

表3.5-1 试坑渗水试验成果统计表

试坑编号	与本项目位置关系	岩土层名称	稳定渗入水量	试坑渗水面积	渗透系数	
			Q	F	K	
			cm <sup>3</sup> /min	cm <sup>2</sup>	m/d	cm/s
TK1	厂区西北 1.7km	含砂粘性土	5.2	900	0.0832	9.63×10 <sup>-5</sup>
TK2	厂区北西 1.7km	含砂粘性土	5.6	900	0.0896	1.04×10 <sup>-4</sup>
TK3	厂区西北 1.0km	含砂粘性土	6.2	900	0.0992	1.15×10 <sup>-4</sup>
TK4	厂区北西 0.8km	人工填土	12	900	0.192	2.22×10 <sup>-4</sup>
TK5	厂区北西 1.1km	人工填土	11.5	900	0.184	2.13×10 <sup>-4</sup>
TK6	厂区北西 0.9km	人工填土	9.8	900	0.1568	1.81×10 <sup>-4</sup>

试坑渗水试验点位与本项目位置关系见图 3.5-2。

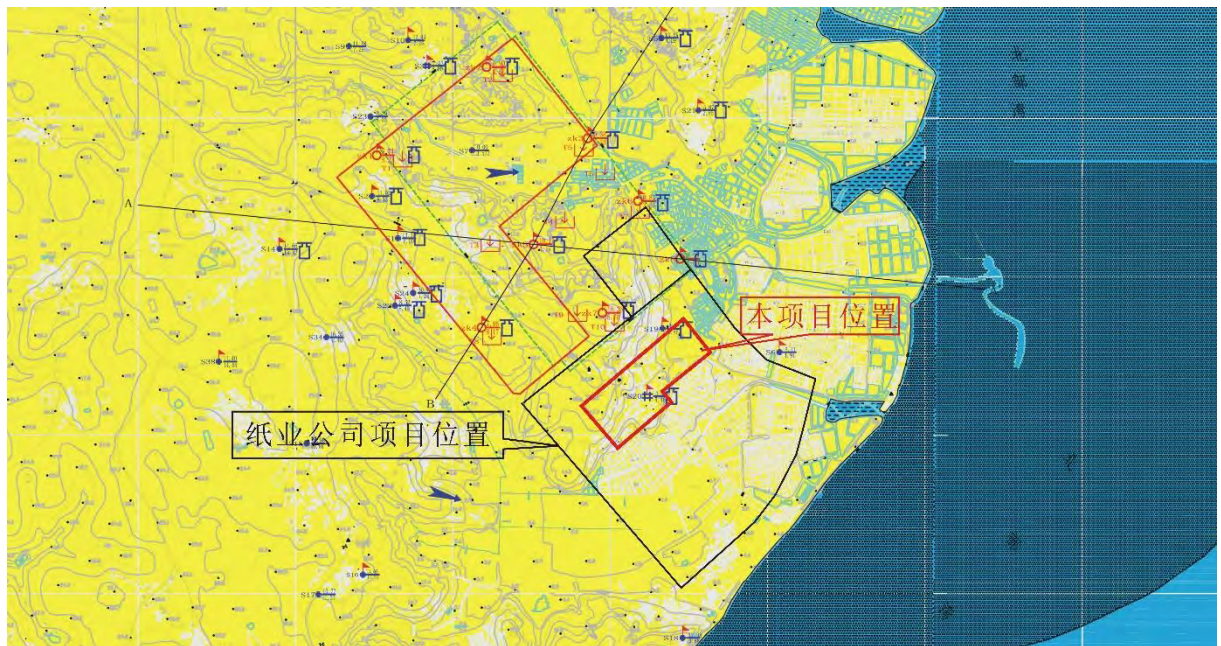


图3.5-3 水文地质试验点位与本项目位置关系

## (2) 注水试验

在 7 个水文地质钻孔中进行了 7 段注水试验，即分别在含粘土中砂中作了 3 段、粘土中作了 3 段、含淤泥质中粗砂中作了 1 段注水试验，试验成果统计见表 3.5-2。试验点位与本项目位置关系见图 3.5-3。

