

第十章 專案計畫品保品管規劃內容

本計畫採樣與檢測工作主要委請取得環保署採樣及檢測認證之上準環境科技股份有限公司執行，以因應本計畫任何環境樣品上檢測工作之需求。為使採樣作業得以順利執行，本計畫於計畫執行初期提送品保品管規劃書予以核定，相關作業流程均依據提送內容規範及執行，以下針對本計畫品管品管執行內容進行說明。

10.1 本計畫採樣及檢測品保品管方法

本計畫現場採樣作業及樣品管理流程均依據核定品保規劃書內容執行，而各項目檢測方式皆依據環境保護署公告之方法進行。若有應變或民陳案件其檢測項目無環保署公告方法可參考使用時，將以美國環境保護署公告之方法或其它適合之分析方法進行採樣分析。茲將本計畫所使用之各類檢測方法彙整如表 10.1-1 所示。

分析作業均參照環保署公告之標準檢驗方法，且依其步驟執行檢測，並在執行律定品質管制最低要求，以此建立品管程序，克服可能出現的誤差。一份分析數據的完整施行，應包括採樣時的品保品管、送樣及收樣時的品保品管措施、樣品的保存方法、分析工作進行時所需執行的品保品管作業及分析報告繕打時之確認工作。

所有完善之數據評估流程皆需要取決於準確之採樣與檢測作業，計畫內之土壤及地下水樣品採集與檢測作業之品保與品管方法，應進行檢驗室分析工作之項目將訂定以準確度、精密度、完整性及方法偵測極限等數據品質目標，本計畫數據品質目標如表 10.1-2 所示。

10.2 本計畫現場作業及檢測數據品保結果

本計畫今年度已完成 5 處工業區放流口底泥調查、29 口次地下水監測井定期監測作業(28 組微洗井採樣、1 組擴散式採樣袋採樣、13 組六項重金屬檢測作業、1 組八項重金屬、14 組揮發性有機物、1 組農藥、1 組 BTEX 及 1 組 MTBE 分析作業)、2 處場址改善後之驗證工作、10 件民眾陳情應變調查、15 站次加油站功能測試及查核作業及完成協助 25 件以上土壤污染評估調查及檢測資料審查及 1 支土壤及地下水環境保護宣傳影片。

有關於前述各項檢測專案所執行之土壤及地下水現場樣品採集與檢測作業之品保與品管結果，包括相關準確度、精密度、完整性及方法偵測極限等數據品質目標，均符合本計畫原訂定之各項目標，並摘列目前已完成之檢測作業品保品管成果如表 10.1-3 所示，其餘各採樣檢測計檢測作業品保品管執行項目之結果另請參閱附錄各檢測報告。

此外，團隊內部於每年 09 月份執行內部稽核程序，如 109 年度針對本計畫至少抽樣

一份檢驗報告進行內部稽核，其內容包含 ISO 17025 所有技術要求事項(含所有紀錄追溯、紀錄及原始數據之正確性及完整性等)進行稽核，稽核結果無異常。本公司於收到檢測機構之檢測紀錄與報告時，每份資料皆由計畫經理以上幹部針對數據的正確或合理性進行檢核。外部稽核部分，每次採樣時皆要求本公司與檢測機構的計畫工程師或計畫經理會同監督，並由計畫主持人與上準公司品保品管人員以抽查報告方式進行稽核與討論。同時每份檢測報告均提供品管執行結果，本計畫皆彙整(與品保規劃書品質目標作比較)總表附於報告，以供查核。本計畫亦將維持各項內部稽核與外部稽核程序，以維持良善的檢測品質。

