



山东鲁泰化学有限公司 土壤和地下水自行监测方案

单位：山东鲁泰化学有限公司

编制时间：2024 年 5 月

目 录

1.工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 编制依据	1
1.2.1 法律、法规依据	1
1.2.2 相关技术规范及导则	2
1.2.3 其他相关资料	3
1.3 工作内容及技术路线	3
2.企业概况	4
2.1 企业名称、地址、坐标等	4
2.2 信息采集	5
2.2.1 资料收集	5
2.2.2 人员访谈	6
2.3 企业用地历史、行业分类、经营范围等	8
2.4 企业用地已有的环境调查与监测情况	9
3.地勘资料	19
3.1 地质信息	19
3.2 水文地质信息	19
3.2.1 区域水文地质	20
3.2.2 项目水文地质	22
4.企业生产及污染防治情况	24
4.1 生产概况	24
4.2 生产工艺流程及产污环节	26
4.2.1 烧碱工序	26
4.2.2 浓片碱工序	32
4.2.3 PVC 树脂工序	35
4.3 原辅用料情况	41
4.4 总平面布置图	43
4.4 各重点场所、重点设施设备	44
5.重点监测单元识别与分类	52
5.1 重点单元情况	52
5.2 识别/分类结果及原因	58
5.3 关注污染物	60

6.监测点位布设方案	62
6.1重点单元及相应监测点/监测井的布置位置	62
6.1.1 布点原则	62
6.1.2 布点位置	64
6.2 各点位布设原因	66
6.2.1 点位位置布设原因	66
6.2.2 采样深度	69
6.3各点位监测指标及选取原因	71
6.3.1 土壤样品检测指标	71
6.3.2 地下水检测指标	72
6.4监测频次	73
7.样品采集、保存、流转与制备、质量控制	75
7.1 采样准备	75
7.2 样品采集	75
7.2.1 土孔钻探	75
7.2.2 土壤采样	76
7.2.3 地下水采样	79
7.3 样品保存、流转	80
7.3.1 土壤保存	81
7.3.2 地下水保存	81
7.3.3 样品流转	82
7.4 样品制备	83
7.5 样品分析方法	83
8.质量保证与质量控制	92
8.1 自行监测质量体系	92
8.2 监测方案制定的质量保证与控制	92
8.3 样品采集、保存、流传、制备与分析的质量保证与控制	93
8.3.1 采样前质量控制	93
8.3.2 现场采样质量控制	93
8.3.3 样品保存的质量控制	95
8.3.4 样品流转的质量控制	95
8.3.5 实验室分析的质量控制	96
8.3.6 数据审核的质量保证	99
9. 监测井维护	101
9.1环境监测井建设	101

9.1.1 环境监测井建设要求	101
9.1.2 环境监测井井口保护装置要求	102
9.1.3 环境监测井标识要求	102
9.1.4 环境监测井验收与资料归档要求	102
9.2 现有地下水井的筛选	103
9.2.1 现有地下水井的筛选要求	103
9.2.2 现有地下水井的筛选方法	104
9.2.3 现有地下水井的筛选编录要求	104
9.3 环境监测井管理	104
9.3.1 环境监测井维护和管理要求	104
9.3.2 环境监测井报废要求	106
10. 结论及建议	109
附件1 重点监测单元清单	110
附件2 人员访谈表	114
附件3 地下水井建井记录	129
附件4 重点防渗图及防渗证明材料（节选）	138
附件5 地下管网图	143
附件6 专家意见	144
附件7 修改说明	145
附件8 专家复核意见	146

1.工作背景

1.1 工作由来

山东鲁泰化学有限公司位于山东省济宁市鱼台县张黄镇康惠大道以南，创新大道以北，武张路以西，鲁泰热电公司以东，鱼台县张黄工业园内，属于医药化工工业园，公司总占地面积约 600 亩，已规划为三类工业用地，符合张黄工业园规划要求。

为贯彻《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）和《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，根据《环境监管重点单位名录管理办法》（部令 第 27 号）规定，山东鲁泰化学有限公司被列入济宁市 2024 年土壤污染重点监管单位。为贯彻上述文件要求，落实企业污染防治的主体责任，防控企业土壤和地下水污染，企业根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）、《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》，结合排污许可申请与核发技术规范相关要求，编制了《山东鲁泰化学有限公司土壤和地下水自行监测方案（2024）》。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.01.01）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.01.01）；
- (3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.01.01）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.09.01）；

- (5) 《土壤污染防治行动计划》（2016.05.28）；
- (6) 《山东省土壤污染防治条例》（2020年1月1日施行）
- (7) 《山东省2020年土壤污染防治工作计划》（鲁环发〔2020〕20号）。

1.2.2 相关技术规范及导则

- (1) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）（HJ1209-2021）
- (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) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；
- (4) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ682-2019）；
- (5) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- (6) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (7) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2018）；
- (8) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；
- (9) 《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）；
- (10) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (11) 《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (12) 《地表水质量标准》（GB3838-2002）；

(13) 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；

(14) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）。

1.2.3 其他相关资料

(1) 《济宁金威煤电有限公司 6 万吨/年离子膜烧碱和 7 万吨/年树脂工程环境影响报告书》；

(2) 《济宁金威煤电有限公司 30 万吨/年离子膜烧碱及 30 万吨/年 PVC 树脂技改扩能工程环境影响报告书》；

(3) 《山东鲁泰化学有限公司 30 万吨/年离子膜烧碱及 30 万吨/年 PVC 树脂技改扩能工程竣工环境保护验收监测（调查）报告》；

(4) 《山东鲁泰化学有限公司排污许可证》；

(5) 《山东鲁泰化学有限公司环境自行监测计划》。

1.3 工作内容及技术路线

通过资料收集、现场踏勘、人员访谈，分析企业使用的原辅材料、设备设施、污染物迁移途径等信息，识别企业存在土壤和地下水污染隐患的重点设施和重点区域，编制《山东鲁泰化学有限公司土壤和地下水自行监测方案（2024）》，为企业开展土壤及地下水自行监测提供科学指导。

气为原料，采用电石法技术生产 PVC，设计总产能是 36 万吨/年离子膜烧碱和 37 万吨/年 PVC 树脂。

2.2 信息采集

2.2.1 资料收集

为广泛收集地块及周边区域的自然环境状况、环境污染历史、水文地质条件等信息，通过人员访谈了解了企业的相关情况，后又对企业管理人员和周边知情人员进行了走访调查，核实已有资料信息。资料清单及获取情况见下表。

表 2.2-1 资料清单

资料类别	资料名称	获取情况
地块使用变迁资料	地块的土地使用情况	通过查阅资料获得
	地块历史及现状平面布置图 地块使用过程中建筑和设施分布情况	通过查阅资料、厂区平面布置图，并结合人员访谈获得
地块使用方资料	各生产装置生产起止时间	通过企业提供的环评资料并结合人员访谈获得
	产品、与辅料清单	
	工艺流程图	
	现有安全防护资料	
	三废情况	
	雨水、污水管网图	
区域自然、社会信息	地理位置图、地形、地貌、水文、地质、气象资料	通过查阅资料获得地块所在区域相关信息

经资料收集可知，企业现有安全环保类措施主要包括：①企业设有硬化，车间、储罐等位置均已做防渗防漏处理，防渗防腐资料见附件；②固废：企业定期向环境保护行政主管部门申报固废的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料，其贮存执行《危险废物贮存污染物控制标准》的相关规定。厂区内危废暂存间配有防渗防漏措施。废离子膜、

废树脂、废漆桶交由济宁正鑫再生资源有限公司处置；废氯化汞触媒、废含汞活性炭、含汞污泥由宁夏新龙蓝天科技股份有限公司处置；废矿物油由山东华油新能源科技有限公司回收处置；含二氯乙烷精馏残液由焦作市新科资源综合利用研发有限公司处置。③废水：废水主要包括含汞废水（W₁VCM 工段废水）和其他化工废水（W₂一次盐水轴封水、W₃氯气处理轴封水、W₄氢气处理轴封水、W₅PVC 轴封水、冷却水、W₆浆料汽提回收 VCM 冷凝液、W₇PVC 离心机分离母液、W₈循环排污水）。含汞废水排入含汞废水处理站处理，处理后进入净水中心进行二次处理后回用，不外排；W₂一次盐水轴封水、W₃氯气处理轴封水、W₄氢气处理轴封水经收集池/罐收集后用于盐水化盐；W₅PVC 轴封水、冷却水、W₆浆料汽提回收 VCM 冷凝液、W₇PVC 离心机分离母液经收集池/罐收集后送往聚合母液废水处理装置处理，处理后进入净水中心进行二次处理后回用，不外排；W₈循环排污水排入净水中心处理后回用不外排。④废气：有组织废气均经过相应污染治理设施达标后排放。

2.2.2 人员访谈

为进一步了解地块情况，结合资料收集的内容，通过人员访谈，完善企业前期的调查分析。访谈对象为企业相关工作人员，访谈方式包括当面沟通与电话交流。

依据地块本身情况和现有资料设定访谈内容，以问答形式进行人员访谈，问题设置主要包括但不限于以下内容。



图 2.2-1 人员访谈照片图

表 2.2-2 人员访谈统计表

序号	姓名	车间	联系方式
1	孟庆河	公用工程车间	18853791996

2	吴川川	电仪车间	15153755058
3	蒋坤	仓储中心	15275777774
4	梁坤	氯碱车间	15563481233
5	骆玉锷	设备部	15706477607
6	王成成	生产部	13054969069
7	张志同	环保部	13562711596
8	马祥红	聚氯乙烯车间	13583771216

表 2.2-3 人员访谈记录表

访谈内容		访谈人员	访谈信息记录
基本情况	企业基本情况（建厂前用地情况）？	环保部人员、生产部人员、公用工程车间人员	鲁泰化学前身为金威煤电，是一家烧碱、PVC生产企业，2003年2月公司成立，2004年开始建设，2005年投入生产，企业建设前地块为农用地
	生产区包括哪些？		生产区主要包括烧碱生产区、PVC生产区以及浓片碱生产区
	主要产品是什么？		烧碱（32%、50%、99%）、PVC树脂、液氯、次氯酸钠、盐酸
	生产工艺是什么？		烧碱主要为离子膜电解法，PVC为电石法
	厂区内地下管线和池体情况？		地下防渗主要为防水水泥+TS防水卷材
三废排放情况	企业三废排放情况？		废水处理后全部回用于生产，不外排；废气经相关污染防治设施处理后全部达标排放；危废委托有资质单位处置
其他	企业监测井情况	厂区共有6口地下水监测井，安排专门人员进行日常管理监督	
	企业是否发生过泄漏	企业未发生过泄漏事故	

2.3 企业用地历史、行业分类、经营范围等

山东鲁泰化学有限公司成立之前，公司所在地块一直为农田，2003年2月，鲁泰化学成立后，建设离子膜烧碱、PVC生产项目，属于无机化学和聚氯乙烯工业，至今行业类别未发生改变。

2.4 企业用地已有的环境调查与监测情况

2017 年公司被济宁市生态环境局纳入济宁市土壤污染重点监管单位，自 2018 年山东鲁泰化学有限公司每年开展开展土壤和地下水检测，并在 2020 年按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）相关要求，新建地下水监测井并开展枯水期、丰水期检测。

2023 年 5 月编制完成《山东鲁泰化学有限公司土壤和地下水自行监测方案（2023）》，并按方案对地下水和土壤进行检测。

表 2.4-1 2023 年土壤自行监测检出数据

检出指标	JS1			JS2	AS1			AS2	CS1			CS2
	采样深度(m)			表层	采样深度(m)			表层	采样深度(m)			表层
	0.2	2.1	4.0		0.3	1.8	3.2		0.2	1.9	3.3	
汞 (mg/kg)	0.016	0.011	0.008	0.013	0.014	0.008	0.007	0.019	0.015	0.012	0.008	0.018
石油烃 (mg/kg)	10	ND	ND	ND	13	9	ND	12	14	8	ND	15
pH (无量纲)	7.42	7.35	7.27	7.38	7.42	7.36	7.28	7.24	7.36	7.28	7.23	7.44
砷 (mg/kg)	8.47	7.56	7.41	9.24	10.8	8.39	6.54	11.6	14.2	10.8	8.54	8.63
镉 (mg/kg)	0.21	0.16	0.10	0.18	0.14	0.09	ND	0.17	0.09	ND	ND	0.11
铅 (mg/kg)	220.5	17.3	16.5	23.1	25.3	19.8	17.2	16.8	26.7	22.1	19.4	26.2
铜 (mg/kg)	34	29	18	26	44	35	27	29	37	25	26	41
镍 (mg/kg)	49	42	37	40	62	42	31	48	44	31	22	56
	BS1			BS2	GS1			GS2	FS1			FS2
	采样深度(m)			表层	采样深度(m)			表层	采样深度(m)			表层
	0.3	1.1	4.3		0.2	1.5	3.8		0.2	1.3	4.0	
汞 (mg/kg)	0.025	0.019	0.012	0.018	0.025	0.021	0.018	0.012	0.016	0.013	0.009	0.021
石油烃 (mg/kg)	16	12	9	10	16	14	11	9	14	11	ND	13
pH (无量纲)	7.46	7.38	7.31	7.26	7.26	7.25	7.22	7.42	7.34	7.29	7.25	7.32
砷 (mg/kg)	9.53	8.69	8.72	13.8	12.3	9.58	8.26	10.7	9.42	8.75	8.21	9.68
镉 (mg/kg)	0.21	0.09	ND	0.22	0.23	0.15	0.12	0.15	0.15	ND	ND	0.21
铅 (mg/kg)	25.3	20.7	16.9	23.1	32.5	26.8	22.1	26.8	28.6	24.1	19.7	22.6
铜 (mg/kg)	35	24	25	20	24	18	13	19	33	21	15	61

镍 (mg/kg)	66	41	30	42	42	37	28	43	47	34	19	63	
	ES1			ES2	DS1			DS2	HS1			HS2	
	采样深度(m)				采样深度(m)				采样深度(m)				
	0.3	2.1	3.5	表层	0.2	2.0	3.7	表层	0.2	1.2	3.9	表层	
汞 (mg/kg)	0.018	0.016	0.011	0.015	0.017	0.014	ND	0.012	0.012	0.011	0.009	0.016	
石油烃 (mg/kg)	14	9	ND	11	12	ND	ND	10	10	ND	ND	10	
pH (无量纲)	7.36	7.28	7.24	7.26	7.35	7.31	7.28	7.21	7.28	7.25	7.21	7.31	
砷 (mg/kg)	10.8	9.74	8.71	9.58	8.24	7.66	7.63	8.59	11.4	10.7	9.15	9.25	
镉 (mg/kg)	0.16	0.12	0.09	0.18	0.18	0.12	0.09	0.06	0.19	0.10	ND	0.11	
铅 (mg/kg)	25.6	21.8	17.2	23.3	25.8	23.1	23.5	18.4	18.6	15.2	15.4	19.6	
铜 (mg/kg)	31	26	27	24	34	28	16	66	40	26	28	35	
镍 (mg/kg)	60	43	34	49	51	43	38	90	61	38	29	63	
	IS1			IS2	KS1								
	采样深度(m)				采样深度(m)								
	0.2	2.1	4.1	表层	表层								
汞 (mg/kg)	0.019	0.014	0.012	0.018	0.021								
石油烃 (mg/kg)	16	13	11	12	15								
pH (无量纲)	7.39	7.32	7.94	7.31	7.33								
砷 (mg/kg)	9.68	9.35	8.87	8.46	10.4								
镉 (mg/kg)	0.15	0.10	ND	0.19	0.23								
铅 (mg/kg)	20.8	19.5	16.3	23.5	22.7								
铜 (mg/kg)	31	17	21	25	39								

镍 (mg/kg)	69	45	26	55	64						
-----------	----	----	----	----	----	--	--	--	--	--	--

分析方法：与《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值对比。分析结果如下：

①pH:

监测点土壤 pH 在 7.28-7.94 之间，属于弱碱性；

②重金属和无机物：

在该企业采集的所有土壤样品重金属砷、铜、铅、镍均有检出，镉、汞部分点位未检出，检出结果均低于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值要求。

③挥发性有机物：

该地块采集的所有土壤样品挥发性有机物中，四氯化碳、氯甲烷、1,2-二氯乙烷、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、1,1,2-三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、氯苯、乙苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯等检测结果均未检出，故符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值要求。

④半挥发性有机物：

检测结果表明，该地块采集的所有土壤样品半挥发性有机物，均未检出，故符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值要求。

⑤特征污染因子类：

各监测点中石油烃(C₁₀-C₄₀)部分点位有检出。

石油烃(C₁₀-C₄₀)符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值要求。

表 2.4-2 地下水样品关注污染物历年自行监测指标对比表

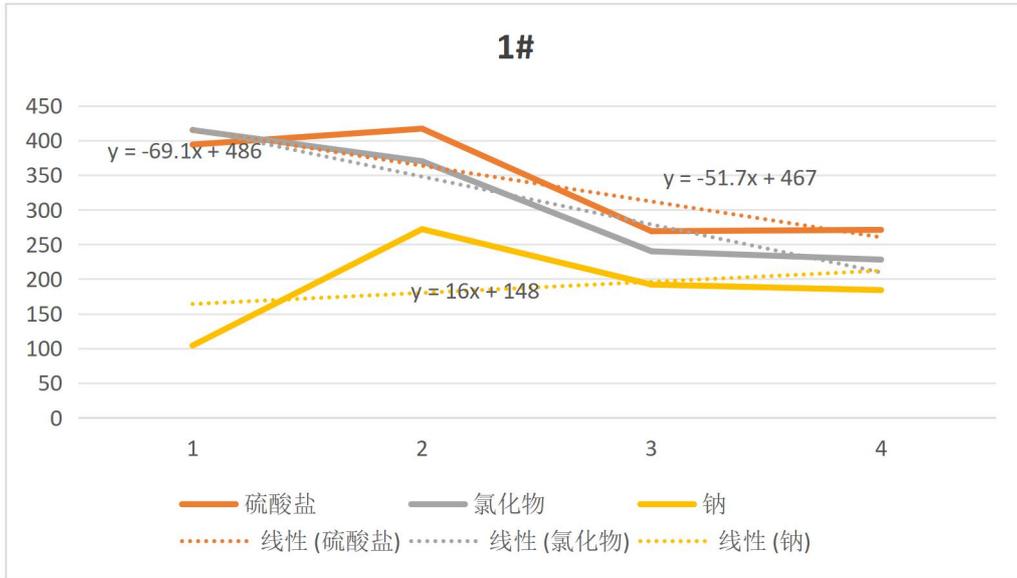
点位	关注指标		2021年度	2022年度	2023年度
#1	pH（无量纲）	丰水期	7.27	7.20	7.4
		枯水期	7.54	8.1	7.5
	硫酸盐(mg/L)	丰水期	204	394	269
		枯水期	373	417	271
	氯化物(mg/L)	丰水期	205	415	240
		枯水期	380	370	228
	氨氮（mg/L）	丰水期	0.205	ND	0.412
		枯水期	0.035	0.11	0.377
	钠（mg/L）	丰水期	182	104	192
		枯水期	156	272	184
	汞（ug/L）	丰水期	0.28	0.08	ND
		枯水期	ND	ND	ND
	石油类(mg/L)	丰水期	ND	ND	ND
		枯水期	ND	0.06	ND
氯乙烯（ug/L）	丰水期	ND	ND	ND	
	枯水期	ND	ND	ND	
#2	pH（无量纲）	丰水期	7.3	7.1	7.5
		枯水期	7.61	7.9	7.6
	硫酸盐(mg/L)	丰水期	397	394	355
		枯水期	422	471	401
	氯化物(mg/L)	丰水期	224	415	357
		枯水期	91.6	205	342
	氨氮（mg/L）	丰水期	0.03	ND	0.356
		枯水期	0.035	0.152	0.481
	钠（mg/L）	丰水期	194	87.0	158
		枯水期	117	222	128
	汞（ug/L）	丰水期	0.56	0.06	ND
		枯水期	ND	ND	ND
	石油类(mg/L)	丰水期	ND	ND	ND
		枯水期	ND	0.03	ND
氯乙烯（ug/L）	丰水期	2.7	ND	ND	
	枯水期	ND	ND	ND	
#3	pH（无量纲）	丰水期	7.24	7.1	7.4
		枯水期	7.53	7.9	7.5
	硫酸盐(mg/L)	丰水期	240	467	348
		枯水期	445	480	401
	氯化物(mg/L)	丰水期	215	356	243
		枯水期	574	576	226
氨氮（mg/L）	丰水期	0.421	ND	0.359	
	枯水期	0.289	0.164	0.385	

	钠 (mg/L)	丰水期	158	124	174
		枯水期	175	304	168
	汞 (ug/L)	丰水期	0.59	0.06	ND
		枯水期	ND	ND	ND
	石油类(mg/L)	丰水期	ND	ND	ND
		枯水期	ND	0.04	ND
氯乙烯 (ug/L)	丰水期	2.9	ND	ND	
	枯水期	ND	ND	ND	
#4	pH (无量纲)	丰水期	7.36	7.1	7.4
		枯水期	7.62	7.8	7.4
	硫酸盐(mg/L)	丰水期	325	675	259
		枯水期	513	488	276
	氯化物(mg/L)	丰水期	157	361	243
		枯水期	247	264	230
	氨氮 (mg/L)	丰水期	0.18	ND	0.474
		枯水期	0.062	0.201	0.482
	钠 (mg/L)	丰水期	171	95	143
		枯水期	163	252	172
	汞 (ug/L)	丰水期	0.46	0.07	ND
		枯水期	ND	ND	ND
	石油类(mg/L)	丰水期	ND	ND	ND
		枯水期	ND	0.09	ND
	氯乙烯 (ug/L)	丰水期	3.6	ND	ND
		枯水期	ND	ND	ND

针对历史监测结果和分析情况，汞、石油类、氯乙烯 2023 年丰水期和枯水期均未检出，本次针对特征污染物硫酸盐和钠、氯化物变化趋势进行分析。

表 2.4-3 1# 特征污染物浓度监测值 (单位 mg/L)

