

104 年度連江縣土壤及地下水污染 調查及查證工作計畫

枯水期地下水監測井監測成果報告

提出者：上準環境科技股份有限公司

民國一零四年六月

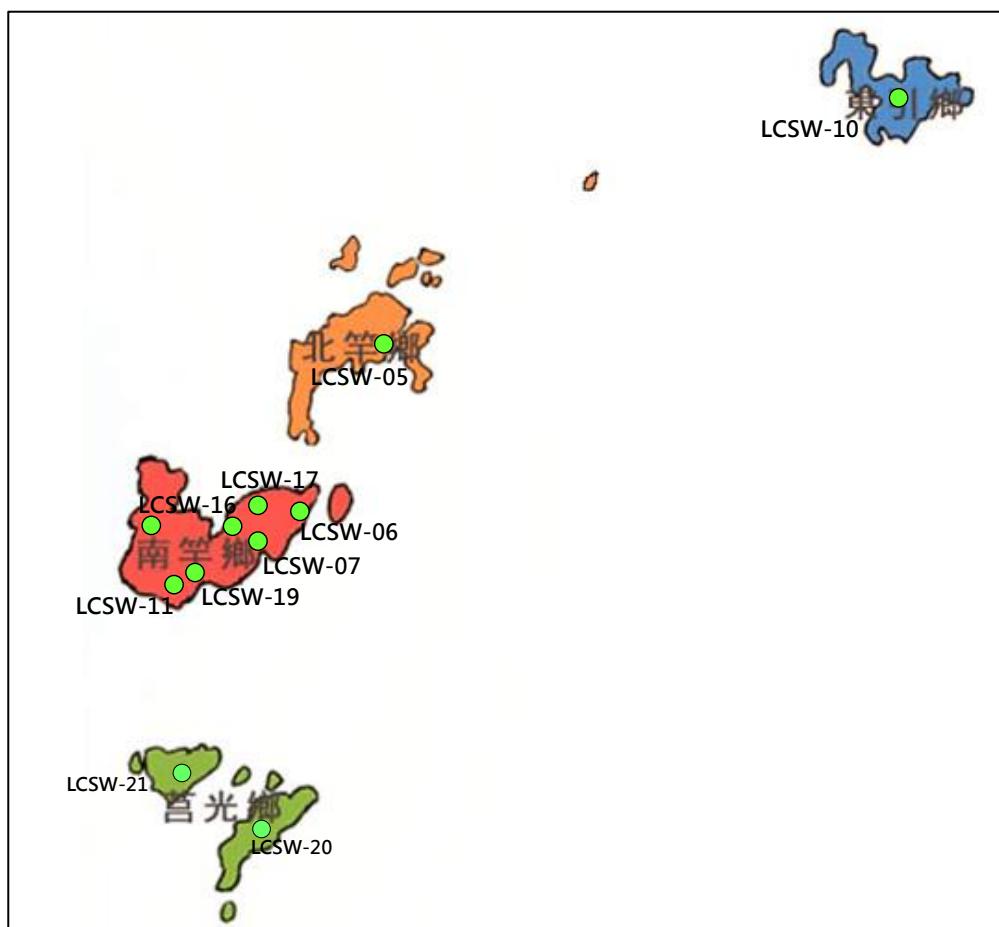
地下水監測井監測成果說明

本次枯水期地下水監測井檢測執行時間為 104 年 04 月 21 日~24 日，共執行 11 口次地下水採樣，其中 11 口次一般項目分析、9 口次重金屬分析、及 2 口次 VOCs 和 TPH 分析，枯水期執行名單及檢測項目詳如表一，其中氰化物及總酚為今年首度監測項目，地下水監測井位置圖請詳圖一。

