

國家環境研究院
「健康風險評估專責人員在職訓練教材」

固定污染源有害 空氣污染物政策 及管制法規

內容

壹、前言

貳、現行有害空氣污染物相關空氣法規

參、固定污染源有害空氣污染物管制配套制度介紹

1.1 有害空氣污染物重要性、定義及來源

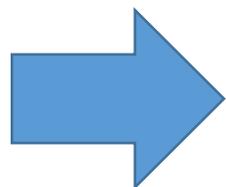
● 有害空氣污染物重要性

- 「有害空氣污染物」(Hazardous Air Pollutants, HAPs) 與國民健康有密切的關係，備受民眾關注
- HAPs對人體的影響可藉由多種傳輸或暴露途徑被人體吸收，如皮膚吸收、呼吸道吸入、消化道食入等方式被人體吸收
- 人體暴露於HAPs高濃度環境中，可能會造成呼吸道、肺、肝、腎、神經系統或造血系統等病變，對健康造成影響

1.1 有害空氣污染物重要性、定義及來源

● 有害空氣污染物定義

- 美國聯邦環保署對HAPs定義：任何可能或會造成癌症或其他嚴重健康影響 (如：生殖影響、生理缺陷)、不良環境及生態影響等之空氣污染物
- 日本環境省於大氣污染防制法 (第2條第13項) 對HAPs定義：除煙霧及特定粒狀物外，可能透過長期低濃度暴露持續對人類健康產生不良效應之空氣污染物
- 澳洲聯邦政府對HAPs定義：於空氣中雖為低濃度但可能造成嚴重健康影響或環境問題之空氣污染物



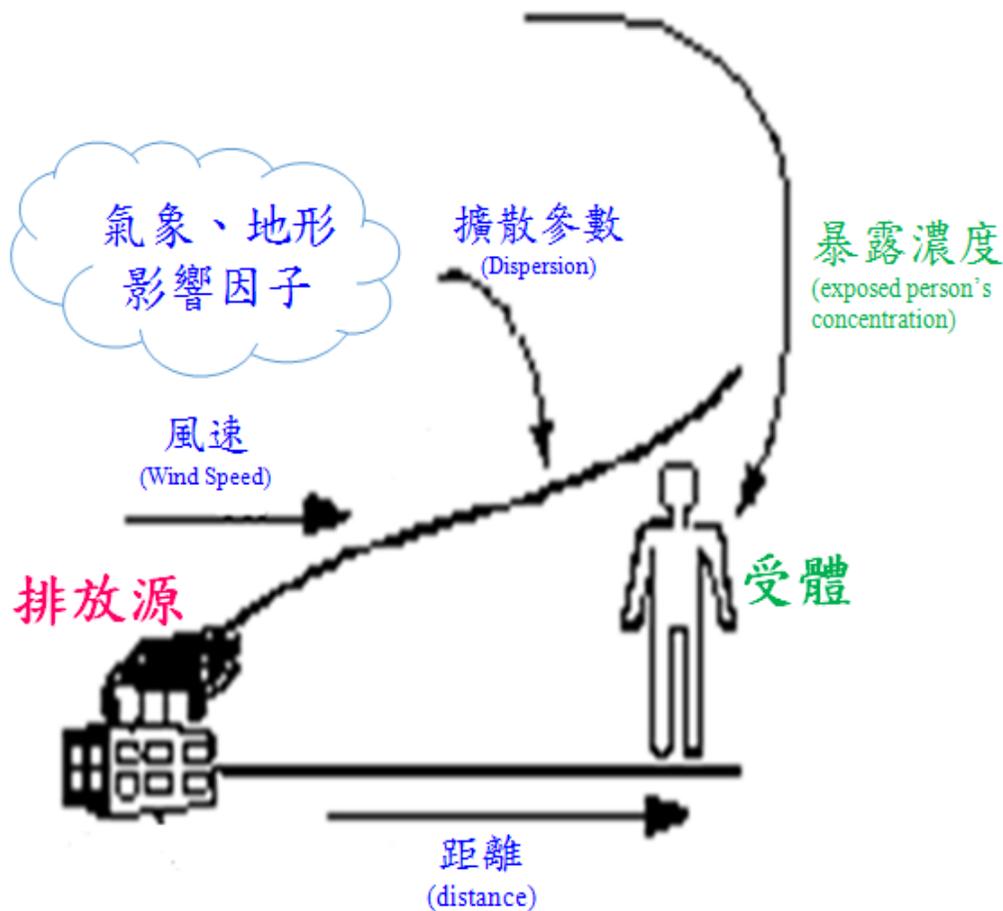
任何可能引起上述嚴重影響人體健康效應之空氣污染物皆可稱為「有害空氣污染物」

1.1有害空氣污染物重要性、定義及來源

●有害空氣污染物定義

- 為有效管理有害空氣污染物，先進國家多採表列管制空氣污染物之方式進行污染源或物種管制作業
 - 美國聯邦環保署明列187種有害空氣污染物，不定期檢視更新
 - 日本環境省篩選248種有害空氣污染物種，公布其中23種優先列管
 - 德國明列約170種有害空氣污染物質及管制標準
 - 韓國環境部指定35種有害空氣污染物進行特別管制
- 我國環境部亦參考國際主要國家做法，考量國內外納管有害空氣污染物以及物種危害性，採表列方式彙整出我國第一批固定污染源有害空氣污染物，共73項

1.2 固定污染源有害空氣污染物管制策略



- 有害空氣污染物排放對民眾健康影響，涉及排放端及受體端之關係
- 以固定污染源而言，管道或逸散等排放源排放之有害空氣污染物經大氣擴散後沉降至受體端，對民眾造成暴露進而可能產生健康影響
- 有害空氣污染物管制思考，除管制排放量外，尚需納入民眾健康影響考量，透過風險評估工具，瞭解HAPs排放可能造成的民眾健康影響

1.2 固定污染源有害空氣污染物管制策略

目標

降低大氣環境有害空氣污染物濃度，保護民眾健康

策略思考

降低民眾暴露濃度為考量，保護受體端，管制排放端

管制策略



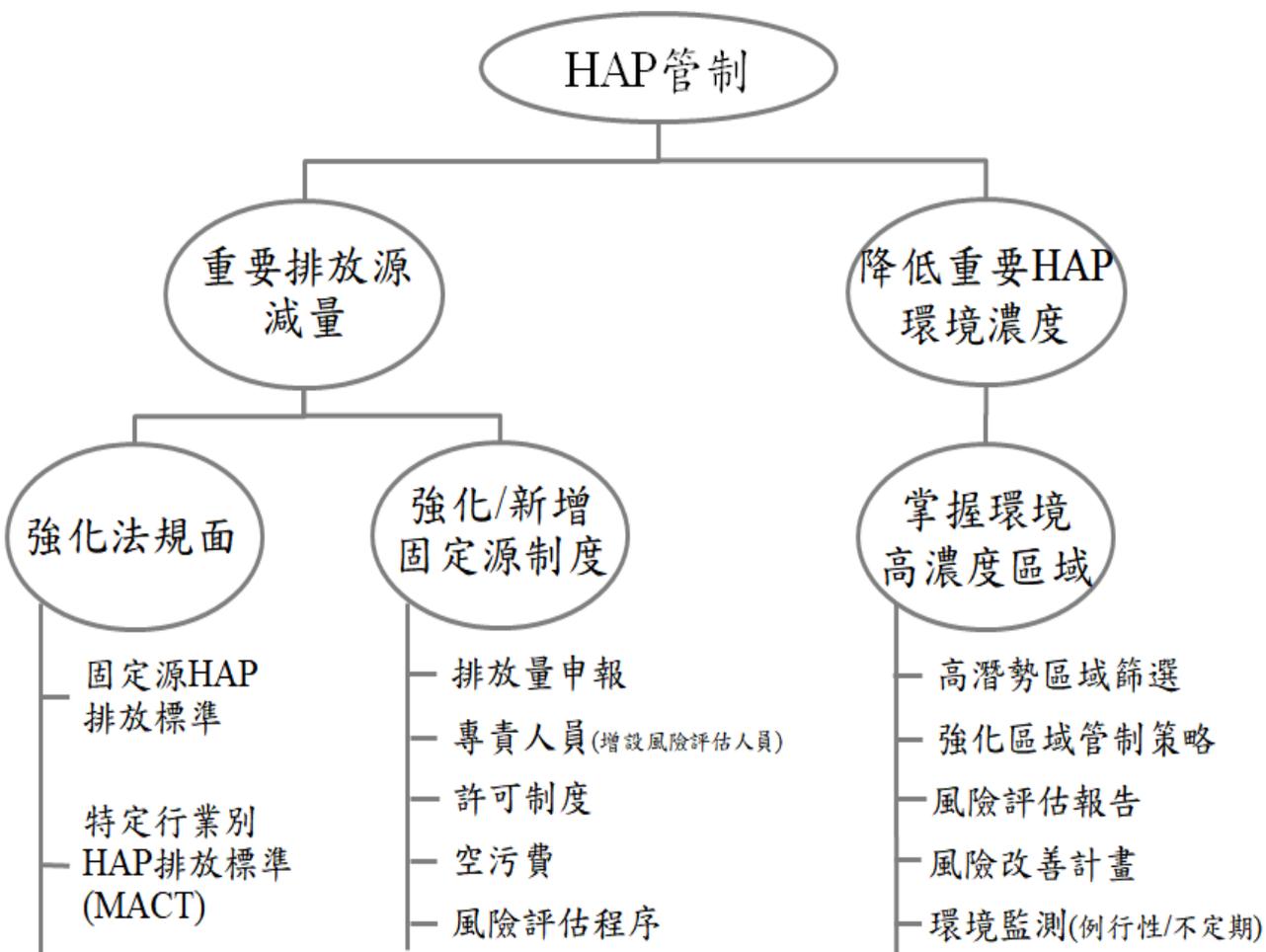
技術基準為主、健康風險為輔之管制主軸方向，亦即先以削減HAPs排放量為主軸，優先要求技術基準管制，輔以風險評估瞭解改善成效

1.2 固定污染源有害空氣污染物管制策略

➤ 管制對策二大主軸

1) 有害空氣污染物重要排放源減量 → 重點為訂定法規及強化既有固定污染源管制制度

2) 降低有害空氣污染物環境濃度 → 重點為導入區域性管制降低區域高濃度



2.1 空氣污染防制法相關條文

- 107年8月1日修正公布之「空氣污染防制法」增列**有害空氣污染物**規定
 - (新增) 第20條第3項 第1項排放標準應含有害空氣污染物，其排放標準值應依健康風險評估結果及防制技術可行性訂定之
 - (新增) 第20條第4項 前項有害空氣污染物之種類及健康風險評估作業方式，由中央主管機關公告之
 - (新增) 第34條第2項 經中央主管機關指定公告排放有害空氣污染物之公私場所，應設置健康風險評估專責人員
 - (新增) 第53條 公私場所固定污染源排放管道排放空氣污染物違反第20條第2項所定標準之有害空氣污染物排放限值，足以生損害於他人之生命、身體健康者，處7年以下有期徒刑，得併科新臺幣100萬元以上1,500萬元以下罰金

2.1 空氣污染防制法相關條文

固定污染源有害空氣污染物相關法規及公告日期

公告有害空氣污染物種類 [20-4]

- ☑ 第一批固定污染源有害空氣污染物種類及排放限值 (108.8.5公告)