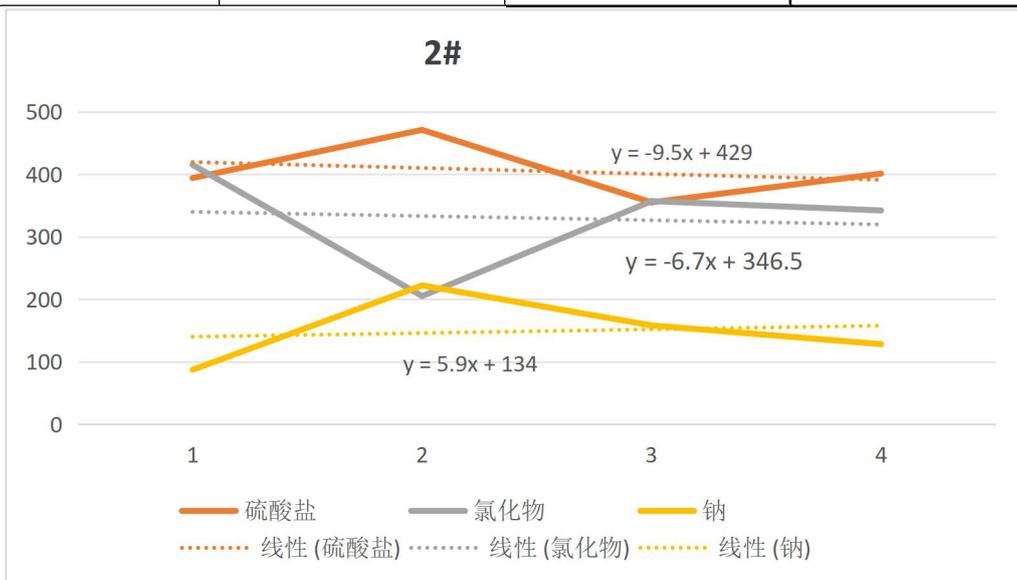
频次	硫酸盐	氯化物	钠
2022 年丰水期	394	415	104
2022 年枯水期	417	370	272
2023 年丰水期	269	240	192
2023 年枯水期	271	228	184



监测数据趋势分析结果表明，企业 1#地下水监测井中钠趋势线斜率 ($k=16$) 大于 0，说明钠浓度呈现上升趋势；氯化物趋势线斜率 ($k=-69.1$) 小于 0，说明氯化物浓度值基本稳定；硫酸盐趋势线斜率 ($k=-51.7$) 小于 0，说明硫酸盐浓度呈现下降趋势。

表 2.4-4 2#特征污染物浓度监测值 (单位 mg/L)

频次	硫酸盐	氯化物	钠
2022 年丰水期	394	415	87
2022 年枯水期	471	205	222
2023 年丰水期	355	357	158
2023 年枯水期	401	342	128

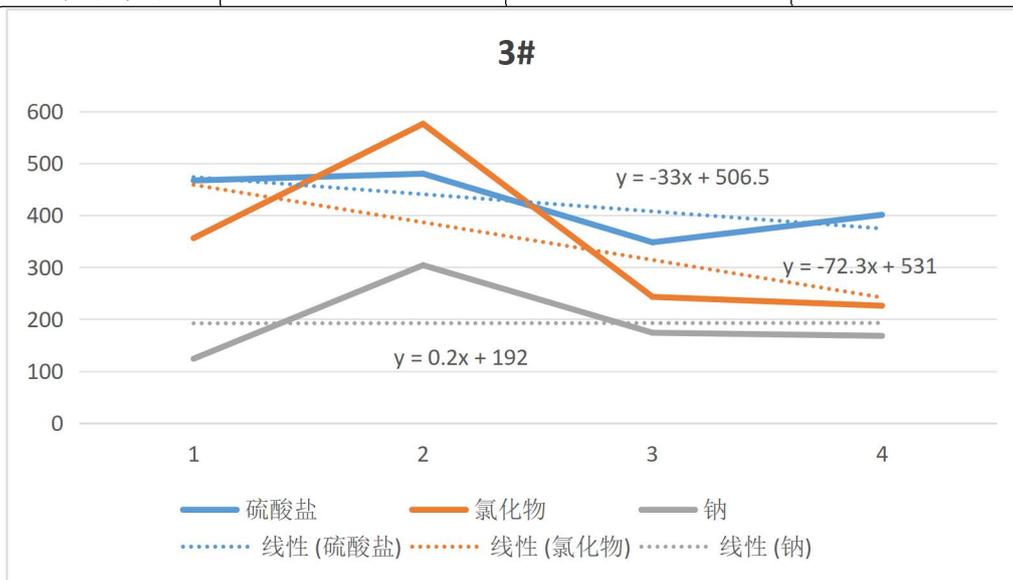


监测数据趋势分析结果表明，企业 2#地下水监测井中钠趋势线

斜率 ($k=5.9$) 大于 0, 说明钠浓度呈现上升趋势; 氯化物趋势线斜率 ($k=-6.7$) 小于 0, 说明氯化物浓度值基本稳定; 硫酸盐趋势线斜率 ($k=-9.5$) 小于 0, 说明硫酸盐浓度呈现下降趋势。

表 2.4-5 3# 特征污染物浓度监测值 (单位 mg/L)

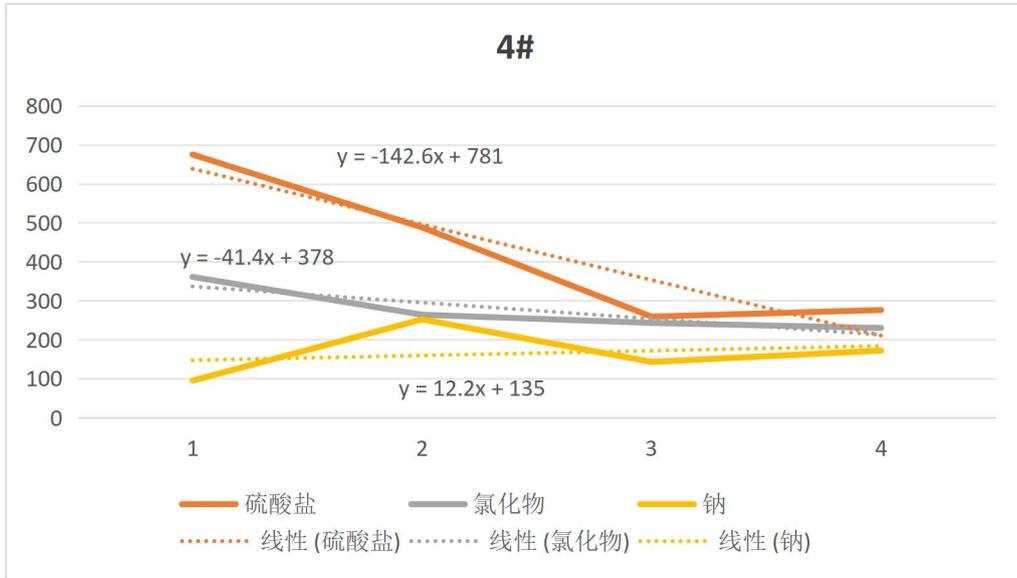
频次	硫酸盐	氯化物	钠
2022 年丰水期	467	356	124
2022 年枯水期	480	576	304
2023 年丰水期	348	243	174
2023 年枯水期	401	226	168



监测数据趋势分析结果表明, 企业 3#地下水监测井中钠趋势线斜率 ($k=0.2$) 大于 0, 说明钠浓度呈现上升趋势; 氯化物趋势线斜率 ($k=-72.3$) 小于 0, 说明氯化物浓度值基本稳定; 硫酸盐趋势线斜率 ($k=-33$) 小于 0, 说明硫酸盐浓度呈现下降趋势。

表 2.4-6 4# 特征污染物浓度监测值 (单位 mg/L)

频次	2021 年度	2022 年度	2023 年度
2022 年丰水期	182	104	192
2022 年枯水期	194	87	158
2023 年丰水期	158	124	174
2023 年枯水期	171	95	143



监测数据趋势分析结果表明，企业 3#地下水监测井中钠趋势线斜率 ($k=12.2$) 大于 0，说明钠浓度呈现上升趋势；氯化物趋势线斜率 ($k=-41.4$) 小于 0，说明氯化物浓度值基本稳定；硫酸盐趋势线斜率 ($k=-142.6$) 小于 0，说明硫酸盐浓度呈现下降趋势。

3.地勘资料

3.1 地质信息

鱼台县地处黄泛冲积平原北部，地势西南部略高，东北部稍低，地面坡降为 1/10000-1/15000。平均海拔 35 米，最高点在鱼城镇，海拔 37.3 米，最低点在东部沿湖地区，海拔 33.3 米。东西相对高差 3.5 米，南北相对高差 2.3 米。全县可划分为西南岗坡区、中部微斜平地区、东北部近湖洼地区 3 个地貌分区。

(1) 西南岗坡区：海拔 36.5-37.6 米，坡度 1/5000，面积 165.5 平方公里，分布在罗屯镇、李阁镇西南部、鱼城镇全部、王庙镇南部及老砦镇西南角；地下水埋深 1-2 米，多属壤质土壤，耕性适中，保水保肥性一般。

(2) 中部微斜平地区：在岗坡地以下，近湖洼地以上，海拔 35-36.5 米，坡度 1/5000-1/8000，面积 295 平方公里，主要分布在唐马、王庙、李阁、罗屯、清河 5 个镇以及王鲁镇南部、滨湖街道西南部；土壤质地多为重壤和黏土，地下水埋深约 1 米，保水保肥性能好。

(3) 东北部近湖洼地区：海拔 33.5-35 米，坡度 1/8000-1/10000，面积 193.7 平方公里，分布在老砦镇北部、唐马镇东北部、张黄镇北半部；土壤属于湿潮土类型和潜育型幼年水稻土，土质黏重，保肥保水性强，生产率低，地下水埋深 0.2-0.6 米，夏季受湖水顶托，积水影响作物生长。

3.2 水文地质信息

3.2.1 区域水文地质

1、含水岩组及其特征

鱼台县地下水系统为冲积、湖积冲积平原咸淡水水文地质亚区的鱼台一金乡湖滨地区孔隙水水文地质小区，地处黄河冲积扇的前缘，地势低平，地面坡降小于1‰。地质构造上处于相对下降地区，以堆积作用为主，第四系松散沉积物厚度最大超过200m。沉积物部分来自湖东，大部分来自西部的黄河堆积，两套物质相互交错迭加，地下水赋存在孔隙中，含水层颗粒细，一般为粉土、粉细砂层、具多层结构，地下水具水平径流微弱、富水性不均一等特点。

根据地下水的赋存介质形成条件、岩性组成及地下水水质，湖西黄河冲积平原孔隙水系统可划分为浅、中、深三个含水岩组。

(1) 浅层孔隙潜水含水岩组

分布在鱼台县全境，底板埋深20-40m，底板为分布较集中、厚度较大且连续性较好的粘性土，为相对隔水层，以此作为浅层地下水和中层地下水的分界，浅层地下水水力性质为潜水-微承压水，中层为承压水。天然状态下，南四湖为浅层地下水的区域排泄基准面。含水层以粉砂、中细砂为主，含水砂层一般有1-3层，单层厚度0.4-10.28m，累计厚度2.9-11.64m。地下水为潜水，部分地区具微承压性。地下水水位埋深1-6m，水位年变幅一般小于3m。地下水富水性与砂层厚度和古河道带分布密切相关，单井涌水量一般小于500-1000m³/d，地下水矿化度一般1-3g/L。

(2) 中层孔隙承压水含水岩组

广泛分布在鱼台县境内，与上覆潜水-浅层微承压水含水层子系统间一般发育相对较稳定的粘性土层，顶板埋深 20-40m，底板埋深 120-150m。该含水岩组一般呈面状分布，含水层单井涌水量 1000-3000m³/d，矿化度一般大于 2g/L，为咸水。

(3) 深层孔隙承压水含水岩组

广泛分布在鱼台县全区，以淡水为主，埋藏于咸水体以下，顶板埋深 120-150m；底界为基岩面。含水层岩性上部为第四系细砂、粉细砂、含砾中粗砂，含水砂层具有多层结构，一般 4-10 层，单层厚度 5-10m，最大厚度达 25.92m，由东向西颗粒由粗变细。下部为新近系细砂、中粗砂及半固结砂岩夹砾岩含水层。单井涌水量达 1000-3000m³/d，矿化度 1-2g/L，是鱼台县城市生活供水开采层。

2、地下水动态特征

项目区地下水为孔隙潜水，补给来源以大气降水、地表水入渗和地下水侧向径流补给为主，以人工开采、地下水侧向径流和地表蒸发为主要排泄途径，地下水位随季节及气象呈周期性变化，年水位变化幅度约为 1.5 米左右，近年水位升幅较大。动态类型为入渗—开采、径流型。

3、地下水补给、径流条件和排泄

大气降水是本区地下水的主要补给来源，其次为河流侧渗、侧向径流以及回灌、农灌回渗等补给。区内地表岩性多为活性土，水利化程度高，沟渠发育，有利大气降水入渗。

浅层孔隙水的排泄方式主要为潜水蒸发排泄，其次为人工开采、

侧向径流排泄和向下越流排泄。人工开采排泄主要是农村生活用水及少量乡镇工业用水开采，表现为分散性点状开采，为常年性。由于本区浅层孔隙水水位埋藏较浅，天然蒸发是浅层水的主要排泄方式，其大小与蒸发强度、植被情况等有关。区内地下水在东部以地下径流方式流向湖区，由于径流微弱，排泄量不大。在开采深层地下水的居民点附近，浅层孔隙水以越流方式、排泄补给深层承压水。深层孔隙水的排泄主要是补给深层的二迭石炭系含水层，由于它们之间的水力联系很弱，目前排泄量不大。

3.2.2 项目水文地质

1、含水岩组及其富水性

场区地下水类型为第四系孔隙潜水，以微量侧向径流为主要补给来源，以人工开采、微量侧向径流为主要排泄途径。地下孔隙潜水位随季节及气象呈周期性变化，夏季降水丰沛，潜水位抬升，其他月份水位下降。历年最高水位标高 34.00m（绝对高程），水位年变幅 2.0~3.0m。动态类型主要为渗入、开采、径流型。勘察期间，从钻孔中测得场区地下水稳定水位埋深 1.85~2.18m，稳定水位标高平均值 33.10m。钻探结束观测稳定水位后，钻探孔采用原土或粘土球分层捣实回填封孔。

2、补给来源

本区地下水主要补给来源为大气降水，次为地表水体的渗漏补给、灌溉回渗补给和侧向径流补给。

3、径流途径

本区地下水流向受地势与人工开采影响,总体趋势为由西南向东北径流,平均水力坡度在 0.3‰左右。局部人工开采地段或拦水闸附近地下水流向有所改变。

4、排泄方式

人工开采、侧向径流和蒸发是该区孔隙水的主要排泄方式。人工开采包括集中长期开采和分散季节开采两部分。

4.企业生产及污染防治情况

4.1生产概况

山东鲁泰化学有限公司现有建设项目为 36 万吨/年离子膜烧碱和 37 万吨/年 PVC 树脂工程。分为两期项目进行建设，一期项目：6 万吨/年离子膜烧碱工程和 7 万吨/年树脂工程；二期项目：30 万吨/年离子膜烧碱及 30 万吨/年 PVC 树脂技改扩能工程。

2004 年 5 月，山东鲁泰化学有限公司委托济宁市环境保护科学研究所有限责任公司（原济宁市环境保护科学研究所）编制了《济宁金威煤电有限公司 6 万吨/年离子膜烧碱工程和 7 万吨/年树脂工程环境影响报告书》，2004 年 6 月 8 日济宁市生态环境局（原济宁市环境保护局）以济环字（2004）63 号文对该项目进行了批复。项目总投资 3.05 亿元，环保投资 3000 万元，设计年生产离子膜烧碱（折百）6 万吨，PVC 树脂 7 万吨。项目于 2004 年 6 月开工建设，2005 年 10 月建成；2006 年 10 月 31 日，济宁市生态环境局（原济宁市环境保护局）以济环验[2006]40 号文对该项目进行了竣工环保验收。

2008 年 5 月，山东鲁泰化学有限公司委托山东省环境保护科学研究所设计院有限公司（原山东省环境保护科学研究所设计院）编制了《济宁金威煤电有限公司 30 万吨/年离子膜烧碱及 30 万吨/年 PVC 树脂技改扩能工程环境影响报告书》，2008 年 6 月 20 日山东省生态环境厅以鲁环审[2008]98 号文对该项目进行了批复。该项目总投资 17 亿，环保投资 4950 万元，设计年生产离子膜烧碱（折百）30 万吨，PVC 树脂 30 万吨。项

目于 2009 年 3 月开工建设，2012 年 8 月建设完成，2016 年 12 月 28 日，济宁市生态环境局（原济宁市环境保护局）以济环验[2016]62 号文对该项目进行了竣工环保验收。

2019 年 4 月，山东鲁泰化学有限公司委托济宁夏中蓝正华环境科技有限公司编制了《10 万吨/年浓碱、片碱项目环境影响报告表》，2019 年 7 月 29 日济宁市生态环境局以济环报告表[2019]11 号文对该项目进行了批复。项目利用原烧碱工程 32%的烧碱生产浓碱、片碱，总投资 12309 万元，环保投资 150 万元，设计年生产烧碱（50%）3 万吨、片碱（98.5%）7 万吨。项目于 2019 年 9 月开工建设，2021 年 12 月建成。

公司于 2021 年 12 月 29 日（初次：2020 年 4 月 14 日）申领核发了排污许可证（编号：913708277478042507001X）。

公司主要产品为离子膜烧碱（32%液碱、50%液碱、片碱）和聚氯乙烯树脂，设计生产能力为 36 万吨/年烧碱和 37 万吨/年聚氯乙烯树脂，分别采用离子膜电解法（烧碱）和电石法（PVC 树脂）生产工艺，生产工艺过程使用工业盐、卤水、电石和三氯化铁、碳酸氢钠、触媒等原辅材料和电力、蒸汽、天然气等能源。离子膜烧碱生产装置主要生产单元包括：盐水工序、电解工序、浓片碱工序；PVC 树脂生产装置主要生产单元包括：乙炔发生工序、氯乙烯工序、聚合工序、包装工序。

公司生产过程中产生的污染物主要有：废水（PH、COD、氨氮、总磷、总氮、悬浮物等）、生产工艺废气（氯气、氯化氢、颗粒物、非甲烷总烃、氯乙烯、二氯乙烷等）、固体废物（废触媒、精馏残渣、废油

等)。

公司建设有废水、废气污染物治理设施和固体废物暂存设施。主要包括：净水中心综合废水处理设施、聚合母液废水治理装置、废次钠水治理治理设施、含汞废水治理装置、氯气碱液吸收装置、氯化氢降膜吸收装置、氯乙烯变压吸附装置、布袋除尘器等。

4.2 生产工艺流程及产污环节

4.2.1 烧碱工序

一、生产工艺流程

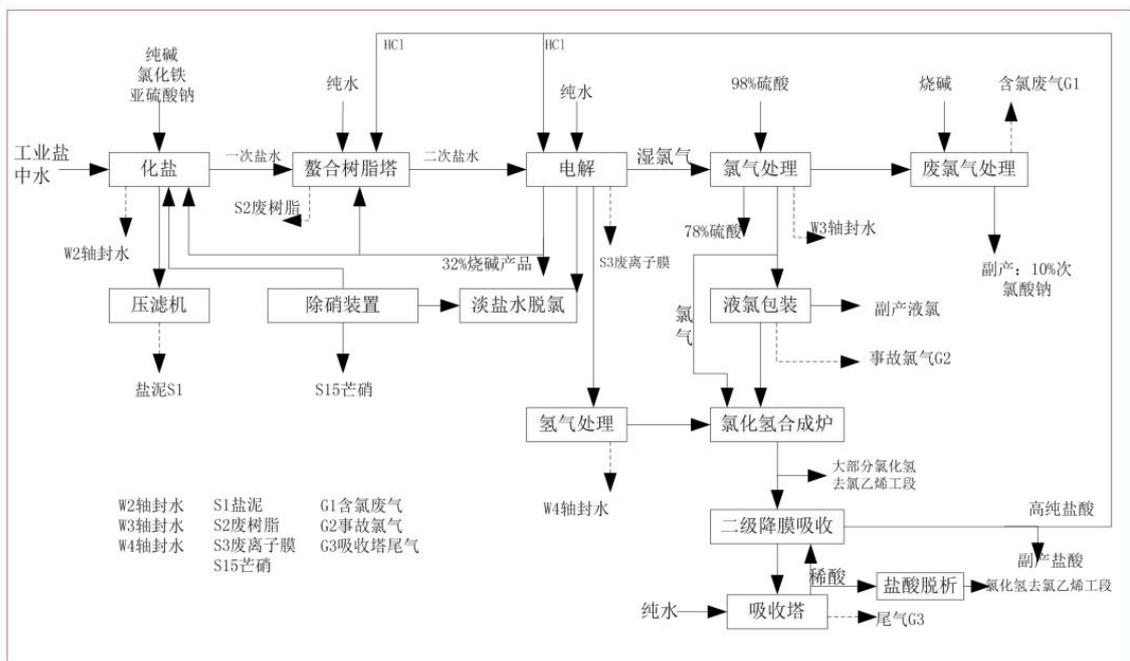


图 4.2-1 烧碱生产工艺及产排污环节图

生产工艺流程简述如下：

1、盐水工段

原盐进入化盐池，用电解工序经脱氯并由膜分离法除去部分硫酸根

后的淡盐水、卤水、盐泥滤液和来自电解树脂塔再生排出的废水等溶解制得饱和粗盐水。

粗盐水在折流槽内按工艺要求分别加入精制剂氢氧化钠、次氯酸钠溶液后，在前反应槽内粗盐水中的镁离子与精制剂氢氧化钠反应生成氢氧化镁，菌藻类、腐植酸等有机物则被次氯酸钠氧化分解成小分子有机物；然后用加压泵将前反应槽内的粗盐水送出，在气水混合器中与空气混合后进入加压溶气罐再进入预处理器，并在预处理器进口加絮凝剂氯化铁溶液。絮凝后的氢氧化铁分别从预处理器的上部和下部排至盐泥槽。经过预处理器后的盐水加碳酸钠后进入后反应槽，盐水中的钙离子与碳酸钠反应形成碳酸钙沉淀，充分反应后的盐水经过滤器进料泵打入膜过滤器。过滤后的精盐水加入亚硫酸钠溶液除去盐水中的游离氯并经加酸调整 pH 值后进入一次盐水贮槽。过滤器截留的滤渣排入盐泥槽。

盐泥槽中的盐泥浆用盐泥送入盐泥压滤机脱水，回收的盐水返回配水罐作化盐水用，滤饼用汽车送出界区。

2、离子膜电解工段

离子膜电解包括盐水二次精制、电解、脱氯三个部分。

(1) 盐水二次精制

本段的任务是对一次盐水进行再次精制，以达到离子膜法电解工艺的要求。

将一次盐水用泵送至离子交换树脂塔。在塔内，盐水中所含的微量钙、镁等多价金属阳离子被螯合树脂吸附至含量小于规定值后，送入电

解工序。

离子交换树脂塔共有 3 台，塔内装有螯合树脂，正常时 2 台串联运行，1 台再生，运行中的 2 台离子交换树脂塔中的第 1 台操作，第 2 台保护塔，3 台离子交换树脂塔由程序控制器约每 24 小时进行一次运转和再生过程的自动切换操作。

