

二、第 3 屆第 6 次定期大會第 48 次會議

（中華民國 110 年 12 月 6 日下午 3 時 1 分）

「中油高雄廠土地汙染整治」專案報告

主席（曾議長麗燕）：

繼續開會。（敲槌）向大會報告下午議程為「中油高雄廠土地汙染整治」專案報告，首先請工務局楊欽富局長報告。

工務局楊局長欽富專案報告（略）

主席（曾議長麗燕）：

謝謝楊局長的報告。接下來進行議員質詢，每一位 10 分鐘，第一位請黃議員紹庭質詢。

黃議員紹庭：

中油五輕的整治迎接台積電，我想這是全體高雄市民的期待，我們都樂觀其成。但是我要很快的切入重點，我們在整治尤其是土壤的時候，本來是要用 17 年的時間來整治，現在用短短的 3 年，如果我們開挖速度太快，會把土壤中長達一甲子的 VOC（揮發性有機化合物），也就是致癌的物質，像苯跟甲苯這些，因為你的挖掘，會讓它會逸散出來，這個是大家最擔心的部分，這個也是陳市長你有強調，你會經濟跟環保均衡發展，這個大家都非常高興你有這樣的想法。所以我們要如何監測，在開挖整治的時候，整個環境的變化是非常重要的。市長，在上一次（上禮拜三）我在議會做總質詢的時候，當時市政府所提出來的一個監測結果是這一張表，我當時就提過了，這個用 ppm 來當作單位，其實是無法監測出任何的意義，因為你看整個苯跟甲苯的背景值，其實都不到 1 個 ppm，甚至可能只有 10 個或是 20 個 ppb 而已，所以你用 ppm 其實是一點意義都沒有，你們很快的做了修改。這個我要對環保局做一個肯定，我們在網路上，從那一天開始，我每天都在抓，你們每天都有更新，這個是今天最新更新的數字。市長，你看看這個點，這個是場域外的，就是中油五輕 176 公頃之外的監測結果，你們在整個中油黃色的點外面，有 9 個點是場域外的，這 9 個點測量出的 TVOC（總揮發性有機化合物），也是剛才本席所講的，最重中之重的整個揮發性的苯、甲苯的物質，你看上面有一個點，現在用 0.1ppm 我們才看得出有什麼的變化。你看上面兩個最高的值，到達 0.4 個 ppm，這個值第 8 點在哪裡？就是現在舊省道 8 號的點，另外兩個高點在 9 號，這兩個等於是在東側這邊，它是高的點。然後低的點在哪裡？就是在 3 號、在原來的行政區附近，陳市長，我們去做這個測量，目的就是要知道，到底我們開挖的時候，整個附近環境裡面整個 VOC（揮發性有機化合物）的數字，到底變化多

少？變化多少就會影響有沒有過快逸散出這些苯，而要調整我們的工法、調整我們的速度。

我這邊要講的是，如果差異過大，就譬如說 0.1 多到 0.4，有兩倍多，為什麼同一個地區，我們偵測到含苯的濃度居然達到 2 倍多的話，我覺得這個就已經要去做風險管控上的管理，否則我們不知道為什麼同樣的點，會有這樣的差異性，一個到達 0.4ppm，一個到達 0.1ppm 多而已，在上次的圖看不出來，這次你們的圖出來了。但是我覺得在你們的報告上面，市長，我看到你們的講法是說：這一個平均值是 2 點多。這 2 點多的平均值是沒有意義的，你把 9 個地區的值平均起來，是沒有任何含義的。但是兩個點差距那麼多，根據風怎麼吹，可能就會變成我們在開挖的時候，結果吹到哪邊，那邊的濃度就高。所以我們要做這樣的風險評估，你如果不做風險評估的話，很有可能高雄市民已經吸入過多的，含有苯或是甲苯的東西，我請問一下，我們不知道有沒有做開挖前的背景分析？背景值到底是多少？現在是 0.4，當時的背景值是多少？我們看不到高雄市政府有公布背景值在哪裡？第二個，我們這個值叫做 TVOC（總揮發性有機化合物）是 Total（總量），裡面到底還有包含著苯、甲苯、乙苯個別的這些 VOC（揮發性有機化合物）的氣體，我也看不到高雄市政府有公布它的濃度各自是多少。我覺得這樣來講的話，高雄市民還是暴露在一個不確定的狀況之下。市長啊！TVOC 的平均濃度是沒有意義的，所以不要告訴大家說，這個 TVOC 平均值只有多少 ppm，我覺得這個是在騙外行人。

再來，整個揮發性的致癌物質的濃度 0.4 跟 0.1，都有 2 到 3 倍差異這麼大，我覺得我們必須要做個別氣體濃度的數據，還有整個風向圖是怎麼吹？這樣子才能夠避免的確是有過多含苯的氣體，這些其實是剛才我講的東西，現在市府裡面都沒有這些資料，剛剛我講的都是屬於場域外的，我想請問場域內的監測結果，現在台積電的預定地是在三區，但是場域內的監測結果，我請問現場的工務局局長，我們的場域內有監測結果嗎？局長請你簡單答復一下。

主席（曾議長麗燕）：

楊局長請答復。

黃議員紹庭：

我們有場域內的監測報告嗎？

工務局楊局長欽富：

我們是用 PID 現場手時式監測的方式，現在是要防制用的。

黃議員紹庭：

我們有沒有那一個數字？有還是沒有呢？

工務局楊局長欽富：

這是有，但是要在現場做參考用的數字，並不是要做監測用的數字。

黃議員紹庭：

我覺得你回答得很心虛，我上禮拜三總質詢就已經請教你們的團隊，場域外的環保局都做了，當然不夠的，應該要繼續做追蹤的，我們在這邊提醒。場域內從上個禮拜三到現在，楊局長，我完全看不到你們有做，高雄市政府所謂的監測網站上，你們有 PO 上去了嗎？局長，有還是沒有呢？

工務局楊局長欽富：

場域裡面，它是廠商在做監控參考的數字，不會 PO 上去。

黃議員紹庭：

參考用的？

工務局楊局長欽富：

他們在開挖的時候，都有做一些參考用的應變數值而已。

黃議員紹庭：

我請問局長，那個數字重不重要？

工務局楊局長欽富：

就是我們在開挖的過程中，如果它有超過異常的話，當然環保局那邊有監測異常，我們現場要取量以後，如果有異常，它就會控制開挖的速度，像目前都沒有異常。

黃議員紹庭：

有沒有異常是你講的啊！

工務局楊局長欽富：

是現場在做管控用的參考數字。

黃議員紹庭：

局長，場域內是污染源，那個是真正在開挖的時候，就會被挖出來了。

工務局楊局長欽富：

都沒有異常，按市府的標準都沒有異常。

黃議員紹庭：

你說沒有異常，為什麼你又都不公布數字呢？

工務局楊局長欽富：

這個數值是參考用的數值。

黃議員紹庭：

你連在網站上都不敢公布，局長，你不要忘記，在我們跟廠商所簽的合約裡面，就明訂規定廠商這三區，每天上、下午對 VOC 這四個點都要監測。既然有監測，本席上個禮拜四也要求市政府要公布。

工務局楊局長欽富：

這是我們現場監測用的…。

黃議員紹庭：

局長，你先讓我講完，我會有機會讓你回答。污染源如果沒有問題，外圍絕對沒有問題。外圍你選了 9 個點沒有問題，不代表其他地方沒有問題，你沒有辦法面面俱到的讓所有高雄市都沒有問題，只有一個辦法，就是污染源內部整治沒有問題。所以，本席上星期三就請工務局要把裡面的數字交給本席，甚至要上傳到高雄市政府的官方網站，可是很可惜，完全沒有！你到底有沒有做監測？不知道，你什麼時候要公布？

工務局楊局長欽富：

那是工程的監測值，工程廠商在做應變措施的監測，並不是對外公布的這種監測。對外公布監測，必須要有環保局認定的監測設備。

黃議員紹庭：

那我就請問你，內部監測重不重要？

工務局楊局長欽富：

所以那是廠商應變使用的。

黃議員紹庭：

重要，就要請環保局認證公布。

工務局楊局長欽富：

就是增加、突然有異常，就要暫時停工。但是目前來講，都沒有任何異常的狀況發生…。

黃議員紹庭：

沒有異常的是…。

工務局楊局長欽富：

所以它在應變的時候，就是作為應變的參考數據使用。

黃議員紹庭：

誰看到沒有異常，只有高雄市政府看到沒有異常。局長，大家都在整理數據，大家都在一起監督。

工務局楊局長欽富：

如果有異常的話，周圍的方式就會測出有異常。

黃議員紹庭：

所以我跟局長講，我的時間只剩下 10 秒鐘，「污染整治如果成功，我們迎接台積電」、「整治監督如果不力，市民的健康堪慮」，難道要…。

工務局楊局長欽富：

這個是有監測，廠商自主監測，但這是廠商作為工程應變的一個參考數值，我們也會去參考它。〔...。〕有監測，我們有監測。我們是手持的 PID 監測方式、監測內容。〔...。〕對，這是 PID，每天都有監測的，這是廠商在應變參考用的一個數值，並不是要去作公布的，所以數值就是以環保局的直接去公布。〔...。〕對，我想環境監測是連續性的，必須有監測站兼空品測器去連續監測，它是屬於開挖以後做現場的即時監測而已，是不同的監測方式。〔...。〕這不是不敢公布，是說它在當下的監測值，如果有異常，就要停止開挖，如果沒有異常，就繼續開挖，就是這樣而已。〔...。〕這兩個是不一樣的監測方式，跟議員報告。〔...。〕它是即時的去監測而已。〔...。〕這兩個是監測方式不同。〔...。〕

主席（曾議長麗燕）：

市長，請簡單答復。

工務局楊局長欽富：

我想跟議員報告的是...。〔...。〕

主席（曾議長麗燕）：

市長，請簡單答復。

陳市長其邁：

謝謝黃議員指教，我先講清楚，不然黃議員會誤導市民。第一個，VOC 是連續監測，所以我們 VOC 現場監測，旁邊的幾個背景，譬如橋頭，我們也一起監測，所以你才能夠去比較相對其他的在整體的背景值是多少、有沒有異常。連續監測，不管是環保數值或是微型感測器，這個都是全國在做空污監測的器材，它的單位，一般來講都是 ppm。現場工作人員在挖掘的時候，他決定要挖快、挖慢，是不是有職安的風險時候，它是做 PID 或 FID，就是拿著 PID 或 FID 在現場測量。所以它隨時都在測，假如濃度有升高，怎麼處理？就要放慢挖掘的速度，然後現場做好安全管理以後，再繼續從事相關的工作。所以 PID 和 FID 在現場，第一個是職安、工安以及在整個判斷現場挖掘，這個都有連線到現場的，不管是我們的前進指揮所或是顧問公司，我們的環保局、勞工局也在現場從事相關資料的處理。要告訴黃議員的就是，這個部分沒有任何的異常，就是按照我們的 SOP 在做，這個是在所有環工界裡面，大家的標準作業程序。ppb 是什麼？ppb 是 0.001ppm，所以是 GC-MS，在實驗室裡面氣層分析裡面所用的比較精密的儀器，不是在現場我們連續監測用 ppm 的機器。好，假如我們在做環境的監測，VOC 高於其他的背景值，那代表有污染，對不對？但是我們看到的數字現在沒有污染，那萬一有污染，怎麼辦？我們就要現場去測量，VOC 裡面，你再去把這些蒐集的氣體再去跑 GC-MS，那 GC-MS 就氣層

分析，你就可以把哪一種污染物有異常偏高的時候，你就可以去判斷是哪一種污染物，這個是在現場環工，大家在做的標準作業程序，所以我跟黃議員說明清楚。〔…。〕

主席（曾議長麗燕）：

紹庭，私下再去請教。因為每個人質詢時間是 10 分鐘，這樣下來的話，我們會影響到最後一位的質詢，時間就會拖得很晚。

接下來請陳麗娜議員質詢，時間 10 分鐘。

陳議員麗娜：

市長，合約裡面有寫的內容就要履行，該公布的就要公布，沒有履行合約就有問題，我在這邊再重新說一次這個事情。所以不論紹庭講什麼，或是你有沒有講，他還是要履行合約內容，這是法律上的問題。

我今天也要特別提出，在今天報告裡面的第 16 頁，就是有關整治完成之自行驗證方式及採樣檢測規劃的部分，裡面寫到「因為開發整個發包的時程不一樣，所以評估的污染物濃度降到管制標準有窒礙難行之處，不排除導入風險評估管理的概念，滾動式的修正本場址的整治策略，整治目標依主管機關指示另行定之。」這句話實在是很詭異！我們都知道必須要符合土汙法的規定，但是如果窒礙難行之處，難道就不用按照土汙法的規定了嗎？如果是這樣，那台積電敢來嗎？你要「緊緊緊、趕趕趕」，可是也不能讓這塊土地的整治出問題，是不是？我先來請問工務局局長，要不要符合土汙法的規定？所謂的「主管機關指示另行定之」的部分有沒有符合土汙法規定，你在這邊先說明清楚。

主席（曾議長麗燕）：

楊局長，請答復。

工務局楊局長欽富：

我想這些都應要依照土汙法規定辦理。

陳議員麗娜：

一定都會按照土汙法規定，對不對？

工務局楊局長欽富：

是，應該都要按照土汙法規定辦理。

陳議員麗娜：

好，請坐。我希望這個內容寫的，就是你現在所講的有按照土汙法的規定，如果沒有的話，我相信台積電也不敢來。我們大力歡迎，結果你們的作法卻是…，在台上講的有多專業，但是私底下做的卻不是這一回事，請問誰敢來？前一陣子發生的事情，還是滿多的。我先講一下，剛剛我們講到 VOC 的散發部分，在整治的場區內，和整治的場區外的這些住戶，其實都是受災的人。剛

剛我們講，外面的確濃度比較淡，裡面一定濃度比較高，但是所有施工的工人也是人啊！所以你們一定要注意這個數字。公布出來，其實對大家來講，是非常公平的一件事情。另外，在場區外，尤其是現在還住在中油宿舍區的民眾，我們都知道，他們現在要求就地讓售這些土地，我們也看著他們一路上跟著中油這樣努力過來。但是目前為止，他們每天都聞到這些 VOC 的味道，這是在地現在大家都在談的，這就是所謂的二次污染。

還有車輛的進進出出，造成很多空氣中的 PM2.5 或是微粒的污染，對於這些二次污染的部分，你們能不能做得好？剛剛有報告，但是民眾現在都有聞到味道，這個部分等一下請楊局長告訴民眾，怎麼樣保證，讓民眾在這個方面有保障。民眾覺得這些污染的部分，影響到他們的生活，但是政府卻不出來講這件事，就讓他們默默的去承受這些，這不叫做血汗土地嗎？你們取得這塊土地，是用人民血跟汗，還有淚換來的，這樣的土地，台積電敢要嗎？我想問一下局長，如果這些事情沒有處理好的話，我們在這邊講，台積電也會怕怕的吧！到底這塊土地，犧牲多少人的身家性命、財產來成就台積電來高雄。這些事如果沒有說清楚，你們不處理，也不知道應該把這些人安置到什麼地方，你就默默的先把他放在那個地方，然後在整治的時候，製造了一些污染，就讓他們天天承受那些污染。局長你先講一下，對於我剛所說的二次污染的部分，怎麼樣來跟民眾做保證？有保證嗎？如果民眾提出抗議的時候，你要如何處理？

主席（曾議長麗燕）：

楊局長請答復。

工務局楊局長欽富：

我想這個東西，我們現在熱脫附都還沒有開始燒，所以根本沒有污染的問題，之前那個是楠梓加工出口區明挖的方式，產生的污染…。

陳議員麗娜：

現在就已經有味道，因為你開挖的時候，它就開始揮發了，你不論是就地整治，還是離地整治，你只開挖就有味道。

工務局楊局長欽富：

那是之前楠梓加工出口區挖出來的一些污染，那是那個部分，證實不是我們這個工地的，我們工地裡面，還沒有開始做熱脫附，所以根本沒有這些問題。

陳議員麗娜：

那現在開挖的是哪裡？

工務局楊局長欽富：

現在開挖的是，還沒有正式熱脫附的整治。

陳議員麗娜：

我就說開挖就會揮發了嘛！

工務局楊局長欽富：

這 3 個測站跟橋頭測站的背景值，完全都一樣，所以根本是沒有異樣的，剛有報告過了。

陳議員麗娜：

不然前一陣子的工安事件是怎麼來的？它就是在挖土啊！是不是？

工務局楊局長欽富：

那是楠梓加工出口區的味道，不是我們這邊的，我想這個要釐清楚。

陳議員麗娜：

這邊還有哪裡會有 VOC 的味道跑出來？

工務局楊局長欽富：

包括環保署的測站跟橋頭測站都是完全一樣，背景值也都沒有改變。

陳議員麗娜：

局長，這樣民眾會聽的下去嗎？我真的覺得高雄市這些官員太冷血了，現在所有後勁宏毅社區的居民都在看…。

工務局楊局長欽富：

我一直強調，那是楠梓加工出口區的味道，並不是我們開挖的問題。

陳議員麗娜：

大家覺得我們的市政府就是這樣在照顧我們的民眾，這樣好嗎？

工務局楊局長欽富：

如果現場的監測，那是即時監測，還是要照顧工人的安全，那個是沒問題的，那都沒有異常。

陳議員麗娜：

我還沒有講到那一段啦！

工務局楊局長欽富：

包括背景值，都是和橋頭測站都是完全一樣的背景值。

陳議員麗娜：

局長，我現在講的是宏毅社區的居民，工安我待會會講，你現在講到工安，我剛覺得你對附近居民的照顧…。

工務局楊局長欽富：

那是楠梓加工出口區的味道，並不是我們這邊開挖的味道，那是飄過來的，我想這個東西，背景值都非常的清楚。

陳議員麗娜：

你不要一直講，以為把我聲音蓋過去，就沒問題了。大家就是要解決問題，你

怎麼去讓這些民眾知道你的汙染是什麼？你將來要如何處理他們安置的問題？

工務局楊局長欽富：

我們都有監測啊！所有監測值都是符合標準的監測值，也沒有異常，目前都是這樣子。

陳議員麗娜：

但是就是聞到味道，但是就是沒有人…，你們就是都沒有人去溝通。

工務局楊局長欽富：

那個味道並不是我們這個場區開挖的味道，那是楠梓加工區的味道。

陳議員麗娜：

到現在為止，沒有人去跟社區溝通說產生了什麼汙染！

工務局楊局長欽富：

有啊，我們都有溝通啊！

陳議員麗娜：

我怎麼樣來負責？我怎麼樣去安置你們？

工務局楊局長欽富：

我們上禮拜都有去溝通，才開過說明會，經發局、環保局都有去溝通。

陳議員麗娜：

你們都沒有計畫性的，只會埋頭一直做，又想要把土地趕快整治好為目標，你先請坐。我真的覺得非常的痛心，難怪外面很多人說，高雄市政府的這些官員非常的冷血。從上一次的工安事故，勞工局的周局長說，它是職災，他為什麼說是職災？因為他是從外面，人家叫進來要修砂石車的那個人，結果說他是職災。如果以中油的工安標準，所有進來整治場地裡的人，全部都要加保險才能進來，而且進廠一定要有3個小時的工安訓練才能進廠。高雄市政府的工務局這麼草率，隨便放一個人進來修車，然後楊局長說，完全與土地整治開發無關！他是進來幫你修車的人，如果不是因為那輛車中途要去載土，結果發生了故障，他需要去叫人家進來嗎？沒有 SOP 流程，放一個人進來，你們自己的工安就出問題了，然後讓那個人死在現場，這像話嗎？到現在「城中城」市長都還會去看。請問一下，這個人市長有去關心嗎？

台積電要的土地，發生了這麼大的工安事件，市府硬拗說它是職災。到目前為止，從24日到今天，12天了，只有丟一句話說：「我們會好好處理。」之後沒有人理會他們，有這種事嗎？高雄市政府你們到底在做什麼？家屬看不到你們的誠意。家屬覺得奇怪，一個人進來，你們說我不是工安，也沒有保險，到底符合誰的規範？勞工局真的很糟糕，你為了要掩蓋這個東西，然後把自己的專業給丟掉了。周局長，這個真的很不應該，我們應該站在勞工這方，為他們

捍衛，結果你說出些話，真的讓我覺得非常的心痛。流血、流淚成就一塊土地讓台積電來，這絕對不是我們想要的，市長，我們都想要榮耀你，讓這塊土地可以好好的整治，讓台積電來，但是可不可以請你把這些工作做好？市長，我剛所說的這些事情，也請你告訴我，對於在現場發生事故的人，是不是給予一點什麼樣的協助，讓他知道他的保障在哪裡，請市長回應一下。

主席（曾議長麗燕）：

市長請答復。

陳市長其邁：

第3區還有現在我們正要議價，已經決標，最優申請人總共有6家，這6家都是台灣最頂尖，從事土地汙染整治的公司。我們的顧問幾乎囊括台灣所有土地和水汙染的專家，中油的整治是大家都關心的，我們也匯集所有專家跟整治土汙的國家隊在進行整治。所有的工法，包括所有的監測、環境，我們都按照在專家會議裡面，這些諮詢顧問的建議，甚至是和未來的投資方密切的合作在做這件事情，這是第一點要跟陳議員做說明。

第二個，我們的監測都是在場區周界，這個是我們對於汙染地區監測，因為怕它們跑出去外面，所以環境的監測，現在是有3站加9站共12站，未來我們還會再加2站，所以大概會有14個連續監測站。假如整治汙染有任何的問題，在連續監測的過程裡，我們一定會採取行動。容我再解釋一下，包括工安的部分，陳議員也非常的關心，我有請勞工局派員到前進指揮所。你剛垂詢的那個個案，包括整治方的土地…，雖然他是因為修車的問題，但是畢竟他還是在場區裡面。所以包括艾奕康工程顧問股份有限公司，還有貨車等等，這個檢察官也在調查，第一時間，我跟陳議員報告，我還請我們衛生局，包括胸腔外科的醫師，希望是不是由高雄榮總到現場來進行醫療、來協助醫療。我想，工安發生這種事情，或者是職安事件，我們都非常不樂見，我們也會再督促，不管是整治方或者是顧問公司，或者是我們勞工局，必須加強整個工安的工作，讓整治的過程一來符合環境的標準，二來也能夠把工安的工作落實，也謝謝陳議員的提醒。〔…〕有啦！有啦！有、有、有。

主席（曾議長麗燕）：

謝謝麗娜議員的質詢。接下來請陳議員善慧質詢，時間10分鐘。

陳議員善慧：

大家午安、大家好。這個專案報告本來是在上個月要進行，但是因為「城中城」的事情而延至今天，但我記得上次有請工程顧問公司要來備詢，可是剛才看了看，我好像沒有看到環興顧問公司與美商傑明顧問公司來備詢，到底是工務局沒有邀請他們還是遺漏了他們，這點我認為市府團隊應該要稍微謹慎一

點。議會所要求的事情要謹慎一點，不要有一些事情，議會要求要來備詢的人都沒有來，有時候工程詳細的情形，顧問公司比較了解，市府如果不知道，顧問公司也會跟我們講，這個部分請市府團隊要稍微注意一下。

市長，請教一下，高煉廠第三區這一塊土地，我們預定 111 年 3 月要完全解列，本席質疑到底有沒有辦法做到？因為我們已經答應人家了，我們已經答應要讓台積電設廠了，到底我們有沒有辦法把土地整治好，市長，請你做一個大膽而堅強的決定，到底有沒有辦法如期完成？請回答一下。

主席（曾議長麗燕）：

市長，請答復。

陳市長其邁：

議長，謝謝陳議員指教。我們土汙整治表定進度是 30%，現在進度是 32%，我們會看整個施作的過程，這幾間公司的處理，包括生物復育，也有熱脫附。熱脫附處理廠大概在 12 月或 1 月初，機器就做好了，受汙染的土挖起來之後先放在旁邊，再開始進行熱脫附或水洗或生物復育的工作，現在是按照我們表定的時間在進行，假如沒有延遲的話，大概在明年 3 月解除列管，這個是我們的一個目標。