訂定有害空氣污染物排放標準[20-3]

- ☑ 固定污染源有害空氣污染物排放標準(110.2.26公告)
 - 特定行業別有害空氣污染物管制及排放標準
依各類行業別排放特徵訂定特定HAPs物種之標準值及/或操作要求
如：氯乙烯及聚氯乙烯製造業空氣污染物管制及排放標準(108.1.22公告；
110.1.28修正公告)

訂定固定污染源有害空氣污染物排放限值[53]

- ☑ 第一批固定污染源有害空氣污染物種類及排放限值
(108.8.5公告；112.8.3修正公告，新增物種)

應設置健康風險評估專責人員之公私場所[34-2]

- ☑ 應設置空氣污染防制專責單位或人員及健康風險評估專責人員之公私場所
(108.8.6公告)

訂定有害空氣
污染物健康風
險評估作業方
式[20-4]

- ☑ 固定污染源有
害空氣污染物
健康風險評估
作業方式
(108.8.23公告)

2.2有害空氣污染物種類及排放限值

法規名稱為「**第一批固定污染源有害空氣污染物種類及排放限值**」

1.有害空氣污染物種類 [20-4]

公告108.08.05；最新修正公告112.8.3

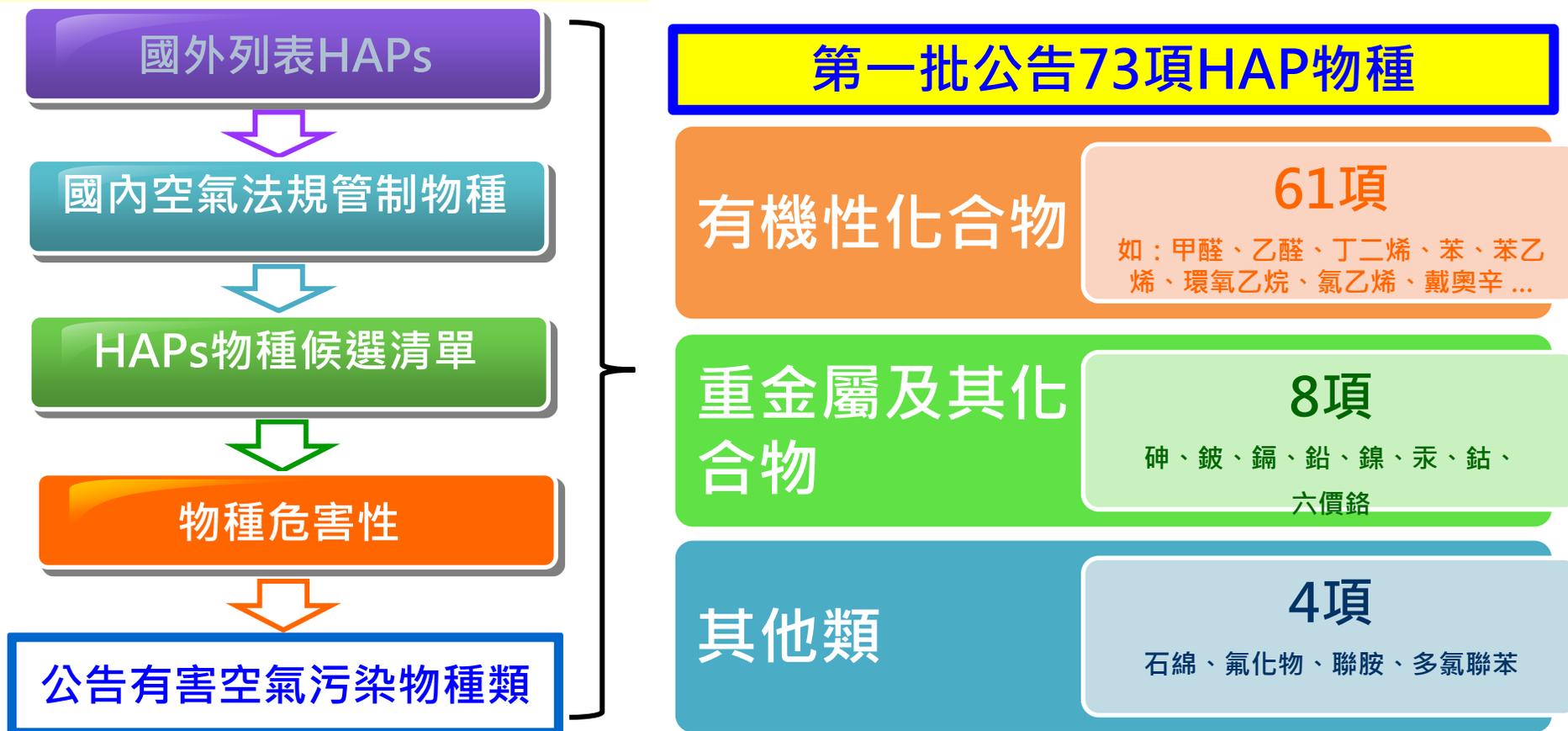
- 有害空氣污染物 (HAPs) 係指可能導致癌症或危害人體之污染物種，涵蓋物種甚多。
- 為利後續有害空氣污染物控制技術減量及健康風險評估管理之管制作業推動，採批次公告方式逐步增加有害空氣污染物種類；本次公告為第一批，未來將採批次公告方式逐步增加列管物種。
- 大氣環境司參採國外做法，以表列方式明訂「有害空氣污染物種類」並公告之，以凸顯有害空氣污染物之重要性，並達成有效管制有害空氣污染物，保護民眾健康目的。

2.2 有害空氣污染物種類及排放限值

法規名稱為「第一批固定污染源有害空氣污染物種類及排放限值」

1. 有害空氣污染物種類 [20-4]

公告108.08.05；最新修正公告112.8.3



2.2 有害空氣污染物種類及排放限值

1. 有害空氣污染物種類

附表一 有害空氣污染物種類 (3大類73項)

1. 有機性有害空氣污染物 (61項)

乙醛
乙醯胺
丙烯醛
丙烯醯胺
丙烯腈
氯丙烯
苯胺
苯
聯苯胺
三氯甲苯
苯甲氯
鄰苯二甲酸二(2-乙基己基)酯
三溴甲烷
1,3-丁二烯
四氯化碳
鄰-苯二酚
三氯甲烷
氯丁二烯
1,4-二氯苯
1,1-二氯乙烷
1,2-二氯乙烷

1,1-二氯乙烯
1,2-二氯丙烷
鄰-二甲基聯苯胺
二甲基甲醯胺
1,1-二甲基肼
1,4-二氧陸園
環氧氯丙烷
1,2-環氧丙烷
丙烯酸乙酯
乙苯
二溴乙烷
環氧乙烷
次乙亞胺
環亞乙基硫脲
甲醛
六氯苯
六氯乙烷
苯二酚
溴甲烷
氯甲烷

4,4'-亞甲雙(2-氯苯胺)
二氯甲烷
4,4'-二胺基二苯甲烷
硝苯
N-亞硝二甲胺
鄰-甲氧苯胺
酚
苯乙烯
1,1,2,2-四氯乙烷
戴奧辛及呋喃類
四氯乙烯
甲苯
2,4-二異氰酸甲苯
三氯乙酸
1,1,1-三氯乙烷
1,1,2-三氯乙烷
三氯乙烯
乙酸乙烯酯
氯乙烯單體
二甲苯(異構物及混和物)

2. 重金屬及其化合物 (8項)

砷及其化合物
鉍及其化合物
鎘及其化合物
鈷及其化合物
六價鉻化合物
鉛及其化合物
汞及其化合物
鎳及其化合物

3. 其他類 (4項)

石棉
氟化物
聯胺
多氯聯苯

2.2有害空氣污染物種類及排放限值

法規名稱為「**第一批固定污染源有害空氣污染物種類及排放限值**」

2.有害空氣污染物排放限值 [20-4]
[53] 公告108.08.05；最新修正公告**112.8.3**

空氣污染防制法施行細則 [109.04.21修正公告]

第14條

• 依本法第20條第2項所定空氣污染物排放標準，其有害空氣污染物規範方式之分類如下：

一、有害空氣污染物排放標準值

→ 依本法第62條第1項第1款規定處罰 (行政罰)

二、有害空氣污染物排放限值

→ 依本法第53條規定移送司法機關處理 (刑罰)





2.2有害空氣污染物種類及排放限值

2.有害空氣污染物排放限值 [20-4] [53]

- 法規名稱：公告第一批固定污染源有害空氣污染物種類及**排放限值**
- 公告日期：108年8月5日 → **最新修正公告112.8.3 修正排放限值**
- 公告內容：(1) HAPs種類：73項HAPs
(2) HAPs排放管道**排放限值**：5項 (戴奧辛、鎘及其化合物、鉛及其化合物、三氯乙烯及氯乙烯)

➤ 排放管道排放限值設計

排放管道(煙囪)HAP濃度
可能造成損害於他人生命
身體健康情形之濃度

附表二 5項有害空氣污染物排放管道排放限值

附表二	
中文名稱	排放管道排放限值
戴奧辛	10 ng-TEQ/Nm ³
鎘及其化合物	10 mg/Nm ³
鉛及其化合物	10 mg/Nm ³
三氯乙烯	5000 ppm
氯乙烯單體	20 ppm



2.2有害空氣污染物種類及排放限值

2.有害空氣污染物排放限值

最新修正公告：112.8.3





2.2 有害空氣污染物種類及排放限值

2. 有害空氣污染物排放限值

最新修正公告：112.8.3

增訂排放管道之排放限值項目

5項→23項

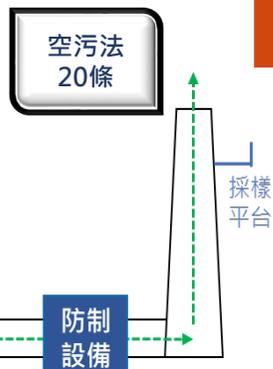
[公告事項二，附表二]



經由排放管道排放之有害空氣污染物



管道排放限值



空污法23條

有效收集
具防制設備
經排放管道

#	中文名稱	管道排放限值	#	中文名稱	管道排放限值
1	戴奧辛	10(未修正)	14	二甲苯	175
2	鎘及其化合物	10(未修正)	15	二氯甲烷	120
3	鉛及其化合物	10(未修正)	16	三氯甲烷	110
4	氯乙烯	20 (未修正)	17	丙烯腈	35
5	三氯乙烯	55 [加嚴]	18	四氯乙烯	120
6	汞及其化合物	1.0	19	四氯化碳	50
7	砷及其化合物	0.08	20	甲苯	180
8	鎳及其化合物	0.6	21	甲醛	70
9	六價鉻化合物	0.03	22	苯	50
10	鉍及其化合物	0.05	23	苯乙烯	120
11	1,2-二氯乙烷	175	限值單位：戴奧辛：ng-TEQ/Nm ³ ；重金屬：mg/Nm ³ ；有機物：ppm		
12	1,3-丁二烯	20			
13	乙苯	175			

2.2有害空氣污染物種類及排放限值

2.有害空氣污染物排放限值

最新修正公告：112.8.3

新訂非法排放管道之排放限值 **23**項

訂定 目的

- ✓ **遏阻不肖業者**未採正常應行方式排放製程廢氣，而逕自改以其它方式排放，**規避主管機關稽查檢測**之情形
 - 未採正常應行方式排放之例
 - 故意更改排放管道形式，使主管機關不易辨認排放製程廢氣之排放管道
 - 將廢氣導入設置之暗管或支管排放
 - 將廢氣導入廠房設施管道間排放