表3.5-2 试坑渗水试验成果统计表

钻孔编号	试段编号	地层岩性	试验段 (m)	试段长度 L (m)	钻孔半径 r (m)	稳定注水量 Q (m <sup>3</sup> /d)	水头高度 S (m)	渗透系数 K	
								(m/d)	cm/s
ZK1	1	含粘性土中砂	0.40-3.60	3.20	0.065	0.864	3.20	0.0616	7.12×10 <sup>-5</sup>
ZK1	2	粘土	6.20-10.10	3.90	0.065	0.374	10.10	0.0072	8.37×10 <sup>-6</sup>

钻孔编号	试段编号	地层岩性	试验段(m)	试段长度L(m)	钻孔半径r(m)	稳定注水量Q(m <sup>3</sup> /d)	水头高度S(m)	渗透系数K	
								(m/d)	cm/s
ZK2	1	粘土	0.60-6.20	5.60	0.065	0.403	5.60	0.0105	1.22×10 <sup>-5</sup>
ZK4	1	含粘性土中砂	0.40-7.20	6.80	0.065	0.288	6.80	0.0053	6.12×10 <sup>-6</sup>
ZK5	1	粘土	0.50-3.20	2.70	0.065	0.562	2.70	0.0541	6.26×10 <sup>-5</sup>
ZK6	1	含淤泥质中粗砂	2.00-6.50	4.50	0.065	1.138	0.82	0.2416	2.80×10 <sup>-4</sup>
ZK7	1	含粘性土中砂	0.40-6.60	6.20	0.065	1.728	6.20	0.0375	4.34×10 <sup>-5</sup>

### (3) 抽水试验

据抽水试验成果，采用解析法计算的有关参数见表 3.5-3。

表3.5-3 钻孔简易抽水试验成果统计

井号	含水层岩性	涌水量Q(m <sup>3</sup> /d)	水位降深S(m)	含水层厚度M(m)	抽水孔半径r(m)	抽水影响半径R(m)	渗透系数K	
							(m/d)	cm/s
ZK1	中粗砂	47.86	2.55	4.50	0.0455	55.0	4.72	5.46×10 <sup>-3</sup>
ZK2	中粗砂	49.85	3.62	8.68	0.0455	46.0	1.65	1.91×10 <sup>-3</sup>
ZK3	中粗砂	47.86	2.09	12.70	0.0455	28.0	1.85	2.14×10 <sup>-3</sup>
ZK4	中粗砂	49.85	1.68	7.80	0.0455	34.0	4.00	4.63×10 <sup>-3</sup>
ZK5	中粗砂	49.85	1.82	14.71	0.0455	25.0	1.87	2.16×10 <sup>-3</sup>
ZK6	中粗砂	47.00	1.33	22.40	0.0455	16.0	1.47	1.70×10 <sup>-3</sup>
ZK7	中粗砂	47.00	0.52	10.80	0.0455	14.0	7.49	8.67×10 <sup>-3</sup>
ZK8	中粗砂	47.00	2.39	5.40	0.0455	48.0	4.03	4.66×10 <sup>-3</sup>
S10	中粗砂	960	5.80	25.50	0.110	159.0	7.52	8.70×10 <sup>-3</sup>

### (4) 水文地质参数综合建议值

通过上述场地及场地周围的水文地质试验结果，综合确定场地包气带及主要含水层的渗透系数建议值如下表 3.5-4。

表3.5-4 水文地质参数综合建议值

岩土名称	试验值（区间值）	建议采用值
	K (cm/s)	
人工填土	1.81×10 <sup>-4</sup> ~2.22×10 <sup>-4</sup>	2.13×10 <sup>-4</sup>
中粗砂	1.70×10 <sup>-3</sup> ~8.70×10 <sup>-3</sup>	4.66×10 <sup>-3</sup>