表一、枯水期地下水採樣執行名單及檢測項目

編號	鄉鎮	監測井位置	設置年代	座標		井徑(吋)	井篩位置(m)	井深(m)	井頂高程(m)	檢測項目
				E	N					
LCSW-05	北竿	北竿塘岐村怡園公園	94 年	119°59'47.4"	26°13'21.3"	2	0.7~12.7	12.7	12.6	A、B、D
LCSW-06	南竿	南竿焚化廠	94 年	119°57'44.1"	26°09'44.2"	2	0.5~20.5	17.9	23.5	A、B、D
LCSW-07	南竿	南竿馬祖高中旁菜園	94 年	119°56'57.4"	26°09'18.0"	2	1~21	16.2	16.4	A、B、D
LCSW-10	東引	東引東湧運動場	94 年	120°29'28.3"	26°21'57.8"	2	0.8~6.8	14.8	46.5	A、B、D
LCSW-11	南竿	南竿仁愛村電池山 1 號井	98 年	119°55'38.6"	26°08'39.4"	2	7.3~13.3	13.3	86.2	A、B、D
LCSW-16	南竿	福澳加油站之油品儲槽旁簡易井	98 年	119°56'37.6"	26°09'36.9"	1	0.4~8.9	8.9	5.9	A、C、D
LCSW-17	南竿	復興油庫 2 號井	101 年	119°57'06.4"	26°09'55.6"	2	1.1~7.1	7.1	39.01	A、C、D
LCSW-18	南竿	中正國中小	101 年	119°55'08.2"	26°09'31.4"	2	2.7~8.7	8.7	17.7	A、B、D
LCSW-19	南竿	仁愛村電池山 2 號井	101 年	119°55'45.1"	26°08'39.7"	2	1.2~7.2	7.2	79.6	A、B、D
LCSW-20	東莒	東莒國小	104 年	119°58'27.9"	25°57'38.3"	2	3.0~9.0	9.0	--	A、B、D
LCSW-21	西莒	西莒消防分隊	104 年	119°56'11.2"	25°58'21.1"	2	8.0~14.0	14.0	--	A、B、D

註：**A.一般項目**：包括 pH、總硬度、總溶解固體物、氯鹽、氨氮、硝酸鹽氮、硫酸鹽、總有機碳、亞硝酸鹽氮、氟鹽；
B.重金屬：砷、鎘、鉻、銅、汞、鎳、鉛、鋅、鐵、錳；**C. TPH、VOCs**；**D.總酚、氰化物**



圖一、轄內地下水監測井位置

各監測井之地下水質監測結果詳如表二，而超過地下水污染監測標準項目彙整於表三，以下針對各監測井水質調查結果進行說明。

1. 北竿塘岐村怡園公園 (LCSW-05)

此井枯水期監測項目為一般項目、重金屬、總酚及氰化物，針對**一般項目**，其所有項目均符合「地下水污染監測標準」或「地下水污染管制標準」；**重金屬**項目歷年監測結果濃度大多為未檢出(ND)或小於檢量線第一點，僅有微量砷、鋅及去年首度檢測之鐵有檢出，而今年則有微量的鐵及鋅檢出，測值分別為0.156 mg/L及0.025 mg/L，皆遠低於「地下水污染監測標準」；而今年首度檢測之**總酚、氰化物**測值均為ND。

2. 南竿焚化廠 (LCSW-06)

此井枯水期監測項目為一般項目、重金屬、總酚及氰化物，針對**一般項目**，監測結果顯示除**氨氮**超過「地下水污染監測標準」，歷年氨氮監測結果也常有超過監測標準(0.25 mg/L)之現

表二、地下水監測井監測結果(1/2)

監測井 採樣項目	單位	LCSW-05	LCSW-06	LCSW-07	LCSW-10	LCSW-11	LCSW-18	LCSW-19	LCSW-20	LCSW-21	監測 標準 (mg/L)	管制 標準 (mg/L)	MDL
採樣日期	—	4 月 22 日	4 月 21 日	4 月 21 日	4 月 24 日	4 月 22 日	4 月 22 日	4 月 22 日	4 月 23 日	4 月 23 日	—	—	—
pH	—	6.5	6.7	6.2	6.8	6.3	6.4	6.5	7.0	10.0	—	—	—
水溫	℃	21.6	17.1	19.3	18.0	20.8	20.1	19.4	19.6	21.6	—	—	—
導電度	umho/cm	1013	633	697	698	826	772	1135	543	586	—	—	—
溶氧量	mg/L	5.6	2.2	5.2	1.6	2.6	3.4	1.5	2.8	1.9	—	—	—
氧化還原電位	mV	200	205	155	9	211	156	55	116	32	—	—	—
總溶解固體物	mg/L	741	438	522	419	511	583	779	395	356	1250	—	—
氯鹽	mg/L	193	81.1	120	105	106	140	171	72.4	87.2	625	—	—
硫酸鹽	mg/L	83.1	42.6	52.3	38.9	94.5	50.9	95.0	37.5	26.7	625	—	—
硝酸鹽氮	mg/L	8.85	14.0	5.68	0.14	4.28	4.22	1.11	5.49	6.45	50	100	0.016
亞硝酸鹽氮	mg/L	0.02	0.15	0.03	0.02	0.01	<0.01	0.13	0.06	0.07	5	10	0.0031
氟鹽	mg/L	0.29	0.43	0.26	0.22	0.61	0.28	0.31	0.23	0.38	4.0	8.0	—
總硬度	mg CaCO ₃ /L	285	119	317	215	199	243	346	148	70.3	750	—	—
氨氮	mg/L	<0.04	<u>1.73</u>	<0.04	<u>0.81</u>	<0.04	0.04	<u>0.93</u>	0.12	0.05	0.25	—	0.012
總有機碳	mg C/L	1.0	2.4	1.2	9.3	0.9	1.6	1.9	0.8	1.0	10	—	0.031
總酚	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.14	—	0.0015
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.25	0.50	0.0028
汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.010	0.020	0.000047
砷	mg/L	<0.0020	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.25	0.50	0.00047
銅	mg/L	ND	<0.020	ND	<0.020	ND	ND	ND	ND	0.080	5	10	0.0080
鉻	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.031	0.25	0.50	0.0080
鎘	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.025	0.050	0.0079
鉛	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	<0.020	ND	ND	ND	0.05	0.10	0.0092
鋅	mg/L	0.025	0.091	<0.020	0.028	0.033	<0.020	0.031	0.022	<0.020	25	50	0.0089
鎳	mg/L	ND	0.031	<0.020	ND	<0.020	ND	ND	ND	0.116	0.5	1.0	0.0071
鐵	mg/L	0.156	0.118	0.228	0.509	<0.020	0.027	<0.020	<0.020	0.138	1.5	—	—
錳	mg/L	<0.020	0.100	<0.020	<u>2.65</u>	0.067	<u>0.277</u>	<u>0.903</u>	<u>0.420</u>	ND	0.25	—	0.0084
碳酸鹽	mg CaCO ₃ /L	—	—	—	—	—	—	—	—	1.11	—	—	—
碳酸氫鹽	mg CaCO ₃ /L	—	—	—	—	—	—	—	—	72.6	—	—	—

