環境部環境管理署

111年度土壤及地下水污染整治基金補助研究與模場試驗專案

水刀注藥技術對運作中工廠含氯污染整治—模場試驗計畫

期末報告（定稿）

主辦單位　：　環境部環境管理署

專案執行單位　：　朝陽科技大學／環境工程與管理系(所)

專案主持人　：　張簡水紋　教授

專案執行期間　：　111 年 09 月 01 日 起至
112 年 08 月 31 日止

中 華 民 國 112 年 08 月 印製

環境部環境管理署
土壤及地下水污染整治基金補助研究與模場試驗專案

□申請計畫書 □修正計畫書 □期中報告
□階段成果報告 ■期末報告

審查意見回覆對照表

計畫年度	111年度	計畫類型	□先導型 □研究型 ■模場型
計畫類別	□調查 ■整治 □其它	主持人：張簡水紋 教授	NO：C8
計畫名稱	水刀注藥技術對運作中工廠含氯污染整治—模場試驗計畫		

委員審查意見	計畫單位回覆
委員一： 1. 建議應針對模場使用之藥劑或菌劑詳細說明，另針對水刀灌注相關操作條件亦應說明清楚。	委員一： 1. 感謝委員意見。本計畫模場試驗未使用菌劑，使用藥劑（基質藥劑 EOS® E5及緩衝藥劑 CoBupH®）之說明已敘述於4.4 水刀注藥試驗現場工作。水刀切割灌注相關操作條件則敘述於4.3.2 水刀注藥試驗規劃及4.4 水刀注藥試驗現場工作。
2. P22-23建議本計畫應監測降解氯烯類之相關微生物舉功能性基因之變化。	2. 感謝委員意見。本計畫監測項目原本已包括降解氯烯類之相關微生物舉功能性基因之變化，如5.2 水刀注藥試驗前後地下水質彙整所述，分析報告則彙整於附件2。
3. 本計畫似乎僅監測 MW19-1 與 MW9935-05，是否有足夠證據說明研究成果。	3. 感謝委員意見。因為此計畫為小型模場試驗計畫，針對 MW19-1區域執行，並以自籌款增加周邊監測井 MW9935-05地下水監測。成果顯示水刀注藥施作後，試驗區域這兩口監測井地下水中污染物濃度皆從超過管制標準下降至低於監測標準，並且未見回升，故足以說明模場試驗區域研究成果。
4. MW19-1之 ORP 為正值，是否符合厭氧脫氯環境條件？	4. 感謝委員意見。水刀注藥施作後之MW19-1地下水污染物濃度變化，顯示施作後在 MW19-1區域達成反應牆阻隔效果，有效攔阻並處理污染區域釋出之三氯乙烯污染，讓三氯乙烯有效被生物降解、濃度下降至低於監測標準，並且於監測期間皆未見回升。故 MW19-1之地下水 ORP 雖為正值，但經由水刀注藥形成之反應牆阻隔，有效處理了該區域的三氯乙烯污染。

委員審查意見	計畫單位回覆
5. 建議成果部分應以執行本年度計畫為主。	5. 感謝委員意見。因為希望累積呈現不同場址的試驗成效，以及其他委員之意見，故將前期試驗成果簡要彙整，一併呈現於成果部分。
委員二： 1. 研究成果豐富，研究內容符合原定研究需求。 2. 5.3節具體說明109年、110年、111年的第一年執行成效並提出後續工作的場址選擇，能有效具體說明本技術開發的研究應用。建議整體說明未來應用的各項參數條件、適用範圍、分析不確定性，後續112年除建議具潛力場址，建議提出具體工作規劃，作為評估的依據。 3. 建議第一年的成果在結果與討論中提供小結說明，並彙整個階段性研究獲得的參數條件、應用範圍、及可行性分析結果。 4. 第二年期工作規劃，建議詳列工作內容，各階段執行的適用範圍、及操作參數條件的資訊，及整治應用規模的分析，同時也建議第二年研究應包括經濟可行性分析。	委員二： 1. 感謝委員肯定。 3. 感謝委員肯定與意見。因112年場址尚未定案，故於5.4.1 第二年計畫場址選擇及現場試驗先說明後續工作包括試驗區域參數確認、模場試驗規劃、模場試驗執行、以及監測與成效評估等，具體工作規畫則將於112年申請計畫書詳細敘明；同時將未來應用的各項參數條件、適用範圍列於後續工作描述章節5.4.2 工法成效評估與發表。 3. 感謝委員意見。已將階段性研究獲得的參數條件、應用範圍、以及可行性分析等討論彙整於5.3.3 第一年成果小結。 4. 感謝委員意見。因112年場址尚未定案，具體工作規畫則將於112年申請計畫書詳細敘明。另已將經濟可行性分析列入後續工作描述章節5.4.2 工法成效評估與發表。
委員三： 1. 各工作項目符合計畫書之內容，進度並無落後情形。 2. 依據111年度專案成果績效自評表，本計畫原預估申請國內外各1篇期刊論文，惟實際達成數為零。報告中有提及將於計畫完成後，根據計畫成果或研討會情況擇一投稿，請持續辦理。惟於審查會中報告已投稿國內外期刊，是否已投稿但於報告書中漏列？若是，建議予以補充。	委員三： 1. 感謝委員確認。 2. 感謝委員意見。已補充列入，並將根據自評表持續辦理。

委員審查意見	計畫單位回覆
3. P.7~9貴團隊有針對灌注井之限制及水刀注藥之特性進行說明，建議可再針對本技術之操作成本進行評估，並和目前常用之方法(如：灌注法)進行比較。	3. 感謝委員意見。已將操作成本評估與目前常用之灌注井固定開篩灌注法，進行成本比較以及討論，如5.3.2 111年水刀注藥技術對運作中工廠初步成效討論。經成本評估比較，污染區域狀況相似時，水刀注藥工法與目前常被採用之灌注井固定開篩藥劑灌注法成本接近，而根據本計畫試驗成果，水刀注藥施作後，可有效將污染物濃度從高於管制標準降解至低於標準，並且並未出現回升現象，故可提高場址整治效率。
4. 承上，本報告書雖有於 P.9簡述水刀工法之機制及單一示意圖，及 P.20現場作業圖，惟仍不易理解本工法之注藥機制及運作模式，請再詳細說明及補充施作流程示意圖。	4. 感謝委員意見。如同3.3 現地水刀注藥工法所述，水刀工法之注藥機制，是以高壓水刀噴射方式，以一定間距在地下切割出薄盤狀狹縫，意即切割出一片片圓盤薄片後，再將藥劑注入被切割出的圓盤薄片空間，故可精準地將藥劑灌注在預期的位置/深度。施作流程示意圖如圖4.3.2-1所示。
5. P.11說明水刀注藥技術優先選擇土壤質地為坋土/黏土為主，P.18有補充本計畫試驗之操作壓力約40 Mpa、注藥半徑1 m，該操作參數理應依場址土壤質地不同而有所變化，其範圍為何？另 P.26提及本年度注藥有湧沙導致無法進行後續監測情事，是否表示本技術並不適用於砂質土壤？	5. 感謝委員意見。根據申請計畫書規劃之試驗場址挑選原則，計畫迄今試驗場址地質條件與水力傳導係數皆近似（K 值約10^{-6} m/s），故操作參數相同。另外根據本年度試驗成果，水刀注藥施作後，在試驗區域標的監測井周邊形成反應牆，有效阻隔處理試驗區域流出的污染物，同時阻斷下游監測井污染物來源，獲得良好改善成效。本年度試驗場址於污染分布深度範圍之質地為細砂夾坋黏土或礫石，顯示水刀注藥在這個高/低透水性夾雜互層的質地仍可適用。唯日後若欲應用於類似質地的場址，若希望於水刀注藥施作點位進行後續監測，則須留意此一現象：或另於下游設置監測井，或於水刀施作點位另以中空螺旋鑽等方式小範圍擴孔後放置篩管至水位面以下，保留施作點位作為簡易井使用。

委員審查意見	計畫單位回覆
6. P.14提及本技術無須開挖即可進行整治，對工廠營運影響干擾小且能避免污染物向廠址外擴散，且整治成效良好，具備實場應用性，惟本工法是否有限於大場址或小場址，請再說明？ 7. P.24~27貴團隊針對水刀注藥技術自109~111年計畫初步成效進行彙總說明，值得稱讚，建議可再彙整本工法之優缺點、使用條件或操作參數(如：環境因子、適用污染物物化特性)及使用限制，作為後續於實場應用之參考。	6. 感謝委員意見。因為執行水刀注藥工法所需之機具設備較多，故需要至少10 m x 20 m之設備放置及作業空間。不一定侷限於大型或小型場址，若能提供充足之作業空間，即可施作。 7. 感謝委員肯定與意見。已將階段性研究獲得的參數條件、應用範圍、成本分析等討論彙整於5.3.3 第一年成果小結。並將日後應用的各項參數條件、適用範圍評估等，列於後續工作描述章節5.4.2 工法成效評估與發表，於下期試驗完成後彙整探討。
委員四： 1. 本年度學術論文發表均未達標。 2. 本年度的結果主要只有 P23頁和 P24頁的兩個表的內容整理，WJ-1和 WJ-2距離MW19-1非常近，請說明針對場內較遠的 MW9935-05的影響狀況為何。 3. 下個年度若可以針對嘉義縣兩個停滯場址執行模場試驗，應對整治會有很大的幫助。	委員四： 1. 感謝委員提醒。已將前期之研討會發表成果列入，且將持續進行學術論文發表。本計畫根據規劃，監測計畫於111年6月執行完畢、於7月繳交期末成果，故目前正將執行成果彙整撰寫期刊論文投稿，將根據自評表持續辦理。 2. 感謝委員意見。本次試驗水刀注藥點位在標的監測井 MW19-1周邊形成反應牆阻隔效果，污染物三氯乙烯釋出後，在阻隔牆被脫氯降解，從而削減污染物的源頭濃度、同時阻斷了下游監測井MW9935-05污染物的污染來源，讓傳輸至下游監測井 MW9935-05的污染物，亦即三氯乙烯降解產物氯乙烯的污染濃度下降至低於標準。 3. 感謝委員意見。下年度將視場址狀況與地主意願，於兩個停滯場址中挑選一個做為試驗場址，期能獲得良好成效。

委員審查意見	計畫單位回覆
委員五： 1. 監測井 MW19-1與增設井 MW9935-05之氧化還原電位具有差異性，請再補充說明可能原因及其對後續含氯化物降解之影響。 2. 建議後續工作可試驗水刀加壓程度大小與最大可能影響半徑多寡。	委員五： 1. 感謝委員意見。MW9935-05非增設井、為彰化縣環保局既設監測井，本計畫以自籌款支應，增加 MW9935-05之地下水監測。本次水刀注藥點位是在 MW19-1周邊形成反應牆阻隔效果，而非以藥劑包覆之，故 MW19-1地下水未直接形成厭氧還原脫氯環境，其水質參數 OPR 於試驗前＞0，試驗後維持＞0。而 MW9935-05位於水刀注藥點位之下游，源頭污染物三氯乙烯釋出後，在阻隔牆被脫氯降解，從而削減污染物的濃度、同時阻斷了 MW9935-05的污染來源，讓傳輸至下游 MW9935-05的污染物，亦即三氯乙烯降解產物氯乙烯的污染濃度下降至低於標準。MW9935-05的 ORP 於試驗前即＜0，試驗後維持＜0。 2. 感謝委員意見。後續若場址特性適合，會評估將加壓程度與影響半徑關聯納入試驗。
委員六： 1. 本計畫試驗場址的地質鑽探顯示地表下1.5~6.4公尺為灰色粗中砂夾卵礫石層，執行水刀注藥作業後，監測井 MW19-1與 MW9935-05(位於廠房內)的地下水污染物濃度呈現下降趨勢至低於監測標準，是否可以解讀此工法不僅應用於低透水性及高/低透水性夾雜互層，亦可擴大應用於中高透水性地層？另，水刀注藥施作後，出現的湧沙現象，是否會影響注藥成效？ 2. 關於水刀注藥工法的經濟效益分析，請將本計畫執行成果併同前期計畫成果，更新現場作業及藥劑成本，以供推廣參考。	委員六： 1. 感謝委員意見。建議先進行模場試驗，若現行注藥井固定開篩灌注法搭配水力控制，即可在中高透水性地層場址獲得良好成效，或許無需使用水刀注藥工法。本次湧沙現象造成之主要影響是未能在施作點位放置篩管至地下水位面以下、無法於施作點位進行水質監測採樣分析。根據施作前後試驗區域監測井濃度變化（試驗後0.5~1個月，污染物濃度即降至低於標準且未見回升），湧沙現象並未影響注藥成效。 2. 感謝委員意見。工法作業成本分析以及與現行工法之比較與討論，已敘述於<u>5.3.2 111年水刀注藥技術對運作中工廠初步成效討論</u>。

專案基本資料表

專案性質	■實驗性質 □非實驗性質	專案類別(單選)	□先導型 □研究型 ■模場型
研究主題	□調查 ■整治 □其他		
申請機構系所	朝陽科技大學／環境工程與管理系		
機構地址	413310 台中市霧峰區吉峰東路 168 號		
專案主持人	張簡水紋	職等／職稱	教授
協同主持人	梁宏明	職等／職稱	經理
協同主持人	莊順	職等／職稱	副總
專案名稱 中文	水刀注藥技術對運作中工廠含氯污染整治—模場試驗計畫		
專案名稱 英文	Pilot Study of Using Waterjet Injection Technology to Enhance Bioremediation of Chlorinated Solvents Contamination in Operating Factories		
專案名稱 關鍵字	水刀注藥技術、運作中工廠含氯污染生物整治		
執行期程	自 民國 111 年 09 月 01 日 起，至 民國 112 年 08 月 31 日 止		
專案主持人	姓名：張簡水紋 E-mail：swcc@cyut.edu.tw	專線：04-2332-3000 #4472 手機：0932-809-675	
專兼任人員	姓名：吳娉婷 E-mail：priscilla.wu@jletco.com	專線：07-6162000 手機：0932-744-300	

經費分析總表（僅模場試驗專案需填寫兩年度金額）

	專案經費	第一年變更後金額	第二年預估金額	編列說明
1.	人事費用	340,927	425,436	（1~6 項相加之 50%為限）
2.	設備使用含維護費	0	0	（與計畫實驗相關）
3.	耗材與主要費用	808,076	1,876,430	（與計畫主體相關）
4.	其它研究相關費用	39,403	49,700	（含差旅與租賃費用）
5.	雜支費用	17,594	27,000	（1~6 項相加之 5%為限）
6.	行政管理費	134,000	264,285	（1~6 項相加之 10%為限）
7.	自籌款	1,000,000	800,000	（自行籌備款項）
	申請補助金額 (1~6 項)	1,340,000	2,642,851	總金額：3,982,851
	計畫總金額 (1~7 項)	2,340,000	3,442,851	總金額：5,782,851

專案主持人（簽名及蓋章）：張簡水紋 張簡水紋 日期：112．8．11

土壤及地下水污染整治基金補助研究與模場試驗專案

111 年度專案成果績效自評表

一、專案基本資料

填表日期：112年08月日

專案性質	■實驗性質 □非實驗性質	專案類別	□先導型 □研究型 ■模場型
研究主題	■整治 □調查 □其他		
申請機構系所	朝陽科技大學環境工程與管理系	專案主持人	張簡水紋
專案名稱	水刀注藥技術對運作中工廠含氯污染整治—模場試驗計畫		
專案執行期程	□申請階段 □期中 ■期末		

二、成果績效自評

「計畫總預估數」應與計畫審查核定值相符，請執行單位依實際達成之量化成果填寫於欄位中。

（一）學術面

項目 \ 目標達成程度			申請預估數	期中達成數	期末達成數	結案後半年達成率	備註（說明未達成原因或學術產出發表名稱）
A 學術產出及活動	1.國內投稿(篇數)	(1)期刊論文					
		(2)研討會論文	1	0	1		“2022 年土壤及地下水污染防治研討會”
	2.國外投稿(篇數)	(1)期刊論文					
		(2)國際研討會論文發表	2	0	1	1	1. “4th 2022 IEEE International Conference on Architecture, Construction, Environment and Hydraulics” 2. “ecoforum/SustRem 2023”，將於 112/10/12 完成發表
	3.報告(篇數)	(1)技術報告	1	0	1		期末成果報告
		(2)研究報告					
	4.專著（本數）						
	5.辦理學術會議（場數）	(1)研討/說明會					
		(2)成果發表會					
		(3)論壇					
	6.研發改良技術（項數）	(1)已開發技術					
		(2)技術平台					
B 人才培育	7.研發人員(人數)	(1)碩士					
		(2)博士					
	8.研究團隊(個數)	(1)跨領域團隊					
		(2)跨機構團隊					
		(3)形成研究中心					
		(4)形成實驗室					
9.其他指標(請自行命名)		(請自填)					

（二）產業面

項目			目標達成程度	申請預估數	期中達成數	期末達成數	結案後半年達成率	備註（說明未達成原因或學術產出發表名稱）
A 智慧財產權	1.專利(件數)	已核准	發明					
			新型/設計					
			合計					
		申請中	發明					
			新型/設計					
			合計					
B 研發技術轉移	2.先期技術成果移轉	件數						
		授權金（仟元）						
		衍生利益金(仟元)						
	3.技術移轉(專利)	件數						
		授權金（仟元）						
		衍生利益金(仟元)						
	4.技術移轉(應用技術)	件數						
		授權金（仟元）						
		衍生利益金(仟元)						
	5.可移轉產業技術	(1)技術（件數）						
		(2)品種/系(件數)						
C 產學研合作	6.促成合作研究	件數		1				
		金額（仟元）		10 仟元/月	0	0	1	已擬定 112/9/1~113/8/31 之 1 年期產學合作案，並進行契約書簽訂用印
	7.促成投資	件數						
		投資金額（仟元）						
	8.促成取得業界科專	件數						
		業界投資金額(仟元)						
9.其他指標(請自行命名)		(請自填)						

（三）政策面

項目 \ 目標達成程度			申請預估數	期中達成數	期末達成數	結案後半年達成率	備註（說明未達成原因或學術產出發表名稱）
A 服務便民	1.技術服務	次數					
		收入 (仟元)					
	2.諮詢服務	次數					
		收入 (仟元)					
B 政策推動	3.協助政府推動(件數)	(1)政策					
		(2)法規					
C 技術效益	4.整治技術提升 (%)						
	5.整治成本降低 (%)						
	6.提升能源效率 (%)						
7.其他指標(請自行命名)		(請自填)					

三、請依前述學術面、產業面、政策面等預期量化成果，具體敘明研究成果對本署政策推動之助益。（200 字為限）

學術面（如國內外研討會、期刊投稿件數、或人才培育碩博士生說明）
1. 投稿國內期刊或研討會論文 1 篇。 2. 投稿國外期刊 1 篇。
產業面（如合作研發產業、申請專利、洽談技術移轉廠商件數說明）
1. 以產學研合作專案促成合作研究 1 件，推廣水刀注藥工法於運作中工廠含氯污染場址之應用。
政策面（如整治費用降低、特定污染物整治效益提升、或提供政府作為監測/管制標準、污染查核、場址管理等政策及法規研訂之參考）
1. 透過本模場試驗研究，建立運作中工廠污染場址使用水刀注藥灌注工法適用性評估，發展本土化實際可行之整治技術，提升我國土壤地下水含氯有機污染整治技術能力。提供日後污染場址於擬定改善計畫時，更多樣性的工法技術選擇。 2. 水刀注藥工法可縮短反覆處理 rebound 的次數、從而縮短整治時程、降低整治成本。故就社會經濟發展效益而言，期可促進場址土地利用效率。

四、主要研究人力

請依照「專案主持人」、「協同主持人」、「專任人員」及「兼任人員」等類別之順序分別填寫。

類別	姓名	服務機構/系所	職稱	在本研究專案內擔任之具體工作性質、項目及範圍	＊每月平均投入工作日數比率(%)
專案主持人	張簡水紋	朝陽科技大學環境工程與管理系	教授	1. 計畫執行協調與統整 2. 試驗規劃及設計 3. 成果研析 4. 報告撰寫	30%
協同主持人	梁宏明	森品環境科技股份有限公司	經理	1. 現地污染防治及場址衛生安全措施作業 2. 採樣分析品保品管 (不支薪)	7%
協同主持人	莊順	裕山環境工程股份有限公司	副總經理	1. 場址聯繫與協調 2. 試驗作業規劃 3. 場址改善成效評估 (不支薪)	7%
專任人員	吳娉婷	森品環境科技股份有限公司	工程師	1. 現場工作聯繫與協調 2. 資料彙整 3. 報告撰寫 (不支薪)	15%
臨時工	李昱媗	朝陽科技大學環境工程與管理系	大學部大專生	1. 資料彙整 2. 行政作業	30%

五、產業界資源投入表

專案執行若有與產業界合作，請執行單位依實際量化成果填寫於欄位中。

投入資源類別	數量	說明
1. 自籌款	1,000,000 元	● 森品公司補助款 600,000 元。包括：工作車輛租賃費用、監測結束後廢井費用、緩衝藥劑及載重回填物質藥劑費用、重型機具移動部分費用、以及計畫協同主持人及專任人員人事費用。 ● 裕山公司補助款 400,000 元。包括：採樣檢測分析費用、以及計畫協同主持人人事費用
2. 人力	3.5 人月	● 協同主持人 2 名，各 0.85 人月。 ● 專任人員 1 名，1.8 人月。
3. 設備	--	--
4. 其他資源	--	--

研究成果中英文摘要

(一) 中文摘要：

我國公告列管含氯有機溶劑土壤地下水污染場址解除列管比例偏低，顯示此類場址整治困難。國內含氯場址多可發現自然衰減作用，適用加強式現地厭氧還原脫氯生物整治法，惟現行的灌注井固定深度注入方式無法有效解決低透水性區域、或高/低透水性夾雜互層區域的含氯有機溶劑污染，實為技術瓶頸。

研究團隊針對灌注工法瓶頸問題引進水刀注藥技術，於素地污染場址進行2年模場試驗，取得良好成效。根據試驗成果，以水刀注藥工法灌注基質藥劑後，場址含氯污染區域能有效啟動並持續進行加強式現地厭氧還原脫氯生物降解；與現行注藥工法相比，可在低透水性或者高/低透水性夾雜互層的區域，讓基質藥劑有效的傳輸到污染物周邊、處理氯烯類污染。惟前期場址均為污染場址外素地，故本計畫進一步針對不同條件真實環境：運作中工廠含氯污染場址進行水刀注藥模場試驗，進行測試實證。

本計畫擇定彰化縣北斗鎮金順利工業股份有限公司為水刀注藥模場計畫試驗場址，目前經公告為土壤及地下水污染地下水整治場址。試驗區域地下水三氯乙烯濃度約為0.07 mg/L，超過第二類地下水污染管制標準。本計畫至期末查核點已依照預定進度完成：1) 地質鑽探作業；2) 地下水背景調查採樣分析；3) 水刀注藥現場試驗作業；及 4) 以及地下水監測評估。模場試驗成果顯示，水刀注藥作業後於試驗範圍建立反應牆，使試驗區域內監測井污染物濃度降低至低於管制標準，且持續低於管制標準，未出現濃度回升。

(二) 英文摘要：

Great attention has been given to the reductions in chlorine-containing organic solvents of the soil and groundwater contaminated sites at regulatory listing in Taiwan. Organic solvent contamination is difficult to clean up. Natural attenuation is observed at most of the chlorinated solvent contamination sites, which implies that enhanced *in-situ* reductive dechlorinated bioremediation (EIB) is feasible and practical. However, the current delivery technologies cannot effectively spread substrates nor put them into contact with contaminants. Subsurface waterjet technology is developed here to improve the biotreatment of residual bound contamination and eliminate contaminants rebound at low permeability zones.

The team had already conducted a two-year pilot remediation project using waterjet injection technology to treat chlorinated organic solvent contamination at vacant lot in Taiwan. According to the results, the anaerobic bioremediation of chlorinated solvent contamination at the treated area had been successfully and continuously enhanced after the waterjet injection, which implied the technology had effectively delivered the substrate to the surrounding area of contaminants and improved the biotreatment of the residual bound contamination in the low permeability zones.

For further understanding and evaluating the feasibility of the technology when applying to the operating factories with chlorinated organic solvent contamination, another two-year pilot remediation project is planned. The objectives of this study are to explore the application and effectiveness of waterjet injection technology and to develop a localized and practical way to enhance *in-situ* reductive dechlorinated bioremediation (*i.e.*, the delivery of substrates). Hope to provide an alternative solution for remediation planning of the operating factories to reduce the time period of remediation where excavation is not practical and repeated back diffusion is a problem.

The site selected for this year is King Shun-Li Industrial Co., located at Bei-Dou Township, Changhua County, which is currently declared a Soil and Groundwater Pollution Remediation Site. The groundwater TCE concentration was around 0.07 mg/L, which is above the Second Category Groundwater Pollution Control Standard.

The following work items have already been conducted as scheduled: 1) geological survey data collection; 2) monitoring well groundwater background sample collection and analysis; 3) waterjet field work; and 4) groundwater monitoring. The groundwater monitoring results showed that the concentrations of contaminants had decreased to be below the applicable Control Standards. Meanwhile, back diffusion and concentration rebound was not observed after the implementation of waterjet injection.

目錄

專案基本資料表
111 年度專案成果績效自評表
研究成果中英文摘要
目錄
圖目錄
表目錄

第一章　前言 1
第二章　研究目的 3
第三章　文獻探討 5
3.1　加強式現地厭氧還原脫氯生物整治技術作用機制 5
3.2　關鍵因素：基質藥劑之灌注與傳輸 7
3.3　現地水刀注藥工法（WATER JET INJECTION） 8
第四章　研究方法與過程 11
4.1　模場試驗場址挑選原則 11
4.2　111年模場試驗場址 11
4.2.1　地理位置 12
4.2.2　場址污染來源及歷史 12
4.2.3　地質水文特性 13
4.2.4　試驗區域擇定 14
4.3　工作執行規劃與架構 16
4.3.1　試驗區域參數確認 16
4.3.2　水刀注藥試驗規劃 18
4.4　水刀注藥試驗現場工作 19
第五章　結果與討論及後續工作 21
5.1　111年模場試驗區基本資料收集 21
5.2　水刀注藥試驗前後地下水質彙整 23
5.3　水刀注藥技術對運作中工廠初步成效討論 25
5.3.1　前期計畫已獲得之研究成果 25
5.3.2　111年水刀注藥技術對運作中工廠初步成效討論 27
5.3.3　第一年成果小結 29
5.4　後續工作 30
5.4.1　第二年計畫場址選擇及現場試驗 30
5.4.2　工法成效評估與發表 30
第六章　參考文獻 31

附件

附件 1　地質鑽探資料

附件 2　地下水採樣分析報告暨微生物分析報告

附件 3　污染防治及場址衛生安全措施暨執行紀錄

附件 4　審查意見回覆對照表

圖目錄

圖3.1-1、含氯有機化合物厭氧降解途徑示意圖 6
圖3.3-1、水刀注藥工法施作示意圖 9
圖4.2.1-1、模場試驗場址地理位置圖 12
圖4.2.1-2、模場試驗場址地籍圖 13
圖4.2.4-1、監測井 MW19-1位置圖 14
圖4.3-1、111年工作執行架構圖 16
圖4.3.2-1、水刀注藥施作流程示意圖 18
圖4.3.2-2、111年水刀注藥施作點位規劃 18
圖4.4-1、111年水刀注藥作業照片 20
圖5.1-1、111年水刀注藥施作後現場照片 21
圖5.1-2、監測井 MW19-1與 MW9935-05位置圖 22
圖5.1-3、場址區域性地下水流向以及試驗區域地下水流向 22
圖5.1-4、水刀注藥試驗區域、地下水監測點位與地下水流向 22

表目錄

表3.1-1、不同種類基質藥劑比較 7
表4.2.4-1、金順利場址監測井 MW76地下水採樣分析結果彙整 15
表4.3-1、111年工作進度甘特圖 17
表5.1-1、金順利場址監測井基本資料表 23
表5.2-1、金順利場址監測井 MW19-1地下水採樣分析結果彙整 24
表5.2-2、金順利場址監測井 MW9935-05地下水採樣分析結果彙整 25
表5.3.2-1、水刀注藥施作前後 MW19-1與 MW9935-05含氯污染物濃度變化 27

第一章 前言

我國自民國 93 年執行「廢棄工廠調查計畫」、97 年起針對全國運作中工廠展開「運作中工廠土壤及地下水含氯有機溶劑污染潛勢調查及查證計畫」，已發現眾多的土壤地下水含氯有機溶劑污染場址。自民國 99 年起直至 111 年 1 月下旬，土壤污染控制場址及整治場址公告 17 處，僅 1 處解除列管；而地下水污染控制場址、整治場址、及公告地下水受污染限制使用地區及限制事項，自 91 年起至 111 年 1 月下旬公告 182 處，約 40 處解除列管，顯示此類場址整治之困難。（資料來源：土壤及地下水污染整治網—國內污染場址查詢）

含氯有機溶劑易在地下移動，自由相/溶解相/殘留相/吸附相等不同型態在地質夾層或互層之垂直/橫向移動會形成大量累積，且因為濃度梯度變化造成之溶解或擴散作用讓污染物持續釋出與傳輸。整治方案是否能有效接觸到污染團，至為關鍵。

加強式現地厭氧還原脫氯生物整治法為綠色永續整治技術，添加複合有機物基質藥劑提供食物刺激微生物生長，同時提供還原脫氯所需的氫氣供給電子，加強塑造並維持此地下厭氧還原環境狀態促進脫氯菌繁殖、更迅速有效地降解含氯污染物，直到分解為無毒的最終產物。

國內含氯場址多可發現自然衰減作用，顯示脫氯微生物已存在；且市場上已有多種發展成熟之基質藥劑及商售菌種，國內亦持續有研究/學術單位結合產業界進行本土基質藥劑開發以及本土菌的純化培育。惟現行的灌注井固定深度注入方式，無法有效解決低透水性區域、或高/低透水性夾雜互層區域的污染，實為技術瓶頸。

水刀注藥技術對運作中工廠含氯污染整治—模場試驗計畫

第二章 研究目的

含氯有機溶劑地下水污染控制場址、整治場址及公告地下水受污染限制使用地區，解除列管比例偏低，顯示此類場址整治之困難。含氯有機溶劑污染場址之整治工法是否能有效接觸到污染團，至為關鍵。

使用加強式現地厭氧還原脫氯生物整治工法進行改善的污染場址，現行的灌注井固定深度注入方式，無法有效解決低透水性區域、或高/低透水性夾雜互層區域的污染，實為技術瓶頸。發現此一瓶頸後，國內外研究轉向地工/地質地盤改良之成熟灌注技術加以測試應用。「全國土壤及地下水污染整治策略旗艦領航計畫」期末報告[1]於現地生物整治技術發展藍圖章節，即提出注藥方式改良之工作項目，以增強有效影響半徑及傳輸效率，提升整治成效。

本模場研究計畫針對灌注方式，尋找適合低透水性及高/低透水性夾雜互層污染區域、但尚未應用於國內土壤地下水污染場址之灌注工法。其中，水刀注藥工法是以高壓水刀噴射方式，以一定間距在地下切割出薄盤狀狹縫後，再將改良藥劑注入被切割出的圓盤薄片空間，即可精準地將藥劑灌注在預期的位置/深度。水刀注藥工法於地質改良工程領域已有的應用，此工法預期可處理低透水性以及高/低透水性夾雜互層的污染區域。

研究團隊針對灌注工法瓶頸問題引進水刀注藥技術，並於素地污染場址進行 2 年模場試驗，取得良好成效。109 年模場計畫監測井之地下水三氯乙烯濃度從試驗前 1 mg/L 降低至小於第二類地下水污染監測標準（0.025 mg/L）；降解產物順-1,2-二氯乙烯則先昇後降，試驗 18 個月後監測結果顯示亦已降低至小於監測標準（0.35 mg/L）。氯烯類污染場址若土壤質地為坋土/黏土、水力傳導係數 K 值在 10^{-6} m/s 範圍的區域，以 1 m 影響半徑施作，可得到良好成效。110 年之模場試驗則於水刀注藥現場作業同時，使用跨孔式地電阻影像法（Cross-Hole/Borehole Electrical Resistivity Tomography, CHERT）量測電阻變化觀測藥劑傳輸，結果顯示水刀注藥工法能在短時間內有效地將基質藥劑在預定深度傳輸至目標範圍。

根據前期模場試驗成果，水刀注藥工法灌注基質藥劑後，場址含氯污染區域已經有效啟動、並持續進行加強式現地厭氧還原脫氯生物降解，水刀注藥與傳統注藥工法相比，可以在低透水性或高/低透水性夾雜互層的區域，讓基質藥劑有效的傳輸到污染物周邊、處理氯烯類污染。

惟 109 及 110 年的模場場址均為污染場址場外素地。故研究團隊進一步針對不同條件真實環境：運作中工廠污染場址，執行水刀注藥現地測試與實證。

運作中工廠為了維持運作或設備無法移動等因素，無法開挖，意即無法有效移除土壤中的含氯污染物。土壤殘留相/吸附相污染可能會因為豐枯水期水位變化再度釋放進入地下水、或者因濃度梯度變化產生的反向擴散，成為地下水中溶解相污染長期來源，導致污染物濃度反覆回升、而無法徹底清除地下水含氯污染，整治工作曠日廢時，無法解列。

因此本計畫擬以運作中工廠含氯污染場址進行水刀注藥模場試驗。除了收集不同場址污染物種類濃度/水文地質參數/施作成果，與施作規劃/操作參數等資料對照，並希望能與傳統生物藥劑灌注方式進行比較，以進一步瞭解水刀注藥工法於運作中場址施作的可行性與適用性以及作業過程中需要注意的事項，建立運作中場址應用此技術時之評估、規劃方式與相關操作流程。期能改善現行注藥工法容易產生優勢路徑、形成短流或生物膜使藥劑傳輸效果不佳，故而無法有效處理低透水性及高/低透水性夾雜互層區域污染濃度回升;同時運作中場址又不易開挖移除含氯污染源，導致污染物濃度反覆回升等等問題。從而強化運作中工廠含氯污染物生物整治效益，進而縮短解列時程。藉此建立污染場址使用水刀注藥工法適用性評估，發展本土化可行之整治技術、提升我國土壤及地下水含氯有機溶劑污染整治技術能力;俾便不同種類、不同使用型態的污染場址於擬定改善計畫時，皆有更多樣性的工法選擇。

第三章 文獻探討

造成含氯有機溶劑污染之含氯揮發性有機化合物（chlorinated Volatile Organic Compounds，以下簡稱 cVOCs）屬於比水重非水相液體（Dense Non-Aqueous Phase Liquid, DNAPL），因其高密度、黏滯度低於水等特性，易在地表下移動、溶解於含水層，形成污染團；移動過程中未溶解或揮發的部分，則會受毛細作用在土壤孔隙中留存形成不易移動的殘留相/吸附相。除了垂直移動，從透水性較高的地層流向透水性較低的地層時，也會因無法進入細顆粒孔隙而沿著低透水性地層頂部橫向移動[2]。溶解相、殘留相與純相的垂直/橫向移動，在夾層或互層質地易形成大量污染物質累積，並且會因為濃度梯度變化造成之溶解/擴散作用讓污染物持續釋出與傳輸，導致互層質地之污染分布調查界定困難，因此近年的調查技術發展方向著重於高解析調查。

調查確認污染存在後，如何有效地接觸污染物、達到整治效果，則是進一步的挑戰。加強式現地生物整治法（Enhanced In-situ Bioremediation）乃是經由促進地下環境中微生物生長，加強微生物經由厭氧還原脫氯機制分解 cVOCs 污染物。相較於熱處理（Thermal Treatment）、化學氧化法（Chemical Oxidation）整治工法，成本相對低廉、且為一綠色永續之整治技術。

3.1 加強式現地厭氧還原脫氯生物整治技術作用機制

cVOCs 在一般環境下會以有機或無機方式降解並產生脫氯副產物，其反應機制如**圖 3.1-1** 所示。多數含氯污染場址會自然發生現地生物脫氯降解，即自然衰減作用（Natural Attenuation），表示厭氧還原脫氯菌種原本就存在，只因為環境條件不適合而無法成為優勢菌種。加強式現地生物整治就是強化此厭氧還原脫氯的過程，因含水層通常不富含天然有機物質，必須經由添加複合有機物基質藥劑（碳源/電子供應者），一方面提供足夠食物刺激微生物生長，同時提供還原脫氯作用所需的電子（氫氣），進而促成污染物（呼吸物質/電子接受者）之生物分解，加強塑造並維持此地下厭氧還原環境狀態，促進脫氯菌生活繁殖、更迅速更有效地降解污染物，直到將含氯污染物分解為無毒害的最終產物。此技術大致可分為以下四個步驟：

(1) 灌注基質藥劑及營養鹽至地下環境，促進微生物增殖生長；

(2) 經微生物耗氧機制，使地下環境逐漸成為並持續維持厭氧還原環境；

(3) 基質藥劑發酵產生氫分子，具脫氯能力的微生物將會在厭氧環境下進行脫氯反應，以氫原子取代 cVOCs 的氯獲得能量；

(4) 基質藥劑持續釋出有機碳和氫分子，支持微生物長期增殖並持續降解 cVOCs，最終降解為無毒害的乙烯/乙烷/甲烷等。

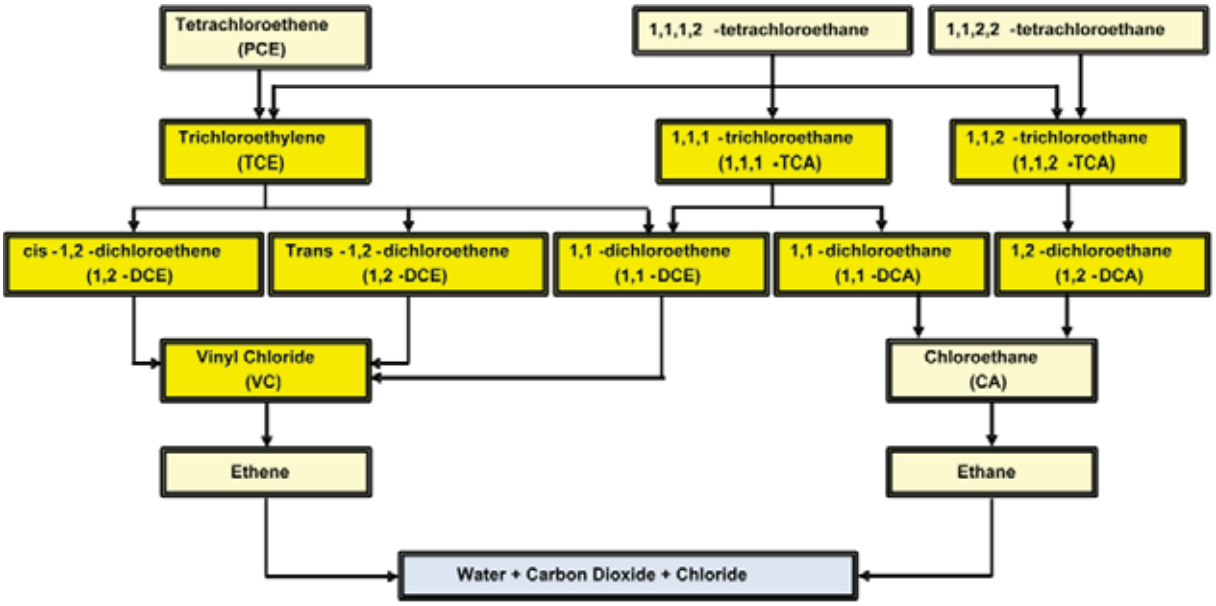


圖 3.1-1、含氯有機化合物厭氧降解途徑示意圖

(Drawing Modified from Technical Protocol for Evaluating Natural Attenuation of Chlorinated Solvents in Groundwater, USEPA, 1998)[3]

經此過程，高氯污染物將被降解成低氯化合物、最終至無毒害的乙烯/乙烷/甲烷等產物，其途徑如**圖 3.1-1** 所示。而上述整治過程要能有效進行至少需要[4]：1) 強烈厭氧還原狀態，從硫酸還原～乙烯/甲烷生成；2) 相對應的厭氧還原脫氯菌種；3) 基質藥劑發酵提供足夠的氫氣；以及 4) 提供微生物生長所需營養物質，包括維他命與微量元素等。

氯烯類污染場址需確認氯烯類厭氧脫氯菌群及對應功能性基因（如 *vcrA*、*bvcA*）是否存在，氯烷類污染場址則要確認氯烷類厭氧脫氯菌群以及對應功能性基因是否存在。彙整國內含氯有機污染場址現況，因台灣處於熱帶/亞熱帶氣候區適合各類微生物生長，根據調查結果幾乎皆可發現自然衰減作用（同時發現四氯/三氯及二氯/一氯化合物），顯示脫氯微生物已然存在，只因環境尚未調適，菌群數量不足以進行有效的厭氧還原脫氯生物分解。若希望以生物添加強化作業（Bioaugmentation）提高菌群數量，國外已有經過眾多實場使用驗證的商售菌種可供選購，國內亦有研究單位在進行本土脫氯菌種的純化培育。

同時市場上已有多種發展成熟之商售基質藥劑可供選用，國內亦持續有研究單位、學術單位結合產業界進行本土基質藥劑之開發。目前商售的基質藥劑型態包括水溶性、固態、黏性流體、低黏性流體基質藥劑等，其特性/應用型態/灌注方式及灌注頻率皆有較完備的研究及建議，可供污染場址依據污染物特性/水文地質特性/整治預算等因子評估選擇使用。彙整比較如**表 3.1-1** 所示。

表 3.1-1、不同種類基質藥劑比較

基質藥劑種類	特性	傳輸性	應用方式/使用頻率
水溶性 **(糖蜜)**	容易分解可快速見效 ，效果較短暫	傳輸性佳，但可能 處理不到土壤殘留相	需要重複添加多次， 連續灌注或每月灌注一次
固體 **(堆肥)**	效果持久， 惟分解緩慢 所以效果顯現也慢	固體，不流動性	以開挖機具埋設於污染區域， 故須同時考量開挖可作業深度 及施工成本，適用於淺層污染
黏性流體 **(單純植物油)**	效果持久	高黏度導致流動性低 、影響半徑小	可能需要較大的灌注壓力、 或較小井距 具有一次性注入潛力
低黏性流體 **(植物乳化油)**	**經工程設計油滴顆粒 可調整顆粒大小與 乳化程度，效果持久**	**黏度低流動性佳， 傳輸性較優良**	**利用低壓甚至重力流即可灌注 具有一次性注入潛力 (每 g 油類基質能提供的電子數 約為水溶性基質的 3 倍)**

3.2 關鍵因素：基質藥劑之灌注與傳輸

基質藥劑要能傳輸至污染物周邊才能有效強化厭氧還原脫氯生物整治。目前常用方式為經由灌注井，在固定的開篩深度將基質藥劑注入地下環境。設計規劃灌注方案時，須根據污染分布、場址水文地質特性以及基質藥劑特性，評估灌注有效影響半徑配置灌注井。再進一步依整治期程/整治經費/基質藥劑特性等因素，規劃移動式灌注、自動灌注、單次/多次/連續式灌注等作業方式與頻率。作業時，根據基質藥劑特性，或將基質藥劑以水稀釋後灌注，或以較高濃度灌注後再注入推進水、擴大基質藥劑傳輸。為避免灌注時產生優勢路徑並減少基質藥劑損失，灌注時施加的壓力不宜過高，甚或以重力流方式進行基質藥劑灌注。

上述作業方式，基質藥劑在低透水性地層的傳輸通常效果不佳，不易散布至低透水性區域，且容易產生優勢路徑或短流，使藥劑難以均勻傳輸，或無法到達污染團周邊。多次反覆灌注後可能產生生蓄積之生物膜，造成孔隙阻塞。此外，即使以灌注井注入基質藥劑的方式處理了高透水區域污染物，當此區域整治完成或污染團移動離開高透水性區域時，在高/低透水性夾雜互層的區域，很可能因為 cVOCs 比水重的特性以及污染物濃度梯度變化，讓污染物在低透水區域擴散移動的同時，也會再往高透水層區域移動，產生反向擴散（Back Diffusion）。這些佇留

於低透水層區域土層的吸附相污染，即成為地下水溶解相污染之長期來源，導致後續監測時會再度發現污染物濃度回升（Concentration Rebound），無法徹底清除污染物。

由此可見，基質藥劑灌注方式與後續傳輸，若無法有效讓基質藥劑與污染物接觸、或傳佈至污染物周邊，會發現污染物濃度反覆出現回升。顯見現行工法：從固定深度開篩之灌注井注入基質藥劑，難以有效徹底解決低透水性區域、或者高/低透水性夾雜互層區域的污染，實為技術瓶頸。

3.3 現地水刀注藥工法（Water Jet Injection）

地工/地質地盤改良之成熟灌注技術，已有各國案例應用在土壤地下水整治者，包括灌漿工法（Grouting）、土壤水力/氣動壓裂工法（Soil Hydraulic/Pneumatic Fracturing）、雙柵管/二重管/雙封塞灌注工法（Double Grid Injection, Double Packer Injection）、水刀工法（Water Jetting）等。

灌漿工法對現地擾動較大，且易產生地盤軟化下陷之疑慮，於土水污染場址之適用性較弱。壓裂工法則多用於大型場址，而國內場址種類多為小型工廠，故較不適用。雙封塞灌注工法在國內已有環保署計畫進行模場試驗，並應用於實場整治，與傳統固定深度開篩之灌注井注入工法相比，可更有效地將基質藥劑注入規劃之深度，減少優勢路徑形成，但並非百分之百不會形成。

水刀注藥工法則是以高壓水刀噴射方式，以一定的間距在地下切割出薄盤狀狹縫，即切割出一片片圓盤薄片後，再將改良藥劑注入被切割出的圓盤薄片空間，故可精準地將藥劑灌注在預期的位置/深度。施作示意圖如下**圖 3.3-1** 所示。

水刀注藥工法在日本已有應用案例、在美國則已有技術合作。根據日本實場案例，水刀注藥工法不會造成地層軟化下陷；做為地下水長期污染整方案，可以有效處理透水層與難透水層交界處之吸附相污染；採用先切割再灌注程序，能夠提高施工效率且不影響地質強度[5]-[12]。

低透水性或高/低透水性夾雜互層地質條件，如黏土、坋土或砂土/坋土/黏土互層出現者，皆不影響其適用性，且不會大幅度擾動地盤。應用於現地厭氧還原脫氯生物整治的基質藥劑灌注環節，可將基質注入至規劃的位置/深度，有效啟動加強式現地厭氧還原脫氯生物降解作用，爾後長效型基質藥劑將會緩慢釋出氫氣，氫氣分子即使在水力傳導率低的低透水性區域也能自由擴散，形成大範圍反應區域傳輸到污染物周邊，讓改善效果得以覆蓋作用於污染團分布區域，使現地厭氧還原脫氯生物降解作用能夠持續進行。如此一來，能夠減少現行灌注技術常見的

污染物濃度回升次數、降低完成整治所需的時間；同時避免因注入較大量的基質/推進水產生將污染物推移擴散的疑慮，避免造成交叉污染。

水刀注藥工法的「水刀」是指切割灌注的方式（高壓水刀噴射），與注入基質藥劑是否為水溶性無關。本模場研究計畫欲聚焦於灌注技術之強化，故基質藥劑選擇品質穩定、且已有大量應用者，以確保其適用性，最小化可能影響整治效果之變因。優先考量長效型基質藥劑，減少現場灌注工作所需次數，以降低成本。考量基質藥劑在地下環境的傳輸移動有效性，選擇產品為粒徑小而均一、且表面帶負電的乳化油滴。注入含水層後，小粒徑容易進入土壤孔隙，且每顆油滴表面帶負電，跟土壤表面碰撞時，小粒徑帶負電的乳化油滴將會被吸附於土壤表面的正電位址；正電位址被填滿後，未被吸附的油滴則跟土壤表面的負電相互排斥，將繼續向前傳佈、定著在其他正電孔隙，故不會集結成一團產生絮凝現象（Flocculation）[13]。如此能在地下環境具有較高的傳輸力與滲透性，容易傳輸到較遠處、均勻散佈於修復區域，對含水層透水性影響較小。故選擇原料為植物油、經工程設計加工成乳化油滴的產品，對環境的風險低，且進行注入作業時的作業安全隱患較低。

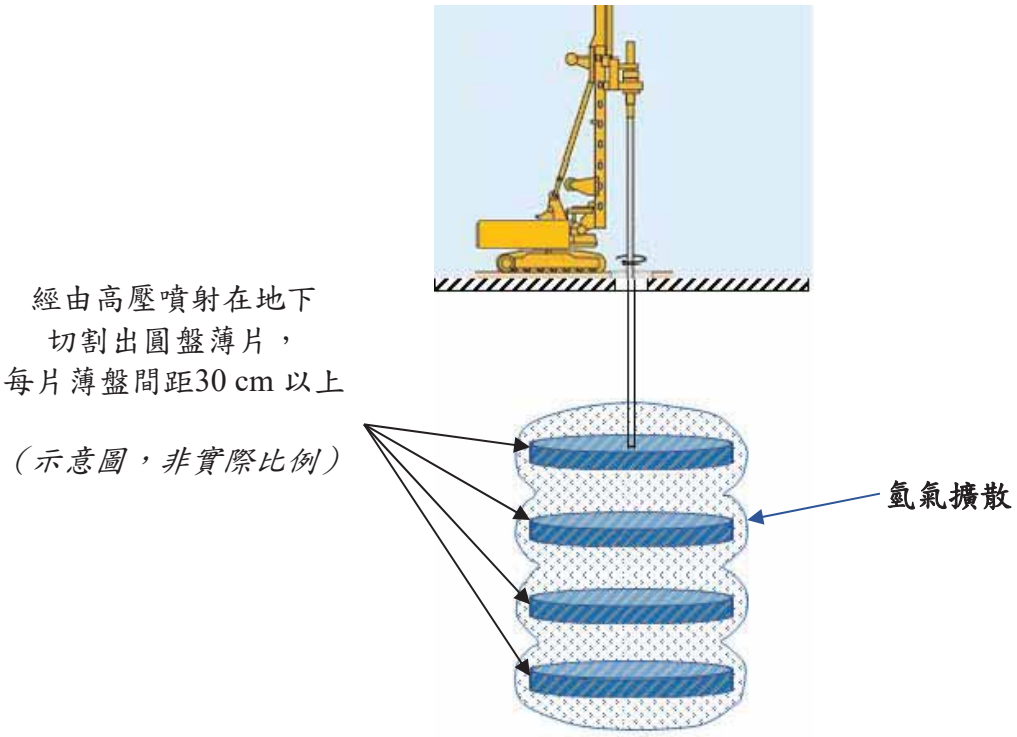


圖 3.3-1、水刀注藥工法施作示意圖

第四章 研究方法與過程

依計畫研究目的設定標的污染物後，根據工法適用之場址地質特性，選擇符合條件之場址進行試驗。

4.1 模場試驗場址挑選原則

(1) **場址污染物種類與濃度：**

本模場試驗發展目標為提升現地厭氧還原脫氯生物整治之有效性，預計可強化的目標污染物包含地下水污染管制項目之：四氯化碳、三氯甲烷（氯仿）、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、順-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、四氯乙烯、三氯乙烯、氯乙烯、二氯甲烷、1,1,2-三氯乙烷、及1,1,1-三氯乙烷。

(2) **場址水文地質條件：**

水刀注藥技術主要針對低透水性以及高/低透水性夾雜互層的污染區，故評估公告場址時優先選擇土壤質地以坋土/黏土為主，或地質狀況為細砂/坋土/黏土互層出現的場址。例如位於沖積平原，常見地層複雜之砂/坋土/黏土互層，分層延續性不佳、並且各層厚度變化大的場址。

(3) **場址種類/使用情形：**

前期已於污染場址周邊素地進行2年期模場試驗，故本次計畫場址種類擇訂為運作中工廠含氯污染場址。

4.2 111 年模場試驗場址

根據上述原則，本計畫 111 年度擇定**金順利工業股份有限公司**（以下簡稱「本場址」或「場址」）為水刀注藥模場試驗場址。根據相關資料，彙整場址資訊如下。

4.2.1 地理位置

場址位於彰化縣北斗鎮拓農路 126 號，地理位置如**圖 4.2.1-1** 所示、地籍圖如**圖 4.2.1-2** 所示。北斗鎮位於彰化平原南端，除溪州鄉東南面小部分丘陵地外，地勢平坦，主要屬於平原地區。北斗鎮位於濁水溪下游的分流區域，屬於濁水溪沖積扇的一部分。場址西側/北側/南側皆為農田，北側有大新排水經過，西北方約 2 公里處為北斗溪及舊濁水溪，南方 2 公里處為濁水溪。[14]

4.2.2 場址污染來源及歷史

金順利工業股份有限公司設立於民國 83 年，主要產業類別包括螺絲螺帽、螺絲釘及鉚釘等製品製造業，表面處理業等。經行政院環境保護署「運作中工廠土壤及地下水含氯有機溶劑污染潛勢調查及查證計畫（第 2 期）」發現該廠土壤鉻、銅、鎳、鋅、三氯乙烯濃度超過土壤污染管制標準，地下水中三氯乙烯超過地下水污染管制標準。於 100 年 5 月 23 日公告為土壤及地下水污染控制場址並劃定土壤及地下水污染管制區，於 100 年 8 月 19 日進一步公告為土壤及地下水污染整治場址（環署土字第 1000072079 號）。「金順利工業股份有限公司」場址之污染行為人為金順利工業股份有限公司。

場址內已執行 Pump & Treat 水力控制以及基質灌注評估等污染改善作業。惟淺層地質為高/低透水性夾雜互層質地，可能存在殘留相污染、並且持續釋出至溶解相造成污染物濃度回升，藥劑傳輸效果至為挑戰。且為運作中工廠，無法以開挖方式移除土壤中的含氯污染源。