表 10.1-1 檢驗方法及方法編號表

類別	項目	檢驗方法名稱	方法編號
土壤	pH	電極法	NIEA S410
	鎘、鉻、銅、鉛、 鋅、鎳	王水消化法 火焰式原子吸收光譜法	NIEA M111 NIEA S321
	汞	冷蒸氣原子吸收光譜法	NIEA M317
	砷	砷化氫原子吸收光譜法	NIEA S310
	鎘、鉻、銅、鉛、 鋅、鎳、砷、汞	微波輔助王水消化法 感應耦合電漿原子發射光譜法	NIEA S301 NIEA M104
	TPH(D)	索氏萃取法 氣相層析儀 / 火焰離子化偵測器法	NIEA M165 NIEA S703
	TPH(G)	密閉式吹氣捕捉法 氣相層析儀 / 火焰離子化偵測器法	NIEA M155 NIEA S703
	土壤氣體監測井中 油氣檢測	地下儲槽系統土壤氣體監測井中油氣檢測方法	NIEA M203
	苯	參考 採樣袋採樣 / 氣相層析質譜分析法	參考 NIEA A734
	甲苯		
	乙苯		
	二甲苯		
	甲基第三丁基醚		
正癸烷			
萘	參考 採樣袋採樣 / 氣相層析分析法	參考 NIEA A722	
甲烷			
底泥	pH	參考 電極法	參考 NIEA S410
	鉛	廢棄物及底泥中金屬檢測方法 - 酸消化法	NIEA M353
	銅		
	鉻		
	鋅		
	鎳		
鎘			
地	銅、鉻、鎳、鎘、 鉛、鋅、錳、鉬	感應耦合電漿原子發射光譜法 感應耦合電漿質譜法	NIEA W311 NIEA W313

類別	項目	檢驗方法名稱	方法編號
地下水質	砷	感應耦合電漿原子發射光譜法 感應耦合電漿質譜儀 自動化連續流動式氫化物原子吸收光譜法	NIEA W311 NIEA W313 NIEA W434
	汞	冷蒸氣原子吸收光譜法	NIEA W330
地下水質	揮發性有機物	吹氣捕捉 / 氣相層析質譜儀法	NIEA W785
	半揮發性有機物	氣相層析質譜儀法	NIEA W801
	總石油碳氫化合物	氣相層析儀 / 火焰離子化偵測器法	NIEA W901
	2,4-地	氣相層析儀 / 電子捕捉偵測器法	NIEA W642
	加保扶	液相層析 / 螢光偵測器法	NIEA W635
	可氯丹	氣相層析儀 / 電子捕捉偵測器法	NIEA W660
	大利松	氣相層析儀 / 火焰光度偵測器法	NIEA W610
	達馬松	氣相層析儀 / 火焰光度偵測器法	NIEA W610
	巴拉松	氣相層析儀 / 火焰光度偵測器法	NIEA W610
	巴拉刈	固相萃取與高效液相層析 / 紫外光偵測器法	NIEA W646
	毒殺芬	氣相層析儀 / 電子捕捉偵測器法	NIEA W653
	水位	監測井地下水採樣方法	NIEA W103
	水溫	水溫檢測方法	NIEA W217
	pH	電極法	NIEA W424
	導電度	水中導電度測定方法 - 導電度計法	NIEA W203
	總有機碳	過氧焦硫酸鹽加熱氧化 / 紅外線測定法	NIEA W532
	總硬度	EDTA 滴定法	NIEA W208
	氯鹽	硝酸汞滴定法 離子層析法	NIEA W406 NIEA W415
	總溶解固體	103°C ~ 105°C 乾燥	NIEA W210
	亞硝酸鹽氮	離子層析法 銅還原流動分析法 比色法	NIEA W415 NIEA W436 NIEA W418
	硝酸鹽氮	離子層析法 銅還原流動分析法	NIEA W415 NIEA W436
	硫酸鹽	離子層析法 濁度法	NIEA W415 NIEA W430
	氟化物	電極法 離子層析法	NIEA W413 NIEA W415
氨氮	靛酚比色法	NIEA W448	
溶氧量	電極法	NIEA W455	

