



# 中鏈氯化石蠟之風險評估重點彙整

## Risk Assessment Summary for Medium-Chain Chlorinated Paraffins

### 實習單位：瑞昶科技股份有限公司



實習學生：陳蒼羽 | 單位指導：洪偉毅、吳睿元、籃翊 | 指導老師：羅宇軒老師

### 一、前言

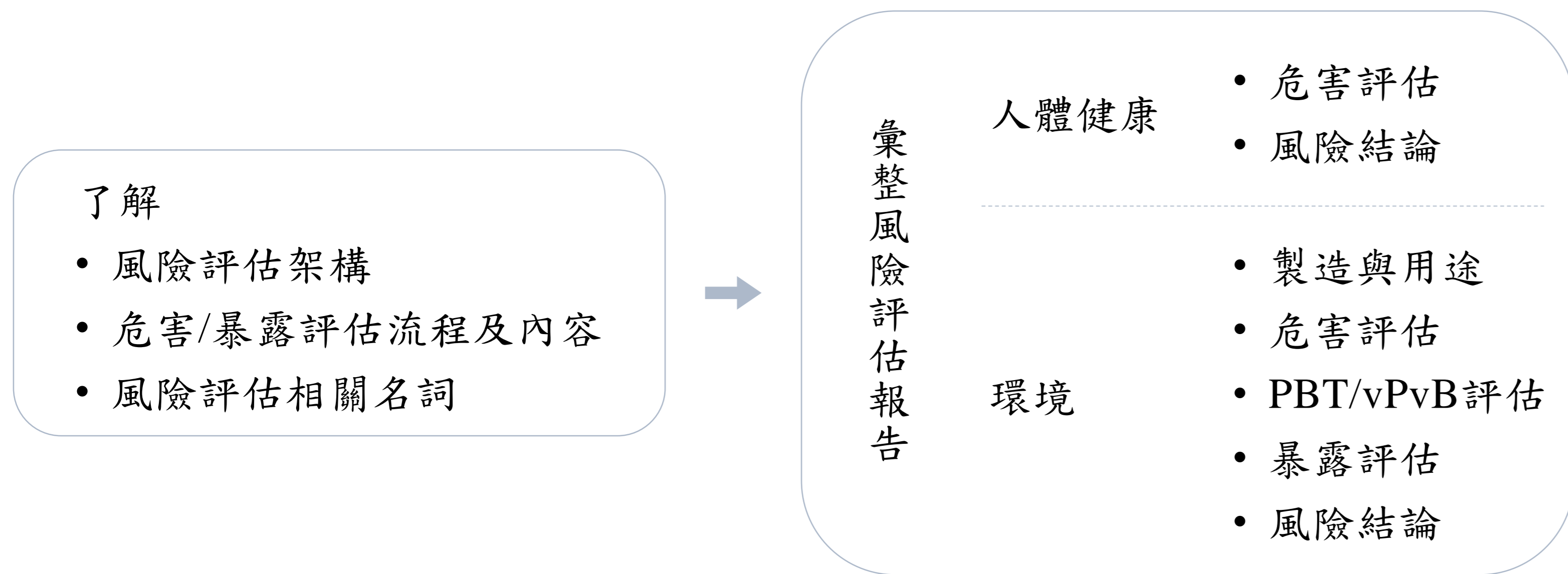
#### (一) 目的

中鏈氯化石蠟(Medium-chain chlorinated paraffins, MCCP)因其PBT(持久性、生物蓄積性及毒性)、vPvB(高持久高生物蓄積性)性質而於2021年列為**高度關注物質(SVHC)**清單。為評估MCCP對於臺灣環境和人體健康的風險，此次實習彙整國際上的風險評估報告，做為日後和國內資料之比較依據。透過國際報告的危害資料，加上日後於國內蒐集的本土暴露資料，以完成本土的風險評估報告。

#### (二) 中鏈氯化石蠟簡介

1. 英文名稱：Alkanes, C14-17, chloro
2. CAS No. 85535-85-9
3. 為UVCB(Unknown or variable composition, complex reaction products, or biological materials) 物質，由大於或等於80%之直鏈氯代烷烴組成，其碳鏈長度在C14至C17之間
4. 主要用途：做為PVC、塑膠/橡膠、顏料、黏著劑等用途中之阻燃劑、塑化劑；亦使用於金屬切削液、皮革加脂劑等

### 二、方法



### 三、彙整成果重點

#### (一) 人體健康

1. 健康危害  
依據日本政府GHS分類與歐盟CLP調和分類，中鏈氯化石蠟為特定標的器官系統毒性物質-重複暴露(腎臟、甲狀腺)第1級、生殖毒性物質第1B級及影響哺乳期或透過哺乳期產生影響的附加級別。

#### 2. 風險結論摘要

人體(勞工)：需要限制風險(使用金屬切削液)

