

吴桥县六合德利化工有限责任公司

2021年度土壤及地下水自行监测报告



委托单位：吴桥县六合德利化工有限责任公司

编制单位：河北百润环境检测技术有限公司

编制日期：二〇二一年十一月

基本信息概览

企业基本信息	
企业名称	吴桥县六合德利化工有限责任公司
企业类型	在产企业
地址	河北省沧州市吴桥经济开发区宋门工业园区纬二路南侧
行业类型	2614有机化学原料制造
特征污染物	pH、氨氮、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、钴、甲苯、甲醇、氯乙烷、苯酚、苯、邻硝基苯酚（2-硝基苯酚）、苯胺、氯苯、邻二氯苯（1，2-二氯苯）
监测方案主要信息	
土壤测试项目	新增两个点位（1M01、1E01）测试项目45项基本因子、pH值、氨氮、钴、甲醇、氯乙烷、苯酚、2-硝基苯酚，合计52项；原点位测试项目pH、氨氮、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、钴、甲苯、甲醇、氯乙烷、苯酚、苯、邻硝基苯酚（2-硝基苯酚）、苯胺、氯苯、邻二氯苯（1，2-二氯苯），合计14项
土壤布点数量	22个
土壤采样数量	50个（包含5组平行样）
地下水测试项目	新增背景点测试项目常规35项、邻二甲苯、间，对二甲苯、钴、甲醇、氯乙烷、苯酚、钡、2-硝基苯酚、苯胺、氯苯、1，2-二氯苯，合计46项；原地下水井测试项目色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铝、挥发酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、硒、苯、甲苯、邻二甲苯、间，对二甲苯、钴、甲醇、氯乙烷、苯酚、钡、2-硝基苯酚、苯胺、氯苯、1，2-二氯苯，合计38项
地下水布点数量	7个
地下水采样数量	8个（包含1组平行样）

目 录

1 本年度自行监测主要内容.....	1
1.1 重点监测区域识别结果.....	1
1.2 监测布点数量及布置情况.....	3
1.3 采样点布设信息汇总.....	8
1.4 测试因子.....	14
1.5 分析测试方法.....	17
1.6 评价标准.....	22
2 土壤样品采集.....	26
2.1 采样前准备.....	26
2.2 土孔钻探.....	27
2.3 样品采集.....	30
3 地下水样品采集.....	41
3.1 地下水采样井建设.....	41
3.2 采样前洗井及地下水样品采集.....	45
4 样品保存与流转.....	54
4.1 样品保存.....	54
4.2 样品流转.....	58
5 质量保证与质量控制.....	60
5.1 样品采集、保存、流转等环节质量保证与质量控制.....	60
5.2 现场平行样对比情况.....	62
5.3 实验室内部质量控制.....	66
6 土壤检测结果分析.....	75
6.1 土壤监测结果与统计.....	75
6.2 检测结果分析.....	79
6.3 土壤检测结果整体分析与结论.....	82
7 地下水检测结果分析.....	84

7.1 地下水监测结果与统计.....	84
7.2 检测结果分析.....	87
7.3 地下水检测结果整体分析与结论.....	93
8 结论与建议.....	95
8.1 结论.....	95
8.2 建议.....	98
9 附件.....	99

1 本年度自行监测主要内容

1.1 重点监测区域识别结果

在收集到的企业资料的基础上，通过现场踏勘，综合考虑污染源分布、污染物类型、污染物迁移途径等条件，确定出本年度企业的重点监测区域，具体见表 1.1-1，重点监测区域分布图见图 1.1-1。

表 1.1-1 重点监测区域识别表

编号	区域	重点监测区域	特征污染物
A	邻磺酸钠苯甲醛车间	是	pH、甲苯、氯苯、1,2-二氯苯、邻氯苯甲醛、邻磺酸钠苯甲醛
B	对甲基苯甲酸车间	是	pH、二甲苯、钴、对苯二甲酸、对甲基苯甲酸、邻甲基苯甲酸、邻甲基苯腈、氨氮
C	ER 车间-合成工段	是	pH、氨氮、甲醇、亚磷酸三乙酯、对苯二甲醛、N,N 二甲基甲酰胺（DMF）
D	邻甲氧基苯甲醛车间	是	pH、水杨醛、邻甲氧基苯甲醛、硫酸二甲酯、苯酚
E	一号原料库	是	苯酚、苯
F	邻氨基苯酚车间	是	pH、氨氮、苯酚、钡、硫酸二甲酯、2-甲氧基苯胺（邻甲氧基苯胺）、2-氨基苯酚（邻氨基苯酚）、邻硝基苯酚（2-硝基苯酚）
G	邻甲基苯甲酸车间	是	pH、二甲苯、钴、对苯二甲酸、邻甲基苯甲酸
H	C-base 车间	是	pH、苯胺、氯乙烷、邻苯二甲酸酐（苯酐）、硫酸二甲酯
I	污水预处理区	是	pH、苯胺、氯乙烷、邻苯二甲酸酐（苯酐）、硫酸二甲酯、氨氮、苯酚、2-硝基苯酚、二甲苯
J	污水处理站	是	pH、苯胺、氯乙烷、邻苯二甲酸酐（苯酐）、硫酸二甲酯、氨氮、苯酚、2-硝基苯酚、二甲苯、甲苯
K	酸碱储罐区	是	pH
L	ER 车间氯化工段	是	pH、氨氮、甲醇、氯乙烷、亚磷酸三乙酯、对苯二甲醛、N,N 二甲基甲酰胺（DMF）
M	二号原辅料库	是	亚磷酸三乙酯、氯乙烷、1,2-二氯苯、氯苯
N	液氨储罐	否	--
O	锅炉房	否	--
P	消防水池+循环水池	否	--
Q	事故水池+循环水池	否	--
R	原料储罐区	否	--

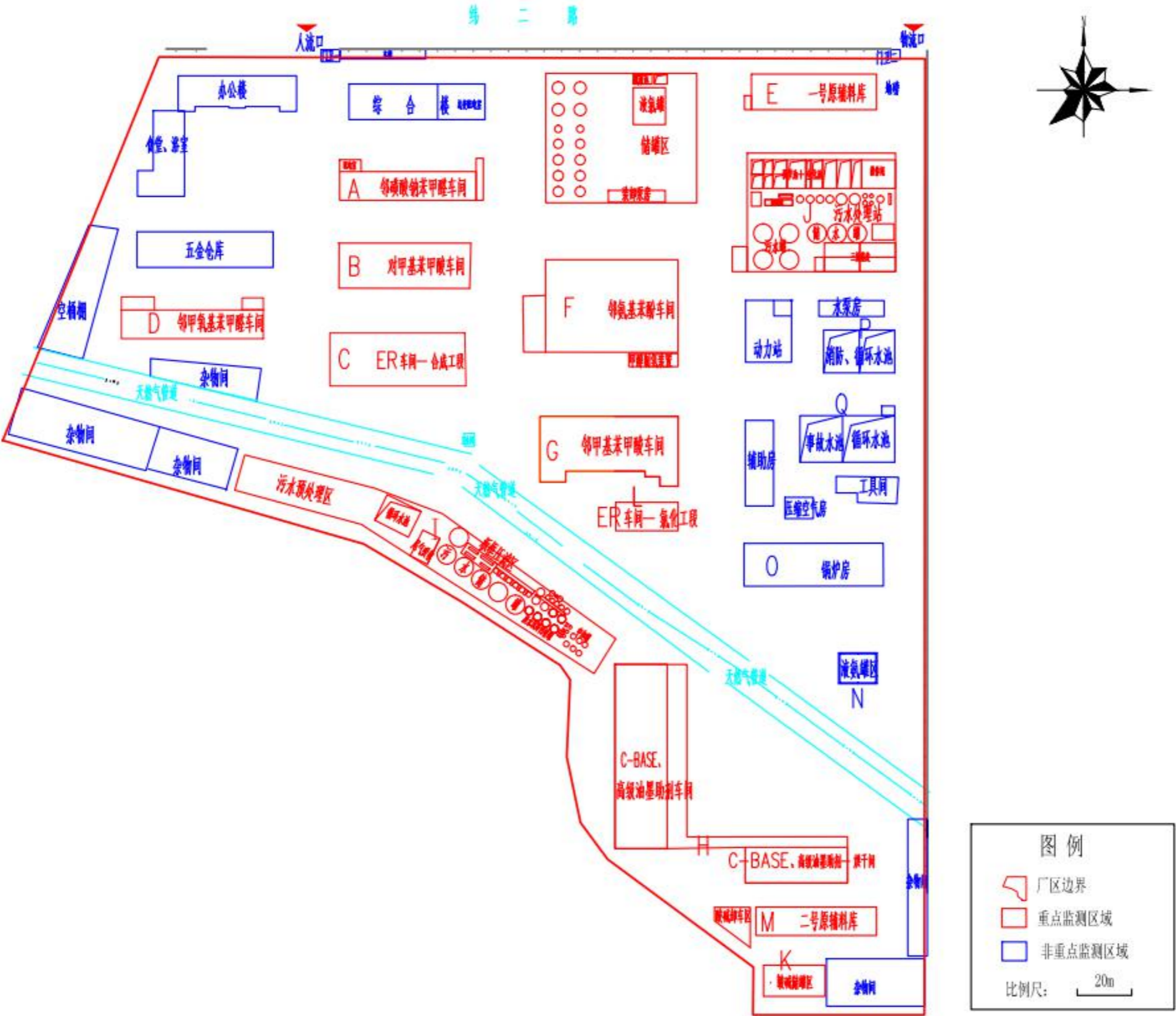


图 1.1-1 企业重点监测区域分布图

1.2 监测布点数量及布置情况

(1) 土壤

本项目共筛选出布点区域 13 处（A、B、C、D、E、F、G、H、I、J、K、L、M），根据土壤采样点布点原则每个布点区域土壤采样点数量不少于 2 个，E（一号原辅料库）、L（ER 车间-氯化工段）、M（二号原辅料库）、K（酸碱罐区）面积较小，仅布设 1 个土壤采样点；其他区域均设置 2 个土壤采样点，厂区共布设 22 个土壤采样点。

企业 2020 年开展过自行监测工作且特征因子未发生变化，可采用作为自行监测土壤背景点有效监测数据，本年度不再新设土壤背景监测点。

(2) 地下水

本地块共筛选出布点区域 13 处（A、B、C、D、E、F、G、H、I、J、K、L、M），A、B、C 区域距离较近，故合并设置一个地下水采样点 1 个；F、G、L 区域距离较近，故合并设置地下水采样点 1 个，H、M、K 区域距离较近，故合并设置一个地下水采样点 1 个；E、J 区域距离较近，故合并设置一个地下水采样点 1 个；D、I 分别布设 1 个地下水采样点。因此本地块共设置 6 个地下水采样点。

企业 2020 年自行监测工作背景点未开展地下水监测，本年度在地下水上游方向设置 1 个地下水背景监测点。

本地块自行监测工作方案中设计布点位置及数量汇总情况如下表 1.2-1。

表 1.2-1 点位布设位置汇总表

布点区域编号	编号	布点位置	布点位置确定理由	经度	纬度	点位类型
A	1A01	邻磺酸钠苯甲醛车间 北侧 2.0m	该点位于邻磺酸钠苯甲醛车间东侧，由于装置区地面硬化较好，该点为距装置区最近且具有施工条件的点位	116.365364°	37.526677°	土壤
	1A02	邻磺酸钠苯甲醛车间 西侧 1.2m	该点位于车间西侧，为上游距离最近且具有施工条件的点位	116.364680°	37.526309°	土壤
B	1B01	对甲基苯甲酸车间东 北侧 1.5m	该点位于对甲基苯甲酸车间东北侧，该点为距离车间内装置设施最近的点位	116.365335°	37.526309°	土壤
	1B02	对甲基苯甲酸车间南 侧 0.5m	该点位于对甲基苯甲酸车间南侧，该点为距离最近的具备采样条件点位	116.364798°	37.526163°	土壤
	WB	对甲基苯甲酸车间东 北侧 1.5m	该点位于对甲基苯甲酸车间东北侧，为地下水下游方向，兼顾邻磺酸钠苯甲醛车间和 ER 车间合成工段，该点为距离车间内装置设施最近的点位	116.365335°	37.526309°	地下水
C	1C01	ER 车间合成工段东 侧 2.8m	该点位于 ER 车间合成工段东，车间东侧紧邻区域设有地下电缆，该点为距离车间内装置设施最近的点位	116.365423°	37.525758°	土壤
	1C02	ER 车间合成工段北 侧 0.3m	该点位于 ER 车间合成工段北，车间东侧紧邻区域设有地下电缆，该点为距离车间内装置设施最近的点位	116.364638°	37.525715°	土壤
D	1D01	邻甲氧基苯甲醛车间 北 0.5m	该点位于邻甲氧基苯甲醛车间北，该点为距离车间内装置设施最近的点位	116.364227°	37.526085°	土壤
	1D02	邻甲氧基苯甲醛车间 南 1.0m	该点位于邻甲氧基苯甲醛车间南，该点为距离车间内装置设施最近的点位	116.363719°	37.525938°	土壤

	WD	邻甲氧基苯甲醛车间北 0.5m	该点位位于邻甲氧基苯甲醛车间北，为地下水下游方向，该点为距离车间内装置设施最近的点位	116.364227°	37.526085°	地下水
E	1E01	一号原辅料库东北角	该点位于原辅料库地下水下游方向，考虑原辅料泄露随地下水迁移造成污染	116.367233°	37.527045°	土壤
F	1F01	邻氨基苯酚车间东侧 3.0m	该点位位于邻氨基苯酚车间东，车间东侧紧邻区域设有地下电缆，该点为距离车间内装置设施最近的点位	116.366406°	37.526307°	土壤
	1F02	邻氨基苯酚车间西侧 3.0m	该点位位于邻氨基苯酚车间西，车间西侧紧邻区域设有地下电缆，该点为距离车间内装置设施最近的点位	116.365625°	37.526225°	土壤
	WF	邻氨基苯酚车间东侧 3.0m	该点位位于邻氨基苯酚车间东，为地下水下游方向，车间东侧紧邻区域设有地下电缆，该点为距离车间内装置设施最近的点位；兼顾邻甲基苯甲酸车间和 ER 车间氯化工段	116.366406°	37.526307°	地下水
G	1G01	邻甲基苯甲酸车间西 1.0m	该点位位于邻甲基苯甲酸车间西，该点为距离车间内装置设施最近的点位	116.366012°	37.525717°	土壤
	1G02	邻甲基苯甲酸车间北 1.0m	该点位位于邻甲基苯甲酸车间北，该点为距离车间内装置设施最近的点位	116.365649°	37.525640°	土壤
H	1H01	C-base 车间东 0.3m	该点位位于 C-base 车间东，车间东侧紧邻区域设有地下电缆，该点为距离车间内装置设施最近的点位	116.36649°	37.524233°	土壤
	1H02	C-base 烘干车间东北角	该点位位于 C-base 烘干车间东北角，位于地下水下游方向，该点为距离车间内装置设施最近的点位	116.367169°	37.524272°	土壤
	WH	C-base 车间东 0.3m	该点位位于 C-base 车间东，为地下水下游方向，该点为距离车间内装置设施最近的点位	116.36649°	37.524233°	地下水
I	1I01	污水预处理区东北，距离装置区 0.5m	该点位位于污水预处理区东北，属于地下水下游方向，距离装置区 0.5m，该点为距离车间内装置设施最近的点位	116.365690°	37.525088°	土壤
	1I02	污水预处理区西北，	该点位位于污水预处理区西北，距离装置区 0.5m，	116.365007°	37.525396°	土壤

		距离装置区 0.5m	该点为距离车间内装置设施最近的点位			
	WI	污水预处理区东北， 距离装置区 0.5m	该点位位于污水预处理区东北，距离装置区 0.5m， 该点为距离车间内装置设施最近的点位	116.365690°	37.525088°	地下水
J	1J01	污水处理站东北，距 离装置区 1.0m	该点位位于污水处理站东北角，该点位为污水处理站 下游，且靠近地下池体生化池	116.367133°	37.526699°	土壤
	1J02	污水处理站内部的污 水储罐区	该点位位于污水处理站内部的污水储罐区，污水储罐 装置为露天装置具备采样条件	116.366779°	37.526441°	土壤
	WJ	污水处理站东北，距 离装置区 1.0m	该点位位于污水处理站东北角，为地下水下游方向， 该点为距离污水处理站原水池最近的具备采样条件 点位	116.367133°	37.526699°	地下水
K	1K01	酸碱罐区北 1.5m	该点位位于酸碱罐区北，该点为距离车间内装置设施 最近的点位	116.367067°	37.523749°	土壤
L	1L01	ER 车间氯化工段北 1.0m	该点位位于 ER 车间氯化工段北，该点为距离车间内 装置设施最近的点位	116.366867°	37.523724°	土壤
M	1M01	二号原辅料库东北角	该点位于原辅料库地下水下游方向，考虑原辅料泄露 随地下水迁移造成污染	116.367287°	37.523935°	土壤
BJ	WBJ	厂区外西南角空地	该点位位于地下水上游方向，未受工业活动影响	116.363922°	37.524717°	地下水

备注：具体钻探深度根据现场实际情况调整；WBJ 为新建地下水监测井。

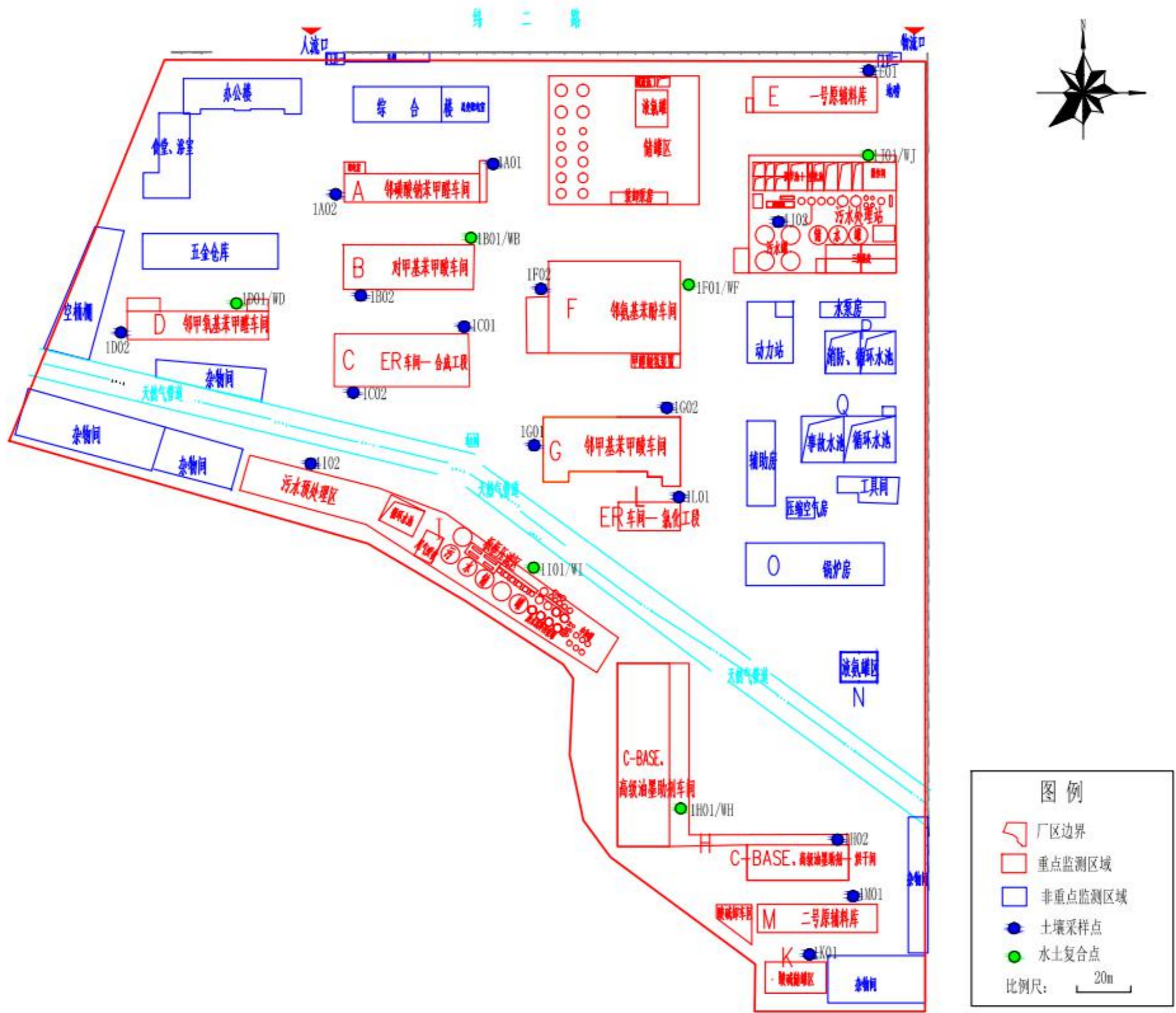


图 1.2-1 厂区监测布点图

1.3 采样点布设信息汇总

1.3.1 钻探深度

（1）土壤采样孔钻探深度

土壤采样孔的钻探深度主要根据地块土层分布情况和污染物的潜在污染途径综合进行确定。根据《吴桥县六合德利化工有限责任公司地块 2020 年自行监测报告报告》，本项目所在位置地下水埋深在 1~3m 左右，在钻探的 8.0m 深度范围内土壤岩性分布从上到下为素填土（粉土为主）、素填土（粉黏为主）、粉黏、粉土等。企业存在包括石油烃、苯系物等容易迁移的特征污染物，污水处理站生化池为地下池体，最大深度 4m，池体附近土壤采样孔的钻探深度应钻探至池体最大深度 0.5m 以下；其余点位钻探深度应以揭露第一个粉粘土或含水层 0.5m 为终孔原则，钻探深度约在 2.0m 左右。

