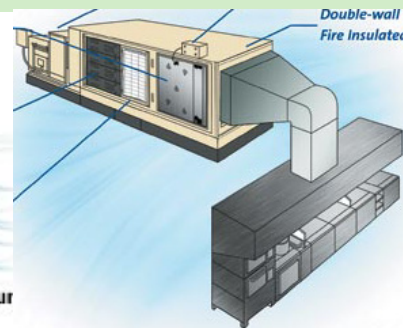
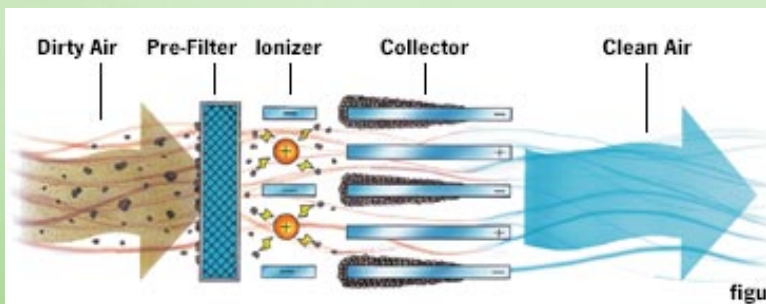


行政院環境保護署

餐飲業空氣污染防治技術介紹



簡報內容

壹、餐飲業油煙污染特性

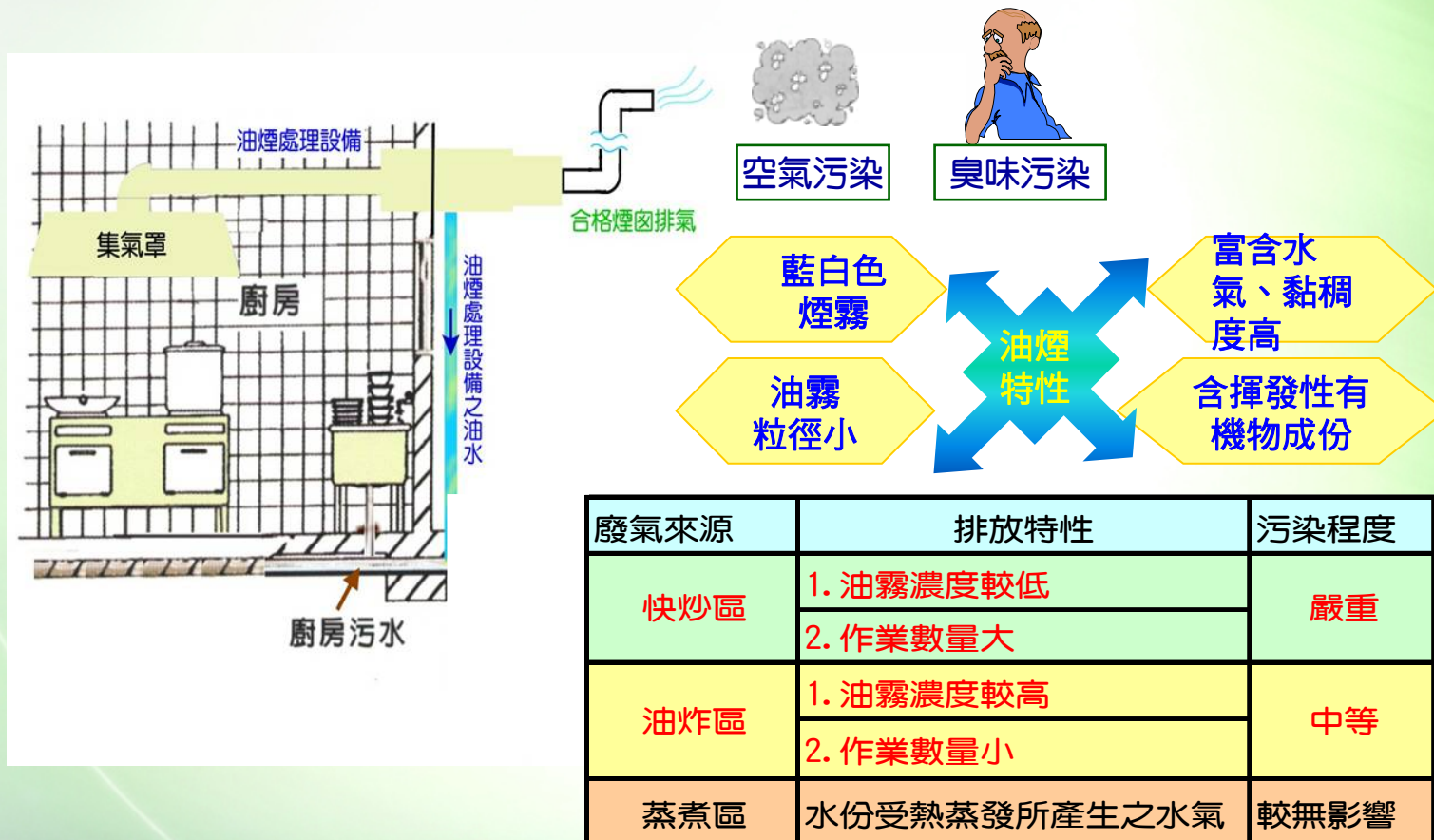
貳、控制技術及設備介紹

參、可行控制技術之組合

餐飲業油煙污染來源、特性與影響

● 污染來源

✉ 於食物煎、炒、炸及燒烤過程產生



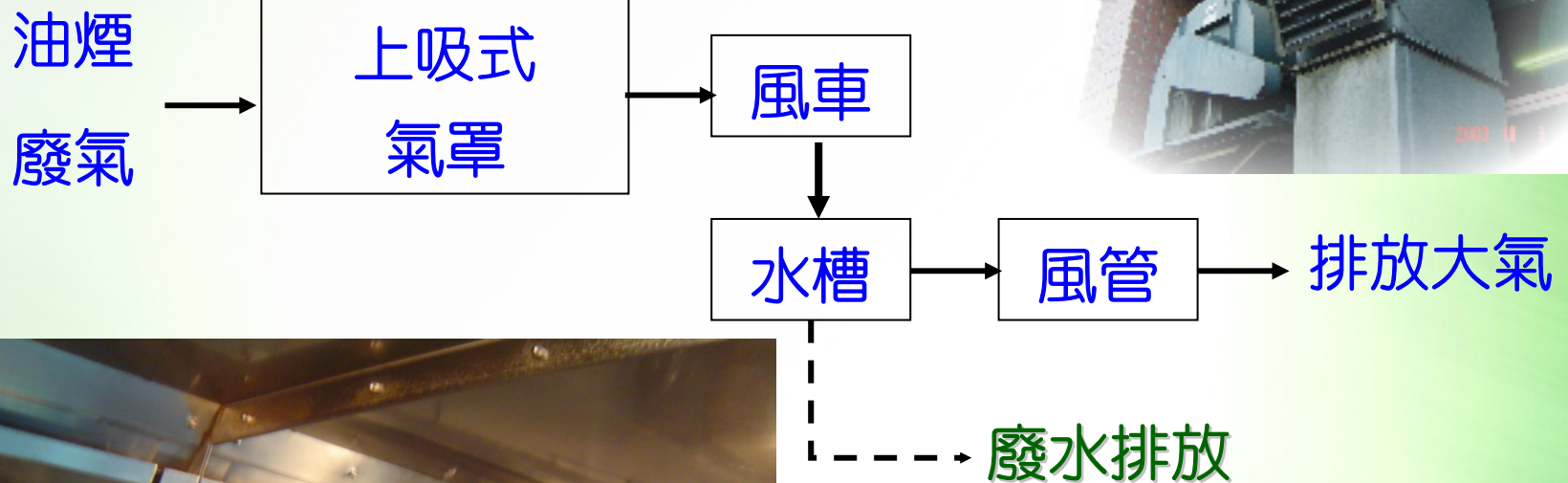
餐飲業油煙污染特性

油煙污染產生源

廢氣來源	排放特性	污染程度
油炸區	①油霧濃度較高 ②作業數量小	中等
