

規則11-18初步 健康風險評估：

位於加州Richmond市的 Chevron Refinery



Chevron Refinery — 設施邊界

健康風險評估 (Health Risk Assessment, HRA) 旨在評估民眾接觸到煉油廠、污水處理廠、垃圾堆填場和化學工廠等設施排放的毒性空氣污染物所帶來的潛在健康風險。HRA 可幫助我們了解這些固定空氣污染源的排放物會對附近居民、設施外工人、學生及敏感人群造成哪些健康影響。健康風險評估是了解潛在健康風險並協助空氣局持續推動公共健康保護工作的重要工具。此類評估是順利推動風險削減工作的第一步。

作為規則11-18設施風險削減計劃的一部分，空氣局要求進行全設施範圍的HRA，以**識別並減少毒性排放物、保護公共健康，並向社區說明潛在的健康風險來源**。

如需進一步了解規則11-18計劃及健康風險評估流程，請參閱[規則11-18設施網頁](#)。

本文件為加州Richmond市Chevron Refinery初步健康風險評估結果的摘要。如需完整技術性報告，請參閱規則11-18設施網頁上的[《全設施範圍內的初步健康風險評估報告》](#)。

Chevron Refinery健康風險

Chevron Refinery（以下簡稱「該煉油廠」）是一家坐落於加州列治文市Richmond舊金山灣沿岸的石油煉製廠，廠區占地約2,900英畝，自1902年起營運至今。經判定，該煉油廠有可能對周邊社區造成較高的健康風險。作為規則11-18執行作業中的一部分，空氣局依據該設施的2021年排放量、現場及設備詳細資料完成初步HRA。本次HRA結果顯示，附近居民面臨的長期癌症風險與一小時短期（急性）風險，均**超出**規則11-18訂定的風險行動等級，如圖1所示。風險行動等級是健康風險閾值，如果設施健康風險達到或超過此閾值，則必須制定並執行風險削減計劃。