圖 4.2.1-1、模場試驗場址地理位置圖

圖 4.2.1-2、模場試驗場址地籍圖

4.2.3 地質水文特性

場址水力傳導係數 K 值約 $1.34 \times 10^{-6} \sim 2.68 \times 10^{-4}$ m/s，地下水位 -1.50 m ~ -4.48 m，場址內地下水流向為東北往西南方向。土壤質地於 1 m ~ 3 m 為中粗砂層夾雜坋黏土、3 m ~ 7 m 為細砂層夾坋黏土或礫石、而 7 m 以下則為厚度 1 m 以上之坋黏土層。

4.2.4 試驗區域擇定

場址初步選擇試驗區域時，標的區域為場址設置之場置性監測井 MW76（深度 7 m、井篩開篩範圍 1 m ~ 7 m）於 110 年採樣分析結果，地下深度 3.5 m 三氯乙烯濃度約 0.25 mg/L，超過第二類地下水污染管制標準（0.05 mg/L）。為求確認監測井各項參數，在計畫核定日期（111 年 9 月 1 日）前，團隊搶先於 111 年 8 月 31 日執行地下水採樣分析。結果顯示三氯乙烯濃度為 0.00494 mg/L，已降低至小於管制標準（0.05 mg/L），應該是源於場址曾於 MW76 周邊進行之藥劑單點灌注改善作業（direct push injection）之成效，故須重新挑選試驗區域。MW76 之分析結果彙整如**表 4.2.4-1** 所示。

經審視場址各監測井資料，鄰近金順利廠房周邊之場置性監測井 MW19-1（深度 5.2 m、井篩開篩範圍 3.3 m ~ 4.8 m）於 111 年 7 月採樣分析結果，地下水深度 4.0 m 三氯乙烯濃度為 0.0986 mg/L，超過第二類地下水污染管制標準。為了再度確認監測井各項參數，於 111 年 10 月採樣分析結果，地下水深度 4.0 m 三氯乙烯濃度為 0.0662 mg/L，仍然超過管制標準。且監測井 MW19-1 位於廠區邊界，水刀注藥試驗施作時對於工廠營運的影響較小，並且可達到避免污染物向場址外擴散的效果。故以 MW19-1 周邊作為第一年模場場址試驗區域。監測井於場址之位置如**圖 4.2.4-1** 所示。（MW19-2 為該井叢之深井，井深 8.5 m，開篩範圍 7.0 m ~ 8.5 m。地下水各化合物濃度皆未超過管制標準。）

圖 4.2.4-1、監測井 MW19-1 位置圖

表 4.2.4-1、金順利場址監測井 MW76 地下水採樣分析結果彙整

				採樣日期			
MW76	單位	污染監測標準	污染管制標準	110/09/01	110/11/03	111/04/13	111/08/31
水位	m	—	—	1.937	2.000	3.203	2.948
水溫	℃	—	—	30.8	27.6	--	27.7
pH值	-	—	—	7.2	7.0	--	7.0
導電度	μmho/cm	—	—	724	794	--	1170
溶氧量	mg/L	—	—	0.9	2.5	--	0.3
氧化還原電位	mv	—	—	138	166	--	109
1,1,1-三氯乙烷	mg/L	1.0	2.0	--	--	--	ND
1,1,2-三氯乙烷	mg/L	0.025	0.050	--	--	--	ND
1,1-二氯乙烷	mg/L	4.25	8.5	<0.01	--	ND	ND
1,1-二氯乙烯	mg/L	0.035	0.070	<0.01	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	mg/L	3.0	6.0	--	--	--	ND
1,2-二氯乙烷	mg/L	0.025	0.050	--	--	--	ND
1,4-二氯苯	mg/L	0.375	0.75	--	--	--	ND
苯	mg/L	0.025	0.050	--	--	--	ND
四氯化碳	mg/L	0.025	0.050	--	--	--	ND
氯苯	mg/L	0.50	1.0	--	--	--	ND
三氯甲烷(氯仿)	mg/L	0.50	1.0	--	--	--	ND
氯甲烷	mg/L	0.15	0.30	--	--	--	ND
順-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.35	0.70	<0.01	0.00354	0.0558	<0.00100
乙苯	mg/L	3.5	7.0	--	--	--	ND
甲基第三丁基醚	mg/L	0.50	1.0	--	--	--	ND
二氯甲烷	mg/L	0.025	0.050	<0.01	ND	--	ND
萘	mg/L	0.20	0.40	--	--	--	ND
四氯乙烯	mg/L	0.025	0.050	<0.01	--	ND	ND
甲苯	mg/L	5.0	10	--	--	--	ND
反-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.50	1.0	<0.01	ND	ND	ND
三氯乙烯	mg/L	0.025	0.05	**0.242**	**0.198**	**0.0568**	0.00494
氯乙烯	mg/L	0.01	0.02	<0.01	ND	ND	ND
二甲苯	mg/L	50	100	--	--	--	ND
總硬度	mg/L	750	—	--	--	--	586
總溶解固體物	mg/L	1250	—	--	--	--	840
氟鹽	mg/L	4.0	8.0	--	--	--	0.33
氯鹽	mg/L	625	—	--	--	--	36.4
硫酸鹽	mg/L	625	—	--	--	--	242
硝酸鹽氮	mg/L	5.0	10	--	--	--	2.86
亞硝酸鹽氮	mg/L	50	100	--	--	--	0.1
氨氮	mg/L	0.25	—	--	--	--	<0.05
總有機碳	mg/L	10	—	--	--	--	0.4
乙烯	mg/L	—	—	--	--	--	<0.010
甲烷	mg/L	—	—	--	--	--	1.46

*※測值**粗體**表示該項目檢驗值超過第二類地下水污染監測標準，**粗體底線**表示該項目檢驗值超過第二類地下水污染管制標準。*

※110/09/01、110/11/03、111/04/13數據由金順利場址整治計畫執行團隊裕山公司提供，裕山公司亦為本計畫自籌管補助單位。

4.3 工作執行規劃與架構

根據挑選原則，擇定位於廠區後方之既設監測井 MW19-1 周邊區域為水刀注藥試驗區域。工作執行架構如下**圖 4.3-1**，工作進度甘特圖如**表 4.3-1** 所示。

圖 4.3-1、111 年工作執行架構圖

4.3.1 試驗區域參數確認

(1) 地質鑽探

針對水刀注藥工法原始應用領域地質改良工程施作前評估所需參數，即土壤一般物理試驗數據，先進行地質鑽探補充調查，已取得 SPT-N 值（錘擊數）參數，搭配既有土壤質地資訊，進行可行性評估。

依此規劃，本計畫於111年9月22日完成鑽探工作、並且送實驗室分析。鑽探紀錄及分析報告詳如**附件1**。

根據地質鑽探分析結果，場址地下0 m～1.5 m 為回填層，1.5 m～6.4 m 之土壤質地為粗中砂夾礫石，6.5 m～7.0 m 之土壤質地為坋土細砂層。SPT-N 值介於11～24，屬於中等緊密。此種地質特性尚屬水刀注藥適合作業之質地特性。

表 4.3-1、111 年工作進度甘特圖

工作項目 \ 年月	111 年 9 月	111 年 10 月	111 年 11 月	111 年 12 月	112 年 1 月	112 年 2 月	112 年 3 月	112 年 4 月	112 年 5 月	112 年 6 月	112 年 7 月	112 年 8 月	備註
(一) 第一年試驗場址資料收集													
1. 地質鑽探													
2. 地下水質採樣分析													
(二) 模場試驗現場作業													
1. 水刀注藥設計規劃													
2. 設備架設與調適													
3. 水刀注藥現場作業													
(三) 定期監測													
1. 地下水參數監測 (注藥後 1/3/6/12/22 周)													
2. 地下水質採樣分析 (注藥後 0.5/1/2/4/7 個月)													
(四) 數據彙整評析													
1. 整治成效評估													
2. 工法適用性評析													
(五) 期中/期末報告													
1. 期中報告					※								
2. 期末報告											※		
工作進度估計百分比（累積數）	5 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	57 %	65 %	72 %	80 %	90 %	100 %	

預定查核點	期中	1. 完成場址試驗所需之地質鑽探資料收集、地下水水質採樣分析。 2. 完成水刀注藥模場試驗現場作業。 3. 提出期中報告。
	期末	1. 完成現場試驗後地下水參數監測與水質採樣分析。 2. 現場試驗成效評估、工法適用性評析。 3. 整合試驗結果，評析工法效益與適用性。 4. 提出期末報告。

(2) 監測井地下水採樣分析

於監測井 MW19-1以微洗井方法採樣，分析現地厭氧還原脫氯生物整治評估所需之各項目，包括現場水質參數 pH/EC/DO/ORP、地下環境參數總有機碳/總硬度/總溶解固體/氟鹽/氯鹽/硫酸鹽/硝酸鹽氮/亞硝酸鹽氮/氨氮、地下水含氯污染化合物管制項目及其最終降解產物乙烯/甲烷，以及脫氯菌群/功能性基因微生物菌相分析等。

依此規劃，本計畫於111年10月3日完成採樣工作，並送實驗室分析。採樣分析結果詳如**附件2**。

4.3.2 水刀注藥試驗規劃

根據上述調查結果確認場址狀況後，水刀注藥工法施作點位、深度、切割半徑等試驗參數設計如下述。規劃於 MW19-1 周邊，施作 2 個水刀注藥改良體（Water Jet-1&-2, WJ-1&WJ-2），施作影響半徑為 1 m（亦即直徑 2 m）。考量機具作業所需垂直空間（2 m）、以及監測井 MW19-1 設置深度（5.2 m 深），規劃切割範圍為地下 2～5 m，即 3 m 切割長度。作業方式為每 30 cm 以水刀切割 2～3 cm 厚之圓盤薄片後，進行藥劑灌注（故每口改良體切割 11 片圓盤薄片），施作流程示意圖如圖**圖 4.3.2-1** 所示。施作點位規劃與監測井相對位置如**圖 4.3.2-2** 所示。

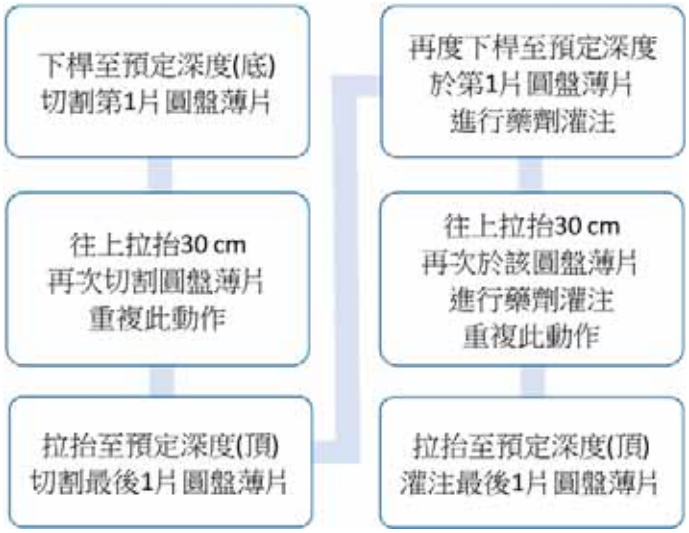


圖 4.3.2-1、水刀注藥施作流程示意圖

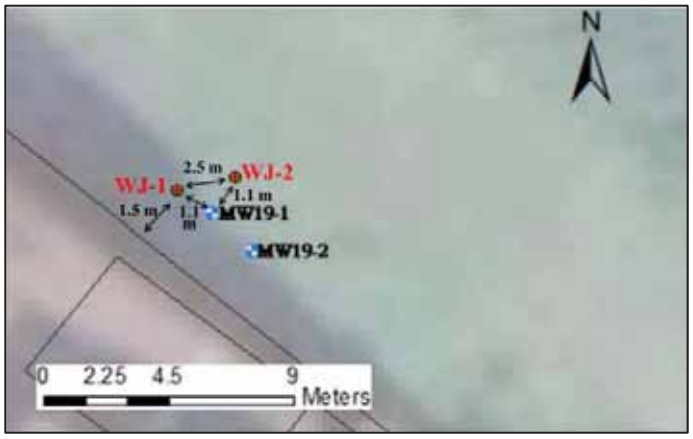


圖 4.3.2-2、111 年水刀注藥施作點位規劃

4.4 水刀注藥試驗現場工作

111 年 11 月 28 日至 12 月 1 日執行完成水刀注藥試驗現場工作。現場作業照片如**圖 4.4-2** 所示。根據場址水文地質條件、污染物濃度、以及試驗區範圍等參數[15]計算藥劑添加量後，於施作點位 WJ-1 及 WJ-2 各注入 190 kg 之生物製劑基質藥劑（EOS® E5）及 25 kg 之緩衝藥劑（CoBupH®）。其中基質藥劑 EOS® E5 為乳化植物油（Emulsified Vegetable Oil, EVO），富含還原脫氯菌生長所需營養及維生素，主要成分包含食品級大豆油約 55%、乳酸物質約 4%、胺基酸、維他命 B 群、及微量營養素等；屬於長效型釋氫劑，經過工程化製程設計，於水刀鑽機設備高壓噴射後，油滴粒徑分佈仍可維持在最佳範圍、保有最佳效果。緩衝藥劑 CoBupH®藥劑則為懸浮膠體緩衝液，可將含水層 pH 值調整在還原脫氯菌生長之最佳中性範圍。

作業期間之內容及水刀切割/藥劑灌注步驟如下所述，於作業期間隨時監控留意各壓力計流量計之數值是否在正常作動範圍（操作壓力約 40 MPa）。

11 月 28 日：各項設備進場，吊掛定位放置及連接作業。包括水刀注藥鑽機、發電機、高壓空氣壓縮機、超高壓泵、高壓及空氣軟管、藥劑攪拌機、曝氣槽/排泥收集槽、砂泵/沉水泵、管線電線架高不銹鋼桿等。

11 月 29 日：各項設備連接，配水配電作業。水刀注藥鑽機、發電機、高壓空氣壓縮機、超高壓泵、以及藥劑攪拌機啟動運作測試。測試完成後將水刀注藥鑽機移動至改良體 WJ-1 作業位置。

11 月 30 日：改良體 WJ-1 以及 WJ-2 水刀切割注藥作業。水刀切割注藥半徑 1 m（直徑 2 m），深度範圍為地下 2 m ~ 5 m（3 m 切割長度）。下桿至 5 m 後，開始以水刀切割出 2 cm ~ 3 cm 厚的圓盤薄片，再以每 30 cm 間隔垂直往上移動；重複此切割→固定間隔往上移動動作，拉抬至 2 m 深度，即切割 11 片圓盤薄片，期間同步進行生物基質藥劑與緩衝藥劑調配。水刀切割完成後，重新下桿至 5 m 深度、進行藥劑灌注，再同樣以每 30 cm 間隔，逐步垂直上移，重複此灌注→固定間隔上移動作，將調配好的藥劑灌注至剛剛切出的圓盤薄片內，直至拉回 2 m 深度。作業完成後，將各項設備關機、拆卸。

12 月 01 日：各項設備拆卸、吊掛出場作業。

現場每日作業開始前，進行現場安全防護、人員安全防護等自主檢查，召開安全會議，並將檢查結果以及安全會議參與人員記錄於自主檢查表。污染防治及場址衛生安全措施規劃暨執行紀錄詳見**附件 3**。

	
設備吊掛進場就定位	機具設備裝配連接
	
水刀切割	藥劑調配攪拌
	
注藥作業	設備離場

圖 4.4-1、111 年水刀注藥作業照片

第五章 結果與討論及後續工作

計畫已依照預定執行完成各項工作，包括 1) 執行地質鑽探；2) 地下水採樣分析；3) 水刀注藥規劃及現場試驗作業；以及 4) 地下水監測及成效評估。

5.1 111 年模場試驗區基本資料收集

(1) 地質鑽探

本計畫於111年9月22日完成地質鑽探工作並送實驗室分析。鑽探紀錄及分析報告詳如**附件1**。根據地質鑽探分析結果，場址地下0 m～1.5 m 為回填層，1.5 m～6.4 m 土壤質地為粗中砂夾礫石，6.5 m～7.0 m 之土壤質地為坋土細砂層。SPT-N 值介於11～24，屬於中等緊密。此地質尚屬水刀注藥適合作業之質地特性。

(2) 監測井基本資料

試驗區域除了原定之監測井 MW19-1，計畫團隊另外以自籌款增加1口鄰近監測井 MW9935-05之 VOC 採樣分析，評估水刀注藥作業對周邊影響。施作後現場如**圖5.1-1**、2口監測井相對位置如**圖5.1-2**所示，根據場址提供之最新地下水流向測定成果，場址區域性地下水以及試驗區域地下水流向如**圖5.1-3**所示，水刀注藥試驗區域、地下水監測點位與地下水流向如**圖5.1-4**所示；2口監測井之基本資料彙整如**表5.1-1**所示。

圖 5.1-1、111 年水刀注藥施作後現場照片

圖 5.1-2、監測井 MW19-1 與 MW9935-05 位置圖

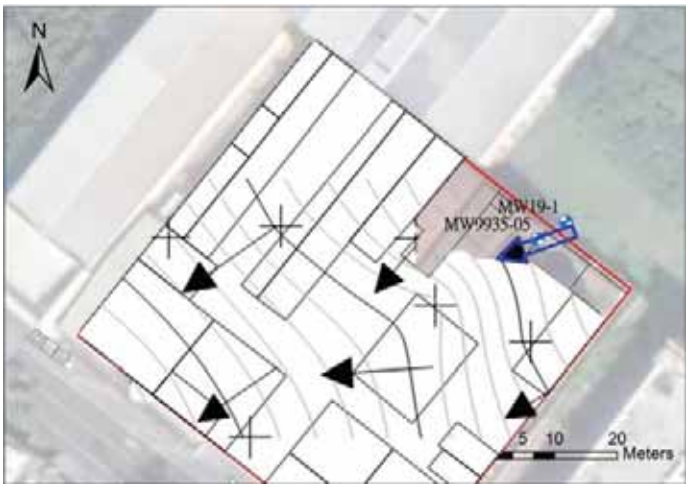


圖 5.1-3、場址區域性地下水流向以及試驗區域地下水流向

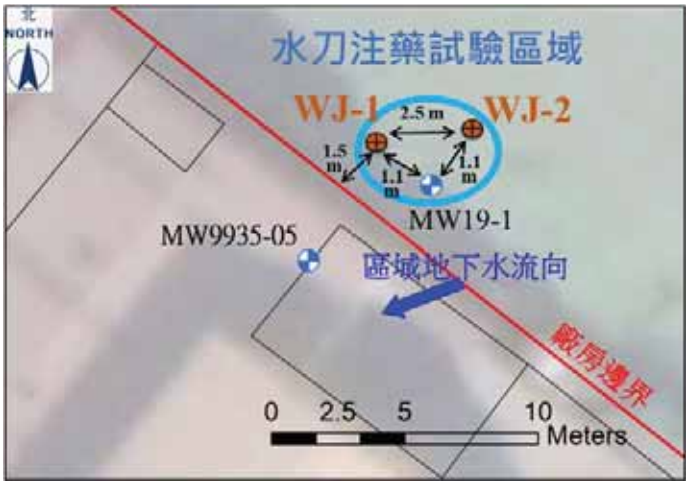


圖 5.1-4、水刀注藥試驗區域、地下水監測點位與地下水流向

表 5.1-1、金順利場址監測井基本資料表

井號	設置日期	井徑 (in)	井深 (m)	開篩 (m)	採樣/水質量測深度 (m)	X97	Y97	井頂高程 (m)
MW19-1	101/07/24	2 (標準井)	5.193	1.5 (3.693 ~ 5.193)	4.0 or 4.5	204865.5	2639836.7	38.351
MW9935-05	--	2 (標準井)	9.000	6 (3.000 ~ 9.000)	4.5 or 5.0	204860.9	2639833.9	38.837

5.2 水刀注藥試驗前後地下水質彙整

於水刀注藥現場作業完成後，針對監測井 MW19-1 進行地下水監測，包括地下水水質參數量測（pH, EC, DO, ORP，施作後第 1/3/6/12/22 周）及地下水 VOC 採樣分析（施作後第 0.5/1/2/4/7 個月），彙整數據、比較施作前後變化。計畫團隊並再增加 1 口鄰近監測井 MW9935-05 之 VOC 採樣分析，以評估水刀注藥作業對周邊之影響。

(1) 監測井 MW19-1地下水採樣分析結果彙整

本計畫按照預定進度完成採樣監測井 MW19-1工作，並送實驗室分析。金順利場址整治計畫執行團隊裕山公司於前期監測以及本計畫之採樣分析結果彙整如**表5.2-1**所示，本計畫之採樣分析報告詳如**附件2**。

由水刀試驗施作前分析結果觀之，場址監測井 MW19-1之地下水污染物以三氯乙烯為主，另含有少之順-1,2-二氯乙烯。微生物分析結果顯示，地下環境存在可降解氯烯類（*tceA*、*bvcA*）及氯烷類（*dcaA*）之功能性基因，族群數量約在10^4 ~ 10^6 copies/L。根據美國國防部環境安全技術驗證計畫（Department of Defense's Environmental Security Technology Certification Program, DoD-ESCP）的生物強化（bioaugmentation）技術手冊[16]，為有效進行現地厭氧還原脫氯生物整治，建議之脫鹵菌微生物（*Dehalococcoides* sp.）族群數量約在10^7 copies/L；商業化的生物製劑廠牌(如 BAC-9、SDC-9^{TM})建議處理區域的濃度則為10^6 ~ 10^7 copies/L。由此觀之，試驗區域的微生物族群背景數量與之接近，可謂豐富，地下環境中之微生物族群應具有將地下水中污染物進行生物整治之潛力。

表 5.2-1、金順利場址監測井 MW19-1 地下水採樣分析結果彙整

				採樣日期 (水刀注藥前)			採樣日期 (水刀注藥後)				
MW19-1	單位	污染監測標準	污染管制標準	111/06/16	111/07/07	111/10/03	111/12/12	111/12/26	112/01/30	112/03/27	112/06/12
水位	m	—	—	2.890	2.954	2.822	3.523	3.718	4.204	3.731	3.789
水溫	℃	—	—	26.7	27.1	30.0	26.2	25.4	23.5	25.0	27.2
pH值	-	—	—	7.1	--	7.0	7.0	6.9	7.0	7.0	7.0
導電度	μmho/cm	—	—	719	753	932	1200	1150	1160	1280	1350
溶氧量	mg/L	—	—	2.1	0.3	0.5	0.5	0.4	0.8	0.9	0.9
氧化還原電位	mv	—	—	-7.0	132	176	105	170	193	204	121
1,1,1-三氯乙烷	mg/L	1.0	2.0	--	--	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	mg/L	0.025	0.050	--	--	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	mg/L	4.25	8.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	mg/L	0.035	0.070	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	mg/L	3.0	6.0	--	--	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	mg/L	0.025	0.050	--	--	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	mg/L	0.375	0.75	--	--	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	mg/L	0.025	0.050	--	--	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	mg/L	0.025	0.050	--	--	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	mg/L	0.50	1.0	--	--	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯甲烷(氯仿)	mg/L	0.50	1.0	--	--	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	mg/L	0.15	0.30	--	--	ND	ND	ND	ND	ND	ND
順-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.35	0.70	0.00924	0.00650	0.0121	0.00370	0.00414	0.00152	<0.00100	0.00139
乙苯	mg/L	3.5	7.0	--	--	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲基第三丁基醚	mg/L	0.50	1.0	--	--	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	mg/L	0.025	0.050	0.00232	ND	0.00133	ND	ND	ND	ND	<0.00100
萘	mg/L	0.20	0.40	--	--	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	mg/L	0.025	0.050	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	mg/L	5.0	10	--	--	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.50	1.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	mg/L	0.025	0.05	**0.0616**	**0.0986**	**0.0662**	0.0136	0.0182	0.0142	0.0168	0.0223
氯乙烯	mg/L	0.01	0.02	ND	ND	ND	ND	<0.00100	ND	ND	ND
二甲苯	mg/L	50	100	--	--	ND	<0.00300	ND	ND	ND	ND
總硬度	mg/L	750	—	--	--	497	--	--	--	--	653
總溶解固體物	mg/L	1250	—	--	--	611	--	--	--	--	1120
氟鹽	mg/L	4.0	8.0	--	--	0.29	--	--	--	--	0.33
氯鹽	mg/L	625	—	--	--	22.7	--	--	--	--	61.1
硫酸鹽	mg/L	625	—	--	--	151	--	--	--	--	309
硝酸鹽氮	mg/L	5.0	10	--	--	5.46	--	--	--	--	6.52
亞硝酸鹽氮	mg/L	50	100	--	--	0.07	--	--	--	--	0.04
氨氮	mg/L	0.25	—	--	--	<0.05(0.01)	--	--	--	--	<0.05
總有機碳	mg/L	10	—	--	--	0.5	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6
乙烯	mg/L	—	—	--	--	<0.010	--	--	--	--	<0.010
甲烷	mg/L	—	—	--	--	<0.010	--	--	--	--	0.011

*※測值**粗體**表示該項目檢驗值超過第二類地下水污染監測標準，**粗體底線**表示該項目檢驗值超過第二類地下水污染管制標準。*

※水刀注藥前111/06/16、111/07/07數據由金順利場址整治計畫執行團隊裕山公司提供，裕山公司亦為本計畫自籌管補助單位。

(2) 監測井 MW9935-05地下水採樣分析結果彙整

本計畫於111年12月26日起增加監測井 MW9935-05之 VOC 採樣分析，金順利場址整治計畫執行團隊裕山公司於前期監測以及本計畫之採樣分析結果彙整如**表5.2-2**所示，本計畫之採樣分析報告詳如**附件2**。

表 5.2-2、金順利場址監測井 MW9935-05 地下水採樣分析結果彙整

				採樣日期（水刀注藥前）				採樣日期（水刀注藥後）			
MW9935-05	單位	污染監測標準	污染管制標準	111/01/20	111/06/17	111/07/07	111/09/26	111/12/26	112/01/30	112/03/27	112/06/12
水位	m	—	—	3.504	3.376	3.430	3.295	4.216	4.705	4.241	4.300
水溫	℃	—	—	25.2	25.8	27.1	27.6	25.1	23.8	25.2	26.9
pH值	-	—	—	6.8	6.7	-	7.1	7.1	7.0	7.0	6.9
導電度	μmho/cm	—	—	2450	1597	1509	1281	1060	1250	1180	1280
溶氧量	mg/L	—	—	1.1	0.6	0.4	0.2	0.7	0.8	0.5	0.4
氧化還原電位	mv	—	—	-115	-132	-179	-244	-56.1	-60.3	-68.8	-60.3
1,1,1-三氯乙烷	mg/L	1.0	2.0	--	--	--	--	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	mg/L	0.025	0.050	--	--	--	--	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	mg/L	4.25	8.5	--	--	--	--	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	mg/L	0.035	0.070	--	--	--	--	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	mg/L	3.0	6.0	--	--	--	--	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	mg/L	0.025	0.050	--	--	--	--	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	mg/L	0.375	0.75	--	--	--	--	ND	ND	ND	ND
苯	mg/L	0.025	0.050	--	--	--	--	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	mg/L	0.025	0.050	--	--	--	--	ND	ND	ND	ND
氯苯	mg/L	0.50	1.0	--	--	--	--	ND	ND	ND	ND
三氯甲烷(氯仿)	mg/L	0.50	1.0	--	--	--	--	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	mg/L	0.15	0.30	--	--	--	--	ND	ND	ND	ND
順-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.35	0.70	0.0239	0.0939	0.164	0.101	0.00525	0.00634	0.00510	0.00276
乙苯	mg/L	3.5	7.0	--	--	--	--	ND	ND	ND	ND
甲基第三丁基醚	mg/L	0.50	1.0	--	--	--	--	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	mg/L	0.025	0.050	--	--	--	--	ND	0.0012	ND	0.00344
萘	mg/L	0.20	0.40	--	--	--	--	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	mg/L	0.025	0.050	--	--	--	--	ND	ND	ND	ND
甲苯	mg/L	5.0	10	--	--	--	--	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.50	1.0	--	--	--	--	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	mg/L	0.025	0.05	0.00358	0.00451	ND	ND	0.00159	<0.00100	0.00148	0.00292
氯乙烯	mg/L	0.01	0.02	**0.0231**	**0.0548**	**0.212**	**0.0636**	0.00263	0.00239	0.00202	0.00142
二甲苯	mg/L	50	100	--	--	--	--	ND	ND	ND	ND
總有機碳	mg/L	10	—	--	--	--	--	--	0.7	1.0	0.8

*※測值**粗體**表示該項目檢驗值超過第二類地下水污染監測標準，**粗體底線**表示該項目檢驗值超過第二類地下水污染管制標準。*

※水刀注藥前之4次數據由金順利場址整治計畫執行團隊裕山公司提供，裕山公司亦為本計畫自籌管補助單位。

5.3 水刀注藥技術對運作中工廠初步成效討論

5.3.1 前期計畫已獲得之研究成果

模場試驗執行成效彙整如下（場址為污染場址場外素地）：

(1) 109年模場計畫執行成效：

- 109年模場計畫監測井 MW1地下水三氯乙烯濃度，從試驗前1 mg/L，於水刀注藥現場作業1個月後即降低至小於第二類地下水污染管制標準（0.05 mg/L）及監測標準（0.025 mg/L），並且在監測期間未曾出現濃度回升。降解副產物順-1,2-二氯乙烯於試驗18個月後，同樣已降低至小於第二類監測標準（0.35 mg/L）。
- 顯示水刀注藥工法已成功啟動試驗區域現地厭氧還原脫氯生物降解作用，有效完成三氯乙烯污染整治。氯烯類污染場址土壤質地為坋土/黏土、K 值為10^{-6} m/s 範圍的區域，水刀注藥以1 m 影響半徑施作，可得到良好成效。

- 109年模場試驗結果顯示，水刀注藥工法施作後，受污染區域已有效啟動並持續進行加強式現地厭氧還原脫氯生物降解作用。水刀注藥工法與傳統灌注工法相比，在低透水性區域、或者高-低透水性夾雜互層的質地，可讓基質藥劑有效的傳輸到污染物周邊，從而有效處理氯烯類有機溶劑污染。

(2) 110年模場計畫執行成效：

- 110年於水刀注藥施作時，使用跨孔式地電阻影像法（CHERT），同步量測電阻率變化、觀測藥劑傳輸。結果顯示水刀注藥工法在短時間內有效地將基質藥劑傳輸至預定深度目標範圍。
- 若土壤為坋土質黏土、坋土質黏土夾細砂、坋土質黏土夾砂質坋土、砂質坋土等透水性較低的質地，採用固定開篩加壓/重力流灌注時，容易因細砂存在形成優勢路徑、使處理藥劑無法有效傳輸至污染物周邊的場址，適合採用水刀注藥進行基質藥劑灌注作業。

此外，109 年以及 110 年水刀注藥模場試驗，專案已完成之成果績效包括：

- 投稿社團法人台灣土壤及地下水環境保護協會“2022年土壤及地下水污染防治研討會”，於111年8月23日完成口頭論文發表，主題為「水刀注藥技術強化含氯有機溶劑場址生物整治」。
- 投稿“4th 2022 IEEE International Conference on Architecture, Construction, Environment and Hydraulics (IEEE ICACEH 2022)”，於111年12月10日完成壁報論文發表，主題為「Using Waterjet Injection Technology to Enhance Bioremediation of Chlorinated Solvents Contamination」。
- 投稿“ecoforum/SustRem 2023”國際研討會已被接受，此國際研討會將於112年10月10日至10月12日在澳洲墨爾本舉辦，專案成果目前被排定於112年10月12日上午於主題2會場（Theme 2: Explosives, Injections, Intelligence and CSI）進行口頭論文發表，主題為「A Pilot Study of Using Waterjet Injection Technology to Enhance Bioremediation of Chlorinated Solvents Contamination」。
- 朝陽科技大學已與森品環境簽訂並完成為期半年（111/8/1~112/1/31）之產學合作案，進行深耕服務，金額新台幣15萬元，促進技術應用與推廣。

5.3.2 111 年水刀注藥技術對運作中工廠初步成效討論

- 監測井 MW19-1與 MW9935-05地下水中三氯乙烯污染物以及降解產物順1,2-二氯乙烯、氯乙烯於水刀注藥現場作業前後之濃度變化，彙整如**表5.3.2-1**所示。

表 5.3.2-1、水刀注藥施作前後 MW19-1 與 MW9935-05 含氯污染物濃度變化

111/11/30水刀注藥作業

MW19-1	單位	污染監測標準	污染管制標準	採樣日期(水刀注藥前) 111/06/16	111/07/07	111/10/03	採樣日期(水刀注藥後) 111/12/12	111/12/26	112/01/30	112/03/27	112/06/12
順-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.35	0.70	0.00924	0.00650	0.0121	0.00370	0.00414	0.00152	<0.00100	0.00139
三氯乙烯	mg/L	0.025	0.05	**0.0616**	**0.0986**	**0.0662**	0.0136	0.0182	0.0142	0.0168	0.0223
氯乙烯	mg/L	0.01	0.02	ND	ND	ND	ND	<0.00100	ND	ND	ND
MW9935-05	**單位**	**污染監測標準**	**污染管制標準**	**採樣日期（水刀注藥前） 111/06/17**	**111/07/07**	**111/09/26**	**採樣日期（水刀注藥後） 111/12/12**	**111/12/26**	**112/01/30**	**112/03/27**	**112/06/12**
順-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.35	0.70	0.0939	0.164	0.101	--	0.00525	0.00634	0.00510	0.00276
三氯乙烯	mg/L	0.025	0.05	0.00451	ND	ND	--	0.00159	<0.00100	0.00148	0.00292
氯乙烯	mg/L	0.01	0.02	**0.0548**	**0.212**	**0.0636**	--	0.00263	0.00239	0.00202	0.00142

*※測值**粗體**表示該項目檢驗值超過第二類地下水污染監測標準，**粗體底線**表示該項目檢驗值超過第二類地下水污染管制標準。*

※MW19-1水刀注藥前111/06/16、111/07/07數據由金順利整治計畫執行團隊裕山公司提供，裕山公司亦為本計畫自籌管補助單位。

※MW9935-05水刀注藥前之4次數據由金順利整治計畫執行團隊裕山公司提供，裕山公司亦為本計畫自籌管補助單位。

- 水刀注藥現場施作**半個月**後，試驗區域監測井 MW19-1地下水**三氯乙烯**濃度（0.0662→0.0136 mg/L）從高於管制標準（0.05 mg/L）**下降至低於管制標準以及監測標準**（0.025 mg/L）。
- 水刀注藥施作後之 MW19-1地下水污染物濃度變化，顯示水刀注藥施作在 MW19-1區域達成了反應牆阻隔效果，有效攔阻處理釋出之三氯乙烯污染，讓三氯乙烯有效被生物降解、濃度下降，並且於監測期間皆持續低於監測標準，**未見回升**。
- 為求收集水刀注藥施作範圍更多水質資訊，計畫團隊增加原本未規劃之監測井 MW9935-05地下水 VOC 採樣分析。
- MW9935-05位於試驗區域一牆之隔的金順利廠房內，比較場址於水刀注藥執行前、以及本計畫於水刀注藥執行後的監測數據，地下水污染物整體呈現下降趨勢。水刀注藥施作**1個月**後的採樣分析結果，地下水中**氯乙烯**污染物濃度（0.0636→0.00263 mg/L）從高於管制標準（0.02 mg/L）、**下降至低於管制標準及監測標準**（0.01 mg/L）。
- 由**圖5.1-4**試驗區域、地下水監測點位與地下水流向示意圖觀之，MW9935-05地下水中氯乙烯應來自上游 MW19-1區域之三氯乙烯降解，

氯乙烯分子較小、傳輸較迅速。水刀注藥作業後之厭氧還原脫氯環境，讓微生物將 MW19-1區域之三氯乙烯以及降解產物氯乙烯完全分解。當上游氯乙烯來源消失，MW9935-05區域地下水中氯乙烯濃度隨即下降至低於監測標準，且於監測期間皆持續低於監測標準，**未見回升**

- 本次水刀注藥點位是在 MW19-1周邊形成反應牆阻隔效果，而非以藥劑包覆之，故 MW19-1地下水未直接形成厭氧還原脫氯環境，其水質參數 OPR 於試驗前＞0、試驗後維持＞0；而 MW9935-05的 ORP，於試驗前即＜0，試驗後維持＜0。
- 本年度水刀注藥施作後，施作點位出現湧沙。雖比照109年及110年模場試驗方式：於水刀注藥施作點位放置篩管、留做簡易井使用，監測水質並進行採樣分析；但因為孔內湧沙，篩管深度未能放置到水位面以下，無法用於後續監測。日後場址若為夾砂或砂質含量較高之土壤質地、且水位較深，須留意可能出現此一現象：或提前於下游設置監測井，或於水刀施作點位另以中空螺旋鑽等方式，小範圍擴孔後放置篩管至水位面以下，保留施作點位作為簡易井之監測功能。
- 水刀注藥工法是以高壓水刀噴射方式，以一定的間距在地下切割出薄盤狀狹縫（一片片圓盤薄片），再將藥劑注入被切割出的圓盤薄片空間，故可精準地將藥劑灌注在預期的位置/深度。相較於應用於土壤地下水整治藥劑灌注之其他地質地盤強化技術，如灌漿、水力壓裂/氣動壓裂、雙封塞灌注等，灌漿工法對現地擾動較大，且易有地盤軟化下陷疑慮，水刀注藥工法則擾動較小。水力/氣動壓裂工法則多用於大型場址，而國內運作中場址多為小型工廠，恐怕較不適用。雙封塞灌注（在國內已有實場整治應用）雖可減少優勢路徑形成，但並非百分之百不會形成。惟須留意因為執行水刀注藥工法所需之機具設備較多，故需要至少10 m x 20 m 之設備放置及作業空間。
- 運作中場址於工廠內之污染區域，為了維持運作或設備無法移動等因素，通常無法以開挖方式移除地下環境的含氯污染物，地下水中含氯污染物常因豐枯水季或濃度梯度變化反向擴散，使地下水污染物濃度出現回升；而目前常用以固定開篩之灌注井灌注藥劑，常因土壤質地不均勻或互層的原因形成短流，藥劑無法有效傳輸至污染物周邊，整治工作曠日廢時。以水刀注藥技術於運作中工廠場址針對高濃度區域範圍進行藥劑灌注處理，無須進行開挖作業即可達成整治目標，減少對工廠運作干擾，且符合 GSR 概念。

- 根據前期及本期計畫成果，場址 K 值在10^{-6} m/s 左右，污染分布深度在地下11 m 以內，污染厚度9 m 範圍以內，以1～2 m 之影響半徑、施作2個水刀注藥點位，現場作業以及藥劑成本約新台幣130萬元左右（不含施作前後採樣分析及後續監測），可在施作區域獲得良好成效。
- 經諮詢數間具有執行灌注井固定開篩注藥工作的顧問公司，若場址狀況近似，也就是監測井地下水三氯乙烯濃度在1 mg/L 以下、污染深度在10 m 以內，在該監測井周邊設置2口固定開篩之注藥井，進行約3次的基質藥劑灌注，則現場工作（設井＋藥劑灌注工作）以及藥劑的成本，約在新台幣100萬～130萬上下（同樣不包含施作前後採樣分析以及後續監測）。但是設井/注藥作業之後，地下水污染物濃度仍有可能出現反覆回升。由此觀之，場址狀況類似時，水刀注藥與目前常被採用之灌注井固定開篩藥劑灌注工法，成本接近；而根據本計畫模場試驗成果，水刀注藥施作後，可有效將污染物濃度從高於管制標準降解至低於標準，且濃度未見回升，故可提高場址整治效率。

5.3.3 第一年成果小結

- 試驗成果顯示，水刀注藥工法的應用範圍，在氯烯類污染場址土壤質地 K 值為10^{-6} m/s 範圍的區域，依照參數條件影響半徑1 m、每30 cm 執行1片2 cm～3 cm 厚的圓盤薄片切割→注藥作業的方式規劃，具有可行性，並且可得到良好成效。
- 前期試驗水刀注藥點位皆位於標的監測井上游，故能夠直接以藥劑包覆標的監測井、使監測井地下水形成厭氧還原脫氯環境（地下水水質參數 OPR 由＞0、降低至＜-50甚至更低）。本次試驗之水刀注藥點位則是在標的監測井周邊形成反應牆阻隔效果，污染物釋出後，在阻隔牆被脫氯降解、從而削減污染物源頭濃度，進一步消除下游監測井污染物來源，讓傳輸至下游監測井污染物，降解產物氯乙烯（分子較小、移動較迅速）的濃度下降至低於標準。
- 場址污染區域狀況類似時，水刀注藥工法與目前常被採用之灌注井固定開篩藥劑灌注法成本接近。而根據本計畫模場試驗成果，水刀注藥施作之後，除了將污染物濃度從高於管制標準降解至低於標準，污染物皆未出現濃度回升現象，故可提高場址整治效率。

5.4 後續工作

5.4.1 第二年計畫場址選擇及現場試驗

可能之場址選擇包括：

- 嘉義縣民雄鄉鑫榮機械工業股份有限公司：於民國103年1月（環署土字第1020114969號）經公告為地下水污染整治場址。
- 嘉義縣民雄鄉秀和興業股份有限公司：於民國100年9月（環署土字第1000080110號）經公告為土壤及地下水污染整治場址。
- 臺南市麻豆區惠光股份有限公司：於民國100年9月（環署土字第1000079051號）經公告為地下水污染整治場址。
- 此三場址位於嘉南沖積平原，地質狀況細砂/坋土/黏土互層出現。鑫榮污染物種類以三氯乙烯為主、秀和興業以四氯乙烯、三氯乙烯、順-1,2-二氯乙烯為主、惠光則以1,2-二氯乙烷為主。
- 將根據執行經驗，與上述場址以及所在地主管機關溝通，了解場址需求，評估作為第二年試驗之可行性。擇定試驗區域地號之後，進行包括試驗區域參數確認、模場試驗規劃、模場試驗執行、以及監測與成效評估等工作，用以驗證計畫第一年執行後之技術經驗。
- 若有其他場址符合計畫試驗場址評估選擇原則，亦將納入考量。

5.4.2 工法成效評估與發表

- 彙整本工法應用場址特性、操作參數、使用限制（如：環境因子、適用污染物物化特性等）、及優缺點，作為後續於實場應用之參考
- 研析執行成果，進行水刀注藥工法對含氯污染整治成效與效益評估、及經濟可行性分析等，探討對於不同場址應用性以及後續應用適用範圍。
- 彙整成果撰寫成果報告，投稿研討會及學術期刊。

第六章 參考文獻

[1] 行政院環保署，「**全國土壤及地下水污染整治策略旗艦領航計畫**」期末報告，2014。

[2] Huling, S. G., and Weaver, J. (1991) *Dense Non-Aqueous Phase Liquids*. EPA Ground Water Issue Paper, EPA/540/4-91-002.

[3] EPA (1998). *Technical Protocol for Evaluating Natural Attenuation of Chlorinated Solvents in Groundwater*. EPA/600/R-98/128.

[4] AFCEE, NFESC, and ESTCP. (2004) *Principles and Practices of Enhanced Anaerobic Bioremediation of Chlorinated Solvents*. Prepared by Parsons Infrastructure & Technology Group, Inc.

[5] 伊藤圭二郎, 川端淳一. (2004) DNAPL 浸透挙動とその浄化対策について. 土と基礎 52 (10), 18-20.

[6] 山野辺純一, 上沢進, 吉川美穂, Borden A., Yeh M. (2013) *ウォータージェット技術を用いた難透水性汚染土壌の原位置バイオ浄化*. 第 19 回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会講演集, 242-244.

[7] 山野辺純一, 上沢進, Borden A., Yeh M. (2014) *ウォータージェット技術を用いた難透水性汚染土壌の原位置バイオ浄化（その２）*. 第 20 回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会講演集, 69-70.

[8] 上沢進, 山野辺純一, Borden R. C., Yeh M. (2014) *難透水層を對象とした原位置バイオ浄化技術*. 日本工業出版 環境浄化技術 Vol. 13 No. 5, 62-67.

[9] 上沢進, 樋上裕之, 山野辺純一, Borden A., Yeh M. (2018) *ウォータージェット技術を用いた難透水性汚染土壌の原位置バイオ浄化（その３）*. 第 24 回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会講演集, 240-243.

[10] 上沢進, 張銘, 駒井武. (2019) *難透水性地盤におけるバイオレメディエーションのための浄化促進剤投入方式－基本性能に関する理論的検討*. 地盤工学ジャーナル Vol. 14 No.2, 141-148.

[11] 上沢進, 張銘, Borden R. C., 駒井武. (2019) *難透水性地盤におけるバイオレメディエーションのための浄化促進剤投入方式ウォータージェットを用いた現場実証試験*. 地盤工学ジャーナル Vol. 14 No. 2, 149-159.

[12] 山野辺純一, 上沢進, 高柳克也, 石川憲俊, 橋本宜幸, 永久亮. (2021) *ウォータージェット技術を用いた難透水性汚染土壌の原位置バイオ浄化の施工事例.* 第 26 回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会講演集, 256-261.

[13] Robert C. Borden. (2007) *Effective distribution of emulsified edible oil for enhanced anaerobic bioremediation.* Journal of Contaminant Hydrology 94 (2007) 1–12.

[14] 金順利工業股份有限公司，「**金順利工業股份有限公司土壤及地下水污染整治變更計畫書(定稿)**」，2021 年 7 月。

[15] ESTCP. (2010) *Loading Rates and Impacts of Substrate Delivery for Enhanced Anaerobic Bioremediation.* Prepared by Parsons Infrastructure & Technology Group, Inc.

[16] ESTCP. (2010) *Bioaugmentation for Groundwater Remediation.* Prepared by Shaw Environmental and Infrastructure, Inc.

