

固定污染源有害空氣污染物健康風險評估作業方式總說明

空氣污染防制法(以下簡稱本法)業於一百零七年八月一日修正公布，依本法第二十條第三項及第四項規定「固定污染源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。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」。本作業方式之訂定可使行政院環境保護署訂修或直轄市、縣(市)主管機關擬訂個別較嚴固定污染源有害空氣污染物排放標準時，可依一致性之健康風險評估作業方式進行評估。

固定污染源有害空氣污染物健康風險評估

作業方式

公告	說明
主旨：訂定「固定污染源有害空氣污染物健康風險評估作業方式」（如附錄），並自即日生效。	公告名稱及生效日期。
依據：空氣污染防制法第二十條第四項。	本公告之法源依據。

規定	說明
<p>附錄 固定污染源有害空氣污染物健康風險評估作業方式</p> <p>一、中央主管機關依空氣污染防制法（以下簡稱本法）第二十條第二項訂修公私場所固定污染源之有害空氣污染物排放標準或直轄市、縣（市）主管機關依本法第二十條第二項擬訂有害空氣污染物個別較嚴之排放標準（以下合稱排放標準）時，應依本作業方式進行健康風險評估作業。</p> <p>二、本作業方式評估物種以中央主管機關公告之有害空氣污染物種類為範疇，並評估吸入暴露途徑對民眾所造成之健康風險影響。</p> <p>三、健康風險評估作業應包括危害確認、劑量效應評估、暴露量評估及風險特徵描述四部分，其步驟、內容及方式如附錄，並應依下列規定辦理：</p> <p>（一）危害確認：應評估有害空氣污染物種類、毒性（致癌性、包括致畸胎性及生殖能力受損之生殖毒性、生長發育毒性、致突變性、系統毒性）、排放源、排放量之確認。</p> <p>（二）劑量效應評估：屬致癌性之有害空氣污染物應說明其吸入性致癌斜率因子（Inhalation Cancer Slope Factor）或單位致癌風險因子（Inhalation Unit Risk，IUR）；屬非致癌性之有害空氣污染物應說明其吸入性參考暴露濃度（急性及慢性）（Reference Concentration，RfC）。</p> <p>（三）暴露量評估：應評估有害空氣污染物經擴散後，經由吸入暴露途徑進入排放標準納管對象影響範圍內居民體內之總暴露劑量。</p> <p>（四）風險特徵描述：依據前三款評估結果以綜合計算推估，排放標準納管對象影響範圍內居民暴露於納管之各種有害空氣污染物所致增量總致癌及總非致癌風險。風險估算應進行不確定性分析，並以百分之九十五上限值為判定基準值。</p>	<p>說明健康風險評估作業方式之內容及執行方式，包括危害確認、劑量效應評估、暴露量評估及風險特徵描述等四部分；並明列健康風險評估應表列所需參數資料來源與表單。</p>

四、直轄市、縣(市)主管機關依本作業方式擬訂有害空氣污染物個別較嚴之排放標準時，除依直轄市、縣(市)主管機關依空氣污染防制法加嚴排放標準之作業流程辦理外，應檢附表 8 至表 10-3 之文件。

第一部分、危害確認

危害確認 (Hazard Identification) 為風險評估之第一步驟，主要係依據欲訂修或擬訂排放標準之空氣污染物及公告有害空氣污染物清單，來判斷是否為關切污染物；若為關切之有害空氣污染物，即為應評估之有害空氣污染物，需針對其毒性進行確認。

(一) 應評估有害空氣污染物種類確認

本作業方式評估之有害空氣污染物以中央主管機關公告之有害空氣污染物種類為範疇。

(二) 應評估有害空氣污染物之毒性確認

針對應評估之有害空氣污染物收集該污染物之毒理資料，參考歐美政府機構或相關國際研究機構已建置各種毒理資料庫，可提供參考。以下為目前國內外較具公信力之資料庫，包括：

1. 行政院環境保護署 (以下簡稱本署)「化學物質毒理資料庫」
2. 勞動部職業安全衛生署「GHS 化學品全球調和制度」
3. 美國環保署整合性風險資料系統 (Integrated Risk Information System, IRIS)
4. 國際癌症研究署 (International Agency for Research on Cancer, IARC)
5. 美國國家職業安全衛生研究所 (National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH)
6. 化學物質摘要服務 (Chemical Abstracts Service, CAS)
7. 美國國家醫學圖書館毒理學資料網 (U.S. National Library of Medicine Toxnet : Toxicology Data Network)

(三) 致癌物質及非致癌物質確認

針對應評估有害空氣污染物應依據前項所得各物種毒理資料，進行物種致癌性及非致癌性確認。

1. 致癌性物質確認

目前對於化學致癌物之研究及評估以國際癌症研究署（International Agency for Research on Cancer, IARC）所出版之刊物最具權威性。若應評估有害空氣污染物屬於國際癌症研究署（IARC）資料庫中的「致癌物」（Group 1）或「可能致癌物」（Group 2A、2B），則屬致癌性物質，於健康風險評估中應計算其致癌風險。

若於國際癌症研究署（IARC）中列為證據不足者（Group 3），則建議參考美國環保署整合性風險資料系統（Integrated Risk Information System, IRIS）資料庫之致癌分類。若於綜合風險資訊系統（IRIS）中列為「人體致癌物」（A、B1、B2、CH、LH、SE 類）或「可能人體致癌物」（C 類），則該有害空氣污染物亦應屬致癌性物質。彙整第一批有害空氣污染物種類之致癌性分類如表 1。

若應評估之有害空氣污染物不屬前述二項資料庫（IARC 及 IRIS）所列致癌性物質，應再透過各種毒理資料庫查詢確認其致癌性描述分類，進行確認。

2. 非致癌性物質確認

非致癌物質並沒有像致癌物質一樣具有資料庫可供分類的判定；因此，非致癌物質主要以能否在毒理資料庫中查詢到參考濃度值（Reference Concentration, RfC）為鑑定依據。若能查得，則表示該應評估有害空氣污染物有可茲量化的非致癌毒性；若無法查得，則表示該應評估有害空氣污染物沒有非致癌毒性或非致癌毒性之毒理資料不足無法判定非致癌毒性。參考濃度值（RfC）之取得請參見「第二部分劑量效應評估」的說明。

第二部分、劑量效應評估

劑量效應評估（Dose-Response Assessment）為風險評估之第二步驟，其定義為一種物質給予或接受的劑量與暴露

族群中某種健康效應發生率二者之間關係之特性描述，並且以人類暴露於此物質之函數、來估計此效應發生率之過程 (NRC, 1983)。對於劑量效應評估方式，可經由實驗數據或流行病學資料作為基礎。致癌毒性因子則採取無閾值方法 (non-threshold approach)，以斜率概念表示，即以劑量反應曲線估計平均每增加一個單位劑量所增加的致癌機率有多少；評估參數使用單位致癌風險 (Unit Risk) 或致癌斜率 (slop factor, SF) 為致癌性風險計算的基礎。非致癌毒性因子 (non-carcinogenic toxicity factor) 的計算是以閾值方法之計算是以閾值方法 (threshold approach) 為主，如具有閾值，則可計算出參考濃度 (reference concentration, RfC) 或參考劑量 (reference dose, RfD)，作為非致癌性風險計算的基礎。

由於劑量效應因子常見於毒理資料庫中，可查詢國外相關研究或政府機構具公信力之資料庫，來取得劑量效應因子之資料。致癌性物質應取得該污染物之吸入性單位致癌風險 (Unit Risk) 或致癌斜率因子 (Inhalation Cancer Slope Factor)；若同時具有非致癌性之不良反應，亦應取得其吸入性參考濃度值 (Reference Concentration for Inhalation, RfC_{Inhalation})。表 2、表 3 及表 4 分別列出第一批有害空氣污染物種類之致癌及非致癌毒性因子彙整表，提供參考，使用者可逕依所列資料庫查找更新。

- (一) 美國環保署整合性風險資料系統 (Integrated Risk Information System, IRIS)
- (二) 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 (Consolidated table of OEHHA/ARB approved risk assessment health values)
- (三) 毒性物質與疾病登錄署 (Agency for Toxic Substance and Disease Registry, ATSDR) 最小風險濃度 (Minimal Risk Level, MRL)
- (四) 美國能源署風險評估資料管理系統 (The Risk Assessment Information System, RAIS)
- (五) 世界衛生組織簡明國際化學評估文件與環境衛生準則 (WHO Concise International Chemical Assessment

Documents, WHO CICAD; WHO Environmental Health Criteria, WHO EHC)

(六) 美國環保署暫行毒性因子 (Provisional Peer Reviewed Toxicity Values, PPRTVs)

(七) 美國環保署健康效應預警摘要表格 (Health Effect Assessment Summary Table, HEAST)

無論應評估有害空氣污染物是否屬於致癌性或非致癌性物質，只要有提供相關毒性因子可參考，則均須將該污染物納入評估。

第三部分、暴露量評估

暴露量評估 (Exposure Assessment) 為風險評估之第三步驟，指量測或估計人體暴露在某一存在於環境中應評估污染物之期間、頻率及強度之過程，或指估計某一應評估污染物進入環境中而可能增加之假設 (hypothetical)。本作業方式中暴露情境為公私場所排放有害空氣污染物之最大可能排放量 (最大排放潛勢)；暴露族群 (受體) 為當地居民；環境介質為空氣，以吸入為受體主要暴露途徑。

暴露量評估中最重要工作為暴露劑量推估，本作業方式僅考量吸入暴露途徑，可分為慢性低濃度暴露時之終生平均每日暴露劑量 (Life-time Average Daily Dose, LADD)，以及急性高濃度暴露之平均每日暴露劑量 (Average Daily Dose, ADD)。吸入途徑之 $LADD_{inhalation}$ 及 $ADD_{inhalation}$ 推算方法如下：

(一) 慢性低濃度暴露之吸入途徑之暴露劑量

暴露族群經由吸入途徑暴露有害空氣污染物之終生平均每日暴露劑量 ($LADD_{inhalation}$)，可依下列公式計算。

$$LADD_{inhalation} = \frac{C_{air} \times IR_{inhalation} \times AF_{inhalation}}{BW} \times \frac{ED}{AT} \times 10^{-3} \quad \text{公式 (一)}$$

式中：

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

C_{air} ：大氣中有害空氣污染物之時量平均濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)；為年平均濃度

$IR_{inhalation}$ ：每日呼吸量 (Nm^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；終生暴露期程以年計，引用CalEPA 2015公布之數值，16-70歲為54年；0-70歲為70年

AT ：暴露發生的平均時間；終生暴露於污染物下之暴露時間 (年)，以內政部統計資料-平均餘命為參考

(二) 急性高濃度暴露之吸入途徑之暴露劑量

暴露族群經由吸入途徑暴露有害空氣污染物之平均每日暴露劑量 ($ADD_{inhalation}$)，可依下列公式計算。

$$ADD_{inhalation} = \frac{C_{air_hr} \times IR_{inhalation} \times AF_{inhalation}}{BW} \times \frac{ED}{AT} \times 10^{-3} \quad \text{公式 (二)}$$

