

吉林紫瑞新材料有限公司
2023年度土壤和地下水环境自行监
测报告

建设单位：吉林紫瑞新材料有限公司
编制单位：吉林莱美检测技术有限公司

2023年11月

目 录

1 工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 工作依据	1
1.3 工作内容及技术路线	2
2 企业概况	4
2.1 基本信息	4
2.2 地块利用历史	4
2.3 自行监测情况	4
3 地勘资料	7
3.1 地质信息	7
3.2 水文地质信息	8
4 企业生产及污染防治情况	10
4.1 企业生产概况	10
4.2 企业总平面布置	42
4.3 各重点场所、重点设施设备情况	44
5 重点监测单元识别与分类	46
5.1 重点单元情况	46
5.2 识别/分类结果及原因	46
5.3 关注污染物	49
6 监测点位布设方案	50
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置	50
6.2 各点位布设原因	56
6.3 各点位检测指标及选取原因	57
7 样品采集、保存、流转与制备	59
7.1 现场采样位置、数量和深度	59
7.2 采样方法及程序	65
8 监测结果分析	70
8.1 土壤监测结果分析	70
8.2 地下水监测结果分析	71
9 质量保证与质量控制	74
9.1 组织保障	74
9.2 现场采样质量控制	75
9.3 样品保存和流转过程质量控制	76
10 结论与措施	78
10.1 监测结论	78
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因	78
附表 1 重点监测单元识别一览表	80
附件 1 检测报告	82

1 工作背景

1.1 工作由来

按照吉林省生态环境厅《关于印发吉林省土壤环境重点监管企业名单的通知》的要求，为贯彻落实《土壤污染防治行动计划》，进一步加强对土壤环境重点行业企业管理，切实推进吉林省土壤污染防治工作排查土壤污染隐患。对具有土壤或地下水污染隐患的区域，如有毒有害物质的生产区，原材料或固体废物的堆存区、储放区和转运区等开展自查工作。

1.2 工作依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（主席令[2014]第九号）；
- (2) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）；
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1）；
- (4) 《中华人民共和国水法》（主席令[2002]74 号）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26）；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1））；
- (7) 《中华人民共和国水法》（2016.9.1）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2020.1.1）；
- (9) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29）；
- (10) 《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（国家环保总局环办〔2004〕47 号）；
- (11) 《关于土壤污染防治工作的意见》（环保部环发〔2008〕48 号）；
- (12) 《环境保护部、工业和信息化部、国土资源部、住房和城乡建设部关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140 号）；
- (13) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知（国办发〔2013〕7 号）》；
- (14) 《关于贯彻落实〈国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知〉的通知（环发〔2013〕46 号）》；
- (15) 《国务院办公厅关于推进城区老工业区搬迁改造的指导意见》（国办发〔2014〕9 号）；

(16) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66号）；

(17) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；

(18) 《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》；

(19) 《关于进一步明确重点行业企业用地调查相关要求的通知》；

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

(21) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》（试行）；

(22) 《场地环境调查技术规范》（征求意见稿）；

(23) 《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）；

(24) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；

(25) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

(26) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）

(27) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；

(28) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；

(29) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

(30) 《土工试验方法标准》（GB/T50123-1999）；

(31) 《土的工程分类标准》（GB/T50145-2007）；

(32) 《供水水文地质勘察规范》（GB50027-2001）；

(33) 《地下水污染地质调查评价规范》（DD2008-01）；

(34) 《中国土壤元素背景值》（中国环境监测总站主编，北京中国环境科学出版社，1990）。

1.3 工作内容及技术路线

为查明吉林紫瑞新材料有限公司厂区内可能对土壤或地下水造成污染的隐患区域及该区域土壤及地下水的状况。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的基本原则要求，本项目工作遵循以下原则：

（1）针对性原则

针对场地的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为场

地的环境管理提供依据。

(2) 规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范自行监测调查过程,保证调查过程的科学性和客观性。

(3) 可操作性原则

综合考虑调查方法、时间和经费等因素,结合当前科技发展和专业技术水平,使调查过程切实可行。

2 企业概况

2.1 基本信息

吉林紫瑞新材料有限公司位于吉林省吉林市龙潭区漓江路361号，原吉化集团化工新区预留地，紧邻丙烯腈装置区。依托丙烯腈厂和吉化公司现有公用工程、储运工程和环保设施。主要从事2-乙基蒽醌、含硫废液焚烧制酸及聚合氯化铝生产，企业2020年建设完成，至今未发生重大工艺变更。

表 2.1-1 企业基本信息表

企业名称	吉林紫瑞新材料有限公司		
地址	吉林省吉林市龙潭区漓江路 361 号		
经纬度	东经：126° 31'27.11"；北纬：43° 56'38.71"		
法人代表	关键	联系方式	0432-63978999
环保联系人	刘磊	联系方式	13843226671
所属行业及代码	C2614 有机化学原料制造	生产周期	8000h/年
	N7724 危险废物治理		

2.2 地块利用历史

吉林紫瑞新材料有限公司位于吉林省吉林市龙潭区漓江路361号。原吉化集团化工新区预留地，紧邻丙烯腈装置区。根据谷歌地球历史影像资料，可知本地块2013年之前为农田耕地，2018年开始存在地基等基础施工，且基础施工位置与现有构筑为位置基本一致，因此该地块自2020年至今，该地块一直为吉林紫瑞新材料有限公司。无其他工业企业利用历史。

2.3 自行监测情况

企业于2022年企业首次开展土壤及地下水自行监测工作，2022年检测期间采集5个土壤样品，6个地下水样品。

土壤检测指标 GB36600 表 145 项+pH、石油烃、氰化物、氯化物、总有机碳、硫酸盐、乙腈、丙烯腈、丙烯醛；

地下水检测指标:GB/T14848 表 1 中除微生物指标与放射性指标外的 35 项+氯苯、乙苯、石油类、丙烯腈、乙腈、丙烯醛。

检测点位详见下图。

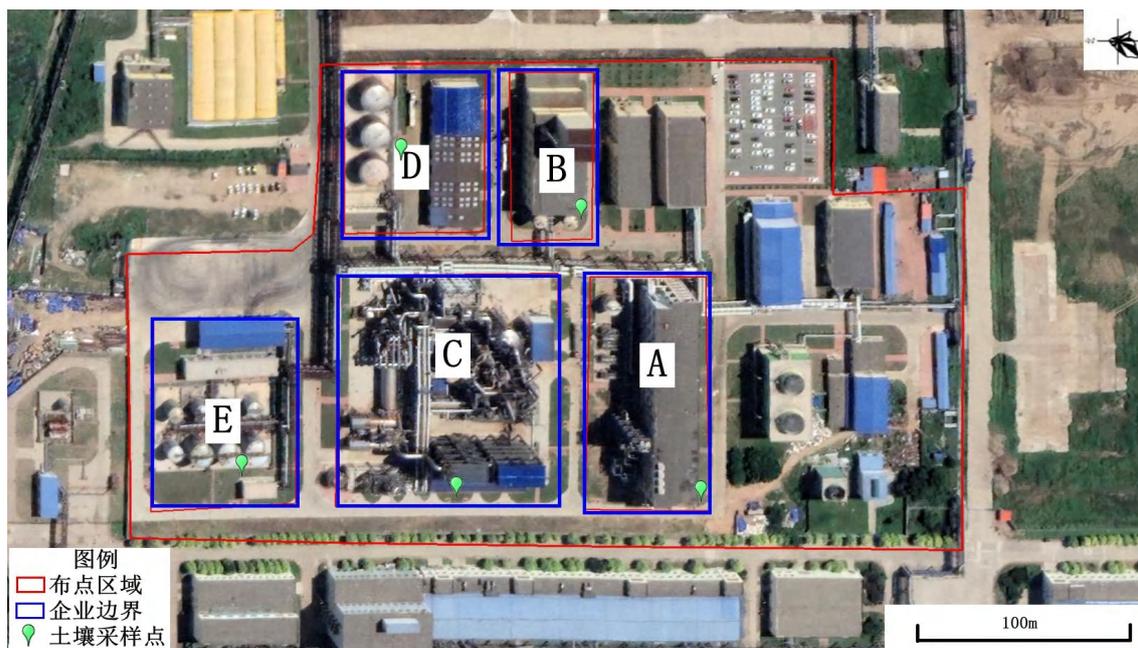


图2.3-1土壤采样点示意图

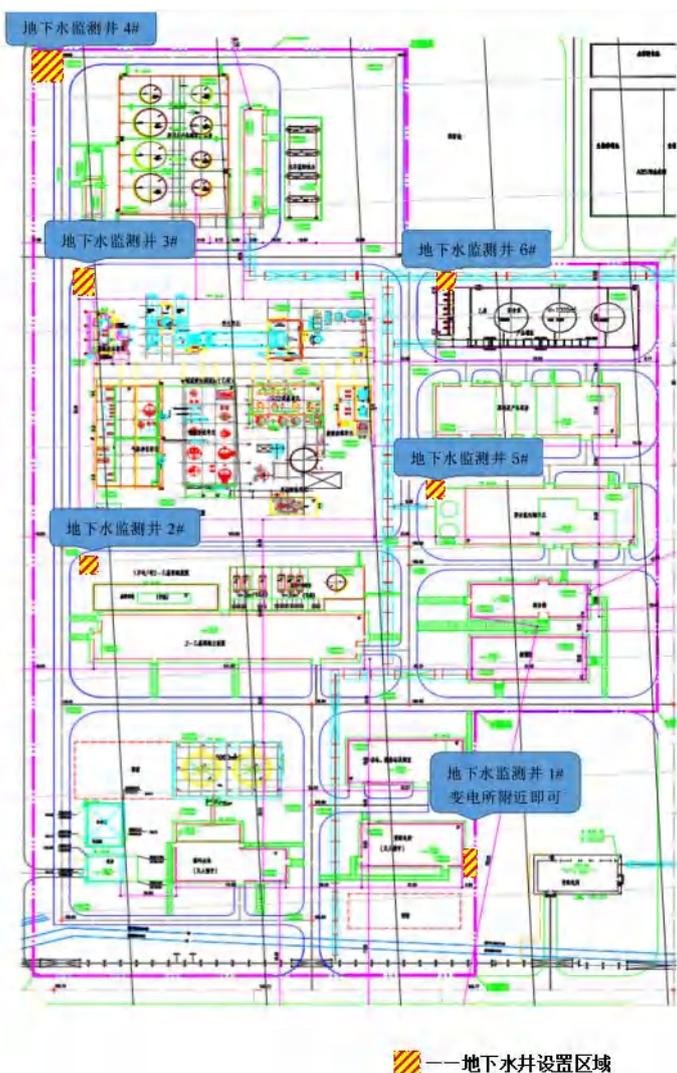


图2.3-2地下水采样点示意图

监测结果表明，各点位监测因子监测浓度相对背景值差异不大，有个别点位监测结果略高于背景监测值均能够满足 GB36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地筛选值的限值要求，超标率为0。

土壤各监测因子监测结果均未超过土壤筛选值，土壤环境风险相对较低，重点区域土壤环境质量现状相对较好，可在年度自行监测过程中累计数据，持续关注即可。

由监测数据可知，本项目1-4号井检测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848- -2017）中III类水体标准的要求，5-6号井由于建井取样时间为枯水期，部分非毒理性指标超出《地下水质量标准》（GB/T 14848- -2017）中III类水体标准的要求，1-6号井中本项目涉及的特征污染物均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848- -2017）中III类水体标准的要求，其余《地下水质量标准》（GB/T 14848- -2017）中无标准要求的检测项目用于日后自行监测对照。

3 地勘资料

3.1 地质信息

1.地形地貌

吉林市地处长白山向松辽平原的过渡地带，地形为河谷冲积平原及低山丘陵，中部、东部和东南部多为山地，西部、西北部多为平原、丘陵。吉林市分布在沿松花江由东南向西北，位于吉林省东部低山丘陵区，总体地势南高北低，东高西低，海拔标高由丘陵区的 490.2 米逐渐变低为河谷区的 178.5 米。

吉林市区内地势平坦、开阔，海拔高度 190 米~230 米，周围属低山丘陵。北有大砬子山、小砬子山，海拔 306 米，东部为龙潭山，海拔 384 米，南面为松花江，其西南和西部分别隔江与炮台山、锅底山相对，海拔高度分别为 295 米和 439 米，构成了一个开阔的河谷地带。

本项目所在区域处于丘陵谷底的平缓地带，海拔标高在 200 米-280 米之间。

2.地质特征

在大地构造环境上，吉林地区属吉里褶皱带的吉林向斜，构造层以花岗岩侵入体为主，其次为二迭纪粘板岩与角页岩。上覆第四纪冲洪积、沼泽沉积、洪坡积地层。地层自上而下分别为耕土、亚粘土、轻亚粘土、游泥质亚粘土、粉细砂、碎石、碎石角砾、卵石园砾、岩层。基本地震裂度为 7 度(麦卡里)。

该区为第四纪全新统松散沉积物，岩性主要为砂土，阶地后缘为坡积黄土夹层。

3、厂区现状

厂内大部分地面为混凝土地面，厂区道路较为完整，根据《吉林紫瑞新材料有限公司土壤污染隐患排查报告》，企业危废贮存区、生产区、罐区等区域整体均已做好防腐防渗及地面硬化工作，运输或储存过程中污染周边土壤及地下水的风险较低，但各生产装置导淋设置的导淋垫片破损导致有滴漏现象发生，存在污染土壤及地下水的隐患。

3.2 水文地质信息

1、岩土层组成

借鉴地块西南侧 90m 处吉林市金秋农药有限公司的《吉林市金秋农药有限公司年产 10000 吨莠去津原药项目岩土工程勘察报告》显示，地层信息如下。

本次勘察揭露的最大深度为 1240m。所揭露的地层主要为新近堆积杂填土，第四系全新统冲积作用形成的黏土层、砂土及圆砾层。根据岩土层的物理力学性质特征由上到下划分为如下 4 层。

①杂填土层(Q4ml):全场地分布，杂色，松散状态，土质不均，由砖石、粘土、垃圾等杂物近代人工堆填形成，未经压实。层厚 0.90~1.50m，平均厚度 1.22m。

②粉质黏土(O4al):全场地分布，黄褐色，软塑状态，中等-高等压缩性，无其他包含物，光泽反应光滑，无摇振反应，干强度中等，韧性中等，呈层状产出。标准贯入试验实测平均值(N)为 4.0 击/30cm。层厚 1.10~4.90m，平均 3.34m;顶板标高 185.30~186.25m，平均标高 185.78m。

③细砂(Q4al):普遍分布，黄褐色，由长石、石英、云母等颗粒组成，湿度为稍湿，稍密，呈层状产出。标准贯入试验实测平均值(N)为 11.3 击/30cm。层厚 1.10~4.30m，平均 2.22m;顶板标高 181.35~184.50m，平均标高 182.44m。

④圆砾层(Q4al):全场地分布，杂色，粒径 2~40mm，大者 50~80mm，亚圆~圆形，由微风化花岗岩，凝灰岩，安山岩，玄武岩等硬质岩石组成。骨架间由砂土充填，含量约占 40%。密实为主，上部局部中密，稍湿-饱和。重型动力触探实测最小值 N63.5 为 >8 击/10cm。勘察时揭露的最大厚度 5.4m;顶板标高 180.00~180.48m，平均标高 180.22m。

(2) 水文地质条件

在勘察深度内，场区地下水属孔隙潜水类型。埋藏于第⑤层圆砾中，勘探孔中实测承压水水头高度 10.60~10.90m，稳定水位标高 176.30~176.45m。

地下水主要补给来源为大气降水及径流补给，向松花江径流排泄。场地地下水位随季节变化，每年 6~8 月份为丰水期，12 月至翌年 3 月为枯水期，水位年变化幅度 1.5m 左右。

依据吉林市龙潭区地下水等水位线图可知本项目所在区域地下水流向为东南向西北。

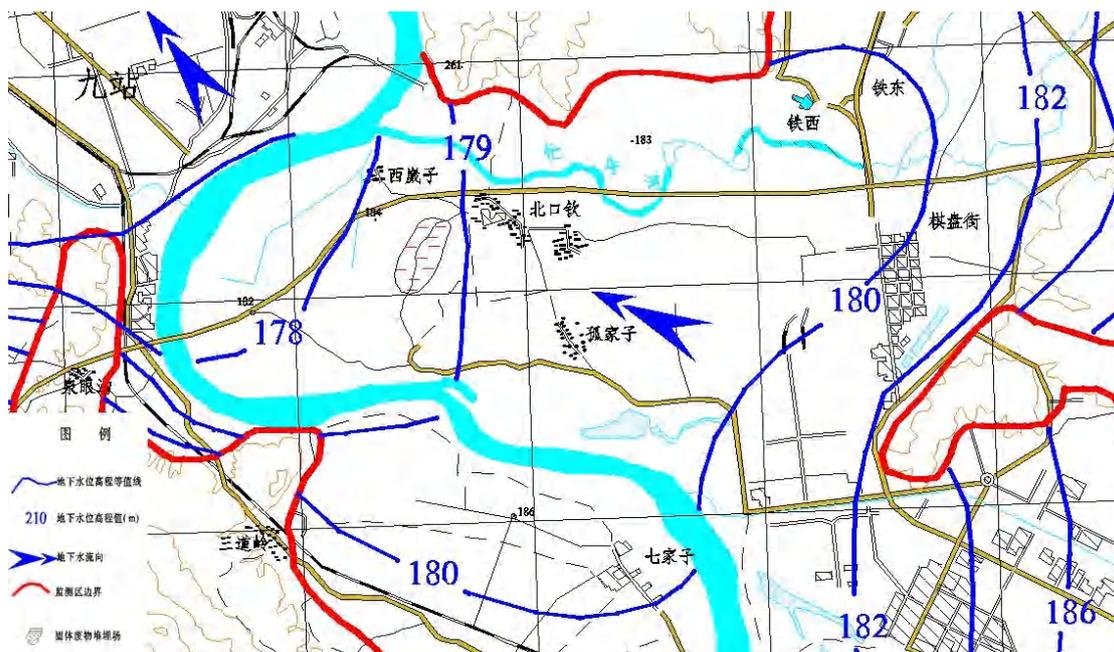


图 3.2-1 地下水流场图

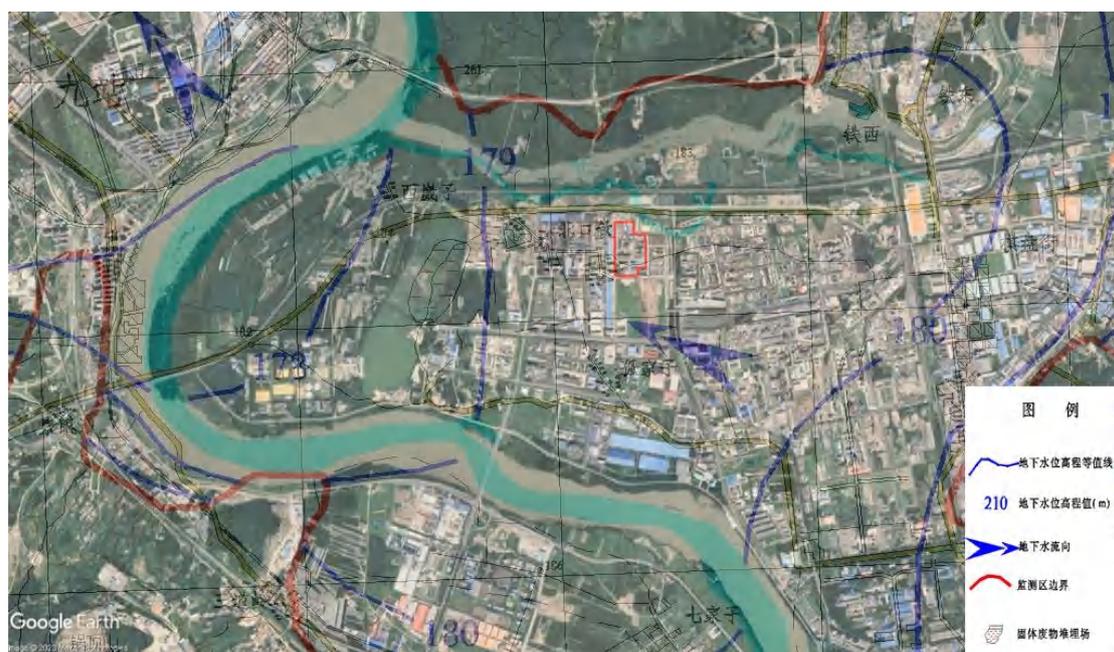


图 3.2-2 地下水流场对照图

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 项目概况

吉林紫瑞新材料有限公司主要从事 2-乙基蒽醌生产，含硫废液焚烧制酸及聚合氯化铝生产，年产 2-乙基蒽醌 1 万吨/年，含硫废液焚烧制酸 10.8 万吨/年，聚合氯化铝 4 万吨/年。

4.1.2 主要设备

表 4.1-1 2-乙基蒽醌装置主要设备一览表

序号	名称	数量	规格型号、功率	介质、操作条件
100#单元				
1	精制氯苯储罐	2	规格=φ2600X6500mm; 30m3	精制氯苯, 40℃, 常压
2	粗氯苯储罐	2	规格=φ2600X6500mm; 30m3	粗氯苯, 40℃, 常压
3	乙苯储罐	4	规格=φ2600X6500mm; 30m3	乙苯, 环境温度, 常压
4	热水储罐	4	规格=φ2600X6500mm; 30m3	热水, 90℃, 常压
5	水解液缓冲槽	4	规格=φ2000X4000mm; 5m3	水解液, 120℃, 常压
6	BE酸中间罐	8	规格=φ1200X1200mm; 1.5m3	熔融状态的乙基苯甲酰基苯甲酸, 80℃, 常压
7	热水中间罐	2	规格=φ1600X2700mm; 4m3	热水, 90℃, 常压
8	气液分离罐	2	规格=φ800X1800mm; 1m3	盐酸, 40℃, 常压
9	循环水槽	2	规格=1500X1500X2000mm; 4m3	循环水、盐酸, 20℃, 常压
10	稀盐酸储罐	4	规格=φ1800X4000mm; 10m3	稀盐酸, 20℃, 常压
11	碱液罐	2	规格=1200X1200X1500mm; m3	10%氢氧化钠碱液, 40℃, 常压
12	氯化铝中间罐	2	规格=φ4500X6000mm; 100m3	氯化铝溶液, 40℃, 常压
13	苯水分离器	16	规格=φ200X2000mm; 0.6m3	氯苯、水, 50℃, 常压
14	氯苯水分层器	4	规格=φ2000X5000mm; 15m3	氯苯、水, 50℃, 常压
15	氯苯中间罐	2	规格=φ1000X2200mm; 2m3	氯苯、水, 40℃, 常压
16	废水罐	2	规格=φ2600X6400mm; 30m3	水、氯苯, 40℃, 常压
17	碱干燥塔	4	规格=φ1000X2200mm; 2m3	碱干燥剂, 40℃, 常压
18	废碱罐	2	规格=φ1200X2900mm; 3m3	碱液, 室温, 常压
19	循环水箱	2	规格=1500X1500X2000mm; 4m3	新鲜水, 室温, 常压
20	发烟硫酸储罐	2	规格=φ2600X6400mm; 30m3	发烟硫酸, 10℃, 常压
21	混合液储罐	2	规格=φ2600X6400mm; 30m3	BE酸混合液, 30℃, 常压
22	反应液缓冲罐	4	规格=φ1800X4000mm; 10m3	反应液, 50℃, 常压
23	降膜吸收塔	1	规格=φ400X3095mm,S=10m2	HCL气体, 20-25℃
24	填料吸收塔	1	规格=φ600X1240mm	HCL气体, 20-25℃
25	尾气吸收塔	1	规格=φ500X6000mm	HCL气体, 20-25℃
26	碱液吸收塔	1	规格=φ500X6000mm	HCL气体, 20-25℃
27	活性炭吸附塔	1	规格=φ500X6000mm	HCL气体, 20-25℃
28	水喷淋塔	1	规格=φ800X4500mm, 下部水V=4m3	水、氯苯气急盐酸气, 20℃