[17] 行政院環保署土壤及地下水污染整治基金管理會「列管場址查詢」網頁，<https://sgw.epa.gov.tw/ContaminatedSitesMap/Default.aspx>。

附件 1

地質鑽探資料

水刀注藥技術對運作中工廠含氯污染整治—模場試驗計畫

地質調查報告

目 錄

頁次

目錄……i
附圖目錄……ii
附表目錄……ii

第一章 前言……1

第二章 工作內容……2

第三章 場址現場調查與試驗室土壤試驗……3
3.1 場址概況……3
3.2 場址現場調查……3
3.3 試驗室試驗……3

第四章 場址地層狀況……7
4.1 區域地質狀況……7
4.2 場址地層分佈狀況……7

附錄一 鑽探孔柱狀圖……A-1
附錄二 試驗室試驗結果……B-1
附錄三 現場施工照片……C-1

水刀注藥技術對運作中工廠含氯污染整治—

模場試驗計畫—地質調查報告

地點：金順利工業股份有限公司

采 環 工 程 行

中 華 民 國 一 一 一 年 十 月

第一章 前言

業主擬於金順利工業股份有限公司所屬土地進行「水刀注藥技術對運作中工廠含氯污染整治—模場試驗計畫」(以下簡稱本計畫)，為了解本場址地質分佈狀況，特委託采環工程行進行該場址之地質調查工作。本場址現場調查工作於民國一一一年九月二十二日開始，於同日完成，隨即進行試驗室試驗及資料彙整工作，茲完成全部工作，並提出本報告。

附圖目錄

頁次

圖3.1 場址地理位置示意圖 4
圖3.2 場址鑽孔位置圖 5
圖4.1 區域地質圖 8

附表目錄

頁次

表3.1 現場鑽探取樣及試驗數量統計表 6
表3.2 試驗室試驗項目及數量統計表 6
表4.1 土層分佈狀況表 9

第二章 工作內容

本工作服務之範圍包括下列各項：

1.地質鑽探---本工作於場址內鑽探一個鑽孔以獲取土層資料。

2.試驗室試驗---場址內鑽孔取得之樣體送至試驗室進行相關試驗。

3.現場資料整理及研判---場址內鑽孔取得之地層資料經整理後，彙整本場址地層分佈狀況。

第三章 場址現場調查與試驗室土壤試驗

3.1場址概況

本場址位於金順利工業股份有限公司內，其地理位置如圖3.1所示。本場址面積約795.02平方公尺，場址東、西側為既有廠房，南側為既有道路，北側為空地。目前場址內為一空地，其地表大致平坦。

3.2場址現場調查

本次現場調查工作於基地內設置鑽孔一孔，其平面位置示於圖3.2 中。鑽探之方法視地層之變化與需要，採用水洗法或旋轉法進行鑽探，鑽探過程中每隔 1.5公尺或地層變化處均進行標準貫入試驗獲得N值資料，並兼取劈管土樣以作土壤一般物理性質試驗之用。有關現場鑽探取樣及試驗之數量詳如表3.1 所示，鑽探孔柱狀圖列於附錄一，現場施工照片詳見附錄三。

3.3試驗室試驗

鑽探時取得之樣體經妥善裝運後，送至試驗室進行相關試驗，本次試驗工作之項目及數量如表3.2 所示，試驗結果詳列於附錄三。

資料來源 ：Google 地圖
地點:金順利工業股份有限公司（彰化縣北斗鎮大新段 241 地號）
地址:彰化縣北斗鎮拓農路 126 號旁空地

圖 3.1　場址地理位置示意圖

圖 3.2　場址鑽孔位置圖

表3.1 現場鑽探取樣及試驗數量統計表

鑽孔編號	鑽探深度				標準貫入試驗(組)	劈管取樣(組)
	回填層	砂夾卵礫石層	土層	小計		
A-1	1.5	4.9	1.1	7.5	5	3
總計	1.5	4.9	1.1	7.5	5	3

表3.2 試驗室試驗項目及數量統計表

項　　目	數量,組
一般物理性試驗	3

第四章 場址地層狀況

4.1區域地質狀況

本場址位於金順利工業股份有限公司內，上部地層屬於全新世沖積層，其主要組成為砂土、卵礫石。詳圖4.1區域地質圖。

4.2場址地層分佈狀況

根據現場調查資料及試驗室試驗結果綜合研判，本場址內地層至深度7.5公尺止約可分為以下三個層次：

(1) 第一層次：回填層，主要為灰色卵礫石夾粗中砂、磁磚、磚塊等雜物組成，其厚度約為1.5公尺，N值均大於50。

(2) 第二層次：為灰色粗中砂夾卵礫石層，其厚度約為4.9公尺，N值介於11~24之間。

(3) 第三層次：為棕黃色粉土質細砂層，其厚度約為1.1公尺，本次鑽探時鑽孔止於本層中，故實際厚度未知，N值為8。

附錄一顯示本場址地層分佈狀況，綜合場址內鑽孔及試驗資料經研判及簡化後，土層分佈狀況詳表4.1。

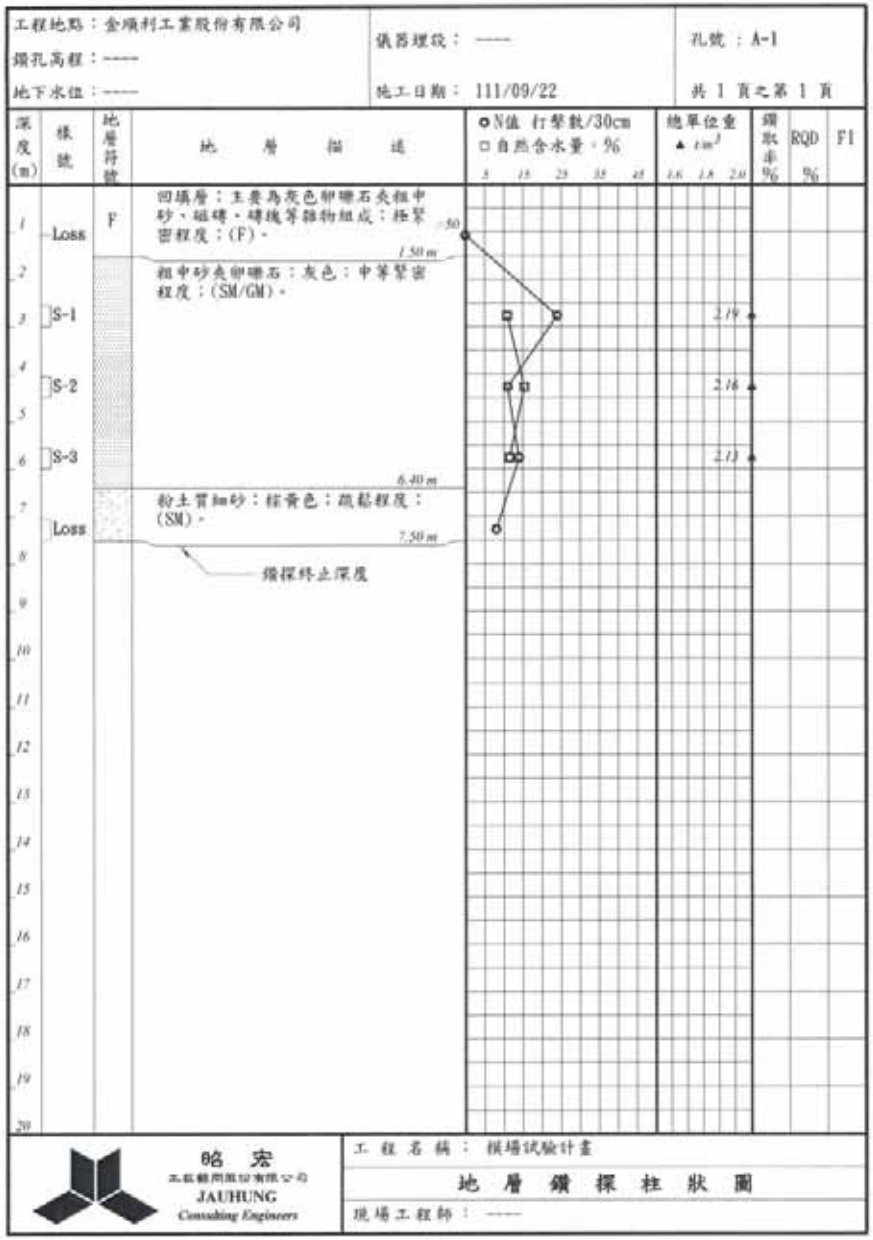
資料來源: 經濟部中央地質調查所--地質資料整合查詢系統
參考資料: 五萬分之一台灣區域地質圖數值檔 南投，2010

圖 4.1 區域地質圖

表4.1 土層分佈狀況表

層次	深度範圍 (公尺)	地層狀況說明	N值	γ_t (t/m^3)
一	1.5	回填層	>50	1.98*
二	6.4	粗中砂夾卵礫石層	11~24	2.15
三	7.5 (孔底)	細砂層	8	1.95*

備註:
1.上表「*」之數值為推估值。



A-2

附錄一　鑽探孔柱狀圖

附錄二　試驗室試驗結果

承豐技術實業有限公司

土壤一般物理性質試驗報告

承豐檢測實驗室(桃園市八德區和德路463-8號)

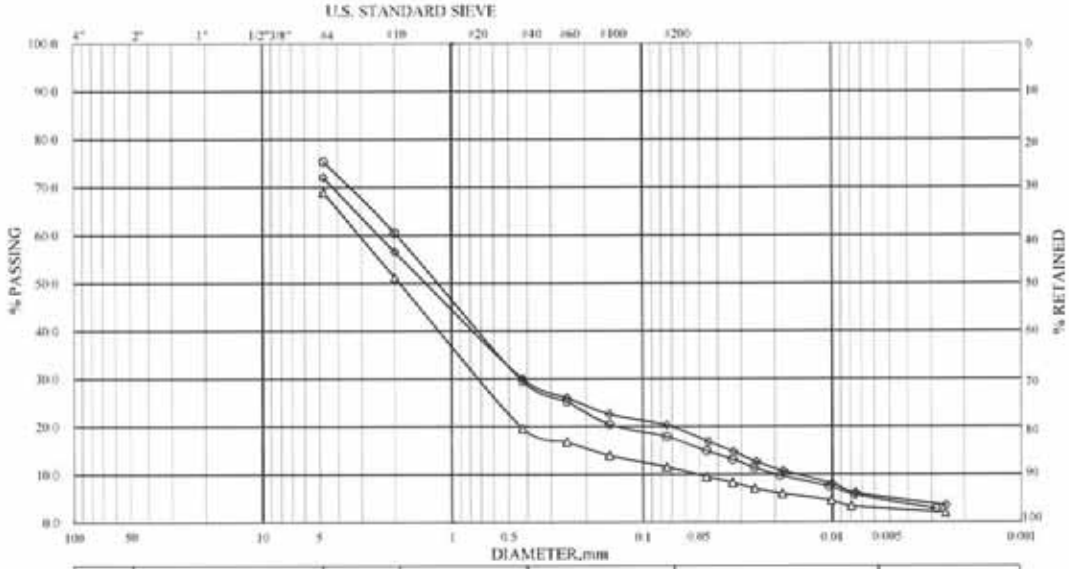
工程名稱：水刀注藥技術對運作中工廠含氯汙染整治-現場試驗計畫　　收件編號：2201580

委託單位：采環工程行　　報告日期：2022/10/3

孔號	樣號	深度 (m)	SPT-N	粒徑分析(%)				土壤分類	含水量 %	指數試驗			單位重 (t/m³)	比重	孔隙比
				Gravel	Sand	Silt	Clay			W_L	W_P	I_P			
A-1	S-1	2.55-3.00	24	28.0	51.8	14.9	5.3	SM	10.3	—	—	NP	2.19	2.65	0.34
A-1	S-2	4.05-4.50	11	24.7	57.5	13.1	4.7	SM	15.4	—	—	NP	2.16	2.63	0.41
A-1	S-3	5.55-6.00	14	31.1	57.4	8.5	3.0	SW-SM	11.5	—	—	NP	2.13	2.64	0.38

備註：1.試驗方法 CNS 12387(reapproved 1988)　2.本試件由委託者自行取樣，所出具報告僅對樣品負責

工程名稱 ： 水刀注藥技術對運作中工廠含氯汙染整治-現場試驗計畫



ASTM	GRAVEL	COARSE SAND	MEDIUM SAND	FINE SAND	SILT	CLAY

HOLE NO	SAMPLE NO	ELEVATION	REMARKS	HOLE NO	SAMPLE NO	ELEVATION	REMARKS
A-1	S-1	2.55-3.00	◇				
A-1	S-2	4.05-4.50	○				
A-1	S-3	5.55-6.00	△				

承豐檢測實驗室 Cheng Fong Engineering Laboratory	顆粒分析試驗 GRAIN SIZE DISTRIBUTION TEST	JOB NO 2201580 TESTED BY : H.S.C. SHEET NO : 1 of 1

附錄三 現場施工照片

相片編號	A-1 施工前
1	
說明	

相片編號	A-1 施工中
2	施作現場標準貫入試驗
說明	

相片編號	A-1 施工後
3	
說明	

附件 2

地下水採樣分析報告
暨微生物分析報告

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

SGS

地下水樣品檢測報告

委託單位：福山環境工程股份有限公司

計畫名稱：水質法第五條第二項第一款第一目之一規定之檢測項目

樣品類別：地下水

樣品編號：NPG2280055801

採樣單位：台灣檢驗科技股份有限公司

採樣方法：NIEA W103.56B

採樣地點：金鴻利股份有限公司

檢測目的：自行評估

採樣時間：113年08月31日10時29分

收樣時間：113年09月01日08時24分

報告日期：113年09月15日

報告編號：NPG2280055801

聯絡人：周家穎

電話/傳真：02-2299-3279ext2806 / 02-2299-3264

備註：1. 本報告已取得可報告簽署人簽核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
採樣：彭俊豪(FII-09)；無機檢測類：廖年俊(FII-08)；有機檢測類：林意涵(FIO-13)。
2. 本報告共5頁，分離使用無效。
3. 測定值低於方法偵測極限(MDL)時，以"ND"表示，並註明方法偵測極限(MDL)；若為小於MDL且於檢驗過程產生雜訊，以"檢量線最低濃度值"表示，並註明實測值。
4. 本報告僅對該樣品負責，不得隨意複製或內為宣傳廣告之用。

聲明書：(一)茲保證本機構檢驗室分析之樣品，自本檢驗室收樣至報告發出之過程，係忠實地人／團體人員以下，以本公司人員擔任之專業知能，完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法或品保品管相關規定，秉持公正，誠實進行採樣、檢測，確無虛偽不實，如有違反，被政府機關所受罰鍰及賠償責任外之外，並願受主管機關依法予以為之行政處分及刑事處罰。
(二)本人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，須履行刑法上之公證責，並瞭解刑法上關刑罰，公務員登載不實罪法文書及書面審核條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及書面審核條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司

負責人：李仁雯

檢驗室主管：謝淑敏

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台北 負責人：李仁雯 檢驗室主管：謝淑敏

TWO 5511835

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

SGS

樣品檢測報告

樣品編號：NPG2280055801

序號	品項編號		MDL	單位	NPG2280055801	-	-	-	-	-	-	-
	檢測項目	檢測方法			MW76	-	-	-	-	-	-	-
26	苯	NIEA W785.57B	0.00016	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
27	四氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00045	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
28	甲苯	NIEA W785.57B	0.00040	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
29	反-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00045	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
30	三氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00044	mg/L	0.00494	-	-	-	-	-	-	-
31	氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00041	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
32	二甲苯	NIEA W785.57B	0.00115	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
	以下空白											

備註

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台北 負責人：李仁雯 檢驗室主管：謝淑敏

TWO 5506587

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

SGS

品保品管報告

報告編號：NPG2280055801

序號	品保樣品名稱		查核樣品分析結果			添加樣品分析結果				重複樣品分析結果			
	檢測項目	檢測方法	配製值(mg/L)	回收率(%)	查核管制標準	添加量(µg)	分析值(µg)	回收率(%)	添加管制標準	分析濃度1(mg/L)	分析濃度2(mg/L)	差異百分比率(%)	重複管制標準
1	總硬度	NIEA W208.51A	125	101.2	85~115%	1000	974	97.4	80~120%	58.6	59.8	2.0	0~15%
2	總溶解固體物	NIEA W210.58A	-	-	-	-	-	-	-	858	844	1.6	0~15%
3	氨氮(以N計)	NIEA W419.52A	1.00	101.9	85~115%	50.0	48.6	97.2	80~120%	0.127	0.118	7.0	0~15%
4	氯離	NIEA W415.54B	10.0	97.7	85~115%	100	105	105.1	80~120%	54.5	57.4	1.5	0~20%
5	硝酸鹽	NIEA W415.54B	10.0	98.2	85~115%	100	105	105.2	80~120%	63.6	63.7	0.2	0~20%
6	硝酸鹽氮	NIEA W436.52C	0.452	89.8	80~120%	5.50	5.13	93.3	75~125%	2.06	2.03	2.3	0~20%
7	亞硝酸鹽氮	NIEA W436.52C	0.0608	104.3	80~120%	0.500	0.514	102.9	75~125%	0.100	0.101	0.5	0~20%
8	氰化	NIEA W437.52C	1.00	97.0	85~115%	25.0	24.3	97.1	85~115%	1.000	0.999	0.1	0~15%
9	總有機碳	NIEA W532.53C	1.00	95.5	85~115%	50.0	46.9	93.8	75~125%	0.450	0.400	6.5	0~15%
	以下空白												

備註

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台北 負責人：李仁雯 檢驗室主管：謝淑敏

TWO 5506588

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

SGS

樣品檢測報告

樣品編號：NPG2280055801

序號	品項編號		MDL	單位	NPG2280055801	-	-	-	-	-	-	-
	檢測項目	檢測方法			MW76	-	-	-	-	-	-	-
1	總硬度	NIEA W208.51A	1.6	mg/L	986	-	-	-	-	-	-	-
2	總溶解固體物	NIEA W210.58A	5.0	mg/L	840	-	-	-	-	-	-	-
3	氨氮(以N計)	NIEA W419.52A	0.071	mg/L	0.15	-	-	-	-	-	-	-
4	氯離	NIEA W415.54B	0.68	mg/L	38.4	-	-	-	-	-	-	-
5	硝酸鹽	NIEA W415.54B	0.68	mg/L	242	-	-	-	-	-	-	-
6	硝酸鹽氮	NIEA W436.52C	0.08	mg/L	2.08	-	-	-	-	-	-	-
7	亞硝酸鹽氮	NIEA W436.52C	0.001	mg/L	0.10	-	-	-	-	-	-	-
8	氰化	NIEA W437.52C	0.08	mg/L	<0.05(0.016)	-	-	-	-	-	-	-
9	總有機碳	NIEA W532.53C	0.05	mg/L	0.4	-	-	-	-	-	-	-
10	1,4,3-三氯乙烷	NIEA W785.57B	0.00043	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
11	1,2,3-三氯乙烷	NIEA W785.57B	0.00042	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
12	1,1-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00042	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
13	1,1-二氯乙烷	NIEA W785.57B	0.00044	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
14	1,2-二氯苯	NIEA W785.57B	0.00038	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
15	1,3-二氯乙烷	NIEA W785.57B	0.00044	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
16	1,4-二氯苯	NIEA W785.57B	0.00044	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
17	苯	NIEA W785.57B	0.00042	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
18	四氯化碳	NIEA W785.57B	0.00044	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
19	氯苯	NIEA W785.57B	0.00039	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
20	氯仿	NIEA W785.57B	0.00043	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
21	氯甲烷	NIEA W785.57B	0.00047	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
22	順-1,3-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00042	mg/L	<0.00100(0.00005)	-	-	-	-	-	-	-
23	乙苯	NIEA W785.57B	0.00033	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
24	甲基第三丁基醚	NIEA W785.57B	0.00038	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
25	二氯甲烷	NIEA W785.57B	0.00045	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-

備註：1.*"-"表示為報告格式之用。

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台北 負責人：李仁雯 檢驗室主管：謝淑敏

TWO 5506586

上傳時間：2023年9月5日下午 09:48

台灣檢驗科技股份有限公司
樣品檢測報告

SGS

樣品編號：NPG2280055801

序號	樣品編號		MDL	單位	NPG2280055801	-	-	-	-	-	-	-
	檢測項目	檢測方法			MW76	-	-	-	-	-	-	-
1	乙烯	Headspace+GC/FID	0.0127	mg/L	<0.010	-	-	-	-	-	-	-
2	甲烷	Headspace+GC/FID	0.0127	mg/L	1.40	-	-	-	-	-	-	-
3	氨氮(以總氮計)	NIEA W486.54B	-	mg	109	-	-	-	-	-	-	-
4	濁度	NIEA W605.54B	-	NTU	0.07	-	-	-	-	-	-	-
5	氯鹽	NIEA W405.54B	-	mg	2.940	-	-	-	-	-	-	-
6	導電度	NIEA W203.51B	-	umho/cm	1170	-	-	-	-	-	-	-
7	氫離	NIEA W217.53A	-	度	27.3	-	-	-	-	-	-	-
8	氫離子濃度指數(pH值)	NIEA W424.53A	-	-	7.2 (25.7℃)	-	-	-	-	-	-	-
9	溶氧量	NIEA W455.52C	-	mg/L	0.5	-	-	-	-	-	-	-
	以下空白											

備註：（*）表示為報告簽核之欄。

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台北 負責人：李仁傑 檢驗室主管：謝靖敏

(第2頁，共2頁)

TWD 6A06591

台灣檢驗科技股份有限公司
行政院環保署許可證字號：環署環檢字第003
品保品管報告

SGS

報告編號：NPG2280055801

序號	品保樣品名稱		查核樣品分析結果			添加樣品分析結果				重複分析結果			
	檢測項目	檢測方法	配製值 (μg/L)	回收率(%)	查核管制標準	添加量 (μg/L)	回收量 (μg/L)	回收率(%)	添加管制標準	分析濃度1 (μg/L)	分析濃度2 (μg/L)	相對差異 %分比率(%)	重複管制標準
1	1,1-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	96.7	75～125%	13.6	12.8	94.3	65～135%	11.6	11.4	2.2	0～25%
2	1,1-二氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	98.7	75～125%	13.6	10.9	79.8	65～135%	11.8	11.4	3.6	0～25%
3	1,2-二氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	97.0	75～125%	13.6	13.3	98.1	65～135%	11.7	11.3	3.5	0～25%
4	1,4-二氯苯	NIEA W785.57B	12.0	95.4	75～125%	13.6	11.5	84.9	65～135%	11.5	11.0	3.8	0～25%
5	苯	NIEA W785.57B	12.0	99.0	75～125%	13.6	13.1	96.3	65～135%	11.9	11.5	3.1	0～25%
6	四氯化碳	NIEA W785.57B	12.0	101.1	75～125%	13.6	12.0	87.9	65～135%	12.1	11.5	5.0	0～25%
7	氯苯	NIEA W785.57B	12.0	97.0	75～125%	13.6	12.8	93.8	65～135%	11.6	11.2	3.7	0～25%
8	三氯甲烷(氯仿)	NIEA W785.57B	12.0	97.4	75～125%	13.6	12.7	93.6	65～135%	11.7	11.2	4.4	0～25%
9	氯甲烷	NIEA W785.57B	12.0	91.5	75～125%	13.6	10.8	79.5	65～135%	11.0	10.7	2.8	0～25%
10	順-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	98.5	75～125%	13.6	12.3	90.3	65～135%	11.8	11.4	3.8	0～25%
11	苯	NIEA W785.57B	12.0	102.3	75～125%	13.6	12.3	90.1	65～135%	12.3	11.6	5.4	0～25%
12	四氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	98.8	75～125%	13.6	13.5	99.3	65～135%	11.9	11.7	1.4	0～25%
13	甲苯	NIEA W785.57B	12.0	103.1	75～125%	13.6	13.5	99.2	65～135%	12.4	12.0	3.0	0～25%
14	反-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	97.3	75～125%	13.6	12.1	88.8	65～135%	11.7	11.2	3.9	0～25%
15	三氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	100.3	75～125%	13.6	15.1	111.3	65～135%	12.0	11.7	2.6	0～25%
16	氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	95.1	75～125%	13.6	10.8	79.7	65～135%	11.4	11.1	3.2	0～25%
17	乙苯	NIEA W785.57B	12.0	100.5	75～125%	13.6	13.0	95.2	65～135%	12.1	11.6	4.1	0～25%
18	間,對-二甲苯	NIEA W785.57B	24.0	101.9	75～125%	27.2	26.6	97.6	65～135%	24.5	23.4	4.5	0～25%
19	鄰-二甲苯	NIEA W785.57B	12.0	101.9	75～125%	13.6	12.6	92.4	65～135%	12.2	11.7	4.3	0～25%
20	1,1,2-三氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	95.6	75～125%	13.6	13.5	99.0	65～135%	11.5	11.2	2.7	0～25%
21	二氯甲烷	NIEA W785.57B	12.0	111.7	75～125%	13.6	11.4	83.3	65～135%	13.4	12.9	3.7	0～25%
22	甲基第三丁基醚	NIEA W785.57B	12.0	94.8	75～125%	13.6	10.2	74.9	65～135%	11.3	11.3	4.3	0～25%
23	1,1,1-三氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	100.2	75～125%	13.6	11.6	85.6	65～135%	12.0	11.6	4.0	0～25%
24	1,2-二氯苯	NIEA W785.57B	12.0	98.7	75～125%	13.6	11.5	84.7	65～135%	11.8	11.4	3.4	0～25%
備註													

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台北 負責人：李仁傑 檢驗室主管：謝靖敏

(第5頁，共5頁)

TWD 5606589

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

NPG2280058

採樣/樣品送送單

計畫名稱：水環境污染防制對環境中工廠含氯污染整治一期場址調查計畫
委託單位：林山環境科技股份有限公司 聯絡人：林益全
樣品基質：☑地下水 □飲用水 □水質 □土壤 □底泥 □廢棄物 □空氣 □BIC □其他
計畫編號：－
聯絡電話：07-6162000
SGS計畫編號：－
計畫工程師：－
聯絡電話：－

採樣位置	樣品編號	分析項目	DO電極-現場,EC-現場,ORP-現場,pH-現場,水溫(DO),水溫-現場,濁度-現場	KD-S/KD-KD+(TSS),KD2-(EC),TDS,鹽鹼度-鹽度(L-(C)	VOC(氯乙烯(EC),VOC非揮發	乙烯,甲烷	TOC	氨氮NH3-N	採樣日期：2023.09.31 採樣位置：彰化縣北斗鎮
		分析方法	NIEA W103.56B NIEA W203.51B NIEA W217.53A NIEA W424.53A NIEA W455.52C	NIEA W210.58A NIEA W402.52A NIEA W405.54B NIEA W406.52C	NIEA W785.57B	Headspace+GC/FID	NIEA W532.52C	NIEA W427.52C	氣候：晴 □陰 □雨
		添加試劑/保存方式	無/現場測定	無/冰藏及12℃冷藏	鹽酸/pH<2，4±2℃冷藏/加0.25mg抗壞血酸	無/4±2℃冷藏	硫酸/pH<2，4±2℃冷藏	硫酸/pH<2，冰藏及12℃冷藏	備註：
		容器種類	一次現場測定	PE瓶:1 L	棕色玻璃瓶:40mL	headspace瓶 瓶蓋:20mL/2	玻璃瓶:40mL/2	PE瓶:500mL	
		採樣時間	數量	數量	數量	數量	數量	數量	
MW16	NPG2280055801	10:27~10:55	1	1	3	3	3	1	
合計數量			1	1	3	3	3	1	

備註1：貴公司委託之分析方法，完全同意採上述方法；計畫若另有要求，請詳細說明並變更分析方法　收樣人員：[illegible]

FORM-QMS-13-02 發行日期：2021.07.01 版次：1.1　頁次:1/2

台灣檢驗科技股份有限公司
地下水樣品檢測報告

SGS

委託單位：林山環境科技股份有限公司
計畫名稱：水環境污染防制對環境中工廠含氯污染整治一期場址調查計畫
樣品類別：水樣
樣品編號：NPG2280055801
採樣單位：台灣檢驗科技股份有限公司
採樣方法：——
採樣地點：金順利股份有限公司
檢測日期：——
採樣時間：111年09月31日10時29分
收樣時間：111年09月01日08時24分
報告日期：111年09月15日
報告編號：NPG2280055802
聯絡人：蔡富易
電話/傳真：02-2299-3276ext2706 / 02-2299-3261

備　註：1. 本報告共2頁，分離使用無效。
2. 測定值低於方法偵測極限(MDL)時，以"ND"表示，並註明方法偵測極限(MDL)；若為MDL以內的檢測結果則填報，以"檢量極限以下"表示，並註記以四捨五入。
3. 本報告僅對該樣品負責，不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書：(一)以上報告為檢驗樣品分析之結果，若本檢驗室收樣並報告發出之過程，係由委託人／申請人提出予，以本公司人員最佳之專業知能，完全依照行政院環境保護署現有關規定標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測，絕無虛偽不實，如有違反，願接受相關刑事法規負責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)對人證解和自書受法律機關書面形式事公證，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上偽證罪，公務員登載不實罪與違反書及資污染防制之相關規定，如有違反，亦為刑法及資污染防制之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

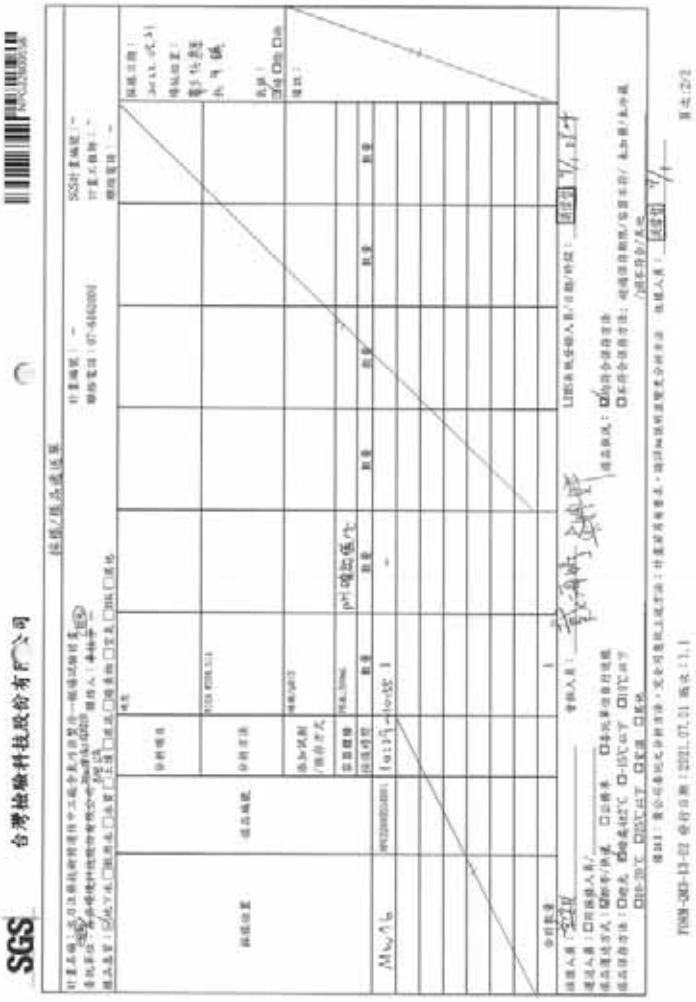
公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司
負責人：李仁傑
檢驗室主管：謝靖敏

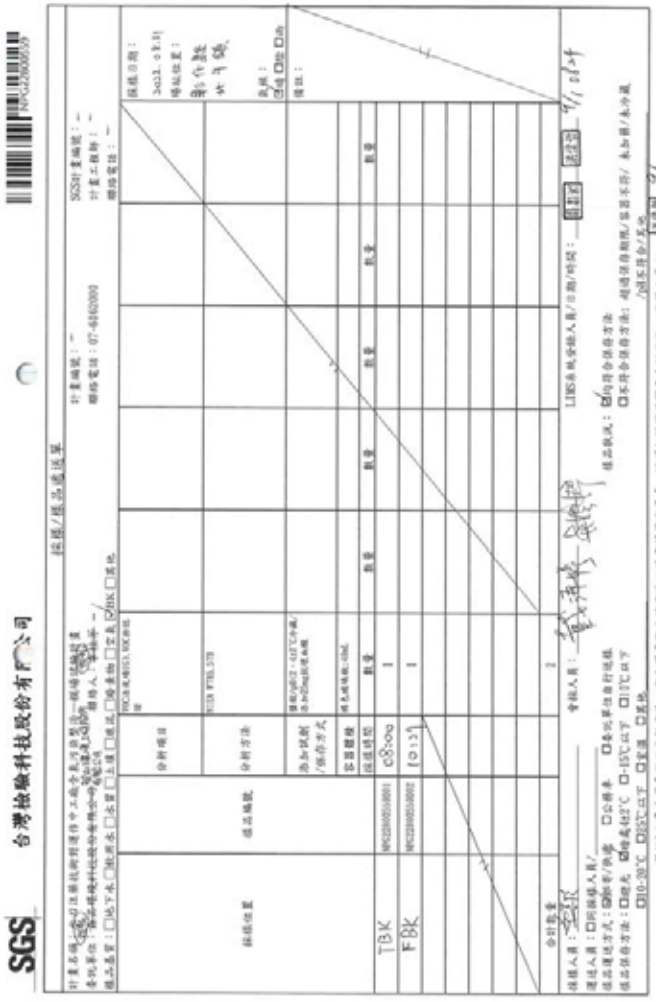
報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台北 負責人：李仁傑 檢驗室主管：謝靖敏

(第1頁，共2頁)

TWD 5611836

上傳時間：2023年9月5日下午 09:48





SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

監測井地下水採樣紀錄表

計畫名稱	水污法修訂前環境污染土壤及地下水整治—後續追蹤計畫	採樣日期	2023 年 08 月 31 日
採樣地點	彰化縣北斗鎮	採樣人員	[illegible]
井號	MW76	採樣順序	MW23→MW22→MW21	井深深度	14.9 (m)
井位座標	E(X) 204899.29	N(Y) 2639811.06	座標系統	☐ TWD67 ☑ TWD97 ☐ 其它
資料來源	☐監測井告示牌 ☑實地調查 ☐無	天候狀況	☑晴 ☐陰 ☐雨
環境描述	監測井錄和是否完整 ☐是 ☑否	現場情況	☐井內雜物 ☐其它
現場量測儀器編號及校正	13 號 【紀錄於水質現場各式儀器使用及校正紀錄表(FORM-TESP-PW-101-02)】		
(洗井資料) 開始時間	10 時 01 分	結束時間	10 時 38 分
井管內徑	3.0 (inch)	水位離基準點深度	3.948 (m)	井底基準點深度	4.140 (m)
井水深度	4.333 (m)	井內體積	8.444 (L)	預估洗井時間	27 (min)
靜態水位深度	3.800 (m)	抽水速率	0.1 (L/min)	水位洩降	0.002 (m)
井篩長度	6.000 (m)	水流流速	0.5 (L)	現場儀器測試率	5 (min)

(*)洗井方法
- A ☐井內水體積量測法 【☐定量抽水 ☐變量抽水 (P min 變為 L/min)】
- B ☑低流井 【☑定量抽水 ☐變量抽水 (P min 變為 L/min)】
- C ☐高流測井(高低流性地層(0.1~0.5L/min)抽水洩降超過井篩長度1/3)，採井水抽乾

(2)洗井設備 ☐蠕動泵 ☐單向式抽水泵 ☑氣囊式抽水泵 ☐其他

(3)抽水水位監測 時間 10:03 10:13 | 抽水(m) 3.950 3.950

時間	抽水速率 (L/min)	水位深度 (m)	流量累積 (L)	pH值 ±0.1	溫度 ±0.2°C	導電度 (μmhos/cm) ±3%	溶氧 (mg/L) ±10%或±0.2	氧化還原電位(mV) ±20 mV	濁度(NTU) (μmhos/cm) ±10% < 5NTU	洗井水觀察 (氣味、顏色、雜質)
(洗井) 10:08	0.1	3.950	0.5	6.94	28.3	1164	1.68	111.3	8.52	☑清澈 ☑無味 ☐無雜 ☐混濁 ☐異味 ☐異雜
(洗井) 10:13	0.1	3.950	1.0	6.93	28.2	1160	0.92	108.2	8.44	☑清澈 ☑無味 ☐無雜 ☐混濁 ☐異味 ☐異雜
(洗井) 10:18	0.1	3.950	1.5	6.93	28.1	1163	0.38	110.9	8.19	☑清澈 ☑無味 ☐無雜 ☐混濁 ☐異味 ☐異雜
(洗井) 10:23	0.1	3.950	2.0	6.94	28.6	1165	0.35	112.8	8.06	☑清澈 ☑無味 ☐無雜 ☐混濁 ☐異味 ☐異雜
(洗井) 10:28	0.1	3.950	2.5	6.95	28.9	1166	0.33	116.4	8.10	☑清澈 ☑無味 ☐無雜 ☐混濁 ☐異味 ☐異雜
(洗井)										☐清澈 ☐無味 ☐無雜 ☐混濁 ☐異味 ☐異雜
(洗井)										☐清澈 ☐無味 ☐無雜 ☐混濁 ☐異味 ☐異雜
(採樣) 10:29	0.1	3.950	2.3	6.93 / 6.95 / 6.95 平均 6.95	28.9 / 28.9 / 28.9 平均 28.9	1166	0.32	109.2	8.09	☑清澈 ☑無味 ☐無雜 ☐混濁 ☐異味 ☐異雜

採樣流量	4.8 (L)	洗井結束時水位離基準點深度	3.950 (m)
採樣開始時間	10 時 39 分	採樣器材	☐蠕動泵 ☑同流井採樣 ☐其他
採樣結束時間	10 時 52 分	採樣器材置深度	2.500 (m)

備註
- ☑採樣器材置深度由參照井位設定 ☐採集VOCs時參照井位設定使用Teflon材質輸出管取出方法不得
- ☐井內沒有不易沉澱物體 ☐污染濃度高，採集順序需參照污染程度
- ☐井壁有洗刷 ☐採樣準備 ☑採樣空間 2.0 (L) ☐其它:

FORM-TESP-PW-103-01 發行日期：2021.02.18 版次：4.0

審核人員：[illegible] 08/31

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

監測井地下水背景調查表

一、井址：彰化縣北斗鎮

二、井號：MW76

三、附近可能之污染源描述：－

1. 距離：
2. 距離：
3. 距離：

四、地下水井位置簡述：(標明道路及明顯標的物並繪圖描述)

FORM-TESP-PW-103-02 版次：1.0 發行日期：99.08.15

審核人員：[illegible] 08/31

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

水質採樣各式儀器使用及校正記錄表

使用/校正日期：2022.08.31　　使用人員：

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
溫度計/pH計	WTW pH ☑3210 ☐3310 WTW pH ☐3310 ☐____	ESAS －pH－ 13	☑良好 ☐異常	NIEA W217 NIEA W424

儀器校正 日2022.08.31　　校正後確認(pH=7)

pH	☑ pH=7	☑ pH=4	☑ pH=10	實測值	6.97	溫度 31.7	實測電位(mV) -25～25	斜率(mV/pH) -61～-56
溫度(℃)	32.2	31.9	31.5	理論值	6.97	±0.05		
編號	210617-6-015	210617-6-004	210617-6-025	編號	210903-6-013		-11.9	-59.5
分裝日期	2022.08.29	2022.08.29	2022.08.29	分裝日期	2022.08.29			

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
導電度計	WTW Cond ☑3210 ☐3310 WTW Cond ☐3310 ☐____	ESAS －EC－ 13	☑良好 ☐異常	NIEA W203

標準溶液校正 0.01 N KCl	標準值(μmho/cm/25℃)	溫度(℃)	儀器讀值 (μmho/cm) 1384-1440	電極常數(cm⁻¹) 0.450-0.500
編號 210903-6-006	1413	12.0	1402	0.466
分裝日期 2022.08.29				

第二標準標準溶液(或專業計畫需求) ☐0.001N KCl / ☐0.01N KCl / ☐0.1N KCl / ☐10000 ppm NaCl	標準值(μmho/cm/25℃)	溫度(℃)	儀器讀值 (μmho/cm)	儀器讀值允收範圍 0.001N KCl (140~154) 0.01N KCl (1384~1440) 0.1N KCl (12887~13070) 10000 ppm NaCl (18113~19287)
編號 220125-6-018	1413	31.9	1408	
分裝日期 2022.08.29				

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
氧化還原電位計	WTW pH ☑3210 ☐3310 WTW pH ☐3310 ☐____	ESAS －ORP－ 13	☑良好 ☐異常	

校正標準液(mV)	實測值(mV)	溫度(℃)	理論值(mV)	允許誤差值±20 mV
220	209.9	31.4	209.8	
校正標準液編號 210316-6-006		分裝日期 2022.08.29		

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
溶氧計	WTW Oxi ☑3210 ☐3310 WTW Oxi ☐3310 ☐____	ESAS －DO－ 13	☑良好 ☐異常	NIEA W455

大氣壓力計讀數值(誤差<1%) 觀測值(mbar)	標準值(mbar)	電極檢查：☐是 ☑否-電極內是否有氣泡。☐是 ☑否-電極薄膜表面是否有氣泡。☐是 ☑否-電極是否破損。☐是 ☑否-電極薄膜是否污染或因氧化而氧量變異。☑是 ☐否-電極薄膜表面是否光滑且無皺褶。
1006	1009	

飽和溶氧確認

實測值(mg/L)	溫度(℃)	飽和百分比(%) 100±	斜率0.7~1.25	依當為感測污染或海域，需進行雙重檢證。依斜率值0.6~0.7，需更換電極薄膜及清洗電極。
7.50	30.9	102.1	0.98	

儀器名稱	儀器編號	儀器型號	檢驗方法
濁度計 TURBIDITY METER	ESAS －濁度計－ 06	AQ3010	NIEA W219

儀器校正					查核確認	查核允收(15%)
標準液	800 NTU	100 NTU	20 NTU	0.02 NTU	100 NTU	85~115 (NTU)
編號	ESAS －濁度計－ 06 －校正組				實測值 102	☑ 符合 ☐ 異常
有效期限	2022.12.31					

FORM-TESP-PW-101-02 發行日期：2022.01.01 版次：8.6　　審核人員：

台灣檢驗科技股份有限公司

說明：水刀注藥技術對運作中工廠含氯污染整治一級場試驗計畫
日期：2022.08.31
地點：MW76

1/1　　SGS Taiwan Ltd.

國立成功大學永續環境實驗所
Sustainable Environment Research Laboratories, National Cheng Kung University

測試報告

報告編號：SERC/2022/M0013　　日期：2022 年 09 月 28 日
裕山環境工程股份有限公司
台中市西屯區福雅路 318 號 2F

以下測試之樣品係由申請廠商所提供及確認：
計劃名稱：水刀注藥技術對運作中工廠含氯污染整治一級場試驗計畫
產品名稱：地下水樣本之微生物定量分析
申請廠商：裕山環境工程股份有限公司
取樣地點：金順利工業股份有限公司
樣本名稱：MW76 (3.5 m)

取樣日期：2022 年 08 月 31 日
送樣日期：2022 年 08 月 31 日
測試日期：2022 年 09 月 01 日 - 2022 年 09 月 28 日

委託分析項目：
污染場址中地下水樣本之總 16s 菌群(包含總菌數(domain *Bacteria*)、深菌數和古菌數)、氯烯烴降解菌群(包含 genus *Dehalococcoides*、genus *Desulfitobacterium* 和 genus *Sulfurospirillum*)、同時具有氯烯烴和氯烷烴降解能力的菌群包含 genus *Desulfitobacterium* 和 genus *Dehalobacter*)、脫氯酶基因(包含 *tceA* gene、*vcrA* gene 和 *bvcA* gene)、以及氯烷烴降解基因(*dcaA* gene)。

國立成功大學永續環境實驗所
Sustainable Environment Research Laboratories, National Cheng Kung University

測試方法：
一、樣本採取與送樣
本測試是由客戶自行在污染場址中採取約 2L 地下水樣本，親自至本所實驗室。

二、樣本濃縮與核酸萃取和定量
本實驗室首先將地下水樣本濃縮過濾至 0.45 μm 的玻璃纖維濾紙後，以商用套件(MOBIO PowerLyzer™ PowerSoil® DNA Isolation Kit)進行 DNA 萃取，並以離心濃縮沈澱法進行 DNA 純化後，以 MaestroNano Pro 微量定量儀定量其濃度和純度。

三、PMA 前處理
PMA 以二甲基甲醯胺配製成儲存溶液，將菌液與五種不同的工作濃度混合後，在室溫避光 10 分鐘後，置於冰上用鹵素燈照射 1-15 分鐘等五種時間段，以確保 PMA 對不同菌種的處理效率達到穩定。

四、qPCR 分析
利用檢測目標微生物與基因的專一性探針組，配合 qPCR 定量技術，其相關引子資訊與分析參數請參閱表 1，並以分子選殖法所篩選出的標準 DNA 建立檢量線，實驗過程中同時以 positive control 和 negative control 配合樣本三重複實驗進行定量分析。

此報告僅就本所所送之樣品負責，樣品所代表之意義，意見，管轄權等等所有法律責任，均由委託者負責。本報告未經本所書面允許，不得部分或全部重製或轉載。Disclaimer: This Test Report is issued by Sustainable Environment Research Laboratories, National Cheng Kung University. Attention is drawn to the limitations of sampling, liability and jurisdictional issues defined therein. The results shown in this test report refer only to the sample(s) tested. This test report can not be reproduced, except in full, without prior written permission of the Center. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this report is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.
國立成功大學永續環境實驗所地址：台南市東區大學路1號 (06)2346-2126傳真：(06)236-0960
Sustainable Environment Research Laboratories, National Cheng Kung University, No.1 Univ. Rd., Tainan City, Taiwan (R.O.C.)

國立成功大學永續環境實驗所

Sustainable Environment Research Laboratories, National Cheng Kung University

表1 本次分析所使用之引子資訊與 qPCR 分析參數

Name	Targeted gene	Specificity	Annealing temperature (℃)	Efficiency (%)	R^2	Detection limit (Copies/L groundwater)
BAC-F BAC-R	16S rRNA	*domain Bacteria*	56	97.69	0.9963	2.32×10^1
DHC-F DHC-R	16S rRNA	*genus Dehalococcoides*	60	98.77	0.9982	2.32×10^1
DSMON-F DSMON-R	16S rRNA	*genus Desulfomonile*	60	97.63	0.9945	2.32×10^1
SFR-F SFR-R	16S rRNA	*genus Sulfurospirillum*	60	98.12	0.9966	2.32×10^1
DCA-F DCA-R	16S rRNA	*genus Desulfobacterium*	60	99.43	0.9978	2.32×10^1
DHB-F DHB-R	16S rRNA	*genus Dehalobacter*	60	99.27	0.9956	2.32×10^1
tceA-F tceA-R	*tceA*	*genus Dehalococcoides*	62	100.52	0.9984	2.32×10^0
vcrA-F vcrA-R	*vcrA*	*genus Dehalococcoides*	62	99.86	0.9961	2.32×10^0
bvcA-F bvcA-R	*bvcA*	*genus Dehalococcoides*	62	99.17	0.9988	2.32×10^0
dcaA-F dcaA-R	*dcaA*	其有氯烷烴降解基因菌群	62	98.82	0.9973	2.32×10^1

國立成功大學永續環境實驗所

Sustainable Environment Research Laboratories, National Cheng Kung University

檢測分析報告

報告編號：SERC/2022/M0013　　日期：2022 年 09 月 28 日

裕山環境工程股份有限公司

台中市西屯區福雅路 318 號 2F

受氯烯類和氯烷類污染的場址之地下水中目標菌群和功能性基因之豐富度

Sample ID	*domain Bacteria* (Copies /L groundwater)		厭菌總數 (Copies /L groundwater)		兼菌總數 (Copies /L groundwater)		*genus Dehalococcoides* (Copies /L groundwater)	
	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD
MW76 (3.5 m)	3.86E+09	1.67E+08	9.59E+06	6.47E+05	5.32E+07	1.22E+06	5.79E+03	5.20E+02

Sample ID	*genus Desulfomonile* (Copies /L groundwater)		*genus Sulfurospirillum* (Copies /L groundwater)		*genus Desulfobacterium* (Copies /L groundwater)		*genus Dehalobacter* (Copies /L groundwater)	
	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD
MW76 (3.5 m)	3.03E+08	1.94E+06	2.61E+04	1.87E+03	4.45E+06	1.70E+05	4.86E+04	4.43E+03

Sample ID	*tceA* gene (Copies /L groundwater)		*vcrA* gene (Copies /L groundwater)		*bvcA* gene (Copies /L groundwater)		*dcaA* gene (Copies /L groundwater)	
	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD
MW76 (3.5 m)	1.31E+05	1.65E+04	7.02E+05	4.26E+04	2.56E+04	4.25E+03	4.33E+06	1.70E+05

註 1：N.D 為檢測極限以下，其分析定量極限可達 10^1 Copies/L groundwater。

註 2：分析結果為三次分析的平均值，若三次分析出現兩次以上 ND 值，以偵測極限的一半進行計算。

備註：1. 本報告不得分離使用，分離使用無效。

2. 採樣時間、採樣地點及檢測項目均由採樣單位提供。

3. 本試驗以 DNA-qPCR 法定量樣本中之目標微生物和功能性基因。

國立成功大學 檢驗報告專用章 永續環境實驗所

-END-

報告簽署人：蔡蕙華

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環境部許可證字號：環署環檢字第035號

地下水樣品檢測報告

(第1頁，共5頁)

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室台北 負責人：吳宏基 檢驗主管：黃愛

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環境部許可證字號：環署環檢字第035號

樣品檢測報告

(第2頁，共5頁)

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室台北 負責人：吳宏基 檢驗主管：黃愛

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

品保品管報告

報告編號：NPG22A0010501

序號	品保樣品名稱		查核樣品分析結果			添加樣品分析結果				重複品管查核分析結果			
	檢測項目	檢測方法	配製值 (μg/L)	回收率(%)	查核管制標準	添加量 (μg/L)	回收量 (μg/L)	回收率(%)	添加管制標準	分析濃度1 (μg/L)	分析濃度2 (μg/L)	相對差異 百分比率(%)	重複管制標準
1	1,1-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	90.4	75~125%	13.6	13.2	97.4	65~135%	10.85	10.89	0.4	0~25%
2	1,1-二氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	98.1	75~125%	13.6	14.6	107.3	65~135%	11.8	11.9	2.4	0~25%
3	1,2-二氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	92.7	75~125%	13.6	12.7	93.5	65~135%	11.1	11.0	1.1	0~25%
4	1,4-二氯苯	NIEA W785.57B	12.0	104.5	75~125%	13.6	14.4	106.0	65~135%	12.5	11.8	6.3	0~25%
5	苯	NIEA W785.57B	12.0	94.3	75~125%	13.6	13.3	97.4	65~135%	11.3	11.1	2.2	0~25%
6	四氯化碳	NIEA W785.57B	12.0	103.3	75~125%	13.6	15.3	112.3	65~135%	12.4	12.1	2.6	0~25%
7	氯苯	NIEA W785.57B	12.0	90.1	75~125%	13.6	13.5	99.4	65~135%	10.8	10.9	0.6	0~25%
8	三氯甲烷(氯仿)	NIEA W785.57B	12.0	96.6	75~125%	13.6	13.9	101.9	65~135%	11.6	11.5	1.0	0~25%
9	氯甲烷	NIEA W785.57B	12.0	105.3	75~125%	13.6	14.0	103.2	65~135%	12.6	12.5	1.4	0~25%
10	順-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	98.8	75~125%	13.6	14.0	102.9	65~135%	11.9	11.7	1.4	0~25%
11	苯	NIEA W785.57B	12.0	103.4	75~125%	13.6	14.6	107.6	65~135%	12.4	11.9	4.2	0~25%
12	四氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	98.9	75~125%	13.6	14.5	106.8	65~135%	11.9	11.3	4.9	0~25%
13	甲苯	NIEA W785.57B	12.0	83.9	75~125%	13.6	12.3	90.3	65~135%	10.1	9.71	3.8	0~25%
14	反-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	98.6	75~125%	13.6	14.6	107.6	65~135%	11.8	11.9	0.3	0~25%
15	三氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	98.9	75~125%	13.6	12.9	94.8	65~135%	11.8	12.5	4.9	0~25%
16	氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	101.2	75~125%	13.6	15.8	114.6	65~135%	12.1	11.9	1.7	0~25%
17	乙苯	NIEA W785.57B	12.0	85.1	75~125%	13.6	12.7	93.4	65~135%	10.2	10.0	2.4	0~25%
18	間,對-二甲苯	NIEA W785.57B	24.0	96.1	75~125%	27.2	28.2	103.8	65~135%	23.1	22.3	3.4	0~25%
19	鄰-二甲苯	NIEA W785.57B	12.0	97.9	75~125%	13.6	13.8	99.9	65~135%	11.8	10.9	7.6	0~25%
20	1,1,2-三氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	89.4	75~125%	13.6	12.5	91.9	65~135%	10.7	10.2	5.4	0~25%
21	二溴甲烷	NIEA W785.57B	12.0	97.6	75~125%	13.6	13.8	100.1	65~135%	11.7	11.1	5.6	0~25%
22	甲基第三丁基醚	NIEA W785.57B	12.0	83.6	75~125%	13.6	11.5	84.8	65~135%	10.0	9.87	1.6	0~25%
23	1,1,1-三氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	97.8	75~125%	13.6	14.6	107.2	65~135%	11.7	[illegible]	[illegible]	0~25%
24	1,2-二氯苯	NIEA W785.57B	12.0	111.8	75~125%	13.6	15.3	112.2	65~135%	13.4	[illegible]	[illegible]	0~25%
備註													

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台北 負責人：李仁賢 檢驗室主管：黃瑋銘

(第5頁，共5頁)

TWD 6611612

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

樣品檢測報告

樣品編號：NPG22A0010501-002

序號	樣品編號		MDL	單位	NPG22A0010501	NPG22A0010502	-	-	-	-	-	-
	檢測項目	檢測方法			MW19-1	MW19-2	-	-	-	-	-	-
26	苯	NIEA W785.57B	0.00010	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
27	四氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00045	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
28	甲苯	NIEA W785.57B	0.00041	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
29	反-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00045	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
30	三氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00044	mg/L	0.0042	[illegible]	-	-	-	-	-	-
31	氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00041	mg/L	ND	0.000001.00072	-	-	-	-	-	-
32	二甲苯	NIEA W785.57B	0.00015	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
	以下空白											
備註												

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台北 負責人：李仁賢 檢驗室主管：黃瑋銘

(第3頁，共5頁)

TWD 6611610

台灣檢驗科技股份有限公司

地下水樣品檢測報告

委託單位：裕山環境工程股份有限公司

計畫名稱：水污法第18條第1項中工廠各氣污染整治一採樣試驗計畫

樣品性質：水質

樣品編號：NPG22A0010501-002

採樣單位：台灣檢驗科技股份有限公司

採樣年月：——

採樣地點：金城河工業園區有限公司

檢測目的：——

採樣時間：111年10月03日13時41分

至：111年10月03日13時45分

收樣時間：111年10月04日08時04分

報告日期：111年10月18日

報告編號：NPG22A0010502

聯絡人：周至益

電話/傳真：02-2299-3279ext2308 / 02-2299-3261

備註：1. 本報告共2頁，分離使用無效。
2. 測定值低於方法偵測極限(MDL)時，以"ND"表示，表示所生產機關用(MDL)；若為於MDL以上的檢量線最低濃度時，以"檢量線最低濃度值"表示，表示該項目檢量測值。
3. 本報告僅對送樣品負責，不得隨意複製或作為宣傳廣告之用。

聲明書：(一)貴公司送本機構檢驗室分析之樣品，自本檢驗室收樣至報告發出之過程，係由專業人員/專職人員示下，以本公司人員負責之專業知識，完全依照行政院環境保護署之有關機關之標準方法及品保品管要點規定，處理分工，執實進行採樣、檢測，確無虛偽不實，如有違反，願接有機關所受罰之責任之外，並願受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)為人瞭解和自身受此結果關係相關事宜條，本覆印相法上之公證資，並經和法上關利益，公證員受載不實為違文書處會污染罪條例之相關規定，如有違反，本為相法規會污染罪條例之適用對象，願受嚴厲處之法律制裁。

公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司

負責人：李仁賢

檢驗室主管：謝沛敏

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台北 負責人：李仁賢 檢驗室主管：黃瑋銘

(第1頁，共2頁)

TWD 6611613

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

品保品管報告

報告編號：NPG22A0010501

序號	品保樣品名稱		查核樣品分析結果			添加樣品分析結果				重複樣品分析結果			
	檢測項目	檢測方法	配製值 (mg/L)	回收率(%)	查核管制標準	添加量 (μg)	分析值 (μg)	回收率(%)	添加管制標準	分析濃度1 (mg/L)	分析濃度2 (mg/L)	差異 百分比率(%)	重複管制標準
1	總硬度	NIEA W208.51A	125	100.1	85~115%	1000	999	99.9	80~120%	60.9	59.3	2.7	0~15%
2	總鹼度	NIEA W208.51A	125	97.8	85~115%	1000	1009	100.9	80~120%	188	190	0.0	0~15%
3	總溶解固體物	NIEA W210.58A	-	-	-	-	-	-	-	316	320	1.3	0~15%
4	總溶解固體物	NIEA W210.58A	-	-	-	-	-	-	-	678	676	0.3	0~15%
5	氨氮(以N計)	NIEA W413.52A	1.00	102.7	85~115%	50.0	50.5	101.1	80~120%	0.155	0.160	2.8	0~15%
6	氨氮(以N計)	NIEA W413.52A	1.00	101.1	85~115%	50.0	50.1	100.2	80~120%	0.230	0.239	3.9	0~15%
7	氯離	NIEA W415.54B	1.00	104.1	85~115%	10.0	9.87	98.7	80~120%	22.0	21.6	1.6	0~20%
8	氯離	NIEA W415.54B	1.00	98.8	85~115%	10.0	9.25	92.5	80~120%	34.2	34.3	0.4	0~20%
9	硝酸鹽	NIEA W415.54B	10.0	99.0	85~115%	100	102	102.4	80~120%	97.1	94.3	2.9	0~20%
10	硝酸鹽	NIEA W415.54B	10.0	102.3	85~115%	100	103	103.1	80~120%	223	224	0.5	0~20%
11	硝酸鹽氮	NIEA W436.52C	0.452	102.0	80~120%	5.00	5.41	108.3	75~125%	0.129	0.123	4.5	0~20%
12	硝酸鹽氮	NIEA W436.52C	0.452	103.3	80~120%	5.00	5.27	105.8	75~125%	0.2365	0.2371	0.3	0~20%
13	亞硝酸鹽氮	NIEA W436.52C	0.0600	96.4	80~120%	0.500	0.473	94.6	75~125%	0.00541	0.00515	5.0	0~20%
14	亞硝酸鹽氮	NIEA W436.52C	0.0600	95.8	80~120%	0.500	0.489	97.9	75~125%	0.0234	0.0234	0.0	0~20%
15	氯離	NIEA W437.52C	1.00	102.8	85~115%	25.0	26.2	104.7	85~115%	1.04	1.07	3.8	0~15%
16	氯離	NIEA W437.52C	1.00	104.1	85~115%	25.0	26.7	98.7	85~115%	0.415	0.407	1.8	0~15%
17	總磷酸鹽	NIEA W532.52C	3.00	104.1	85~115%	50.0	52.8	105.5	75~125%	0.629	0.568	10.2	0~15%
	以下空白												
備註													

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台北 負責人：李仁賢 檢驗室主管：黃瑋銘

(第4頁，共5頁)

TWD 6611611

上傳時間：2023年9月5日下午 09:48

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

採樣/樣品送檢單

計畫名稱：水污法第後新設運作中工廠含氯污染整治一採樣試驗計畫　計畫編號：－　SGS計畫編號：
委託單位：福山環境工程股份有限公司　聯絡人：戴海祥　聯絡電話：04-24636248　計畫工程師：
樣品基質：☑地下水 □飲用水 □水質 □土壤 □底泥 □廢棄物 □空氣 □BK □其他　聯絡電話：

採樣位置	樣品編號								採樣日期：2023.09.04
		分析項目	硫化氫						採樣位置：彰化縣 北斗鎮
		分析方法	NIEA R306.51c						氣候：☑晴 □陰 □雨
		添加試劑/保存方式	HNO3/pH<2						備註：
		容器種類	塑膠,500mL	玻璃/T,℃					
		採樣時間	數量	數量	數量	數量	數量	數量	
MW19-1	MP22A00105001	15:41	1	—					
MW19-2	MP22A00105002	16:09~16:25	1	7.91/30.1					
合計數量			2						

採樣人員：[illegible]　審核人員：[illegible]　LIMS系統登錄人員/日期/時間：[illegible]
運送人員：☑同採樣人員/
樣品運送方式：☑專車/快遞 □自運車 □委託單位自行送檢
樣品保存方式：☑冰盒 ☑冰塊4±2℃ □-15℃以下 □0℃以下 □10-20℃ □25℃以下 □室溫 □其他
樣品狀況：☑均符合保存方式
□不符合保存方式：超過保存期限/容器不符/ 未加藥/未冷藏 /pH不符合/其他
備註：貴公司委託之分析方法，完全同意依上述方法；計畫部門有專長，請詳細說明並變更分析方法　收樣人員：[illegible]