#### (二) 環境

##### 1. 製造與主要用途

製造與主要用途	用途占比	說明
製造MCCP	--	--
PVC中二級塑化劑	79.4%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 步驟：原物料處理→混合→轉換</li> <li>• 加工方法分為塑溶膠塗布、擠製/其他兩類</li> <li>• 加工過程分為開放系統(O)、部分開放系統(PO)、封閉系統(C)</li> </ul>
塑膠/橡膠中的塑化劑或阻燃劑	3.3%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MCCP於塑膠/橡膠中約占15%</li> <li>• 步驟：原物料處理→混合→轉換</li> </ul>
密封劑/黏著劑中的塑化劑或阻燃劑	5.4%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MCCP於黏著劑/塑化劑中約占10~14%</li> </ul>
顏料/油漆中的塑化劑		<ul style="list-style-type: none"> <li>• MCCP於塗料中約占5~25%</li> <li>• 分為配方、工業使用、民生使用</li> </ul>
金屬加工/切割液	9.1%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 用於金屬切割、磨削和成形，用途為冷卻和潤滑</li> <li>• 分為水性切削液、油性切削液</li> <li>• 分為配方、水性/油性切削液使用、間歇性排放</li> </ul>
皮革加脂劑	1.6%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 與油脂一起使用於皮革加脂劑，有高耐光性、柔軟性、低遷移性</li> <li>• MCCP於皮革加脂劑中約占10%</li> <li>• 分為配方、使用於生皮加工、使用於濕藍皮加工</li> </ul>
無碳複印紙	1.1%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MCCP於無碳複印紙中約占3~4%</li> <li>• 在回收階段，MCCP做為顏色生成劑之載體而是放到水中</li> </ul>

#### 2. 環境危害評估

歐盟CLP調和分類、日本政府GHS分類皆為水生急毒性第1級、水生慢毒性第1級。

項目	PNEC值	項目	PNEC值
地表水	1 µg/L	土壤	10.6 mg/kg wet wt.
底泥	5 mg/kg wet wt.	大氣	缺乏資料
污水處理廠	80 mg/L	次級毒性	0.17 mg/kg food (1.7 mg/kg food)

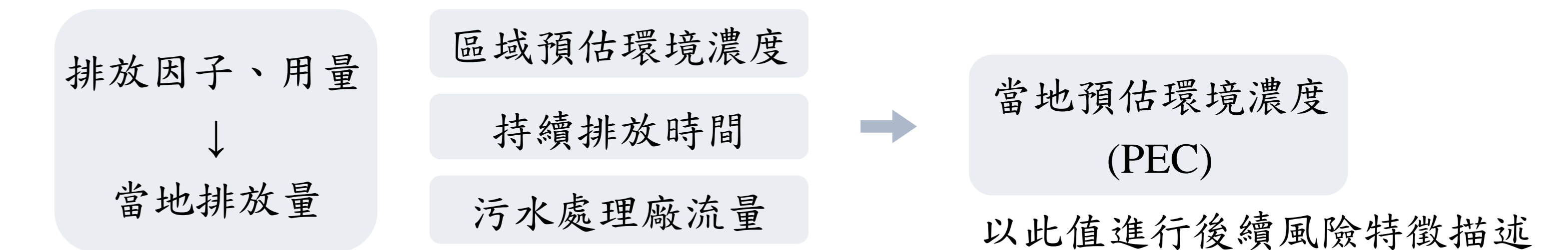
- 有PNEC值(預估無效應濃度)代表該環境項目具有危害疑慮
- 以底泥PNEC值做為計算方式範例：

長期毒性最敏感之物種	NOEC	評估因子(AF)	PNEC
<i>Lumbriculus variegatus</i> 蠕蟲	10 µg/L	10	PNEC = NOEC/AF = 1 µg/L
<i>Hyalella azteca</i> 端足蟲			

#### 3. PBT/vPvB性質評估

- (1) 方法：使用REACH附件XIII中的標準，以證據權重方法(weight-of-evidence)分別對P、B、T性質進行評估。其中可靠之實驗研究結果通常具有高權重，而QSAR模型預測及監測數據則做為支持性資料。
- (2) 結論：由於MCCP皆含有一定比重(≥0.1%(w/w))之符合PBT和/或vPvB特性的同源物，故MCCP符合REACH附錄XIII中的PBT和/或vPvB物質標準。

#### 4. 環境暴露評估



#### 5. 風險特徵描述

共8種暴露情境，各暴露情境採用最大值之情況  $PEC/PNEC > 1 \rightarrow$  限制風險

暴露情境	地表水	底泥	污水處理廠	土壤	次級毒性：魚類食物鏈	次級毒性：蚯蚓食物鏈
製造	0.27	0.69	--	<1	3.4	<1
PVC塑溶膠塗布(混合/轉換；O)	0.49	1.25	0.0001	0.34	4.9	61.2
PVC擠製/其他(混合/轉換；PO)	1.59	4.08	0.0004	1.28	13.6	225
塑膠/橡膠(混合/轉換)	0.48	1.23	0.0001	0.33	4.9	58.8
密封劑/黏著劑	<1	<1	<1	<1	<1	<1
顏料/油漆(配方)	0.38	0.97	0.0001	0.25	4.1	44.7
金屬切削液	46.6	119	0.0110	4.34	14.1	759
皮革加脂劑	6.79	17.4	0.0016	5.74	54.7	1006
無碳複印紙	0.43	1.1	0.0001	0.28	4.1	51.8

#### 6. 風險結論

綜合上述多項環境介質，多次提及需要限制風險的用途包含

- PVC製程：尤其於擠製/其他加工方式，混合、混合/轉換廠址中，使用部分開放系統
- 金屬切削液：配方、間歇性排放
- 皮革加脂劑：使用

### 四、討論

#### (一) 不確定性來源

- 在環境/生物體的降解速率
- 構成為複雜混合物
- 生物蓄積/放大的評估
- 排放量估算
- 次級毒性之PNEC

#### (二) 降低風險可能方式

- 源頭管理：替代原料、限制用量
- 改善回收處理過程
- 使用控制設備
- 使用個人防護設備(手套)

### 五、資料來源

- EU, Risk Assessment Report (2005)
- SCHER, Risk Assessment Report — Human Health Part (2008)
- AICIS, IMAP Single Assessment Report (2015)
- ECHA, SVHC Support Document (2021)