

毒性化學物質釋放量計算指引

毒性化學物質釋放量計算指引

目錄

頁碼

說明

第一章 釋放量申報相關規定	1-1
1.1 法源依據	1-1
1.2 申報對象	1-2
1.3 申報內容	1-2
第二章 釋放量計算方法說明及索引	2-1
2.1 毒化物各介質釋放源之計算及申報項目	2-1
2.2 毒化物釋放量計算方法及選擇順序	2-4
2.2.1 空氣介質製程釋放之計算方法及選擇順序	2-6
2.2.2 空氣介質廢氣燃燒塔釋放之計算方法及選擇順序	2-8
2.2.3 空氣介質廢水處理場廢氣釋放之計算方法及選擇順序	2-9
2.2.4 空氣介質設備元件廢氣釋放之計算方法及選擇順序	2-9
2.2.5 空氣介質裝載操作設施廢氣釋放之計算方法及選擇順序	2-10
2.2.6 空氣介質儲槽廢氣釋放之計算方法及選擇順序	2-11
2.2.7 廢水釋放計算方法及選擇順序	2-12
2.2.8 廢棄物釋放計算方法及選擇順序	2-13
2.2.9 土壤釋放計算方法及選擇順序	2-13
2.2.10 個別物種排放比率計算方法及選擇順序	2-14
2.2.11 其他	2-15
2.3 毒化物各介質釋放源之釋放量計算方法索引	2-16
2.4 毒化物總釋放量	2-16
第三章 製程廢氣釋放量計算	3-1
3.1 直接量測法（僅密閉製程廢氣 100%收集適用）	3-2
3.2 檢測結果推估排放因子法（僅密閉製程廢氣 100%收集適用）	3-4
3.3 我國排放因子法	3-6
3.4 國外排放因子法	3-8
3.5 其他釋放量推估方法	3-9

第四章 廢氣燃燒塔廢氣釋放量計算	4-1
4.1 我國排放因子法	4-1
4.2 其他釋放量推估方法	4-2
第五章 廢水處理場廢氣釋放量計算	5-1
5.1 我國排放因子法	5-1
5.2 其他釋放量推估方法	5-2
第六章 設備元件廢氣釋放量計算	6-1
6.1 我國排放因子法	6-1
6.2 其他釋放量推估方法	6-2
第七章 裝載操作設施廢氣釋放量計算	7-1
7.1 經驗方程式法	7-1
7.2 其他釋放量推估方法	7-4
第八章 儲槽廢氣釋放量計算	8-1
8.1 固定頂槽廢氣釋放量計算	8-2
8.1.1 經驗方程式法.....	8-2
8.1.2 其他釋放量推估方法....	8-5
8.2 浮頂槽廢氣釋放量計算	8-6
8.2.1 經驗方程式法.....	8-6
8.2.2 其他釋放量推估方法....	8-14
第九章 個別物種排放比率計算	9-1
9.1 直接比率量測法計算	9-1
9.1.1 以重量百分比計算.....	9-1
9.1.2 以重量百分比及飽和蒸氣壓計算.....	9-3
9.2 查詢空污費辦法公告或核可	9-5
9.3 經驗方程式法計算	9-6
9.3.1 以理論（設計）參數推估重量百分比計算.....	9-6
9.3.2 以理論（設計）參數推估重量百分比及飽和蒸氣壓計算.....	9-7
9.4 查詢美國 SPCEIATE 4.3 資料庫.....	9-7
9.5 其他個別物種排放比率推估方法	9-8
第十章 其他介質釋放量計算	10-1
10.1 廢水釋放計算	10-1

10.1.1 直接量測法.....	10-1
10.1.2 其他釋放量推估方法.....	10-1
10.2 廢棄物釋放計算	10-2
10.2.1 直接量測法.....	10-2
10.2.2 其他釋放量推估方法.....	10-3
10.3 土壤釋放計算	10-3
10.3.1 直接量測法.....	10-3
10.3.2 其他釋放量推估方法.....	10-4
10.4 其他釋放源釋放量計算	10-4
第十一章 質量平衡法計算	11-1
參考文獻	
附錄 儲槽排放量計算參考資料	

表目次

頁碼

表 1.3-1 毒性化學物質釋放量紀錄表	1-3
表 2.1-1 毒性化學物質之釋放源及其釋放途徑	2-1
表 2.3-1 毒化物各介質釋放源之釋放量計算方法及選用順序索引表	2-17
表 2.3-2 計算方法及編號	2-20
表 2.4-1 毒化物之釋放量計算總表	2-21
表 3-1 製程廢氣釋放量計算方法及選用順序	3-1
表 3.1-1 製程廢氣釋放之排放管道毒化物檢測推估釋放量計算表(直接量測法， 僅密閉製程廢氣 100%收集適用)	3-3
表 3.1-2 含氧率校正公式	3-4
表 3.2-1 製程廢氣釋放之排放管道毒化物檢測推估釋放量計算表(檢測結果推估 排放因子法，僅密閉製程廢氣 100%收集適用)	3-5
表 3.3-1 製程廢氣釋放之毒化物釋放量計算表(我國排放因子法)	3-7
表 3.3-2 集氣設備之收集效率	3-8
表 3.4-1 製程廢氣釋放之毒化物釋放量計算表(國外排放因子法)	3-9
表 4-1 廢氣燃燒塔廢氣釋放量計算方法及選用順序	4-1
表 4.1-1 石化製程廢氣燃燒塔廢氣排放之毒化物釋放量計算表(我國排放因子法)	4-3
表 5-1 廢水處理場廢氣釋放量計算方法及選用順序	5-1
表 5.1-1 廢水處理設施/油水分離池廢氣釋放之毒化物釋放量計算表(我國排放 因子法)	5-3
表 6-1 設備元件廢氣釋放量計算方法及選用順序	6-1
表 6.1-1 設備元件廢氣釋放之毒化物釋放量計算表(我國排放因子法)	6-3
表 6.1-2 設備元件 VOCs 洩漏濃度區間及元件類別之項目	6-5
表 7-1 裝載操作設施廢氣釋放量計算方法及選用順序	7-1

表 7.1-1 裝載操作設施廢氣釋放之毒化物釋放量計算表（經驗方程式法）	.7-3
表 7.1-2 各種裝載操作之飽和因子	7-4
表 8-1 儲槽廢氣釋放量計算方法及選用順序	8-1
表 8.1-1 固定頂槽廢氣釋放之毒化物釋放量計算表（經驗方程式法）	8-4
表 8.2-1 內浮頂槽廢氣釋放之毒化物釋放量計算表（經驗方程式法）	8-10
表 8.2-2 外浮頂槽廢氣釋放之毒化物釋放量計算表（經驗方程式法）	8-13
表 9.1-1 個別物種排放比率計算表（直接比率量測法及經驗方程式法適用）	9-2
表 9.1-2 個別物種排放比率計算表（直接比率量測法及經驗方程式法適用，考量 飽和蒸氣壓）	9-4
表 10.1-1 廢水釋放之毒化物釋放量計算表（直接量測法）	10-1
表 10.2-1 固體廢棄物之毒化物釋放量計算表（直接量測法）	10-2
表 10.2-2 廢溶劑之毒化物釋放量計算表（直接量測法）	10-3
表 10.3-1 土壤釋放之毒化物釋放量計算表（直接量測法）	10-4
表 11.1-1 質量平衡法之毒化物釋放量計算表	11-4

圖目次

頁碼

圖 2.1-1 毒化物釋放源及其釋放量計算項目及申報類別	2-2
圖 2.2-1 毒性化學物質釋放量之推估方法	2-5
圖 2.2.1-1 空氣介質之製程廢氣釋放計算方法選擇順序	2-7
圖 2.2.2-1 空氣介質之操作單元廢氣釋放計算方法選擇順序	2-8
圖 2.2.4-1 空氣介質之設備元件廢氣釋放計算方法選擇順序	2-10
圖 2.2.5-1 空氣介質之裝載操作設施廢氣釋放計算方法選擇順序	2-11
圖 2.2.6-1 空氣介質之儲槽廢氣釋放計算方法選擇順序	2-11
圖 2.2.7-1 水、廢棄物及土壤介質釋放計算方法選擇順序	2-13
圖 2.2.10-1 個別物種排放比率計算方法選擇順序	2-15
圖 2.3-1 毒化物各介質釋放源之釋放量計算方法索引表欄位說明	2-16
圖 11.1-1 製程/單元操作之質量平衡圖	11-1

毒性化學物質釋放量計算指引

說明

毒性化學物質運作及釋放量紀錄管理辦法於一〇一年三月一日修正公布，依第二條規定運作人製造、使用、貯存毒性化學物質，其單一毒性化學物質之年運作總量達三百公噸以上或任一日達十公噸以上者，應製作毒性化學物質釋放量紀錄並向運作場所所在地直轄市、縣(市)主管機關申報之。毒性化學物質釋放量紀錄，運作人應依中央主管機關公告格式按月製作，應於每年一月十日前申報前一年之毒性化學物質釋放量。另依第七條規定，毒性化學物質釋放量之計算得以量測法、質量平衡法、排放因子法、經驗方程式法及其他可估算方法為之。

為有效落實毒性化學物質釋放量申報之管理，建立國內毒性化學物質運作人申報毒性化學物質釋放量之科學計量基準，爰訂定「毒性化學物質釋放量計算指引」，藉此統一計算基準，提供業者遵循，以強化毒性化學物質管制工作。另外，本指引適用之毒性化學物質採分批循序漸進之管理方式，第一批適用本指引之毒性化學物質分別為：二甲基甲醯胺、苯、鄰苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、丙烯腈、氯乙烯、環己烷、1,3-丁二烯、二氯甲烷、1,2-二氯乙烷及甲醛；第二批適用本指引之毒性化學物質分別為：乙苯、環氧乙烷、間-甲酚、醋酸乙烯酯、環氧氯丙烷、甲基第三丁基醚、甲基異丁酮、二硫化碳、丙烯酸丁酯及鄰苯二甲酐。上述第一批及第二批適用本指引之毒性化學物質應依本指引計算其釋放量。

「毒性化學物質釋放量計算指引」主要章節如下：

- 一、 釋放量申報相關規定（第一章）。
- 二、 釋放量計算方法說明及索引（第二章）。
- 三、 製程廢氣釋放量計算（第三章）。
- 四、 廢氣燃燒塔廢氣釋放量計算（第四章）。
- 五、 廢水處理場廢氣釋放量計算（第五章）。

- 六、 設備元件廢氣釋放量計算（第六章）。
- 七、 裝載操作設施廢氣釋放量計算（第七章）。
- 八、 儲槽廢氣釋放量計算（第八章）。
- 九、 個別物種排放比率計算（第九章）。
- 十、 其他介質釋放量計算（第十章）。
- 十一、 質量平衡法計算（第十一章）。
- 十二、 儲槽排放量計算參考資料（附錄）。

第一章 釋放量申報相關規定

毒性化學物質釋放量計算指引(以下簡稱本指引)依毒化物釋放之介質(空氣、水、廢棄物及土壤)釋放源,及依據「毒性化學物質運作及釋放量紀錄管理辦法」第7條之毒性化學物質釋放量計算方法(量測法、排放因子法、經驗方程式法及質量平衡法)提出指引內容,供予各行業別估算其毒化物釋放量指南之參考範本。

1.1 法源依據

依據「毒性化學物質運作及釋放量紀錄管理辦法」(101.03.01 修正)

- 第二條第二項

運作人製造、使用、貯存毒性化學物質,其單一毒性化學物質之年運作總量達三百公噸以上或任一日達十公噸以上者,應製作毒性化學物質釋放量紀錄並向運作場所所在地直轄市、縣(市)主管機關申報之。

- 第二條第三項

同一運作人有二以上不同之運作場所者,應以各別運作場所為單位,依前二項規定申報毒性化學物質運作紀錄及毒性化學物質釋放量紀錄。

- 第四條

運作人應依中央主管機關公告格式製作毒性化學物質運作紀錄表、毒性化學物質釋放量紀錄表,並將紀錄表以網路傳輸方式申報。但經主管機關同意以書面申報者,不在此限。

- 第六條

依第二條第二項應申報毒性化學物質釋放量紀錄者,應於每年一月十日前申報前一年之毒性化學物質釋放量。

- 第七條

毒性化學物質釋放量之計算得以下列方法為之:

一、量測法:以檢測方法實地測得毒性化學物質流布於空氣及水中之濃度值及流量值(單位時間體積值或質量流率值),兩值之乘積為毒性化學物質單位時間釋放量計算值。

二、質量平衡法:製程中輸入之毒性化學物質質量流率值減掉輸

出質量流率值及毒性化學物質於製程設備中的累增或減失量後所計算出之差值即為毒性化學物質的釋放流率值，再經單位時間換算得到釋放量計算值。

三、排放因子法：已知製程之毒性化學物質各運作元件運作量與其排放係數值之乘積，即為該製程之釋放量計算值。

四、經驗方程式法：將毒性化學物質之物理、化學特性參數代入可用以估算之數學方程式以計算出其釋放量計算值。

五、其他可估算之方式。

● 第八條

毒性化學物質之毒性化學物質運作紀錄表、毒性化學物質釋放量紀錄表，應於毒性化學物質運作場所以書面或電子檔案方式保存三年備查。

● 第九條

毒性化學物質之運作人，於報請直轄市、縣（市）主管機關備查終止運作毒性化學物質前，應先完成申報運作紀錄及釋放量紀錄。

1.2 申報對象

運作人製造、使用、貯存毒性化學物質，其單一毒性化學物質之年運作總量達三百公噸以上或任一日達十公噸以上者，應製作毒性化學物質釋放量紀錄並向運作場所所在地直轄市、縣（市）主管機關申報之。

1.3 申報內容

依第二條第二項應申報毒性化學物質釋放量紀錄者，應於每年一月十日前申報前一年之毒性化學物質釋放量。

運作人應依中央主管機關公告格式按月製作，格式如表 1.3-1 所示

表 1.3-1 毒性化學物質釋放量紀錄表

管制編號：□□□□□□□□			
物質品名：(每一物質分表填列)		列管編號--序號：□□□--□□	濃 度 (%W/W)
運作 場所	名稱：	地址：	
	許可證字號/登記號碼/核可號碼：		
運作人：		地址：	
		負責人 (代理人) 簽 章	
		填 表 人 簽 章	

釋放量紀錄

毒化物月運作量：				○公噸 ○公斤
月 份	釋 放 方 式	月釋放量 (公斤)	推 估 方 式 (如點選其它，請寫出方法)	
	1.以逸散性或非固定源排放至大氣		○直接量測○質量平衡○排放因子○經驗方程式○其他_____	
	2.自煙囪排至大氣		○直接量測○質量平衡○排放因子○經驗方程式○其他_____	
	3.排至地面水體		○直接量測○質量平衡○排放因子○經驗方程式○其他_____	
	4.排至地下水體(請說明原因)_____		○直接量測○質量平衡○排放因子○經驗方程式○其他_____	
	5.排至土壤中(請說明原因)_____		○直接量測○質量平衡○排放因子○經驗方程式○其他_____	
	6.其他釋放方式(請說明原因)_____		○直接量測○質量平衡○排放因子○經驗方程式○其他_____	
	總釋放量(公斤)(填記至小數點第一位)			

第二章 釋放量計算方法說明及索引

本計算指引依毒化物釋放之介質（空氣、水、廢棄物及土壤）釋放源，依據「毒性化學物質運作及釋放量紀錄管理辦法」第 7 條之毒性化學物質釋放量計算方法以量測法、質量平衡法、排放因子法及經驗方程式法為主，本指引依各介質及釋放源建置計算方法索引，以供各界簡易查詢及選用。

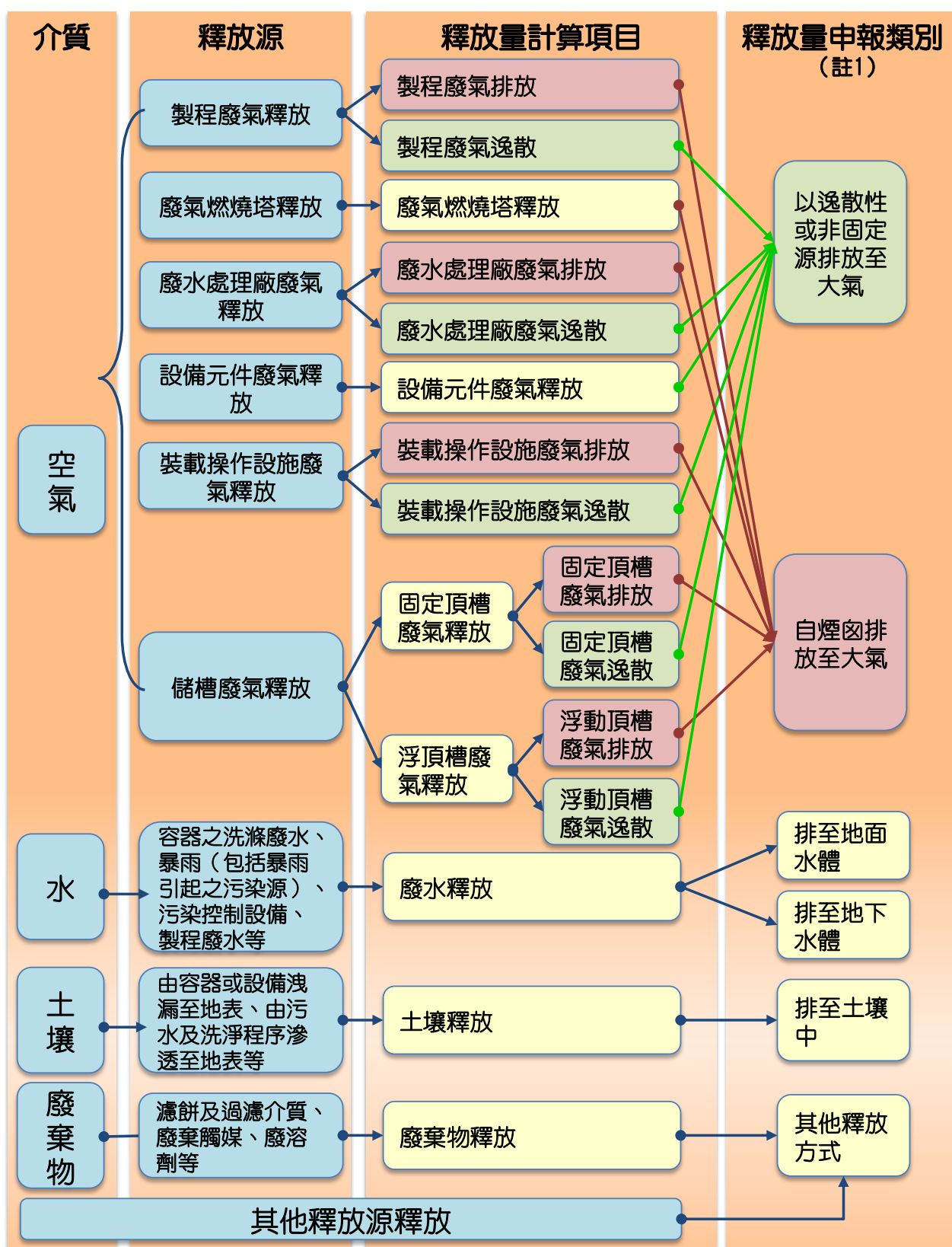
2.1 毒化物各介質釋放源之計算及申報項目

毒化物運作人應以運作場所內需申報之毒化物進行釋放源調查，其毒性化學物質之釋放源及其釋放途徑如表 2.1-1 所示。

依介質及釋放源選擇適合之計算方式計算釋放量，將計算結果依釋放量申報類別（自煙囪排至大氣、以逸散性或非固定源排放大氣、排至地面水體、排至地下水體、排至土壤中及其他釋放方式）進行申報，並計算其釋放總量，如圖 2.1-1 所示。本指引依介質及釋放源計算釋放量項目分類及申報項目說明如下：

表 2.1-1 毒性化學物質之釋放源及其釋放途徑

釋放源		釋放途徑	
空氣	逸散性空氣污染源	• 開放容器、污泥處理設備、廢水處理設備及輸送管線 • 泵浦、閥件、法蘭、壓縮機、攪拌機或管線接點處	• 冷卻水塔 • 灌裝設施 • 建物通風系統
	點源排放	• 製程區反應槽或其他製程容器之排氣點	• 廢氣燃燒塔 • 貯槽之排氣點
水	廢水污染源	• 放流水 • 製程廢水 • 容器之洗滌廢水	• 各廢水處理單元水（如曝氣池水、調均池水）
廢棄物	固體、污泥及液體	• 濾餅及過濾介質 • 蒸餾物 • 污染控制設備之廢棄物（例如袋用過之活性碳、廢水處理生成之污泥）	• 廢棄之觸媒 • 容器或貯槽之殘留物 • 碎屑 • 副產物 • 廢溶劑



註1：依據「毒性化學物質運作及釋放量紀錄管理辦法」第8條

圖 2.1-1 毒化物釋放源及其釋放量計算項目及申報類別

一、空氣

(一) 製程廢氣釋放：

1. 「製程廢氣排放」計算項目應申報至「自煙囪排至大氣」申報項目。
2. 「製程廢氣逸散」計算項目應申報至「以逸散性或非固定源排放大氣」申報項目。

(二) 操作單元廢氣釋放：

1. 「廢氣燃燒塔廢氣釋放」計算項目應申報至「自煙囪排至大氣」申報項目。
2. 「廢水處理場廢氣釋放」：
 - (1) 「廢水處理場廢氣排放」計算項目應申報至「自煙囪排至大氣」申報項目。
 - (2) 「廢水處理場廢氣逸散」計算項目應申報至「以逸散性或非固定源排放大氣」申報項目。

(三) 設備元件廢氣釋放計算項目應申報至「以逸散性或非固定源排放大氣」申報項目。

(四) 裝載操作設施廢氣釋放：

1. 「裝載操作設施廢氣排放」計算項目應申報至「自煙囪排至大氣」申報項目。
2. 「裝載操作設施廢氣逸散」計算項目應申報至「以逸散性或非固定源排放大氣」申報項目。

(五) 儲槽廢氣釋放：

1. 「儲槽廢氣排放」計算項目應申報至「自煙囪排至大氣」申報項目。
2. 「儲槽廢氣逸散」計算項目應申報至「以逸散性或非固定源排放大氣」申報項目。

二、水

「廢水釋放」計算項目應申報至「排至地面水體」或「排至地下水體」。

三、廢棄物

「廢棄物釋放」計算項目應申報至「其他釋放方式」。

四、 土壤

「土壤釋放」計算項目應申報至「排至土壤中」。

五、 其他釋放源釋放

「其他釋放源釋放」計算項目應申報至「其他釋放方式」。

2.2 毒化物釋放量計算方法及選擇順序

本指引依據「毒性化學物質運作及釋放量紀錄管理辦法」第 7 條之毒性化學物質釋放量計算方法，包含量測法、質量平衡法、排放因子法及經驗方程式法撰寫本指引內容。

針對不同釋放介質適用之計算方式茲概述如下：

一、 空氣

(一) 量測法（直接量測法）、排放因子法（包含檢測結果推估排放因子法、我國排放因子法及國外排放因子法）及經驗方程式法之計算方式如圖 2.2-1 所示。

(二) 質量平衡法及其他釋放量推估方法

1. 質量平衡法：依據「毒性化學物質運作及釋放量紀錄管理辦法」第 7 條第二項質量平衡法之定義：「製程中輸入之毒性化學物質質量流率值減掉輸出質量流率值及毒性化學物質於製程設備中的累增或減失量後所計算出之差值即為毒性化學物質的釋放流率值，再經單位時間換算得到釋放量計算值。」故質量平衡法需取得多項介質之毒化物釋放量資料，以求得欲計算釋放源之釋放量，其計算原理詳見第 11 章。

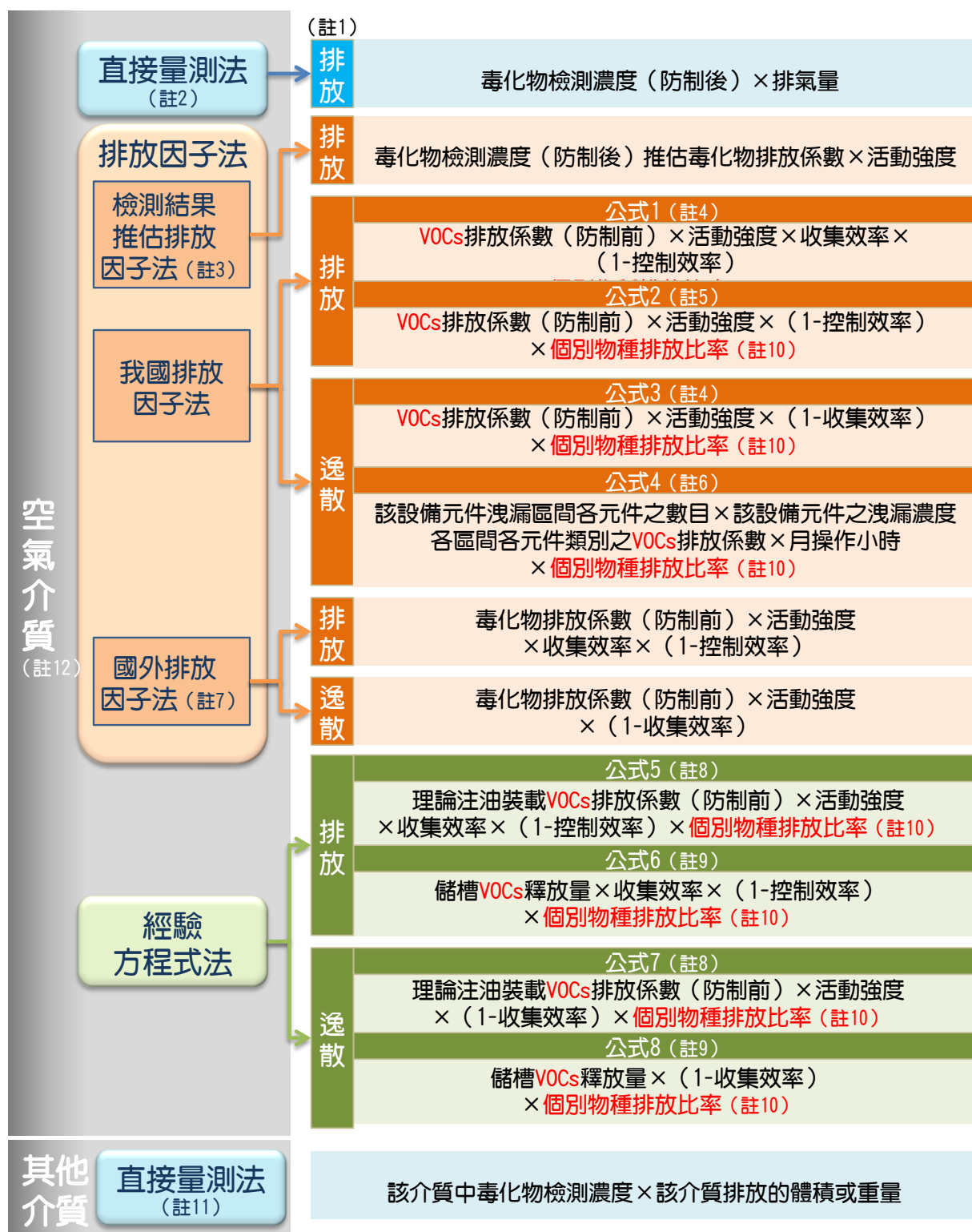
2. 其他釋放量推估方法：利用其他釋放量估算方法推估者，請詳列計算過程，並附上相關計算文件及其參考資料。