**蓄意規避
繞流排放**

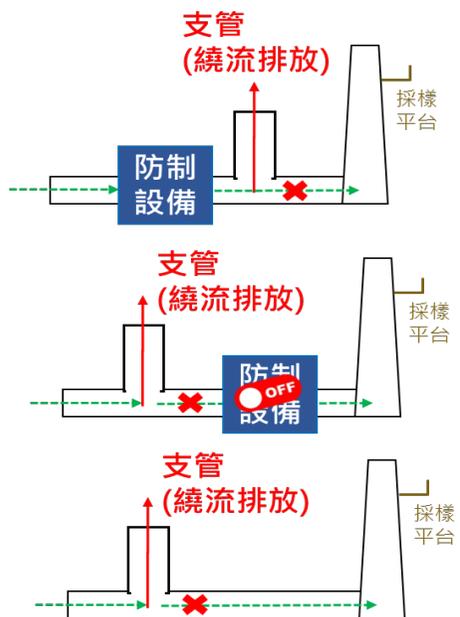


2.2有害空氣污染物種類及排放限值

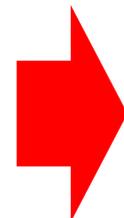
2.有害空氣污染物排放限值

最新修正公告：112.8.3

新訂非法排放管道之排放限值 23項



- 未經許可證核定之排放口排放(繞流偷排)
- 收集後未導入排放管道排放，而導入廠房通風孔、換氣孔等廢氣出口



非法排放管道之排放限值



= 排放管道排放限值 × 1%





2.2有害空氣污染物種類及排放限值

2.有害空氣污染物排放限值

最新修正公告：112.8.3

新訂**非法排放管道**之排放限值 **23**項

[公告事項二，附表二]

#	中文名稱	非法管道排放限值	#	中文名稱	非法管道排放限值
1	戴奧辛	0.1	14	二甲苯	1.75
2	鎘及其化合物	0.1	15	二氯甲烷	1.2
3	鉛及其化合物	0.1	16	三氯甲烷	1.1
4	氯乙烯	0.2	17	丙烯腈	0.35
5	三氯乙烯	0.55	18	四氯乙烯	1.2
6	汞及其化合物	0.01	19	四氯化碳	0.5
7	砷及其化合物	0.0008	20	甲苯	1.8
8	鎳及其化合物	0.006	21	甲醛	0.7
9	六價鉻化合物	0.0003	22	苯	0.5
10	鍍及其化合物	0.0005	23	苯乙烯	1.2
11	1,2-二氯乙烷	1.75	限值單位：戴奧辛：ng-TEQ/Nm ³ ；重金屬：mg/Nm ³ ； 有機物：ppm		
12	1,3-丁二烯	0.2			
13	乙苯	1.75			

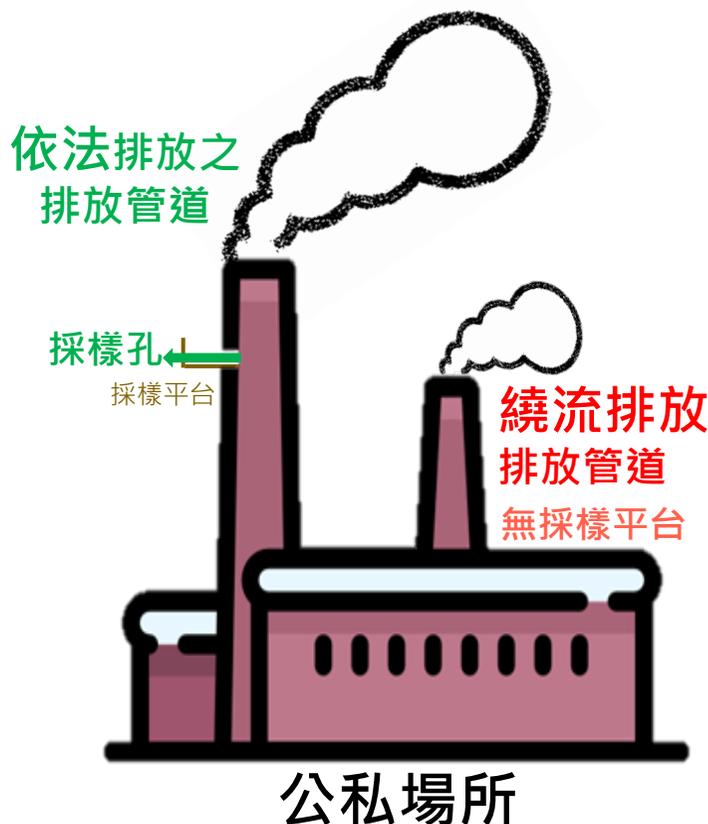
2.2有害空氣污染物種類及排放限值

2.有害空氣污染物排放限值

最新修正公告：112.8.3

排放管道採樣方法

- 採樣方法依環檢所公告標準方法；23項納管物種皆有對應管道採樣及分析標準方法
如VOCs為A722、重金屬為A302、六價鉻為A308等等
- 採樣設施需符合「檢查鑑定公私場所空氣污染物排放狀況之採樣設施規範」



NIEA A004.70C 非法定排放空氣污染物採樣檢測方法 (110.11.18公告)

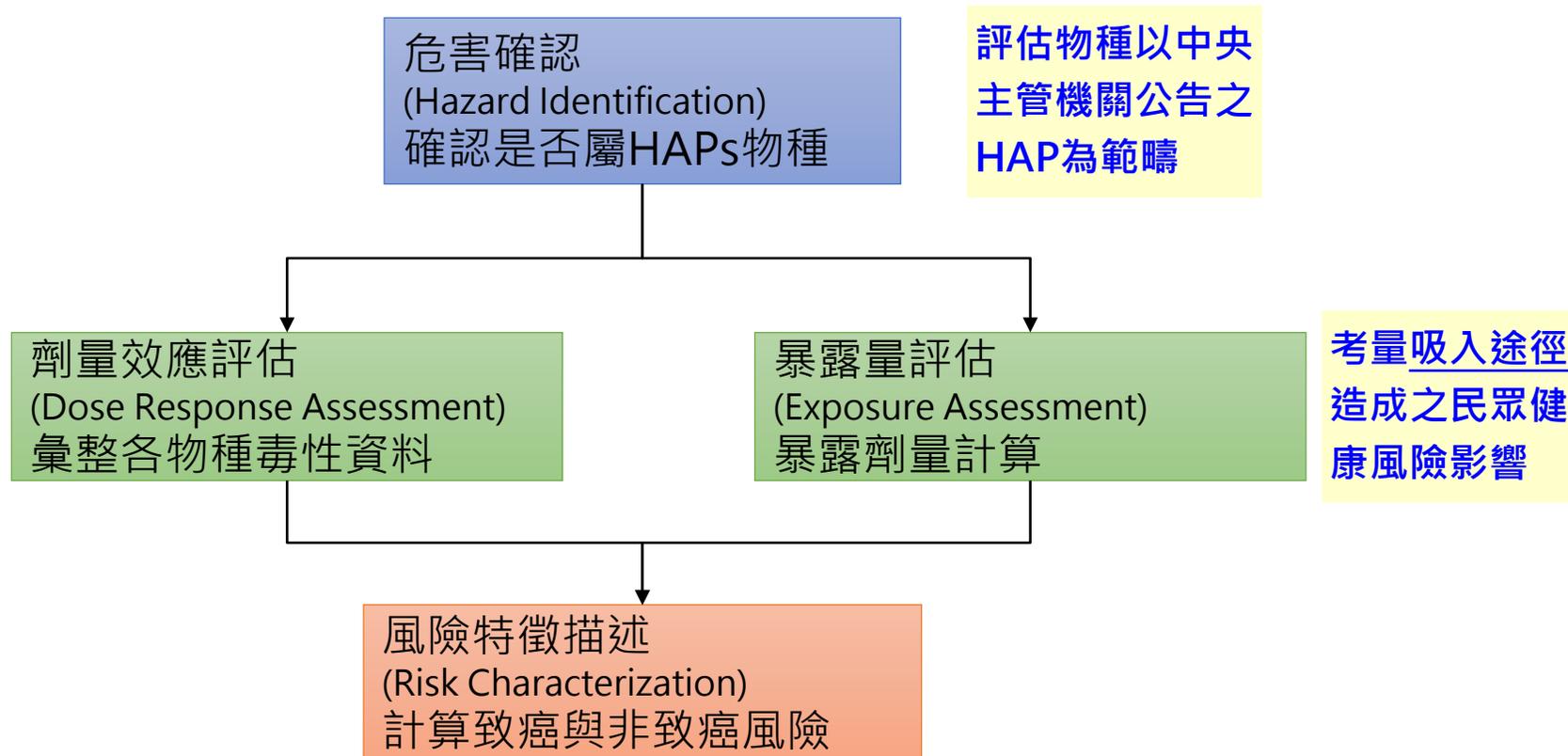
- 以遙控無人機搭載不鏽鋼筒或吊掛採樣設備遠端進行非法定排放空氣樣品採樣作業
- 或由採樣人員搭配高空作業車 / 雲梯車或其它適當載具，攜帶採樣設備或氣體導引設備至採樣點，執行採樣作業

2.3 固定污染源有害空氣污染物健康風險評估作業方式

[20-4] 108.08.23公告

目的 作業流程

- 為提供**主管機關**訂定固定污染源有害空氣污染物相關排放**標準值**時之執行依據



2.3 固定污染源有害空氣污染物健康風險評估作業方式

1 危害 確認

- 蒐集欲訂定排放標準之空氣污染物資料，確立健康風險評估之物種
 - (一)應評估有害空氣污染物種類確認 → 屬公告之有害空氣污染物
 - (二)應評估有害空氣污染物之毒性確認 → 致癌物及非致癌物

表1、第一批有害空氣污染物種類之致癌物與非致癌物彙整表 [列舉部分]

CAS No.	中文名稱	英文名稱	IARC分類*1	US EPA分類*2
75070	乙醛	Acetaldehyde	2B	B2
60355	乙醯胺	Acetamide	2B	+++
107028	丙烯醛	prop-2-Enal (Acrolein)	3	InI
107131	丙烯腈	Prop-2-Enenitrile (Acrylonitrile)	2B	B1
107051	氯丙烯	3-Chloroprop-1-ene (Allyl chloride)	3	C
71432	苯	Benzene	1	A
106990	1,3-丁二烯	Buta-1,3-diene (1,3-Butadiene)	1	CH
56235	四氯化碳	Carbon tetrachloride (Tetrachloromethane)	2B	LH
67663	三氯甲烷 (氯仿)	Trichloromethane (Chloroform)	2B	B2
7440382	砷及其化合物	Arsenic and Compounds (Inorganic)	1	A
7439976	汞及其化合物	Mercury and Compounds (Inorganic)	3	D

*1: IARC分類；“1” 已知人體致癌物，“2A” 極可能為人類致癌物，“2B” 疑似人類致癌物，“3” 非致癌性或無足夠資料指出為致癌物

*2: USEPA分類；“A” 及“CH” 為已知人體致癌物，“B1” 為人體證據有限之極可能人體致癌物，“LH” 為極可能為人體致癌物，“B2” 為有足夠動物試驗證據之極可能人體致癌物，“SE” 為有暗示性證據顯示具致癌可能，“C” 為疑似人體致癌物，“D” 為缺乏資料證明具人體致癌性，“InI” 為顯示具致癌可能的證據不足，“NH” 極可能不是致癌物，“+++” 表示此物種不在US EPA分類資料中

