

嘉兴石化有限公司

土壤、地下水自行监测评价报告

嘉兴石化有限公司  
二〇二二年八月



# 目 录

第 1 章 土壤地下水质量评估 .....	1
1.1 土壤、地下水评价标准 .....	1
1.1.1 土壤评价标准 .....	1
1.1.2 地下水评价标准 .....	2
1.2 地块环境质量评估 .....	3
1.2.1 土壤环境质量评估 .....	3
1.2.2 地下水环境质量评估 .....	13
1.3 地块污染物汇总 .....	17
1.3.1 土壤污染物 .....	17
1.3.2 地下水污染物 .....	17
第 2 章 质量保证和质量控制评估 .....	17
2.1 样品采集质量控制 .....	18
2.2 样品运输、制备及分析测试阶段质量控制 .....	19
2.3 实验室内部质量控制 .....	28
2.3.1 使用标准物质或质控样品测试 .....	28
2.3.2 加标回收率试验 .....	29
2.3.3 平行样测定 .....	32
2.3.4 空白样品试验 .....	42
2.4 质量控制总结 .....	45
第 3 章 环境管理建议 .....	45
3.1 污染防控对策 .....	45
3.2 土壤地下水环境监测与管理 .....	46
3.3 土壤地下水污染应急响应 .....	46
第 4 章 结论和建议 .....	48
4.1 结论 .....	48
4.2 建议 .....	48

# 第 1 章 土壤地下水质量评估

## 1.1 土壤、地下水评价标准

### 1.1.1 土壤评价标准

本次土壤评价标准参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值（简称“建设用地筛选值”）。

根据上述原则，本次调查土壤分析检测项目的评价标准如下表。

表 1-1 土壤分析检测项目评价标准 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	六价铬	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
8	钴	7440-48-4	70	350
挥发性有机物				
9	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
10	氯仿	67-66-3	0.9	10
11	氯甲烷	74-87-3	37	120
12	1,1-二氯乙烷	74-34-3	9	100
13	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
14	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
15	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
16	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
17	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
18	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
19	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
20	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
21	四氯乙烯	127-18-4	53	183
22	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
23	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
24	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
25	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
26	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
27	苯	71-43-2	4	40
28	氯苯	108-90-7	270	1000
29	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560

30	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
31	乙苯	100-41-4	28	280
32	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
33	甲苯	108-88-3	1200	1200
34	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	570	570
35	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
36	硝基苯	98-95-3	76	760
37	苯胺	62-53-3	260	663
38	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
39	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
40	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
41	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
42	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
43	蒽	218-01-9	1293	12900
44	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5	15
45	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151
46	萘	91-20-3	70	700
石油烃类				
47	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	-	4500	9000
注：具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。				

### 1.1.2 地下水评价标准

地下水水质执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准、《上海市建设用土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》(2020年3月)、《美国环保署地区筛选值(RSL)》【US EPA Regional Screening Levels (RSLs) Summary Table, 2022年05月】，根据上述原则，本次调查地下水分析检测项目的评价标准如下。

表 1-2 地下水分析检测项目评价标准

序号	指标	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
1	pH (无量纲)	6.5≤pH≤8.5
2	砷/(mg/L)	≤0.01
3	镉/(mg/L)	≤0.005
4	铬(六价铬)/(mg/L)	≤0.05
5	铜/(mg/L)	≤1.00
6	铅/(mg/L)	≤0.01
7	汞/(mg/L)	≤0.001



8	镍/ (mg/L)	≤0.02
9	钴/ (mg/L)	≤0.05
10	氯仿 (三氯甲烷) / (μg/L)	≤60
11	四氯化碳/ (μg/L)	≤2.0
12	苯/ (μg/L)	≤10.0
13	甲苯/ (μg/L)	≤700
14	二氯甲烷/ (μg/L)	≤20
15	1,2-二氯乙烷/ (μg/L)	≤30.0
16	1,1,1-三氯乙烷/ (μg/L)	≤2000
17	1,1,2-三氯乙烷/ (μg/L)	≤5.0
18	1,2-二氯丙烷/ (μg/L)	≤5.0
19	氯乙烯/ (μg/L)	≤5.0
20	1,1-二氯乙烯/ (μg/L)	≤30.0
21	1,2-二氯乙烯/ (μg/L)	≤50.0
22	三氯乙烯/ (μg/L)	≤70.0
23	四氯乙烯/ (μg/L)	≤40.0
24	氯苯/ (μg/L)	≤300
25	1,2-二氯苯/ (μg/L)	≤1000
26	1,4-二氯苯/ (μg/L)	≤300
27	乙苯/ (μg/L)	≤300
28	二甲苯 (总量) / (μg/L)	≤500
29	苯乙烯/ (μg/L)	≤20.0
30	萘/ (μg/L)	≤100
序号	指标	《上海市建设用土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定 (试行)》(沪环土 (2020) 62 号) 第二类用地筛选值
31	1,1-二氯乙烷/ (mg/L)	≤1.2
32	1,1,1,2-四氯乙烷/ (mg/L)	≤0.9
33	1,1,2,2-四氯乙烷/ (mg/L)	≤0.6
34	1,2,3-三氯丙烷/ (mg/L)	≤0.6
35	可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) / (mg/L)	≤1.2
序号	指标	《美国环保署地区筛选值 (RSL)》 【US EPA Regional Screening Levels (RSLs) Summary Table, 2022 年 05 月】
36	氯甲烷/ (mg/L)	≤0.19

## 1.2 地块环境质量评估

### 1.2.1 土壤环境质量评估

根据《嘉兴石化有限公司 2021 年自行监测方案》，在厂区内布设 6 个柱状样点。本次调查土壤样品分析结果汇总如表 1-3~1-8 所示。

表 1-3 土壤 1A01 点检测结果

采样位置		土壤 1A01 点(5 米)		
采样日期		2022.7.19		
检测项目	评价标准 (mg/kg)	地块内污染物浓度检测 结果 (mg/kg)	检出率 (%)	超标率 (%)
重金属和无机物				
砷	60	7.74~10.6	100	0
镉	65	0.07~0.26	100	0
六价铬	5.7	<0.5	0	0
铜	18000	20~23	100	0
铅	800	18.2~28.7	100	0
汞	38	1.12~1.31	100	0
镍	900	44~49	100	0
钴	70	16~19	100	0
挥发性有机物				
四氯化碳	2.8	<1.3×10 <sup>-3</sup>	0	0
氯仿	0.9	<1.1×10 <sup>-3</sup>	0	0
氯甲烷	37	<1.0×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,1-二氯乙烷	9	<1.2×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,2-二氯乙烷	5	<1.3×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,1-二氯乙烯	66	<1.0×10 <sup>-3</sup>	0	0
顺式-1,2-二氯乙烯	596	<1.3×10 <sup>-3</sup>	0	0
反式-1,2-二氯乙烯	54	<1.4×10 <sup>-3</sup>	0	0
二氯甲烷	616	<1.5×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,2-二氯丙烷	5	<1.1×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	10	<1.2×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	<1.2×10 <sup>-3</sup>	0	0
四氯乙烯	53	<1.4×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,1,1-三氯乙烷	840	<1.3×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,1,2-三氯乙烷	2.8	<1.2×10 <sup>-3</sup>	0	0
三氯乙烯	2.8	<1.2×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,2,3-三氯丙烷	0.5	<1.2×10 <sup>-3</sup>	0	0
氯乙烯	0.43	<1.0×10 <sup>-3</sup>	0	0
苯	4	<1.9×10 <sup>-3</sup>	0	0
氯苯	270	<1.2×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,2-二氯苯	560	<1.5×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,4-二氯苯	20	<1.5×10 <sup>-3</sup>	0	0
乙苯	28	<1.2×10 <sup>-3</sup>	0	0

苯乙烯	1290	$<1.1 \times 10^{-3}$	0	0
甲苯	1200	$<1.3 \times 10^{-3}$	0	0
间、对二甲苯	570	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
邻-二甲苯	640	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
半挥发性有机物				
硝基苯	76	$<0.09$	0	0
苯胺	260	$<0.50$	0	
2-氯苯酚	2256	$<0.06$	0	0
苯并(a)蒽	15	$<0.1$	0	0
苯并(a)芘	1.5	$<0.1$	0	0
苯并(b)荧蒽	15	$<0.2$	0	0
苯并(k)荧蒽	151	$<0.1$	0	0
蒽	1293	$<0.1$	0	0
二苯并(a,h)蒽	1.5	$<0.1$	0	0
茚并(1,2,3-c,d)芘	15	$<0.1$	0	0
萘	70	$<0.09$	0	0
石油烃类				
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	4500	$<6$	0	0

表 1-4 土壤 1A02 点检测结果

采样位置		土壤 1A02 点(5 米)		
采样日期		2022.7.19		
检测项目	评价标准 (mg/kg)	地块内污染物浓度检测 结果 (mg/kg)	检出率 (%)	超标率 (%)
重金属和无机物				
砷	60	6.20~9.60	100	0
镉	65	0.07~0.10	100	0
六价铬	5.7	$<0.5$	0	0
铜	18000	20	100	0
铅	800	17.2~25.9	100	0
汞	38	1.35~12.2	100	0
镍	900	35~48	100	0
钴	70	10~19	100	0
挥发性有机物				
四氯化碳	2.8	$<1.3 \times 10^{-3}$	0	0
氯仿	0.9	$<1.1 \times 10^{-3}$	0	0
氯甲烷	37	$<1.0 \times 10^{-3}$	0	0
1,1-二氯乙烷	9	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
1,2-二氯乙烷	5	$<1.3 \times 10^{-3}$	0	0

1,1-二氯乙烯	66	$<1.0 \times 10^{-3}$	0	0
顺式-1,2-二氯乙烯	596	$<1.3 \times 10^{-3}$	0	0
反式-1,2-二氯乙烯	54	$<1.4 \times 10^{-3}$	0	0
二氯甲烷	616	$<1.5 \times 10^{-3}$	0	0
1,2-二氯丙烷	5	$<1.1 \times 10^{-3}$	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	10	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
四氯乙烯	53	$<1.4 \times 10^{-3}$	0	0
1,1,1-三氯乙烷	840	$<1.3 \times 10^{-3}$	0	0
1,1,2-三氯乙烷	2.8	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
三氯乙烯	2.8	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
1,2,3-三氯丙烷	0.5	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
氯乙烯	0.43	$<1.0 \times 10^{-3}$	0	0
苯	4	$<1.9 \times 10^{-3}$	0	0
氯苯	270	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
1,2-二氯苯	560	$<1.5 \times 10^{-3}$	0	0
1,4-二氯苯	20	$<1.5 \times 10^{-3}$	0	0
乙苯	28	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
苯乙烯	1290	$<1.1 \times 10^{-3}$	0	0
甲苯	1200	$<1.3 \times 10^{-3}$	0	0
间、对二甲苯	570	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
邻-二甲苯	640	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
半挥发性有机物				
硝基苯	76	$<0.09$	0	0
苯胺	260	$<0.50$	0	
2-氯苯酚	2256	$<0.06$	0	0
苯并(a)蒽	15	$<0.1$	0	0
苯并(a)芘	1.5	$<0.1$	0	0
苯并(b)荧蒽	15	$<0.2$	0	0
苯并(k)荧蒽	151	$<0.1$	0	0
蒽	1293	$<0.1$	0	0
二苯并(a,h)蒽	1.5	$<0.1$	0	0
茚并(1,2,3-c,d)芘	15	$<0.1$	0	0
萘	70	$<0.09$	0	0
石油烃类				
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	4500	$<6$	0	0

