

国志东兴精细化工有限公司
2023 年度土壤及地下水自行监测报告

委托单位：国志东兴精细化工有限公司

编制单位：河北环迈尔沃科技有限公司

二〇二三年十一月

目录

1 工作背景	2
1.1 工作背景	1
1.2 工作依据	2
1.3 工作内容及技术路线	3
2 企业概况	5
2.1 企业概况	5
2.2 地块历史情况	7
2.3 地块周边敏感目标	9
2.4 企业用地已有的环境调查与监测情况	10
3 地勘资料	15
3.1 地质信息	15
3.2 水文地质信息	17
4 企业生产及污染防治情况	22
4.1 企业生产情况	22
5 重点监测单元识别与分类	43
5.1 重点单元情况	43
5.2 识别/分类结果及原因	43
6 监测点位布设方案	51
6.1 重点单元及相应监测点位/监测井布设位置	51
6.2 各点位布设原因	61
6.3 监测指标及选取原因	66
6.4 监测频次	70
6.5 一致性分析	73
7 样品采集、保存、流转与制备	75
7.1 现场采样位置、数量和深度	75
7.2 采样程序及方法	77
7.3 样品保存、流转与制备	85
8 监测结果分析	92
8.1 土壤监测结果分析	92
8.2 地下水监测结果分析	98
9 质量保证与质量控制	104
9.1 自行监测质量体系	104
9.2 监测方案制定的质量保证与控制	104
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	104

9.4 自行监测报告编制质量控制	120
10 结论与建议	120
10.1 地块概论	120
10.2 现场采样和检测结果	120
10.3 建议	121

1 工作背景

1.1 工作背景

按照《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）要求，生态环境部会同国务院有关部门制定了《土壤污染防治行动计划实施情况评估考核规定（试行）》（环土壤〔2018〕41号）（以下简称“考核规定”），考核规定将重点监管企业土壤环境自行监测报告等公开情况作为考核指标之一。根据《关于做好2023年度保定市土壤污染重点监管单位管理工作的通知》（保环办函〔2022〕33号），明确土壤污染重点监管单位的年度自行监测工作，应在县级生态环境部门的监督指导下，按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）有关要求开展。根据相关规范和要求，执行自行监测方案，每年开展土壤和地下水监测，监测数据报所在地区县生态环境主管部门并向社会公开。

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）（HJ1209-2021）》要求，开展土壤和地下水自行监测工作，按照《通知》要求，开展本年度土壤及地下水监测工作，土壤环境重点监管单位依法将自行监测结果向社会公开。各县（市、区）生态环境分局负责将辖区内企业公开截图统一报市生态环境局。

2023年7月，国志东兴精细化工有限公司委托我单位开展其企业的土壤环境自行监测工作，结合国志东兴精细化工有限公司的实际生产情况，于2023年9月26日进场采样，采样时间2023年9月26日-2023年10月7日，于11月编制完成国志东兴精细化工有限公司2023年度土壤环境自行监测报告。

1.2 工作依据

1.2.1 法律、法规和政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日）；
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）；
- (4) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- (7) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日第二次修正）。
- (8) 《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发〔2013〕81号）。

1.2.2 标准和规范

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (3) 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》；
- (4) 《重点行业企业用地调查信息采集技术规定（试行）》；
- (5) 《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》；
- (6) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (7) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- (8) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (9) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (10) 《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》；
- (11) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）。

1.2.3 企业提供的其他资料

- (1) 《国志东兴精细化工有限公司地块 2022 年度土壤及地下水自行监测方案》；
- (2) 《国志东兴精细化工有限公司地块 2022 年度土壤及地下水自行监测报告》；

1.3 工作内容及技术路线

(1) 污染识别：通过资料搜集、现场踏勘、人员访谈等形式，获取企业所有区域及设施的分布情况、企业生产工艺等基本信息，参考《河北国志东兴精细化工有限公司 2022 年度土壤及地下水自行监测报告》识别和判断调查企业可能存在的特征污染物种类。

(2) 取样监测：在污染识别的基础上，根据国家现有相关标准导则要求制定监测方案，进行调查取样与实验室分析检测。根据文件要求以及企业实际情况设置取样点位，通过检测结果分析判断调查企业实际污染状况。

(3) 结果评价：参考国内现有评价标准和评价方法，确定调查企业土壤和地下水环境质量情况，是否存在污染，并进一步判断污染物种类、污染分布与污染程度，编制土壤环境自行监测报告并依法向社会公开监测信息。

土壤环境自行监测工作的技术路线，如图 1.3-1 所示。

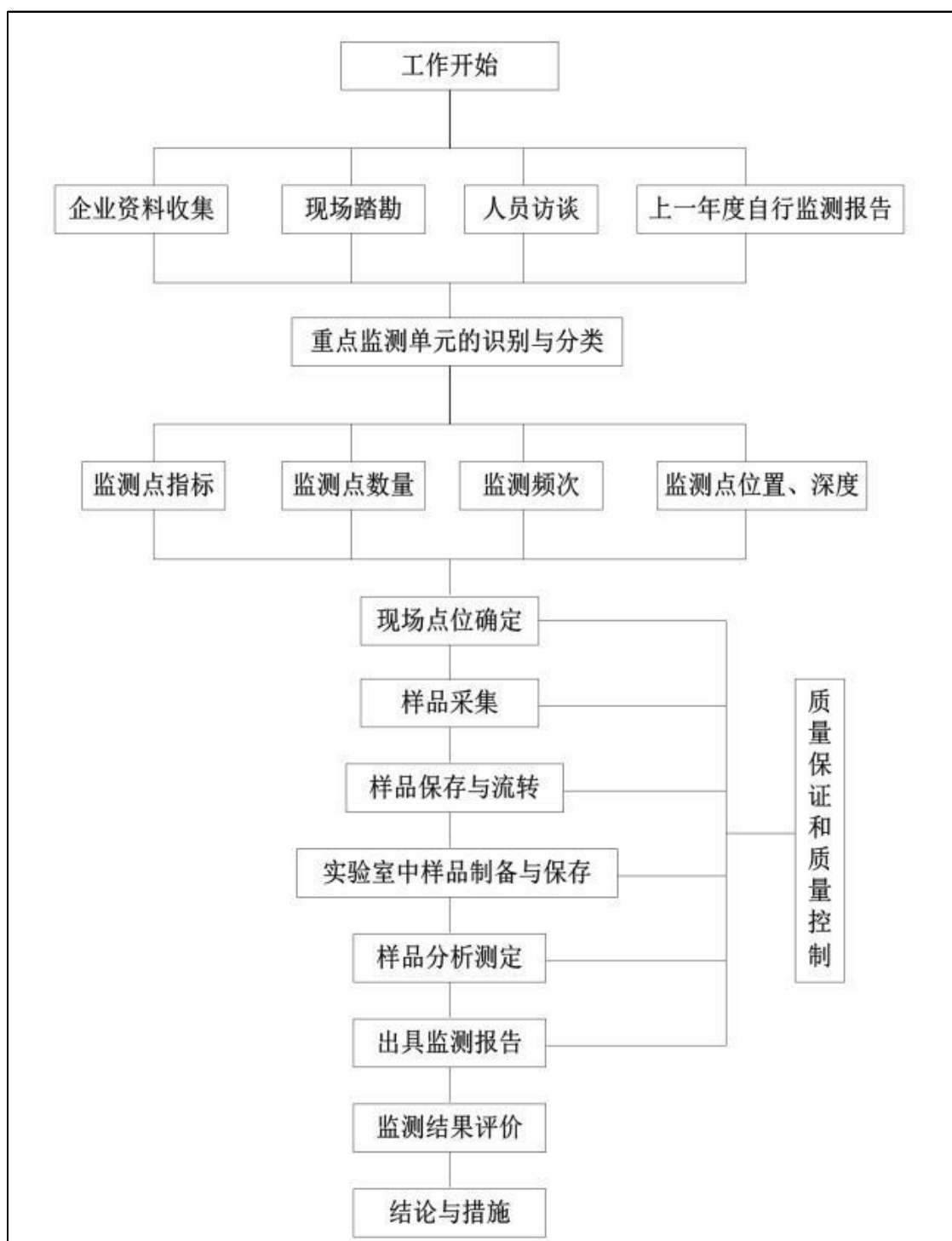


图 1.3-1 技术路线图

2 企业概况

2.1 企业概况

河北国志东兴精细化工有限公司是一家利用玉米芯生产糠醛的一家企业，于 2009 年 3 月委托河北省众联能源环保科技有限公司编制了《河北国志东兴精细化工有限公司新建年产 15000 吨糠醛系列产品项目》，并于 2009 年 5 月 19 日取得了河北省环境保护厅的批复：冀环评[2009]227 号，后因现有环保要求，需淘汰厂区原有锅炉，新增 1 台生物质锅炉，2021 年 10 月委托河北寰瀛环保技术有限公司编制了《河北国志东兴精细化工有限公司生物质锅炉改建项目》环境影响报告表，并取得相关批复，并于 2021 年八月首次开展土壤及地下水自行监测工作。

表 2-1 地块基础信息表

序号	信息项目	详情
1	企业名称	河北国志东兴精细化工有限公司
2	企业法人	周佩璇
3	地理位置	顺平县腰山镇腰山村东
4	企业规模	小型
5	营业期限	2010 年 9 月 27 日至无固定期限
6	行业类别	林产化学品制造
7	行业代码	2663
8	所述工业园区或集聚区	/
9	该地块面积	36458m ²
10	地块现使用权属	河北国志东兴精细化工有限公司
11	地块利用历史	2010 年之前为水泥厂，2010~至今为河北国志东兴精细化工有限公司
12	地块规划用途	工业用地

河北国志东兴精细化工有限公司是一家利用玉米芯生产糠醛的一家企业。厂区位于顺平县腰山镇腰山村东，占地为原腰山镇腰山水泥厂厂址，中心坐标为北纬 38° 53' 31"，东经 115° 13' 15"。厂址地理位置见图 2-1，排查范围见图 2-2，排查区边界拐点坐标表 2-2。



表 2.1-1 拐点坐标一览表

拐点编号	经度	纬度
1#	E: 115.220347853	N:38.890659666
2#	E: 115.220852108	N:38.892778611
3#	E: 115.220857473	N:38.892676687
4#	E: 115.220181556	N:38.892429924
5#	E: 115.223035427	N:38.891555524
6#	E: 115.221774788	N:38.893159485
7#	E: 115.219591470	N:38.891963219
8#	E: 115.220203014	N:38.892306542

2.2 地块历史情况

根据现场踏勘及人员访谈收集到该地块的利用历史资料，根资料及历史卫星影像图可知，该地块 2010 年建厂之前为水泥厂，2010 年至今为国志东兴精细化工有限公司地块。

该地块的历史变革情况如表 2.2-1 所示。

表 2.2-1 地块历史变革情况

序号	起（年）	止（年）	行业类别	主要产品	备注
1	2020	至今	林产、化学产品制造	糠醛	--
2	2012	2020	林产、化学产品制造	糠醛	--
3	2010	2012	建设中	--	--
4	-	2010	水泥	水泥	



图 2-3 2010 年 10 月地块历史影像



图 2-4 2011 年 10 月地块历史影像



2.3 地块周边敏感目标

河北省国志东兴精细化工有限公司北临保阜公路，南临界河，东西厂界外均为耕地。厂界东北距离玉山店 350m,西距南腰山 360m,距离腰山王氏庄园 590m,西南距西后兴 1430m,距北巷北 720m。

根据现场踏勘和资料分析发现场地四周 1km 范围内主要敏感点为附近村落以及厂界北部 300m 处的唐河灌渠。具体位置见表 2-4、关系图见 2-11，厂区周边图见图 2-12。

表 2.4-1 地块周边 1KM 范围内敏感目标

序号	敏感目标	方位	距地块距离 (m)	人口 (人)	用途说明
1	北腰山村	NW	790	1100	居住区
2	男腰山村	NW	380	1219	居住区
3	田家台村	S	585	1449	居住区
4	北巷北村	SE	850	1221	居住区
5	玉山店村	NE	315	1420	居住区
6	唐河灌渠	N	300	/	水源

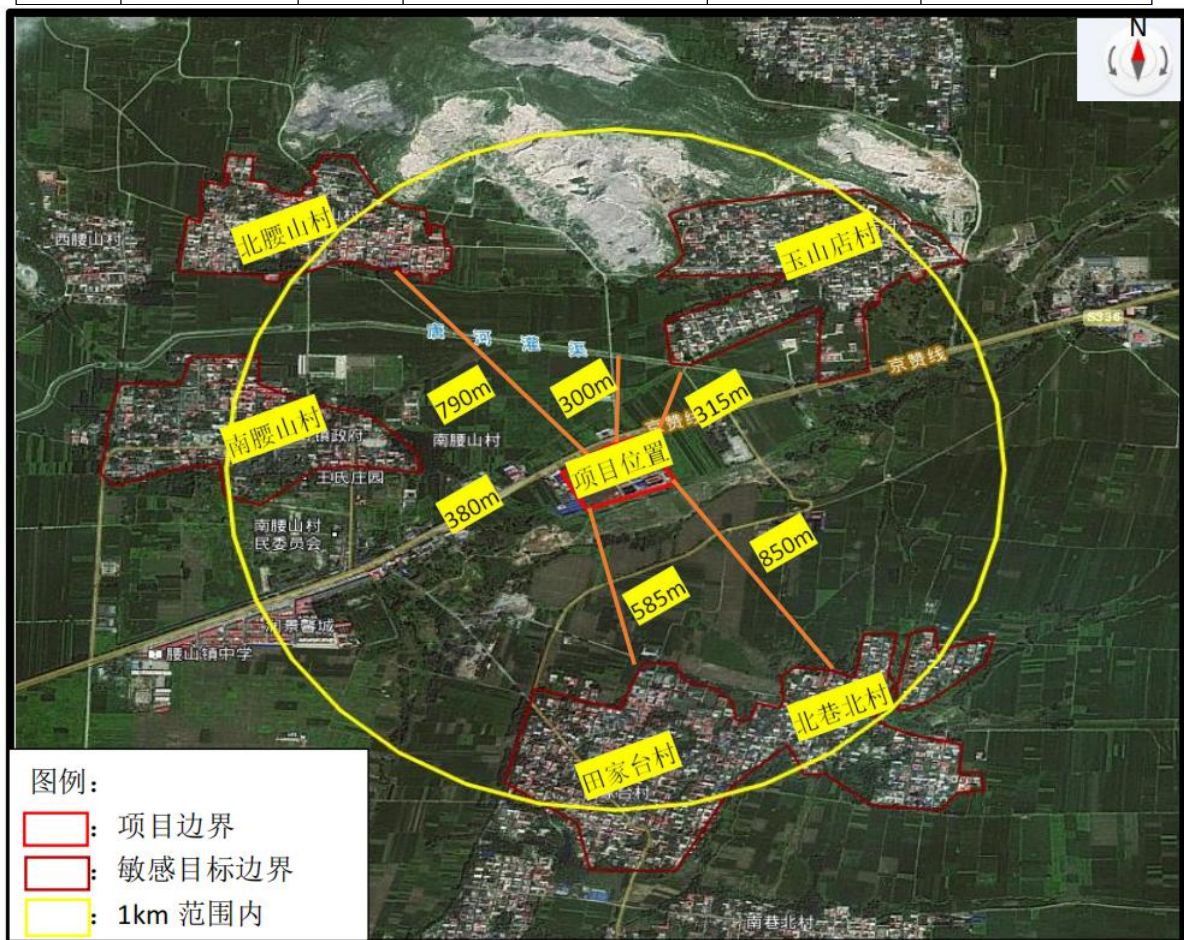


图 2-12 厂界 1KM 范围内敏感目标分布图 比例尺 1: 7027m

2.4 企业用地已有的环境调查与监测情况

一、2021 年度自行监测

河北省国志东兴精细化工有限公司 2021 年 8 月委托环迈尔沃科技有限公司对本地块展开首次土壤地下水自行监测工作。根据 2021 年度土壤及地下水自行监测报告可知：

2.4.1 土壤质量现状：

该地块共选取 3 个土壤布点区域，并布设了 10 个土壤采样点（包括 1 个地块外背景点），地下水采样点 4 个（包含 1 个背景点）。每个土壤采样深度为 9.5m 左右，分别在表层（0-0.5m）、中间变层处以及水位线附近/含水层中采集 1 个样品，共采集 33 个土壤样品（包括 3 份平行样）；每个地下水采样点深度为 40-45m 左右，共采集 5 个地下水样品（包含 1 个份平行样）。土壤与地下水点位布设图见图 2-12



图 2.5-1 2021 年国志东兴精细化工有限公司点位布设位置示意图

河北国志东兴精细化工有限公司地块共筛选 3 个布点区域，厂区内共布设 9 个土壤点位，送检 27 组土壤样品，监测项目为六价铬、铅、汞、镉、砷、镍、铜、VOCs、SVOCs、pH、糠醛、丙酮、乙醛、甲醛。

依据石家庄斯坦德优检测技术有限公司出具的 2021 年度土壤与地下水检测报告（报告编号 SJZS2107020a）【具体见附件 3】的监测结果详见下表 2-5。

土壤风险筛选结果:

土壤检出数据风险筛选评价结果见表 2-6。本次调查共计 9 个点位、27 个土壤样品,采集 3 份平行样,六价铬、VOCs、SVOCs、糠醛、乙醛、甲醛未检出,铅、汞、镉、砷、镍、铜、pH、丙酮检出率 100%。重金属(铅、汞、镉、砷、镍、铜)未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值;丙酮未超过《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》

(DB13/T5216-2020)第二类用地筛选值;pH 值在《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值和《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T5216-2020)第二类用地筛选值。无相关标准值,暂不进行评价。

1)、检测值与背景值对比分析

1.1 土壤背景值检测结果

地块内布设 1 个背景点位,共采集 1 个样品,测试项目:六价铬、铅、汞、镉、砷、镍、铜、VOCs、SVOCs、pH、糠醛、丙酮、乙醛、甲醛。检出项目:铅、汞、镉、砷、镍、铜、丙酮、pH 值。

土壤对照点铅、汞、镉、砷、镍、铜检出,但未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准,丙酮检出但未超过《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T5216-2020)第二类用地筛选值,pH 值检出,但《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)无相关标准值,暂不进行评价。六价铬、VOCs、SVOCs、糠醛、乙醛、甲醛未检出。

1.2 土壤检测值与背景值对比分析

本次自行监测地块内布设 9 个土壤采样点,共采集 27 个土壤样品,地块外设置 1 个背景点采集 3 个土壤样品,与对照点相比,地块内样品监测数据中砷、镉、铜、铅、汞、丙酮有个别点位超过对照点,总体来看与对照点差异不大。企业 2021 年首次开展自行监测工作,无历史监测数据,因此无法将检测值与历史检测值做对比,无法判断检测值与历史检测值的变化趋势。

1.3 土壤检测结果的整体分析与结论

地块内布设 1 个背景点位,共采集 1 个样品,测试项目:六价铬、铅、汞、镉、砷、镍、铜、VOCs、SVOCs、pH、糠醛、丙酮、乙醛、甲醛。检出项目:铅、汞、镉、砷、镍、铜、丙酮、pH 值。

重金属（铅、汞、镉、砷、镍、铜）：共检测样品 27 个，检出率为 100%，未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值；

丙酮：共检测样品 27 个，检出率为 100%，未超过《河北省建设用土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2020）第二类用地筛选值；

六价铬、VOCs、SVOCs、糠醛、乙醛、甲醛：共检测样品 27 个，均未检出；pH 值在 GB36600-2018 和 DB13/T5216-2020 中无相关标准值，暂不进行评价。综上所述，认为厂内土壤环境质量状况较好

2.4.2 地下水环境质量现状：

依据石家庄斯坦德优检测技术有限公司出具的 2021 年度土壤与地下水检测报告（报告编号 SJZS2107020a）

1、地下水风险筛选值监测结果

本地块内地下水样品臭和味、浑浊度、肉眼可见物、镉、汞、挥发酚、阴离子合成洗涤剂、氨氮、硫化物、亚硝酸盐（以 N 计）、氰化物、碘化物、铬（六价）、氯仿（三氯甲烷）、四氯化碳、苯、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯、甲醛、乙醛、丙酮、糠醛均未检出，检出指标中色度、pH 值、总硬度、溶解性总固体、氟化物、氯化物、硝酸盐、硫酸盐、铝、锰、铁、铜、锌、砷、硒、铅、钠、耗氧量含量均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类限值。

2、地下水检测结果与背景点监测结果对比分析

本次自行监测地块内布设 3 个水质采样点，共采集 4 个水质样品，地块外设置 1 个背景点采集 1 个水质样品，与背景点相比，地块内样品监测数据中溶解性总固体、氟化物、氯化物、硝酸盐、硫酸盐、铝、锰、铁、锌、砷、硒、铅、钠、耗氧量有个别点位超过对照点，总体来看与对照点差异不大。

企业 2021 年首次开展自行监测工作，无历史监测数据，因此无法将检测值与历史检测值做对比，无法判断检测值与历史检测值的变化趋势。

3、地下水检测结果的整体分析与结论

地块内共布设 3 个地下水采样点位，总共采集 3 个地下水样品，采集 1 份平行样，布设背景点 1 个，采集 1 个地下水样品。测试项目：地下水感官性状及一般化学指标 35 项、间，对-二间苯、邻二间苯、丙酮、乙醛、甲醛、糠醛。