（2）地下水采样井深度

地下水采样井以调查第一层的稳定潜水含水层为主。若潜水层厚度大于 3m 时，采样井深度至少达到地下水初见水位以下 3m。地块内地下水采样井深度设计深度应为 4.5m 左右，最终孔深视地层及水量情况具体确定，依据现场钻探情况再进行调整，采样井深度应达到潜水层底板，但不穿透潜水层底板。

1.3.2 采样深度

（1）土壤采样深度

根据《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》要求，根据重点设施特征合理设置采样深度。原则上表层土壤（0-50cm）为重点采样层；对于接地、半地下或地下具有隐蔽性的重点设施周围的土壤钻孔深度应不低于重点设施埋深深度，每个土壤采样点位应至少采集三个土壤样品，包括表层土壤（0-50cm）、重点设施底部下 50cm 处土壤、重点设施底部下层首个弱透水层土壤或其他适合终孔的典型土壤，原则上不超过 15m。

本地块参照水位埋深等于 3m 的情况布置样品采取数量及采取深度，本地块所有采样点至少在 2 个深度采取，以最大程度捕获污染源为目的，综合考虑本地块土壤样品采集深度设置为：池体附近采样孔在表层 0~0.5m、含水层 0.5m 范

围内和重点设施底部以下 0.5m 各采集一个土壤样品；其余点位在表层 0~0.5m、地下水含水层中各采集一个土壤样品，若实际采样过程水位埋深超过 3m 在含水层上方 0.5m 增加一个土壤样品。具体采样深度根据现场钻探实际揭露的土壤岩性分布情况进行确定。

（2）地下水采样深度

根据《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》要求，地下水采样深度应依据场地水文地质条件及调查获取的污染源特征进行确定。对可能含有低密度或高密度非水溶性有机污染物的地下水，对应的采集上部或下部水样。其他情况下采样深度可在地下水水位线 0.5m 以下。

地下水采样深度应依据场地水文地质条件及调查获取的污染源特征进行确定。对可能含有低密度或高密度非水溶性有机污染物的地下水，对应的采集上部或下部水样。其他情况下采样深度可在地下水水位线 0.5m 以下。

经现场定点后，将土壤调查点位位置、数量、钻探深度、采样深度、测试项目等信息采样点布设信息汇总至表 1.3-1。

表 1.3-1 采样点布设信息汇总表

布点区域 编号	点位编号	位置	经度	纬度	点位类型	计划最大钻探 深度	测试项目
A	1A01	邻磺酸钠苯甲醛车间北 侧 2.0m	116.365364°	37.526677°	土壤	3.5m	pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、甲 苯、苯、氯乙烷、苯酚、苯胺、氯苯、1， 2-二氯苯、2-硝基苯酚
	1A02	邻磺酸钠苯甲醛车间西 侧 1.2m	116.364680°	37.526309°	土壤	3.5m	
B	1B01/WB	对甲基苯甲酸车间东北 侧 1.5m	116.365335°	37.526309°	土壤/地下水	3.5m	土壤：pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲 苯、甲苯、苯、氯乙烷、苯酚、苯胺、氯 苯、1，2-二氯苯、2-硝基苯酚、钴、氨氮 地下水：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见 物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、 氯化物、铁、锰、锌、铝、挥发酚类、阴 离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、 钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、 碘化物、硒、苯、甲苯、邻二甲苯、间， 对二甲苯、钴、甲醇、氯乙烷、苯酚、2- 硝基苯酚、苯胺、氯苯、1，2-二氯苯
	1B02	对甲基苯甲酸车间南侧 0.5m	116.364798°	37.526163°	土壤	3.5m	
C	1C01	ER 车间合成工段东侧 2.8m	116.365423°	37.525758°	土壤	3.5m	pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、甲 苯、苯、氯乙烷、苯酚、苯胺、氯苯、1， 2-二氯苯、2-硝基苯酚、氨氮、甲醇
	1C02	ER 车间合成工段北侧 0.3m	116.364638°	37.525715°	土壤	3.5m	

布点区域 编号	点位编号	位置	经度	纬度	点位类型	计划最大钻探 深度	测试项目
D	1D01/WD	邻甲氧基苯甲醛车间北 0.5m	116.364227°	37.526085°	土壤/地下水	3.5m	土壤：pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、甲苯、苯、氯乙烷、苯酚、苯胺、氯苯、1，2-二氯苯、2-硝基苯酚 地下水：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铝、挥发酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、硒、苯、甲苯、邻二甲苯、间，对二甲苯、甲醇、氯乙烷、苯酚、2-硝基苯酚、苯胺、氯苯、1，2-二氯苯
	1D02	邻甲氧基苯甲醛车间南 1.0m	116.363719°	37.525938°	地下水	3.5m	
E	1E01	一号原辅料库东北角	116.367233°	37.527045°	土壤	3.5m	45 项基本因子、pH 值、氯乙烷、苯酚、2-硝基苯酚
F	1F01/WF	邻氨基苯酚车间东侧 3.0m	116.366406°	37.526307°	土壤/地下水	3.5m	土壤：pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、甲苯、苯、氯乙烷、苯酚、苯胺、氯苯、1，2-二氯苯、2-硝基苯酚、氨氮 地下水：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铝、挥发酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、硒、苯、甲苯、邻二甲苯、间，对二甲苯、甲醇、氯乙烷、苯酚、钡、2-硝基苯酚、苯胺、氯苯、1，2-二氯苯
	1F02	邻氨基苯酚车间西侧 3.0m	116.365625°	37.526225°	土壤	3.5m	
G	1G01	邻甲基苯甲酸车间西	116.366012°	37.525717°	土壤	3.5m	土壤：pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲

布点区域 编号	点位编号	位置	经度	纬度	点位类型	计划最大钻探 深度	测试项目
		1.0m					苯、甲苯、苯、氯乙烷、苯酚、苯胺、氯苯、1, 2-二氯苯、2-硝基苯酚、钴
	1G02	邻甲基苯甲酸车间北 1.0m	116.365649°	37.525640°	土壤	3.5m	
H	1H01/WH	C-base 车间东 0.3m	116.36649°	37.524233°	土壤/地下水	3.5m	土壤: pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、甲苯、苯、氯乙烷、苯酚、苯胺、氯苯、1, 2-二氯苯、2-硝基苯酚 地下水: 色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铝、挥发酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、硒、苯、甲苯、邻二甲苯、间、对二甲苯、甲醇、氯乙烷、苯酚、2-硝基苯酚、苯胺、氯苯、1, 2-二氯苯
	1H02	C-base 烘干车间东北角	116.367169°	37.524272°	土壤	3.5m	
I	1I01/WI	污水预处理区东北, 距离 装置区 0.5m	116.365690°	37.525088°	土壤/地下水	3.5m	土壤: pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、甲苯、苯、氯乙烷、苯酚、苯胺、氯苯、1, 2-二氯苯、2-硝基苯酚、氨氮 地下水: 色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铝、挥发酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、硒、苯、甲苯、邻二甲苯、间、对二甲苯、甲醇、氯乙烷、苯酚、2-硝基苯酚、苯胺、氯苯、1, 2-二氯苯
	1I02	污水预处理区西北, 距离 装置区 0.5m	116.365007°	37.525396°	土壤	3.5m	

布点区域 编号	点位编号	位置	经度	纬度	点位类型	计划最大钻探 深度	测试项目
J	1J01/WJ	污水处理站东北, 距离装 置区 1.0m	116.367133°	37.526699°	土壤/地下水	4.5m	土壤: pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲 苯、甲苯、苯、氯乙烷、苯酚、苯胺、氯 苯、1, 2-二氯苯、2-硝基苯酚、氨氮 地下水: 色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见 物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、 氯化物、铁、锰、锌、铝、挥发酚类、阴 离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、 钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、 碘化物、硒、苯、甲苯、邻二甲苯、间、 对二甲苯、甲醇、氯乙烷、苯酚、2-硝基 苯酚、苯胺、氯苯、1, 2-二氯苯
	1J02	污水处理站内部的污水 储罐区	116.366779°	37.526441°	土壤	3.5m	
K	1K01	酸碱罐区北 1.5m	116.367067°	37.523749°	土壤	3.5m	pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、甲 苯、苯、氯乙烷、苯酚、苯胺、氯苯、1, 2-二氯苯、2-硝基苯酚
L	1L01	ER 车间氯化工段北 1.0m	116.366867°	37.523724°	土壤	3.5m	pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、甲 苯、苯、氯乙烷、苯酚、苯胺、氯苯、1, 2-二氯苯、2-硝基苯酚、氨氮、甲醇
M	1M01	二号原辅料库东北角	116.367287°	37.523935°	土壤	3.5m	45 项基本因子、pH 值、氯乙烷、苯酚、 2-硝基苯酚
背景井	WBJ	厂区外西南角	116.363922°	37.524717°	地下水	4.5m	常规 35 项、邻二甲苯、间、对二甲苯、钴、 甲醇、氯乙烷、苯酚、钼、2-硝基苯酚、 苯胺、氯苯、1, 2-二氯苯

备注: 具体钻探深度根据现场实际情况调整; WBJ 为新建地下水监测井。

1.4 测试因子

(1) 土壤测试因子

企业 2020 年开展过自行监测工作，除新增 1M01、1E01 点位外，其他点位均监测分析了 45 项基本因子，数据有效，且不存在超出第二用地筛选值的基本因子，本年度除特征因子外的基本因子可不测定；新增 1M01、1E01 点位监测 pH+常规因子 45 项+特征因子。本项目土壤测试因子见表 1.4-1。

表 1.4-1 土壤样品测试项目确定表

因子类别	具体因子	合计(项)
基本因子	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、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、萘、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	45
其它因子	pH 值	1
特征因子	氨氮、钴、甲醇、氯乙烷、苯酚、2-硝基苯酚	6
合计		52

由上表可知，本地块新增点位土壤测试项目为 45 项基本因子、pH 值、氨氮、钴、甲醇、氯乙烷、苯酚、2-硝基苯酚，合计 52 项；其余点位土壤测试项目为 pH、氨氮、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、钴、甲苯、甲醇、氯乙烷、苯酚、苯、邻硝基苯酚（2-硝基苯酚）、苯胺、氯苯、邻二氯苯（1, 2-二氯苯），合计 14 项。

(2) 地下水测试因子

企业 2020 年开展过自行监测工作，所有点位均监测分析了 GB36600-2018 中的 45 项基本项目、pH、氨氮、石油烃、石油类、2-硝基苯酚、氯乙烷、锰、钴、苯酚、铬，数据有效，除锰外均不超出《地下水质量标准》（GB/T 14848）III 类限值的基本因子，上一年度已经测试的非特征因子的基本因子本年度可不测定。新建地下水背景点测试因子为 35 项常规指标及特征因子

表 1.4-2 地下水样品测试项目确定表

序号	测试因子	测试原因
1	色	常规因子，首次测定
2	嗅和味	常规因子，首次测定
3	浑浊度	常规因子，首次测定
4	肉眼可见物	常规因子，首次测定
5	pH	常规因子，每年测定
6	总硬度	常规因子，首次测定
7	溶解性总固体	常规因子，首次测定
8	硫酸盐	常规因子，首次测定
9	氯化物	常规因子，首次测定
10	铁	常规因子，首次测定
11	锰	超标因子，每年测定
12	铜	背景点首次测定
13	锌	常规因子，首次测定
14	铝	常规因子，首次测定
15	挥发酚类	常规因子，首次测定
16	阴离子表面活性剂	常规因子，首次测定
17	耗氧量	常规因子，首次测定
18	氨氮	特征因子，每年测定
19	硫化物	常规因子，首次测定
20	钠	常规因子，首次测定
21	亚硝酸盐	常规因子，首次测定
22	硝酸盐	常规因子，首次测定
23	氰化物	常规因子，首次测定
24	氟化物	常规因子，首次测定
25	碘化物	常规因子，首次测定
26	汞	背景点首次测定
27	砷	背景点首次测定
28	硒	常规因子，首次测定
29	镉	背景点首次测定
30	六价铬	背景点首次测定
31	铅	背景点首次测定
32	三氯甲烷	背景点首次测定
33	四氯化碳	背景点首次测定
34	苯	特征因子，每年测定
35	甲苯	特征因子，每年测定

36	邻二甲苯	特征因子, 每年测定
37	间,对二甲苯	特征因子, 每年测定
38	对苯二甲酸	无相关检测标准
39	钴	特征因子, 每年测定
40	对甲基苯甲酸	无相关检测标准
41	邻甲基苯甲酸	无相关检测标准
42	邻甲基苯腈	无相关检测标准
43	邻氯苯甲醛	无相关检测标准
44	邻磺酸钠苯甲醛	无相关检测标准
45	甲醇	特征因子, 每年测定
46	氯乙烷	特征因子, 每年测定
47	亚磷酸三乙酯	无相关检测标准
48	对苯二甲醛	无相关检测标准
49	N, N-二甲基甲酰胺	无相关检测标准
50	水杨醛	无相关检测标准
51	邻甲氧基苯甲醛	无相关检测标准
52	硫酸二甲酯	无相关检测标准
53	苯酚	特征因子, 每年测定
54	钡	特征因子, 每年测定
55	2-硝基苯酚	特征因子, 每年测定
56	2-氨基苯酚	无相关检测标准
57	2-甲氧基苯胺	无相关检测标准
58	苯胺	特征因子, 每年测定
59	邻苯二甲酸酐 (苯酐)	无相关检测标准
60	氯苯	特征因子, 每年测定
61	邻二氯苯 (1, 2-二氯苯)	特征因子, 每年测定

表 1.4-3 地下水样品测试项目确定表

因子类别	具体因子
35 项基本因子	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、 锰 、铜、锌、铝、挥发酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、 氨氮 、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、 苯 、 甲苯
其他因子	邻二甲苯、间,对二甲苯、钴甲醇、氯乙烷、苯酚、钡、2-硝基苯酚、苯胺、 氯苯 、 邻二氯苯 (1, 2-二氯苯)

备注：加粗项为地块内特征因子。

1.5 分析测试方法

本项目由河北百润环境检测技术有限公司（CMA 认证资质）作为检测实验室进行土壤及地下水样品的测定。本项目土壤样品各因子检测分析及检出限详见表 1.5-1，地下水样品各因子检测分析及检出限详见表 1.5-2。要求《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中有规定的实验室需要参照规定实施，并且各检测因子的检出限不得大于该因子相应的筛选值。

表 1.5-1 实验室土壤样品分析测试情况一览表

序号	样品分类	污染物项目	检测实验室 (河北百润环境检测技术有限公司)	检出限
1	重金属	砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法》（GB/T 22105.2-2008）	0.01mg/kg
2		镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》（GBT 17141-1997）	0.01mg/kg
3		铬（六价）	《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）	0.5mg/kg
4		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）	1mg/kg
5		铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》（GBT 17141-1997）	0.1mg/kg
6		汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法》（GB/T 22105.1-2008）	0.002mg/kg
7		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）	3mg/kg
8	挥发性有机物	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）	1.3μg/kg
9	挥发性有机物	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）	1.1μg/kg
10		氯甲烷		1.0μg/kg
11		1, 1-二氯乙烷		1.2μg/kg
12		1, 2-二氯乙烷		1.3μg/kg
13		1, 1-二氯乙烯		1.0μg/kg

序号	样品分类	污染物项目	检测实验室 (河北百润环境检测技术有限公司)	检出限
14		顺-1, 2-二氯乙 烯		1.3µg/kg
15		反-1, 2-二氯乙 烯		1.4µg/kg
16		二氯甲烷		1.5µg/kg
17		1, 2-二氯丙烷		1.1µg/kg
18		1, 1, 1, 2-四氯 乙烷		1.2µg/kg
19		1, 1, 2, 2-四氯 乙烷		1.2µg/kg
20		四氯乙烯		1.4µg/kg
21		1, 1, 1-三氯乙 烷		1.3µg/kg
22		1, 1, 2-三氯乙 烷		1.2µg/kg
23		三氯乙烯		1.2µg/kg
24		1, 2, 3-三氯丙 烷		1.2µg/kg
25		氯乙烯		1.0µg/kg
26		苯		1.9µg/kg
27		氯苯		1.2µg/kg
28		1, 2-二氯苯		1.5µg/kg
29		1, 4-二氯苯		1.5µg/kg
30		乙苯		1.2µg/kg
31		苯乙烯		1.1µg/kg
32	挥发性有 机物	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)	1.3µg/kg
33		间,对-二甲苯		1.2µg/kg
34		邻-二甲苯		1.2µg/kg
35	半挥发性 有机物	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)	0.09mg/kg
36		苯胺	《气相色谱法/质谱分析法(气质联用仪)测	0.3mg/kg

序号	样品分类	污染物项目	检测实验室 (河北百润环境检测技术有限公司)	检出限
			试半挥发性有机化合物》 EPA8270E-2018	
37		2-氯苯酚	《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)	0.06mg/kg
38		苯并[a]蒽		0.1mg/kg
39		苯并[a]芘		0.1mg/kg
40		苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg
41		苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg
42		蒽		0.1mg/kg
43		二苯并[a, h]蒽		0.1mg/kg
44		茚并[1, 2, 3-cd]芘		0.1mg/kg
45		萘		0.09mg/kg
46	其他	氨氮	《土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取-分光光度法》(HJ 634-2012)	0.10mg/kg
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)	2mg/kg
48		甲醇	实验室内部方法	--
49		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)	0.8mg/kg
50		苯酚	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)	0.1mg/kg
51		2-硝基苯酚	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)	0.2mg/kg