陳議員善慧：

一定可以解列吧？

陳市長其邁：

我們那時候跟台積電談的是明年 6 月交地給它。

陳議員善慧：

所以是預定明年 3 月解列，然後再多 3 個月去完成就對了？

陳市長其邁：

這個不太會去影響到我們 6 月如期交地給台積電的時間。

陳議員善慧：

好，你請坐。接下來請教工務局長，第三區汙土離場是 20% 可以離場處理，但是第 4 區的汙土離場應該是 100% 離場，為什麼第 3 區和第 4 區的差異會那麼大？這個就是我們土汙監督小組要求顧問公司必須要來說明的部分，結果顧問公司沒有來說明，工務局長，現在就要換你來說明了，局長，請簡單說明一下好不好？

主席（曾議長麗燕）：

楊局長，請說明。

陳議員善慧：

為什麼第 3 區和第 4 區的汙土離場值差那麼多？

工務局楊局長欽富：

第四區沒有全部 100% 污土離場處理的標準，沒有。〔有啊！〕不知道你的數字是怎麼來的。

陳議員善慧：

不是啦！我們那天去勘查，現場簡報它就說第 3 區最多 20% 可以離場、第 4 區 100% 可以離場啊！

工務局楊局長欽富：

沒有、沒有，第 4 區裡面是就地整治，沒有說要去外運、讓汙土離場處理，沒有這個規定，沒有這樣的一個規定。

陳議員善慧：

所以我說要請顧問公司來說明。

工務局楊局長欽富：

可以離場，但是依照現在的狀況，目前他們都是以水洗為主，並沒有要離場。

陳議員善慧：

並沒有離場？

工務局楊局長欽富：

離場部分沒有 100% 啦！

陳議員善慧：

沒有 100% ？

工務局楊局長欽富：

沒有、沒有。

陳議員善慧：

你確定嗎？

工務局楊局長欽富：

沒有、沒有，對。

陳議員善慧：

你確定嗎？

工務局楊局長欽富：

我確定、我確定，我保證。

陳議員善慧：

好。這是 12 月 2 日那天，市政府包括都發局、工務局與環保局都有到地方召開「加速高煉廠土壤及地下水汙染改善工作案施工說明會」那天很多鄉親提出很多擔心，當天市政府只通知宏榮與宏毅這兩個社區去參加，但是高煉廠周邊有很多里，這些里民就說為什麼只通知這 2 個里而已，其他的里都沒有通知。

第二點，我們光是為了中油這塊土地，包括經發局也好、工務局也好，都召開過很多次說明會，但是相對的，市民最關心的就是這塊土地污染的問題有沒有辦法整治好。那天很多出席的市民朋友都有提出一些意見，包括要求即時公告環境監測資訊，還有苯類一級致癌物監測數據是不是應該公布，這個可能跟剛才黃議員說的稍有雷同。鄉親擔心苯類致癌物如果處理不慎，可能危害到附近居民的健康，以及熱脫附，在燃燒的時候會不會造成空汙？再來就是在東北季風吹襲下，揚塵會不會影響到周邊的空氣？還有市府應保證在 100% 無二次污染情況下進行施工。工務局長，對於這幾個問題，有沒有辦法大概向民眾說明一下？

主席（曾議長麗燕）：

楊局長，請答復。

工務局楊局長欽富：

有關這個即時環境監測，我想，環保局這邊都有這個即時監測結果會公布，這沒有問題。苯類的測試，我想，TVOC 根本沒有異常，所以也沒有苯的問題的出現。至於保證 100% 無二次污染的施工，我想，剛才我報告過了，我們水洗的部分都要防制二次污染，包括熱脫附也是一樣，這個都是我們要保證在沒有二次污染的狀況之下去做整治。

陳議員善慧：

還有其他呢？環保局長，你起來代替他回答一下。

工務局楊局長欽富：

第 4 區就是水洗的部分，這個比較不怕下雨啦！其他部分都有保護起來。

陳議員善慧：

好。你看一下這個影像，這個工法叫做什麼工法？

工務局楊局長欽富：

它是篩分的過程。

陳議員善慧：

我跟你說，它篩分的過程，如果是有污染的土，太陽照射之後，苯就會揮發、逸散出來，是不是這樣？

工務局楊局長欽富：

它會現場監測，不會這樣子，挖出來的土，如果是沒有污染，就放在一堆嘛！有污染的土就放在旁邊開始整治，用這樣的方式，它目前在做生物復育的整治，整治就是把那個藥劑打…。

陳議員善慧：

這個是生物復育嗎？

工務局楊局長欽富：

對啊！他們現場都會監測。

陳議員善慧：

這怎麼會是生物復育呢？

工務局楊局長欽富：

現場每 300 立方就監測一次，我想，這個東西目前都是按照標準作業程序在做這樣的監測，沒問題的。

陳議員善慧：

沒問題吧？

工務局楊局長欽富：

沒問題，對。

陳議員善慧：

我跟你說，台積電要來是很好的事情，但是也有人會擔憂，有好就有壞，重點是附近居民所擔心的汙染，因為中油已經汙染 60 年了，好不容易這塊土地五輕已經關廠了。但是我們現在為了整治這些土壤，造成周邊居民產生一些誤會，市府也沒有向他們解釋清楚，讓他們對市政府誤會很深，這是市政府必須去解決、必須去解釋的，讓他們聽得下去，讓他們了解，這樣子。

工務局楊局長欽富：

向議員報告，我們對於即時挖出來的土壤，用 FID 和 PID 手持式立即監測的方式，如果它有什麼異常，我們就會緩挖；如果沒有異常，就可以挖出來慢慢整治，目前是用生物復育法在整治。

陳議員善慧：

好，主席，時間暫停一下。

主席（曾議長麗燕）：

時間暫停。

陳議員善慧：

我的時間剩 1 分鐘借給李順進議員，可以嗎？

主席（曾議長麗燕）：

好。

李議員順進：

謝謝。我想請教市長，我記得楠梓中油的汙染案，在 10 年前有發生一件 P37 的汙染，剛好是在第 3 區的旁邊，整治了將近 4、5 年都處理不好。過程當中也一直被居民抗議這整治造成地方的汙染。另外，本席服務的小港區，我的服務處對面有一個永順加油站。議長知道，在我們兩個的服務處不遠，光一個小加

油站，不到 200 坪整治了 5、6 年。我剛剛問了環保局局長，局長很掌握狀況，知道整治了 5、6 年…。

主席（曾議長麗燕）：

市長請答復。

陳市長其邁：

議長、謝謝李議員。剛才有跟大家報告，到目前為止，不管是經驗，還是過去施作的時機來看，第 3 區、第 4 區的 6 間廠商都是台灣做土污最大的公司。我們的顧問公司包括美商傑明、環興及專家顧問小組，全台灣所有你想得到的土污專家，大概都參與這場以國家隊的方式來進行整治。剛剛李議員特別提到 P37 的部分，現在已經完成解列了，當然是採用不同的工法施做。今天報告的這幾項工法，包括熱脫附、生物復育、水洗等等，都在土污整治裡常用的工法。為什麼當時中油公司所採用的抽氣、換氣的方式？因為這樣比較慢。第二就是碳氫化合物裡，最重要的碳的多寡，碳少，有辦法處理；但是高的碳，比較沒辦法處理，意思就是洗的較不乾淨。所以我們才在這次大面積的整治調整用複合式的方式，由廠商根據每一塊提出不同的工法來整治。譬如說，有的土壤像爛泥巴就不適合水洗，較適合熱脫附或是離場處理。所以我們就要根據每一塊來設計不同的工法來做處理。

第二個就是大家比較擔心現場工作狀況。善慧議員也很關心左楠地區市民朋友的環境及空氣品質。現場在做時，公司廠商就要拿一台機器 PID 到現場測量。如果 VOC 的濃度較高，馬上就要採取保護措施。譬如說，先停下來覆蓋，或者是用其他方式做處理。現場這些 data，PID、FID 就是一台機器，不是像我們所說的將機器設置在那邊來監測環境。廠商及顧問公司的測量幾乎都是土污公司標準的作業程序，這些都沒有問題。每天我們都要看資料，看當時測量時有無異常，這些資料都要保留下來，工務局及環保局要去看是否正常。如果有異常，當然我們就要做其他行政處分。到目前為止都正常，所以我可以跟 2 位議員報告，我們會很嚴密的來監測施作的過程是否會造成二次污染？

工法的部分，或者是在整個施作的方式則視每塊地而有所不同。所以 P37 也好，或是李議員剛剛指教的加油站的部分，不同的地方，工法不一定可以一體適用。這點要向李議員報告，請 2 位議員先進指教。

主席（曾議長麗燕）：

謝謝善慧議員及順進議員的質詢，接下來請黃議員捷質詢，時間 10 分鐘。

黃議員捷：

謝謝主席。我先講一下，其實大家關心的題目都差不多，就是環境污染、擔心二次污染、工安的問題及周邊居民健康的監測，主要都是這三方面。首先我

也想要請教，因為在 11 月 24 日發生意外的當下，大家都很痛心，很擔心大家在快樂的迎接台積電，普天同慶的同時，一直發生會阻礙大家對於市府信心的事情。這個事件發生的當下，大家真的覺得這是很不幸的事情，但是工安事件發生之後，勞工局的處理及工務部門的處置是什麼？會不會又發生同樣的事情？這要請勞工局再做詳細的說明。因為當下發生事情之後，勞工局長第一時間出來說明這事件是職災，又說死者是自營業者，只有簡單的說會請廠商善盡照顧之責，之後就沒有了。請問我們要怎麼防範在這個場區發生下一個工安事件？這才是接下來的重點。因為只有說強化工安的防範是不夠的，具體的措施是什麼？等一下麻煩跟我們多做說明。

至於土污的整治部分，剛剛幾位議員也都有提到，我們最擔心的就是換了一個工法會產生二次的污染。不只是場區本身的土地沒辦法整治好之外，還可能對周邊的居民產生長期健康上的影響。這也是我擔心的，因為包括產生的 VOC 及各式各樣的污染物都有可能是有害的。我最擔心的是這些污染物會造成居民健康上的問題。你們接下來打算怎麼去防範？也跟居民做好健康風險的溝通，我覺得這件事情非常的重要。總不能讓居民一直感受到市府為了要迎接台積電而犧牲我們的健康這種剝奪感。我覺得善盡溝通非常重要，剛剛幾位議員也都提到，大家感受到的就是好像市府很努力。速度太快了，但是居民的健康，你們都沒有一一的告訴他們這邊會產生什麼樣的物質？對居民的健康有做什麼把關？你們很努力、全心投入要讓土地加速在明年 3 月就處理好。速度這麼快，大家真的會擔心。希望這中間每一項不管是可能會產生的健康風險，還有對健康上的把關，這些應該都要一一去溝通才對。

工法就不細說了，因為剛剛工務局長在報告時也都講得很清楚了，不管是熱脫附的第一階段、第二階段可能產生的 VOC，你們的處理也都有說明了。至於水污染剛剛提的比較少，因為你們都聚焦在土地的污染。但是我也很擔心會不會又影響水質的變化。報告裡面主要都是針對空污、土污，水污的部分等一下可不可以請環保局長或工務局長說明目前水質監測的狀況？如果一有狀況，你們緊急的應對方式是什麼？我也非常關心工安的問題，因為在勞工健康保護規則也寫得非常清楚，如果勞工從事的是 31 種特別危害健康作業的話，應該要進行健檢。會依據他們的年齡，大概是 1 至 5 年會進行 1 次的健檢。針對這次廠區的整治方案，這裡面的勞工你們有對他們進行健檢嗎？那會不會因為他們為了要搶快，然後在過程當中，有很多是他們背負著健康的風險，你們沒有去注意到，如果有的話，是不是應該讓他們符合這個勞工健康的保護規則，進一步的讓他們加強健檢，還有任何個人防護措施的設備，等一下也要麻煩再給我們多做個說明。其實 11 月 24 日發生的工安意外，就是車斗直接壓死

那個工人，大家看到都非常的震驚，就知道你們當地的工地是不是有安全上管理的疏失，你們接下來防範的設施是什麼？然後這個健檢的頻率剛有講應該要增加，因為其實他在這個整治案當中，接觸到的傷害就包括苯的危害、高溫、噪音、粉塵等等，它是多重健康上風險的危害。

接下來，請市長要拜託三個方面的訴求，第一個是污染控制。空污的部分是希望這個過程，如果有 VOC 的話，這些加熱過程的揮發氣體如何即時攔截？這個要拜託告訴我，你們的方案。然後最終排放氣體的空污監測，剛有議員提到了，監測的方案是什麼？水污的部分也希望後勁溪水質的變化，這個要更即時的讓民眾感受到，你們的資訊是公開透明的，建立一個信任的基礎非常的重要。當然我也相信這些資訊公布出來，市民就會知道在這個過程當中，一切資訊都要有可信度，他們也要有知的權利。職安的部分，希望勞工局可以增加現場稽查的次數，就是讓你們整個在把關的過程當中是更有利的。健康檢查也希望可以增加健檢的頻率，讓現場的工人的健康狀況都是在你們的掌握之下。第三個，如何加強工地的安全管理，也要告訴我們。

最後一個也是我最關心的，就是周邊的居民到底他們的健康風險，你們打算如何控管？就我們看到的報告裡面，你們就是說這附近的環境背景值都一樣，沒有任何的異常，然後就沒了。你們的報告就停在這裡，就是跟大家說背景站都一樣，等於是說環境的監測資訊沒有任何異常，但是這些居民擔心的是，自己的健康受到影響，甚至他們也有一些感知上的像聞到或者看到，但是你們卻沒有辦法印證，他們所擔心的事情要如何避免？只是跟他們說都沒有不一樣，那麼他們只會有更多的埋怨和不滿，不知道樣怎麼去理解，現在發生的這些水質或者是空氣污染的變化，希望你們在整治區的周邊都有加裝防塵網，粉塵的揮發不會影響居住環境。對於周邊居民的健康，可以給他們一些健檢費用的補助、或者是健康風險評估的計畫，讓周邊的居民有這樣一個算是福利也好、對他們的照顧義務也好，這周邊居民的健康都應該要有一些相關的計畫才對。好，以上是我的訴求，看哪一位可以針對這三項，從污染控制到職安到健康風險的計畫，好，請羅副市長答復。

主席（曾議長麗燕）：

羅副市長，請答復。

羅副市長達生：

謝謝議長、黃捷議員，有關於幾點事項，工安的部分，我要先說明一下，不管是職安、職災還是工安的發生，我們都不樂見，也不容許它再發生，所以為了強化這樣一個意外的發生，事實上，我們現地都要求每一個場址整治區，至少有 3 名符合職安訓練過的人員在場。所以這個部分是加強管理，而且一天

早、中、晚都會在現場做監視，這個職安部分已經非常強化了，這個跟議員保證一下，我們絕不能再有意外發生了，趕工不是藉口，跟議員報告。

另外有關污染的部分，剛剛市長已經講過了，我們周界都有監測。基本上對於居民的附近，我們都有在監測，目前來看並無異常。另外你擔心，在土壤污染的整治過程當中，會不會產生二次污染？我跟你報告，事實上，在我們的簡報當中也都有提過，不管是在熱脫附、水處理或在生物復育，其實我們都相關的措施，除了在現場監測做污染的管制之外，同時像熱脫附因為造成空氣的排放，大家比較擔心，但是因為我們有二次燃燒的部分，溫度會在 850°C 以上，所以不會有相關剛剛講的，像苯那些再次發生。另外我們在後面也有集塵網，所以這個 PM2.5 也會在這個部分吸收掉，所以基本上這個整套的工法，我們都有配套性的在做。另外，你剛提到有關防塵網的部分，我們現場就直接在做防塵網的處理，所以我們挖出來的土不管是在做生物復育或現場整治，我們現場人員都有監測，隨時在做防塵網或灑水等等，這個部分都有在做。至於你提到的健康補助費用，可能我們再來研究一下。〔…〕是，了解，謝謝黃捷議員的關心。

主席（曾議長麗燕）：

謝謝黃議員的質詢，接下來，我們請黃議員文志質詢，時間 10 分鐘。

黃議員文志：

主席、市長還有我們相關的局處首長，首先跟市表達感謝，對於我們中油這塊土地，成功爭取到台積電來進駐。但是市長，在這裡還是要提醒你，這是關係你明年選舉的生死門，我想可能成是台積電、敗也是台積電，台積電也不想進來一個有二次污染的土地，所以務必在這個整治過程，不要求快而是想怎麼樣把它做好，然後把這塊土地交台積電。

過去從 104 年中油遷村之後到現在，我們才開始加快速度，我想中油公司的責任真的佔很大。如果遷村之後，就有針對這個部分積極做處理，無論是整治或生物復育，各種工法那時候若有積極處理，現在爭取台積電來，就不會那麼痛苦。現在已經 12 月了，如果明年照剛剛的期程，我們是 3 月要解列、6 月要交給台積電，時間上對我們來講是非常緊迫。剛剛議員們問得也很仔細，我在上星期還有參加說明會，其實市民朋友包括我在內，前一陣子大家在問我說，是否有聞到燒焦的味道，說正經的，我從小住在那邊，對於汽油味已經習以為常了，所以大家在問我是是否有聞到燒焦的味道，我跟他回答說我沒有聞到。是不是可以請環保局長針對這個部分說明一下，我們熱脫附的儀器何時會進場？它的標準許可或操作許可，何時可以核發？包括它何時會來試營運、試操作熱脫附器。再來是大家非常關心苯的問題，當然剛剛在座的局處長或市長有

做解釋，但是不是可以再講詳細一點？百姓都很驚恐，你開挖其實夠高了，如果在燃燒的時候，甲苯、乙苯這些有機揮發氣體，是不是可以請局簡單說明一下，這個熱脫附機目前進場了嗎？如果還沒有，那何時要進場？它的操作許可，或者它有沒有經過認證、檢驗合格？請局長簡單答復一下。

主席（曾議長麗燕）：

張局長，請答復。

環境保護局張局長瑞璋：

謝謝議長、謝謝黃議員。針對熱脫附的那個爐子，在 3-甲區的部分目前設置許可已經發放下去了，它的操作許可還沒有。在裕山跟艾奕康的部分目前還沒有送進來，設置跟操作許可目前還在審，預計這個月大概會可以送進來，我們可以核發給他們，針對剛剛所講的那個部分…

黃議員文志：

核發是操作許可還是？

環境保護局張局長瑞璋：

先發設置許可，之後整個爐子確定可以運作的時候我們才會發操作許可，另外剛剛所講的苯的問題，其實在開挖土方的時候議員剛剛所提的，怕有相關的污染物溢散的問題。其實我們在挖的當時，灑水的時候會加一些界面活性劑，讓這些污染物不會溢散出來，降低它溢散源的部分，剛剛也有講到熱脫附的部分，其實它有 2 次燃燒爐，其實它在超過 860 度相關污染物的排放就應該沒有了，這個部分我覺得大家應該可以放心。

黃議員文志：

我想這個部分要強調讓市民朋友放心，因為包括我一開始有很多疑慮，我也有跟局長請教過，那個在燒的時候到底會不會產生苯的氣體，局長你請坐沒有關係，我們是一直在跟市民朋友強調，不然你說我們一樣住在後勁，宏毅、宏南宿舍區是廢氣排放第一排。另外來針對 9 個目前的觀測點，我也疑慮為什麼廠區內沒有？我們旁邊就有一台空品監測車，我看這一本的數據資料表其實我們都針對這些 NO₂、SO₂ 還是說 PM2.5、PM10 做監測，當然剛剛紹庭議員有問過的 TVOC 的部分，這個部分是不是能夠給市長來簡單說明答復一下，我想市民朋友真的是很關心這一塊，包括我剛剛還跟環境保護局長要求到時候要第一次試燒的時候，是不是能夠讓議員們進去參觀一下？市長是不是針對這個監測點簡單跟市民朋友解釋一下，尤其讓住在後勁這裡的鄉親、長輩們可以比較放心一些，市長請簡單答復。

主席（曾議長麗燕）：

市長請答復。

陳市長其邁：

謝謝議長，謝謝黃議員指教。之前在我們楠梓區宿舍區那裏有聞到一些味道，我們有去查…。

黃議員文志：

那個說是黑板樹。

陳市長其邁：

是黑板樹的味道，還有一次是楠梓加工出口區裡面的一家廠商，跟中油這一塊地沒有關係，熱脫附差不多要 12 月或 1 月才會開始，所以現在都還沒有開始燒。一般來說在做環境的監測，我們會做連續監測，所以在廠區的旁邊，尤其在後勁跟宿舍區裡面，你看那個圖就知道我們 9 支監測器，6 到 7 支都在我們的宿舍區跟後勁那裏，因為那裡人多，所以我們就加強在那邊的監測。到目前為止我們的監測值都沒有異常，什麼叫做沒有異常？就是譬如說我們在比較背景值像是比較遠的橋頭，冬天風從北邊吹來，橋頭那邊測量的數值，跟中油來做比較兩個沒有差異，意思就是說這都是背景值，所以沒有異常的狀況。我們隨時在做監測，剛才有議員講到說那現場呢？現場當然我們也有在測量，因為在施工，那是工地大家在那裏施工，所以他就要帶一支隨身的 PID，帶一隻機器…。

黃議員文志：

手持的嗎？

陳市長其邁：

像現在我們在測量的時候，這裡異常代表說，也許它的 VOC 還是碳氫化合物有增加，就要停起來做防護，要用布蓋著，還是說灑水，或者做其他的處理，之後才繼續施作。所以有的人說這個數字是工程在做的，我們一般在汙染防治工程現場做，這是在保護職安跟整個廠區的監控，這個數字環境保護局也知道、工務局也知道、顧問公司也知道，是土壤整治的 SOP。但是譬如說要施做的時候就會去量，所以它是屬於隨身的一種器材，像原民會館去年發生氣爆，地上還是旁邊的空氣，現場我們就會用那個去量；但是在實務上在做整個環境監測的時候，我們在周遭周界就要使用，這一次就特別 9+3，就大概有 12 支，未來還要再加兩支就有 14 支這種連續的監測器，來確保空氣品質能夠安全。那大家所擔心的 VOC，假如我們在連續監測有一個地方異常，我們就要去採樣把這些空氣送到實驗室等級的 GC-MS 氣層分析，去看到底是哪一種汙染物，跑氣層分析圖就會看到，那個叫 ppb 測量，實驗室等級的，我們一般實務上監測都是 ppm，所以這個是我們實務操作上常常在做的一件事情。也特別謝謝文志議員，現場工地的施做就是屬於我們在工地的管理，總顧問公司也隨時

得來做整個環境的監測、工安，跟整個工程進度的一些管控，市政府就設了一個前進指揮所，包括職安、包括工安，或者是相關的環境監測，也都在指揮所裡面。在每一台電腦上我們都看得到現場在施做，不管是即時監測影像或者是空氣監測指標都會顯示，由工務局新工處處長或副處長直接坐鎮指揮〔...〕。

主席（曾議長麗燕）：

好，謝謝文志議員。接下來我們請林議員智鴻，質詢時間 10 分鐘。

林議員智鴻：

好，謝謝主席，謝謝市長跟市府團隊。這個中油土汙整治是大家很關注的事情，因為台積電要來，把 17 年的計畫，要在 2 年內完成這是一個非常艱鉅的任務，我相信依照市長現在的行政效率一定可以完成。那有幾個數字想要先請教，依照現在已經在進行中的第 3 區來說，目前有 3 家廠商得標，包括台境、裕山跟 AECOM，我想先請教，這樣的面積就我了解是 26 公頃，那總處理的土壤噸數是幾噸？是不是可以請工務局長來回答？總處理噸數。

主席（曾議長麗燕）：

楊局長請答復。

林議員智鴻：

下挖 7 米總處理噸數大概幾噸。

工務局楊局長欽富：

謝謝主席，謝謝林議員智鴻。初步預計大概有 38 萬噸要去處理。

林議員智鴻：

38 萬噸。好。

工務局楊局長欽富：

38 萬立方公尺。

林議員智鴻：

那這樣 38 萬立方公尺大概是幾噸？

工務局楊局長欽富：

1 立方公尺大概是 1.6 噸的土。

林議員智鴻：

所以算起來應該是 50 幾萬噸。〔對。〕5、60 萬噸。我算 50 萬噸來說，因為有 3 家公司要做，未來有 4 種工法要來進行，一個是熱脫附、一個是土壤清洗、一個是生物復育、一個是離廠，好像依合約的時候有 20% 的離廠，大家趕快先準備數字，我問一下，我想請教台境它的處理量分配到多少萬噸？它的範圍大概是最大的嘛！裕山跟 AECOM 是比較小的，那台境會處理多少噸？

