



新竹縣政府環境保護局

# 表面塗裝業 集氣設施宣導說明

國立聯合大學能源工程學系  
陳律言

中華民國 113 年 11 月 19 日



## 簡報大綱

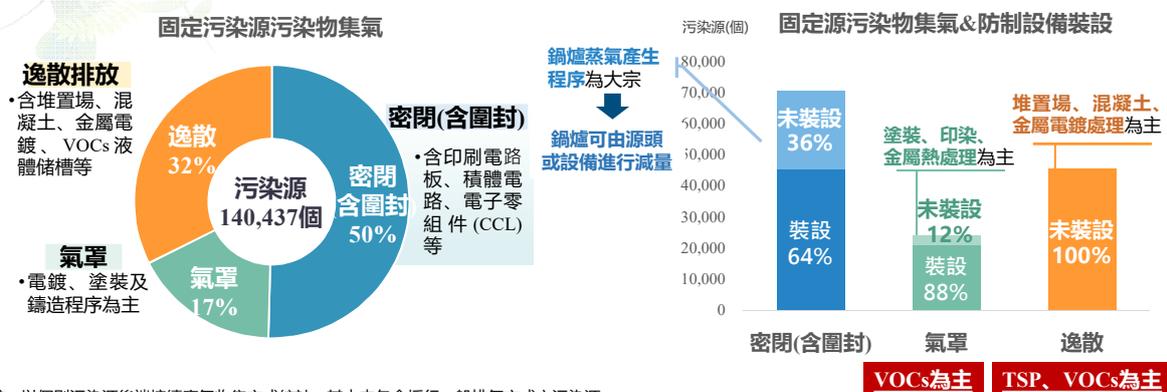
- 壹 前言
- 貳 表面塗裝業管制重點
- 參 集氣設施實務常見問題
- 肆 有效集氣方式及固定源管理建議

# 壹、前言

3

## 固定污染源污染物管制現況

- 全國列管20,256家工廠，污染源140,427個、**採密閉(含圍封)約50%、氣罩17%、逸散32%。**
- 密閉集氣但未有防制設備者以燃氣鍋爐為大宗；而**採氣罩者，主要排放之污染物以VOCs為大宗。**

