

行政院環境保護署環境保護人員訓練所  
「健康風險評估專責人員訓練教材」

# 固定污染源有害 空氣污染物排放 計算實務 (補充教材)

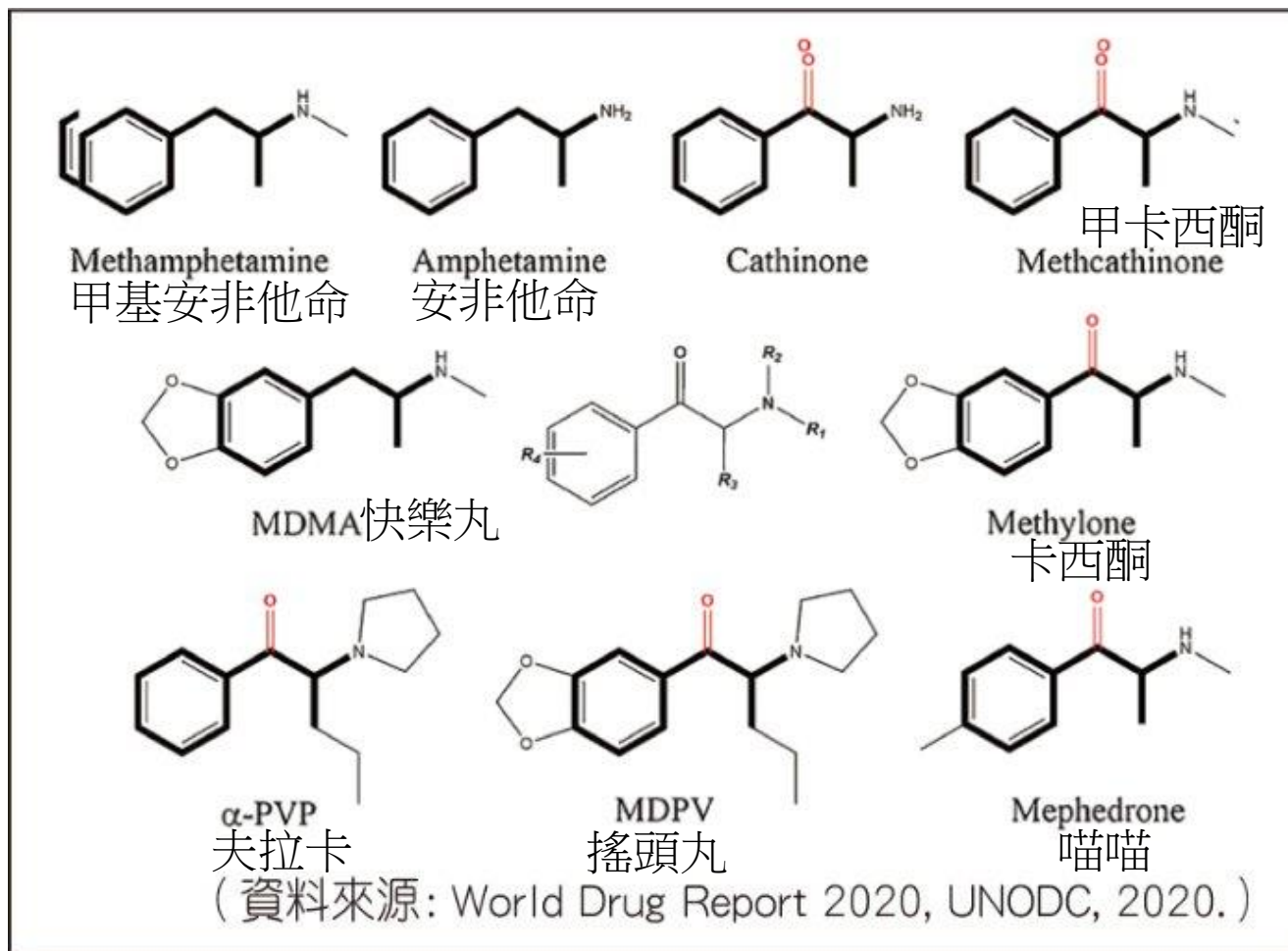
簡報資料供授課參考，講座可視實際  
需求 (法令、政策...等) 調整內容

# 第一批固定污染源有害空氣污染物種類及排放限值

附表二

中文名稱	排放管道排放限值
戴奧辛	10 ng-TEQ/Nm <sup>3</sup>
鎘及其化合物	10 mg/Nm <sup>3</sup>
鉛及其化合物	10 mg/Nm <sup>3</sup>
三氯乙烯	5000 ppm
氯乙烯單體	20 ppm