(三) 計算空污費公告個別物種：苯、二氯甲烷、乙苯、三氯甲烷、1,2-二氯乙烷、四氯化碳、三氯乙烯及四氯乙烯之釋放量，建議廠家計算上述毒化物之計算方法應與空污費排放量一致。

二、 其他介質（廢水、廢棄物、土壤）

(一) 量測法（直接量測法）之計算方式如圖 2.2-1 所示。

(二) 質量平衡法及其他釋放量推估方法：如前一、空氣（二）所述。



註1：廢氣排放係指廢氣經由集氣設施收集及防制設施處理之排放；逸散係指未經集氣設施收集及未經由防制設施處理之逸散量

註2：僅適用於密閉製程廢氣100%收集之廢氣排放計算，其計算原理詳見第3.1節。

註3：僅適用於密閉製程廢氣100%收集之廢氣排放計算，其計算原理詳見第3.2節。

註4：適用於製程廢氣排放及廢水處理場廢氣排放及逸散計算，其計算原理分別詳見第3.3節及第5.1節

註5：適用於廢氣燃燒塔廢氣排放計算，其計算原理詳見第4.1節。

註6：適用於設備元件廢氣逸散計算，其計算原理詳見第6.1節。

註7：適用於製程廢氣排放及逸散計算，其計算原理詳見第3.4節。

註8：適用於裝載操作設施廢氣排放及逸散計算，其計算原理詳見第7.1節。

註9：適用於儲槽廢氣排放及逸散計算，固定頂槽計算原理詳見第8.1.1節、浮頂槽計算原理詳見第8.2.1節。

註10：請詳見第2.2.10節，其計算原理詳見第九章。

註11：適用於廢水、廢棄物及土壤釋放計算，其計算原理分別詳見第10.1.1節、10.2.1節及10.3.1節

註12：建議計算空污費公告個別物種釋放量之計算方法應與計算空污費排放量一致。

圖 2.2-1 毒性化學物質釋放量之推估方法

有關不同介質於不同釋放源之整體（含「排放」及「逸散」之總和）計算方法及選擇順序，詳細說明如下各小節，如需進一步區分各釋放源毒化物「排放」及「逸散」之個別計算，請詳見各計算原理章節及其計算表格；此外，表 2.3-1 亦提供索引得快速查詢各項釋放源詳細計算方法選用順序、計算原理章節、計算表格編號等。

- ◆ 空氣介質製程釋放之計算方法及選擇順序請詳第 2.2.1 節
- ◆ 空氣介質廢氣燃燒塔釋放之計算方法及選擇順序請詳第 2.2.2 節
- ◆ 空氣介質廢水處理場廢氣釋放之計算方法及選擇順序請詳第 2.2.3 節
- ◆ 空氣介質設備元件廢氣釋放之計算方法及選擇順序請詳第 2.2.4 節
- ◆ 空氣介質裝載操作設施廢氣釋放之計算方法及選擇順序請詳第 2.2.5 節
- ◆ 空氣介質儲槽廢氣釋放之計算方法及選擇順序請詳第 2.2.6 節
- ◆ 廢水釋放計算方法及選擇順序請詳第 2.2.7 節
- ◆ 廢棄物釋放計算方法及選擇順序請詳第 2.2.8 節
- ◆ 土壤釋放計算方法及選擇順序請詳第 2.2.9 節
- ◆ 個別物種排放比率計算方法及選擇順序請詳第 2.2.10 節

2.2.1 空氣介質製程釋放之計算方法及選擇順序

針對空氣介質之製程廢氣釋放，分為「製程廢氣排放」及「製程廢氣逸散」之釋放量計算，如圖 2.2.1-1 所示，本指引建議計算方法選擇順序如下所述，若為密閉製程廢氣 100% 收集至控制設備處理應以順序 1 之計算方法計算之。此外，建議計算空污費公告個別物種：苯、二氯甲烷、乙苯、三氯甲烷、1,2-二氯乙烷、四氯化碳、三氯乙烯及四氯乙烯之釋放量計算方法應與計算空污費排放量一致。

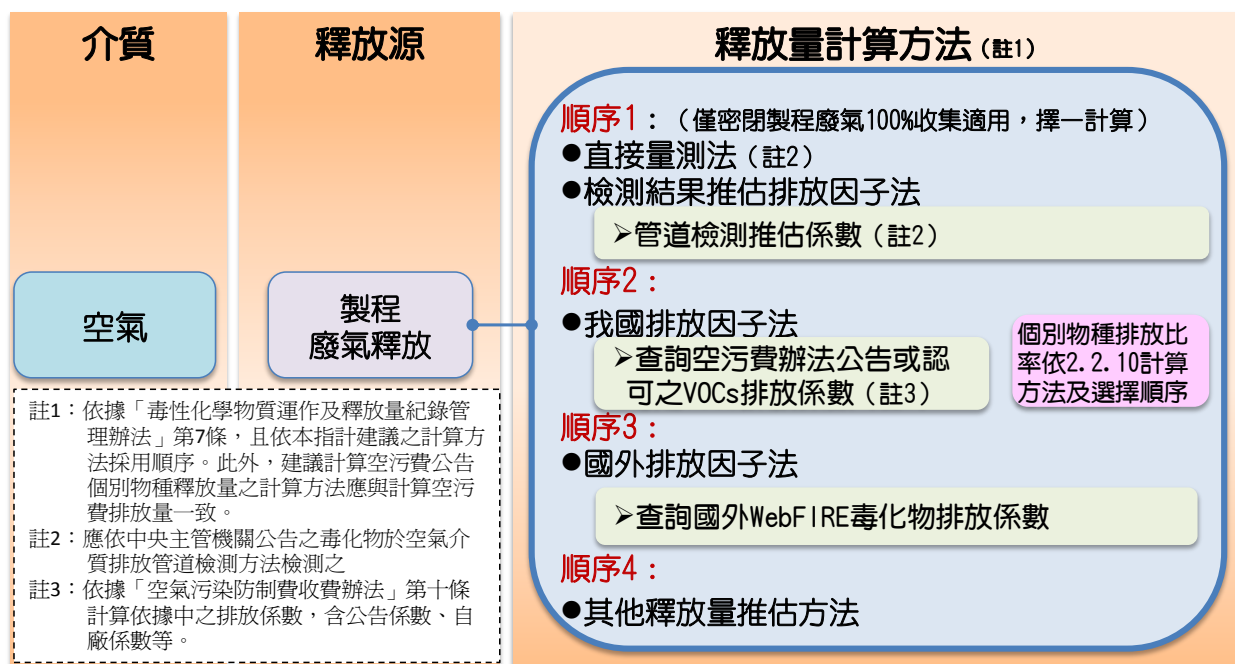


圖 2.2.1-1 空氣介質之製程廢氣釋放計算方法選擇順序

一、直接量測法或檢測結果推估排放因子法

（一）直接量測法

此法僅適用於密閉製程廢氣 100%收集至排放管道者，檢測作業應依中央主管機關公告之毒化物於空氣介質排放管道檢測方法（環境檢測標準方法，NIEA）檢測之，並以當年度之檢測結果計算，其計算原理詳見第 3.1 節。

（二）檢測結果推估排放因子法

此法僅適用於密閉製程廢氣 100%收集至排放管道者，檢測作業應依中央主管機關公告之毒化物於空氣介質排放管道檢測方法（環境檢測標準方法，NIEA）檢測之，並以當年度之檢測結果計算排放係數，其計算之製程若已有公告者，其排放係數之單位應與公告一致，並配合其單位提供檢測當日原物料或產品使用報表，其計算原理詳見第 3.2 節。

二、我國排放因子法

依據「空氣污染防制費收費辦法」第十條，查詢空氣污染防制費（以下簡稱空污費）公告或認可之揮發性有機物(Volatile Organic Compounds, VOCs)排放係數，包含公告係數、自廠係數等，需再配合個別物種排放比率使得以計算毒化物釋放量，個別物種排放比率依 2.2.10 計算方法及選擇順序，另其計算原理詳見第 3.3 節。

三、國外排放因子法

依據查詢 WebFIRE 之毒化物排放係數計算釋放量，其計算原理詳見第 3.4 節。

四、其他釋放量推估方法

利用其他釋放量估算方法推估者，請詳列計算過程，並附上相關計算文件及其參考資料。

2.2.2 空氣介質廢氣燃燒塔釋放之計算方法及選擇順序

針對空氣介質之廢氣燃燒塔釋放量計算，廢氣燃燒塔係指「開放式燃燒裝置，該裝置包括具支撐結構之塔身、燃燒嘴、母火裝置、空氣或蒸氣輔助系統、減燄器、水封槽、氣液分離設備、集氣管、點火裝置及其他附屬設施。」，其計算方法如圖 2.2.2-1 所示。本指引建議計算方法選擇順序如下：

一、我國排放因子法

依據「空氣污染防治費收費辦法」第十條公告或認可之 VOCs 排放係數含公告係數、自廠係數等計算之，需再配合個別物種排放比率使得以計算毒化物釋放量，個別物種排放比率依 2.2.10 計算方法及選擇順序，其計算原理詳見第 4.1 節。

二、其他釋放量推估方法

利用其他釋放量估算方法推估者，請詳列計算過程，並附上相關計算文件及其參考資料。

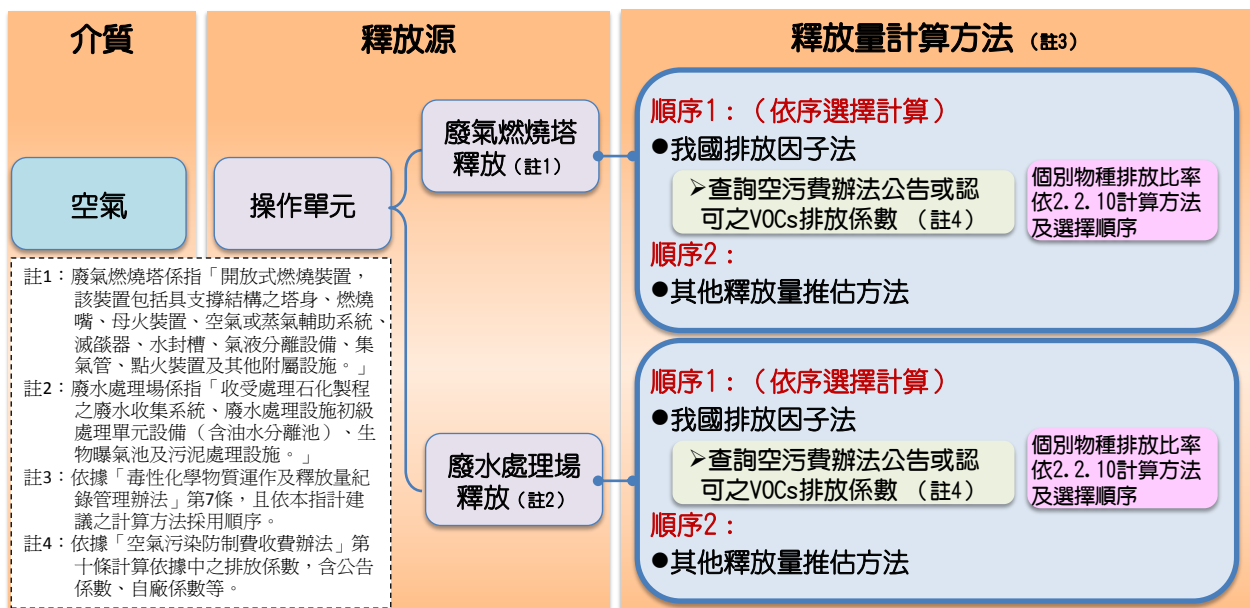


圖 2.2.2-1 空氣介質之操作單元廢氣釋放計算方法選擇順序

2.2.3 空氣介質廢水處理場廢氣釋放之計算方法及選擇順序

針對空氣介質之廢水處理場釋放量計算，係指收受製程廢水之廢水處理設施，如：油水分離池、廢水處理（槽）池等之逸散排放係因分離操作中，廢水與空氣接觸的表面有機物緩慢蒸發所引起揮發性毒化物之逸散，分為「廢水處理場廢氣排放」及「廢水處理場廢氣逸散」之釋放量計算，其計算方法如圖 2.2.2-1 所示。本指引建議計算方法選擇順序如下：

一、我國排放因子法

依據「空氣污染防治費收費辦法」第十條公告或認可之 VOCs 排放係數含公告係數、自廠係數等計算之，需再配合個別物種排放比率使得以計算毒化物釋放量，個別物種排放比率依 2.2.10 計算方法及選擇順序，其計算原理詳見第 5.1 節。

二、其他釋放量推估方法

利用其他釋放量估算法推估者，請詳列計算過程，並附上相關計算文件及其參考資料。

2.2.4 空氣介質設備元件廢氣釋放之計算方法及選擇順序

針對空氣介質之設備元件釋放量計算，設備元件係指「泵浦、壓縮機、釋壓閥、安全閥等釋壓裝置、取樣連接系統、開口閥、閥、法蘭、管牙、快速接頭或其他與製程設備銜接之連接頭等。」，設備元件廢氣釋放量計算範圍係指毒化物在一大氣壓下，測量所得初始沸點在攝氏二百五十度以下之揮發性有機物，非於此定義之毒化物得不計算設備元件廢氣釋放量。其計算方法及選擇順序如圖 2.2.4-1 所示。

依設備元件分佈情形採用個別物種排放比率，其說明如下：

- ◆情形一：為無法區分各單元間設備元件數量：其個別物種比率採用製程之個別物種排放比率計算之。
- ◆情形二：為可區分儲槽之設備元件數量：若為製程區應採用製程之個別物種排放比率；為儲槽區則應採用儲槽物料中個別物種比率計算之，其設備元件釋放量應為儲槽與製程區設備元件釋放量相加。

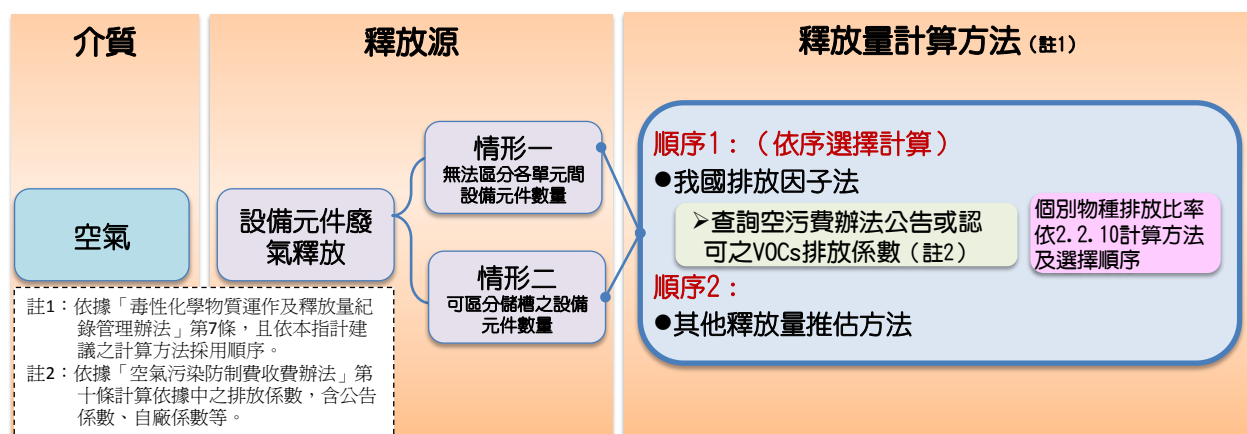


圖 2.2.4-1 空氣介質之設備元件廢氣釋放計算方法選擇順序

一、我國排放因子法

應以「揮發性有機物洩漏測定方法」偵測各設備元件之 VOCs 洩漏濃度，並以該年度最近一季檢測資料區分三種設備元件洩漏濃度區間，即 $5 \text{ ppm} < C \leq 1000 \text{ ppm}$ 、 $1000 \text{ ppm} < C < 10000 \text{ ppm}$ 、 $C \geq 10000 \text{ ppm}$ ，依據上述區間查詢「空氣污染防制費收費辦法」第十條公告或認可之 VOCs 排放係數含公告係數、自廠係數等計算出 VOCs 排放量需再配合個別物種排放比率使得以計算毒化物釋放量，個別物種排放比率依 2.2.10 計算方法及選擇順序，；但 VOCs 排放係數來源若為 EIA 規範者，則各設備元件之 VOCs 洩漏濃度區間應以 EIA 承諾內容為計算範圍。其計算原理詳見第 6.1 節。

二、其他釋放量推估方法

利用其他釋放量估算方法推估者，請詳列計算過程，並附上相關計算文件及其參考資料。

2.2.5 空氣介質裝載操作設施廢氣釋放之計算方法及選擇順序

針對空氣介質之裝載操作設施釋放，裝載操作設施係指「將揮發性有機液體經裝載操作設施導入或導出槽車、儲槽或油輪之操作。」，分為「裝載操作設施廢氣排放」及「裝載操作設施廢氣逸散」之釋放量計算，如圖 2.2.5-1 所示。本指引建議計算方法選擇順序如下：

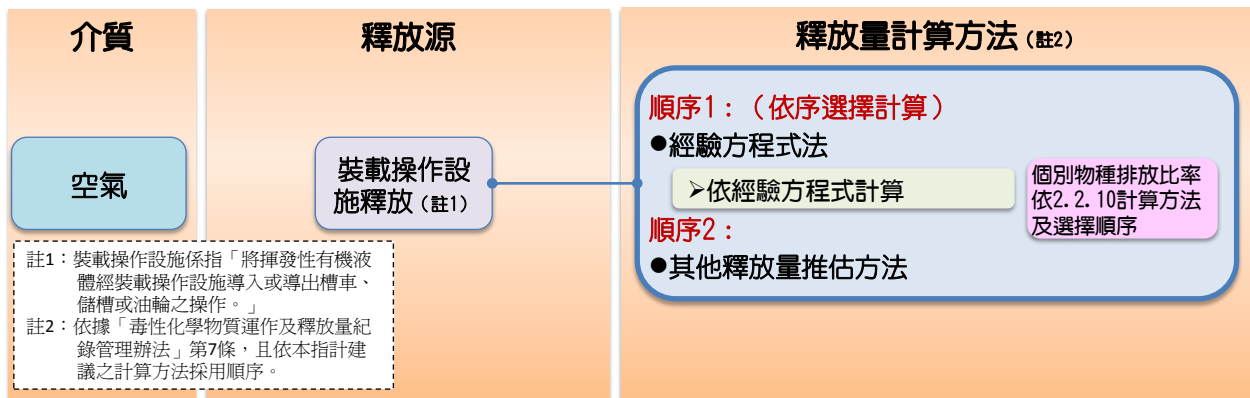


圖 2.2.5-1 空氣介質之裝載操作設施廢氣釋放計算方法選擇順序

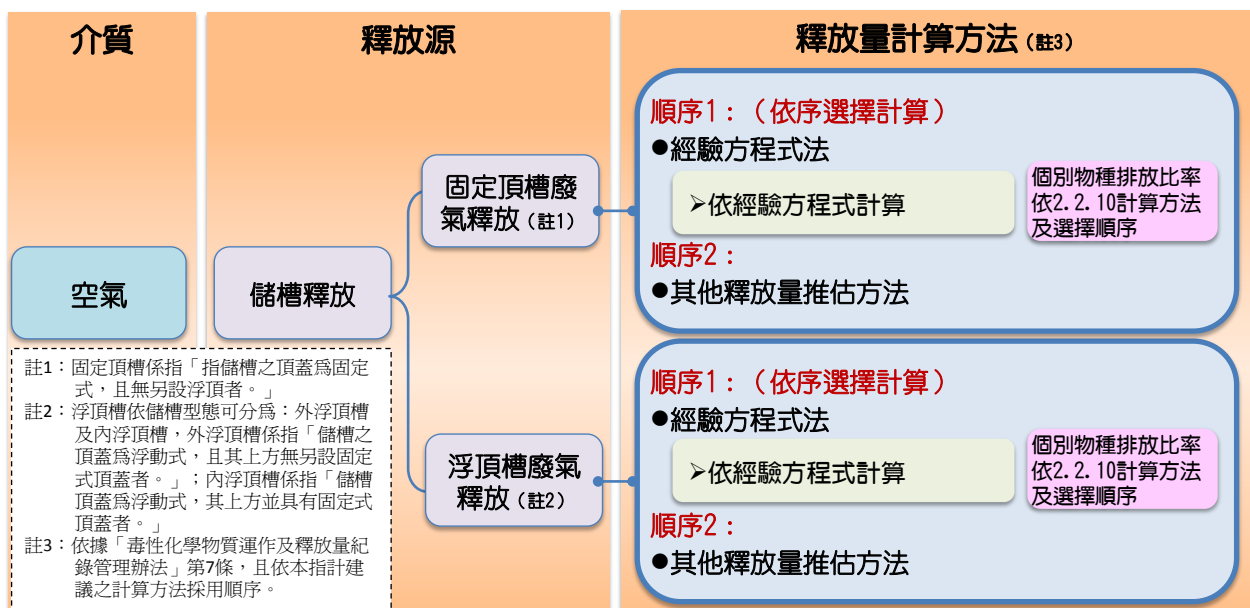


圖 2.2.6-1 空氣介質之儲槽廢氣釋放計算方法選擇順序

一、經驗方程式法

將毒性化學物質之物理、化學特性參數代入裝載操作設施釋放之經驗方程式以計算 VOCs 釋放量，需再配合個別物種排放比率使得以計算毒化物釋放量，個別物種排放比率依 2.2.10 計算方法及選擇順序，其計算原理詳見第 7.1 節。

二、其他釋放量推估方法

利用其他釋放量估算方法推估者，請詳列計算過程，並附上相關計算文件及其參考資料。

2.2.6 空氣介質儲槽廢氣釋放之計算方法及選擇順序

針對空氣介質之儲槽釋放，可依儲槽類型分為固定槽及浮頂槽，其計算方法如圖 2.2.6-1 所示。本指引建議計算方法選擇順序如下分述：

一、固定頂槽廢氣釋放之計算方法

固定頂槽係指「指儲槽之頂蓋為固定式，且無另設浮頂者。」，依

釋放項目可分為「固定頂槽廢氣排放」及「固定頂槽廢氣逸散」，本指引建議計算方法選擇順序如下：

(一) 經驗方程式法

將毒性化學物質之物理、化學特性參數代入固定頂槽廢氣釋放之經驗方程式以計算 VOCs 釋放量，需再配合個別物種排放比率使得以計算毒化物釋放量，個別物種排放比率依 2.2.10 計算方法及選擇順序，其計算原理詳見第 8.1.1 節。

(一) 其他釋放量推估方法

利用其他釋放量估算方法推估者，請詳列計算過程，並附上相關計算文件及其參考資料。

二、 浮頂槽廢氣釋放之計算方法

浮頂槽依儲槽型態可分為：外浮頂槽及內浮頂槽，外浮頂槽係指「儲槽之頂蓋為浮動式，且其上方無另設固定式頂蓋者。」；內浮頂槽係指「儲槽頂蓋為浮動式，其上方並具有固定式頂蓋者。」，本指引建議計算方法選擇順序如下：

(一) 經驗方程式法

將毒性化學物質之物理、化學特性參數代入浮頂槽廢氣釋放之經驗方程式以計算 VOCs 釋放量，需再配合個別物種排放比率使得以計算毒化物釋放量，個別物種排放比率依 2.2.10 計算方法及選擇順序，其計算原理詳見第 8.2.1 節。

(二) 其他釋放量推估方法

利用其他釋放量估算方法推估者，請詳列計算過程，並附上相關計算文件及其參考資料。

2.2.7 廢水釋放計算方法及選擇順序

針對廢水釋放計算方法如圖 2.2.7-1 所示，本指引建議計算方法選擇順序如下：

一、 直接量測法

檢測作業應依中央主管機關公告廢水之毒化物檢測方法（環境檢測標準方法，NIEA）檢測之，並以當年度之檢測結果計算之，其計算原理詳見第 10.1.1 節。

二、 其他釋放量推估方法

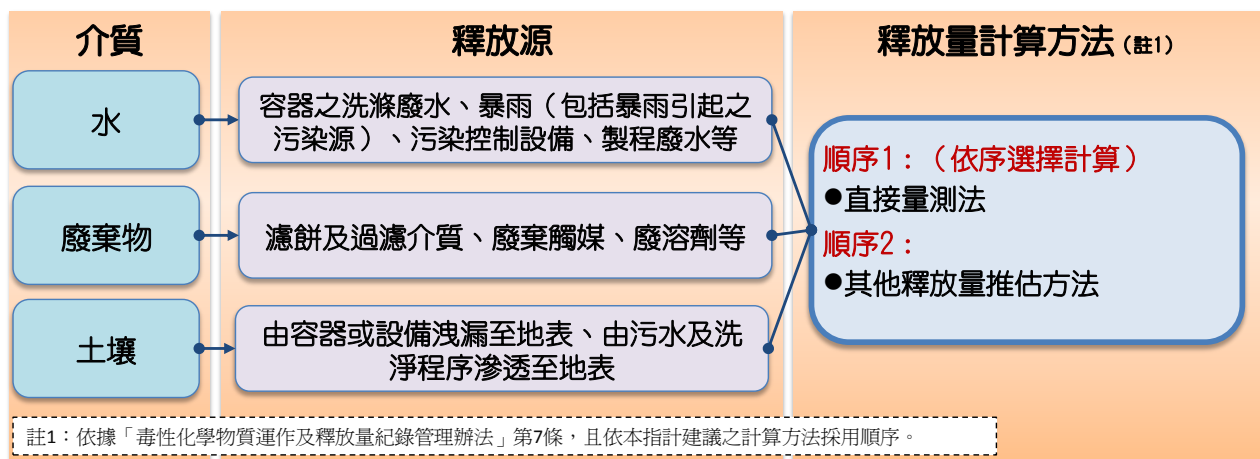


圖 2.2.7-1 水、廢棄物及土壤介質釋放計算方法選擇順序

利用其他釋放量估算方法推估者，請詳列計算過程，並附上相關計算文件及其參考資料。

2.2.8 廢棄物釋放計算方法及選擇順序

針對廢棄物釋放計算方法如圖 2.2.7-1 所示，本指引建議計算方法選擇順序如下：

一、直接量測法

檢測作業應依中央主管機關公告廢棄物之毒化物檢測方法（環境檢測標準方法，NIEA）檢測之，並以當年度之檢測結果計算之，其計算原理詳見第 10.2.1 節。

二、其他釋放量推估方法

利用其他釋放量估算方法推估者，請詳列計算過程，並附上相關計算文件及其參考資料。

2.2.9 土壤釋放計算方法及選擇順序

針對土壤釋放計算方法如圖 2.2.7-1 所示，本指引建議計算方法選擇順序如下：

一、直接量測法

檢測作業應依中央主管機關公告土壤之毒化物檢測方法（環境檢測標準方法，NIEA）檢測之，並以當年度之檢測結果計算之，其計算原理詳見第 10.3.1 節。

二、其他釋放量推估方法

利用其他釋放量估算方法推估者，請詳列計算過程，並附上相關計算文件及其參考資料。

2.2.10 個別物種排放比率計算方法及選擇順序

上述之計算方法中若其計算結果為揮發性有機物(Volatile Organic Compounds, VOCs)之釋放量，應需再乘上個別物種之排放係比率，方可得到毒化物之釋放量，其中關於個別物種排放比率之計算方法如圖 2.2.10-1 所示及第九章說明，本指引建議計算方法選擇順序如下：