燒烤區	①油霧濃度較高 ②作業數量大	嚴重
快炒區	①油霧濃度較低 ②作業數量大	嚴重
蒸煮區	水份受熱蒸發所產生之水氣	較無影響

餐飲業油煙污染特性

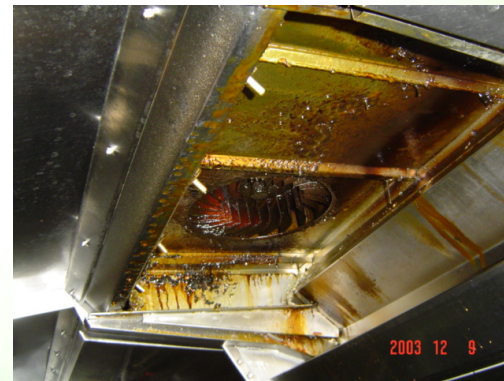
空氣污染防制現況



餐飲業油煙污染特性

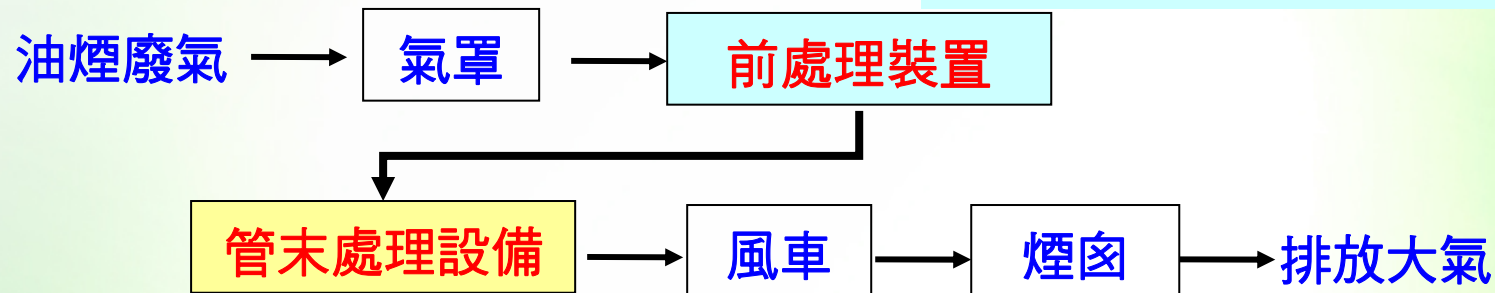
常見缺失

- ◆ 油煙氣罩捕集效率效果不佳，廚房油煙瀰漫四散。
- ◆ 排放口位置不當，油煙及氣味影響環境及干擾鄰居。
- ◆ 未設置防制設備或防制設備效能不足。
- ◆ 排放管道油垢積結，致影響環境衛生。
- ◆ 廢氣排放至下水道中，造成油垢阻塞，影響排水功能。