FORM-QM3-13-02 發行日期：2021.07.01 版次：1.1　頁次：2/2

台灣檢驗科技股份有限公司
樣品檢測報告

SGS

樣品編號：NP022A00105001-002

序號	樣品編號		MDL	單位	NP022A00105001	NP022A00105002	-	-	-	-	-	-
	檢測項目	檢測方法			MW19-1	MW19-2	-	-	-	-	-	-
1	乙醇	Headspace+GC/FID	0.010	mg/L	<0.010	<0.010	-	-	-	-	-	-
2	甲醇	Headspace+GC/FID	0.010	mg/L	<0.010	0.014	-	-	-	-	-	-
3	氫氧根離子濃度	NIEA W121.56B	-	ppm	176	184	-	-	-	-	-	-
4	濁度	NIEA W121.56B	-	NTU	10.57	254	-	-	-	-	-	-
5	鹽度	NIEA W121.56B	-	ppt	2.422	3.379	-	-	-	-	-	-
6	導電度	NIEA W203.51B	-	μmhos/cm	932	1100	-	-	-	-	-	-
7	水溫	NIEA W217.51A	-	℃	30.0	29.3	-	-	-	-	-	-
8	氫離子濃度指數(pH值)	NIEA W424.53A	-	-	7.06(10.0℃)	7.1(29.1℃)	-	-	-	-	-	-
9	溶氧量	NIEA W455.52C	-	mg/L	0.5	0.6	-	-	-	-	-	-
	以下空白											

備註：

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁賢
檢驗室主管：[illegible]

(第2頁，共2頁)

SGS Taiwan Ltd.
台灣檢驗科技股份有限公司
台北市內湖區瑞光路583巷35號2樣品室 Tel: (886-2) 2799-3868 Fax: (886-2) 2799-3797 www.sgs.com.tw

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

採樣/樣品送檢單

計畫名稱：水污法第後新設運作中工廠含氯污染整治一採樣試驗計畫　計畫編號：－　SGS計畫編號：
委託單位：福山環境工程股份有限公司　聯絡人：戴海祥　聯絡電話：04-24636248　計畫工程師：
樣品基質：☑地下水 □飲用水 □水質 □土壤 □底泥 □廢棄物 □空氣 □BK □其他　聯絡電話：

採樣位置	樣品編號								採樣日期：2023.09.04
		分析項目	TOC(高溫燃燒)						採樣位置：彰化縣 北斗鎮
		分析方法	NIEA W506.57B						氣候：☑晴 □陰 □雨
		添加試劑/保存方式	磷酸/pH<2，4±2℃冷藏/保存期限28天						備註：
		容器種類	棕色玻璃瓶,50mL						
		採樣時間	數量	數量	數量	數量	數量	數量	
TBK	MP22A00106001	08:30	1						
FBK	MP22A00106002	13:41	1						
合計數量			2						

採樣人員：[illegible]　審核人員：[illegible]　LIMS系統登錄人員/日期/時間：[illegible]
運送人員：☑同採樣人員/
樣品運送方式：☑專車/快遞 □自運車 □委託單位自行送檢
樣品保存方式：☑冰盒 ☑冰塊4±2℃ □-15℃以下 □0℃以下 □10-20℃ □25℃以下 □室溫 □其他
樣品狀況：☑均符合保存方式
□不符合保存方式：超過保存期限/容器不符/ 未加藥/未冷藏 /pH不符合/其他
備註：貴公司委託之分析方法，完全同意依上述方法；計畫部門有專長，請詳細說明並變更分析方法　收樣人員：[illegible]

FORM-QM3-13-02 發行日期：2021.07.01 版次：1.1　頁次：1/1

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

採樣/樣品送檢單

計畫名稱：水污法第後新設運作中工廠含氯污染整治一採樣試驗計畫　計畫編號：－　SGS計畫編號：
委託單位：福山環境工程股份有限公司　聯絡人：戴海祥　聯絡電話：04-24636248　計畫工程師：
樣品基質：☑地下水 □飲用水 □水質 □土壤 □底泥 □廢棄物 □空氣 □BK □其他　聯絡電話：

採樣位置	樣品編號								採樣日期：2023.09.04
		分析項目	揮發性有機物(VOC)-氯乙烯,1,1-二氯乙烯,1,1-二氯乙烷,順-1,2-二氯乙烯,反-1,2-二氯乙烯,氯仿,1,1,1-三氯乙烷,四氯化碳,苯,1,2-二氯乙烷,三氯乙烯,1,2-二氯丙烷,溴二氯甲烷,甲苯,順-1,3-二氯丙烯,反-1,3-二氯丙烯,1,1,2-三氯乙烷,四氯乙烯,氯苯,乙苯,溴仿,1,1,2,2-四氯乙烷,1,3-二氯苯,1,4-二氯苯,1,2-二氯苯	氰化物-總氰,氰化物-可萃取氰,氰化物(PCZ),氰化物-可萃取氰,氰化物-總氰	PCB(氯鹼類)	乙酸,甲酸	TOC	氯化物	採樣位置：彰化縣 北斗鎮
		分析方法	NIEA M780.56A NIEA M780.56A	NIEA M219.58A NIEA M219.52A NIEA M219.52A NIEA M219.54A NIEA M219.54A NIEA M219.52C	NIEA M780.57B	Headspace+GC/FID	NIEA W531.50C	NIEA W405.52C	氣候：☑晴 □陰 □雨
		添加試劑/保存方式	無/現場測定	無/冷藏4±2℃冷藏	磷酸/pH<2，4±2℃冷藏/保存期限28天	無/4±2℃冷藏	硫酸/pH<2，4±2℃冷藏	硫酸/pH<2，冷藏4±2℃冷藏	備註：
		容器種類	一般玻璃瓶	塑膠,1 L	棕色玻璃瓶,40mL	Headspace玻璃瓶,20mL×2	玻璃瓶,40mL×2	塑膠瓶,500mL	
		採樣時間	數量	數量	數量	數量	數量	數量	
MW19-1	MP22A00105001	15:41	1	1	3	3	3	1	
MW19-2	MP22A00105002	16:09~16:25	1	1	3	3	3	1	
合計數量			2	2	6	6	6	2	

備註：貴公司委託之分析方法，完全同意依上述方法；計畫部門有專長，請詳細說明並變更分析方法　收樣人員：[illegible]

FORM-QM3-13-02 發行日期：2021.07.01 版次：1.1　頁次：1/2

上傳時間：2023年9月5日下午 09:48

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

監測井地下水採樣紀錄表

計畫名稱	水污法修法納管操作平台綜合氣污排放管制－現場試驗計畫	採樣日期	2022 年 10 月 03 日
採樣地點	彰化縣北斗鎮	採樣人員	許隆裕
井號	MW19-1	井頂深度	3.693 ~ 5.193 (m)
井位座標	E(X) 200826.5 N(Y) 2639826.7	座標系統	□ TWD67 ☑ TWD97 □ 其它
資料來源	□監測井會勘紀錄 ☑業主提供 □無	水質狀況	☑ 濁 □ 微 □ 尚
環境描述	監測井鎖扣是否完整 □是 ☑否	現場情況	☑井內積水 □其它
現場量測儀器編號及校正	12 號 【紀錄於水質採樣各式儀器使用及校正紀錄表(FORM-TESP-PW-103-02)】		
(洗井資料) 開始時間	13 時 13 分	結束時間	13 時 40 分
井管內徑	2.0 (inch)	井位與至井口深度	2.822 (m)
井管至井口深度	5.201 (m)
井水深度	2.379 (m)	井水體積	18.758 (L)
抽水洗井時間	27 (min)
靜止井口深度	4.800 (m)	抽水速率	0.1 (L/min)
井口位置	0.401 (m)
井篩長度	1.500 (m)	洗淨流量	0.5 (L)
現場溫度計編號	5 (min-L)

(1)洗井方法：
A □井外水體積置換法 【□定量抽水 □變量抽水 (計 min 變為 L/min)】
B ☑微洗井 【☑定量抽水 □變量抽水 (計 min 變為 L/min)】
C □本監測井屬低滲透性地層(以0.1-0.5L/min抽水洩降超過井篩長度1%)，將井水抽乾

(2)洗井設備：□蠕動泵 □離心式抽水泵 ☑氣囊式抽水泵 □其他

(3)洗井水位監測：時間 13:14 13:15；水位(m) 2.822 2.822

時間	抽水速率 (L/min)	水位深度 (m)	洗井水體積 (L)	pH值 ±0.1	溫度 ±0.2℃	導電度 (μmho/cm) ±3%	溶氧 (mg/L) ±10%或±0.1	氧化還原電位(mV) ±10 mV	濁度±10% (≤5NTU)	洗井水觀察 (水色、氣味、雜質)
(洗前) 13:20	0.1	2.823	0.5	7.06	28.8	824	0.90	182.1	18.7	☑清澈 ☑無味 無色；□濁度 □無味；□濁度 □異味；□沉渣 □其他
(洗前) 13:25	0.1	2.823	1.0	7.04	30.5	879	0.64	181.5	17.28	☑清澈 ☑無味 無色；□濁度 □無味；□濁度 □異味；☑沉渣 □其他
(洗前) 13:30	0.1	2.823	1.5	7.04	30.2	922	0.54	181.3	11.94	☑清澈 ☑無味 無色；□濁度 □無味；□濁度 □異味；□沉渣 □其他
(洗前) 13:35	0.1	2.823	2.0	7.03	30.1	928	0.51	180.6	10.94	☑清澈 ☑無味 無色；□濁度 □無味；□濁度 □異味；□沉渣 □其他
(洗前) 13:40	0.1	2.823	2.5	7.04	30.0	933	0.50	175.6	11.21	☑清澈 ☑無味 無色；□濁度 □無味；□濁度 □異味；□沉渣 □其他
(洗前)										□清澈 □無味 ___色；□濁度 □無味；□濁度 □異味；□沉渣 □其他
(洗前)										□清澈 □無味 ___色；□濁度 □無味；□濁度 □異味；□沉渣 □其他
(採後) 13:41	0.1	2.823	2.4	7.06 / 7.04 / ±0.1	30.0 / 30.0 / ±0.2	932	0.51	176.1	10.37	☑清澈 ☑無味 無色；□濁度 □無味；□濁度 □異味；□沉渣 □其他

總抽水總體積：4.9 (L)　洗井結束時水位與至井口深度：2.823 (m)

採樣開始時間：13 時 41 分　採樣器材：□貝勒管 ☑潛水幫浦 □其他

採樣結束時間：14 時 07 分　採樣器材深度：4.800 (m)

附註：☑採樣器材深度與井管底部平行指定 □採集VOCs時應使用平行指定使用非Teflon材質與公告方法不符。
□井內含有不互溶有機溶劑　□污染源追查，改善期間監測水質參數無法穩定　□井處有沉沙
□非標準井　☑抽拉分值 2.0 (L) □其它：

FORM-TESP-PW-103-01 發行日期：2021.03.15 版次：4.0　審核人員：許隆裕 10/03

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

監測井地下水採樣紀錄表

計畫名稱	水污法修法納管操作平台綜合氣污排放管制－現場試驗計畫	採樣日期	2022 年 10 月 03 日
採樣地點	彰化縣北斗鎮	採樣人員	許隆裕
井號	MW19-2	井頂深度	7.0 ~ 8.5 (m)
井位座標	E(X) 200826.5 N(Y) 2639835.4	座標系統	□ TWD67 ☑ TWD97 □ 其它
資料來源	□監測井會勘紀錄 ☑業主提供 □無	水質狀況	☑ 濁 □ 微 □ 尚
環境描述	監測井鎖扣是否完整 □是 ☑否	現場情況	☑井內積水 □其它
現場量測儀器編號及校正	12 號 【紀錄於水質採樣各式儀器使用及校正紀錄表(FORM-TESP-PW-103-02)】		
(洗井資料) 開始時間	14 時 11 分	結束時間	14 時 38 分
井管內徑	2.0 (inch)	井位與至井口深度	3.373 (m)
井管至井口深度	5.317 (m)
井水深度	4.944 (m)	井水體積	9.858 (L)
抽水洗井時間	27 (min)
靜止井口深度	7.500 (m)	抽水速率	0.1 (L/min)
井口位置	0.980 (m)
井篩長度	1.500 (m)	洗淨流量	0.5 (L)
現場溫度計編號	5 (min-L)

(1)洗井方法：
A □井外水體積置換法 【□定量抽水 □變量抽水 (計 min 變為 L/min)】
B ☑微洗井 【☑定量抽水 □變量抽水 (計 min 變為 L/min)】
C □本監測井屬低滲透性地層(以0.1-0.5L/min抽水洩降超過井篩長度1%)，將井水抽乾

(2)洗井設備：□蠕動泵 □離心式抽水泵 ☑氣囊式抽水泵 □其他

(3)洗井水位監測：時間 14:12 14:17；水位(m) 3.373 3.373

時間	抽水速率 (L/min)	水位深度 (m)	洗井水體積 (L)	pH值 ±0.1	溫度 ±0.2℃	導電度 (μmho/cm) ±3%	溶氧 (mg/L) ±10%或±0.1	氧化還原電位(mV) ±10 mV	濁度±10% (≤5NTU)	洗井水觀察 (水色、氣味、雜質)
(洗前) 14:18	0.1	3.373	0.5	7.07	29.9	1113	1.14	-7.7	52.1	□清澈 ☑無味 黃色；□濁度 □無味；□濁度 □異味；☑沉渣 □其他
(洗前) 14:23	0.1	3.373	1.0	7.06	29.2	1108	0.60	-2.0	29.5	☑清澈 ☑無味 橘色；□濁度 □無味；☑濁度 □異味；□沉渣 □其他
(洗前) 14:28	0.1	3.373	1.5	7.07	29.2	1104	0.36	11.1	24.5	☑清澈 ☑無味 黃色；□濁度 □無味；□濁度 □異味；□沉渣 □其他
(洗前) 14:33	0.1	3.373	2.0	7.07	29.1	1104	0.53	13.4	23.3	☑清澈 ☑無味 黃色；□濁度 □無味；□濁度 □異味；□沉渣 □其他
(洗前) 14:38	0.1	3.373	2.5	7.07	29.1	1102	0.56	13.6	22.9	☑清澈 ☑無味 黃色；□濁度 □無味；□濁度 □異味；□沉渣 □其他
(洗前)										□清澈 □無味 ___色；□濁度 □無味；□濁度 □異味；□沉渣 □其他
(洗前)										□清澈 □無味 ___色；□濁度 □無味；□濁度 □異味；□沉渣 □其他
(採後) 14:39	0.1	3.373	2.4	7.07 / 7.07 / ±0.1	29.1 / 29.1 / ±0.1	1101	0.57	14.1	23.4	☑清澈 ☑無味 橘色；□濁度 □無味；□濁度 □異味；□沉渣 □其他

總抽水總體積：4.9 (L)　洗井結束時水位與至井口深度：3.373 (m)

採樣開始時間：14 時 39 分　採樣器材：□貝勒管 ☑潛水幫浦 □其他

採樣結束時間：15 時 05 分　採樣器材深度：7.500 (m)

附註：☑採樣器材深度與井管底部平行指定 □採集VOCs時應使用平行指定使用非Teflon材質與公告方法不符。
□井內含有不互溶有機溶劑　□污染源追查，改善期間監測水質參數無法穩定　☑井處有沉沙
□非標準井　☑抽拉分值 2.0 (L) □其它：

FORM-TESP-PW-103-01 發行日期：2021.03.15 版次：4.0　審核人員：許隆裕 10/03

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

監測井地下水背景調查表

一、井址：彰化縣北斗鎮

二、井號：MW19-1，MW19-2

三、附近可能之污染源描述：－

1. 距離：
2. 距離：
3. 距離：

四、地下水井位置簡述：(標明道路及明顯標的物並繪圖描述)

FORM-TESP-PW-103-02 版次：1.0 發行日期：99.08.15　審核人員：許隆裕 10/03

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

水質採樣各式儀器使用及校正記錄表

使用/校正日期：2022.10.03　使用人員：許隆裕

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
溫度計/pH計	WTW pH ☑3210 □3310 / WTW pH □3310 □____	ESAS －pH－ 12	☑良好 □異常	NIEA W217 / NIEA W424

儀器校正：pH=7 ☑ pH=4 ☑ pH=10 ☑；校正後確認(pH=7)：實測值 7.01，溫度 29.2；氧化還原電位(mV)：-25 ~ 25；斜率(mV/pH)：-61 ~ -56

pH	☑ pH=7	☑ pH=4	☑ pH=10	氧化還原電位(mV)	
溫度(℃)	28.6	28.6	28.5	理論值	6.98 ±0.05
編號	210617-6-013	210617-6-004	210617-6-025	編號	210903-6-013
分裝日期	2022.10.03	2022.10.03	2022.10.03	分裝日期	2022.10.03

-10.5　-56.7

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
導電度計	WTW Cond ☑3210 □3310 / WTW Cond □3310 □____	ESAS －EC－ 12	☑良好 □異常	NIEA W203

標準溶液校正 0.01 N KCl	標準值(μmho/cm/25℃)	溫度(℃)	儀器讀值(μmho/cm)	電極常數(cm⁻¹) 0.450~0.500
編號 210903-6-006 / 分裝日期 2022.10.03	1413	28.9	1421	0.459

第二點查核標準溶液(選擇第四點重複)	標準值(μmho/cm/25℃)	溫度(℃)	儀器讀值(μmho/cm)	儀器讀值允收範圍
□ 0.001N KCl / ■ 0.01N KCl / □ 0.1N KCl / □ 19000 ppm NaCl	146.9 / 1413 / 12880 / 58700			0.001N KCl (146-154) 0.01N KCl (1384-1440) 0.1N KCl (12887-13073) 19000 ppm NaCl (58513-58887)
編號 220125-6-018 / 分裝日期 2022.10.03	1413	28.7	1417	

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
氧化還原電位計	WTW pH ☑3210 □3310 / WTW pH □3310 □____	ESAS －ORP－ 12	☑良好 □異常	－

校正標準液(mV)	實測值(mV)	溫度(℃)	理論值(mV)	
220	232.1	28.6	214.2	00456R 參考值±20 mV
校正標準液編號 210615-6-009		分裝日期 2022.10.03		

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
溶氧計	WTW Oxi ☑3210 □3310 / WTW Oxi □3310 □____	ESAS －DO－ 12	☑良好 □異常	NIEA W455

入氣壓力計讀數值(誤差<1%)		電極檢查：
絕對壓(mbar)	標準壓(mbar)	□是 ☑否-電極內是否有氣泡。 □是 ☑否-電極薄膜表面是否有氣泡。 □是 ☑否-電極是否破損。
989	990	□是 ☑否-電極薄膜表面是否內部或膜表面有髒污。 □是 □否-電極薄膜表面是否老化薄膜破損。

飽和溶氧確認				
實測值(mg/L)	溫度(℃)	飽和百分比(%)(90~)	斜率0.7~1.25	如溶氧飽和則視為通過，需進行鹽度確認。 如斜率值0.6~0.7：需更換電極或薄膜或清洗電極。
7.70	28.4	102.1	0.98	

儀器名稱	儀器編號	儀器型號	檢驗方法
濁度計	TURBIDITY METER　ESAS －濁度計－ 04	AQ3010	NIEA W219

儀器校正				查核確認	查核允收(15%)
標準液	800 NTU	100 NTU	20 NTU	0.02 NTU	100 NTU	85~115 (NTU)
編號	ESAS －濁度計－ 04 －校正組			實測值	98.1	☑ 符合 □ 異常
有效期限	2022.12.31					

FORM-TESP-PW-103-02 發行日期：2022.01.01 版次：8.6　審核人員：許隆裕 10/03

台灣檢驗科技股份有限公司

說明：水刀注藥技術對運行中工廠含氯污染整治一
現場試驗計畫
日期：2022.10.03
地點：MW19-1

說明：水刀注藥技術對運行中工廠含氯污染整治一
現場試驗計畫
日期：2022.10.03
地點：MW19-2

1/1 **SGS Taiwan Ltd.**

國立成功大學永續環境實驗所
Sustainable Environment Research Laboratories, National Cheng Kung University

測試報告

報告編號：SERC/2022/M0015　　日期：2022 年 11 月 02 日
裕山環境工程股份有限公司
台中市西屯區福雅路 318 號 2F

以下測試之樣品係由申請廠商所提供及確認：
計劃名稱：水刀注藥技術對運行中工廠含氯污染整治一現場試驗計畫
產品名稱：地下水樣本之微生物定量分析
申請廠商：裕山環境工程股份有限公司
取樣地點：金曜利工業股份有限公司
樣本名稱：MW19-1 (4.0 m) - MW19-2 (7.5 m)

取樣日期：2022 年 10 月 03 日
送樣日期：2022 年 10 月 03 日
測試日期：2022 年 10 月 03 日 - 2022 年 11 月 02 日

專說分析項目：
污染場址中地下水樣本之總細菌群(包含總菌數(domain *Bacteria*)、浮菌數和厭菌數)、氯烯類降解菌群(包含 genus *Dehalococcoides*、genus *Desulfitomonile* 和 genus *Sulfurospirillum*)、同時具有氯烯類和氯烷類降解能力的菌群包含 genus *Desulfitobacterium* 和 genus *Dehalobacter*)、脫氯還原酶氯基因(包含 *tceA* gene、*vcrA* gene 和 *bvcA* gene)、以及氯烷類降解基因(*dsaA* gene)。

國立成功大學永續環境實驗所
Sustainable Environment Research Laboratories, National Cheng Kung University

測試方法：

一、樣本採取與送樣
本測試是由客戶自行在污染場址中採取約 2L 地下水樣本，親自至本所實驗室。

二、樣本濃縮與核酸萃取和定量
本實驗室首先將地下水樣本濃縮過濾至 0.45 μm 的玻璃纖維濾紙後，以商用套件(MOBIO PowerLyzer™ PowerSoil® DNA Isolation Kit)進行 DNA 萃取，並以醇酸沉澱法進行 DNA 純化後，以 MaestroNano Pro 微量定量儀定量其濃度和純度。

三、PMA 前處理
PMA 以二甲基甲醯胺配製成儲存溶液，將菌液與五種不同的工作濃度混合後，在室溫避光 10 分鐘後，置於冰上開啟曝光燈照射 1~15 分鐘等五種時間段，以確保 PMA 對不同菌種的處理效率達到穩定。

四、qPCR 分析
利用檢測目標微生物與基因的專一性探針組，配合 qPCR 定量技術，其相關引子資訊與分析參數請參閱表 1，並以分子選殖法所得適當的標準 DNA 建立檢量線，實驗過程中同時以 positive control 和 negative control 配合樣本三重複實驗進行定量分析。

國立成功大學永續環境實驗所
Sustainable Environment Research Laboratories, National Cheng Kung University

表 1　本次分析所使用之引子資訊與 qPCR 分析參數

Name	Targeted gene	Specificity	Annealing temperature (°C)	Efficiency (%)	R^2	Detection limit (Copies/L ground water)
BAC-F	16S rRNA	domain *Bacteria*	56	100.41	0.9954	2.32×10^3
BAC-R						
DHC-F	16S rRNA	genus *Dehalococcoides*	60	98.46	0.9987	2.32×10^3
DHC-R						
DSMON-F	16S rRNA	genus *Desulfitomonile*	60	97.53	0.9936	2.32×10^3
DSMON-R						
SFR-F	16S rRNA	genus *Sulfurospirillum*	60	97.89	0.9989	2.32×10^3
SFR-R						
DCA-F	16S rRNA	genus *Desulfobacterium*	60	98.24	0.9981	2.32×10^3
DCA-R						
DHB-F	16S rRNA	genus *Dehalobacter*	60	98.16	0.9945	2.32×10^3
DHB-R						
tceA-F	tceA	genus *Dehalococcoides*	62	99.13	0.9982	2.32×10^3
tceA-R						
vcrA-F	vcrA	genus *Dehalococcoides*	62	99.56	0.9983	2.32×10^3
vcrA-R						
bvcA-F	bvcA	genus *Dehalococcoides*	62	99.38	0.9987	2.32×10^3
bvcA-R						
dsaA-F	dsaA	具有氯烷類降解基因菌群	62	98.42	0.9985	2.32×10^3
dsaA-R						

國立成功大學永續環境實驗所

Sustainable Environment Research Laboratories, National Cheng Kung University

檢測分析報告

報告編號：SERC/2022/M0015

日期：2022 年 11 月 02 日

松山環境工程股份有限公司

台中市西屯區福雅路 318 號 2F

受氯烯類和氯烷類污染的場址之地下水中目標菌群與功能性基因之豐富度

Sample ID	*Bacteria* (Copies /L groundwater)		厭菌總數 (Copies /L groundwater)		兼菌總數 (Copies /L groundwater)		*Dehalococcoides* (Copies /L groundwater)	
	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD
MW19-1 (4.0 m)	5.60E+09	5.78E+07	1.70E+07	2.78E+05	9.16E+07	1.20E+06	1.88E+05	4.31E+03
MW19-2 (7.5 m)	5.43E+09	1.84E+07	1.63E+07	8.61E+04	8.57E+07	4.06E+05	3.10E+03	2.03E+01

Sample ID	*Dehalobacter* (Copies /L groundwater)		*Desulfitobacterium* (Copies /L groundwater)		*Desulfobacterium* (Copies /L groundwater)		*Dehalobacter* (Copies /L groundwater)	
	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD
MW19-1 (4.0 m)	2.24E+05	8.61E+04	1.59E+05	1.83E+04	3.71E+06	9.51E+04	4.98E+03	2.92E+02
MW19-2 (7.5 m)	5.33E+01	4.68E+01	1.34E+02	5.81E+00	8.06E+06	2.58E+05	4.63E+01	2.95E+01

Sample ID	*tcd* gene (Copies /L groundwater)		*vcr* gene (Copies /L groundwater)		*bvc* gene (Copies /L groundwater)		*dcaA* gene (Copies /L groundwater)	
	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD
MW19-1 (4.0 m)	1.85E+05	8.99E+03	ND	-	1.43E+04	3.72E+02	5.70E+07	1.16E+06
MW19-2 (7.5 m)	2.28E+03	2.04E+03	ND	-	2.43E+01	4.08E+01	2.41E+01	2.43E+01

註 1：N.D 為檢測極限以下，其分析定量極限可達 10^1 Copies/L groundwater。

註 2：分析結果為三次分析的平均值，若三次分析出現兩次以上 ND 值，以偵測極限的一半進行計算。

備註：1. 本報告不得分離使用，分離使用無效。
2. 採樣時間、採樣地點及檢測項目均由採樣單位提供。
3. 本試驗以 DNA-qPCR 法定量樣本中之目標微生物和功能性基因。

國立成功大學 檢驗報告 專用章 永續環境實驗所

-END-

報告簽署人：

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署檢字第035號

地下水樣品檢測報告

SGS

委託單位：松山環境工程股份有限公司

計畫名稱：[illegible]

場址名稱：[illegible]

場址特性：未受

場址編號：NPG22C0023501

採樣單位：台灣檢驗科技股份有限公司

採樣方法：NIEA W103.2A

採樣地點：[illegible]

檢測日期：民國 111 年 12 月 12 日 10:40 分

採樣日期：民國 111 年 12 月 12 日 07:40 分

報告日期：民國 111 年 12 月 29 日

報告編號：NPG22C0023501

報告人：[illegible]

電話/傳真：02-2299-3279/02-2299-3261

備註：1. 本報告之檢驗結果僅針對受檢樣品之檢測，其他未經檢驗或未提供之樣品，不在本公司之責任範圍內。
2. 本報告內容、分析結果有效。
3. 測定值小於報告限(MDL)時，以"ND"表示，其分析方法報告限(MDL)：[illegible]
4. 本報告僅對送樣之樣品負責，不得用為其他產品內容宣傳廣告之用。

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台中 負責人：李仁賢 簽發日期：[illegible]

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署檢字第035號

樣品檢測報告

SGS

報告編號：NPG22C0023501

序號	檢測項目	檢測方法	MDL	單位	NPG22C0023501 MW19-1
	樣品編號				8-6
1	1,1,1-三氯乙烷	NIEA W535.53C	0.07	mg/L	ND
2	1,1,2-三氯乙烷	NIEA W535.53B	0.00042	mg/L	ND
3	1,1-二氯乙烯	NIEA W535.53B	0.00042	mg/L	ND
4	1,2-二氯乙烯	NIEA W535.53B	0.00042	mg/L	ND
5	1,2-二氯乙烷	NIEA W535.53B	0.00084	mg/L	ND
6	1,2-二氯丙烷	NIEA W535.53B	0.00084	mg/L	ND
7	1,2-二氯苯	NIEA W535.53B	0.00084	mg/L	ND
8	1,4-二氯苯	NIEA W535.53B	0.00084	mg/L	ND
9	2,4-D	NIEA W535.53B	0.00042	mg/L	ND
10	四氯化碳	NIEA W535.53B	0.00042	mg/L	ND
11	氯仿	NIEA W535.53B	0.00105	mg/L	ND
12	氯苯	NIEA W535.53B	0.00042	mg/L	ND
13	氯乙烯	NIEA W535.53B	0.00042	mg/L	ND
14	順-1,2-二氯乙烯	NIEA W535.53B	0.00042	mg/L	0.00176
15	反式	NIEA W535.53B	0.00042	mg/L	ND
16	順-1,3-二氯丙烯	NIEA W535.53B	0.00105	mg/L	ND
17	反式	NIEA W535.53B	0.00105	mg/L	ND
18	二氯甲烷	NIEA W535.53B	0.00105	mg/L	ND
19	四氯乙烯	NIEA W535.53B	0.00105	mg/L	ND
20	甲苯	NIEA W535.53B	0.00105	mg/L	ND
21	三氯乙烯	NIEA W535.53B	0.00105	mg/L	ND
22	氯乙烯	NIEA W535.53B	0.00105	mg/L	0.0136
23	二甲苯	NIEA W535.53B	0.00105	mg/L	ND
24	總三鹵甲烷	NIEA W535.53B	0.00105	mg/L	ND
備註					0.0136/0.00176

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台中 負責人：李仁賢 簽發日期：[illegible]

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署檢字第035號

品保品管報告

SGS

報告編號：NPG22C0023501

品保樣品分析結果

序號	檢測項目	檢測方法	配製值 (mg/L)	回收率(%)	查核標準	添加量 (μg)	分析值 (μg)	回收率(%)	添加標準
1	總有機碳	NIEA W532.52C	3.00	99.0	85~115%	90.0	90.0	98.0	85~115%
備註	以下空白								

查核樣品分析結果

序號	檢測項目	分析濃度1 (mg/L)	分析濃度2 (mg/L)	差異 (%)	容許標準
1	總有機碳	0.631	0.635	0.5	0~1%
備註	以下空白				

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台中 負責人：李仁賢 簽發日期：[illegible]

台灣檢驗科技股份有限公司
樣品檢測報告

SGS

樣品編號：NPG22C0023501

序號	檢測項目	檢測方法	MDL	單位	NPG22C0023501 MW19-1	-	-	-	-	-	-	-
1	氨氮(以氮計)	NIEA W101.54B	-	mg	105	-	-	-	-	-	-	-
2	濁度	NIEA W105.54B	-	NTU	45.0	-	-	-	-	-	-	-
3	水溫	NIEA W103.54B	-	℃	33.23	-	-	-	-	-	-	-
4	導電度	NIEA W203.51B	-	μmho/cm	1330	-	-	-	-	-	-	-
5	水溫	NIEA W217.51A	-	℃	25.2	-	-	-	-	-	-	-
6	生物化學需氧量(BOD5)	NIEA W424.53A	-	-	7.0 (26.7℃)	-	-	-	-	-	-	-
7	懸浮固體	NIEA W455.52C	-	mg/L	0.5	-	-	-	-	-	-	-
	以下空白											

備註

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁豐
品保管理主管：葉曉梅

(第2頁，共2頁)

台灣檢驗科技股份有限公司
行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號
品保品管報告

SGS

報告編號：NPG22C0023501

序號	品保品名稱		實驗室品管分析結果			添加標品分析結果				重複品管查驗分析結果			
	檢測項目	檢測方法	配製值 (μg/L)	回收率(%)	查核管制標準	添加量 (μg/L)	回收量 (μg/L)	回收率(%)	添加管制標準	分析濃度1 (μg/L)	分析濃度2 (μg/L)	相對差異 不分比率(%)	重複管制標準
1	1,1-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	115.3	75~125%	13.6	14.7	104.3	65~135%	13.8	13.3	4.2	0~25%
2	1,1-二氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	119.1	75~125%	13.6	14.6	107.1	65~135%	14.3	13.9	2.9	0~25%
3	1,2-二氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	111.8	75~125%	13.6	14.3	106.3	65~135%	13.4	12.8	4.7	0~25%
4	1,4-二氯苯	NIEA W785.57B	12.0	105.0	75~125%	13.6	14.2	104.6	65~135%	12.6	11.4	9.7	0~25%
5	苯	NIEA W785.57B	12.0	114.8	75~125%	13.6	14.2	104.6	65~135%	13.8	15.1	8.0	0~25%
6	四氯化碳	NIEA W785.57B	12.0	113.4	75~125%	13.6	14.1	103.8	65~135%	13.6	15.2	3.4	0~25%
7	氯苯	NIEA W785.57B	12.0	108.0	75~125%	13.6	14.0	102.7	65~135%	13.0	11.3	13.3	0~25%
8	二氯甲烷(氯仿)	NIEA W785.57B	12.0	114.3	75~125%	13.6	14.4	105.5	65~135%	13.7	13.9	2.0	0~25%
9	氯甲烷	NIEA W785.57B	12.0	119.1	75~125%	13.6	15.3	112.2	65~135%	14.3	14.7	3.0	0~25%
10	順-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	115.4	75~125%	13.6	13.9	102.1	65~135%	13.9	13.3	4.1	0~25%
11	苯	NIEA W785.57B	12.0	105.3	75~125%	13.6	13.5	99.3	65~135%	12.7	12.2	4.1	0~25%
12	四氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	109.3	75~125%	13.6	14.0	102.8	65~135%	13.1	11.6	12.0	0~25%
13	甲苯	NIEA W785.57B	12.0	103.6	75~125%	13.6	13.5	99.3	65~135%	12.6	11.5	9.9	0~25%
14	反-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	112.7	75~125%	13.6	14.0	103.1	65~135%	13.5	13.1	3.1	0~25%
15	三氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	118.5	75~125%	13.6	15.2	112.0	65~135%	14.2	13.8	3.1	0~25%
16	氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	116.8	75~125%	13.6	14.1	103.6	65~135%	14.0	13.4	4.2	0~25%
17	乙苯	NIEA W785.57B	12.0	109.7	75~125%	13.6	14.5	106.3	65~135%	13.0	11.5	12.6	0~25%
18	間,對-二甲苯	NIEA W785.57B	24.0	109.3	75~125%	27.2	28.1	103.2	65~135%	26.0	22.3	15.5	0~25%
19	鄰-二甲苯	NIEA W785.57B	12.0	112.4	75~125%	13.6	14.3	105.4	65~135%	13.5	11.5	15.8	0~25%
20	1,1,2-三氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	113.3	75~125%	13.6	15.3	112.5	65~135%	13.8	12.6	9.5	0~25%
21	二氯甲烷	NIEA W785.57B	12.0	113.0	75~125%	13.6	14.5	106.7	65~135%	13.8	13.9	0.7	0~25%
22	甲基第三丁基醚	NIEA W785.57B	12.0	115.4	75~125%	13.6	14.6	107.0	65~135%	14.0	13.7	2.3	0~25%
23	1,1,1-三氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	114.1	75~125%	13.6	14.4	105.8	65~135%	13.7	13.5	[illegible]	0~25%
24	1,3-二氯苯	NIEA W785.57B	12.0	108.1	75~125%	13.6	14.4	105.5	65~135%	13.0	[illegible]	[illegible]	0~25%

備註

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁豐
品保管理主管：葉曉梅

(第4頁，共4頁)

SGS

台灣檢驗科技股份有限公司

NPG22C0023

採樣/樣品通知單

計畫名稱：水污法修法前期運作中工廠合氯污染整治—環境試驗計畫　計畫編號：一　SGS計畫編號：
委託單位：裕山環境工程股份有限公司　聯絡人：戴海靖　聯絡電話：04-24630248　計畫工程師：
樣品基質：☑地下水 □飲用水 □水質 □土壤 □底泥 □廢棄物 □空氣 □SK □其他　聯絡電話：

採樣位置	樣品編號	分析項目	90電極-碳氯,EC-電極,ORP-電極,pH-電極,水溫(WQ)1,水溫-電極,濁度-電極	VOCs(氯乙烯(C)	TOC			
		分析方法	NIEA W103.54B NIEA W203.51B NIEA W217.51A NIEA W424.53A NIEA W455.52C	NIEA W786.57B	NIEA W531.52C			
		添加試劑/保存方式	無/現場測定	雙蒸/pH≤2，4±2℃冷藏，各加25mg抗壞血酸	硫酸/pH≤2，4±2℃冷藏			
		容器體積	一次現場測定	棕色玻璃瓶/40mL	玻璃瓶/40mL*3	PH測試/T°C		
		採樣時間	數量	數量	數量	數量	數量	數量
MW19-1	NPG22C0023501	09:59~10:09	10:13 1	3	3	—		
合計數量			1	3	3			

採樣日期：2022.12.12
採樣位置：彰化縣北斗鎮
氯化：☑檢 □空 □無
備註：

採樣人員：[illegible]　會樣人員：[illegible]　LIMS系統登錄人員/日期/時間：[illegible] 12/13 09:50
運送人員：□同採樣人員/
運送方式：☑郵寄/快遞 □公務車 □委託單位自行送樣
樣品保存方法：□冰塊 ☑冷藏4±2℃ □-15℃以下 □0℃以下 □10-20℃ □25℃以下 □室溫 □其他
樣品狀況：☑均符合保存方法 □不符合保存方法：超過保存期限/容器不用/未加藥/未冷藏/其他
備註1：貴公司委託之分析方法，完全同意依上述方法；計畫若有變更，請詳加說明並變更分析方法　收樣人員：[illegible] 12/13

FORM-QM3-13-02 發行日期：2021.07.01 版次：1.1　頁次：1/1

台灣檢驗科技股份有限公司
地下水樣品檢測報告

SGS

委託單位：裕山環境工程股份有限公司　檢測目的：——
計畫名稱：水污法修法前期運作中工廠合氯污染整治—環境試驗計畫　採樣時間：111年12月12日10時07分
樣品類型：水樣　收樣時間：111年12月13日09時50分
樣品編號：NPG22C0023501　報告日期：111年12月20日
採樣單位：台灣檢驗科技股份有限公司　報告編號：NPG22C0023501
採樣方法：——　聯絡人：周家鈺
採樣地點：金順利三重股份有限公司　電話/傳真：02-2299-3279ext2306 / 02-2299-3261

備　註：1. 本報告共2頁，分驗使用無效。
2. 測定值低於方法偵測極限(MDL)時，以"ND"表示，並註明方法偵測極限(MDL)；若高於MDL但於檢量線最低濃度時，以"檢量線最低濃度值"表示，並註明檢量線值。
3. 本報告僅對該樣品負責，不得隨意複製或作為宣傳廣告之用。

聲明書：(一)認保證本機構檢驗室分析之結果，自本檢驗室收送至報告發出之過程，除委託單位人/申請人指示下，以本公司人員最佳之專業知識，完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管準則規定，秉持公正，誠實進行採樣、檢測，絕無虛偽不實，如有違反，此政府機關所受損失賠償責任之外，並接受主管機關依法予所為之行政處分及刑事處罰。
(二)若人證部如自身受法則機關查扣從事公務，有關於刑法上之公務員，並接刑刑法上圓刑罪，公務員發執不實偽造文書罪，污染防治罰條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及污染防治罰條例之適用對象，願受最嚴厚之法律制裁。

公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司
負責人：李仁豐
檢驗室主管：[illegible]

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁豐
品保管理主管：葉曉梅

(第1頁，共2頁)

上傳時間：2023年9月5日下午 09:48

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

採樣/樣品送驗

採樣地點	採樣日期	採樣人員	樣品編號	分析項目	分析方法	採樣時間	樣品狀態
MW19-1	2022.12.12	陳俊倫	NPG22C00235001	TSS	NIEA W210.57B	08:30	正常
MW19-1	2022.12.12	陳俊倫	NPG22C00235002	FSS	NIEA W210.57B	10:07	正常

FORM-QRD-13-02 發行日期：2021.07.01 版次：1.1

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

監測井地下水採樣紀錄表

計畫名稱	水污法第後期對現場作業工廠全氟污染整治—現場採驗計畫	採樣日期	2022 年 12 月 12 日
採樣地點	彰化縣北斗鎮	採樣人員	陳俊倫
井號	MW19-1 樣品編號 NPG22C00235001	井深深度	3.693～5.193 (m)
井位座標	E(X) 204865.5 N(Y) 2498367	座標系統	□ TWD67 ☑ TWD97 □ 其它
資料來源	□監測井告示牌 ☑業主提供 □無	現況狀況	☑ 佳 □ 陰 □ 雨
環境採樣	監測井採樣和是否完整 □是 ☑否	現場環境	□ 井內積水 □ 其它
現場量測儀器編號及校正	12 號【採樣前水質採樣各式儀器使用及校正紀錄表(FORM-TESP-PW-101-02)】		
(洗井資料) 開始時間	09 時 39 分	結束時間	10 時 06 分
井管內徑	2.0 (inch)	水位面至井口深度	3.523 (m) 井底至井口深度 5.305 (m)
井水深度	1.682 (m)	井水體積	3.364 (L) 抽出洗井時間 27 (min)
抽水井深度	4.000 (m)	抽水速率	0.1 (L/min) 水位洩降 0.000 (m)
井管長度	1.500 (m)	水流失容積	0.5 (L) 現場設置抽水量 5 (min-L)
(1)洗井方法	A□井拉水機維管抽法【□定量抽水 □變量抽水 (P) min 變為 L/min】 B☑微流洗井【☑定量抽水 □變量抽水 (P) min 變為 L/min】 C□本監測井屬低滲透低地層(0.0.1~0.5L/min)抽水洗降超過井降長度(1/3)，將井水抽乾		
(2)洗井設備	□貝勒管 □離心式抽水泵 ☑潛水式抽水泵 □其他		
(3)抽水井位監測	時間 09:40 09:41		
抽洗井 1 min	水位(m) 3.523 3.533		

時間	抽水速率 (L/min)	水位深度 (m)	抽出水總量 (L)	pH值 ±0.1	溫度 ±0.2℃	電導度 (μmho/cm) ±3 %	溶氧 (mg/L) ±10 %或±0.2	氧化還原電位(mV) ±10 mV	濁度±10% (≤40NTU)或±5 (>40NTU) < 5NTU	洗井水觀察 (味道、氣味、油質)
(洗前) 09:46	0.1	3.523	0.5	6.78	25.5	1224	2.03	222.2	69.3	☑清澈 ☑無味 □其他
(洗前) 09:51	0.1	3.523	1.0	6.88	25.9	1190	1.23	150.1	51.5	☑清澈 ☑無味 □其他
(洗前) 09:56	0.1	3.523	1.5	6.94	26.1	1168	0.62	112.4	46.6	☑清澈 ☑無味 □其他
(洗前) 10:01	0.1	3.523	2.0	6.95	26.2	1180	0.58	106.8	44.4	☑清澈 ☑無味 □其他
(洗前) 10:06	0.1	3.523	2.5	6.95	26.2	1192	0.56	104.1	43.8	☑清澈 ☑無味 □其他
(洗前) ⋮										□清澈 □無味 □其他
(洗前) ⋮										□清澈 □無味 □其他
(採樣) 10:07	0.1	3.523	0.3	6.95 +0.00 / 6.95 +0.00 / 6.95 +0.00	26.2 +0.0 / 26.2 +0.0 / 26.2 +0.0	1196	0.54	105.1	43.0	☑清澈 ☑無味 □其他

洗井抽水總體積	2.8 (L)	洗井結束時水位面至井口深度	3.523 (m)
採樣開始時間	10 時 07 分	採樣器材	□貝勒管 ☑可洗井設備 □其他
採樣結束時間	10 時 13 分	採樣器放置深度	4.000 (m)
附註	☑採樣器放置深度由當地單位指定 □採樣VOCs時當地單位指定使用非Teflon材質與合格方法不符。 □井內含有不互溶有機溶劑 □污泥過濃，改善期間監測水質參數無法穩定 □井底有沉沙 □排除原因 □檢驗分析 (L) □ 其它：		

FORM-TESP-PW-103-01 發行日期：2021.07.15 版次：4.0

審核人員：

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

監測井地下水背景調查表

一、井址：彰化縣北斗鎮

二、井號：MW19-1

三、附近可能之污染源描述：*

1. 距離：
2. 距離：
3. 距離：

四、地下水井位置附近：(標明道路及明顯標的物並繪圖描述)

FORM-TESP-PW-103-02 版次：1.0 發行日期：99.08.15

審核人員：

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

水質採樣各式儀器使用及校正記錄表

使用/校正日期：2022.12.12 使用人員：陳俊倫

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
溫度計/pH計	WTW pH ☑210 □3310 / WTW pH □3310 □____	ESAS －pH－ 12	☑良好 □異常	NIEA W217 / NIEA W424

儀器校正			校正後確認(pH=7)		電極電位(mV)	斜率(mV/pH)
pH	☑pH=7	☑pH=4	☑pH=10	實測值 6.99 溫度 21.3	-25 ~ 25	-61 ~ -56
溫度(℃)	21.2	21.3	21.3	標準值 6.99 ±0.05	3.4	-58.0
編號	210617-6-013	210617-6-004	211004-6-011	編號 210903-6-013		
分裝日期	2022.12.12	2022.12.12	2022.12.12	分裝日期 2022.12.12		

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
導電度計	WTW Cond ☑210 □3310 / WTW Cond □3310 □____	ESAS －EC－ 12	☑良好 □異常	NIEA W203

標準溶液校正 0.01 N KCl	標準值(μmho/cm/25℃)	溫度(℃)	儀器讀值(μmho/cm) (384~1440)	電極常數(cm⁻¹) 0.450~0.500
編號 220401-6-010	1413	21.4	1416	0.491
分裝日期 2022.12.12				
第二點溶液準確確認(視專案計畫需求) □ 0.001N KCl / ■ 0.01N KCl / □ 0.1N KCl / □ 19000 ppm NaCl	標準值(μmho/cm/25℃) 146.9 / 1413 / 12880 / 58700	溫度(℃)	儀器讀值(μmho/cm)	儀器讀值允收範圍 0.001N KCl (146~154) 0.01N KCl (1384~1440) 0.1N KCl (12685~13075) 19000 ppm NaCl (55115~60285)
編號 220719-6-027	1413	21.4	1415	
分裝日期 2022.12.12				

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
氧化還原電位計	WTW pH ☑210 □3310 / WTW pH □3310 □____	ESAS －ORP－ 12	☑良好 □異常	－

校正標準液(mV)	實測值(mV)	溫度(℃)	標準值(mV)	
220	230.1	21.3	225.9	0045612 合格參考值 ± 20 mV
校正標準液編號 210615-6-009		分裝日期 2022.12.12		

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
溶氧計	WTW Oxi ☑210 □3310 / WTW Oxi □3310 □____	ESAS －DO－ 12	☑良好 □異常	NIEA W455

大氣壓力計比對值(誤差<1%) 儀器讀值(mbar)	標準讀值(mbar)	電極檢查：
1014	1016	□是 ☑否-電極內產生氣泡。 □是 ☑否-電極薄膜表面是否有髒污。 □是 ☑否-電極薄膜表面是否完整沒破。 □是 ☑否-電極薄膜表面是否完整沒有破損。

飽和溶氧確認				
實測值(mg/L)	溫度(℃)	溶氧百分比(%) (80~120)	斜率0.7~1.25	如溶氧值測不到或為負值，需進行儀器維護。 如斜率值(0.5~0.7)：需更換電極膜片後再進行校正。
8.76	22.1	101.1	0.94	

儀器名稱	儀器編號	儀器型號	檢驗方法
濁度計	TURBIDITY METER ESAS －濁度計－ 04	AQ3010	NIEA W219

儀器校正				查核確認	查核允收(15%)
標準液	800 NTU	100 NTU	20 NTU	0.02 NTU	100 NTU	85~115 (NTU)
編號	ESAS －濁度計－ 04 －校正組			實測值 99.3	☑符合 □異常
有效期限	2022.12.31				

FORM-TESP-PW-101-02 發行日期：2022.01.01 版次：3.0

審核人員：

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

樣品檢測報告

樣品編號： NPG22C0037101

序號	樣品編號		MDL	單位	NPG22C0037101	-	-	-	-	-	-	-
	檢測項目	檢測方法			MW19-1	-	-	-	-	-	-	-
1	總有機碳	NIEA W532.52C	0.68	mg/L	3.6	-	-	-	-	-	-	-
2	1,1,1-三氯乙烷	NIEA W785.57B	0.00040	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
3	1,1,2-三氯乙烷	NIEA W785.57B	0.00042	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
4	1,1-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00042	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
5	1,1-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00044	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
6	1,2-二氯苯	NIEA W785.57B	0.00038	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
7	1,2-二氯乙烷	NIEA W785.57B	0.00044	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
8	1,4-二氯苯	NIEA W785.57B	0.00044	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
9	苯	NIEA W785.57B	0.00043	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
10	四氯化碳	NIEA W785.57B	0.00044	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
11	氯苯	NIEA W785.57B	0.00039	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
12	氯仿	NIEA W785.57B	0.00041	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
13	氯甲烷	NIEA W785.57B	0.00047	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
14	順-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00042	mg/L	0.00414	-	-	-	-	-	-	-
15	乙苯	NIEA W785.57B	0.00017	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
16	甲基第三丁醚	NIEA W785.57B	0.00038	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
17	二氯甲烷	NIEA W785.57B	0.00046	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
18	苯	NIEA W785.57B	0.00039	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
19	四氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00045	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
20	甲苯	NIEA W785.57B	0.00040	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
21	反-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00045	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
22	三氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00044	mg/L	0.0142	-	-	-	-	-	-	-
23	氯乙烯	NIEA W785.57B	0.0001	mg/L	0.0009903/0.00037	-	-	-	-	-	-	-
24	二甲苯	NIEA W785.57B	0.00155	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
	以下空白											

備註

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁傑
檢驗室主管：葉曉梅

(第2頁，共4頁)

TWD 7174113

台灣檢驗科技股份有限公司

說明：地下水採樣井現場情形
採樣地點位置
日期：2022.12.12
地點：MW19-1

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

品保品管報告

報告編號： NPG22C0037101

序號	品保樣品名稱		查核樣品分析結果			添加樣品分析結果				重複樣品分析結果			
	檢測項目	檢測方法	配製值 (mg/L)	回收率(%)	查核管制標準	添加量 (μg)	分析值 (μg)	回收率(%)	添加管制標準	分析濃度1 (mg/L)	分析濃度2 (mg/L)	差異 百分比率(%)	重複管制標準
1	總有機碳	NIEA W532.52C	3.00	100.5	85~115%	50.0	53.6	107.1	75~125%	2.26	2.24	1.2	0~15%
	以下空白												

備註

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁傑
檢驗室主管：葉曉梅

(第3頁，共4頁)

TWD 7174114

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

地下水樣品檢測報告

委託單位： 福山環境工程股份有限公司
計畫名稱： 水污法第廢棄物清除業工廠全氟化合物污染調查計畫—廠區地下水調查
樣品特性： 水樣
樣品編號： NPG22C0037101
採樣單位： 台灣檢驗科技股份有限公司
採樣方法： NIEA W101.56B
採樣地點： 金順利工業股份有限公司

檢測目的： 自行評估
採樣時間： 111年12月26日10時09分
收樣時間： 111年12月27日09時36分
報告日期： 112年01月04日
報告編號： NPG22C0037101
聯絡人： 周家福
電話/傳真： 02-2299-3279ext2808 / 02-2299-3264

備註：1. 本報告已海峽兩岸可報告簽署人簽核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
採樣：彭俊豪(TH-19)；無機檢測師：陳慧文(TH-08)；有機檢測師：林惠瑛(TW-13)。
2. 本報告共4頁，分離使用無效。
3. 測定值低於方法偵測極限(MDL)時，以"ND"表示，並以括弧方法偵測極限(MDL)；當高於MDL但低於檢量線最低濃度時，以"<檢量線最低濃度值"表示，並註明實測值。
4. 本報告僅對送樣品負責，不得隨意複製或作為宣傳廣告之用。

聲明書：(一)茲保證本機構檢驗室分析之樣品，自本驗室收樣至報告發出之過程，係由委託人/申請人指示下，以本公司人員獨立之專業知能，完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，進行採樣、檢測、填無虛偽不實，如有違反，願依有機關所受損害賠償責任之外，並願受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)若人證部如自身受政府機關委任訴訟事宜時，本屬於刑法上之公務員，並接部刑法上關刑罰，公務員登載不實罪論之責任，污染防治法第四之相關規定，如有違反，除為刑法及污染防治法之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司
負責人：李仁傑
檢驗室主管：葉曉梅

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁傑
檢驗室主管：葉曉梅

(第1頁，共4頁)

TWD 7174112

台灣檢驗科技股份有限公司
樣品檢測報告

SGS

樣品編號：NPG22C0037I001

序號	樣品編號		MDL	單位	NPG22C0037I001	-	-	-	-	-	-	-
	檢測項目	檢測方法			MW19-1	-	-	-	-	-	-	-
1	氯化溶解電度	NIEA W105.54B	-	dm	130	-	-	-	-	-	-	-
2	濁度	NIEA W101.54B	-	NTU	21.1	-	-	-	-	-	-	-
3	色度	NIEA W105.54B	-	m	5.318	-	-	-	-	-	-	-
4	總鹽度	NIEA W205.51B	-	gmm/m	1150	-	-	-	-	-	-	-
5	水溫	NIEA W217.51A	-	℃	23.4	-	-	-	-	-	-	-
6	氫離子濃度指數(pH)	NIEA W424.53A	-	-	6.9 (23.4℃)	-	-	-	-	-	-	-
7	溶氧量	NIEA W455.52C	-	mg/L	8.4	-	-	-	-	-	-	-
	以下空白											
備註												