## 3.5.3 地下水水位监测

本次勘察地下水动态观测引用《广西太阳纸业有限公司 350 万吨林浆纸一体化项目

环境影响报告书》地下水水位监测数据，主要选取场区及其周边具代表性的民井、机井同时开展观测。勘查时间为2019年7月30日，地下水水位调查结果见表3.5-5。

表3.5-5 地下水点位调查表 单位：m

序号	点位	坐标 (WGS84 坐标系)		含水层 性质	埋深	井口 高程	水位	备注
SK2	SK2	21.513833734	109.533564656	第四系 孔隙水	5.04	14.8	9.76	钻孔
SK1	SK1	21.513611111	109.530000000		11.03	20.0	8.97	钻孔
S1	竹儿根民	21.524705240	109.524975534		15.4	33.6	18.2	民井
S2	邓屋民井	21.526510254	109.533061914		5.17	14.4	9.32	民井
S3	北暮村民 井 1	21.530340086	109.542787631		15.83	21.4	5.57	机井
S4	北暮村民 井 2	21.530841659	109.545029958		8.0	15.0	7.0	机井
S5	老妣垌	21.513608466	109.536843856		6.10	17.4	11.3	民井
S6	北暮村民 井 3	21.530010620	109.547251824		3.30	8.0	4.7	机井
S7	岸泽村 1	21.527241460	109.546136426		3.5	11.6	8.1	民井
S8	岸泽村 2	21.528028688	109.546191412		12.2	18.2	6.0	机井
S9	坡尾底	21.518844805	109.551504868		1.46	7.7	6.24	民井
S10	川江	21.515876941	109.547909367		3.70	11.4	7.7	机井
S11	新铺	21.546098731	109.547293800		6.25	14	7.75	机井
ZK1	岩土工程 勘察钻孔 10 号	21.525155017	109.550415402		0.3	2.29	1.99	岩土工程 勘察钻孔
ZK2	岩土工程 勘察钻孔 12 号	21.528728017	109.553483848		2.0	2.33	0.33	岩土工程 勘察钻孔
ZK3	岩土工程 勘察钻孔 16 号	21.530654207	109.552271490		0.9	3.04	2.14	岩土工程 勘察钻孔
ZK4	岩土工程 勘察钻孔 19 号	21.523278658	109.547518615		0.80	2.84	2.04	岩土工程 勘察钻孔
ZK5	岩土工程 勘察钻孔 22 号	21.519126628	109.549449806		2.60	4.69	2.09	岩土工程 勘察钻孔
ZK6	岩土工程 勘察钻孔 23 号	21.517330039	109.547089462	4.40	6.45	2.05	岩土工程 勘察钻孔	
ZK7	岩土工程 勘察钻孔 24 号	21.523029140	109.541982536	4.50	6.45	1.95	岩土工程 勘察钻孔	
ZK8	岩土工程 勘察钻孔 5 号	21.521990089	109.553520487	1.5	3.96	2.46	岩土工程 勘察钻孔	

序号	点位	坐标 (WGS84 坐标系)	含水层 性质	埋深	井口 高程	水位	备注
注: SK1\SK2 为北海表面处理中心项目水文钻孔。							

根据监测结果, 调查区地下水水位埋深一般 3.30~15.83m, 标高 2.29~33.6m, 地下水水位 0.33~18.2m。

### 3.5.4 地下水环境质量现状调查

#### 3.5.4.1 监测布点及监测因子

项目引用《广西太阳纸业有限公司 350 万吨林浆纸一体化项目环境影响报告书》地下水监测数据, 该项目共设置 7 个监测点, 详见表 3.5-6。

表3.5-6 地下水监测点位、监测因子及水位一览表

编号	具体位置	监测因子	性质	备注
U1	谢家村	pH 值、色度、总硬度、耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> )、溶解性总固体、硫化物、氨氮、氯化物、硫酸盐、挥发性酚类、阴离子合成洗涤剂、硝酸盐 (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )、亚硝酸盐 (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	具有饮用水开发利用价值含水层	项目场地侧向
U2	北暮盐场		潜水含水层	项目场内
U3	邓屋饮用水点		潜水含水层	项目场地上游
U4	坡尾底		具有饮用水开发利用价值含水层	项目场地下游
U5	对面垌		潜水含水层	项目场地上游
U6	川江水井		潜水含水层	项目场地侧向
U7	岸泽水井		潜水含水层	项目场内上游