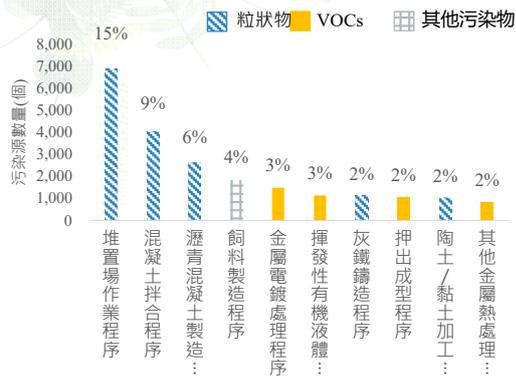


4

## 收集現況與問題-逸散

- 污染源逸散排放以**粒狀物**、**VOCs**二種**污染物**為主，其中粒狀物已有固定源逸散性管理辦法管制要求，VOCs現行則未有強制性管制規範。

逸散排放之污染源類別



### 排放粒狀物對象

堆置場 混凝土  
瀝青混凝土 灰鐵鑄造  
黏土/陶土加工處理

### 管制規定

**固定源逸散性粒狀物**  
**空氣污染防制設施管理辦法**

- 針對TSP逸散性指定對象
- 採行防制設施規定
  - 儀表裝設規定
  - 紀錄規定

### 排放VOCs對象

金屬電鍍處理  
VOCs液體儲槽作業  
押出成型 印染整理

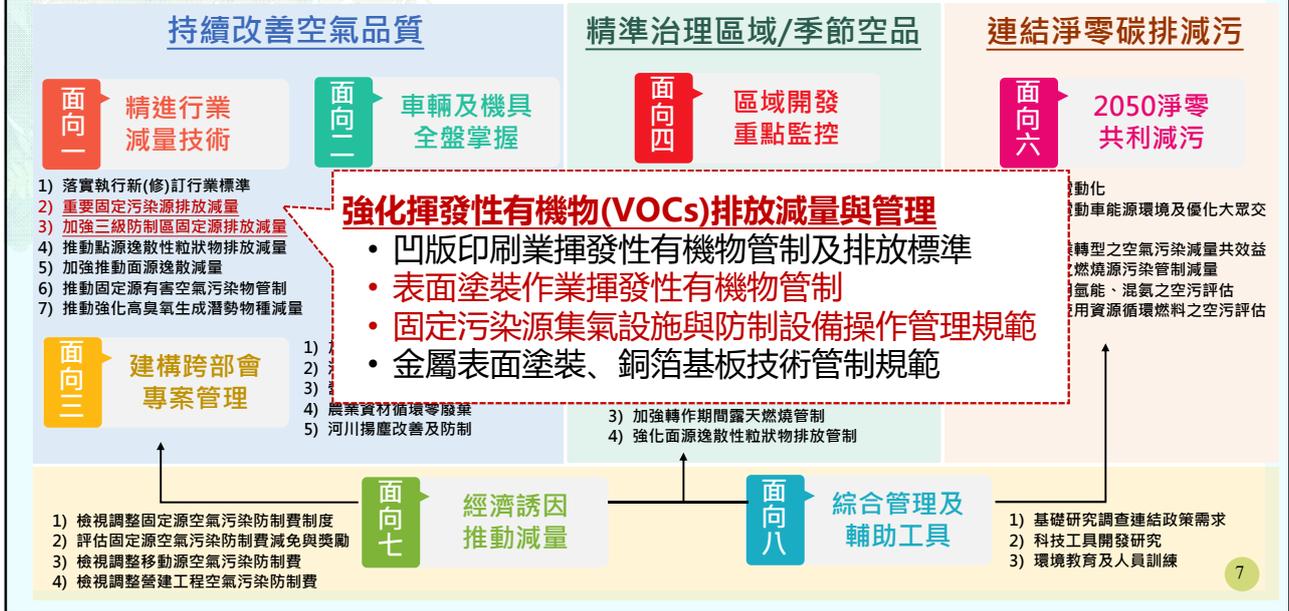
**排放VOCs製程**  
**尚無強制性集氣或污**  
**染物防制規定**

5

## 貳、表面塗裝業管制重點

6

## 第二期空氣污染防治方案37項策略



## 重點VOCs污染源集氣可能成為管制標的

■ 要求VOCs重點污染源集氣，可能成為管制標的。



備註：考量空污費規定VOCs係以製程為單位申報實際排放量，未有污染源之設備類型、污染排放量等資訊，故使用固定污染源管理資訊系統，針對重點VOCs污染源分析污染源數量、許可證數量及VOCs製程排放量。