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁愛
檢驗室主管：謝淑叙

台灣檢驗科技股份有限公司
行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號
品保品管報告

SGS

報告編號：NPG22C0037I01

序號	品保樣品名稱		查核樣品分析結果			添加樣品分析結果				重複品管查核分析結果			
	檢測項目	檢測方法	配製值(μg/L)	回收率(%)	查核管制標準	添加量(μg/L)	回收量(μg/L)	回收率(%)	添加管制標準	分析濃度1(μg/L)	分析濃度2(μg/L)	相對差異	查核管制標準
1	1,1-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	110.6	75~125%	13.6	13.6	100.2	65~135%	13.3	18.2	17.0	0~25%
2	1,1-二氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	122.3	75~125%	13.6	14.8	108.5	65~135%	14.7	12.6	15.3	0~25%
3	1,2-二氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	94.8	75~125%	13.6	13.6	100.1	65~135%	11.4	18.7	1.9	0~25%
4	1,4-二氯苯	NIEA W785.57B	12.0	105.7	75~125%	13.6	12.7	95.1	65~135%	12.4	10.5	17.1	0~25%
5	苯	NIEA W785.57B	12.0	113.8	75~125%	13.6	13.8	101.5	65~135%	13.7	11.4	17.8	0~25%
6	四氯化碳	NIEA W785.57B	12.0	117.1	75~125%	13.6	14.7	108.2	65~135%	14.1	12.5	11.6	0~25%
7	氯苯	NIEA W785.57B	12.0	112.9	75~125%	13.6	14.3	104.0	65~135%	13.6	11.1	19.9	0~25%
8	三氯甲烷(氯仿)	NIEA W785.57B	12.0	112.3	75~125%	13.6	13.6	100.3	65~135%	13.5	11.2	18.8	0~25%
9	氯甲烷	NIEA W785.57B	12.0	116.0	75~125%	13.6	13.5	99.3	65~135%	13.9	11.2	21.3	0~25%
10	順-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	107.6	75~125%	13.6	13.7	100.9	65~135%	12.9	11.3	13.3	0~25%
11	酚	NIEA W785.57B	12.0	106.0	75~125%	13.6	13.9	102.1	65~135%	12.7	10.9	15.0	0~25%
12	四氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	117.4	75~125%	13.6	14.4	106.1	65~135%	14.1	11.3	21.8	0~25%
13	甲苯	NIEA W785.57B	12.0	114.2	75~125%	13.6	14.1	103.4	65~135%	13.7	11.4	18.1	0~25%
14	反-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	111.4	75~125%	13.6	13.7	100.6	65~135%	13.4	11.1	16.7	0~25%
15	三氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	122.8	75~125%	13.6	13.7	100.7	65~135%	14.7	12.9	16.6	0~25%
16	氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	118.3	75~125%	13.6	14.3	106.4	65~135%	14.2	12.3	14.3	0~25%
17	乙苯	NIEA W785.57B	12.0	114.8	75~125%	13.6	13.7	100.9	65~135%	13.8	11.3	19.9	0~25%
18	間,對-二甲苯	NIEA W785.57B	24.0	113.3	75~125%	27.2	27.6	101.4	65~135%	27.2	22.4	19.4	0~25%
19	鄰-二甲苯	NIEA W785.57B	12.0	114.7	75~125%	13.6	13.7	100.9	65~135%	13.8	11.4	19.0	0~25%
20	1,1,2-三氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	110.7	75~125%	13.6	14.0	100.0	65~135%	13.3	11.3	16.1	0~25%
21	二氯甲烷	NIEA W785.57B	12.0	114.7	75~125%	13.6	13.6	99.9	65~135%	13.8	11.7	16.5	0~25%
22	甲基第三丁基醚	NIEA W785.57B	12.0	111.8	75~125%	13.6	13.9	102.3	65~135%	13.4	11.4	16.3	0~25%
23	1,1,1-三氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	122.8	75~125%	13.6	14.4	105.8	65~135%	14.7	12.0	20.2	0~25%
24	1,3-二氯苯	NIEA W785.57B	12.0	108.3	75~125%	13.6	12.9	95.0	65~135%	13.0	10.9	17.5	0~25%
備註													

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁愛
檢驗室主管：謝淑叙

TWD 7174115

台灣檢驗科技股份有限公司
行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號
地下水樣品檢測報告

SGS

委託單位：福山環境工程股份有限公司
計畫名稱：水污法第26條附屬作業工廠含氯污染管法—環境調查計畫
樣品特性：水樣
樣品編號：NPG22C0040I001
採樣單位：台灣檢驗科技股份有限公司
採樣方法：NIEA W103.56B
採樣地點：金順利工業股份有限公司

檢測目的：自行評估
採樣時間：111年12月26日11時12分
收樣時間：111年12月27日07時36分
報告日期：112年01月04日
報告編號：NPG22C0040I01
聯絡人：周家扁
電話/傳真：02-2299-3279ext2306 / 02-2299-3261

備　註：1. 本報告已由授可證負責人簽核無誤，並蓋騎縫章於內部報告文件，簽署人如下：
採樣：彭俊豪(TI-19)；負責檢測人：林建雄(ID-13)。
2. 本報告共3頁，分離使用無效。
3. 測定值低於方法偵測極限(MDL)時，以"ND"表示，並以明方法偵測極限(MDL)；當高於MDL但低於檢量線最低濃度時，以"檢量線最低濃度值"表示，並按既訂附註說明。
4. 本報告僅對該樣品負責，不得隨意複製或作為宣傳廣告之用。

聲明書：(一)經保證本機構檢驗室分析之樣品，自本檢驗室收樣至報告發出之過程，係在委託人/申報人指示下，以本公司人員最佳之專業知能，完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測，絕無虛偽不實，如有違反，願放棄機關所受損失賠償責任之外，並接受主管機關依法予所為之行政處分及刑事處罰。
(二)委人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦需於刑法上之公務員，並瞭解刑法上關刑罰，公務員登載不實偽造文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受嚴厲處罰之法律制裁。

公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司
負責人：李仁愛
檢驗室主管：謝淑叙

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁愛
檢驗室主管：謝淑叙

台灣檢驗科技股份有限公司
地下水樣品檢測報告

SGS

委託單位：福山環境工程股份有限公司
計畫名稱：水污法第26條附屬作業工廠含氯污染管法—環境調查計畫
樣品特性：水樣
樣品編號：NPG22C0037I001
採樣單位：台灣檢驗科技股份有限公司
採樣方法：---
採樣地點：金順利工業股份有限公司

檢測目的：---
採樣時間：111年12月26日11時09分
收樣時間：111年12月27日07時36分
報告日期：112年01月04日
報告編號：NPG22C0037I01
聯絡人：周家扁
電話/傳真：02-2299-3279ext2306 / 02-2299-3261

備　註：1. 本報告共2頁，分離使用無效。
2. 測定值低於方法偵測極限(MDL)時，以"ND"表示，並以明方法偵測極限(MDL)；當高於MDL但低於檢量線最低濃度時，以"檢量線最低濃度值"表示，並按既訂附註說明。
3. 本報告僅對該樣品負責，不得隨意複製或作為宣傳廣告之用。

聲明書：(一)經保證本機構檢驗室分析之樣品，自本檢驗室收樣至報告發出之過程，係在委託人/申報人指示下，以本公司人員最佳之專業知能，完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測，絕無虛偽不實，如有違反，願放棄機關所受損失賠償責任之外，並接受主管機關依法予所為之行政處分及刑事處罰。
(二)委人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦需於刑法上之公務員，並瞭解刑法上關刑罰，公務員登載不實偽造文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受嚴厲處罰之法律制裁。

公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司
負責人：李仁愛
檢驗室主管：謝淑叙

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁愛
檢驗室主管：謝淑叙

上傳時間：2023年9月5日下午 09:48

台灣檢驗科技股份有限公司
地下水樣品檢測報告

委託單位：[illegible]
計畫名稱：[illegible]
樣品特性：水樣
樣品編號：NPG22C00403001
採樣單位：台灣檢驗科技股份有限公司
採樣方法：——
採樣地點：[illegible]

檢測目的：——
採樣時間：111年12月26日11時12分
收樣時間：111年12月27日07時36分
報告日期：112年01月04日
報告編號：[illegible]
聯絡人：[illegible]
電話/傳真：02-2299-3279#ext2306 / 02-2299-3264

備註：1. 本報告共2頁，分離使用無效。
2. 測定值低於方法偵測極限(MDL)時，以"ND"表示，並註明方法偵測極限(MDL)；[illegible]
3. 本報告僅對該樣品負責，不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書：[illegible]

公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司
負責人：[illegible]
檢驗室主管：

（第1頁，共2頁）

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北

台灣檢驗科技股份有限公司
樣品檢測報告

樣品編號：NPG22C00403001

序號	檢測項目	檢測方法	MDL	單位	NPG22C00403001 MW9935-03	-	-	-	-	-	-	-
1	氧化還原電位	NIEA W103.54B	-	mV	-54.1	-	-	-	-	-	-	-
2	濁度	NIEA W103.54B	-	NTU	22.6	-	-	-	-	-	-	-
3	水位	NIEA W103.54B	-	m	8.21	-	-	-	-	-	-	-
4	導電度	NIEA W203.51B	-	μmho/cm	1000	-	-	-	-	-	-	-
5	水溫	NIEA W217.51A	-	℃	25.1	-	-	-	-	-	-	-
6	氫離子濃度指數(pH值)	NIEA W424.53A	-	-	7.1 (25.1℃)	-	-	-	-	-	-	-
7	溶氧量	NIEA W455.52C	-	mg/L	0.7	-	-	-	-	-	-	-
	以下空白											

備註

（第2頁，共2頁）

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北

台灣檢驗科技股份有限公司
行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號
樣品檢測報告

樣品編號：NPG22C00403001

序號	檢測項目	檢測方法	MDL	單位	NPG22C00403001 MW9935-05	-	-	-	-	-	-	-
1	1,1,1-三氯乙烷	NIEA W785.57B	[illegible]	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
2	1,1,2-三氯乙烷	NIEA W785.57B	[illegible]	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
3	1,1-二氯乙烷	NIEA W785.57B	[illegible]	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
4	1,1-二氯乙烯	NIEA W785.57B	[illegible]	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
5	1,2-二氯苯	NIEA W785.57B	[illegible]	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
6	1,2-二氯乙烷	NIEA W785.57B	[illegible]	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
7	1,4-二氯苯	NIEA W785.57B	[illegible]	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
8	苯	NIEA W785.57B	[illegible]	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
9	四氯化碳	NIEA W785.57B	[illegible]	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
10	氯苯	NIEA W785.57B	[illegible]	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
11	氯仿	NIEA W785.57B	[illegible]	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
12	氯甲烷	NIEA W785.57B	[illegible]	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
13	順-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	[illegible]	mg/L	0.00525	-	-	-	-	-	-	-
14	乙苯	NIEA W785.57B	[illegible]	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
15	甲基第三丁基醚	NIEA W785.57B	[illegible]	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
16	二氯甲烷	NIEA W785.57B	[illegible]	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
17	萘	NIEA W785.57B	[illegible]	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
18	四氯乙烯	NIEA W785.57B	[illegible]	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
19	甲苯	NIEA W785.57B	[illegible]	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
20	反-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	[illegible]	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
21	三氯乙烯	NIEA W785.57B	[illegible]	mg/L	0.00159	-	-	-	-	-	-	-
22	氯乙烯	NIEA W785.57B	[illegible]	mg/L	0.00263	-	-	-	-	-	-	-
23	二甲苯	NIEA W785.57B	[illegible]	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
	以下空白											

備註

（第2頁，共3頁）

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北

台灣檢驗科技股份有限公司
行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號
品保品管報告

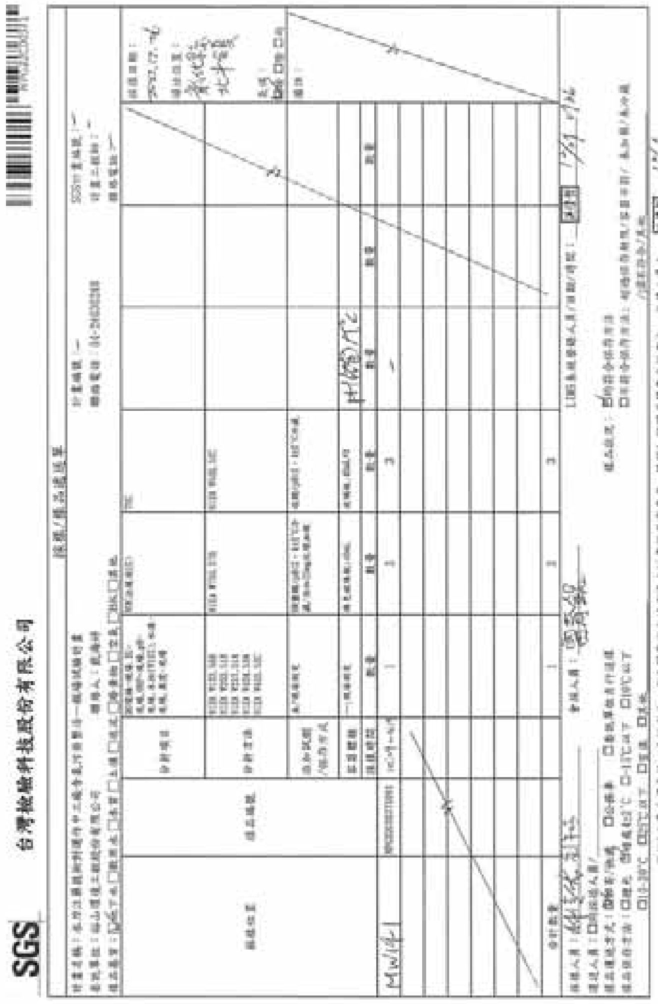
報告編號：NPG22C0040301

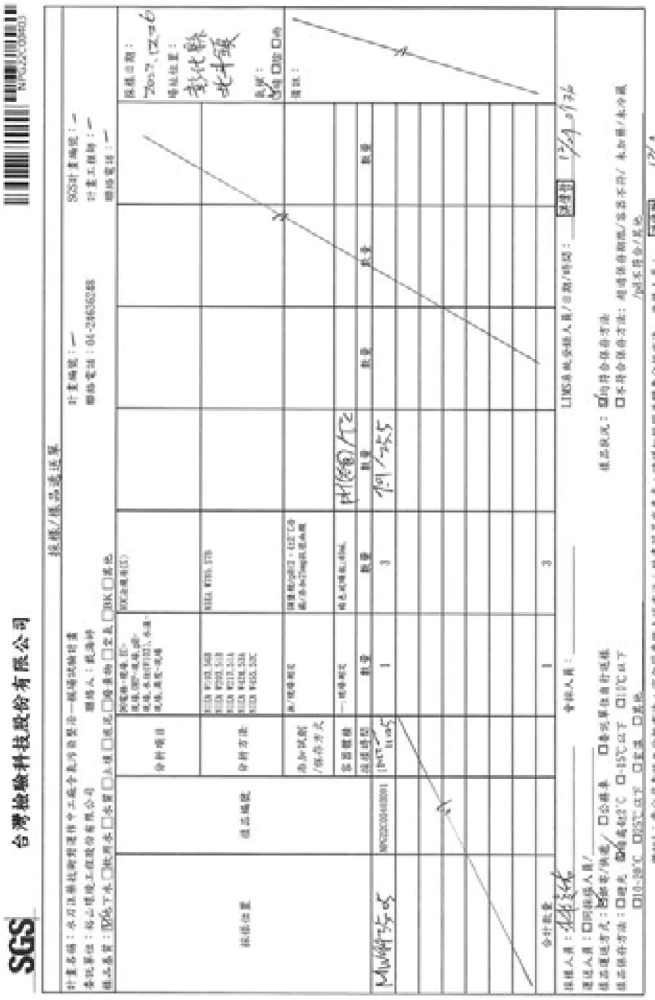
序號	品保樣品名稱 檢測項目	檢測方法	查核樣品分析結果 配製值（μg/L）	回收率(%)	查核管制標準	添加樣品分析結果 添加量（μg/L）	回收量（μg/L）	回收率(%)	添加管制標準	重複品管重複分析結果 分析濃度1（μg/L）	分析濃度2（μg/L）	相對差異百分比(%)	重複管制標準
1	1,1-二氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	110.6	75～125%	13.6	13.6	100.2	65～135%	13.3	11.2	17.0	0～25%
2	1,1-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	122.3	75～125%	13.6	14.8	108.5	65～135%	14.7	12.6	15.3	0～25%
3	1,2-二氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	94.3	75～125%	13.6	13.6	100.1	65～135%	11.4	11.2	1.9	0～25%
4	1,4-二氯苯	NIEA W785.57B	12.0	103.7	75～125%	13.6	12.7	93.1	65～135%	12.4	10.5	17.3	0～25%
5	苯	NIEA W785.57B	12.0	113.8	75～125%	13.6	13.8	101.5	65～135%	13.7	11.4	17.8	0～25%
6	四氯化碳	NIEA W785.57B	12.0	117.1	75～125%	13.6	14.7	108.2	65～135%	14.1	12.5	11.8	0～25%
7	氯苯	NIEA W785.57B	12.0	112.9	75～125%	13.6	14.3	104.9	65～135%	13.6	11.1	19.5	0～25%
8	三氯甲烷(氯仿)	NIEA W785.57B	12.0	112.3	75～125%	13.6	13.6	100.3	65～135%	13.5	11.2	18.8	0～25%
9	氯甲烷	NIEA W785.57B	12.0	116.0	75～125%	13.6	13.5	99.3	65～135%	13.9	11.2	21.3	0～25%
10	順-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	107.6	75～125%	13.6	13.7	100.9	65～135%	12.9	11.3	13.3	0～25%
11	萘	NIEA W785.57B	12.0	106.0	75～125%	13.6	13.9	102.1	65～135%	12.7	10.9	15.0	0～25%
12	四氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	117.4	75～125%	13.6	14.4	106.1	65～135%	14.1	11.3	21.8	0～25%
13	甲苯	NIEA W785.57B	12.0	114.2	75～125%	13.6	14.1	103.4	65～135%	13.7	11.4	18.1	0～25%
14	反-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	111.4	75～125%	13.6	13.7	100.6	65～135%	13.4	11.3	16.7	0～25%
15	三氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	122.8	75～125%	13.6	13.7	100.7	65～135%	14.7	12.5	16.6	0～25%
16	氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	118.3	75～125%	13.6	14.5	106.4	65～135%	14.2	12.3	14.3	0～25%
17	乙苯	NIEA W785.57B	12.0	114.8	75～125%	13.6	13.7	100.9	65～135%	13.8	11.3	19.9	0～25%
18	間,對-二甲苯	NIEA W785.57B	24.0	111.3	75～125%	27.2	27.6	101.4	65～135%	27.2	22.4	19.4	0～25%
19	鄰-二甲苯	NIEA W785.57B	12.0	114.7	75～125%	13.6	13.7	100.9	65～135%	13.8	11.4	19.0	0～25%
20	1,1,2-三氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	110.7	75～125%	13.6	14.8	109.0	65～135%	13.3	11.3	16.1	0～25%
21	二氯甲烷	NIEA W785.57B	12.0	114.7	75～125%	13.6	13.6	99.9	65～135%	13.8	11.7	16.6	0～25%
22	甲基第三丁基醚	NIEA W785.57B	12.0	111.8	75～125%	13.6	13.9	102.3	65～135%	13.4	11.4	16.3	0～25%
23	1,1,1-三氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	122.8	75～125%	13.6	14.4	105.8	65～135%	14.7	12.0	20.2	0～25%
24	1,2-二氯苯	NIEA W785.57B	12.0	108.3	75～125%	13.6	12.9	95.0	65～135%	13.0	10.9	17.5	0～25%

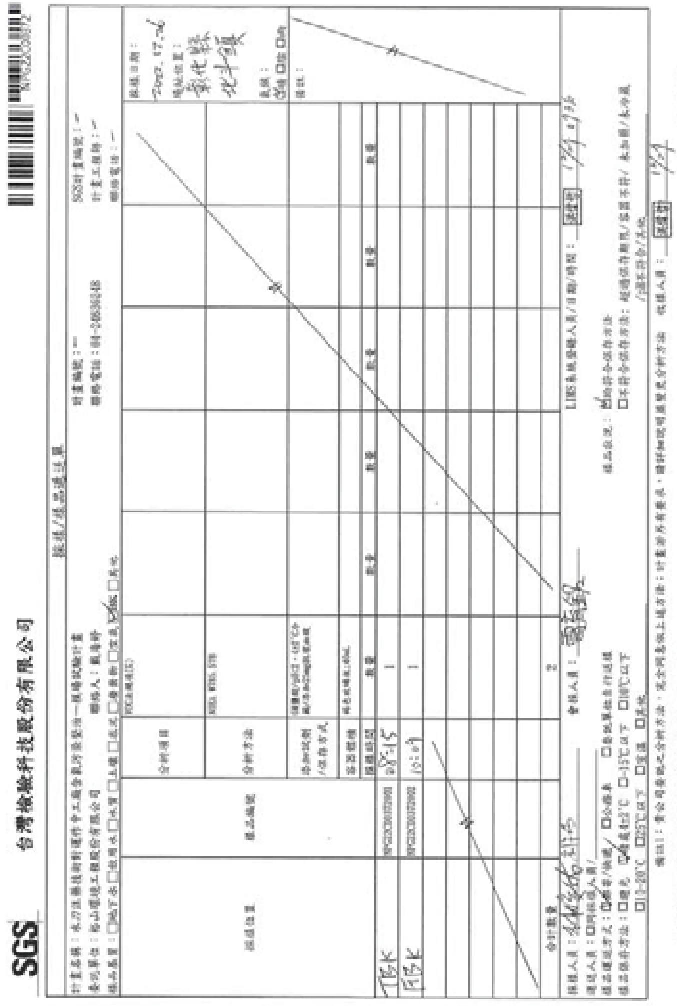
備註

（第3頁，共3頁）

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北







SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

監測井地下水採樣紀錄表

計畫名稱	水力沖擊技術對運行中工廠含氯污染整治—模場試驗計畫			採樣日期	2022年12月26日
採樣地點	彰化縣北斗鎮			採樣人員	[illegible]
井號	MW141	樣品編號	NPG22C00371001	井篩深度	3.693-5.193 (m)
井位座標	X：200185.5	Y：2639836.7		座標系統	□ TWD67 ☑ TWD97 □ 其它
資料來源	□ 監測井基本資料	☑ 業主提供	□ 無	天候狀況	☑ 晴 □ 陰 □ 雨
環境描述	監測井結構是否完整	□ 是	☑ 否	現場情況	□ 井內積水 □ 其它
現場量測儀器編號或校正	12 組 【詳請參水質採樣器材及儀器使用及校正紀錄表(FORM-TESP-PW-101-02)】				
（洗井資料）開始時間	9 時 41 分			結束時間	10 時 08 分
井管內徑	2.0 (inch)	水位面至井口深度	3.718 (m)	井底至井口深度	5.188 (m)
井水深度	1.470 (m)	井水體積	2.940 (L)	預估洗井時間	27 (min)
馬達進水深度	4.000 (m)	抽水速率	0.1 (L/min)	水位洩降	0.003 (m)
井篩長度	1.500 (m)	水流元容積	0.5 (L)	量測間隔	5 (min)

(1)洗井方法
A □ 井柱水體積量抽法 【□ 定量抽水 □ 變量抽水 (於 min 變為 L/min)】
B ☑ 微洗井 【☑ 定量抽水 □ 變量抽水 (於 min 變為 L/min)】
C □ 本監測井屬低滲透性地層(以0.1~0.5L/min抽水洩降超過井篩長度1/8)，緩升抽採法

(2)洗井設備 □ 貝勒管 □ 離心式抽水泵 ☑ 氣囊式抽水泵 □ 其他

(3)洗井水位監測	時間	09:42	09:45	:	:	:	:	:	:	:	:	:
洩降量<±1cm	水位(m)	3.721	3.721									

時間	抽水速率 (L/min)	水位深度 (m)	洗出水體積 (L)	pH值 ±0.1	溫度 ±0.2°C	導電度 (μmho/cm) ±3%	溶氧 (mg/L) ±10%	氧化還原電位(mV) ±10 mV	濁度 <5NTU	洗井水觀察 (水色、臭味、雜質)
(洗井) 09:48	0.1	3.721	0.5	6.96	24.1	1156	1.54	201.1	50.8	□ 清澈 ☑ 混濁 □ 濃濁 ☑ 無味 □ 異味 □ 其他 [illegible]
(洗井) 09:53	0.1	3.721	1.0	6.94	24.8	1150	1.01	186.6	31.2	□ 清澈 ☑ 混濁 □ 濃濁 ☑ 無味 □ 異味 □ 其他 [illegible]
(洗井) 09:58	0.1	3.721	1.5	6.95	25.2	1152	0.62	178.3	22.8	☑ 清澈 □ 混濁 □ 濃濁 ☑ 無味 □ 異味 □ 其他 [illegible]色
(洗井) 10:03	0.1	3.721	2.0	6.94	25.4	1153	0.54	176.0	21.6	☑ 清澈 □ 混濁 □ 濃濁 ☑ 無味 □ 異味 □ 其他 [illegible]色
(洗井) 10:08	0.1	3.721	2.5	6.94	25.4	1153	0.48	172.1	22.1	☑ 清澈 □ 混濁 □ 濃濁 ☑ 無味 □ 異味 □ 其他 [illegible]色
(洗井) :										□ 清澈 □ 混濁 □ 濃濁 □ 無味 □ 異味 □ 其他 __色
(洗井) :										□ 清澈 □ 混濁 □ 濃濁 □ 無味 □ 異味 □ 其他 __色
(採樣) 10:09	0.1	3.721	0.3	6.93 6.93 6.93	25.4 25.4 25.4	1150	0.45	170.4	21.5	☑ 清澈 □ 混濁 □ 濃濁 ☑ 無味 □ 異味 □ 其他 [illegible]色

洗出水總體積	7.8 (L)	洗井結束時水位面至井口深度	3.72 (m)
採樣開始時間	10 時 09 分	採樣器材	□ 貝勒管 ☑ 同洗井設備 □ 其他
採樣結束時間	10 時 19 分	採樣器放置深度	4.000 (m)

附註：☑ 採樣器放置深度由委託單位指定 □ 採集VOCs時委託單位指定使用非Teflon材質與公告方法不符。 □ 井內含有不易溶解之浮油 □ 汙染源位置，依委託單位指定之採樣點採樣 □ 井蓋有破損 □ 無標準井 □ 協助分裝 (1) □ 其它：

FORM-TESP-PW-101-01 發行日期：2021.03.11 版次：4.3

審核人員：[illegible] 12/26

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

監測井地下水採樣紀錄表

計畫名稱	水污法廢棄物對環境中土壤及地下水污染整治－採樣試驗計畫	採樣日期	2022 年 12 月 26 日
採樣地點	彰化縣北斗鎮	採樣人員	林佳瑩
井號	MW9935-05	採樣編號	W26.22 (2022-12-26)	井篩深度	1－7 (m)
井位座標	E(X) 208626.9	N(Y) 2619811.9	座標系統	☐ TWD67 ☑ TWD97 ☐ 其它
資料來源	☐監測井各示牌 ☑業主提供 ☐無	現場狀況	☑ 暢 ☐ 阻 ☐ 無
環境描述	監測井鎖扣是否完整 ☑是 ☐否	現場情況	☐井內積水 ☐其它

現場量測儀器編號及校正：☐ 無 【現場所採用儀器校正紀錄表(FORM-TESP-PW-101-02)】

(洗井前)開始時間	10 時 59 分	結束時間	11 時 11 分		
井管內徑	2.0 (cm)	水位面至井口深度	9.216 (m)	井底至井口深度	9.119 (m)
井底深度	9.918 (m)	井水體積	9.316 (L)	預估洗井時間	27 (min)
靜止水口深度	9.508 (m)	抽水速率	0.1 (L/min)	抽水流量	0.212 (m)
井篩長度	6.204 (m)	水洗元容積	0.5 (L)	現場儀器量測精度	5 ㎡/s

(1)洗井方法
- A ☐井底水體採集法 【☐定量抽水 ☐變量抽水 (約 min 變為 L/min)】
- B ☑抽洗井 【☑定量抽水 ☐變量抽水 (約 min 變為 L/min)】
- C ☐本監測井屬低滲透性地層(0.0.1~0.5L/min抽水流降超過井篩長度1/3)，採乎水抽乾

(2)洗井設備 ☐蠕動泵 ☐離心式抽水泵 ☑馬達式抽水泵 ☐其他

(1)抽水水位監測											
時間	10:55	10:56									
抽洗井+1.0m	9.221	9.115									

時間	抽水速率 (L/min)	水位深度 (m)	抽出水體積 (L)	pH值 ±0.1	溫度 ±0.2℃	導電度 (μmho/cm) ±3%	溶氧 (mg/L) ±10%或±0.2	氧化還原電位(mV) ±10 mV	濁度(NTU) ±10%或±0.2	抽出水觀察 (顏色、氣味、雜質)
(洗前) 10:51	0.1	9.218	0.5	7.06	28.2	1088	2.30	91.1	91.1	☐清澈 ☐微濁 ☐混濁 ☐無味 ☑微味 ☐其他 顏色
(洗前) 10:56	0.1	9.218	1.0	7.05	28.8	1070	1.18	35.1	20.3	☐清澈 ☐微濁 ☐混濁 ☐無味 ☑微味 ☐其他 顏色
(洗前) 11:01	0.1	9.218	1.5	7.05	28.9	1063	0.91	98.2	23.3	☐清澈 ☐微濁 ☐混濁 ☐無味 ☑微味 ☐其他 顏色
(洗前) 11:06	0.1	9.218	2.0	7.06	29.1	1064	0.82	-52.3	22.5	☐清澈 ☐微濁 ☐混濁 ☐無味 ☑微味 ☐其他 顏色
(洗前) 11:11	0.1	9.218	2.5	7.06	29.1	1061	0.71	-59.8	22.2	☐清澈 ☐微濁 ☐混濁 ☐無味 ☑微味 ☐其他 顏色
(洗前) :										☐清澈 ☐微濁 ☐混濁 ☐無味 ☐微味 ☐其他 顏色
(洗前) :										☐清澈 ☐微濁 ☐混濁 ☐無味 ☐微味 ☐其他 顏色
(採樣) 11:12	0.1	9.218	0.2	7.06 / 7.06 / avg 7.06	29.1 / 29.1 / avg 29.1	1061	0.73	-56.1	22.6	☐清澈 ☐微濁 ☐混濁 ☐無味 ☑微味 ☐其他 顏色

洗井水總體積	2.7 (L)	洗井結束時水位面至井口深度	9.218 (m)
採樣開始時間	11 時 12 分	採樣器材	☐蠕動泵 ☑馬達式抽水泵 ☐其他
採樣結束時間	11 時 15 分	採樣當地量深度	9.522 (m)

備註
- ☑採樣當地量深度由參照單位指定
- ☐採樣VOCs時要以單位指定使用的Teflon材質與公告方法不符。
- ☐井內含有不溶解有機液體
- ☐污染濃度重、設備無法監測地質參數無法穩定
- ☐井底有沉淀
- ☐表樣準確 ☐協助分析 ☐以☐其它：

FORM-TESP-PW-103-01 發行日期：2021.03.18 版次：4.0

審核人員：林佳瑩 [illegible]

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

監測井地下水背景調查表

一、井址：彰化縣北斗鎮

二、井號：MW19-1, MW9935-05

三、附近可能之污染源描述：*

1. 距離：
2. 距離：
3. 距離：

四、地下水井位置簡述：(標明道路及明顯標的物並繪圖描述)

FORM-TESP-PW-103-02 版次：1.0 發行日期：99.08.15

審核人員：林佳瑩

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

水質採樣各式儀器使用及校正記錄表

使用/校正日期：2022.12.26 使用人員：林佳瑩

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
溫度計/pH計	WTW pH ☑3310 ☐3310 / WTW pH ☐3310 ☐____	ESAS －pH－ 12	☑良好 ☐異常	NIEA W217 / NIEA W424

儀器校正 X25C04422 | 校正玻璃頭(pH=7) | 實際電位(mV) -25～25 | 斜率(mV/pH) -61～-56

pH	☑ pH=7	☑ pH=4	☑ pH=10	實測值	7.03	溫度	12.5	-25～25	-61～-56
溫度(℃)	12.8	12.4	12.5	理論值	7.01	±0.05		8.9	-56.9
編號	210617-6-012	210617-6-008	211004-6-011	編號	210903-6-013				
分裝日期	2022.12.26	2022.12.26	2022.12.26	分裝日期	2022.12.26				

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
導電度計	WTW Cond ☑3310 ☐3310 / WTW Cond ☐3310 ☐____	ESAS －EC－ 12	☑良好 ☐異常	NIEA W201

標準溶液校正 0.01 N KCl	標準值(μmho/cm/25℃)	溫度(℃)	儀器讀值(μmho/cm) 1384-1440	電極常數(cm⁻¹) 0.450-0.500
編號 220401-6-010	1413	17.9	1428	0.453
分裝日期 2022.12.26				

第二點標準溶液(視儀器計畫需求) ☐0.001N KCl / ☐0.01N KCl / ☐0.1N KCl / ☐35000 ppm NaCl	標準值(μmho/cm/25℃) 146.9 / 1413 / 12880 / 58700	溫度(℃)	儀器讀值(μmho/cm)	儀器讀值允收範圍 0.001N KCl(140-154) 0.01N KCl(1384-1440) 0.1N KCl(12845-12875) 35000 ppm NaCl (34113-35287)
編號 220719-6-027	1413	17.6	1422	
分裝日期 2022.12.26				

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
氧化還原電位計	WTW pH ☑3310 ☐3310 / WTW pH ☐3310 ☐____	ESAS －ORP－ 12	☑良好 ☐異常	—

校正標準液(mV)	實測值(mV)	溫度(℃)	理論值(mV)	合格參考值±20 mV
220	246.1	17.1	252.6	0.45612
校正標準液編號 210615-6-009		分裝日期 2022.12.26		

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
溶氧計	WTW Oxi ☑3310 ☐3310 / WTW Oxi ☐3310 ☐____	ESAS －DO－ 12	☑良好 ☐異常	NIEA W455

大氣壓力計比對值(誤差<1%)

儀器計(mbar)	標準計(mbar)
1002	1005

電極檢查：
- ☐是 ☑否-電極內是否有氣泡。
- ☐是 ☑否-電極薄膜表面是否有氣泡。
- ☐是 ☑否-電極是否破損。
- ☐是 ☑否-電極薄膜是否污損或因氧化而顏色變黑。
- ☐是 ☑否-電極薄膜表面是否光滑且無皺褶。

飽和溶氧檢驗

實測值(mg/L)	溫度(℃)	溶氧百分比(%) 100±	斜率0.7~1.25
7.68	16.6	100.8	0.92

※若為海邊河段或海域，需進行鹽度檢驗。
※若斜率值0.6~0.7：需更換電極膜並清洗電極。

儀器名稱	儀器編號	儀器型號	檢驗方法
濁度計	TURBIDITY METER / ESAS －濁度計－ 04	AQ3010	NIEA W219

儀器校正					查核確認	查核允收(15%)
標準液	800 NTU	100 NTU	20 NTU	0.02 NTU	100 NTU	85~115 (NTU)
編號	ESAS －濁度計－ 04 －校正組				實測值 102.9	☑符合 ☐異常
有效期限	2022.12.31					

FORM-TESP-PW-101-02 發行日期：2022.01.01 版次：8.6

審核人員：林佳瑩

台灣檢驗科技股份有限公司

說明：水污法廢棄物對環境中土壤及地下水污染整治－採樣試驗計畫
日期：2022.12.26
地點：MW19-1

說明：水污法廢棄物對環境中土壤及地下水污染整治－採樣試驗計畫
日期：2022.12.26
地點：MW9935-05

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

品保品管報告

報告編號： NPG2310038201

序號	品保樣品名稱		查核樣品分析結果			添加樣品分析結果				重複樣品分析結果			
	檢測項目	檢測方法	配製值 (mg/L)	回收率(%)	查核管制標準	添加量 (μg)	分析值 (μg)	回收率(%)	添加管制標準	分析濃度1 (mg/L)	分析濃度2 (mg/L)	差異 百分比率(%)	重複管制標準
1	總有機碳	NIEA W352.52C	3.00	102.5	85~115%	50.0	50.3	100.6	75~125%	0.634	0.637	2.7	0~13%
	61下空白												

備註

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁賢
檢驗室主管：黃成松

(第3頁，共4頁)

TWD 7182204

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

地下水樣品檢測報告

委託單位：裕品環境工程股份有限公司
計畫名稱：本所法規檢測項目中三鹵甲烷採樣法—頂蓋氣瓶計畫
樣品特性：水樣
樣品編號：NPG2310038201
採樣單位：台灣檢驗科技股份有限公司
採樣方法：NIEA W103.56B
採樣地點：金順利工業股份有限公司

檢測日期：自行評估
採樣時間：112年01月30日10時20分
收樣時間：112年01月31日07時42分
報告日期：112年02月06日
報告編號：NPG2310038201
聯絡人：李孟達
電話/傳真：02-2299-3279ext2120 / 02-2299-3261

備 註：1. 本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
採樣：劉俊豪(FB-109)；無機檢測類：陳慧文(FB-04)；有機檢測類：林惠瑛(FB0-13)。
2. 本報告共4頁，分離使用無效。
3. 測定值低於方法偵測極限(MDL)時，以"ND"表示，並註明方法偵測極限(MDL)；當高於MDL但低於極量極限濃度時，以"極量極限以下濃度"表示，並註明該項目管制值。
4. 本報告僅對採樣品負責，不得隨意複製作為宣傳廣告之用。

聲明書：(一)當依照本機關檢驗室分析之結果，在本檢驗室從樣至報告發出之過程，僅在委託人／申請人指示下，以本公司人員處理之專業知能，完全依照行政院環境保護署或有關機關之標準方法或品保品管等相關規定，進行公正、誠實地分析檢、檢測、視無虛偽不實，如有違反，則以為機關所受損失賠償為限度責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政或公為刑事處罰。
(二)對人證明和自為受政府機關委託從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並適用刑法上關刑罰、公務員分別不實偽造文書及登錄虛偽內容之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，無受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司

負責人：李仁賢

檢驗室主管：

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁賢
檢驗室主管：黃成松

(第1頁，共4頁)

TWD 7182202

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

品保品管報告

報告編號：NPG2310038201

序號	品保樣品名稱		查核樣品分析結果			添加樣品分析結果				重複品管查核分析結果			
	檢測項目	檢測方法	配製值 (μg/L)	回收率(%)	查核管制標準	添加量 (μg/L)	回收量 (μg/L)	回收率(%)	添加管制標準	分析濃度1 (μg/L)	分析濃度2 (μg/L)	相對差異 百分比率(%)	重複管制標準
1	1,1-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	96.9	75~125%	13.6	11.6	85.5	65~135%	11.6	11.1	5.1	0~25%
2	1,1-二氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	111.2	75~125%	13.6	14.2	104.7	65~135%	13.3	13.7	2.7	0~25%
3	1,2-二氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	107.6	75~125%	13.6	13.0	95.2	65~135%	12.9	12.3	4.8	0~25%
4	1,4-二氯苯	NIEA W785.57B	12.0	102.7	75~125%	13.6	11.7	86.0	65~135%	12.7	12.4	0.6	0~25%
5	苯	NIEA W785.57B	12.0	99.2	75~125%	13.6	11.9	87.1	65~135%	11.8	11.3	4.3	0~25%
6	四氯化碳	NIEA W785.57B	12.0	107.5	75~125%	13.6	13.5	98.9	65~135%	12.9	13.7	6.2	0~25%
7	氯苯	NIEA W785.57B	12.0	106.9	75~125%	13.6	11.5	84.6	65~135%	12.8	13.1	14.3	0~25%
8	三氯甲烷(氯仿)	NIEA W785.57B	12.0	100.8	75~125%	13.6	12.5	90.6	65~135%	13.00	12.07	8.2	0~25%
9	氯甲烷	NIEA W785.57B	12.0	111.8	75~125%	13.6	12.4	91.2	65~135%	13.4	13.2	9.6	0~25%
10	順-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	107.6	75~125%	13.6	13.7	100.8	65~135%	12.9	13.2	2.1	0~25%
11	苯	NIEA W785.57B	12.0	97.2	75~125%	13.6	12.2	89.9	65~135%	11.7	11.9	2.0	0~25%
12	四氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	101.2	75~125%	13.6	11.4	83.5	65~135%	12.1	11.3	6.9	0~25%
13	甲苯	NIEA W785.57B	12.0	102.3	75~125%	13.6	11.0	80.9	65~135%	12.5	10.6	14.9	0~25%
14	反-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	108.9	75~125%	13.6	13.7	100.7	65~135%	13.1	13.3	1.4	0~25%
15	三氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	106.7	75~125%	13.6	12.8	93.8	65~135%	12.8	11.5	10.4	0~25%
16	氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	113.4	75~125%	13.6	13.1	96.0	65~135%	13.6	12.7	7.5	0~25%
17	乙苯	NIEA W785.57B	12.0	100.7	75~125%	13.6	11.0	80.7	65~135%	12.1	10.5	14.6	0~25%
18	間,對-二甲苯	NIEA W785.57B	24.0	108.2	75~125%	27.2	24.6	90.5	65~135%	26.0	23.4	9.4	0~25%
19	鄰-二甲苯	NIEA W785.57B	12.0	100.5	75~125%	13.6	11.5	84.9	65~135%	12.1	11.2	7.1	0~25%
20	1,1,2-三氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	98.3	75~125%	13.6	13.1	81.6	65~135%	11.8	10.6	11.2	0~25%
21	二氯甲烷	NIEA W785.57B	12.0	99.2	75~125%	13.6	13.4	98.8	65~135%	11.9	12.9	8.3	0~25%
22	甲基第三丁基醚	NIEA W785.57B	12.0	95.2	75~125%	13.6	12.2	89.3	65~135%	11.4	11.2	1.7	0~25%
23	1,1,1-三氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	108.3	75~125%	13.6	13.5	99.4	65~135%	13.0	13.3	2.2	0~25%
24	1,3-二氯苯	NIEA W785.57B	12.0	102.3	75~125%	13.6	12.7	93.7	65~135%	12.3	12.8	3.9	0~25%

備註

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁賢
檢驗室主管：黃成松

(第4頁，共4頁)

TWD 7182205

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

樣品檢測報告

樣品編號： NPG2310038201

序號	樣品編號		MDL	單位	NPG2310038201	-	-	-	-	-	-	-
	檢測項目	檢測方法			MW19-1	-	-	-	-	-	-	-
1	總有機碳	NIEA W352.52C	0.05	mg/L	0.7	-	-	-	-	-	-	-
2	1,1,1-三氯乙烷	NIEA W785.57B	0.00040	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
3	1,1,2-三氯乙烷	NIEA W785.57B	0.00042	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
4	1,2-二氯乙烷	NIEA W785.57B	0.00042	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
5	1,4-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00044	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
6	1,2-二氯苯	NIEA W785.57B	0.00038	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
7	1,3-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00044	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
8	1,4-二氯苯	NIEA W785.57B	0.00044	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
9	苯	NIEA W785.57B	0.00047	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
10	四氯化碳	NIEA W785.57B	0.00038	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
11	氯苯	NIEA W785.57B	0.00039	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
12	氯仿	NIEA W785.57B	0.00043	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
13	氯甲烷	NIEA W785.57B	0.00047	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
14	順-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00042	mg/L	0.00012	-	-	-	-	-	-	-
15	乙苯	NIEA W785.57B	0.0017	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
16	甲基第三丁基醚	NIEA W785.57B	0.0018	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
17	二氯甲烷	NIEA W785.57B	0.0006	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
18	苯	NIEA W785.57B	0.0019	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
19	四氯乙烯	NIEA W785.57B	0.0005	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
20	甲苯	NIEA W785.57B	0.0009	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
21	反-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.0001	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
22	三氯乙烯	NIEA W785.57B	0.0004	mg/L	0.0042	-	-	-	-	-	-	-
23	氯乙烯	NIEA W785.57B	0.0001	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
24	二甲苯	NIEA W785.57B	0.0008	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
	61下空白											

備註

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁賢
檢驗室主管：黃成松

(第2頁，共4頁)

TWD 7182203

上傳時間：2023年9月5日下午 09:48

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

地下水樣品檢測報告

委託單位：裕品環境工程股份有限公司
計畫名稱：水污法廢棄物處理許可工廠全氟污染調查—環境試驗計畫
樣品特性：水樣
樣品編號：NPG2310038001
採樣單位：台灣檢驗科技股份有限公司
採樣方法：NIEA W103.56B
採樣地點：金機利工業股份有限公司

檢測目的：自行評估
採樣時間：112年01月30日10時32分
收樣時間：112年01月31日07時42分
報告日期：112年02月06日
報告編號：NPG2310038301
聯絡人：李孟津
電話/傳真：02-2299-3279ext2120 / 02-2299-3281

備　註：1. 本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
採樣：彭俊豪(EB-19)；無機檢測師：陳慧文(FH-08)；有機檢測師：林秉瑞(EID-13)。
2. 本報告共4頁，分離使用無效。
3. 測定值低於方法偵測極限(MDL)時，以"ND"表示，並註明方法偵測極限(MDL)；當高於MDL但低於檢量線最低濃度時，以"檢量線最低濃度值"表示，並註明計算方法。
4. 本報告僅對採樣之負責，不得隨意複製使用為宣傳廣告之用。

聲明書：(一)這張證書機構檢驗室分析之結果，是本檢驗室收樣至報告發出之過程，依委託人／申請人指示下，以本公司人員處理之專業知能，完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測，結果產為不實，如有違反，被政府機關所受損失賠償連帶相關責任之外，並接受主管機關依法予所為之行政處分及刑事處罚。
(二)委人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實罪及違反貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司

負責人：李仁堃

檢驗室主管：謝沛敏

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台北 負責人：李仁堃 檢驗室主管：謝沛敏 7182206

台灣檢驗科技股份有限公司

地下水樣品檢測報告

委託單位：裕品環境工程股份有限公司
計畫名稱：水污法廢棄物處理許可工廠全氟污染調查—環境試驗計畫
樣品特性：水樣
樣品編號：NPG2310038201
採樣單位：台灣檢驗科技股份有限公司
採樣方法：----
採樣地點：金機利工業股份有限公司

檢測目的：----
採樣時間：112年01月30日10時29分
收樣時間：112年01月31日07時42分
報告日期：112年02月08日
報告編號：NPG2310038202
聯絡人：李孟津
電話/傳真：02-2299-3279ext2120 / 02-2299-3281

備　註：1. 本報告共2頁，分離使用無效。
2. 測定值低於方法偵測極限(MDL)時，以"ND"表示，並註明方法偵測極限(MDL)；當高於MDL但低於檢量線最低濃度時，以"檢量線最低濃度值"表示，並註明計算方法。
3. 本報告僅對採樣之負責，不得隨意複製使用為宣傳廣告之用。

聲明書：(一)這張證書機構檢驗室分析之結果，是本檢驗室收樣至報告發出之過程，依委託人／申請人指示下，以本公司人員處理之專業知能，完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測，結果產為不實，如有違反，被政府機關所受損失賠償連帶相關責任之外，並接受主管機關依法予所為之行政處分及刑事處罰。
(二)委人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實罪及違反貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司

負責人：李仁堃

檢驗室主管：謝沛敏

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台北 負責人：李仁堃 檢驗室主管：謝沛敏 7182206

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

樣品檢測報告

樣品編號：NPG2310038301

序號	樣品編號		MDL	單位	NPG2310038301	-	-	-	-	-	-	-
	檢測項目	檢測方法			MW9935-05	-	-	-	-	-	-	-
1	總重金屬	NIEA W133.52C	0.05	mg/L	0.7	-	-	-	-	-	-	-
2	1,1,1-三氯乙烷	NIEA W785.57B	0.00004	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
3	1,1,2-三氯乙烷	NIEA W785.57B	0.00003	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
4	1,1-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00003	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
5	1,1-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00004	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
6	1,2-二氯苯	NIEA W785.57B	0.00004	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
7	1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00004	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
8	1,4-二氯苯	NIEA W785.57B	0.00004	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
9	苯	NIEA W785.57B	0.00002	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
10	四氯化碳	NIEA W785.57B	0.00004	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
11	氯苯	NIEA W785.57B	0.00005	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
12	氯仿	NIEA W785.57B	0.00003	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
13	氯甲烷	NIEA W785.57B	0.0008	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
14	順-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00002	mg/L	0.00054	-	-	-	-	-	-	-
15	乙苯	NIEA W785.57B	0.0007	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
16	甲基第三丁基醚	NIEA W785.57B	0.00006	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
17	二氯甲烷	NIEA W785.57B	0.0006	mg/L	0.00120	-	-	-	-	-	-	-
18	苯	NIEA W785.57B	0.00005	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
19	四氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00007	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
20	甲苯	NIEA W785.57B	0.00005	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
21	反-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00007	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
22	三氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00004	mg/L	<0.00004(0.00071)	-	-	-	-	-	-	-
23	氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00005	mg/L	0.00239	-	-	-	-	-	-	-
24	二甲苯	NIEA W785.57B	0.00008	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
	以下空白											

備註

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台北 負責人：李仁堃 檢驗室主管：謝沛敏 7182206

台灣檢驗科技股份有限公司

樣品檢測報告

樣品編號：NPG2310038201

序號	樣品編號		MDL	單位	NPG2310038201	-	-	-	-	-	-	-
	檢測項目	檢測方法			MW19-1	-	-	-	-	-	-	-
1	氯化總懸浮物	NIEA W103.56B	-	mg	110	-	-	-	-	-	-	-
2	濁度	NIEA W203.51B	-	NTU	8.81	-	-	-	-	-	-	-
3	氨氮	NIEA W419.56B	-	mg	4.230	-	-	-	-	-	-	-
4	導電度	NIEA W203.51B	-	μmhos/cm	1860	-	-	-	-	-	-	-
5	氯離	NIEA W217.51A	-	%	37.9	-	-	-	-	-	-	-
6	溶解氧(現場)	NIEA W455.53A	-	-	7.04(21.5℃)	-	-	-	-	-	-	-
7	鉻酸鹽	NIEA W485.52C	-	mg/L	48.8	-	-	-	-	-	-	-
	以下空白											

備註

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台北 負責人：李仁堃 檢驗室主管：謝沛敏 7182206

台灣檢驗科技股份有限公司

地下水樣品檢測報告

委託單位：福山環境工程股份有限公司
計畫名稱：[illegible]
樣品特性：水質
樣品編號：NPG2310038301
採樣單位：台灣檢驗科技股份有限公司
採樣方法：—
採樣地點：金鑽科工業園區[illegible]

檢測日期：—
採樣時間：112年01月30日11時32分
收樣時間：112年01月31日07時42分
報告日期：112年02月06日
報告編號：NPG2310038302
簽核人：李孟津
電話/傳真：02-2299-3279ext2120 / 02-2299-3261

備　註：1. 本報告共2頁，分離使用無效。
2. 測定值低於方法偵測極限(MDL)時，以"ND"表示，並於檢出欄位顯示檢出極限(MDL)；若高於MDL但低於檢量線最低濃度時，以"檢量線最低濃度值"表示，並註記於計算附表。
3. 本報告僅對採樣品負責，不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書：(一)若保留本機構檢驗室分析之樣品，自本檢驗室收樣至報告發出之過程，係在委託人/申請人提出下，以本公司人員提供之專業知能，完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測、紀錄並撰寫報告。如有違反，除應所機關所受懲戒罰鍰責任外，並接受主管機關依法申辦為之行政處分及刑事處罰。
(二)本人瞭解如自身受政府機關查核訴訟公務，依憑仲利法之公務員，並瞭解利法主關利害，公務員發現不實偽造文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為利法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司
負責人：李仁賢
檢驗室主管：謝淳敏

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台北 收入：[illegible]

(第1頁，共2頁)

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

品保品管報告

報告編號：NPG2310038301

序號	品保樣品名稱		查核樣品分析結果			添加樣品分析結果				重複樣品分析結果			
	檢測項目	檢測方法	配製值 (mg/L)	回收率(%)	查核管制標準	添加量 (ug)	分析值 (ug)	回收率(%)	添加管制標準	分析濃度1 (mg/L)	分析濃度2 (mg/L)	差異	重複管制標準
1	總有機碳	NIEA W532.52C	3.00	102.4	85~115%	30.0	55.4	110.8	75~125%	0.741	0.710	4.3	0~15%
	地下水												
備註													

(第3頁，共4頁)

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台北 收入：[illegible]

台灣檢驗科技股份有限公司

樣品檢測報告

樣品編號：NPG2310038301

序號	樣品編號		MDL	單位	NPG2310038301	-	-	-	-	-	-	-
	檢測項目	檢測方法			MW9935-05	-	-	-	-	-	-	-
1	氯化溶劑類	NIEA W103.30B	-	ppt	462.5	-	-	-	-	-	-	-
2	濁度	NIEA W123.56B	-	NTU	7.31	-	-	-	-	-	-	-
3	色度	NIEA W121.56B	-	ds	6.705	-	-	-	-	-	-	-
4	導電度	NIEA W203.51B	-	μmhos/cm	1250	-	-	-	-	-	-	-
5	溫度	NIEA W217.51A	-	℃	23.0	-	-	-	-	-	-	-
6	酸鹼度(pH值)	NIEA W424.55A	-	-	7.04(25.8℃)	-	-	-	-	-	-	-
7	溶氧量	NIEA W455.52C	-	mg/L	0.8	-	-	-	-	-	-	-
	地下水											
備註												

(第2頁，共2頁)

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台北 收入：[illegible]