餐飲業油煙防制-基本流程

● 餐飲業廢氣流向圖



● 前端處理設備

- ✉ 檔板煙罩
- ✉ 濾網煙罩
- ✉ 水幕式煙罩

● 管末處理設備

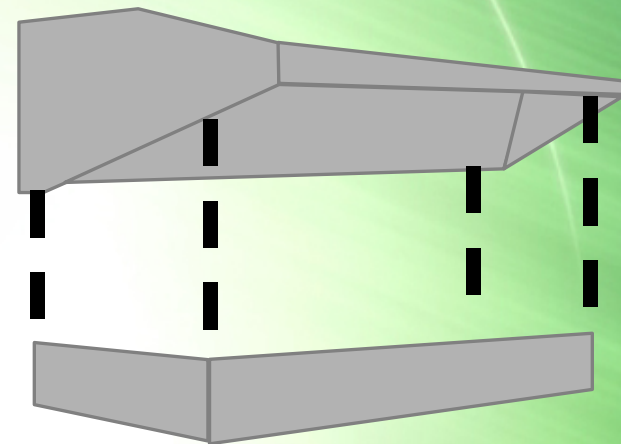
- ✉ 靜電機
- ✉ 水洗機
- ✉ 活性碳吸附、UV-O3設備
- ✉ 透析膜芳香劑

餐飲業油煙防制-集氣罩

● 集氣罩

✉ 收集或避免油煙逸散之設備，集氣罩水平投影面積應超過烹飪作業區

✉ 一般常見缺失



缺失1

投影面積不足
未能有效補集

解決對策

集氣設施水平
投影面積應能
超出烹飪作業
區周邊20cm以
上

缺失2

集氣罩未設
瀝油槽或導
油孔

解決對策

應加設瀝油槽
導油孔
集油容器
卸油口

缺失3

集氣罩廢氣口抽引速
度不足

解決對策

1. 抽引速度 1-2.5m/sec間
2. 加大風車馬力
3. 區分蒸煮/油煙區
4. 選擇壓損較小控制設備

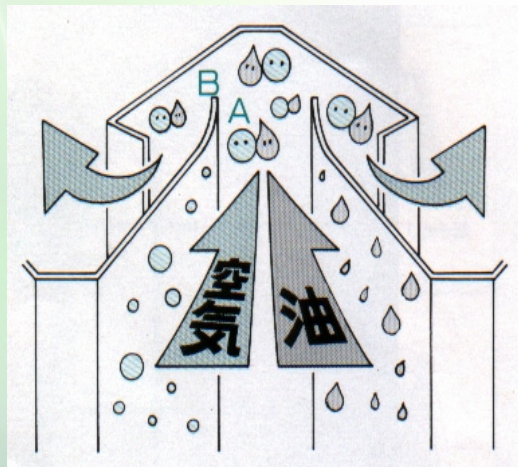
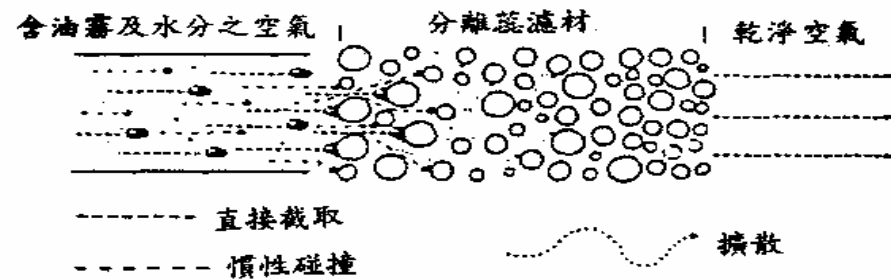


餐飲業油煙防制-前處理設備

● 過濾法(濾材、擋板)

控制原理

利用**直接攔截**油滴或利用**慣性碰撞**等作用，將油滴自氣流中分離。

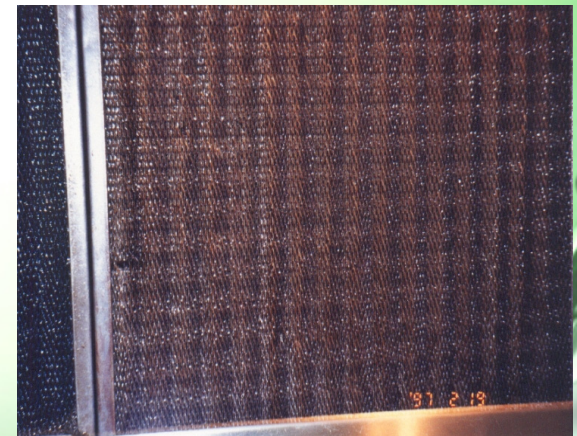


設備結構

! 擋板過濾器



! 濾材過濾器



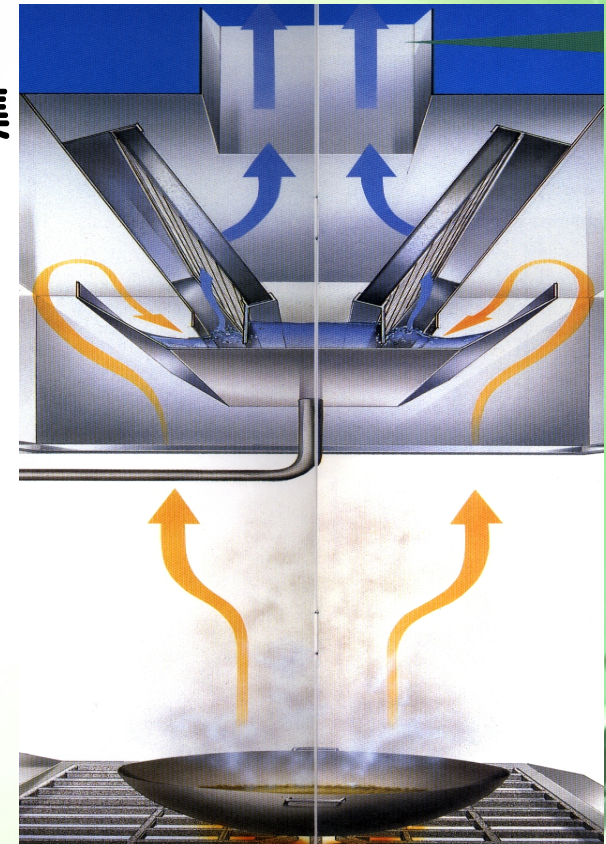
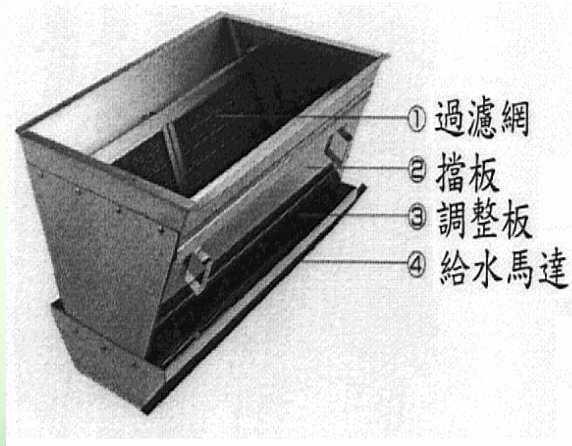
餐飲業油煙防制-前處理設備

