



山东金宜善新材料有限公司
2万吨/年四溴双酚A生产线自动化
升级改造项目环境影响报告书

山东斐然环保咨询有限公司

2021年7月

目 录

概述	I
1 总则	1-1
1.1 编制依据	1-1
1.2 评价目的、指导思想与评价重点	1-10
1.3 环境影响因子和评价因子识别与确定	1-11
1.4 评价等级的确定	1-13
1.5 评价范围和重点保护目标	1-14
1.6 评价标准	1-16
2 现有、在建项目工程分析	2-1
2.1 建设单位基本情况	2-1
2.2 现有工程回顾性评价	2-3
2.3 三效蒸发盐及高浓废水资源化环保试验装置项目	2-43
2.4 现有项目排污许可制度落实情况	2-52
3 技改项目工程分析	3-1
3.1 项目建设背景及编制思路	3-1
3.2 技改项目概况	3-2
3.3 技改项目工艺及产污环节	3-24
3.4 污染物排放汇总	3-106
3.5 清洁生产分析	3-108
3.6 工程分析小结	3-109
4 区域环境概况	4-1
4.1 自然环境概况	4-1
4.2 社会环境概况	4-11
4.3 工程区域海洋资源和海域开发利用和保护概况	4-14
4.4 环境质量现状调查与评价	4-16
5 环境影响预测与评价	5-1
5.1 施工期环境影响分析	5-1
5.2 环境空气影响评价	5-4
5.3 地表水环境影响评价	5-35
5.4 地下水环境影响评价	5-40

5.5 声环境影响评价	5-79
5.6 固体废物环境影响分析	5-82
5.7 土壤环境影响分析	5-88
5.8 生态环境影响分析	5-97
6 环境风险评价	6-1
6.1 现有工程回顾性分析	6-1
6.2 拟建项目环境风险评价	6-11
6.3 环境风险管理	6-69
6.4 结论与建议	6-82
7 环境保护措施及其经济技术论证	7-1
7.1 工程建设的污染防治措施	7-1
7.2 废气污染防治措施及其技术经济论证	7-1
7.3 噪声防治对策与建议	7-9
7.4 固体废物控制措施及经济技术论证	7-10
7.5 废水处理措施及其技术经济论证	7-11
7.6 风险防范措施及经济技术论证	7-11
7.7 进一步减缓污染的对策	7-12
7.8 小结	7-13
8 污染物总量控制分析	8-1
8.1 污染物总量控制基本原则与对象	8-1
8.2 现有工程及在建工程污染物排放量及总量确认情况	8-1
8.3 污染物排放总量控制分析	8-2
8.4 本项目建成后全厂污染物排放量汇总	8-3
9 环境影响经济损益分析	9-1
9.1 建设项目效益分析	9-1
9.2 项目环境损益分析	9-2
9.3 社会效益分析	9-3
10 环境管理与监测计划	10-1
10.1 环境管理及环境监测制度现状调查	10-1
10.2 污染物排放清单及管理要求	10-2
10.3 环境监测制度	10-6
10.4 规范排放口	10-10

10.5 规范采样口及采样平台	10-11
11 项目建设可行性分析	11-1
11.1 政策符合性分析	11-1
11.2 相关规划的符合性分析	11-20
11.3 小结	11-24
12 评价结论及对策建议	12-1
12.1 评价结论	12-1
12.2 措施与建议	12-7
附件	附件-1
附件 1: 委托书	附件-1
附件 2: 承诺函	附件-2
附件 3: 项目备案	附件-3
附件 4: 营业执照	附件-4
附件 5: 金宜善兼并金宜德材料复函	附件-5
附件 6: 现有工程及在建项目环保手续	附件-7
附件 7: 规划环评审查意见	附件-21
附件 8: 第四批化工园区和专业化工园区名单	附件-55
附件 9: 危废转运合同及转移联单	附件-57
附件 10: 土地手续文件	附件-69
附件 11: 应急预案备案文件	附件-74

概 述

一、建设单位基本情况

山东金宜善新材料有限公司（以下简称“金宜善”）成立于 2017 年 1 月 12 日，公司法定代表人为方典科，具体地址为莱州市银海工业园龙环北路。

2017 年 4 月莱州市金宜达化工有限公司并入山东金宜德新材料有限公司。

2018 年 3 月山东金宜善新材料有限公司兼并山东金宜德新材料有限公司。

2018 年 3 月 26 日原莱州市环保局出具了《关于山东金宜善新材料有限公司兼并山东金宜德新材料有限公司的复函》，同意兼并山东金宜德新材料有限公司，同时原山东金宜德新材料有限公司的相关环保权利、义务和责任均由山东金宜善新材料有限公司承担。

金宜善目前已经取得环评批复的项目为“12000 吨/年溴化物建设项目”、“年产 10000 吨溴系阻燃剂技改项目”、“山东金宜德新材料有限公司 LNG 气化站、10 吨燃气锅炉煤改气建设项目”、“山东金宜善新材料有限公司三效蒸发盐及高浓废水资源化环保试验装置项目”。

二、项目基本情况

为了顺应市场需求，提升车间内的自动化控制系统，通过调整有关物料投加方式，增加安全连锁，更换及新增部分冷凝装置、废气治理措施，提高溶剂回收效率，有效减少污染物排放。

因此，山东金宜善新材料有限公司决定对现有 2 套四溴双酚 A 装置进行自动化升级改造项目，同时扩建溴罐组、新建冷冻机组、新上活性炭吸附解吸装置用于技改后的 1#车间有机废气治理同时回收氯苯，其他三废治理依托现有及在建项目。

项目采用工艺技术成熟、可靠的生产工艺技术，其产品、原料链相互衔接，装置建成后产品具有良好的市场前景。项目产品主要应用于民用、军事、航空、集成电路、印刷板及电子领域，同时还可应用于阻燃塑料、胶粘剂和阻燃材料的合成合成等。项目产品不仅安全、高效，同时更经济，使得产品的经济性竞争力很强，项目具有良好的经济效益和社会效益。

项目已取得山东省建设项目备案证明，项目代码：2101-370683-07-02-722661。

三、分析判定相关情况

拟建项目属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中的允许类，符合国家产业政策要求。

本项目位于莱州市土山镇莱州银海化工产业园金宜善新材料现有厂区内，项目用地类型为工业用地，符合园区土地利用规划。金宜善所在的莱州市土山镇莱州银海化工产业园是 2018 年 5 月 31 日莱州市人民政府以“莱政字[2018]11 号文”设立，莱州银海化工新材料产业园规划主导产业为：低碳烯烃及下游产业、化工新材料产业、海洋化工产业、精细化工及高端化学品产业、机械制造、塑料加工、黄金环保产业等。

2019 年 6 月 27 日，山东省人民政府办公厅发布了《关于公布第四批化工园区和专业化工园区名单的通知》（鲁政办字[2019]113 号），认定莱州银海化工产业园为化工园区，起步面积为 5km²，四至范围为：东至银山三路，西至银海一路以东 550m，南至掖盐一路，北至莱盐三路以南 320m。项目目前不在山东省人民政府认定的化工园区起步范围内。

莱州市土山镇人民政府委托石油和化学工业规划院编制完成了《莱州银海化工产业园总体规划》（2020-2030 年），2020 年 9 月 7 日，烟台市生态环境局采用网络视频会方式主持召开了《莱州银海化工产业园总体规划环境影响报告书》（以下简称“报告书”）审查会。莱州银海化工产业园重点发展低碳烯烃和海洋化工产业，进一步延伸发展新材料和高端化学品产业，逐步形成有机化工新材料、无机化工新材料、高端专用化学品等多产业板块相融合为发展特色的化工产业集群，为解决当地黄金产业发展瓶颈问题，积极培育环保产业，促进园区向高端化、绿色化、智能化提升。

本项目产品属于高端专用化学品，厂址位于莱州银海化工产业园专用化学品区，符合《莱州银海化工产业园总体规划》（2020-2030 年）。

山东金宜善新材料有限公司不属于山东省化工重点监控点且不在山东省人民政府认定的化工园区范围内。山东金宜善新材料有限公司 2 万吨/年四溴双酚 A 生产线自动化升级改造项目属于《山东省人民政府办公厅关于印发山东省化工投资项目管理规定的通知》（鲁政办字〔2019〕150 号）规定的第十条：环境污染治理类、安全隐患整治类项目可以在原厂区内就地实施，不受投资额限制。同时根据《山东省人民政府办公厅关于加强“两高”项目管理的通知》（鲁政办字〔2021〕57 号）规定：“环保节能改造、安全设施改造、产品质量提升等未增加产能的技术改造项目除外”的要求。因此本项目符合鲁政办字〔2019〕150 号及鲁政办字〔2021〕57 号文件要求。

项目不涉及生态保护红线、不违背环境质量底线和资源利用上线要求，不在环境准入负面清单之内，符合“三线一单”的要求。

四、关注的主要环境问题及环境影响

1、关注的主要环境问题

根据项目的特点，本次评价主要关注的环境问题包括：

(1) 本项目的污染防治措施和环境管理，关注本项目所采用的污染防治措施是否能够实现达标排放。

(2) 关注大气环境影响的可接受性。

(3) 关注项目的环境风险防范措施可行性。

2、本项目的�主要环境影响

(1) 废气

技改后1#车间1号排气筒(P1)中的二氧化硫排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表1重点控制区排放限值要求，溴化氢、溴(参照氯气)排放浓度能够满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表5标准，酚类、氯苯、VOCs(以非甲烷总烃计)排放浓度均能满足《挥发性有机物排放标准第6部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表1、表2，硫酸雾排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表4标准及其修改单。

排气筒P2、P4、P5污染物满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表1重点控制区排放限值要求。

排气筒P3中的溴化氢排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表5标准，VOCs、氯苯、酚类满足《挥发性有机物排放标准 第6部分：有机化工行业》(DB2801.6-2018)表1和表2标准限值，硫酸雾排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表4标准及其修改单，颗粒物满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表1重点控制区排放限值要求。

通过拟建项目所有网格点的年均贡献浓度的算术平均值和区域削减项目在所有网格点上的年均贡献浓度的算术平均值对照可见，区域环境质量现状超标污染物PM₁₀和PM_{2.5}年平均质量浓度变化率小于-20%，区域环境质量整体改善。其他环境质量现状未超标的污染物叠加值满足环境质量标准要求。

(2) 废水

拟建项目劳动定员均从现有工程中调剂，不新增劳动定员，无新增生活污水。

技改后的生产废水依托现有的三效蒸发装置进行处理。

三效蒸发出水经反渗透装置处理后，用于技改项目生产装置工艺用水、循环水补充水，不外排。

在严格落实本次评价提出的各项防渗防腐及地下水保护措施、保证施工质量、强化日

常管理后，拟建项目对周边地下水环境影响较小。

（3）噪声

项目主要噪声源为各类机泵噪声，在采取降噪措施并经距离衰减后，项目对厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类区标准。

（4）固废

项目危险废物委托具备资质的单位处置；无氧热解产生的硫酸钠盐等暂定为疑似危废；生活垃圾由环卫部门清运；其他一般工业固体废物综合处置，各项固体废物均得到妥善处理。

（5）环境风险

项目涉及多种易燃有毒有害风险物质，潜在危险因素主要是中毒、火灾或爆炸事故，在落实大气、地表水、地下水等环境风险防范措施及应急预案管理要求后，发生风险事故概率较小，项目环境风险可防可控。

（6）防护距离

考虑金宜善全厂与拟建项目排放相同污染物的所有源强综合进行计算，根据全厂所有污染源预测结果，各污染物网格点最大贡献浓度均满足环境质量标准要求，不需设置大气环境保护距离。

五、环境影响评价工作历程

山东斐然环保咨询有限公司接受环境影响评价工作委托后，立即组织人员到项目建设所在地进行了现场踏勘与实地调查，收集有关项目基础资料，根据项目排污特点及周边地区的环境特征，确定以环境空气影响为评价工作重点，开展环境现状调查监测与评价工作，编制工程分析，对各环境要素进行影响预测与评价。在以上工作基础上，完成了《山东金宜善新材料有限公司 2 万吨/年四溴双酚 A 生产线自动化升级改造项目环境影响报告书》。

六、环境影响评价主要结论

山东金宜善新材料有限公司 2 万吨/年四溴双酚 A 生产线自动化升级改造项目符合产业政策要求；选址符合莱州市土山镇总体规划；符合烟政发[2021]7 号、鲁政办字[2019]150 号及鲁政办字[2021]57 号文件要求；落实各项污防措施后，满足当地环境功能要求，环境风险能够有效控制，从环保角度分析，项目选址合理，建设可行。

项目组

2021 年 3 月

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2014.4.24 修订）；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修订）；
- 3、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018.12.29 修订）；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27 修订）；
- 5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.4.29 修订）；
- 6、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 修订）；
- 7、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018.8.31）；
- 8、《排污许可管理条例》（国务院令 第 736 号 2020.12.9）
- 9、《中华人民共和国清洁生产促进法》（2016.5.16 修订）；
- 10、国务院第 573 号令《消耗臭氧层物质管理条例》（2018.3.19 修订）；
- 11、国务院第 591 号令《危险化学品安全管理条例》（2013.12.7 修订）；
- 12、国务院第 641 号令《城镇排水与污水处理条例》（2013.10.2）；
- 13、国务院 253 号令《建设项目环境保护管理条例》（1998.11.29）；
- 14、国务院第 682 号令《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定（2017.7.16））；
- 15、环境保护部第 31 号令《企业事业单位环境信息公开办法》（2014.12.19）；
- 16、环境保护部第 32 号令《突发环境事件应急管理办法》（2015.4.16）；
- 17、生态环境部 部令第 15 号《国家危险废物名录》（2021 版）；
- 18、生态环境部 部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）
- 19、生态环境部令第 4 号《环境影响评价公众参与办法》（2018.7.16）；
- 20、国家发改委第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2019.10.30）；
- 21、《山东省节约用水办法》（2018.1.24）；
- 22、《山东省实施〈中华人民共和国固体废物污染环境防治法〉办法》（2018.2.4 修订）；
- 23、《山东省实施〈中华人民共和国环境影响评价法〉办法》（2018.3.21）；
- 24、《山东省水污染防治条例》（2020.11.27 修订）；

- 25、《山东省环境保护条例》（2018. 11. 30 修订）；
- 26、《山东省环境噪声污染防治条例》（2018. 1. 23）；
- 27、《山东省扬尘污染防治管理办法》（2018. 1. 24 修订）；
- 28、《山东省大气污染防治条例》（2018. 11. 30 修订）；
- 29、山东省人民政府令第 309 号《山东省危险化学品安全管理办法》（2017. 8. 1）

1. 1. 2 政策规划

- 1、《中国逐步淘汰消耗臭氧层物质国家方案(修订稿)》（2000. 1. 14）；
- 2、中共中央办公厅、国务院办公厅《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》（2020. 2. 26）
- 3、国家发展改革委办公厅关于开展大宗固体废弃物综合利用示范的通知（发改办环资〔2021〕438 号）
- 4、关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见（发改环资〔2021〕381 号）
- 5、关于推进污水资源化利用的指导意见（发改环资〔2021〕13 号）
- 6、《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》（2020 年 10 月 29 日）
- 7、国办函〔2021〕47 号《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》
- 8、关于发布《碳排放权登记管理规则（试行）》《碳排放权交易管理规则（试行）》和《碳排放权结算管理规则（试行）》的公告（公告 2021 年 第 21 号）
- 9、环环评〔2021〕45 号《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》
- 10、国发〔2013〕37 号《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（2013. 09. 10）；
- 11、国发〔2015〕17 号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（2015. 4. 2）；
- 12、国发〔2016〕31 号《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》；
- 13、国发〔2016〕61 号《关于印发“十三五”控制温室气体排放工作方案的通知》；
- 14、国发〔2016〕65 号《关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》；
- 15、国发〔2016〕74 号《关于印发“十三五”节能减排综合性工作方案的通知》；
- 16、国发〔2018〕22 号《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》；
- 17、国办发〔2016〕81 号《关于印发〈控制污染物排放许可制实施方案〉的通知》；

- 18、环境保护部国家发展和改革委员会工业和信息化部公告 2010 年第72 号《关于发布〈中国受控消耗臭氧层物质清单〉的公告》；
- 19、环大气[2018]5 号《关于生产和使用消耗臭氧层物质建设项目管理有关工作的通知》（2018. 1. 23）；
- 20、环办气候（2021）9 号《关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》
- 21、环办执法（2021）10 号《关于加强生态环境监督执法正面清单管理推动差异化执法监管的指导意见》；
- 22、环大气[2020]33 号《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》；
- 23、环办执法[2020]11 号《关于进一步做好建设项目环境保护“三同时”及自主验收监督检查工作的通知》
- 24、鲁政办字[2019]150 号山东省人民政府办公厅《关于印发山东省化工投资项目管理规定的通知》
- 25、环发[2012]77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（2012. 7. 3）；
- 26、环发[2012]98 号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（2012. 8. 8）；
- 27、环发[2013]81 号关于印发《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》和《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》的通知；
- 28、环发[2015]4 号《关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）〉的通知》（2015. 1. 8）；
- 29、环境保护部公告 2013 年第31 号《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》；
- 30、环办监测函[2016]1686 号《关于加强化工企业等重点排污单位特征污染物监测工作的通知》（2016. 9. 20）；
- 31、环环评[2016]95 号《关于印发〈“十三五”环境影响评价改革实施方案〉的通知》；
- 32、环环评函[2016]150 号《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（2016. 10. 26）；
- 33、环办环评[2017]84 号《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（2017. 11. 14）；
- 34、环生态[2016]151 号《关于印发〈全国生态保护“十三五”规划纲要〉的通知》（2016. 10. 27）；

- 35、中国氯碱工业协会（2010）协字第 070 号《关于氯气安全设施和应急技术的指导意见》（2010.10.10）；
- 36、安监总管三[2011]95 号《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（2011.6.21）；
- 37、国家安全监管总局关于公布《第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12 号）；
- 38、环大气[2017]121 号《关于印发〈“十三五”挥发性有机污染防治工作方案〉的通知》（2017.9.13）；
- 39、环境保护部公告 2017 年第 43 号《关于发布〈建设项目危险废物环境影响评价指南〉的公告》（2017.8.29）；
- 40、环办环监[2017]61 号《关于加快重点行业重点地区的重点排污单位自动监控工作的通知》；
- 41、环环评[2018]11 号《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》；
- 42、环境保护部公告 2018 年第 9 号《关于京津冀大气污染传输通道城市执行大气污染物特别排放限值的公告》（2018.1.15）；
- 43、环大气[2019]53 号关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知；
- 44、关于印发《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》的通知（环大气〔2020〕33 号）
- 45、环大气[2019]88 号《关于印发〈京津冀及周边地区 2019-2020 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案〉的通知》（2019.9.25）；
- 46、环固体[2019]92 号《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》（2019.10.15）；
- 47、环大气[2020]61 号 关于印发《京津冀及周边地区、汾渭平原 2020-2021 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》的通知》；
- 48、鲁环发[2020]50 号关于印发山东省落实《京津冀及周边地区、汾渭平原 2020—2021 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》实施细则的通知；
- 49、环环评〔2021〕45 号《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》；
- 50、环水体[2020]71 号《关于进一步规范城镇（园区）污水处理环境管理的通知》；
- 51、环办环评函〔2020〕688 号关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知；

- 52、环办环评〔2020〕36号《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》
- 53、环办固体函〔2019〕719号《关于开展危险废物专项治理工作的通知》（2019.9.2）；
- 54、山东省人民政府办公厅关于加强“两高”项目管理的通知（鲁政办字〔2021〕57号）
- 55、关于印发《山东省生物多样性保护战略与行动计划（2021—2030年）》的通知（鲁环发〔2021〕2号）
- 56、鲁政办发〔2015〕13号《山东省人民政府办公厅关于印发山东省推进工业转型升级行动计划（2015—2020年）的通知》（2015.4.13）；
- 57、鲁政办字〔2015〕231号《山东省人民政府办公厅关于加强安全环保节能管理加快全省化工产业转型升级的意见》（2015.12.7）；
- 58、鲁政发〔2015〕31号《山东省人民政府关于印发山东省落实〈水污染防治行动计划〉实施方案的通知》（2015.12.31）；
- 59、鲁政发〔2018〕17号《山东省人民政府关于印发山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨2013—2020年大气污染防治规划三期行动计划（2018—2020年）的通知》；
- 60、鲁政发〔2021〕5号《山东省人民政府关于印发山东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要的通知》；
- 61、鲁环字〔2021〕81号《山东省生态环境厅关于加强环境应急物资储备的通知》
- 62、鲁环字〔2021〕92号《山东省生态环境厅关于落实《排污许可管理条例》的实施意见（试行）》
- 63、山东省生态环境厅关于加强环境应急物资储备的通知（鲁环字〔2021〕81号）
- 64、鲁环字〔2021〕127号《山东省生态环境厅关于变更转移固体废物（不含危险废物）出本省利用备案有关事项的通告》
- 65、鲁政发〔2016〕37号《关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》（2016.12.31）；
- 66、鲁政发〔2017〕10号《山东省生态环境保护“十三五”规划》；
- 67、《山东省生态保护红线规划（2016—2020年）》；
- 68、鲁政办字〔2017〕43号《山东省环境空气质量生态补偿暂行办法》；
- 69、鲁政办字〔2019〕29号《山东省人民政府办公厅关于印发打好渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案的通知》（2019.2.8）；

- 70、鲁政字[2018]166 号《山东省人民政府关于印发山东省打好危险废物治理攻坚战作战方案（2018—2020 年）的通知》；
- 71、鲁政办字[2019]29 号《山东省人民政府办公厅关于印发打好渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案的通知》（2019.2.8）；
- 72、鲁政办字[2019]150 号《山东省人民政府办公厅关于印发山东省化工投资项目管理规定的通知》（2019.8.28）；
- 73、鲁政办字[2020]50 号《山东省人民政府办公厅关于印发山东省突发环境事件应急预案的通知》（2020.4.20）；
- 74、鲁环函[2011]358 号《关于贯彻落实环发[2011]14 号文件加强产业园区规划环境影响评价有关工作的通知》（2011.6.10）；
- 75、鲁环函[2012]179 号《山东省环境保护厅关于贯彻实施〈山东省扬尘污染防治管理办法〉有关问题的通知》（2012.4.13）；
- 76、鲁环办函[2012]118 号《关于贯彻落实环发[2012]54 号文件加强化工园区环境保护有关工作的通知》（2012.8.13）；
- 77、鲁环评函[2013]138 号《山东省环境保护厅关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》（2013.3.27）；
- 78、鲁环办[2013]21 号《关于印发〈山东省危险废物专项整治实施方案〉的通知》；
- 79、鲁环办函[2014]12 号《关于贯彻落实〈山东省污水排放口环境信息公开技术规〉（试行）的通知》；
- 80、鲁环发[2014]126 号《山东省环境保护厅关于印发〈山东省土壤环境保护和综合治理工作方案〉的通知》（2014.9.29）；
- 81、鲁环办[2014]56 号《关于印发〈山东省石化等四个重点行业挥发性有机物综合整治方案〉的通知》（2015.3.2）；
- 82、鲁环办函[2015]149 号《关于进一步加强化工企业环境安全管理工作的通知》（2015.9.8）；
- 83、(59)鲁环办[2015]23 号《山东省环境保护厅贯彻落实〈水污染防治行动计划〉工作方案》（2015.6.8）；
- 84、鲁环办函[2016]141 号《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》；
- 85、鲁环发[2016]162 号《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》；

- 86、鲁环发[2016]191 号《山东省环境保护厅关于印发进一步加强省会城市群大气污染防治工作实施方案的通知》(2016.10.9);
- 87、鲁环发[2017]331 号《山东省环境保护厅等 6 部门关于印发〈山东省“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案〉的通知》;
- 88、鲁化安转办发[2017]1 号《关于立即执行化工产业安全生产转型升级专项行动八条断然措施的通知》(2017.6.27);
- 89、鲁环函[2017]561 号《关于进一步严把环评关口严控新增大气污染物排放的通知》(2017.9.19);
- 90、《山东省加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案(2018-2020 年)》;
- 91、鲁环发[2019]112 号《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》(2019.5.8);
- 92、鲁环发[2019]125 号《山东省生态环境厅山东省住房和城乡建设厅关于加强工业企业和城市污水处理厂监管及总氮指标排放控制的通知》;
- 93、鲁环发[2019]132 号《山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理暂行办法的通知》(2019.9.2);
- 94、鲁环发[2019]134 号《山东省生态环境厅关于印发山东省重点排污单位名录制定和污染源自动监测安装联网管理规定的通知》(2019.9.9);
- 95、鲁应急发[2019]66 号《山东省关于进一步加强危险化学品安全生产管理工作的若干意见》(2019.9.20);
- 96、鲁环发[2019]146 号《山东省涉挥发性有机物企业分行业治理指导意见》(2019.12.13);
- 97、鲁环发(2020)7 号《山东省生态环境厅关于调整固体废物、化学品等污染防治的现场执法、行政处罚等职责的通知》(2020.1.21)
- 98、鲁环发(2020)19 号《山东省生态环境厅关于进一步规范建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理工作的通知》(2020.4.28)
- 99、山东省生态环境厅关于进一步做好挥发性有机物治理工作的通知(鲁环字(2021)8 号)
- 100、关于严格项目审批工作坚决防止新上“散乱污”项目的通知(鲁环字(2021)58 号)
- 101、鲁环发[2020]20 号《关于印发山东省 2020 年土壤污染防治工作计划的通知》(2020.4.28);

- 102、《山东省人民政府办公厅关于印发山东省重污染天气应急预案的通知》（鲁政办字〔2020〕83号）
- 103、鲁环发〔2020〕29号山东省生态环境厅《关于进一步加强危险废物污染防治工作的指导意见》
- 104、鲁环发〔2020〕30号山东省生态环境厅《关于印发山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见的通知》
- 105、鲁环函〔2020〕207号山东省生态环境厅《关于进一步做好建设项目环境保护“三同时”及自主验收监督检查工作的通知》
- 106、鲁环发〔2020〕31号山东省生态环境厅《关于印发贯彻落实生态环境部《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》20条措施的通知》
- 107、鲁环发〔2020〕27号山东省生态环境厅《关于印发山东省2020年夏秋季挥发性有机物强化治理专项行动方案的通知》
- 108、鲁政办字〔2020〕50号山东省人民政府办公厅《关于印发山东省突发环境事件应急预案的通知》
- 109、鲁政发〔2020〕6号山东省人民政府《关于加强和规范事中事后监管的实施意见》
- 110、鲁环发〔2019〕146号《山东省生态环境厅关于印发山东省涉挥发性有机物企业分行业治理指导意见的通知》
- 111、《烟台市水源地保护区划调整方案》（2010年8月30）；
- 112、关于公布2021年烟台市重点排污单位名录的公告
- 113、烟环发〔2016〕122号《关于印发烟台市大气污染防治三区划分方案的通知》
- 114、烟政办发〔2018〕28号《关于印发烟台市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施细则、烟台市打好自然保护区问题整改攻坚战实施细则和烟台市打好危险废物攻坚战实施细则的通知》；
- 115、《烟台市十三五生态环境保护规划》（2018年4月）
- 116、《关于印发烟台市大气污染防治技术导则的通知》（2021年5月）
- 117、《关于严格执行山东省大气污染物排放标准的通知》（烟台市生态环境局，2019年8月2日）
- 118、烟台市2020-2021年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动实施细则（市生态环境局，2020年12月8日印发）

- 119、烟政办字[2019]17号《烟台市打好渤海区域环境综合治理攻坚战作战实施方案》
- 120、莱政办发[2018]19号《莱州市人民政府办公室关于印发莱州市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施细则、莱州市打好自然保护区问题整治攻坚战实施细则、莱州市打好危险废物治理攻坚战实施细则的通知》
- 121、烟台市生态环境局关于转发〈关于严格执行山东省大气污染物排放标准的通知〉的通知》（2019年8月2日）；
- 122、《莱州市水环境功能区划和饮用水源地保护区划分》
- 123、《莱州市南部辅城区（沙河镇、土山镇、夏邱镇）总体规划（2019-2035年）》；
- 124、《莱州市土山镇总体规划》

1.1.3 技术依据

- 1、《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；
- 2、《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 3、《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- 4、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；
- 5、《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）；
- 6、《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- 7、《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）；
- 8、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- 9、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
- 10、《污水监测技术规范》（HJ 91.1-2019）；
- 11、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- 12、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- 13、《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- 14、《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
- 15、《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- 16、《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）；
- 17、《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）；
- 18、《化学品的分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）；

- 19、《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB50483-2019）；
- 20、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2009）；
- 21、《常用危险化学品贮存通则》（GB15603-1995）；
- 22、《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）；
- 23、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单；
- 24、《山东省污水排放口环境信息公开技术规范》（DB37/T2643-2014）；
- 25、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- 26、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）；
- 27、《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）
- 28、《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；
- 29、《氯气安全规程》（GB11984-2008）；
- 30、《液氯使用安全技术要求》（AQ3014-2008）
- 31、《危险化学品目录（2015 版）》
- 32、《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- 33、《水污染排放总量监测技术规范》（HJ/T92-2002）；
- 34、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- 35、《污染场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）；
- 36、《城市区域环境噪声使用区划技术规范》（GB/T15190-2014）；
- 37、《常用危险化学品的分类及标志》（GB13690-92）；
- 38、《常用危险化学品贮存通则》（GB15603-1995）；
- 39、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- 40、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单；
- 41、《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）；
- 42、《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-91）；
- 43、《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）；
- 44、《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）；
- 45、《危险化学品目录(2015 版)实施指南》（试行）；
- 46、《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年第 43 号）；
- 47、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）；

- 48、《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2019)
- 49、《大气污染防治先进技术汇编》;
- 50、《优先控制化学品名录》(公告 2017 年第 83 号)
- 51、《优先控制化学品名录(第二批)》(公告 2020 年 第 47 号)
- 52、《国家先进污染防治技术目录(VOCs 防治领域)》;
- 53、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)
- 54、《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884—2018);
- 55、《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造业》(HJ1103-2020)
- 56、《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ 953-2018)
- 57、《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ2026-2013)
- 58、关于发布《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》的公告(公告 2021 年 第 24 号)

1.1.4 相关材料

- 1、环境影响评价委托书;
- 2、项目备案文件;
- 3、原莱州市环境保护局《关于山东金宜善新材料有限公司兼并山东金宜德新材料有限公司的复函》(2018 年 3 月 26 日)
- 4、莱州市人民政府《关于设立莱州银海化工新材料产业园的批复》(莱政字[2017]11号)
- 5、莱州市人民政府《关于同意莱州银海化工新材料产业园更名的批复》(莱政字〔2018〕11号)
- 6、《烟台市环境保护局关于对莱州银海化工新材料产业园规划环境影响报告书的审查意见》(烟环审[2018]11 号);
- 7、莱州市人民政府《关于莱州市南部辅城区(沙河镇、土山镇、夏邱镇)总体规划(2019-2035 年)的批复》(莱政字[2020]22号)

1.2 评价目的、指导思想与评价重点

1.2.1 评价目的

通过对拟建项目厂址周围环境现状的调查和监测,掌握评价区域内的环境质量现状以及环境特征;通过工程分析,分析拟建项目主要污染物排放环节和排放量;结合项目所在

地区环境功能区划要求，预测工程建成后主要污染物对周围环境的影响程度、影响范围，论证拟建工程拟采取的环境保护治理措施的技术经济可行性与合理性，从环境保护角度上提出污染物总量控制目标及减轻污染的对策及建议，为工程设计提供科学依据，为环境管理提供决策依据，使工程建设达到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

1.2.2 指导思想

根据工程的可行性研究报告，针对工程排放污染物的特点，依据国家、行业、部门和山东省及烟台市的环境保护法律法规，分析现有工程及拟建项目排放的各类污染物能否达标排放，拟建工程设计中是否采用了清洁生产工艺，对拟采取的环保治理措施进行合理性、可行性论证。评价中贯彻“符合国家产业政策和当地城市规划”、“达标排放”、“清洁生产”、“事故风险可接受”、“改善环境质量”原则，充分利用已有数据，在保证报告书质量前提下，尽量缩短评价周期。

1.2.3 评价重点

根据项目的排污特点及周边地区的环境特征，本次评价以拟建项目工程分析为基础，污染防治措施、环境空气影响评价、水环境影响评价和环境风险评价为评价重点。

1.3 环境影响因子和评价因子识别与确定

1.3.1 环境影响因素

1.3.1.1 施工期

施工期主要环境影响情况见表 1.1-1。

表 1.1-1 施工期主要环境影响因素一览表

名称	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	土地平整、挖掘，土石方、建材运输、存放、使用	扬尘
水环境	清洗车辆废水、施工人员生活废水等	COD、BOD、氨氮、SS
声环境	施工机械、车辆作业噪声	噪声
生态环境	土地平整、挖掘及工程占地	水土流失、植被破坏
	土石方、建材堆存	占压土地等

1.3.1.2 运营期

运营期主要环境影响情况具体见表 1.1-2。

表 1.1-2 运营期主要环境影响因素一览表

名称	产生影响的主要内容	主要影响因素
----	-----------	--------

环境空气	废气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、氯苯、酚类、TSP、溴化氢、溴、VOCs、臭气浓度、硫酸雾、氯气、氯化氢、氨等
水环境	生产废水	pH、色度、COD、BOD、氨氮、SS、总氮、总磷、硫化物、石油类、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、苯系物、氯苯、挥发酚、总有机碳、全盐量、双酚 A、四溴双酚 A、可吸附有机卤化物
	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮
固体废物	生产过程	废活性炭、硫酸钠盐、废滤布、废过滤材料、废包装材料、废过滤材料、三效蒸馏残渣、实验室废物、除尘器收尘等
	职工生活	生活垃圾
声环境	噪声设备	L _{eq}
环境风险	泄漏、火灾	液溴、液氯、氯苯、硫酸等

1.3.2 环境影响评价因子的识别与确定

本项目环境影响因子的识别见表 1.1-3，评价因子的确定见表 1.1-4。

表 1.1-3 环境影响因子识别

环境要素	环境影响因子			
	废水	废气	噪声	固体废物
环境要素	pH、色度、COD、BOD、氨氮、SS、总氮、总磷、硫化物、石油类、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、苯系物、氯苯、挥发酚、总有机碳、全盐量、双酚 A、四溴双酚 A、可吸附有机卤化物	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、氯苯、酚类、TSP、溴化氢、溴、VOCs、臭气浓度、硫酸雾、氯气、氯化氢、氨等	L _{eq}	废活性炭、硫酸钠盐、废滤布、废过滤材料、废包装材料、废过滤材料、三效蒸馏残渣、实验室废物、除尘器收尘等
环境空气	—	有影响	—	有影响
地表水	—	—	—	有影响
地下水	有影响	—	—	有影响
环境噪声	—	—	有影响	—

表 1.1-4 评价因子确定表

环境因素	主要排放源	常规监测因子	特征监测因子	预测因子
环境空气	生产废气	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃	酚类、氯苯、TSP、溴化氢、溴、VOCs、臭气浓度、硫	SO ₂ 、PM ₁₀ 、酚类、氯苯、TSP、VOCs、硫酸雾、氯

			酸雾、氯气、氯化氢、氨	气、氯化氢、氨
地表水	生活污水和生产废水	pH、色度、COD、BOD、氨氮、SS、总氮、总磷、硫化物、石油类、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、苯系物、氯苯、挥发酚、总有机碳、全盐量双酚 A、四溴双酚 A、可吸附有机卤化物等。		-
地下水	装置区、罐区、污水收集处理设施	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ ，pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、砷、汞、铬（六价）、铅、氯苯，同时监测水温、井深和水位埋深等资料；同时调查监测点周围环境，收集和监测水温、井深和水位埋深等资料。		CODcr、氨氮
环境噪声	生产设备		L _{eq} (A)	L _{eq} (A)
环境风险	罐区、装置区	—		液溴、液氯、氯苯等有机液体泄漏等、污水处理站泄漏

1.4 评价等级的确定

1.4.1 大气

本项目废气最大地面浓度占标率为 $P_{\text{氯苯}}=69.92\% > 10\%$ ，根据导则中评价等级的判定依据，环境空气影响评价等级确定为一级评价。本项目为编制报告书的化工项目，根据导则“5.3.3.2 对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级”，因此确定本项目环境空气评价等级为一级。

1.4.2 地表水

项目生产废水经现有的三效蒸发+反渗透装置处理后回用于生产及循环冷却补水。

技改项目建成后，生活污水不新增。生活污水分别经厂区生活污水一体化设施处理后回用厂区绿化。

本次地表水评价等级确定为三级 B。

1.4.3 地下水

本项目行业类别为 L 石化、化工中的 85、专用化学品制造，编制报告书。为 I 类建设项目，本建设项目场地地下水敏感程度划分为“不敏感”。依据《环境影响评价技术导则

地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水评价等级为二级。

1.4.4 噪声

项目建设所处声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类功能区，工程投产前后，各厂界噪声值增加量小于 3dB(A)，且受影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009），确定本项目声环境评价等级为三级。

1.4.5 风险评价

本项目环境空气风险潜势为IV、地表水风险潜势为III、地下水环境风险潜势均为IV。根据环境风险潜势判定，空气评价等级为一级，地表水评价等级为二级，地下水等级为一级，本项目最终判定环境风险评价等级为一级。

1.4.6 土壤评价

本工程属于污染影响型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，项目类别为 I 类项目。

本技改项目占地约 0.82hm²，项目占地为永久占地，占地规模属于“小型”规模（≤5hm²），敏感程度为“不敏感”，最终确定项目土壤环境影响评价等级为“二级”。

拟建项目具体环境影响评价等级见表 1.1-5。

表 1.1-5 环境影响评价等级判定表

项目	判定依据	等级确定
环境空气	本项目废气最大地面浓度占标率为 $P_{\text{氯苯}}=69.92\%>10\%$ ，根据导则中评价等级的判定依据，环境空气影响评价等级确定为一级评价。本项目为编制报告书的农药化工项目，根据导则“5.3.3.2 对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级”，因此确定本项目环境空气评价等级为一级。	一级
地表水	项目生产废水及生活污水经厂区污水处理站处理后不外排	三级 B
地下水	本项目行业类别为专用化学品制造，为 I 类项目，项目区地下水敏感程度为不敏感	二级
噪声	项目厂址位于 3 类功能区，工程投产前后，各厂界噪声值增加量小于 3dB(A)，且受影响人口数量变化不大	三级
环境风险	环境空气风险潜势为IV、地表水风险潜势为III、地下水环境风险潜势均为IV。	一级
土壤	污染影响型，I 类，小型，不敏感	二级

1.5 评价范围和重点保护目标

根据当地的气象、水文地质条件和本项目污染物排放情况及厂址周围敏感目标分布特点，确定本项目环境影响评价范围和重点保护目标见表 1.1-6、表 1.1-7 和图 1.5-1。

表 1.1-6 评价范围和重点保护目标

项目		评价范围	重点保护目标
环境空气		以厂区为中心，边长 5km 的矩形范围	厂址周围居民区、学校等敏感目标
地下水		厂址周围 20km ² 范围	厂址周围浅层地下水
噪声		厂界外 200m	项目周围居民区、学校等
环境风险	环境空气	以建设项目边界向外，半径 5km 矩形范围	评价区内各单位及村庄人群
	地下水	厂址周围 20km ² 范围	厂址周围浅层地下水
土壤		项目周围 200m	建设用地

表 1.1-7 评价范围内主要敏感目标分布情况

环境要素	敏感目标名称	相对厂址方位	相对厂界距离/m	人口数	环境功能
环境空气、 环境风险	西孙家村	东南	848	2115	环境空气二类区
	山下	东南	1390	761	
	杨家村	东南	1380	1028	
	土山社区	东南	1710	1845	
	土山镇政府	东南	2290	146	
	潘家村	东南	2180	1387	
	土山镇中学	东南	2490	493	
	土山镇小学	东南	2600	254	
	北刘家	东南	2010	521	
	魏山	东南	2580	169	
	洼子村	东南	3050	1188	
	雷埠马家村社区	东南	4020	810	
	顾家村	东南	4340	484	
	土山镇中心幼儿园	东南	2130	270	
	土山镇新星幼儿园	东南	4230	63	
	栾家村	东南	4670	1350	
	杨王	东南	4340	1075	
	中杨	东南	4540	1025	
	沙岭社区	南	3560	495	
	海沧二村	西南	3770	1544	
海沧一村	西南	4470	1598		
海三新村	西南	4380	1292		
海沧三村	西南	4950	1598		

	山后李家村	东北	1250	1456	
	提家村	东北	1720	1383	
	小任家村	东北	2110	1456	
	北徐家村	东	2080	650	
	卜家村	东北	2980	1212	
	北孙家村	东北	3340	614	
	皂里于家村	东北	3430	1029	
	姜家村	东北	3110	703	
	大任家村	东北	3900	1246	
	曲家庄村	东北	4290	281	
地表水	洪沟河	西	5230	/	(GB3838-2002) V类
	澳河	东	337	/	(GB3838-2002) V类
	白沙河	东	6690	/	(GB3838-2002) 中IV标准
地下水	厂址周围 20km ² 范围			/	III类
噪声	项目厂界外 200m 范围			/	3类
生态红线、保护区	烟台莱州西部沿海防风固沙生态保护红线区 (SD-06-B3-02)			S	1200
	莱州沿海防护林省级自然保护区			SE	550
	莱州湾市级湿地自然保护区			N	4920

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

本次评价执行的环境质量标准见表 1.1-8, 所执行标准的具体内容见表 1.1-9~表 1.1-13。

表 1.1-8 环境质量标准

类别	执行标准	标准等级
环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	二级
	环境影响评价技术导则 (HJ2.2-2018)	附录 D 参考限值
	前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度	—
	大气污染物综合排放标准详解	-
地下水	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)	III类
声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	3类
土壤	《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 筛选值第二类用地标准
	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》	表 1 农用地土壤污染风险

	(GB15618—2018)	筛选值
地表水	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	V 类标准

表 1.1-9 环境空气质量标准

项目	小时浓度 mg/m ³	日均浓度 mg/m ³	标准来源
SO ₂	0.5	0.15	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
NO ₂	0.2	0.08	
PM ₁₀	-	0.15	
PM _{2.5}	-	0.075	
O ₃	0.2	0.16 (日最大 8 小时平均)	
CO	10	4	
TSP	-	0.3	
氯	0.1	0.03	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值
氨	0.2	-	
硫酸	0.3	0.1	
氯化氢	0.05	0.015	
氯苯	0.1	0.1	参照《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》(CH245-71)
酚	0.01	0.01	
VOCs	2	-	《大气污染物综合排放标准详解》
臭气浓度	20 (无量纲)	-	参照《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中臭气浓度厂界标准值

表 1.1-10 地下水质量标准

单位: mg/L, pH 除外

项目	pH	总硬度	溶解性总固体	硫酸盐	氯化物
标准限值	6.5~8.5	≤450	≤1000	≤250	≤250
项目	挥发酚	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	耗氧量
标准限值	≤0.002	≤0.50	≤20	≤1.0	≤3.0
项目	氟化物	氰化物	总大肠菌群	汞	砷
标准限值	≤1.0	≤0.05	≤3.0MPN/100mL	≤0.001	≤0.01
项目	镉	六价铬	铅	阴离子表面活性剂	硫化物
标准限值	≤0.005	≤0.05	≤0.01	≤0.3	≤0.02
项目	铜	锌	铁	菌落总数	锰
标准限值	≤1.0	≤1.0	≤0.3	≤100CFU/mL	≤0.10
项目	镍	钠	/		
标准限值	≤0.02	≤200	/		

表 1.1-11 声环境质量标准（3 类）单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
3 类	65	55

表 1.1-12 环境土壤质量标准单位：mg/kg

《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》(GB46600-2018)第二类用地筛选值标准					
项目	标准值	项目	标准值		
镉	≤65	1,2,3-三氯丙烷	≤0.5		
汞	≤38	氯乙烯	≤0.43		
砷	≤60	苯	≤4		
铜	≤18000	氯苯	≤270		
铅	≤800	1,2-二氯苯	≤560		
镍	≤900	1,4-二氯苯	≤20		
六价铬	≤5.7	乙苯	≤28		
四氯化碳	≤2.8	苯乙烯	≤1290		
氯仿	≤0.9	甲苯	≤1200		
氯甲烷	≤37	间二甲苯+对二甲苯	≤570		
1,1-二氯乙烷	≤9	邻二甲苯	≤640		
1,2-二氯乙烷	≤5	硝基苯	≤76		
1,1-二氯乙烯	≤66	苯胺	≤260		
顺 1,2-二氯乙烯	≤596	2-氯酚	≤2256		
反 1,2-二氯乙烯	≤54	苯并[a]蒽	≤15		
二氯甲烷	≤616	苯并[a]芘	≤1.5		
1,2-二氯丙烷	≤5	苯并[b]荧蒽	≤15		
1,1,1,2-四氯乙烷	≤10	苯并[k]荧蒽	≤151		
1,1,2,2-四氯乙烷	≤6.8	蒽	≤1293		
四氯乙烯	≤53	二苯并[a,h]蒽	≤1.5		
1,1,1-三氯乙烷	≤840	茚并[1,2,3-cd]芘	≤15		
1,1,2-三氯乙烷	≤2.8	萘	≤70		
三氯乙烯	≤2.8	石油烃	≤4500		
二噁英类	≤4×10 ⁻⁵				
《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)农用地土壤污染风险筛选值标准					
项目	pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5	
镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
	其他	1.3	1.8	2.4	3.1

砷	水田	30	30	25	20
	其他	40	40	30	25
铅	水田	80	100	140	240
	其他	70	90	120	170
铬	水田	250	250	300	350
	其他	150	150	200	250
铜	果园	150	150	200	200
	其他	50	50	100	100
镍		60	70	100	190
锌		200	200	250	300

表 1.1-13 地表水环境质量标准单位：mg/L，pH 除外

项目	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	总磷	挥发酚	氯化物
V 类标准限值	6~9	40	10	2.0	0.4	0.1	250
项目	硫酸盐	硫化物	氟化物	氰化物	石油类	铜	锌
V 类标准限值	250	1.0	1.5	0.2	1.0	1.0	2.0
项目	甲苯	二甲苯	六价铬	苯	苯胺	离子表面活性剂	粪大肠菌群
V 类标准限值	0.07	0.5	0.1	0.01	0.1	0.3	40000
项目	砷	铅	镉	汞	/	/	/
V 类标准限值	0.1	0.1	0.01	0.001	/	/	/

1.6.2 排放标准

本次环评执行的污染物排放标准见表 1.1-14。

表 1.1-14 污染物排放标准

项目	执行标准	标准分级或分类
废气	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）	表 1 重点控制区
	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	表 2 标准
	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）	表 1 中 II 时段、表 2 标准、表 3
	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）	表 5 标准
	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）	表 4 标准及其修改单
	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）	表 A.1 中标准
废水	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）	/
	《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）	/
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	3 类

	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	表 1
固废	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单	—
	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)	—

1、废气

拟建工程大气污染物排放标准，以排气筒为单位，执行情况见表 1.1-15、表 1.1-16。

表 1.1-15 大气污染物有组织排放标准

污染源	污染物	执行标准		
		排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	标准来源
P1	二氧化硫	/	50	《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019) 表 1 重点控制区排放限值要求
	溴化氢	/	5	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 5 标准
	溴(参照 氯)	/	5	
	酚类	/	15	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》 (DB2801.6-2018) 表 1 和表 2 标准限值
	氯苯	/	20	
	VOCs	/	60	
		硫酸雾	/	10
P2	颗粒物	/	10	《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019) 表 1 重点控制区排放限值要求
P3	溴化氢	/	5	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 5 标准
	硫酸雾	/	10	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 表 4 标准及其修改单
	颗粒物	/	10	《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019) 表 1 重点控制区排放限值要求
	VOCs	/	60	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》 (DB2801.6-2018) 表 1 和表 2 标准限值
	氯苯	/	20	
	酚类	/	15	
P4	颗粒物	/	10	《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019) 表 1 重点控制区排放限值要求

表 1.1-16 大气污染物无组织排放标准

污染物	最高允许排放浓度 mg/m ³	标准来源
VOCs	6 (厂房外 1h 平均浓度值)	《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB37822-2019) 表 A.1
	20 (厂房外任意一次浓度值)	

	2.0	《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》 (DB37/2801.6-2018) 表 3
氯化氢	0.05	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 表 5 标准及其修改单
溴化氢(参照氯化氢)	0.05	
硫酸雾	0.3	
氯气	0.1	
溴(参照氯)	0.1	
颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2
氯苯	0.4	
酚类	0.08	
二氧化硫	0.4	
臭气浓度	20(无量纲)	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 新建企业
氨	1.5	

2、废水

项目生产废水经厂区负压蒸馏、三效蒸发脱盐、反渗透深度处理去除氯苯、无机盐。废水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005) 表一中“工艺与产品用水”、“敞开式循环冷却水系统补充水”标准后全部回用。具体见表 1.1-17。

技改项目生活污水不新增，经厂内的生活污水一体化处理设施处理后满足《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002) 绿化用水水质要求后，全部回用于道路喷洒和绿化。

表 1.1-17 《GB/T19923-2005》工艺与产品用水水质指标 单位：mg/L, pH 无量纲

pH	悬浮物	浊度	BOD ₅	COD _{Cr}	铁
6.5~8.5	--	≤5	≤10	≤60	≤0.3
锰	氯离子	二氧化硅	总硬度	总碱度	氨氮
≤0.1	≤250	≤30	≤450	≤350	≤10
总磷	溶解性总固体	石油类	阴离子表面活性剂	粪大肠杆菌群(个/L)	
≤1	≤1000	≤1	≤0.5	≤2000	

表 1.1-18 《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002) 单位：mg/L, pH 无量纲

pH	色(度)	浊度	BOD ₅	氨氮	阴离子表面活性剂	溶解性总固体
6~9	≤30	≤10	≤15	≤10	1	≤1000

3、噪声

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，营运期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准，具体见表 1.1-19~1.1-20。

表 1.1-19 建筑施工场界环境噪声排放限值单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

表 1.1-20 工业企业厂界环境噪声排放标准单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
3 类	65	55

4、固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)。

2 现有、在建项目工程分析

2.1 建设单位基本情况

2.1.1 企业概况

山东金宜善新材料有限公司（以下简称“金宜善”）成立于 2017 年 1 月 12 日，公司法定代表人为方典科，具体地址为莱州市银海工业园龙环北路。

公司区位图见图 2.1-1、地理位置图 2.1-2、周边关系影像图见图 2.1-3。

山东金宜德新材料有限公司成立于 2013 年，法人代表方典科。公司厂址位于山东莱州市银海工业园龙环北路；莱州市金宜达化工有限公司成立于 2003 年，是由原莱州市盐业技术中心改制的民营企业，公司法定代表人为方典科，与山东金宜德新材料有限公司共用厂址，两家企业均从事集成电路、印刷版等的反应型阻燃剂的生产，主要产品为四溴双酚 A。

2017 年 4 月莱州市金宜达化工有限公司并入山东金宜德新材料有限公司。

2018 年 3 月山东金宜善新材料有限公司兼并山东金宜德新材料有限公司。

2018 年 3 月 26 日原莱州市环保局出具了《关于山东金宜善新材料有限公司兼并山东金宜德新材料有限公司的复函》，同意兼并山东金宜德新材料有限公司，同时原山东金宜德新材料有限公司的相关环保权利、义务和责任均由山东金宜善新材料有限公司承担。

山东金宜善新材料有限公司年产 2 万吨四溴双酚 A 项目目前是国内同行业产量第一，质量第一，技术一流，自动化程度第一，产量居全球第三位。该生产规模同时也符合[中国制造 2025]规划的全国单项冠军产品。公司目前拥有实用新型专利 9 项（201720563557.5，201720562987.5，201720562986.0，201720563544.8，201720563559.4，201720562138.X，201820881812.5，201820907976.0，201820885833.4），发明专利 3 项（201710357593.0，201810584074.2，201810588713.2），同时，企业的高新技术认定也在紧锣密鼓进行中。

山东金宜德新材料有限公司 12000 吨/年溴化物建设项目现状环境影响评估报告于 2017 年 2 月 20 日由原烟台市环保局备案，备案文号为烟环评函[2017]14 号。莱州金宜达化工有限公司年产 10000 吨溴系阻燃剂技改项目现状环境影响评估报告于 2017 年 2 月 20 日由原烟台市环保局备案，备案文号为烟环评函[2017]13 号。山东金宜德新材料有限公司 LNG 气化站、10 吨燃气锅炉煤改气建设项目取得了原莱州市环保局环评批复，审批文号为莱环审[2018]34 号。

金宜善现有工程环评、验收情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 金宜善现有工程环评、验收情况一览表

项目名称	产品及产能	环评批复情况	验收情况
12000 吨/年溴化物建设项目（原山东金宜德新材料有限公司）	年产四溴双酚 A 产品 10000 吨	烟环评函[2017]13 号	现状评估项目
年产 10000 吨溴系阻燃剂技改项目（原莱州市金宜达化工有限公司）	年产四溴双酚 A 产品 10000 吨	烟环评函[2017]14 号	现状评估项目
山东金宜德新材料有限公司 LNG 气化站、10 吨燃气锅炉煤改气建设项目	——	莱环审[2018]34 号	企业不再建设
山东金宜善新材料有限公司三效蒸发盐及高浓废水资源化环保试验装置项目	硫酸钠、溴素	莱环审[2021]15 号	在建项目

注：12000 吨/年溴化物建设项目（原山东金宜德新材料有限公司）中的 2000t/a 溴化环氧树脂装置未建设。

可见，金宜善现有工程项目及在建工程项目均具备完善的环保手续。

金宜善厂内的原山东金宜德新材料有限公司 LNG 气化站、10 吨燃气锅炉煤改气建设项目取得了原莱州市环保局环评批复，审批文号为莱环审[2018]34 号。企业已不再进行建设。本次环评不在进行分析。

本章对于已建成投产的“12000 吨/年溴化物建设项目”、“年产 10000 吨溴系阻燃剂技改项目”参考现状评估报告和例行监测，并结合装置目前实际运行情况，对工程各项污染物产生及排放情况进行评价；对于在建的“三效蒸发盐及高浓废水资源化环保试验装置项目”，本次环评主要引用其环境影响报告内容对其产污环节、污染物产生及排放情况进行评价。

2.2 现有工程回顾性评价

现有工程主要包括 2 套 10000t/a 四溴双酚 A 装置、1 套 300t/a 亚硫酸钠溶液装置、1×6t/h 生物质锅炉作为热源，1×6t/h 天然气锅炉、1×6t/h 生物质锅炉作为备用。现有项目各装置运行时间为 300 天/年。

现有工程分析依据的主要技术资料包括：现有工程建设设计资料、现有环境影响评估报告及企业实际运行情况、污染源例行监测数据、污染源补充监测数据。

2.2.1 工程概况

现有工程组成情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 现有工程组成情况一览表

类别	单元名称	单元组成	备注
主体工程	四溴双酚A 1#车间	3 层建筑，占地面积 1619.99m ² ，设 10000 吨/年四溴双酚 A 生产线 1 条，包括溴化、熟化、还原、水洗、冷却结晶、烘干包装、回收等工序，主要设备包括反应釜、冷凝设备、离心机、干燥机等生产设施	间歇生产
	四溴双酚A 2#车间	3 层建筑，占地面积 1380.36m ² ，设 10000 吨/年四溴双酚 A 生产线 1 条，包括溴化、熟化、还原、水洗、冷却结晶、烘干包装、回收等工序，主要设备包括反应釜、冷凝设备、离心机、干燥机等生产设施	间歇生产
	亚钠制备车间	占地面积 236.02m ² ，罐区泵组西侧车间，四溴双酚 A 配套的还原剂生产设施，设有硫磺燃烧室、吸收塔等	间歇生产
	包装车间	位于 1#生产车间南，占地面积 1500m ² ，设有管链机、料仓、混料机、振动筛、粗磨机、细磨机、除尘器、输送机、提升机、星形卸料、包装机等	间歇生产
辅助工程	化验室	进行产品的理化性质测试等	
	消防	包括消防水池、消防泵房等，消防水池总容积 650m ³	
公用工程	给水系统	新鲜水来自园区市政水管网	
	循环水系统	在各车间的北侧，每个主车间的循环水站各配 200m ³ /h 逆流玻璃钢冷却塔 3 座，全厂共 6 座。	
	锅炉补给水系统	锅炉房内西侧，设计规模 6m ³ /h，采用过滤+阴阳离子交换器工艺	
	纯水制备	设计规模 10m ³ /h，采用砂滤+活性炭过滤+保安过滤+反渗透工艺	
	排水	雨污分流、清污分流，前期雨水收集至事故水池后进入三效蒸发车间；生产废水经处理后回用；生活污水经生活污水站处理后用于厂区绿化、道路喷洒。	
	供电	配电室一座，采用 10kV 接入，设箱式变电站 2 座，变压器容量分别为 1000kVA、800kVA	

	供热	1×6t/h 生物质锅炉作为热源, 供应 0.6MPa 蒸汽, 1×6t/h 天然气锅炉、1×6t/h 生物质锅炉作为备用	
	空压	空压系统设有 3.1m ³ /min 空压机 4 台, 装置压缩空气用量平均 5m ³ /min, 主要用于设备仪表空气等。	
	制氮	设变压吸附制氮设备 4 台 (2 用 2 备), 产氮气 60Nm ³ /h。压缩空气用于溴素输送、仪表等; 氮气用于离心机氮气保护及罐区	
	冷冻	1#冷冻机房位于 1#主车间内东侧, 制冷物质为液氨, 184kW、90kW 制冷压缩机各 1 台, 采用冰盐水作为反应釜或冷凝器等深冷介质 2#冷冻机房位于 2#主车间内东, 制冷物质为液氨; 设 185kW、90kW、55kW 制冷压缩机各 1 台, 采用冰盐水作为反应釜或冷凝器等深冷介质。 1#、2#车间各设置一个有效容积 2.5m ³ 贮氨器, 贮氨器下均设有 2.88m×4.6m×0.26 m 的围堰。	
储运工程	罐区	罐区位于厂区北部, 包括储罐、泵组、卸车设施等 溴罐组 4 座, 1~4#罐组分别含溴地下卧式罐 14、16、14、14 个; 立式罐组: 氯苯、液碱、硫酸、双氧水固定顶罐共 9 个	
	仓库	双酚 A 库 1	1 座 1 层, 建筑面积为 1322m ² , 袋装双酚 A 原料存储
		双酚 A 库 2	1 座 1 层, 建筑面积为 720m ² , 袋装双酚 A 原料存储
		纯碱库	1 座 1 层, 建筑面积为 560m ² , 袋装纯碱原料存储
		硫磺库	1 座 1 层, 建筑面积为 92m ² , 袋装硫磺原料存储
		粗产品库 1	1 座 1 层, 建筑面积 560m ² 1 座, 不合格产品临时存储
		粗产品库 2	1 座 1 层, 建筑面积 375m ² , 不合格产品临时存储
		产品仓库	1 座 1 层, 建筑面积 720m ² , 用于存放四溴双酚 A 产品
		产品仓库 2	1 座 1 层, 建筑面积 656m ² , 用于存放四溴双酚 A 产品
		仓库 A	1 座 1 层, 建筑面积 6855m ² , 用于存放产品四溴双酚 A
生物质堆场	1 座 1 层, 建筑面积 130 m ² , 用于存放生物质		
环保工程	污水处理	①工艺水洗废水: 各车间内调酸副产亚钠、负压共沸蒸馏处理氯苯, 过滤回收四溴双酚 A 再经三效蒸发脱盐+反渗透处理; ②蒸溴废水: 溴罐呼吸废气吸收的废水经 1#生产车间的中和回收工段处理后进入三效蒸发脱盐+反渗透处理 ③母液回收废水: 氯苯蒸馏产生的冷凝分层废水进入污水处理站的反渗透处理, 洗涤废水进入各车间的中和回收工段进行处理进入三效蒸发脱盐+反渗透处理。 ④锅炉排污、树脂再生排水、纯水站排水、循环冷却排污水补充至锅炉脱硫系统。 ⑤经隔油处理的餐厅废水和生活污水经化粪池处理后进入生活污水一体化装置处理后用于厂区绿化、道路喷洒。	
	废气处理	工艺废气: 溴化、熟化、还原、回收 (富集亚钠后尾气) 废气采用两级碱吸收+一级活性炭处理; 水洗、离心、氯苯蒸馏等氯苯废气采用一级活性炭吸附处理; 干燥废气设布袋除尘器 (3 座) 处理; 上述工艺废气分别经各车间的 1#17m 排气	

		筒 P1、2#17m 排气筒 P3 排放。 包装车间废气经布袋除尘器、活性炭吸附后经 17m 高排气筒 P2 排放。 亚钠制备碱吸收尾气经 15m 排气筒 P5 排放。
		生物质锅炉烟气：布袋除尘+碱吸收，35m 排气筒 P6。
		罐区：溴储罐呼吸排气采用碱吸收处理；氯苯储罐液面氮封
		危废间、压滤间废气经一级活性炭吸附处理后 2#17m 排气筒 P3 排放。
	固废存储	宽 7.84m、长 15m，面积 117.6m ² 危废暂存车间一座
	环境风险	装置区环形沟、容积分别为 700m ³ 、800m ³ 事故水池及事故水导流系统

2.2.2 产品方案

现有工程产品方案见表 2.2-2。

表 2.2-2 现有工程产品方案一览表

序号	产品名称	产能 (t/a)	备注
1	四溴双酚 A	20000	

2.2.3 劳动定员及工作制度

现有工程劳动定员为 96 人，其中生产工人为 90 人，管理技术人员为 6 人。

工作制度实行三班制，每班工作 8 小时，全年工作时间共 7200 小时。

2.2.4 厂区总平面布置

厂区南邻莱盐路，东邻虾土路，西侧为莱州盐厂、北侧为盐田，大致呈东西长的矩形状。厂区北厂界设置人流出入口 2 个，东厂界中部设物流出入口 2 个。

厂区区域可从南向北分为四排，最南一排从西向东依次为值班宿舍、维修棚、维修间、备件库、化验室、会议室、雨水池。

第二排从西向东依次为餐厅、办公楼、双酚 A 仓库 1（双酚 A 仓库 1 东北设置地下事故水池）、成品仓库 1（与双酚 A 仓库 2 有实体防火墙隔开）、粗产品库 1（与纯碱仓库有实体防火墙隔开）、成品仓库 2、粗产品库 2。危险库位于粗产品库 2 北侧。

第三排从西向东依次为 1#生产车间（1#生产车间南侧为包装车间）、1#溴罐组、罐区、亚硫酸钠车间、废水处理车间、三效蒸发装置（三效蒸发装置北设置事故水池）、反渗透装置。亚硫酸钠车间南侧为硫磺库，废水处理车间南侧为 2#生产车间。

第四排从西向东依次为 2#~4#溴罐组、锅炉房。锅炉房北为仓库 A，主要用于存放产品四溴双酚 A。锅炉房南为生物质堆场、一般固废存放区。

厂区平面布置合理性分析

①主体生产装置区、罐区等避开盛行南风的下风向，办公区位于主导风向上风向，有效减少生产对厂内办公区的环境影响；

②事故水池处于主要装置附近，事故发生后事故废水能够自流至事故水池；

③项目原料、产品仓库靠近生产装置，方便物流运输；罐区、工艺装置区分离，提高厂区安全与防火水平，减少火灾发生及火灾发生时工艺装置或设施间的相互影响。改善了原有罐区、车间与办公区消防间距不足的问题。

从环保角度讲，平面布置较为合理。

现有工程总平面布置见图 2.2-1。

2.2.5 工艺流程及产污环节

涉及企业保密内容

四溴双酚 A 装置工艺流程及产污环节详见图 2.2-2, 包装车间工艺流程图见图 2.2-3。

四溴双酚 A 装置产污环节及治理措施见表 2.2-3。

表 2.2-3 四溴双酚 A 装置产污环节及治理措施表

类别	车间名称	编号	产污环节	污染物	方式	排放去向
废气	1#车间	G1-1	合成釜排气	溴、氯苯、溴化氢、酚类	两级碱吸收+一级活性炭吸附	排气筒 P1，高度 20m，内径 0.4m
		G1-2	熟化不凝气	溴、氯苯、溴化氢、酚类	两级碱吸收+一级活性炭吸附	
		G1-3	还原废气	SO ₂ 、氯苯	两级碱吸收+一级活性炭吸附	
		G1-4	水洗不凝气	氯苯	一级活性炭吸附	
		G1-5	冷却结晶不凝气	氯苯	一级活性炭吸附	
		G1-6	离心废气	氯苯	一级活性炭吸附	
		G1-7	回收釜碱吸收尾气	SO ₂	一级碱吸收+一级活性炭吸附	
		G1-8	氯苯蒸馏釜不凝气	氯苯	一级活性炭吸附	
		G1-9	干燥废气	颗粒物、氯苯	一级布袋除尘+一级活性炭吸附	
		G1-10	放料废气	颗粒物	一级布袋除尘	排气筒 P2，高度 22m，内径 0.5m
		G1-11	溶剂回收不凝气	氯苯	一级活性炭吸附	排气筒 P1，高度 20m，内径 0.4m

2#车间	G1-12	蒸溴不凝气	溴	两级碱吸收+一级活性炭吸附		
	/	溴中转罐排气	溴	两级碱吸收+一级活性炭吸附		
	/	氯苯中间罐置换气	氯苯	一级活性炭吸附		
	G2-1	合成釜排气	溴、氯苯、溴化氢、酚类	两级碱吸收+一级活性炭吸附	排气筒 P3, 高度 15m, 内径 0.4m	
	G2-2	熟化不凝气	溴、氯苯、溴化氢、酚类	两级碱吸收+一级活性炭吸附		
	G2-3	还原废气	SO ₂ 、氯苯	两级碱吸收+一级活性炭吸附		
	G2-4	水洗不凝气	氯苯	一级活性炭吸附		
	G2-5	冷却结晶不凝气	氯苯	一级活性炭吸附		
	G2-6	离心废气	氯苯	一级活性炭吸附		
	G2-7	回收釜碱吸收尾气	SO ₂	一级碱吸收+一级活性炭吸附		
	G2-8	氯苯蒸馏釜不凝气	氯苯	一级活性炭吸附		
	G2-9	干燥废气	颗粒物、氯苯	一级布袋除尘+一级活性炭吸附		
	G2-10	放料废气	颗粒物	一级布袋除尘		排气筒 P4, 高度 15m, 内径 0.3m
	G2-12	溶剂回收不凝气	氯苯	一级活性炭吸附	排气筒 P3, 高度 15m, 内径 0.4m	
	G2-13	溴中转罐排气	溴	两级碱吸收+一级活性炭吸附		
低浓度废气	含氯苯物料中间罐置换气、压滤环节等	氯苯	一级活性炭吸附			
包装车间	G14	包装废气	颗粒物	除尘器	排气筒 P2, 高度 22m, 内径 0.5m	
/	--	装置跑冒滴漏	溴、氯苯	DCS 控制、加强维护、管理、车间通风等	无组织排放	
废水	1#车间	W1-1	中和回收废水	全盐量、COD、氯苯、双酚 A、四溴双酚 A 等	调酸中和+蒸馏预处理过滤+三效蒸发+反渗透	满足回用标准回用
		W1-2	氯苯母液蒸馏冷凝分层废水	氯苯	去反渗透	
		W1-3	氯苯母液蒸馏洗涤废水	全盐量、COD、氯苯、双酚 A、四溴双酚 A 等	调酸中和+蒸馏预处理过滤+三效蒸发+反渗透	

	2#车间	W2-1	中和回收废水	全盐量、COD、氯苯、双酚 A、四溴双酚 A 等	调酸过滤+蒸馏预处理+三效蒸发+反渗透	满足回用标准回用
		W2-2	氯苯母液蒸馏冷凝分层废水	氯苯	去反渗透	
		W2-3	氯苯母液蒸馏洗涤废水	全盐量、COD、氯苯、双酚 A、四溴双酚 A 等	调酸中和+蒸馏预处理过滤+三效蒸发+反渗透	
	全厂	W4	生活污水	COD、BOD、氨氮	化粪池收集处理进入生活污水站	回用于厂区绿化、道路喷洒
固废	/	S1	废活性炭	活性炭、氯苯	危险废物，委托处置	委托具有资质单位进行处置
		S2	废包装袋	双酚 A、四溴双酚等原料	一般固废	委托具有资质单位进行处置
		S5	生活垃圾	--	--	环卫部门清运
噪声	/	N	离心机、物料泵、烘干机、冷却塔、空压机、风机等	Leq	室内布置、减振、隔声等	--

2.2.5.2 亚钠制备工段

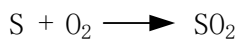
1、硫磺燃烧

①**操作工艺**：采用优级品硫磺作为原料，灰分含量 0.03%。将颗粒状硫磺原料加入料斗，同罗茨风机来的空气一同进入硫磺燃烧炉。经液化石油气喷火装置点火后，在 600~800℃硫磺燃烧，空气鼓入量为理论量的 2 倍，燃烧炉排出混合气体中 SO₂ 浓度约为 10~13%。进入两级重力沉降室，除去升华硫和其他杂质，通过水洗使气体冷却。

该冷却水循环使用，因烟气热量损耗部分水，需定期补水。循环水池为封闭的地下水池。设备检修时，清理其中沉淀，掺入硫磺燃烧灰渣中外售综合利用。

点火用液化气消耗量 15kg/a。

②**反应原理**：硫磺在 600~800℃下，在燃烧室将硫磺燃烧生成 SO₂，反应如下：



③**产污环节**：罗茨风机有噪声产生，声级约 95dB；燃烧室及重力沉降室内产生硫磺燃烧灰渣（S1），主要为硫磺中灰分和未发生燃烧且在沉降室中冷却沉降的硫磺。

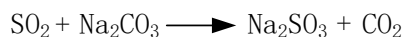
2、SO₂吸收工段

①**操作工艺**：经水洗后的气体与四溴双酚 A 装置产生的 SO₂ 一同进入碱洗塔，经过量纯碱溶液喷淋吸收 SO₂，反应生成 Na₂SO₃ 和 CO₂，塔底吸收液进入亚硫酸钠罐，此时罐内为亚

硫酸钠和碳酸钠混合溶液，进入 2#喷淋塔继续吸收 SO₂。经一级碱洗塔碱洗后，气体中含有少量未被吸收的 SO₂，进入二级碱洗塔再次吸收。

当 2#亚硫酸钠罐内溶液 pH 为 7 时，即排出该溶液，经过滤器滤掉杂质后进入亚硫酸钠储罐暂存，供四溴双酚 A 装置生产用。

②反应原理：通过过量纯碱溶液吸收 SO₂，生成亚硫酸钠。过量纯碱吸收 SO₂：



③产污环节：SO₂气体经两级碱洗吸收，含少量 SO₂的尾气（G3）经排气筒 P5 排放。硫磺燃烧气体及四溴双酚装置中和废气中 SO₂含量很高，碱吸收效率大于 99%。

亚硫酸钠制备工艺流程及产污环节图见图 2.2-4。

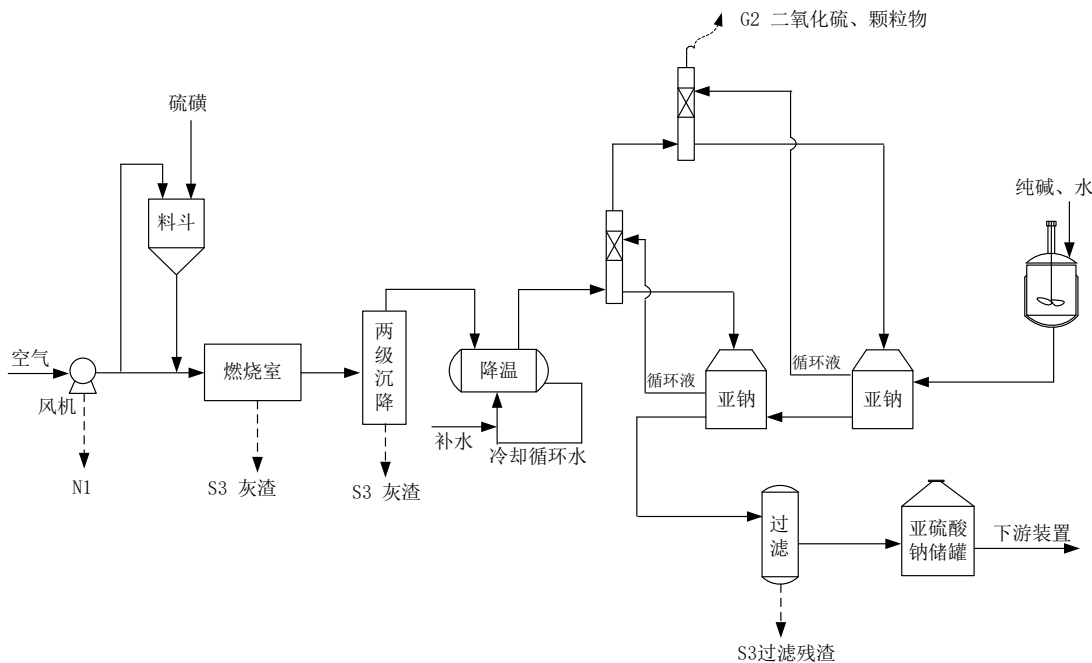


图 2.2-4 亚硫酸钠制备工艺流程及产污环节图

(3) 产污环节

亚硫酸钠制备产污环节及治理措施见表 2.2-4。

表 2.2-4 亚硫酸钠制备产污环节及治理措施表

类别	污染源	产污环节	污染物	治理措施
废气	亚钠制备车间	亚钠制备	烟尘、SO ₂ 、NO _x	经液碱喷淋后经 15m 高排气筒 P5 排放
固废		亚钠制备灰渣及过滤残渣	硫磺中灰分	与锅炉灰渣一起作为建筑材料原料外售
噪声		风机、泵类	Leq	室内布置、减振、隔声等

2.2.7 公用工程

2.2.7.1 给排水

(1) 给水

项目用新鲜水由银海工业区自来水管网接入。新鲜水主要用于纯水站用水、真空水封箱补充水、循环冷却水系统补充水、职工生活用水以及消防用水等。

现有工程用水环节包括碱液配制、液碱喷淋塔补水、装置工艺用水、锅炉补给水系统补水、循环水系统补水、真空系统补水、地面冲洗用水、生活用水、实验室用水等。现有工程用水量为 $426.71\text{m}^3/\text{d}$ ($128013\text{m}^3/\text{a}$)。

1、新鲜水

项目用新鲜水由银海工业区自来水管网接入。新鲜水主要用于纯水站用水、循环冷却水系统补充水、职工生活用水以及氯苯回用等。

2、锅炉软水

位于锅炉房内西侧，采用过滤+阴阳离子交换器工艺，设计产水能力 $6\text{m}^3/\text{h}$ 。项目阴阳离子交换器采用盐水（氯化钠溶液）进行再生，再生时产生废盐水。反冲洗再生频次为 3 天一次，每次废水量为 $0.3\text{m}^3/\text{次}$ ， $0.1\text{m}^3/\text{d}$ 。

3、纯水

纯水系统位于 1#生产车间西车间烘干房 3 楼。主要为水洗等工艺环节用水、40%硫酸配制、实验室用水等。纯水站采用砂滤+活性炭过滤+保安过滤+反渗透工艺，设计产水能力 $10\text{m}^3/\text{h}$ ；能够满足项目纯水需求。

工艺水洗环节纯水用量为 $21.6\text{m}^3/\text{d}$ ，每车间各 $10.8\text{m}^3/\text{d}$ ；40%硫酸配制用纯水量为 $0.78\text{m}^3/\text{d}$ 每车间各 $0.39\text{m}^3/\text{d}$ ，化验用纯水量约为 $0.03\text{m}^3/\text{d}$ 。

经计算，现有项目纯水用量为 $22.41\text{m}^3/\text{d}$ 。

纯水站产水率按 70%计算，则每天的自来水用量约为 $32.01\text{m}^3/\text{d}$ 。

4、氯苯回用工艺用水

氯苯回用采用加新鲜水共沸及洗涤，现有项目的 2 个四溴双酚 A 车间各设置 1 个氯苯母液蒸馏装置，每套新鲜水用量为 $1.44\text{m}^3/\text{d}$ ，合计 $2.88\text{m}^3/\text{d}$ 。

5、碱液配制用水

采用新鲜水或反渗透浓水将外购的纯碱配制成浓度 8%左右的碳酸钠溶液用于车间废气治理、溴罐组废气治理、亚硫酸钠制备等。根据企业提供资料，废气处理的碱液配制用水平均每天为 $17.41\text{m}^3/\text{d}$ （新鲜水 $7.81\text{m}^3/\text{d}$ ，反渗透浓水 $9.6\text{m}^3/\text{d}$ ），其中亚钠车间用量 $5.44\text{m}^3/\text{d}$ ，

车间废气治理 11.83m³/d，溴罐组 0.14m³/d。

6、循环冷却水

1#车间配 600m³/h 循环水站一处，配备 3×200m³/h 逆流玻璃钢冷却塔。循环水给水温度 28℃，回水温度 38℃，给水压力 0.45MPa，回水压力 0.30MPa。循环水量 450m³/h，循环系统补充水采用新鲜水及项目深度处理后中水，补充水量为循环量的 2%，约为 9m³/h（216m³/d）。根据水平衡，反渗透中水回用量为 31.25m³/d，剩余采用新鲜水进行补充，新鲜水用量为 185.24m³/d。

2#车间配 600m³/h 循环水站一处，配备 3×200m³/h 逆流玻璃钢冷却塔。循环水给水温度 28℃，回水温度 38℃，给水压力 0.45MPa，回水压力 0.30MPa。循环水量 450m³/h，循环系统补充水采用新鲜水及项目深度处理后中水，补充水量为循环量的 2%，约为 9m³/h（216m³/d）。根据水平衡，反渗透中水回用量为 31.26m³/d，剩余采用新鲜水进行补充，新鲜水用量为 185.24m³/d。

7、生活用水

现有项目定员 96 人，厂区设有餐厅，值班宿舍，职工生活用水平均按照 80L/人·d 计算，全年生产天数 300 天，全厂生活用水消耗量为 2304m³/a，7.68m³/d。

8、地面清洗水

根据企业提供资料，车间采用拖把进行清洗，清洗水平均每天用量为 0.5m³/d。

(2) 排水

现有工程按照“清污分流、雨污分流、一水多用”原则设计排水系统，项目的排水系统分为：生产废水排水系统、生活污水排水系统、初期雨水排水系统以及清净下水、雨水排水系统。后期雨水经厂内雨水排放口排至厂外盐场排淡沟。

1、生产废水排水系统

项目生产废水包括工艺分水废水、氯苯母液回收废水、蒸溴废水、车间清洗废水、锅炉脱硫废水等。生产车间工艺分水废水、蒸溴废水经在各车间的中和回收工段采取调节 pH、副产亚硫酸钠溶液，共沸蒸馏处理水中的氯苯、过滤回收四溴双酚 A 后，然后进入三效蒸发去除水中硫酸钠为主的无机盐；蒸溴废水单独进入 1#生产车间内的中和回收工段。

氯苯母液回收采用加新鲜水共沸产生的冷凝分层废水、后续洗涤废水，上述两股废水进入各车间的中和回收工段进行处理。经副产亚硫酸钠、回收氯苯后进入三效蒸发车间。

车间清洗废水、锅炉脱硫废水、初期雨水进入三效蒸发车间。

三效蒸发车间内设有 10m³/h 反渗透设施，对上述废水再进行反渗透处理。上述处理后

废水回用于工艺水洗及循环水补水等。

反渗透纯水制备产生的浓水回用于主车间废气治理碱液配制，离子交换树脂再生废水、循环冷却排污水用于锅炉脱硫碱液配制，锅炉排污水用于锅炉脱硫补充水。

2、生活污水排水系统

现有项目经隔油池处理后的餐厅废水、化粪池处理后的生活污水经厂内的生活污水处理站出来后回用厂区绿化、道路喷洒等。

生活污水处理站设计处理规模为 $1\text{m}^3/\text{h}$ ，采用“格栅+调节池+A/O+二级沉淀”，处理后的中水回用于厂区绿化、道路喷洒等。非灌溉季依托 800m^3 蓄水池进行存放。

现有工程水平衡见图 2.2-5。

2.2.7.2 供电

生产用电由莱州市银海工业区变电站提供，年用电量为 800 万 kWh。

2.2.7.3 供热

现状园区集中供热设施未完善，现有 $6\text{t}/\text{h}$ 生物质锅炉 2 台、 $6\text{t}/\text{h}$ 天然气锅炉 1 台，现有项目蒸汽用量 $5.7\text{t}/\text{h}$ 。目前主要使用 1 台生物质锅炉，1 台生物质锅炉及天然气锅炉作为备用。

现有工程供热情况见表 2.2-5。现有工程蒸汽平衡见图 2.2-6。

表 2.2-5 现有工程供热平衡一览表

序号	供热装置	产生量	供热介质	供热参数	用热环节	全天平均消耗量 (t/h)
1	6t/h 生物质锅炉 1 台	6t/h	饱和蒸汽	压力：0.6MPa 温度：160℃	1#车间生产装置	1.45
					1#车间中和回收釜	0.5
					1#车间母液氯苯蒸馏釜	0.3
					2#车间生产装置	1.45
					2#车间中和回收釜	0.5
					2#车间母液氯苯蒸馏釜	0.3
					三效蒸发装置	1.2
合计						5.7

2.2.7.4 空压、空分、制氮

空压系统，设有 $3.1\text{m}^3/\text{min}$ 空压机 4 台，现有装置压缩空气用量平均 $5\text{m}^3/\text{min}$ ，主要用

于设备仪表空气。设变压吸附制氮设备 4 台（2 用 2 备），产氮气 60Nm³/h，可以满足生产需要。压缩空气用于溴素输送、仪表等；氮气用于离心机氮气保护。

2.2.7.5 制冷

项目用冷冻盐水冷冻介质为氨，采用冰盐水作为反应釜或冷凝器壳程等深冷介质，给水温度-15℃，回水温度 10℃。

现有项目每套装置均配备液氨制冷系统。1#车间设 184kW、90kW 制冷压缩机各 1 台；2#车间设 185kW、90kW、55kW 制冷压缩机各 1 台，主要设备包括压缩机、冷凝器、储氨器、油分离器。

1#、2#车间各设置一个有效容积 2.5m³贮氨器，贮氨器下均设有 2.88m×4.6 m×0.26 m 的围堰。

现有工程需冷量约为 431kW，用于精馏（蒸馏）冷凝、反应釜冷凝等环节。

项目公用工程消耗情况见表 2.2-6。

表 2.2-6 项目公用工程消耗一览表

序号	项目	单位	规格等级	设计规模	项目消耗量
1	蒸汽	t/h	0.6Mpa, 160℃	6	5.7
2	工艺纯水	t/d	无盐, 无离子, 压力 0.8MPaG	240	22.41
3	循环水	m ³ /h	上水 28℃, 0.45MPaG 下水 38℃, 0.30MPaG	1200	900
4	仪表空气	Nm ³ /min	无油、无水、无尘、露点小于 40℃、 压力: 0.6MpaG、温度常温	12.4	5
5	氮气	Nm ³ /h	纯度 99.9% (v/v%)、压力: 0.6MpaG、 露点低于 -30℃	60	20
6	电	万 kWh/a	380V/220V	—	800

2.2.8 储运工程

现有工程原料、产品储存采用储罐储存和仓库储存。储罐储存物料包括溴罐组 4 个，硫酸罐 1 个、双氧水罐 3 个、氯苯罐 4 个。仓库储存物料包括双酚 A、四溴双酚 A、袋装纯碱等原料、产品及粗产品。

表 2.2-7 项目仓库一览表

仓库名称	个数	总面积/m ²	储存物料	规格	包装	存储量/t
双酚 A 库	2	2042	双酚 A	优级品	750kg/袋	1048
产品仓库	1	1440	四溴双酚 A	优级品	1000kg/袋	1560

纯碱库	1	650	纯碱	优级品	50kg/袋	480
硫磺库	1	92	硫磺	优级品	50kg/袋	16
产品仓库	3	8231	四溴双酚 A	优级品	1000kg/袋	5000