一、以直接比率量測法量測之個別物種排放比率

以量測方式量測製程、操作單元、設備元件、裝載操作設施或儲槽等釋放源之流體／氣體中之重量百分比推估個別物種排放比率，其計算原理詳見第 9.1 節。

二、排放因子法查詢之空污費辦法公告或認可之個別物種排放比率

查詢「空氣污染防治費收費辦法」第十條公告或核可之個別物種排放比率，含公告係數、自廠係數等，計算該製程、儲槽或設備元件等之個別物種排放比率，其計算原理詳見第 9.2 節。

三、以經驗方程式法計算之個別物種排放比率

以製程、儲槽或設備元件等釋放源之理論（設計）參數，如：反應速率、裂解率、進料比例等推估其個別物種排放比率，其說明詳見第 9.3 節。

四、以排放因子法查詢之國外 SPECIATE4.3 個別物種排放比率

查詢美國 SPECIATE4.3 之個別物種排放比率，計算該製程、儲槽或設備元件等之個別物種排放比率，其計算原理詳見第 9.4 節。

五、其他個別物種排放比率推估方法

利用其他個別物種排放比率估算方法推估者，請詳列計算過程，並附上相關計算文件及其參考資料。

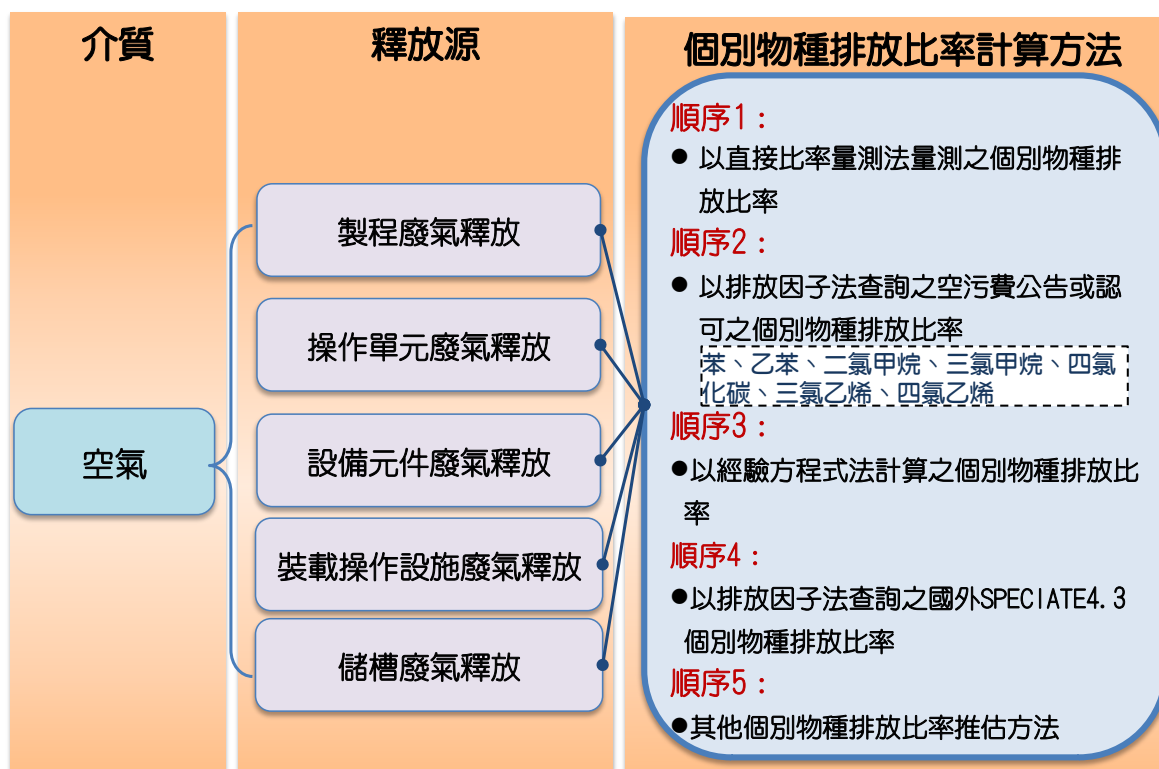


圖 2.2.10-1 個別物種排放比率計算方法選擇順序

2.2.11 其他

各項釋放源主要以上述方法推估毒化物釋放量，如無法以上述方法推估，則可依序採用下列來源之檢測方法或其他方法推估之，並請詳列計算過程，且附上相關計算文件及其參考資料。

- (一) 美國環保署公告方法(USEPA)。
- (二) 美國公共衛生協會之水質及廢水標準方法(APHA)。
- (三) 日本工業規格協會之日本工業標準(JIS)。
- (四) 美國材料試驗協會之方法(ASTM)。
- (五) 國際公定分析化學家協會之標準方法(AOAC)。
- (六) 國際標準組織之標準測定方法(ISO)。
- (七) 歐盟認可之檢測方法。

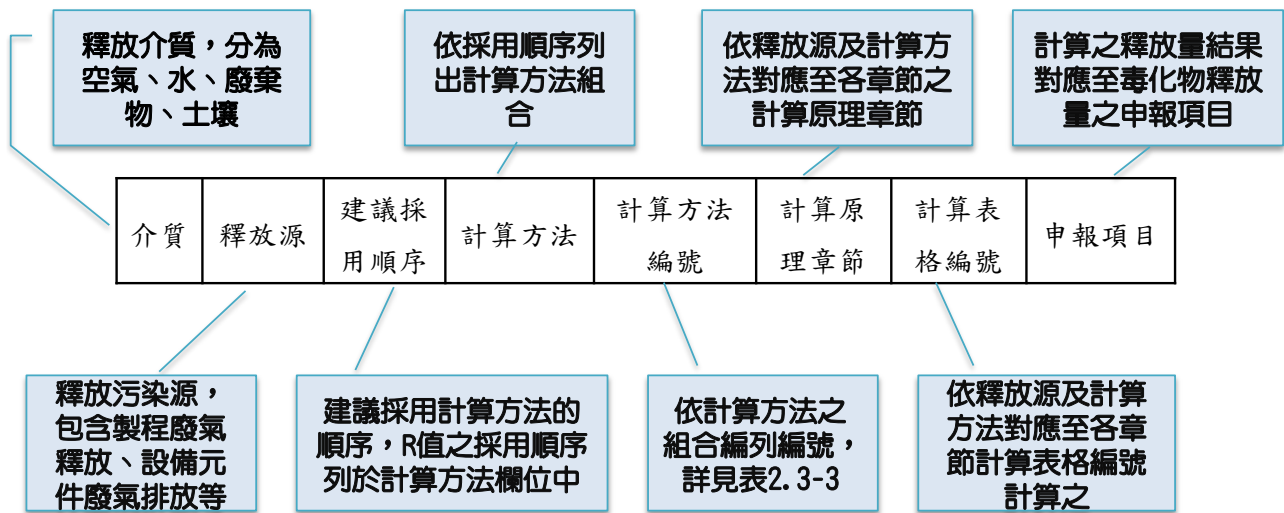


圖 2.3-1 毒化物各介質釋放源之釋放量計算方法索引表欄位說明

2.3 毒化物各介質釋放源之釋放量計算方法索引

依第 2.1 節及第 2.2 節彙整毒化物各介質釋放源之釋放量計算方法索引，以提升本計算指引之友善度，如表 2.3-1 所示。查詢說明如下圖：

2.4 毒化物總釋放量

依表 2.3-1 查詢各釋放量應採用之計算方法及其計算說明章節，並依各章節內容（第三章至第十一章）之各項毒化物釋放源計算結果填入表 2.4-1，若項目釋放量為 0 者，請於表中敘明理由並附上佐證資料。

表 2.3-1 毒化物各介質釋放源之釋放量計算方法及選用順序索引表

介質	釋放源	建議採用 順序	計算方法（註1）			計算方法 編號（註1）	計算原理 章節	計算表格編 號	計算項目	申報項目
空氣	製程 廢氣釋放	1 （註2）	直接量測法（僅密閉製程廢氣 100%收集適用）			A.A.1	第 3.1 節	表 3.1-1	製程廢氣 排放	自煙囪排至 大氣
			檢測結果推估排放因子法（僅密閉製程廢氣 100%收集適用）			B.A.1	第 3.2 節	表 3.2-1		
		2	我國排 放因子 法	個別物 種排放 比率 （註3）	1 直接比率量測法	B.A.2	第 3.3 節 及 第九章	表 3.3-1 及 表 9.1-1 或 9.1-2	製程廢氣 逸散	以逸散性或 非固定源排 放大氣
					2 空污費辦法公告 或核可	B.B.1				
					3 經驗方程式	B.C.1				
					4 SPECIATE 4.3	B.B.2				
		3	國外排放因子法			B.B.3	第 3.4 節	表 3.4-1		
		4	其他釋放量推估方法			-	-	-		
	廢氣燃燒塔 釋放	1	我國排 放因子 法	個別物 種排放 比率 （註3）	1 直接比率量測法	B.A.2	第 4.1 節 及 第九章	表 4.1-1 及 表 9.1-1	廢氣燃燒 塔釋放	自煙囪排至 大氣
					2 空污費辦法公告 或核可	B.B.1				
					3 經驗方程式	B.C.1				
					4SPECIATE 4.3	B.B.2				
		2	其他釋放量推估方法			-	-	-		
	廢水處理場 廢氣釋放	1	我國排 放因子 法	個別物 種排放 比率 （註3）	1 直接比率量測法	B.A.2	第 5.1 節 及 第九章	表 5.1-1 及 表 9.1-1	廢水處理 場廢氣排 放	自煙囪排至 大氣
					2 空污費辦法公告 或核可	B.B.1			廢水處理 場廢氣逸 散	以逸散性或 非固定源排 放大氣
					3 經驗方程式	B.C.1				
					4SPECIATE 4.3	B.B.2				
		2	其他釋放量推估方法			-	-	-		
	設備元件 廢氣釋放	1	我國排 放因子 法	個別物 種排放 比率 （註3）	1 直接比率量測法	B.A.2	第 6.1 節 及 第九章	表 6.1-1 及 表 9.1-1 或 9.1-2	設備元件 廢氣釋放	以逸散性或 非固定源排 放大氣
					2 空污費辦法公告 或核可	B.B.1				
					3 經驗方程式	B.C.1				
					4 SPECIATE 4.3	B.B.2				
		2	其他釋放量推估方法			-	-	-		

表 2.3-1 毒化物各介質釋放源之釋放量計算方法及選用順序索引表（續 1）

介質	釋放源		建議採用 順序	計算方法（註 1）			計算方法 編號（註 1）	計算原理 章節	計算表格編 號	計算項目	申報項目	
空氣	裝載操作設施 廢氣釋放		1	經驗 方程式 法	個別物 種排放 比率 （註 3）	1 直接比率量測法	C.A.1	第 7.1 節 及 第九章	表 7.1-1 及 表 9.1-1 或 9.1-2	裝載操作 設施廢氣 排放	自煙囪排至 大氣	
						2 空污費辦法公告 或核可	C.B.1			裝載操作 設施廢氣 逸散	以逸散性或 非固定源排 放大氣	
						3 經驗方程式	C.C.1					
						4 SPECIATE 4.3	C.B.2					
			2	其他釋放量推估方法			-	-	-			
	儲槽 廢氣釋放	固定頂槽廢 氣釋放		1	經驗 方程式 法	個別物 種排放 比率 （註 3）	1 直接比率量測法	C.A.1	第 8.1 節 及 第九章	表 8.1-1 及 表 9.1-1 或 9.1-2	固定頂槽 廢氣排放	自煙囪排至 大氣
							2 空污費辦法公告 或核可	C.B.1			固定頂槽 廢氣逸散	以逸散性或 非固定源排 放大氣
							3 經驗方程式	C.C.1				
							4 SPECIATE 4.3	C.B.2				
				2	其他釋放量推估方法			-	-	-		
		內浮頂槽廢 氣釋放		1	經驗 方程式 法	個別物 種排放 比率 （註 3）	1 直接比率量測法	C.A.1	第 8.2 節 及 第九章	表 8.2-1 及 表 9.1-1 或 9.1-2	內浮頂槽 廢氣排放	自煙囪排至 大氣
							2 空污費辦法公告 或核可	C.B.1			內浮頂槽 廢氣逸散	以逸散性或 非固定源排 放大氣
							3 經驗方程式	C.C.1				
							4 SPECIATE 4.3	C.B.2				
				2	其他釋放量推估方法			-	-	-		
		外浮頂槽廢 氣釋放		1	經驗 方程式 法	個別物 種排放 比率 （註 3）	1 直接比率量測法	C.A.1	第 8.2 節 及 第九章	表 8.2-2 及 表 9.1-1 或 9.1-2	外浮頂槽 廢氣排放	自煙囪排至 大氣
							2 空污費辦法公告 或核可	C.B.1			外浮頂槽 廢氣逸散	以逸散性或 非固定源排 放大氣
							3 經驗方程式	C.C.1				
							4 SPECIATE 4.3	C.B.2				
				2	其他釋放量推估方法			-	-	-		

表 2.3-1 毒化物各介質釋放源之釋放量計算方法及選用順序索引表（續 2）

介質	釋放源	建議採用順序	計算方法（註 1）	計算方法編號（註 1）	計算原理章節	計算表格編號	計算項目	申報項目
廢水	廢水釋放	1	直接量測法	A.A.2	第 10.1 節	表 10.1-1	廢水釋放	排至地面水體或排至地下水體
		2	其他釋放量推估方法	-	-	-		
廢棄物	廢棄物釋放	1	直接量測法	A.A.3	第 10.2 節	表 10.2-1 （固體廢棄物） 表 10.2-2 （廢溶劑）	廢棄物釋放	其他釋放方式
		2	其他釋放量推估方法	-	-	-		
土壤	土壤釋放	1	直接量測法	A.A.4	第 10.3 節	表 10.3-1	土壤釋放	排至土壤中
		2	其他釋放量推估方法	-	-	-		

註 1：計算方法及編號請詳見表 2.3-2

註 2：二種計算方法擇一計算。

註 3：建議依順序選擇個別物種排放比率計算方法

註 4：各項釋放源主要以上述方法推估毒化物釋放量，如無法以上述方法推估，則可依序採用國外來源之檢測方法（USEPA、APHA、JIS、ASTM、AOAC、ISO 及歐盟認可之檢測方法）或其他方法推估之，並請詳列計算過程，且附上相關計算文件及其參考資料。

表 2.3-2 計算方法及編號

計算方法編號	計算方法		
	大類	中類	小類
A.A.1	直接量測法	空氣	-
A.A.2	直接量測法	水	-
A.A.3	直接量測法	廢棄物	-
A.A.4	直接量測法	土壤	-
B.A.1	檢測結果推估排放因子法	管道檢測推估排放係數	-
B.A.2	我國排放因子法	查詢空污費辦法公告或認可之 VOCs 排放係數	量測之個別物種排放比率
B.B.1	我國排放因子法	查詢空污費辦法公告或認可之 VOCs 排放係數	查詢之空污費辦法公告或認可之個別物種排放比率
B.C.1	我國排放因子法	查詢空污費辦法公告或認可之 VOCs 排放係數	理論（設計）參數推估個別物種排放比率
B.B.2	我國排放因子法	查詢空污費辦法公告或認可之 VOCs 排放係數	查詢 SPECIATE4.3 個別物種排放比率
B.B.3	國外排放因子法	查詢 WebFIRE 毒化物排放係數	-
C.A.1	經驗方程式法	量測之個別物種排放比率	-
C.B.1	經驗方程式法	查詢之空污費辦法公告或認可之個別物種排放比率	-
C.C.1	經驗方程式法	理論（設計）參數推估個別物種排放比率	-
C.B.2	經驗方程式法	查詢 SPECIATE4.3 個別物種排放比率	-
D.D.1	質量平衡法	-	-
E.E.1	其他計算方法		

表 2.4-1 毒化物之釋放量計算總表

介質及釋放源		計算原理 章節	採用計算 方法名稱 (註 1)	採用計算 方法編號 (註 1)	釋放量 (公斤／ 月)	釋放量申報之項 目	釋放量 (公斤／ 月)	若項目釋放量為 0 者，請於下列 敘明理由並附上佐證資料	
空氣 (註 2)	製程廢氣逸散(E _{F1})	第三章				以逸散性或非固 定源排放			
	廢水處理場廢氣逸散(E _{F2})	第五章							
	設備元件廢氣釋散(E _C)	第六章							
	裝載操作設施廢氣逸散(E _{F3})	第七章							
	儲槽廢氣 逸散	一、固定頂槽(E _{F4})	第 8.1 節						
		二、內浮頂槽(E _{F5})	第 8.2 節						
		三、外浮頂槽(E _{F6})	第 8.3 節						
	其他空氣釋放源	-							
	製程廢氣排放（含煙囪排放） (E _{D1})	第三章				自煙囪排至大氣			
	廢氣燃燒塔廢氣釋放(E _{AF})	第四章							
廢水處理場廢氣排放(E _{D2})	第五章								
裝載操作設施廢氣排放(E _{D3})	第七章								
儲槽廢氣 排放	一、固定頂槽(E _{D4})	第 8.1 節							
	二、內浮頂槽(E _{D5})	第 8.2 節							
	三、外浮頂槽(E _{D6})	第 8.3 節							
其他空氣釋放源	-								
水	地上水體(E _W)	第 10.1 節				排放至地上水體			
	地下水體(E _W)	第 10.1 節				排至地下水體			
土壤(E _{LA})		第 10.3 節				排至土壤中			
廢棄物（ E _{SW} ,E _{WS} 等相加）		第 10.2 節				其他釋放方式			
其他釋放源		-							
合計			公斤/月						

註 1：依表 2.3-1 選擇之計算方法填入計算方法名稱及編號

註 2：建議計算空污費公告個別物種：苯、二氯甲烷、乙苯、三氯甲烷、1,2-二氯乙烷、四氯化碳、三氯乙烯及四氯乙烯之釋放量計算方法應與計算空污費排放量一致。

第三章 製程廢氣釋放量計算

利用毒化物管道檢測結果或以檢測結果推估係數或國內公告、國外已有之排放係數計算毒化物的釋放量。考量廢氣之排放及逸散應在計算釋放量時考慮控制效率及集氣設備之收集效率，且應將經由集氣設備收集及防制設備處理之排放量及未經集氣設備收集及未經由防制設備處理之逸散量都應納入計算，其製程廢氣之毒化物釋放量計算公式如下：

$$E_M = E_{D1} + E_{F1}$$

式 3-1

式中：

E_M ：製程廢氣排放及逸散之毒化物月釋放量，單位：kg/month。

E_{D1} ：製程廢氣排放之毒化物月釋放量，製程廢氣經由集氣設施及防制設施處理之毒化物月釋放量，單位：kg/month。

E_{F1} ：製程廢氣逸散之毒化物月釋放量，製程廢氣未經過集氣設施之毒化物月釋放量，單位：kg/month。

此外，本指引針對製程廢氣釋放量計算方法建議選擇順序如表 3-1 所示，請依其順序選擇製程廢氣釋放量計算方法，若為密閉製程廢氣 100% 收集至控制設備處理應以順序 1 之計算方法計算之。此外，建議計算空污費公告個別物種：苯、二氯甲烷、乙苯、三氯甲烷、1,2-二氯乙烷、四氯化碳、三氯乙烯及四氯乙烯之釋放量計算方法應與計算空污費排放量一致。

表 3-1 製程廢氣釋放量計算方法及選用順序

介質	釋放源	建議採用順序	計算方法			計算方法編號	計算原理章節	計算表格編號	計算項目	申報項目
空氣	製程廢氣釋放	1 (二種計算方法擇一計算)	直接量測法 (密閉製程廢氣 100% 收集適用)			A.A.1	第 3.1 節	表 3.1-1	製程廢氣排放	自煙囪排至大氣
			檢測結果推估排放因子法 (密閉製程廢氣 100% 收集適用)			B.A.1	第 3.2 節	表 3.2-1		
		2	我國排放因子法 個別物種排放比率 (註 1)	1 直接比率量測法		B.A.2	第 3.3 節 及 第九章	表 3.3-1 及 表 9.1-1 或 9.1-2	製程廢氣逸散	以逸散性或非固定
				2 空污費辦法公告或核可		B.B.1				
				3 經驗方程式		B.C.1				
				4 SPECIATE 4.3		B.B.2				

介質	釋放源	建議採用順序	計算方法	計算方法編號	計算原理章節	計算表格編號	計算項目	申報項目
		3	國外排放因子法	B.B.3	第 3.4 節	表 3.4-1		源排放大氣
		4	其他釋放量推估方法	-	-	-		

註 1：建議依順序選擇個別物種排放比率計算方法

3.1 直接量測法（僅密閉製程廢氣 100%收集適用）

以檢測方法實地測得毒性化學物質流布於空氣及水中之濃度值及流量值（單位時間體積值或質量流率值），兩值之乘積為毒性化學物質單位時間釋放量計算值。毒化物運作人委託檢驗測定機構檢驗測定者，皆應符合中央主管機關公告之各項污染物檢驗方法檢驗。

依排放管道中毒化物之檢測結果計算該段檢測期間內之小時釋放量，再依月操作時間計算毒化物之月釋放量，此法僅密閉製程廢氣 100%收集適用，假設密閉製程廢氣完全收集至控制設備處理，經排放管道排放，故製程廢氣逸散部分(E_{F1})為零，相關計算公式如下：

$$E_M = E_{D1} + E_{F1} \quad (\text{因密閉製程廢氣 100\%收集，故製程廢氣逸散部分}(E_{F1})\text{為零})$$

$$E_{D1} = C_1 \times \frac{M_w}{V} \times 10^{-6} \times Q \times O_m \quad \text{式 3-2}$$

$$= C_2 \times Q \times O_m \quad \text{式 3-3}$$

式中：

E_{D1} ：排放管道毒化物月排放量，單位：kg/month

C_1 ：校正後毒化物檢測小時平均濃度（防制後），單位：ppm。應先進行含氧量校正，其公式如表 3.1-2

C_2 ：校正後毒化物檢測小時平均濃度（防制後），單位：kg/Nm³。應先進行含氧量校正，其公式如表 3.1-2

M_w ：毒化物之分子量，單位 g/mole

V ：莫耳體積，單位：L/mole，0℃時為 22.4 L/mole

O_m ：每月操作分鐘，單位：min/month

Q ：校正後排氣量，單位：Nm³/min，應先進行含氧量校正，其公式如表 3.1-2

表 3.1-1 製程廢氣釋放之排放管道毒化物檢測推估釋放量計算表
(直接量測法，僅密閉製程廢氣 100% 收集適用)

主要計算方法：直接量測法			製程名稱：				
適用計算方法編號：A.A.1			管道編號				
參數（代號）	單位	備註					
			值				
公式 3-1： $E_{D1} = C_1 \times \frac{Mw}{V} \times 10^{-6} \times Q \times O_m$ （請由公式 3-1 及 3-2 中擇一計算）							
校正後毒化物檢測 小時平均濃度 （防制後）（ C_1 ）	ppm	應先進行含氧量校正 （註 1）					
毒化物之分子量 （ Mw ）	g/mole						
莫耳體積（ V ）	L/mole	0°C 時為 22.4；25°C 時 為 24.5					
校正後排氣量（ Q ）	Nm ³ /min						
平均每月操作分鐘 （ O_m ）	min/mo.						
各排放管道毒化物 月釋放量（ E_{D1} ）	kg/mo.	因密閉製程廢氣 100% 收集，故毒化物釋放量 僅需計算排放量部分					
排放管道毒化物總 月釋放量（ E_M ）	kg/mo.	各排放管道排放量加 總	公斤/月				
公式 3-2： $E_{D1} = C_2 \times Q \times O_m$ （請由公式 3-1 及 3-2 中擇一計算）							
校正後毒化物檢測 小時平均濃度（防 制後）（ C_2 ）	kg/Nm ³	$C_2 = C_1 \times \frac{Mw}{V} \times 10^{-6}$ （註 1）					
校正後排氣量（ Q ）	Nm ³ /min						
平均每月操作分鐘 （ O_m ）	min/mo.						
各排放管道毒化物 月釋放量（ E_{D1} ）	kg/mo.	因密閉製程廢氣 100% 收集，故毒化物釋放量 僅需計算排放量部分					
排放管道毒化物總 月釋放量（ E_M ）	kg/mo.	各排放管道排放量加 總	公斤/月				

註 1：檢測作業應依中央主管機關公告之毒化物於空氣介質排放管道檢測方法檢測之，並以當年度之檢測結果計算，若檢測值為 ND，則以方法偵測極限值(MDL)計算。

檢測作業應依中央主管機關公告之毒化物於空氣介質排放管道檢測方法檢測之，並以當年度之檢測結果計算。

各種污染物之濃度計算均以凱氏溫度二七三度及一大氣壓下未經稀釋之乾燥排氣體積為計算基準。燃燒過程排氣中之氧氣百分率如無特別規定則以 6% 氧氣為參考基準，非燃燒過程則以未經稀釋之乾燥排氣體積為計算基準。但對特定行業標準另有規定者，則採該項規定中之排氣含氧百分率為參考基準。

表 3.1-2 含氧率校正公式

校正項目	計算公式
廢氣乾基排氣量校正後測值 (Nm ³ /min)	排氣量實測值 $\times \frac{21 - \text{含氧率實測平均值}}{21 - \text{含氧率參考基準值}}$
污染物校正後濃度值 (ppm 或 mg/Nm ³)	污染物濃度實測值 $\times \frac{21 - \text{含氧率參考基準值}}{21 - \text{含氧率實測平均值}}$

註：固定污染源空氣污染物排放標準（102.04.24.修正）第十一條。

3.2 檢測結果推估排放因子法（僅密閉製程廢氣 100%收集適用）

此法僅密閉製程廢氣 100%收集適用，假設密閉製程廢氣完全收集至控制設備處理，經排放管道排放，故製程廢氣逸散部分為零，經由毒化物管道檢測（防制後）推估之製程排放係數及公式如下：

$$EF_T = \frac{EQ}{AQ} \quad \text{式 3-4}$$

式中：

EF_T ：製程毒化物排放係數，單位：kg/ton，為製程內單位原（物）料、燃（物）料使用量、產品產量所排出毒化物量

EQ ：管道檢測推估之毒化物小時排放量（防制後），單位：kg/hr。製程排放源需確認為密閉收集至排放管道，應依中央主管機關公告之毒化物於空氣介質排放管道檢測方法檢測之，並以當年度之檢測結果計算排放係數，其計算之製程若已有公告者，其排放係數之單位應與公告一致，並配合其單位提供檢測當日原（物）料或產品使用報表