#### 3.5.4.2 监测时间

监测时间为 2019 年 7 月 31 日, 监测 1 天, 每天采样监测 1 次。

#### 3.5.4.3 评价标准

执行《地下水质量标准 (GB14848-2017)》III类水质标准。

#### 3.5.4.4 监测结果及评价

地下水监测结果显示, 2019 年 7 月监测期间, 各监测点位除 6# (川江) 外, pH 值均呈偏酸性。1# (谢家村) 氯化物出现超标, 超标 0.51 倍, 根据现场走访调查, 谢家村一带海水养殖业排污不规范, 养殖污染物乱排, 以及养殖海水的渗漏, 村民反应地下水时有咸味, 其他监测点的各项监测因子均能满足《地下水质量标准》(GB14848-2017) III类标准。

#### 3.5.4.5 地下水 pH 值现状监测值对比说明

根据项目地下水水质监测结果, 项目区域地下水 pH 值存在一定的波动, 呈偏酸性。

通过对区域历史资料的分析，北海市滨海平原松散沉积物中分布有潜水含水层以及承压含水层。地下水的 pH 值普遍偏低，一般 4.0~6.0 者居多。第四系松散沉积物的矿物成分石英占 50%~80%，含少量黏土矿物，化学成分中 SiO<sub>2</sub> 占大多数。以难溶成分为主的沉积物和长期的淋滤作用使地下水具有低矿化度。天然状态下偏酸性地下水的 H<sup>+</sup>来源于碳酸的离解、粘土层的 H<sub>2</sub>O<sup>+</sup>及雨水中的酸度。碳酸则是由 CO<sub>2</sub> 溶解于水而形成，其中 CO<sub>2</sub> 主要来源于生物成因。地下含水系统中缺少可以中和酸的碱性物质，有利于 H<sup>+</sup>聚集，使得地下水 pH 值偏低。天然状态下，北海滨海平原地区地下水 pH 值为 3.33~7.0，平均值为 5.12，其中潜水 3.67~7.0，平均值 5.17；承压水 3.33~6.97，平均值 5.07。一般在丰水期要略高于枯水期。北海市 1989 年~2004 年地下水 pH 值统计结果见下图 3.5-6（引用自李锐、周训等著《北海市偏酸性地下水 pH 值的特点及其影响因素简析》）。