式中：

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

C_{air_hr} ：大氣中有害空氣污染物之時量平均濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)；採最大小時濃度值

$IR_{inhalation}$ ：每日呼吸量 (Nm^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；暴露期程以小時或日計，如8小時/日、5天/周、350日/年

AT ：暴露發生的平均時間；短期暴露於污染物下之暴露時間 (小時或日)，如24小時/日、7天/周、365日/年

ED/AT ：暴露頻率 (unit less)；如8小時/24小時、5天/7天、350日/365日

上述各項計算公式所需之各種暴露參數應引用衛生福利部國民健康署（原行政院衛生署國民健康局）公布之「台灣一般民眾暴露參數彙編」。慢性低濃度暴露之暴露發生的平均時間（AT, 年），以內政部統計資料-平均餘命為參考。表 5 為民國 106 年全國及各縣市平均餘命彙整表，提供使用者參考。若引用其他參數時，應詳細說明參數來源、使用之數值與數值合理性。

(三) 大氣中有害空氣污染物之時量平均濃度推估方法

前述吸入途徑之暴露劑量計算公式中大氣中有害空氣污染物之時量平均濃度乃依訂修或擬訂之空氣污染物排放標準分為管道排放標準以及周界排放標準等二類，以下分別說明其大氣中有害空氣污染物時量平均濃度推估方法。

1. 管道排放標準

屬管道排放標準之有害空氣污染物時量平均濃度值由大氣擴散模式獲得。大氣擴散模式選擇及模擬應依據本署公告之「空氣品質模式模擬規範」之「附錄一、軌跡類模式使用規範」、「附錄二、網格類模式使用規範」以及「附錄三、模式模擬結果性能評估規範」進行模式選擇，並蒐集模擬相關參數資料（包括氣象與排放源相關參數），以模擬推估有害空氣污染物之時量平均濃度，作為暴露劑量計算參數。

另依據所訂修或擬訂排放標準之納管對象，蒐集納管對象之排放源相關資料，包括排放管道高度、管徑、流速、排氣溫度等，提供後續大氣擴散模式模擬使用。設定如下

- (1) 管道排放濃度：某項有害空氣污染物欲訂定之管道標準
- (2) 管道高度：以納管排放源管道高度第 75% 高度值設定模擬高度
- (3) 管徑、排氣速度、排氣溫度：以納管排放源管道之第 25% 值設定

2. 周界標準

以排放標準欲訂修或擬訂之周界標準值為大氣中有害空氣污染物之時量平均濃度，作為暴露劑量計算參數。一般情形下，周界標準值為小時值或 24 小時值，各項有害空氣污染物之年平均濃度值 (C_{air_anl}) 採下列基準計算之。

(1) 有機性有害空氣污染物：以周界值 \div 10 為年平均濃度值

(2) 重金屬及其化合物：以周界值 \div 3 為年平均濃度值

(3) 其他類有害空氣污染物：以周界值 \div 10 為年平均濃度值

第四部分、風險特徵描述

風險特徵描述 (Risk Characterization) 為針對上述三項步驟所得結果進行綜合性評估，將風險予以量化，以估計該污染物於吸入途徑下對人體健康可能之危害性，並提出預測數值。針對吸入途徑計算有害空氣污染物對人體致癌性及非致癌性風險度之計算方式如下：

(一) 吸入性致癌風險度

1. 方法一

$$\text{Risk} = C_{air_anl} \times \text{Unit Risk} \quad \text{公式 (三)}$$

式中：

C_{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。

2. 方法二

$$\text{Risk} = \text{LADD}_{\text{inhalation}} \times \text{SF}$$

公式（四）

式中：

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

SF：Slope factor，吸入性斜率因子（mg/kg/day）⁻¹；由前項第二部分劑量效應評估獲得。

（二）吸入性非致癌風險度

單一有害空氣污染物進行計算非致癌健康影響時，稱為危害商數（Hazard Quotient, HQ）。當有多項有害空氣污染物對人體相同器官系統（如：呼吸系統、神經系統、生殖系統）具有影響時，可能對標的器官（或稱標靶器官）（target organ）產生累計效應；於此情形下，應評估所有有害空氣污染物對同一目標器官之影響，稱為總危害指數（total Hazard Index, HI）。以下分別說明單一物種及多項物種之非致癌風險度計算方式：

1. 單一有害空氣污染物之慢性非致癌風險度

$$\text{HQ}_{\text{chronic}} = \frac{C_{\text{air_anl}}}{\text{RfC}_{\text{chronic}}}$$

公式（五）

式中

$\text{HQ}_{\text{chronic}}$ ：某項有害空氣污染物之慢性危害商數（無單位）

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

$\text{RfC}_{\text{chronic}}$ ：有害空氣污染物之吸入慢性參考濃度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）；由第二部分劑量效應評估獲得。

2. 單一有害空氣污染物之急性非致癌風險

$$\text{HQ}_{\text{acute}} = \frac{C_{\text{air_hr}}}{\text{RfC}_{\text{acute}}}$$

公式（六）

式中

HQ_{acute}：某項有害空氣污染物之急性危害商數（無單位）

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

RfC_{acute}：有害空氣污染物之吸入急性參考濃度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）；由前項第二部分劑量效應評估獲得。

3. 多項有害空氣污染物之吸入性慢性風險

多項有害空氣污染物之慢性風險為前述單一物質危害商數（HQ）之總和，為多項有害空氣污染物對相同標的器官影響之加總，計算方式如下：

(1) 多項有害空氣污染物之慢性非致癌風險

$$\text{HIC}_{\text{標的器官A}} = [\text{HQ}_{\text{chronic}}^{\text{hap1}} + \text{HQ}_{\text{chronic}}^{\text{hap2}} + \text{HQ}_{\text{chronic}}^{\text{hap3}} + \dots]_{\text{標的器官A}} \quad \text{公式（七）}$$

式中

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

(2) 多項有害空氣污染物之急性非致癌風險

$$\text{HIA}_{\text{標的器官A}} = [\text{HQ}_{\text{acute}}^{\text{hap1}} + \text{HQ}_{\text{acute}}^{\text{hap2}} + \text{HQ}_{\text{acute}}^{\text{hap3}} + \dots]_{\text{標的器官A}} \quad \text{公式（八）}$$

式中

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

表6及表7為第一批有害空氣污染物種類急性及慢性暴露危害之標的器官彙整表，提供使用者參考。

(三)不確定性評估

在風險度評估過程中，最大的弱點乃在已知數據不足及有許多未知數存在，而此等未知數均需進行各種假設，故在推測模式中各種假設是否合理（合於現有知識及推理），乃是風險度評估正確與否最重要一環。由於在風險評估過程中所使用之各種參數或模擬模式大多存在不確定性。而不確定性之來源如數據本身的變異、模擬模式或暴露參數的不確定性，因而影響風險估計的不確定性和變異性。因此，除了在風險評估過程中對於各項假設或使用之模式、參數應詳加說明其合理性外，為降低所有評估皆無法避免的不確定性，應描述在族群中個人風險的分布，除了計算風險的上限估計值外，也需同時考量風險的中數值即中位暴露估計值（第 50 百分位）來推估風險，可表示族群承受風險的變異性。風險的不確定性及變異性可以用數值分析的方法蒙地卡羅模擬法（Monte Carlo simulation）。使用蒙地卡羅模擬法進行不確定性分析，可以經由累積分布函數描述機率性風險的分布，以呈現毒性物質可能產生風險的中數值（如第 50 百分位）及上限值（第 95 百分位）。以下針對蒙地卡羅模擬（Monte Carlo Simulation）說明如下：

模擬係為針對某一假設環境條件與過程，將各種情境予以複製呈現之方法，在已知的流程架構下，藉由參數之變更即可模擬系統之反應與變化程度。蒙地卡羅模擬多應用於產生已知或假定機率分布之隨機亂數，並將此一符合特定機率分布的亂數帶入模式中予以運算，以求得因參數變化而反應出的變異性，所造成輸出結果之變化情形。

在不同暴露介質下之暴露劑量推估與健康風險評估模式中，使用了大量的參數資料，然而在模式中所使用的參數值，大都是各項研究結果的平均值或單一測量值，但對於整個族群而言，這些參數存在有一定的變異特徵與機率分布情形，若是將這些參數的變異性予以忽略，則無法真正瞭解推估結果的不確定性為何。蒙地卡羅模擬法可解決具有特定機率分布的隨機變數問題，在其它的科學領域中，不論是地下水流分布、金融交易、氣候變遷或機械動力等，均曾使用蒙地卡羅模擬來解決模式中複雜的不確定性問題，以求得一客觀之模擬結果。

蒙地卡羅模擬法能處理非線性及非常態分配的參數組合，特別是一些難以進行估算的非線性預測，只要假設合

理，並依據蒙地卡羅理論，便能將參數的分布情形精確呈現出來，另外也可處理不對稱等非常態分配和極端狀況等特殊情形。蒙地卡羅模擬法最主要的缺點在於需要繁雜演算與大量隨機重複抽樣，但受惠於今日電腦科技快速的發展，運算系統的建置成本與演算時間都已大幅縮減，但對於任何一個套用蒙地卡羅模擬法的隨機模型而言，模式設計的複雜度與參數分布的選擇，均會直接影響演算時間的長短。在健康風險評估範疇內，蒙地卡羅分析可以用於許多不同的部分，以下敘述為針對蒙地卡羅用於本評析方法的暴露評估程序。

1. 確認評估執行之適宜性

使用蒙地卡羅分析方法可分析暴露劑量之分布機率，並於風險特徵描述時進一步分析風險之機率分布，以決定更符合實際狀況，而非僅用保守之單點估計結果來判斷。然而，若蒙地卡羅分析無法達成前述目的，或所能獲得之資料無法符合蒙地卡羅分析之需求，則不考慮進行蒙地卡羅分析。例如，若風險推估僅是以單一個案（某位暴露者）為對象，並已收集到完整且準確的各項參數資料，由於參數不確定性並不存在，因此蒙地卡羅模擬法在此個案中並不適用。

2. 事先排除較不重要的因子

對於變異程度（不確定性）較大的參數才需要進行蒙地卡羅模擬。在整個模式之中，每個參數都具有不同的變異特徵，某些對於風險評估結果不重要的參數可事先排除，但有些參數（如暴露年限與壽命）需滿足不同族群間的可比較性，因此亦無需進行蒙地卡羅模擬。

3. 選擇參數的分布

選定模式參數以進行蒙地卡羅分析後，亦須設定各個參數的分布型態。市售之多種商用軟體，皆可設定分布型態與描述統計分布所須參數，以產生符合特定分布之參數。分布型態之選擇，至少應考慮下列因素並於評估報告中詳敘理由：