3.1 与实验室检测结果进行分析：

本地块内地下水样品臭和味、浑浊度、肉眼可见物、镉、汞、挥发酚、阴离子合成洗涤剂、氨氮、硫化物、亚硝酸盐（以 N 计）、氰化物、碘化物、铬（六价）、氯仿（三氯甲烷）、四氯化碳、苯、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯、甲醛、乙醛、丙酮、糠醛均未检出，检出指标中色度、pH 值、总硬度、溶解性总固体、氟化物、氯化物、硝酸盐、硫酸盐、铝、锰、铁、铜、锌、砷、硒、铅、钠、耗氧量含量均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类限值。

3.2 与背景点实验室结果分析

本次自行监测地块内布设 3 个水质采样点，共采集 4 个水质样品，地块外设置 1 个背景点采集 1 个水质样品，与背景点相比，地块内样品监测数据中溶解性总固体、氟化物、氯化物、硝酸盐、硫酸盐、铝、锰、铁、锌、砷、硒、铅、钠、耗氧量有个别点位超过对照点，总体来看与对照点差异不大。

综上所述，认为厂内地下水质量状况较好

一、2022 年度自行监测

根据《国志东兴精细化工有限公司 2022 年度土壤及地下水自行监测报告》可知：

土壤：

国志东兴精细化工有限公司地块本年度共识别划分出 3 个重点监测单元，

厂区内共布设 9 个土壤点位，共采集 9 组土壤样品。测试项目：pH、汞、乙醛、丙酮、糠醛。在对实验室检测结果进行分析后得出以下结论：

(1)各检测指标中 pH、汞、丙酮检出率为 100%；乙醛、糠醛均低于方法检出限。各检出指标 pH、汞、丙酮均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，也未超过《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2020）工业用地筛选值。

(2)与背景值对照分析，本次检测未采集背景点。

(3)本次评价结合 2021 年和本年度自行监测工作企业内特征污染物检出数据进行趋势分析，结果表明各检出指标的检出结果总体均与本年度处于同一水平，无明显异常，均远低于对应的风险筛选值。

地下水：

国志东兴精细化工有限公司地块本年度共识别划分出 3 个重点监测单元，

厂区内共布设 3 个土壤点位，厂区外布设一个背景对照点，共采集 4 组地下水样品。测试项目：pH 值、丙酮、乙醛、汞、耗氧量、溶解性总、固体、总硬度、氯

化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐。

在对实验室检测结果进行分析后得出以下结论：

(1)所有检出项目均未超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类限值。

(2)pH、总硬度、溶解性总体、氯化物、硝酸盐、硫酸盐、耗氧量检出值与背景点相差不大，丙酮在 2A03 点位有检出，其余点位及背景点位均未检出，表明丙酮在此位置有一定累积。

(3)结合 2021 年与 2022 年数据可知，总硬度、溶解性总固体、氯化物、耗氧量数据均相差不大、pH、硝酸盐数据有所降低，丙酮 2021 年未检出、2022 年在 2A03 点位有检出。

丙酮在 2022 年中地下水中有检出，土壤中也有检出，且丙酮为本公司特征污染物，表明丙酮可能存在泄漏，企业在后续监测中应持续关注以上污染物，发生异常高值检出情况应及时进行隐患排查工作。

3 地勘资料

3.1 地质信息

3.1.1 区域地质信息

(1) 区域地质构造

顺平县地质结构处于燕山隆褶带的涞易隆褶区南段，是华北断块中太行山隆断与冀中凹陷的过渡地段。新构造部分属太行山-燕山断块隆起区的狼牙山-玉皇坨断凸中部。西部为小五台山-太白维山掀斜式断凸，东部为冀鲁断凹区的固安-保定断凹，地史上是长期隆起与凹陷差异运动最强烈地区。本区的构造体系上属于补吕贺兰山字型东冀弧之东侧和新华夏系复合部位。区域地质构造图见图 3-1。

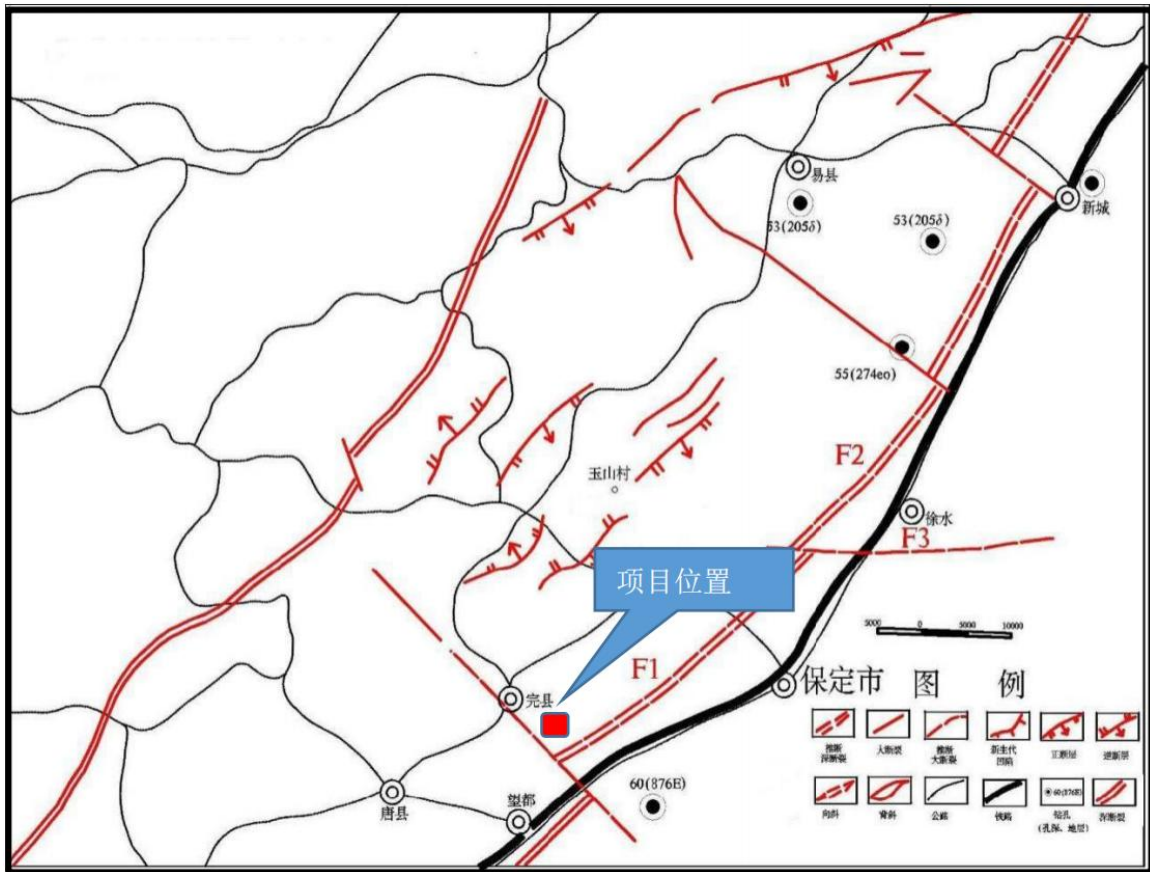


图 3-1 区域地质构造图

(2) 地层岩性

根据区域资料，地质基底为华北古地台的一部分，区域内被巨厚的海相灰岩、白云岩夹薄层砂泥岩及松散的河流相沉积物所覆盖，自上而下地层划分为第四系、第三系。

1) 第四系 (Q)

①全新统系 (Q4)

区域广泛分布, 未成岩, 主要由黄色黏土质粉砂、细砂岩、灰黄、灰色、黑色含淤泥质的亚黏土、亚砂土夹砂、淤泥层及泥炭组成, 土质疏松, 常见未钙化的古土壤层, 夹有 1~2 层海相层。埋藏厚度一般为 20~30m。

②上更新统 (Q3)

由一套冲积、洪积和冲积、湖积为主的沉积物, 主要由黄色、灰黄色具黄土状结构的粉砂质亚砂土、亚黏土夹灰绿、灰黑色泥质细砂、亚黏土、泥炭层组成。地层中夹有 2~3 层海相层, 埋藏厚度一般为 40~170m。

③中更新统 (Q2)

由一套冲积、洪积和冲积、湖积为主的沉积物, 与上更新统基本一致, 含冰川、冰水堆积泥砂及砂卵石层, 埋藏厚度一般为 100~225m。

④下更新统 (Q1)

由粘土、亚黏土夹砂砾石层堆积物组成, 普遍含铁锰结核, 局部粘土含风化长石砂砾, 具不明显的混粒结构, 沉积了厚度较大的冲积、洪积与冰川、冰水相堆积物, 其间夹有湖沼相, 以棕红色为基色、混锈黄色、灰绿色及斑杂色粘土夹砂层, 属河流湖泊相堆积。埋藏厚度一般为 100~400m。

第三系 (R)

①上第三系 (N)

上新统和中新统的明化镇组和馆陶组, 岩性主要为砂岩与泥岩互层, 底部为厚层燧石砾岩层, 底界埋深 1350~2080m。自上而下分两组: 明化镇组由一套河流相灰黄、棕黄、棕红色砂岩、少量灰绿色砂岩夹泥岩组成, 埋藏厚度一般为 1500m 左右。馆陶组上部为浅灰、灰白色细砂岩、粉砂岩, 与暗紫红、浅黄灰色泥岩不等厚互层; 中部为暗紫红色泥岩夹灰白色砂岩; 下部为灰白色砂岩、含砾砂岩、灰绿色粉砂岩夹暗紫红、灰绿、灰色泥岩, 底部有 7m 厚的杂色石英、燧石砾岩, 总厚度大于 100~700m。

②下第三系 (E)

为渐新统和始新统, 古始新统, 岩性主要为泥岩、页岩、砂岩、泥膏岩、钙质泥岩、钙质砾岩、白云岩等, 底板埋深 1480~3300m。

3.1.2 场地地质信息

本地块位于顺平县腰山镇腰山村东, 依据企业提供的《河北国志精细化工有限公司烟囱岩土工程勘查报告》(编号 2011101) 告可知: 本场地在勘探深度为

20m 范围内表层为素填土（杂填土 Q^{mi} ），其下地层为第四系全新统冲积（ Q^{al} ）的卵石及粉土层，各层地基土的岩性主要特征由上而下叙述于表 3-1。

表 3-1 各层地基土的岩性状态及其特征

序号	岩性	岩土状态及其特征	层底深度 (m)	层厚 (m)	层底高程 (m)
1	素填土 (杂填土)	黄褐色，稍湿，松散，由粘性土组成，含植物根系，钻孔为杂填土。杂色，松散，由砖块、砂及粘性土组成	1.60-2.20	1.60-2.20	17.68-18.29
2	卵石	杂色，稍密-中密，由沉积岩组成，呈圆形，一般粒径 4-40mm，最大粒径 70mm，充填砂	8.80-8.50	7.20-7.90	10.36-11.09
3	粉土	褐黄色，密实，稍湿，干强度低，韧性低。无光泽反应，摇振反应中等，含云母，氧化铁，沙粒。局部混卵石	最大揭示深度 20.00	最大揭示深度 10.70	最低揭标高 +0.16

3.2 水文地质信息

3.2.1 区域水文地质

顺平县为冲积平原区，地表以下 100~500m 左右为第四系沉积地层，厚度由西向东逐渐增大，在 250m 以上地层可划分为浅、中、深三个含水层组。浅层含水组(0~50m)属潜水和浅层承压水类型，水位埋深 30m 左右，含水层厚度 10~30m，岩性为粉细砂、砾为主，单井涌水量 5~20m³/h，本含水组相对隔水顶板的岩性为粉质粘土。中层含水组(50~150m)为承压水，含水层厚度 20~60m，岩性为砾石为主，单井涌水量为 30~180m³/h，150m 以下为深层含水层。地下水主要靠大气降水垂直入渗以及河流侧向补给和西部山区地下径流，排泄方式以人工取水和地下径流为主。地下水呈西北至东南流向（具体流向图见图 3-2），涌水

量 70~90m³/h，水质较好，清澈透明，总硬度 5.15×10⁻³mol/L，pH 值 7.4，地下水的补给来源主要是大气降水。

顺平县大地构造部位处于燕山隆褶带的涞易隆褶区南段，是华北断块中太行山隆断与冀中凹陷的过渡地段。新构造分区属于太行山-燕山断块隆起区的狼牙山-玉皇坨断凸中部。西部为小五台山-太白维山掀斜式断凸；东部为顺平断凹区的固安-保定断凹，地史上长期隆起与凹陷差异运动最强烈地区。顺平县在构造体系上属于祁吕贺兰山字型东翼弧之东侧和华夏系复合部位。

西部基岩山区为中生代蓟县系巨厚层、中厚层石灰岩、含燧石条带白云岩、白云质灰岩，东部为第四系沉积物。第四系厚度由西向东增厚，山前地带第四系厚度 50~100m，到东部大马坊-尹庄-庞村一带达 350m。山前地带沿北东方向发育多条 NE-NNE 向断裂构造，控制了本区地貌单元。

根据收集的《王快—西大洋水库综合管理工程保定市一亩泉水源地、北伍候入渗场回灌水文地质勘察研究报告》电测深勘测资料，本区第四系地层分布如下：

从北巷北-顺民村电测深剖面图 DCS2（3-3）和 DCS2（图 3-4）可看出，在 120m 勘测深度内，地层岩性基本可分为粘性土、砂卵石、粗砂三层，三层分布连续、稳定，但其顶底界面有一定起伏、厚度有一定的变化。第一层粉质粘性土由西南向东北方向埋深由深(25m)-浅(2m)-深(20m)变化，厚度也随埋深的变化而变化，在局部(新增庄-北伍候段、邵家庄村西南)底界埋深最浅。第二层主要为砂卵石层，厚度由西向东变薄，埋深变浅，在新增庄—北伍候段出现浅埋的卵石层。

第三层为粗砂层，向东北方向分布连续、稳定。

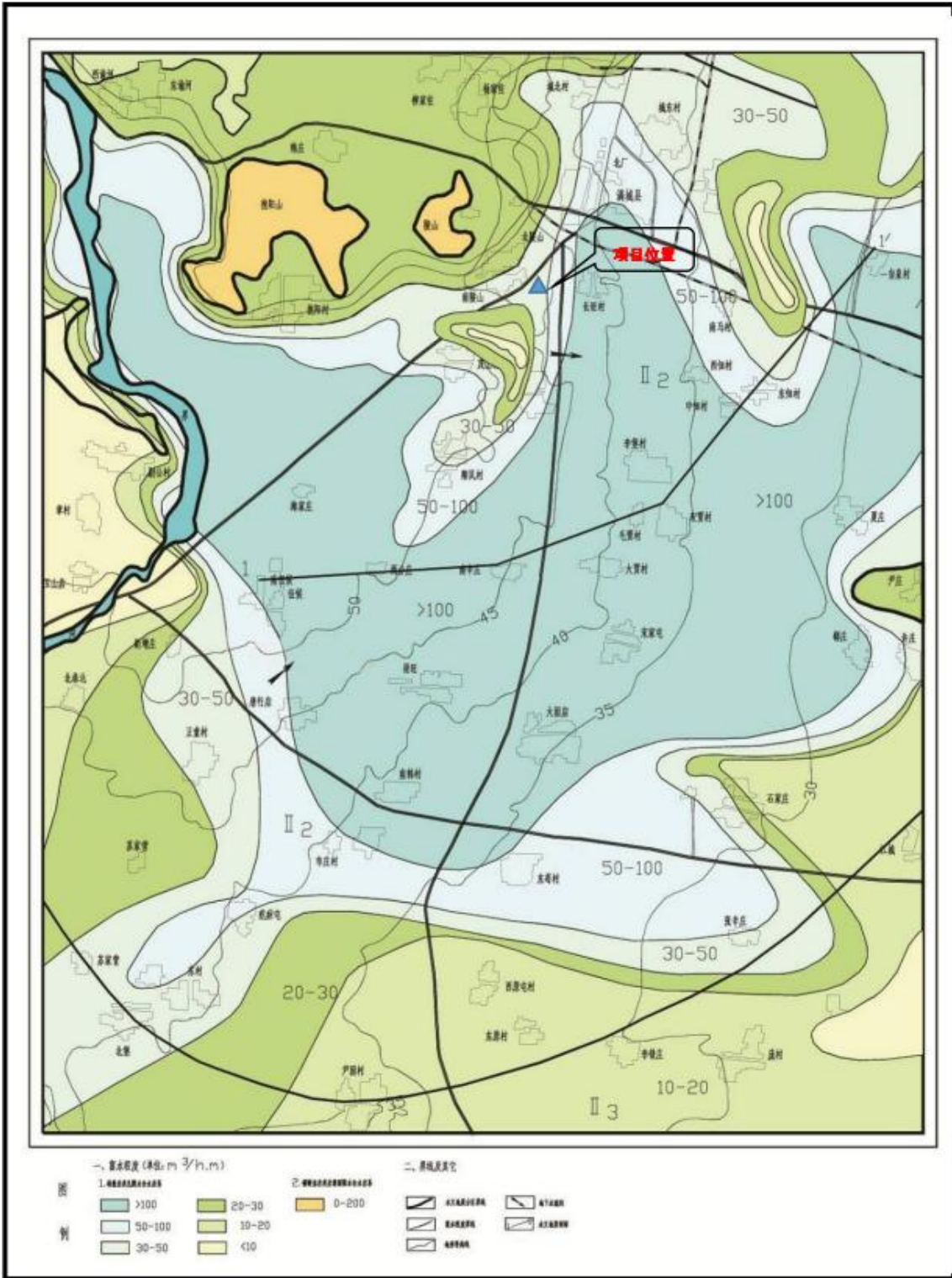


图 3-2 项目区域水文地质图

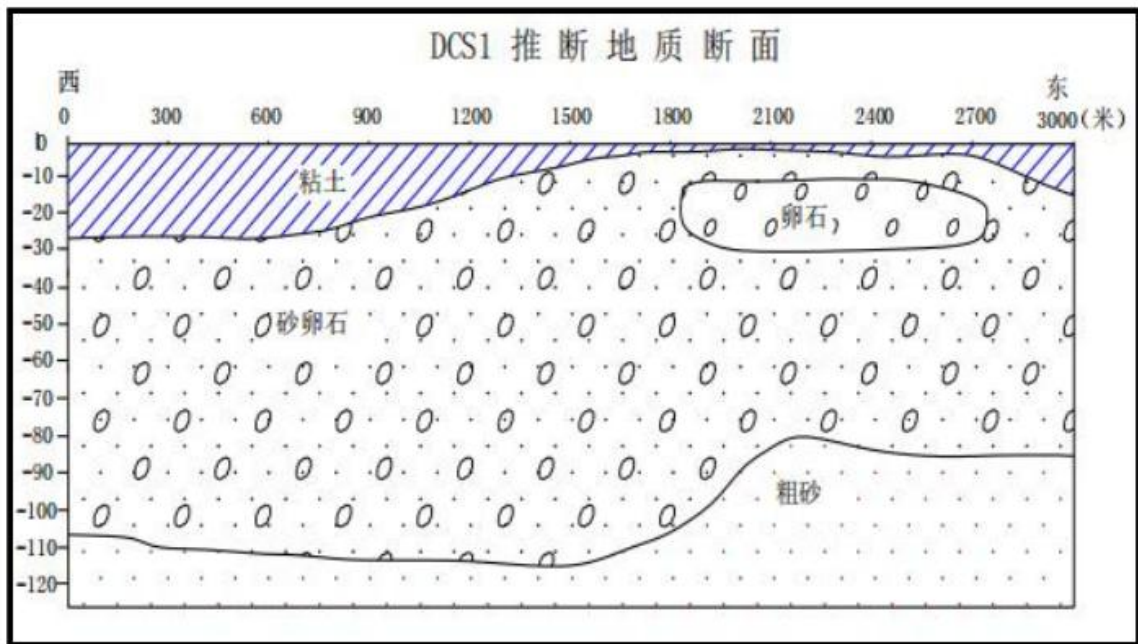


图 3-3 北巷北-北伍候村推断地址剖面 (DCS1)