● 水幕式除油裝置

原理

於氣罩內裝設多個噴水口，利用噴霧於集油板表面之方式，使其表面形成一層水幕，當廢氣流經時藉由撞擊或與微細水滴經重力、慣性力等作用而捕集。

設備結構



餐飲業油煙防制-前處理設備

● 處理設備及常見缺失



利用慣性撞擊去除粒狀物(油煙)
油煙處理效率：20%~40%
臭味處理能力：10~20%
場地空間需求：依油煙罩大小而定
費用：\$ 1~3萬元

缺失



- 1.擋板濾網破裂短流，廢氣直接排放
- 2.防制措施未定期保養、維護
- 3.過濾網或擋板的垂直角度小於15°

解決對策

- 1.應加設過濾網或擋板於廚具上方之集氣罩廢氣入口處
- 2.應排定保養及維修紀錄表，定期清洗、更換、保養維修及記錄
- 3.其裝設位置應儘量水平

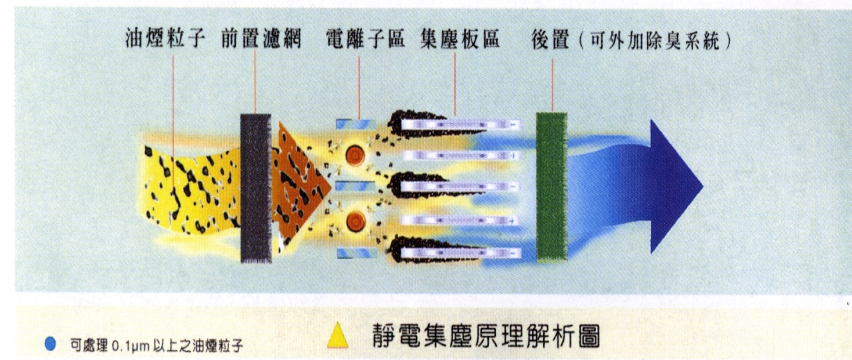
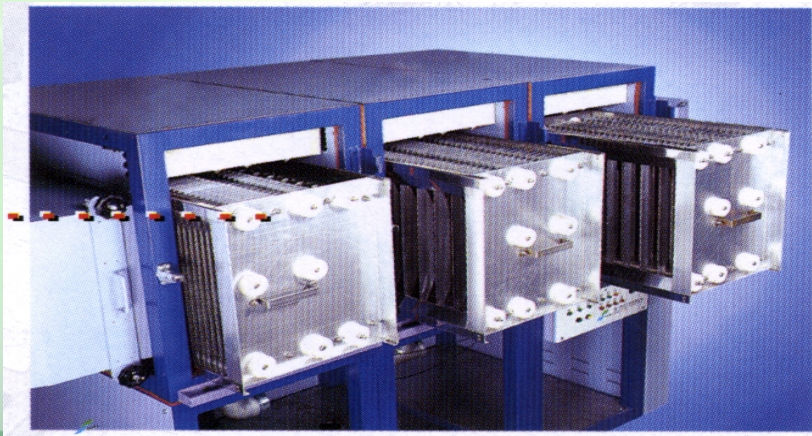
餐飲業油煙防制-管末處理設備