- (1) 是否有任何機制來選擇此數學分布，是否以取代性數值資料（surrogate data）來判定參數的分布？

- (2) 此分布是否由任何物理或生物性之機制所造成？
- (3) 此分布為連續性分布或非連續性分布？
- (4) 此分布是否有極值（邊界）？
- (5) 是否為對稱分布？
- (6) 若為非對稱分布，則為向左或向右偏移？
- (7) 針對此參數是否有其他分布型態可選擇，如何選擇？

4. 進行蒙地卡羅計算

蒙地卡羅模擬是以抽樣機率為基礎，為能滿足先前針對每一個參數所設定的變異特徵，蒙地卡羅模擬至少需要進行 1,000 次的抽樣才能產生足夠的樣本，以符合當初設定的分布型態與描述性統計值（如：平均數、標準差...等）。此外，在電腦系統中進行蒙地卡羅模擬時，電腦硬體必須提供隨機亂數子，且需注意軟體或電腦系統的亂數子是否為非靜態亂數，若為靜態亂數，則每次的蒙地卡羅模擬會導致一樣的結果，無法產生特定分布型態的數據資料。

進行參數分布設定時，也需要注意各參數間相關性，以避免不切實際運算。若執行電腦蒙地卡羅模擬運算前進行參數相關性的設定，則應於報告中敘明設定的原因及設定關係式。

5. 險值分布觀察及判定

若以蒙地卡羅模擬進行評估時，通常會結合暴露劑量分布與劑量-效應評估（一般為單點估計之定值）相結合，計算出風險值之分布。以往健康風險推估多以各個參數的平均值代入風險計算式中進行演算，但最後計算所得之風險值，並無法確定是否能代表絕大多數的暴露族群，亦即無法得知整個健康風險的不確定性為何。在絕大部分的情況下，風險值的分布形態多以 Log Normal 分布為主，以參數平均值所求得的風險結果，可能會高於此分布下的幾何平均值，但又未必與第 50 百分位的風險值相近，因此，過去單以參數平均值所求得之風險值，可能無法完整適用於整個暴露

族群的健康風險說明。以蒙地卡羅模擬風險值之分布，建議以 95% 百分位（95%percentile）值為風險描述之估計值。

表 1、第一批有害空氣污染物種類之致癌性分類表

CAS No.	中文名稱	英文名稱	IARC 分類* ¹	US EPA 分類* ²
75-07-0	乙醛	Acetaldehyde	2B	B2
60-35-5	乙醯胺	Acetamide	2B	+++
107-02-8	丙烯醛	Prop-2-enal (Acrolein)	3	InI
79-06-1	丙烯醯胺	Prop-2-enamide (Acrylamide)	2A	B2
107-13-1	丙烯腈	Prop-2-enenitrile (Acrylonitrile)	2B	B1
107-05-1	氯丙烯	3-Chloroprop-1-ene (Allyl chloride)	3	C
62-53-3	苯胺	Aniline	3	B2
71-43-2	苯	Benzene	1	A, LH
92-87-5	聯苯胺	1,1'-biphenyl-4,4'-diamine (Benzidine)	1	A
98-07-7	三氯甲苯	Trichloromethyl benzene	2A	B2
100-44-7	苯甲氯	Chloromethyl benzene (Benzyl Chloride)	2A	B2
117-81-7	鄰苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	Bis(2-ethylhexyl) benzene-1,2-dicarboxylate	2B	B2
75-25-2	三溴甲烷	Tribromomethane (Bromoform)	3	B2
106-99-0	1,3-丁二烯	Buta-1,3-diene (1,3-Butadiene)	1	CH
56-23-5	四氯化碳	Carbon tetrachloride (Tetrachloromethane)	2B	LH
120-80-9	鄰-苯二酚	Benzene-1,2-diol (Catechol)	2B	+++
67-66-3	三氯甲烷 (氯仿)	Trichloromethane (Chloroform)	2B	B2
126-99-8	氯丁二烯 (2-氯-1,3-丁二烯)	2-Chlorobuta-1,3-diene (Chloroprene)	2B	LH
106-46-7	1,4-二氯苯 (對-二氯苯)	1,4-Dichlorobenzene	2B	***
75-34-3	1,1-二氯乙烷	1,1-Dichloroethane (Ethylidene dichloride)	---	C
107-06-2	1,2-二氯乙烷	1,2-Dichloroethane (Ethylene dichloride)	2B	B2

75-35-4	1,1-二氯乙烯	1,1-Dichloroethylene	3	C, SE
78-87-5	1,2-二氯丙烷	1,2-Dichloropropane (Propylene dichloride)	1	***
119-93-7	鄰-二甲基聯苯胺	3,3'-Dimethyl-[1,1'-biphenyl]-4,4'-diamine (o-Tolidine)	2B	xxx
68-12-2	二甲基甲醯胺	N,N-Dimethylformamide	3	***
57-14-7	1,1-二甲基肼	1,1-Dimethylhydrazine	2B	+++
123-91-1	1,4-二氧陸園	1,4-Dioxane	2B	InI
106-89-8	環氧氯丙烷	2-Chloromethyl oxirane (Epichlorohydrin)	2A	B2
75-56-9	1,2-環氧丙烷	2-Methyloxirane (1,2-Epoxypropane)	2B	B2
140-88-5	丙烯酸乙酯	Ethyl prop-2-enoate (Ethyl acrylate)	2B	+++
100-41-4	乙苯 (苯乙烷)	Ethylbenzene	2B	D
106-93-4	二溴乙烷 (二溴化乙烯)	1,2-Dibromoethane (Ethylene dibromide)	2A	LH
75-21-8	環氧乙烷	Oxirane (Ethylene oxide)	1	CH
151-56-4	次乙亞胺	Aziridine (Ethyleneimine)	2B	xxx
96-45-7	環亞乙基硫脲	Imidazolidine-2-thione (Ethylene thiourea)	3	***
50-00-0	甲醛	Formaldehyde	1	B1
118-74-1	六氯苯	Hexachlorobenzene	2B	B2
67-72-1	六氯乙烷	Hexachloroethane	2B	LH
123-31-9	對-苯二酚 (氫醌)	Benzene-1,4-diol (Hydroquinone)	3	xxx
74-83-9	溴甲烷	Bromomethane (Methyl bromide)	3	D
74-87-3	氯甲烷	Chloromethane (Methyl chloride)	3	D
101-14-4	4,4'-亞甲雙 (2-氯苯胺)	4-[(4-Amino-3-chlorophenyl) methyl]-2-chloroaniline	1	+++
75-09-2	二氯甲烷	Dichloromethane (Methylene chloride)	2A	LH
101-77-9	4,4'-二胺基二苯甲烷	Bis (4-aminophenyl) methane	2B	+++
98-95-3	硝苯 (硝基苯)	Nitrobenzene	2B	LH

62-75-9	N-亞硝二甲胺	N,N-Dimethylnitrous amide (NDMA)	2A	B2
90-04-0	鄰- 甲氧苯胺	2-Methoxyaniline (o-Anisidine)	2B	xxx
108-95-2	酚	Phenol	3	D
100-42-5	苯乙烯	Ethenylbenzene (Styrene)	2B	***
79-34-5	1,1,2,2-四氯乙烷	1,1,2,2-Tetrachloroethane	2B	LH
174-60-16	戴奧辛 (以 2,3,7,8-TCDD 代表)	2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-para-dioxin	1	@
127-18-4	四氯乙烯	Tetrachloroethene (Perchloroethylene)	2A	LH
108-88-3	甲苯	Toluene	3	InI
584-84-9	2,4-二異氰酸甲苯	2,4-Diisocyanato-1-methylbenzene	2B	***
76-03-9	三氯乙酸	Trichloroacetic acid	2B	SE
71-55-6	1,1,1-三氯乙烷	1,1,1-Trichloroethane (Methyl chloroform)	3	InI
79-00-5	1,1,2-三氯乙烷	1,1,2-Trichloroethane	3	C
79-01-6	三氯乙烯	Trichloroethene	1	CH
108-05-4	乙酸乙烯酯	Ethenyl acetate (Vinyl acetate)	2B	***
75-01-4	氯乙烯	Chloroethene (Vinyl chloride)	1	A
1330-20-7	二甲苯	Xylenes (isomers and mixture)	3	InI
7440-38-2	砷及其化合物	Arsenic and Compounds (Inorganic)	1	A
7440-41-7	鈹及其化合物	Beryllium and its compounds	1	B1, LH
7440-43-9	鎘及其化合物	Cadmium and its compounds	1	B1
7440-48-4	鈷及其化合物	Cobalt and its compounds	2B	+++
18540-29-9	六價鉻化合物 (以鉻計)	Chromium (6+) (Hexavalent chromium)	1	A
7439-92-1	鉛及其化合物 (以鉛計)	Lead and Compounds (Inorganic)	2B	B2
7439-97-6	汞及其化合物	Mercury and Compounds (Inorganic)	3	D
7440-02-0	鎳及其化合物	Nickel and its compounds	1	@
1332-21-4	石棉	Asbestos	1	A
16984-48-8	氟化物 (以氟計)	Fluorides & Compounds (inorganic, used in drinking-water)	3	+++
302-01-2	聯胺	Hydrazine	2A	B2

1336-36-3	多氯聯苯	Polychlorinated biphenyls (PCB)	1	B2	
<p>*1: IARC 分類</p> <p>”1”已知人體致癌物 (Carcinogenic to humans)</p> <p>”2A”極可能為人類致癌物 (Probably carcinogenic to humans)</p> <p>”2B”疑似人類致癌物 (Possibly carcinogenic to humans)</p> <p>”3”非致癌性或無足夠資料指出為致癌物 (Not classifiable as to its carcinogenicity to humans)</p> <p>“--“表示此物種不在 IARC 分類資料中</p> <p>*2: US EPA 分類</p> <p>”A”及”CH”為已知人體致癌物 (Human carcinogen)</p> <p>”B1”為人體證據有限之極可能人體致癌物 (Probable human carcinogen, likely to be carcinogenic)</p> <p>”LH”為極可能為人體致癌物 (likely to be carcinogenic)</p> <p>”B2”為有足夠動物試驗證據之極可能人體致癌物 (Probable human carcinogen)</p> <p>”SE”為有暗示性證據顯示具致癌可能 (suggestive evidence of carcinogenic potential)</p> <p>”C“為疑似人體致癌物 (Possible human carcinogen)</p> <p>”D”為缺乏資料證明具人體致癌性 (Not classifiable as to human carcinogenicity)</p> <p>”InI”為顯示具致癌可能的證據不足 (inadequate information to assess carcinogenic potential)</p> <p>”NH”極可能不是致癌物 (not likely to be carcinogenic)</p> <p>“+++”表示此物種不在 US EPA 分類資料中</p> <p>“****”表示 US EPA IRIS 資料庫有此物種，但尚未評估</p> <p>“xxx”表示有評估資料但不再提供使用</p> <p>“@“表示 US EPA IRIS 正在評估，但結果尚未確認 (Information reviewed but value not estimated)</p>					
<p>說明：本表資料提供參考，資料來源如下所列，使用者參考前請逕行查找更新。</p>					