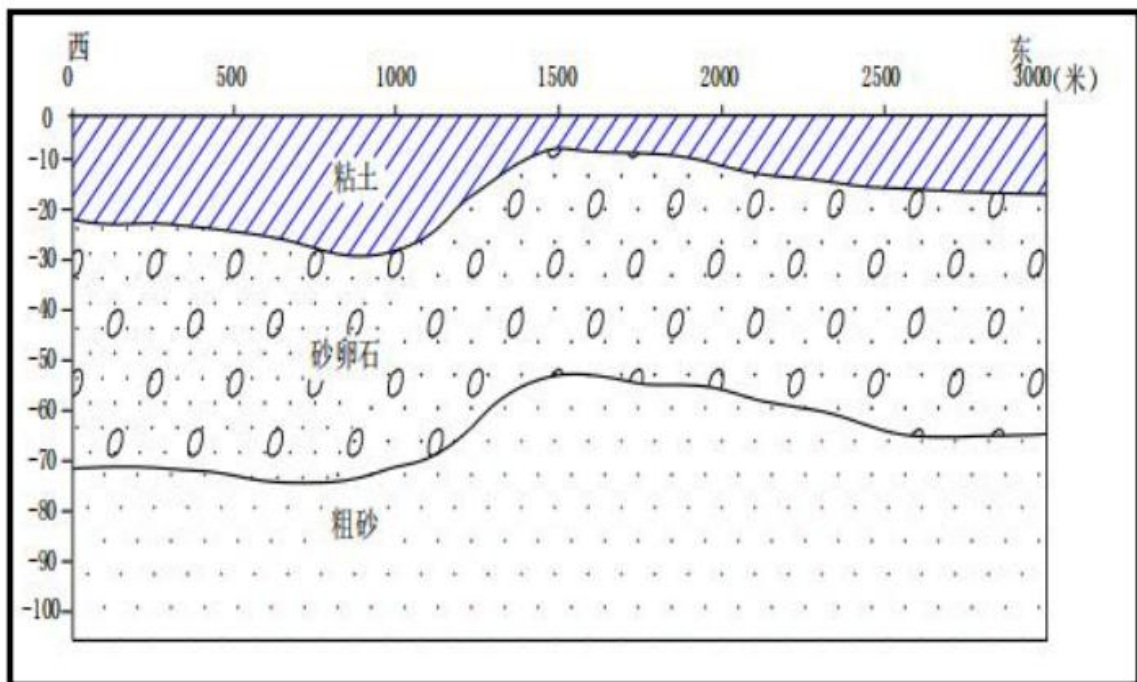


图 3-4 北伍候-顺民村推断地址剖面 (DCS2)

3.2.2 区域地下水化学类型

本区地下水主要为入渗—溶滤型，地下水化学组分从水平及垂向上均具有一定的分带性，地下水化学类型从西往东具有明显的水平分带性。在西部山前冲洪积扇地带，含水层颗粒粗大，地下水补给充沛、循环交替强烈，致使水化学类型较为单一，主要为重碳酸盐型，具有典型的冲洪积扇特征。而至本区东部，随着地下水径流条件的渐次，加之受气候及水文地球化学作用的长期影响，水化学类型逐渐复杂。

保定平原区地下水类型山前地带至中东部平原，水化学类型有明显的变化规律：地下水类型由 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型 $\rightarrow\text{HCO}_3\text{-Mg}\cdot\text{Ca}$ 型 $\rightarrow\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ 型或 $\text{HCO}_3\text{-Mg}\cdot\text{Na}$ 型过渡。平原区山前至中部京广铁路两侧地带水质较好，水化学类型山前以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水为主， $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水为辅，矿化度小于 0.5g/L；中部为带状的 $\text{HCO}_3\text{-Mg}\cdot\text{Ca}$ 型水，矿化度介于 0.3-0.53g/L 之间；平原区东部多为 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 型水，矿化度小于 0.5g/L；项目所在地地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度小于 0.5g/L。

地下水化学的垂向分带性，表现为随深度的增加，钠离子含量逐渐增高，而钙离子含量则逐渐降低，pH 值亦相应增大，碱性增强。项目所在地地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，为典型的冲洪积扇地下水特征。

3.2.3 场地水文地质信息

①地下水的类型

场地近地表的地下水属潜水，接受自然降水与地表水的渗透补给；地下水位随季节略有变化，其主要排泄渠道为大气蒸发和向排水沟渗流，地下水赋存类型：孔隙水。

②地下水的补给与排泄潜水主要以大气降水及地表水入渗为主要补给来源，排泄以自然蒸发和侧向补给径流为主要途径；有随季节性变化的特征，12~次年 4 月地下水水位达到最高值，4 月开始浇灌，6-7 月低水位降到年最低。

③地下水埋深及流向勘探期间，地块区域稳定水位埋深为 31.7-31.8 米，场地区域地下水流向整体是由西北向东南流动，水力坡度极小，径流非常缓慢。根据企业 2021 年土壤及地下水自行监测采样调查揭露的地层土壤分层情况可知，初见水位埋深 31.5-35.3 米。

水井	东经	北纬	钻探深度/m	水面至井口高度/m
2A03	115°13'20.39"	38°53'30.69"	40	33.1
2B03	115°13'22.08"	38°53'29.69"	40	35.3
2C02	115°13'20.73"	38°53'32.21"	40	33.2
2BJ01	115°13'11.09"	38°53'31.00"	40	31.5

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产情况

4.1.1、原辅材料和产品

本企业主要生产糠醛，企业各时期的产品方案及原辅材料具体见表 4-1/4-2。

表 4-1 企业各时期产品方案一览表

时间	产品方案
2010 年-至今	糠醛

表 4-2 主要原材料消耗情况一览表

名称	单位	年消耗量/产生量	包装形式	存储位置	
主要原辅材料消耗	玉米芯	t/a	33000	散装	原料厂
	硫酸	t/a	540	储罐	硫酸储罐区
	石灰粉	t/a	55	储罐	生产车间
	碳酸钠	t/a	21	袋装	仓库
	尿素	t/a	45	袋装	
	片碱	t/a	18	袋装	生产车间
主要能源消耗	新鲜水	t/a	50100	/	/
	电能	万 kwh	250	/	/
副产物	醋酸	t/a	循环利用	经废气处理装置处理后直接排放	
	甲醇	t/a	循环利用		
	丙酮	t/a	循环利用		
	乙醛	t/a	循环利用		
主产品	糠醛	t/a	3000	储罐	糠醛储罐区

①玉米芯

玉米芯是用玉米棒脱粒加工再经过严格筛选制成，具有组织均匀、硬度适宜、韧性好、吸水性强、耐磨性能好等优点，在使用过程中易破碎。

②硫酸

分子式 H_2SO_4 ：纯品是无色油状液体。98.3%硫酸，密度 1.834.熔点 $10.49^{\circ}C$ ，沸点 $338^{\circ}C$ 。在 $340^{\circ}C$ 时分解。工业品如果含有杂质，则呈黄、棕色等。是一种活泼的二元强酸，能与许多金属或金属氧化物作用而生成硫酸盐。浓硫酸有强烈的吸水作用

和氧化作用，与水猛烈结合时放出大量的热，使棉麻织物、木材、纸张等碳水化合物脱水而碳化。用水稀释时，应将浓硫酸慢慢地注入水中，并随时搅合，切勿将水注入浓硫酸，以防浓硫酸猛烈地飞溅，引起事故。硫酸应用很广，如制造硫酸铵、过磷酸钙、磷酸、硫酸铝、合成药物、合成染料、合成洗涤剂、金属冶炼等。有机会合成中用作脱水剂和磺化剂。

③石灰粉

石灰粉是以碳酸钙为主要成分白色粉末状物质。应用范围非常广泛，最常见的是用于建筑行业，也就是工业用的碳酸钙。另外一种食品级碳酸钙，作为一种常见的补钙剂，被广泛应用。

④碳酸钠

分子量 105.99，化学品的纯度多在 99.5%以上（质量分数），又叫纯碱，但分类属于盐，不属于碱。国际贸易中又名苏打或碱灰。它是一种重要的无机化工原料，主要用于平板玻璃、玻璃制品和陶瓷釉的生产。还广泛用于生活洗涤、酸类中和以及食品加工等。

⑤尿素

又称碳酰胺（carbamide），是由碳、氮、氧、氢组成的有机化合物是一种白色晶体。最简单的有机化合物之一，是哺乳动物和某些鱼类体内蛋白质代谢分解的主要含氮终产物。也是目前含氮量最高的氮肥。

⑥片碱

化学名氢氧化钠，白色半透明片状固体，为基本化工原料，广泛用于造纸、合成洗涤剂及肥皂、粘胶纤维、人造丝及绵织品等轻纺工业方面，农药、染料、橡胶和化学工业方面、石油钻探，精炼石油油脂和提炼焦油的石油工业，以及国防工业、机械工业、木材加工、冶金工业，医药工业及城市建设等方面。还用于制造化学品、纸张、肥皂和洗涤剂、人造丝和玻璃纸，加工铝矾土制氧化铝，还用于纺织品的丝光处，水处理等。

⑦醋酸

化学式 CH_3COOH ，是一种有机一元酸，为食醋内酸味及刺激性气味的来源。纯的无水乙酸（冰醋酸）是无色的吸湿性液体，凝固点为 16.7°C ，凝固后为无色晶体。尽管根据乙酸在水溶液中的解离能力它是一种弱酸，但是乙酸是具有腐蚀性的，其蒸汽对眼和鼻有刺激性作用。

⑧甲醇

系结构最为简单的饱和一元醇，CAS 号有 67-56-1、170082-17-4，分子量 32.04，沸点 64.7℃。又称“木醇”或“木精”。是无色有酒精气味易挥发的液体。人口服中毒最低剂量约为 100mg/kg 体重，经口摄入 0.3~1g/kg 可致死。用于制造乙醛和农药等，并用作有机物的萃取剂和酒精的变性剂等。通常由一氧化碳与氢气反应制得。

⑨丙酮

又名二甲基酮，为最简单的饱和酮。是一种无色透明液体，有特殊的辛辣气味。易溶于水和、乙醇、乙醚、氯仿、吡啶等有机溶剂。易燃、易挥发，化学性质较活泼。目前世界上丙酮的工业生产以异丙苯法为主。丙酮在工业上主要作为溶剂用于炸药、塑料、橡胶、纤维、制革、油脂、喷漆等行业中，也可作为合成烯酮、醋酐、碘仿、聚异戊二烯橡胶、甲基丙烯酸甲酯、氯仿、环氧树脂等物质的重要原料。

⑩乙醛

又名醋醛，无色易流动液体，有刺激性气味。熔点-121℃，沸点 20.8℃，相对密度小于 1。可与水和乙醇等一些有机物质互溶。易燃易爆挥发，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，爆炸极限 4.0%~57.0%(体积)。

⑪糠醛

是一种工业用化学制品，可由各种农副产品中萃取，包括玉米穗轴、燕麦与小麦的麦麸和锯木屑。糠醛是一种芳香族的醛，其环状结构如右图所示。其化学式为 C₅H₄O₂。纯糠醛是有杏仁味的无色的油状液体，暴露于空气中会快速变成黄色。

表 4-3 主要经济技术指标

序号	指标	单位	数量	序号	指标	单位	数量	
1	水解压力	MPa	0.8	9	吨产品 耗量	玉米芯	t	11
2	水解周期	H	5	10		新水	m ³	16.86
3	水解温度	℃	180	11		浓硫酸	kg	180
4	水解固液比		0.4	12		碳酸钠	kg	7
5	蒸馏塔塔釜温度	℃	106	13		蒸气	t	27
6	蒸馏塔塔顶温度	℃	98	14		电耗	Kwh	500
7	精馏塔脱水压力	KPa	20	15	糠醛产率		%	9-11
8	精馏压力	KPa	8	16	年生产能力		t/a	5000

表 4-4 糠醛物理化学性质

序号	项目	内容	序号	项目	内容
1	别名	呋喃乙醛	8	闪点	68.3℃
2	分子式	C ₅ H ₄ O ₂	9	外观与形状	无色至黄色液体，有杏仁样的气味
3	分子量	96	10	溶解性	微溶于水、溶于热水、乙醇、乙醛、苯
4	熔点	-38.7℃	11	稳定性	稳定
5	沸点	161.7℃	12	危险性	易燃液体
6	密度	相对密度（水=1）1.6	13	毒性	LD50:65mg/kg（大鼠经口）； LD50:656mg/m ³ ,4 小时（大鼠吸入）
7	蒸气压	0.33kPa/25℃	14	主要用途	用作溶剂，以及作为合成香料、糠醇、四氢呋喃的中间体

表 4-5 产品质量技术指标

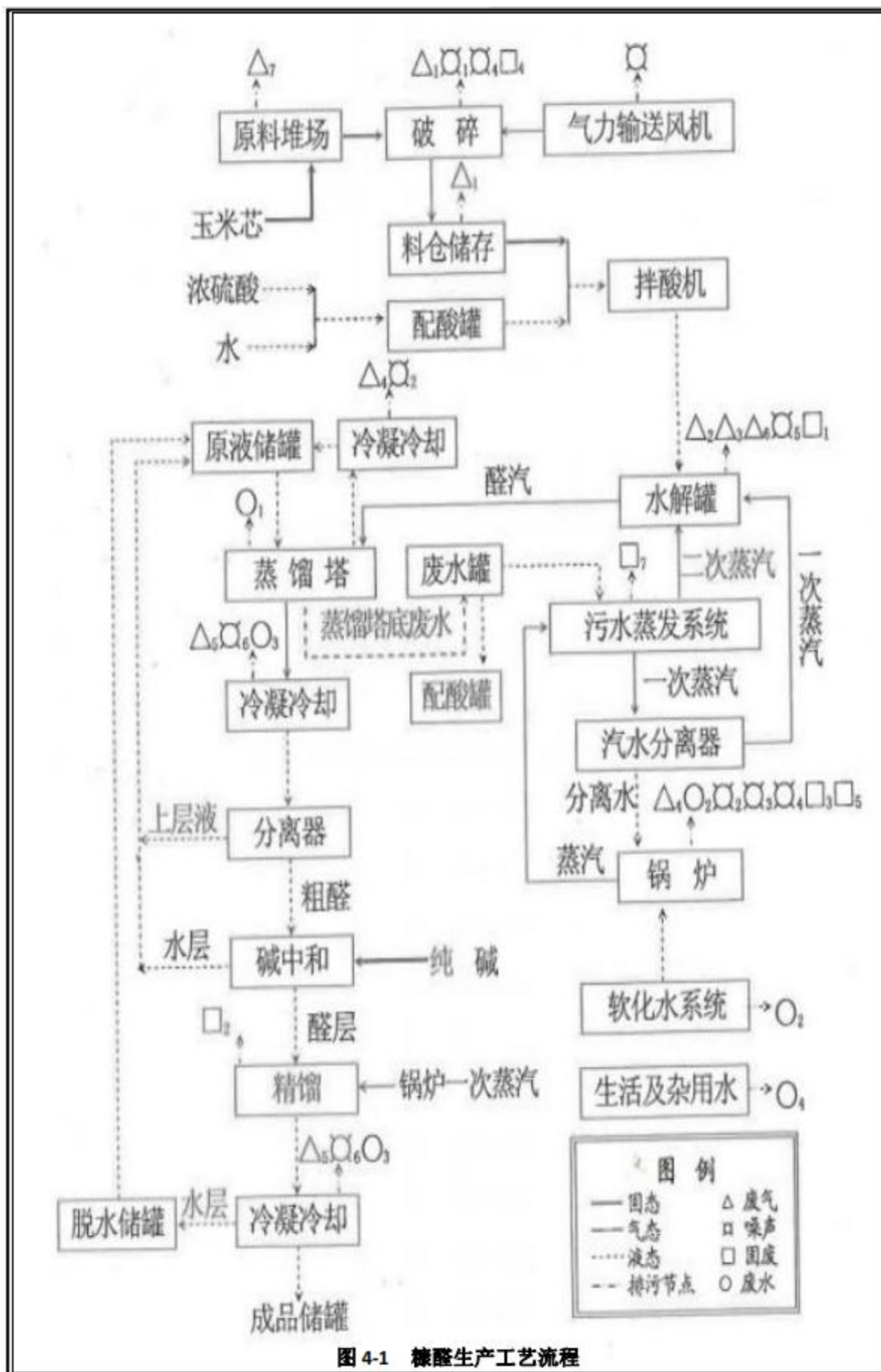
序号	项目	单位	指标值	序号	项目	单位	指标值
1	比重	g/mL	1.159~1.161	6	初馏点	℃	150
2	折光率	Nd20	1.524~1.527	7	158℃前馏分	mL	3
3	水份	%	≤0.10	8	158℃~164℃馏分	mL	94
4	酸度	Mol/L	≤0.016	9	总馏出量	%	98.5
5	糠醛含量	%	98.5				

4.1.3 工艺流程

本项目公司主要产品为糠醛，糠醛生产以农产品废物（玉米芯）为原料，采用稀酸高压固定水解法生产糠醛。玉米芯经粉碎机粉碎后，加入 5%稀硫酸作为催化剂，在 0.8MPa、180°C的水蒸汽作用下进行水解反应，使玉米芯中聚戊糖水解生成戊糖，戊糖再进一步环化得糠醛，然后含醛蒸汽经冷凝、蒸馏、冷凝、精馏、冷凝，分离出成品糠醛。

生产工艺流程

①糠醛生产工艺流程：



1、原料制备及输送

购入的原料玉米芯暂存在厂区西侧的原料场，生产时由装载机卸入料仓经皮带转送入粉碎机（布置在密闭的地下破碎室中），经粉碎机粉碎成约 20mm 碎料后，由管道通过气力输送，较大粒径物料经物料收集仓收集后进入高位料仓，输送风经布袋除尘器收集细碎物料后排放，收集的物料返回高位料仓，原料破碎及输送过程均在密闭系统内进行。碎玉米芯由高位料仓仓下计量后进入拌酸机，在进入端与流入配酸罐浓度为 5%的稀硫酸进行混合搅拌，混合均匀后的带酸物料由皮带输送机送入水解罐。

所需稀硫酸在配酸罐中配制而成，首先在配酸罐中加入一定量的水，然后将定量的酸缓缓加入水中，边加硫酸边搅拌，直至完成 5%稀硫酸的配制。配酸罐为玻璃钢材质的密闭罐。

在原料粉碎及碎料输送过程中产生的污染源主要为玉米芯粉碎及输送过程中产生的含尘废气；原料场及原料破碎过程无组织排放粉尘；破碎机及风机噪声。

2、催化水解

在水解过程中，如果有氧气存在糠醛会产生自氧化生成聚合物，为了防止糠醛的自氧化，在向水解罐中装料时，采用带气装罐的方法进行。具体工艺流程如下：

配酸后的碎料进入水解罐，待装料完毕，随即封盖升温，向釜内通入锅炉产生的一次蒸汽（出气液分离器）及污水蒸发系统产生的二次蒸汽。为保证反应温度和醛蒸汽浓度，提高糠醛生产率，本工艺采用较高温度水解，不宜升压过快。当水解罐升压至 0.1MPa 时，打开排气阀排出空气一次；当升压至 0.3MPa 时，再排出空气一次，每次约 0.5min,两次排空均将气体排入下一水解罐。当排空后升压至 0.8MPa、温度在 180°C 时，玉米芯中的聚戊糖在稀硫酸及醋酸的催化作用下，发生水解反应（反应时间为 4~5h),生成糠醛及副产物（丙酮、乙醛、醋酸）。在此反应过程中，醋酸也可起到一定的催化作用，主要来源于副反应生成及蒸馈塔底废水产生的二次蒸汽带入。醛汽由水解罐出来后经蒸馈塔和冷却器冷却到 70~75°C 后送到原液储罐供蒸馏使用。**糠醛渣经排渣口排入渣棚内。**

在玉米芯水解生产糠醛的同时，纤维原料中木质素的乙酰基、甲氧基断裂分解生成醋酸以及、丙酮、乙醛等副产品，含量为糠醛量的 5~15%。

水解过程所需蒸汽主要由锅炉房供应，其余为污水蒸发系统产生的蒸汽。锅炉以糠醛渣为燃料，由于糠醛渣中含有较高水分（玉米芯带入水及水解通入蒸汽凝结水），需在进入锅炉前进行烘干处理，本工程利用锅炉烟气作为输送动力将糠醛

渣送入锅炉燃烧，在输送过程中高温烟气对其进行烘干，烟气与醛渣经气渣分离仓分离后糠醛渣进入锅炉利用，烟气经糠醛渣收集斗收集夹带糠醛渣后进入旋流板塔脱硫除尘净化处理。为了节约蒸汽用量，提高醛汽中糠醛的浓度，本工程采用串联水解操作，将前一水解罐脱水后期排出的低糠醛浓度醛汽送入新装料的水解罐作为前期水解脱水热源，以获得高糠醛浓度的醛汽。

此工序中污染源主要为水解罐在泄压、排渣时产生的废气，锅炉燃烧烟气；水解釜排出的糠醛渣、锅炉炉渣以及旋流板塔产生的尘泥，污水蒸发系统产生的釜底残液；软水制备排污水和锅炉排污水；锅炉助燃风机及引风机产生噪声。

3、蒸馏

原液储罐内的冷凝液利用原液泵打入蒸馏塔釜中进行蒸馏，蒸馏塔共 25 层，原液由蒸馏塔第 18 层打入，将原液进塔温度控制在 70~75℃。蒸馏塔以水解罐产生的醛气为热源，塔釜温度控制在 102~104℃，塔顶蒸馏温度控制在 98℃左右，在该温度下醛、水共沸产生醛水混合蒸汽，由塔顶蒸馏出含有、乙酸、丙酮等低沸点馏份的醛水混合汽；塔底废水部分用于硫酸配制，其余废水进入废水池，然后用污水泵打入污水蒸发系统，利用锅炉一次蒸汽进行热交换，将污水蒸发产生的含醋酸二次蒸汽作为水解蒸汽循环利用。醛水混合气首先进入冷凝器冷凝，经冷凝器冷凝的醛水混合液温度降至 40℃左右，随后进入分离器静置分层。上层液（以水为主，含有低沸点馏份，含醛 9%左右）将其由塔顶回流入塔继续蒸馏；下层液即为粗醛。在蒸馏提取粗醛过程中污染源主要为蒸馏塔底产生的废水，冷却、冷凝系统产生的排污水；混合汽冷凝产生的不凝气。