AQ ：檢測期間活動強度，單位：ton/hr。為管道檢測之小時原（物）料、燃料或產品使用量，且應配合製程流程圖之排放管道與原（物）料、燃料或產品產出之關係。

利用公式 3-4 推估之製程毒化物排放係數計算毒化物釋放量公式如下：

$$E_M = E_{D1} + E_{F1} \quad \text{因密閉製程廢氣 100\%收集，故製程廢氣逸散部分}(E_{F1})\text{為零}$$

$$E_{D1} = EF_T \times A \quad \text{式 3-5}$$

式中：

E_{D1} ：製程廢氣排放之毒化物月排放量，單位：kg/month

EF_T ：製程毒化物排放係數，為製程內單位原物（料）、燃（物）料使用量、產品產量所排出毒化物之平均值，單位：kg/ton

A ：活動強度，為釋放源每月原物（料）、燃（物）料使用量、產品產量，單位：ton/month

表 3.2-1 製程廢氣釋放之排放管道毒化物檢測推估釋放量計算表

(檢測結果推估排放因子法，僅密閉製程廢氣 100% 收集適用)

主要計算方法：檢測結果推估排放因子法 適用計算方法編號：B.A.1， 計算公式（公式 3-5） $E_{D1} = EF_T \times A$		管道編號（註 1）：		
		製程名稱：		
參數（代號）	單位	備註	值	
管道檢測推估之毒化物小時排放量（防制後）(EQ)	kg/hr	製程排放源需確認為密閉收集至排放管道，並配合提供檢測當日原（物）料、燃料或產品使用量報表。（註 2）		
檢測期間活動強度(AQ)	ton/hr 或其他活動強度	為管道檢測之小時原（物）料、燃料或產品使用量，且應配合製程流程圖之排放管道與原（物）料、燃料或產品產出之關係。	活動強度 計算基礎：	
製程毒化物排放係數(EF_T)	kg/ton 或其他 VOCs 排放係數單位	為製程內單位原物（料）、燃（物）料使用量、產品產量所排出毒化物量，推估之製程若已有公告 VOCs 係數者，其排放係數之單位應與公告一致 $EF_T = \frac{EQ}{AQ}$ （式 3-4）	資料來源： ■管檢測推估係數 計算基礎：	
活動強度(A)	ton/mo 或其他活動強度	配合管道檢測推估係數之單位填報	活動強度 計算基礎：	
該製程廢氣釋放之毒化物月釋放量(E_M)	kg/mo.	$E_{D1} = EF_T \times A$ （公式 3-5） 因密閉製程廢氣 100% 收集，故毒化物釋放量(E_M)僅需計算排放量(E_{D1})部分	公斤/月	

註 1：各製程之排放管道廢氣排放，請自行複製表格分別填寫

註 2：檢測作業應依中央主管機關公告之毒化物於空氣介質排放管道檢測方法檢測之，並以當年度之檢測結果計算，若檢測值為 ND，則以方法偵測極限值(MDL)計算

3.3 我國排放因子法

依據「空氣污染防制費收費辦法」第十條，查詢空氣污染防制費（以下簡稱空污費）公告或認可之揮發性有機物（Volatile Organic Compounds, VOCs）排放係數，包含公告係數、自廠係數等，需再配合個別物種排放比率使得以計算毒化物釋放量。

由於空污費公告之 VOCs 排放係數為非經控制之排放係數，故在計算排放量時需考量控制效率及集氣設備之收集效率，其中經由集氣設施收集及防制設施處理之釋放為製程廢氣排放，排放係數(EF_v)及個別物種排放比率(R)應依各釋放源釋放量計算方法及選用順序採用之，針對空氣介質之製程廢氣釋放，分為「製程廢氣排放」及「製程廢氣逸散」之釋放量計算公式如下：

$$E_{D1} = EF_v \times A \times R \times GE \times (100\% - CE) \quad \text{式 3-6}$$

$$E_{F1} = EF_v \times A \times R \times (100\% - GE) \quad \text{式 3-7}$$

$$E_M = E_{D1} + E_{F1} = EF_v \times A \times R \times (100\% - GE \times CE) \quad \text{式 3-8}$$

式中：

E_M ：製程廢氣排放及逸散之毒化物月釋放量，單位：kg/month。

E_{D1} ：製程廢氣排放之毒化物月釋放量，單位：kg/month。

E_{F1} ：製程廢氣逸散之毒化物月釋放量，單位：kg/month。

EF_v ：製程 VOCs 排放係數，為製程內單位原（物）料、燃（物）料使用量、產品產量所排出 VOCs 之平均值，單位：kg/ton

A ：活動強度，為釋放源每月原（物）料、燃（物）料使用量、產品產量，單位：ton/month

R ：製程 VOCs 排放之個別物種排放比率，單位：%，詳見第九章計算說明。

GE ：收集效率，集氣設備廢氣收集效率，單位：%，可參考表 3.3-2 計算之

CE ：控制效率，為污染控制設備的削減效率，單位：%；若為控制設備失控時段排放量的計算，其控制效率為 0%。

表 3.3-1 製程廢氣釋放之毒化物釋放量計算表（我國排放因子法）

主要計算方法：我國排放因子法，適用計算方法編號：B.A.2、B.B.1、B.C.1、B.B.2 計算公式（公式 3-8） $E_M = EF_v \times A \times R \times (100\% - GE \times CE)$			
製程名稱：			
參數（代號）	單位	備註	值
製程 VOCs 排放係數 (EF _v)	kg/ton 或其他 VOCs 排放係數單位	空污費辦法公告請參考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（一）查詢。（註 3）	資料來源： ☐ 管道檢測推估 VOCs 係數 ☐ 自廠係數，文號： ☐ 空污費辦法公告，公告製程別： ☐ EIA 規範，文號： （註 4）
			計算基礎：（註 2）
			（註 2）
活動強度 (A)	ton/mo 或其他活動強度單位	配合 EF _v 單位填報	活動強度計算基礎： （註 2）
			（註 2）
製程 VOCs 排放之個別物種排放比率 (R)	%	● 量測法、理論（設計）參數推估請附相關佐證資料，並填寫表 9.1-1 或表 9.1-2 ● 若用查詢方式，苯、二氯甲烷、乙苯、三氯甲烷、四氯化碳、三氯乙烯及四氯乙烯之 R 值請先參考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（一）空污費辦法公告。（註 6） ● 上述方式無法查得 R 值，則可參考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（三）SPECIATE4.3 資料庫或至 http://www.epa.gov/ttnchie1/software/speciate/ 下載查詢	資料來源： ☐ 檢測數據推估 ☐ 空污費辦法公告，公告製程別： ☐ 理論（設計）參數推估 ☐ SPECIATE， SPN（註 5）： （註 4）
收集效率(GE)	%	參考表 3.3-2	
控制效率(CE)	%	請參考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（一）及提供佐證資料證明。	
該製程廢氣排放之毒化物月釋放量 (E _{D1})	kg/mo.	$E_{D1} = EF_v \times A \times R \times GE \times (100\% - CE)$ （公式 3-6）	公斤/月
該製程廢氣逸散之毒化物月釋放量 (E _{F1})	kg/mo.	$E_{F1} = EF_v \times A \times R \times (100\% - GE)$ （公式 3-7）	公斤/月
該製程廢氣釋放之毒化物月釋放量 (E _M)	kg/mo.	$E_M = EF_v \times A \times R \times (100\% - GE \times CE)$ （公式 3-8）	公斤/月

註 1：1 種以上製程或毒化物廢氣釋放，請自行複製表格分別填寫

註 2：此單位為參考範例，應配合查詢到之 EF_v 單位填入

註 3：VOCs 排放係數為 1000V 者，應配合本指引質量平衡法計算之。

註 4：請填寫資料來源相關之文號及公告製程別。除空污費辦法公告、WebFIRE 排放係數及 SPECIATE 個別物種排放比率資料來源外，其餘資料請提供佐證資料證明。

註 5：SPN 為美國環保署 SPECIATE 4.3 資料庫之圖譜編號，請依「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（三）或 SPECIATE 4.3 資料庫查詢結果填入。

註 6：個別物種排放比率為 1000V_h 者，應配合本指引質量平衡法計算之。

表 3.3-2 集氣設備之收集效率

設施名稱	條件	收集效率(%)
密閉負壓操作	圍封空間內之污染排放區域及人員或物料進出口處符合負壓操作並設有壓力監測儀表者。	100
	圍封空間內之污染排放區域符合負壓操作並設有壓力監測儀表者。	90
包圍式操作	符合下列條件之一者： 1.污染源設置一般型氣罩且有圍幕設施者 2.設置包圍型氣罩者	80
一般氣罩	非包圍型之一般型式氣罩	60

資料來源：「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、控制效率及其計量規定」

3.4 國外排放因子法

利用美國 WebFIRE 行業製程毒化物排放係數計算毒化物的釋放量，其中未經由集氣設施收集及防制設施處理之釋放量，則視為製程廢氣逸散，針對空氣介質之製程廢氣釋放，分為「製程廢氣排放」及「製程廢氣逸散」之釋放量計算公式如下：

$$E_{D1} = EF_T \times A \times GE \times (100\% - CE) \quad \text{式 3-9}$$

$$E_{F1} = EF_T \times A \times (100\% - GE) \quad \text{式 3-10}$$

$$E_M = E_{D1} + E_{F1} = EF_T \times A \times (100\% - GE \times CE) \quad \text{式 3-11}$$

式中：

E_M ：製程廢氣排放及逸散之毒化物月釋放量，單位：kg/month。

E_{D1} ：製程廢氣排放之毒化物月釋放量，單位：kg/month。

E_{F1} ：製程廢氣逸散之毒化物月釋放量，單位：kg/month。

EF_T ：製程毒化物排放係數，為單位原（物）料、燃（物）料使用量、產品產量所排出毒化物之平均值，單位：kg/ton 或其他毒化物排放係數單位

A ：活動強度，為釋放源每月原（物）料、燃（物）料使用量、產品產量，單位：ton/month 或其他活動強度單位

R ：製程 VOCs 排放之個別物種排放比率，單位：%，詳見第九章計算說明

GE ：收集效率，集氣設備廢氣收集效率，單位：%，可參考表 3.3-2 計算之

CE ：控制效率，為污染控制設備的削減效率，單位：%；若為控制設備失控時段排放量的計算，其控制效率為 0%。

表 3.4-1 製程廢氣釋放之毒化物釋放量計算表（國外排放因子法）

主要計算方法：國外排放因子法，適用計算方法編號：B.B.3			
計算公式（公式 3-11） $E_M = EF_T \times A \times (100\% - GE \times CE)$			
製程名稱：			
參數（代號）	單位	備註	值
製程毒化物排放係數（ EF_T ）	kg/ton 或其他毒化物 排放係數單位	前十大釋放量毒化物 WebFIRE 排放係數請參考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（二）或至 http://cfpub.epa.gov/webfire/index.cfm?action=fire.SearchEmissionFactors 查詢	資料來源：■ WebFIRE SCC（註 3）： 排放係數計算基礎： （註 2）
活動強度（A）	ton/mo 或其他活 動強度單位	配合查詢之 EF_T 單位填報	活動強度計算基礎： （註 2）
收集效率（GE）	%	參考表 3.3-2	
控制效率（CE）	%	請參考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（一）及提供佐證資料證明。	
該製程廢氣排放之 毒化物月釋放量 （ E_{D1} ）	kg/mo.	$E_{D1} = EF_T \times A \times GE \times (100\% - CE)$ （公式 3-9）	公斤/月
該製程廢氣逸散之 毒化物月釋放量 （ E_{F1} ）	kg/mo	$E_{F1} = EF_T \times A \times (100\% - GE)$ （公式 3-10）	公斤/月
該製程廢氣釋放之 毒化物月釋放量 （ E_M ）	kg/mo.	$E_M = EF_T \times A \times (100\% - GE \times CE)$ （公式 3-11）	公斤/月

註 1：1 種以上製程或毒化物廢氣釋放，請自行複製表格分別填寫

註 2：此單位為參考範例，應配合查詢到之 EF_T 單位填入

註 3：SCC 為美國環保署 WebFIRE 資料庫之污染源分類代碼(Source Classification Codes, SCCs)請依「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（二）或 WebFIR 資料庫查詢果填入。

3.5 其他釋放量推估方法

利用其他釋放量估算方法推估者，請詳列計算過程，並附上相關計算文件及其參考資料。

第四章 廢氣燃燒塔廢氣釋放量計算

依據「揮發性有機物空氣污染管制及排放標準」第二條，本指引之廢氣燃燒塔係指「開放式燃燒裝置，該裝置包括具支撐結構之塔身、燃燒嘴、母火裝置、空氣或蒸氣輔助系統、滅焰器、水封槽、氣液分離設備、集氣管、點火裝置及其他附屬設施。可分為高架廢氣燃燒塔及地面廢氣燃燒塔。」

本指引針對廢氣燃燒塔廢氣釋放量計算方法建議選擇順序如表 4-1 所示，請依其順序選擇廢氣燃燒塔廢氣釋放量計算方法，其廢氣燃燒塔廢氣之毒化物釋放量計算如后所述。

另外，廢氣燃燒塔產生之毒化物廢氣確認完全密閉 100%收集至管道排放者，應檢具相關佐證資料，得以管道檢測結果並經由「直接量測法」或「檢測結果推估排放因子法」計算其毒化物釋放量。

4.1 我國排放因子法

石化製程之非常態型排放，其估算廢氣燃燒塔廢氣毒化物釋放量公式如下：

$$E_{AF} = EF_V \times A \times R \times (100\% - CE) \quad \text{式 4-1}$$

式中：

E_{AF} ：廢氣燃燒塔廢氣排放之毒化物月釋放量，單位：kg/month

EF_V ：廢氣燃燒塔 VOCs 排放係數，係指耗用單位能源之 VOCs 排放量，單位，kg/MJ，依空污費辦法公告推估及參採美國環保署曾以焚化效率為 98% 的廢氣燃燒塔焚化 80% 丙烯及 20% 丙烷

表 4-1 廢氣燃燒塔廢氣釋放量計算方法及選用順序

介質	釋放源	建議採用順序	計算方法				計算方法編號	計算原理章節	計算表格編號	計算項目	申報項目
空氣	廢氣燃燒塔釋放	1	我國排放因子法	個別物種排放比率 (註1)	1 直接比率量測法	B.A.2	第4.1節及第九章	表4.1-1及表9.1-1	廢氣燃燒塔釋放	自煙囪排至大氣	
					2 空污費辦法公告或核可	B.B.1					
					3 經驗方程式	B.C.1					
					4SPECIATE 4.3	B.B.2					
		2	其他釋放量推估方法				-	-			-

註 1：建議依順序選擇個別物種排放比率計算方法

之廢氣下，其揮發性有機物之排放係數為 $6.02 \times 10^{-5} \text{kg/MJ}$ (0.141b/Mbtu)，利用此值計算 EF_V (處理前，處理效率為 0%) 之揮發性有機物之排放係數為： $3.01 \times 10^{-3} \text{kg/MJ}$ 。

A：活動強度，係指單位時間的能源耗用量，單位：MJ/month，其活動強度公式如下：

$$A = H \times A' \times V \times 3600(\text{s/hr}) \times O_h \times O_d \quad \text{式 4-2}$$

$$= H \times Q \quad \text{式 4-3}$$

式中：

H：實際熱值，單位：MJ/Nm³

A'：燃燒塔頂部截面積，為 π 與排放口半徑平方相乘，單位：
m²

V：排放速度，單位：m/s

O_h：日操作時數，單位：hr/day

O_d：月操作日數，單位：day/month

Q：月廢氣流量，單位：Nm³/month

R：廢氣燃燒塔 VOCs 排放之個別物種排放比率，單位：%；詳見第九章計算說明

CE：處理效率：為污染控制設備的處理效率，單位：%；若為控制設備失控時段排放量的計算，其控制效率為 0%。

4.2 其他釋放量推估方法

利用其他釋放量估算法推估者，請詳列計算過程，並附上相關計算文件及其參考資料。

表 4.1-1 石化製程廢氣燃燒塔廢氣排放之毒化物釋放量計算表（我國排放因子法）

主要計算方法：排放因子法，適用計算方法編號：B.A.2、B.B.1、B.C.1、B.B.2 計算公式（公式 4-1） $E_{AF} = EF_V \times A \times R \times (100\% - CE)$			
參數（代號）	單位	備註	值
廢氣燃燒塔 VOCs 排放係數 (EF_V)	kg/MJ	若引用空污費辦法公告推估，其 VOCs 之排放係數為 3.01×10^{-3} kg/MJ（未防制）（請參考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（一）。）	資料來源： ☐ 管道檢測推估 VOCs 係數 ☐ 自廠係數，文號： ☐ 空污費辦法公告 ☐ EIA 規範 文號： (註 1)
實際熱值(H)	MJ/Nm ³		
燃燒塔頂部截面積(A')	m ²	$A' = \pi \times \text{排放口半徑平方}$	
排放速度(V)	m/s		
月操作時數 ($O_h \times O_d$)	hr/mo.		
月廢氣流量(Q)	Nm ³ /mo.		
活動強度(A)	MJ/mo.	$A = H \times A' \times V \times 3600(\text{s/hr}) \times O_h \times O_d$ (式 4-2) $= H \times Q$ (式 4-3)	
廢氣燃燒塔 VOCs 排放之個別物種排放比率(R)	%	● 量測法、理論（設計）參數推估請附相關佐證資料，並填寫表 9.1-1 或表 9.1-2 ● 若用查詢方式，苯、二氯甲烷、乙苯、三氯甲烷、四氯化碳、三氯乙烯及四氯乙烯之 R 值請先參考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（一）空污費辦法公告。 ● 上述方式無法查得 R 值，則可參考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（三）SPECIATE 4.3 資料庫或至 http://www.epa.gov/ttnchie1/software/speciate/ 下載查詢	資料來源： ☐ 檢測數據推估 ☐ 空污費辦法公告 ☐ 理論（設計）參數推估 ☐ SPECIATE SPN（註 2）： (註 1)
控制效率(CE)	%	請參考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（一）及提供佐證資料證明。	
廢棄燃燒塔廢氣排放之毒化物月釋放量(E_{AF})	kg/mo.	$E_{AF} = EF_V \times A \times R \times (100\% - CE)$ (式 4-1)	公斤/月

註 1：請填寫資料來源相關之文號及公告製程別。除空污費辦法公告及 SPECIATE 個別物種排放比率資料來源外，其餘資料請提供佐證資料證明。

註 2：SPN 為美國環保署 SPECIATE 4.3 資料庫之圖譜編號，請依「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（三）或 SPECIATE 4.3 資料庫查詢結果填入。

註 3：廢氣燃燒塔產生之毒化物廢氣確認完全密閉 100% 收集至管道排放者，應檢具相關佐證資料，得以管道檢測結果並經由「直接量測法」或「檢測結果推估排放因子法」計算其毒化物釋放量。

第五章 廢水處理場廢氣釋放量計算

收受製程廢水之廢水處理設施，如：油水分離池、廢水處理（槽）池等之逸散排放係因分離操作中，廢水與空氣接觸的表面有機物緩慢蒸發所引起揮發性毒化物之逸散，在計算釋放量時考慮控制效率及集氣設備之收集效率，且應將經由集氣設備收集及防制設備處理之排放量及未經集氣設備收集及未經由防制設備處理之逸散量都應納入計算。本指引針對廢水處理場廢氣釋放量計算方法建議選擇順序如表 5-1 所示，請依其順序選擇廢水處理場廢氣釋放量計算方法，其廢水處理場廢氣之毒化物釋放量計算如后所述。

另外，廢水處理場設施產生之毒化物廢氣確認完全密閉 100%收集至管道排放者，應檢具相關佐證資料，得以管道檢測結果並經由「直接量測法」或「檢測結果推估排放因子法」計算其毒化物釋放量。

5.1 我國排放因子法

廢水處理場廢氣毒化物釋放量計算公式如下：

$$E_{AW} = E_{D2} + E_{F2} \quad \text{式 5-1}$$

$$E_{D2} = EF_V \times A \times R \times GE \times (100\% - CE) \quad \text{式 5-2}$$

$$E_{F2} = EF_V \times A \times R \times (100\% - GE) \quad \text{式 5-3}$$

$$E_{AW} = EF_V \times A \times R \times (100\% - GE \times CE) \quad \text{式 5-4}$$

表 5-1 廢水處理場廢氣釋放量計算方法及選用順序

介質	釋放源	建議採用順序	計算方法			計算方法編號	計算原理章節	計算表格編號	計算項目	申報項目
空氣	廢水處理場廢氣釋放	1	我國排放因子法	個別物種排放比率 (註 1)	1 直接比率量測法	B.A.2	第 5.1 節及第九章	表 5.1-1 及表 9.1-1	廢水處理場廢氣排放	自煙囪排至大氣
					2 空污費辦法公告或核可	B.B.1				
					3 經驗方程式	B.C.1				
					4SPECIATE 4.3	B.B.2				
		2	其他釋放量推估方法			-	-	-	廢水處理場廢氣逸散	以逸散性或非固定源排放大氣

註 1：建議依順序選擇個別物種排放比率計算方法

式中：

E_{AW} ：廢水處理場廢氣釋放之毒化物月釋放量，單位：kg/month。

E_{D2} ：廢水處理場廢氣排放之毒化物月釋放量，廢水處理場廢氣經由集氣收集及防制設備處理之毒化物月釋放量，單位：kg/month。利用式 5-2 計算之。

E_{F2} ：廢水處理場廢氣逸散之毒化物月釋放量，廢水處理場廢氣未經由集氣設備收集及防制設備處理之毒化物月釋放量，單位：kg/month，利用式 5-3 計算之。

EF_V ：廢水處理場 VOCs 排放係數，單位：kg/m³。

A：活動強度，係指單位時間之廢水處理量，單位：m³/month

R：廢水處理設施或油水分離池之 VOCs 個別物種排放比率，單位：% ，詳見第九章計算說明

GE：收集效率，集氣設備廢氣收集效率，單位：% ，可參考表 3.3-2 計算之

CE：控制效率，為污染控制設備的削減效率，單位：% ；若為控制設備失控時段排放量的計算，其控制效率為 0%。

5.2 其他釋放量推估方法

利用其他釋放量估算方法推估者，請詳列計算過程，並附上相關計算文件及其參考資料。

表 5.1-1 廢水處理設施/油水分離池廢氣釋放之毒化物釋放量計算表
(我國排放因子法)

主要計算方法：排放因子法，適用計算方法編號：B.A.2、B.B.1、B.C.1、B.B.2 計算方式（公式 5-4） $E_{AW} = EF_V \times A \times R \times (100\% - GE \times CE)$			
參數（代號）	單位	備註	值
廢水處理場 VOCs 排放係數(EF_V)	kg/m ³	● 空污費辦法公告請參考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（一）。	資料來源： ☐ 管道檢測推估 VOCs 係數 ☐ 自廠係數，文號： ☐ 空污費辦法公告，公告製程別： ☐ EIA 規範，文號： (註 2)
活動強度(A)	m ³ /mo.	單位時間之廢水處理量	
廢水處理設施或油水分離池之個別物種排放比率(R)	%	● 量測法、理論（設計）參數推估請附相關佐證資料，並填寫表 9.1-1 或表 9.1-2 ● 若用查詢方式，苯、二氯甲烷、乙苯、三氯甲烷、四氯化碳、三氯乙烯及四氯乙烯之 R 值請先參考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（一）空污費辦法公告 ● 上述方式無法查得 R 值，則可參考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（三）SPECIATE4.3 資料庫或至 http://www.epa.gov/ttnchie1/software/speciate/ 下載查詢	資料來源： ☐ 檢測數據推估 ☐ 空污費辦法公告，公告製程別： ☐ 理論（設計）參數推估 ☐ SPECIATE，SPN（註 3）： (註 2)
收集效率(GE)	%	參考表 3.3-2。（註 4）	
控制效率(CE)	%	請參考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（一）及提供佐證資料證明。	
廢水處理場廢氣排放之毒化物月釋放量(E_{D2})	kg/mo.	$E_{D2} = EF_V \times A \times R \times GE \times (100\% - CE)$ (式 5-2)	
廢水處理場廢氣逸散之毒化物月釋放量(E_{F2})	kg/mo.	$E_{F2} = EF_V \times A \times R \times (100\% - GE)$ (式 5-3)	
廢水處理場廢氣之毒化物月釋放量(E_{AW})	kg/mo.	$E_{AW} = EF_V \times A \times R \times (100\% - GE \times CE)$ (式 5-4)	公斤/月

註 1：若廢水處理場之廢氣收集至製程排放管道處理者，其排放量應依各製程之排放管道請分別填寫

註 2：請填寫資料來源相關之文號及公告製程別。除空污費辦法公告及 SPECIATE 個別物種排放比率資料來源外，其餘資料請提供佐證資料證明。

註 3：SPN 為美國環保署 SPECIATE 4.3 資料庫之圖譜編號，請依「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（三）或 SPECIATE 4.3 資料庫查詢結果填入。

註 4：廢水處理場設施產生之毒化物廢氣確認完全密閉 100%收集至管道排放者，應檢具相關佐證資料，得以管道檢測結果並經由「直接量測法」或「檢測結果推估排放因子法」計算其毒化物釋放量。

第六章 設備元件廢氣釋放量計算

依據「揮發性有機物空氣污染管制及排放標準」第二十八條，本指引設備元件係指「泵浦、壓縮機、釋壓閥、安全閥等釋壓裝置、取樣連接系統、開口閥、閥、法蘭、管牙、快速接頭或其他與製程設備銜接之連接頭等」。設備元件廢氣釋放量計算範圍係指在一大氣壓下，測量所得初始沸點在攝氏二百五十度以下具有揮發性有機物特性之毒化物，非於此定義之毒化物得不計算設備元件廢氣釋放量。本指引針對設備元件廢氣釋放量計算方法建議選擇順序如表 6-1 所示，請依其順序選擇設備元件廢氣釋放量計算方法，其設備元件廢氣之毒化物釋放量計算如后所述。

另外，設備元件產生之毒化物廢氣確認完全密閉 100%收集至管道排放者，應檢具相關佐證資料，得以管道檢測結果並經由「直接量測法」或「檢測結果推估排放因子法」計算其毒化物釋放量。