## VOCs廢氣處理之控制效率

$$\text{VOCs控制效率} = \text{集氣效率} \times \text{處理效率}$$

### 集氣設施

- 密閉管線
- 圍封式集氣
- 包圍式集氣
- 一般氣罩

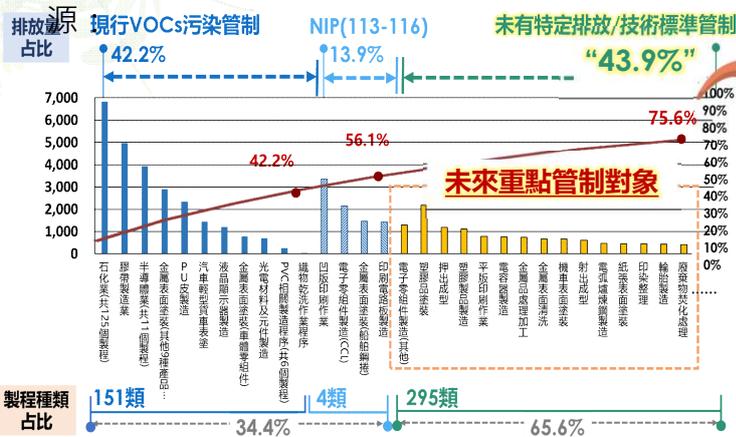
### 處理技術

- 污染物特性
- 廢氣風量
- 技術可行性

## 污染物逸散-我國管制現況及面臨瓶頸

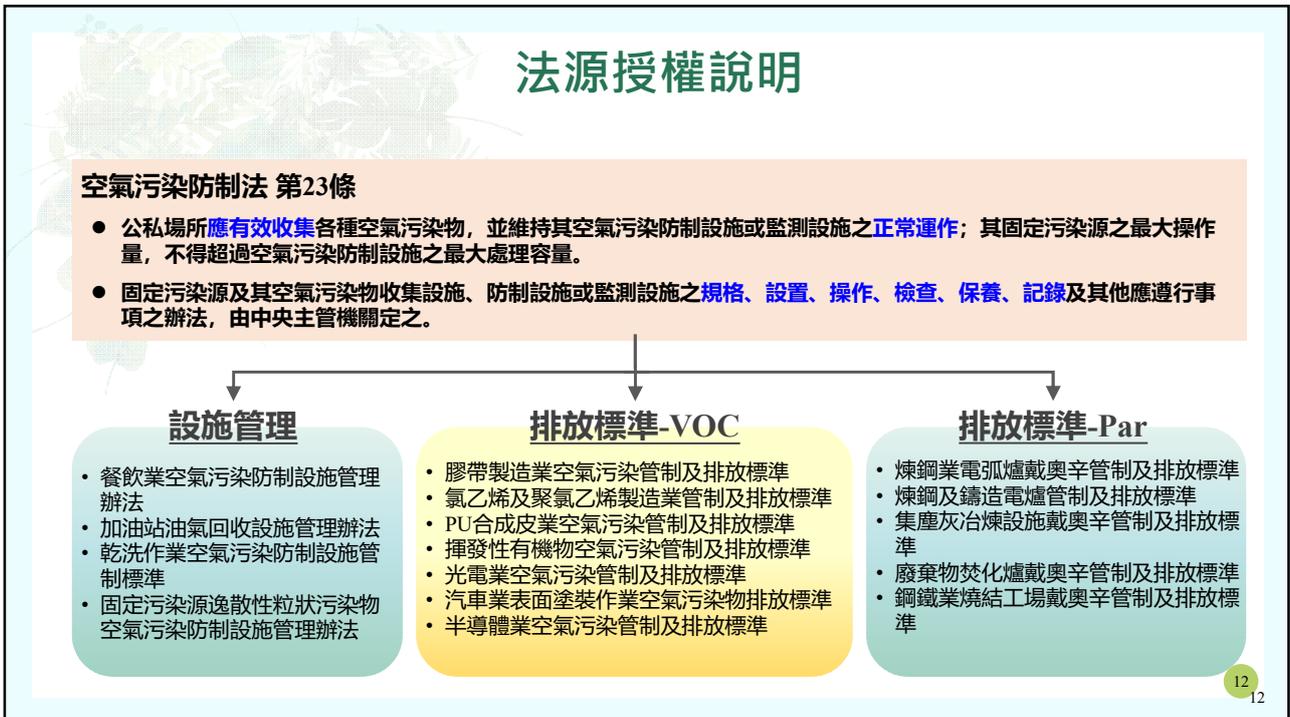
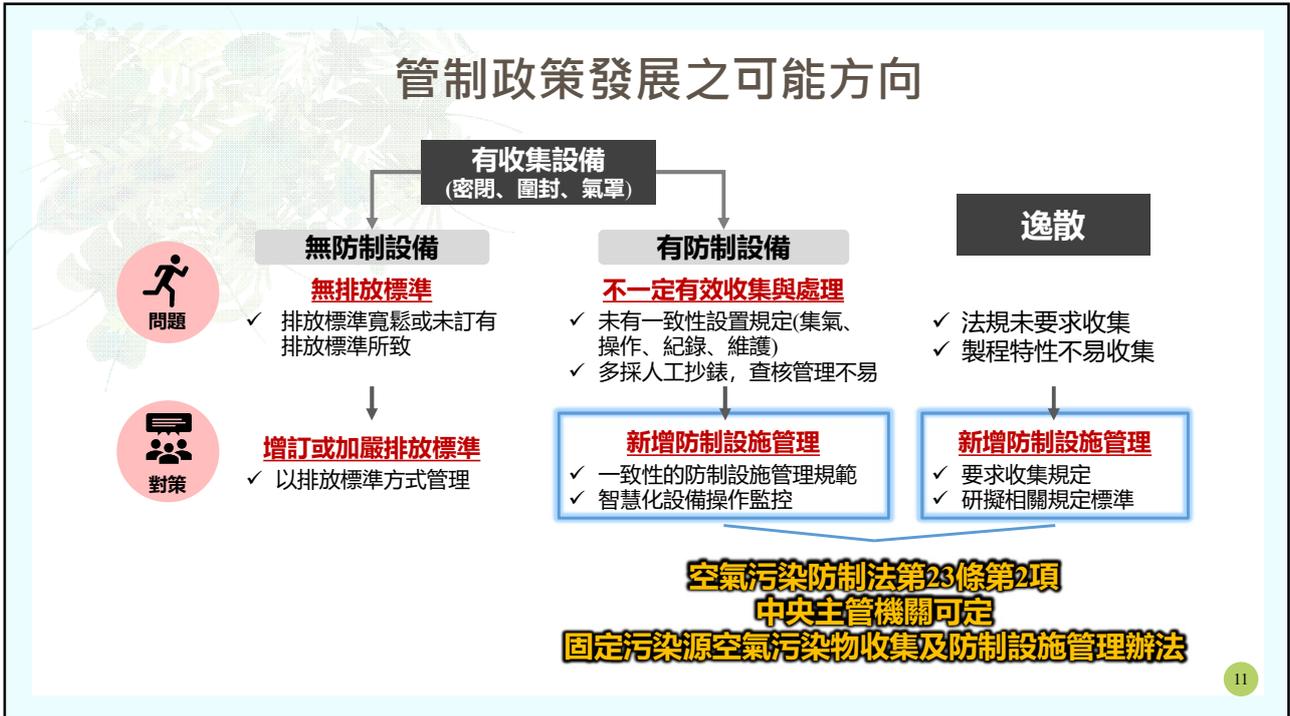
■我國VOCs重點行業，有約44%排放量現除空污費誘因外，無強制性行業標準規範。