注：①加粗项为本项目特征因子及历史超标因子。

表 1.5-2 实验室地下水样品分析测试情况一览表

序号	污染物项目	检测实验室 (河北百润环境检测技术有限公司)	检出限
1	色	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》(GB/T 5750.4-2006) 1.1 铂-钴标准比色法	5 度
2	嗅和味	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》(GB/T 5750.4-2006) 3.1 嗅气和尝味法	-
3	浑浊度	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》(GB/T 5750.4-2006) 2.2 目视比浊法-福尔马肼标准	1NTU
4	肉眼可见物	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》(GB/T 5750.4-2006) 4.1 直接观察法	-
5	pH	《水质 pH 值的测定 电极法》(HJ 1147-2020)	0.01 (无量)

序号	污染物项目	检测实验室 (河北百润环境检测技术有限公司)	检出限
			纲)
6	硫酸盐	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》(HJ 84-2016)	0.018mg/L
7	铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11911-1989	0.03mg/L
8	锌	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	0.67μg/L
9	铝	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	1.15μg/L
10	铜	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	0.08μg/L
11	汞	《水质 汞 砷 硒 铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014)	0.04μg/L
12	砷	《水质 汞 砷 硒 铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014)	0.3μg/L
13	镉	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	0.05μg/L
14	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》(GB/T 7467-1987)	0.004mg/L
15	铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	0.09μg/L
16	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》(HJ 639-2012)	1.5μg/L
17	挥发酚类	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》(HJ 503-2009)	0.0003mg/L
18	阴离子表面活性剂	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》(GB/T 5750.4-2006) (10.1) 亚甲蓝分光光度法	0.05mg/L
19	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》(GB/T 16489-1996)	0.005mg/L
20	钠	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》(GB/T 11904-1989)	0.01mg/L
21	亚硝酸盐	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》(GB/T 7493-1987)	0.001mg/L
22	碘化物	《水质 碘化物的测定 离子色谱法》(HJ 778-2015)	0.002mg/L
23	氰化物	《生活饮用水标准检验方法 无极非金属指标》(GB/T 5750.5-2006) (4.1) 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	0.002mg/L

序号	污染物项目	检测实验室 (河北百润环境检测技术有限公司)	检出限
24	硒	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	0.41μg/L
25	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》 (GB/T 7477-1987)	0.05mmol/L
26	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》(GB/T 5750.4-2006) (8.1) 称量法	-
27	氯化物	《水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法》(HJ 84-2016)	0.007mg/L
28	锰	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11911-1989	0.01mg/L
29	硝酸盐	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行)》(HJ/T 346-2007)	0.08mg/L
30	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 (GB/T 7484-1987)	0.05mg/L
31	耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》 (GB/T 5750.7-2006) (1.2) 碱性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L
32	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》(HJ 535-2009)	0.025mg/L
33	三氯甲烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.4μg/L
34	四氯化碳		1.5μg/L
35	苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.4μg/L
36	甲苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	1.4μg/L
37	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》(HJ 639-2012) 全扫描方式	1.4μg/L
38	间, 对-二甲苯		2.2μg/L
39	钴	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》(HJ 700-2014)	0.03μg/L
40	甲醇	《水质 甲醇和丙酮的测定 顶空/气相色谱法》 HJ 895-2017	0.2mg/L
41	苯酚	《水质 酚类化合物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 744-2015	0.1μg/L
42	钡	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.02μg/L
43	2-硝基苯酚	《气相色谱法/质谱分析法(气质联用仪)测试半挥发性有机化合物》《分液漏斗液-液萃取法》(EPA 8270E-2018 EPA 3510C-1996)	0.12μg/L
44	苯胺		0.10μg/L

序号	污染物项目	检测实验室 (河北百润环境检测技术有限公司)	检出限
45	氯苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012) 全扫描方式	1.0μg/L
46	1, 2-二氯苯		0.8μg/L

注：①加粗项为本项目特征因子及历史超标因子。

1.6 评价标准

根据《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》要求，本地块土壤检测结果按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地的建设用地土壤污染风险筛选值作为评价标准。土壤污染评价标准见表 1.6-1，地下水评价标准见表 1.6-2。

表 1.6-1 土壤风险筛选值

序号	污染物种类	标准	
		标准值（mg/kg）	标准来源
重金属和无机物			《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018） 第二类风险筛选值
1	砷	60	
2	镉	65	
3	铬（六价）	5.7	
4	铜	18000	
5	铅	800	
6	汞	38	
7	镍	900	
挥发性有机物			
8	四氯化碳	2.8	
9	氯仿	0.9	
10	氯甲烷	37	
11	1,1-二氯乙烷	9	
12	1,2-二氯乙烷	5	
13	1,2-二氯乙烯	66	
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	
15	反-1,2-二氯乙烯	54	
16	二氯甲烷	616	
17	1,2-二氯丙烷	5	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	
20	四氯乙烯	53	

序号	污染物种类	标准	
		标准值（mg/kg）	标准来源
21	1,1,1-三氯乙烯	840	《建设用地土壤污染风险 筛选值》（DB 13/T 5216— 2020）
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	
23	三氯乙烯	2.8	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	
25	氯乙烯	0.43	
26	苯	4	
27	氯苯	270	
28	1,2-二氯苯	560	
29	1,4-二氯苯	20	
30	乙苯	28	
31	苯乙烯	1290	
32	甲苯	1200	
33	间二甲苯+对二甲苯	570	
34	邻二甲苯	640	
半挥发性有机物			
35	硝基苯	76	
36	苯胺	260	
37	2-氯酚	2256	
38	苯并[a]蒽	15	
39	苯并[a]芘	1.5	
40	苯并[b]荧蒽	15	
41	苯并[k]荧蒽	151	
42	蒽	1293	
43	二苯并[a,h]蒽	1.5	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	
45	萘	70	
其他特征污染物			
46	钴	70	
47	氨氮	1200	
48	氯乙烷	4165	
49	苯酚	10000	
50	2-硝基苯酚	--	
51	甲醇	--	

注：①加粗项为本项目特征因子。

表 1.6-2 地下水评价标准

序号	污染物种类	标准		
		单位	标准值	标准来源
1	pH	无量纲	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中的Ⅲ类限值
2	色度	度	≤ 15	
3	臭和味	无量纲	无	
4	浑浊度	NTU	≤ 3	
5	肉眼可见物	无量纲	无	
6	氨氮	mg/L	≤ 0.50	
7	硝酸盐（以N计）	mg/L	≤ 1.00	
8	亚硝酸盐（以N计）	mg/L	≤ 20.0	
9	总硬度	mg/L	≤ 450	
10	溶解性总固体	mg/L	≤ 1000	
11	耗氧量 (COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)	mg/L	≤ 3.0	
12	挥发性酚类 (以苯酚计)	mg/L	≤ 0.002	
13	阴离子表面活性剂	mg/L	≤ 0.3	
14	氟化物	mg/L	≤ 1.0	
15	硫酸盐	mg/L	≤ 250	
16	氯化物	mg/L	≤ 250	
17	铜	mg/L	≤ 1.00	
18	锌	mg/L	≤ 1.00	
19	铝	mg/L	≤ 0.20	
20	铅	mg/L	≤ 0.01	
21	镉	mg/L	≤ 0.005	
22	钠	mg/L	≤ 200	
23	锰	mg/L	≤ 0.10	
24	铁	mg/L	≤ 0.3	
25	硒	mg/L	≤ 0.01	
26	砷	mg/L	≤ 0.01	
27	汞	mg/L	≤ 0.001	
28	硫化物	mg/L	≤ 0.02	
29	氰化物	mg/L	≤ 0.05	
30	碘化物	mg/L	≤ 0.08	
31	六价铬	mg/L	≤ 0.05	
32	三氯甲烷	μg/L	≤ 60	
33	四氯化碳	μg/L	≤ 2.0	
34	苯	μg/L	≤ 10.0	

序号	污染物种类	标准		
		单位	标准值	标准来源
35	甲苯	μg/L	≤700	
36	邻二甲苯	μg/L	≤500	
37	间,对二甲苯	μg/L		
38	钴	μg/L	≤50.0	
39	甲醇	μg/L	--	
40	氯乙烷		--	
41	苯酚		--	
42	钋		--	
43	2-硝基苯酚		--	
44	苯胺		--	
45	氯苯	μg/L	≤300	
46	1, 2-二氯苯	μg/L	≤1000	

注：①加粗项为本项目特征因子。

2 土壤样品采集

2.1 采样前准备

2.1.1 钻孔设备

本次现场取样的钻探工作采用常用的能够满足本工作要求的水钻破除水泥地面后，采用 30-冲击钻头按照方案设计深度取土，取土后采样。

2.1.2 采样工具

本次土壤样品采集工作采用 SH-30 冲击钻，重金属和 SVOCs 样品采用竹铲取样，VOCs 样品采用专用非扰动取样器取样，土壤样品现场快速检测采用 XRF 和 PID，采样工具详见表 2.1-1。

2.1.3 样品保存工具

样品保存工具主要由河北百润环境检测技术有限公司统一提供，有自封袋、样品箱和蓝冰等，样品保存工具一览表见表 2.1-1。

表 2.1-1 采样工具及样品保存工具一览表

采样工具	30-冲击钻、竹铲、VOC取样器		
土壤挥发性有机物快速检测设备	PID	土壤重金属快速检测设备	XRF
样品保存工具	样品瓶	自封袋	蓝冰
	保护剂	样品箱	
			
土样器、取样瓶		XRF	

	
PID	样品保存箱

2.1.4 其他准备

1、进场前与土地使用权人沟通，确认进场时间和预计工期，提出现场采样调查需要土地使用权人的配合。

2、由我单位、土地使用权人组织进场前安全培训情况说明，培训内容包括设备的安全使用、现场人员安全防护及应急预案等。

3、准备安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等人员防护用品。

4、准备采样记录单、影像记录设备、现场通讯工具等其他采样辅助物品。

5、准备相机、标签、签字笔、记号笔、橡胶手套、PVC 手套。

6、确定采样设备和台数。

2.2 土孔钻探

2.2.1 施工过程

吴桥县六合德利化工有限责任公司共布设 22 个土壤检测点位，本次使用 SH-30 型冲击钻进行钻探，钻孔直径 110mm，施工过程如下：

土孔钻探按照钻机架设、开孔、钻进、取样、封孔、点位复测的流程进行，各环节技术要求如下：

1、根据钻探设备实际需要清理钻探作业面，架设钻机，设立警示牌或警戒线。

2、开孔直径应大于正常钻探的钻头直径，开孔深度应超过钻具长度。

3、每次钻进深度宜为 50cm，岩芯平均采取率一般不小于 70%，其中，粘性

土及完整基岩的岩芯采取率不应小于 85%，砂土类地层的岩芯采取率不应小于 65%，碎石土类地层岩芯采取率不应小于 50%，强风化、破碎基岩的岩芯采取率不应小于 40%。

应尽量选择无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；不同样品采集之间应对钻头和钻杆进行清洗，清洗废水应集中收集处置；土壤岩芯样品应按照揭露顺序依次放入岩芯箱，对土层变层位置进行标识。

4、钻孔过程中按要求填写土壤钻孔采样记录单，对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻孔记录单等环节进行拍照记录；采样拍照要求：按照钻井东、南、西、北四个方向进行拍照记录，照片应能反映周边建构筑物、设施等情况，以点位编号+E、S、W、N 分别作为东、南、西、北四个方向照片名称；

钻孔拍照要求：应体现钻孔作业中开孔、套管跟进、钻杆更换和取土器使用、原状土样采集等环节操作要求，每个环节至少 1 张照片；

岩芯箱拍照要求：体现整个钻孔土层的结构特征，重点突出土层的地质变化和污染特征，每个岩芯箱至少 1 张照片；

其他照片还包括钻孔照片（含钻孔编号和钻孔深度）、钻孔记录单照片等。

5、钻孔结束后，使用全球定位系统（GPS）或手持智能终端对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

6、钻孔过程中产生的污染土壤应统一收集和处理，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品应按照一般固体废物处置要求进行收集处置。



	
岩心箱	重金属采样
	
VOC采样	SVOC采样

2.2.2 土壤钻探汇总

本次实际采样工作共布设 22 个土壤采样点位，土壤采样点位设计钻探深度以揭露第一个粉粘土或含水层 0.5m 为终孔原则。土壤钻探孔深见表 2.2-1。

表 2.2-1 地块土壤钻探一览表

序号	点位编号	位置	实际孔深 (m)	终孔 岩性	钻探起止时间
1	1A01	邻磺酸钠苯甲醛车间北侧 2.0m	3.0	粉质粘土	2021.09.12 (10:08-10:32)
2	1A02	邻磺酸钠苯甲醛车间西侧 1.2m	3.0	粉质粘土	2021.09.11 (09:05-09:40)
3	1B01	对甲基苯甲酸车间东北侧 1.5m	3.0	粉质粘土	2021.09.12 (13:42-14:28)
4	1B02	对甲基苯甲酸车间南侧 0.5m	2.0	粉质粘土	2021.09.12 (13:42-14:28)
5	1C01	ER 车间合成工段东侧 2.8m	3.0	粉质粘土	2021.09.11 (10:02-10:30)

序号	点位编号	位置	实际孔深 (m)	终孔 岩性	钻探起止时间
6	1C02	ER 车间合成工段北侧 0.3m	4.0	粉质粘土	2021.09.11 (10:50-11:52)
7	1D01	邻甲氧基苯甲醛车间北 0.5m	4.0	粉质粘土	2021.09.11 (13:50-14:32)
8	1D02	邻甲氧基苯甲醛车间南 1.0m	3.0	粉质粘土	2021.09.11 (14:53-15:52)
9	1E01	一号原辅料库东北角	3.0	粉质粘土	2021.09.09 (16:20-17:35)
10	1F01	邻氨基苯酚车间东侧 3.0m	3.0	粉质粘土	2021.09.10 (13:40-14:30)
11	1F02	邻氨基苯酚车间西侧 3.0m	3.0	粉质粘土	2021.09.12 (11:25-11:58)
12	1G01	邻甲基苯甲酸车间西 1.0m	4.0	粉质粘土	2021.09.10 (14:45-15:20)
13	1G02	邻甲基苯甲酸车间北 1.0m	3.0	粉质粘土	2021.09.10 (15:45-16:50)
14	1H01	C-base 车间东 0.3m	3.5	粉质粘土	2021.09.12 (14:40-15:25)
15	1H02	C-base 烘干车间东北角	3.0	粉质粘土	2021.09.12 (10:51-11:15)
16	1I01	污水预处理区东北, 距离装 置区 0.5m	3.0	粉质粘土	2021.09.13 (13:45-14:20)
17	1I02	污水预处理区西北, 距离装 置区 0.5m	4.0	粉质粘土	2021.09.13 (14:35-15:40)
18	1J01	污水处理站东北, 距离装置 区 1.0m	5.0	粉质粘土	2021.09.09 (15:20-16:10)
19	1J02	污水处理站内部的污水储罐 区	3.0	粉质粘土	2021.09.10 (10:50-11:30)
20	1K01	酸碱罐区北 1.5m	4.0	粉质粘土	2021.09.12 (15:42-16:23)
21	1L01	ER 车间氯化工段北 1.0m	3.0	粉质粘土	2021.09.11 (16:10-17:25)
22	1M01	二号原辅料库东北角	3.5	粉质粘土	2021.09.12 (16:45-17:38)

2.3 样品采集

2.3.1 土壤样品现场快速检测

本次钻探工作利用现场检测仪器进行现场检测, 并根据现场快速检测结果辅助筛选送检土壤样品, 每 0.5-1m 进行一次快速筛查。

(1) PID 操作流程:

①每次现场快速检测前, 应利用校准好的 PID 检测 PID 大气背景值, 检测

时应位于钻机操作区域上风向位置；

②现场快速检测土壤中 VOCs 时，用采样铲在 VOCs 取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积应占 1/2~2/3 自封袋体积；

③取样后，自封袋应置于背光处，避免阳光直晒，取样后在 30 分钟内完成快速检测；

④检测时，将土样尽量揉碎，对已冻结的样品，应置于室温下解冻后揉碎；

⑤样品置于自封袋中 10min 后，摇晃或振荡自封袋约 30 秒，之后静置 2 分钟；

⑥将现场检测仪器探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，数秒内记录仪器的最高读数。

本次监测过程中所使用的现场检测仪器类型、仪器最低检测限和报警限详见下表。

表 2.3-1 现场检测设备情况

仪器名称	型号	最低检测限	报警限
便携式 PID	虎牌	0.001ppm	200ppm

2.3.2 土壤样品采集

本地块共布设 22 个土壤采样点，共采集土壤样品 50 组（含 5 组平行样），土壤点位实际采样深度、数量情况见表 2.3-2。

表 2.3-2 土壤检测样品采集深度

点位类型	点位编号	所属区域和点位位置	样品编号	实际采样深度 (m)
土壤点位	1A01	邻磺酸钠苯甲醛车间 北侧 2.0m	2109H011TR-1A01-0.3	0.3
			2109H011TR-1A01-0.3-P	0.3
			2109H011TR-1A01-2.6	2.6
	1A02	邻磺酸钠苯甲醛车间 西侧 1.2m	2109H011TR-1A02-0.5	0.5
			2109H011TR-1A02-3.0	3.0
	1B01	对甲基苯甲酸车间东 北侧 1.5m	2109H011TR-1B01-0.3	0.3
			2109H011TR-1B01-2.8	2.8
	1B02	对甲基苯甲酸车间南	2109H011TR-1B02-0.5	0.5

		侧 0.5m	2109H011TR-1B02-1.8	1.8
	1C01	ER 车间合成工段东 侧 2.8m	2109H011TR-1C01-0.5	0.5
			2109H011TR-1C01-2.5	2.5
	1C02	ER 车间合成工段北 侧 0.3m	2109H011TR-1C02-0.5	0.5
			2109H011TR-1C02-2.8	2.8
	1D01	邻甲氧基苯甲醛车间 北 0.5m	2109H011TR-1D01-0.5	0.5
			2109H011TR-1D01-2.4	2.4
	1D02	邻甲氧基苯甲醛车间 南 1.0m	2109H011TR-1D02-0.5	0.5
			2109H011TR-1D02-2.4	2.4
	1E01	一号原辅料库东北角	2109H011TR-1E01-0.3	0.3
			2109H011TR-1E01-2.8	2.8
	1F01	邻氨基苯酚车间东侧 3.0m	2109H011TR-1F01-0.5	0.5
			2109H011TR-1F01-0.5-P	0.5
			2109H011TR-1F01-2.6	2.6
	1F02	邻氨基苯酚车间西侧 3.0m	2109H011TR-1F02-0.3	0.3
			2109H011TR-1F02-2.9	2.9
	1G01	邻甲基苯甲酸车间西 1.0m	2109H011TR-1G01-0.5	0.5
			2109H011TR-1G01-3.7	3.7
	1G02	邻甲基苯甲酸车间北 1.0m	2109H011TR-1G02-0.5	0.5
			2109H011TR-1G02-2.8	2.8
	1H01	C-base 车间东 0.3m	2109H011TR-1H01-0.5	0.5
			2109H011TR-1H01-3.3	3.3
	1H02	C-base 烘干车间东北 角	2109H011TR-1H02-0.5	0.5
			2109H011TR-1H02-2.7	2.7
	1I01	污水预处理区东北, 距离装置区 0.5m	2109H011TR-1I01-0.5	0.5
			2109H011TR-1I01-0.5-P	0.5
			2109H011TR-1I01-2.8	2.8
	1I02	污水预处理区西北, 距离装置区 0.5m	2109H011TR-1I02-0.5	0.5
			2109H011TR-1I02-3.3	3.3