(2) 电解

由盐水二次精制工序来的精盐水在添加部分 31%(wt)的中和用盐酸后经过阳极液进料总管以及软管送入电解槽各单元槽的阳极室中。阳极液在直流电的作用下盐水中的部分氯离子放电生成氯气和淡盐水，经过各单元槽的阳极液出口软管以及阳极液排出管之后进入阳极液分离器，在阳极液分离器内氯气从淡盐水中分离后送出界区，其纯度可达到 98.5vol%（干基）。部分钠离子透过离子交换膜进入阴极区。淡盐水从阳极液分离器流到淡盐水槽之后淡水泵将其一部分送到阳极液入口管以防止钛管的腐蚀，其余大部分淡盐水送到脱氯塔。

为保持碱液浓度在阴极液入口管中添加纯水，纯水的添加量由纯水流量计进行串级调节。在直流电的作用下，纯水中的部分氢离子放电生成氢气，氢氧根则与阳极区来的钠离子结合为烧碱。电解所产生的氢气和浓度为 32%的阴极液（烧碱液）一同进入阴极液分离器；在阴极液分离器中分离后送出界区，其浓度为 99.9vol%（干基）。阴极液则从阴极液分离器流入阴极液罐。阴极液除少量经冷却后在系统中循环外，其余大部分作为成品用烧碱泵送往界区外。

(3) 真空脱氯

从电解工段过来的淡盐水加入高纯盐酸调节 pH 值后送入脱氯塔。脱氯塔在真空条件下进行操作，其真空度由蒸汽喷射泵控制。从淡盐水中脱出的湿氯气经冷凝器冷凝后，通过气液分离罐进入氯气总管。脱氯淡盐水经加烧碱调节 pH 值后再加入亚硫酸钠，以完全除去淡盐水中所含游离氯。脱氯之后的淡盐水送往盐水工序用于化盐。

(4) 除害工序

本工序的任务是将装置开、停车产生的废氯气和装置正常生产中各工序产生的废氯气进行碱液吸收，生产次氯酸钠，合格的尾气排入大气，以保护环境。

由电解工序脱氯塔来的含氯尾气进入除害吸收塔。在吸收塔内，含氯尾气与吸收碱液逆向接触反应，生产次氯酸钠。经除害塔处理后的尾气由风机排入大气。

反应后的次氯酸钠和烧碱混合液流入吸收液循环槽，循环吸收，直至吸收液的有效氯含量达到 10%(wt),然后切换循环槽,继续对含氯尾气进行吸收处理,合格的次氯酸钠作产品出售。

3、氯氢处理工段

(1) 氯气处理

自离子膜电解工段来的湿氯气送至本工序的氯气水封槽后，依次进入氯气洗涤塔、钛冷却器。至此，湿氯气的温度由 80℃降至 15℃。而冷凝下来的氯水则由氯水泵输送至离子膜工段脱氯塔进行脱氯以回收其中

的氯气。脱氯后的废水与盐水一起，送至盐水工序用于化盐。

湿氯气经冷却后，通过水雾分离器进入干燥系统。干燥系统由两台填料塔和一台泡罩塔串联组成，干燥剂为浓硫酸。浓硫酸经泵送入泡罩塔高位槽，计量进入泡罩塔，出塔硫酸经冷却器冷却至 15℃左右后，部分自身循环，多余部分依次溢流进入二级和一级填料干燥塔底部，并分别用泵送入冷却器冷却至 15℃左右后进入塔内对氯气循环干燥。当硫酸浓度降到 76~80%(wt)时，送入稀酸贮槽销售。湿氯气经两级填料和一级泡罩塔干燥后，含水量可降至 50ppm 以下，经透平压缩机压缩至 0.2MPa 左右后，送往下一工段。

(2) 氢气处理

离子膜电解来的湿氢气，首先进入氢气喷淋塔，经冷却水逆流接触，进行冷却和洗涤，冷却后的氢气从塔顶出来时温度约为 35℃，然后用水环压缩机压缩至 0.6~0.8MPa 后，送至氢气冷却器，用-7℃的冷却水将其进一步冷却至 20℃以下，经除雾后送至盐酸工序。

为了保证安全生产，本流程装有水封槽和阻火器，当氢气压力突然升高到规定值时，就冲破水封，经管道和阻火器自动排入大气。

(3) 除害工序

当生产出现异常时，从电解送来的氯气可通过水封进入事件氯处理系统，用碱液吸收氯气，生产次钠。

4、液氯工段

氯气液化机组过程分为二个系统，一个是制冷系统，一个是液化系

统。

制冷系统：氟利昂液体在氯冷器内吸收氯气的热量蒸发，蒸发温度为 -35°C 左右，氯气被冷凝成液体；氟利昂气体则被压缩至压力 $\leq 1.5\text{mpa}$ 的气体后经油分离器进入冷凝器，在 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ 的温度下被冷凝成高压液体，贮于贮氟器中。冷凝的氟利昂液体经干燥过滤后分为两路，一路经膨胀节流入中冷器蒸发与压缩机排气混合，被压缩机吸入；另一路氟液经中冷器管程进一步预冷，被预冷的氟液经膨胀节流进入氯冷凝器壳程，吸收氯气的热量而蒸发以此循环。

氯气液化工序：来自氯氢处理的合格氯气经氯气分配台后，部分氯气进入氯气冷凝器管程在 $-35\sim -20^{\circ}\text{C}$ 下被冷凝液化，液氯进入气液分离器，液氯靠位差进入液氯储槽，销售时用屏蔽泵将液氯装入钢瓶或槽罐。不凝废气经尾气缓冲罐掺入原氯中用于生产氯化氢。

5、盐酸工段

由氯氢处理工序过来的原氯经氯气缓冲罐（掺少量氯气液化过程中产生的尾氯）后进入二合一炉，氢气经氢气缓冲罐、氢气阻火器进入二合一炉。氢气与氯气在灯头处燃烧生成氯化氢气体。然后进入石墨冷却器经用水冷却后，大部分氯化氢气体被送往氯乙烯工段用于合成氯乙烯，部分氯化氢依次进入两级降膜吸收塔用尾气吸收塔来的稀酸吸收成浓度 $31\%(\text{wt})$ 的高纯盐酸流入高纯盐酸成品贮槽。其中未被吸收的含少量 HCl 气体的尾气进入尾气吸收塔被无离子水吸收成稀盐酸，其残余气体被水流喷射泵抽至尾气液封罐后放空。喷射泵下水集中于循环水槽用于盐酸

吸收。

二、产污环节

表 4.2-1 烧碱工序产污环节一览表

序号	类别	项目	污染物名称	处理措施	去向
1	废气	G ₁ 废氯气	Cl ₂	碱液二级吸收	30m排气筒排放
		G ₂ 液氯充装及事故废气	Cl ₂	碱液二级吸收	30m排气筒排放
		G ₃ 盐酸工段尾气	Cl ₂ 、HCl	降膜吸收+尾气吸收+水力喷射流程吸收	3根30m排气筒
2	废水	W ₂ 一次盐水轴封水	\		经收集池/罐收集后用于盐水化盐
		W ₃ 氯气处理轴封水			
		W ₄ 氢气处理轴封水			
3	固废	S ₁ 盐泥	\		委托处置
		S ₂ 废螯合树脂			委托资质单位处置
		S ₃ 废离子膜			委托资质单位处置
		S ₁₅ 芒硝			委托处置

4.2.2 浓片碱工序

一、生产工艺流程

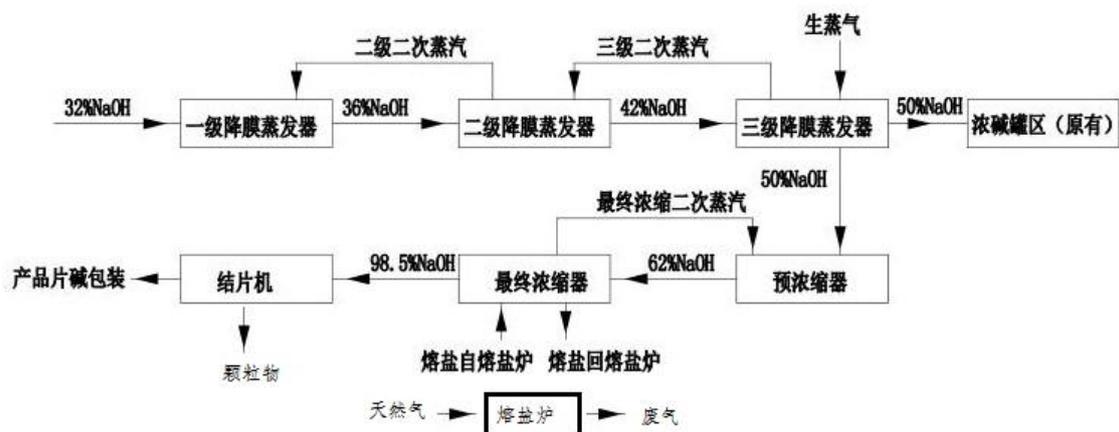


图 4.2-2 浓片碱生产工艺及产排污环节图

生产工艺流程简述如下：

1、蒸发工段

32%烧碱溶液经泵被加入到一效降膜蒸发器中，碱液一次流过一次效降膜蒸发器，浓度由32%提升至约36%，该蒸发器物料侧的压力为-90kPa。蒸发出来的二次蒸汽在表面冷凝器中冷凝，不凝性气体由水环真空泵抽走。一效降膜蒸发器是由二效降膜蒸发器产生的二次蒸汽加热的。36%烧碱溶液经泵流过换热器，温度提升到约102℃。

36%的碱液一次流过一次效降膜蒸发器，浓度提升至约41%，该蒸发器物料侧的压力为-62kPa。二效降膜蒸发器产生的二次蒸汽用来加热一效降膜蒸发器，二效降膜蒸发器是由三效降膜蒸发器产生的二次蒸汽加热的。41%烧碱溶液经泵流过换热器，温度提升到约155℃。

41%的碱液一次流过三效降膜蒸发器，浓度提升至48%，碱液温度为158.3℃(三效降膜蒸发器碱液温度为关键质量控制点)，该蒸发器物料侧的压力为0.075MPa。三效降膜蒸发器产生的二次蒸汽用来加热二效降膜蒸发器，三效降膜蒸发器是由生蒸汽加热的。生蒸汽冷凝液用来预热41%和36%的碱液，生蒸汽冷凝液离开装置时温度约为74℃。成品碱(50%)液经泵先预热41%和36%的碱液后，一部分经循环水冷却送成品碱罐区，成品碱(50%)离开装置时温度降低到45℃；另一部分未经循环水冷却的碱液温度约为80℃，被送到浓缩装置。整个过程产生的二次蒸汽冷凝液集中收集到二次蒸汽冷凝液罐中，并用泵送至一次盐水工序，其温度大约为65℃。

2、片碱工段

50%烧碱溶液经泵被加入到预浓缩降膜蒸发器中，碱液一次流过预浓缩降膜蒸发器，浓度由 50%提升至约 62%，该蒸发器物料侧的压力为 -91kPa。蒸发出来的二次蒸汽在表面冷凝器中冷凝，不凝性气体由水环真空泵抽走。预浓缩降膜蒸发器是由最终浓缩降膜蒸发器产生的二次蒸汽加热的。62%烧碱溶液经泵被加入到最终浓缩降膜蒸发器中，碱液一次流过最终浓缩降膜蒸发器，浓度由 62%提升至约 98.5%，该蒸发器物料侧的压力为 0.14MPa。蒸发出来的二次蒸汽用来加热预浓缩降膜蒸发器，剩余的二次蒸汽在表面冷凝器中冷凝。最终浓缩降膜蒸发器是由熔盐加热的。熔融碱靠重力进入闪蒸罐，同时熔融碱的压力从 0.14MPa 降至 0.10MPa，闪蒸出的蒸汽在表面冷凝器中冷凝。

闪蒸后的熔融碱靠重力进入分配器，经分配器分流后进入结片机冷却结片，片碱流入包装机，经装袋、称重、缝口及码垛后送至片碱仓库。整个过程产生的二次蒸汽冷凝液集中收集到二次蒸汽冷凝液罐中，并用泵送至一次盐水工序，其温度大约为 75℃。糖溶液在糖溶解罐中制备，通过糖溶液计量泵计量后被加入到预浓缩泵的进口管道中。

熔盐罐中的熔盐经熔盐泵被送入熔盐炉中，在流经熔盐炉的过程成，熔盐通过辐射、对流等方式吸收熔盐炉燃料燃烧所放出的热量，其温度升高到 430℃。熔盐流出熔盐炉后，循环到最终浓缩降膜蒸发器下部收集器中并被均匀地分配到各个降膜浓缩管中。在降膜浓缩管内部，熔盐与烧碱溶液逆向流动换热。换热后的熔盐通过重力从最终浓缩降膜蒸发器出口流回到熔盐罐中。熔盐回路的预热通过蒸汽伴热来实现，熔盐罐

位于装置的最低点，以便装置在停车时熔盐能够自由地流回到储罐中。熔盐罐采用氮封防止熔盐与氧气发生反应。助燃风机为熔盐炉提供助燃空气，助燃空气在助燃空气预热器中经烟道气加热后进入熔盐炉，并与天然气混合后燃烧，烟道气经蒸汽发生器、助燃空气预热器与生蒸汽冷凝液、助燃空气换热后通过烟囱排放到大气中。

二、产污环节

表 4.2-2 浓片碱工序产污环节一览表

类别	名称	产生环节	污染物	治理措施及去向
废水	蒸汽冷凝液	蒸汽冷凝	SS等	除用于清洗车间地面及设备、除尘水罐补水外，送往现有项目离子膜装置一次盐水，不外排
	碱液	除尘水罐	SS等	送往现有项目离子膜装置一次盐水，不外排
	清洗废水	清洗	SS等	送往现有项目离子膜装置一次盐水，不外排
废气	天然气燃烧废气	熔盐加热炉系统	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	采用低氮燃烧器及烟气循环技术，通过35m高排气筒(1#排气筒)排放
	粉尘	片碱包装工段	颗粒物	设置集气罩收集，通过引风机抽至除尘水罐内，经35m高排气筒(2#排气筒)排放
固废	废包装袋	包装物	编织袋	收集后外售

4.2.3 PVC树脂工序

一、生产工艺流程

经排渣闸阀间断排出。从发生器溢流和排出的渣浆输送至沉降池沉降浓缩后送板框压滤机压滤，滤饼外售给协议企业，滤液（电石泥上清液）经凉水塔冷却后送往乙炔发生器。从发生器顶部逸出的乙炔气由洗泥罐、正水封、冷却塔进入乙炔清净系统。

（2）乙炔清净

乙炔气经冷却塔后用水环泵加压送入 1#、2#清净、中和塔，通过上述塔出去粗乙炔中的杂质后，再将乙炔经列管冷却器冷却脱水并捕雾后，送至聚氯乙烯工段。冷却塔至水环泵乙炔管道与乙炔气柜相通，气柜起缓冲作用，保障乙炔流量稳定。

2、VCM 工段

（1）混合脱水

从乙炔工段送来的乙炔气经计量调节后进混合器，从氯化氢工段送来的氯化氢通过缓冲罐经计量调节后送入混合器，控制乙炔和氯化氢的量比为 1:1.08 左右，混合后的乙炔和氯化氢气体进 I 级石墨冷却器将混合气体冷却至 -16℃，再进 II 级酸雾过滤器，除去混合气中的水份后经预热器预热后送入转化器。

（2）合成

经过预热，温度达到 70℃ 以上的氯化氢、乙炔混合气体进第一组转化器，通过氯化汞触媒催化进行一次转化，再进第二组转化器进行二次转化，通过两次转化，乙炔转化率达 98% 以上。每组内各转化器并联，第一组和第二组串联。

混合气从转化器顶部进，转化气从底部出。氯乙烯合成热通过循环水带走。热水从热水槽中由泵抽出输向转化器、预热器、蒸馏塔釜的管间，然后再回热水槽。

(3) 水洗、碱洗与压缩

出转化器的合成气经石墨预冷器冷却后到除汞器除汞，然后进入水洗泡沫塔，与来自水洗塔的循环水接触制得盐酸，出泡沫塔的精氯乙烯进入水洗塔，水从水洗塔顶喷淋，水气逆流接触，少量的氯化氢被冷却循环水吸收循环使用。从水洗塔出来的合成气进碱洗塔，除掉了过量的氯化氢及二氧化碳气体后，部分进氯乙烯气柜，大部分进机前冷却器除水，再经气液分离器分离部分夹带液，经压缩机加压 $5.2\sim 5.5\text{kg/cm}^2$ （表压），再经机后冷却器冷却，油分离器等设备进一步除去油及水后送去精馏。

(4) 精馏

压缩后的精氯乙烯送入全凝器，变成液体的部分经水分离器放掉下部的水后送入低沸塔，气相不凝气体进尾气冷凝器，冷凝下来的液体再回流到低沸塔，不凝气体再经排放阀至吸附器回收乙炔及氯乙烯后放空。低沸塔塔釜中的氯乙烯在控制一定的液位的情况下进高沸塔。从高沸塔顶出来的氯乙烯气体经成品冷凝器冷凝成液体氯乙烯后，经固碱干燥器干燥后进入单体贮槽。高沸塔釜中的含二氯乙烷精馏残液送往二氯乙烷贮槽中待售。

3、聚合工段

(1) 配制

引发剂、分散剂等化学品分别配制成一定的浓度贮存在贮罐内，经过计量，按要求用泵送至聚合釜内。防粘釜剂配制好后贮存在贮罐内，在聚合加料前，通过自动喷涂装置喷涂在釜壁上。无离子水经蒸汽加热成热无离子水，贮存在常压贮槽内备用。

(2) 聚合

将无离子水、VCM、分散剂、缓冲剂、引发剂等根据配方的用量及规定的程序加入聚合釜在规定的温度压力下进行聚合反应。悬浮聚合是通过搅拌将单体分散在水相内，根据所需的反应温度而自动调节冷却水的用量，反应热被计量并经计算，显示出单体转化率。当转化率达到期望值时，向聚合釜内加入剂终止剂，终止聚合反应，然后将浆料送至浆料罐，并在罐内回收未反应的单体。在每一次反应完毕进行下一次反应前，通过防粘釜剂系统向聚合釜内壁喷涂防粘釜剂，涂完后用少量无离子水冲洗釜壁，冲洗水去废水汽提塔处理。

(3) 浆料汽提

浆料连续地从浆料罐送到汽提塔，从塔顶部进入，与蒸汽逆向流动，塔顶气体去 VCM 回收系统，塔底浆料送到混料槽等待干燥。

(4) VCM 回收

从聚合单元和汽提单元来的未反应 VCM 被压缩冷凝后，贮存在回收 VCM 罐内，供聚合用。经压缩机和分离出来的水分被送往废水汽提塔，回收溶解的 VCM。

冷凝器排出的气体，经吸附器回收合格后，放空。

4、离心干燥包装工段

(1) 离心、干燥

来自混料槽的浆料被送至离心机脱除浆料中的大部分水分，滤液送去废水处理。从离心机出的滤饼含水量因树脂型号不同而有所差异（20~30%），滤饼在干燥器被干燥，湿度下降到小于 0.3%，干燥树脂经过筛选除去大颗粒，再经旋风分离器分离后，物料送入包装料仓储存，尾气经丝网填料过滤处理后排入大气。

(2) 包装

料仓内的成品树脂经自动计量，用自动包装机包装成 25kg 袋装后，送至仓库用半自动垛码机码垛贮存。

二、产污环节

表 4.2-3 PVC 树脂工序产污环节一览表

序号	类别	项目	污染物名称	处理措施	去向
1	废气	G ₄ 电石破碎废气	颗粒物	布袋除尘	2 根 20m 排气筒
		G ₅ 电石卸车废气处理	颗粒物	布袋除尘	20m 排气筒排放
		G ₆ 、G ₇ 电石料仓及输送废气	颗粒物	布袋除尘	2 根 24m 排气筒排放
		G ₈ 乙炔发生工序废气	颗粒物	布袋除尘	2 根 20m 排气筒
		G ₉ 氯乙烯精馏系统尾气	汞及其化合物、氯化氢、氯乙烯、非甲烷总烃、二氯乙烷、氯气	冷凝+变压吸附	32m 排气筒排放
		G ₁₀ 包装料仓废气	颗粒物	布袋除尘	35m 排气筒排放
		G ₁₁ 干燥器尾气	氯乙烯、颗粒物、	布袋除尘	2 根 35m 排气

			非甲烷总烃		筒
2	废水	W ₁ 氯乙烯工段废水	总汞、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、pH值、SS、色度、石油类、挥发酚、总氰化合物、硫化物	含汞废水处理站：调节+中和+除汞+初沉+混凝+二沉+砂滤+精密过滤+树脂吸附	含汞废水处理站处理后进入净水中心进行二次处理后回用，不外排
		W ₅ PVC轴封水、冷却水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、pH值、SS、色度、石油类、挥发酚、总氰化合物、硫化物	W ₅ 、W ₆ 、W ₇ 经收集池/罐收集后送往聚合母液废水处理装置处理	聚合母液废水处理装置处理后进入净水中心进行二次处理后回用，不外排
		W ₆ 浆料汽提回收氯乙烯冷凝液			
		W ₇ PVC离心机分离母液			
		W ₈ 循环排污水			
W ₉ 聚合母液装置排水、次氯酸钠废水		进入净水中心进行处理	回用，不外排		
3	固废	S ₄ 电石渣	\	通过管道将电石渣浆输送至鲁泰环保建材公司作为原材料生产水泥	
		S ₅ 废氯化汞触媒		委托资质单位处置	
		S ₆ 废含汞活性炭		委托资质单位处置	
		S ₇ 含二氯乙烷精馏残液		委托资质单位处置	
		S ₈ 废PVC树脂		委托处置	
		S ₉ 不含汞污泥		委托处置	
		S ₁₀ 含汞污泥		委托资质单位处置	
		S ₁₁ 废包装纸条		委托处置	
		S ₁₂ 废油		委托资质单位处置	
S ₁₄ 矽铁渣	委托处置				