1. IARC 分類資料來源為 Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1–123，更新日期為 2019 年 3 月 25 日；網址：
<https://monographs.iarc.fr/list-of-classifications-volumes/>
2. US EPA 分類資料來源為美國環保署整合性風險資料系統 (Integrated Risk Information System, IRIS)，更新日期為 2019 年 5 月 20 日；網址：
<https://www.epa.gov/iris>

表 2、第一批有害空氣污染物種類之致癌毒性因子彙整表

CAS No.	中文名稱	英文名稱	吸入性單位風險*1		吸入性致癌斜率因子*2	
			($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁻¹	資料來源	($\text{mg}/\text{kg}/\text{day}$) ⁻¹	資料來源
75-07-0	乙醛	Acetaldehyde	2.20E-06	US EPA IRIS	1.00E-02	CARB/OEHH A
60-35-5	乙醯胺	Acetamide	2.00E-05	CARB/OEHH A	7.00E-02	CARB/OEHH A
107-02-8	丙烯醛	Prop-2-enal (Acrolein)	---*3		---	
79-06-1	丙烯醯胺	Prop-2-enamide (Acrylamide)	1.00E-04	US EPA IRIS	4.50E+00	CARB/OEHH A
107-13-1	丙烯腈	Prop-2-enenitrile (Acrylonitrile)	6.80E-05	US EPA IRIS	1.00E+00	CARB/OEHH A
107-05-1	氯丙烯	3-Chloroprop-1-ene (Allyl chloride)	6.00E-06	CARB/OEHH A	2.10E-02	CARB/OEHH A
62-53-3	苯胺	Aniline	1.60E-06	CARB/OEHH A	5.70E-03	CARB/OEHH A
71-43-2	苯	Benzene	2.20E-06	US EPA IRIS	1.00E-01	CARB/OEHH A
92-87-5	聯苯胺	1,1'-biphenyl-4,4'-diamine (Benzidine)	6.70E-02	US EPA IRIS	5.00E+02	CARB/OEHH A
98-07-7	三氯甲苯	Trichloromethyl benzene	---		---	
100-44-7	苯甲氯 (氯化甲基苯)	Chloromethyl benzene (Benzyl Chloride)	4.90E-05	CARB/OEHH A	1.70E-01	CARB/OEHH A
117-81-7	鄰苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (鄰-苯二甲酸二辛酯)	Bis (2-ethylhexyl) benzene-1,2-dicarboxylate	2.40E-06	CARB/OEHH A	8.40E-03	CARB/OEHH A

75-25-2	三溴甲烷	Tribromomethane (Bromoform)	1.10E-06	US EPA IRIS	---	
106-99-0	1,3-丁二烯	Buta-1,3-diene (1,3-Butadiene)	3.00E-05	US EPA IRIS	6.00E-01	CARB/OEHH A
56-23-5	四氯化碳	Carbon tetrachloride (Tetrachloromethane)	6.00E-06	US EPA IRIS	1.50E-01	CARB/OEHH A
120-80-9	鄰-苯二酚	Benzene-1,2-diol (Catechol)	---		---	
67-66-3	三氯甲烷 (氯仿)	Trichloromethane (Chloroform)	2.30E-05	US EPA IRIS	1.90E-02	CARB/OEHH A
126-99-8	氯丁二烯 (2-氯-1,3-丁二烯)	2-Chlorobuta-1,3-diene (Chloroprene)	3.00E-04	US EPA IRIS	---	
106-46-7	1,4-二氯苯 (對-二氯苯)	1,4-Dichlorobenzene	1.10E-05	CARB/OEHH A	4.00E-02	CARB/OEHH A
75-34-3	1,1-二氯乙烷	1,1-Dichloroethane (Ethylidene dichloride)	1.60E-06	CARB/OEHH A	5.70E-03	CARB/OEHH A
107-06-2	1,2-二氯乙烷	1,2-Dichloroethane (Ethylene dichloride)	2.60E-05	US EPA IRIS	7.20E-02	CARB/OEHH A
75-35-4	1,1-二氯乙烯	1,1-Dichloroethylene	---		---	
78-87-5	1,2-二氯丙烷	1,2-Dichloropropane (Propylene dichloride)	---		---	
119-93-7	鄰-二甲基聯苯胺	3,3'-Dimethyl-[1,1'-biphenyl]-4,4'-diami ne (o-Tolidine)	---		---	
68-12-2	二甲基甲醯胺	N,N-Dimethylformamide	---		---	
57-14-7	1,1-二甲基肼	1,1-Dimethylhydrazine	---		---	
123-91-1	1,4-二氧陸圈	1,4-Dioxane	5.00E-06	US EPA IRIS	2.70E-02	CARB/OEHH A
106-89-8	環氧氯丙烷	2-Chloromethyl oxirane (Epichlorohydrin)	1.20E-06	US EPA IRIS	8.00E-02	CARB/OEHH A
75-56-9	1,2-環氧丙烷	2-Methyloxirane (1,2-Epoxypropane)	3.70E-06	US EPA IRIS	1.30E-02	CARB/OEHH A
140-88-5	丙烯酸乙酯	Ethyl prop-2-enoate (Ethyl acrylate)	---		---	
100-41-4	乙苯 (苯乙烷)	Ethylbenzene	2.50E-06	CARB/OEHH A	8.70E-03	CARB/OEHH A
106-93-4	二溴乙烷 (二溴化乙烯)	1,2-Dibromoethane (Ethylene dibromide)	6.00E-04	US EPA IRIS	2.50E-01	CARB/OEHH A
75-21-8	環氧乙烷	Oxirane (Ethylene oxide)	3.00E-03	US EPA IRIS	3.10E-01	CARB/OEHH A

151-56-4	次乙亞胺	Aziridine (Ethyleneimine)	---		---	
96-45-7	環亞乙基硫脲	Imidazolidine-2-thione (Ethylene thiourea)	1.30E-05	CARB/OEHH A	4.50E-02	CARB/OEHH A
50-00-0	甲醛	Formaldehyde	1.30E-05	US EPA IRIS	2.10E-02	CARB/OEHH A
118-74-1	六氯苯	Hexachlorobenzene	4.60E-04	US EPA IRIS	1.80E+00	CARB/OEHH A
67-72-1	六氯乙烷	Hexachloroethane	---		---	
123-31-9	對-苯二酚 (氫醌)	Benzene-1,4-diol (Hydroquinone)	---		---	
74-83-9	溴甲烷	Bromomethane (Methyl bromide)	---		---	
74-87-3	氯甲烷	Chloromethane (Methyl chloride)	---		---	
101-14-4	4,4'-亞甲雙(2-氯苯胺)	4-[(4-Amino-3-chlorophenyl) methyl]-2-chloroaniline	4.30E-04	CARB/OEHH A	1.50E+00	CARB/OEHH A
75-09-2	二氯甲烷	Dichloromethane (Methylene chloride)	1.00E-08	US EPA IRIS	3.50E-03	CARB/OEHH A
101-77-9	4,4'-二氨基二苯甲烷	Bis (4-aminophenyl) methane	4.60E-04	CARB/OEHH A	1.60E+00	CARB/OEHH A
98-95-3	硝苯 (硝基苯)	Nitrobenzene	4.00E-05	US EPA IRIS	---	
62-75-9	N-亞硝二甲胺	N,N-Dimethylnitrous amide (NDMA)	1.40E-02	US EPA IRIS	1.60E+01	CARB/OEHH A
90-04-0	鄰-甲氧苯胺	2-Methoxyaniline (o-Anisidine)	---		---	
108-95-2	酚	Phenol	---		---	
100-42-5	苯乙烯	Ethenylbenzene (Styrene)	---		---	
79-34-5	1,1,2,2-四氯乙烷	1,1,2,2-Tetrachloroethane	5.80E-05	CARB/OEHH A	2.00E-01	CARB/OEHH A
1746-01-6	戴奧辛(以 2,3,7,8-TCDD 為代表)	2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-para-dioxin	3.80E+01	CARB/OEHH A	1.30E+05	CARB/OEHH A
127-18-4	四氯乙烯	Tetrachloroethene (Perchloroethylene)	2.60E-07	US EPA IRIS	2.10E-02	CARB/OEHH A
108-88-3	甲苯	Toluene	---		---	
584-84-9	2,4-二異氰酸甲苯	2,4-Diisocyanato-1-methylbenzene	1.10E-05	CARB/OEHH A	3.90E-02	CARB/OEHH A
76-03-9	三氯乙酸	Trichloroacetic acid	---		---	
71-55-6	1,1,1-三氯乙烷	1,1,1-Trichloroethane (Methyl chloroform)	---		---	

79-00-5	1,1,2-三氯乙烷	1,1,2-Trichloroethane	1.60E-05	US EPA IRIS	5.70E-02	CARB/OEHH A
79-01-6	三氯乙烯	Trichloroethene	4.10E-06	US EPA IRIS	7.00E-03	CARB/OEHH A
108-05-4	乙酸乙烯酯	Ethenyl acetate (Vinyl acetate)	---		---	
75-01-4	氯乙烯	Chloroethene (Vinyl chloride)	4.40E-06	US EPA IRIS	2.70E-01	CARB/OEHH A
1330-20-7	二甲苯	Xylenes (isomers and mixture)	---		---	
7440-38-2	砷及其化合物	Arsenic and Compounds (Inorganic)	4.30E-03	US EPA IRIS	1.20E+01	CARB/OEHH A
7440-41-7	鈹及其化合物	Beryllium and its compounds	2.40E-03	US EPA IRIS	8.40E+00	CARB/OEHH A
7440-43-9	鎘及其化合物	Cadmium and its compounds	1.80E-03	US EPA IRIS	1.50E+01	CARB/OEHH A
7440-48-4	鈷及其化合物	Cobalt and its compounds	---		---	
18540-29-9	六價鉻化合物 (以鉻計)	Chromium (6+) (Hexavalent chromium)	1.20E-02	US EPA IRIS	5.10E+02	CARB/OEHH A
7439-92-1	鉛及其化合物 (以鉛計)	Lead and Compounds (Inorganic)	1.20E-05	CARB/OEHH A	4.20E-02	CARB/OEHH A
7439-97-6	汞及其化合物	Mercury and Compounds (Inorganic)	---		---	
7440-02-0	鎳及其化合物	Nickel and its compounds	2.60E-04	CARB/OEHH A	9.10E-01	CARB/OEHH A
1332-21-4	石棉	Asbestos	---		---	
16984-48-8	氟化物 (以氟計)	Fluorides & Compounds	---		---	
302-01-2	聯胺	Hydrazine	4.90E-03	US EPA IRIS	---	
1336-36-3	多氯聯苯	Polychlorinated biphenyls (PCB)	1.00E-04	US EPA IRIS	7.00E-02	CARB/OEHH A