吉林紫瑞新材料有限公司2023年度自行监测报告

29	盐酸气引风机	2	Q=300m ³ /h,N=1.5kW,P=2300Pa	盐酸气, 常温
30	水解气石墨冷凝器	8	规格=φ400X3420mm20m ²	管程: 氯苯, 120℃, 常压
31	氯苯气石墨冷却器	16	规格=φ500X3520mm, S=30m ²	管程: 氯苯、水, 常压, 130-135℃
32	放空气石墨冷凝器	2	规格=φ500X3520mm, S=30m ²	管程: 少量氯苯、微量氯化氢, 50℃, 常压
33	反应液冷却器	6	BES400-1.6-17-3.0/25-2I	管程: 浓硫酸, 140-80℃, 0.3MPa
34	放空气冷却器	4	BES400-1.6-17-3.0/25-2I	壳程: 水蒸气, 90℃, 常压
35	三氯化铝加料斗	12	规格=φ800X1800mm1m ³	固体三氯化铝, 室温
36	缩合锅	8	5000L规格φ 1600X2700 搅拌60r/min, N=7.5kW	氯苯、乙苯、三氯化铝、苯酚, 130-140℃
37	水解锅	8	10000L规格φ 2400X3800 搅拌85r/min, N=7.5kW	乙基苯甲酰基苯甲酸、三氯化铝、氯苯、水, 80-100℃
38	蒸氯苯锅	8	5000L规格φ 1600X2700 搅拌60r/min, N=7.5kW	氯苯工作温度: 90℃
39	脱水锅	8	2000L规格φ 1000X2200 搅拌45r/min, N=7.5kW	乙基苯甲酰基苯甲酸、水 80-100℃
40	混合锅	8	4000L规格φ 1400X2200 搅拌60r/min, N=7.5kW	BE酸混合液, 50℃, 常压
41	管式反应器	6	L=1500X6段Q=3.0m ³ /h,	混合液, 140-150℃
42	氯苯进料泵	4	Q=15m ³ /h, H=40m, N=5.5kW	精制氯苯, 40℃
43	粗氯苯泵	4	Q=50m ³ /h, H=30m, N=7.5kW	粗氯苯, 40℃
44	乙苯进料泵	4	Q=5m ³ /h, H=40m, N=4.0kW	乙苯, 环境温度
45	热水泵	4	Q=50m ³ /h, H=30m, N=7.5kW	热水, 90℃
46	导料泵	4	Q=20m ³ /h, H=30m, N=7.5kW	乙基苯甲酰基苯甲酸, 50℃
47	水喷射泵	2	ZSI-250	盐酸气, 工作温度: 室温
48	循环水泵	2	Q=50m ³ /h, H=45m,N=11kW	水, 工作温度: 室温
49	尾气吸收塔循环泵	2	Q=5m ³ /h, H=20m	盐酸液, 工作温度: 20-25℃
50	碱液循环泵	2	Q=5m ³ 3h, H=20m	盐酸液, 工作温度: 20-25℃
51	稀盐酸泵	2	Q=15m ³ /h, H=25m	稀盐酸, 工作温度: 20-25℃
52	氯化铝中间罐底泵	4	Q=50m ³ /h, H=30m,N=7.5kW	氯化铝, 工作温度: 50℃
53	水喷淋循环泵	2	Q=20m ³ /h, H=30m, N=5.5kW	水, 工作温度: 20-25℃
54	废碱液泵	2	Q=15m ³ /h, H=30m, N=4kW	碱液, 工作温度: 室温
55	废水泵	4	Q=15m ³ /h, H=30m, N=4kW	废水, 工作温度: 50℃
56	水喷射泵	2	ZSI-250	水, 工作温度: 20-25℃
57	循环水泵	1	Q=50m ³ /h, H=45m, N=11kW	水, 工作温度: 20-25℃
58	发烟硫酸输送泵	4	Q=15m ³ /h, H=30m, N=7.5kW	发烟硫酸, 工作温度: 10℃
59	混合液计量泵	6	Q=3m ³ /h, H=40m, N=7.5kW	混合液, 工作温度: 50℃
60	反应液进料泵	6	Q=3.0m ³ /h, H=30m	反应液, 工作温度: 80℃
61	密闭给料器	8	Q=1m ³ /h, 变频, N=1.1kW	三氯化铝, 工作温度: 室温
200#单元				
1	1#离析釜	2	10000L规格φ 2400X5600 搅拌60r/min, N=11kW	离析液,60~90℃,常压
2	2#离析釜	2	10000L规格φ 2400X5600 搅拌60r/min, N=11kW	离析液,70~80℃,常压
3	3#离析釜	2	10000L规格φ 2400X5600 搅拌60r/min, N=11kW	离析液,70~80℃,常压
4	4#离析釜	6	10000L规格φ 2400X5600 搅拌60r/min, N=11kW	离析液,50~70℃,常压

吉林紫瑞新材料有限公司2023年度自行监测报告

5	离析液缓冲罐	1	10000L规格 \varnothing 2400X5600 搅拌60r/min, N=11kW	离析液,50~70℃,常压
6	萃取液缓冲罐	1	10000L规格 \varnothing 2400X5600 搅拌60r/min, N=11kW	甲苯萃取产品液,30~70℃,常压
7	甲苯回收塔回流罐	1	Φ 2200 \times 4600,20m ³ (卧式),	甲苯,30~60℃,常压
8	蒸发液罐	1	Φ 1000 \times 3400,3m ³ (卧式),	废水,30~60℃,常压
9	甲苯中间罐	1	Φ 2600 \times 6600,40m ³ (卧式),	甲苯,30~60℃,常压
10	配碱罐	1	Φ 1800 \times 3400,10m ³ (立式),	碱水,30~60℃,常压
11	碱液中间罐	1	Φ 2200 \times 4600,20m ³ (卧式),	碱水,30~60℃,常压
12	废水罐	1	Φ 1600 \times 2600,6m ³ (立式),	废水,30~60℃,25~40kPa
13	甲苯回收塔	1	Φ 1600 \times 25000,填料12m,	甲苯萃取液,130~150℃,15~20kPa
14	1#釜冷却器	2	规格= \varnothing 600 \times 3850m, S=50m ²	管程: 离析液, 常压, 80~120℃
15	2#釜冷却器	2	规格= \varnothing 500X3420mm,30m ²	管程: 离析液, 常压, 70~90℃
16	3#釜冷却器	2	规格= \varnothing 500X3420mm,30m ²	管程: 离析液, 常压, 70~90℃
17	甲苯冷凝器	1	BES1000-2.5-206-4.5/25-2	管程: 甲苯, 常压, 40~70℃
18	甲苯后冷器	1	BES300-2.5-11-4.5/25-2	管程: 甲苯, 常压, 20~50℃
19	产品降膜蒸发器	1	Φ 500 \times 3000, A=20m ²	管程: 甲苯、水、二乙基蒽醌
20	废水冷凝器	1	BES400-2.5-25-4.5/25-2	管程: 废水, 15~20kPa, 40~70℃
21	废水后冷器	2	BES300-1.6-11-4.5/25-2	管程: 废水, 15~20kPa, 20~50℃
22	甲苯回收塔再沸器	1	BEM1400-2.5-245-3.0/38	管程: 甲苯, 常压, 100-140℃
23	一级萃取机	1	通量: 120m ³ /h, Φ 1500 \times 2100	离析液,30~60℃,常压
24	二级萃取机	1	通量: 120m ³ /h, Φ 1500 \times 2100	离析液,30~60℃,常压
25	三级萃取机	1	通量: 120m ³ /h, Φ 1500 \times 2100	离析液,30~60℃,常压
26	四级萃取机	1	通量: 120m ³ /h, Φ 1500 \times 2100	离析液,30~60℃,常压
27	一级碱洗机	1	通量: 120m ³ /h, Φ 1500 \times 2100	离析液,30~60℃,常压
28	二级碱洗机	1	通量: 120m ³ /h, Φ 1500 \times 2100	离析液,30~60℃,常压
29	一级水洗机	1	通量: 120m ³ /h, Φ 1500 \times 2100	离析液,30~80℃,常压
30	二级水洗机	1	通量: 120m ³ /h, Φ 1500 \times 2100	离析液,30~80℃,常压
31	1#离析液输送泵	4	Q=50m ³ /h, H=40m	离析液,80~90℃,常压
32	2#离析液输送泵	4	Q=10m ³ /h, H=40m	离析液,70~80℃,常压
33	3#离析液输送泵	4	Q=10m ³ /h, H=40m	离析液,70~80℃,常压
34	4#离析液输送泵	12	Q=20m ³ /h, H=40m	离析液,50~70℃,常压
35	离析液输送泵	2	Q=15m ³ /h, H=40m	离析液,50~70℃,常压
36	甲苯回收塔进料泵	2	Q=4.5m ³ /h, H=40m	甲苯萃取产品液,30~70℃,常压
37	甲苯回收塔塔釜泵	2	Q=2.0m ³ /h, H=30m	二乙基蒽醌,120-150℃,15~20kPa
38	甲苯回收塔回流泵	2	Q=20m ³ /h, H=36m	甲苯,30~60℃,15~20kPa
39	产品泵	2	Q=2.0m ³ /h, H=40m	二乙基蒽醌,120-150℃,15~20kPa
40	甲苯输送泵	2	Q=6.0m ³ /h, H=28m	甲苯,30~60℃,常压
41	碱液输送泵	2	Q=3.0m ³ /h, H=32m	碱水,30~60℃,常压
42	废水输送泵	1	Q=2.0m ³ /h, H=30m	废水,30~60℃,15-20kPa
43	蒸出甲苯输送泵	1	Q=2.0m ³ /h, H=30m	甲苯,30~60℃,15-20kPa
44	管式反应器	3	L=1500X6段Q=3.0m ³ /h,	混合液, 140~150℃, 0.6MPa
45	反应液冷却器	3	规格= \varnothing 600 \times 3850m, S=50m ²	管程: 反应液, 0.4MPa, 140~50℃
46	反应液缓冲罐	3	规格= \varnothing 1200X4000mm4m ³	反应液, 50℃, 常压
47	反应液进料泵	6	Q=6.0m ³ /h, H=30m	反应液, 50℃
300#单元				
1	氯苯精制塔	1	Φ 800 \times 28000,填料12m,	氯苯、乙苯等,120~150℃,常压

2	氯苯精制塔回流罐	1	Φ800×1800,1.0m3(卧式),	氯苯液中轻组分, 30~60℃, 常压
3	氯苯精制塔再沸器	1	BEM600-1.6-36-2.0/25	管程: 氯苯、乙苯, 150℃常压
4	氯苯精制塔冷凝器	1	BES300-1.6-10-4.5/25-4I	管程: 氯苯液中轻组分, 常压, 40~90℃
5	氯苯冷却器	1	BES500-1.6-40-4.5/25-2I	管程: 氯苯, 常压, 70~130℃
6	氯苯精制塔循环泵	2	Q=4.5m3/h, H=25m	氯苯液,120~150℃,常压
7	氯苯精制塔塔釜泵	2	Q=0.5m3/h, H=28m	氯苯液,120~150℃,常压
8	精制氯苯输送泵	2	Q=2.0m3/h, H=28m	氯苯,70~130℃,常压
9	氯苯精制塔回流泵	2	Q=0.5m3/h, H=44m	氯苯液轻组分,40~90℃,常压

表 4.1-2 聚合氧化铝单元主要设备一览表

序号	设备名称	技术规格	单位	数量
1	反应釜	50m3, 带搅拌DN4000×4000	台	4
2	板框压滤机	120m2	台	2
3	喷雾进料泵		台	2
4	稳压缓冲罐		套	1
5	离心雾化器		套	2
6	雾化器冷却风泵		套	1
7	空气过滤器		套	1
8	鼓风机		套	1
9	直接式燃气炉	供热量350万大卡/h	套	1
10	喷雾干燥塔	内径9米, 直段高10.5米	套	1
11	主旋风分离器		台	1
12	尾气洗涤塔	DN3000×6000	台	2
13	尾气碱洗塔	DN3000×6000	台	2
14	引风机	风量55000m3/h	台	1
15	尾气放空筒	DN1200×25000	台	1
16	收料旋风分离器		台	1
17	收料料仓	1.5m3	台	1
18	收料引风机	风量≥55000m3/h压力≥5500Pa	台	1
19	叉车		台	1

表 4.1-3 含硫废液焚烧制酸装置主要设备一览表

序号	设备名称	介质名称	操作条件		数量(台)
			温度℃	压力Mpa	
1	硫铵蒸发器	硫铵液、蒸汽	90/184	-0.05	1
2	硫铵分离器	硫铵液	90	-0.05	1
3	硫铵冷凝器	硫铵蒸馏水、循环冷却水	50/32	-0.091666667	1
4	硫铵蒸馏水罐	硫铵蒸馏水	50	-0.055	1
5	硫铵蒸馏水泵	硫铵蒸馏水	50	0.4	2
6	硫铵主喷射器	硫铵液蒸发气、中压蒸汽	50/184	-0.05	1
7	硫铵喷射冷凝器	硫铵液蒸发气、循环冷却水	90/32	-0.086666667	1
8	硫铵成品罐	浓缩后硫铵液	90	-0.055	1
9	硫铵成品泵	浓缩后硫铵液	90	0.7	2
10	硫铵成品罐混合器	浓缩后硫铵液	90	0.7	1
11	尾气洗涤器	硫铵液蒸发气、工业水	50/常温	0.106/0.5	1
12	硫铵集水泵槽	硫铵液	常温	常压	1
13	硫铵集水泵	硫铵液	常温	0.3	1
14	再生空气风机	空气	常温	0.007	1
15	再生空气预热器	空气、蒸汽	常温/255	0.007/4.2	1

吉林紫瑞新材料有限公司2023年度自行监测报告

16	再生预热炉	烟气	800	0.004	1
17	再生预热炉燃烧器	天然气	4.5	0.4	1
18	再生预热换热器	空气、烟气	205/800	0.007/0.004	1
19	助燃空气风机	空气	常温	0.005	1
20	循环烟气风机	烟气	300	0.001	1
21	废酸喷枪	含硫废酸	10/95	0.5/0.7	11
22	燃烧器	天然气、燃料油	4.5/120	0.4/0.5	3
23	再生炉	含硫烟气	1150	-0.00025	1
24	废热锅炉	含硫烟气、锅炉水	1050/104	-0.000818182	1
25	汽包	锅炉水、蒸汽	104/359	5.5/4.2	1
26	过热器	蒸汽	359	4.2	1
27	连续锅炉排污管	锅炉排污水	265	5	1
28	急冷器	弱酸、含硫烟气	77/350	0.3/-0.0049	1
29	急冷泵	弱酸	77	0.3	2
30	气体冷却塔	弱酸、含硫烟气	25/27	0.3/-0.0093	1
31	气体冷却泵槽	弱酸	66	0.3	1
32	气体冷却泵	弱酸	66	0.3	2
33	弱酸冷却器	弱酸、循环冷却水	66/32	0.3/0.6	2
34	弱酸调节冷却器	弱酸、冷冻水	Jul-35	0.25/0.6	2
35	电除雾蒸汽真空保护器	工业水	常温	常压	1
36	一级静电除雾器	含硫烟气	27	-0.011	1
37	二级静电除雾器	含硫烟气	27	-0.011	1
38	弱酸气提塔	空气、含硫烟气、弱酸	72/77	-0.023	1
39	弱酸泵	弱酸	61	0.15	2
40	氨气提塔	空气、含硫烟气、弱酸	60/51	-0.046666667	1
41	污水泵	弱酸	51	0.15	2
42	弱酸集水泵槽	弱酸	常温	常压	1
43	弱酸集水泵	弱酸	常温	0.3	1
44	产品气提塔	空气、含硫烟气、98%硫酸	-0.01666667	75/75	1
45	干燥塔	含硫烟气、96%硫酸	27/60	-0.056	1
46	鼓风机	含硫烟气	100	-0.54137931	1
47	冷换热器	含硫烟气	100/412	0.0275/0.0145	1
48	热换热器	含硫烟气	324/538	0.0275/0.0225	1
49	转化过热器	含硫烟气/蒸汽	457/359	0.0194/4.2	1
50	转化器	含硫烟气	324/429	0.0275/0.0145	1
51	烟酸塔	含硫烟气、烟酸	212/50	0.011/0.2	1
52	吸收塔	含硫烟气、98%硫酸	50/75	0.011/0.2	1
53	干燥泵槽	96%硫酸	74	-0.015	1
54	干燥泵	96%硫酸	75	0.2	2
55	干燥冷却器	96%硫酸、循环冷却水	75/32	0.2/0.6	1
56	吸收泵槽	98%硫酸	95	0.003	1
57	吸收泵	98%硫酸	90	0.28	2
58	吸收冷却器	98%硫酸、循环冷却水	90/32	0.28/0.6	1
59	烟酸泵槽	烟酸	62	0.0196	1
60	烟酸泵	烟酸	64	0.25	2
61	烟酸冷却器	烟酸、循环冷却水	64/32	0.25/0.6	1
62	烟酸成品泵	烟酸	50	0.4	2
63	烟酸成品冷却器	烟酸、循环冷却水	50/32	0.45/0.6	1
64	产品酸泵	98%硫酸	73	0.45	1

吉林紫瑞新材料有限公司2023年度自行监测报告

65	产品酸冷却器	98%硫酸、循环冷却水	73/32	0.4/0.6	1
66	排酸泵	98%硫酸	50	0.3	1
67	纤维除沫器排酸泵槽	工业硫酸	75	0.1	1
68	纤维除沫器排酸泵	工业硫酸	75	0.3	2
69	强酸收集泵槽	工业硫酸	常温	常压	1
70	强酸收集泵	工业硫酸	常温	0.3	1
71	尾气急冷器	含硫气体、工业水	75	0.003	1
72	二氧化硫吸收塔	含硫烟气、有机胺	26/26	0.002/0.3	1
73	二氧化硫解析塔	含硫烟气、有机胺	100/60	0.002/0.2	1
74	解析塔顶收集槽	含硫烟气、有机胺	100/60	0.002/0.2	1
75	贫胺罐	有机胺	28	常压	1
76	富胺罐	有机胺	60	常压	1
77	碱液罐	苛性碱	30	常压	1
78	贫富胺换热器	有机胺	60/100	0.4/0.5	1
79	解析塔再沸器	有机胺、蒸汽	0.2/0.4	90/138	1
80	解析塔冷凝器	有机胺、循环冷却水	95/32	0.002/0.6	1
81	贫胺吸收冷却器	有机胺、循环冷却水	40/32	0.2/0.6	1
82	尾气急冷泵	有机胺	26	0.4	2
83	富胺泵	有机胺	26	0.2	2
84	胺过滤吸收泵	有机胺	26	0.3	2
85	贫胺泵	有机胺	26	0.2	2
86	解析塔回流泵	有机胺	60	0.2	2
87	碱液泵	苛性碱	30	0.2	2
88	贫胺过滤器	苛性碱	30	0.2	1
89	胺净化系统	有机胺	30	0.2	1
90	成品酸罐	98%硫酸	40	常压	1
91	成品酸外送泵	98%硫酸	40	0.4	2
92	烟酸成品罐	烟酸	40	常压	1
93	烟酸外送泵	烟酸	40	0.4	2
94	100%硫酸混合槽	100%硫酸	90	常压	1
95	100%硫酸成品泵	100%硫酸	90	0.4	1
96	100%硫酸成品冷却器	100%硫酸	40	0.4	1
97	100%硫酸储罐	100%硫酸	40	常压	1
98	100%硫酸外送泵	100%硫酸	40	0.4	2
99	93%硫酸稀释槽	93%硫酸	60	常压	1
100	93%硫酸成品泵	93%硫酸	60	0.4	1
101	93%硫酸成品冷却器	93%硫酸	40	0.4	1
102	93%硫酸储罐	93%硫酸	30	常压	1
103	93%硫酸外送泵	93%硫酸	30	0.4	2
104	凝液闪蒸罐	凝液	255	4.2	1
105	凝液收集罐	凝液	152	0.4	1
106	凝液收集泵	凝液	100	0.4	1
107	闪蒸蒸汽冷却器	凝液	152	0.4	1
108	排污冷却器	锅炉水、冷却水	104/32	5.0/0.6	1
109	汽轮机	蒸汽	4.2/1.0	395/252	1
110	减温器	锅炉给水、蒸汽	354/104	5.5/393	3
111	取样冷却器	锅炉给水、蒸汽/循环冷却水	104、354/32	5.0、4.2/0.6	4
112	脱盐水罐	脱盐水、凝液	70	0.2	1
113	脱盐水泵	脱盐水	70	0.6	2

114	除氧器	锅炉给水	104	0.6	1
115	锅炉给水泵	锅炉给水	104	5.5	2

4.1.3主要原辅材料

表 4.1-4 企业主要原辅材料表

序号	名称	相态	数量(t/a)	规格	来源	备注
1	苯酐	固态	8040	99.5%	锦州石化、哈尔滨蓝星化工、盘锦德瑞化工	2-乙基蒽醌装置
2	乙苯	液态	5800	99.5%	吉林石化有机合成厂	
3	铝酸钙粉	固态	9077	60%	外购	
4	2-乙基蒽醌装置废酸	液态	184589	35.45%	2-乙基蒽醌装置	含硫废液焚烧制酸装置
5	烷基化废酸	液态	21000	88%	2018年将投产的烷基化装置	
6	丙烯腈稀硫酸液	液态	236000	17%	丙烯腈厂	
1	氯苯	液态	99.5%	554	外购	
2	三氯化铝	固态	98.8%	16080	外购	
3	甲苯	液态	99.5%	129	外购	
4	液碱	液态	30%	322	外购	
5	有机胺溶剂	液态	48-50%	1.67	外购	初次填装量23t

4.1.4主要产品产能

表 4.1-5 企业主要产品表

序号	名称	年产量(吨)	相态	去向
1	2-乙基蒽醌	9500	固体	销往国内外2-乙基蒽醌行业及用户
2	聚合氯化铝	19000	固体	销往国内用户
3	聚合氯化铝	20000	液体	销往国内用户
4	98%硫酸	45448	液体	外销吉林石化公司炼油厂 吉林石化公司丙烯腈厂
5	发烟硫酸	62800	液体	2-乙基蒽醌原料
6	硅钙粉	7162	固体	销往国内用户

4.1.5存储情况

原料罐区储存 2-乙基蒽醌装置所需原料，有甲苯、乙苯、氯苯；含硫废液焚烧装置所需原料 2-乙基蒽醌装置废酸、烷基化装置废酸、丙烯腈装置稀硫酸液，还有燃料油、30%碱液及液体聚合氯化铝。

产品罐区储存含硫废液焚烧装置产品，有发烟硫酸、100%硫酸、98%硫酸。

表 4.1-6 储罐设置方案主要参数汇总表

序号	物料名称	周转量t/d	存储天数	计算容积m3	容积m3	储罐数(台)
1	甲苯	1.6	30	60	200	1
2	乙苯	17.4	7	122	200	1
3	氯苯	5.4	30	200	200	1
4	燃料油	35.8	7	250	300	1
5	30%碱液	96	2	192	300	1
6	液体聚合氯化铝	30	7	210	300	1

7	2-乙基蒽醌装置废酸	540	2	1080	1000	1
8	烷基化废酸	63	15	945	1000	1
9	丙烯腈稀硫酸液	708	1	708	1000	1
10	发烟硫酸	189	2	400	1000	1
11	100%硫酸	—	7	—	1000	1
12	98%硫酸储罐	136	7	950	1000	1

原料及产品库房储存苯酐、三氯化铝、2-乙基蒽醌精品、固体聚合氯化铝等。

表 4.1-7 库房设置方案主要参数汇总表

序号	物料名称	周转量t/d	储存天数	储存量t	备注
1	苯酐	24.1	30	724	
2	三氯化铝	48.2	30	1448	
3	2-乙基蒽醌精品	29.3	30	880	
4	铝酸钙粉	27.2	30	817	
5	聚合氯化铝	57	30	1710	固体

甲苯、乙苯、氯苯、燃料油、98%硫酸、烷基化废酸、发烟硫酸、30%碱液、液体聚合氯化铝采用汽槽车运输。本装置新建汽车装卸站台，站台内设置 4 个装卸岛，8 个鹤位；除液体聚合氯化铝为装车外，其余均为卸车。

4.1.6 工艺流程

1. 2-乙基蒽醌装置

(1)100#反应单元

反应单元包括缩合及氯化氢吸收、水解、氯苯回收、脱水及混合部分。

1)缩合及氯化氢吸收工序

氯苯自原料储罐经泵打入到精制氯苯储罐 V101 中备用；将乙苯自原料储罐经泵打入到乙苯储罐 V104 中，通过泵 P103A/B 打入到乙苯计量槽 V105A-D 中备用；三氯化铝固体加入密闭氯化铝加料斗 X101A-D 中备用。

开启缩合锅 R101A-D 夹套低温冷却水阀门，冷却缩合锅至 40℃ 准备反应。首先开启氯苯进料泵，将经过流量计计量的氯苯导入到缩合锅 R101A-D，启动缩合锅搅拌装置开始搅拌，然后将固体苯酐经称量后由釜顶加料口加入到缩合锅，当锅内温度 30℃ 以下时，打开乙苯计量罐下料发阀，启动三氯化铝给料器，使上述两种物料在 50~60 分钟内缓慢地加入，反应温度控制在 38~40℃，加料完成后保持 40℃ 一定时间，取样检测，检测合格后，将物料排入水解锅 R102A-D。

反应产生的氯化氢气体经过水喷射泵抽吸至氯化氢吸收单元，经过降膜吸收塔、填料吸收塔、尾气吸收塔吸收氯化氢，制得 3% 的稀盐酸回收至稀盐酸储罐，之后送到水解锅作为酸性水解循环使用；吸收塔尾气(GN-1)送装置尾气处理系统，经碱液吸收塔 T104 及活性炭(SN-1)吸附塔 T105 吸收后，达标排放。

2)水解工序

开启 P110A/B 泵，将经过流量计计量的稀盐酸作为底水打入水解锅 R102A-D，开启水解锅搅拌及开抽真空阀，缩合锅反应完毕的物料通过底部管排放至水解锅中，充分搅拌后静止分层，将底部的三氯化铝溶液排至三氯化铝中间罐 V114，通过三氯化铝中间罐底泵 P111A/B 将三氯化铝导入到氯化铝母液罐 V115A/B 中，水解产生的三氯化铝母液通过泵 P112A/B 送至 500 单元聚合氯化铝装置。

上部物料再用热水中间罐中的热水分两次排入水解锅中水洗。水洗后静止分离，上部的水洗水(W_{N-1})排入废水缓冲池统一处理。水解锅底部的混合液通过导料泵导入蒸氯苯锅 R103A-D。

3)氯苯蒸馏回收工序

开启蒸氯苯锅 R103A-D 搅拌及后部冷却的循环水，将新鲜水剂量罐中 700kg 新鲜水加入蒸氯苯锅 R103A-D 中，形成氯苯、水的共沸物，混合液通过夹套蒸汽和釜底蒸汽 2 路 0.3MPa 饱和蒸汽热源加热 95℃，蒸出氯苯+水+少量氯化氢混合气，混合气体通过并联(每个反应釜配套)石墨冷却器 E102A-H 冷凝后，分别自流到苯水分层器 V115A-B 中进行分层，上部水回流到蒸氯苯锅，参与蒸馏，下部氯苯自流到苯水分层器 V116A-D 静止分层，下部氯苯通过氯苯中间罐 V117 缓冲后，依次经过 2 级碱干燥塔 V119A/B 干燥后，回收氯苯送至粗氯苯储罐 V102 储存，并通过粗氯苯泵送至氯苯精制单元精制合格后，在回到精制氯苯储罐 V101 循环使用。

待氯苯全部蒸馏完成后，氯苯锅 R103A-D 内水和乙基苯甲酰基苯甲酸分层，通过视镜将底部的乙基苯甲酰基苯甲酸排放到脱水锅 R104A-D 中。上部的热水出水，自流到热水中间罐 V108 中作为一次水洗水循环利用。