● 靜電集塵機

控制原理

利用陰極放電使油滴帶電，繼被具電荷相反之集塵板以靜電吸引而收集。處理效率可達90%以上，且收集油滴粒徑可小至 $0.1\mu\text{m}$ 左右。

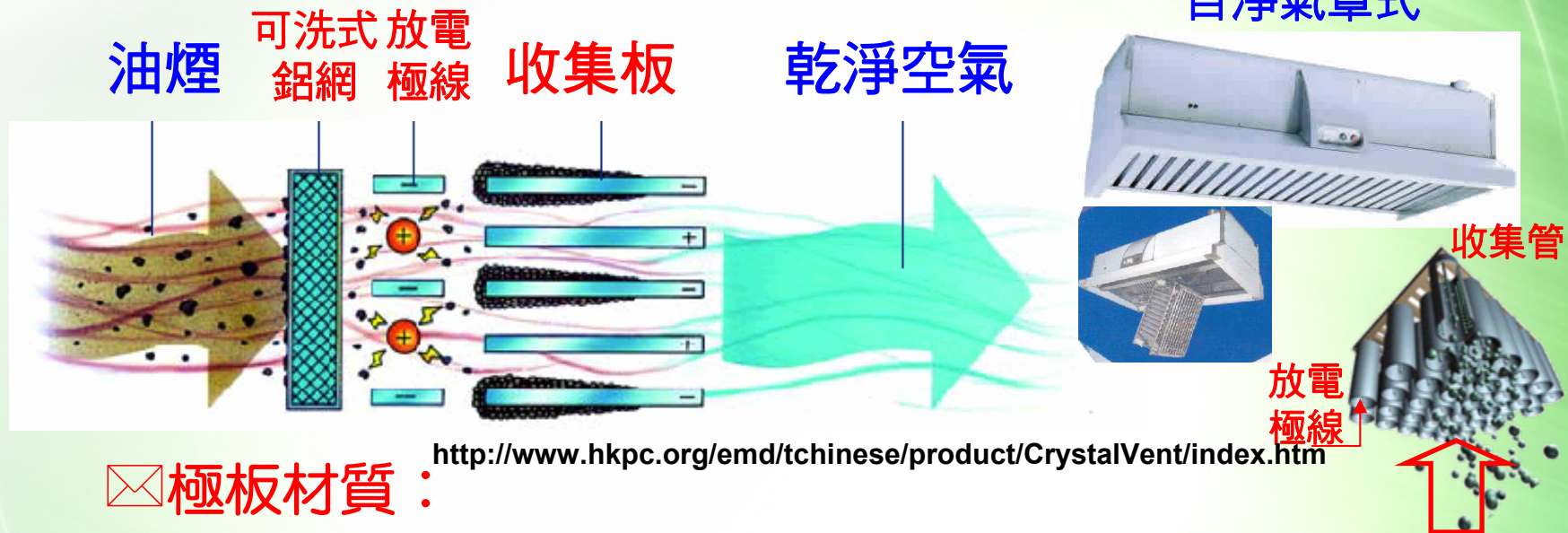
設備結構



- ① 大多採用低電壓 ($< 15,000$ 伏特)
- ② 集塵室之前多有裝置過濾器等，減少收集板因油垢累積而影響處理效率
- ③ 部份產品亦設有內部集塵板之自動清洗設備

餐飲業油煙防制-管末處理設備

● 油煙靜電處理的原理(管道式top view)



✉ 極板材質：

- 鋁合金電極板：不耐高溫腐蝕，適一般黏度高之餐廚
- 鈦合金電極板：耐高溫，適合處理製程高溫油氣
- 不銹鋼電極板：抗腐蝕，適合處理製程腐蝕性油氣



餐飲業油煙防制-管末處理設備

● 靜電集塵機

技術優點

1. 廢氣處理風量大，壓損小
2. 處理效果佳，可達90%以上
3. 無二次廢液問題
4. 操作維護簡單
5. 佔地面積小，施工容易
6. 價格略高於濕式洗滌裝置
7. 風車馬力較小，操作費用較低



餐飲業油煙防制-管末處理設備

● 水洗設備

控制原理

① 去除粒狀污染物

利用氣體與液體間之接觸，藉由**重力**、**慣性力**、**熱力**及**靜電力**，將氣體所含污染物傳送至液體中，達成清淨氣體之目的。

② 去除氣狀污染物

利用**紊流**、**分子擴散**及**化學反應**使臭味物質傳送至液體中，達成清淨氣體之目的。

設備結構



餐飲業油煙防制-管末處理設備

● 水洗設備

技術缺點

1. 處理效率低(約60%左右)
2. 有二次廢液問題
3. 佔地面積大
4. 壓損大致需較高馬力風車
5. 大型風車易產生噪音
6. 填充材易發生阻塞
7. 清洗/更換頻率頻繁致操作維護困難
8. 有白煙之不透光率問題