工務局楊局長欽富：

依分區來講，我們再查一下。

林議員智鴻：

希望可以給我數字，我要算一下時程，因為我剛剛這樣聽起來，前面很多議員質詢，1月機器會建置完成，3月要交出去，這樣大概是不到100天的時間。我要計算一下數字，才知道到底大家要怎麼做。所以我想要請教，趕快準備資料。台境分配到多少萬噸，其中熱脫附要燒幾噸，土壤清洗要燒幾噸，生物復育要燒幾噸，離場要燒幾噸，什麼時候要開始離場？

工務局楊局長欽富：

因為這個東西如果土地挖出來之後要去做處理，當地如果檢測完就可以解列了，就可以交地了。這些有時間就可以慢慢處理，譬如說熱脫附、生物復育或是開挖離場，這個不影響整個解列的時程。

林議員智鴻：

我要數字，請團隊成員有數字的話可以先提供。再來裕山大概是幾噸？

AECOM是幾噸？我的時間可不可以暫停一下？議長，因為我想要問一些資料。

主席（曾議長麗燕）：

好，時間暫停一下。

工務局楊局長欽富：

我跟林議員報告，熱脫附處理是甲案，就是台境要處理9萬4千立方米。

林議員智鴻：

所以大概11萬噸左右。

工務局楊局長欽富：

10萬立方米。

林議員智鴻：

10萬。

工務局楊局長欽富：

乙案是8萬5,500立方米。

林議員智鴻：

這是裕山的。

工務局楊局長欽富：

對，裕山的。丙案的部分有兩個區域，一個是2萬，一個是4萬6千。

林議員智鴻：

所以AECOM大概6萬多。

工務局楊局長欽富：

6萬6千。

林議員智鴻：

這是他們要處理的噸數。請問一下熱脫附他們分別要處理多少噸？

工務局楊局長欽富：

大概是五到六成的量。

林議員智鴻：

五到六成。所以台境可能大概要做 5 萬多噸的熱脫附。

工務局楊局長欽富：

對，以這個比例來講，差不多這個數字。

林議員智鴻：

差不多 5 萬，裕山差不多 4 萬，AECOM 大概是 3 萬多，這樣的比例是熱脫附。那剩下的呢？

工務局楊局長欽富：

剩下有一些生物復育的部分，可能有一部分會離場。

林議員智鴻：

那離場的話大概是幾噸？

工務局楊局長欽富：

離場大概在 20% 以下。

林議員智鴻：

20% 以下，所以如果以 10 萬來說的話，大概 2 萬噸要離場。

工務局楊局長欽富：

2 萬立方米，不是噸。

林議員智鴻：

2 萬立方米大概 3 萬噸左右。所以裕山來說，應該也是差不多大概要處理 1 萬多。

工務局楊局長欽富：

裕山離場的比較少。

林議員智鴻：

我要請教，什麼時候開始離場？

工務局楊局長欽富：

有一部分可以先離場了，台境可以先離場了，其他兩區都還沒有離場。

林議員智鴻：

現在已經可以出去了嗎？

工務局楊局長欽富：

現在可以出去了。

林議員智鴻：

出去哪裡？

工務局楊局長欽富：

他們會去屏東跟嘉義，就是有合法的土資場去做運輸。

林議員智鴻：

現在其實 1 月開始，最大的處理量。大概是什麼時候會建置好的熱脫附機器？

工務局楊局長欽富：

大概是這個月底就會建置好，明年 1 月就可以開始運作。

林議員智鴻：

剛剛好像有講說台境的許可已經審完了。

工務局楊局長欽富：

許可證是已經經過環保局這邊許可了。

林議員智鴻：

所以明年 1 月 1 日開始，台境就可以開始進行熱脫附，是不是這樣？

工務局楊局長欽富：

原則上他預訂的進度是這樣，看他的裝設的情況怎麼樣，原則上 1 月初就可以進行熱脫附。

林議員智鴻：

熱脫附的機器，一天可以燒幾噸？

工務局楊局長欽富：

一天有 200 噸到 400 噸不等。

林議員智鴻：

200 到 400 噸，算 400 噸的話，90 天是幾噸？

工務局楊局長欽富：

這個不影響他整個解列的時程，他就可以慢慢處理。

林議員智鴻：

所以我們熱脫附的期程不用管 3 月嗎？

工務局楊局長欽富：

不用，就是我們土地挖出來以後，負責去整治的過程，就不是我們解列的條件，只要土地乾淨就能解列了。他可以慢慢再去做熱脫附、水洗或是外運的部分。

林議員智鴻：

那 3 月要進行解列的條件是什麼？

工務局楊局長欽富：

就是土壤符合沒有污染的標準，經過環保局認定以後就可以解列。

林議員智鴻：

所以只要挖出來放旁邊，還沒有處理都沒有關係，一個大坑洞在那邊都沒有關係？

工務局楊局長欽富：

合法的土會回填過來，回填一部分以後就可以解列了。

林議員智鴻：

所以它污染的比例到什麼程度才可以進行解列？

工務局楊局長欽富：

污染的法規是規定 1,000ppm，但是我們是規定比較嚴格的標準 800ppm，就可以回填過來這邊，它是屬於沒有污染的土壤…。

林議員智鴻：

800ppm 就是被認為是合乎標準的土壤？

工務局楊局長欽富：

我們法規是 1,000，但是我們這這個案子比較嚴格，要求 800 以下。

林議員智鴻：

這樣怪手在那邊開挖，一天可以挖幾噸起來？每天這樣挖，從早挖到晚。

工務局楊局長欽富：

現在進度大概是 30% 到 40%，一天大概可以挖掉…。

林議員智鴻：

所以意思是我們剩下 3 個多月的時間，還有 60% 的進度要挖？〔對。〕現在是全部先挖起來先堆旁邊？

工務局楊局長欽富：

堆旁邊。

林議員智鴻：

可以出去的趕快先出去，現在有限制出去的條件嗎？

工務局楊局長欽富：

就是有一些污染比較嚴重的可以外運出去，有些比較低密度就是現場生物復育。

林議員智鴻：

現在已經有第一台車出去了嗎？

工務局楊局長欽富：

有出去了。

林議員智鴻：

每天出去幾台車？

工務局楊局長欽富：

大概幾十台吧。

林議員智鴻：

幾十台車開始出去了，就是往嘉義、屏東。

工務局楊局長欽富：

往屏東或是屬於比較合格的土資場，彰化也有，好幾個地方，因為可能一個地方沒有辦法收這麼多，就分散在南台灣各地合格的土資場或者是再利用場，可以收這些土。

林議員智鴻：

目前這樣離場的車輛，噸數出去多少噸，就是離場出去，現在目前出去多少噸，我們有沒有數字統計？

工務局楊局長欽富：

他們有回報，如果一車是 35 噸，大概兩、三千噸應該有，三、四千噸。

林議員智鴻：

現在出去幾車了？

工務局楊局長欽富：

我們現在都有 GPS 在做追蹤，這個詳細數字我待會兒再提供給議員。

林議員智鴻：

我想要利用這一點時間釐清，因為我相信大家一定會拼了命趕快把它弄出去。但是有幾個數字我要先釐清，就是我要幫忙大家算一下，到底有沒有辦法在那個時程完成，中間會不會有什麼阻礙，我們要怎麼樣克服那個阻礙，其實這是一個關鍵。

工務局楊局長欽富：

我們都會嚴格去管控所有土方的開挖、土方的暫存和土方的外運，還有土方的處理。

林議員智鴻：

所以現在車子出去是有 GPS 定位的？

工務局楊局長欽富：

每輛車都有 GPS 在追蹤，這一輛 35 噸的大卡車外運…。

林議員智鴻：

一台車差不多 3 千噸嗎？

工務局楊局長欽富：

詳細數字我再查一下，應該差不多這個數字。

林議員智鴻：

現在大概出去幾台車？

工務局楊局長欽富：

一天大概不會超過 100 輛車，一輛車滿載是 35 噸。

林議員智鴻：

100 輛車大概已經是…。

工務局楊局長欽富：

3,500 噸。

林議員智鴻：

3,500 噸乘以 100 輛，這樣是多少？

工務局楊局長欽富：

原則是這樣的數量。

林議員智鴻：

3,500 噸乘以 100 是多少？35 萬噸出去了。

工務局楊局長欽富：

對，35 萬噸。

林議員智鴻：

這是三家總和起來的數字？

工務局楊局長欽富：

這是台境的部分，台境的部分是這樣子，其他兩家還沒有外運，其他兩家還在申請。

林議員智鴻：

這樣數字會兜不起來，你剛剛說一台車 3,500 噸，出去 100 台車是 35 萬噸。

工務局楊局長欽富：

那是台境的部分，裕山跟 AECOM 還沒有，台境跟我回報的數字大概是剛剛講的這樣。

林議員智鴻：

因為你剛剛跟我講的總噸數可能是 50 萬公噸，現在算起來是 35 萬噸出去嗎？

工務局楊局長欽富：

沒有那麼多。

林議員智鴻：

一台車 3,500 噸，100 台車不是大概這樣的數字嗎？一台車 3,500 噸，100 台車…。

工務局楊局長欽富：

詳細數字我這邊沒有。

林議員智鴻：

沒有關係，因為時間的關係，我想要特別提醒你們要注意的是，有些數字細節會反映出這個進度的期程。

工務局楊局長欽富：

這個部分我們會完全去掌控進度，沒有問題的。因為我們每個工地都要負責挖多少土方，這些土方都有做管理，他們廠商都有把進度超前的部分，來做這樣運輸的時程。

主席（曾議長麗燕）：

謝謝智鴻議員的質詢。接下來休息 10 分鐘。（敲槌）

繼續開會。（敲槌）接下來請郭議員建盟跟邱議員俊憲聯合質詢，時間 20 分鐘。

邱議員俊憲：

謝謝議長，我跟建盟議員兩個人共用 20 分鐘，由我先來提問，謝謝于凱議員的位子借我們使用一下。市長，中油這一塊地因為後續要去接手使用的是台積電，希望攸關在高雄是不是有另外一座護國神山可以長出來，所以大家非常關心。這件事情只許成功不能失敗，進沒步退無路，我們一定要用盡全力去拚，我覺得議會應該要給市府團隊跟整治團隊最大的支持。我相信在環工界，實際上在執行這些污染整治的這些顧問團隊，或者是實際的工程團隊，全台灣最厲害的都在這裡了。所以剛剛市長有說，其實很清楚的，這是一個國家隊在處理這件事情。中間的每一個經驗，都必須要變成高雄市未來在面對環境污染整治一個很重要的資產跟經驗，甚至未來可能是把這些技術輸出，變成是我們在城市外交，甚至變成這個城市裡面在賺錢的工具。過去的日本，像北九州等等這一些，過去港灣城市石化業很重，因為這樣子造成公安，後來他們痛定思痛去整治他們城市的環境，這樣的經驗都變成他們城市很重要的價值跟資產，這我們要做。可是在實務上，有些事情還是要要求市府團隊，這個專案報告本來要在 10 月下旬就完成，那天因為「城中城」的告別式市長沒辦法到場，議會就決定延到今天。

市長，我真的要提醒你，資料的提供上面真的要小心，10 月份的資料裡面其實有進度，就是現場相關整治的工程進度，可是 12 月 6 號今天的這個報告裡面，其實是沒有進度。對議會裡面，像我個人因為我不是生活在那邊，可是我會很好奇也很想要知道，到底工程的進度到哪邊。因為現場污染的控制，熱脫附會是我們擔心的來源之一，剛剛環保局長也講得很清楚，設置許可剛發，廠都還沒有設，就還沒有到操作的部分，所以我們根本還沒有辦法去驗證跟檢討。實際進行熱脫附的時候，那些 VOC 燃燒完之後，到底會不會逸散出來，所以這一個東西，實際上的進度我會期待。第一個要求我在這裡期待，議會的專案報告其實要有一些具體的要求，副市長或是環保局長，一段時間，看

是一個月還是兩個月，我沒關係，你們自己去盤。把實際上的工程進度，大致上的（summary）放到網站上面。為什麼要做這件事情？市長，愈透明、愈即時、愈正確的資訊放在網路上面，是避免未來不必要的資訊干擾，讓這件事情可能會有延誤的，很重要的預防針。我再講一次，愈即時、愈直接，而且是沒有被校正過的資料，在網路上即時的，市民關心的馬上看，可以避免掉，後續未來可能這種看到黑影就開槍，箭射出去才設靶，結果因為這樣子胡亂的指控、抹黑，或者是各自的想像，讓你的工程進度延宕。

剛才還有其他的議員說有臭味啊！臭不臭這是個人感受，可是實際上現場的科學儀器的檢測，才能證明到底有沒有相關的疑慮發生。為什麼現在會有這些爭議？因為我們在網頁上的資訊，可能有些朋友、有些議員認為還不是那麼的多。所以第二個要求是剛剛市長的報告，環保局、工務局都有說，其實在現場有很多的 sensor、很多的監測，即時資訊我們是有掌握在手上的。而且是我們隨時都在監控，是即時的，這個要請環保局跟工務局討論看看，把它勾勒起來，透過現在的技術把它放在網路上。我再強調一次，愈是透明、愈是完整的資料，可以讓市府的行政部門、現場的整治團隊，免去很多不必要的誤解，跟解釋這些事情的力氣。所以我覺得這是會對整治的工程進度是有幫助的，所以現場這些即時監控的資料，是不是能夠再更多的把它放到網路上面，這是第一個。

第二個就是我剛剛講的，實際上的工程進度應該定期的更新去放在網路上面，讓更多人可以去看。議會沒辦法 3 個月、2 個月再辦一次專案報告來報告這個，不過這個東西的更新應該變成常態性的。雖然明年要交地給台積電，可是整個廠、整個範圍裡面要去完成，其實要兩、三年的事情，這件事情我們應該可以，而且應該要去做，這是兩個要求。

另外一個，剛剛也有其他議員拿了一些民眾在高處拍的畫面，副市長，我們一年前，那天總統也來，5G AIoT 我們都喊成這樣，很多投資也都一直進來，現場難道沒有辦法裝兩顆即時的監控畫面，讓大家看到現場施工的狀況嗎？這應該是成本很低，而且馬上就可以做到的事情。為什麼要這麼做？眼見為憑，不是用想像的，很臭！現場也沒有施工，結果大家都怪罪你，突然幾個朋友吃壞肚子，也要怪罪中油五輕整治的問題。因為等一下時間要交給郭建盟議員，就這三個要求，在資料的提供上面，施工進度是不是可以放上去，現在已經有的這些即時監控的資料，是不是可以連結上去提供給市民即時的查詢。第三個，現場施工的畫面，24 小時即時的畫面，是不是可以放在網站上面。我們的風景區就做不到，這個要花幾百億的整治工程，我們難道做不到嗎？請副市長具體答復一下。

主席（曾議長麗燕）：

羅副市長請答復。

羅副市長達生：

議長、俊憲議員，我們會儘量朝向即時開放做，附近周遭，像我們環境監測也是有這樣子的做法。環境監測，基本上以現在的監測方法，都可以去確定一下周界的安全性。所以這個是沒問題，資訊已經非常充分，這個沒問題。

邱議員俊憲：

施工進度呢？

羅副市長達生：

施工進度我們會酌以考量，因為施工進度事實上我們也跟議會報告，所以我們在進度某種程度的表現方式，我們再研究一下怎麼呈現給外界。

邱議員俊憲：

副市長請坐。市長，我再重申一下，這件事情只能成功不能失敗，其實這件不只是楠梓區的事情，直線距離其實離仁武的社區也很近，過一個省公路就到了。所以不是只有原本後勁附近的居民在擔心而已，仁武區的民眾也是很關心這件事情。還是正面肯定，台積電對環境的要求都比我們還要深，台積電比議會的議員要求市府還要龜毛，所以台積電若是願意簽，議會應該多支持市府做這樣的事情。之後的時間交給郭建盟議員。

郭議員建盟：

這件事情跟俊憲議員說的一樣，只許成功不許失敗，所以絕對要期許所有的團隊。好不容易台積電像神話般的來到高雄，如何讓它落地，就要看所有在場的各位，一定要把土污整治好，如期、如質的交給他們去做建廠。第二件事情，但這個過程明年是選舉年，選舉的過程裡面，好壞執政黨都要承擔。如何在這麼短時間要整治完成，不造成民眾的困擾，我們必須要在這時候，想得到的要把防治都做好，不要讓民眾來抗議，影響到明年執政團隊選舉的表現。

我過去就住在中油油庫苓雅寮海邊路整治的周邊，那塊土污整治多久，我就受害多久。那時候是中油在辦理，中油在辦理的過程，我把我看到的污染狀況、實際上的經驗，講三大問題。第一個就是空氣污染，空氣污染是什麼問題？臭味，那個臭味都是酸臭味。我們現在看一下，在你們今天的報告裡面，你們有針對地下水的流向去做個繪製，但是有沒有針對風向去做繪製？我看不到。我們先來看有關風向，有沒有可能空氣去影響到周邊民眾的二次污染？在報告裡面你們寫設了 14 個監測點，但是我去注意到，其實我就是住在污染防治範圍的外面，但是我就受到了污染。所以你們的監測點，我現在看到這 14 個點就是這張圖，全部設在場內。我在報告裡面看不到這周邊，這都是場內，這是你們整治的場內，我看不到附近居住居民空氣品質監測點，你們自己寫的紅點，

14 個點。這些廠區外面的學校或者是住宅區，有沒有設監測點？這一點要注意一下。而且會不會出現問題，你看第二張圖，你們沒有畫風向，這個是今天 Windy.com 的風向圖。今天的風向就吹東北風，同樣把這一張圖擴大，一直擴大到污染整治區，你有沒有看到風向的圖有畫出來？所以未來如果那裡有空氣污染，那個土會往哪飄？第一個，因為左邊有半屏山遮掩，會往左邊的左營舊部落區域，再來，也會越過山一直到後面的三民區、鼓山，甚至右邊的烏松、仁武。所以過去我住在整治污染旁邊的時候，那時候他的污染整治方法就有現地化學氧化法、也有、土壤洗清也有，離地生物復育法，我住在旁邊就有這三個復育法，這種復育法會造成一種很酸的臭臭味，還好我們住在那邊沒有黑板樹，所以沒辦法推給黑板樹。所以這些污染的氣味，實際上在冬季的時候，會隨著風飄向整治廠區外，我們既然決心要把這件事情做好，要怎麼防止這種狀況的事情發生？除了廠區內的監控器以外，如何在廠區外也設置監控器？不要等民眾聞到味道之後來通知我們，是不是就要做一些防治？第二個，塵土的污染，我們那裡設置到多高？20 米的塵網，我們家繼續住在那邊，一天就會一層黑土，你只要找中油來，中油來幫你拿去，告訴你說，你家的黑土不是我們裡面的土，我們也拿他沒辦法，等他不整治的時候，土就沒了。所以怎麼樣讓這些風，因為你也知道我們的東北季風會很強，怎麼樣防治那些粒狀物？沒有吃燒餅不掉芝麻的。我們怎麼樣預先防治，不要讓那些粒狀污染物或空氣污染往外飄。

另外第三個，我那裡整治時間因為很長，都有跨過雨季，大雨颱風一來，你會看到污染場址裡面的土壤跟污水全部漫流到路面上，然後環保局就慘了。環保局就要叫所有的溝渠隊，來這邊一直挖，每一次都是這樣子。當然我看到這次的防治，也做了相關的標準說，漫流水的二次污染防治，但是你的漫流水二次污染防治有做，你可以耐住時雨量多少釐米的暴雨？否則你感覺好像有做，我們要求廠商他就會有做，大雨來還是漏出來，他也跟你說大雨來了。他們原本設計是時雨量多少的污染防治，有沒有做？所以總總這些問題，我有三個要求，第一個要求，我感覺在廠外，應該在下風處各季節，除了廠址內的監測器，我們應該在附近，尤其是學校、住宅區設置一些空氣污染監測設備，不用等民眾打來，我們才處理。因為你在周邊是都會測到，可是最重要是外面有沒有測到，外面測到就是民眾聞到了，這部分我感覺要加強。

第二項，就是漫流水的防治標準，我認為要做，你現在只有寫說，你要求他們要做漫流水，但是時雨量多少？不要讓他流出來後讓周邊的民眾抗議。我們知道暴雨，人沒有辦法勝天，暴雨來我們有沒有辦法完全擋得住？但是起碼我們預測的量，預測的到的暴雨量，要做到一定的標準。

再來，我們要有一個 24 小時的應變電話，不要說是 1999，1999 打來還要轉來轉去，我感覺要讓民眾知道，過去我的經驗是什麼？中油做的時候，我抗議一次、兩次、三次，到有一次才有效，我一個議員開車去把他們施工入口擋住，我就來議會質詢。是這樣子他們才跟我們溝通對話，我相信市府不會這樣子。但是我們必須讓民眾遇到問題可以馬上能聯絡、馬上能處理，我們不是在玩假的，我們不要任何污染造成民眾困擾。所以這三點要求是不是可以請副市長，你所理解的做個說明，也一樣請你在三個要求的部分如何做到？是不是請羅副市長做答復？

主席（曾議長麗燕）：

羅副市長，請答復。

羅副市長達生：

議長、建盟議員，你提到這三點，我們目前在廠區外已經有監控，9 個微型感測器、3 個監測站都在廠區周界，現在監測值也每天都有更新，而且我們…。

郭議員建盟：

包括味道的嗎？

羅副市長達生：

對，因為你有那些監測的數字，其實就反應到像 sars 那些本來就有味道。

郭議員建盟：

這些監測點其實就要公布給民眾清楚知道。

羅副市長達生：

有，我們都有公布在網路上面…。

郭議員建盟：

我們的資料都看不到。

羅副市長達生：

是，第二個，你剛剛講的像一些天候的影響，事實上我跟你報告一下，我們在整個整治的污染場址，事實上都有導溝流，真的夏雨下大的時候，我們也會蓋防雨的布去遮住，讓雨不會直接侵襲到污染的土上，每一個整治計畫都會有風險管控的應變措施，現場也有前進指揮所，隨時都跟整治場的業者做溝通聯繫。我們隨時都有做現場的應變組織在這上面，這是第二。

第三個，就是你剛剛提到那個應變計畫，其實我們現場都有相關的組織運作，從整治場業者到前進指揮所都隨時有監控，中油的人也會在現場隨時跟我們做應變的計畫。議員，你放心我們都有掌握住這些事情。

郭議員建盟：

我重複在講三點，第一點，我認為事實上沒有吃燒餅不掉芝麻的。〔是。〕

粒狀物所造成的污染，怎麼擋？風一定會來，風會大到你們無法想像。過去既使我住在旁邊，住在防護網的旁邊，塵土一樣都會進來，而且是黑土。另外有關漫流水的部分，我剛剛講的是，你即時雨量要控制多少？你的標準是多少？不要有做就符合標準了。第三個，電話要公布，你們既然有前進指揮所，電話是多少？讓民眾清楚知道。

羅副市長達生：

了解。

郭議員建盟：

能去做聯絡，防止污染擴大、防止民眾的怨氣繼續累積，這三點具體要求。

〔可以。〕請你們務必要做到，大家加油。謝謝。

羅副市長達生：

好，沒問題，謝謝建盟議員。

郭議員建盟：

以上質詢，謝謝。

主席（曾議長麗燕）：

謝謝建盟議員的質詢，接下來，請林議員于凱質詢，時間 10 分鐘。

林議員于凱：

謝謝主席，這個東西真的是滿專業的，所以我們對於技術上的東西也不是那麼了解。只是說，就整個作業程序上，主要分成三的大區塊。一個是土壤整治、一個是地下水整治、一個是污染團的攔截規劃。我想要問的就是剛剛建盟議員有提到，整個地下水流看起來像是由西向東，跟東南向流，會直接進到後勁溪去，所以當這個污染團的攔截他沒有做到的時候，他會整個污染，在整個整治過程當中所有污染物會沉積在地下水，直接從地下水流到後勁溪那邊。我們知道後勁溪過去是高雄重度污染的河段，我這邊想要特別請教第一個問題，針對污染團攔截規劃，他裡面是說，用注氣式幕簾的攔截系統（Air Curtain）的這個系統，他說要這個污染物的氣體之外，也可以增加地下水的容量，同時增加生物復育的功能。針對這個技術我想要請教，過去我們曾經有大型污染整治技術是採用這個技術的嗎？是不是可以請工務局或者是了解這個技術的回答一下。