碱干燥塔中的废碱液回收至废碱储罐 V120 后通过废碱液泵 P114A/B 排至硫酸废水缓冲池。苯水分层器中的废水排至废水罐 V118 后，上部废水经废水泵 P115A/B 一部分送入氯化氢吸收单元软水高位槽 V111 中作为补水，下部含氯苯的富液送回蒸氯苯锅 R104 继续回收氯苯。

石墨冷却器 E102A-H 中不凝气由放空管道汇总后，至尾气放空单元。

4)脱水及混酸工序

来自氯苯锅 R103A-D 的乙基苯甲酰基苯甲酸物料在脱水锅内 R104A-D 进行负压 (100mmHg)蒸馏，继续加热蒸发出多余的水分后，自流到 BF 酸中间罐 V107A-D 中储存。脱除的水汽通过水喷射泵带走至循环水箱中储存。

在混合锅 R105A-D 中加入定量发烟硫酸，开启搅拌及缩合锅 R105A-D 夹套低温冷却水阀门，将 BF 酸中间罐 V107A-D 内熔融的乙基苯甲酰基苯甲酸(BE 酸)缓慢滴加到混合锅 R105A-D 中，使熔融状态的乙基苯甲酰基苯甲酸物料与来自发烟硫酸储罐 V122 的硫酸按一定比例充分混合，利用夹套低温水(7℃)冷却使混合温度控制在 50℃，产生的 SO₃ 气体，通过文丘里管由压缩空气带到硫酸装置进行焚烧处理。混合后的物料进入到混合液储罐 V123A/B 中储存，经过混合液计量泵 P119A/B/C 送分别送至 3 套管式反应器中进行闭环反应。

5)闭环反应工序

来自混合液进料泵物料分别进入管式反应器 R106A/B/C 内，由外套管内低压蒸汽加热到 140℃进行闭环反应，生成 2-乙基蒽醌与浓硫酸混合物(闭环反应液)，闭环反应液经过反应液冷却器 E104A/B/C 冷却到 60℃后，由汇总管收集自流到反应液缓冲罐 V126A/B 内暂存，再由反应液进料泵 P120A/B/C 送到产品精制装置。3 套管式反应器系统两开一备，分别为 2 个系列产品精制装置供料。

6) 尾气放空工序

来自石墨冷却器 E102A-H 中的不凝气由放空管道汇总后，经过放空石墨冷却器 E103 与低温水换热进一步回收氯苯后，尾气进入装置放空总管，与装置其他单元的放空尾气一同进入水喷淋塔 T106 进一步水洗后，洗涤塔尾气(GN-2)送装置尾气处理系统，经碱液吸收塔 T104 及活性炭吸附塔 T105 吸收后，达标排放。

(2)200#产品精制单元

由反应单元管式反应器来闭环液连续送入 1#离析釜 V-201A(B)，同时向 1#离析釜 V-201A(B)通入新鲜水对闭环液进行稀释，通过流量计控制新鲜水流量，通过在釜内设置新鲜水喷头来实现新鲜水雾状喷入。1#离析釜 V-201A(B)内物料通过 1#离析液输送泵 P-201A/B(C/D)打循环，硫酸稀释放出的热量通过物料循环过程被 1#釜冷却器 E-201A(B)移出。稀释后闭环液送入 2#离析釜 V-202A(B)。同时向 2#离析釜 V-202A(B)通入新鲜水对闭环液进行稀释，通过流量计控制新鲜水流量。2#离析釜 V-202A(B)内物料通过 2#离析液输送泵 P-202A/B(C/D)打循环，硫酸稀释放出的热量通过物料循环过程被 2#釜冷却器 E-202A(B)移出。稀释后闭环液送入 3#离析釜 V-203A(B)。同时向 3#离析釜 V-203A(B)通入新鲜水对闭环液进行稀释，通过流量计控制新鲜水流量。3#离析釜 V-203A(B)内物料通过 3#离析液输送泵 P-203A/B(C/D)打循环，硫酸稀释放出的热量通过物料循环过程被 3#釜冷却器 E-203A(B)移出。稀释后闭环液送入 4#离析釜 V-204A/B/C(D/E/F)。4#离

析釜 V-204A/B/C(D/E/F)为间歇操作, V-204A/B/C(D/E/F)接收 1h 物料后, 切换为降温离析操作, 对该釜加水降温稀释, 通过流量计和液位计控制加料和加水的量, 通过搅拌器电流和流量计控制加水速度。闭环液经过 4#离析釜 V-204A/B/C(D/E/F)稀释后送入离析液中间罐 V-205, 然后经离析液输送泵 P-205A/B 送入后续离心萃取装置。

稀释离析后的闭环液经离析液输送泵 P-205A/B 送入一级萃取机 M-201, 甲苯通入四级萃取机 M-204 进行逆流离心萃取, 萃取产生的废酸液送含硫废液焚烧制酸装置, 含产品萃取相采出后送入一级碱洗机 M-205, 氢氧化钠碱液由二级碱洗机 M-206 通入进行逆流离心碱洗, 萃取产生的碱水(W_{N-2})送 4#离析釜 V-1204 作为 2-乙基蒽醌稀释用水, 含产品有机相采出后送入一级水洗机 M-207, 新鲜水由二级水洗机 M-208 通入进行逆流离心水洗, 萃取产生的废水(W_{N-3})送去废水缓冲池处理, 含产品有机相采出后送入萃取液缓冲罐 V-206。萃取液通过甲苯回收塔进料泵 P-206A/B 送入甲苯回收塔 T-201 回收甲苯。甲苯回收塔 T-201 为常压汽提塔, 塔釜通入低压蒸汽对甲苯进行汽提, T-201 塔釜液由甲苯回收塔再沸器 E-209 加热, 通过调节甲苯回收塔再沸器 E-209 蒸汽流量来控制塔釜温度。塔顶采出甲苯经甲苯冷凝器 E-204 和甲苯后冷器 E-205 冷凝后进入甲苯回收塔缓冲罐 V-207, 在甲苯回收塔缓冲罐 V-207 经过分相后, 水相用于配碱, 部分经甲苯回收塔回流泵 P-208A/B 回流回塔内, 甲苯送去甲苯中间罐 V-209, 然后由甲苯输送泵 P-210A/B 送去四级萃取机 M-204 进行逆流离心萃取。甲苯回收塔 T-201 塔釜经甲苯回收塔塔釜泵 P-207A/B 采出后送入产品降膜蒸发器 E-206 除水, 由产品降膜蒸发器 E-206 釜底采出产品由产品泵 P-209A/B 送去打片包装或送 400 单元。

配碱罐 V-210 为间歇操作, 向配碱罐 V-210 内通入 30%碱液和新鲜水配制用于碱洗的 4%稀碱液, 配好碱液送入碱液中间罐 V-211, 经由碱液输送泵 P-211A/B 送去二级碱洗机 M-205。

(3)300#氯苯精制单元

100 单元来粗氯苯进入氯苯精制塔 T-301 进行氯苯精制, T-301 塔塔顶采出轻组分经氯苯精制塔冷凝器 E-302 冷凝后送入氯苯精制塔回流罐 V-301。V-301 内轻组分经氯苯精制塔回流泵 P-304A/B 采出后一部分作为回流, 一部分轻组分 (S_{N-2})采出统一送有资质的危险废物处理单位处置。T-301 塔侧线采出氯苯产品经精制氯苯输送泵 P-303A/B 送去氯苯冷却器 E-303 冷却后送去 100 单元。T-301 塔釜液由氯苯精制塔再沸器 E-301 加热, 通过调节氯苯精制塔再沸器 E-301 蒸汽流量来控制塔釜温度, 塔釜重组分(S_{N-3})经氯苯精制塔塔釜泵 P-302A/B 采出后统一送有资质的危险废物处理单位处置。

(4)400#精品单元

2—乙基蒽醌精制系统由缓冲罐 V-401、蒸馏锅 V-402、受槽 V-403、捕集器 V-404、真空泵 Va-401、切片机 M-401 等组成。

1)蒸馏工序

蒸馏锅抽完料前,受槽夹套送蒸汽,排净冷凝水,进行受槽保温,温度在 140-150℃,关闭蒸汽。受槽底部电伴热送电加热,温度设定在 130℃保证受槽底部及放料管线温度不变,待受槽具备受料条件时,蒸馏进行抽料,启动真空泵。打开蒸馏锅夹套油循环控制锅温不超 220~250℃,油温控制在 240~285℃(主要是根据物料流量大小及外观调节油温),保证受槽温度在 130~150℃之间,蒸馏时间在 3~4 小时,蒸馏完毕,真空系统放排气(GN-3)泄压至氯苯蒸馏回收工序水喷淋塔 T106 统一处理。蒸馏锅底焦油(SN-4)统一送有资质的危险废物处理单位处置。

2)切片工序

待系统泄压完毕后进行切片操作,打开切片机处放料阀放料切片,根据切片的薄厚,调节放料阀的开度,切片时间一般在 30 分钟左右。切片时,把 2-乙基蒽醌成品装袋。

(1) 500#聚合氯化铝单元

2-乙基蒽醌生产过程副产物主要为三氯化铝母液(含微量盐酸),是由缩合反应产物进行水解(HCl 溶液酸性水解)时产生的,去聚合氯化铝单元做原料。

来自 2-乙基蒽醌装置的三氯化铝母液送入原料缓冲池后,由泵打入反应釜内,加入蒸汽升温到 90~100℃,开动搅拌后缓慢加入铝酸钙粉,进行反应约 2~3 小时,分析合格后,用泵输送到板框式压滤机,经压滤后的硅钙粉滤饼送副产品库房(外销),滤液进入沉降池,沉降后的液体可作为液体产品外销或进入干燥单元。

生产固体产品时,将液体产品由泵送至喷雾干燥塔顶部的离心雾化器内,在离心力的作用下,料液在干燥塔内均匀地雾化。空气进入热风炉(GN-5)经天然气燃烧加热后,通过热风管道、热风分布器进入干燥塔,与离心雾化器喷出的液体物料接触,水份迅速蒸发而干燥成产品,大部分产品经干燥塔下部内旋风分离器,由星形卸料阀排出;小部分细粉及尾气进入主旋风分离器组,经料仓由星形卸料阀排出;产品与环境空气混合后集中至收料旋风分离器出料、包装。主旋风分离后尾气(含微量粉尘)经引风机排入喷淋洗涤塔处理,尾气经水洗、碱洗处理达标后排入大气(GN-4)。

2-乙基蒽醌装置带污染源工艺流程图见图 2-1。

2. 含硫废液焚烧制酸装置

(1)预浓缩单元

硫铵预浓缩单元由一个单级蒸汽加热再沸器组成，其设计用于生产高达 40 重量% $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的浓缩产物。硫铵预浓缩过程如下所述。

每一个蒸发器/分离器系统包括一个分离器和侧面安装的自然循环的立式再沸器。通过 1.0MPa(g)的蒸汽流量控制提供给蒸发器热量。蒸发器的冷凝水返回到锅炉。

离开蒸发器的气体通过分离器由重力分离除去夹带的酸液滴。安装在分离器顶部内的除雾器有助于除去在气体中夹带的酸液滴。然后气体在一个壳管式冷凝器冷凝。任何不凝性气体通过真空系统到尾气洗涤塔然后再送到再生炉。

冷凝液(馏出物)通过一个气压分支从冷凝器流入馏出罐。该馏出物泵连续循环部分馏出物到冷凝器来降低分离器排除气体的温度并冷凝蒸汽喷射器的蒸汽。

蒸发器/分离器所需的真空是由一喷射真空泵维持。真空喷射器排出的气体被送往再生炉以分解任何剩余有机物。真空系统的冷凝液(W_{S-1})主要成份为：95.7%水，1.2%丙烯腈，0.1%乙腈，0.3%氰化氢，2.7%高聚合物。通过重力流入硫铵蒸馏水罐，送丙烯腈装置充当急冷塔的吸收水回用。

浓缩的硫铵液通过气压腿经重力流由分离器到产品储罐。浓缩的硫铵液是通过 SAR 装置的控制系統由产品泵送到再生炉。

(2)再生单元

2-乙基蒽醌的废液和废气、硫铵预浓缩装置的硫铵液、烷基化、废酸及 MMA 废酸水通过废酸枪送入再生炉。喷枪采用压缩空气进行雾化，喷入到炉中。含硫废气也会从界区输送到炉内燃烧。

再生炉的尺寸大小应确保为硫铵、废酸和有机物的分解提供足够的滞留时间。再生炉的操作温度高达 1150℃之间。通过调节鼓风机的吸入气体流量，使再生炉保持轻微负压状态。

分解酸所需的能量是由燃料油提供。燃烧用空气由再生风机供给。该风机还提供了辅助空气用于调节维持气体离开再生炉的氧含量约 1.5%-2%(体积分数)。助燃的预热空气温度为 450℃。预热空气可增加再生炉出口气体的二氧化硫的浓度，提高转换效率，并降低工厂规模。空气被间接地在两个阶段加热，首先通过再生空气预热器用高压蒸汽加热，然后通过预热炉(G_{S-1})的燃烧气体由再生预热器加热。

离开再生炉的气体送到废热锅炉(W_{S-3})。锅炉是一个火管锅炉。装置采用两段式锅炉及将过热器安装在它们之间的耐火材料衬里段。两段锅炉将共享一个共同的汽包。这

种布置可以防止过热器高温及冷凝酸夹带出系统。此外，第一锅炉阶段是灰积累和管劣化的主要部位，但由于一段锅炉较小，长期维护成本及今后必要的更换或维修费用会降低。

所产的过热蒸汽为 420℃、4.2MPa。气体离开锅炉温度为 300℃到 350℃去气体净化段。

(3)气体净化单元

再生工段处理的工艺气体含有杂质，如 SO₃ 和包含在废酸中的烃和其它元素造成的少量灰粉。

热工艺气体进入急冷器的顶部，并与大量弱酸流接触使气体迅速冷却到绝热饱和温度。弱硫酸喷雾通过一系列成圆形布置在位于该急冷器顶部的喷嘴进入急冷器。喷嘴被设计为确保急冷器壁的完全湿润和冷却。在急冷器的缩颈下及到连接气体冷却塔的管道之间会有更多的弱酸喷雾，以确保达到饱和温度。被初步净化和冷却的气体接下来进入气体冷却塔的下半部。

气体在冷却塔(玻璃钢外壳，聚丙烯填料)内的填料床与循环的冷弱硫酸接触并冷却。根据转化吸收工段满足发烟酸和硫酸产品浓度要求的水平衡，控制出塔的气体温度。

经冷却的气体然后通过两个阶段的湿静电除尘器(ESP)(SS-1)完成去除酸雾，SO₃ 和灰尘颗粒。气体通过管子向上流动，并由每个管的中央的高压电极提供静电荷，静电荷会导致非常细小的颗粒迁移到外壁上被捕获。气体从第一阶段的 ESP 到第二阶段的 ESP，其中重复该过程以达到所需的气体净化的程度。

二段 ESP 的气体将流向转化工段的干燥塔。一个 ESP 真空安全水封将对 ESP 和所有上游设备提供低压保护。

所收集的酸雾和粉尘由 ESP 的底部排放到气体冷却塔的底部。使用从气体冷却塔泵分流对 ESP 定期冲洗。在气体冷却塔的填料段，弱酸由重力被收集到气体冷却塔的底部。然后气体冷却泵将弱酸冷却循环到塔顶。弱酸在进入气体冷却塔分布器之前进行冷却。塔顶的除雾器防止酸雾被带入一段 ESP。

气体净化系统相当于一台净水冷凝器，用于满足酸厂的水分平衡。因此，弱酸强度由水和 SO₃ 含量确定，不需要补充水。按照预期的 SO₃ 和水的浓度，弱酸浓度将大约 1%-3%(重量)H₂SO₄。

弱酸的一个分流，通过控制急冷器的液位流到弱酸气提塔。由气体冷却塔抽空气气提出溶解的 SO₂。经过汽提的弱酸由泵通过液位控制输送到界区(WS-2)。弱酸中主要成

份为 1.65%的硫酸钠和 0.5%固体颗粒(烟灰)。

(4)转化单元

经过气体净化系统出来的气体由鼓风机输送到干燥塔。稀释空气将在此时也加入到干燥塔内，以保持最佳的 O_2 和 SO_2 比率进入转化器一层。

气体中的水分在干燥塔通过与 96%的酸逆流接触除去。气体夹带的酸雾由塔顶丝网除雾器去除。

空气吸入窜流气提塔并提出窜流酸液中溶解的 SO_2 。气提后的含有 SO_2 的气体送至干燥塔的进口。

含有 SO_2 的工艺气体经鼓风机压缩后，通过三级加热进入转化器的第一床层。第一级加热在冷换热器中进行，与转化器四层出口的工艺气体进行换热；第二级加热为在内部换热器中进行，与转化器二层出口的工艺气体进行加热。第三级加热在热交换器中进行，由转化器一层出口的高温气体进行加热，加热到所需的一床入口温度。气体到转化器一层入口的温度控制是通过调节冷换热器的热气体旁通量来实现的。

SO_2 转化为 SO_3 是放热反应，在转化器一层催化剂的作用下进行氧化，提高了工艺气体的温度。工艺气体经过内部热交换器冷却到第二床层入口温度。转化器二层入口温度由热交换器的旁路来调节控制。 SO_2 进一步在转化器二层进行氧化为 SO_3 再次将工艺气体温度升高。离开转化器二层出口的气体由中间换热器冷却至转化器三层入口温度。

SO_2 再次进入到转化器三层进行氧化，生成三氧化硫，提高了工艺气体的温度。工艺气体随后离开转化器，在进入转化器四层之前通过 3-4 SO_3 冷却器。冷却器使用环境空气来除去气体中的热量，并允许进一步转化。

在完成 SO_2 至 SO_3 转化后，来自转化器四层出口的热气体通过冷交换器进入发烟硫酸塔和吸收塔，其中形成的 SO_3 吸收 104.5%硫酸(20%发烟硫酸)和 98%酸。通过位于塔顶的布朗式扩散蜡烛式除雾器，减少吸收塔的酸雾夹带。通过使用布朗扩散蜡型除雾器减少酸性携带。

再生预热系统可用于开车时预热转化器催化剂床层(S_{s-2})使其达到反应温度。再生预热系统设计为将转化床从环境温度下 24 小时内达到 SO_2 气体的转化温度。如果高于环境温度，所需的加热时间会更短。

两级转化吸收净化后的尾气进净化尾气冷却器降温，然后进酸雾过滤器进一步脱除硫酸雾，再经净化尾气风机升压后排放(G_{s-2})；废气中主要污染物为 SO_2 、 NO_x 和硫酸雾。

(5)强酸单元

干燥酸回路通过加入吸收塔的 98% 酸来控制在 96% 浓度。循环酸是由泵通过一个 SARAMET™ 滤网除去任何陶瓷填料碎片经阳极保护酸冷却器冷却，由塔上部的 SARAMET™ 槽式分酸器进入干燥塔填料段。干燥塔的酸浓度是通过加入吸收塔的酸来保持。通过液位控制将过量的酸送到吸收塔。从干燥塔窜流到吸收塔的酸液通过带有填充物的气提塔的处理，以最大程度降低进入吸收塔的窜流酸中的 SO₂ 浓度。

发烟硫酸塔回路通过加入吸收塔的 98% 酸控制在~20% 的发烟硫酸(104.5 重量% H₂SO₄)。发烟硫酸的腐蚀性的要小得多，允许在该发烟硫酸回路的大多数设备采用不锈钢设备。循环酸是由发烟硫酸泵泵送，通过不锈钢滤网以除去任何陶瓷填料的碎片，经发烟硫酸冷却器冷却，然后通过一个槽式分配器供给到发烟硫酸塔上部。发烟硫酸由吸收塔的 98.5% 酸混合稀释到所需浓度到 100.4% 的酸产物罐。稀释热通过烟酸产品冷却器去除。通过发烟硫酸塔液位控制将过量的酸送到吸收塔。

吸收塔酸回路通过干燥塔 96% 的窜酸及加稀释水来控制在 98%。循环酸由吸收塔泵泵送，穿过 SARAMET™ 过滤以除去任何陶瓷填料碎片，在阳极保护中间冷却器冷却，然后通过一个 SARAMET™ 槽分配器供给到吸收塔。通过到吸收塔的窜酸来控制吸收塔的液位。

(6) 洗涤单元

离开吸收塔含未转化的 SO₂ 的工艺气体进入急冷塔，饱和工艺气再进入急冷塔上部的 SO₂ 吸收器，通过与 SO₂ 吸收塔填料顶部引入的胺进行逆流接触，从工艺气体中吸收 SO₂。吸收了 SO₂ 的胺(富胺)收集在塔的底部，并通过富胺泵送到 SO₂ 汽提塔，通过贫/富胺换热器再生。在贫/富胺换热器中，通过离开 SO₂ 汽提塔的热贫胺流中所含的能量来预热富胺。富胺随后进入 SO₂ 汽提塔的中心，并通过底部填料部分向下流动。包含在富胺中的 SO₂ 随着汽提塔再沸器中产生的蒸汽在底部填料段从胺中分离。

离开底部填料的蒸汽含有少量的胺及低浓度的 SO₂。在精馏段中胺被去除，SO₂ 浓度增加。塔顶气流经过汽提塔冷凝器，大部分水蒸汽被冷凝。然后混合相流入汽提塔回流罐，在那里液体从 SO₂ 蒸汽中分离出来。离开精馏段底部的液体 (汽提回流) 含有非常少量的 SO₂，适合用作吸收净化单元阴离子塔(APU)中的补充水以代替软化水。

这种汽提回流将被收集在两个汽提塔填料部分之间的泡罩塔盘/液体收集器上。部分脱气回流将通过流量控制从泡罩塔盘送到脱气回流冷却器，在这里冷却到 40. C，然后储存在脱气回流罐直到需要。其余的汽提回流从泡罩式塔盘通过内部溢流管溢流到安装在塔板下方的富吸收剂分配器。

离开回流罐的气相是水饱和纯 SO₂ 气体(约 90%SO₂，平衡水)。

SO₂ 浓度为 99.9v/v%(干基)，将不会对触媒有不利的影响。它由干燥塔入口进入硫酸生产工段。来自回流罐的液相大部分由含有一些溶解的 SO₂ 的水组成，通过回流泵送到 SO₂ 汽提塔的顶部填料段。

离开 SO₂ 汽提塔底部的胺(贫胺)通过贫/富胺换热器和贫胺水冷却器在液位控制下由贫胺泵送到贫胺罐。从贫胺罐中，贫胺由贫胺进料泵送到 SO₂ 吸收器的顶部，从而完成循环。贫胺冷却器用于保持二氧化硫吸收器入口处的恒定温度，这对保持去除效率是非常重要的。

贫胺从贫胺罐被泵入胺过滤装置。该装置包括一个筒式过滤器，一个活性炭过滤器(S_{S-3})和一个后置过滤器，并不断从循环胺中去除任何颗粒物。

大部分过滤的胺被返回到贫胺罐。定期将少量过滤的胺流导入胺纯化装置(APU)。

为了将胺的 pH 保持在最佳操作范围内需要一定的水平，热稳定盐在胺内会连续形成，但是如果允许其积聚，那么它们使胺失去进一步吸收 SO₂ 的活性。硫酸盐中大部分热稳定盐是由于 SO₂ 缓慢氧化而溶解在液体中形成或吸收进入烟道气中所含的硫酸雾而形成。如果烟道气含有 NO_x，那么硝酸盐也可能积聚在胺溶液中，并与硫酸盐一起被除去。由于 HSS 不能热再生，所以它们不能通过蒸汽汽提从胺中除去，因此必须经过胺纯化装置(APU)将其从胺中去除。

APU 按常规循环运行。在每个循环中，胺通过两个离子交换柱(装载步骤)，其中 HSS(主要是 SO₄²⁻阴离子)被吸附在第一离子交换树脂(S_{S-4})上，接着被吸附在第二离子交换树脂上的阳离子吸附。在再生步骤期间，在用稀释的苛性碱(第一树脂)或稀硫酸(第二树脂)再生树脂之前，装载步骤之后是水洗步骤。APU 流出物含有从系统中除去的 HSS 和其它杂质。APU 消耗 50%苛性碱和 98.5%硫酸，同时排出含有中和的 HSS 和阳离子的废水排放到弱酸提气塔中，与净化污水一同处理排放。

3. 含硫废液焚烧制酸装置带污染源工艺流程图见图 2-乙基蒽醌装置

(1)100#反应单元

反应单元包括缩合及氯化氢吸收、水解、氯苯回收、脱水及混合部分。

1)缩合及氯化氢吸收工序

氯苯自原料储罐经泵打入到精制氯苯储罐 V101 中备用；将乙苯自原料储罐经泵打入到乙苯储罐 V104 中，通过泵 P103A/B 打入到乙苯计量槽 V105A-D 中备用；三氯化铝固体加入密闭氯化铝加料斗 X101A-D 中备用。

开启缩合锅 R101A-D 夹套低温冷却水阀门，冷却缩合锅至 40℃ 准备反应。首先开启氯苯进料泵，将经过流量计计量的氯苯导入到缩合锅 R101A-D，启动缩合锅搅拌装置开始搅拌，然后将固体苯酞经称量后由釜顶加料口加入到缩合锅，当锅内温度 30℃ 以下时，打开乙苯计量罐下料发阀，启动三氯化铝给料器，使上述两种物料在 50~60 分钟内缓慢地加入，反应温度控制在 38~40℃，加料完成后保持 40℃ 一定时间，取样检测，检测合格后，将物料排入水解锅 R102A-D。

反应产生的氯化氢气体经过水喷射泵抽吸至氯化氢吸收单元，经过降膜吸收塔、填料吸收塔、尾气吸收塔吸收氯化氢，制得 3% 的稀盐酸回收至稀盐酸储罐，之后送到水解锅作为酸性水解循环使用；吸收塔尾气(G_{N-1})送装置尾气处理系统，经碱液吸收塔 T104 及活性炭(S_{N-1})吸附塔 T105 吸收后，达标排放。