表 10.1-2 本計畫檢測項目品質目標

類別	分析項目	檢測方法	單位	精密度 (%)	品管樣品 (%)	添加標準品 (%)	完整性	方法偵測極限
地下水質	pH	NIEA W424.53A	-	0.1	±0.05	N/A	95	-
	水溫	NIEA W217.51A	°C	N/A	N/A	N/A	95	-
	導電度	NIEA W203.51B	µho/cm	N/A	N/A	N/A	95	-
	溶氧量	NIEA W455	mg/L	15	N/A	N/A	95	0.1
	總硬度	NIEA W208.51A	mg/L	15	85~115	80~120	95	3.5(H) 0.3(L)
	總溶解固體	NIEA W210.58A	mg/L	10	N/A	N/A	95	25.0
	氯鹽	NIEA W406.52C	mg/L	15	80~120	75~125	95	6.8(H) 0.8(L)
	氨氮	NIEA W448.51B	mg/L	15	85~115	85~115	95	0.013
	硫酸鹽	NIEA W415.54B NIEA W430.51C	mg/L	15	80~120	80~120	95	0.016 2.1
	氟化物	NIEA W413 NIEA W415	mg/L	15 20	85~115	80~120	95	0.033 0.014
	總有機碳	NIEA W532.52C	mg/L	20	85~115	75~125	95	0.048
	硝酸鹽氮	NIEA W436.52C	mg/L	20	80~120	75~125	95	0.014
	亞硝酸鹽氮	NIEA W418.54C NIEA W436.52C	mg/L	20	80~120	75~125	95	0.0026 0.0034
	鉛	NIEA W311.54C NIEA W313.54B	mg/L	20	80~120	80~120	95	0.0058 0.00055
	銅		mg/L	20	80~120	80~120	95	0.0063 0.00056
	鉻		mg/L	20	80~120	80~120	95	0.0062 0.00014
	鋅		mg/L	20	80~120	80~120	95	0.0067 0.00058
	鎳		mg/L	20	80~120	80~120	95	0.0053 0.00017
	鎘		mg/L	20	80~120	80~120	95	0.0041 0.00018
	鉬	NIEA W311	mg/L	20	80~120	80~120	95	0.0062
	銻		mg/L	20	80~120	80~120	95	0.015
	砷	NIEA W311 NIEA W313 NIEA W434	mg/L	20	80~120	75~125 80~120 75~125	95	0.0086 0.00014 0.00060
	汞	NIEA W330 NIEA W331	mg/L µg/L	20	80~120	75~125	95	0.000064 0.00020
	苯	NIEA W785.56B	mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00025
	甲苯		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00023
	乙苯		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00024
	鄰-二甲苯		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00023
	間對-二甲苯		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00048
	萘		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00018
	四氯化碳		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00031
	氯苯		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00023
	氯仿		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00030
	氯甲烷		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00027
1,4-二氯苯	mg/L		25	75~125	65~135	95	0.00024	
1,2-二氯苯	mg/L		25	75~125	65~135	95	0.00027	

類別	分析項目	檢測方法	單位	精密度 (%)	品管樣品 (%)	添加標準品(%)	完整性	方法偵測極限
地下水質	1,1-二氯乙烷	NIEA W785.56B	mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00029
	1,2-二氯乙烷		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00030
	1,1-二氯乙烯		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00032
	順-1,2-二氯乙烯		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00023
	反-1,2-二氯乙烯		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00029
	四氯乙烯		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00030
	三氯乙烯		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00028
	氯乙烯		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00004
	二氯甲烷		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00024
	1,1,2-三氯乙烷		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00028
	1,1,1-三氯乙烷		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00031
土壤	鎘	NIEA S321.65B NIEA M111.01C	mg/kg	20	80~120	80~120	95	0.24
	鉻		mg/kg	20	80~120	80~120	95	2.14
	銅		mg/kg	20	80~120	80~120	95	1.01
	鎳		mg/kg	20	80~120	80~120	95	1.82
	鉛		mg/kg	20	80~120	80~120	95	1.89
	鋅		mg/kg	20	80~120	80~120	95	2.25
	砷	NIEA S310.64B	mg/kg	20	70~130	75~125	95	0.203
	汞	NIEA M317.04B	mg/kg	20	80~120	75~125	95	0.039
	鎘	NIEA S301.61B NIEA M104.02C	mg/kg	20	75~125	75~125	95	0.086
	鉻		mg/kg	20	75~125	75~125	95	2.98
	銅		mg/kg	20	75~125	75~125	95	1.60
	鎳		mg/kg	20	75~125	75~125	95	2.59
	鉛		mg/kg	20	75~125	75~125	95	2.91
	鋅		mg/kg	20	75~125	75~125	95	6.84
	砷		mg/kg	20	75~125	75~125	95	1.11
	汞		mg/kg	20	75~125	75~125	95	0.102
	總石油碳氫化合物-汽油類(G)	NIEA M155.01C NIEA S703.62B	mg/kg	25	50~150	55~150	95	1
	總石油碳氫化合物-柴油類(D)	NIEA M165.01C NIEA S703.62B	mg/kg	30	50~140	60~135	95	7
	土壤氣體監測井中油氣檢測	NIEA M203.11C	ppm	—	<10%全幅	—	95	—
	苯	NIEA M155.01C NIEA M711.04C	mg/kg	20	65~135	60~135	95	0.003
四氯化碳	mg/kg		20	70~130	65~135	95	0.003	
氯仿	mg/kg		20	75~125	65~130	95	0.003	
1,2-二氯乙烷	mg/kg		20	70~130	55~35	95	0.003	
順-1,2-二氯乙烯	mg/kg		20	75~125	60~130	95	0.003	
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg		20	70~125	60~125	95	0.003	
1,2-二氯丙烷	NIEA M155.01C NIEA M711.04C		mg/kg	20	70~120	60~125	95	0.003
1,2-二氯苯		mg/kg	20	80~120	50~125	95	0.003	
1,3-二氯苯		mg/kg	20	65~130	45~125	95	0.003	

