



經濟部工業局 111 年度
「產業綠色技術提升計畫」

臺南市製造業環保技術講習會
-空污場次

主辦單位：IDB 經濟部工業局

執行單位： 財團法人台灣產業服務基金會

中華民國 111 年 10 月

臺南市製造業環保技術講習會

-空污場次

會議議程表

時間	課程內容	主講人
13：30~14：00	報到	
14：00~14：10	長官致詞	經濟部工業局 臺南市經濟發展局
14：10~14：50	空氣污染防治法規 修訂及因應重點 (含 Q&A)	臺南市環境保護局 空氣及噪音管理科
14：50~15：50	異味污染物法規及 處理技術 (含 Q&A)	前國立中山大學 環境工程研究所 周明顯 榮譽退休兼任教授
15：50~16：00	休息	
16：00~17：00	氮氧化物管制法規及 處理技術 (含 Q&A)	嘉南藥理大學 環境工程與科學系 米孝萱 教授
17：00~	散會	

空氣污染防治法規修訂及因應重點

主講人

臺南市環境保護局
空氣及噪音管理科

固定污染源設置操作及燃料 使用許可證管理辦法

臺南市政府環境保護局



第一章

許可管辦法規說明

固定污染源設置操作許可證申請類別

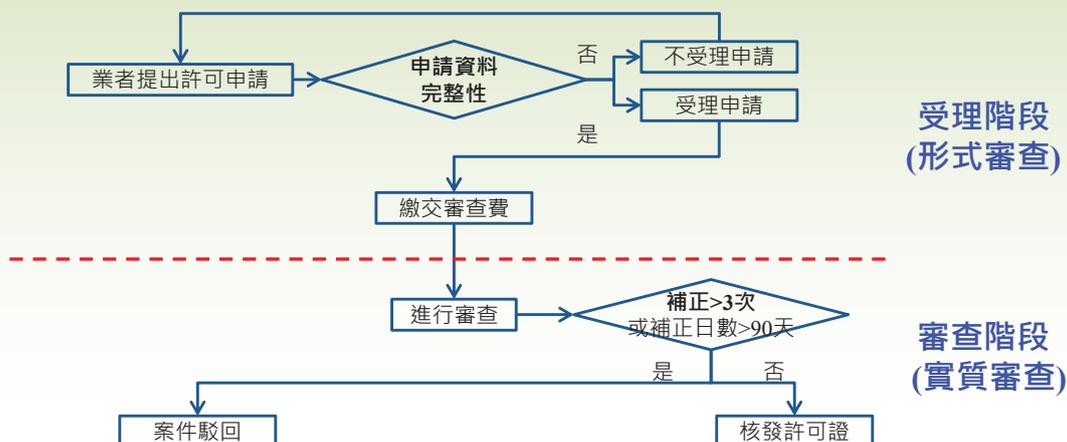
申請編號說明 D 1 1 6 0 0 3
年度 ↓

類別	法令依據	說明	辦理時機	技師簽證	證書類別	申請編號
展延	空污法第30條	符合公告第一批至第八批對象	期限屆滿前三至六個月內	免	操作	6
變更	辦法第4條	1.增加污染物種類。 2.污染物年排放量增量達20%及5公噸以上。 3.污染物年排放量增加達下列情形之一： (1)NOx≥5公噸。(2)SOx ≥10公噸。 (3)VOCs≥5公噸。(4)Par. ≥10公噸。	變更前	有	設置	2
換發	辦法第29條	毀損滅失或基本資料有改變者	事實發生後60日內	免	操作	4

5

許可審查審查流程

- **形式審查**：針對申請單位所提供的資料內容完整性進行確認，包含**文件缺漏**、**申請類別不符**等樣態，此時尚未進入審查，審查單位可不受理，故也不需繳交審查費。
- **實質審查**：完成形式審查後進行申請內容的實質審查，包含原物料、排放量計算、防制設備、排放管道等法規應符合項目的實質審查。

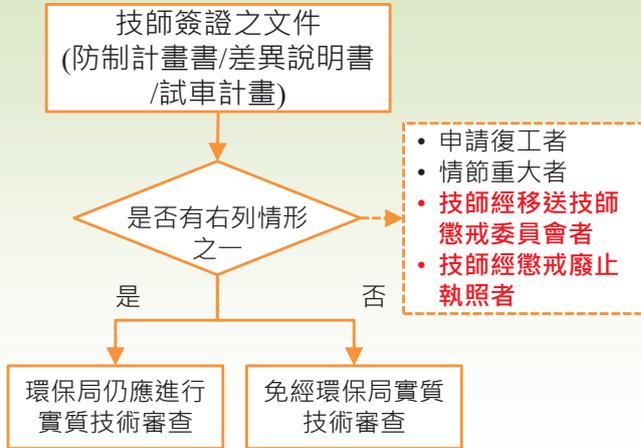


6

許可審查技師簽證免審

依據管辦第32條

落實技術與行政審查專業分工，降低審查負荷、提高審查行政效率



注意事項

- 新設或變更後申請操作許可證、公告批次前既存之污染源，應進行師簽證(許可證異動不須簽證)。
- 已技師簽證者，審查機關免執行技術審查，但情節重大、申請復工、技師5年受懲戒紀錄者、技師執照懲戒廢止者，審核機關須進行技術審查。
- 審核機關如認為有必要時，亦可逐案進行實質審查。

7



第二章

缺失樣態

8

❁ 廢氣未依許可核定流向排放



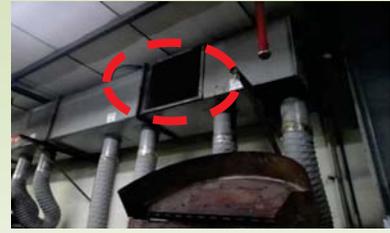
防制設備後至排放出口之間 管道有開口

該開孔主要為工廠自主監測廢氣濃度所使用，因該監測器已拆除，工廠未將該開孔盲封



採樣孔非採樣時未盲封

採樣孔非採樣時卻未盲封，主要為檢測公司採樣後未將採樣孔盲封



廠房內廢氣管線有開口

廠房內廢氣管線有開口，廠方表示為廠房廢氣收集用途，確認後無抽引效果

提醒專責人員應注意事項

廢氣管道應完全屬密閉狀態，中間不得有任何開口；另外採樣孔非採樣時皆應完全盲封。

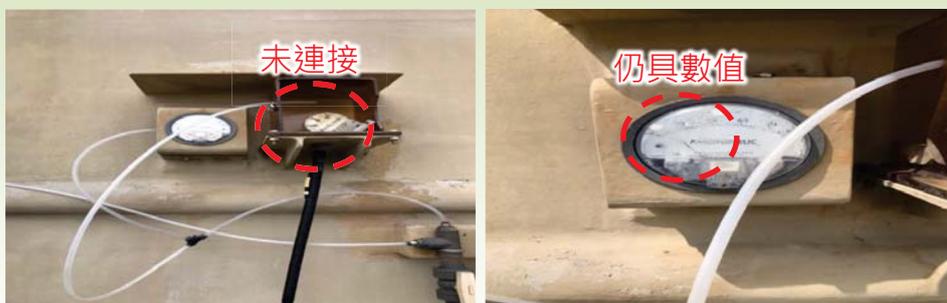
倘若未有效封閉，嚴格認定有繞流排放之虞，係屬情節重大。

11

❁ 防制設備無法維持監測儀錶運作

案例說明

洗滌塔壓降監測儀錶故障，現場氣體監測塑膠管未連接，儀表仍有讀值，依法裁罰告發



提醒專責人員應注意事項

監測儀表之故障應立即維修，如無法立即維修應報備環保局，避免涉及違反空污法。

12

❁ 防制設備無法維持監測儀錶運作

案例說明

洗滌塔流率計讀值無法判讀，洗滌液因未定期更換而混濁導致無法判讀儀表讀值，
依法裁罰告發



提醒專責人員應注意事項

此違規樣態為較常發生情形，應定期確認防制設備監測儀表監測狀況及準確度。

13

空污費違規樣態-1

近年工廠違規樣態說明：

- 工廠空污費應申報未申報
與操作許可證沒有關係
處新臺幣10萬元以上100萬元
以下罰鍰
- 人員流動未交接清楚
每季申報業者即將逾期
環保局會打電話提醒(不是
詐騙)
- 申報內容未確實更新
每一季申報內容都相同
優先現場查核篩選對象
- 申報與查核不符、未如實申報
非製程以外、幫他廠代工等等
(常見缺失第一名)
- 現場集氣不佳廢氣逸散、和
申報效率不相符
- 未依操作許可證內容進行
操作或例行性檢測

14

空污費違規樣態-2



15

空污費違規樣態-3



查核資料與申報不符合

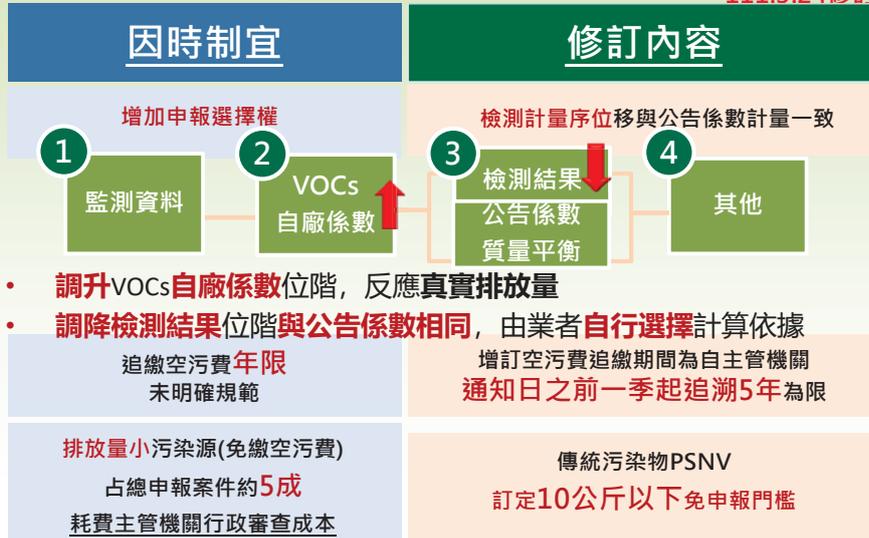
- 1 人員流動未確實交接, 或簡化交接申報事項(每季都申報相同內容)
 - 2 統計方式:系統抓取或現場人員統計紀錄彙整, 易產生短少漏報
 - 3 刻意短漏報行為或隱匿申報
- ▶ 空污法第75條-故意短漏報排放量**兩倍計算**

16

空污法規近期增修重點

空污費收費辦法：

111.3.24修訂



- 調升VOCs自廠係數位階，反應真實排放量
- 調降檢測結果位階與公告係數相同，由業者自行選擇計算依據

Thank You

異味污染物法規及處理技術

主講人

前國立中山大學

環境工程研究所

周明顯 榮譽退休兼任教授

異味污染物法規及處理技術

周明顯

(中山大學環工所榮譽教授 · 0935-424-807)

主辦：財團法人台灣產業服務基金會-綠色技術發展中心
時間：111年 10月 19日(星期三) 14:50-15:50
地點：臺南市東區北門路二段16號 文化創意產業園區4B富貴講堂

1

- 一、異味物質及特性
- 二、異味管制法令
- 三、排氣VOC及異味處理技術
- 四、處理技術案例-生物法
- 五、處理技術案例-化學(次氯酸/臭氧)氧化法

2

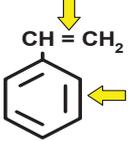
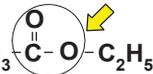
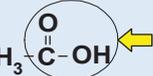
一、異味物質及特性

1.1 空氣污染防治法施行細則(109年09月18日)異味相關物種摘述

<p>一、氣狀污染物</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 硫氧化物 2. 氮氧化物 3. 碳氫化合物(C_xH_y) 4. 氯化氫(HCl) 5. 二硫化碳(CS₂) 6. 鹵化烴類(C_mH_nX_x) 7. 全鹵化烷類(CFCs) 8. 揮發性有機物(VOCs)。 	<p>二、粒狀污染物</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 金屬燻煙及其化合物[註：含氧化鐵(FeO)、氧化錳(MnO)、氧化鋅(ZnO)與二氧化矽(SiO₂)等成份] 2. 酸霧：指含硫酸、硝酸、磷酸、鹽酸等微滴之煙霧。 3. 油煙：指含碳氫化合物之煙霧 	<p>三、衍生性污染物 臭氧、過氧硝酸乙醯酯(PAN)等</p>
<p>五、異味污染物 指具有氣味，足以引起厭惡或其他不良情緒反應之污染 物。</p>	<p>六、其他經中央主管機關公告之物質。</p>	<p>四、有害空氣污染物</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 氟化物 2. 氯氣 3. 氨氣 4. 硫化氫 5. 甲醛 6. 含重金屬之氣體 7. 硫酸、硝酸、磷酸、鹽酸氣 8. 氯乙烯單體 (VCM) 9. 多氯聯苯 (PCBs) 10. 氰化氫。

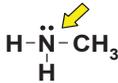
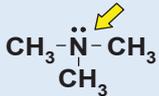
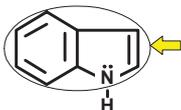
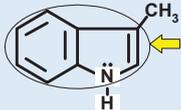
3

1.2 異味物質之分子多因具剩餘電子，而有刺激人類嗅覺特性(1/3)

分類	名稱	分子式或結構式 (箭頭指發臭官能基)	發臭官能基	味道
脂肪烴	1,3-丁二烯	CH ₂ =CH-CH=CH ₂ 	烯基	瓦斯味
芳香烴	苯乙烯		苯環、烯基	塑膠味
含鹵烴	氯仿	HCCl ₃ 	碳氯團	醚味
含氧烴	乙醛	CH ₃ -C(=O)-H 	碳氧基	刺鼻味
	丙酮	CH ₃ -C(=O)-CH ₃ 	碳氧基	刺激性甜味
	乙酸乙酯	CH ₃ -C(=O)-O-C ₂ H ₅ 	酯基	鳳梨香
	乙酸	CH ₃ -C(=O)-OH 	有基酸基	醋酸味

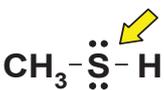
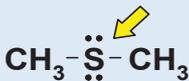
4

1.2 異味物質之分子多因具剩餘電子，而有刺激人類嗅覺特性(2/3)

分類	名稱	分子式或結構式 (箭頭指發臭官能基)	發臭官能基	味道
含還原態 氮化物	氨		還原態氮 (負三價)	氨味
	甲胺		(同上)	氨味
	三甲胺		(同上)	魚腥味
	糞臭素 (Indole)		(同上)	糞便味
	甲基糞臭素 (Skatole)		(同上)	糞便味

5

1.2 異味物質之分子多因具剩餘電子，而有刺激人類嗅覺特性(3/3)

分類	名稱	分子式或結構式 (箭頭指發臭官能基)	發臭官能基	味道
含還原態 硫化物	硫化氫		還原態硫 (負二價)	腐蛋、陰溝 味
	甲硫醇		(同上)	瓦斯、腐菜 味
	二甲基硫		(同上)	腐菜味
	二甲基二硫		還原態硫 (負一價)	洋蔥味

6

1.3 生活異味物質來源(1/5)

活動	異味物質來源	代表性異味物質
生活	陰溝及生活污水 處理場	硫化物 ：硫化氫、甲硫醇、戊硫醇、二甲基硫 氮化物 ：氨、三甲胺 含氧烴 ：乙醇、乙醛、丙酮、2-5 碳脂肪酸 含氯烴 ：三氯乙烷、四氯乙烯 烴 ：5-8 碳脂肪烴、6-10 碳芳香烴
	垃圾掩埋場	硫化物 ：硫化氫、1-4 碳硫醇、二甲基硫 氮化物 ：氨、甲胺、三甲胺、二異丙胺 含氧烴 ：乙醛、丁醛、二乙酮、戊酸、乙酸乙酯、乙酸丁 酯、戊酸 含氯烴 ：三氯乙烯、四氯乙烯 烴 ：丁二烯、苯乙烯、7-8 碳芳香烴

7

1.3 農業之異味物質來源(2/5)

活動	異味物質來源	代表性異味物質
農業	禽畜(雞、豬、牛) 養殖場及禽畜糞 便堆肥場	硫化物 ：1-4 碳硫醇、二甲基硫、二甲基二硫 氮化物 ：1-5 碳單胺、二甲胺、三甲胺、糞臭素 含氧烴 ：1-4 碳醇醛酮酯酸、苯酚、甲酚、乙酚
	化製場(魚雜及禽 畜下腳料處理 場、飼料用動物 油脂提煉場)	硫化物 ：硫化氫、甲硫醇 氮化物 ：三甲胺 含氧烴 ：醛、酮、酯、低級脂肪酸

8

1.3 商業之異味物質來源(3/5)

活動	異味物質來源	代表性異味物質
商業	乾洗店	含氯烴：三氯乙烷(C ₂ H ₃ Cl ₃)、三氯乙烯(C ₂ HCl ₃)、四氯乙烯(C ₂ Cl ₄) 烴：沸點為 150-210°C之礦物油
	加油站	烴：苯、甲苯、二甲苯、6-8 碳烯
	瓦斯分裝場	硫化物：甲硫醇
餐飲		肉香(硫基丙醇、硫基丙醛、麩喃-硫醇、低分子量胺基酸) 大蒜洋蔥類(硫醇、烷基硫、烯基硫) 堅果焙燒類(硫基酚、糠醛、蒽噻) 植物精油及青草類(烷基硫、烷基硫酮、吡啶、低分子醛) 魚腥類(烷基胺、苯基胺) 胡椒辣椒辛辣類(吡啶、環烷烯醇、低分子醛、苯烷基二酮) 奶油類(烷基酮醇、烷基二酮、縮醛)

9

1.3 工業之異味物質來源(4/5)

