

第十四章 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。

14.1 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 14.1-1 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 14.1-2 所示。

14.2 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包括 20 筆地號農地採樣分析作業、4 口地下水定期監測作業(4 組地下水採樣及六項重金屬檢測作業)、另執行 5 處場址驗證作業(計 7 組土壤採樣分析作業、3 組地下水採樣作業、5 組土壤揮發性有機物分析、4 組土壤 TPH 分析、3 組土壤重金屬分析)、1 處公告事業用地查證工作(4 點次土壤採樣、篩測及分析工作)、12 組底泥採樣及篩測工作、12 組水質分析工作、3 站次加油站測漏管功能檢測作業及 1 點次土壤間隙氣體分析作業。有關於前述各項檢測專案所執行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，並摘列今年度已完成之檢測作業品保品管成果如表 14.2-1 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 14.1-1 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	鋅、鎳、鎘、銅、鉛、鎳	王水消化法 火焰式原子吸收光譜法	NIEA S321.65B NIEA M111.01C
		微波輔助王水消化法 感應耦合電漿原子發射光譜法	NIEA S301.61B NIEA M104.02C
	汞	微波輔助王水消化法 感應耦合電漿原子發射光譜法	NIEA S301.61B NIEA M104.02C
		冷蒸氣原子吸收光譜法	NIEA M317.04B
	砷	微波輔助王水消化法 感應耦合電漿原子發射光譜法	NIEA S301.61B NIEA M104.02C
		砷化氫原子吸收光譜法	NIEA S310.64B
	揮發性有機物	密閉式吹氣捕捉法 氣相層析質譜儀法	NIEA M155.01C NIEA M711.04C
		總石油碳氫化合物 TPH (D)	索氏萃取法 氣相層析儀/火焰離子化偵測器法
	總石油碳氫化合物 TPH (G)		密閉式吹氣捕捉法 氣相層析儀/火焰離子化偵測器法
		苯	採樣袋採樣 / 氣相層析質譜分析法
	甲苯		
	乙苯		
	二甲苯		
	甲基第三丁基醚		
	正癸烷		
萘	採樣袋採樣 / 氣相層析火焰離子化偵測法	參考 NIEA A722.75B	
甲烷			
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 M203.11C	
地 下 水	水溫	水溫檢測方法	NIEA W217.51A
	pH	電極法	NIEA W424.53A
	導電度	水中導電度測定方法 - 導電度計法	NIEA W203.51B
	總硬度	EDTA 滴定法	NIEA W208.51A
	總溶解固體	103°C ~ 105°C 乾燥	NIEA W210.58A
	氯鹽	硝酸汞滴定法	NIEA W406.52C

類別	項目	檢驗方法名稱	方法編號
地下水	亞硝酸鹽氮	比色法 鉬還原流動注入分析法	NIEA W418.54C NIEA W436.52C
	硝酸鹽氮	鉬還原流動注入分析法	NIEA W436.52C
	硫酸鹽	離子層析法 濁度法	NIEA W415.54B NIEA W430.51C
	總有機碳	過氧焦硫酸鹽加熱氧化 / 紅外線測定法	NIEA W532.52C
	氟鹽	電極法 離子層析法	NIEA W413.52A NIEA W415.54B
	氨氮	靛酚比色法	NIEA W448.51B
	銅、鎳、鎘、鎘、鉛、鋅	感應耦合電漿原子發射光譜法 感應耦合電漿質譜法	NIEA W311.54C NIEA W313.54B
	揮發性有機物	吹氣捕捉 / 氣相層析質譜儀法	NIEA W785.56B
底泥	鎘、鎳、銅、鉛、鋅、鎳	酸消化法 火焰式原子吸收光譜法	NIEA M353.02C NIEA M111.01C

表 14.1-2 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	-
	總硬度	NIEA W208.51A	mg/L	15	85~115	80~120	95	3.4(H) 0.3(L)
	總溶解固體	NIEA W210.58A	mg/L	10	N/A	N/A	95	25.0
	氟鹽	NIEA W406.52C	mg/L	15	80~120	75~125	95	4.5(H) 0.6(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 2.2
	氟鹽	NIEA W413.52A NIEA W415.54B	mg/L	15 20	85~115	80~120	95	0.033 0.013
	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
	鎳		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

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
	鎘	NIEA W785.56B	mg/L	20	80~120	80~120	95	0.0041 0.00018
	苯		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00029
	甲苯		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00027
	乙苯		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00025
	鄰-二甲苯		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00024
	間對-二甲苯		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00050
	萘		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00020
	四氯化碳		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00030
	氯苯		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00025
	氯仿		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00030
	氯甲烷		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00029
	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
	地下水質		1,1-二氯乙烷	NIEA W785.56B	mg/L	25	75~125	65~135
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	0.00029
順-1,2-二氯乙烯		mg/L	25		75~125	65~135	95	0.00027
反-1,2-二氯乙烯		mg/L	25		75~125	65~135	95	0.00030
四氯乙烯		mg/L	25		75~125	65~135	95	0.00026
三氯乙烯		mg/L	25		75~125	65~135	95	0.00031
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	0.00026
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

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
	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
土壤	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
	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
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

2.N/A 表此檢測方法不適用該品質目標項目

表 14.2-1 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	1.4	104.8	109.7	0.0058	
	鉻		mg/L	0.4	104.5	106.4	0.0067	
	鎘		mg/L	1.0	105.4	103.8	0.0063	
	鉛		mg/L	1.3	105.8	105.1	0.0046	
	鋅		mg/L	1.0	104.7	103.8	0.0062	
	鎳		mg/L	1.2	106.0	105.2	0.0061	

備註:為本計畫今年度地下水枯水期定期監測檢測結果

表 14.2-1 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	3.5	88.7~120.5	95.4	84.3~119.7	105.1	0.999	ND	ND	1.6
	鉻	0.0~18.9	3.4	85.5~114.9	94.6	80.6~116.6	99.7	0.999	ND	ND	2.98
	鎘	0.0~10.6	2.9	89.1~117.3	91.6	89.9~119.9	98.2	0.999	ND	ND	0.086
	鉛	0.0~16.5	2.2	82.2~108.0	90.3	79.6~115.0	101.0	0.999	ND	ND	2.91
	鋅	0.0~17.5	2.6	86.9~112.7	92.5	87.7~120.1	102.4	0.999	ND	ND	6.84
	鎳	0.0~13.0	2.2	91.3~118.9	95.2	78.9~113.1	98.6	0.999	ND	ND	2.59

備註:為本計畫今年度后里區墩北段農地定期監測檢測結果