现有工程储罐设置情况见表 2.2-8。

表 2.2-8 现有工程储罐设置情况一览表

编号	罐名称	围堰尺寸 (长×宽×高)	分子量	相对密度 (水)	储罐形式	装填 系数	数量	单罐容积 m ³	最大贮存量 t	罐尺寸
1	1#溴罐组	32.4m×17.4m×2m	159.8	3.10	地下卧式罐	0.8	14	10	347.2(24.8×14)	φ 2000×4000
2	2#溴罐组	36.4m×17.4m×2m	159.8	3.10	地下卧式罐	0.8	16	10	347.2(24.8×14)	φ 2000×4000
3	3#溴罐组	32.4m×17.4m×2m	159.8	3.10	地下卧式罐	0.8	14	10	347.2(24.8×14)	φ 2000×4000
4	4#溴罐组	32.4m×17.4m×2m	159.8	3.10	地下卧式罐	0.8	14	10	347.2(24.8×14)	φ 2000×4000
5	硫酸罐	10m×8m×1.2m	98	1.84	固定顶罐	0.8	1	10	14.7	φ 2200×2600
6	双氧水罐	13m×11m×1.2m	34.0	1.18	固定顶罐	0.8	1	150	141.6	φ 5000×7500
7	双氧水罐	15m×10m×1.2m	34.0	1.18	固定顶罐	0.8	1	60	56.6	φ 4200×5250
8	双氧水罐		34.0	1.18	固定顶罐	0.8	1	20	18.9	φ 2900×3000
9	氯苯罐	19.5m×11m×1.2m	112.6	1.10	固定顶罐	0.8	2	100	176(88×2)	φ 5000×6000
10	氯苯罐	19.5m×11m×1.2m	112.6	1.10	固定顶罐	0.8	2	125	220(110×2)	φ 5000×6500

注：本项目于 2#溴罐组南侧设有事故倒罐，事故倒罐为所有溴罐组中地面最低处。溴素储罐泄漏液体首先自流进入该事故倒罐进行收集；非事故下事故倒罐为空罐。

2.2.9 现有工程主要污染源及其治理情况

2.2.9.1 废气

(1) 废气产生情况

现有工程废气包括各生产装置工艺废气、亚硫酸钠制备尾气、蒸汽锅炉烟气、三效蒸发废气、危废暂存间废气、罐区废气等。

现有工程有组织废气产生情况见表 2.2-9。

表 2.2-9 现有工程有组织废气产生情况表

类别	排气筒编号	编号	产污环节	主要污染物	方式	排放参数
废气	排气筒 P1	G1-1	合成釜排气	溴、氯苯、溴化氢、酚类	两级碱吸收+一级活性炭吸附	高度 20m，内径 0.4m
		G1-2	熟化不凝气	溴、氯苯、溴化氢、酚类	两级碱吸收+一级活性炭吸附	
		G1-3	还原废气	SO ₂ 、氯苯	两级碱吸收+一级活性炭吸附	
		G1-4	水洗不凝气	氯苯	一级活性炭吸附	
		G1-5	冷却结晶不凝气	氯苯	一级活性炭吸附	
		G1-6	离心废气	氯苯	一级活性炭吸附	
		G1-7	回收釜碱吸收尾气	SO ₂ 、氯苯	一级碱吸收+一级活性炭吸附	
		G1-8	氯苯蒸馏釜不凝气	氯苯	一级活性炭吸附	
		G1-9	干燥废气	颗粒物、氯苯	一级布袋除尘+一级活性炭吸附	
		G1-11	溶剂回收不凝气	氯苯	一级活性炭吸附	
		G1-12	蒸溴不凝气	溴	两级碱吸收+一级活性炭吸附	
		溴罐组	溴罐组废气	溴	单独碱吸收+两级碱吸收+一级活性炭吸附	
		低浓度废气	含氯苯物料中间罐置换气、过滤环节等	氯苯	一级活性炭吸附	
	排气筒 P2	G1-10	放料废气	颗粒物	一级布袋除尘	高度 22m，内径 0.5m
		G13	包装车间废气	颗粒物	二级布袋除尘	
排气筒 P3	G2-1	合成釜排气	溴、氯苯、溴化氢、酚类	两级碱吸收+一级活性炭吸附	高度 15m，内径 0.4m	

	G2-2	熟化不凝气	溴、氯苯、溴化氢、酚类	两级碱吸收+一级活性炭吸附	
	G2-3	还原废气	SO ₂ 、氯苯	两级碱吸收+一级活性炭吸附	
	G2-4	水洗不凝气	氯苯	一级活性炭吸附	
	G2-5	冷却结晶不凝气	氯苯	一级活性炭吸附	
	G2-6	离心废气	氯苯	一级活性炭吸附	
	G2-7	回收釜碱吸收尾气	SO ₂	一级碱吸收+一级活性炭吸附	
	G2-8	氯苯蒸馏釜不凝气	氯苯	一级活性炭吸附	
	G2-9	干燥废气	颗粒物、氯苯	一级布袋除尘+一级活性炭吸附	
	G2-10	溶剂回收不凝气	氯苯	一级活性炭吸附	
	G2-12	溴中转罐排气	溴	两级碱吸收+一级活性炭吸附	
	低浓度废气	含氯苯物料中间罐置换气、压滤环节等	氯苯	一级活性炭吸附	
	G18	危废间	VOCs、氯苯	两级碱吸收+一级活性炭吸附	
	G19	三效蒸发不凝气	VOCs、氯苯	两级碱吸收+一级活性炭吸附	
排气筒 P4	G2-11	放料废气	颗粒物	一级布袋除尘	高度 15m, 内径 0.3m
排气筒 P5	G15	亚钠制备废气	烟尘、SO ₂	二级液碱喷淋	高度 15m, 内径 0.15m
排气筒 P6	G16	生物质锅炉烟气	烟尘、SO ₂ 、NO _x	旋风除尘+布袋除尘+碱液脱硫	高度 38m, 内径 1m
排气筒 P7	G17	天然气锅炉烟气	烟尘、SO ₂ 、NO _x	低氮燃烧	高度 8m, 内径 0.45m

(2) 废气治理情况及达标排放分析

1#、2#车间双酚 A 投料产生的粉尘、含有酸性气体（溴、溴化氢、SO₂）以及氯苯、酚类的工艺废气经收集后进入采用“二级碱液喷淋+活性炭处理”处理，只含氯苯的工艺废气设置活性炭废气处理设施进行处理；生物质锅炉采用旋风+布袋+碱液喷淋处理；备用天然气锅炉采用低氮燃烧器；三效蒸发装置不凝气、危废间废气共同采用 2#车间的“二级碱液喷淋+活性炭处理”处理；溴罐组废气采用“一级碱洗”处理后进入 1#车间的“二级碱液喷淋+活性炭处理”处理。

1、1#车间烘干下料工序前段（溴化、熟化、还原、回收、水洗、离心、结晶、烘干、氯苯蒸馏等）废气以及车间内中间罐置换废气、经一级碱液处理的溴罐组废气经收集后经“二级碱液喷淋+活性炭处理”处理经 P1 排气筒排放。

山东恒诚检测科技有限公司于 2019 年 10 月 31 日、2020 年 6 月 20 日分别对 1#车间 1 号排气筒 P1 污染进行检测。监测期间 1#车间运行负荷均在 75%以上；满足监测技术规范要求，监测数据具有代表性。监测结果如下：

表 2.2-10 P1 排气筒排放一览表

检测点位	1#车间 1 号排气筒 P1 检测结果	
检测日期	2019.10.31	2020.6.20
内径/高度 (m)	0.4/20	
烟温 (°C)	22	31
标干流量 (m ³ /h)	1240	1180
溴化氢实测浓度 (mg/m ³)	ND	
溴化氢排放速率 (kg/h)	—	
氯苯实测浓度 (mg/m ³)	12.3	ND
氯苯排放速率 (kg/h)	1.53×10^{-2}	—
二氧化硫实测浓度 (mg/m ³)	ND	ND
二氧化硫排放速率 (kg/h)	—	—
备注	“ND”表示未检出。“—”表示样品浓度小于检出限，无需计算排放速率。	

由以上数据得，1#车间1号排气筒（P1）中的溴化氢排放浓度能够满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5标准，二氧化硫排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1重点控制区排放限值要求，氯苯排放浓度均能满足《挥发性有机物排放标准第6部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表1、表2。

2、1#车间的产品烘干后放料废气经集气罩收集后布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒 P2 排放。包装车间产生的粉尘经收集后经布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒 P2 排放。

山东汇成 2020 年 8 月 28 日对 1#车间的 2 号排气筒 P2 废气污染物进行了监测，监测期间 1#车间运行负荷均在 75%以上；满足监测技术规范要求，监测数据具有代表性。监测结果如下：

表 2.2-11 废气检测结果

检测点位	1#车间 2 号排气筒检测结果		
检测日期	2020.08.28		
检测频次	第一次	第二次	第三次
内径/高度 (m)	0.5/22		
烟温 (°C)	33.5	33.3	33.5
标干流量 (m ³ /h)	7667	6889	7198
颗粒物实测浓度 (mg/m ³)	2.7	3.1	2.2
颗粒物排放速率 (kg/h)	0.021	0.021	0.016
备注	无		

由以上数据得，1#生产车间2号废气排气筒（P2）中的颗粒物排放浓度能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1重点控制区排放限值要求。

3、2#车间烘干下料工序前段废气经收集后经“二级碱液喷淋+活性炭处理”处理经 P3 排气筒排放。

山东汇成 2020 年 8 月 28 日对 2#车间的 1 号排气筒 P3 废气污染物进行了监测，监测期间 2#车间运行负荷均在 75%以上；满足监测技术规范要求，监测数据具有代表性。监测结果如下：

表 2.2-12 P3 排气筒排放一览表

检测点位	2#车间 1 号排气筒 P3 检测结果		
检测日期	2020.08.28		
检测频次	第一次	第二次	第三次
内径/高度 (m)	0.4/15		
烟温 (°C)	29.4	29.1	29.4
标干流量 (m ³ /h)	942	981	785
非甲烷总烃实测浓度 (mg/m ³)	29.9	28.2	39.6
非甲烷总烃排放速率 (kg/h)	0.028	0.028	0.031
酚类实测浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND
酚类排放速率 (kg/h)	—	—	—
溴化氢实测浓度 (mg/m ³)	0.667	0.755	0.796
溴化氢排放速率 (kg/h)	6×10 ⁻⁴	7×10 ⁻⁴	6×10 ⁻⁴
氯苯实测浓度 (mg/m ³)	9.18	6.30	5.42
氯苯排放速率 (kg/h)	0.009	0.006	0.004

二氧化硫实测浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND
二氧化硫排放速率 (kg/h)	—	—	—
备注	“ND”表示未检出。“—”表示样品浓度小于检出限，无需计算排放速率。		

由以上数据得，2#车间1号排气筒（P3）中的二氧化硫排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1重点控制区排放限值要求，溴化氢排放浓度能够满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5标准，酚类、氯苯、VOCs（以非甲烷总烃计）排放浓度均能满足《挥发性有机物排放标准第6部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表1、表2。

(2) P4 排气筒达标分析

2#车间的产品烘干后放料废气经集气罩收集后布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒 P4 排放。

山东汇成 2020 年 8 月 28 日对 2#车间的 2 号排气筒 P4 废气污染物进行了监测，监测期间 2#车间运行负荷均在 75%以上；满足监测技术规范要求，监测数据具有代表性。监测结果如下：

表 2.2-13 P4 排气筒废气排放一览表

检测点位	2#车间 2 号排气筒 P4 检测结果		
检测日期	2020.08.28		
检测频次	第一次	第二次	第三次
内径/高度 (m)	0.3/15		
烟温 (°C)	19.7	20.5	19.9
标干流量 (m ³ /h)	4312	4481	4351
颗粒物实测浓度 (mg/m ³)	2.4	2.1	2.8
颗粒物排放速率 (kg/h)	0.010	0.009	0.012
备注	无		

由以上数据得，2#生产车间废气排气筒（P4）中的颗粒物排放浓度能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1重点控制区排放限值要求。

(3) 亚硫酸钠制备废气排气筒 P5

亚钠制备排放废气为硫磺燃烧室烟气经两级碱吸收后的尾气。尾气经 15m 高排气筒 P5 排放。

山东恒诚检测科技有限公司于 2019 年 10 月 31 日、2020 年 6 月 20 日对亚硫酸钠车间

废气排气筒废气污染物进行了例行监测，监测期间亚硫酸钠车间运行负荷均在 75%以上，满足监测技术规范要求，监测数据具有代表性。监测结果如下：

表 2.2-14 亚钠制备废气污染物排放及达标情况

污染物		监测结果		标准限值
		采样日期	采样日期	
		2019.10.31	2020.06.20	
内径/高度 (m)		0.15/15		
标干废气量 (m ³ /h)		427	409	/
颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	6.5	3.4	10
	排放速率 (kg/h)	2.78×10 ⁻³	1.39×10 ⁻³	/
二氧化硫	排放浓度 (mg/m ³)	未检出	未检出	50
	排放速率 (kg/h)	/	/	/
氮氧化物	排放浓度 (mg/m ³)	8	8	100
	排放速率 (kg/h)	0.003	0.003	/

由以上数据得，亚硫酸钠车间废气排气筒（P5）中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1重点控制区排放限值要求。

(4) 生物质锅炉废气

项目生物质锅炉烟气采用布袋除尘+碱液吸收法净化处理，项目共建设生物质锅炉 2 台（一用一备），每台生物质锅炉分别设置一套烟气处理系统（旋风+布袋+碱液脱硫），2 台生物质锅炉共用 1 根 38m 高排气筒 P6。

山东恒诚检测科技有限公司于 2020 年 10 月 04 日对生物质锅炉排气筒 P6 废气污染物进行了例行监测，监测期间生产装置运行负荷均为 80%以上，满足监测技术规范要求，监测数据具有代表性。监测结果如下：

表2.2-15 生物质锅炉废气排气筒P6监测结果一览表

采样日期	2020.10.04	完成日期	2020.10.08	标准 限值
排气筒名称	生物质锅炉 废气排气筒	排气筒高度/ 内径 (m)	38/1	
测点截面积 (m ²)	0.785	燃料类型	生物质	
测点含氧量 (%)	11.0			
测点废气温度 (°C)	52			
标干废气量 (m ³ /h)	9250			
颗 实测浓度 (mg/m ³)	3.2		/	

颗粒物	折算浓度 (mg/m ³)	3.8	10
	排放速率 (kg/h)	2.96×10 ⁻²	/
二氧化硫	实测浓度 (mg/m ³)	未检出	/
	折算浓度 (mg/m ³)	/	50
	排放速率 (kg/h)	/	/
氮氧化物	实测浓度 (mg/m ³)	78	/
	折算浓度 (mg/m ³)	94	100
	排放速率 (kg/h)	0.722	/

由以上数据得，锅炉房废气排气筒P6中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度能够满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018)表2重点控制区排放限值要求。

对于现有装置区废气排气筒污染物由于现有项目部分装置工艺废气为间歇性排放，同时受限于监测方法，企业例行监测数据不能作为总污染物排放核算依据。本次环评根据企业实际建设情况引用现有工程环评结论。

同时根据现有项目的评估报告，未核算生产装置离心母液的氯苯回收废气量，根据现有项目的氯苯溶剂平衡，氯苯蒸馏气体经二级冷凝（循环水+深冷），冷凝效率按 99.5%计算，废气经车间总管冷凝+一级活性炭处理，综合处理效率按 99%计算，根据现有项目的评估报告，1#车间（原金宜德）、2#车间（原金宜达）生产装置离心母液氯苯均为 17565.35kg/批次，合计全厂 35130.7kg/批次，各装置全年生产批次为 1000 批。

经计算，现有项目的离心母液的氯苯回收废气排放量为 1.757t/a。

表 2.2-16 现有项目有组织废气统计表

类别	单位	现有工程排放量
SO ₂	t/a	1.414
NO _x	t/a	6.959
颗粒物	t/a	0.548
氯苯	t/a	2.461
溴	t/a	0.006
HBr	t/a	0.002
VOCs	t/a	2.461

(2) 无组织排放控制措施

现有工程从 VOCs 物料储存、工艺过程 VOCs 无组织排放、敞开液面 VOCs 逸散、设备与管线组件 VOCs 泄漏等方面采取了较为严格的无组织排放控制措施。

1) VOCs 物料储存控制

现有工程 VOCs 物料根据使用量及存储周期不同，分别储存于密闭的储罐，其中氯苯采用固定顶立式储罐存储采取了氮封及平衡管系统经呼吸阀后排空，夏季气温高时采取水喷淋进行降温处理；浓硫酸罐采取氮封措施。

2) 工艺过程 VOCs 无组织排放控制

①液体物料均采用密闭管道输送至高位槽（罐）计量泵等给料方式密闭投加；无法密闭投加的，在密闭空间内操作或采取局部气体收集，废气排至现场引风废气处理设施。

②反应设备进料置换废气、挥发排气、反应尾气等排至各车间“二级碱洗+活性炭吸附”处理；反应期间，反应设备的进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔等开口（孔）在不操作时保持密闭。

③氯苯蒸馏、三效蒸发等单元操作排放的废气，冷凝单元操作排放的不凝尾气排至各车间的“二级碱洗+活性炭吸附”进行处理。

④真空系统的真空排气排至各车间“二级碱洗+活性炭吸附”进行处理。

3) 敞开液面 VOCs 逸散控制

①各车间产生的废水采用密闭管道输送至三效蒸发装置。

4) 无组织泄露量统计

根据现有项目的现状环境影响评估报告，现有的 1#、2#生产车间无组织氯苯、溴、氨气的排放量均为 1.8t/a、0.58t/a、0.1t/a。立式罐组氯苯储罐氯苯无组织挥发量为 0.085t/a。溴罐组无组织排放量为 0.853t/a。

现有项目厂区合计无组织氯苯、溴、氨气的排放量为 3.685t/a、2.013t/a、0.2t/a。

根据分析，现有项目的评估报告未评价双酚 A 投料粉尘、碳酸钠投料粉尘情况，本次按照理论计算双酚 A 投料粉尘情况。现有工程的 2 套 1 万吨/年四溴双酚 A 装置全年满负荷消耗双酚 A 的量为 8468 吨/年，粉尘外逸系数按照万分之一计算，则全年双酚 A 粉尘产生量为 0.85 吨/年。

企业采用碳酸钠配制 8%左右的碳酸钠溶液，根据企业提供资料，纯碱消耗量为 352t/a，目前企业未采取粉尘收集、处理措施，粉尘外逸系数按照万分之一计算，则全年碳酸钠粉尘产生量为 0.035 吨/年。

(2) 无组织废气监控情况

1) 厂界无组织排放监控

山东恒诚检测科技有限公司于 2020 年 6 月 20 日及 2021 年 7 月 5 日对金宜善厂界无组织的氯苯、臭气浓度、氨进行监测。监测期间气象参数见表 2.2-17，无组织监测布点情况

见图 2.2-7。

山东汇成环保科技有限公司于 2020 年 8 月 28 日对金宜善厂界无组织废气排放进行监测。监测期间气象参数见表 2.2-17，无组织监测布点情况见图 2.2-7。

表 2.2-17 厂界无组织排放监测期间气象参数表

采样日期	采样时间	气温 (°C)	大气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)	总云/低云
2020.6.20	08:05	25.5	99.62	S	2.3	2/0
	11:20	30.6	99.56	S	2.3	2/0
	14:10	32.7	99.5	S	2.3	3/0
2020.8.28	09:00	25.3	1002	NE	1.6	6/5
	11:00	28.3	1001	NE	1.9	5/4
	13:00	29.4	1001	NE	1.8	5/4
2021.7.05	17:45	31.3	100.54	W	1.9	3/0

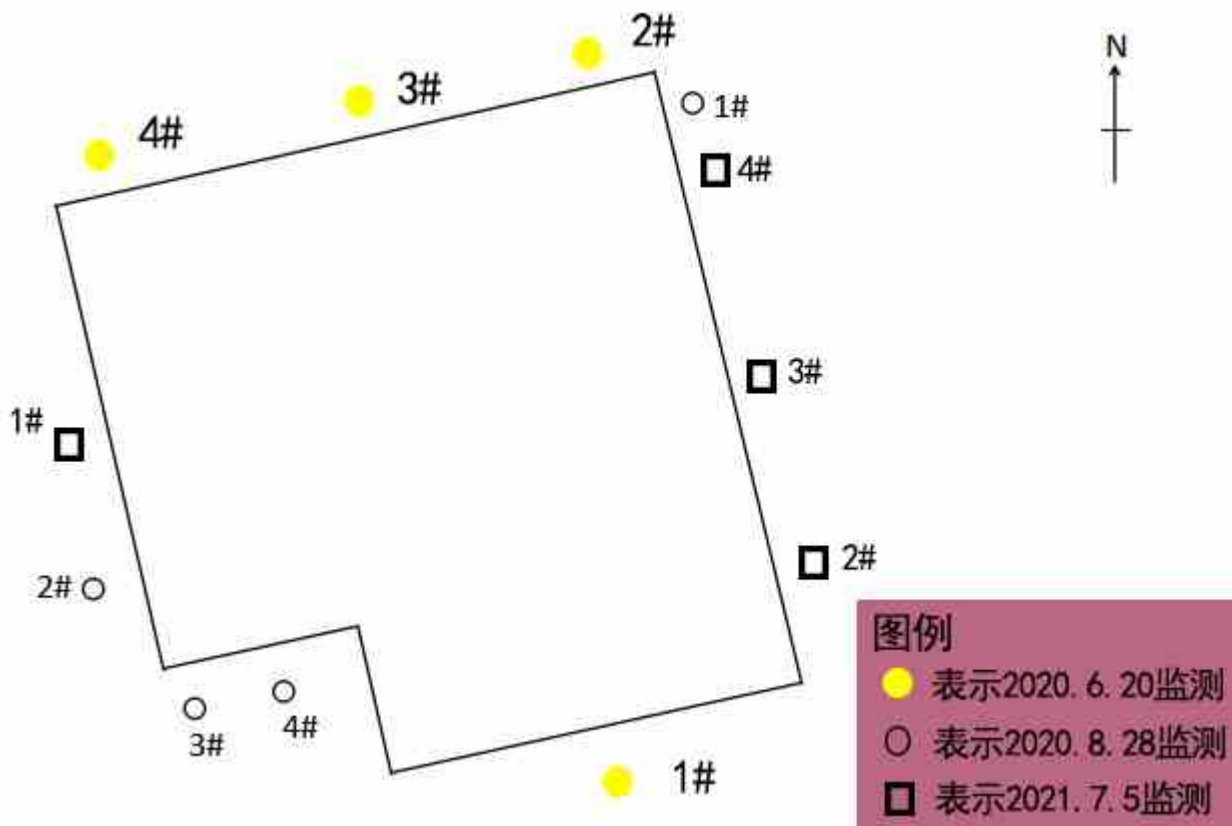


图 2.2-7 无组织监测布点情况

厂界无组织排放监测结果见表 2.2-18。

表 2.2-18 厂界无组织排放监测结果一览表

污染物	监测点位	监测结果				标准限值
		第一次	第二次	第三次	最大值	
颗粒物 (小)	○1	0.221	0.223	0.243	0.374	1

时值, mg/m ³)	○2	0.35	0.335	0.318		
	○3	0.313	0.298	0.374		
	○4	0.258	0.279	0.336		
氯化氢 (小时值, mg/m ³)	○1	0.019	0.026	0.021	0.062	0.2
	○2	0.045	0.028	0.041		
	○3	0.062	0.036	0.051		
	○4	0.024	0.039	0.055		
氯苯 (小时值, mg/m ³)	○1	ND	ND	ND	/	0.4
	○2	ND	ND	ND		
	○3	ND	ND	ND		
	○4	ND	ND	ND		
氯气 (小时值, mg/m ³)	○1	ND	ND	ND	/	0.4
	○2	ND	ND	ND		
	○3	ND	ND	ND		
	○4	ND	ND	ND		
NMHC (小时值, mg/m ³)	○1	1.31	1.36	1.24	1.64	2
	○2	1.56	1.63	1.49		
	○3	1.62	1.61	1.42		
	○4	1.64	1.56	1.49		
臭气浓度 (一次值, 无量纲)	○1	11	<10	12	18	20
	○2	15	14	15		
	○3	16	13	16		
	○4	13	15	14		
二氧化硫 (小时值, mg/m ³)	○1	0.022	0.018	0.023	0.034	0.4
	○2	0.031	0.02	0.034		
	○3	0.025	0.024	0.03		
	○4	0.028	0.03	0.028		
酚类 (小时值, mg/m ³)	○1	ND	ND	ND	/	0.08
	○2	ND	ND	ND		
	○3	ND	ND	ND		
	○4	ND	ND	ND		
溴化氢 (小时值, mg/m ³)	○1	ND	ND	ND	/	0.2
	○2	ND	ND	ND		
	○3	ND	ND	ND		
	○4	ND	ND	ND		
氨 (小时值, mg/m ³)	○1	0.025	/	/	0.025	1.5
	○2	0.033	/	/	0.033	1.5

	○3	0.03	/	/	0.03	1.5
	○4	0.039	/	/	0.039	1.5

由上表可知，金宜善厂界无组织排放废气监控点颗粒物、氯化氢、氯苯、氯气、酚类、二氧化硫、溴化氢（参照氯化氢）满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值；VOCs 浓度满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3 厂界监控点浓度限值，臭气浓度、氨满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 标准要求。

2) 厂区内 VOCs 无组织排放监控

2020 年 8 月 27 日，山东汇成环保科技有限公司对金宜善 2#车间及污水处理车间下风向 1m 处，距离地面 1.5m 以上位置处设置监控点，对厂区内 VOCs（以非甲烷总烃计）无组织排放进行监控，结果见表 2.2-17。厂区内 VOCs 无组织监测布点情况见图 2.2-8。

表 2.2-19 厂内无组织排放监测期间气象参数表

采样日期	采样时间	气温 (°C)	大气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)	总云/低云
2020.8.27	13:00	28.7	1001	NE	1.9	8/6
	15:00	28.1	1001	NE	1.8	7/6
	17:00	26.9	1002	NE	1.8	7/6

表 2.2-20 厂区内 VOCs 无组织排放监控结果

检测日期		非甲烷总烃 (mg/m ³)	
		2#车间下风向 1m 处, 距离地面 1.5m 以上位置	污水处理车间下风向 1m 处, 距离地面 1.5m 以上位置
2020.08.27	13:00	1.74	1.58
	15:00	1.67	1.66
	17:00	1.65	1.64

从上表可见，金宜善厂区内 VOCs（以非甲烷总烃计）无组织排放监控浓度能够满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值。

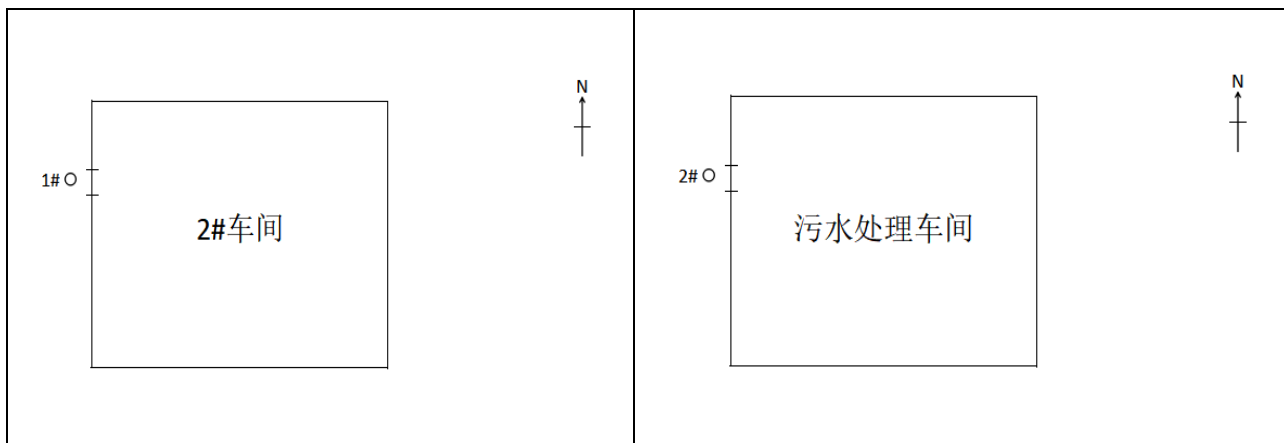


图 2.2-8 厂区内 VOCs 无组织监测布点情况

2.2.9.2 废水

(1) 生活污水产生情况

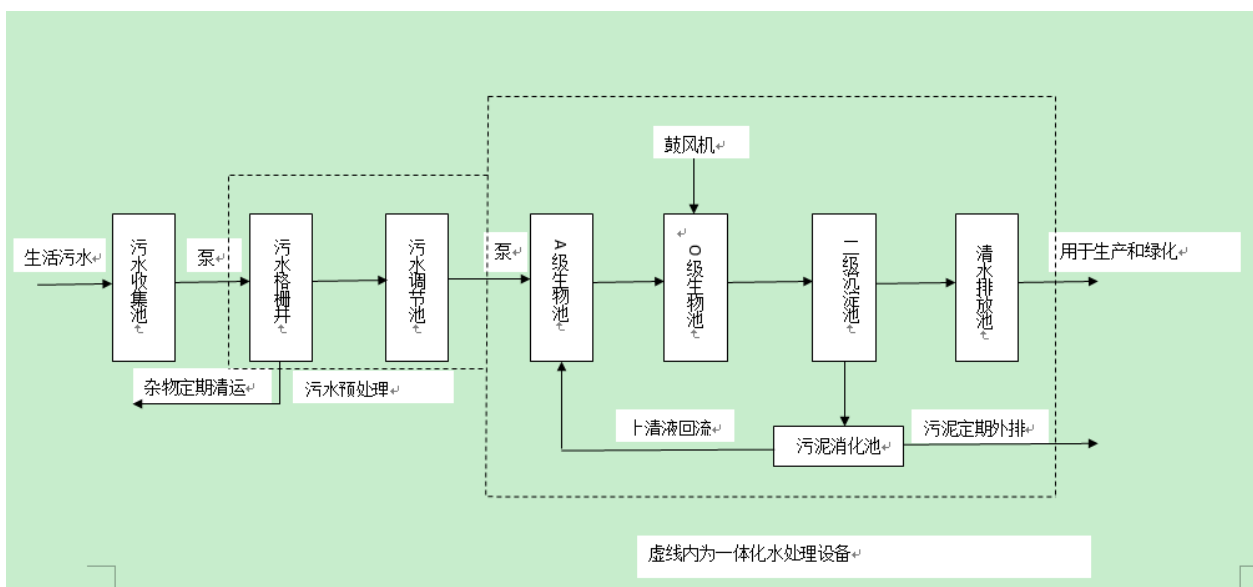


图 2.2-9 现有项目生活污水处理工艺流程图

现有项目定员 96 人，厂区设有餐厅，值班宿舍，职工生活用水平均按照 80L/人·d 计算，全年生产天数 300 天，全厂生活用水消耗量为 2304m³/a，7.68m³/d。污水产生系数按 0.8 计算，则生活污水产生量为 6.14m³/d。

生活污水处理能力是 1m³/h，采用“格栅过滤+调节池+A/O+二级沉淀”处理工艺，处理后用于灌溉季厂区绿化，非灌溉季暂存于 1000m³消防池内。

(2) 生产废水产生情况

现有工程生产废水产生情况见表 2.2-21。

表 2.2-21 现有工程废水产生情况一览表

序号	产生单元	污染源	废水量	组成特性	处理措施
----	------	-----	-----	------	------

			(m ³ /d)		
W1-1	1#车间中和回收	压滤废水	44.91	全盐量、COD、氯苯、双酚 A、四溴双酚 A 等	三效蒸发+反渗透
W2-1	2#车间中和回收	压滤废水	44.79	全盐量、COD、氯苯、双酚 A、四溴双酚 A 等	三效蒸发+反渗透
—	锅炉系统	软水制备反冲洗废水	0.1	全盐量	进入锅炉脱硫系统
—		定期排污水	0.5	全盐量	
—	锅炉脱硫	脱硫废水	0.3	全盐量、pH	三效蒸发+反渗透
—	实验室	实验废水	0.03	COD、氨氮、硝酸汞	委托资质单位处理
—	车间地面清洗	清洗废水	0.5	COD、氨氮、SS	三效蒸发+反渗透
—	办公生活	生活污水	6.14	COD、氨氮、SS	经厂内生活污水站处理后回用厂区绿化、道路喷洒

(2) 生产废水治理情况

现有工程各装置废水经所在车间设置的中和回收釜处理后经三效蒸发器脱盐处理后进反渗透装置处理。

1) 三效蒸发装置

①设计参数

三效蒸发装置为 1 台 6m³/h 自动控制三效连续蒸发结晶器，设计参数见表 2.2-22。

表 2.2-22 三效蒸发装置设计参数一览表

序号	项目	I 效	II 效	III 效
1	额定水份蒸发量 (t/h)	6.0		
2	进料量 (m ³ /h)	6.0		
3	原始物料 pH 值	7~9		
4	生蒸汽耗量 (t/h)	2.52t/h (饱和蒸汽)		
5	生蒸汽压力 (MPaA)	0.40MPa		
6	各效蒸汽压力 (MPaA)	0.27	0.15	0.02
7	各效蒸汽温度 (°C)	129±2 汽相	111±2 汽相	60±2 汽相
8	各效料液温度 (°C)	131±2 液相	113±2 液相	62±2 液相
9	各效热损失 (%)	~3.0%	~3.0%	~3.0%
10	各效蒸发器循环类型	传热式循环	强制式循环	强制式循环
11	各效设计加热面积 (m ²)	88	88	88

12	装机总功率 (kW/h)	75
13	出料温度 (°C)	≤55°C
14	设备主要材质	2205 双相不锈钢/Q345R

三效蒸发装置现状废水处理情况见表 2.2-23。

表 2.2-23 三效蒸发装置现状废水处理情况表

序号	产生单元	废水名称	废水量 (t/d)	废水组成
1	1#车间中和回收	压滤废水	44.91	pH、溴化物、COD、全盐量
2	2#车间中和回收	压滤废水	44.79	pH、溴化物、COD、全盐量
3	车间地面清洗	清洗废水	0.5	SS、COD
4	锅炉脱硫	脱硫废水	0.3	全盐量、pH
5	反渗透	清洗废水	0.003	pH、COD
6	反渗透	浓水	18.25	COD、全盐量
7	全厂	初期雨水	10.33 (折算)	COD、SS
合计			119.08	

2) 污水处理

污水处理设计采用各车间内“预处理+中和回收+蒸馏+压滤”处理然后进入“三效蒸发+反渗透”处理，三效蒸发处理能力为 6 m³/h (144 m³/d)，反渗透发处理能力为 10m³/h，具体见图 2.2-10。

三效蒸发目前实际处理最大量为 119.08t/d。

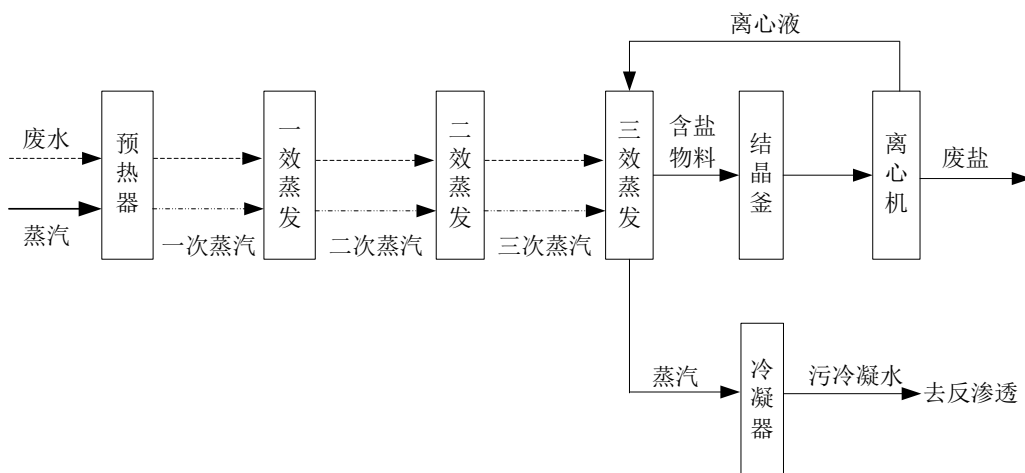


图 2.2-10 三效蒸发工艺流程图

污水处理流程简介

1#、2#生产车间内分水废水来自熟化、还原、一洗工序分水操作产生的废水，污染物为氯苯、四溴双酚 A、双酚 A、COD 及无机盐类。

(1) 生产车间内处理

各分水水相混合后调酸，回收水中的 SO_2 。采用负压蒸馏，通过氯苯与水的共沸，回收水相氯苯。

同时在酸性条件下，双酚 A 及四溴双酚 A 逐渐析出，经负压蒸馏浓缩后，经压滤回收水中双酚 A 及四溴双酚 A。

各车间地面清洗废水、脱硫废水、初期雨水打入废水沉淀罐，进入三效蒸发车间。

溴罐组废气经罐区附近的二级碱液喷淋处理，碱液喷淋更换废水经加酸蒸溴处理后，废水进入 1#车间内中和回收釜。

(2) 三效蒸发处理

三效蒸发脱盐前，先加碱进行中和，避免对三效蒸发设备造成影响。中和后废水进入三效蒸发装置脱盐处理。负压蒸馏预处理出水进入三效蒸发装置脱盐处理，经脱盐后，大部分硫酸钠、溴化钠及双酚 A、四溴双酚 A 从水相中脱除，经结晶形成硫酸钠盐。

三效蒸发装置具体工艺流程如下：

中和后废水经过进料泵和预热器到一效分离器，在一效循环泵的作用下进入一效加热器加热，产生的二次蒸汽和废水离开管束，抽出到二效加热器，随后再依次进行三效加热。一效蒸发出来的二次蒸汽从一效分离器顶部出来给二效壳程加热被冷凝从二效加热器底部跟一效冷凝水混合到三效加热器底部。同样二效蒸发出来的二效蒸汽给三效加热冷凝后混合在一、二效的冷凝水到三效壳程后，最终到冷凝器冷凝后整个系统的冷凝水进去反渗透装置深度处理。

(3) 废水排放情况

山东汇成环保科技有限公司于 2020 年 8 月 28 日对金宜善三效蒸发进出口、反渗透出口分别采样，监测结果分别见表 2.2-24。

表 2.2-24 金宜善污水处理废水监测结果一览表

采样日期		2020.08.28									执行标准
采样点位		三效蒸发进口			三效蒸发出口			反渗透装置出口			
频次		第一 次	第二 次	第三 次	第一 次	第二 次	第三 次	第一 次	第二 次	第三 次	GB/T19923-2005
pH: 无量	pH	10.72	10.7	10.69	6.96	6.98	7	6.85	6.88	6.84	

纲；色度： 倍；其他： mg/L	悬浮物	312	310	315	ND	ND	ND	ND	ND	ND	--
	化学需氧量	6.28 ×10 ⁴	6.32 ×10 ⁴	6.26 ×10 ⁴	306	303	305	39	44	32	≤60
	五日生化需氧量	2.02 ×10 ⁴	2.10 ×10 ⁴	2.06 ×10 ⁴	125	120	123	9.8	8.4	9.2	≤10
	全盐量	3.51 ×10 ⁴	3.50 ×10 ⁴	3.51 ×10 ⁴	73	76	75	38	40	45	/
	总有机碳	1.25 ×10 ⁴	1.23 ×10 ⁴	1.22 ×10 ⁴	87.8	83.3	81	11.1	12.2	10.5	/
	色度	4000	4000	4000	32	32	32	4	4	4	≤30
	总氮	442	421	438	61.7	59.9	62.4	15.2	15.8	14.8	
	总磷	524	518	516	0.12	0.11	0.11	0.11	0.1	0.12	
	硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/
可吸附有机卤素 (AOX)、 苯系物：μ g/L；其他： mg/L)	硫酸盐	2.45 ×10 ⁴	2.46 ×10 ⁴	2.48 ×10 ⁴	77	70	79	46	49	44	≤250
	溶解性总固体	3.57 ×10 ⁴	3.50 ×10 ⁴	3.54 ×10 ⁴	84	85	84	50	55	52	≤1000
	苯系物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/
	挥发酚	1.77	1.75	1.75	0.506	0.499	0.518	0.368	0.361	0.374	
	石油类	2.37	2.37	2.37	0.64	0.58	0.58	0.11	0.1	0.1	≤1
	氨氮	11	10.8	10.9	9.87	9.92	9.89	7.05	7.37	7.26	10(本项目开式循环水系统换热器为钢质)
	氯苯	0.556	0.568	0.575	0.309	0.287	0.3	0.206	0.207	0.206	/
AOX	839	836	831	86.4	75.1	86.8	53.5	53	53.4	/	

从上表可知，金宜善污水处理站出能够满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中工艺用水及循环补充水水质要求。

2.2.9.3 固废

现有工程固废产生及处理处置情况见表 2.2-25。

危废暂存库运行现状-企业现有危废暂存库 1 个，面积为 117.6m²，位于 2#生产车间东，用于存放现有工程产生的危险废物，危废暂存库严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）以及《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单的相关要求进行建设，满足要求。

表 2.2-25 现有工程固废产生及处理处置情况一览表

固废名称	主要污染物	产生量 t/a	类别	危险性	处置措施
废活性炭	废活性炭	20	其他废物 HW49 900-039-49	T	委托资质单位处置
废包装	废包装袋	2	危险废物 HW49 900-041-49	T/In	委托资质单位处置
三效蒸发工业盐	硫酸钠、溴化钠、双酚 A、四溴双酚 A、氯苯等	981.7	精（蒸）馏残渣 HW11 900-013-11	T	委托资质单位处置
亚钠灰渣及过滤残渣	灰渣及过滤残渣	0.37	一般固废	-	作为建筑材料原料外售综合利用
锅炉灰渣	灰分	360	一般固废	-	外售，作为农田肥料
废树脂	树脂、水中离子	0.03	一般固废	-	环卫部门清运
废反渗透膜	废反渗透膜	0.5/3a	一般固废	-	环卫部门清运
生活垃圾	生活垃圾	16	一般固废	-	环卫部门清运
生活污水处理	污泥	0.2	一般固废	-	环卫部门清运
实验室	废液、废试剂瓶	0.02	危险废物 HW49 900-047-49	T/C/I/R	委托资质单位处置
废滤布	氯苯、有机废物	0.11	危险废物 HW49 900-041-49	T/In	委托资质单位处置
废过滤材料（反渗透膜、滤芯等）	氯苯、有机废物	0.09	危险废物 HW49 900-041-49	T/In	委托资质单位处置
合计	--	1380.69	--	--	--

2.2.9.4 噪声

(1) 噪声产生情况

现有工程噪声产生情况见表 2.2-26。

表 2.2-26 现有工程噪声产生情况一览表

序号	生产线或单元	噪声源/设备	声源类型	特性	噪声源强 (dB(A))
1	生产车间	物料输送泵	机械性噪声	连续	70~85
		压缩机	机械性噪声	连续	88~93
		离心机	机械性噪声	间歇	85~90
		真空机组	机械性噪声	间歇	90
2	三效蒸发	罗茨风机	空气动力性噪声	连续	85~90
		提升泵	机械性噪声	连续	80~85
		离心脱水机	机械性噪声	间歇	92
3	废气处理系统	风机	空气动力性噪声	连续	85~90
		循环泵	机械性噪声	连续	80~85
4	锅炉房	给水泵	机械性噪声	连续	85~90
		风机	空气动力性噪声	连续	92
5	循环水站	冷却塔	机械性噪声、淋水噪声	连续	93
		风机	空气动力性噪声	连续	87
6	冷冻车间	制冷机组	机械性噪声	连续	92
7	空分车间	空压机组	机械性噪声	连续	90

(2) 降噪措施

现有工程采取的降噪措施包括：

- ①制冷机组、空压机组安装于专用机房，设备底部安装专用的弹性阻尼减震器，并对机房门窗进行隔音处理；
- ②空压机组进出气口安装消声器，对连接管道使用隔音材料进行包扎处理；
- ③真空机组安装隔声罩、风机出口安装消声器；
- ④冷却塔风机基础设置减振装置、设置排风口消声装置、设置电机隔声罩。

(3) 厂界噪声达标情况

山东汇成环保科技有限公司于 2020 年 8 月 27 日对金宜善厂界噪声进行了监测，现状监测期间，企业现有项目生产负荷均在 75%以上，满足监测技术规范要求，监测数据具有代表性。噪声监测布点情况见图 2.2-12。

金宜善现有工程厂界噪声监测结果见表 2.2-27。

表 2.2-27 厂界噪声监测结果一览表

监测点位	监测结果 Leq[dB(A)]	
	昼间	夜间
东厂界①厂界外 1m	56.7	47.5
东厂界②厂界外 1m	55.5	46.8
北厂界①厂界外 1m	52.9	44.1
西厂界①厂界外 1m	52.3	43.8
西厂界②厂界外 1m	54.8	45.1
南厂界①厂界外 1m	53.9	44.9
标准限值	65	55

由上表可知，金宜善厂界昼夜噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类声环境功能区标准。

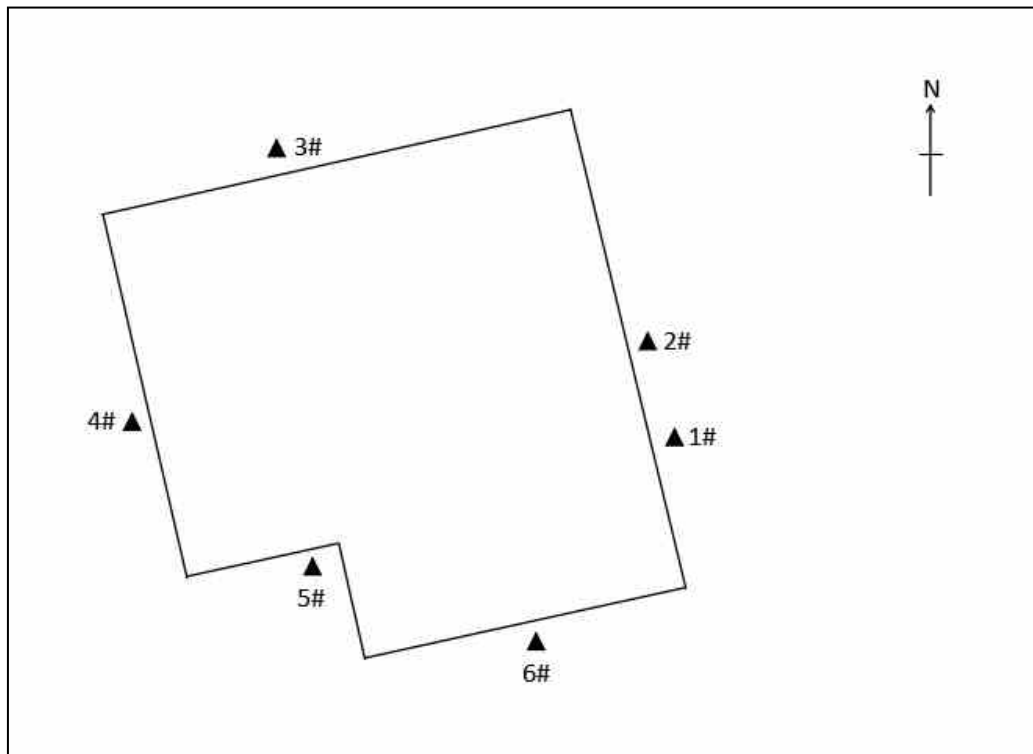


图 2.2-12 现有项目噪声监测布点情况

2.2.9.5 污染物排放情况汇总

本次环评对亚钠车间排气筒 P5、改造后的生物质锅炉污染物排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物根据本次监测数据计算；对于现有装置区废气排气筒污染物由于现有项目部分装置工艺废气为间歇性排放，同时受限于监测方法，企业例行监测数据不能作为总污染物排放核算依据，本次环评根据企业实际建设情况引用现有工程环评结论。

根据分析，现有项目的评估报告未评价双酚 A 投料粉尘、碳酸钠投料粉尘情况，本次按照理论计算双酚 A 投料粉尘情况。现有工程的 2 套 1 万吨/年四溴双酚 A 装置全年满负荷消耗双酚 A 的量为 8468 吨/年，粉尘外逸系数按照万分之一计算，则全年双酚 A 粉尘产生量为 0.85 吨/年。

企业采用碳酸钠配制 8%左右的碳酸钠溶液，根据企业提供资料，纯碱消耗量为 352t/a，目前企业未采取粉尘收集、处理措施，粉尘外逸系数按照万分之一计算，则全年碳酸钠粉尘产生量为 0.035 吨/年。

同时根据现有项目的评估报告，未核算生产装置离心母液的氯苯回收废气量，根据现有项目的氯苯溶剂平衡，氯苯蒸馏气体经二级冷凝（循环水+深冷），冷凝效率按 99.5%计算，废气经车间总管冷凝+一级活性炭处理，综合处理效率按 99%计算，根据现有项目的评估报告，1#车间（原金宜德）、2#车间（原金宜达）生产装置离心母液氯苯均为 17565.35kg/批次，合计全厂 35130.7kg/批次，各装置全年生产批次为 1000 批。

经计算，现有项目的离心母液的氯苯回收废气排放量为 1.757t/a。

金宜善现有工程污染物排放情况见表 2.2-28。

表 2.2-28 金宜善现有工程污染物排放情况一览表

序号	类别	单位	现有工程排放量	
1	废气	VOCs	t/a	6.146
		氨气	t/a	0.2
		氮氧化物	t/a	6.959
		二氧化硫	t/a	1.414
		颗粒物	t/a	1.433
		氯苯	t/a	6.146
		溴	t/a	2.019
		溴化氢	t/a	0.002
2	废水	废水量	m ³ /a	0
		COD	t/a	0
		氨氮	t/a	0
3	固废	一般固废	t/a	0
		生活垃圾	t/a	0
		危险废物	t/a	0

2.3 三效蒸发盐及高浓废水资源化环保试验装置项目

2.3.1 项目基本情况

2.3.1.1 建设内容

三效蒸发盐及高浓废水资源化环保试验装置项目建设情况见表 2.3-1。本次技改项目依托在建项目全部工程内容，具体如下。

表 2.3-1 项目建设情况一览表

序号	类别	项目名称	建设内容	备注
1	主体工程	废水处理试验车间	3 层，钢混结构，一层布设无氧电炉、离心机、母液罐、板框压滤机、聚四氟蒸溴釜等试验设备；二层布设酸化釜、稠厚釜、溶解釜、烘干机、尾气吸收塔等试验设备；三层布设蒸馏釜、冷凝器、溶解储罐等试验设备	依托现有建筑物
2	辅助工程	办公区	主要包括办公楼、化验室等，位于厂区西南角	依托现有建筑物
3	公用工程	供热系统	采用 1×6t/h 生物质锅炉作热源，供应 0.6MPa 蒸汽	依托现有工程
		给水系统	新鲜水来自园区市政给水管网	依托现有工程
		排水系统	雨污分流、清污分流，前期雨水收集至事故水池；试验废水经处理后回用；生活污水经化粪池收集、生化处理后用于厂区绿化	依托现有工程
		供电系统	配电室一座，采用 10kV 接入，设箱式变电站一座，变压器容量 800kVA	依托现有工程
		氮气系统	变压吸附制氮设备 2 台（1 用 1 备），产氮气 30Nm ³ /h	依托现有工程
		消防系统	消防水池、消防泵房，消防水池总容积 650m ³	依托现有工程
4	储运工程	危废暂存间	项目硫酸钠盐、除尘器收尘、过滤残渣暂按危废处置，待按相关标准鉴定后，根据鉴定结果，合规处置或利用	依托现有工程
5	环保工程	废气	试验过程烘干、分解过程产生的尾气经冷凝处理进入一级吸收塔用水吸收，然后进入二级碱吸收塔处理后，不凝气进入 2#车间尾气处理装置（两级碱吸收+一级活性炭处理），依托 P3 排气筒排放	部分新建
			试验蒸溴废气进入 2#车间尾气处理装置（两级碱吸收+一级活性炭处理）处理，依托现有 P3 排气筒排放	依托现有工程
			试验产品干燥、包装废气进入 2#车间尾气处理装置（布袋除尘器）处理，依托 P4 排气筒排放	依托现有工程
		废水	本项目不新增定员，无新增生活污水产生；试验废水循环使用，不外排	依托现有工程

	固废	本项目不新增定员，不新增生活垃圾；项目硫酸钠盐、除尘器收尘、过滤残渣暂按危废管理，待鉴定后，依据鉴定结果分类管理；离心母液酸化提纯压滤物用于现有工程水洗工序，回收四溴双酚 A。	依托现有工程
	噪声	设备均安装于厂区内，机泵选用低噪型并设置减震基座	新建

2.3.1.2 目标产品方案及产品性质

在建项目产品方案见表 2.3-2。

表 2.3-2 项目产品一览表

序号	产品名称	设计规模 (t/a)	备注
1	工业无水硫酸钠盐	500	满足《工业无水硫酸钠》(GB/T6009-2014) 表 1 中 III 类合格品要求
2	工业溴素	10.65	满足《工业溴》(QB2021-94) 一级指标，回用于现有工程

表 2.3-3 无水硫酸盐质量标准 (GB/T6009-2014)

项目	III 类合格品
硫酸钠 (Na ₂ SO ₄) w/%	≥ 92.0
水不溶物 w/%	≤ —
钙和镁 (以 Mg 计) w/%	≤ —
钙 (Ca) w/%	≤ —
镁 (Mg) w/%	≤ —
氯化物 (以 Cl 计) w/%	≤ —
铁 (Fe) w/%	≤ —
水分 w/%	≤ —
白度 (R457) /%	≥ —
pH (50g/L 水溶液, 25°C)	—

表 2.3-4 工业溴质量标准 (QB2021-94)

项目	一级指标
溴 (Br ₂) %	≥ 99.0
氯 (Cl ₂) %	≤ 0.15
不挥发物/%	≤ 0.10

表 2.3-5 溴素理化性质及技术规格一览表

项目	单位	质量指标
分子式	—	Br ₂
外观	—	暗红褐色发烟液体，有刺鼻气味
密度 (200°C)	Kg/m ³	3119
熔点	°C	-7.2
沸点	°C	59.5

相对密度	—	(水=1) 3.10、(空气=1) 7.14
燃烧性	—	不燃
氧化性	—	强氧化剂
溶解性	g/100ml	3.58
易溶物	—	乙醇、乙醚、氯仿、苯、二氧化碳、盐酸
含溴量	—	≥99.9%
含氯量	—	≤0.05%
储存方式	—	搪瓷罐（外包碳钢）
危险性	—	具有强氧化性。与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。与还原剂强烈反应。腐蚀性极强。
毒性	—	LC50750ppm，9 分钟(小鼠吸入)，对皮肤、粘膜有强烈刺激作用和腐蚀作用。轻度中毒时，有全身无力、胸部发紧、干咳、恶心或呕吐；吸入较多时，有头痛、呼吸困难、剧烈咳嗽、流泪、眼睑水肿及痉挛。有的出现支气管哮喘、支气管炎或肺炎。少数人出现过敏性皮炎，高浓度溴可造成皮肤灼伤，甚至溃疡。长期吸入，除粘膜刺激症状外，还伴有神经衰弱征候群。

备注：在建项目试验产生的硫酸钠盐，根据“《固体废物鉴别标准通则》(GB 34330-2017) 5.2 节利用和处置过程中的固体废物鉴别”、“《危险废物鉴别标准一通则》(GB5085.7-2019)”，暂将废盐定性为疑似危废，待项目投产后，委托有资质单位进行鉴定，在满足《固体废物鉴别标准通则》(GB 34330-2017)、《危险废物鉴别标准一通则》(GB5085.7-2019)、相关产品质量标准等相关要求后，方可按照产品进行管理；若鉴定属于危险废物，则一律按危险废物进行委托处置。

2.3.1.3 原辅材料消耗

本项目主要原料消耗情况见表 2.3-6。

表 2.3-6 中试项目主要试验原辅材料一览表

序号	名称	单位	消耗量	备注
1	三效蒸发盐	kg/批次	2000	设计处理能力
2	水	t/a	9.99	/
3	氮气	m ³ /h	最大 50，通一小时最小 20，通两小时	变压吸附制氮设备
4	液氯	t/a	5.96	液氯钢瓶存放
5	98%浓硫酸	t/a	186.48	依托现有工程硫酸储罐存放
6	纯碱	t/a	198.1	依托现有工程
7	10%碱液	t/a	3.6	依托现有工程

2.3.1.4 公用工程

(1) 试验给水

①生活用水

在建项目劳动定员为 6 人，均从现有工程中调剂，不新增劳动定员，不新增生活用水。

②试验溶解用水

根据工程分析，硫酸钠盐在溶解釜中搅拌溶解 60 分钟，完全溶解后，经过板框压滤机和不锈钢保安过滤器转料于硫酸钠溶液储罐，硫酸钠溶液储罐计量放料于 5000L 蒸发釜中，开搅拌，夹套通蒸汽，负压真空蒸馏，冷却的蒸馏水收集于蒸馏水接收罐，达到 2000L 后结束蒸馏；收集的蒸馏水转到储水罐回用；母液放料于稠厚釜中，夹套通水冷却 20 分钟后开始离心，固液分离后母液经泵回到硫酸钠溶液储罐。整个过程实现溶解用水循环使用，定期补充。根据物料平衡核算，溶解用水补充水为 9.99m³/a。

(2) 试验排水

项目厂区排水采用雨污分流制，前期雨水进雨水收集池，后期雨水直接排放。

在建项目劳动定员均从现有工程中调剂，不新增劳动定员，无新增生活污水；试验溶解用水循环使用，定期补充，不外排。

(3) 供电

试验用电由园区变电站提供。

(4) 供热

试验分解工序采用电加热方式进行供热；试验烘干、蒸溴过程采用夹套蒸汽，蒸汽依托于现有锅炉房供给。

(5) 蒸汽

依托现有锅炉房，现有锅炉房采用 1 台 6t/h 生物质锅炉作热源，供应 0.6MPa 蒸汽。剩余供热能力为 0.3t/h，在建项目蒸溴每 20 天进行一次，蒸溴工序热负荷为 0.088t/h，现有锅炉房剩余供热能力可以满足在建项目用热需求。

在建项目建成后全厂蒸汽平衡见图 2.3-1，在建项目建成后全厂水平衡见图 2.3-2。

2.3.2 工艺流程及产污环节分析

2.3.2.1 工艺流程

涉及企业保密内容

在建项目工艺流程及产污环节图见图 2.3-3，产污环节汇总表见表 2.3-7。

2.3.2.2 产污环节

试验过程产污环节如下所示：

表 2.3-7 研发过程产污环节分析

项目	产污环节	污染物组成	治理措施	排放方式
废气	G1 蒸溴废气	Br ₂ 、HBr、Cl ₂ 、HCl	废气经集气系统送至两级碱吸收+一级活性炭处理	依托 2#车间 P3 排气筒排放集中排放
	G2 无氧分解不凝气	HBr		
	G3 包装废气	颗粒物	布袋除尘器	依托 2#车间 P4 排气筒排放
	G4 调和废气	CO ₂	/	排入大气
	G5 蒸发不凝气	H ₂ O	/	排入大气
固体废物	S1 过滤残渣	炭黑杂质	暂按危废管理，待鉴定后，依据鉴定结果分类管理	合理处置
	S2 除尘器收尘	硫酸钠盐	暂按危废管理，待鉴定后，依据鉴定结果分类管理	合理处置
	S3 酸化提纯压滤物	四溴双酚 A、双酚 A、三溴苯酚	用于现有工程水洗工序，回收四溴双酚 A	合理处置
噪声	生产设备	——	减震、室内布置	间歇

2.3.3 污染物产生及治理排放情况

2.3.3.1 废气

根据物料平衡核算，研发过程废气污染物主要为 Br₂、HBr、Cl₂、HCl。废气处理及排放方式为：

①蒸溴废气、无氧分解不凝气

根据工程分析以及物料平衡可知，蒸溴废气 G1 主要成分为 Br₂、HBr、Cl₂、HCl，产生量为 4.8428t/a；高温分解工序产生的不凝气 G2 主要成分为 HBr，产生量为 0.0472t/a。以上两股废气均引入 2#车间尾气处理装置（两级碱吸收+一级活性炭处理）处理，依托 2#车间 1#排气筒排放。

②包装废气

产品烘干、包装工序主要污染为颗粒物，经布袋除尘器处理后依托 2#车间 2#排气筒排放。

研发过程有组织废气污染物产生及排放情况见表 2.3-8。

表 2.3-8 项目废气产生、排放情况

编号	废气名称	污染物	产生速率	产生量	处理措施	效率	排放速率	废气量	排放浓度	排放量
			kg/h	t/a			kg/h	m ³ /h	mg/m ³	t/a
G1	蒸溴	Br ₂	0.3330	2.6637	两级碱吸	99.0%	0.0033	1000	3.3296	0.0266

	废气	HBr	0.0590	0.4716	收+一级 活性炭	99.0%	0.0006	1000	0.5895	0.0047
		Cl ₂	0.0042	0.0333		99.0%	0.0000	1000	0.0416	0.0003
		HCl	0.2093	1.6742		99.0%	0.0021	1000	2.0928	0.0167
G2	分解 不凝 气	HBr	0.0059	0.0472	两级碱吸 收+一级 活性炭	99.0%	0.0001	1000	0.0590	0.0005
G3	包装 废气	颗粒 物	4.2097	33.677 9	布袋除尘 器	99.0%	0.0421	5000	8.4195	0.3368

2.3.3.2 固体废物

在建项目不新增劳动定员，无新增生活垃圾产生量；项目硫酸钠盐、过滤残渣（S1）、除尘器收尘（S2）暂按危废管理，待鉴定后，依据鉴定结果分类管理；离心母液酸化提纯压滤物（S3）用于现有工程水洗工序，回收四溴双酚 A。

研发过程固废产生及排放情况见表 2.3-9。

表 2.3-9 固废产生及排放情况表

序号	装置名称	固废产生源	编号	产生量 (t/a)	主要成分	处理去向
1	压滤机	过滤残渣	S1	3.7962	炭黑	暂按危废管理，待鉴定后，依据鉴定结果分类管理
2	产品干燥机	除尘器收尘	S2	33.4281	硫酸盐	暂按危废管理，待鉴定后，依据鉴定结果分类管理
3	酸化压滤机	酸化提纯压滤物	S3	122.3119	四溴双酚 A、双酚 A、三溴苯酚	用于现有工程水洗工序，回收四溴双酚 A
4	硫酸钠盐		/	499.0584	硫酸钠、氯化钠、溴化钠、杂质	暂按危废管理，待鉴定后，依据鉴定结果分类管理
合计				658.5946	—	

2.3.3.3 噪声

在建项目噪声主要来自反应器、空压机、泵及风机等设备。通过对各高噪声设备采取隔声减振等常规降噪措施后，厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

2.3.4 在建项目污染物排放情况汇总

在建项目投产后，污染物排放情况见表 2.3-10。

表 2.3-10 在建项目污染物产生及排放情况汇总表

项目	产污环节	污染物组成	产生量 t/a	自身削减量 t/a	排放量 t/a	治理措施
----	------	-------	---------	-----------	---------	------

废气	研发过程	Br ₂	2.6637	2.6371	0.0266	两级碱吸收+一级活性炭
		HBr	0.5188	0.5136	0.0052	
		Cl ₂	0.0333	0.033	0.0003	
		HCl	1.6742	1.6575	0.0167	
		颗粒物	33.6779	33.3411	0.3368	布袋除尘器
固废	研发过程	过滤残渣	3.7962	3.7962	0	暂按危废管理，待鉴定后，依据鉴定结果分类管理
		除尘器收尘	33.4281	33.4281	0	暂按危废管理，待鉴定后，依据鉴定结果分类管理
		酸化提纯压滤物	122.3119	122.3119	0	用于现有工程水洗工序，回收四溴双酚 A
		硫酸钠盐	499.0584	499.0584	0	暂按危废管理，待鉴定后，依据鉴定结果分类管理

2.3.5 在建项目建成后全厂污染物排放量汇总

表 3.12-1 在建项目建成后全厂污染物排放汇总

污染物		现有工程排放量 (t/a)	以新老削减量 (t/a)	在建项目排放量 (t/a)	全厂排放量 (t/a)	排放增减量 (t/a)
废气	颗粒物	1.433	0	0.266	1.699	+0.266
	SO ₂	1.414	0	0	1.414	+0.000
	NO _x	6.959	0	0	6.959	+0.000
	氯苯	6.146	0	0	6.146	+0.000
	Br ₂	2.019	0	0.027	2.046	+0.027
	HBr	0.002	0	0.005	0.007	+0.005
	VOCs	6.146	0	0.013	6.159	+0.013
	氨	0.2	0	0	0.2	+0.000
	Cl ₂	0	0	0.0003	0.0003	+0.0003
	HCl	0	0	0.017	0.017	+0.017
废水	废水量	0	0	0	0	0
	COD	0	0	0	0	0
	氨氮	0	0	0	0	0
	SS	0	0	0	0	0
固废		0	0	0	0	0

2.4 现有项目排污许可制度落实情况

现有工程排污许可管理类别为重点管理，公司现有排污许可证编号为 91370683MA3D4FWD7F001P，有效期为自 2020 年 07 月 27 日至 2023 年 07 月 26 日止，企业正在办理排污许可变更。

3 技改项目工程分析

3.1 项目建设背景及编制思路

3.1.1 项目建设背景

目前，国外精细化工项目生产普遍采用计算机程序控制，实现了高度自动化，产品收率高、质量稳定；设备大型化，单条生产线的能力也高于国内。我国只有少量企业在个别产品生产中实现了自动化控制，大多数企业虽然采用了工艺参数集中显示，但操作控制主要还是采用就地控制或手动遥控，生产能力的扩大大多是低水平的重复。

因此，创新精细化工项目行展模式，促进行业从传统行业向智能制造、绿色制造转型升级，促进配方大数据收集、生产制造信息化智能化管理、基于信息化和互联网的服务方向发展，是我国精细化工行业发展的必由之路。

金宜善现有的 2 套 1 万吨/年四溴双酚 A 装置于 2013 年建成并投产运行，现运行已达到 7 年之久，由于所使用物料的特性，部分设备和管线老化，存在安全隐患，且现有 2 套 1 万吨/年四溴双酚 A 装置当初安全环保设计要求已逐渐无法满足现有安全环保需求。同时当地技术人员的短缺，进行自动化升级改造的需求，愈发迫切。

本次技改项目是在原有 2 套 1 万吨/年四溴双酚 A 装置进行自动化及安全环保升级改造。技改前 2 套 1 万吨/年四溴双酚 A 装置以双酚 A、溴、双氧水、亚硫酸钠等为原料进行产品四溴双酚 A 的生产，技改前后原辅料种类未发生变化，装置数量由 2 套 1 万吨/年四溴双酚 A 装置改为 1 套 2 万吨/年四溴双酚 A 装置。

因此，山东金宜善新材料有限公司决定对现有 2 套四溴双酚 A 装置进行自动化升级改造项目，同时扩建溴罐组、新建冷冻机组、新上活性炭吸附解吸装置用于技改后的 1#车间有机废气治理同时回收氯苯，其他三废治理依托现有及在建项目。

主要改造内容为：

1) 对原 1#、2#车间厂房内的 2 套 1 万吨/年四溴双酚 A 装置进行设备重组，合二为一，。新上集约化大设备，减少控制点，实现全部自动化生产。

2) 配置进口计量泵、高精度电动调节阀及 PLC 控制系统，保证溴素、双氧水、硫酸、双酚 A 等原料一键备料、一键投料，全过程自动控制。统一完善标准化参数，达到一键启动，标准智能化生产，中间过程自动监测，实现自动联锁，分相器自动分相。

3) 优化生产工艺，提高产品质量。

4) 利用现有设备增设粗品回收工段。

5) 按照《关于推进化工企业自动控制及安全联锁技术改造的意见》等文件要求进一步提升安全自动控制水平。

技改项目总投资 3200 万元，建设地点位于金宜善新材料现有厂区内，建设内容均符合国家及地方相关政策要求，并在山东省建设项目管理平台进行备案（备案号为 2101-370683-07-02-722661）。

项目采用工艺技术成熟、可靠的生产工艺技术，其产品、原料链相互衔接，装置建成后产品具有良好的市场前景。项目产品不仅安全、高效，同时更经济，使得产品的经济性竞争力很强，项目具有良好的经济效益和社会效益。

目前 1#车间 1 万吨四溴双酚 A 装置已于 2020 年 10 月停产，正在进行车间的重新布局及建设，用于本次技改 2 万吨四溴双酚 A 装置的布设，待本次 2 万吨四溴双酚 A 装置建成后，2#车间 1 万吨四溴双酚 A 装置将停产，不在进行生产。

技改项目建成后全厂物料走向图见图 3.1-1。

3.2 技改项目概况

3.1.1 项目基本情况

3.2.1.1 项目介绍

项目名称：山东金宜善新材料有限公司 2 万吨/年四溴双酚 A 生产线自动化升级改造项目

建设内容：更换合成反应釜、水洗釜、离心机、机泵等设备，增设自控系统，其余设备利旧改造。年生产 2 万吨四溴双酚 A 产品（年生产时间 7200h），生产能力不变。

项目投资：总投资 3200 万元

建设地点：金宜善新材料现有厂区内

建设性质：技术改造

行业类别：266 专用化学产品制造

建设周期：6 个月

表 3.2-1 技改项目组成一览表

项	工程名称	工程内容	备注
---	------	------	----

目			
主体工程	1#生产车间	占地面积约 4510m ² ，在现有 1#生产车间进行改造，包括 2 万吨/年四溴双酚 A 生产装置和粗产品回收装置两部分，2 万吨/年四溴双酚 A 生产装置主要设备 16000L 溴化合成釜 7 台（6 用 1 备）、16000L 熟化釜 4 台、16000L 还原釜 2 台、35000L 漂洗釜 1 台、35000L 水洗釜 3 台、35000L 冷却釜 2 台、35000L 结晶釜 2 台、离心机 5 台、烘干机 12 台、16000L 中和釜 1 台等；粗产品回收装置利用现有的 2 台 6300L 溴化合成釜和 2 台 6300L 熟化釜。	依托现有 1#生产车间和包装车间进行改造
原料供应	8%亚硫酸钠溶液	依托现有的亚硫酸钠车间进行 8%亚硫酸钠溶液的生产。 亚硫酸钠车间，位于罐区泵组东侧，1 座 1 层，占地面积约 236m ² ，四溴双酚 A 配套的还原剂生产设施，设有硫磺燃烧室、吸收塔等	依托现有
辅助工程	办公生活	1 座 3 层，单层建筑面积为 500m ² ，位于厂区西南部，主要用于日常办公	依托现有
	员工餐厅	1 座 1 层，建筑面积为 195m ² ，位于厂区西南部	
储运工程	双酚 A 库 1	1 座 1 层，建筑面积为 1322m ² ，袋装双酚 A 原料存储	依托现有
	双酚 A 库 2	1 座 1 层，建筑面积为 720m ² ，袋装双酚 A 原料存储	
	纯碱库	1 座 1 层，建筑面积为 560m ² ，袋装纯碱原料存储	
	硫磺库	1 座 1 层，建筑面积为 92m ² ，袋装硫磺原料存储	
	粗产品库 1	1 座 1 层，建筑面积 560m ² ，粗产品临时存储	
	粗产品库 2	1 座 1 层，建筑面积 375m ² ，粗产品临时存储	
	产品仓库	1 座 1 层，建筑面积 720m ² ，用于存放四溴双酚 A 产品	
	产品仓库 2	1 座 1 层，建筑面积 656m ² ，用于存放四溴双酚 A 产品	
	生物质堆场	1 座 1 层，建筑面积 130m ² ，用于存放生物质	
	仓库 A	1 座 1 层，建筑面积 6855m ² ，用于存放产品四溴双酚 A	
	罐区	罐区位于厂区中部，1#车间东，包括储罐、泵组、卸车设施等。 1#立式罐组：2 个 125m ³ 氯苯、3 个 100m ³ 氯苯、1 个 40m ³ 硫酸、4 个 100m ³ 双氧水。全部为固定顶罐共 10 个 溴罐组 5 座，2#溴罐组分别含溴地下卧式罐 16 个（含 2 个事故罐），3#~6#溴罐组均为溴地下卧式罐 22 个；3#溴罐组设置 2 个事故罐，与 4#、5#、6#溴罐组共用。每个溴储罐均为 10m ³ 。	拆除现有的 1#溴罐组，对 2~6#罐组进行扩建
公用工程	给水系统	新鲜水来自园区市政给水管网	依托现有
	循环水系统	位于改造后的 1#生产车间北，新建 3 台风冷冷却塔，设计处理能力 300m ³ /h，本项目循环水量为 700m ³ /h。	新建
	锅炉补给水系统	锅炉房内西侧，设计规模 6m ³ /h，采用过滤+阴阳离子交换器工艺。	依托现有
	排水	雨污分流、清污分流，前期雨水收集至事故水池；生产废水经处理后回用；生活污水经现有的生化一体装置处理后用于厂区绿化	依托现有的事故水池、化粪池

		等。	池、生化一体装置
	供电	配电室一座，采用 10kV 接入，设箱式变电站 2 座，变压器容量分别为 1000kVA、800kVA	依托现有
	供热	1×6t/h 生物质锅炉作为热源，供应 0.6MPa 蒸汽，1×6t/h 天然气锅炉、1×6t/h 生物质锅炉作为备用。	依托现有
	空压	新建 10m ³ /min、5m ³ /min、3m ³ /min 空压机各 1 台，主要用于设备仪表空气。	新建
	制氮	设变压吸附制氮设备 2 台（1 用 1 备），产氮气 30Nm ³ /h 和 1 个 6m ³ 体积的氮气缓冲罐	依托现有
	冷冻	新建冷冻机组 316kw、560kw、560kw 各 1 台。冷冻机组采用液氨作为制冷剂，以冷冻盐水为介质。	新建
	工艺纯水系统	设计规模 10m ³ /h，采用砂滤+活性炭过滤+保安过滤+反渗透工艺	依托现有
环保工程	废水处理	1) 工艺水洗废水：车间内新建的废水处理系统调酸、负压共沸蒸馏回收氯苯、压滤回收四溴双酚 A，再经现有的三效蒸发脱盐+反渗透处理； 2) 溴罐呼吸废气吸收废水：加酸、蒸溴，回收溴素后，尾气再经碱喷淋处理，剩余硫酸钠溶液中和后去三效蒸发+反渗透；	车间废水系统为新建；依托现有污水处理（三效蒸发 6m ³ /h+反渗透 10m ³ /h）及在建项目
	废气处理	1) 双酚 A 投料废气收集后经一级布袋除尘器处理与四溴双酚 A 产品干燥、放料、包装等的除尘尾气及化碱釜投料除尘尾气一起经 22m 排气筒 P2 排放。 2) 配酸、溴化、熟化、还原、漂洗、回收（经单独的碱液喷淋富集亚钠后尾气）废气采用两级碱喷淋+活性炭吸附解吸装置处理；水洗、冷却结晶离心、氯苯蒸馏及车间内中间罐置换气等有机废气采用活性炭吸附解吸装置经 22m 排气筒 P1 排放。 3) 2#~6#溴罐组废气经罐区两级碱喷淋经 22m 排气筒 P1 排放。 4) 危险废物暂存间废气、压滤间废气、三效蒸发不凝气、资源化装置热解废气经活性炭吸附装置（不解吸）处理后经 22m 高排气筒 P3 排放。 6) 无氧热解产生的含尘废气经布袋除尘器处理后经 22m 高排气筒 P4 排放。	新设置活性炭吸附解吸装置。其余依托现有或在建
	资源化	依托在建项目的无氧热解炉、蒸溴装置	依托在建项目
	固废	危废间占地面积为 117.6m ² ，位于厂区东南； 一般固废间占地面积为锅炉房南侧。	危废间及一般固废仓库依托

			现有
	噪声	采取基础减震、室内布置等降噪措施	新增
	风险	装置区环形沟、容积分别为 700m ³ 、800 m ³ 事故水池各一座及事故水导流系统	依托现有

表 3.2-2 主要技改内容

项目	技改前	技改后	技改效果
主体工程	6300L 合成釜数量 12 个	7 台 16000L 合成釜 (含备用 1 台)	降低了风险管控点
	/	增加漂洗釜、粗品回收工段	提高了产品质量, 提升原料利用率
辅助工程	/	增设自动化控制系统	对装置增设进行 DCS 系统用于完成工艺装置与安全相关的紧急停车和安全连锁保护功能。
	/	增设液溴滴加系统	减少液溴损耗
产品方案及规模	四溴双酚 A 产品生产能力 2 万吨/年	四溴双酚 A 产品生产能力 2 万吨/年	未变化
原料	双酚 A、溴、双氧水、亚硫酸钠溶液、纯碱等	双酚 A、溴、双氧水、亚硫酸钠溶液、纯碱等	未变化
污染防治措施	废水	经处理后全部回用, 不外排	生产废水少量增加, 经处理后全部回用, 不外排
	废气	生产过程产生的有机废气采用活性炭吸附箱 (不吸附) 处理	生产过程产生的有机废气采用活性炭吸附解吸装置处理, 解吸再生过程中冷凝回收氯苯

表 3.2-3 技改项目与现有项目、在建项目的依托关系

工程组成	现有工程	在建项目	依托工程规模及建设情况	技改项目依托情况	依托可行性
原料	亚硫酸钠制备车间	/	制备亚硫酸钠溶液	技改项目主产品产能不变	可依托
包装	包装车间	/	包装处理能力为 2 万吨/年	技改项目建成后四溴双酚 A 产能仍为 2 万吨/年	可依托
污水处理	三效蒸发+反渗透	/	三效蒸发 6m ³ /h+反渗透 10m ³ /h	废水少量增加, 现有的“三效蒸发+反渗透”可以满足要求	可依托
资源化利用	/	无氧热解装置、蒸溴装置等	/	废水少量增加, 现有的“三效蒸发+反渗	可依托

				透”可以满足要求	
储存系统	产品库及原料库	/	具体见表表 3.2-1 技改项目组成一览表	技改项目建成后四溴双酚 A 产能仍为 2 万吨/年,原辅料存贮基本一致	可依托
供热	锅炉房	/	1×6t/h 生物质锅炉作为热源,供应 0.6MPa 蒸汽,1×6t/h 天然气锅炉作、1×6t/h 生物质锅炉为备用	技改项目建成后用热负荷减少,可以满足要求	可依托
纯水制备	纯水制备系统	/	设计规模 10m ³ /h,采用砂滤+活性炭过滤+保安过滤+反渗透工艺	技改项目建成后纯水用量不变	可依托
风险管控	事故池	/	现有工程设置事故水池 2 个,容积分别为 700m ³ 、800m ³	技改后事故水为 1051m ³ /次	可依托

3.2.1.2 劳动定员及工作制度

本项目为自动化升级改造项目,不新增职工,生产岗位实行四班三运转制,装置运行时数按 7200h/a 计。

3.2.1.3 项目建设的可行性

拟建项目为 2 万吨/年四溴双酚 A 生产线自动化升级改造项目,主要技改内容为:

1) 对原 1[#]、2[#]车间厂房内的 2 套 1 万吨/年四溴双酚 A 装置进行设备重组,合二为一,。新上集约化大设备,减少控制点,实现全部自动化生产。

2) 配置进口计量泵、高精度电动调节阀及 PLC 控制系统,保证溴素、双氧水、硫酸、双酚 A 等原料一键备料、一键投料,全过程自动控制。统一完善标准化参数,达到一键启动,标准智能化生产,中间过程自动监测,实现自动联锁,分相器自动分相。

3) 优化生产工艺,降低物料消耗、提高产品质量。

4) 利用现有设备增设粗品回收工段。

5) 按照《关于推进化工企业自动控制及安全联锁技术改造的意见》等文件要求进一步提升安全自动控制水平。

依据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》,本项目属于国家允许类项目,符合国家

产业政策的要求。

根据《山东省企业技术改造条例》中技术改造的定义，本次技改内容主要为安全环保提升改造，不增加产能，属于技术改造项目。

本项目已取得山东省建设项目管理平台进行备案，备案号为 2101-370683-07-02-722661。

山东金宜善新材料有限公司不属于山东省化工重点监控点且不在山东省人民政府认定的化工园区范围内。山东金宜善新材料有限公司 2 万吨/年四溴双酚 A 生产线自动化升级改造项目属于《山东省人民政府办公厅关于印发山东省化工投资项目管理规定》（鲁政办字〔2019〕150 号）规定的第十条：环境污染治理类、安全隐患整治类项目可以在原厂区内就地实施，不受投资额限制。因此本项目符合鲁政办字〔2019〕150 号文件要求。

本次技改项目位于金宜善新材料现有厂区内，不新增占地，用地类型为工业用地，符合当地土地利用总体规划的要求。

综上，项目符合产业政策和土地利用规划的要求，符合当地环保管理的要求，建设可行。

3.2.1.4 厂区总平面布置及公用工程

1、总平面布置

本次 2 万吨/年四溴双酚 A 生产线自动化升级改造项目位于金宜善新材料厂区内。利用现有 1#生产车间进行生产设备安装。

本次技改将现有 1#车间与现有包装车间进行改造，更新设备主要在 1#车间附近区域，新建配套的冷冻机房位于 1#车间北，1#车间保留部分设备（2 台溴化釜、2 台熟化釜），改造为粗产品回收工段。本项目属技改项目，主要在 1#车间区域附近进行优化技改，与技改前平面布置无较大变化，平面布置基本合理。厂区其他装置平面布置见现有工程分析。

技改后厂区平面布置图见图 3.2-1。

2、合理性分析

本项目技改在现有装置基础上进行，部分设备利旧装置重新布置。技改项目基本不改变现有厂区装置位置及厂区布局，产生的各类污染物对周围环境影响基本不变。

综上所述，技改项目总平面布置较为合理。

本项目主要经济技术指标见表 3.2-4。

表 3.2-4 技改项目主要经济技术指标

项目	名称	单位	技改前	技改后	增减量	备注
工程规模	四溴双酚A生产装置	万t/a	2	2	0	规模不变
原、辅材料用量	新鲜双酚A	t/a	8468	8411.54	-56.46	增加布袋除尘回收
	溴素	t/a	11901.6	11901.6	0	
	双氧水	t/a	9531	9531	0	
	新鲜氯苯	t/a	22.2	8	-14.2	增加活性炭吸附解吸-冷凝回收
	亚硫酸钠	t/a	1774.5	1774.5	0	
公用工程消耗	循环水	m ³ /a	900	700	-200	循环水站
	新鲜水	m ³ /a	413.69	318.53	-95.16	外购
	电	万kwh	800	658.4	-141.6	供电管网
	蒸汽	t/h	5.8 (0.6Mpa)	5.3 (0.6Mpa)	-0.5 (0.6Mpa)	依托现有的1台6t/h生物质锅炉，增加蒸汽自动节流装置
工作制度	运行时数	h	7200	7200	0	——
工作人员	职工	人	96	96	0	利用原有职工，不新增职工
经济指标	总投资	万元	3200			——

3.2.3 原辅料消耗情况及理化性质

表 3.2-5 本项目建成后原辅材料一览表

序号	名称	规格	来源	存储形式
1	双酚 A	优级品，含量≥99%，游离酚≤5ppm，灰分≤5ppm	外购	编织袋
2	溴	含量>99.7%，碘≤0.001%，氯≤0.05%	外购	储罐
3	双氧水	27.5%	外购	储罐
4	氯苯	99.9%	外购	储罐
5	硫酸	浓度98%，灰分质量分数≤0.10%	外购	储罐
7	亚硫酸钠溶液	8%	现有项目 自备	储罐
8	碳酸钠	优级品	外购	编织袋

表 3.2-6 技改后四溴双酚 A 装置物料消耗情况

投入原料		单耗 (kg/批次)	年耗量 (t/a)
双酚 A	双酚 A	1557.69	8411.54
溴素	Br ₂	2204	11901.6
27.5%双氧水	H ₂ O ₂	485.38	2621.03
	水	1279.63	6909.98
98%硫酸	硫酸	249.9	224.91
	水	5.1	4.59
新鲜氯苯	氯苯	46.51	251.18
8%亚硫酸钠溶液	亚硫酸钠	131.6	444.96
	水	1513.4	5117.04
纯净水	水	2400	6480
新鲜水	水	143.76	388.15
7%纯碱溶液	碳酸钠	528.93	158.68
	水	7027.22	2108.17

表 3.2-7 技改后蒸溴装置物料消耗情况

投入原料		单耗 (kg/批次)	年耗量 (t/a)
98%硫酸	水	9.15	2.75
	硫酸	448.47	134.54
氯气	氯	235.34	70.6
蒸汽	水	1326.08	397.82