活動	異味物質來源	代表性異味物質
工業	表面塗裝及印刷作業(印刷、油漆調製、傢具、烤漆鋼板、金屬及塑膠製品、汽機車製造、漆包線等)	含氧烴：甲醛、3-6 碳醇醛酮酯醚、塗料樹脂之熱分解物(甲醛、丙烯醛)、甲酚 含氯烴：1-4 碳飽和或不飽和氯烴 烴：甲苯、二甲苯、苯乙烯
	合成皮製造	氮化物：二甲基甲醯胺 含氧烴：丙酮、丁酮 烴：甲苯
	石油煉製	硫化物：硫化氫、1-7 硫醇及烷基硫 氮化物：氨 烴：3-6 碳飽和或不飽和烴

10

1.3 工業之異味物質來源(5/5)

活動	異味物質來源	代表性異味物質
工業	半導體及光電產品製造	硫化物：DMSO (dimethyl sulfone)、二甲基硫 氮化物：乙醇胺、異丙醇胺 含氧烴：2-7 碳醇酮酯醚、二甲酚 烴：三甲基苯
	天然及合成橡膠煉製	硫化物：硫化氫、硫醇、烷基硫 氮化物：三甲胺、二乙胺、甲苯異氰酸酯(TDI, toluene diisocyanate) 含氧烴：丙酮、丁酮、環己酮、甲醇、高級脂肪酸及酯 含氯烴：二氯乙烷、三氯乙烯、四氯化奈 烴：正己烷、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、戊二烯

11

1.4 異味物質之嗅覺閾值(ppm)

Measurement of Odor Threshold by Triangle Odor Bag Method
Yoshio Nagata (Japan Environmental Sanitation Center)

No	Substance	Odor Threshold
1	Formaldehyde	0.5
2	Acetaldehyde	0.0015
13	Acrolein	0.0036
18	n-Propanol	0.094
19	I sopropanol	26
20	n-Butanol	0.038
21	I sobutanol	0.011
36	1-Butoxy-2-propanol	0.16
37	Phenol	0.0056
38	o-Cresol	0.00028
39	m-Cresol	0.0001
40	p-Cresol	0.000054
41	Geosmin	0.0000065
42	Acetic acid	0.006
43	Propionic acid	0.0057
44	n-Butyric acid	0.00019
45	Isobutyric acid	0.0015
46	n-Valeric acid	0.000037

12

1.4 異味物質之嗅覺閾值(ppm)

Measurement of Odor Threshold by Triangle Odor Bag Method
Yoshio Nagata (Japan Environmental Sanitation Center)

No	Substance	Odor Threshold
47	Isovaleric acid	0.000078
48	n-Hexanoic acid	0.0006
49	Isohexanoic acid	0.0004
50	Sulfur dioxide	0.87 ——— pH 6.5
51	Carbonyl sulfide	0.055
52	Hydrogen sulfide	0.00041 ——— pH 9
53	Dimethyl sulfide	0.003
58	Dimethyl disulfide	0.0022
61	Methyl mercaptane	0.00007
62	Ethyl mercaptane	0.0000087
72	Thiophene	0.00056
74	Nitrogen dioxide	0.12 ——— pH 12/Na ₂ S
75	Ammonia	1.5 ——— pH 5
89	Acrylonitrile	8.8
91	Pyridine	0.063
92	Indole	0.0003
93	Skatole	0.0000056
129	1,3-Butadiene	0.23

13

1.4 異味物質之嗅覺閾值(ppm)

Measurement of Odor Threshold by Triangle Odor Bag Method
Yoshio Nagata (Japan Environmental Sanitation Center)

131	Benzene	2.7
132	Toluene	0.33
133	Styrene	0.035
134	Ethylbenzene	0.17
135	o-Xylene	0.38
136	m-Xylene	0.041
137	p-Xylene	0.058
151	α-Pinene	0.018
164	Ethyl acetate	0.87
198	Methyl acrylate	0.0035
202	Methyl methacrylate	0.21
203	2-Ethoxyethyl acetate	0.049
204	Acetone	42
205	Methyl ethyl ketone	0.44
209	Methyl isobutyl ketone	0.17
215	Ozone	0.0032 ——— pH 9-10/H ₂ O ₂
218	Chlorine	0.049 ——— pH 9-10/H ₂ O ₂

14

二、異味管制法令

2.1 法令

空氣污染防治法(民國 107 年 08 月 01 日)
第三條第一項： 空氣污染物，指空氣中足以直接或間接妨害國民健康或生活環境之物質。
第二十條第一項： 公私場所固定污染源排放空氣污染物，應符合排放標準。
第三十二條： 在各級防制區內，不得有下列行為： 三、置放、混合、攪拌、加熱、烘烤物質、管理不當產生自燃或從事其他操作，致產生異味污染物或有毒氣體。 六、其他經主管機關公告之空氣污染行為。

15

2.2 罰則

62條： 空氣污染防治法(民國 107 年 08 月 01 日)

公私場所有下列情形之一者，處新臺幣二萬元以上一百萬元以下罰鍰；其違反者為工商廠、場，處新臺幣十萬元以上二千萬元以下罰鍰，並通知限期補正或改善，屆期仍未補正或完成改善者，按次處罰；情節重大者，得令其停工或停業，必要時，並得廢止其操作許可或勒令歇業：

一、違反第二十條第一項規定(不符合排放標準)。

67條：

違反第三十二條第一項各款情形之一(空氣污染行為)者，處新臺幣一千二百元以上十萬元以下罰鍰；其違反者為工商廠、場，處新臺幣十萬元以上五百萬元以下罰鍰。

依前項處罰鍰者，並通知限期改善，屆期仍未完成改善者，按次處罰；情節重大者，得令其停止作為或污染源之操作，或令停工或停業，必要時，並得廢止其操作許可或勒令歇業。

16

2.3 異味污染物排放標準(節錄)

(中華民國 102 年 4 月 24 日)

空氣污染物	排放標準			
	周界		管道	
	工業區 及農業區	工業及農 業區以外	高度h (公尺)	異味濃度
異味污染物 (稀釋倍數)	(1) 50		h≤18	1,000
	(2) 30	(3) 10	18<h≤50	2,000
			h>50	4,000
氨氣(ppm)	1.0		依第七條所列方法 計算	
一~三甲胺(ppm)	0.02			

17

異味污染物排放標準(說明)

1. 周界排放標準(2)適用對象為位於工業區或農業區內之新污染源。但位於農業區內既設畜牧場所更新且飼養規模未變更者，適用既存污染源之排放標準。
2. 以採樣位置所屬區域別適用之標準為依據。
3. 異味污染物排放標準適用對象，新污染源指96年9月13日(含)後設立之污染源；既存污染源指96年9月13日前設立之污染源。

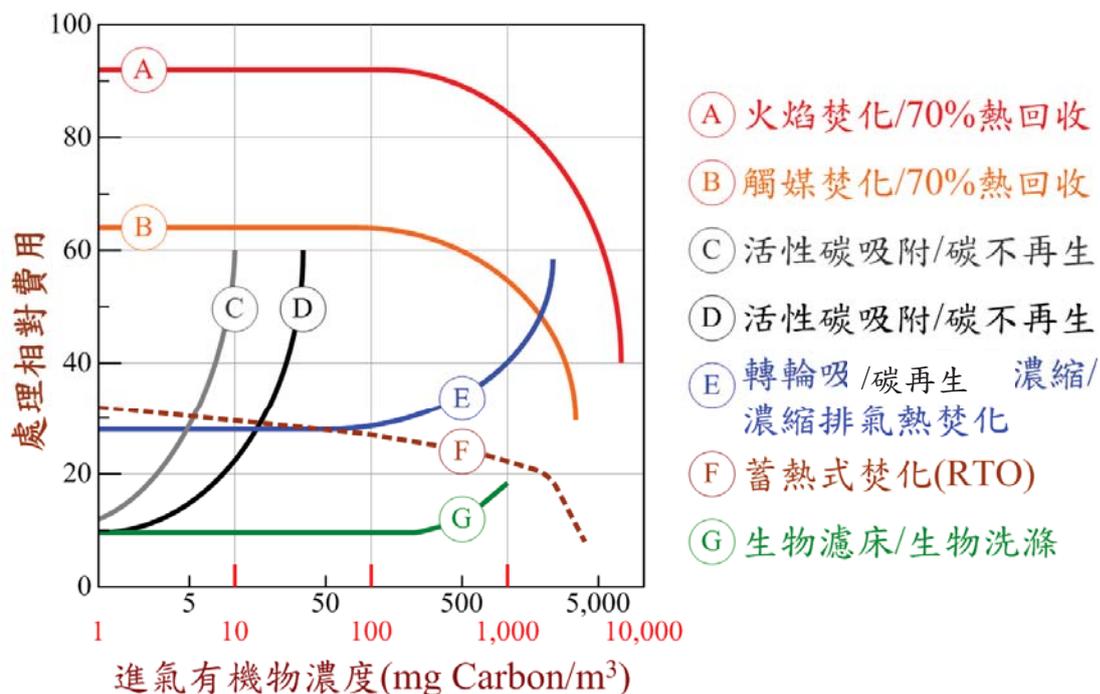
18

三、排氣VOC及異味處理技術

3.1 含VOCs 排氣特性

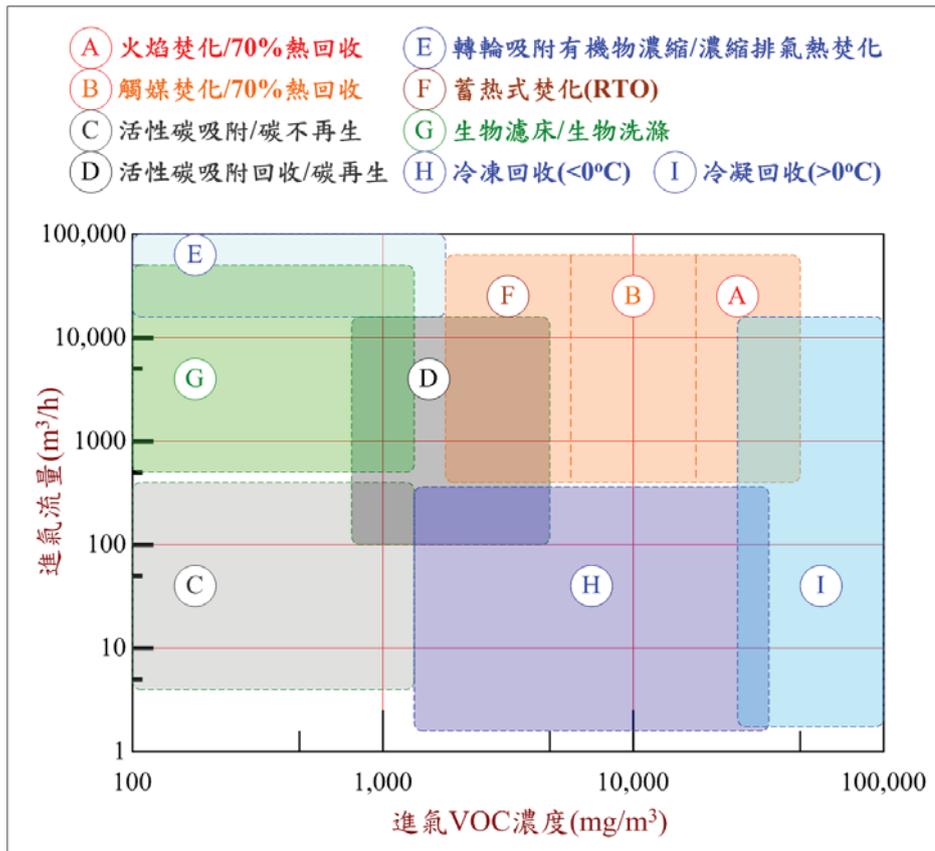
產業	VOC濃度 (mg/Nm ³)	排氣流量 (NCMM)	排放點
凹版印刷	10 ³ -10 ⁴	10 ² -10 ³	管道
有機合成	10 ² -10 ⁴	10 ²	管道/逸散
表面塗裝	10 ² -10 ³	10 ² -10 ³	管道/逸散
石化及二次加工	10 ² -10 ³	10 ² -10 ³	管道/逸散
半導體、光電、印刷電路板	10 ²	10 ³	管道
凸板及平版印刷(印於紙面)	<10 ²	10 ² -10 ³	逸散

3.2 排氣VOC處理技術選擇(定風量之費用vs.濃度)



有機氣體處理相對費用
(以氣體流量167 m³/min或10,000 m³/h為準)

3.3 排氣VOC處理技術選擇(考量風量及濃度)



21

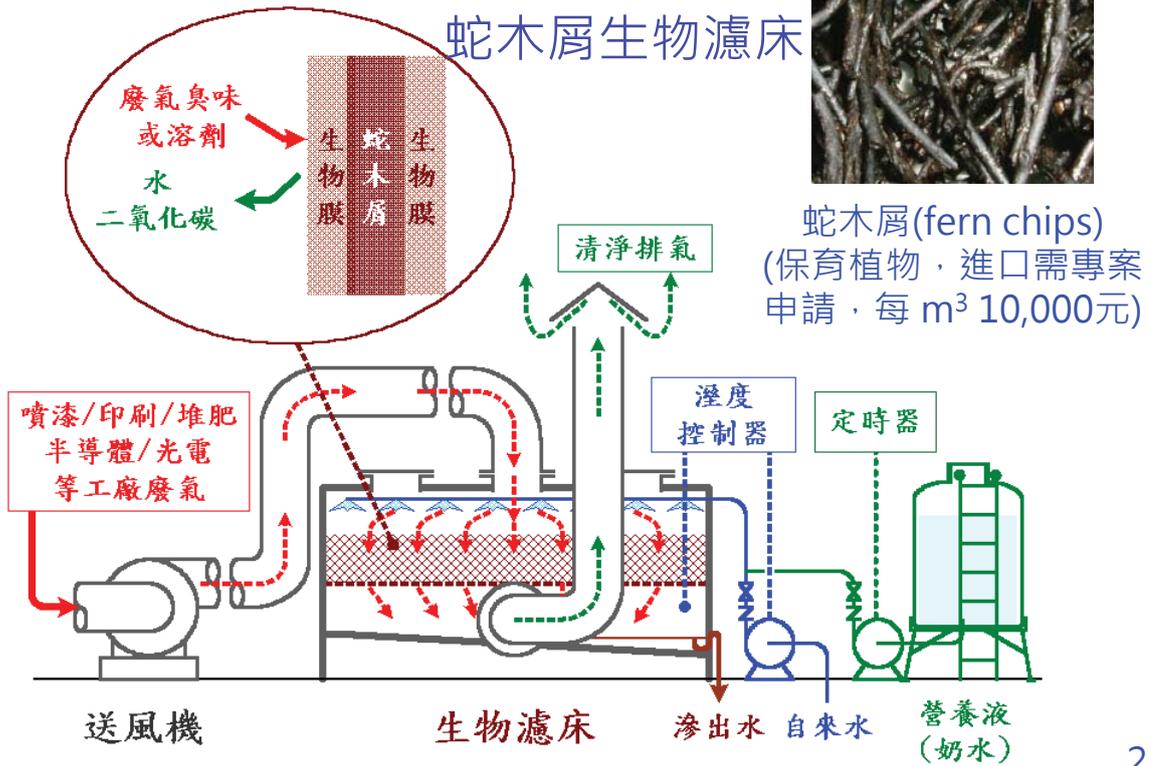
3.4 含異味(非VOC為主)排氣特性、處理方法現況及建議

產業	異味濃度 (稀釋倍數)	異味成分	處理方法現況 及建議
畜牧(牛羊雞豬)	10^2-10^3	氨/糞臭素/ 酚	飼料添加異生菌； 圍網-噴次氯酸水霧
堆肥及化製	10^3-10^4	氨/胺/醛	次氯酸洗滌 噴次氯酸水霧
餐飲	10^2-10^5	醛/醇/酮	靜電除油→ 次氯酸洗滌
廢水處理	10^2-10^3	氨/硫化物 /VOC	化學洗滌； 生物滴濾塔
半導體、光電、 印刷電路	10^2	酸/氨/VOC	化學洗滌
塑膠回收及加工	10^3-10^4	醛/醇/酮/ 芳香烴	靜電除油→化學洗滌 噴次氯酸水霧

22

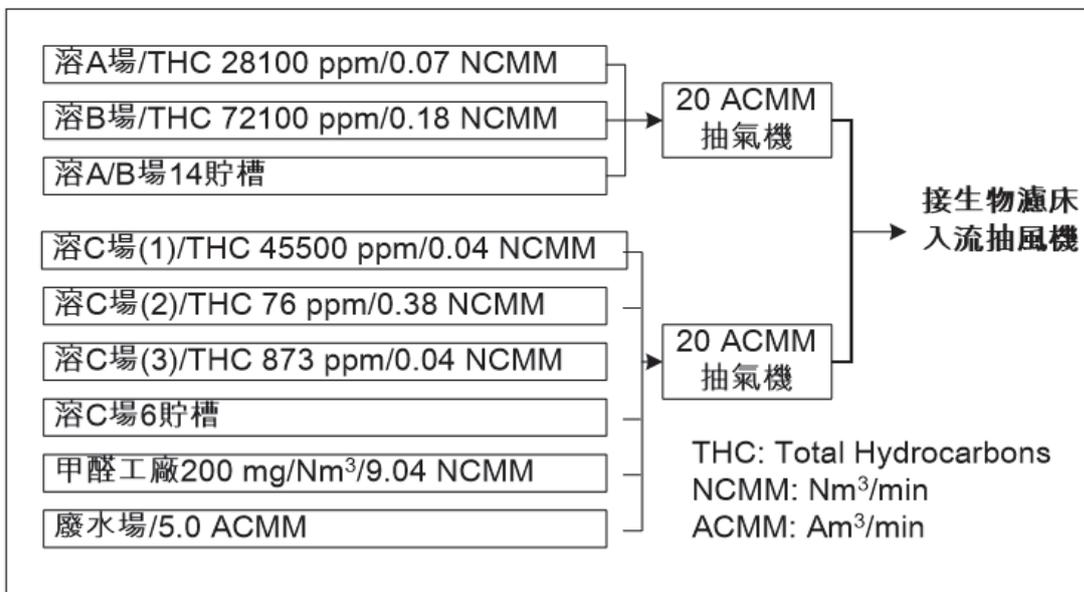
四、處理技術案例-生物法

4.1 以生物濾床處理有機溶劑工廠排氣



23

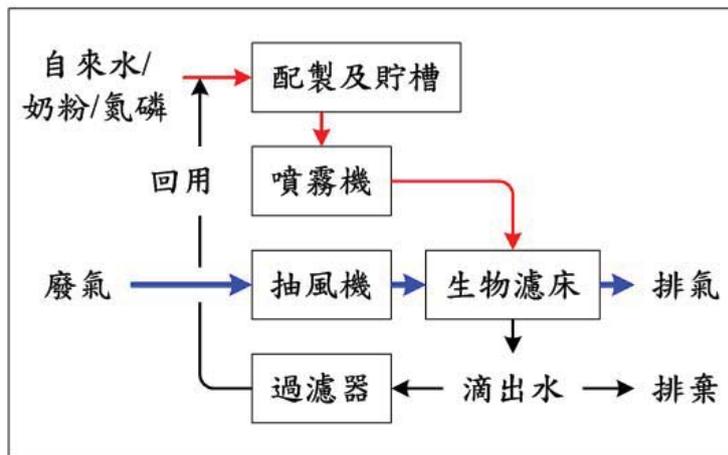
某公司有機溶劑蒸餾塔尾氣、貯槽排氣、廢水廠排氣等含醇、酯、苯、甲醛等VOCs。為降低排氣中異味，以免引發陳請，該公司完成一套集氣系統及蛇木屑生物濾床，有效去除異味。