■VOCs逸散主要來源為印刷、清洗、拌合、含浸、成型、塗裝、烘乾等7項污染



	集氣設施設置率			防制設施設置率
	密閉(圍封)	氣罩	逸散	
印刷	26.1%	53.2%	20.7%	65.0%
成型	12.7%	41.9%	45.4%	44.1%
含浸	33.7%	43.3%	23.0%	72.7%
拌合	76.4%	13.7%	9.9%	66.0%
塗裝	40.2%	52.1%	7.8%	70.1%
烘乾	61.4%	29.7%	8.9%	66.8%
清洗	48.0%	44.1%	7.9%	85.0%

⚠ 若VOCs無法妥善收集，後端防制設備無法有效處理





## 參、集氣設施實務常見問題

13



### 捕集效率影響因素

污染物之捕集效率 與

氣罩型式

氣罩大小

氣罩與排放源  
位置之關係

抽氣量  
(或捕集速度)

等因素 有交互影響關係

14

## 集氣設施常見問題\_無效收集



### 真假氣罩?

- 室內空調用送風是有效收集嗎?
- 專業紙箱黏好後算是排氣管線?

15

## 集氣設施常見問題\_無效收集



### 完美的閃過污染源?

- 實際問題是，設備改了但氣罩沒有跟著改
- 許可證申請時認定有效收集?