6.1 我國排放因子法

設備元件應依「揮發性有機物空氣污染管制及排放標準」及「揮發性有機物洩漏測定方法」偵測各設備元件之 VOCs 洩漏濃度。重質液設備元件若有洩漏跡象者，應以檢測結果進行釋放量計算；而輕質液設備元件應以該年度最近一次檢測資料區分三種設備元件洩漏濃度區間，即 $5 \text{ ppm} < C \leq 1000 \text{ ppm}$ 、 $1000 \text{ ppm} < C < 10000 \text{ ppm}$ 、 $C \geq 10000 \text{ ppm}$ ，依據上述區間查詢「空氣污染防制費收費辦法」第十條公告或認可之 VOCs 排放係數含公告係數、自廠係數等計算出 VOCs 排放量需再配合個別物種排放比率使得以計算毒化物釋放量；但 VOCs 排放係數來源若為 EIA 規範者，則各設備元件之 VOCs 洩漏濃度區間應以 EIA 承諾內容為計算範圍，其釋放量推估公式如下：

表 6-1 設備元件廢氣釋放量計算方法及選用順序

介質	釋 放 源	建 議 採 用 順 序	計 算 方 法			計 算 方 法 編 號	計 算 原 理 章 節	計 算 表 格 編 號	計 算 項 目	申 報 項 目
空 氣	設 備 元 件 廢 氣 釋 放	1	我 國 排 放 因 子 法	個 別 物 種 排 放 比 率 (註 1)	1 直接比率量測法	B.A.2	第 6.1 節 及 第 九 章	表 6.1-1 及 表 9.1-1 或 9.1-2	設 備 元 件 廢 氣 釋 放	以 逸 散 性 或 非 定 源 排 放 大 氣
					2 空污費辦法公告或核可	B.B.1				
					3 經驗方程式	B.C.1				
					4 SPECIATE 4.3	B.B.2				
		2	其他釋放量推估方法			-	-	-		

註 1：建議依順序選擇個別物種排放比率計算方法

$$E_C = N_{ij} \times EF_{vij} \times O_h \times R \quad \text{式 6-1}$$

式中：

E_C ：設備元件廢氣釋放之毒化物月釋放量，單位：kg/month

N_{ij} ：該設備元件之洩漏濃度區間 i 之元件類別 j 之數目，如表 6.1-1 所示。

EF_{vij} ：該設備元件之洩漏濃度區間 i 之元件類別 j 之 VOCs 排放係數，單位：公斤/小時，個

O_h ：月操作小時，單位：hr

R：該設備元件之製程或儲槽之個別物種排放比率，單位：% W/W。
，詳見第九章計算說明

另外，針對毒化物設備元件釋放量相關計算補充說明如下：

1. 若「個別物種排放比率」資料來源為空污費辦法公告或核可、或 SPCEIATE 者，則設備元件數應以該製程全部設備元件計算。
2. 建議可先鑑別出該製程中與該毒化物相關之設備元件，並依其各別毒化物設備元件之個別物種排放比率計算。
3. 依設備元件分佈情形採用個別物種排放比率，其說明如下：
 - ◆情形一：為無法區分各單元間設備元件數量：其個別物種比率採用製程之個別物種排放比率計算之。
 - ◆情形二：為可區分儲槽之設備元件數量：若為製程區應採用製程之個別物種排放比率；為儲槽區則應採用儲槽物料中個別物種比率計算之，其設備元件釋放量應為儲槽與製程區設備元件釋放量相加。

6.2 其他釋放量推估方法

利用其他釋放量估算方法推估者，請詳列計算過程，並附上相關計算文件及其參考資料。

表 6.1-1 設備元件廢氣釋放之毒化物釋放量計算表（我國排放因子法）

主要計算方法：排放因子法，適用計算方法編號：B.A.2、B.B.1、B.C.1、B.B.2 計算公式（公式 6-1） $E_C = N_{ij} \times EF_{vij} \times O_h \times R$							
☐ 情形一：無法區分各單元間設備元件數量 請統計全廠各類別之設備元件進行釋放量計算，個別物種排放比率則以製程區之比率計算之				☐ 情形二：可區分製程區及儲槽之設備元件數量，其釋放量為製程區+儲槽區 ☐ 1.製程區：統計製程區之各類別之設備元件進行釋放量計算，個別物種排放比率則以製程區之比率計算之 ☐ 2.儲槽區：統計儲槽區之各類別之設備元件進行釋放量計算，個別物種排放比率則以儲槽區（儲槽物料）之比率計算之			
VOCs 洩漏 濃度 C (ppm)(註 2)	項目		VOCs 排放係數(EF_{vij}) (公斤/小時，個) (註 3,4)	月操作時 數(O_h) (小時)	元件數 (N_{ij}) (個) (註 5)	設備元件之個別物種排放比率(R) (% w/w) (註 4,5,6)	該區間月釋放總量 $E_{cij} = \sum(EF_{vij} \times O_h \times N_{ij} \times R)$ (公斤)
			資料來源： ☐ 自廠係數，文號： ☐ 空污費辦法公告 ☐ EIA 規範，文號：		☐ 已鑑別，含毒化物之設備元件 ☐ 未鑑別，製程全部設備元件	資料來源： ☐ 檢測數據推估 ☐ 空污費辦法公告或核可，公告製程別： ☐ 理論（設計）參數推估 ☐ SPECIATE，SPN（註 7）：	
0 $< C \leq 5$ (註 2)	閥	氣體					
		輕質液					
		重質液					
	泵浦軸封	輕質液					
		重質液					
	壓縮機軸封	氣體					
	釋壓閥	氣體					
法蘭	全部						
5 $< C \leq 1,000$	閥	氣體					
		輕質液					
		重質液					
	泵浦軸封	輕質液					
		重質液					
	壓縮機軸封	氣體					
	釋壓閥	氣體					
法蘭	全部						
開口閥	全部						
1,000	閥	氣體					

VOCs 洩漏 濃度 C (ppm)(註 2)	項目		VOCs 排放係數(EF _{Vij}) (公斤/小時, 個) (註 3,4)	月操作時 數(O _h) (小時)	元件數 (N _{ij}) (個) (註 5)	設備元件之個別物種排放比率(R) (% w/w) (註 4,5,6)	該區間月釋放總量 Ecij=Σ(EF _{Vij} ×O _h × N _{ija} ×R) (公斤)
<C< 10,000		輕質液					
		重質液					
	泵浦軸封	輕質液					
		重質液					
	壓縮機軸封	氣體					
	釋壓閥	氣體					
	法蘭	全部					
	開口閥	全部					
C≥ 10,000	閥	氣體					
		輕質液					
		重質液					
	泵浦軸封	輕質液					
		重質液					
	壓縮機軸封	氣體					
	釋壓閥	氣體					
	法蘭	全部					
	開口閥	全部					
設備元件廢氣釋放之毒化物月釋放量(Ec)							公斤/月

註 1：設備元件廢氣釋放量計算範圍係指在一大氣壓下，測量所得初始沸點在攝氏二百五十度以下具有揮發性有機物特性之毒化物，非於此定義之毒化物得不計算設備元件廢氣釋放量。

註 2：VOCs 排放係數來源若為 EIA 規範者，則各設備元件之 VOCs 洩漏濃度區間應以 EIA 承諾洩漏濃度區間為計算範圍

註 3：空污費辦法公告請參考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」(一)。

註 4：請填寫資料來源相關之文號，不同製程別請分別填寫。除空污費辦法公告及 SPECIATE 個別物種排放比率資料來源外，其餘資料請提供佐證資料證明。

註 5：(1) 應以「揮發性有機物洩漏測定方法」偵測各設備元件之 VOCs 洩漏濃度，並以該年度最近一季檢測資料區分三種設備元件洩漏濃度區間；(2) 若「個別物種排放比率」資料來源為空污費辦法公告或核可、或 SPCEIATE 者，設備元件數應以該製程全部設備元件計算；(3)建議可先鑑別出該製程中與該毒化物相關之設備元件，並依其各別毒化物設備元件之個別物種排放比率計算。

註 6：量測法、理論（設計）參數推估可參考表 9.1-1 或 9.1-2 填寫計算；若用查詢方式，苯、二氯甲烷、乙苯、三氯甲烷、四氯化碳、三氯乙烯及四氯乙烯之 R 值請先參考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」(一) 空污費辦法公告；上述方式無法查得 R 值，則可參考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」(三) SPICATE4.3 資料庫或至 <http://www.epa.gov/ttnchie1/software/speciate/> 下載查詢

註 7：SPN 為美國環保署 SPECIATE 4.3 資料庫之圖譜編號，請依「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」(三) 或 SPECIATE 4.3 資料庫查詢結果填入。

註 8：設備元件產生之毒化物廢氣確認完全密閉 100%收集至管道排放者，應檢具相關佐證資料，得以管道檢測結果並經由「直接量測法」或「檢測結果推估排放因子法」計算其毒化物釋放量。

表 6.1-2 設備元件 VOCs 洩漏濃度區間及元件類別之項目

參數		數目	內容
i	洩漏濃度區間(註)	3 種區間	5 ppm < C ≤ 1000 ppm、1000 ppm < C < 10000 ppm、C ≥ 10000 ppm
j	元件類別	9 種類別	閥(氣體)、閥(輕質液)、閥(重質液)、泵浦軸封(輕質液)、泵浦軸封(重質液)、壓縮機軸封(氣體)、釋壓閥(氣體)、法蘭(全部)、開口閥(全部)

資料來源：「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、控制效率及其計量規定」

註：VOCs 排放係數來源若為 EIA 規範者，則各設備元件之 VOCs 洩漏濃度區間應以 EIA 承諾洩漏濃度區間為計算範圍

第七章 裝載操作設施廢氣釋放量計算

依據「揮發性有機物空氣污染管制及排放標準」第二條，本指引之裝載操作係指「將揮發性有機液體經裝載操作設施導入或導出槽車、儲槽或油輪之操作。」

石化/煉油業工廠之各項產品，以槽車載運至下游工廠，於槽車灌裝作業時，空槽車內之揮發性有機物蒸氣被裝入之液體置換而逸散入大氣中，在計算釋放量時考慮控制效率及集氣設備之收集效率且應將經由集氣設備收集及防制設備處理之排放量及未經集氣設備收集及未經由防制設備處理之逸散量都應納入計算。本指引針對裝載操作設施廢氣釋放量計算方法建議選擇順序如表 7-1 所示，請依其順序選擇裝載操作設施廢氣釋放量計算方法，其裝載操作設施廢氣之毒化物釋放量計算如后所述。

另外，裝載操作設施產生之毒化物廢氣確認完全密閉 100%收集至管道排放者，應檢具相關佐證資料，得以管道檢測結果並經由「直接量測法」或「檢測結果推估排放因子法」計算其毒化物釋放量。

7.1 經驗方程式法

裝載操作設施廢氣毒化物釋放量計算公式如下：

$$E_L = E_{D3} + E_{F3} \quad \text{式 7-1}$$

$$E_{D3} = EF_V \times A \times R \times GE \times (100\% - CE) \quad \text{式 7-2}$$

$$E_{F3} = EF_V \times A \times R \times (100\% - GE) \quad \text{式 7-3}$$

$$E_L = EF_V \times A \times R \times (100\% - GE \times CE) \quad \text{式 7-4}$$

表 7-1 裝載操作設施廢氣釋放量計算方法及選用順序

介質	釋 放 源	建議採用順序	計 算 方 法			計 算 方法 編號	計 算 原理 章節	計 算 表 格 編號	計 算 項 目	申 報 項 目
空 氣	裝 載 操 作 設 施 廢 氣 釋 放	1	經驗 方 程 式 法	個 別 物 種 排 放 比 率 (註 1)	1 直接比率量測法	C.A.1	第 7.1 節 及 第 九 章	表 7.1-1 及 表 9.1-1 或 9.1-2	裝 載 操 作 設 施 廢 氣 排 放	自 煙 囪 排 至 大 氣
					2 空污費辦法公告或核可	C.B.1				
					3 經驗方程式	C.C.1				
					4 SPECIATE 4.3	C.B.2				
		2	其他釋放量推估方法			-	-	-	裝 載 操 作 設 施 廢 氣 逸 散	以 逸 散 性 或 非 固 定 源 排 放 大 氣

註 1：建議依順序選擇個別物種排放比率計算方法

式中：

E_L ：裝載操作設施廢氣釋放之毒化物月釋放量，單位：kg/month

E_{D3} ：裝載操作設施廢氣排放之毒化物月釋放量，裝載操作設施廢氣經由集氣設備收集及防制設備處理之毒化物月釋放量單位：kg/month。利用式 7-2 計算之。

E_{F3} ：裝載操作設施廢氣逸散之毒化物月釋放量，裝載操作設施廢氣未經過集氣設施之毒化物月釋放量，單位：kg/month，利用式 7-3 計算之。

EF_V ：VOCs 排放係數，單位：kg/m³，其理論注油裝載排放係數（未控制）估算公式如下：

$$L_L = \left(12.46 \frac{SPM_Y}{492 + 1.8T} \right) \times \frac{0.454}{3.785} \quad \text{式 7-5}$$

式中：

L_L ：注油裝載損失，單位：公斤／立方公尺灌裝量

M_Y ：物料分子量，單位：公斤／公斤莫耳

P ：裝載液體真實蒸氣壓，單位：psia

T ：裝載液體溫度，單位：℃

S ：飽和係數，見表 7.1-2

A ：活動強度，係指單位時間之灌裝量，單位：m³/month

R ：裝載物料之個別物種排放比率，單位：% W/W，詳見第九章計算說明

GE ：收集效率，集氣設備廢氣收集效率，單位：% ，可參考表 3.3-2 計算之

CE ：處理效率：為污染控制設備的處理效率（如蒸氣回收／處理設備），單位：%；若為控制設備失控時段排放量的計算，其控制效率為 0%。

表 7.1-1 裝載操作設施廢氣釋放之毒化物釋放量計算表（經驗方程式法）

主要計算方法：經驗方程式法，適用計算方法編號：C.A.1、C.B.1、C.C.1、C.B.2 計算公式（公式 7-4） $E_L = EF_V \times A \times R \times (100\% - GE \times CE)$			
參數（代號）	單位	備註	值
物料分子量(M_Y)	公斤/公斤莫耳		
裝載液體真實蒸氣壓(P)	psia		
裝載液體溫度(T)	°C	$F = 1.8 \times C + 32$ $R = F + 460$	
裝載型式	☐ 油罐卡車-沉水式灌裝置乾淨空油桶（槽）（具油氣回收） ☐ 油罐卡車-一般單一沉水式灌裝至油桶（槽） ☐ 油罐卡車-以蒸氣平衡至沉水式灌裝至油桶（槽） ☐ 油罐卡車-澆水式灌裝至乾淨空油桶（槽） ☐ 油罐卡車-一般單一貨物之澆水式裝載 ☐ 油罐卡車-以蒸氣壓平衡及澆水式灌裝式油桶（槽） ☐ 油輪-沉水式填裝：小船 ☐ 油輪-沉水式填裝：大船		
飽和係數(S)		參考表 7.1-2	
VOCs 排放係數(EF_V)： 以注油裝載損失(L_L)估算之	公斤/立方公尺灌裝量	$L_L = \left(12.46 \frac{SPM_Y}{492 + 1.8T} \right) \times \frac{0.454}{3.785}$ （式 7-5）	
月活動強度(A)	M^3 灌裝量/月		
收集效率(GE)	%	集氣設備廢氣收集效率，參考表 3.3-2。（註 3）	
處理效率(CE)	%	請參考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（一）及提供佐證資料證明。	
裝載物料之個別物種排放比率(R)	%	● 量測法、理論（設計）參數推估請附相關佐證資料，並填寫表 9.1-1 或表 9.1-2 ● 上述方式無法計算 R 值，則可參考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（三）SPECIATE4.3 資料庫或至 http://www.epa.gov/ttnchie1/software/speciate/ 下載查詢	資料來源： ☐ 檢測數據推估 ☐ 空污費辦法公告或核可 ☐ 理論（設計）參數推估 ☐ SPECIATE， SPN（註 1）： （註 2）
裝載操作設施廢氣排放之毒化物月釋放量(E_{D3})	公斤/月	$E_{D4} = EF_V \times A \times R \times GE \times (100\% - CE)$ （式 7-2）	
裝載操作設施廢氣逸散之毒化物月釋放量(E_{F3})	公斤/月	$E_{F3} = EF_V \times A \times R \times (100\% - GE)$ （式 7-3）	
裝載操作設施廢氣釋放之毒化物月釋放量(E_L)	公斤/月	$E_L = EF_V \times A \times R \times GE \times (100\% - CE)$ （式 7-4）	

註 1：SPN 為美國環保署 SPECIATE 4.3 資料庫之圖譜編號，請依「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（三）或 SPECIATE 4.3 資料庫查詢結果填入。

註 2：除空污費辦法核可及 SPECIATE 個別物種排放比率資料來源外，其餘資料請提供佐證資料證明。

註 3：裝載操作設施產生之毒化物廢氣確認完全密閉 100% 收集至管道排放者，應檢具相關佐證資料，得以管道檢測結果並經由「直接量測法」或「檢測結果推估排放因子法」計算其毒化物釋放量。

表 7.1-2 各種裝載操作之飽和因子

載送器-操作形式	飽和因子(S)
油罐卡車-沉水式灌裝置乾淨空油桶（槽）（具油氣回收）	0.50
油罐卡車-一般單一沉水式灌裝至油桶（槽）	0.60
油罐卡車-以蒸氣平衡至沉水式灌裝至油桶（槽）	0.50
油罐卡車-澆水式灌裝至乾淨空油桶（槽）	1.45
油罐卡車-一般單一貨物之澆水式裝載	1.45
油罐卡車-以蒸氣壓平衡及澆水式灌裝式油桶（槽）	1.00
油輪-沉水式填裝:小船	0.20
油輪-沉水式填裝:大船	0.50

註：沈水式灌裝指的是將卸油管線深入油槽車底部灌裝之方式 資料來源：USEPA AP-42

7.2 其他釋放量推估方法

利用其他釋放量估算方法推估者，請詳列計算過程，並附上相關計算文件及其參考資料。

第八章 儲槽廢氣釋放量計算

儲槽空氣污染物之計算，乃針對儲存之液體含有環保署公告列管之毒化物為對象，儲槽的毒化物釋放乃在貯存過程中以透氣洩漏(breathing loss)及工作洩漏釋放出來，其說明如下：

- ◆ 透氣洩漏：此項洩漏起因於化學物質蒸氣受溫度或大氣壓力擾動影響，而蒸氣在擴散狀況下受壓自貯槽或容器緩慢逸出
- ◆ 工作洩漏：當貯槽或容器滿載或傾空時，則可能發生工作洩漏情況。

本指引主要針對固定頂槽及浮頂槽兩大類儲槽型式之釋放進行計算，針對儲槽廢氣釋放量計算方法建議選擇順序如表 8-1 所示，請依其順序選擇儲槽廢氣釋放量計算方法。其儲槽廢氣之毒化物釋放量計算如后所述。

另外，儲槽產生之毒化物廢氣確認完全密閉 100%收集至管道排放者，應檢具相關佐證資料，得以管道檢測結果並經由「直接量測法」或「檢測結果推估排放因子法」計算其毒化物釋放量。

表 8-1 儲槽廢氣釋放量計算方法及選用順序

介質	釋放源		建議採用順序	計算方法			計算方法編號	計算原理章節	計算表格編號	計算項目	申報項目
空氣	儲槽廢氣釋放	固定頂槽廢氣釋放	1	經驗方程式法	個別物種排放比率 (註 1)	1 直接比率量測法	C.A.1	第 8.1 節及第九章	表 8.1-1 及表 9.1-1 或 9.1-2	固定頂槽廢氣排放	自煙囪排至大氣
						2 空污費辦法公告或核可	C.B.1			固定頂槽廢氣逸散	以逸散性或非固定源排放大氣
						3 經驗方程式	C.C.1				
						4 SPECIATE 4.3	C.B.2				
			2	其他釋放量推估方法			-	-	-		
		內浮頂槽廢氣釋放	1	經驗方程式法	個別物種排放比率 (註 1)	1 直接比率量測法	C.A.1	第 8.2 節及第九章	表 8.2-1 及表 9.1-1 或 9.1-2	內浮頂槽廢氣排放	自煙囪排至大氣
						2 空污費辦法公告或核可	C.B.1			內浮頂槽廢氣逸散	以逸散性或非固定源排放大氣
						3 經驗方程式	C.C.1				
						4 SPECIATE 4.3	C.B.2				
			2	其他釋放量推估方法			-	-	-		

介質	釋放源		建議採用順序	計算方法			計算方法編號	計算原理章節	計算表格編號	計算項目	申報項目
		外浮頂槽廢氣釋放	1	經驗方程式法	個別物種排放比率 (註 1)	1 直接比率量測法	C.A.1	第 8.2 節及第九章	表 8.2-2 及表 9.1-1 或 9.1-2	外浮頂槽廢氣排放	自煙囪排至大氣
						2 空污費辦法公告或核可	C.B.1				
						3 經驗方程式	C.C.1				
						4 SPECIATE 4.3	C.B.2				
		2	其他釋放量推估方法			-	-	-	外浮頂槽廢氣逸散	以逸散性或非固定源排放大氣	

註 1：建議依順序選擇個別物種排放比率計算方法

8.1 固定頂槽廢氣釋放量計算

依據「揮發性有機物空氣污染管制及排放標準」第二條，固定頂槽係指「指儲槽之頂蓋為固定式，且無另設浮頂者。」

固定頂槽之透氣損失係指由於溫度與壓力的變化而造成之蒸氣逸出；工作損失則是裝填操作時，蒸氣置換與液體抽出時吸入槽之空氣超過槽內空間容量之逸散，在計算釋放量時需考量控制效率及集氣設備之收集效率，且應將經由集氣設備收集及防制設備處理之排放量及未經集氣設備收集及未經由防制設備處理之逸散量都應納入計算。

8.1.1 經驗方程式法

固定頂槽廢氣毒化物釋放量計算公式如下：

$$E_{TF} = E_{D4} + E_{F4} \quad \text{式 8-1}$$

$$E_{D4} = L_t \times R \times GE \times (100\% - CE) \quad \text{式 8-2}$$

$$E_{F4} = L_t \times R \times (100\% - GE) \quad \text{式 8-3}$$

$$E_{TF} = L_t \times R \times (100\% - GE \times CE) \quad \text{式 8-4}$$

式中：

E_{TF} ：固定頂槽廢氣釋放之毒化物月釋放量，單位：kg/month

E_{D4} ：固定頂槽廢氣排放，固定頂槽廢氣經由集氣設施及防制設施處理之毒化物月釋放量，單位：kg/month。利用式 8-2 計算之。

E_{F4} ：固定頂槽廢氣逸散，固定頂槽廢氣未經過集氣設施之毒化物月釋放量，單位：kg/month，利用式 8-3 計算之。

L_t ：固定頂槽 VOCs 月釋放量（未控制），單位：kg/month，其固定頂槽 VOCs 排放（未控制）估算如公式 8-5。

$$Lt = \left[n \times \frac{\pi}{4} \times \left(\frac{D}{0.3048} \right)^2 \times \frac{H_{vo}}{0.3048} \times W_v \times \left(\frac{1.296\Delta T + 56\alpha}{\left(\frac{9}{5}\bar{T} + 492 \right)} + \frac{\Delta P_v - 0.06}{14.7 - P} \right) \right. \\ \left. \times \frac{1}{1 + 0.174 \times P \times H_{vo}} + \left(\frac{0.001 \times M_v \times P \times Q}{0.159} \right) \times K_n \times K_p \right] \\ \times 0.454 \quad \text{式 8-5}$$

式中：

n ：月實際儲存天數，單位：天/月

D ：儲槽直徑，單位：公尺

H_{vo} ：蒸氣空間，單位：公尺，蒸氣空間=（儲槽高度 H_1 -
平均儲存液面高度 H_2 +0.01×儲槽直徑 D ）

W_v ：物料蒸氣密度，單位：（公克/立方公分），估算如公式
8-6

$$W_v = \frac{M_v \times P}{[10.731 \times (1.8 \times \bar{T} + 19.16 \times \alpha + 491.44)]} \quad \text{式 8-6}$$

ΔT ：平均日溫差，單位：℃，若為均溫裝置者，可以均溫
裝置之溫差進行計算。

$\bar{T}$ ：各縣市平均溫度，單位：℃，參考附錄表 1-1

ΔP_v ：平均日蒸氣壓差，單位：psia

P ：液體狀況時之真實蒸氣壓，單位：psia，與儲槽內溫度
有關，參考附錄表 1-7、5-8

α ：顏色係數，單位：無因次，參考附錄表 1-3

M_v ：儲存物料分子量，單位：g/g-mole

Q ：月儲存物料量，單位：立方公尺/月

K_n ：翻轉係數，單位：無因次值，依下列公式求出

$N = (12 \times \text{月儲存物料量}) / \text{儲槽最大儲存體積}$ （單位：
立方公尺）當 $N > 36$ ， $K_n = (180 + N) / 6N$ ；當 $N \leq 36$ ， $K_n = 1$

K_p ：產品係數，單位：無因次，原油之 $K_p = 0.75$ ；汽油及
其他液體 $K_p = 1.0$

R ：儲槽物料之個別物種排放比率，單位：% W/W，詳見第九

章計算說明

GE：收集效率，集氣設備廢氣收集效率，單位：%，可參考表 3.3-2 計算之

CE：處理效率：為污染控制設備的處理效率，單位：%；若為控制設備失控時段排放量的計算，其控制效率為 0%。

表 8.1-1 固定頂槽廢氣釋放之毒化物釋放量計算表（經驗方程式法）

參數（代號）	單位	備註	值
儲槽編號（註 1）：		主要儲存物料名稱：	
主要計算方法：經驗方程式法，適用計算方法編號：C.A.1、C.B.1、C.C.1、C.B.2			
計算公式（公式 8-4） $E_{TF} = Lt \times R \times (100\% - GE \times CE)$			
參數（代號）	單位	備註	值
儲槽直徑(D)	公尺		
月實際儲存天數(n)	天		
儲槽高度(H ₁)	公尺		
平均儲存液面高度(H ₂)	公尺		
平均日溫差(ΔT)	℃	參考附錄表 1-1	
各縣市平均溫度($\bar{T}$)			
平均日蒸氣壓差(ΔP _v)	psia	1.請參考平均日溫差及貯存物質蒸氣壓進行計算 $P_x = \left[\left(\frac{P_2 - P_1}{T_2 - T_1} \right) \times (T_x - T_1) \right] + P_1$ 2.或以其他參考資料計算，請附上相關資料	
液體狀況時之真實蒸氣壓(P)	psia	與儲槽內之溫度有關參考附錄表 1-7、表 1-8	
顏色係數(α)	無因次	（槽頂顏色-側面顏色）參考附錄表 1-3	
儲存物料分子量(M _v)	g/g-mole		
月儲存物料量(Q)	立方公尺/月		
儲槽體積(V)	立方公尺		
N	N=（12×月儲存物料量）／儲槽最大儲存體積（體積單位為立方公尺） Q×12/V		
翻轉係數(Kn)	當 N>36，Kn=(180+N)/6N；當 N≤36，Kn=1		
產品係數(Kp)	原油：0.75 汽油及其他液體：1		
蒸氣空間(H _{vo})	公尺	Hvo=蒸氣空間（公尺）=（儲槽高度-平均儲存液面高度）+（0.01×儲槽直徑）	
物料蒸氣密度(W _v)	公克/立方公分	$W_v = \frac{M_v \times P}{10.731 \times (1.8 \times \bar{T} + 19.16 \times \alpha + 491.44)}$ (式 8-6)	