24

生物濾床為RC造，內填蛇木屑濾料40 m³，集氣管線及濾床系統造價300萬。

在濾床進氣量12 Am³/min時，異味濃度可由3090處理至152，NMHC由276 ppm 去除至67 ppm (as methane)。

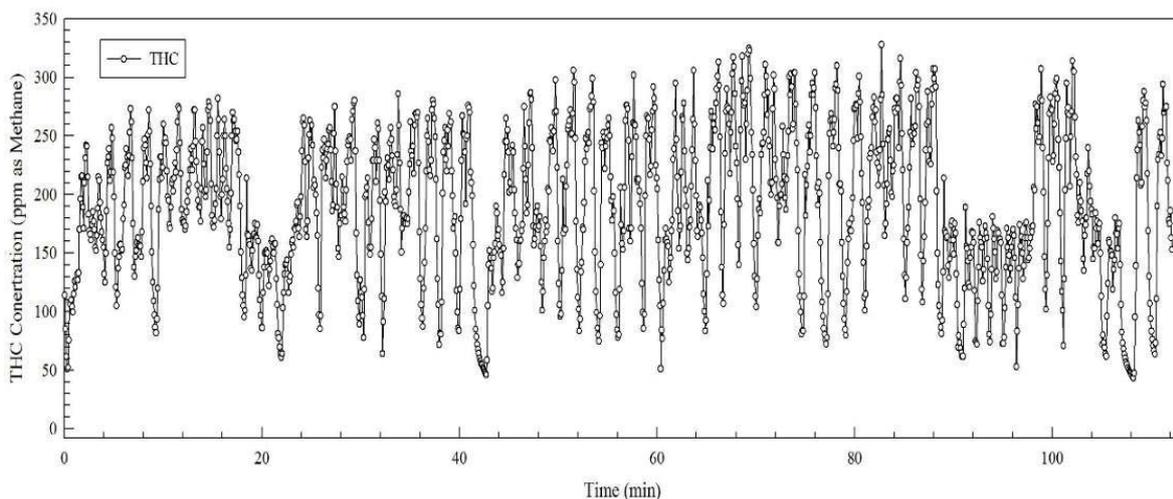


排氣生物濾床處理流程及設施側面

4.2 生物滴濾塔處理汽車保險桿等噴漆排氣(1/3)

某汽車塑膠表面塗裝線之煙道排氣中，**甲苯**佔比約15.8%、**二甲苯**35.2%及**乙酸乙酯**10.6%。

因產線噴塗作業屬間歇操作(乙次1至3分鐘)，THC最高328 ppm as CH₄、最低43 ppm as CH₄、**平均190 ppm as CH₄**。



4.2 生物滴濾塔處理汽車保險桿等噴漆排氣(2/3)

滴濾塔為SUS304造，內填4" PP球濾料(內填充泡棉)50 m³，集氣及滴濾塔系統造價1,000萬。



27

4.2 生物滴濾塔處理汽車保險桿等噴漆排氣(3/3)

THC 量測數據及去除率

在濾塔進氣量

625 Am³/min (EBRT

4.8秒)時，

噴塗排氣總碳氫化合物(THC)之去除率80-90%。

操作天數	EBRT (sec)	THC (ppm as CH ₄)		
		進氣	排氣	去除率(%)
7	19	48	35	23
14	19	45	30	36
21	19	125	25	80
28	19	75	22	70
35	11.4	152	33	78.3
42	8.2	144	56	61
49	8.2	135	41	70
56	8.2	27	11	59
63	7.1	127	37.5	70
70	7.1	112	25	77.6
77	7.1	101	20	80.2
84	7.1	185	32.3	83
91	5.7	234	28.5	88
98	5.7	143	25.8	82
105	4.8	89	15.8	82
112	4.8	119	23.4	80
119	4.8	35	6.9	80
126	4.8	153	16.8	89
133	4.8	141	15.6	89
140	4.8	145	18.5	87
147	4.8	144	15.2	89
154	4.8	138	13.2	90
161	4.8	145	14.5	90
168	4.8	136	13.8	90
175	4.8	158	16.9	89

EBRT：氣體經濾塔填料之空塔停留時間

28

4.3 生物滴濾塔處理汽車保險桿等噴漆排氣

風量：600 m³/min

濾料總體積：60 m³

氣體於濾料之空塔停留時間：6秒

THC去除率：60%



29

4.4 生物滴濾塔處理丙酮排氣

風量：150-300 m³/min

濾料總體積：50 m³

氣體於濾料之空塔停留時間(EBRT)：10-20秒

丙酮去除率：

EBRT 19.8秒，丙酮最高去除率97%。

丙酮去除率與有機負荷(L)成正比

L < 100 g/m³.h，丙酮去除率70%

L 為 114-419 g/m³.h，丙酮去除率81%



300 CMM 滴濾塔 (50 m³填充體積)

30

4.5 生物滴濾塔處理尿布印刷排氣

風量：150-300 m³/min

濾料總體積：30 m³

氣體於濾料之空塔停留時間(EBRT)：6-12秒

VOC去除率：80%

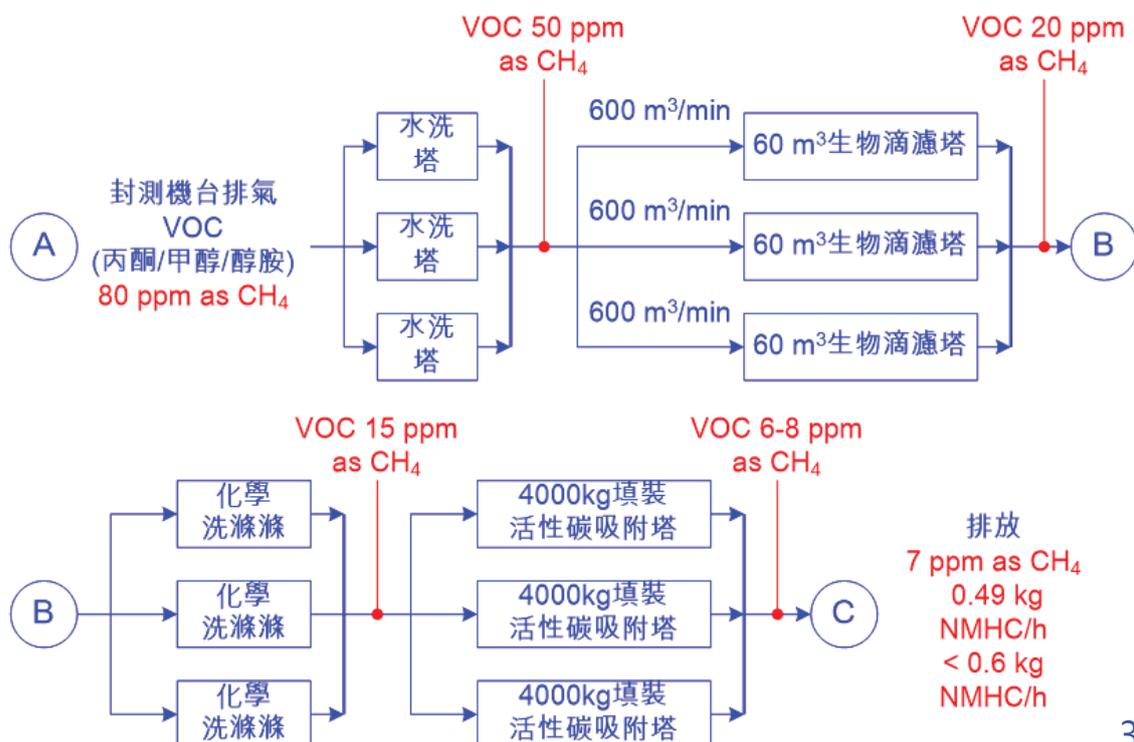
處理尿布外層印刷程序排氣(VOC主要成分：乙酸乙酯、甲苯、丁酮、異丙醇；次要成分：乙酸丙酯、丙二醇甲基酯(PGME)、乙醇、正丙醇、正庚烷)



300 CMM 滴濾塔 (50 m³填充體積)

31

4.6 生物滴濾塔/化學洗滌塔/活性碳吸附處理含VOC排氣(1/2：流程)



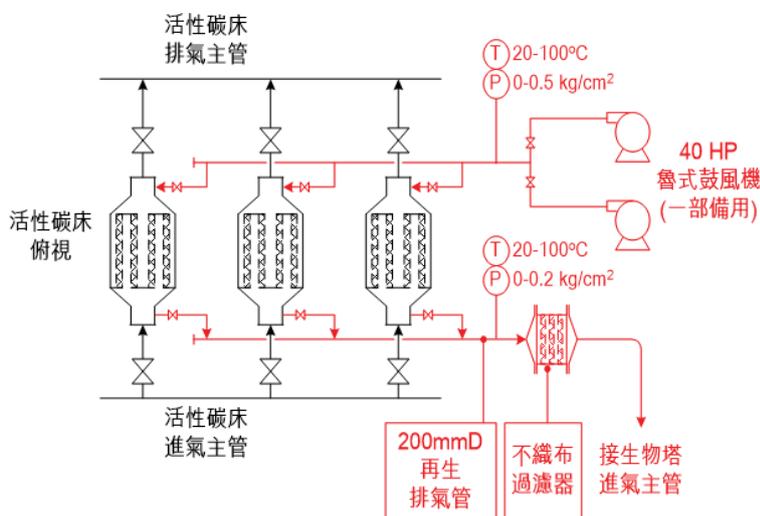
32



1. 以2" PP皇冠型填充濾材之三生物洗滌塔(每塔填料斷面積4 m×4m，堆填高4.5 m，填充體積72 m³，總氣液接觸表面積7,200 m²)，處理正常流量為1,800 m³/min之晶圓封裝製程排氣。
2. 運轉100天之結果顯示，生物滴濾塔進氣非甲烷碳氫化合物(NMHC)濃度為35.5±5.8 ppm (as methane)，三塔平均VOC去除率分別為56、59及65%，相當於平均NMHC體積去除能力為6.0、8.0及10.3 g/m³.hr。

33

4.6 生物滴濾塔/化學洗滌塔/ 活性炭吸附處理含VOC排氣 (2/2：活性炭再生)

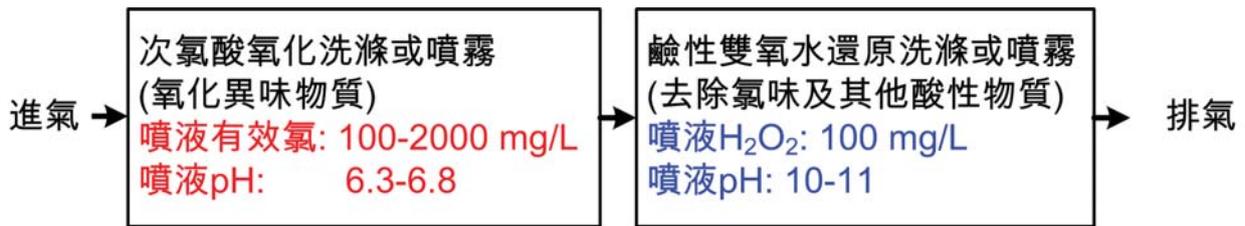


1. 40HP魯式鼓風機，出風量 20 m³/min，出風壓控制在0.40 kg/cm²，可得 60°C 溫熱空氣，以此空氣加熱4000kg 活性炭(乾基)，將蒸發之水份及VOC由碳床驅出。碳床排氣含水及VOC，此排氣排放至生物塔進口，利用生物將部分VOC氧化去除。
2. 程序如圖，每床每次乾燥時間約24小時，再生排氣達60°C，再生鼓風機即自動關閉。

34

五、處理技術案例-化學(次氯酸/臭氧)氧化法

「次氯酸氧化/鹼性過氧化氫還原」異味處理系統



對飼料、化製、金屬熱處理、塑膠熱熔回收、橡膠煉製、生活廢水處理、部分事業廢水處理、堆肥、餐廚、畜牧場排氣中，硫化物(硫化氫、硫醇、二甲基硫、二甲基二硫)、氮化物(胺、甲胺)、不飽和碳氫化合物、醛類(乙醛、丙醛、高級醛)等均以本法有效減除排氣異味。

次氯酸HOCl之氧化能力遠大於次氯酸鈉NaOCl，以微酸性次氯酸溶液(pH=6.5)氧化是本技術重點。

35

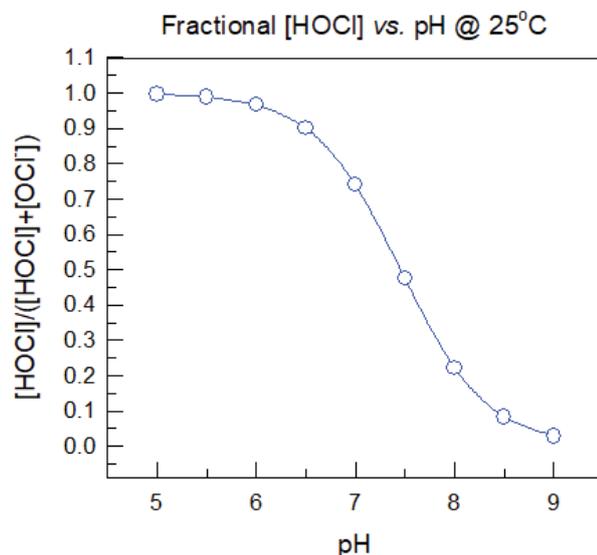
次氯酸水溶液製備

1. 備1000公升清水；
2. 加入2公升工業用漂白水(12%有效氯)，攪拌均勻；
3. 再加入0.2公升工業用硫酸(50%)，攪拌均勻；
4. 製備成240 mg/L有效氯次氯酸溶液(pH = 6.5，次氯酸HOCl佔總有效氯分率0.9)

pH	次氯酸 HOCl 佔總有效氯分率 $\frac{[\text{HOCl}]}{[\text{HOCl}] + [\text{OCl}^-]}$ $= \frac{[\text{H}]}{[\text{K}_a + [\text{H}^+]}$
5.0	0.9970
5.5	0.9890
6.0	0.9660
6.5	0.9000
7.0	0.7410
7.5	0.4740
8.0	0.2220
8.5	0.0828
9.0	0.0280

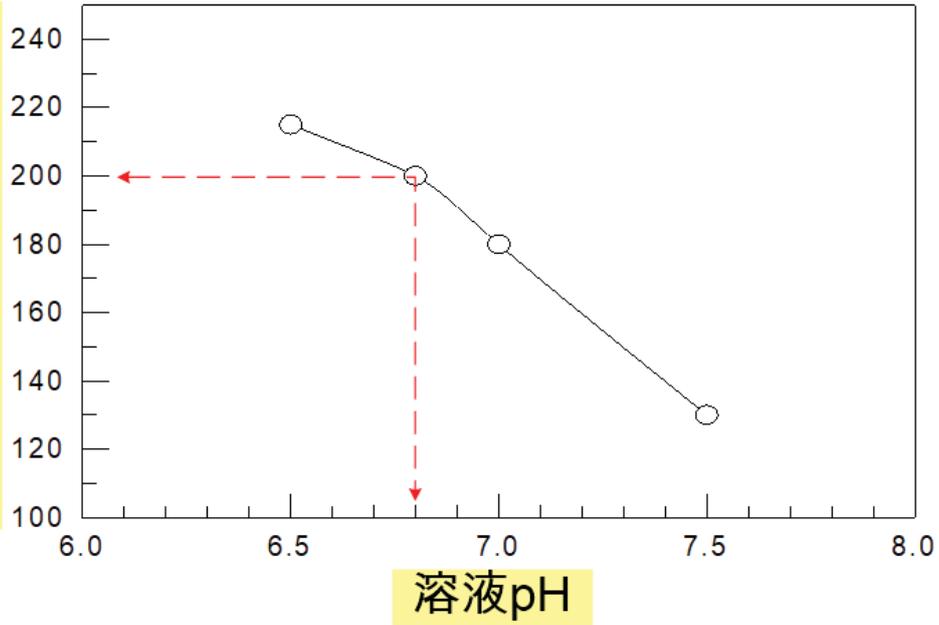


$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{OCl}^-]}{[\text{HOCl}]} = 3.5 \times 10^{-8} \text{ @25}^\circ\text{C}$$