表 3.2-8 技改后无氧热解装置物料消耗情况

投入原料		单耗 (kg/批次)	年耗量 (t/a)
氮气	氮气	0.035	0.01
新鲜水	水	221.85	66.56

表 3.2-9 项目原料及产品理化性质一览表

类别	化学名称	简称	状态	外观性状	分子式	分子量	熔点 (°C)	沸点 (°C)	密度 (g/cm ³)	闪点 (C)	毒性	蒸气压	稳定性	溶解性
原料	溴素	溴, 液溴	液	低温 (-20°C) 时为带金属光泽的暗红色针状结晶。常温下蒸发很快, 其蒸气有窒息性刺激味, 呈红棕色	Br ₂	159.8	-7.2	58.8	3.12 (水=1)	/	有毒	/	/	微溶于水, 溶解度为 3.58g/100ml 水 (20° C); 易溶于乙醇、乙醚、氯仿、四氯化碳、煤油及二硫化碳等多种有机溶剂; 也溶于盐酸、氢溴酸和溴化合物溶液
	硫酸	硫酸	液	无色液体	H ₂ SO ₄	98	10.5	338	1.83	/	中毒	0.13KPa a /145.8 °C	稳定	与水混溶
	纯碱	苏打、石碱	固	白色颗粒状固体	Na ₂ CO ₃	105.99	851	/	2.532	/	低毒	/	稳定	易溶于水, 不溶于乙醇、乙醚等
	亚硫酸钠	亚硫酸钠	固	无色、单斜晶体或粉末	Na ₂ SO ₃	126.04	150(失水分解)	/	2.63 (水=1)	/	无毒	/	/	易溶于水 (67.8g/100ml (七水, 18°C), 不溶于乙醇等
	氯苯	一氯代苯	液	无色透明液体, 具有不愉快的苦杏仁味	C ₆ H ₅ Cl	112.56	-45.2	132.2	1.10	28	低毒	11.8 mm Hg (25 °C)	稳定	不溶于水, 溶于乙醇、乙醚、氯仿、二硫化碳、苯等大多数有机溶剂
	双氧水	过氧化氢	液	无色透明液体, 有微弱的特殊气味	H ₂ O ₂	34.01	-2(无水)	158(无水)	1.46	/	无毒	23.3mm Hg (30°C)	稳定	溶于水、醇、醚, 不溶于石油醚、苯

双酚 A	双酚 A	固	白色针晶或片状粉末	C ₁₅ H ₁₆ O ₂	228.29	158-159 (lit.)	220 (4 mm Hg(lit.)	1.195	227	有毒	/	稳定	溶于醋酸、丙酮、甲醇、乙醇、异丙醇、丁醇、醚、苯和碱性溶液，微溶于四氯化碳，难溶于水
氯气	氯气	气/液	是黄绿色、有强烈刺激性气味的剧毒气体，易压缩，可液化为黄绿色的油状液氯	Cl ₂	70.90	/	-34.5	1.47 (液 态)	/	有毒	506.62 (10.3 ℃)	/	可溶于水，易溶于有机溶剂（例如：四氯化碳）难溶于饱和食盐水。1 体积水在常温下可溶解 2 体积氯气，形成黄绿色氯水，密度为 3.170g/L，比空气密度大。

3.2.4 产品方案

表 3.2-10 技改后装置产品方案一览表

序号	产品	产量 (吨/年)	去向
1	四溴双酚A	20000	外售
2	液溴	159.13	用于四溴双酚A合成
3	无水硫酸钠	683.81	经鉴定不属于危险废物后外售

表 3.2-11 产品四溴双酚 A 性质表 (DB37/T2516-2014)

序号	项目	优等品	一等品	合格品
1	外观	白色或浅黄色结晶粉末		
2	溴含量 /% \geq	58.0	58.0	57.5
3	熔点/°C (初熔点) \geq	180.0	178.0	176.0
4	加热减量 /% \leq	0.10	0.20	0.30
5	色度/ (黑曾) \leq	20	50	80

表 3.2-12 无水硫酸钠质量标准 (GB/T6009-2014)

项目	III 类合格品
硫酸钠 (Na ₂ SO ₄) w/% \geq	92.0
水不溶物 w/% \leq	—
钙和镁 (以 Mg 计) w/% \leq	—
钙 (Ca) w/% \leq	—
镁 (Mg) w/% \leq	—
氯化物 (以 Cl 计) w/% \leq	—
铁 (Fe) w/% \leq	—
水分 w/% \leq	—
白度 (R457) /% \geq	—
pH (50g/L 水溶液, 25°C)	—

表 3.2-13 工业溴质量标准 (QB2021-94)

项目	一级指标
溴 (Br ₂) % \geq	99.0
氯 (Cl ₂) % \leq	0.15
不挥发物/% \leq	0.10

表 3.2-14 项目产品理化性质一览表

类别	化学名称	简称	状态	外观性状	分子式	分子量	熔点 (°C)	沸点 (°C)	密度 (g/cm ³)	闪点 (C)	毒性	蒸气压	稳定性	溶解性
产品	四溴双酚 A	四溴双酚 A	固	灰白色粉末	C ₁₅ H ₁₂ O ₂ Br ₄	543.87	184	316°C (分解)	2.1	/	无毒	/	稳定	可溶于甲醇、乙醇、丙酮和甲苯，亦可溶于氢氧化钠水溶液，微溶于水
	溴素	溴，液溴	液	低温 (-20°C) 时为带金属光泽的暗红色针状结晶。常温下蒸发很快，其蒸气有窒息性刺激味，呈红棕色	Br ₂	159.8	-7.2	58.8	3.12 (水=1)	/	有毒	/	/	微溶于水，溶解度为 3.58g/100ml 水 (20° C); 易溶于乙醇、乙醚、氯仿、四氯化碳、煤油及二硫化碳等多种有机溶剂；也溶于盐酸、氢溴酸和溴化合物溶液
	硫酸钠	无水芒硝、无水硫酸钠	固	白色、无臭、有苦味的结晶或粉末，有吸湿性。	Na ₂ SO ₄	142.04	884	1404	2.68	/	无毒	/	稳定	于水，水溶液呈碱性。溶于甘油，不溶于乙醇。

3.2.5 主要设备

3.2.5.1 技改后四溴双酚 A 装置主要设备清单

表 3.2-15 技改后四溴双酚 A 装置主要设备一览表

序号	名称	介质	型号规格	材质	数量	安装形式	压力 MPa
1	合成釜	反应料液	K16000L	搪瓷	7	立式	常压
2	熟化釜	熟化料液	K16000L	搪瓷	4	立式	常压
3	还原釜	还原料液	K16000L	搪瓷	2	立式	常压
4	漂洗釜	漂洗料液	F35000L	304	1	立式	常压
5	一洗釜	一洗料液	F35000L	304	1	立式	常压
6	二洗釜	二洗料液	F35000L	304	1	立式	常压
7	三洗釜	三洗料液	F35000L	304	1	立式	常压
8	冷却釜	冷却料液	F35000L	304	2	立式	常压
9	结晶釜	结晶料液	F35000L	316	2	立式	常压
10	离心机	离后品	L(P)LGZ-1250 2300*1800*2500	不锈钢	5	立式	常压
11	烘干机	烘干品	V=6000L 5000*2400*4000	搪瓷	6	立式	-0.09
12	烘干机	冷却产品	V=6000L 5000*2400*4000	304	6	立式	常压
13	一二洗废水 罐	洗后液	10M3 ϕ 1600*2500	不锈钢	1	立式 2层	常压
14	中和釜	洗后液	F16000L	搪瓷	2	立式	-0.06
15	蒸溴釜	溴吸收液	K6300 L	搪瓷	1	立式	常压
16	还原沉降罐		3M3 ϕ 1600*1500	不锈钢	2	立式锥体 3层平台	
17	还原废水罐	洗后液	7M3 ϕ 2000*2500	不锈钢	1	立式 3层	常压
18	中和接收罐	中和冷凝液	1000L ϕ 1000*1400	搪瓷	2	卧式 2层	-0.06
19	双酚 A 料仓		V=2.5m ³	不锈钢	7	立式	常压
20	废水罐	压滤废水	K3000L	搪瓷	1	立式负一 层	常压
21	溴罐	溴	V=10m ³ ϕ 2000*3900	衬氟	1	卧式	0.2

序号	名称	介质	型号规格	材质	数量	安装形式	压力 MPa
22	大蒸接收罐	溶剂水	V=1.5m ³ φ 1000*1500	304	2	卧式	-0.06
23	蒸水接收罐	蒸水冷凝液	V=400L φ 600*1500	304	1	立式 3 层	-0.06
24	溴中转	溴	V=10m ³ φ 2000*3900	衬氟	1	卧式	0.2
25	溴高位	溴	V=10m ³ φ 2000*3900	衬氟	1	卧式	常压
26	溴计量	溴	V=1000L φ 1000*2000	搪瓷	7	立式	常压
27	碱液吸收罐	溴气吸收液		钢衬聚 乙烯	2	立式 1 层 室外	常压
28	酸高位	浓硫酸	V=1.0m ³	搪瓷	1	立式	常压
29	配酸槽	稀硫酸	V=300L φ 600*750	搪瓷	1	立式	常压
30	管道分相器	熟化液	φ 600	衬氟	2	立式 3 层 平台	常压
31	三洗水罐	三洗废水	V=4m ³ φ 1600*2000	不锈钢	2	立式 2 层 平台	常压
32	碱液吸收罐	二硫吸收液	10m ³	钢衬聚 乙烯	1	立式一层 室外	常压
33	冷却分相器	三洗液	φ 1200*2500	不锈钢	2	立式 3 层 平台	常压
34	漂白分相器	还原液	φ 1200*2500	不锈钢	1	立式 2 层 平台	常压
35	二洗分相器	一洗液	φ 1200*2500	不锈钢	1		
36	分相器	烘干冷凝液	φ 600*1400	不锈钢	1	立式 2 层	常压
37	亚钠高位槽	亚硫酸钠	V=5m ³ φ 1844*2310	不锈钢	1	立式 3 层	常压
38	纯水高位槽	纯净水	V=5m ³ φ 1844*2310	不锈钢	1	立式 3 层	常压
39	双氧水计量 槽	双氧水	V=2m ³ φ 1200*1800	不锈钢	7	立式	常压
40	氯苯地槽	氯苯	V=10m ³ 3500*2000*1500	不锈钢	1	立式负一 层	常压
41	负压罐	氯苯	φ 500*800	不锈钢	1	立式一层	常压
42	预热器	纯水、亚钠	V=3m ³ φ 1600*1500	不锈钢	2	卧式二层	0.1
43	烘干真空缓 冲罐	干燥气体	V=5m ³ φ 1900*4000	搪瓷	1	卧式一层	-0.09
44	接收罐	烘干液	V=1.8m ³ φ	不锈钢	1	立式一层	-0.09

序号	名称	介质	型号规格	材质	数量	安装形式	压力 MPa
45	电子称重模块	溴、双氧水	1100*1200		25	卧式	
46	冷凝水槽	冷凝水	V=3m ³ φ 1500*2000	A3	1	立式 1 层	常压
47	氯苯高位槽	氯苯	V=20m ³ φ 2800*3000	不锈钢	1	立式 3 层	常压
48	回收亚钠贮罐	亚硫酸钠	V=19m ³	不锈钢	1	立式一层	常压
49	压缩空气罐	压缩空气	V=6m ³	A3	1	立式 1 层	0.6
50	氮气罐	氮气	V=6m ³	A3	1	立式 1 层	0.5
51	纯水压力罐	纯净水	V=2.7m ³ φ 1400*1800	不锈钢	1	卧式 2 层	0.2
52	过滤器	还原等料液	φ 400*1000	不锈钢	4	立式	0.3
53	列管冷凝器	氯苯、水	5m ² φ 230*2400	玻璃	10	卧式	常压
54	列管冷凝器	氯苯、水	10m ² φ 230*3800	玻璃	6	卧式	常压
55	列管冷凝器	氯苯、水	60m ² φ 700*3800	不锈钢	7	卧式	常压
56	列管冷凝器	氯苯、水	100m ² φ 900*4000	不锈钢	3	卧式	常压
57	碟式冷凝器	氯苯、水	26m ²	搪瓷	8	立式 2, 3 层平台	-0.09
58	碟式冷凝器	氯苯、水	10m ² Φ 1500	搪瓷	1	立式烘干 2 层	-0.09
59	合成转料泵	合成料液	50m ³ /h	氟塑合金	6	卧式	0.3
60	还原管道泵	还原料液	100m ³ /h	不锈钢	2	立式	0.2
61	一洗管道泵		100m ³ /h	不锈钢	1	立式	0.2
62	三洗管道泵		100m ³ /h	不锈钢	1	立式	0.25
63	一二洗废液泵		25m ³ /h	不锈钢	1	立式	0.2
64	氯苯循环泵		29m ³ /h	氟塑合金	2	卧式	0.25
65	双氧水泵		10m ³ /h	氟塑合金	1	卧式	0.25
66	新氯苯泵		Q=15m ³ /h	氟塑合金	1	卧式	0.25
67	浓硫酸泵	硫酸	10m ³ /h	氟塑合金	1	卧式	0.25
68	双氧水高位槽	双氧水	10m ³	不锈钢	1	立式 3 层	常压

序号	名称	介质	型号规格	材质	数量	安装形式	压力 MPa
69	烘干真空循环水泵		50m ³ /h	氟塑合金	4	卧式	0.15
70	烘干回收氯苯泵		10m ³ /h	氟塑合金	1	卧式	0.15
71	蒸水真空循环水泵		50m ³ /h	氟塑合金	1	卧式	0.15
72	中和水泵		50m ³ /h	不锈钢	1	立式	0.15
73	压滤机废水泵		50m ³ /h	氟塑合金	1	卧式	0.25
74	亚钠泵		15m ³ /h	氟塑合金	1	卧式	0.25
75	溴碱液吸收泵		80FSB-30 N=5.5KW	氟塑合金	2	卧式	0.1
76	冷凝水泵		12.5m ³ /h	碳钢	1	卧式	0.25
77	2层冷却水泵		Q=515m ³ /h	碳钢	2	卧式	0.15
78	冷水机组		YS20LNHZA	碳钢	1	卧式	
79	冷水机组		YS25LNHZA	碳钢	2	卧式	
80	蒸发式冷凝器		LNZ1600	碳钢	1	卧式	
81	蒸发式冷凝器		LNZ2800	碳钢	2	卧式	
82	风冷塔		500m ³ /h	玻璃钢	3	立式	
83	盐水槽		V=1500 m ³	碳钢	3	立式	
84	盐水泵		346m ³ /h	铸铁	4	卧式	
85	电动单梁起重機		LDA-2 起重量 2 吨		1		
86	烘干料仓		5m ³	304	4	立式烘干 3层	
87	电动葫芦		CD-2 起重量 2 吨		3		
88	双酚 A 料仓		V=50m ³	不锈钢	1	立式	
89	双酚 A 提升机		25 吨/小时	不锈钢	2		
90	亚钠中转罐		V=50 m ³	不锈钢	1	立式	
91	尾气吸收塔		φ 400*2000	玻璃	3		
92	溴应急罐		V=10M3 φ 2000*3900	衬氟	1	卧式	

序号	名称	介质	型号规格	材质	数量	安装形式	压力 MPa
93	软化水树脂罐		φ 500*1800 5T/H		1		
94	软化水盐罐		φ 500*1100		1		
95	自来水压力罐		φ 1250*1800	不锈钢	1		
96	软水压力罐		φ 1250*1800	不锈钢	1		
97	三效装置		10m ³ /h		1		
98	DCS 中控装置				1		
99	绞龙			不锈钢	50		
100	溴素计量泵				7		
101	溴化合釜 (利旧)	粗品回收	K6300 L	搪瓷	2	立式	常压
102	熟化釜 (利旧)	粗品回收	K6300 L	搪瓷	2	立式	常压

3.2.5.2 资源化装置主要设备清单

表 3.2-16 资源化装置主要设备一览表

序号	设备名称	型号/尺寸	数量 (台)
1	喷射真空泵组	54RPP-90	1
2	无氧电炉	TSGW3000	2
3	离心机	LD1250	1
4	电动葫芦	CD-0.5	1
5	离心母液泵	40FSB-30	1
6	离心母液地罐	1.5m ³	1
7	离心母液泵负压罐	0.3m ³	1
8	转料泵	IHG40-160I	1
9	板框压滤机	60m ²	1
10	烘干真空接收罐	1m ³	2
11	溶解釜	K5000L	1
12	稠厚釜	K3000L	1
13	蒸发釜冷凝水罐	1m ³	2
14	蒸发釜冷凝水泵	40FSB-30	1
15	搪玻璃双锥烘干机	3000L	3
16	蝶式冷凝器	15m ²	2
17	冷凝器	60m ²	2

18	包装机		1
19	2#吸收塔碱液循环罐	5m ³	1
20	2#吸收塔碱液循环泵	25FSB-20	1
21	PVC 吸收塔	Φ 800*4000	1
22	PVC 吸收塔	Φ 400*4000	1
23	蒸发釜	K5000L	2
24	溶解液储罐	20m ³	1
25	储水罐	8m ³	1
26	溶解釜转料泵	40FSB-30	1
27	电动葫芦	CD-2	1
28	冷凝器	30m ³	2
29	2#吸收塔供液罐	5m ³	1
30	酸化釜	8000L	1
31	1#吸收塔循环泵	25FSB-20	1
32	1#吸收塔循环罐	5m ³	1
33	聚四氟蒸溴塔	Φ 400*9000	1
34	不锈钢保安过滤器	9m ²	2
35	蒸馏塔	Φ 500 x9000	1
36	列管冷凝器	φ 300x2400; F=5m ²	6
37	废酸泵	40FSB-30L	2
38	溴储罐	10m ³	3
39	母液罐	Φ 3000 x6000	1
40	废酸罐		
41	料液泵	50FSB-30L	1
42	液氯汽化器	F=6m ²	1
43	电动葫芦	2t	1

3.2.6 公用工程

3.2.6.1 供排水

一、给水

1) 供水来源

本次技改项目用水环节包括碱液配制、液碱喷淋塔补水、装置工艺用水、循环水系统补水、真空系统补水、地面冲洗用水、生活用水等。本工程用水量为 317.84m³/d (95352m³/a)。

1、新鲜水

项目用新鲜水由银海工业区自来水管网接入，依托现有工程。新鲜水主要用于纯水站用

水、循环冷却水系统补充水、职工生活用水以及消防用水等。

2、纯水

纯水系统位于 1#生产车间西车间烘干房 3 楼。主要为三级水洗工艺环节用水、实验室用水、40%硫酸配制等。纯水站采用砂滤+活性炭过滤+保安过滤+反渗透工艺，设计产水能力 $10\text{m}^3/\text{h}$ ；能够满足项目纯水需求。

三级水洗工艺水洗环节纯水用量为 $21.6\text{m}^3/\text{d}$ ；40%硫酸配制用纯水量为 $0.78\text{m}^3/\text{d}$ ，化验用纯水量未发生变化仍约为 $0.03\text{m}^3/\text{d}$ 。

经计算，技改项目纯水用量为 $22.41\text{m}^3/\text{d}$ 。

纯水站产水率按 70%计算，则每天的自来水用量约为 $32.01\text{m}^3/\text{d}$ 。

3、氯苯回用工艺用水

本次技改设置 1 个母液氯苯蒸馏装置，采用加新鲜水共沸回收氯苯及洗涤，新鲜水用量为 $1.29\text{m}^3/\text{d}$ 。

4、碱液配制用水

采用自来水或反渗透浓水将外购的纯碱配制成浓度 8%左右的碳酸钠溶液用于车间废气治理、溴罐组废气治理、亚硫酸钠制备等。根据企业提供资料，废气处理的碱液配制用水平均每天为 $17.45\text{m}^3/\text{d}$ （新鲜水 $7.85\text{m}^3/\text{d}$ ，反渗透浓水 $9.6\text{m}^3/\text{d}$ ），其中亚钠车间用量 $5.44\text{m}^3/\text{d}$ ，车间废气治理 $11.84\text{m}^3/\text{d}$ ，溴罐组 $0.17\text{m}^3/\text{d}$ 。

5、循环冷却补水

本次技改项目在 1#生产车间北侧新建 3 台风冷冷却塔，每台设计处理能力 $300\text{m}^3/\text{h}$ 。技改项目建成后全厂循环水量 $700\text{m}^3/\text{h}$ ，可满足技改项目需要。循环系统补充水采用新鲜水及项目深度处理后中水，补充水量为循环量的 2%，约为 $14\text{m}^3/\text{h}$ （ $336\text{m}^3/\text{d}$ ）。采用污水处理站三效蒸发+反渗透处理后的中水（ $82.52\text{m}^3/\text{d}$ ）及新鲜水（ $254.48\text{m}^3/\text{d}$ ）。

6、真空泵补水

根据企业提供资料，真空泵补水量为 $0.08\text{m}^3/\text{d}$ ， $24\text{m}^3/\text{a}$ 。

7、车间地面清洗水

根据企业提供资料，车间采用拖把进行清洗，清洗水平均每天用量为 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ 。

8、生活用水

项目不新增职工，职工生活用水量未变化。

表 3.2-17 技改后全厂新鲜水用水统计表

序号	新鲜水用量	技改前 m ³ /d	技改后 m ³ /d	变化情况
1	制备纯水	32.01	32.01	0
2	母液氯苯蒸馏	2.88	1.29	-1.59
3	碱液配制及补充	8.01	8.05	+0.04
4	循环水补充量	348.87	254.48	-94.39
5	真空泵补水	0.6	0.08	-0.52
6	地面清洗水	0.5	0.8	+0.3
7	资源化装置	0.16	0.22	+0.06
8	锅炉用水	14.42	13.23	-1.19
9	职工生活	7.68	7.68	0
合计		415.13	317.84	-97.29

二、排水

本项目排水系统依托现有工程，包括：污水系统、雨水系统、初期雨水系统、清净下水系统、生活污水系统。

1、工艺废水

技改建成后，工艺废水产生环节为分层废水、水洗废水、母液回收氯苯分层废水及洗涤废水、蒸溴废水、车间清洗废水。

熟化分层废水、还原分层废水、一洗分层废水、二洗分层废水、母液回收氯苯洗涤废水、蒸溴废水进入中和回收工段进行加酸副产亚硫酸钠溶液，在经蒸馏回收氯苯、压滤后，然后进入现有的“三效蒸发+反渗透”处理后回用于循环冷却补水及生产装置用水。

2、初期雨水

拟建项目为化工项目，露天生产装置区、罐区前期雨水需进行有组织收集，禁止直接外排。初期雨水首先收集进入项目区的初期雨水池暂存，之后通过管道输送至新建污水站处理，后期雨水监控无污染后进入雨水管网直接外排。

根据《石油化工企业给水排水系统设计规范》(SH3015-2003)的要求，前期雨水按降水量 15mm-30mm 与污染区面积的乘积来计算。计算公式如下：

$$Q=10\Psi Fi$$

式中：Q—降雨径流总量，(m³)；

F—汇水面积，公顷；

Ψ—径流系数，取 0.9；

i—降雨强度，25mm。

本项目建成后全厂生产装置区、罐区及环保工程装置区面积约为 0.86ha，经计算初期雨水量最大值为 192.8m³。拟建项目依托现有的容积为 700m³事故水池 1 座和现有的 800m³的事故水池 1 座，两个事故水池之间有管道连接，可以全部容纳初期雨水。

厂区雨水总排口设置初期雨水切换阀，可防止初期雨水未经处理排入雨水管网；初期雨水切换阀平时处于关闭状态，初期雨水经收集后泵至三效蒸发装置处理，之后打开切换阀，后期雨水排入园区雨水管网。

年降水次数按 15 次计算，则本项目前期雨水量为 2892m³/a。

3、其他废水

本次技改后，项目主产品、产能不发生变化，其他排入污水车间的废水基本未发生变化。

表 3.2-18 技改后项目全厂污水产生变化表

序号	污水名称	技改前 m ³ /d	技改后 m ³ /d	变化情况
1	压滤废水	89.7	99.26	+9.56
2	锅炉脱硫废水	0.3	0.3	0
3	车间清洗废水	0.5	0.8	+0.3
4	初期雨水	10.33	9.64	-0.69
5	反渗透清洗废水	0.0033	0.0033	0
6	蒸溴装置蒸溴废水	1.93	2.64	+0.71
7	反渗透浓水	20.65	27.48	+6.83
8	合计	123.41	140.12	+16.71

技改后全厂水平衡见图 3.2-2。

3.2.6.2 供热

技改后所使用蒸汽依托现有的 1 台 6t/h 生物质锅炉，技改后项目蒸汽用量变化对比表见下表 3.2-19，蒸汽平衡见下图 3.2-3。

表 3.2-19 本项目蒸汽用量技改前后蒸汽变化表

序号	蒸汽使用项目	蒸汽压力	技改前蒸汽用量 t/h	技改后蒸汽用量 t/h	来源	去处
1	生产装置	0.6MPa	4.5	4	依托现有	返回锅炉系统
2	三效蒸发		1.2	1.2		
3	蒸溴装置		0.088	0.088		
4	活性炭吸附解吸		0	0.006		
合计			5.8	5.3	——	——

3.2.6.3 制冷

新建冷冻机组 316kw、560kw、560kw 各 1 台。冷冻机组采用液氨作为制冷剂，以冷冻盐水为介质，冷冻车间设置液氨储罐 3 个，体积分别为 1.1m³、2.2m³、2.2m³。

3.2.6.4 电力供应

本次技改项目用电量 658.4 万 kWh/a，本项目用电由位于园区 110kV 变电站提供。厂区自电网引一路 10kV 供电线路埋地敷设至厂区变配电所。

3.2.6.5 罐区工程

本次技改项目罐区情况见下表

表 3.2-20 拟建项目建成后储运工程一览表

序号	罐区名称	物料	数量	单罐容积 m ³	单罐尺寸 (m)	储罐类型	围堰尺寸 (m) (长×宽×高) m	备注
1	立式罐组	氯苯	2	125	Φ5×7.5	固定顶	63.3×20.3×1.2	新增 1 个 m ³ 100 氯苯，双氧水储罐全部为新换，更换硫酸储罐。
		氯苯	3	100	Φ5×6	固定顶		
		98%硫酸	1	40	Φ3.4×4.5	固定顶		
		27.5%双氧水	4	100	Φ5×6	固定顶		
		含溴废水	2	200	Φ6.0×9	固定顶		
2	溴罐组	液溴	16	10	Φ2×4	地下卧式罐	36.4×4.3×2	拆除现有的 1# 溴罐组，并新增 46 个 10m ³ 溴罐（含 4 个事故罐）
3	溴罐组	液溴	22	10	Φ2×4	地下卧式罐	50.4×17.4×2	
4	溴罐组	液溴	22	10	Φ2×4	地下卧式罐	50.4×17.4×2	
5	溴罐组	液溴	22	10	Φ2×4	地下卧式罐	50.4×17.4×2	
6	溴罐组	液溴	22	10	Φ2×4	地下卧式罐	50.4×17.4×2	

7	液氨储罐	液氨	1	1.1	$\phi 0.8$ $\times 0.5$	压力罐	2.88×4.6 ×0.26	冷冻间
8	液氨储罐	液氨	2	2.2	$\phi 1.6$ $\times 0.5$	压力罐		
9	液氯钢瓶	液氯	30	1	/	压力罐	/	甲类仓库

3.3 技改项目工艺及产污环节

3.3.1 技改内容概况

本次对现有 2 套 1 万吨/年四溴双酚 A 生产装置进行改造，拆除并更换 1#、2#车间内的 1 万吨/年四溴双酚 A 生产装置的部分设备，对工艺流程进行优化，达到安全环保升级和降低能耗的目的。建设内容包括：更换反应釜、容器、冷换等设备及机泵；增加 DCS 自控系统，保留 1#车间的溴化釜、熟化釜作为粗产品回收工段；新上活性炭吸附解吸装置用于技改后的 1#车间有机废气治理同时回收氯苯。

表 3.3-1 技改前后工艺对比情况

名称	技改前	技改后	备注
生产原料	双酚 A、溴素、双氧水、亚硫酸钠溶液	双酚 A、溴素、双氧水、亚硫酸钠溶液	不变
加工规模	2 万吨/年四溴双酚 A	2 万吨/年四溴双酚 A	规模不变
装置及设备	由 2 套 1 万吨/年四溴双酚 A 装置，主体设备为 6300L 反应釜	1 套 2 万吨/年四溴双酚 A 装置，主体设备为 16000L 反应釜	装置数量减少 1 套，风险点减少
工艺	合成、熟化、还原、水洗（三次）、冷却结晶、离心、烘干、包装	合成、熟化、还原、漂洗、水洗（三次）、冷却结晶、离心、烘干、包装	工艺优化，增加漂洗工序，进一步提高产品品质
粗品回收	进入干燥或混入产品	增设粗品回收装置	进一步提供产品整体品质
产污环节	废气：合成、熟化、还原、水洗（三次）、冷却结晶、离心、烘干、包装	废气：合成、熟化、还原、漂洗、水洗（三次）、冷却结晶、离心、烘干、包装	增加漂洗工序废气产生环节
	废水：熟化、还原、一次水洗	废水：熟化、还原、一次水洗、二次水洗	二次水洗废水不再进入还原工序，改由漂洗废水进入还原工序
	固废：废活性炭、实验废液等	固废：废活性炭、实验废液等	废活性炭减少

污防措施	废气治理采用碱液喷淋、活性炭吸附（不解吸）	废气治理采用碱液喷淋、四溴双酚 A 装置有机废气采用活性炭吸附解吸+深冷回收	减少污染物排放量，回收氯苯，降低氯苯消耗量
------	-----------------------	--	-----------------------

3.3.2 技改后四溴双酚 A 生产装置工艺流程描述

涉及企业保密资料

四溴双酚 A 装置工艺流程及产污环节图见图 3.3-1。

3.3.2.13 产污环节

表 3.3-3 技改后生产装置主要产污环节一览表

类别	车间名称	编号	产污环节	污染物	方式	排放去向
废气	1#生产车间	G1-1	稀硫酸配制	硫酸雾	两级碱喷淋	排气筒 P1，高度 22m，内径 0.4m
		G1-2	投料废气	双酚 A 颗粒物	布袋除尘器处理	排气筒 P2，高度 22m，内径 0.5m
		G1-3	合成废气	溴、氯苯、溴化氢、酚类	两级碱喷淋+活性炭吸附解吸装置	排气筒 P1，高度 22m，内径 0.4m
		G1-4	熟化废气	溴、氯苯、溴化氢、酚类	两级碱喷淋+活性炭吸附解吸装置	
		G1-5	还原废气	SO ₂ 、氯苯、酚类	两级碱喷淋+活性炭吸附解吸装置	
		G1-6	漂洗废气	SO ₂ 、氯苯、酚类	两级碱喷淋+活性炭吸附解吸装置	
		G1-7	一洗废气	氯苯、酚类	活性炭吸附解吸装置	
		G1-8	二洗废气	氯苯、酚类	活性炭吸附解吸装置	
		G1-9	三洗废气	氯苯、酚类	活性炭吸附解吸装置	
		G1-10	冷却结晶废气	氯苯、酚类	活性炭吸附解吸装置	
		G1-11	离心废气	氯苯、酚类	活性炭吸附解吸装置	
		G1-12	干燥废气	氯苯、酚类	冷凝+活性炭吸附解吸装置	
		G1-13	干燥废气	颗粒物	二级布袋除尘	排气筒 P2，高度 22m，内径 0.5m
		G1-14	放料废气	颗粒物	二级布袋除尘	
		G1-15	包装废气	颗粒物	二级布袋除尘	
		G1-16	中和釜碱喷淋尾气	SO ₂ 、氯苯、酚类、硫酸雾	二级碱喷淋	排气筒 P1，高度 22m，内径 0.4m

		G1-17	氯苯蒸馏釜不凝气	氯苯、酚类	活性炭吸附解吸装置	排气筒 P1, 高度 22m, 内径 0.4m
		G1-18	母液常压蒸馏不凝气	氯苯、酚类	活性炭吸附解吸装置	
		G1-19	洗涤废气	氯苯	活性炭吸附解吸装置	
		G1-20	母液减压蒸馏不凝气	氯苯、酚类	活性炭吸附解吸装置	
		G1-21	投加浓硫酸	硫酸雾	二级碱喷淋	
		G1-22	蒸溴不凝气	溴	二级碱喷淋	
		/	溴中转罐排气	溴	两级碱喷淋	
		/	氯苯中间罐置换气	氯苯	活性炭吸附解吸装置	
/	--	装置跑冒滴漏	溴、氯苯等	DCS 控制、加强维护、管理、车间通风等	无组织排放	
废水	1#生产车间	W1-1	熟化分层废水	全盐量、COD、氯苯、双酚 A、四溴双酚 A 等	调酸中和+蒸馏+压滤	/
		W1-2	还原分层废水			
		W1-3	一洗废水			
		W1-4	二洗废水			
		W1-5	母液蒸馏冷凝分层废水	COD、氯苯	回用	
		W1-6	母液蒸馏洗涤废水	全盐量、COD、氯苯、双酚 A、四溴双酚 A 等	调酸中和+蒸馏+压滤	
		W1-7	车间蒸溴废水	溴、全盐量等		
		W1-8	压滤废水	全盐量、COD、氯苯、双酚 A、四溴双酚 A 等	三效蒸发+反渗透	
固废	/	S1-1	废过滤材料	有机废物	危险废物	委托具有资质单位进行处置
		S1-2	废滤布	氯苯、有机废物		
		S1-3	废活性炭纤维	氯苯、有机废物		
		S1-4	废包装材料	有机废物、双酚 A 等		
噪声	/	N	离心机、物料泵、烘干机、冷却塔、空压机、风机等	Leq	室内布置、减振、隔声等	--

3.3.2.13 物料平衡

技改项目完成后工程物料平衡及氯苯平衡、溴平衡、水平衡分别见图 3.3-2~图 3.3-21，表 3.3-4~表 3.3-24。

1、物料平衡

1.1 溴化、熟化、还原工序物料平衡

溴化、熟化、还原工序物料平衡见表 3.3-4、图 3.3-2。

表 3.3-4 技改后溴化、熟化、还原生产工序物料平衡表

1.2 漂洗、水洗至包装工序物料平衡

漂洗、水洗至包装工序物料平衡见表 3.3-5、图 3.3-3。

表 3.3-5 漂洗（含）及后续生产工序物料平衡表

1.3 离心母液回收氯苯工序物料平衡

离心母液回收氯苯工序物料平衡表 3.3-6、图 3.3-4。

表 3.3-6 离心母液回收氯苯工序物料平衡表

1.4 车间及溴罐组含溴废气治理蒸溴物料平衡

根据对四溴双酚 A 生产装置产污环节及物料平衡，溴化废气 G1-3、熟化废气 G1-4 会产生含溴废气。装置含溴废气、溴罐组呼吸产生的含溴废气采用单独的二级碱液喷淋处理。二级碱液对溴的吸收效率按 95%计算，对溴化氢按 99%计算。车间蒸溴装置运行时间为 24 小时，平均每天 1 次。

表 3.3-7 车间及溴罐组含溴废气治理蒸溴物料平衡

1.5 技改后生产车间中和回收工序物料平衡

技改后生产车间中和回收工序物料平衡表 3.3-8 及图 3.3-5。

表 3.3-8 技改后生产车间中和回收工序物料平衡表

2、溶剂氯苯平衡

技改后溴化、熟化、还原生产工序氯苯平衡表见表 3.3-9 及图 3.3-6。

表 3.3-9 技改后溴化、熟化、还原生产工序氯苯平衡表

技改后漂洗至包装生产工序氯苯平衡表见表 3.3-10 及图 3.3-7。

表 3.3-10 技改后漂洗（含）及后续生产工序氯苯平衡表

技改后离心母液蒸馏回收氯苯平衡表见表 3.3-11 及图 3.3-8。

表 3.3-11 技改后离心母液蒸馏工序氯苯平衡表

技改后中和回收工序氯苯平衡表见表 3.3-12 及图 3.3-9。

表 3.3-12 技改后中和回收工序氯苯平衡表

3、元素平衡

A、溴元素平衡

技改后溴化、熟化、还原生产工序溴平衡表见表 3.3-13 及图 3.3-10。

表 3.3-13 技改后溴化、熟化、还原生产工序溴平衡表

漂洗、水洗至包装工序溴平衡见表 3.3-14、图 3.3-11。

表 3.3-14 技改后漂洗（含）及后续生产工序溴平衡表

离心母液回收氯苯工序溴平衡见表 3.3-15、图 3.3-12。

表 3.3-15 离心母液回收氯苯工序溴元素平衡表

中和回收工序溴平衡见表 3.3-16、图 3.3-13。

表 3.3-16 技改后生产车间中和回收工序溴元素平衡表

B、硫元素平衡

溴化、熟化、还原工序硫元素平衡见表 3.3-17、图 3.3-14。

表 3.3-17 技改后溴化、熟化、还原生产工序硫元素平衡表

漂洗、水洗至包装工序硫元素平衡见表 3.3-18、图 3.3-15。

表 3.3-18 技改后漂洗（含）及后续生产工序硫平衡表

离心母液回收氯苯工序硫元素平衡见表 3.3-19、图 3.3-16。

表 3.3-19 离心母液回收氯苯工序硫平衡表

技改后生产车间中和回收工序硫元素平衡见表 3.3-20、图 3.3-17。

表 3.3-20 技改后生产车间中和回收工序硫元素平衡表

4、生产装置水平衡

溴化、熟化、还原工序水平衡见表 3.3-21、图 3.3-18。

表 3.3-21 技改后溴化、熟化、还原生产工序水平衡表

漂洗至包装工序水平衡见表 3.3-22、图 3.3-19。

表 3.3-22 漂洗（含）及后续生产工序水平衡表

离心母液回收氯苯工序水平衡见表 3.3-23、图 3.3-20。

表 3.3-23 离心母液回收氯苯工序水平衡表

中和回收工序水平衡见表 3.3-24、图 3.3-21。

表 3.3-24 技改后生产车间中和回收工序水平衡表

3.3.2.13 四溴双酚 A 生产装置污染物源强

1、废气

技改后四溴双酚 A 生产装置工艺废气污染物主要为硫酸配制废气 G1-1、1-双酚 A 投料产生的除尘尾气 G1-2、合成废气 G1-3、熟化废气 G1-4、还原废气 G1-5、漂洗废气 G1-6、一洗废气 G1-7、二洗废气 G1-8、三洗废气 G1-9、冷却废气 G1-10、结晶离心废气 G1-11、干燥废气 G1-12, G1-13、放料废气 G1-14、包装废气 G1-15、各工序分层废水中和回收副产亚硫酸钠尾气 G1-16、氯苯蒸馏废气 G1-17、离心母液常压蒸馏不凝气 G1-18、离心母液常压蒸馏后洗涤废气 G1-19、减压蒸馏不凝气 G1-20、车间蒸溴废气 G1-21、G1-22。

根据物料平衡，技改后四溴双酚 A 生产装置废气污染物源强见表 3.3-25。

表 3.3-25 生产装置工艺废气污染物源强一览表

工序	编号	污染源	污染物	批次产生量 (kg/批次)	批次产生 时间 (h/ 批次)	最大产生速 率 (kg/h)	废气去向
配酸	G1-1	硫酸配制	硫酸雾	0.01	0.3	0.033	1#二级碱液 喷淋
溴化合成	G1-2	投料废气	双酚 A 颗粒 物	0.003	2	0.002	袋式除尘器
	G1-3	合成废气	溴	0.22	10	0.022	2#二级碱液 喷淋+车间 总管深度冷 凝+活性炭 吸附解吸装 置
			溴化氢	0.83		0.083	
			酚类	0.00001		0.000001	
	氯苯	0.24	0.02				
熟化	G1-4	熟化废气	酚类	0.0001	6	0.00002	
			溴	0.29		0.05	
			溴化氢	0.07		0.01	

			氯苯	0.8		0.13	
还原	G1-5	还原废气	酚类	0.0005	3	0.0002	1#二级碱液 喷淋+车间 总管深度冷 凝活性炭吸 附解吸装置
			二氧化硫	6.28		2.09	
			氯苯	0.8		0.27	
漂洗	G1-6	漂洗废气	酚类	0.001	3	0.0003	1#二级碱液 喷淋+车间 总管深度冷 凝+活性炭 吸附解吸装 置
			二氧化硫	10.43		3.48	
			氯苯	1.6		0.53	
一洗	G1-7	一洗废气	酚类	0.001	2	0.0005	车间总管深 度冷凝+活 性炭吸附解 吸装置
			氯苯	1.6		0.8	
二洗	G1-8	二洗废气	酚类	0.001	2	0.0005	
			氯苯	1.6		0.8	
三洗	G1-9	三洗废气	酚类	0.001	2	0.0005	
			氯苯	1.6		0.8	
冷却结晶	G1-10	冷却废气	酚类	0.001	12	0.00008	
			氯苯	0.96		0.08	
离心	G1-11	离心废气	酚类	0.0004	13	0.00003	
			氯苯	3.19		0.25	
干燥	G1-12	干燥废气	酚类	0.01	16	0.001	
			氯苯	0.41		0.03	
干燥	G1-13	干燥废气	颗粒物	0.04	16	0.003	袋式除尘器
放料	G1-14	放料废气	颗粒物	0.10	4	0.03	袋式除尘器
包装	G1-15	包装废气	颗粒物	0.22	12	0.02	袋式除尘器
中和(含	G1-16	回收釜碱	氯苯	0.44	3	0.147	1#二级碱液

蒸溴废水 处理)		喷淋尾气	酚类	0.0001		0.00003	喷淋+车间 总管深度冷 凝+活性炭 吸附解吸装 置
			硫酸雾	0.008		0.0027	
			二氧化硫	0.18		0.06	
氯苯蒸馏	G1-17	氯苯蒸馏	酚类	0.01	4	0.003	车间总管深 度冷凝+活 性炭吸附解 吸装置
		釜不凝气	氯苯	0.08		0.02	
母液蒸馏	G1-18	母液常压	酚类	0.02	连续	0.001	
		回收不凝 气	氯苯	67.52		2.81	
母液蒸馏	G1-19	洗涤废气	氯苯	0.08	连续	0.003	
母液蒸馏	G1-20	母液减压 回收不凝 气	酚类	0.22	连续	0.01	
			氯苯	7.40		0.31	
车间蒸溴	G1-21	投料	硫酸雾	0.004	24	0.0003	1#二级碱液 喷淋
	G1-22	蒸溴不凝 气	溴	0.71		0.059	

2、废水

根据水平衡和物料平衡核算，技改后四溴双酚 A 生产装置废水产生情况汇总见表

3.3-26。

表 3.3-26 技改后生产装置废水产生情况

编号	产生环节	废水产生量 (m ³ /d)	污染物	产生浓度 mg/L (pH 除外)	处理方式及去向
W1-1	熟化分层废水	32.62	pH	<2	首先进入车间内 中和回收工段(中 和+氯苯蒸馏+压 滤)后,压滤废水 进入现有的“三效 蒸发+反渗透”
			COD	8186.27	
			全盐量	182.10	
			氯苯	3975.21	
			AOX	8111.13	
酚类	4211.06				
W1-2	还原分层废水	20.95	pH	>11	

			COD	26289.27	
			全盐量	63247.97	
			氯苯	6867.45	
			AOX	26195.89	
			酚类	19402.35	
W1-3	一洗废水	21.58	pH	>9	
			COD	12486.12	
			全盐量	7455.43	
			氯苯	5473.40	
			AOX	12396.25	
			酚类	7012.72	
W1-4	二洗废水	21.59	pH	>7	
			COD	11755.43	
			全盐量	622.14	
			氯苯	4651.68	
			AOX	11477.84	
			酚类	6914.17	
W1-6	母液蒸馏洗涤废水	4.6	pH	>7	回用
			COD	67687.50	
			全盐量	62646.08	
			氯苯	59023.07	
			酚类	8664.43	
			AOX	8664.43	
W1-7	蒸溴废水（含车间含溴及溴罐组含溴废气治理）	0.38	pH	<1	首先进入车间内中和回收工段（中和+氯苯蒸馏+压滤）后，压滤废水进入现有的“三效蒸发+反渗透”
			全盐量	130130.9	
W1-8	压滤废水	99.26	COD	512.61	进入现有的“三效蒸发+反渗透”
			氯苯	13.04	
			全盐量	22129.62	
			酚类	499.57	

3、固体废物

技改后四溴双酚 A 生产装置废物产生情况汇总见表 3.3-27。

表 3.3-27 固体废物汇总表

编号	固体废物产生环节	成分	固废性质	产生量 (t/a)	处置去向
S1-1	废过滤材料	有机废物	危险废物 HW49	0.02	委托资质单位处置
S1-2	废滤布	氯苯、有机废物	危险废物 HW49	0.1	委托资质单位处置
S1-3	废活性炭纤维	氯苯、有机废物	危险废物 HW49	9t/2a	委托资质单位处置
S1-4	废包装材料	有机废物、双酚 A 等	危险废物 HW49	2	委托资质单位处置
合计		——	——		合理处置，不外排

4、噪声

技改后四溴双酚 A 生产装置主要噪声源为机泵、离心机、引风机等，噪声值在 70~95dB(A) 左右，采取隔音、基础减振等措施。主要噪声源情况与治理措施见表 3.3-28。

表 3.3-28 生产装置主要噪声源及治理措施一览表

序号	噪声装置	数量	源强 dB (A)	治理措施	治理后源强 dB (A)
1	蒸馏釜	2	75	隔声减震	60
2	反应釜	7	75	隔声减震	60
3	熟化釜	4	75	隔声减震	60
4	结晶釜	2	75	隔声减震	60
5	各类机泵	56	85	隔声减震	70
6	压滤机	1	80	隔声减震	70
7	离心机	5	85	隔声减震	70
8	烘干机	12	70	隔声减震	55
9	包装机	5	70	隔声减震	55
10	绞龙	50	75	隔声减震	60
11	尾气吸收风机	3	95	隔声减震	80

3.3.3 污水处理装置工艺流程及产污环节

本次技改项目产生的污水依托现有的三效蒸发+反渗透装置，三效蒸发离心母液、结晶混盐利用在建的高浓废水资源化装置项目副产硫酸钠、提取溴素。

三效蒸发装置为 1 台 6 m³/h 自动控制三效连续蒸发结晶器，反渗透装置处理量为 10m³/h。

三效蒸发处理流程图见图 3.3-22。

全厂废水处理系统物料平衡见图 3.3-23、表 3.3-29

根据水平衡及技改后装置物料平衡，全厂废水经三效蒸发装置处理情况见下表。

表 3.3-29 技改后全厂废水产生情况

编号	产生环节	废水产生量 (m ³ /d)	污染物	产生浓度 mg/L	处理方式及去向
W1-8	生产装置压滤 废水	99.26	COD	512.61	进入现有的“三效蒸发+ 反渗透”
			氯苯	13.04	
			全盐量	22129.62	
			酚类	499.57	
/	锅炉脱硫废水	0.3	全盐量	2300	经絮凝沉淀后进入三效蒸 发+反渗透
			SS	400	
/	车间清洗废水	0.8	SS	100	
			COD	800	
/	初期雨水	9.64	SS	200	
			COD	400	
/	反渗透清洗废 水	0.0033	pH	>9	进入三效蒸发
			COD	600	
W3-1	蒸溴装置蒸溴 废水	2.64	全盐量	189339.79	进入三效蒸发
			COD	558.48	
			酚类	533.26	
			pH	<1	
/	反渗透浓水	27.48	COD	249.67	进入三效蒸发
			氯苯	73.85	
合计		140.12	——		经处理回用于生产及循环 冷却补水

注：中和回收工段主要由中和+氯苯蒸馏+压滤三个工序组成。

表 3.3-30 技改后全厂盐水平衡

表 3.3-31 技改后三效蒸发装置氯苯平衡

表 3.3-32 技改后三效蒸发装置溴平衡

表 3.3-33 技改后三效蒸发装置硫平衡

3.3.4 资源化装置工艺流程及产污环节

涉及企业保密资料

资源化装置工艺流程及产污环节图见图 3.3-24，产污环节汇总表见表 3.3-35。

表 3.3-34 装置运行参数表

表 3.3-35 技改后资源化装置主要产污环节一览表

类别	车间名称	编号	产污环节	污染物	方式	排放去向
废气	蒸溴装置	G3-1	酸化	硫酸雾、氯苯、酚类	两级碱喷淋+活性炭吸附（不解吸）	排气筒 P3，高度 22m，内径 0.4m
	无氧热解装置	G3-2	结晶盐烘干	氯苯、酚类	活性炭吸附（不解吸）	
		G3-3	热解	VOCs、溴化氢、颗粒物	5#布袋除尘+水洗+4#二级碱液喷淋+活性炭吸附（不解吸）	
		G3-4	蒸发浓缩	水	冷凝	
		G3-5	干燥	颗粒物	布袋除尘	
	G3-6	放料	颗粒物	布袋除尘	排气筒 P4，高度 22m，内径 0.3m	
	G3-7	包装	颗粒物	布袋除尘		
	/	--	装置跑冒滴漏	溴、氯气等	DCS 控制、加强维护、管理、车间通风等	无组织排放
废水	资源化装置	W3-1	蒸溴废水	全盐量、COD、氯苯、双酚 A、四溴双酚 A、硫酸等	三效蒸发	/
固废	资源化装置/	S3-1	过滤残渣	碳渣（有机废物）	危险废物	委托具有资质单位进行处置
		S3-2	除尘器收尘	钠盐、有机废物		
		S3-3	废活性炭	氯苯、有机废物		
噪声	资源化装置	N	离心机、物料泵、烘干机、冷却塔、空压机、风机等	Leq	室内布置、减振、隔声等	--

3.3.4.2 物料平衡

1.1 资源化装置蒸溴物料平衡

资源化装置蒸溴物料平衡见表表 3.3-36、图 3.3-25。

表 3.3-36 蒸溴装置物料平衡表

技改后蒸溴装置工序硫平衡表 3.3-37 及图 3.3-5。

表 3.3-37 蒸溴装置硫元素平衡表

表 3.3-38 蒸溴装置溴元素平衡表

表 3.3-39 蒸溴装置氯元素平衡表

图 3.3-27 资源化装置蒸溴装置溴平衡图 kg/批次

图 3.3-28 资源化装置蒸溴装置氯平衡图 kg/批次

表 3.3-40 蒸溴装置物料水平衡表

图 3.3-29 资源化装置装置水平衡图 kg/批次

1.2 资源化装置无氧热解物料平衡

表 3.3-41 资源化装置无氧热解生产装置物料平衡表

表 3.3-42 资源化装置无氧热解生产工序硫元素平衡表

图 3.3-31 无氧热解生产装置硫平衡图 kg/批次

表 3.3-43 资源化装置无氧热解生产工序溴元素平衡表

表 3.3-44 资源化装置无氧热解生产工序氯元素平衡表

图 3.3-32 无氧热解生产装置溴平衡图 kg/批次

图 3.3-33 无氧热解生产装置氯平衡图 kg/批次

表 3.3-45 资源化装置无氧热解生产工序水平衡表

图 3.3-33 无氧热解生产装置水平衡图 kg/批次

3.3.4.3 资源化生产装置污染物源强

1、废气

根据物料平衡，技改后资源化生产装置废气污染物源强见表 3.3-46。

表 3.3-46 生产装置工艺废气污染物源强一览表

工序	编号	污染源	污染物	批次产生量(kg/批次)	批次产生时间(h/批次)	最大产生速率(kg/h)	废气去向	排气筒
蒸溴装置	G3-1	酸化	硫酸雾	0.13	2	0.065	两级碱喷淋+活性炭吸附(不解吸)	排气筒 P3, 高度 22m, 内径 0.4m
			氯苯	0.0008		0.0004		
			酚类	0.02		0.010		
无氧热解装置	G3-2	烘干	氯苯	0.08	3	0.027	活性炭吸附(不解吸)	排气筒 P4, 高度 22m, 内径 0.3m
			酚类	0.0010		0.0003		
	G3-3	无氧热解	小分子有机废气	0.02	2	0.010	布袋除尘+水洗+4#二级碱液喷淋+活性炭吸附(不解吸)	排气筒 P3, 高度 22m, 内径 0.4m
			溴化氢	0.05		0.025		
			颗粒物	0.22		0.110		
	G3-5	干燥废气	颗粒物	0.01	2	0.005	布袋除尘	排气筒 P4, 高度 22m, 内径 0.3m
	G3-6	放料废气	颗粒物	0.04	1	0.040	布袋除尘	
G3-7	包装废气	颗粒物	0.09	2	0.045	布袋除尘		

2、废水

根据水平衡和物料平衡核算，技改后资源化生产装置废水产生情况汇总见表 3.3-47。

表 3.3-47 技改后生产装置废水产生情况

编号	产生环节	废水产生量 (m ³ /d)	污染物	产生浓度 mg/L (pH 除外)	处理方式及去向
W3-1	蒸溴废水	2.64	全盐量	189339.79	进入现有的“三效蒸发+反渗透”
			COD	558.48	
			酚类	533.26	
			pH	<1	

3、固体废物

技改后资源化生产装置废物产生情况汇总见表 3.3-48。

表 3.3-48 固体废物汇总表

编号	固体废物产生环节	成分	固废性质	产生量 (t/a)	处置去向
S3-1	过滤残渣	过滤残渣	疑似危废	0.04	待项目投产后，委托有资质单位进行鉴定
S3-2	除尘器收尘	除尘器收尘	疑似危废	3.893	
/	硫酸钠盐	硫酸钠盐	疑似危废	683.81	
/	废过滤材料	有机废物	危险废物 HW49	0.01	委托资质单位处置
/	废滤布	氯苯、有机废物	危险废物 HW49	0.08	委托资质单位处置
/	废活性炭	氯苯、有机废物	危险废物 HW49	2.11	委托资质单位处置
合计		——	——	689.943	合理处置

注：1、技改项目产生的钠盐根据“《固体废物鉴别标准通则》(GB 34330-2017) 5.2 节利用和处置过程中的固体废物鉴别”、“《危险废物鉴别标准—通则》(GB5085.7-2019)，暂将废盐定性为疑似危废，待项目投产后，委托有资质单位进行鉴定，在满足《固体废物鉴别标准通则》(GB 34330-2017)、《危险废物鉴别标准—通则》(GB5085.7-2019)、相关产品质量标准等相关要求后，方可安全处置；若鉴定属于危险废物，则一律按危险废物进行委托处置。

2、废活性炭产生量按进入活性炭装置（不解吸）的有机废气加和及吸附效率计算。

4、噪声

技改后资源化装置主要噪声源为机泵、离心机、引风机等，噪声值在 70~95dB(A) 左右，采取隔音、基础减振等措施。主要噪声源情况与治理措施见表 3.3-49。

表 3.3-49 装置主要噪声源及治理措施一览表

序号	噪声装置	数量	源强 dB (A)	治理措施	治理后源强 dB (A)
1	釜	9	75	隔声减震	60
2	各类机泵	12	85	隔声减震	70
3	压滤机	1	80	隔声减震	70
4	离心机	1	85	隔声减震	70
5	烘干机	3	70	隔声减震	55
6	包装机	1	70	隔声减震	55
7	绞龙	1	75	隔声减震	60
8	吸收塔风机	2	95	隔声减震	80

3.2.3 主要污染物产生及排放

技改后全厂污水、废气处理流程图见图 3.3-34。

3.2.3.1 废气

本项目废气污染源可分为有组织排放废气和无组织排放废气。本项目有组织废气主要为排气筒 P1、排气筒 P2、排气筒 P3、排气筒 P4。无组织废气主要包括生产装置区、依托的罐区和装车区各种物料无组织排放的废气。

一、有组织排放

有组织废气包括工艺废气、有机液体储存调和及装卸过程损耗的废气、三效蒸发不凝气、无氧热解废气、提溴废气。

1.1 工艺废气

工艺废气来源于硫酸配制、固体投料、合成、熟化、还原、漂洗、水洗、冷却、结晶离心分离、蒸馏、溶剂回收、车间蒸溴等工艺过程中产生的废气。

硫酸配制以及合成、熟化、还原、漂洗产生的含有酸性气体的有机废气首先经二级碱液喷淋处理后再进入活性炭吸附解吸装置，后续的水洗、冷却、结晶离心、干燥以及废水氯苯蒸馏、母液氯苯蒸馏产生的主要污染物为氯苯的有机废气进入活性炭吸附解吸装置。上述废气经处理后经 22 米高 P1 排气筒排放。

双酚 A 投料产生的含尘废气经收集后经布袋除尘器处理后，与干燥、放料、包装、化碱等含尘废气分别经布袋除尘器处理后统一经 22 米高 P2 排气筒排放。

生产装置工艺废气源强除粉尘采用类比法外，均根据批次物料衡算进行计算。

表 3.3-49 拟建工程四溴双酚 A 装置废气产生情况一览表

工序	编号	污染源	污染物	批次产生量 (kg/批次)	批次产生时间 (h/批次)	产生量 (t/a)	最大产生速率 (kg/h)	废气去向
配酸	G1-1	硫酸配制	硫酸雾	0.01	0.3	0.06	0.033	1#二级碱液喷淋
溴化合成	G1-2	投料废气	双酚 A 颗粒物	0.003	2	0.017	0.002	袋式除尘器
	G1-3	合成废气	溴	0.22	10	1.19	0.022	2#二级碱液喷淋 +车间总管深度 冷凝+活性炭吸 附解吸装置
			溴化氢	0.83		4.48	0.083	
			酚类	0.00001		0.00004	0.00001	
			氯苯	0.24		1.30	0.02	
熟化	G1-4	熟化废气	酚类	0.0001	6	0.0003	0.00002	2#二级碱液喷淋 +车间总管深度 冷凝+活性炭吸 附解吸装置
			溴	0.29		1.58	0.05	
			溴化氢	0.07		0.40	0.01	
			氯苯	0.8		4.32	0.13	
还原	G1-5	还原废气	酚类	0.0005	3	0.003	0.0002	1#二级碱液喷淋 +车间总管深度 冷凝活性炭吸附 解吸装置
			二氧化硫	6.28		33.92	2.09	
			氯苯	0.8		4.32	0.27	
漂洗	G1-6	漂洗废气	酚类	0.001	3	0.003	0.0003	1#二级碱液喷淋

			二氧化硫	10.43		28.15	3.48	+车间总管深度
			氯苯	1.6		4.31	0.53	冷凝+活性炭吸 附解吸装置
一洗	G1-7	一洗废气	酚类	0.001	2	0.003	0.0005	车间总管深度冷 凝+活性炭吸附 解吸装置
			氯苯	1.6		4.31	0.8	
二洗	G1-8	二洗废气	酚类	0.001	2	0.003	0.0005	
			氯苯	1.6		4.31	0.8	
三洗	G1-9	三洗废气	酚类	0.001	2	0.002	0.0005	
			氯苯	1.6		4.31	0.8	
冷却结晶	G1-10	冷却废气	酚类	0.001	12	0.002	0.00008	
			氯苯	0.96		2.58	0.08	
离心	G1-11	离心废气	酚类	0.0004	13	0.001	0.00003	
			氯苯	3.19		8.60	0.25	
干燥	G1-12	干燥废气	酚类	0.01	16	0.03	0.001	
			氯苯	0.41		1.10	0.03	
干燥	G1-13	干燥废气	颗粒物	0.04	16	0.12	0.003	袋式除尘器
放料	G1-14	放料废气	颗粒物	0.1	4	0.27	0.03	袋式除尘器
包装	G1-15	包装废气	颗粒物	0.22	12	0.6	0.02	袋式除尘器

中和(含蒸溴 废水处理)	G1-16	回收釜碱喷淋	氯苯	0.44	2	1.18	0.22	1#二级碱液喷淋 +车间总管深度 冷凝+活性炭吸 附解吸装置
			酚类	0.0001		0.0003	0.0001	
		尾气	硫酸雾	0.008		0.02	0.004	
			二氧化硫	0.18		0.48	0.06	
氯苯蒸馏	G1-17	氯苯蒸馏釜不 凝气	酚类	0.01	4	0.03	0.003	车间总管深度冷 凝+活性炭吸附 解吸装置
			氯苯	0.08		0.23	0.02	
母液蒸馏	G1-18	母液常压回收 不凝气	酚类	0.02	连续	0.06	0.001	
			氯苯	67.52		182.32	2.81	
母液蒸馏	G1-19	洗涤废气	氯苯	0.08	连续	0.20	0.003	
母液蒸馏	G1-20	母液减压回收 不凝气	酚类	0.22	连续	0.59	0.01	
			氯苯	7.40		19.97	0.31	
车间蒸溴	G1-21	投料	硫酸雾	0.008	24	0.002	0.0003	
	G1-22	蒸溴不凝气	溴	1.41		0.42	0.06	

1.2 三效蒸发不凝气、资源化装置无氧分解废气、危废间废气等其他废气

技改项目依托现有的三效蒸发装置、资源化装置、危废间。

资源化装置废气主要包括无氧分解废气、蒸溴废气、包装废气等。

三效蒸发不凝气、资源化装置分解废气，蒸溴废气、危废间废气仍经现有 2#车间（本次技改完成后将闲置）的两级碱喷淋+一级活性炭（不解吸）处理处理经 22 米高 P3 排气筒排放。

资源化装置包装废气经收集后经袋式除尘器处理后经 22 米高 P4 排气筒排放。

1.2.1 三效蒸发不凝气

三效蒸发装置年运行时间 7200h，高盐废水首先在对应的储罐内储存，首先加入碳酸钠进行调节 pH，会产生投料废气 G2-1、中和废气 G2-2。再泵入三效蒸发装置。废水中含有的有机物蒸发脱盐过程无法冷凝为液相而产生不凝气 G2-3，产生情况根据表 3.3-29 盐水平衡中的物料衡算确定，详见表 3.3-50。

表 3.3-50 三效蒸发装置废气产生一览表

序号	废气名称	污染物	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)
1	投料除尘废气 G2-1	颗粒物 (碳酸钠)	0.009	0.001
2	中和废气 G2-2	二氧化碳	93.44	12.978
3	浓缩不凝气 G2-3	氯苯	0.01	0.001
		酚类	0.03	0.005

1.2.2 资源化装置废气

资源化装置年运行时间为 7200h，对三效蒸发装置产生的盐进行无氧分解，并提溴。资源化装置废气根据物料平衡确定。

表 3.3-51 资源化装置废气产生一览表

编号	废气名称	污染物	产生量	产生速率
			t/a	kg/h
1	酸化废气 G3-1	硫酸雾	0.04	0.065
		氯苯	0.0002	0.0004
		酚类	0.01	0.010
2	烘干废气 G3-2	氯苯	0.02	0.027
		酚类	0.0003	0.0003
3	分解不凝气 G3-3	小分子有机废气	0.01	0.010
		溴化氢	0.02	0.025

		颗粒物	0.07	0.110
4	干燥废气 G3-5	颗粒物	0.01	0.005
5	放料废气 G3-6	颗粒物	0.03	0.040
6	包装废气 G3-7	颗粒物	0.05	0.045

1.2.3 亚钠车间尾气

根据技改项目工程分析，技改项目产生的含二氧化硫的废气经二级碱液喷淋制备 8%亚硫酸钠溶液，根据物料平衡分析，还原废气 G1-5、漂洗废气 G1-6 年产二氧化硫合计 62.08t/a，0.21t/d。

上述废气采用二级碱液喷淋处理，二氧化硫处理效率按照 99.5%计算，经计算可制备 8%亚硫酸钠溶液 1479.04t/a。

根据表 3.3-7 技改后生产车间中和回收工序物料平衡表，中和回收制备 8%亚硫酸钠溶液为 2308.46t/a。

技改后生产装置需要使用 8%亚硫酸钠溶液的工序为还原、漂洗及氯苯母液常压蒸馏后洗涤，使用量分别为 2241t/a、2241t/a、1080t/a。

需要现有工程设置的亚硫酸钠车间补充生产 1774.5t/a。

现有工程设置亚硫酸钠制备装置 1 套，具体工艺流程详见第 2 章“2.2.5.2 亚钠制备工段”。

表 3.3-52 亚硫酸钠制备装置物料平衡表

进项		出项		
项目	数量 t/a	项目	数量 t/a	
硫磺	36.52	8%亚硫酸钠溶液	Na ₂ SO ₃	141.96
O ₂	54.12		水	1632.54
Na ₂ CO ₃	119.38	过滤残渣、灰渣	灰分	0.37
水	1632.54	G4-1	颗粒物	0.02
--	--		SO ₂	0.07
--	--		O ₂	18.04
--	--		CO ₂	49.57
合计	1842.55	合计	1842.55	

根据企业提供资料，亚钠车间全年运行时间约为 7200 小时。

亚钠车间制备尾气经 22m 高排气筒 P5 排放。

1.2.4 危废间废气

本次技改采用生产装置区的有机废气处理采用活性炭吸附解吸装置，可有效降低废活

性炭的产生量。同时三效蒸发废盐全部进入无氧分解工序进行处理，也可有效减少盐中有机的含量。

根据存储废物的类别和存储量，类比分析，拟建项目危废仓库挥发性有机物 VOCs 产生量为 0.5t/a。

本次技改依托的危废间，已设置集气罩（收集效率按 90%）对废气进行收集，收集的废气进入现有的 2#车间的活性炭吸附装置处理后经 22 米高 P3 排气筒排放。

1.2.5 溴罐组废气

溴储罐上方设有呼吸阀及放空管，储罐内压力变化时会有溴逸出，挥发量经类比现有项目，则溴储罐中溴挥发量为 6.171t/a，经收集后进入罐区二级碱液喷淋处理后经 22m 高 P1 排气筒排放。

1.2.6 碳酸钠溶液配制投料废气

项目配制浓度为 7%~8%左右的碳酸钠溶液用于生产酸性废气的治理。

技改后化碱釜设置在 1#车间内的独立密闭房间内，用于全厂废气治理碱液的配制。

根据技改项目物料平衡及企业提供资料，固体碳酸钠每天用量约为 1173.46kg/d，根据计算，投料产生的粉尘按使用量的 0.2%计，全年运行时间为 300 天，则配制碳酸钠溶液产生的粉尘为 0.7t/a，企业在投料口上方设置集气罩（收集效率按 90%计），附近设置 1 台独立的袋式除尘器（处理效率按 99%），经处理后经 22m 高排气筒 P2 排放（与其他含尘废气共用排气筒）。袋式除尘器收尘回收后用于碱液配制。

化碱釜平均每天工作时间为 3h，全年共 900h。

表 3.3-53 化碱釜废气产生、收集一览表

序号	污染物	排放系数	投加量 t/a	颗粒物产生量 t/a	收集效率 %	收集量 t/a	去向
1	颗粒物	0.2%	352.04	0.7	90%	0.63	经独立的袋式除尘器处理后经 22m 高排气筒 P2 排放

表 3.3-54 项目有组织废气产生及排放情况表

污染源	工序	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放		
			废气量	产生量	产生速率	产生浓度	措施	去除率	排放量	排放速率	排放浓度
			(m ³ /h)	(t/a)	(kg/h)	(mg/m ³)			(t/a)	(kg/h)	(mg/m ³)
P1	配酸	硫酸雾	3600	0.06	0.033	9.17	含氯苯废气经车间总管冷凝后进入活性炭吸附解吸； 酸性废气进入各自的二级碱液喷淋	99	0.0006	0.00033	0.092
	溴化合成	溴		1.19	0.022	6.11		95	0.0595	0.0011	0.306
		溴化氢		4.48	0.083	23.06		99	0.0448	0.00083	0.231
		酚类		0.00004	0.000001	0.0003		99.9	4×10 ⁻⁸	1×10 ⁻⁹	2.8E-07
		氯苯		1.3	0.02	5.56		99.9	0.0013	2×10 ⁻⁵	0.006
		熟化		酚类	0.0003	0.00002		0.006	99.9	3×10 ⁻⁷	2×10 ⁻⁸
	溴			1.58	0.05	13.89		95	0.079	0.0025	0.694
	溴化氢			0.4	0.01	2.78		99	0.004	0.0001	0.028
	氯苯			4.32	0.13	36.11		99.9	0.00432	0.00013	0.036
	还原	酚类		0.003	0.0002	0.06		99.9	3×10 ⁻⁶	2×10 ⁻⁷	5.6E-05
		二氧化硫		33.92	2.09	580.56		99.5	0.17	0.01045	2.903
		氯苯		4.32	0.27	75.00		99.9	0.0043	0.00027	0.075
	漂洗	酚类		0.003	0.0003	0.08		99.9	3×10 ⁻⁶	3×10 ⁻⁷	0.0001
		二氧化硫		28.15	3.48	966.67		99.5	0.14075	0.0174	4.83
		氯苯		4.31	0.53	147.22		99.9	0.00431	0.00053	0.147
	一洗废气	酚类		0.003	0.0005	0.14		99.9	3×10 ⁻⁶	5×10 ⁻⁷	0.0001
		氯苯		4.31	0.8	222.22		99.9	0.00431	0.0008	0.222
	二洗废气	酚类		0.003	0.0005	0.14		99.9	3×10 ⁻⁶	5×10 ⁻⁷	0.0001
		氯苯		4.31	0.8	222.22		99.9	0.00431	0.0008	0.222
	三洗废气	酚类		0.002	0.0005	0.14		99.9	2×10 ⁻⁶	5×10 ⁻⁷	0.0001
氯苯		4.31	0.8	222.22	99.9	0.00431	0.0008	0.222			

冷却结晶废气	酚类	0.002	0.00008	0.02	经罐区二级碱液喷淋+车间二级碱液喷淋	99.9	2×10^{-6}	8×10^{-8}	2.22E-05
	氯苯	2.58	0.08	22.22		99.9	0.0026	8×10^{-5}	0.0222
离心废气	酚类	0.001	0.00003	0.01		99.9	1×10^{-6}	3×10^{-8}	8.33E-06
	氯苯	8.6	0.25	69.44		99.9	0.0086	0.00025	0.0694
干燥废气	酚类	0.03	0.001	0.28		99.9	3×10^{-5}	1×10^{-6}	0.0003
	氯苯	1.1	0.03	8.33		99.9	0.0011	3×10^{-5}	0.0083
回收釜碱喷淋尾气	氯苯	1.18	0.147	40.83		99.9	0.0012	0.00015	0.0408
	酚类	0.0003	0.00003	0.01		99.9	3×10^{-7}	3×10^{-8}	0.00001
	硫酸雾	/	/	/		99.5	0.02	0.0027	0.75
	二氧化硫	/	/	/		99.5	0.48	0.06	16.67
氯苯蒸馏釜不凝气	酚类	0.03	0.003	0.83		99.9	3×10^{-5}	3×10^{-6}	0.0008
	氯苯	0.23	0.02	5.56		99.9	0.0002	2×10^{-5}	0.006
母液常压回收不凝气	酚类	0.06	0.001	0.28		99.9	6×10^{-5}	1×10^{-6}	0.0003
	氯苯	182.23	2.81	780.56		99.9	0.182	0.003	0.781
洗涤废气	氯苯	0.2	0.003	0.83		99.9	0.0002	3×10^{-6}	0.0008
母液减压回收不凝气	酚类	0.59	0.01	2.78		99.9	0.00059	1×10^{-5}	0.003
	氯苯	19.97	0.31	86.11		99.9	0.02	0.00031	0.086
车间蒸溴	硫酸雾	0.002	0.0003	0.08		99.5	0.00001	2×10^{-6}	0.000
	溴	0.42	0.059	16.39		95	0.021	0.003	0.819
活性炭吸附解吸尾气	氯苯	0.09	7.5	2500		99.9	9×10^{-5}	0.0075	2.5
溴罐组废气	溴	6.171	0.86	238.89	99	0.062	0.0086	2.39	

备注：活性炭吸附解吸装置活性炭装载量为 3t（每罐），设计饱和吸附量为 0.3g/g 吸附剂，解吸时间为 12h。采用二级冷凝回收解吸出的氯苯。

P2	双酚 A 除尘 尾气	颗粒物	8000	/	/	/	布袋除尘	99	0.02	0.002	0.25	
	干燥除尘尾 气	颗粒物		/	/	/		布袋除尘	99	0.12	0.003	0.34
	放料除尘尾 气	颗粒物		/	/	/		布袋除尘	99	0.27	0.025	3.14
	包装除尘尾 气	颗粒物		/	/	/		布袋除尘	99	0.60	0.018	2.31
	化碱除尘尾 气	颗粒物		/	/	/		布袋除尘	99	0.006	0.007	0.88
P3	三效浓缩不 凝气	氯苯	1000	0.01	0.001	1.39	布袋除尘+二级碱液喷淋+ 活性炭吸附（不解吸）	90	0.001	0.0001	0.139	
		酚类		0.03	0.01	5.00		90	0.003	0.001	0.500	
	酸化废气	硫酸雾		0.04	0.07	67.27		99	0.0004	0.001	0.673	
		氯苯		0.0002	0.0004	0.41		90	0.00002	0.00004	0.041	
		四溴双酚 A		0.01	0.01	11.39		90	0.001	0.001	1.139	
	烘干废气	氯苯		0.03	0.03	28.13		90	0.003	0.003	2.813	
		四溴双酚 A		0.0003	0.0003	0.34		90	0.000	0.000	0.034	
	分解不凝气	小分子有机 废气		0.01	0.01	6.65		90	0.001	0.001	0.665	
		溴化氢		0.01	0.01	13.29		99	0.0001	0.0001	0.133	
		颗粒物		0.07	0.06	62.68		98	0.001	0.001	0.627	
危废间废气	VOCs	0.45	0.06	62.50	90	0.045	0.006	6.250				
P4	三效投料除 尘尾气	颗粒物	10000	/	/	/	布袋除尘器	99	0.001	0.067	0.001	
	硫酸钠盐干	颗粒物		/	/	/		99	0.01	1.31	0.01	

	燥除尘尾气										
	硫酸钠盐放料除尘尾气	颗粒物		/	/	/		99	0.02	2.18	0.02
	硫酸钠盐包装除尘尾气	颗粒物		/	/	/		99	0.04	4.37	0.04
P5	亚硫酸钠制备尾气	二氧化硫	500	72.51	10.07	8392.8	二级沉降+水冷降温+二级碱液喷淋	99.9	0.07	0.01	20.06
		颗粒物		0.389	0.054	45.02		95	0.02	0.003	5.37
		氮氧化物		/	/	/		/	0.028	0.004	8
备注：NOx 排放浓度类比现有项目的亚钠车间例行监测数据											

表 3.3-55 项目排气筒污染物排放汇总情况表

污染源	污染物	污染物排放			执行标准	
		排放量	排放速率	排放浓度	排放速率	排放浓度
		(t/a)	(kg/h)	(mg/m ³)	(kg/h)	(mg/m ³)
P1	二氧化硫	0.79	0.088	24.40	/	50
	酚类	0.001	0.00002	0.005	/	15
	硫酸雾	0.021	0.003	0.842	/	10
	氯苯	0.243	0.014	4.44	/	20
	溴	0.221	0.015	4.208	/	5
	溴化氢	0.049	0.001	0.258	/	5
	VOCs	0.244	0.015	4.45	3.0	60
P2	颗粒物	1.01	0.055	6.91	/	10
P3	硫酸雾	0.0004	0.001	0.673	/	10
	溴化氢	0.0001	0.0001	0.133	/	5

	颗粒物	0.001	0.001	0.627	/	10
	VOCs	0.053	0.012	11.581	3.0	60
	氯苯	0.004	0.003	2.993	/	20
	酚类	0.004	0.002	1.673	/	15
P4	颗粒物	0.048	0.079	7.93	/	10
P5	二氧化硫	0.07	0.01	20.06	/	50
	颗粒物	0.02	0.003	5.37	/	10
	氮氧化物	0.02	0.004	8	/	100

技改后1#车间1号排气筒（P1）中的二氧化硫排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1重点控制区排放限值要求，溴化氢、溴（参照氯气）排放浓度能够满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5标准，酚类、氯苯、VOCs（以非甲烷总烃计）排放浓度均能满足《挥发性有机物排放标准第6部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表1、表2，硫酸雾排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表4标准及其修改单。

排气筒P2、P4、P5污染物满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1重点控制区排放限值要求。

排气筒P3中的溴化氢排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5标准，VOCs、氯苯、酚类满足《挥发性有机物排放标准 第6部分：有机化工行业》（DB2801.6-2018）表1和表2标准限值，硫酸雾排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表4标准及其修改单，颗粒物满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1重点控制区排放限值要求。

二、无组织排放

技改项目无组织废气来源于设备动静密封点泄漏量、罐区以及生产车间颗粒物、溴素等非VOCs无组织排放。

①设备动静密封点泄漏量

参照技改项目的工艺设备水平，类比同类项目，拟建项目生产装置区无组织废气产生情况按照原料周转量的0.01%考虑，则设备动静密封点VOCs泄漏量为1.6t/a。项目使用的溶剂为氯苯，挥发出的VOCs以氯苯为和少量酚类。酚类按5%计，则为0.08t/a。

同时，本次技改项目制冷系统采用氨作为制冷剂，有少量的损耗，经类比现有项目，氨无组织挥发量为0.3t/a。

②有机溶剂储罐损失VOCs排放量

a. 储存调和废气

储罐区有机液体储存调和损耗的废气根据《石化行业 VOCs污染源排查工作指南》（环办〔2015〕104号）附录二.3中核算方法中的公式法进行计算。

存储过程的总损耗主要来自于静置储存过程中静置损耗和收发物料过程中产生的工作损耗，计算公式如下：

$$L_T = L_S + L_W \quad \text{①}$$

式中， L_T ——固定顶罐——总损耗，1b/a；

L_S ——静置损失，1b/a，见公式②；

L_W ——工作损失，1b/a，见公式③；

i. 静置损耗

是指由于罐体气相空间呼吸导致的储存气相损耗，计算公式如下：

$$L_S = 365 K_E \left(\frac{\pi D^2}{4} \right) H_{VO} K_S W_V \quad \text{②}$$

式中， L_S ——静置储藏损失，1b/a；

D ——罐径，ft；

H_{VO} ——气相空间容积，ft³；

W_V ——储藏气相密度，1b/ft³；

K_E ——气相空间膨胀因子，无量纲量；

K_S ——排放蒸汽饱和因子，无量纲量。

ii. 工作损耗

与装料或卸料是所储蒸汽的排放有关，固定顶罐的工作排放计算如下：

$$L_w = \frac{5.614}{RT_{LA}} M_v P_{VA} Q K_N K_P K_B \quad (3)$$

式中， L_w ——工作损耗，lb/a；

T_{LA} ——日平均液体表面温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

M_v ——气相分子量，lb/lb-mol；

P_{VA} ——真实蒸汽压，psia；

Q ——年周转量，bbl/a；

N ——工作排放周转（饱和）因子，无量纲量；

K_P ——工作损耗产品因子，无量纲量；

K_B ——呼吸阀工作校正因子。

储罐区有机液体储存调和损耗计算结果见表3.3-18。

b. 有机液体装卸废气

有机液体装卸过程损耗的废气根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（环办〔2015〕104号）附录三.3中核算方法中的公式法进行计算。

有机液体装卸过程损耗量采用公式④计算：

$$E_{\text{装卸}} = \frac{L_L \times Q}{1000} \quad (4)$$

式中： L_L —装载有机液体的装载排放系数， kg/m^3 ；

Q —排污单位生产达设计负荷时对应物料周转量的最大值， m^3/a 。

公路、铁路装载过程损耗排放系数 L_L 采用公式⑤计算：

$$L_L = 1.20 \times 10^{-4} \times \frac{S \times P_T \times M}{273.15 + T} \quad (5)$$

式中： S —饱和系数，无量纲；

TP —温度 T 时装载物料的真实蒸气压，Pa；

M —油气的分子量， g/mol ； T —装载温度， $^{\circ}\text{C}$ 。

有机液体装卸损耗计算结果见表3.3-56。

表3.3-56 罐区有机液体储存调和损耗计算结果表

基本信息	气象参数				储罐构造参数							静置 损耗 (t/y)	年周 转量 (t)	工作 损耗 (t/y)
	有机液体	大气压 (kPa)	日平均最高 环境温度 (°C)	日平均最低 环境温度 (°C)	水平面 太阳能总辐射 (Btu/ft ² -day)	容积 (m ³)	直径 (m)	罐壁/顶 颜色	呼吸阀 压力设 定 (pa)	呼吸阀 真空设 定 (pa)	罐体 高度 (m)			
氯苯	101.3	30.8	-11.7	1547	100	5	灰色	980	-295	6	4.8	0.118	280	0.018
氯苯	101.3	30.8	-11.7	1547	125	5	灰色	980	-295	6.5	5.2	0.126	1056	0.068

表3.3-57 罐区有机液体装卸损耗计算结果表

有机液体	装载物料的真实蒸 气压 (KPa)	物料密度 (t/m ³)	摩尔质量 (g/g-mol)	操作方式	状态	饱和因子 (s)	年周转量 (t/a)	年周转量 N (m ³ /a)	排放量 (t/a)
氯苯	1.596	1.11	112.56	底部或液下装载	正常工况（普通）的罐车	0.6	1336	1204	0.0096

③生产车间颗粒物、溴素、溴化氢、氯气、氯化氢等非VOCs物质无组织排放量

生产车间固态原辅材料采用从投料口投加至料仓的方式进行投料，在投料口上方安装制气罩，收集效率 $\geq 90\%$ ，未被收集的颗粒物以无组织排放。通过类比调查，根据本项目的工艺设备水平，颗粒物无组织排放系数确定为 0.03% ，其余污染物按照 0.1% 计算。

改建工程无组织废气产生情况详见表3.3-58。

表3.3-58 技改无组织废气产生情况一览表

序号	污染物	单位	动静密封点 泄漏等车间	罐区	危废间	其他污染 物	合计
1	氯苯	t/a	1.52	0.25	/	/	1.77
2	酚类	t/a	0.08	/	/	/	0.08
3	VOCs	t/a	1.6	0.25	0.05	/	1.9
4	氨	t/a	0.3	/	/	/	0.3
5	溴	t/a	/	/	/	1.19	1.19
6	氯气	t/a	/	/	/	0.01	0.01
7	氯化氢	t/a	/	/	/	0.01	0.01
8	颗粒物	t/a	/	/	/	0.24	0.24

2) 无组织排放控制措施

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019），本次技改工程需严格实施以下无组织排放控制措施。

1、VOCs物料储存无组织排放控制

1.1 储罐控制要求

本次技改依托的有机溶剂氯苯储罐，容积为 100m^3 、 125m^3 ，经查询《挥发性有机物治理使用手册》（生态环境部大气司），氯苯在 25°C 下的真实蒸气压为 $1.596\text{kPa} < 27.6\text{kPa}$ 。氯苯储罐均采用固定顶罐，采取了氮封及平衡管系统经呼吸阀后排空，夏季气温高时采取水喷淋进行降温处理。

1.2 储罐运行维护要求

- i. 固定顶罐罐体应保持完好，不应有孔洞、缝隙。
- ii. 除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，储罐附件开口均密闭。
- iii. 定期检查呼吸阀的定压是否符合设定要求。

2、VOCs物料转移和输送无组织排放控制

- i. 含氯苯的VOCs物料、废水均采用密闭管道输送；有效避免了污染物质与环境空气接触。
- ii. 采用储罐存储的挥发性有机液体均采用底部装载方式。

3、工艺工程VOCs无组织排放控制

a) 物料的投加和卸放

i. 液态VOCs物料采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加，高位槽（罐）进料时置换的废气排至VOCs废气处理设施。

ii. 在料仓口处设置集气罩收集粉状、粒状VOCs物料投加时产生的无组织废气。

iii. VOCs物料卸（出、放）料过程均密闭，卸料废气排至VOCs废气处理设施。

b) 化学反应

i. 反应设备进料置换废气、挥发排气、反应尾气等排至VOCs废气收集处理系统。

ii. 在反应期间，反应设备的进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔等开口（孔）在不操作时保持密闭。

c) 分离精制

i. 离心操作采用密闭式离心机，离心废气进冷凝预处理后排至VOCs废气处理设施。

ii. 干燥单元操作采用密闭双锥干燥器进行干燥，干燥废气排至VOCs废气处理设施。

iii. 洗涤、蒸馏/精馏等单元操作排放的废气，冷凝单元操作排放的不凝尾气均排至VOCs废气处理设施。

v. 分离精制后的VOCs母液密闭收集，母液储槽（罐）产生的废气排至VOCs废气收集处理系统。

d) 真空系统

真空排气均排至VOCs废气收集处理系统。水环真空泵工作介质的循环槽（罐）密闭，真空排气、循环槽（罐）排气排至VOCs废气处理设施。

e) 其他要求

i. 载有VOCs物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修、清洗和消毒时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气排至VOCs废气处理设施；清洗、消毒及吹扫过程排气排至VOCs废气处理设施。

ii. 污水处理设施及固体废物处理或存放设施采取隔离、密封等措施控制恶臭污染，并设有恶臭气体收集处理系统，恶臭气体排放应符合相关排放标准的规定。

iii. 工艺过程产生的含VOCs母液采用密闭管道或密闭容器进行储存、转移和输送。盛装过VOCs物料的废包装容器应加盖密闭。

iv. 按照《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）要求建立台账，记录含VOCs原辅材料名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及VOCs含量等信息。台账保存期限不少于3年。