因此本项目 pH 值范围 4.25~7.07 属于正常范围内。

时间 (年-月)	潜水			承压水			时间 (年-月)	潜水			承压水		
	最大值	最小值	平均值	最大值	最小值	平均值		最大值	最小值	平均值	最大值	最小值	平均值
1989-03	5.2	5	5.1	5.3	5.1	5.18	1989-09	6.4	4.8	5.43	6.5	4.6	4.89
1990-03	6.7	4.7	5.47	6.6	4.6	5.05	1990-09	6.4	4	4.89	5.7	4.1	4.94
1991-03	6.9	4.5	5.61	6.2	5.2	5.44	1991-09	6	4.7	5.18	5.4	4.7	5.06
1992-03	6.5	4.4	5.3	6.7	4.8	5.35	1992-09	6.5	4.8	5.69	4.8	6.6	5.41
1993-03	6.8	4.6	5.28	6.2	4.9	5.21	1993-09	6.5	4.9	5.48	6.8	4.9	5.59
1994-03	6	4.5	5.1	6	4.6	5.06	1994-09	6.3	4.6	5.28	5.6	4.6	5.06
1995-03	5.5	4.6	4.9	5.8	1.8	4.82	1995-09	6.2	4.8	5.27	6.2	4.8	5.01
1996-03	5.6	4.2	4.81	6.4	4.35	5.12	1996-09	6.39	4.2	5.17	5.59	4.23	4.91
1997-03	6.56	4.2	5.1	5.72	4.38	5.03	1997-09	6.4	4.63	5.49	6.49	4.6	5.49
1998-03	5.2	4.3	4.93	6.7	3.73	4.91	1998-09	6.7	4.3	5.26	5.4	4	4.76
1999-03	6.51	4.84	5.42	6.75	4.64	5.37	1999-09	5.56	3.68	4.69	5.23	3.33	4.35
2000-03	4.64	4.2	4.49	5.5	3.96	4.76	2000-09	6.17	4.51	5.17	6.29	4.33	5.21
2001-03	5.92	4.37	5.34	5.76	4	5.24	2001-09	5.5	4.06	5.02	5.62	3.93	4.95
2002-03	6.27	3.94	4.91	5.57	3.76	4.53	2002-09	6.84	4.03	5.83	6.84	3.85	5.52
2003-03	5.2	3.81	4.69	6.81	3.81	4.8	2003-09	5.1	4.18	4.7	6.93	3.81	4.92
2004-03	7	4.55	5.82	8.23	4.14	6.33	2004-09	4.99	4.09	4.66	6.97	3.67	4.8
平均值	6.03	4.42	5.14	6.27	4.24	5.13	平均值	6.12	4.39	5.20	6.02	4.38	5.05