表 1-5 土壤 1B01 点检测结果

采样位置		土壤 1B01 点(5 米)		
采样日期		2022.7.19		
检测项目	评价标准 (mg/kg)	地块内污染物浓度检测 结果 (mg/kg)	检出率 (%)	超标率 (%)
重金属和无机物				
砷	60	4.43~6.93	100	0
镉	65	0.04~0.12	100	0
六价铬	5.7	<0.5	0	0
铜	18000	16~19	100	0
铅	800	17.8~20.2	100	0
汞	38	2.06~6.06	100	0
镍	900	48~53	100	0
钴	70	12~18	100	0
挥发性有机物				
四氯化碳	2.8	<1.3×10 <sup>-3</sup>	0	0
氯仿	0.9	<1.1×10 <sup>-3</sup>	0	0
氯甲烷	37	<1.0×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,1-二氯乙烷	9	<1.2×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,2-二氯乙烷	5	<1.3×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,1-二氯乙烯	66	<1.0×10 <sup>-3</sup>	0	0
顺式-1,2-二氯乙烯	596	<1.3×10 <sup>-3</sup>	0	0
反式-1,2-二氯乙烯	54	<1.4×10 <sup>-3</sup>	0	0
二氯甲烷	616	<1.5×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,2-二氯丙烷	5	<1.1×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	10	<1.2×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	<1.2×10 <sup>-3</sup>	0	0
四氯乙烯	53	<1.4×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,1,1-三氯乙烷	840	<1.3×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,1,2-三氯乙烷	2.8	<1.2×10 <sup>-3</sup>	0	0
三氯乙烯	2.8	<1.2×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,2,3-三氯丙烷	0.5	<1.2×10 <sup>-3</sup>	0	0
氯乙烯	0.43	<1.0×10 <sup>-3</sup>	0	0
苯	4	<1.9×10 <sup>-3</sup>	0	0
氯苯	270	<1.2×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,2-二氯苯	560	<1.5×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,4-二氯苯	20	<1.5×10 <sup>-3</sup>	0	0
乙苯	28	<1.2×10 <sup>-3</sup>	0	0

苯乙烯	1290	$<1.1\times 10^{-3}$	0	0
甲苯	1200	$<1.3\times 10^{-3}$	0	0
间、对二甲苯	570	$<1.2\times 10^{-3}$	0	0
邻-二甲苯	640	$<1.2\times 10^{-3}$	0	0
半挥发性有机物				
硝基苯	76	$<0.09$	0	0
苯胺	260	$<0.50$	0	
2-氯苯酚	2256	$<0.06$	0	0
苯并(a)蒽	15	$<0.1$	0	0
苯并(a)芘	1.5	$<0.1$	0	0
苯并(b)荧蒽	15	$<0.2$	0	0
苯并(k)荧蒽	151	$<0.1$	0	0
蒽	1293	$<0.1$	0	0
二苯并(a,h)蒽	1.5	$<0.1$	0	0
茚并(1,2,3-c,d)芘	15	$<0.1$	0	0
萘	70	$<0.09$	0	0
石油烃类				
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	4500	$<6\sim 18$	66.7	0

表 1-6 土壤 1B02 点检测结果

采样位置		土壤 1B02 点(5 米)		
采样日期		2022.7.19		
检测项目	评价标准 (mg/kg)	地块内污染物浓度检测 结果 (mg/kg)	检出率 (%)	超标率 (%)
重金属和无机物				
砷	60	6.43~7.54	100	0
镉	65	0.09~0.12	100	0
六价铬	5.7	$<0.5$	0	0
铜	18000	20~21	100	0
铅	800	16.6~24.4	100	0
汞	38	2.50~5.57	100	0
镍	900	51~54	100	0
钴	70	15~19	100	0
挥发性有机物				
四氯化碳	2.8	$<1.3\times 10^{-3}$	0	0
氯仿	0.9	$<1.1\times 10^{-3}$	0	0
氯甲烷	37	$<1.0\times 10^{-3}$	0	0
1,1-二氯乙烷	9	$<1.2\times 10^{-3}$	0	0
1,2-二氯乙烷	5	$<1.3\times 10^{-3}$	0	0

1,1-二氯乙烯	66	$<1.0 \times 10^{-3}$	0	0
顺式-1,2-二氯乙烯	596	$<1.3 \times 10^{-3}$	0	0
反式-1,2-二氯乙烯	54	$<1.4 \times 10^{-3}$	0	0
二氯甲烷	616	$<1.5 \times 10^{-3}$	0	0
1,2-二氯丙烷	5	$<1.1 \times 10^{-3}$	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	10	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
四氯乙烯	53	$<1.4 \times 10^{-3}$	0	0
1,1,1-三氯乙烷	840	$<1.3 \times 10^{-3}$	0	0
1,1,2-三氯乙烷	2.8	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
三氯乙烯	2.8	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
1,2,3-三氯丙烷	0.5	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
氯乙烯	0.43	$<1.0 \times 10^{-3}$	0	0
苯	4	$<1.9 \times 10^{-3}$	0	0
氯苯	270	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
1,2-二氯苯	560	$<1.5 \times 10^{-3}$	0	0
1,4-二氯苯	20	$<1.5 \times 10^{-3}$	0	0
乙苯	28	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
苯乙烯	1290	$<1.1 \times 10^{-3}$	0	0
甲苯	1200	$<1.3 \times 10^{-3}$	0	0
间、对二甲苯	570	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
邻-二甲苯	640	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
半挥发性有机物				
硝基苯	76	$<0.09$	0	0
苯胺	260	$<0.50$	0	
2-氯苯酚	2256	$<0.06$	0	0
苯并(a)蒽	15	$<0.1$	0	0
苯并(a)芘	1.5	$<0.1$	0	0
苯并(b)荧蒽	15	$<0.2$	0	0
苯并(k)荧蒽	151	$<0.1$	0	0
蒽	1293	$<0.1$	0	0
二苯并(a,h)蒽	1.5	$<0.1$	0	0
茚并(1,2,3-c,d)芘	15	$<0.1$	0	0
萘	70	$<0.09$	0	0
石油烃类				
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	4500	$<6$	0	0



表 1-7 土壤 1C01 点检测结果

采样位置		土壤 1C01 点(5 米)		
采样日期		2022.7.19		
检测项目	评价标准 (mg/kg)	地块内污染物浓度检测 结果 (mg/kg)	检出率 (%)	超标率 (%)
重金属和无机物				
砷	60	5.38~8.23	100	0
镉	65	0.06~0.11	100	0
六价铬	5.7	<0.5	0	0
铜	18000	19~23	100	0
铅	800	27.5~33.3	100	0
汞	38	4.04~6.03	100	0
镍	900	44~48	100	0
钴	70	16~19	100	0
挥发性有机物				
四氯化碳	2.8	<1.3×10 <sup>-3</sup>	0	0
氯仿	0.9	<1.1×10 <sup>-3</sup>	0	0
氯甲烷	37	<1.0×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,1-二氯乙烷	9	<1.2×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,2-二氯乙烷	5	<1.3×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,1-二氯乙烯	66	<1.0×10 <sup>-3</sup>	0	0
顺式-1,2-二氯乙烯	596	<1.3×10 <sup>-3</sup>	0	0
反式-1,2-二氯乙烯	54	<1.4×10 <sup>-3</sup>	0	0
二氯甲烷	616	<1.5×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,2-二氯丙烷	5	<1.1×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	10	<1.2×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	<1.2×10 <sup>-3</sup>	0	0
四氯乙烯	53	<1.4×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,1,1-三氯乙烷	840	<1.3×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,1,2-三氯乙烷	2.8	<1.2×10 <sup>-3</sup>	0	0
三氯乙烯	2.8	<1.2×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,2,3-三氯丙烷	0.5	<1.2×10 <sup>-3</sup>	0	0
氯乙烯	0.43	<1.0×10 <sup>-3</sup>	0	0
苯	4	<1.9×10 <sup>-3</sup>	0	0
氯苯	270	<1.2×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,2-二氯苯	560	<1.5×10 <sup>-3</sup>	0	0
1,4-二氯苯	20	<1.5×10 <sup>-3</sup>	0	0
乙苯	28	<1.2×10 <sup>-3</sup>	0	0

苯乙烯	1290	$<1.1 \times 10^{-3}$	0	0
甲苯	1200	$<1.3 \times 10^{-3}$	0	0
间、对二甲苯	570	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
邻-二甲苯	640	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
半挥发性有机物				
硝基苯	76	$<0.09$	0	0
苯胺	260	$<0.50$	0	
2-氯苯酚	2256	$<0.06$	0	0
苯并(a)蒽	15	$<0.1$	0	0
苯并(a)芘	1.5	$<0.1$	0	0
苯并(b)荧蒽	15	$<0.2$	0	0
苯并(k)荧蒽	151	$<0.1$	0	0
蒽	1293	$<0.1$	0	0
二苯并(a,h)蒽	1.5	$<0.1$	0	0
茚并(1,2,3-c,d)芘	15	$<0.1$	0	0
萘	70	$<0.09$	0	0
石油烃类				
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	4500	7~9	100	0

**表 1-8 土壤 1C02 点检测结果**

采样位置		土壤 1C02 点(5 米)		
采样日期		2022.7.19		
检测项目	评价标准 (mg/kg)	地块内污染物浓度检测 结果 (mg/kg)	检出率 (%)	超标率 (%)
重金属和无机物				
砷	60	9.11~14.2	100	0
镉	65	0.09~0.16	100	0
六价铬	5.7	$<0.5$	0	0
铜	18000	17~20	100	0
铅	800	28.9~38.2	100	0
汞	38	2.61~14.2	100	0
镍	900	46~49	100	0
钴	70	12~18	100	0
挥发性有机物				
四氯化碳	2.8	$<1.3 \times 10^{-3}$	0	0
氯仿	0.9	$<1.1 \times 10^{-3}$	0	0
氯甲烷	37	$<1.0 \times 10^{-3}$	0	0
1,1-二氯乙烷	9	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
1,2-二氯乙烷	5	$<1.3 \times 10^{-3}$	0	0