2) 水解工序

开启 P110A/B 泵，将经过流量计计量的稀盐酸作为底水打入水解锅 R102A-D，开启水解锅搅拌及开抽真空阀，缩合锅反应完毕的物料通过底部管排放至水解锅中，充分搅拌后静止分层，将底部的三氯化铝溶液排至三氯化铝中间罐 V114，通过三氯化铝中间罐底泵 P111A/B 将三氯化铝导入到氯化铝母液罐 V115A/B 中，水解产生的三氯化铝母液通过泵 P112A/B 送至 500 单元聚合氯化铝装置。

上部物料再用热水中间罐中的热水分两次排入水解锅中水洗。水洗后静止分离，上部的水洗水(W_{N-1})排入废水缓冲池统一处理。水解锅底部的混合液通过导料泵导入蒸氯苯锅 R103A-D。

3) 氯苯蒸馏回收工序

开启蒸氯苯锅 R103A-D 搅拌及后部冷却的循环水，将新鲜水剂量罐中 700kg 新鲜水加入蒸氯苯锅 R103A-D 中，形成氯苯、水的共沸物，混合液通过夹套蒸汽和釜底蒸汽 2 路 0.3MPa 饱和蒸汽热源加热 95℃，蒸出氯苯+水+少量氯化氢混合气，混合气体通过并联(每个反应釜配套)石墨冷却器 E102A-H 冷凝后，分别自流到苯水分离器 V115A-B 中进行分层，上部水回流到蒸氯苯锅，参与蒸馏，下部氯苯自流到苯水分层器 V116A-D 静止分层，下部氯苯通过氯苯中间罐 V117 缓冲后，依次经过 2 级碱干燥塔 V119A/B 干燥后，回收氯苯送至粗氯苯储罐 V102 储存，并通过粗氯苯泵送至氯苯精制单元精制合格后，在回到精制氯苯储罐 V101 循环使用。

待氯苯全部蒸馏完成后，氯苯锅 R103A-D 内水和乙基苯甲酰基苯甲酸分层，通过视镜将底部的乙基苯甲酰基苯甲酸排放到脱水锅 R104A-D 中。上部的热水出水，自流

到热水中间罐 V108 中作为一次水洗水循环利用。

碱干燥塔中的废碱液回收至废碱储罐 V120 后通过废碱液泵 P114A/B 排至硫酸废水缓冲池。苯水分层器中的废水排至废水罐 V118 后，上部废水经废水泵 P115A/B 一部分送入氯化氢吸收单元软水高位槽 V111 中作为补水，下部含氯苯的富液送回蒸氯苯锅 R104 继续回收氯苯。

石墨冷却器 E102A-H 中不凝气由放空管道汇总后，至尾气放空单元。

4)脱水及混酸工序

来自氯苯锅 R103A-D 的乙基苯甲酰基苯甲酸物料在脱水锅内 R104A-D 进行负压 (100mmHg)蒸馏,继续加热蒸发出多余的水分后,自流到 BF 酸中间罐 V107A-D 中储存。脱除的水汽通过水喷射泵带走至循环水箱中储存。

在混合锅 R105A-D 中加入定量发烟硫酸,开启搅拌及缩合锅 R105A-D 夹套低温冷却水阀门,将 BF 酸中间罐 V107A-D 内熔融的乙基苯甲酰基苯甲酸(BE 酸)缓慢滴加到混合锅 R105A-D 中,使熔融状态的乙基苯甲酰基苯甲酸物料与来自发烟硫酸储罐 V122 的硫酸按一定比例充分混合,利用夹套低温水(7℃)冷却使混合温度控制在 50℃,产生的 SO₃ 气体,通过文丘里管由压缩空气带到硫酸装置进行焚烧处理。混合后的物料进入到混合液储罐 V123A/B 中储存,经过混合液计量泵 P119A/B/C 送分别送至 3 套管式反应器中进行闭环反应。

5)闭环反应工序

来自混合液进料泵的物料分别进入管式反应器 R106A/B/C 内,由外套管内低压蒸汽加热到 140℃进行闭环反应,生成 2-乙基蒽醌与浓硫酸混合物(闭环反应液),闭环反应液经过反应液冷却器 E104A/B/C 冷却到 60℃后,由汇总管收集自流到反应液缓冲罐 V126A/B 内暂存,再由反应液进料泵 P120A/B/C 送到产品精制装置。3 套管式反应器系统两开一备,分别为 2 个系列产品精制装置供料。

7) 尾气放空工序

来自石墨冷却器 E102A-H 中的不凝气由放空管道汇总后,经过放空石墨冷却器 E103 与低温水换热进一步回收氯苯后,尾气进入装置放空总管,与装置其他单元的放空尾气一同进入水喷淋塔 T106 进一步水洗后,洗涤塔尾气(GN-2)送装置尾气处理系统,经碱液吸收塔 T104 及活性炭吸附塔 T105 吸收后,达标排放。

(2)200#产品精制单元

由反应单元管式反应器来闭环液连续送入 1#离析釜 V-201A(B),同时向 1#离析釜

V-201A(B)通入新鲜水对闭环液进行稀释，通过流量计控制新鲜水流量，通过在釜内设置新鲜水喷头来实现新鲜水雾状喷入。1#离析釜 V-201A(B)内物料通过 1#离析液输送泵 P-201A/B(C/D)打循环，硫酸稀释放出的热量通过物料循环过程被 1#釜冷却器 E-201A(B)移出。稀释后闭环液送入 2#离析釜 V-202A(B)。同时向 2#离析釜 V-202A(B)通入新鲜水对闭环液进行稀释，通过流量计控制新鲜水流量。2#离析釜 V-202A(B)内物料通过 2#离析液输送泵 P-202A/B(C/D)打循环，硫酸稀释放出的热量通过物料循环过程被 2#釜冷却器 E-202A(B)移出。稀释后闭环液送入 3#离析釜 V-203A(B)。同时向 3#离析釜 V-203A(B)通入新鲜水对闭环液进行稀释，通过流量计控制新鲜水流量。3#离析釜 V-203A(B)内物料通过 3#离析液输送泵 P-203A/B(C/D)打循环，硫酸稀释放出的热量通过物料循环过程被 3#釜冷却器 E-203A(B)移出。稀释后闭环液送入 4#离析釜 V-204A/B/C(D/E/F)。4#离析釜 V-204A/B/C(D/E/F)为间歇操作，V-204A/B/C(D/E/F)接收 1h 物料后，切换为降温离析操作,对该釜加水降温稀释，通过流量计和液位计控制加料和加水的量，通过搅拌器电流和流量计控制加水速度。闭环液经过 4#离析釜 V-204A/B/C(D/E/F)稀释后送入离析液中间罐 V-205，然后经离析液输送泵 P-205A/B 送入后续离心萃取装置。

稀释离析后的闭环液经离析液输送泵 P-205A/B 送入一级萃取机 M-201，甲苯通入四级萃取机 M-204 进行逆流离心萃取，萃取产生的废酸液送含硫废液焚烧制酸装置，含产品萃取相采出后送入一级碱洗机 M-205，氢氧化钠碱液由二级碱洗机 M-206 通入进行逆流离心碱洗，萃取产生的碱水(WN-2)送 4#离析釜 V-1204 作为 2-乙基蒽醌稀释用水，含产品有机相采出后送入一级水洗机 M-207，新鲜水由二级水洗机 M-208 通入进行逆流离心水洗，萃取产生的废水(WN-3)送去废水缓冲池处理，含产品有机相采出后送入萃取液缓冲罐 V-206。萃取液通过甲苯回收塔进料泵 P-206A/B 送入甲苯回收塔 T-201 回收甲苯。甲苯回收塔 T-201 为常压汽提塔，塔釜通入低压蒸汽对甲苯进行汽提，T-201 塔釜液由甲苯回收塔再沸器 E-209 加热，通过调节甲苯回收塔再沸器 E-209 蒸汽流量来控制塔釜温度。塔顶采出甲苯经甲苯冷凝器 E-204 和甲苯后冷器 E-205 冷凝后进入甲苯回收塔缓冲罐 V-207，在甲苯回收塔缓冲罐 V-207 经过分相后，水相用于配碱，部分经甲苯回收塔回流泵 P-208A/B 回流回塔内，甲苯送去甲苯中间罐 V-209，然后由甲苯输送泵 P-210A/B 送去四级萃取机 M-204 进行逆流离心萃取。甲苯回收塔 T-201 塔釜经甲苯回收塔塔釜泵 P-207A/B 采出后送入产品降膜蒸发器 E-206 除水，由产品降膜蒸发器 E-206 釜底采出产品由产品泵 P-209A/B 送去打片包装或送 400 单元。

配碱罐 V-210 为间歇操作，向配碱罐 V-210 内通入 30%碱液和新鲜水配制用于碱洗

的4%稀碱液，配好碱液送入碱液中间罐 V-211，经由碱液输送泵 P-211A/B 送去二级碱洗机 M-205。

(3)300#氯苯精制单元

100 单元来粗氯苯进入氯苯精制塔 T-301 进行氯苯精制，T-301 塔塔顶采出轻组分经氯苯精制塔冷凝器 E-302 冷凝后送入氯苯精制塔回流罐 V-301。V-301 内轻组分经氯苯精制塔回流泵 P-304A/B 采出后一部分作为回流，一部分轻组分 (SN-2)采出统一送有资质的危险废物处理单位处置。T-301 塔侧线采出氯苯产品经精制氯苯输送泵 P-303A/B 送去氯苯冷却器 E-303 冷却后送去 100 单元。T-301 塔塔釜液由氯苯精制塔再沸器 E-301 加热，通过调节氯苯精制塔再沸器 E-301 蒸汽流量来控制塔釜温度，塔釜重组分(SN-3)经氯苯精制塔塔釜泵 P-302A/B 采出后统一送有资质的危险废物处理单位处置。

(4)400#精品单元

2—乙基蒽醌精制系统由缓冲罐 V-401、蒸馏锅 V-402、受槽 V-403、捕集器 V-404、真空泵 Va-401、切片机 M-401 等组成。

1)蒸馏工序

蒸馏锅抽完料前，受槽夹套送蒸汽，排净冷凝水，进行受槽保温，温度在 140-150℃，关闭蒸汽。受槽底部电伴热送电加热，温度设定在 130℃保证受槽底部及放料管线温度不变，待受槽具备受料条件时，蒸馏进行抽料，启动真空泵。打开蒸馏锅夹套油循环控制锅温不超 220~250℃，油温控制在 240~285℃(主要是根据物料流量大小及外观调节油温)，保证受槽温度在 130~150℃之间，蒸馏时间在 3~4 小时，蒸馏完毕，真空系统放排气(GN-3)泄压至氯苯蒸馏回收工序水喷淋塔 T106 统一处理。蒸馏锅底焦油(SN-4)统一送有资质的危险废物处理单位处置。

2)切片工序

待系统泄压完毕后进行切片操作，打开切片机处放料阀放料切片，根据切片的薄厚，调节放料阀的开度，切片时间一般在 30 分钟左右。切片时，把 2-乙基蒽醌成品装袋。

(2) 500#聚合氯化铝单元

2-乙基蒽醌生产过程副产物主要为三氯化铝母液(含微量盐酸)，是由缩合反应产物进行水解(HCl 溶液酸性水解)时产生的，去聚合氯化铝单元做原料。

来自 2-乙基蒽醌装置的三氯化铝母液送入原料缓冲池后，由泵打入反应釜内，加入蒸汽升温到 90~100℃，开动搅拌后缓慢加入铝酸钙粉，进行反应约 2~3 小时，分析合格后，用泵输送到板框式压滤机，经压滤后的硅钙粉滤饼送副产品库房(外销)，滤液进

入沉降池，沉降后的液体可作为液体产品外销或进入干燥单元。

生产固体产品时，将液体产品由泵送至喷雾干燥塔顶部的离心雾化器内，在离心力的作用下，料液在干燥塔内均匀地雾化。空气进入热风炉(GN-5)经天然气燃烧加热后，通过热风管道、热风分布器进入干燥塔，与离心雾化器喷出的液体物料接触，水份迅速蒸发而干燥成产品，大部分产品经干燥塔下部内旋风分离器，由星形卸料阀排出；小部分细粉及尾气进入主旋风分离器组，经料仓由星形卸料阀排出；产品与环境空气混合后集中至收料旋风分离器出料、包装。主旋风分离后尾气(含微量粉尘)经引风机排入喷淋洗涤塔处理，尾气经水洗、碱洗处理达标后排入大气(GN-4)。

2-乙基蒽醌装置带污染源工艺流程图见图 4.1-1。

4. 含硫废液焚烧制酸装置

(1)预浓缩单元

硫铵预浓缩单元由一个单级蒸汽加热再沸器组成，其设计用于生产高达 40 重量% $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的浓缩产物。硫铵预浓缩过程如下所述。

每一个蒸发器/分离器系统包括一个分离器和侧面安装的自然循环的立式再沸器。通过 1.0MPa(g)的蒸汽流量控制提供给蒸发器热量。蒸发器的冷凝水返回到锅炉。

离开蒸发器的气体通过分离器由重力分离除去夹带的酸液滴。安装在分离器顶部内的除雾器有助于除去在气体中夹带的酸液滴。然后气体在一个壳管式冷凝器冷凝。任何不凝性气体通过真空系统到尾气洗涤塔然后再送到再生炉。

冷凝液(馏出物)通过一个气压分支从冷凝器流入馏出罐。该馏出物泵连续循环部分馏出物到冷凝器来降低分离器排除气体的温度并冷凝蒸汽喷射器的蒸汽。

蒸发器/分离器所需的真空是由一喷射真空泵维持。真空喷射器排出的气体被送往再生炉以分解任何剩余有机物。真空系统的冷凝液(W_{S-1})主要成份为：95.7%水，1.2%丙烯腈，0.1%乙腈，0.3%氰化氢，2.7%高聚合物。通过重力流入硫铵蒸馏水罐，送丙烯腈装置充当急冷塔的吸收水回用。

浓缩的硫铵液通过气压腿经重力流由分离器到产品储罐。浓缩的硫铵液是通过 SAR 装置的控制系統由产品泵送到再生炉。

(2)再生单元

2-乙基蒽醌的废液和废气、硫铵预浓缩装置的硫铵液、烷基化、废酸及 MMA 废酸水通过废酸枪送入再生炉。喷枪采用压缩空气进行雾化，喷入到炉中。含硫废气也会从界区输送到炉内燃烧。

再生炉的尺寸大小应确保为硫酸、废酸和有机物的分解提供足够的滞留时间。再生炉的操作温度高达 1150℃ 之间。通过调节鼓风机的吸入气体流量，使再生炉保持轻微负压状态。

分解酸所需的能量是由燃料油提供。燃烧用空气由再生风机供给。该风机还提供了辅助空气用于调节维持气体离开再生炉的氧含量约 1.5%-2%(体积分数)。助燃的预热空气温度为 450℃。预热空气可增加再生炉出口气体的二氧化硫的浓度，提高转换效率，并降低工厂规模。空气被间接地在两个阶段加热，首先通过再生空气预热器用高压蒸汽加热，然后通过预热炉(G_{S-1})的燃烧气体由再生预热器加热。

离开再生炉的气体送到废热锅炉(W_{S-3})。锅炉是一个火管锅炉。装置采用两段式锅炉及将过热器安装在它们之间的耐火材料衬里段。两段锅炉将共享一个共同的汽包。这种布置可以防止过热器高温及冷凝酸夹带出系统。此外，第一锅炉阶段是灰积累和管劣化的主要部位，但由于一段锅炉较小，长期维护成本及今后必要的更换或维修费用会降低。

所产的过热蒸汽为 420℃、4.2MPa。气体离开锅炉温度为 300℃ 到 350℃ 去气体净化段。

(3) 气体净化单元

再生工段处理的工艺气体含有杂质，如 SO₃ 和包含在废酸中的烃和其它元素造成的少量灰粉。

热工艺气体进入急冷器的顶部，并与大量弱酸流接触使气体迅速冷却到绝热饱和温度。弱硫酸喷雾通过一系列成圆形布置在位于该急冷器顶部的喷嘴进入急冷器。喷嘴被设计为确保急冷器壁的完全湿润和冷却。在急冷器的缩颈下及到连接气体冷却塔的管道之间会有更多的弱酸喷雾，以确保达到饱和温度。被初步净化和冷却的气体接下来进入气体冷却塔的下半部。

气体在冷却塔(玻璃钢外壳，聚丙烯填料)内的填料床与循环的冷弱硫酸接触并冷却。根据转化吸收工段满足发烟酸和硫酸产品浓度要求的水平衡，控制出塔的气体温度。

经冷却的气体然后通过两个阶段的湿静电除尘器(ESP)(SS-1)完成去除酸雾，SO₃ 和灰尘颗粒。气体通过管子向上流动，并由每个管的中央的高压电极提供静电荷，静电荷会导致非常细小的颗粒迁移到外壁上被捕获。气体从第一阶段的 ESP 到第二阶段的 ESP，其中重复该过程以达到所需的气体净化的程度。

二段 ESP 的气体将流向转化工段的干燥塔。一个 ESP 真空安全水封将对 ESP 和所

有上游设备提供低压保护。

所收集的酸雾和粉尘由 ESP 的底部排放到气体冷却塔的底部。使用从气体冷却塔泵分流对 ESP 定期冲洗。在气体冷却塔的填料段，弱酸由重力被收集到气体冷却塔的底部。然后气体冷却泵将弱酸冷却循环到塔顶。弱酸在进入气体冷却塔分布器之前进行冷却。塔顶的除雾器防止酸雾被带入一段 ESP。

气体净化系统相当于一台净水冷凝器，用于满足酸厂的水分平衡。因此，弱酸强度由水和 SO_3 含量确定，不需要补充水。按照预期的 SO_3 和水的浓度，弱酸浓度将大约 1%-3%(重量) H_2SO_4 。

弱酸的一个分流，通过控制急冷器的液位流到弱酸气提塔。由气体冷却塔抽空气气提出溶解的 SO_2 。经过汽提的弱酸由泵通过液位控制输送到界区(WS-2)。弱酸中主要成份为 1.65%的硫酸钠和 0.5%固体颗粒(烟灰)。

(4)转化单元

经过气体净化系统出来的气体由鼓风机输送到干燥塔。稀释空气将在此时也加入到干燥塔内，以保持最佳的 O_2 和 SO_2 比率进入转化器一层。

气体中的水分在干燥塔通过与 96%的酸逆流接触除去。气体夹带的酸雾由塔顶丝网除雾器去除。

空气吸入窜流气提塔并提出窜流酸液中溶解的 SO_2 。气提后的含有 SO_2 的气体送至干燥塔的进口。

含有 SO_2 的工艺气体经鼓风机压缩后，通过三级加热进入转化器的第一床层。第一级加热在冷换热器中进行，与转化器四层出口的工艺气体进行换热；第二级加热为在内部换热器中进行，与转化器二层出口的工艺气体进行加热。第三级加热在热换热器中进行，由转化器一层出口的高温气体进行加热，加热到所需的一床入口温度。气体到转化器一层入口的温度控制是通过调节冷换热器的热气体旁通量来实现的。

SO_2 转化为 SO_3 是放热反应，在转化器一层催化剂的作用下进行氧化，提高了工艺气体的温度。工艺气体经过内部热换热器冷却到第二床层入口温度。转化器二层入口温度由热交换器的旁路来调节控制。 SO_2 进一步在转化器二层进行氧化为 SO_3 再次将工艺气体温度升高。离开转化器二层出口的气体由中间换热器冷却至转化器三层入口温度。

SO_2 再次进入到转化器三层进行氧化，生成三氧化硫，提高了工艺气体的温度。工艺气体随后离开转化器，在进入转化器四层之前通过 3-4 SO_3 冷却器。冷却器使用环境空气来除去气体中的热量，并允许进一步转化。

在完成 SO₂ 至 SO₃ 转化后，来自转化器四层出口的热气体通过冷交换器进入发烟硫酸塔和吸收塔，其中形成的 SO₃ 吸收 104.5% 硫酸(20% 发烟硫酸)和 98% 酸。通过位于塔顶的布朗式扩散蜡烛式除雾器，减少吸收塔的酸雾夹带。通过使用布朗扩散蜡型除雾器减少酸性携带。

再生预热系统可用于开车时预热转化器催化剂床层(S_{S-2})使其达到反应温度。再生预热系统设计为将转化床从环境温度下 24 小时内达到 SO₂ 气体的转化温度。如果高于环境温度，所需的加热时间会更短。

两级转化吸收净化后的尾气进净化尾气冷却器降温，然后进酸雾过滤器进一步脱除硫酸雾，再经净化尾气风机升压后排放(G_{S-2})；废气中主要污染物为 SO₂、NO_x 和硫酸雾。

(5) 强酸单元

干燥酸回路通过加入吸收塔的 98% 酸来控制 96% 浓度。循环酸是由泵通过一个 SARAMET™ 滤网除去任何陶瓷填料碎片经阳极保护酸冷却器冷却，由塔上部的 SARAMET™ 槽式分酸器进入干燥塔填料段。干燥塔的酸浓度是通过加入吸收塔的酸来保持。通过液位控制将过量的酸送到吸收塔。从干燥塔窜流到吸收塔的酸液通过带有填充物的气提塔的处理，以最大程度降低进入吸收塔的窜流酸中的 SO₂ 浓度。

发烟硫酸塔回路通过加入吸收塔的 98% 酸控制在~20% 的发烟硫酸(104.5 重量% H₂SO₄)。发烟硫酸的腐蚀性的要小得多，允许在该发烟硫酸回路的大多数设备采用不锈钢设备。循环酸是由发烟硫酸泵泵送，通过不锈钢滤网以除去任何陶瓷填料的碎片，经发烟硫酸冷却器冷却，然后通过一个槽式分配器供给到发烟硫酸塔上部。发烟硫酸由吸收塔的 98.5% 酸混合稀释到所需浓度到 100.4% 的酸产物罐。稀释热通过烟酸产品冷却器去除。通过发烟硫酸塔液位控制将过量的酸送到吸收塔。

吸收塔酸回路通过干燥塔 96% 的窜酸及加稀释水来控制 98%。循环酸由吸收塔泵泵送，穿过 SARAMET™ 过滤以除去任何陶瓷填料碎片，在阳极保护中间冷却器冷却，然后通过一个 SARAMET™ 槽分配器供给到吸收塔。通过到吸收塔的窜酸来控制吸收塔的液位。

(6) 洗涤单元

离开吸收塔含未转化的 SO₂ 的工艺气体进入急冷塔，饱和工艺气再进入急冷塔上部的 SO₂ 吸收器，通过与 SO₂ 吸收塔填料顶部引入的胺进行逆流接触，从工艺气体中吸收 SO₂。吸收了 SO₂ 的胺(富胺)收集在塔的底部，并通过富胺泵送到 SO₂ 汽提塔，通过贫/富胺换热器再生。在贫/富胺换热器中，通过离开 SO₂ 汽提塔的热贫胺流中所含的能

量来预热富胺。富胺随后进入 SO₂ 汽提塔的中心，并通过底部填料部分向下流动。包含在富胺中的 SO₂ 随着汽提塔再沸器中产生的蒸汽在底部填料段从胺中分离。

离开底部填料的蒸汽含有少量的胺及低浓度的 SO₂。在精馏段中胺被去除，SO₂ 浓度增加。塔顶气流经过汽提塔冷凝器，大部分水蒸汽被冷凝。然后混合相流入汽提塔回流罐，在那里液体从 SO₂ 蒸汽中分离出来。离开精馏段底部的液体（汽提回流）含有非常少量的 SO₂，适合用作吸收净化单元阴离子塔(APU)中的补充水以代替软化水。

这种汽提回流将被收集在两个汽提塔填料部分之间的泡罩塔盘/液体收集器上。部分脱气回流将通过流量控制从泡罩塔盘送到脱气回流冷却器，在这里冷却到 40. C，然后储存在脱气回流罐直到需要。其余的汽提回流从泡罩式塔盘通过内部溢流管溢流到安装在塔板下方的富吸收剂分配器。

离开回流罐的气相是水饱和纯 SO₂ 气体(约 90%SO₂，平衡水)。

SO₂ 浓度为 99.9v/v%(干基)，将不会对触媒有不利的影响。它由干燥塔入口进入硫酸生产工段。来自回流罐的液相大部分由含有一些溶解的 SO₂ 的水组成，通过回流泵送到 SO₂ 汽提塔的顶部填料段。

离开 SO₂ 汽提塔底部的胺(贫胺)通过贫/富胺换热器和贫胺水冷却器在液位控制下由贫胺泵送到贫胺罐。从贫胺罐中，贫胺由贫胺进料泵送到 SO₂ 吸收器的顶部，从而完成循环。贫胺冷却器用于保持二氧化硫吸收器入口处的恒定温度，这对保持去除效率是非常重要的。

贫胺从贫胺罐被泵入胺过滤装置。该装置包括一个筒式过滤器，一个活性炭过滤器(Ss-3)和一个后置过滤器，并不断从循环胺中去除任何颗粒物。

大部分过滤的胺被返回到贫胺罐。定期将少量过滤的胺流导入胺纯化装置(APU)。

为了将胺的 pH 保持在最佳操作范围内需要一定的水平，热稳定盐在胺内会连续形成，但是如果允许其积聚，那么它们使胺失去进一步吸收 SO₂ 的活性。硫酸盐中大部分热稳定盐是由于 SO₂ 缓慢氧化而溶解在液体中形成或吸收进入烟道气中所含的硫酸雾而形成。如果烟道气含有 NO_x，那么硝酸盐也可能积聚在胺溶液中，并与硫酸盐一起被除去。由于 HSS 不能热再生，所以它们不能通过蒸汽汽提从胺中除去，因此必须经过胺纯化装置(APU)将其从胺中去除。

APU 按常规循环运行。在每个循环中，胺通过两个离子交换柱(装载步骤)，其中 HSS(主要是 SO₄²⁻阴离子)被吸附在第一离子交换树脂(Ss-4)上，接着被吸附在第二离子交换树脂上的阳离子吸附。在再生步骤期间，在用稀释的苛性碱（第一树脂)或稀硫酸

(第二树脂)再生树脂之前，装载步骤之后是水洗步骤。APU 流出物含有从系统中除去的 HSS 和其它杂质。APU 消耗 50% 苛性碱和 98.5% 硫酸，同时排出含有中和的 HSS 和阳离子的废水排放到弱酸提气塔中，与净化污水一同处理排放。