图3.5-4 北海市 1989 年~2004 年地下水 PH 值统计结果

## 3.6 土壤环境质量现状调查与评价

### 3.6.1 土壤类型

根据广西壮族自治区土壤类型图，区域主要土壤类型为砖红壤。

广西壮族自治区土壤类型图

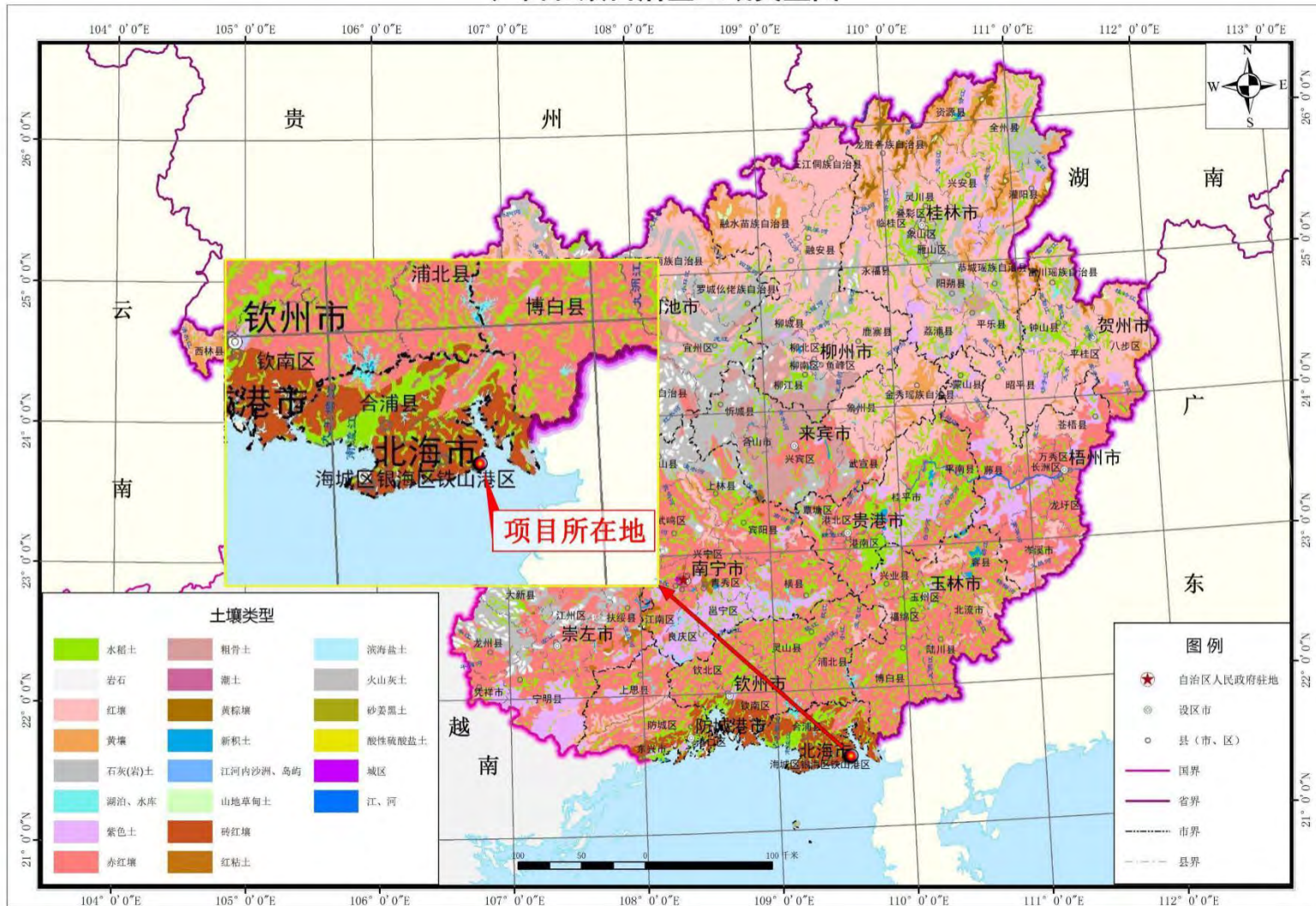


图3.6-1 土壤类型分布图

### 3.6.2 土壤环境质量现状调查与评价

由于项目位于纸业有限公司厂区内，项目与纸业有限公司处于同一地块，且项目多项生产设施需依托纸业有限公司，土壤环境监测点位布设按纸业有限公司厂区用地范围统筹考虑。

本次评价土壤环境质量引用《广西太阳纸业有限公司 350 万吨林浆纸一体化项目环境影响报告书》建设用地监测数据，监测时间为 2019 年 8 月 3 日，监测至今，评价范围内污染源未发生重大变动，场地内土壤环境质量状况变化不大，引用的数据具有代表性。

#### 3.6.2.1 监测布点及监测因子

土壤监测共设置 5 个建设用地监测点，具体位置及详细情况见表 3.6-35 和附图 4。

表3.6-1 土壤监测布点

序号	监测点名称	坐标	土地类型	采样类型	监测因子	备注
1#	纸业有限公司制浆车间	N21°31'33.67", E109°32'54.39"	建设用地	柱状样, 0~0.5m、 0.5~1.5m、 1.5~3m	pH 值、铅、砷、 镉、汞、六价铬	纸业有限公司占地范围内
2#	纸业有限公司碱炉车间	N21°31'46.47", E109°3'04.40"	建设用地			
3#	纸业有限公司污水处理站	N21°32'10.38", E109°32'40.57"	建设用地			
4#	纸业有限公司锅炉车间	N21°31'47.70", E109°3'03.20"	建设用地	表层样, 0~0.2m	pH 值、铅、砷、 镉、汞、六价铬	纸业有限公司占地范围内（同时在本项目占地范围内）
5#	纸业有限公司西北角	N21°31'34.51", E109°32'44.28"	建设用地		见注①	
6#	坡尾底村旱地	N21°31'15.42", E109°3'12.77"	农用地	表层样 (0~0.2m)	pH 值、铅、砷、 镉、汞、铜、铬、 镍、锌	占地范围外
7#	纸业有限公司西厂界外旱地	N21°31'05.51", E109°32'46.42"	农用地	表层样 (0~0.2m)		

注①：监测因子为镉、铅、铜、镍、砷、汞、铬（六价）、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘共 45 项。

#### 3.6.2.2 监测时间

采样时间为 2019 年 8 月 3 日，监测 1 次。

#### 3.6.2.3 评价标准

项目周边农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》