1,1-二氯乙烯	66	$<1.0 \times 10^{-3}$	0	0
顺式-1,2-二氯乙烯	596	$<1.3 \times 10^{-3}$	0	0
反式-1,2-二氯乙烯	54	$<1.4 \times 10^{-3}$	0	0
二氯甲烷	616	$<1.5 \times 10^{-3}$	0	0
1,2-二氯丙烷	5	$<1.1 \times 10^{-3}$	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	10	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
四氯乙烯	53	$<1.4 \times 10^{-3}$	0	0
1,1,1-三氯乙烷	840	$<1.3 \times 10^{-3}$	0	0
1,1,2-三氯乙烷	2.8	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
三氯乙烯	2.8	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
1,2,3-三氯丙烷	0.5	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
氯乙烯	0.43	$<1.0 \times 10^{-3}$	0	0
苯	4	$<1.9 \times 10^{-3}$	0	0
氯苯	270	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
1,2-二氯苯	560	$<1.5 \times 10^{-3}$	0	0
1,4-二氯苯	20	$<1.5 \times 10^{-3}$	0	0
乙苯	28	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
苯乙烯	1290	$<1.1 \times 10^{-3}$	0	0
甲苯	1200	$<1.3 \times 10^{-3}$	0	0
间、对二甲苯	570	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
邻-二甲苯	640	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	0
半挥发性有机物				
硝基苯	76	$<0.09$	0	0
苯胺	260	$<0.50$	0	
2-氯苯酚	2256	$<0.06$	0	0
苯并(a)蒽	15	$<0.1$	0	0
苯并(a)芘	1.5	$<0.1$	0	0
苯并(b)荧蒽	15	$<0.2$	0	0
苯并(k)荧蒽	151	$<0.1$	0	0
蒽	1293	$<0.1$	0	0
二苯并(a,h)蒽	1.5	$<0.1$	0	0
茚并(1,2,3-c,d)芘	15	$<0.1$	0	0
萘	70	$<0.09$	0	0
石油烃类				
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	4500	$<6$	0	0

### ①重金属和无机物

汞：地块内所有土壤样品中汞浓度最高值为 14.2mg/kg（土壤 1C02 点-3.0~5.0m），低于建设用地筛选值（38mg/kg）。

镉：地块内所有土壤样品中镉浓度最高值为 0.26mg/kg（土壤 1A01 点-0~1.5m），低于建设用地筛选值（65mg/kg）。

铜：地块内所有土壤样品中铜浓度最高值为 23mg/kg（土壤 1A01 点-1.5~3.0m、土壤 1C01-1.5~3.0m），低于建设用地筛选值（18000mg/kg）。

砷：地块内所有土壤样品中砷浓度最高值为 14.2mg/kg（土壤 1C02 点-3.0~5.0m），低于建设用地筛选值（60mg/kg）。

镍：地块内所有土壤样品中镍浓度最高值为 54mg/kg（土壤 1B02 点-3.0~5.0m），低于建设用地筛选值（900mg/kg）。

铅：地块内所有土壤样品中铅浓度最高值为 38.2mg/kg（土壤 1C02 点-0~1.5m），低于建设用地筛选值（800mg/kg）。

铬（六价）：地块内所有土壤样品中六价铬浓度均未检出，低于建设用地筛选值（5.7mg/kg）。

钴：地块内所有土壤样品中钴浓度最高值为 19mg/kg（土壤 1A01 点-0~1.5m、土壤 1A02 点-0~1.5m、土壤 1B02 点-0~1.5m、土壤 1B02 点-1.5~3.0m、土壤 1C01 点-0~1.5m），低于建设用地筛选值（70mg/kg）。

### ②挥发性有机物

地块内土壤样品中基本项中挥发性有机物均未检出。

### ③半挥发性有机物

地块内土壤样品中基本项中半挥发性有机物均未检出。

### ④石油烃类

地块内土壤样品中石油烃(C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)浓度最高值为 18mg/kg(土壤 1B01 点-0~1.5m)，低于建设用地筛选值（4500mg/kg）。

## 1.2.2 地下水环境质量评估

根据《嘉兴石化有限公司 2021 年自行监测方案》，在厂区内布设 3 个地下水采样点。本次调查地下水样品分析结果汇总如下表 1-9~1-11。

表 1-9 地下水 1A01 点检测结果

采样位置	地下水 1A01 点			
采样日期	2022.7.19			
检测项目	评价标准	检测结果	检出率 (%)	超标率 (%)
砷 (mg/L)	≤0.01	1.5×10 <sup>-3</sup>	100	0
镉 (mg/L)	≤0.005	<5×10 <sup>-5</sup>	0	0
铬 (六价) (mg/L)	≤0.05	<0.004	0	0
铜 (mg/L)	≤1.00	<0.04	0	0
铅 (mg/L)	≤0.01	5.9×10 <sup>-4</sup>	100	0
汞 (mg/L)	≤0.001	8×10 <sup>-5</sup>	100	0
镍 (mg/L)	≤0.02	<0.007	0	0
可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) (mg/L)	≤1.2	<0.01	0	0
钴 (mg/L)	≤0.05	<0.02	0	0
氯乙烯 (μg/L)	≤5.0	<0.5	0	0
1,1-二氯乙烯 (μg/L)	≤30.0	<0.4	0	0
二氯甲烷 (μg/L)	≤20	<0.5	0	0
反-1,2-二氯乙烯 (μg/L)	≤50.0	<0.3	0	0
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/L)	≤50.0	<0.4	0	0
1,1-二氯乙烷 (μg/L)	≤1200	<0.4	0	0
氯仿 (μg/L)	≤60	<0.4	0	0
1,1,1-三氯乙烷 (μg/L)	≤2000	<0.4	0	0
四氯化碳 (μg/L)	≤2.0	<0.4	0	0
苯 (μg/L)	≤10.0	<0.4	0	0
1,2-二氯乙烷 (μg/L)	≤30.0	<0.4	0	0
三氯乙烯 (μg/L)	≤70.0	<0.4	0	0
1,2-二氯丙烷 (μg/L)	≤5.0	<0.4	0	0
甲苯 (μg/L)	≤700	<0.3	0	0
1,1,2-三氯乙烷 (μg/L)	≤5.0	<0.4	0	0
四氯乙烯 (μg/L)	≤40.0	<0.2	0	0
氯苯 (μg/L)	≤300	<0.2	0	0
乙苯 (μg/L)	≤300	<0.3	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/L)	≤900	<0.3	0	0
对、间-二甲苯 (μg/L)	≤500	<0.5	0	0
邻二甲苯 (μg/L)		<0.2	0	0
苯乙烯 (μg/L)	≤20.0	<0.2	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/L)	≤600	<0.4	0	0
1,2,3-三氯丙烷 (μg/L)	≤600	<0.2	0	0
1,4-二氯苯 (μg/L)	≤300	<0.4	0	0
1,2-二氯苯 (μg/L)	≤1000	<0.4	0	0

一氯甲烷 (μg/L)	≤190	<0.65	0	0
-------------	------	-------	---	---

表 1-10 地下水 1B01 点检测结果

采样位置	地下水 1B01 点			
采样日期	2022.7.19			
检测项目	评价标准	检测结果	检出率 (%)	超标率 (%)
砷 (mg/L)	≤0.01	6×10 <sup>-4</sup>	100	0
镉 (mg/L)	≤0.005	5×10 <sup>-5</sup>	100	0
铬 (六价) (mg/L)	≤0.05	<0.004	0	0
铜 (mg/L)	≤1.00	<0.04	0	0
铅 (mg/L)	≤0.01	1.6×10 <sup>-4</sup>	100	0
汞 (mg/L)	≤0.001	5×10 <sup>-5</sup>	100	0
镍 (mg/L)	≤0.02	<0.007	0	0
可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) (mg/L)	≤1.2	<0.01	0	0
钴 (mg/L)	≤0.05	<0.02	0	0
氯乙烯 (μg/L)	≤5.0	<0.5	0	0
1,1-二氯乙烯 (μg/L)	≤30.0	<0.4	0	0
二氯甲烷 (μg/L)	≤20	<0.5	0	0
反-1,2-二氯乙烯 (μg/L)	≤50.0	<0.3	0	0
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/L)	≤50.0	<0.4	0	0
1,1-二氯乙烷 (μg/L)	≤1200	<0.4	0	0
氯仿 (μg/L)	≤60	<0.4	0	0
1,1,1-三氯乙烷 (μg/L)	≤2000	<0.4	0	0
四氯化碳 (μg/L)	≤2.0	<0.4	0	0
苯 (μg/L)	≤10.0	<0.4	0	0
1,2-二氯乙烷 (μg/L)	≤30.0	<0.4	0	0
三氯乙烯 (μg/L)	≤70.0	<0.4	0	0
1,2-二氯丙烷 (μg/L)	≤5.0	<0.4	0	0
甲苯 (μg/L)	≤700	<0.3	0	0
1,1,2-三氯乙烷 (μg/L)	≤5.0	<0.4	0	0
四氯乙烯 (μg/L)	≤40.0	<0.2	0	0
氯苯 (μg/L)	≤300	<0.2	0	0
乙苯 (μg/L)	≤300	<0.3	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/L)	≤900	<0.3	0	0
对、间-二甲苯 (μg/L)	≤500	<0.5	0	0
邻二甲苯 (μg/L)		<0.2	0	0
苯乙烯 (μg/L)	≤20.0	<0.2	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/L)	≤600	<0.4	0	0
1,2,3-三氯丙烷 (μg/L)	≤600	<0.2	0	0
1,4-二氯苯 (μg/L)	≤300	<0.4	0	0

1,2-二氯苯 (μg/L)	≤1000	<0.4	0	0
一氯甲烷 (μg/L)	≤190	<0.65	0	0

表 1-11 地下水 1C01 点检测结果

采样位置	地下水 1C01 点			
采样日期	2022.7.19			
检测项目	评价标准	检测结果	检出率 (%)	超标率 (%)
砷 (mg/L)	≤0.01	2.2×10 <sup>-3</sup>	100	0
镉 (mg/L)	≤0.005	<5×10 <sup>-5</sup>	0	0
铬 (六价) (mg/L)	≤0.05	<0.004	0	0
铜 (mg/L)	≤1.00	<0.04	0	0
铅 (mg/L)	≤0.01	4.4×10 <sup>-4</sup>	100	0
汞 (mg/L)	≤0.001	6×10 <sup>-5</sup>	100	0
镍 (mg/L)	≤0.02	<0.007	0	0
可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) (mg/L)	≤1.2	<0.01	0	0
钴 (mg/L)	≤0.05	<0.02	0	0
氯乙烯 (μg/L)	≤5.0	<0.5	0	0
1,1-二氯乙烯 (μg/L)	≤30.0	<0.4	0	0
二氯甲烷 (μg/L)	≤20	<0.5	0	0
反-1,2-二氯乙烯 (μg/L)	≤50.0	<0.3	0	0
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/L)	≤50.0	<0.4	0	0
1,1-二氯乙烷 (μg/L)	≤1200	<0.4	0	0
氯仿 (μg/L)	≤60	<0.4	0	0
1,1,1-三氯乙烷 (μg/L)	≤2000	<0.4	0	0
四氯化碳 (μg/L)	≤2.0	<0.4	0	0
苯 (μg/L)	≤10.0	<0.4	0	0
1,2-二氯乙烷 (μg/L)	≤30.0	<0.4	0	0
三氯乙烯 (μg/L)	≤70.0	<0.4	0	0
1,2-二氯丙烷 (μg/L)	≤5.0	<0.4	0	0
甲苯 (μg/L)	≤700	<0.3	0	0
1,1,2-三氯乙烷 (μg/L)	≤5.0	<0.4	0	0
四氯乙烯 (μg/L)	≤40.0	<0.2	0	0
氯苯 (μg/L)	≤300	<0.2	0	0
乙苯 (μg/L)	≤300	<0.3	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/L)	≤900	<0.3	0	0
对、间-二甲苯 (μg/L)	≤500	<0.5	0	0
邻二甲苯 (μg/L)		<0.2	0	0
苯乙烯 (μg/L)	≤20.0	<0.2	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/L)	≤600	<0.4	0	0
1,2,3-三氯丙烷 (μg/L)	≤600	<0.2	0	0