# 物種正面列表(以毒品管制為例)



## 2.1 計量公式補充

單位小時排放量 = 排放濃度 × 排氣流量

$$\frac{mg}{hr} = \frac{mg}{Nm^3} \times \frac{Nm^3}{hr}$$

HAP排放係數 = 單位小時排放量 ÷ 活動強度

$$\frac{mg}{ton_{\text{產品或原料}}} = \frac{mg}{hr} \div \frac{ton_{\text{產品或原料}}}{hr}$$

HAP排放量 = HAP排放係數 × 原物料或產品用量

$$\frac{mg}{季} = \frac{mg}{ton_{\text{產品或原料}}} \times \frac{ton_{\text{產品或原料}}}{季}$$

HAP排放量 = VOC排放量 × 排放量比例

$$\frac{mg_{HAP}}{季} = \frac{mg_{VOC}}{季} \times \text{比例}$$

# Page 19：例題補充

- 已知資訊

- 排放量：0.0027 kg/hr
- 活動強度：1.62 kg/hr
- 核可量：8280 kg/年
- 二甲苯含量：25 ~ 35%

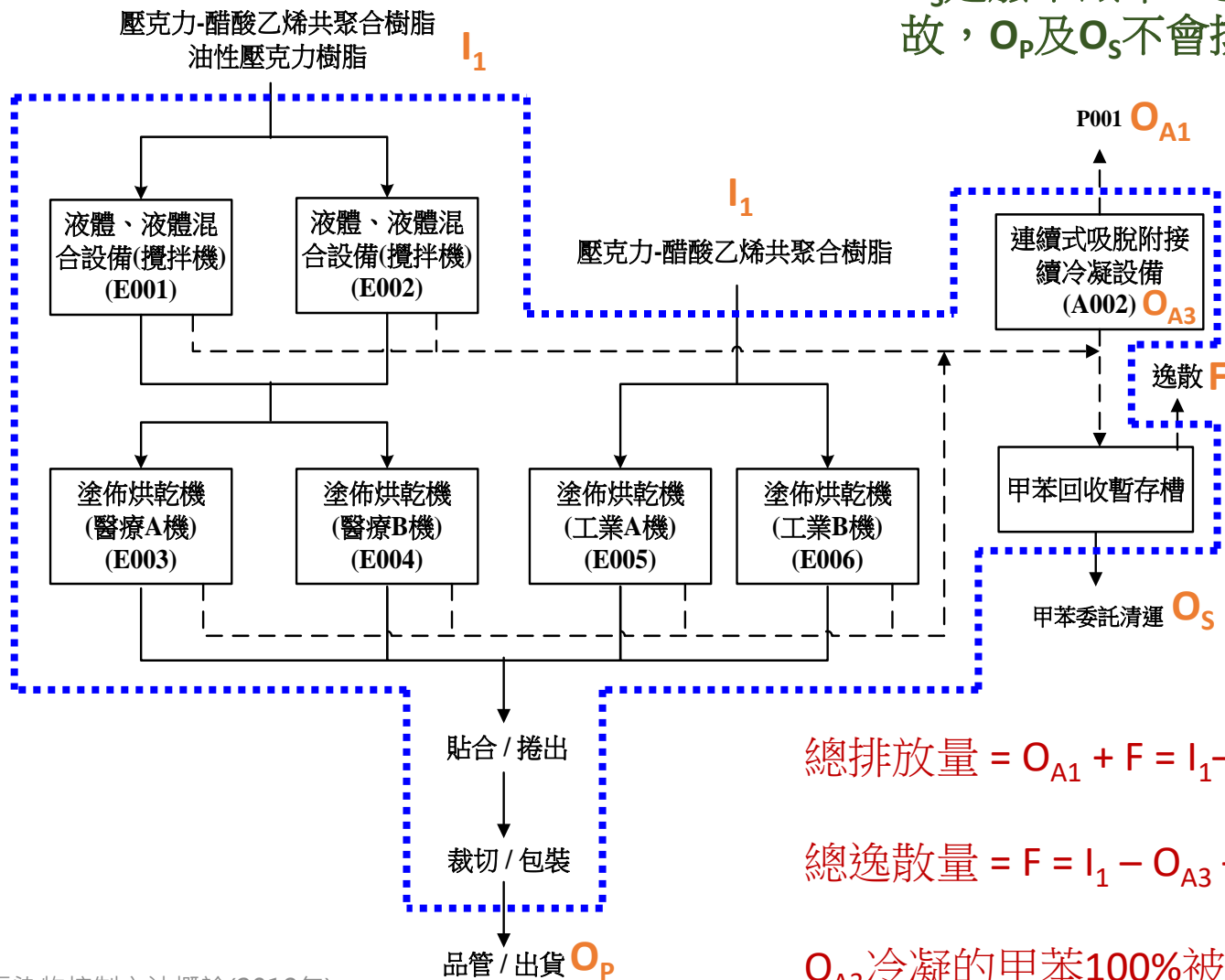
屬於「非反應性質製程」，  
且前端只有二甲苯屬有害空氣  
污染物，故管道中量測得到之  
有害空氣污染物全數為二甲苯。