	1J01	污水处理站东北，距 离装置区 1.0m	2109H011TR-1J01-0.5	0.5
			2109H011TR-1J01-3.2	3.2
			2109H011TR-1J01-4.3	4.3
			2109H011TR-1J01-4.3-P	4.3
	1J02	污水处理站内部的污 水储罐区	2109H011TR-1J02-0.5	0.5
			2109H011TR-1J02-2.7	2.7
	1K01	酸碱罐区北 1.5m	2109H011TR-1K01-0.5	0.5
			2109H011TR-1K01-3.2	3.0
	1L01	ER 车间氯化工段北 1.0m	2109H011TR-1L01-0.5	0.5
			2109H011TR-1L01-0.5-P	0.5
			2109H011TR-1L01-2.6	2.6
	1M01	二号原辅料库东北角	2109H011TR-1M01-0.5	0.5
			2109H011TR-1M01-3.2	3.2

按照 VOCs、SVOCs 的顺序开展采样工作。实际采样过程中用于检测 VOCs 的土壤样品单独采集，未对样品进行均质化处理，未采集混合样。采样过程剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。土壤采样完成后，样品瓶要单独密封在自封袋中，避免交叉污染，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

每个层位的土壤样品采样按照“VOCs、SVOCs”的顺序进行。

(1) VOCs 样品采集和临时保存

本类土壤样品的测试项目为挥发性有机物 22 项。

取土器将柱状的钻探岩芯取出后，应优先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，操作要迅速，具体要求和流程如下：

1) 采样器基本要求

使用非扰动采样器采集土壤样品。本次采样使用一次性塑料白管采样器，采样器需配有助推器，可将土壤推入样品瓶中。

2) 采样量

每份 VOCs 土壤样品共需采集 40mL 棕色玻璃瓶 3 个，单份取样量不少于

5g（采样量按照取样手柄的标识进行控制）。

3) 采样流程

①土样采集直接从原状取土器中采集土壤样品，用刮刀剔除原状取土器中土芯表面约 1~2cm 的表层土壤，利用非扰动采样器在新露出的土芯表面快速采集不少于 5g 土壤样品；如原状取土器中的土芯已经转移至垫层，应尽快采集土芯中的非扰动部分。

②将以上采集的样品迅速转移至 2 个预先加入 10mL 甲醇(色谱级或农残级)的 40mL 棕色玻璃瓶（保护剂实验室已提前添加好，现场不用重新添加）和 2 个加有转子的 40mL 棕色玻璃瓶，转移过程中应将样品瓶略微倾斜。转至土壤样品瓶后应快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤，并立即用封口胶封口。

4) 样品贴码

土壤装入样品瓶并封口后，将事先准备好的编码贴到 4 个样品瓶上（同时用橡皮筋固定）。为了防止样品瓶上编码信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。

5) 样品临时保存

样品贴码后，将 3 瓶 VOCs 样品分别用泡沫塑料袋包裹，并装入一个自封袋内，然后放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存，保证温度在 4℃ 以下。

VOCs 样品采集过程符合《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》。

VOCs 样品采集过程照片如下：





(2) SVOCs 样品采集和临时保存

1) 采样器基本要求

用采样铲进行采集,不应使用同一采样铲采集不同采样点位或深度的土壤样品。

2) 采样量

每份土壤样品共需采集 250mL 棕色玻璃瓶 1 个,要求将样品瓶填满装实。

3) 采样流程

VOCs 样品采集完成后,立即使用采样铲直接从原状取土器中采集 SVOCs 土壤样品,并转移至 250mL 棕色大玻璃瓶内装满填实。转至土壤样品瓶后应快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤,拧紧瓶盖,清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤,并立即用封口胶封口。

4) 样品贴码

土壤装入样品瓶并封口后,将事先准备好的编码贴到 1 个样品瓶上(同时用橡皮筋固定)。为了防止样品瓶上编码信息丢失,应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期,要求字迹清晰可辨。

5) 样品临时保存

样品贴码后,将 SVOCs 样品用泡沫塑料袋包裹,并装入一个自封袋内,然后放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存,保证温度在 4℃ 以下。

SVOCs 样品采集过程照片如下:



样品采集

封口

(3) 土壤 pH、重金属样品采集

VOCs 样品采集完成后，剩余土壤用于采集 pH 土壤样品，取样量不少于 500g，采集样品装入 1 个自封口塑料袋并封口。土壤装入自封口塑料袋后，将事先准备好的编码贴到塑料袋中央位置。

pH、重金属样品采集过程照片如下：



采样

(4) 土壤平行样要求

土壤平行样要求不少于本项目该测试因子总样品数的 10%，本地块共布设 22 个土壤采样点，共采集土壤样品 45 组，另有 5 组土壤现场平行样。所有样品均送河北百润环境检测技术有限公司实验室，土壤平行样品采集深度如表 2.3-3。

表 2.3-3 土壤平行样品采集深度及测试因子

点位类型	点位编号	所属区域和点位位置	样品编号	采样深度 (m)	测试因子
土壤点位	1J01	污水处理站东北，距离装置区 1.0m	2109H011TR-1J01-4.3-P	4.3	pH、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、甲苯、苯、氯乙烷、苯酚、苯胺、氯苯、1, 2-二氯苯、2-硝基苯酚、氨氮

点位 类型	点位 编号	所属区域和点 位位置	样品编号	采样深 度 (m)	测试因子
	1F01	邻氨基苯酚车 间东侧 3.0m	2109H011TR- 1F01-0.5-P	0.5	pH、邻二甲苯、间二甲苯+对 二甲苯、甲苯、苯、氯乙烷、 苯酚、苯胺、氯苯、1, 2-二氯 苯、2-硝基苯酚、氨氮
	1L01	ER 车间氯化 工段北 1.0m	2109H011TR- 1L01-0.5-P	0.5	pH、邻二甲苯、间二甲苯+对 二甲苯、甲苯、苯、氯乙烷、 苯酚、苯胺、氯苯、1, 2-二氯 苯、2-硝基苯酚、氨氮、甲醇
	1A01	邻磺酸钠苯甲 醛车间北侧 2.0m	2109H011TR- 1A01-0.3-P	0.3	pH、邻二甲苯、间二甲苯+对 二甲苯、甲苯、苯、氯乙烷、 苯酚、苯胺、氯苯、1, 2-二氯 苯、2-硝基苯酚
	1I01	污水预处理区 东北, 距离装 置区 0.5m	2109H011TR- 1I01-0.5-P	0.5	pH、邻二甲苯、间二甲苯+对 二甲苯、甲苯、苯、氯乙烷、 苯酚、苯胺、氯苯、1, 2-二氯 苯、2-硝基苯酚、氨氮

2.3.3 土壤样品汇总

综述本项目所有土壤样品采集情况, 采样日期、采样量、平行样量。采样深度、采样量是否和方案设计工作量一致, 如不一致, 进行情况说明。

表 2.3-4 地块土壤样品汇总

序号	点位编号	采样位置	钻探深度(m)	采样深度(m)	样品编号	平行样编码	岩性	颜色/气味	采样日期	备注
1	1A01	邻磺酸钠苯 甲醛车间北 侧 2.0m	3.0	0.3	2109H011TR-1A01-0.3	2109H011TR-1A01 -0.3-P	杂填	杂色、无异味	2021.09.12	与方案一致
2				2.6	2109H011TR-1A01-2.6		粉黏	黄褐色、稍有异 味		
3	1A02	邻磺酸钠苯 甲醛车间西 侧 1.2m	3.0	0.5	2109H011TR-1A02-0.5		杂填	杂色、无异味	2021.09.11	与方案一致
4				3.0	2109H011TR-1A02-3.0		粉质粘土	黄褐色、无异味		
5	1B01	对甲基苯甲 酸车间东北 侧 1.5m	3.0	0.3	2109H011TR-1B01-0.3		杂填	杂色、无异味	2021.09.12	与方案一致
6				2.8	2109H011TR-1B01-2.8		粉质粘土	黄褐色、无异味		
7	1B02	对甲基苯甲 酸车间南侧 0.5m	2.0	0.5	2109H011TR-1B02-0.5		素填土	褐黄色、无异味	2021.09.12	与方案一致
8				1.8	2109H011TR-1B02-1.8		粉黏	褐黄色、无异味		
9	1C01	ER 车间合成 工段东侧 2.8m	3.0	0.5	2109H011TR-1C01-0.5		粉土	褐黄色、无异味	2021.09.11	与方案一致
10				2.5	2109H011TR-1C01-2.5		粉质黏土	褐黄色、无异味		
11	1C02	ER 车间合成 工段北侧 0.3m	4.0	0.5	2109H011TR-1C02-0.5		素填	杂色、无有异味	2021.09.11	与方案一致
12				2.8	2109H011TR-1C02-2.8		粉黏	褐黄色、无异味		
13	1D01	邻甲氧基苯 甲醛车间北 0.5m	4.0	0.5	2109H011TR-1D01-0.5		杂填	杂色、无异味	2021.09.11	与方案一致
14				2.4	2109H011TR-1D01-2.4		粉黏	褐黄色、无异味		

15	1D02	邻甲氧基苯 甲醛车间南 1.0m	3.0	0.5	2109H011TR-1D02-0.5		粉土	褐黄色、无异味	2021.09.11	与方案一致
16				2.4	2109H011TR-1D02-2.4		粉黏	黄褐色、稍有异 味		
17	1E01	一号原辅料 库东北角	3.0	0.3	2109H011TR-1E01-0.3		杂填土	杂色、无异味	2021.09.09	与方案一致
18				2.8	2109H011TR-1E01-2.8		粉质粘土	黄褐色、无异味		
19	1F01	邻氨基苯酚 车间东侧 3.0m	3.0	0.5	2109H011TR-1F01-0.5	2109H011TR-1F01 -0.5-P	粉土	褐黄色、无异味	2021.09.10	与方案一致
20				2.6	2109H011TR-1F01-2.6		粉质粘土	黄褐色、无异味		
21	1F02	邻氨基苯酚 车间西侧 3.0m	3.0	0.3	2109H011TR-1F02-0.3		素填土	杂色、无异味	2021.09.12	与方案一致
22				2.9	2109H011TR-1F02-2.9		粉质粘土	黄褐色、无异味		
23	1G01	邻甲基苯甲 酸车间西 1.0m	4.0	0.5	2109H011TR-1G01-0.5		粉土	褐黄色、无异味	2021.09.10	与方案一致
24				3.7	2109H011TR-1G01-3.7		粉质粘土	黄褐色、无异味		
25	1G02	邻甲基苯甲 酸车间北 1.0m	3.0	0.5	2109H011TR-1G02-0.5		粉土	褐黄色、无异味	2021.9.10	与方案一致
26				2.8	2109H011TR-1G02-2.8		粉质粘土	黄褐色、无异味		
27	1H01	C-base 车间 东 0.3m	3.5	0.5	2109H011TR-1H01-0.5		粉土	褐黄色、无异味	2021.09.12	与方案一致
28				3.3	2109H011TR-1H01-3.3		粉质粘土	褐黄色、无异味		
29	1H02	C-base 烘干 车间东北角	3.0	0.5	2109H011TR-1H02-0.5		素填土	杂色、无异味	2021.09.12	与方案一致
30				2.7	2109H011TR-1H02-2.7		粉质粘土	褐黄色、无异味		
31	1I01	污水预处理	3.0	0.5	2109H011TR-1I01-0.5	2109H011TR-1I01-	素填	杂色，无异味	2021.09.13	与方案一致

		区东北，距 离装置区 0.5m				0.5-P				
32				2.8	2109H011TR-1I01-2.8		粉土	灰褐色		
33	1I02	污水预处理 区西北，距 离装置区 0.5m	4.0	0.5	2109H011TR-1I02-0.5		素填	杂色，无异味	2021.09.13	与方案一致
34				3.3	2109H011TR-1I02-3.3		粉质粘土	褐黄色，无异味		
35	1J01	污水处理站 东北，距离 装置区 1.0m	5.0	0.5	2109H011TR-1J01-0.5		杂填土	杂色，无异味	2021.09.09	与方案一致
36				3.2	2109H011TR-1J01-3.2		粉质粘土	褐黄色，无异味		
37				4.3	2109H011TR-1J01-4.3	2109H011TR-1J01- 4.3-P	粉质粘土	褐黄色，无异味		
38	1J02	污水处理站 内部的污水 储罐区	3.0	0.5	2109H011TR-1J02-0.5		素填	杂色，无异味	2021.09.10	与方案一致
39				2.7	2109H011TR-1J02-2.7		粉质粘土	褐黄色，无异味		
40	1K01	酸碱罐区北 1.5m	4.0	0.5	2109H011TR-1K01-0.5		素填	杂色，无异味	2021.09.12	与方案一致
41				3.0	2109H011TR-1K01-3.2		粉质粘土	褐黄色，无异味		
42	1L01	ER 车间氯化 工段北 1.0m	3.0	0.5	2109H011TR-1L01-0.5	2109H011TR-1L01 -0.5-P	粉土	褐黄色	2021.09.11	与方案一致
43				2.6	2109H011TR-1L01-2.6		粉质粘土	褐黄色		
44	1M0 1	二号原辅料 库东北角	3.5	0.5	2109H011TR-1M01-0.5		素填	杂色，无异味	2021.09.12	与方案一致
45				3.2	2109H011TR-1M01-3.2		粉质粘土	褐黄色，无异味		

3 地下水样品采集

3.1 地下水采样井建设

3.1.1 施工过程

本地块共新建 1 口潜水监测井（背景点 1 口 WBJ），选用冲击式 SH-30 钻机，全程套管跟进，建设长期监测井。建井过程按照钻孔、下管、滤料填充、密封止水、井台构筑、成井洗井、采样记录单等步骤，具体要求如下：

（1）钻孔

钻孔直径 110mm，钻孔达到设定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置 2h~3h 并记录静止水位。

（2）下管

本次井管为外径 75mm 的 PVC 管，滤水管钻孔直径为 5mm，钻孔之间距离在 10mm~20mm，滤水管外以细铁丝包裹 3 层尼龙网。井管采用螺纹连接，并用螺旋钉固定，避免连接处发生渗漏。井管连接采用螺纹，并用螺旋钉固定，避免连接处发生渗漏。井管连接后，各井管轴心线应保持一致。

下管前应校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。

井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时应将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管应与钻孔轴心重合。

（3）滤料填充

本次选择 1~2mm 的纯净石英砂作为滤料，使用导砂管将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，应沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。

滤料填充过程应进行测量，确保滤料填充至设计高度。

（4）密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。采用膨润土球作为止水材料，每填充 10cm 向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中应进行测量，

确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结，然后回填混凝土浆层。

(5) 井台构筑

地下水采样井需建成长期监测井，并设置保护性的井台构筑。

(6) 成井洗井

地下水监测井建设完成后，至少稳定 8h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后）开始成井洗井。洗井时使用便携式水质测定仪对出水进行测定，当浊度小于或等于 10NTU 时，可结束洗井；当浊度大于 10NTU 时，应每间隔约 1 倍井体积的洗井水量后对出水进行测定，同时监测 pH 值、电导率、浊度参数值达到稳定（连续三次测定的变化在 $\pm 10\%$ 以内），可结束洗井。



洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井采用一井一管，清洗废水收集处置。

(7) 成井记录单

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写监测井成井记录单。

建井过程影像记录如下：



<p>下管</p>	<p>滤料填充</p>
	
<p>水位测量</p>	<p>成井洗井</p>

3.1.2 地下水采样井汇总

地下水采样井设计情况详见表 3.1-1。

表 3.1-1 地块地下水采样井建设一览表

序号	点位编号	位置	钻机类型	孔深（m）	含水层岩性	终孔岩性	是否建长期监测井及类型	成井时间	成井洗井设备	成井洗井起止时间
1	WBJ	厂区外西南角	SH-30 冲击钻	5.0	粘土、粉土 粉质	粉土	是/单管单层监测井	2021.9.13	贝勒管	2021.9.13 (08:37-12:15)

注：本地块共新建 1 口潜水监测井（背景点一口 BJ）。

3.2 采样前洗井及地下水样品采集

3.2.1 采样前洗井

本次洗井在成井洗井 24h 后进行采样洗井，洗井过程要防止交叉污染，使用贝勒管洗井一井一管。将贝勒管缓慢放入井内，直至完全浸入水体中，之后缓慢、匀速地提出井管；将贝勒管中的水样倒入水桶，估算洗井水量，直至达到 3 倍井体积的水量；在现场使用便携式水质测定仪，每间隔 5~15min 后测定出水水质，直至至少 3 项检测指标连续三次测定的变化达到如下稳定标准：

- a) pH 变化范围为 ± 0.1 ；
- b) 温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；
- c) 电导率变化范围为 $\pm 10\%$ ；
- d) 氧化还原电位变化范围在 $\pm 10\text{mV}$ 以内，或在 $\pm 10\%$ 以内；
- e) 溶解氧变化范围在 $\pm 0.3\text{mg/L}$ 以内，或在 $\pm 10\%$ 以内；
- f) 浊度 $\leq 10\text{ NTU}$ ，或在 $\pm 10\%$ 以内。

如洗井水量在 3~5 倍井体积之间，水质指标不能达到稳定标准，应继续洗井；如洗井水量达到 5 倍井体积后水质指标仍不能达到稳定标准，可结束洗井，并根据地下水含水层特性、监测井建设过程及建井材料性状等实际情况判断是否进行样品采集。

表 3.2-1 地块地下水采样井洗井采样一览表

序号	点位编号	位置	钻机类型	实际孔深	成井洗井起止时间	采样前洗井起止时间	采样时间	感官描述
1	WBJ	厂区外西南角	SH-30 冲击钻	5.0m	2021.9.13 (08:37~12:15)	2021.9.15 (16:12~17:46)	2021.9.15 (17:31~17:52)	无色、无味、澄清

注：本地块共新建 1 口潜水监测井（背景点 1 口 BJ），其余监测井均为原有监测井。

采样前洗井相关影像资料如下：

	
<p>水位测定</p>	<p>洗井</p>
	
<p>参数测定</p>	<p>样品采集</p>

3.2.2 地下水样品采集

(1) 地下水样品采集

采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，在洗井后 2h 内完成地下水采样，使用贝勒管进行地下水样品采集时，避免冲击产生气泡，一般不超过 0.3L/min，采集水面 0.5m 范围内的水样。若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在采样记录单里明确注明。

(2) 地下水样品先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。

(3) 对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用采集水样润洗 2~3 次。

(4) 采集检测 VOCs 的水样时，使用贝勒管进行地下水样品采集，缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

地下水装入样品瓶后，将样品信息写入标签内，贴到瓶体上，并在记录单上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

(5) 地下水平行样采集：地下水平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。

(6) 地下水采样过程中应做好人员安全 and 健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾集中收集处置。

地下水采样相关影像资料如下：



(7) 地下水样品汇总

本地块所有地下水样品采集情况详见表 3.2-2。

表 3.2-2 地块地下水样品汇总

序号	点位编号	点位位置	采样深度	样品编码	检测项目	采样容器	数量	采样日期
1	WB	对甲基苯甲酸车间东北侧 1.5m	水位线 0.5m 以下	2109H011DX-WB-01	总硬度	G	500mL	2021.9.15
					阴离子表面活性剂	P	1000mL	
					氨氮	G	1000mL	
					色、嗅和味、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、亚硝酸盐、氯化物、耗氧量 (COD _{Mn})、钠、硝酸盐、氟化物	P	2500mL	
					浑浊度	G	250mL	
					锰、锌、铝、铁、硒、钴、钡	G	1000mL	
					挥发性酚类	G	1000mL	
					苯、甲苯、间，对-二甲苯、邻二甲苯、氯乙烷、氯苯、1,2-二氯苯	VOA 棕色 G	2×40mL	
					硫化物	棕色 G	2×500mL	
					氰化物	G	1000mL	
					甲醇	棕色 G	2×40mL	
					苯胺、苯酚、2-硝基苯酚	G	1000mL	
					碘化物	G	500mL	
2	WD	邻甲氧基苯甲醛车间北 0.5m	水位线 0.5m 以下	2109H011DX-WD-01	总硬度	P	1000mL	2021.9.15
					阴离子表面活性剂	P	1000mL	
					氨氮	P	1000mL	
					色、嗅和味、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、亚硝酸盐、氯化物、耗氧量 (COD _{Mn})、钠、硝酸盐、氟化物	P	5000mL	