1,4-二氯苯 (µg/L)	≤300	<0.4	0	0
1,2-二氯苯 (µg/L)	≤1000	<0.4	0	0
一氯甲烷 (µg/L)	≤190	<0.65	0	0

### ①重金属和无机物

根据检测结果，地块内地下水样品中砷、镉、铅、汞存在检出，但均未超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准，其余重金属和无机物均未检出。

### ②挥发性有机物

地块内地下水样品中基本项中挥发性有机物均未检出。

### ③石油烃类

地块内地下水样品中可萃取性石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>) 均未检出。

## 1.3 地块污染物汇总

### 1.3.1 土壤污染物

若土壤分析物的检出浓度超过《建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值或其他相关标准，则判定为土壤污染物，对人体健康可能存在风险。

本地块内土壤样品中，重金属汞、镉、铜、砷、镍、铅、钴均存在检出，但均未超过建设用地筛选值，其他重金属均未检出；地块内土壤样品中基本项中挥发性有机物、半挥发性有机物均未检出；地块内土壤样品中石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>) 存在检出，但均未超过建设用地筛选值。

### 1.3.2 地下水污染物

地下水分析物检出浓度若超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准、《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定 (试行)》(沪环土〔2020〕62号) 第二类用地筛选值、《美国环保署地区筛选值(RSL)》【US EPA Regional Screening Levels (RSLs) Summary Table, 2022年05月】等标准，则判定为地下水污染物。

根据检测结果，地块内地下水样品中砷、镉、铅、汞存在检出，但均未超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准，其余重金属和无机物均未检出；地块内地下水样品中基本项中挥发性有机物均未检出；地块内地下水样品中可萃取性石油烃 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>) 均未检出。

## 第 2 章 质量保证和质量控制评估

质量保证/质量控制和现场采样过程都记录在钻孔记录中，钻孔记录中包含采样工具、现场观察情况（如样品颜色和气味）以及采样状况，包括采样原始数据记录，第三方分析检测机构出具的实验室质量控制文件等。我公司通过以下几个方面来进行数据质量审核：

## 2.1 样品采集质量控制

（1）采样前组织准备：我公司委托浙江中通检测科技有限公司，对我嘉兴石化有限公司厂区进行土壤、地下水环境检测。在项目实施前我公司与检测公司，针对本项目的目的、内容、点位、参数、样品量以及现场情况等进行了充分的协调沟通，以便后续采样工作准确、顺利地实施。

技术准备：研究此项目方案的点位、参数、样品数量以及相应检测标准等详细信息，制定符合相关国家规范的采样计划、样品流转方案及实验室检测方案。

采样器具准备：依据前期研究及现场踏勘，准备了相应的采样设备，包括但不限于：Geoprobe7822DT 钻机、AMS 手动土壤取样器、手持便携式 GPS 等设备。

（2）采样点位依据采样方案和现场实际情况，在样品采集之前进行点位确认，记录 GPS 信息，并做标记。在采样工作实施过程中，由于现场堆积物及地面硬化影响，在不影响点位密度及用途的情况下，根据现场实际情况对个别点位进行挪动，并及时更新了 GPS 记录信息。

（3）样品采集现场钻探工作开始前对所有现场使用的仪器进行了校正；依照规范操作流程采样设备在使用前后进行清洗；每个钻孔开始钻探前，对钻探和采样工具进行除污程序；土壤钻孔前清除地表堆积腐殖质等堆积物；在截取采样管过程中，详细记录土样的土质、颜色、湿度、气味等性状。

在地下水采样前，使用贝勒管对地下水井进行充分洗井（洗井水量约 5—6 倍井管体积）；在水样采集前对水样的 pH、水温、电导率和水位进行测定；使用实验室提供的清洁采样容器采集水样；在现场对土壤容器进行标注，标注内容包括日期、监测点编号、项目名称、采集时间以及所需分析的参数；填写样品流转单，样品流转单内容包括项目名称、样品名称、采样时间和分析参数等内容；样品被送达实验室前，所有样品被置于放有冰块保温箱内（约 4℃）避光保存和运输，确保样品的时效性；样品流转单随样品一并送至实验室；现场工程师对采

样的过程进行详细的拍照记录；现场作业与实验室分析工作皆由专业人员完成。

根据土壤检验检测报告，结果如下：

①地块内各点位土壤样品无明显异味；

②实验室检测数据表明，本地块土壤中重金属含量均较低。

(4) 采样小组自检每个土壤点采样结束后及时进行样点检查，检查内容包括：样点位置、样品重量、样品标签、样品防沾污措施、记录完整性和准确性，同时拍照记录。

当天结束工作前进行日检，日检内容包括：当天采集样品的数量、检查样品标签以及与记录的一致性。建立采样组自检制度，明确职责和分工。对自检中发现的问题及时进行更正，保证采集的样品具有代表性。

(5) 质量监督员检查在采样过程中，监督员对采样人员在整个采样过程的规范性进行监督和检查，主要包括以下内容：

1)采样点检查：样点的代表性与合理性、采样位置的正确性等；

2)采样方法检查：采样深度及采样过程的规范性；

3)采样器具检查：采样器具是否满足采样技术规范要求；

4)采样记录检查：样品编号、样点坐标（经纬度）、样品特征（类型、质地、颜色、湿度）、采样点周边信息描述的真实性、完整性等；每个采样点位拍摄的照片是否规范、齐全；

5)样品检查：样品性状、样品重量、样品数量、样品标签、样品防沾污措施、记录表一致性等。

(6) 采样记录采样过程中，要求正确、完整地填写样品标签和现场记录表。详见附件。

## 2.2 样品运输、制备及分析测试阶段质量控制

全程序质量控制主要包括：样品运输质量控制、样品流转质量控制、样品保存质量控制、样品制备质量控制和分析方法选定。

### (1) 样品运输质量控制

样品采集完成后，由专车运送至实验室，并及时冷藏。样品运输过程中的质量控制内容包括：

①样品装运前，核对采样标签、样品数量、采样记录等信息，核对无误后方

可装车；

②样品置于 4℃冷藏箱保存，运输途中严防样品的损失、混淆和沾污；

③认真填写样品流转单，写明项目联系人、联系方式、样品名称、样品状态、检测参数等信息；

④样品运抵实验室后及时清理核对，无误后及时将样品送入冷库保存。

#### (2) 样品流转质量控制

样品送达实验室后，由样品管理员进行接收。样品管理员对样品进行符合性检查，确认无误后在样品流转单上签字。符合性检查包括：样品包装、标识及外观是否完好；样品名称、样品数量是否与原始记录单一致；样品是否损坏或污染。

#### (3) 样品保存质量控制

配有温度控制系统的冷库专门用于接样后样品制样前的存放，保证样品在< 4℃的温度环境中保存。

#### (4) 样品制备质量控制

样品制备过程的质量控制主要在样品风干区和样品制样过程中进行，风干区和制样区相互独立，并进行了有效隔离，能够有效避免相互之间的影响。样品制备场所是在通风、整洁、无扬尘、无易挥发化学物质的房间内进行，且每个制样操作岗位有独立的空间，避免样品之间相互干扰和影响。

制样过程中的注意事项：

①保持工作室的整洁，整个过程中必须穿戴一次性丁腈手套；

②制样前认真核对样品名称与流转单中名称是否一一对应；

③人员之间进行互相监督，避免研磨过程中样品散落、飞溅等；

④制样工具在每处理一份样品后均进行擦抹（洗）干净，严防交叉污染；

⑤当某个参数所需样品量取完后，及时将样品放回冷库原位，供实验室其他部门使用。

#### (5) 分析方法选定

实验室优先选用《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)等国家标准中规定的检测方法，其次选用国际标准方法和行业标准，所采用方法均通过 CMA 及 CNAS 认可，具体项目分析检测方法及使用仪器见下表 2-1、表 2-2。

**表 2-1 地下水检测项目分析方法、依据及仪器设备**

序号	检测项目	检测依据	设备仪器
1	铜	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体原子发射光谱仪 Avio 200
2	镍	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体原子发射光谱仪 Avio 200
3	砷	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 BAF-2000
4	汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 BAF-2000
5	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 NexION 300X
6	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 NexION 300X
7	铬（六价）	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	分光光度计 DR2800
8	一氯甲烷	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006	气相色谱-质谱联用仪
9	氯乙烯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联用仪
10	1,1-二氯乙烯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联用仪
11	二氯甲烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联用仪
12	反式-1,2-二氯乙烯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联用仪
13	顺式-1,2-二氯乙烯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联用仪
14	1,1-二氯乙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联用仪
15	氯仿	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联用仪
16	1,1,1-三氯乙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联用仪
17	四氯化碳	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联用仪
18	苯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联用仪
19	1,2-二氯乙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联用仪

序号	检测项目	检测依据	设备仪器
20	三氯乙烯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联 用仪
21	1,2-二氯丙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联 用仪
22	甲苯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联 用仪
23	1,1,2-三氯乙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联 用仪
24	四氯乙烯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联 用仪
25	氯苯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联 用仪
26	乙苯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联 用仪
27	1,1,1,2-四氯乙 烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联 用仪
28	间/对二甲苯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联 用仪
29	邻二甲苯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联 用仪
30	苯乙烯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联 用仪
31	1,1,1,2-四氯乙 烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联 用仪
32	1,2,3-三氯丙烷	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联 用仪
33	1,4-二氯苯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联 用仪
34	1,2-二氯苯	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法 HJ639-2012	气相色谱-质谱联 用仪
35	可萃取性石油 烃 (C10-C40)	水质 可萃取性石油烃 (C10-C40) 的 测定 气相色谱法 HJ 894-2017	气相色谱仪
36	钴	水质 32 种元素的测定 电感耦合等 离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子 体原子发射光谱 仪 Avio 200

表 2-2 土壤检测项目分析方法、依据及仪器设备

序号	检测项目	检测依据	设备仪器
1	氯甲烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕 集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱 联用仪
2	氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕 集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱 联用仪

序号	检测项目	检测依据	设备仪器
3	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪
4	二氯甲烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪
5	反式-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪
6	1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪
7	顺式-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪
8	氯仿	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪
9	1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪
10	四氯化碳	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪
11	苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪
12	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪
13	三氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪
14	1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪
15	甲苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪
16	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪
17	四氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪
18	氯苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪
19	乙苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪
20	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪
21	间/对二甲苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪
22	邻-二甲苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪
23	苯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪



序号	检测项目	检测依据	设备仪器
24	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪
25	1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪
26	1,4-二氯苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪
27	1,2-二氯苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪
28	苯胺	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别(附录 K 固体废物 半挥发性有机化合物的测定 气相色谱/质谱法) GB 5085.3-2007	气相色谱质谱联用仪
29	2-氯酚	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪
30	硝基苯	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪
31	萘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪
32	蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪
33	苯并(a)蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪
34	苯并(b)荧蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪
35	苯并(k)荧蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪
36	苯并(a)芘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪
37	茚并(1,2,3-cd)芘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪
38	二苯并(a,h)蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪
39	铜	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度 TAS-990F
40	镍	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度 TAS-990F
41	铅	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度 AA-900T
42	镉	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度 AA-900T
43	砷	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 BAF-2000