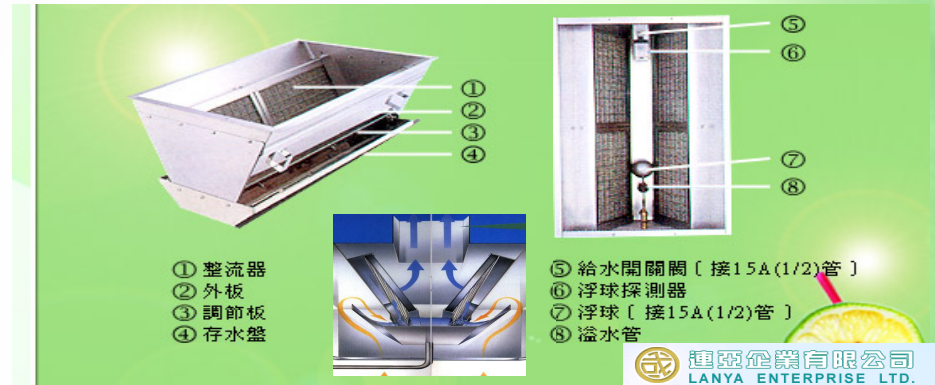
餐飲業油煙防制-管末處理設備

● 水洗設備

✉ 運水式(水幕式)排煙機



✉ 水淨式排煙機



✉ 濕式洗滌塔

濕式洗滌塔

利用水霧去除油霧粒子

油煙處理效率：60%

臭味處理能力：30%

場地空間需求：3m²~6m²

費用：\$ 6~18萬元

缺失

1. 溼式洗滌塔內有油垢阻塞
2. 防制設備噪音過大，影響居民生活安寧

解決對策

1. 應常清洗填充材
2. 應加裝隔音或吸音材料



餐飲業油煙防制-管末處理設備

● 脫臭設備

✉ 近年來已逐步商業化之新式控制設備



活性炭吸附塔

利用活性炭網
或活性炭粒子
吸附氣味粒子



UV-O₃

藉由臭氧分
解、去除油
脂及臭味



透析膜芳香劑

由透析膜芳香
劑產生之氣味
中和廢氣味道

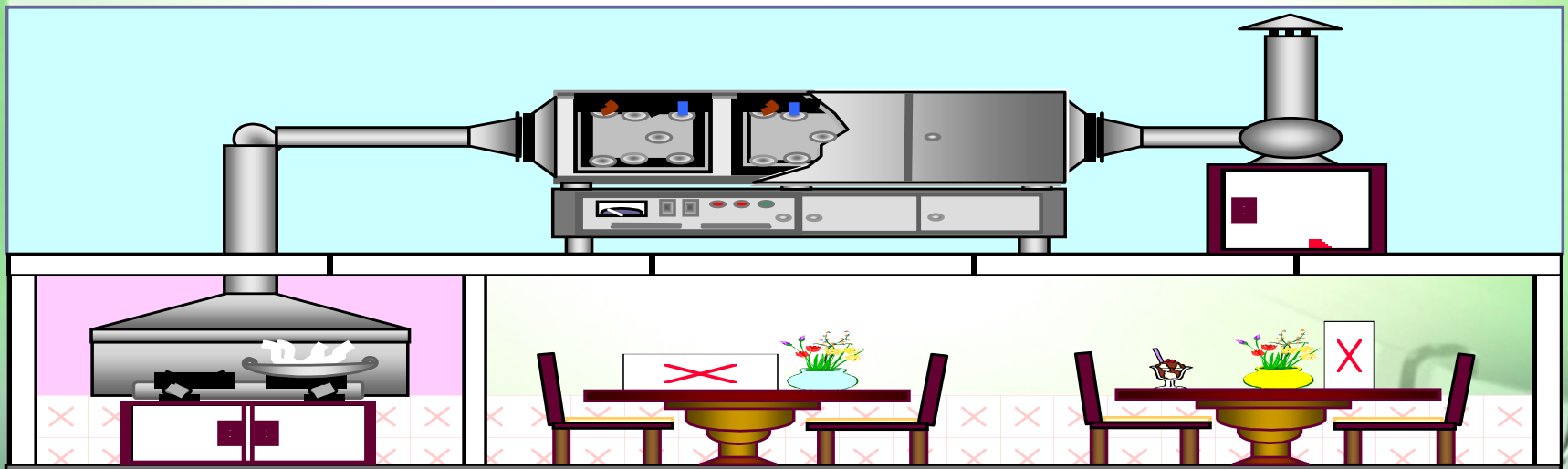
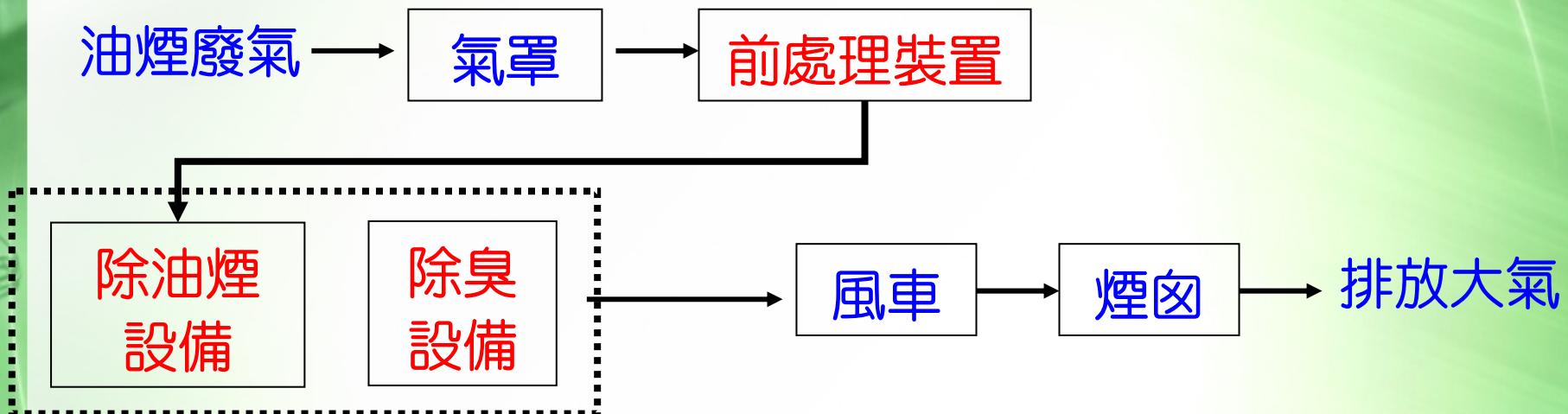
餐飲業油煙防制-可行控制技術

餐飲業可行控制技術篩選

處理設備	油霧 處理能力	臭味 處理效果	空間需求	初設成本	操作費用
靜電集塵機	*****	**	***	*****	**
濕式洗滌塔	***	***	*****	*****	*****
擋 板	*	**	*	*	**
濾 材	*	*	*	*	**