4.3原辅用料情况

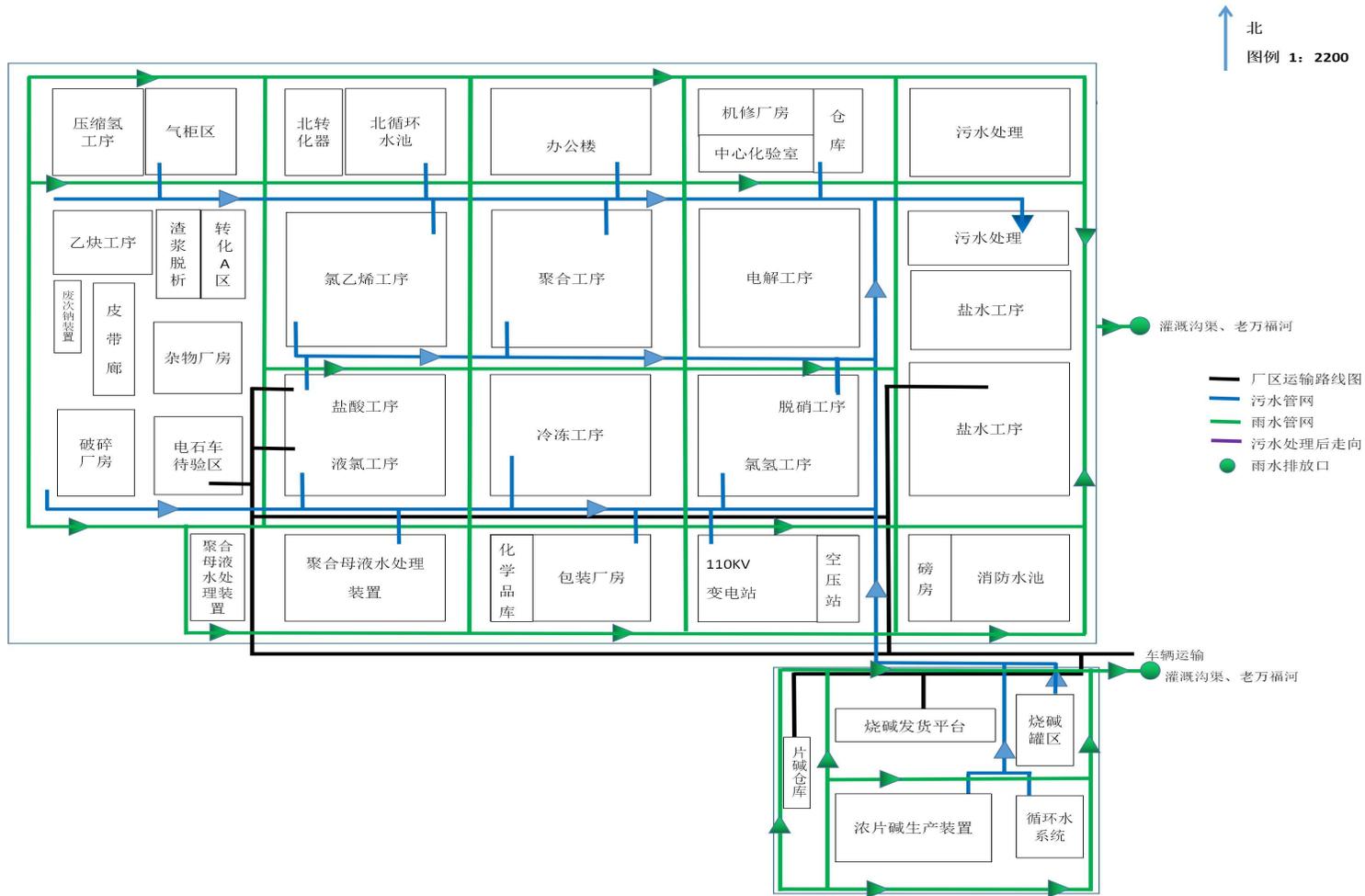
公司生产过程中用到的主要原辅材料见下表。

表 4.3-1 主要原辅材料表

序号	名称	规格及形态	年耗量t	储存地点
1	工业盐	96%NaCl固态	533378	盐库
2	卤水	300g/L氯化钠液体	9999.2	罐区卤水罐
3	亚硫酸钠	94%以上固体	458.01	电解工段库房
4	碳酸钠	98.5%以上固体	2272.62	盐水工段库房
5	三氯化铁	96.5%以上固体	48.17	盐水工段库房
6	包装袋	25kg/袋固体	1508	化学品库

7	硫酸	98%以上液体	4849.82	氯氢工段硫酸罐
8	电石	发气300L/kg以上 固体	427188.72	-
9	碳酸氢铵	99.9%固体	55.85	聚合工段库房
10	触媒	氯化汞6%以上	321.81	化学品库触媒库
11	助剂(消泡剂、引发剂、分散剂、终止剂)	液体	1465.77	化学品库

4.4总平面布置图



4.4各重点场所、重点设施设备

根据现场实际勘察，公司厂区呈长方矩形布置（东西略长），厂区内主要生产装置布置在朝阳路以北、和谐路以南（厂区南北中间部分），重点区域为：净水中心区域（废水处理设施）、盐水工序区域、电解工序区域、聚合工序区域、氯乙烯工序区域、乙炔工序区域、盐酸工序区域、液氯工序区域、氯氢工序区域、片碱工序区域、化学品库等。

1、盐水工序区域

原盐进入化盐池，用电解工序经脱氯并由膜分离法除去部分硫酸根后的淡盐水、卤水、盐泥滤液和来自电解树脂塔再生排出的废水等溶解制得饱和粗盐水。生产区具备基础防渗条件，车间外围设有导流渠或围堰等防范措施，具备各项巡检及记录等。

本区域主要存在1个化盐池，埋深约4m，1个卤水池，埋深约7m，发生泄漏后不容易发现，为隐蔽性设施，故列为一类单元。



2、电解工序区域

电解包括盐水二次精制、电解、脱氯三个部分。生产设备均为地上设备，生产区具备基础防渗条件，车间外围设有导流渠或围堰等防范措

施，具备各项巡检及记录等。

本区域主要存在 1 个地下盐水罐，1 个地下酸碱池，埋深约 2.5m，发生泄漏后不容易发现，为隐蔽性设施，故列为一类单元。



3、氯氢工序区域

主要包含氯气处理、氢气处理、除害工序，生产设备均为地上设备，均具备基础防渗条件，具备各项巡检及记录等。

本区域主要存在 1 个废水收集池，埋深约 2m，1 个地下酸碱池，埋深约 1.5m，发生泄漏后不容易发现，为隐蔽性设施，故列为一类单元。



4、液氯工序区域

氯气液化机组过程分为二个系统，一个是制冷系统，一个是液化系

统。生产设备均为地上设备，生产区具备基础防渗，具备各项巡检及记录等。

本区域主要存在 1 个废水收集池，埋深约 2m，发生泄漏后不容易发现，为隐蔽性设施，故列为一类单元。



5、盐酸工序区域

由氯氢处理工序过来的原氯经氯气缓冲罐后进入二合一炉，氢气经氢气缓冲罐、氢气阻火器进入二合一炉。氢气与氯气在灯头处燃烧生成氯化氢气体。进入石墨冷却器经用水冷却后，大部分氯化氢气体被送往氯乙烯工段用于合成氯乙烯。生产设备均为地上设备，生产区具备基础防渗，具备各项巡检及记录等。

本区域主要存在 1 个地下储罐，埋深约 0.85m，1 个废水收集池，埋深约 1.5m，发生泄漏后不容易发现，为隐蔽性设施，故列为一类单元。



6、乙炔工序区域

由电石与水产生乙炔气，乙炔气经冷却塔后用水环泵加压送入 1#、2#清净、中和塔，通过上述塔出去粗乙炔中的杂质后，再将乙炔经列管冷却器冷却脱水并捕雾后，送至聚氯乙烯工段。生产设备均为地上设备，生产区具备基础防渗，具备各项巡检及记录等。

本区域主要存在 1 个废水收集池，埋深约 1.5m，2 个渣浆池，埋深约 2m。通过现场踏勘，池体附近已出现裂痕，存在腐蚀迹象，且各池体为隐蔽性设施，故列为一类单元。



7、氯乙烯工序区域

主要包含混合脱水、合成、水洗、碱洗与压缩、精馏工序，生产设备均为地上设备，生产区域均具备基础防渗条件，车间外围设有导流渠

或围堰等防范措施，具备各项巡检及记录等。具备各项巡检及记录等。

本区域主要存在 3 个废水收集池，埋深约 1.5m，3 个地下盐酸罐，埋深约 1.5m。发生泄漏后不容易发现，为隐蔽性设施，故列为一类单元。



8、聚合工序区域

聚氯乙烯（PVC）树脂，生产过程是将无离子水、VCM、分散剂、缓冲剂等根据配方的用量及规定的程序加入聚合釜在规定的温度压力下进行聚合反应。分为干燥区、聚合区、回收区，生产区内原料输送采用地上悬空管线，区域内地面均已做硬化处理。

生产区原料输送采用地上悬空管线，生产设备均为地上设备，VCM 日储罐为地下储罐，埋深为 2.5m；存在 6 个地下污水收集池，埋深为 1.5m~2m，发生泄漏后不容易发现，为隐蔽性设施，故列为一类单元。



9、聚合母液水处理区域

工程内容主要为 3600m³/d 聚合离心母液废水处理装置一座，包括两个子项，即聚合离心母液废水生化处理装置和中水深度处理装置，其中聚合离心母液废水生化处理装置包括生化处理系统和冲釜废水预处理系统两部分。

本区域池体埋深约 2m，发生泄漏后不容易发现，为隐蔽性设施，故列为一类单元。



10、片碱生产区域

片碱生产设备均为地上设备，生产区域均具备基础防渗条件。存在 1 个半地下污水收集池，埋深约 0.5m，为隐蔽性设施，故列为一类单元。





11、净水中心区域

净水中心区域为污水处理区，污水处理站各池体均为半地下池体，埋深约 3m，污水管线为地上管线，雨水管线为地下管线，深度约为 1m，事故水池为地下池体，深 4m，待事故水量较小时再将污水逐步送至污水处理系统。污水处理站各污水池为隐蔽性重点设施，属于一类单元。



12、化学品库

化学品库为封闭厂房，一楼为危废暂存间，二楼为危化品库，库区基础防渗+环氧地坪，地面全部硬化，固体废物及危险废物为吨包或者吨包塑料桶密闭包装。发生泄漏后能够及时发现，不存在隐蔽设施，属于二类单元。



5.重点监测单元识别与分类

5.1重点单元情况

根据调查结果进行分析、评价和总结，结合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ 1209-2021）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。

重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分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 重点监测单元分类表

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。

公司总占地约 600 亩，厂区大致呈东西向长方形布设，在总平面布置中，由东向西、由北向南依次分为：净水中心、仓储中心、行政办公楼、循环水厂房、气柜区，电解工序、聚合工序、氯乙烯工序、乙炔工序，盐水工序、氯氢工序、冷冻工序、盐酸工序，消防水池、变电站、包装厂房、化学品库、聚合母液水处理装置等。根据现场踏勘、资料收集及工艺交流，本次最终共识别出如下重点区域，主要识别如下：

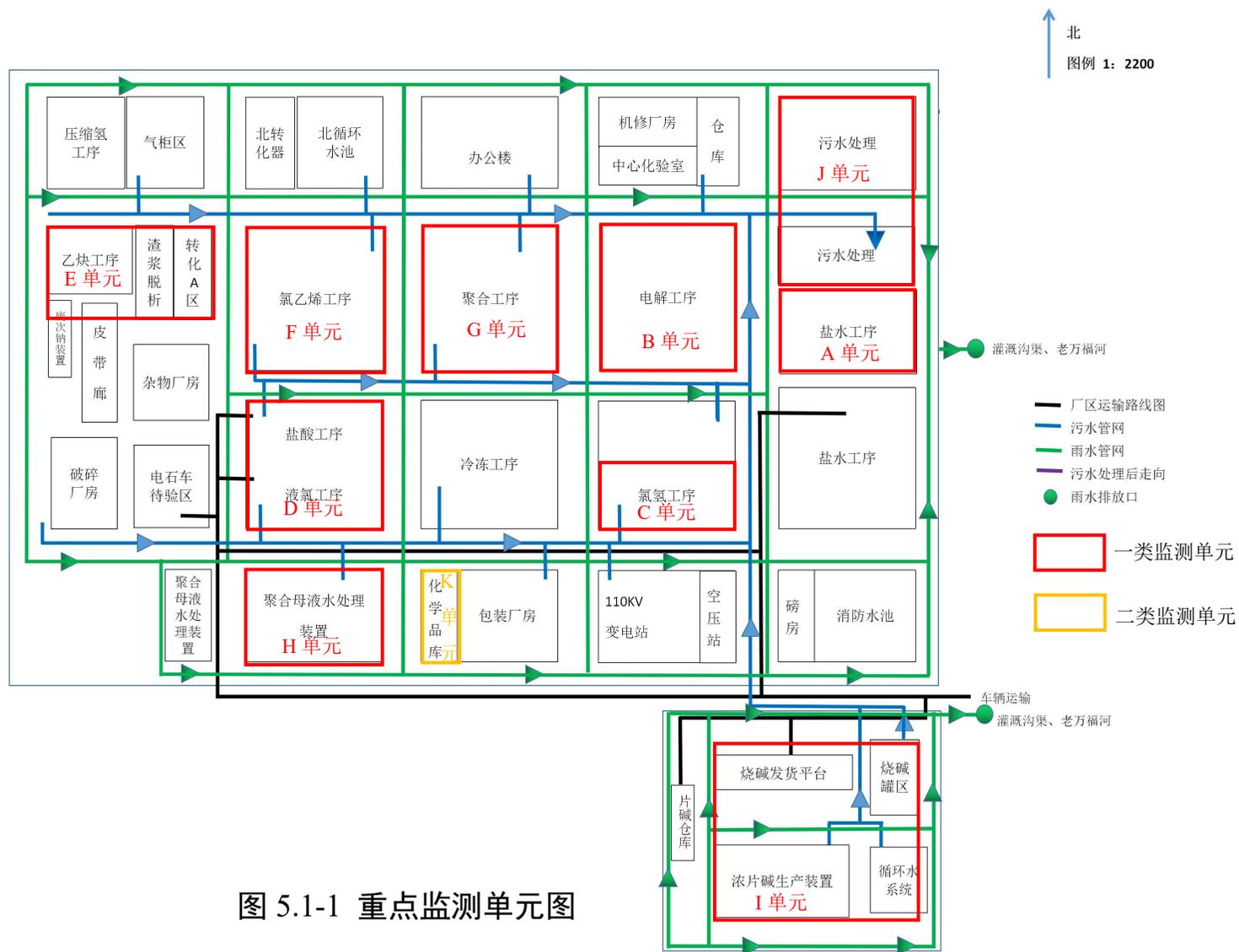
表 5.1-2 重点监测单元清单

企业名称							所属行业			
填写日期					填报人员			联系方式		
重点监测单元序号	厂区重点场所	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标（中心点坐标）	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	该单元对应的监测点位编号及坐标	
A 单元	盐水工序	电解槽、卤水池、化盐池	化盐、电解	次氯酸钠、NaOH、亚硫酸钠、氯气、HCL	pH 值、氯化物、硫酸盐	N35.094683° E116.575811°	是	一类	土壤	AS1 E:116.57623, N:35.09472
										AS2 E:116.57536, N:35.09431
B 单元	电解工序	脱氯塔、冷却器、酸碱池	盐水二次精制、电解、脱氯	盐酸、氯气、NaOH	pH 值、氯化物	N35.095041° E116.574644°	是	一类	土壤	BS1 E:116.57511, N:35.09469
										BS2 E:116.57433, N:35.09561
C 单元	氯氢工序	吸收液循环槽、酸碱池	干燥电解装置产生的氯气、氢气	氯气、次氯酸钠、NaOH、硫酸、盐酸	pH 值、氯化物、硫酸盐	N35.093992° E116.574583°	是	一类	土壤	CS1 E:116.57527, N:35.09333
										CS2 E:116.57486, N:35.09340

D 单元	液氯工序	氯气冷凝管、气液分离器、废水收集池	氯气液化	氯气、次氯酸钠、盐酸	pH 值、氯化物	N35.093556° E116.571545°	是	一类	土壤	DS1 E:116.57113, N:35.09337
	盐酸工序	合成炉、冷却器、循环水罐、盐酸脱析	生成氯化氢气体	氯气、盐酸	pH 值、氯化物	N35.094051° E116.571361°				DS2 E:116.57068, N:35.09417
E 单元	乙炔工序	渣浆池、发生器、清浄塔等	利用电石与水生成中间体乙炔气	氯乙烯	pH 值、氯化物	N35.095400° E116.569221°	是	一类	土壤	ES1 E:116.56966, N:35.09509
				氢氧化钠						ES2 E:116.56916, N:35.09444
F 单元	氯乙烯工序	废水收集池、混合器、转换器、除汞器、低沸塔、高沸塔、固碱干燥器	将乙炔气与氯化氢气体合成中间体氯乙烯	pH 值、汞、二氯乙烷、氯乙烯	pH 值、汞、二氯乙烷、氯乙烯、氯化物	N35.094961° E116.571346°	是	一类	土壤	FS1 E:116.57114, N:35.09553
										FS2 E:116.57222, N:35.09388
G 单元	聚合工序	废水收集池、聚合釜	将氯乙烯单体聚合生	氯乙烯	氯乙烯	N35.094841° E116.572784°	是	一类	土壤	GS1 E:116.57216, N:35.09487

			产 PVC 树脂							GS2 E:116.57611, N:N:35.09583
H 单元	聚合母液水处理装置	沉淀池、接触池等	处理母液水	氯乙烯	氯乙烯	N35.092825° E116.571513°	是	一类	土壤	HS1 E:116.57077, N:35.09285,
										HS2 E:116.57199, 35.09304
I 单元	片碱装置	熔盐炉、一效降膜蒸发器	公司片碱生产	pH 值	pH 值	N35.090938° E116.573542°	是	一类	土壤	IS1 E:116.57553, N:35.09108
	烧碱罐区					N35.091705° E116.573807°				IS2 E:116.57455, N:35.0904
J 单元	净水中心	废水治理设施	公司废水治理设施	pH 值、汞、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、氯乙烯、石油烃	pH 值、汞、二氯乙烷、氯乙烯、石油烃、氯化物、氨氮、硫酸盐	N35.095653° E116.575716°	是	一类	土壤	JS1 E:116.57388 N:35.09583
									地下水	W4 E: 116.57589, N: 35.09674
K 单元	化学品库	危废暂存间	仓储	危险废物（废触媒、化验室废液、精馏残渣、废油）	pH 值、汞、二氯乙烷、氯乙烯、石油烃	N35.092859° E116.572502°	否	二类	土壤	KS1 E:116.57222, N:35.09333

区域	单元	是否为隐蔽性设施	单元类别
盐水工序	A 单元	是	一类
电解工序	B 单元	是	一类
氯氢工序	C 单元	是	一类
液氯工序	D 单元	是	一类
盐酸工序			
乙炔工序	E 单元	是	一类
氯乙烯工序	F 单元	是	一类
聚合工序	G 单元	是	一类
聚合母液水处理装置	H 单元	是	一类
片碱装置	I 单元	是	一类
烧碱罐区			
净水中心	J 单元	是	一类
化学品库	K 单元	否	二类



5.2识别/分类结果及原因

表 5.2-1 重点监测单元识别及分类一览表

区域	单元	单元内重点设备设施	功能	涉及有毒有害物质	关注污染物	是否是隐蔽设施	单元类别	面积 (m ²)
盐水工序	A 单元	电解槽、卤水池、化盐池	化盐、电解	次氯酸钠、NaOH、亚硫酸钠、氯气、HCL	pH 值、氯化物、硫酸盐	是	一类	3700
电解工序	B 单元	脱氯塔、冷却器、酸碱池	盐水二次精制、电解、脱氯	盐酸、氯气、NaOH	pH 值、氯化物	是	一类	10000
氯氢工序	C 单元	吸收液循环槽、酸碱池	干燥电解装置产生的氯气、氢气	氯气、次氯酸钠、NaOH、硫酸、盐酸	pH 值、氯化物、硫酸盐	是	一类	6000
液氯工序	D 单元	氯气冷凝管、气液分离器、废水收集池	氯气液化	氯气、次氯酸钠、盐酸	pH 值、氯化物	是	一类	6963
盐酸工序		合成炉、冷却器、循环水罐、盐酸脱析	生成氯化氢气体	氯气、盐酸		是		3500
乙炔工序	E 单元	渣浆池、发生器、清净塔等	利用电石与水生成中间体乙炔气	乙炔、次氯酸钠、NaOH、HCL	pH 值、氯化物	是	一类	9600
氯乙烯工序	F 单元	废水收集池、混合器、转换器、除汞器、低沸塔、高沸塔、固	将乙炔气与氯化氢气体合成中间体	汞、二氯乙烷、氯乙烯、NaOH、HCL	pH 值、汞、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、氯乙烯、氯化物	是	一类	14000

		碱干燥器	氯乙烯					
聚合工序	G单元	废水收集池、聚合釜	将氯乙烯单体聚合生产PVC树脂	氯乙烯	氯乙烯	是	一类	18000
聚合母液水处理装置	H单元	沉降池、接触池等	处理母液水	氯乙烯	氯乙烯	是	一类	5748
片碱装置、烧碱罐区	I单元	熔盐炉、一效降膜蒸发器	公司片碱生产	氢氧化钠	pH值	是	一类	21000
净水中心	J单元	废水治理设施	公司废水治理设施	生产废水	pH值、汞、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、氯乙烯、石油烃、氯化物、氨氮、硫酸盐	是	一类	9300
化学品库	K单元	危废暂存间	仓储	危险废物（废触媒、化验室废液、精馏残渣、废油）	pH值、汞、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、氯乙烯、石油烃	否	二类	932

5.3关注污染物

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）企业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）；

为突出工作重点，加强监测工作的针对性，本年度自行监测收集到的资料包括山东鲁泰化学有限公司排污许可证副本、环评报告、2022 年土壤污染隐患排查报告、2023 年度土壤和地下水自行监测报告，综合以上报告并结合 HJ164 附录 F 中对应行业特征项目，结合企业生产实际处置的危废及其行业类型，总结得出 2024 年度土壤自行监测关注污染物。

关注污染物：pH 值、石油烃（C₁₀~C₄₀）、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、氯乙烯、汞、氯化物、氨氮、硫酸盐。

土壤最终确定监测项目：土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准《试行》（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本项目及 pH 值、石油

烃（C₁₀~C₄₀）、氨氮。

地下水最终确定监测项目：《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中 35 项常规指标及 1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、氯乙烯、石油烃（C₁₀~C₄₀）。