*1 吸入性單位風險, Inhalation Unit Risk, ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)⁻¹

*2 吸入性致癌斜率因子, Inhalation Cancer Slope Factor, ($\text{mg}/\text{kg}/\text{day}$)⁻¹

*3 “---” 表示相關資料庫無參考值

*4 USEPA IRIS 為美國環保署整合性風險資料系統 (Integrated Risk Information System, IRIS) 查找資料, 網址: <https://www.epa.gov/iris>

CARB/OEHH 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 (Consolidated table of OEHH/ARB approved risk assessment health values); 資料日期為 2018 年 8 月 20 日

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之吸入性急性參考濃度值

CAS No.	中文名稱	英文名稱	吸入性急性參考濃度值*1 (RfC _{Acute Inhalation}) (µg/m ³)	資料來源*3
75-07-0	乙醛	Acetaldehyde	4.70E+02	CARB/OEHHA
60-35-5	乙醯胺	Acetamide	---*2	
107-02-8	丙烯醛	Prop-2-enal (Acrolein)	2.50E+00	CARB/OEHHA
79-06-1	丙烯醯胺	Prop-2-enamide (Acrylamide)	---	
107-13-1	丙烯腈	Prop-2-enenitrile (Acrylonitrile)	2.17E+02	ATSDR
107-05-1	氯丙烯	3-Chloroprop-1-ene (Allyl chloride)	---	
62-53-3	苯胺	Aniline	---	
71-43-2	苯	Benzene	2.70E+01	CARB/OEHHA
92-87-5	聯苯胺	1,1'-biphenyl-4,4'-diamine (Benzidine)	---	
98-07-7	三氯甲苯	Trichloromethyl benzene	---	
100-44-7	苯甲氯 (氯化甲基苯)	Chloromethyl benzene (Benzyl Chloride)	2.40E+02	CARB/OEHHA
117-81-7	鄰苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	Bis(2-ethylhexyl) benzene-1,2-dicarboxylate	---	
75-25-2	三溴甲烷	Tribromomethane (Bromoform)	---	
106-99-0	1,3-丁二烯	Buta-1,3-diene (1,3-Butadiene)	6.60E+02	CARB/OEHHA
56-23-5	四氯化碳	Carbon tetrachloride (Tetrachloromethane)	1.90E+03	CARB/OEHHA
120-80-9	鄰-苯二酚	Benzene-1,2-diol (Catechol)	---	
67-66-3	三氯甲烷 (氯仿)	Trichloromethane (Chloroform)	1.50E+02	CARB/OEHHA
126-99-8	氯丁二烯	2-Chlorobuta-1,3-diene (Chloroprene)	---	
106-46-7	1,4-二氯苯	1,4-Dichlorobenzene	1.20E+04	ATSDR
75-34-3	1,1-二氯乙烷	1,1-Dichloroethane	---	
107-06-2	1,2-二氯乙烷	1,2-Dichloroethane	---	
75-35-4	1,1-二氯乙烯	1,1-Dichloroethylene	---	
78-87-5	1,2-二氯丙烷	1,2-Dichloropropane	2.31E+02	ATSDR
119-93-7	鄰-二甲基聯苯胺	3,3'-Dimethyl-[1,1'-biphenyl]-4,4'-diamine (o-Tolidine)	---	
68-12-2	二甲基甲醯胺	N,N-Dimethylformamide	---	

57-14-7	1,1-二甲基肼	1,1-Dimethylhydrazine	---	
123-91-1	1,4-二氧陸園	1,4-Dioxane	3.00E+03	CARB/OEHHA
106-89-8	環氧氯丙烷	2-Chloromethyl oxirane (Epichlorohydrin)	1.30E+03	CARB/OEHHA
75-56-9	1,2-環氧丙烷	2-Methyloxirane (1,2-Epoxypropane)	3.10E+03	CARB/OEHHA
140-88-5	丙烯酸乙酯	Ethyl prop-2-enoate (Ethyl acrylate)	---	
100-41-4	乙苯 (苯乙烷)	Ethylbenzene	2.17E+04	ATSDR
106-93-4	二溴乙烷 (二溴化乙烯)	1,2-Dibromoethane (Ethylene dibromide)	---	
75-21-8	環氧乙烷	Oxirane (Ethylene oxide)	---	
151-56-4	次乙亞胺	Aziridine (Ethyleneimine)	---	
96-45-7	環亞乙基硫脲	Imidazolidine-2-thione (Ethylene thiourea)	---	
50-00-0	甲醛	Formaldehyde	5.50E+01	CARB/OEHHA
118-74-1	六氯苯	Hexachlorobenzene	---	
67-72-1	六氯乙烷	Hexachloroethane	5.81E+04	ATSDR
123-31-9	對-苯二酚 (氫醌)	Benzene-1,4-diol (Hydroquinone)	---	
74-83-9	溴甲烷	Bromomethane (Methyl bromide)	3.90E+03	CARB/OEHHA
74-87-3	氯甲烷	Chloromethane (Methyl chloride)	1.03E+03	ATSDR
101-14-4	4,4'-亞甲雙 (2-氯苯胺)	4-[(4-Amino-3-chlorophenyl) methyl]-2-chloroaniline	---	
75-09-2	二氯甲烷	Dichloromethane	1.40E+04	CARB/OEHHA
101-77-9	4,4'-二胺基二苯甲烷	Bis (4-aminophenyl) methane	---	
98-95-3	硝苯 (硝基苯)	Nitrobenzene	---	
62-75-9	N-亞硝二甲胺	N,N-Dimethylnitrous amide (NDMA)	---	
90-04-0	鄰- 甲氧苯胺	2-Methoxyaniline (o-Anisidine)	---	
108-95-2	酚	Phenol	5.80E+03	CARB/OEHHA
100-42-5	苯乙烯	Ethenylbenzene (Styrene)	2.10E+04	CARB/OEHHA
79-34-5	1,1,2,2-四氯乙烷	1,1,2,2-Tetrachloroethane	---	
1746-01-6	戴奧辛 (以 2,3,7,8-TCDD 為代表)	2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-para-dioxin	---	
127-18-4	四氯乙烯	Tetrachloroethene (Perchloroethylene)	2.00E+04	CARB/OEHHA
108-88-3	甲苯	Toluene	3.70E+04	CARB/OEHHA
584-84-9	2,4-二異氰酸甲苯	2,4-Diisocyanato-1-methylbenzene	2.00E+00	CARB/OEHHA

76-03-9	三氯乙酸	Trichloroacetic acid	---	
71-55-6	1,1,1-三氯乙烷	1,1,1-Trichloroethane (Methyl chloroform)	6.80E+04	CARB/OEHHA
79-00-5	1,1,2-三氯乙烷	1,1,2-Trichloroethane	---	
79-01-6	三氯乙烯	Trichloroethene	---	
108-05-4	乙酸乙烯酯	Ethenyl acetate (Vinyl acetate)	---	
75-01-4	氯乙烯	Chloroethene (Vinyl chloride)	1.80E+05	CARB/OEHHA
1330-20-7	二甲苯	Xylenes (isomers and mixture)	2.20E+04	CARB/OEHHA
7440-38-2	砷及其化合物	Arsenic and Compounds (Inorganic)	2.00E-01	CARB/OEHHA
7440-41-7	鈹及其化合物	Beryllium and its compounds	---	
7440-43-9	鎘及其化合物	Cadmium and its compounds	3.00E-02	ATSDR
7440-48-4	鈷及其化合物	Cobalt and its compounds	---	
18540-29-9	六價鉻化合物 (以鉻計)	Chromium (6+) (Hexavalent chromium)	---	
7439-92-1	鉛及其化合物 (以鉛計)	Lead and Compounds (Inorganic)	---	
7439-97-6	汞及其化合物 (無機物)	Mercury and Compounds (Inorganic)	6.00E-01	CARB/OEHHA
7440-02-0	鎳及其化合物	Nickel and its compounds	2.00E-01	CARB/OEHHA
1332-21-4	石棉	Asbestos	---	
16984-48-8	氟化物 (以氟計)	Fluorides & Compounds	2.40E+02	CARB/OEHHA
302-01-2	聯胺	Hydrazine	---	
1336-36-3	多氯聯苯	Polychlorinated biphenyls (PCB)	---	

*1 吸入性急性參考濃度值, Reference Concentration for Acute Inhalation Exposure, $RfC_{Acute\ Inhalation}$, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

*2 “---” 表示相關資料庫無參考值

*3 CARB/OEHHA 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(Consolidated table of OEHHA/ARB approved risk assessment health values)

ATSDR 為美國衛生及公共服務部毒性物質與疾病登錄署 (Agency for Toxic Substance and Disease Registry, ATSDR) 之最小風險濃度 (Minimal Risk Level, MRL), 採吸入急性值 (Inhalation, Acute), 暴露週期為 1 至 14 天

表 4、第一批有害空氣污染物種類之非致癌毒性因子彙整表之吸入性慢性參考濃度值

CAS No.	中文名稱	英文名稱	吸入性慢性參考濃度值 *1 (RfC _{Chronic Inhalation}) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	資料來源
75-07-0	乙醛	Acetaldehyde	9.00E+00	USEPA IRIS
60-35-5	乙醯胺	Acetamide	---*2	
107-02-8	丙烯醛	Prop-2-enal (Acrolein)	2.00E-02	USEPA IRIS
79-06-1	丙烯醯胺	Prop-2-enamide (Acrylamide)	6.00E+00	USEPA IRIS
107-13-1	丙烯腈	Prop-2-enitrile (Acrylonitrile)	2.00E+00	USEPA IRIS
107-05-1	氯丙烯	3-Chloroprop-1-ene (Allyl chloride)	1.00E+00	USEPA IRIS
62-53-3	苯胺	Aniline	1.00E+00	USEPA IRIS
71-43-2	苯	Benzene	3.00E+00	USEPA IRIS
92-87-5	聯苯胺	1,1'-biphenyl-4,4'-diamine (Benzidine)	---	
98-07-7	三氯甲苯	Trichloromethyl benzene	---	
100-44-7	苯甲氯 (氯化甲基苯)	Chloromethyl benzene (Benzyl Chloride)	---	
117-81-7	鄰苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (鄰-苯二甲酸二辛酯)	Bis(2-ethylhexyl) benzene-1,2-dicarboxylate	---	
75-25-2	三溴甲烷	Tribromomethane (Bromoform)	---	
106-99-0	1,3-丁二烯	Buta-1,3-diene (1,3-Butadiene)	2.00E+00	USEPA IRIS
56-23-5	四氯化碳	Carbon tetrachloride (Tetrachloromethane)	1.00E+02	USEPA IRIS
120-80-9	鄰-苯二酚	Benzene-1,2-diol (Catechol)	---	
67-66-3	三氯甲烷 (氯仿)	Trichloromethane (Chloroform)	3.00E+02	CARB/OEHHA
126-99-8	氯丁二烯 (2-氯-1,3-丁二烯)	2-Chlorobuta-1,3-diene (Chloroprene)	2.00E+01	USEPA IRIS
106-46-7	1,4-二氯苯 (對-二氯苯)	1,4-Dichlorobenzene	8.00E+02	USEPA IRIS
75-34-3	1,1-二氯乙烷	1,1-Dichloroethane (Ethylidene dichloride)	---	
107-06-2	1,2-二氯乙烷	1,2-Dichloroethane (Ethylene dichloride)	4.00E+02	CARB/OEHHA
75-35-4	1,1-二氯乙烯	1,1-Dichloroethylene	8.00E+02	USEPA IRIS
78-87-5	1,2-二氯丙烷	1,2-Dichloropropane (Propylene dichloride)	4.00E+00	USEPA IRIS
119-93-7	鄰-二甲基聯苯胺	3,3'-Dimethyl-[1,1'-biphenyl]-4,4'-diamine (o-Tolidine)	---	
68-12-2	二甲基甲醯胺	N,N-Dimethylformamide	3.00E+01	USEPA IRIS
57-14-7	1,1-二甲基肼	1,1-Dimethylhydrazine	4.90E-01	ATSDR (Inh. Int)