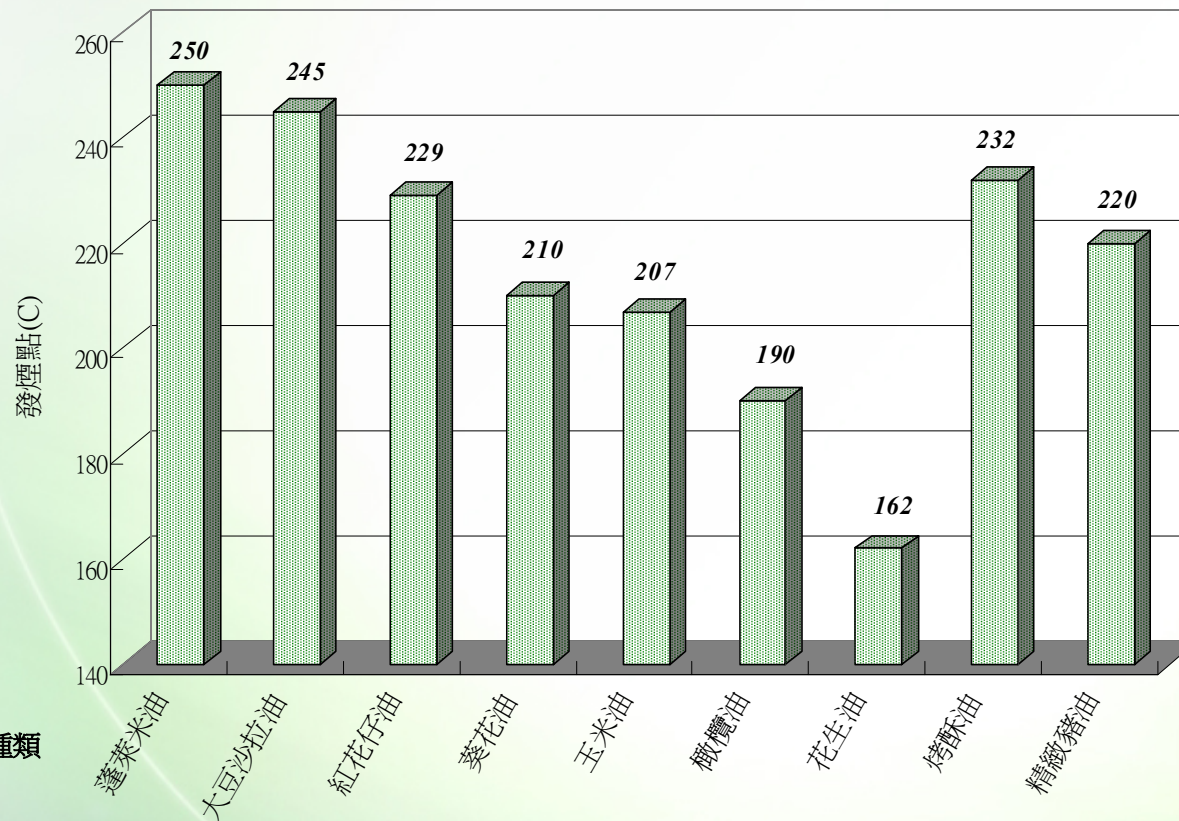
餐飲業油煙防制-設備組合

廢氣處理流程



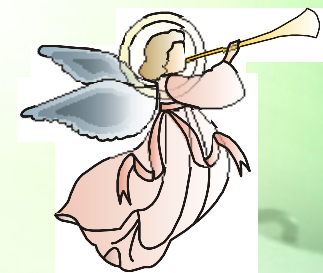
餐飲業油煙防制-操作改善

烹調用油之選擇



✓ 避免高溫烹調

✓ 避免重複使用



食用油種類

可行控制技術彙整

1 擋板、濾材過濾器

□原理：利用慣性去除油煙

❖油煙去除效率：20%~40%

❖臭味去除效率：10%~20%

❖空間需求：視油煙罩大小而定

❖費用分析：\$ 1~3萬元

❖使用限制：效率有限

定期清理維護

鎮守第一關
小兵立大功



2 濕式洗滌塔

□原理：利用水洗去除粒子

❖油煙去除效率：50%~70%

❖臭味去除效率：30 %~60 %

❖空間需求：3m²~8m²

❖費用分析：\$ 5~20萬元

❖使用限制：操作不易

衍生廢水問題



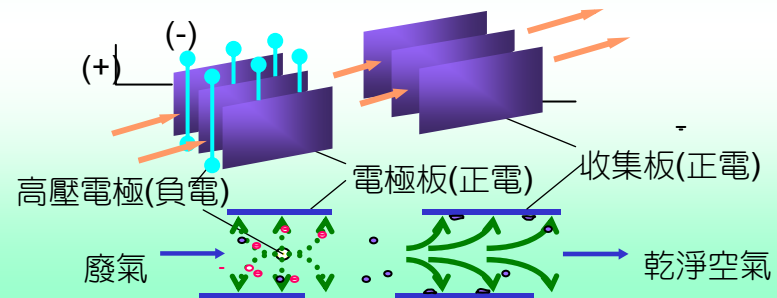
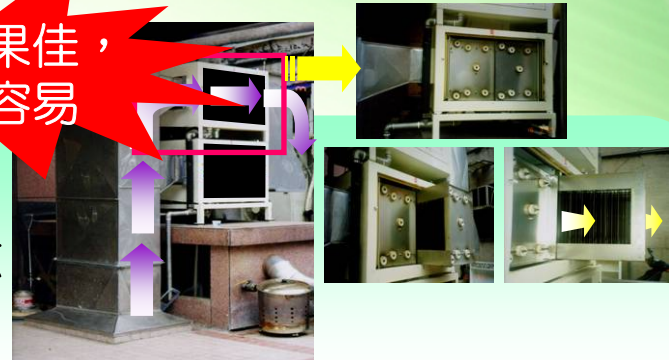
可行控制技術彙整

3 靜電集塵設備

□原理：利用電極使油霧帶電，
帶電油霧粒子利用電極板去除

- ❖油煙處理效率：65%~95%
- ❖臭味處理能力：40%~60%
- ❖空間需求：2m²~5m²
- ❖費用分析：\$ 10~50萬元
- ❖使用限制：需定期維護