6.监测点位布设方案

6.1重点单元及相应监测点/监测井的布置位置

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）：

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

（一）土壤布点原则

a)布点位置

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。

(二) 地下水布点原则

a) 对照点

企业原则上应布设至少 1 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。

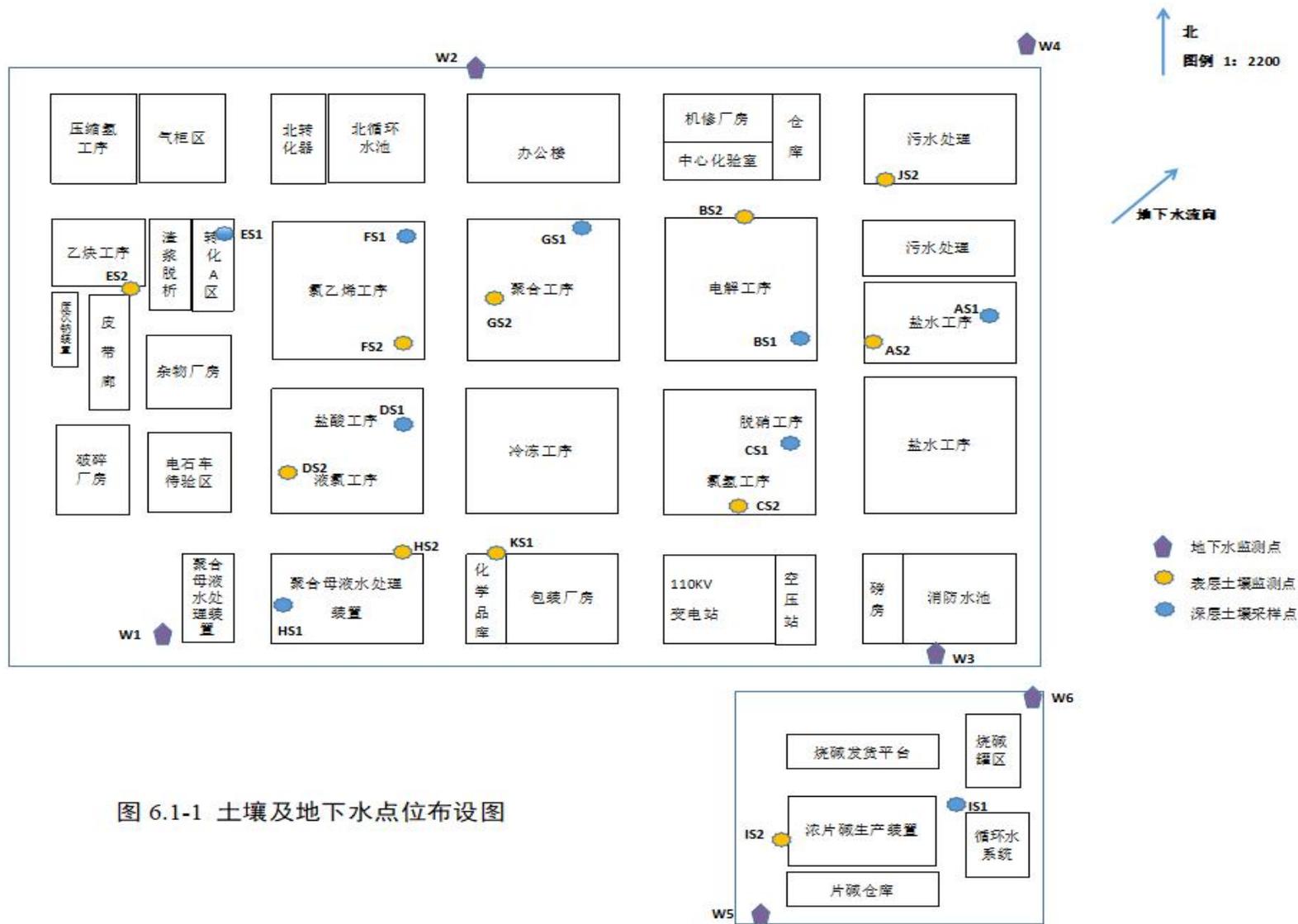
企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本标准及 HJ164 的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

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取水层监测。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

企业土壤和地下水点位布设位置示意图，见图 6.1-1。



6.2 各点位布设原因

6.2.1 点位位置布设原因

根据上述章节重点监测单元确定情况，综合考虑历史监测点位、现场硬化情况、施工安全性等限制性因素情况，本企业土壤监测点位布设情况一览表见表 6.2-1，点位布设图见图 6.1-1。

表 6.2-1 土壤监测点位布设情况一览表

重点监测单元序号	重点监测单元类别	厂区重点场所	重点设施设备/工序	面积(m ²)	关注污染物类别	污染途径	监测点位编号	点位布设位置	布设原因	点位类别
A 单元	一类	盐水工序	电解槽、卤水池、化盐池	3700	pH 值、氯化物、硫酸盐	卤水池、化盐池泄漏	AS1	盐水工序东侧	判断卤水池、化盐池是否有泄漏	深层土壤点
							AS2	靠近盐水罐区		表层土壤点
B 单元	一类	电解工序	脱氯塔、冷却器、酸碱池	10000	pH 值、氯化物	酸碱池泄漏	BS1	电解工序东南侧	判断电解装置是否有跑冒滴漏，酸碱池是否泄漏	深层土壤点
							BS2	电解工序北侧		表层土壤点
C 单元	一类	氯氢工序	吸收液循环槽、酸碱池	6000	pH 值、氯化物、硫酸盐	酸碱池泄漏	CS1	氯氢工序东北侧	判断氯氢装置是否有跑冒滴漏，废水收集池是否	深层土壤点
							CS2	氯氢处理工序东侧		表层土壤点

									泄漏	
D单元	一类	液氯工序	氯气冷凝管、气液分离器、废水收集池	6963	pH值、氯化物	废水收集池泄漏	DS1	液氯工序东北侧	判断液氯及盐酸工序装置是否有跑冒滴漏,废水收集池是否泄漏	深层土壤点
		盐酸工序	合成炉、冷却器、循环水罐、盐酸脱析	3500		生产或原料输送过程中原料跑冒滴漏等	DS2	盐酸工序内部西侧		表层土壤点
E单元	一类	乙炔工序	渣浆池、发生器、清浄塔等	9600	pH值、氯化物	池体腐蚀泄漏	ES1	乙炔工序东北侧	靠近渣浆池,判断乙炔工序对地块影响	深层土壤点
							ES2	乙炔工序内部		表层土壤点
F单元	一类	氯乙烯工序	废水收集池、混合器、转换器、除汞器、低沸塔、高沸塔、固碱干燥器	14000	pH值、汞、二氯乙烷、氯乙烯、氯化物	生产或原料输送过程中原料跑冒滴漏等	FS1	氯乙烯工序东北侧	该区域有地下废水收集池,布点靠近池体,判断氯乙烯工序对地块影响	深层土壤点
							FS2	氯乙烯工序东南侧		表层土壤点
G单元	一类	聚合工序	废水收集池、聚合釜	18000	氯乙烯	废水收集池泄漏,生产或原料输送过程中原料跑冒滴漏等	GS1	聚合工序东北侧	该区域有地下隐蔽性设施,布点靠近池体,判断聚合工序对地块影响	深层土壤点
							GS2	聚合工序西侧		表层土壤点

H单元	一类	聚合母液水处理装置	沉淀池、接触池等	5748	氯乙烯	池体泄漏	HS1	聚合母液水处理装置西侧	该区域为污水处理区,涉及多个地下池体,判断污水处理对地块影响	深层土壤点
							HS2	聚合母液水处理装置东北侧		表层土壤点
I单元	一类	片碱装置、烧碱罐区	熔盐炉、一效降膜蒸发器	21000	pH值	生产或原料输送过程中原料跑冒滴漏等	IS1	片碱生产装置东北侧	该区域有地下隐蔽性设施,布点靠近池体,判断片碱工序对地块影响	深层土壤点
							IS2	片碱生产装置西南侧		表层土壤点
J单元	一类	净水中心	废水治理设施	9300	pH值、汞、二氯乙烷、氯乙烯、石油烃、氯化物、氨氮、硫酸盐	池体泄漏	JS1	净水中心西南侧	该区域为污水处理区,涉及多个地下池体,判断污水处理对地块影响	表层土壤点
K单元	二类	化学品库	危废暂存间	932	pH值、汞、二氯乙烷、氯乙烯、石油烃	危废泄漏	KS1	化学品库西侧	判断危化品泄漏对地块影响	表层土壤点
备注	J单元下游有地下水监测井,不再布设深层土壤监测点									

表 6.2-2 地下水监测点位布设情况一览表

序号	点位编号	点位布设位置	布设原因
1	W1	厂区上游对照点	公司地下水流向为西南向东北，该点位位于公司厂区上游位置，作为对照点使用；
2	W2	厂区右翼	该点位位于公司厂区东北侧，可有效监控厂区污染物扩散情况；
3	W3	厂区左翼	该点位位于公司厂区东南侧，可有效监控厂区污染物扩散情况；
4	W4	厂区下游	该点位位于公司厂外东北角，处于下游，可有效监测污染物对企业下游扩散情况；
5	W5	厂区上游对照点	该点位位于公司厂区东南侧，该点位位于公司厂区上游位置，作为烧碱片区对照点使用；
6	W6	厂区下游	该点位位于公司厂区东南侧，可有效监控烧碱片区下游扩散情况；
备注	地下水井均利用现有监测井进行监测，不再新建地下水井，厂区为防爆厂区，靠近厂房设有管廊，建井机械无法进入		

6.2.2 采样深度

土壤样品采集深度原则上参考《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》中提到的有关因素，根据前述章节分析，地块内土壤样品主要分为表层土壤样品及深层土壤样品，其中表层土壤样品主要采集裸土区域 0~0.5m 深度样品，深层土壤样品根据水文地质勘查确定垂向迁移难易程度、污染物迁移规律等确定。

本地块地下水埋深约 2m 左右，地块内特征污染物为易溶于水的离子态重金属、酸碱物质（HCl、NaOH），微溶于水或不溶于水的挥发性有机物（二氯乙烷、氯乙烯等）及密度小于水的石油烃（C₁₀-C₄₀），土壤和地下水采样深度重点关注潜水含水层顶部区域，同时针对一类重点监测单元有部分地下池体底部深度为 4m 左右，还需关注池体底部位置土壤污染情况。

综上，地块内土壤样品采集深度一览表见下表 6.2-3。

表 6.2-3 土壤样品采集深度一览表

序号	点位编号	点位布设位置	点位坐标	点位类别	取样位置
1	AS1	盐水工序东侧	E:116.57623, N:35.09472	深层土壤点	0~0.5m, 0.5-2.5m, 2.5-4.5m
2	AS2	靠近盐水罐区	E:116.57536, N:35.09431	表层土壤点	0~0.5m 表层土
3	BS1	电解工序东南侧	E:116.57511, N:35.09469	深层土壤点	0~0.5m, 0.5-1.5m, 1.5~2.5m
4	BS2	电解工序北侧	E:116.57433, N:35.09561	表层土壤点	0~0.5m 表层土
5	CS1	氯氢工序东北侧	E:116.57527, N:35.09333	深层土壤点	0~0.5m, 0.5-1.5m, 1.5~2.5m
6	CS2	氯氢处理工序东侧	E:116.57486, N:35.09340	表层土壤点	0~0.5m 表层土
7	DS1	液氯工序东北侧	E:116.57113, N:35.09337	深层土壤点	0~0.5m, 0.5-1.5m, 1.5~2.5m
8	DS2	盐酸工序内部西侧	E:116.57068, N:35.09417	表层土壤点	0~0.5m 表层土
9	ES1	乙炔工序东北侧	E:116.56966, N:35.09509	深层土壤点	0~0.5m, 0.5-2.5m, 2.5~3m
10	ES2	乙炔工序内部	E:116.56916, N:35.09444	表层土壤点	0~0.5m 表层土
11	FS1	氯乙烯工序东北侧	E:116.57114, N:35.09553	深层土壤点	0~0.5m, 0.5-1.5m, 1.5~2.5m
12	FS2	氯乙烯工序东南侧	E:116.57222, N:35.09388	表层土壤点	0~0.5m 表层土
13	GS1	聚合工序东北侧	E:116.57216, N:35.09487	深层土壤点	0~0.5m, 0.5-1.5m, 1.5~2.5m
14	GS2	聚合工序西侧	E:116.57611, N:N:35.09583	表层土壤点	0~0.5m 表层土

15	HS1	聚合母液水处理装置西侧	E:116.57077, N:35.09285,	深层土壤点	0~0.5m, 0.5-1.5m, 1.5~2.5m
16	HS2	聚合母液水处理装置东北侧	E:116.57199, 35.09304	表层土壤点	0~0.5m 表层土
17	IS1	片碱生产装置东北侧	E:116.57553, N:35.09108	深层土壤点	0~0.5m, 0.5-1.5m, 1.5~2.5m
18	IS2	片碱生产装置西南侧	E:116.57455, N:35.0904	表层土壤点	0~0.5m 表层土
19	JS1	净水中心西南侧	E:116.57388 N:35.09583	表层土壤点	0~0.5m 表层土
20	KS1	化学品库西侧	E:116.57222, N:35.09333	表层土壤点	0~0.5m 表层土

厂内现有地下水监测井统计情况见下表。

表 6.2-4 地下水监测井统计表

序号	点位编号	点位布设位置	点位坐标	井深(m)	成井时间	是否长期监测井	备注
1	W1	厂区上游对照点	E: 116.5699114, N: 35.0927147	20	2023 年	是	现有井
2	W2	厂区右翼	E: 116.57753, N: 35.09594	16	2020 年	是	现有井
3	W3	厂区左翼	E: 116.58103, N: 35.09166	16	2020 年	是	现有井
4	W4	厂区下游	E: 116.57589, N: 35.09674	16	2020 年	是	现有井
5	W5	厂区上游对照点	E: 116.5745075, N: 35.09012548	20	2023 年	是	现有井
6	W6	厂区右翼	E: 116.5758959, N: 35.09218556	20	2023 年	是	现有井

6.3 各点位监测指标及选取原因

6.3.1 土壤样品检测指标

初次监测

原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准《试行》》（GB36600-2018）表 1 中 45 项

基本项目。

基本检测指标：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、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

根据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；根据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；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，最终确定公司土壤中的特征污染物为：汞、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、氯乙烯、pH值、石油烃（C₁₀-C₄₀）、氨氮。

土壤最终检测项目：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准《试行》》（GB36600-2018）表1中45项基本项目及pH值、石油烃（C₁₀-C₄₀）、氨氮。

6.3.2 地下水检测指标

初次监测

原则上地下水监测井的监测指标至少应包括《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)表1中35项常规指标。

基本检测指标：色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。

根据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；根据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；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，最终确定公司地下水中的特征污染物为：pH值、氯化物、硫酸盐、氨氮、石油烃(C₁₀~C₄₀)、汞、氯乙烯、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷。

地下水最终检测项目：《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)表1中35项常规指标+石油烃(C₁₀~C₄₀)、氯乙烯、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷。

6.4 监测频次

表层土壤1年监测1次，深层土壤3年监测1次；地下水1年监测2次(丰水期、枯水期各1次)。

表 6.4-1 监测点位、项目、频次

序号	类别	点位	点位类别	监测频次
1	土壤	AS1	深层土壤采样点	1次/3年
2		AS2	表层土壤采样点	1次/年
3		BS1	深层土壤采样点	1次/3年
4		BS2	表层土壤采样点	1次/年
5		CS1	深层土壤采样点	1次/3年
6		CS2	表层土壤采样点	1次/年
7		DS1	深层土壤采样点	1次/3年
8		DS2	表层土壤采样点	1次/年
9		ES1	深层土壤采样点	1次/3年
10		ES2	表层土壤采样点	1次/年
11		FS1	深层土壤采样点	1次/3年
12		FS2	表层土壤采样点	1次/年
13		GS1	深层土壤采样点	1次/3年
14		GS2	表层土壤采样点	1次/年
15		HS1	深层土壤采样点	1次/3年
16		HS2	表层土壤采样点	1次/年
17		IS1	深层土壤采样点	1次/3年
18		IS2	表层土壤采样点	1次/年
19		JS1	表层土壤采样点	1次/年
20		KS1	表层土壤采样点	1次/年
1	地下水	W1	地下水浅层孔隙水	每年监测2次(丰水期、枯水期各1次)。
2		W2		
3		W3		
4		W4		
5		W5		
6		W6		

7.样品采集、保存、流转与制备、质量控制

7.1 采样准备

对本次监测任务要求的仪器设备和标准样品进行检查核查,确保任务开展期间实验室使用检测分析设备均在检定/校准合格有效期内,标准样品保存和管理规范,并在有效期内使用。

项目开展前对监测数据质量有影响的试剂和耗材等进行技术指标确认,确保符合分析要求,保证数据质量。

备齐土壤、地下水样品采集所需物资,包括:工具类、器具类、文具类、防护用品和运输工具等,物资清单如下。

表 7.1-1 土壤采样物资清单

(1)工具类:	铁铲、镐头、木铲、竹片以及适合特殊采样要求的工具等。
(2)器具类:	定位仪、数码相机、卷尺、便携手提秤、样品袋(布袋和塑料袋)、棕色密封样品瓶(广口磨口棕色玻璃瓶、带聚四氟乙烯密封垫的螺口棕色玻璃瓶)、运输箱等。
(3)文具类:	土壤样品标签、点位编号列表、采样现场记录表、铅笔、资料夹、用于围成漏斗状的硬纸板等。
(4)防护用品:	工作服、工作鞋、安全帽、常用药品、手套、口罩等。
(5)运输工具:	采样用车辆及车载冷藏箱。

7.2 样品采集

7.2.1 土孔钻探

(1) 采样点地下情况探查

在土孔钻探前先对采样点下部情况进行核实,确定采样点下部无地下罐槽、管线、集水井、检查井及电缆电线等。

(2) 土孔钻探

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；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

(5) 钻孔结束后，对于不需设立地下水采样井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面，并使用全球定位系统（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。

7.2.2 土壤采样

(1) VOCs的土壤样品均单独采集，采取非扰动样品，不允许对样品进

行均质化处理，也不得采集混合样。先采集用于检测VOCs的土壤样品。

针对检测VOCs的土壤样品，使用非扰动采样器采集不少于5g原状岩芯的土壤样品推入40mL棕色样品瓶内。

在40 ml土壤样品瓶中预先加入5 ml甲醇（农药残留分析纯级），以能够使土壤样品全部浸没于甲醇中的用量为准，称重（精确到0.01g）后，带到现场。采集约5g土壤样品，立即转移至土壤样品瓶中。土壤样品转移至土壤样品瓶过程中避免瓶中的甲醇溅出，转至土壤样品瓶后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。

用60 ml土壤样品瓶另外采集一份土壤样品，用于测定土壤中干物质的含量。

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，同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，字迹清晰可辨。

样品贴码后，将VOCs样品瓶装入一个自封袋内，然后放入现场样品箱内进行临时保存，保证温度在4°C以下。

（2）SVOCs土壤样品采集

VOCs样品采集完后，用于SVOCs的土壤样品用采样铲将土壤转移至250mL广口玻璃瓶内并装满填实，不使用同一采样铲采集不同采样点位或深度的土壤样品。转至土壤样品瓶后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，并立即封口。

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,同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期,字迹清晰可辨。

样品贴码后,尽快放入现场样品箱内进行临时保存,保证温度在4°C以下。

(3) 重金属/pH土壤样品采集

SVOCs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重金属土壤样品,取样量不少于500g,并转移至250ml棕色玻璃瓶内,不使用同一采样铲采集不同采样点位或深度的土壤样品。

土壤装入棕色玻璃瓶后,将事先准备好的编码贴到自棕色玻璃瓶上。

样品贴码后,尽快放入现场样品箱内进行临时保存,保证温度在4°C以下。

(4) 土壤平行样采集

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一致,并在采样记录单中标注平行样以及对应的检测样品编号。

2) SVOCs样品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一致,并在采样记录单中标注平行样以及对应的检测样品编号。

3) 重金属/pH平行样采集

重金属/pH平行样采集采用四分法进行。待VOCs、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一致，并在采样记录单中标注平行样以及对应的检测样品编号。

土壤采样过程中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统一收集处置；采样前后对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集更换手套，避免交叉污染。

7.2.3 地下水采样

(1) 洗井

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2）等技术规范要求，地下水监测井采样前应进行洗井。

洗出的水量达到井中储水体积的三倍之上且不高于井中出水体积的五倍，洗井达到标准要求结束洗井。

(2) 地下水样品采样：先采集检测VOCs水样，然后再采集用于检测其他水质指标的样品，采集检测VOCs的水样时，采用贝勒管进行采样，将贝勒管缓慢、匀速地放入筛管附近位置，待充满水后，将贝勒管缓慢、匀速地提出井管，避免触碰管壁；将贝勒管内的中段水样，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，不超过100ml/min；将水样在地下水样品瓶中过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒地下水样品瓶，观察数秒，

确保瓶内无顶空和气泡。

对于未添加保护剂样品瓶,地下水采样前需用待采集水样润洗2~3次(其中SVOC样品不能润洗)。

地下水中金属检测的是金属可溶态。当采集的地下水样品清澈透明时,可在采样现场对水样直接加酸处理;当采集的地下水样品浑浊或有肉眼可见颗粒物时,应在采样现场对水样进行0.45 μm 滤膜过滤然后对过滤水样加酸处理。实验室在收到送检样品后应按照分析测试方法标准的有关要求对样品进行消解处理后上机分析。

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。

(3) 地下水平行样采集

地下水平行样不少于总样品数的10%。

(4) 地下水空白样

每个转运批次(每天)采集1套VOCs分析的全程序空白样和运输空白样送检测实验室分析。

7.3 样品保存、流转

样品保存时间执行相关土壤和地下水环境监测分析方法标准的规定。水土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,在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂,并在样品瓶标签上标注样品有效时间。

(2) 采样现场需配备样品保温箱,内置冰冻蓝冰。样品采集后要立即

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) 样品要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。

7.3.1 土壤保存

针对本次土壤样品采集情况，每个点位样品采集情况及保存方法如下：

表7.3-1 地块土壤样品采集情况及保存方法（每份样品）

序号	测试项目分类	采样容器	保存方法
1	土壤 pH 及国标无机重金属 6 项（砷、镉、铜、铅、镍、锰）	250ml 棕色玻璃瓶	4℃以下保存，保存期 180d
2	汞		4℃以下保存，保存期 28d
3	铬（六价）	250ml 棕色玻璃瓶	4℃以下保存，保存期 1d
4	土壤国标 SVOCs11 项、石油烃(C10 -C40)、氨氮	250ml 棕色玻璃瓶	采满密闭避光，4℃以下冷藏保存，保存期 10d
5	土壤国标 VOCs27 项	40ml 棕色吹扫瓶	密闭避光，4℃以下冷藏保存，保存期 7d

7.3.2 地下水保存

针对本次地下水样品采集情况，每个点位样品采集情况及保存方法如下：

表7.3-2 地下水样品采集情况及保存方法

序号	测试项目分类	采样容器	保存方法
1	色度、嗅和味、浊度、肉眼可见物	500ml P	0~4℃避光冷藏
2	总硬度、阴离子表面活性剂、溶解性总固体	500ml P	0~4℃避光冷藏
3	硫酸盐、硝酸盐、氯化物、氟化物、碘化物	500ml P	0~4℃避光冷藏
4	铁、锰、铜、锌、铝、钠、硒、镉、铅、锡	500ml P	加硝酸至 pH<2，0~4℃避光冷藏