2.3 固定污染源有害空氣污染物健康風險評估作業方式

2

劑量
效應
評估

➤ 蒐集有害空氣污染物之致癌與非致癌毒理資料

(一) 致癌物質

- 吸入性致癌斜率因子 (Inhalation Cancer Slope Factor, $SF_{\text{Inhalation}}$)
- 單位致癌風險因子 (Unit risk)

(二) 非致癌物質

- 吸入性參考濃度值 (Reference concentration for inhalation, $RfC_{\text{Inhalation}}$)

參考來源：

- ❑ 美國加州環境健康危害評估辦公室與空氣資源局所建立之風險評估健康值 (OEHHA/ARB)
- ❑ 美國環保署整合性風險資料系統 (IRIS)
- ❑ 美國能源署風險評估資料管理系統 (RAIS)
- ❑ 世界衛生組織簡明國際化學評估文件與環境衛生準則 (WHO CICAD · WHO EHC)
- ❑ 美國環保署暫行毒性因子 (PPRTVs)
- ❑ 毒性物質與疾病登錄署 (ATSDR) 最小風險濃度 (MRL)
- ❑ 美國環保署健康效應預警摘要表格 (HEAST)

表2 第一批有害空氣污染物種類之致癌毒性因子彙整表

表3 第一批有害空氣污染物種類之非致癌毒性因子彙整表

2.3 固定污染源有害空氣污染物健康風險評估作業方式

表2 第一批有害空氣污染物種類之致癌毒性因子彙整表

[列舉部分]

CAS No.	中文名稱	英文名稱	吸入性致癌斜率因子 (SF _{Inhalation}) (mg/kg/day) ⁻¹	單位致癌風險因子 (Unit risk) (μg/m ³) ⁻¹
75070	乙醛	Acetaldehyde	0.01 ^a	2.2×10 ⁻⁶ ^b
60355	乙醯胺	Acetamide	0.07 ^a	2.0×10 ⁻⁵ ^a
107028	丙烯醛	prop-2-Enal (Acrolein)	---	---
107131	丙烯腈	prop-2-Enenitrile (Acrylonitrile)	1 ^a	6.8×10 ⁻⁵ ^b
107051	氯丙烯	3-Chloroprop-1-ene (Allyl chloride)	0.021 ^a	6.0×10 ⁻⁶ ^a
71432	苯	Benzene	0.1 ^a	2.2×10 ⁻⁶ ^b 7.8×10 ⁻⁶ ^b
106990	1,3-丁二烯	buta-1,3-Diene (1,3-Butadiene)	0.6 ^a	3×10 ⁻⁵ ^b
56235	四氯化碳	Carbon tetrachloride (Tetrachloromethane)	0.15 ^a	6.0×10 ⁻⁶ ^b
67663	三氯甲烷 (氯仿)	Trichloromethane (Chloroform)	0.019 ^a	2.3×10 ⁻⁵ ^b
7440382	砷及其化合物	Arsenic and compounds (Inorganic)	12 ^a	4.3×10 ⁻³ ^b
7439976	汞及其化合物	Mercury and compounds (Inorganic)	---	---

a資料出處為美國加州環境健康危害評估辦公室與空氣資源局所建立之風險評估健康值 (OEHHA/ARB)

b資料出處為美國聯邦環保署整合性風險資料系統 (IRIS)

2.3 固定污染源有害空氣污染物健康風險評估作業方式

表3 第一批有害空氣污染物種類之非致癌毒性因子彙整表

[列舉部分]

CAS No.	中文名稱	英文名稱	吸入性參考濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
			急性 $\text{RfC}_{\text{Acute Inhalation}}$	慢性 $\text{RfC}_{\text{Chronic Inhalation}}$
75070	乙醛	Acetaldehyde	470 ^a	140 ^a
60355	乙醯胺	Acetamide	---	---
107028	丙烯醛	prop-2-Enal (Acrolein)	2.5 ^a	0.35 ^a
107131	丙烯腈	prop-2-Enenitrile (Acrylonitrile)	---	5 ^a
107051	氯丙烯	3-Chloroprop-1-ene (Allyl chloride)	---	1 ^b
71432	苯	Benzene	27 ^a	3 ^a
106990	1,3-丁二烯	buta-1,3-Diene (1,3-Butadiene)	660 ^a	2 ^a
56235	四氯化碳	Carbon tetrachloride (Tetrachloromethane)	1900 ^a	40 ^a
67663	三氯甲烷 (氯仿)	Trichloromethane (Chloroform)	150 ^a	300 ^a
7440382	砷及其化合物	Arsenic and compounds (Inorganic)	0.2 ^a	0.015 ^a
7439976	汞及其化合物	Mercury and compounds (Inorganic)	0.6 ^a	0.03 ^a

a資料出處為美國加州環境健康危害評估辦公室與空氣資源局所建立之風險評估健康值 (OEHHA/ARB)

b資料出處為美國聯邦環保署整合性風險資料系統 (IRIS)

2.3 固定污染源有害空氣污染物健康風險評估作業方式

3

暴露量評估

- 量測或估計HAP經吸入暴露途徑對人體(民眾)之暴露劑量評估
暴露劑量推估

(一) 慢性低濃度吸入途徑之暴露劑量 → 終生平均每日暴露劑量(LADD_{inhalation})

$$\text{LADD}_{\text{inhalation}} = \frac{C_{\text{air_yr}} \times \text{IR}_{\text{inhalation}} \times \text{AF}_{\text{inhalation}}}{\text{BW}} \times \frac{\text{ED}}{\text{AT}} \times 10^{-3}$$

LADD_{inhalation}：吸入途徑之終生平均每日暴露劑量(mg/kg/day)

C_{air}：環境大氣中有害空氣污染物之時量平均濃度(μg/m³)；為年平均濃度

IR_{inhalation}：每日呼吸量(m³/day)

AF_{inhalation}：吸入途徑之危害性化學物質吸收分率(%)，若以潛在劑量(Potential Dose)計算，則AF = 1 (100%)

BW：人體平均體重(kg)

ED：人體平均暴露時間

AT：暴露發生的平均時間

2.3 固定污染源有害空氣污染物健康風險評估作業方式

3

暴露
量評
估

(二) 急性高濃度吸入途徑之暴露劑量 → 平均每日暴露劑量($ADD_{inhalation}$)

$$ADD_{inhalation} = \frac{C_{air_hr} \times IR_{inhalation} \times AF_{inhalation}}{BW} \times \frac{ED}{AT} \times 10^{-3}$$

$ADD_{inhalation}$ ：吸入途徑之平均每日暴露劑量(mg/kg/day)

C_{air_hr} ：環境大氣中HAP之時量平均濃度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)；對急性非致癌風險計算採最大小時濃度(C_{air_hr})

$IR_{inhalation}$ ：每日呼吸量(m^3/day)

$AF_{inhalation}$ ：吸入途徑之危害性化學物質吸收分率(%)，若以潛在劑量(Potential Dose)計算，則 $AF = 1$ (100%)

BW ：人體平均體重(kg)

ED ：人體平均暴露時間

AT ：暴露發生的平均時間

2.3 固定污染源有害空氣污染物健康風險評估作業方式

3

暴露
量評
估

環境大氣之時量平均濃度 (C_{air}) 推估

管
道
排
放
標
準

- C_{air} 由**大氣擴散模式**獲得
 - 模式輸入參數
 - 排放濃度：欲訂定之管道標準
 - 管道高度：納管排放源之75%數量設定模擬高度
 - 管徑、排氣速度、排氣溫度：納管排放源之25%數量設定
- 以較保守條件推估所致環境濃度

年平均濃度

最大小時
濃度

周
界
標
準

- C_{air} 為欲訂定之周界標準值
 - 一般為小時值
 - 急性暴露
 - 慢性暴露時，需校正為年濃度

2.3 固定污染源有害空氣污染物健康風險評估作業方式

4

風險
特徵
評估

➤ 針對上述3項步驟所得結果進行綜合性評估，將風險予以量化

(一) 吸入性致癌風險

方法一

$$\text{Cancer risk} = C_{\text{air_anl}} \times \text{Unit risk}$$

$C_{\text{air_anl}}$ ：大氣中有害空氣污染物之時量平均濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)，年平均濃度值；由前項第三部分暴露量評估獲得

Unit risk：單位風險 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)⁻¹；由第二部分劑量效應評估獲得

方法二

$$\text{Cancer risk} = \text{LADD}_{\text{inh}} \times \text{SF}$$

$\text{LADD}_{\text{inhalation}}$ ：經由吸入途徑之終生平均每日總暴露劑量 ($\text{mg}/\text{kg}/\text{day}$)；由第三部分暴露量評估獲得

SF：Slope factor，吸入性斜率因子 ($\text{mg}/\text{kg}/\text{day}$)⁻¹；由第二部分劑量效應評估獲得

2.3 固定污染源有害空氣污染物健康風險評估作業方式

4

風險
特徵
評估

固定污染源有害空氣污染物健康風險評估結果摘要表

1. 吸入性致癌風險計算結果

有害空氣污染物 (所有評估之有害空氣污染物)		訂定之排放標準 (勾選一項)			吸入性致癌風險 計算結果
中文名稱	化學物質登錄號(CAS No.)	<input type="checkbox"/> 周界標準值	<input type="checkbox"/> 管道標準值	標準值單位	
加總					

2.3 固定污染源有害空氣污染物健康風險評估作業方式

4

風險
特徵
評估

(二) 吸入性非致癌風險

1. 單一HAP之慢性非致癌風險

$$HQ_{\text{chronic}} = \frac{C_{\text{air_anl}}}{RfC_{\text{chronic}}}$$

HQ_{chronic} ：某項HAP之慢性危害商數 (無單位)

$C_{\text{air_anl}}$ ：環境大氣中某項HAP之時量平均濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)；為年平均濃度，由第三部分暴露量評估獲得

RfC_{chronic} ：某項HAP吸入慢性參考濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)；由第二部分劑量效應評估獲得

2. 單一HAP之急性非致癌風險

$$HQ_{\text{acute}} = \frac{C_{\text{air_hr}}}{RfC_{\text{acute}}}$$

HQ_{acute} ：某項HAP之急性危害商數 (無單位)

$C_{\text{air_hr}}$ ：環境大氣中某項HAP之時量平均濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)；為最大小時濃度，由第三部分暴露量評估獲得

RfC_{acute} ：某項HAP吸入急性參考濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)；由第二部分劑量效應評估獲得

2.3 固定污染源有害空氣污染物健康風險評估作業方式

4

風險
特徵
評估

(二) 吸入性非致癌風險

多項HAPs之吸入性非致癌風險

- 多項有害空氣污染物之風險為前述單一物質危害商數 (HQ) 之總和
- 為多項HAPs對相同標的器官影響之加總

1. 多項HAPs之慢性非致癌風險

$$HIC_{\text{標的器官A}} = [HQ_{\text{chronic}}^{\text{hap1}} + HQ_{\text{chronic}}^{\text{hap2}} + HQ_{\text{chronic}}^{\text{hap3}} + \dots]_{\text{標的器官A}}$$