④设备与管线组件VOCs泄漏控制

i. 开展泵、阀门、开口阀或开口管线、泄压设备、取样连接系统、法兰及其他连接件等设备与管线组件的泄漏检测与修复工作。

ii. 对设备与管线组件的密封点每周进行目视观察，检查其密封处是否出现可见泄漏现象；泵、阀门、开口阀或开口管线、泄压设备、取样连接系统至少每6个月检测一次；法兰及其他连接件、其他密封设备至少每12个月检测一次。

iii. 当检测到泄漏时，对泄漏源应予以标识并及时修复，发现泄漏之日起5d内应进行首次修复；除装置停车（工）条件下才能修复或立即修复存在安全风险外，应在发现泄漏之日起15d内完成修复。

v. 泄漏检测应建立台账，记录检测时间、检测仪器读数、修复时间、采取的修复措施、

修复后检测仪器读数等。台账保存期限不少于3年。

⑤敞开液面VOCs无组织排放控制

i. 污水处理废水收集罐应保持密闭，收集废气去VOCs废气处理设施，收集效率 $\geq 95\%$ 。

ii. 本次技改项目采用开式循环冷却水系统，须每6个月对流经换热器进口和出口的循环冷却水中的总有机碳（TOC）浓度进行检测，若出口浓度大于进口浓度10%，须进行泄漏源修复与记录。

(3) 废气排放情况

技改工程废气最终排放情况见表3.3-59。

表 3.3-59 技改项目废气最终排放情况一览表(单位: t/a)

排放源	污染物	排放量
P1	二氧化硫	0.79
	酚类	0.001
	硫酸雾	0.02
	氯苯	0.243
	溴	0.20
	溴化氢	0.049
	VOCs	0.244
P2	颗粒物	1.01
P3	硫酸雾	0.0004
	溴化氢	0.0001
	颗粒物	0.001
	VOCs	0.053
	氯苯	0.004
	酚类	0.004
P4	颗粒物	0.048
生产车间	氯苯	1.52
	酚类	0.08
	VOCs	1.6
	溴	1.19
	颗粒物	0.24
罐区	氯苯	0.25
	VOCs	0.25
危废间	VOCs	0.05
蒸溴装置	氯气	0.01

	氯化氢	0.01
冷冻间	氨	0.3

技改后1#车间1号排气筒（P1）中的二氧化硫排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1重点控制区排放限值要求，溴化氢、溴（参照氯气）排放浓度能够满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5标准，酚类、氯苯、VOCs（以非甲烷总烃计）排放浓度均能满足《挥发性有机物排放标准第6部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表1、表2，硫酸雾排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表4标准及其修改单。

排气筒P2、P4、P5污染物满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1重点控制区排放限值要求。

排气筒P3中的溴化氢排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5标准，VOCs、氯苯、酚类满足《挥发性有机物排放标准 第6部分：有机化工行业》（DB2801.6-2018）表1和表2标准限值，硫酸雾排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表4标准及其修改单，颗粒物满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1重点控制区排放限值要求。

3.2.3.2 废水

1、产生情况

本项目各单元排放的污水按水质类别可划分：生产工艺废水、车间清洗废水、脱硫废水和反渗透浓水等。

技改后全厂员工未增加，生活污水依托现有的生活污水处理装置。

技改后全厂生产废水产生情况见下表。

表 3.3-60 项目技改后全厂生产废水产生情况一览表

编号	产生环节	废水产生量 (m ³ /d)	污染物	产生浓度 mg/L (pH 除外)	处理方式及去向
W1-8	压滤废水	99.26	COD	512.61	进入现有的“三效蒸发+反渗透”
			氯苯	13.04	
			全盐量	22129.62	
			酚类	499.57	
/	锅炉脱硫废水	0.3	全盐量	2300	经絮凝沉淀后进入三效蒸发+反渗透
			SS	400	

/	车间清洗废水	0.8	SS	100		
			COD	800		
/	初期雨水	9.64	SS	200		
			COD	400		
/	反渗透清洗废水	0.0033	pH	>9		进入三效蒸发
			COD	600		
W3-1	蒸溴装置蒸溴废水	2.64	全盐量	189339.79	进入三效蒸发	
			COD	558.48		
			酚类	533.26		
			pH	<1		
/	反渗透浓水	27.48	COD	249.67	进入三效蒸发	
			氯苯	73.85		
合计		140.12	---		经处理回用于生产及循环冷却补水	

2、生产废水处理措施

(1) 三效蒸发装置

技改项目依托现有的三效蒸发装置，三效蒸发装置处理能力为 6m³/h（144m³/d），反渗透处理处理能力为 10m³/h（240m³/d）。

三效蒸发装置为 1 台 6m³/h 自动控制三效连续蒸发结晶器，设计参数见表 3.3-61。

表 3.3-61 三效蒸发装置设计参数一览表

序号	项目	I 效	II 效	III 效
1	额定水份蒸发量 (t/h)	6.0		
2	进料量 (m ³ /h)	6.0		
3	原始物料 pH 值	7~9		
4	生蒸汽耗量 (t/h)	2.52t/h (饱和蒸汽)		
5	生蒸汽压力 (MPaA)	0.40MPa		
6	各效蒸汽压力 (MPaA)	0.27	0.15	0.02
7	各效蒸汽温度 (°C)	129±2 汽相	111±2 汽相	60±2 汽相
8	各效料液温度 (°C)	131±2 液相	113±2 液相	62±2 液相
9	各效热损失 (%)	~3.0%	~3.0%	~3.0%
10	各效蒸发器循环类型	传热式循环	强制式循环	强制式循环
11	各效设计加热面积 (m ²)	88	88	88
12	装机总功率 (kW/h)	75		
13	出料温度 (°C)	≤55°C		

14	设备主要材质	2205 双相不锈钢/Q345R
----	--------	------------------

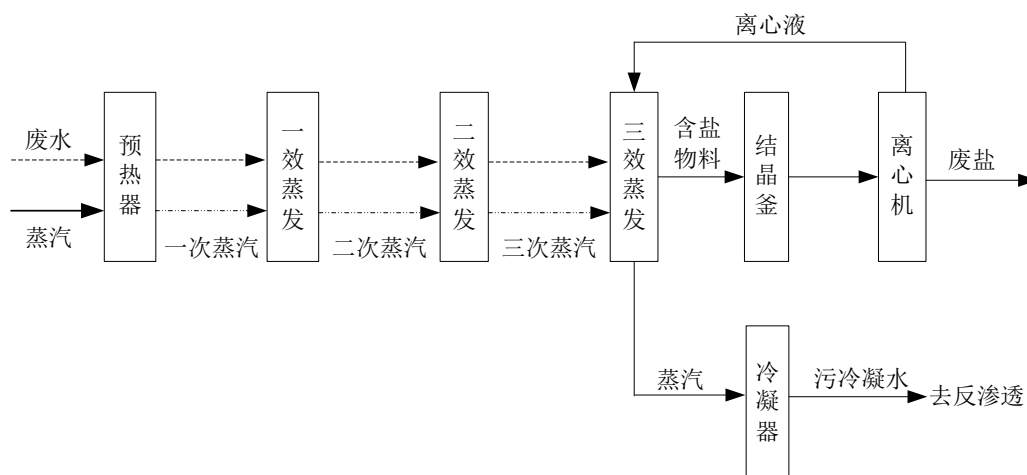


图 3.3-9 三效蒸发工艺流程图

3、排放情况

根据技改项目水平衡，改造后项目工艺废水增加 9.56m³/d，现有的三效蒸发装置能够满足技改项目全厂废水需求。

三效蒸发装置产生的污冷凝水进入反渗透发处理，经处理后的中水回用于生产装置水洗及循环冷却水补水。

综上分析可见，技改项目生产废水经“三效蒸发+反渗透装置”处理后可满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中工艺用水及循环补充水水质要求，用于生产装置水洗及循环冷却水补水。

3.2.3.3 固废

本次技改后全厂固废产生情况见下表。

表 3.3-62 (1) 本次技改项目固废产生情况一览表

污染源编号	污染源	成分	性质	代码	产生量 (t/a)	储存方式	去向
生产装置	废滤布	氯苯、有机废物	危险废物 HW49	900-041-49	0.18	袋装/桶装	委托资质单位处置
	废过滤材料(废反渗透膜、废滤芯、废布袋等)	氯苯、有机废物	危险废物 HW49	900-041-49	0.8	袋装/桶装	委托资质单位处置
	废活性炭	氯苯、有机废物	危险废物 HW49	900-039-49	6.61 其中活性炭吸附解吸装置每 2 年更换一次, 一次产生量为 4.5t)	袋装/桶装	委托资质单位处置
	三效蒸馏残渣	氯苯、有机废物、钠盐等	危险废物 HW11	900-013-11	369.93	桶装	委托资质单位处置
	废包装材料	废包装袋	危险废物 HW49	900-041-49	2	袋装/桶装	委托资质单位处置
	过滤残渣	炭黑	/	/	0.04	袋装	疑似危废
	除尘器收尘	硫酸盐	/	/	3.893	袋装	
	硫酸钠盐	硫酸钠、氯化钠、溴化钠、杂质	/	/	683.81	袋装	
实验室	实验室废物	废液、废试剂瓶	危险废物 HW49	900-047-49	0.03	桶装	委托资质单位处置

注：技改项目产生的钠盐根据“《固体废物鉴别标准通则》(GB 34330-2017) 5.2 节利用和处置过程中的固体废物鉴别”、“《危险废物鉴别标准—通则》(GB5085.7-2019)”，暂将废盐定性为疑似危废，待项目投产后，委托有资质单位进行鉴定，在满足《固体废物鉴别标准通则》(GB 34330-2017)、《危险废物鉴别标准—通则》(GB5085.7-2019)、相关产品质量标准等相关要求后，方可安全处置；若鉴定属于危险废物，则一律按危险废物进行委托处置。

表 3.3-62 (2) 本次技改后全厂生产固废产生情况一览表

污染源编号	污染源	成分	性质	代码	产生量(t/a)	储存方式	去向
生产装置	废滤布	氯苯、有机废物	危险废物 HW49	900-041-49	0.18	袋装/桶装	委托资质单位处置
	废过滤材料(反渗透膜、滤芯等)	氯苯、有机废物	危险废物 HW49	900-041-49	0.8	袋装/桶装	委托资质单位处置
	废活性炭	氯苯、有机废物	危险废物 HW49	900-039-49	6.61(其中活性炭吸附解吸装置每 2 年更换一次,一次产生量为 4.5t)	袋装/桶装	委托资质单位处置
	三效蒸馏残渣	氯苯、有机废物、钠盐等	危险废物 HW11	900-013-11	369.93	桶装	委托资质单位处置
	废包装材料	废包装袋	危险废物 HW49	900-041-49	6.3	袋装/桶装	委托资质单位处置
	过滤残渣	炭黑	/	/	0.04	袋装	疑似危废
	除尘器收尘	硫酸盐	/	/	3.893	袋装	
硫酸钠盐	硫酸钠、氯化钠、溴	/	/	683.81	袋装		

		化钠、杂质					
锅炉	灰渣	灰分	一般工业固废	443-003-64	360	袋装	综合利用
亚钠装置	灰渣及过滤残渣	灰渣及过滤残渣	一般工业固废	266-999-46	0.002	桶装	综合利用
实验室	实验室	废液、废试剂瓶	危险废物 HW49	900-047-49	0.03	桶装	委托资质单位处置
纯水制备	反渗透	废反渗透膜	一般工业固废	266-999-99	0.5/3a	袋装	综合利用
锅炉	软水制备	废离子交换树脂	一般工业固废	266-999-99	0.03	袋装	综合利用
生活污水站	生活污水处理	污泥	一般工业固废	266-999-62	0.2	袋装	综合利用
全厂	生活垃圾	16	/	-	环卫部门清运	袋装	环卫部门统一清运

注：技改项目产生的钠盐根据“《固体废物鉴别标准通则》(GB 34330-2017) 5.2 节利用和处置过程中的固体废物鉴别”、“《危险废物鉴别标准—通则》(GB5085.7-2019)”，暂将废盐定性为疑似危废，待项目投产后，委托有资质单位进行鉴定，在满足《固体废物鉴别标准通则》(GB 34330-2017)、《危险废物鉴别标准—通则》(GB5085.7-2019)、相关产品质量标准等相关要求后，方可安全处置；若鉴定属于危险废物，则一律按危险废物进行委托处置。

由上表可见，本装置危险废物均委托有资质单位处理，一般工业固废均得到了合理利用或综合处置。本装置危险废物暂时依托现有的危废暂存间存储。

3.2.3.4 噪声

本次技改项目新增噪声主要来源于机泵等。

表 3.3-63 技改主要噪声源治理措施及效果

序号	噪声装置	数量	源强 dB (A)	治理措施	治理后源强 dB (A)
技改后四溴双酚 A 装置					
1	蒸馏釜	3	75	隔声减震	60
2	合成釜	7	75	隔声减震	60
3	水洗釜	3	75	隔声减震	60
4	还原釜	2	75	隔声减震	60
5	漂洗釜	1	75	隔声减震	60
6	冷却釜	2	75	隔声减震	60
7	结晶釜	2	75	隔声减震	60
8	熟化釜	4	75	隔声减震	60
9	结晶釜	2	75	隔声减震	60
10	各类机泵	56	85	隔声减震	70
11	压滤机	1	80	隔声减震	70
12	离心机	5	85	隔声减震	70
13	烘干机	12	70	隔声减震	55
14	包装机	5	70	隔声减震	55
15	绞龙	50	75	隔声减震	60
16	尾气吸收风机	3	95	隔声减震	80
17	风冷塔	3	95	隔声减震	80
技改后无氧热解装置					
1	各类釜	9	75	隔声减震	60
2	各类机泵	11	85	隔声减震	70
3	压滤机	1	80	隔声减震	70
4	离心机	1	85	隔声减震	70
5	烘干机	3	70	隔声减震	55
6	包装机	1	70	隔声减震	55
7	电动葫芦	1	70	隔声减震	60
8	吸收塔风机	2	95	隔声减震	80
资源化蒸溴装置					
1	蒸馏塔	1	75	隔声减震	60
2	泵	3	85	隔声减震	70
3	液氯汽化器	1	80	隔声减震	70
4	电动葫芦	1	70	隔声减震	60

新建制冷站					
1	盐水泵	7	85	隔声减震	70

采取上述措施，将设备噪声控制在 90dB(A) 以下，可有效降低生产设备对厂界噪声的影响。根据预测结果，厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准要求。

3.2.3.5 非正常排放及污染治理措施

非正常工况主要指开工、停工过程，包括了检修时的开停工作业，但不包含事故工况。

本次技改内容还包括对装置 DCS 系统升级，该项目所采用的工艺技术路线先进、成熟可靠，充分利用了原有设施提升改造，生产采用集散型自控技术 (DCS)，提高了综合生产效率，安全仪表系统 (SIS) 独立于 DCS 系统，用于完成工艺装置与安全相关的紧急停车和安全连锁保护功能，提高了装置安全系统，消除安全生产隐患，保证装置“长、满、稳”安全运行。根据该项目的情况，结合国内同类生产装置的运行情况，确定以下几种非正常状况。

1、临时开停车

在生产过程中，停电、停水、停风、停汽，或某一设备发生故障，可导致整套装置临时停工。突发事件主要为设备出现突发性停电事故。本项目为双回路供电，一旦出现停电，立即启用备用线路供电，事故响应时间小于 5 秒，废气排放与正常情况差别不明显。

短期停车时，系统内物料保留，再次开车时可以继续使用；系统设计是都按照压力容器设计，加装自动泄压装置，在正常情况下，无废气排放；停车期间，只需要密闭即可，不需要置换排放。

2、设备检维修

生产装置检修时，装置首先要停工，反应器、塔类、容器及换热设备等进行检查、维修和保养后，再开工生产。

对于上述两种情况，装置内的物料首先要退出，液态的物料要倒至贮罐，待系统压力降至常压后，用氮气进行系统置换，置换的废气引至活性炭吸附装置处理。

3、操作不正常或设备故障等造成的非正常排放

操作不正常或设备故障等造成的非正常工况主要包括环保设备(车间废气处理设施、蒸发除盐装置和污水处理站)发生故障。

(1) 车间废气处理装置故障

废气处理设施故障主要考虑：①碱洗失效、活性炭失效、布袋除尘器；非正常工况下废气污染物最大排放情况具体见表3.3-64。

4、三效蒸发装置故障

若三效蒸发装置发生故障，则高盐废水无法得到及时处理，在三效蒸发装置处设有一座容积700m³的事故水池及800m³的事故水池，技改后废水最高产生量为182.94m³/d，能够满足项目24小时的废水暂存量。

待三效蒸发装置修复后，再将废水分批排入三效蒸发装置处理，避免废水处理设施非正常工况下生产废水直接外排导致对地表水环境的污染。改建工程环保设施均属常规设施，只要建设单位重视环保设施的正常检修，加强设备的运行管理，出现事故的概率较小，可避免非正常排放对环境的影响。

表 3.3-64 非正常工况废气污染物最大排放情况一览表

产生源	污染物	产生量 kg/h	去除 率%	排放参数			年发生 频次	单次持 续时间 h	污染物排 放量 kg/ 次	执行标准	
				速率 kg/h	废气量 m ³ /h	浓度 mg/m ³				速率 kg/h	浓度 mg/m ³
P1	二氧化 硫	17.57	50	8.785	3000	2928.33	1	4	35.14	/	50
	酚类	0.017	50	0.0085		2.83			0.034	/	15
	硫酸雾	0.053	50	0.0265		8.83			0.106	3.84	45
	氯苯	52	60	26		8666.67			104	/	20
	溴	0.932	50	0.466		155.33			1.864	/	5
	溴化氢	0.093	50	0.0465		15.50			0.186	/	5
	VOCs	52.02	50	26.01		8670.00			104.04	/	60

根据计算结果可知，非正常工况下，P1排气筒的二氧化硫、氯苯、溴、溴化氢、VOCs超标，建设单位应及时检修设备、按操作规程严格操作，并定期巡视、检修，确保废气治理设施正常运行

3.4 污染物排放汇总

3.4.1 本项目污染物排放情况

表 3.4-1 技改项目建成后装置主要污染物排放情况表 单位：t/a

项目		污染物	排放量
废气	有组织	VOCs	0.297
		二氧化硫	0.79
		酚类	0.005
		颗粒物	1.059
		硫酸雾	0.0204
		氯苯	0.247
		溴	0.221
		溴化氢	0.0491
	无组织	氯苯	1.77
		酚类	0.08
		VOCs	1.9
		氨	0.3
		溴	1.19
		氯气	0.01
		氯化氢	0.01
	颗粒物	0.24	
废水	废水量	0	
	COD	0	
	氨氮	0	
固废	一般固废	0	
	生活垃圾	0	
	危险废物	0	

3.4.2 全厂污染物排放情况

表 3.4-2 本项目技改后全厂污染物排放汇总情况 单位：t/a

类别	项目及污染物	现有及在建合计	技改项目排放量	“以新带老”削减量	改造后全厂总量	本次技改完成后全厂增减量
废气	VOCs	6.159	2.197	6.159	2.197	-3.962
	氨	0.2	0.3	0.2	0.3	+0.1
	氮氧化物	6.959	0	0	6.959	0
	二氧化硫	1.414	0.79	1.284	0.92	-0.494
	酚类★	0.085	0.085	0.085	0.085	0
	颗粒物	1.699	1.299	1.391	1.607	-0.092
	硫酸雾★	0.02	0.02	0.02	0.02	0
	氯苯	6.146	2.017	6.146	2.017	-4.129
	氯化氢	0.017	0.01	0.017	0.01	-0.007
	氯气	0.0003	0.01	0.0097	0.01	+0.0097
	溴	2.046	1.411	2.046	1.411	-0.635
	溴化氢	0.007	0.049	0.007	0.049	+0.042
废水	废水量	0	0	0	0	
固废	一般固废	0	0	0	0	
	生活垃圾	0	0	0	0	
	危险废物	0	0	0	0	

注：★表示现有项目的环评报告未计算该污染物排放量，由于本次技改项目的四溴双酚 A 装置产能不变，参考本次技改后四溴双酚 A 装置物料平衡核算。

3.5 清洁生产分析

3.5.1 生产工艺和设备

项目采取的生产工艺不属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中限制类、淘汰类，不属于落后工艺，属于国内外通用成熟工艺。项目所需的主要设备均自国内采购，自先进设备厂家进行设备采购。

3.5.2 资源能源利用指标

1、水耗

技改后项目新鲜水用量 317.84m³/d，与技改前相比新鲜水用量减少 97.29m³/d。

2、电耗

技改后项目用电量减少 141.6 万 kwh/a。

3、蒸汽消耗

技改后项目蒸汽用量为 38160t/a，与技改前相比蒸汽消耗量减少 3600t/a。

4、综合能耗

表 3.5-1 项目综合能耗指标表

装置加工量	技改前	技改后
新鲜水	415.13m ³ /d	317.84m ³ /d
循环水	900m ³ /h	700m ³ /h
电	800 万 kwh/a	658.4 万 kwh/a
蒸汽	5.8t/h	5.3t/h

从上表可知，技改后装置加工规模不变，但新鲜水、循环水、电能、蒸汽均降低，其主要有以下原因：

(1) 通过更换反应釜、容器等设备以及冷换设备，降低装置能耗。

(2) 其它技术措施

a、加强设备及管道的隔热保温，减少热量损失；

b、选用节能型机动设备、电气元件，降低能耗；

c、采用高效机泵。在合理选取机泵大小的同时，采用新型的高效机泵提高效率，降低电耗。

通过采取以上措施，减少能耗，从而进一步降低成本，提高企业经济效益。

3.5.3 产品质量及原料消耗

改造前后，项目主产品及产能不变，增设漂洗工序，利用更换下的旧设备设置粗品回收工段，提高了产品质量，设置蒸溴装置及活性炭吸附解吸-冷凝回收，减少了原料外购。

3.5.4 废物回用

本项目为技改项目，不新增职工，危险废物委托有资质单位处理，一般固废委外售处理，生活垃圾由环卫部门定期清运不外排。

3.5.5 环境管理要求

项目在投产运行后，要严格车间现场管理，按照最新环保要求，装置区增加泄漏检测与修复，减少跑冒滴漏，节水、节电、节约原材料。设备定期保养制度化，提高设备完好率、运转率，降低运转费用。同时要加强员工环保意识及专业技术能力的培训，大力宣传清洁生产的概念和知识，激励员工主动参与清洁生产。严格工艺操作规程，规范现场操作，增强职工责任心，避免事故造成不必要的经济损失。

综上所述，项目采工艺较为先进、采用清洁能源作为燃料，符合清洁生产要求。

3.6 工程分析小结

(1) 拟建项目为山东金宜善新材料有限公司 2 万吨/年四溴双酚 A 生产线自动化升级改造项目，项目总投资为 3200 万元，技改项目位于金宜善新材料现有厂区内。

项目主要建设内容包括：更换合成反应釜、水洗釜、离心机、机泵等设备，增设自控系统，其余设备利旧改造。年生产 2 万吨四溴双酚 A 产品（年生产时间 7200h），生产能力不变。

(2) 技改项目不属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》限制类、淘汰类；属于允许类，符合国家产业政策。项目已在山东省建设项目管理平台进行备案，备案号为 2101-370683-07-02-722661。技改项目厂址土地利用类型属于工业用地，在现有装置区及厂区内技改，符合产业政策和土地利用规划的要求，符合当地环保管理的要求，建设可行。

(3) 技改后 1# 车间 1 号排气筒 (P1) 中的二氧化硫排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019) 表 1 重点控制区排放限值要求，溴化氢、溴（参照氯气）排放浓度能够满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 5 标准，酚类、氯苯、VOCs（以非甲烷总烃计）排放浓度均能满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018) 表 1、表 2，硫酸雾排放浓度满足《无机化学工业污染物排

放标准》（GB31573-2015）表4标准及其修改单。

排气筒P2、P4、P5污染物满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1重点控制区排放限值要求。

排气筒P3中的溴化氢排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5标准，VOCs、氯苯、酚类满足《挥发性有机物排放标准 第6部分：有机化工行业》（DB2801.6-2018）表1和表2标准限值，硫酸雾排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表4标准及其修改单，颗粒物满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1重点控制区排放限值要求。

（4）拟建项目废水经现有的“三效蒸发+反渗透”处理后回用于生产及循环冷却补水。

（5）拟建项目建成后厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类功能区标准要求。

4 区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 区域位置

莱州市位于胶东半岛西北部，西与北濒临莱州湾，东与东南和招远市、莱西市接壤，南依大泽山与平度市为邻，西南隔胶莱河与昌邑县相望。位于东经 $116^{\circ} 6'$ 至 $116^{\circ} 38'$ 之间，北纬 $36^{\circ} 23'$ 至 $37^{\circ} 52'$ ，全市总面积 1878km^2 。

土山镇位于莱州市西南部，地处烟台、青岛、潍坊三市交界，总面积 216.04 平方公里，辖 48 个行政村，常住人口 50971 人（2017 年）。全镇拥有工业企业 130 余家，其中规模以上企业 16 家，形成了盐及盐化工、铁矿开采加工、汽车零部件、草艺品四大支柱产业为主的工业企业生产体系。海岸线长 25 公里，地下卤水资源丰富。铁矿储量 4300 多万吨。小城镇建设成绩突出，是“全国村镇建设先进镇”、“全国文明村镇”、“全国环境优美镇”、“省级卫生示范镇”。

拟建项目位于莱州市土山镇西北 3 公里处，莱州银海化工产业园（原莱州银海化工新材料产业园）龙环北路。莱州银海化工产业园原名莱州银海化工新材料产业园，2017 年 5 月 15 日，莱州市政府成立了莱州银海化工新材料产业园（莱政字[2017]4 号），园区规划面积 74.18km^2 ，规划范围为：东至白沙河以东的黄三角（莱州）先进制造产业园，西至胶莱河，北至海潮坝，南至土山到沧海路以北淡水带（东南边界线至提家、小任家、卜家、娄家、于家盐场、西薛林地以北）。2018 年 3 月 6 日《莱州银海化工新材料产业园规划环境影响报告书》取得烟台市环境保护局审查意见（烟环审[2018]11 号）。2018 年 5 月 31 日，莱州市人民政府以莱政字[2018]11 号文，同意将莱州银海化工新材料产业园名称变更为莱州银海化工产业园，园区内涵外延不变。拟建项目所在区域的规范功能区为专用化学品区。

莱州市土山镇人民政府委托石油和化学工业规划院编制完成了《莱州银海化工产业园总体发展规划》（2020-2030 年），2020 年 9 月 7 日，烟台市生态环境局采用网络视频会方式主持召开了《莱州银海化工产业园总体发展规划环境影响报告书》（以下简称“报告书”）审查会。莱州银海化工产业园重点发展低碳烯烃和海洋化工产业，进一步延伸发展新材料和高端化学品产业，逐步形成有机化工新材料、无机化工新材料、高端专用化学品等多产

业板块相融合为发展特色的化工产业集群，为解决当地黄金产业发展瓶颈问题，积极培育环保产业，促进园区向高端化、绿色化、智能化提升。

本项目产品属于高端专用化学品，厂址位于莱州银海化工产业园专用化学品区，符合《莱州银海化工产业园总体发展规划》（2020-2030 年）。

2019 年 6 月 27 日，山东省人民政府办公厅发布了《关于公布第四批化工园区和专业化工园区名单的通知》（鲁政办字[2019]113 号），认定莱州银海化工产业园为化工园区，起步面积为 5km²，四至范围为：东至银山三路，西至银海一路以东 550m，南至掖盐一路，北至莱盐三路以南 320m。项目目前不在山东省人民政府认定的化工园区起步范围内。

项目与莱州银海化工产业园关系图见图 4.1-1。

4.1.2 地形、地貌及地质

莱州境内自第四纪以来东部花岗岩山地侵蚀破坏形成低山，变质岩地区形成丘陵、岗地，被河流冲积物覆盖的地区形成冲积平原。第四纪末，随渤海最后一次海进，西部边缘遭受海侵，形成滨海海成低平原。

莱州境内地势东南高、西北低，分为五种主要地貌类型。

滨海低地：主要分布于南阳河口以北及虎头崖以西的沿海地带，面积 346.2km²，占全县总面积的 19%，海拔高度在 10m 以下，约为 8m。滨海地区尚有一些次级的地貌类型，如三山、单山、魏山、土山等侵蚀丘陵；在仓上一—过西、三山——西由间分布有古泻湖构成的低洼地；土山以西分布有古海岸沙丘等。

洪积、冲积平原：主要分布于滨海低地以东，面积 409.7km²，占全市总面积的 22.56%。海拔高度大致在 10~50m 之间，地面坡度一般小于 2。主要有王河、白沙河、朱桥河、南阳河的第四纪洪积、冲积物构成，厚度一般在 50m。

山前岗地：呈不规则带状分布于平原与丘陵之间，属平原与丘陵的过渡地带。面积 409.7km²，占全市总面积 22.56%。海拔高度大致在 50~100m 之间，地面坡度一般小于 5。谷底与岗面间的相对高度一般小于 30m，由前古生代变质岩构成基底。岗面平坦，沉积物主要为黄土状冲积物及坡积物构成，厚度一般小于 10m。

剥蚀丘陵：主要分布于东南及东北部山地周围，面积 464.1km²，占全市总面积的 25.26%。海拔 100~200m 之间，地面坡度变化稍大，一般陵面坡度在 5 度左右，陵谷的谷坡区为 5~10 度之间，近山地的边缘地带，坡度大于 10 度，但多不超过 15 度。谷地与陵面之间相对

高度之间相对高差一般小于 60m。丘陵主要由花岗岩组成。

侵蚀低山：主要分布市境东及东南，面积 186.7km²，占全市面积的 10.25%，全部由花岗岩及花岗闪长岩所构成。海拔高度在 200m 以上，地面坡度大于 15 度，谷底与谷肩相对高差在 60m 以上。山间谷地平原，分布市境东南低山区小沽河上游山间盆地，海拔高度在 120~150 米之间，地面坡度大于 20 度，平原主体部分，最大宽度为 1~1.5km，谷底平原沉积层厚度约 5~10m。

项目位于莱州市土山镇，地貌属海积微倾斜低平原，地形平坦，地形东南高，西北低，稍向北西倾斜。园区内土地盐碱化，地形自然坡降在 0.03%~0.06%之间。本区以郯庐大断裂带为界，两侧地貌截然不同。东部为上升区，沿岸多低山缓丘，沙咀、沙坝和泻湖十分发育，是典型的对数螺线形沙质海岸；西部为沉陷区，地貌上属黄河三角洲的一部分，由于受黄河泥沙的影响，沿岸多被海洋动力改造的黄泛平原，沉积层厚，地面坡度平缓，沉积物主要由淤泥、泥质粉砂及粉砂质泥组成；莱州湾南岸湾顶岸段，主要受几条入海河流来沙的影响，部分湾底泥沙受海洋动力作用参与了沿岸地貌的塑造，广泛发育了全新世中期以来形成的海积平原。莱州湾海底属水下三角洲和浅海堆积平原，滨岸为水下岸坡或浅滩。

本项目所在附近海区的泥沙来源有河向来沙、海向来沙、海岸侵蚀来沙以及本区滩面泥沙的局部搬运。根据悬沙观测结果，本海域较深海域海水含沙量值小，海向来沙沙源有限，近年来由于近岸修建防护堤，海岸侵蚀来沙也比较小。根据本海域主要物质为粉沙的特点，“波浪掀沙、潮流输沙”是主要的泥沙运移方式，因此，滩面泥沙的局部搬运是造成规划区冲淤变化的主要原因。此外，河流输沙对本区岸滩塑造有一定程度的沙源补给。

项目所在区域水深地形图见图 4.1-2，地貌图见图 4.1-3。



图 4.1-2 项目所在区域水深地形图

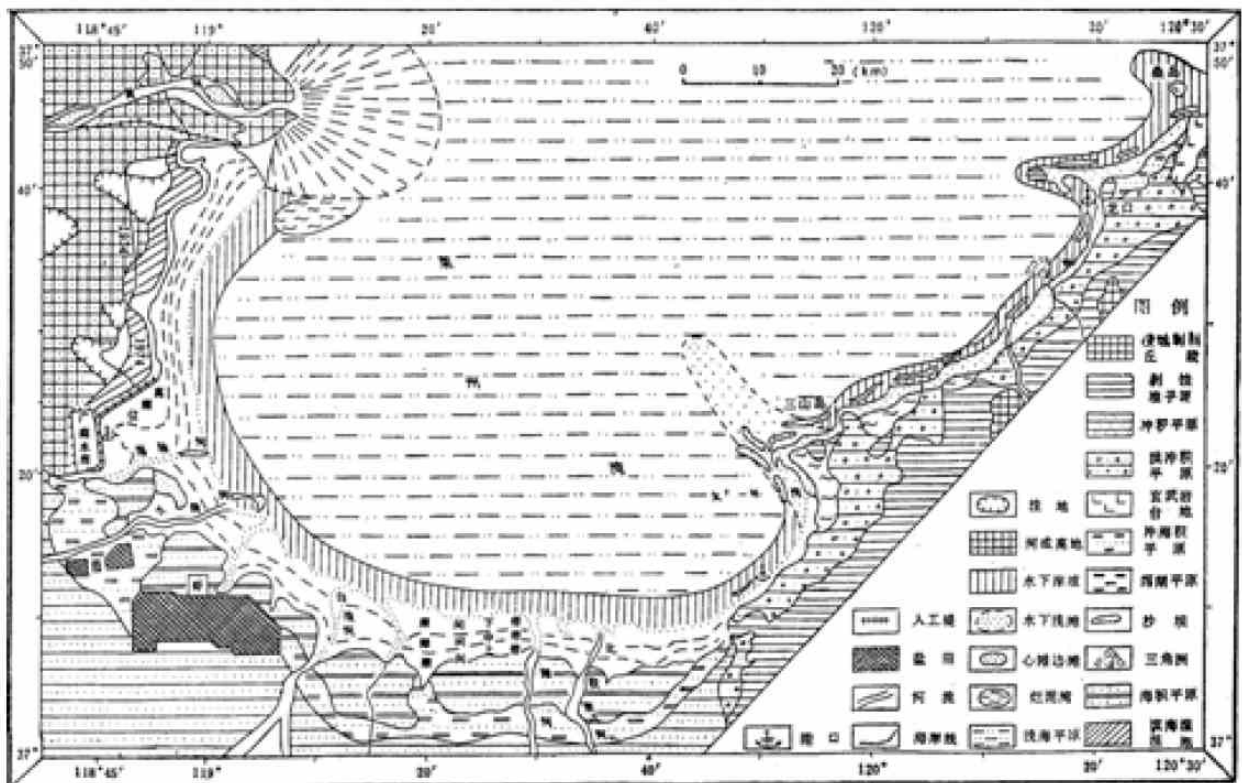


图 4.1-3 莱州湾地貌图 (1:120 万)

莱州境内出露地层主要为太古界——元古界胶东群、元古界粉子山群、中生界花岗岩体雨新生界第四系。

太古界——下元古界胶东群：该群分布东起梁郭、掖城、朱马一带，地层呈北东走向为北东向带状分布，是栖霞复背斜的西延部分。在境内出露不全，就其岩性特征相当于胶东群一岩组，其中二岩段居多。其岩性主要有黑云斜长片麻岩、黑云变粒岩，斜长角闪岩，其次为长石石英岩，夹透闪大理岩，其岩性受混合岩化作用较强。

下元古界粉子山群：该群分布于粉子山至东宋一带呈一倒转向斜，轴向近东西。境出现以下两组：

祝家夼组——分布于粉子山倒转向斜两翼，其岩性主要以黑云变粒岩，长石石英岩主，其次是白云质大理岩、黑云片岩、透闪岩、斜长角闪岩、与胶东群呈角度不整合接触。

张格庄组——分布于粉子山倒转向斜核部。根据岩性组合特点，可将该组划分三个阶段。其中：第一段厚 163.21~645.2 米，厚层白云质大理岩为主，夹黑云变粒岩、斜长角闪岩、长石石英岩。第二段厚 169.72~513.4 米，由透闪岩、黑云变粒岩组成，两者多为互层产出。第三段厚 542.85~1113.33 米，可分为四个岩层：第一层为青灰色薄状白云质大理岩组成，局部夹透闪大理岩、黑云变粒岩。第二层由菱镁岩、绿泥片岩、白云质大理岩组成，厚 224.87~639.4 米，本层赋存菱镁石、滑石、绿冻石，是本区主要含矿层位之一。第三层是以黑云斜长角闪岩为主，夹有绢云绿泥片岩，厚达 129.82~269.71 米。第四层，绢云片岩、疙瘩状黑云片岩为主，夹白云质大理岩、菱镁岩。本层赋存菱镁石、滑石、绿冻石，亦是本区主要含矿层位，厚达 210 米。

新生界第三系：地表无出露，隐伏于城北(大原、朱由镇)第四系地层之下，面积约 50 平方公里，呈北东向展布，其延伸至渤海不清。据掖县糖厂机井岩心揭露，负 9 米为第四系沙质粘土，负 20 至 123 米为紫红色泥质砂砾岩，负 123 至 170 米为绿泥灰岩，这套地层相当于黄县组煤系沉积。

新生界第四系：为一套松散沉积岩层，广泛分布滨海平原，河流两岸及山间谷地。根据成因可分为冲、洪积残坡积和海积等类型。主要分布区：一是金城、朱桥、西由、过西、平里店、朱由、大原、掖城等平原区。此平原区内近海为海积物，南部区为冲、洪积物，岩性为中细砂及亚砂土、亚粘土组成三二是东宋、珍珠、沙河、土山向西至胶莱河平原，此区北部为海积平原，南部为冲、洪积平原，岩性为中粗砂及亚砂土、亚粘土。

地层岩性

第一类新近系:为河湖相沉积,岩性主要为土黄棕红色泥岩、灰白色砂岩、细砾岩、灰绿色细砂岩等,厚度约 600m,隐伏于第四纪平原组之下。

第二类第四系:为第四纪更新统—全新统冲积、海积、冲海积沉积层,总厚度达 400 余 m,由南向北、自东向西地层厚度逐渐增大,其下伏为新近系。

其中平原组(QP)和潍北组(QW)是赋存潜天然卤水矿床,旭口组(QX)、临沂组(QL)及沂河组(QY)为全新世沉积物。

第三类海相地层:第 I 海相层是全新世冰后期沉积,第 II 海相层是晚更新世大理间冰期海侵沉积,第 III 海相层是晚更新世庐山-大理间冰期海侵沉积。

4.1.3 气候特征

莱州市位于渤海湾畔,渤海湾是深入陆地的内陆海湾,海洋对其影响相对较弱,因此本区基本上属暖温带半湿润大陆性季风气候类型,受季风环流的影响很大。滨海区域受海陆风的影响,影响范围大约在 3~5km,因此项目区均能受到海陆风的影响。滨海区域的平均风速也大于其它区域,但无观测资料,仅在实地考察时发现,靠近海岸的沿海防护林向内陆方向倾斜,显然是受海风影响所致。

其四季气候特点是四季分明,冬季冷干、降雪较少;春季天气多变、干旱多风;夏季气温高、雨量多而集中;秋季天高气爽、气候宜人。以下分季节进行详细描述。

春季(3~5月)暖空气开始流动,但冷空气的势头还相当强,造成气候多变,温差增大。由于暖空气不能大量输送,降水很少,形成春季多风少雨,蒸发量大于降水量的气候特征,往往造成大面积春旱。

夏季(6~8月)由于受大陆低气压和低纬度北太平洋副热高压中心的影响,盛行东南风,从而给本区带来大量的海洋湿润空气,形成了夏季多雨、高温、高湿的气候特殊性征。由于靠近渤海,气温与此同内陆同纬度地区相比,稍低 1~2 度。雨水主要集中在 7、8 两月。

秋季(9~11月)初秋时,北方冷空气开始活跃,但暖空气还有一定的势头,造成 9 月上、中旬仍有部分降水。有时也现阴雨天气,气温下降较为缓慢,但空气温度已明显下降。9 月底以后北方冷空气逐渐加强,南方暖湿空气迅速衰退。10 月份进入少雨时期,秋高气爽,天多晴朗。此时气温冷暖适宜,日照充足,昼夜温差变化较大。11 月初,蒙古和

西伯利亚的冷高压中心开始形成，强冷空气开始向南移动，因而偏北大风次数逐渐增多，气温迅速下降，往往出现突然变冷的情景。

冬季（12~次年 2 月）由于受强大的西伯利亚和蒙古冷高压的影响，盛行偏北风，冷空气不断暴发南下，寒流次数增多，气候寒冷干燥。1 月份多西北大风，为最冷月份。雨雪稀少，天气干冷。

园区所在区域属暖温带大陆性季风气候，四季分明，年平均气温 12.5℃，最高气温 41.3℃，最低气温-20.8℃；年平均降水量 623.7 mm，年最大降水量 1100.7 mm，年最小降水量 337.0 mm；年平均蒸发量 2029.9 mm；年平均相对湿度 71%；年日照总时数 2762.9 h；全年主导风向 SSE，频率为 11.04%，年平均风速 2.6 m/s。

4.1.4 地表水及引用水源地保护区

莱州市境内的主要河流有王河、苏郭河、南阳河、沙河、胶莱河、小沽河等 16 条，除胶莱河外，其余河流皆发源于莱州市的东南山区，源近流短，属季节性河流。项目附近河流有胶莱河、沙河及奥河。

王河：旧称万岁河，主要发源于招远市塔山，经三元乡、驿道镇、平里店镇、过西镇到三山岛村南入渤海。全长 50 km，流域面积 326.8 km²。主要支流有上庄河，发源于夫子石，经玉兰埠汇入主流；迟家沟发源于崮山东麓，全长 8.5 km，在迟家村汇流。由家沟，发源鹰山以北南宿村，于由家汇流；宋家河，发源东朱盘沟，长 6.5km，在苗家镇南李家汇入主流；老母猪河，发源曲家乡南相村，在平里店汇流；费现河，发源三元乡狗爪埠顶东北，在驿道镇邱家村东汇入主流。干流上建有玉兰埠桥、刘家洼桥、吕村桥、王河桥、院上桥、后邓桥、三山岛桥共 7 座，支流上建有中型水库 3 座，小型水库 1 座。

苏郭河：亦称上官沟，发源于谷口唐家村。流经高郭庄、邱家、苏郭、韩家至上官叶家西入海，长 23 km，流域面积 81 km²，入海口河滩与海滩连成一片，河流中上游建有百万方水库 4 座。主要支流有双鹤沟，发源双鹤山，长 5.3 km，于邱家汇入主流；清明沟发源于虎口山，长 1.5 km，于高郭庄汇入主流；武官沟，发源玲铛山，长 3.5 km，于后武官汇入主流。

南阳河：又称掖西河，古称掖水。发源大基山前店子村南，流经前店子、后河、东洼子、毛家庄子、山岭子、南关、阳关、河套、泗河到海庙姜家入渤海。全长 23 km，流域面积 113.8 km²。沿河有泉数处，1965 年后均枯竭。中游筑有饮马池水库，下游修筑河套

水库。支流阳关河，于阳关村北汇入主流。珍珠河：又称张家河。发源凤凰山以南翟家庄西约 1 km，流经赵家、张家、英村、珍珠等村。至大李家村西入渤海，全长 20 km，流域面积 61km²。

沙河：又称白沙河。因上游流经夏邱镇白沙村，故名白沙河；下游流经沙河镇驻地，故名沙河。发源大基山歪脖顶南，东关门村东 3 km 处，流经东关门、小台头、临疃河、火神庙、柞村、积福、留驾、河崖、沙河镇、薛村等村庄，于珍珠镇东庄村以下 2.5 km 处入渤海。全长 45km，流域面积 217km²。朱宋河是唯一的大支流，长 12 km，发源尚家山村东，到白沙村汇入主流。二级支流，东西姜家沟，长 10 km，发源胡家顶南葛门口，到西朱宋入朱宋河。

胶莱河：古称胶水，发源于胶南六汪镇孙家沟以南，北流经胶州里岔、张家屯乡的皇姑庵、铺集镇入王吴水库，再东北于胶州、高密、平度交界处的刁家丘入胶莱河。河长 100km，流域面积 608km²。胶河的上游河床断面宽，下游河床断面窄，建国前经常泛滥成灾。据《胶县志》载，从 1288~1374 年的 86 年间曾有 3 次特大水灾。胶河是常年性河流，多年平均径流量为 10130 万 m³。

园区所在区域的主要河流为园区西部的胶莱河和沙河，园区内地表水系主要为奥河和洪沟，洪沟宽为 10~20m，发源于海沧村，由南向北流入渤海湾，全长 10 公里，主要为雨水和盐场排淡水，虽然水流量较小，但基本常年有水。奥河是土山镇附近的排涝沟渠，河流规模小，最大洪峰流量小于 100m³/s。

目前莱州市拥有饮用水源地保护区 7 处，包括一级保护区、二级保护区范围，其中小沽河饮用水源地、庙埠河水库饮用水源地位于莱州市东南部；坎上水库饮用水源地、狍獐水库饮用水源地、赵家水库饮用水源地位于莱州市东部；临疃河水库饮用水源地、东朱宋水库饮用水源地南部。莱州银海化工新材料产业园区位于莱州市西南方向，均不在上述饮用水源地保护区范围内，距离最近的水源地——临疃河水库约 20km，因此园区的开发建设不会对当地集中式饮用水源保护区产生影响。

区域地表水系图及饮用水水源地保护区见图 4.1-4。

4.1.5 海洋水文

莱州市拥有 108 公里长的海岸线，莱州湾盛产鱼、虾、蟹、贝、参等上百种海产品，莱州近岸海域二类海水功能区面积 419 平方公里，占区划面积的 93%，四类海水功能区面

积 31.9 平方公里，占区划面积的 7%。

莱州市主要港湾：

(1) 莱州港：位于莱州市区北 26km，地处渤海莱州湾东岸，山东省莱州市山岛特别工业区。1996 年 11 月，国家正式批准莱州港对外籍船舶开放，成为国家一类开放港口。港口最高高潮位 3.78m，最低低潮位 1.30m，平均高潮位 1.61m，平均低潮位 0.60m，平均海面 1.11m，平均潮差 1.00m，最大潮差 3.27m。水域在以下四点连线内：37° 26' 00" N、120° 00' 30" E，37° 34' 82" N、119° 57' 01" E，37° 21' 55" N、119° 50' 30" E，37° 34' 00" N、119° 46' 00" E。海岸线长 8.3km，防波堤 1162m。现已建成万吨级泊位 1 个，3000 吨级滚装泊位 1 个和 3000 吨级杂货泊位 2 个，年吞吐能力 240 万吨。

(2) 海庙港：位于城西 11km，码头地理坐标 37° 12' 50" N、119° 49' 41" E；码头岸线长 217m，分东西四个泊位，均可供 1000 吨以下船舶安全停靠作业；有库场面积 7200m²，防浪墙 240m；现隶属山东航运集团有限公司，由一类开放港龙口港代管。

(3) 石虎嘴：自然渔港，位于城东北 30km，最高潮位水深 6m。

(4) 刁龙嘴：自然渔港，面积 0.043km²，水深 3~4m。

(5) 虎头崖：自然渔港，水深 3~4m。

(6) 太平湾：位于刁龙嘴南 1km，明、清两代，为重要军港和商港，后因淤砂淤积，港湾面积急剧缩小，水位变浅，抗战前夕弃置不用。另外，黑港口、海北嘴、青鳞铺、趴埠后、海仓均为自然小渔港，可泊渔船避风。岛屿有芙蓉岛，位于北纬 37° 20'，东经 119° 48'，距陆地最近点过西镇小石岛 4.5km；岛呈不规则长方形，南北长 0.7km，东西宽 0.6km，总面积 0.35km²，海拔 75.5m。区域沿海日潮汐规律为半日潮，日出、日落各出现一次高潮。据观测统计平均日高潮水位 1.85 米，上路范围 1~1.5 公里。月高潮出现在朔、望日，每月 1~2 次，淹没高程 2.47 米，上路范围 1.5~2.5 公里。年际大潮平均 7~8 年发生一次，无固定周期，多发生在 3 月或 7 月，一般伴随 8 级以上东北风，上路范围 3.5~7.5 公里，淹没高程 1.6~2.5 米。风暴潮（海啸），均伴随狂风出现，多发生在 7~8 月，淹没高程 3.5 米以上，上路范围 20~30 公里以上，延续数日才退。

(1) 海水物理特征

1) 海水温度

莱州湾近岸水浅而且临近陆地，春季水温回升快而且早，5 月份表层水温 15~20.5℃，

平均为 18.5℃。海域等温线走向大致与海岸线平行，分布形式为南高北低，东高西低。最高温度出现在 8 月份，平均为 27.2℃，极值为 28.6℃，南区明显高于北区。10 月份表层水温 16.0~22.6℃，平均为 18.4℃，低温出现在 1 月份，极值为-2℃。

2) 海水盐度

盐度分布主要受蒸发、降水、海流和潮汐效应等要素的影响，季节变化明显，5 月份海区盐度一般在 29.6~31.9，平均为 30.8，南部区域等盐线与岸线平行，盐度由近岸区向离岸区递减。8 月份盐度在 28.8~32.5 左右，10 月份平均为 30.2。

(2) 波浪

莱州湾海区的波浪以风浪为主，从各向风频率来看，SSE 向最大，为 18%，S 向次之，为 11%。但是，这两个方向为陆地和浅滩，不会出现大的波浪。偏北方向(NNW、N、NNE)三个方向风的频率之和高达 24%，远高于其它方向，所以，土山的常浪向为偏北向。从各向风的最大风速来看，W、NNW、NNE 和 NE 四个方向均为 23m/s。由于规划区位于莱州湾南端，北侧为开敞海域，来自北向的风浪，风区较长，没有任何阻挡，为土山的强浪向。

(3) 潮汐

1) 基准面及换算关系

本区理论最低潮面在黄海平均海平面下 1.25m。

2) 潮型

潮汐类型判别系数为 1.06，属不正规混合半日潮。

3) 潮位

平均海平面：1.34m

4) 设计水位

设计高水位 1.36m

设计低水位 0.25m

极端高水位 3.10m

极端低水位-1.46m

4.1.6 水文地质条件

根据本区水文地质条件及地下水水质可将本区含水层分为卤水层和非卤水层两类。卤水层其水力性质、赋存条件，又可分为潜水卤水层和承压卤水层，主要分布于本区西部及

西北部。潜水卤水层现水位埋深 1.6~10.1m，其富水性、透水性一般，卤水浓度 4.5~17.90Be’。非卤水层分布于东部、南部。地下水位埋深 1.6~3.5m，个别可达 6m。

工业区西部胶莱河由南向北注入渤海湾，为常年流水河流，河宽 200~300m，河床平坦，经常改道，历次改道方位，均由东向西摆动。此外，在规划区内部，现有一条洪沟，宽度约为 50m，2~3m 深，为局部排水沟。邻近规划区边界有一条澳河，宽 100m 左右，约 2~3m 深，为区域排水河。

区域地下水受海水入侵的影响，该地区地表土壤盐矿化程度严重，随着地下卤水资源的大量开发，区域浅层地下水埋深近年逐渐加深，其埋深平均可达 11.5m。浅层地下水矿化度普遍较高（大于 5g/L），且呈现由西南向东北逐渐增高的态势。项目建设时应加强防腐保护。

区域内水文地质图见图 4.1-5。

4.1.7 地震

根据国家质量技术监督局 2001 年发布的 GB18306-2001《中国地震动参数区划图》，园区所在位置地震动峰值加速度为 0.05~0.15g，区内地震烈度为 VII 度。但是本区有不利的新构造地质条件，新华夏系沂沭深断裂，迄今仍是活动性断裂；而蓬莱-黄县-长岛地震预测属于危险区，今后的工程建设不可忽视。

4.2 社会环境概况

4.2.1 社会概况

莱州市位于山东中北部，渤海莱州湾畔，地处青岛、烟台、潍坊三市交界，与辽东半岛、天津和日韩隔海相望，是“渤海金项链”上的重要一环，也是连接胶东半岛与黄河三角洲和京津地区的重要接点，自然地理位置优越。莱州市面积 1928km²，现辖 11 个镇、6 个街道、1 个省级开发区、1 个省级工业园区、1 个省级滨海生态旅游度假区、977 个行政村（原 978 个，2015 年东南隅撤村设居）、37 个城市社区。莱州市是全国农村综合实力百强县（市）、全国财政收入百强县（市），是中国石都、中国草艺品之都，是中国月季之乡、中国玉米良种之乡，是国家卫生城、国家环保模范城、国家园林绿化先进城，是中国黄金生产基地、盐化工生产基地、石材出口基地。

项目所在土山镇位于山东省莱州市西南部，面积 188 平方公里，海岸线长 25 公里，辖

48 个行政村，5.5 万人。

4.2.2 经济概况

(1) 莱州市经济概况

莱州市环境质量良好，社会秩序稳定，是首届“全国卫生城市”和全国“环保模范城市”、“全国社会治安综合治理先进城市”，莱州市能够为外来投资者提供优惠的政策、良好的秩序、优质的服务。莱州市支柱产业、骨干企业快速发展，质量效益同步提高。莱州市规模以上企业 346 家，居烟台各县市区首位。

2019 年，莱州市地区生产总值增长 2%左右，完成一般公共预算收入 40 亿元；规模以上固定资产投资同比增长 5.5%左右；完成实际使用外资 1 亿美元，外贸进出口 102 亿元，其中出口 74 亿元，外经贸实现平稳增长；实现社会消费品零售额 359 亿元，同比增长 4.5%；城镇居民人均可支配收入同比增长 7%左右，农村居民人均可支配收入同比增长 7%左右。经济结构持续优化，产业发展质量不断提升。现代农业稳步推进。粮食生产保持稳定，小麦高产攻关第 3 次刷新全国记录，争取高标准农田创建指标 4.7 万亩；金实仓廩田园综合体、现代农业产业园项目顺利推进，我市成为全省区域性小麦良种繁育基地。登海种业被认定为农业产业化国家重点龙头企业，实现我市“零突破”。成功举办莱州市经略海洋高峰论坛。工业质效不断提高。实现规模以上工业总产值 909 亿元，同比增长 6.9%，其中黄金、机械、化工等五大传统产业完成产值 841 亿元，高端装备、新材料、节能环保等五大新兴产业完成产值 35 亿元。规模以上工业增加值同比增长 2%。新增规模以上工业企业 28 家，新增省级专精特新企业和一企业一技术企业 9 家。成立莱州市装备制造业协会，加快中小企业转型升级之路。申请获得烟台市奖补资金 1320 万元。银海化工产业园获得省政府批复，化工产业转型升级专项行动取得阶段性成果，109 户化工生产企业列入改造提升行列。现代服务业发展水平持续提升。文化旅游，策划“月季花节文旅嘉年华”“金秋旅游文化节”等特色旅游活动 10 项 30 余场次，年内共接待游客 380 万人次，荣获“中国十佳宜居宜业宜游城市”称号。临港物流，完成港口吞吐量 3000 万吨。助推电商产业发展，支持电商产业园等本土电商企业提档升级，沙河镇、土山镇入选全国淘宝镇。12 个烟台市级重点项目全部开复工，完成投资 19 亿元，占年度计划的 110%。33 个莱州市级重点项目，完成投资 71.4 亿元，占年度计划的 106%。总投资 83.3 亿元的华电二期工程投产发电。全市电力能源完成装机容量 490 万千瓦，其中，新能源装机容量达到 85 万千瓦。出口抵御

风险能力增强。外经贸实现平稳增长。完成外贸进出口 102 亿元，同比增长 6%，其中货物出口 74 亿元，同比增长 1%，货物进口 28 亿元，同比增长 20%；完成合同外资 2.6 亿美元，实际使用外资 1 亿美元。对外贸市场开拓成效初显。支持三力汽配、鸿源台钳等行业龙头企业加大出口品牌建设力度，会同豪克橡胶等企业应对美国双反调查，增强外贸企业发展动能。新阳新能源、华电风电等一批重大外资项目先后落地。

（2）土山镇经济概况

多年来，土山镇在上级党委、政府的正确领导下，全镇牢固树立科学发展观，坚持实施“工业强镇、以园兴镇”战略，形成了以原盐生产、溴素深加工、风电新能源、汽车零部件为主的支柱产业。先后获得“全国村镇建设先进镇”、“全国文明村镇”、“全国环境优美镇”、“全国安全社区”等荣誉称号。

4.2.3 交通

莱州地处山东半岛蓝色经济区的重要节点位置，是黄河三角洲的东部桥头堡，扼居胶东半岛要冲，海、陆交通网络四通八达。莱州港是黄河三角洲区域内规模最大的深水良港，是国家一类开发口岸，现有万吨级以上泊位 12 个，港口年吞吐能力达到 3000 万吨。疏港公路、疏港铁路、百万吨石油储备库、临港物流园、莱州—潍坊输油管道等项目快速推进，临港保税仓库、海关莱州陆路直通口岸已建成运营。荣乌高速、206 省道、海莱公路、三蓝公路等交叉成网，大莱龙铁路纵穿南北，与全国铁路和高速公路网连成一体，已融入青岛、烟台、潍坊 1 小时经济圈。

土山镇陆路交通便利，206 国道穿过土山镇，德龙烟铁路与威（威海）乌（乌海）高速贯穿土山镇，与全国铁路与高速公路网连成一体。青（青岛）银（银川）高速公路距土山镇约 15km。土山镇距青岛、烟台、潍坊三个机场均在 130km 之内，土山镇与莱州港直线距离为 50km。

4.2.4 能源及资源

莱州市能源充足，包括华电国际莱州电厂一期 2 台百万千瓦机组投产发电，大唐、华电等风电项目装机容量达到 50 万千瓦。建成生态型现代化水系联网工程，供水保障能力不断提升。同时，莱州市物华天宝，资源丰富，黄金储量居全国县级市首位，菱镁矿、石材、滑石、卤水等储量均居全国前列。莱州拥有 108 公里长的海岸线，莱州湾盛产鱼、虾、蟹、贝、参等上百种海产品。目前，莱州已经被命名为中国石都、中国草艺品之都、中国月季

之都、中国玉米良种之乡、中国黄金十强县等称号，是国内重要的黄金生产基地、盐化工基地和海珍品养殖基地。

4.2.5 文物古迹及旅游资源

莱州市历史悠久，夏代就建立了胶东半岛最早的封国——过国，西汉时置掖县，北魏为光州治所，隋朝改光州为莱州，唐至清朝仍为掖县。莱州自古就有“齐鲁之甲胜，天下之名疆”的美誉，秦始皇、汉武帝、宋太祖等都在莱州留下过足迹，被国家民政部命名为“千年古县”。同时，莱州市还是一个旅游资源丰富的县级市，其中云峰山是继泰山后全国第二座“中国书法名山”，系全国重点文物保护单位，位于莱州市南 15 公里处，郑文公碑是全国首块“中国书法名碑”，大基山是道教文化发祥地之一；千佛阁游乐园，位于莱州市区文化东路南侧，集娱乐、购物、休闲于一体，主要有牌坊、千佛大殿、罗汉堂、城隍庙、文庙、四公祠、文山和动物园区，千佛阁不仅有精美的文物景观，还浓缩着一部莱州史；东海神庙是历代帝王祭海圣地；黄金海岸是黄三角区域唯一的金沙滩。

4.3 工程区域海洋资源和海域开发利用和保护概况

4.3.1 海洋资源概况

1、港口资源

莱州市有自然港湾 9 处，海岸多为淤泥质、砂质海岸，仅有少数几处为基岩海岸，而且由于水浅、无天然屏障、避风能力较差，建设港口码头的条件一般。目前建有莱州港、海庙港、虎头崖港、三山岛渔港 4 处，利用岸线 5km，占全市可利用岸线的 4.5%。其中，最大的港口是位于三山岛的莱州港，其他几个皆为中小型渔船停泊点或专用码头。

2、渔业资源

莱州湾海域是我国重要的河口海湾生态系统，该海域为泥沙底质，海底平坦，水域营养丰富，浮游生物大量繁殖，成为对虾、小黄鱼、鲅鱼、鲈鱼、真鲷、梭子蟹、青鳞鱼、海蜇等重要经济生物产卵、索饵、生长发育、越冬洄游、栖息繁衍的场所，水产资源丰富，近海的经济鱼类有 40 多种，渔获量较大的有蓝点马鲛、青鳞鱼、斑鲫鱼等，其次是真鲷、古冬鱼、鲆鲽、鲈鱼、梭鱼、黄姑鱼等。近年来，随着捕捞强度的增大以及陆源排污量增多和黄河入海水量的减少，自然渔业资源受到严重破坏，主要经济鱼类的品种和数量迅速下降，海洋生态环境恶化，可持续发展受到威胁，需要加强保护。

3、养殖资源

莱州市的人工养殖可分为浅海扇贝筏式养殖、海滩池塘养殖、滩涂及潮间带增养殖和工厂化养殖等方式。全市可供开发利用的浅海水域面积约 $10 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，现已开发水域面积约 $4.83 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，其中筏式养殖扇贝面积约 $1.87 \times 10^4 \text{hm}^2$ ；滩涂贝类管养面积约为 7499hm^2 ；海珍品增养殖面积约为 528hm^2 。

目前，水产品养殖已成为沿海渔村的重要经济来源，全市已基本形成了一个海上、海底、陆上立体化养殖、鱼、虾、蟹、贝、参全面发展的多元化海洋经济发展新格局。

莱州市滩涂池塘养殖面积约为 2971hm^2 ，池塘养殖类型主要包括对虾育、扇贝、真鲷、龙利鱼、扇贝、海参等。

目前莱州拥有 1000 多个工厂化养鱼车间，养殖面积达 100 万平方米，养殖范围涵盖大菱鲆、牙鲆、半滑舌鳎、漠斑牙鲆等多种名贵鱼类，年产值超过 6 亿元。工厂化海参养殖场已发展到 1000 多家、养殖面积 20 多万平方米，年产量 330 多吨。

4、旅游资源

莱州市风光绚丽多姿，气候宜人，南有驰名中外、气势雄伟的云峰山摩崖石刻。“荧阳郑文公碑”被誉为“魏碑鼻祖”、“隶楷之极”。南有“群之甲胜”之誉的大基山道士谷；北有百里金海岸，砂质良好，海水洁净，依次建有职工疗养院、西由度假乐园、锦绣康乐中心、三山岛钓鱼休闲庄、金沙滩海水浴场等休闲娱乐场所。

芙蓉岛是莱州市唯一的海岛，岩石为元古代入侵岩，受褶皱断裂构造影响，形成典型的海蚀地貌。东南部岛岸较为平缓，细砂质海岸，是天然的浴场；北西两侧悬崖陡峭，岩洞石穴密布，为中粒二长花岗岩。明朝大臣毛纪曾隐居岛上著书立说，《莱州市志》记述此岛多次出现海市蜃楼的奇妙景观。芙蓉岛不仅景色诱人，而且物产丰富，褶牡蛎、海参等海珍品繁衍于水下礁丛；酸枣、麻黄、元胡、枸杞遍地皆生。乘舟进岛海上一游，胜似进入仙境。

4.3.2 海域开发概况

本项目位于莱州湾东南部沿海陆域，莱州市土山镇胶莱河口至沙河口外，周边的海洋开发利用现状包括：大唐山东烟台电力开发有限公司的风电设施、河口区、筏式养殖区、莱州诚源盐化有限公司底播养殖区、莱州诚源盐化有限公司等单位及个人的围海养殖项目、莱州诚源盐化有限公司盐田区、莱州市土山区域盐田用海项目、潍坊东港投资管理有限公

司养殖用海项目、山东立环海洋科技有限公司盐田项目、海庙港及航道、朱旺渔港、昌邑蒲东沿海防潮堤工程、莱州市防潮堤等。

4.4 环境质量现状调查与评价

4.4.1 环境空气质量现状调查与评价

(1) 项目所在区域达标判断

根据莱州市环境监控中心的例行监测数据，2019 年莱州市环境空气例行监测数据统计结果见表 4.4-1。

表 4.4-1 区域环境质量达标情况一览表

污染物	单位	年评价指标	浓度	评价标准	占标率	达标情况
SO ₂	μg/m ³	年平均质量浓度	14	60	0.23	达标
		98%保证率日平均浓度（共 363 个有效数据，第 355 大值）	48	150	0.32	达标
NO ₂	μg/m ³	年平均质量浓度	28	40	0.70	达标
		98%保证率日平均浓度（共 363 个有效数据，第 355 大值）	67	80	0.84	达标
PM ₁₀	μg/m ³	年平均质量浓度	75	70	1.07	超标
		98%保证率日平均浓度（共 363 个有效数据，第 345 大值）	174	150	1.16	超标
PM _{2.5}	μg/m ³	年平均质量浓度	42	35	1.20	超标
		98%保证率日平均浓度（共 363 个有效数据，第 345 大值）	114	75	1.52	超标
CO	mg/m ³	95%保证率日平均浓度（共 363 个有效数据，第 345 大值）	2.1	4	0.53	达标
O ₃	μg/m ³	90%保证率日最大 8h 滑动平均浓度(共 363 个有效数据，第 327 大值)	196	160	1.23	超标

由上表可见，2019 年莱州市例行监测点环境空气中 SO₂、NO₂、CO 年均浓度或相应百分位数 24h 平均质量浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 年均浓度或相应百分位数 24h 或 8h 平均质量浓度均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。厂址所在区域属于环境空气质量不达标区。

区域大气治理方案

2018 年 11 月 14 日莱州市人民政府办公室印发《莱州市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施细则》（莱政办发[2018]19 号），为贯彻落实《山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013-2020 年大气污染防治规划三期行动计划（2018-2020 年）》（鲁政发〔2018〕17 号）和《烟台市人民政府办公室关于印发烟台市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施细则烟台市打好自然保护区问题整改攻坚战实施细则和烟台市打好危险废物治理攻坚战实施细则的通知》（烟政办发〔2018〕28 号），深入开展大气污染综合整治，实现全市空气质量持续改善，制定本实施细则。

一、空气质量改善目标

（一）总体改善目标。2020 年，市区空气质量达到国家二级标准；控制二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物排放总量，协同减少温室气体排放；市区重污染天数控制在 8 天以内。

（二）PM_{2.5}和 PM₁₀改善目标。2020 年，PM_{2.5}浓度控制在 35 微克/立方米以内，PM₁₀浓度控制在 70 微克/立方米以内。

（三）二氧化硫和二氧化氮改善目标。2020 年，二氧化硫、二氧化氮浓度保持国家一级标准且不出现反弹。

（四）空气质量优良率改善目标。2020 年，空气质量优良率达到 82.4%以上。

二、重点整治任务

（一）优化结构与布局。

（二）强化污染综合防治。

（三）健全大气环境管理体系。

三、保障措施

（一）加强组织领导，落实工作责任。

（二）建立激励机制，完善经济政策。

（三）强化科技支撑，推进专业治污。

（四）推进信息公开，倡导群防群治。

（五）加强全面评估，严格追责问责。

(2) 环境空气质量现状监测

1、监测布点

根据评价区周围环境和气象特点以及环境敏感目标分布，本次环评共布设 3 个环境空气质量现状监测点。具体监测点位见表 4.4-2，监测布点图见图 4.4-1。

表 4.4-2 环境空气现状监测布点一览表

序号	名称	相对方位	相对距离 (m)	设置意义
1#	厂区已建工程区东北 200m	北	200	了解厂区附近环境空气质量现状
2#	山后李家村	东北	1250	了解厂区下风向环境空气质量现状
3#	娄家村	东北	3110	了解厂区下风向环境空气质量现状

2、监测项目及监测频率

监测项目为酚类、氯苯、TSP、溴化氢、VOCs（以非甲烷总烃计）、臭气浓度、硫酸雾、氯气、氯化氢、氨。

监测时间为 7 天，每天 4 次，时间分别为 2:00、8:00、14:00、20:00；现状监测期间同步进行气压、气温、风向、风速、天气情况等地面常规气象观测。

其中 3#娄家村中的氯苯、溴化氢、VOCs（以非甲烷总烃计）、臭气浓度、硫酸雾、氯气、氯化氢、氨引用《莱州银海化工产业园总体发展规划环境影响报告书》中环境空气监测数据，该项目环评报告书于 2020 年 10 月通过专家审查，满足《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）6.2.2.2 要求。

3、监测单位

本项目委托山东汇成环保科技有限公司于 2020 年 8 月 17 日至 8 月 22 日进行连续监测。引用的监测数据由青岛京诚检测科技有限公司于 2020 年 5 月 7 日至 5 月 14 日进行连续监测。

4、分析方法

环境空气监测分析方法见表 4.4-3。

表 4.4-3 环境空气监测分析方法一览表

序号	检测项目	标准依据及名称	检出限
1	4-氯苯酚	HJ 638-2012 环境空气 酚类化合物的测定 高效液相色谱法	0.029mg/m ³

2	4-甲基苯酚（对甲酚）	HJ 638-2012 环境空气 酚类化合物的测定 高效液相色谱法	0.017mg/m ³
3	3-甲基苯酚（间甲酚）	HJ 638-2012 环境空气 酚类化合物的测定 高效液相色谱法	0.019mg/m ³
4	1,3-苯二酚	HJ 638-2012 环境空气 酚类化合物的测定 高效液相色谱法	0.027mg/m ³
5	2-萘酚	HJ 638-2012 环境空气 酚类化合物的测定 高效液相色谱法	0.006mg/m ³
6	2-甲基苯酚（邻甲酚）	HJ 638-2012 环境空气 酚类化合物的测定 高效液相色谱法	0.029mg/m ³
7	2,6-二甲基苯酚	HJ 638-2012 环境空气 酚类化合物的测定 高效液相色谱法	0.039mg/m ³
8	2,4-二硝基苯酚	HJ 638-2012 环境空气 酚类化合物的测定 高效液相色谱法	0.019mg/m ³
9	1-萘酚	HJ 638-2012 环境空气 酚类化合物的测定 高效液相色谱法	0.025mg/m ³
10	2,4-二氯苯酚	HJ 638-2012 环境空气 酚类化合物的测定 高效液相色谱法	0.021mg/m ³
11	2,4,6-三硝基苯酚	HJ 638-2012 环境空气 酚类化合物的测定 高效液相色谱法	0.022mg/m ³
12	苯酚	HJ 638-2012 环境空气 酚类化合物的测定 高效液相色谱法	0.028mg/m ³
13	氯气	HJ/T 30-1999 固定污染源排气中氯气的测定 甲基橙分光光度法	0.03mg/m ³
14	TSP	GB/T 15432-1995 环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法及修改单	0.001mg/m ³
15	臭气浓度	GB/T 14675-1993 空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法	10（无量纲）
16	溴化氢	HJ 1040-2019 固定污染源废气 溴化氢的测定 离子色谱法	0.008mg/m ³
17	硫酸雾	HJ 544-2016 固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法	0.005mg/m ³
18	氯化氢	HJ 549-2016 环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法	0.02mg/m ³
19	非甲烷总烃	HJ 604-2017 环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法	0.07mg/m ³

5、监测结果

环境空气现状监测期间同步气象参数见表 4.4-4、表 4.4-5，监测结果见表 4.4-6 至表 4.4-8。

表 4.4-4 环境空气现状监测期间气象参数表（引用监测数据）

采样日期	采样时间	气温(°C)	气压 (KPa)	风速(m/s)	风向	总云量	低云量
2020-05-07	02:00	13.8	99.9	1.7	SE	—	—
	08:00	19.7	100.1	2.0	SE	10	10
	14:00	24.9	100.1	2.5	SE	10	10
	20:00	20.5	99.9	1.4	SE	—	—
2020-05-09	02:00	12.7	99.5	2.5	NW	—	—
	08:00	14.6	99.6	3.1	NW	5	1
	14:00	15.2	99.7	3.5	NW	5	1
	20:00	14.1	99.7	2.9	NW	—	—
2020-05-10	02:00	14.3	99.6	2.2	NW	—	—
	08:00	17.8	99.4	2.6	NW	2	0
	14:00	24.8	99.5	3.1	NW	2	0
	20:00	22.3	99.7	2.4	NW	—	—
2020-05-11	02:00	12.0	99.7	1.5	SW	—	—
	08:00	16.6	99.8	1.9	SW	10	10
	14:00	18.9	99.8	2.2	SW	10	10
	20:00	16.7	99.9	1.8	SW	—	—
2020-05-12	02:00	14.2	99.9	1.6	NW	—	—
	08:00	18.3	100.3	2.3	NW	2	0
	14:00	20.8	100.6	2.6	NW	2	0
	20:00	17.3	100.6	2.0	NW	—	—
2020-05-13	02:00	17.9	100.7	1.3	SW	—	—
	08:00	20.0	100.9	1.9	SW	2	0
	14:00	30.8	100.5	2.3	SW	2	0
	20:00	22.0	100.5	1.9	SW	—	—
2020-05-14	02:00	20.5	100.5	1.1	SE	—	—
	08:00	17.2	100.4	1.7	SE	2	0
	14:00	18.4	100.1	2.2	SE	2	0
	20:00	17.1	99.8	2.0	SE	—	—

注：采样日期 2020-05-08 下雨，故环境空气采样时间顺延。

表 4.4-5 环境空气现状监测期间气象参数表

检测日期	时间	温度	相对湿度	风向	风速	总云量	低云量	大气压
------	----	----	------	----	----	-----	-----	-----

		(°C)	(%RH)		(m/s)			(hPa)
2020.08.15	02:00	25.7	79.3	S	2.8	8	2	1000
	08:00	28.6	72.5	S	2.7	9	2	1001
	14:00	30.4	65.6	SE	2.7	9	3	1001
	20:00	29.7	69.3	S	2.9	8	3	1000
2020.08.16	02:00	26.5	77.8	SW	2.7	9	4	999
	08:00	29.0	71.9	SW	2.5	9	4	1002
	14:00	32.5	63.9	S	2.9	7	3	1001
	20:00	30.4	68.8	S	2.7	7	2	998
2020.08.17	02:00	28.3	76.8	S	2.4	7	3	997
	08:00	30.6	70.4	S	2.5	3	2	999
	14:00	35.3	58.7	S	2.3	3	1	998
	20:00	32.4	64.3	SE	2.7	3	2	997
2020.08.18	02:00	27.6	70.8	S	2.6	6	3	999
	08:00	31.2	68.2	SW	2.8	7	3	1003
	14:00	35.9	64.3	SW	2.5	9	4	1002
	20:00	32.6	67.5	SW	2.7	9	3	1001
2020.08.19	02:00	25.1	80.6	S	2.2	9	3	1002
	08:00	27.9	76.5	S	2.5	9	2	1004
	14:00	33.3	72.3	SE	2.3	8	3	1003
	20:00	29.9	74.8	SE	2.6	8	3	1003
2020.08.21	02:00	22.8	82.6	SE	2.5	9	4	1002
	08:00	25.6	80.3	SE	2.4	9	5	1005
	14:00	29.3	78.5	S	2.3	9	3	1003
	20:00	26.5	80.9	S	2.6	6	2	1002
2020.08.22	02:00	23.8	79.4	SE	2.7	6	3	1001
	08:00	26.7	75.2	SE	2.4	6	3	1003
	14:00	30.6	70.6	S	2.6	3	1	1002
	20:00	28.5	73.8	SE	2.8	3	1	1001

注：采样日期 2020 年 8 月 20 日下雨，故环境空气采样时间顺延。

表 4.4-6 环境空气现状监测结果

检测日期	采样 点位	采样 时间	检测项目（氯苯： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；臭气浓度：无量纲；其他： mg/m^3 ）						
			氯苯	溴化氢	臭气 浓度	硫酸雾	氯气	氯化氢	非甲烷 总烃
2020.08.15	1#厂区 已建工 程区东	02:00	ND	ND	<10	ND	ND	0.046	0.73
		08:00	ND	ND	11	0.007	ND	0.048	0.79
		14:00	ND	ND	12	0.009	ND	0.039	0.83

	北 200m	20:00	ND	ND	11	0.010	ND	0.045	0.81
	2#山后 李家村	02:00	ND	ND	12	0.008	ND	0.046	0.70
		08:00	ND	ND	11	0.007	ND	0.045	0.76
		14:00	ND	ND	13	ND	ND	0.042	0.82
		20:00	ND	ND	12	ND	ND	0.046	0.82
2020.08.16	1#厂区 已建工 程区东 北 200m	02:00	ND	ND	11	ND	ND	0.048	0.67
		08:00	ND	ND	13	ND	ND	0.048	0.75
		14:00	ND	ND	12	0.006	ND	0.044	0.81
		20:00	ND	ND	<10	0.011	ND	0.047	0.74
	2#山后 李家村	02:00	ND	ND	11	0.007	ND	0.045	0.64
		08:00	ND	ND	12	0.006	ND	0.047	0.77
		14:00	ND	ND	11	ND	ND	0.037	0.84
		20:00	ND	ND	<10	ND	ND	0.019	0.73
2020.08.17	1#厂区 已建工 程区东 北 200m	02:00	ND	ND	12	0.007	ND	0.018	0.60
		08:00	ND	ND	14	0.007	ND	0.048	0.82
		14:00	ND	ND	11	0.009	ND	0.045	0.92
		20:00	ND	ND	12	0.009	ND	0.046	0.76
	2#山后 李家村	02:00	ND	ND	12	0.012	ND	0.046	0.80
		08:00	ND	ND	<10	0.012	ND	0.047	0.90
		14:00	ND	ND	<10	ND	ND	0.046	0.83
		20:00	ND	ND	11	ND	ND	0.044	0.82
2020.08.18	1#厂区 已建工 程区东 北 200m	02:00	ND	ND	11	ND	ND	0.045	0.56
		08:00	ND	ND	10	ND	ND	0.033	0.62
		14:00	ND	ND	12	ND	ND	0.030	0.67
		20:00	ND	ND	<10	ND	ND	0.031	0.61
	2#山后 李家村	02:00	ND	ND	11	ND	ND	0.031	0.58
		08:00	ND	ND	12	ND	ND	0.033	0.75
		14:00	ND	ND	11	ND	ND	0.034	0.68
		20:00	ND	ND	<10	ND	ND	0.035	0.69
2020.08.19	1#厂区 已建工 程区东 北 200m	02:00	ND	ND	12	ND	ND	0.032	0.57
		08:00	ND	ND	<10	0.008	ND	0.041	0.66
		14:00	ND	ND	11	0.008	ND	0.040	0.70
		20:00	ND	ND	13	0.008	ND	0.043	0.75
	2#山后 李家村	02:00	ND	ND	12	0.008	ND	0.044	0.61
		08:00	ND	ND	<10	0.009	ND	0.042	0.69
		14:00	ND	ND	11	0.008	ND	0.046	0.75
		20:00	ND	ND	11	0.012	ND	0.041	0.74

2020.08.21	1#厂区 已建工 程区东 北 200m	02:00	ND	ND	13	0.009	ND	0.043	0.62
		08:00	ND	ND	11	0.008	ND	0.048	0.69
		14:00	ND	ND	<10	ND	ND	0.044	0.72
		20:00	ND	ND	12	0.005	ND	0.045	0.70
	2#山后 李家村	02:00	ND	ND	11	0.008	ND	0.047	0.65
		08:00	ND	ND	<10	0.006	ND	0.048	0.76
		14:00	ND	ND	<10	0.007	ND	0.047	0.74
		20:00	ND	ND	11	0.010	ND	0.046	0.68
2020.08.22	1#厂区 已建工 程区东 北 200m	02:00	ND	ND	13	0.010	ND	0.046	0.68
		08:00	ND	ND	12	0.008	ND	0.020	0.74
		14:00	ND	ND	12	0.008	ND	0.046	0.79
		20:00	ND	ND	14	0.008	ND	0.048	0.83
	2#山后 李家村	02:00	ND	ND	11	0.007	ND	0.048	0.65
		08:00	ND	ND	12	0.006	ND	0.024	0.79
		14:00	ND	ND	11	0.002	ND	0.042	0.71
		20:00	ND	ND	<10	ND	ND	0.044	0.76
备注		“ND”表示未检出。							

表 4.4-7 环境空气现状监测结果

检测日期	采样点位	采样时间	检测项目 (mg/m ³)	
			酚类 (小时值)	TSP (日均值)
2020.08.15	1#厂区已建工程区 东北 200m	02:00	ND	0.200
		08:00	ND	
		14:00	ND	
		20:00	ND	
	2#山后李家村	02:00	ND	0.233
		08:00	ND	
		14:00	ND	
		20:00	ND	
	3#娄家村	02:00	ND	0.250
		08:00	ND	
		14:00	ND	
		20:00	ND	
2020.08.16	1#厂区已建工程区 东北 200m	02:00	ND	0.217
		08:00	ND	
		14:00	ND	
		20:00	ND	
	2#山后李家村	02:00	ND	0.267

		08:00	ND	0.200
		14:00	ND	
		20:00	ND	
		02:00	ND	
	3#娄家村	08:00	ND	
		14:00	ND	
		20:00	ND	
		02:00	ND	
2020.08.17	1#厂区已建工程区 东北 200m	02:00	ND	0.267
		08:00	ND	
		14:00	ND	
		20:00	ND	
	2#山后李家村	02:00	ND	0.300
		08:00	ND	
		14:00	ND	
		20:00	ND	
	3#娄家村	02:00	ND	0.200
		08:00	ND	
		14:00	ND	
		20:00	ND	
2020.08.18	1#厂区已建工程区 东北 200m	02:00	ND	0.283
		08:00	ND	
		14:00	ND	
		20:00	ND	
	2#山后李家村	02:00	ND	0.250
		08:00	ND	
		14:00	ND	
		20:00	ND	
	3#娄家村	02:00	ND	0.200
		08:00	ND	
		14:00	ND	
		20:00	ND	
2020.08.19	1#厂区已建工程区 东北 200m	02:00	ND	0.267
		08:00	ND	
		14:00	ND	
		20:00	ND	
	2#山后李家村	02:00	ND	0.200
		08:00	ND	

		14:00	ND	0.233
		20:00	ND	
	3#娄家村	02:00	ND	
		08:00	ND	
		14:00	ND	
		20:00	ND	
2020.08.21	1#厂区已建工程区 东北 200m	02:00	ND	0.300
		08:00	ND	
		14:00	ND	
		20:00	ND	
	2#山后李家村	02:00	ND	0.333
		08:00	ND	
		14:00	ND	
		20:00	ND	
	3#娄家村	02:00	ND	0.217
		08:00	ND	
		14:00	ND	
		20:00	ND	
2020.08.22	1#厂区已建工程区 东北 200m	02:00	ND	0.267
		08:00	ND	
		14:00	ND	
		20:00	ND	
	2#山后李家村	02:00	ND	0.250
		08:00	ND	
		14:00	ND	
		20:00	ND	
	3#娄家村	02:00	ND	0.250
		08:00	ND	
		14:00	ND	
		20:00	ND	
备注		“ND”表示未检出。		

表 4.4-8 (1) 环境空气现状监测结果 (引用)

采样日期	检测点位	采样时间	检测项目						
			氯气小时值 mg/m ³	氯化氢小时值 mg/m ³	硫酸雾小时值 mg/m ³	非甲烷总烃 (以碳计) mg/m ³	臭气浓度无量纲	溴化氢小时值 mg/m ³	氯苯 μg/m ³

2020. 05.07	3#娄 家村	02:00	0.03L	0.020L	0.005L	0.49	13	0.008L	0.3L
		08:00	0.03L	0.042	0.005L	0.46	13	0.008L	0.3L
		14:00	0.03L	0.024	0.005L	0.42	12	0.008L	0.3L
		20:00	0.03L	0.031	0.005L	0.48	13	0.008L	0.3L
2020. 05.09	3#娄 家村	02:00	0.03L	0.020L	0.005L	0.26	12	0.008L	0.3L
		08:00	0.03L	0.022	0.005L	0.23	13	0.008L	0.3L
		14:00	0.03L	0.047	0.005L	0.36	12	0.008L	0.3L
		20:00	0.03L	0.033	0.005L	0.22	12	0.008L	0.3L
2020. 05.10	3#娄 家村	02:00	0.03L	0.033	0.005L	0.26	12	0.008L	0.3L
		08:00	0.03L	0.045	0.005L	0.24	13	0.008L	0.3L
		14:00	0.03L	0.043	0.005L	0.54	12	0.008L	0.3L
		20:00	0.03L	0.022	0.005L	0.24	13	0.008L	0.3L
2020. 05.11	3#娄 家村	02:00	0.03L	0.020L	0.005L	0.57	13	0.008L	0.3L
		08:00	0.03L	0.021	0.005L	0.53	12	0.008L	0.3L
		14:00	0.03L	0.047	0.005L	0.54	13	0.008L	0.3L
		20:00	0.03L	0.027	0.005L	0.52	13	0.008L	0.3L
2020. 05.12	3#娄 家村	02:00	0.03L	0.020L	0.005L	0.72	12	0.008L	0.3L
		08:00	0.03L	0.033	0.005L	0.66	13	0.008L	0.3L
		14:00	0.03L	0.024	0.005L	0.75	12	0.008L	0.3L
		20:00	0.03L	0.046	0.005L	0.69	13	0.008L	0.3L
2020. 05.13	3#娄 家村	02:00	0.03L	0.030	0.005L	0.60	13	0.008L	0.3L
		08:00	0.03L	0.045	0.005L	0.60	13	0.008L	0.3L
		14:00	0.03L	0.034	0.005L	0.59	13	0.008L	0.3L
		20:00	0.03L	0.027	0.005L	0.58	12	0.008L	0.3L
2020. 05.14	3#娄 家村	02:00	0.03L	0.031	0.005L	0.48	13	0.008L	0.3L
		08:00	0.03L	0.033	0.005L	0.47	12	0.008L	0.3L
		14:00	0.03L	0.034	0.005L	0.46	13	0.008L	0.3L
		20:00	0.03L	0.029	0.005L	0.46	13	0.008L	0.3L