16

## 集氣設施常見問題\_距離過長、相對位置不當

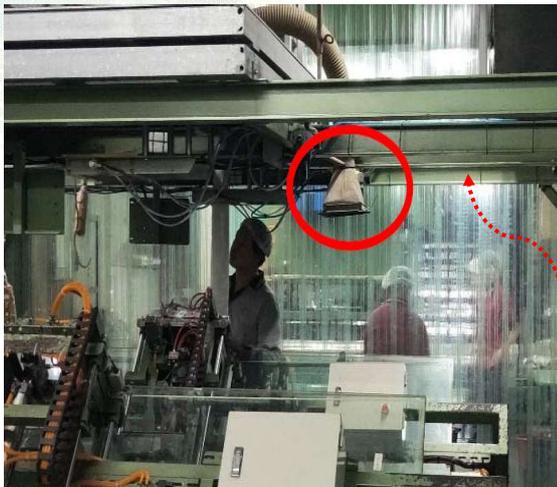


### 廢氣氣流會轉彎？

- 無效收集、耗能
- 作業環境不佳
- 影響後端處理效能

17

## 集氣設施常見問題\_氣罩口徑過小



### 小氣罩收集大區域廢氣？

- 有裝設簾幕阻隔側風
- 常態作業時，人員在簾幕外
- 實際上口徑小、抽風量不足，效率不佳

18

## 集氣設施常見問題\_氣罩口徑過小、相對位置



只求有，不求好？

- 業者：設備商說有裝就好，檢查用的。
- 只要有裝收集效率就可以認定60%

19

## 集氣設施常見問題\_氣罩與污染源相對位置



有抽氣就好？

- 作業環境污染物收集狀況不佳，且耗能
- 廢氣僅以水洗幕淋洗後即由管道排放

20

## 集氣設施常見問題\_鐵皮廠房全包圍



建築物防塵圍幕就是有效收集?

- 集氣口太高
- 設計風量小
- 已可避免污染物逸散，但仍不易被移除

21

## 集氣設施常見問題\_抽風量、捕集速度



負壓就是有效收集嗎?

- 跟壓力計裝設位置有關
- 開口面的面積大小會影響氣流流動
- 開口面不同位置的煙流方向可能不同(影片為例：上方靠近氣罩口，煙流方向朝內；下方則向外逸散)