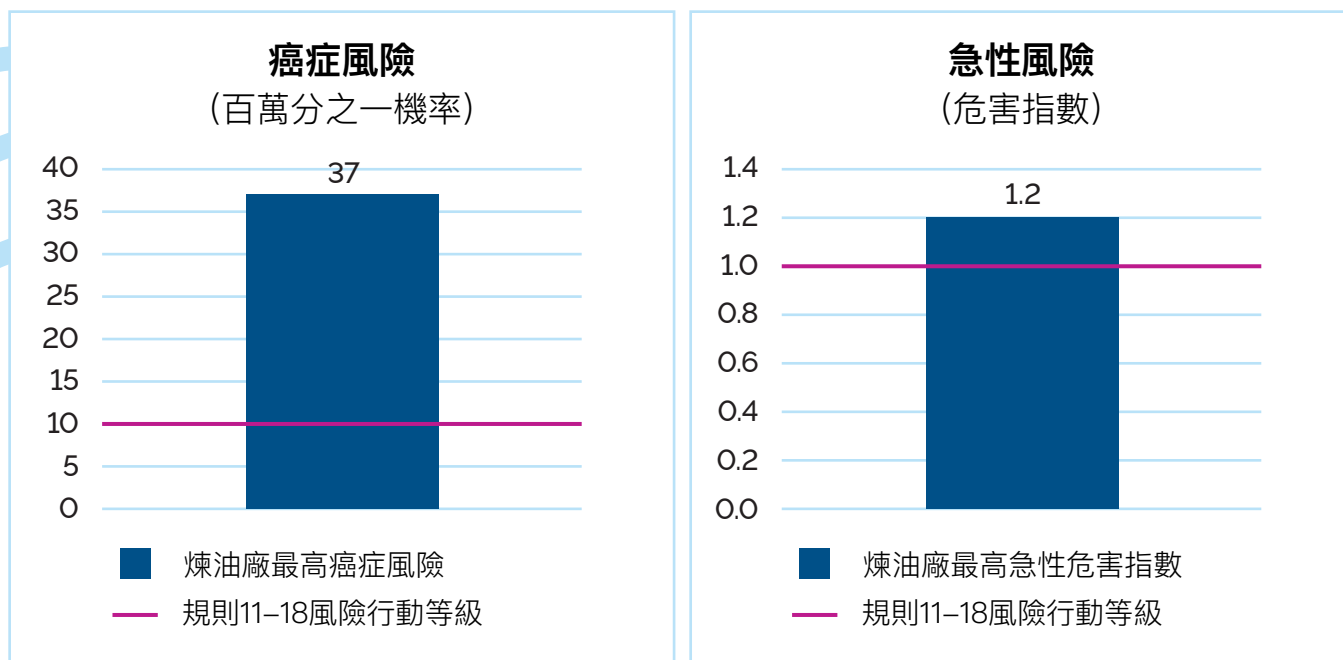


圖1：Chevron Refinery最高癌症風險、急性風險與規則11-18風險行動等級對比

癌症風險

癌症風險是指個人因長期接觸有害空氣污染物（即致癌物質）而可能患癌症的機率預估值。

空氣局針對三種不同的暴露情境估算癌症風險：

- 區域內居民的暴露情況（居民，每天24小時，持續超過30年）
- 區域內工人的暴露情況（設施外工人，每天8小時，持續25年），以及
- 區域內學生的暴露情況（學生，每天8小時，持續9年）。

空氣局針對每一種暴露情境計算暴露程度最高個體 (Maximally Exposed Individual, MEI) 對應的癌症風險。根據與污染源之間的距離、當地空氣擴散模式及預估暴露時間等因素，此類人群被評估為面臨最高潛在長期健康風險的人員。MEI代表最糟的情境假設，用於評估因接觸設施排放物而可能面臨的最高健康風險。

該煉油廠的初步HRA結果顯示，居民暴露情境下的癌症風險最高。居民MEI癌症風險為百萬分之37，超出規則11-18中的風險行動等級。根據這些初步結果，該設施必須指定風險削減計劃。