注：L 表示未检出

表 4.4-8 (2) 环境空气现状监测结果 (引用)

采样日期	检测点位	采样时间	检测项目
			氨 小时值 mg/m ³
2020-05-07	3#娄家村	02:00	0.02
		08:00	0.04
		14:00	0.02
		20:00	0.05
2020-05-09	3#娄家村	02:00	0.03
		08:00	0.01
		14:00	0.04

		20:00	0.03
2020-05-10	3#娄家村	02:00	0.01
		08:00	0.02
		14:00	0.03
		20:00	0.02
		02:00	0.06
2020-05-11	3#娄家村	08:00	0.04
		14:00	0.02
		20:00	0.04
		02:00	0.03
2020-05-12	3#娄家村	08:00	0.03
		14:00	0.02
		20:00	0.05
		02:00	0.02
2020-05-13	3#娄家村	08:00	0.04
		14:00	0.03
		20:00	0.04
		02:00	0.02
2020-05-14	3#娄家村	08:00	0.03
		14:00	0.05
		20:00	0.01L
		02:00	0.02

(3) 环境空气质量现状评价

1、评价因子

选择监测因子作为评价因子，未检出、无环境质量标准的监测因子不予评价。臭气浓度无环境质量标准，留做背景值。氯苯、溴化氢、氯气、酚类在所有点位均未检出不予评价。

2、评价方法

采用单因子指数法进行评价，具体计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： P_i —— i 污染物的单因子指数；

C_i —— i 污染物的实测浓度值， mg/Nm^3 ；

C_{si} —— i 污染物的评价标准， mg/Nm^3 。

当 $P_i \leq 1$ 时，表示环境空气中该污染物不超标； $P_i > 1$ 时，表示该污染物超过评价标准。

3、评价标准

氯化氢、硫酸雾执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准详解》；TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。具体数据见表 4.4-9。

表 4.4-9 环境空气质量标准

项目	单位	小时值	日均值	执行标准
硫酸雾	mg/m ³	0.3	0.10	执行环境影响评价技术导则《大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D
氨	mg/m ³	0.2	-	
氯化氢	mg/m ³	0.05	0.015	
非甲烷总烃	mg/m ³	2.0	——	参照《大气污染物综合排放标准详解》
TSP	mg/m ³	——	0.3	执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准

4、评价结果

环境空气质量现状评价结果见表 4.4-10。

表 4.4-10 环境空气质量现状评价结果统计表

监测点位	监测因子	平均时间	统计个数	监测浓度范围 mg/m ³	标准指数 范围	超标个数	超标率	达标情况
1#厂区 已建工 程区东 北 200m	TSP	日均浓 度	7	0.200-0.300	0.67-1	0	0	达标
	硫酸雾	小时浓 度	28	未检出-0.011	0.01-0.037	0	0	达标
	氯化氢	小时浓 度	28	0.018-0.048	0.36-0.96	0	0	达标
	非甲烷总 烃	小时浓 度	28	0.56-0.92	0.28-0.46	0	0	达标
2#山后 李家村	TSP	日均浓 度	7	0.200-0.333	0.67-1.11	1	0.14	不达标
	硫酸雾	小时浓 度	28	未检出-0.012	0.01-0.04	0	0	达标
	氯化氢	小时浓 度	28	0.019-0.048	0.39-0.96	0	0	达标
	非甲烷总 烃	小时浓 度	28	0.58-0.9	0.29-0.45	0	0	达标
3#娄家 村	TSP	日均浓 度	7	0.200-0.250	0.67-0.83	0	0	达标
	硫酸雾	小时浓 度	28	均未检出	/	0	0	达标
	氯化氢	小时浓 度	28	未检出-0.047	0.2-0.94	0	0	达标
	非甲烷总 烃	小时浓 度	28	0.22-0.75	0.11-0.375	0	0	达标
	氨	小时浓 度	28	未检出-0.06	0.025-0.3	0	0	达标

		度						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

注：未检出的污染物按该污染物监测方法的检出限一半进行计算。

由上表可以看出，监测期间，监测点 HCl、硫酸雾、氨满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；VOCs（以非甲烷总烃计）满足《大气污染物综合排放标准详解》中相关要求；TSP 在 1#点位和 3#点位满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，在 2#点位出现超标，超标原因可能与区域施工、扬尘污染、工业污染有关。

4.4.2 地下水环境质量现状调查与评价

(1) 地下水环境质量现状监测

1、监测布点

区域地下水的基本流向，结合场区附近地质、水文地质条件及村庄等敏感目标的分布情况，在场区及周边布设 5 个水质监测点、10 个水位监测点，地下水监测布点情况见表 4.4-11、图 4.4-2。

表 4.4-11 地下水现状监测布点一览表

编号	断面点位	距厂方位	距厂距离 (m)	设置意义
1#	西孙家村	东南	848	项目场地上游地下水水质、水位
2#	厂址引用	--	--	项目场地地下水水质、水位
3#	厂区北 1000 米处	北	1000	项目场地下游影响区地下水水质、水位
4#	娄家村引用	东北	3110	项目场地两侧地下水水质、水位
5#	海沧二村引用	西南	3770	项目场地两侧地下水水质、水位
6#	科源化工	西北	1730	厂区周边水位监测点
7#	永农	西北	5500	厂区周边水位监测点
8#	西洼子村	东南	3050	厂区周边水位监测点
9#	山后李家村	东北	1250	厂区周边水位监测点
10#	沙岭社区	南	3560	厂区周边水位监测点

2、监测项目

1#、3#监测点位监测 pH、总硬度、溶解性总固体、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、

总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、砷、汞、铬（六价）、铅、氯苯，同时监测水温、井深和水位埋深等资料。

2#、4#、5#引用园区环评中的 pH、总硬度、溶解性总固体、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、挥发酚、耗氧量、氨氮、硫化物、细菌总数、总大肠菌群、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氰化物、氟化物、砷、汞、六价铬、铅、氯苯。6#~10#监测点调查监测点周围环境，收集和监测水温、井深和水位埋深等资料。

3、监测时间和频率

本项目委托山东汇成环保科技有限公司于 2020 年 8 月 18 日进行连续监测，监测 1 次。引用的监测数据由青岛京诚检测科技有限公司于 2020 年 5 月 10 日进行连续监测，监测 1 次。

4、监测分析方法

按照《生活饮用水标准检验方法》（GB/T5750-2006）和《环境水质监测质量保证手册》中有关规定执行。具体方法及方法来源见表 4.4-12。

表 4.4-12 地下水监测分析方法

序号	检测项目	标准依据及名称	检出限
1	钾	GB/T 11904-1989 水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.05mg/L
2	钠	GB/T 11904-1989 水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.01mg/L
3	钙	GB/T 11905-1989 水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法	0.02mg/L
4	镁	GB/T 11905-1989 水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法	0.002mg/L
5	重碳酸根	《水和废水监测分析方法》（第四版）第三篇第一章碱度（总碱度、重碳酸盐和碳酸盐）酸碱指示剂滴定法	/
6	碳酸根	《水和废水监测分析方法》（第四版）第三篇第一章碱度（总碱度、重碳酸盐和碳酸盐）酸碱指示剂滴定法	/
7	总硬度	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0mg/L
8	阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法	0.05mg/L

9	硫化物	GB/T 16489-1996 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	0.005mg/L
10	氯苯	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.0µg/L
11	氨氮	HJ 535-2009 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L
12	硝酸盐（以 N 计）	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（5.2 硝酸盐氮 紫外分光光度法）	0.2mg/L
13	亚硝酸盐（以 N 计）	GB/T 7493-1987 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	0.003mg/L
14	铬（六价）	GB/T 7467-1987 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L
15	砷	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.3µg/L
16	氟化物	GB/T 7484-1987 水质 氟化物的测定 离子选择电极法	0.05mg/L
17	铁	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.82µg/L
18	溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（8.1）称量法	/
19	菌落总数	GB/T 5750.12-2006 生活饮用水标准检验方法 微生物指标（1.1）平皿计数法	/
20	硫酸盐	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指 1.4 硫酸盐 铬酸钡分光光度法(冷法)	5mg/L
21	氯化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（2.1）硝酸银容量法	1.0mg/L
22	耗氧量	GB/T 11892-1989 水质 高锰酸盐指数的测定	0.1mg/L
23	总大肠菌群	HJ 1001-2018 水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法	10MPN/L
24	挥发酚	HJ 503-2009 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	0.0003mg/L
25	氰化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（4.1）异烟酸-吡唑酮分光光度法	0.002mg/L
26	汞	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.04µg/L
27	铅	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.09µg/L

28	锰	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.12μg/L
29	铜	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.08μg/L
30	pH	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (5.1) 玻璃电极法	/

5、监测结果

取样井水文参数具体见表 4.4-13、表 4.4-14，地下水水质现状监测结果见表 4.4-15、表 4.4-16。

表 4.4-13 取样井水文参数 (引用)

采样日期	检测点位	采样时间	水温 (°C)	井深 (m)	地下水埋深 (m)	水位 (m)
2020-05-10	5#海沧二村	08:22	15.0	10.00	3.60	3.10
	4#娄家村	09:11	13.8	12.00	3.40	2.40
	2#厂址	08:45	14.6	11.00	3.50	2.10

表 4.4-14 取样井水文参数

采样日期	采样点位	井深 (m)	水位埋深 (m)	水温 (°C)
2020.08.18	1#西孙家村	42	7	16.7
	3#厂区北 1000 米处	30	6	16.4
	6#科源化工	47	8	16.6
	7#永农	45	10	16.2
	8#西洼子村	62	21	15.9
	9#山后李家村	34	5	15.7
	10#沙岭社区	41	4	16.1

表 4.4-15 地下水水质现状监测结果 (引用)

检测项目 \ 采样点	2#厂址	4#娄家村	5#海沧二村
pH (无量纲)	8.04	7.96	7.88
六价铬 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L
氰化物 (mg/L)	0.001L	0.001L	0.001L
耗氧量 (mg/L)	11.3	10.3	9.49
挥发性酚类 (mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L
溶解性总固体 (mg/L)	9.14×10 ⁴	9.73×10 ⁴	1.08×10 ⁵

氟化物 (mg/L)	0.652	0.969	0.962
硫酸盐 (mg/L)	5.91×10^3	7.60×10^3	8.06×10^3
硝酸盐 (以N计) (mg/L)	2.31	2.88	2.53
亚硝酸盐 (以N计) (mg/L)	0.012	0.003L	0.003L
氯化物 (mg/L)	4.56×10^4	5.03×10^4	5.29×10^4
碳酸盐 (mg/L)	1.0L	1.0L	1.0L
重碳酸盐 (mg/L)	299	235	242
钾 (mg/L)	540	1.06×10^3	1.08×10^3
钠 (mg/L)	2.83×10^4	3.00×10^4	3.05×10^4
钙 (mg/L)	1.67×10^3	1.22×10^3	1.22×10^3
镁 (mg/L)	4.76×10^3	6.60×10^3	6.74×10^3
铅 (ug/L)	0.09L	0.09L	0.09L
铁 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L
锰 (mg/L)	0.62	0.96	0.89
铜 (mg/L)	0.04L	0.04L	0.04L
总硬度 (mg/L)	2.62×10^4	3.04×10^4	2.85×10^4
氨氮 (mg/L)	0.299	0.402	0.320
砷 (ug/L)	0.3L	0.3L	0.3L
汞 (ug/L)	0.04L	0.04L	0.04L
总大肠菌群 (MPN/100ml)	未检出	未检出	未检出
细菌总数 (CFU/ml)	65	75	82
硫化物 (mg/L)	0.005L	0.005L	0.005L
氯苯 (mg/L)	0.0002L	0.0002L	0.0002L

表 4.4-16 地下水水质现状监测结果

检测项目	采样点	1#西孙家村	3#厂区北1000米处
	pH (无量纲)		7.12
六价铬 (mg/L)		ND	ND
氰化物 (mg/L)		ND	ND
耗氧量 (mg/L)		3.97	49.4
挥发性酚类 (mg/L)		0.0004	0.0004

溶解性总固体 (mg/L)	3.80×10 ³	2.00×10 ⁴
氟化物 (mg/L)	0.50	0.54
硫酸盐 (mg/L)	933	1.69×10 ³
硝酸盐 (以N计) (mg/L)	32.6	2.24
亚硝酸盐 (以N计) (mg/L)	0.013	0.016
氯化物 (mg/L)	1.27×10 ³	1.20×10 ⁴
碳酸根 (mg/L)	0	0
重碳酸根 (mg/L)	287	424
钾 (mg/L)	3.23	596
钠 (mg/L)	395	1.40×10 ⁴
钙 (mg/L)	444	654
镁 (mg/L)	96.4	3.16×10 ³
铅 (ug/L)	ND	ND
铁 (ug/L)	152	290
锰 (ug/L)	7.98	4.49×10 ³
铜 (ug/L)	1.22	1.32
总硬度 (mg/L)	1.89×10 ³	2.56×10 ⁴
氨氮 (mg/L)	0.410	0.284
砷 (ug/L)	ND	ND
汞 (ug/L)	ND	ND
总大肠菌群 (MPN/L)	<10	<10
菌落总数 (CFU/ml)	1.0×10 ²	2.9×10 ²
硫化物 (mg/L)	ND	ND
氯苯 (mg/L)	ND	ND
阴离子表面活性剂 (mg/L)	ND	ND
备注：“ND”表示未检出		

(2) 现状评价

1、评价因子

选择监测因子作为评价因子，未检出、无环境质量标准的监测因子不予评价。K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、无环境质量标准，六价铬、氰化物、铅、砷、汞、硫化物、氯苯、阴离子表面活性剂未检出。

2、评价方法

采用单因子指数法评价。

对于浓度越高危害越大的评价因子，计算公式为：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： S_i ——污染物单因子指数；

C_i ——i 污染物的浓度值，mg/L；

C_{si} ——i 污染物的评价标准值，mg/L。

pH 值标准指数的计算公式

$$S_{pHj} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad PH_j \leq 7.0$$

$$S_{pHj} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad PH_j > 7.0$$

式中： S_j —pH 的标准指数；

pH_j —j 点的 pH 值；

pH_{sd} —地下水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} —地下水水质标准中规定的 pH 值上限。

3、评价标准

地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，具体指标见下表 4.4-17。

表 4.4-17 地下水环境质量评价标准 单位：mg/L（pH 值、总大肠菌群除外）

监测项目	pH 值	氨氮	氰化物	耗氧量	挥发酚	铬（六价）	硫化物	溶解性总固体
III类标准	6.5~8.5	≤0.5	≤0.05	≤3.0	≤0.002	≤0.05	≤0.02	≤1000
监测项目	总硬度	硫酸盐	氯化物	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	菌落总数 (CFU/mL)	总大肠菌群	铅
III类标准	≤450	≤250	≤250	≤20	≤1.00	≤100	≤3.0	≤0.05
监测项目	砷	汞	铁	铜	锰	氟化物	氯苯	阴离子表面活性剂
III类标准	≤0.05	≤0.001	≤0.3	≤1.0	≤0.1	≤1.0	≤0.3	≤0.3
监测项目	钠							
III类标准	≤200							

4、评价结果

地下水的水质现状评价结果见表 4.4-18。

表 4.4-18 地下水水质现状评价结果表

序号	检测项目	评价结果				
		1#西孙家村	2#厂址	3#厂区北 1000 米处	4#娄家村	5#海沧二村
1	pH (无量纲)	0.693	0.640	0.587	0.080	0.160
2	耗氧量 (mg/L)	3.767	3.433	3.163	1.323	16.467
3	挥发性酚类 (mg/L)	0.075	0.075	0.075	0.200	0.200
4	溶解性总固体 (mg/L)	91.400	97.300	108.000	3.800	20.000
5	氟化物 (mg/L)	0.652	0.969	0.962	0.500	0.540
6	硫酸盐 (mg/L)	23.640	30.400	32.240	3.732	6.760
7	硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	0.116	0.144	0.127	1.630	0.112
8	亚硝酸盐(以 N 计) (mg/L)	0.012	0.002	0.002	0.013	0.016
9	氯化物 (mg/L)	182.400	201.200	211.600	5.080	48.000
10	钠 (mg/L)	141.500	150.000	152.500	1.975	70.000
11	铁 (mg/L)	0.001	0.001	0.001	0.507	0.967
12	锰 (mg/L)	6.200	9.600	8.900	0.080	44.900
13	铜 (mg/L)	0.020	0.020	0.020	0.001	0.001
14	总硬度 (mg/L)	58.222	67.556	63.333	4.200	56.889
15	氨氮 (mg/L)	0.598	0.804	0.640	0.820	0.568
16	菌落总数 (CFU/ml)	0.650	0.750	0.820	1.000	2.900

注：未检出按最低检出限的一半计。

由评价结果可以看出，耗氧量、溶解性总固体、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、钠、锰、总硬度、菌落总数均出现超标现象，其余因子均能满足满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准。其中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、钠超标主要是因为区域靠近海边，存在盐场，海水入侵导致。锰超标与当地水文地质条件、

长期海水养殖有关。耗氧量超标可能是由于当地地下水为盐卤水，基质原因导致。

4.4.3 包气带环境质量现状调查与评价

1、监测布点

本次评价在布设 3 个包气带监测点，包气带监测布点情况见表 4.4-19、图 4.4-3。

表 4.4-19 包气带监测点布设情况表

编号	监测点名称	采样深度	设置意义	备注
1#	现有 2#车间	0-0.2m	场地污染深度控制孔	监测点位同 3#土壤监测点
2#	现有罐区东北侧	0-0.2m	场地污染深度控制孔	监测点位同 2#土壤监测点
3#	现有污水处理车间东北侧	0-0.2m	场地下游控制孔	监测点位同 1#土壤监测点

对上述监测点位的包气带分层进行取样，在 0~20cm 取一个样品，混合，样品进行浸溶实验，测试分析溶液成分。

2、监测项目及监测频率

监测项目：pH、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、硫化物、溴化物、氯苯、总硬度、高锰酸盐指数（耗氧量）、氨氮、总大肠菌群、NO₃-N、NO₂-N、钠、钾、钙、镁、Hg、As、Cd、Pb、六价铬、铁、锰、溶解性总固体、双酚 A、四溴双酚 A、石油类。

监测频率：监测 1 天，一天 1 次。

3、监测单位

本项目委托山东汇成环保科技有限公司于 2020 年 8 月 27 日对监测点位进行项目监测。

4、分析方法

包气带浸溶液分析方法见表 4.4-20。

表 4.4-20 包气带监测分析方法

序号	检测项目	标准依据及名称	检出限
1	钾	GB/T 11904-1989 水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.05mg/L
2	钠	GB/T 11904-1989 水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.01mg/L

3	钙	GB/T 11905-1989 水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法	0.02mg/L
4	镁	GB/T 11905-1989 水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法	0.002mg/L
5	石油类	HJ 970-2018 水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行)	0.01mg/L
6	总硬度	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0mg/L
7	氯苯	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.0 μ g/L
8	硫化物	GB/T 16489-1996 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	0.005mg/L
9	氯化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (2.1) 硝酸银容量法	1.0mg/L
10	硫酸盐	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 1.4 硫酸盐 铬酸钡分光光度法(冷法)	5mg/L
11	pH	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (5.1) 玻璃电极法	/
12	氨氮	HJ 535-2009 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L
13	硝酸盐 (以 N 计)	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (10.1 亚硝酸盐氮 重氮偶合分光光度法)	0.2mg/L
14	亚硝酸盐 (以 N 计)	GB/T 7493-1987 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	0.003mg/L
15	挥发性酚类	HJ 503-2009 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	0.0003mg/L
16	砷	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.3 μ g/L
17	汞	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.04 μ g/L
18	铬 (六价)	GB/T 7467-1987 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L
19	铅	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.09 μ g/L
20	镉	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.05 μ g/L

21	铁	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.82μg/L
22	锰	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.12μg/L
23	溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (8.1) 称量法	/
24	耗氧量	GB/T 11892-1989 水质 高锰酸盐指数的测定	0.1mg/L
25	总大肠菌群	HJ 1001-2018 水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法	10MPN/L

5、监测结果

包气带监测结果见表 4.4-21。

表 4.4-21 包气带监测结果一览表

检测日期	采样点位	检测参数 (pH: 无量纲; 其他: mg/L)								
		pH	钾	钠	钙	镁	硫酸盐	氯化物	硫化物	
2020 · 08.2 7	1#现有 2# 车间	7.45	2.04	1.54	6.07	1.02	72	4.9	ND	
	2#现有罐区东北侧	7.15	2.50	1.75	20.4	2.20	87	10.8	ND	
	3#现有污水处理车间东北侧	7.24	2.63	1.72	5.78	1.60	67	4.4	ND	
检测日期	采样点位	检测参数 (mg/L)								
		硝酸盐 (以 N 计)	亚硝酸盐 (以 N 计)	挥发性酚类	总硬度	耗氧量	氨氮	铬 (六价)	溶解性总固体	石油类
2020 · 08.2 7	1#现有 2# 车间	0.8	0.010	0.0003	51	50.0	0.225	ND	104	0.03
	2#现有罐区东北侧	18.6	0.014	0.0036	78	149	0.281	ND	178	0.09
	3#现有污水处理车间东北侧	0.8	0.008	0.0066	43	44.0	0.216	ND	116	0.01
检测日期	采样点位	检测参数 (总大肠菌群: MPN/L; 其他: μg/L)								
		砷	汞	铅	镉	铁	锰	总大肠	氯苯	

								菌群	
2020 08.27	1#现有 2# 车间	5.2	0.10	0.33	0.08	171	3.17	60	ND
	2#现有罐 区东北侧	2.1	0.13	0.31	0.16	121	89.6	71	6.6
	3#现有污 水处理车 间东北侧	2.5	0.07	0.58	0.10	680	8.48	51	ND
备注		“ND”表示未检出。							

从上述表格数据中可以看出，钙、氯化物、硝酸盐、耗氧量、锰、铁监测数值在监测点位发生明显波动，这可能与项目区域地质有关；氯苯在 2#现有罐区附近波动明显，可能与罐区挥发的氯苯有关，企业应加强管控，保证罐区无组织控制措施。

4.4.4 土壤环境质量现状调查与评价

(1) 土壤环境现状监测

1、监测布点

为详细了解拟建工程周围土壤现状环境质量状况，本次评价在布设 8 个土壤质量监测点。土壤质量监测布点具体位置见表 4.4-22 和图 4.4-4。

表 4.4-22 土壤环境现状监测布点

测点编号	点位位置	监测因子	设点意义
1#	现有污水处理 车间附近区域	氯苯、挥发酚、石油烃、pH	区内柱状样，取样深度 0-0.5m， 0.5-1.5m，1.5-3m
2#	罐区附近区域	45 项+挥发酚、石油烃、pH、溴化 物	区内柱状样，取样深度 0-0.5m， 0.5-1.5m，1.5-3m，
3#	现有 2#车间附 近区域	45 项+挥发酚、石油烃、pH、溴化 物	区内柱状，样取样深度 0-0.5m， 0.5-1.5m，1.5-3m，3.5m-4m
4#	莱盐机关大院 (背景点)	45 项+挥发酚、石油烃、pH、溴化 物	区外表层样，取样深度 0-0.2m，主导 风向上风向，区域背景点
5#	厂区东北空地	氯苯、挥发酚、石油烃、pH、溴 化物	表层样，取样深度 0-0.2m
6#	山后李家村	氯苯、挥发酚、石油烃、pH、溴 化物	区外表层样，取样深度 0-0.2m，主导 风向下风向，区域背景点
7#	厂址东北 780 米处农田	8 项基本因子+pH+阳离子交换量+ 氯苯、挥发酚、石油烃、溴化物	区外表层样，取样深度 0-0.2m，主导 风向下风向

2、监测项目

45 项基本因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、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；

8 项基本因子：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。

3、监测时间和频率

监测时间和频率：山东汇成环保科技有限公司于 2020 年 8 月 27 日监测 1 天，每天采样 1 次。

4、监测分析方法

土壤环境监测方法见表 4.4-22。

表 4.4-22 土壤环境监测方法

序号	检测项目	标准依据及名称	检出限
1	铬（六价）	HJ 1082-2019 土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	0.5mg/kg
2	砷	GB/T 22105.2-2008 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	0.01mg/kg
3	镉	HJ 803-2016 土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 水提取-电感耦合等离子体质谱法	0.09mg/kg
4	铜	HJ 803-2016 土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 水提取-电感耦合等离子体质谱法	0.6mg/kg
5	铅	HJ 803-2016 土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 水提取-电感耦合等离子体质谱法	2mg/kg
6	汞	GB/T 22105.1-2008 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	0.002mg/kg
7	镍	HJ 803-2016 土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 水提取-电感耦合等离子体质谱法	1mg/kg
8	石油烃（C10-C40）	HJ1021-2019 土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法	6mg/kg

9	四氯化碳	HJ 605-2011 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	1.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$
10	氯仿	HJ 605-2011 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	1.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$
11	氯甲烷	HJ 605-2011 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	1.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$
12	1,1-二氯乙烷	HJ 605-2011 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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
13	1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011 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	1.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$
14	1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011 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	1.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$
15	顺式-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011 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	1.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$
16	反式-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011 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	1.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$
17	二氯甲烷	HJ 605-2011 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	1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$
18	1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011 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	1.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$
19	1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 605-2011 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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
20	1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 605-2011 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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
21	四氯乙烯	HJ 605-2011 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	1.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$
22	1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011 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	1.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$
23	1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011 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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
24	三氯乙烯	HJ 605-2011 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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
25	1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011 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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
26	氯乙烯	HJ 605-2011 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	1.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$
27	苯	HJ 605-2011 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	1.9 $\mu\text{g}/\text{kg}$

28	氯苯	HJ 605-2011 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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
29	1,2-二氯苯	HJ 605-2011 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	1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$
30	1,4-二氯苯	HJ 605-2011 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	1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$
31	乙苯	HJ 605-2011 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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
32	苯乙烯	HJ 605-2011 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	1.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$
33	甲苯	HJ 605-2011 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	1.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$
34	间,对-二甲苯	HJ 605-2011 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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
35	邻-二甲苯	HJ 605-2011 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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
36	硝基苯	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.09mg/kg
37	苯胺	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
38	2-氯酚	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.06mg/kg
39	苯并(a)蒽	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
40	苯并(a)芘	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
41	苯并(b)荧蒽	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.2mg/kg
42	苯并(k)荧蒽	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
43	蒽	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
44	二苯并(a,h)蒽	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
45	茚并(1,2,3-c,d)芘	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
46	萘	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.09mg/kg

47	pH 值	HJ 962-2018 土壤 pH 值的测定 电位法	/
48	阳离子交换量	HJ 889-2017 土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法	0.8cmol+/kg
49	挥发酚	HJ 998-2018 土壤和沉积物 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	0.3mg/kg
50	铬	HJ 803-2016 土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 水提取-电感耦合等离子体质谱法	2mg/kg
51	锌	HJ 803-2016 土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 水提取-电感耦合等离子体质谱法	1mg/kg

5、监测结果

土壤监测点位监测结果见表 4.4-23，土壤理化特性调查表见表 4.4-24。

表 4.4-23a 土壤监测结果

采样日期	采样点位		检测参数 (pH: 无量纲; 氯苯: µg/kg; 阳离子交换量: cmol+/kg; 其他: mg/kg)													
			pH	镉	汞	砷	铅	铬	铜	镍	锌	氯苯	挥发酚	阳离子交换量	石油烃	铬(六价)
2020.08.27	1#现有污水处理车间附近区域	0-0.5m	6.82	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	1.1	/	8.1	ND
		0.5-1.5m	6.91	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	ND	ND
		1.5-3.0m	7.12	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	ND	ND
	2#罐区附近区域	0-0.5m	7.04	0.16	0.048	5.50	27	/	15.0	17	/	ND	ND	/	ND	ND
		0.5-1.5m	6.74	ND	0.041	5.88	18	/	9.30	16	/	3.1	1.4	/	ND	ND
		1.5-3.0m	6.96	ND	0.030	5.87	16	/	6.70	14	/	ND	ND	/	ND	ND
	3#现有 2#车间附近区域	0-0.5m	6.71	ND	0.029	5.90	18	/	8.70	15	/	2.8	ND	/	ND	ND
		0.5-1.5m	6.58	ND	0.035	5.39	17	/	7.60	15	/	ND	0.5	/	ND	ND
		1.5-3.0m	7.12	ND	0.035	5.38	17	/	8.50	14	/	ND	ND	/	ND	ND
		3.5-4.0m	7.16	ND	0.030	5.18	16	/	7.10	13	/	ND	ND	/	ND	ND
	4#莱盐机关大院(背景点)	0-0.2m	7.42	ND	0.038	5.11	18	/	10.0	14	/	ND	0.5	/	ND	ND
	5#厂区东北空地	0-0.2m	7.66	/	/	/	/	/	/	/	/	1.8	ND	/	ND	ND
	6#山后李	0-0.2m	7.08	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/	ND	ND

	家村															
	7#厂址东北 780 米处 农田	0-0.2m	7.09	0.18	0.059	8.50	30	48	22.6	22	110	ND	ND	12.4	ND	ND
备注			“ND”表示未检出。“/”表示此参数未检。													

表 4.4-23b 土壤监测结果

采样日期	采样点位		检测参数 (µg/kg)												
			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				
2020.08.27	2#罐区附近区域	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	3#现有 2#车间附近区域	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		3.5-4.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4#莱盐机关大院 (背景点)	0-0.2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
采样日期	采样点位		检测参数 (µg/kg)												
			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				
2020.08.27	2#罐区附近区域	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
		0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

3#现有 2#车间附近区域	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	3.5-4.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	4#莱盐机关大院（背景点）	0-0.2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
备注		“ND”表示未检出。									

表 4. 4-23c 土壤监测结果

采样日期	采样点位		检测参数 (µg/kg)									
			苯	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间,对二甲苯	邻二甲苯		
2020.08.27	2#罐区附近区域	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
		0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
		1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	3#现有 2#车间附近区域	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
		0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
		1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
		3.5-4.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	4#莱盐机关大院（背景点）	0-0.2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
采样日期	采样点位		检测参数 (mg/kg)									
			硝基苯	苯胺	2-氯酚	苯并[a]	苯并[a]	苯并[b]	苯并[k]	蒽	二苯并	茚并

					葱	茈	荧葱	荧葱		[a, h]葱	[1,2,3-cd]茈		
2020.08.27	2#罐区附近区域	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
		0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
		1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	3#现有 2#车间附近区域	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		3.5-4.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	4#莱盐机关大院（背景点）	0-0.2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	备注		“ND”表示未检出。										

注：ND：未检出；/：未检测该指标

表 4.4-24 土壤理化特性调查表

点号		6#山后李家村	时间	2020.08.27
经度		119°40'50"E	纬度	37°4'2"N
层次		0~0.2m		
现场记录	颜色	棕色		
	结构	/		
	质地	壤土		
	砂砾含量	5%		
	其他异物	无		
实验室测定	pH 值 (无量纲)	7.08		
	阳离子交换量 (cmol+/kg)	3.8		
	氧化还原电位 (mv)	304		
	土壤含盐量 (g/kg)	7.5		
	饱和导水率 (mm/min)	1.90		
	土壤容重 (g/cm ³)	1.33		
	孔隙度 (%)	50		
点号		7#厂址东北 780 米处农田	时间	2020.08.27
经度		119°40'14"E	纬度	37°4'23"N
层次		0~0.2m		
现场记录	颜色	棕色		
	结构	/		
	质地	壤土		
	砂砾含量	5%		
	其他异物	无		
实验室测定	pH 值 (无量纲)	7.09		
	阳离子交换量 (cmol+/kg)	12.4		
	氧化还原电位 (mv)	311		
	土壤含盐量 (g/kg)	7.6		
	饱和导水率 (mm/min)	1.53		
	土壤容重 (g/cm ³)	1.13		
	孔隙度 (%)	57		

(2) 土壤环境现状评价

1、评价标准

土壤评价标准按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)

表 1 第二类用地筛选值以及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表 1 农用地筛选值，具体标准限值见表 4.4-25。

表 4.4-25 土壤污染风险管控标准 单位：mg/kg

《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》(GB46600-2018)第二类用地筛选值标准					
项目	标准值	项目	标准值		
镉	≤65	1,2,3-三氯丙烷	≤0.5		
汞	≤38	氯乙烯	≤0.43		
砷	≤60	苯	≤4		
铜	≤18000	氯苯	≤270		
铅	≤800	1,2-二氯苯	≤560		
镍	≤900	1,4-二氯苯	≤20		
六价铬	≤5.7	乙苯	≤28		
四氯化碳	≤2.8	苯乙烯	≤1290		
氯仿	≤0.9	甲苯	≤1200		
氯甲烷	≤37	间二甲苯+对二甲苯	≤570		
1,1-二氯乙烷	≤9	邻二甲苯	≤640		
1,2-二氯乙烷	≤5	硝基苯	≤76		
1,1-二氯乙烯	≤66	苯胺	≤260		
顺 1,2-二氯乙烯	≤596	2-氯酚	≤2256		
反 1,2-二氯乙烯	≤54	苯并[a]蒽	≤15		
二氯甲烷	≤616	苯并[a]芘	≤1.5		
1,2-二氯丙烷	≤5	苯并[b]荧蒽	≤15		
1,1,1,2-四氯乙烷	≤10	苯并[k]荧蒽	≤151		
1,1,1,2-四氯乙烷	≤6.8	蒽	≤1293		
四氯乙烯	≤53	二苯并[a,h]蒽	≤1.5		
1,1,1-三氯乙烷	≤840	茚并[1,2,3-cd]芘	≤15		
1,1,2-三氯乙烷	≤2.8	萘	≤70		
三氯乙烯	≤2.8	石油烃	≤4500		
二噁英类	≤4×10 ⁻⁵				
《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)农用地土壤污染风险筛选值标准					
项目		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
	其他	1.3	1.8	2.4	3.1
砷	水田	30	30	25	20

	其他	40	40	30	25
铅	水田	80	100	140	240
	其他	70	90	120	170
铬	水田	250	250	300	350
	其他	150	150	200	250
铜	果园	150	150	200	200
	其他	50	50	100	100
镍		60	70	100	190
锌		200	200	250	300

2、评价方法

评价方法采用单因子指数法，公式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中：P_i—污染指数；

C_i—i 项目污染物的实测浓度，mg/kg；

S_i—i 项目污染物的标准限值浓度，mg/kg。

3、评价结果

监测因子为检出或无环境质量的，不再进行评价，单因子指数评价结果见下表：

表 4.4-26a 土壤环境质量评价结果

采样日期	采样点位	镉	汞	砷	铅	铜	镍	氯苯	石油烃	四氯乙炔	氯仿	
2020.08.27	1#现有污水处理车间附近区域	0-0.5m	/	/	/	/	/	ND	0.002	ND	ND	
		0.5-1.5m	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	
		1.5-3.0m	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	ND	
	2#罐区附近区域	0-0.5m	0.032	0.001	0.092	0.034	0.001	0.019	ND	ND	ND	ND
		0.5-1.5m	ND	0.001	0.098	0.023	0.001	0.018	0.011	ND	ND	ND
		1.5-3.0m	ND	0.001	0.098	0.020	0.000	0.016	ND	ND	ND	ND
	3#现有2#车间附近区	0-0.5m	ND	0.001	0.098	0.023	0.000	0.017	0.010	ND	ND	ND
		0.5-1.5m	ND	0.001	0.090	0.021	0.000	0.017	ND	ND	ND	ND
		1.5-3.0m	ND	0.001	0.090	0.021	0.000	0.016	ND	ND	ND	ND

	域	3.5-4.0m	ND	0.001	0.086	0.020	0.000	0.014	ND	ND	ND	ND
	4#菜盐 机关大 院（背 景点）	0-0.2m	ND	0.001	0.085	0.023	0.001	0.016	ND	ND	ND	ND
	5#厂区 东北空 地	0-0.2m	/	/	/	/	/	/	0.007	ND	/	/

注：ND：未检出；/：未检测该指标

表 4.4-26b 土壤环境质量评价结果

监测项目	7#厂址东北 780 米处农田
	0~0.2m
pH（无量纲）	7.09
镉	0.600
汞	0.025
砷	0.283
铜	0.226
铅	0.250
锌	0.440

由上述评价结果可知，1#-5#监测点位土壤环境质量能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB46600-2018）第二类用地筛选值标准；7#监测点位土壤环境质量能够满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值标准。

4.4.5 声环境现状监测与评价

（1）声环境现状监测

1、监测布点

结合拟建项目主要噪声源分布及厂区周围环境特点，在拟建项目厂区边界外 1m 处布设监测点，共布设 6 个环境噪声现状监测点。监测具体位置见表 4.4-27 和图 4.4-5。

表 4.4-27 声环境监测布点一览表

序号	名称	监测位置	设置意义
1#	东厂界①	厂界外 1m	厂界、环境噪声现状

2#	东厂界②	厂界外 1m	厂界、环境噪声现状
3#	南厂界①	厂界外 1m	厂界、环境噪声现状
4#	西厂界②	厂界外 1m	厂界、环境噪声现状
5#	西厂界③	厂界外 1m	厂界、环境噪声现状
6#	北厂界①	厂界外 1m	厂界、环境噪声现状

2、监测项目

等效连续 A 声级 Leq (A)。

3、监测时间和频率

本项目委托山东汇成环保科技有限公司于 2020 年 8 月 27 日进行监测，监测 1 天，每天昼间、夜间各监测 1 次。

4、监测方法、项目及条件

监测方法按《声环境质量标准》(GB3096-2008)的有关规定进行，测量等效连续 A 声级 LAeq。

5、监测结果

监测结果见表 4.4-28。

表 4.4-28 噪声监测结果一览表

检测日期	点位编号	检测点位	检测结果 Leq dB (A)	
			昼间	夜间
2020.08.27	1#	东厂界①厂界外 1m	56.7	47.5
	2#	东厂界②厂界外 1m	55.5	46.8
	3#	北厂界①厂界外 1m	52.9	44.1
	4#	西厂界①厂界外 1m	52.3	43.8
	5#	西厂界②厂界外 1m	54.8	45.1
	6#	南厂界①厂界外 1m	53.9	44.9

(2) 声环境现状评价

1、评价标准

拟建项目执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准，即：昼间 65dB (A)、夜间 55dB (A)。

2、评价方法

评价方法采用超标值法，计算公式为

$$P = Leq - Lb$$

式中：P—超标值，dB (A)；

Leq—测点等效 A 声级，dB (A)；

Lb—噪声评价标准，dB (A)。

3、评价结果

噪声现状评价结果见表 4.4-29。

表 4.4-29 声环境现状评价结果表

监测时间	监测点	昼间 (dB)			夜间 (dB)		
		现状值	标准值	超标值	现状值	标准值	超标值
2020.08.27	1#	56.7	65	-8.3	47.5	55	-7.5
	2#	55.5		-9.5	46.8		-8.2
	3#	52.9		-12.1	44.1		-10.9
	4#	52.3		-12.7	43.8		-11.2
	5#	54.8		-10.2	45.1		-9.9
	6#	53.9		-11.1	44.9		-10.1

由上表可见，监测期间，厂界各监测点昼、夜间声环境现状值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准要求。

4.4.6 地表水环境质量现状监测与评价

拟建项目劳动定员均从现有工程中调剂，不新增劳动定员，无新增生活污水。生活污水经现有的生化装置处理后用于厂区绿化及道路喷洒，不外排。

生产废水经现有的三效蒸、反渗透装置处理后，用于四溴双酚 A 生产装置工艺用水、循环水补充水，不外排。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级B评价。

本次地表水环境评价数据引用《莱州银海化工产业园总体发展规划环境影响报告书》中地表水监测数据，该项目环评报告书于 2020 年 10 月通过专家审查，该项目环评报告书于 2020 年 10 月通过专家审查，满足《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3—2018)6.1 要求。

(1) 地表水环境质量现状监测

1、监测断面

本评价设置有 3 个监测断面，监测点位详见表 4.4-30 及图 4.4-6。

表 4.4-30 地表水监测布点

点位	位置	监测目的
----	----	------

1#	园区上游洪沟	了解洪沟入园前水质状况
2#	污水处理厂排污口上游 500m	了解洪沟水质现状
3#	污水处理厂排污口下游 500m	了解污水处理厂下游水质、底泥状况

2、监测项目

监测项目为：pH、COD、BOD₅、氨氮、总氮、总磷、挥发酚、氰化物、硫化物、石油类、氯化物、氟化物、硫酸盐、汞、镉、六价铬、铅、砷、铜、镍、苯、甲苯、二甲苯、二氯甲烷、三氯甲烷、氯苯、氯乙烯、全盐量。同步测量河宽、水深、流速、流量、水温等水文参数。

3、监测时间频率及监测分析方法

本次评价监测时间为 2020 年 5 月 9 日至 11 日。采样频率为连续 3 天，每天 1 次。

监测分析方法见表表 4.4-31。

表 4.4-31 地表水监测方法一览表

监测项目	监测方法	方法依据	设备及编号	检出限
pH 值	玻璃电极法	GB/T 6920-1986	便携式 pH 计 BJT-YQ-047-23	范围 0-14
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 BJT-YQ-108-02	0.0003mg/L
硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	分光光度计 BJT-YQ-079-03	0.005mg/L
氰化物	异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	HJ 484-2009 (方法 2)	紫外可见分光光度计 BJT-YQ-108-02	0.004mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 BJT-YQ-108-02	0.025mg/L
总氮	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ 636-2012	紫外可见分光光度计 BJT-YQ-108-02	0.05mg/L
化学需氧量	碘化钾碱性高锰酸钾法	HJ/T 132-2003	酸式滴定管棕色 BJT-JL-048-03	0.20mg/L
五日生化需氧量 (BOD ₅)	稀释与接种法	HJ 505-2009	便携式溶解氧测定仪 BJT-YQ-030-04	0.5mg/L
总磷	钼酸铵分光光度法	GB/T 11893-1989	分光光度计 BJT-YQ-079-03	0.01mg/L
石油类	紫外分光光度法	HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 BJT-YQ-108-01	0.01mg/L
铬 (六价)	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计 BJT-YQ-108-01	0.004mg/L
全盐量	重量法	HJ/T 51-1999	电子天平 BJT-YQ-039	5mg/L

氟化物	离子色谱法	HJ 84-2016	戴安离子色谱仪 BJT-YQ-143-01	0.006mg/L
氯化物	离子色谱法	HJ 84-2016	戴安离子色谱仪 BJT-YQ-143-01	0.007mg/L
硫酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	戴安离子色谱仪 BJT-YQ-143-01	0.018mg/L
镉	电感耦合等离子体 质谱法	HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 BJT-YQ-303	0.05 μg/L
铅	电感耦合等离子体 质谱法	HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 BJT-YQ-303	0.09 μg/L
镍	电感耦合等离子体 质谱法	HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 BJT-YQ-303	0.06 μg/L
汞	原子荧光法	HJ 694-2014	原子荧光光度计 BJT-YQ-269	0.04 μg/L
砷	原子荧光法	HJ 694-2014	原子荧光光度计 BJT-YQ-269	0.3 μg/L
铜	电感耦合等离子体 发射光谱法	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光 谱仪 BJT-YQ-254	0.04mg/L
苯	吹扫捕集/气相色谱 -质谱法	HJ 639-2012	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-03	0.0004mg/L
甲苯	吹扫捕集/气相色谱 -质谱法	HJ 639-2012	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-03	0.0003mg/L
三氯甲烷	吹脱捕集/气相色谱 -质谱法	HJ 639-2012	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-03	0.0004mg/L
对间-二甲苯	吹扫捕集/气相色谱 -质谱法	HJ 639-2012	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-03	0.0005mg/L
邻-二甲苯	吹扫捕集/气相色谱 -质谱法	HJ 639-2012	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-03	0.0002mg/L
二氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱 -质谱法	HJ 639-2012	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-03	0.0005mg/L
氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱 -质谱法	HJ 639-2012	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-03	0.0005mg/L
氯苯	气相色谱法	HJ 621-2011	气相色谱仪 BJT-YQ-394-01	12 μg/L

4、监测结果

根据实际调查，洪沟监测断面不受潮汐影响，水位、流量、流速、流向等不呈现周期性变化。

地表水水质现状监测结果见表 4.4-32。

表 4.4-32 (1) 地表水水质现状监测结果

采样日期	检测点位	采样时间	检测项目							
			pH 值 无量纲	挥发酚 mg/L	硫化物 mg/L	氰化物 mg/L	氨氮 mg/L	总氮 mg/L	化学需氧量 mg/L	五日生化需氧量 (BOD ₅) mg/L
2020-05-09	1#园区上游洪沟	16:26	7.91	0.0003L	0.005L	0.004L	1.34	3.82	37.3	9.4
	2#污水处理厂上游 500m	12:15	7.98	0.0003L	0.005L	0.004L	1.32	3.89	32.8	8.9
	3#污水处理厂下游 500m	12:25	8.01	0.0003L	0.005L	0.004L	1.26	3.61	32.0	9.2
2020-05-10	1#园区上游洪沟	15:33	8.04	0.0003L	0.005L	0.004L	1.36	3.83	38.5	9.5
	2#污水处理厂上游 500m	11:10	8.33	0.0003L	0.005L	0.004L	1.21	3.67	32.6	9.4
	3#污水处理厂下游 500m	11:25	8.51	0.0003L	0.005L	0.004L	1.27	3.58	33.2	8.8
2020-05-11	1#园区上游洪沟	13:00	7.94	0.0003L	0.005L	0.004L	1.32	3.84	37.2	9.0
	2#污水处理厂上游 500m	10:05	8.17	0.0003L	0.005L	0.004L	1.30	3.93	33.9	8.7
	3#污水处理厂下游 500m	10:20	8.26	0.0003L	0.005L	0.004L	1.20	3.54	33.1	9.7
采样日期	检测点位	采样时间	检测项目							
			总磷 mg/L	石油类 mg/L	铬 (六价) mg/L	全盐量 mg/L	氟化物 mg/L	氯化物 mg/L	硫酸盐 mg/L	镉 μg/L
2020-05-09	1#园区上游洪沟	16:26	0.23	0.01L	0.004L	6.91×10^4	0.964	3.15×10^4	4.17×10^3	0.05L
	2#污水处理厂上游 500m	12:15	0.27	0.01L	0.004L	5.85×10^4	0.719	2.77×10^4	3.68×10^3	0.05L
	3#污水处理厂下游 500m	12:25	0.31	0.01L	0.004L	6.08×10^4	0.873	2.96×10^4	3.99×10^3	0.05L
2020-05-10	1#园区上游洪沟	15:33	0.22	0.01L	0.004L	7.01×10^4	0.972	3.14×10^4	4.14×10^3	0.05L
	2#污水处理厂上游 500m	11:10	0.28	0.01L	0.004L	5.64×10^4	0.712	2.77×10^4	3.66×10^3	0.05L
	3#污水处理厂下游 500m	11:25	0.31	0.01L	0.004L	6.21×10^4	0.880	2.96×10^4	4.04×10^3	0.05L
2020-05-11	1#园区上游洪沟	13:00	0.21	0.01L	0.004L	6.87×10^4	0.953	3.14×10^4	4.14×10^3	0.05L
	2#污水处理厂上游 500m	10:05	0.29	0.01L	0.004L	5.84×10^4	0.592	2.77×10^4	3.68×10^3	0.05L
	3#污水处理厂下游 500m	10:20	0.32	0.01L	0.004L	6.32×10^4	0.984	2.97×10^4	3.95×10^3	0.05L
本页以下空白										

表 4.4-32 (2) 地表水水质现状监测结果

采样日期	检测点位	采样时间	检测项目						
			铅 μg/L	镍 μg/L	汞 μg/L	砷 μg/L	铜 mg/L	苯 mg/L	甲苯 mg/L
2020-05-09	1#园区上游洪沟	16:26	0.09L	0.06L	0.04L	7.6	0.04L	0.0004L	0.0003L
	2#污水处理厂上游 500m	12:15	0.09L	0.06L	0.04L	7.1	0.04L	0.0004L	0.0003L
	3#污水处理厂下游 500m	12:25	0.09L	0.06L	0.04L	7.7	0.04L	0.0004L	0.0003L
2020-05-10	1#园区上游洪沟	15:33	0.09L	0.06L	0.04L	6.6	0.04L	0.0004L	0.0003L
	2#污水处理厂上游 500m	11:10	0.09L	0.06L	0.04L	6.2	0.04L	0.0004L	0.0003L
	3#污水处理厂下游 500m	11:25	0.09L	0.06L	0.04L	7.4	0.04L	0.0004L	0.0003L
2020-05-11	1#园区上游洪沟	13:00	0.09L	0.06L	0.04L	6.6	0.04L	0.0004L	0.0003L
	2#污水处理厂上游 500m	10:05	0.09L	0.06L	0.04L	5.7	0.04L	0.0004L	0.0003L
	3#污水处理厂下游 500m	10:20	0.09L	0.06L	0.04L	6.7	0.04L	0.0004L	0.0003L
采样日期	检测点位	采样时间	检测项目						
			三氯甲烷 mg/L	对间-二甲苯 mg/L	邻-二甲苯 mg/L	二氯甲烷 mg/L	氯乙烯 mg/L	氯苯 μg/L	
2020-05-09	1#园区上游洪沟	16:26	0.0004L	0.0005L	0.0002L	0.0005L	0.0005L	12L	
	2#污水处理厂上游 500m	12:15	0.0004L	0.0005L	0.0002L	0.0005L	0.0005L	12L	
	3#污水处理厂下游 500m	12:25	0.0004L	0.0005L	0.0002L	0.0005L	0.0005L	12L	
2020-05-10	1#园区上游洪沟	15:33	0.0004L	0.0005L	0.0002L	0.0005L	0.0005L	12L	
	2#污水处理厂上游 500m	11:10	0.0004L	0.0005L	0.0002L	0.0005L	0.0005L	12L	
	3#污水处理厂下游 500m	11:25	0.0004L	0.0005L	0.0002L	0.0005L	0.0005L	12L	
2020-05-11	1#园区上游洪沟	13:00	0.0004L	0.0005L	0.0002L	0.0005L	0.0005L	12L	
	2#污水处理厂上游 500m	10:05	0.0004L	0.0005L	0.0002L	0.0005L	0.0005L	12L	

	3#污水处理厂下游 500m	10:20	0.0004L	0.0005L	0.0002L	0.0005L	0.0005L	12L
--	----------------	-------	---------	---------	---------	---------	---------	-----

表 4.4-32 (4) 地表水检测期间参数

采样日期	检测点位	采样时间	水体 (°C)	河宽 (m)	河深 (m)	流量 (m ³ /s)	流速 (m/s)
2020.5.9	1#园区上游洪沟	16:26	19.0	22.5	0.8	1.76	0.20
	2#污水处理厂上游 500m	12:15	18.6	22.0	0.8	1.96	0.25
	3#污水处理厂下游 500m	12:25	18.6	12.0	0.6	1.06	0.30
2020.5.10	1#园区上游洪沟	15:33	19.6	22.5	0.8	2.21	0.25
	2#污水处理厂上游 500m	11:10	19.2	22.0	0.8	2.74	0.35
	3#污水处理厂下游 500m	11:25	19.0	12.0	0.6	1.06	0.30
2020.5.11	1#园区上游洪沟	13:00	18.8	22.5	0.8	1.59	0.18
	2#污水处理厂上游 500m	10:05	18.4	22.0	0.8	1.88	0.24
	3#污水处理厂下游 500m	10:20	18.6	12.0	0.6	1.13	0.32

(2) 地表水环境质量现状评价

(1) 评价方法

采用标准指数法对地表水质进行现状评价，计算公式如下：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： S_i ——污染物单因子指数；

C_i —— i 污染物的浓度值，mg/l；

C_{si} —— i 污染物的评价标准值，mg/l。

(2)pH 值标准指数的计算公式

$$S_{pHj} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pHj} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： S_{pHj} —— pH 单因子指数；

pH_j —— j 断面 pH 值；

pH_{sd} ——地面水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ——地面水水质标准中规定的 pH 值上限。

(2) 评价标准

开发区各水系水质评价执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中V类标准，见表4.4-33。

表 4.4-33 地表水环境质量评价标准（单位：mg/L）

项目	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	总磷	挥发酚	氯化物
V类标准限值	6~9	40	10	2.0	0.4	0.1	250
项目	硫酸盐	硫化物	氟化物	氰化物	石油类	铜	锌
V类标准限值	250	1.0	1.5	0.2	1.0	1.0	2.0
项目	甲苯	二甲苯	六价铬	苯	苯胺	离子表面活性剂	粪大肠菌群
V类标准限值	0.07	0.5	0.1	0.01	0.1	0.3	40000
项目	砷	铅	镉	汞	/	/	/
V类标准限值	0.1	0.1	0.01	0.001	/	/	/

(3) 评价因子选择

pH、COD、BOD₅、氨氮、总氮、总磷、挥发酚、氰化物、硫化物、石油类、氯化物、氟

化物、硫酸盐、汞、镉、六价铬、铅、砷、铜、镍、苯、甲苯、二甲苯、二氯甲烷、三氯甲烷、氯苯、氯乙烯、全盐量。

(4) 评价结果

本次评价期间地表水环境质量现状评价结果见表 4.4-34。

表 4.4-34 地表水环境质量现状评价结果

监测点位	监测日期	pH	氨氮	总氮	COD	BOD ₅	总磷	氟化物	氯化物	硫酸盐	砷
1#	5.9	0.46	0.67	1.91	0.93	0.94	0.58	0.64	12.6	16.68	0.076
	5.10	0.49	0.66	1.95	0.82	0.89	0.68	0.48	11.08	14.72	0.071
	5.11	0.51	0.63	1.81	0.8	0.92	0.78	0.58	11.84	15.96	0.077
2#	5.9	0.52	0.68	1.92	0.96	0.95	0.55	0.65	12.56	16.56	0.066
	5.10	0.67	0.605	1.84	0.82	0.94	0.70	0.47	11.08	14.64	0.062
	5.11	0.76	0.635	1.79	0.83	0.88	0.78	0.59	11.84	16.16	0.074
3#	5.9	0.47	0.66	1.92	0.93	0.9	0.53	0.64	12.56	16.56	0.066
	5.10	0.59	0.65	1.97	0.85	0.87	0.73	0.39	11.08	14.72	0.057
	5.11	0.63	0.6	1.77	0.83	0.97	0.80	0.66	11.88	15.8	0.067

注：未检出不做评价

由上表可知，现状监测期间，洪沟总氮、氯化物、硫酸盐超标，超标倍数最大分别为 0.97 倍、11.6 倍、15.68 倍，其余监测因子均不超标。由于监测断面位于潮间带范围内，导致氯化物、硫酸盐等指标超标，洪沟发源于海沧村，总氮超标可能由于农业面源引起。

根据调查，目前园区外排废水企业为山东科源化工有限公司和山东永农作物科学有限公司，这两家企业均未涉及重金属排放；山东方泰循环金业股份有限公司废水重涉及铅及砷，但该企业废水经自建污水处理站处理后，全部回用，不外排。

总体来看，洪沟水质不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准要求

4.4.7 小节

(1) 环境空气

根据莱州市环境监控中心的例行监测数据，2019 年莱州市例行监测点环境空气中 SO₂、NO₂、CO 年均浓度或相应百分位数 24h 平均质量浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 年均浓度或相应百分位数 24h 或 8h 平均质量浓度均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。厂址所在区域属于环境空气质量不达标区。

监测期间，监测点 HC1、硫酸雾、氨满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；VOCs（以非甲烷总烃计）满足《大气污染物综合排放标准详解》中相关要求；TSP 在 1#点位和 3#点位满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，在 2#点位出现超标，超标原因可能与区域施工、扬尘污染、工业污染有关。

（2）地下水

根据评价结果，耗氧量、溶解性总固体、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、钠、锰、总硬度、菌落总数均出现超标现象，其余因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。其中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、钠超标主要是因为区域靠近海边，存在盐场，海水入侵导致。锰超标与当地水文地质条件、长期海水养殖有关。耗氧量超标可能是由于当地地下水为盐卤水，地质原因导致。

（3）包气带

根据监测结果可知，钙、氯化物、硝酸盐、耗氧量、锰、铁监测数值在监测点位发生明显波动，这可能是项目地质有关；氯苯在 2#现有罐区附近波动明显，可能与罐区挥发的氯苯有关，企业应加强管控，保证罐区无组织控制措施。

（4）土壤

根据评价结果可知，1#-5#监测点位土壤环境质量能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB46600-2018）第二类用地筛选值标准；7#监测点位土壤环境质量能够满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值标准。

（5）声环境

监测期间，厂界各监测点昼、夜间声环境现状值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准要求。

（6）地表水环境

根据评价结果，洪沟河水质总体不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准要求。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期的主要影响

5.1.1.1 施工期噪声对周围环境的影响

在施工期间，主要声源是各类高噪声的施工设备，如装卸机、起重机等机械，参考同类施工机械噪声影响预测结论，厂界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。昼间施工机械影响范围 50m，夜间影响范围 100m，该范围内无村庄敏感目标，项目施工期对周围声环境影响较小。

5.1.1.2 施工期扬尘对周围环境的影响

工程施工期间，在土方转运、建筑材料砂石、水泥和石灰的运输装卸过程中，以及旧设备和新设备的运输装卸过程中，都会有部分抛洒，并经施工机械、运输车辆碾压卷带，形成部分细小颗粒进入大气中，形成扬尘。扬尘影响附近居民和过往行人的呼吸健康。运输扬尘一般在尘源道路两侧 30m 的范围，扬尘因路而异，土路比路扬尘高 2~3 倍。由于进出厂区道路周围以及施工区周围无居民区，故厂区施工产生的扬尘对周围环境影响较小。

5.1.1.3 施工期废水对周围环境的影响

本项目在施工期产生的废水主要为清洗设备用水和施工人员生活污水，收集后分别送现有的三效蒸发和生活污水一体化设施处理。

5.1.1.4 施工期固体废物对周围环境的影响

施工期间固体废物主要来源于建筑垃圾和施工人员所产生的生活垃圾。建筑垃圾包括废弃木材、水泥残渣、废油漆涂料和安装工程的金属废料等。生活垃圾来源于施工作业人员生活过程遗弃的废物，其成分有厨房余物、塑料、纸类以及砂土等。

施工期间固体废物若不能及时处理处置，不仅有碍观瞻，而且在大风干燥天气，可产生扬尘污染。在气候适宜的条件下，生活垃圾会产生恶臭、滋生蚊蝇，对环境可造成负面影响。因此施工期间应加强管理，严禁垃圾乱堆，安装工程的金属废料可回收利用，生活垃圾及时清运、处置，建筑垃圾大部分回填，就可消除施工期间固体废物的环境影响。

5.1.1.5 施工土地占用及对土壤的影响

工程占地分为永久占地和临时占地。本工程永久占地主要为车间、新建罐区及公辅环保设施占地。施工临时占地、施工临时道路等属于临时占地，在施工过程中，尽量减少人员对土地的践踏，合理堆放弃石、弃渣；在施工完成后，需要清理施工现场，严禁随地堆

放弃土、弃渣，使临时占地尽量恢复原有功能和面貌。

本项目施工过程中进行土地平整时造成的水土流失属短期可逆式影响，对土壤的影响较小。

5.1.1.6 对交通的影响

施工期间主要交通影响是因为运输量的增加而导致的公路负荷增加。但这些影响都是暂时的，随着施工的结束，交通影响也随之消失。

5.1.2 施工期环境影响控制措施

5.1.2.1 施工噪声的控制

基础工程施工开挖管沟、运输车辆喇叭声、马达轰鸣等都属施工产生的噪声。应该尽量避免夜间施工，同时应在施工设备和方法中加以考虑，尽量采用低噪声机械，以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

5.1.2.2 扬尘控制措施

根据《山东省扬尘污染防治管理办法》中相关要求，特提出以下控制措施：

1、可能产生扬尘污染的单位，应当制定扬尘污染防治责任制度和防治措施，达到国家规定的标准。

2、建设单位与施工单位签订施工承包合同，应当明确施工单位的扬尘污染防治责任，将扬尘污染防治费用列入工程预算。

3、工程施工单位应当建立扬尘污染防治责任制，采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗、绿化等防尘措施，施工工地内车行道路应当采取硬化等降尘措施，裸露地面应当铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料，或者采取覆盖防尘布或者防尘网等措施，保持施工场所和周围环境的清洁。

4、禁止工程施工单位从高处向下倾倒或者抛洒各类散装物料和建筑垃圾。

5、堆场的场坪、路面应当进行硬化处理，并保持路面整洁；堆场周边应当配备高于堆存物料的围挡、防风抑尘网等设施；大型堆场应当配置车辆清洗专用设施；对堆场物料应当根据物料类别采取相应的覆盖、喷淋和围挡等防风抑尘措施；露天装卸物料应当采取洒水、喷淋等抑尘措施；密闭输送物料应当在装料、卸料处配备吸尘、喷淋等防尘设施。

除上述文件中提出的各项扬尘防治要求外，建设单位还应按照《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）和对应的相关标准要求落实一下防治措施：

(1) 在施工过程中，施工场地需设置围挡、围护。在该项目场界连续设置不低于 2.5m 高的围挡，采取以上措施后，当风速为 2.5m/s 时可使影响距离缩短 40%。

(2) 施工期间，应当对工地建筑结构脚手架外侧设置密目防尘网（不低于 2000 目/100 平方厘米）或防尘布。

(3) 施工场地内道路及地面实施降尘措施。施工工地内车行道路应当硬化；裸露地面应当铺设礁渣、细石等功能相当的材料，或采取覆盖防尘布或防尘网、植被绿化等措施；根据天气状况，安排员工定期对施工场地洒水，一般每天洒水 1~2 次，若遇到大风或干燥天气可适当增加洒水次数，场地洒水后，扬尘量将减低 75%左右。

(4) 开挖、运输和填筑土方等施工作业时，应当辅以洒水压尘等措施；遇到四级以上大风天气，应当停止土方施工作业，并在作业处覆盖防尘网。

(5) 施工过程中使用易产生扬尘的建筑材料时，应当采取密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、采用防尘布苫盖或其它防尘措施。

(6) 施工过程中产生的建筑垃圾应当及时清运，未能及时清运的，应当采取有效防尘措施，如加盖篷布等。

(7) 施工期间，必须在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，确保车辆干净、整洁。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过 10m，并应当及时清扫冲洗。

(8) 进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应当采用密闭车斗。确无密闭车斗的，装载高度最高点不得超过车辆槽帮上沿 40cm，两侧边缘应当低于槽帮上缘 10cm。车斗应用苫布覆盖，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm。

(9) 从建筑上层清运易散性物料、渣土或者废弃物的，应当采取密闭方式，不得凌空抛掷、扬撒。

(10) 在管线及道路施工中，施工机械在实施挖土、装土、堆土、路面切割、破碎等作业时，应当采取洒水等措施防止扬尘污染；使用风钻挖掘地面或者清扫施工现场时，应当辅以洒水等降尘措施；对已回填后的沟槽，应当采取洒水、覆盖等降尘措施。

(11) 在建筑材料堆场、露天仓库，对于建筑材料等物料，要利用封闭或半封闭堆场或苫布覆盖等形式进行堆放，避免起尘和风蚀起尘；对临时堆放的易产生扬尘的渣土堆、废渣等废弃物，要采用防尘网和防尘布覆盖，必要时进行喷淋、固化处理，设置高于废物堆的围挡、防风网、挡风屏等，防止造成扬尘污染。对于长期堆放的废弃物，要在废弃物堆表面及四周种植植物，减少风蚀起尘；对物料堆或者废弃物堆进行装卸作业时，应当采取洒水或喷淋稳定剂等抑尘措施。

(12) 运输易产生扬尘污染物料的车辆必须密封、覆盖，不得超量装载，不得沿途泄漏、遗撒。建设单位在签订施工承发包合同时，应当明确施工单位在施工和运输物料、渣土过

程中的扬尘污染防治责任，并将所需经费列入工程预算。从事渣土和垃圾运输的单位应当依法取得准运手续，并综合考虑周边环境敏感目标的基础上，按照批准的线路、时间、装卸地点运输和倾倒。

(13) 施工单位应当听取当地公众的意见，接受公众监督。

在严格落实上述措施后，本项目可将施工期扬尘对周边的环境的影响降至最低。

5.1.2.3 固体废物的控制措施

① 车辆运土时避免土的洒落，车辆驶出工地前应将轮子的泥土去除干净，防止沿程弃土满地，影响环境整洁。

② 施工过程中产生的建筑垃圾要严格实行定点堆放，并及时清运处理，建设单位应与运输部门做好驾驶员的职业道德教育，按规定路线运输，并不定期地检查计划执行情况。

③ 生活垃圾应分类回收，做到日产日清，严禁随地丢弃。

④ 施工中如遇到有毒有害废弃物应暂时停止施工并及时与地方环保部门联系，经采取措施处理后方可继续施工。

5.1.2.4 废水的控制措施

建设单位和施工单位要重视施工污水的排放管理，杜绝污水不经处理排放，防止施工污水排放后对环境的影响。主要采取的措施包括：

混凝土拌、润湿建筑材料和清洗施工设备养护废水主要含悬浮物、硅酸盐、油类等，施工现场设一座临时废水沉淀池用于集中收集，经沉淀中和处理后回用不外排。

生活污水主要含 SS、COD 和动植物油类等，利用现有收集设施，经厂内污水处理站处理后排入现有的污水处理站。

5.1.2.5 其它

运输过程中加强管理，杜绝运输污染。设备运输应与交通管理部门协调，合理使用车辆，集中运输，避开高峰运输时间，减轻对交通的影响。

5.1.3 小结

在施工期间各项施工活动产生噪声、废水、扬尘和固废，可能对周围环境产生短期的、局部的影响。由于本项目在现有厂区内进行建设，土建工程量相对较少，周围环境不敏感，经采取相应污染控制措施后，对周围环境影响较小。

5.2 环境空气影响评价

5.2.1 评价等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，由本项目排放的污染物情况，来确定本项目环境空气的评价等级及范围。

5.2.1.1 环境影响识别与评价因子筛选

根据导则要求对本项目大气环境影响因素进行识别，筛选大气环境影响评价因子，本项目评价因子选取项目有组织和无组织排放的基本污染物和其他污染物中有环境质量标准的所有因子，为 SO₂、PM₁₀、HC1、硫酸雾、氯气、氯苯、酚类、VOCs、TSP。各因子评价标准详见表 1.1-9。

根据工程分析核算结果，本次技改项目 SO₂ 的年排放量为 0.79t/a<500t/a，本次评价因子不再考虑二次污染物。

5.2.1.2 评价等级的确定

1、参数选取

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中要求的 AERSCREEN 估算软件对项目污染物的排放进行估算，估算时考虑地形参数。

参照 HJ2.2-2018 附录 C，本次评价选取的估算模型参数见表 5.2-1。

表 5.2-1 估算模型参数及选取依据表

选项		参数
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市选项时)	/
最高环境温度/°C		40.7
最低环境温度/°C		-13.6
土地利用类型		水面
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

2、评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)评价工作分级方法，采用附录 A 推荐模型中的估算模型，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i (第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”)，及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义见公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

根据相关参数，采用 AERSCREEN 估算软件进行计算，项目评价等级确定情况见表 5.2-2。

表 5.2-2 拟建工程大气评价等级确定一览表

污染源	污染物	最大地面浓度 (mg/m^3)	最大地面浓度 出现距离 (m)	$D_{10\%}$ 最远距离 (m)	标准值 (mg/m^3)	占标率 (%)
P1 排气筒	二氧化硫	1.71E-02	184	未出现	0.5	3.43
	酚类	1.99E-06		未出现	0.01	0.02
	硫酸雾	3.83E-05		未出现	0.3	0.01
	氯苯	5.85E-03		未出现	0.1	5.85
	VOCs	5.85E-03		未出现	2	0.29
P2 排气筒	PM10	1.43E-02	108	未出现	0.45	3.18
P3 排气筒	硫酸雾	1.07E-04	242	未出现	0.3	0.04
	PM10	1.07E-04		未出现	0.45	0.02
	VOCs	1.29E-03		未出现	2	0.06
	氯苯	3.21E-04		未出现	0.1	0.32
	酚类	2.15E-04		未出现	0.01	2.15
P4 排气筒	PM10	3.64E-02	89	未出现	0.45	8.09
生产装置	氯苯	6.99E-02	106	2275	0.1	69.92
	酚类	3.63E-03		900	0.01	36.24
	VOCs	7.35E-02		未出现	2	3.67
	TSP	1.09E-02		未出现	0.9	2.42
蒸溴装置	氯气	7.58E-04	24	未出现	0.1	0.76
	氯化氢	7.58E-04		未出现	0.05	1.52
立式罐组	氯苯	2.50E-02	163	1350	0.1	24.97
	VOCs	2.50E-02		未出现	2	1.25
危废间	VOCs	1.82E-02	23	未出现	2	0.91

拟建工程废气最大地面浓度占标率为车间氯苯 $P_{\text{氯苯}}=69.92\%>10\%$ ，根据导则中评价等级的判定依据，环境空气影响评价等级确定为一级评价。

本项目为编制报告书的农药化工项目，根据导则“5.3.3.2 对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级”，因此本次技改项目环境空气评价等级最终判定为一级。

5.2.1.3 评价范围

本项目排放的污染物最远影响距离 $D_{10\%}$ 为 $2257\text{m} < 2500\text{m}$ ，根据《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ2.2-2018)中“5.4 评价范围确定”中的相关规定，本项目评价范围确定为以拟建项目区为中心区域 ($E119.077^\circ$ ， $N37.149^\circ$)，边长 5km 的矩形区域。

5.2.1.4 评价基准年筛选

依据环境空气质量现状、气象数据情况，本次评价选择 2019 年为评价基准年，取得了 2019 年地面气象站逐时气象数据、环境空气例行监测点各项基本污染物的逐日监测数据。

5.2.1.5 环境空气保护目标调查

根据调查，本项目评价范围内环境空气保护目标见表 1.1-7 评价范围内主要敏感目标分布情况。

5.2.2 污染源调查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目及评价区域内与本项目排放污染物有关的其他污染源主要详细参数见表 5.2-3 至表 5.2-10。

表 5.2-3 拟建工程正常工况点源参数调查清单

点源名称	X 坐标	Y 坐标	排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气排放量	烟气出口温度	年排放小时数	排放工况	污染物	排放速率
—	m	m	m	m	m	m ³ /h	℃	h	—	—	kg/h
P1 排气筒	-9	-137	4	22	0.4	3000	环境温度	7200	正常排放	二氧化硫	0.088
										酚类	0.00002
										硫酸雾	0.0003
										氯苯	0.014
										溴	0.015
										溴化氢	0.001
P2 排气筒	-58	-144	3	22	0.5	8000	环境温度	7200	正常排放	颗粒物	0.055
P3 排气筒	169	-113	5	22	0.4	1000	环境温度	7200	正常排放	硫酸雾	0.001
										溴化氢	0.0001
										颗粒物	0.001
										VOCs	0.012
										氯苯	0.003
酚类	0.002										
P4 排气筒	189	-130	5	22	0.3	10000	环境温度	7200	正常排放	颗粒物	0.079

表 5.2-4 拟建工程面源参数调查清单

面源名称	面源起点坐标		海拔高度	面源长度	面源宽度	与正北夹角	面源有效排放高度	年排放小时数	排放工况	污染物	排放速率
	X 坐标	Y 坐标									

—	m	m	m	m	m	(°)	m	h	—	—	kg/h
技改后 1#车间	-33	-142	3	79.24	61.23	0	15	7200	正常排 放	氯苯	0.211
										酚类	0.011
										VOCs	0.222
										溴	0.165
										颗粒物	0.033
蒸溴装置	-125	-96	5	18	17	0	15	7200	正常排 放	氯气	0.0001
										氯化氢	0.0001
立式罐组	57	-103	5	46.6	21.3	0	6	7200	正常排 放	氯苯	0.035
										VOCs	0.035
冷冻机房	-67	-79	2	26.35	12	0	3.5	7200	正常排 放	氨	0.042
危废间	218	-110	4	15	7.84	0	5	7200	正常排 放	VOCs	0.0069

表 5.2-5 拟建工程非正常工况点源参数调查清单

性质	点源名称	X 坐标	Y 坐标	排气筒底 部海拔高 度	排气筒 高度	排气筒内 径	烟气 排放量	烟气出口 温度	年排 放小 时数	排放工 况	污染物	排放速率
单位	—	m	m	m	m	m	m ³ /h	℃	h	—	—	kg/h
二级碱液喷 淋+活性炭吸 附解析失效	P1	-9	-137	4	22	0.4	3000	环境温度	4	非正常 排放	二氧化硫	8.785
											酚类	0.0085
											硫酸雾	0.0265
											氯苯	26
											溴	0.466

											溴化氢	0.0465
											VOCs	26.01

表 5.2-6 评价区内与本项目有关的大气污染源（点源）参数清单

性质	点源名称	X 坐标	Y 坐标	排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气排放量	烟气出口温度	年排放小时数	排放工况	污染物	排放速率
单位	—	m	m	m	m	m	m ³ /h	℃	h	—	—	kg/h
现有项目 1# 生产车间	P1 排气筒	-14	-130	3	20	0.4	1000	环境温度	7200	正常排放	二氧化硫	0.089
											酚类	0.858×10 ⁻⁵
											硫酸雾	0.00015
											氯苯	0.049
											溴	0.004
											溴化氢	0.000014
											VOCs	0.17
P2 排气筒	-55	-140	2	22	0.5	8000	环境温度	7200	正常排放	颗粒物	0.0042	
现有项目 2# 生产车	P3 排气筒	167	-115	5	15	0.4	1000	环境温度	7200	正常排放	二氧化硫	0.044
											酚类	0.858×10 ⁻⁵
											硫酸雾	0.00015
											氯苯	0.026
											溴	0.006
											溴化氢	0.000465
											VOCs	0.026
P4 排气筒	189	-125	5	15	0.3	4000	环境温度	7200	正常排放	颗粒物	0.0042	
在建项目	P3 排气筒（共	167	-115	5	15	0.4	1000	环境温度	7200	正常排放	溴	0.003

	用)										HBr	0.0007
											Cl ₂	0.00004
											HCl	0.0021
											VOCs	0.0017
	P4 排气筒 (共用)	189	-125	5	15	0.3	4000	180	7200	正常排放	颗粒物	0.0333
亚钠车间	P5 排气筒	147	-77	5	15	0.15	500	30	7200	正常排放	颗粒物	0.003
											二氧化硫	0.01
											氮氧化物	0.004
生物质锅炉	P6 排气筒	163	8	5	38	1	9250	25	7200	正常排放	氮氧化物	0.963
											二氧化硫	0.0009
											颗粒物	0.04

表 5.2-7 评价区内与本项目有关的大气污染源 (面源) 参数清单

性质	面源名称	面源起点坐标		海拔高度	面源长度	面源宽度	与正北夹角	面源有效排放高度	年排放小时数	排放工况	污染物	排放速率
		X 坐标	Y 坐标									
单位	—	m	m	m	m	m	(°)	m	h	—	—	kg/h
现有项目	1#生产车间	-36	-140	3	82	25	0	15	7200	正常排放	氯苯	0.24
											酚类	0.01
											VOCs	0.25
											溴	0.08
											氨	0.014
											颗粒物	0.061
现有项目	2#生产车间	179	-115	5	41	30	0	15	7200	正常排放	氯苯	0.24
											酚类	0.01

											VOCs	0.25
											溴	0.08
											氨	0.014
											颗粒物	0.061
现有项目	立式罐组	50	-105	5	46.6	21.3	0	6	7200	正常排放	氯苯	0.012
现有项目	包装车间	-16	-164	4	59	20	0	15	7200	正常排放	颗粒物	0.025

表 5.2-8 区域被替代污染源点源参数调查清单

性质	点源名称	X 坐标	Y 坐标	排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气排放量	烟气出口温度	年排放小时数	排放工况	污染物	排放速率
单位	—	m	m	m	m	m	m ³ /h	℃	h	—	—	kg/h
现有项目 1# 生产车间	P1 排气筒	-14	-130	3	20	0.4	1000	环境温度	7200	正常排放	二氧化硫	0.089
											酚类	0.858 × 10 ⁻⁵
											硫酸雾	0.00015
											氯苯	0.049
											溴	0.004
											溴化氢	0.000014
											VOCs	0.17
	P2 排气筒	-55	-140	2	22	0.5	8000	环境温度	7200	正常排放	颗粒物	0.0042
现有项目 2# 生产车	P3 排气筒	167	-115	5	15	0.4	1000	环境温度	7200	正常排放	二氧化硫	0.044
											酚类	0.858 × 10 ⁻⁵
											硫酸雾	0.00015

											氯苯	0.026
											溴	0.006
											溴化氢	0.000465
											VOCs	0.026
	P4 排气筒	189	-125	5	15	0.3	4000	环境温度	7200	正常排放	颗粒物	0.0042
在建项目	P3 排气筒（共用）	167	-115	5	15	0.4	1000	环境温度	7200	正常排放	溴	0.003
											HBr	0.0007
											Cl ₂	0.00004
											HCl	0.0021
	VOCs	0.0017										
	P4 排气筒（共用）	189	-125	5	15	0.3	4000	180	7200	正常排放	颗粒物	0.0333

表 5.2-9 区域被替代污染源面源参数调查清单

性质	面源名称	面源起点坐标		海拔高度	面源长度	面源宽度	与正北夹角	面源有效排放高度	年排放小时数	排放工况	污染物	排放速率
		X 坐标	Y 坐标									
单位	—	m	m	m	m	m	(°)	m	h	—	—	kg/h
现有项目	1#生产车间	-36	-140	3	82	25	0	15	7200	正常排放	氯苯	0.24
											酚类	0.01
											VOCs	0.25
											溴	0.08
											氨	0.014
颗粒物	0.061											
现有项目	2#生产车间	179	-115	5	41	30	0	15	7200	正常排放	氯苯	0.24
											酚类	0.01

											VOCs	0.25
											溴	0.08
											氨	0.014
											颗粒物	0.061
现有项目	立式罐组	50	-105	5	46.6	21.3	0	6	7200	正常排放	氯苯	0.012
现有项目	包装车间	-16	-164	4	59	20	0	15	7200	正常排放	颗粒物	0.025

交通运输移动源情况：拟建工程所需原料双酚 A、氯苯、浓硫酸、氯气等，运输方式为由公路使用货车或槽罐车等运输至厂区；拟建工程产品包括四溴双酚 A 等，采用货车或槽罐车运输出厂。

表 5.2-10 受拟建工程物料及产品运输影响新增的交通运输移动源污染物排放情况一览表

运输方式	新增交通流量	排放污染物	排放系数			排放量 (t/a)
			公路类型	平均车速	排放系数 (kg/车·km)	
汽车运输	运输车辆从灰埠立交收费站至金宜善厂区经 505 省道行驶路程约 14km，该路段平均新增大型卡车交通流量 8 车次/天	NO _x	公路	39km/h	3.6	130.12
		CO	公路	39km/h	0.048	1.56
		THC	公路	39km/h	0.004	0.14

5.2.3 大气环境影响预测评价

5.2.3.1 预测相关参数的确定

1、预测因子

对照本次评价确定的评价因子，预测因子选取 SO₂、PM₁₀、HCl、硫酸雾、氯气、氯苯、酚类、VOCs、氨共 9 个评价因子。

2、预测范围

本次预测范围取拟建项目区中心（E119.660°，N37.069°）为中心区域（0，0），边长 5.0km 的矩形再向外分别延伸 0.25km，即 5.5km×5.5km 的矩形范围，覆盖整个评价范围。

结合下文进一步预测结果，本次选取的预测范围覆盖了各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域，符合导则要求。

3、预测周期

本次评价取 2019 年为评价基准年，以 2019 年为预测周期，预测时段取连续 1 年。

4、预测模型

拟建项目污染源为点源和面源，污染源排放方式为连续，项目预测范围为边长 5.5km 的矩形，不需进行二次污染物的预测。项目评价基准年不存在风速≤0.5m/s 的持续时间超过 72h 或近 20 年统计的全年静风频率超过 35%的情况，且项目不位于大型水体岸边 3km 范围。

根据导则推荐模型适用范围，本次评价选择 AERMOD 模型为预测模型。

软件采用商业版预测软件“大气环评专业辅助系统 EIAProA-2018 2.6 版本”。

5、模型参数

(1) 气象参数

①地面气象数据

根据本次预测评价等级及所选用的预测模式（AERMOD 模型系统）要求，地面气象资料为莱州气象站 2019 年地面逐日逐时气象资料，包括干球温度、风速、风向、总云量、参数。

莱州气象站（119° 95′ E，37° 18′ N）距离拟建项目约 47km，满足导则关于地面气象观测站与项目距离（<50km）的要求。且莱州气象站所在位置与项目厂址地形较为一致，能够较好的代表项目厂址区域气象情况。

②高空气象数据

本次提供的高空数据采用中尺度气象数值模式 WRF 模拟计算生成，使用 NCEP 再分析

资料作为边界和初始场，地形数据和下垫面土地利用分类数据分别采用 USGS 数据和 MODIS 更新数据。模拟范围覆盖全中国，采用 2 层嵌套，全国共划分为 244×145 个网格，网格分辨率约 27×27km。WRF 物理过程方案采用 WSM3 类简单冰方案、rrtm 长波辐射方案、Monin-Obukhov 近地面方案、Noah 陆面过程方案、YSU 边界层方案。

本数据网格点数据包含 2019 年的逐日（每日 08 时、20 时两次）气象数据，主要参数包括气压、离地高度和干球温度，离地高度 3000m 以下有效数据层数为 23 层。

模拟探空站距项目所在地满足导则关于常规高空气象观测站与项目距离（<50km）的要求。

③近 20 年气象资料统计

莱州近 20 年（1998~2019 年）年最大风速为 12.4m/s（2004 年），极端最高气温和极端最低气温分别为 40.7℃（2009 年）和-12.4℃（2008 年），年最大降水量为 905.9mm（2001 年）；近 20 年其它主要气候统计资料见表 5.2-11，莱州近 20 年各风向频率见表 5.2-12，图 5.2-1 为莱州近 20 年风向频率玫瑰图。

表 5.2-11 莱州气象站近 20 年（1998~2019 年）主要气候要素统计

月份 项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
平均风速 (m/s)	1.9	2.1	2.4	2.8	2.6	2.3	2.0	1.8	1.7	1.9	2.1	2.1	2.2
平均气温 (℃)	-1.4	1.3	6.8	13.7	20.3	24.4	26.4	25.8	21.9	16.0	7.9	1.2	13.7
平均相对 湿度(%)	62	57	50	50	72	62	75	77	69	62	60	59	63
降水量 (mm)	7.8	8.6	22.3	31.2	57.7	46.4	210.2	184.7	45.9	30.1	14.7	9.2	668.8
日照时数 (h)	168.3	179.7	233.7	251.2	268.5	248.3	209.8	206.7	212.5	212.7	186.2	177.3	2554.9

表 5.2-12 莱州气象站近 20 年（1998~2019 年）各风向频率

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
平均	4.8	4.1	6.2	6.4	4.9	6.3	4.5	5.2	14.6	15.8	3.2	1.7	2.9	3.9	6.1	4.0	7.6

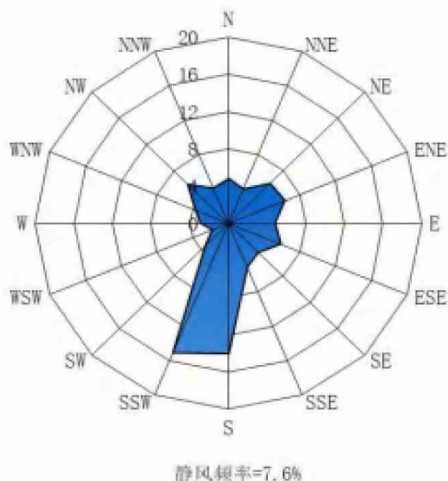


图 5.2-1 莱州近 20 年（1998~2019 年）风向频率玫瑰图

(2) 地形参数

本次预测采用的是烟台地区 90m 分辨率地形栅格数据文件，数据源为 SRTM 地形三维数据，经 ArcGIS 坐标及地理投影转换，生成程序所需的数字高程(DEM)文件。