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

品保品管報告

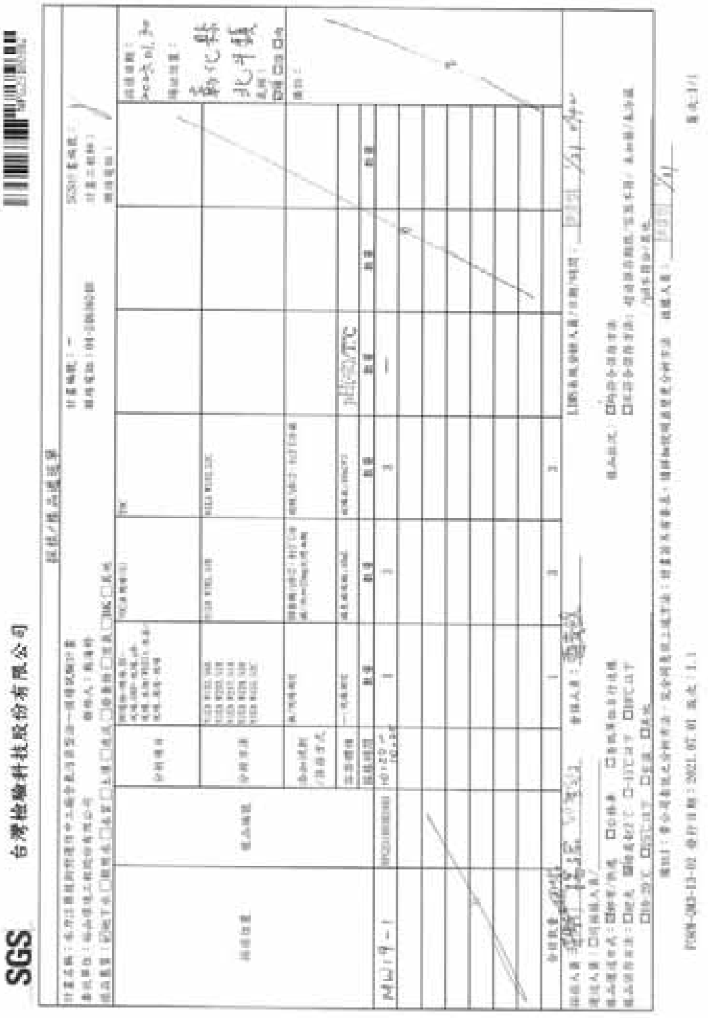
報告編號：NPG2310038301

序號	品保樣品名稱		查核樣品分析結果			添加樣品分析結果				重複品管查核分析結果			
	檢測項目	檢測方法	配製值 (μg/L)	回收率(%)	查核管制標準	添加量 (μg/L)	回收量 (μg/L)	回收率(%)	添加管制標準	分析濃度1 (μg/L)	分析濃度2 (μg/L)	相對差異	重複管制標準
1	1,1-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	96.9	75~125%	13.6	11.6	85.5	65~135%	11.6	11.1	5.1	0~25%
2	1,1-二氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	114.2	75~125%	13.6	14.2	104.7	65~135%	13.3	13.7	2.7	0~25%
3	1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	105.6	75~125%	13.6	13.0	95.2	65~135%	12.9	12.3	4.8	0~25%
4	1,4-二氯苯	NIEA W785.57B	12.0	102.7	75~125%	13.6	11.7	85.0	65~135%	12.3	12.4	0.6	0~25%
5	苯	NIEA W785.57B	12.0	98.2	75~125%	13.6	11.9	87.1	65~135%	11.8	11.3	4.5	0~25%
6	四氯化碳	NIEA W785.57B	12.0	107.5	75~125%	13.6	13.5	98.9	65~135%	12.9	13.7	6.2	0~25%
7	氯苯	NIEA W785.57B	12.0	106.9	75~125%	13.6	11.5	84.6	65~135%	12.8	13.1	2.3	0~25%
8	三氯甲烷(氯仿)	NIEA W785.57B	12.0	100.8	75~125%	13.6	12.3	90.6	65~135%	12.09	12.07	0.2	0~25%
9	氯甲烷	NIEA W785.57B	12.0	111.8	75~125%	13.6	12.4	91.2	65~135%	13.4	12.2	9.6	0~25%
10	順-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	107.6	75~125%	13.6	13.7	100.8	65~135%	12.9	13.2	2.1	0~25%
11	苯	NIEA W785.57B	12.0	97.2	75~125%	13.6	12.2	89.9	65~135%	11.7	11.9	2.0	0~25%
12	四氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	101.2	75~125%	13.6	11.4	83.5	65~135%	12.1	11.3	6.9	0~25%
13	甲苯	NIEA W785.57B	12.0	102.3	75~125%	13.6	11.0	80.9	65~135%	12.3	10.5	14.9	0~25%
14	反-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	105.9	75~125%	13.6	12.7	100.7	65~135%	12.1	12.3	1.4	0~25%
15	三氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	106.7	75~125%	13.6	12.8	93.8	65~135%	12.8	11.5	10.4	0~25%
16	氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	113.6	75~125%	13.6	13.1	96.5	65~135%	13.6	12.7	7.3	0~25%
17	乙苯	NIEA W785.57B	12.0	100.7	75~125%	13.6	11.0	80.7	65~135%	12.1	10.5	14.4	0~25%
18	間,對-二甲苯	NIEA W785.57B	24.0	108.2	75~125%	27.2	24.6	90.5	65~135%	25.0	23.0	8.4	0~25%
19	鄰-二甲苯	NIEA W785.57B	12.0	100.3	75~125%	13.6	11.5	84.9	65~135%	12.1	11.2	7.1	0~25%
20	1,1,2-三氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	98.3	75~125%	13.6	13.1	81.0	65~135%	11.8	10.6	11.2	0~25%
21	二氯甲烷	NIEA W785.57B	12.0	99.2	75~125%	13.6	13.4	98.8	65~135%	11.9	12.9	8.3	0~25%
22	甲基第三丁基醚	NIEA W785.57B	12.0	95.2	75~125%	13.6	12.2	89.3	65~135%	11.4	11.3	1.7	0~25%
23	1,1,1-三氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	108.3	75~125%	13.6	13.5	99.4	65~135%	13.0	13.1	2.2	0~25%
24	1,3-二氯苯	NIEA W785.57B	12.0	102.3	75~125%	13.6	12.7	93.7	65~135%	12.3	12.8	3.9	0~25%
備註													

(第4頁，共4頁)

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台北 收入：[illegible]

上傳時間：2023年9月5日下午 09:48



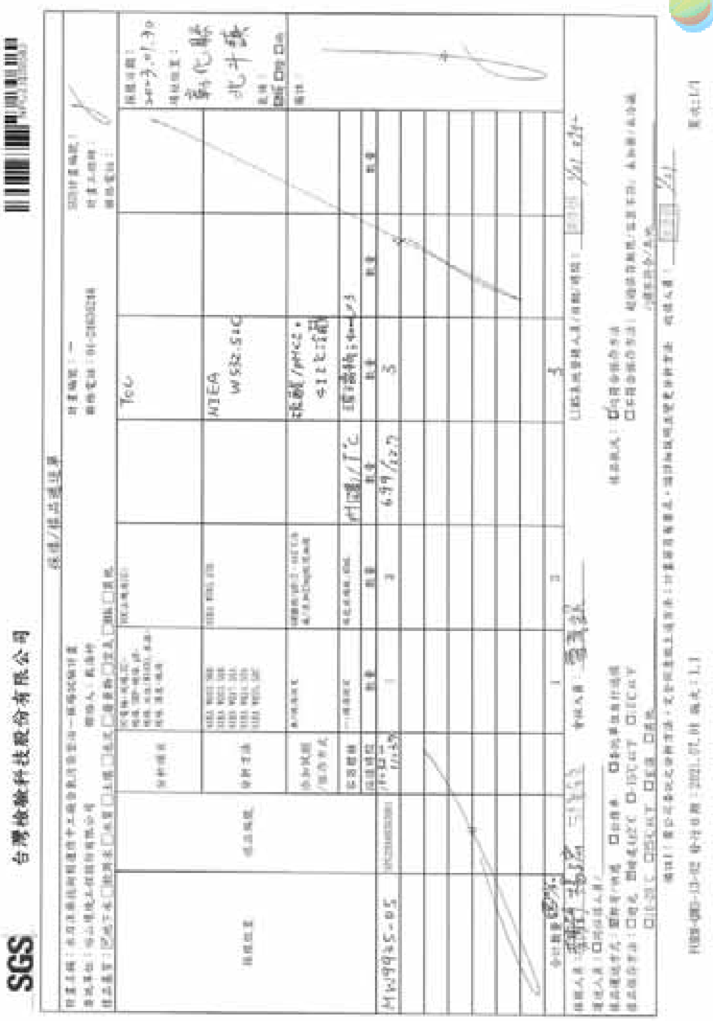
SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

採樣/樣品運送單

2023.01.30

彰化縣 北斗鎮

MW19-1



SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

採樣/樣品運送單

2023.01.30

彰化縣 北斗鎮

TOC

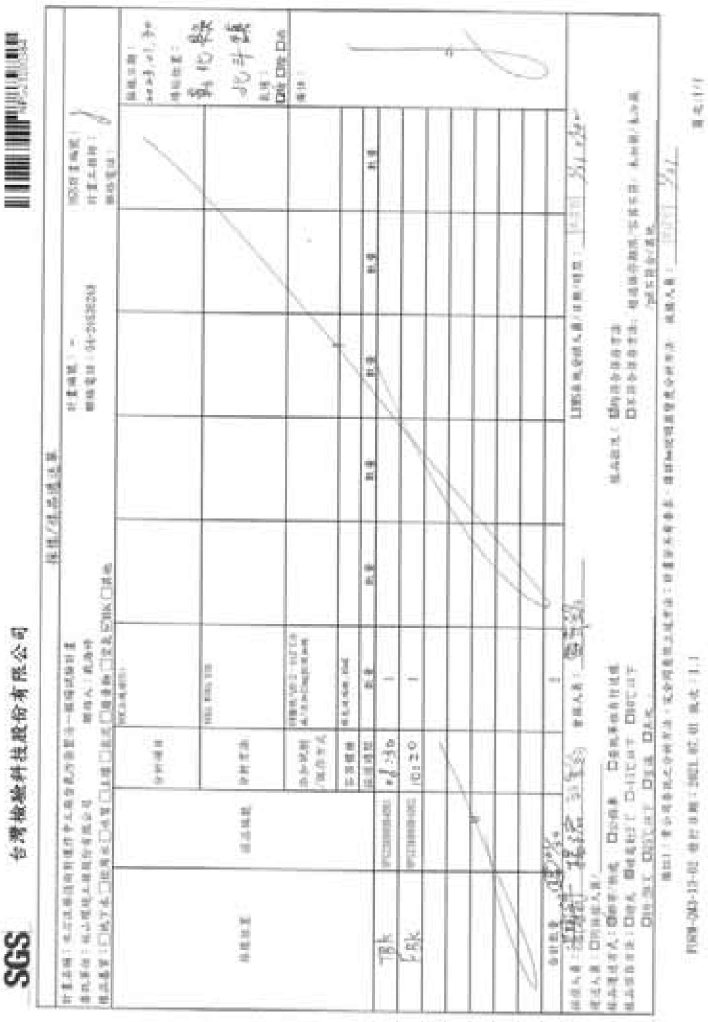
NIEA W532.52C

硫酸/pH<2，≤4℃冷藏

冷藏/4℃

6.99/22.7

MW99-5-05



SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

採樣/樣品運送單

2023.01.30

彰化縣 北斗鎮

TBK

FBK

10:20

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

監測井地下水採樣紀錄表

計畫名稱	[illegible]	採樣日期	2023年 01月 30日
採樣地點	彰化縣北斗鎮	採樣人員	楊士宏
井號	MW19-1　樣品編號 NPG23100382(m1)	井篩深度	3.693 – 5.193 m
井位座標	(X) 204865.5　(Y) 2639846.7	座標系統	□ TWD67 ☑ TWD97 □ 其它
資料來源	□ 監測井基本資料 ☑ 書面資料 □ 無	天候狀況	☑ 晴 □ 陰 □ 雨
環境描述	監測井鎖扣是否完整 □ 是 ☑ 否	現場情況	□ 井內積水 □ 其它

採樣量測儀器編號或校正　06 號【校正紀錄 FORM-TESP-PW-101-02】

(1)洗井資料　開始時間　09 時 52 分　結束時間　10 時 19 分

井管內徑	2.0 (inch)	未洗井前靜水位深度	4.204 (m)	井底至井頂深度	5.196 (m)
井水深度	0.992 (m)	井水體積	1.984 (L)	穩定洗井時間	27 (min)
抽水泵口深度	4.500 (m)	抽水速率	0.1 (L/min)	洩降值	0.000 (m)
井篩長度	1.500 (m)	水流元容積	0.5 (L)	穩定參數量測頻率	5 (min/次)

(1)洗井方法

A □ [illegible]【□ 定量抽水 □ 變量抽水 (於 min 變為 L/min)】

B ☑ 微洗井【☑ 定量抽水 □ 變量抽水 (於 min 變為 L/min)】

C □ [illegible]

(2)洗井設備　□ 貝勒管　□ [illegible]　☑ 氣囊式抽水泵　□ 其他

(3)洗井水位監測	時間	09:53	09:54								
	水位(m)	4.204	4.204								

時間	抽水速率 (L/min)	水位深度 (m)	洗井水體積 (L)	pH值 ±0.1	溫度 ±0.2℃	導電度 (μmho/cm) ±3%	溶氧 (mg/L)	氧化還原電位(mV) ±10 mV	濁度 ≤5NTU	洗井水觀察 (流況、色味、雜質)
(洗井) 09:59	0.1	4.204	0.5	7.05	21.7	1188	2.71	272.4	9.63	無色
(洗井) 10:04	0.1	4.204	1.0	7.01	22.9	1205	1.40	236.5	7.81	無色
(洗井) 10:09	0.1	4.204	1.5	6.99	23.4	1165	0.91	200.2	7.15	無色
(洗井) 10:14	0.1	4.204	2.0	6.99	23.5	1163	0.83	195.6	6.94	無色
(洗井) 10:19	0.1	4.204	2.5	6.99	23.5	1160	0.77	193.2	6.73	無色
(洗井)										—
(洗井)										—
(採樣) 10:20	0.1	4.204	0.3	6.99 6.99 6.99	23.5 23.5 23.5	1160	0.76	192.7	6.81	無色

洗井水總體積	2.8 (L)	洗井結束時水位面至井口深度	4.204 (m)
採樣開始時間	10 時 20 分	採樣器材	□ 貝勒管 ☑ 同洗井設備 □ 其他
採樣結束時間	10 時 25 分	採樣器放置深度	4.500 (m)

附註

☑ [illegible]　□ 採集VOCs時[illegible]Teflon[illegible]

□ [illegible]　□ [illegible]　□ [illegible]

□ [illegible]　□ [illegible]　(L) □ 其它：

FORM-TESP-PW-103-01 [illegible] 2021.03.15 版次：4.0

審核人員：[illegible] 1/31

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

監測井地下水採樣紀錄表

計畫名稱	水污染防治法規環境平工廠廢水污染防治－環境試驗計畫	採樣日期	2023.01.30
採樣地點	彰化縣北斗鎮	採樣人員	楊孟宏
井號	MW9935-05 / 採樣編號 AJPG2510038508	井深深度	3.9 (m)
井位座標	E(X) 204860.9 N(Y) 2639853.9	座標系統	☐ TWD67 ☑ TWD97 ☐ 其它
資料來源	☐ 監測井告示牌 ☑ 業主提供 ☐ 無	水樣狀況	☑ 清 ☐ 濁 ☐ 油
現場描述	監測井鎖孔是否完整 ☑ 是 ☐ 否	現場環境	☐ 井內積水 ☐ 其它
現場量測儀器編號及校正	06 號 【紀錄於水質採樣各式儀器使用及校正紀錄表(FORM-TESP-PW-101-02)】		
抽水開始時間	11 時 04 分	抽水結束時間	11 時 31 分
井管內徑	2.0 (inch)	井底至井口深度	4.705 (m) / 井底至井中深度 9.157 (m)
井水深度	4.452 (m)	井水體積	8.904 (L) / 預抽洗井時間 27 (min)
最大抽水深度	5.000 (m)	抽水速率	0.1 (L/min) / 水位洩降 0.010 (m)
井篩長度	6.000 (m)	抽水總體積	0.5 (L) / 現場排放方式 5 (min-L)
(1)洗井方法	A☐ 井底取樣器直接法 【☐ 定量抽水 ☐ 低量抽水 (3) min 變為 L/min】 B☑ 抽水泵 【☑ 定量抽水 ☐ 低量抽水 (3) min 變為 L/min】 C☐ 本監測井屬低洩性地層(經0.1~0.5L/min抽水洩降超過井深長度1/3)，採乎水抽取		
(2)洗井設備	☐ 貝勒管 ☐ 蠕動式抽水泵 ☑ 定量式抽水泵 ☐ 其他		

抽水開始時間	11:05	11:06				
抽水深度(m)	4.710	4.715				

時間	抽水速率 (L/min)	抽水深度 (m)	累積抽水量 (L)	pH值 (±0.1)	溫度 (±0.2℃)	導電度 (μmho/cm) (±3%)	溶氧 (mg/L) (±0.5)	氧化還原電位 (±10 mV)	濁度(NTU) (±5NTU)	洗井水觀察 (氣味、色澤、雜質)
(洗井) 11:11	0.1	4.715	0.5	7.11	26.0	1302	2.31	-29.1	7.65	☑ 無味 ☑ 無色 ☐ 微臭 ☐ 黃色 ☐ 異臭 ☐ 其他
(洗井) 11:16	0.1	4.715	1.0	7.08	26.5	1262	1.61	-40.3	8.11	☑ 無味 ☑ 無色 ☐ 微臭 ☐ 黃色 ☐ 異臭 ☐ 其他
(洗井) 11:21	0.1	4.715	1.5	7.04	26.7	1258	0.92	-53.7	7.88	☑ 無味 ☑ 無色 ☐ 微臭 ☐ 黃色 ☐ 異臭 ☐ 其他
(洗井) 11:26	0.1	4.715	2.0	7.03	27.8	1256	0.84	-57.6	7.46	☑ 無味 ☑ 無色 ☐ 微臭 ☐ 黃色 ☐ 異臭 ☐ 其他
(洗井) 11:31	0.1	4.715	2.5	7.03	28.8	1253	0.81	-60.1	7.55	☑ 無味 ☑ 無色 ☐ 微臭 ☐ 黃色 ☐ 異臭 ☐ 其他
(洗井)										☐ 無味 ☐ 無色 ☐ 微臭 ☐ 黃色 ☐ 異臭 ☐ 其他
(洗井)										☐ 無味 ☐ 無色 ☐ 微臭 ☐ 黃色 ☐ 異臭 ☐ 其他
(採樣) 11:32	0.1	4.715	0.3	7.05 / 7.08 / 7.03	28.8 / 28.8 / 28.8	1253	0.79	-60.3	7.31	☑ 無味 ☑ 無色 ☐ 微臭 ☐ 黃色 ☐ 異臭 ☐ 其他

洗井水總體積	2.8 (L)	洗井後水位恢復至平均深度	4.715 (m)
採樣開始時間	11 時 32 分	採樣器材	☐ 貝勒管 ☑ 潛水泵抽取 ☐ 其他
採樣結束時間	11 時 37 分	採樣器材深度	5.000 (m)
附註	☑ 採樣器材深度參考井口基準點 ☐ 採集VOC分析樣品採用定流量法搭配Teflon材質管與分析方法不符。 ☐ 井內含有不溶油污或油膜 ☐ 污染羽流產生，此監測井監測水質參數無法代表 ☐ 井底有沉泥 ☐ 採樣平台 ☐ 採樣分流 (L) ☐ 其它:		

FORM-TESP-PW-103-01 發行日期：2022.03.15 版次：4.0

審核人員：楊孟宏

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

監測井地下水背景調查表

一、井址：彰化縣北斗鎮

二、井號：MW19-1 - MW9935-05

三、附近可能之污染源描述：

1. 距離：
2. 距離：
3. 距離：

四、地下水井位置簡述：(標明道路及明顯標的物並繪圖描述)

FORM-TESP-PW-103-02 版次：1.0 發行日期：99.08.15

審核人員：楊孟宏

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

水質採樣各式儀器使用及校正記錄表

使用/校正日期：2023.01.30 使用人員：楊孟宏

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
溫度計/pH計	WTW pH ☑3310 ☐3110 / WTW pH ☐3310 ☐____	ESAS - pH - 06	☑良好 ☐異常	NIEA W217 / NIEA W424

儀器校正	R2020240037			校正後確認(pH=7)		氧化電(mV)	矽利(mV/pH)
pH	☑ pH=7	☑ pH=4	☑ pH=10	實測值	7.02	溫度補償	-25 ~ 25
溫度(℃)	13.7	13.8	13.9	理論值	7.03	±0.05	-61 ~ +56
編號	210617-6-015	210617-6-004	211004-6-011	編號	210903-6-013		5.2 / -57.2
分裝日期	2023.01.30	2023.01.30	2023.01.30	分裝日期	2023.01.30		

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
導電度計	WTW Cond ☑3210 ☐3310 / WTW Cond ☐3310 ☐____	ESAS - EC - 06	☑良好 ☐異常	NIEA W203

標準溶液校正 0.01 N KCl	標準值(μmho/cm/25℃)	溫度(℃)	儀器讀值(μmho/cm) 1354-1440	電極常數(cm⁻¹) 0.450-0.500
編號 220401-6-010	1413	14.2	1427	0.495
分裝日期 2023.01.30				
第二系統標準溶液(依廠商說明書配置) ☐ 0.0019 KCl / ■ 0.019 KCl / ☐ 0.135 KCl / ☐ 19000 ppm NaCl	標準值(μmho/cm/25℃) 146.9 / 1413 / 12880 / 58700	溫度(℃)	儀器讀值(μmho/cm)	儀器讀值允收範圍 0.019 KCl (146-154) / 0.135 KCl (1354-1440) / 0.19 KCl (1867-1907) / 19000 ppm NaCl (19113-19287)
編號 220719-6-027	1413	14.3	1435	
分裝日期 2023.01.30				

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
氧化還原電位計	WTW pH ☑3210 ☐3110 / WTW pH ☐3310 ☐____	ESAS - ORP - 06	☑良好 ☐異常	—

校正標準液(mV)	實測值(mV)	溫度(℃)	理論值(mV)	允許容許值±20 mV
220	246.0	13.9	228	92.8-245.9
校正標準液編號 210615-6-009		分裝日期 2023.01.30		

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
溶氧計	WTW Oxi ☑3210 ☐3310 / WTW Oxi ☐3310 ☐____	ESAS - DO - 06	☑良好 ☐異常	NIEA W455

大氣壓力計比對(誤差<1%)		電極檢查：
儀器讀(mbar)	標準讀(mbar)	☐是 ☑否-電極內是否有氣泡。 ☐是 ☑否-電極薄膜是否有氣泡。 ☐是 ☑否-電極薄膜表面是否有氣泡。 ☑是 ☐否-電極薄膜表面是否完整且無破損。 ☐是 ☑否-電極是否堵塞。
1018	1019	

檢和溶氧確認				
實測值(mg/L)	溫度(℃)	飽和度(%)(100±)	飽和0.7~1.25	如飽和度偏低，需進行儀器檢查。如飽和度偏高，需先確認檢驗是否有氣泡。
10.50	13.8	101.4	0.80	

儀器名稱	儀器編號	儀器型號	檢驗方法
濁度計	TURBIDITY METER / ESAS - TUB - 06	AQ3010	NIEA W219

儀器校正					查核確認	查核允收(15%)
標準液	800 NTU	100 NTU	20 NTU	0.02 NTU	100 NTU	85~115 (NTU)
編號	ESAS - TUB - 06 - 校正組				實測值 91.7	☑ 符合 ☐ 異常
有效期限	2023.09.30					

FORM-TESP-PW-101-03 發行日期：2022.01.01 版次：8.0

審核人員：

台灣檢驗科技股份有限公司

說明：水污染防治法規環境平工廠廢水污染防治－環境試驗計畫
日期：2023.01.30
地點：MW19-1

說明：水污染防治法規環境平工廠廢水污染防治－環境試驗計畫
日期：2023.01.30
地點：MW9935-05

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

SGS

品保品管報告

報告編號： NPG23300526001

序號	品保樣品名稱		查核樣品分析結果			添加樣品分析結果				重複樣品分析結果			
	檢測項目	檢測方法	配製值（mg/L）	回收率(%)	查核管制標準	添加量（μg）	分析值（μg）	回收率(%)	添加管制標準	分析濃度1（mg/L）	分析濃度2（mg/L）	差異百分比率(%)	重複管制標準
1	總有機碳	NIEA W532.52C	3.00	105.6	85~115%	50.0	52.8	105.7	75~125%	0.230	0.245	6.4	0~15%
2	總有機碳	NIEA W532.52C	3.00	105.6	85~115%	50.0	51.7	103.4	75~125%	0.571	0.519	9.5	0~15%
	以下空白												

備註

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台北 負責人：李仁傑 實驗室主管：黃靖銘

TWO 7700921

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

SGS

地下水樣品檢測報告

委託單位： 裕山環境工程股份有限公司
計畫名稱： 水污染防制法環境中水質分析及污染防治一般環境監測計畫
樣品特性： 液體
樣品編號： NPG23300526001-002
採樣單位： 台灣檢驗科技股份有限公司
採樣方法： NIEA W803.56B
採樣地點： 金鴻利工業股份有限公司

檢測目的： 自行評估
採樣時間： 112年03月27日10時01分
至： 112年03月27日10時59分
收樣時間： 112年03月28日07時48分
報告日期： 112年04月07日
報告編號： NPG23300526004
聯絡人： 李孟諺
電話/傳真： 02-2299-3279ext2120 / 02-2299-3261

備註：1. 本報告已由授可簽名簽署人審核無誤，並簽署如附附錄報告文件，簽署人如下：
採樣：鄧俊豪(FB-15)；無機檢測師：陳慧文(FD-08)；有機檢測師：林東海(TO3-13)。
2. 本報告共5頁，分離使用無效。
3. 測定值低於方法偵測極限(MDL)時，以"ND"表示，並注明方法偵測極限(MDL)；若為MDL加低於檢量線最低濃度時，以"檢量線最低濃度值"表示，並註明以利實測值。
4. 本報告僅對該樣品負責，不得隨意複製或作為宣傳廣告之用。

聲明書：(一)認證除本機構檢驗室分析之樣品，由本檢驗室收送先報告發出之證件，係各憑此人／申請人提出予，以本公司人員處理之專業知能，完全依照行政院環境保護署現有認機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正，誠實進行採樣、檢測，絕無虛偽不實，如有違反，被政府機關所受損失賠償責任等相關責任外，並接受主管機關依法予所為之行政處分及刑事處罰。
(二)本人檢驗如有身受政府機關查核或第公證，委屬於刑法上之公務員，並觸犯刑法上圖利罪，公務員登載不實偽造文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，委為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受嚴厲罰之法律制裁。

公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司
負責人：李仁傑
檢驗室主管：

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台北 負責人：李仁傑 實驗室主管：黃靖銘

TWO 7700919

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

SGS

品保品管報告

報告編號： NPG23300526001

序號	品保樣品名稱		查核樣品分析結果			添加樣品分析結果				重複品管查核分析結果			
	檢測項目	檢測方法	配製值（μg/L）	回收率(%)	查核管制標準	添加量（μg/L）	回收量（μg/L）	回收率(%)	添加管制標準	分析濃度1（μg/L）	分析濃度2（μg/L）	相對差異百分比率(%)	重複管制標準
1	1,1-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	87.2	75~125%	13.6	13.2	97.3	65~135%	10.8	11.0	5.4	0~25%
2	1,1-二氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	89.8	75~125%	13.6	11.0	81.1	65~135%	10.8	11.4	5.3	0~25%
3	1,2-二氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	85.3	75~125%	13.6	13.3	97.9	65~135%	10.2	11.1	8.2	0~25%
4	1,4-二氯苯	NIEA W785.57B	12.0	82.0	75~125%	13.6	11.8	86.4	65~135%	9.84	10.9	10.5	0~25%
5	苯	NIEA W785.57B	12.0	86.8	75~125%	13.6	12.4	91.0	65~135%	10.4	11.2	6.9	0~25%
6	四氯化碳	NIEA W785.57B	12.0	90.1	75~125%	13.6	13.1	96.3	65~135%	10.8	11.5	6.3	0~25%
7	氯苯	NIEA W785.57B	12.0	85.7	75~125%	13.6	9.18	67.3	65~135%	10.3	11.0	7.1	0~25%
8	三氯甲烷(氯仿)	NIEA W785.57B	12.0	86.2	75~125%	13.6	13.2	97.0	65~135%	10.3	11.2	7.7	0~25%
9	氯甲烷	NIEA W785.57B	12.0	92.8	75~125%	13.6	12.4	91.3	65~135%	11.1	12.0	7.6	0~25%
10	順-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	87.7	75~125%	13.6	11.6	85.4	65~135%	10.5	11.2	6.1	0~25%
11	苯	NIEA W785.57B	12.0	88.8	75~125%	13.6	10.1	74.2	65~135%	10.7	10.7	0.0	0~25%
12	四氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	86.8	75~125%	13.6	10.4	76.5	65~135%	10.4	11.2	7.1	0~25%
13	甲苯	NIEA W785.57B	12.0	85.8	75~125%	13.6	9.14	67.2	65~135%	10.3	10.9	5.8	0~25%
14	反-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	86.8	75~125%	13.6	12.4	91.3	65~135%	10.4	10.9	4.6	0~25%
15	三氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	87.3	75~125%	13.6	10.6	78.2	65~135%	10.5	11.0	5.3	0~25%
16	氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	92.5	75~125%	13.6	12.1	88.8	65~135%	11.1	12.0	8.0	0~25%
17	乙苯	NIEA W785.57B	12.0	87.3	75~125%	13.6	9.68	71.2	65~135%	10.5	11.3	7.4	0~25%
18	間,對-二甲苯	NIEA W785.57B	24.0	88.1	75~125%	27.2	21.7	79.9	65~135%	21.1	22.9	7.9	0~25%
19	鄰-二甲苯	NIEA W785.57B	12.0	86.9	75~125%	13.6	10.4	76.3	65~135%	10.4	11.4	8.4	0~25%
20	1,1,2-三氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	85.9	75~125%	13.6	11.9	87.6	65~135%	10.3	11.3	8.8	0~25%
21	二氯甲烷	NIEA W785.57B	12.0	84.0	75~125%	13.6	13.3	97.3	65~135%	10.2	10.9	6.7	0~25%
22	甲基第三丁基醚	NIEA W785.57B	12.0	85.4	75~125%	13.6	10.9	80.1	65~135%	10.3	11.1	7.7	0~25%
23	1,1,1-三氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	88.9	75~125%	13.6	13.0	95.7	65~135%	10.7	11.5	7.7	0~25%
24	1,2-二氯苯	NIEA W785.57B	12.0	83.8	75~125%	13.6	12.8	94.0	65~135%	10.1	10.9	8.1	0~25%

備註

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台北 負責人：李仁傑 實驗室主管：黃靖銘

TWO 7700922

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

SGS

樣品檢測報告

樣品編號： NPG23300526001-002

序號	樣品編號		MDL	單位	NPG23300526001	NPG23300526002	-	-	-	-	-	-
	檢測項目	檢測方法			MW19-1	MW9935-D5	-	-	-	-	-	-
1	總有機碳	NIEA W532.52C	0.05	mg/L	0.6	1.0	-	-	-	-	-	-
2	1,1-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.0007	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
3	1,1,2-三氯乙烷	NIEA W785.57B	0.0002	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
4	1,1-二氯乙烷	NIEA W785.57B	0.0009	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
5	1,4-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.0009	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
6	1,2-二氯苯	NIEA W785.57B	0.0009	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
7	1,2-二氯乙烷	NIEA W785.57B	0.0009	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
8	1,4-二氯苯	NIEA W785.57B	0.0008	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
9	苯	NIEA W785.57B	0.0008	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
10	四氯化碳	NIEA W785.57B	0.0008	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
11	氯苯	NIEA W785.57B	0.0009	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
12	氯仿	NIEA W785.57B	0.0008	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
13	氯甲烷	NIEA W785.57B	0.0009	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
14	順-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.0007	mg/L	0.00090	0.00910	-	-	-	-	-	-
15	苯	NIEA W785.57B	0.0009	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
16	甲基第三丁基醚	NIEA W785.57B	0.0009	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
17	二氯甲烷	NIEA W785.57B	0.0007	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
18	甲苯	NIEA W785.57B	0.0009	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
19	四氯乙烯	NIEA W785.57B	0.0008	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
20	甲苯	NIEA W785.57B	0.0008	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
21	反-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.0007	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
22	三氯乙烯	NIEA W785.57B	0.0009	mg/L	0.0160	0.0044	-	-	-	-	-	-
23	氯乙烯	NIEA W785.57B	0.0008	mg/L	ND	0.00005	-	-	-	-	-	-
24	二甲苯	NIEA W785.57B	0.0007	mg/L	ND	ND	-	-	-	-	-	-
	以下空白											

備註

報告專用章 台灣檢驗科技股份有限公司 環境實驗室-台北 負責人：李仁傑 實驗室主管：黃靖銘

TWO 7700920

上傳時間：2023年9月5日下午 09:48

台灣檢驗科技股份有限公司
樣品檢測報告

樣品編號：NPG23300526001-002

序號	檢測項目	檢測方法	MDL	單位	NPG23300526001 MW10-1	NPG23300526002 MW9935-05	-	-	-	-	-	-	-	-
1	氧化還原電位	NIEA W105.50B	-	mv	204	-64.8	-	-	-	-	-	-	-	-
2	濁度	NIEA W105.50B	-	NTU	35.1	4.97	-	-	-	-	-	-	-	-
3	水位	NIEA W105.50B	-	m	5.718	4.281	-	-	-	-	-	-	-	-
4	導電度	NIEA W203.51B	-	μmho/cm	1780	1180	-	-	-	-	-	-	-	-
5	水溫	NIEA W217.51A	-	℃	25.0	25.2	-	-	-	-	-	-	-	-
6	氫離子濃度指數(pH)(現場)	NIEA W424.53A	-	-	7.0(25.0℃)	7.0(25.2℃)	-	-	-	-	-	-	-	-
7	溶氧量	NIEA W455.52C	-	mg/L	0.9	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-
	以下空白													

備註

（第2頁，共2頁）

報告專用章

TWD 7700925

台灣檢驗科技股份有限公司
行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號
品保品管報告

報告編號：NPG23300526001

序號	品保樣品名稱		查核樣品分析結果			添加樣品分析結果				重複品管重複分析結果			
	檢測項目	檢測方法	配製值（μg/L）	回收率(%)	查核管制標準	添加量（μg/L）	回收量（μg/L）	回收率(%)	添加管制標準	分析濃度1（μg/L）	分析濃度2（μg/L）	相對差異百分比(%)	重複管制標準
1	1,1-二氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	93.4	75～125%	13.6	14.1	103.8	65～135%	11.3	10.9	2.9	0～25%
2	1,1-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	84.3	75～125%	13.6	13.0	95.3	65～135%	10.1	10.6	4.2	0～25%
3	1,2-二氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	110.0	75～125%	13.6	16.7	122.6	65～135%	13.2	13.1	0.5	0～25%
4	1,4-二氯苯	NIEA W785.57B	12.0	98.2	75～125%	13.6	15.4	113.1	65～135%	11.8	11.9	1.2	0～25%
5	苯	NIEA W785.57B	12.0	93.3	75～125%	13.6	14.0	103.2	65～135%	11.2	10.8	3.8	0～25%
6	四氯化碳	NIEA W785.57B	12.0	97.8	75～125%	13.6	14.8	109.0	65～135%	11.7	12.0	2.4	0～25%
7	氯苯	NIEA W785.57B	12.0	100.2	75～125%	13.6	14.8	108.8	65～135%	12.0	11.5	4.5	0～25%
8	三氯甲烷(氯仿)	NIEA W785.57B	12.0	100.9	75～125%	13.6	15.4	112.9	65～135%	12.1	11.7	3.4	0～25%
9	氯甲烷	NIEA W785.57B	12.0	83.4	75～125%	13.6	12.6	92.4	65～135%	10.0	10.9	8.8	0～25%
10	順-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	88.9	75～125%	13.6	13.8	101.8	65～135%	10.7	10.9	1.7	0～25%
11	萘	NIEA W785.57B	12.0	104.8	75～125%	13.6	16.8	123.7	65～135%	12.6	12.6	0.0	0～25%
12	四氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	94.6	75～125%	13.6	13.7	100.7	65～135%	11.4	11.1	2.2	0～25%
13	甲苯	NIEA W785.57B	12.0	93.3	75～125%	13.6	13.8	101.7	65～135%	11.2	11.1	0.9	0～25%
14	反-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	81.3	75～125%	13.6	13.2	96.4	65～135%	9.76	10.6	8.3	0～25%
15	三氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	102.8	75～125%	13.6	14.8	108.9	65～135%	12.3	11.4	7.9	0～25%
16	氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	88.1	75～125%	13.6	11.8	86.5	65～135%	9.64	10.4	7.9	0～25%
17	乙苯	NIEA W785.57B	12.0	93.8	75～125%	13.6	14.6	107.6	65～135%	11.5	11.2	2.6	0～25%
18	間,對-二甲苯	NIEA W785.57B	24.0	96.9	75～125%	27.2	30.0	110.1	65～135%	23.2	23.4	0.9	0～25%
19	鄰-二甲苯	NIEA W785.57B	12.0	87.8	75～125%	13.6	14.3	105.3	65～135%	10.5	10.7	1.5	0～25%
20	1,1,2-三氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	112.8	75～125%	13.6	17.2	126.5	65～135%	13.48	13.46	0.1	0～25%
21	二氯甲烷	NIEA W785.57B	12.0	92.6	75～125%	13.6	15.2	111.7	65～135%	11.2	11.4	2.5	0～25%
22	甲基第三丁基醚	NIEA W785.57B	12.0	93.4	75～125%	13.6	14.7	108.2	65～135%	11.5	11.4	0.9	0～25%
23	1,1,1-三氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	96.0	75～125%	13.6	15.2	111.5	65～135%	11.8	11.9	1.4	0～25%
24	1,2-二氯苯	NIEA W785.57B	12.0	96.0	75～125%	13.6	15.6	114.4	65～135%	11.6	12.0	2.9	0～25%
備註													

（第5頁，共5頁）

報告專用章

TWD 7700923

台灣檢驗科技股份有限公司

NPG23300526

採樣/樣品遞送單

計畫名稱：[illegible]　　計畫編號：—　　SGS計畫編號：/

委託單位：[illegible]　　聯絡人：[illegible]　　聯絡電話：[illegible]　　計畫主持人：/

樣品基質：☑地下水 □[illegible] □[illegible] □[illegible] □[illegible] □[illegible] □[illegible] □[illegible] □其他　　聯絡電話：/

採樣位置	樣品編號	採樣時間	數量	數量	數量	數量	數量	數量
MW10-1	NPG23300526001	10:01	1	2	2	—		
MW9935-05	NPG23300526002	10:59	1	2	2	[illegible]		
合計數量			2	4	4			

採樣日期：2023.03.27

（第1頁，共1頁）

FORM-QW3-13-02　發行日期：2021.07.01　版次：1.1

台灣檢驗科技股份有限公司
地下水樣品檢測報告

委託單位：[illegible]
計畫名稱：[illegible]
樣品性狀：水樣
樣品編號：NPG23300526001-002
採樣單位：台灣檢驗科技股份有限公司
採樣方法：——
採樣地點：[illegible]

檢測目的：——
採樣時間：112年03月27日10時01分
至：112年03月27日10時59分
收樣時間：112年03月28日07時48分
報告日期：112年04月07日
報告編號：NPG23300526002
聯絡人：[illegible]
電話/傳真：02-2299-3279ext2120 / 02-2299-3264

備註：1. 本報告共2頁，分離使用無效。
2. [illegible]
3. [illegible]

聲明書：（一）[illegible]
（二）[illegible]

公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司

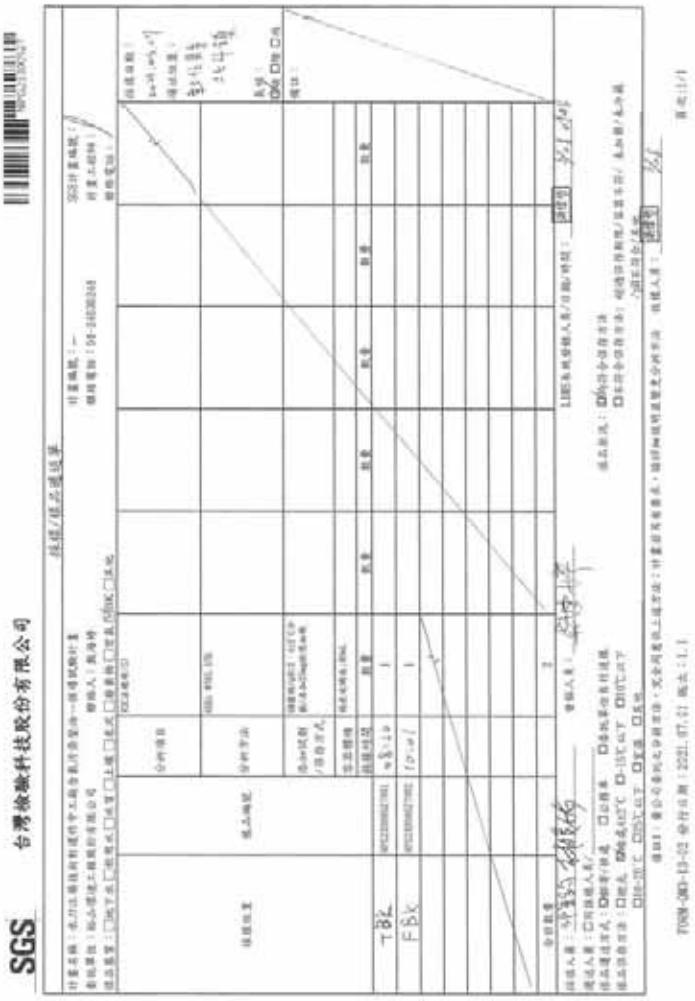
負責人：[illegible]

檢驗室主管：[illegible]

（第1頁，共2頁）

報告專用章

TWD 7700924



SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

監測井地下水採樣紀錄表

計畫名稱	水污法應設置管理中工廠事業污水管制—環境監測計畫	採樣日期	2023 年 03 月 07 日
採樣地點	金像利工業股份有限公司	採樣人員	[illegible]
井號	MW19-1	座標編號	NRG2330052002
井深深度	3.679 m～3.193 (m)	井位座標	E(X) 274845.5 N(Y) 2639826.7
座標系統	□ TWD67 ☑ TWD97 □ 其它	資料來源	□監測井巡視 ☑業主提供 □無
天候狀況	☑晴 □陰 □雨	環境描述	監測井臨近是否完整 □是 ☑否
現場情況	□井內積水 □其它	現場量測儀器及校正	12 組【紀錄於水質採樣及水位量測紀錄表(FORM-TESP-PW-101-02)】
(洗井資料) 開始時間	09 時 33 分	結束時間	10 時 44 分
靜置內徑	2.0 (inch)	水位面至井口深度	3.731 (m)
井管長井口深度	5.242 (m)	井水深度	1.471 (m)
井水體積	2.942 (L)	預估洗井時間	27 (min)
最後水口深度	4.000 (m)	抽水速率	0.1 (L/min)
水流之管線	0.5 (L)	現場量測儀器	5 組
井篩長度	1.500 (m)		

(1)洗井方法：A□井位水體總量抽法【□定量抽水 □變量抽水 (P) min 變為 L/min】；B☑低洗井【☑定量抽水 □變量抽水 (P) min 變為 L/min】；C□本監測井屬低滲透性地層(0.01-0.5L/min抽水洗降超過井篩長度1/3)，採井水抽乾

(2)洗井設備：□貝勒管 □離心式抽水泵 ☑氣囊式抽水泵 □其他

(3)抽水水位監測：時間 09:34 09:35；抽水井水位(m) 3.731 3.731

時間	抽水速率 (L/min)	水位深度 (m)	抽出水體積 (L)	pH值 ±0.1	溫度 ±0.2℃	導電度 (μmho/cm) ±3%	溶氧 (mg/L) ±10%或±0.3	氧化還原電位(mV) ±10 mV	濁度(10%<100NTU 20%>100NTU) <5NTU	洗井水觀察(非色、濁味、油質)
(洗井) 09:40	0.1	3.731	0.5	7.00	24.3	1319	1.46	213.7	64.6	☑清無 ☑無味 □微濁 □異味 □濃濁 □其他
(洗井) 09:45	0.1	3.731	1.0	7.01	24.4	1303	1.40	211.7	41.5	☑清無 ☑無味 □微濁 □異味 □濃濁 □其他
(洗井) 09:50	0.1	3.731	1.5	7.01	25.0	1280	0.96	208.5	37.1	☑清無 ☑無味 □微濁 □異味 □濃濁 □其他
(洗井) 09:55	0.1	3.731	2.0	7.01	25.0	1281	0.92	204.6	36.9	☑清無 ☑無味 □微濁 □異味 □濃濁 □其他
(洗井) 10:00	0.1	3.731	2.5	7.01	25.0	1278	0.94	203.7	46.3	☑清無 ☑無味 □微濁 □異味 □濃濁 □其他
(洗井) :										□清無 □無味 □微濁 □異味 □濃濁 □其他
(洗井) :										□清無 □無味 □微濁 □異味 □濃濁 □其他
(採樣) 10:01	0.1	3.731	0.3	7.01 / 7.01 / 7.01	25.0 / 25.0 / 25.0	1276	0.91	203.7	35.1	☑清無 ☑無味 □微濁 □異味 □濃濁 □其他

洗井水總體積：2.8 (L)　洗井結束時水位面至井口深度：4.151 (m)

採樣開始時間：10 時 01 分　採樣器材：□貝勒管 ☑同洗井設備 □其他

採樣結束時間：10 時 03 分　採樣器底至深度：4.500 (m)

附註：☑採樣器底至深度由參照單位指定 □採集VOCs時參照單位指定使用非Teflon材質與公告方法不符。□井內含有不溶溶劑或油膜 □污染源追查、改善期間監測水質參數無法穩定 □井底有沉沙 □非標準井 □協助分析 (L) □其它：

FORM-TESP-PW-103-01 發行日期：2021.03.15 版次：4.0

審核人員：[illegible] 03/07

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

監測井地下水採樣紀錄表

計畫名稱	水污法應設置管理中工廠事業污水管制—環境監測計畫	採樣日期	2023 年 03 月 07 日
採樣地點	金像利工業股份有限公司	採樣人員	[illegible]
井號	MW9935-05	座標編號	NRG2330052002
井深深度	3.479 (m)	井位座標	E(X) 274878.9 N(Y) 2639833.9
座標系統	□ TWD67 ☑ TWD97 □ 其它	資料來源	□監測井巡視 ☑業主提供 □無
天候狀況	☑晴 □陰 □雨	環境描述	監測井臨近是否完整 ☑是 □否
現場情況	□井內積水 □其它	現場量測儀器及校正	12 組【紀錄於水質採樣及水位量測紀錄表(FORM-TESP-PW-101-02)】
(洗井資料) 開始時間	10 時 26 分	結束時間	10 時 53 分
靜置內徑	2.0 (inch)	水位面至井口深度	4.241 (m)
井管長井口深度	7.158 (m)	井水深度	4.917 (m)
井水體積	9.834 (L)	預估洗井時間	27 (min)
最後水口深度	5.500 (m)	抽水速率	0.1 (L/min)
水流之管線	0.5 (L)	現場量測儀器	5 組
井篩長度	6.000 (m)		

(1)洗井方法：A□井位水體總量抽法【□定量抽水 □變量抽水 (P) min 變為 L/min】；B☑低洗井【☑定量抽水 □變量抽水 (P) min 變為 L/min】；C□本監測井屬低滲透性地層(0.01-0.5L/min抽水洗降超過井篩長度1/3)，採井水抽乾

(2)洗井設備：□貝勒管 □離心式抽水泵 ☑氣囊式抽水泵 □其他

(3)抽水水位監測：時間 10:27 10:28；抽水井水位(m) 4.243 4.247

時間	抽水速率 (L/min)	水位深度 (m)	抽出水體積 (L)	pH值 ±0.1	溫度 ±0.2℃	導電度 (μmho/cm) ±3%	溶氧 (mg/L) ±10%或±0.3	氧化還原電位(mV) ±10 mV	濁度(10%<100NTU 20%>100NTU) <5NTU	洗井水觀察(非色、濁味、油質)
(洗井) 10:33	0.1	4.251	0.5	7.02	24.7	1189	1.02	-65.7	7.51	☑清無 ☑無味 □微濁 □異味 □濃濁 □其他
(洗井) 10:38	0.1	4.251	1.0	7.01	25.1	1185	0.92	-68.5	5.97	☑清無 ☑無味 □微濁 □異味 □濃濁 □其他
(洗井) 10:43	0.1	4.251	1.5	7.00	25.2	1184	0.74	-63.4	5.01	☑清無 ☑無味 □微濁 □異味 □濃濁 □其他
(洗井) 10:48	0.1	4.251	2.0	7.00	25.2	1184	0.56	-66.8	4.91	☑清無 ☑無味 □微濁 □異味 □濃濁 □其他
(洗井) 10:53	0.1	4.251	2.5	6.99	25.2	1185	0.54	-68.4	5.33	☑清無 ☑無味 □微濁 □異味 □濃濁 □其他
(洗井) :										□清無 □無味 □微濁 □異味 □濃濁 □其他
(洗井) :										□清無 □無味 □微濁 □異味 □濃濁 □其他
(採樣) 10:57	0.1	4.251	0.3	6.99 / 6.99 / 6.99	25.2 / 25.2 / 25.2	1185	0.54	-68.8	4.97	☑清無 ☑無味 □微濁 □異味 □濃濁 □其他

洗井水總體積：2.8 (L)　洗井結束時水位面至井口深度：4.251 (m)

採樣開始時間：10 時 54 分　採樣器材：□貝勒管 ☑同洗井設備 □其他

採樣結束時間：10 時 57 分　採樣器底至深度：4.500 (m)

附註：☑採樣器底至深度由參照單位指定 □採集VOCs時參照單位指定使用非Teflon材質與公告方法不符。□井內含有不溶溶劑或油膜 □污染源追查、改善期間監測水質參數無法穩定 □井底有沉沙 □非標準井 □協助分析 (L) □其它：

FORM-TESP-PW-103-01 發行日期：2021.03.15 版次：4.0

審核人員：[illegible] 03/07

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

監測井地下水背景調查表

一、井號：彰化縣北斗鎮

二、井號：MW19-1、MW9935-05

三、附近可能之污染源描述：-

1.　廠線：

2.　廠線：

3.　廠線：

四、地下水井位置簡述：(標明道路及明顯標的物並繪圖描述)

FORM-TESP-PW-103-02 版次：1.0 發行日期：99.08.13　審核人員：[illegible] 03/07

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

水質採樣各式儀器使用及校正記錄表

使用/校正日期：2023.03.27　　使用人員：[illegible]

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
溫度計/pH計	WTW pH ☑3210 ☐3310 WTW pH ☐3310 ☐____	ESAS －pH－ 12	☑良好 ☐異常	NIEA W217 NIEA W424

儀器校正　2023.03.21　　校正玻璃頭(pH=7)　[illegible]

pH	☑pH=7	☑pH=4	☑pH=10	實測值	7.04	溫度補償	-25～25	-61～-56
溫度(℃)	21.4	21.3	21.3	理論值	6.99	±0.03	4.9	-56.8
編號	221116-6-006	221116-6-003	221221-6-018	編號	221116-6-012			
分裝日期	2023.03.27	2023.03.27	2023.03.27	分裝日期	2023.03.27			

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
導電度計	WTW Cond ☑3210 ☐3310 WTW Cond ☐3310 ☐____	ESAS －EC－ 12	☑良好 ☐異常	NIEA W203

標準溶液校正 0.01 N KCl	標準值(μmho/cm/25℃)	溫度(℃)	儀器讀值(μmho/cm) (1364-1440)	電極常數(cm⁻¹) 0.450-0.500
編號 221221-6-034	1413	21.7	1412	0.417
分裝日期 2023.03.27				
第二支導標準液確認(視專案計畫需求) ☐0.0050 KCl / ☐0.010 KCl / ☐0.100 KCl / ☐0.100 KCl / ☐10000 ppm NaCl	標準值(μmho/cm/25℃) 146.9 / 1413 / 12880 / 58700	溫度(℃)	儀器讀值(μmho/cm)	儀器讀值允收範圍 0.0050 KCl (140-150) 0.010 KCl (1364-1440) 0.100 KCl (12687-13073) 10000 ppm NaCl (55115-58887)
編號 221221-6-045	1413	21.6	1410	
分裝日期 2023.03.27				

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
氧化還原電位計	WTW pH ☑3210 ☐3310 WTW pH ☐3310 ☐____	ESAS －ORP－ 12	☑良好 ☐異常	－

校正標準液(mV)	實測值(mV)	溫度(℃)	理論值(mV)	合格標準：理論值±20 mV
220	228.3	21.3	218.9	
校正標準液編號 220609-6-012		分裝日期	2023.03.27	

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
溶氧計	WTW Oxi ☑3210 ☐3310 WTW Oxi ☐3310 ☐____	ESAS －DO－ 12	☑良好 ☐異常	NIEA W455

大氣壓力計比對值(誤差<1%)　電極檢查：

儀器值(mbar)	標準值(mbar)
1010	1014

☐是 ☑否-電極內是否有氣泡。
☐是 ☑否-電極薄膜表面是否有氣泡。
☐是 ☑否-電極是否破損。
☐是 ☑否-電極薄膜是否污損或因氣化而嚴重變黑。
☐是 ☑否-電極薄膜表面是否充滿其無機鹽。

飽和溶氧確認

實測值(mg/L)	溫度(℃)	飽和百分比(%) 100±5	係數0.7～1.25
8.84	21.6	102.0	0.82

係數為氣測計與氣壓錶、電腦計算度補償。
係數標準值0.8～0.7：需更換電極膜或清洗電極。

儀器名稱	儀器編號	儀器型號	檢驗方法
濁度計 TURBIDITY METER	ESAS －濁度計－ 04	AQ3010	NIEA W219

儀器校正				查核確認	查核允收(15%)
標準液	800 NTU	100 NTU	20 NTU	0.02 NTU	100 NTU　85-115 (NTU)
編號	ESAS －濁度計－ 04		－校正組	實測值	92.7　☑符合 ☐異常
有效期限	2023.09.30				

FORM-TESP-PW-101-02 發行日期：2022.01.01 版次：8.6　　審核人員：[illegible]

台灣檢驗科技股份有限公司

說明：水力注藥技術對運作中工廠含氰污染整治一現場試驗計畫
日期：2023.03.27
地點：MW19-1

說明：水力注藥技術對運作中工廠含氰污染整治一現場試驗計畫
日期：2023.03.27
地點：MW9935-05

SGS Taiwan Ltd.