含硫废液焚烧制酸装置带污染源工艺流程图见图 4.1-2。

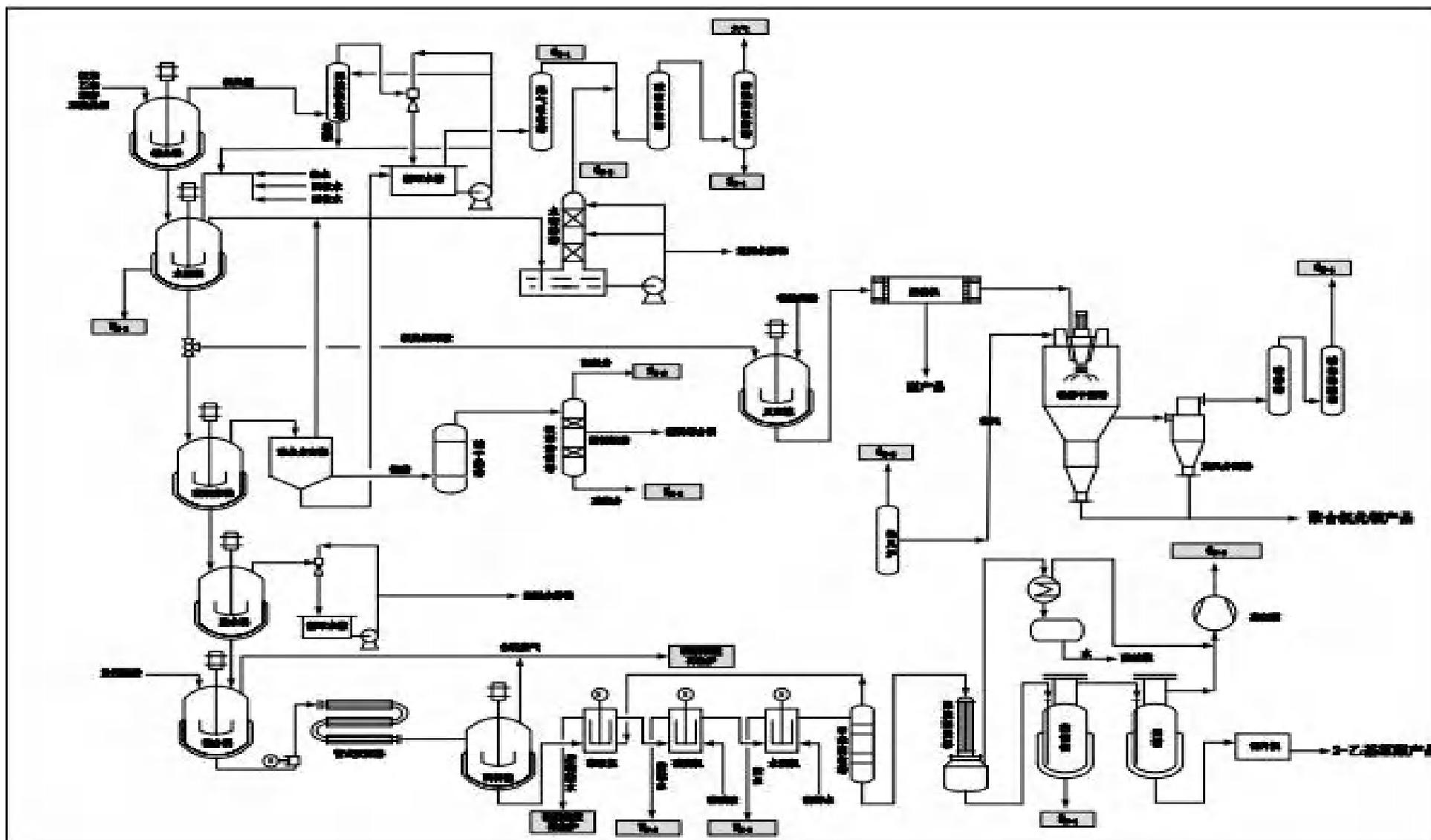


图 4.1-1 乙基丙酮装置带污染源工艺流程图

4.1.7 三废产生情况

1. 有组织废气

(1) 2-乙基蒽醌装置

2-乙基蒽醌装置有组织废气尾气吸收塔排气(G_{N-1})、水喷淋塔排气(G_{N-2})、真空泵排气(G_{N-3})、尾气洗涤塔排气(G_{N-4})和干燥塔热风加热炉烟气(G_{N-6})。

① 尾气吸收塔排气($GN-1$): 氯化氢工序缩合反应产生的氯化氢气体经过水喷射泵抽吸至氯化氢吸收单元, 经过降膜吸收塔、填料吸收塔、尾气吸收塔吸收氯化氢, 制得 3% 的稀盐酸回收至稀盐酸储罐; 吸收塔尾气送装置尾气处理系统, 采用碱液吸收塔+活性炭吸附塔吸收氯化氢和氯苯等有机污染物。

② 水喷淋塔排气($GN-2$): 氯苯蒸馏回收工序石墨冷却器的不凝气由放空管道汇总后, 经过放空石墨冷却器 E103 与低温水换热进一步回收氯苯后, 尾气进入装置放空总管, 与装置其他单元的放空尾气一同进入水喷淋塔 T106 进一步水洗后, 尾气送装置尾气处理系统, 采用碱液吸收塔+活性炭吸附塔吸收氯化氢和氯苯等有机污染物。

③ 真空泵尾气($GN-3$): 400#精品单元蒸馏单元真空系统放排气泄压至氯苯蒸馏回收工序水喷淋塔 T106 统一处理。

④ 尾气吸收塔排气($GN-1$)和水喷淋塔排气($GN-2$)经碱液吸收塔+活性炭吸附塔吸收氯化氢和氯苯等有机污染物, 氯化氢去除效率达到 90% 以上, 有机污染物去除效率达到 97% 以上, 尾气处理达标后经 27 米高排气筒排放。

⑤ 尾气洗涤塔排气($GN-4$): 聚合氯化铝单元主旋风分离后尾气(含微量粉尘)经引风机排入喷淋洗涤塔处理, 尾气经水洗、碱洗处理达标后排入大气。

⑥ 干燥塔热风加热炉烟气($GN-5$): 加热炉为燃气锅炉, 采用超低氮燃烧器, 控制 NO_x 排放浓度小于 $100mg/m^3$ 。

(2) 含硫废液焚烧制酸装置

含硫废液焚烧制酸装置有组织废气有: 空气预热炉烟气(G_{S-1})、 SO_2 吸收塔排气(G_{S-2})。

① 空气预热炉烟气($GS-1$): 空气预热炉为燃气锅炉, 采用超低氮燃烧器, 控制 NO_x 排放浓度小于 $100mg/m^3$ 。

② SO₂ 吸收塔排气(GS-2): 两级转化吸收净化后的尾气进净化尾气冷却器降温, 然后进酸雾过滤器进一步脱除硫酸雾, 再经净化尾气风机升压后排放; 废气中主要污染物为 SO₂、NO_x 和硫酸雾。由于再生炉的操作温度高达 1150℃, 硫酸铵中的铵离子全部转化为氮气。

2. 无组织废气

(1) 2-乙基蒽醌与含硫废液焚烧制酸装置

无组织废气为2-乙基蒽醌与含硫废液焚烧制酸装置的法兰、机泵、压缩机等设备动静密封点无组织排放的氯苯、甲苯、乙苯等有机物, 污染物类型为非甲烷烃, 对于本项目来说, 也是VOCs。

(2) 废酸罐区及有机化学品罐区

本项目原料罐区储存蒽醌装置所需有机液体原料, 设有甲苯、乙苯、氯苯、燃料油常压储罐各1座。废酸水罐区设置 2- 乙基蒽醌装置废酸、烷基化装置废酸、 丙烯腈装置稀硫酸液常压储罐各 1 座。

储罐挥发出的非甲烷烃以无组织排放。

2、废水产生情况

(1) 2-乙基蒽醌装置

① 水解锅排水(WN-1): 水解工序的水解锅上部物料, 用热水中间罐中的热水分两次排入水解锅中水洗。水洗后静止分离, 上部的水洗废水中主要污染物为乙苯和 AlCl₃, 废水经装置缓冲池统一送吉化污水处理厂。根据天大天海公司提供的“关于水解洗水废水排放的组成说明”(详见附件 6), 水解水洗废水中基本不含氯苯。

② 一级水洗机排水(WN-2): 产品精制单元含产品有机相采出后送入一级水洗机 M-207, 新鲜水由二级水洗机 M-208 通入进行逆流离心水洗, 萃取产生的废水中主要污染物为甲苯, 废水返回 4#离析釜 V-1204 作为 2-乙基蒽醌稀释用水, 全部回用。

③ 一级碱洗机碱水(WN-3): 一级碱洗机碱水中主要污染物为 Na₂SO₄, 废水经装置缓冲池统一送吉化污水处理厂。

(2) 含硫废液焚烧制酸装置

① 硫铵蒸发凝液(W_{S-1}): 预浓缩单元硫铵蒸发真空系统的冷凝液主要成份为: 95.7%水, 1.2%丙烯腈, 0.1%乙腈, 0.3%氰化氢, 2.7%高聚合物。通过重力流入硫铵蒸馏水罐, 送丙烯腈装置充当急冷塔的吸收水回用。

② 气体净化弱酸液(W_{S-2}): 气体净化单元排出的弱酸在弱酸气提塔中将二氧化硫气体气提后, 加入液碱进行酸碱中和处理, 并在氨气提塔中将弱酸中的微量氨气气提后进行焚烧。气体净化单元污水排放 PH 指标为 6-9, 弱酸中主要成份为 1.65%的硫酸钠和 0.5%固体颗粒(烟灰), 经澄清池澄清后送污水缓冲池。

③ 锅炉排污(W_{S-3}): 废热锅炉排污水, 主要污染物为 COD 和 SS。

3、固体废物产生情况

(1) 2-乙基蒽醌装置

2-乙基蒽醌装置工业固体废物有: 活性炭吸附塔废活性炭(SN-1)、氯苯精制塔轻组分(SN-2)、氯苯精制塔重组分(SN-3)、2-乙基蒽醌精品单元蒸馏锅底焦油(SN-4), 均统一送吉林省危险废物处理中心处置。

(2) 含硫废液焚烧制酸装置

含硫废液焚烧制酸装置工业固体废物有: 湿静电除尘器(ESP)废渣(SS-1)、转化单元转化器废催化剂(SS-2)、循环胺活性炭过滤器废活性炭(SS-3)、APU废离子交换树脂(SS-4)、再生炉炉灰(SS-4)。均属危险废物, 送吉林省危险废物处理中心处置。

(3) 公用及辅助工程

公用及辅助工程工业固体废物主要为污水缓冲池污泥和生活垃圾。

固体废物产生及处置情况详见表 4.1-4。

表 4.1-4 固体废物产生情况表

固废名称	排放量 (t/a)	主要成分	危废编号	危废代码	处理/处置措施
废活性炭	3	活性炭	HW45	261-080-45	吉林省固体废物处理 有限责任公司
轻组分	350	约 85%的氯苯及其衍生物, 其余为乙苯及其衍生物	HW11	900-013-11	
重组分	300	约 85%的氯苯及其衍生物, 其余为乙苯及其衍生物	HW11	900-013-11	
焦油	500	主要为甲苯、乙苯及蒽醌衍生物	HW11	900-013-11	
废包装袋	160	/	HW49	900-041-49	

除尘废渣	5	酸渣	HW34	261-057-34	
废催化剂	30	硅藻土和 V ₂ O ₅	HW50	261-173-50	
废活性炭	3	活性炭	HW06	900-406-06	
离子交换树脂	5	废树脂	HW13	261-015-013	
再生炉炉灰	74	硫和硫氧化物	HW18	772-003-18	
污泥	20	污泥	HW06	900-409-06	
沥青质	40	沥青质	HW49	900-013-11	
分析残液	2	分析残液	HW49	900-047-49	
分析药剂瓶	2	分析药剂	HW49	900-041-49	
废机油	10	机油	HW08	900-217-08	
废桶	5	/	HW49	900-041-49	
废保温棉	5	/	HW36	900-030-36	
生活垃圾	42.6	生活垃圾	一般废物		

4.2 企业总平面布置

吉林紫瑞新材料有限公司厂区总平面布置及生产功能区布局详见图4.2-1。



图 4.2-1 厂区总平面布置图

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

根据《吉林紫瑞新材料有限公司土壤污染隐患排查报告》企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，见下表。

表 4.3-1 隐患排查重点场所或重点设施设备一览表

序号	涉及工业活动	重点场所或者重点设施设备分类	重点场所或者重点设施设备
1	液体储存	地下储罐	/
2		接地储罐	甲苯储罐、乙苯储罐、氯苯储罐、燃料油储罐、30%碱液储罐、2-乙基蒽醌装置废酸储罐、烷基化废酸储罐、丙烯腈稀硫酸液储、发烟硫酸储罐、100%硫酸储罐、98%硫酸储罐
3		离地储罐	精制氯苯储罐、乙苯储罐等
4		地下或者半地下储存池	废水预处理池
5		离地储池	/
7		散装液体转运与厂内运输	散装液体物料装卸
8	管道运输		各生产车间物料运输管线、循环水管线
9	导淋		各生产装置导淋
10	传输泵		各生产车间传输泵
11	货物的储存和运输	散装货物储存和暂存	/
12		散装货物传输	/
13		包装货物储存和暂存	原料及产品库房
14		开放式装卸	/
15	生产区	生产装置区	2-乙基蒽醌装置区、含硫废液焚烧装置区、聚合氯化铝装置区
16	其他活动区	废水排水系统	废水管线
17		应急收集设施	/
18		车间操作活动	/
19		分析化验室	/
20		一般工业固体废物贮存场	/
21		危险废物贮存库	危废暂存间

本项目可能通过渗漏、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，见下表。

表 4.3-2 可能导致土壤或地下水污染的场所或设施设备汇总表

序号	重点区域类别	备注
1	原料储罐区	内地面防渗均采用素土夯实+600mm 中粗砂+150mmC15 混凝土+100mmC30 P8 抗渗细石混凝土+20mm 水泥砂浆+1.5mm 聚氨酯涂层+10-15mm 环氧胶泥结合层+20mm 耐酸石板（用环氧胶泥铺砌），渗透系数满足 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，储罐区整体干净整洁，地面完好，无裂痕。 可能存在的污染途径：渗漏、流失。
2	产品/原料库	地面采用防渗层采用黏土铺底（素土夯实，压实系数 0.92），上铺 150mmC30P8 抗渗混凝土+防静电不发火地面，渗透系数满足 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，整体干净整洁，车间地面完好，无裂痕处。 可能存在的污染途径：扬散、洒落。

3	含硫废液焚烧制酸装置区	地面采用防渗层采用黏土铺底（素土夯实），上铺 150mmC30P8 抗渗混凝土+耐酸砖建设，渗透系数满足 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，整体干净整洁，车间地面完好，无裂痕处。生产区域内，设置有防渗导流沟及配套切换阀，通道区域地面采用均采用水泥硬覆盖。 可能存在的污染途径：扬散。
4	2-乙基蒽醌装置区	地面采用防渗层采用采用黏土铺底（素土夯实，压实系数 0.92），上铺 150mmC30P8 抗渗混凝土+防静电不发火地面，渗透系数满足 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，整体干净整洁，车间地面完好，无裂痕处。车间内设有生产装置均设有围堰；车间外围缓冲罐区域地面采用防渗层采用黏土铺底，上铺混凝土+耐酸砖建设，渗透系数满足 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，且均设有围堰，设置有防渗导流沟及配套切换阀，个别围堰处存在些许裂痕。 可能存在的污染途径：渗漏、流失。
5	聚合氯化铝装置区	地面采用防渗层采用黏土铺底（素土夯实，压实系数 0.92），上铺 150mmC30P8 抗渗混凝土+防静电不发火地面，渗透系数满足 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，整体干净整洁，车间地面完好，地面存在些许痕处。 可能存在的污染途径：渗漏、流失。
6	产品储罐区	根据隐患排查报告可知，个别储罐周边耐酸砖存在脱落的情况。 可能存在的污染途径：渗漏、流失。
7	汽车装卸车站台	地面采用防渗层采用黏土铺底（素土夯实，压实系数 0.92），上铺 150mmC30P8 抗渗混凝土，渗透系数满足 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。 可能存在的污染途径：渗漏、流失、扬散。
8	污水缓冲池	位于污水处理站区域内，为地下设施。 可能存在的污染途径：渗漏、流失。
9	危险废物暂存间	地面防渗层采用黏土铺底（素土夯实，压实系数 0.92），上铺 150mmC30P8 抗渗混凝土+防静电不发火地面，渗透系数为 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，已分别设置危险废物存放区，并设有导流沟收集池。 可能存在的污染途径：渗漏、流失、扬散。

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

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。

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。

重点监测单元确定后，应依据表 5.1-1 所述原则对其进行分类，并填写重点监测单元清单，清单格式见附表。

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。

5.2 识别/分类结果及原因

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。识别及分类原因如下表。

表 5.2-1 重点场所或重点设施设备分类情况如下表

序号	功能区域	单元类别	划分依据
1	原料储罐区	一类单元	存在接地储罐、导流沟收集池等地下设施，属于隐蔽性重点设施。
2	产品/原料库	二类单元	不存在隐蔽性重点设施。
3	含硫废液焚烧制酸装置区	一类单元	存在接地储罐、导流沟收集池等地下设施，属于隐蔽性重点设施。
4	2-乙基蒽醌装置区	一类单元	存在导流沟收集池等地下设施，属于隐蔽性重点设施。
5	聚合氯化铝装置区	一类单元	存在接地储罐，属于隐蔽性重点设施。
6	产品储罐区	一类单元	存在接地储罐、导流沟收集池等地下设施，属于隐蔽性重点设施。
7	汽车装卸车站台	二类单元	不存在隐蔽性重点设施。
8	污水缓冲池	一类单元	存在地下池体等隐蔽设施。
9	危险废物暂存间	一类单元	存在导流沟收集池等地下设施，属于隐蔽性重点设施。

根据现场调查，可知原料罐区、污水缓冲池及泵站、汽车装卸车站台为相邻

的关系，且合并后面积约为 6200m² 不大于 6400m²，因此合并为一个重点监测单元，且该区域涉及一类单元，因此该区域整体从严执行，为一类重点监测单元。

产品/原料库与产品储罐区为相邻的关系，且合并后面积约为 5250m² 不大于 6400m²，因此合并为一个重点监测单元，且该区域涉及一类单元，因此该区域整体从严执行，为一类重点监测单元。

危废暂存间位于 2-乙基蒽醌装置区内，因此作为一个重点监测单元，均为一类单元，因此合并为一个一类重点监测单元。

因此本项目布点区域间下表，详见图 5.2-1。

表 5.2-2 重点监测单元表

序号	功能区域	单元类别	单元编号
1	2-乙基蒽醌装置区 (包含危废暂存间)	一类单元	A
2	聚合氯化铝装置区	一类单元	B
3	含硫废液焚烧制酸装置区	一类单元	C
4	产品区 (产品/原料库与产品储罐区)	一类单元	D
5	原料罐区 (原料罐区、污水缓冲池及泵站、汽车装卸 车站台)	一类单元	E

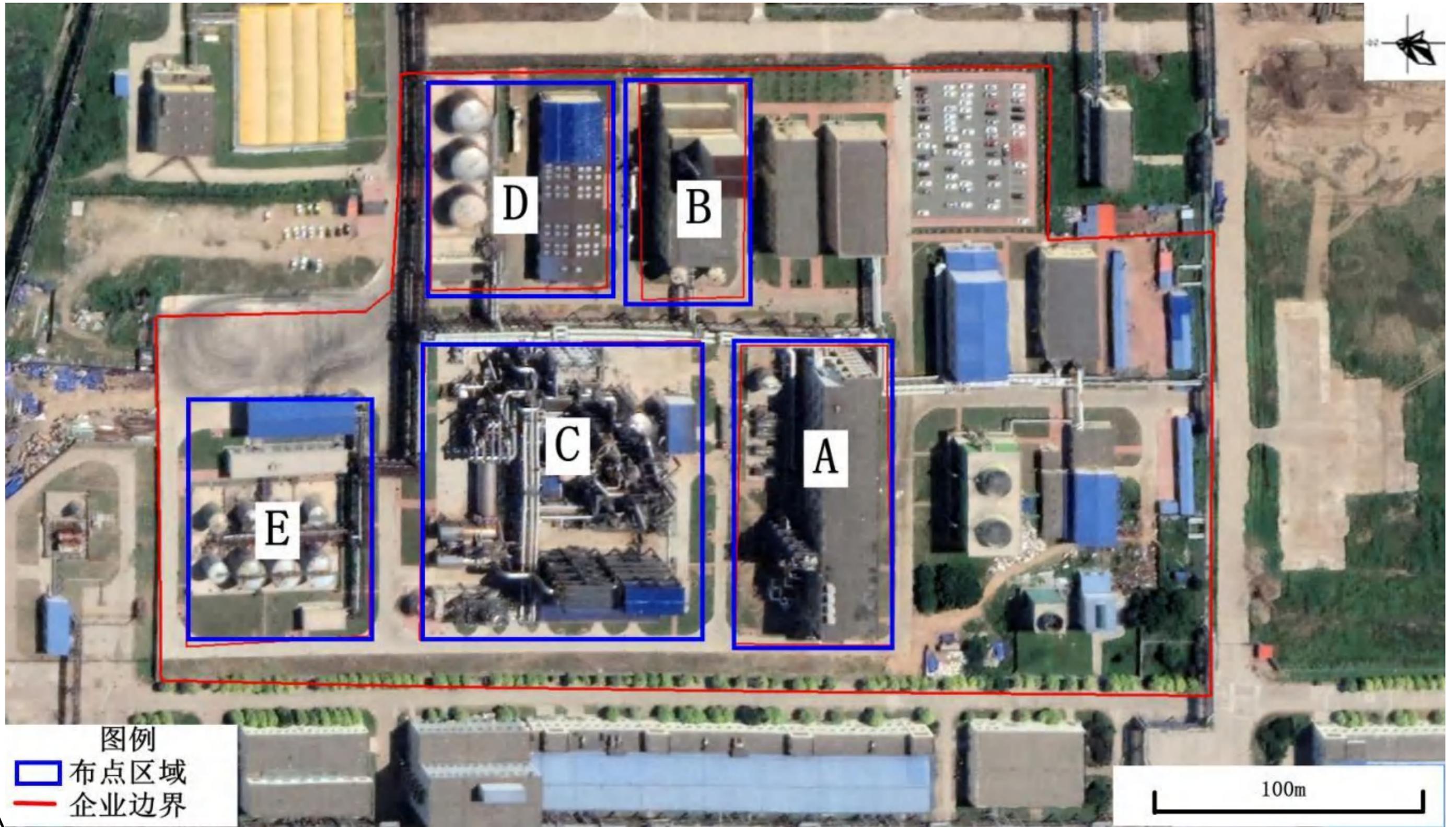


图 5.2-1 重点监测单元布置图

5.3 关注污染物

考虑大气沉降和地下水迁移对本地块的影响，结合企业现有环境影响评价文件及其批复、排污许可证、企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品以及有毒有害物质清单，确定污染物为 pH、石油烃、氰化物、氯化物、总有机碳、硫酸盐、乙腈、丙烯腈、丙烯醛、氯苯等污染物。

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

1.布点要求

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：

A.土壤监测点

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。

根据导则，重点单元下游 50 m 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。本项目一类单元下游 50 m 范围内均设有地下水采样点，因此本项目未布设深层采样点。

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.地下水监测井

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含水层，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下水污染。

地面已采取了符合 HJ 610 和 HJ 964 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 HJ 164 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。

本项目重点单元及相应监测点/监测井的布设位置情况见下表。

表 6.1-1 重点监测单元清单

企业名称	吉林紫瑞新材料有限公司			所属行业	化学农药制造				
填写日期				填报人员	苏昕	联系方式	18604473516		
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能(即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动)	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	
								地下水对照点	126.518827 43.940167
A	2-乙基蒽醌装置区 (包含危废暂存间)	生产区、其他活动区	苯酚、乙苯、2-乙基蒽醌装置废酸、废活性炭、轻组分、重组分、焦油、废催化剂、再生炉炉灰等	pH、石油烃、氰化物、氯化物、总有机碳、硫酸盐、乙腈、丙烯腈、丙烯醛、氯苯、乙苯等	126.517745 43.941218	是	一类单元	土壤 A	126.517035 43.941030
								地下水 2	126.517052 43.941480
B	聚合氯化铝装置区	生产区	氯苯、甲苯	pH、石油烃、氯化物、总有机碳、氯苯、乙苯等	126.519177 43.941598	是	一类单元	土壤 B	126.518824 43.941496
								地下水 5	126.518710 43.941674
C	含硫废液焚烧制酸装置区	生产区	2-乙基蒽醌装置废酸、烷基化废酸、丙烯腈稀硫酸液	pH、氰化物、硫酸盐、乙腈、丙烯腈、丙烯醛、氯苯、乙苯等	126.5178306 43.942108	是	一类单元	土壤 C	126.517135 43.942052
								地下水 3	126.517178 43.942580
D	产品区 (产品/原料库与产品储罐去)	货物的储存和传输、液体储存	苯酚、乙苯、氯苯、甲苯、硫酸	pH、石油烃、硫酸盐、乙腈、丙烯腈、丙烯醛、氯苯、乙苯等	126.519346 43.942339	是	一类单元	土壤 D	126.519085 43.942226
								地下水 6	126.518797 43.942516

E	原料罐区 (原料罐区、污水缓冲池及泵站、汽车装卸车站台)	货物的储存和传输、液体储存	甲苯、乙苯、氯苯、硫酸、烷基化废酸、丙烯腈稀硫酸液	pH、石油烃、氰化物、氯化物、总有机碳、硫酸盐、乙腈、丙烯腈、丙烯醛、氯苯、乙苯等	126.517630 43.943052	是	一类单元	土壤 E	126.517333 43.942993
								地下水 4	126.517057 43.943406