主席（曾議長麗燕）：

張局長，請答復。

環境保護局張局長瑞璋：

謝謝議長、謝謝林議員，針對這個部分，SVE/AS 的那個一個是注氣，他們最主要是把藥劑打下去以後讓他能夠降低，就是減少它的污染物，當然他還有搭配其他的工法，包括生物復育的製劑、化學氧化的製劑，這些一起下去，所

以這個部分在前鎮中石化那邊應該都有做過。

林議員于凱：

前鎮中石化整治的過程有做過。〔對。〕局長請坐。這個部分說是可以加強生物復育的功能，所謂生物復育的功能是指什麼用途、什麼功能？

環境保護局張局長瑞璋：

生物復育我們是開挖起來，目前工務局在執行的方式是開挖起來以後先堆置，堆置以後翻堆，然後把生物製劑放下去以後，大概 25 到 35 天，再去檢測一次土壤污染濃度是不是下降，如果下降到管制標準以下，就是屬於乾淨的土壤，可以去回填。假如沒有的話，我們可以繼續用生物製劑下去，讓它把這些污染物吃掉，這些生物製劑是可以把這些污染物吃掉。

林議員于凱：

因為整個過程當中，土壤整治，你們會有一個土壤的暫放區，暫放區會經過實驗室檢測，如果是合格的話，才能夠進行回填的動作。當然整個土壤從開挖到篩檢、到暫置、到實驗室檢測，確認符合土污的標準之後，你們才進行回填的動作，看起來是比較完整的。〔是。〕但是在地下水的整治規劃上面，你只有進行過技術處理之後，就交由廠商自行驗證，如果廠商自行驗證通過的話，接下來就是由環保局來進行驗證。所以相對於土壤整治的程序，你們在地下水整治的規劃，是比較短的路徑就可以取得合格的驗證，最後把關的對象是環保局。所以這個案子我會比較擔心的是，本來跟中油簽約的對象是工務局，其實這個土壤污染整治的專業，本來是在環保局的業務，但是因為環保局接下來要做第三方驗證的角色，所以變成工務局去跟他簽約。但是不可諱言，環保局還是在市府底下的行政機關，所以我們會認為在第三方的驗證，如果又是市府本身的環保局來做驗證的時候，就只有兩道程序的把關，一個是廠商自行驗證，通過合格之後，就由環保局進場驗證，然後就解除列管了。

環境保護局張局長瑞璋：

這個還會經過我們土推小組的這些委員來做審查，審查通過以後，才有可能去辦理解列。

林議員于凱：

所以環保局最後會請多少位專家進來做最後的把關呢？

環境保護局張局長瑞璋：

我們土推小組一共有 21 位委員，目前這些委員的任期是從 109 年 1 月 1 日到 111 年 12 月 31 日。

林議員于凱：

這個委託案，就是工務局和中油簽訂的這個委託合約是到什麼時候？

環境保護局張局長瑞璋：

到 112 年 12 月 31 日。

林議員于凱：

所以這些委員在任期當中會有中斷的狀況對不對？

環境保護局張局長瑞璋：

應該會在 112 年初，重新聘委員。

林議員于凱：

我要講的是，如果這個案子是一個國家隊的案子，中間有很多把關的技術細節的話，如果是新的委員，他有沒有辦法直接去了解過去的整個流程，整個環保局在做把關的流程，如果新聘的委員不了解這個狀況的話，是否有辦法銜接得上呢？我們現在是分幾期，明年…。

環境保護局張局長瑞璋：

向議員報告，這個土推小組的委員其實都是土壤污染的專家，他們對這些土污相關的細節或者處理的方式都非常的清楚，所以不管是新聘、或是舊的委員，其實對這方面都沒有問題。

林議員于凱：

好，我想要請教，我們當然是要拉高風險評估，當然我們不希望出現二次污染的狀況，譬如像剛剛建盟議員講的，在下大雨的時候，如果出現整個污水發生逕流出基地外的現象，那要怎麼辦？

環境保護局張局長瑞璋：

這個逕流廢水剛剛副市長也有提過，他們都有挖一些導溝，這些導溝會流到我們中油 A、B 緩衝槽，這兩個緩衝槽的容量其實有到 8 萬立方米。

林議員于凱：

第二個問題是，如果真的出現土壤二次污染的時候怎麼辦？

環境保護局張局長瑞璋：

這些廢水在緩衝槽的時候，如果要再排放出來，我們要經過處理後才可以去排放。

林議員于凱：

我的意思是說，如果你已經發現在土壤整治過程，出現二次污染的狀況。

環境保護局張局長瑞璋：

你是指水、還是？

林議員于凱：

土壤。

環境保護局張局長瑞璋：

土壤，經過二次污染嗎？〔對。〕不會有這種情形。

林議員于凱：

因為你們有一個濃度分區，就是從高污染到中度污染、到低度污染。

環境保護局張局長瑞璋：

你是說，從高污染到中度污染、到低污染的部分嗎？〔對。〕這個就是在最後的時候，假如我已經分區解列、或者分區去整治的時候，我還是會再進場去驗證，驗證以後還是要再重新做一次，不管是做生物復育、或者水洗、或者熱脫附的處理。

林議員于凱：

我的意思是說，你們會用什麼標準去處理二次土壤污染？

環境保護局張局長瑞璋：

我們還是會再去驗證，驗證這些土壤是不是符合在管制標準 1,000 以下、或者 800 以下、甚至更低。

林議員于凱：

我的意思是說，你們應該要用現有的最高標準去處理二次污染的問題。〔是。〕

再來，目前我們已經看到現場在開挖土方，在做一些技術整治了，居民反應說，那個土方堆積得非常高，其實你們在現場應該要做的事情就是覆蓋面積應該達到 80% 以上；但是目前看起來，土方是裸露的，並沒有遵照現場作業標準去做 80% 的土方覆蓋。我想要請教一下，這個會是常態嗎？還是未來會有一個…。

環境保護局張局長瑞璋：

我們都會有防塵網的覆蓋，而且現場也都隨時在灑水，所以它的逸散源不會增加啦！

林議員于凱：

但是現在看起來，滿大面積的土方是裸露的。

環境保護局張局長瑞璋：

乾淨的土壤當然是比較沒有問題，我到現場去看，廠商都有在灑水，所以這個部分應該是還好，假如是污染的土壤，都有做覆蓋。

林議員于凱：

好的，就是針對地下水的部分我比較有疑慮，因為你們目前監測的數值，大概有的每公升都達到 1 毫克以上的濃度，這個是離管制標準滿遠的。

環境保護局張局長瑞璋：

其實量沒有那麼多，而且地下水目前我們監測起來，好像只有 5 個監測井有，其他的監測井都沒有污染物。

林議員于凱：

比較高濃度的污染物，局長，你知道是落在哪一區嗎？

環境保護局張局長瑞璋：

我知道第四區好像有一些、第六區那邊也有一些，大概只有 5 個監測井有，其他的監測井都沒有。

林議員于凱：

主要是在第四區的濃度很高，第六區的濃度也很高。

環境保護局張局長瑞璋：

對，比較高一點。

林議員于凱：

所以這個真的要特別留意。〔是。〕最後剩下 20 秒，局長請坐。〔謝謝。〕因為在這個計畫裡面其實還有牽扯到文資的保存，我知道這個廠址裡面其實有一些文資的文物，接下來文化局跟中油怎麼去協調這個事情，怎麼去協調文資的保存？因為我看合約裡面好像…。

主席（曾議長麗燕）：

王局長請答復。

文化局王局長文翠：

謝謝主席、謝謝林議員關心中油場址裡面的文資保存，因為中油那個場址裡面，其實目前我們大概審定之後，會有 1 處古蹟和 40 處歷史建築，在工廠區大概會有 17 處的歷史建築。基本上現在土污整治的範圍，大部分都不在歷史建築的範圍裡面，如果未來有需要去權衡、兼顧土污整治的部分，其實整治行為人可以研擬適當的整治方法，可以送我們的文資審議，但是目前都還沒有。〔…。〕還沒有。〔…。〕行政區，工廠區數量沒有那麼多。〔…。〕我們目前文資審議已經開過好幾次會，基本上大概已經底定一些範圍了。〔…。〕是、是。〔…。〕那個都有討論過。〔…。〕

主席（曾議長麗燕）：

謝謝于凱議員的質詢，接下來我們請宋立彬議員質詢，時間 10 分鐘。

宋議員立彬：

我們聯合質詢。

主席（曾議長麗燕）：

跟李雅芬議員共同用 20 分鐘質詢。

宋議員立彬：

謝謝主席、市長、各位局處長，下午好。大家都很累，但是說到監督的情形，我也是要監督。工務局長剛剛你在專案報告中，中油在日據時代就在我們楠梓

了，我也跟市長、各個局處報告，楠梓的中油除了影響楠梓也影響到我們梓官、彌陀、永安，因為它的汙染都是蔓延的。所以本席住的地方叫做梓官，它的 C 型肝炎，當然我不知道中油的汙染有沒有影響到我們那邊肝炎的問題？我們那邊的肝炎是全國第一。所以這個廠，停止、廢止、重新重劃，做別種的改變，本席是很認同的。但是楊局長你剛剛的專案報告裡面說，人家花了三百多年來整治，你們這個團隊兩年就可以整治成功了。你說你們用熱脫附、生物復育、離場，這叫多元化，局長我請問一下，這叫做最先進的嗎？你所講的方法是最先進的嗎？為什麼人家之前花三百多年，你花兩年就可以處理好？

主席（曾議長麗燕）：

楊局長請答復。

工務局楊局長欽富：

謝謝議長、謝謝宋議員，土壤整治這個四大方法是全世界都是照這個方法……。

宋議員立彬：

我知道，你剛說的多元化，這三項在網路上有很多資料可以看，這三個美國在 30 年前就有用了。那為什麼人家要處理三百多年，你說你兩年就可以處理好？

工務局楊局長欽富：

全世界都是這種整治方法，就是熱脫附、水洗跟生物復育。

宋議員立彬：

對，還有離場，對不對？外國已經有 30 年的經驗了，對不對？這個 google 都查的到。但是為什麼到你的團隊，你的團隊是世界性的團隊，只用兩年來解決？局長我請問你，還有什麼方法嗎？

工務局楊局長欽富：

我們的廠商都是國內最……。

宋議員立彬：

我是問你除了這三種方法，還有沒有別種方式？有嗎？

工務局楊局長欽富：

這個是這個團隊……。

宋議員立彬：

不是，我是要問說除了熱脫附、復育、離場，還有沒有別的方式？

工務局楊局長欽富：

這都是國家隊組成的最早、最高整治技術的廠商。

宋議員立彬：

我知道國家隊，局長，我要了解的是說，你說人家要處理三百年，我們才處理兩年多而已，代表我們團隊有跟別人不同的地方。所以除了這三項之外還有

別的方法嗎？

工務局楊局長欽富：

他們用灌氣跟抽氣的方法會比較慢。

宋議員立彬：

對，這些 google 都查的到，你不用跟我回答，google 大家都查的到，熱脫附 30 年前就有了。

工務局楊局長欽富：

灌氣跟抽氣的方法是沒有壓力，所以就慢慢的做，就比較慢。

宋議員立彬：

所以是什麼方法？這個工法叫做什麼？

工務局楊局長欽富：

抽注氣方法。

宋議員立彬：

抽注氣方法？〔對。〕這市民都可以去 google 的，這個不可以騙人的。

工務局楊局長欽富：

抽注氣方法就是 SVE/AS，抽注氣工法，把氣灌下去再抽出來這樣。

宋議員立彬：

所以局長，我要幫你重複一次，就是說這個工法讓你兩年多可以解決，是不是這樣說？

工務局楊局長欽富：

現在用的都是國家隊的方法…。

宋議員立彬：

要回答好，現在全世界都在看你的答復，你不可以說這個沒有專業性。

工務局楊局長欽富：

全世界都是這些整治方法，當然現在有一些比較先進的技術…。

宋議員立彬：

所以現在就是在問你啊！除了那三樣，還有沒有第四種、第五種？

工務局楊局長欽富：

目前現在都是這三種最多。

宋議員立彬：

好，這樣好，請坐。我相信有很多專家在看，所以你說的對不對，本席不是專業的，所以你講的，市民跟專家會去做討論，到底高雄市政府團隊說的方式是不是有辦法兩年來改變？這個本席也希望做得到。〔這個是沒問題。〕本席沒請你回答。但是我希望你們做的到，可是是不是真的你們說的工法有辦法這

麼厲害？我相信很多專家、市民朋友都在看你做這件事情。好，請坐。

我一直在說，一個地方污染非常簡單，但是要把它恢復，要花上三倍、四倍、五倍的力氣。所以講的都比唱的還要快，我希望我們團隊不要用講的，剛剛局長在台上做專案報告，我所看到的東西都是在講這塊地未來如何、如何？但是本席也要請問你一下，你把這塊地整治好了會產生什麼污染？局長，你現在要做復育、要做熱脫附、你現在要做離場，所產生的污染有哪幾種？來，你跟我說有哪幾種污染。

工務局楊局長欽富：

所以我們這邊所有的污染跟空氣污染、油污染都是管制控制…。

宋議員立彬：

不是，你只要跟我回答有幾種污染。

工務局楊局長欽富：

未來就是沒污染、好的土。

宋議員立彬：

不是，本席請你回答的事情，你就照實回答，知道就說知道，不知道就說不知道。會產生什麼污染？熱脫附以外，除了熱脫附、除了入場、除了出場，全部的工法裡面，它的污染有什麼東西？有哪幾種物質？

工務局楊局長欽富：

我們現在熱脫附經過高溫燒過以後，就已經沒什麼污染了，沒什麼污染的氣體了。它如果…

宋議員立彬：

本席問你，熱脫附是用什麼燒？要怎麼加熱？

工務局楊局長欽富：

用燃料，天然氣，用燒的。

宋議員立彬：

誰不知道是用燒的？加熱的東西是什麼？石油？重油？潤滑油？

工務局楊局長欽富：

現在是用天然氣在燒，它是間接加熱，在裡面的槽。

宋議員立彬：

加天然氣而已，沒有其他的東西？

工務局楊局長欽富：

只要燃料都可以。

宋議員立彬：

局長，我現在是問…。

工務局楊局長欽富：

裡面的內桶跟外桶，中間用燃料去解凍，裡面是密閉的燃燒。

宋議員立彬：

局長，本席有耐性，本席是在問你到底燒的，裡面用什麼加熱？用什麼加熱？是不是油？重油、機油、潤滑油？天然氣？是不是嘛？〔對。〕都有啊，是不是？不是只有加天然氣而已。

工務局楊局長欽富：

現在目前用天然氣。

宋議員立彬：

沒其他東西？都沒其他東西？只用天然氣？沒有石油、重油，都沒有加任何的油？

工務局楊局長欽富：

現在沒有。

宋議員立彬：

現在沒有，以後會有嗎？

工務局楊局長欽富：

以後是用水洗的方式去處理那些油。

宋議員立彬：

對啊！你用水就是清洗嘛，你浪費我很多時間你知道嗎？〔對。〕對啊，你也知道你浪費我很多時間啊！請坐，你知道你浪費我很多時間就好了。本席說給你聽，用天然氣之外還要用機油、重油去加熱，這叫做低溫加熱，會產生碳氧化物、硫氧化物、PM2.5，全部燒完之後會蒸發出碳氧化合物，這些東西是一定會發生。物質不變定律，有可能會發生，你要如何把這些污染的氣體收回來，不讓它散去大氣層，或是飄去外面？是不是？這個本席在總質詢時先問過你了，聽得懂嗎？局長，要如何控制這些汙染物，重點是這邊。來，你說外運，外運多少？土壤外運多少？百分之幾？

工務局楊局長欽富：

目前我們就第三區來說，第三區最多是 20%。

宋議員立彬：

我說給你聽，你別說什麼第三區、第四區，總共要外運大概多少？你要預估嘛！200 多萬噸裡面有百分之幾，乘起來就知道了。多少？

工務局楊局長欽富：

現在目前是 20%。

宋議員立彬：

20%是幾噸？到這邊總共要處理的汙染土壤有幾噸？200萬噸有沒有？好啦，局長坐。你剛新接，我也不要為難你，因為這個事實上是很專業的東西，你也不是這科專業的，我不為難你。所以本席也沒有怪你，你剛接而已，但是本席要跟你說的是，污染的土壤外運之外，它產生了這些大型卡車的二氧化碳，要怎麼處理？它的車輛多，依照20%來說，100萬噸的20%就20萬噸了。一台卡車可以裝載14噸而已，20萬噸要多少卡車你知道嗎？在我們楠梓區裡面開來開去，排放量多少？影響多少交通？這個是我們要注意的。局長，這樣有聽得懂嗎？本席不是怪你們做的怎樣，本席是要來提醒，你不用這樣跟我爭辯。這些車輛要怎麼去做管制？方向要怎麼走？運輸路線要怎麼走？產生的二氧化碳要怎麼處理？因為你已經在楠梓地區產生第一次傷害了，不能再來一個第二次的傷害，是不是？議會裡面不是要跟你爭辯啦！是要就事論事。

再來，環保局長，你說你用總量管制，這樣你要怎麼判斷每區，我們有分三個區，是不是？你要判斷哪一個區有沒有超標？有辦法判斷嗎？單一個區有沒有辦法判斷？

主席（曾議長麗燕）：

張局長請答復。

環境保護局張局長瑞璋：

謝謝議長，謝謝宋議員。那個部分目前排放的標準，就是我們現場都會用PID去測。

宋議員立彬：

我知道。我的意思是說如果單一區超量了，我們能不能抓得到？單一區，譬如說分A、B、C，A、B、C同時在作業了，但A區超量，我們能不能抓到？

環境保護局張局長瑞璋：

可以。

宋議員立彬：

可以就好，請坐。因為3區同時間都在施工，但是我們要怎麼知道哪個區是發生超標的？哪個區超標，我們當然就要叫他控制，但是本席在總質詢聽你們說，你們是用總量管制的。總量管制就是一個大水庫理論，只要這個水庫裡面沒有超標就代表沒有超標，這樣是不對的。因為3個區裡面可能有1個區是休息的，2個區在施工的，是不是？所以這些問題，你們都要去檢討，都要慎重去處理。一塊土地要變好，大家都歡迎；一個地方要讓經濟變好，大家都歡迎。但是如果要用健康來換取經濟，我相信百姓都不願意，寧願生活苦一點，身體健康就不要緊，不要賺一堆錢花不到，這是本席要強調的，好嗎？

我已經講過了，砂石車的這些排氣量，你們要怎麼樣做處理？要怎麼樣做管

制？要怎麼樣行駛才不會影響到市民朋友的交通？因為那裡的車流量也很大，上下班時間都很大，所以這個要提早做好計量。我也希望你們可以在時間內交給要來的廠商，不管哪一家公司，只要是優良的廠商，對於我們高雄市是有幫助的，不會傷害高雄市，不會污染高雄市的廠商，本席都歡迎他來，但是你也要注意，廠商來投資之後的事業廢棄物要怎麼處理？這也是我們下一次要討論的、要注意的。我們招商招了那麼多，造成的這些廢棄物要怎麼做處理？這也是我們市府團隊要去思考的，就像現在綠能開放那麼多，到底這些太陽能板在以後我們有沒有辦法回收？我們有沒有辦法去做處理？建設很簡單，要把一塊地弄壞是很快的，所以希望市府團隊都要努力，不是光做表面、光喊口號而已，實際在做，我相信百姓大家都看在眼裡。希望我們的市府團隊也要加油，明年也要選舉了，市長坐在那裡，能不能繼續坐？也是要看在座的你們。我也希望高雄市好，只要高雄市好，我們都不分黨派，希望把高雄市做好是你我的責任，以上。本席所講的這些建議和一些事件，希望工務局、環保局，尤其其他的局處也來協助，把楠梓地區這一塊地做好，交給一個好的廠商，讓高雄市民都可以做到好的工作，大家都想要離家近、薪資高，這是大家的願望。

在這裡請各個局處、市長要記得，本席說今天質詢結束不是結束，是你們要工作的開始，所以本席只要質詢都會把你們上次答應我的事情一項一項檢驗。我們在這裡，你答應我 100 項，結果做 1 項而已，那你答應我做什麼？做得到才是百姓要的，好嗎？以上。

李議員雅芬：

謝謝宋立彬議員，還有所有關心這塊土地的好朋友。其實我知道所有的局處長對市長交付的任務都是使命必達的，我們相信台積電來對我們地方是有很大的幫助，但是市長，我們絕對拒絕第二次污染。

我想請教一下，我們最近所開的說明會是由哪一個局處來主導的？說明會。

主席（曾議長麗燕）：

楊局長，請答復。

工務局楊局長欽富：

謝謝主席，謝謝李議員。最近我們是跟 2 個里，是由工務局新工處來跟社區做工地的說明會。

李議員雅芬：

好，說明會。我請問一下，最後一次開的是第幾場？不知道？

工務局楊局長欽富：

只開過 1 場，就是上個星期…。

李議員雅芬：

上個星期不是第一場。

工務局楊局長欽富：

12月2日開1場，只開1場。

李議員雅芬：

已經是第十場了。

工務局楊局長欽富：

我們是工務局…。

李議員雅芬：

大大小小的，包括健康風險評估，什麼等等。

工務局楊局長欽富：

那不是工務局開的，可能另外幾個局處。

李議員雅芬：

所以你們就是分得很細，我現在要提的就是說在地居民都疲於奔命，你們1個局處來開1個會，1個局處1個說明會，我們的里長每天就在應付這些說明會。我再請教一下，在座的有沒有人去參加過我們的說明會？

工務局楊局長欽富：

這說明會有都發局的，經發局也有。

李議員雅芬：

有開的，舉手一下，好嗎？哪幾個局處有開的，舉手一下，好嗎？有開說明會嘛。現場有去參加的，有誰？幾個局處？2個。對，所以嘛。我請問一下，有參加嗎？你們有去現場參加過嗎？有或沒有就好。

工務局楊局長欽富：

我們是派新工處總工程司去參加。

李議員雅芬：

我知道。局長，你請坐。我要表達的是我們召開這些說明會，好像只為了要交待，我自己參加過幾場，直到上禮拜那一場我發覺居民他們都累了，因為你們一下子在宏南活動中心，一下子在油廠國小，你們到處開，但是你們只是想說我必須開說明會，有交待就好。

我再請問一下全部的說明會，各場說明會的所有問題有沒有回到羅副這邊或者是工務局局長那裡？有沒有？所有的問題，我們居民反應的問題有沒有回到局長這裡？還是羅副這邊？有嗎？有或沒有就好了，因為我剩3分鐘。

工務局楊局長欽富：

有，我們新工處去開會都有回來我們這邊做回報。

李議員雅芬：

有哪些問題？

工務局楊局長欽富：

包括居民的那些宿舍問題，還有監測問題，還有工地的污染問題，多數人都
有這些問題。

李議員雅芬：

可是你們有想要找一個真正能夠決策的人，來跟我們地方開一次真正的說明
會嗎？因為我們希望的是，能夠主導這些問題的局處長官，或者是副市長也
好，我們希望你們真正的落實到我們地方去參加一次的說明會，可以嗎？

工務局楊局長欽富：

可以，我們就是會…。局長，你先請坐。羅副市長，可以嗎？

主席（曾議長麗燕）：

羅副市長，請答復。

羅副市長達生：

是。說明會的部分，我們會繼續做，這沒問題。

李議員雅芬：

繼續做，但是我要有決策性的人到。

宋議員立彬：

副市長，下禮拜可不可以所有的局處跨局處全部再開一次協調會？

羅副市長達生：

我們現在的說明會，基本上跨局處都有在。

宋議員立彬：

你只要告訴我，下禮拜能不能再開一次說明會？有關的所有局處再開一次，
可以嗎？

羅副市長達生：

會，我們說明會跨局處都在。

宋議員立彬：

下個禮拜選一個時間跨局處。〔好。〕同一個時間。通知里長、居民同一個
時間去同一個地點，所有的局處都一起去開，可以嗎？

羅副市長達生：

可以。

宋議員立彬：

由你主持，可不可以？你看你嘛，你召集人看幹嘛？

羅副市長達生：

對，我在這邊，專案辦公室本來就會召開會議。

宋議員立彬：

由你主持，可不可以？下個禮拜找一個時間由你主持，跨局處的去跟市民溝通，開個協調會，可不可以？

羅副市長達生：

這個，我們來規劃。

宋議員立彬：

你只要告訴我，可不可以？下個禮拜，可不可以？

羅副市長達生：

議員，我們再規劃一下，往這個方向去做。

宋議員立彬：

我只問你，下個禮拜，可不可以？

羅副市長達生：

可以。

宋議員立彬：

請坐。

羅副市長達生：

謝謝議員。

李議員雅芬：

其實在地的居民，包含里長，他們會反應說每次來開都是…，當然我們總覺得市府派來的人都是來當炮灰的。所以我們心很涼，尤其在地的居民，你們每開一個會，他們就跑一次，而且有時候是選擇在下午的時間，大家都在上班根本沒辦法參加，所以我甚至建議我們紮紮實實地去開一次說明會，就是把我們跨局處的部分。