36

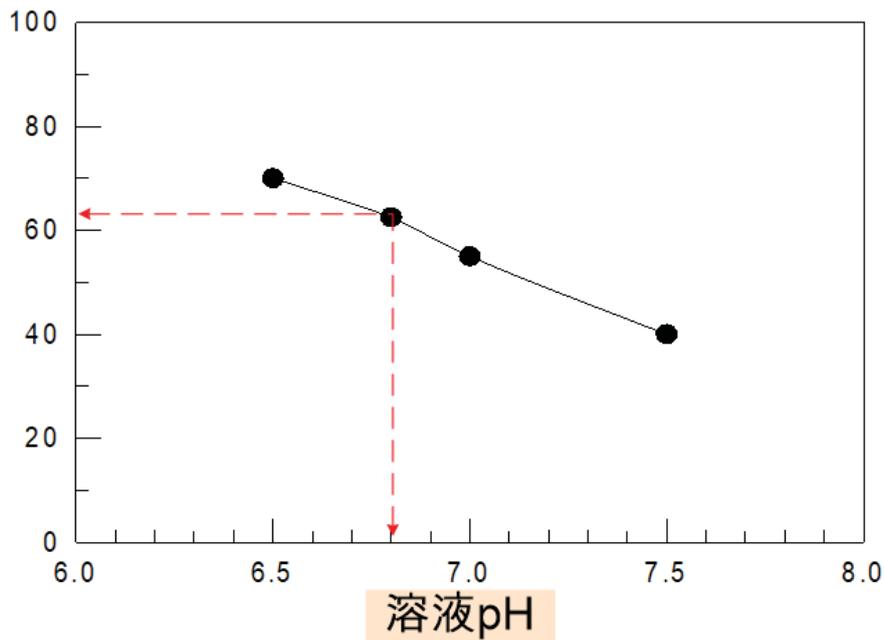
無煙鹽酸添加mL數



「1公升家用漂白水/100公升水」中無煙鹽酸添加量與溶液pH之關係

37

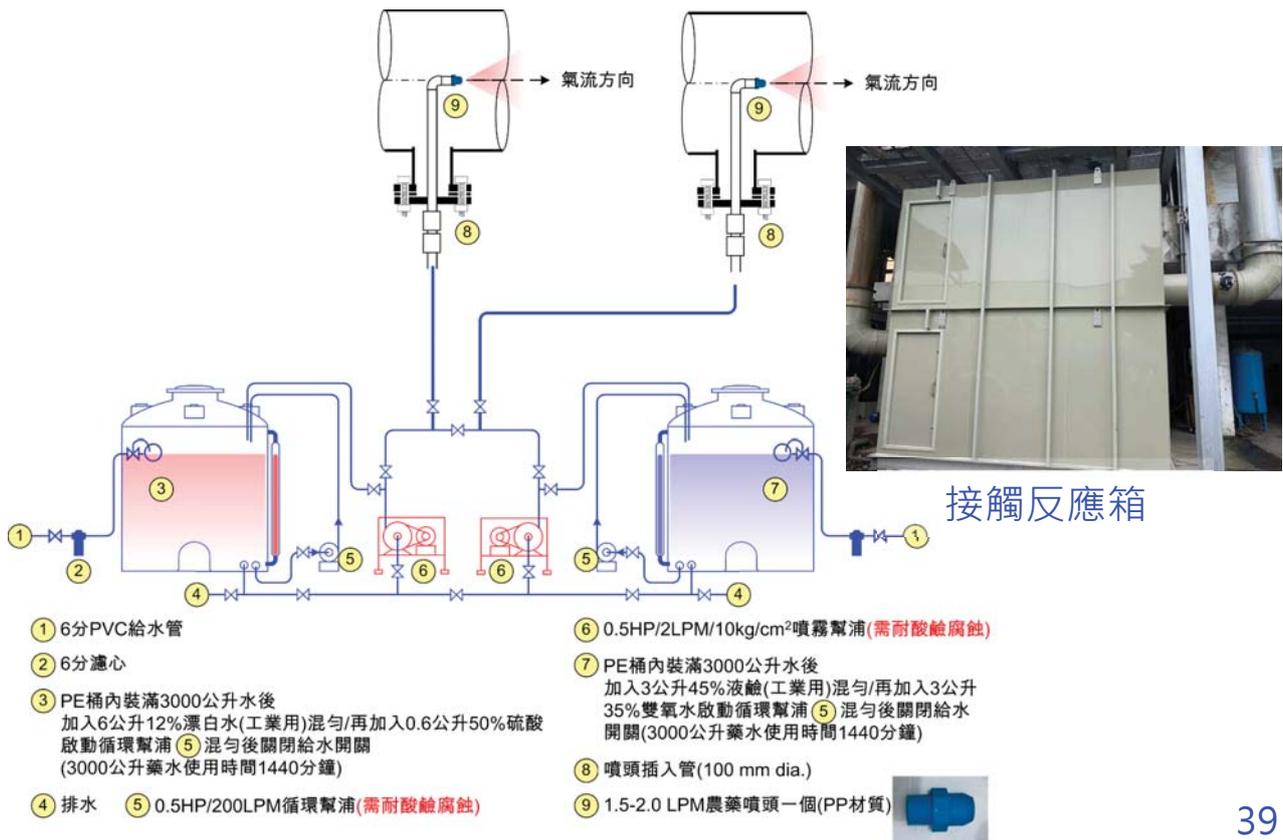
濃鹽酸添加mL數



「1公升家用漂白水/100公升水」中濃鹽酸添加量與溶液pH之關係

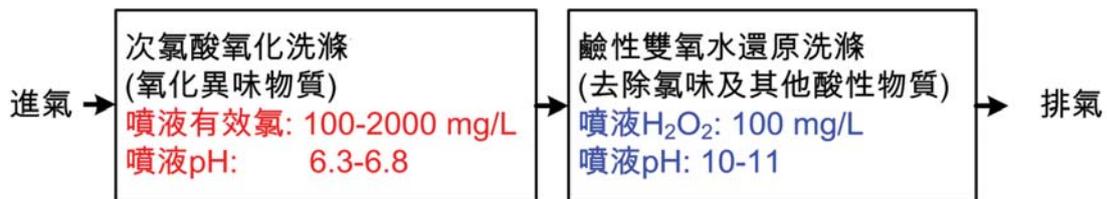
38

「次氯酸氧化/鹼性過氧化氫還原」噴霧藥液製備及接觸反應箱



39

5.1 化學洗滌塔處理汽車保險桿等噴漆排氣異味



次氯酸+氯錠



排氣異味 < 1000

40

5.2 回收塑膠熱熔排氣除霧及噴次氯酸除臭

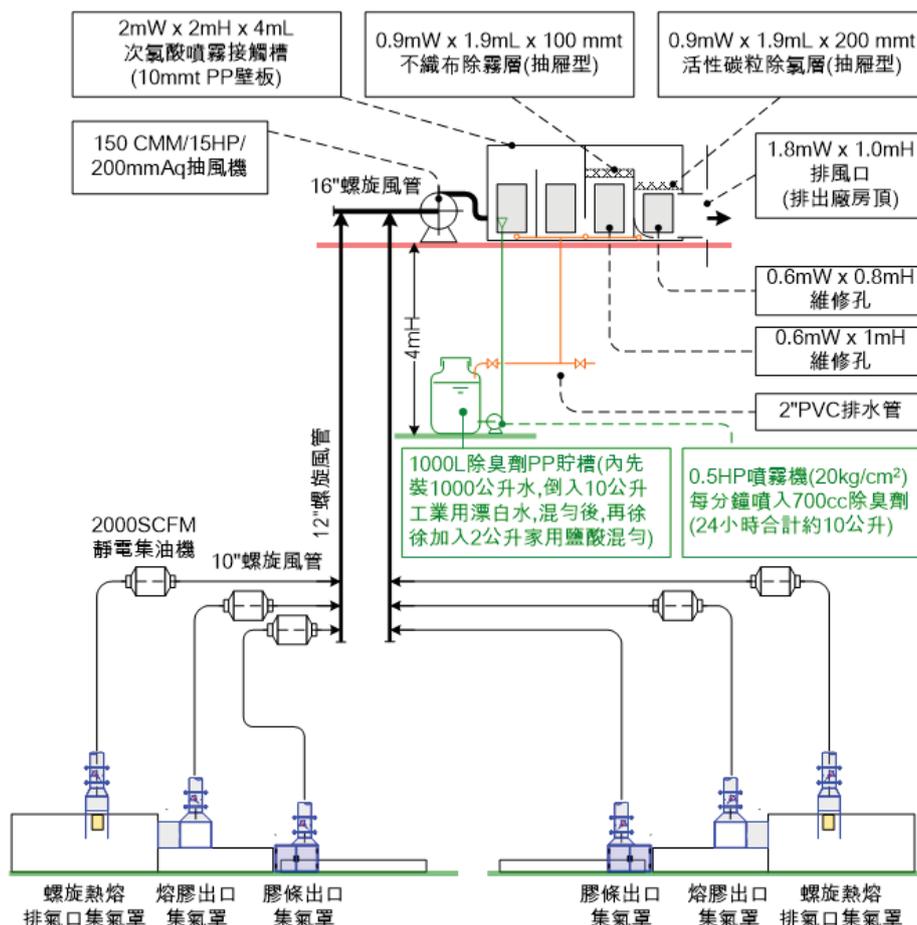
塑膠在空氣中加熱至 200°C 之 VOC 排放係數

塑膠	VOC 排放係數(as mg toluene/kg)平均值							
	脂肪烴	芳香烴	醇	醛	酮	酯	有機酸	其他
回收混合之 PP/PE/PS	220	10	20	240	80	70	170	140
低密度聚乙烯(LDPE)	32	<1	2	18	13	2	9	39
聚丙烯(PP)	320	0	0	0	0	0	15	0
聚苯乙烯(PS)	<2	200	10	20	15	<2	30	<2

- 廢塑膠利用熱熔製粒為再生原料，加熱(160-200°C)過程易產生令人不悅之異味。
- 本案例使用靜電集油機及次氯酸噴霧，去除聚乙烯(PE)及聚丙烯(PP)熱熔排氣煙霧及異味。



41



42



熱熔排氣口集氣罩



1000L 次氯酸溶液貯槽及噴霧機



熱熔排氣口、熔膠出口集氣罩



膠條出口集氣罩

43



次氯酸噴霧接觸槽及送風機



靜電集油機、送風機、次氯酸噴霧接觸槽

分析數據

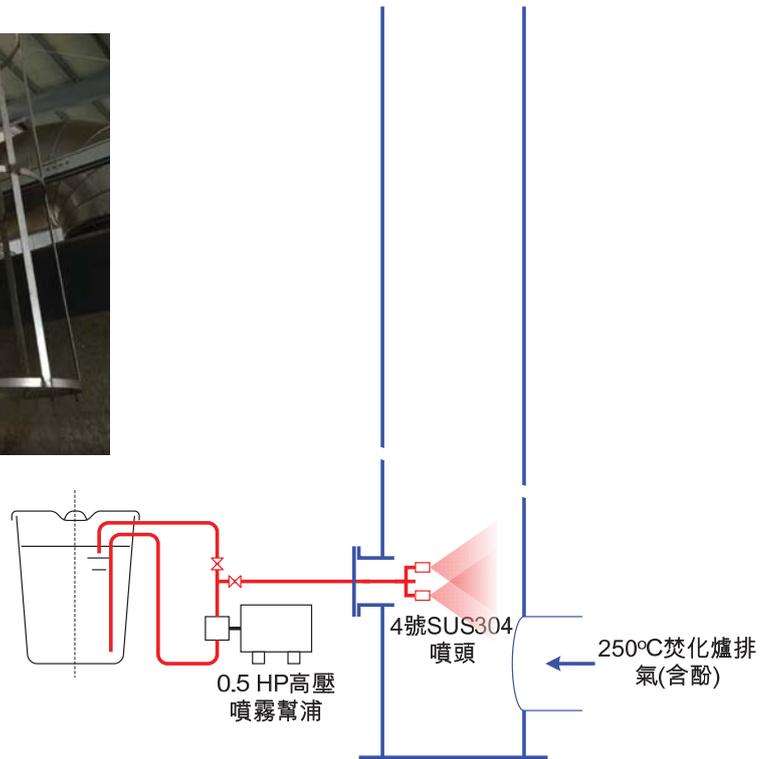
	THC ^[1] (mg/m ³ as CH ₄)	NMHC ^[1] (mg/m ³ as CH ₄)	異味污染物
熱熔排氣	221	219	173,780
除臭系統排氣	16.8	15.1	309
去除率(%)	92.4	93.1	99.8

44

5.3 酚醛樹脂排氣熱氧化後氣體 (200°C)噴次氯酸接觸除臭



100公升水桶中先裝75公升水,再加入1.5公升工業用漂白水(12%有效氯)混勻後,再加入洗廁用鹽酸300mL混勻

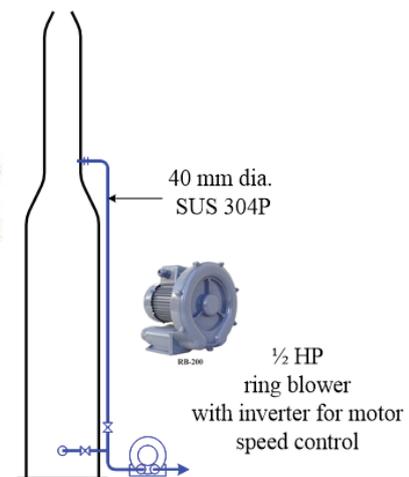


45



0.5 HP高壓噴霧幫浦

100公升水桶中先裝75公升水,再加入1.5公升工業用漂白水(12%有效氯)混勻後,再加入洗廁用鹽酸300mL混勻

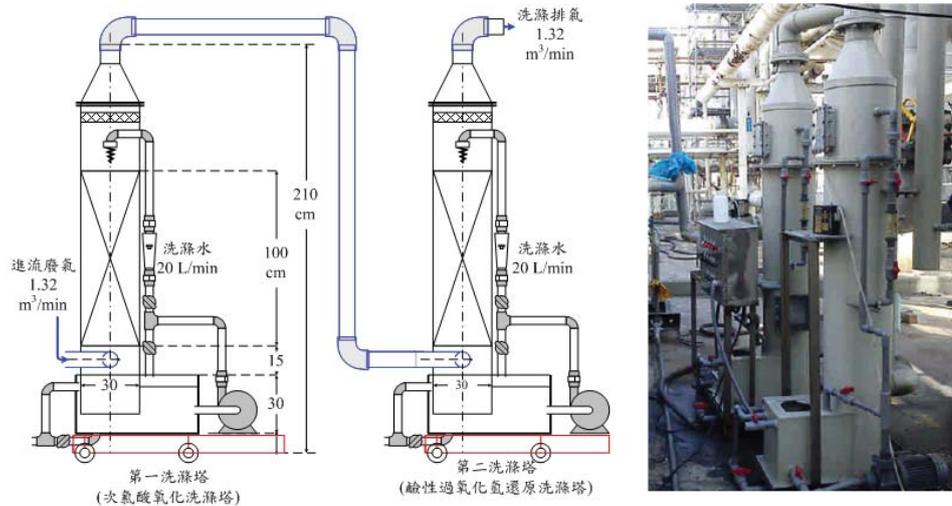


排氣聞臭抽風機

46

5.4 石化廢水池排氣化學洗滌除臭

因應「揮發性有機物空氣污染管制及排放標準」，石化廢水池(初沉、浮除、調勻、活性污泥)需加蓋，排氣須妥善處理。



(每一洗滌塔填充高度100 cm、內徑30 cm之2" PP濾料，循環水槽 30L × 30W × 40Hcm，有效水深38.5 cm，有效容積35 L。)

「二段式化學洗滌」模廠

47

某石化廠活性污泥排氣有淡異味及低濃度VOCs，利用二段式化學洗滌處理

- 曝氣槽排氣NMHC為86 ppm as CH₄，經酸性次氯酸(有效氯濃度60 mg/L，pH 6.5)洗滌後，NMHC為3 ppm as CH₄，去除96%，有極淡氯味；
- 再經中鹼性H₂O₂洗滌(過氧化氫濃度60 mg/L，pH > 11.5)，NMHC去除率100%，排氣無異味。
- 抽排氣量640 m³/min，每日排氣處理藥費為新台幣1,324元。

		時間(min)	
		0	20
氧化洗滌液 (NaClO)	有效氯(mg/L)	60	30
	ORP (mV)	784	827
	pH	6.54	7.69
還原洗滌液 (H ₂ O ₂)	H ₂ O ₂ (mg/L)	35	-
	ORP (mV)	-84	-38
	pH	12.0	11.5-
NMHC (ppm as CH ₄)	氣體原樣	86	-
	還原洗滌排氣	-	未檢出
氯氣(ppm)	氧化洗滌排氣		0.5
	還原洗滌排氣		<0.1
異味	氣體原樣	淡污泥油味	-
	氧化洗滌排氣	-	極淡氯味
	還原洗滌排氣	-	無味