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司
行政院環境部許可登字：環署環檢字第035號

地下水樣品檢測報告

委託單位：[illegible]
計畫名稱：[illegible]
採樣地點：[illegible]
採樣編號：NPG236002170011-219001-002
採樣單位：台灣檢驗科技股份有限公司
採樣方法：NIEA W103.3xB
採樣地點：[illegible]

採樣時間：[illegible]
採樣時間：[illegible]
採樣時間：[illegible]
採樣分析：[illegible]
採樣編號：NPG236002170011
樣品數：[illegible]
聯絡人：[illegible]
電話傳真：03-2299-3379ext2206 / 02-2294-3251

備註：1. 本報告之檢驗結果僅對本次採樣負責，僅適用於所檢驗之樣品。
2. 本報告內容、文字及圖片未經本公司同意不得以任何方式複製、轉載或公開。
3. 此次檢驗所採樣品為本公司檢驗人員採樣後送檢，其採樣方法及程序依本公司內部作業程序執行。
4. 本報告僅對樣品負責，不保證產製廠商的產品品質。

審核者：(一)以環境檢驗室分析之樣品，其檢驗方式係採用環境檢驗之標準方法或依照環境檢驗之標準方法之修訂方法執行，其檢出之人員簽名。
(二)環境檢驗室：[illegible]
(三)環境檢驗室：[illegible]
(四)環境檢驗室：[illegible]
(五)環境檢驗室：[illegible]
(六)環境檢驗室：[illegible]
(七)環境檢驗室：[illegible]
(八)環境檢驗室：[illegible]
(九)環境檢驗室：[illegible]
(十)環境檢驗室：[illegible]
(十一)環境檢驗室：[illegible]
(十二)環境檢驗室：[illegible]
(十三)環境檢驗室：[illegible]
(十四)環境檢驗室：[illegible]
(十五)環境檢驗室：[illegible]
(十六)環境檢驗室：[illegible]
(十七)環境檢驗室：[illegible]
(十八)環境檢驗室：[illegible]
(十九)環境檢驗室：[illegible]
(二十)環境檢驗室：[illegible]
(二十一)環境檢驗室：[illegible]
(二十二)環境檢驗室：[illegible]
(二十三)環境檢驗室：[illegible]
(二十四)環境檢驗室：[illegible]
(二十五)環境檢驗室：[illegible]

公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司
負責人：李白宏
檢驗主管：[illegible]

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李白宏
檢驗主管：[illegible]

(第1頁，共5頁)

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司
行政院環境部許可登字：環署環檢字第035號

樣品檢測報告

採樣地點：NPG236002170011-219001-002

序號	檢測項目	檢測方法	MDL	單位	NPG236002170011-MW19-1	NPG236002170011-[illegible]	NPG236002170011-[illegible]
1	酸度	NIEA W205.51A	1.0	mg/L	0.5		
2	總懸浮固體	NIEA W210.58A	4.0	mg/L	17.0		
3	總溶解固體	NIEA W105.53A	10.0	mg/L	411		
4	氨氮	NIEA W419.54B	0.04	mg/L	0.41		
5	硝酸鹽氮	NIEA W419.54B	0.04	mg/L	0.06		
6	亞硝酸鹽氮	NIEA W419.54B	0.001	mg/L	0.52		
7	氯化物	NIEA W407.51C	0.10	mg/L	40.0		
8	氰化物	NIEA W412.52C	0.007	mg/L	<0.0007		
9	硫酸鹽	NIEA W427.53C	0.10	mg/L	0.6		
10	1,1-二氯乙烯	NIEA W384.57B	0.000007	mg/L	ND		
11	1,1-二氯乙烷	NIEA W384.57B	0.000002	mg/L	ND		
12	1,2-二氯乙烷	NIEA W384.57B	0.000003	mg/L	ND		
13	1,1,1-三氯乙烷	NIEA W384.57B	0.000003	mg/L	ND		
14	1,1,2-三氯乙烷	NIEA W384.57B	0.000003	mg/L	ND		
15	三氯乙烯	NIEA W384.57B	0.000003	mg/L	ND		
16	四氯乙烯	NIEA W384.57B	0.000003	mg/L	ND		
17	苯	NIEA W384.57B	0.000003	mg/L	ND		
18	四氯化碳	NIEA W384.57B	0.000003	mg/L	ND		
19	氯仿	NIEA W384.57B	0.000003	mg/L	ND		
20	氯乙烯	NIEA W384.57B	0.000003	mg/L	ND		
21	順-1,2-二氯乙烯	NIEA W384.57B	0.000007	mg/L	ND		
22	反-1,2-二氯乙烯	NIEA W384.57B	0.000007	mg/L	0.00018		
23	三氯乙烯	NIEA W384.57B	0.000003	mg/L	ND		
24	甲基第三丁基醚	NIEA W384.57B	0.000003	mg/L	ND		
25	二氯甲烷	NIEA W384.57B	0.000003	mg/L	ND		
1,1,2-三氯乙烯							
備註							

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李白宏
檢驗主管：[illegible]

(第2頁，共5頁)

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

SGS

品保品管報告

報告編號：NPG23600217001

序號	品保樣品名稱		重複樣品分析結果			添加樣品分析結果				重複品管查核分析結果			
	檢測項目	檢測方法	配製值（μg/L）	回收率(%)	查核管制標準	添加量（μg/L）	回收量（μg/L）	回收率(%)	添加管制標準	分析濃度1（μg/L）	分析濃度2（μg/L）	相對差異 RPD(%)	查核管制標準
1	1,1-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	105.1	75~125%	13.6	14.6	107.2	65~135%	12.6	12.1	4.5	0~25%
2	1,1-二氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	109.3	75~125%	13.6	15.7	115.7	65~135%	13.1	12.6	3.9	0~25%
3	1,2-二氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	104.8	75~125%	13.6	15.4	113.3	65~135%	12.6	12.0	4.8	0~25%
4	1,4-二氯苯	NIEA W785.57B	12.0	99.0	75~125%	13.6	15.4	112.9	65~135%	11.9	11.7	1.4	0~25%
5	苯	NIEA W785.57B	12.0	105.8	75~125%	13.6	15.6	114.6	65~135%	12.5	12.0	3.6	0~25%
6	四氯化碳	NIEA W785.57B	12.0	110.1	75~125%	13.6	14.1	104.0	65~135%	13.2	12.7	4.1	0~25%
7	氯苯	NIEA W785.57B	12.0	102.3	75~125%	13.6	15.7	115.4	65~135%	13.3	11.8	4.5	0~25%
8	二氯甲烷(氯仿)	NIEA W785.57B	12.0	103.9	75~125%	13.6	14.0	104.6	65~135%	12.5	12.1	3.3	0~25%
9	氯甲烷	NIEA W785.57B	12.0	105.2	75~125%	13.6	14.7	108.0	65~135%	12.6	12.1	3.9	0~25%
10	順-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	105.3	75~125%	13.6	14.7	108.0	65~135%	12.6	12.1	4.3	0~25%
11	苯	NIEA W785.57B	12.0	113.0	75~125%	13.6	16.1	118.4	65~135%	13.6	13.3	1.9	0~25%
12	四氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	104.5	75~125%	13.6	17.5	128.5	65~135%	12.5	11.9	5.4	0~25%
13	甲苯	NIEA W785.57B	12.0	108.3	75~125%	13.6	16.5	121.5	65~135%	12.6	12.0	2.0	0~25%
14	反-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	104.9	75~125%	13.6	15.0	110.5	65~135%	12.6	12.2	3.0	0~25%
15	三氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	103.9	75~125%	13.6	15.5	113.6	65~135%	12.5	12.1	3.2	0~25%
16	氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	111.3	75~125%	13.6	16.4	120.4	65~135%	13.4	12.7	4.7	0~25%
17	乙苯	NIEA W785.57B	12.0	115.5	75~125%	13.6	16.5	121.5	65~135%	12.7	12.2	4.1	0~25%
18	間,對-二甲苯	NIEA W785.57B	24.0	106.4	75~125%	27.2	33.3	122.6	65~135%	25.5	24.7	3.3	0~25%
19	鄰-二甲苯	NIEA W785.57B	12.0	106.5	75~125%	13.6	16.6	122.3	65~135%	12.8	12.3	3.9	0~25%
20	1,1,2-三氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	102.4	75~125%	13.6	16.0	117.7	65~135%	12.3	12.2	0.8	0~25%
21	二氯甲烷	NIEA W785.57B	12.0	104.2	75~125%	13.6	14.6	107.2	65~135%	12.5	12.1	3.3	0~25%
22	甲基第三丁基醚	NIEA W785.57B	12.0	105.8	75~125%	13.6	11.2	82.0	65~135%	12.7	12.2	4.0	0~25%
23	1,1,1-三氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	109.3	75~125%	13.6	13.6	100.2	65~135%	13.1	12.5	4.7	0~25%
24	1,2-二氯苯	NIEA W785.57B	12.0	100.4	75~125%	13.6	15.6	114.3	65~135%	12.1	11.8	2.4	0~25%
備註													

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁賢
檢驗室主管：[illegible]

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

SGS

樣品檢測報告

樣品編號：NPG23600217001－219001-002

序號	樣品編號		MDL	單位	NPG23600217001	NPG23600219001	NPG23600219002	-	-	-	-	-
	檢測項目	檢測方法			MW19-1	運送空白	野外空白	-	-	-	-	-
25	苯	NIEA W785.57B	0.00009	mg/L	ND	ND	ND	-	-	-	-	-
27	四氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00040	mg/L	ND	ND	ND	-	-	-	-	-
28	甲苯	NIEA W785.57B	0.00040	mg/L	ND	ND	ND	-	-	-	-	-
29	反-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00051	mg/L	ND	ND	ND	-	-	-	-	-
30	三氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00009	mg/L	ND	ND	ND	-	-	-	-	-
31	氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00034	mg/L	ND	ND	ND	-	-	-	-	-
32	二甲苯	NIEA W785.57B	0.00047	mg/L	ND	ND	ND	-	-	-	-	-
	以下空白											
備註												

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁賢
檢驗室主管：[illegible]

台灣檢驗科技股份有限公司

SGS

地下水樣品檢測報告

委託單位：[illegible]環境工程股份有限公司
計畫名稱：[illegible]
樣品特性：水樣
樣品編號：NPG23600217001
採樣單位：台灣檢驗科技股份有限公司
採樣方法：—
採樣地點：金剛利工業股份有限公司

檢測日期：—
採樣時間：112年06月12日08時08分
收樣時間：112年06月13日08時10分
報告日期：112年06月27日
報告編號：NPG23600217002
聯絡人：[illegible]
電話/傳真：02-2299-3279ext2306 / 02-2299-3261

備　註：1. 本報告共2頁，分離使用無效。
2. 所定檢測方法偵測限(MDL)欄，以"ND"表示，表示所用方法偵測限值(MDL)；分析結果低於偵測限值者，以"<偵測限數值"表示，表示該項目檢驗不出。
3. 本報告僅對採樣品負責，不得隨意修改使用作為法律憑證之用。

聲明書：(一)茲保證本機構檢驗室分析之樣品，自本檢驗室收樣至報告發出之過程，係依委託人／申請人指示下，以本公司人員處理之專業知能，完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法規品保品管等相關規定，進行公正、誠實進行採樣、檢測、總無虛偽不實，如有違反，概政府機關所受裁決報告送管理署書面之外，並接受主管機關依法予所為之行政處分及刑事處罰。
(二)對人聲稱和自表受政府機關委託從事公務，作業於刑法上之公務員，並應解刑法上關刑罰，公務員分數不實偽造文書及登載不實檢測之相關規定，如有違反，作為刑法及貪污治罪條例之適用對象，接受嚴厉處之法律制裁。

公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司
負責人：李仁賢
檢驗室主管：[illegible]

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁賢
檢驗室主管：[illegible]

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

SGS

品保品管報告

報告編號：NPG23600217001

序號	品保樣品名稱		重複樣品分析結果			添加樣品分析結果				重複樣品分析結果			
	檢測項目	檢測方法	配製值（mg/L）	回收率(%)	查核管制標準	添加量（μg）	分析值（μg）	回收率(%)	添加管制標準	分析濃度1（mg/L）	分析濃度2（mg/L）	差異 RPD(%)	查核管制標準
1	總硬度	NIEA W208.51A	825	100.9	85~115%	1000	1055	105.5	80~120%	846	153	1.0	0~15%
2	總溶解固體物	NIEA W210.58A	-	-	-	-	-	-	-	1118	1120	0.2	0~15%
3	氟化物(以F計)	NIEA W413.52A	1.00	102.7	85~115%	25.0	24.2	96.8	80~120%	0.331	0.333	1.2	0~15%
4	氯鹽	NIEA W415.54B	1.00	105.3	85~115%	10.0	10.6	105.8	80~120%	61.1	62.0	1.5	0~20%
5	硫酸鹽	NIEA W415.54B	10.0	100.1	85~115%	100	107	107.3	80~120%	300	310	0.4	0~20%
6	硝酸鹽氮	NIEA W436.52C	0.452	94.6	80~120%	5.50	5.71	103.8	75~125%	0.241	0.238	1.1	0~20%
7	亞硝酸鹽氮	NIEA W436.52C	0.0608	100.4	80~120%	0.500	0.485	97.1	75~125%	0.02207	0.02211	0.2	0~20%
8	氨氮	NIEA W437.52C	1.00	106.4	85~115%	25.0	26.1	104.3	85~115%	1.07	1.06	0.8	0~15%
9	總有機碳	NIEA W532.52C	3.00	98.3	85~115%	50.0	48.0	95.9	75~125%	0.535	0.534	0.2	0~15%
	以下空白												
備註													

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁賢
檢驗室主管：[illegible]

上傳時間：2023年9月5日下午 09:48

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

樣品檢測報告

樣品編號： NPG23600218001

序號	樣品編號		MDL	單位	NPG23600218001	-	-	-	-	-	-	-
	檢測項目	檢測方法			MW9935-05	-	-	-	-	-	-	-
1	總有機碳	NIEA W532.52C	3.25	mg/L	8.4	-	-	-	-	-	-	-
2	1,1,1-三氯乙烷	NIEA W785.57B	0.00007	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
3	1,1,2-三氯乙烷	NIEA W785.57B	0.00002	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
4	1,1-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00009	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
5	1,1-二氯乙烷	NIEA W785.57B	0.00009	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
6	1,2-二氯苯	NIEA W785.57B	0.00009	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
7	1,2-二氯乙烷	NIEA W785.57B	0.00009	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
8	1,4-二氯苯	NIEA W785.57B	0.00006	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
9	苯	NIEA W785.57B	0.00006	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
10	四氯化碳	NIEA W785.57B	0.00009	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
11	氯苯	NIEA W785.57B	0.00006	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
12	氯仿	NIEA W785.57B	0.00008	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
13	氯甲烷	NIEA W785.57B	0.00009	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
14	順-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00007	mg/L	0.00276	-	-	-	-	-	-	-
15	乙苯	NIEA W785.57B	0.00008	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
16	甲基第三丁基醚	NIEA W785.57B	0.00006	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
17	二氯甲烷	NIEA W785.57B	0.00047	mg/L	0.00184	-	-	-	-	-	-	-
18	苯	NIEA W785.57B	0.00008	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
19	四氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00040	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
20	甲苯	NIEA W785.57B	0.00040	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
21	反-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00037	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
22	三氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00008	mg/L	0.00282	-	-	-	-	-	-	-
23	氯乙烯	NIEA W785.57B	0.00018	mg/L	0.00142	-	-	-	-	-	-	-
24	二甲苯	NIEA W785.57B	0.00037	mg/L	ND	-	-	-	-	-	-	-
	以下空白											

備註

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁雯
檢驗室主管：

台灣檢驗科技股份有限公司

樣品檢測報告

樣品編號： NPG23600217001

序號	樣品編號		MDL	單位	NPG23600217001	-	-	-	-	-	-	-
	檢測項目	檢測方法			MW 19-1	-	-	-	-	-	-	-
1	乙醇	Headspace+GC/FID	0.0109	mg/L	<0.010	-	-	-	-	-	-	-
2	甲醇	Headspace+GC/FID	0.0107	mg/L	0.001	-	-	-	-	-	-	-
3	生化需氧量	NIEA W510.56B	-	mg	131	-	-	-	-	-	-	-
4	濁度	NIEA W105.56B	-	NTU	39.9	-	-	-	-	-	-	-
5	水溫	NIEA W103.56B	-	℃	3.789	-	-	-	-	-	-	-
6	導電度	NIEA W203.51B	-	μmho/cm	1350	-	-	-	-	-	-	-
7	水溫	NIEA W217.51A	-	℃	27.2	-	-	-	-	-	-	-
8	溶解氧(DO)	NIEA W456.53A	-	-	7.84(27.2℃)	-	-	-	-	-	-	-
9	懸浮固體	NIEA W65.52C	-	mg/L	98.9	-	-	-	-	-	-	-
	以下空白											

備註 （*）表示為報告修改之處。

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁雯
檢驗室主管：

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

品保品管報告

報告編號： NPG23600218001

序號	品保樣品名稱		查核樣品分析結果			添加樣品分析結果				重複樣品分析結果			
	檢測項目	檢測方法	配製值（mg/L）	回收率(%)	查核管制標準	添加量（μg）	分析值（μg）	回收率(%)	添加管制標準	分析濃度1（mg/L）	分析濃度2（mg/L）	差異	重複管制標準
1	總有機碳	NIEA W533.52C	1.00	97.3	85~115%	30.0	30.8	101.2	75~125%	0.805	0.830	3.0	0~15%
	以下空白												

備註

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁雯
檢驗室主管：

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

地下水樣品檢測報告

委託單位： 裕山環境工程股份有公司
計畫名稱： 本次採樣做到從地下水工廠各點採樣至廠區邊界
樣品特徵： 水樣
樣品編號： NPG23600218001
檢驗單位： 台灣檢驗科技股份有限公司
檢驗方法： NIEA W103.56B
檢驗地點： 金順利工業股份有限公司

檢測日期： 自行評估
採樣時間： 112年06月12日11時06分
收樣時間： 112年06月13日08時10分
報告日期： 112年06月27日
報告編號： NPG23600218001
聯絡人： 邱家銘
電話/傳真： 02-2299-3279ext2308 / 02-2299-3261

備 註：1. 本報告已由經可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
採樣：彭俊豪(FB-19)；無機檢測師：張慧文(FB-06)；有機檢測師：林惠瑛(BO-13)。
2. 本報告共4頁，分離使用無效。
3. 列定強制性方法偵測極限(MDL)時，以"ND"表示，並以所方法偵測極限(MDL)；當高於MDL但低於檢量線最低濃度時，以"檢量線最低濃度值"表示，並按既訂管制限。
4. 本報告僅對採樣品負責，不得隨意複製或作為宣傳廣告之用。

聲明書：(一)貴採證本機構檢驗室分析之樣品，在本檢驗室依標準規格發出之過程，係由專業人／申報人為分下，日本公司人員擔任之專業和職，完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法與品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測，絕無虛偽不實，如有違反，就此由機關所受損失賠償部份負責任外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)各人應解和自身受政府機關委任從事公務，不屬於刑法上之公務員，並無刑法上之利益，並無刑法上關利益，公務員分類不實偽造文書及登錄不實刑之相關規定，如有違反，將為刑法規定所涉及第條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司

負責人：李仁雯

檢驗室主管：

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁雯
檢驗室主管：

台灣檢驗科技股份有限公司
樣品檢測報告

SGS

樣品編號：NPG2360021800I

序號	樣品編號		MDL	單位	NPG2360021800I	-	-	-	-	-	-	-
	檢測項目	檢測方法			MW9955-05	-	-	-	-	-	-	-
1	氯化總殘氯(s)	NIEA W105.56B	-	mg	<0.1	-	-	-	-	-	-	-
2	濁度	NIEA W101.56B	-	NTU	29.0	-	-	-	-	-	-	-
3	硫酸	NIEA W105.56B	-	mg	4.300	-	-	-	-	-	-	-
4	導電度	NIEA W203.51B	-	μmhos/cm	1390	-	-	-	-	-	-	-
5	水溫	NIEA W217.51A	-	℃	25.9	-	-	-	-	-	-	-
6	氫離子濃度指數(pH值)	NIEA W424.53A	-	-	8.9 (26.4℃)	-	-	-	-	-	-	-
7	溶氧量	NIEA W455.52C	-	mg/L	0.4	-	-	-	-	-	-	-
	以下空白											
備註												

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁愛
檢驗室主管：[illegible]

(第2頁，共2頁)

台灣檢驗科技股份有限公司
行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號
品保品管報告

SGS

報告編號：NPG2360021800I

序號	品保樣品名稱		基質樣品分析結果			添加樣品分析結果				重複品管樣項分析結果			
	檢測項目	檢測方法	配製值(μg/L)	回收率(%)	品質管制標準	添加量(μg/L)	回收量(μg/L)	回收率(%)	添加管制標準	分析濃度1(μg/L)	分析濃度2(μg/L)	相對差異(%)	重複管制標準
1	1,1-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	108.1	75~125%	13.6	14.6	107.2	65~135%	12.6	12.1	4.9	0~25%
2	1,1-二氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	109.3	75~125%	13.6	15.7	115.7	65~135%	13.1	12.6	3.9	0~25%
3	1,2-二氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	104.8	75~125%	13.6	15.4	113.3	65~135%	12.5	12.0	4.0	0~25%
4	1,4-二氯苯	NIEA W785.57B	12.0	99.0	75~125%	13.6	15.4	112.9	65~135%	11.9	11.7	1.4	0~25%
5	苯	NIEA W785.57B	12.0	103.8	75~125%	13.6	15.6	114.6	65~135%	12.5	12.0	3.4	0~25%
6	四氯化碳	NIEA W785.57B	12.0	100.1	75~125%	13.6	14.1	104.0	65~135%	13.2	12.7	4.1	0~25%
7	氯苯	NIEA W785.57B	12.0	102.7	75~125%	13.6	15.7	115.4	65~135%	12.3	11.8	4.3	0~25%
8	二氯甲烷(氯仿)	NIEA W785.57B	12.0	103.0	75~125%	13.6	14.8	108.6	65~135%	12.5	12.1	3.3	0~25%
9	氯甲烷	NIEA W785.57B	12.0	105.2	75~125%	13.6	14.7	108.0	65~135%	12.6	12.1	3.9	0~25%
10	順-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	105.3	75~125%	13.6	14.7	108.0	65~135%	12.6	12.1	4.3	0~25%
11	苯	NIEA W785.57B	12.0	113.0	75~125%	13.6	16.1	118.4	65~135%	13.6	13.3	1.9	0~25%
12	四氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	104.5	75~125%	13.6	17.5	128.5	65~135%	12.5	11.9	5.4	0~25%
13	甲苯	NIEA W785.57B	12.0	103.3	75~125%	13.6	16.5	121.5	65~135%	12.4	12.0	3.9	0~25%
14	反-1,2-二氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	104.9	75~125%	13.6	15.0	110.3	65~135%	12.6	12.2	3.6	0~25%
15	三氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	107.9	75~125%	13.6	15.5	113.6	65~135%	12.5	12.1	3.2	0~25%
16	氯乙烯	NIEA W785.57B	12.0	111.3	75~125%	13.6	16.4	120.4	65~135%	13.4	12.7	4.7	0~25%
17	乙苯	NIEA W785.57B	12.0	107.5	75~125%	13.6	16.5	121.3	65~135%	12.7	12.2	4.1	0~25%
18	邻-二甲苯	NIEA W785.57B	24.0	106.4	75~125%	27.2	33.3	122.4	65~135%	25.5	24.7	3.3	0~25%
19	間-二甲苯	NIEA W785.57B	12.0	108.3	75~125%	13.6	15.6	122.3	65~135%	12.8	12.3	3.9	0~25%
20	1,1,2-三氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	102.4	75~125%	13.6	16.0	117.7	65~135%	12.3	12.2	0.8	0~25%
21	二氯甲烷	NIEA W785.57B	12.0	104.7	75~125%	13.6	14.6	107.2	65~135%	12.5	12.1	3.3	0~25%
22	甲基第三丁基醚	NIEA W785.57B	12.0	105.8	75~125%	13.6	11.2	82.4	65~135%	12.7	12.2	4.0	0~25%
23	1,1,1-三氯乙烷	NIEA W785.57B	12.0	109.3	75~125%	13.6	13.6	100.2	65~135%	13.1	12.5	4.7	0~25%
24	1,2-二氯苯	NIEA W785.57B	12.0	100.4	75~125%	13.6	15.6	114.3	65~135%	12.1	11.8	2.4	0~25%
備註													

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁愛
檢驗室主管：[illegible]

(第4頁，共4頁)

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

NPG2360021

採樣/樣品送驗單

計畫名稱：水污法廢污水檢測與環境污水檢測及管制—環境採驗計畫　　計畫編號：－　　SGS計畫編號：[illegible]
委託單位：裕山環境工程股份有限公司　　聯絡人：[illegible]　　聯絡電話：04-24838288　　計畫工程師：－
樣品基質：☑地下水 □飲用水 □水質 □土壤 □底泥 □廢棄物 □空氣 □BTX □其他　　聯絡電話：－

採樣位置	樣品編號								採樣日期：[illegible] 採樣位置：彰化縣北斗鎮 氣候：☑晴 □陰 □雨 備註：
		分析項目	烷烴類-環境,EC-氯烷,HBP-氯烷,pB-氯烷,氯烯(VOC),四溶-氯烷,酚類-環境	NBD-B,NBD-B(EC),TAL,DBEP-(TCL,TBD,鹿鼎P-,B,鹿EC-(EC)	VOCs氯烯(s)	三鹵甲烷	TIC	氯乙烯-9	
		分析方法	NIEA W521.53B NIEA W505.56B NIEA W527.51B NIEA W424.53B NIEA W455.52C	NIEA W528.53A NIEA W618.52A NIEA W613.54B NIEA W608.52C	NIEA W785.57B	Headspace/EC-TBD	NIEA W505.56C	NIEA W455.52C	
		添加試劑/保存方式	氯/氯酸鹽類	氯/氯酸鹽類(pH>2，抗坏血酸/硫代硫酸鈉)	硫酸鹽類(pH<2，抗坏血酸/硫代硫酸鈉)pH<2，抗坏血酸	氯/抗坏血酸	硫酸鹽類(pH<2，抗坏血酸)	硫酸鹽類(pH<2，抗坏血酸)抗坏血酸	
		容器體積	一次採樣瓶	玻璃瓶 1 L	玻璃瓶/棕色 40mL	Headspace採樣瓶 20mL×2	玻璃瓶/40mL×3	玻璃瓶/40mL	
		採樣時間		數量	數量	數量	數量	數量	
MW19-1	NPG2360021800I	[illegible]	1	1	3	3	3	1	
合計數量			1	1	3	3	3	1	

備註：貴公司委地之分析方法，完全同意以上建議方法；計畫方所有要求，請詳細說明變更分析方法　此致人員 [illegible]

FO08-QRD-13-02 發行日期：2021.07.01 版次：1.1　　頁次：1/2

台灣檢驗科技股份有限公司
地下水樣品檢測報告

SGS

委託單位：裕山環境工程股份有限公司　　檢測日期：----
計畫名稱：水污法廢污水檢測與環境污水檢測及管制—環境採驗計畫　　採樣時間：112年08月12日11時00分
樣品特性：水質　　收樣時間：112年08月13日08時10分
樣品編號：NPG2360021800I　　報告日期：112年08月27日
採樣單位：台灣檢驗科技股份有限公司　　報告編號：NPG2360021800I
採樣方法：----　　樣品人：[illegible]
採樣地點：金湖利工業股份有限公司　　電話/傳真：03-2299-3279ext2306 / 02-2299-3281

備　註：1. 本報告共2頁，分離使用無效。
2. 測定項目之方法後附檢測(MDL)時，以"ND"表示，表示所方法偵測極限(MDL)；若高於MDL但低於檢量線最低濃度時，以"<檢量線最低濃度值"表示，表示超出校準範圍。
3. 本報告僅對採樣品負責，不得隨意複製或作為宣傳廣告之用。

聲明書：(一)法律認本機關檢驗室分析之樣品，自本檢驗室收樣至報告發出之過程，係由委託人/申報人指示下，以本公司人員處理之專業知能，完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法規品管等相關規定，並符合法、誠實進行採樣、檢測、略無虛偽不實，如有違反，就此得機關所受損失賠償請帶給情事如之時，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)委人檢驗如有非受政府機關委任從事公務，亦屬於法上之公務員，並構成刑法上圖利罪，公務員發覺不實偽造文書及登內容虛假之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，檢查員願為之法律制裁。

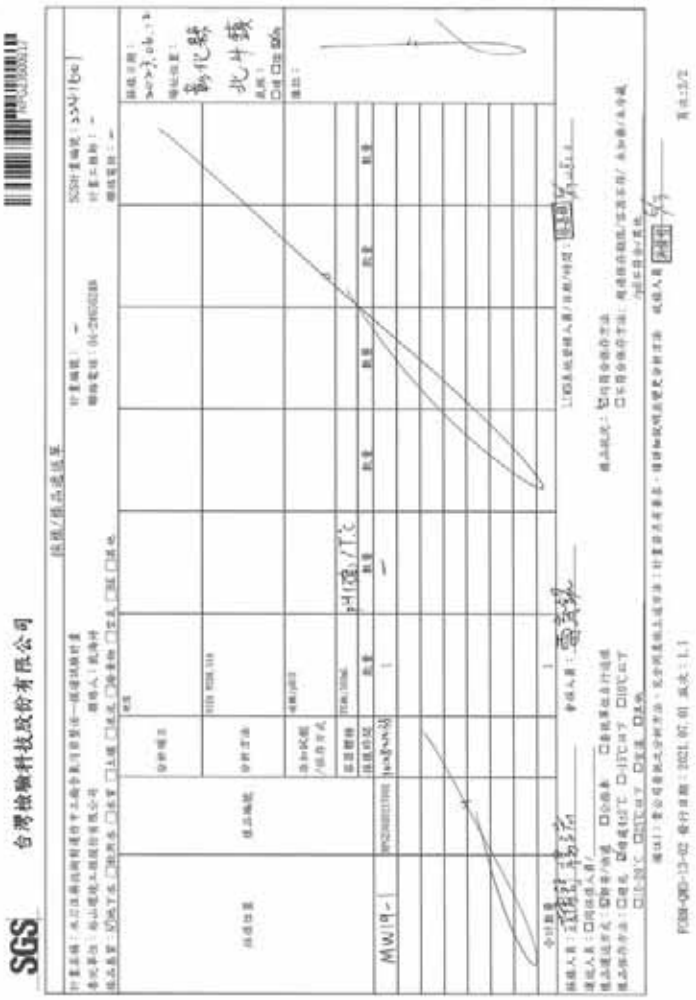
公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司

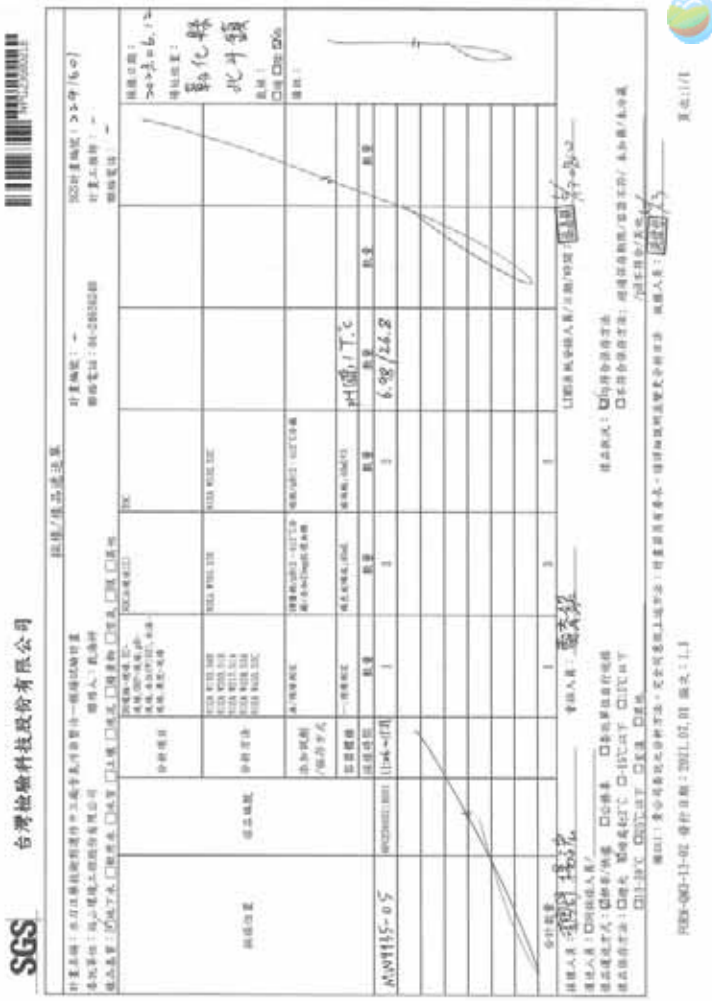
負責人：李仁愛

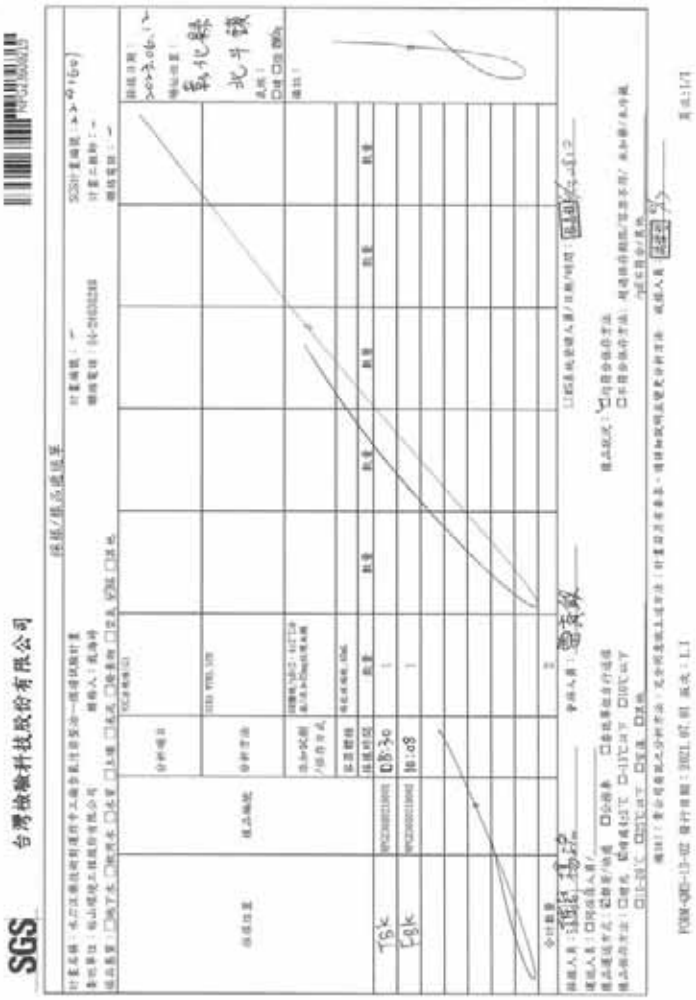
檢驗室主管：[illegible]

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁愛
檢驗室主管：[illegible]

(第1頁，共2頁)







SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

監測井地下水採樣紀錄表

計畫名稱	本日決標後附錄環保署工廠管理系統登錄一覽表暨計畫	採樣日期	2023 年 06 月 12 日
採樣地點	金順利工業股份有限公司	採樣人員	楊文源
井號	MW19-1	座標編號	N(N)236002170001
井位座標	TWD97 X: 204865.5	TWD97 Y: 2639836.7	座標系統 ☐ TWD67 ☑ TWD97 ☐ 其它
資料來源	☐監測井告知書 ☑業主提供 ☐無	天候狀況	☐晴 ☐陰 ☑雨
環境狀況	監測井鑽孔是否完整 ☐是 ☑否	採樣情況	☑井內積水 ☐其它
現場量測儀器編號及校正	12 號 【紀錄於水質採樣各式儀器使用及校正紀錄表(FORM-TESP-PW-101-02)】		
(洗井前)開始時間	09 時 40 分	結束時間	10 時 09 分
井管內徑	2.0 (inch)	水位與孔口深度	3.989 (m)
井水深度	1.419 (m)	井底標高	2.838 (L)
井底孔口深度	4.008 (m)	抽水速率	0.1 (L/min)
井篩長度	1.500 (m)	水位元等標	0.5 (L)
井管孔口深度	6.208 (m)	預估洗井時間	27 (min)
水位洗井深度	0.008 (m)	洗井流量	5 (L/min)

(1)洗井方法：A ☐井抽水標準量抽法 【☐定量抽水 ☐變量抽水 (P) min 變為 L/min】
B ☑低流井 【☑定量抽水 ☐變量抽水 (P) min 變為 L/min】
C ☐本監測井屬地層滲透性較差(0.01~0.5L/min抽水流降超過井深長度1/3)，將井水抽乾

(2)洗井設備：☐貝勒管 ☐離心式抽水泵 ☑氣囊式抽水泵 ☐其他

(3)現場水質監測：時間 09:41 09:42 | 抽水量(m) 3.992 3.995

時間	抽水速率 (L/min)	水位深度 (m)	累抽水量 (L)	pH值 ±0.1	溫度 ±0.2℃	導電度 (µmhos/cm) ±3%	溶氧 (mg/L) ±10%或±0.3	氧化還原電位(mV) ±10 mV	濁度 (NTU) ±10%或±0.5	洗井狀態 (排色、臭味、顏色)
(洗前)										☑清澈 ☐微濁 ☐混濁 ☐其他 黑色
09:47	0.1	3.997	0.5	6.99	27.2	1362	1.66	118.2	43.2	☐清澈 ☐微濁 ☐混濁 ☐其他
(洗前)										☑清澈 ☐微濁 ☐混濁 ☐其他 黑色
09:52	0.1	3.997	1.0	6.98	27.3	1354	1.36	124.1	22.4	☐清澈 ☐微濁 ☐混濁 ☐其他
(洗前)										☑清澈 ☐微濁 ☐混濁 ☐其他 黑色
09:57	0.1	3.997	1.5	6.97	27.3	1349	1.01	124.6	21.8	☐清澈 ☐微濁 ☐混濁 ☐其他
(洗前)										☑清澈 ☐微濁 ☐混濁 ☐其他 黑色
10:02	0.1	3.997	2.0	6.96	27.2	1349	0.99	123.5	21.4	☐清澈 ☐微濁 ☐混濁 ☐其他
(洗前)										☑清澈 ☐微濁 ☐混濁 ☐其他 黑色
10:07	0.1	3.997	2.5	6.96	27.2	1348	0.92	121.2	21.0	☐清澈 ☐微濁 ☐混濁 ☐其他
(洗前)										☐清澈 ☐微濁 ☐混濁 ☐其他 —
(洗前)										☐清澈 ☐微濁 ☐混濁 ☐其他 —
(採樣)				6.96	27.2					☑清澈 ☐微濁 ☐混濁 ☐其他 黑色
10:08	0.1	3.997	2.3	6.96	27.2	1348	0.93	121.4	20.8	☐清澈 ☐微濁 ☐混濁 ☐其他

洗井總抽水量：9.8 (L)　洗井結束時水位與孔口深度：3.997 (m)
採樣開始時間：10 時 08 分　採樣方式：☐貝勒管 ☑同洗井設備 ☐其他
採樣結束時間：10 時 33 分　採樣當下水深：4.000 (m)

備註：☑採樣當下深度與參考位置位於 ☐採樣VOCs時參考位置位於定使用非Teflon材質與公會方法不符。
☐井內有雜質及異常現象 ☐污染濃度高、須長期監測水質參數無法穩定 ☐其他方法沒有
☐非標準件 ☑採樣分析 2.0L ☐其它：

FORM-TESP-PW-101-01 修訂日期：2021.03.17 版次：4.0

審核人員：楊文源 06/12

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

監測井地下水採樣紀錄表

計畫名稱	年度法華技術顧問股份有限公司一期場址調查計畫	採樣日期	2023 年 06 月 12 日
採樣地點	金順利工業股份有限公司	採樣人員	楊子宏
井號	MW9935-05	座標系統	TWD67 ☑TWD97 □其它
井位座標	E(X)204860.9 N(Y)2639837.9	井深深度	3m9 (m)
資料來源	□監測井告示牌 ☑實地調查 □無	天候狀況	□晴 □陰 ☑雨
環境敏感	監測井鑽孔是否完整 ☑是 □否	場區情況	□井內積水 □其它
現場量測儀器及校正	12 組 【紀錄於水質採樣各式儀器使用及校正紀錄表(FORM-TESP-PW-101-02)】		
(洗井資料) 開始時間	10 時 38 分	結束時間	11 時 05 分
井管內徑	2.0 (inch)	水位離底井口深度	4.300 (m)	井底底井口深度	9.180 (m)
井水深度	4.880 (m)	井水體積	9.960 (L)	預估洗井時間	29 (min)
現場水口深度	4.500 (m)	抽水速率	0.1 (L/min)	水位洩降	0.033 (m)
井篩長度	6.000 (m)	水流元容積	0.5 (L)	現場最大抽水率	5 (L/min)

(1)洗井方法：
A □井拔水體積置換法 【□定量抽水 □變量抽水 (分) min 變為 L/min】
B ☑抽洗井 【☑定量抽水 □變量抽水 (分) min 變為 L/min】
C □本監測井屬低滯流低地層(0.0.1~0.5L/min抽水洩降超過井深高度1/3)，採井水抽乾

(2)洗井設備：□蠕動管 □離心式抽水泵 ☑氣囊式抽水泵 □其他

(3)現場水質監測

時間	10:39	10:49									
抽水量(L)	4.333	4.333									
抽水深度(m)	4.333	4.333									

時間	抽水速率 (L/min)	水位深度 (m)	抽水量 (L)	pH值 ±0.1	溫度 ±0.2℃	導電度 (umho/cm) ±3%	濁度 (mg/L) ±10%&±0.5	氧化還原電位(mV) ±10 mV	溶氧DO % ±10%&±0.3	採樣狀態 (水色、氣味、顏色)
(洗井) 10:45	0.1	4.333	0.5	6.93	26.7	1226	0.40	-47.2	29.4	☑清澈 □微濁 □濁 ☑無味 □異味 □其他 ☑無色 □黃色 □其他
(洗井) 10:50	0.1	4.333	1.0	6.93	26.8	1256	0.37	-53.6	28.8	☑清澈 □微濁 □濁 ☑無味 □異味 □其他 ☑無色 □黃色 □其他
(洗井) 10:55	0.1	4.333	1.5	6.93	26.9	1271	0.41	-55.2	28.2	☑清澈 □微濁 □濁 ☑無味 □異味 □其他 ☑無色 □黃色 □其他
(洗井) 11:00	0.1	4.333	2.0	6.92	26.8	1285	0.38	-60.3	27.8	☑清澈 □微濁 □濁 ☑無味 □異味 □其他 ☑無色 □黃色 □其他
(洗井) 11:05	0.1	4.333	2.5	6.92	26.9	1285	0.40	-59.6	27.9	☑清澈 □微濁 □濁 ☑無味 □異味 □其他 ☑無色 □黃色 □其他
(洗井)										□清澈 □微濁 □濁 □無味 □異味 □其他 □無色 □黃色 □其他
(洗井)										□清澈 □微濁 □濁 □無味 □異味 □其他 □無色 □黃色 □其他
(採樣) 11:06	0.1	4.333	0.3	6.92 6.92 6.92	26.9 26.9 26.9	1284	0.43	-60.3	28.0	☑清澈 □微濁 □濁 ☑無味 □異味 □其他 ☑無色 □黃色 □其他

現場量測總體積	2.8 (L)	洗井結束時井位離底井口深度	4.333 (m)
採樣開始時間	11 時 06 分	採樣器材	□真空管 ☑潛洗井設備 □其他
採樣結束時間	11 時 11 分	採樣器具置深度	4.500 (m)

附註：
☑採樣器具置深度位於地下水位段之 □採集VOCs時管抽單位段之使用非Teflon材質與公會方法不符。
□井內含有不良溶有機污染 □污染調查、場址調查監測水質參數與法規之 □井底有沉淀
□非標準井 □協助分析 (L) □其它

FORM-TESP-PW-101-01 發行日期：2021.03.15 版次：4.0

審核人員：楊子宏

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

監測井地下水背景調查表

一、井址：金順利工業股份有限公司

二、井號：MW19-1

三、附近可能之污染源描述：

1. 距離：
2. 距離：
3. 距離：

四、地下水井位置簡述：(標明道路及明顯標的物並繪圖描述)

FORM-TESP-PW-101-02 版次：1.0 發行日期：99.08.15

審核人員：

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

監測井地下水背景調查表

一、井址：金順利工業股份有限公司

二、井號：MW9935-05

三、附近可能之污染源描述：

1. 距離：
2. 距離：
3. 距離：

四、地下水井位置簡述：(標明道路及明顯標的物並繪圖描述)

FORM-TESP-PW-101-02 版次：1.0 發行日期：99.08.15

審核人員：

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

水質採樣各式儀器使用及校正紀錄表

使用/校正日期：2023.06.12 使用人員：

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
溫度計/pH計	WTW pH ☑3310 □3310 / WTW pH □3310 □____	ESAS -pH-12	☑良好 □異常	NIEA W217 NIEA W424

儀器校正 X22130559			校正後確認(pH=7)		電導電位(mV)	斜率(mV/pH)
pH	☑ pH=7	☑ pH=4	☑ pH=10	實測值 7.02	溫度 23.9	-25 ~ 25 / -61 ~ -56
溫度(℃)	23.2	23.5	23.2	標準值 6.99	±0.05	
編號	220719-6-008	220401-6-003	220922-5-016	編號	210903-6-013	-0.1 / -57.3
分裝日期	2023.06.12	2023.06.12	2023.06.12	分裝日期	2023.06.12	

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
導電度計	WTW Cond ☑3310 □3310 / WTW Cond □3310 □____	ESAS -EC-12	☑良好 □異常	NIEA W203

標準溶液校正 0.01 M KCl	標準值(umho/cm/25℃)	溫度(℃)	儀器讀值(umho/cm) (1384~1440)	電極常數(cm⁻¹) 0.450~0.500
編號 221221-6-031 / 分裝日期 2023.06.12	1413	23.2	1413	0.462
第二次溶液標準物質(選擇適用之量測範圍) □0.001M KCl / ■0.01M KCl / □0.1M KCl / □10000 ppm NaCl	標準值(μmho/cm/25℃) 146.9 / 1413 / 12880 / 58700	溫度(℃) 23.2	儀器讀值(μmho/cm) 1388	儀器讀值允收範圍 0.001M KCl (140~150) 0.01M KCl (1384~1440) 0.1M KCl (12685~13075) 10000 ppm NaCl (58115~59285)
編號 221221-6-043 / 分裝日期 2023.06.12	1413	23.2	1388	

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
氧化還原電位計	WTW pH ☑3310 □3310 / WTW pH □3310 □____	ESAS -ORP-12	☑良好 □異常	—

校正標準液(mV)	實測值(mV)	溫度(℃)	讀值(mV)	0045620
220	237.1	23.2	222.9	合格參考值±20 mV
校正標準液編號 221221-6-057		分裝日期 2023.06.12		

儀器名稱	儀器型號	儀器編號	使用狀況	檢驗方法
溶氧計	WTW Oxi ☑3310 □3310 / WTW Oxi □3310 □____	ESAS -DO-12	☑良好 □異常	NIEA W455

大氣壓力計比對(誤差<15%)		電極檢查：	
儀器值(mbar)	標準值(mbar)	□是 ☑否-電極內是否有氣泡。 □是 ☑否-電極薄膜表面是否有氣泡。 □是 ☑否-電極是否破損。	□是 ☑否-電極薄膜是否有損或因氣化而膜量變差。 □是 □否-電極薄膜表面是否有污垢或髒污。
998	999		

飽和溶氧確認				
實測值(mg/L)	溫度(℃)	飽和度百分比(%) (80~120)	修正係數 (1.7~1.25)	如溶氧飽和度超過100%，需進行曝氣補氧。 如溶解度值0.0~0.7：需更換電極膜或改進洗電極。
8.39	23.1	101.8	1.02	

儀器名稱	儀器編號	儀器型號	檢驗方法
濁度計	TURBIDITY METER ESAS -TUB-06	AQ3010	NIEA W219

儀器校正				查核確認	查核允收(15%)
標準液	800 NTU	100 NTU	20 NTU	0.02 NTU	100 NTU	85~115 (NTU)
編號	ESAS -TUB-06			-校正無	實測值 99.9	☑合格 □異常
有效期限	2023.09.30					

FORM-TESP-PW-101-02 發行日期：2022.01.01 版次：8.0

審核人員：楊子宏

台灣檢驗科技股份有限公司

說明：水刀注藥技術對運作中工廠含氯污染整治一
樣場試驗計畫
日期：2023.06.12
地點：MW19-1

台灣檢驗科技股份有限公司

說明：水刀注藥技術對運作中工廠含氯污染整治一
樣場試驗計畫
日期：2023.06.12
地點：MW9935-05

國立成功大學永續環境實驗所

Sustainable Environment Research Laboratories, National Cheng Kung University

測試報告

報告編號：SERC/2023/M0005　　日期：2023 年 07 月 02 日

裕山環境工程股份有限公司

台中市西屯區福雅路 318 號 2F

以下測試之樣品係由申請廠商所提供及確認：

計劃名稱：水刀注藥技術對運作中工廠含氯污染整治一樣場試驗計畫

產品名稱：地下水樣本之微生物定量分析

申請廠商：裕山環境工程股份有限公司

取樣地點：金曜村工業股份有限公司

樣本名稱：MW19-1 (4.0 m)

取樣日期：2023 年 06 月 12 日

送樣日期：2023 年 06 月 12 日

測試日期：2023 年 06 月 13 日 - 2023 年 06 月 13 日

委託分析項目：

污染場址中地下水樣本之總細菌群(包含總菌數(domain *Bacteria*)、活菌數和死菌數)、氯烯類降解菌群(包含 genus *Dehalococcoides*、genus *Desulfomonile* 和 genus *Sulfurospirillum*)、同時具有氯烯類和氯烷類降解能力的菌群包含 genus *Desulfitobacterium* 和 genus *Dehalobacter*)、脫氯還原酶氯基因(包含 *tceA* gene、*vcrA* gene 和 *bvcA* gene)、以及氯烷類降解基因(*dcaA* gene)。

國立成功大學永續環境實驗所

Sustainable Environment Research Laboratories, National Cheng Kung University

測試方法：

一、樣本採取與送樣

本測試是由客戶自行在污染場址中採取的 2L 地下水樣本，親自至本所實驗室。

二、樣本濃縮與核酸萃取和定量

本實驗室首先將地下水樣本濃縮過濾至 0.45 μm 的纖維膜濾膜後，以商用套件(MOBIO PowerLyzer™ PowerSoil® DNA Isolation Kit)進行 DNA 萃取，並以酚氯仿醇沈澱法進行 DNA 純化後，以 MaestroNano Pro 微量定量儀定量其濃度和純度。

三、PMA 前處理

PMA 以二甲基甲醯胺配製成儲存溶液，將菌液與五種不同的工作濃度混合後，在室溫避光 10 分鐘後，置於冰上用由安瓿照射 1~15 分鐘等五種時間段，以確保 PMA 對不同菌種的處理效率達到穩定。

四、qPCR 分析

利用檢測目標微生物與基因的專一性探針組，配合 qPCR 定量技術，其組關引子資訊與分析參數請參閱表 1，並以分子選殖法所篩選出的標準 DNA 建立檢量線。實驗過程中同時以 positive control 和 negative control 配合樣本二重複實驗進行定量分析。

表1 本次分析所使用之引子資訊與 qPCR 分析參數

Name	Targeted gene	Specificity	Annealing temperature (°C)	Efficiency (%)	R^2	Detection limit (Copies/L groundwater)
BAC-F BAC-R	16S rRNA	domain *Bacteria*	56	99.87	0.9911	2.32×10^1
DHC-F DHC-R	16S rRNA	genus *Dehalococcoides*	60	98.12	0.9982	2.32×10^1
DSMON-F DSMON-R	16S rRNA	genus *Desulfomonile*	60	98.42	0.9943	2.32×10^1
SFR-F SFR-R	16S rRNA	genus *Sulfurospirillum*	60	99.11	0.9974	2.32×10^1
DCA-F DCA-R	16S rRNA	genus *Desulfobacterium*	60	97.97	0.9934	2.32×10^1
DHB-F DHB-R	16S rRNA	genus *Dehalobacter*	60	98.24	0.9942	2.32×10^1
tceA-F tceA-R	*tceA*	genus *Dehalococcoides*	62	98.34	0.9975	2.32×10^0
vcrA-F vcrA-R	*vcrA*	genus *Dehalococcoides*	62	99.56	0.9988	2.32×10^0
bvcA-F bvcA-R	*bvcA*	genus *Dehalococcoides*	62	99.18	0.9991	2.32×10^0
dcaA-F dcaA-R	*dcaA*	具有氯乙烯降解基因菌株	62	98.89	0.9979	2.32×10^0