我記得市長剛上任的時候也到林園去開一次，全部跨局處的去開了一次會，我覺得這麼重要的建設難道不用比照辦理嗎？可以嗎？羅副市長，可以嗎？我希望你能夠很慎重地來聽在地居民的聲音，可以嗎？羅副，請你再答復一次。

主席（曾議長麗燕）：

羅副市長，請答復。

羅副市長達生：

這個可以，沒問題，我們去做。

李議員雅芬：

因為我們在地都認為荷官跟內場都是你在做，所以他們對市府單位充滿了不信任感。為什麼會這樣？因為他覺得不透明，所以剛剛于凱議員，還是郭議員有講？公布那個電話，甚至於讓我們能夠很清楚明白去看裡面到底是怎麼做整

治的，讓在地的居民能夠清清楚楚地明白，讓他們免於恐懼，可以嗎？

羅副市長達生：

是，沒問題，說明會的意義本來就是互相溝通，〔對。〕這個我們會照議員的方向去辦理，沒問題，好，謝謝。〔…。〕議員，能不能看看我的時間，我們把這時間排出來，〔…。〕反正我們下星期開會，好不好？〔…。〕對，〔…。〕好，謝謝議員。

主席（曾議長麗燕）：

謝謝立彬議員跟雅芬議員的質詢，向大會報告我們先處理時間的問題，目前距離散會時間只剩下 10 分鐘，我們下午議程延長到登記的議員全部質詢完畢，我們再行散會。（敲槌）接下來請李雅靜議員質詢，時間 10 分鐘。

李議員雅靜：

主席、市長、副市長，還有今天專案報告有關係的各局處首長，以及電視機前面的市民朋友、媒體先進，大家午安，各位辛苦了。我想要先請教一下，因為其實我剛剛聽報告片片段段，請教一下工務局局長，我不知道這是不是你的專業，請問一下，你有提到整治工法裡面其中有一個是生物復育，對不對？我們即問即答，好嗎？

主席（曾議長麗燕）：

楊局長，請答復。

李議員雅靜：

有生物復育嗎？

工務局楊局長欽富：

有生物復育法。

李議員雅靜：

有嘛！大概在所有的量裡面佔百分之多少？

工務局楊局長欽富：

不一定，看每個區的設計不一樣，因為設計出來的不一樣。

李議員雅靜：

有預估出來了嗎？既然你會把它拿出來專案報告裡面，其實表示你們應該有預估出來，大概會有多少量，或者是什麼樣的狀況可用生物工法。

工務局楊局長欽富：

比較屬於低污染性土壤的部分要做生物復育工法。

李議員雅靜：

對，何謂低污染性的土壤污染？在哪裡？來，環保局局長回答，工務局楊局長，請坐，請張局長回答。

主席（曾議長麗燕）：

張局長，請答復。

環境保護局張局長瑞璋：

一般來講大概在 5,000ppm 以下的話，我們都會做生物復育。

李議員雅靜：

所以在這兩區裡面，我們今天講的是兩區，這兩區會有多少的量，先講面積，再講多少噸的土壤，可以去做生物復育。

環境保護局張局長瑞璋：

這個是預估的，就是我自己推測預估的量，假如說在第三區的部分，在 30% 到 40% 有可能是可以去做生物復育。

李議員雅靜：

有這麼多的量？

環境保護局張局長瑞璋：

有可能啦！有可能是這樣子。

李議員雅靜：

如果照你這樣預估的話，明年二月要解列是有可能的喔！因為它的生物復育法，只需要 18 天。

環境保護局張局長瑞璋：

18 到 35 天。

李議員雅靜：

如果真的是 18 天可以做生物復育的話，還需要高雄市政府來處理嗎？

環境保護局張局長瑞璋：

它是一個 cycle。

李議員雅靜：

中油自己做就好了，你們寫這什麼專案報告，18 天做生物復育。

環境保護局張局長瑞璋：

它是做一個 cycle，一個 cycle 以後，我們會再去做檢測，就是整治廠商會再去檢測這一堆做完生育復育以後，它降了多少的濃度。

李議員雅靜：

對嘛！一個 cycle 是 18 天，如果你們能做，中油為什麼不能做，一定有道理的啊！你寫這個在敷衍議會嗎？你是當作議會沒有專業的人員嗎？專業單位認真的做敷衍的事，謝謝你們認真的敷衍高雄市議會，18 天能做生物復育，做一 cycle。

環境保護局張局長瑞璋：

那個工法是不一樣的，他們做的生物復育工法跟我們做的是不一樣的。

李議員雅靜：

好，你們怎麼做？

環境保護局張局長瑞璋：

我們做的是挖起來以後去做堆置，堆置以後，我們這樣子的做法是會比較快的。

李議員雅靜：

好啦！你講一半，挖起來，然後堆置，然後呢？

環境保護局張局長瑞璋：

我們就放一些生物製劑下去，讓這些污染物可以吃掉，所以這個工法是比較快的。

李議員雅靜：

你會，中油不會，你當他是傻子嗎？傻了嗎？我再請教一下，你們所謂濃度比較低的這些污染土壤，請問是 TPHg 比較多，還是 TPHd 比較多，它的污染。

環境保護局張局長瑞璋：

TPH 的濃度在 5,000ppm 以下。

李議員雅靜：

請問是 TPHg 比較多？還是 TPHd 的污染土壤比較多？它裡面的含量。局長，不要說你不知道喔！議長，時間暫停，我讓你去查，環保局局長不知道我在講什麼。議長，拜託時間暫停，我讓你現在去查，不然我就要市長回答。

主席（曾議長麗燕）：

時間暫停。

李議員雅靜：

去問後面的。

環境保護局張局長瑞璋：

TPHg 比較多。

李議員雅靜：

謝謝議長，TPHg 比較多，那這樣還有需要做什麼生物復育，你全區都不用挖了，你全區都不用做生物復育了，居多的話，表示它的污染濃度相對低，你就乾脆挖一挖，它就揮發，揮發就沒有了。

環境保護局張局長瑞璋：

會有一些揮發。

李議員雅靜：

如果是 TPHg 居多的話，表示它的氣體多，容易揮發，挖一挖，你不斷的去翻滾它，攪動它，其實它就揮發掉了，然後它的污染就會蒸發掉了，你知道什

麼叫做 TPHd 嗎？重油才是真的需要做生物復育的方法。

環境保護局張局長瑞璋：

重油它是…。

李議員雅靜：

你連回答都回答不對。好，所以由此可知，跟議長報告，這一份報告是假的，連高雄市政府環保局都不知道中油裡面，到底污染土壤是哪邊可以做生物復育，到底要用什麼工法。

環境保護局張局長瑞璋：

兩種工法，兩種都有。

李議員雅靜：

裡面的含量是什麼、濃度什麼，他都解釋不出來，而且還…。

環境保護局張局長瑞璋：

兩種都有，這兩種 TPHg 跟 TPHd 都有。

李議員雅靜：

我知道都有，〔對。〕但是哪邊多、哪邊少，一定有比例嘛！

環境保護局張局長瑞璋：

第三區應該是…。

李議員雅靜：

如果照你剛剛這樣講，應該是居多，那可以直接不斷的去翻動，它就可以去做整治了。

環境保護局張局長瑞璋：

目前第三區是 G 比較多，在第五、第六區的話，D 會比較多。

李議員雅靜：

給我一份你們評估過的詳細資料，如果你覺得 D 多的話。

環境保護局張局長瑞璋：

第五、第六區的…。

李議員雅靜：

因為我有 D 才需要做生物復育，不然你其實就在那裡挑，你叫小孩在那裡玩土挖一挖，不斷的去攪動，其實它就可以做整治了，後面的人說，對不對？

環境保護局張局長瑞璋：

這一區的部分也是 D 比較多。

李議員雅靜：

你每天攪拌就好了，不需要菌種了，幹麻浪費錢呢？慢慢它就會揮發掉了。好，接下來，我還要再問一個問題，因為我一直覺得你們真的有球員兼裁判。

有關於驗證的問題，請問一下，驗證布點的採樣，這個布點是由誰決定？要採樣哪裡？

環境保護局張局長瑞璋：

是廠商的？還是我們的？

李議員雅靜：

當然是高雄市政府，你是要做驗證單位。

環境保護局張局長瑞璋：

我們的單位是由我們這邊來布點，

李議員雅靜：

由誰決定？

環境保護局張局長瑞璋：

由環保局。

李議員雅靜：

你有沒有球員兼裁判？你現在輔導工務局不是嗎？一樣都是在高雄市政府裡面。

環境保護局張局長瑞璋：

沒有，我們本身應該要有的職責去做這個部分的檢測。

李議員雅靜：

有沒有機會把這樣的權責上推到中央呢？由中央來做驗證呢？

環境保護局張局長瑞璋：

這個我們在檢測以後，還是會送到土推小組去做審查，檢查通過以後。

李議員雅靜：

土推小組的成員有哪些呢？

環境保護局張局長瑞璋：

包括 4 個局處，其它是專家委員。

李議員雅靜：

那還是高雄市政府的人。

環境保護局張局長瑞璋：

這部分專家委員是比較多的。

李議員雅靜：

這不是球員兼裁判，是什麼？擺明了，你就是要護航，不是嗎？你的專業在哪裡呢？

環境保護局張局長瑞璋：

專家委員有 15 個以上。

李議員雅靜：

你的專業在哪裡？這還是高雄市政府去指定的。

環境保護局張局長瑞璋：

專家學者佔 15 個以上。

李議員雅靜：

還是你們指定的，這專家學者哪裡來？

環境保護局張局長瑞璋：

專家學者會本著他專業的…。

李議員雅靜：

難怪！

環境保護局張局長瑞璋：

專家學者會本著他的專業去審查。

李議員雅靜：

難怪陳其邁市長可以信誓旦旦的說，我明年二月就要在這片土地解列，這不是球員兼裁判，作弊嘛！

環境保護局張局長瑞璋：

我們還是會依照應該要有的行政程序來做處理。

李議員雅靜：

一個工務局局長連簡報都做的七零八落，一個專業的環保局局長，我連問你什麼是 TPHg、TPHd，你都不知道。

環境保護局張局長瑞璋：

我知道，我只是…。

李議員雅靜：

你怎麼去復育，你也都不知道，如果可以把驗證的權限往上推，請環保署下來直接做驗證，你們要參加沒關係，中央跟地方一起去做土污的驗證，最好還可以加上由議會看是誰，一起參與三方的驗證，或者是再找更專業的相關團體。如果只有由市府端指定一些學者跟你們 4 個局處，我不覺得會有多麼的公正。

環境保護局張局長瑞璋：

現在環保署土基會也都跟我們一起來做監督，所以目前我覺得這個部分不會有任何的問題。

李議員雅靜：

那是你說的，我們合理的懷疑，你球員兼裁判啊！

環境保護局張局長瑞璋：

事實也是這樣子，我相信土基會也會站在公正的立場來執行它的業務。

李議員雅靜：

局長，是不是有機會，因為剛剛市長也有提到，整治期間周邊都會進行環境監測，這些監測數據你們會提供到…。

環境保護局張局長瑞璋：

環保局的網站。

李議員雅靜：

你們會即時放到網站上，讓民眾…。

環境保護局張局長瑞璋：

有，在環保局的網站。

李議員雅靜：

有嗎？〔有。〕好。回到剛剛兩位議員有提到的，你們有去地方辦說明會，但其實通常說明會都是丟下去就沒有答案了，有沒有機會是可以做我們所有問題的逐字稿回復給地方？不管是里長或民意代表，甚至這個案子是高雄市的大事情、全台灣的大事情。因為剛剛工務局長有說全世界都在看這個案子，第一次有這麼大的土壤整治，除了數據要上網以外，我覺得你們下一次的說明會可以廣邀所有的議員，讓我們也可以去參與。因為你們監測的東西跟你們在…。

環境保護局張局長瑞璋：

揚塵的逸散，我們在 PM10 跟 PM2.5 的部分是有監測的。〔…。〕VOC 也有監測。〔…。〕在我們的網站上都有。〔…。〕我們環保局的網站大家隨時都可以上網去查。〔…。〕

主席（曾議長麗燕）：

市長，請答復。

陳市長其邁：

我們在包括這些設備監測的計畫都是 follow 專家小組裡面來監督執行，這個資料都要上網，我想李議員也很清楚，公務員沒人敢造假，這個總共 12 個地方，12 個地方有 3 個是環保署的，我們是 9 個，所以我們就把 3 跟 9 也會做交叉比對。所以當你 3 在測量的時候有問題，9 也一定有問題，我們會再交叉比對這些資料是不是有異常，這個請李議員放心，環保署有 3 個。〔…。〕檢測。〔…。〕哪一個驗證？

主席（曾議長麗燕）：

最後驗收。

陳市長其邁：

我們所有的資料最後都還是要報環保署核備。〔…。〕這個都要報環保署。〔…。〕我們的資料。〔…。〕沒有，這個我們要按照土污法的規定。議員，

土污法第 17 條跟第 26 條，我們要依法行政，這個大家中央、地方，但是我們整治的結果，我們一定要…，包括中油，你要跟人家申請錢，也要將檢測最後解列的整份報告都要給環保署，所以這個請李議員放心。〔…〕不會，放心。〔…〕對，李議員，你那麼嚴格監督，不會啦！〔…〕對，放心。〔…〕好。〔…〕李議員，你那麼嚴格監督，我們都不敢，放心，謝謝。

主席（曾議長麗燕）：

謝謝雅靜議員的質詢，接下來最後一個登記者是陳議員玫娟，質詢時間 10 分鐘。

陳議員玫娟：

時間的關係，我就儘快，我就針對上次我在總質詢的時候，針對台積電進入高雄衍生的一些課題，就是包括煉油廠的廠污整治，場地土污整治，還有周邊居民的健康。當時我們有特別講到中油煉油廠土壤的整治，還有空污、噪音、水質污染跟交通問題，當時在地的民意訴求就是希望中油這邊的整治工程能夠公開透明，比如你們要公開污染整治的影像，成立一個檢舉專線讓市民能夠共同來檢驗監督；然後市府引進高科技的產業，造成周邊環境的污染跟問題，居民的健康是否有積極的因應對策跟措施？請負責整治工程的工務局跟監測解列的環保局，能夠儘快到地方開公聽會傾聽民意，這是我上次在總質詢的時候特別提到的。不過當時針對第一項、第二項，工務局跟環保局並沒有給我明確的答案，但倒是對於公聽會的部分，因為過去都是都發局去開如何都更、經發局去開如何招商，這都不是居民要聽的，居民要聽的是你如何整治工區，然後如何做解列這個動作。

我們先來談，今天黃議員紹庭有特別提到，就是在 110 年 10 月 1 日到 110 年 12 月 5 日，在你們的契約規範裡面，你們有特別提到要做 ppm 濃度的一些檢測，那時候環保局在外圍有設 9 個監測站，9 個微型感測器跟 1 部檢驗車，這 9 個微型感測器分列 9 個點。結果你們上面顯示出來的資料裡面，大概有散布在…，就是高楠公路這一塊大概有 0.4ppm，靠近後昌這邊 0.1ppm，在後勁這個地方有 0.3ppm，看得出來在外圍整個空污的污染已經有分散出來，表示從廠區散布出來的這些污染已經隨著空氣在飄了，但是重點在哪裡？重點在於工區裡面的污染廠區，可是你們並沒有公布，這就是居民一直想要知道的。在你們的契約書裡面有特別提到，在第三區土污及地下水污染整治的工作說明書裡面，為了避免影響周邊環境空氣品質，施工期間每天上、下午都要做 VOC 檢測 1 次，也就是一天要做 2 次，而且檢測地點是在第一個開挖區、第二個土壤堆置區、第三個土壤處理區、第四個是相關防治設施尾氣排放口，這四個地區。可是我並不知道你們有沒有做，因為你們並沒有公布。局長，這個部分你們做

了嗎？

主席（曾議長麗燕）：

楊局長，請答復。

工務局楊局長欽富：

這是現場的 PID checking 跟 FID checking 的檢測。

陳議員玫娟：

你們做了嗎？

工務局楊局長欽富：

跟 monitor…。

陳議員玫娟：

有做嗎？

工務局楊局長欽富：

跟 monitor 不一樣，這個是當場開挖以後就當場檢測，這是它要控制應變措施用的。

陳議員玫娟：

現在居民要求你們要公布這個數字，可以嗎？

工務局楊局長欽富：

那個有公布，不過那個是環保局這邊所有的監測資料；工區不用那個…，都沒問題，目前檢測起來是沒問題，那是等於 PID checking 跟 FID checking 用的一個檢測方式。

陳議員玫娟：

不是，局長、市長，現在我必須要跟你講，因為市民不懂，他們只知道這個污染源會侵犯到他們的健康，所以我們當時有講那個…。

工務局楊局長欽富：

沒有，所以我們設那 9 個測件沒問題就沒問題了，不可能這個地方沒問題，變那邊有問題。

陳議員玫娟：

這樣不對啊！因為你是外圍啊！

工務局楊局長欽富：

那個就是外圍，就是外圍才是…。

陳議員玫娟：

好，像剛剛我們講的，外圍已經有 0.1、0.3、0.4 這樣的數字測出來，表示它確實還是有污染值在。

工務局楊局長欽富：

我們現場 PID、FID checking 都沒問題了。

陳議員玫娟：

怎麼會沒有問題呢？那個數字就已經有…。

工務局楊局長欽富：

沒有，沒有問題啊！我們每次測出來是沒問題的。

陳議員玫娟：

這個部分…。

工務局楊局長欽富：

我們現在 check 以後，跟周圍、遠地方的背景值都是完全一樣的。

陳議員玫娟：

好，如果你認為沒有問題，你公布有沒有問題？

工務局楊局長欽富：

那個是屬於廠商在 checking 以後，所謂它應變措施的…。

陳議員玫娟：

不是，我覺得我們現在…，沒有，局長，我現在講在地民意的訴求，那天我們開會的時候，他們就是要求要建立第三方整治監督平台，要公布污染源的監測報告。

工務局楊局長欽富：

那時候我們在工地 check，第三方整治就是環保局周圍的檢測，我們是當地現場 PID 跟 FID 的 checking。那個是屬於廠商挖起來以後去判斷說，到底要緩挖還是暫停，還是怎麼樣？目前檢測起來都是安全，沒有問題。

陳議員玫娟：

沒有問題，你就可以公布呀！

工務局楊局長欽富：

但是這不須要公布。

陳議員玫娟：

對不對？其實你要解除民眾的疑慮嘛！因為我們民眾有這樣的疑慮。

工務局楊局長欽富：

checking 就不需要對民眾公布呀！

陳議員玫娟：

因為你們外圍，環保局…。

工務局楊局長欽富：

checking 就是對現場的…。

陳議員玫娟：

局長，外圍的，環保局已經有 0.1 到 0.4 不等的…。

工務局楊局長欽富：

那裡公布沒有問題，就沒有問題了。不可能說這邊沒問題，那邊有問題。不會啦！就是外圍沒問題，就沒問題了。我們…。

陳議員玫娟：

不是，沒問題是你們講的，對不對？沒問題都是你們說的。

工務局楊局長欽富：

環保局測起來確實沒問題呀！

陳議員玫娟：

但是問題是我現在要跟你說，如果你們要證明你們沒有問題，那你就公布數據給我們的老百姓去看嘛！對不對？

工務局楊局長欽富：

沒有，checking 是沒有問題。這是廠商在做現場監測應變用的 checking！

陳議員玫娟：

因為廠商做的那個工區就是一個污染源嘛！它就是污染源的地方，所以才會讓民眾…。

工務局楊局長欽富：

挖出來以後 checking 沒問題。

陳議員玫娟：

外圍都已經測出 0.1 到 0.4，那你工區一定是更嚴重嘛！對不對？所以他們才會有這個疑慮，所以你要公布污染源的監測報告出來嘛！

工務局楊局長欽富：

目前 checking 都是沒有問題的。向議員報告，其實沒問題。那個是廠商在…。

陳議員玫娟：

局長，你不要一直說沒問題。沒問題是你們自己講的嘛！我要講的是整治工程現場的設置即時影像，讓我們的居民隨時能夠監督嘛！

工務局楊局長欽富：

PID 和 FID 是手持高效測試，這是沒問題的啦！

陳議員玫娟：

你聽我講，我現在是說你們要設置一些即時影像，讓我們的市民隨時能夠看嘛！因為我們在做道路刨鋪的時候，也有即時影像可以讓我們市民看呀！你怎麼鋪路的，怎麼用…。

工務局楊局長欽富：

我想跟議員報告，道路刨鋪跟水治是跟第一線民眾直接做接觸。我們這是在

工區裡面，沒有這樣子的即時影像。

陳議員玫娟：

局長，為什麼沒有呢？如果你們覺得沒問題，就不用擔心呀！我想說比照我們道路刨鋪一樣嘛！

工務局楊局長欽富：

我們內部的站勤室是有那個…。

陳議員玫娟：

局長，你讓我講完。我們整治工區的監測數據需要設置顯示看板。即時公布空氣、土壤、地下水監測的數據嘛！

工務局楊局長欽富：

我們這些監測都有。

陳議員玫娟：

讓我們市民很清楚的查詢，確定百分之百沒有二度汙染，我們才能夠繼續施工，不是嗎？

工務局楊局長欽富：

這個確定都有監測。

陳議員玫娟：

因為民眾存在太多疑慮了嘛！所以我現在意思是說，如果能設置即時影像，然後你把這個數據公布。

工務局楊局長欽富：

這在環保局裡面的監測系統都有。

陳議員玫娟：

不管環保局也好，工務局也好，反正我們市民面對的是市政府單位。就像那天我們開公聽會，你們環保局那天是去了一個簡任技正，我們工務局去了一個總工程司。你知道嗎？那一天，當場大家罵翻。我請問你，他們能夠做什麼？他們也只是一個炮灰而已啊！我覺得他們也是很無奈。為什麼大林蒲的遷村案，市長可以親自到？為什麼這麼重要，攸關台積電這麼大的一個廠和人民的質疑，你們只派了這兩位來。我們不好意思說他層級低。事實上，他們也確實沒有辦法即時承諾我們市民的一些問題嘛！對不對？所以我要跟你講的是，我希望我們在地人的幾個訴求，請你們一定要好好做回應。然後再過來，高雄煉油廠的整治計畫，你們是分成 6 區三個階段嘛！106 年到 110 年，就是明年。中期 112 年到 116 年，長期是 117 年到 122 年。這個汙染廠區的整治，你們是不是明年勢必要交給台積電，因為剛剛市長有答了。明年解列以後，就是要交給台積電，問題是你們交給台積電之後的同時，第二階段在 112 年到 117 年的

整治也如火如荼的進行。那麼你讓台積電內的這些施工人員或者他們的員工，跟我們這個第二階段在整治污染的園區，同時在進行。你想這樣的話，這些人不是身陷在這個重污染的一個工作環境裡面嗎？那這樣子他們的健康不是備受威脅嗎？所以我覺得這個對他們也是有很多的健康疑慮。我不知道為什麼你們要這樣子來分？你們分段來去趕工期，結果讓台積電的員工跟他們的施工人員進駐在這裡面，也是身陷在這個污染廠區裡面嘛！所以我現在要跟你們講的就是說，這個部分你們怎麼解決？你們怎麼保障這些人的健康安全？第二個我剛剛提到的，你們要怎麼去公布這些數據給我們？因為這是在地民意呀！他們希望能夠…。