2. 多項HAPs之急性非致癌風險

$$HIA_{\text{標的器官A}} = [HQ_{\text{acute}}^{\text{hap1}} + HQ_{\text{acute}}^{\text{hap2}} + HQ_{\text{acute}}^{\text{hap3}} + \dots]_{\text{標的器官A}}$$

HIC：標的器官A (如：肺、肝等) 之總有害空氣污染物之慢性危害指數

HQ_{chronic}：標的器官A (如：肺、肝等) 之各項有害空氣污染物之慢性危害商數

HIA：標的器官A (如：肺、肝等) 之總有害空氣污染物之急性危害指數

HQ_{acute}：標的器官A (如：肺、肝等) 之各項有害空氣污染物之急性危害商數

2.3 固定污染源有害空氣污染物健康風險評估作業方式

4

風險
特徵
評估

固定污染源有害空氣污染物健康風險評估結果摘要表

2. 吸入性非致癌風險計算結果-(1)慢性危害指數 (HIC)

有害空氣污染物 (所有評估之有害空氣污染物)		訂定之排放標準 (勾選一項)		受影響之目標器官 ^{註1} 及慢性危害商數 HQ _{chronic}													
中文名稱	化學物質登錄號 (CAS No.)	<input type="checkbox"/> 周界標準值	標準值 單位	消化系統 (肝臟)	骨骼及牙齒	心血管系統	發育系統	內分泌系統	眼睛	造血系統	免疫系統	腎臟	神經系統	生殖系統	呼吸系統	皮膚	其他 (請說明)
		<input type="checkbox"/> 管道標準值															
加總 (HIC) (相同受影響目標器官之相加)																	

註 1：消化系統 (肝臟) Alimentary system (liver) (AL)；骨骼及牙齒 Bones and teeth (BN)；心血管系統 Cardiovascular system (CV)；發育系統 Developmental (DEV)；內分泌系統 Endocrine system (END)；眼睛 Eye (EYE)；造血系統 Hematopoietic system (HEM)；免疫系統 Immune system (IMM)；腎臟 Kidney (KID)；神經系統 Nervous system (NS)；生殖系統 Reproductive system (REP)；呼吸系統 Respiratory system (RESP)；皮膚 Skin (SKIN)

2.3 固定污染源有害空氣污染物健康風險評估作業方式

4

風險
特徵
評估

固定污染源有害空氣污染物健康風險評估結果摘要表

2. 吸入性非致癌風險計算結果-(2)急性危害指數 (HIA)

有害空氣污染物 (所有評估之有害空氣污染物)		訂定之排放標準 (勾選一項)		受影響之目標器官 ^{註1} 及急性危害商數 HQ _{acute}													
中文名稱	化學物質登錄號 (CAS No.)	<input type="checkbox"/> 周界標準值	標準值 單位	消化系統 (肝臟)	骨骼及牙齒	心血管系統	發育系統	內分泌系統	眼睛	造血系統	免疫系統	腎臟	神經系統	生殖系統	呼吸系統	皮膚	其他 (請說明)
		<input type="checkbox"/> 管道標準值															
加總 (HIA) (相同受影響目標器官之相加)																	

註1：消化系統 (肝臟) Alimentary system (liver) (AL)；骨骼及牙齒 Bones and teeth (BN)；心血管系統 Cardiovascular system (CV)；發育系統 Developmental (DEV)；內分泌系統 Endocrine system (END)；眼睛 Eye (EYE)；造血系統 Hematopoietic system (HEM)；免疫系統 Immune system (IMM)；腎臟 Kidney (KID)；神經系統 Nervous system (NS)；生殖系統 Reproductive system (REP)；呼吸系統 Respiratory system (RESP)；皮膚 Skin (SKIN)

2.3 固定污染源有害空氣污染物健康風險評估作業方式

4

風險
特徵
評估

固定污染源有害空氣污染物健康風險評估結果摘要案例

Resident: HIC_R (summed across each target organ)

TAC	AL	BN	CV	REP/DEV	END	EYE	HEM	IMM	KID	NS	RESP	SKIN
Arsenic			2.44E-03	2.44E-03						2.44E-03	2.44E-03	2.44E-03
Benzene							1.25E-04					
Dioxin	2.35E-04			2.35E-04	2.35E-04		2.35E-04				2.35E-04	
Nickel hydroxide				5.20E-03			5.20E-03				5.20E-03	
TOTAL	2.35E-04		2.44E-03	7.87E-03	2.35E-04		5.56E-03			2.44E-03	7.87E-03	2.44E-03

Resident: HIA_R (summed across each target organ)

TAC	AL	CV	REP/DEV	EYE	HEM	IMM	NS	RESP	SKIN
Arsenic		4.15E-04	4.15E-04				4.15E-04		
Benzene			2.78E-03		2.78E-03	2.78E-03			
Dioxin									
Nickel hydroxide						7.29E-02			
TOTAL		4.15E-04	3.20E-03		2.78E-03	7.57E-02	4.15E-04		

AL：消化系統 (Alimentary system)
 BN：骨骼及牙齒 (Bones and teeth)
 CV：心血管系統 (Cardiovascular system)
 REP/DEV：發育系統/生殖系統 (Reproductive system/ Developmental)
 END：內分泌系統 (Endocrine system)
 EYE：眼睛 (Eye)
 HEM：造血系統 (Hematopoietic system)
 IMM：免疫系統 (Immune system)
 KID：腎臟 (Kidney)
 NS：神經系統 (Nervous system)
 RESP：呼吸系統 (Respiratory system)
 SKIN：皮膚 (Skin)

2.4應設置健康風險評估專責人員之公私場所

法規名稱：應設置空氣污染防制專責單位或人員及健康風險評估專責人員之公私場所

[34-2] 108.08.06公告

研擬方式

- 修正公告現行「公告第一批至第三批應設置空氣污染防制專責單位或人員之公私場所」
- 於附表-公告條件表之設置等級欄位增列健康風險評估專責人員

篩選具HAPs物種之相關製程

- 以1-3批空污專責人員公私場所為對象，篩選排放HAPs重要製程優先設置
- 應設專責單位或甲級空污人員之製程，新增設置風險人員

公告「應設置空氣污染防制專責單位或人員及健康風險評估專責人員之公私場所」

- ◆優先納管有排放有害空氣污染物之虞的鋼鐵業 (鋼鐵冶煉業)、水泥業 (水泥製造業)、電力業 (鍋爐發電程序、引擎發電程序、鍋爐蒸汽產生程序及熱煤加熱程序) 及石化業 (石油煉製業、石油化工製造業、塑膠、合成樹脂製造業及人造纖維製造業) 等公私場所

2.4應設置健康風險評估專責人員之公私場所

附表
[列舉
部分]

行業別	製程	條件說明	設置等級
鋼鐵冶煉業及其他具有下列製造程序之行業	鐵初級熔煉/燒結程序及熔礦程序、煉焦程序	具有燒結機、煉焦爐或高爐者。	空氣污染防制專責單位 健康風險評估專責人員
		具有電弧爐者。	甲級空氣污染防制專責人員 健康風險評估專責人員
石油煉製業及其他具有下列製造程序之行業	各製程	以礦產原油、油頁岩等為原料，從事汽油、煤油、柴油、潤滑油、石蠟、石油醚、有機溶劑或其他石油品之提煉者。	空氣污染防制專責單位 健康風險評估專責人員
瀝青拌合業及其他具有下列製程之行業	瀝青拌合程序	具有乾燥爐者。	乙級空氣污染防制專責人員

原第一批至第三批應設置空氣污染防制專責單位或人員之公私場所之條件

本次公告修改內容

- ◆ 考量健康風險評估課程、師資準備及人員受訓時程，**新增設置健康風險評估專責人員之場所**給予**兩年緩衝期 (110.08.01生效)**
- ◆ 其餘已規定應設置空氣污染防制專責單位、甲級及乙級專責人員之公私場所固定污染源，其公告條件未改變，法規公告日即生效

2.5 固定污染源有害空氣污染物排放標準

(發布日110.02.26)

- 此標準為所有行業都應該符合之通用標準，管制物種為有害空氣污染物
 - 22項有害空氣污染物 (15項有機物+7項重金屬) 排放管道及周界標準
- 若針對同一物種另有明訂特定業別或設施訂排放標準者，應優先適用該業別或設施標準
- 新設污染源適用較嚴格標準；自110.07.01生效
- 考量既存工廠因應及改善需求，既存污染源採二階段加嚴；110.07.01起適用第1階段標準；112.07.01起適用第2階段標準。需耗時改善並提出風險管理計畫之既存源，可再給予2年改善時間

2.5 固定污染源有害空氣污染物排放標準

(發布日110.02.26)

重要優先物種

22項HAP

- 有機物：15項
- 重金屬：7項

- ✓ 新設及既存污染源應符合之排放管道及周界標準值
- ✓ 標準施行日期



補充說明：
排放標準的驗證方式，
必須以國家環境研究
院公告標準檢測方法
進行檢測

依健康風險評估結果及防制技術可行性
訂定HAPs排放管道及周界標準值

附表

中文名稱 (化學物質登錄號)	污染源種類	排放管道標準值	周界標準值	換算係數 a	備註
1,2-二氯乙烷 (107-06-2)	新設污染源	依第四條所列方法計量	150 ppb	3.45×10^{-4}	一、第一階段規範新設污染源與既存污染源之標準值、換算係數及既存污染源標準值(1)、換算係數(1)，自中華民國一百十年七月一日施行。 二、第二階段規範既存污染源之標準值(2)、換算係數(2)，自中華民國一百十二年七月一日施行。
	既存污染源				
1,3-丁二烯 (106-99-0)	新設污染源	依第四條所列方法計量	15 ppb	1.88×10^{-5}	
	既存污染源				
乙苯 (100-41-4)	新設污染源	依第四條所列方法計量	150 ppb	3.70×10^{-4}	
	既存污染源				
二甲苯 (1330-20-7)	新設污染源	依第四條所列方法計量	300 ppb (1) 150 ppb (2)	7.39×10^{-4} (1) 3.70×10^{-4} (2)	
	既存污染源				
二氯甲烷 (75-09-2)	新設污染源	依第四條所列方法計量	100 ppb	1.97×10^{-4}	
	既存污染源				

2.5 固定污染源有害空氣污染物排放標準

(發布日110.02.26)

新設及既存污染源分別訂定排放標準值及施行日期

(1) 新設污染源

- ▶ 適用較嚴標準
- ▶ 自110.07.01生效

(2) 既存污染源

考量既存源因應達標須投入改善時間及成本

- ▶ 訂定二階段排放標準
- ▶ 110.07.01起適用第1階段標準
112.07.01起適用第2階段標準
需耗時改善並提出風險管理計畫者，可再給予2年改善時間

2.5 固定污染源有害空氣污染物排放標準

(發布日110.02.26)