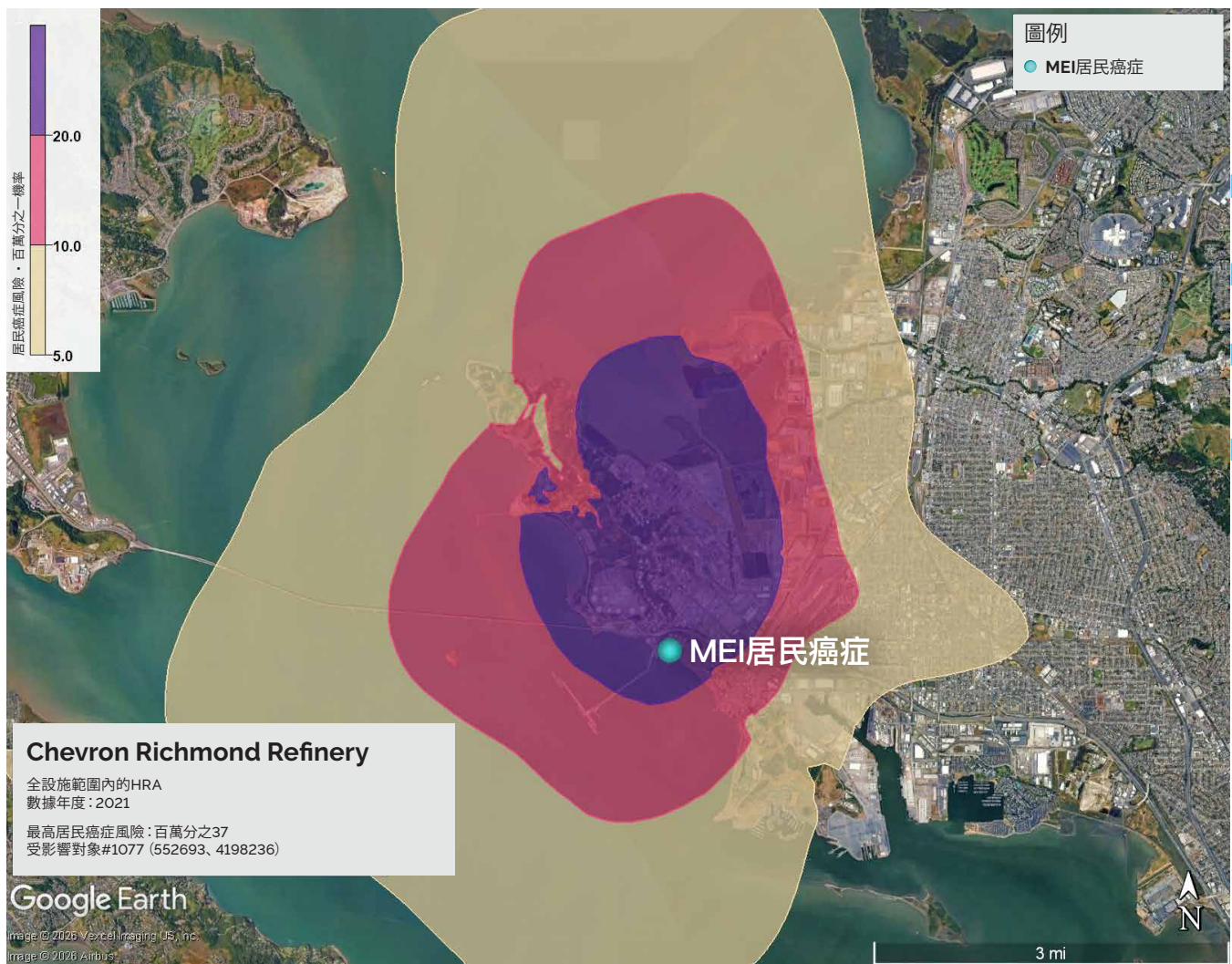


圖2：居民癌症風險（百萬分之一機率）

對MEI造成癌症風險的重大污染源

當風險超出風險行動等級時，空氣局將評估哪些固定污染源在MEI對應地點產生重大癌症風險。此類污染源將被列為風險削減計劃中的優先處理對象。

根據規則11-18，「重大污染源」指在MEI對應地點造成癌症風險大於或等於百萬分之1的污染源。對於居民MEI，已確定的主要污染源佔預估總癌症風險的70%以上。此類重大污染源已在第4頁表格中進行匯總。

類別	污染源 #	污染源描述	癌症風險 (每百萬)
逸散污染源	32103	逸散污染源 – 泵浦與壓縮機密封裝置	7.52
儲存罐	3216	3216號儲油罐：有機液體儲存罐	3.83
逸散污染源	32102	逸散污染源 – 閥件、法蘭與連接器	3.43
儲存罐	32158	3217號固定頂儲槽，柴油	3.22
儲存罐	3195	T-3195蠟質重中性油儲油罐	2.92
儲存罐	32159	3218號固定頂儲槽，餾分油	1.85
儲存罐	32164	3227號固定頂儲槽，柴油	1.31
發電機	32121	內燃機（設備編號：S-7503）	1.28
發電機	32122	內燃機（設備編號：S-7504）	1.28

表1：重大污染源對MEI造成居民癌症風險的佔比

造成MEI癌症風險的毒性空氣污染物

以上確定的每一個重大污染源均會排放毒性空氣污染物。由於某些污染物比其他污染物更具危害性，它們對整體癌症風險的影響更大。下方圖表列出對居民MEI整體癌症風險影響最大的主要污染物。