序号	检测项目	检测依据	设备仪器
44	汞	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 BAF-2000
45	六价铬	土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取- 火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	原子吸收分光光度 TAS-990F
46	石油烃 (C10-C40)	土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪
47	钴	土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分 光光度法 HJ 1081-2019	原子吸收分光光度 TAS-990F

此外，对于土壤、地下水样品的各有机分析项目，对比其方法检出限与本次调查选用的检测标准进行对比结果。结果如下表2-3、表2-4 所示：

**表 2-3 地下水分析检测项目检出限**

序号	检测项目	检出限	标准值
1	铜	0.04mg/L	1.00mg/L
2	镍	0.007mg/L	0.02mg/L
3	砷	0.3μg/L	0.01mg/L
4	汞	0.04μg/L	0.001mg/L
5	铅	0.09μg/L	0.01mg/L
6	镉	0.05μg/L	0.005mg/L
7	铬（六价）	0.004mg/L	0.05mg/L
8	氯甲烷	0.65μg/L	0.19mg/L
9	氯乙烯	0.5μg/L	5.0μg/L
10	1,1-二氯乙烯	0.4μg/L	30.0μg/L
11	二氯甲烷	0.5μg/L	20μg/L
12	反式-1,2-二氯乙烯	0.3μg/L	50.0μg/L
13	1,1-二氯乙烷	0.4μg/L	1.2 mg/L
14	顺式-1,2-二氯乙烯	0.4μg/L	50.0μg/L
15	氯仿	0.4μg/L	60μg/L
16	1,1,1-三氯乙烷	0.4μg/L	2000μg/L
17	四氯化碳	0.4μg/L	2.0μg/L
18	1,2-二氯乙烷	0.4μg/L	30.0μg/L

序号	检测项目	检出限	标准值
19	苯	0.4μg/L	10.0μg/L
20	三氯乙烯	0.4μg/L	70.0μg/L
21	1,2-二氯丙烷	0.4μg/L	5.0μg/L
22	甲苯	0.3μg/L	700μg/L
23	1,1,2-三氯乙烷	0.4μg/L	5.0μg/L
24	四氯乙烯	0.2μg/L	40.0μg/L
25	氯苯	0.2μg/L	300μg/L
26	1,1,1,2-四氯乙烷	0.3μg/L	0.9mg/L
27	乙苯	0.3μg/L	300μg/L
28	间/对-二甲苯	0.5μg/L	500μg/L
29	邻二甲苯	0.2μg/L	
30	苯乙烯	0.2μg/L	20.0μg/L
31	1,1,2,2-四氯乙烷	0.4μg/L	0.6mg/L
32	1,2,3-三氯丙烷	0.2μg/L	0.6mg/L
33	1,4-二氯苯	0.4μg/L	300μg/L
34	1,2-二氯苯	0.4μg/L	1000μg/L
35	可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	0.01mg/L	1.2mg/L
36	钴	0.02mg/L	0.05mg/L

表 2-4 土壤分析检测项目检出限

序号	检测项目	检出限	标准值
1	氯甲烷	1.0μg/kg	37mg/kg
2	氯乙烯	1.0μg/kg	0.43mg/kg
3	1,1-二氯乙烯	1.0μg/kg	66mg/kg
4	二氯甲烷	1.5μg/kg	616mg/kg
5	反式-1,2-二氯乙烯	1.4μg/kg	54mg/kg
6	1,1-二氯乙烷	1.2μg/kg	9mg/kg
7	顺式-1,2-二氯乙烯	1.3μg/kg	596mg/kg

序号	检测项目	检出限	标准值
8	氯仿	1.1μg/kg	0.9mg/kg
9	1,1,1-三氯乙烷	1.3μg/kg	840mg/kg
10	四氯化碳	1.3μg/kg	2.8mg/kg
11	1,2-二氯乙烷	1.3μg/kg	5mg/kg
12	苯	1.9μg/kg	4mg/kg
13	三氯乙烯	1.2μg/kg	2.8mg/kg
14	1,2-二氯丙烷	1.1μg/kg	5mg/kg
15	甲苯	1.3μg/kg	1200mg/kg
16	1,1,2-三氯乙烷	1.2μg/kg	2.8mg/kg
17	四氯乙烯	1.4μg/kg	53mg/kg
18	氯苯	1.2μg/kg	270mg/kg
19	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2μg/kg	10mg/kg
20	乙苯	1.2μg/kg	28mg/kg
21	间/对-二甲苯	1.2μg/kg	570mg/kg
22	邻二甲苯	1.2μg/kg	640mg/kg
23	苯乙烯	1.1μg/kg	1290mg/kg
24	1,1,2,2-四氯乙烷	1.2μg/kg	6.8mg/kg
25	1,2,3-三氯丙烷	1.2μg/kg	0.5mg/kg
26	1,4-二氯苯	1.5μg/kg	20mg/kg
27	1,2-二氯苯	1.5μg/kg	560mg/kg
28	苯胺	0.50mg/kg	260mg/kg
29	2-氯苯酚	0.06mg/kg	2256mg/kg
30	硝基苯	0.09 mg/kg	76mg/kg
31	萘	0.09 mg/kg	70mg/kg
32	蒽	0.1 mg/kg	1293mg/kg
33	苯并(a)蒽	0.1 mg/kg	15mg/kg
34	苯并(b)荧蒽	0.2 mg/kg	15mg/kg

序号	检测项目	检出限	标准值
35	苯并(k)荧蒽	0.1 mg/kg	151mg/kg
36	苯并(a)芘	0.1 mg/kg	1.5mg/kg
37	茚并(1,2,3-cd)芘	0.1 mg/kg	15mg/kg
38	二苯并(a,h)蒽	0.1 mg/kg	1.5mg/kg
39	铜	1mg/kg	18000mg/kg
40	镍	3mg/kg	900mg/kg
41	铅	0.1mg/kg	800mg/kg
42	镉	0.01mg/kg	65mg/kg
43	砷	0.01mg/kg	60mg/kg
44	汞	0.002mg/kg	38mg/kg
45	六价铬	0.5mg/kg	5.7mg/kg
46	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	6mg/kg	4500mg/kg
47	钴	2mg/kg	70mg/kg

由表格可知，各分析项目的检出限均低于标准值，分析方法精度满足控制要求。

## 2.3 实验室内部质量控制

### 2.3.1 使用标准物质或质控样品测试

当具备与被测土壤或地下水样品基本相同或类似的有证标准物质时，应当在每批样品分析时同时插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按样品数5%的比例插入标准物质样品；当批次分析样品数小于20时，应至少插入1个标准物质样品。

当测定值落在保证值范围内，可判定该批样品分析测试准确度合格，若不能落在保证值范围内，则判定该批次分析不合格，应查明原因，该批次样品需重新检测分析。

土壤标准样品具有良好的均匀性、稳定性和长期的可保持性。土壤标准物质可用于分析方法的验证和标准化，校正并标定分析测试仪器，评定测定放的准确性和测试人员的技术水平，进行质量保证工作，实现各实验室内及实验室间，行业之间、国家之间数据的可比性和一致性。

本项目土壤中重金属及地下水部分检测项目公司均购买了有证标准物质，所有标准样品的检测结果表明，检测浓度均在其质控范围内。

**表 2-5 土壤准确度控制表（标准样品）**

分析指标	标准样品编号	标准样品测定值	标准样品浓度	单位	评价
铜	GSS-32	24	26±2	mg/kg	符合
铅	GSS-32	27.0	26±2	mg/kg	符合
镍	GSS-32	36	37±2	mg/kg	符合
镉	GSS-32	0.065	0.066±0.007	mg/kg	符合
汞	GSS-32	0.024	0.026±0.003	mg/kg	符合
砷	GSS-32	13.3	12.7±0.7	mg/kg	符合
钴	GSS-32	17.2	16.9±0.4	mg/kg	符合

**表 2-6 水质准确度控制表（标准样品）**

分析指标	标准样品编号	标准样品测定值	标准样品浓度	单位	评价
砷	B22030022	5.56	5.74±0.60	µg/L	符合
汞	B22030129	0.842	0.860±0.057	µg/L	符合
六价铬	B21080280	0.205	0.205±0.010	mg/L	符合

### 2.3.2 加标回收率试验

当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，应采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，应随机抽取5%的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数小于20时，应至少随机取1个样品进行加标回收试验。此外，在进行有机污染样品分析时，最好能进行替代物加标回收试验。

基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试验样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。根据标准的要求通过回收率判定质控是否合格。若基体加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格，对于基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到100%，当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的修正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

**表 2-7 土壤挥发性有机物质控措施（基体加标）**

采样点位	分析指标	单位	样品浓度	加标量 ng	加标后量 ng	回收率%	控制范围%		评价
T1 1A01 (0-1.5m)	氯甲烷	µg/kg	<1.0	50.0	39.3	78.6	70	130	符合
	氯乙烯	µg/kg	<1.0	50.0	36.3	72.7	70	130	符合
	1,1-二氯乙烯	µg/kg	<1.0	50.0	37.6	75.3	70	130	符合

采样点位	分析指标	单位	样品浓度	加标量 ng	加标后 量 ng	回收率%	控制范围%		评价
	二氯甲烷	μg/kg	<1.5	50.0	35.1	70.1	70	130	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.4	50.0	37.0	74.0	70	130	符合
	1,1-二氯乙烷	μg/kg	<1.2	50.0	35.5	70.9	70	130	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.3	50.0	36.7	73.4	70	130	符合
	氯仿	μg/kg	<1.1	50.0	39.5	79.1	70	130	符合
	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	<1.3	50.0	43.6	87.2	70	130	符合
	四氯化碳	μg/kg	<1.3	50.0	43.5	86.9	70	130	符合
	苯	μg/kg	<1.9	50.0	37.8	75.6	70	130	符合
	1,2-二氯乙烷	μg/kg	<1.3	50.0	39.4	78.9	70	130	符合
	三氯乙烯	μg/kg	<1.2	50.0	40.1	80.1	70	130	符合
	1,2-二氯丙烷	μg/kg	<1.1	50.0	42.9	85.8	70	130	符合
	甲苯	μg/kg	<1.3	50.0	44.1	88.1	70	130	符合
	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	<1.2	50.0	41.7	83.3	70	130	符合
	四氯乙烯	μg/kg	<1.4	50.0	41.8	83.6	70	130	符合
	氯苯	μg/kg	<1.2	50.0	42.6	85.2	70	130	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	50.0	40.9	81.8	70	130	符合
	乙苯	μg/kg	<1.2	50.0	37.9	75.9	70	130	符合
	间/对-二甲苯	μg/kg	<1.2	100	76.5	76.5	70	130	符合
	邻-甲苯	μg/kg	<1.2	50.0	38.1	76.2	70	130	符合
	苯乙烯	μg/kg	<1.1	50.0	35.2	70.3	70	130	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	50.0	44.1	88.1	70	130	符合
	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	<1.2	50.0	39.7	79.3	70	130	符合
	1,4-二氯苯	μg/kg	<1.5	50.0	39.0	78.0	70	130	符合
	1,2-二氯苯	μg/kg	<1.5	50.0	38.1	76.3	70	130	符合