4、碱中和

粗糠醛中通常含有 0.3%~0.5%的醋酸，采用 10%的碳酸钠溶液在中和罐中进行中和，中和后在罐中静置分层，水层返回原液储罐循环利用，醛层送入精馏塔进行精制粗醛经计量后泵入精馏塔进行精馏，利用加热污水蒸发系统后的一次蒸汽进行间接加热，精馏开始时控制其真空度为 66.5kPa,逐渐上升至 87.8kPa,温度由 60℃ 逐步上升至 90~100℃,蒸出的水和低沸点馏分经冷凝器和冷却器后产生冷凝水进入脱水储罐，随后返回原液罐利用。当温度和真空度已经稳定不再上升时，再蒸馏 10min 左右后结束脱水，开始精馏。精馏控制真空度为 95.8kPa,温度由 100℃ 下降到 85℃,糠醛蒸汽经冷凝器和冷却器后进入糠醛成品储罐。随后排除留在精馏塔中的醛泥。

该工艺过程中污染源主要是糠醛冷凝过程中产生的不凝气；精馏塔底醛泥；冷却、冷凝系统产生的排污水。

糠醛生产工艺流程及排污节点图见上图，主要排污节点见表 4-6。

表 4-6 主要工艺排污节点一览表

项目	产生工序	主要污染物	处理措施
废气	粉碎、上料废气	颗粒物	布袋除尘器
	工艺废气	臭气浓度、乙醛、硫酸雾、非甲烷总烃	初级碱液吸收塔+二级碱液吸收塔+UV 光氧催化净化器
	锅炉	烟气黑度、氮氧化物、二氧化硫、颗粒物	布袋除尘器+过氧化氢脱硝系统双碱法旋流板塔
废水	生活污水	化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷（以 P 计）、色度、五日生化需氧量	进污水处理装置，处理后部分作为锅炉烟气净化浊环水系统补水
	软化水系统及锅炉排污水	化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷（以 P 计）、pH 值、色度、五日生化需氧量、动植物油	作为锅炉烟气净化浊环水系统补水
	蒸馏塔底废水	化学需氧量、氨氮、pH 值、五日生化需氧量、硫酸盐（以 SO_4^{2-} 计）、总磷（以 P 计）、色度、动植物油	产生的蒸汽进入水解釜利用
	净环水系统排水	化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷（以 P 计）、pH 值、色度、动植物油、五日生化需氧量	作为锅炉烟气净化浊环水系统补水
固废	糠醛渣 ^a		一部分作为燃料自行利用，一部分外售
	醛泥		委托河北银发华鼎环保科技有限公司处置
	蒸发器残渣		
	灰渣		外售
	尘泥		
除尘灰			

a: 糠醛渣: 糠醛渣是玉米芯分解(催化水解)过后的副产物, 由排渣口排入并存放在渣棚内, 渣棚已做硬化防渗处理。由于糠醛渣中含有较高水分(玉米芯带入水及水解通入蒸汽凝结水), 需在被当做燃料前进行烘干处理, 本工程利用锅炉烟气作为输送动力将糠醛渣送入锅炉燃烧, 在输送过程中高温烟气对其进行烘干, 烟气与渣经气渣分离仓分离后糠醛渣进入锅炉。干燥后的糠醛渣不加辅助燃料就可以稳定燃烧。

②污水处理站产工艺流程分析

项目产生的废水采用污水蒸发器一套（2台蒸发器+1台酸气液分离罐+1台蒸汽冷凝水分离罐）处理后全部循环使用。

项目设污水蒸发器一套，生产废水均循环使用，废水蒸发器用 20%NaOH 碱液定期冲洗，冲洗废水入废水贮存池沉淀。冲洗废水在废水贮存池中首先中和车间酸性废水，随厂区废水一起再蒸发。整个厂区废水产生量为 100m³/d，全部进入废水蒸发系统蒸发、分离。项目产生污水经水泵打入耐腐蚀立式列管换热器壳程，利用锅炉蒸汽对其进行加热，使管程内的污水由液态变为气态，酸蒸汽(约 75%)进入水解锅用于糠醛生产水解工艺，剩余污水(约 25%)进入拌酸池，而水蒸气冷凝后回到生物质锅炉补水箱，完成污水的循环使用，达到零排放。同时废水贮存池等水池均采取防渗处理，确保项目废水不会影响周边地下水。

污水处理站工艺流程图如下：

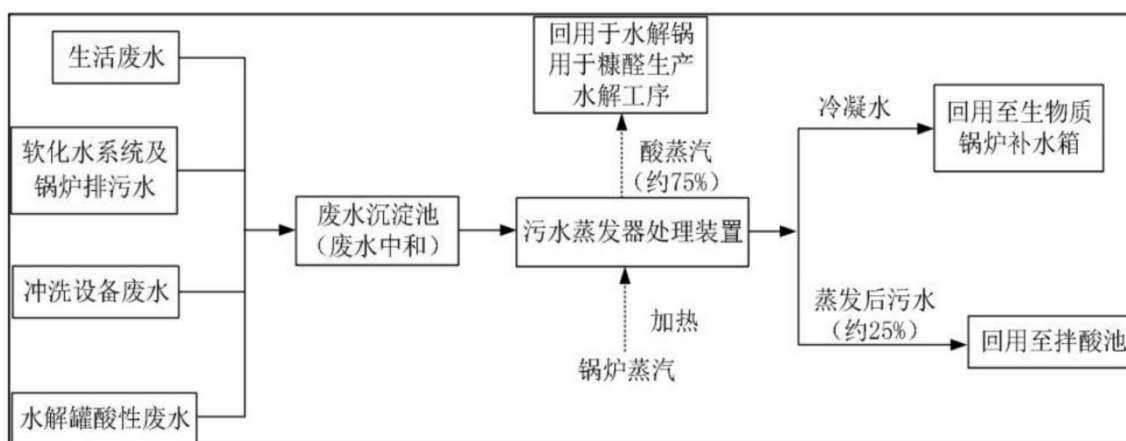
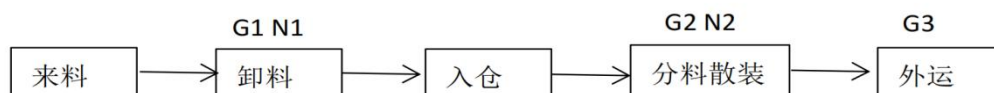


图 4-2 污水处理工艺流程图

③历史水泥厂生产工艺流程分析

河北国志东兴精细化工有限公司所占厂址为腰山镇腰山水泥厂旧址，经查阅资料，该水泥厂只对散装水泥重新分装售卖，具体的工艺流程如下：



图例：G:废气 N: 噪声

图 4-3 水泥工艺流程图

工艺描述：

1、卸料及入仓

散装水泥进入厂区后由，装卸机、螺旋输送机、和密闭型空气斜槽将水泥送至水泥筒仓中储存。

此工序污染物为装卸机、螺旋输送机产生的噪声（N1）以及卸料过程中产生的装卸废气（G1）。

2、装料及外运

根据客户需要，将筒仓中散装水泥通过管道装料运送至运输车中，最后由运输车送至客户建筑工地。

此工序污染物为设备运行时产生的噪声（N2）以及装料过程中产生的装卸废气（G1）。

表 4-7 主要工艺排污节点一览表

项目	产生工序	主要污染物	处理措施
废气	装卸废气	颗粒物	布袋除尘器
废水	生活废水	pH 值、COD、氨氮、悬浮物	产生量较小、直接泼洒抑尘
固废	生活垃圾、布袋除尘		由环卫部门收集后统一处理

4.1.3 主要作业设备设施

环洁公司主要作业设备设施见表 4.1-4。

表 4.1-4 主要作业设备设施一览表

序号	设备名称	规格	数量（台/套）
1	水解釜	18m ³	12
2	蒸馏塔	小 1300*25 层	1
3	制精塔	6m ³	1
4	分离器	中 800x1500	2
5	冷凝器	50m ²	5
6	原液储罐	中 800x1500	1
7	中和罐	6m ³	1
8	脱水储罐	1m ³	2

9	硫酸罐	20m ³	
10	糠醛储罐	100m ³	

4.1.5 地下设施及管线

企业涉及的物料管道输送为原料输送管道、成品输送管道、污水管道以及雨水管道。车间及污水收集沟均水泥硬化并进行防渗处理，管线均为单层碳钢管道，地上架空管线；雨水管线为地下管线，管线为地下水水泥管线，埋深约为1m。具体厂区分布情况看下图。

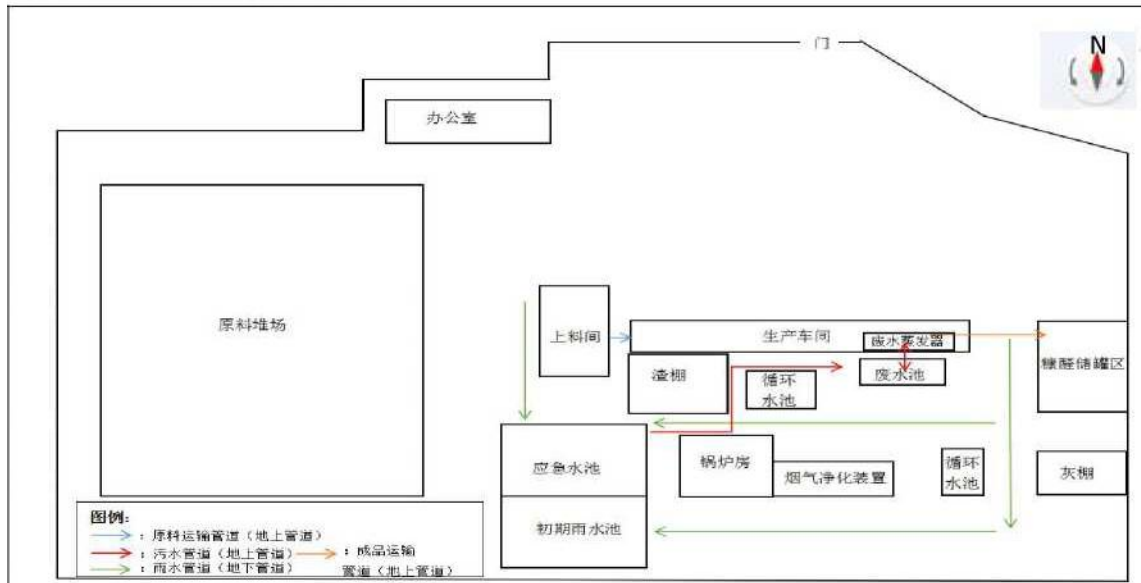


图 4.1-4 地下管线分布图

4.2 企业总平面布置

本公司占地为原腰山镇腰山水泥厂厂址，主要建设内容分为原料区、糠醛储罐区、锅炉房、废水处理区以及雨水/应急水池；公用工程为项目用水、用电及供热等公用设施建设；环保工程为废气处理系统、隔声降噪措施、地面防渗及厂区绿化等。平面布置：厂区呈不规则图形（河北国志东兴精细化工有限公司厂址北临保阜公路，南临界河，东西厂界外均为耕地），厂区办公区楼位于厂区北侧，生产区、废水处理以及应急/雨水池位于东南侧，糠醛储罐区位于厂区东侧，原料区位于厂区西侧，具体平面布置见下图 4-2。



图 4-2 气液平面布置图比例尺 1: 1000m

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

该地块企业为在产企业，根据人员访问及现场踏勘得知，该企业地块重点场所、重点设施设备建设情况如下表 4-7。

表 4.3-1 厂区重点场所、重点设施设备建设情况一览表

序号	重点场所名称	重点设备设施情况					防腐蚀、渗漏/泄漏、流失、扬散等建设信息
		设备名称	数量 (台/套)	规格	形式	材质	
1	生产车间、循环水池、废水池和渣棚区	水解釜	12	18m ³	接地储罐	碳钢	生产车间采用混凝土浇筑而成，地面采取水泥硬化防渗。原料由管道通过气力运输，从破碎车间运输到生产车间内，进行反应。各水解釜或管道密闭性较好，为不锈钢材质，不易破损，管道连接处、阀门、法兰完好
		蒸馏塔处、阀门、法兰完好塔	1	Φ1300×25 层	接地储罐	不锈钢	
		制精塔	1	6m ³	接地储罐	不锈钢	
		分离器	2	Φ800×1500	接地储罐	不锈钢	
		冷凝器	5	50m ³	接地储罐	不锈钢	
		原液储罐	1	Φ800×1500	接地储罐	不锈钢	
		中和罐	1	6m ³	接地储罐	碳钢	
		脱水储罐	2	1m ³	接地储罐	碳钢	
		糠醛渣棚	1	60m×20m×5m	/	/	混凝土浇筑防渗
		硫酸罐	2 (1用1备)	20m ³	地理式地罐	不锈钢	池体采用混凝土浇筑而成，地面采取水泥硬化防渗。
		循环水池	1	570m ²	半地理式池体	水泥浇筑	半地理式池体采用混凝土浇筑而成，地面采取水泥硬化防渗
废水池	1	550m ²	半地理式池体	水泥浇筑			
2	应急水池、初期雨水池、锅炉房和烟气净化设施区	应急水池	1	720m ²	半地理式池体	水泥浇筑	
		初期雨水池	1	720m ²	半地理式池体	水泥浇筑	
		锅炉房及烟气净化装置	/	/	/	水泥浇筑	锅炉房及废气治理设施均为地上设施，地面为混凝土浇筑防渗。
3	糠醛储罐区	糠醛储罐	3 (2用1备)	100m ³	地理式地罐	不锈钢	池体采用混凝土浇筑而成，地面采取水泥硬化防渗。

4.4 企业隐患排查情况

根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》相关要求，采用资料收集、人员访谈、现场调查等方法，对全厂范围内可能涉及土壤污染的重点场所、重点设施设备（包括液体储运、散装液体转运与场内运输、货物的储运和运输、生产区与其他活动区域）中可能造成土壤污染的物质进行全面排查，对各处污染隐患的污染源、污染途径、污染对象、管理情况等进行详细调查分析，形成土壤污染隐患排查清单，对照清单在现场逐一排查，形成污染隐患排查结论。

企业 2021 年 8 月土壤污染隐患排查情况如下：

(1) 企业存在污染隐患的场所及设施主要为如下场所：


重点场所及设施		企业排查情况
液体 储存	储罐类存储设施	公司硫酸罐及糠醛储罐均为地上单层钢制储罐，罐体完好，无泄漏现象，罐体周围设有围堰，池体容积大于储罐容积，如有泄漏可有效收集，围堰周边无明显裂痕
	池体类储存设施	公司循环水池区所有池体均为地下池体，池体为防渗池体，无泄漏监测设施，池体可见部分有裂痕，可能发生泄漏
散装 液体 转运 与场 内运 输区	散装液体物料装卸	厂区不涉及散装液体物料装卸
	管道运输	公司管道主要为硫酸管道、糠醛管道，均为地上管道，管道目前无渗漏现象
	传输泵	公司传输泵为密封效果一般的泵，周围有简单的防渗措施，暂时无泄漏现象，如发生泄漏能及时收集
货物 存储 和运 输	公司不涉及散装货物的储存与暂存、散装货物密闭/开放式传输以及开放式装卸的情况	
生产	公司车间中部的水解釜、中和釜及精馏塔等均为密闭设备，车间整体地	

车间	面均为硬化，生产设施如发生泄漏能及时发现，短时间内不会造成污染事故，精馏车间车间有部分积水，应及时处理	
其他 活动 区	废水排水系统	废水经化粪池处理后排入市政管网
	应急收集设施	厂区西南侧一座应急事故池以及一座初期雨水池，池体均为半地下防渗池体，池体可见部分未见明显裂痕
	车间操作活动	公司不涉及
	分析化验室	公司不涉及
	一般固体废物贮存场和危险废物贮存库	公司设 1 危废间，用于储存醛泥，危废间内防渗措施完好，标识完整

(2) 隐患排查台账

表 4-9 土壤隐患排查台账

企业名称		河北国志东兴精细化工有限公司		所属行业		林产、化学产品制造	
现场排查负责人(签字)				排查时间		2021年8月	
序号	涉及工业活动	重点场所或重点设施	位置信息	现场照片	隐患点	整改意见	污染预防措施
1	液体储存	硫酸储罐	--		--	--	①日常目视检查；②定期开展防渗效果检查
		糠醛储罐	--		--	--	
		循环水池	--		--	--	
2	散装液体转运与场内运输	硫酸管道	--	--	--	--	①定期检测管道渗漏情况；
		糠醛管道	--	--	--	--	

							②根据管道检测结果，制定并落实管道维护方案
3	生产车间	生产车间	-		废水蒸发皿周边有部分积水	及时清理	①日常目视检查
4	传输泵	糠醛泵	--	--	--	--	①日常目视检查
		循环水泵	--	--	--	--	
5	危险废物贮存	危废间	--		--	--	①日常目视检查
6	应急收集设施	应急事故池、初期雨水池	--	--	--	--	①定期开展防渗效果检查

依据《重点监管单位土壤隐患排查指南（试行）》的相关要求，根据对现场的实际勘察情况，得出如下结论：企业重点设施设备整体防渗措施得当，日常监管及事故管理措施完善，土壤污染防治情况较好，土壤污染隐患较小。

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等相关技术规定和河北省土壤环境管理部门相关要求，在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，根据各设施信息、污染物迁移途径等，识别企业内部存在土壤或地下水污染隐患的重点监测单元。

对本标准调查结果进行分析、评价和总结，结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展土壤和地下水监测工作。以重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400m²。

表 5.1-1 重点监测单元划分依据表

单元类别	划分依据
一类单元	内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元
二类单元	除一类单元外其他重点监测单元

注：隐蔽性重点设施设备，指污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备，如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等。

5.2 识别/分类结果及原因

5.2.1 重点单元布点筛选

重点单元布点筛选可参考下列次序识别疑似污染区域及其识别疑似污染程度，也可根据地块实际情况确定。

- 1.根据已有资料或前期调查表明可能存在污染的区域；
- 2.曾发生泄漏或环境污染事故的区域；
- 3.各类地下罐槽、管线、集水井、检查井等所在的区域；
- 4.固体废物堆放或填埋的区域；
- 5.原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质以及危险废物等生产、贮存、装卸、使用和处置的区域；
- 6.其他存在明显污染痕迹或存在异味的区域。

综上所述，企业地块存在以上 6 条筛选情况之一的重点监测区域应筛选作为布点区域，可以根据企业地块具体情况进行调整，并对调整情况进行详细说明。

若重点监测区域存在地表裸露、地面无防渗层或防渗层破裂、污染物有明显泄漏等情况，须对该重点监测区域作为布点区域进行布点采样。

对于在产企业，还应了解企业生产工艺、生产设施布局等，重点关注污染物排放点及污染防治设施区域，包括生产废水排放点、废液收集和处理系统、废水处理设施、固体废物堆放区等。

5.2.2 重点单元布点筛选要求

依据筛选表指标存在情况的数量，同时结合经验判断等方法，综合筛选出最优布点区域，不遗漏高风险重点监测区域。

(1) 筛选表：参考“重点监测区域企业土壤布点位置参考表”设计了本企业布点区域筛选表，见表 5-3。

(2) 经验判断：结合筛选表，利用场地调查经验筛选布点区域。重点考虑：

①裸露土壤具有明显污染痕迹；②现场快速检测土壤污染物含量明显高于清洁土壤；③访谈或已有记录表明区域曾发生过泄漏事件；④同一区域存在多种污染物类型，且现场管理水平差；⑤存在地下构筑物的三废处理区域等。

(1) 类比法：依据重点监测区域污染物类型的差异，布点区域尽可能涵盖较多污染物类型，筛选完成的布点区域后需涵盖企业全部特征污染物。

5.2.3 布点区域筛选过程

5-3 布点区域筛选信息表

序号	重点监测区域名称	是否为布点区域	识别依据	特征污染物	是否存在隐蔽性重点设施设备	单元类别
1	生产车间、循环水池、废水池和渣棚区	是	1、企业为在产企业，生产车间、循环水池、废水池和渣棚集中分布在厂区中部，总面积约为 4070 平方米可划分为一个重点单元；2、存在隐蔽设施：硫酸罐、半地下池体（循环水池、废水池）、蒸馏塔、分离器等	pH 值、甲醇、丙酮、乙醛、醋酸、糠醛、硫酸	是	一类单元
2	应急水池、初期雨水池、锅炉房和烟气净化设施区	是	1、应急水池、初期雨水池、锅炉房、烟气净化设施集中分布在厂区中部南侧偏东的位置，总面积约为 4430 平方米，可划分为一个重点单元。2、存在隐蔽设施：半地下池体（应急水池、初期雨水池）、锅炉房、烟气净化装置等	pH 值、甲醇、丙酮、乙醛、汞、糠醛、硫酸、醋酸	是	一类单元
3	糠醛储罐区	是	1、糠醛储罐区与灰棚位于厂区东侧，面积约为 730 平方米。可划分为一个重点单元。2、存在隐蔽设施：接地储罐（糠醛储罐）	甲醇、丙酮、乙醛、汞、糠醛	是	一类单元