油煙效果佳，
安裝容易



4 活性炭吸附裝置

□原理：利用活性炭網或粒子吸附臭味

- ❖臭味處理能力：60%~90%
- ❖空間需求：2m²~5m²
- ❖費用分析：\$ 10~80萬元
- ❖使用限制：需定期更換材質

效果佳，
維護費用高



可行控制技術彙整

5 透析膜芳香劑

治標不治本

□原理：由透析膜芳香劑產生之
氣味中和廢氣味道

- ❖ 臭味處理能力：20% - 40%
- ❖ 空間需求：1m²~2m²
- ❖ 費用分析：\$ 4~8萬元
- ❖ 使用限制：效果不佳

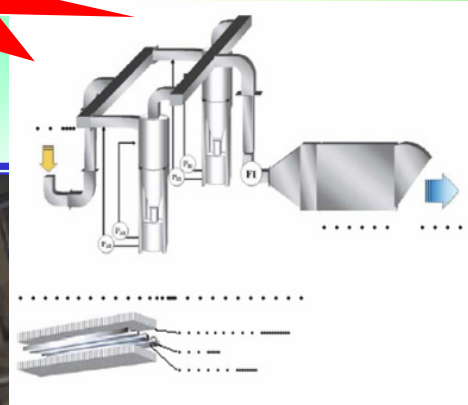


6 紫外線光－臭氧技術

費用昂貴

□原理：藉由臭氧分解、去除油脂
及臭味

- ❖ 油煙處理效率：80% - 90%
- ❖ 臭味處理能力：80% - 90%
- ❖ 空間需求：2m²~4m²
- ❖ 費用分析：\$ 20-140萬元
- ❖ 使用限制：操作技術高



油煙控制設備的選擇-價格的考量

● 93.5高雄市餐飲業裝置意願調查(樣本數324家)

✉ 平均願付設置費：10.2萬元 (包括攤商)

✉ 平均願付O/M費：1.5萬元/每年

業者可接受之設備

防制設備 名稱	擋板、濾材 過濾器	濕式洗滌	靜電集塵機	活性炭 吸附裝置	芳香劑 透析膜	紫外線光— 臭氧技術
設置成本 (風量)： 2000m ³ /hr~ 14000m ³ /hr)	約1~3 萬元	約2~18 萬元	約5~25 萬元	約4~40 萬元	約4~8 萬元	約20~140 萬元
操作、維護 成本	約0.1~1 萬元/年	約0.5~2 萬元/年	約0.9~3.4 萬元/年	約2~22 萬元/年	約2 萬元/年	約3.6~8.4 萬元/年

報告資料：北市餐飲業空氣污染物管制及輔導改善計畫

餐飲業油煙防制-效率及經濟評估

● 油煙處理設備效率及經濟評估

	檔板、濾網	水洗油煙罩	濕式洗滌塔	靜電集塵器	UV-O ₃
					
	慣性撞擊 去除油煙	利用水霧 去除油煙	利用水霧 去除油煙	使油霧帶電 後吸附去除	氧化反應 去除油煙
防制 效率	20~40%	20~40%	50~70%	65~95%	80~90%
二次 污染	濾材、廢水	廢水	廢水、噪音	廢水	無
經濟 評估	初設：1~3萬 OM：0.1~1萬/年	初設：1~3萬 OM：搭配洗滌塔	初設：5~20萬 OM：0.5~2萬/年	初設：10~50萬 OM：0.9~3.4萬/年	初設：20~140萬 OM：0.7~4萬/燈管

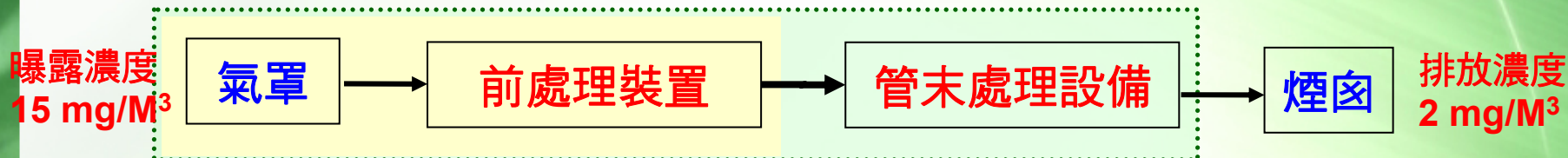
餐飲業油煙防制-效率及經濟評估

● 臭味處理設備效率及經濟評估

	透析膜芳香劑	濕式洗滌塔	靜電集塵器	活性炭吸附	UV-O ₃
					
	利用芳香劑 中和臭味	利用水霧 去除油煙	使油霧帶電 後吸附去除	以活性炭 吸附臭味	氧化反應 去除油煙
防制 效率	20~40%	30~60%	40~60%	60~90%	80~90%
二次 污染	芳香劑	廢水、噪音	廢水	活性炭	無
經濟 評估	初設：4~8萬 OM：1~2萬/年	初設：5~20萬 OM：0.5~2萬/年	初設：10~50萬 OM：0.9~3.4萬/年	初設：10~80萬 OM：50~80元/kg	初設：20~140萬 OM：0.7~4萬/燈管

油煙控制設備的選擇-整體效率~90%

● 餐飲業油煙最佳可行控制技術之組合



型式	側吸式 後吸式 局部吸 傳統式	擋板過濾 運水式 水淨式	靜電集塵 (氣罩式/管道式) 濕式洗滌 活性炭吸附 臭氧脫臭	圓形/方形
考量因素	防火防爆 廚師操作	油煙粒徑 水路管線	風量/粒徑 空間/前處理 操作/維護	施工性 火災 景觀(睦鄰)
功能查核	捕集速度 曝露濃度 噪音	油煙去除率 小風量用 氣罩式靜電機	去除效率 排放濃度	周界濃度

大風量用
管道式靜電機



蒸煮區一般
前處理即可

油煙控制設備的選擇-設備效率考量

● 餐飲業油煙之最佳可行控制技術

油煙

可行控制技術	處理效率
靜電集塵機	70%~95%
紫外線光－臭氧技術	約90%
濕式洗滌塔	50%~90%
擋板、濾材過濾器 (前處理設施)	20%~40%

臭味

可行控制技術	處理能力
紫外線光－臭氧技術	約90%
活性炭吸附裝置	60%~90%
靜電集塵機	40%~60%
濕式洗滌塔	30%~70%
透析膜芳香劑	20%~40%

簡報完畢
敬請指正