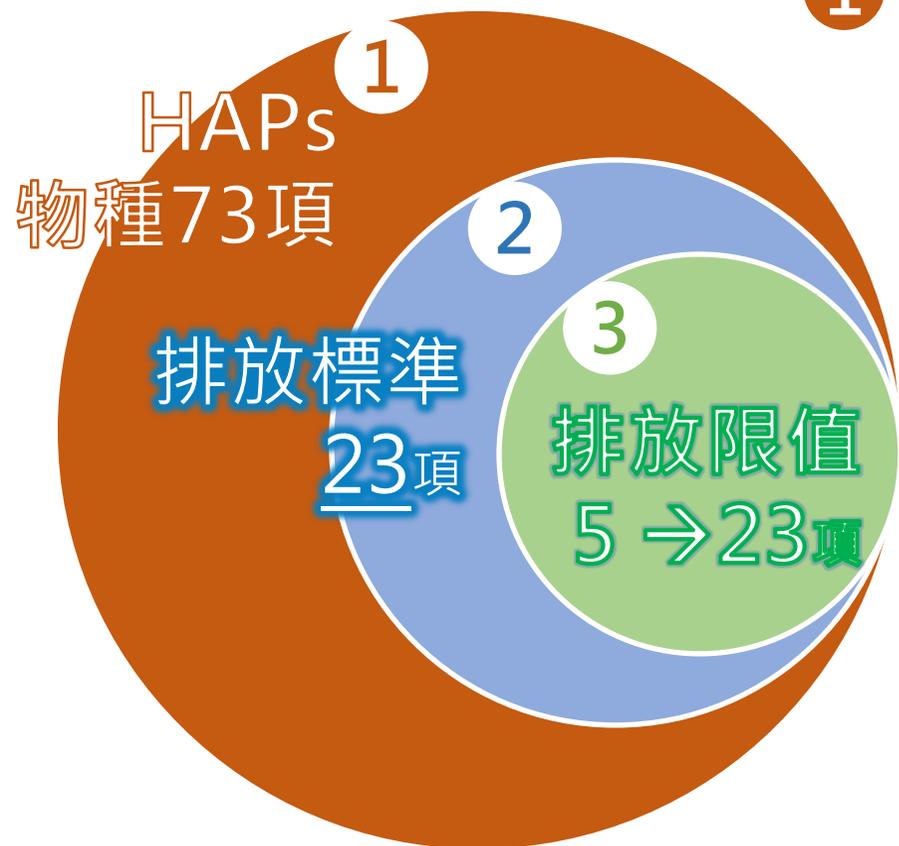
既存污染源之風險管理計畫章節內容

章節	內容概要
一、減量措施彙整摘要表	
二、基本資料及排放現況	
1.公私場所基本資料	(1)公司基本資料 (2)製程資料 (3)原(物)料、燃料資料 (4)產品資料控制技術水準現況
2.有害空氣污染物種及其排放量資料	(1)公私場所製程別及其有害空氣污染物 (2)各排放源之有害空氣污染物排放量
三、排放源改善前之健康風險及法規符合度評估結果	
1.模式模擬工具	依環境部建議之模式模擬工具
2.環境濃度模擬參數及結果	(1)排放量資料 (2)模擬所需參數 (3)最大落地濃度結果
3.排放現況之健康風險評估結果	(1)評估之有害空氣污染物毒理資料 (2)吸入性致癌風險度 (3)吸入性非致癌風險度
4.固定污染源有害空氣污染物排放標準符合度	(1)管道標準符合度 (2)周界標準符合度

章節	內容概要
四、主要風險來源及減量措施規劃	
1.減量重要排放源及物種	擬優先減量之排放源及HAPs物種
2.減量措施規劃	(1)減量措施說明 (2)減量措施執行後之預估排放減量 (3)減量措施之執行期程
五、排放源改善後之健康風險及法規符合度評估結果	
1.模式模擬工具	依環境部建議之模式模擬工具
2.環境濃度模擬參數及結果	(1)減量措施執行後預估之排放量資料 (2)模擬所需參數 (3)最大落地濃度結果
3.改善後健康風險評估結果	(1)減量措施執行後吸入性致癌風險度 (2)減量措施執行後吸入性非致癌風險度
4.改善後法規符合度	減量措施執行後之管道排放濃度值、周界濃度值及與第二階段標準值比較結果
六、附件	(1)防制設施種類、構造、效能、流程、設計圖說 (2)管道檢測摘要表與周界檢測摘要表 (3)周界檢測之風向、測點及工廠周界相對位置圖



固定污染源有害空氣污染物通用法規



1 公告有害空氣污染物種類
73項(含戴奧辛) [108.8.5公告]

2 固定源HAPs排放標準

➤ 已公告：23項 [110.2.26公告]
(有機物15項+重金屬7項+戴奧辛)

3 固定源HAPs排放限值

(1) 管道排放限值

➤ 已公告：5項
(戴奧辛、鎘及其化合物、鉛及其化合物、三氯乙烯及氯乙烯)

➤ 新公告：18項 (累計23項；對齊已公告HAPs
排標之物種) [112.8.3修正公告]

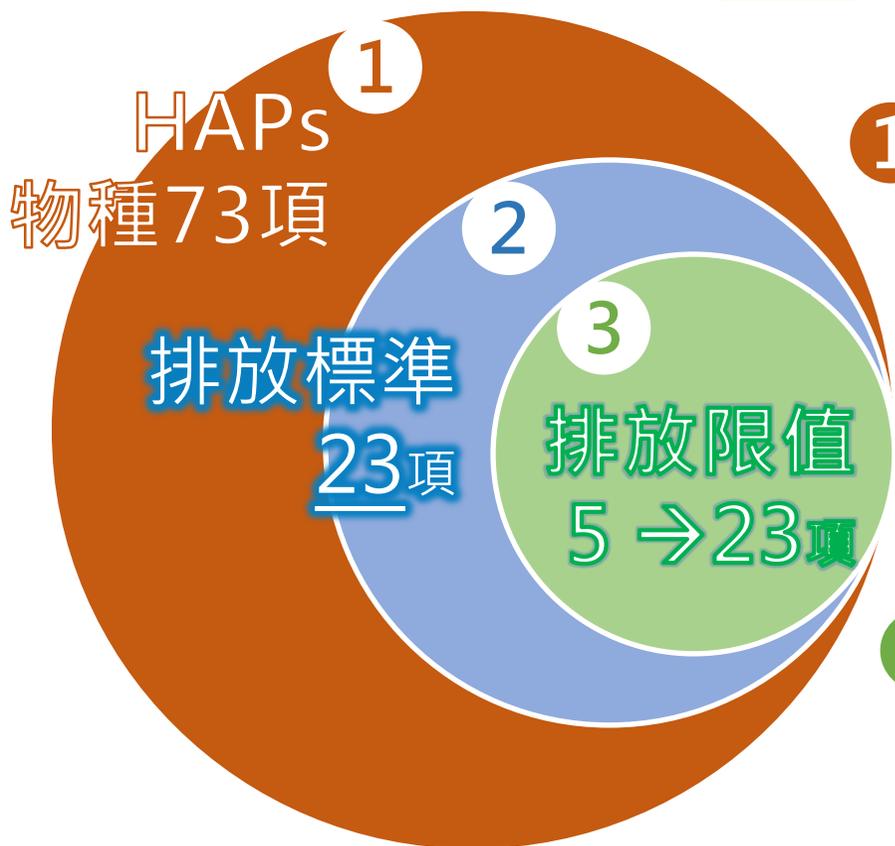
(2) 非法排放管道之排放限值

➤ 新公告：23項 → 嚇阻業者非法行為



固定污染源有害空氣污染物通用法規

例 某公私場所固定源排放“鉛”



1 公告有害空氣污染物種類

重金屬及其化合物

砷及其化合物
 鉍及其化合物
 鎘及其化合物
 鈷及其化合物
 六價鉻化合物

鉛及其化合物

汞及其化合物
 鎳及其化合物

2 固定源HAPs排放標準

HAP物種	污染源總類	管道標準	周界標準
鉛及其化合物	既存物染源	1 mg/Nm ³	1 µg/Nm ³

3 固定源HAPs排放限值

HAP物種	管道排放限值	非法管道排放限值
鉛及其化合物	10 mg/Nm ³	0.1 mg/Nm ³

2.6 行業別管制及排放標準

有害VOC

PU合成皮業

(1997年/2015年)

- 二甲基甲醯胺 (DMF)

乾洗業

(1999年)

- 四氯乙烯 (perc)

半導體業

(1999年/2002年)

- 三氯乙烯
(Trichloroethylene)

VCM及PVC

製造業 (2019年/2021年)

- 氯乙烯 (VC)、二氯
乙烷 (EDC)

戴奧辛類化合物

廢棄物焚化爐

(1997年/2003年)

中小型廢棄物焚化爐

(2000年/2005年)

煉鋼業電弧爐

(2001年/2002年)

鋼鐵業燒結工場

(2004年)

鋼鐵業集塵灰高溫冶煉設施

(2005年)

重金屬

鉛二次冶煉廠

(1992年/1999年)

- 鉛

廢棄物焚化爐

(1992年/2016年)

- 鉛、鎘、汞及其化
合物

電力設施

(2014年)

- 汞及其化合物

- 已公告12項特定行業空氣污染物排放標準
- 納管包含有害揮發性有機物、戴奧辛類化合物、重金屬及其化合物等類別

2.6 行業別管制及排放標準

「揮發性有機物空氣污染管制及排放標準」 最新修正發布 112.12.4

納入HAPs物種，減少逸散排放

①

儲槽



[§16]
• 新增丁二烯、丙烯腈、
苯、乙苯等HAPs儲
槽排氣管制規定

應符合下列規定之一：

- ☑ 採用壓力槽
- ☑ HAPs之浮頂槽需密閉收集並連通防制設備；防制設備之削減率 $\geq 95\%$ 或排放濃度 < 150 ppm
- ☑ 浮頂槽加裝密閉集氣+防制設備者視為固定頂槽

115.1.1生效

②

裝載
及
槽車



[§26、附表二]
• 新增丁二烯、丙烯腈、
苯、乙苯等HAPs裝
載設施及槽車管制

丙烯腈、苯、乙苯(常壓槽)

- ☑ HAPs裝載操作之進料及卸料管線及槽車裝卸管線之接頭應採止漏型接頭且保持密封
- ☑ 槽車前端接頭於未使用時應保持氣密狀態

丁二烯(壓力槽)

- ☑ 以氮氣吹趨或真空抽引系統清除裝載操作之管線所含丁二烯氣體
- ☑ 連通至連通至原料回收系統、原料儲槽、或空氣污染防制設施處理

114.7.1生效

2.6 行業別管制及排放標準

「揮發性有機物空氣污染管制及排放標準」 最新修正發布 112.12.4

納入HAPs物種，減少逸散排放

③ 設備元件



[§34]

• 新增 **HAPs製程** 規定
芳香烴製造程序、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物化學製造程序、苯乙烯化學製造程序所屬設備元件

設備元件洩漏管制值

- ☑ 氣體及輕質液閥、法蘭洩漏定義值 100ppm
 - ☑ 泵浦、壓縮機、取樣系統規定採低洩漏型式元件
- #### 限期修復
- ☑ 氣體及輕質液閥自行發現洩漏源者，限期更換為低洩漏型元件，須提報 **替換計畫書**
 - ☑ 法蘭發現洩漏源起 **24hr** 內以包覆、鎖緊或密封等方式 **修護**

114.7.1生效

④ 廢水廠



[§38]

• 新增 **含氯製程** 廢水場 **環境監測** 規定
針對氯乙烯單體、二氯乙烷或聚氯乙烯製程之廢水處理設施加強管理

- ☑ 於距離廢水處理設施 **20公尺** 內設置具自動記錄功能之氣體偵測設備、檢測設施
- ☑ 每 **15分鐘** 自動傳輸 **THC** 或個別物種濃度並紀錄
- ☑ 氣體偵測設備應保持功能正常，且每年依設備原廠手冊實施測試及校正一次
- ☑ 監測紀錄資料保存 **5年** 備查；校正紀錄保存 **1年** 備查