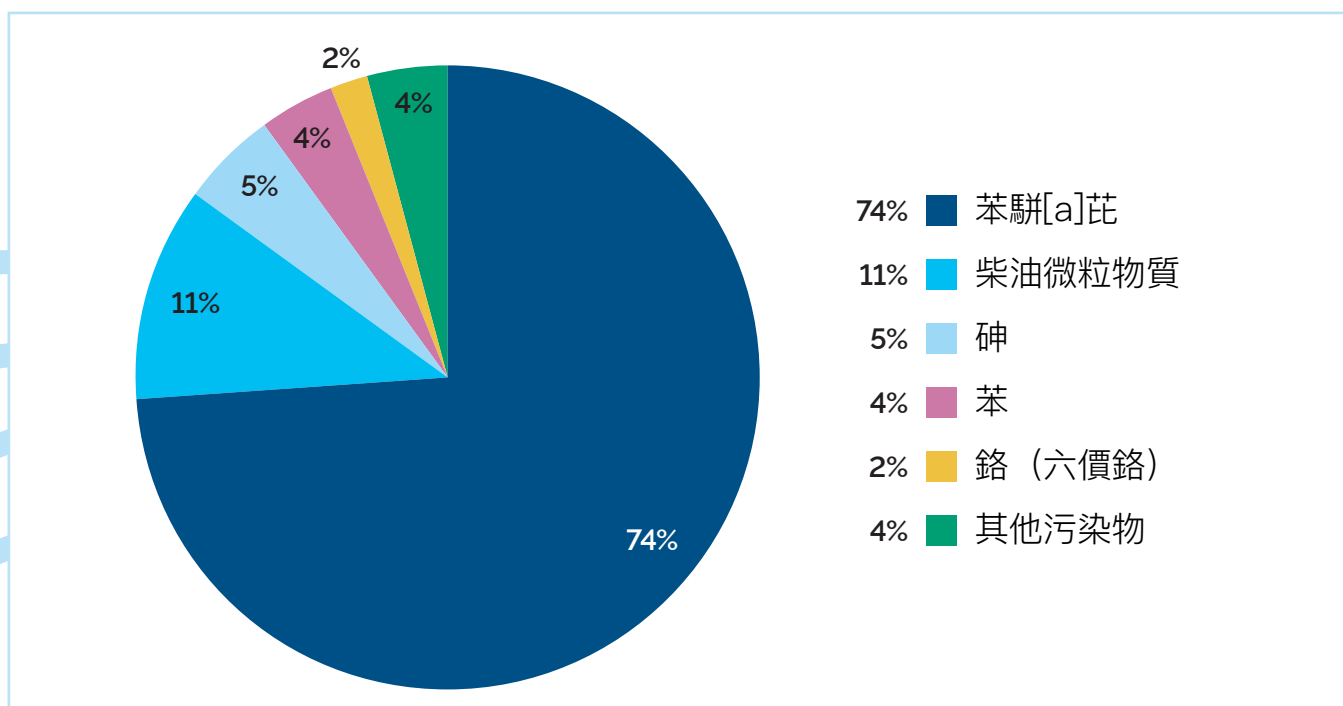


圖3：污染物對MEI造成居民癌症風險的佔比

以苯駢[a]芘為代表的多環芳香烴是MEI癌症風險的主要來源，約佔總預估癌症風險的74%。

苯駢[a]芘是一種毒性空氣污染物，源自設備管線配件以及用於加工或儲存柴油等中間添加劑或成品儲存罐的滲漏，一般稱為逸散性損失。接觸苯駢[a]芘會提高癌症風險，並損害發育、生殖與免疫系統。

毒性空氣污染物	污染物對暴露程度最高個體癌症風險的佔比
苯駢[a]芘	74%
柴油微粒物質	11%
砷	5%
苯	4%
鉻（六價鉻）	2%
其他污染物	4%

表2：污染物對MEI造成居民癌症風險的佔比

慢性風險

慢性風險用於評估長期接觸毒性空氣污染物所造成的潛在非癌症健康影響。慢性風險透過危害指數 (Hazard Index, HI) 進行量化。危害指數小於1.0，表示預計不會受到非癌症健康影響。煉油廠的最大慢性HI預估值為 0.26。