參數（代號）		單位	備註	值
儲槽編號（註1）：			主要儲存物料名稱：	
主要計算方法：經驗方程式法，適用計算方法編號：C.A.1、C.B.1、C.C.1、C.B.2				
計算公式（公式 8-4） $E_{TF} = Lt \times R \times (100\% - GE \times CE)$				
參數（代號）		單位	備註	值
簡化公式	$Total_1$ $= 0.454 \times [n \times \pi \times 0.25 \times W_v \div (0.3048)^3] \times [(\frac{1.296\Delta T + 56\alpha}{(\frac{9}{5}\bar{T} + 492)} + (\frac{\Delta P - 0.06}{14.7 - P}))]$			
	$Total_2$ $= 0.454 \times 0.001 \times M_v P \times K_p \times K_n \div 0.159$			
	$Total_3$ $= 0.174 \times P$			
固定頂槽 VOCs 月排放 (Lt)		公斤/月	$= \frac{Total_1 \times D^2 \times H_{v0}}{1 + Total_3 \times H_{v0}} + Total_2 \times Q$	
儲槽物料之個別物種排放比率 (R)		%	● 量測法、理論（設計）參數推估請附相關佐證資料，並填寫表 9.1-1 或表 9.1-2 ● 上述方式無法計算 R 值，則可參考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（三）SPICIATE4.3 資料庫或至 http://www.epa.gov/ttnchie1/software/speciate/ 下載查詢	資料來源： ☐ 檢測數據推估 ☐ 空污費辦法公告或核可 ☐ 理論（設計）參數推估 ☐ SPECIATE（註2） SPN（註3）：
收集效率 (GE)		%	集氣設備廢氣收集效率，參考表 3.3-2。（註4）	
控制設備之控制效率 (CE)		%	請參考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（一）及提供佐證資料證明。	
固定頂槽廢氣排放之毒化物月釋放量(E_{D4})		公斤/月	$E_{D4} = Lt \times R \times GE \times (100\% - CE)$ (式 8-2)	
該固定頂槽廢氣逸散之毒化物月釋放量(E_{F4})		公斤/月	$E_{F4} = Lt \times R \times (100\% - GE)$ (式 8-3)	
固定頂槽廢氣釋放之毒化物月釋放量(E_{TF})		公斤/月	$E_{TF} = Lt \times R \times (100\% - GE \times CE)$ (式 8-4)	

註 1: 不同物料及規格之儲槽請分別填表

註 2: SPN 為美國環保署 SPECIATE 4.3 資料庫之圖譜編號, 請依「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」(三) 或 SPECIATE 4.3 資料庫查詢結果填入。

註 3: 除空污費辦法核可及 SPECIATE 個別物種排放比率資料來源外, 其餘資料請提供佐證資料證明。

註 4: 儲槽產生之毒化物廢氣確認完全密閉 100% 收集至管道排放者, 應檢具相關佐證資料, 得以管道檢測結果並經由「直接量測法」或「檢測結果推估排放因子法」計算其毒化物釋放量。

8.1.2 其他釋放量推估方法

利用其他釋放量估算方法推估者, 請詳列計算過程, 並附上相關計算參考資料。

8.2 浮頂槽廢氣釋放量計算

依據「揮發性有機物空氣污染管制及排放標準」第二條，外浮頂槽係指「儲槽之頂蓋為浮動式，且其上方無另設固定式頂蓋者。」；內浮頂槽係指「儲槽頂蓋為浮動式，其上方並具有固定式頂蓋者。」

浮頂槽之毒化物釋放來自靜置損失(Standing Storage Losses)及浮頂下降損失(Withdrawal Losses, L_W)，而內浮頂槽之靜置損失包括：板層邊緣密封損失(Rim Seal Loss, L_E)、板層附屬配件損失(Deck Fitting Loss, L_F)及板層接縫損失(Deck Seam Loss, L_D)，外浮頂槽因僅有板層邊緣密封損失，沒有板層接縫損失且尚欠缺板層附屬配件損失。

本節所述之推估方式僅適用於外浮頂槽及自然排氣之內浮頂槽，並不能應用於下列狀況：

- ◆ 密閉式內浮頂槽之排放（僅以壓力-真空通氣口透氣之儲槽）。
- ◆ 不穩定、沸騰、或混合油品之蒸氣壓未知/無法預測之石化液體所造成之損失。
- ◆ 封口設備，板層等已明顯地被儲存液體滲透或劣化之儲槽排放。

在計算釋放量時需考量控制效率及集氣設備之收集效率，且應將經由集氣設備收集及防制設備處理之排放量及未經集氣設備收集及未經由防制設備處理之逸散量都應納入計算。

8.2.1 經驗方程式法

浮頂槽廢氣之釋放量計算公式分別如下：

$$E_{TL} = E_{IF} + E_{EF} \quad \text{式 8-7}$$

$$E_{IF} = E_{D5} + E_{F5} \quad \text{式 8-8}$$

$$E_{EF} = E_{D6} + E_{F6} \quad \text{式 8-9}$$

式中：

E_{TL} ：內浮頂槽及外浮頂槽廢氣釋放之毒化物月釋放量，單位：kg/month

E_{IF} ：內浮頂槽廢氣釋放之毒化物月釋放量，單位：kg/month

E_{EF} ：外浮頂槽廢氣釋放之毒化物月釋放量，單位：kg/month

E_{D5} ：內浮頂槽廢氣排放，內浮頂槽廢氣經由集氣設施及防制設施處理之毒化物月釋放量，單位：kg/month。利用式 8-10 計算之。

E_{F5} ：內浮頂槽廢氣逸散，內浮頂槽廢氣未經過集氣設施之毒化物月釋放量，單位：kg/month，利用式 8-12 計算之。

E_{D6} ：外浮頂槽廢氣排放，外浮頂槽廢氣經由集氣設施及防制設施處理之毒化物月釋放量，單位：kg/month。利用式 8-12 計算之。

E_{F6} ：外浮頂槽廢氣逸散，外浮頂槽廢氣未經過集氣設施之毒化物月釋放量，單位：kg/month，利用式 8-13 計算之。

一、內浮頂槽廢氣釋放之釋放量計算

內浮頂槽廢氣之釋放量計算公式分別如下：

$$E_{D5} = L_{IF} \times R \times GE \times (100\% - CE) \quad \text{式 8-10}$$

$$E_{F5} = L_{IF} \times R \times (100\% - GE) \quad \text{式 8-11}$$

$$E_{IF} = L_{IF} \times R \times (100\% - GE \times CE) \quad \text{式 8-12}$$

式中：

E_{IF} ：內浮頂槽廢氣釋放之毒化物月釋放量，單位：kg/month

E_{D5} ：內浮頂槽廢氣經由集氣及防制設備處理之毒化物月釋放量，單位：kg/month

E_{F5} ：內浮頂槽廢氣經由未由集氣及防制設備處理之毒化物月釋放量，單位：kg/month

L_{IF} ：內浮頂槽 VOCs 月釋放量（未控制），單位：kg/month，內、外浮頂槽（未控制）之排放量推估公式如公式 8-12， $L_{IF} = L_{IF'} \times 0.45359$

R ：儲槽物料之個別物種排放比率，單位：% W/W，詳見第九章計算說明

GE ：收集效率，集氣設備廢氣收集效率，單位：% ，可參考表 3.3-2 計算之

CE ：處理效率：為污染控制設備的處理效率，單位：% ；若為控制設備失控時段排放量的計算，其控制效率為 0%。

上述中內浮頂槽（未控制）VOCs 月釋放量計算公式如下：

$$\text{內浮頂槽(未控制)VOCs 月釋放量 } L_{IF'} = L_W + L_E + L_F + L_D \quad \text{式 8-13}$$

各項損失計算如下：

1. 浮頂槽之浮頂下降損失(L_W)

$$L_W = \frac{(0.943)QCW_L}{D} \left[1 + \left(\frac{NcFc}{D} \right) \right] \quad \text{式 8-14}$$

式中：

L_W ：浮頂下降損失，單位：磅/月

Q：月輸儲量(Throughput)，單位：bbl/月

C：外殼黏著係數，單位：bbl/10³呎²，參考附錄表 1-4

W_L：平均液體密度，單位：磅/加侖

D：儲槽直徑，單位：呎

N_C：支柱數目，單位：無因次，參考附錄表 1-5

F_C：有效支柱直徑，單位：呎，使用各槽之有效支柱直徑資料
或 F_C = 1.1 (9 吋×7 吋之支柱)；F_C = 0.7 (直徑 8 吋之支柱)
；F_C = 1.0 (支柱情形未知)

2. 浮頂槽之板層邊緣密封損失(L_E)

$$L_E = (K_{Ra} + K_{Rb} V^n) DP^* M_v K_c \times \frac{1}{12} \quad \text{式 8-15}$$

$$P^* = \frac{\frac{P_{VA}}{P_A}}{(1 + (1 - P_{VA}/P_A)^{0.5})^2} \quad \text{式 8-16}$$

式中：

L_E：板層邊緣密封損失，單位：磅/月

K_{Ra}：無風速狀態邊緣密封損失因子，單位：{磅-莫耳/[呎年]}，參考附錄表 1-6

K_{Rb}：風速相關邊緣密封損失因子，單位：{磅-莫耳/[呎(哩/小時)ⁿ年]}，參考附錄表 1-6

V：平均風速，單位：哩/小時，如果儲槽所在處風速未知，可引用附近之氣象資料

n：封口相關風速指數，單位：無因次，參考附錄表 1-6

D：儲槽直徑，單位：呎

P*：蒸氣壓函數

P_{VA}：真實蒸氣壓，單位：psia，參考附錄表 1-8

P_A：平均大氣壓，單位：psia，可引用附近之氣象資料

M_v：物料分子量，單位：磅/磅-莫耳

K_C = 產品係數，原油之 K_C = 0.4，餘皆為 1.0。

3. 浮頂槽之板層附屬配失損失(L_F)

$$L_F = F_F \times P^* \times M_v \times K_c \times \frac{1}{12} \quad \text{式 8-17}$$

$$F_F = [(N_{F1} K_{F1}) + (N_{F2} K_{F2}) + \cdots + (N_{Fn} K_{Fn})] \quad \text{式 8-18}$$

式中：

L_F ：內浮頂槽之板層附屬配件損失，單位：磅/月

F_F ：總板層附屬配件排放係數，單位：磅-莫耳/年

N_{Fi} ：某一型式板層附屬配件數($i=0, 1, 2, \dots, n''$)，單位：無因次，參考附錄表 1-9

K_{Fi} ：某一型式板層附屬配件之排放係數($i=0, 1, 2, \dots, n''$)，單位：磅-莫耳/年，參考附錄表 1-9

n'' ＝附屬配件種類，單位：無因次

P^* ， M_V ， K_C 如前述所定義

4. 浮頂槽之板層接縫損失(L_D)

$$L_D = K_D \times S_D \times D^2 \times P^* \times M_V \times K_C \times \frac{1}{12} \quad \text{式 8-19}$$

式中：

L_D ：浮頂槽之板層接縫損失，單位：磅/月

K_D ：每單位接縫長度之排放係數，單位：磅-莫耳/呎-年，焊接板層為 0.0；螺栓板層為 0.14。

S_D ：浮頂板層縫長度係數，單位：呎/呎²

＝接縫長度/浮頂面積，參考附錄表 1-10

D ， P^* ， M_V ， K_C 如前述所定義

表 8.2-1 內浮頂槽廢氣釋放之毒化物釋放量計算表（經驗方程式法）

參數（代號）	單位	備註	值
儲槽編號（註 1）：		主要儲存物料名稱：	
主要計算方法：經驗方程式法，適用計算方法編號：C.A.1、C.B.1、C.C.1、C.B.2			
計算公式（公式 8-12） $E_{IF}=L_{IF} \times R \times (100\%-GE \times CE)$			
參數（代號）	單位	備註	值
儲槽直徑 (D)	呎		
月輸儲量 (Q)	bbl/月		
外殼黏著係數 (C)	bbl/10 ³ 呎 ²	參考附錄表 1-4	
平均液體密度 (W _L)	磅/加侖		
支柱數目 (N _C)	無因次	1. 對於自承式(Self-Supporting)之內浮頂槽或外浮頂槽而言 N _C =0 2. 對於以支柱支承式之內浮頂槽：N _C =依各槽之情況而定 3. 參考附錄表 1-5	
有效支柱直徑 (F _C)	呎	1. 使用各槽之有效支柱直徑資料或 2. F _C =1.1（9 吋×7 吋之支柱） 3. F _C =0.7（直徑 8 吋之支柱） 4. F _C =1.0（支柱情形未知）	
浮頂下降損失(L _w)	磅/月	$L_w = \frac{(0.943)QCW_L}{D} [1 + (\frac{N_C F_C}{D})]$ (式 8-14)	
無風速狀態邊緣密封損失因子(K _{Ra})	{磅-莫耳/[呎年]}	參考附錄表 1-6	
風速相關邊緣密封損失因子(K _{Rb})	{磅-莫耳/[呎(哩/小時) ⁿ 年]}	參考附錄表 1-6	
封口相關風速指數 (n)	無因次	參考附錄表 1-6	
平均風速 (V)	哩/小時	引用附近氣象站之氣象資料	
真實蒸氣壓(P _{VA})	psia	參考附錄表 1-8	
平均大氣壓(P _A)	psia	引用附近氣象站之氣象資料	
物料分子量(M _V)	磅/磅-莫耳		
產品係數 (K _C)		K _C =0.4（原油） K _C =1（其他物料）	
蒸氣壓函數 (P*)		$P^* = \frac{\frac{P_{VA}}{P_A}}{[1 + (1 - \frac{P_{VA}}{P_A})^{0.5}]^2}$ (式 8-16)	
板層邊緣密封損失 (L _E)	磅/月	$L_E = (K_{Ra} + K_{Rb} V^n) D P^* M_V K_C \times \frac{1}{12}$ (式 8-15)	
某一型式皮層附屬配件數 (i=0,1,2..n") (N _{Fi})	無因次	參考附錄表 1-9	

參數（代號）	單位	備註	值
儲槽編號（註1）：		主要儲存物料名稱：	
主要計算方法：經驗方程式法，適用計算方法編號：C.A.1、C.B.1、C.C.1、C.B.2			
計算公式（公式 8-12） $E_{IF}=L_{IF} \times R \times (100\%-GE \times CE)$			
參數（代號）	單位	備註	值
某一型式板層附屬配件之排放係數 ($i=0,1,2,\dots,n''$) (K_{Fi})	磅-莫耳/年	參考附錄表 1-9	
附屬配件種類(n'')	無因次		
總板層附屬配件排放係數(F_F)	磅-莫耳/年	$F_F=N_{F1}K_{F1} + N_{F2}K_{F2} + N_{F3}K_{F3} + \dots$ (式 8-18)	
內浮頂槽之板層附屬配件損失(L_F)	磅/月	$L_F = F_F \times P^* \times M_V \times K_C \times \frac{1}{12}$ (式 8-17)	
每單位接縫長度之排放係數(K_D)	磅-莫耳/呎-年	$K_D = 0$ （焊接板層） $K_D = 0.14$ （螺栓板層）	
浮頂板層縫長度係數(S_D)	呎/呎 ²	參考附錄表 1-10	
浮頂槽之板層接縫損失(L_D)	磅/月	$L_D = K_D \times S_D \times D^2 \times P^* \times M_V \times K_C \times \frac{1}{12}$ (式 8-19)	
儲槽物料之個別物種排放比率(R)	%	● 量測法、理論（設計）參數推估請附相關佐證資料，並填寫表 9.1-1 或表 9.1-2 ● 上述方式無法計算 R 值，則可參考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」(三)SPICIATE4.3 資料庫或至 http://www.epa.gov/ttnchie1/software/speciate/ 下載查詢	資料來源： ☐ 檢測數據推估 ☐ 空污費辦法公告或核可 ☐ 理論(設計)參數推估 ☐ SPECIATE（註2） SPN： (註3)
收集效率(GE)	%	集氣設備廢氣收集效率，參考表 3.3-2。（註4）	
控制設備之控制效率(CE)	%	請參考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」(一)及提供佐證資料證明。	
內浮頂槽（未控制）VOCs月釋放量(L_T)	磅/月 公斤/月	$L_{IF'}=L_W+L_E+L_F+L_D$ $L_{IF}=L_{IF'} \times 0.45359$	
內浮頂槽廢氣排放之毒化物月釋放量(E_{D5})	公斤/月	$E_{D5}=L_{IF} \times R \times GE \times (100\%-CE)$ (式 8-10)	
內浮頂槽廢氣逸散之毒化物月釋放量(E_{F5})	公斤/月	$E_{F5}=L_{IF} \times R \times (100\%-GE)$ (式 8-11)	
內浮頂槽廢氣釋放之毒化物月釋放量(E_{IF})	公斤/月	$E_{IF}=L_{IF} \times R \times (100\%-GE \times CE)$ (式 8-12)	

註 1: 不同物料及規格之儲槽請分別填表

註 2: SPN 為美國環保署 SPECIATE 4.3 資料庫之圖譜編號,請依「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」(三) 或 SPECIATE 4.3 資料庫查詢結果填入。

註 3: 除空污費辦法核可及 SPECIATE 個別物種排放比率資料來源外,其餘資料請提供佐證資料證明。

註 4: 儲槽產生之毒化物廢氣確認完全密閉 100% 收集至管道排放者,應檢具相關佐證資料,得以管道檢測結果並經由「直接量測法」或「檢測結果推估排放因子法」計算其毒化物釋放量。

二、外浮頂槽廢氣釋放之釋放量計算

外浮頂槽廢氣之釋放量計算公式分別如下：

$$E_{D6} = L_{EF} \times R \times GE \times (100\% - CE) \quad \text{式 8-20}$$

$$E_{F6} = L_{EF} \times R \times (100\% - GE) \quad \text{式 8-21}$$

$$E_{EF} = L_{EF} \times R \times (100\% - GE \times CE) \quad \text{式 8-22}$$

式中：

E_{EF} ：外浮頂槽廢氣釋放之毒化物月釋放量，單位：kg/month

E_{D6} ：外浮頂槽廢氣經由集氣及防制設備處理之毒化物月釋放量，單位：kg/month

E_{F6} ：外浮頂槽廢氣經未由集氣及防制設備處理之毒化物月釋放量，單位：kg/month

L_{EF} ：外浮頂槽 VOCs 月釋放量（未控制），單位：kg/month，內、外浮頂槽（未控制）之排放量推估公式如公式 8-22， $L_{EF} = L_{EF'} \times 0.45359$

R ：儲槽物料之個別物種排放比率，單位：% W/W，詳見第九章計算說明

GE ：收集效率，集氣設備廢氣收集效率，單位：% ，可參考表 3.3-2 計算之

CE ：處理效率：為污染控制設備的處理效率，單位：% ；若為控制設備失控時段排放量的計算，其控制效率為 0%。

上述中外浮頂槽（未控制）VOCs 月釋放量計算公式如下：

$$\text{外浮頂槽(未控制)VOCs 月釋放量 } L_{EF'} = L_W + L_E \quad \text{式 8-22}$$

L_W ， L_E 如前述計算之

表 8.2-2 外浮頂槽廢氣釋放之毒化物釋放量計算表（經驗方程式法）

參數（代號）	單位	備註	值
儲槽編號（註 1）：		主要儲存物料名稱：	
主要計算方法：經驗方程式法，適用計算方法編號：C.A.1、C.B.1、C.C.1、C.B.2			
計算公式（公式 8-22） $E_{EF}=L_{EF} \times R \times (100\%-GE \times CE)$			
參數（代號）	單位	備註	值
儲槽直徑（D）	呎		
月輸儲量（Q）	bbl/月		
外殼黏著係數（C）	bbl/10 ³ 呎 ²	參考附錄表 1-4	
平均液體密度（W _L ）	磅/加侖		
支柱數目（N _C ）	無因次	1. 對於自承式（Self-Supporting）之內浮頂槽或外浮頂槽而言 N _C =0 2. 對於以支柱支承式之內浮頂槽：N _C =依各槽之情況而定 3. 參考附錄表 1-5	
有效支柱直徑（F _C ）	呎	1. 使用各槽之有效支柱直徑資料或 2. F _C =1.1(9 吋×7 吋之支柱) 3. F _C =0.7(直徑 8 吋之支柱) 4. F _C =1.0（支柱情形未知）	
浮頂下降損失(L _w)	磅/月	$L_w = \frac{(0.943)QCW_L}{D} [1 + (\frac{N_C F_C}{D})]$ (式 8-14)	
無風速狀態邊緣密封損失因子(K _{Ra})	{磅-莫耳/[呎年]}	參考附錄表 1-6	
風速相關邊緣密封損失因子(K _{Rb})	{磅-莫耳/[呎(哩/小時) ⁿ 年]}	參考附錄表 1-6	
封口相關風速指數（n）	無因次	參考附錄表 1-6	
平均風速（V）	哩/小時	引用附近氣象站之氣象資料	
真實蒸氣壓(P _{VA})	psia	參考附錄表 1-8	
平均大氣壓(P _A)	psia	引用附近氣象站之氣象資料	
物料分子量(M _V)	磅/磅-莫耳		
產品係數（K _C ）		K _C =0.4（原油） K _C =1（其他物料）	
蒸氣壓函數（P*）		$P^* = \frac{\frac{P_{VA}}{P_A}}{[1 + (1 - \frac{P_{VA}}{P_A})^{0.5}]^2}$ (式 8-16)	
板層邊緣密封損失（L _E ）	磅/月	$L_E = (K_{Ra} + K_{Rb} V^n) DP^* M_V K_C \times \frac{1}{12}$ (式 8-15)	
儲槽物料之個別物種排放比率(R)	%	● 量測法、理論（設計）參數推估 請附相關佐證資料，並填寫表 9.1-1 或表 9.1-2 ● 上述方式無法計算 R 值，則可參	資料來源： ☐ 檢測數據推估 ☐ 空污費辦法公告或核可 ☐ 理論(設計)參數推估

參數（代號）	單位	備註	值
儲槽編號（註1）：		主要儲存物料名稱：	
主要計算方法：經驗方程式法，適用計算方法編號：C.A.1、C.B.1、C.C.1、C.B.2			
計算公式（公式 8-22） $E_{EF}=L_{EF} \times R \times (100\%-GE \times CE)$			
參數（代號）	單位	備註	值
		考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（三）SPICATE4.3 資料庫或至 http://www.epa.gov/ttnchie1/software/speciate/ 下載查詢	☐ SPECIATE（註2） SPN： （註3）
收集效率(GE)	%	集氣設備廢氣收集效率，參考表 3.3-2。（註4）	
控制設備之控制效率(CE)	%	請參考「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（一）及提供佐證資料證明。	
外浮頂槽(未控制)VOCs 月釋放量(L_{EF})	磅/月	$L_{EF'}=L_W+L_E$	
	公斤/月	$L_{EF}=L_{EF'} \times 0.45359$	
外浮頂槽廢氣排放之毒化物月釋放量(E_{D6})	公斤/月	$E_{D6}=L_{EF} \times R \times GE \times (100\%-CE)$ (式 8-20)	
外浮頂槽廢氣逸散之毒化物月釋放量(E_{F6})	公斤/月	$E_{F6}=L_{EF} \times R \times (100\%-GE)$ (式 8-21)	
外浮頂槽廢氣釋放之毒化物月釋放量(E_{EF})	公斤/月	$E_{IF}=L_{EF} \times R \times (100\%-GE \times CE)$ (式 8-22)	

註 1: 不同物料及規格之儲槽請分別填表

註 2: SPN 為美國環保署 SPECIATE 4.3 資料庫之圖譜編號, 請依「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」(三) 或 SPECIATE 4.3 資料庫查詢結果填入。

註 3: 除空污費辦法核可及 SPECIATE 個別物種排放比率資料來源外, 其餘資料請提供佐證資料證明。

註 4: 儲槽產生之毒化物廢氣確認完全密閉 100% 收集至管道排放者, 應檢具相關佐證資料, 得以管道檢測結果並經由「直接量測法」或「檢測結果推估排放因子法」計算其毒化物釋放量。

8.2.2 其他釋放量推估方法

利用其他釋放量估算方法推估者, 請詳列計算過程, 並附上相關計算文件及其參考資料。

第九章 個別物種排放比率計算

我國排放因子法及經驗方程式法中係先計算出 VOCs 排放量再乘上個別物種排放比率再考量其收集及控制效率，其中關於個別物種排放比率計算方法如后所述：

9.1 直接比率量測法計算

9.1.1 以重量百分比計算

以量測方式量測製程、操作單元、設備元件、裝載操作設施或儲槽等釋放源之流體／氣體中之重量百分比，其計算說明如下：

$$R_x = \frac{X}{X+Y+Z+\dots} \times 100 \quad \text{式 9-1}$$

式中：

R_x 、 R_y 、 R_z ...：個別物種排放比率，以量測方式量測製程、操作單元、設備元件、裝載操作設施或儲槽等該個別物種之重量百分比，單位：W/W%

X 、 Y 、 Z：製程、操作單元、設備元件、裝載操作設施或儲槽等之流體或氣體中各化學物質含量。

R_x 、 R_y 、 R_z 應依不同釋放源量測推估之，其說明如下：

- ◆ 製程區
分區量測製程區管線內氣體或流體之個別物種排放比率(R)。
- ◆ 操作單元
量測操作單元之氣體或流體之個別物種排放比率(R)。
- ◆ 設備元件
依製程區及儲槽區量測之個別物種排放比率(R)及設備元件分布情況計算設備元件之個別物種排放比率(R)。
- ◆ 裝載操作設施
量測裝載區之裝載氣體或流體之個別物種排放比率(R)。
- ◆ 儲槽
量測儲槽區儲槽各批次氣體或流體個別物種排放比率(R)。