表 2-8 土壤半挥发性有机物质控措施（基体加标）

采样点位	分析指标	单位	样品浓度	加标量 μg	加标后 量μg	回收率%	控制范围%		评价
T1 1A01 (0-1.5m)	苯胺	mg/kg	<0.50	10.0	6.30	63.0	50	130	符合
	2-氯酚	mg/kg	<0.06	10.0	6.88	68.8	50	130	符合



采样点位	分析指标	单位	样品浓度	加标量 μg	加标后量 μg	回收率%	控制范围%		评价
	硝基苯	mg/kg	<0.09	10.0	6.71	67.1	50	130	符合
	萘	mg/kg	<0.09	10.0	6.91	69.1	50	130	符合
	苯并(a)蒽	mg/kg	<0.1	10.0	6.80	68.0	50	130	符合
	蒽	mg/kg	<0.1	10.0	7.05	70.5	50	130	符合
	苯并(b)荧蒽	mg/kg	<0.2	10.0	7.22	72.2	50	130	符合
	苯并(k)荧蒽	mg/kg	<0.1	10.0	6.24	62.4	50	130	符合
	苯并(a)芘	mg/kg	<0.1	10.0	7.05	70.5	50	130	符合
	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	<0.1	10.0	6.66	66.6	50	130	符合
	二苯并(a,h)蒽	mg/kg	<0.1	10.0	6.10	61.0	50	130	符合

表 2-9 土壤质控措施（基体加标）

采样点位	分析指标	单位	样品浓度	加标量	加标后量	回收率%	控制范围%		评价
T1 1A01 (0-1.5m)	六价铬	mg/kg	<0.5	25μg	19.2μg	76.8	70	130	符合
	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	<6	124μg	143μg	115	50	140	符合

表 2-10 水质控措施（基体加标）

采样点位	分析指标	单位	样品浓度	加标量	加标后量	回收率%	控制范围%		评价
XS3 1C01 地下水井	铅	μg/L	0.44	1000ng	1265ng	124	70	130	符合
	镉	μg/L	<0.05	1000ng	850ng	85.0	70	130	符合
XS1 1A01 地下水井	镍	mg/L	<0.007	10.0μg	10.4μg	104	70	120	符合
	铜	mg/L	<0.04	10.0μg	10.4μg	100	70	120	符合
	钴	mg/L	<0.02	10.0μg	10.4μg	98.5	70	120	符合
	可萃取性石油 烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/L	<0.01	31.0μg	35.6μg	115	70	120	符合
	一氯甲烷	μg/L	<0.65	25.0ng	27.8ng	111	60	130	符合
	氯乙烯	μg/L	<0.5	5.00ng	3.56ng	71.2	60	130	符合
	1,1-二氯乙烯	μg/L	<0.4	5.00ng	4.04ng	80.8	60	130	符合
	二氯甲烷	μg/L	<0.5	5.00ng	3.17ng	63.4	60	130	符合
	反式-1,2-二氯 乙烯	μg/L	<0.3	5.00ng	3.93ng	78.7	60	130	符合
	1,1-二氯乙烷	μg/L	<0.4	5.00ng	3.99ng	79.8	60	130	符合
	顺式-1, 2-二氯 乙烷	μg/L	<0.4	5.00ng	4.30ng	86.0	60	130	符合
氯仿	μg/L	<0.4	5.00ng	3.66ng	73.2	60	130	符合	

采样点位	分析指标	单位	样品浓度	加标量	加标后量	回收率%	控制范围%		评价
	1,1,1-三氯乙烷	µg/L	<0.4	5.00ng	4.17ng	83.4	60	130	符合
	四氯化碳	µg/L	<0.4	5.00ng	3.48ng	69.6	60	130	符合
	苯	µg/L	<0.4	5.00ng	4.29ng	85.8	60	130	符合
	1,2-二氯乙烷	µg/L	<0.4	5.00ng	4.37ng	87.4	60	130	符合
	三氯乙烯	µg/L	<0.4	5.00ng	3.82ng	76.4	60	130	符合
	1,2-二氯丙烷	µg/L	<0.4	5.00ng	4.12ng	82.4	60	130	符合
	甲苯	µg/L	<0.3	5.00ng	4.15ng	82.9	60	130	符合
	1,1,2-三氯乙烷	µg/L	<0.4	5.00ng	3.68ng	73.5	60	130	符合
	四氯乙烯	µg/L	<0.2	5.00ng	4.25ng	84.9	60	130	符合
	氯苯	µg/L	<0.3	5.00ng	4.21ng	84.1	60	130	符合
	乙苯	µg/L	<0.2	5.00ng	3.30ng	66.0	60	130	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	µg/L	<0.3	5.00ng	3.30ng	66.0	60	130	符合
	间,对-二甲苯	µg/L	<0.5	10.0ng	6.01ng	60.1	60	130	符合
	邻二甲苯	µg/L	<0.2	5.00ng	4.64ng	92.8	60	130	符合
	苯乙烯	µg/L	<0.2	5.00ng	4.05ng	81.0	60	130	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	µg/L	<0.4	5.00ng	4.81ng	96.2	60	130	符合
	1,2,3-三氯丙烷	µg/L	<0.2	5.00ng	4.67ng	93.4	60	130	符合
	1,4-二氯苯	µg/L	<0.4	5.00ng	4.39ng	87.8	60	130	符合
	1,2-二氯苯	µg/L	<0.4	5.00ng	3.49ng	69.9	60	130	符合

### 2.3.3 平行样测定

每批次样品分析时，每个检测项目均须做平行双样分析。在每批次分析样品中，现场和实验室各应随机抽取10%的样品进行平行双样分析。当批次样品数小于10时，应至少随机抽取1个样品进行平行双样分析。

对于平行双样分析测试合格率要求应达到95%，当合格率小于95%时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，应再增加5%-10%的平行双样分析比例，直至总合格率达到95%。

表 2-11 土壤现场平行样质控信息

采样点位	分析指标	单位	样品浓度	平行样结果	相对误差 %	控制范围 %	评价
T5 1C01 (1.5-3.0m)	汞	mg/kg	5.79	5.92	1.1	30	符合
T6 1C02 (3.0-5.0m)	汞	mg/kg	14.2	14.1	0.4	30	符合
T5 1C01 (1.5-3.0m)	砷	mg/kg	8.06	8.24	1.1	30	符合
T6 1C02 (3.0-5.0m)	砷	mg/kg	14.2	13.9	1.1	20	符合
T5 1C01 (1.5-3.0m)	铅	mg/kg	27.5	30.9	5.8	25	符合
T6 1C02 (3.0-5.0m)	铅	mg/kg	28.9	24.2	8.9	25	符合
T5 1C01 (1.5-3.0m)	镉	mg/kg	0.09	0.10	5.3	40	符合
T6 1C02 (3.0-5.0m)	镉	mg/kg	0.09	0.09	0	40	符合
T5 1C01 (1.5-3.0m)	铜	mg/kg	23	23	0	20	符合
T6 1C02 (3.0-5.0m)	铜	mg/kg	20	20	0	20	符合
T5 1C01 (1.5-3.0m)	镍	mg/kg	48	49	1.0	15	符合
T6 1C02 (3.0-5.0m)	镍	mg/kg	48	47	1.1	15	符合
T5 1C01 (1.5-3.0m)	钴	mg/kg	18	19	2.7	20	符合
T6 1C02 (3.0-5.0m)	钴	mg/kg	12	12	0	20	符合
T5 1C01 (1.5-3.0m)	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	9	8	5.9	50	符合
T6 1C02 (3.0-5.0m)	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	<6	<6	—	50	符合
T5 1C01 (1.5-3.0m)	六价铬	mg/kg	<0.5	<0.5	—	30	符合
T6 1C02 (3.0-5.0m)	六价铬	mg/kg	<0.5	<0.5	—	30	符合

表 2-12 土壤现场平行样质控信息（挥发性有机物）

采样点位	分析指标	单位	样品浓度	平行样结果	相对误差 %	控制范围 %	评价
T5 1C01 (1.5-3.0m)	氯甲烷	μg/kg	<1.0	<1.0	—	50	符合
	氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	—	50	符合
	1,1-二氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	—	50	符合
	二氯甲烷	μg/kg	<1.5	<1.5	—	50	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	—	50	符合
	1,1-二氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.3	<1.3	—	50	符合
	氯仿	μg/kg	<1.1	<1.1	—	50	符合
	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	—	50	符合
	四氯化碳	μg/kg	<1.3	<1.3	—	50	符合
	苯	μg/kg	<1.9	<1.9	—	50	符合
	1,2-二氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	—	50	符合
	三氯乙烯	μg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	1,2-二氯丙烷	μg/kg	<1.1	<1.1	—	50	符合
	甲苯	μg/kg	<1.3	<1.3	—	50	符合
	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	四氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	—	50	符合
	氯苯	μg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	乙苯	μg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	间/对-二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	邻二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	苯乙烯	μg/kg	<1.1	<1.1	—	50	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合	
1,4-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	—	50	符合	
1,2-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	—	50	符合	
T6 1C02 (3.0-5.0m)	氯甲烷	μg/kg	<1.0	<1.0	—	50	符合
	氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	—	50	符合
	1,1-二氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	—	50	符合
	二氯甲烷	μg/kg	<1.5	<1.5	—	50	符合

采样点位	分析指标	单位	样品浓度	平行样结果	相对误差 %	控制范围 %	评价
	反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	—	50	符合
	1,1-二氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.3	<1.3	—	50	符合
	氯仿	μg/kg	<1.1	<1.1	—	50	符合
	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	—	50	符合
	四氯化碳	μg/kg	<1.3	<1.3	—	50	符合
	苯	μg/kg	<1.9	<1.9	—	50	符合
	1,2-二氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	—	50	符合
	三氯乙烯	μg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	1,2-二氯丙烷	μg/kg	<1.1	<1.1	—	50	符合
	甲苯	μg/kg	<1.3	<1.3	—	50	符合
	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	四氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	—	50	符合
	氯苯	μg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	乙苯	μg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	间/对-二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	邻二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	苯乙烯	μg/kg	<1.1	<1.1	—	50	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	1,4-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	—	50	符合
	1,2-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	—	50	符合

表 2-13 土壤现场平行样质控信息（半挥发性有机物）

采样点位	分析指标	单位	样品浓度	平行样结果	相对误差 %	控制范围 %	评价
T5 1C01 (1.5-3.0m)	苯胺	mg/kg	<0.50	<0.50	—	50	符合
	2-氯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	—	50	符合
	硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	—	50	符合
	萘	mg/kg	<0.09	<0.09	—	50	符合
	蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	—	50	符合
	苯并(a)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	—	50	符合
	苯并(b)荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	—	50	符合
	苯并(k)荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	—	50	符合
	苯并(a)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	—	50	符合
	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	—	50	符合
	二苯并(a,h)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	—	50	符合
T6 1C02 (3.0-5.0m)	苯胺	mg/kg	<0.50	<0.50	—	50	符合
	2-氯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	—	50	符合
	硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	—	50	符合
	萘	mg/kg	<0.09	<0.09	—	50	符合
	蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	—	50	符合
	苯并(a)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	—	50	符合
	苯并(b)荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	—	50	符合
	苯并(k)荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	—	50	符合
	苯并(a)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	—	50	符合
	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	—	50	符合
	二苯并(a,h)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	—	50	符合