序号	点位编号	点位位置	采样深度	样品编码	检测项目	采样容器	数量	采样日期
					浑浊度	P	1000mL	
					锰、锌、铝、铁、硒、钴、钡	G	1000mL	
					挥发性酚类	G	1000mL	
					苯、甲苯、三氯乙烯、间，对-二甲苯、顺-1,2-二氯乙烯、乙苯、苯乙烯、邻二甲苯	VOA 棕色 G	2×40mL	
					硫化物	棕色 G	500mL	
					氰化物	G	1000mL	
					碘化物	P	500mL	
					石油烃（可萃取）	G	1000mL	
3	WF	邻氨基苯酚 车间东侧 3.0m	水位线 0.5m 以下	2109H011DX-WF-01	总硬度	P	1000mL	2021.9.15
					阴离子表面活性剂	P	1000mL	
					氨氮	P	1000mL	
					色、嗅和味、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、亚硝酸盐、氯化物、耗氧量（COD _{Mn} ）、钠、硝酸盐、氟化物	P	5000mL	
					浑浊度	P	1000mL	
					锰、锌、铝、铁、硒、钴、钡	G	1000mL	
					挥发性酚类	G	1000mL	
					苯、甲苯、三氯乙烯、间，对-二甲苯、顺-1,2-二氯乙烯、乙苯、苯乙烯、邻二甲苯	VOA 棕色 G	2×40mL	
					硫化物	棕色 G	500mL	
					氰化物	G	1000mL	

序号	点位编号	点位位置	采样深度	样品编码	检测项目	采样容器	数量	采样日期
4	WH	C-base 车间东 0.3m	水位线 0.5m 以下	2109H011DX-WH-01	碘化物	P	500mL	
					石油烃（可萃取）	G	1000mL	
					总硬度	P	1000mL	2021.9.14
					阴离子表面活性剂	P	1000mL	
					氨氮	P	1000mL	
					色、嗅和味、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、亚硝酸盐、氯化物、耗氧量（COD _{Mn} ）、钠、硝酸盐、氟化物	P	5000mL	
					浑浊度	P	1000mL	
					锰、锌、铝、铁、硒、钴、钡	G	1000mL	
					挥发性酚类	G	1000mL	
					苯、甲苯、三氯乙烯、间，对-二甲苯、顺-1,2-二氯乙烯、乙苯、苯乙烯、邻二甲苯	VOA 棕色 G	2×40mL	
					硫化物	棕色 G	500mL	
					氰化物	G	1000mL	
					碘化物	P	500mL	
					石油烃（可萃取）	G	1000mL	
5	WI	污水预处理区东北，距离装置区 0.5m	水位线 0.5m 以下	2109H011DX-WI-01	总硬度	P	1000mL×2	2021.9.14
					阴离子表面活性剂	P	1000mL×2	
					氨氮	P	1000mL×2	
					色、嗅和味、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、亚硝酸盐、氯化物、耗氧量（COD _{Mn} ）、钠、硝酸盐、氟	P	5000mL×2	

序号	点位编号	点位位置	采样深度	样品编码	检测项目	采样容器	数量	采样日期
					化物、六价铬			
					浑浊度	P	1000mL×2	
					锰、锌、铝、铁、硒、钴、钡	G	1000mL×2	
					挥发性酚类	G	1000mL×2	
					三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、三氯乙烯、间，对-二甲苯、顺-1,2-二氯乙烯、乙苯、苯乙烯、邻二甲苯	VOA 棕色 G	2×40mL×2	
					硫化物	棕色 G	500mL×2	
					氰化物	G	1000mL×2	
					碘化物	P	500mL×2	
					砷	G	1000mL×2	
					汞	P	1000mL×2	
					石油烃（可萃取）	G	1000mL×2	
6	WJ	污水处理站 东北，距离 装置区 1.0m	水位线 0.5m 以下	2109H011DX-WJ-01， 2109H011DX-WJ-01-P	总硬度	G	500mL	2021.9.15
					阴离子表面活性剂	P	1000mL	
					氨氮	G	1000mL	
					色、嗅和味、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、亚硝酸盐、氯化物、耗氧量（COD _{Mn} ）、钠、硝酸盐、氟化物	P	2500mL	
					浑浊度	G	250mL	
					锰、锌、铝、铁、硒、钴、钡	G	1000mL	
					挥发性酚类	G	1000mL	
					苯、甲苯、间，对-二甲苯、邻二甲苯、氯乙烷、氯苯、1,2-二氯苯	VOA 棕色 G	2×40mL	

序号	点位编号	点位位置	采样深度	样品编码	检测项目	采样容器	数量	采样日期
					硫化物	棕色 G	2×500mL	
					氰化物	G	1000mL	
					甲醇	棕色 G	2×40mL	
					苯胺、苯酚、2-硝基苯酚	G	1000mL	
					碘化物	G	500mL	
7	WBJ	厂区外西南角	水位线 0.5m 以下	2109H011DX-WBJ	总硬度	G	500mL	2021.9.15
					阴离子表面活性剂	P	1000mL	
					氨氮	G	1000mL	
					色、嗅和味、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、亚硝酸盐、氯化物、耗氧量 (COD _{Mn})、钠、硝酸盐、氟化物	P	2500mL	
					浑浊度	G	250mL	
					锰、锌、铝、铁、硒、钴、钡	G	1000mL	
					挥发性酚类	G	1000mL	
					苯、甲苯、间，对-二甲苯、邻二甲苯、氯乙烷、氯苯、1,2-二氯苯	VOA 棕色 G	2×40mL	
					硫化物	棕色 G	2×500mL	
					氰化物	G	1000mL	
					甲醇	棕色 G	2×40mL	
					苯胺、苯酚、2-硝基苯酚	G	1000mL	
					碘化物	G	500mL	

4 样品保存与流转

4.1 样品保存

4.1.1 土壤样品保存

土壤样品保存方法及保存时间参照各监测因子的检测方法和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004) 相关技术规定执行。

河北百润环境检测技术有限公司于 2021 年 9 月 9 日-9 月 13 日进行了现场采样, 采样过程按照相关规范进行, 样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节, 遵循以下原则进行:

1、根据不同检测项目要求, 在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂, 在样品瓶标签上标注检测单位内控编号, 并标注样品有效时间。

2、样品现场暂存。采样现场配备样品保温箱, 内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内, 避光保存, 样品采集当天不能运送至实验室时, 样品需用冷藏柜在 4℃ 温度下避光保存。

3、样品流转保存。样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室, 样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

本项目土壤样品各监测指标的保存、采样体积及保存时间见表 4.1-1。

表 4.1-1 土壤样品保存、采样体积技术指标表

序号	样品分类	检测项目	采样容器	是否添加保护剂	单份取样量	容器个数	保存期限
1	--	pH	自封口塑料袋	否	至少 500g	1	0-4℃低温保存 180d
2	重金属	金属(汞和六价铬除外)		否			
		汞		否			
		六价铬		否			
3	挥发性有机物	四氯化碳 氯仿	40ml 棕色玻璃瓶, 用聚四氟乙	1 个不添加保护剂, 加转子;	采集不少于 5g	3	0-4℃冷藏保存 7d

序号	样品分类	检测项目	采样容器	是否添加保护剂	单份取样量	容器个数	保存期限
		氯甲烷	烯薄膜密封瓶盖	2 个添加 10ml 甲醇(实验室已提前添加, 称重)			
		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,对-二甲苯					
		邻-二甲苯					

序号	样品分类	检测项目	采样容器	是否添加保护剂	单份取样量	容器个数	保存期限
		氯乙烷					
4	半挥发性有机物	硝基苯	250ml 棕色玻璃瓶, 用聚四氟乙烯薄膜密封瓶盖	否	采样瓶装满装实并密封	1	0-4℃冷藏保存 10d
		苯胺					
		2-氯苯酚					
		2-硝基苯酚					
		苯酚					
		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					
5	其他	氨氮	250ml 棕色玻璃瓶	否	瓶子装满压实	1	0-4℃冷藏保存 3d
		甲醇					--

4.1.2 地下水样品保存

地下水样品保存方法及保存时间参照各监测因子的检测方法和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则 HJ 1019-2019》等相关标准中相关技术规定执行。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，应遵循以下原则进行：

1、根据不同检测项目要求，应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

2、样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在 4℃温度下避光保存。

3、样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

将《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）中规定的水样采集、保存

及体积技术指标列入表 4.1-2，若涉及到的特征污染物未在表中包含，应与分析测试实验室确定分析测试方法，确定水样保存、容器的洗涤和采样体积要求。

表 4.1-2 地下水水样保存、容器的洗涤和采样体积技术指标表

序号	检测项目	采样容器	添加保护剂	单份取样量	保存期限
1	pH	/	现场测定	/	/
2	总硬度	G	加浓硝酸至 pH1.5 左右	500mL	0~4℃避光保存 30d
3	阴离子表面活性剂	P	原样	1000mL	10d
4	氨氮	G	硫酸酸化 pH≤2	1000mL	0~4℃保存 7d
5	色、嗅和味、肉眼可见物、溶解性总固体、硫酸盐、亚硝酸盐、氯化物、耗氧量 (COD _{Mn})、钠、硝酸盐、氟化物、六价铬	P	原样	2500mL	10d
6	浑浊度	G	原样	250mL	避光保存 24h
7	锰、锌、铝、铁、硒、钴、钡	G	硝酸, pH≤2	1000mL	30d
8	挥发性酚类	G	磷酸酸化至 pH 约 4.0, 并加适量硫酸铜, 使样品中硫酸铜浓度约为 1g/L	1000mL	4℃冷藏保存, 保存 24h
9	苯、甲苯、间, 对-二甲苯、邻二甲苯、氯乙烷、氯苯、1,2-二氯苯	VOA 棕色 G	加酸, pH<2	2×40mL	4℃冷藏, 保存 14d
10	硫化物	棕色 G	预先加入乙酸锌-乙酸钠溶液 2ml, 每升中性水样加氢氧化钠溶液 1ml, 水样充满瓶	500mL	7d
11	氰化物	G	氢氧化钠, pH≥12	1000mL	4℃冷藏, 保存 24h
12	甲醇	VOA 棕色 G	加盐酸 pH<2	2×40mL	4℃冷藏, 保存 14d
13	苯胺、苯酚、2-硝基苯酚	G	用硫酸溶液将水样调节 pH≤2	1000mL	4℃冷藏, 保存 2d
14	碘化物	P	加 NaOH 饱和溶液至 pH≈12	500mL	0~4℃冷藏, 避光保存 24h

4.2 样品流转

样品流转方式主要分为装运前核对、样品运输、样品接收 3 个步骤。

1、装运前核对

样品管理员负责样品装运前的核对，要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱。如果核对结果发现异常，应及时查明原因并记录。

样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

2、样品运输

样品流转运输应保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至实验室。

样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

3、样品接收

实验室收到样品箱后，立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，实验室负责人应在“样品运送单”中“特别说明”栏中进行标注，并及时与采样组沟通。

上述工作完成后，实验室负责人在纸版样品运送单上签字确认。

样品检测单位收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

本项目土壤、地下水样品的采集、流转、检测情况见表 4.2-1、4.2-2。

表 4.2-1 土壤样品的运输时间节点及时效性分析一览表

点位编号	采样时间	接收时间	测试周期
1E01	2021.09.9	2021.09.11	2021.09.11-2021.09.28
1G02	2021.09.09	2021.09.11	2021.09.11-2021.09.28
1J01	2021.09.09	2021.09.11	2021.09.11-2021.09.28
1G01	2021.09.10	2021.09.11	2021.09.11-2021.09.28
1F01	2021.09.10	2021.09.11	2021.09.11-2021.09.28
1J02	2021.09.10	2021.09.11	2021.09.11-2021.09.28
1L01	2021.09.11	2021.09.12	2021.09.12-2021.09.28
1C01	2021.09.11	2021.09.12	2021.09.12-2021.09.28

1C02	2021.09.11	2021.09.12	2021.09.12-2021.09.28
1D01	2021.09.11	2021.09.12	2021.09.12-2021.09.28
1D02	2021.09.11	2021.09.12	2021.09.12-2021.09.28
1A02	2021.09.11	2021.09.12	2021.09.12-2021.09.28
1A01	2021.09.12	2021.09.14	2021.09.14-2021.09.28
1B01	2021.09.12	2021.09.14	2021.09.14-2021.09.28
1B02	2021.09.12	2021.09.14	2021.09.14-2021.09.28
1F02	2021.09.12	2021.09.14	2021.09.14-2021.09.28
1H02	2021.09.12	2021.09.14	2021.09.14-2021.09.28
1H01	2021.09.12	2021.09.14	2021.09.14-2021.09.28
1K01	2021.09.12	2021.09.14	2021.09.14-2021.09.28
1M01	2021.09.12	2021.09.14	2021.09.14-2021.09.28
1I01	2021.09.13	2021.09.14	2021.09.14-2021.09.28
1I02	2021.09.13	2021.09.14	2021.09.14-2021.09.28

表 4.2-2 地下水样品的运输时间节点及时效性分析一览表

点位编号	采样时间	接收时间	测试周期
WH	2021.9.14	2021.9.15	2021.09.15-2021.09.28
WI	2021.9.14	2021.9.15	2021.09.15-2021.09.28
WB	2021.9.15	2021.9.16	2021.09.15-2021.09.28
WD	2021.9.15	2021.9.16	2021.09.15-2021.09.28
WF	2021.9.15	2021.9.16	2021.09.15-2021.09.28
WJ	2021.9.15	2021.9.16	2021.09.15-2021.09.28
WBJ	2021.9.15	2021.9.16	2021.09.15-2021.09.28

本次自行监测过程中土壤、地下水样品的流转和测试时间均在各因子检测时效性范围之内。

5 质量保证与质量控制

5.1 样品采集、保存、流转等环节质量保证与质量控制

按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）中的规范要求对土壤样品进行样品采集和保存；按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）中的规范要求对地下水样品进行样品采集和保存

以自审、内审的方式进行布点和采样质量检查。

本项目每个布点、采样工作组指定 1 名质量检查员，负责对本组布点、采样工作质量进行自审；河北百润环境检测技术有限公司设置专门的质量检查组，负责对本单位承担的工作质量进行内审。

河北百润环境检测技术有限公司于 2021 年 9 月 10 日-9 月 11 日、9 月 16 日-9 月 17 日进行现场土壤和地下水样品采集。

5.1.1 现场采样过程中的质量保证与质量控制

5.1.1.1 现场采样过程中的质量保证

①按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）中的规范要求对土壤样品进行样品采集和保存；按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）中的规范要求对地下水样品进行样品采集和保存。

②现场采样记录、现场监测记录使用表格描述土壤特征、可疑物质或异常现象等，同时保留现场相关影像记录，其内容、页码、编号要齐全便于核查，如有改动注明修改人及时间。

③防止采样过程中的交叉污染。钻探采样过程中，在第一个钻孔开钻前要进行设备清洗；进行连续多次钻孔的钻探设备进行清洗；同一钻机在不同深度采样时，对钻探设备、取样装置进行清洗；与土壤接触的其他采样工具重复利用时也

进行清洗。本项目采用自来水或洁净的土壤进行清洗。

④用于检测 VOCs 的土壤样品单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。本项目直接从原状取土器中采集土壤样品，首先刮除原状取土器中土芯表面约 1~2cm 的土壤，在新露出的土芯表面采集样品。

5.1.1.2 现场空白样质量控制

现场空白样（field blank）主要目的在于提供一种判断现场采样设备及其在采样过程中是否受到污染的方法。在采样过程中，在现场打开现场空白样采样瓶（装有 10ml 甲醇），采样结束后盖紧瓶盖，与样品同等条件下保存、运输和送交实验室，以判断采样过程中是否受到现场环境条件的影响。

本次自行监测采样工作于 2021 年 9 月 9 日-9 月 15 日进行，现场共设置 5 个土壤现场空白样、2 个地下水现场空白样。根据实验室提供的检测报告，本项目现场空白样的实验室 VOCs 检测结果均低于检测限值，表明项目所采取的采样方式能够确保样品在采集过程中不受周围环境影响。

5.1.2 样品保存及流转过程中的质量保证与质量控制

5.1.2.1 样品保存及流转过程中的质量保证

①装有土壤样品的样品瓶均单独密封在自封袋中，避免交叉污染。

②根据不同检测项目要求，地下水应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

③现场采集的样品在放入保温箱进行包装前，对每个样品瓶上的采样编号、采样地点、采样深度、采样日期、采样人、监测项目等相关信息进行核对，并登记造册，同时确保样品的密封性和包装的完整性。

④核对后的样品立即放入保温箱中，且保温箱内放置足够的蓝冰，确保内部温度不高于 4℃，直至样品安全抵达分析实验室。本项目现场采样过程中样品的保存与流转严格按照已备案的《吴桥县六合德利化工有限责任公司地块 2021 年度土壤环境自行监测工作方案》进行，重点包括样品采集后的保存、运输过程中的保存、流转过程中的保存，具体保存措施及流转过程详见本报告第四章节。

5.1.2.2 运输空白样质量控制

样品运输过程中的质量控制手段主要包括运输空白样测定。运输空白样（Trip blank）主要被用来检测样品瓶在运输至地块以及从地块运输至实验室过程中是否受到污染，且主要针对 VOCs。运输空白样的可能污染方式包括实验室用水污染，采样瓶不干净，样品瓶在保存、运输过程中受到交叉污染等。

本次自行监测采样工作于 2021 年 9 月 9 日-9 月 15 日进行，共设置 4 个土壤运输空白样和 2 个地下水运输空白。本项目运输空白样的实验室 VOCs 检测结果均低于检测限值，表明项目所采取的运输方式能够确保样品在运输过程中不受到影响。

5.2 现场平行样对比情况

本项目自行监测工作共布设 22 个土壤采样点位、7 个地下水采样点位，共采集、检测分析 45 组土壤样品及 5 组现场平行样，8 组地下水样品及 1 组现场平行样品，土壤采样过程的质量控制样品数量达目标样品总数的 11.1%，地下水采样过程的质量控制样品数量达目标样品总数的 12.5%，满足现场质量控制要求。

土壤和地下水样品现场平行样比对 RD 目标值优先参照检测方法中相关规范执行，检测方法中无相关要求的参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《水和废水监测分析方法》（第四版）标准规范以及《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》中相关规范执行，RD 计算公式如下：

（1）土壤现场平行样检测结果分析

若平行双样测定值（A，B）的相对偏差（RD）在允范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。RD 计算公式如下：

$$RD = \frac{|C_{i1} - C_{i0}|}{(C_{i1} + C_{i0})} \times 100\% \quad \text{公式1}$$

式中：C_{i1}—某平行样 i 中某检测项目的检出浓度；

C_{i0}—平行样 i 对应的原始样中该检测项目的检出浓度。

室内相对偏差允许范围见表 5.2-1。

表 5.2-1 土壤样品中其他检测项目分析测试精密度允许范围

检测项目	含量范围	室内相对偏差 (%)	来源
氨氮	≤10 >10	≤20 ≤10	《土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取-分光光度法》 HJ 634-2012
pH	--	≤0.3 (无量纲)	《土壤 pH 值的测定 电位法》 HJ 962-2018