國立成功大學永續環境實驗所
Sustainable Environment Research Laboratories, National Cheng Kung University

檢測分析報告

報告編號：SERC/2023/M0005　　日期：2023 年 07 月 02 日
裕山環境工程股份有限公司
台中市西屯區福雅路 318 號 2F

受氯烯類和氯烷類污染的場址之地下水中目標菌群與功能性基因之豐富度

Sample ID	domain *Bacteria* (Copies /L groundwater)		16S 總菌數 (Copies /L groundwater)		總菌數 (Copies /L groundwater)		genus *Dehalococcoides* (Copies /L groundwater)	
	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD
MW19-1 (4.0 m)	5.55E+09	1.63E+08	3.41E+07	1.50E+06	1.46E+08	5.84E+06	3.99E+02	3.84E+01

Sample ID	genus *Desulfomonile* (Copies /L groundwater)		genus *Sulfurospirillum* (Copies /L groundwater)		genus *Desulfobacterium* (Copies /L groundwater)		genus *Dehalobacter* (Copies /L groundwater)	
	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD
MW19-1 (4.0 m)	5.94E+03	5.91E+02	1.81E+04	6.77E+03	4.94E+06	2.10E+05	1.39E+04	8.13E+02

Sample ID	*tceA* gene (Copies /L groundwater)		*vcrA* gene (Copies /L groundwater)		*bvcA* gene (Copies /L groundwater)		*dcaA* gene (Copies /L groundwater)	
	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD
MW19-1 (4.0 m)	2.92E+06	1.41E+05	3.83E+02	3.67E+01	2.30E+05	1.78E+04	3.32E+03	5.86E+02

註 1：N.D 為偵測極限以下，其分析定量極限可達 10^1 Copies/L groundwater。
註 2：分析結果為三次分析的平均值，若三次分析出現兩次以上 ND 值，以偵測極限的一半進行計算。

備註：1. 本報告不得分離使用，分離使用無效。
2. 採樣時間、採樣地點及檢測項目均由採樣單位提供。
3. 本試驗以 DNA-qPCR 法定量樣本中之目標微生物和功能性基因。

國立成功大學 檢驗報告 專用章 永續環境實驗所

-END-

報告簽署人：范萬萃

本報告僅供本所同意之委託單位使用，未經本中心之允許，嚴禁一切複製或轉載之情形，違者本中心將追究。此報告僅對檢驗之樣品負責，本報告不作法律解釋。
Sustainable Environment Research Laboratories, National Cheng Kung University. Attention is drawn to the limitations of authentication, liability, and jurisdictional issues defined therein. The results shown in this test report refer only to the sample(s) tested. This test report can not be reproduced, except in full, without prior written permission of the Center. Any unauthorized alteration, forgery, or falsification of the content or appearance of this report is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.
國立成功大學永續環境實驗所 台南市安南區溪頂寮二段 300 號電話：(06)284-6126 Fax 傳真：(06)284-6560
Sustainable Environment Research Laboratories, National Cheng Kung University, No 300, Sec. 2, Anxiang Rd., Annan District, Tainan City, Taiwan (R.O.C.) Rev. 0

附件 3

污染防治及場址衛生安全措施
暨執行紀錄

污染防治及場址衛生安全措施

針對整治施作時危害的預防，本計畫在現場工作執行前，擬定安全衛生管理計畫，並週知計畫相關人員以減少危害發生的機率；且針對可能發生的危害狀況制訂緊急應變計畫，讓執行人員於危害發生時，可依循應變計畫進行相關處置，以維護人員安全並減少損失。相關措施分述如下：

一、安全衛生管理計畫

安全衛生管理計畫主要依據職業安全衛生相關法令之各項規定，期達到預防危害之目的。包含下列事項：

(一) 確認場址安全基本事項

本計畫 111 年試驗場址，金順利工業股份有限公司廠房後方目前無地上建物。故針對模場試驗現場作業內容，擬定相關安全防護計畫以及安全衛生工作守則。

作業人員及現場相關人員於執行工作時，於工作進行中可能面臨之危害種類包括：(1) 物理性傷害（如割傷觸電等能量傷害、爆炸、火災、或噪音等）；(2) 化學性傷害（如揮發性有機物氣體）；(3) 人因工程傷害（因為不安全的動作如提舉、搬運工作導致肌肉拉傷或挫傷）；以及(4) 其他非作業傷害（如中暑）等。故為確保人員作業安全，應選擇適當的防護設備，以達安全的目的。作業過程中所有人員須配戴安全帽、安全鞋、手套、安全眼鏡及工作服等個人防護器具方可進場。

揮發性氣體：場址污染物含氯揮發性有機溶劑具燃燒特性，而且對人體健康有危害，須以攜帶式 PID 監測工作區內揮發性有機氣體濃度。現場配置適當滅火器，作業區內嚴禁吸煙。

噪音：鑿井或水刀注藥設備作業時會產生噪音，作業區重機具操作人員、助手、以及在重機具工作區內的工作人員必須配備聽力保護設備（例如耳塞）。

中暑：日間工作時，現場負責人需隨時警覺中暑的症狀。在高溫的情況下可採用工作與休息間隔的方式，並適時補充水分。任何工作人員如果出現多汗、膚色改變、心跳加快、呼吸急促、或視覺不清等症狀時，須立即離開工作崗位，脫掉不透氣衣物，並於陰影下喝冷開水休息，等待症狀消失。如果症狀仍舊持續甚或加重，則須立即送醫。

(二) 安全衛生管理架構

本計畫安全衛生管理各級人員的職掌如**表 1** 所述，由現場負責人推動各項工作之執行，依現場執行狀況隨時回報計畫主持人，隨時視需要修正工作內容。

表 1、各級負責人權責表

人員	執掌
計畫主持人	● 模場試驗計畫組成運作與聯繫協調。 ● 研擬制定安全衛生計畫，監督其執行。
現場負責人	● 代理計畫主持人。 ● 安全衛生工作執行確認，包括檢視安全防護設備、劃定工地管制區、人員進出管制作業等。 ● 現場緊急應變之聯絡、協調與執行。 ● 現場各項安全衛生計畫執行紀錄之撰寫與保存。
現場工作人員	● 依規定執行所負責工作。 ● 注意自身與隊員之健康衛生與安全。 ● 遵守現場衛生與安全計畫規定，聽從糾正。 ● 若有安全疑慮應向現場負責人報告或討論。 ● 若遇意外發生，立即向現場負責人報告。

(三) 安全衛生工作守則

工作人員管理守則：

- 全體作業人員應聽從現場負責人員安全衛生工作的相關指導，確實遵行各項安全衛生規定事項。
- 每日現場作業執行前先進行作業安全宣導與當日工作重點提醒。

圍籬架設及標示、作業區管制：

- 作業範圍應設置警示錐或黃色塑膠警示帶，看管出入口，並於出入位置防止非作業相關人員誤闖而發生不安全事故。
- 裝卸貨物等危險機械操作時，須於危險區域內設置警告標示；車輛進出時應指派人員作安全警戒及調度。
- 作業進行時，非相關人員應退出作業管制區。若若非工作人員或者本計畫業務單位須進入作業區時，應協調暫時停工並告知。

一般通則事項：

- 進入作業現場所有人員均應衣著整齊，若穿著拖鞋、短褲、背心者不得進入，並配戴安全帽及其他必要之防護具。

- 工地內除指定區域，嚴禁吸菸飲食。
- 現場負責人應自行或者指派專人負責巡視工地，查核有關安全事項執行情形，隨時糾正通告改善。
- 作業開始前應先執行工作場所以及設備安全點檢，防止支撐鬆動及漏電短路等意外狀況。。
- 作業結束後，將施工廢棄物及垃圾清運出場，確保場地整潔。
- 避免夜間作業。
- 注意機械所在住置是否安全可靠。機械操作人員必須為具熟練操作經驗者。
- 依勞安法規不允許未滿18歲、懷孕及授乳期婦女進入工區。

消防安全守則：

- 自備滅火器等消防設備，並須留意定期檢查與維護，確保堪用。
- 滅火器不可任意移動，亦不得在其週圍堆置障礙物。
- 一切消防設備不得用於非消防目的之工作上。
- 火災發生時，應以現有消防設備展開救火，並迅速報警。

急救守則：

- 現場應有經專業急救訓練的急救人員。
- 勿任意移動傷者，並注意保護。
- 神志不清之傷者，不可給予任何飲料。
- 傷者如休克，應先使傷者仰臥適當位置；將臉色蒼白者頭部放低、臉色潮紅者頭部墊高，並解除頸部一切緊著之衣服，急速請醫生到現場施救。

(四) 安全衛生教育訓練

於作業開始前對現場工作人員施予教育訓練，使其瞭解正確之場址狀況、個人防護裝備使用方法、以及作業安全準則等。

(五) 實施與回報作業

每日作業前勘查工作環境狀況，如發現有危及安全之虞時，應立即採取防護措施或採取妥善完整之預防措施後，方可作業。每天作業開始前，由現場負責人員召開現場工作安全會議，討論當天工作項目與實施程序及注意事項等。每日自主檢查表如**表 2** 所示。

表 2、自主檢查表

填表日期：　　年　　月　　日					
項次	檢查內容	檢查結果			備註
		是	否	須加強	
一	人員及組織				
	作業前召開每日安全會議				
	作業單位現場負責人是否在現場督導				
二	現場安全防護				
	是否適當劃設作業區、除污區				
	滅火設備是否設置足夠				
	施工機具、材料堆置是否影響施工作業				
	機械作業運轉中或未完全停機時是否有非作業人員任意靠近交談				
三	人員安全防護				
	作業人員是否穿著適當(安全帽/安全鞋/工作衣)				
	人員防護設備數量是否足夠				
	運轉機械人員是否熟悉				
	現場緊急使用藥品是否齊備				
填表人：					

二、緊急應變計畫

緊急應變計畫之目的在於建立一套因天然災害、施工過程、操作疏失或意外所引起的緊急事故之應變能力的適當程序，使緊急狀況發生時能採取適當措施，並藉由對事故發生原因與機率的瞭解，進一步積極預防緊急事故的發生，以降低災變對人員、設備和環境的危害。

(一) 緊急應變流程與通報處理

緊急應變組織有包括負責人、救援組、聯絡組、場址管制組。各組人員職掌說明如下。場發生緊急事故時，負責人員應即時判斷事故危害性，若無法自行處理時，應即刻聯絡警察、消防、或醫療單位協助救援，並於 1 小時內將事故發生之詳細狀況通報環保局。相關流程如**圖 1** 所示。

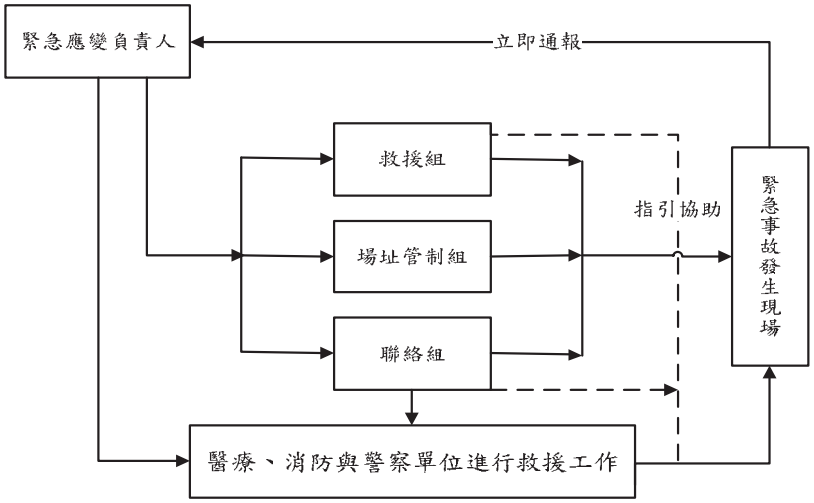


圖 1、緊急應變與通報處理作業流程

(1) 負責人：負責緊急應變計畫執行、人員訓練及分配、現場緊急事故處理，並應於緊急事故發生後 1 小時內完成通報。

(2) 救援組：負責急救設備之準備、保管與定位，緊事故發生後需執行必要的急救措施，並於現場配置滅火器、醫護箱等。

(3) 聯絡組：負責彙整各地警察、消防與醫療等救護單位聯絡地址電話，規劃行車路線，協調救護、運送傷患工作等。

(4) 場址管制組：負責在緊急事故發生後，集合管理現場工作人員。

(二) 緊急事故通報單位資訊

111 年模場計畫試驗場址金順利工業股份有限公司廠房後方，周邊可以協助處理緊急應變事故之相關警察、消防、及醫療單位之地址及電話，列於下**表 3**。

表 3、緊急應變相關單位聯絡地址與電話

	機構名稱	支援類別	聯絡電話	地址
醫院	衛生福利部彰化醫院	傷害急救	(04) 829-8686	彰化縣埔心鄉中正路二段 80 號
消防局	彰化縣消防局第二大隊田中消防分隊	火災搶救 傷害急救	(04) 874-2050	彰化縣田中鎮斗中路一段 230 號
政府機關	彰化縣環境保護局	環境污染	(04) 711-5655	彰化縣彰化市建興路 1 號

三、二次污染防治計畫

污染復育工作進行時，若不當處理，可能造成二次污染之產生。本計畫提出之二次污染防治計畫，有效防治執行期間可能出現污染問題，避免發生二次污染。

(一) 空氣污染防治

本計畫模場試驗之空氣污染物主要來自現場進行鑽孔及水刀切割、注藥作業時排出之受污染土壤地下水所含揮發性有機物。排出之受污染土壤及地下水將經由密閉系統管線收集至密閉排泥收集槽，排泥收集槽產生之溢散氣體將經由活性碳槽吸附尾氣，避免造成空氣污染。現場將會以攜帶式 PID 監測工作區內揮發性有機氣體濃度。

(二) 噪音與振動污染防治

111 年試驗場址金順利工業股份有限公司廠房後方目前為空地，周邊則為運作中工廠及道路，故機械設備於日間作業對周邊地區並無產生噪音振動污染疑慮。惟仍應留意機具正常維修保養，避免產生不正常之異音；且機具作業區人員應配戴合適聽力保護防護具，如耳塞。

(三) 水污染防治

本計畫模場試驗之水污染物主要來自現場進行鑽孔，及水刀切割/注藥作業之作業用水以及排出之地下水。作業用水與排出之地下水，將經由密閉系統管線收集至密閉排泥收集槽，經尾氣收集及排泥沉澱後，確認上層排出水濃度低於管制標準後，再行排放。

(四) 固體污染物清理

本計畫模場試驗之固體污染物主要來自現場進行鑽孔，以及水刀切割/注藥作業時排出之土壤。排出土壤將經由密閉系統管線收集至密閉排泥收集槽，經尾氣收集、排泥沉澱後，確認濃度低於管制標準後再取出。

(五) 作業場地防污

- 用過的受污染設備集中放入固定容器，與廢棄物一併處理。
- 作業期間設置臨時污水槽，作業產生之污廢水需導入臨時槽貯存，不可任意排放。
- 場地內注意地勢之高低，定期查巡排水狀況。
- 不可用除污水來洗滌工作現場器具或用於救火，避免擴大污染範圍。
- 定期檢查場區整潔，防止路面污染。

四、安全衛生管理執行紀錄

本模場計畫水刀注藥現場作業於111年11月28日～12月01日執行完成，期間未發生任何安全衛生意外事故，亦未出現任何需要緊急應變之狀況。

現場作業尚在規劃階段時，已確認即將進場作業工作人員已經由合格講師完成了年度職業安全衛生管理人員安全衛生在職教育訓練，故已熟悉個人防護裝備使用方法、及作業安全準則等。

現場作業期間則依照規劃，根據場址衛生安全措施以及安全衛生工作守則，每日於作業開始前，依據自主檢查表檢查現場及作業人員相關安全防護事宜；並且召開每日安全會議，與現場作業人員確認當日作業內容，佈達注意事項。自主檢查表紀錄如後所附。

本計畫安全衛生管理各級人員的職掌如下**表4**所述，由現場負責人推動各項工作之執行，依現場執行狀況隨時回報計畫主持人。

表4、各級負責人權責表

人員	執掌
計畫主持人 張簡水紋	● 模場試驗計畫組成運作與聯繫協調。 ● 研擬制定安全衛生計畫，監督其執行。
現場負責人 吳娉婷	● 代理計畫主持人。 ● 安全衛生工作執行確認，包括檢視安全防護設備、劃定工地管制區、人員進出管制作業等。 ● 現場緊急應變之聯絡、協調與執行。 ● 現場各項安全衛生計畫執行紀錄之撰寫與保存。
現場工作人員	● 依規定執行所負責工作。 ● 注意自身與隊員之健康衛生與安全。 ● 遵守現場衛生與安全計畫規定，聽從糾正。 ● 若有安全疑慮應向現場負責人報告或討論。 ● 若遇意外發生，立即向現場負責人報告。

五、二次污染防治執行紀錄

本模場計畫水刀注藥試驗執行期間未發生二次污染。

水刀注藥現場作業期間依照規劃，排出之受污染土壤以及地下水經由密閉系統管線收集至密閉排泥收集槽，排泥收集槽產生之溢散氣體以活性碳槽吸附尾氣，無造成空氣污染。

111年試驗場址金順利工業股份有限公司廠房後方目前為空地，周邊則為運作中工廠及道路，機械設備於日間作業對周邊地區並無產生噪音振動污染疑慮。作業前對機具進行維修保養，未產生不正常異音。

現場作業期間進行水刀切割/注藥作業時之作業用水以及排出之土壤與地下水，皆以密閉系統管線收集至密閉排泥收集槽，經尾氣收集、排泥沉澱。於112年1月底取樣之實驗室分析結果，確認排泥濃度皆低於管制標準，進行排放。

111 年度土壤及地下水污染整治基金補助研究與模場試驗專案

水刀注藥技術對運作中工廠含氯污染整治—模場試驗計畫

場址衛生安全自主檢查表

填表日期： 111 年 11 月 28 日

項次	檢查內容	檢查結果 是	檢查結果 否	檢查結果 須加強	備註
一	人員及組織				
	作業前召開每日安全會議	✓			
	作業單位現場負責人是否在現場督導	✓			
二	現場安全防護				
	是否適當劃設作業區、除污區	✓			
	滅火設備是否設置足夠	✓			
	施工機具、材料堆置是否影響施工作業		✓		
	機械作業運轉中或未完全停機時是否有非作業人員任意靠近交談		✓		
三	人員安全防護				
	作業人員是否穿著適當(安全帽/安全鞋/工作衣)	✓			
	人員防護設備數量是否足夠	✓			
	運轉機械人員是否熟悉	✓			
	現場緊急使用藥品是否齊備	✓			

現場作業內容：設備進場、定位、組裝、擋孔 x2　填表人：[illegible]

現場作業人員：[illegible]

鋪設鐵板避免沉陷

管線高架避免絆倒

人員防護具穿著配戴

排泥土壤地下水收集槽與曝氣槽

現場復原

--

圖2、現場作業場址衛生安全相關照片

111 年度土壤及地下水污染整治基金補助研究與模場試驗專案
水刀注藥技術對運作中工廠含氯污染整治—模場試驗計畫

場址衛生安全自主檢查表

填表日期： 111 年 11 月 30 日

項次	檢查內容	檢查結果 是	否	須加強	備註
一	人員及組織				
	作業前召開每日安全會議	✓			
	作業單位現場負責人是否在現場督導	✓			
二	現場安全防護				
	是否適當劃設作業區、除污區	✓			
	滅火設備是否設置足夠	✓			
	施工機具、材料堆置是否影響施工作業		✓		
	機械作業運轉中或未完全停機時是否有非作業人員任意靠近交談		✓		
三	人員安全防護				
	作業人員是否穿著適當(安全帽/安全鞋/工作衣)	✓			
	人員防護設備數量是否足夠	✓			
	運轉機械人員是否熟悉	✓			
	現場緊急使用藥品是否齊備	✓			

現場作業內容：水刀注藥 x2　　填表人：朱婷婷

現場作業人員：
林風欽 蔡振豪 張永地 陳富多
林杰 劉紹偉 朱婷婷

111 年度土壤及地下水污染整治基金補助研究與模場試驗專案
水刀注藥技術對運作中工廠含氯污染整治—模場試驗計畫

場址衛生安全自主檢查表

填表日期： 111 年 11 月 29 日

項次	檢查內容	檢查結果 是	否	須加強	備註
一	人員及組織				
	作業前召開每日安全會議	✓			
	作業單位現場負責人是否在現場督導	✓			
二	現場安全防護				
	是否適當劃設作業區、除污區	✓			
	滅火設備是否設置足夠	✓			
	施工機具、材料堆置是否影響施工作業		✓		
	機械作業運轉中或未完全停機時是否有非作業人員任意靠近交談		✓		
三	人員安全防護				
	作業人員是否穿著適當(安全帽/安全鞋/工作衣)	✓			
	人員防護設備數量是否足夠	✓			
	運轉機械人員是否熟悉	✓			
	現場緊急使用藥品是否齊備	✓			

現場作業內容：設備進場、定位、迫管、試機　　填表人：朱婷婷

現場作業人員：
劉紹偉 蔡振豪 朱婷婷
林風欽 林杰 張永地 陳富多

111 年度土壤及地下水污染整治基金補助研究與模場試驗專案

水刀注藥技術對運作中工廠含氯污染整治—模場試驗計畫

場址衛生安全自主檢查表

填表日期： 111 年 / 2 月 / 日

項次	檢查內容	檢查結果：是	檢查結果：否	檢查結果：須加強	備註
一	人員及組織				
	作業前召開每日安全會議	✓			
	作業單位現場負責人是否在現場督導	✓			
二	現場安全防護				
	是否適當劃設作業區、除污區	✓			
	滅火設備是否設置足夠	✓			
	施工機具、材料堆置是否影響施工作業		✓		
	機械作業運轉中或未完全停機時是否有非作業人員任意靠近交談		✓		
三	人員安全防護				
	作業人員是否穿著適當(安全帽/安全鞋/工作衣)	✓			
	人員防護設備數量是否足夠	✓			
	運轉機械人員是否熟悉	✓			
	現場緊急使用藥品是否齊備	✓			

現場作業內容：設備拆卸 廠房　　填表人：朱博廷

現場作業人員：

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

土壤樣品檢測報告

委託單位：	裕山環境工程股份有限公司	檢測目的：	自行評估
計畫名稱：	水刀注藥技術對運作中工廠含氯污染整治—模場試驗計畫	採樣時間：	112年01月30日＊時＊分
樣品特性：	土壤	收樣時間：	112年01月31日08時55分
樣品編號：	NPL23100122001	報告日期：	112年02月10日
採樣單位：	-----	報告編號：	NPL23100122
採樣方法：	-----	聯絡人：	李孟諱
採樣地點：	金順利工業股份有限公司(委託單位提供)	電話/傳真：	02-2299-3279ext2120 / 02-2299-3261

備　註：1. 本報告已由經可報告簽署人審核無誤，並留置於內部報告文件，簽署人如下：
有機檢測類：林秉延(FIO-13)。
2. 本報告共3頁，分離使用無效。
3. 測定值低於方法偵測極限(MDL)時，以" ND" 表示，並註明方法偵測極限(MDL)；若高於MDL但低於檢量線最低濃度時，以" <檢量線最低濃度值" 表示，並註號註明實測值。
4. 本樣品由委託單位自行送樣，本報告僅對該樣品負責，不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。
5. 本次採樣時間由委託單位提供。
6. 樣品未點封條。

聲明書：(一)茲保證本機構檢驗室分析之樣品，自本檢驗室收樣至報告發出之過程，係在委託人／申報人指示下，以本公司人員最佳之專業知能，完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正，誠實進行採樣、檢測，絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法予所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：台灣檢驗科技股份有限公司

負責人：李仁堃

檢驗室主管：

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁堃
檢驗室主管：葉曉彤

TWO 7182214

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

樣品檢測報告

樣品編號： NPL23100122001

序號	樣品編號		MDL	單位	NPL2310012200l	-	-	-	-	-	-	-
	檢測項目	檢測方法			S01a-排泥-土	-	-	-	-	-	-	-
1	1,2-二氯苯	NIEA M711.04C/NIEA M155.02C	0.045	mg/kg	ND	-	-	-	-	-	-	-
2	1,2-二氯乙烷	NIEA M711.04C/NIEA M155.02C	0.044	mg/kg	ND	-	-	-	-	-	-	-
3	1,2-二氯丙烷	NIEA M711.04C/NIEA M155.02C	0.041	mg/kg	ND	-	-	-	-	-	-	-
4	1,3-二氯苯	NIEA M711.04C/NIEA M155.02C	0.047	mg/kg	ND	-	-	-	-	-	-	-
5	苯	NIEA M711.04C/NIEA M155.02C	0.044	mg/kg	ND	-	-	-	-	-	-	-
6	四氯化碳	NIEA M711.04C/NIEA M155.02C	0.048	mg/kg	ND	-	-	-	-	-	-	-
7	氯仿	NIEA M711.04C/NIEA M155.02C	0.047	mg/kg	ND	-	-	-	-	-	-	-
8	順-1,2-二氯乙烯	NIEA M711.04C/NIEA M155.02C	0.049	mg/kg	ND	-	-	-	-	-	-	-
9	乙苯	NIEA M711.04C/NIEA M155.02C	0.046	mg/kg	ND	-	-	-	-	-	-	-
10	四氯乙烯	NIEA M711.04C/NIEA M155.02C	0.049	mg/kg	ND	-	-	-	-	-	-	-
11	甲苯	NIEA M711.04C/NIEA M155.02C	0.047	mg/kg	ND	-	-	-	-	-	-	-
12	反-1,2-二氯乙烯	NIEA M711.04C/NIEA M155.02C	0.047	mg/kg	ND	-	-	-	-	-	-	-
13	三氯乙烯	NIEA M711.04C/NIEA M155.02C	0.044	mg/kg	0.26	-	-	-	-	-	-	-
14	氯乙烯	NIEA M711.04C/NIEA M155.02C	0.049	mg/kg	ND	-	-	-	-	-	-	-
15	二甲苯	NIEA M711.04C/NIEA M155.02C	0.070	mg/kg	ND	-	-	-	-	-	-	-
	以下空白											

備註

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁傑
檢驗室主管：紫綾

TWD 7182215

台灣檢驗科技股份有限公司

行政院環保署許可證字號：環署環檢字第035號

品保品管報告

報告編號：NPL23100122

序號	品保樣品名稱		查核樣品分析			添加樣品分析結果				查核樣品重複分析結果			
	檢測項目	檢測方法	添加量（μg）	回收率(%)	管制標準	添加量（μg）	分析值（μg）	回收率(%)	添加管制標準	分析值1（μg）	分析值2（μg）	相對差異百分比率(%)	重複管制標準
1	氯乙烯	NIEA M711.04C/M155.02C	0.100	70.9	70～130%	0.100	0.0568	56.8	50～150%	0.0709	0.0712	0.4	0～30%
2	三氯甲烷(氯仿)	NIEA M711.04C/M155.02C	0.100	94.5	70～130%	0.100	0.0767	76.7	50～150%	0.0945	0.0923	2.3	0～30%
3	1,2-二氯丙烷	NIEA M711.04C/M155.02C	0.100	87.3	70～130%	0.100	0.0673	67.3	50～150%	0.0873	0.0825	5.7	0～30%
4	甲苯	NIEA M711.04C/M155.02C	0.100	96.9	70～130%	0.100	0.0757	75.7	50～150%	0.0969	0.0929	4.3	0～30%
5	乙苯	NIEA M711.04C/M155.02C	0.100	94.0	70～130%	0.100	0.0741	74.1	50～150%	0.0940	0.0898	4.5	0～30%
6	苯	NIEA M711.04C/M155.02C	0.100	96.7	70～130%	0.100	0.0752	75.2	50～150%	0.0967	0.0922	4.8	0～30%
7	三氯乙烯	NIEA M711.04C/M155.02C	0.100	116.7	70～130%	0.100	0.0891	89.1	50～150%	0.117	0.110	6.1	0～30%
8	反-1,2-二氯乙烯	NIEA M711.04C/M155.02C	0.100	97.6	70～130%	0.100	0.0789	78.9	50～150%	0.0976	0.0956	2.0	0～30%
9	順-1,2-二氯乙烯	NIEA M711.04C/M155.02C	0.100	91.5	70～130%	0.100	0.0744	74.4	50～150%	0.0915	0.0897	2.0	0～30%
10	四氯化碳	NIEA M711.04C/M155.02C	0.100	102.9	70～130%	0.100	0.0758	75.8	50～150%	0.103	0.0974	5.5	0～30%
11	1,2-二氯乙烷	NIEA M711.04C/M155.02C	0.100	114.3	70～130%	0.100	0.0872	87.2	50～150%	0.114	0.107	6.3	0～30%
12	四氯乙烯	NIEA M711.04C/M155.02C	0.100	114.0	70～130%	0.100	0.0902	90.2	50～150%	0.114	0.108	5.4	0～30%
13	鄰,對-二甲苯	NIEA M711.04C/M155.02C	0.200	97.9	70～130%	0.200	0.154	77.0	50～150%	0.196	0.188	4.2	0～30%
14	鄰-二甲苯	NIEA M711.04C/M155.02C	0.100	93.1	70～130%	0.100	0.0726	72.6	50～150%	0.0931	0.0893	4.2	0～30%
15	1,3-二氯苯	NIEA M711.04C/M155.02C	0.100	103.1	70～130%	0.100	0.0845	84.5	50～150%	0.103	0.100	2.7	0～30%
16	1,2-二氯苯	NIEA M711.04C/M155.02C	0.100	97.9	70～130%	0.100	0.0803	80.3	50～150%	0.0979	0.0963	1.6	0～30%
	以下空白												

備註

報告專用章
台灣檢驗科技股份有限公司
環境實驗室-台北
負責人：李仁傑
檢驗室主管：紫綾

TWD 7182216

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

樣品監管記錄表

樣品編號：NPL23100122 001

樣品數量

PE 瓶	玻璃瓶	無菌袋/杯
☐ 1L	☐ 1L	PETG 管
☐ 0.5L	☐ 0.5L	寶特瓶
☐ 0.25L	☑ 0.25L 1	PE 袋
PP 瓶	☐ 40mL	
☐ 1L		其他
☐ 0.5L		
☐ 0.25L		

樣品運送方式	封條	樣品保存	LIMS 系統登錄
☑郵寄/快遞 ☐公務車 ☐委託單位自行送樣	☐已貼封條 ☑未貼封條 ☐未開封市售商品（不須黏貼封條）如:未開封包裝飲用水	☑符合保存方法 不符合保存方法 ☐超過保存期限 ☐未冷藏 ☐容器不符 ☐pH 不符合 ☐未加藥 ☐其他	人員：王淑慧 日期/時間：1/31 8:55

備註(台北公司以外地區收到客戶樣品時，請填寫下方資料)

人員：

日期/時間：

☐郵寄/快遞 ☐公務車 ☐委託單位自行送樣
☐已貼封條 ☐未貼封條 ☐未開封市售商品
☐室溫 ☐冷藏

收樣人員：吳昇紘 1/31

FORM-QM3-13-06 發行日期：2021.04.01 版次：1.0

SGS 台灣檢驗科技股份有限公司

環境實驗室委託檢測申請書 EHS APPLICATION FORM

環境實驗室-台北
電話：02-2299 3279 傳真：02-22982436 承辦人：捷佳玲 分機：2338
24803 新北市五股區新北產業園區五工路 136-1 號
No.136-1, Wu Kung Road, New Taipei Industrial Park, Wu Ku District, New Taipei City, Taiwan 24803

報告抬頭資訊

委託單位 Application：裕山環境工程股份有限公司 統一編號 Company Tax ID：84339006
聯絡人 Contact Person：戴海峰 小姐 電話(T)/分機(ext)：04-24636248
行動電話(M)：- 傳真(F)：04-2463-3381 電郵(E)：priscilla.wu@jletco.com
地址 Address：台中市西屯區福雅路 318 號 2F
※以下資料請必須確實填寫，報告完成後如要修改客戶填寫內容需酌收費用
僅提供中文檢測報告 1 份(如印___份，需另酌收費用)
檢測目的：自行評估
受驗單位(必填) ☒同委託單位：
計畫名稱 Project Name：水力注藥技術對運作中工廠含氯污染整治一現場試驗計畫

採樣單位 Sampling Company：裕山環境工程股份有限公司 **(報告不秀)**
採樣方法：-
採樣地點 Sampling Place：金順利工業股份有限公司
採樣時間 Sampling Time： 2023 年 01 月 30 日 * 時 * 分(必填寫)

付款及帳單資訊

付款廠商☒同委託單位：
統一編號 Company Tax ID：
報告/發票地址 Address：
聯絡人 Contact Person： 電話(T)/分機(ext)：
行動電話(M)： 傳真(F)： 電郵(E)：

委託檢測項目 Test Item (請註明分析方法 Test Method)

類別	樣品特性	樣品名稱	分析項目 Test Request	數量 Sample Number	分析方法 Test Method
PL		S01a-排泥-土	VOC(法規項)	250 g 共 1 組	

樣品是否退樣：☒否 ☐是 ←如未勾選，視同不退樣
依法屬廢棄物一律退樣，退還樣品之快遞費用由客戶負擔

取報告方式：
☐限郵寄☐自取(於三天未自取則郵寄給客戶)

服務方式：3 工作天
☒普通件☐急 件（費用另行報價）"工作天數不包括收件當天與郵寄之時間(例假日不列入工作天數)"

備註：樣品需低溫冷藏 4℃運送 ☐附件：

送驗公司/送驗人員/聯絡電話 [illegible]

送驗人員/委託單位簽章： SGS 承辦人簽章：捷佳玲

總價(含稅)： 日期：1/31

說明
1. 本公司報告是遵循SGS通用條款和規定製作，詳細內容，請參閱網址 http://www.sgsgroup.tw/Terms-and-Conditions 網頁查閱。
2. 申請人/委託者同意授權予本公司處理外包檢驗事宜。
3. 依本公司規定，超三天合作之新客戶需於報告前付清全部檢測費用。
4. 非新客戶，除有書面約定外，客戶應如期付款憑據，以現金或收款票自起 30 天內票期支付全部檢測費用。
5. 若因本件檢測及其檢測費用涉訟時，雙方當事人同意以台灣地方法院為第一審管轄法院。
6. 委託單位及受驗單位皆為報告之使用人，相關之報告使用人發生系列違常相付檢測費用責任，引則應支付本公司檢測費，進行付款義務，絕無異議。
7. 本實驗室不作判斷委託方的檢測結果或廠商之資訊，將確實遵守並執行保密的義務與責任。
8. 本實驗室於試驗報告結果中不提供量測不確定度與符合性聲明。
9. 本委託書內「委託單位」及「本公司」雙方人員簽名或蓋章確認後，視同本協議生效。

FORM-QM3-11-01 發行日期：2021.04.01 版次：1.0

上傳時間：2023年9月5日下午 09:48

附件 4

審查意見回覆對照表

行政院環境保護署
土壤及地下水污染整治基金補助研究與模場試驗專案

□申請計畫書　□修正計畫書　■期中報告
□階段成果報告　□期末報告

審查意見回覆對照表

計畫年度	111年度	**計畫類型**	□先導型 □研究型 ■模場型
計畫類別	□調查　■整治　□其它	主持人：張簡水紋 教授	NO：C8
計畫名稱	水刀注藥技術對運作中工廠含氯污染整治—模場試驗計畫		

委員審查意見	計畫單位回覆
委員一： 1. 期中進度僅半頁說明及一個表，研究成果略顯不足，應加強後續進度執行。	委員一： 1. 感謝委員意見。期中進度分述於第四章 研究方法與過程 所述之水刀試驗規劃及現場工作執行、及第五章 結果與討論 所述之場址背景調查成果，符合預定之計畫期中進度。後續地下水監測進度亦已依照預定執行完成，敘述於第五章。
2. 表5.1-1僅提供部分水質資料(7/7樣品)。	2. 感謝委員意見。期中報告表5.1-1：MW19-1的7/7水質資料，是由模場試驗場址金順利整治計畫執行單位分享提供給計畫團隊，原為場址自行評估使用，僅分析部分參數，故未涵蓋其他項目。
3. P.21有關功能性基因相關資訊應完整提供，另「10^4-10^6 copies/L 可謂豐富」之依據為何？是指族群多樣性或是數量？	3. 感謝委員意見。功能性基因之相關分析結果提供於附件2。另根據美國國防部 ESCP 的生物強化技術手冊，為有效進行現地厭氧還原脫氯生物整治，建議脫鹵菌微生物族群數量約在10^7 copies/L；商業化生物製劑廠牌（如 BAC-9、SDC-9™）建議處理區域的濃度則為10^6～10^7 copies/L。由此觀之，試驗區域微生物族群背景數量測定值10^4-10^6 copies/L 與之接近，可謂豐富。已補充說明於 5.2水刀注藥試驗前後地下水質彙整。
委員二： 1. 請以預定進度及查核點說明期中報告達成狀況。	委員二： 1. 感謝委員意見。期中進度符合甘特圖查核點之：1. 完成場址試驗所需之地質鑽探資料收集、地下水水質採樣分析。2.完成水刀注藥模場試驗現場作業。3.提出期中報告。

委員審查意見	計畫單位回覆
2. 建議系統性說明研究設計與執行流程。	2. 感謝委員意見。水刀注藥作業設計流程說明於 4.3.2 水刀注藥試驗規劃，執行流程則說明於 4.4 水刀注藥試驗現場工作。
3. 本計畫延續主持人於109&110年度所開發水刀注藥技術，應用於本次污染場址，本模場試驗場址於101公告後經過多年整治，期中應完成水刀注藥作業規劃，應將作業規劃內容，工法參數條件彙整說明。	3. 感謝委員意見。於期中進度完成之水刀注藥作業規劃內容與參數彙整說明於 4.3.2 水刀注藥試驗規劃。
4. 請提出後續規劃如何進行成效評估，評估指標為何？如何執行工作。	4. 感謝委員意見。後續以地下水監測作業進行成效評估，比較試驗區域監測井於水刀試驗前後之污染物濃度變化，評估試驗效益。
委員三： 1. P.4最後一行「…工法選擇”。。”」符號贅字，請修正。	委員三： 1. 感謝委員意見。已修正。
2. P.17水刀注藥試驗現場工作，說明「注入190 kg 之生物製劑基質藥劑及25 kg 之緩衝藥劑」，其添加比例是否為前期試驗成果，建議摘要說明。	2. 感謝委員意見。藥劑添加比例乃依據ESTCP 2010年技術手冊“Loading Rates and Impacts of Substrate Delivery for Enhanced Anaerobic Bioremediation. Appendix B Substrate Estimating Tool”，根據場址水文地質條件、污染物濃度、及試驗區範圍等參數計算而得。已摘要說明於 4.4 水刀注藥試驗現場工作。
3. 本案水刀技術著重於壓力及流量操作，建議納入現場工作操作參數，與當地地質狀況比對，有益於後續技術拓展應用之參考資訊。	3. 感謝委員意見。切割範圍、切割片數等設計以及操作壓力已說明於 4.4 水刀注藥試驗現場工作。
委員四： 1. 模場試驗現場作業已完成，靜待分析結果及成效評估。	委員四： 1. 感謝委員確認。
委員五： 1. 本計畫是否有進行對照組(沒有施作水刀)，若無對照組僅單純重力灌藥該如何表達本計畫水刀之成效，請再補充說明。	委員五： 1. 感謝委員意見。後續以地下水監測作業進行成效評估，比較試驗區域監測井於水刀試驗前後之污染物濃度變化，評估水刀注藥效益。

委員審查意見	計畫單位回覆
2. 從 P.22頁表5.1-1之 MW19-1井 ORP 約 176 mV，地質鑽探資料1.5~6.4 m 屬粗中砂夾礫石都顯示本試驗區屬好氧環境，從工作進度甘特圖本計畫僅進行一次灌藥，如何營造厭氧環境？及地下水流速對工法之影響應於後續觀察中補充說明。	2. 感謝委員意見。根據109年及110年模場試驗計畫執行經驗，水刀注藥工法搭配長效性乳化油基質藥劑，一次灌注作業即可迅速於影響半徑內塑造厭氧環境（*109年監測井：灌注前2個月 ORP 測值 46.2 mv、灌注半個月後 ORP -211.9 mv；110年監測井：灌注前2個月 ORP 測值 81.4 mv、灌注半個月後 ORP -372.8 mv*）。本年度為保留 MW19-1上游的深井（MW19-2），水刀注藥的施作範圍屬於監測井下游區域。根據 MW19-1地下水污染物濃度下降，顯示水刀注藥於下游達成反應牆阻隔效果，塑造厭氧環境讓 TCE 移動到下游後被生物降解，並且於監測期間皆持續低於監測標準。 地下水流速對工法之影響，因計畫迄今擇定場址之水力傳導係數 K 值皆約為 10^{-6} m/s，後續若有地下水流速差異較大之場址，將再觀察對工法之影響。
3. 建議對檢測單位的 QA/QC 進行了解，例如 MW19-1與 MW19-2從圖4.3.2-1上兩井差距僅約5公尺，但附件2之氯類檢測及三氯乙烯濃度差異大，請再討論。	3. 感謝委員意見。MW19-1與 MW19-2屬於井叢，MW19-1為淺井（深度5.2 m，開篩範圍3.3 m ~ 4.8 m，採樣深度4 m）、MW19-2為深井，（井深8.5 m，開篩範圍7.0 m ~ 8.5 m，採樣深度7.5 m）。2口井的氯類檢測及三氯乙烯濃度差異應源於採樣深度不同，且 MW19-2長期地下水各化合物濃度皆未超過管制標準、且多為 ND，故2口井之濃度差異應屬合理。
委員六： 1. 本計畫已完成地質鑽探、地下水採樣分析、水刀注藥規劃及現場試驗作業，執行進度符合預定進度。	委員六： 1. 感謝委員確認。

委員審查意見	計畫單位回覆
2. 水刀切割半徑1m，WJ-1與 MW19-1的距離是1.1m，請說明此規劃與施工是否影響 MW19-1濾料圈的結構？另，MW19-1檢測結果是否顯示 WJ-1的注藥特性 (EOS E5)？	2. 感謝委員意見。本次水刀切割注藥的影響半徑規劃為1 m，與 MW19-1尚有足夠距離。且根據後續6個月監測，MW19-1井深變化在1 cm 內，微洗井採樣器亦可無阻礙地放入井內執行採樣，顯示井底並未淤積，監測井濾料圈結構功能正常。另，本年度為保留 MW19-1上游的深井（MW19-2），水刀注藥的施作範圍屬於監測井下游區域。根據 MW19-1地下水污染物濃度下降，顯示水刀注藥於下游達成反應牆阻隔效果，塑造厭氧環境讓 TCE 移動到下游後被生物降解，並且於監測期間皆持續低於監測標準。惟 MW19-1水質參數未出現明顯變化。
3. 請執行團隊依「5.2 後續工作」完成本計畫預定工作項目並達成研究預期效益。	3. 感謝委員意見。已依照預定規劃，完成水刀注藥現場作業執行後6個月地下水水質監測與採樣分析，並進行討論，如第五章 所述。

行政院環境保護署
土壤及地下水污染整治基金補助研究與模場試驗專案

□申請計畫書 □修正計畫書 □期中報告 ■階段成果報告 □期末報告

審查意見回覆對照表

計畫年度	111年度	**計畫類型**	□先導型 □研究型 ■模場型
計畫類別	□調查 ■整治 □其它	主持人：張簡水紋 教授	
計畫名稱	水刀注藥技術對運作中工廠含氯污染整治—模場試驗計畫		

委員審查意見	計畫單位回覆
委員一： 1. 本專案水刀注藥技術對運作中工廠含氯污染整治—模場試驗計畫,符合階段成果執行進度。	委員一： 1. 感謝委員確認與肯定。

行政院環境保護署
土壤及地下水污染整治基金補助研究與模場試驗專案

■申請計畫書 □期中報告 □修正計畫書 □期末報告

審查意見回覆對照表

計畫年度	111年度	**計畫類型**	□先導型 □研究型 ■模場型
計畫類別	■整治 □調查 □其它	主持人：張簡水紋 教授	NO: SA6
計畫名稱	水刀注藥技術對運作中工廠含氯污染整治—模場試驗計畫		

委員審查意見	計畫單位回覆
委員一： 1. 技術已經具備先行經驗，土污整治運用上具創新性。	委員一： 1. 感謝委員肯定。
委員二： 1. 本計畫研究之技術，將原先在地工領域上應用技術，應用於場址整治，具有實場應用價值。 2. 計畫團隊過去已累積相關經驗，預期對於技術改良及實場化，可以進一步展現成果。建議後續增加實場應用及技術轉移推廣。 3. 本計畫本年度兩家公司團隊支持70萬元，計畫申請經費與工作內容尚符合。	委員二： 1. 感謝委員肯定。 2. 感謝委員意見。計畫後續預定以產學研合作計畫以及線上研討會方式進行技術轉移推廣，尋找實場合作應用。 3. 感謝委員確認。
委員三： 1. 有關加強式現地厭氧還原脫氯生物整治技術作用機制，建議宜補充現勘資訊，以瞭解該場址之菌落數量是否符合處理標準，及注藥處理是否會對場址原有微生物產生衝擊之疑慮，有助於降低環境二次污染之風險。 2. 本計畫使用水刀注藥技術，於不同含氯污染場址進行試驗，並透過收集污染物種濃度、操作參數以及整治成效進行評析，瞭解水刀注藥技術於實場應用之可行性及適切性，進而探討後續改善規劃,有效強化含氯污染區域整治效益。	委員三： 1. 感謝委員意見。計畫已排定於水刀注藥執行前後執行地下水 VOC/一般項目/乙烯甲烷/脫氯微生物菌群採樣分析，收集比較試驗前後差異，評估水刀注藥試驗對場址原有微生物之影響。 2. 感謝委員確認。
委員四： 1. 研究主題符合土壤及地下水污染整治基金補助精神、探討課題實際、技術具未來應用性且整體研究架構明確方法可行。	委員四： 1. 感謝委員肯定。

委員審查意見	計畫單位回覆
委員五： 1. 可否再強化技術成果運用，產業化效益於國內實施的對象與推廣方式。 2. 水刀施作之後的地質/水文變化評估。	委員五： 1. 感謝委員意見。計畫後續預定以產學研合作計畫以及線上研討會方式進行技術轉移推廣，尋找實場合作應用。 2. 感謝委員意見。109年計畫已進行過評估。109年監測井水刀注藥試驗前之水力傳導係數 K 值為9.821×10^{-6} m/s、地下水流向北往南。4.5個月後再次測定，水力傳導係數 K 值為1.745×10^{-6} m/s、地下水西南流向。顯見水刀注藥作業對試驗區域之地下水流速流向未造成顯著影響。
委員六： 1. 本案採用水刀注藥技術對運作中工廠進行含氯污染整治,具可行性與創新性。 2. 相關技術可進一步推廣。 3. 建議注意水刀系統對土壤穩定性的影響。	委員六： 1. 感謝委員肯定。 2. 感謝委員意見。計畫後續預定以產學研合作計畫以及線上研討會方式進行技術轉移推廣，尋找實場合作應用。 3. 感謝委員意見。根據日本實場案例，水刀注藥不會造成地層軟化下陷，並且不影響地質強度。109年以及110年模場場址均為素地，無參照物供觀測。今年度計畫預定於運作中工廠執行，將留意施作後對土壤地層穩定度是否造成影響。
委員七： 1. 建議本計畫對於水刀注藥之成效，宜建立相關藥劑成效及現地濃度分布狀況，同時依據現地地質條件，評估預測與實際之注藥成效比較。	委員七： 1. 感謝委員意見。110年度於水刀注藥作業同時，以跨孔式地電阻影像法，量測電阻變化觀測藥劑傳輸，結果顯示水刀注藥能在短時間內有效地將藥劑傳輸至預定之深度及目標範圍。本年度計畫根據污染物濃度與水文地質參數計算之藥劑需求量，注藥後應可有效處理既存污染物。施作後將依據地質鑽探所得現地地質條件，評估比較預測與實際注藥成效。
2. 本計畫預期達成之計畫 KPI 為何（如污染物之降解成效指標）？以利計畫執行成效之掌握。	2. 感謝委員意見。109年監測井地下水 TCE 從試驗前1 mg/L 降至小於第二類地下水污染監測標準，且試驗18個月後濃度未見回升；降解產物 cis-1,2-DCE 同樣降至小於監測標準。本期計畫預期場址 TCE 應可降解至小於管制標準，並將以長期監測成果確認持效性，以掌握計畫執行成效。

委員審查意見	計畫單位回覆
3. 請研提本技術之成本效益分析結果。	3. 感謝委員意見。根據前期計畫成果，土壤質地為坋/黏土、K 值在10^{-6} m/s 左右，污染分布深度地下11 m 以內，污染厚度6~9 m，以1~2 m 之影響半徑施作，現場作業及藥劑成本約新台幣130萬元左右（不含採樣分析及監測），可獲得良好成效。本期計畫執行後將再根據前期經驗，累積資料進一步分析本技術之成本效益。
委員八： 下列意見請確認，並於計畫書修正稿中修正： 1. p.11-38人事費用：細項人事費計算有誤，保險費與退休金以人事費10%為上限。 2. p.11-42細項-其他：住宿費計算有誤。	委員八： 1. 感謝委員意見。已根據核定之補助費用重新編列修正。 2. 感謝委員意見。已根據核定之補助費用重新編列修正。

行政院環境保護署
土壤及地下水污染整治基金補助研究與模場試驗專案

■構想書 □申請計畫書 □期中報告
□修正計畫書 □期末報告

審查意見回覆對照表

計畫年度	111年度	**計畫類型**	□先導型 □研究型 ■模場型
計畫類別	■整治 □調查 □其它	主持人：張簡水紋 教授	NO: A9
計畫名稱	水刀注藥技術對運作中工廠含氯污染整治—模場試驗計畫		

委員審查意見	計畫單位回覆
委員一： 1. 技術具創新性與可行性；符合綠色整治主軸。 2. 此技術有先行研究經驗，研究方法應有效規劃影響參數之改善/改進方法。	委員一： 1. 感謝委員肯定。 2. 感謝委員意見。水刀注藥技術國內目前有2場經前期模場試驗收集得到之水文地質參數以及污染物降解變化等資料。期透過本期模場計畫累積收集不同場址資料，累積經驗，驗證影響參數之改進方法是否有效可行。
委員二： 1. 計畫應用方向及參數優化建立上具有創新性。 2. 該技術已經在地工領域上應用相當廣，建議注意技術及創新性，以及與現有廠商專利之差異。	委員二： 1. 感謝委員肯定。 2. 感謝委員意見。地工領域目前多應用於地盤改良，與土水領域污染整治之藥劑灌注有所差異。將在本期計畫注意技術之創新性，視執行狀況與現有技術比較差異性，評估專利問題。
委員三： 1. 有關水刀注藥技術對運作中工廠含氯污染整治，本次研究主要針對運作中工廠作為含氯有機溶劑污染源，因考量水刀注藥技術之特性適合中小型場址，故選用其作為處理技術，然因本次研究於運作中工廠旁進行，應審慎評估其於場址中施作之可行性及適用性，避免污染源持續進入場址影響處理成效，或處理期間造成現地勞工安全問題。	委員三： 1. 感謝委員意見。尋找本年度運作中工廠試驗場址時，因該場址適合進行試驗之區域恰位於廠區邊界，施作時對於工廠營運的影響較小，同時可達到避免污染物向場址外擴散的效果，故選擇該場址。現場作業期間，將依據擬定之場址衛生安全措施，人員應聽從指導、確實遵行安全衛生規定事項，每日現場作業執行前進行安全宣導與當日工作重點提醒；並於作業範圍設置警示錐，防止非作業相關人員誤闖而發生不安全事故，避免作業期間造成現地勞工安全問題。

委員審查意見	計畫單位回覆
委員四： 1. 研究主題符合土壤及地下水污染整治基金補助精神、探討課題實際、技術具未來應用性且整體研究架構明確方法可行。	委員四： 1. 感謝委員肯定。
委員五： 1. 釐清是否已執行同類型計畫，有何不同。	委員五： 1. 感謝委員意見。109及110年的模場場址均為污染場址場外素地。本期計畫研究團隊將針對不同條件真實環境—運作中工廠污染場址執行水刀注藥現地測試與實證。瞭解此技術於運作中工廠場址的可行性適用性、及需注意事項，期建立運作中工廠場址欲應用水刀注藥技術時之評估規劃操作流程。希望能改善現行注藥工法容易形成短流、效果不佳，而運作中場址無法開挖移除含氯污染源，導致污染物濃度反覆回升的問題。以期強化生物整治效益、縮短解列時程。
委員六： 1. 現地土壤、地質等條件，將影響藥劑之傳輸效果，請評估說明成效之驗證作業，以及品質控制之要求為何？	委員六： 1. 感謝委員意見。根據前期計畫110年模場試驗，於水刀注藥施作時，使用跨孔式地電阻影像法（Cross-Hole/Borehole Electrical Resistivity Tomography, CHERT）量測電阻變化、觀測藥劑傳輸，結果顯示水刀注藥工法能在短時間內有效地將基質藥劑在預定深度傳輸至目標範圍。故優先選擇場址質地為低透水性或高-低透水性夾雜互層者（如今年試驗場址土壤質地為中粗砂層/細砂層夾雜坋黏土或礫石），作業後將以含氯污染物濃度變化驗證藥劑傳輸效果，採樣分析作業均將委由認證實驗室進行，以確保採樣分析品質。
2. 請補充說明含氯污染物之降解評估作業及成果指標為何？	2. 感謝委員意見。含氯污染物之降解成效，將以二氯/一氯等降解產物、以及最終產物乙烯/甲烷，併同地質化學指標參數如氯鹽、硫酸鹽、總有機碳 TOC，及脫氯微生物菌群/功能性基因等指標，於作業前後之濃度變化，進行綜合評估。