图 5.2-1 企业重点监测单元分布图

5.3 关注污染物

5.3.1 地块历史使用过程污染识别

河北省国志东兴精细化工有限公司地块在 2010 年建厂之前为水泥厂，水泥厂主要污染物为水泥装卸过程中产生的废气。因装卸过程的运输均有密闭管道进行，因此废气产生量较小，可忽略不计。

5.3.2 本公司地块关注污染物识别

本地块重点监测单元为 3 个，分别为单元 A：生产车间、循环水池、废水池和渣棚区；单元 B：应急水池、初期雨水池、锅炉房和烟气净化设施区；单元 C：糠醛储罐区。各单元污染物识别过程如下

(1) 单元 A：生产车间、循环水池、废水池和渣棚区

①生产车间主要为糠醛生产设备，生产设备包括水解釜、蒸馏塔、制精塔、分离器等，以上设备均为接地储罐，各水解釜或管道密闭性较好，以上储罐的材质为不锈钢或碳钢材质，不易破损，管道接连处、阀门、法兰完好。

②循环水池、废水池位于厂区中部，循环水系统包括浊环水系统和净环水系统，浊环水系统循环水量为 3200 立方米/天，净环水系统循环水量为 5000 立方米/天；本工程废水产生源主要有蒸馏塔产生的蒸馏塔底废水，软化水制备排污水及锅炉排污水、生活及杂用排水。循环水池、废水池均为半地下池体，属于隐蔽性地下设施，如果发生渗漏不易被发现，在生产和储存过程中可能发生渗漏造成土壤和地下水污染，存在潜在风险。

③渣棚区主要储存生产过程中产生的废醛渣，渣棚地面均已做硬化防渗处理。废醛渣在转运过程中容易遗撒存在渗漏风险。

④硫酸储罐区为硫酸储存区，其中硫酸罐池为不锈钢材质的接地储罐，容量为 20 立方米。如果发生渗漏不易被发现，在生产和储存过程中可能发生渗漏造成土壤和地下水污染，存在潜在风险。

该区域涉及污染物为 pH 值、甲醇、丙酮、乙醛、醋酸、糠醛、硫酸，因此识别为污染区域。

(2) 单元 B：应急水池、初期雨水池、锅炉房和烟气净化设施单元 B 包括：应急水池、初期雨水池、锅炉房、烟气净化装置

①应急水池、初期雨水池位于厂区南侧中间部位，厂区设置 400 立方米应急水池，池体为半地下池体，抗渗混凝土整体浇筑，池体底部和表面外加耐腐蚀混凝土

等防腐防渗，侧壁墙设防水砂浆防渗层。污水处理站地面为水泥浇筑，内部有蒸发罐，全部为不锈钢材质的离地储罐，沉淀池、事故池属于隐蔽性地下设施，如果发生渗漏不易被发现，在生产和储存过程中可能发生渗漏造成土壤和地下水污染，存在潜在风险。

②锅炉房、烟气净化设施位于厂区东南侧，锅炉房以生产过程中产生的糠醛渣为燃料，糠醛渣进入渣棚进行储存，糠醛渣废渣燃料在转运过程中容易遗撒存在渗漏风险。糠醛渣燃烧后的锅炉废气中含有污颗粒物、汞及其化合物、林格曼黑度、氨逃逸等，同时锅炉灰渣中含有污染物甲醇、丙酮、乙醛、醋酸、糠醛、硫酸，存在渗漏风险。

该区域涉及污染物为 pH 值、甲醇、丙酮、乙醛、汞、糠醛、硫酸、醋酸，因此识别为污染区域。

单元 C：糠醛储罐区

单元 B 包括：糠醛储罐区和灰棚

①糠醛储罐为地下不锈钢储罐，糠醛储罐属于隐蔽性地下设施，如果发生渗漏不易被发现，在生产和储存过程中可能发生渗漏造成土壤和地下水污染，存在潜在风险。

②灰棚用于存放废气治理设施除尘室产生的除尘灰，生物质锅炉燃烧后的废气中含有糠醛、乙醛等污染物，除尘灰在转运过程中容易遗撒，存在渗漏风险。

该区域涉及污染物为甲醇、丙酮、乙醛、汞、糠醛，因此识别为污染区域。

依据查询资料，企业运营期污染物排放为废气、固废，主要污染源及污染物排放情况见表 5-4、5-5。

表 5-4 运营期污染物排放情况

项目	产生工序	主要污染物	处理措施
废气	粉碎、上料 废气	颗粒物	布袋除尘器+18m 高排气筒
	工艺废气	臭气浓度、甲醇、乙醛、硫酸雾、 非甲烷总烃	初级碱液吸收塔+二级碱液吸收塔 +UV 光氧催化净化系统+21m 高排 气筒
	锅炉废气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、汞及其化合 物、林格曼黑度、氨逃逸	布袋除尘器+SNCR 法脱硝+双碱法 旋 流板塔+湿式静电除尘+45m 高 排气筒
废水	生活污水	COD、悬浮物、氨氮、总磷（以 P 计）、色度、BOD ₅	进入污水处理装置，处理后部分作 为锅炉烟气净化浊环水系统补水
	软化系统及 锅炉排污水		作为锅炉烟气净化浊环水系统补 水，不外排
	蒸馏塔底废 水	COD、悬浮物、氨氮、总磷（以 P 计）、pH 值、色度、BOD ₅ 、动植 物油、硫酸盐	产生的蒸汽进入水解釜利用，不外 排
	净环水系统 排水		作为锅炉烟气净化浊环水系统补 水，不外排
固废		糠醛渣	一部分作为燃料自行利用，一部分 外售
		除尘灰、灰渣、尘泥	集中收集，统一外售
		醛泥（主要成分为糠醛）、蒸发器残渣（成分为： 丙酮、甲醇、乙醛、醋酸）	收集后暂存危废间，定期交由河北 银发华鼎环保科技有限公司处置

根据企业生产过程中产生的废气、废水、固体废物的排放情况，确定本项目可能会对地下水及土壤环境造成的因子，同时参考《工业企业土壤和地下水自行监测指南（试行）》（HJ1209-2021）关于监测因子的相关要求，企业 2021、2022 年年自行监测报告中无超标因子，因此本次监测工作中不再将土壤及地下水的基本因子纳入此次检测项目。

综上所述，本次自行监测工作最终确定主要污染源及主要污染物如下：

表 5-5 地块污染物情况一览表

功能区	产生污染物途径	特征污染物	传输途径	介质
生产车间、循环水池、废水池和渣棚区	水解工序、原辅材料储存（硫酸储罐等）、循环水池、废水池、固废堆积	pH 值、甲醇、丙酮、乙醛、醋酸、糠醛、硫酸	大气沉降、地下水流动	土壤、地下水
应急水池、初期雨水池、锅炉房和烟气净化设施区	应急水池、初期雨水池、烟气净化装置（废气处理）	pH 值、甲醇、丙酮、乙醛、汞、糠醛、硫酸、醋酸	大气沉降、地下水流动	土壤、地下水
糠醛储罐区	原辅材料及产品堆放（糠醛储罐、灰棚等）	甲醇、丙酮、乙醛、汞、糠醛	地下水流动	土壤、地下水

6 监测点位布设方案

本次方案与 2022 年度土壤及地下水自行监测方案一致：

6.1 重点单元及相应监测点位/监测井布设位置

本次重点单元及相应监测点位布设依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）对监测点位的布设原则：

1、监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

2、点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。

3、根据地勘资料，目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区域，可不进行相应监测，但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明。

6.1.1 布点原则

土壤布点原则

a）、监测点位置及数量

1）一类单元

一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点。

2）二类单元

每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位

b）、采样深度

1）深层土壤深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。下游 50m 范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开

展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

2) 表层土壤表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5m。

单元内部及周边 20m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施, 无裸露土壤的, 可不布设表层土壤监测点, 但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明。

地下水布点原则

a) 对照点

企业原则上应布设至少个地下水对照点。对照点布设在企业用地地下水流向上游处, 与污染物监测井设置在同一常水层, 并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响临近河流、湖泊和海洋等地下水流向可能发生季节性变化的区域可根据流向变化适当增加对照点数量。

b) 监测井位置及数量

每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井 (含 对照点) 总数原则上不应少于 3 个, 且尽量避免在同一直线上。应根据重点单元 内重点场所或重点设施设备的数量及分布确定该单元对应地下水监测井的位置 和数量, 监测井应布设在污染物运移路径的下游方向, 原则上井的位置和数量应 能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地水污染。

地面已采取了符合 HJ610 和 HJ964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量, 但不得少于 1 个监测井。企业或邻近区域内现有的地下水监测井, 如果符合本标准及 HJ164 的筛选要求, 可以作为地下水对照点或污染物监测井。监测井不宜变动, 尽量保证地下水监测数据的连续性。

c) 采样深度自行监测原则上只调查潜水。涉及地下取水的企业应考虑增加 水层监测。采样深度参见 HJ164 对监测井取水位置的相关要求。

6.1.2 布点位置

1、土壤布点位置及原因

根据采样点布设原则, 结合现场踏勘, 最终确定最终确定河北国志东兴精细化工有限公司地块共筛选 3 个重点监测单元, 地块内共布设土壤采样点 9 个, 各

布点区域土壤点位布设情况及依据见表 6-1，点位布设位置示意图 6-1。

表 6-1 土壤监测点位布设位置汇总表

重点监测单元	单元类别	布设要求	表层点布设		深层点布设	布设原因
A	一类单元	①一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少1个深层土壤监测点②单元内部或周边应布设至少1个表层土壤监测点③下游50m设有满足要求地下水监测井可不再布设深层监测点	1A01	车间北侧3m（重点单元布点）	/	单元内部或周边应布设至少1个表层土壤监测点
			1A02	/	车间西北角3m（硫酸储罐旁）	①由于硫酸储罐为接地储罐，储罐存在渗漏风险，该点位为距离储罐最近且具备施工条件的点位
			1A03	循环水池东侧3m	/	①由于循环水池为地下池体，池体存在渗漏风险，该点位为距离池体最近且具备施工条件的点位②单元下游10m内有1口监测井2A03,可捕捉该单元重点场所/设施可能产生的地下水污染，不再布设深层点位
			1A04	废水池东侧3m	/	①由于废水池为地下池体，池体存在渗漏风险，该点位为距离池体最近且具备施工条件的点位②单元下游10m内有1口监测井2A03，可捕捉该单元重点场所/设施可能产生的地下水污染，不再布设深层点位
B			1B01	应急水池东侧	/	单元内部或周边应布设至少1个表层土壤监测点
			1B02	/	应急水池东侧2m	①由于应急水池为地下池体，池体存在渗漏风险，该点位为距离池体最近且具备施工条件的点位
			1B03	/	初期雨水池北侧2m	①由于初期雨水池为地下池体，池体存在渗漏风险，该点位为距离池体最近且具备施工条件的点位

C			1C01	糠醛储罐北侧 2m		①单元内部或周边应布设至少 1 个表层土壤监测点
			1C02	糠醛储罐南侧 3m		①由于糠醛储罐为接地储罐，储罐存在渗漏风险，该点位为距离储罐最近且具备施工条件的点位②单元下游 10m 内有 1 口监测井 2C02,可捕捉该单元重点场所/设施可能产生的地下水污染，不再布设深层点位



图 6-1 土壤点位布设情况

2、地下水布点位置及原因

根据重点行业企业用地调查疑似污染地块采样点布设原则，结合现场踏勘，最终确定河北国志东兴精细化工有限公司地块共筛选 3 个布点区域，4 个地下水采样点（包含 1 个背景采样点），布点数量与位置均符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》等相关技术规范要求。

地块内共有现有水井 4 口，地块上游对照井 1 口，均为 2021 年土壤及地下水监测期间建设，符合《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）的筛选要求。可以作为地下水对照点和污染物监测井。根据现场踏勘，现有水井保存完好，具体情况见表 6-2/布设位置见图 6-2。

表 6-2 地块内现有地下水井监测情况一览表

区域编号	点位编号	点位坐标	点位描述	钻探深度	井管材料	滤网材料	滤料层材料	止水层材料	回填层材料	现场照片
A	2A03	E115°13'20.39" N38°53'30.69"	废水池东侧 3m	40	聚氯乙烯 (PVC) 材 质管件	尼龙网	石英砂	膨润土	混凝土 材质	
B	2B03	E115°13'22.08" N38°53'29.69"	烟气净化设 施南侧 2m	40	聚氯乙烯 (PVC) 材 质管件	尼龙网	石英砂	膨润土	混凝土 材质	
C	2C02	E115°13'20.73" N38°53'32.21"	糠醛南侧 3m	40	聚氯乙烯 (PVC) 材 质管件	尼龙网	石英砂	膨润土	混凝土 材质	

D	2BJ01	E115°13'11.09" N38°53'31.00"	厂区西北角	40	聚氯乙烯 (PVC) 材 质管件	尼龙网	石英砂	膨润土	混凝土 材质	
---	-------	---------------------------------	-------	----	------------------------	-----	-----	-----	-----------	---



图 6.1-1 地下水点位布设情况

6.2 各点位布设原因

6.2.1 点位位置布设原因

企业 3 个布点区域各点位布设原因如下表所示

表 6-3 点位布设位置汇总表

点位类型	编号	布点位置	布点位置确定理由	钻探深度
土壤	1A01	车间北侧 3m	单元内部或周边应布设至少 1 个表层土壤监测点	表层 0~0.5m
	1A02	车间西北角 3m (硫酸储罐旁)	①由于硫酸储罐为接地储罐，储罐存在渗漏风险，该点位为距离储罐最近且具备施工条件的点位	储罐为地上储罐， 采样深度 0~0.5m
	1A03	循环水池东侧 3m	①由于循环水池为地下池体，池体存在渗漏风险，该点位为距离池体最近且具备施工条件的点位②单元下游 10m 内有 1 口监测井 2A03, 可捕捉该单元重点场所/设施可能产生的地下水污染，不再布设深层点位	表层 0~0.5m
	1A04	废水池东侧 3m	①由于废水池为地下池体，池体存在渗漏风险，该点位为距离池体最近且具备施工条件的点位②单元下游 10m 内有 1 口监测井 2A03, 可捕捉该单元重点场所/设施可能产生的地下水污染，不再布设深层点位	表层 0~0.5m
	1B01	应急水池东侧	单元内部或周边应布设至少 1 个表层土壤监测点	表层 0~0.5m

	1B02	应急水池东侧 2m	①由于应急水池为地下池体，池体存在渗漏风险，该点位为距离池体最近且具备施工条件的点位	池体埋深 4.5m， 采样深度 4.6~5m
	1B03	初期雨水池北侧 2m	①由于初期雨水池为地下池体，池体存在渗漏风险，该点位为距离池体最近且具备施工条件的点位	表层 0~0.5m
	1C01	糠醛储罐北侧 2m	①单元内部或周边应布设至少 1 个表层土壤监测点	表层 0~0.5m
	1C02	糠醛储罐南侧 3m	①由于糠醛储罐为接地储罐，储罐存在渗漏风险，该点位为距离储罐最近且具备施工条件的点位② 单元下游 10m 内有 1 口监测井 2C02, 可捕捉该单元重点场所/设施可能产生的地下水污染，不再布 设深层点 位	0~0.5m
地下 水	2A01	废水池东侧 3m	该位置在距离污水池外围最近的可钻探作业点位；1. 避开地下渗滤液等管道；2. 点位布在厂房外主 要运 输道路旁。3. 在不影响正常生产情况下，架设钻机设备最佳位置；4. 位于地块地下水流向下游。	水位线 0.5m 以下
	2B02	烟气净化设施南 侧 2m	该位置在烟气净化设施最近的可钻探作业点位；1. 避开地下消防等管道；2. 避开地下水池管道；3. 距离污染设施最近；4. 在不影响正常生产情况下，架设钻机设备最佳位置。5. 地下水流向下游。	水位线 0.5m 以下

	2C03	糠醛南侧 3m	该位置在糠醛储罐西侧 3m； 1. 避开地下消防等管道；2. 避开地下水池管道；3. 在不影响正常生产情况下，架设钻机设备最佳位置。4. 地下水流向下游。	水位线 0.5m 以下
	2BJ01	厂区西北角	该位置位于地下水流向上游方向，	水位线 0.5m 以下

6.2.2 采样深度确定原因

参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）HJ209-2021 中

5.2.2 土壤监测点中 b) 采样深度的要求：

土壤的采样深度

1) 深层土壤

深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。

下游 50m 范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

2) 表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5m。

单元内部及周边 20m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点，但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明。

地下水的采样深度

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

根据本地块的特点，该地块存在地下池体，循环水池埋深 4.0m、初期雨水池埋深 4.5m，应急水池埋深 4.5m，废水池埋深 2.5m。参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）HJ209-2021 中 5.2.2 土壤监测点中 b) 采样深度的要求。分别在表层 0~0.5m, 重点设施底部下 50cm 处土壤，土壤、地下水点位样品采集深度及依据如表 6-4。

表 6-4 土壤及地下水点位样品采集深度及依据

点位类型	点位编号	所属单元和点位位置	样品数量	采样深度
土壤监测点位	1A01	车间北侧 3m（重点单元布点）	1	表层 0~0.5m
	1A02	车间西北角 3m（硫酸储罐旁）	1	储罐为地上储罐，采样深度 0~0.5m
	1A03	循环水池东侧 3m	1	表层 0~0.5m
	1A04	废水池东侧 3m	1	表层 0~0.5m
	1B01	应急水池东侧（重点单元布点）	1	表层 0~0.5m
	1B02	应急水池东侧 2m	1	池体埋深 4.5m，采样深度 4.6~5m
	1B03	初期雨水池北侧 2m	1	
	1C01	糠醛储罐北侧 2m	1	表层 0~0.5m
	1C02	糠醛储罐南侧 3m	2（包括 1 个平行样）	表层 0~0.5m
地下水	2A01	废水池东侧 3m	1	水位线 0.5m 以下
	2B02	烟气净化设施南侧 2m	1	水位线 0.5m 以下
	2C03	糠醛南侧 3m	1	水位线 0.5m 以下
	2BJ01	厂区西北角	1	水位线 0.5m 以下

6.3 监测指标及选取原因

6.3.1 监测指标确定原则

(1) 初次监测

原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB3660 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。

企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。

关注污染物一般包括：

- ① 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- ② 排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；
- ③ 企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；
- ④ 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；
- ⑤ 涉及 HJ164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

(3) 后续监测

后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：①该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，超标的判定参见标准 HJ1209-2021，受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；②该重点单元涉及的所有关注污染物。

6.3.2 土壤监测指标

企业于 2021 年首次开展土壤及地下水监测，根据《河北国志东兴精细化工有限公司 2021 年度土壤及地下水环境监测报告》可知，2021 年度企业对土壤基本 45 项以及地块关注污染物均进行监测，监测结果均满足《土壤质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2020）第二类用地筛选值要求。根据《工业企业

土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1029-2021），本次仅需对重点单元涉及的所有关注污染物进行监测即可。

根据上述关注污染物识别结论可知，河北省国志东兴精细化工有限公司土壤涉及到的特征污染物主要有：pH值、硫酸、醋酸、糠醛、甲醇、丙酮、乙醛、汞。其中甲醇产生量少且毒性较低，不再进行识别。故本次土壤检测因子为pH、糠醛、丙酮、乙醛、汞。

核实后的土壤测试因子见下表 6-5， 6-6， 6-7。

表 6-5 地块特征污染分析表

编号	特征污染物名称	是否为 GB36600 表 1 基本项目	是否为 GB36600 表 2 基本项目	是否为 DB13/T5216 中项目	是否纳入土壤检测项目	原因说明
1	pH 值	否	否	否	是	本地块关注污染物
2	糠醛	否	否	否	是	
3	丙酮	否	否	是	是	
4	乙醛	否	否	否	是	
5	汞	是	否	否	是	

表 6-6 土壤样品测试因子确定表

区域编号	点位编号	点位位置描述	测试因子
A	1A01	车间北侧 3m (重点单元布点)	pH 值+糠醛+丙酮+乙醛
	1A02	车间西北角 3m (硫酸储罐旁)	pH 值+糠醛+丙酮+乙醛
	1A03	循环水池东侧 3m	pH 值+糠醛+丙酮+乙醛
	1A04	废水池东侧 3m	pH 值+糠醛+丙酮+乙醛
B	1B01	应急水池东侧 (重点单元布点)	pH 值+糠醛+丙酮+乙醛+汞
	1B02	应急水池东侧 2m	pH 值+糠醛+丙酮+乙醛+汞
	1B03	初期雨水池北侧 2m	pH 值+糠醛+丙酮+乙醛+汞
C	1C01	糠醛储罐北侧 2m (重点单元布点)	丙酮、乙醛、汞、糠醛
	1C02	糠醛储罐南侧 3m	丙酮、乙醛、汞、糠醛