备注：以上仅给出土壤有检出因子，未检出因子表中未列出。

本次测定的土壤样品原始样和平行样中有检出因子的 RD 分析结果详见表 5.2-2。

表 5.2-2 采样现场平行样分析

检测因子	检出限	检测值 (mg/kg)		RD (%)	标准要求 (%)	是否合格
		2109H011TR-1 J01-4.3	2109H011TR-1J 01-4.3-P			
pH	--	9.07	9.09	0.02 (无量纲)	≤0.3 (无量纲)	合格
检测因子	检出限	检测值 (mg/kg)		RD (%)	标准要求 (%)	是否合格
		2109H011TR-1 F01-0.5	2109H011TR-1F 01-0.5-P			
pH	--	9.02	8.98	0.04 (无量纲)	≤0.3 (无量纲)	合格
氨氮	0.10mg/kg	1.2	1.25	12.8	<25	合格
检测因子	检出限	检测值 (mg/kg)		RD (%)	标准要求 (%)	是否合格
		2109H011TR-1 L01-0.5	2109H011TR-1L 01-0.5-P			
pH	--	9.03	8.99	0.04 (无量纲)	≤0.3 (无量纲)	合格
氨氮	0.10mg/kg	28.5	26.9	2.89	<10	合格
检测因子	检出限	检测值 (mg/kg)		RD (%)	标准要求 (%)	是否合格
		2109H011TR-1 A01-0.3	2109H011TR-1A 01-0.3-P			
pH	--	9.18	9.2	0.02 (无量纲)	≤0.3 (无量纲)	合格
苯酚	0.1mg/kg	0.2	0.2	0	<40	合格
检测因子	检出限	检测值 (mg/kg)		RD (%)	标准要求	是否

		2109H011TR-1 I01-0.5	2109H011TR-1I 01-0.5-P		(%)	合格
pH	--	9.2	9.26	0.06 (无量纲)	≤0.3 (无量纲)	合格
氨氮	0.10mg/kg	0.48	0.4	9.09	<20	

备注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在表中列出。

根据表 5.2-2，本项目土壤平行样品共检测 3 组样品，样品均满足相应要求，检测质量合格率为 100%。

(2) 地下水现场平行样检测结果分析

地下水现场平行双样测定值 (A, B) 的相对偏差 (RD) 计算同公式 1。室内相对偏差允许范围见表 5.2-3。

表 5.2-3 地下水样品中主要检测项目分析测试精密度允许范围

监测项目	样品含量范围 (mg/L)	相对标准偏差 (%)	适用的分析方法	标准
pH	6~9 ≤6, ≥9	0.1 (无量纲) 0.2 (无量纲)	电极法	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	<50 >50	≤15 ≤10	EDTA 滴定法	《水和废水监测分析方法》(第四版)
高锰酸盐指数	<2.0 >2.0	≤25 ≤20	酸性法 碱性法	《水和废水监测分析方法》(第四版)
氨氮	0.02~0.1	≤20	纳氏试剂光度法 水杨酸一次氯酸盐光度法	
	0.1~1.0	≤15	纳氏试剂光度法 水杨酸一次氯酸盐光度法	
	>0.1	≤10	滴定法 电极法	
硝酸盐 (以 N 计)	<0.5	≤25	酚二磺酸分光光度法 离子色谱法 紫外分光光度法	
	0.5~4	≤20	酚二磺酸分光光度法 离子色谱法	

监测项目	样品含量范围 (mg/L)	相对标准偏差 (%)	适用的分析方法	标准
	>4	≤15	戴氏合金还原法	
亚硝酸盐 (以 N 计)	<0.05	≤20	N-(1-萘基)-乙二胺光度法	
	0.05~0.2	≤15	离子色谱法 N-(1-萘基)-乙二胺光度法	
	>0.2	≤10	离子色谱法	
氟化物	<1.0 >1.0	≤15 ≤10	离子选择电极法 氟试剂光度法 离子色谱法	
硫酸盐	—	≤10	离子色谱法	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》HJ 84-2016
氯化物			离子色谱法	
锰	—	≤20	电感耦合等离子体质谱法	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014
铝				
溶解性总固体	≤10MDL >10MDL	≤30 ≤20	AAS、ICP-AES、 ICP-MS	《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范》
钠	≤10MDL >10MDL	≤30 ≤20	AAS、ICP-AES、 ICP-MS	

本次测定的原始样和平行样中有检出因子的 RD 分析结果详见表 5.2-4。

表 5.2-4 地下水现场平行样对比结果

检测因子	检出限	检测值		RD (%)	质控技术规定	判定结果
		2109H011 DX-WJ-01	2109H011D X-WJ-01-P			
pH	—	7.5	7.5	0	≤0.1 (无量纲)	合格
氨氮	0.025mg/L	0.775	0.75	1.64	≤15	合格
硝酸盐 (以 N 计)	0.08mg/L	0.56	0.54	1.82	≤20	合格
亚硝酸盐 (以 N 计)	0.003mg/L	0.018	0.017	2.86	≤20	合格

总硬度	5.005mg/L	360	375	2.04	≤10	合格
溶解性总固体	—	2870	2910	0.69	≤20	合格
耗氧量 (COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)	0.05mg/L	16.0	14.5	4.92	≤20	合格
氟化物	0.05mg/L	0.78	0.71	4.70	≤15	合格
氯化物	0.007mg/L	1140	1130	0.44	≤10	合格
硫酸盐	0.018mg/L	356	356	0	≤10	合格
锰	0.01mg/L	0.08	0.08	0	≤20	合格
铝	1.15μg/L	24.4	24.4	0	≤20	合格
钠	0.01mg/L	1000	971	1.47	≤30	合格

备注：以上仅对有检出的数据进行了统计。

根据表 5.2-4，本项目地下水平行样品共检测 1 组样品，样品均满足相应要求，检测质量合格率为 100%。

5.3 实验室内部质量控制

5.3.1 实验室分析质量控制基本要求

本自行监测项目采集的土壤样品检测分析由河北百润环境检测技术有限公司实验室进行，均与方案一致，实验室的基本要求如下：

- ①实验室已经过 CMA 认证。
- ②检测分析仪器均符合国家有关标准和技术规范的要求，均经过计量检定部门的检定或校准，并在有效期内，满足检测分析的使用要求。
- ③检测分析人员均经过考核并持证上岗。
- ④实验室内严格按照方案要求进行样品保存和流转。
- ⑤检测实验室在正式开展土壤及地下水分析测试任务之前，完成对所选用分析测试方法的检出限、测定下限、精密度、准确度、线性范围等方法各项特性指标的确认，并形成相关质量记录。
- ⑥设置实验室质量控制样。主要包括：空白加标样、样品加标样和实验室平行样。要求每 20 个样品或者至少每一批样品作一个系列的实验室质量控制样，具体根据监测方法要求进行。
- ⑦定量校准应包括分析仪器校准、校准曲线制定、仪器稳定性检查三个方面。

⑧分析测试数据记录与审核。检测实验室应保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。检测人员应对原始数据和报告数据进行校核，填写原始记录。对发现的可疑报告数据，应与样品分析测试原始记录进行校对；审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

5.3.2 实验室样品测定质量控制情况统计分析

5.3.2.1 实验室样品测定土壤质量控制

本项目针对所采集的 45 组土壤样品及 5 组土壤平行样品，河北百润环境检测技术有限公司针对不同的检测因子均提供了相应的实验室质控结果，检测单位提供质控结果均满足实验室日常质量要求。

①pH

针对本地块内所采集样品中 pH 值分析项目，河北百润环境检测技术有限公司实验室共提供 3 组实验室标准物质质控结果、5 组实验室平行样质控结果。各类质控结果均满足相应的实验室质量控制要求，统计结果详见表 5.3-1 至 5.3-2。

表 5.3-1 pH 实验室标准物质质控结果统计表

检测项目	单位	保证值/不确定度	测定值			评价
			1	2	3	
pH	无量纲	8.37±0.04	8.38	8.39	8.38	合格

表 5.3-2 pH 实验室平行样质控结果统计表

检测项目	绝对差	控制范围	结论
pH	0.02-0.04（无量纲）	≤0.3（无量纲）	合格

②重金属

针对本地块内所采集样品中重金属分析项目，河北百润环境检测技术有限公司实验室共提供了 1 组空白加标回收，1 组基体加标质控结果，1 组实验室标准物质质控结果，1 组实验室平行样质控结果。各类质控结果均满足相应的实验室质量控制要求，统计结果详见表 5.3-3 至 5.3-6。

表 5.3-3 重金属实验室空白加标质控结果统计表

因子	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
砷	97.9	85-105	合格
镉	96.9	75-120	合格
铜	88.0	80-120	合格
铅	93.2	80-110	合格
汞	99.0	75-110	合格
镍	91.0	80-120	合格
钴	92.4	80-120	合格

表 5.3-4 重金属实验室基体加标质控结果统计表

因子	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
六价铬	109	70-130	合格

表 5.3-5 重金属有证标准物质测定结果

检测项目	单位	保证值/不确定度	测定值	评价
砷	mg/kg	18±1	18	合格
镉	mg/kg	0.20±0.02	0.18	合格
铜	mg/kg	20±2	19	合格
铅	mg/kg	27±2	26	合格
汞	mg/kg	0.017±0.004	0.014	合格
镍	mg/kg	24±2	25	合格
钴	mg/kg	11.1±0.5	11.0	合格

表 5.3-6 重金属类实验室平行样质控结果统计表

因子	相对偏差 (%)	控制范围 (%)	结论
砷	2.0	≤20	合格
镉	1.8	≤35	合格
六价铬	—	≤20	合格
铜	1.6	≤20	合格
铅	0.7	≤30	合格
汞	0.5	≤30	合格
镍	3.1	≤20	合格
钴	1.0	≤25	合格

③挥发性有机物

针对本地块内所采集样品中挥发性有机物分析项目，河北百润环境检测技术有限公司实验室共提供了 3 组实验室空白加标质控结果、3 组实验室平行样质控

结果。各类质控结果均满足相应的实验室质量控制要求，统计结果详见表 5.3-7 至 5.3-8。

表 5.3-7 挥发性有机物实验室空白加标质控结果统计表

因子	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
VOCs	82.7-117	70-130	合格

表 5.3-8 挥发性有机物实验室平行样质控结果统计表

因子	相对偏差 (%)	控制范围 (%)	结论
VOCs	--	<25	合格

④半挥发性有机物

河北百润环境检测技术有限公司针对半挥发性有机物提供了 1 组基体加标回收率质控结果、1 组实验室平行质控结果。各项质控结果均满足实验室日常质量要求。

表 5.3-9 半挥发性有机物实验室基体加标质控结果

检测项目	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
苯酚	75.7	41-80	合格
2-氯苯酚	76.6	47-82	合格
硝基苯	71.5	45-75	合格
2-硝基苯酚	63.0	41-67	合格
萘	78.9	48-81	合格
苯并[a]蒽	98.0	84-111	合格
蒽	75.4	59-107	合格
苯并[b]荧蒽	72.6	68-119	合格
苯并[k]荧蒽	92.2	84-109	合格
苯并[a]芘	76.9	46-87	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	84.2	74-131	合格
二苯并[a,h]蒽	94.0	82-126	合格
苯酚	70.6-71.9	41-80	合格
2-硝基苯酚	63.6-63.1	41-67	合格
苯胺	49.5-61.4	44.3-69.8	合格

表 5.3-10 半挥发性有机物实验室平行样质控结果

检测项目	相对偏差 (%)	控制范围 (%)	结论
苯胺	—	<25	合格
其余 SVOCs10 项	—	<40	合格

5.3.2.2 实验室样品测定地下水质量控制

本项目针对所采集的 7 组地下水样品及 1 组地下水现场平行样品，河北百润环境检测技术有限公司针对不同的检测因子均提供了相应的实验室质控结果，检测单位提供质控结果均满足实验室日常质量要求。

①重金属

针对本地块内所采集样品中重金属分析项目，河北百润环境检测技术有限公司实验室共提供了 1 组空白加标质控结果、1 组基体加标质控结果、1 组实验室标准物质质控结果、1 组实验室平行样质控结果。各类质控结果均满足相应的实验室质量控制要求，统计结果详见表 5.3-11 至 5.3-14。

表 5.3-11 重金属类实验室空白加标质控结果统计表

因子	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
硒	101	80-120	合格
铝	116	80-120	合格
钴	98.6	80-120	合格
钡	91.4	80-120	合格
砷	90.0	70-130	合格
汞	105	70-130	合格
六价铬	95.0	90-110	合格

表 5.3-12 重金属实验室基体加标质控结果统计表

因子	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
铝	114	70-130	合格
钡	86.7	70-130	合格
钴	80.8	70-130	合格

表 5.3-13 重金属类实验室标准物质质控结果统计表

检测项目	单位	有证标准物质标准号	保证值/不确定度	测定值	结论
钠	mg/L	B2004026	15.2±1.1	16.2	合格
铁	mg/L	202428	1.50±0.06	1.47	合格
锰	mg/L	B2101246	0.164±0.010	0.174	合格

检测项目	单位	有证标准物质 标准号	保证值/不确定 度	测定值	结论
铅	μg/L	201234	248±16	249	合格
镉	μg/L	201431	15.0±1.0	15.4	合格
铜	mg/L	201131	1.50±0.07	1.52	合格
锌	mg/L	B2004138	2.15±0.12	2.23	合格

表 5.3-14 重金属类实验室平行样质控结果统计表

因子	相对偏差 (%)	控制范围 (%)	结论
锰	—	≤8	合格
铁	—	≤8	合格
铜	—	≤8	合格
锌	—	≤8	合格
铝	2.8	≤20	合格
钴	1.0	≤20	合格
钡	3.7	≤20	合格
硒	10.5	≤20	合格
镉	—	≤20	合格
铅	—	≤20	合格
钠	2.4	≤8	合格
砷	1.2	≤20	合格
汞	—	≤20	合格
六价铬	—	≤15	合格

②挥发性有机物

针对本地块内所采集样品中挥发性有机物分析项目,河北百润环境检测技术有限公司实验室共提供了 1 组空白加标质控结果,1 组实验室平行样质控结果。各类质控结果均满足相应的实验室质量控制要求。

表 5.3-15 挥发性有机物实验室空白加标质控结果统计表

因子	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
氯仿	94.5	80-120	合格

因子	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
四氯化碳	99.2	80-120	合格
苯	107	80-120	合格
甲苯	104	80-120	合格
氯苯	104	80-120	合格
间,对-二甲苯	89.1	80-120	合格
邻-二甲苯	95.9	80-120	合格
1,2-二氯苯	97.6	80-120	合格
氯乙烷	108	60-130	合格

表 5.3-16 挥发性有机物实验室基体加标质控结果统计表

因子	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
氯仿	106	80-120	合格
四氯化碳	93.1	80-120	合格
苯	106	80-120	合格
甲苯	86.1	80-120	合格
氯苯	102	80-120	合格
间,对-二甲苯	80.9	80-120	合格
邻-二甲苯	106	80-120	合格
1,2-二氯苯	94.7	80-120	合格

表 5.3-17 挥发性有机物实验室平行样质控结果统计表

因子	相对偏差 (%)	控制范围 (%)	结论
苯	—	<30	合格
甲苯	—	<30	合格
氯苯	—	<30	合格
间,对-二甲苯	—	<30	合格
邻-二甲苯	—	<30	合格
1,2-二氯苯	—	<30	合格
氯乙烷	—	<30	合格

因子	相对偏差 (%)	控制范围 (%)	结论
苯胺	—	<25	合格
2-硝基酚	—	<25	合格
苯酚	—	<25	合格

③其他因子

本项目地块内除检测 pH 值、重金属、VOCs 外还检测了氰化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物等因子。其中河北百润环境检测技术有限公司针常规因子提供 2 组空白加标、1 组基体加标质控结果、1 组有证标准物质、1 组实验室平行。各类质控结果均满足相应的实验室质量控制要求。

表 5.3-18 实验室空白加标质控结果统计表

检测项目	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
硫化物	97.0-99.0	90-103	合格
氰化物	92.4-93.6	90-110	合格
挥发酚	96.5-97.5	90-110	合格
阴离子表面活性剂	96.7-97.6	80-120	合格

表 5.3-19 实验室基体加标质控结果统计表

检测项目	加标回收率 (%)	控制范围 (%)	结论
碘化物	85.0-91.9	80-120	合格

表 5.3-20 有证标准物质测定结果

检测项目	单位	有证标准物质标准号	保证值/不确定度	实测值	评价
总硬度	mmol/L	200745	2.00±0.07	2.04	合格
	mmol/L	200745	2.00±0.07	2.03	合格
硫酸盐	mg/L	201932	65.8±2.4	63.9	合格
氯化物	mg/L	B2006079	96.4±5.4	92.9	合格
耗氧量 (CODMn 法)	mg/L	203188	3.89±0.35	3.72	合格
氟化物	mg/L	B1908095	0.566±0.030	0.585	合格
亚硝酸盐	mg/L	200641	0.178±0.009	0.179	合格
	mg/L	200641	0.178±0.009	0.174	合格
氨氮	mg/L	200599	32.2±1.6	31.6	合格
硝酸盐氮	mg/L	200843	1.57±0.06	1.55	合格

检测项目	单位	有证标准物质 标准号	保证值/不确定 度	实测值	评价
	mg/L	200843	1.57±0.06	1.53	合格

表 5.3-21 实验室平行样质控结果统计表

检测项目	单位	检测结果		相对偏差 (%)	控制范围	评价
总硬度	mg/L	174	177	0.9	≤8	合格
		1341	1283	2.2	≤8	合格
溶解性总固体	mg/L	2446	2374	1.5	≤8	合格
	mg/L	2456	2358	2.0	≤8	合格
氯化物	mg/L	1113	1087	1.2	≤10	合格
硫酸盐	mg/L	132.8	127.7	2.0	≤10	合格
挥发酚	mg/L	ND	ND	—	≤20	合格
挥发酚	mg/L	ND	ND	—	≤20	合格
耗氧量	mg/L	14.41	13.92	1.7	≤15	合格
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND	—	<20	合格
	mg/L	ND	ND	—	<20	合格
氨氮	mg/L	1.309	1.287	0.8	≤10	合格
硫化物	mg/L	ND	ND	—	≤10	合格
硫化物	mg/L	ND	ND	—	≤10	合格
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.838	0.784	3.3	≤15	合格
	mg/L	0.695	0.653	3.1	≤15	合格
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.0073	0.0067	4.3	≤20	合格
	mg/L	0.0042	0.0036	7.7	≤20	合格
氰化物	mg/L	ND	ND	—	≤20	合格
氰化物	mg/L	ND	ND	—	≤20	合格
氟化物	mg/L	1.468	1.372	3.4	≤10	合格

6 土壤检测结果分析

6.1 土壤监测结果与统计

6.1.1 土壤检测数据

本企业内共设置 22 个采样点位，共采集样品 45 组及 5 组平行样。企业内土壤检出物质一览表见表 6.1-1。

表 6.1-1 土壤检出物质一览表

检测项目	pH	砷	镉	铜	铅	汞	镍	氨氮	钴	氯仿	氯苯	甲苯	间,对-二甲苯	邻二甲苯	1,2-二氯苯
单位	无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg
1A01	1A01-0.3	9.18	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	ND
	1A01-2.6	8.84	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	ND
1A02	1A02-0.5	9.04	/	/	/	/	/	/	/	/	294	ND	122	1310	408
	1A02-3.0	9.1	/	/	/	/	/	/	/	/	1420	39.1	ND	41.6	31.5
1B01	1B01-0.3	9.08	/	/	/	/	/	0.91	9.29	/	ND	ND	ND	ND	ND
	1B01-2.8	8.53	/	/	/	/	/	1.51	11.5	/	ND	ND	ND	ND	ND
1B02	1B02-0.5	9.04	/	/	/	/	/	9.13	10.1	/	ND	ND	ND	ND	ND
	1B02-1.8	9.08	/	/	/	/	/	3	12.8	/	ND	ND	ND	ND	ND