急性風險

急性風險用於評估一小時短期接觸毒性空氣污染物所造成的非癌症健康影響。急性風險同樣透過危害指數進行量化。危害指數小於1.0，表示預計人們不會遭受非癌症健康影響。在急性風險評估中，通常使用 最大影響點 (Point of Maximum Impact , PMI) 一詞來代替暴露程度最高的個體 (MEI)，但兩者含義相同。

煉油廠初步HRA結果顯示，PMI急性危害指數1.2，超過了規則11–18的風險行動等級。根據這些初步結果，該設施必須指定風險削減計劃。

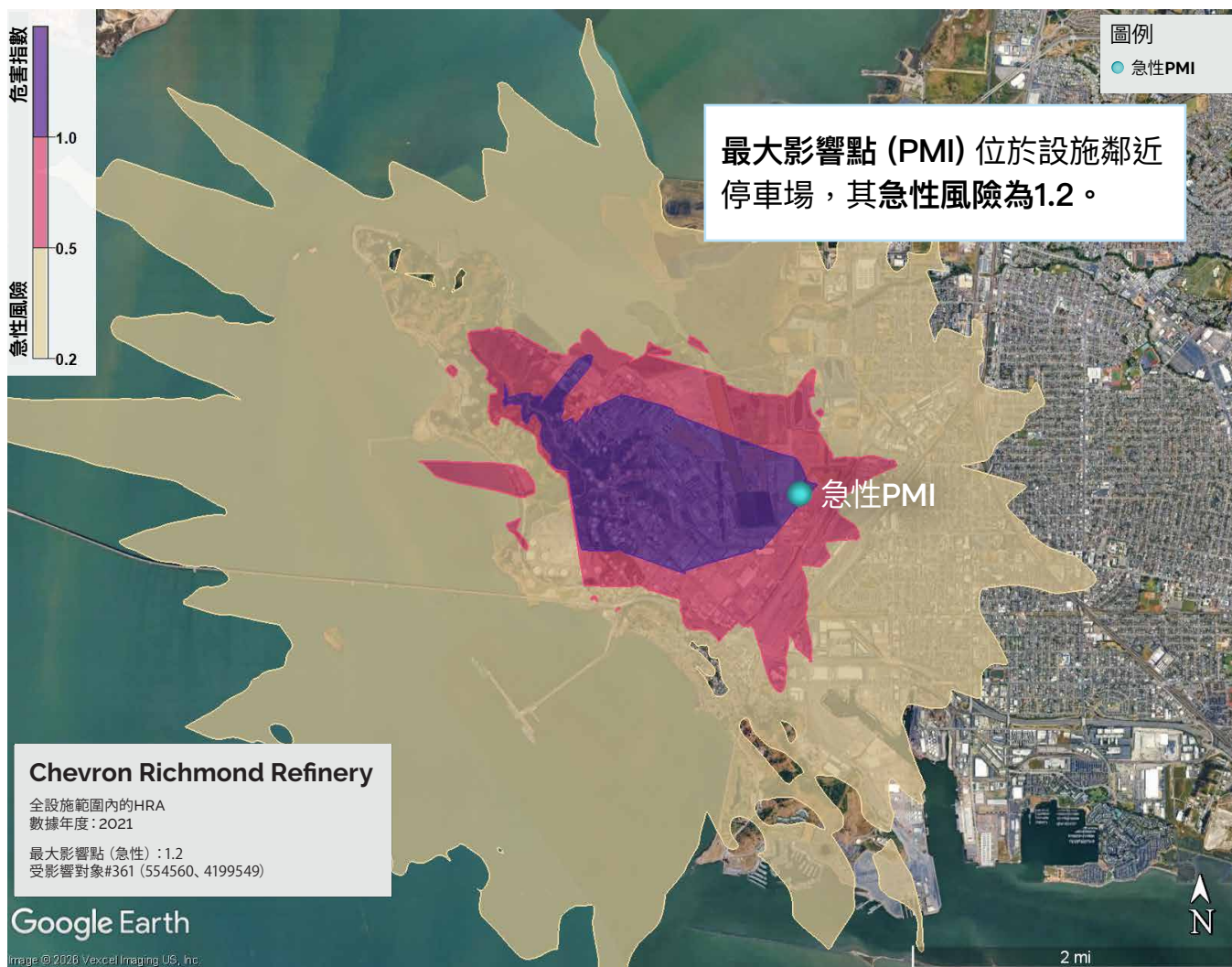


圖4：急性危害指數 (HI)

造成急性風險的重大污染源

當風險超出風險行動水準時，空氣局將評估哪些固定污染源會在PMI位置造成重大急性風險。此類污染源將被列為風險削減計劃中的優先處理對象。

根據規則11-18，「重大污染源」是指在PMI位置造成急性危害指數達0.20或以上的污染源。本次僅識別出一個造成急性風險的重大污染源——生物反應器。此污染源佔PMI位置整體急性風險的80%以上。

與生物反應器相關的急性風險匯總於下表：

類別	污染源 #	污染源描述	急性危害指數
廢水處理	4393	生物反應器	1.0

表3：重大污染源污染物在PMI造成急性風險的佔比

在PMI造成急性風險的毒性空氣污染物

上述確定的重大污染源會排放毒性空氣污染物。由於某些污染物比其他污染物更具危害性，它們對整體急性風險的影響更大。下方圖表列出各污染物以及其在PMI總急性風險中的佔比。