註：灰底粗斜體底線數值表超過第二類地下水污染監測標準。

表二、地下水監測井監測結果(2/2)

採樣項目 \ 監測井	單位	LCSW-16	LCSW-17	監測標準(mg/L)	管制標準(mg/L)	MDL
採樣日期	—	4 月 21 日	4 月 21 日	—	—	—
pH	—	8.0	6.9	—	—	—
水溫	℃	15.7	19.0	—	—	—
導電度	umho/cm	48500	696	—	—	—
溶氧量	mg/L	8.0	1.9	—	—	—
氧化還原電位	mV	136	-8	—	—	—
總溶解固體物	mg/L	<u>37600</u>	451	1250	—	—
氯鹽	mg/L	<u>18300</u>	80.0	625	—	—
硫酸鹽	mg/L	<u>2360</u>	44.9	625	—	—
硝酸鹽氮	mg/L	0.35	<0.05	50	100	0.016
亞硝酸鹽氮	mg/L	<0.01	ND	5	10	0.0031
氟鹽	mg/L	0.79	0.95	4.0	8.0	—
總硬度	mg CaCO ₃ /L	<u>5500</u>	205	750	—	—
氨氮	mg/L	<0.04	<0.04	0.25	—	0.012
總有機碳	mg C/L	0.2	ND	10	—	0.031
總酚	mg/L	ND	ND	0.14	—	0.0015
氰化物	mg/L	ND	ND	0.25	0.50	0.0028
氯甲烷	mg/L	ND	ND	0.15	0.30	0.00033
氯乙烯	mg/L	ND	ND	0.010	0.020	0.00030
1,1-二氯乙烯	mg/L	ND	ND	0.035	0.070	0.00030
二氯甲烷	mg/L	ND	ND	0.025	0.050	0.00031
反-1,2-二氯乙烯	mg/L	ND	ND	0.5	1.0	0.00034
1,1-二氯乙烷	mg/L	ND	ND	4.25	8.5	0.00034
順-1,2-二氯乙烯	mg/L	ND	ND	0.35	0.70	0.00034
氯仿	mg/L	ND	ND	0.5	1.0	0.00034
四氯化碳	mg/L	ND	ND	0.025	0.050	0.00033
1,2-二氯乙烷	mg/L	ND	ND	0.025	0.050	0.00033
苯	mg/L	ND	ND	0.025	0.050	0.00033
三氯乙烯	mg/L	ND	ND	0.025	0.050	0.00029
甲苯	mg/L	ND	ND	5	10	0.00032
1,1,2-三氯乙烷	mg/L	ND	ND	0.025	0.050	0.00031
四氯乙烯	mg/L	ND	ND	0.025	0.050	0.00028
氯苯	mg/L	ND	ND	0.5	1.0	0.00035
乙苯	mg/L	ND	ND	3.5	7.0	0.00029
二甲苯	mg/L	ND	ND	50	100	—
1,4-二氯苯	mg/L	ND	ND	0.375	0.75	0.00030
萘	mg/L	ND	ND	0.20	0.40	0.00018
1,1,1-三氯乙烷	mg/L	ND	ND	1.0	2.0	0.00031
1,2-二氯苯	mg/L	ND	ND	3.0	6.0	0.00028
甲基第三丁基醚	mg/L	ND	ND	0.5	1.0	0.00031
總石油碳氫化合物	mg/L	ND	0.674	5	10	—