114.7.1生效

2.6 行業別管制及排放標準

「揮發性有機物空氣污染管制及排放標準」 最新修正發布 112.12.4

納入HAPs物種，減少逸散排放

發布日施行

5

歲修
及
維修



[\$44]

• 加嚴HAPs製程密閉
設施開蓋管制

芳香烴製造程序、丙
烯腈-丁二烯-苯乙烯
共聚合物化學製造程
序、苯乙烯化學製造
程序

- ☑ 密閉設施正常操作下應保持氣密狀態
- ☑ 新增HAPs製程密閉設施開蓋濃度規定
 - 1) 重合槽或聚合槽：設備開口THC濃度平均值 < 500 ppm
 - 2) 其他密閉設備：設備開口THC濃度 < 1,000 ppm
- ☑ 需進行開蓋檢測並記錄、保存

3.1 排放量申報相關規定

- 公私場所固定污染源空氣污染物排放量申報管理辦法
 - 明訂公私場所應申報固定污染源空氣污染物排放量
 - 申報之空氣污染物種類包括粒狀污染物、硫氧化物、氮氧化物、揮發性有機物 (VOCs)、徵收空氣污染防制費之**13項個別物種** (甲苯、二甲苯、苯、乙苯、苯乙烯、二氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、三氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、三氯乙烯、四氯乙烯等)
 - 民國108年6月11日修正，調整申報空氣污染物排放量之頻率，**按季**於每年1月、4月、7月及10月底前向直轄市、縣(市)主管機關**申報全廠(場)之固定污染源前一季空氣污染物排放量**

3.1 排放量申報相關規定

3.1.1 有害空氣污染物排放量計算

- 排放量計算為有害空氣污染物管制工作推動之基礎
 - 固定源有害空氣污染物排放量計算係以設施單元為單位
 - 針對個別污染物計算個別年排放量，再予以加總獲得該工廠之有害空氣污染物年淨排放量
 - 年淨排放量為經控制後的排放量

單一有害空氣污染物之年排放量 (公斤/年)

= 活動強度 × 排放係數 × (1 - 控制效率)

有害空氣污染物年淨排放量 (公斤/年)

= 有害空氣污染物總排放量 - 回收設施回收量

- 活動強度為含HAPs物種之原(物)料年使用量或產品產量
- 排放係數為決定有害空氣污染物排放量之重要因子

3.1 排放量申報相關規定

3.1.1 有害空氣污染物排放量計算-個別有害VOCs

- 於空污費申報資料中對**個別有害VOCs**訂有排放量計量方式，可採「**排放比例**」及「**質量平衡**」等方式計算

1. 以**排放比例**計算個別物種排放量

1(A)由工廠資料計算排放比例



非反應性製程及反應性製程

可用此方式計算個別物種排放量

單一物種年排放量 (公斤)

= 總VOCs排放量 (公斤) × 個別物種排放比例

= 總VOCs排放量 (公斤) × $\frac{\text{個別物種投入量 (公斤)}}{\text{VOC投入量 (公斤)}}$

- 總揮發性有機物排放量為**控制後**之排放量
- 個別物種投入量 (公斤) 由原物料使用量 (公斤) 與原物料中個別物種含量 (%) 計算獲得
- VOCs投入量則為控制前的排放量，可由原物料使用量及原物料中VOCs含量 (%) 獲得，或由檢測值、自廠係數、質量平衡等方式獲得
- 於排放量申報系統操作時會由VOCs申報資料自動帶入

3.1 排放量申報相關規定

3.1.1 有害空氣污染物排放量計算-個別有害VOCs

1. 以排放比例計算個別物種排放量

1(B)由公告資料獲得排放比例



適用於反應性製程之個別物種排放量計算

單一物種年排放量 (公斤)

= 總VOCs排放量 (公斤) × 個別物種排放係數

- 總揮發性有機物排放量為控制後之排放量
- 個別物種排放係數為公告係數；選訂製程別後由申報系統自動帶出該製程所含之個別物種及其係數值

行業製程之有害VOC個別物種排放係數列舉範例

行業	製程	有害VOC個別物種	排放比例
石油煉製業及其他具有下列製造程序之行業	真空蒸餾程序	甲苯 (Toluene)	0.25
		二甲苯 (Xylene)	0.125
	芳香烴製造程序	苯 (Benzene)	0.0179
		四氯甲烷 (Tetrachloromethane)	0.0001
		三氯甲烷 (Chloroform)	0.0001
		二甲苯 (Xylene)	0.0003
		苯乙烯 (Styrene)	0.0012
		甲苯 (Toluene)	0.0044

行業	製程	有害VOC個別物種	排放比例
金屬工業及其他具有下列製造程序之行業	灰鐵鑄造程序	苯 (Benzene)	0.3470
		甲苯 (Toluene)	0.1410
		二甲苯 (Xylene)	0.1200
	焦炭製造	苯 (Benzene)	0.1240
		三氯乙烯 (Trichloroethylene)	0.0049
		二氯甲烷 (Dichloromethane)	0.0131
		乙苯 (Ethylbenzene)	0.0087
		三氯甲烷 (Chloroform)	0.0043
		甲苯 (Toluene)	0.0203
		二甲苯 (Xylene)	0.0135
		四氯乙烯 (Tetrachloroethylene)	0.0026
		四氯甲烷 (Tetrachloromethane)	0.0087

3.1 排放量申報相關規定

3.1.1 有害空氣污染物排放量計算-個別有害VOCs

2. 以**質量平衡**計算個別物種排放量 → 適用於非反應性製程之個別物種排放量計算

單一物種年排放量 (公斤)

= 個別物種逸散量 + 防制設備後端HAPs排放總量

個別物種逸散量 (HF)

= $HI_1 - HO_{A1} - HO_{A3} - HO_S - HO_P - HO_R$

防制設備後端HAPs排放總量 (HO_{A1})

= Σ 各排放管道防制設備後端排放量 (公斤)

HI_1 : 個別物種進入製程總量 (公斤)

HO_{A1} : 防制設備後端HAPs排放總量 (公斤)

HO_{A3} : 因化學或物理反應消耗之HAPs量 (公斤)

HO_S : 廢棄物中之HAPs量 (公斤)

HO_P : 產品中之HAPs量 (公斤)

HO_R : 回收儲存之HAPs量 (公斤)

3.1 排放量申報相關規定

3.1.1 有害空氣污染物排放量計算-重金屬及戴奧辛

- 於空污費申報資料對**重金屬及戴奧辛**訂定之排放量計量方式，可採「排放係數」及「其他計量規定(如檢測)」計算

採公告排放係數計算

單一重金屬年排放量

= 活動強度 × 個別物種排放係數 (mg/單位活動強度) × (1-控制效率 (%))

戴奧辛年排放量

= 活動強度 × 戴奧辛排放係數 (ng I-TEQ/單位活動強度) × (1-控制效率 (%))

環境部已公告排放係數及控制效率提供計算

參、固定污染源有害空氣污染物管制配套制度介紹

3.1 排放量申報相關規定

排放係數列舉

附表三 行業製程之鉛、鎘、汞、砷、六價鉻、戴奧辛排放係數

行業	製程	污染源	排放係數					估算基礎		行業	製程	污染源	排放係數					估算基礎						
			鉛	鎘	汞	砷	六價鉻	戴奧辛	原(物)料、燃料或主產品產量				單位	鉛	鎘	汞	砷	六價鉻	戴奧辛	原(物)料、燃料或主產品產量	單位			
			(mg/單位活動強度)					(ng I-TEQ/單位活動強度)						(mg/單位活動強度)					(ng I-TEQ/單位活動強度)					
各行業	鍋爐發電程序	濕底鍋爐	4520.000	392.000	224.000	3816.000	35.866	214.553	生煤	公噸	水泥業及其他具有下列程序之行業	水泥製造程序	旋窯及生料磨	304.800	77.400	550.400	1218.800	3.020	66.160	水泥熟料	公噸			
		乾底鍋爐	4520.000	392.000	224.000	3816.000	35.866	214.553	生煤	公噸				瀝青業及其他具有下列程序之行業	瀝青混凝土拌	乾燥	29.400	5.200	273.000	11.200	130.040	15.540	產品	公噸
		旋風式鍋爐	4520.000	392.000	224.000	3816.000	35.866	214.553	生煤	公噸							產品	公噸						

空氣污染物	控制或處理設備(措施)	控制效率(%)	應記錄之操作條件項目	備註
粒狀污染物、鉛、鎘、汞、砷、六價鉻	灑水措施	50	噴灑用水量	灑水1次/4小時。 砂石採取、破碎作業程序適用。
	灑水措施	75	噴灑用水量	
	灑水措施	85	噴灑用水量	
	重力集塵器	45	壓降	
	旋風集塵器	65	壓降	
	半乾式洗滌塔	35	噴入量	
	洗滌塔	65	一、用水量 二、循環液體量	包括濕式排煙脫硫設備。
	袋式集塵器	95	集塵器壓降	
戴奧辛	靜電集塵器	95	一、廢氣處理量 二、電壓	
	袋式集塵器	95	一、集塵器壓降 二、活性碳噴入量	
	選擇觸媒還原設備	95	操作溫度	

控制效率列舉



3.2 空氣污染防制費個別物種制度

3.2.1 空氣污染防制費制度概況



3.2空氣污染防制費個別物種制度

3.2.2個別物種空污費費率及計費方式

固定污染源空氣污染防制費收費費率 (最新修正公告日期 112.06.30)

16項有害揮發性有機物

- 適用對象：VOCs空污費之收費對象為任何有使用或經製程反應會產生VOCs污染物之製程，以及廢氣燃燒塔、儲槽、裝載操作設施、設備元件、廢水處理設施/油水分離池等操作單元，皆為收費對象
- 徵收方式：個別物種實際排放重量 (kg)，再合計收費
- 起徵量：VOCs排放量達每季1公噸 (起徵量)，須繳納VOCs空污費，並加計16項個別物種之費額



3.2 空氣污染防制費個別物種制度

3.2.2 個別物種空污費費率及計費方式

固定污染源空氣污染防制費收費費率 (最新修正 112.6.30 → 112.10.2)

(1) VOCs 個別物種

13項
(99.1.1起徵收)



3項
(112.7.1起徵收)

➤ 收費物種及費率：

苯、乙苯、苯乙烯、二氯甲烷、
 1,1二氯乙烷、1,2二氯乙烷、
 三氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、
 四氯化碳、三氯乙烯、四氯乙
 烯、氯乙烯、1,3-丁二烯、
 丙烯腈

30元/公斤 →
 35元/公斤

	排放單元	季排放量	費率
甲苯	製程、非屬廢氣燃燒塔之 操作單元	>5公噸	15元/公斤
		≤5公噸	10元/公斤
	屬廢氣燃燒塔之操作單元		15元/公斤
二甲苯	製程、非屬廢氣燃燒塔之 操作單元	>2公噸	15元/公斤
		≤2公噸	10元/公斤
	屬廢氣燃燒塔之操作單元		15元/公斤

➤ 計費方式：

個別空氣污染物費額 = 個別空氣污染物排放量 × 收費費率



3.2 空氣污染防制費個別物種制度

3.2.2 個別物種空污費費率及計費方式

固定污染源空氣污染防制費收費費率 (最新修正 112.6.30 → 112.10.2)