123-91-1	1,4-二氧陸圈	1,4-Dioxane	3.00E+01	USEPA IRIS
106-89-8	環氧氯丙烷	2-Chloromethyl oxirane (Epichlorohydrin)	1.00E+00	USEPA IRIS
75-56-9	1,2-環氧丙烷	2-Methyloxirane (1,2-Epoxypropane)	3.00E+01	USEPA IRIS
140-88-5	丙烯酸乙酯	Ethyl prop-2-enoate (Ethyl acrylate)	---	
100-41-4	乙苯 (苯乙烷)	Ethylbenzene	1.00E+03	USEPA IRIS
106-93-4	二溴乙烷 (二溴化乙烯)	1,2-Dibromoethane (Ethylene dibromide)	9.00E+00	USEPA IRIS
75-21-8	環氧乙烷	Oxirane (Ethylene oxide)	3.00E+01	CARB/OEHHA
151-56-4	次乙亞胺	Aziridine (Ethyleneimine)	---	
96-45-7	環亞乙基硫脲	Imidazolidine-2-thione (Ethylene thiourea)	---	
50-00-0	甲醛	Formaldehyde	9.00E+00	CARB/OEHHA
118-74-1	六氯苯	Hexachlorobenzene	---	
67-72-1	六氯乙烷	Hexachloroethane	3.00E+01	USEPA IRIS
123-31-9	對-苯二酚 (氫醌)	Benzene-1,4-diol (Hydroquinone)	---	
74-83-9	溴甲烷	Bromomethane (Methyl bromide)	5.00E+00	USEPA IRIS
74-87-3	氯甲烷	Chloromethane (Methyl chloride)	9.00E+01	USEPA IRIS
101-14-4	4,4'-亞甲雙 (2-氯苯胺)	4-[(4-Amino-3-chlorophenyl) methyl]-2-chloroaniline	---	
75-09-2	二氯甲烷	Dichloromethane (Methylene chloride)	6.00E+02	USEPA IRIS
101-77-9	4,4'-二胺基二苯甲烷	Bis (4-aminophenyl) methane	2.00E+01	CARB/OEHHA
98-95-3	硝苯 (硝基苯)	Nitrobenzene	9.00E+00	USEPA IRIS
62-75-9	N-亞硝二甲胺	N,N-Dimethylnitrous amide (NDMA)	---	
90-04-0	鄰-甲氧苯胺	2-Methoxyaniline (o-Anisidine)	---	
108-95-2	酚	Phenol	2.00E+02	CARB/OEHHA
100-42-5	苯乙烯	Ethenylbenzene (Styrene)	1.00E+03	USEPA IRIS
79-34-5	1,1,2,2-四氯乙烷	1,1,2,2-Tetrachloroethane	---	
1746-01-6	戴奧辛(以2,3,7,8-TCDD為代表)	2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-para-dioxin	4.00E-05	CARB/OEHHA
127-18-4	四氯乙烯	Tetrachloroethene (Perchloroethylene)	4.00E+01	USEPA IRIS
108-88-3	甲苯	Toluene	5.00E+03	USEPA IRIS
584-84-9	2,4-二異氰酸甲苯	2,4-Diisocyanato-1-methylbenzene	8.00E-03	CARB/OEHHA
76-03-9	三氯乙酸	Trichloroacetic acid	---	
71-55-6	1,1,1-三氯乙烷	1,1,1-Trichloroethane (Methyl chloroform)	5.00E+03	USEPA IRIS
79-00-5	1,1,2-三氯乙烷	1,1,2-Trichloroethane	---	
79-01-6	三氯乙烯	Trichloroethene	2.00E+00	USEPA IRIS
108-05-4	乙酸乙烯酯	Ethenyl acetate (Vinyl acetate)	2.00E+02	USEPA IRIS

75-01-4	氯乙烯	Chloroethene (Vinyl chloride)	1.00E+02	USEPA IRIS
1330-20-7	二甲苯	Xylenes (isomers and mixture)	1.00E+02	USEPA IRIS
7440-38-2	砷及其化合物	Arsenic and Compounds (Inorganic)	1.50E-02	CARB/OEHHA
7440-41-7	鈹及其化合物	Beryllium and its compounds	2.00E-02	USEPA IRIS
7440-43-9	鎘及其化合物	Cadmium and its compounds	2.00E-02	CARB/OEHHA
7440-48-4	鈷及其化合物	Cobalt and its compounds	1.00E-01	ATSDR (Inh. Chr)
18540-29-9	六價鉻化合物 (以鉻計)	Chromium (6+) (Hexavalent chromium)	1.00E-01	USEPA IRIS

7439-92-1	鉛及其化合物 (以鉛計)	Lead and Compounds (Inorganic)	---	
7439-97-6	汞及其化合物	Mercury and Compounds (Inorganic)	3.00E-01	USEPA IRIS
7440-02-0	鎳及其化合物	Nickel and its compounds	1.40E-02	CARB/OEHHA
1332-21-4	石棉	Asbestos	---	
16984-48-8	氟化物 (以氟計)	Fluorides & Compounds	---	
302-01-2	聯胺	Hydrazine	5.90E+02	ATSDR (Inh. Int)
1336-36-3	多氯聯苯	Polychlorinated biphenyls (PCB)	---	

*1 吸入性慢性參考濃度值, Reference Concentration for Chronic Inhalation Exposure, $RfC_{\text{Chronic Inhalation}}$, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

*2 “---” 表示相關資料庫無參考值

*3 CARB/OEHHA 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(Consolidated table of OEHHA/ARB approved risk assessment health values)

USEPA IRIS 為美國環保署整合性風險資料系統 (Integrated Risk Information System, IRIS), 網址: <https://www.epa.gov/iris>

ATSDR 為美國衛生及公共服務部毒性物質與疾病登錄署 (Agency for Toxic Substance and Disease Registry, ATSDR) 之最小風險濃度 (Minimal Risk Level, MRL), Inh. Chr 為吸入慢性值 (Inhalation. Chronic), 暴露週期為 1 年以上, Inh. Int 為吸入中間值 (Inhalation. Intermediate), 暴露週期為 15 至 364 天

表 5、民國 106 年全國及各縣市平均餘命彙整表

平均餘命 (年)	全體	男性	女性
全國	80.39	77.28	83.70
臺灣地區	80.38	77.27	83.68

臺灣省	79.03	75.69	82.90
基隆市	79.89	76.98	82.92
新北市	81.17	78.14	84.27
臺北市	83.57	80.82	86.29
桃園市	80.75	77.73	83.97
新竹市	80.92	77.94	84.08
新竹縣	80.28	77.08	84.06
苗栗縣	79.10	76.01	82.75
臺中市	80.34	77.37	83.39
彰化縣	79.89	76.47	83.82
南投縣	78.41	75.01	82.41
雲林縣	78.30	74.76	82.63
嘉義市	79.91	76.69	83.11
嘉義縣	78.71	75.17	83.06
臺南市	79.73	76.67	83.00
高雄市	79.08	75.93	82.41
屏東縣	76.96	73.54	80.97
宜蘭縣	79.65	76.20	83.59
花蓮縣	76.77	72.88	81.46
臺東縣	75.49	71.50	80.40
澎湖縣	80.04	76.63	84.05

資料來源：內政部統計處-統計報告-簡易生命表編製結果分析-106年簡易生命表提要分析，107年9月21日發布

表 6、第一批有害空氣污染物種類急性暴露危害之標的器官彙整表

CAS No.	中文名稱	英文名稱	標的器官										資料來源*1
			消化系統	心血管	生長發育	眼睛	血液系統	免疫系統	神經系統	生殖系統	呼吸系統	皮膚	

75-07-0	乙醛	Acetaldehyde				X					X		CARB/OEHHA
107-02-8	丙烯醛	Prop-2-enal (Acrolein)				X					X		CARB/OEHHA
71-43-2	苯	Benzene			X		X	X		X			CARB/OEHHA
100-44-7	苯甲氯 (氯化甲基苯)	Chloromethyl benzene (Benzyl Chloride)				X					X		CARB/OEHHA
106-99-0	1,3-丁二烯	Buta-1,3-diene (1,3-Butadiene)			X					X			CARB/OEHHA
56-23-5	四氯化碳	Carbon tetrachloride (Tetrachloromethane)	X		X				X	X			CARB/OEHHA
67-66-3	三氯甲烷 (氯仿)	Trichloromethane (Chloroform)			X				X	X	X		CARB/OEHHA
123-91-1	1,4-二氧陸圀	1,4-Dioxane				X					X		CARB/OEHHA
106-89-8	環氧氯丙烷	2-Chloromethyl oxirane (Epichlorohydrin)				X					X		CARB/OEHHA
75-56-9	1,2-環氧丙烷	2-Methyloxirane (1,2-Epoxypropane)			X	X				X	X		CARB/OEHHA
50-00-0	甲醛	Formaldehyde				X							CARB/OEHHA
74-83-9	溴甲烷	Bromomethane (Methyl bromide)			X				X	X	X		CARB/OEHHA
75-09-2	二氯甲烷	Dichloromethane (Methylene chloride)		X					X				CARB/OEHHA
108-95-2	酚	Phenol				X					X		CARB/OEHHA
100-42-5	苯乙烯	Ethenylbenzene (Styrene)			X	X				X	X		CARB/OEHHA
127-18-4	四氯乙烯	Tetrachloroethene (Perchloroethylene)				X			X		X		CARB/OEHHA
108-88-3	甲苯	Toluene			X	X			X	X	X		CARB/OEHHA
584-84-9	2,4-二異氰酸甲苯	2,4-Diisocyanato-1-methylbenzene									X		CARB/OEHHA
71-55-6	1,1,1-三氯乙烷	1,1,1-Trichloroethane (Methyl chloroform)							X				CARB/OEHHA
75-01-4	氯乙烯	Chloroethene (Vinyl chloride)				X			X		X		CARB/OEHHA
1330-20-7	二甲苯	Xylenes (isomers and mixture)				X			X		X		CARB/OEHHA
7440-38-2	砷及其化合物	Arsenic and Compounds (Inorganic)		X	X				X	X			CARB/OEHHA
7439-97-6	汞及其化合物	Mercury and Compounds (Inorganic)			X				X	X			CARB/OEHHA
7440-02-	鎳及其化合物	Nickel and its compounds						X					CARB/OEHHA