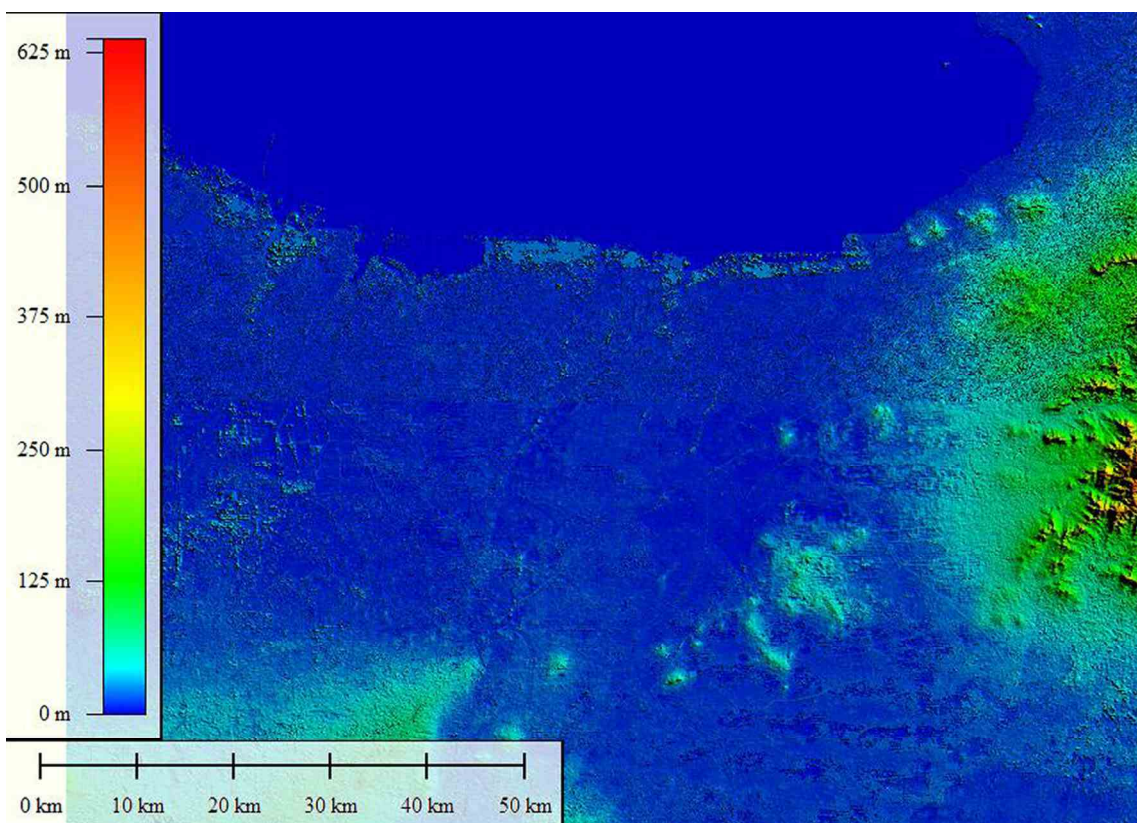


图 5.2-2 预测范围地形示意图

(3) 地表参数

根据中国干湿地区划分，项目所在属于半湿润地区。本次预测采用 AERSURFACE 直接读取可识别的土地利用数据文件。

表 5.2-13 模式参数选择

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	220-360	冬季(12, 1, 2 月)	0.2	1.5	0.0001
2	220-360	春季(3, 4, 5 月)	0.12	0.1	0.0001
3	220-360	夏季(6, 7, 8 月)	0.1	0.1	0.0001
4	220-360	秋季(9, 10, 11 月)	0.14	0.1	0.0001
5	360-220	冬季(12, 1, 2 月)	0.6	1.5	0.001
6	360-220	春季(3, 4, 5 月)	0.18	0.4	0.05
7	360-220	夏季(6, 7, 8 月)	0.18	0.8	0.1
8	360-220	秋季(9, 10, 11 月)	0.2	1	0.01

6、预测方法

采用 AERMOD 模型系统预测建设项目对预测范围内不同时段的大气环境影响，项目 SO₂ 和 NO_x 的年排放量 < 500t/a，本次评价因子不再考虑二次污染物。

7、预测和评价内容

根据第四章环境空气质量现状监测与评价结果，预测范围为环境空气质量不达标区，预测与评价内容如下：

- ①项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。
- ②考虑拟建项目叠加在建（包括同建）项目环境影响并同步减去区域削减源的环境影响后，评价区域环境质量整体变化情况。
- ③项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

表 5.2-14 预测内容和评价要求

评价对象	污染源	污染源排放方式	预测内容	评价内容
不达标区 评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源+其它 在建污染源-现有 污染源（被技改污 染源替代）-区域削 减污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	评价年平均质量浓 度变化率
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境 防护距离	新增污染源 —“以新带老”污 染源（如有）	正常排放	短期浓度	大气环境 防护距离

	+项目全厂现有污染源			
--	------------	--	--	--

5.2.3.2 预测结果

1、拟建项目贡献浓度

拟建项目正常工况下对环境保护目标和网格点的贡献浓度见表 5.2-15。

表 5.2-15 本项目正常工况贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 mg/m ³	出现时间	占标率 %	达标情况
SO ₂	山后李家村	小时平均	1.70E-03	19120910	0.34	达标
	山后李家村	日均	1.29E-04	191209	0.09	达标
	山后李家村	年均	3.38E-06	平均值	0.01	达标
	区域最大落地浓度	小时平均	2.17E-02	19122510	4.33	达标
	区域最大落地浓度	日均	9.67E-04	190607	0.64	达标
	区域最大落地浓度	年均	1.59E-04	平均值	0.27	达标
PM ₁₀	山后李家村	日均	1.43E-04	191209	0.10	达标
	山后李家村	年均	4.84E-06	平均值	0.01	达标
	区域最大落地浓度	日均	1.62E-03	190913	1.08	达标
	区域最大落地浓度	年均	1.95E-04	平均值	0.28	达标
VOCs	山后李家村	小时平均	8.02E-03	19032201	0.40	达标
	区域最大落地浓度	小时平均	7.64E-02	19122510	3.82	达标
氯苯	山后李家村	小时平均	1.26E-02	19032201	12.60	达标
	区域最大落地浓度	小时平均	7.55E-02	19122510	75.46	达标
酚类	山后李家村	小时平均	2.99E-04	19032201	2.99	达标
	区域最大落地浓度	小时平均	3.68E-03	19122510	36.78	达标
硫酸雾	山后李家村	小时平均	1.61E-05	19120910	0.01	达标
	区域最大落地浓度	小时平均	1.14E-04	19122209	0.04	达标
氯化氢	山后李家村	小时平均	4.02E-05	19101805	0.08	达标
	区域最大落地浓度	小时平均	6.15E-04	19041207	1.23	达标
氯气	山后李家村	小时平均	2.52E-05	19032201	0.03	达标
	区域最大落地浓度	小时平均	6.62E-04	19041207	0.66	达标
氨气	山后李家村	小时平均	1.18E-02	19101805	5.92	达标
	区域最大落地浓度	小时平均	6.70E-02	19041107	33.51	达标

综上，拟建项目正常工况下对环境保护目标和网格点的贡献浓度均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值以及参考的前苏联居民区大气中有害物质的最大

允许浓度标准等的要求。

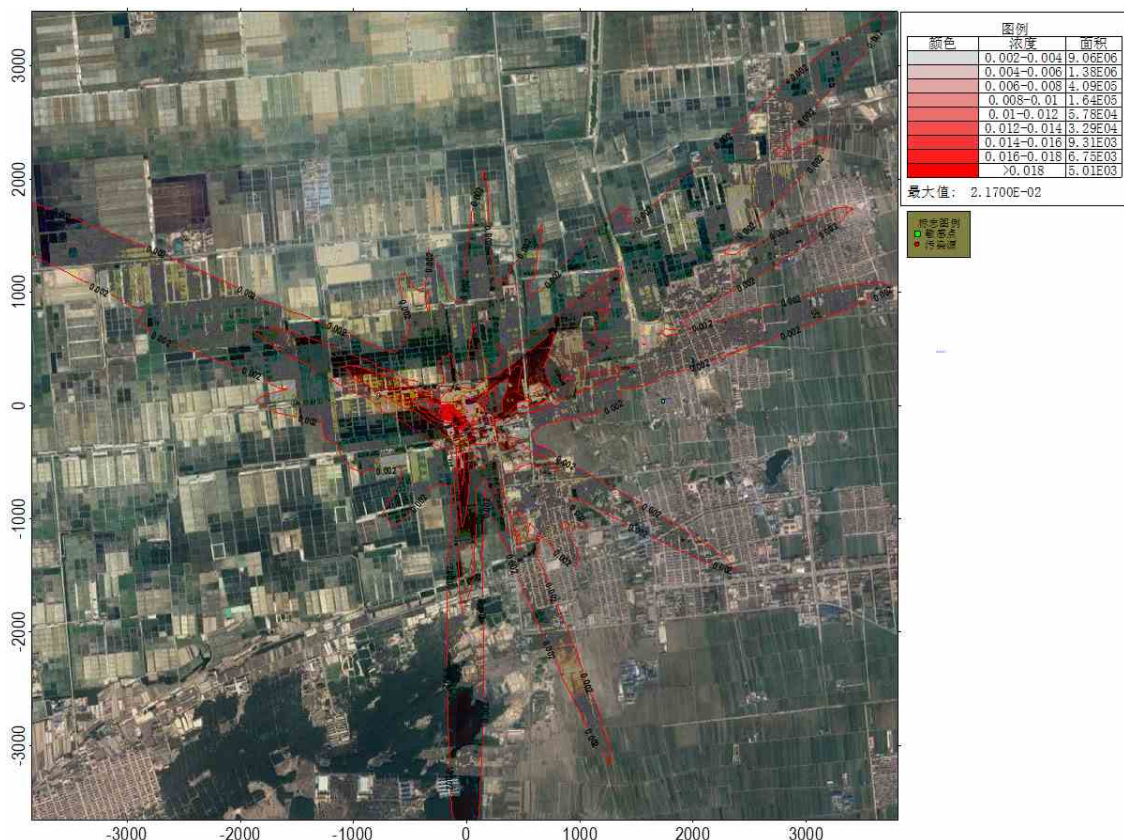


图 5.2-3 (1) 技改项目区域格点二氧化硫小时地面浓度贡献值等值线图 单位: mg/m^3

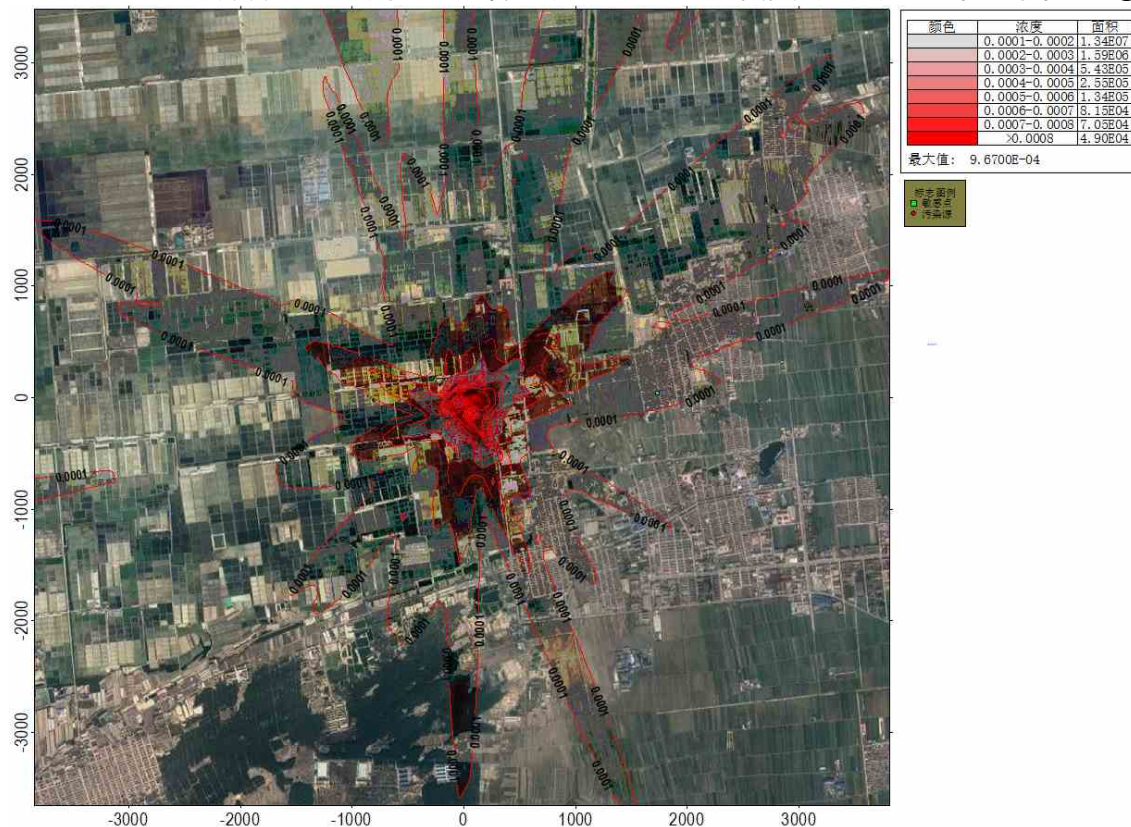


图 5.2-3 (2) 技改项目区域格点二氧化硫日均地面浓度贡献值等值线图 单位: mg/m^3



图 5.2-3 (3) 技改项目区域格点二氧化硫年均地面浓度贡献值等值线图 单位: mg/m^3

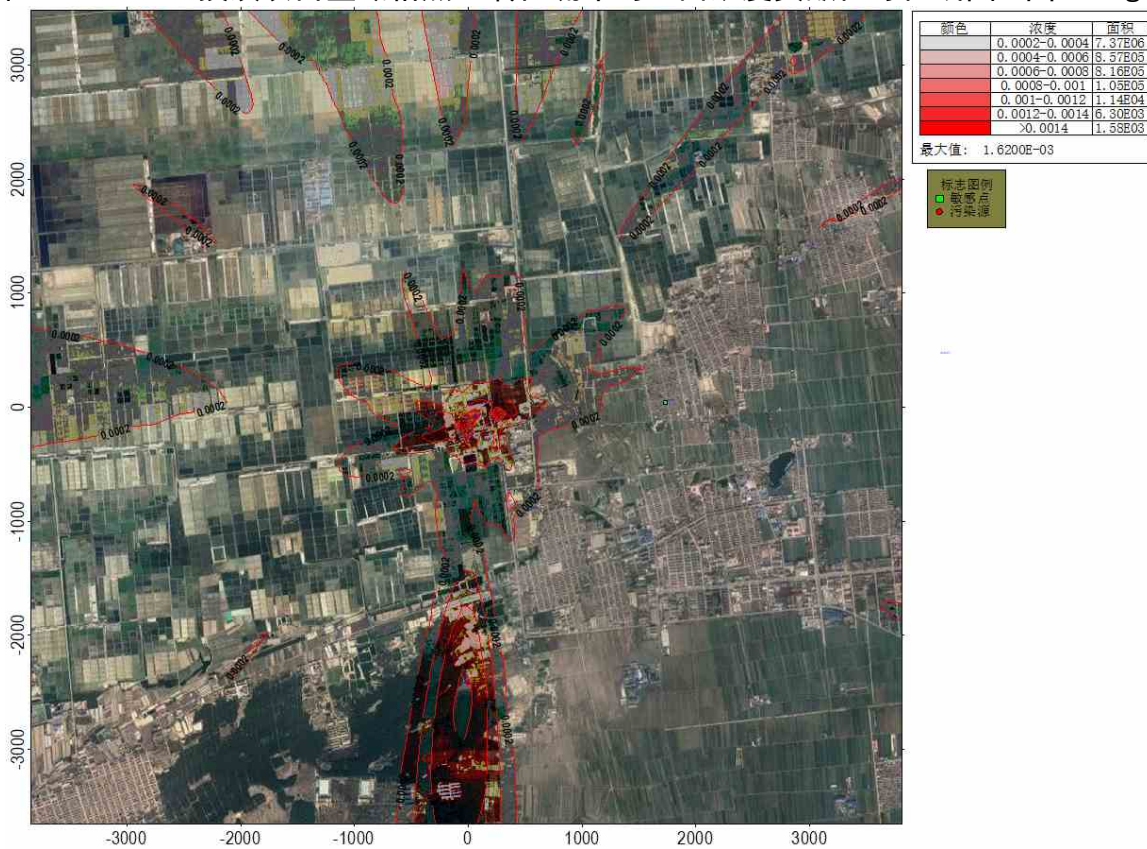


图 5.2-4 技改项目区域格点 PM_{10} 最大小时地面浓度贡献值等值线图 单位: mg/m^3

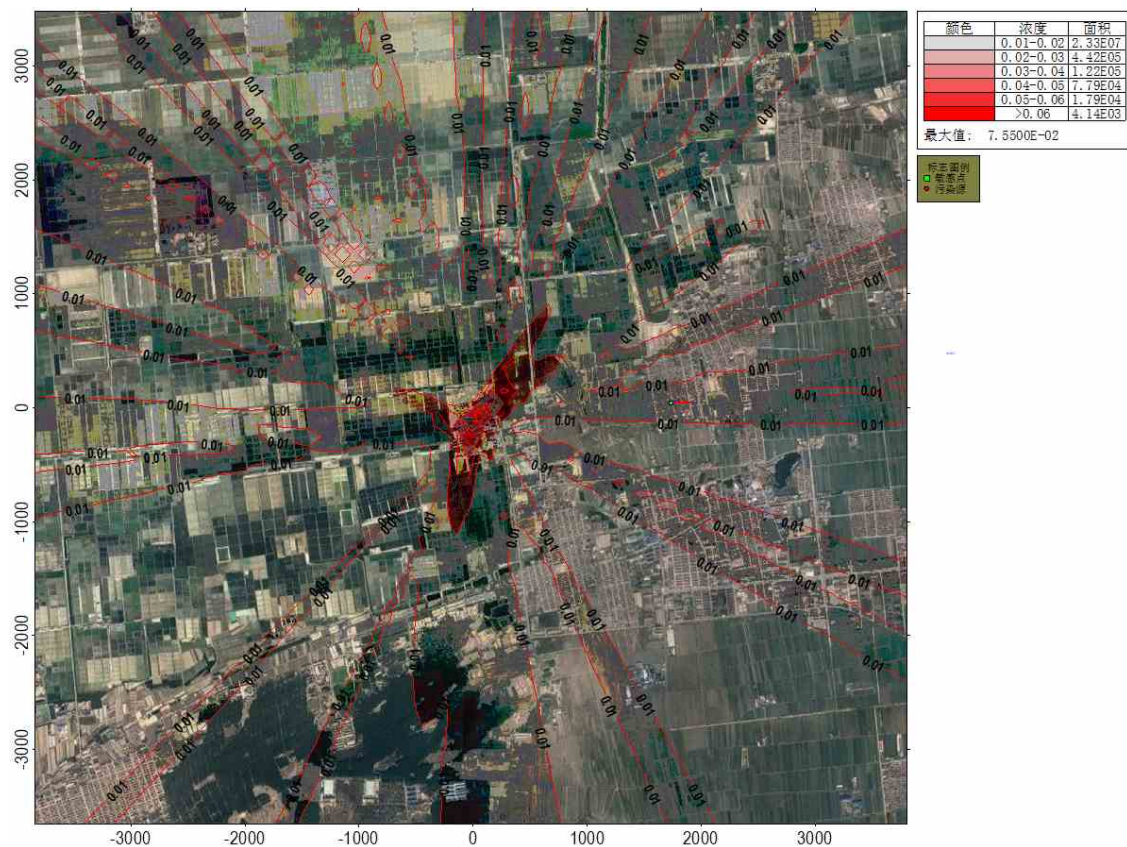


图 5.2-5 技改项目区域格点氯苯最大小时地面浓度贡献值等值线图 单位: mg/m^3

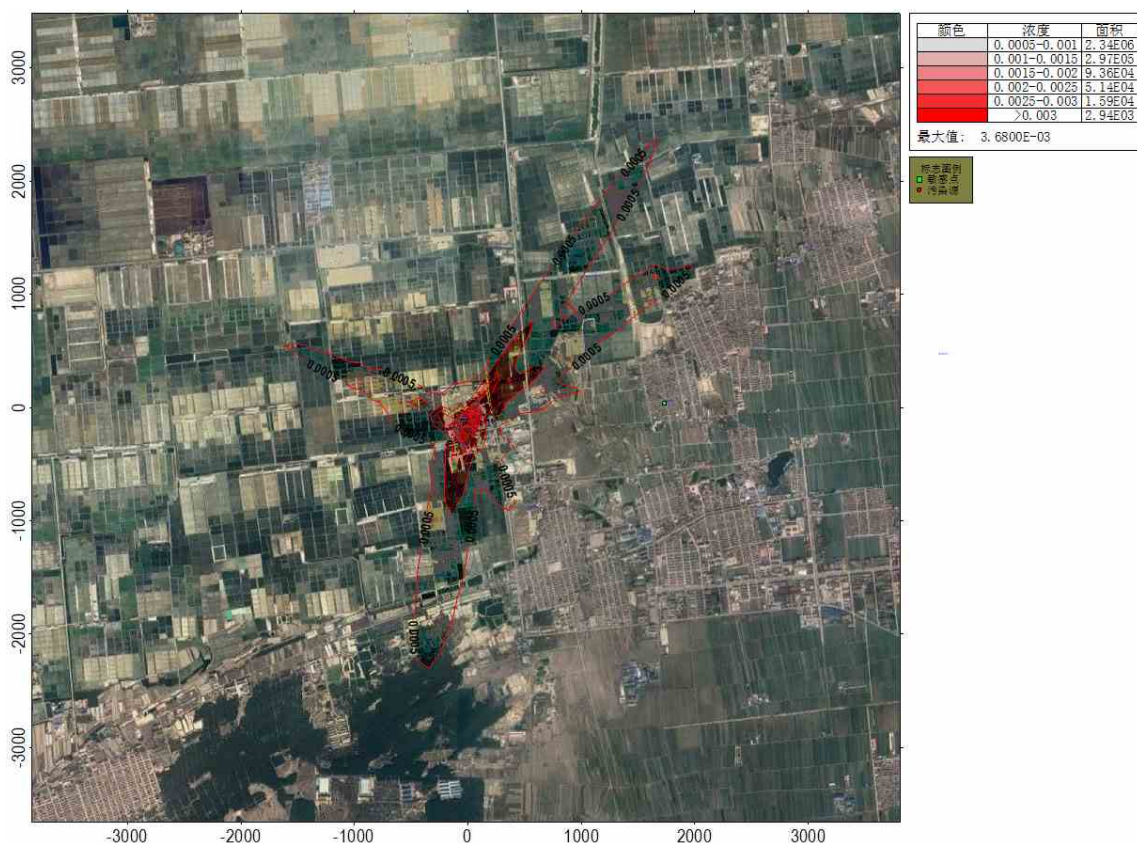


图 5.2-6 技改项目区域格点酚类最大小时地面浓度贡献值等值线图 单位: mg/m^3

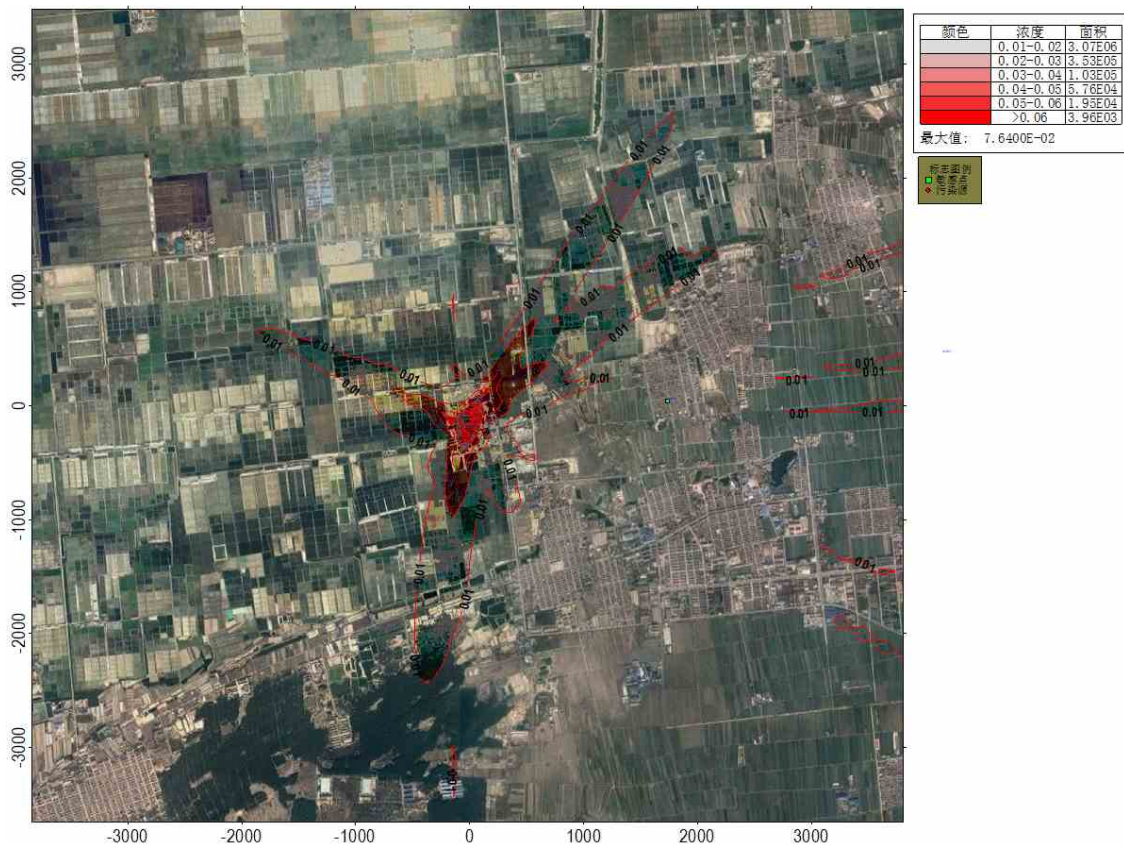


图 5.2-7 技改项目区域格点 VOCs 最大小时地面浓度贡献值等值线图 单位: mg/m^3

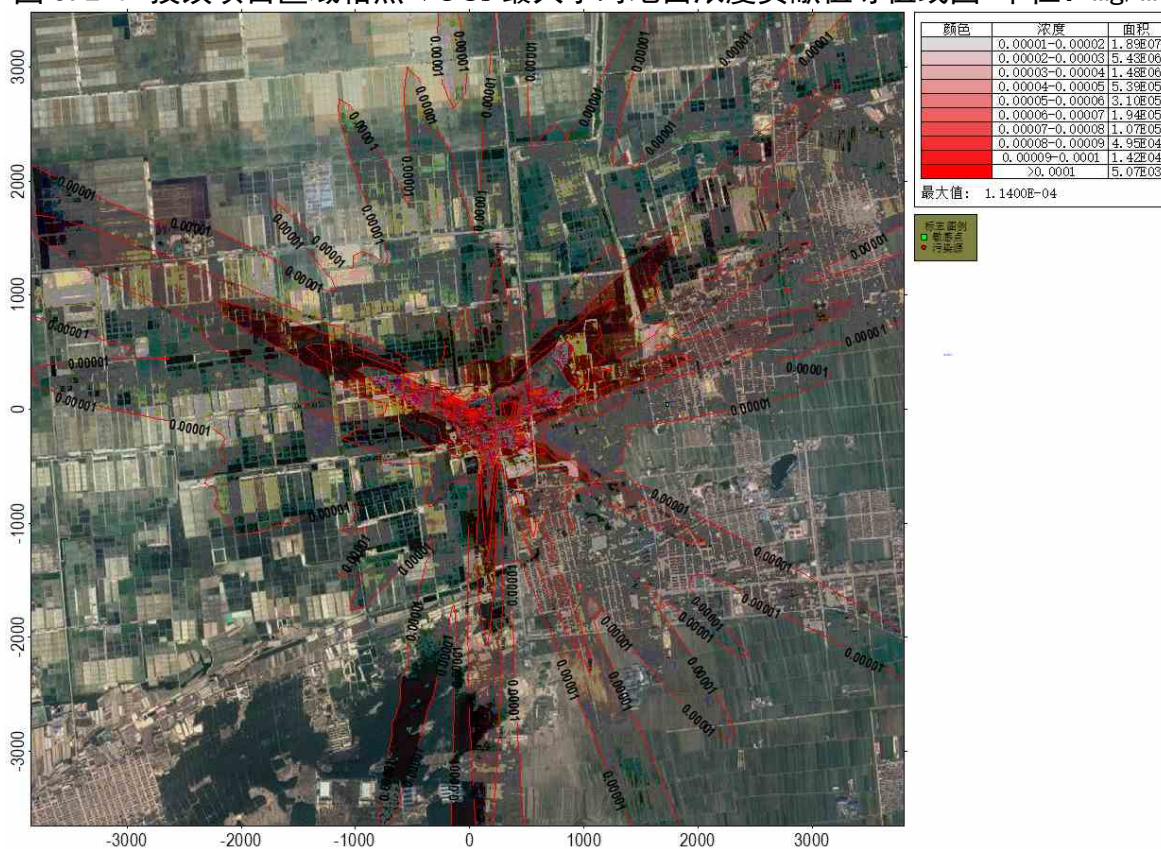


图 5.2-8 技改项目区域格点硫酸雾最大小时地面浓度贡献值等值线图 单位: mg/m^3

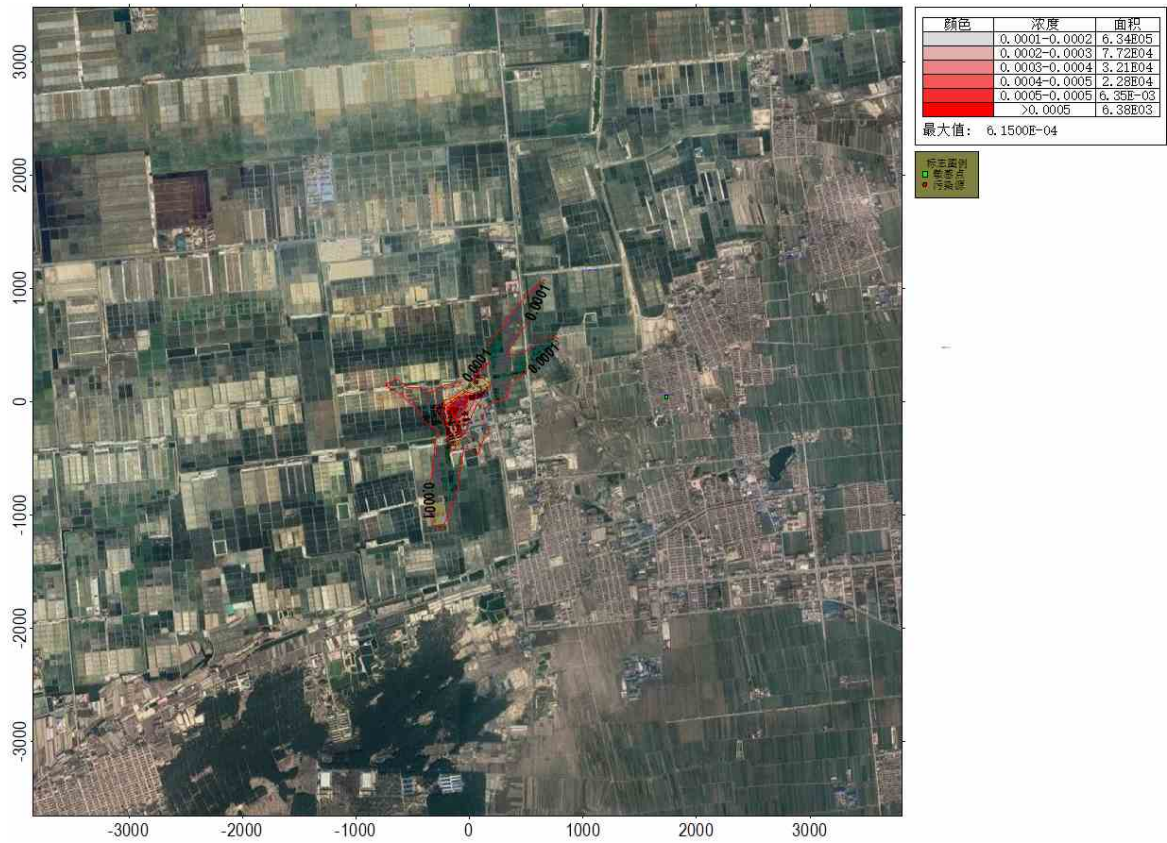


图 5.2-9 技改项目区域格点氯化氢最大小时地面浓度贡献值等值线图 单位: mg/m^3

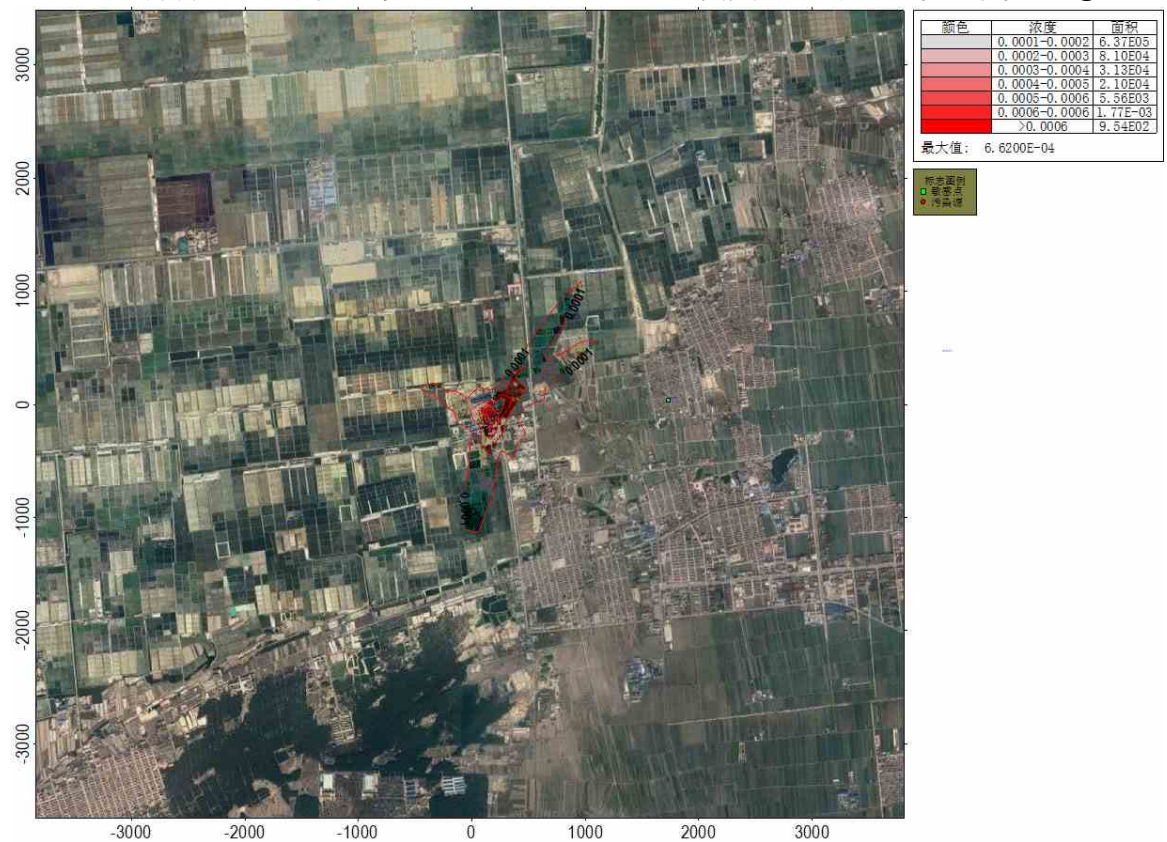


图 5.2-9 技改项目区域格点氯气最大小时地面浓度贡献值等值线图 单位: mg/m^3

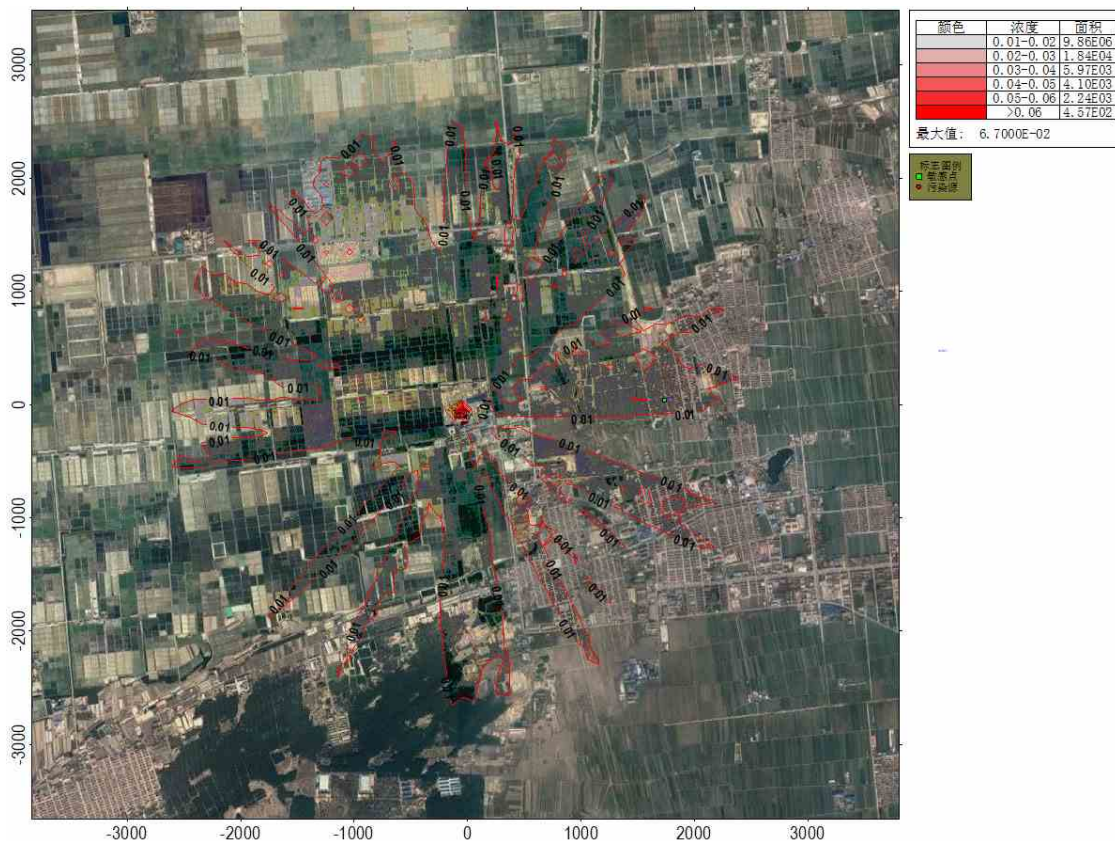


图 5.2-10 技改项目区域格点氨最大小时地面浓度贡献值等值线图 单位: mg/m^3

2、环境叠加影响

考虑“新增污染源+在建污染源-现有污染源（被技改污染源替代）-区域被替代污染源”综合影响，选择环境质量现状浓度不超标的因子，对各网格点浓度进行叠加，环境保护目标和网格点的浓度预测结果见表 5.2-16。

表 5.2-16 区域各类污染源综合贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	浓度增量 mg/m^3	现状浓度 mg/m^3	叠加后浓度 mg/m^3	占标率 %	达标情况
SO ₂	山后李家村	日均	4.54E-05	4.80E-02	4.81E-02	32.03	达标
	山后李家村	年均	1.12E-06	1.40E-02	1.40E-02	23.34	达标
	区域最大落地浓度	日均	8.53E-04	4.80E-02	4.89E-02	32.57	达标
	区域最大落地浓度	年均	6.42E-05	1.40E-02	1.41E-02	23.44	达标
氯苯	山后李家村	小时平均	6.14E-03	未检出	6.14E-03	6.14	达标
	区域最大落地浓度	小时平均	2.36E-02	未检出	2.36E-02	23.63	达标
酚类	山后李家村	小时平均	6.13E-06	未检出	6.13E-06	0.06	达标
	区域最大落地浓度	小时平均	3.43E-04	未检出	3.43E-04	3.43	达标
硫酸雾	山后李家村	小时平均	1.61E-05	1.00E-02	1.00E-02	3.34	达标
	区域最大落地浓度	小时平均	1.14E-04	1.00E-02	1.01E-02	3.37	达标

氯化氢	山后李家村	小时平均	3.40E-05	4.80E-02	4.80E-02	96.07	达标
	区域最大落地浓度	小时平均	5.99E-04	4.80E-02	4.86E-02	97.20	达标
氯气	山后李家村	小时平均	2.51E-05	未检出	2.52E-05	0.03	达标
	区域最大落地浓度	小时平均	6.59E-04	未检出	6.62E-04	0.66	达标
VOCs	山后李家村	小时平均	1.65E-03	8.75E-01	8.77E-01	43.83	达标
	区域最大落地浓度	小时平均	1.14E-02	8.75E-01	8.86E-01	44.32	达标
氨	山后李家村	小时平均	1.14E-02	6.00E-02	7.14E-02	35.69	达标
	区域最大落地浓度	小时平均	6.68E-02	6.00E-02	1.27E-01	63.4	达标

注：未检出和超标因子未进行叠加

综上，考虑综合叠加影响，各污染物对环境保护目标和网格点的贡献浓度能够满足相应标准要求；SO₂、氯气、硫酸雾、VOCs、氯苯和酚类叠加现状背景浓度后的预测浓度均能够满足相应标准要求。

SO₂、氯气、硫酸雾、VOCs、氯苯、酚类和氨的叠加现状浓度后浓度分布见图 5.2-11~5.2-18。

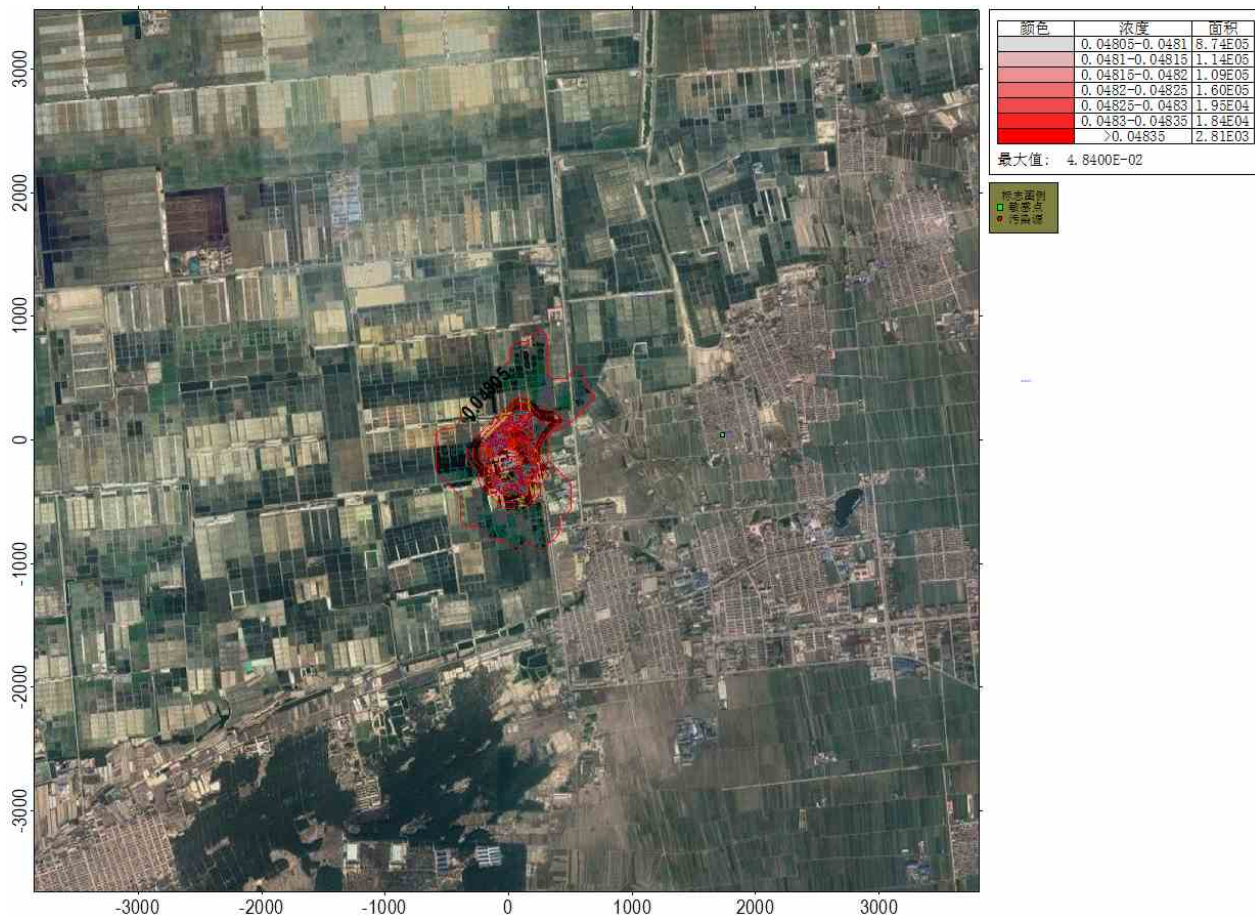


图 5.2-11 叠加现状浓度后各网格点 SO₂98%保证率日平均浓度分布图 单位：mg/m³



图 5.2-12 叠加现状浓度后各网格点 SO₂ 年平均浓度分布图 单位: mg/m³

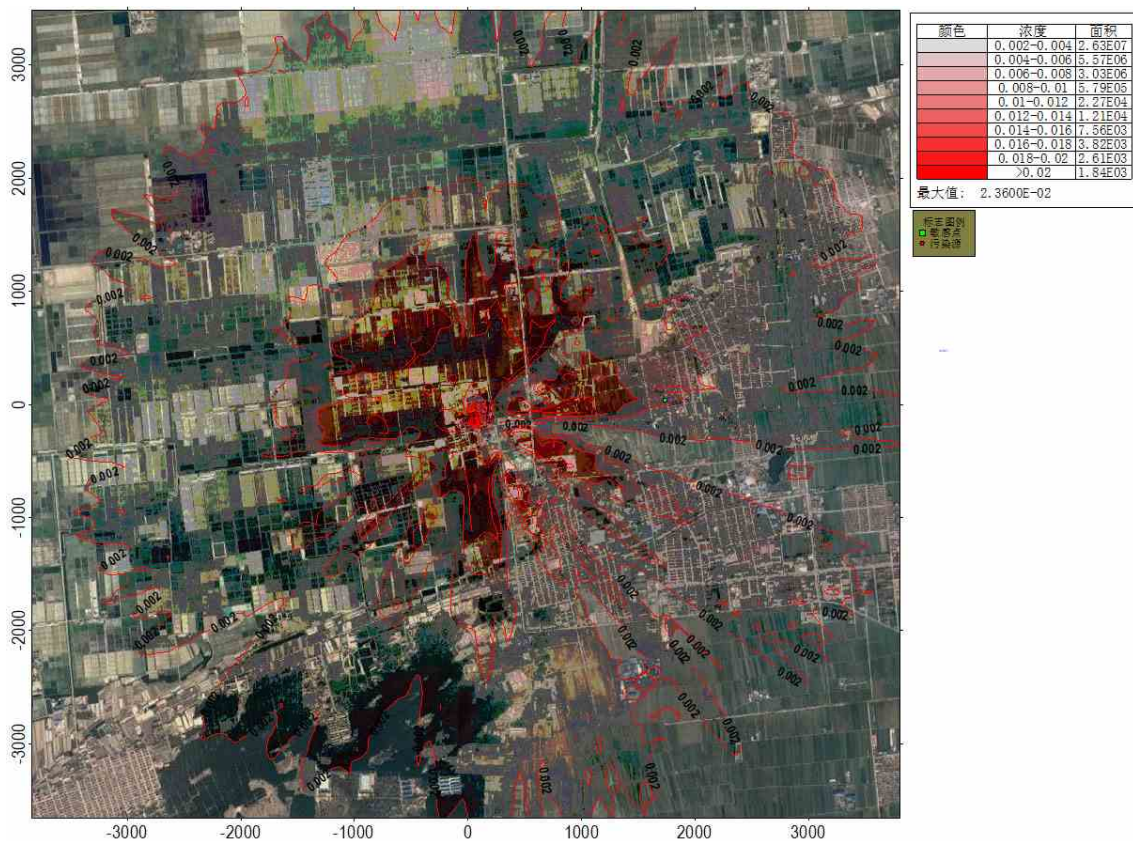


图 5.2-13 叠加现状浓度后各网格点氯苯小时最大平均浓度分布图 单位: mg/m³

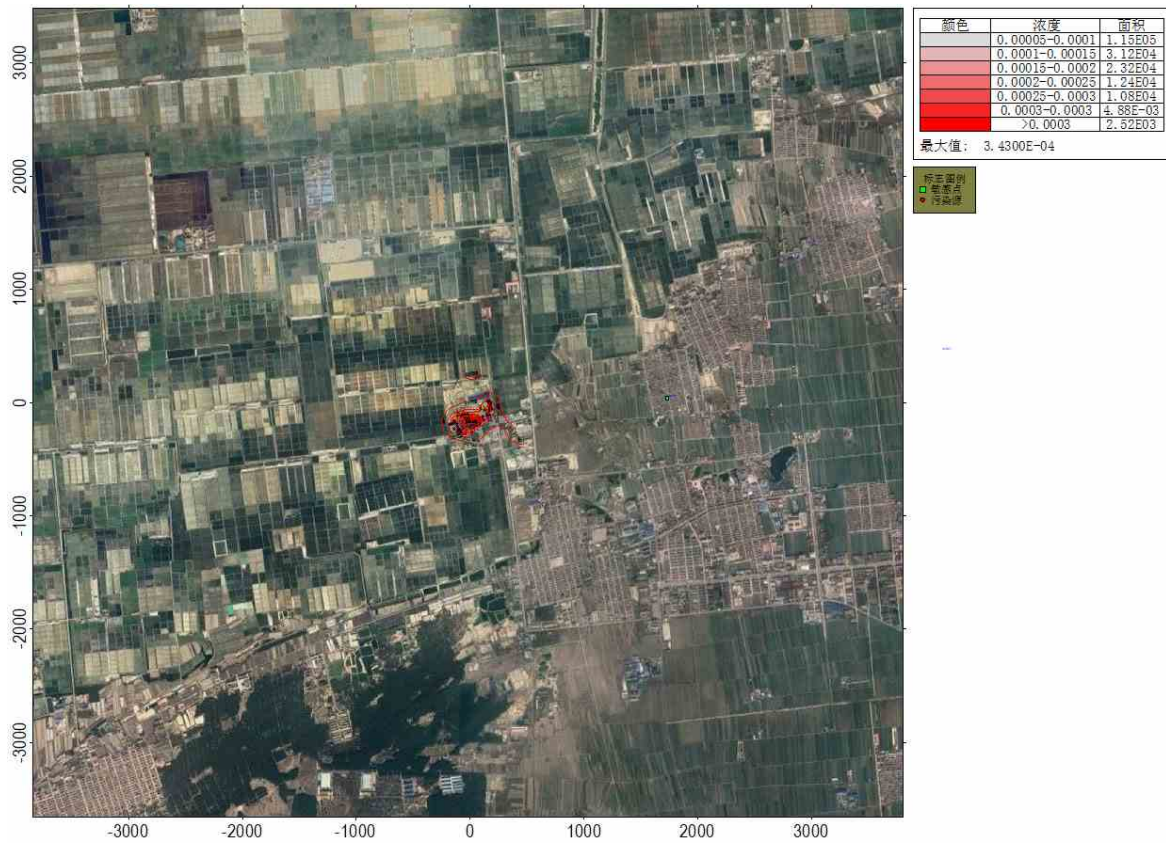


图 5.2-14 叠加现状浓度后各网格点酚类小时最大平均浓度分布图 单位: mg/m^3

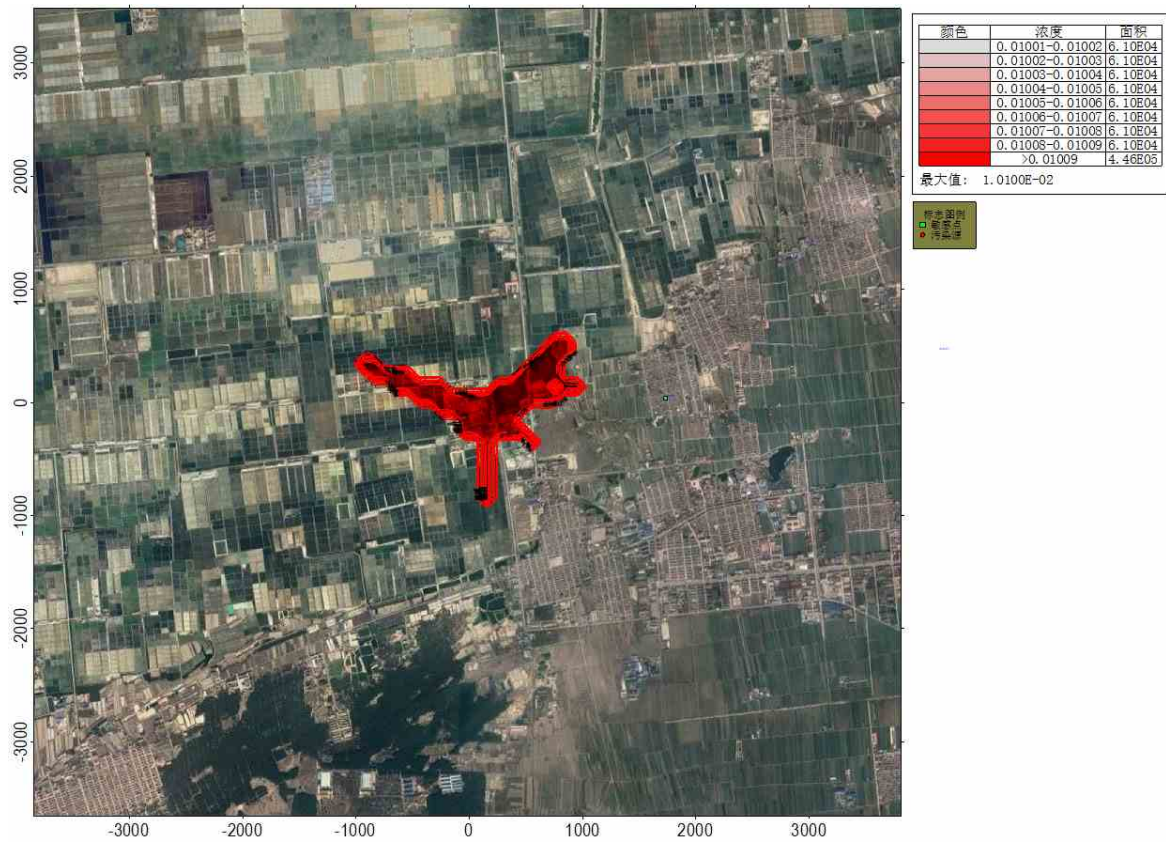


图 5.2-15 叠加现状浓度后各网格点硫酸雾小时最大平均浓度分布图 单位: mg/m^3

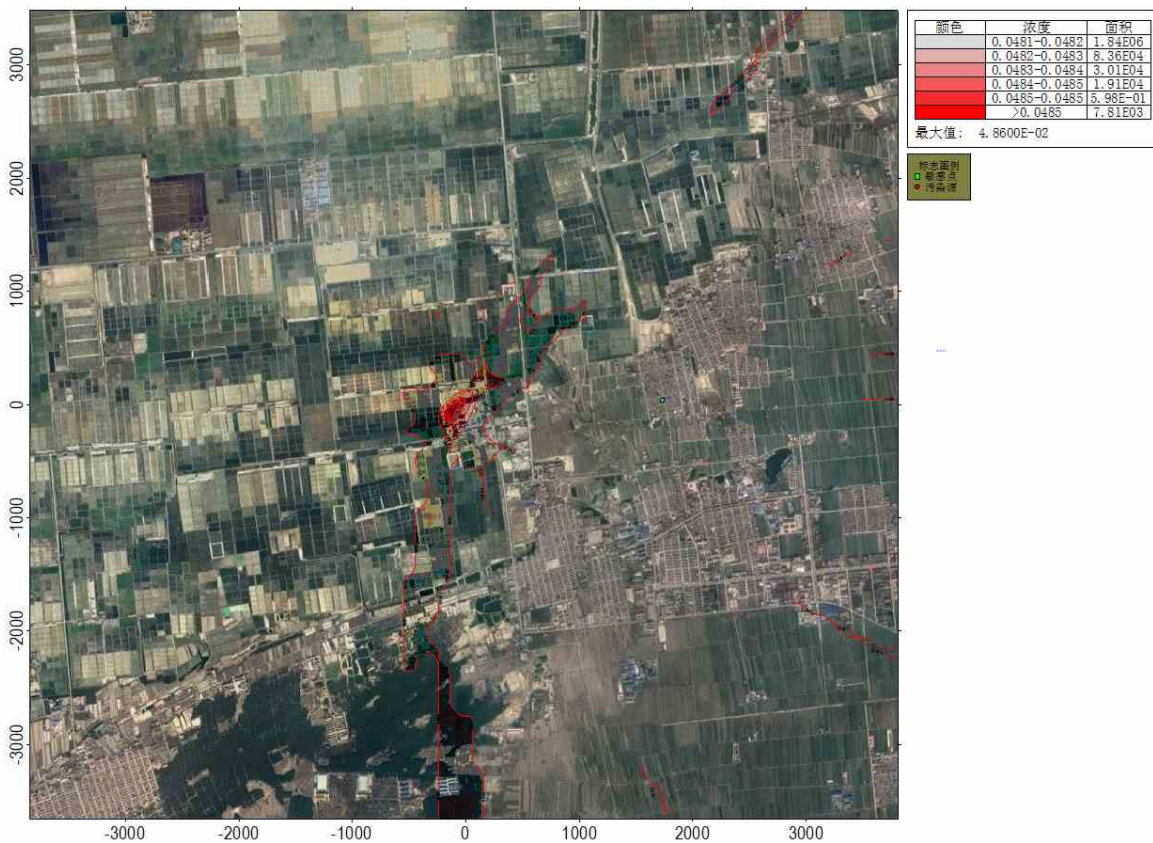


图 5.2-16 叠加现状浓度后各网格点氯化氢小时最大平均浓度分布图 单位: mg/m^3

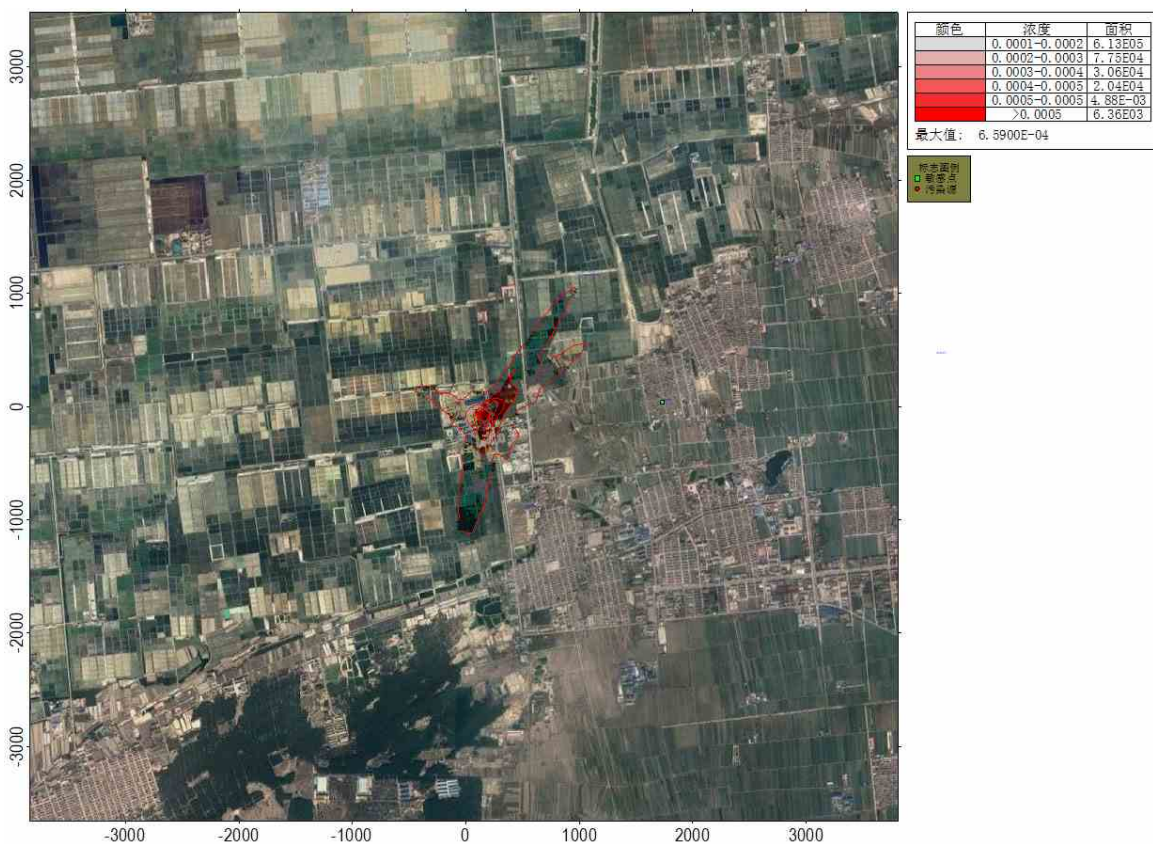


图 5.2-17 叠加现状浓度后各网格点氯气小时最大平均浓度分布图 单位: mg/m^3

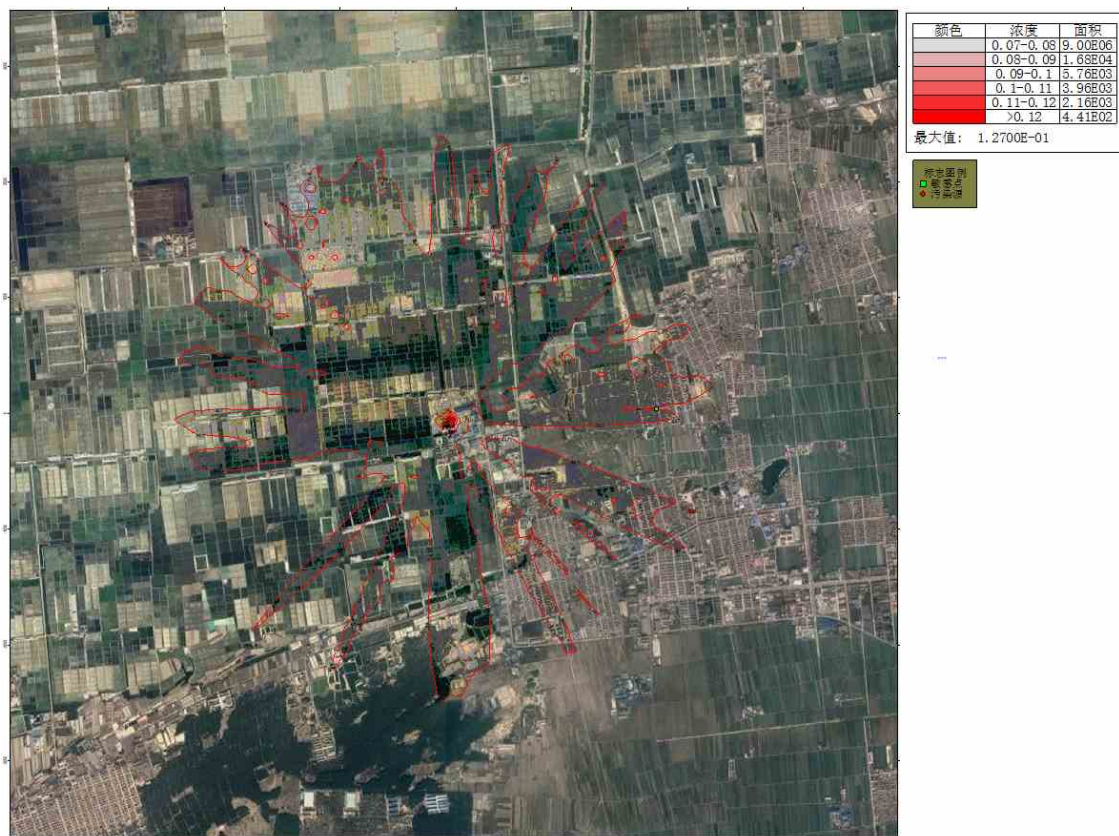


图 5.2-18 叠加现状浓度后各网格点氨气小时最大平均浓度分布图 单位: mg/m^3

3、预测范围年平均质量浓度变化率

拟建项目建成后，通过区域部分污染源的替代和削减实现区域减排，为评价区域环境质量的整体变化情况，按照导则要求计算年平均质量浓度变化率 k ，具体过程见表 5.2-17。

表 5.2-17 年平均质量浓度变化率计算表

污染物	本项目源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	区域削减源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	K, %
PM ₁₀	9.6945E-03	2.4127E-02	-59.82

计算结果可见，颗粒物的年平均质量浓度变化率 k 均小于-20%，区域环境质量总体改善。

4、非正常工况预测结果

考虑 P1 排气筒的“二级碱液+活性炭吸附再生”出现故障（工况 1）的非正常排放，各污染物小时贡献浓度见表 5.2-18。

表 5.2-18 本项目非正常工况小时贡献质量浓度预测结果表

工况类别	污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 mg/m^3	出现时间	占标率 %	达标情况
工况 1	SO ₂	山后李家村	小时平均	1.01E-01	19120910	20.13	达标

	氯苯	区域最大落地浓度	小时平均	1.53E+00	19122510	305.34	超标
		山后李家村	小时平均	2.98E-01	19120910	297.89	超标
	硫酸雾	区域最大落地浓度	小时平均	4.52E+00	19122510	4518.42	超标
		山后李家村	小时平均	3.04E-04	19120910	0.10	达标
	酚类	区域最大落地浓度	小时平均	4.61E-03	19122510	1.54	达标
		山后李家村	小时平均	9.74E-05	19120910	0.97	达标
	VOCs	区域最大落地浓度	小时平均	1.48E-03	19122510	14.77	达标
		山后李家村	小时平均	2.98E-01	19120910	14.90	达标
		区域最大落地浓度	小时平均	4.52E+00	19122510	226.01	超标

预测结果可见，非正常工况下各污染物除二氧化硫、氯苯、VOCs 外，其余污染物小时最大贡献浓度均满足环境质量标准要求。建设单位应加强防范，减少非正常工况发生。如出现事故情况，必要时应立即停产检修，待检修完毕后方可再进行生产。

5、厂界浓度达标情况

对全厂各污染物厂界贡献浓度进行预测，各污染物厂界最大贡献浓度见表 5.2-19。

表 5.2-19 各污染物厂界达标排放情况

序号	污染物	出现时刻	出现点位	厂界最大贡献浓度 mg/m ³	厂界浓度限值 mg/m ³	达标情况
1	SO ₂	19122510	62, -232	9.92E-03	0.4	达标
2	硫酸雾	19122510	107, -217	8.26E-05	0.3	达标
3	氯气	19122510	149, -208	5.34E-04	0.1	达标
5	粉尘	19110208	229, -161	5.52E-02	1.0	达标
6	氯化氢	19010310	79, 204	2.89E-04	0.05	达标
7	氯苯	19060706	1, 195	1.06E-02	0.4	达标
8	酚类	19080216	-35, -256	2.37E-04	0.08	达标
9	VOCs	19122510	221, -131	9.05E-03	2.0	达标
10	氨气	19031708	-75, -87	6.24E-02	1.5	达标

预测结果可见，污染物二氧化硫、酚类、氯气、氯化氢、硫酸雾、颗粒物、氯苯厂界排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 相关要求；污染物 VOCs 厂界排放浓度满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表 3；污染物氨厂界排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1。

5.2.3.3 大气环境防护距离

考虑金宜善全厂与拟建项目排放相同污染物的所有源强综合进行计算，网格间距取 50m，根据全厂所有污染源预测结果，各污染物网格点最大贡献浓度均满足环境质量标准要求，不需设置大气环境防护距离。

5.2.4 污染控制措施有效性分析和方案比选

本项目位于颗粒物（PM₁₀、PM_{2.5}）不达标区，选择大气污染治理设施、预防措施或多方案比选时，应优先考虑治理效果。拟建工程含颗粒物的废气治理措施在只考虑环境因素的前提下选择了“布袋除尘”处理工艺，布袋除尘是常用除尘措施中效率最高、最稳定的，可保证大气污染物达到最低排放强度和排放浓度，并使环境影响可以接受。

5.2.5 污染物排放量核算

5.2.5.1 正常工况污染物排放量核算

表 5.2-20 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 mg/m ³	核算排放速率 kg/h	核算年排放量 t/a
有组织排放总计					
有组织排放总计		VOCs	--	0.064	0.297
		二氧化硫	--	0.088	0.79
		酚类	--	0.002	0.005
		颗粒物	--	0.135	1.059
		硫酸雾	--	0.0013	0.020
		氯苯	--	0.055	0.247
		溴	--	0.012	0.2

表 5.2-21 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染物防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 t/a
					标准名称	排放限值 mg/m ³	
1	W001	四溴双酚 A 装置	氯苯	采用先进设备及管理措施，并开展泄漏检测与维修	GB16297-1996	0.4	1.52
			酚类		GB16297-1996	0.08	0.08
			VOCs		DB37/2801.6-2018	2.0	1.6
			溴		GB31573-2015	0.1	1.19
			颗粒物		GB16297-1996	1	0.24
2	W002	资源化蒸溴装置	氯气	GB31573-2015	0.1	0.01	
			氯化氢	GB31573-2015	0.05	0.01	
3	W003	罐区	氯苯		GB16297-1996	0.4	0.25

			VOCs		DB37/2801.6-2018	2.0	0.25
4	W004	危废间	VOCs		DB37/2801.6-2018	2.0	0.05
5	W005	冷冻间	氨		GB14554-93	1.5	0.3

表 5.2-22 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	VOCs	2.197
2	氨	0.3
3	氮氧化物	0
4	二氧化硫	0.79
5	酚类	0.085
6	颗粒物	1.299
7	硫酸雾	0.02
8	氯苯	2.017
9	氯化氢	0.01
10	氯气	0.01
11	溴	1.411
12	溴化氢	0.049

5.2.5.2 非正常工况污染物排放量核算

表 5.2-23 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 mg/m ³	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间 h	年发生频次	应对措施
1	P1	环保治理措施失效，效率降低	二氧化硫	2928.33	8.785	4	1	建设单位应及时检修设备、按操作规程严格操作，并定期巡视、检修，确保废气治理设施正常运行
			酚类	2.83	0.0085			
			硫酸雾	8.83	0.0265			
			氯苯	8666.67	26			
			溴	155.33	0.466			
			溴化氢	15.50	0.0465			
			VOCs	8670.00	26.01			

5.2.6 环境监测计划

项目废气环境监测计划见环境管理与监测计划章节，本章节不再赘述。

5.2.7 大气环境影响评价结论

5.2.7.1 大气环境影响评价结论

根据 2019 年莱州市环境空气例行监测数据，本项目位于不达标区，预测结果显示：

①项目所在区域无达标规划，本项目建设同时，通过本单位技改项目替代现有项目的污染实现颗粒物排放量的削减。

②拟建项目新增污染源正常工况排放下各污染物短期浓度贡献值最大占标率均小于 100%。

③拟建项目位于二类功能区，新增污染源正常工况排放下年均浓度贡献值最大浓度占标率小于 30%。

④通过拟建项目新增污染源、削减污染源对所有网格点的年均贡献值计算得到实施削减后预测范围的年平均质量浓度变化率， PM_{10} 年平均质量浓度变化率小于-20%，区域环境质量整体改善。其他现状未超标的污染物叠加值满足标准要求。

5.2.7.2 污染控制措施可行性及方案比选结果

本项目位于颗粒物（ PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ ）不达标区，选择大气污染治理设施、预防措施或多方案比选时，应优先考虑治理效果。拟建工程含颗粒物的废气治理措施在只考虑环境因素的前提下选择了“布袋除尘”处理工艺，布袋除尘是常用除尘措施中效率最高、最稳定的，可保证大气污染物达到最低排放强度和排放浓度，并使环境影响可以接受。

5.2.7.3 大气环境防护距离

考虑金宜善全厂与拟建项目排放相同污染物的所有源强综合进行计算，网格间距取 50m，根据全厂所有污染源预测结果，各污染物网格点最大贡献浓度均满足环境质量标准要求，不需设置大气环境防护距离。

5.2.7.4 污染物排放量核算结果

拟建工程正常工况下有组织污染物及排放量分别为 VOCs 0.297t/a、二氧化硫 0.79t/a、酚类 0.005t/a、颗粒物 1.059t/a、硫酸雾 0.0204t/a、氯苯 0.247t/a、溴 0.221t/a、溴化氢 0.049t/a。；

无组织污染物及排放量分别为氯苯 1.77t/a、酚类 0.08t/a、VOCs 1.9t/a、溴 1.19 t/a、氯气 0.01t/a、氯化氢 0.01t/a、颗粒物 0.24t/a、氨 0.3 t/a。

拟建工程正常工况下污染物及排放量分别为 VOCs 2.197t/a、二氧化硫 0.79t/a、酚类 0.085t/a、颗粒物 1.299t/a、硫酸雾 0.0204t/a、氯苯 2.017t/a、氯化氢 0.01t/a、氯气 0.01t/a、溴 1.411t/a、溴化氢 0.049t/a、氨 0.3t/a。；

非正常工况下，污染物及最大排放量分别为二氧化硫 35.14kg/a、酚类 0.034kg/a、硫

酸雾 0.106kg/a、氯苯 104kg/a、溴 1.864kg/a、溴化氢 0.186kg/a、VOCs104.04kg/a。

表 5.2-24 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>			
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>			
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a <input type="checkbox"/>		500 ~ 2000t/a <input type="checkbox"/>		<500 t/a <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀) 其他污染物 (VOCs (以非甲烷总烃计)、HCl、氯气、氯苯、酚类、硫酸雾、溴、溴化氢、氨、氯、氯化氢)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>		其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>			
	评价基准年	(2019) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>			
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>				不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源		区域污染源	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长 ≥ 50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input checked="" type="checkbox"/>		边长 = 5 km <input type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子 (SO ₂ 、PM ₁₀ 、HCl、硫酸雾、氯气、氯苯、酚类、VOCs、TSP、氨)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 100% <input checked="" type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率 > 100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 10% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率 > 10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 30% <input checked="" type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率 > 30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (4) h		C _{本项目} 占标率 ≤ 100% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 占标率 > 100% <input checked="" type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input checked="" type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% <input checked="" type="checkbox"/>				k > -20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (SO ₂ 、PM ₁₀ 、HCl、硫酸雾、氯气、氯苯、酚类、VOCs、TSP)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子: (SO ₂ 、PM ₁₀ 、HCl、硫酸雾、氯气、氯苯、酚类、VOCs、TSP、氨)			监测点位数 (1)		无监测 <input type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>							
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m							
	污染源年排放量	SO ₂ : (0.79) t/a		NO _x : (0) t/a		颗粒物: (1.299) t/a		VOCs: (2.197) t/a	

注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项

5.3 地表水环境影响评价

5.3.1 评价等级判定

拟建项目废水经厂区污水处理站处理后生产装置水洗及循环冷却水补水。

生活污水不增加。依托现有的

拟建项目废水属于间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，评价等级为三级 B，应对地表水环境影响进行简单分析。

5.3.2 正常排水对周边地表水的影响

根据技改项目水平衡，改造后项目工艺废水增加 9.56m³/d，现有的三效蒸发装置能够满足技改项目全厂废水需求。

三效蒸发装置产生的污冷凝水进入反渗透发处理，经处理后的中水回用于生产装置水洗及循环冷却水补水。

综上所述可见，技改项目废水经“三效蒸发+反渗透装置”处理后可满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中工艺用水及循环补充水水质要求，用于生产装置水洗及循环冷却水补水。

综上所述，项目正常情况下废水全部经现有的污水处理装置处理后全部回用不外排，对周边地表水影响较小。

5.3.3 非正常排水对地表水的影响

项目投产后非正常情况下排水主要考虑依托的三效蒸发装置出现故障情况下处理效果降低的情况。在这种情况下出现时，首先将厂区产生的生产废水暂存于事故水池，立即对污水处理站出现故障的设备进行检修或更换，保证污水处理设施得以正常运行。待故障排除后，将暂存于事故水池的生产废水分批次打入污水处理设施处理达标后排入污水管网。本项目依托厂区现有的 1500m³事故水池（700m³、800m³各一座），现有事故水池能够保证非正常情况下废水全部得到有效收集，非正常情况下厂区生产废水不会直接外排至外环境，不会对地表水环境影响造成影响。

5.3.4 废水污染物排放信息

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)要求，本项目废水污染物排放信息表如下：

表 5.3-1 建设项目废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生产装置废水	Ph、COD、氯苯、全盐量、AOX、酚类	不外排	间歇排放，流量稳定	WSZ001	生产废水处理设施	三效蒸发脱盐+反渗透	/	/	/
2	锅炉脱硫废水	全盐量、SS								
3	车间清洗废水	COD、SS								
4	初期雨水	COD、SS								
5	循环系统排污水	COD、BOD ₅ 、全盐量								
6	燃气锅炉排污水	COD、BOD ₅								
7	生活污水	COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷	不外排	间歇排放，流量稳定	WSZ002	生活污水处理设施	A/O生化处理	/	/	/

表 5.3-2 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
补充监测	监测时期		监测因子	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/>	(pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、挥发酚、氰化物、硫化物、石油类、氯化物、氟化物、硫酸盐、汞、镉、六价铬、铅、砷、铜、镍、苯、甲苯、二甲苯、二氯甲烷、三氯甲烷、氯苯、氯乙烯、全盐量。同步测量河宽、水深、流速、流量、水温)	监测断面或点位个数 (3) 个	
现状评价	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		
	评价因子			
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input checked="" type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：	达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>	

		达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input checked="" type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> 依托污水处理设施稳定达标排放评价 <input checked="" type="checkbox"/>			
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²			
	预测因子	（ ）			
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>			
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>			
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>			
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
		（COD）	（0）	（0）	
		（氨氮）	（0）	（0）	
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a） 排放浓度/（mg/L）	
	（ ）	（ ）	（ ）	（ ） （ ）	
生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m				
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工			

		程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	监测计划		环境质量	污染源
		监测方式	手动；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>
		监测点位	()	(厂区生产废水污水站出口)
		监测因子	()	(pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、全盐量、总有机碳、色度、总氮、总磷、硫化物、硫酸盐、溶解性总固体、苯系物、挥发酚、石油类、氨氮、氯苯、AOX)
污染物排放清单	√			
评价结论		可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>		
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 本项目为三级 B 评价，未勾选和填写项为超出三级 B 评价内容				

5.4 地下水环境影响评价

5.4.1 项目评价等级确定

建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分标准，根据建设项目类别和地下水环境敏感程度综合确定。

(1) 建设项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于“L 石化、化工 85、基本化学原料制造；化学肥料制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；专用化学品制造；炸药、火工及焰火产品制造；饲料添加剂、食品添加剂及水处理剂等制造”报告书项目，确定项目地下水环境影响评价项目类别为 I 类。

(2) 建设项目场地的地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 5.4-1。

表 5.4-1 地下水环境敏感程度分级表

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。

不敏感	上述地区之外的其它地区
注：环境敏感区 a 系指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中界定的涉及地下水的敏感区	

经调查，项目所在地不属于集中式饮用水水源准保护区，也不属于集中式饮用水水源准保护区的补给径流区，场区附近也没有分散式饮用水水源地，居民饮用水依靠市政自来水。厂区不位于水源地准保护区的补给径流区、厂区附近无分散式饮用水水源地、特殊地下水资源，因此，拟建项目场地的地下水环境敏感程度为“不敏感”。

(3) 评价等级判定

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 5.4-2。

表 5.4-2 评价工作等级分级表

项目类别	I 类	II 类	III 类
环境敏感程度			
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

综上，本项目属于 I 类项目，地下水环境敏感程度为不敏感，本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

(4) 评价范围及保护目标

1、评价范围

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的要求，地下水环境现状调查与评价工作范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以说明地下水环境的现状，反映调查评价区地下水基本流场特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。根据查表法，本次评价范围确定以拟建项目区为中心约 20km²的范围，评价范围见图 1.5-1。

2、保护目标

评价及监测井点的层位应以潜水和可能受建设项目影响的有开发利用价值的含水层为主，根据项目区周边地质、水文地质条件，本次评价将项目附近的浅层孔隙含水层作为地下水环境保护目标。

5.4.2 地下水环境现状调查与评价

5.4.2.1 地形地貌

场区地貌属海积微倾斜低平原，地形平坦，地形东南高，西北低，稍向北西倾斜。地面高程 1.5~15m，区内最高标高点为土山，其标高 20.90m，地形坡度南北为 1/3000，东西为 1/6000。由海沧村向北东至上山杨家一带，最宽处 2500m，标高 5~7m。区内水系不

发育，只有部分小型水池和沼泽。东部白沙河河宽为 100~200m，由南向北流入渤海湾，为间歇性河流。西部胶莱河亦由南向北注入渤海湾，为常年流水河流，河宽 200~300m，河床平坦，经常改道，历次改道方位，均由东向西摆动。银海工业区内地表水系主要为奥河和洪河，洪河宽为 10~20m，发源于海沧村，由南向北流入渤海湾，全长 10 公里，主要为雨水和盐场排淡水，虽然水流量较小，但基本常年有水。

5.4.2.2 区域地质条件

5.4.2.2.1 地层

评价区属华北地层区，鲁东地层分区，胶北地层小区。主要地层有新太古代岩石地层胶东岩群、古元古代岩石地层荆山群、古元古代岩石地层粉子山群、新生代古近纪岩石地层五图群朱壁店组、新生代第四纪地层（图 5.4-1 区域地层构造图）。由老至新分述如下：

（一）古元古代岩石地层粉子山群

1、小宋组（ Pt_1fX ）

主要分布于小魏家，小宋西北五个庄等地，仅出露二和三段。

（1）小宋组二段（ Pt_1fX^2 ）

该段仅见于小宋西北。岩性主要为磁铁矿浅粒岩、斜长角闪岩及黑云变粒岩互层，偶夹角闪变粒岩。磁铁矿含量较高，岩石成层性好。

（2）小宋组三段（ Pt_1fX^3 ）

分布于小魏家、朗村、小宋西北五个庄等地。该段主要为黑云变粒岩夹斜长角闪岩、片岩、矽线斜长片麻岩、浅粒岩，顶部为一层延伸较为稳定的金云透闪大理石。该段在小魏家一带，厚度明显变薄，岩性趋于简单，以细粒黑云变粒岩为主夹斜长角闪岩，偶夹矽线黑云片岩。

2、祝家夼组（ Pt_1fZ ）

广泛分布于虎头崖、小宋、朱家、虎埠、山上孙家镁矿宿舍、莱州城东等地，地层连续性较好。

（1）祝家夼组一段（ Pt_1fZ^1 ）

祝家夼组一段为黑云变粒岩和透闪变粒岩互层。在朱家、埠后、虎埠等地见一层为厚层状斜长角闪岩夹黑云变粒岩。

（2）祝家夼组二段（ Pt_1fZ^2 ）

祝家夼组二段为大理岩夹浅粒岩，变粒岩及薄层片岩。在朱家、埠后、虎埠等地见一层为含电气矽线黑云变粒岩、角闪变粒岩、钾长浅粒岩互层夹黑云矽线石英片岩薄层。在

九顶菊花山东部有一层宽约 20m 的矽线黑云片岩。

在上孙家一带祝家夬组自上而下，由疙瘩状浅粒岩 (53.46m)、黑云变粒岩 (21.83m)、白云质大理岩 (6.45m)、黑云变粒岩 (108.81m) 组成，总厚达 190.64m。

3、张格庄组 (Pt₁fZg)