检测项目		pH	砷	镉	铜	铅	汞	镍	氨氮	钴	氯仿	氯苯	甲苯	间,对-二甲苯	邻二甲苯	1,2-二氯苯
单位		无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg
1C01	1C01-0.5	9.05	/	/	/	/	/	/	3.73	/	/	ND	ND	ND	ND	ND
	C01-2.5	9.1	/	/	/	/	/	/	0.49	/	/	ND	ND	ND	ND	ND
1C02	1C02-0.5	9.06	/	/	/	/	/	/	19.7	/	/	ND	ND	ND	ND	ND
	1C02-2.8	9.05	/	/	/	/	/	/	0.42	/	/	ND	ND	ND	184	ND
1D01	1D01-0.5	9.03	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	ND
	1D01-2.4	8.88	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	ND
1D02	1D02-0.5	8.79	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	ND
	1D02-2.4	8.87	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	ND
1E01	1E01-0.3	9.08	9.84	0.06	20	18.2	0.020	23	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1E01-2.8	9.15	9.43	0.06	19	18.0	0.006	23	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1F01	1F01-0.5	9.02	/	/	/	/	/	/	1.2	/	/	ND	ND	ND	ND	ND
	1F01-2.6	8.7	/	/	/	/	/	/	0.1	/	/	ND	ND	ND	ND	ND
1F02	1F02-0.3	9.15	/	/	/	/	/	/	0.1	/	/	ND	ND	ND	ND	ND
	1F02-2.9	8.85	/	/	/	/	/	/	1.27	/	/	ND	ND	ND	ND	ND

检测项目		pH	砷	镉	铜	铅	汞	镍	氨氮	钴	氯仿	氯苯	甲苯	间,对-二甲苯	邻二甲苯	1,2-二氯苯
单位		无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg
1G01	1G01-0.5	9.1	/	/	/	/	/	/	/	10.1	/	ND	ND	ND	ND	ND
	1G01-3.7	9.18	/	/	/	/	/	/	/	9.27	/	ND	ND	ND	ND	ND
1G02	1G02-0.5	9.12	/	/	/	/	/	/	/	9.14	/	ND	ND	ND	ND	ND
	1G02-2.8	8.96	/	/	/	/	/	/	/	11.9	/	ND	ND	ND	ND	ND
1H01	1H01-0.5	9.22	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	86.4
	1H01-3.3	9.27	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	ND
1H02	1H02-0.5	9.08	/	/	/	/	/	/	/	/	/	268	ND	ND	ND	ND
	1H02-2.7	8.68	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	ND
1I01	1I01-0.5	9.2	/	/	/	/	/	/	0.48	/	/	ND	ND	ND	ND	ND
	1I01-2.8	9.1	/	/	/	/	/	/	14.2	/	/	109	ND	ND	ND	222
1I02	1I02-0.5	9.25	/	/	/	/	/	/	16.3	/	/	ND	ND	ND	ND	74.4
	1I02-3.3	9.18	/	/	/	/	/	/	36.9	/	/	ND	ND	ND	ND	ND
1J01	1J01-0.5	9.1	/	/	/	/	/	/	9.1	/	/	ND	ND	ND	ND	ND
	1J01-3.2	8.7	/	/	/	/	/	/	0.18	/	/	ND	ND	ND	ND	ND

检测项目		pH	砷	镉	铜	铅	汞	镍	氨氮	钴	氯仿	氯苯	甲苯	间,对-二甲苯	邻二甲苯	1,2-二氯苯
单位		无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg
	1J01-4.3	9.07	/	/	/	/	/	/	ND	/	/	ND	ND	ND	ND	ND
1J02	1J02-0.5	9.13	/	/	/	/	/	/	3.69	/	/	ND	ND	ND	ND	ND
	1J02-2.7	9.24	/	/	/	/	/	/	ND	/	/	ND	ND	ND	ND	ND
1K01	1K01-0.5	9.4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	ND
	1K01-3.2	8.86	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	ND
1L01	1L01-0.5	9.03	/	/	/	/	/	/	28.5	/	/	ND	ND	ND	ND	ND
	1L01-2.6	8.91	/	/	/	/	/	/	37.4	/	/	ND	349	408	ND	ND
1M01	1M01-0.5	9.17	8.6	0.06	17	16.7	0.098	21	/	/	391	ND	ND	ND	ND	ND
	1M01-3.2	8.36	12.2	0.07	24	18.5	0.013	26	/	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND

注：仅对检出浓度大于 4 倍检出限的数据进行统计，ND 表示未检出。

6.1.2 数据统计

表 6.1-2 土壤检出物质数据统计一览表

项目	单位	筛选值	检测 个数	检出个 数	检出率 (%)	已检出样品浓度 范围	超筛选值 率 (%)
砷	mg/kg	60	4	4	100	8.6-12.2	0
镉	mg/kg	65	4	4	100	0.06-0.07	0
铜	mg/kg	18000	4	4	100	17-24	0
铅	mg/kg	800	4	4	100	16.7-18.5	0
汞	mg/kg	38	4	4	100	0.006-0.098	0
镍	mg/kg	900	4	4	100	21-26	0
氨氮	mg/kg	1200	23	21	91.3	ND-37.4	0
钴	mg/kg	70	8	8	100	9.14-12.8	0
氯仿	μg/kg	900	4	1	25	ND-391	0
氯苯	μg/kg	270000	45	4	8.89	ND-1420	0
甲苯	μg/kg	1200000	45	2	4.44	ND-349	0
间,对-二甲 苯	μg/kg	570000	45	2	4.44	ND-408	0
邻-二甲苯	μg/kg	640000	45	2	4.44	ND-1310	0
1,2-二氯苯	μg/kg	560000	45	5	11.1	ND-408	0

6.2 检测结果分析

6.2.1 检测值与评价标准对比分析

本项目企业用地内共设置 22 个采样点位，共采集样品 45 组，另有 5 组平行样，检测项目检测值与评价标准对比分析见表 6.2-1。

表 6.2-1 检测项目检测值与评价标准对比分析表

项目	单位	筛选值	最大检出浓 度	最大浓度检出位置	最大占标 率 (%)	超筛选值 率 (%)
砷	mg/kg	60	12.2	1M01-3.2	20.33	0
镉	mg/kg	65	0.07	1M01-3.2	0.11	0
铜	mg/kg	18000	24	1M01-3.2	0.13	0
铅	mg/kg	800	18.5	1M01-3.2	2.31	0
汞	mg/kg	38	0.098	1M01-0.5	0.26	0
镍	mg/kg	900	26	1M01-3.2	2.89	0
氨氮	mg/kg	1200	37.4	1L01-2.6	3.12	0
钴	mg/kg	70	12.8	1B02-1.8	18.29	0
氯仿	μg/kg	900	391	1M01-0.5	43.44	0
氯苯	μg/kg	270000	1420	1A02-3.0	0.53	0
甲苯	μg/kg	1200000	349	1L01-2.6	0.03	0
间,对-二甲苯	μg/kg	570000	408	1L01-2.6	0.07	0

邻-二甲苯	μg/kg	640000	1310	1A02-0.5	0.20	0
1,2-二氯苯	μg/kg	560000	408	1A02-0.5	0.07	0

注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在表中列出。

根据企业内各点位土壤样品检测结果统计情况，具体分析如下：

企业内共有 4 组土壤样品中检测了 45 项基本因子，其中重金属所有检测土壤样品中六价铬均未检出，砷、镉、铜、铅、汞、镍均有检出，但各检出因子的最大浓度均未超过本次土壤调查所选用的筛选值；VOCs 中氯仿仅 1M01 二号原辅料库东北角表层样品有检出且未超标，其余 VOCs 均未检出；SVOCs 均未检出。

企业内共有 45 组土壤样品中检测了邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、甲苯、甲醇、氯乙烷、苯酚、苯、2-硝基苯酚、苯胺、氯苯、1, 2-二氯苯，其中邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、甲苯、1, 2-二氯苯部分有检出但均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值标准，其余因子均未检出。

企业内共有 23 组土壤样品中检测了氨氮，21 组样品有检出但远低于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2020）中第二类用地筛选值标准。

企业内共有 8 组土壤样品中检测了钴，全部有检出，最大占标率为 18.29%，均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值标准。

6.2.2 检测值与背景检测值对比分析

企业 2020 年开展过自行监测工作，本次引用 2020 年度自行监测工作土壤背景点监测数据作为本次自行监测背景点监测数据，2020 年自行监测工作企业外布设 1 个采样点位，共采集 3 个样品，测试项目：pH、45 项基本项目、氨氮、总石油烃、2-硝基苯酚、氯乙烷、锰、钴、苯酚、铬，检出因子未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值标准。本次测定结果与 2020 年背景点相同因子进行对比分析，检测项目检测值与背景检测值对比分析见表 6.2-2。

表 6.2-2 本次自行监测样品检测值与背景检测值对比分析表

项目	单位	背景值	企业内样品浓度范围	对比分析
pH	无量纲	8.49-8.73	8.53-9.4	浓度水平一致
砷	mg/kg	8.89-13.2	8.6-12.2	浓度水平一致
镉	mg/kg	0.06-0.09	0.06-0.07	浓度水平一致
铜	mg/kg	21-31	17-24	浓度水平一致
铅	mg/kg	11.5-14.9	16.7-18.5	浓度水平一致
汞	mg/kg	0.024-0.029	0.006-0.098	浓度水平一致
镍	mg/kg	25-34	21-26	浓度水平一致
氨氮	mg/kg	2.28~2.55	ND-37.4	个别点位浓度偏高
钴	mg/kg	6.67-7.93	9.14-12.8	浓度水平一致
氯仿	μg/kg	ND	ND-391	个别点位浓度偏高
氯苯	μg/kg	ND	ND-1420	个别点位浓度偏高
甲苯	μg/kg	ND	ND-349	个别点位浓度偏高
间,对-二甲苯	μg/kg	ND	ND-408	个别点位浓度偏高
邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND-1310	个别点位浓度偏高
1,2-二氯苯	μg/kg	ND	ND-408	个别点位浓度偏高

注：ND 表示未检出。

通过对上表的分析可知，厂区内检出因子 pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、钴与背景点均在同一浓度水平；厂区内氨氮、氯仿、氯苯、甲苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、1,2-二氯苯均比背景点浓度水平偏高，说明企业的生产活动已对企业内土壤环境质量状况造成了一定的影响。

6.2.3 检测值与之前检测值变化趋势

本次收集到《吴桥县六合德利化工有限责任公司地块 2020 年土壤环境自行监测报告》，本企业于 2020 年进行了 1 次土壤环境自行监测工作。本次检测值与之前检测值变化趋势结果见表 6.2-3。

表 6.2-3 本次自行监测样品检测值与之前检测值变化趋势

检出项目	单位	筛选值	2020 年检测值浓度范围	2021 年检测值浓度范围	对比结果
pH	无量纲	--	7.77-10.39	8.53-9.4	浓度水平一致
砷	mg/kg	60	5.86-17.8	8.6-12.2	浓度水平一致
镉	mg/kg	65	0.04-0.17	0.06-0.07	浓度水平一致
铜	mg/kg	18000	11-41	17-24	浓度水平一致
铅	mg/kg	800	6.46-27.8	16.7-18.5	浓度水平一致

检出项目	单位	筛选值	2020 年检测值浓度范围	2021 年检测值浓度范围	对比结果
汞	mg/kg	38	0.017-0.434	0.006-0.098	浓度水平一致
镍	mg/kg	900	17-47	21-26	浓度水平一致
氨氮	mg/kg	1200	0.21-373	ND-37.4	较 2020 年浓度降低
钴	mg/kg	70	4.35-10.9	9.14-12.8	浓度水平一致
氯仿	μg/kg	900	ND-187	ND-391	浓度水平偏高
氯苯	μg/kg	270000	ND-192	ND-1420	浓度水平偏高
甲苯	μg/kg	1200000	ND-1010	ND-349	较 2020 年浓度降低
间,对-二甲苯	μg/kg	570000	ND-866	ND-408	较 2020 年浓度降低
邻-二甲苯	μg/kg	640000	ND-7550	ND-1310	较 2020 年浓度降低
1,2-二氯苯	μg/kg	560000	ND-36.8	ND-408	浓度水平偏高

注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在表中列出。

通过对上表的分析可知，本次 pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、钴的检测值与 2020 年自行监测工作中各样品检测值处于同一浓度水平。

本次自行检测值及历史监测值对比分析可知，氨氮、甲苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯检测值降低，氯仿、氯苯、1,2-二氯苯检测值有升高，说明企业内生产活动对企业内土壤环境质量状况仍存在一定的影响。

6.3 土壤检测结果整体分析与结论

本企业内共设置 22 个采样点位，共采集样品 45 组及 5 组平行样，新增 1M01、1E01 土壤点位测试 pH、45 项基本因子、氨氮、钴、甲醇、氯乙烷、苯酚、2-硝基苯酚，合计 52 项；其余点位测试：pH、氨氮、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、钴、甲苯、甲醇、氯乙烷、苯酚、苯、2-硝基苯酚、苯胺、氯苯、1，2-二氯苯，合计 14 项。根据检测结果分析如下：

①重金属

企业内共有 4 组土壤样品检测了重金属，所有检测土壤样品中六价铬均未检出，砷、镉、铜、铅、汞、镍、钴均有检出，但各检出因子的最大浓度均未超过本次土壤调查所选用的筛选值；且与背景点和 2020 年自行监测工作中各样品检测值处于同一浓度水平

②VOCs

企业内共有 45 组土壤样品中检测了 VOCs，其中氯仿、氯苯、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、甲苯、1, 2-二氯苯部分有检出，其余均未检出。

氯仿仅 1M01 二号原辅料库东北角表层样品有检出，检出值为 $391 \mu\text{g/kg}$ ，低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值（ $900 \mu\text{g/kg}$ ）。

1A02（邻磺酸钠苯甲醛车间西侧 1.2m）点位 0.5m、3.0m 深度，1H02（C-base 烘干车间东北角）点位 0.5m 深度，1I01（污水预处理区东北，距离装置区 0.5m）2.8m 处氯苯有检出，远低于本次选用的筛选值；1L01（ER 车间氯化工段北 1.0m）点位 2.6m 深度及 1A02（邻磺酸钠苯甲醛车间西侧 1.2m）点位 3.0m 深度甲苯有检出，远低于本次选用的筛选值；1L01（ER 车间氯化工段北 1.0m）点位 2.6m 深度及 1A02（邻磺酸钠苯甲醛车间西侧 1.2m）点位 0.5m 深度间，对二甲苯有检出，1C02（ER 车间合成工段北侧 0.3m）点位 2.8m 深度，1A02（邻磺酸钠苯甲醛车间西侧 1.2m）点位 0.5m、3.0m 深度邻二甲苯有检出；1A02（邻磺酸钠苯甲醛车间西侧 1.2m）点位 0.5m、3.0m 深度，1H02（C-base 烘干车间东北角）点位 0.5m 深度，1I01（污水预处理区东北，距离装置区 0.5m）点位 2.8m 深度，1I02（污水预处理区西北，距离装置区 0.5m）点位 0.5m 深度 1,2-二氯苯有检出，均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值标准，其余因子均未检出。

厂区内氨氮、氯仿、氯苯、甲苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、1,2-二氯苯均比背景点浓度水平偏高；本次自行检测值及历史监测值对比分析可知，氨氮、甲苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯检测值降低，氯仿、氯苯、1,2-二氯苯检测值有升高，说明企业内生产活动对企业内土壤环境质量状况仍存在一定的影响。

③SVOCs

企业内所有土壤样品中 SVOCs 均未检出。

④其他因子

本项目除重金属、VOCs、SVOCs 外，还检测了氨氮、甲醇，其中甲醇均未检出，企业内共有 23 组土壤样品中检测了氨氮，21 组样品有检出但远低于《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2020）中第二类用地筛选值标准。

7 地下水检测结果分析

7.1 地下水监测结果与统计

7.1.1 地下水检测数据

本企业共设置 7 个地下水采样点位（包含 1 个背景采样点），共采集样品 8 组及 1 组平行样，企业内地下水检出物质一览表见表 7.1-1。

表 7.1-1 地下水检出物质一览表

<div> <div>点位编号</div> <div>测试项目</div> </div>	单位	标准值 (Ⅲ类)	2109H011DX-WH-01	2109H011DX-WI-01	2109H011DX-WB-01	2109H011DX-WD-01	2109H011DX-WF-01	2109H011DX-WJ-01	2109H011DX-WBJ
pH	无量纲	6.5-8.5	7.1	7.3	7.4	7.3	7.5	7.5	7.2
色度	度	15	10	10	10	10	10	10	5
臭和味	无量纲	无	无	无	无	无	无	无	无
浑浊度	NTU	3	3	6	4	5	4	6	1
肉眼可见物	无量纲	无	无	无	无	无	无	无	无
氨氮	mg/L	0.5	1.3	1.21	0.292	0.281	0.306	0.775	0.229
硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	20	0.81	0.8	0.67	0.73	5	0.56	0.41
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	1	0.007	0.195	0.004	0.076	0.079	0.018	0.017
总硬度	mg/L	450	176	576	781	2420	576	360	1310
溶解性总固体	mg/L	1000	2410	3570	2410	7630	1490	2870	3780
耗氧量 (COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)	mg/L	3	14.2	6.4	5.35	7.05	3.06	16	10.2
氟化物	mg/L	1	1.42	0.5	0.57	0.52	0.39	0.78	0.43

点位编号 测试项目	单位	标准值 (Ⅲ类)	2109H011DX-WH-01	2109H011DX-WI-01	2109H011DX-WB-01	2109H011DX-WD-01	2109H011DX-WF-01	2109H011DX-WJ-01	2109H011DX-WBJ
氯化物	mg/L	250	1100	1230	621	2180	412	1140	529
硫酸盐	mg/L	250	130	855	358	1470	283	356	1510
锰	mg/L	0.1	ND	0.56	ND	0.86	ND	0.08	ND
铝	μg/L	200	18.4	49.9	8.63	62.4	24	24.4	27.3
硒	μg/L	10	1	ND	ND	0.6	1.2	ND	0.7
钡	μg/L	--	—	—	—	—	0.2	—	0.43
钴	μg/L	50	—	—	0.46	—	—	—	1.22
钠	mg/L	200	926	950	646	1540	548	1000	287
砷	μg/L	10	—	—	—	—	—	—	6.3

注：以上仅给出地下水检出物质，未检出物质未在上表中列出，--为未检测，ND 为低于检出限。

7.1.2 数据统计

表 7.1-2 企业内地下水检出物质数据统计一览表

项目	单位	标准值(Ⅲ类)	检测个数	检出个数	检出率(%)	样品浓度范围	超筛选值率(%)
pH	无量纲	6.5-8.5	6	6	100	7-7.5	0
色度	度	15	6	6	100	10	0
臭和味	无量纲	无	6	0	0	无	0
浑浊度	NTU	3	6	6	100	3-6	83.3
肉眼可见物	无量纲	无	6	0	0	无	0
氨氮	mg/L	0.5	6	6	100	0.281-1.3	50
硝酸盐(以N计)	mg/L	20	6	6	100	0.56-5	0
亚硝酸盐(以N计)	mg/L	1	6	6	100	0.004-0.195	0
总硬度	mg/L	450	6	6	100	176-2420	66.7
溶解性总固体	mg/L	1000	6	6	100	1490-7630	100
耗氧量(COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)	mg/L	3	6	6	100	3.06-16	100
氟化物	mg/L	1	6	6	100	0.39-1.42	16.7
氯化物	mg/L	250	6	6	100	412-2180	100
硫酸盐	mg/L	250	6	6	100	130-1470	83.3
锰	mg/L	0.1	6	6	100	ND-0.86	33.3
铝	μg/L	200	6	6	100	8.63-62.4	0
硒	μg/L	10	6	6	100	ND-1.2	0
钡	μg/L	--	1	1	100	0.2	--
钴	μg/L	50	1	1	100	0.46	0
钠	mg/L	200	6	6	100	548-1540	100