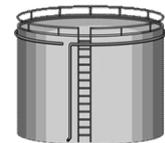
22

## 肆、有效集氣方式及固定源管理建議

23

### 有效收集建議\_密閉管線

可將製程、污染源或操作單元(不含設備元件)排出之污染物，收集並輸至污染防制設備或排放管道，且收集之污染物於輸送過程不直接與大氣接觸之系統。



關鍵參數項目：

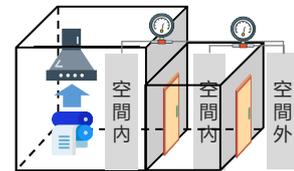


負壓

24

## 有效收集建議\_圍封式集氣

圍封空間內之污染排放區域、人員或物料進出口與廠房其他空間隔絕，且圍封空間應維持負壓操作狀態，使排放之污染物能完全收集並輸至污染防制設備或排放管道。



壓力計裝設於人員進出口

關鍵參數項目：

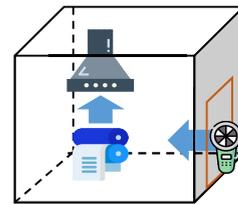


室內外壓力須維持一定負壓程度

25

## 有效收集建議\_包圍式集氣

設置一般型氣罩且有圍幕設施包圍污染源或製程設備，使排放之污染收集並輸至污染防制設備。



關鍵參數項目：



開口面任一點，風向須朝向氣罩口

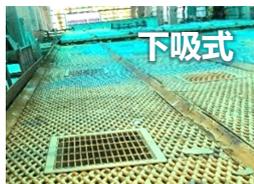


開口面任一點，風速須大於一定程度

26

## 有效收集建議\_一般氣罩

### 非包圍型之一般型式氣罩



#### 需考量參數項目



27

## 有效收集的案例\_化學品充填

### 裝桶



### 圍封後啟動充填



28

## 有效收集的案例\_印刷單元上吸式氣罩



- 氣罩投影面積涵蓋污染源

29

## 有效收集的案例\_大型塗裝密閉集氣



- 先裝圍封設施
- 再採用下吸
- 維持負壓操作

30

## 集氣效率認定方式可能規劃

- 集氣設施類型與相關認定/設置規範，應可能在VOCs集氣效率有所量化

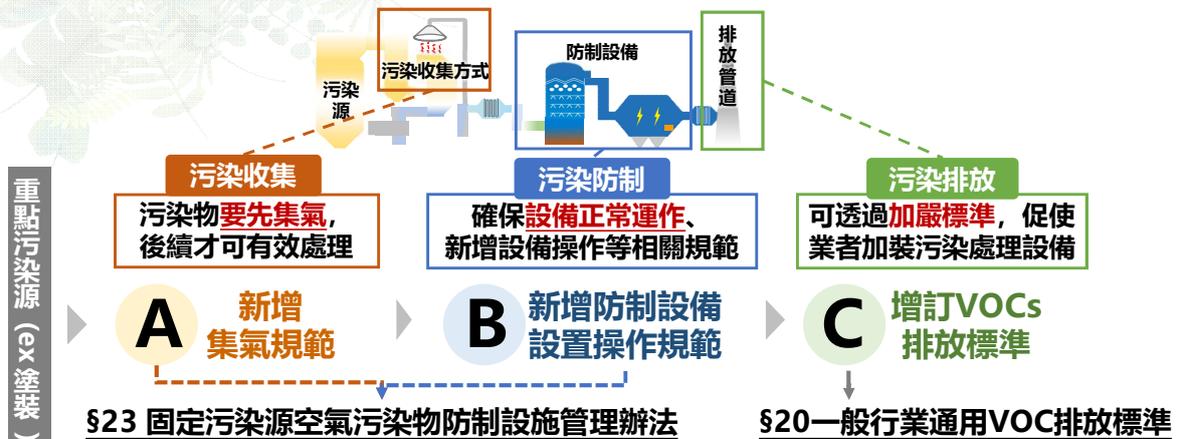
依§23授權可能訂定 固定源防制設施管理辦法			§16 空污費規範	
設施類型	認定與設置規範		對應之收集效率	
集氣設施	定義	項目/條件		
密閉管線	將製程、污染源或操作單元排出之污染物，收集並輸至污染防制設備或排放管道，且收集之污染物於輸送過程不直接與大氣接觸之系統	• 壓力差：負壓	----->	100%(與現況相符)
圍封式	圍封空間內之污染排放區域、人員或物料進出口與廠房其他空間隔絕，且圍封空間應維持負壓操作狀態	• 室內外壓力差：負壓(量值待確認)	----->	90 ~ 100% (現況)
包圍式	設置一般型氣罩且有圍幕設施包圍污染源或製程設備	• 開口面風向：朝向氣罩口 • 開口面風速：量值待確認	----->	80% (現況)
一般氣罩	非包圍型之一般型式氣罩	• 規範待確認	----->	0% (待確認)
其他氣罩	有裝，但未能符合認定與設置規範		----->	集氣效率待確認

• VOCs集氣效率測試法(NIEA A735.70C)  
 • 工研院集氣效率量測準則(未來規劃申請NIEA)

31

## 固定源VOCs管理策略方向

- 針對固定源VOCs管制策略，可能建立統一之污染物收集與防制設備管理規範(§23)；增訂通用性VOCs排放標準(§20)，以減少逸散、強化污染物有效處理為目標。



32

# 感謝聆聽

陳律言  
國立聯合大學能源工程學系  
lychen888@gmail.com