- 廢氣來源：活性污泥曝氣槽排氣。
- 進氣流量：2.28 m³/min。
- 洗滌流量：氧化洗滌塔及還原洗滌塔循環水流量均為 20 L/min。

48

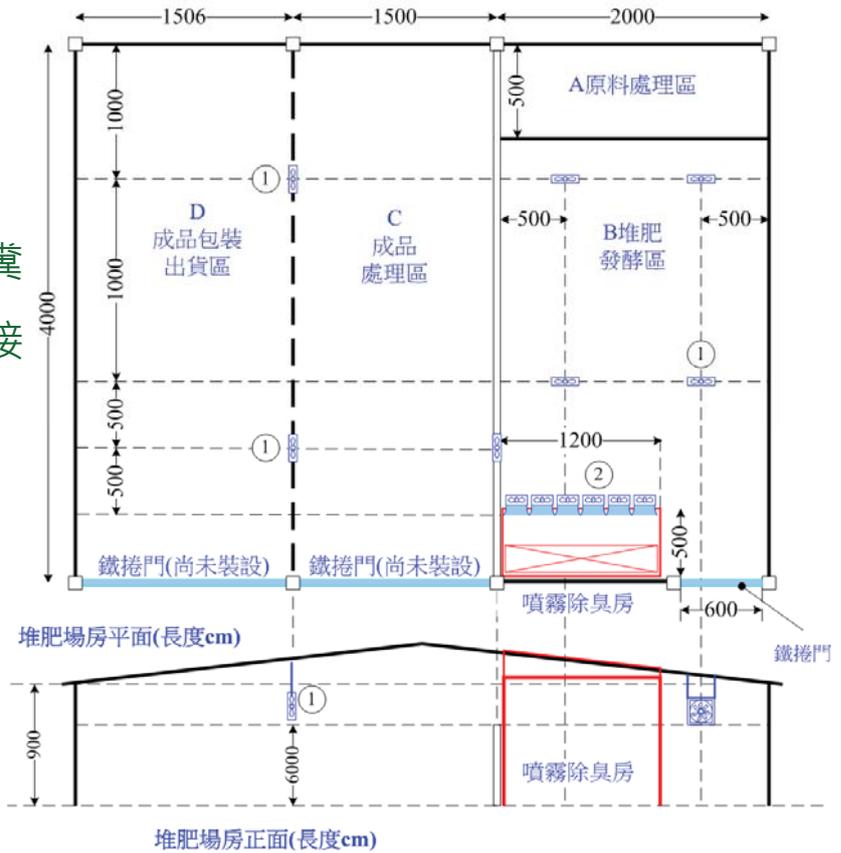
5.5 堆肥排氣除臭

5.5.1

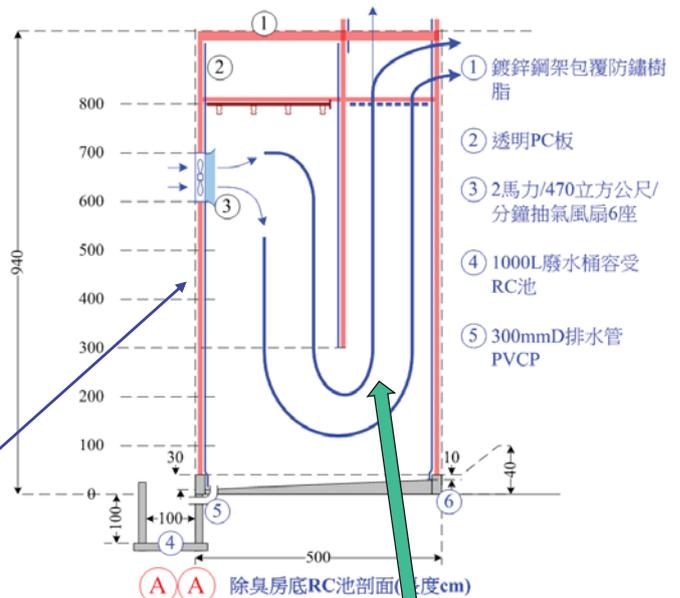
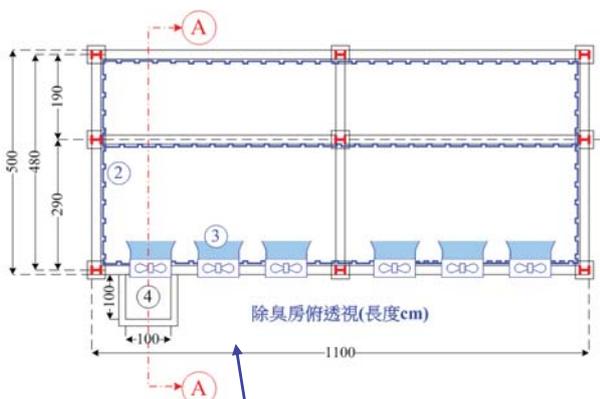
農業有機污泥及禽畜糞
堆肥房排氣噴次氯酸接
觸除臭



B堆肥發酵區



49



1. 內部空間5mWx11mLx8mH=440m³
2. 排氣風量1800m³/min= 30m³/s
3. 排氣與除臭劑接觸時間=440/30=14.7秒

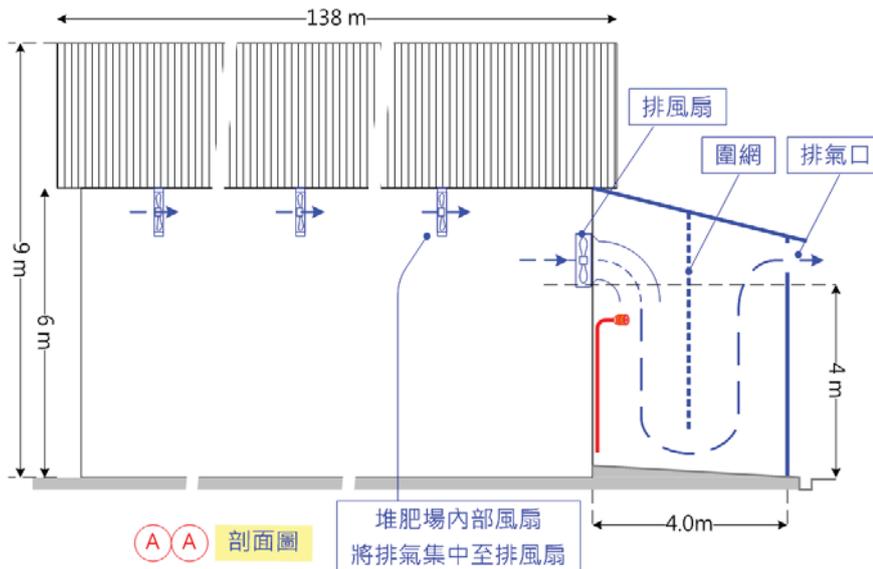
50

5.5.2

農業有機污泥及禽畜糞堆肥房排氣噴次氯酸接觸除臭



51



內部空間合計 = $7,400 + 21,200 = 28,600 \text{ m}^3$
 抽風量 = $470 \times 8 = 3,760 \text{ m}^3/\text{min}$
 換氣速率 = $3760 \times 60 / 28,600 = 7.9 \text{ 次/小時}$

2馬力
470立方公尺/分鐘
1000mm dia.風管及彎頭
抽氣風扇8座

堆肥廠房及除臭房配置

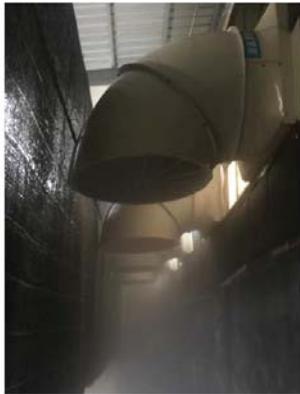
52



A.堆肥場內部風扇
將排氣集中至排風扇



B.排風扇將內部氣體抽至噴霧除臭室除



C.噴霧除臭室(進氣隔間)



D.噴霧除臭室(排氣隔間)



E.噴霧除臭室排氣口

5.5.3 廚餘前處理及發酵槽排氣噴次氯酸接觸除臭

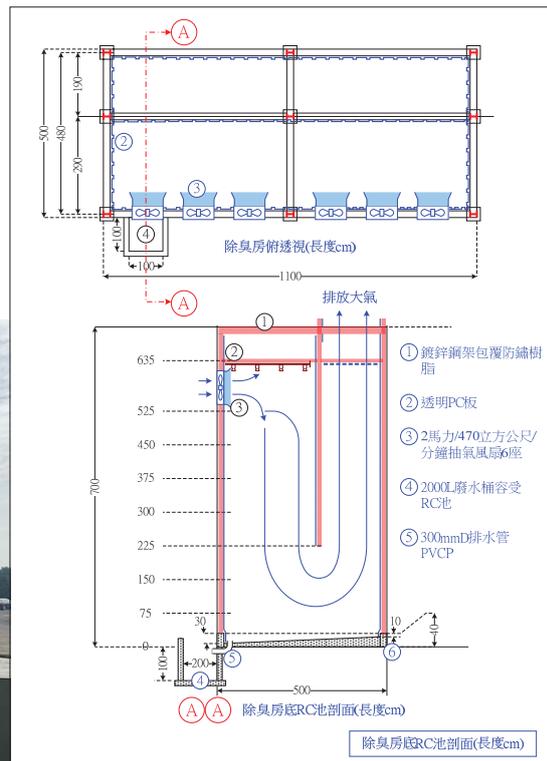
廚餘異味成分

廚餘異味主成分為硫化氫、甲硫醇、二甲基硫、二乙基硫、乙基硫醚、醋酸、氨、三甲胺，異味活性最強之化合物為硫化氫、二乙基硫、三甲胺，為造成異味抱怨之主因。

廚餘異味成分

成分
異味強度與 硫化氫 、 甲硫醇 、鄰二甲苯、間二甲苯等濃度有極顯著相關
異味活性最強之化合物為 硫化氫 (91.8)、 二乙基硫 (35.8)、 三甲胺 (70.6)，為造成抱怨之主因。
異味強者為 乙基硫醚 (ethyl thioether, $C_2H_5-S-O-S-C_2H_5$)、 三甲胺 、乙苯、檸檬酸
廚餘轉運站為當日收取並立即由堆肥廠貨櫃車運走蔬果廢棄物，於站內並無堆置及處理等過程，未測得氨氣、甲基胺、二硫化碳、硫化氫、硫醇及硫化甲基等生物性致臭物質；而不論是廚餘堆肥廠或是禽畜糞堆肥廠在堆置及好氧翻堆過程後，均未測得硫化物之濃度，但可測得 氨氣及甲基胺 的濃度。
氨 、 胺 (amines)、 二甲基硫 (dimethylsulfide)、 醋酸 相較於多種 VOCs 而言，對廚餘堆肥廠臭味貢獻程度大

5.5.3 廚餘前處理及發酵槽 排氣噴次氯酸接觸除臭



55

5.6 水產飼料乾燥排氣

排氣噴霧(240 mg/L有效氯/pH 6.5)

1. 試驗目的：水產飼料製造排氣利用化學噴霧減除異味。
2. 噴液濃度：噴霧液有效氯濃度240 mg/L、pH =6.5-6.8。
3. 噴霧量/排氣量：噴霧量300 L/hr/排氣量72,000 m³/hr @40°C (每1000m³排氣4.17公升噴液)
4. 用藥量：12%有效氯漂白水(14.4 L/day)；32%鹽酸(2.88 L/day)
5. 每日藥費：NT\$ 300。
6. 採樣位置：水產飼料廠排氣煙囪。
7. 檢測結果：未噴前異味1,303-1,738，噴後232。

56



排氣煙道



藥液桶及噴霧機



集氣室
(氣體以黑尼龍網過濾)



噴霧室

5.7 飼料製程排氣臭氧接觸控制

飼料製程排氣可檢出甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯等有機化合物，但濃度皆低於偵測極限；另可檢出三甲胺、混合甲胺、硫醇、氨、硫化氫、醋酸等異味物質。

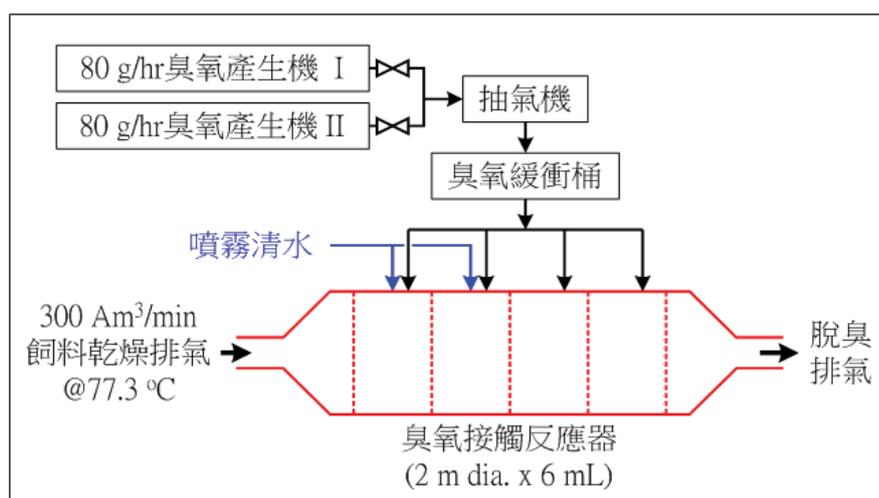
一水產飼料乾燥製程排氣特性

項目	數 值	註
溫度	77.3°C	夏季時高至 95 °C 以上
含水率	4 %	
乾基排氣量	232 Nm ³ /min	實測值
粒狀物濃度	32 mg/Nm ³	經旋風分離器處理後
異味濃度	2,317-30,000	經旋風分離器處理後
污染物主成分	1,3,5-環庚三烯或甲苯、C ₆ H ₈ N ₂ 或 C ₈ H ₁₂ N ₄ (己二脒或 2,2-偶氮雙二甲基-丙烯脒)、鄰苯二甲酸	

該排氣混入臭氧6-7 ppm後，給予數秒鐘之反應時間，飼料臭味可有效去除，排氣中剩餘臭氧濃度在0-0.2 ppm。

臭氧(160 g/hr)注入排氣，經反應4秒鐘後排放。處理前排氣異味濃度為13,713，處理後為1,634，去除率88%。

系統2006年設置費用290萬台幣，每1,000 m³排氣總處理費用NT\$ 2.0。



59

飼料製程排氣臭氧接觸控制



飼料乾燥排氣之臭氧接觸除臭系統：柱塞流反應器(左圖)、80 g/hr 臭氧產生器二部(右圖右)、臭氧緩衝桶(右圖左鋼架內)

60

5.8：染整定型機排氣除霧及除臭

1 染整定型機排氣除霧

染整定型機產生淡藍煙霧及伴隨有機污染物（如三氯苯、甲基萘、苯甲酸甲脂、聯苯）之異味。

案例1 120-150°C排氣 → (1) 水冷至 <90°C →
(2) 靜電除油機 → 排放(尚有異味)



防制設備



處理前煙囪排氣

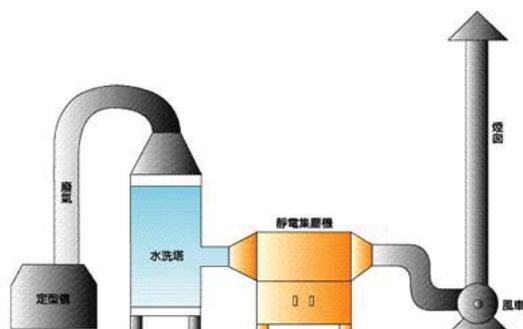


處理後煙囪排氣

61

1 染整定型機排氣除霧

案例2 120-150°C排氣 → (1) 水冷至 <90°C →
(2) 靜電除油機 → 排放(尚有異味)



防制設備



處理前煙囪排氣



處理後煙囪排氣

檢測位置	排氣溫度 °C	排氣量 Nm ³ /min	不可冷凝粒狀物濃度 mg/Nm ³	可冷凝粒狀物濃度 mg/Nm ³	總粒狀物濃度 mg/Nm ³	處理效率
靜電集塵機入口	108	323	55	34	89	89.1
靜電集塵機出口	58	335	5	4.7	9.7	

62

染整定型機排氣除霧及化學洗滌除臭建議

120-150°C排氣

- (1) 氣冷或水冷至 < 90°C
- (2) 靜電除油機
- (3) 5 ppm 臭氧洗滌除臭
- (4) pH = 11-12 鹼性過氧化氫洗滌除**臭氧**
- < 55°C排放

- 定型機廢氣經臭氧氧化洗滌，揮發性有機物(VOCs)去除率87%。
- 以三點比較式嗅袋法檢測，臭氧洗滌串連雙氧水鹼洗可去除 99.9 %之定型機排氣異味。
- 以最佳臭氧濃度5 ppm進行經濟評估，「臭氧洗滌-雙氧水鹼洗」，每1,000 m³排氣之處理操作費用為NT\$ 7.76。

李琴如，臭氧氧化洗滌法去除染整定型程序排氣異味，國立中山大學環境工程研究所碩士論文(2015)

63

臭氧劑量建議

可攜式臭氧產生機能力

Model	SF100	SF300	SF400	SF800	SF1600	SF2400
Output (mgs/hr)	100	300	400	800	1600	2400
Coverage (m ³)	150	500	700	1400	2800	4200
Air Flow (cfm)	9	100	100	100	200	200
Power @ 60/50 hz	10w	20w	30w	50w	100w	150w

排氣添加臭氧濃度建議

Application	ppm (vol.)
Wastewater Air treatment	1-2
Sludge storage facilities	10
Paper mills	10-50
Rendering plants	10
Chemical plants	3-10
Food processing plants	20-30
Fermentation plants	1-50



氮氧化物管制法規及處理技術

主講人

嘉南藥理大學
環境工程與科學系
米孝萱 教授



經濟部工業局
「產業綠色提升計畫」
臺南市製造業環保技術講習會

氮氧化物管制法規及處理技術



嘉南藥理大學環境工程與科學系
Dept. of Environmental Engineering & Science, Chia Nan University of Pharmacy & Science

米孝萱 教授

mihh@mail.cnu.edu.tw / 0921-569-195

2022.10.19



今天要說什麼？

Part 1 你可能知道或不知道的事

Part 2 氮氧化物管制情形

Part 3 氮氧化物控制技術



什麼是「氮氧化物」？

你 可能知道的事:

- N_2 和 O_2 所產生之氣態化合物
- 常見的化合物: 一氧化氮 (NO)、二氧化氮 (NO_2)、氧化亞氮 (N_2O)、三氧化二氮 (N_2O_3)、四氧化二氮 (N_2O_4)、五氧化二氮 (N_2O_5) 及三氧化氮 (NO_3)
- 其中以 NO 及 NO_2 為空氣中主要污染物，二者合稱為「氮氧化物 (NO_x)」

2



什麼是「氮氧化物」？

你 可能知道的事:

- 燃燒過程是 NO_x 產生的最主要來源
- 燃燒過程則來自於
 - 移動污染源(如汽機車)
 - 固定污染源(如發電廠、煉鋼廠等工業燃燒爐或鍋爐)