(2) 重金屬及戴奧辛 (107.7.1起徵收)

- 收費對象：排放重金屬及戴奧辛之固定污染源
- 物種及收費費率：單一費率修正為依排放量規模調升費率 (112.7.1起生效)

重金屬

HAP	季排放量	費率
鉛、鎘、砷	季排放量 > 1.0 公斤	1,000 元/公斤
	0.5 公斤 < 季排放量 ≤ 1.0 公斤	1,000 元/季
	0.001 公斤 < 季排放量 ≤ 0.5 公斤	500 元/季
汞、六價鉻	季排放量 > 1.0 公斤	3,600 元/公斤
	0.5 公斤 < 季排放量 ≤ 1.0 公斤	3,600 元/季
	0.001 公斤 < 季排放量 ≤ 0.5 公斤	1,800 元/季

戴奧辛

季排放量	費率
> 0.05g I-TEQ	720,000 元/g I-TEQ
≤ 0.05g I-TEQ > 0.02g I-TEQ	360,000 元/g I-TEQ
≤ 0.02g I-TEQ > 0.001g I-TEQ	7,200 元/g I-TEQ

- 計費方式：收費費額 = 季排放量 × 費率

3.2 空氣污染防制費個別物種制度

3.2.3 揮發性有機物個別物種空污費計算案例

以**排放比例**計算個別物種排放量

某電子業為二極體製造程序，該工廠產品生產量為80,000平方公尺，使用原物料之VOCs量為46,000 kg，其中含有98%二甲苯3,000 kg，集氣設施為包圍式操作(集氣效率80%)，防制設備為洗滌設備(假設對所有VOCs之處理效率皆為20%)；試算個別物種空污費

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－附表

壹、揮發性有機物係數
一、行業製程排放係數

行業	製程	係數	估算基礎		備註
		單位排放強度 (公斤)	原(物)料量或產品 產量	單位	
電子零組件製造業 及其他具有下列製 造程序之行業	二極體/電晶體製造程序	10.184	產品生產量	平方公尺	1. V：估算基礎之 VOCs 含量百分比。 2. 製程中使用含揮發性有機物原物料皆 需納入申報範圍。 3. 倘採用 1000V 係數者，應配合「採 用質量平衡計算空氣污染物排放量之 固定污染源計量方式規定」進行排放 量計算。 4. 業者可自行選用兩項之一進行申報， 倘主管機關依排放量查驗結果，判定 公私場所計算之季排放量不符「空氣 污染防制費收費辦法」規定時，經審 核確認後，得要求公私場所自次季 起，以主管機關指定之排放量計量方 式計算。
		1000.000V	含揮發性有機物原 物料用量	公噸	



3.2 空氣污染防制費個別物種制度

3.2.3 揮發性有機物個別物種空污費計算案例

(1) 計算VOCs排放量

$$\begin{aligned}\text{該製程處理前排放量} &= \text{公告係數} \times \text{產品生產量} \\ &= 10.184 \text{ (kg/平方公尺)} \times 80,000 \text{ (平方公尺)} = \underline{814,720 \text{ (kg)}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{處理後排放量} &= \text{處理前排放量} \times (1 - \text{集氣效率} \times \text{處理效率}) \\ &= 814,720 \text{ (kg)} \times (1 - 80\% \times 20\%) = 684,364.8 \text{ (kg)}\end{aligned}$$

(2) 計算個別物種排放量

$$\text{個別物種排放量} = \text{VOCs處理後排放量(kg)} \times \text{個別物種含量比例係數}$$

$$\text{二甲苯含量比例} = 98\% \times 3,000 \text{ (kg)} \div 46,000 \text{ (kg)} = 6.39\%$$

$$\text{二甲苯排放量} = 684,364.8 \text{ (kg)} \times 6.39\% = \underline{43,730.91 \text{ (kg)}} \rightarrow \begin{array}{l} > 2 \text{公噸} \\ \text{費率} 15 \text{元/公斤} \end{array}$$

(3) 二甲苯收費費額 = 二甲苯排放量 × 費率

$$= 43,730.91 \text{ (kg)} \times 15 \text{ (元/kg)} = 655,964 \text{ (元)}$$



模範環境保護 專責及技術人員遴選

制度說明



國家環境研究院

參選資格

➤ 設置時間

依法規設置或登記於該機構為參選類別之環境保護專責及技術人員連續滿2年以上 (目前在職)，並符合下列條件，且確實執行法規賦予之職責而有具有優良事蹟者，得就其所設置之

類別擇一報名參選：

- 一. 最近3年內 未曾獲得同一類別獎項。
- 二. 環境保護專責及技術人員本人及其任職機構，於遴選年度前一年至遴選期間內，無違反環保法規 (依參選類別) 而受處分。

正本
發文方式：郵寄

市政府 函

地址：承辦人：電話：傳真：電子信箱：

受文者：
發文日期：中華民國 年 月 日
發文字號：府環 字第 號
類別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如文

主旨：有關貴公司 廠 (管制編號：) 地址：) 申請設置 君為甲級廢水處理專責人員一案，經本府書面審查符合規定，復如說明，請查照。

說明：
一、依據本府環境保護局案陳貴公司 年 月 日 (103) 字第 號函及水污染防治法第21條規定辦理。
二、請確實依環境保護專責單位或人員設置及管理辦法第14條第1項第2款之規定確實執行，倘日後貴公司 廠 專責人員設置內容有異動時，負責人應於事實發生後15日內，向本府申請變更，屆時未依上述規定辦理變更者，本府將依違反水污染防治法第21條第2項暨環境保護專責單位或人員設置及管理辦法第13條之規定，處新臺幣1萬元以上10萬元以下罰鍰，並通知限期補正或改善，屆期仍未補正或完成改善者，按日連續處罰。
三、隨函檢還貴公司 君甲級廢水處理專責人員合格證書1



報名方式



自行報名 (線上)

逕向國家環境研究院報名參選，報名表電子檔 (需簽名並用印)。
報名網址：請參閱國家環境研究院網站

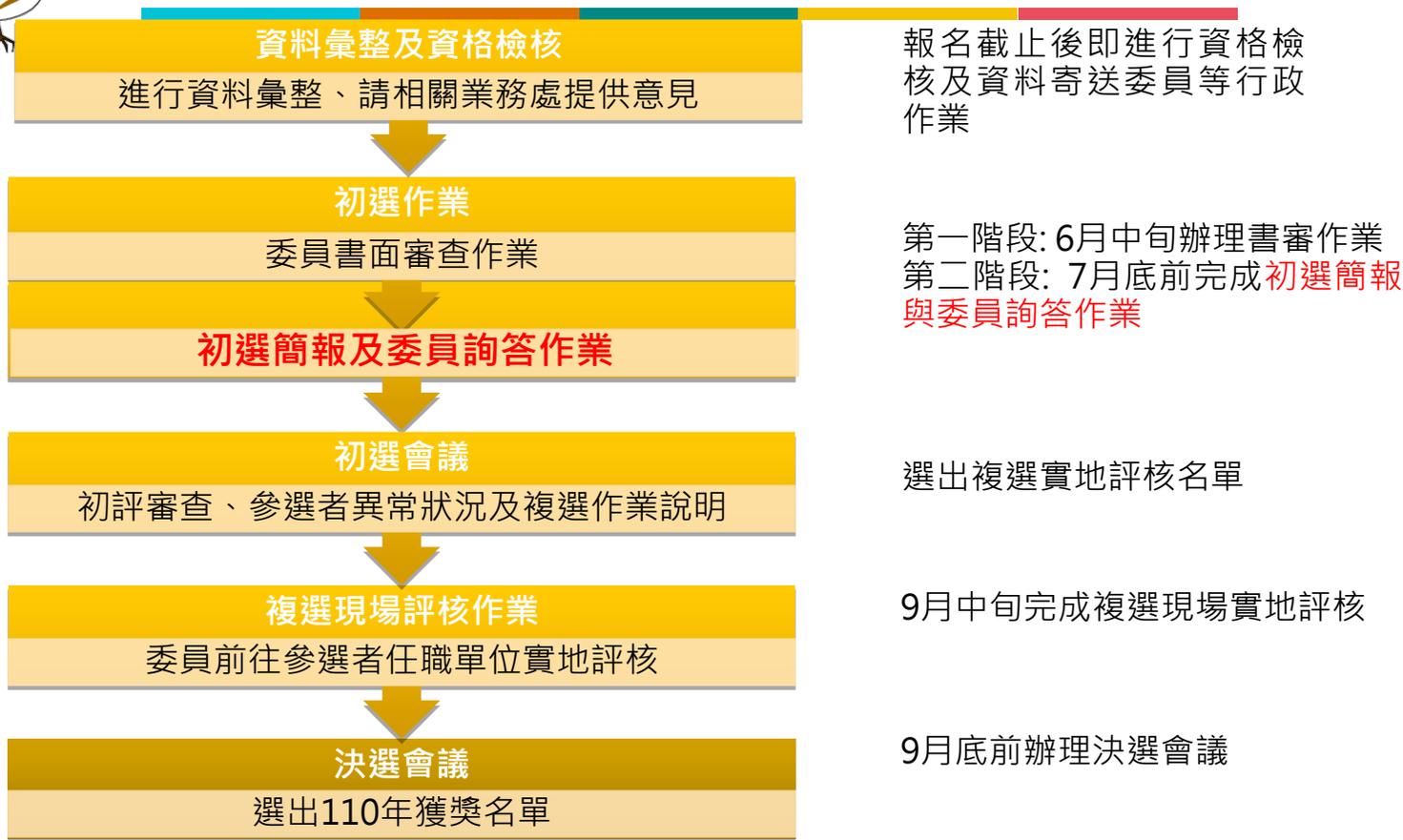


地方環保局遞件

電子檔 (以光碟方式) 寄送任職機構所在地之直轄市、縣 (市) 環境保護局轉送國家環境研究院參選。



作業期程



獎勵方式



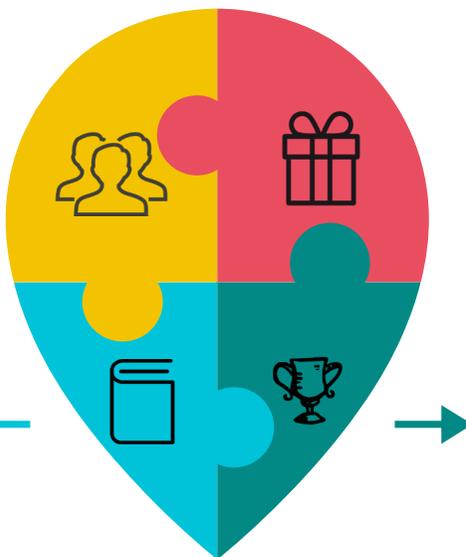
頒獎典禮

舉辦頒獎典禮公開表揚模範環境保護專責及技術人員



優良事蹟實錄

製作環保優良事蹟實錄，以提升相關人員觀念，共同參與環境保護宣導及推廣相關工作，進而挺身力行共同推動環境保護為最終目標。



頒發獎座及獎品

- 獲選者頒發獎座及獎品
- 服務機構頒發感謝狀



模範榮譽獎座

獲選為模範環境保護專責及技術人員累積達3次者，頒發榮譽模範環境保護專責及技術人員獎座，爾後並得予列入遴選小組成員。

簡報結束