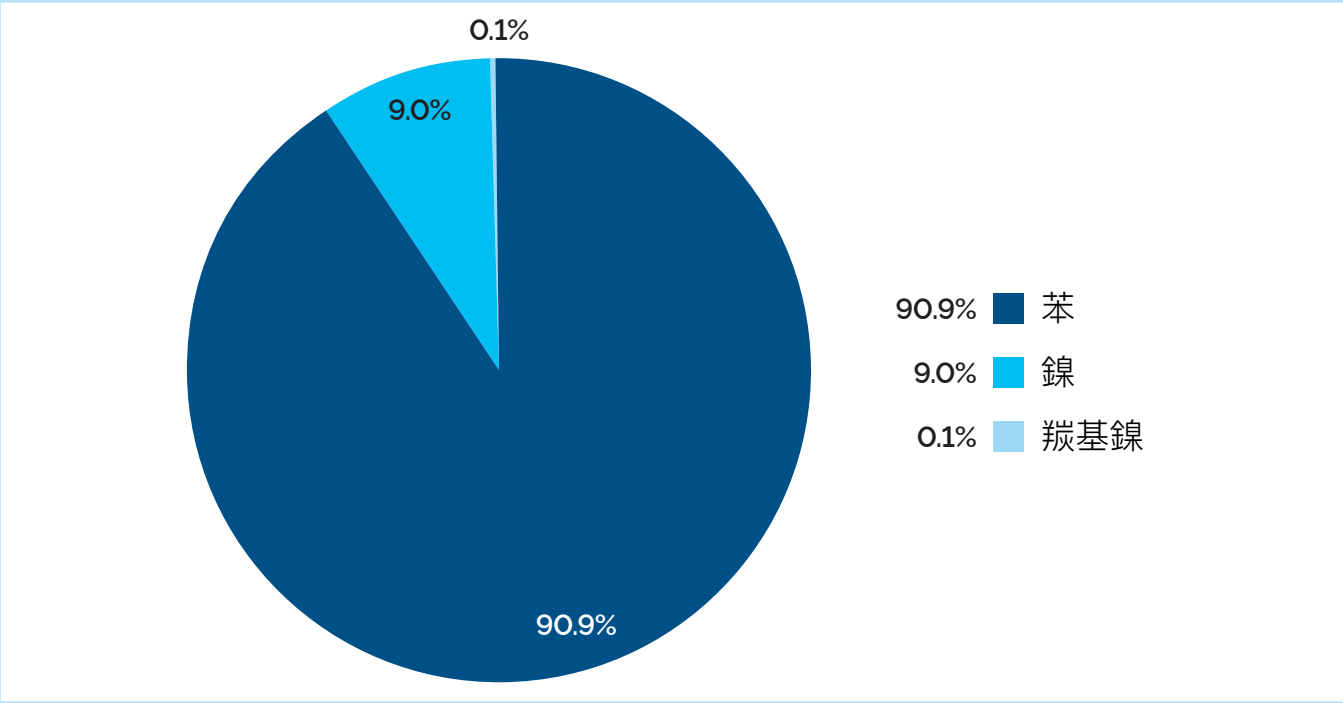


圖5：污染物在PMI造成急性風險的佔比

苯是引發急性風險的主要驅動因素，源自廢水處理系統中的有機物蒸發。短期接觸苯會對眼睛、鼻子、喉嚨和肺部造成暫時性刺激，引發頭痛、頭暈及其他健康問題。

毒性空氣污染物	各污染物對最大影響點急性危害指數的佔比
苯	90.9%
鎳	9%
羰基鎳	0.1%

表4：污染物在PMI造成急性風險的佔比

接下來的步驟

本結果屬初步評估，尚未最終確定。在空氣局確認最終結果前，將執行以下步驟：

- 公眾與該設施有90天時間針對初步HRA提出意見。
- 空氣局將審查這些意見，且可能根據收到的新資訊修改初步HRA。此類修改可能導致初步風險數值上升或下降。
- 若風險仍達到或超出規則11–18的風險行動等級，該設施將必須制定並執行風險削減計劃——該計畫需詳細列出將會實施的風險削減措施，或採用針對毒性物質的最佳可行更新控制技術。

如何提交評論

对于健康风险评估初步报告的公众评论将于 8月25 号 开始，截止于2026年11月23号下午5点。

可透過電子郵件發送評論，主題行為**FID10_hra_[姓氏/團體標識符]**，收件方為 **Reg11-18@baaqmd.gov**, <https://bit.ly/46WGTyC>.

公開會議