3



什麼是「氮氧化物」？

你 可能不知道的事：

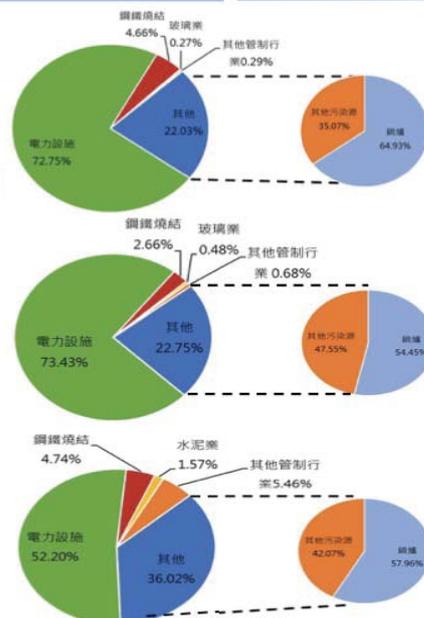
氮氧化物有些特徵特別值得留意：

- 燃燒現象並不意味氮氧化物的生成量會很多，**溫度**是其生成量多寡極重要的因素；
- NO_x 生成的來源並不像 CO 或 SO_x 等完全來自於燃料，在高溫時 NO_x 形成之元素有極大部份來自於空氣中的**氮氣**及**氧氣**。
- 一般的燃燒設備中所產生的 NO_x ， NO 約佔 90 ~ 95%，而後於大氣中進一步氧化成 NO_2 。



現今環保法規管制的趨勢？

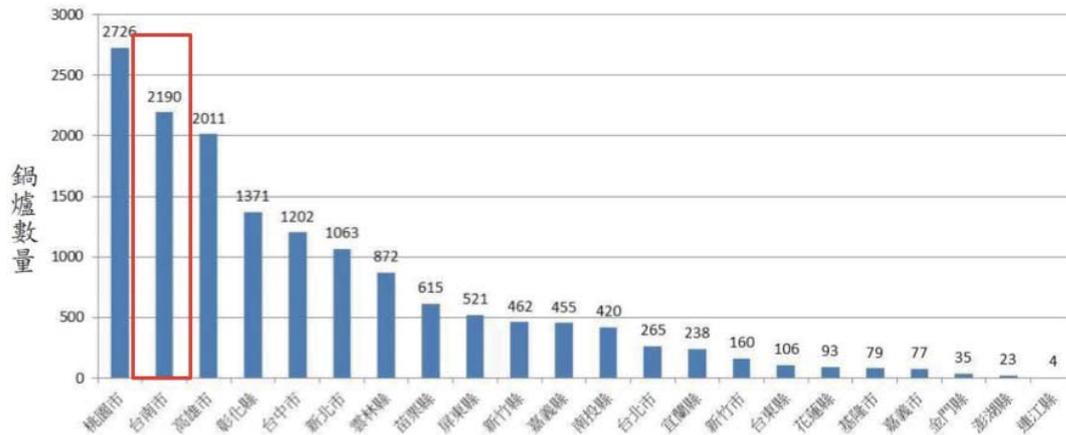
- ◆ 全國固定污染源燃燒污染源排放量 SO_x 為 79,707 公噸、 NO_x 為 125,783 公噸、粒狀污染物 14,971 公噸。
- ◆ 大型燃燒污染源(電力業、玻璃業、鋼鐵業)已有加嚴標準管制。
- ◆ 鍋爐 SO_x 排放量為 11,246 公噸，佔全體排放 **14%**、 NO_x 排放量為 14,845 公噸，佔全體排放 **12%**、粒狀污染物排放量為 3,126 公噸，佔全體排放 **21%**。
- ◆ 其他污染源包含熔爐、坩鍋爐、裂解爐、加熱爐等類型，目前適用一般行業通用標準。





現今環保法規管制的趨勢？

■ 全國鍋爐現況：全國鍋爐共14,988座、使用業者共6,406家，主要集中在桃園市、臺南市及高雄市。



現今環保法規管制的趨勢？

◆ 扣除電力設施之鍋爐，主要使用鍋爐的行業分別為**食品及飼品業** (15.73%)、**金屬製品業**(14.88%)及**紡織業**(10.8%)、**化學原材料業**(7.19%)

行業別	數量	占比	行業別	數量	占比	行業別	數量	占比
食品及飼品製造業	2358	15.73%	其他運輸工具及其零件製造業	162	1.08%	零售業	28	0.19%
金屬製品製造業	2230	14.88%	其他未分類	158	1.05%	菸草製造業	22	0.15%
紡織業	1618	10.80%	電力設備及配備製造業	149	0.99%	成衣及服飾品製造業	21	0.14%
化學原材料製造業	1077	7.19%	公共行政國防	120	0.80%	餐飲業	18	0.12%
基本金屬製造業	828	5.52%	其他製造業	117	0.78%	居住型照顧服務業	17	0.11%
電子零組件製造業	657	4.38%	石油及煤製品製造業	97	0.65%	石油及天然氣礦業	13	0.09%
非金屬礦物製品製造業	652	4.35%	印刷及資料儲存媒體複製業	91	0.61%	宗教、職業及類似組織	9	0.06%
其他化學製品製造業	643	4.29%	木竹製品製造業	86	0.57%	倉儲業	9	0.06%
塑膠製品製造業	635	4.24%	廢棄物清除處理及資源回收業	75	0.50%	研究發展服務業	7	0.05%
住宿業	513	3.42%	農、牧業	72	0.48%	其他專業、科學技術服務業	6	0.04%
紙漿、紙及紙製品製造業	380	2.54%	機械設備製造業	66	0.44%	運輸輔助業	3	0.02%
藥品及醫用化學製品製造業	343	2.29%	電力及燃氣供應業	57	0.38%	林業	2	0.01%
醫療保健業	284	1.89%	批發業	55	0.37%	砂、石採取及其他礦業	2	0.01%
汽車及其零件製造業	253	1.69%	個人及家庭用品維修業	53	0.35%	產業用機械設備維修安裝業	2	0.01%
飲料製造業	237	1.58%	運動、娛樂及休閒服務業	39	0.25%	廢水及污水處理業	2	0.01%
橡膠製品製造業	228	1.52%	家具製造業	35	0.23%	航空運輸業	1	0.01%
皮革、毛皮及其製品製造業	201	1.34%	教育業	33	0.22%	國際組織及外國機構	1	0.01%
未分類其他服務業	190	1.27%	電腦、電子產品光學製品製造業	32	0.21%	專門營造業	1	0.01%

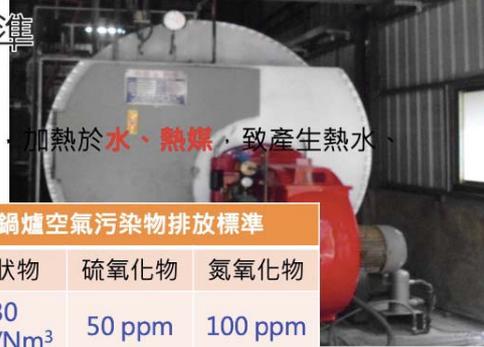


現今環保法規管制的趨勢？

鍋爐空氣污染物排放標準

管制對象

鍋爐：指以**氣體、液體或固體**物質作為燃料，加熱於**水、熱媒**，致產生熱水、超過大氣壓之壓力蒸汽或熱能之設備。



燃料 類型	現行標準			鍋爐空氣污染物排放標準		
	粒狀物	硫氧化物	氮氧化物	粒狀物	硫氧化物	氮氧化物
固體	50(新設) 100(既存) mg/Nm ³	300 ppm	350 ppm	30 mg/Nm ³	50 ppm	100 ppm
液體		300 ppm	250 ppm			
氣體		100 ppm	150 ppm			

新設107年9月19日
既存109年7月1日

排除對象

電力設施空氣污染物排放標準另有管制之鍋爐，或區域另訂有較嚴標準者優先適用該標準。



現今環保法規管制的趨勢？

防制對策名稱	無許可證鍋爐管制
管制污染物種	SO _x 、NO _x
管制緣由	因應環保署將增訂第九批許可管制對象，納管鍋爐蒸氣量未達2公噸/小時之固定源，將透過盤查掌握其採樣設施設置情形及符合度。
適用對象	公私場所具有鍋爐設備且蒸氣量未達2公噸/小時
實施方式	1. 本項管制策略主要因應環保署將增訂第九批許可管制對象，為預先盤查具蒸氣量未達2公噸/小時鍋爐設備之固定源，確認其採樣設施法規符合度。



現今環保法規管制的趨勢？

<p>氮氧化物前十大廠：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 森霸電力股份有限公司 2. 奇美實業股份有限公司仁德廠 3. 臺南市永康垃圾資源回收(焚化)廠 4. 台灣汽電共生股份有限公司官田廠 5. 城西垃圾焚化廠 6. 奇美實業股份有限公司旭美廠 7. 威致鋼鐵工業股份有限公司官田廠 8. 華新麗華股份有限公司鹽水廠 9. 榮剛材料科技股份有限公司 10. 台灣康寧顯示玻璃股份有限公司南科分公司台南廠 	<p>109年3月16日</p>	<p>氮氧化物請於112年前達成減量17%之目標</p>
--	------------------	------------------------------

10



現今環保法規管制的趨勢？

<p>防制對策名稱</p>	<p>三級防制區既存固定污染源應削減污染物排放量</p>
<p>管制污染物種</p>	<p>NO_x</p>
<p>管制緣由</p>	<p>配合環保署公告「三級防制區既存固定污染源應削減污染物排放量準則」位於三級防制區內之公私場所，具備法規所列條件說明之製程，且其操作許可證記載任一既存固定污染源之氮氧化物年許可排放量達四十公噸以上者，應依本準則削減氮氧化物排放量。</p>
<p>適用對象</p>	<p>屬鍋爐汽電共生程序、鍋爐發電程序、金屬軋造程序、渦輪發電程序、廢棄物焚化處理程序，且其操作許可證氮氧化物年許可排放量達40公噸以上者。</p>
<p>實施方式</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 列管條件之對象於提出固定污染源操作許可證之展延申請時，能符合符合法規所列應符合條件者，應檢具最近一年檢測報告或其他足以證明符合附表所列之排放管道濃度或削減率之證明文件。 2. 未能符合法規所列應符合條件，需增加空氣污染防治設施者，應檢具其空氣污染物防制設施種類、構造、效能、流程、設計圖說、設置經費及進度之空氣污染防治計畫。

11



NO_x的控制技術

NO_x的生成有極大部份是來自於空氣中的N₂，因此降低NO_x的生成量並不能僅如控制SO_x般在事前以脫硫法的方式為之，因此最好的方式是直接從燃燒著手。在燃燒的過程中會影響NO_x的重要因子包含有

1. 最高火焰溫度
2. 氣體在最高火焰溫度的停留時間
3. 燃燒氣體的成份比例(如空燃比)及混合程度等。

因此，如欲改善NO_x的生成量，就應從這些相關因素方面著手。

12



NO_x的控制技術

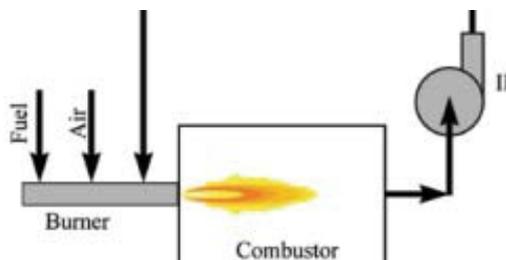
1. 廢氣循環法
2. 二段式燃燒
3. 低量過剩空氣燃燒法
4. 排煙脫硝
 - (1)選擇性觸媒還原法(SCR)
 - (2)選擇性非觸媒還原法(SNCR)
5. 液體燃料脫氮
6. 流體化床燃燒
7. 改良燃燒設備

13



廢氣循環法

燃燒後的廢氣排出時溫度較低，且含氧量較少，如將部份廢氣引回燃燒室中，則可以有效地降低燃燒速度，因而使最高火焰溫度下降，如此將使 NO_x 的產生量減少。



<http://www.metalfinishing.com/view/3717/everything-you-need-to-know-about-nitric-oxides/>

14



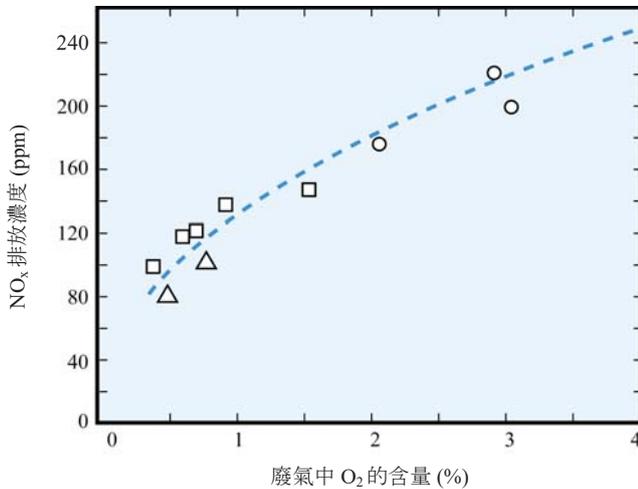
二段式燃燒

供應燃燒的空氣分成二階段送入燃燒爐中，在第一階段所供應的空氣量將低於理論的化學計量空氣(約85%~95%)以造成不完全燃燒。而在第二階段的燃燒中則供應充份的空氣以使燃燒完全。經由如此的燃燒程序將可分散熱量的產生。

15



低量過剩空氣燃燒法



大部份的燃燒中，為求得較佳的燃燒效率，甚至完全燃燒，皆會採取供應過剩的空氣量。但是如果供應的氧氣量過剩太多，則有利於NO_x的生成因而造成空氣污染。因此氧過剩的量愈少愈好。

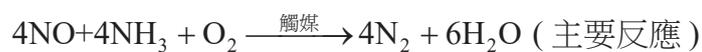
16



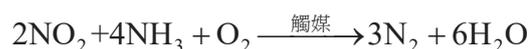
排煙脫硝

選擇性觸媒還原法(SCR)

在 SCR 的程序中所使用的還原劑有許多種，最普遍使用的是氨。當氨被噴注於廢氣時，其溫度約控制於 227 到 447°C 之間，而其化學反應則在觸媒的作用下，氮氧化物與氨反應而還原成氮氣及水。一氧化氮的反應式為



二氧化氮的反應式則為



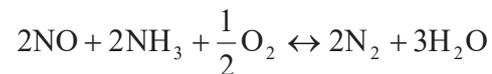
17



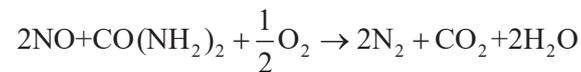
排煙脫硝

選擇性非觸媒還原法(SNCR)

SNCR 法係利用氨或尿素直接噴入排氣中與NO_x反應，使其轉化成N₂而達到脫除氮氧化物目的。相較於 SCR，其反應溫度較高，約在 760到1093⁰C之間以克服沒有觸媒作用下的較高活化能。氨之反應式可寫成



尿素 (urea) 水溶液應用於SNCR的還原反應式則為



18



液體燃料脫氮

如果能將燃料中的氮元素先行自燃料中脫去，將可減少部份NO_x的產生。其原理為將燃料和氫氣混合加熱，同時藉由觸媒將燃料中含氮部份轉化成氨氣以脫去，如此將可減少部份燃料型NO_x的產生。

19



流體化床燃燒

流體化床燃燒因為燃料及填充料呈懸浮狀態，使得空氣污染物流經流體化床時，污染物和氧化劑彼此之間能充分混合，而造成燃燒時的溫度較一般燃燒爐為低，因此可有效地降低 NO_x 的產生量。

20



改良燃燒設備

燃燒設備執行良好與否會影響到溫度的分佈狀況，進而影響 NO_x 的生成量。例如工業爐中噴槍如果設計不良或疏於保養，有可能造成油路不順暢而使得燃料的噴霧不佳。此將會形成不理想的火焰形狀或溫度分佈，而局部高溫處會變成 NO_x 的重要來源，此時如果改良燃燒設備，儘量達到良好的噴霧效果，不使火焰有重疊現象，則局部高溫現象或許可以消除以使 NO_x 的排放量減少。

21



蒸氣、熱媒鍋爐污染活動

鍋爐種類(依燃料區分)	型式
燃煤鍋爐	<ul style="list-style-type: none"> 粉煤乾(濕)底鍋爐、旋風式鍋爐、移動床鍋爐、振動床鍋爐、散佈式鍋爐、流體化床鍋爐等
燃油鍋爐	<ul style="list-style-type: none"> 貫流式鍋爐、水鼓式鍋爐等
燃氣鍋爐	<ul style="list-style-type: none"> 貫流式鍋爐、水鼓式鍋爐等
廢熱鍋爐(廢熱來源)	<ul style="list-style-type: none"> 製程廢氣、製程半成品等
其他鍋爐(使用燃料)	<ul style="list-style-type: none"> 沼氣、焦炭、蔗渣、廢紙、廢油、木屑或污泥、其他廢棄物、RDF等

22



常見蒸氣、熱媒鍋爐型式



一般燃油鍋爐



小型貫流式鍋爐



大型粉煤濕底鍋爐

23



鍋爐固態燃料成分及性質-煤炭

種類	燃料比	灰份 (%)	硫份 (%)	固定碳 (%)	揮發份 (%)	水份 (%)	發熱量 (Kcal/kg)	比重
無煙煤	12以上	8.0	1.0	92.3以上	3~7	—	7286以上	1.3~1.5
半煙煤	4~7	12.0	1.0	75~87.5	14~19	—	5805~7286	1.1~1.3
煙煤	1~4	10.0	3.0	52~75	27~52	2~5	8089以上	1.2~1.4
褐煤	1以下	8.0	1.0	50以下	50以上	10~15	5805以上	0.75~1.1

24



鍋爐液態燃料成分及性質-燃料油

種類	含灰份 (%)	含硫份 (%)	發熱量 (Kcal/kg)	比重
煤油	—	0.1	8145	0.78~0.85
高級柴油	0.01	0.05	8329	0.81
普通柴油	0.02	0.5	8450	0.82
1~3號重油	0.01~0.02	0.5	8145~8450	-
4~6號重油	0.02~0.05	0.5	8450~9569	0.92~0.97

