會受量測期間之來客數、烹飪模式及烹飪類型等因素干擾，導致皆無法在相同基準下進行有效對比的量測。
- (七) 許多中大型餐飲屬於多組氣罩且分區域烹飪後再統一集中排放或多處排放口進行排放，因此本計畫執行調查作業僅能擇一處氣罩及一處排放口進行調查。

5.2 建議

一、持續協助辦理各項管制工作，並分析其成效及提供建議：

（一）餐飲業調查：

1. 統計至 110 年 12 月 31 日止，本計畫調查 643 家餐飲業者，並依據 110 年環保署公告「餐飲業餐飲業空氣污染防制設施管理辦法」分析列管對象，共計有 68 家業者屬於列管對象，現場皆有告知業者需注意事項。
2. 今年度調查之餐飲業的資料將建立成資料庫，後續環保署公告之「餐飲業餐飲業空氣污染防制設施管理辦法」若有下修列管餐飲對象之座位數及坪數，環保局可依該資料庫邀請業者辦理說明會或函文告知業者，避免受罰。
3. 建議明年度加強依環保署公告之「餐飲業餐飲業空氣污染防制設施管理辦法」列管標準的座位數及營業面積加強調查，並且持續更新臺中市餐飲業資料庫，以掌握臺中市餐飲業的變動。
4. 建議可建置空污防制設備保養週期，建議可依據用油量或餐飲類型等來分類防制設備的保養週期，如僅設有一台靜電集塵機或濕式洗滌器且用油量高於 361 公升以上，建議每月應保養（清潔）1 次，如表 5.2-1，若考量成本，可透過配套措施處理，配套措施如下說明。
 - （1）靜電集塵器：廠商應當教導業者基本的清潔方式。
 - （2）濕式洗滌器：業者應當每月至少自行更換水源 1 次。

表 5.2-1 建議設備保養週期

設備種類	每月用油量（公升）	建議保養週期
靜電集塵機 （以僅設置 1 台計算）	0-180	每 1-3 個月
	181-360	每 1-2 個月
	361 以上	每 1 個月
濕式洗滌器 （以僅設置 1 台計算）	0-180	每 3-6 個月
	181-360	每 1-2 個月
	361 以上	每 1 個月

（二）餐飲業空污防制設施保養前後濃度變化：

1. 本次調查的數據僅能參考，並無法有效的呈現餐飲業者烹飪產生的油煙污染，餐飲油煙污染量測數據之對照組所遭遇的不可預期之因素過多且難以排除，如來客數、期間烹飪行為等都是常見的無法排除之因素。
2. 目前環保署並未針對餐飲業油煙污染檢測訂制標準方法，因此在量測方法上並無統一規範，因此可向環保署建議是否應當建立一套適合之標準量測方法。
3. 臺灣多數餐飲烹飪模式多屬於快炒居多且烹飪時間多有高峰及低峰期，因此建議後續若有相關量測方法，建議可使用微型感測器進行長時間的監測，後續再數據上較有可靠性的對照分析。

參考文獻

“Open Burn Emission Factor”, CALIFORNIA AIR RESOURCES BOARD, AUGUST, 2000 年。

行政院環境保護署，「考察國外餐飲業油煙異味防制管制經驗」，2013 年 3 月。

行政院環境保護署，「餐飲業空氣污染防制設施管理辦法」，2021 年 2 月。

新北市政府環境保護局，「新北市餐飲業污染防制技術手冊」，2013 年。

周明顯，「餐飲業油煙及臭味污染防制技術之研發與推廣：化學洗滌法」，環保署/國科會空污防制科研合作計畫，2005 年。

張志玲，「亞洲污染物臺灣無法擋」，科學發展，第 421 期，2008 年 1 月。

宜蘭縣政府環境保護局，「100 年度露天燃燒及餐飲業臭味污染等高陳情事件稽查管制與污染減量行動計畫」，期末報告，2012 年。

宜蘭縣政府環境保護局，「102 年度露天燃燒及餐飲業臭味污染等高陳情事件暨逸散污染源減量改善管制計畫」，期末報告，2014 年。

基隆市政府環境保護局，「102 年度基隆市逸散污染源稽查管制計畫」，期末報告，2014 年。

基隆市政府環境保護局，「102 年度基隆市餐飲業污染管制計畫」，期末報告，2014 年。

臺中市政府環境保護局，「97 年臺中市紙錢集中燃燒及露天燃燒暨餐飲業空氣污染防制宣導管制計畫」，期末報告，2009 年。

臺中市政府環境保護局，「100 年臺中市特定污染源管制暨室內空氣品質管理計畫」，期末報告，2012 年。

臺中市政府環境保護局，「101 年臺中市特定污染源管制暨室內空氣品質管理計畫」，期末報告，2013 年。

臺中市政府環境保護局，「102 年臺中市空氣品質維護綜合管理計畫」，期末報告，2014 年。

臺中市政府環境保護局，「106 年臺中市逸散源、室內空品及溫室氣體減量計畫」，期末報告定稿本，2018 年。

臺中市政府環境保護局，「107 年臺中市逸散源及室內空品管制計畫」，期末報告定稿本，2018 年。

臺中市政府環境保護局，「108 年臺中市逸散源及室內空品管制計畫」，期末報告定稿本，2019 年。

臺中市政府環境保護局，「109 年臺中市逸散源及室內空品管制計畫」，期末報告定稿本，2020 年。

104 年至 108 年臺中市政府環境保護局施政白皮書，104～108 年度，
<http://www.epb.taichung.gov.tw/public/Attachment/109010/104%E5%B9%B4%E8%87%B3107%E5%B9%B4%E6%96%BD%E6%94%BF%E7%99%BD%E7%9A%AE%E6%9B%B8-%E7%92%B0%E4%BF%9D%E5%B1%80.pdf>。

中華民國內政部全球資訊網-統計處，<http://www.moi.gov.tw/stat/>，2021 年 12 月。

行政院環境保護署環境檢驗所，<http://www.niea.gov.tw/>，2021 年 12 月。

高雄市政府環境保護局，餐飲業空氣污染管制及改善輔導，
<http://www.escotech.com.tw/cook/news.html>，2020 年 11 月。

臺中市空氣污染防制計畫書（104~109 年版）
http://www.epb.taichung.gov.tw/public/Attachment/109010/1474875_%E8%87%BA%E4%B8%AD%E5%B8%82%E7%A9%BA%E6%B0%A3%E6%B1%A1%E6%9F%93%E9%98%B2%E5%88%B6%E8%A8%88%E7%95%AB%E6%9B%B8%EF%BC%88104-109%E5%B9%B4%E7%89%88%EF%BC%89.pdf，2015 年 12 月。

臺北市政府環境保護局，餐飲業空氣污染管制及輔導改善計畫，
<http://www.dep-fbi.taipei.gov.tw/>，2015 年 12 月。

臺中市餐飲業油煙防制宣導網，<http://gstie.epb.taichung.gov.tw/>，2021 年 12 月。

臺中市政府環境環境保護局，<http://www.epb.taichung.gov.tw/>，2021 年 12 月。

臺中市政府全球資訊網，<http://www.taichung.gov.tw/>，2021 年 12 月。

臺中市政府經濟發展局，<http://www.economic.taichung.gov.tw/>，2021 年 12 月。

臺中市政府民政局，<http://www.civil.taichung.gov.tw/>，2021 年 12 月