7.2 检测结果分析

7.2.1 地下水检测值与评价标准对比分析

本项目企业用地内共设置 6 个地下水采样点位，共采集样品 6 组，检测项目检测值与评价标准对比分析见表 7.2-1。

表 7.2-1 检测项目检测值与评价标准对比分析表

项目	单位	标准值 (Ⅲ类)	标准值 (Ⅳ 类)	2109H011DX -WH-01	2109H011DX -WI-01	2109H011DX -WB-01	2109H011DX -WD-01	2109H011DX- WF-01	2109H011D X-WJ-01	最大浓 度检出 位置	最大占标 率 (%)	超筛 选值 率(%)
pH	无量纲	6.5≤pH≤ 8.5	5.5≤pH<6.5 8.5≤pH<9.0	7.1	7.3	7.4	7.3	7.5	7.5	--	--	0
色度	度	≤15	≤25	10	10	10	10	10	10	--	--	0
臭和味	无量纲	无	无	无	无	无	无	无	无	--	--	0
浑浊度	NTU	≤3	≤10	3	6	4	5	4	6	--	--	83.3
肉眼可见 物	无量纲	无	无	无	无	无	无	无	无	--	--	0
氨氮	mg/L	≤0.5	≤1.5	1.3	1.21	0.292	0.281	0.306	0.775	WH	260	50
硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤20.0	≤30.0	0.81	0.8	0.67	0.73	5	0.56	WF	25	0
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	≤1.00	≤4.80	0.007	0.195	0.004	0.076	0.079	0.018	WI	19.5	0
总硬度	mg/L	≤450	≤650	176	576	781	2420	576	360	WD	537.8	66.7
溶解性总 固体	mg/L	≤1000	≤2000	2410	3570	2410	7630	1490	2870	WD	76.3	100
耗氧量 (COD _{Mn} 法以 O ₂ 计)	mg/L	≤3.0	≤10.0	14.2	6.4	5.35	7.05	3.06	16	WJ	533.3	100
氟化物	mg/L	≤1.0	≤2.0	1.42	0.5	0.57	0.52	0.39	0.78	WH	142	16.7
氯化物	mg/L	≤250	≤350	1100	1230	621	2180	412	1140	WD	872	100

项目	单位	标准值 (Ⅲ类)	标准值 (Ⅳ 类)	2109H011DX -WH-01	2109H011DX -WI-01	2109H011DX -WB-01	2109H011DX -WD-01	2109H011DX- WF-01	2109H011D X-WJ-01	最大浓 度检出 位置	最大占标 率 (%)	超筛 选值 率(%)
硫酸盐	mg/L	≤250	≤350	130	855	358	1470	283	356	WD	588	83.3
锰	mg/L	≤0.10	≤1.50	ND	0.56	ND	0.86	ND	0.08	WD	860	33.3
铝	μg/L	≤200	≤500	18.4	49.9	8.63	62.4	24	24.4	WD	31.2	0
硒	μg/L	≤10	≤100	1	ND	ND	0.6	1.2	ND	WF	12	0
钡	μg/L	--	--	—	—	—	—	0.2	—	WF	--	--
钴	μg/L	≤50	≤100	—	—	0.46	—	—	—	WB	0.92	0
钠	mg/L	≤200	≤400	926	950	646	1540	548	1000	WD	770	100

注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在表中列出，蓝色为超三类不超四类标准，红色为超四类标准。

根据企业内各点位地下水样品检测结果统计情况，具体分析如下：

本企业地块内 6 个地下水样品中 pH 值、氨氮、硝酸盐等 20 项因子有检出，其中 pH 值、色度、肉眼可见物、硝酸盐、亚硝酸盐、铝、硒、钴有检出，均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准；浑浊度、氨氮、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氟化物、氯化物、硫酸盐、锰、钠有检出，超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准；钡有检出，但无相关评价标准，暂不进行评价。

7.2.2 地下水检测值与背景检测值对比分析

企业 2020 年开展过自行监测工作，2020 年度自行监测工作未设置地下水背景点，故本年度新建地下水背景点监测井 1 口，测试项目：常规 35 项、邻二甲苯、间,对二甲苯、钴、甲醇、氯乙烷、苯酚、钡、2-硝基苯酚、苯胺、氯苯、1, 2-二氯苯，合计 46 项。检测项目检测值与背景检测值对比分析见表 7.2-2。

表 7.2-2 本次自行监测样品检测值与背景检测值对比分析表

项目	单位	背景值	企业内样品浓度范围	对比分析
pH	无量纲	7.2	7-7.5	浓度水平一致
色度	度	5	10	浓度水平偏高
臭和味	无量纲	无	无	浓度水平一致
浑浊度	NTU	1	3-6	浓度水平偏高
肉眼可见物	无量纲	无	无	浓度水平一致
氨氮	mg/L	0.229	0.281-1.3	浓度水平偏高
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.41	0.56-5	浓度水平偏高
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.017	0.004-0.195	浓度水平一致
总硬度	mg/L	1310	176-2420	浓度水平一致
溶解性总固体	mg/L	3780	1490-7630	浓度水平一致
耗氧量（COD _{Mn} 法以 O ₂ 计）	mg/L	10.2	3.06-16	浓度水平一致
氟化物	mg/L	0.43	0.39-1.42	浓度水平偏高
氯化物	mg/L	529	412-2180	浓度水平一致

项目	单位	背景值	企业内样品浓度范围	对比分析
硫酸盐	mg/L	1510	130-1470	浓度水平一致
锰	mg/L	ND	ND-0.86	浓度水平偏高
铝	μg/L	27.3	8.63-62.4	浓度水平一致
硒	μg/L	0.7	ND-1.2	浓度水平一致
钡	μg/L	0.43	0.2	浓度水平一致
钴	μg/L	1.22	0.46	浓度水平一致
钠	mg/L	287	548-1540	浓度水平偏高
砷	μg/L	6.3	--	--

注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在表中列出。

通过对上表的分析可知，背景点中总硬度、硫酸盐、氯化物等 21 项因子有检出，其中总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硫酸盐、钠有检出，且超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准要求，其余因子有检出，但均未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准要求。

色度、浑浊度、氨氮、硝酸盐、氟化物、锰、钠现状检测浓度较背景点检测浓度偏高，其余检出因子 pH、亚硝酸盐等均与背景点在同一浓度水平。

总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、钠等因子在背景点与厂区内地下水中均存在超标现象且浓度水平一致，分析认为这些因子超标为厂区所在区域水文地质原因所致。

耗氧量因子在背景点和地块内均存在超标现象，分析认为这些浓度水平稍高与厂区内地下水位较浅，受人为活动影响较大所致。

氨氮在厂区内部分点位检出浓度较背景点偏高，超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准要求，超标区域为 WH（C-base 车间东 0.3m）、WI（污水预处理区东北，距离装置区 0.5m）、WJ（污水处理站东北，距离装置区 1.0m），分析原因可能是污水的跑冒滴漏对地下水环境造成了一定的影响。

7.2.3 地下水检测值与历史检测值变化趋势

表 7.2-3 本次自行监测样品检测值与历史检测值变化趋势

检出项目	单位	标准值	2020 年检测值 浓度范围	2021 年检测值 浓度范围	对比结果
pH	无量纲	6.5-8.5	7.52~8.34	7-7.5	浓度水平一致
色度	度	15	--	10	历史未进行检测，无对比数据
臭和味	无量纲	无	--	无	历史未进行检测，无对比数据
浑浊度	NTU	3	--	3-6	历史未进行检测，无对比数据
肉眼可见物	无量纲	无	--	无	历史未进行检测，无对比数据
氨氮	mg/L	0.5	ND~0.084	0.281-1.3	浓度水平偏高
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	20	--	0.56-5	历史未进行检测，无对比数据
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	1	--	0.004-0.195	历史未进行检测，无对比数据
总硬度	mg/L	450	--	176-2420	历史未进行检测，无对比数据
溶解性总固体	mg/L	1000	--	1490-7630	历史未进行检测，无对比数据
耗氧量 （COD _{Mn} 法 以 O ₂ 计）	mg/L	3	--	3.06-16	历史未进行检测，无对比数据
氟化物	mg/L	1	--	0.39-1.42	历史未进行检测，无对比数据
氯化物	mg/L	250	--	412-2180	历史未进行检测，无对比数据
硫酸盐	mg/L	250	--	130-1470	历史未进行检测，无对比数据
锰	mg/L	0.1	0.106~0.314	ND-0.86	浓度水平一致
铝	μg/L	200	--	8.63-62.4	历史未进行检测，无对比数据
硒	μg/L	10	--	ND-1.2	历史未进行检测，无对比数据
钡	μg/L	--	--	0.2	历史未进行检测，无对比数据
钴	μg/L	50	0.9~6.78	0.46	浓度水平一致
钠	mg/L	200	--	548-1540	历史未进行检测，无对比数据

检出项目	单位	标准值	2020 年检测值 浓度范围	2021 年检测值 浓度范围	对比结果
					比数据

注：以上仅给出地下水检出物质，未检出物质未在表中列出，--表示未检测，ND 表示未检出。

通过对上表的分析可知，色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氟化物、硫酸盐、铝、硒、钡、钠无历史检测数据，故不需进行历史数据对比分析；pH、锰、钴 2020 年的检测值与现状值均为同一浓度水平；氨氮现状检测值较 2020 年偏高且存在超标现象。

7.3 地下水检测结果整体分析与结论

依据检测结果，对检测数据进行汇总分析，企业布设 7 个地下水检测井（包含 1 个背景点），采集 8 组地下水样品，另含 1 组平行样。新增背景点测试项目：常规 35 项、邻二甲苯、间,对二甲苯、钴、甲醇、氯乙烷、苯酚、钡、2-硝基苯酚、苯胺、氯苯、1，2-二氯苯，合计 46 项；原有地下水井测试项目：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铝、挥发酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、硒、苯、甲苯、邻二甲苯、间，对二甲苯、钴、甲醇、氯乙烷、苯酚、钡、2-硝基苯酚、苯胺、氯苯、1，2-二氯苯，合计 38 项。

本企业地块内 6 个地下水样品中 pH 值、氨氮、硝酸盐等 20 项因子有检出，其中 pH 值、色度、肉眼可见物、硝酸盐、亚硝酸盐、铝、硒、钴有检出，均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准；浑浊度、氨氮、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氟化物、氯化物、硫酸盐、锰、钠有检出，超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准；钡有检出，但无相关评价标准，暂不进行评价。

背景点中总硬度、硫酸盐、氯化物等 21 项因子有检出，其中总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硫酸盐、钠有检出，且超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准要求，其余因子有检出，但均未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准要求。色度、浑浊度、氨氮、硝酸盐、氟化物、

锰、钠现状检测浓度较背景点检测浓度偏高，其余检出因子 pH、亚硝酸盐等均与背景点在同一浓度水平。

总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、钠等因子在背景点与厂区内地下水中均存在超标现象且浓度水平一致，分析认为这些因子超标为厂区所在区域水文地质原因所致。

耗氧量因子在背景点和地块内均存在超标现象，分析认为这些浓度水平稍高与厂区内地下水位较浅，受人为活动影响较大所致。

pH、锰、钴 2020 年的检测值与现状值均为同一浓度水平；氨氮现状检测值较 2020 年偏高且存在超标现象。

氨氮在厂区内部分点位检出浓度较背景点和 2020 年自行监测数据偏高，超过《地下水质量标准》(GB14848-2017)中 III 类标准要求，超标区域为 WH(C-base 车间东 0.3m)、WI(污水预处理区东北，距离装置区 0.5m)、WJ(污水处理站东北，距离装置区 1.0m)，分析原因可能是污水的跑冒滴漏对地下水环境造成了一定的影响。

8 结论与建议

8.1 结论

8.1.1 地块基本信息

吴桥县六合德利化工有限责任公司成立于 2012 年，位于河北省沧州市吴桥经济开发区宋门工业园区纬二路南侧，法人代表为刘秀梅，厂址中心坐标为东经 116.364432°，北纬 37.527154°，地块占地面积 93324m²，占地为工业用地，为在产企业。

8.1.2 现场采样和监测

我公司于 2021 年 09 月 09 日-09 月 15 日日组织采样人员对该地块进行了土壤和地下水的钻探采样工作。该地块共布设了 22 个土壤采样点，采集土壤样品 45 组，另有 5 组平行样；共布设了 7 个地下水采样点（包含 1 个背景采样点），采集地下水样品 8 组，另有 1 组平行样。

本项目调查采样全部由河北百润环境检测技术有限公司的采样技术人员根据制定的采样方案进行。

采集的样品全部送至河北百润环境检测技术有限公司（CMA 认证资质）实验室进行化验分析。

8.1.3 地块污染情况分析

（1）土壤

本企业内共设置 22 个采样点位，共采集样品 45 组及 5 组平行样，根据检测结果分析如下：

①重金属

企业内共有 4 组土壤样品检测了重金属，所有检测土壤样品中六价铬均未检出，砷、镉、铜、铅、汞、镍、钴均有检出，但各检出因子的最大浓度均未超过本次土壤调查所选用的筛选值；且与背景点和 2020 年自行监测工作中各样品检测值处于同一浓度水平

②VOCs

企业内共有 45 组土壤样品中检测了 VOCs，其中氯仿、氯苯、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、甲苯、1, 2-二氯苯部分有检出，其余均未检出。

氯仿仅 1M01 二号原辅料库东北角表层样品有检出，检出值为 391 $\mu\text{g/kg}$ ，低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值（900 $\mu\text{g/kg}$ ）。

1A02（邻磺酸钠苯甲醛车间西侧 1.2m）点位 0.5m、3.0m 深度，1H02（C-base 烘干车间东北角）点位 0.5m 深度，1I01（污水预处理区东北，距离装置区 0.5m）2.8m 处氯苯有检出，远低于本次选用的筛选值；1L01（ER 车间氯化工段北 1.0m）点位 2.6m 深度及 1A02（邻磺酸钠苯甲醛车间西侧 1.2m）点位 3.0m 深度甲苯有检出，远低于本次选用的筛选值；1L01（ER 车间氯化工段北 1.0m）点位 2.6m 深度及 1A02（邻磺酸钠苯甲醛车间西侧 1.2m）点位 0.5m 深度间，对二甲苯有检出，1C02（ER 车间合成工段北侧 0.3m）点位 2.8m 深度，1A02（邻磺酸钠苯甲醛车间西侧 1.2m）点位 0.5m、3.0m 深度邻二甲苯有检出；1A02（邻磺酸钠苯甲醛车间西侧 1.2m）点位 0.5m、3.0m 深度，1H02（C-base 烘干车间东北角）点位 0.5m 深度，1I01（污水预处理区东北，距离装置区 0.5m）点位 2.8m 深度，1I02（污水预处理区西北，距离装置区 0.5m）点位 0.5m 深度 1,2-二氯苯有检出，均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值标准，其余因子均未检出。

厂区内氯仿、氯苯、甲苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、1,2-二氯苯均比背景点浓度水平偏高；本次自行检测值及历史监测值对比分析可知，甲苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯检测值降低，氯仿、氯苯、1,2-二氯苯检测值有升高，说明企业内生产活动对企业内土壤环境质量状况仍存在一定的影响。

③SVOCs

企业内所有土壤样品中 SVOCs 均未检出。

④其他因子

本项目除重金属、VOCs、SVOCs 外，还检测了氨氮、甲醇，其中甲醇均未检出，企业内共有 23 组土壤样品中检测了氨氮，21 组样品有检出但远低于《建

设用地土壤污染风险筛选值》(DB 13/T 5216—2020)中第二类用地筛选值标准,氨氮较背景点浓度水平和历史监测数据偏高。

(2) 地下水

本企业地块内 6 个地下水样品中 pH 值、氨氮、硝酸盐等 20 项因子有检出,其中 pH 值、色度、肉眼可见物、硝酸盐、亚硝酸盐、铝、硒、钴有检出,均未超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中Ⅲ类标准;浑浊度、氨氮、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氟化物、氯化物、硫酸盐、锰、钠有检出,超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中Ⅲ类标准;钡有检出,但无相关评价标准,暂不进行评价。

背景点中总硬度、硫酸盐、氯化物等 21 项因子有检出,其中总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硫酸盐、钠有检出,且超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中Ⅲ类标准要求,其余因子有检出,但均未超出《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中Ⅲ类标准要求。色度、浑浊度、氨氮、硝酸盐、氟化物、锰、钠现状检测浓度较背景点检测浓度偏高,其余检出因子 pH、亚硝酸盐等均与背景点在同一浓度水平。

总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、钠等因子在背景点与厂区内地下水中均存在超标现象且浓度水平一致,分析认为这些因子超标为厂区所在区域水文地质原因所致。

耗氧量因子在背景点和地块内均存在超标现象,分析认为这些浓度水平稍高与厂区内地下水位较浅,受人为活动影响较大所致。

pH、锰、钴 2020 年的检测值与现状值均为同一浓度水平;氨氮现状检测值较 2020 年偏高且存在超标现象。

氨氮在厂区内部分点位检出浓度较背景点和 2020 年自行监测数据偏高,超过《地下水质量标准》(GB14848-2017)中Ⅲ类标准要求,超标区域为 WH(C-base 车间东 0.3m)、WI(污水预处理区东北,距离装置区 0.5m)、WJ(污水处理站东北,距离装置区 1.0m),分析原因可能是污水的跑冒滴漏对地下水环境造成了一定的影响。

8.2 建议

由于企业为在产企业，针对其特殊性提出以下建议：

（1）根据本年度企业自行监测结果显示，厂区内土壤中氯苯、氯仿、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、甲苯、1, 2-二氯苯等 VOCs 有检出且较背景点、历史监测数据有升高趋势，主要集中在二号原辅料库、邻磺酸钠苯甲醛车间、C-base 烘干车间、污水预处理区、ER 车间等区域，表明企业历史生产活动已对企业土壤环境质量状况造成一定的影响，且有累计产生。企业在后续生产过程中应根据本年度自行监测结果对检测结果有异常点位进一步进行排查，避免污染进一步扩散。

（2）企业污水处理站、污水预处理区和 C-base 车间区域地下水中氨氮存在超标现象，且较 2020 年自行监测数据有升高趋势，应重点排查超筛选值点位所在区域，排查各区域可能导致污染物进入土壤、地下水的位置，进行修补完善，避免污染进一步扩散。

（3）企业应根据《吴桥县六合德利化工有限责任公司 2021 年土壤污染隐患排查方案》，严格落实各项隐患排查措施，尽力避免企业环境污染事件的发生。

（4）在后续生产过程中，企业应继续关注完善污染防治措施，加强环保设施管理，一旦发现潜在污染源或地下隐蔽设施，存在环境污染风险时，应及时上报环境保护主管部门，必要时应继续开展相应的场地环境调查工作。

9 附件

附件 1：采样记录单

附件 2：样品保存单

附件 3：样品交接单

附件 4：现场采样照片

附件 5：实验室检测报告

附件 6：检测单位资质