表 2-14 地下水现场平行样质控信息

采样点位	分析指标	单位	样品浓度	平行样结果	相对误差 %	控制范围 %	评价
XS1 1A01 地下水井	六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	—	15	符合
	铜	mg/L	<0.04	<0.04	—	15	符合
	镍	mg/L	<0.007	<0.007	—	30	符合
	砷	μg/L	1.5	1.5	0	20	符合

采样点位	分析指标	单位	样品浓度	平行样结果	相对误差 %	控制范围 %	评价
	汞	μg/L	0.08	0.10	11	20	符合
	铅	μg/L	0.59	0.54	4.4	15	符合
	镉	μg/L	<0.05	<0.05	—	15	符合
	钴	mg/L	<0.02	<0.02	—	30	符合
	一氯甲烷	μg/L	<0.65	<0.65	—	50	符合
	氯乙烯	μg/L	<0.5	<0.5	—	50	符合
	1,1-二氯乙烯	μg/L	<0.4	<0.4	—	50	符合
	二氯甲烷	μg/L	<0.5	<0.5	—	50	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	μg/L	<0.3	<0.3	—	50	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	μg/L	<0.4	<0.4	—	50	符合
	1,1-二氯乙烷	μg/L	<0.4	<0.4	—	50	符合
	氯仿	μg/L	<0.4	<0.4	—	50	符合
	1,1,1-三氯乙烷	μg/L	<0.4	<0.4	—	50	符合
	四氯化碳	μg/L	<0.4	<0.4	—	50	符合
	苯	μg/L	<0.4	<0.4	—	50	符合
	1,2-二氯乙烷	μg/L	<0.4	<0.4	—	50	符合
	三氯乙烯	μg/L	<0.4	<0.4	—	50	符合
	1,2-二氯丙烷	μg/L	<0.4	<0.4	—	50	符合
	甲苯	μg/L	<0.3	<0.3	—	50	符合
	1,1,2-三氯乙烷	μg/L	<0.4	<0.4	—	50	符合
	四氯乙烯	μg/L	<0.2	<0.2	—	50	符合
	氯苯	μg/L	<0.2	<0.2	—	50	符合
	乙苯	μg/L	<0.3	<0.3	—	50	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/L	<0.3	<0.3	—	50	符合
	间/对二甲苯	μg/L	<0.5	<0.5	—	50	符合
	邻二甲苯	μg/L	<0.2	<0.2	—	50	符合
	苯乙烯	μg/L	<0.2	<0.2	—	50	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/L	<0.4	<0.4	—	50	符合
	1,2,3-三氯丙烷	μg/L	<0.2	<0.2	—	50	符合
	1,4-二氯苯	μg/L	<0.4	<0.4	—	50	符合
	1,2-二氯苯	μg/L	<0.4	<0.4	—	50	符合
	可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/L	<0.01	<0.01	—	50	符合

表 2-15 土壤实验室平行样质控信息

采样点位	分析指标	单位	样品浓度	平行样结果	相对误差 %	控制范围 %	评价
T3 1B01 (3.0-5.0m)	汞	mg/kg	2.03	2.08	1.2	25	符合
T6 1C02 (3.0-5.0m)	汞	mg/kg	14.1	14.4	1.1	25	符合
T3 1B01 (3.0-5.0m)	砷	mg/kg	4.48	4.38	1.1	20	符合
T6 1C02 (3.0-5.0m)	砷	mg/kg	13.9	14.5	2.1	15	符合
T3 1B01 (3.0-5.0m)	铅	mg/kg	19.2	16.3	8.1	25	符合
T6 1C02 (3.0-5.0m)	铅	mg/kg	29.0	28.9	0.2	20	符合
T3 1B01 (3.0-5.0m)	镉	mg/kg	0.11	0.12	4.3	30	符合
T6 1C02 (3.0-5.0m)	镉	mg/kg	0.09	0.09	0	35	符合
T3 1B01 (3.0-5.0m)	铜	mg/kg	19	19	0	20	符合
T6 1C02 (3.0-5.0m)	铜	mg/kg	20	20	0	20	符合
T3 1B01 (3.0-5.0m)	镍	mg/kg	52	54	1.9	20	符合
T6 1C02 (3.0-5.0m)	镍	mg/kg	49	46	3.2	20	符合
T3 1B01 (3.0-5.0m)	钴	mg/kg	19	17	5.6	15	符合
T6 1C02 (3.0-5.0m)	钴	mg/kg	12	11	4.3	15	符合
T3 1B01 (3.0-5.0m)	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	<6	<6	—	50	符合
T6 1C02 (3.0-5.0m)	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	<6	<6	—	50	符合
T3 1B01 (3.0-5.0m)	六价铬	mg/kg	<0.5	<0.5	—	20	符合
T6 1C02 (3.0-5.0m)	六价铬	mg/kg	<0.5	<0.5	—	20	符合



表 2-16 土壤实验室平行样质控信息（挥发性有机物）

采样点位	分析指标	单位	样品浓度	平行样结果	相对误差 %	控制范围 %	评价
T3 1B01 (0-1.5m)	氯甲烷	µg/kg	<1.0	<1.0	—	50	符合
	氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	—	50	符合
	1,1-二氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	—	50	符合
	二氯甲烷	µg/kg	<1.5	<1.5	—	50	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	—	50	符合
	1,1-二氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	µg/kg	<1.3	<1.3	—	50	符合
	氯仿	µg/kg	<1.1	<1.1	—	50	符合
	1,1,1-三氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	—	50	符合
	四氯化碳	µg/kg	<1.3	<1.3	—	50	符合
	苯	µg/kg	<1.9	<1.9	—	50	符合
	1,2-二氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	—	50	符合
	三氯乙烯	µg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	1,2-二氯丙烷	µg/kg	<1.1	<1.1	—	50	符合
	甲苯	µg/kg	<1.3	<1.3	—	50	符合
	1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	四氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	—	50	符合
	氯苯	µg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	乙苯	µg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	间/对-二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	邻二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	苯乙烯	µg/kg	<1.1	<1.1	—	50	符合
1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合	
1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合	
1,4-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	—	50	符合	
1,2-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	—	50	符合	
T6 1C02 (3.0-5.0m)	氯甲烷	µg/kg	<1.0	<1.0	—	50	符合
	氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	—	50	符合
	1,1-二氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	—	50	符合

采样点位	分析指标	单位	样品浓度	平行样结果	相对误差 %	控制范围 %	评价
	二氯甲烷	µg/kg	<1.5	<1.5	—	50	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	—	50	符合
	1,1-二氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	µg/kg	<1.3	<1.3	—	50	符合
	氯仿	µg/kg	<1.1	<1.1	—	50	符合
	1,1,1-三氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	—	50	符合
	四氯化碳	µg/kg	<1.3	<1.3	—	50	符合
	苯	µg/kg	<1.9	<1.9	—	50	符合
	1,2-二氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	—	50	符合
	三氯乙烯	µg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	1,2-二氯丙烷	µg/kg	<1.1	<1.1	—	50	符合
	甲苯	µg/kg	<1.3	<1.3	—	50	符合
	1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	四氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	—	50	符合
	氯苯	µg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	乙苯	µg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	间/对-二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	邻二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	苯乙烯	µg/kg	<1.1	<1.1	—	50	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	—	50	符合
	1,4-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	—	50	符合
	1,2-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	—	50	符合

表 2-17 土壤实验室平行样质控信息（半挥发性有机物）

采样点位	分析指标	单位	样品浓度	平行样结果	相对误差 %	控制范围 %	评价
T3 1B01 (3.0-5.0m)	苯胺	mg/kg	<0.50	<0.50	—	40	符合
	2-氯苯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	—	40	符合
	硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	—	40	符合

采样点位	分析指标	单位	样品浓度	平行样结果	相对误差 %	控制范围 %	评价
	萘	mg/kg	<0.09	<0.09	—	40	符合
	蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合
	苯并(a)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合
	苯并(b)荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	—	40	符合
	苯并(k)荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合
	苯并(a)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合
	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合
	二苯并(a,h)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合
T6 1C02 (3.0-5.0m)	苯胺	mg/kg	<0.50	<0.50	—	40	符合
	2-氯苯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	—	40	符合
	硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	—	40	符合
	萘	mg/kg	<0.09	<0.09	—	40	符合
	蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合
	苯并(a)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合
	苯并(b)荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	—	40	符合
	苯并(k)荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合
	苯并(a)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合
	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合
	二苯并(a,h)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	—	40	符合

表 2-18 地下水实验室平行样质控信息

采样点位	分析指标	单位	样品浓度	平行样结果	相对误差 %	控制范围 %	评价
XS2 1B01 地下水井	六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	—	15	符合
	铜	mg/L	<0.04	<0.04	—	25	符合
	镍	mg/L	<0.007	<0.007	—	25	符合
	砷	μg/L	0.6	0.6	0	20	符合
	汞	μg/L	0.05	0.05	0	20	符合
	铅	μg/L	0.17	0.15	6.3	20	符合
	镉	μg/L	0.05	0.05	0	20	符合
	钴	mg/L	<0.02	<0.02	—	25	符合

采样点位	分析指标	单位	样品浓度	平行样结果	相对误差 %	控制范围 %	评价
	一氯甲烷	μg/L	<0.65	<0.65	—	30	符合
	氯乙烯	μg/L	<0.5	<0.5	—	30	符合
	1,1-二氯乙烯	μg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	二氯甲烷	μg/L	<0.5	<0.5	—	30	符合
	反式-1,2-二氯乙烯	μg/L	<0.3	<0.3	—	30	符合
	顺式-1,2-二氯乙烯	μg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	1,1-二氯乙烷	μg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	氯仿	μg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	1,1,1-三氯乙烷	μg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	四氯化碳	μg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	苯	μg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	1,2-二氯乙烷	μg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	三氯乙烯	μg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	1,2-二氯丙烷	μg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	甲苯	μg/L	<0.3	<0.3	—	30	符合
	1,1,2-三氯乙烷	μg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	四氯乙烯	μg/L	<0.2	<0.2	—	30	符合
	氯苯	μg/L	<0.2	<0.2	—	30	符合
	乙苯	μg/L	<0.3	<0.3	—	30	符合
	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/L	<0.3	<0.3	—	30	符合
	间/对二甲苯	μg/L	<0.5	<0.5	—	30	符合
	邻二甲苯	μg/L	<0.2	<0.2	—	30	符合
	苯乙烯	μg/L	<0.2	<0.2	—	30	符合
	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	1,2,3-三氯丙烷	μg/L	<0.2	<0.2	—	30	符合
	1,4-二氯苯	μg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	1,2-二氯苯	μg/L	<0.4	<0.4	—	30	符合
	可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/L	<0.01	<0.01	—	30	符合

### 2.3.4 空白样品试验

(全程空白) 采集1个土全程序空白样和1个水全程序空白样。采样前在实验室将一份空白试剂水放入样品瓶中密封, 将其带到采样现场。与采样的样品瓶同时开盖或密封, 之后随样品运回实验室, 按与样品相同的操作步骤进行试验, 用于检查从样品采集到分析全过程是否收到污染。