分布于东宋、游优山、沟邓家、九顶菊花山、粉子山、十哥庙山上刘家等地，在黄山一带呈残留体出露，按岩石组合将其分为三个段：

(1) 张格庄组一段 (Pt₁fZg¹)

主要分布于小宋、九顶菊花山等地，岩石组合为厚层状白云石大理岩偶夹方解大理岩。野外观察其岩性单一，多构成脊陇状丘陵，岩石表面龟裂纹发育。在沟邓家南见该段岩性为方解大理岩夹白云石大理岩。十哥庙~山上刘家一带为白云质大理岩夹浅粒岩，厚 96.29m。

(2) 张格庄组二段 (Pt₁fZg²)

主要分布于大宋、过埠孙家、沟邓家、粉子山一带。岩石组合以透闪岩、黑云变粒岩、黑云片岩为主夹白云石大理岩，地貌上多构成负地形。十哥庙和山上刘家一带，由上而下为：黑云变粒岩 (30.96m)、长石石英岩局部夹浅粒岩 (55.98m)、角闪黑云片岩 (77.53m)，总厚 196.75m。

(3) 张格庄组三段 (Pt₁fZg³)

主要出露在粉子山、游优山、朱流、龙王埠等地。岩性以菱镁矿大理岩、滑石片岩、绿泥石化白云质大理岩等富镁岩石为主夹一些片岩，是菱镁矿、滑石矿、绿冻石的主要赋存层位。

(二) 新生代古近纪岩石地层五图群朱壁店组

古近系五图群不甚发育，仅分布在平原盆地中，全被第四系覆盖。主要为沼、湖相沉积。主要岩性为砂岩、粉砂岩、页岩、砂砾岩、粗砂岩等。

(三) 新生代第四纪地层

第四系分布较广，主要分布在西部沿海地区，在过西、朱由、珍珠、土山等地有大面积出露，其它在较大水系的两侧也有出露。主要见上更新统 (Q₃) 和全新统 (Q₄) 的堆积。上更新统在西部和北部有较大面积的分布，成因类型主要有坡积、冲积等，为大埠组 (QD)。山前组 (QS)，跨越了 Q₃~Q₄。

全新统分布在各堆积平原和现代河流的两侧，分布最广。主要成因类型有湖沼堆积、冲积、洪积、海积等。多覆盖于上更新统之上。根据区域对比划分为临沂组 (QL)、沂河组

(QY)、旭口组 (QXk)，山前组 (Qs) 在该统中也有堆积。

1. 临沂组 (QL)

主要分布于冲积平原及水系阶地、河漫滩等处，主要为冲积物。其底部多为黄褐色的亚砂土，并夹有小砾石和粗砂，下粗上细，有一定的韵律性。为土黄色的亚砂土和砂质粘土。厚度为 0.6~5m，最厚达 10m。形成时代为全新世。

2. 沂河组 (QY)

主要分布于现代河床中，为冲积堆积物。主要成分为大砾石及粗砂。越向上游砾石含量越多。砾石磨圆度、分选性也愈差，下游多砂、少砾，以砂或粉砂质为主，砾石磨圆度好，分选性好。在一些沙河的河床中，粗细砂和砂砾石的厚度小，交替快，反映了水流急缓而变化频繁。形成时代为全新世。

3. 旭口组 (QXk)

主要分布于西北和北部海边一带，为海相堆积物。主要成分为灰黄色含砾细砂和含砾中砂，并夹杂一些海生动物的贝壳等，组成平缓的海滩，通常越靠近海岸砂质越纯，砂层表面有盐碱化而呈白色、黄白色，与上全新统冲积平原相接触时，为渐变过渡关系，局部有突变的接触关系。虎头崖一带见到海蚀陡坎和海蚀阶地，形成时代以全新世为主。

5.4.2.2.2 构造

工作区大地构造位置位于华北地台 (I 级) 鲁东隆起区 (II 级) 胶北隆起 (III 级) 的西端。新太古代侵入岩 (含胶东岩群包体)、古元古代变质地层和新元古代侵入岩构成了地台基底。中生代印支运动尤其是燕山运动以来，区内构造运动加剧，使长期隆起的古老基底强烈活动，在基底构造的基础上，又迭加了一系列脆性断裂构造，从而奠定了莱州市的构造格架。

(一) 褶皱构造

1、粉子山倒转向斜 (PF1)

粉子山倒转向斜长 15km，宽 5.5km，核部由岗嵒组组成，向两翼依次为巨屯组、张格庄组、祝家夼组、小宋组。北翼为正常翼、南翼为倒转翼。轴向变化大，西南端走向 70° 土，中部为 50° 土，东部近东西为 $80^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ，呈连续过渡。北翼倾角为 50° 土，南翼倾角 $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。轴面产状随两翼走向变化而变化，总体向南倾，倾角 60° 土。

2、肖韩向斜 (PF2)

位于粉子山向斜的西南部，被断裂强烈切割破坏并有第四系覆盖。核部为巨屯组，两翼为张格庄组，为一向北东东 ($80^{\circ} \sim 90^{\circ}$) 仰起的宽缓向斜。枢纽产状为 $265^{\circ} \angle 26^{\circ}$ ，

轴面产状 $350^{\circ} \angle 80^{\circ}$ ，长 4km。

3、南王家穹窿构造 (PF3)

位于神堂、南王家、十里堡一带，北部、西部与古元古界粉子山群为断裂接触，东部被玲珑超单元所侵，南部多被第四系覆盖。穹窿的长轴北东 70° 左右。北翼倾向 $340^{\circ} \sim 350^{\circ}$ ，倾角 $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ；西翼倾向 $230^{\circ} \sim 300^{\circ}$ ，倾角 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。南翼产状 $140^{\circ} \angle 45^{\circ}$ 。东部产状多倾向北东。长轴长 15km，短轴长 8km。

5.4.2.2.3 断裂构造

自新元古代以来，境内长期隆起，仅在古近纪和第四纪有局部沉积，因此中、新生代构造是发育在隆起背景上的构造，几乎全为脆性断裂，根据断裂的方向大致可以分为北北东~北东向、南北向、北西向和近东西向四组。

1、北北东~北东向断裂工作区内该组断裂发育广、规模大，是区内重要的金矿控矿构造。主要包括前桥~莱州断裂 (F12)、柞村~仙乔断裂 (F20)、驿道断裂 (F10)、苗家~程郭断裂带、三山岛断裂 (F1)、焦家断裂 (F3) 及西由断裂等，走向一般在 $20^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ，倾角多为 $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，由于一些规模较大的断裂，常迭加在早期活动的韧性剪切带之上，并且有多次活动，因此结构面力学性质较为复杂，断层泥、断层角砾岩和碎裂岩等发育。

2、北西向断裂

北西向断裂主要分布在莱州市南部一带，包括前桥~留驾断裂 (F17) 和其它一些规模较小的断裂，走向一般 $290^{\circ} \sim 340^{\circ}$ ，倾角多大于 60° ，多表现为扭性。

3、东西向断裂

区内较大的东西向断裂包括西赵~下庄断裂 (F8)、金牌~南宿断裂 (F21) 和粉子山断裂 (F11)，走向近东西，倾角 60° 左右。其中西赵~下庄断裂 (F8) 主要控制非金属矿床，对燕山晚期的萤石矿来说，它既是导矿构造，又是容矿构造。

4、南北向断裂

南北断裂在区内最不发育，仅有一条规模较大的梁郭断裂 (F9)，总体走向近南北，倾角 60° 左右，产状稳定。

5.4.2.2.4 岩浆岩

工作区位于环太平洋花岗岩带胶东花岗岩区。岩浆活动强烈，侵入岩十分发育，从新太古代、元古代到中生代均有不同程度的活动。

(一) 新太古代侵入岩

新太古代侵入岩主要分布在金城、单山、神堂、西马驿一带，包括马连庄超单元和栖

霞超单元，是全市最古老的侵入岩。

1. 马连庄超单元

栾家寨单元 (mLN13) 分布在山孙家、下王家、路响等地，侵入体呈北东向长条状分布，多呈岩株产出。岩性为斜长角闪岩，为柱粒状变晶结构，块状~条带状构造。

2. 栖霞超单元

(1) 回龙夙单元 (qH τ o13)

该单元主要分布在留村、留驾、单山一带，呈长条状岩枝分布。其内见有胶东岩群的小包体，被新庄单元侵入。岩石呈片麻状构造，条纹、条带构造发育，广泛发育小型韧性剪切带，具明显的区域压扁机制。岩性为条带状细粒含角闪黑云英云闪长岩，岩石呈暗灰~灰色，细粒花岗变晶结构，条带状、条纹状构造。

(2) 新庄单元 (qX τ o13)

主要分布在南王家、西马驿，多呈岩株产出。岩性为片麻状中细粒含角闪黑云英云闪长岩。中细粒花岗结构，片麻状构造。

(3) 芦家单元 (qL τ o13)

该单元分布在莱州西南，呈岩株侵入于新庄单元，见有回龙夙单元包体，长轴方向与片麻理产状一致。岩性为片麻状中细粒黑云角闪英云闪长岩。岩石呈灰色、灰白色，纤状花岗变晶结构、鳞片状粒状花岗变晶结构，片麻状构造。

(4) 牟家单元 (qM τ o13)

主要分布在周村、小屋、南十里、南段家一带，岩体呈岩株、岩枝出现。侵入于芦家和新庄单元。岩石片麻状构造较弱，岩体中有时可见到轻微的絹云母化，多呈脉状分布。岩性为片麻状细粒奥长花岗岩，为细粒花岗结构及粒状变晶结构，弱片麻状构造。

(二) 古元古代侵入岩

1. 莱州超单元

(1) 五佛蒋家单元 (1W ψ 21)

位于东程、五佛蒋家一带，明显侵入于粉子山群，并被后期郭家店单元侵入。该单元侵入岩为似层状或透镜体状，沿走向具膨缩变化，沿倾向多为上陡下缓的楔形。岩石类型包括含磷灰石黑云透辉岩、含磷灰石角闪辉岩，含磷灰石绿帘石化角闪透辉岩、角闪透辉岩、黑云透辉岩等几种。

(2) 彭家疃单元 (1Wv ψ 21)

分布在彭家疃、西山张家，侵入于粉子山群和牟家单元。岩性为辉石角闪石岩，岩石

呈柱状、粒状变晶结构，条纹状构造。

(3) 西水沓单元 (1XN21)

主要分布在南葛家、丁家、黄山后、小于家、柳沟一带。该单元侵入岩主要侵入新太古代 TTG 花岗岩和荆山群。岩性为斜长角闪岩(变辉长岩)，岩石呈柱粒状变晶结构，块状~条纹状构造。

(4) 北滚泉单元 (1Bv21)

仅发育一小型柳沟北岩体，岩体周围有零散的细脉分布。岩性为变辉长岩，岩石呈半自形粒状结构、变辉绿辉长结构、交代结构，块状构造。

2. 双顶超单元

磁山单元 (SC γ δ 21), 仅在骆驼山北发育呈岩枝状产出的沟柳家东侵入体。呈包体产出在云山弱片麻状细粒二长花岗岩中，普遍具片麻状构造，并与围岩的片麻理基本一致。岩性为片麻状细粒花岗闪长岩，岩石呈细粒~花岗变晶结构、片麻状构造。

(三) 新元古代侵入岩

新元古代侵入岩特别发育，分布广泛，规模大，主要分布在大武官、黄山、笔架山等地。包括玲珑超单元的云山、郭家店、笔架山单元。

1. 云山单元 (1Y η γ 23)

主要分布在南部黄山和西部前桥一带，分布零星，呈岩株产出。被郭家店单元中粗粒二长花岗岩侵入。岩性为弱片麻状中细粒含石榴二长花岗岩，岩石为花岗变晶及粒状变晶结构，片麻状、条带状及块状构造。

2. 郭家店单元 (1G η γ 23)

主要分布在东部一带，该单元分带性不明显，内部比较均一，仅在与其它地质体接触的地方有些变化。通常岩石的矿物变细，并有局部蚀变，形成白云母化二长花岗岩。岩性为中粗粒二长花岗岩，岩石呈花岗结构，块状构造。

3. 笔架山单元 (1B γ ρ 23)

笔架山单元是玲珑超单元最晚期的侵入岩，主要分布在笔架山一带。岩性为伟晶不等粒花岗岩，岩石为伟晶结构、块状构造。

5.4.2.3 厂址区地质条件

5.4.2.3.1 地层

根据项目厂区的工程勘察报告，场地上覆第四系素填土、细砂。地层可划分 2 层，见下图

各岩土层的性质具体描述如下：

(1) 第四系全新相人工层 (Q_4^{ml})

①层素填土 (Q_4^{ml})：褐色，稍湿，松散-稍密。主要成份为粉土、粉细砂，含植物根系。该层分布于整个场区，层厚 1.20-3.90 米，平均厚度 1.96 米，层底标高 95.60-97.81 米，平均为 97.17 米。

(2) 第四系冲洪积层 (Q_4^{al})

②层细砂 (Q_4^{al})：褐黄-灰黄色，局部为黑色，稍湿-湿，松散-稍密，主要颗粒成分为长石、石英，颗粒级配不良，颗粒形状为次圆，粘粒含量低。该层分布于整个场区，厚度较大，所有钻孔均未穿透该层，最大控制厚度为 8.20m，孔底标高 89.17-90.65 米。

根据周围建筑地质资料知，细砂层厚 16m 左右。基岩埋深 30 米左右。

由于本厂区地层素填土下为细砂，属于含水层，天然包气带防渗性能弱。本项目厂区的工程地质剖面图和钻孔柱状图见下图。

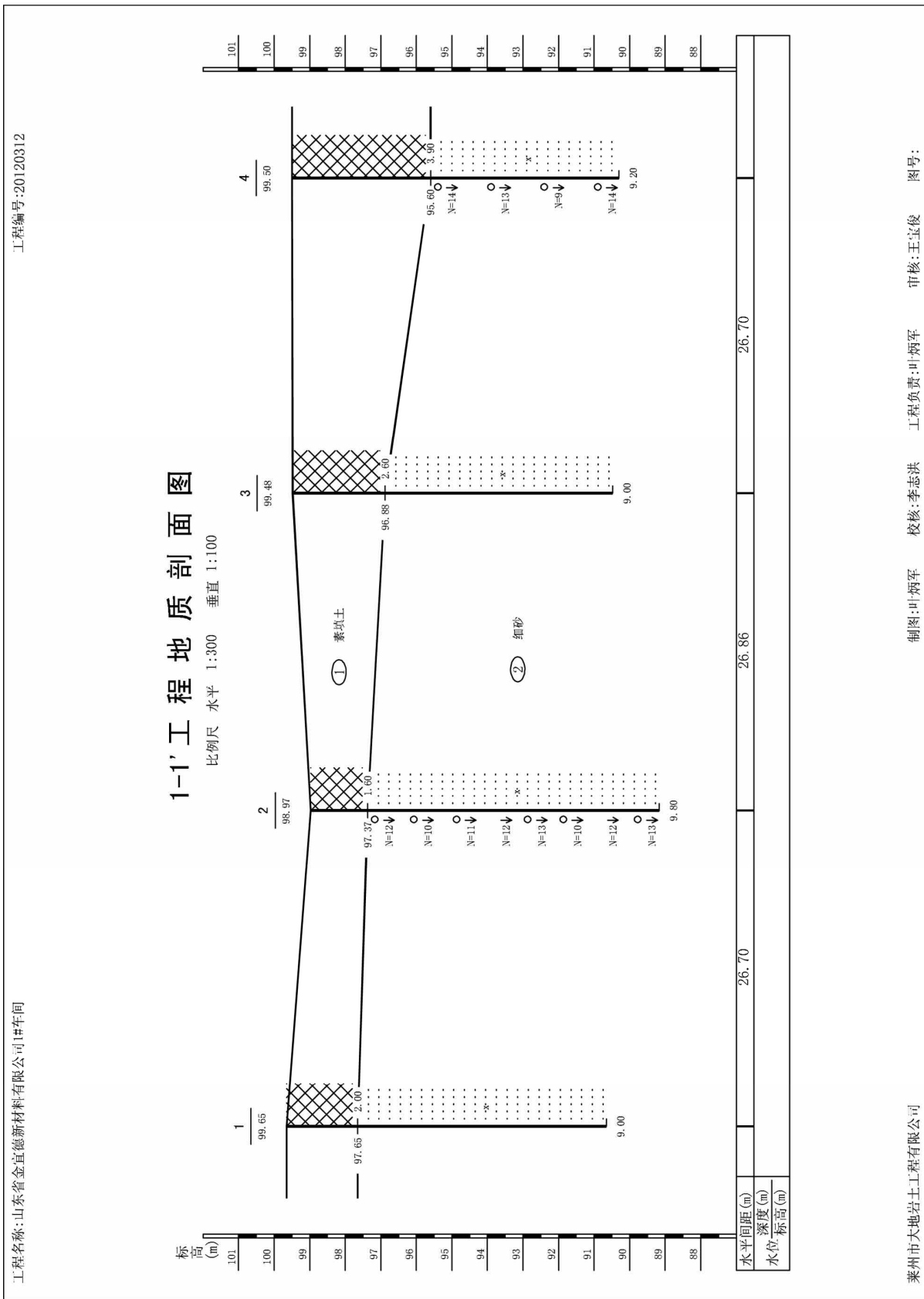


图 5.4-2 本厂区工程地质剖面图

钻 孔 柱 状 图

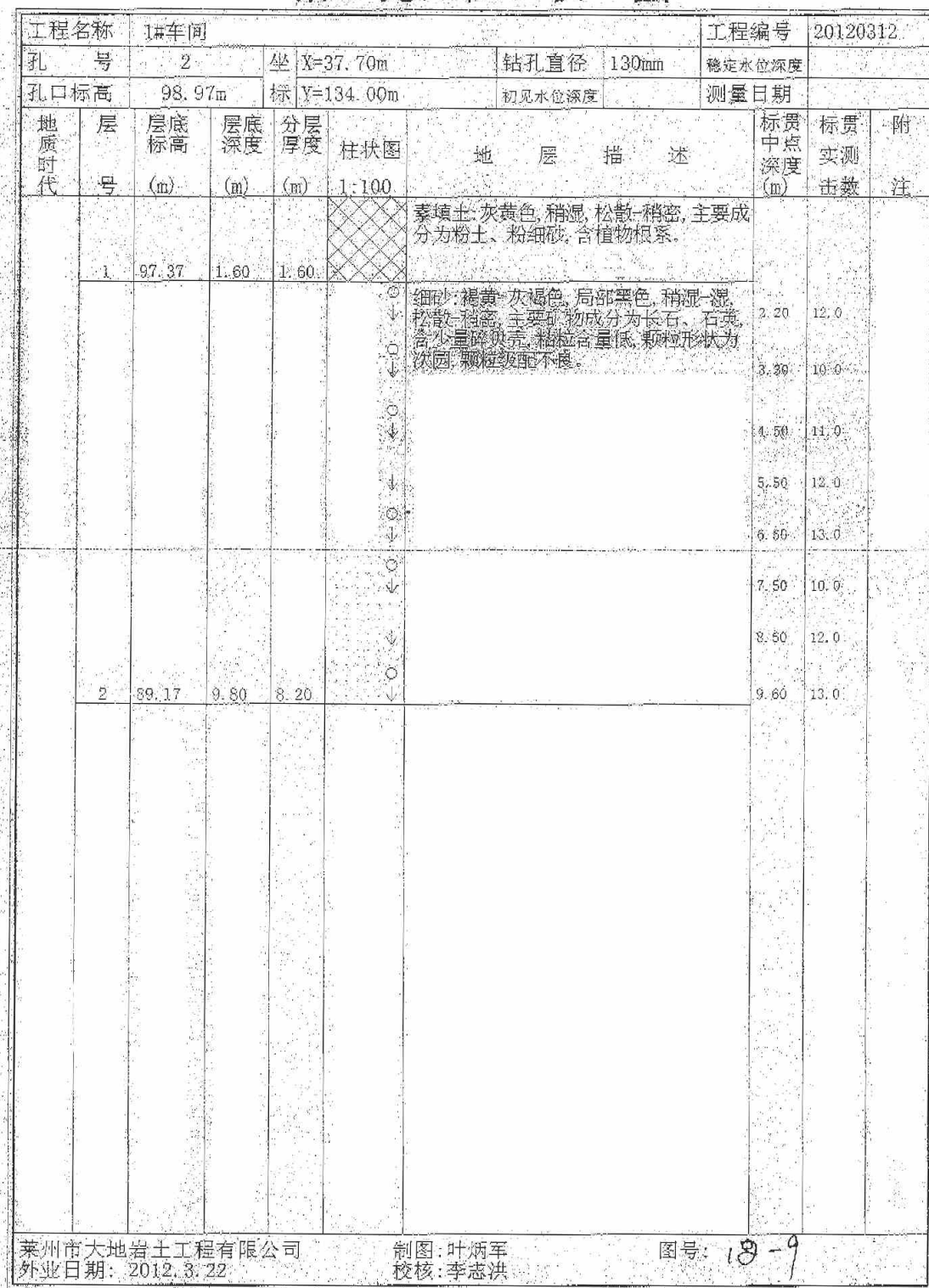


图 5.4-3 本厂区钻孔柱状图

5.4.3.2.2 构造

根据地质构造资料及在厂址区周围实地调查, 厂区及厂区附近无活动性断裂通过, 场地稳定。

5.4.3.2.3 岩浆岩

厂址区内岩浆岩不发育。

5.4.2.4 区域水文地质条件

5.4.2.4.1 含水岩组及水文地质特征

评价区属鲁东低山丘陵水文地质区，胶东半岛中脊北翼水文地质亚区，跨昌邑北部滨海咸水水文地质地段和蓬-黄-莱丘陵谷地两个水文地质地段。区域内总体地势东南高，向东北至西南呈阶梯状降低，岩性复杂、构造发育，水文地质条件比较复杂，水资源比较缺乏，形成了独特的水文地质特征。

根据区域地下水赋存条件、水理性质及其水力特征，结合实际水文地质条件，将本区地下水类型划分为三大类型：松散岩类孔隙含水岩组（I）、碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组（II）和基岩裂隙含水岩组（III）。其中松散岩类孔隙水主要分布在山前倾斜冲积、冲洪积层和海相沉积层中，碳酸盐岩类岩溶裂隙水主要分布于莱州城西至虎头崖村一带，基岩裂隙水分布于中部垄岗残丘至东南部低山丘陵区。区域水文地质图见图 4.1-5。

一、松散岩类孔隙含水岩组（I）

松散岩类孔隙水岩组分布面积 344.87km²。根据成因类型、岩性构造、分布部位及埋藏条件的不同，可将其进一步划分为山间坡洪积、冲洪积层孔隙水亚组、山前冲洪积平原冲洪积层孔隙水亚组和滨海平原孔隙水亚组。现分述如下：

（一）山间坡洪积、冲洪积层孔隙水亚组

主要分布于区域东南部的沙河上游山间谷地和东部的南阳河。另外，中部垄岗残丘地带的沙河、小沟河等规模较小的独流入海河流的河谷及阶地内也有分布。根据调查和水文地质勘查情况分析，上述地段河流接收上游基岩山区汇水，坡降较大，河床较窄，水文地质特征基本一致。含水层岩性主要为中粗砂或砂砾石，出露于河床或河漫滩，或埋藏于阶地土层之下，成双层结构，地下水属潜水，地下水水位埋深 1.20~7.95m。该含水亚组所处第四系分布宽度多小于 1000m，第四系堆积层较薄，多小于 10m，但垄岗区相对较厚，可大于 10m。其富水性分布不均匀，一般横断面上自两侧向中间、纵断面上自上而下富水性由差变好。含水层厚度一般小于 5m，顶板埋深 1.20~8.53m，单井涌水量多小于 500m³/d。大部分水化学类型属重碳酸氯化物型水，矿化度一般小于 1g/L。

（二）山前冲洪积平原冲洪积层孔隙水亚组

赋存于沙河~珍珠河的中下游河谷、阶地、冲洪积扇及其古 41 河道含水层中，沙河~珍珠河冲洪积平原冲洪积层孔隙水沙河与珍珠河在山前平原基本沿北西向平行展布，平均

距离约 2.5km。沿沙河现代河床向下游第四系厚度变薄，根据钻孔资料分析其古河道自沙河镇驻地向西展布。

珍珠河自上游到下游第四系厚度逐渐增加。两河流冲洪积扇首部相连，尾部分开。东南首部起自莱州市沙河镇丁家村，沙河扇尾向西至土山镇泥东村，西北至沙河镇北庄村，珍珠河扇尾向北沿珍珠河至沙河镇海郑村。冲洪积扇首部含水层单一，颗粒粗，一般为砂砾石层。冲洪积扇尾部有 2~3 个含水层，厚度一般不超过 6m，多在 3m 左右，以粘土或粉质粘土为隔水层，上部含水层岩性为砾砂或砂砾石，顶板埋深 4~9.8m；下部含水层岩性主要为中粗砂，其顶板埋深 14.5~22.7m，厚度 2.6~13.5m 不等。单井涌水量大多为 500~1000m³/d，在砂层厚度大的冲洪积扇轴部，单井涌水量为 1000~3000m³/d，在冲洪积扇边缘单井涌水量 < 500m³/d。

该区地下水矿化度在太平庄~驿塘~寨里徐家~岳里~东薛~大王家~原家~高家~朱家村一线以东、以南小于 1g/L，以西、以北矿化度在 1~3g/L。水化学类型随着矿化度的升高由重碳酸氯化物型水向氯化物重碳酸型、氯化物型水过渡。区内工农业均很发达，水井密度可达 30 眼/km²，此外自西南向东北分布有盛大、鑫搏、鲁中、翔宇等近 10 个铁矿。工农业开采和矿山疏干排水使地下水富水性较上世纪八十年代变化较大，单井涌水量一般不超过 2000m³/d。同时，也加剧了海（咸）水入侵。

（三）滨海平原海积、冲洪积层孔隙水亚组

评价区东北及周围滨海平原区为海积、冲洪积互层，为咸水区，其中西南部自莱州市沙河镇大幸台村北--土山镇李家--海沧村过胶莱河至昌邑市廆里村以北为卤水开采区。该区第四系最大厚度 122.69m，单井涌水量 300~2000m³/d。土山盐田的西及西北部第四系覆盖较厚的地段在承压卤水层之下（一般 60~70m）有承压自流淡水层，其含水量小，水头高。根据前人勘查资料，自流淡水层富水性差，属于弱含水岩层，与上部卤水混合水位 1.15~2.61m。降深为 25.3m，涌水量为 1.346m³/h，单位涌水量 0.053m³/(hm)，混合水质类型为 Cl-Na·Ca 型水，矿化度为 5.8g/L。自流淡水层的顶底板皆为较稳定的粘土层，故其地下水为一封闭环境，没有外来补给，则靠消耗静储量溢出，自流淡水层与上部承压卤水层无水力联系，由于多年开采，现该层水质情况不明。

该区缺乏地下淡水资源，当地居民多利用上层滞水作卫生和点灌之用，仅评价区南部海沧至土山杨家一带沙垌岗中，分布有潜水淡水透镜体，岩性主要为中粗砂、粗砂、砾石、细砂，分选好，磨圆一般，具较明显的交错层理，厚度 5.0~7.0m，底层标高-5~0m，水位埋深 1~3m。据机井抽水资料，降深 5m，涌水量为 690.6m³/d。矿化度 0.65g/L，水化学

类型为重碳酸氯化物型水，可以饮用。此沙垆岗之所以能形成淡水透镜体，是因其岩性颗粒较粗，它又比周围地面高，经大气降水的长期淋滤，原来的咸水完全被淡化了，因而就形成了现在的淡水透镜体，其补给完全靠大气降水。

二、大理岩岩溶裂隙含水岩组（II）

该类型含水岩组主要分布于莱州城西—优游山一带，另外在中部的肖韩和东南部的夏邱等地也有小范围分布，含水层为具岩溶裂隙的粉子山群张格庄组大理岩夹片岩、变粒岩。风化带深度可达 30~40m，最厚可达 45m。岩溶裂隙发育深度 16~85m 之间，深者可达 100m，其中 20~30m 较为发育。地下水属潜水，水位随地形而变化，水位埋深 14.50~19.00m。富水性受大理岩厚度、岩溶发育程度影响极不均匀，莱州城西—优游山一带可达 500m³/d 以上，其余地段则小于 500m³/d。该区上世纪 80 年代初单井涌水量可达 1000~3000m³/d，目前明显变小，主要是区内及附近矿山较多，长期疏干排水使其富水性变差。另外，由于大理岩产状较陡，补给范围较小，使该类型地下水难以长期开采。地下水矿化度一般小于 1g/L，水化学类型主要为重碳酸型水。

三、基岩裂隙含水岩组（III）

区域内主要为变质岩类裂隙含水岩组，主要赋存于元古代荆山群和粉子山群的基岩裂隙风化带中，主要分布在莱州城西大理岩区外围一带。主要岩性为层状片岩、片麻岩、变粒岩等，以风化裂隙水为主，局部地段为小构造控水，风化带厚度一般 30~40m，厚者 45m 左右。裂隙分布均匀，构成层状含水层。由于裂隙窄小，富水性很弱，单井涌水量小于 100m³/d。本区层状裂隙水矿化度小于 1g/L，水化学类型以重碳酸氯化物型为主。

5.4.2.4.2 地下水补给、径流和排泄条件

区域内地下水运动主要受地层岩性、地貌及水文气象等因素控制，同时由于人类活动强度的日益加大，人为因素对地下水运动的影响也越来越强烈，特别是在平原区尤为明显。区内各类型地下水均属浅埋藏的地下水，地形的起伏变化引起地下水的起伏变化，地表分水岭基本上是地下水的分水岭，自补给区至排泄区地下水运动速度呈现由快而慢的变化规律。工作区地下水补、径、排条件如下：

一、东南部低山丘陵区补给、径流和排泄条件

评价区东部位于胶东地区大泽山~艾山~昆嵛山中低山丘陵区脊背的西端，区内主要分布二长花岗岩、伟晶花岗岩等岩浆岩，大面积赋存块状基岩裂隙水，松散层分布零星、狭窄且薄层，故本区地下水主要表现为基岩裂隙水的特点。

区内基岩出露处地势较高，直接接受大气降水补给，在低处可接受少量地表水补给，

补给源贫乏。其补给程度主要与地形地貌、裂隙发育程度关系密切。由于裂隙一般发育细微，地形坡度较大，大部分降水以面流形式流失，仅部分大气降水直接沿裂隙入渗形成地下径流。受沟谷切割，在沟底及构造破碎带发育处，常呈下降泉方式排泄。多数地下径流以潜流排泄于松散层，但排泄量一般较小。本区地下水一般表现当地补给，径流较快，当地排泄。地下水位埋深随地形由高到低呈起伏不平的统一地下水自由水面。地下水径流方向与本区地形趋势基本一致，向西北、东北径流进入莱州市沙河、王河流域，向南径流进入平度市淄阳河流域。

二、中部准平原、垄岗残丘区补给、径流和排泄条件

区域内中部准平原垄岗残丘区主要发育新太古代至古元古代奥长花岗岩及斜长角闪岩等各类岩浆岩及元古代片岩、变粒岩等各类变质岩，地下水类型为以层状基岩裂隙水为主。莱州城西至优游山一带广泛发育元古代大理岩，地下水类型为碳酸盐类岩溶裂隙水。

本区地下水主要靠大气降水补给，次为高处的基岩裂隙水径流补给，其中大理岩地表及岩层发育有大量的溶隙、溶沟和溶槽，有利于大气降水的渗入。地下水的径流主要通过各类裂隙由高处向低处径流，最终流向河谷及山前平原或滨海平原。排泄方式有二种：

一是地下水开发程度低或虽已开发但地势较高的独立水文地质单元以地下径流的形式泄入低处沟谷，当受阻后以泉的形式出露地表，如后西原村东游优山西泉即一构造下降泉。

二是以人工开采的形式排泄，特别是在莱州市西小宋-过埠孙家一带，因滑石矿、铁矿开发程度高，矿坑排水是重要的排泄方式，局部形成开采漏斗，不但切断基岩裂隙水向平原区的径流，还使已经入侵到山前平原的海水沿裂隙入侵至基岩区，从而改变了地下水的自然径流。另外，由于大理岩富水性较好，粉子山一带大理岩赋存区的群众多将其作为主要利用水源，开发利用程度较高，地下水开采也是重要的地下水排泄方式。如莱州市沟邓家村、宁家村等均有100m以上的深开采机井。

三、山间及岗前冲洪积平原区松散岩类孔隙水补给、径流和排泄条件

主要分布在区内西南部沙河及东北部王河-苏郭河冲洪积和山前平原。该区是人类活动最集中和活跃的地段，地下水运动除受各类自然因素的控制和影响外，受到的人类活动影响也极为显著。

山间河谷中上游地段第四系宽度小，沉积厚度薄，含水层颗粒粗，地下水来源于大气降水和上游低山丘陵区及垄岗残丘山区的地下水径流补给，汛期还接受河水入渗补给，地下水径流通畅，以径流的形式泄向河谷下游。

中下游和山前平原第四系冲洪积地层分布范围相对增大，含水层由单一结构转变的二

元或多元结构。颗粒较粗，地下水水力坡度减缓。地下水除大气降水补给、上游径流补给外，还接受丰水期河水入渗补给和农田灌溉入渗补给。因王河、沙河近年来分级拦蓄工程较多，河流侧向补给成为附近松散岩类孔隙水重要的补给来源。自然条件下，地下水径流受地形控制，总体向下游滨海平原排泄，另外蒸发也是地下水自然排泄的方式。

由于本区工农业发达，人为活动活跃，在开发利用程度高和矿山疏干排水的地段，人工开采已成为影响地下水径流、排泄的重要方式。其中工作区北部莱州市大原村-过西村一带，工农业用水主要开采地下水，开采井密度较大，地下水水位长期处于负值，地下水由自然状态下向滨海平原径流改变为向漏斗中心的朱由-朱旺一带径流；工作区西南部、西部沿海是卤水开采、铁矿和滑石矿开采集中区及莱州市重要粮食产区，在多种因素综合影响下，地下水位负值区面积在 2011 年枯水期已达到 256.56km²。

在开采、排水等干扰下，不但地下水正常的径流被人为切断，还造成海（咸）水入侵界面从滨海地区不断向山前平原推移。

四、海积平原区松散岩类孔隙水补给、径流和排泄条件

主要分布于评价区周围和东北部滨海地区。该区浅部为海积层，下部为冲洪积层与海积层交互沉积，是渤海湾卤水矿的重要产地。区内地形平坦，坡降小，微向渤海倾斜。含水岩层为近水平产状，水力坡度最小仅约 0.03%，又加上含水层颗粒细，致使地下水径流滞缓，水位埋深浅，垂直交替强烈，使水质普遍较差，当地群众主要仅利用上层滞水缓解干旱及喂养牲畜。自然条件下，该区地下水主要大气降水和潮汐海水补给，向渤海湾缓慢径流，以垂直蒸发排泄为主，其次是水平径流排泄。

在土山至海沧一带分布一古海积成因砂垄，东西长约 4.8km，南北宽约 2.5km，面积约 10km²。其岩性主要为中粗砂、粉细砂，成份为长石、石英，厚度一般 3.5~9.5m，高约 2~3m，较稳定。该砂垄为海流形成，岩性颗粒较粗，又比周围地面高，经大气降水的长期淋滤，原来的咸水完全被淡化，因而形成淡水透镜体，其补给完全靠大气降水。因颗粒较粗，径流相对快，以人工开采和自然蒸发为主要排泄方式。

5.4.2.4.3 地下水水化学特征

区内地下水水化学特征及动态严格受气象、水文、地形、地貌、径流排泄条件、所处水文地质单元及人为等因素控制，在空间分布上表现出较为明显的总体水平分带性：一般在岩浆岩类基岩补给区为 HCO₃·C1 型水，在大理岩类基岩补给区为 HCO₃ 型水，向山间河谷径流区阴离子中 Cl⁻ 的含星渐增，至山前平原区和滨海平原区水化学类型向 Cl⁻·HCO₃ 型水及 Cl 型水过渡。由补给区至排泄区，阳离子 Ca²⁺、Mg²⁺ 含量逐渐降低，Na⁺ 的含星逐渐升高。

与此相应，矿化度和总硬度则逐渐升高。

同时，受人为因素影响，工作区内水化学特征变化相对复杂，主要工农业生产及生活污染使地下水组分改变，特别是 NO_3^- 的含星较高，甚至使水化学类型也发生变化。

根据水文地质单元的不同，工作区内地下水化学特征如下：

一、平原区水化学特征

（一）山间河谷区

东南部、中部山间河谷区一般矿化度 $<0.5\text{g/L}$ 、总硬度 $<300\text{mg/L}$ 。但局部受人类活动影响地段，矿化度和总硬度明显增加，如莱州市柞村镇火神庙村至积福村一带，因石料开采加工影响，矿化度高达 1.5g/L ，总硬度则达到 772.2mg/L 。该区水化学类型主要为 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Cl}$ 型水，阳离子以 Ca^{2+} 为主，但受人为因素影响较严重的地段，水化学类型也相应发生变化，如莱州市文昌街道小沟村一带，因皮革加工厂排污，水化学类型为 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4$ 型水。

（二）山前平原区

该区水化学特征比较复杂。自山间河谷向下游山前平原矿化度和总硬度逐渐增大，一般矿化度 $<1\text{g/L}$ 、总硬度 $<450\text{mg/L}$ 。因该区人类活动极为活跃，工农业发达，矿化度和总硬度普遍较高。特别是总硬度普遍大于 450mg/L ，局部人为因素影响严重地段矿化度大于 1g/L 。如莱州市夏邱镇小初家村至沙河镇高疃村一带，石材加工、塑料颗粒厂较多，加之农药、化肥的使用、生活垃圾的乱扔滥弃等因素，地下水矿化度普遍大于 1g/L 。一方面区内水化学类型由 $\text{HCO}_3^- \text{Cl}$ 型水向 $\text{Cl} \cdot \text{HCO}_3^-$ 型水、 Cl 型水演变，水中阳离子由以 Ca 为主向 $\text{Ca} \cdot \text{Na}$ 、 $\text{Na} \cdot \text{Ca}$ 过渡；另一方面受人为活动影响，海（咸）水入侵不断向上游推进， Cl 型水不断地压缩 $\text{Cl} \cdot \text{HCO}_3^-$ 型水和 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Cl}$ 型水空间，特别是区域中部的准平原垄岗残丘区前缘尤为典型，游优山-粉子山前缘已直接成为 Cl 型水。另外，人为因素尚造成局部地下水化学类型命名中出现 NO_3^- ，如北部的城港街道麻前村及西南部沙河镇高疃村等均出现 NO_3^- 参与命名的水化学类型。

（三）滨海平原区

滨海平原区地形坡降逐渐减小，地下水径流逐渐变缓，地下水由东向西、由南向北逐渐由微咸水向咸水过渡，矿化度由 $1\sim 3\text{g/L}$ 到大于 3g/L ，总硬度也由 450mg/L 增大至 1000mg/L 左右。另外，在垂向上随着深度增加，地下水的矿化度和总硬度也会明显增加。该区水化学类型主要为 Cl 型水，阳离子以 Na 为主。

由上可见平原区自山间河谷平原向滨海平原区地下水类型从 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Cl}$ 型水向 $\text{Cl} \cdot \text{HCO}_3^-$ 型水、 Cl 型水演变，局部受人为因素影响出现 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4$ 型水及含 NO_3^- 型水。其中 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Cl}$

型水面积 174.73km²，占工作区 26.14%；C1·HCO₃型水面积 74.49km²，占工作区 11.14%；C1型水 414.91km²，占工作区 62.06%；C1·SO₄型水 1.57km²，占工作区 0.23%；含 NO₃型水 2.82km²，占工作区 0.42%。

二、基岩区水化学特征

区内基岩区地下水类型以基岩裂隙水为主，分布于自东南部低山丘陵至中部准平原垄岗残丘的大部分地区，岩性以块状的二长花岗岩、变粒岩和层状的奥长花岗岩、片岩为主。另外，粉子山-优游山一带分布有面积相对较大的大理岩，赋存岩溶裂隙水。

基岩区地下水矿化度一般<0.5g/L、总硬度一般<300mg/L。但局部受人类活动影响地段，矿化度和总硬度有所增加。矿化度增加地段主要集中分布于优游山西部、北部及粉子山北部与山前平原接触部位，主要因铁矿、滑石矿、菱镁矿开采疏干排水使海水沿基岩裂隙入侵所致。总硬度大致沿莱州市程郭镇驻地西侧-莱州城东-文峰街道-虎头镇驻地-沙河镇驻地一线，向北向西一般大于 450mg/L，明显高于南部和东部。

主要是该线以北以西工矿业发达，人为污染较严重。另外，在莱州城西至优游山一带大理岩分布，岩溶裂隙水自身总硬度相对较高。

在基岩区中，基岩裂隙水水化学类型以 HCO₃·C1 型水为主，阳离子以 Ca²⁺为主；岩溶裂隙水中，游优山一带临海部位的水化学类型以 HCO₃·SO₄型水为主，粉子山一带北部有变粒岩、片岩分布的地段，水化学类型以 HCO₃⁻型水为主，阳离子则均以 Ca²⁺、Mg²⁺为主。受海水入侵影响，中部垄岗残丘区前缘与山前平原的接触带，由外而内呈带状依次分布有少量 C1 型水、C1·HCO₃型水。受人为污染影响，尚有少量含 NO₃型水分布。另外，莱州城西后上庄-沟邓家一带因石棉瓦加工的影响，也有 C1⁻型水分布。

5.4.2.4.4 地下水动态特征

(一) 松散岩类孔隙水水位动态特征

松散岩类孔隙水主要分布在区内的山间河谷、山前冲洪积平原和滨海海积平原的砂砾石含水层中，在区内的工农业生产中具有重要作用。松散岩类孔隙水水位动态总体上呈季节性变化，每年枯水期（3~6月）水位最低，丰水期（7~10月）水位最高。

1、山间河谷平原区孔隙水水位动态

该区为基岩裂隙水与山前平原区孔隙水之间的过渡区，地下水主要接受大气降水、山区地下径流补给。补给来源较少，含水层较薄，径流较快，开采利用程度由坡麓向河谷不断增大，水位动态在受气象因素的控制的同时，也受到人为开采因素的影响。如下图所示，14月份降水较少，地下水水位一般呈持续下降状态，5~6月份降水虽较前增加，但由于人

工开采量增多，水位继续下降，至 6 月份水位下降至年内低谷。7 月份以后随着汛期降水
量激增，水位开始持续回升，至 9 月份升至年内峰值。

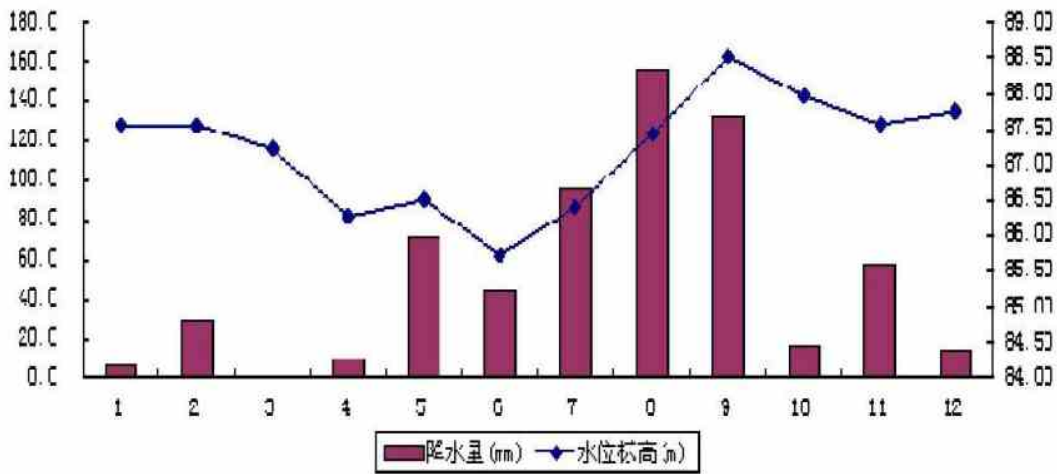


图 5.4-4 山间河谷平原区地下水年内动态变化曲线图

10 月份，随着秋灌的开始和降水量的减少，地下水水位开始下降。该区地下水年平均埋深 2.51~4.41m, 年变幅 0.82~3.59m, 地下水水位均衡差为 0.20m 左右，其动态变化相对稳定。

2、山前平原区孔隙水水位动态

该区水位动态同时受控于气象、水文及人工开采等因素，其中人工开采对地下水水位动态的影响尤其显著。

如下图所示：山前平原区地下水水位一般自年初以缓慢速度下降，从 3 月末到 4 月初，降水量少，农业用水量渐增，地下水消耗量大于补给量，地下水水位直线下降，虽然 5 月份降水量开始增加，但由于工农业用水持续增加，水位持续降至 7 月出现年内最低值，随着 7 月份至 8、9 月份降水量的明显增加，河水位不断上涨，沿河两岸第四系松散岩类孔隙水得到河水的有力补给，地下水水位开始回升，但 9 月中旬以后随着降水量的减少和秋灌的开始，地下水水位回升势头开始减弱，如果能得到河水的补给则不会出现大的下降，否则则会呈现一个缓慢的下降过程，该过程一直延续到翌年。该区地下水年平均埋深 3.58~17.74m, 年变幅 3.60~6.50m, 地下水水位均衡差为 1m 左右，说明水位动态很不稳定。

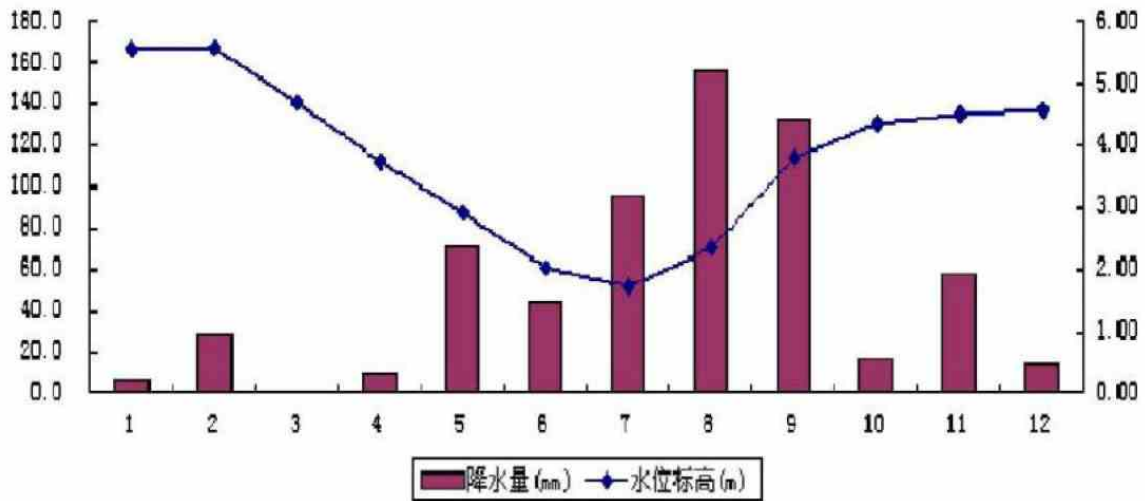


图 5.4-5 山前平原区地下水年内动态变化曲线图

3、滨海平原区孔隙水水位动态

该区为咸水区，除卤水开采和海水养殖等活动外，其他生产活动较少，基本无农灌及生活用井分布。从胶东地区滨海平原区水位动态来看，该区孔隙水主要受控于气象因素，若人为因素活跃时，水位动态亦可受到明显影响。一般而言，每年 1~5 月份降水量较少，至 5 月份气温升高，相对湿度下降，蒸发强烈。而排泄区地下水埋深较浅，一般在 0.5~2m，受其影响，最低水位一般出现在 5 月末，地下水的高水位期一般出现在 7~10 月份，

说明排泄区水位动态随气象因素呈规律变化。另外，因地处滨海，对人工开采的影响极为敏感，应对地下水开采进行严格控制。本区水位变幅一般在 0.3~2.40m，年均衡差 0.1~0.90m 左右，水位动态相对稳定。

(二) 大理岩岩溶裂隙水及基岩裂隙水水位动态特征

本区基岩裂隙水主要分布在区域东南的文峰山—大泽山的低山丘陵地区及中部的堯岗准平原区，主要赋存层状岩类裂隙水、块状岩类裂隙水、岩溶裂隙水。其补给来源以大气降水为主。一般最高水位出现在丰水期 8~9 月份，最低水位出现在枯水期、平水期。本次以莱州市虎头崖镇宁家村 LW16 孔为例说明其动态特征。裂隙水年动态受降水量减少影响，从 1 月份即开始下降，至 7 月份降至最低点，虽然从 7 月份开始进入丰水期，降水量剧增，但水位依旧下降至年度最低值，埋深 31.10m，从 8 月份水位开始缓慢回升，直至 9 月份水位持续上升至年度最高值，埋深 23.19m，水位上升滞后约 2 个月水位年变幅 2.13m，均衡差 0.24m。可见，一般情况下本区开采量相对较小，水位年内随降水量呈均衡状态。

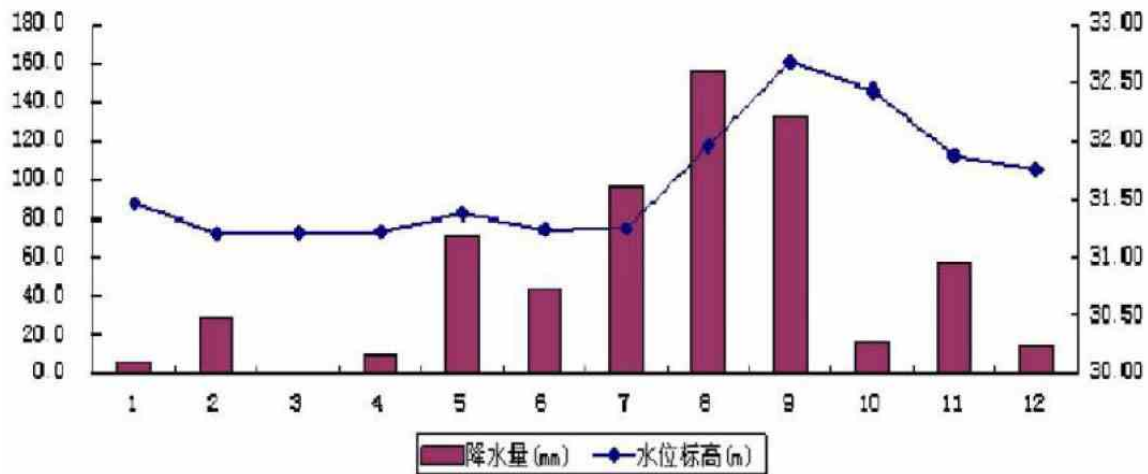


图 5.4-6 基岩区地下水年内动态变化曲线图

5.4.2.4.5 厂区水文地质条件

(一) 地下水类型及富水特征

根据现场勘查，场址区均被第四系覆盖，厚度大，为松散岩类孔隙含水岩组滨海平原海积、冲洪积层孔隙水亚组，第四系最大厚度 122.69m，单井涌水量 300~2000m³/d，地下水综合稳定水位埋深在 2.4~68.00m。根据地下水的埋藏条件主要分为潜水卤水层和承压水卤水层。具体如下：

1、潜水卤水层

处于潮间浅滩的粉砂层中，本区潮间浅滩宽阔平坦，直接接受大气降水、地表水体的垂直补给，受潮汐作用，海水从侧方及垂直方向补给此层，其中海水的补给量远远超过大气降水和地表水的补给量。同时，本区蒸发量较大，渗透到浅滩中的海水，受到强烈的蒸发、浓缩，故使潜水卤水层也能形成浓度较高的地下卤水，该层卤水赋存于畜牧场以北、上由村北，大任家至沙河口以西的广大粉砂层中，成因上属于浅滩滨海相沉积，普遍含有海相贝壳碎屑，厚度比较稳定。由南向北厚度为 5~11 米，由东向西厚率为 6~13 米，该层卤水在潜水面以下容易形成流沙，造成井淤，故在目前卤水机井成井时，一般将该层卤水进行止水处理。

2、承压水卤水层

处于近岸河口地段的粗砂砾石层，本区向西、向北颗粒变细，此卤水层顶底板就有较稳定的砂质粘土或粘土，故使其卤水层一者具有承压性质，二者封闭条件好，形成了古代卦存的地下卤水。山东水文地质剖面图中可见，第一层承压水卤水层顶地板的局部地段，岩性为粘质砂土，隔水性略差，使海水与第一层承压水卤水层有一定的水力联系，但对下部承压水卤水层整体而言，与海水无水力联系，即承压水卤水层不受现代海水的补给，该

层卤水赋存于河口滨海相的冲洪积细砂、中粗砂、粗砂砾石层中，颗粒均匀，分选性及磨圆度一般。据钻孔及卤水井抽水试验资料，水位降深 3.5~15.5 米，出水量为 12~97m³/h，单位涌水量为 1~28m³/(h.m)，最大可能涌水量为 29~307m³/h，渗透系数为 5~179m/d，属于丰富的富水性含水层。目前卤水机井主要提取该层地下卤水，其成井条件好，易于开采，井距在 300~500 米左右。

承压水卤水层与东南部非卤水层之间没有稳定的隔水层，非卤水可直接补给承压水卤水层，使其卤水层的卤水浓度降低。

(二) 地下水补给、径流、排泄条件

(1) 补给

①大气降水入渗补给：场址区地下水的主要补给来源为大气降水，由于地形平坦，第四系覆盖较厚，渗透性一般，因此，大气降水入渗条件较好。

②地表水渗漏补给：场区东部和西部各有一条河流，场区西侧为胶莱河，东侧为沙河，蓄积上游补给区河流的地表水。对同边地下水有一定的补给作用。

③侧向径流补给：场区为地下水排泄终端，接受上游地下水对场区的补给。

总之，场区位置较平坦，场区地下水以大气降水入渗补给及河流补给为主，侧向径流补给为辅。

(2) 径流

场址区地下水含水层主要为粉砂、粉土、细砂等，为松散岩类孔隙水。地下水接受补给后，基本在粉砂、粉土、细砂含水层流动。区域内地下水最后注入莱州湾。

(3) 排泄

场址区地下水的排泄途径，主要有人工开采排泄、地下水侧向径流排泄及蒸发排泄等。

①人工开采排泄：主要集中在盐场，为抽取卤水的开采消耗。

②侧向径流排泄：地势较高的地区会以侧向径流形式沿孔隙向下游缓慢排泄。

③蒸发排泄：丰水期区内地下水埋藏较浅，自然蒸发排泄也是该区排泄形式之一。

5.4.2.5 工程地质条件

根据地形地貌分区及工程勘察实际资料，可将鲁东低山丘陵区分为两个亚区：II1 低山丘陵亚区、II2 山前冲洪积平原亚区和 II3 滨海海积平原亚区。评价区为滨海海积平原亚区（II3）。

滨海海积平原亚区（II3）：

海积松散岩组（II3-1）分布于整个评价区，面积约 20km²，主要为第四系旭口组和潍河

组地层，岩性主要为海陆交互沉积的粉土、淤泥质砂等，结构松散，主要为单层结构砂性土体，厚度为 3m 左右，部分地区为上部砂性土多层结构土体，总厚度可达 30m 左右。

砂性土岩性以粉砂、角砾为主，湿-饱和，稍密-中密；含中粗砂粉质粘土以粉质粘土为主，黄褐色，硬塑，干强度、韧性高。按最高水位-2.0 米，判定判定第②层粉砂为不液化地基土，盐渍土呈带状分布，有一定的腐蚀性。

地基承载力特征值 f_{ak} 一般为 160~350kPa，粘性土稳定性从低到高承载力稳定性增高，砂性土稳定性一般。

综上所述，场地地形较平坦，地貌单一，场区无活动性断裂通过，中软场地土，m 类建筑场地，场地较稳定，工程地质条件中等。

5.4.2.6 区域地下水开发利用现状

莱州市地下水资源总体贫乏，其中东南部低山区和中部准平原垄岗区水质相对较好，但富水性弱；东北部和西南部冲洪积扇区比较丰富，但水质较差，无地下水集中供水水源地。从多年统计数据上看，农业用水一般在 80%左右，工业用水和生活用水均约 10%。

近年来随着国民经济的快速发展，工农业用水量不断增加，而生活用水量则因地表自来水供水率的不断提升有所减少，莱州市自来水普及率已达 95%以上，多数村庄地下水主要用于卫生洗浴。2011 年莱州市主要镇（办）地下水开采总量为 7714.8 万 m^3 。工作区内机井平均密度达 17 眼/ km^2 ，平原区约 30 眼/ km^2 ，农业用水是地下水开采的主要方面，共计 6237.4 万 m^3 占总开采量的 80.85%；其次为工业用水，开采量为 788.4 万 m^3 ，占 10.22%；生活用水 689 万 m^3 ，占 8.93%。

5.4.2.7 环境水文地质问题

根据前述区域地质、水文地质及工程地质条件，对区域及场址区内地下水环境综合分析如下：

5.4.2.7.1 区域环境水文地质问题

该区北部平原是山东省海水入侵的主要分布区。该平原呈狭窄带状，宽 3~5km，并直连丘陵山地，区内地下水径流畅通。该区由于地下水超采，造成地下水位大幅度下降，在沿岸地带低于海水平面，改变了地下水的流场方向，导致海水补给地下水，形成海水入侵。区内于上世纪七十年代中期发现海（咸）水入侵，其后随着工农业生产的飞速发展，滨海平原地区对地下水的需求量逐年递增，造成地下水采补的严重失调，海（咸）水入侵迅速向周边蔓延，经八十年代的大规模发展，九十年代以来进入相对稳定发展阶段。后期通过采取控制地下水开采、建设地下水库等措施，使海（咸）水入侵趋势得到一定的遏制

项目区附近海（咸）水 1976~1979 年入侵面积为 5.70km²，年均入侵速率 1.90km²/a，低于区域入侵速率。至 20 世纪 80 年代，1986 年时，海（咸）水入侵面积增至 44.64km²，年均入侵速率 6.38km²/a，海（咸）水入侵快速发展，但仍低于区域入侵速率。1997 年时，海（咸）水入侵面积增至 166.06km²，年均入侵速率 11.04km²/a，这一阶段则高于区域入侵速率。到 2010 年，入侵面积达 155.31km²，年均入侵速率 0.83km²/a。2011 年入侵面积为 182.66km²，较 2010 年增长 27.35km²，说明海（咸）水入侵仍未从根本上得到控制。

5.4.2.7.2 厂址区环境水文地质问题

区域内现有企业以盐化工和溴素生产企业居多，年开采地下卤水 5345 万 m³/a。近十余年来，项目区附近将海水引入内陆数千米，同时扩建盐田，抽引海水或高浓度地下卤水晒盐等，这些生产活动加剧了项目区的海水入侵。

区域新入项目产业供水主要以莱州市自来水公司供水，远期以海水淡化供水，因此项目不会扩大开采地下（卤）水量，项目建设对项目区对海水入侵影响小。

5.4.3 地下水环境影响预测及评价

5.4.3.1 预测原则

依据《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）的要求，参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的规定，结合区域水文地质条件进行地下水环境影响预测评价。

5.4.3.2 预测时段与预测因子

5.4.3.2.1 预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，结合项目源强，本次预测时段选取可能产生地下水污染的关键时间节点，预测时段包括污染发生后 100d、1000d 以及服务年限（按照 20 年，7300 天计）。

5.4.3.2.2 预测因子及标准

根据工程分析，本次评价选取污染物组成浓度较大的三效蒸发装置泄漏作为预测目标，主要污染因子有 COD、氯苯、全盐量等。氯苯根据《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类水要求，超标限值为 0.3mg/L，由于《地下水环境质量标准》无 COD_{Cr} 标准限值，仅有耗氧量 COD_{Mn}，由于两者无明确的转化关系，本次地下水 COD_{Cr} 参照《城市污水再生利用 地下水回灌水质》中的井灌标准 15mg/L，进入三效蒸发的 COD 浓度为 512.6mg/L，氯苯浓度为 13.03mg/L，保守分别按 520mg/L 和 15mg/L，其标准指数分别为 34.6、50，因此选取标准指数较大的特征因子氯苯进行预测。据此预测污染物运移情况（运移距离、超标范围、

程度等)。

5.4.3.3 情景设定

项目运营期，各废水处置设施正常运行，做好了防渗措施，不会产生泄漏，对地下水环境影响较小。项目服务期满后，停止运行，不会产生废水，不会对地下水水质造成影响。所以本次预测仅考虑项目运行期的非正常工况，预测情景设定分为以下两种情况。

非正常工况条件下，选取污染物组成浓度较大的三效蒸发装置作为预测目标。假设三效蒸发装置发生较大的意外损坏，发生短期瞬时泄漏而防渗措施又同时失效时，短时间内有大量废水渗入含水层对地下水造成污染。防渗层破坏面积按照 2m^2 计，事故泄漏持续时间设为 1d，预测废水渗入含水层对地下水造成的污染。

非正常工况条件下，假设污水收集管道意外损坏，有长期微量的跑冒滴漏而未被察觉且防渗措施失效时，废水渗入含水层对地下水造成污染。假设污水收集管道发生意外破坏，出现累计长 1.0m，宽 0.1m 的裂缝，裂缝面积共 0.1m^2 ，有长期微量的跑冒滴漏而未被察觉且防渗措施失效时，废水渗入含水层对地下水造成污染。

本次评价主要针对以上长期持续渗漏和短期瞬时泄漏两种情景对地下水所造成的污染进行预测。

5.4.3.4 预测方法

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016) 9.7.2 预测方法的选取应根据建设项目工程特征、水文地质条件及资料掌握程度来确定，本项目为二级评价，采用解析法对地下水环境影响进行预测。

5.4.3.5 预测模型

5.4.3.5.1 地下水概念模型

从空间上看，研究区地下水流整体上以水平运动为主、垂向运动为辅，地下水系统符合质量守恒定律和能量守恒定律；地下水运动符合达西定律；地下水系统的输入输出随时间、空间变化不大，地下水流场较稳定，故地下水为一维稳定流；在水平方向上，含水层参数没有明显的方向性，为各向同性；垂直方向与水平方向有一定差异。

本次评价区实测水位资料显示，该项目附近浅层地下水总体流向为由东南向西北。研究区系统的自由水面为上边界，通过该边界，潜水与系统外界发生垂向水量交换，如接受大气降水入渗补给、侧向补给、蒸发排泄等。研究区底部边界概化为隔水边界。将水文地质模型概化为一维稳定流动二维水动力弥散。

5.4.3.5.2 预测模型的建立

一般情况下，假设污水发生定浓度跑冒滴漏，污染物运移可概化为一维稳定流动二维水动力弥散问题的平面连续点源。一维稳定流动二维水动力弥散问题取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向，垂直于地下水流向为 y 轴，则求取污染物浓度分布的模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{-\frac{xu}{2D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right] \quad (1)$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：x, y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；

C(x, y, t)——t 时刻点 x, y 处的示踪剂质量浓度，g/L；

M——含水层厚度，m；

m_t ——单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u——水流速度，m/d；

n——有效孔隙度，量纲为一；

D_L ——纵向弥散系数， m^2/d ；

D_T ——横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π ——圆周率；

$K_0(\beta)$ ——第二类零阶修正贝塞尔函数；

$W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right)$ ——第一类越流系统井函数

事故情况下，污水处理设施发生泄漏事故，也可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，则求取 COD 浓度分布模型如模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n \sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]} \quad (2)$$

式中：x, y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；

C(x, y, t)——t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M——含水层的厚度，m；

m_M —长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量, g ;

u —水流速度, m/d ;

n —有效孔隙度, 无量纲;

D_L —纵向 x 方向的弥散系数, m^2/d ;

D_T —横向 y 方向的弥散系数, m^2/d ;

π —圆周率。

5.4.3.5.3 预测模型参数的选取

场址区水文地质条件相对较简单, 本次调查取得的水文地质参数主要通过现场试验方法及区内以往勘察成果资料中选取。

1. 含水层渗透系数(k)

根据区域抽水试验, 结合《山东熬里盐场地下卤水勘察报告》、《1: 10 万莱州幅水文地质工程地质环境地质调查报告》在场区附近的抽水试验, 求取平均值, 本次含水层的渗透系数为 $16.67m/d$ 。

2. 水力梯度(I)

结合区域水文地质资料, 根据野外地下水位统测数据得到的等水位线图, 计算得到水力梯度 $I=0.00003-0.001$, 项目区附近水力坡度保守取最大值 $I=0.001$ 。

3. 有效孔隙度 n : 含水层岩性为粉砂、细砂等, 孔隙率可取 0.3 , 有效孔隙度一般比孔隙率小 $10\%-20\%$, 因此本次取有效孔隙度 $n=0.3 \times 0.8=0.24$ 。

4. 地下水流速(u)

水流的实际平均速度 u : $u= kI/n =0.069m/d$ 。

5. 纵向弥散系数按公式 $DL= \alpha L \times u$ 计算, 参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论, 结合评价区地下水流速较缓的实际情况, 纵向弥散度选用 $10m$ 。由此计算评价区含水层中的纵向弥散系数: $DL=10 \times 0.069m/d=0.69m^2/d$, 横向弥散系数取纵向弥散系数的 0.1 倍, 为 $0.069m^2/d$ 。

6、根据区域水文地质资料, 含水层厚度保守取值 $16m$ 。

5.4.3.5.4 污染源及源强的确定

本项目生产工艺废水回用不外排, 根据工程分析, 本次评价选取污染物组成浓度较大的三效蒸发装置泄漏作为预测目标, 选取浓度占比最大的氯苯作为预测因子。氯苯根据《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类水要求, 超标限值为 $0.3mg/L$, 由于《地下水

环境质量标准》无 COD_{Cr} 标准限值，仅有耗氧量 COD_{Mn}，由于两者无明确的转化关系，本次地下水 COD_{Cr} 参照《城市污水再生利用 地下水回灌水质》中的井灌标准 15mg/L，进入三效蒸发的 COD 浓度为 512.6mg/L，氯苯浓度为 13.03mg/L，保守分别按 520mg/L 和 15mg/L，其标准指数分别为 34.6、50，因此选取标准指数较大的特征因子氯苯进行预测。根据两种工况情景设定，计算污染物氯苯泄漏量，计算结果见表 5.4-4。

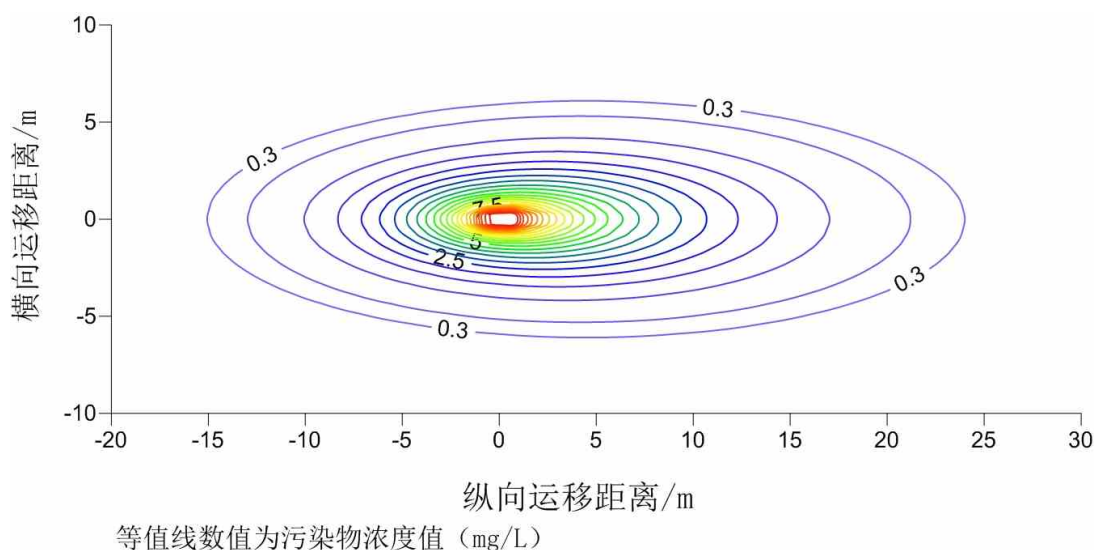
表 5.4-4 污染源及源强计算结果一览表

工况	废水来源	泄漏面积	泄漏时间	渗透系数	垂向入渗水力梯度	泄漏水量	氯苯浓度 mg/L	氯苯泄漏质量
情景 1 连续泄漏	三效蒸发装置	0.1m ²	持续	16.67m/d	1	1.667m ³ /d	15	25g/d
情景 2 瞬时泄漏		2m ²	1d		1	33.34m ³ /d	15	500g

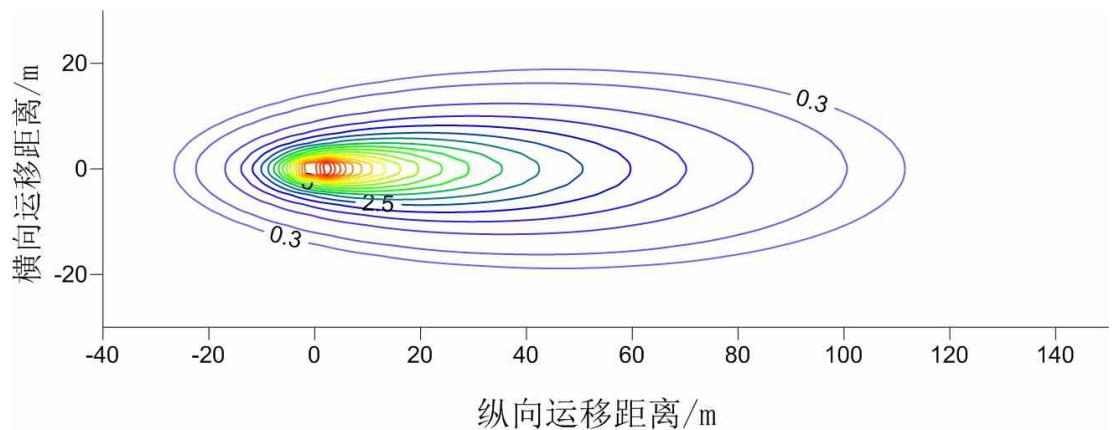
5.4.3.5.5 模型预测结果

(1) 持续泄漏情景下

厂区三效蒸发装置发生破损，产生裂缝进行持续性泄漏，假定污染物为定水头补给边界，污染物渗漏到含水层时，在不考虑自然降解及吸附作用下，将确定的参数代入模型(1)，便可以求出含水层不同位置，任何时刻的氯苯浓度分布情况。本次评价预测污染物氯苯在含水层中不同时间的迁移情况以及污染物的超标范围。氯苯超标值参考《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类水的标准，取 0.3mg/L。地下水流向局部由东南向西北径流，预测结果见下图。

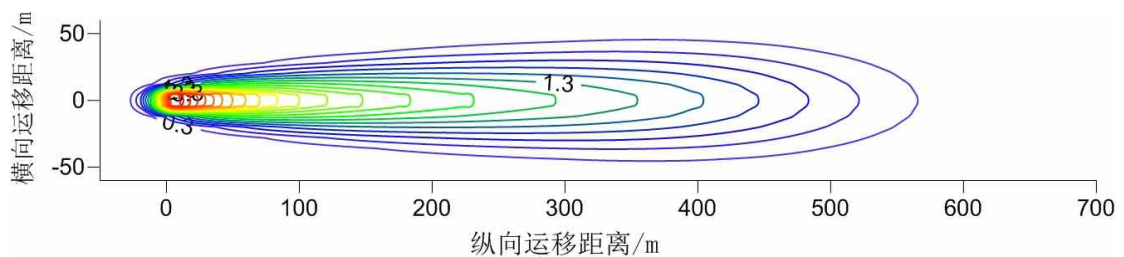


a、100 天



等值线数值为污染物浓度值 (mg/L)

b、1000 天



等值线数值为污染物浓度值 (mg/L)

c、7300 天

图 5.4-7 氯苯连续泄漏不同时间的污染物运移情况

连续泄漏污染物的污染运移情况列表如下：

表 5.4-4 连续泄漏条件下污染物运移、浓度变化预测结果

污染物因子	连续泄漏时间 (天)	污染晕最大超标距离 (m)	超标面积 (m ²)
氯苯	100	24.3	373
	1000	111.4	4070
	7300	568	41685

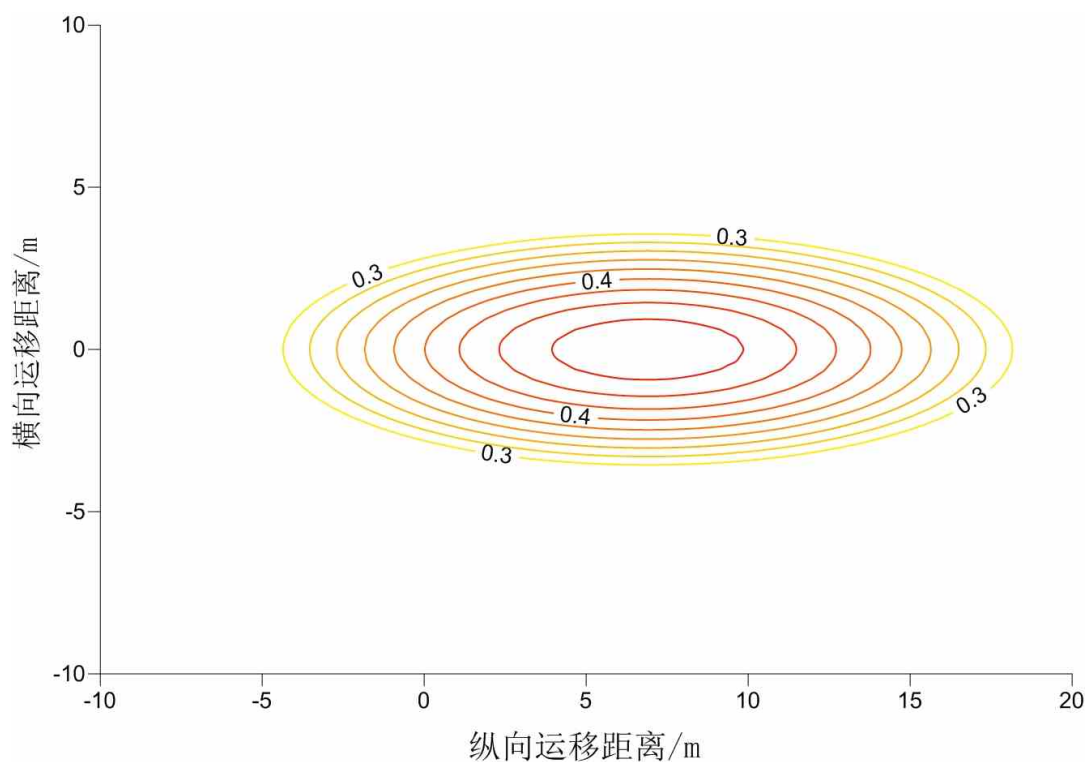
依据以上示意图综合分析，预测连续泄漏情况时氯苯污染运移情况。根据预测结果，连续泄漏情况时，氯苯污染晕 7300 天最大超标距离为 568m，最大超标面积为 41685m²。结合以上预测示意图，在定浓度连续泄漏污染物的情况下，污染物运移范围不断扩大，由于水流速度较大，总体影响范围较大。

连续污染是指在含有污染物质的废水持续进入到含水层污染地下水，其对地下水的影响范围和程度主要取决于污水量、污染物浓度、地下水水流速度和弥散系数。上述情况在不考虑自然降解、吸附、降水稀释，以及保守选取参数和源强、考虑防渗完全失效的条件下的污染运移情况，在实际情况下，其污染物运移范围和浓度将大为降低，若加强监管及

时发现污水管网及处理池的渗漏情况并及时处理，该项目的建设运行对周围地下水和地表水环境影响较小。

(2) 瞬时泄漏情景下

厂区三效蒸发装置发生较大事故，假定污染物为定水头补给边界，污染物瞬时渗漏到含水层时，在不考虑自然降解及吸附作用下，将确定的参数代入模型 (2)，便可以求出含水层不同位置，任何时刻的氯苯浓度分布情况。本次评价预测污染物氯苯在含水层中不同时间的迁移情况以及污染物的超标范围。氯苯超标值参考《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类水的标准，取 0.3mg/L。地下水流向局部由东南向西北径流，预测结果见下图。



等值线数值为污染物浓度值 (mg/L)

图 5.4-8 氯苯瞬时泄漏不同时间的污染物运移情况

瞬时泄漏污染物的污染运移情况列表如下：

表 5.4-5 瞬时泄漏条件下污染物运移、浓度变化预测结果

污染物因子	瞬时泄漏时间 (天)	中心点最大浓度 (mg/L)	污染晕最大超标距离 (m)	超标面积 (m ²)
氯苯	100	0.47	18	126
	1000	0.047	0	0

从以上示意图可以看出，预测瞬时泄漏情况时，氯苯的污染晕中心点浓度最大为 100d 时浓度为 0.47mg/L，最大超标距离为 18m，超标面积为 126m²。1000 天时中心点浓度为 0.047mg/L，不再超标。污染物中心点的距泄漏点距离随着时间的延长而增大，污染发生纵向运移，中心点污染物的浓度随时间延长而成比例减小，由于地下水流动和弥散，污染物被不断稀释，预测情况出现小范围超标，预测 1000 天时已不再超标。

瞬时污染是指在突发条件下，存在含有污染物质的废水进入到含水层中对含水层中的污染。由于其污染源概化为瞬时且为点源，其对地下水的污染随着时间的增长逐渐往下游迁移，其中心点浓度也逐渐降低，其污染程度主要取决于注入含水层废水质量和浓度，对其经过点的污染会随着时间的增加趋于消失，但在污染物迁移时段内，其地下水质量将受其影响。因此，要加强对地下水污染的防控，从源头上避免和减小污染物对地下含水层的污染。污染物短时间内对泄漏点距离范围内地下水的影响加大，如果对泄漏问题及时处理，对地下水的影响较小。污染物在运移的过程中随着地下水的稀释作用，浓度在逐渐地降低。一旦发生泄漏污染，有个别水质因子在一定范围内出现较大浓度，但是这种状态是可控制的，当出现上述事件时，企业立即通知相关岗位立即停产检修，并将已产生的废水应送入事故水池暂存，修复防渗层，在采取相应的环保措施后，可以满足水环境质量标准。

5.4.4 地下水环境影响分析

在持续泄漏（跑冒滴漏）的情景下，从模型 1 的预测结果可以看出，泄漏点近距离范围污染物浓度较大，且中心点的污染物浓度最大，随着时间的推移，污染物的超标和影响距离、范围都不断扩大。企业若能加强监管、排查，及时发现“跑、冒、滴、漏”等状况，及时处理，该项目的建设运行对周围地下水环境的影响小。

在瞬时泄漏的情景下，废水将渗入浅层地下水中，从而对浅层地下水水质产生负面影响。根据场区内水文地质情况建立的污染预测模型 2，不考虑第四系的吸附作用、自然降解作用及滞后补给效应情况下，污染物短时间内对泄漏点距离范围内地下水的影响加大，随着时间的延长，污染物浓度会恢复到正常水平，对地下水的影响较小。

在非正常工况下，该项目运行对周围地下水环境有一定的影响。厂区采取完善的防渗措施，本项目废水能得到有效处理，且废水的收集与排放全部通过管道，不直接和地表水体或土壤接触，因此不会通过地表水或土壤与地下水的联系而引起地下水水质变化，对地下水的影响较小。

5.4.5 地下水环境保护措施与对策

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。工程生产运行过程中要建立健全地下水保护与污染防治的措施与方法；必须采取必要监测制度，一旦发现地下水遭受污染，就应及时采取措施，防微杜渐；尽量减少污染物进入地下含水层的机会和数量。

源头控制：主要包括在工艺、管道、设备、污水产生及储存构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；

分区防治：结合建设场区生产设备、管道、污染物储存等布局，实行重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。主要包括生产区地面和设备的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施；

污染监控体系：实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制；

应急响应：包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

5.4.2.1 厂区现有项目污染防渗措施

根据现场查勘情况，金宜善厂区已经采取的防渗措施有：

现有工程分为简单防渗区、一般防渗区和重点防渗区进行了防渗，其中重点防渗区包括装置区、污水管道、雨水管道、仓库、危废仓库、罐区等，重点污染防治区域防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的黏土层的防渗性能。一般污染防治区域包括冷却水站、配电室、控制室等，一般防渗区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的粘土层的防渗性能。现有工程已采取的防渗措施见表 5.4-5。

表 5.4-5 现有工程防渗措施一览表

序号	分区	名称	企业采取措施	效果
1	一般防渗区	循环水池	夯实土，池壁、池底均为现浇砼结构，防渗等级 S6-S8，池壁 300mm 厚，池底 400mm 厚	满足不应低于 1.5m 厚防渗系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的粘土层的防渗性能
		制氮及空压机房、配电室、控制室、锅炉房	(1) C30 混凝土厚 200mm； (2) 1:2 水泥砂浆找平，20mm； (3) 3/7 灰土夯实，分为两层，每层 150mm。	

2	重点防 渗区	生产车间、 污水处理、 仓库	(1) C30 混凝土厚 200mm; (2) 高密度聚乙烯膜, $\geq 2\text{mm}$, 渗透系数 $\leq 10^{-12}\text{cm/s}$; (3) 1:2 水泥砂浆找平, 20mm; (4) 高密度聚乙烯膜, $\geq 2\text{mm}$, 渗透系数 $\leq 10^{-12}\text{cm/s}$; (5) 3/7 灰土夯实, 分为两层, 每层 150mm。	满足不低于 6.0m 厚渗透 系数为 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防 渗性能
		事故水池	夯实土, 池壁、池底均为现浇砼结构, 防渗等级 S6-S8, 池壁 300mm 厚, 池底 400mm 厚	
		污水处理水 池	夯实土, 池壁、池底均为现浇砼结构, 防渗等级 S6-S8, 池壁 300mm 厚, 池底 400mm 厚	
		危废仓库、 罐区	(1) C30 混凝土厚 200mm; (2) 高密度聚乙烯膜, $\geq 2\text{mm}$, 渗透系数 $\leq 10^{-12}\text{cm/s}$; (3) 1:2 水泥砂浆找平, 20mm;	
		室内地沟防 渗漏	(4) 高密度聚乙烯膜, $\geq 2\text{mm}$, 渗透系数 $\leq 10^{-12}\text{cm/s}$; (5) 3/7 灰土夯实, 分为两层, 每层 150mm。	
		室外管道	PPR 管	
3	简单防 渗区	办公室等其 他区域	素土夯实, 混凝土地面	满足一般硬化 要求

同时, 企业制定了安全、环保、危险废物泄漏等应急预案, 并到安监局、环保局等部门进行了备案。

5.4.2.2 本项目相关的防渗分区及要求

本次防渗措施及防渗标准参考《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)和《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)。

结合建设场区生产设备、管道、污染物储存等布局, 实行重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区有区别的防渗原则。本项目属于技改项目, 本次对拟建项目厂区进行污染防渗分区。具体见表 5.4-6 和图 5.4-9 拟建项目防渗分区图。

表 5.4-6 本项目防渗处理措施一览表

装置、单元名称		天然包气带 防污性能	污染 控制 难易 程度	污染物类型	污染防治区域	防渗分区
装置 区	四溴双酚 A 装置 区	弱	易	持久性有机污染 物	地面	重点防渗区
	资源化蒸溴装置 车间	弱	易	持久性有机污染 物	地面	重点防渗区

	无氧热解装置	弱	易	持久性有机污染物		
储运工程	新建罐区	弱	难	持久性有机污染物	底面及槽壁	重点防渗区
		弱	难	持久性有机污染物	雨水收集管沟	重点防渗区
	新建甲类仓库	弱	易	持久性有机污染物	地面	重点防渗区
环保工程	污水管道	弱	难	持久性有机污染物	地下污水收集管道	重点防渗区
	雨水管道	弱	难	持久性有机污染物	地下雨水收集管道	重点防渗区
	碱液喷淋	弱	易	持久性有机污染物、全盐量	地面	重点防渗区
公用工程	循环水站	弱	易	持久性有机污染物、全盐量	底面及池壁	重点防渗区
	制冷站	弱	易	其他污染物	地面	一般防渗区
	空压制氮区	弱	易	其他污染物	地面	一般防渗区
	控制室	弱	易	其他污染物	地面	一般防渗区
	变配电站	弱	易	其他污染物	地面	一般防渗区

5.4.5.3 地下水环境监测与管理

为了掌握本项目周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，应对项目所在地周围的地下水水质进行监测，建立地下水环境监测管理体系，以便及时准确地反馈地下水水质状况，为防止对地下水的污染采取相应的措施提供重要依据。同时制定完善的地下水环境影响跟踪监测计划，建立地下水环境影响跟踪监测制度，以便及时发现为题，并采取措施。