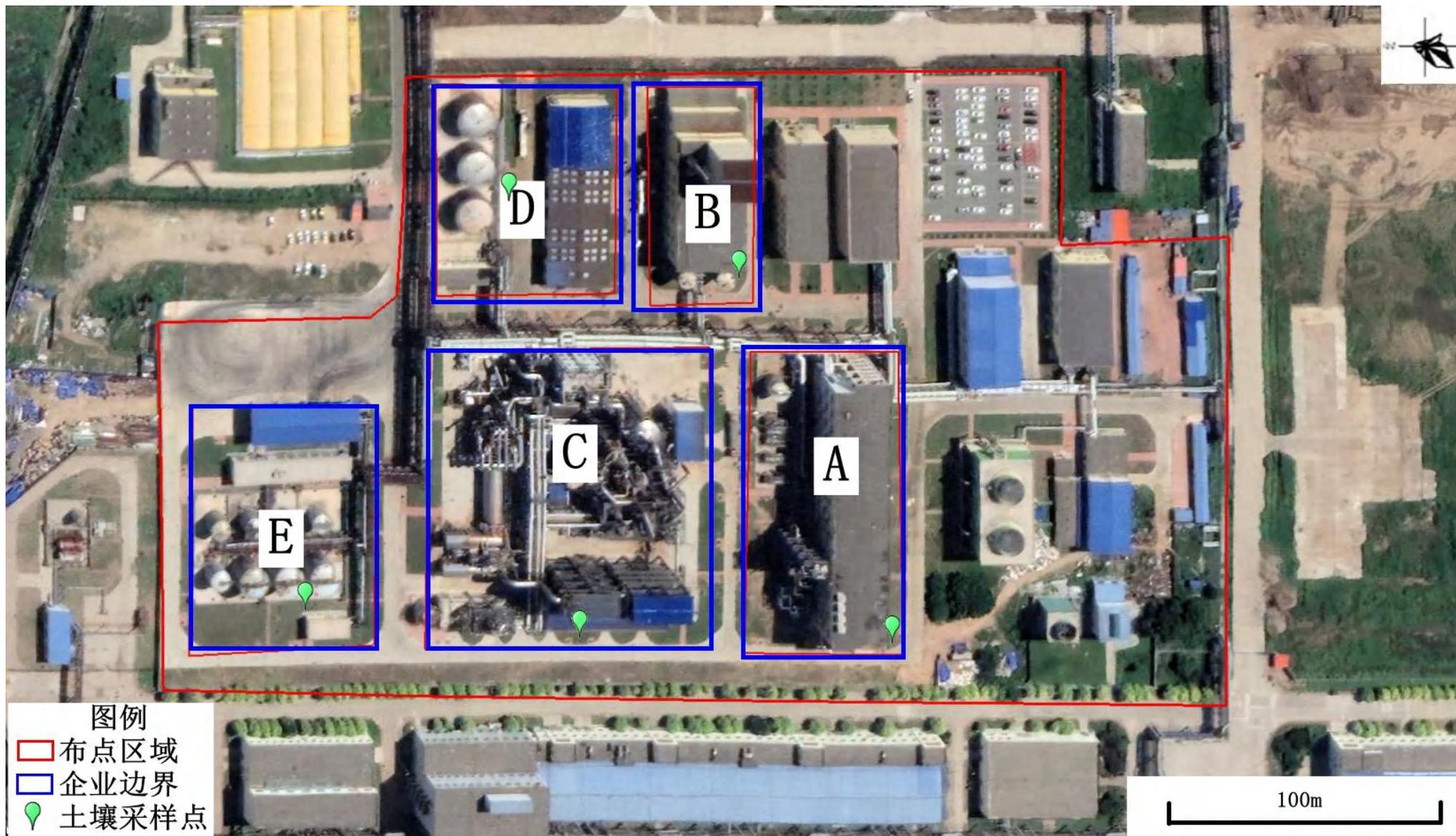


图 6.1-1 土壤监测点位分布图

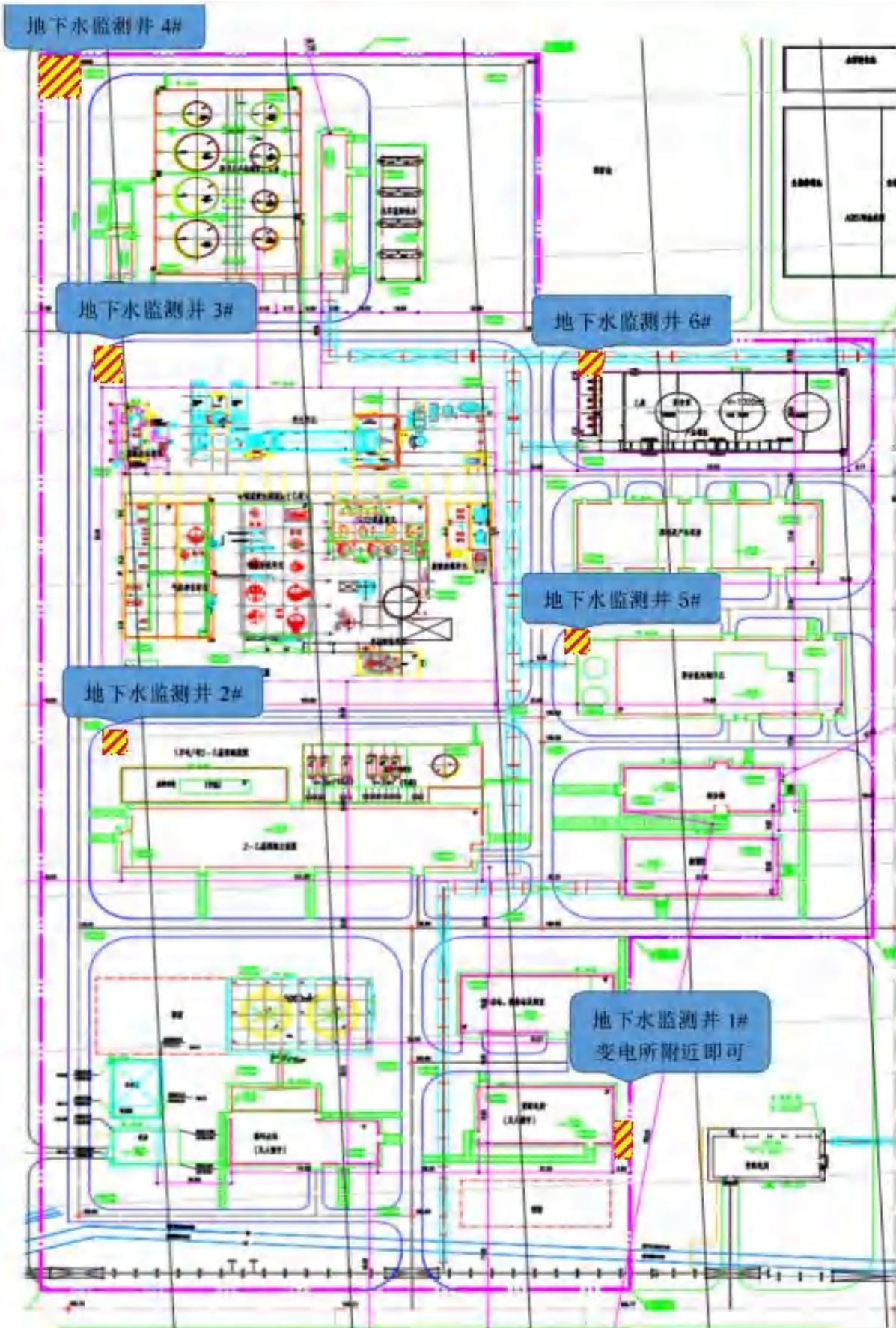


图 6.1-2 地下水监测点位分布图

6.2 各点位布设原因

6.2.1 点位布置

点位布置原因如下表：

表 6.2-1 点位布置原因

编号	布点区域	该单元对应的监测点位编号及坐标			布设原因
	背景点	地下水	对照点	126.5156359 43.9379339	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 点位位于厂区地下水上游方向 ◆ 位于变电所附近
A	2-乙基蒽醌装置区 (包含危废暂存间)	土壤	土壤 A	126.517035 43.941030	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 该点位地表无硬覆盖, ◆ 该点位处于 2-乙基蒽醌装置区产装置西南
		地下水	地下水 2	126.517052 43.941480	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 该点位为地表无硬覆盖 ◆ 该点位处于 2-乙基蒽醌装置区西北侧, 地下水下游方向
B	聚合氯化铝装置区	土壤	土壤 B	126.518824 43.941496	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 该点位地表无硬覆盖 ◆ 该点位处于聚合氯化铝单元生产装置西南
		地下水	地下水 5	126.518710 43.941674	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 该点位为地表无硬覆盖 ◆ 该点位处于聚合氯化铝单元生产装置西北侧, 地下水下游方向
C	含硫废液焚烧制酸装置区	土壤	土壤 C	126.517135 43.942052	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 该点位为地表无硬覆盖 ◆ 该点位地势较低, 为地表径流的下游方向 ◆ 位于含硫废液焚烧制酸装置区西侧
		地下水	地下水 3	126.517178 43.942580	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 该点位为地表无硬覆盖 ◆ 该点位于处于含硫废液焚烧制酸装置区西北侧, 地下水下游方向
D	产品区 (产品/原料库与产品储罐去)	土壤	土壤 D	126.519085 43.942226	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 该点位为地表无硬覆盖 ◆ 该点位距离成品储罐区及产品/原料库均较近, 且为地表径流的途径处。 ◆ 位于产品储罐区南侧
		地下水	地下水 6	126.518797 43.942516	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 该点位为地表无硬覆盖 ◆ 该点位处于成品储罐区及产品/原料库西北侧, 地下水下游方向
E	原料罐区 (原料罐区、污水缓冲池及泵站、汽车装卸车站台)	土壤	土壤 E	126.517333 43.942993	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 该点位为地表无硬覆盖 ◆ 该点位处于原料存储区于污水缓冲池及泵站之间 ◆ 位于原料储罐区西侧
		地下水	地下水 4	126.517057 43.943406	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 该点位为地表无硬覆盖 ◆ 该点位处于存储区与污水缓冲池及泵站西北侧, 地下水下游方向

6.2.2 采样深度

(1) 土壤

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 50 m 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。本项目一类单元下游 50 m 范围内均设有地下水采样点，因此未布设深层采样点。

2) 表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5 m。

单元内部及周边 20 m 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。本项目一类/二类单元均设有表层土壤采样点。

(2) 地下水

本企业不涉及地下取水，因此只调查地下水潜水。

采样深度参见 HJ 164 对监测井取水位置的相关要求。

综上所述，本企业存在一类单元下游 50 m 范围内均设有地下水监测井，并且按照本标准要求开展地下水监测，故仅取表层土壤样品，合计表层样品数量为 5 个，表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5 m；地下水监测井数量为 6 个，本次调查只调查潜水。

6.3 各点位检测指标及选取原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）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，超标的判定参见本标准《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（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。

土壤检测指标：pH 值、汞、砷、铅、铜、镉、镍、氯化物、硫酸盐、总有机碳、氰化物、乙腈、丙烯腈、丙烯醛、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]

荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-cd]芘、石油烃（C10-C40）

地下水检测指标：pH 值、氯化物、硫酸盐、氰化物、耗氧量、氨氮、石油类、苯、甲苯、氯苯、乙苯、石油类、丙烯腈、乙腈、丙烯醛。

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

(1) 用于检测 VOCs 的土壤样品单独采集，样品不进行均质化处理，也不采集混合样。

(2) 取土器将土壤取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程和要求如下：①使用采样手柄及一次性取芯管采集土壤样品，直径应能够伸入 40ml 土壤样品瓶的颈部。若使用不锈钢专用采样器，采样器需配有助推器，可将土壤推入样品瓶中。不应使用同一非扰动采样器采集土壤样品。②如直接从原状取土器中采集土壤样品，应刮出原状取土器中土芯表面约 2cm 的土壤（直压式取土器除外），在新露出的表面采集样品：如原状取土器中的已经转移至垫层，应尽快采集土芯中的非扰动部分。③在 40ml 土壤样品瓶中预先加入 10ml 甲醇，以能够是土壤样品全部浸没与甲醇中的用量为准，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应避免瓶中的甲醇溅出，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。

用于检测含水率、重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。

采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

土壤装入样品瓶后，样品编码、采样日期和采样人员贴到样品瓶上（建议同时用橡皮筋固定）。为了防止样品瓶上编码信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。

土壤采样完成后，样品瓶应单独密封在自封袋中，避免交叉污染，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

7.1.2 地下水采样井建设

7.1.2.1 采样井设计

地下水污染调查首先要建造监测井，其目的为：采集有代表性地下水样品；观测地下水水位，进行含水层水力性质测定；进行动态的污染监测，分析污染源和污染羽的演化趋势。

根据地下水采样目的，合理设计采样井结构，地下水采样井具体包括井管、滤水管、填料等。

7.1.2.2 井管设计

1、井管型号选择

地下水采样井井管的内径要求不小于 50mm。考虑到井管内径过大会导致地下水紊流，容易使土壤颗粒进入地下水中，故在满足洗井和样品采集要求的前提下，本次选择井管口径为 $\phi 63\text{mm}$ 。

2、井管材质选择

本次地下水采样井井管选择坚固、耐腐蚀、不会对地下水水质造成污染的材料制成。本次井管材质选择 PVC 管件。

3、井管连接

井管连接采用螺纹连接，避免使用粘合剂，并避免链接处发生渗漏。井管连接后，各井管轴心线应保持一致。

7.1.2.3 滤水管设计

滤水管的型号、材质等应与井管匹配，具体设计要求如下：

1、滤水管长度

为了避免钻穿含水层底板，地下水水位以下的滤水管长度不宜超过 3m，地下水水位以上的滤水管长度根据地下水水位动态变化确定。

2、滤水管位置

滤水管应置于拟取样含水层中以取得代表性水样。若地下水中可能或已经发现存在低密度非水相液体（LNAPL），滤水管位置应达到潜水面处；若地下水中可能或已经发现存在高密度非水相液体（DNAPL），滤水管应达到潜水层的底部，但应避免穿透隔水层。

3、滤水管类型

本次选用缝宽 0.2mm-0.5mm 的割缝筛管。滤水管外以细铁丝包裹和固定 2~3 层的 40 目尼龙网。

4、沉淀管的长度

本次沉淀管的长度设计为 50cm。若实际含水层厚度超过 3m，地下水采样井则不设沉淀管，但滤水管底部必须用管堵密封。

7.1.2.4 填料设计

地下水采样井填料从下至上依次为滤料层、止水层、回填层，各层填料要求如下：

1、滤料层从沉淀管（或管堵）底部一定距离到滤水管顶部以上 50cm。滤料层超出部分可容许在成井、洗井的过程中有少量的细颗粒土壤进入滤料层。选择球度与圆度好、无污染的纯净石英砂作为滤料层材料，该石英砂已经过筛选，滤料直径 1mm~2mm，且已经过清洗，使用前现场进行二次清洗。

2、止水层主要用于防止滤料层以上的外来水通过滤料层进入井内。止水部位根据钻孔实际含水层的分布情况确定，本次选择在隔水层或弱透水层处。止水层的填充高度达到滤料层以上 50cm。为了保证止水效果，本次选用直径 20mm~40mm 球状膨润土分两段进行填充，第一段从滤料层往上填充不小于 30cm 的干膨润土，然后采用加水膨润土或膨润土浆继续填充至距离地面 50cm 处。

3、回填层位于止水层之上至采样井顶部，本次选用膨润土作为回填材料。

7.1.3 地下水采样井建设

采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、井台构筑（长期监测井需要）、成井洗井、封井等步骤，具体要求如下：

1、钻孔

钻孔直径至少大于井管直径 50mm。钻孔达到设定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置 2h~3h 并记录静止水位。

2、下管

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

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

3、滤料填充

将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程进行测量，确保滤料填充至设计高度。

4、密封止水

密封止水从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。采用膨润土球作为止水材料，每填充 10cm 向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结（具体根据膨润土供应厂商建议时间调整），然后回填混凝土浆层。

5、隐藏式井台设置

根据《重点行业企业用地调查样品采样保存和流转技术规定》，在产企业地下水采样井应建成长期监测井，需设置保护性的井台构筑。

本地块长期监测井需建设成隐藏式井台，与地面齐平，不影响企业日常生产及区域内通行。井口用与井管同材质的管帽封堵。井口处加设井盖，并做标记。

6、成井洗井

地下水采样井建成至少 24h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），再进行洗井。

洗井时一般控制流速不超过 3.8L/min，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时监测 pH 值、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内），或浊度小于 50NTU。避免使用大流量抽水或高压气提的洗井设备，以免损坏滤水管和滤料层。

洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井时一井一管，潜水泵在洗井前要清洗泵体和管线，清洗废水要收集处置。

7、成井记录单

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写成井记录单、地下水采样井洗井记录单。

成井过程中对井管处理（滤水管钻孔或割缝、包网处理、井管连接等）、滤料填充和止水材料、洗井作业和洗井合格出水、井台构筑（含井牌）等关键环节或信息应拍照记录，每个环节不少于 1 张照片，以备质量控制。

7.1.4 样品保存与流转

7.1.4.1 样品保存

土壤样品保存方法和有效时间要求参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和全国土壤污染状况详查相关技术规定。地下水样品保存方法按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》执行。

1、根据不同检测项目要求，特别注意各检测项目对于保护剂的要求，应在实验室内完成保护剂添加并记录加入量。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。如果样品采集当天不能将样品寄送至实验室进行检测，则将样品集中放入冷藏柜 4℃低温保存。

3、样品流转保存。样品寄送到实验室的流转过程要求保存在存有冷冻蓝冰的保温箱内，4℃低温保存流转，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

4、样品实验室保存。实验室预留样品要造册保存；分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，移交到实验室储存（柜）室保存，分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年，有机样品分析任务完成后无需保存。

土壤无机样品制备前需存放在阴凉、避光、通风、无污染处；土壤有机样品测试前应在 4℃以下避光保存，必要时在-18℃以下冷冻保存。

样品暂存库暂存。检测实验室按国家规定长期留样的技术要求将样品粗磨、包装后，将未用于检测的样品送回吉林省内的土壤样品暂存库封存，样品暂存库应配备专门的样品管理员对暂存样品负责。

7.1.4.2 样品流转

本地块样品的流转保存由吉林莱美检测技术有限公司负责。检测实验室位于吉林市，本地块位于吉林市，实验室与地块距离约 17 公里，保证 24 小时可完成样品的流转工作，将采集样品利用采样车运至实验室。

1、装运前核对

在采样小组分工中明确现场核对负责人，装运前应进行样品清点核对，逐件与采样记录单进行核对，保存核对记录，核对无误后分类装箱。如果样品清点结果与采样记录有任何不同，应及时查明原因，并进行说明。

样品装运同时需填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、保存方法、检测指标、检测方法、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、样品流转

样品流转主要包括普通检测样包流转。

制定样品流转计划

土壤样品流转计划应包含：样品类型、样品总份数、样品质量、交接人员、交接时间和地点等；明确是否拆分平行样品和插入质控样品等内容。

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”（附件9）。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，利用手持终端对拟流转样品进行扫码确认，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。

样品运输

样品流转运输应保证样品完好并低温保存，用于测试土壤有机项目的样品应全程保存于专用保温箱（4℃避光保存，加冷冻蓝冰），用于测试无机项目的样品应全程避光常温保存。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。

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，利用手持终端扫码收样确认、记录交接信息，打印交接记录表，双方签字并各自留存1份。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。

3、样品交接

实验室样品接收人员应确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求。利用手持终端对样品进行扫码接收，清点核对样品数量，并在样品运送单上签字确认。

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，及时安排样品保存和检测。

7.2 采样方法及程序

1) 土壤

(1) 样品采集

采样时首先通过观察土壤的颜色、气味，专业判断需要采样的位置，注意保持土壤样品原状，要尽可能做到采样深度内样品量上下一致。起钻出样后应优先采集挥发性有机物（VOCs）样品，然后再采集 SVOCs 和重金属样品。

①土壤 VOCs 样品采集

应单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。用刮刀剔除约 1cm~2cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品，使用一次性土壤采样针筒挖取岩芯处 5g 左右土壤，推入加有 10mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出；检测 VOCs 的土壤样品应采集双份，一份用于检测，一份留作备份。采集的样品要及时放入冷藏箱，在 4℃ 以下避光保存。现场采样采集三种规格样品：

- 1) 低浓度采样 5g 土壤样品+搅拌子，2 份；
- 2) 高浓度采样 5g 土壤样品甲醇，2 份；
- 3) 另采集样品测定土壤含水率，不少于 60g，1 份。

每批次土壤样品均应采集 2 个空白样。采样前在实验室将 10ml 甲醇或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水放入 40ml 土壤样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品瓶运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检测样品采集到分析全过程是否受到污染。

②土壤重金属样品采集

使用采样竹铲将土壤样品均质混匀后放入自封袋转内并装满填实（不少于 1kg），采集的样品瓶需用泡沫塑料袋包裹及时随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存，在 4℃ 以下避光保存。

③土壤半挥发性有机物样品采集

半挥发性有机物（SVOCs）土壤样品采集使用不锈钢铲。采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。土壤装入样品瓶后，记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上（建议同时用橡皮筋固定）。为了防止样品瓶上编码信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。

④土壤特征污染物样品采集

土壤 pH 样品使用木铲装入自封袋（聚乙烯）内，与重金属土壤样品同步采集。

⑤土壤平行样采集

按规范要求，平行样应不少于总样品数的 10%。拟采集不少于 6 个土壤平行样，，送往检测实验室（吉林莱美检测技术有限公司）。

需采集平行样的样点，应在同一位置深度采集样品，本地块拟在各平行样点第二层位处采集平行样。样品采集后，用便携秤称取样品重量并及时记录，若重量不符合要求，则需重新采集。平行样品均需要经过手持智能终端二次编码。每个样品采集完后，清洗干净采样工具上的泥土，再用于下个样品采集。

⑥现场拍照记录

土壤样品采集过程应针对采样工具、采样位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号等关键环节进行拍照记录，每个关键信息至少 1 张照片，以备质量控制。本次在实际采样过程中遵循“宁多勿少”的原则，拟对每个步骤均进行拍照记录，防止采样过程照片有遗漏。

(2) 送检样品筛选

送检土壤样品应考虑以下几个要求：

①表层 0cm~50cm 处；

②存在污染痕迹或现场快速检测设备识别污染相对较重；

(3) 其他注意事项

在施工取样的过程中，为防止交叉污染，钻机必须使用自来水施工，不同点位的土壤取样前需清洗钻头，用自来水和纯净水各清洗一遍后方能再次取样。

采集现场质量控制样是现场采样和实验室质量控制的重要手段。质量控制样一般包括平行样，质控样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存和数据分析等

不同阶段反映数据质量。

在采样过程中，同种采样介质，至少采集一个平行样。平行样的采集是从相同的点位采集样品并单独封装和进行实验室检测分析。

现场采样和监测记录时，使用表格等描述土壤特征、可疑物质或异常现象，同时保留现场相关影像记录。记录内容、编号等信息要求清晰准确，如需改动时标明修改人及时间。

土壤样品装样过程中，尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间，且尽量将容器装满（消除样品顶空）。所有样品采集后及时放入装有冷冻蓝冰的低温保温箱中，并及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，要确保保温箱能满足样品对低温的要求。

2) 地下水

A. 采样前洗井

采样前洗井要求如下：

1. 采样前洗井在成井洗井 24h 后开始。

2. 采样前洗井避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。本次选用低流量气囊泵进行洗井，泵体进水口置于水面下 1.0m 左右，抽水速率不大于 0.5L/min，洗井过程应测定地下水位，确保水位下降小于 10cm。若洗井过程中水位下降超过 10cm，则适当调低气囊泵的洗井流速。

3. 洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正结果填入地下水采样井洗井记录单。

开始洗井时，以小流量抽水，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔 5min 读取并记录 pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还原电位（ORP）及浊度，连续三次采样达到以下结束洗井：

a) pH 变化范围为 ± 0.1 ；

b) 温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；

c) 电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；

d) DO 变化范围为 $\pm 10\%$ ，当 $\text{DO} < 2.0\text{mg/L}$ 时，其变化范围为 $\pm 0.2\text{mg/L}$ ；

e) ORP 变化范围 $\pm 10\text{mV}$ ；

f) $10\text{NTU} < \text{浊度} < 50\text{NTU}$ 时，其变化范围应在 $\pm 10\%$ 以内；浊度 $< 10\text{NTU}$

时，其变化范围为 ± 1.0 NTU；若含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度 ≥ 50 NTU 时，连续三次测量浊度变化值小于 5NTU。

4.若现场测试参数无法满足“3”中的要求，或不具备现场测试仪器的，则洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积后即进行采样。

5.采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。

6.采样前洗井过程中产生的废水，统一收集处置。

B.地下水样品采集

1.地下水样品采集一般要求

(1) 采样洗井达到要求后，测量并记录水位。

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

采集检测 VOCs 的水样时，采用低流量气囊泵，地下水样品采集在 2h 内完成，优先采集用于测定挥发性有机物的地下水样品；按照相关水质环境监测分析方法标准的规定，预先在地下水样品瓶中添加盐酸溶液和抗坏血酸；控制出水流速一般不超过 100ml/min，当实际情况不满足前述条件时适当增加出水流速，但最高不超过 500ml/min，尽可能降低出水流速；从输水管线的出口直接采集水样，使水样流入地下水样品瓶中，注意避免冲击产生气泡；水样在地下水样品瓶过量溢出，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，如有气泡重新采样。

地下水装入样品瓶后，使用手持智能终端记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，打印后贴到样品瓶上。

装有地下水样品的样品瓶，应单独密封在自封袋中，避免交叉污染，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

2.该地块特征污染物样品采集要求

本地块地下水测试项目特征污染物为：轻质污染物采集水面附近地下水，重质污染物采集底部地下水。

3.地下水平行样要求

地下水平行样应不少于地块总样品数的 10%，至少采集 1 份。本地块采集地下水平行样 2 份。

4.地下水样品采集拍照记录

地下水样品采集过程应对洗井、装样（用于 VOCs、SVOCs、重金属和地下水水质监测的样品瓶）、以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录，每个环节至少 1 张照片。