註：灰底粗斜體底線之數值表超過第二類地下水污染監測標準。

表三、地下水質超過地下水污染監測標準項目彙整

監測井	井號	本次超標項目
北竿塘岐村怡園公園	LCSW-05	—
南竿焚化廠	LCSW-06	氨氮
南竿馬祖高中旁菜園	LCSW-07	—
東引東湧運動場	LCSW-10	氨氮、錳
南竿仁愛村電池山 1 號井	LCSW-11	—
福澳加油站之油品儲槽旁簡易井	LCSW-16	總硬度、總溶解固體物、氯鹽、硫酸鹽
南竿復興油庫 2 號井	LCSW-17	—
中正國中小	LCSW-18	錳
南竿仁愛村電池山 2 號井	LCSW-19	氨氮、錳
東莒國小	LCSW-20	錳
西莒消防分隊	LCSW-21	—

象，今年測值 1.73 mg/L 為歷年新高，其他所有項目均符合「地下水污染監測標準」或「地下水污染管制標準」；**重金屬**項目歷年調查濃度多為 ND 或小於檢量線第一點，僅有微量鋅及去年首度檢測之鐵、錳有檢出，今年則有微量之鋅、鎳、鐵及錳檢出，測值分別為 0.091 mg/L、0.031 mg/L、0.118 mg/L 及 0.100 mg/L，皆遠低於「地下水污染監測標準」；而今年首度檢測**總酚、氰化物**測值均為 ND。

3. 南竿馬祖高中旁菜園 (LCSW-07)

此井枯水期監測項目為一般項目、重金屬、總酚及氰化物，針對**一般項目**，其所有監測項目均遠低於「地下水污染監測標準」及「地下水污染管制標準」，且氯鹽、硫酸鹽及總硬度及硝酸鹽氮測值，與歷年測值相比較無明顯之變化；氨氮與 103 年度相同較為偏低，而亞硝酸鹽氮則為歷年新高，然皆遠低於「地下水污染監測標準」及「地下水污染管制標準」。**重金屬**項目監測結果，此監測井歷年調查濃度多為 ND 或小於檢量線第一點，僅有微量鋅及去年度首度檢測之鐵有檢出，今年度重金屬則僅鐵有測值為 0.228 mg/L，遠低於「地下水污染監測標準」；而今年首度檢測**總酚、氰化物**測值均為 ND。

4. 東引東湧運動場 (LCSW-10)

此井枯水期監測項目為一般項目、重金屬、總酚及氰化物，針對**一般項目**，總溶解固體物、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、氯鹽、硫酸鹽、及總硬度測值，與歷年測值相比較無明顯之變化；而氨氮今年度 0.81 mg/L，已超過「地下水污染監測標準」，此外，總有機碳項目與去年度有較高值，且已接近「地下水污染監測標準」。**重金屬**項目監測結果，此監測井歷年調查濃

度多為 ND 或小於檢量線第一點，僅有微量鋅及去年度首次監測之鐵及錳項目有檢出，且錳於 103 年度檢測即超過「地下水污染監測標準」，今年度仍有錳超過「地下水污染監測標準」之情況；而今年首度檢測**總酚、氰化物**測值均為 ND。

5. 仁愛村電池山下游處 (LCSW-11 及 LCSW-19)

仁愛村電池山東、西側下游處設 1 號井 (LCSW-11) 和南竿仁愛村電池山 2 號井 (LCSW-19)以監測其水質狀況，此兩口井之監測項目為一般項目、重金屬、總酚及氰化物。

LCSW-11 之**一般項目**監測結果，皆低於「地下水污染監測標準」或「地下水污染管制標準」；**重金屬項目**監測結果，此監測井歷年調查濃度多為 ND 或小於檢量線第一點，僅有微量鋅及去年首次監測鐵及錳項目有檢出，而今年度重金屬有微量之鋅及錳檢出，濃度分別為 0.033 mg/L 及 0.067 mg/L，遠低於其「地下水污染監測標準」或「地下水污染管制標準」；而今年首度檢測**總酚、氰化物**測值均為 ND。