0																			
16984-48-8	氟化物 (以氟計)	Fluorides & Compounds							X								X		CARB/OEHHA

*1 CARB/OEHHA 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「急性參考濃度值及其標的器官」(OEHHA/ARB Approved Acute Reference Exposure Levels and Target Organs)，資料日期為 2018 年 5 月 8 日

表 7、第一批有害空氣污染物種類慢性暴露危害之標的器官彙整表

CAS No.	中文名稱	英文名稱	標的器官														資料來源*1,*2		
			消化系統	骨骼及牙齒	心血管	生長發育	內分泌	眼睛	血液系統	免疫系統	腎臟	神經系統	生殖系統	呼吸系統	皮膚	肝臟			
75-07-0	乙醛	Acetaldehyde														X			CARB/OEHHA
107-02-8	丙烯醛	Prop-2-enal (Acrolein)														X			CARB/OEHHA
79-06-1	丙烯醯胺	Prop-2-enamide (Acrylamide)											X						USEPA IRIS
107-13-1	丙烯腈	Prop-2-enitrile (Acrylonitrile)													X				CARB/OEHHA
107-05-1	氯丙烯	3-Chloroprop-1-ene (Allyl chloride)											X						USEPA IRIS
62-53-3	苯胺	Aniline								X									USEPA IRIS
71-43-2	苯	Benzene								X									CARB/OEHHA
106-99-0	1,3-丁二烯	Buta-1,3-diene (1,3-Butadiene)				X								X					CARB/OEHHA
56-23-5	四氯化碳	Carbon tetrachloride (Tetrachloromethane)	X			X							X	X					CARB/OEHHA
67-66-3	三氯甲烷 (氯仿)	Trichloromethane (Chloroform)	X			X						X		X					CARB/OEHHA
126-99-8	氯丁二烯 (2-氯-1,3-丁二烯)	2-Chlorobuta-1,3-diene (Chloroprene)										X		X		X			USEPA IRIS
106-46-7	1,4-二氯苯 (對-二氯)	1,4-Dichlorobenzene	X										X	X		X			CARB/OEHHA

	苯)																		
75-34-3	1,1-二氯乙烷	1,1-Dichloroethane (Ethylidene dichloride)																	CARB/OEHHA
107-06-2	1,2-二氯乙烷	1,2-Dichloroethane (Ethylene dichloride)	X																CARB/OEHHA
75-35-4	1,1-二氯乙烯	1,1-Dichloroethylene	X																CARB/OEHHA
78-87-5	1,2-二氯丙烷	1,2-Dichloropropane (Propylene dichloride)											X						USEPA IRIS
68-12-2	二甲基甲酰胺	N,N-Dimethylformamide	X											X					CARB/OEHHA
57-14-7	1,1-二甲基肼	1,1-Dimethylhydrazine												X					CARB/OEHHA
123-91-1	1,4-二氧陸園	1,4-Dioxane	X		X					X									CARB/OEHHA
106-89-8	環氧氯丙烷	2-Chloromethyl oxirane (Epichlorohydrin)						X						X					CARB/OEHHA
75-56-9	1,2-環氧丙烷	2-Methyloxirane (1,2-Epoxypropane)												X					CARB/OEHHA
100-41-4	乙苯 (苯乙烷)	Ethylbenzene	X			X	X			X		X							CARB/OEHHA
106-93-4	二溴乙烷(二溴化乙烯)	1,2-Dibromoethane (Ethylene dibromide)				X								X					CARB/OEHHA
75-21-8	環氧乙烷	Oxirane (Ethylene oxide)										X							CARB/OEHHA
50-00-0	甲醛	Formaldehyde												X					CARB/OEHHA
67-72-1	六氯乙烷	Hexachloroethane										X							USEPA IRIS
74-83-9	溴甲烷	Bromomethane (Methyl bromide)				X						X	X	X					CARB/OEHHA
74-87-3	氯甲烷	Chloromethane (Methyl chloride)										X							USEPA IRIS
75-09-2	二氯甲烷	Dichloromethane (Methylene chloride)			X							X							CARB/OEHHA
101-77-9	4,4'-二胺基二苯甲烷	Bis (4-aminophenyl) methane	X						X										CARB/OEHHA
98-95-3	硝苯 (硝基苯)	Nitrobenzene										X		X					USEPA IRIS

108-95-2	酚	Phenol	X		X						X	X					CARB/OEHHA	
100-42-5	苯乙烯	Ethenylbenzene (Styrene)										X					CARB/OEHHA	
1746-01-6	戴奧辛 (以 2,3,7,8-TCD D 為代表)	2,3,7,8-Tetrachlorodiben- zo-para-dioxin	X			X	X		X				X	X			CARB/OEHHA	
127-18-4	四氯乙烯	Tetrachloroethene (Perchloroethylene)	X							X							CARB/OEHHA	
108-88-3	甲苯	Toluene				X						X	X	X			CARB/OEHHA	
584-84-9	2,4-二異氰酸 甲苯	2,4-Diisocyanato-1-meth- ylbenzene												X			CARB/OEHHA	
71-55-6	1,1,1-三氯乙 烷	1,1,1-Trichloroethane (Methyl chloroform)									X						CARB/OEHHA	
79-01-6	三氯乙烯	Trichloroethene					X				X						CARB/OEHHA	
108-05-4	乙酸乙烯酯	Ethenyl acetate (Vinyl acetate)												X			CARB/OEHHA	
75-01-4	氯乙烯	Chloroethene (Vinyl chloride)														X	USEPA IRIS	
1330-20-7	二甲苯	Xylenes (isomers and mixture)					X					X		X			CARB/OEHHA	
7440-38-2	砷及其化合 物	Arsenic and Compounds (Inorganic)			X	X						X	X	X	X		CARB/OEHHA	
7440-41-7	鈹及其化合 物	Beryllium and its compounds	X						X					X			CARB/OEHHA	
7440-43-9	鎘及其化合 物	Cadmium and its compounds								X				X			CARB/OEHHA	
18540-29-9	六價鉻化合 物 (以鉻計)	Chromium (6+) (Hexavalent chromium)						X						X			CARB/OEHHA	
7439-97-6	汞及其化合 物	Mercury and Compounds (Inorganic)				X					X	X	X				CARB/OEHHA	
7440-02-0	鎳及其化合 物	Nickel and its compounds				X			X				X	X			CARB/OEHHA	

16984-48-8	氟化物(以氟計)	Fluorides & Compounds		X										X			CARB/OEHHA
302-01-2	聯胺	Hydrazine	X				X										CARB/OEHHA
1336-36-3	多氯聯苯	Polychlorinated biphenyls (PCB)	X			X	X		X				X	X			CARB/OEHHA

*1 CARB/OEHHA 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「慢性參考濃度值及其標的器官」(OEHHA/ARB Approved Chronic Reference Exposure Levels and Target Organs)

*2 USEPA IRIS 為美國環保署整合性風險資料系統 (Integrated Risk Information System, IRIS), 網址: <https://www.epa.gov/iris>

表 8、固定污染源有害空氣污染物相關排放標準之健康風險評估檢核表

項次	主要項目	撰寫內容檢核 (勾選完成項目)
一	危害確認	<input type="checkbox"/> 應評估之有害空氣污染物種類確認
		<input type="checkbox"/> 應評估之有害空氣污染物毒性確認
		<input type="checkbox"/> 致癌物質及非致癌物質確認
二	劑量效應評估	<input type="checkbox"/> 有害空氣污染物之致癌及非致癌毒性因子
三	暴露量評估	<input type="checkbox"/> 大氣中有害空氣污染物之時量平均濃度
		<input type="checkbox"/> 慢性低濃度暴露之吸入途徑之暴露劑量
		<input type="checkbox"/> 急性高濃度暴露之吸入途徑之暴露劑量
四	風險特徵描述	<input type="checkbox"/> 吸入性致癌風險度計算
		<input type="checkbox"/> 吸入性非致癌風險度計算
		<input type="checkbox"/> 不確定性評估
五	結果摘要表	<input type="checkbox"/> 固定污染源有害空氣污染物健康風險評估總結果摘要表

表 9、固定污染源單一有害空氣污染物排放標準之健康風險評估結果表

[每項污染物填寫一份]

一、污染物基本資料

1、化學物質登錄號 (CAS No.):

2、中文名稱:

二、評估項目及內容

第一部分、危害確認

表 9-1 危害確認評估項目表

評估項目	內容
(一)應評估有害空氣 污染物種類確認	是否屬中央主管機關公告之有害空氣污染物種類 <input type="checkbox"/> 是；請續填以下各項內容。 <input type="checkbox"/> 否；無須進行本健康風險評估作業。
(二)應評估有害空氣 污染物之毒性確認 (三)致癌物質及非致 癌物質確認	評估有害空氣污染物之致癌性分類 IARC 分類 _____ US EPA 分類 _____ <input type="checkbox"/> 屬致癌性物質 (IARC 分類為 1, 2A 或 2B 之物種；US EPA 分類為 A、B1、B2、CH、LH、SE 類之物種)
參考資料	附錄表 1、第一批有害空氣污染物種類之致癌性分類表

第二部分、劑量效應評估

表 9-2 劑量效應評估表

評估項目	內容	
(一)致癌性物質毒性 因子	1.單位致癌風險 (Unit Risk)	數值/單位: _____ 毒性資料來源: _____
	2.吸入性致癌斜率因子	數值/單位: _____

	(SF)	毒性資料來源：_____
(二)非致癌性物質毒性因子	1.吸入性急性參考濃度值 (RfC _{Acute Inhalation})	數值/單位：_____ 毒性資料來源：_____
	2.吸入性慢性參考濃度值 (RfC _{Chronic Inhalation})	數值/單位：_____ 毒性資料來源：_____
參考資料	附錄表 2、第一批有害空氣污染物種類之致癌性分類表 附錄表 3、第一批有害空氣污染物種類之非致癌毒性因子彙整表之吸入性急性參考濃度值 附錄表 4、第一批有害空氣污染物種類之非致癌毒性因子彙整表之吸入性慢性參考濃度值	