表 9.1-1 個別物種排放比率計算表（直接比率量測法及經驗方程式法適用）

適用計算方法編號：B.A.2、B.C.1、C.A.1、C.C.1			
計算公式（公式 9-1）： $R_x = \frac{X}{X+Y+Z+\dots} \times 100$			
毒化物名稱：			
製程名稱：			分區名稱（註 1）：
參數（代號）	單位	備註	值
個別物種排放比率(R)	%	● 檢測數據推估及理論（設計）參數推估可依 $R_x = \frac{X}{X+Y+Z+\dots} \times 100$ 或其他公式計算並提供佐證資料證明，請詳見第 9.1.1、9.3.1 節。	資料來源：（註 2） ☐ 檢測數據推估 ☐ 理論（設計）參數推估 （註 3）
廢氣燃燒塔			
參數（代號）	單位	備註	值
個別物種排放比率(R)	%	● 檢測數據推估及理論（設計）參數推估可依 $R_x = \frac{X}{X+Y+Z+\dots} \times 100$ 或其他公式計算並提供佐證資料證明，請詳見第 9.1.1、9.3.1 節。	資料來源：（註 2） ☐ 檢測數據推估 ☐ 理論（設計）參數推估 （註 3）
☐ 廢水處理設施 ☐ 油水分離池（註 1）			
參數（代號）	單位	備註	值
個別物種排放比率(R)	%	● 檢測數據推估及理論（設計）參數推估可依 $R_x = \frac{X}{X+Y+Z+\dots} \times 100$ 或其他公式計算並提供佐證資料證明，請詳見第 9.1.1、9.3.1 節。	資料來源：（註 2） ☐ 檢測數據推估 ☐ 理論（設計）參數推估 （註 3）
裝載操作設備名稱（註 1）：			
參數（代號）	單位	備註	值
個別物種排放比率(R)	%	● 檢測數據推估及理論（設計）參數推估可依 $R_x = \frac{X}{X+Y+Z+\dots} \times 100$ 或其他公式計算並提供佐證資料證明，請詳見第 9.1.1、9.3.1 節。	資料來源：（註 2） ☐ 檢測數據推估 ☐ 理論（設計）參數推估 （註 3）
儲槽名稱（註 1）：			
參數（代號）	單位	備註	值
個別物種排放比率(R)	%	● 檢測數據推估及理論（設計）參數推估可依 $R_x = \frac{X}{X+Y+Z+\dots} \times 100$ 或其他公式計算並提供佐證資料證明，請詳見第 9.1.1、9.3.1 節。	資料來源：（註 2） ☐ 檢測數據推估 ☐ 理論（設計）參數推估 （註 3）

註 1：各製程之各區請分別填表，丙個分區以上請自行增加表格填寫；其他裝載操作設施或儲槽不同比率者也請自行增加表格填寫；流體／氣體組成化學物質大於三種者，請自行增加表格填寫。

註 2：檢測數據推估請提供檢測報告及其他佐證資料證明；理論（設計）參數推估請提供相關佐證資料。

註 3：請分別列出所有比率。

9.1.2 以重量百分比及飽和蒸氣壓計算

以量測方式量測製程、操作單元、設備元件、裝載操作設施或儲槽等釋放源之流體／氣體中之毒化物重量百分比，並考量飽和蒸氣壓，其計算說明如下：

$$R_x = \frac{R_x' \times P_x}{R_x' \times P_x + R_y' \times P_y + R_z' \times P_z + \dots} \times 100 \quad \text{式 9-2}$$

式中：

R_x 、 R_y 、 R_z ...：製程、操作單元、設備元件、裝載操作設施或儲槽等該毒化物 X、Y、Z...之個別物種排放比率，單位：
%

R_x' 、 R_y' 、 R_z' ...：量測製程、操作單元、設備元件、裝載操作設施或儲槽流體／氣體中之毒化物 X、Y、Z...重量百分比，單位 W/W%

P_x 、 P_y 、 P_z ...：毒化物 X、Y、Z 之飽和蒸氣壓，單位：mmHg

R_x 、 R_y 、 R_z 應依不同釋放源量測及考量飽和蒸氣壓計算之，其說明如下：

◆ 製程區

分區量測製程區管線內氣體或流體之個別物種排放比率(R)。

◆ 設備元件

依製程區及儲槽區量測之個別物種排放比率(R)及設備元件分布情況計算設備元件之個別物種排放比率(R)。

◆ 裝載操作設施

量測裝載區之裝載氣體或流體之個別物種排放比率(R)。

◆ 儲槽

量測儲槽區儲槽各批次氣體或流體個別物種排放比率(R)。

表 9.1-2 個別物種排放比率計算表
(直接比率量測法及經驗方程式法適用，考量飽和蒸氣壓)

適用計算方法編號：B.A.2、B.C.1、C.A.1、C.C.1				
計算公式 (公式 9-2)： $R_x' = \frac{R_x \times P_x}{R_x \times P_x + R_y \times P_y + R_z \times P_z + \dots} \times 100$				
毒化物名稱：				
製程名稱 (註 1)：			分區名稱：	
	參數 (代號)	單位	備註	值
組成成分 X	組成成分 X 名稱：	-	為欲計算之個別物種名稱	
	X 之重量百分比(Rx)	%	為欲計算之個別物種重量百分比	
	X 之飽和蒸氣壓(Px)	mmHg	為欲計算之個別物種流體/氣體所在溫度之飽和蒸氣壓	溫度： ℃ 飽和蒸氣壓： mmHg
組成成分 Y	組成成分 Y 名稱：	-	為其他化學物質名稱	
	Y 之重量百分比(Ry)	%	為其他化學物質重量百分比	
	Y 之飽和蒸氣壓(Py)	mmHg	為其他化學物質流體/氣體所在溫度之飽和蒸氣壓	溫度： ℃ 飽和蒸氣壓： mmHg
組成成分 Z	組成成分 Z 名稱：	-	為其他化學物質名稱	
	Z 之重量百分比(Rz)	%	為其他化學物質重量百分比	
	Z 之飽和蒸氣壓(Pz)	mmHg	為其他化學物質流體/氣體所在溫度之飽和蒸氣壓	溫度： ℃ 飽和蒸氣壓： mmHg
個別物種排放比率(R)		%	● 檢測數據推估及理論 (設計) 參數推估可依 $R_x' = \frac{R_x \times P_x}{R_x \times P_x + R_y \times P_y + R_z \times P_z + \dots} \times 100$ 或 其他公式計算並提供佐證資料證明，請詳見第 9.1.2、9.3.2 節	資料來源：(註 2) ☐ 檢測數據推估，考量飽和蒸氣壓 ☐ 理論 (設計) 參數推估，考量飽和蒸氣壓 (註 3)
裝載操作設備名稱(註 1)：				
	參數 (代號)	單位	備註	值
組成成分 X	組成成分 X 名稱：	-	為欲計算之個別物種名稱	
	X 之重量百分比(Rx)	%	為欲計算之個別物種重量百分比	
	X 之飽和蒸氣壓(Px)	mmHg	為欲計算之個別物種流體/氣體所在溫度之飽和蒸氣壓	溫度： ℃ 飽和蒸氣壓： mmHg
組成成分 Y	組成成分 Y 名稱：	-	為其他化學物質名稱	
	Y 之重量百分比(Ry)	%	為其他化學物質重量百分比	
	Y 之飽和蒸氣壓(Py)	mmHg	為其他化學物質流體/氣體所在溫度之飽和蒸氣壓	溫度： ℃ 飽和蒸氣壓： mmHg
組成成分 Z	組成成分 Z 名稱：	-	為其他化學物質名稱	
	Z 之重量百分比(Rz)	%	為其他化學物質重量百分比	
	Z 之飽和蒸氣壓(Pz)	mmHg	為其他化學物質流體/氣體所在溫度之飽和蒸氣壓	溫度： ℃ 飽和蒸氣壓： mmHg
個別物種排放比率(R)		%	● 檢測數據推估及理論 (設計) 參數推估可依 $R_x' = \frac{R_x \times P_x}{R_x \times P_x + R_y \times P_y + R_z \times P_z + \dots} \times 100$ 或 其他公式計算並提供佐證資料證明，請詳見第 9.1.2、9.3.2 節	資料來源：(註 2) ☐ 檢測數據推估，考量飽和蒸氣壓 ☐ 理論 (設計) 參數推估，考量飽和蒸氣壓 (註 3)

適用計算方法編號：B.A.2、B.C.1、C.A.1、C.C.1				
計算公式（公式 9-2）： $R_x' = \frac{R_x \times P_x}{R_x \times P_x + R_y \times P_y + R_z \times P_z + \dots} \times 100$				
毒化物名稱：				
儲槽編號(註 1)：				
參數（代號）		單位	備註	值
組成成分 X	組成成分 X 名稱：	-	為欲計算之個別物種名稱	
	X 之重量百分比(R_x)	%	為欲計算之個別物種重量百分比	
	X 之飽和蒸氣壓(P_x)	mmHg	為欲計算之個別物種流體/氣體所在溫度之飽和蒸氣壓	溫度： °C 飽和蒸氣壓： mmHg
組成成分 Y	組成成分 Y 名稱：	-	為其他化學物質名稱	
	Y 之重量百分比(R_y)	%	為其他化學物質重量百分比	
	Y 之飽和蒸氣壓(P_y)	mmHg	為其他化學物質流體/氣體所在溫度之飽和蒸氣壓	溫度： °C 飽和蒸氣壓： mmHg
組成成分 Z	組成成分 Z 名稱：	-	為其他化學物質名稱	
	Z 之重量百分比(R_z)	%	為其他化學物質重量百分比	
	Z 之飽和蒸氣壓(P_z)	mmHg	為其他化學物質流體/氣體所在溫度之飽和蒸氣壓	溫度： °C 飽和蒸氣壓： mmHg
個別物種排放比率(R)		%	● 檢測數據推估及理論（設計）參數推估可依 $R_x' = \frac{R_x \times P_x}{R_x \times P_x + R_y \times P_y + R_z \times P_z + \dots} \times 100$ 或 其他公式計算並提供佐證資料證明，請詳見第 9.1.2、9.3.2 節	資料來源：（註 2） ☐ 檢測數據推估，考量飽和蒸氣壓 ☐ 理論（設計）參數推估，考量飽和蒸氣壓 （註 3）

註 1：各製程之各區請分別填表，兩個分區以上請自行增加表格填寫；其他裝載操作設施或儲槽不同比率者也請自行增加表格填寫；流體／氣體組成化學物質大於三種者，請自行增加表格填寫。

註 2：檢測數據推估請提供檢測報告及其他佐證資料證明；理論（設計）參數推估請提供相關佐證資料。

註 3：請分別列出所有比率。

9.2 查詢空污費辦法公告或核可

製程、操作單元、設備元件等釋放源，依空污費公告（「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」（一））或核可查得之個別物種排放比率(R)計算毒化物釋放量，以此方計算者，請於相關釋放源釋放量計算表格中填入其個別物種排放比率。。

9.3 經驗方程式法計算

以製程、儲槽或設備元件等釋放源之理論（設計）參數，如：反應速率、裂解率、進料比例等，相關計算請依表 9.1-1 或表 9.1-2 填寫計算，另需附上相關證明文件，若此表不符使用或有其他之經驗方程式之計算方式，請附上相關計算文件及資料佐證。

9.3.1 以理論(設計)參數推估重量百分比計算

以製程、儲槽或設備元件等釋放源之理論（設計）參數，如：反應速率、裂解率、進料比例等推估其個別物種排放比率(R)，其說明如下：

$$R_x = \frac{X}{X+Y+Z+\dots} \times 100 \quad \text{式 9-3}$$

式中：

R_x 、 R_y 、 R_z ...：個別物種排放比率，以理論（設計）參數推估製程、操作單元、設備元件、裝載操作設施或儲槽等該個別物種之重量百分比，單位：W/W%

X 、 Y 、 Z：以理論（設計）參數推估製程、操作單元、設備元件、裝載操作設施或儲槽等之流體或氣體中各化學物質含量。

R_x 、 R_y 、 R_z 應依不同釋放源以理論（設計）參數推估之，其說明如下：

- ◆ 製程區

分區量測製程區管線內氣體或流體之個別物種排放比率(R)。

- ◆ 操作單元

量測操作單元之氣體或流體之個別物種排放比率(R)。

- ◆ 設備元件

依製程區及儲槽區量測之個別物種排放比率(R)及設備元件分布情況計算設備元件之個別物種排放比率(R)。

- ◆ 裝載操作設施

量測裝載區之裝載氣體或流體之個別物種排放比率(R)。

- ◆ 儲槽

量測儲槽區儲槽各批次氣體或流體個別物種排放比率(R)。

9.3.2 以理論(設計)參數推估重量百分比及飽和蒸氣壓計算

以製程、儲槽或設備元件等釋放源之理論（設計）參數，如：反應速率、裂解率、進料比例等，並考量飽和蒸氣壓，推估其個別物種排放比率(R)，其說明如下：

$$R_x = \frac{R_x' \times P_x}{R_x' \times P_x + R_y' \times P_y + R_z' \times P_z + \dots} \times 100 \quad \text{式 9-2}$$

式中：

R_x 、 R_y 、 R_z ...：個別物種排放比率，以理論（設計）參數，並考量飽和蒸氣壓，推估製程、操作單元、設備元件、裝載操作設施或儲槽等該個別物種之重量百分比，單位：W/W%

R_x' 、 R_y' 、 R_z' ...：以理論（設計）參數推估製程、操作單元、設備元件、裝載操作設施或儲槽流體／氣體中之毒化物 X、Y、Z...重量百分比，單位 W/W%

P_x 、 P_y 、 P_z ...：毒化物 X、Y、Z 之飽和蒸氣壓，單位：mmHg

R_x 、 R_y 、 R_z 應依不同釋放源量測及考量飽和蒸氣壓計算之，其說明如下：

- ◆ 製程區

分區量測製程區管線內氣體或流體之個別物種排放比率(R)。

- ◆ 設備元件

依製程區及儲槽區量測之個別物種排放比率(R)及設備元件分布情況計算設備元件之個別物種排放比率(R)。

- ◆ 裝載操作設施

量測裝載區之裝載氣體或流體之個別物種排放比率(R)。

- ◆ 儲槽

量測儲槽區儲槽各批次氣體或流體個別物種排放比率(R)。

9.4 查詢美國 SPECIATE 4.3 資料庫

製程、操作單元、設備元件、裝載操作設施或儲槽等釋放源，依美國環保署 SPECIATE 4.3 資料庫(「毒性化學物質釋放量計算指引相關係數參考資料」(三))查得之個別物種排放比率(R)，以此方計算者，請於相關

釋放源釋放量計算表格中填入 SPN 及其個別物種排放比率。

9.5 其他個別物種排放比率推估方法

利用其他個別物種排放比率估算方法推估者，請詳列計算過程，並附上相關計算文件及其參考資料。

第十章 其他介質釋放量計算

除空氣介質外，釋放至水、廢棄物及土壤等可用檢測排放介質中毒化物之含量再乘上排放體積或重量，即得到釋放量。

10.1 廢水釋放計算

10.1.1 直接量測法

依廢水中毒化物濃度之檢測結果及廢水排放量計算日釋放量，再依月操作時間計算毒化物之月釋放量，檢測作業應依中央主管機關公告廢水之毒化物道檢測方法檢測之，並以當年度之檢測結果計算之，計算公式如下：

$$E_w = C \times Q_m \times 10^{-3} \quad \text{式 10-1}$$

式中：

E_w ：廢水毒化物月釋放量，單位：kg/month

C ：排放水中毒化物檢測平均濃度（防制後），單位：mg/L

Q_m ：該月廢水排放量（含轉移量），單位：m³/month

10.1.2 其他釋放量推估方法

利用其他釋放量估算方法推估者，請詳列計算過程，並附上相關計算文件及其參考資料。

表 10.1-1 廢水釋放之毒化物釋放量計算表（直接量測法）

主要計算方法：直接量測法， 適用計算方法編號：A.A.2 公式 10-1： $C \times Q_m \times 10^{-3}$			放流口編號		
參數（代號）	單位	備註	值		
排放水中毒化物檢測平均濃度（防制後）（C）	mg/L	由環檢所公告之檢測方法檢測之（註1），請檢附佐證資料			
該月廢水排放量（含轉移量）（ Q_m ）	m ³ /mo.				
各排放水毒化物月釋放量（ E_w ）	kg/mo.	$E_w = C \times Q_m \times 10^{-3}$ （式 10-1）	☐ 排放量 ☐ 轉移量 （註2）	☐ 排放量 ☐ 轉移量 （註2）	☐ 排放量 ☐ 轉移量 （註2）
排放水毒化物總月釋放量（ E_w ）	kg/mo.	各排放水排放量及轉移量加總	公斤/月		

註1：若檢測值為ND，則以方法偵測極限值(MDL)計算。

註2：排放量為由廠內放流口排放之量；轉移量為廠內廢水納管至公共污水廠之轉移量，廢水轉移量由廢水產生之廠家進行計算申報。

註3：表格不足請自行複製計算填寫。

10.2 廢棄物釋放計算

10.2.1 直接量測法

依固體廢棄物或廢溶劑中毒化物濃度之檢測結果及廢棄物或廢溶劑量計算釋放量，檢測作業應依中央主管機關公告廢棄物之毒化物道檢測方法檢測之，並以當年度之檢測結果計算之，計算公式如下：

$$E_{SW} = C \times \frac{Q}{D} \times 10^{-3} \quad \text{式 10-2}$$

式中：

E_{SW} ：固體廢棄物中毒化物月釋放量，單位：kg/month

C ：固體廢棄物中毒化物檢測濃度，單位，mg/L

D ：固體廢棄物密度，單位：kg/m³

Q ：該月固體廢棄物量，單位：kg/mo.

$$E_{WS} = C \times Q \times 10^{-6} \quad \text{式 10-3}$$

式中：

E_{WS} ：廢溶劑中毒化物月釋放量，單位：kg/month

C ：廢溶劑中毒化物檢測濃度，單位，mg/L

Q ：該月廢溶劑量，單位：L/mo.

表 10.2-1 固體廢棄物之毒化物釋放量計算表（直接量測法）

主要計算方法：直接量測法 適用計算方法編號：A.A.3 公式 10-2： $E_{SW} = C \times \frac{Q}{D} \times 10^{-3}$			固體廢棄物名稱		
參數（代號）	單位	備註	值		
固體廢棄物中毒化物檢測濃度(C)	mg/L	由環檢所公告之檢測方法檢測之（註 1），請檢附佐證資料			
固體廢棄物密度(D)	kg/m ³	請檢附佐證資料			
該月固體廢棄物量（含轉移量）(Q)	kg/mo.				
各固體廢棄物毒化物月釋放量(E_{SW})	kg/mo.	$E_{SW} = C \times \frac{Q}{D} \times 10^{-3}$ （式 10-2）	☐ 排放量 ☐ 轉移量 （註 2）	☐ 排放量 ☐ 轉移量 （註 2）	☐ 排放量 ☐ 轉移量 （註 2）
固體廢棄物毒化物月釋放量(E_{SW})	kg/mo	各固體廢棄物排放量及轉移量加總	公斤/月		

註 1：若檢測值為 ND，則以方法偵測極限值(MDL)計算

註 2：排放量为由廠內排放之量；轉移量为廠內廢棄物轉由清除處理機構處理之轉移量，廢棄物轉移量由廢棄物產生之廠家進行計算申報。

註 3：表格不足請自行複製計算填寫。

表 10.2-2 廢溶劑之毒化物釋放量計算表（直接量測法）

主要計算方法：直接量測法 適用計算方法編號：A.A.3 公式 10-3： $E_{WS} = C \times Q \times 10^{-6}$			廢溶劑名稱		
參數（代號）	單位	備註	值		
廢溶劑中毒化物檢測濃度(C)	mg/L	由環檢所公告之檢測方法檢測之（註1），請檢附佐證資料			
該月廢溶劑量（含轉移量）(Q)	L/mo.				
各廢溶劑毒化物月釋放量(E_{WS})	kg/mo.	$E_{WS} = C \times Q \times 10^{-6}$ （式 10-3）	☐ 排放量 ☐ 轉移量 （註2）	☐ 排放量 ☐ 轉移量 （註2）	☐ 排放量 ☐ 轉移量 （註2）
廢溶劑之毒化物月釋放量(E_{WS})	kg/mo	各廢溶劑排放量及轉移量加總	公斤/月		

註1：若檢測值為ND，則以方法偵測極限值(MDL)計算。

註2：排放量為由廠內排放之量；轉移量為廠內廢棄物轉由清除處理機構處理之轉移量，廢棄物轉移量由廢棄物產生之廠家進行計算申報。

註3：表格不足請自行複製計算填寫。

10.2.2 其他釋放量推估方法

利用其他釋放量估算法推估者，請詳列計算過程，並附上相關計算文件及其參考資料。

10.3 土壤釋放計算

10.3.1 直接量測法

依排放到土壤的原料或廢棄物中毒化物的濃度檢測結果及其原料或廢棄物量計算釋放量，檢測作業應依中央主管機關公告土壤之毒化物檢測方法檢測之，並以當年度之檢測結果計算之，計算公式如下：

$$E_{LA} = C \times \frac{Q_m}{D} \times 10^{-3} \quad \text{式 10-4}$$

式中：

E_{LA} ：土壤毒化物月釋放量，單位：kg/month

C：排放到土壤的原料或廢棄物中毒化物檢測濃度，單位，mg/L

D：土壤密度，單位：kg/m³

Q_m ：該月排放到土壤的原料或廢棄物的量，單位：kg/month

表 10.3-1 土壤釋放之毒化物釋放量計算表（直接量測法）

主要計算方法：直接量測法，適用計算方法編號：A.A.4			
公式 10-4： $E_{LA} = C \times \frac{Q_m}{D} \times 10^{-3}$			
參數（代號）	單位	備註	值
排放到土壤的原料或廢棄物中毒化物檢測濃度(C)	mg/L	由環檢所公告之檢測方法檢測之（註1），請檢附佐證資料	
土壤密度(D)	kg/m ³		
該均月排放到土壤的原料或廢棄物的量(Q _m)	kg/mo.		
土壤毒化物月釋放量(E _{LA})	kg/mo.	$E_{LA} = C \times \frac{Q_m}{D} \times 10^{-3}$ （式 10-4）	公斤/月

註1：若檢測值為ND，則以方法偵測極限值(MDL)計算。

註2：表格不足請自行複製計算填寫。

10.3.2 其他釋放量推估方法

利用其他釋放量估算方法推估者，請詳列計算過程，並附上相關計算文件及其參考資料。

10.4 其他釋放源釋放量計算

其他釋放源釋放量估算，請詳列計算過程，並附上相關計算文件及其參考資料。

第十一章 質量平衡法計算

製程中輸入之毒性化學物質質量流率值減掉輸出質量流率值及毒性化學物質於製程設備中的累增或減失量後所計算出之差值即為毒性化學物質的釋放流率值，再經單位時間換算得到釋放量計算值。

質量平衡方法為質量不減理論之延伸，物質於某一系統投入量、回收量、廢氣量、廢水量、廢棄物及產品量等參數納入質量平衡法之計算，量，如圖 11.1-1 所示，在計算毒化物釋放量中較適用於非反應性完整製程或副製程中，特別是獨立的操作單元，最常使用於溶劑使用時之毒化物釋放，在無實際量測資料時，即可自進出流量關係，計算毒化物之釋放量，不過此法受限於廠內計量器的精密度關係，所以算出的數量往往誤差會較大，再加上計算過程繁瑣，故較適用於物質流向較單純且計算容易之情形。

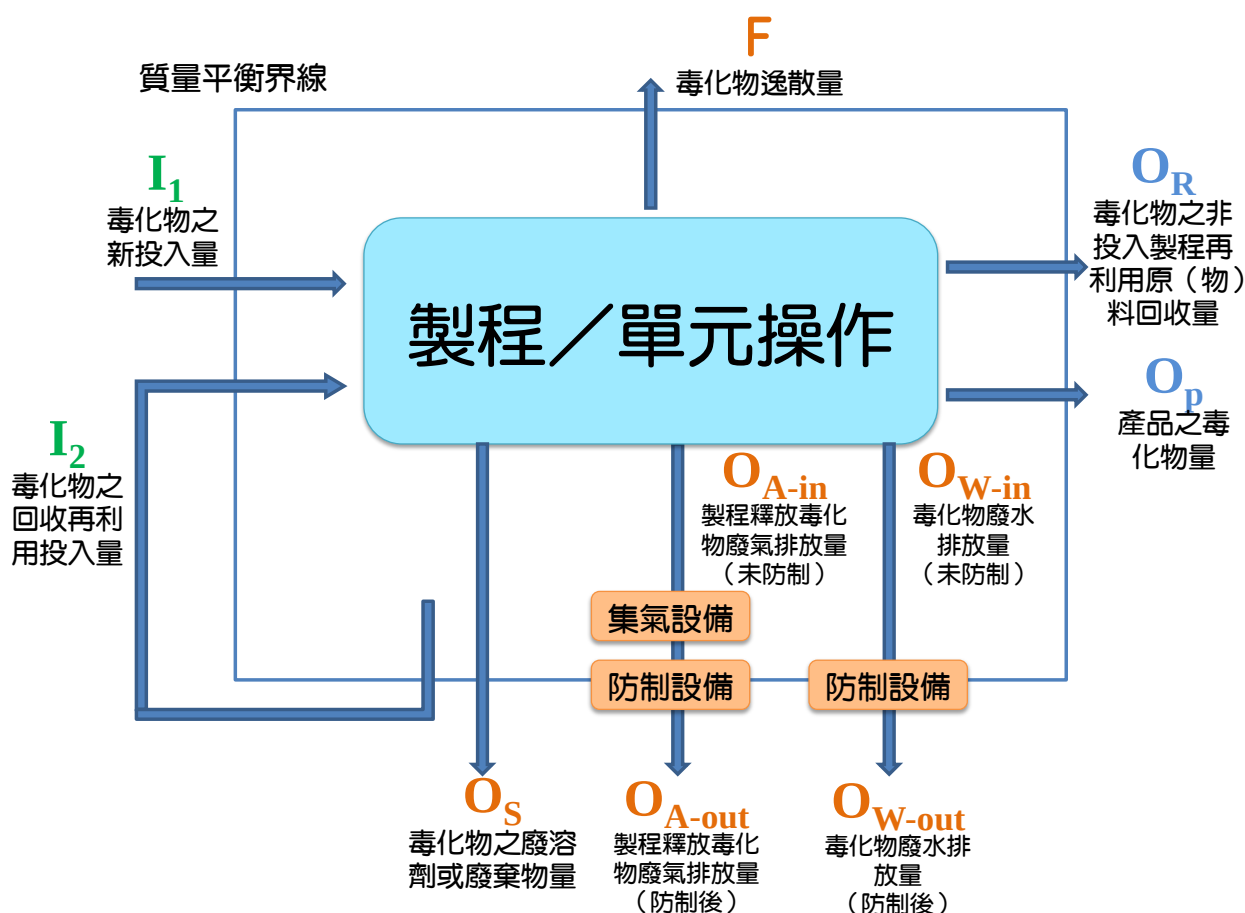


圖 11.1-1 製程/單元操作之質量平衡圖

Input = Output

$$I_1 + I_2 = O_{A-in} + O_{W-in} + O_S + F + O_R + O_P + I_2 \quad \text{式 11-1}$$