5	挥发酚、氰化物	1L G	加氢氧化钠至 pH≥9, 0~4℃避光冷藏
6	硫化物	500ml G	加氢氧化钠至 pH=9, 滴加 Zn (AC) 2 至胶体产生, 0~4℃避光冷藏
7	亚硝酸盐	500ml P	0~4℃避光冷藏
8	高锰酸盐指数、氨氮	500ml G	每升水加浓硫酸 0.8ml, 0~4℃避光冷藏
9	汞	500ml P	1%盐酸, 如水样为中性, 1L 水样中加浓盐酸 10ml, 0~4℃避光冷藏
10	砷	500ml P	加浓硫酸至 pH≤2, 0~4℃避光冷藏
11	六价铬	500ml P	加氢氧化钠至 pH=7~9, 0~4℃避光冷藏
12	三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、氯乙烯	40ml 吹扫瓶	加抗坏血酸 (每 40ml 水样加 25mg), 充满水样并溢流后, 每 40ml 水样中加入 4 滴 4mol/L 盐酸调节 pH, 密封, 0~4℃避光冷藏
13	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	1L G	0~4℃避光冷藏

7.3.3 样品流转

(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。

样品装运前, 填写“样品运送单”, 包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息, 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。

(3) 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，样品检测单位的实验室负责人应在样品运送单中“特别说明”栏中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。上述工作完成后，样品检测单位的实验室负责人在纸版样品运送单上签字确认并拍照发给采样单位。样品运送单应作为样品检测报告的附件。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。

7.4 样品制备

土壤样品的制备按照GB/T32722-2016、HJ25.2-2019、HJ/T166-2004拟选取分析方法的要求进行。

地下水样品的制备按照HJ164-2020、HJ1019-2021拟选取分析方法的要求进行。

7.5 样品分析方法

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。

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。

地下水分析方法见表7.5-1，土壤分析方法见表7.5-2。

表7.5-1 地下水分析方法

序号	检测指标	推荐分析方法
1	色	铂-钴标准比色法
2	嗅和味	嗅气和尝味法
3	浑浊度	散射法、比浊法
4	肉眼可见物	直接观察法
5	pH	玻璃电极法(现场和实验室均需检测)
6	总硬度	EDTA 容量法、电感耦合等离子体原子发射光谱法、电感耦合等离子体质谱法
7	溶解性总固体	105℃干燥重量法、180℃干燥重量法
8	硫酸盐	硫酸钡重量法、离子色谱法、EDTA 容量法、硫酸钡比浊法
9	氯化物	离子色谱法、硝酸银容量法
10	铁	电感耦合等离子体原子发射光谱法、原子吸收光谱法、分光光度法
11	锰	电感耦合等离子体原子发射光谱法、电感耦合等离子体质谱法、原子吸收光谱法
12	铜	电感耦合等离子体质谱法、原子吸收光谱法
13	锌	电感耦合等离子体质谱法、原子吸收光谱法
14	铝	电感耦合等离子体原子发射光谱法、电感耦合等离子体质谱法
15	挥发性酚类	分光光度法、溴化容量法
16	阴离子表面活性剂	分光光度法
17	耗氧量(COD _{Mn} 法)	酸性高锰酸盐法、碱性高锰酸盐法
18	氨氮	离子色谱法、分光光度法
19	硫化物	碘量法
20	钠	电感耦合等离子体原子发射光谱法、火焰发射光度法、原子吸收光谱法
21	亚硝酸盐	分光光度法
22	硝酸盐	离子色谱法、紫外分光光度法
23	氰化物	分光光度法、容量法
24	氟化物	离子色谱法、离子选择电极法、分光光度法

25	碘化物	分光光度法、电感耦合等离子体质谱法、离子色谱法
26	汞	原子荧光光谱法、冷原子吸收光谱法
27	砷	原子荧光光谱法、电感耦合等离子体质谱法
28	硒	原子荧光光谱法、电感耦合等离子体质谱法
29	镉	电感耦合等离子体质谱法、石墨炉原子吸收光谱法
30	铬(六价)	电感耦合等离子体质谱法、分光光度法
31	铅	电感耦合等离子体质谱法
32	三氯甲烷	吹扫-捕集/气相色谱-质谱法 顶空/气相色谱-质谱法
33	四氯化碳	
34	苯	
35	甲苯	
36	氯乙烯	
37	1,2-二氯乙烷	
38	1,1-二氯乙烷	
39	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	吹扫捕集/气相色谱法

表7.5-2土壤分析方法

序号	污染物项目	分析方法	标准编号
1	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法	HJ680
		土壤和沉积物 12种金属元素的测定王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803
		土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第2部分：土壤中总砷的测定	GB/T 22105.2
2	镉	土壤质量 铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141
3	铬(六价)	土壤和沉积物 六价铬的测定碱溶液提取/原子吸收分光光度法	HJ 1082
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
		土壤和沉积物 无机元素的测定波长色散 X 射线荧光光谱法	HJ 780
5	铅	土壤质量 铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141
		土壤和沉积物 无机元素的测定波长色散 X 射线荧光光谱法	HJ 780
6	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法	HJ 680
		土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第1部分：土壤中总汞的测定	GB/T 22105.

			1
		土壤质量 总汞的测定冷原子吸收分光光度法	GB/T 17136
		土壤和沉积物 总汞的测定催化热解-冷原子吸收分光光度法	HJ923
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
		土壤和沉积物 无机元素的测定波长色散 X 射线荧光光谱法	HJ 780
8	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736
		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	HJ605
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ741
9	氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736
		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	HJ605
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ741
10	氯甲烷	土壤和沉积物挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736
		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
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735
11	1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736
		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
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ 741
12	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736
		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	HJ605
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ741
13	1,1-二	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642

	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736
		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	HJ605
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ741
14	顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736
		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	HJ605
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ735
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ 741
15	反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736
		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	HJ605
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ735
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ 741
16	二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736
		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	HJ605
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ741
17	1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736
		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	HJ605
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ735
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ741
18	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736
		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	HJ605
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ741

19	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736
		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	HJ605
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ735
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ 741
20	四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736
		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
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ 741
21	1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736
		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	HJ605
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ741
22	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736
		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	HJ605
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ741
23	三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736
		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	HJ605
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ741
24	1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736
		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	HJ605
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735

		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ741
25	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736
		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	HJ605
		土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ741
26	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642
		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	HJ605
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ741
		土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定顶空/气相色谱法	HJ 742
27	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642
		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	HJ605
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ741
		土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定顶空/气相色谱法	HJ 742
28	1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642
		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	HJ605
		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
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ741
		土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定顶空/气相色谱法	HJ 742
29	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642
		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	HJ605
		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
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ741
		土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定顶空/气相色谱法	HJ 742
30	乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		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	HJ605
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ741
		土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定顶空/气相色谱法	HJ 742
31	苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		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	HJ605
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ741
		土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定顶空/气相色谱法	HJ 742
32	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ642

		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	HJ605
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ741
		土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定顶空/气相色谱法	HJ 742
33	间二甲苯+对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		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	HJ605
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ741
		土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定顶空/气相色谱法	HJ 742
34	邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642
		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	HJ605
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ741
		土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定顶空/气相色谱法	HJ 742
35	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
36	苯胺	土壤和沉积物 苯胺类和联苯胺类的测定液相色谱-质谱法	
		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
37	2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	HJ834
		土壤和沉积物 酚类化合物的测定气相色谱法	HJ 703
38	苯并[a]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法	HJ 784
		土壤和沉积物 多环芳烃的测定气相色谱-质谱法	HJ 805
		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
39	苯并[a]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定气相色谱-质谱法	HJ 805
		土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法	HJ 784
		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
40	苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定气相色谱-质谱法	HJ 805
		土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法	HJ 784
		土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	HJ834
41	苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定气相色谱-质谱法	HJ 805
		土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法	HJ 784
		土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	HJ834
42	麝	土壤和沉积物 多环芳烃的测定气相色谱-质谱法	HJ 805
		土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法	HJ 784
		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
43	二苯并[a, h]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定气相色谱-质谱法	HJ 805
		土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法	HJ784
		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
44	茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定气相色谱-质谱法	HJ 805
		土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法	HJ 784
		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
45	萘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定气相色谱-质谱法	HJ 805

		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	HJ605
		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ 741
		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
46	石油烃 (C ₁₀ - C ₄₀)	土壤和沉积物 总石油烃的测定 气相色谱法	HJ 1021
47	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
48	pH	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962

8.质量保证与质量控制

8.1 自行监测质量体系

企业土壤和地下水自行监测全部委托具备中国计量认证(CMA)认定资质单位进行检测。符合实验室分析工作的条件和相应资质要求。

8.2 监测方案制定的质量保证与控制

(1) 重点设监测单元及重点区域的识别依据

通过资料收集、现场踏勘、人员访谈等方式搜集核实企业资料信息，并将搜集的资料清单按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(试行)附录A的要求列表汇总，现场踏勘同时，拍摄照片，必要时留下影像资料，将重点监测单元信息填入《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(试行)附录B现场重点设监测单元信息记录表中，为重点设监测单元的识别提供充分的依据。

(2) 监测点/监测井的位置、数量和深度

按照布设原则对土壤和地下水对照点及监测点进行布设，位置合理、数量和深度满足《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(试行)的相关要求。

(3) 监测项目和监测频次

本次监测为初次监测，故按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(试行)要求，土壤监测因子包括GB 36600-2018列举的所有基本项目，地下水监测因子包括GB/T 14848-2017列举的所有常规指标以及企业涉及的所有关注污染物：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) 企业所属行业排放标准中涉及的可能对土壤或地下水产生影响的污染物；3) 企业生产工艺涉及的其他土壤和地下水污染物。监测频次按照自行监测的最低频次执

行。

(4) 核实监测点位采样条件

通过与企业安环部负责人共同进行现场踏勘，对照企业平面布置图，并根据现场实际情况，从有无地埋设施、有无地面防渗或地面硬化，是否影响企业正常生产，是否会造成安全隐患及二次污染等方面，确定监测点位是否具备采样条件。

8.3 样品采集、保存、流传、制备与分析的质量保证与控制

8.3.1 采样前质量控制

(1) 采样方案的内容及过程记录表是否完整；

(2) 采样点检查：采样点是否与布点方案一致；

(3) 土孔钻探方法：土壤钻孔采样记录单的完整性，通过记录单判定钻探设备选择、钻探深度、钻探操作、钻探过程防止交叉污染以及钻孔填充等是否满足相关技术规定要求；

(4) 地下水（适用时，下同）采样井建井与洗井：建井、洗井记录的完整性，通过记录单判定建井材料选择、成井过程、洗井方式等是否满足相关技术规定要求；

(5) 土壤和地下水样品采集：土壤钻孔采样记录单、地下水采样记录单的完整性，通过记录单判定样品采集位置、采集设备、采集深度、采集方式（非扰动采样等）是否满足相关技术规定要求；

(6) 样品检查：样品重量和数量、样品标签、容器材质、保存条件、保存剂添加、采集过程现场照片等记录是否满足相关技术规定要求；

(7) 密码平行样品、运输空白样品等质量控制样品的采集、数量是否满足相关技术规定要求。

8.3.2 现场采样质量控制

为保证在允许的误差范围内获得具有代表性的样品，采样的全过程

均进行了质量控制，主要质控措施如下：

(1) 防止采样过程中的交叉污染。采样前取样工具均进行了清洗。样品盛入容器后，在容器壁上应随即贴上标签，防止样品混淆；

(2) 土壤采样的基本要求为尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程不被二次污染。挥发性有机物污染、易分解有机物污染、恶臭污染土壤的采样，应采用无扰动式的采样方法和工具。采样后立即将样品装入密封的容器，以减少暴露时间；

(3) 地下水采样前应先进行洗井，采样应在水质参数和水位稳定后进行。测试项目中有挥发性有机物时，应适当减缓流速，避免冲击产生气泡，一般不超过0.1 L/min；

(4) 每批次土壤或地下水样品均应采集1个全程序空白样和1个运输空白。每批地下水样品应采集1个设备空白样品，设备空白样品一般应在完成潜在污染较重的检测井地下水采样后采集；

(5) 土壤在采样过程中，同种采样介质，应采集至少一个样品采集平行样。地下水应至少采集10%的平行样，少于10个样品时，采集1个平行样；

(6) 现场采样时需填写好、保存好采样记录、流转清单等文件；

(7) 采样结束后现场逐项检查，如采样记录、样品标签等，如有缺项、漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运。

(8) 二次防污措施

地下水采样时，将洗井产生的废水，进行现场收集处理。

全程采用文明施工清洁作业方案。现场使用的仪器设备、耗材等妥善放置，产生的废耗材杂物、垃圾等分类收集，由现场人员收集后送至当地生活垃圾收集点。采样结束后彻底清洁现场，使现场保持和采样前状态基本一致。地下水采样时，将洗井产生的废水，进行现场收集处理。

为了对采样过程进行监控，土壤挥发性有机物项目的现场采样均增加全程序空白及运输空白；土壤每个项目取平行样均超过10%，平行样与样品在同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致。

8.3.3 样品保存的质量控制

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、全国土壤污染状况详查相关技术规定执行，地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)。

根据不同检测项目要求，对土壤和地下水样品进行分类保存，并根据各检测指标的保存要求，完成固定剂的添加。

样品流转至实验室的过程中需要4℃以下低温保存的样品，需要保存在放有冷冻冰袋的保温箱内，运输过程中保证保温箱内的温度在4℃以下。

8.3.4 样品流转的质量控制

(1) 对每批样品进行现场空白样品和运输空白样品的采集并一同送至实验室进行检测。

(2) 负责样品发送和接收的单位（以下分别简称送样单位和接样单位）在样品交接过程中，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。

(3) 在样品交接过程中，送样单位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。接样单位如发现送交样品有下列质量问题，应拒收样品，并及时通知送样单位和质量控制实验室：

- 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沾污；

- 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。

(4) 样品经验收合格后，接样单位样品管理员应在样品交记录单上签字、注明收样日期。样品运送单纸版原件应作为样品检测报告附件，复印件返回送样单位。

8.3.5 实验室分析的质量控制

样品分析测试采取空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制等分析测试、数据记录与审核等多种方式进行内部质量控制。

(一) 空白试验

每批次样品分析时，进行空白试验，分析测试空白样品。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，要求每批次分析样品或者每20个样品至少分析测试1个空白样品。分析结果应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，则忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，则进行多次重复试验，计算空白样品分析测试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。

(二) 定量校准

定量校准方式主要包括分析仪器校准、绘制校准曲线和仪器稳定性检查。其中分析仪器校准应首先选用有证标准物质。

采用校准曲线法进行定量分析时，至少使用5个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度接近方法测定下限的水平。相关系数、斜率、截距必须满足分析测试方法的要求，测试方法无规定时，无机项目校准曲线相关系数要求为 $r > 0.999$ ；有机项目校准

曲线相关系数要求为 $r > 0.990$ 。

连续进样分析时，每分析测试20个样品，测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。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，无机检测项目分析测试相对偏差控制在10%以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在20%以内。超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

（三）精密度控制

每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均进行平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取5%的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 20 时，至少随机抽取1个样品进行平行双样分析。平行双样分析由本实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。

平行双样分析测试合格率要求达到95%。当合格率小于95%时，查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，再增加5%~15%的平行双样分析比例，直至总合格率达到95%。

（四）准确度控制

（1）使用有证标准物质

当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，在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。当批次分析样品数 < 20 时，至少插入1个标准物质样品。若RE在允许范围内，则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格，否则为不合格。土壤和地下水标准物质样品中基本项目RE允许范围按照标准方法规定执行。土壤和地下水标准物质样品其他检测项目RE允许范

围参照标准物质证书给定的扩展不确定度确定。有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到100%。当出现不合格结果时，查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的重点行业企业用地调查送检样品重新进行分析测试。

（2）加标回收率试验

当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，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，随机抽取10%~20%的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数<20时，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，必须进行替代物加标回收率试验。

基体加标回收率试验在样品前处理之前加标，加标样品与试样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，含量高的加入被测组分含量的0.5~1.0倍，含量低的加2~3倍，加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

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。土壤和地下水检测项目基体加标回收率按照标准方法中的规定执行。对基体加标回收率试验结果合格率的要求达到100%。当出现不合格结果时，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。

（3）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。检测人员对原始数据和报告数据进行校核，对发现的可疑报告数据，与样品分析测试原始记录进行校对。分析测试原始记录必须有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员检查数据记录是否完整、抄写

或录入计算机时是否有误、数据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

(4) 分析测试结果的表示

详查样品分析测试结果按照分析方法规定的有效数字和法定计量单位进行表示。

平行样品的分析测试结果在允许范围内时，用其平均值报告分析测试结果。分析测试结果低于方法检出限时，用“ND”表示，并注明“ND”表示未检出，同时给出本实验室的方法检出限值。需要时，给出分析测试结果的不确定度范围。

(五) 实验室内部质量评价

实验室在完成每项调查样品分析测试合同任务时，对其最终报出的所有样品分析测试结果的可靠性和合理性进行全面、综合的质量评价，评价内容包括：

- (1) 承担的任务基本情况介绍；
- (2) 选用的分析测试方法；
- (3) 本实验室开展方法验证所获得的各项方法特性指标；
- (4) 样品分析测试精密度控制合格率（要求达到95%）；
- (5) 样品分析测试准确度控制合格率（要求达到100%）；
- (6) 为保证样品分析测试质量所采取的各项措施。

8.3.6 数据审核的质量保证

严格执行三级审核制度。采样原始记录-分析原始记录-监测报告。审核内容包括：采样计划及其执行情况；数据的计算过程；质控措施的执行情况；计量单位；样品编号等。第一级审核为采样人员及分析人员

之间的互校；第二级审核为部门负责人的审核；第三级审核为实验室授权签字人的审核。第一互校及第二级审核后，分别在原始记录的相应位置上签名，第三级审核后，实验室授权签字人签发检测报告。

9. 监测井维护

9.1 环境监测井建设

9.1.1 环境监测井建设要求

(1) 环境监测井建设应遵循一井一设计，一井一编码，所有监测井统一编码的原则。在充分搜集掌握拟建监测井地区有关资料和现场踏勘基础上，因地制宜，科学设计。

(2) 监测井建设深度应满足监测目标要求。监测目标层与其他含水层之间须做好止水，监测井滤水管不得越层，监测井不得穿透目标含水层下的隔水层的底板。

(3) 监测井的结构类型包括单管单层监测井、单管多层监测井、巢式监测井、丛式监测井、连续多通道监测井。

(4) 监测井建设包括监测井设计、施工、成井、抽水试验等内容，参照DZ/T 0270相关要求执行。

a) 监测井所采用的构筑材料不应改变地下水的化学成分，即不能干扰监测过程中对地下水中化合物的分析；

b) 施工中应采取安全保障措施，做到清洁生产文明施工。避免钻井过程污染地下水；

c) 监测井取水位置一般在目标含水层的中部，但当水中含有重质非水相液体时，取水位置应在含水层底部和不透水层的顶部；水中含有轻质非水相液体时，取水位置应在含水层的顶部；

d) 监测井滤水管要求，丰水期间需要有1 m的滤水管位于水面以上；枯水期需有1 m的滤水管位于地下水水面以下；

e) 井管的内径要求不小于50 mm，以能够满足洗井和取水要求的口径为准；

f) 井管各接头连接时不能用任何粘合剂或涂料，推荐采用螺纹式连接井管；

g) 监测井建设完成后必须进行洗井，保证监测井出水水清砂净。常见的方法包括超量抽水、反冲、汲取及气洗等；

h) 洗井后需进行至少1个落程的定流量抽水试验，抽水稳定时间达到24 h以上，待水位恢复后才能采集水样。

9.1.2 环境监测井井口保护装置要求

(1) 为保护监测井，应建设监测井井口保护装置，包括井口保护筒、井台或井盖等部分。监测井保护装置应坚固耐用、不易被破坏。

(2) 井口保护筒宜使用不锈钢材质，井盖中心部分应采用高密度树脂材料，避免数据无线传输信号被屏蔽；井盖需加异型安全锁；依据井管直径，可采用内径为24 cm~30 cm、高为50 cm的保护筒，保护筒下部应埋入水泥平台中10 cm固定；水泥平台为厚15 cm，边长50 cm~100 cm的正方形平台，水泥平台四角须磨圆。

(3) 无条件设置水泥平台的监测井可考虑使用与地面水平的井盖式保护装置。

9.1.3 环境监测井标识要求

环境监测井宜设置统一标识，包括图形标、监测井铭牌、警示标和警示柱、宣传牌等部分，相关要求参见HJ 164-2020附录A。

9.1.4 环境监测井验收与资料归档要求

(1) 监测井竣工后，应填写环境监测井建设记录表（参见HJ 164-2020附录B表B.1），并按设计规范进行验收。验收时，施工方应提供环境监测井施工验收记录表和设施验收记录表（参见HJ 164-2020附录B表B.2、表B.3），以及钻探班报表、物探测井、下管、填砾、止水、抽水试验等原始记录及代表性岩芯。

(2) 监测井归档资料包括监测井设计、原始记录、成果资料、竣工报告、验收书的纸质和电子文档。

9.2 现有地下水井的筛选

9.2.1 现有地下水井的筛选要求

地下水监测井的筛选应符合以下要求：

a) 选择的监测井井位应在调查监测的区域内，井深特别是井的采水层位应满足监测设计要求；

b) 选择井管材料为钢管、不锈钢管、PVC材质的井为宜，监测井的井壁管、滤水管和沉淀管应完好，不得有断裂、错位、蚀洞等现象。选用经常使用的民井和生产井；

c) 井的滤水管顶部位置位于多年平均最低水位面以下1 m。井内淤积不得超过设计监测层位的滤水管30%以上，或通过洗井清淤后达到以上要求；

d) 井的出水量宜大于0.3 L/s；

e) 对装有水泵的井，不能选用以油为泵润滑剂的水井；

f) 应详细掌握井的结构和抽水设备情况，分析井的结构和抽水设备是否影响所关注的地下水成分。

9.2.2 现有地下水井的筛选方法

以调查、走访的方式，充分调研、收集监测区域的地质、水文地质资料；收集区域内监测井数量及类型、钻探、成井等资料；初步确定待筛选的监测井。

对初步确定的待筛选监测井进行现场踏勘，获取备选监测井的水位、井深、出水量以及现场的其他有关信息。

9.2.3 现有地下水井的筛选编录要求

对筛选出来的监测井应填写环境监测井基本情况表（参见HJ 164-2020附录B表B.4）。

9.3 环境监测井管理

9.3.1 环境监测井维护和管理要求

(1) 对每个监测井建立环境监测井基本情况表，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环境监测井基本情况表。