8 监测结果分析

8.1 土壤监测结果分析

1) 分析方法

本项目土壤检测方法和仪器使用情况见下表。

表 8.1-1 土壤测试方法列表

检测项目	标准(方法)名称及编号(含年号)	方法检出限	仪器名称、型号、编号
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	--	pH 计 PHSJ-4A LMJC-YQ-010
总有机碳	土壤 有机碳的测定 重铬酸钾氧化- 分光光度法 HJ 615-2011	0.06%	紫外可见分光光度计 UV1800PC LMJC-YQ-009
总氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分 光光度法 HJ 745-2015	0.04mg/kg	紫外可见分光光度计 UV1800PC LMJC-YQ-009
干物质	土壤 干物质和水分的测定 重量法 HJ 613-2011	--	电子天平(百分之一) LT602B LMJC-YQ-079
氯化物	土壤检测 第 17 部分:土壤氯离子含 量的测定 NY/T 1121.17-2006	0.3mmol/kg	酸式滴定管 25ml(4)、50mL(2)
硫酸盐	土壤检测 第 1 部分:土壤硫酸根离子 的测定 NY/T 1121.18-2006	0.6mmol/kg	酸式滴定管 25ml(4)、50mL(2)
乙腈	土壤和沉积物 丙烯醛、丙烯腈、乙 腈的测定 顶空-气相色谱法 HJ 679-2013	0.3mg/kg	气相色谱仪 GC-4000A LMJC-YQ-004
丙烯腈	土壤和沉积物 丙烯醛、丙烯腈、乙 腈的测定 顶空-气相色谱法 HJ 679-2013	0.3mg/kg	气相色谱仪 GC-4000A LMJC-YQ-004
丙烯醛	土壤和沉积物 丙烯醛、丙烯腈、乙 腈的测定 顶空-气相色谱法 HJ 679-2013	0.4mg/kg	气相色谱仪 GC-4000A LMJC-YQ-004
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 有机物的提取 加压 流体萃取法 HJ 783-2016 土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测 定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg	气相色谱仪(FID) GC-4100 LMJC-YQ-005

2) 各点位监测结果

土壤采样深度为 0m-0.5m 监测结果详见表 8.1-2。

表 8.1-2 土壤样品监测结果一览表

检测项目	单位	A	B	C	D	E
pH 值	无量纲	8.51	8.28	8.29	8.14	8.2
总有机碳	mg/kg	0.83	0.42	0.77	0.44	0.39
总氰化物	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
氯化物	mg/kg	12	15	7.6	10	8.8
硫酸盐	mg/kg	103	124	116	96	112
乙腈	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
丙烯腈	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
丙烯醛	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	7.76	6.95	11.8	6.21	7.07

3) 监测结果分析

根据表8.1-2可知，本项目土壤检出项为pH值、总有机碳、氯化物、硫酸盐、石油烃(C₁₀-C₄₀)，其余指标未检出。本次土壤调查工作中检测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中“第二类用地筛选值”标准要求。

8.2 地下水监测结果分析

1) 分析方法

本项目地下水检测方法和仪器使用情况见下表。

表 8.2-1 地下水样品分析方法一览表

检测项目	标准(方法)名称及编号(含年号)	方法检出限	仪器名称、型号、编号
臭和味	文字描述法(B)《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)第三篇第一章三(一)	--	锥形瓶 250mL
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (4 肉眼可见物 4.1 直接观察法) GB/T 5750.4-2006	--	--
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	紫外可见分光光度计 UV1800PC LMJC-YQ-009
耗氧量	地下水水质分析方法 第68部分:耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法 DZ/T 0064.68-2021	0.1mg/L (COD _{Mn} 法,以O ₂ 计)	酸式滴定管 10mL(5)

挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法（方法 1 萃取分光光度法） HJ 503-2009	0.0003mg/L （以苯酚计）	紫外可见分光光度计 UV1800PC LMJC-YQ-009
铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.01mg/L	电感耦合等离子体发射光谱 EXPEC 6000 LMJC-YQ-084
锰	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.01mg/L	电感耦合等离子体发射光谱 EXPEC 6000 LMJC-YQ-084
苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.4μg/L	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B LMJC-YQ-050
甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.4μg/L	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B LMJC-YQ-050
氯苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.0μg/L	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B LMJC-YQ-050
乙苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.8μg/L	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B LMJC-YQ-050
丙烯腈	水质 丙烯腈和丙烯醛的测定 吹扫捕集/气相色谱法 HJ 806-2016	0.003mg/L	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B LMJC-YQ-050
丙烯醛	水质 丙烯腈和丙烯醛的测定 吹扫捕集/气相色谱法 HJ 806-2016	0.003mg/L	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B LMJC-YQ-050
乙腈	水质 乙腈的测定 吹扫捕集/气相色谱法 HJ 788-2016	0.1mg/L	气相色谱-质谱联用仪 7890B LMJC-YQ-050
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 HJ 970-2018	0.01mg/L	紫外可见分光光度计 UV1800PC LMJC-YQ-009

3) 各点位监测结果

地下水监测结果详见表 8.2-2。

表 8.2-2 地下水样品监测结果一览表

检测项目	单位	1			2			3		
		2022	2023	变化率	2022	2023	变化率	2022	2023	变化率
臭和味	级	无	0	/	0.425	0.373	/	无	0	/
肉眼可见物	-	无	无	/	2.87	4.47	/	无	无	/
氨氮	mg/L	0.268	0.181	-32.46%	ND	0.0017	-12.24%	0.462	0.078	-83.12%
耗氧量	mg/L	1.49	2.61	75.17%	0.0259	0.01	55.75%	2.65	2.1	-20.75%

挥发酚	mg/L	ND	0.0014	/	0.0204	0.24	/	0.0014	0.0015	7.14%
锰	mg/L	0.0154	0.03	94.81%	3.6	ND	-61.39%	0.0299	0.11	267.89%
铁	mg/L	0.0573	0.4	598.08%	4.5	ND	1076.47%	0.251	0.1	-60.16%
苯	μg/L	3	ND	/	16.8	16.7	/	ND	ND	/
甲苯	μg/L	ND	ND	/	3	ND	/	4.2	ND	/
氯苯	μg/L	36	ND	/	ND	ND	-0.60%	ND	ND	/
乙苯	μg/L	2.7	ND	/	0.024	0.003	/	2.9	ND	/
丙烯腈	mg/L	ND	0.006	/	ND	ND	/	ND	ND	/
丙烯醛	mg/L	0.006	ND	/	0.07	ND	-87.50%	ND	0.006	/
乙腈	mg/L	ND	ND	/	0.425	0.373	/	ND	ND	/
石油类	mg/L	0.24	ND	/	2.87	4.47	/	0.2	ND	/
检测项目	单位	4			5			6		
		2022	2023	变化率	2022	2023	变化率	2022	2023	变化率
臭和味	级	无	0	/	1	1	/	1	1	/
肉眼可见物	-	无	无	/	有	有	/	无	无	/
氨氮	mg/L	0.443	0.239	-46.05%	0.811	0.501	-38.22%	3.27	0.427	-86.94%
耗氧量	mg/L	2.04	2.34	14.71%	3.44	9.62	179.65%	6.04	3.48	-42.38%
挥发酚	mg/L	ND	0.0018	/	0.0492	0.0278	-43.50%	0.0608	0.0089	-85.36%
锰	mg/L	0.00866	0.02	130.95%	21.6	13.7	-36.57%	3.83	0.13	-96.61%
铁	mg/L	0.038	0.38	900.00%	ND	1.64	/	0.45	1.52	237.78%
苯	μg/L	ND	ND	/	ND	ND	/	ND	ND	/
甲苯	μg/L	ND	ND	/	ND	64.4	/	ND	170	/
氯苯	μg/L	ND	9.2	/	ND	19	/	ND	57.3	/
乙苯	μg/L	2.6	ND	/	ND	ND	/	ND	ND	/
丙烯腈	mg/L	ND	ND	/	ND	0.062	/	ND	ND	/
丙烯醛	mg/L	ND	0.034	/	ND	0.059	/	ND	ND	/
乙腈	mg/L	ND	ND	/	ND	ND	/	ND	ND	/
石油类	mg/L	0.25	ND	/	0.13	1.18	807.69%	0.24	ND	/

3) 监测结果分析

由上表可知，本项目地下水存在氨氮、耗氧量、挥发酚、锰、铁超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求的情况，其中挥发酚、氨氮、锰等指标存在下降趋势。

9 质量保证与质量控制

9.1 组织保障

1、建立“三审”质量控制体系

坚持实行自审（调查工作组内部自检、互检）、内审（项目承担单位质控组）、外审（专家评审）的全面质量管理制度，严格实行质量岗位责任制、质量奖惩制。本地块各环节质量控制相关人员情况见 8.1-1。

成立单位质量检查组

本项目由质量控制小组负责全过程质量控制工作，质量控制小组组长由土壤调查经验丰富的项目负责人担任，其余组员参加过吉林省生态环境厅土壤处组织的重点行业企业用地调查技术实训。

本项目质量控制小组的职责如下：

- ①建立健全质量管理制度；
- ②制定内部质控计划，报市级质量控制单位审核后实施；
- ③检查和监督工作质量；
- ④编写质量控制工作报告和总报告，任务结束后提交自评估报告；
- ⑤负责承担各地块布点采样方案、现场采样、样品保存和流转、实验测试等全流程工作环节的内审。

设置工作组质量检查员

地块信息采集工作组指定 1 名技术水平扎实且同时参加过技术培训的人员为质量检查员，负责对本组所有地块样品采集工作质量进行 100%自审。当地块样品收集小组检查发现不合格时，应及时纠正或补充完善。

制订和实施单位内部质量控制计划

本项目正式实施前，由我单位质量检查组根据项目特点和技术要求制订项目整体质量控制计划，拟开展每周一次的单位质量检查。

2、加强单位内部培训

为保证布点采样方案、样品采集、流转、制备、保存和实验测试等各环节工作质量，对相关工作人员实行培训上岗，专项任务专人负责。

现场采样先行试点

正式进场开展采样调查前，邀请通过考核的质控专家进行现场采样指导。针

对土孔钻探、地下水监测井建井、样品采集、现场样品保存等样品采集工作分别开展先行试点工作，组织相关专家做技术培训和技术交流，细化具体操作方法，使工作流程和工作方法标准化、易操作，让各环节技术人员更好更快掌握技术要点，打通采样准备、样品采集、样品流转、质控检查全流程。

表 9.1-1 地块内部质控人员及分工

序号	姓名	单位	职责	备注
1	潘玲	吉林莱美检测技术有限公司	布点方案内审	
2	许世伟	吉林莱美检测技术有限公司	采样质量现场检查	
3	徐帅	吉林莱美检测技术有限公司	采样质量现场检查	
4	栗中秋	吉林莱美检测技术有限公司	样品保存及流转	
5	王蒙	吉林莱美检测技术有限公司	实验室检测分析	

9.2 现场采样质量控制

采样质量检查分为采样小组自审、采样任务承担单位内部审核以及其他国家和省市级生态环境相关部门外部审核。

1、采样小组自审

采样小组组长许世伟为质量检查负责人，对本小组采样工作进行自检，对检查发现的问题进行全面整改，检查及整改确认无误后，在相关技术规定和技术要求中所附的采样记录表格上签署质控人员姓名。主要检查采样各环节操作是否满足《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》的相关要求，如土孔钻探要求、地下水采样井建井和洗井要求、土壤和地下水样品采集方法及要求、各类采样记录表格的填写、样品编码规则、现场照片拍摄情况、样品保存和流转条件等。

2、单位内审

我单位为本项目配备 1 名内审人员，同时要求采样人员和内审人员参加省级技术培训并通过了考核。

(1) 工作准备

①组建内审人员队伍，明确内审人员分工，组织内审人员参加技术文件学习，对我单位第一个采样地块进行现场实操培训。加强对采样工作组长的终端使用培训，培训后方可开展工作。

②制定内审工作计划。内审工作计划应综合考虑任务量、工作时限及内审人员数量，确保切实可行。

(2) 内审质量检查

①对该地块全部采样点位开展现场检查和资料检查。内审现场检查与采样工作组同步进场，对我单位全部采样点位开展全过程检查；内审资料检查重点检查信息系统中上传资料的完整性、规范性、与实际情况的一致性，确保可支撑外审资料检查。

②现场检查发现的质量问题应及时反馈并填写相应检查记录表，监督整改并做好问题整改记录。

③通过手持终端对采样过程各环节进行拍照记录（照片显示经纬度和时间），并将采样记录单、内审检查记录表单拍照上传，确保可支撑外审资料检查。

④地块全部采样点均通过内审现场检查和资料检查后方可允许采样工作组撤场。

3、外部审核

项目组将积极配合，东北电力设计院等单位按照《重点行业企业用地土壤污染状况调查样品采集保存和流转质量控制工作手册（试行）》中外审要点组织对采样现场进行质量抽查和采样过程资料审查的工作，对发现的问题及时整改解决。

4、采样过程质控样品

采样过程质控样品类型包括密码平行样品和运输空白样品。对土壤和地下水样品全类型污染物设置密码平行样品，密码平行样品总数应不少于地块总样品数的 10%，一个调查地块应至少布设一个密码平行样；对挥发性有机污染物除设置平行样外，同时设置运输空白样品，一个运输过程设置 2 个运输空白样。

9.3 样品保存和流转过程质量控制

严格按照《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》开展样品保存与流转。同时积极配合样品保存机构和检测实验室，做好样品交接工作，保证样品转运过程中的质量。本地块样品由专人负责保存、流转和交接，样品流转负责人和实验室样品接收人员均具备全国农用地土壤污染状况详查样品保存和流转工作经历，能够很好地完成样品的保存和流转工作。同时，地块距离检测实验室在 3 小时车程内，能够保证样品当天采集并当天流转至实验室。

样品保存和流转流程审查要点及注意事项主要包括以下内容：

①时效性：检查时，应满足相应检测指标的测试周期要求；

②保存条件：样品保存条件（包括温度、气泡及保护剂等）应满足全部送检样品要求；

③样品包装容器：样品包装容器应无破损，封装完好；

④标签：样品包装容器标签应完整、清晰、可辨识，标签上的样品编码应与运送单完全一致；

⑤“样品运送单”中除“特别说明”和“样品接收”外的标*项外均应填写完整、规范，且与实际情况一致。

10 结论与措施

10.1 监测结论

1) 土壤监测结论

厂区内各重点监测单元内土壤监测点位的监测因子监测值均能够满足 GB36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地筛选值的限值要求。

土壤各监测因子监测结果均未超过土壤筛选值，土壤环境风险相对较低，重点区域土壤环境质量现状相对较好，污染物随着企业的生产经营行为，可能逐年累计，需进行持续关注监测。

2) 地下水监测结论

由上表可知，存在氨氮、耗氧量、挥发酚、锰、铁超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求的情况，其中挥发酚、氨氮、锰等指标存在下降趋势。

10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）中“7 监测结果分析”章节要求，由于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，建议该点位监测频次应至少提高 1 倍，直至至少连续 2 次监测结果超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求的情况，则恢复原有监测频次。建议检测频次详见表 10.2-1。

建议企业在后期运行过程中进一步加强土壤及地下水保护工作，加强对重点区域巡检，对罐区、泵房、装卸区、生产装置区等重点设施设备主体及其阀门、管道连接处等易发生滴漏的关键部位定期进行检查维护，尽量从源头上排除跑冒滴漏问题。同时在关键位置下方设置防滴漏设施，如接液托盘、收集桶等，并定期清空。发现滴漏痕迹等，应及时进行处理处置；对厂区防渗措施（如围堤、收集池、危废间等）定期开展防渗效果检查（如物探检测、注水试验检测等），对地下或半地下池体定期检查防渗、密封效果；如地面、围堰等防渗措施发生破损时，及时进行修补，定期开展对厂区开展土壤污染隐患排查工作，及时完成隐患点整改，建立隐患整改台账，按照监测频次对土壤及地下水自行监测工作，关注厂区潜在特征

污染物浓度变化情况。

表 10.2-1 后续自行监测建议方案

点位	类型	监测因子	监测频次	超标因子	增加监测频次
背景点	对照点	臭和味、肉眼可见物、氨氮、耗氧量、挥发酚、锰、铁、甲苯、氯苯、丙烯腈、丙烯醛、石油类	1次/半年	石油类、氨氮、耗氧量、挥发酚、锰、铁	1次/季度
2-乙基蒽醌装置区 (包含危废暂存间)	土壤 A	pH 值、总有机碳、总氰化物、氯化物、硫酸盐、乙腈、丙烯腈、丙烯醛、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	1次/年		
	地下水 2	臭和味、肉眼可见物、氨氮、耗氧量、挥发酚、锰、铁、甲苯、氯苯、丙烯腈、丙烯醛、石油类	1次/半年	石油类、氨氮、耗氧量、挥发酚、锰、铁	1次/季度
聚合氯化铝装置区	土壤 B	pH 值、总有机碳、总氰化物、氯化物、硫酸盐、乙腈、丙烯腈、丙烯醛、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	1次/年		
	地下水 5	臭和味、肉眼可见物、氨氮、耗氧量、挥发酚、锰、铁、甲苯、氯苯、丙烯腈、丙烯醛、石油类	1次/半年	石油类、氨氮、耗氧量、挥发酚、锰、铁	1次/季度
含硫废液 焚烧制酸 装置区	土壤 C	pH 值、总有机碳、总氰化物、氯化物、硫酸盐、乙腈、丙烯腈、丙烯醛、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	1次/年		
	地下水 3	臭和味、肉眼可见物、氨氮、耗氧量、挥发酚、锰、铁、甲苯、氯苯、丙烯腈、丙烯醛、石油类	1次/半年	石油类、氨氮、耗氧量、挥发酚、锰、铁	1次/季度
产品区 (产品/ 原料库与 产品储罐 去)	土壤 D	pH 值、总有机碳、总氰化物、氯化物、硫酸盐、乙腈、丙烯腈、丙烯醛、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	1次/年		
	地下水 6	臭和味、肉眼可见物、氨氮、耗氧量、挥发酚、锰、铁、甲苯、氯苯、丙烯腈、丙烯醛、石油类	1次/半年	石油类、氨氮、耗氧量、挥发酚、锰、铁	1次/季度
原料罐区 (原料罐 区、污水 缓冲池及 泵站、汽 车装卸车 站台)	土壤 E	pH 值、总有机碳、总氰化物、氯化物、硫酸盐、乙腈、丙烯腈、丙烯醛、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	1次/年		
	地下水 4	臭和味、肉眼可见物、氨氮、耗氧量、挥发酚、锰、铁、甲苯、氯苯、丙烯腈、丙烯醛、石油类	1次/半年	石油类、氨氮、耗氧量、挥发酚、锰、铁	1次/季度

附表 1 重点监测单元识别一览表

重点监测单元识别一览表

企业名称	吉林紫瑞新材料有限公司			所属行业	化学农药制造				
填写日期				填报人员	苏昕				
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能(即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动)	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	
								地下水对照点	126.518827 43.940167
A	2-乙基蒽醌装置区 (包含危废暂存间)	生产区、其他活动区	苯酚、乙苯、2-乙基蒽醌装置废酸、废活性炭、轻组分、重组分、焦油、废催化剂、再生炉炉灰等	pH、石油烃、氰化物、氯化物、总有机碳、硫酸盐、乙腈、丙烯腈、丙烯醛、氯苯、乙苯等	126.517745 43.941218	是	一类单元	土壤 A	126.517035 43.941030
								地下水 2	126.517052 43.941480
B	聚合氯化铝装置区	生产区	氯苯、甲苯	pH、石油烃、氯化物、总有机碳、氯苯、乙苯等	126.519177 43.941598	是	一类单元	土壤 B	126.518824 43.941496
								地下水 5	126.518710 43.941674
C	含硫废液焚烧制酸装置区	生产区	2-乙基蒽醌装置废酸、烷基化废酸、丙烯腈稀硫酸液	pH、氰化物、硫酸盐、乙腈、丙烯腈、丙烯醛、氯苯、乙苯等	126.5178306 43.942108	是	一类单元	土壤 C	126.517135 43.942052
								地下水 3	126.517178 43.942580
D	产品区	货物的储存和传	苯酚、乙苯、	pH、石油烃、硫酸	126.519346	是	一类单元	土壤 D	126.519085

	(产品/原料库与产品储罐去)	输、液体储存	氯苯、甲苯、硫酸	盐、乙腈、丙烯腈、丙烯醛、氯苯、乙苯等	43.942339				43.942226
								地下水 6	126.518797 43.942516
E	原料罐区 (原料罐区、污水缓冲池及泵站、汽车装卸车站台)	货物的储存和传输、液体储存	甲苯、乙苯、氯苯、硫酸、烷基化废酸、丙烯腈 稀硫酸液	pH、石油烃、氰化物、氯化物、总有机碳、硫酸盐、乙腈、丙烯腈、丙烯醛、氯苯、乙苯等	126.517630 43.943052	是	一类单元	土壤 E	126.517333 43.942993
								地下水 4	126.517057 43.943406

附件 1 检测报告



报告编号 LMJC/2023/SZ1152

检测报告

委托单位：吉林紫瑞新材料有限公司

项目名称：吉林紫瑞新材料有限公司土壤地下水自行监测

样品类别：地下水

项目所在地：吉林省吉林市龙潭区漓江路 361 号

吉林莱美检测技术有限公司



声 明

- 1、报告无“吉林莱美检测技术有限公司检验检测专用章”无效。
- 2、报告无“”专用章无效。
- 3、复制报告未重新加盖“吉林莱美检测技术有限公司检验检测专用章”无效。
- 4、报告无制表人、审核人、授权签字人签字无效。
- 5、报告涂改无效。
- 6、对本检测报告若有异议，应于收到之日起十五日内以书面形式向检测单位提出书面复检申请，逾期不予受理。
- 7、由委托方自行采集的样品，仅对送检样品的检测数据负责，不对样品来源负责，对检测结果不做评价。
- 8、未经我单位允许，检测结果不得用做媒体广告宣传。
- 9、未经本机构批准，不得复制部分（全文复制除外）报告。
- 10、报告无骑缝章无效。

检测相关信息

采样日期	2023年09月21日		
检测日期	2023年09月21日-2023年09月26日		
采样人员	赵起超、许世伟		
分析人员	刘金悦、刁晓红、迟桂云、丛欣、张飞宇、 张杰、陈萍、张桐玮、王蒙		
单位地址	吉林高新区安庆路189号		
电话	0432-62013555	邮编	132013
委托单位联系人	寻麒达	联系人电话	15944204677

样品外观信息

样品来源	样品类别	采样地点	样品状态
现场采样	地下水	地下水监测井 1#	微黄色、无味、透明
		地下水监测井 2#	微黄色、无味、透明
		地下水监测井 3#	无色、无味、透明
		地下水监测井 4#	无色、无味、透明
		地下水监测井 5#	无色、无味、透明
		地下水监测井 6#	无色、无味、透明

检测项目分析及检测依据

检测项目	标准（方法）名称及编号（含年号）	方法检出限	仪器名称、型号、编号
臭和味	文字描述法（B）《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）第三篇第一章三（一）	--	锥形瓶 250mL
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（4 肉眼可见物 4.1 直接观察法）GB/T 5750.4-2006	--	--
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	紫外可见分光光度计 UV1800PC LMJC-YQ-009
耗氧量	地下水水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法 DZ/T 0064.68-2021	0.1mg/L (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	酸式滴定管 10mL(5)

检测项目分析及检测依据

检测项目	标准（方法）名称及编号（含年号）	方法检出限	仪器名称、型号、编号
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法（方法1 萃取分光光度法） HJ 503-2009	0.0003mg/L (以苯酚计)	紫外可见分光光度计 UV1800PC LMJC-YQ-009
铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.01mg/L	电感耦合等离子体发射光谱 EXPEC 6000 LMJC-YQ-084
锰	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.01mg/L	电感耦合等离子体发射光谱 EXPEC 6000 LMJC-YQ-084
苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.4μg/L	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B LMJC-YQ-050
甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.4μg/L	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B LMJC-YQ-050
氯苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.0μg/L	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B LMJC-YQ-050
乙苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.8μg/L	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B LMJC-YQ-050
丙烯腈	水质 丙烯腈和丙烯醛的测定 吹扫捕集/气相色谱法 HJ 806-2016	0.003mg/L	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B LMJC-YQ-050
丙烯醛	水质 丙烯腈和丙烯醛的测定 吹扫捕集/气相色谱法 HJ 806-2016	0.003mg/L	气相色谱-质谱联用仪 7890B-5977B LMJC-YQ-050
乙腈	水质 乙腈的测定 吹扫捕集/气相色谱法 HJ 788-2016	0.1mg/L	气相色谱-质谱联用仪 7890B LMJC-YQ-050
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 HJ 970-2018	0.01mg/L	紫外可见分光光度计 UV1800PC LMJC-YQ-009

地下水检测结果

检测日期	采样地点	检测项目	样品唯一性标识	检测值	单位
2023年 09月21日	地下水监测井 1#	臭和味	DXS23042(a2)-01-01	0	级
		肉眼可见物	DXS23042(a2)-01-01	无	--
		氨氮	DXS23042(a2)-01-02	0.181	mg/L
		耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	DXS23042(a2)-01-02	2.61	mg/L
		挥发酚	DXS23042(a2)-01-03	0.0014	mg/L
		锰	DXS23042(a2)-01-04	0.03	mg/L
		铁	DXS23042(a2)-01-04	0.40	mg/L
		苯	DXS23042(a2)-01-05	ND	μg/L
		甲苯	DXS23042(a2)-01-05	ND	μg/L
		氯苯	DXS23042(a2)-01-05	ND	μg/L
		乙苯	DXS23042(a2)-01-05	ND	μg/L
		丙烯腈	DXS23042(a2)-01-06	0.006	mg/L
		丙烯醛	DXS23042(a2)-01-06	ND	mg/L
		乙腈	DXS23042(a2)-01-07	ND	mg/L
石油类	DXS23042(a2)-01-08	ND	mg/L		