工務局楊局長欽富：

向議員報告，我們有監測，包括環保局有三個監測站，我們有 9 個微型感測器，包含一個空品車，都有監測，都有公布，都有即時影像。也是即時的。〔…〕有呀！這個在網站中都有啊！〔…〕請議員放心，我們也很在意這個部分的檢測，所以我們在環保局這邊所有的 12 個監測站，都會公布在網站裡面供市民去查詢。〔…〕所以請議員放心，我們會公布。那確實有公布，讓民眾可以看得到。〔…〕請議員放心。〔…〕我們就是有公布，就是安全，現在完全都沒有異常。議員請放心，我們也會感測，〔…〕好，謝謝議員的指教。〔…〕有，剛才副市長有答應要去開說明會。〔…〕剛才副市長有答應說要去現場開說明會。

主席（曾議長麗燕）：

下星期要開公聽會。〔…〕副市長也要去。謝謝玫娟議員的質詢。我們今天的專案報告到此結束。散會。大家辛苦了。（敲鎚）

高雄市議會 第 3 屆第 6 次定期大會

「中油高雄廠土地污染整治」

專案報告

高雄市政府

中華民國 110 年 12 月 6 日

「中油高雄廠土地污染整治」專案報告

目錄

	<u>頁碼</u>
目錄	1
表目錄	2
圖目錄	2
第一章、前言	3
1.1 背景說明	3
1.2 中油高雄廠基本資料	4
1.3 中油高雄廠歷年改善措施與調查結果暨污染現況	9
1.4 模組化整治工法規劃	14
1.5 整治完成之自行驗證方式及採樣檢測規劃	16
1.6 經費預估與整治期程	17
第二章、污染改善工法說明	19
2.1 土壤氣體抽除/空氣曝氣	19
2.2 現地化學氧化法	19
2.3 開挖離場	20
2.4 土壤清洗	21
2.5 離地生物復育	22
2.6 熱脫附	23
2.7 雙相抽除	25
2.8 界面活性劑沖排	26
2.9 加強式現地生物復育	26
2.10 浮油回收	27
第三章、現場職安衛作為與二次污染防治	29
3.1 職業安全衛生監督檢核	29
3.2 整治工作職安風險評估與對策	29
表 3.2-1 職安風險評估與對策一覽表	30

3.3 二次污染防治	31
3.4 環境監測作業	32
第四章、總結	34

表目錄

表 3.2-1 職安風險評估與對策一覽表	30
----------------------------	----

圖目錄

圖 1.2-1 中油高雄廠地理位置示意圖	6
圖 1.2-2 中油高雄廠廠內、外公告場址位置	7
圖 1.2-3 中油高雄廠地下水流向圖	9
圖 2.4-1 土壤清洗連續式操作模式流程圖	22
圖 2.6-1 熱脫附處理流程圖	24
圖 2.6-2 熱脫附設備示意圖	25

第一章、前言

1.1 背景說明

台灣中油股份有限公司(以下簡稱中油公司)高雄煉油廠(以下簡稱中油高雄廠)自 79 年起由行政院環境保護署(以下簡稱環保署)及高雄市政府環境保護局(以下簡稱環保局), 賡續執行廠區內、外之土壤及地下水污染調查, 發現土壤及地下水苯、甲苯、乙苯、二甲苯, 以及總石油碳氫化合物(以下簡稱 TPH)等濃度高於土壤及地下水污染管制標準, 並於 93~94 年間公告中油高雄廠全廠區為土壤及地下水污染整治及控制場址。為依法管理污染場址, 環保局陸續辦理相關監督計畫, 包括「中油公司高雄煉油廠污染後續調查及污染改善監督工作計畫(103~105 年)」、「台塑仁武廠暨中油高煉廠污染後續調查及污染改善監督工作計畫(105~107 年)」及「中油高煉廠褐地活化示範計畫(108~110 年)」, 以掌握中油高雄廠污染改善進度與成效。中油高雄廠於 104 年 12 月關廠停止運作並進行設備拆遷作業, 目前中油高雄廠的廠內、外共計有 15 處公告污染場址。

為加速推動中油高雄廠土壤及地下水污染改善工作, 提升市民生活環境、促進都市發展, 並配合國家產業政策, 活化區域土地, 高雄市政府工務局(以下簡稱工務局)與中油公司於 110 年 5 月 13 日簽訂「針對高雄煉油廠場區土壤及地下水污染場址改善工作行政契約書」(以下簡稱行政契約), 依據中油公司提送的「高雄煉油廠工廠區土壤及地下水污染控制場址控制計畫暨 2 處土壤污染整治場址整治計畫(定稿本)」(以下簡稱控制暨整治計畫或整治計畫), 辦理「加速高雄煉油廠工廠區(不含第三區)污染改善工作委託總顧問技術服務」, 以利中油高雄廠工廠區土地順利於 113 年間解除列管。

主要工作目標分述如下:

- 一、 規劃污染改善整體方案並彙整場址資訊, 評估改善成效及研擬攔截策略, 加速污染土地活化並符合市政發展需求。
- 二、 協助改善工作招標作業, 推動各項污染改善作業流程, 加速行政作業程序。
- 三、 建立污染改善專案管理平台, 彙整各整治廠商改善進度, 落實管理機

制以確實掌握改善情形。

- 四、監督各區污染改善情形，對整治廠商工作品質進行查核，確認整治工作成效。

1.2 中油高雄廠基本資料

一、場址地理位置及交通

中油高雄廠位於高雄市楠梓區左楠路 2 號，距高雄市中心約 11 公里。廠區北側及東北側鄰近後勁溪，南接半屏山，東側為縱貫鐵路。鄰近中油高雄廠的住宅區主要為西側員工宿舍區，以及北側後勁地區。廠內主要道路係由東西向的中華路、北一路、北二路、南一~四路，以及南北向的廠一~七路所組成，主要出入口為東門與新北門，東門圍牆外有縱貫鐵路、縱貫公路(高楠公路)、台灣高鐵與高速公路經過，鄰近地區多為工業用地，包括財團法人金屬工業研究發展中心、萬興社區、北宜興公司、台糖用地等；新北門外銜接後昌路，鄰近住宅區及高雄捷運站。地理位置如圖 1.2-1。

二、氣候

台灣屬亞熱帶氣候，南部為熱帶季風氣候區。台灣四面環海，受到暖濕氣流和洋流的影響，又屬海洋氣候，但因距離大陸很近，且大部分天氣系統都是由西往東移動，所以台灣也受大陸氣候的影響。台灣氣候的特點，從溫度來看四季並不分明，大約是兩季的型態。高雄市應屬柯本氣候分類法中的冬乾溫暖氣候，以及熱帶季風氣候區的過渡帶。由於此區緯度低及受到沿海暖流的影響，氣溫較中北部略高，經查近期 107 至 110 年年平均溫度約 25.3°C。

高雄地區降雨主要受熱帶季風及地形影響，乾濕季分明，降雨主要受到 5、6 月的梅雨、午後雷陣雨、颱風影響，夏季西南季風盛行，風力溫和，因氣溫較高且對流作用旺盛，故易發生對流性雷雨，雨量充沛且降雨強度較大容易造成水災，雨量主要集中於 5~9 月，佔全年降水量四分之三以上，10 月冬季開始後，盛行西北季風進入乾季，雨量極少、甚至不降水。

三、人文環境及現況

中油高雄廠產業類別為石油及煤製品製造業，建廠歷史可溯及 35 年 6 月 1 日，係接收日據時期左營的日本第六海軍燃料廠精製部及日本石油株式會社草衙高雄製油所。接收當時，因廠區在第二次大戰期間遭盟軍飛機的猛烈轟炸，機件被毀，無一完整，且日本投降前夕更將器材毀損、疏散埋置或加以破壞，廠區滿目瘡痍，凌亂不堪，留下的兩座蒸餾工場均無法操作。經利用庫存器材加以整修，於 36 年 4 月首先修復第一座蒸餾工場，開始提煉由英國油輪運來的中東原油，正式展開台灣提煉外國原油的歷史。其後，隨著台灣經濟快速成長，政府推動各項重大建設，57 年第一輕油裂解工場加入營運，生產石化基本原料，台灣正式進入石化業的時代，也奠定了石化工業蓬勃發展的基礎，更帶動相關工業之起飛，使台灣得以締造舉世聞名的「經濟奇蹟」，筆路藍縷地打造出台灣的能源與石化產業藍圖。

76 年中油公司配合國家十四項建設，欲興建第五輕油裂解工場，目的在汰換老舊及污染較重的第一輕油裂解工場及第二輕油裂解工場，當政府於 76 年 6 月發布第五輕油裂解工場更新計畫後，爆發後勁地區歷史上的「反五輕運動」，在面臨社區居民與環保團體之抗爭活動，政府承諾撥出 15 億回饋金及 25 年遷廠條件後，五輕工場始於 79 年 9 月正式動工，第一輕油裂解工場隨即關閉拆除；83 年 2 月 7 日五輕工場試爐成功，當日第二輕油裂解工場隨即功成身退，結束 20 年運轉。

中油高雄廠於早期側重經濟發展，以致環境品質惡化，在「反五輕運動」後，中油公司重新思考在肩負經濟發展重任的同時，應注重保護環境生態，因此積極致力油品品質改善、降低含硫量、加強污染防治、提升環保技術，多年來持續改善空氣、噪音、廢水及廢棄物的改善，其中，為追蹤並改善廠區及周界地下水污染，在廠北及廠東鄰近住戶處設置監測井、阻隔井，並在廠周界設立 1,445 公尺隔音牆、60 公尺寬綠帶，建立緩衝區、阻絕噪音，以及引進液化天然氣代替大部份燃料油、於廠周界設置空氣品質監測站、增建廢水處理廠場改善放流水濁度，且持續加強睦鄰服務、改善社區關係、促進地方進步，協助地方建設、地方教育、參與地方活動，兼顧經濟、環保及社會三方共存共榮。

中油高雄廠相關製程區域經多次擴建與新建，廠區面積約 252 公頃，製程區面積約 177 公頃，公告列管面積約 176.7 公頃，中油高雄廠在全

盛時期共有 46 處主要製程工廠營運。廠區主要可分為行政區、工廠製程設備區、修護區(修護、工務、儀電、技術、工安組與環保組等)及廢水處理場。其中，工廠製程設備區包括東區煉製組、北區煉製組、西區煉製組、滑油組、合成氣組及五輕組。中油高雄廠進口原油進行提煉，主要由大林廠外海設置浮筒及海底輸油管送至岸上大型儲存油槽，再以管線輸送至工廠煉製。工廠主要製程為石油煉製與石油化學品煉製，原油經不同的煉製過程，可以生產燃料氣、液化石油氣、汽油、噴射機油、柴油、燃料油、潤滑油、柏油、石油焦、硫磺等產品；另有輕油裂解、芳香烴萃取與殘渣油氣化等石化工廠，生產乙烯、丙烯、丁二烯、苯、甲苯、二甲苯、合成氣與一氧化碳等石油原料，供應下游工廠生產各類石油化學產品。提煉後之油品主要以環島油輪或管線輸送，少量或特殊合成油料以油罐汽車運送，潤滑油或溶劑等則利用大桶包裝出售。

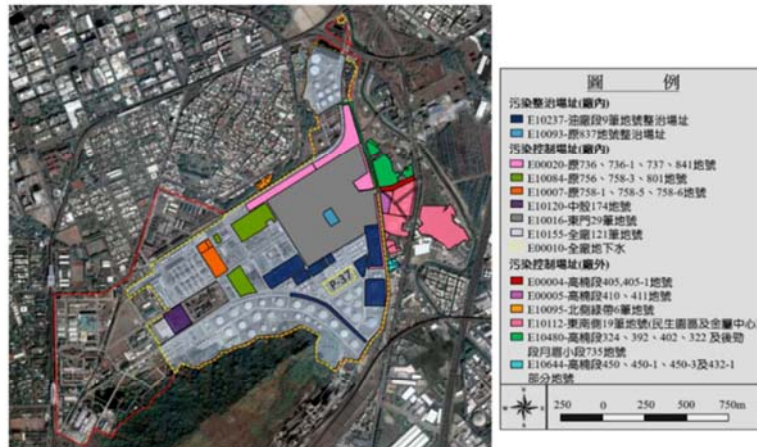
中油高雄廠廠內製程工場均已於 104 年 12 月起停工，並陸續進行設備拆遷作業。工場拆遷採用部分設備完整搬遷、部分設備標售或拆除之方式辦理。目前中油高雄廠已被列為高雄市重點之都市開發區域，故面對未來土地開發的規劃與需求，將面臨場址解除列管的期程壓力。

隨著環保局歷年之調查查證，中油高雄廠廠內、外之污染區域已逐一公告管制。截至 110 年 9 月止，廠內、外列管場址共 15 處，公告類型包括土壤控制場址、地下水控制場址、土壤與地下水控制場址及土壤整治場址等，如圖 1.2-2 所示。



資料來源：台灣中油股份有限公司煉製事業部高雄煉油廠工廠區土壤及地下水污染控制計畫暨 2 處土壤污染整治場址整治計畫(定稿本)。

圖1.2-1 中油高雄廠地理位置示意圖



資料來源：高雄市環保局「中油高雄煉油廠地活化示範計畫」。

圖1.2-2 中油高雄廠廠內、外公告場址位置

四、地質條件

(一)區域地質

高雄市的地質分佈可分為始新世新高層、中新世廬山層、中新世中晚期瑞芳群、三峽群及其相當地層、上新世卓蘭層、錦水層、更新世頭嵙山層及台地堆積層等。本場址所在之楠梓區位於西部麓山帶地質區的西南緣，為台灣西部覆瓦狀褶曲與斷層山脈的尾閭和殘餘，地質年代較新，多為第三紀末期與第四紀的地層。中油高雄廠主要為第四紀沖積平原，地質以沖積層為主，地質主要由黏土、粉砂、粗中細砂及小礫石所組成，土壤大致有砂頁岩老沖積土、砂頁岩新沖積土等，鄰近之半屏山則由泥板岩、泥岩與厚層的碳酸鹽岩脈組成，為一石灰岩礦山。

(二)場址地質與土壤性質

中油公司針對場址現況及污染情形，於廠內辦理地質鑽探及土層土壤試驗分析，顯示廠內滲透性為東北側淺層(地表下 10 m)及東南側深層(地表下 10~20 m)較佳，而東側淺層(地表下 10 m)滲透性大致愈往周界愈佳。另外，至北一路南北方向、中華路南北向及中華路至東北角廢氣燃燒塔區附近地質調查結果，北側周界滲透性由西往東漸增，滲透性大致隨深度遞減；而中華路沿線滲透性由西往東漸增，滲透性大致隨深度遞增；東北側沿下游滲透性普遍良好，但東北角附近存在

局部低滲透性層。

另參考 80 年間於中油高雄廠廠外東北側之萬興社區，因緊鄰中油高雄廠北側，其地質鑽探及土層土壤試驗分析工作可提供相關土壤特性之研判依據。歸納地質鑽探與土壤試驗結果：(1)地面下 0.3 至 1.5 m 為回填層，主要為混凝土鋪面及回填粉質砂夾磚塊、混凝土塊或礫石等；(2)回填層以下至 6.5 m，為疏鬆至中等緊實，土層為棕褐色粉質中細砂，偶夾砂質粉土及少量礫石；(3) 6.5 至 14.5 m 為疏鬆至中等緊密，土層為灰色粉質中細砂，偶夾粉質粘土薄層含貝層；(4) 14.5 至 29.8 m 為中等緊密至緊密，土層為灰色粉質細砂，偶夾質粘土薄層；於深度 16.0 m 處存在一厚度約 1~2 m 之粉質粘土夾層；(5) 29.8 至 43.8 m 為堅實至極堅實稠度之灰色粉質粘土，或粘土與粉質細砂互層含貝層；(6) 43.8 至 49.3 m 為極緊密之灰色粉質細砂層；(7) 49.3 m 以下為灰色泥岩。

整體而言，中油高雄廠廠內區域地下含水層之土壤組成係以細至粗砂、粉土及黏土為主，整體趨勢大致由上往下逐漸細緻。區域土壤顆粒由西南往東北漸減，並隨深度加深而遞減，北側含水層地質為滲透性良好之細至粗砂夾粉土，增加北側周界受污染機會。東側因屬地下水下游處，為周界內污染區與周界外潛在受體之間的敏感邊界區域，導致東側周界及外圍易遭受污染。

五、水文條件

(一)地表水文

中油高雄廠位於半屏山北側，鄰近後勁溪。後勁溪向北流經廠區東側後，折向西北流經楠梓加工出口區北側後向西延伸，在高雄都會公園與楠梓溪匯合，於援中港附近注入台灣海峽。後勁溪集水區較小，逕流量不大，但流量穩定。後勁溪主流全長約 21.6 公里，流域範圍包括楠梓、左營、橋頭、大社、仁武、鳥松等，上游主要用途係作為灌溉用水及地區排水，中下游流經工業區及聚落住宅區，容納仁武、大社工業區、楠梓加工出口區、中油高雄廠及鄰近工廠排放的廢(污)水。

(二)地下水文

中油高雄廠地下水補注來自半屏山，因降雨受季節影響，故地下水位顯著隨季節變化，11 月至翌年 4 月為枯水期，5 月至 10 月為豐

水期，最高地下水位約在 8 至 9 月。根據歷年調查報告，廠區土壤滲透性大致由西往東漸增，地下水流速亦由西往東漸增。整體地下水流向由西往東，分別往後勁地區與東門地區流出(如圖 1.2-3 所示)，地下水平均流速約為 10~120 cm/d。因受東北側淺層高滲透性與後勁溪雙重影響，局部流向往東北側；東南側沿半屏山周界流動，因東南側低滲透性，流速較緩。平均地下水位約在地表下 4 m，枯、豐水期變化約 1.5 m。廠區東門附近地下水流向大致往北，經北誼興業公司，最後朝萬興地區方向流入後勁溪，或直接往東流入後勁溪。



資料來源：台灣中油股份有限公司煉製事業部高雄煉油廠工廠區土壤及地下水污染控制計畫暨 2 處土壤污染整治場址整治計畫(定稿本)。

圖 1.2-3 中油高雄廠地下水流向圖

1.3 中油高雄廠歷年改善措施與調查結果暨污染現況

一、環保主管機關歷年調查結果

中油高雄廠於 91 年發生 P-37 油槽洩漏事件，導致區域土壤及地下水污染，主管機關遂針對廠內外區域實行污染調查。92 年起陸續啟動多項調查計畫，包括高雄市地下水調查及污染防治工作計畫、台塑仁武廠暨中油高雄廠污染後續調查及污染改善監督工作計畫等。歷次調查計畫成果顯示地下水污染物以 TPH、苯、甲苯、總酚及萘，土壤則為 BTEX 與 TPH。彙整場址調查資料顯示廠內地下水污染區域位於第一區與第四區，污染物包含苯、萘及 TPH，廠外則位於第五區下游，污染物為

茶。截至 110 年 9 月止，環保機關共設置 44 口標準監測井，包括廠內 17 口、廠外 27 口。

土壤污染區域主要為一輕、二輕、第二烷化工廠、第二石油焦工廠、動力工廠及廠區東半部油槽區，且因配合廠內「高雄煉油廠拆遷計畫」，環保機關土壤定期採樣點位多位於製程區邊界或廠區道路，檢測結果則顯示廠內土壤污染仍相當嚴重，部分原製程區檢出土壤 TPH 濃度有超標情形。

二、中油公司歷年監測結果

(一)土壤污染監測(廠內)

中油高雄廠廠內於 94 年 1~7 月針對後勁段月眉小段 736、736-1、737 及 841 地號(現為油廠段 11、28、19 及 39 地號)共辦理 22 點次土壤採樣調查。同年 4~9 月於 758-1、758-5 及 758-6 地號(現油廠段 139、136 及 137 地號)共辦理 10 點土壤採樣調查；6~9 月針對工廠區東門區域 29 筆地號及 756、758-3、801 地號(現為油廠段 103、134、167 地號)分別辦理 80 點及 49 點土壤採樣作業。調查結果顯示主要污染項目包括 TPH 及 BTEX。99 年 4 月針對東門區域後勁段月眉小段 837 地號共執行 16 點之土壤採樣調查。98~99 年根據環保局進場執行土壤污染查證作業之結果，於 102 年 7~8 月針對油廠段 10 筆地號(41、58、60、61、62、73、78、110 及 112 地號)執行土壤細部調查，共執行 58 點土壤採樣。

104 年 12 月針對 174 地號執行污染查證，調查結果顯示污染標的為 TPH，濃度為 5,830 mg/kg。中油高雄廠工廠區污染控制計畫於 105 年 12 月 16 日核定，整治期程為 105~122 年，彙整近年(106~109 年)定期監測結果，顯示廠內土壤 TPH 及 BTEX 仍有明顯超過土壤污染管制標準。中油公司 106 年 9~10 月土壤定期監測檢測結果，比對環保局於廠內土壤調查結，顯示污染分佈一致。此外，參考中油公司於 108 年 3 月針對中油高雄廠配合土地利用規劃及鄰近居民要求須拆除工場區域，整治區先行辦理補充調查，77 處土壤檢測結果顯示共 27 點位超過土壤污染管制標準，污染物包括 TPH、苯、乙苯及二甲苯，超標點位以五輕工場、油槽區、媒組壓縮機氣房控制室與第一、三、四加氫脫硫工場為主，其中又以鄰近廠區邊界之整治分區第 2-2 區點

位 P02-2，其污染物濃度較高。

彙整中油公司 108 年及 109 年 7 月~12 月執行進度報告，廠內每半年進行一次 60 點位土壤監測。廠內土壤仍呈現污染情形，60 點位定期採樣的檢測結果中，108 年共有 28 點位土壤中 TPH 超過土壤污染管制標準，其中 3 點位(S64、S66 及 S72)土壤中苯濃度超過管制標準、2 點位(S64 及 S66)土壤中乙苯及二甲苯濃度超過管制標準；109 年共有 33 點位土壤中 TPH 超過土壤污染管制標準，其中 2 點位(S56 及 S66)土壤中苯及乙苯濃度超過管制標準、1 點位(S66)土壤中二甲苯濃度超過管制標準。

參考中油公司於 110 年執行 60 點位定期採樣的檢測結果中，共有 34 點位土壤中 TPH 超過土壤污染管制標準，其中 3 點位土壤中苯濃度超過管制標準、2 點位土壤中乙苯濃度超過管制標準及 3 點位土壤中二甲苯濃度超過管制標準。另，中油公司於 110 年執行高雄市楠梓區油廠段 41、58、60、61、62、73、78、110 及 112 地號 40 點位定期採樣的檢測結果中，共有 21 點位土壤中 TPH 超過土壤污染管制標準，其中 7 點位土壤中苯濃度超過管制標準、3 點位土壤中乙苯濃度超過管制標準及 7 點位土壤中二甲苯濃度超過管制標準。顯示中油高雄廠目前土壤中主要污染物以苯、乙苯、二甲苯及 TPH 為主，污染深度約於地表下 4.0~6.0 m。綜上所述，顯示中油高雄廠目前土壤中主要污染物以苯、乙苯、二甲苯及 TPH 為主，污染深度約於地表下 3.0~6.0 m。

(二)地下水污染監測

環保局於 93~94 年針對既設地下水監測井進行污染查證作業，地下水中檢出苯、甲苯及總酚超過地下水污染管制標準，遂於 94 年 9 月 13 日公告中油高雄廠 147 筆地號(全廠區)為地下水污染控制場址，並列管 12 口地下水監測井(NW-22、NW-26、W-28、W-04、NW-29、W-11、W-12、TA-24、TA-10、T-10、N-01 及 T-35)。爰此，中油高雄廠為了解全廠區地下水污染情形，以利於規劃改善措施，於 95~97 年間完成全廠區污染預警監測井網設置，包括廠區既設 77 口監測井(含列管之 12 口監測井)及新增設 16 口監測井(WA-01~WA-16)，共計 93 口監測井，監測範圍涵蓋污染潛勢區及周界，並且每季執行一次地

下水定期檢測。因此，歷年累積迄今的資料量龐大，整治計畫已彙整並分析地下水水質的時間與空間變化，利用地下水模式與統計工具掌握地下水污染分布與趨勢，將可回饋地下水污染改善的管理作業。

1. 污染改善前(94 年)