表 6-7 土壤样品测试因子确定表

土壤样品	测试项目		其他指标	合计 (项)	备注
	重金属与无机物	汞	/	1	/
	挥发性有机物	丙酮	/	1	/
	半挥发性有机物	乙醛	/	1	/
	其他	糠醛、pH 值	/	2	/
	地块曾超标污染物	/		/	/
	合计			/	5

6.3.2 土壤监测指标

企业于 2021 年首次开展土壤及地下水监测，根据《河北国志东兴精细化工 有限公司 2021 年度土壤及地下水环境监测报告》可知，2021 年度企业对土壤基本 45 项以及地块关注污染物均进行监测，监测结果均满足《土壤质量标准建设 用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)和《建设用地土壤污 染风险筛选值》(DB13/T5216-2020)第二类用地筛选值要求。根据《工业企业 土壤及地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1029-2021)，本次仅需对重点 单元涉及的所有关注污染物进行监测即可。

经咨询企业人员以及企业提供的资料及污染物识别结论可知，河北省国志东 兴精细化工有限公司土壤涉及到的特征污染物主要有：硫酸、醋酸、糠醛、甲醇、 丙酮、乙醛、汞、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、 亚硝酸盐其中甲醇产生量少且毒性较低，不再进行识别。故本次地下水检测因子 为 pH、糠醛、丙酮、乙醛、汞、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、氯化物、硫 酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐。

表 6-8 地块特征污染分析表

编号	特征污染物名称	是否为 GB14848 表 1 常规指标	是否为 GB14848 表 2 非常规指标	是否纳入地下水检测项目	原因说明
1	pH 值	是	否	是	本地 块关 注污 染物
2	糠醛	否	否	是	
3	丙酮	否	否	是	
4	乙醛	否	否	是	
5	汞	是	否	是	
6	耗氧量	是	否	是	
7	溶解性总固体	是	否	是	
8	总硬度	是	否	是	
9	氯化物	是	否	是	
10	硫酸盐	是	否	是	
11	硝酸盐	是	否	是	
12	亚硝酸盐	是	否	是	

表 6-9 地下水样品测试因子确定表

区域编号	点位编号	点位位置描述	测试因子
A	2A03	废水池东侧 3m	pH 值+糠醛+丙酮+乙醛+汞、亚硝酸盐、硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量
B	2B03	烟气净化设施南侧 2m	pH 值+糠醛+丙酮+乙醛+汞、亚硝酸盐、硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量
C	2C02	糠醛南侧 3m	pH 值+糠醛+丙酮+乙醛+汞、亚硝酸盐、硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量
BJ	2BJ01	厂区西北角	pH 值+糠醛+丙酮+乙醛+汞、亚硝酸盐、硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量

表 6-10 地下水样品测试因子确定表

	测试项目		其他指标	合计（项）
	地下水样品	感官性状及一般化学指标	pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量	/
	毒理学指标	汞、亚硝酸盐、硝酸盐	/	3
	其他	乙醛、丙酮、糠醛	/	3
	地块曾超标污染物	/	/	
	合计		/	12

6.4 监测频次

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行 HJ1209-2021）中关于监测指标监测频次的要求，土壤和地下水自行监测的频次要求如下：

根据现场调查及踏勘，地块周边 1km 范围内不存在存在地下水环境敏感区，根据《工业企业土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）相关要求，确定企业土壤及地下水监测频次。

表 6-11 自行监测的最低频次

监测对象		监测频次
土壤	表层土壤	年
	深层土壤	3 年
地下水	一类单元	半年（季度 a）
	二类单元	年（半年 a）
<p>注：初次监测应包括所有监测对象。 注：应选取每年中相对固定的时间采样。地下水流向可能发生季节性变化的区域应选取每年中地下水流向不同的时间段分别采样。</p>		
<p>a 适用于周边 1km 范围内存在地下水敏感区企业</p>		

根据本方案中布点方案相关内容，按照上表要求对土壤监测频次列表如下：

表 6-12 土壤监测频次一览表

点位类型	点位编号	所属区域和点位位置	单元类别	监测频次
土壤点位	1A01	车间北侧 3m（重点单元布点）	一类单元	表层每年 1 次，深层每 3 年 1 次
	1A02	车间西北角 3m（硫酸储罐旁）		
	1A03	循环水池东侧 3m		
	1A04	废水池东侧 3m		
	1B01	应急水池东侧（重点单元布点）	一类单元	
	1B02	应急水池东侧 2m		
	1B03	初期雨水池北侧 2m		
	1C01	糠醛储罐北侧 2m（重点单元布点）	一类单元	
	1C02	糠醛储罐南侧 3m		

6.4.2 地下水监测频次

厂区周边 1km 范围内无地下水敏感区，故不提高地下水监测频次。地下水监测频次见下表。

表 6-13 地下水监测频次一览表

	序号	点位编号	所属区域和点位位置	监测频次
地下水点位	1	2A01	废水池东侧 3m	1 次/半年
	2	2B02	烟气净化设施南侧 2m	
	3	2C03	糠醛南侧 3m	
	4	2BJ01	厂区西北角	

6.4.3 监测频次调整原则

待监测结果出现后，监测频次可能随企业每次监测结果发生变化，监测频次调整原则为：

当有点位出现下列任一种情况时，该点位监测频次应至少提高 1 倍，直至至少连续 2 次监测结果均不再出现下列情况，方可恢复原有监测频次；经分析污染可能不由该企业生产活动造成时除外，但应在监测结果分析中一并说明：

(1) 土壤污染物浓度超过 GB36600 中第二类用地筛选值、土壤环境背景值或地方土壤污染风险管控标准；

(2) 地下水污染物浓度超过该地区地下水功能区划在 GB/T14848 中对应的限值或地方生态环境部门判定的该地区地下水环境本底值；

(3) 地下水污染物监测值高于该点位前次监测值 30%以上；

(4) 地下水污染物监测值连续 4 次以上呈上升趋势。

6.5 一致性分析

本次采样测试工作总体参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的相关要求，本年度与 2022 年度自行监测工作一致。

表 6.5-1 实际采样与工作方案信息汇总

重点监测单元	单元类别	布设要求	表层点布设		深层点布设	是否一致
A	一类单元	①一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少1个深层土壤监测点②单元内部或周边应布设至少1个表层土壤监测点③下游50m设有满足要求地下水监测井可不再布设深层监测点	1A01	车间北侧 3m (重点单元布点)	/	一致
			1A02	/	车间西北角 3m (硫酸储罐旁)	一致
			1A03	循环水池东侧 3m	/	一致
			1A04	废水池东侧 3m	/	一致
B			1B01	应急水池东侧	/	一致
			1B02	/	应急水池东侧 2m	一致
			1B03	/	初期雨水池北侧 2m	一致
C			1C01	糠醛储罐北侧 2m		一致
			1C02	糠醛储罐南侧 3m		一致

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样位置、数量和深度

7.1.1 土壤监测点

本地块工作方案中共识别 3 个重点监测单元，共设置表层土壤采样点 9 个。采样信息见下表 7.1-1，采集样品汇总见下表 7.1-2。

表 7.1-1 土壤采样位置及采样深度汇总表

点位类型	点位编号	所属区域和点位位置	样品数量	采样深度 (m)	备注
土壤采样点	1A01	车间北侧 3m (重点单元布点)	1	0.3	表层
	1A02	车间西北角 3m (硫酸储罐旁)	1	0.4	表层
	1A03	循环水池东侧 3m	1	0.3	表层
	1A04	废水池东侧 3m	1	0.4	表层
	1B01	应急水池东侧 (重点单元布点)	1	0.3	表层
	1B02	应急水池东侧 2m	1	4.8	深层
	1B03	初期雨水池北侧 2m	1	4.7	深层
	1C01	糠醛储罐北侧 2m	1	0.3	表层
	1C02	糠醛储罐南侧 3m	2 (包括 1 个平行样)	0.4	表层

表 7.1-2 地块土壤样品汇总表

序号	点号	样品编号	采样深度 (m)	平行样编 号	土层性质	采样日期
1	1A01	SJZ2309108-S009	0.3	-	杂填土	2023.9.26
2	1A02	SJZ2309108-S010	0.4	-	杂填土	2023.9.26
3	1A03	SJZ2309108-S008	0.3	-	杂填土	2023.9.26
4	1A04	SJZ2309108-S007	0.4	-	杂填土	2023.9.26
5	1B01	SJZ2309108-S002	0.3	-	杂填土	2023.9.26
6	1B02	SJZ2309108-S001	4.8	-	杂填土	2023.9.26
7	1B03	SJZ2309108-S002	4.7	-	杂填土	2023.9.26
8	1C01	SJZ2309108-S006	0.3	-	杂填土	2023.9.26
9	1C02	SJZ2309108-S004	0.4	SJZ2309108-S005	杂填土	2023.9.26

7.1.2 地下水监测点

本地块中共布设地下水采样点 4 个，含背景点 1 个，监测井全部利旧。

表 7.1-3 地下水采样位置及采样深度汇总表

点位 类型	点位编号	所属区域和点位位置	样品 数量	采样深度
地下水 点位	2A01	废水池东侧 3m	1	地下水水位线以下 0.5m
	2B02	烟气净化设施南侧 2m	1	地下水水位线以下 0.5m
	2C03	糠醛南侧 3m	1	地下水水位线以下 0.5m
	2BJ01	厂区西北角	1	地下水水位线以下 0.5m

7.2 采样程序及方法

7.2.1 土壤采样程序

本项目土壤柱状样采用 SH-30 钻机进行采样，具体工作流程如下：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、开孔直径选用 130mm 钻头开孔，钻进 10-20cm，开孔深度超过钻具长度。

3、每次钻进深度为 50-100cm，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%。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；不同样品采集之间对钻头和钻杆进行清洗，清洗废水集中收集处置。钻进过程中揭露地下水时，要停钻等水，待水位稳定后，测量并记录初见水位及静止水位；土壤岩芯样品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、钻孔过程中参照“土壤钻孔采样记录单”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，对土壤采样井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面。

6、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。

7、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。

本项目表层土壤采样点不适合大型设备的使用，可采用人工采样铲挖取 0~50cm 的土壤。人工采样器操作方法：

- (1) 人工采样铲挖入地下预定深度进行采样；
- (2) 观察并记录剖面土壤岩性；
- (3) 迅速进行土壤样品的现场快速筛选，记录检测读数，同时进行土壤样品采集；
- (4) 剩余土壤灌回原孔；
- (5) 采样铲清洗去污，准备进行下一个土壤孔钻探。

钻探过程中，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。根据地块污染情况，使用光离子化检测仪（PID）对土壤 VOCs 进行快速检测，使用 X 射线荧光光谱仪（XRF）对土壤重金属进行快速检测。将土壤样品现场快速检测结果记录于“土壤钻孔采样记录单”。

(1) 现场检测仪器使用前按照说明书和设计要求的校准仪器，根据地块污染情况和仪器灵敏度水平设置 PID、XRF 等现场快速监测仪器的最低检测限和报警限。

(2) PID 操作流程：

①每次现场快速检测前，利用校准好的 PID 检测 PID 大气背景值，检测时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占 1/2~2/3 自封袋体积；

③取样后，自封袋置于背光处，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；
- 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。

(3) XRF 操作流程：

- ①检测前将 XRF 开机预热 15min；
- ②用采样铲在取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，检测样品水分含量小于 20%，并清理土壤表面石块、杂物，土壤表面尽量平坦，压实土壤以增加土壤的紧密度，且土壤样品厚度至少达到 1cm，得到较好的重复性和代表性；
- ③将 XRF 检测窗口尽量贴近土壤表面进行检测，且土壤表面完全覆盖检测窗口，以保证检测端与土壤表面有充分接触；
- ④检测时间为 90 秒，读取检测数据并记录。

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 7.2-1。

表 7.2-1 现场检测设备情况一览表

仪器名称	型号	最低检测限	报警限
便携式 XRF	Innov-a4000	1ppb	--
便携式 PID	PGM380	10ppb	200ppb

7.2.2 土壤样品采集

7.2.2.1 土壤 SVOCs 及需要鲜样的无机项目样品采集

本类土壤样品的测试项目为丙酮，按此类方法合并采集。

(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土壤样品，并转

移至 250mL 棕色玻璃瓶内装满填实。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。

(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样品瓶上。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，尽快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。取样照片见图 7.2-3。

7.2.2.2 土壤其他金属样品采集

本类采集的样品测试项目为：汞。

(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) 采样量每份其它重金属土壤样品共需采集自封口塑料袋 1 个，取样量不少于 1kg。

(3) 采样流程石油烃等样品采集完成后，立即使用采样铲直接从原状取土器中采集其它重金属土壤样品，取样量不少于 1kg，并转移至自封口塑料袋内封口。

(4) 样品贴码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。

(5) 样品临时保存常温保存即可，本次为方便运输，将自封袋样品与其他样品一同存放在保温箱内。

7.2.2.3 平行样品采集

本地块土壤共采集 1 组平行样，占土壤样品总数的 10%。具体要求如下：

1) VOCs 样品平行样采集本次不涉及 VOCs 样品平行样采集。

2) SVOCs 平行样采集与原样在同一位置、同时进行，尽快采集，采集方式方法、容器、采样量、保存方式等均与原样一致，检测项目和检测方法也应一致，并在采样记录单中标注平行样和质控编号以及对应的检测样品编号。

3) 其它重金属平行样采集

其它重金属平行样采集采用四分法进行。待 SVOCs 样品采集完成后，将本采样位置剩余土放在清洁的塑料布上，揉碎、混合均匀，以等厚度铺成正方形，用清洁的采样铲划对角线分成四份，随机选取其中任意三份进行样品采集。采集容器、采样量、保存方式等均与原样一致，检测项目和检测方法也应一致，并在采样记录单中标注平行样和质控编号以及对应的检测样品编号。

4) 土壤样品采集拍照记录土壤样品采集过程中要针对采样工具、采集位置、SVOCs 采样瓶装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息至少 1 张照片，以备质量检查。

5) 其他要求土壤采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染。

7.2.3 地下水采样井建设

7.2.3.1 地下水采样井现状

地块内共设置 3 个地下水监测点位，地块外设置 1 个背景点地下水监测点位。监测点位均依托地块现有地下水井。水井均为地块首次开展自行监测工作的时候新建的地下水井（包含 1 个地下水对照点），2021 年 11 月 10-2021 年 11 月 6 日，采样完成后，企业将井口封盖。

现场踏勘期间，企业内地下水监测井建设规格满足相关规范要求，保存情况 及密封性完好，满足本次采样监测要求

7.2.3.4 地下水监测井维护

为能长久的使用地下水监测井，需做好地下水监测井的维护管理工作，对此，对于地下水监测井的维护管理，应满足但不限于以下要求：

1. 井口固定点标志和孔口保护帽等发生移位或损坏时，必须及时修复。
2. 对每个监测井建立基本情况表，监测井的撤销、变更情况应记入原监测井的基本情况表内，新换监测井应重新建立基本情况表。
3. 应指派专人对监测井的设施进行经常性维护，设施一经损坏，必须及时修复。
4. 定期测量监测井井深，当监测井内淤积物淤没滤水管或井内水深小于 1m 时，应及时清淤或换井。

7.2.4 采样前洗井及地下水样品采集

7.2.4.1 采样前洗井

本次采样前洗井使用贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，并控制贝勒管缓慢下降和上升。根据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》

(HJ1019-2019) 中相关要求：对于贝勒管采样，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表 7.2-3 中的稳定标准；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、监测井建设过程以及建井材料性状等实际情况判断是否进行样品采集。洗井照片见图 7.2-6。

表 7.2-3 地下水采样洗井出水水质的稳定标准

检测指标	稳定标准
pH	±0.1 以内
温度	±0.5℃ 以内
电导率	±10% 以内
氧化还原电位	±10mV 以内，或在 ±10% 以内
溶解氧	±0.3mg/L 以内，或在 ±10% 以内
浊度	≤10NTU，或在 ±10% 以内

本次现场进行采样前洗井时，在洗井水量进行到 3~5 倍井水体积之间时，水质快速检测至少三项检测指标连续三次测定的变化未能够到达表 7.2-3 中的稳定标准，本次采样前洗井均以井水体积的 3 倍为洗井终止的判断依据。

7.2.4.2 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。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。

地下水样品采集使用贝勒管，采样深度为稳定水位下 0.5m 处。采样顺序为 VOCs 样品、SVOCs 样品、地下水重金属及常规离子，具体要求如下：

①地下水 VOCs 样品采集

1) 采样量

每份 VOCs 地下水样品共采集吹扫捕集瓶 3 个，用于测定其他 VOCs，单份采集满瓶（无气泡）。

2) 采样流程

使用贝勒管取 VOCs 样品时，应采集贝勒管的中段水样，使用流速调节阀使水样缓慢流入样品瓶中，避免冲击产生气泡，一般不超过 0.1L/min；将水样在样品瓶中过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒地下水样品瓶，观察数秒，确保瓶内无气泡，如有气泡应重新采样。

3) 样品贴码

地下水装入样品瓶并封口后，将 3 瓶 VOCs 样品装入一个自封袋内，将事先准备好的编码贴到自封袋上。为了防止样品瓶上编码信息丢失，同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期。

4) 样品临时保存

样品贴码后，将装有 3 瓶 VOCs 样品的自封袋放入冰箱内进行临时保存，保证温度在 4° C 以下。

②地下水 SVOCs 样品采集

1) 采样量

每份 SVOCs 地下水样品共采集 1L 棕色玻璃瓶 1 个，用于测定 SVOCs，单份采集满瓶（无气泡）。

2) 采样流程

使用贝勒管取 SVOCs 样品时，应采集贝勒管的中段水样，使用流速调节阀 使水样缓慢流入样品瓶中，避免冲击产生气泡，一般不超过 0.1L/min；将水样在 样品瓶中过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒地下水样品瓶，观察数秒，确保 瓶内无气泡，如有气泡应重新采样。

3) 样品贴码

地下水装入样品瓶并封口后，将事先准备好的编码贴到样品瓶上。为了防止 样品瓶上编码信息丢失，同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期。

4) 样品临时保存

样品贴码后，将 SVOCs 样品放入样品箱内进行临时保存。

③ 地下水重金属及常规离子样品采集

1) 采样量

每份重金属及常规离子地下水样品共采集 0.5L 聚乙烯瓶 3 个，其中 2 个用 于测定六价铬和汞（加 2.5mlHCl），剩余一个测定其他重金属（加 HNO₃ 至 pH<2 ），单份采集满瓶（无气泡）。

2, 采样流程

使用贝勒管重金属及常规离子样品时，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。

3) 样品贴码

地下水装入样品瓶并封口后，将事先准备好的编码贴到样品瓶上。为了防止 样品瓶上编码信息丢失，同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期。

4) 样品临时保存

样品贴码后，将重金属样品放入样品箱内进行临时保存。

④ 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。每份 平行样品需要采集 2 个，送检测实验室。四种地下水平行样采集均与原样分别同 时进行采集，采集平行样层位采样顺序为 2 份 VOCs 样品— 2 份 SVOCs 样品— 2 份石油类样品— 2 份重金属及常规离子样品。具体要求如下：

1) VOCs 样品平行样采集

VOCs 样品平行样采集与原样在同一点位、同时进行，尽快采集，采集方式 方法、容器、采样量、保存方式等均与原样一致，检测项目和检测方法也一致， 在采样记录

单中标注平行样编号及对应的地下水样品编号。

2) SVOCs 样品平行样采集

SVOCs 平行样采集与原样在同一点位、同时进行，尽快采集，采集方式方法、容器、采样量、保存方式等均与原样一致，检测项目和检测方法也一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的地下水样品编号。

3) 重金属样品及常规离子平行样采集

重金属及常规离子平行样采集与原样在同一点位、同时进行，尽快采集，采集方式方法、容器、采样量、保存方式等均与原样一致，检测项目和检测方法也一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的地下水样品编号。

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 样品保存

1、土壤样品保存

土壤样品保存方法参照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019)、《土壤质量土壤样品长期和短期保存指南》(GB/T32722)要求进行。

土壤样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，现场作业过程中按照下面原则进行：

(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。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内，24h 内送至检测实验室。

(3) 样品流转保存。样品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。

本次土壤样品保存及流转情况见表 7.3-1。

表 7.3-1 土壤样品测试项目保存及流转情况

编号	样品类型	测试项目分类名称	测试项目	分装容器及规格	保护剂	最少采样量	样品保存条件	样品运输方式	有效保存时间(天)	监测实验室
1	土壤	重金属与无机物	汞	棕色玻璃瓶	/	/	<4° C, 冷藏	汽车运输	28d	石家庄斯坦德优检测技术有限公司
2		半挥发性有机物	丙酮	40ml 吹扫瓶	/	一个样品采取 4 瓶 40ml 的 VOCs 样品	4 ° C 温度下避光保存; -18 C 温度下避光保存	汽车运输	4d 7d	石家庄斯坦德优检测技术有限公司
3		挥发性有机物	乙醛	棕色广口玻璃瓶	/	至少 500g	4C 温度下避光保存	汽车运输	5	石家庄斯坦德优检测技术有限公司
4		其他	糠醛	吹扫瓶	/	至少 500g	4C 温度下避光保存	汽车运输	7	石家庄斯坦德优检测技术有限公司
	pH 值		自封袋	/	至少 500g	常温	汽车运输	180	石家庄斯坦德优检测技术有限公司	