類別	分析項目	檢測方法	單位	精密度 (%)	品管樣品 (%)	添加標準品 (%)	完整性	方法偵測極限	
	乙苯		mg/kg	20	75~125	65~130	95	0.003	
	四氯乙烯		mg/kg	20	75~120	60~130	95	0.003	
	甲苯		mg/kg	20	75~125	65~125	95	0.003	
	三氯乙烯		mg/kg	20	75~125	60~140	95	0.003	
	氯乙烯		mg/kg	20	70~130	55~135	95	0.004	
	鄰-二甲苯		mg/kg	20	75~125	65~130	95	0.003	
	間對-二甲苯		mg/kg	20	80~125	65~125	95	0.006	
	苯	參考 NIEA A734.70B	ppm	10	75~125	-	-	-	
	甲苯		ppm	10	75~125	-	-	-	
	乙苯		ppm	10	75~125	-	-	-	
	二甲苯		ppm	10	75~125	-	-	-	
	甲基第三丁基醚		ppm	10	75~125	-	-	-	
	正癸烷		ppm	10	75~125	-	-	-	
	萘		ppm	10	75~125	-	-	-	
	甲烷	參考 NIEA A722.76B	ppm	15	85~115	-	-	-	
	底泥	鉛	NIEA M353.02C NIEA M111.01C	mg/kg	20	80~120	80~120	95	2.69
		銅		mg/kg	20	80~120	80~120	95	1.52
鉻		mg/kg		20	80~120	80~120	95	1.75	
鋅		mg/kg		20	80~120	80~120	95	1.84	
鎳		mg/kg		20	80~120	80~120	95	1.46	
鎘		mg/kg		20	80~120	80~120	95	0.162	

註：1.表儀器或器材之靈敏度。註 2：N/A 表此檢測方法不適用該品質目標項目

表 10.1-3 本計畫數據品管執行情形摘錄(1/2)

類別	分析項目	檢測方法	單位	精密度	準確度		方法偵測極限
				重複分析相對差異百分比 (%)	查核樣品回收率 (%)	添加標準品回收率 (%)	
專案編號:ER109U0035							
地下水	銅	NIEA W311 NIEA W313	mg/L	0.6	103.5	105.6	-
	鉻		mg/L	0.7	103.0	100.4	-
	鎘		mg/L	0.8	104.0	97.9	-
	鉛		mg/L	1.1	104.3	98.5	-
	鋅		mg/L	1.0	103.4	102.3	-
	鎳		mg/L	1.0	104.8	99.9	-

備註:為本計畫今年度地下水枯水期定期監測檢測結果

表 10.1-3 本計畫數據品管執行情形摘錄(2/2)

類別	分析項目	精密度		準確度				檢量線 相關 係數	空白樣品 (mg/kg)		方法 偵測 極限 (mg/kg)
		重複分析相對差異 百分比(%)		查核樣品回收率(%)		添加標準品回收率 (%)			設備	現場	
		管制 上下限值	執行 情形	管制 上下限值	執行 情形	管制 上下限值	執行 情形				
專案編號:ER109C0044											
土壤	銅	0.0~12.1	7.5	88.7~120.5	104.3	84.3~119.7	108.2	0.999	ND	ND	1.6
	鉻	0.0~18.9	4.4	85.5~114.9	109.3	80.6~116.6	103.4	0.999	ND	ND	2.98
	鎘	0.0~10.6	0.3	89.1~117.3	98.8	89.9~119.9	97.7	0.999	ND	ND	0.086
	鉛	0.0~16.5	7.8	82.2~108.0	107.6	79.6~115.0	105.7	0.999	ND	ND	2.91
	鋅	0.0~17.5	9.6	86.9~112.7	104.1	87.7~120.1	106.5	0.999	ND	ND	6.84
	鎳	0.0~13.0	8.9	91.3~118.9	110.6	78.9~113.1	101.3	0.999	ND	ND	2.59

備註:為本計畫今年度大雅區順勇五金公司土壤調查檢測結果