中油高雄廠於 94 年執行地下水污染改善前，針對全廠區 77 口既設井進行採樣檢測作業，檢測結果顯示地下水中僅苯超過管制標準，有 4 口監測井超過管制標準，其中以 P-46 油槽東側圍牆旁之監測井 TA-10 濃度最高，超過管制標準 15.5 倍，此外，甲苯與總酚分別於監測井 NW-22 與 TA-25 檢出其測值接近地下水污染管制標準。

2. 歷年監測結果(97~109 年)

中油高雄廠於 97 年完成 93 口地下水預警監測井網系統設置後併同執行地下水改善措施，執行每季一次地下水定期檢測。彙整中油高雄廠歷年地下水定期監測結果，地下水污染區塊大致可分為東側及東北側區域，主要污染物項目為苯及總酚。由歷年監測結果，顯示地下水污染已受到有效控制，總酚在 101 年起即未再超過地下水污染管制標準。截至 109 年中油公司定期監測結果，於監測井 WA-04、NW-29、SA-03、TA-24 及 W-12 檢出污染物超標，其中 SA-03、TA-24 為 109 年檢出地下水污染區域，依據上述地下水檢測結果，中油高雄廠目前地下水污染物主要以苯、萘、MTBE 及 TPH 為主，污染熱區主要位於整治分區之第三區、第四區、第五區及第六區。

三、中油高雄廠核定整治計畫摘要

中油高雄廠位處北高雄捷運沿線之精華地段，有關整治完成後之土地利用方式過往即受各界高度關注，然因整治期程規劃達 17 年，於整治工作執行完畢前，相關規劃尚無法付諸執行。對此，高雄市政府已與中油公司雙方協議以行政契約簽訂方式，委由工務局代辦中油高雄廠後續污染整治工作，藉以加速中油高雄廠全廠區污染整治工作進行，以利後續土地利用藍圖規劃推動，藉此創造市府與中油公司雙方雙贏的局面。

中油公司為配合市府土地利用藍圖規劃時程安排，故依「土壤及地下

水污染整治法」(以下簡稱土污法)第 13 條及 22 條規範,針對原控管中油高雄廠廠內場址整治作業的「工廠區土壤及地下水污染控制計畫」(以下簡稱工廠區控制計畫)、「油廠段 41、58、60、61、62、73、78、110 及 112 地號土壤污染整治場址整治計畫」(以下簡稱 9 筆地號整治計畫)以及「月眉小段 837 地號土壤污染整治計畫」(以下簡稱 837 筆地號整治計畫)辦理計畫變更整併工作,同時以「整治作業整合管理」、「廠區污染概況呈現」、「全廠整治策略擘劃」及「期程查核目標檢討」4 個修正重點為主體進行計畫內容撰寫,整合提送「工廠區土壤及地下水污染控制場址控制計畫(第三次變更)暨 2 處土壤污染整治場址「高雄市楠梓區油廠段 41 地號等 9 筆地號及後勁段月眉小段 837 地號(油廠段 44 地號)」整治計畫(合併變更)」(以下簡稱控制暨整治計畫或整治計畫),有關整治計畫整合變更相關重點內容說明如下:

(一) 整治作業整合管理：

中油高雄廠因涵蓋面積廣大且地號數量眾多,過往主要依工廠區控制計畫、9 筆地號整治計畫及 837 筆地號整治計畫分別執行廠內各場址整治作業,然因各場址使用工法不盡相同,且不同階段亦有各自需達成之查核目標,皆為整治工作的執行管理增添些許不便,較難以有效進行整合管理。故整治計畫整合上述 3 本計畫書相關內容,同時納入 110 年 1 月 5 日新增公告之東北側 3 筆地號場址(後勁段四小段 2 地號、油廠段 8 及 9 地號),將各場址整治工作回歸單一計畫書控管,期能即早完成場址污染改善相關工作,以利市府接續辦理中油高雄廠及周邊土地活化作業。

(二) 廠區污染概況呈現：

原土壤補充調查作業主要透過兩階段採樣方式執行,第一階段補充調查全面以 25 m 網格佈點,第二階段則視一階調查結果進一步針對污染邊界確認採樣。然現階段部分分區依受限過往拆廠進度影響尚未完成相關調查,本次考量後續工程發包時程安排及現有計畫執行量能,故擬針對尚未完成補充調查之分區及新增公告之東北側 3 筆地號場址,統一以 50 m 網格進行佈點採樣,以期能先行初步呈現分區污染概況,並作為後續發包工作經費編列之參考依據。此外,整治計畫

另新增地下水補充調查成果，並整合過往地下水監測成果進行等濃度圖繪製，針對本場址地下水污染概況進行描繪。

(三) 全廠整治策略擘劃：

過往中油高雄廠雖依循分區分期、由地下水上游往下游之策略執行整治，然因共有 3 筆不同計畫書分別控管不同場址之整治作業，於實際施作上難免有所限制，故另針對整治規劃進行細部檢視，以全廠整治之觀點進行擘劃，並配合市府土地利用藍圖規劃安排，重新劃分整治分區及修正整治架構，期能在維持現有污染團攔截系統操作下，逐步且確實地進行分區土壤及地下水污染改善作業。

(四) 期程查核目標檢討：

整治計畫因應市府後續土地利用藍圖規劃時程安排，將中油高雄廠廠內整治工作期程由過往的共三期 17 年之時程（106~122 年）統一提前至 112 年完成整治，另參考工廠區控制計畫內容，重新規範分區查核目標，針對各分區工程發包完成時限以及各階段需改善完成之總面積或體積進行相關控管。

1.4 模組化整治工法規劃

過往中油高雄廠廠內場址主要依循工廠區控制計畫、9 筆地號整治計畫及 837 地號整治計畫共 3 本計畫書進行整治工作控管，然因場址分布零散，加上整治期程及工法不一，於執行上較難有完善且具整體性的相關規劃。遂本次計畫變更配合市府後續土地利用藍圖規劃，除將上述 3 本計畫書管轄場址進行整併外，另納入 110 年 1 月 5 日新增公告之東北側 3 筆地號場址（後勁段四小段 2 地號、油廠段 8 及 9 地號），將廠內各場址整治作業回歸單一計畫書進行執行面控管，希望透過整體性的規劃，通盤研擬適切之整治策略，最大化資源投入效益，並即早完成場址污染改善工作。

在整治架構規劃上，可分為土壤整治規劃、地下水整治規劃以及污染團攔截規劃 3 個主要面向，而考量後續工程發包後會有多家廠商進駐，不同廠商皆具有其相對擅長之技術，為保留後續執行面上的彈性，故整治計畫僅針對整治架構進行原則性規劃，初步篩選對於本場址目標污染物具有一定實績之工法列入架構規劃中。原則上針對可開挖區域之土壤整治工作，主要將透過現場開挖篩分區分污染土，並視各分區污染物種及土壤質地分

布情況，分別採熱脫附、土壤清洗、離地生物復育以及土壤離場作為主要的整治方式，而其餘無法進行開挖之區域則改採現地工法執行；至於在地下水整治工作則初步擬定包含現地化學氧化、加強式生物復育、界面活性劑沖排、雙相抽除、透水性反應牆或其他可行之新穎工法作為整治策略；而於整治工作執行過程中，為了有效防堵污染團的遷移，中油高雄廠過往既有之 SVE/AS 及注氣幕簾（Air Curtain）設備等污染物攔截系統，擬在不影響後續開挖整治工作執行前提下，維持既有操作量能，持續進行廠內污染團圍堵作業，避免不慎發生污染團擴散至場外的情事。

1.5 整治完成之自行驗證方式及採樣檢測規劃

一、自行驗證標的污染物及目標

本場址為油品污染場址，土壤污染物主要包括總石油碳氫化合物、苯、甲苯、乙苯與二甲苯；地下水污染物為總石油碳氫化合物、苯、甲苯及萘，污染整治目標原則以低於土污法所訂定之管制標準為前提，然目前市府針對中油高雄廠全區土地利用之藍圖規劃尚非全數明確，且階段性分區整治發包時程不一，如後續因相關政策、土地開發利用及污染現況等其他因素考量，評估標的污染物濃度降至管制標準有窒礙難行之處，亦不排除導入風險評估管理之概念，滾動式修正本場址整治策略，整治目標則依主管機關指示另行訂定，同時於招標文件中詳細敘明，供廠商在工作執行上能有所依循。

而因本場址涵蓋地號眾多，規劃採分區由上游處至下游進行整治工作，並於改善完成後進行自行驗證，若自行驗證作業確認污染物濃度已達改善目標，則將另行提報場址改善完成報告至環保局，申請土壤或地下水分區分地號驗證及解除列管事宜。

二、自行驗證方式

自行驗證目的乃為確認本場址依核定計畫書內容完成各項整治工作後，是否已達成原定之整治計畫目標，未來之自行驗證時機，將於本場址各分區評估完成各項污染改善作業後，以分區（或分地號）方式分別進行自行驗證及提送改善完成報告，而驗證單位則委由認證之採樣及檢測公司進行。

三、土壤驗證規劃

因本場址之污染土壤規劃多採開挖離地進行處理，預定開挖深度至地下 6.5 m，然各區實際開挖深度可能因場址特異性而有所差異，故於土壤自行驗證作業初步規劃原則採樣至各區實際開挖深度下 0.5 m，每 0.5 m 為一段樣品以 PID/FID 或 TPH test kit 篩測，實際採樣深度將依各分區狀況決定，每採樣點位依篩測結果及現場狀況判斷，挑選兩組污染潛勢相對較高之樣品至認證實驗室進行 TPH 及 BTEX 分析，採樣佈點方式及數量以主觀佈點、網格法或參考「場址環境評估法」進行估算，原則上將以污染熱區、開挖區及開挖區邊界作為土壤自行驗證採樣點位，

以利確實評估是否完成場址污染改善作業。

四、地下水驗證規劃

本場址因全區皆為地下水污染控制場址，其自行驗證方式初步規劃將於整治工作完成後保有之既有監測井挑選合適採樣點位，若欲解列之分區鄰近範圍並未具監測井，則評估整合欲解列之分區範圍，於其相對上下游處或於欲解列之分區範圍內新設監測井，驗證分析項目包括 TPH、BTEX、MTBE 及萘。

五、主管機關驗證

當本場址經自行驗證通過後，將提送改善完成報告至主管機關審查並申請驗證作業，相關執行政序皆依主管機關要求辦理。

六、未通過驗證之修正行動

若後續土壤驗證結果顯示部分點位未通過驗證時，則該點位代表之網格面積視為未通過驗證之範圍，而針對未達污染整治目標之範圍，將持續依照整治計畫污染土壤處理流程持續進行改善，並委託環保署認證機構實施品管檢測；至於在地下水部分，則依現況另行評估既有工法之適用性，並進行操作參數調整，若後續仍未能改善至預定整治目標，亦不排除改採其他工法之可能性，若上述整治工法經評估後無法有效改善污染情況，則另辦理計畫變更作業。

1.6 經費預估與整治期程

一、預估經費

本次整治計畫將陸續啟動開挖處理整治工程，初步預估經費約為 268.63 億元，所需經費受後續補充調查結果而定，其開挖、拆除、檢測等數量均將會變動，實際以後續發包金額為主，後續將於執行進度報告或完成報告中修正呈報實際之經費。

二、整治期程

本場址位處北高雄捷運沿線，且緊鄰後勁生活圈，廠區土地具高度發展價值，自 104 年正式熄燈關廠後，廠區整治完成後之土地開發利用相關議題亦成為各界關注焦點，為配合市府後續針對中油高雄廠廠區土

地利用藍圖規劃，本次計畫主要整併過往中油高雄廠廠內各控制及整治場址，以單一計畫書模式進行整治工程控管，期能最大化整治資源投入效益，以利後續加速整治工作進行。

為配合上述作業，並整合原先工廠區控制計畫、9 筆地號整治計畫及 837 地號整治計畫相關內容，同時納入 110 年 1 月新增公告東北側 3 筆地號場址，配合全廠區規劃擬定期程及階段性查核目標，預計於 112 年完成整治。

第二章、污染改善工法說明

以下就常見之油品類污染整治技術原理進行概要說明，包含土壤氣體抽除/空氣曝氣、現地化學氧化法、開挖移除、土壤清洗、離地生物復育、熱脫附、雙相抽除、界面活性劑沖排、加強式現地生物復育與浮油回收等。

2.1 土壤氣體抽除/空氣曝氣

土壤氣體抽除法係為目前國內使用最廣泛之土壤油品污染整治技術，針對不飽和層或通氣層（Vadose Zone）土壤中之揮發性有機污染物均有不錯之成效。此工法利用真空抽氣，使存在於土壤中之污染物產生揮發作用，污染物由固相或液相轉移為氣相，並因抽氣井使污染區土壤產生負壓，使污染物隨土壤氣體往抽氣井方向移動而被抽出，被抽除之土壤氣體可進行回收或經處理後排放。本技術之污染物揮發性及土壤孔隙間氣相物被抽除的難易度為其關鍵機制。

SVE 結合空氣曝氣法則具有相當多優點，除可將地下水中之污染物以氣提方式吹離地下水外，曝氣過程也可增加地下水溶氧，兼收生物復育功效（以生物復育為主要目的之空氣曝氣法，稱為生物曝氣法）。場址內規劃設置密度較高之 SVE 抽氣井，AS 注氣井之設置位置則將配合抽氣井之分佈，使注入高壓空氣所驅趕之揮發性有機物能藉由抽氣井加以抽除，同時須控制注氣井之注氣量低於鄰近抽氣井之抽氣量總和，以避免將污染物逸散至四周，進而擴大污染範圍。

2.2 現地化學氧化法

現地化學氧化處理法（In-Situ Chemical Oxidation, ISCO）主要係將氧化劑注入地下環境中，藉由氧化劑產生之自由基使土壤或地下水中的污染物被氧化破壞，將污染物礦化（Mineralization）降解成較不具危害性的物質，ISCO 為可於短時間內降解有機污染物的一種整治技術，已於國內外被廣泛地應用於土壤及地下水污染整治工作，但易因土壤不均質性、土壤固體吸附及氧化劑與污染物之接觸不完全而影響整治成效，而有污染物濃度回升

之效應，且土壤中若含有大量的碳酸鹽、硫酸鹽、氯鹽或有機質，亦可能會競爭消耗一定之自由基。

目前較常被使用於ISCO之氧化劑包含：過氧化氫(H_2O_2)、過錳酸鹽(Permanganate, MnO_4^-)、臭氧(O_3)、過硫酸鹽(Persulfate, $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$)等。此技術為相當成熟之一種整治技術。一般而言，限制現地化學氧化處理法的應用及有效性之因子，主要包含污染物與氧化劑不完全反應或產生中間產物，或氧化劑於地下傳輸時無法與污染物產生有效接觸，而對於高濃度污染物而言，大量使用氧化劑需耗費一定的經濟成本，常見氧化劑基本特性彙如表 2.2-1，常見氧化劑之氧化還原電位則如表 2.2-2。

現地化學氧化於設計及執行上除需針對場址特異性，評估氧化劑濃度、環境pH、影響半徑、灌注頻率及方式等環境限制因子及操作參數，以最大化整治成效外，亦需額外考量之可能衍生之工安問題如：

- 一、使用臭氧或 Fenton 試劑的場址須設置排氣或負壓系統較為適當，以收集尾氣、緩和壓力並收集有機物。
- 二、須調查地下管線、設施或渠道等對於主要流向或污染物分解之區域之影響，並考慮爆炸性液體及蒸汽及氧氣。
- 三、因使用之化學氧化劑可能對造成管線腐蝕，不建議應用於管線密集區。

2.3 開挖離場

開挖離場處理(Excavation)被美國環保署廣泛應用於清除廢棄物場址，而且被視為所有離地處理(off-site)的第一步。開挖處理即是將現場受污染的土壤，經確認範圍後，直接以開挖設備(挖土機、推土機)，將受污染土壤直接由現地挖除，並將其運送至其他的離地處理設施(如土壤清洗與生物復育)進行後續處理。如果處理後之土壤可達回填土壤之標準，則可將土壤放回開挖處，此稱之為「回填」(backfilling)。如果是自其他地方取得乾淨土壤填補開挖處，則稱之為客土回填。在完成回填之後，可於地表進行植栽或鋪面，以避免回填區域的風化或做為其他土地利用的準備。

其應用時機大部分是當其他整治技術均不適用或經費過高的情況下才考慮採用開挖處理，若開挖深度在 1.5 m 以上者，應設擋土支撐防止周圍地層崩塌，或採取其他經具地質土木等專長人員確認開挖安全性之替代方法，確保地下開挖作業得以順利進行。此外，土壤開挖後於地面上加以處理，

此法亦是處理對環境或人體有立即危害之污染物最快的方法，且不需先導試驗評估其可行性，實施成效之評估較為容易，近來年國內常見於農地重金屬及油品類污染場址之緊急應變處理及整治。

2.4 土壤清洗

土壤清洗法的操作源自於採礦與選礦原理，污染物通常傾向黏著或附著於顆粒較細之土壤（如泥砂或黏土）；而較不易黏著或附著於粗顆粒的土壤（如砂礫土壤），故利用物理方式將污染物吸附量較高之細顆粒土壤及較乾淨之粗顆粒土壤予以分離，以大幅降低待處理污染土方量，加速整治作業；或使用特定的液體或清洗劑，將土壤中的污染物移除或轉移至液相中；後續再透過適當處理，將污染物加以分解、移除或固定化。土壤清洗法是利用移除附著在粗顆粒土壤上的細顆粒土壤，將污染濃度較高之土壤與已符合管制標準之低污染土壤分離，得以進行污染土方減量前置作業。通常土壤清洗法適用於含較多粗顆粒之受污染土壤，有較佳的去除效率；可去除的化學物質種類包括油品、金屬及農藥等。

土壤清洗作業主要包含土壤粒徑分離與廢水處理兩程序。土壤粒徑分離進行土壤團塊破碎、沉澱、上流式分選、渦錐等程序以利粒徑分離，處理量大且處理效果佳。在土壤挖除後，利用土壤清洗系統可將不同性質之粉黏土、細砂與粗砂、礫石等分離，且受到其表面積及表面電荷之影響，污染物會集中於較小顆粒之土壤中，如此便於後續處理，可大幅減少污染土壤之處理量。廢水處理程序經由混凝/膠凝、沉澱及過濾等處理單元，並結合油水分離處理，土壤清洗連續式操作模式流程如圖 2.4-1 所示。土壤清洗技術成本包括土壤篩分、相關設備搬運裝置與測試費、人員操作費、藥品水電費、設備折舊費、廢水處理費等，其中又以廢水處理費佔最大宗比例，本計畫規劃產生之廢水，由系統後端之油水分離與簡易廢水處理程序進行處理，循環水則回收使用。被分離之細顆粒泥沙或黏土，其大部分之污染物可於清洗過程中被去除，粗顆粒之土壤，若經清洗後污染已完全被去除時，則可直接放置回場址中；若污染尚未完全被清除時，則需再次清洗或搭配其他方法處理。

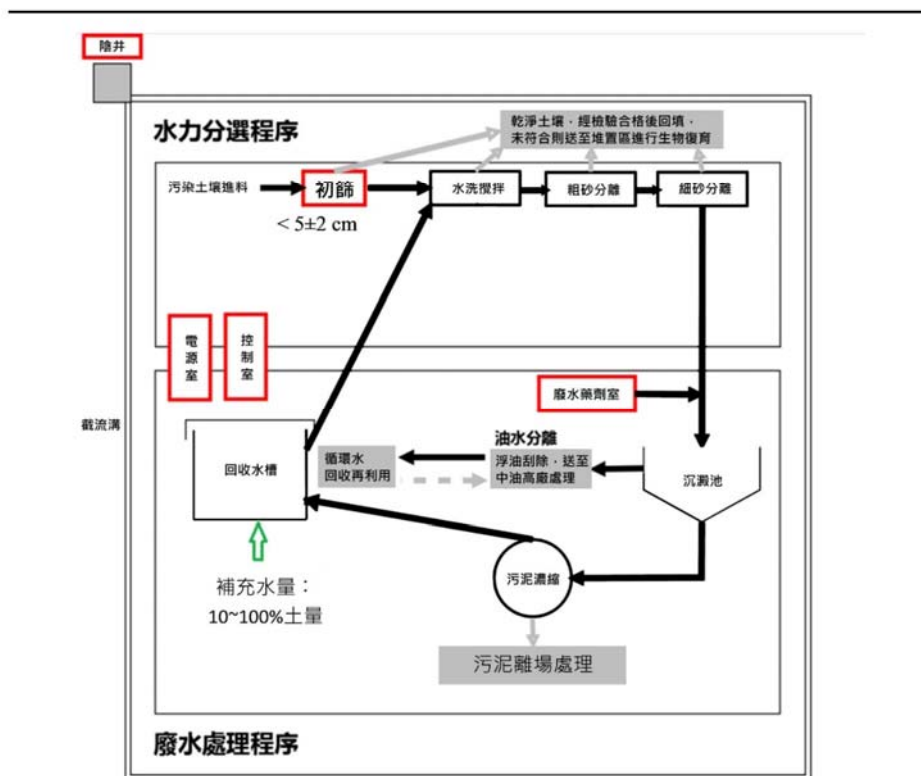


圖2.4-1 土壤清洗連續式操作模式流程圖

2.5 離地生物復育

生物復育是利用天然微生物降解或改變有害物質成為無害或低毒性產物的方法，生物復育的優點符合環保方法、成本低、無二次污染、可在現地進行、較具經濟性、對場址的擾動較小、可分解污染物而非做相的轉移、大眾接受度較高、可與其他物理或化學的處理技術結合。離地生物復育係在場址原處或選擇其他空地之地面處，鋪上一層不透水層或是其他阻隔材料，圍起一個整治區，再將受污染之土壤挖起放置於整治區上方，堆成一個土堆，之後添加營養鹽、微量元素（含生物吸附石英）、水份等，並利用翻堆或管線增加曝氣，以馴養好氧性的微生物，利用油品污染物質作代謝生長的基質，將其轉化為代謝產物 CO_2 及 H_2O 。生物復育相關設備單元除地坪、抽氣系統外，亦將設置二次污染防治設施，如圖 2.5-1 所示，相關設施設置注意事項包含：

- 一、應注意污染之特性是否符合生物作用需求及是否濃度過高而導致毒性抑制。一般而言，汽油、柴油等油品類，較具生物分解性；但若是潤滑油、機油、熱燃油等，則具較低脂生物分解性。而本場址之污染物大部分為總石油碳氫化合物，一般自然界中就有存在多種可分解油品之異營菌，因此初期將不予接種，堆置期間觀察異營菌總菌數是否增加，藉以鑒定是否有足夠量的微生物，但若因菌種問題而使成效不佳，則後續會再評估後添加生物製劑。
- 二、本項方法為在侷限的區域內以及改善條件下進行整治工程，而不是將藥劑、空氣直接注入地層中，較不會因整治工程造成擾動的風險；但因整治區之開放空間型態，必須做好揮發性污染物逸散及水污染防治等二次公害工作。本場址之污染物大部分為總石油碳氫化合物其揮發性不高，且生物復育範圍將進行覆蓋及保濕，過程中會監測 VOCs 氣體逸散符合國內相關空氣污染防治法令；另若有滲出水部分，將納入高廠之既有污水處理設施處理。
- 三、污染改善作業將視土方量情況再於場內增設土壤堆置場，有空地即可暫時作為土壤堆置場。
- 四、施工程序土壤鋪設高度以 2 公尺為限，以避免產生厭氧狀態，每月一次（或視實際情況調整）進行翻堆，促使污染土壤均質並增加土壤與氧氣接觸機率，培養好氧性微生物達到降解污染物之目的。依高廠過去經驗，總石油碳氫化合物低於 5,000 ppm 之土壤生物降解迅速，約 3~4 個月可完成整治，若含燃料油土壤則需 6~12 個月。復育前先進行篩試，復育過程中定期進行成效監測，以了解總石油碳氫化合物降解量(率)，另外視情況控制水分、營養源、微生物添加。若控制與調整營養鹽、水份、曝氣量等因子後，若降解效率依舊無法提高，則將考慮添加外來微生物。