$$E = O_{A-out} + O_{W-out} + O_S + F \quad \text{式 11-2}$$

式中：

E：該製程／單元毒化物月釋放量，單位：kg/month

I₁：毒化物之新投入量，單位：kg/month，其 I₁ 計算方式如下：

$$I_1 = I_1' \times R_1 \quad \text{式 11-3}$$

式中：

I₁'：含毒化物之原（物）料新投入量，單位：kg/month

R₁：含毒化物之原（物）料之毒化物重量百分比，單位：%

I₂：毒化物之回收再利用投入量，單位：kg/month，其 I₂ 計算方式如下：

$$I_2 = I_2' \times R_2 \quad \text{式 11-4}$$

式中：

I₂'：含毒化物之回收再利用原（物）料投入量，單位：kg/month

R₂：含毒化物之回收再利用原（物）料之毒化物重量百分比，單位：%

O_R：毒化物之非投入製程再利用原（物）料回收量，單位：kg/month，其 O_R 計算方式如下：

$$O_R = O_R' \times R_R \quad \text{式 11-5}$$

O_R'：含毒化物之非投入製程再利用之原（物）料回收量，單位：kg/month

R_R：含毒化物之非投入製程再利用原（物）料之毒化物重量百分比，單位：%

O_{A-in}：未經防制設備處理之毒化物廢氣排放量，單位：kg/month

O_{A-out}：製程釋放毒化物廢氣排放量。製程釋放源產生之廢氣，經集氣設施收集及防制設備處理後排出毒化物廢氣量，單位：kg/month

O_S：毒化物之廢溶劑或廢棄物量。其量不包含回收再利用之原（物）料量，單位：kg/month，其 O_S 計算方式如下：

$$O_S = O_S' \times R_S \quad \text{式 11-6}$$

O_S'：含毒化物之廢溶劑或廢棄物量，單位：kg/month

R_S：含毒化物之廢溶劑或廢棄物之毒化物重量百分比，單位：%

O_{W-in} ：未經廢水處理設備處理後之毒化物之廢水排放量，單位：
kg/month

O_{W-out} ：經廢水處理設備處理後之毒化物之廢水排放量，單位：
kg/month

O_p ：產品之毒化物量，單位：kg/month，其 O_p 計算方式如下：

$O_p = O_p' \times R_p$	式 11-7
-------------------------	--------

O_p' ：含毒化物之產品量，單位：kg/month

R_p ：含毒化物產品之毒化物重量百分比，單位：%

F ：毒化物逸散量，包含設備元件逸散、儲槽逸散、裝載操作設施逸散、廢氣燃燒塔及廢水處理設施逸散等，單位：kg/month

表 11.1-1 質量平衡法之毒化物釋放量計算表

主要計算方法：質量平衡法（需配合直接量測法）		製程／單元編號（註 1）	
適用計算方法編號：D.D.1			
毒化物名稱：		製程／單元名稱（註 1）	
計算公式（公式 11-1） $I_1+I_2=O_{A-in}+O_{W-in}+O_S+F+O_R+O_P+I_2$			
計算公式（公式 11-2） $E=O_{A-out}+O_{W-out}+O_S+F$			
參數（代號）	單位	備註	值
含毒化物之原（物）料新投入量(I ₁ ')	kg/mo.		
含毒化物之原（物）料之毒化物重量百分比(R ₁)	%		
毒化物之新投入量(I ₁)	kg/mo	$I_1= I_1'\times R_1$ （式 11-3）	
含毒化物之非投入製程再利用之原（物）料回收量(O _R ')	kg/mo.		
含毒化物之非投入製程再利用原(物)料之毒化物重量百分比(R _R)	%		
毒化物之非投入製程再利用原(物)料回收量(O _R)	kg/mo.	$O_R= O_R'\times R_R$ （式 11-5）	
含毒化物之產品量(O _P ')	kg/mo.		
含毒化物產品之毒化物重量百分比(R _P)	%		
產品之毒化物量(O _P)	kg/mo.	$O_P= O_P'\times R_P$ （式 11-7）	
未經防制設備處理之毒化物廢氣排放量(O _{A-in})	kg/mo.	●請依據檢測數據計算，請檢附佐證資料	
製程釋放毒化物廢氣排放量(O _{A-out})	kg/mo.	製程釋放源產生之廢氣，經集氣設施收集及防制設備處理後排出毒化物廢氣量 ●請依據檢測數據計算，請檢附佐證資料	
含毒化物之廢溶劑或廢棄物量(O _S ')	kg/mo.	不包含回收再利用之原（物）料量	
含毒化物之廢溶劑或廢棄物之毒化物重量百分比(R _S)	%		
毒化物之廢溶劑或廢棄物量(O _S)	kg/mo.	$O_S= O_S'\times R_S$ （式 11-6）	
未經廢水處理設備處理後之毒化物之廢水排放量(O _{W-in})	kg/mo.	●請依據檢測數據計算，請檢附佐證資料	
經廢水處理設備處理後之毒化物之廢水排放量(O _{W-out})	kg/mo.	●請依據檢測數據計算，請檢附佐證資料	
毒化物逸散量(F)	kg/mo.	包含設備元件逸散、儲槽逸散、裝載操作設施逸散、廢氣燃燒塔及廢水處理設施逸散等	
該製程／單元毒化物月釋放量(E)	kg/mo.	$E= O_{A-out}+O_{W-out}+O_S+F$ （式 11-2）	

註 1：各製程／單元請分別填表，兩個製程／單元以上請自行增加表格填寫。

註 2：此法適用於非反應性完整製程或副製程中，特別是獨立的操作單元較佳。

附錄

儲槽排放量計算參考資料

表 1-1 各縣市日平均溫度與溫差表

縣市別	日平均 溫度(℃)	日平均 溫差(℃)	縣市別	日平均 溫度(℃)	日平均 溫差(℃)	縣市別	日平均 溫度(℃)	日平均 溫差(℃)
臺北市	22.7	5.6	新竹縣	22.3	6.5	雲林縣	22.8	8.3
臺中市	23	7.5	嘉義市	22.8	8.3	屏東縣	25	5.3
基隆市	22.4	4.3	嘉義縣	22.8	8.3	花蓮縣	23.3	5.7
臺南市	24.1	6.8	苗栗縣	23	6.5	臺東縣	24.3	5.7
高雄市	24.7	5.7	臺中縣	22.8	7.5	澎湖縣	23.4	5.7
新北市	22.1	5.6	南投縣	10.8	6.4	金門縣	23.4	5.7
宜蘭縣	22.3	6.1	彰化縣	22.8	7.5	連江縣	23.4	5.7
桃園縣	22.3	5.6	新竹市	22.3	6.5			

表 1-2 物料蒸氣壓及蒸氣壓差

縣市別-物料名稱	蒸氣壓	縣市別-物料名稱	蒸氣壓差
臺北市-重油	0.000069	臺北市-重油	0.000028
臺北市-高級柴油	0.009858	臺北市-高級柴油	0.002718
臺中市-重油	0.000070	臺中市-重油	0.000037
臺中市-高級柴油	0.010020	臺中市-高級柴油	0.003594
基隆市-重油	0.000067	基隆市-重油	0.000022
基隆市-高級柴油	0.009696	基隆市-高級柴油	0.002104
臺南市-重油	0.000076	臺南市-重油	0.000037
臺南市-高級柴油	0.010613	臺南市-高級柴油	0.003716
高雄市-重油	0.000079	高雄市-重油	0.000032
高雄市-高級柴油	0.010937	高雄市-高級柴油	0.003235
新北市-重油	0.000065	新北市-重油	0.000027
新北市-高級柴油	0.009534	新北市-高級柴油	0.002567
宜蘭縣-重油	0.000066	宜蘭縣-重油	0.000030
宜蘭縣-高級柴油	0.009642	宜蘭縣-高級柴油	0.002824
桃園縣-重油	0.000066	桃園縣-重油	0.000027
桃園縣-高級柴油	0.009642	桃園縣-高級柴油	0.002617
嘉義市-重油	0.000069	嘉義市-重油	0.000040
嘉義市-高級柴油	0.009912	嘉義市-高級柴油	0.003860
新竹縣-重油	0.000066	新竹縣-重油	0.000031
新竹縣-高級柴油	0.009642	新竹縣-高級柴油	0.002990
苗栗縣-重油	0.000070	苗栗縣-重油	0.000033
苗栗縣-高級柴油	0.010020	苗栗縣-高級柴油	0.003165
臺中縣-重油	0.000069	臺中縣-重油	0.000037

縣市別-物料名稱	蒸氣壓
臺中縣-高級柴油	0.009912
南投縣-重油	0.000031
南投縣-高級柴油	0.004917
彰化縣-重油	0.000069
彰化縣-高級柴油	0.009912
新竹市-重油	0.000066
新竹市-高級柴油	0.009642
雲林縣-重油	0.000069
雲林縣-高級柴油	0.009912
嘉義縣-重油	0.000069
嘉義縣-高級柴油	0.009912
屏東縣-重油	0.000081
屏東縣-高級柴油	0.011099
花蓮縣-重油	0.000072
花蓮縣-高級柴油	0.010182
臺東縣-重油	0.000077
臺東縣-高級柴油	0.010721
澎湖縣-重油	0.000072
澎湖縣-高級柴油	0.010236
金門縣-重油	0.000072
金門縣-高級柴油	0.010236
連江縣-重油	0.000072
連江縣-高級柴油	0.010236

縣市別-物料名稱	蒸氣壓差
臺中縣-高級柴油	0.003529
南投縣-重油	0.000012
南投縣-高級柴油	0.002691
彰化縣-重油	0.000037
彰化縣-高級柴油	0.003529
新竹市-重油	0.000031
新竹市-高級柴油	0.002990
雲林縣-重油	0.000041
雲林縣-高級柴油	0.003911
嘉義縣-重油	0.000041
嘉義縣-高級柴油	0.003911
屏東縣-重油	0.000030
屏東縣-高級柴油	0.003037
花蓮縣-重油	0.000030
花蓮縣-高級柴油	0.002910
臺東縣-重油	0.000032
臺東縣-高級柴油	0.003162
澎湖縣-重油	0.000030
澎湖縣-高級柴油	0.002935
金門縣-重油	0.000030
金門縣-高級柴油	0.002935
連江縣-重油	0.000030
連江縣-高級柴油	0.002935

表 1-3 顏色係數表

槽頂-側面	顏色係數(α)
白-白	0.17
鋁(反射)-白	0.17
白-鋁(反射)	0.39
鋁(反射)-鋁(反射)	0.39
白-鋁(反射)	0.6
鋁(散布)-鋁(散布)	0.6
白-	0.17
淡灰-淡灰	0.54
中灰-中灰	0.68
深色-深色	0.89
其他-其他	0.89

表 1-4 內壁黏著係數 (C) (bbl/1000ft²)

有機液體	內壁狀況		
	稍微生鏽(註)	嚴重生鏽	Gunite lined
汽油	0.0015	0.0075	0.15
單一物料	0.0015	0.0075	0.15
原油	0.006	0.03	0.6

註：如果詳細資料情況未知，則本行係數可視為一般貯槽之情況

資料來源：U.S. EPA AP-42, 1985

表 1-5 支柱數目 Nc 數

貯槽直徑 D (ft)	典型支柱數目 NC
0<D ≤ 85	1
85<D ≤ 100	6
100<D ≤ 120	7
120<D ≤ 135	8
135<D ≤ 150	9
150<D ≤ 170	16
170<D ≤ 190	19
190<D ≤ 220	22
220<D ≤ 235	31
235<D ≤ 270	37
270<D ≤ 275	43
275<D ≤ 290	49
290<D ≤ 330	61
330<D ≤ 360	71
360<D ≤ 400	81

註：對於自承式(Self-Supporting)之內浮頂槽或外浮頂 NC=0；對於以支柱支承式之內浮頂槽：NC=依各槽之情況而定 (資料來源:U.S. EPA AP-42，1985)

表 1-6 浮頂槽之封口相關係數及風速指數

槽體及封口之型式	K_{Ra} , 磅-莫耳/[呎年]	K_{Rb} , 磅-莫耳/[呎(哩/小時) ⁿ 年]	n(無因次)
一、焊接槽			
Metallic shoe seal			
Primary seal only	5.8	0.3	2.1
With shoe mounted secondary seal	1.6	0.3	1.6
With rim mounted secondary seal	0.6	0.4	1
Liquid mounted resilient seal			
Primary seal only	1.6	0.3	1.5
With Weather shield	0.7	0.3	1.2
With rim mounted secondary seal	0.3	0.6	0.3
Vapor mounted resilient seal			
Primary only	6.7	0.2	3
With Weather shield	3.3	0.1	3
With rim mounted secondary seal	2.2	0.003	4.3
二、鉚釘槽			
Primary seal only	10.8	0.4	2
Shoe-mounted secondary seal	9.2	0.2	1.9
With rim mounted secondary seal	1.1	0.3	1.5

表 1-7 PROPERTIES (MV, PVA, WL) OF SELECTED PETROLEUM LIQUIDS^a

Petroleum Liquid	Vapor Molecular Weight at 60°F, M _v (lb/lb-mole)	Liquid Density At 60°F, W _L (lb/gal)	True Vapor Pressure, PVA (psi)						
			40°F	50°F	60°F	70°F	80°F	90°F	100°F
Crude oil RVP 5	50	7.1	1.8	2.3	2.8	3.4	4	4.8	5.7
Distillate fuel oil No. 2	130	7.1	0.0031	0.0045	0.0065	0.009	0.012	0.016	0.022
Gasoline RVP 7	68	5.6	2.3	2.9	3.5	4.3	5.2	6.2	7.4
Gasoline RVP 7.8	68	5.6	2.5929	3.2079	3.9363	4.793	5.7937	6.9552	8.2952
Gasoline RVP 8.3	68	5.6	2.7888	3.444	4.2188	5.1284	6.1891	7.4184	8.8344
Gasoline RVP 10	66	5.6	3.4	4.2	5.2	6.2	7.4	8.8	10.5
Gasoline RVP 11.5	65	5.6	4.087	4.9997	6.069	7.3132	8.7519	10.4053	12.2949
Gasoline RVP 13	62	5.6	4.7	5.7	6.9	8.3	9.9	11.7	13.8
Gasoline RVP 13.5	62	5.6	4.932	6.0054	7.2573	8.7076	10.3774	12.2888	14.4646
Gasoline RVP 15.0	60	5.6	5.5802	6.774	8.1621	9.7656	11.6067	13.7085	16.0948
Jet kerosene	130	7	0.0041	0.006	0.0085	0.011	0.015	0.021	0.029
Jet naphtha (JP-4)	80	6.4	0.8	1	1.3	1.6	1.9	2.4	2.7
Residual oil No. 6	190	7.9	0.00002	0.00003	0.00004	0.00006	0.00009	0.00013	0.00019

表 1-8 PHYSICAL PROPERTIES OF SELECTED PETROCHEMICALS

Name	Formula	Molecular Weight	Boiling Point At 1 Atmosphere (°F)	Liquid Density At 60°F (lb/gal)	True Vapor Pressure, PVA (psi)						
					40°F	50°F	60°F	70°F	80°F	90°F	100°F
Acetone	CH ₃ COCH ₃	58.08	133	6.628	1.682	2.185	2.862	3.713	4.699	5.917	7.251
Acetonitrile	CH ₃ CN	41.05	178.9	6.558	0.638	0.831	1.083	1.412	1.876	2.456	3.133
Acrylonitrile	CH ₂ :CHCN	53.06	173.5	6.758	0.812	0.967	1.373	1.779	2.378	3.133	4.022
Allyl alcohol	CH ₂ :CHCH ₂ OH	58.08	206.6	7.125	0.135	0.193	0.261	0.387	0.522	0.716	1.006
Allyl chloride	CH ₂ :CHCH ₂ Cl	76.53	113.2	7.864	2.998	3.772	4.797	6.015	7.447	9.11	11.025
Ammonium hydroxide (28.8% solution)	NH ₄ OH--H ₂ O	35.05	83	7.481	5.130	6.630	8.480	10.760	13.520	16.760	20.680
Benzene	C ₆ H ₆	78.11	176.2	7.365	0.638	0.870	1.160	1.508	1.972	2.610	3.287
1,3-Butadiene					20.500	24.960	30.120	36.050			
iso-Butyl alcohol	(CH ₃) ₂ CHCH ₂ OH	74.12	227.1	6.712	0.058	0.097	0.135	0.193	0.271	0.387	0.541
tert-Butyl alcohol	(CH ₃) ₃ COH	74.12	180.5	6.595	0.174	0.290	0.425	0.638	0.909	1.238	1.702
n-Butyl chloride	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ Cl	92.57	172	7.430	0.715	1.006	1.320	1.740	2.185	2.684	3.481
Carbon disulfide	CS ₂	76.13	115.3	10.588	3.036	3.867	4.834	6.014	7.387	9.185	11.215
Carbon tetrachloride	CCl ₄	153.84	170.2	13.366	0.793	1.604	1.412	1.798	2.301	2.997	3.771
Chloroform	CHCl ₃	119.39	142.7	12.488	1.528	1.934	2.475	3.191	4.061	5.163	6.342
Chloroprene	CH ₂ :CCl.CH:CH ₂	88.54	138.9	8.046	1.760	2.320	2.901	3.655	4.563	5.685	6.981
Cyclohexane	C ₆ H ₁₂	84.16	177.3	6.522	0.677	0.928	1.218	1.605	2.069	2.610	3.249
Cyclopentane	C ₅ H ₁₀	7.13	120.7	6.248	2.514	3.287	4.177	5.240	6.517	8.063	9.668

Name	Formula	Molecular Weight	Boiling Point At 1 Atmosphere (°F)	Liquid Density At 60°F (lb/gal)	True Vapor Pressure, PVA (psi)						
					40°F	50°F	60°F	70°F	80°F	90°F	100°F
1,1-Dichloroethane	CH ₃ CHCl ₂	98.97	135.1	9.861	1.682	2.243	2.901	3.771	4.738	5.840	7.193
1,2-Dichloroethane	CH ₂ ClCH ₂ Cl	98.97	182.5	10.500	0.561	0.773	1.025	1.431	1.740	2.243	2.804
cis-1,2- Dichloro- ethylene	CHCl:CHCl	96.95	140.2	10.763	1.450	2.011	2.668	3.461	4.409	5.646	6.807
trans-1,2-Dichloro- ethylene	CHCl:CHCl	96.95	119.1	10.524	2.552	3.384	4.351	5.530	6.807	8.315	10.016
Di(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP)								0.026(68°F)			
Dichloromethane(Methylenechloride)					3.585	4.606	5.860	7.389	9.237		
Diethylamine	(C ₂ H ₅) ₂ NH	73.14	131.9	5.906	1.644	1.992	2.862	3.867	4.892	6.130	7.541
Diethyl ether	C ₂ H ₅ OC ₂ H ₅	74.12	94.3	5.988	4.215	5.666	7.019	8.702	10.442	13.342	Boils
Di-iso-propyl ether	(CH ₃) ₂ CHOCH(CH ₃) ₂	102.17	153.5	6.075	1.199	1.586	2.217	2.746	3.481	4.254	5.298
1,4-Dioxane	O·CH ₂ CH ₂ OCH ₂ CH ₂	88.1	214.7	8.659	0.232	0.329	0.425	0.619	0.831	1.141	1.508
Dipropyl ether	CH ₃ CH ₂ CH ₂ OCH ₂ CH ₂ CH ₃	102.17	195.8	6.260	0.425	0.619	0.831	1.102	1.431	1.876	2.320
N,N-Dimethyl formamide					0.018	0.026	0.039	0.055	0.079	0.110	0.152
Ethyl acetate	C ₂ H ₅ OOCCCH ₃	88.1	170.9	7.551	0.580	0.831	1.102	1.489	1.934	2.514	3.191
Ethyl acrylate	C ₂ H ₅ OOCCCH:CH ₂	100.11	211.8	7.750	0.213	0.290	0.425	0.599	0.831	1.122	1.470
Ethyl alcohol	C ₂ H ₅ OH	46.07	173.1	6.610	0.193	0.406	0.619	0.870	1.218	1.682	2.320
Freon 11	CCl ₃ F	137.38	75.4	12.480	7.032	8.804	10.900	13.400	16.310	16.690	23.600
Formaldehyde (Solution)								0.028	0.042	0.061	0.089
n-Heptane	CH ₃ (CH ₂) ₅ CH ₃	100.2	209.2	5.727	0.290	0.406	0.541	0.735	0.967	1.238	1.586

Name	Formula	Molecular Weight	Boiling Point At 1 Atmosphere (°F)	Liquid Density At 60°F (lb/gal)	True Vapor Pressure, PVA (psi)						
					40°F	50°F	60°F	70°F	80°F	90°F	100°F
<i>n</i> -Hexane	CH ₃ (CH ₂) ₄ CH ₃	86.17	155.7	5.527	1.102	1.450	1.876	2.436	3.055	3.906	4.892
Hydrogen cyanide	HCN	27.03	78.3	5.772	6.284	7.831	9.514	11.853	15.392	18.563	22.237
Isopentane	(CH ₃) ₂ CHCH ₂ CH ₃	114.22	210.6	5.794	0.213	0.387	0.580	0.812	1.093	1.392	1.740
Isoprene	(CH ₂):C(CH ₃)CH:CH ₂	72.15	82.1	5.199	5.878	7.889	10.005	12.530	15.334	18.370	21.657
Isopropyl alcohol	(CH ₃) ₂ ·CHOH	68.11	93.5	5.707	4.757	6.130	7.677	9.668	11.699	14.503	17.113
Methacrylonitrile	CH ₂ :CH(CH ₃)CN	60.09	180.1	6.573	0.213	0.329	0.483	0.677	0.928	1.296	1.779
Methyl acetate	CH ₃ OOCCCH ₃	67.09	194.5	6.738	0.483	0.657	0.870	1.160	1.470	1.934	2.456
Methyl acrylate	CH ₃ OOCCCH:CH ₂	74.08	134.8	7.831	1.489	2.011	2.746	3.693	4.699	5.762	6.961
Methyl alcohol	CH ₃ OH	86.09	176.9	7.996	0.599	0.773	1.025	1.354	1.798	2.398	3.055
Methylcyclohexane	CH ₃ ·C ₆ H ₁₁	32.04	148.4	6.630	0.735	1.006	1.412	1.953	2.610	3.461	4.525
Methylcyclopentane	CH ₃ C ₅ H ₉	98.18	213.7	6.441	0.309	0.425	0.541	0.735	0.986	1.315	1.721
Methylene chloride	CH ₂ Cl ₂	84.16	161.3	6.274	0.909	1.160	1.644	2.224	2.862	3.616	4.554
Methyl ethyl ketone	CH ₃ COC ₂ H ₅	84.94	104.2	11.122	3.094	4.254	5.434	6.787	8.702	10.329	13.342
Methyl methacrylate	CH ₃ OOCC(CH ₃):CH ₂	72.1	175.3	6.747	0.715	0.928	1.199	1.489	2.069	2.668	3.345
Methyl propyl ether	CH ₃ OC ₃ H ₇	100.11	212	7.909	0.116	0.213	0.348	0.541	0.773	1.064	1.373
Nitromethane	CH ₃ NO ₂	74.12	102.1	6.166	3.674	4.738	6.091	7.058	9.417	11.602	13.729
<i>n</i> -Pentane	CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₃	61.04	214.2	9.538	0.213	0.251	0.348	0.503	0.715	1.066	1.334
<i>n</i> -Propylamine	C ₃ H ₇ NH ₂	72.15	96.9	5.253	4.293	5.454	6.828	8.433	10.445	12.959	15.474

Name	Formula	Molecular Weight	Boiling Point At 1 Atmosphere (°F)	Liquid Density At 60°F (lb/gal)	True Vapor Pressure, PVA (psi)						
					40°F	50°F	60°F	70°F	80°F	90°F	100°F
1,1,1-Trichloroethane	CH ₃ CCl ₃	59.11	119.7	6.030	2.456	3.191	4.157	5.250	6.536	8.044	9.572
Trichloroethylene	CHCl:CCl ₂	133.42	165.2	11.216	0.909	1.218	1.586	2.030	2.610	3.307	4.199
2,2,4-trimethyl pentane(isooctane)	(CH ₂) ₃ CCH ₂ CH(CH ₃) ₂	131.4	188.6	12.272	0.503	0.677	0.889	1.180	1.508	2.030	2.610
Toluene	CH ₃ ·C ₆ H ₅	92.13	231.1	7.261	0.174	0.213	0.309	0.425	0.580	0.773	1.006
Vinyl acetate	CH ₂ :CHOOCCCH ₃	86.09	162.5	7.817	0.735	0.986	1.296	1.721	2.262	3.113	4.022
Vinyl Chloride					29.220	35.430	42.630	50.940	60.480	71.349	83.669
Vinylidene chloride	CH ₂ :CCl ₂	96.5	89.1	10.383	4.990	6.344	7.930	9.806	11.799	15.280	23.210

資料來源：U.S. EPA AP-42(Fourth edition)，1985；U.S. EPA AP-42(Fifth edition)，1995；CAMEO Chemicals

表 1-9 內浮頂槽 KF 與 NF 值

板層附屬配件型式 Deck fitting type	板層附屬配件排放係數 KF (lb-mole/year)	典型之附屬配件數目 NF
Access hatch		1
Bolted cover, gasketed	1.6	
Unbolted cover, gasketed	11	
Unbolted cover, ungasketed	25	
Automatic gauge float well		1
Bolted cover, gasketed	5.1	
Unbolted cover, gasketed	15	
Unbolted cover, ungasketed	28 ^a	
Column well		(詳見附表 1-5)
Built up column-silding cover, gasketed	33	
Built up column-silding cover, ungasketed	47 ^a	
Pipe column-flexible fabric sleeve seal	10	
Pipe column-silding cover, gasketed	19	
Pipe column-sliding cover, ungasketed	32	
Ladder well		1
Sliding cover, gasketed	56	
Sliding cover, ungasketed	76 ^a	
Roof leg or hanger well		$(5 + \frac{D}{10} + \frac{D^2}{600})^b$
Adjustable	7.9 ^a	
Fixed	0	
Sample pipe or well		1
Sotted pipe-silding cover, gasketed	44	
Slotted pipe-silding cover, ungasketed	57	
Sample well-slit fabric seal, 10% open area	12 ^a	
Stub drain, 1 inch diameter c	1.2	(D²/125)^b
Vacuum breaker		1
Weighted mechanical actuation, gasketed	0.7 ^a	
Weighted mechanical actuation, ungasketed	0.9	

a. 假若目前無任何其它較為有用的資訊，則上表的值將設為典型值

b. D=tank diameter (ft)

c. 不可用於焊接密封之內浮頂桶槽

d. $F_F = N_{F1}K_{F1} + N_{F2}K_{F2} + N_{F3}K_{F3} + \dots$

(資料來源: U.S. EPA AP-42, 1985)

表 1-10 浮頂板層接縫長度係數表 S_D ^{註 1}

Deck construction	典型浮頂板層接縫長度係數 $S_D(\text{ft}/\text{ft}^2)$
Continuous sheet construction ^{註 2}	
5 ft wide	0.2 ^{註 3}
6 ft wide	0.17
7 ft wide	0.14
Panel construction ^{註 4}	
5×7.5 ft rectangular	0.33
5×12 ft rectangular	0.28

註 1：附屬配件主要用於以螺絲(bolt)連接之貯槽

註 2： $SD=1/W$, W = 板層厚度(ft)

註 3：假若目前無更進一步的資訊則上表之值將可為目前貯槽之典型值

註 4： $SD=(L+W)/LW$, W =板層厚度 (ft) and L =panel length (ft)

(資料來源;U.S. EPA AP-42, 1985)

表 1-11 單位轉換因子表

公制單位		英制單位		公制至英制轉換因子
數值	單位	數值	單位	
1	立方公尺	6.289	bbl	6.289
1	克/立方公分	8.345	磅/加侖	8.345
1	公尺	3.280	呎	3.280
1	公尺/小時	0.001	哩/小時	0.00062
1	公斤	2.203	磅	2.203