2、地下水样品保存

地下水样品保存参照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）要求进行，具体如下：地下水挥发性有机污染物（VOC）样品使用 40ml 预加盐酸（HCl）保护剂的棕色玻璃瓶密封保存；地下水半挥发性有机污染物（SVOC）、石油烃（TPH）、样品使用 1000ml 棕色玻璃瓶密封保存；重金属样品使用 250ml 白色聚乙烯瓶密封保存；其他检测项目根据参数特性使用相应保存容器密封保存。样品采集后置于样品箱中低温（ $<4^{\circ}\text{C}$ ）存放，并尽快送往实验室进行检测分析。

表 7-3 地下水样品测试项目保存及流转情况

编号	样品类型	测试项目分类名称	测试项目	分装容器及规格	保护剂	最少采样量	样品保存条件	样品运输方式	有效保存时间(天)	监测实验室
1	地下水	感官性状及一般化学指标	pH 值	现场直读	/	/	/	/	/	石家庄斯坦德优检测技术有限公司
			总硬度	G/P, 1L	/	/	原样保存	汽车运输	10d	
			溶解性总固体	G/P, 1L	/	/	原样保存	汽车运输	10d	
			硫酸盐	G/P, 1L	/	/	原样保存	汽车运输	10d	
			氯化物	G/P, 1L	/	/	原样保存	汽车运输	10d	
			耗氧量	G/P, 1L	/	/	原样保存; 硫酸, pH<2;	汽车运输	10d 24h	
2		毒理学指标	汞	聚乙烯瓶	/	500ml	原样保存, 硝酸, pH<2, 冷藏	汽车运输	14 天	石家庄斯坦德优检测技术有限公司
			亚硝酸盐	G/P, 1L	/	/	原样保存; 硫酸, pH<2;	汽车运输	10d 24h	
			硝酸盐	G/P, 1L	/	/	原样保存; 硫酸, pH<2;	汽车运输	10d 24h	
3		其他	糠醛	40mL 棕色 VOA 瓶	/	取 2 瓶	4 °C 温度下避光保存	汽车运输	14	石家庄斯坦德优检测技术有限公司
			丙酮	40mL 棕色 VOA 瓶	/	取 1L	盐酸, pH<2, 4C 温度下避光保存	汽车运输	14	
			乙醛	棕色玻璃瓶	/	取 1L	冷藏	汽车运输	24h	

7.3.2 样品流转

土壤和地下水样品采集完成后，经分类、整理后包装，同时放置运输平行样。样品运输全程均用保温箱保存，保温箱内置足量冰袋，以保证样品对低温的要求，直至样品送至分析实验室，最后完成样品交接。样品流转过程中全程附带样品流转单以便于样品查收方查收样品。样品的流转方式，主要分为装运前核对、样品运输、样品接受 3 个步骤。

(1) 装运前核对样品管理员和质量检查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，并填写“样品保存检查记录单”。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。

(2) 样品装运前，填写“样品检测运送单”，包括样品编号、采样时间、样品介质、保护剂、分析参数和送样人员等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。

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。样品箱用密封胶布打包。

(3) 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样品检测单位。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。

(4) 样品接收样品检测单位收到样品箱后，应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，及时与采样工作组组长沟通。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。

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。

7.3.3 样品制备

1、制样工作室要求分设风干室和磨样室。风干室朝南（严防阳光直射土样），通风良好，整洁，无尘，无易挥发性化学物质。

2、制样工具及容器风干用白色搪瓷盘及木盘；粗粉碎用木锤、木滚、木棒、

有机玻璃棒、有机玻璃板、硬质木板、无色聚乙烯薄膜；磨样用玛瑙研磨机（球磨机）或玛瑙研钵、白色瓷研钵；过筛用尼龙筛，规格为2~100目；装样用具塞磨口玻璃瓶，具塞无色聚乙烯塑料瓶或特制牛皮纸袋，规格视量而定。

3、制样程序制样者与样品管理员同时核实清点，交接样品，在样品交接单上双方签字确认。

①风干

在风干室将土样放置于风干盘中，摊成2~3cm的薄层，适时地压碎、翻动，拣出碎石、砂砾、植物残体。

②样品粗磨在磨样室将风干的样品倒在有机玻璃板上，用木锤敲打，用木滚、木棒、有机玻璃棒再次压碎，拣出杂质，混匀，并用四分法取压碎样，过孔径0.25mm(20目)尼龙筛。过筛后的样品全部置无色聚乙烯薄膜上，并充分搅拌混匀，再采用四分法取其两份，一份交样品库存放，另一份作样品的细磨用。粗磨样可直接用于土壤pH、阳离子交换量、元素有效态含量等项目的分析。

③细磨样品

用于细磨的样品再用四分法分成两份，一份研磨到全部过孔径0.25mm(60目)筛，用于农药或土壤有机质、土壤全氮量等项目分析；另一份研磨到全部过孔径0.15mm(100目)筛，用于土壤元素全量分析。制样过程见图7.3-3。

④样品分装研磨混匀后的样品，分别装于样品袋或样品瓶，填写土壤标签一式两份，瓶

内或袋内一份，瓶外或袋外贴一份。

⑤注意事项制样过程中采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，严禁混错，样品名称和

编码始终不变；制样工具每处理一份样后擦抹（洗）干净，严防交叉污染；分析挥发性、半挥发性有机物或可萃取有机物无需上述制样，用新鲜样按特定的方法进行样品前处理。

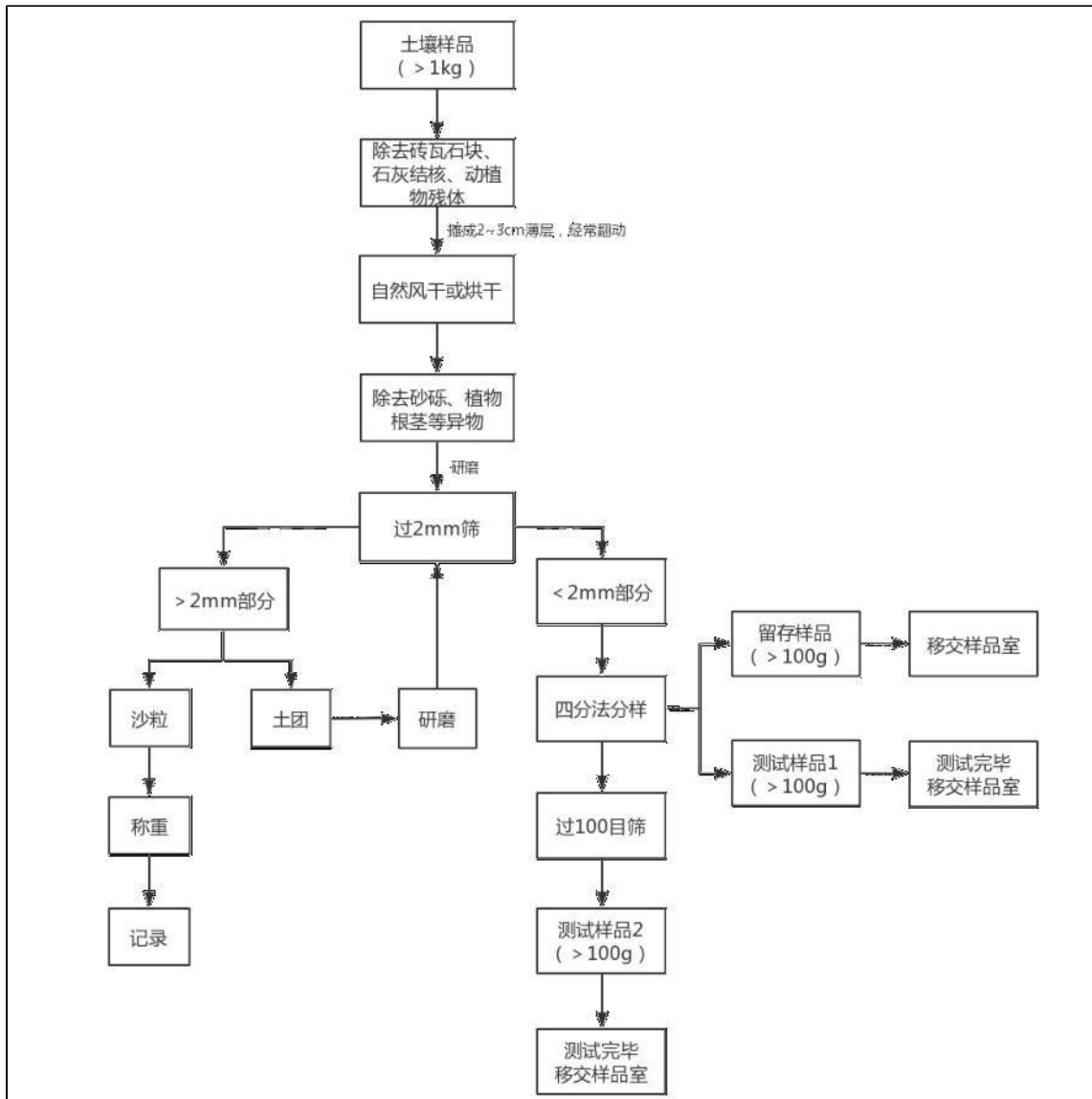


图 7.3-3 常规监测制样过程

8 监测结果分析

8.1 土壤监测结果分析

8.1.1 分析方法与筛选标准

本次自行监测严格按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表3所推荐的方法执行测试，若特征污染物在《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表3中无相关推荐方法，则选取其他国标或者行标测试方法。本次监测测试方法见表8.1-1。

表 8.1-1 土壤样品分析方法一览表

类别	检测项目	分析方法	检出限或测定范围
土壤	pH 值	《土壤 pH 的测定》NY/T 1377-2007	/
	糠醛	实验室自研	0.5mg/kg
	乙醛	《土壤和沉积物醛、酮类化合物的测定高效液相色谱法》HJ 997-2018	0.04mg/kg
	丙酮	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）	0.0013mg/kg
	汞	《土壤和沉积物汞砷硒铋锑的测定微波消解/原子荧光法》HJ680-2013	0.002

依据该地块用地性质，土地为工业用地，将《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值作为作为土壤污染物是否超标的评判标准。该标准中未涉及的污染物检测项目，采用《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2020）第二类筛选值作为补充标准。

8.1.2 各点位监测结果

地块内共布设 9 个土壤采样点位，总共采集 19 个土壤样品，测试项目：pH、汞、乙醛、丙酮、糠醛。检测结果详见表 8.1-2。

表 8.1-2 地块内土壤物质一览表

样品名称	pH	汞	乙醛	丙酮	糠醛
	无量纲	mg/kg	mg/kg	μg/kg	mg/L
1A01	8.24	—	ND	ND	0.15
1A02	8.69	—	ND	ND	0.06
1A03	8.52	—	ND	84	55.6
1A04	8.39	—	ND	ND	ND
1B01	8.42	0.071	ND	9.4	ND
1B02	8.16	0.142	ND	20	ND
1B03	8.77	0.080	ND	19.6	ND
1C01	—	0.085	ND	ND	ND
1C02	—	0.074	ND	ND	ND
1C02-p	—	0.072	ND	ND	ND

8.1.3 监测结果分析

8.1.3.1 地块内监测结果分析

土壤检出数据风险筛选评价结果见表 8.1-3。本次地块内调查共计 9 个点位（不含背景点）、9 组土壤样品（不含平行样），检测指标中 pH、汞、丙酮检出率为 100%；甲醛、糠醛低于方法检出限。

各检出指标均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，也未超过《河北省建设用土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2020）工业用地筛选值。

表 8.1-3 土壤检出数据风险筛选评价结果

污染物	样品总数 (个)	超筛选值 数(个)	超标倍 数	检出最大值 (mg/kg)	最大值深度(m)	第二类用地 筛选值 (mg/kg)	筛选值来源
pH	7	0	/	8.77	/	/	《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、
汞	5	0	/	0.142	1B02-4.8m	38	
乙醛	9	0	/	ND	/	18000	
丙酮	9			84	1A03-0.3m	10000	
糠醛	9	0	/	55.6	1A03-0.3m	/	

8.1.3.2 检测值与历史检测值变化趋势

本企业 2021 年、2022 年度开展了自行监测工作，本年度监测工作与 2022 年度年工作方案一致。

2021 年度土壤测试项目为：《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中 45 项基本项、pH、汞、甲醛、丙酮、糠醛；2022、2023 年度土壤测试项目为：pH、汞、乙醛、丙酮、糠醛。

本次评价结合 2021 年、2022 年度和本年度自行监测工作企业内特征污染物检出数据进行趋势分析（表 8.1-6），结果表明 pH、汞、乙醛、丙酮检出结果总体均与本年度处于同一水平，无明显异常，均远低于对应的风险筛选值；糠醛在 1A01、1A02、1A03 处有检出，1A 为生产区，糠醛检出可能因产品转移过程中有遗漏现象。

表 8.1-6 检测值与历史检测值对照情况表

检测项目	检测时间	标准值 mg/kg	含量范围 mg/kg	最大值点位区域
pH	2021	/	9.06	1B01 雨水收集池
	2022		8.82	1A03 循环水池
	2023		9.77	1A03 循环水池
汞	2021	38	0.204	1B01 雨水收集池
	2022		0.121	1B02 雨水收集池
	2023		0.142	
乙醛	2021	18000	ND	/
	2022		ND	/
	2023		ND	/
丙酮	2021	10000	113	1A03 循环水池
	2022		21.1	1A01 生产车间
	2023		84	1A03 循环水池东侧
糠醛	2021	/	ND	/
	2022		ND	/
	2023		ND	/

8.1.4 土壤检测结果整体分析与结论

国志东兴精细化工有限公司地块本年度共识别划分出 3 个重点监测单元，厂区内共布设 9 个土壤点位，共采集 9 组土壤样品。测试项目：pH、汞、乙醛、丙酮、糠醛。在对实验室检测结果进行分析后得出以下结论：

(1) 各检测指标中 pH、汞、丙酮、糠醛均有检出；乙醛低于方法检出限。各检出指标 pH、汞、丙酮均未超过《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，也未超过《河北省建设用 地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2020）工业用地筛选值。

(2) 与背景值对照分析，本次检测未采集背景点。

(3) 本次评价结合 2021、2022 年和本年度自行监测工作企业内特征污染物检出数据进行趋势分析，结果表明 pH、汞、丙酮、乙醛检出结果总体均与本年度处于同一水平，无明显异常，均远低于对应的风险筛选值，糠醛在 1A01、1A02、1A03 处有检出，1A 为生产区，糠醛检出可能因产品转移过程中有遗漏现象。

8.2 地下水监测结果分析

8.2.1 分析方法及筛选标准

地下水测试方法优先选用《地下水质量标准》（GB14848-2017）中推荐的分析方法，未采用推荐方法的因子采用其他国家或行业标准分析方法。地下水质量评价选用《地下水质量标准》（GB14848-2017）的 III 类限值。测试方法和检出限详见表 8.2-1。

表 8.2-1 地下水样品分析方法一览表

监测项目	测试方法	检出限	评价标准
pH 值	水质 pH 值的测定电极法 HJ1147-2020	/	6.5-8.5
糠醛	实验室自研	0.5mg/L	/
丙酮	水质和丙酮的测定顶空/气相色谱法 HJ 895-2017	0.02mg/L	/
乙醛	生活饮用水标准检验方法消毒副产物指标 GB/T 5750.10-2006	0.3mg/L	/
汞	《水质汞砷硒铋锑的测定微波消解/原子荧光 法》HJ694-2014	0.00004mg/L	0.001
耗氧量	生活饮用水标准检验方法有机物综合指标 GB/T5750.7-2006	0.05mg/L	3
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/T5750.4-2006 8.1 称量法	4mg/L	<1000
总硬度	地下水水质分析方法第 15 部分：总硬度的测定乙二醇 四乙酸二钠滴定法 DZ/T 0064.15-2021	3.0mg/L	<450
氯化物	水质无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ²⁻ 、Br ⁻ 、NO ³⁻ 、PQ4 ³⁻ 、 SO3 ²⁻ 、SQ4 ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007mg/L	<250
硫酸盐	水质无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ²⁻ 、Br ⁻ 、NO ³⁻ 、PQ4 ³⁻ 、 SO3 ²⁻ 、SO4 ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018mg/L	<250
硝酸盐		0.016mg/L	< 20
亚硝酸盐		0.003mg/L	<1.00

8.2.2 各点位监测结果

地块内共布设4个地下水采样点位，总共采集5个地下水样品，测试项目：pH值、丙酮、乙醛、汞、耗氧量、溶解性总、固体、总硬度、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐，检测结果详见表8.2-2。

表 8.2-2 地块内地下水检出物质一览表

检测参数	单位	检测结果			
		2A03	2A03-p	2B03	2C02
pH值	无量纲	6.8	—	6.7	7.1
总硬度（以CaCO ₃ 计）	mg/L	356	361	416	303
溶解性总固体	mg/L	482	490	952	406
氯化物（以Cl ⁻ 计）	mg/L	69.4	71.5	200	45.8
硝酸盐（以N计）	mg/L	0.924	1.06	0.766	3.07
硫酸盐（以SO ₄ ²⁻ 计）	mg/L	55.4	64.0	179	31.7
耗氧量	mg/L	1.72	1.68	2.17	0.40
亚硝酸盐（以N计）	mg/L	ND	ND	ND	ND
汞	μg/L	ND	ND	ND	ND
乙醛	mg/L	ND	ND	ND	ND
丙酮	μg/L	0.23	0.18	ND	ND
糠醛	mg/L	ND	—	ND	ND

本地块内地下水样品检出因子包括pH、总硬度、溶解性总体、氯化物、硝酸盐、硫酸盐、耗氧量、丙酮，其他检出因子均低于方法检出限。监测结果分析如下：

所有检出项目均未超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类限值。

8.2.3.1 检测值与背景检测值对比分析

1、地下水背景值检测结果

地块内布设 1 个背景点位，共采集 1 个样品，测试项目：pH 值、丙酮、乙醛、汞、耗氧量、溶解性总、固体、总硬度、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐。检测结果如下表 8.2-5 所示。

表 8.2-5 背景点检出项目一览表

检测参数	单位	检测结果
pH 值	无量纲	7.1
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	283
溶解性总固体	mg/L	642
氯化物（以 Cl ⁻ 计）	mg/L	72.3
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.191
硫酸盐（以 SO ₄ ²⁻ 计）	mg/L	200
耗氧量	mg/L	0.50
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	ND
汞	μg/L	ND
乙醛	mg/L	ND
丙酮	μg/L	ND
糠醛	mg/L	ND

由下表分析可知：地下水对照点个检出值均未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水限值。

2、地下水检测值与背景值对比分析

本次自行监测地块内布设 3 个地下水点，共采集 4 个地下水样品，地块外设置 1 个背景点采集 1 个地下水样品，pH、总硬度、溶解性总体、氯化物、硝酸盐、硫酸盐、耗氧量检出值与背景点相差不大，丙酮在 2A03 点位有检出，其余点位及背景点位均未检出，表明丙酮在此位置有一定累积。

8.2.3.2 检测值与历史检测值变化趋势

本企业 2021、2022 年开展过自行监测工作，本年度地下水井全部利旧，点位与 2021 年相同。

2021、2022 年 2023 年检出数据情况如下表所示

表 8.1-6 检测值与历史检测值对照情况表

检测项目	检测时间	标准值 mg/kg	含量范围 mg/kg	最大值点位区域
pH	2021	/	8.4	2A03
	2022		7.3	2A03
	2023		7.1	2C02
总硬度（以 CaCO ₃ ）	2021	38	311	2A03
	2022		383	2A03
	2023		416	2B03
溶解性总固体	2021	18000	558	2B03
	2022		613	2B03
	2023		952	2B03
氯化物（以 Cl ⁻ 计）	2021	10000	115	2B03
	2022		129	2B03
	2023		200	2B03
硝酸盐（以 N 计）	2021	/	4.02	2B03
	2022		0.847	2C02
	2023		3.07	2C02
耗氧量	2021	3	2.32	2B03
	2022		2.19	2B03
	2023		2.17	2B03
丙酮	2021	/	ND	/
	2022		61.0	2A03
	2023		0.23	2A03

结合 2021、2022、2023 年数据可知，丙酮数据有所降低、其余污染物数据均相差不大。

8.2.4 地下水检测结果整体分析与结论

国志东兴精细化工有限公司地块本年度共识别划分出 3 个重点监测单元，

厂区内共布设 3 个土壤点位，厂区外布设一个背景对照点，共采集 4 组地下水样品。测试项目：pH 值、丙酮、乙醛、汞、耗氧量、溶解性总、固体、总硬度、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐。

在对实验室检测结果进行分析后得出以下结论：

(1) 所有检出项目均未超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类限值。

(2) 结合 2021、2022、2023 年数据可知，丙酮数据有所降低、其余污染物数据均相差不大。

丙酮在 2023 年中地下水中有检出，土壤中也有检出，且丙酮为本公司特征污染物，表明丙酮可能存在泄漏，企业在后续监测中应持续关注以上污染物，发生异常高值检出情况应及时进行隐患排查工作。