25



鍋爐廢氣污染防制規劃重點

- 廢氣收集可直接自爐膛內密閉誘引。
- 掌握燃料種類及成分，評估污染物種類及濃度。
- 評估污染物是否於正常操作條件下可達排放標準。
- 考量各污染物之年排放總量是否超出最低管制限量，需進行最佳可行性控制技術(BACT)之規劃。
- 評估是否有定期爐膛吹灰行為及頻率。
- 評估燃燒機過剩空氣設計值，將影響廢氣中含氧量校正與污染物濃度校正值。

26



氮氧化物控制技術

- 燃燒改善
 - 少量過剩空氣(Excess Air Combustion)
 - 二段式燃燒(Two Stage Combustion)
 - 排氣循環(FGR)
 - 燃燒器設計之改良(Low NO_x Burner)
- 控制設備
 - 選擇性非觸媒還原設備(SNCR)
 - 選擇性觸媒還原設備(SCR)

27



氮氧化物控制-燃燒改善

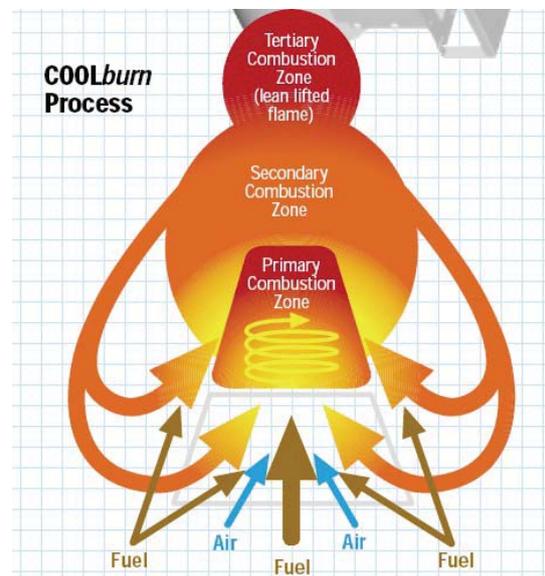
- 低過剩空氣法(low excess air, LEA)
 - 降低燃燒區之氧氣濃度，可減少熱式NO_x及燃料式NO_x之產生
 - 去除率不高僅約5~20%，故經常需與其他方法配合
 - 每降低1%之過量氧，約可減少25ppmNO_x生成
- 二段式燃燒(Two Stage Combustion)
 - 分二段燃燒提供不足氧量以降低高峰火焰溫度，可減少燃燒區之燃料式NO_x。
 - 僅供應90~95%空氣在一次燃燒室，另供應一部份至第二燃燒室，以求完全燃燒。
- 排氣循環(flue gas recirculation, FGR)
 - 回送部份之排氣回至燃燒室，回流氣中氧氣已不充分，可使尖峰溫度降低，減少NO_x排放
 - 大量迴流煙道氣會影響火焰之穩定度及熱輸出率，增加操作困難度。
 - 一般而言，煙道氣循環比約25~30%，而NO_x約可減少20~50ppm（以天然氣為燃料），但燃燒效率隨之降低約0.7~1.9%。

28



低氮氧化物燃燒器(Low NO_x Burner)

- 燃燒器設計之改良
 - 藉由控制燃料空氣比以達分段式之燃燒，可減少火焰溫度而降低熱式NO_x之產生，同時因局部氧氣不足而減少燃料式NO_x之轉化率。
 - LNB對於氮氧化物之去除效率介於20~50%之間。
 - Ultra-Low NO_x Burner:
NO_x --- 15~30 ppm



Ultra-Low NO_x Burner

29



氮氧化物防制設備

- 選擇性無觸媒還原法(SNCR)

SNCR法係利用注入NH₃來與煙氣中之NO反應成N₂與H₂O，此一反應必須在高溫下進行，NO_x脫除率約為40~70%。

- 選擇性觸媒還原法(SCR)

- SCR法除了增加一套觸媒之反應作用外，其餘之操作原理均與SNCR法相同。
- 此系統之操作溫度在300~400°C之間。
- 觸媒材質有Pt、V和Ti等化合物，使用一段時間後會老化，壽命約2~5年，必須定期更換。
- NO_x脫除率約為90% 以上。

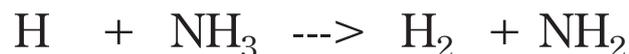
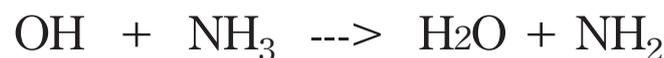
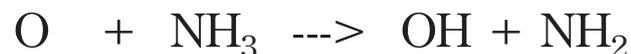
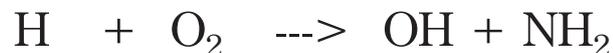
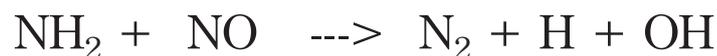
30



選擇無觸媒還原法SNCR

▶ 原理：採NH₃直接噴入廢氣中與NO_x反應，使NO_x轉化成N₂和H₂O

▶ 反應式



31



SNCR控制參數

➤ 反應溫度：

- 900~1000 °C 為佳可快速還原NO_x成N₂。
- 過高達1100 °C NH₃會氧化，增加NO_x排放。
- 低於900°C，則NH₃與NO_x不會反應，NH₃會直接排放形成二次污染。

- NH₃之洩漏量與混合技術：

- 混合不均，會反應不完全，若洩漏可能會與SO₃反應，形成硫酸銨，易附著於其他金屬表面造成腐蝕。

➤ 滯留時間：

- 反應溫度950 °C，滯留時間在0.4秒內NO_x降低快速，超過0.4秒則不再降低。

32

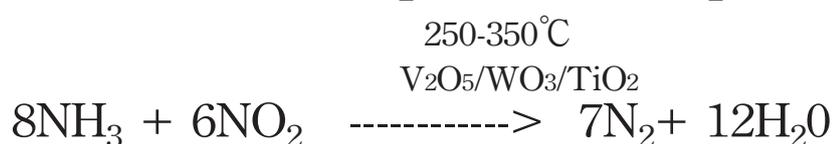
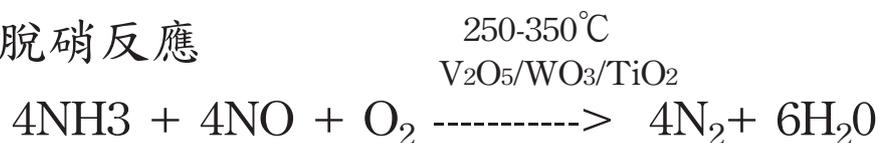


選擇觸媒還原法SCR

➤ 原理

- 加入NH₃，並使用觸媒加速NO_x轉化成N₂及H₂O。
- 使用觸媒包括陶瓷(TiO₂, V₂O₅)、鐵鉻氧化物、矽、鋁及鹼金屬類活性碳。

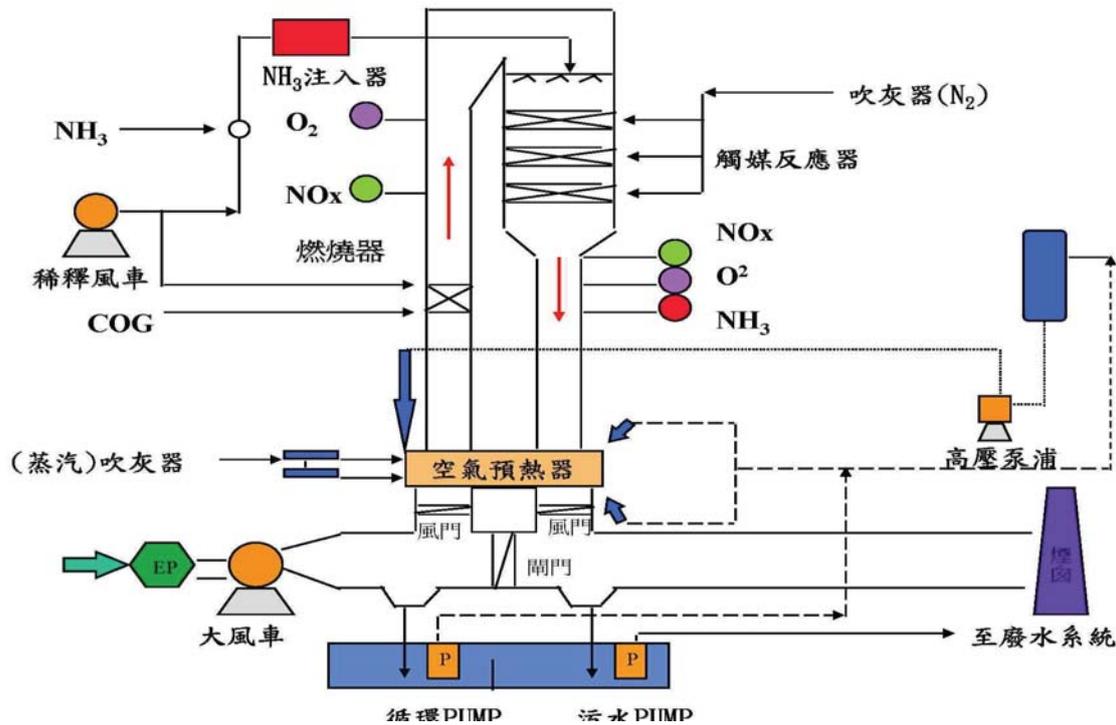
➤ 脫硝反應



33



SCR應用於燒結爐脫硝



34



SCR控制參數

- **反應溫度**：343~399°C為佳，過高會使觸媒發生相變化，減少觸媒通氣體積及接觸表面積，使觸媒功能降低或損壞；低於343°C，則NH₃與SO₃會使觸媒失效，不會反應，會增加NH₃排放造成污染。
- **NH₃注入量**：為NO_x減少量與NO_x初始濃度及NH₃洩漏量函數，為避免硫酸銨腐蝕效應，通常多加裝空氣預熱器。
- **觸媒之活性與壽命**。
- **滯留時間**。

35



氮氧化物防制技術比較

控制技術	原理	去除率 (%)	二次污染	備註
低NO _x 燃燒器	<ul style="list-style-type: none"> 減少供氧量 降低峰焰溫度 	40-60	無	舊鍋爐改裝不易
選擇無觸媒還原法 (SNCR)	在930-1030°C	60	廢棄物 CO	對含硫份高之燃料之適用
選擇觸媒還原法 (SCR)	同上 溫度在250-400°C (340-400°C)	90	觸媒老化 廢棄	不適於處理含硫份高之燃料所產生之煙氣

36



氮氧化物防制技術比較

控制技術	原理	去除率 (%)	二次污染	備註
濕式同時脫硝、脫硫法	吸收/ 還原	30-35	廢水和固體廢棄物	<ul style="list-style-type: none"> 流程複雜 應用受限制 同時去除NO_x/SO_x
	氧化/ 吸收/ 還原	90	廢水和固體廢棄物	<ul style="list-style-type: none"> 流程複雜 應用受限制 同時去除NO_x/SO_x

37

宣導資料

111年度臺南市 產業環保技術精進輔導

為協助轄內高污染潛勢工廠提升環保知能，故臺南市政府經濟發展局於本(111)年度與經濟部工業局合作，共同辦理臺南市產業環保技術精進輔導，提供免費產業輔導技術精進輔導資源，即日起至111年11月底皆可報名。

服務項目

諮詢服務

透過電話、傳真或網路提供即時性的環保技術及法規相關問題諮詢

訪視宣導

協助掌握環保法規稽查重點及相關技術訊息，降低環保違規風險

輔導資源

技術輔導

結合專業團隊到廠服務，導入綠色技術，強化環保體質，符合環保法規

宣導推廣

辦理講習會/工程實務研討會
發行工業污染防治刊物，提供技術資訊

輔導面項

清潔生產

廢水防治

土水污染

廢氣防制

噪音/
振動控制

異味改善

現場輔導

作業流程

瞭解工廠需求

蒐集相關資料

現場診斷輔導

採樣檢測驗證

提供輔導建議

後續追蹤關懷

適用對象 對綠色技術、污染物減量技術及環保技術有興趣之合法登記工廠。

申請方式：

- (一)透過本計畫網頁(掃描右側QR code)，或工業區服務中心、公協會提出申請，以郵寄、傳真或email擲回本計畫受理。
- (二)申請期限自即日起至111年11月底止。

申請須知：

- (一)輔導費用均為免費。
- (二)受輔導廠商應協助提供相關資料(如工廠環境基線數據等)，並秉持誠信原則與輔導單位配合。

聯絡電話：

聯絡人：財團法人成大研究發展基金會
周家弘 專案經理
電話：(06)236-9383
聯絡人：財團法人台灣產業服務基金會
黃嘉平 資深工程師
電話：(02)7704-5165

產業綠色技術資訊網
(<https://proj.ftis.org.tw/eta/>)



- 透過本計畫提供專業且免費的污染檢測資源，協助工廠精確掌握污染現況，瞭解環保風險，洞燭改善先機，以穩定污染防治設施效能。



專業儀器輔助污染檢測項目

- 水質檢測儀 (pH、DO、TDS、ORP)
- 分光光度計 (COD、氨氮、鎳、銅、六價鉻...)
- 手持式氣膠量測儀 (細懸浮微粒PM_{2.5})
- 熱顯儀 (VOCs或異味洩漏)
- 噪音計



2. 法規協助

為針對增修訂法規合宜性蒐集產業意見，本計畫與中華民國全國工業總會(工業總會)合作，建立產業環保法規溝通平台，辦理會議協助產業與環保單位溝通，爭取產業合理管制規範。

工業總會聯絡窗口：吳俁 資深研究員
電話：(02) 2703-3500#204
E-mail：chiwu@cncfi.org.tw



3. 諮詢服務

透過電話、傳真或網路管道，由專業輔導團隊進行協助，提供廠商即時性環保技術及法規相關問題的諮詢服務。



4. 宣導推廣

工業污染防治刊物



- 結合產學研的理論基礎與實務經驗，提供產業自主改善的技術與實務方法，協助產業因應各項規範、提升各項環保技術。

產業綠色技術資訊網

- 提供綠色技術、環保技術及法規資訊，各式出版品(如：工業污染防治刊物、研討會論文集、技術叢書)、教育訓練等豐富資料，歡迎各界下載參考(<https://proj.ftis.org.tw/eta/>)。

講習會/研討會

- 辦理環保法規與技術講習會/綠色技術與工程實務研討會，提供產業最新法規訊息、綠色技術及因應各項規範作法。



經濟部工業局

產業綠色技術提升計畫

輔導資源簡介



經濟部工業局辦理「產業綠色技術提升計畫」（以下簡稱本計畫），藉由輔導、宣導與推廣作業，將綠色技術的觀念和實務作法推廣至產業界，協助業者提升環保體質、減少污染排放，減輕對環境的衝擊，同時提升企業形象及競爭力，兼顧環境保護與經濟發展的雙贏目標。



現場輔導

由專業團隊臨廠輔導工廠導入綠色技術、強化環保體質
(儀器輔助污染檢測)



諮詢服務

透過電話/傳真/網路提供即時性的環保技術及法規問題諮詢



法規協助

針對法規合宜性，辦理會議蒐集產業意見，爭取合理管制規範

宣導推廣

辦理講習會/研討會、發行刊物，提供環保法規與綠色技術資訊

計畫內容說明



1. 現場輔導

由專業輔導團隊到廠服務，依工廠現況及實際需求，提供現場污染檢測診斷、綠色技術及管末處理等多元化整合性輔導，協助工廠建立預防管理與緊急應變能力，以符合環保法規。

清潔生產

廢水防治

土水污染

現場輔導

廢氣防制

噪音/振動控制

異味改善

本計畫現場輔導可協助工廠：

- 精準提升產業環保認知，降低環保違規風險
- 建立適當操作維護程序及管理，提升污染預防成效
- 提供典範學習，解決產業環保問題，扭轉產業形象



▶ 洽詢窗口

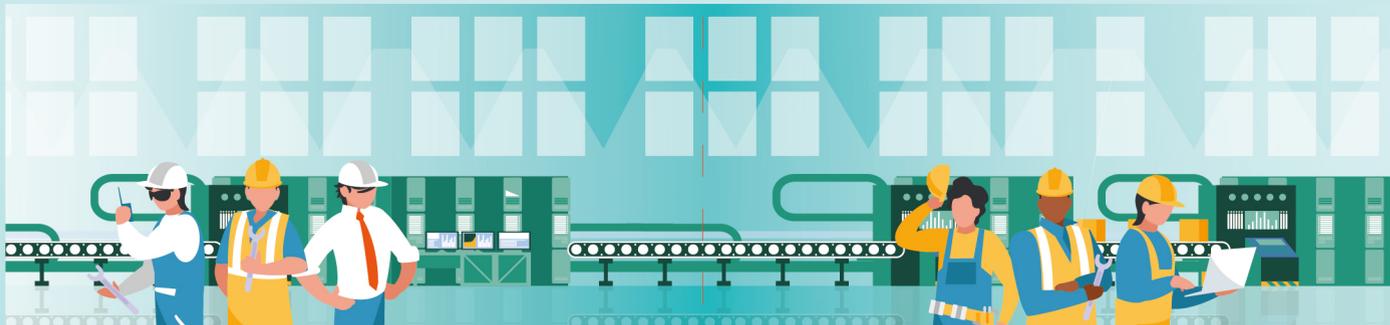
- 財團法人台灣產業服務基金會－黃嘉平資深工程師
- E-mail : hu5868@ftis.org.tw
- 電話 (02) 7704-5165 ● 傳真 (02) 2784-4186

▶ 申請須知

- 輔導資源均為**免費**。
- 申請對象須為依法辦理工廠登記之製造業。
- 透過本計畫網頁(掃描下方 QR code)，或工業區服務中心、公協會提出申請，以郵寄、傳真或 email 擲回本計畫受理。
- 受輔導廠商應協助提供相關資料(如工廠環境基線數據等)，並秉持誠信原則與輔導單位配合。



產業綠色技術資訊網
(<https://proj.ftis.org.tw/eta/>)