(2) 每年应指派专人对监测井的设施进行维护，设施一经损坏，必须及时修复。

(3) 每年测量监测井井深一次，当监测井内淤积物淤没滤水管，应及时清淤。

(4) 每2年对监测井进行一次透水灵敏度试验。当向井内注入灌水段1 m井管容积的水量，水位复原时间超过15 min时，应进行洗井。

(5) 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。



OPPO Reno4 SE 5G
山东省 济宁市 | 2024-05-09 10:03

W1



W2



W3



W4



图 9.3-1 地下水监测井照片

9.3.2 环境监测井报废要求

(1) 环境监测井报废条件

- a) 第一种情况：由于井的结构性变化，造成监测功能丧失的监测井。包括：井结构遭到自然（如洪水、地震等）或人为外力（如工程推倒、掩埋等）因素严重破坏，不可修复；井壁管/滤水管有严重歪斜、断裂、穿孔；井壁管/滤水管被异物堵塞，无法清除，并影响到采样器具采样；井壁管/滤水管中的污垢、泥沙淤积，导致井内外水力连通中断，井管内水体无法更新置换；其它无法恢复或修复的井结构性变化；
- b) 第二种情况：由于设置不当造成地下水交叉污染的监测井（如污染源贯穿隔水层造成含水层混合污染的监测井）；
- c) 第三种情况：经认定监测功能丧失的监测井（如监测对象不存在、监测任务取消等情况）；

d) 对于第一、第二种情况的监测井，可直接认定需要进行报废，对于第三种情况的监测井，需要经过生态环境主管部门进行井功能评估不可继续使用后，才可报废。

(2) 环境监测井报废程序

a) 基本资料收集

开始监测井报废操作前应收集一些基本资料。包括：监测井地址、管理单位和联系方式，监测井型式及材质，井径及孔径，井深及地下水水位，滤水管长度及开孔区间，监测井结构图，地层剖面图等。

b) 现场踏勘

执行报废操作前应进行现场踏勘，填写环境监测井报废现场踏勘表（参见 HJ 164-2020 附录 B 表 B.5）并存档。

c) 井口保护装置移除

水泥平台式监测井：移除警示柱、水泥平台、井口保护筒及地面上的井管等相关井体外部的保护装置。

井盖式监测井：移除井顶盖及相关井体外部的保护装置。

d) 报废灌浆回填

报废过程中应填写环境监测井报废监理记录表（参见 HJ 164-2020 附录 B 表 B.6）。

对于第一种情况的报废井，可以采用直接灌浆法进行报废。

对于第二、三种情况的报废井，必须先将井管及周围环状滤料封层完全去除，再以灌浆封填方式报废。

封填前应先计算井孔（含扩孔）体积，以估算相关水泥膨润土浆及混凝土砂浆等封填材料的用量。

灌浆期间应避免阻塞或架桥现象出现。

完成灌浆后，应于 1 周内再次检查封填情况，如发现塌陷应立即补填，直到符合要求为止。

e) 报废完工

报废完成后应将现场复原，相关污水应妥善收集处理，并填写环境监测井报废完工表（参见 HJ 164-2020 附录 B 表 B.7）。

f) 报废验收

报废完成后向生态环境主管部门提交报废相关材料，申请报废验收。

10.结论及建议

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）要求，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：

a) 土壤污染物浓度超过 GB 36600 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；

b) 地下水污染物浓度超过该地区地下水功能区划在 GB/T 14848 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；

c) 地下水污染物监测值高于该点位前次监测值 30%以上；

d) 地下水污染物监测值连续 4 次以上呈上升趋势。

本次分析中，地下水有部分监测因子超《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类标准要求，超标因子可能与企业所在区域地下水背景为卤水有关。地下水监测井中钠监测数据连续四次呈上升趋势。

企业应对照《山东鲁泰化学有限公司土壤隐患排查报告》和《山东鲁泰化学有限公司土壤和地下水自行监测方案》，后续监测中，对企业的特征污染因子，按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）中需增加监测频次要求的，需按照技术指南要求增加该因子监测频次，至少提高 1 倍（例：原地下水监测频次为 2 次/年，改为 4 次/年），待连续两次监测结果均不再出现上述情况后，再恢复原有监测频次。

附件 1 重点监测单元清单

企业名称							所属行业			
填写日期					填报人员			联系方式		
重点监测单元序号	厂区重点场所	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标（中心点坐标）	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	该单元对应的监测点位编号及坐标	
A 单元	盐水工序	电解槽、卤水池、化盐池	化盐、电解	次氯酸钠、NaOH、亚硫酸钠、氯气、HCL	pH 值、氯化物、硫酸盐	N35.094683° E116.575811°	是	一类	土壤	AS1 E:116.57623, N:35.09472
										AS2 E:116.57536, N:35.09431
B 单元	电解工序	脱氯塔、冷却器、酸碱池	盐水二次精制、电解、脱氯	盐酸、氯气、NaOH	pH 值、氯化物	N35.095041° E116.574644°	是	一类	土壤	BS1 E:116.57511, N:35.09469
										BS2 E:116.57433, N:35.09561
C 单元	氯氢工序	吸收液循环槽、酸碱池	干燥电解装置产生的	氯气、次氯酸钠、NaOH、硫	pH 值、氯化物、硫酸盐	N35.093992° E116.574583°	是	一类	土壤	CS1 E:116.57527, N:35.09333

			氯气、氢气	酸、盐酸						CS2 E:116.57486, N:35.09340
D 单元	液氯工序	氯气冷凝管、气液分离器、废水收集池	氯气液化	氯气、次氯酸钠、盐酸	pH 值、氯化物	N35.093556° E116.571545°	是	一类	土壤	DS1 E:116.57113, N:35.09337
	盐酸工序	合成炉、冷却器、循环水罐、盐酸脱析	生成氯化氢气	氯气、盐酸	pH 值、氯化物	N35.094051° E116.571361°				DS2 E:116.57068, N:35.09417
E 单元	乙炔工序	渣浆池、发生器、清净塔等	利用电石与水生成中间体乙炔气	氯乙烯	pH 值、氯化物	N35.095400° E116.569221°	是	一类	土壤	ES1 E:116.56966, N:35.09509
				氢氧化钠						ES2 E:116.56916, N:35.09444
F 单元	氯乙烯工序	废水收集池、混合器、转换器、除汞器、低沸塔、高沸塔、固碱干燥器	将乙炔气与氯化氢气合成中间体氯乙烯	pH 值、汞、二氯乙烷、氯乙烯	pH 值、汞、二氯乙烷、氯乙烯、氯化物	N35.094961° E116.571346°	是	一类	土壤	FS1 E:116.57114, N:35.09553
										FS2 E:116.57222, N:35.09388

G 单元	聚合工序	废水收集池、聚合釜	将氯乙烯单体聚合生产 PVC 树脂	氯乙烯	氯乙烯	N35.094841° E116.572784°	是	一类	土壤	GS1 E:116.57216, N:35.09487
										GS2 E:116.57611, N:N:35.09583
H 单元	聚合母液水处理装置	沉淀池、接触池等	处理母液水	氯乙烯	氯乙烯	N35.092825° E116.571513°	是	一类	土壤	HS1 E:116.57077, N:35.09285,
										HS2 E:116.57199, 35.09304
I 单元	片碱装置	熔盐炉、一效降膜蒸发器	公司片碱生产	pH 值	pH 值	N35.090938° E116.573542°	是	一类	土壤	IS1 E:116.57553, N:35.09108
	烧碱罐区									IS2 E:116.57455, N:35.0904
J 单元	净水中心	废水治理设施	公司废水治理设施	pH 值、汞、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、氯乙烯、石油烃	pH 值、汞、二氯乙烷、氯乙烯、石油烃、氯化物、氨氮、硫酸盐	N35.095653° E116.575716°	是	一类	土壤	JS1 E:116.57388 N:35.09583
									地下水	W4 E: 116.57589, N: 35.09674

K 单元	化学品库	危废暂存间	仓储	危险废物 (废触媒、 化验室废 液、精馏残 渣、废油)	pH 值、汞、 二氯乙烷、 氯乙烯、石 油烃	N35.092859° E116.572502°	否	二类	土壤	KS1 E:116.57222, N:35.09333
------	------	-------	----	---	---------------------------------	-----------------------------	---	----	----	-----------------------------------

附件 2 人员访谈表

人员访谈记录单

企业名称	山东鲁泰化学有限公司		
访谈时间	5.9	访谈方式	面谈
访谈对象	姓名: 李永利 单位: 公用工程车间 联系电话: 18853791996		
访谈内容			
1. 企业基本情况?	烧碱、PVC 生产企业, 2003 年 2 月成立, 2004 年开始建设, 2005 年投产, 企业建之前, 原地块为农田耕地。		
2. 企业生产区域?	电石破碎、乙炔生产、氯乙烷生产、氯柜区、氯气生产、干燥包装、凉水塔、电解生产、氯气处理、液氯包装、盐酸合成、硫酸包装区。		
3. 企业主要产品?	烧碱 (32%、50%、99%)、PVC 树脂。		
4. 主要生产工艺?	离子膜电解法、乙炔法。		
5. 地下管线及池体情况?	地下管线: 循环水、生产区废水收集管。 池体: 防渗处理。		
6. 企业三废排放情况?	废气: 布袋除尘、Cl ₂ 回收、HCl 降膜吸收; 废水: 回用化盐、乙炔发电、天外排; 固废: 外委有资质单位处置。		
7. 企业现有监测井建设情况?	厂区内外现有 4 口井, 完好。		

8. 本地块内是否曾发生过化学品泄漏事故? 或是否曾发生过其他环境污染事故?

未发生环境污染事故。

9. 车间、危废库、罐区等重点区域防渗情况?

防渗完好, 属地环保主管部门监督, 定期检查, 随时抽查。

10. 其他土壤或地下水污染相关疑问或需要说明的问题。

无。

人员访谈记录单

企业名称	山东鲁泰化学有限公司		
访谈时间	2024.5.9 ^{2024.5.9}	访谈方式	面谈
访谈对象	姓名: 吴川川 单位: 电仪车间 联系电话: 15153755058		
访谈内容			
1. 企业基本情况?	鲁泰化学前身为金威煤电, 是一家烧碱、PVC生产企业。 2023年2月公司成立, 2005年投产。		
2. 企业生产区域?	主要包括烧碱生产装置, PVC生产装置, 浓片碱生产装置。工序 主要有化盐、电解、氯氢处理, 液氯、盐酸、片碱。		
3. 企业主要产品?	烧碱(32%、50%) 片碱(98.5%) PVC树脂。		
4. 主要生产工艺?	烧碱: 离子膜电解法。		
5. 地下管线及池体情况?	地下管线为循环水, 至废水收集管线。 地下防渗建设。		
6. 企业三废排放情况?	废水: 处理后全部回用。 废气氯气, 碱液回收。 固废: 委托有资质单位处理。		
7. 企业现有监测井建设情况?	厂区内有6口监测井, 分别在上游、下游、左右翼		

<p>8. 本地块内是否曾发生过化学品泄漏事故? 或是否曾发生过其他环境污染事故?</p> <p>未发生过化学品泄漏及其他环境污染事故。</p>
<p>9. 车间、危废库、罐区等重点区域防渗情况?</p> <p>无</p>
<p>10. 其他土壤或地下水污染相关疑问或需要说明的问题。</p> <p>无</p>

人员访谈记录单

企业名称	山东鲁泰化学有限公司		
访谈时间	2024.5.9	访谈方式	面谈
访谈对象	姓名: 蒋博 单位: 化验中心 联系电话: 157577774		
访谈内容			
1. 企业基本情况?	鲁泰化学前身是金城煤业, 是一家火碱、PVC 生产企业, 2003年2月公司成立, 2005年投产。		
2. 企业生产区域?	主要包括火碱生产装置、PVC 生产装置、液碱生产装置。 工序主要有化盐、电解、氯气处理、液氯、盐破、汽提等。		
3. 企业主要产品?	火碱 (130% 11.50%), 片碱 (98.5%), PVC 树脂等。		
4. 主要生产工艺?	火碱 = 离子膜电解法。		
5. 地下管线及池体情况?	地下管线为循环水、生活废水收集管线。 地下防渗建设。		
6. 企业三废排放情况?	废水: 处理后全部回用 废气: 氯气、碱液吸收。 固废: 委托资质单位处理。		
7. 企业现有监测井建设情况?	厂区内有 6 口监测井, 分别在上游、下游、左右侧。		

人员访谈记录单

企业名称	山东鲁泰化学有限公司		
访谈时间	2024.5.29 ^{24.5.9}	访谈方式	面谈
访谈对象	姓名: 梁坤 单位: 氯碱车间 联系电话: 15569481233		
访谈内容			
1. 企业基本情况?	鲁泰化学前身有金威煤电, 是一家烧碱、PVC生产企业, 2003年2月公司成立, 2005年投产。		
2. 企业生产区域?	主要包括烧碱生产装置, PVC生产装置, 液片碱生产装置, 工序主要有氯化盐, 电解, 氯气处理, 液氯, 盐酸, 片碱等。		
3. 企业主要产品?	烧碱 (32%, 50%) 片碱 (98.5%) PVC树脂。		
4. 主要生产工艺?	烧碱: 离子膜电解法。		
5. 地下管线及池体情况?	地下管线为循环水, 生活废水收集管线, 地下防渗建设。		
6. 企业三废排放情况?	废水: 处理后全部回用, 废气: 氯气: 碱液吸收, 固废: 委托有资质单位处置。		
7. 企业现有监测井建设情况?	厂区内有6口监测井, 分别在上游下游, 左右翼。		

<p>8. 本地块内是否曾发生过化学品泄漏事故? 或是否曾发生过其他环境污染事故?</p> <p>未发生过化学品泄漏及其他环境污染事故。</p>
<p>9. 车间、危废库、罐区等重点区域防渗情况?</p> <p>罐区: 地面防腐, 设置围堰。 尚需描述在车间防渗</p>
<p>10. 其他土壤或地下水污染相关疑问或需要说明的问题。</p> <p>无</p>

人员访谈记录单

企业名称	山东鲁泰化学有限公司		
访谈时间	2024.5.9	访谈方式	面谈
访谈对象	姓名: 张亚锐 单位: 设备部 联系电话: 15706477607		
访谈内容			
1. 企业基本情况?	公司位于张店化工园区内, 2003年建厂, 2004年运行占地700余亩, 人数800人, 属于危化品生产企业。		
2. 企业生产区域?	烧碱生产装置, PVC生产装置, 公用工程装置等		
3. 企业主要产品?	烧碱, PVC		
4. 主要生产工艺?	离子膜电解工艺, 电石法PVC		
5. 地下管线及池体情况?	循环水为地下管线, 有雨水收集池, 污水收集池		
6. 企业三废排放情况?	废水零排放, HCl, Cl ₂ , 粉状物, 等达标排放, 盐渣等。		
7. 企业现有监测井建设情况?	现有6个监测井。		

<p>8. 本地块内是否曾发生过化学品泄漏事故? 或是否曾发生过其他环境污染事故?</p> <p>未发生过化学泄漏事故.</p>
<p>9. 车间、危废库、罐区等重点区域防渗情况?</p> <p>视场涉酸. 涉碱生产装置均设防渗设施. 管线有收集罩.</p>
<p>10. 其他土壤或地下水污染相关疑问或需要说明的问题。</p> <p>无</p>

人员访谈记录单

企业名称	山东鲁仪化学有限公司		
访谈时间	2024/5/19	访谈方式	面谈
访谈对象	姓名: 王成成 单位: 生产部 联系电话: 1304969069		
访谈内容			
1. 企业基本情况?	山东鲁仪化学有限公司位于烟台经济技术开发区内, 2004年投产, 目前运行正常		
2. 企业生产区域?	液碱生产区域, PVC生产区域		
3. 企业主要产品?	32% NaOH, 50% NaOH, 片碱, PVC树脂, 液氯, 盐酸		
4. 主要生产工艺?	氯碱生产, 电石法PVC		
5. 地下管线及池体情况?	除循环水管线外基本无其他地下管线, 现场有雨水收集池		
6. 企业三废排放情况?	废水回用; 废气达标排放; 粉尘、HCl等固体废物		
7. 企业现有监测井建设情况?	现有监测井6个, 北边4个, 南边2个		

8. 本地块内是否曾发生过化学品泄漏事故? 或是否曾发生过其他环境污染事故?

均未发生。

9. 车间、危废库、罐区等重点区域防渗情况?

罐区清淤防腐均有围堰、防渗措施。

10. 其他土壤或地下水污染相关疑问或需要说明的问题。

无

人员访谈记录单

企业名称	山东鲁泰化学有限公司		
访谈时间	2024.5.9	访谈方式	面谈
访谈对象	姓名: 张志同 单位: 鲁泰化学 环保部 联系电话: 135 62711596		
访谈内容			
1. 企业基本情况?	鲁泰化学前身为金城煤电, 公司成立于2003年2月, 2004年建成投产。公司位于鱼台县张董化工园区, 分为两期项目建设。公司建设前, 该地块为农地。		
2. 企业生产区域?	主要是烧碱生产区、PVC生产区、辅助生产区等。 公司还建有污水中心。(污水处理设施)		
3. 企业主要产品?	烧碱(32%液碱, 5%液碱, 98.5%片碱)、PVC(三型、五型、八型)		
4. 主要生产工艺?	离子膜电解法生产烧碱, 电石法生产PVC树脂。		
5. 地下管线及池体情况?	厂区基本无地下管线, 其中循环水管线, 现场废水收集管线存在地下情况, 部分废水池属于地下/半地下水池, 地下设施均设防渗。		
6. 企业三废排放情况?	废水: 目前零排放。 废气: Cl ₂ , HCl, 氨气等, 二氯乙烷, 异丙醇 固废: 暂存, 委托外单位处置。(盐泥、芒硝、硫酸渣) 均有治理设施		
7. 企业现有监测井建设情况?	现有监测井6个, 北厂区4个(上、下左右), 南厂区(上下塔)新建于2023年9月。		

<p>8. 本地块内是否曾发生过化学品泄漏事故? 或是否曾发生过其他环境污染事故?</p> <p>未发生环境污染事故</p>
<p>9. 车间、危废库、罐区等重点区域防渗情况?</p> <p>生产场所设防渗区域(储罐区有围堰, 生产区、围堰内作防渗(一般是环氧树脂))</p>
<p>10. 其他土壤或地下水污染相关疑问或需要说明的问题。</p> <p>无。 本厂区上游监测井调整至厂区内(2023年9月)。</p>

人员访谈记录单

企业名称	山东鲁泰化学有限公司		
访谈时间	5.3	访谈方式	面谈
访谈对象	姓名: 李峰 单位: 氯碱厂生产科 联系电话: 1518377216		
访谈内容			
1. 企业基本情况? 山东鲁泰化学前身金城煤电主要产品为32%烧碱、PVC和树脂 2003年公司成立, 2004年投产建设 2005年投产。			
2. 企业生产区域? 生产区域主要包括烧碱生产装置、PVC生产装置、液片碱 生产装置涉及二套、化盐、电解、氯气处理、液氯、盐酸、24套氯气 聚合、14套包装辅助二套、电气、仪表和塔公用工程等			
3. 企业主要产品? 烧碱(32%, 50%, 99%), PVC和树脂, 盐酸、液氯、次氯酸钠溶液、氯气			
4. 主要生产工艺? 离子膜电解法, 电石法			
5. 地下管线及池体情况? 地下管线主要有: 循环水管线, 其次为现场生产、生活废水 收集管道; 措施: 建设防渗层(衬水水泥砂浆、TSP衬水内衬)			
6. 企业三废排放情况? 废水: 处理后全部用于生产(化盐、24套生产) 废气: 颗粒物: 布袋除尘; 氯气: 碱液吸收; HCl 降膜+水吸收 氯气: 尾气吸收; 固废: 委托有资质单位处置			
7. 企业现有监测井建设情况? 厂区内、外现有4口井, 企业管理3口, 左翼、右翼、下游 监测井完好			

8. 本地块内是否曾发生过化学品泄漏事故? 或是否曾发生过其他环境污染事故?

未发生化学品泄漏或其他环境污染事故

9. 车间、危废库、罐区等重点区域防渗情况?