第三部分、暴露量評估

一、周界標準值

表 9-3 周界標準值之時量平均濃度計算表

評估項目	內容			
	(一)大氣中有害空氣污染物之時量平均濃度	濃度值資料	數值	單位
1.擬訂之周界標準值				
2.轉換為年均濃度值 ^{註 2}				
註 1：若濃度值單位為 ppmv 或 ppbv，需轉換為 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 註 2：周界標準值轉換為年平均值($C_{\text{air_anl}}$)以下列基準計算 (1) 有機性有害空氣污染物：周界值 $\div 10$ (2) 重金屬及其化合物：周界值 $\div 3$ (3) 其他類有害空氣污染物：周界值 $\div 10$				

風險特徵描述採方法二時，需填寫以下(二)、(三)資料；採方法一者，則無須填寫

表 9-4 慢性低濃度暴露之吸入途徑暴露劑量計算表

評估項目	內容	
(二) 慢性低濃度暴露之吸入途徑暴露劑量	計算參數	數值
	C_{air} 大氣中有害空氣污染物之時量平均濃度，年平均濃度值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	
	$IR_{inhalation}$ 每日呼吸量 (Nm^3/day):	
	$AF_{inhalation}$ 吸入途徑之危害性化學物質吸收分率 (%):	
	BW 人體平均體重 (kg):	
	ED 人體平均暴露時間 (年):	
	AT 暴露發生的平均時間 (年):	
	$LADD_{inhalation}$ 吸入途徑之終生平均每日暴露劑量 ($\text{mg}/\text{kg}/\text{day}$):	
參考資料	附錄公式 (一) 附錄表 5、民國 106 年全國及各縣市平均餘命彙整表 衛生福利部國民健康署 (原行政院衛生署國民健康局) 公布之「台灣一般民眾暴露參數彙編」	

表 9-5 急性高濃度暴露之吸入途徑暴露劑量計算表

評估項目	內容	
(三) 急性高濃度暴露之吸入途徑暴露劑量	計算參數	數值
	C_{air} 大氣中有害空氣污染物之時量平均濃度，小時濃度值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	
	$IR_{inhalation}$ 每日呼吸量 (Nm^3/day):	
	$AF_{inhalation}$ 吸入途徑之危害性化學物質吸收分率 (%):	
	BW 人體平均體重 (kg):	
	ED 人體平均暴露時間及單位(如：小時、日、周):	
	AT 暴露發生的平均時間及單位(如：小時、日、周):	
	$ADD_{inhalation}$ 吸入途徑之平均每日暴露劑量 ($\text{mg}/\text{kg}/\text{day}$):	

參考資料

附錄公式(二)

衛生福利部國民健康署(原行政院衛生署國民健康局)公布之「台灣一般民眾暴露參數彙編」

二、管道標準值

表 9-6 管道標準值之時量平均濃度模擬結果計算表

評估項目	內容		
(一)大氣中有害空氣污染物之時量平均濃度模擬結果	1.濃度值資料	數值	單位
	(1)擬訂之管道標準值		
	(2)模擬落地濃度值 ^{註1}		
	最大小時濃度值(C _{air_hr}) (單位 μg/m ³)		
	年平均濃度(C _{air_anl}) (單位 μg/m ³)		
	2.採用之空氣模式(須附上模擬相關參數資料文件)		
	模式名稱：		
	3.模式輸入資料	數值	單位
	(1)管道高度		
	(2)管徑		
	(3)排氣速度		
	(4)排氣溫度		
註1：以空氣模式模擬連續5年(2013~2017年)之最大小時濃度值與年平均濃度，取5年模擬結果的最大值填入			

風險特徵描述採方法二時，需填寫以下(二)、(三)資料；採方法一者，則無須填寫

表 9-7 慢性低濃度暴露之吸入途徑之暴露劑量計算表

評估項目	內容	
(二)慢性低濃度暴露之吸入途徑暴露劑量	計算參數	數值
	C _{air} 大氣中有害空氣污染物之時量平均濃度(μg/m ³)，年平均濃度值：	
	IR _{inhalation} 每日呼吸量(Nm ³ /day)：	

	AF _{inhalation} 吸入途徑之危害性化學物質吸收分率 (%) :	
	BW 人體平均體重 (kg) :	
	ED 人體平均暴露時間 (年) :	
	AT 暴露發生的平均時間 (年) :	
	LADD _{inhalation} 吸入途徑之終生平均每日暴露劑量 : (mg/kg/day)	
參考資料	附錄公式 (一) 附錄表 5、民國 106 年全國及各縣市平均餘命彙整表 衛生福利部國民健康署 (原行政院衛生署國民健康局) 公布之「台灣一般民眾暴露參數彙編」	

表 9-8 急性高濃度暴露之吸入途徑暴露劑量計算表

評估項目	內容	
(三) 急性高濃度暴露之吸入途徑暴露劑量	計算參數	數值
	C _{air} 大氣中有害空氣污染物之時量平均濃度 (µg/m ³), 小時濃度值 :	
	IR _{inhalation} 每日呼吸量 (Nm ³ /day) :	
	AF _{inhalation} 吸入途徑之危害性化學物質吸收分率 (%) :	
	BW 人體平均體重 (kg) :	
	ED 人體平均暴露時間及單位(如:小時、日、周) :	
	AT 暴露發生的平均時間及單位(如:小時、日、周) :	
	ADD _{inhalation} 吸入途徑之平均每日暴露劑量 : (mg/kg/day)	
參考資料	附錄公式 (二) 衛生福利部國民健康署 (原行政院衛生署國民健康局) 公布之「台灣一般民眾暴露參數彙編」	

第四部分、風險特徵描述

一、周界標準值

表 9-9 周界標準值之吸入性致癌風險度計算表

評估項目	內容	
(一)吸入性致癌風險度	<input type="checkbox"/> 方法一 $Risk = C_{air_anl} \times Unit\ Risk$	
	計算參數	數值
	C_{air_anl} 大氣中有害空氣污染物之年平均濃度 ($\mu g/m^3$):	
	Unit Risk 單位風險 ($\mu g/m^3$) ⁻¹ :	
	此項 HAP 之吸入性致癌風險度 (無單位):	
	<input type="checkbox"/> 方法二 $Risk = LADD_{inhalation} \times SF$	
	計算參數	數值
	LADD _{inhalation} 吸入途徑之終生平均每日暴露劑量 (mg/kg/day):	
	SF 吸入性斜率因子 (mg/kg/day) ⁻¹ :	
此項 HAP 之吸入性致癌風險度 (無單位):		
吸入性致癌風險建議值 (計算風險值)	既存污染源	不得超過 1×10^{-4}
	新設污染源	不得超過 1×10^{-5}

表 9-10 周界標準值之吸入性非致癌風險度計算表

評估項目	內容	
(二)吸入性非致癌風險度	1.慢性非致癌風險	
	$HQ_{chronic} = C_{air_anl} / RfC_{chronic}$	
	計算參數	數值
	C_{air_anl} 大氣中有害空氣污染物之年平均濃度 ($\mu g/m^3$):	
RfC _{chronic} 有害空氣污染物之吸入慢性參考濃度 ($\mu g/m^3$):		

	此項 HAP 之慢性危害商數 HQ_{chronic} (無單位):	
	2.急性非致癌風險	
	$HQ_{\text{acute}} = C_{\text{air_hr}}/RfC_{\text{acute}}$	
	計算參數	數值
	$C_{\text{air_hr}}$ 大氣中有害空氣污染物之最大小時濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	
	RfC_{acute} 有害空氣污染物之吸入急性參考濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	
	此項 HAP 之急性危害商數 HQ_{acute} (無單位):	
吸入性非致癌風險建議值 (計算風險值)	既存污染源 (HQ)	不得超過 3
	新設污染源 (HQ)	不得超過 1

二、管道標準值

表 9-11 管道標準值之吸入性致癌風險度計算表

評估項目	內容	
(一)吸入性致癌風險度	<input type="checkbox"/> 方法一 $\text{Risk} = C_{\text{air_anl}} \times \text{Unit Risk}$	
	計算參數	數值
	$C_{\text{air_anl}}$ 大氣中有害空氣污染物之年平均濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	
	Unit Risk 單位風險 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁻¹ :	
	此項 HAP 之吸入性致癌風險度 (無單位):	
	<input type="checkbox"/> 方法二 $\text{Risk} = \text{LADD}_{\text{inhalation}} \times \text{SF}$	
	計算參數	數值
	$\text{LADD}_{\text{inhalation}}$ 吸入途徑之終生平均每日暴露劑量 ($\text{mg}/\text{kg}/\text{day}$):	

	SF 吸入性斜率因子 (mg/kg/day) ⁻¹ :	
	此項 HAP 之吸入性致癌風險度 (無單位):	
吸入性致癌風險建議值 (計算風險值)	既存污染源	不得超過 1×10 ⁻⁴
	新設污染源	不得超過 1×10 ⁻⁵

表 9-12 管道標準值之吸入性非致癌風險度計算表

評估項目	內容	
(二)吸入性非致癌風險度	1.慢性非致癌風險	
	$HQ_{\text{chronic}} = C_{\text{air_anl}}/RfC_{\text{chronic}}$	
	計算參數	數值
	$C_{\text{air_anl}}$ 大氣中有害空氣污染物之年平均濃度 (μg/m ³):	
	RfC_{chronic} 有害空氣污染物之吸入慢性參考濃度 (μg/m ³):	
	此項 HAP 之慢性危害商數 HQ_{chronic} (無單位):	
	2.急性非致癌風險	
	$HQ_{\text{acute}} = C_{\text{air_hr}}/RfC_{\text{acute}}$	
	計算參數	數值
	$C_{\text{air_hr}}$ 大氣中有害空氣污染物之最大小時濃度 (μg/m ³):	
RfC_{acute} 有害空氣污染物之吸入急性參考濃度 (μg/m ³):		
此項 HAP 之急性危害商數 HQ_{acute} (無單位):		
吸入性非致癌風險建議值 (計算風險值)	既存污染源 (HQ)	不得超過 3
	新設污染源 (HQ)	不得超過 1

表 10、固定污染源有害空氣污染物健康風險評估總結果摘要表

一、吸入性致癌風險計算結果 (行列數不足時，請自行增加)

表 10-1 吸入性致癌風險計算結果摘要表

有害空氣污染物 (所有評估之有害空氣污染物)		訂修或擬訂之排放標準 (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					

二、吸入性非致癌風險計算結果

(1) 慢性危害指數 (HIC) (行列數不足時，請自行增加)

表 10-2 吸入性非致癌風險計算結果-慢性危害指數摘要表

有害空氣污染物 (所有評估之有害空氣污染物)		訂修或擬訂之排放標準 (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 <input type="checkbox"/> 管道標準值	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)

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) 急性危害指數 (HIA) (行列數不足時，請自行增加)

表 10-3 吸入性非致癌風險計算結果-急性危害指數摘要表

有害空氣污染物 (所有評估之有害空氣污染物)		訂修或擬訂之排放標準 (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																