- 排放係數：
$$0.0027 \frac{kg_{HAP}}{hr} \div 1.62 \frac{kg_{原料}}{hr} = 0.00166 \frac{kg_{HAP}}{kg_{原料}}$$

- HAP排放量：
$$0.00166 \frac{kg_{HAP}}{kg_{原料}} \times 8280 \frac{kg_{原料}}{年} = 13.8 \frac{kg_{HAP}}{年}$$

質量平衡： $I_1 + I_2 = O_{A1} + O_{A3} + O_P + O_W + O_S + O_R + F$

## 2.3節案例補充資料



本案例沒有  $I_2$ 、 $O_R$ 、 $O_W$

教材內容提到：

$O_P$  不含VOC及甲苯

$O_S$  是廢不織布，也不含VOCs及甲苯

故， $O_P$ 及 $O_S$ 不會排放HVOCs

$$\text{總排放量} = O_{A1} + F = I_1 - O_{A3}$$

$$\text{總逸散量} = F = I_1 - O_{A3} - O_{A1}$$

$O_{A3}$  冷凝的甲苯100%被清運

## 2.3節案例已知資訊

	投入或產出量	單位	VOCs含量	甲苯含量
原料A	110,400	kg/季	54%	27%
原料B	22,080	kg/季	64%	32%
產品	1,482,563	m <sup>2</sup> /季	0%	0%

	VOCs	甲苯
APCD前排放量	69.99 kg/hr	34.90 kg/hr
APCD後排放量	3.29 kg/hr	1.65 kg/hr

檢測時產能：5065 m<sup>2</sup>/hr

# 以甲苯為例，計算質量平衡

$$I_1 = 110400 \frac{\text{kg}}{\text{季}} \times 27\% + 22080 \frac{\text{kg}}{\text{季}} \times 32\% = 36873.6 \frac{\text{kg}}{\text{季}}$$

$$O_{A1} = 1.65 \frac{\text{kg}}{\text{hr}} \times \frac{\text{hr}}{5065 \text{m}^2} \times 1482563 \frac{\text{m}^2}{\text{季}} = 482.97 \frac{\text{kg}}{\text{季}} \rightarrow \text{排放量}$$

排放係數

季生產量

$$O_{A3} = \text{入口} - \text{出口}$$

$$\left( 34.9 \frac{\text{kg}}{\text{hr}} \times \frac{\text{hr}}{5065 \text{m}^2} \right) \times 1482563 \frac{\text{m}^2}{\text{季}} = 10215.5 \frac{\text{kg}}{\text{季}}$$

$$10215.5 \frac{\text{kg}}{\text{季}} - 482.97 \frac{\text{kg}}{\text{季}} = 9732.53 \frac{\text{kg}}{\text{季}}$$

入                  出                   $O_s$

$$F = 36873.6 \frac{\text{kg}}{\text{季}} - 9732.53 \frac{\text{kg}}{\text{季}} - 482.97 \frac{\text{kg}}{\text{季}} = 26658.1 \frac{\text{kg}}{\text{季}}$$

入                  出                  出

$$E = 36873.6 \frac{\text{kg}}{\text{季}} - 9732.53 \frac{\text{kg}}{\text{季}} = 27141.08 \frac{\text{kg}}{\text{季}}$$



- 公私場所固定污染源申報空氣污染防制費之揮發性有機物之行業製程排放係數、操作單元（含設備元件）排放係數、控制效率及其他計量規定
  - 廢氣燃燒塔
  - 裝載過程中之空氣逸散量
  - 製程設備元件
  - 儲槽的釋放量
  - 廢水處理廠/油水分離池之空氣釋放量

# 燃燒塔

- 排放係數：kg/MJ
- 0.001的單位：ton/kg
- 注意單位選用的正確性
- 單位
  - G:  $10^9$
  - M:  $10^6$
  - k:  $10^3$
  - m:  $10^{-3}$  毫

# 裝載過程中之空氣逸散量

- 附表2：飽和因子無單位
- 溫度單位
  - °C
  - K
  - °F
  - °R
- 活動強度：
  - 立方公尺 $m^3$ 、kL

# 製程設備元件

- 平均排放因子法
- 漏/不漏排放因子法
- 層次排放因子法
- 由上而下，越來越準，但計算也越複雜

- 題型皆為選擇題，就算有計算，也會有答案可以參考。