地下水检测结果

检测日期	采样地点	检测项目	样品唯一性标识	检测值	单位
2023年 09月21日	地下水监测井1# (平行)	氨氮	DXS23042(a2)-01-02-P	0.189	mg/L
		耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	DXS23042(a2)-01-02-P	2.72	mg/L
		挥发酚	DXS23042(a2)-01-03-P	0.0016	mg/L
		锰	DXS23042(a2)-01-04-P	0.04	mg/L
		铁	DXS23042(a2)-01-04-P	0.39	mg/L
		苯	DXS23042(a2)-01-05-P	ND	μg/L
		甲苯	DXS23042(a2)-01-05-P	ND	μg/L
		氯苯	DXS23042(a2)-01-05-P	ND	μg/L
		乙苯	DXS23042(a2)-01-05-P	ND	μg/L
		丙烯腈	DXS23042(a2)-01-06-P	0.006	mg/L
		丙烯醛	DXS23042(a2)-01-06-P	ND	mg/L
		乙腈	DXS23042(a2)-01-07-P	ND	mg/L

地下水检测结果

检测日期	采样地点	检测项目	样品唯一性标识	检测值	单位
2023年 09月21日	地下水监测井 5#	臭和味	DXS23042(a2)-05-01	1	级
		肉眼可见物	DXS23042(a2)-05-01	有	--
		氨氮	DXS23042(a2)-05-02	0.501	mg/L
		耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	DXS23042(a2)-05-02	9.62	mg/L
		挥发酚	DXS23042(a2)-05-03	0.0278	mg/L
		锰	DXS23042(a2)-05-04	13.7	mg/L
		铁	DXS23042(a2)-05-04	1.64	mg/L
2023年 10月14日		苯	DXS23042(a2)-05-05	ND	μg/L
		甲苯	DXS23042(a2)-05-05	64.4	μg/L
		氯苯	DXS23042(a2)-05-05	19.0	μg/L
		乙苯	DXS23042(a2)-05-05	ND	μg/L
2023年 09月21日		丙烯腈	DXS23042(a2)-05-06	0.062	mg/L
		丙烯醛	DXS23042(a2)-05-06	0.059	mg/L
		乙腈	DXS23042(a2)-05-07	ND	mg/L
	石油类	DXS23042(a2)-05-08	1.18	mg/L	

地下水检测结果

检测日期	采样地点	检测项目	样品唯一性标识	检测值	单位
2023年 09月21日		臭和味	DXS23042(a2)-06-01	1	级
		肉眼可见物	DXS23042(a2)-06-01	无	--
		氨氮	DXS23042(a2)-06-02	0.427	mg/L
		耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	DXS23042(a2)-06-02	3.48	mg/L
		挥发酚	DXS23042(a2)-06-03	0.0089	mg/L
		锰	DXS23042(a2)-06-04	0.13	mg/L
		铁	DXS23042(a2)-06-04	1.52	mg/L
2023年 10月14日	地下水监测井 6#	苯	DXS23042(a2)-06-05	ND	μg/L
		甲苯	DXS23042(a2)-06-05	170	μg/L
		氯苯	DXS23042(a2)-06-05	57.3	μg/L
		乙苯	DXS23042(a2)-06-05	ND	μg/L
2023年 09月21日		丙烯腈	DXS23042(a2)-06-06	ND	mg/L
		丙烯醛	DXS23042(a2)-06-06	ND	mg/L
		乙腈	DXS23042(a2)-06-07	ND	mg/L
		石油类	DXS23042(a2)-06-08	ND	mg/L

注：“ND”表示未检出。

地下水检测结果

检测日期	采样地点	检测项目	样品唯一性标识	检测值	单位
2023年 09月21日	地下水监测井 2#	臭和味	DXS23042(a2)-02-01	0	级
		肉眼可见物	DXS23042(a2)-02-01	无	--
		氨氮	DXS23042(a2)-02-02	0.373	mg/L
		耗氧量 (COD _m 法, 以 O ₂ 计)	DXS23042(a2)-02-02	4.47	mg/L
		挥发酚	DXS23042(a2)-02-03	0.0017	mg/L
		锰	DXS23042(a2)-02-04	0.01	mg/L
		铁	DXS23042(a2)-02-04	0.24	mg/L
		苯	DXS23042(a2)-02-05	ND	μg/L
		甲苯	DXS23042(a2)-02-05	ND	μg/L
		氯苯	DXS23042(a2)-02-05	16.7	μg/L
		乙苯	DXS23042(a2)-02-05	ND	μg/L
		丙烯腈	DXS23042(a2)-02-06	ND	mg/L
		丙烯醛	DXS23042(a2)-02-06	0.003	mg/L
		乙腈	DXS23042(a2)-02-07	ND	mg/L
石油类	DXS23042(a2)-02-08	ND	mg/L		

附：质控信息

1、质量控制信息（平行双样分析结果）

检测项目	样品名称	检测值 A (mg/L)	检测值 B (mg/L)	相对偏差 RD (%)	相对偏差允许范围 (%)	参考依据		
氨氮	地下水监测井 1#	0.184	0.178	1.7	≤15	《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）》 HJ/T 373-2007 表 1		
挥发酚		0.0014	0.0015	3.5	≤25			
耗氧量 (COD _{mn} 法, 以 O ₂ 计)		2.58	2.64	1.2	≤5	地下水水质分析方法第 68 部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法 DZ/T 0064.68-2021		
锰		0.03	0.03	0.0	≤25	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子发射光谱法 HJ 776-2015		
铁		0.41	0.40	1.3	≤25			
苯		ND	ND	0.0	<30			
甲苯		地下水监测井 6#	ND	ND	0.0	<30	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	
氯苯			ND	ND	0.0	<30		
乙苯			ND	ND	0.0	<30		
苯			ND	ND	0.0	<30		
甲苯	181		159	6.5	<30			
氯苯	57.2		57.4	0.2	<30			
乙苯	ND		ND	0.0	<30			
丙烯腈	地下水监测井 1#		0.006	0.006	0.0	<20		水质 丙烯腈和丙烯醛的测定 吹扫捕集/气相色谱法 HJ 806-2016
丙烯醛			ND	ND	0.0	<20		
乙腈			ND	ND	0.0	≤15		水质 乙腈的测定 吹扫捕集/气相色谱法 HJ 788-2016

注：“ND”表示未检出。

接上表

DXS23042 (a2) 空白加标					
检测项目	加标量 (mg/L)	检测结果		回收率 (%)	回收率 允许范围 (%)
		空白 (mg/L)	加标 (mg/L)		
丙烯醛	0.100	ND	0.111	111	85.0~115
丙烯腈	0.100	ND	0.110	110	85.0~115
参考依据: 《水质 丙烯腈和丙烯醛的测定 吹扫捕集/气相色谱法》HJ 806-2016					
样品加标 DXS23042 (a2)-06-06					
检测项目	加标量 (mg/L)	检测结果		回收率 (%)	回收率 允许范围 (%)
		样品 (mg/L)	加标 (mg/L)		
丙烯醛	0.100	ND	0.106	106	76.0~123
丙烯腈	0.100	ND	0.117	117	86.2~128
参考依据: 《水质 丙烯腈和丙烯醛的测定 吹扫捕集/气相色谱法》HJ 806-2016					
DXS23042 (a2) 空白加标					
检测项目	加标量 (mg/L)	检测结果		回收率 (%)	回收率 允许范围 (%)
		空白 (mg/L)	加标结果 (mg/L)		
乙腈	2.0	ND	1.9	95.0	85~115
样品加标 DXS23042 (a2)-06-07					
检测项目	加标量 (mg/L)	检测结果		回收率 (%)	回收率 允许范围 (%)
		样品 (mg/L)	加标 (mg/L)		
乙腈	2.0	ND	2.1	105	85~115
参考依据: 《水质 乙腈的测定 吹扫捕集/气相色谱法》HJ 788-2016					

注: “ND”表示未检出。

3、质量控制信息（有证标准物质检测结果）

检测项目	标准样品批号	标准样品值	检测值	单位
氨氮	B22040234	1.52±0.07	1.54	mg/L
高锰酸盐指数	B22050166	2.78±0.17	2.80	mg/L
石油类	A22090285	5.51±0.92	5.73	mg/L

报告结束



报告编写人: 陈萍

审核人: 豫

授权签字人: 辛中欣

日期: 2023年10月7日

样品外观信息

样品来源	样品类别	采样地点	样品状态
现场采样	土壤	土壤监测 A 点	棕色、粉土
		土壤监测 B 点	棕色、粉土
		土壤监测 C 点	棕黄色、砂土
		土壤监测 D 点	棕黄色、粉土
		土壤监测 E 点	棕色、粉土

检测项目分析及检测依据

检测项目	标准（方法）名称及编号（含年号）	方法检出限	仪器名称、型号、编号
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	--	pH 计 PHSJ-4A LMJC-YQ-010
总有机碳	土壤 有机碳的测定 重铬酸钾氧化-分光光度法 HJ 615-2011	0.06%	紫外可见分光光度计 UV1800PC LMJC-YQ-009
总氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015	0.04mg/kg	紫外可见分光光度计 UV1800PC LMJC-YQ-009
干物质	土壤 干物质和水分的测定 重量法 HJ 613-2011	--	电子天平（百分之一） LT602B LMJC-YQ-079
氯化物	土壤检测 第 17 部分：土壤氯离子含量的测定 NY/T 1121.17-2006	0.3mmol/kg	酸式滴定管 25ml (4)、50ml (2)
硫酸盐	土壤检测 第 1 部分：土壤硫酸根离子的测定 NY/T 1121.18-2006	0.6mmol/kg	酸式滴定管 25ml (4)、50ml (2)
乙腈	土壤和沉积物 丙烯醛、丙烯腈、乙腈的测定 顶空-气相色谱法 HJ 679-2013	0.3mg/kg	气相色谱仪 GC-4000A LMJC-YQ-004
丙烯腈	土壤和沉积物 丙烯醛、丙烯腈、乙腈的测定 顶空-气相色谱法 HJ 679-2013	0.3mg/kg	气相色谱仪 GC-4000A LMJC-YQ-004
丙烯醛	土壤和沉积物 丙烯醛、丙烯腈、乙腈的测定 顶空-气相色谱法 HJ 679-2013	0.4mg/kg	气相色谱仪 GC-4000A LMJC-YQ-004
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 有机物的提取 加压流体萃取法 HJ 783-2016 土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg	气相色谱仪 (FID) GC-4100 LMJC-YQ-005



莱美检测



220712050201

报告编号 LMJC/2023/TR085

检测报告

委托单位：吉林紫瑞新材料有限公司

项目名称：吉林紫瑞新材料有限公司土壤地下水自行监测

样品类别：土壤

项目所在地：吉林省吉林市龙潭区漓江路 361 号

吉林莱美检测技术有限公司



土壤检测结果

检测日期	采样地点	检测项目	样品唯一性标识	检测值	单位
2023年 09月21日	土壤监测 A 点	pH 值	TR23042(a2)-01-01	8.51	无量纲
		干物质	TR23042(a2)-01-02	98.9	%
		总有机碳		0.83	%
		干物质	TR23042(a2)-01-03	89.2	%
		总氰化物		ND	mg/kg
		氯化物	TR23042(a2)-01-04	12	mmol/kg
		硫酸盐	TR23042(a2)-01-05	103	mmol/kg
		干物质	TR23042(a2)-01-06	88.6	%
		乙腈		ND	mg/kg
		丙烯腈		ND	mg/kg
		丙烯醛		ND	mg/kg
		干物质	TR23042(a2)-01-07	88.6	%
		石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)		7.76	mg/kg
		土壤监测 A 点 (平行)	pH 值	TR23042(a2)-01-01-P	8.47
	干物质		TR23042(a2)-01-02-P	98.9	%
	总有机碳			0.91	%
	干物质		TR23042(a2)-01-03-P	89.2	%
	总氰化物			ND	mg/kg
	氯化物		TR23042(a2)-01-04-P	11	mmol/kg
	硫酸盐		TR23042(a2)-01-05-P	106	mmol/kg
	干物质		TR23042(a2)-01-06-P	88.0	%
	乙腈			ND	mg/kg
	丙烯腈			ND	mg/kg
	丙烯醛	ND		mg/kg	
干物质	TR23042(a2)-01-07-P	88.0	%		
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)		7.74	mg/kg		

地下水检测结果

检测日期	采样地点	检测项目	样品唯一性标识	检测值	单位
2023年 09月21日	地下水监测井 3#	臭和味	DXS23042(a2)-03-01	0	级
		肉眼可见物	DXS23042(a2)-03-01	无	--
		氨氮	DXS23042(a2)-03-02	0.078	mg/L
		耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	DXS23042(a2)-03-02	2.10	mg/L
		挥发酚	DXS23042(a2)-03-03	0.0015	mg/L
		锰	DXS23042(a2)-03-04	0.11	mg/L
		铁	DXS23042(a2)-03-04	0.10	mg/L
		苯	DXS23042(a2)-03-05	ND	μg/L
		甲苯	DXS23042(a2)-03-05	ND	μg/L
		氯苯	DXS23042(a2)-03-05	ND	μg/L
		乙苯	DXS23042(a2)-03-05	ND	μg/L
		丙烯腈	DXS23042(a2)-03-06	ND	mg/L
		丙烯醛	DXS23042(a2)-03-06	0.006	mg/L
		乙腈	DXS23042(a2)-03-07	ND	mg/L
石油类	DXS23042(a2)-03-08	ND	mg/L		

2、质量控制信息（加标回收率试验结果）

样品加标 DXS23042 (a2)-01-04-P					
检测项目	加标量 (mg/L)	检测结果		回收率 (%)	回收率允许范围 (%)
		样品 (mg/L)	加标 (mg/L)		
铁	0.80	0.39	1.28	111	70~120
锰	0.60	0.04	0.61	95.0	70~120
参考依据：《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015					
DXS23042 (a2) 空白加标					
检测项目	加标量 (µg/L)	检测结果		回收率 (%)	回收率允许范围 (%)
		空白 (µg/L)	加标 (µg/L)		
二溴氟甲烷	100	ND	97.9	97.9	70~130
苯	100	ND	99.8	99.8	80.0~120
甲苯-D ₈	100	ND	105	105	70~130
甲苯	100	ND	94.8	94.8	80.0~120
氯苯	100	ND	105	105	80.0~120
乙苯	100	ND	98.8	98.8	80.0~120
4-溴氟苯	100	ND	96.8	96.8	70~130
样品加标 DXS23042 (a2)-04-05					
检测项目	加标量 (µg/L)	检测结果		回收率 (%)	回收率允许范围 (%)
		样品 (µg/L)	加标 (µg/L)		
二溴氟甲烷	100	ND	126	126	70~130
苯	100	ND	116	116	60.0~130
甲苯-D ₈	100	ND	126	126	70~130
甲苯	100	ND	126	126	60.0~130
氯苯	100	9.2	92.9	83.7	60.0~130
乙苯	100	ND	100	100	60.0~130
4-溴氟苯	100	ND	112	112	70~130
参考依据：《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012					

地下水检测结果

检测日期	采样地点	检测项目	样品唯一性标识	检测值	单位
2023年 09月21日	地下水监测井 4#	臭和味	DXS23042(a2)-04-01	0	级
		肉眼可见物	DXS23042(a2)-04-01	无	--
		氨氮	DXS23042(a2)-04-02	0.239	mg/L
		耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	DXS23042(a2)-04-02	2.34	mg/L
		挥发酚	DXS23042(a2)-04-03	0.0018	mg/L
		锰	DXS23042(a2)-04-04	0.02	mg/L
		铁	DXS23042(a2)-04-04	0.38	mg/L
		苯	DXS23042(a2)-04-05	ND	μg/L
		甲苯	DXS23042(a2)-04-05	ND	μg/L
		氯苯	DXS23042(a2)-04-05	9.2	μg/L
		乙苯	DXS23042(a2)-04-05	ND	μg/L
		丙烯腈	DXS23042(a2)-04-06	ND	mg/L
		丙烯醛	DXS23042(a2)-04-06	0.034	mg/L
		乙腈	DXS23042(a2)-04-07	ND	mg/L
石油类	DXS23042(a2)-04-08	ND	mg/L		

接上表

空白加标 2 DXS23042(a2)					
检测项目	加标量 (µg/L)	检测结果		回收率 (%)	回收率 允许范围 (%)
		空白 (µg/L)	加标 (µg/L)		
二溴氟甲烷	100	ND	81.6	81.6	70~130
苯	100	ND	97.6	97.6	80.0~120
甲苯-D ₈	100	ND	73.5	73.5	70~130
甲苯	100	ND	90.5	90.5	80.0~120
氯苯	100	ND	86.0	86.0	80.0~120
乙苯	100	ND	83.7	83.7	80.0~120
4-溴氟苯	100	ND	94.6	94.6	70~130
样品加标 DXS23042(a2)-05-05					
检测项目	加标量 (µg/L)	检测结果		回收率 (%)	回收率 允许范围 (%)
		样品 (µg/L)	加标 (µg/L)		
二溴氟甲烷	100	ND	93.7	93.7	70~130
苯	100	ND	88.5	88.5	60.0~130
甲苯-D ₈	100	ND	84.7	84.7	70~130
甲苯	100	64.4	153	88.6	60.0~130
氯苯	100	19.0	110	91.0	60.0~130
乙苯	100	ND	82.3	82.3	60.0~130
4-溴氟苯	100	ND	107	107	70~130
参考依据：《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012					

声 明

- 1、报告无“吉林莱美检测技术有限公司检验检测专用章”无效。
- 2、报告无“”专用章无效。
- 3、复制报告未重新加盖“吉林莱美检测技术有限公司检验检测专用章”无效。
- 4、报告无制表人、审核人、授权签字人签字无效。
- 5、报告涂改无效。
- 6、对本检测报告若有异议，应于收到之日起十五日内以书面形式向检测单位提出书面复检申请，逾期不予受理。
- 7、由委托方自行采集的样品，仅对送检样品的检测数据负责，不对样品来源负责，对检测结果不做评价。
- 8、未经我单位允许，检测结果不得用做媒体广告宣传。
- 9、未经本机构批准，不得复制部分（全文复制除外）报告。
- 10、报告无骑缝章无效。

土壤检测结果

检测日期	采样地点	检测项目	样品唯一性标识	检测值	单位
2023年 09月21日	土壤监测 B 点	pH 值	TR23042(a2)-02-01	8.28	无量纲
		干物质	TR23042(a2)-02-02	98.6	%
		总有机碳		0.42	%
		干物质	TR23042(a2)-02-03	88.4	%
		总氰化物		ND	mg/kg
		氯化物	TR23042(a2)-02-04	15	mmol/kg
		硫酸盐	TR23042(a2)-02-05	124	mmol/kg
		干物质	TR23042(a2)-02-06	85.7	%
		乙腈		ND	mg/kg
		丙烯腈		ND	mg/kg
		丙烯醛		ND	mg/kg
		干物质	TR23042(a2)-02-07	85.7	%
		石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)		6.95	mg/kg
		土壤监测 C 点	pH 值	TR23042(a2)-03-01	8.29
	干物质		TR23042(a2)-03-02	98.4	%
	总有机碳			0.77	%
	干物质		TR23042(a2)-03-03	87.2	%
	总氰化物			ND	mg/kg
	氯化物		TR23042(a2)-03-04	7.6	mmol/kg
	硫酸盐		TR23042(a2)-03-05	116	mmol/kg
	干物质		TR23042(a2)-03-06	86.5	%
	乙腈			ND	mg/kg
	丙烯腈			ND	mg/kg
	丙烯醛	ND		mg/kg	
干物质	TR23042(a2)-03-07	86.5	%		
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)		11.8	mg/kg		

检测相关信息

采样日期	2023年09月21日		
检测日期	2023年09月21日-2023年09月27日		
采样人员	赵起超、许世伟		
分析人员	赵滨、张秀娟、刘金悦、张杰、陈萍		
单位地址	吉林高新区安庆路189号		
电话	0432-62013555	邮编	132013
委托单位联系人	寻麒达	联系人电话	15944204677

土壤检测结果

检测日期	采样地点	检测项目	样品唯一性标识	检测值	单位
2023年 09月21日	土壤监测 D 点	pH 值	TR23042(a2)-04-01	8.14	无量纲
		干物质	TR23042(a2)-04-02	99.4	%
		总有机碳		0.44	%
		干物质	TR23042(a2)-04-03	88.1	%
		总氰化物		ND	mg/kg
		氯化物	TR23042(a2)-04-04	10	mmol/kg
		硫酸盐	TR23042(a2)-04-05	96	mmol/kg
		干物质	TR23042(a2)-04-06	88.6	%
		乙腈		ND	mg/kg
		丙烯腈		ND	mg/kg
		丙烯醛		ND	mg/kg
		干物质	TR23042(a2)-04-07	88.6	%
		石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)		6.21	mg/kg
		土壤监测 E 点	pH 值	TR23042(a2)-05-01	8.20
	干物质		TR23042(a2)-05-02	98.7	%
	总有机碳			0.39	%
	干物质		TR23042(a2)-05-03	87.6	%
	总氰化物			ND	mg/kg
	氯化物		TR23042(a2)-05-04	8.8	mmol/kg
	硫酸盐		TR23042(a2)-05-05	112	mmol/kg
干物质	TR23042(a2)-05-06		87.5	%	
乙腈			ND	mg/kg	
丙烯腈			ND	mg/kg	
丙烯醛			ND	mg/kg	
干物质	TR23042(a2)-05-07		87.5	%	
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)			7.07	mg/kg	

注：“ND”表示未检出。

附：质控信息

1、质量控制信息（平行双样分析结果）

检测项目	样品名称	检测值 A (无量纲)	检测值 B (无量纲)	绝对误差	绝对误差 允许范围	评价依据
pH 值	土壤监测 A 点	8.51	8.54	0.03	±0.3pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018

接上表

检测项目	样品名称	检测值 A (mg/kg)	检测值 B (mg/kg)	相对偏差 RD (%)	相对偏差 允许范围 (%)	评价依据
总有机碳	土壤监测 A 点	0.79%	0.87%	4.9	≤10.0	土壤 有机碳的测定 重铬 酸钾氧化-分光光度法 HJ 615-2011
氯化物		12mmol/kg	13mmol/kg	4.0	<10	土壤检测 第 17 部分：土 壤氯离子含量的测定 NY/T 1121.17-2006
硫酸盐		104mmol/kg	102mmol/kg	1.0	<5	土壤检测 第 1 部分：土壤 硫酸根离子的测定 NY/T 1121.18-2006
总氰化物		ND	ND	0.0	<15	土壤 氰化物和总氰化物的 测定 分光光度法 HJ 745-2015
乙腈		ND	ND	0.0	<25	土壤和沉积物 丙烯醛、丙 烯腈、乙腈的测定 顶空- 气相色谱法 HJ 679-2013
丙烯腈		ND	ND	0.0	<25	
丙烯醛		ND	ND	0.0	<25	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)			8.27	7.24	6.7	≤25

注：“ND”表示未检出。

2、质量控制信息（加标回收率试验结果）

样品加标 TR23042(a2)-01-02-P					
检测项目	加标量(%)	检测结果		回收率(%)	回收率允许范围(%)
		样品(%)	加标(%)		
总有机碳	0.81	0.91	1.69	96.3	80~120
参考标准：《土壤 有机碳的测定 重铬酸钾氧化-分光光度法》HJ 615-2011					
样品加标 TR23042(a2)-01-03-P					
检测项目	加标量(mg/kg)	检测结果		回收率(%)	回收率允许范围(%)
		样品(mg/kg)	加标(mg/kg)		
总氧化物	0.56	ND	0.53	94.6	70~120
参考标准：《土壤 氧化物和总氧化物的测定 分光光度法》HJ 745-2015					
样品加标 TR23042(a2)-01-06-SP-A					
检测项目	加标量(mg/kg)	检测结果		回收率(%)	回收率允许范围(%)
		样品(mg/kg)	加标(mg/kg)		
乙腈	10.0	ND	8.5	85.0	87.0~110.2
参考标准：《土壤和沉积物 丙烯醛、丙烯腈、乙腈的测定 顶空-气相色谱法》HJ 679-2013					
样品加标 TR23042(a2)-01-06-SP-A					
检测项目	加标量(mg/kg)	检测结果		回收率(%)	回收率允许范围(%)
		样品(mg/kg)	加标(mg/kg)		
丙烯腈	10.0	ND	8.9	89.0	80.4~111.2
样品加标 TR23042(a2)-01-06-SP-A					
检测项目	加标量(mg/kg)	检测结果		回收率(%)	回收率允许范围(%)
		样品(mg/kg)	加标(mg/kg)		
丙烯醛	10.0	ND	8.2	82.0	80.4~106.6
参考标准：《土壤和沉积物 丙烯醛、丙烯腈、乙腈的测定 顶空-气相色谱法》HJ 679-2013					

注：“ND”表示未检出。

接上表

空白加标					
检测项目	加标量(mg/kg)	检测结果		回收率(%)	回收率 允许范围(%)
		空白 (mg/kg)	加标 (mg/kg)		
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	50.0	ND	48.8	97.6	70~120
样品加标 TR23042(a2)-04-07					
检测项目	加标量(mg/kg)	检测结果		回收率(%)	回收率 允许范围(%)
		样品 (mg/kg)	加标 (mg/kg)		
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	50.0	6.21	48.2	84.0	50~140
参考标准:《土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019					

注:“ND”表示未检出。

3、质量控制信息(有证标准物质检测结果)

检测项目	标准物质编号	标准样品值	保证值范围	实测值	单位
pH值	RMH-A126	4.58±0.18	4.40~4.76	4.58	无量纲
氯化物	GBW(E)070336 (ASA-15)	0.097±0.014	0.083~0.111	0.099	g/kg 出
硫酸盐	GBW(E)070336 (ASA-15)	0.160±0.011	0.149~0.171	0.154	g/kg 出

报告结束

报告编写人: 陈萍

审核人: 豫

授权签字人: 王中欣

日期: 2023年10月7日