2.6 熱脫附

熱脫附處理技術為土壤整治技術之一種，係利用加熱之方式將受有機污染土壤加熱至有機物沸點以上，使吸附於土壤中之有機物揮發成氣態後再分離處理，此方式為物理分離程序，有機物於加熱脫附過程中並非將有機物加熱氧化，已經驗證可應用於處理污染土壤、底泥、污泥及濾餅（filter

cake) 等。此技術基本上包含 2 個處理程序，第一為加熱單元，用以加熱待處理之物質，將物質中有機污染物揮發成氣態後分離；另一單元為氣狀污染物處理單元，本處理單元需能將含有污染物之氣體處理至法規標準後排放至大氣。氣態污染物之處理方式，可依有機物之濃度及經濟性選擇以冷凝、吸附或燃燒之方式處理。在加熱處理物質的過程當中，亦會將土壤中的水分含量一起蒸發，故第一階段之加熱單元又稱為旋轉窯 (rotary dryer)。

熱脫附依處理溫度可分為低溫熱脫附 (low-temperature thermal desorption, LTTD) 與高溫熱脫附 (high-temperature thermal desorption, HTTD) 兩種。一般低溫熱脫附係指處理溫度介於 300 °F ~600 °F 而言；另一種為高溫熱脫附，一般係指處理溫度高於 600 °F 以上，甚至到達 1,200 °F。處理溫度之選擇須視有機污染物之物理特性，一般石油碳氫化合物如汽油、柴油或煤油污染等，因其具有低沸點及高揮發等特性，故以 LTTD 法即可；如污染物為難分解有機物 (POPs)，如戴奧辛、PCBs、殺蟲劑等，因其沸點高、揮發性低，故處理溫度須提高才能將吸附態之污染物轉變成氣態後收集處理。熱脫附處理法依處理場地區分，可區分為離場 (ex-situ) 處理及現地 (in-site) 處理兩種，處理方式之選擇須視污染範圍及深度決定，亦即污染體積決定了挖除及載運費用，污染體積小適合以現地處理，反之，污染體積大則適合離場處理，熱脫附處理流程及設備示意圖分別如圖 2.6-1 及 2.6-2。

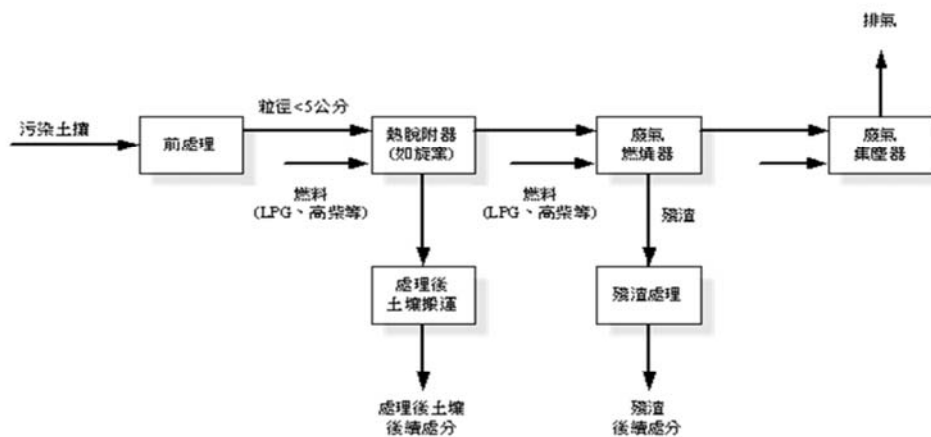


圖2.6-1 熱脫附處理流程圖

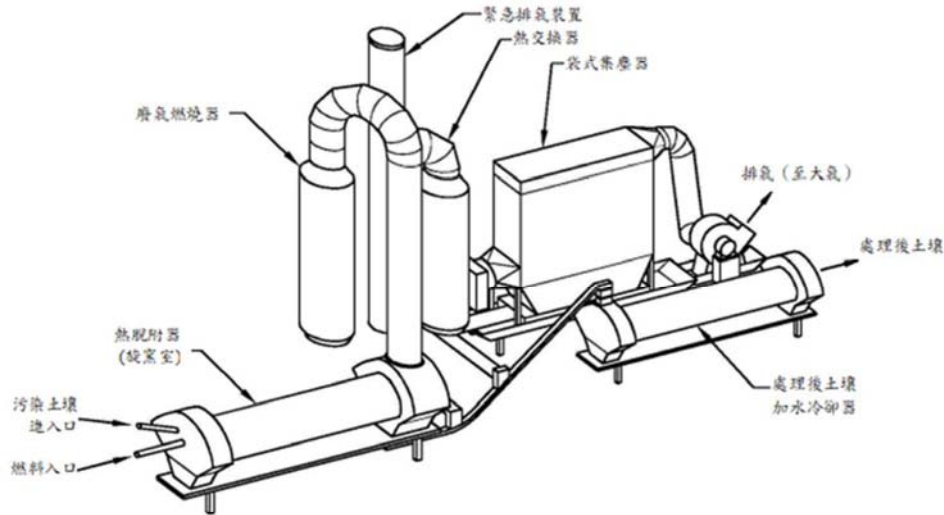


圖2.6-2 熱脫附設備示意圖

2.7 雙相抽除

雙相抽除法 (Dual Phase Extraction) 為土壤及地下水污染整治技術之一，能夠直接針對主要污染區進行整治，且具有生物通氣的效果，並能同時回收浮油，相當合適用於油品類儲槽系統之土壤及地下水污染整治工作。

雙相抽除法亦稱為多相抽除法 (multi-phase extraction)、真空抽除法 (vacuum-enhanced extraction) 或是生物漱洗法 (bioslurping)，主要於污染區土壤上方，設置回收井，於井中設置泵，以移除土壤及地下水中不同型態的污染物質，包括液態之地下水自由相 (free product)、溶解相，以及不飽和土壤層中氣態之揮發性有機物等物質，屬於油、水、氣可同時抽除處理之整治技術。抽出之污染物質，再經處理後排放、廢棄或是回收。雙相抽除法在不飽和土壤層中，由於土壤氣體遭不斷的抽除，造成不飽和層趨向真空的狀態，而也因為回收井附近之抽氣作用，使得污染區以外之遠方乾淨土壤氣體得以引入，造成通氣氣流之現象，持續補助整治區之土壤層供氣供氧，產生類似生物通氣法之作用，可加強不飽和層土壤層之生物降

解作用。

雙相抽除法特別適用於油品類污染之場址，尤其是在自由相之浮油尚未移除之前，並不適合直接利用生物或化學方法進行整治。因此，在污染場址採取多種整治策略的原則下，針對有浮油的場址，雙相抽除法往往優先於其他整治方法，被選用於處理地下環境中之污染物。在雙相抽除法系統的配置上，大致可分為單泵與雙泵兩種系統，單泵與雙泵的差異，主要在於單泵系統係採用單一泵同時從回收井中回收浮油與地下水，雙泵系統則是一組泵抽取浮油，另外有一組泵抽取地下水同時提供土壤污染整治時必要的水位洩降。

2.8 界面活性劑沖排

現地沖排法是使用溶劑注入或滲入到受污染的土壤或地下水，沖排液及污染物的混合物，然後在地面處理後再排放或再注入。其應用原理與抽取處理法（Pump & Treat）類似，但是改以適當的混合液體取代水做為沖排液，藉由沖排液的注入可改變土壤及地下水與污染物的吸脫附特性、氧化還原狀態、界面張力、酸鹼狀態及分配、溶解、沉澱狀態等，達到增加污染物溶解度，造成污染物與溶液形成乳液或產生化學反應，促使原本吸附在土壤中或以液體形式存在的污染物容易隨地下水移動，達到去除污染物的功用。現地沖排法使用之沖排液具有使污染物之移動性或溶解性增加，或使沖洗之速率加快的功能，其成份可能包含界面活性劑、共溶劑、酸、鹼、氧化劑、螯合劑、溶劑或水。

現地沖排法可藉由增進地下水中污染物移除或加速自然沖洗速率，使傳統的抽取處理法效率增加。設置現地沖排法之系統時，通常需設置注入井（injection wells）、導流井（directional wells）、渠（trenches）、垂直井（horizontal wells）、滲透道（infiltration galleries）和抽取井（extraction wells）或收集渠（collection trenches），以使沖排液與污染區域接觸並達到收集分離液之目的。

2.9 加強式現地生物復育

加強式現地生物復育（Enhanced In-Situ Bioremediation, EIB）係利用微生物將場址之有機污染物予以降解，以改善地下環境污染情況的一種整治

處理程序，其核心概念為在現地透過營養鹽或碳源等微生物生長所需之基質添加，營造有利於地下微生物生長之環境，進而促進微生物生長並透過其生長代謝反應來達到降解污染物之目的。

現地加強式生物復育依照是否添加外來菌種又可細分為生物刺激法（biostimulation）與生物強化（bioaugmentation）兩類，其中生物刺激為透過營養鹽或有利於微生物生長之基質添加，進而促進現地固有之微生物活動來降解污染物，將污染物轉變為對生物低毒性或無毒性代謝產物和二氧化碳，其優點為菌株在污染場址所馴養，對於場址之適應力較佳，然對於目標污染物並不一定具有最佳的降解效果。而生物強化法則為馴養、純化或基因工程等生物技術培養針對目標污染物具有降解能力之特定菌種，將外來菌種添加至地下環境中，來達到改善污染物降解之成效，雖外來菌種的添加可能對污染物具有較佳的降解能力，然則可能有不適應現場環境的狀況。

而影響現地加強式生物復育的主要因子，主要可以分為場址環境因子與生物性因子，環境因子如 pH 值、溫度與營養鹽濃度皆與環境微生物活性息息相關，生物性因子則主要與微生物族群間的競爭關係有關，故採用現地加強式生物復育必須搭配其他地下水質參數之監測，針對場址之環境因子與生物性因子進行整合評估，並依照場址特殊性適當調整藥劑濃度等施作方式，進而提高微生物之生長活性，提高微生物對污染物之降解效果。於現地施作時，另可透過整治列車概念，以時間序列串聯或並聯其他現地整治工法進行規劃，來改善整體之污染整治工作成效。

2.10 浮油回收

浮油回收技術主要包括汞浦抽取回收、生物漱洗及真空加強式抽除法等。汞浦抽取回收法系統的設計上，大致可分為單泵與雙泵兩種。單一泵浦法將泵浦介於油水界面，同時抽出油與水，缺點為地下水量大，且造成抽油乳化現象。致使溶解相之濃度升高，所以地表上必須設置油水分離與水處理設備。至於雙泵系統，其主要目的是最佳化洩降程度以達到最高的回收效能，同時讓油水混合的狀況減至最低，因此這種系統採用一組泵只抽取地下水以製造所需之洩降，第二組泵則只抽取浮油，抽取水量需經過適當的調整以控制洩降之深度，抽除浮油的部分則採用油類偵知器作為啟

動與關閉泵的機制。

生物漱洗為多相抽除法的一種，在過程中除了回收浮油以外，也透過生物通氣（Bioventing）作用，刺激不飽和層中的生物降解。生物漱洗利用在浮油與地下水界面上的抽氣管製造負壓力，使得水、浮油、氣體向抽除井內流動。進入井中的水與浮油被抽至氣液分離器，液體在經由油水分離器處理。其設計理念是以浮油回收提升為主，但同時讓地下水與空氣的抽除減到最低，同時生物通氣扮演次要的角色。生物漱洗的系統配置與單泵多相抽除相同，其特殊之處為將井管的開口放置於液體-空氣的界面上或略低於液體-空氣的界面，回收井為 2 英吋內徑、抽除井為 1 英吋內徑，抽除口輪流抽液體和空氣，此配置經證實可有效回收浮油。

真空抽除法則將抽油管放在油與空氣的界面，利用真空將油抽出地面的一項技術。與汞浦回收方式比較，本方法較易抽出殘留於毛細管區的油液，抽出之地下水量也較少，並可增加生物分解及氣提回收作用。並可在油液回收近完成時，迅速改成土壤氣體抽除法繼續進行整治。

第三章、現場職安衛作為與二次污染防治

3.1 職業安全衛生監督檢核

由於中油高雄廠工廠區污染土壤改善之方式，目的是將污染物從土壤及地下水中移除，場址包含但不限於有 6 種污染物(苯、甲苯、乙苯、二甲苯、總石油碳氫化合物、萘等)，這些有害物質皆為致癌物質第 2 級，並對皮膚都有相對性的傷害，故訂定職業安全衛生監督檢核計畫。

整體工作可分為五大類作業項目，包括：(一)現地地下土壤污染調查，(二)工程建置作業，(三)處理設備安裝工程，(四)土壤污染改善操作作業，(五)土壤現場處理後檢測，職業安全衛生監督檢核計畫針對每個階段的辨識其危害風險及評估並訂定預防原則對策，同時亦訂定安全衛生監督檢核事項。

3.2 整治工作職安風險評估與對策

工程建置作業中發生重大職業災害之機率最大，故設計階段進行風險減緩措施並訂定對策方案納入招標文件，整治廠商編入安全衛生防護措施預算，可降低未來整治工作中防護措施不足衍生之爭議。以下即依前述五大作業項目，列舉主要危害作業，相關整治工作階段職安風險評估與對策則詳細彙整如表 3.2.1 所示。

- 一、現地土壤及地下水污染項目調查
 - 場址污染土壤及地下水取樣進行分析
- 二、工程建置作業
 - 地面原有建築物拆除工程
 - 地面開挖作業及擋土設施
 - 基礎土建工程作業
- 三、處理設備安裝工程
 - 設備、材料進場吊掛作業
 - 設備安裝及管路配置作業
 - 設備試俾作業
- 四、進行場址整治作業

五、土壤現場處理後檢測

● 污染土壤整治後進行污染濃度檢測分析

表 3.2-1 職安風險評估與對策一覽表

項次	作業項目	潛在危害					重點對策
		物體 倒塌	火災	感電	墜落	有害物 接觸	
一	現地土壤污染項目調查 場域污染土壤取樣進行 成分及濃度分析					●	1. 施工前危害告知、人員教育訓練。 2. 取樣作業需碰觸污染時，需穿戴適用個人防護具 (防護衣、防溶劑手套、護目鏡、防毒面罩) 3. 鑽探之車輛機械應進行清洗，避免現場作業人員接觸。
二	工程建置						
a	地面上建築物拆除工程	●	●	●	●	●	1. 構造物之拆除，須選任專人於現場指揮監督。 2. 拆除構造物前，先檢查預定拆除之各構件對於不穩定部分，應予 支撐穩固。 3. 確認舊有管路中之氣體或液體已清除乾淨。進行動火作業切割管 路、鋼筋...等時需移除附近易燃物品並備有防火毯、滅火器。 4. 具有危險性之拆除作業區，應設置圍欄或標示，禁止非作業人員 進入拆除範圍內。 5. 人員有墜落之虞時，應設置適用之防護設施(安全網、垂直母索、 防護器、護欄、護蓋、繫戒線...等適用防護措施。 6. 使用夾斗或具曲臂之機械時，應設置作業區其周圍應大於夾斗或 曲臂之運行線八公尺以上。禁止無關人員進入。 7. 現場使用柴油發電機需設置漏電斷路器、接地、滅火器、柴油儲 油箱須遠離易燃物及高溫機具。臨時分電盤亦須設置漏電斷路器及 接地。
b	開挖作業	●				●	1. 為避免作業時發生車輛機械翻落需作業前該區域 進行天候、地質及地形狀況。亦須調查車輛機械之種類、性能、行 徑路線及車輛機械之作業方法。 2. 開挖區域須設置鋼板槽及上下設備。 3. 現場作業人員若進入污染區時須穿著適用個人防護措施(C級防護 衣、防溶劑手套、護目鏡、防毒面罩)人員須配戴手套避免切、割傷 後接觸到有害污染，若傷口碰觸污染時須立即送醫治療。
c	水、電管路配置作業			●	●		1. 人員須配戴手套避免切、割傷後接觸到有害污染 物，若傷口碰觸污染時須立即送醫治療。 2. 人員從事高架2公尺作業需穿戴個人防護設備(安全帽、配掛安全 帶)、開口處需設置護欄、安全母索...等防護設施。 3. 高度2公尺以上作業區域應設置穩固施工平台或高空自走車，不得 使用高度超過2公尺之梯子作業。 4. 臨時配電盤需設置漏電斷路器及接地，電氣機具使用前須完成檢 點是否有發生電源線破皮及機具損壞之情形發生。
三	處理設備安裝工程						
a	管路配置及油漆作業		●	●	●		1. 進行動火作業時，請先移除易燃物品若無法移除 需設置防火毯阻擋飛濺火花，現場需設置滅火設施。
b	設備、材料吊掛作業	●					1. 進行吊掛作業時，需檢查一機三證(操作人員、指揮及吊掛人員、 危險機械檢查合格證)，吊掛半徑區域需設置警戒圍籬並派人管制 禁止人員進入吊掛危險區域。物料需有吊掛人員確認已牢固。
c	試俾作業(送電、送水、送電)	●	●	●	●	●	1. 送電、送水、送氣時應先檢點及測試電盤效 能無誤、管路閥件是否開啟或關閉，相關緊急裝置效能是否正常， 管路及電盤皆須完成標示。
四	土壤污染改善操作業		●	●	●	●	1. 人員須配戴個人防護具(安全帽、安全帶)設備之安全設施已備妥 (護欄、護籠)。 2. 設備維修時電盤需確認斷電並掛牌及上鎖，維修人員作業完畢後 須親自或連繫好方式才可解鎖及送電。管路維修時亦須關閉送氣閥 並加盲封及標示。 3. 操作人員需穿戴適用個人防護具(C級防護衣、防溶劑手套、護目 鏡、防毒面罩)，現場需設置除污設備(沖身洗眼器、污水不可任意 排放)。 4. 現場應設置連續監測LPG氣體洩漏偵測器或柴油儲存桶防溢堤 5. 作業場所須依照勞工作業環境監測實施辦法實施環境檢測確認空 氣中有毒物容許濃度於標準值中。
五	土壤現場處理後檢測					●	1. 人員取樣需碰觸污染時，須配戴個人適用之 防護具(C級防護衣、防溶劑手套、護目鏡、防毒面罩) 2. 整理待送實驗室之土壤，人員應配戴防毒面罩、護目鏡、防溶劑 手套。

3.3 二次污染防治

為確保有效執行環境保護相關事宜，監督整治廠商執行各項污染防制作業，若發現有污染環境之虞則立即要求相關所屬整治廠商進行改善，各項工作之工作人員則依整治廠商指揮調度，進行相關環保法規所規定之環境保護措施，以避免有影響環境之虞。

為降低整治工作對環境品質之影響，針對各項環境品質訂定污染防制措施，凡作業範圍內之環境品質保護、振動噪音管制、運輸管理、廢棄物清除等工作，皆應依環境保護及各相關法令辦理。相關危害因子及防護措施列舉如下：

一、空氣污染防制

運送具粉塵逸散性之物料或其他廢棄物之車輛須予以覆蓋，使用防塵布或其他不透氣覆蓋物緊密覆蓋及防止載運物料掉落地面之防制設施，防塵布或其他不透氣覆蓋物，應捆紮牢靠，且邊緣應延伸覆蓋至車斗上緣以下至少 15 公分。

1. 土方開挖應灑水或噴灑化學穩定劑等，應每日記錄灑水方式、灑水量、灑水面積等資料於整治工作日誌。
2. 開挖之裸露地表，應依天候狀況，於未工作期間，須採行覆蓋等有效抑制粉塵之防制措施。
3. 相關建築物拆除期間，應加強噴灑水以有效抑制粉塵。
4. 具粉塵逸散性之物料或廢棄物之臨時堆置工地者，須採行覆蓋措施。
5. 作業機具引擎使用之汽柴油應符合車用汽柴油成分管制標準。
6. 作業機具定期保養、並定期檢查排放廢氣，採用高品質燃料，例如低硫柴油、或高級燃料油以減少污染物排放。
7. 作業機具排放之廢氣應符合空氣污染物排放標準之規定。
8. 工程期間若環境品質有惡化之現象，以減少作業時間、灑水或其他方式，將污染影響程度降至最低。

二、噪音／振動防制

1. 操作設備、作業機具及車輛，應符合整治計畫噪音管制標準，採用性能良好、噪音低之機型，並定期加以維修保養，以保持良好之狀態，整治工作時，並避免多部機具同時操作，以降低合成噪音之強

- 度，並儘可能減少空車之怠轉。
2. 於設備建置及操作時，將進行必要之減噪措施，例如採用低噪音設備並加裝遮音設備、減少連續操作時間等，以避免噪音超出整治計畫噪音標準。
 3. 儘量避免作業機具及運輸車輛處於空轉狀態，減少不必要之噪音、振動。
 4. 運輸車輛在場內行駛速率不得超過 20 公里/小時，在場外於行經住宅社區時應減速慢行，不得超過 40 公里/小時，並禁止亂鳴喇叭，以減低車輛噪音振動量。

三、地下水污染防治

地下水定期監測發現有漸增之趨勢或達管制標準 1/2 濃度時，將要求分區整治廠商提出地下水污染整治規劃，並及早採取應變措施，以如期完成整治。

四、工區及鄰近道路維護清理（含廢棄物清除處理）

整治設施建置期間將每日須派員、灑水車或掃街車進行工區及臨近道路維護清理，其整治工作所產生之廢棄物（例如開挖出非污染之剩餘土方、瀝青、混凝土、廢棄植栽等）由合格業者負責清除處理。其中營建剩餘土石方載運前將提送剩餘土石方處理計畫，經工務局核定後憑辦。

3.4 環境監測作業

於污染改善期間，為確實掌握各分區實際整治成效，將同時針對開挖期間可能產生之噪音與振動、空氣品質及廢水系統放流水進行監測，並依監測結果檢討施工情形，同時配合污染防治機制之執行，減少整治工程對周遭居民及環境造成的二次衝擊。本場址環境監測作業詳述如下。

一、土壤監測

每半年辦理 1 次土壤定期環境監測作業，每次 60 點次。現場每一採樣點位以直接貫入式鑽機逐層連續採樣，至地表下 8 公尺或至無污染深度為止，以 0.5 公尺為 1 段樣品，進行 PID/FID/XRF 篩測，配合篩測結果及實際現場狀況，選擇最高值與次高值二者送實驗室分析 TPH 與 VOC，以掌握改善執行成效。此外，每 9 處採樣點選擇 1 處 XRF 篩測最高值，進行八項重金屬檢測。

土壤定期監測點位視改善進度調整，將佈點於整治廠商提報開挖改善完成區、污染阻隔區或下游阻絕設施等位置，並依採樣位置特性評估辦理人工試挖，於非開挖改善作業區人工試挖深度以地表下 2.5 公尺為原則、開挖改善作業區人工試挖深度為地表下 1.5 公尺，計畫期間預計執行 5 次土壤監測。

二、地下水水質監測

每季辦理場址內 93 口地下水監測井定期環境監測作業 1 次，以掌握地下水狀況，若開挖改善工作造成監測井需移除，則取消該井位之監測，並於整治廠商土壤回填、重新設置地下水標準監測井後 2 個月內補辦監測作業。

地下水採樣深度為地下水位面下 1 公尺為原則，分析項目為 TPH 與 VOC，計畫期間預計執行 10 次地下水水質監測。

三、噪音與振動

噪音與振動監測於場址周遭進行，開挖改善作業前監測 1 次，開挖改善作業期間每季監測 1 次，每次連續監測 24 小時，噪音監測項目為 L_{veq}、L_{max}、L_早、L_日、L_晚、L_夜、L_{dn}，振動監測項目為 L_{veq}、L_{v10}、L_{v日}、L_{v夜}，監測位置為靠近民宅之周界 5 處，其分布位置圖詳圖 3.4-3。

四、空氣品質監測

執行頻率每季 1 次，開挖改善作業期間監測空氣中 VOCs、TSP、PM₁₀、二氧化氮、二氧化硫與一氧化碳等項目，每次檢測 14 點。

五、放流水監測

計畫期間每季針對中油高雄廠廢水處理設施放流口(D01)，辦理放流水監測 1 次，監測項目包含水溫、pH 值、氨氮、化學需氧量、油脂、懸浮微粒、真色色度、酚類、VOC(BTEX)與 TPH。

第四章、總結

針對第三區之未來發展業已完成初步規劃，將配合中央產業、都市開發等建設政策持續強化高雄城市競爭力，吸引國內外投資串聯科技S廊帶，驅動產業升級與轉型，並且吸引更多專業人才移居，讓高雄成為南台灣產業與經濟發展的主引擎。