LCSW-19 之**一般項目**之監測結果顯示氨氮及錳項目超過「地下水污染監測標準」，其餘所有項目均低於「地下水污染監測標準」及「地下水污染管制標準」。且其歷次監測結果氨氮皆超過「地下水污染監測標準」，本次測值 0.93 mg/L；**重金屬項目**監測結果，發現此監測井歷年調查濃度多為 ND 或小於檢量線第一點，僅有微量鋅及去年首次監測之鐵及錳項有檢出，其中錳項目超過「地下水污染監測標準」，而今年重金屬監測結果則有錳及微量鋅檢出，測值分別為 0.903 mg/L 及 0.031 mg/L，錳仍有超過「地下水污染監測標準」之情況；而今年首度檢測**總酚、氰化物**測值均為 ND。

6. 福澳加油站之油品儲槽旁簡易井 (LCSW-16)

此井監測項目有一般項目、VOCs、TPH、總酚及氰化物，檢測結果顯示導電度測值高，針對**一般項目**，其總溶解固體物、氯鹽、硫酸鹽及總硬度測值分別為 37600 mg/L、18300 mg/L、2360 mg/L 及 5500 mg CaCO₃ /L，均超過「地下水污染監測標準」，其餘項目皆低於「地下水污染監測標準」及「地下水污染管制標準」；另外針對油槽高污染潛勢而增加之 **VOCs 和 TPH 項目**皆為 ND；而今年首度檢測**總酚、氰化物**測值亦均為 ND。

7. 南竿復興油庫 2 號井(LCSW-17)

此井監測項目有一般項目、VOCs、TPH、總酚及氰化物，針對**一般項目**，檢測結果均符合「地下水污染監測標準」及「地下水污染管制標準」；另外針對油槽高污染潛勢而增加分析之 **VOCs 和 TPH 項目**皆為 ND，僅有 TPH 有微量測值，但均符合地下水污染監測標準，此外，本監測井採出之水樣明顯油臭味，與歷年採樣情形相同；而今年首度檢測**總酚、氰化物**

測值亦均為 ND。

8. 中正國中小 (LCSW-18)

此井監測項目為一般項目、重金屬、總酚及氰化物，針對**一般項目**，檢測結果顯示所有項目均符合「地下水污染監測標準」及「地下水污染管制標準」；**重金屬項目**監測結果，發現此監測井歷年調查濃度多為 ND，僅有微量鋅檢出，今年重金屬監測結果則僅有錳檢出，測值為 0.277 mg/L，有超過「地下水污染監測標準」之情況；而今年首度檢測**總酚、氰化物**測值均為 ND。

9. 莒光鄉新設井，東莒國小 (LCSW-20)及西莒消防分隊 (LCSW-21)

因應莒光鄉之掩埋場監測井交由其他單位管理，以致本縣莒光鄉地下水質之監測由監測井網中移除，今年度分別於東莒島及西莒島各設置一口以監測當地地下水水質狀況之監測井，除瞭解水質狀況亦建立背景資料，以提供民眾查詢，以維護民眾用水安全。東莒國小 (LCSW-20) 及西莒消防分隊 (LCSW-21) 監測井分別於 3 月 27 日及 4 月 9 日設置完成，於 4 月 23 日進行地下水枯水期採樣。

此兩口井監測項目為一般項目、重金屬、總酚及氰化物，針對**一般項目**，LCSW-20 檢測結果顯示所有項目均符合「地下水污染監測標準」及「地下水污染管制標準」；**重金屬項目**部分僅有錳及微量鋅檢出，測值分別為 0.420 mg/L 及 0.022 mg/L，其他項目則均為 ND 或小於檢量線第一點，其中錳測值已超過「地下水污染監測標準」；**總酚、氰化物**測值則均為 ND。

另 LCSW-21 檢測結果顯示**一般項目**均符合「地下水污染監測標準」及「地下水污染管制標準」；**重金屬項目**部分有銅、鉻、鎳及鐵有檢出，測值分別為 0.080 mg/L、0.031 mg/L、0.116 mg/L 及 0.138 mg/L，均遠低於「地下水污染監測標準」或「地下水污染管制標準」；**總酚、氰化物**測值則均為 ND。

此外，LCSW-21 之 pH 高達 10，屬較異常之現象，故有額外加測碳酸鹽、碳酸氫鹽，然測值並無異常高之現象，另對照其他口監測井及查找相關文獻，馬祖地區之地下水 pH 多中性偏酸，故預計將於下半年度進行豐水期採樣時，亦一併採集附近民井水樣以作對照比較。