工業污染防治刊物徵稿

主辦單位：IDB 經濟部工業局 執行單位：財團法人台灣產業服務基金會

「工業污染防治刊物」自民國71年發刊至今，提供產業界各類工業污染防制之技術及管理工具，據以改善製程及提升管末處理設施效能，透過學術研究與實務技術發表，提供產、官、學、研技術交流之機會。本刊物竭誠歡迎**不限期徵稿**，惠請各界踴躍投稿。

本刊特點



1. 為國內歷史最悠久之環保期刊之一，至110年已發行153期，專業論著已逾1,810篇。
2. 列入國內重要專業期刊，專業技師投稿將取得60分之積分。
3. 納入國家圖書館期刊文獻資訊網，各期紙本刊物於國家圖書館永久保存。

徵稿範疇與方向



1. **空氣污染與噪音類**：空污減量、多污染與跨媒介之整治案例
2. **廢(污)水處理類**：節水廢水回收再利用、廢水氨氮及重金屬處理技術
3. **廢棄物類**：綠色材料與永續物料管理
4. **環境化學及微生物**：土壤與地下水整治、毒性化學物質管理
5. **環境規劃與管理**：再生能源發展與應用、永續發展策略、生命週期評估及淨零碳排

投稿辦法



1. 投稿稿件，請以電子郵件寄至工業污染防治刊物編輯組
2. 檔案下載：徵稿啟事、撰寫格式及範例、著作權讓渡同意書
3. 稿件請勿一稿多投，來稿將依收件情況及範疇分期審查刊載

聯絡窗口



陳筱薇工程師 專線電話：(02)7704-5167

E-mail：sabinachen@ftis.org.tw

陳靖瑜工程師 專線電話：(02)7704-5156

E-mail：watch8630@ftis.org.tw





不小心吃下肚的是牠，
影響的可能是你…

**減少塑膠微粒
維護海洋環境**

含塑膠微粒之化粧品與個人清潔用品
107年1月1日起不得製造及輸入
107年7月1日起不得販賣

小心！環境荷爾蒙就在你身邊？！



來認識綁架人體內「傳令兵」的多種化學物質

資料來源：行政院環境保護署毒物及化學物質局
環境荷爾蒙資訊網站

<https://topic.epa.gov.tw/edcs/cp-160-7716-49f2d-6.html#>

來自於環境荷爾蒙的新聞……

NEWS

- 女童天天接觸塑膠製品，兩歲就來了初經
- 孕婦因接觸戴奧辛，導致胎兒發育不全
- 外食族男子，因為長期使用塑膠容器，導致過度肥胖

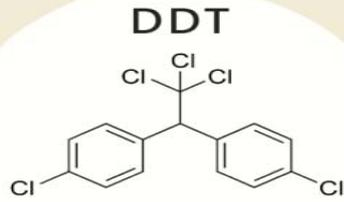


這些新聞都與「環境荷爾蒙」有關
如果將身體視為軍隊，
荷爾蒙像是內分泌系統中的傳令兵；
那環境荷爾蒙就是會綁架或
假裝成傳令兵的敵軍，
只要一點點，
就可能讓身體大亂。

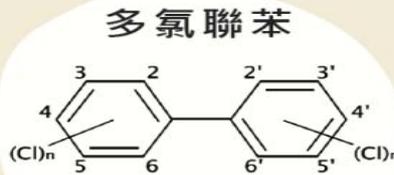


哪些化學物質是環境荷爾蒙？

只要可能影響內分泌系統作用的化學物質皆屬於環境荷爾蒙，如：

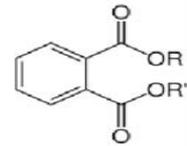


農藥殺蟲劑

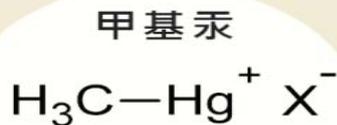


工業產品

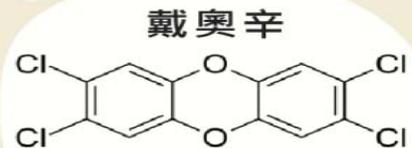
鄰二甲酸酯類



塑化劑



金屬污染物



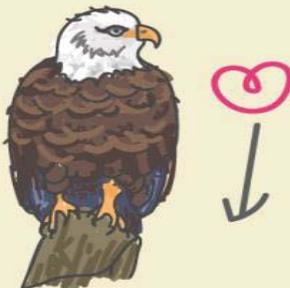
化學副產物



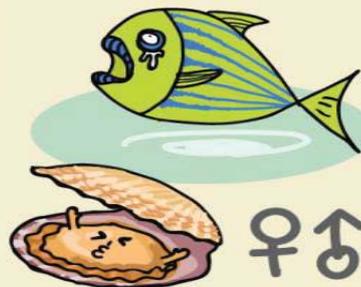
環境荷爾蒙會造成什麼危害？

環境荷爾蒙達一定濃度會危害動物的甲狀腺與生殖系統，可能會造成：

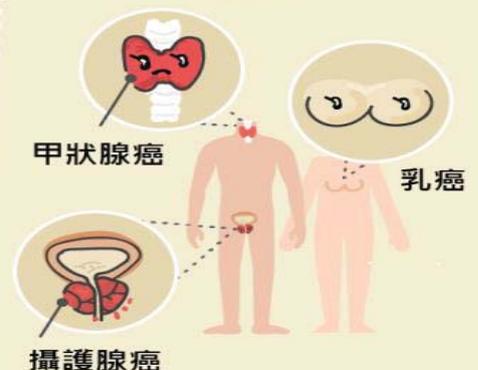
生殖力降低



性別發育不正常



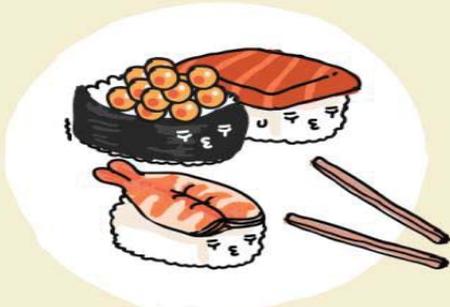
癌症



環境荷爾蒙如具持久性（如戴奧辛），就會更加棘手，在環境中將難以被除去。

我們會怎麼攝取到環境荷爾蒙？

環境荷爾蒙可能出現在食、衣、住、行的各類物品中，透過食物與容器被人體吸收，如：



含汞的魚



含戴奧辛的乳製品



含雙酚 A、塑化劑的塑膠容器



含壬基酚的清潔劑

該如何降低環境荷爾蒙風險？



做好資源回收

不讓化學物質流入環境



飲食多樣化

避免毒素在體內累積



謹慎選擇容器

不使用來路不明的餐具



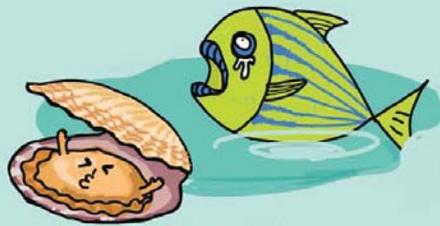
遵守微波餐具使用規則

不重複使用、避免過熱

發生在日本熊本水俣市的神秘疾病

約從1950年開始，水俣市沿岸的水俣灣以及八代海（又名不知火海）出現神秘疾病「水俣病」。

資料來源：
行政院環境保護署 毒物及化學物質局汞水俣公約資訊網站
<https://topic.epa.gov.tw/hg/cp-40-72-612a2-3.html>



魚貝類莫名死亡



貓出現走路顛簸、狂奔甚至死亡的「貓舞蹈病」



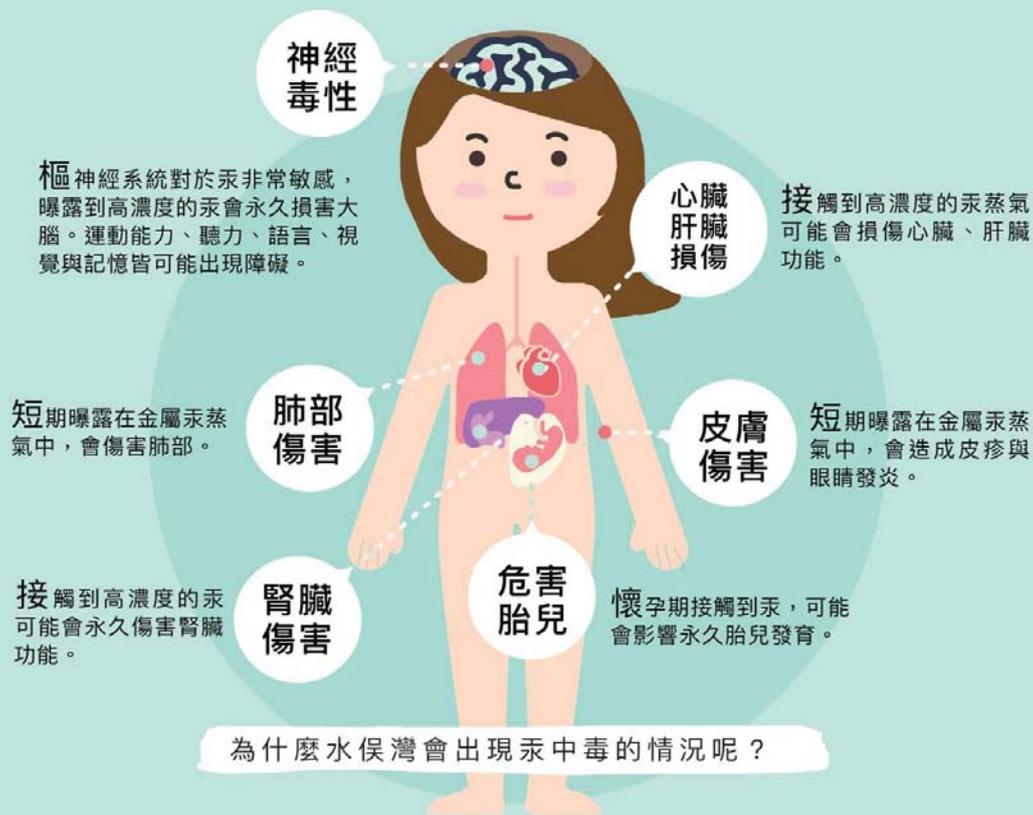
患者失智、手足麻痺，有運動、聽力及言語障礙。



幼兒發育遲緩，不會說話、走路不穩、無法進食。」

這些，其實都是「水銀中毒」也就是「汞中毒」的症狀！

汞對健康的危害有哪些？



為什麼水俣灣會出現汞中毒的情況呢？

汞中毒導致的「水俣病」

熊本大學經研究確定「水俣病」是由於當地肥料工廠將含有甲基汞的廢液排入海灣中，居民食用在地海鮮，因而汞中毒。



現在的我們，還有可能被汞危害嗎？

現在的我們，還會如何接觸到汞？

在日常生活中，我們可能暴露於汞的主要來源包括：食用受甲基汞污染的魚貝類，以及吸入來自燃燒或工作環境逸散的汞蒸氣等。



要避免汞危害，釜底抽薪就要「禁用汞」

日常生活中，該如何免除汞的危害？

在公約規範的2020年全面禁止含汞產品前，日常生活中仍有可能出現含有汞的用品。



！慎選產品

謹慎選擇不含汞的
產品



！小心回收

含有汞的產品務必
要小心回收



！慎選處理

打破含汞商品須謹慎
處理



透過人類的共同努力，讓未來的世界
都可以免除汞的毒害！

更多資訊詳見：汞水俣公約資訊網站

<https://hg.epa.gov.tw/>

全面禁用汞的「汞水俣公約」，有哪些內容？

2017年8月16日汞水俣公約正式生效，截至2018年8月計有128個締約國，
主要公約內容包括：



✘ 產品全面禁用

將各種產品材料更換為無汞材質，並由
2020年起禁止含汞產物的進出口。



！降低工業污染

禁止新汞礦開採，並規範小規模
黃金開採。



！規範礦業

使用技術盡可能降低工業污染源如燃煤
電廠、工業鍋爐、鋼鐵業的汞排放。

要避免汞的危害，在日常生活中還可以注意什麼呢？

- 性別主流化與性別平權 -

▶ 性別主流化

1. 根據聯合國經濟暨社會理事會 (ECOSOC) 定義,「性別主流化」強調於各領域政治、經濟與社會層面政策與方案中,融入性別觀點降低不平等現象。
2. 終極目標是達成性別的實質平等,即性別平權。

▶ 性別平權

1. 消除社會中對婦女及性別一切形式的歧視。
2. 使社會大眾檢視生活週遭的性別不平等情況。
3. 落實任一性別不少於三分之一,不因性別影響升遷,僱用身心障礙及原住民等,促進弱勢者之決策參與。
4. 建立尊重多元性別的態度及平等相處的互動。
5. 重視身心障礙者、相對弱勢者或不利處境者之權益。

▶ 家庭暴力零容忍

1. 被害人可撥打110或113保護專線。
2. 依需要就近向當地社政、警政、醫療衛生單位求助。
3. 可透過家暴庇護安置方案,接受緊急庇護或中長期安置服務。
4. 保護身心障礙者、兒童及少年、高齡者、相對弱勢者或不利處境者免受暴力侵害。

▶ 性騷擾防治

1. 防治性騷擾之政策宣示。
2. 舉辦性騷擾防治教育訓練。
3. 建立內部性騷擾申訴系統。
4. 女性夜間工作安全措施 (交通或住宿) 。
5. 防止透過網路或數位方式,基於性別之暴力行爲。

▶ 性別平等相關政策與法規

國外

消除對婦女一切形式歧視公約 (CEDAW)

國內

- ※ 消除對婦女一切形式歧視公約施行法
- ※ 性別平等政策綱領
- ※ 性別平等教育法
- ※ 性別工作平等法
- ※ 性騷擾防治法

▶ 關懷e起來



家暴案件線上通報

113線上諮詢

<https://ecare.mohw.gov.tw>

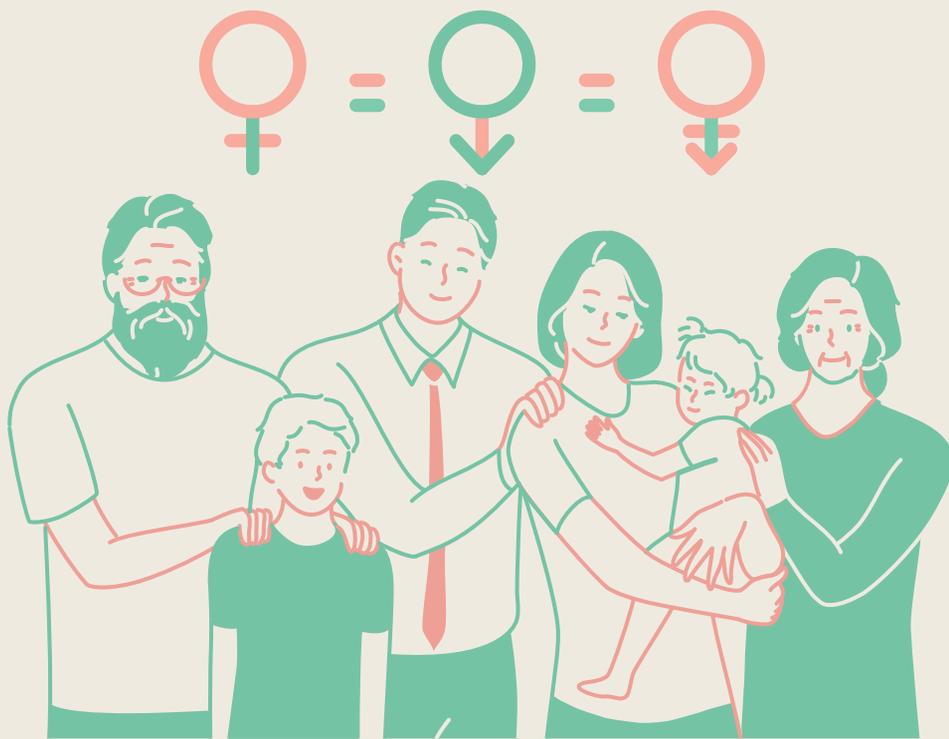
消除性別歧視 重視性別意識

什麼是性騷擾？

違反他人意願而向他人實施與性或性別有關之行爲,若造成對方的嫌惡,不當影響其正常生活進行的,都算是「性騷擾」。



- 營造友善家庭職場環境 -



珍視員工價值

性別平等 · 幸福升等

讓職場員工平等發揮實力、自我實現，各種性別的受雇者均受益。

- ※ 鼓勵企業辦理聯誼會等，提供員工兼顧工作及家庭之彈性工作與休假制度，並鼓勵家庭成員分擔家務，營造友善成家環境。
- ※ 協助均衡家庭和工作之措施，如托兒設施、哺乳室、育兒津貼規定等，營造友善育兒環境。
- ※ 積極僱用因結婚、懷孕、分娩、育兒或照顧家庭而離職之再度就業者，營造友善家庭照護環境。
- ※ 鼓勵企業僱用中高齡勞工，營造高齡友善就業環境。

▶ 員工協助方案 (EAPs)

讓員工在工作與家庭間取得平衡，提升員工生產力，組織整體受益，員工與企業「雙贏」。

▶ 工作面

- 增進員工對工作之適應、職位轉換、職涯發展、退休規劃及危機處理之輔導。
- 留住優秀的員工、減少員工後顧之憂。

▶ 生活面

- 提供員工有關財務、法律、稅務、繼承、交通事故、醫療糾紛等資訊與知識。
- 避免員工因法律糾紛帶來的心理與生活干擾。

▶ 健康面

- 提供員工情緒管理訓練、適當的身心健康管理方案、心理諮詢服務。
- 穩定員工工作情緒、紓解工作壓力、減少離職率、曠職率。

員工工作安穩 企業形象升等 力行家務分擔 家庭和樂升溫



 經濟部工業局

地址：台北市大安區信義路三段 41-3 號

電話：(02)2754-1255

傳真：(02)2704-3753

網址：<https://www.moeaidb.gov.tw>

 財團法人台灣產業服務基金會

地址：台北市大安區四維路 198 巷 39 弄 14 號 1 樓

電話：(02)2784-4188

傳真：(02)2784-4186

網址：<https://www.ftis.org.tw>