空气管理局将于2026年9月21号下午5:00–6:30 在里士满纪念会议中心，主楼层正在举行一场公开会议。地址：403 Civic Center Plaza，Richmond, CA 94804.

其他資訊

可在**規則11–18設施風險削減**頁面查閱以下資料：

- Chevron Refinery的完整初步HRA報告
- 規則11–18常見問答集
- 規則11–18：了解健康風險評估資料表
- 受規則11–18約束的設施之清單

空氣局為保護公共健康所做的額外工作

規則11-18僅為空氣局管制工業空氣污染源的其中一種工具。為落實保護公共健康的職責，空氣局透過多項計劃持續監督Chevron Refinery。這些監督工作包括沿煉油設施圍牆監測空氣品質、檢測煉油廠設備排放、調查並減少火炬燃燒、檢查污水處理作業、審核全新及改造污染源許可申請、定期前往設施現場稽查，以及其他保護公共健康的空氣品質管制規則。

空氣局也定期與利益相關者互動。這包括與煉油協調營運和環境保護相關事務，並與周邊社區進行深度溝通。這些工作透過各種論壇與活動推進，包括但不限於第617號議會法案 (Assembly Bill, AB) 「邁向潔淨空氣」 (Path to Clean Air, PTCA) 社區指導委員會會議以及空氣局的工作小組，例如煉油廠技術工作小組與煉油廠走廊雙月會議。