危废库、氨水等储罐使用在石区建有双层防渗; 厂区建有双层防腐防渗层

10. 其他土壤或地下水污染相关疑问或需要说明的问题。

无

附件3 地下水井建井记录

W4

J3 号井基本情况表

钻孔类型	地下水环境监测井			
孔位坐标	经度: 116°34'36"		Y: 纬度: 35°5'32"	
标高	孔口: 26.148	m	地面: 25.648	m
钻孔深度	勘探: 16.0	m	成井: 16.0	m
钻探口径	开孔: 160	mm	终孔: 160	mm
成井扩孔口径	开孔: 220	mm	终孔: 220	mm
含水层厚度	第四系: 2.2m	基岩:	m	
地下水类型	第四系: 潜水	基岩:		
成井管材	管材类型: PVC-U		下置深度: +0.5-16.0 m	
	滤水管长度: 12.9	m	孔隙率:	%
	井口管内径: 141.2	mm	滤水管内径: 141.2	mm
填砾情况	材料: 石英砂	填砾段深度: 1.0 m 至 16.0 m		
止水情况	材料: 粘土、粘土球	止水段深度: 0.0 m 至 1.0 m		
施工机械	钻探: XY-150 型工程钻机	抽水: 潜水泵		
施工单位	单位名称: 潍坊宏兴勘测有限公司		机台: 301 机	
施工日期	开孔: 2020 年 9 月 13 日		竣工: 2020 年 9 月 13 日	

钻探地质 王伟

审 核 周永滨

J2 号井基本情况表

钻孔类型	地下水环境监测井			
孔位坐标	经度: 116°34'38"		Y: 纬度: 35°5'43"	
标高	孔口: 26.148	m	地面: 25.648	m
钻孔深度	勘探: 16.0	m	成井: 16.0	m
钻探口径	开孔: 160	mm	终孔: 160	mm
成井扩孔口径	开孔: 220	mm	终孔: 220	mm
含水层厚度	第四系: 2.2m	基岩:	m	
地下水类型	第四系: 潜水	基岩:		
成井管材	管材类型: PVC-U		下置深度: +0.5-16.0 m	
	滤水管长度: 12.9	m	孔隙率:	%
	井口管内径: 141.2	mm	滤水管内径: 141.2	mm
填砾情况	材料: 石英砂	填砾段深度: 1.0 m 至 16.0 m		
止水情况	材料: 粘土、粘土球	止水段深度: 0.0 m 至 1.0 m		
施工机械	钻探: XY-150 型工程钻机	抽水: 潜水泵		
施工单位	单位名称: 潍坊宏兴勘测有限公司		机台: 301 机	
施工日期	开孔: 2020 年 9 月 13 日		竣工: 2020 年 9 月 13 日	

钻探地质 王伟审 核 周永滨

W2

J1 号井基本情况表

钻孔类型	地下水环境监测井	
孔位坐标	经度: 116° 34' 37" Y: 纬度: 35°5' 57"	
标高	孔口: 26.148 m	地面: 25.648 m
钻孔深度	勘探: 16.0 m	成井: 16.0 m
钻探口径	开孔: 160 mm	终孔: 160 mm
成井扩孔口径	开孔: 220 mm	终孔: 220 mm
含水层厚度	第四系: 2.2m	基岩: m
地下水类型	第四系: 潜水	基岩:
成井管材	管材类型: PVC-U 下置深度: +0.5-16.0 m	
	滤水管长度: 12.9 m	孔隙率: %
	井口管内径: 140 mm	滤水管内径: 140 mm
填砾情况	材料: 石英砂 填砾段深度: 1.0 m 至 16.0 m	
止水情况	材料: 粘土、粘土球 止水段深度: 0.0 m 至 1.0 m	
施工机械	钻探: XY-150 型工程钻机 抽水: 潜水泵	
施工单位	单位名称: 潍坊宏兴勘测有限公司	
施工日期	开孔: 2020 年 9 月 3 日	竣工: 2020 年 9 月 13 日

钻探地质 王伟审 核 周永滨

表 A.1 地下水环境监测井建设记录表

监测井编号	lthx01	建设日期	2023.9.7
地理位置	山东鲁泰化学有限公司		
地理坐标	E:116.5699114° N:35.0927147°		
井口高程 (m)	27.1349	地表 (面) 高程 (m)	26.5899
钻孔深度 (m)	20	成井深度 (m)	20
钻井工艺	<input checked="" type="checkbox"/> 正循环回转 <input type="checkbox"/> 反循环回转 <input type="checkbox"/> 空气潜孔锤 <input type="checkbox"/> 螺旋钻进 <input type="checkbox"/> 冲击钻机 <input type="checkbox"/> 取芯钻进 <input type="checkbox"/> 不取芯钻进 <input type="checkbox"/> 清水钻进 <input type="checkbox"/> 泥浆钻进, 可多选		
井 (钻) 孔直径	Φ160mm 至 20 m		
井管材质	<input checked="" type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> 钢管 <input type="checkbox"/> 不锈钢管 <input type="checkbox"/> 其他_____		
井管联接型式	<input type="checkbox"/> 丝扣 <input type="checkbox"/> 焊接 <input checked="" type="checkbox"/> 其他_承插_		
滤水管尺寸	长 14.5 m, 外径 Φ160 mm, 壁厚 6.2 mm;		
滤水管型式	<input checked="" type="checkbox"/> 平行横切缝 <input type="checkbox"/> 骨架滤水管 <input type="checkbox"/> 缠丝滤水管 <input type="checkbox"/> 填砾滤水管, 可多选		
滤料粒径 (mm)	2-4mm		
滤料层 (深度)	4 至 20 m		
封隔材料及深度	<input checked="" type="checkbox"/> 黏土 <input type="checkbox"/> 水泥 0 至 4 m		
井口保护筒	直径 273mm 材质_钢管_		
洗井方法	<input checked="" type="checkbox"/> 泵抽 <input type="checkbox"/> 空压机 <input type="checkbox"/> 贝勒管 <input type="checkbox"/> 活塞 <input type="checkbox"/> 注水洗井 <input type="checkbox"/> 其他_____, 可多选		
井盖材质	PVC-U		
井底封口材质	PVC		
说明	/		

表 C.1 地下水环境监测井基本情况表

监测井统一编号	370827T0036	原始编号	lthx01		
地理位置	山东省济宁市鱼台县山东鲁泰化学有限公司西南				
地理坐标	E: 116.5699114° N: 35.0927147°				
所属单位	济宁市生态环境局	联系人	刘丽娟	电 话	13792313633
流 域	淮河流域	水文地质单元	汶泗河冲洪积扇水文地质单元	地下水类型	<input type="checkbox"/> 上层滞水; <input checked="" type="checkbox"/> 潜水 <input type="checkbox"/> 承压水;
地面高程 (m)	26.5899	测点高程 (m)	27.1349	孔深 (m)	20
孔口直径 (内径) (mm)	147.6	孔底直径 (内径) (mm)	160	井管材质	<input checked="" type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> 钢管 <input type="checkbox"/> 不锈钢管 <input type="checkbox"/> 其他_____
含水层埋藏深度范围 (m)	13.0-18.1	水位埋深 (m)	1.40	含水介质类型	<input checked="" type="checkbox"/> 孔隙; <input type="checkbox"/> 裂隙; <input type="checkbox"/> 岩溶
钻探施工单位	山东省鲁南地质工程勘察院 (山东省地质矿产调查开发局第二地质大队)		钻探竣工日期	2023.9.7	
备注: /					

填表人: 王天鸽

审核人: 黄鹤湾

填表日期: 2023 年 10 月 30 日

表 A.1 地下水环境监测井建设记录表

监测井编号	lthx02	建设日期	2023.9.8
地理位置	山东鲁泰化学有限公司		
地理坐标	E:116.5745075° N:35.09012548°		
井口高程 (m)	27.3823	地表 (面) 高程 (m)	26.7973
钻孔深度 (m)	20	成井深度 (m)	20
钻井工艺	<input checked="" type="checkbox"/> 正循环回转 <input type="checkbox"/> 反循环回转 <input type="checkbox"/> 空气潜孔锤 <input type="checkbox"/> 螺旋钻进 <input type="checkbox"/> 冲击钻机 <input type="checkbox"/> 取芯钻进 <input type="checkbox"/> 不取芯钻进 <input type="checkbox"/> 清水钻进 <input type="checkbox"/> 泥浆钻进, 可多选		
井 (钻) 孔直径	φ 160mm 至 20 m		
井管材质	<input checked="" type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> 钢管 <input type="checkbox"/> 不锈钢管 <input type="checkbox"/> 其他_____		
井管联接型式	<input type="checkbox"/> 丝扣 <input type="checkbox"/> 焊接 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 承插		
滤水管尺寸	长 14.5 m, 外径 φ 160 mm, 壁厚 6.2 mm;		
滤水管型式	<input checked="" type="checkbox"/> 平行横切缝 <input type="checkbox"/> 骨架滤水管 <input type="checkbox"/> 缠丝滤水管 <input type="checkbox"/> 填砾滤水管, 可多选		
滤料粒径 (mm)	2-4mm		
滤料层 (深度)	4 至 20 m		
封隔材料及深度	<input checked="" type="checkbox"/> 黏土 <input type="checkbox"/> 水泥 0 至 4 m		
井口保护筒	直径 273mm 材质 钢管		
洗井方法	<input checked="" type="checkbox"/> 泵抽 <input type="checkbox"/> 空压机 <input type="checkbox"/> 贝勒管 <input type="checkbox"/> 活塞 <input type="checkbox"/> 注水洗井 <input type="checkbox"/> 其他_____, 可多选		
井盖材质	PVC-U		
井底封口材质	PVC		
说明	/		

表 C.1 地下水环境监测井基本情况表

监测井统一编号	370827T0037	原始编号	lthx02		
地理位置	山东省济宁市鱼台县山东鲁泰化学有限公司南				
地理坐标	E: 116.5745075° N: 35.09012548°				
所属单位	济宁市生态环境局	联系人	刘丽娟	电 话	13792313633
流 域	淮河流域	水文地质单元	汶泗河冲洪积扇水文地质单元	地下水类型	<input type="checkbox"/> 上层滞水; <input checked="" type="checkbox"/> 潜水 <input type="checkbox"/> 承压水;
地面高程 (m)	26.7973	测点高程 (m)	27.3823	孔深 (m)	20
孔口直径 (内径) (mm)	147.6	孔底直径 (内径) (mm)	160	井管材质	<input checked="" type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> 钢管 <input type="checkbox"/> 不锈钢管 <input type="checkbox"/> 其他_____
含水层埋藏深度范围 (m)	12.4-17.9	水位埋深 (m)	1.30	含水介质类型	<input checked="" type="checkbox"/> 孔隙; <input type="checkbox"/> 裂隙; <input type="checkbox"/> 岩溶
钻探施工单位	山东省鲁南地质工程勘察院 (山东省地质矿产调查开发局第二地质大队)		钻探竣工日期	2023.9.8	
备注: /					

填表人: 王天鸽

审核人: 黄鹤湾

填表日期: 2023 年 10 月 30 日

表 A.1 地下水环境监测井建设记录表

监测井编号	lthx03	建设日期	2023.9.7
地理位置	山东鲁泰化学有限公司		
地理坐标	E:116.5758959° N:35.09218556°		
井口高程 (m)	27.2744	地表 (面) 高程 (m)	26.6844
钻孔深度 (m)	20	成井深度 (m)	20
钻井工艺	<input checked="" type="checkbox"/> 正循环回转 <input type="checkbox"/> 反循环回转 <input type="checkbox"/> 空气潜孔锤 <input type="checkbox"/> 螺旋钻进 <input type="checkbox"/> 冲击钻机 <input type="checkbox"/> 取芯钻进 <input type="checkbox"/> 不取芯钻进 <input type="checkbox"/> 清水钻进 <input type="checkbox"/> 泥浆钻进, 可多选		
井 (钻) 孔直径	φ 160mm 至 20 m		
井管材质	<input checked="" type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> 钢管 <input type="checkbox"/> 不锈钢管 <input type="checkbox"/> 其他_____		
井管联接型式	<input type="checkbox"/> 丝扣 <input type="checkbox"/> 焊接 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 承插		
滤水管尺寸	长 14.5 m, 外径 φ 160 mm, 壁厚 6.2 mm;		
滤水管型式	<input checked="" type="checkbox"/> 平行横切缝 <input type="checkbox"/> 骨架滤水管 <input type="checkbox"/> 缠丝滤水管 <input type="checkbox"/> 填砾滤水管, 可多选		
滤料粒径 (mm)	2-4mm		
滤料层 (深度)	4 至 20 m		
封隔材料及深度	<input checked="" type="checkbox"/> 黏土 <input type="checkbox"/> 水泥 0 至 4 m		
井口保护筒	直径 273mm 材质 钢管		
洗井方法	<input checked="" type="checkbox"/> 泵抽 <input type="checkbox"/> 空压机 <input type="checkbox"/> 贝勒管 <input type="checkbox"/> 活塞 <input type="checkbox"/> 注水洗井 <input type="checkbox"/> 其他_____, 可多选		
井盖材质	PVC-U		
井底封口材质	PVC		
说明	/		

表 C.1 地下水环境监测井基本情况表

监测井统一编号	370827T0038	原始编号	lthx03		
地理位置	山东省济宁市鱼台县山东鲁泰化学有限公司东偏南				
地理坐标	E: 116.5758959° N: 35.09218556°				
所属单位	济宁市生态环境局	联系人	刘丽娟	电 话	13792313633
流 域	淮河流域	水文地质单元	汶泗河冲洪积扇水文地质单元	地下水类型	<input type="checkbox"/> 上层滞水; <input checked="" type="checkbox"/> 潜水 <input type="checkbox"/> 承压水;
地面高程 (m)	26.6844	测点高程 (m)	27.2744	孔深 (m)	20
孔口直径 (内径) (mm)	147.6	孔底直径 (内径) (mm)	160	井管材质	<input checked="" type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> 钢管 <input type="checkbox"/> 不锈钢管 <input type="checkbox"/> 其他_____
含水层埋藏深度范围 (m)	12.7-17.5	水位埋深 (m)	1.60	含水介质类型	<input checked="" type="checkbox"/> 孔隙; <input type="checkbox"/> 裂隙; <input type="checkbox"/> 岩溶
钻探施工单位	山东省鲁南地质工程勘察院 (山东省地质矿产调查开发局第二地质大队)		钻探竣工日期	2023.9.7	
备注: /					

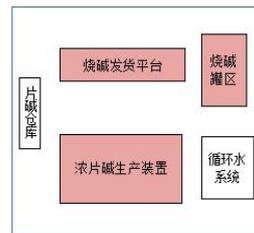
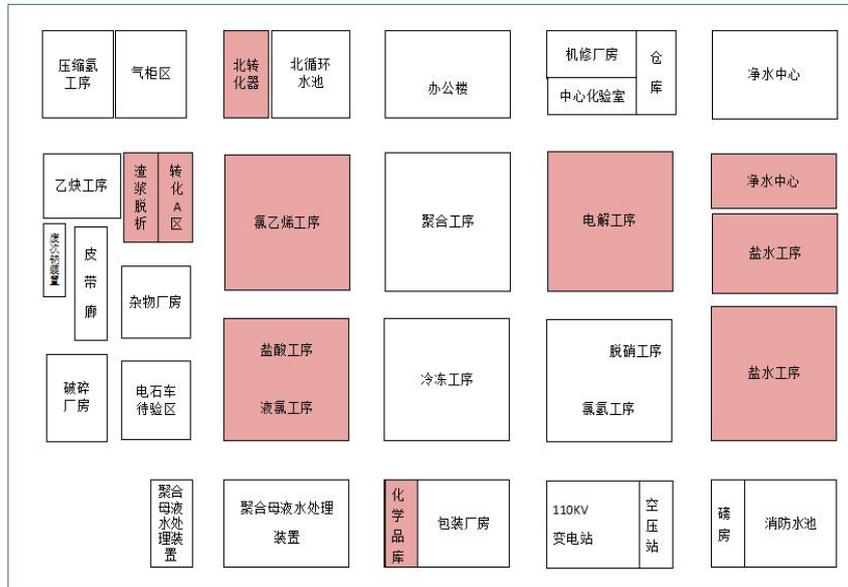
填表人: 王天鸽

审核人: 黄鹤湾

填表日期: 2023 年 10 月 30 日

附件 4 重点防渗图及防渗证明材料（节选）

北
图例 1: 2200



工程验收单

工程名称	仓储中心防腐地面安全标准 化整改工程	开工日期	2023.4.14
		完工日期	2023.4.22
施工地点	鲁泰化学厂区内	验收日期	2023.5.25
主要工程内容	<p>1、原地面清理干净后环氧树脂石英砂浆铺设花岗岩板(厚3cm),环氧树脂胶泥勾缝。共计170m²</p> <p>2、原砼地面割缝长4m后人工破除砼地面长2m×宽0.2m×深0.3m后底部C15垫层厚10cm,两侧1:2水泥砂浆抹灰5cm厚压光。</p> <p>3、原砼地面割缝后人工破除长1.5m×宽1.5m×厚20cm后开挖土方深1m,底部浇筑C15垫层厚15cm,四周M7.5水泥砂浆红砖砌砖24墙,内外两侧1:2水泥砂浆抹灰2cm厚压光,内侧涂刷防水涂料2遍。</p>		
验收意见	工程量属实,符合验收条件		
参加验收人员	张明鹏 张永强		
工程负责人	王明全		



OPPO Reno4 SE 5G

山东省, 济宁市 | 2024.05.14 08:28

山东鲁泰化学有限公司设备外修（工程）验收单

车间（部门）：

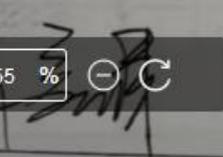
日期： 22 年 2 月 13 日

设备名称	防腐防渗工程	合同编号	TKGHXGC2112-030
承修单位	鱼台远征	设备动力部编号	LTHXSB252201-16

外修项目：
 苯乙烯全泵废水池 170m²、南区转化器废水应急池 458m²
 集油池 23m²

验收情况：

符合防腐技术要求，合格。

验收意见	承修单位负责人	签字：高尔光	日期：22 年 2 月 13 日
	所属工段	签字：孙明春	日期：2022 年 2 月 13 日
	所属车间（部门）	签字：李强	日期：2022 年 2 月 13 日
	设备动力部	签字：王强	日期：2022 年 2 月 13 日
分管设备领导审批			



山东鲁泰化学有限公司设备外修（工程）验收单

车间（部门）：盐酸工段、乙炔稀碱工段、氯气处理 日期：2022年10月10日

设备名称	<u>地面修复防腐</u>	合同编号	<u>LTKGHXGC2209-008</u>
承修单位	<u>中工国际</u>	设备动力部编号	<u>LTHXSh2210-001</u>

外修项目：

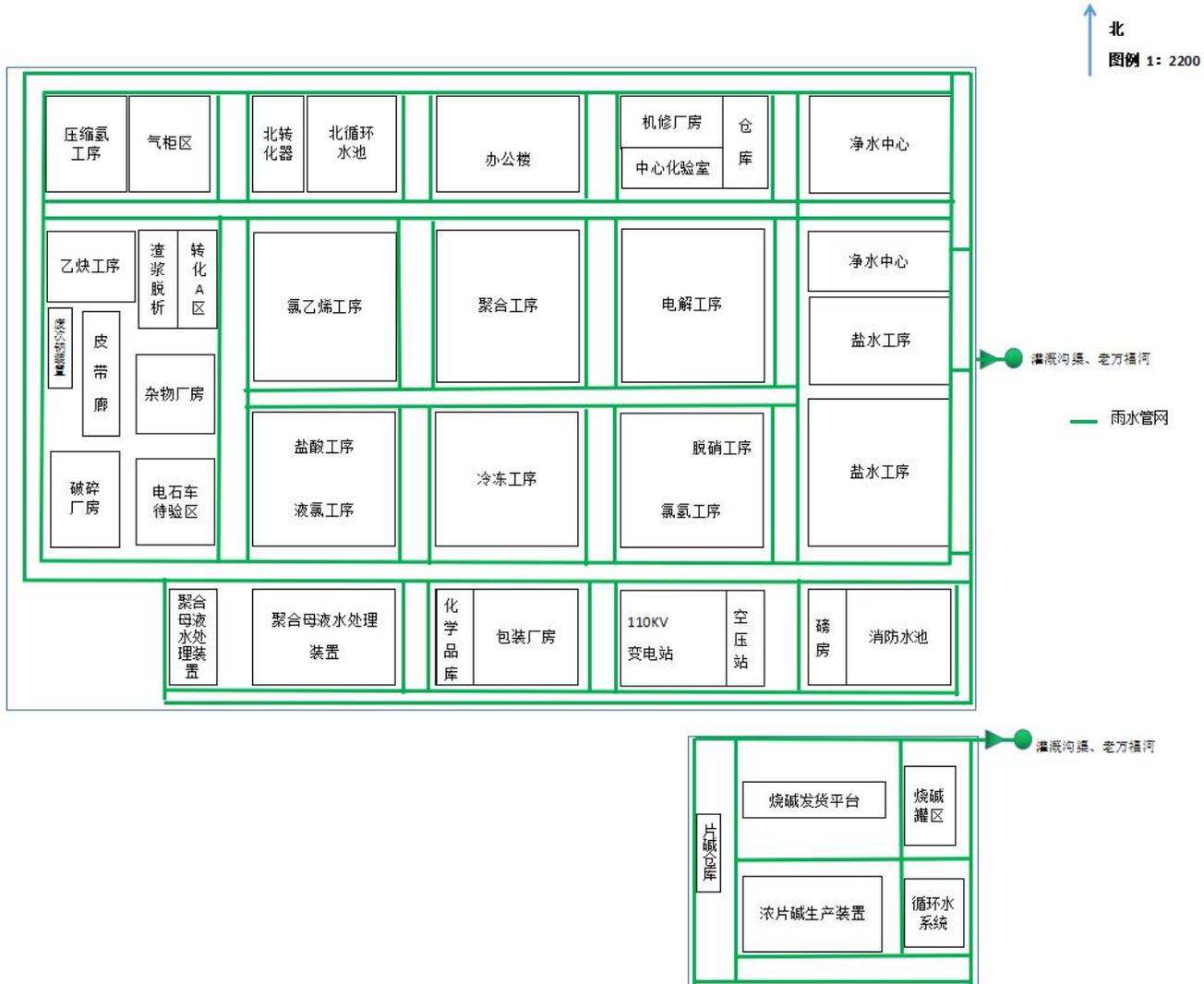
地面修复防腐

验收情况：施工完毕，验收合格

验收意见	承修单位负责人		签字： <u>高正</u>	日期： <u>2022年10月10日</u>
	所属工段	<u>稀碱工段</u>	签字： <u>魏旭</u>	日期： <u>2022年10月10日</u>
	所属车间（部门）	<u>程贵峰</u>	签字： <u>程贵峰</u>	日期： <u>2022年10月10日</u>
	设备动力部		签字： <u>程贵峰</u>	日期： <u>2022年10月10日</u>
分管设备领导审批		 日期： <u>2022年10月10日</u>		



附件 5 地下管网图



附件6 专家意见

山东鲁泰化学有限公司土壤和地下水 自行监测方案评审意见

2024年5月30日，济宁市生态环境局鱼台县分局组织召开了《山东鲁泰化学有限公司土壤和地下水自行监测方案》（以下简称“方案”）技术评审会，会议邀请2名专家对方案进行了审查，与会人员听取了编制单位的汇报，查阅了相关支撑材料，经质询和讨论形成意见如下：

一、监测方案总体评价

《监测方案》编制程序与方法符合国家相关标准规范要求，内容较全面，土壤和地下水监测点位基本合理。经修改和专家复核后，可作为企业下一步环境监测的依据。

二、修改意见

1. 建议补充企业较为清晰的影像图。
2. 建议修改史变化趋势分析方法。
3. 建议结合重点单元优化土壤点位和监测井布设，尤其是采集较困难的深层土壤点，确无布设监测井条件的应进行说明。
4. 建议更新土壤及地下水样品采样容器及保存方法，明确样品保存时效；补充特征污染物的土壤分析方法；地下水监测指标中石油类改为石油烃（C10-C40）。

专家组签字：

2024年5月30日

附件 7 修改说明

山东鲁泰化学有限公司土壤和地下水 自行监测方案修改说明

报告修改情况如下：

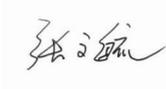
序号	意见	修改说明	修改位置
1	建议补充企业较为清晰的影像图。	已补充	P4
2	建议修改史变化趋势分析方法。	已修改地下水的变化趋势	P15-16
3	建议结合重点单元优化土壤点位和监测井布设，尤其是采集较困难的深层土壤点，确无布设监测井条件的应进行说明。	优化了土壤监测点	P61
4	建议更新土壤及地下水样品采样容器及保存方法，明确样品保存时效；补充特征污染物的土壤分析方法；地下水监测指标中石油类改为石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）。	已完善土壤及地下水样品采样容器及保存方法，补充了特征污染物分析方法，地下水监测指标中石油类改为石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	P69、P77-78、P81、P86

附件 8 专家复核意见

审查复核意见表

项目名称	山东鲁泰化学有限公司土壤和地下水自行监测方案-2024		
专家姓名	夏苗苗	职务/职称	高级工程师
工作单位	山东省环境保护科学研究 设计院有限公司	联系电话	0531-85870237
<p>经复核，报告编制单位按照专家组意见对报告进行了修改和完善，结论总体可信，通过审查。</p> <p>专家签名：</p> <p>2024年6月3日</p>			

审查复核意见表

项目名称	山东鲁泰化学有限公司土壤和地下水自行监测方案-2024		
专家姓名	张文毓	职务/职称	研究员
工作单位	北京市生态环境保护科学 研究院	联系电话	010-88362281
<p>经复核，报告编制单位按照专家组意见对报告进行了修改和完善，结论总体可信，通过审查。</p> <p>专家签名：</p> <p>2024年6月5日</p>			