(运输空白) 采集1个土运输空白样和1个水运输空白样。采样前在实验室将一份空白试剂水放入样品瓶中密封, 将其带到采样现场。采样时不开封, 之后随样品运回实验室, 按与样品相同的操作步骤进行试验, 用于检查样品运输过程中是否收到污染。

(设备空白) 每批次地下水样品应采集1个设备空白样。采样前将空白试剂水带到现场, 使用适量空白试剂水浸泡清洁后的采样设备、管线, 尽快收集浸泡后的水样, 放入地下水样品瓶中密封, 随样品运回实验室, 按与样品相同的分析步骤进行处理和测定, 用于检查采样设备是否受到污染。设备空白样一般应在完成潜在污染较重的监测井地下水采样之后采集。

空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果高于样品检出限, 应查找原因并采取适当的纠正和预防措施, 并重新对样品进行测试分析。

表 2-19 土壤空白样信息

检测项目	检测结果	
	T0719-全程序空白	T0719-运输空白
氯甲烷 (µg/kg)	<1.0	<1.0
氯乙烯 (µg/kg)	<1.0	<1.0
1,1-二氯乙烯 (µg/kg)	<1.0	<1.0
二氯甲烷 (µg/kg)	<1.5	<1.5
反式-1,2-二氯乙烯 (µg/kg)	<1.4	<1.4
1,1-二氯乙烷 (µg/kg)	<1.2	<1.2
顺式-1,2-二氯乙烯 (µg/kg)	<1.3	<1.3
氯仿 (µg/kg)	<1.1	<1.1
1,1,1-三氯乙烷 (µg/kg)	<1.3	<1.3
四氯化碳 (µg/kg)	<1.3	<1.3
苯 (µg/kg)	<1.9	<1.9
1,2-二氯乙烷 (µg/kg)	<1.3	<1.3
三氯乙烯 (µg/kg)	<1.2	<1.2
1,2-二氯丙烷 (µg/kg)	<1.1	<1.1
甲苯 (µg/kg)	<1.3	<1.3
1,1,2-三氯乙烷 (µg/kg)	<1.2	<1.2
四氯乙烯 (µg/kg)	<1.4	<1.4
氯苯 (µg/kg)	<1.2	<1.2
乙苯 (µg/kg)	<1.2	<1.2
1,1,1,2-四氯乙烷 (µg/kg)	<1.2	<1.2
间/对二甲苯 (µg/kg)	<1.2	<1.2
邻二甲苯 (µg/kg)	<1.2	<1.2

检测项目	检测结果	
	T0719-全程序空白	T0719-运输空白
苯乙烯 (µg/kg)	<1.1	<1.1
1,1,2,2-四氯乙烷 (µg/kg)	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷 (µg/kg)	<1.2	<1.2
1,4-二氯苯 (µg/kg)	<1.5	<1.5
1,2-二氯苯 (µg/kg)	<1.5	<1.5

表 2-20 地下水空白样信息

检测项目	检测结果		
	地下水 全程序空白	地下水 运输空白	地下水 设备空白
	无色透明	无色透明	无色透明
氯乙烯 (µg/L)	<0.5	<0.5	<0.5
1,1-二氯乙烯 (µg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
二氯甲烷 (µg/L)	<0.5	<0.5	<0.5
反式-1,2-二氯乙烯 (µg/L)	<0.3	<0.3	<0.3
顺式-1,2-二氯乙烯 (µg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
1,1-二氯乙烷 (µg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
氯仿 (µg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
1,1,1-三氯乙烷 (µg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
四氯化碳 (µg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
苯 (µg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
1,2-二氯乙烷 (µg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
三氯乙烯 (µg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
1,2-二氯丙烷 (µg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
甲苯 (µg/L)	<0.3	<0.3	<0.3
1,1,2-三氯乙烷 (µg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
四氯乙烯 (µg/L)	<0.2	<0.2	<0.2
氯苯 (µg/L)	<0.2	<0.2	<0.2
乙苯 (µg/L)	<0.3	<0.3	<0.3
1,1,1,2-四氯乙烷 (µg/L)	<0.3	<0.3	<0.3
间/对二甲苯 (µg/L)	<0.5	<0.5	<0.5
邻二甲苯 (µg/L)	<0.2	<0.2	<0.2
苯乙烯 (µg/L)	<0.2	<0.2	<0.2
1,1,2,2-四氯乙烷 (µg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
1,2,3-三氯丙烷 (µg/L)	<0.2	<0.2	<0.2
1,4-二氯苯 (µg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
1,2-二氯苯 (µg/L)	<0.4	<0.4	<0.4
一氯甲烷 (µg/L)	<0.65	<0.65	<0.65

## 2.4 质量控制总结

本项目前处理、检测分析、质量控制均符合相关标准及规范的要求，所采用的标准样品、加标回收、平行样等质控手段对数据的准确度、精密度进行控制。各项质控数据均符合规范要求，本项目检测结果准确可靠。

## 第3章 环境管理建议

### 3.1 污染防控对策

企业厂区现已建设生产车间，报告将针对公司现有生产项目的建设规模、主要生产及辅助设备提出如下土壤污染防控措施：

#### (1) 源头控制

本项目应采取的源头控制措施包括：

①建设事故废水收集排放系统。建设有效的初期雨水及事故废水收集系统，可以尽快将地面上的废水收集进入废水收集系统，减少废水在地面上的停留时间并防止废水进入雨水系统从而污染土壤和地下水；

②严格生产过程中的环境监督管理，确保项目产生的各类废水和废弃物均能做到有效收集与处置，不会污染土壤和地下水；

③强化生活污水和生活垃圾管理，做到及时清运，降低项目生活垃圾暂存过程中渗滤液的产生。

#### (2) 分区防控

针对项目生产装置及其配套设施所在区域采取分区防渗措施，依照《环境影响评价导则—地下水环境》(HJ610-2016)建议，本项目可划分重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。项目重点污染防治区防渗层采用刚性防渗混凝土结构，防渗性能高于6.0m厚黏土层(渗透系数 $10^{-7}$ cm/s)。生产污水预处理站的各池体等应采用刚性防渗结构，混凝土强度等级不宜小于C30，结构厚度不小于250mm，混凝土的抗渗等级不低于P8，且内表面还应涂刷厚度不小于1mm的水泥基渗透结晶型防水涂料或喷涂厚度不小于1.5mm的聚脲防水涂料。一般污染防治区采用刚性防渗混凝土结构，防渗性能高于1.5m厚黏土层(渗透系数 $10^{-7}$ cm/s)。

通过对各区域进行有针对性的分区防渗，不但可以阻止泄漏物料向土壤和地下水层的渗透，而且可以控制项目成本，在技术和经济的层面均是一种可行的土

壤地下水污染防治措施。

### 3.2 土壤地下水环境监测与管理

(1) 长期监测点位。根据厂区生产设施布置情况以及地下水的流向，建议根据实际情况，在厂区地下水流向上游、下游和两侧建设地下水水质长期监测井，并定期对厂区土壤地下水状况进行采样分析。

(2) 监测管理为保证土壤地下水监测的有效、有序管理，必须制定相关规定、明确职责，建议项目采取以下土壤地下水监测管理措施和技术措施：

①企业环境保护管理部门应指派专人负责土壤地下水监测工作；

②企业环保部门应按要求及时分析整理原始资料、编写土壤地下水监测报告；

③企业还应建立监测数据信息管理系统，并与全厂环境管理系统相联系；

④在日常例行监测中，一旦发现土壤地下水监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性，并将核查过的监测数据通告企业环保部门；同时了解全厂生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因，并与地下水监测结果联系起来分析考虑。

⑤企业出现明显地下水污染事故后，应根据实际情况在污染下游的合适位置临时设立地下水监测井，应急监测的监测频率应增加至每周一次。

### 3.3 土壤地下水污染应急响应

针对今后可能发生的物料/废水泄漏或渗漏等土壤地下水污染事故，为迅速、有序地开展环境应急行动，建立快速反应制度，落实工作责任制，及时有效地控制污染事故对土壤地下水环境可能造成的影响，需要在制定全厂环境风险管理体制的基础上，制订专门的土壤地下水污染事故应急预案，并应与其它环境应急预案相协调，与区域土壤地下水污染应急预案相统一并合理衔接。

应急预案至少应包括以下内容：

1)应急预案的目的和原则；

2)污染源与应急计划区；

3)应急预案分级；

4)应急响应的组织机构和职责分工；

5)应急响应的通知和沟通协调；

6)紧急处置措施和后果控制措施；



- 7)应急环境监测及事故后评估；
- 8)应急预案人员、装备和经费保障；
- 9)应急状态的终止；
- 10)应急预案的发布、培训和演习；
- 11)应急预案的回顾和更新。

一旦发生物料泄漏事故、渗漏情况或发现土壤地下水水质发生异常情况，必须按照应急预案的要求立即采取相关紧急措施：

(1) 发生物料泄漏事故后应尽快切断泄漏源，将泄漏量控制在最小程度；对泄漏物在地面的流淌渠道进行及时截流封堵，尽可能将泄漏物控制在围堰、事故废水池或一个相对较小的范围内，防止泄漏物四处流淌而增加土壤地下水污染的风险；立即清理泄漏物，防止泄漏物大量渗入地下；对于明显受泄漏物影响的表层土壤地下水应及时清理并妥善处置，防止泄漏物的进一步下渗从而影响地下水；

(2) 发生物料渗漏等跑冒滴漏事件应及时处置，维修或替换相关零部件，切断渗漏源；

(3) 发生生活污水排放系统或事故废水收集系统的渗漏事故后应采用临时设施和管道来进行排水，清空相关污水设施并对发生渗漏的污水系统进行检修维护，在确保污水渗漏问题得到有效解决后再将其投入使用；

(4) 对收集在事故废水池中的废水应及时清空并妥善处理，防止池中废水向地下渗漏从而影响土壤地下水环境；

(5) 当土壤地下水监测结果确定发生污染问题时，应按照制订的应急预案的要求在第一时间上报公司主管领导，同时密切关注土壤和地下水质量变化情况；

(6) 对于尚未确定原因的土壤地下水质量异常问题，应组织专业队伍对污染现场进行调查、监测，查找污染事故发生地点、分析事故原因，并予以妥善处置，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小污染事故对人和财产的影响；

(7) 当通过土壤地下水质量监测发现项目可能将对周围环境造成污染时，应根据检测数据的反馈信息，对污染区土壤地下水进行详细调查和人体健康风险评估，如果风险不可接受，则应开展修复方案编制和修复工程施工；

(8) 对于本厂力量无法应对的重大土壤地下水污染事故，应立即请求社会

应急力量协助处理。

## **第 4 章 结论和建议**

### **4.1 结论**

(1) 根据监测结果，本地块土壤、地下水环境质量基本良好，未发现存在土壤污染；

(2) 本次监测质量控制和质量保证措施符合标准，数据可接受。

### **4.2 建议**

在本地块后续建设和生产过程中，公司需要做好环境监测和管理工作，包括：污染防控，土壤、地下水环境定期监测，及土壤、地下水污染应急响应。保护环境，保障人体健康。