9 质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

自行监测工作过程中，严格按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2)、《地下水环境监测技术规范》(HJ164)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019)等技术规范要求开展样品采集、保存、流转等全过程的质量控制工作。

公司组建质量控制人员队伍，明确人员分工，人员参加技术文件学习培训后开展工作，制定包括布点采样、样品保存和流转、样品分析测试、质控实验室全过程的质控计划，内部质量控制工作与自行监测工作同步启动，质量控制人员要对自行监测全过程进行资料检查和现场检查，及时、准确地发现在监测工作中存在的各种问题，并进行相应的整改和复核。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

首先通过多次现场踏勘、收集分析资料，了解国志东兴精细化工有限公司的基本情况，详细掌握了企业处置工艺流程及产排污环节、原辅材料类型及用量情况、企业总平面布置及厂房各层平面布置情况、废水处理站平面布置及废水处理工艺情况等。通过整理分析平面布置图、水文地勘等相关资料，筛选出重点关注区域、重点关注污染物及钻探采样深度，可以保证制定较为可行的监测布点方案。

9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

9.3.1 样品采集的质量保证与控制

本阶段的质量控制包括现场检查和资料检查两部分。一、现场检查主要判断采样各环节操作是否满足《土壤环境质量监测规范》

HJ/T166-2004 及《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》HJ1019-2019 等相关技术要求。

同一监测点位至少两人进行采样，相互监护，注意安全防护，防止意外发生。

1. 为避免采样过程中钻机的交叉污染，对两个钻孔之间钻探设备进行了清洁；同一钻孔不同深度采样时，对钻探设备和取样装置也采取了进行清洗；水样采集后立即送回实验室，根据采样点的地理位置和各项目的的最长可保存时间选用适当的运输方式，在现场采样工作开始之前就该安排运输工作，以防延误。

2. 样品装运前逐一与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱。

3. 塑料容器要塞进内塞，拧紧外盖，贴好密封条，玻璃瓶塞要塞紧磨口塞，并用细绳将瓶塞与瓶颈栓紧，或用封口胶、石蜡封口。待测油类的水样不能用石蜡封口，样品装瓶以及防护措施都要拍照录像证明，以备后面质量查验。

4. 需要冷藏的样品，配备专门的隔热容器，并放入致冷剂。

5. 为防止样品在运输过程中因震动、碰撞而导致损失或玷污，将样品装箱运输，装运用的箱和盖都用泡沫塑料和纸板做衬里或隔板，并使箱盖适度压住样品瓶。交接记录证明

6. 样品箱贴有“切勿倒置”和“易碎物品”的明显标志。

7. 样品运输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。

8. 与土壤接触的其它采样工具，在重复使用时也进行了清洗。

9. 每个采样批次设置 1 个全程序空白。其中，土壤 VOCs 全程序空白的制备依据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》HJ1019-2019 的规定进行。土壤 SVOCs 全程序空白的制备步骤为在采样前将 20g 石英砂土壤样品装入壤样品瓶或地下水样品瓶中密封，现场采样时样品瓶开盖，采样后盖紧瓶盖，随样品运回实验室。

10. 土壤重金属的全程序空白为采样前将实验室用水装入土壤样品瓶实验室分析时将水样称重，按与土壤样品相同的分析步骤进行消解和仪器分析中密封，现场采样时样品瓶开盖，采样后盖紧瓶盖，随样品运回实验室。

二、依据《采样技术规定》及相关支撑材料，内部质控人员对采样记录进行审查，包括采样点位的数量、布点位置是否与布点方案一致，如存在调整是否符合技术要求；检查土孔钻探记录单、地下水采样井建设记录单、土壤样品采集表、地下水样品采集表、样品保存及样品流转单等原始记录是否填写完整、准确；审核现场采样照片是否与原始记录不符。

9.3.2 样品保存的质量保证与控制

1、公司配备样品管理员，严格按照技术规定要求保存样品。实验室在样品所属地块调查工作完成前保留土壤样品，必要时保留样品提取液（有机项目）。

2、质量检查人员应对样品标识、包装容器、样品状态、保存条件等进行检查并记录。

3、对检查中发现的问题，质量检查人员应及时向有关责任人指出，并根据问题

的严重程度督促其采取适当的纠正和预防措施。在样品采集、流转和检测过程发现但不限于下列严重质量问题，应重新开展相关工作：

- (1) 未按规定方法保存土壤样品；
- (2) 未采取有效措施防止样品在保存过程被玷污。

9.3.3 样品流转的质量保证与控制

1、样品交接过程中，应对接收样品的质量状况进行检查。检查内容主要包括：样品运送单是否填写完整，样品标识、重量、数量、包装容器、保存温度、应送达时限等是否满足相关技术规定要求。

2、样品交接过程中，送样人员如发现寄送样品有下列质量问题，应查明原因，及时整改，必要时重新采集样品。接样人员如发现送交样品有下列质量问题，应拒收样品，并及时通知送样人员和质控实验室：

- (1) 样品无编号、编号混乱或有重号；
- (2) 样品在保存、运输过程中受到破损或污染；
- (3) 样品重量或数量不符合规定要求；
- (4) 样品保存时间已超出规定的送检时间；
- (5) 样品交接过程的保存条件不符合规定要求。

3、样品经验收合格后，样品管理员应在《样品交接检查记录表》上签字、注明收样日期。

样品保存与流程过程内部质控人员安排及主要质控内容见内部质控工作安排及人员分工表。

9.3.4 样品制备的质量保证与控制

公司均指派专门质量人员着重检查以下方面并记录台账。

(1) 设置制备样品独立区域，分析样品的制备在独立区域内进行。使用洁净的制样工具和容器，避免容器渗漏和带入污染物分析样品，药品盛装在洁净的塑料袋或惰性容器内密封。加贴样品标识。将其置于规定的温度环境保存。

(2) 在分析样品制备过程中。避免混入外来杂质。防止因挥发、污染等因素改变样品所代表的整批货物的原始特性，分析样品的制备应确保具有代表性，以有最大可能性检出分析物的方式处理，并防止样品制备过程中被污染或者丢失分析物。

(3) 从制备的分析样中分取出分析部分。并传递至实验室检测。检测过程中的分析部分应妥善放置。不用时应保持分析部分密闭状态，置于规定的温度环境，注意对检测不稳定项目的分析部分的保护。

9.3.4 样品分析的质量保证与控制

9.3.4.1 现场平行样品质量控制

1、土壤样品的现场平行样质量控制

本地块共采集 9 个土壤样品，共采集现场平行样品 1 组，不少于地块总样品数的 10%，满足相关要求。实验室平行样及原样检测结果见表 9.3-2，分析过程详见表 9.3-3。

表 9.3-2 土壤样品检测现场平行样品检测结果表

分析指标	单位	平行样品结果			相对差异控制范围 (%)
		样品结果	平行样结果	相对标准偏差 (%)	
pH	无量纲	8.16	8.23	0.07	≤0.3
汞	mg/kg	0.137	0.147	3.5	≤12
乙醛	mg/kg	ND	ND	--	≤25
丙酮	mg/kg	ND	ND	--	≤45
糠醛	g/kg	ND	ND	--	≤30

表 9.3-3 土壤样品检测现场平行样品合格率分析

样品类型	检测项目	批样品数	合格样品数	合格率 (%)
土壤	pH	1	1	100
	汞	1	1	100
	乙醛	1	1	100
	丙酮	1	1	100
	糠醛	1	1	100

本次分析样品检测平行双样检测结果最大允许相对偏差均处于《土壤环境监测技术规范》(HJ/166-2004)及《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范(试行)》允许误差范围之内。根据检测结果可知,本批次土壤样品实验室内平行样品累计检测质量合格率为 100%,满足要求。

2、地下水样品的现场平行样质量控制

本地块共采集 4 个地下水样品,采集平行样品 1 个,不少于地块总样品数的 10%,满足相关要求。实验室平行样及原样检测结果见表 9.3-4,分析过程详见表 9.3-5。

表 9.3-4 地下水样品检测现场平行样品合格率分析

分析指标	单位	平行样品尾号	样品结果	平行样品结果	绝对差值/相对偏差%	绝对差值相对偏差%控制范围
总硬度(以 CaCO ₃ 计)	mg/L	W001	417	415	0.24	≤10
总硬度(以 CaCO ₃ 计)	mg/L	W005	301	305	0.66	≤10
溶解性总固体	mg/L	W001	952	951	0.05	≤10
溶解性总固体	mg/L	W005	404	407	0.37	≤10
氯化物(以 Cl ⁻ 计)	mg/L	W001	200	199	0.25	≤10
硝酸盐(以 N 计)	mg/L	W001	0.754	0.777	1.5	≤10
硫酸盐(以 SO ₄ ²⁻ 计)	mg/L	W001	179	179	0	≤10
氯化物(以 Cl ⁻ 计)	mg/L	W005	46.0	45.6	0.44	≤10

硝酸盐（以 N 计）	mg/L	W005	3.07	3.07	0	≤10
硫酸盐（以 SO ₄ ²⁻ 计）	mg/L	W005	32.0	31.4	0.95	≤10
耗氧量/高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）	mg/L	W001	2.16	2.18	0.46	≤10
耗氧量/高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）	mg/L	W005	0.40	0.40	0	≤10
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	W001	ND	ND	—	≤10
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	W005	ND	ND	—	≤10
汞	μg/L	W001	ND	ND	—	≤20
汞	μg/L	W005	ND	ND	—	≤20
乙醛	mg/L	W004	ND	ND	—	≤20
乙醛	mg/L	W005	ND	ND	—	≤20
丙酮	mg/L	W001	ND	ND	—	≤20
丙酮	mg/L	W005	ND	ND	—	≤20

表 9.3-5 地下水样品检测平行样品合格率分析

样品类型	检测项目	批样品数	合格样品数	合格率 (%)
地下水	pH 值	1	1	100
	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	1	1	100
	溶解性总固体	1	1	100
	氯化物 (以 Cl ⁻ 计)	1	1	100
	硝酸盐 (以 N 计)	1	1	100
	硫酸盐 (以 SO ₄ ²⁻ 计)	1	1	100
	汞	1	1	100
	耗氧量	1	1	100
	亚硝酸盐 (以 N 计)	1	1	100
	乙醛	1	1	100
	丙酮	1	1	100
	糠醛	1	1	100

根据上表可知地水平行样检出因子低于方法检出限。本次分析样品检测现场平行双样检测结果最大允许相对偏差均处于《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)允许误差范围之内。根据检测结果可知,本批次地下水样品实验室内平行样品累计检测质量合格率已达 100%, 满足要求。

。

9.3.4.2 实验室内部分析质量控制

1、土壤实验室内部分析质量控制

①精密度控制为评估从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，本

项目质量控制样包括现场平行样和空白样。本次调查送检的土壤和地下水水质控样品数量达到送检样品总数的 10%。土壤、地下水旅途空白样（TBLK）和全程空白样（FBLK）的浓度均低于检出限，说明本次所采集的样品在保存、运输、流转过程中未受到交叉污染或二次污染，满足相关质量保证要求。

本地块内共设 10 个土壤采样点位，共采集 20 组样品，实验室内土壤平行样品共 3 组，每组检测项目 40 项，累计检测质量合格率为 100%，满足《关于印发

《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》的通知》（环办土壤函〔2017〕1896 号）中实验室内土壤平行样品累计检测质量合格率应达到 90%的要求。实验室平行样及原样检测结果见表 9.3-6。

表 9.3-6 土壤实验室平行样结果分析

分析指标	单位	平行样品尾号	样品结果	平行样品结果	绝对差值/相对偏差%	绝对差值相对偏差%控制范围
pH	无量纲	S001	8.16	8.23	0.07	≤0.3
汞	mg/kg	S001	0.137	0.147	3.5	≤12
丙酮	μg/kg	S005	ND	ND	——	≤25
乙醛	mg/kg	S001	ND	ND	——	≤45

②土壤空白试验

(1) 每批次样品分析时，应进行空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

(2) 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低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

土壤空白样检测结果见表 9.3-7。

表 9.3-7 土壤空白样品检测结果

分析指标	单位	空白样品编号	空白样品结果
汞	mg/kg	KB-1	ND
汞	mg/kg	KB-2	ND
丙酮	μg/kg	KB-1	ND
乙醛	mg/kg	KB-1	ND

③实验室有证标准物质实验当实验室具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时，

每批次样品或每 20 个样品分析时加入有证标准物质进行分析测试，实验室有证标准物质质控见下表 9.3-8。

表 9.3-8 土壤有证标准物质质控结果

分析指标	单位	质控样编号	质控样结果	标准值范围
pH	无量纲	ASA-17-1	8.57	8.58±0.10
汞	mg/kg	GSS-32-1	0.025	0.026±0.003

④加标回收率试验

(1) 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 < 20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，最好能进行替代物加标回收率试验。

(2) 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，加标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的 0.5~1 倍，含量低的可加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定限。

(3) 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。

(4) 对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，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。实验室土壤加标样品质量控制见表 9.3-9。

表 9.3-9 土壤加标回收率检测结果

分析指标	加标样品尾号	加标量 (μg)	加标样品回收率%	标准值范围%
丙酮	S010	0.25	129	70~130
乙醛	S002	10.0	74.3	45~120

2、地下水实验室内部分析质量控制

①精密度控制地下水实验室平行样及原样检测结果见表 9.3-9。

分析指标	单位	平行样品尾号	样品结果	平行样品结果	绝对差值/ 相对偏差%	绝对差值 相对偏差% 控制范围
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	W001	417	415	0.24	≤10
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	W005	301	305	0.66	≤10
溶解性总固体	mg/L	W001	952	951	0.05	≤10
溶解性总固体	mg/L	W005	404	407	0.37	≤10
氯化物（以 Cl ⁻ 计）	mg/L	W001	200	199	0.25	≤10
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	W001	0.754	0.777	1.5	≤10
硫酸盐（以 SO ₄ ²⁻ 计）	mg/L	W001	179	179	0	≤10
氯化物（以 Cl ⁻ 计）	mg/L	W005	46.0	45.6	0.44	≤10
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	W005	3.07	3.07	0	≤10
硫酸盐（以 SO ₄ ²⁻ 计）	mg/L	W005	32.0	31.4	0.95	≤10
耗氧量/高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）	mg/L	W001	2.16	2.18	0.46	≤10
耗氧量/高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）	mg/L	W005	0.40	0.40	0	≤10
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	W001	ND	ND	—	≤10
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	W005	ND	ND	—	≤10
汞	μg/L	W001	ND	ND	—	≤20
汞	μg/L	W005	ND	ND	—	≤20
乙醛	mg/L	W004	ND	ND	—	≤20
乙醛	mg/L	W005	ND	ND	—	≤20

丙酮	mg/L	W001	ND	ND	—	≤20
丙酮	mg/L	W005	ND	ND	—	≤20

②地下水空白试验

(1) 每批次样品分析时，应进行空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

(2) 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低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

实验室空白质量控制见表 9.3-10，空白样品为现场采样空白，检测结果均低于方法检出限。

表 9.3-10 地下水空白样品检测结果

分析指标	单位	空白样品编号	空白样品结果
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	KB-1	ND
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	KB-2	ND
氯化物（以 Cl ⁻ 计）	mg/L	KB-1	ND
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	KB-1	ND
硫酸盐（以 SO ₄ ²⁻ 计）	mg/L	KB-1	ND
氯化物（以 Cl ⁻ 计）	mg/L	KB-2	ND
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	KB-2	ND
硫酸盐（以 SO ₄ ²⁻ 计）	mg/L	KB-2	ND
氯化物（以 Cl ⁻ 计）	mg/L	KB-3	ND
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	KB-3	ND
硫酸盐（以 SO ₄ ²⁻ 计）	mg/L	KB-3	ND
氯化物（以 Cl ⁻ 计）	mg/L	KB-4	ND

硝酸盐（以 N 计）	mg/L	KB-4	ND
硫酸盐（以 SO ₄ ²⁻ 计）	mg/L	KB-4	ND
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	KB-1	ND
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	KB-2	ND
汞	μg/L	KB-1	ND
汞	μg/L	KB-2	ND
汞	μg/L	KB-3	ND
汞	μg/L	KB-4	ND
乙醛	mg/L	KB-1	ND
乙醛	mg/L	KB-2	ND
丙酮	mg/L	KB-1	ND
丙酮	mg/L	KB-2	ND

3. 实验室有证标准物质实验当实验室具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时，

每批次样品或每 20 个样品分析时加入有证标准物质进行分析测试，实验室有证标准物质质控见下表 9.3-11。

表 9.3-11 地下水有证标准物质质控结果

分析指标	单位	质控样编号	质控样结果	标准值范围
总硬度	mmol/L	200746-1	3.28	3.25±0.09
总硬度	mmol/L	200746-2	3.28	3.25±0.09
耗氧量/高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计)	mg/L	2031105-1	2.52	2.48±0.21
耗氧量/高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计)	mg/L	2031105-2	2.52	2.48±0.21
亚硝酸盐	mg/L	200643-1	0.262	0.260±0.014
亚硝酸盐	mg/L	200643-2	0.263	0.260±0.014

④加标回收率试验实验室地下水加标样品质量控制见表 9.3-12。

表 9.3-12 地下水加标回收率检测结果

分析指标	加标样品尾号	加标量 (μg)	加标样品回收 率%	标准值范 围%
氯化物 (以 Cl^- 计)	KB-J	10.0	89.5	80~120
硝酸盐 (以 N 计)	KB-J	2.50	93.2	80~120
硫酸盐 (以 SO_4^{2-} 计)	KB-J	10.0	92.9	80~120
氯化物 (以 Cl^- 计)	W005	5.00	116	80~120
硝酸盐 (以 N 计)	W005	0.50	82.0	80~120
硫酸盐 (以 SO_4^{2-} 计)	W005	2.50	96.0	80~120
汞	W004	0.02	88.7	80~120
汞	W005	0.02	82.7	80~120
乙醛	W001	1.2	96.2	87.4~101
乙醛	W005	1.3	94.0	87.4~101
丙酮	W002	10	97.8	70~120
丙酮	W005	10	76.9	70~120

9.4 自行监测报告编制质量控制

因自行监测方案编制的技术工程师已熟悉企业资料及情况，由方案编制人员负责总体统筹本次自行监测报告编制工作。根据工作环节与工作重点内容，实验室、外业采样组、数据审核组等配合提供采样记录、现场照片及数据，报告编制人员整理核对所有资料及数据，依据相关技术导则，按时编制完成企业土壤及地下水环境年度自行监测报告。

10 结论与建议

10.1 地块概论

国志东兴精细化工有限公司地块为在产企业地块，地块位于河北省保定市顺平县腰山镇腰山村东，中心坐标为北纬 38°53'31"，东经 115°13'15"。

10.2 现场采样和检测结果

①土壤检测结果

国志东兴精细化工有限公司地块本年度共识别划分出 3 个重点监测单元，厂区内共布设 9 个土壤点位，共采集 9 组土壤样品。测试项目：pH、汞、乙醛、丙酮、糠醛。在对实验室检测结果进行分析后得出以下结论：

(1) 各检测指标中 pH、汞、丙酮、糠醛均有检出；乙醛低于方法检出限。各检出指标 pH、汞、丙酮均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，也未超过《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2020）工业用地筛选值。

(2) 与背景值对照分析，本次检测未采集背景点。

(3) 本次评价结合 2021、2022 年和本年度自行监测工作企业内特征污染物检出数据进行趋势分析，结果表明 pH、汞、丙酮、乙醛检出结果总体均与本年度处于同一水平，无明显异常，均远低于对应的风险筛选值，糠醛在 1A01、1A02、1A03 处有检出，1A 为生产区，糠醛检出可能因产品转移过程中有遗漏现象。

②地下水检测结果

国志东兴精细化工有限公司地块本年度共识别划分出 3 个重点监测单元，

厂区内共布设 3 个土壤点位，厂区外布设一个背景对照点，共采集 4 组地下水样品。测试项目：pH 值、丙酮、乙醛、汞、耗氧量、溶解性总、固体、总硬度、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐。

在对实验室检测结果进行分析后得出以下结论：

(1) 所有检出项目均未超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类限值。

(2) 丙酮数据有所下降，其余污染物数值均与 2021、2022 年度相差不大。

丙酮在 2023 年中地下水中有检出，土壤中也有检出，且丙酮为本公司特征污染物，表明丙酮可能存在泄漏，企业在后续监测中应持续关注以上污染物，发生异常高值检出情况应及时进行隐患排查工作。

10.3 建议

根据检测结果可知，国志东兴精细化工有限公司地块土壤样品所有检测因子均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值限值。地下水样品所有监测因子均未超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。

由于国志东兴精细化工有限公司为在产企业，针对其特殊性提出以下建议：

(1) 加强污水处理站运行过程中的监管，制定隐患排查制度，定期巡回检查，避免发生废水的跑、冒、滴、漏等可能污染土壤及地下水事件；

(2) 加强对污水处理站设备、管道、闸阀、泵、池体等维护保养，定期检修，严禁设备带“病”运行；

(3) 加强污水处理区域的防渗层建设，避免发生污染事件时，污染物的横向和纵向迁移及扩散；

(4) 加强地下水的长期监测。