1、地下水监控方案

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)中，地下水二级评价的建设项目，一般不少于 3 个监测点，应至少在建设项目场地，上、下游各布设 1 个。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，同时项目厂址位于工业集聚区内参照《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)的要求，结合区域环境水文地质条件和建设项目特点，地下水流向为东南向西北，拟建项目须布设 3 眼地下水监控井，地下水跟踪监控井的布设见图 5.4-10，监测信息详见表 5.4-7。

设置的水井可利用厂区内及附近现有水井，结合现有工程，在满足监测要求的前提下，

功能一致的水井可以省略。

表 5.4-7 地下水跟踪监控井信息表

点位	性质	位置	监测层位	监测因子	监测频率
1#上游	背景值监测点	项目厂址上游	松散岩类孔隙潜水	水位埋深、pH、总硬度、溶解性总固体、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、游离二氧化碳、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、砷、汞、铬（六价）、铅、氯苯	对照监测点采样频次宜不少于每年1次，其他监测点采样频次宜不少于每年2次，发现有地下水污染现象时需增加采样频次。
2#厂区	污染扩散点	项目三效蒸发装置及罐区下游	松散岩类孔隙潜水		
3#下游	污染扩散点	项目厂址下游	松散岩类孔隙潜水		

注：根据《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)：
 6.4.1 现场监测项目包括水位、水温、pH 值、电导率、浑浊度、氧化还原电位、色、嗅和味、肉眼可见物等指标，同时还应测定气温、描述天气状况和收集近期降水情况。
 8.1.6 地下水环境监测时的气温、地下水水位、水温、pH、溶解氧、电导率、氧化还原电位、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物等监测项目为每次监测的现场必测项目

每次取样工作由专人负责，水样采取后送有水质化验资质的实验室进行水质分析。一旦地下水监测井的水质发生异常，危及饮用水安全时，应及时通知有关管理部门和当地居民做好应急防范工作，同时应立即查找渗漏点，进行修补。

2、地下水监控管理与信息公开计划

为保证地下水监控有效、有序管理，须制定相关规定，明确职责，采取以下管理措施和技术措施：

(1) 管理措施

①项目区环境保护管理部门指派专人负责防治地下水污染管理工作。

②企业应指派专人负责地下水环境跟踪监测工作，按上述监控措施委托具有监测资质的单位负责地下水监控工作，并按要求及时分析整理原始资料和负责监测报告的编写工作。

③企业应按时（宜每年一次）向环境保护管理部门上报生产运行记录，内容应包括：地下水监测报告，排放污染物的种类、数量、浓度，生产设备、管道与管沟、原料及成品贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录等。由项目区环境保护管理部门建立地下水环境跟踪监测数据信息管理系统，

编制地下水环境跟踪监测报告并在网站上公示信息，公开内容至少应包括该建设项目的特征因子及其相应的背景监测值和现状监测值。

(2) 技术措施:

①按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)要求,及时上报监测数据和有关表格。

②在日常例行监测中,一旦发现地下水水质监测数据异常,应尽快核查数据,查找异常原因,确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门,由专人负责对数据进行分析、核实,并密切关注生产设施的运行情况,为防止地下水污染采取措施提供正确可靠的依据。应采取的措施如下:

了解全厂区生产是否出现异常情况,出现异常情况的装置、原因。加大监测密度,如监测频率由每月(季)一次临时加密为每天一次或更多,连续多天,分析变化动向。

③定期对污染区的装置等进行检查。

5.4.5.4 地下水应急预案及处理

本项目不同物料的泄漏对环境造成的危害程度差异较大,因此在事故情况下污染物泄漏至地下水使其受到污染,应采取应急措施,防止污染物向下游扩散。因此本项目应以建设单位为体系建立的主体,制定专门的地下水污染应急预案,本节就项目地下水应急措施进行评述并提出应急预案编制的要求。

一、地下水污染应急预案编制要求

(1)在制定厂区安全管理体制的基础上,制订专门的地下水污染事故的应急措施,并应与其它应急预案相协调。

(2)应急预案编制组应由应急指挥、环境评估、环境生态恢复、生产过程控制、安全、组织管理、医疗急救、监测、消防、工程抢险、防化、环境风险评估等各方面的专业人员及专家组成,制定明确的预案编制任务、职责分工和工作计划等。

(3)在项目污染源调查,周边地下水环境现状调查、地下水保护目标调查和应急能力评估结果的基础上,针对可能发生的环境污染事故类型和影响范围,编制应急预案,对应急机构职责、人员、技术、装备、设施、物资、救援行动及其指挥与协调等方面预先做出具体安排,应急预案应充分利用社会应急资源,与地方政府预案、上级主管单位及相关部门的预案相衔接。

根据地下水事故应急预案的要求,项目地下水事故应急预案纲要如下:

表 5.4-8 地下水污染应急预案内容

序号	项目	内容及要求
----	----	-------

序号	项目	内容及要求
1	污染源概况	详述污染源类型、数量及其分布，包括生产装置、辅助设施、公用工程
2	应急计划区	列出危险目标：生产装置区、辅助设施、公用工程区、环境保护目标，在厂区总图中标明位置
3	应急组织	应急指挥部～负责现场全面指挥；专业救援队伍～负责事故控制、救援、善后处理；专业监测队伍负责对厂监测站的支援；
4	应急状态分类及应急响应程序	规定地下水污染事故的级别及相应的应急分类响应程序。按照突发环境事件严重性和紧急程度，该预案将突发环境事件分为特别重大环境事件（Ⅰ级）、重大环境事件（Ⅱ级）、较大环境事件（Ⅲ级）和一般环境事件（Ⅳ级）四级。
5	应急设施、设备与材料	防有毒有害物质外溢、扩散的应急设施、设备与材料。
6	应急通讯、通讯和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
7	应急环境监测及事故后评估	由厂区环境监测站进行现场地下水环境进行监测。 对事故性质与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
8	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备。邻近区域：控制污染区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。
9	应急浓度、排放量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员制定污染物的应急控制浓度、排放量，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 环境敏感目标：受事故影响的邻近区域人员及公众对污染物应急控制浓度、排放量规定，撤离组织计划及救护。
10	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序。事故现场善后处理，恢复措施。邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。建立重大环境事故责任追究、奖惩制度。
11	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
12	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
13	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
14	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

二、地下水污染应急措施

1、当发生地下水异常情况时，按照定制的地下水应急预案采取应急措施。

2、组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作。控制污染源，对污染途径进行封闭、截流，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。

3、建议采取如下污染治理措施：

1) 探明地下水污染深度、范围和污染程度。

(2) 挖出污染物泄漏点处的包气带土壤，并进行修复治理工作。

(3) 根据地下水污染程度，采取对厂区水井抽水的方式，随时化验水井水质，根据水质情况实时调整。

(4) 将抽取的地下水进行集中收集处理，做好污水接收工作。

(5) 当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划标准后，逐步停止井点抽水，并进行善后工作。

4、注意的问题

地下水污染的治理相对于地表水来说更加复杂，在进行具体的治理时，还需要考虑以下因素：

(1) 多种技术结合使用，治理初期先使用物理法或水动力控制法将污染区封闭，然后尽量收集纯污染物，最后再使用抽出处理法或原位法进行治理。

(2) 因为污染区域的水文地质条件和地球化学特性都会影响到地下水污染的治理，因此地下水污染的治理通常要以水文地质工作为前提。

(3) 受污染地下水的修复往往还要包括土壤的修复，地下水和土壤是相互作用的，由于雨水的淋滤或地下水位的波动，污染物会进入地下水体，形成交叉污染。

5.4.6 小结

1、根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ 610—2016)要求，本项目类别为 I 类，地下水敏感程度为不敏感，本项目地下水环境影响评价等级判定为二级。

2、调查评价区面积约 20km²，满足《环境影响评价导则—地下水环境》关于二级评价的范围要求；地下水评价对象主要为松散岩类孔隙水。地下水流向为东南向西北。

3、依据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)，按照地下水二级评价的要求，进行了地下水环境现状调查与评价，布设了 5 个水质监测点，10 个水位监测点，满足导则要求。

4、本次工作选用解析法进行了地下水环境影响预测和评价，根据预测结果，非正常工况下氯苯持续泄漏，若未及时发现，污染物会顺地下水径流方向持续扩散，对区域内地下水环境质量产生一定的影响；瞬时泄漏的氯苯，污染晕整体浓度较低，迁移范围有限，对地下水环境的影响较小。如泄漏发现及时，采取控制源头、包气带修复、抽取地下水等措施后，评价因子的超标范围可有效控制，并达到《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)要求，持续泄漏和瞬时泄漏的氯苯对地下水和地表水的影响较小。

5、本项目废水能得到有效处理，且废水的收集与排放全部通过管道，不直接和地表水

体或土壤接触，因此不会通过地表水或土壤与地下水的联系而引起地下水水质变化，事故状态下事故废水依托厂区事故应急池，且配套建设事故废水导排系统，事故状态下废水能够得到有效收集，对地下水环境影响较小。在严格落实分区防渗措施的情况下，本项目对地下水环境影响风险较小，综合考虑地区水文地质条件、地下水保护目标等因素，该项目的建设对地下水环境影响较小，并且建立完善的地下水监测系统后，本项目运行对地下水污染的风险可控。

5.5 声环境影响评价

5.5.1 声环境评价等级确定

项目所处声环境功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 3 类声环境功能区,项目投产后敏感目标噪声级增高量在 3dB(A) 以下,根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009),确定本项目声环境评价等级为三级。

5.5.2 声环境影响预测与评价

5.5.2.1 噪声源情况

项目主要噪声设备情况见表5.5-1。

表5.5-1 项目装置主要噪声设备

序号	噪声装置	数量	源强 dB (A)	治理措施	治理后源强 dB (A)
技改后四溴双酚 A 装置					
1	蒸馏釜	3	75	隔声减震	60
2	合成釜	7	75	隔声减震	60
3	水洗釜	3	75	隔声减震	60
4	还原釜	2	75	隔声减震	60
5	漂洗釜	1	75	隔声减震	60
6	冷却釜	2	75	隔声减震	60
7	结晶釜	2	75	隔声减震	60
8	熟化釜	4	75	隔声减震	60
9	结晶釜	2	75	隔声减震	60
10	各类机泵	56	85	隔声减震	70
11	压滤机	1	80	隔声减震	70
12	离心机	5	85	隔声减震	70
13	烘干机	12	70	隔声减震	55
14	包装机	5	70	隔声减震	55
15	绞龙	50	75	隔声减震	60
16	尾气吸收风机	3	95	隔声减震	80
17	风冷塔	3	95	隔声减震	80
技改后无氧热解装置					
1	各类釜	9	75	隔声减震	60
2	各类机泵	11	85	隔声减震	70
3	压滤机	1	80	隔声减震	70
4	离心机	1	85	隔声减震	70
5	烘干机	3	70	隔声减震	55

6	包装机	1	70	隔声减震	55
7	电动葫芦	1	70	隔声减震	60
8	吸收塔风机	2	95	隔声减震	80
资源化蒸溴装置					
1	蒸馏塔	1	75	隔声减震	60
2	泵	3	85	隔声减震	70
3	液氯汽化器	1	80	隔声减震	70
4	电动葫芦	1	70	隔声减震	60
新建制冷站					
1	盐水泵	7	85	隔声减震	70

表5.5-2 项目各噪声源距厂界最近距离

装置	车间	生产车间与厂界最近距离 (m)			
		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
技改后四溴双酚 A 车间		216	75	41	304
新建制冷站		249	201	120	230
资源化蒸溴装置		336	79	67	259
液氯气化		338	110	64	230
无氧热解装置		34	101	376	289

5.5.2.2 预测点位

本次噪声环境预测范围与评价范围一致，预测点位与为东、南、西、厂界。

5.5.2.3 声环境影响预测及评价

1、预测模式

采用“环境影响评价技术导则一声环境”(HJ2.4-2009)中推荐模式单个室外的点声源预测模式在某点的 A 声功率级或 A 声级计算以及室内声源等效外声源声功率级计算方法。1、对室外噪声源主要考虑噪声的几何发散衰减及环境因素衰减：

$$L_2=L_1-20\lg(r_2/r_1)-\Delta L$$

式中：L₂——点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

L₁——点声源在参考点产生的声压级，dB(A)；

r₂——预测点距声源的距离，m；

r₁——参考点距声源的距离，m；

ΔL——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等引起的衰减量），dB(A)。

2、对室内噪声源采用室内声源噪声模式并换算成等效的室外声源：

$$L_n = L_e + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R}\right)$$

$$L_w = L_n - (TL + 6) + 10 \lg S$$

式中：L_n——室内靠近围护结构处产生的声压级，dB；

L_w——室外靠近围护结构处产生的声压级，dB；

L_e——声源的声压级，dB；

r——声源与室内靠近围护结构处的距离，m；

R——房间常数，m²；

Q——方向性因子；

TL——围护结构的传输损失，dB；

S——透声面积，m²

3、对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声压级采用下面公式：

$$Leq = 10 \log(\sum 10^{0.1Li})$$

式中：Leq-----预测点的总等效声级，dB(A)；

Li-----第 i 个声源对预测点的声级影响，dB(A)。

2、预测及评价结果

根据项目主要设备的噪声源情况，利用以上预测模式和参数计算得各测点的噪声预测值。拟建项目对各厂界噪声预测结果见表 5.5-3。

表5.5-3 拟建项目对各厂界噪声预测结果

单位：dB(A)

厂界	昼间			夜间		
	预测值	标准值	达标情况	预测值	标准值	达标情况
1#东厂界	27.6	65	达标	27.6	55	达标
2#南厂界	52.5	65	达标	52.5	55	达标
3#西厂界	51.8	65	达标	51.8	55	达标
4#北厂界	42.8	65	达标	42.8	55	达标

根据预测结果，本项目投产后对厂界昼间、夜间噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准要求。

在叠加现状噪声和现有项目贡献值后，拟建项目建成后各厂界噪声达标情况见表 5.5-4。

表5.5-4 拟建项目建成后各厂界噪声达标情况

单位：dB(A)

厂界	昼间						夜间					
	本项目贡献值	其它项目贡献	现状值	叠加值	标准	达标情况	本项目贡献值	其它项目贡献	现状值	叠加值	标准	达标情况

					值						值	
1#东厂界	27.6	48.4	56.7	57.3	65	达标	27.6	48.4	47.5	51	55	达标
2#南厂界	52.5	47.6	53.9	56.8	65	达标	52.5	47.6	44.9	54.3	55	达标
3#西厂界	51.8	45.7	54.8	57.6	65	达标	51.8	45.1	45.3	53.5	55	达标
4#北厂界	42.8	42.2	52.9	58.2	65	达标	42.8	42.2	44.1	49.5	55	达标

根据预测结果，本项目投产后各厂界昼间、夜间噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准要求。

5.6 固体废物环境影响分析

5.6.1 本项目固废环境影响分析

5.6.1.1 技改后厂内固废产生情况

表 5.6-1 技改后全厂固废情况一览表

污染源编号	污染源	成分	性质	代码	产生量	储存方式	去向
生产装置	废滤布	氯苯、有机废物	危险废物 HW49	900-041-49	0.18	袋装/桶装	委托资质单位处置
	废过滤材料（反渗透膜、滤芯等）	氯苯、有机废物	危险废物 HW49	900-041-49	0.8	袋装/桶装	委托资质单位处置
	废活性炭	氯苯、有机废物	危险废物 HW49	900-039-49	6.61	袋装/桶装	委托资质单位处置
	三效蒸馏残渣	氯苯、有机废物、钠盐等	危险废物 HW11	900-013-11	369.93	桶装	委托资质单位处置
	废包装材料	废包装袋	危险废物 HW49	900-041-49	2	袋装/桶装	委托资质单位处置

	过滤残渣	炭黑	/	/	0.04	袋装	疑似危废
	除尘器收尘	硫酸盐	/	/	3.893	袋装	
	硫酸钠盐	硫酸钠、氯化钠、溴化钠、杂质	/	/	683.81	袋装	
锅炉	灰渣	灰分	一般工业固废	443-003-64	360	袋装	综合利用
亚钠装置	灰渣及过滤残渣	灰渣及过滤残渣	一般工业固废	266-999-46	0.002	桶装	综合利用
实验室	实验室	废液、废试剂瓶	危险废物 HW49	900-047-49	0.03	桶装	委托资质单位处置
纯水制备	反渗透	废反渗透膜	一般工业固废	266-999-99	0.5/3a	袋装	综合利用
锅炉	软水制备	废离子交换树脂	一般工业固废	266-999-99	0.03	袋装	综合利用
生活污水站	生活污水处理	污泥	一般工业固废	266-999-62	0.2	袋装	综合利用
全厂	办公生活	生活垃圾	/	/	16	袋装	环卫部门统一清运

注：技改项目产生的钠盐根据“《固体废物鉴别标准通则》(GB 34330-2017) 5.2 节利用和处置过程中的固体废物鉴别”、“《危险废物鉴别标准一通则》(GB5085.7-2019)”，暂将废盐定性为疑似危废，待项目投产后，委托有资质单位进行鉴定，在满足《固体废物鉴别标准通则》(GB 34330-2017)、《危险废物鉴别标准一通则》(GB5085.7-2019)、相关产品质量标准等相关要求后，方可安全处置；若鉴定属于危险废物，则一律按危险废物进行委托处置。

由上表可知，技改项目建成后全厂产生危险废物约 377.24t/a、疑似危废约 687.743t/a、一般工业固体废物约 360.4t/a，危险废物及疑似危废在厂区内按危险废物进行暂存、管理、运输、转移、处置。

本项目委托处置的固体废物包括各生产装置产生的固体废物，原料拆卸产生的废包装

物、三效蒸馏残渣以及生活垃圾、污水处理产生的废反渗透膜、废气治理产生的废活性炭等。具体见表 5.6-2、表 5.6-3。

表 5.6-2 技改项目依托的危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废仓库	厂区东南，粗成品库 2 北	117.6m ²	桶装/袋装	1500t	365 天

表 5.6-3 拟建项目委托处置的危险废物情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（吨/年）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施*
1	废滤布	危险废物 HW49	900-041-49	0.18	生产装置	固态	氯苯、有机废物	氯苯、有机废物	1 年	T/In	委托资质单位处置
2	废过滤材料（反渗透膜、滤芯等）	危险废物 HW49	900-041-49	0.8	生产装置、污水处理	固态	氯苯、有机废物	氯苯、有机废物	2 年	T/In	委托资质单位处置
3	废活性炭	危险废物 HW49	900-039-49	6.61	有机废气治理	固态	氯苯、有机废物	氯苯、有机废物	其中活性炭吸附装置每 2 年，不解吸的每 30 天	T	委托资质单位处置
4	三效蒸馏残渣	危险废物 HW11	900-013-11	369.93	三效蒸发	固态	氯苯、有机废物、钠盐等	氯苯、有机废物、钠盐等	间歇	T	委托资质单位处置
5	废包装材料	危险废物 HW49	900-041-49	2	生产装置	固态	废包装袋	废包装袋	间歇	T/In	委托资质单位处置
6	过滤残渣	/	/	0.04	无氧热解	固态	炭黑	炭黑	间歇	T(可能)	疑似危废

7	除尘器收尘	/	/	3.893	无氧热解	固态	硫酸盐	硫酸盐	间歇	T(可能)	疑似危废
8	硫酸钠盐	/	/	683.81	无氧热解	固态	硫酸钠、氯化钠、溴化钠、杂质	硫酸钠、氯化钠、溴化钠、杂质	间歇	T(可能)	疑似危废
9	实验室废物	危险废物 HW49	900-047-49	0.03	实验室	固态、液态	废液、废试剂瓶	有机废液、重金属等	间歇	T/C/I/R	委托资质单位处置
注：技改项目产生的钠盐根据“《固体废物鉴别标准通则》(GB 34330-2017) 5.2 节利用和处置过程中的固体废物鉴别”、“《危险废物鉴别标准一通则》(GB5085.7-2019)，暂将废盐定性为疑似危废，待项目投产后，委托有资质单位进行鉴定，在满足《固体废物鉴别标准通则》(GB 34330-2017)、《危险废物鉴别标准一通则》(GB5085.7-2019)、相关产品质量标准等相关要求后，方可安全处置；若鉴定属于危险废物，则一律按危险废物进行委托处置。											

5.6.1.2 收集、转运

1、一般工业固废

纯水制备产生的废反渗透膜组件、软水制备产生的废离子交换树脂、生活污水处理产生的污泥等，由相关单位综合利用。

锅炉及亚硫酸钠装置产生的灰渣及过滤残渣等，全部外售综合利用。

2、生活垃圾

生活垃圾由厂内垃圾桶收集、转运，在使用过程应注意收集桶的完整性，避免破损造成的固废泄漏等二次污染问题；此外应做到垃圾日产日清，减轻垃圾异味对环境的影响。

3、危险废物

危险废物收集主要包括两个方面，一是在危险废物产生点将危险废物集中到包装容器或运输车辆的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物贮存设施的转运。项目危险废物主要包括 HW49、HW11 两类，主要废物形态包括固态、液态等 2 种形态。建设单位应根据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012) 等相关文件的要求，制订项目危险废物收集制度。

具体包装应符合以下要求：

- 1) 包装材质要与危险废物相容，根据危废特性可选择钢、铝、塑料等材质。
- 2) 性质类似的废物可以收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。
- 3) 危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。

- 4) 包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息填写完整翔实。
- 5) 盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。
- 6) 危险废物还应根据 GB12463 的相关要求进行运输包装。

危险废物收集作业应满足以下要求：

- 1) 作业区域内应设置危险废物专用通道和人员避险通道，必要时设置作业界限标志和警示牌。
- 2) 收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急装备。
- 3) 危险废物收集填写危险废物收集台账，并将台账作为危险废物管理的重要档案妥善保存。
- 4) 收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。
- 5) 收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作他用时，应消除污染，确保其使用安全。

5.6.1.3 贮存

1、一般工业固废

纯水制备产生的废反渗透膜组件、软水制备产生的废离子交换树脂、生活污水处理产生的污泥等，由相关单位综合利用。

锅炉及亚硫酸钠装置产生的灰渣及过滤残渣等，全部外售综合利用。

2、生活垃圾

生活垃圾由厂内垃圾桶收集、转运，在使用过程应注意收集桶的完整性，避免破损造成的固废泄漏等二次污染问题；此外应做到垃圾日产日清，减轻垃圾异味对环境的影响。

3、危险废物

项目危险废物将依托现有的一座 117.6m² 的危废仓库用于本项目危废暂存，危废暂存仓库建设情况应满足《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012) 以及《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单的相关要求。

5.6.1.4 厂外转运要求

项目固体废物转运过程中应采取篷布遮盖、防滴漏等措施，减少固体废物运输过程给环境带来污染。危险废物的转运应按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012) 的要求进行，具体如下：

- (1) 危险废物的运输由持有危险废物经营许可证的单位组织实施，并按照相关危险废物运输管理规定执行；

(2) 项目危险废物运输采用公路运输方式, 应按照 JT/T617-2018《危险货物道路运输规则》执行。

运输单位承运危险废物时, 应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志, 运输车辆应按 GB13392 设立车辆标志。危废运输车辆应配备符合有关国家标准以及与所载运的危险货物相适应的应急处理器材和安全防护设备。

(3) 危险废物运输时的装卸应遵照如下技术要求: 装卸区的工作人员应熟悉危险废物的危险特性, 并配备适当的个人防护装备, 如橡胶手套、防护服和口罩; 装卸区域应配备必要的消防设备和设施, 并设置明显的指示标志。装卸区域应设置隔离设施。

(4) 危险废物的转移应按照《危险废物转移联单管理办法》的相关要求执行: ①金宜善在转移危险废物前, 须按照国家有关规定报批危险废物转移计划, 经批准后, 建设单位应当向当地环保部门申请领取联单。②金宜善应当在危险废物转移前三日内报告当地环境保护行政主管部门, 并同时将其预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。③金宜善每转移一车同类危险废物, 应当填写一份联单。每车有多类危险废物的, 应当按每一类危险废物填写一份联单。④金宜善应当如实填写联单中产生单位栏目, 并加盖公章, 经交付危险废物运输单位核实验收签字后, 将联单第一联副联自留存档, 将联单第二联交当地环境保护行政主管部门, 联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。⑤危险废物运输单位应当如实填写联单的运输单位栏目, 按照国家有关危险物品运输的规定, 将危险废物安全运抵联单载明的接受地点, 并将联单第一联、第二联副联、第三联、第四联、第五联随转移的危险废物交付危险废物接受单位。⑥接受单位应当将联单第一联、第二联副联自接受危险废物之日起十日内交付金宜善, 联单第一联由金宜善自留存档, 联单第二联副联由金宜善在二日内报送当地环境保护行政主管部门; 接受单位将联单第三联交付运输单位存档; 将联单第四联自留存档; 将联单第五联自接受危险废物之日起二日内报送接受地环境保护行政主管部门。

5.6.1.5 处置要求

本项目产生的危险废物必须委托危险废物经营许可证上具有相应类别的危废处置单位进行处置。

5.6.1.6 固体废物环境影响分析

1、危险废物贮存场所环境影响分析

本项目依托的危险废物仓库选址符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597) 要求, 仓库建筑面积为 117.6m², 满足本项目的贮存要求。

本项目危废仓库防渗严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597) 要求进行设计施工, 并按要求建设和事故水池相连的泄漏液体导流沟用于收集泄漏液体和事故废水、设置微负压集气系统并依托现有项目的废气治理措施, 用于控制异味外逸。通过采取以上措施后, 厂区危废贮存对环境空气、地下水及土壤环境影响较小。

2、危险废物运输过程环境影响分析

本项目危险废物主要为 HW49、HW11, 主要废物形态包括固态、液态等 2 种形态。通过选择和危废相容的包装材质对危险废物进行包装, 严格执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012) 中对危险废物运输的相关要求, 拟建项目产生的危险废物可做到不散落、不渗漏。且厂区建设有事故水导排系统, 在极端情况下转运过程中发生危废包装容器破损危废泄漏的情况可保证泄漏危废通过导排系统进入事故水池, 不排入外环境。

3 小结

项目各项固废本着“减量化、资源化和无害化”的原则进行处理, 各项固废不外排环境, 固废处理措施是可行合理。项目运营过程中, 固体废物的收集、贮运和转运环节须严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单标准以及《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012) 等相关规范进行。

在此前提下, 项目固体废物对周边环境的影响较小。

5.7 土壤环境影响分析

5.7.1 项目对土壤环境的污染途径

土壤污染是指人类活动所产生的物质(污染物), 通过多种途径进入土壤, 其数量和速度超过了土壤的容纳能力和净化速度的现象。土壤污染可使土壤的性质、组成及性状等发生变化, 使污染物质的积累过程逐渐占据优势, 破坏了土壤的自然动态平衡, 从而导致土壤自然正常功能失调, 土壤质量恶化, 影响作物的生长发育, 以致造成产量和质量的下降, 并可通过食物链引起对生物和人类的直接危害, 甚至形成对有机生命的超地方性的危害。

本工程污染物质可以通过多种途径进入土壤, 主要影响途径如下:

(1) 施工期

施工期对土壤的影响主要是施工期间的污废水排放、固体废物堆存及施工设备漏油等, 造成污染物进入土壤环境。项目施工过程中产生的生产废水中含有泥沙等污染物, 如未加以处理直接外排则会破坏和污染地表水及土壤, 业主应将污水收集并经沉淀池处理后循

环使用；施工过程中产生的含油废水的排放应严格控制。

正常情况下，施工中不应有施工机械的含油污水产生，但在机械的维修过程中，就有可能产生油污，因此，在机械维修时，应把产生的油污收集，集中处理，避免污染环境；平时使用中要注意施工机械的维护，防止漏油事故的发生。采取上述措施后，施工期生产/生活污水基本不会对项目区土壤环境造成影响。

(2) 运营期

大气污染型：本工程污染物质来源于被污染的大气，污染物质主要集中在土壤表层，其主要污染物是大气中的氯苯类挥发性有机物、颗粒物等，它们降落到地表可引起土壤酸化，破坏土壤肥力与生态系统的平衡；各种大气飘尘(包括有毒有害物质)等降落地面，会造成土壤的多种污染。

水污染型：本工程生产废水和生活污水不能做到达标排放或事故状态下未经处理直接排放，或发生泄漏，致使土壤受到无机盐、有机物等的污染。

固体废物污染型：本工程危废暂存库的固废、污水处理废盐及其它危废等在运输、贮存或堆放过程中通过扩散、降水淋洗等直接或间接地影响土壤。

拟建项目废气治理外排的 VOCs 等污染物可通过大气沉降进入土壤；项目产生的废水全部由管道收集，经生产污水处理站处理后回用，固废等全部封闭式管理，均设置“三防”措施，不会对土壤产生地表漫流污染；罐体设备一般不会影响土壤，出现跑、冒、滴、漏等情况可通过垂直入渗污染基层土壤，具体影响途径判断如下。详见表 5.7-1。

表 5.7-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	√		√	
运营期	√			√

注：在可能产生影响的土壤环境类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

5.7.2 评价等级确定

本工程属于污染影响型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，项目类别为 I 类项目。

本工程位于园区内，在现有厂区内进行技术改造，本工程环境敏感程度为不敏感。污染影响型敏感程度分级表详见表 5.7-2。

本技改项目占地约 0.82hm²，项目占地为永久占地，占地规模属于“小型”规模（≤

5hm²), 敏感程度为“不敏感”, 最终确定项目土壤环境影响评价等级为“二级”。

污染影响型评价工作等级划分表详见表 5.7-3。

表 5.7-2 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 5.7-3 污染影响型评价工作等级划分表

	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

5.7.3 土壤环境现状调查与评价

见第 4 章 第 4.4.4 小节 土壤环境质量现状监测与评价章节。

5.7.4 土壤环境影响预测

5.7.4.1 施工期土壤环境影响评价

施工期对土壤的影响主要是施工期间的污废水排放、固体废物堆存及施工设备漏油等, 造成污染物进入土壤环境。

项目施工过程中产生的生产废水中含有泥沙等污染物, 如未加以处理直接外排则会破坏和污染地表水及土壤, 业主应将污水收集并经沉淀池处理后循环使用; 施工过程中产生的含油废水的排放应严格控制。正常情况下, 施工中不应有施工机械的含油污水产生, 但在机械的维修过程中, 就有可能产生油污, 因此, 在机械维修时, 应把产生的油污收集, 集中处理, 避免污染环境; 平时使用中要注意施工机械的维护, 防止漏油事故的发生。

采取上述措施后, 施工期生产/生活污水基本不会对项目区土壤环境造成影响。

5.7.4.2 运营期土壤环境影响评价

建设项目对土壤环境的影响主要来自工业“三废”排放。工业废气中的污染物主要通过降水、扩散和重力作用降落至地面, 渗透进入土壤, 进而污染土壤环境; 工业废水通过灌溉农田或排入河流、湖泊后再作为农业灌溉用水, 使土壤环境受到污染; 固体废物在掩埋或堆放过程中产生的渗液、滤液进入土壤, 改变土质和土壤结构, 影响土壤微生物活

动，危害土壤环境。

拟建项目对土壤环境的影响主要来自废气排放的污染物沉降及物料洒落，即产生的含颗粒物、VOCs 等污染物的废气排入环境空气中，污染物再通过降水、扩散和重力作用降落至地面，沉降到地面的污染物经过迁移、转化、吸收等作用部分进入土壤中，部分随地表径流流入水体，从而形成影响。

(1) 废水、废液渗漏对土壤影响分析

拟建项目原辅材料及产品大多数为具有一定危害性的有机物及无机物，从拟建项目原辅材料及产品中主要有害成份来看，有机类物质含量较高。

项目危险废物储存区、罐区、污水处理站、事故应急池以及污水管线若没有适当的防漏措施，其中的有害组分渗出后，很容易经过雨水淋溶、地表径流侵蚀而渗入土壤，杀死土壤中的微生物，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，对拟建项目周边土壤环境造成影响。同时这些水分经土壤渗入地下水，对地下水水质也造成污染。

项目危险废物储存区、罐区、生产车间均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）有关规范设计，污水处理站各建构物按要求做好防渗措施；同时拟建项目产生的危险废物也均得到了合理安全处置。因此，只要各个环节得到良好控制，可以将拟建项目对土壤的影响降至最低。

(2) 废气沉降对附近土壤的累积影响分析

拟建项目排放的废气主要污染物包括 VOCs（氯苯）、颗粒物、溴素等几大类，会通过大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。其中主要是 VOCs 污染物通过降水、扩散和重力作用降落至地面，沉降到地面的 VOCs 污染物经过迁移、转化、吸收等作用部分进入土壤中，部分随地表径流流入水体。

由于氯苯不易降解，在土壤中较容易蓄积，且具有一定毒性，故本次评价选取氯苯，预测其通过多年沉降后对区域土壤环境质量的影响。

① 输入量计算

在正常工况下，项目 VOCs 污染土壤的途径只有“进入环境空气，通过自然沉降和雨水进入土壤”。VOCs 类大气沉降包括干沉降量和湿沉降量两部分。本项目有机废气处理采用“碱液吸收+活性炭吸附”为主的工艺，处理效率 90%以上。因此，有机废气 VOCs 经净化后，绝大部 VOCs 沉降主要以湿沉降为主。

1、大气沉降影响

通过项目土壤环境影响识别结果，确定预测时段为从项目营运期开始的第一个五年、

十年、二十年、三十年。

2、情景设置

废气中的氯苯可发生大气沉降作用进入土壤，最后沉降在周围的土壤从而进入土环境，氯苯性质较为稳定，半衰期时间较长，易在土壤中积累。因此项目预测情景设定为，废气中的氯苯污染物物质通过累积效应对土壤的影响。

3、预测与评价因子

本次累积性影响选用废气中的氯苯作为评价因子。

4、评价标准

氯苯执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准；

5、预测与评价方法

本项目属于污染型建设项目，土壤评价工作等级为二级，采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中附录 E 推荐使用的预测方法。

单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S=n(I_s-L_s-R_s)/(\rho_b\times A\times D)$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³；

A ——预测评价范围，m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S=S_b+\Delta S$$

式中： S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

上述（1）中预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量 I_s 根据单位面积的沉降通量 F × 单位预测评价范围计算得出。计算公式为：

$$I_s=C\times V\times T\times A$$

式中：

C——污染物的最大小时落地浓度；根据大气评价中得到具体污染物的最大落地浓度， $75.5 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 。

V——污染物沉降率（包含干湿沉降）， $0.002\text{cm}/\text{s}$ ；

T——一年内污染物沉降时间，s，取全年 300d（每天 24h）连续排放沉降。

A——预测评价范围， m^2 ；本评价取 1m^2 。

项目土壤环境预测为大气沉降影响，不考虑输出量，即 $L_s=0$ ， $R_s=0$ ，因此（1）公式为： $S=S_b+\Delta S=S_b+n\times I_s /(\rho b\times A\times D)$ 。年输入土壤的量见表 5.7-7。

6、预测结果

本次计算时长为从技改项目营运期开始的第一个五年、十年、二十年、三十年。，农用地土壤和工业用地土壤现状值采用监测最大值，预测结果见下表 5.7-5~5.7-7。

表 5.7-5 最大落地浓度极大值网格内氯苯年输入量

序号	相关参数	氯苯
1	网格面积 (m^2)	1 ($1\text{m}\times 1\text{m}$)
2	时间 (a)	1
3	最大落地浓度 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	75.5
4	土壤容重 (g/cm^3)	1.33
5	I_s (g)	0.039
6	ΔS 年输入量 (mg/kg)	0.15

表 5.7-6 不同年份工业用地土壤中污染物预测值 单位：mg/kg

污染物	表层土壤中物质的增量 ΔS	建设用地土壤现状值 S_b	表层土壤中某种物质的预测值 S					建设用地第一类土壤风险筛选值	建设用地第二类土壤风险筛选值
	1 年		1 年	5 年	10 年	20 年	50 年		
氯苯	0.15	3.1×10^{-3}	0.15	0.754	1.505	3.008	7.512	68	270

由上表可以看出，随着外来气源性氯苯输入时间的延长，在土壤中的累积量逐步增加，但累积增加量较小。项目排放的大气污染物中含有的氯苯对周边土壤造成一定的累积影响，但对土壤中氯苯的预测值可达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类及第二类用地筛选值标准，不会改变土壤的功能类别。

因此，本项目废气排放中氯苯污染物进入土壤环境造成的累积量是有限的，在可接受范围内。

5.7.5 土壤污染控制措施

5.7.5.1 源头控制措施

1、大气沉降影响源头控制措施

为防止大气沉降影响，尽可能从源头控制降尘产生。为减少施工废气对周围环境的不利影响，在对施工场地进行围挡后，还需采取严格的防尘措施，具体如下：

施工期降尘源头控制：严格执行关于建筑施工扬尘污染的相关规定，确保施工现场100%围挡，工地砂土100%覆盖，工地路面100%硬地化，拆除工程100%洒水压尘，出工地车辆100%冲净车轮车身，暂不开发的场地100%绿化。以最大程度的降低扬尘对周围环境的影响。

安排施工场地定期洒水抑尘，对运载建筑材料和建筑垃圾的车辆加盖篷布减少散落，车辆行驶应按规定路线进行。建筑垃圾及开挖土方应集中堆放，上覆防尘网，缩小粉尘影响范围，及时回填，减少粉尘影响时间。降低施工机械操作过程中的落差；堆放、装卸、运输易产生扬尘污染的物料（建筑材料、建筑垃圾等）时，应当采取遮盖、封闭、洒水等措施，防止扬尘污染；材料仓库和临时材料堆放场应防止物料散漏污染。仓库四周应有疏水沟系，防止雨水浸湿以及水流引起物料流失；运输车辆应入库装卸；临时堆放场应有遮盖篷遮蔽，防止物料溢出污染空气环境。

运营期污染控制措施：对涉及有机溶剂排放的环节设置多级冷凝装置，减少挥发性溶剂排放，将不凝气等引入活性炭吸附装置、危险废物全部外委处置，采取上述治理措施后，拟建项目运营期废气均能满足相应标准要求。

2、地面漫流影响源头控制措施

项目施工前期应在场地内预先设置施工场地废水集排水沟，并在排水出口处设置简易的沉淀池和细格栅，拦截大的块状物并沉淀除去废水中的泥沙等悬浮物。施工场地废水集中收集并进行沉淀处理后，大部分回用，多余部分作为降尘用水。通过采取以上措施，施工生产废水不外排，对周边地表水环境影响不大。

拟建项目对土壤环境的污染途径主要为生产装置的“跑、冒、滴、漏”，罐区、污水管线、事故水池渗漏、危废暂存间渗漏等。为防止项目运营期对土壤环境的影响，应对厂区内有可能发生废水泄漏的地方，如罐区、危废暂存间、事故水池、污水处理站以及各污水管道等地点要经常巡查，杜绝“跑、冒、滴、漏”等事故的发生，在工程建设时要进行严格的防渗处理，从源头上防止污水进入土壤中。

项目产生的固体废弃物，进行全过程监控，严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）进行处置，防治因雨水等形成地表漫流影响土壤质量。

5.7.5.2 过程控制措施

本项目采取的土壤环境保护措施包括：

(1) 在当地环境和农业行政管理部门的监督与指导下，加强对厂区周围土壤环境的定期监测，建立土壤环境质量动态监测系统，及时反馈污染控制信息。

(2) 项目建设过程中应重视对表层土壤的保护，特别是建设过程中剥离的表层土壤应予以保存，覆盖至可供耕作的地面或用于劣质土地的改良或恢复，以维持表层土壤的利用价值。

(3) 项目生产车间、罐区、事故水池、污水处理以及各污水管道等均采取严格的防渗措施，避免各类废物和土壤的直接接触，减少废物进入土壤环境的几率，防止废水下渗污染土壤环境。

(4) 严格废弃物运输管理，避免在运输过程中的散落。一旦发生散落事件，及时清理收集，防止进入农田。

5.7.5.3 土壤环境跟踪监测

本项目土壤评价等级为二级，应严格按照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中相关要求，每 5 年开展一次土壤环境跟踪监测，具体跟踪监测计划、监测点位、监测指标、监测频次及执行标准详见表 5.7-8。

表 5.7-8 土壤环境跟踪监测计划表

序号	监测点位	布点原则	监测因子	监测频次
1	各生产车间外空地 (0-0.5m; 0.5-1.5m; 1.5-3.0m)	可能影响的区域	表 1 中的 45 项，以及表 2 中石油烃等、pH、挥发酚	每 5 年内开展 1 次监测工作
2	近距离敏感目标	厂址东北 780 米处农田	8 项基本因子+pH+阳离子交换量+氯苯、挥发酚、石油烃	

5.7.6 土壤环境影响评价结论

由土壤沉降预测结果可以看出：本项目废气排放中氯苯污染物进入土壤环境造成的累积量是有限的，在可接受范围内，项目建设不会明显改变附近土壤性质。综上，本项目建设对土壤环境影响较小，项目建设可行。

土壤环境影响评价自查表详见表 5.7-9。

表 5.7-9 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影	影响类型	污染影响型√；生态影响型□；两种兼有□	

响 识 别	土地利用 类型	建设用地√; 农用地□; 未利用地□				
	占地规模	(0.8) hm ²				
	敏感目标 信息	敏感目标 (山后李家村)、方位 (东北)、距离 (1250m) 厂址东北 780 米处农田				
	影响途径	大气沉降√; 地面漫流□; 垂直入渗□; 地下水□; 其它 (危废运输、贮存或堆放过程措施不当)				
	全部污染 物	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、铬、铜、锌、挥发酚、石油烃、 pH				
	特征因子	氯苯、挥发酚、石油烃、pH				
	所属土壤 环境影响 评价项目 类别	I 类√; II 类□; III 类□; IV 类□				
	敏感程度	敏感□; 较敏感□; 不敏感√				
评价工作等级		一级□; 二级√; 三级□				
现状 调查 内容	资料收集	a) √; b) √; c) √; d) □				
	理化特性	详见表 4.4-24 土壤理化性质一览表			同附录 C	
	现状 监测点位		占地范围 内	占地范围外	深度	见监测 布点图
		表层样点数	1	2	0~0.2m	
		柱状样点数	3	0	0~0.5m、0.5~1.5m 分 别取样, 生产污水处 理站至 1.5-3.0m	
现状监测 因子	45 项基本因子: 砷、镉、铬 (六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、 氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2- 二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四 氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯 乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、 1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、 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。 8 项基本因子: 镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌; 特征因子: 氯苯、挥发酚、石油烃、pH					

现状评价	评价因子	以上		
	评价标准	GB15618√; GB36600√; 表 D.1□; 表 D.2□; 其它 ()		
	现状评价结论	规划为工业用地的土壤各监测点监测因子均满足《土壤环境质量 建设用 地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 筛选值第二类用地要求; 农用地土壤各监测点监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染 风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018) 中农用地土壤标准要求。		
影响预测	预测因子	氯苯		
	预测方法	附录 E√; 附录 F√; 其它 ()		
	预测分析内容	影响范围 (占地范围内及占地范围外 0.2km 范围内) 影响程度 (可以接受)		
	预测结论	达标结论: a) √; b) √; c) √ 不达标结论: a) □; b) □		
防控措施	防控措施	土壤环境质量现状保障□; 源头控制√; 过程防控√; 其它 ()		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
		占地范围内 1 个 (0-0.5m; 0.5-1.5m; 1.5-3.0m)	表 1 中 45 项及氯苯、挥发酚、石油 烃、pH	每 5 年一次
		占地范围外 1 个	8 项基本因子+pH+阳离子交换量+氯 苯、挥发酚、石油烃、pH	每 5 年一次
	信息公开 指标	氯苯、挥发酚、石油烃、pH		
评价结论	项目建设可行			

5.8 生态环境影响分析

5.8.1 评价范围和等级

根据《环境影响评价技术导则——生态影响》(HJ19-2011), 该项目占地为工业用地, 为一般区域; 全厂占地面积约为 0.17km², 小于 2km²; 厂区边界最长边为 408 米, 远远小于 50km; 因此确定生态评价等级为三级。

生态影响评价是通过对生物多样性和生态系统进行全面调查研究, 预测和估计建设项目对自然生态系统的结构和功能所造成的影响, 并提出生态恢复与保护对策。生态影响评价方法正处于探索与发展阶段, 为了对环境中生物学组分受到的影响做出正确可靠的预测, 本评价借助生态学与景观学方法对评价区建设生态影响进行评价, 以此来确定、量化和评估特定区域的开发建设对生态系统及其组分影响的潜在过程。

本专题主要包括三部分内容: (1) 建设前景观描述, (2) 施工期生态影响分析, (3)

运营期生态影响分析，（4）景观影响评价。

5.8.2 厂址生态环境现状调查

项目生态环境调查的范围是 3km×3km，项目周围及污染物排放可能影响的生态环境以农业生态环境、盐田为主，自然生态环境所占比例较小，并且功能较为单一。在该项目周围主要是农村，耕地较多，以农业生态为主。

1、农业生态环境

该项目周围农业生态环境占有较大比重，主要由人工种植农作物、果木、树木、畜禽等组成。其中农作物以小麦、玉米、蔬菜等为主，农作物覆盖率为 55.2%；果木以苹果、桃、梨、杏、枣等为主，树木以杨树、槐树、柳树为主，林木覆盖率为 15%；畜禽以鸡、鸭、鸽、牛、马、兔等为主。农业生态环境主要功能为农作物种植、保持水土、涵养水分、调节区域气候等。

2、自然生态环境

评价区内自然生态环境较少，主要在农业生态间隙，自然植被除阔叶、走茎的多年生乔本科高草、蓼科、毛茛科草甸外，其他基本消失；野生动物较少，主要包括兽类（野兔、鼠类、刺猬、蝙蝠等）、鸟类（喜鹊、啄木鸟、猫头鹰、麻雀等）、爬行类（蛇、蜥蜴等）、昆虫（土元、螳螂、蜘蛛、蜻蜓等）。主要功能是保持水土、涵养水分、维持生态平衡。

5.8.3 影响生态的主要因子

本项目影响生态的主要是施工期的废水、固废等；运行期的废水、废气等。废水主要对影响水生生态系统及土壤等，废气主要影响自然和农业植被及土壤等，固废主要影响土壤等。

5.8.4、生态环境影响分析

（一）施工期生态环境影响分析

1、对植物的影响

本工程施工期对植被的影响主要是项目占地导致的植物量的减少。

（1）修建道路占地

项目周边和厂区内要新修道路，水泥路面，因此，要占用一定的土地。

修筑道路将对周围生态环境产生影响，道路所经之处植被将被清除，造成植物量减少；路基开挖将造成一些水土流失、土壤侵蚀，道路两侧约 10m 的范围内植被也可能遭到践踏、碾压等一系列人为活动的破坏，对区域的生态质量有一定影响。道路修建完成后，要采取措施进行护坡，并在道路两旁进行植被恢复，减少水土流失，降低因修建道路对生态环境

造成的影响。

(2) 厂区及配套设施占地

厂区、料场及配套设施等修建这些厂房和设施需要清除部分植被和平整土地，将对周围生态环境产生影响，造成植物量减少，植被连同性变差；土方开挖将造成一些水土流失、土壤侵蚀、表层肥沃土壤损失。应注意避免雨天施工，边施工边进行植被恢复，提高厂区的绿化面积。

此外，其他辅助设施的施工，架设输电线路，也会破坏施工场地的植物。

2、对野生动物的影响

因为项目周围都是农田、村庄等，人类活动频繁，因此，评价区内大型野生动物已很少见，主要动物有田鼠、蝙蝠、昆虫、鸟类和爬行类动物等，未发现国家重点保护野生动物。项目施工对野生动物产生的影响主要有：

(1) 施工期间，修建道路、建厂房及配套设施，开挖土石方，破坏一定面积的植被，使原栖息地上的动物丧失家园，为觅食和寻找适宜的栖息地而向四周迁移。但施工区内的动物都是些普通的常见种类，在项目区域其它地方都普遍存在，数量较少，而且施工区相对于整个地区来说，所占面积较小，外围地形、地貌、生境等因素对野生动物逃遁较为有利，最终它们中的大多数将迁移至周围的其它地带，不会影响动物区系组成。

(2) 施工期间，施工活动产生的各种噪声以及施工人员对周围的野生动物造成骚扰，甚至有可能会对野生动物进行狩猎，这些因素会对生活在周围地区的动物也会产生不利影响。预计在施工期间，附近的部分动物因不能忍受噪声干扰和人为骚扰而向远离施工区的方向迁移，从而使施工区四周地带动物种类和数量减少。

3、水土流失

水土流失主要发生在施工期，项目开发建设中，由于清除植被、土方开挖、场地平整等活动破坏地表植被，从而使路面、坡面土壤裸露，不可避免地造成一定的水土流失，因此施工方应该采取绿色施工的办法，尽量减少水土流失。

总而言之，施工期对环境的影响是明显的，但影响范围有限，其影响程度可人为控制，只要加强施工管理，及时对污染物采取措施，其影响可以减轻。同时施工期对环境的影响大多是可逆的，可随着施工期的结束而消失。

(二) 营运期生态环境影响分析

1、在项目正常生产时对生态环境的影响分析

营运期的生态环境影响主要是生产过程中产生的污染可能带来的影响，拟建工程周围

主要为农业，植被大多为人工植被和农作物，主要是玉米、小麦。由工程分析可知，拟建项目主要污染环节是废气，废气中的主要污染因子是 SO₂、烟尘、氯苯、VOCs 等，拟建项目对自身所产生污染物都采取了严格的污染防治措施，污染物均能做到达标排放，且排放量较小，由环境空气影响评价可知，废气污染物对周围环境空气的影响较小，因此，本项目营运期对周围生态环境造成影响较小。

2、在事故状态下对生态环境的影响分析

本项目存在的事故状态主要是废水废气的泄露。其中废水如果渗入到土壤，会对土壤中的微生物有伤害，破坏土壤中的生态平衡，对周围的生物造成破坏。

本项目废气事故泄露时，可能扩散到土壤或地表水，对其中的生态系统有一定的影响。

5.8.5、生态环境保护措施

1、防止水土流失

企业在工程的建设中，必须采取积极有效的防治水土流失措施并落到实处。

(1) 工程的施工严格执行防治水土流失措施，最大程度地减少地表的剥离面积和上层土壤的破坏。

(2) 加强施工管理，把植被破坏减少到最低程度，工程结束后，可以进行植被恢复的地方立即进行植被恢复和修复工作，如坡面植树种草固土，尽可能减少水土流失和土壤侵蚀程度。

(3) 施工要尽量采取工程防护与绿化相结合的方法，尽可能植树植草，最大程度地减轻工程构筑物占地对生态环境的影响。合理地布置运输路线、厂房等基础设施，尤其是材料运输路线布置。尽可能减少林地的占用，控制导致土地退化的用地方式，使土地利用更趋合理。

2、植物保护措施

(1) 保护好非规划用地的植被，减少对生态环境的破坏。在工程建设中，除规划占地外，不得占用其它土地；施工和生活所需的木料和燃料，尽量从外地运入，以减少对项目周围植物资源的消耗。

(2) 施工期间禁止在非规划用地毁林开荒和放火烧山，确保植被防止水土流失功能因工程建设而削弱。不得随意砍伐工程用地外的现有树木，破坏植被；对厂区进行植树绿化，尽可能进行植被恢复。

(3) 在各施工场所，工程完工后应及时种植树木，恢复植被。

(4) 工程的建设不可避免地对生态环境造成一定的破坏，尽量避免对森林植被的破坏，

在不可避免的情况下，尽量减缓项目建设对生态环境的影响。

由于项目占地损失的植被无法就地恢复，因此，应通过加强垂直绿化和隙地绿化进行补偿。尤其是厂区四周种植高大乔木，为减少粉尘污染，就应选择枝叶茂密的树木，可以大大降低风速、从而使大尘埃下降。应选枝叶表面粗糙并生长有绒毛、叶面能分泌粘性油脂和汁浆的植物。当空气中的尘埃经过时，便被吸滞到叶片枝干上。此后，粘满灰尘的叶片经雨水冲刷，即可恢复吸滞灰尘的能力。另外，在厂界种植树林后，还有降噪、美观等作用。

3、土壤环境保护措施

根据企业的生产特点，本项目可能对厂区土壤产生影响，加强防治措施，主要有：

(1) 土壤污染是以大气污染和水质污染为媒介的二次污染，作为该项目应首先加强废水和废气治理，在确保达标排放的前提下，应最大限度地减少污染物外排量，从源头上减少污染物的量。

(2) 树木是天然的吸尘器，对于污染大气的各种粉尘和飘尘都能被阻挡、过滤和吸附，从而净化空气，避免由大气污染而引起的土壤污染，此外，树木在涵养水源、防止水土流失以及土壤净化能力等方面也能起重要作用。

(3) 对生产区、贮存区、污水收集管网及污水收集等有废水产生的地方，要采取严格的防渗措施，杜绝废水通过渗透进入土壤。

4、厂区绿化

为了改善生态环境，减少工业企业对周边的环境危害和景观破坏，形成绿色屏障，山东省环境保护厅于 2013 年 3 月 27 日下发《山东省环境保护厅关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》(鲁环评函[2013]138 号)。根据鲁环评函[2013]138 号的相关要求，本项目需通过工业场地的绿化来进行生态恢复、补偿绿化。

企业应在办公楼前、办公楼与生产区之间设置集中的绿地，建议建设单位采用“点”、“线”、“面”有机结合的绿地系统方案，大力进行厂区内绿化建设，最大限度的利用厂区内空地大力培植草地、树木，使厂区绿化率达到 15%左右。绿化方案具体如下：

(1) 在选择绿化品种时，除考虑观赏效果外，还应考虑发挥其水土保持功能。

(2) 在进行厂区绿化时，注意乔、灌、草的比例。乔、灌、草各有其独特的生态功能，但总体来说，高大乔木在固碳释氧、调节小气候、净化空气、减轻水土流失等的生态功能比灌木和草坪要大得多，而灌木又比草坪要大得多，但草坪在吸纳雨水径流、美化等方面也有其独特的功能。因此在绿化时，要注意乔、灌、草的比例，建议其比例为 70：30：30。

(3) 绿化空间布局要保持一定的层次结构。有一定层次结构的绿化布局才能充分发挥其生态功能。包括乔、灌、草在内的生物群落结构功能较完善，抗干扰能力强。绿化时应遵循这种生态学原理。在高大的乔木下至少要种植一层灌木和草本植物。绿地的功能除固碳释氧等外，一个重要的功能就是涵养地下水。绿地要乔灌草合理搭配。在道路两侧、建筑物附近除种植树木外，还需要种植草坪，绿地的高度应该低于路面和不透水地面的高度，以起到承接路面和屋面径流的作用，能够使大部分路面和屋面上的雨水通过草地渗入地下，补给地下水。在进行停车场建设时，应铺设植草砖，以增加降水入渗量。

(4) 绿化品种宜多选择乡土种，并避免单一品种

绿化品种要在保证美化效果的条件下，尽量多样化，宜将乡土种和观赏树种、花卉、草种有机结合起来，选择适应于当地气候和土质并具有观赏价值的品种。在绿化品种上，要避免单一，尽量多样化。

(5) 多布置色叶植物、花灌木、香源植物以及多年生花卉。多布置有益身体健康的保健植物。适当配植鸟嗜植物和蜜源植物，吸引动物和生物，创造人与自然和谐共存的环境。

6 环境风险评价

6.1 现有工程回顾性分析

金宜善现有工程及在建项目涉及到的主要物料包括氯苯、氯、硫酸、溴、硫磺等及制冷剂液氨以及实验室涉及少量的化学品（甲醇、硝酸汞、80%硝酸、36%盐酸），存在于装置区和罐区或者仓库、实验室内，这些物质均属于危险化学品，一旦发生事故将对环境及周围人群造成不利影响。本次风险评价对现有工程开展回顾性评价，以风险评价导则及环发[2012]98号文件、山东省相关环境风险防范文件为依据，对现有工程开展回顾性分析。

6.1.1 风险识别

表6.1-1 现有工程主要危险物质识别一览表

物质名称	分子式	闪点℃	沸点℃	蒸汽压 kPa	相对密度	理化性质	危险性	毒理学资料	泄漏处置
氯苯	C ₆ H ₅ Cl	27	132	11.8 mm Hg (25 ° C)	1.1075g/ml	无色透明液体	与空气混合遇热，明火可爆，遇明火、高温、氧化剂易燃；燃烧产生有毒氯化物烟雾	LD ₅₀ 经口 - 大鼠 - 1100 mg/kg	少量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
液氨	NH ₃	11℃	-33.42℃	506.62kPa (4.7℃)	(水=1)0.6028g/cm ³ (25℃)	溶于水、乙醇和乙醚	能灼伤皮肤、眼睛、呼吸器官的粘膜，人吸入过多，能引起肺肿胀，以至死亡	急性毒性：LD ₅₀ 350mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ 1390mg/m, 4 小时, (大鼠吸入)	(1)少量泄漏。撤退区域内所有人员。防止吸入蒸气，防止接触液体或气体。处置人员应使用呼吸器。禁止进入氨气可能汇集的局限空间，并加强通风。只能在保证安全的情况下堵漏。泄漏的容器应转移到安全地带，并且仅在确保安全的情况下才能打开阀门泄压。可用砂土、蛭石等惰性吸收材料收集和吸附泄漏物。收集的泄漏物应放在贴有相应标签的密闭容器中，以便废弃处理。 (2)大量泄漏。疏散场所内所有未防护人员，并向上风向转移。泄漏处置人员应穿上全封闭重型防化服，佩戴好空气呼吸器，在做好个人防护措施后，用喷雾水流对泄漏区域进行稀释。通过水枪的稀释，使现场的氨气渐渐散去，利用无火花工具对泄漏点进行封堵。
98%硫酸	H ₂ SO ₄	/	339	0.13kPa (145.8℃)	(水=1):1.83 (空气=1):3.4	无色油状液体。一种活泼的多元无机强酸。能与许多金属、金	不燃。与可燃物接触易着火燃烧。有强腐蚀性	LD ₅₀ : 2140mg/kg(大鼠经口)；	少量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料覆盖泄漏物，用洁净的无火花工具收集泄漏物，置于一盖子较松的塑料容器中，待处置。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用砂土、惰性物质或蛭石吸收大量液体。用石灰(CaO)、碎石灰石(CaCO ₃)或碳酸氢钠(NaHCO ₃)中和。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内

物质名称	分子式	闪点℃	沸点℃	蒸汽压 kPa	相对密度	理化性质	危险性	毒理学资料	泄漏处置
						属氧化物或其他酸的盐类反应生成硫酸盐。与水混合反应激烈，放出大量热。			
溴素	Br ₂	/	58.8	/	3.12 (水=1)	微溶于水，溶解度为 3.58g/100 ml 水 (20℃)；易溶于乙醇、乙醚、氯仿、四氯化碳、煤油及二硫化碳等多种有机溶剂；也溶于盐酸、氢溴酸和溴化合物溶液	对皮肤、粘膜有强烈刺激作用和腐蚀作用。吸入较低浓度，很快发生眼和呼吸道粘膜的刺激症状，并有头痛、眩晕、全身无力、胸部发紧、干咳、恶心和呕吐等症状；吸入高浓度时时有剧咳、呼吸困难、哮喘。严重时可能发生窒息、肺炎、肺水肿。可出现中枢神经系统症状。皮肤接触高浓度溴蒸气或液态溴可造成严重灼伤。长期吸入，除粘膜刺激症状外，还伴有神经衰弱综合征。	LC ₅₀ : 4905mg/m ³ , 9分钟 (小鼠吸入)	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并立即进行隔离，小泄漏时隔离150m，大泄漏时隔离300m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用苏打灰中和。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸汽。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
氯气	Cl ₂	无意义	-34.5	506.62(10.3℃)	1.47 (液态)	常温常压下为有强烈刺激性	氯气在空气中不能燃烧，但能助燃。一般来说，可燃物和易燃物都能在氯气	属于有毒气体，LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 850mg/m ³ ,	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸

物质名称	分子式	闪点℃	沸点℃	蒸汽压 kPa	相对密度	理化性质	危险性	毒理学资料	泄漏处置
						气味的黄绿色的气体	中燃烧，易燃气体或蒸气能与氯气形成爆炸性混合物。	1小时(大鼠吸入)	器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用管道将泄漏物导至还原剂（酸式硫酸钠或酸式碳酸钠）溶液。也可以将漏气钢瓶浸入石灰乳液中。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。废弃物处置方法：把废气通入过量的还原性溶液（亚硫酸氢盐、亚铁盐、硫代亚硫酸钠溶液）中，中和后用水冲入下水道。
硫磺	S	/	444.6	0.13kPa(183.8℃)	(水=1): 2.0	淡黄色脆性结晶或粉末，有特殊臭味。	与卤素、金属粉末等接触剧烈反应。硫磺为不良导体，在储运过程中易产生静电荷，可导致硫尘起火。粉尘或蒸气与空气或氧化剂混合形成爆炸性混合物。	因其能在肠内部分转化为硫化氢而被吸收，故大量口服可致硫化氢中毒。急性硫化氢中毒的全身毒作用表现为中枢神经系统症状，有头痛、头晕、乏力、呕吐、共济失调、昏迷等。本品可引起眼结膜炎、皮肤湿疹。对皮肤有弱刺激性。生产中长期吸入硫粉尘一般无明显毒性作用	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有合适的材料收容泄漏物。隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。少量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，转移至安全场所。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。使用无火花工具收集回收或运至废物处理场所处置。

6.1.2 现有工程已采取的风险防范措施

现有工程已采取的风险防范措施具体见表 6.1-2。

表6.1-2 现有工程已采取的风险防范措施

---		环评/批复要求	实际建设
防范措施	大气风险	消防措施、加强管理	(1) 配备了灭火器、空气呼吸器、防毒面具、水鞋、护目镜、淋洗器、消洗液、防护服、检测仪等风险应急物资，具体见表6.1-3及图6.1-1。 (2) 装置区及罐区安装可燃气体报警仪和有毒气体报警仪 (3) 液氨罐区建设围堰及安装水喷淋应急吸收装置 (4) 管理制度见表6.1-4。
	水环境风险	事故水收集系统（700m ³ 事故水池、800m ³ 事故水池罐区围堰等）及三级防控体系	一级防控体系：生产装置区围堤、罐区围堰、导流沟； 二级防控：建设一座700m ³ 事故水池和一座800m ³ 事故水池（兼初期雨水池）。有单独的事故水管网和初期雨水收集管网。 三级防控：厂区雨水排口设置有雨水截止阀，防止事故状态下物料经雨水进入地表水水体。污水经厂区管网进入污水处理系统，。
	土壤及地下水	厂区防渗	企业对污水处理设施、应急事故水池、消防水池、管道、阀门、废水收集管网做了严格的防渗处理工作，具体见表6.1-5

表6.1-3 应急物资一览表

序号	物资名称	型号	数量（具）	存放地点	管理人
1	氯苯报警仪	JS-PD600	2	安全办、机电科	
2	氯苯报警仪	QB2000-01N	室内 33 个 室外 3 个控头	车间、罐区	潘立海
3	氨报警仪	QB2000-08T	7 个控头	车间	潘立海
4	溴报警仪	QB2000-BR2	6 个控头	车间	潘立海
5	防毒面具		2 套	车间	乔连昌
6	空气呼吸器		5 套	办公室	孙玉峰
7	堵漏木楔		若干	车间	乔连昌
8	堵漏卡子		6	车间	乔连昌
9	风向标		1	厂区	张元起
10	电视监控		3 个探头	DCS 室	孙玉峰
11	普通应急照明		8	办公室	潘立海
12	防爆型应急照明		2	车间、罐区	潘立海
13	防爆应急手电		12	车间	潘立海

14	防爆型排风机		1	车间	潘立海
15	担架		1	仓库	方典仁
16	急救药箱		2	办公室、车间	孙玉峰
17	警戒线		1	车间	孙玉峰
18	安全帽		108	车间、办公室	方典仁
19	消防栓		室内 36 个 室外 28 个	车间、罐区	张元起
20	灭火器（干粉）	35kg	12	车间、罐区	张元起
21	灭火器（干粉）	8kg	95	车间、罐区	张元起
22	灭火器（CO ₂ ）	7kg	32	车间、罐区	张元起
23	灭火器（干粉）	4kg	10	车间、罐区	张元起
24	灭火器（CO ₂ ）	3kg	6	车间、罐区	张元起
25	消防锹		10 把	仓库	方典仁
26	橡胶手套		10	车间	乔连昌
27	防化服		5	办公室	孙玉峰

应急监测装备储备清单

序号	适用气体	型号	气体名称	数量	
1	便携式氯苯检测仪	JS-PD600	氯苯	2	
2	便携式氨检测仪	GC210-08	氨	2	
3	便携式溴检测仪	GC210-18	溴	2	
4	便携式氧检测仪	GC210-02	氧	2	
5	便携式二氧化硫检测仪	GC210-04	二氧化硫	2	
6	便携式硫化氢检测仪	GC210-07	硫化氢	2	
7	便携式氢气检测仪	QBC210-01	氢气	2	

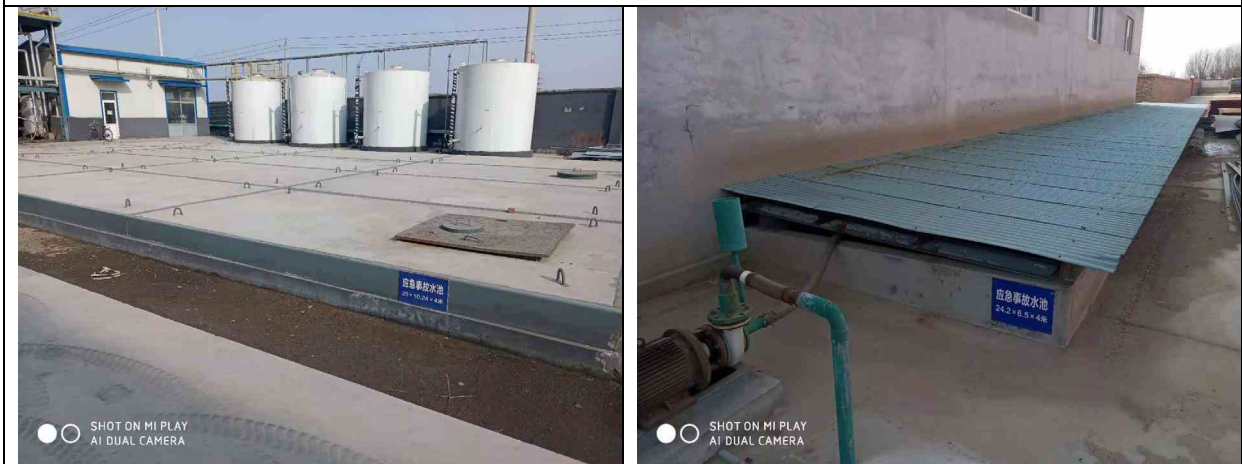
表6.1-4 环境风险管理制度清单

序号	文件名称	序号	文件名称
1	特种设备安全管理制度	11	关键装置、重点部位安全管理制度
2	消防管理制度	12	厂区临时用电安全规程
3	班组安全活动管理制度	13	监视和测量设备管理制度
4	劳动防护用品和保健品发放管理制度	14	评审和修订管理制度
5	事故管理制度	15	检维修及开停车安全管理制度
6	危险化学品重大危险源管理制度	16	生产设施安全管理制度
7	危险化学品安全管理制度	17	仓库、罐区安全管理制度

8	防火、防爆、防尘、防毒管理制度	18	风险评价管理制度
9	剧毒化学品安全管理制度	19	火灾、爆炸事故应急预案
10	禁火禁烟管理制度	20	易制毒化学品安全管理制度



应急演练照片



事故水池



雨水池



罐区围堰



溴罐组

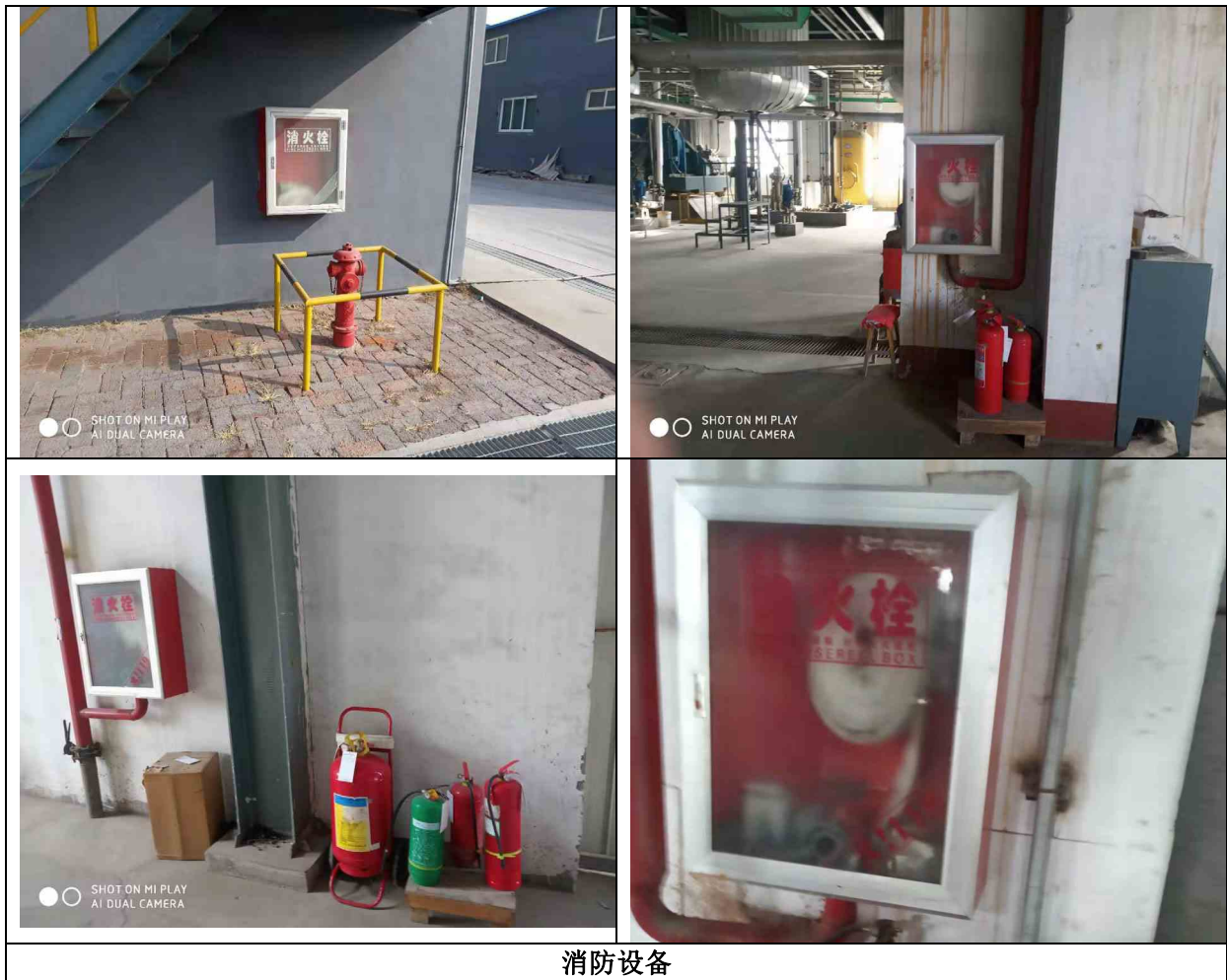


图6.1-1 应急演练及应急物资照片

表6.1-5 现有工程各类设施防渗、防腐措施落实情况一览表

区域划分	设施分布	防渗措施
污染区	装置区	(1) C30 混凝土厚 200mm; (2) 高密度聚乙烯膜, $\geq 2\text{mm}$, 渗透系数 $\leq 10^{-12}\text{cm/s}$; (3) 1:2 水泥砂浆找平, 20mm; (4) 高密度聚乙烯膜, $\geq 2\text{mm}$, 渗透系数 $\leq 10^{-12}\text{cm/s}$; (5) 3/7 灰土夯实, 分为两层, 每层 150mm。
	危险品暂存库	(1) C30 混凝土厚 200mm; (2) 高密度聚乙烯膜, $\geq 2\text{mm}$, 渗透系数 $\leq 10^{-12}\text{cm/s}$; (3) 1:2 水泥砂浆找平, 20mm; (4) 高密度聚乙烯膜, $\geq 2\text{mm}$, 渗透系数 $\leq 10^{-12}\text{cm/s}$; (5) 3/7 灰土夯实, 分为两层, 每层 150mm。
	事故水池	夯实土, 池壁、池底均为现浇砼结构, 防渗等级 S6-S8, 池壁 300mm 厚, 池底 400mm 厚
	罐区	围堰: 高 1.2m 地面: (1) C30 混凝土厚 200mm;

		(2) 高密度聚乙烯膜, $\geq 2\text{mm}$, 渗透系数 $\leq 10^{-12}\text{cm/s}$; (3) 1:2 水泥砂浆找平, 20mm; (4) 高密度聚乙烯膜, $\geq 2\text{mm}$, 渗透系数 $\leq 10^{-12}\text{cm/s}$; (5) 3/7 灰土夯实, 分为两层, 每层 150mm。
	车间及贮存场 所边缘区	(1) 200mm 厚 C20 混凝土; (2) 高密度聚乙烯膜, $\geq 2\text{mm}$, 渗透系数 $\leq 10^{-12}\text{cm/s}$; (3) C15 素砼垫层 80mm; (4) 300mm 素土夯实。
	室内排水地沟 (室外交 PPR 管)	同车间地面做法。
三 废 处 理	污水处理	夯实土, 池壁、池底均为现浇砼结构, 防渗等级 S6-S8, 池壁 300mm 厚, 池底 400mm 厚。
	资源化车 间	(1) C30 混凝土厚 200mm; (2) 高密度聚乙烯膜, $\geq 2\text{mm}$, 渗透系数 $\leq 10^{-12}\text{cm/s}$; (3) 1:2 水泥砂浆找平, 20mm; (4) 高密度聚乙烯膜, $\geq 2\text{mm}$, 渗透系数 $\leq 10^{-12}\text{cm/s}$; (5) 3/7 灰土夯实, 分为两层, 每层 150mm。
非污染区	办公楼	混凝土地面
	绿化区	20cm 边石围挡

6.1.3 风险应急预案

金宜善根据环境保护方面的法律、法规并结合该公司生产实际情况, 编制了《突发环境事件应急预案》, 对火灾、爆炸等紧急情况做了详细的阐述, 并予以备案登记。成立了环境突发事件应急救援指挥小组, 并安排了专门的应急救援值班人员, 公司设置 24 小时应急咨询值班电话 13506459966。

公司应急预案已报烟台市生态环境局莱州分局申请备案, 备案编号为 370683-2021-2124-H。

公司定期开展突发环境污染事故应急演练和培训。

6.1.4 小结

通过现场勘查与资料调研, 厂区现有工程环境风险管理、防范措施较完善, 能够有效降低环境风险事故发生概率, 并对发生的环境风险事故做到有效控制, 在配备相应的应急监测设备后, 环境风险水平可接受。

6.2 拟建项目环境风险评价

6.2.1 风险调查

6.2.1.1 拟建项目风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，技改项目涉及的危险物质主要包括液氨、氯苯、98%硫酸、氯气、溴等，各物质理化性质及危险特性等基本资料见表 6.2-1。

表6.2-1 拟建项目涉及危险物质理化性质及危险特性一览表

物质名称	分子式	闪点℃	沸点℃	蒸汽压 kPa	相对密度	理化性质	危险性	毒理学资料	泄漏处置
氯苯	C6H5Cl	27	132	11.8 mm Hg (25 ° C)	1.1075g/ml	无色透明液体	与空气混合遇热，明火可爆，遇明火、高温、氧化剂易燃；燃烧产生有毒氯化物烟雾	LD50 经口 - 大鼠 - 1100 mg/kg	少量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
液氨	NH3	11℃	-33.42℃	506.62kPa (4.7℃)	(水=1)0.6028g/cm ³ (25℃)	溶于水、乙醇和乙醚	能灼伤皮肤、眼睛、呼吸器官的粘膜，人吸入过多，能引起肺肿胀，以至死亡	急性毒性：LD50 350mg/kg(大鼠经口)；LC50 1390mg/m ³ ，4 小时，(大鼠吸入)	(1)少量泄漏。撤退区域内所有人员。防止吸入蒸气，防止接触液体或气体。处置人员应使用呼吸器。禁止进入氨气可能汇集的局限空间，并加强通风。只能在保证安全的情况下堵漏。泄漏的容器应转移到安全地带，并且仅在确保安全的情况下才能打开阀门泄压。可用砂土、蛭石等惰性吸收材料收集和吸附泄漏物。收集的泄漏物应放在贴有相应标签的密闭容器中，以便废弃处理。 (2)大量泄漏。疏散场所内所有未防护人员，并向上风向转移。泄漏处置人员应穿上全封闭重型防化服，佩戴好空气呼吸器，在做好个人防护措施后，用喷雾水流对泄漏区域进行稀释。通过水枪的稀释，使现场的氨气渐渐散去，利用无火花工具对泄漏点进行封堵。
98%硫酸	H2SO4	/	339	0.13kPa (145.8℃)	(水=1):1.83 (空气)	无色油状液体。一种活泼的二	不燃。与可燃物接触易着火燃烧。有强腐蚀性	LD50: 2140mg/kg(大鼠经口)；	少量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料覆盖泄漏物，用洁净的无火花工具收集泄漏物，置于一盖子较松的塑料容器中，待处置。大量泄漏：构筑围堤或挖

物质名称	分子式	闪点℃	沸点℃	蒸汽压 kPa	相对密度	理化性质	危险性	毒理学资料	泄漏处置
					=1):3.4	元无机强酸。能与许多金属、金属氧化物或其他酸的盐类反应生成硫酸盐。与水混合反应激烈，放出大量热。			坑收容。用砂土、惰性物质或蛭石吸收大量液体。用石灰(CaO)、碎石灰石(CaCO3)或碳酸氢钠(NaHCO3)中和。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内
溴素	Br ₂	/	58.8	/	3.12 (水=1)	微溶于水，溶解度为 3.58g/100 ml 水(20°C);易溶于乙醇、乙醚、氯仿、四氯化碳、煤油及二硫化碳等多种有机溶剂；也溶	对皮肤、粘膜有强烈刺激作用和腐蚀作用。吸入较低浓度，很快发生眼和呼吸道粘膜的刺激症状，并有头痛、眩晕、全身无力、胸部发紧、干咳、恶心和呕吐等症状；吸入高浓度时时有剧咳、呼吸困难、哮喘。严重时可发生窒息、肺炎、肺水肿。可出现中枢神经系统症状。皮肤接触高浓度溴蒸气或液态溴	LC ₅₀ : 4905mg/m ³ , 9分钟(小鼠吸入)	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并立即进行隔离，小泄漏时隔离150m，大泄漏时隔离300m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用苏打灰中和。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸汽。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

物质名称	分子式	闪点℃	沸点℃	蒸汽压 kPa	相对密度	理化性质	危险性	毒理学资料	泄漏处置
						于盐酸、氢溴酸和溴化合物溶液	可造成严重灼伤。长期吸入，除粘膜刺激症状外，还伴有神经衰弱综合征。		
氯气	Cl ₂	无意义	-34.5	506.62(10.3℃)	1.47 (液态)	常温常压下为有强烈刺激性气味的黄绿色的气体	氯气在空气中不能燃烧，但能助燃。一般来说，可燃物和易燃物都能在氯气中燃烧，易燃气体或蒸气能与氯气形成爆炸性混合物。	属于有毒气体，LD50：无资料 LC50：850mg/m ³ ，1 小时(大鼠吸入)	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用管道将泄漏物导至还原剂（酸式硫酸钠或酸式碳酸钠）溶液。也可以将漏气钢瓶浸入石灰乳液中。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。废弃物处置方法：把废气通入过量的还原性溶液（亚硫酸氢盐、亚铁盐、硫代亚硫酸钠溶液）中，中和后用水冲入下水道。

本项目主要危险物质的分布情况见表 6.2-2。

表 6.2-2 主要危险物质分布情况表

风险单元	危险物质名称	存在量/t
罐区	98%硫酸	58.56
	氯苯	484
	溴	2496
冷冻机组	液氨储罐	3.32
	在线量	2.5
液氯间	氯	36
技改后四溴双酚 A 装置	氯苯	177
	98%硫酸	1.8
	溴	84.77
蒸溴装置	氯	1.41
	溴	0.32
气化房	氯	2.4

6.2.1.2 环境敏感目标调查

根据调查，项目周围环境敏感目标见表 6.2-3。

表 6.2-3 本项目环境敏感目标表

环境要素	敏感目标名称	相对厂址方位	相对厂界距离/m	人口数	环境功能
环境空气、 环境风险	西孙家村	东南	848	2115	环境空气二类 区
	山下	东南	1390	761	
	杨家村	东南	1380	1028	
	土山社区	东南	1710	1845	
	土山镇政府	东南	2290	146	
	潘家村	东南	2180	1387	
	土山镇中学	东南	2490	493	
	土山镇小学	东南	2600	254	
	北刘家	东南	2010	521	
	魏山	东南	2580	169	
	洼子村	东南	3050	1188	
	雷埠马家村社区	东南	4020	810	
	顾家村	东南	4340	484	
	土山镇中心幼儿园	东南	2130	270	
	土山镇新星幼儿园	东南	4230	63	
	栾家村	东南	4670	1350	
杨王	东南	4340	1075		

	中杨	东南	4540	1025	
	沙岭社区	南	3560	495	
	海沧二村	西南	3770	1544	
	海沧一村	西南	4470	1598	
	海三新村	西南	4380	1292	
	海沧三村	西南	4950	1598	
	山后李家村	东北	1250	1456	
	提家村	东北	1720	1383	
	小任家村	东北	2110	1456	
	北徐家村	东	2080	650	
	卜家村	东北	2980	1212	
	北孙家村	东北	3340	614	
	皂里于家村	东北	3430	1029	
	姜家村	东北	3110	703	
	大任家村	东北	3900	1246	
曲家庄村	东北	4290	281		
地表水	洪沟河	西	5230	/	(GB3838-2002) V类
	澳河	东	337	/	(GB3838-2002) V类
	白沙河	东	6690	/	(GB3838-2002) 中IV标准
地下水	厂址周围 20km ² 范围			/	III类
噪声	项目厂界外 200m 范围			/	3类
生态红线、保护区	烟台莱州西部沿海防风固沙生态保护红线区 (SD-06-B3-02)			S	1200
	莱州沿海防护林省级自然保护区			SE	550
	莱州湾市级湿地自然保护区			N	4920

6.2.2 环境风险潜势初判

1、划分依据

根据建设项目涉及的物质和工艺系统危险性及其所在地的环境敏感程度,结合事故情形下环境影响途径,确定项目的环境风险潜势。

2、危险物质及工艺系统危险性等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B的规定,结合本项目实际情况,确定本项目危险物质数量与临界量比值Q值见表6.2-4。

表 6.2-4 本项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	硫酸	7664-93-9	60.36	10	6.04
2	溴	7726-95-6	2581.09	2.5	1032.44
3	氨	7664-41-7	5.82	5	1.16
4	氯	7782-50-5	39.81	1	39.81
5	氯苯	108-90-7	661	5	132.20
项目 Q 值 Σ					1211.65

根据上表，本项目 Q 值为 1211.65 > 100。

根据项目所属行业及生产工艺特点，按照表 6.2-5 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。

表 6.2-5 行业及生产工艺 (M)

行业	评分依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

^a高温指工艺温度 ≥ 300 °C，高压指压力容器的设计压力 (P) ≥ 10.0 MPa；
^b长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目为化工行业，M 值确定见表 6.2-6。

表 6.2-6 本次技改项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	评分依据	数量/套	M 分值
1	新建冷冻机组	液氨罐区	1	5
2	危险物质贮存罐区	立式罐区、溴罐组	6	30
3	蒸溴装置	氯化工艺	1	10
4	无氧热解装置	高温工艺	2	10
项目 M 值 Σ				55

根据上表，本项目 M 值为 $55 > 20$ ，以 M1 表示。

综上，本项目危险物质数量与临界量比值 $Q > 100$ ，行业及生产工艺以 M1 表示，按照表 6.2-7 确定危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

表 6.2-7 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

3、环境敏感程度分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 中的有关规定，本项目所在区域环境敏感特征判定见表 6.2-8。

表 6.2-8 本项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 500m 范围内人口数统计					0
	厂址周边 5km 范围内人口数统计					31541
	大气环境敏感程度 E 值					E2
地表水	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	澳河	V 类		其它	
	内陆水体排放点下游 10km (近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍) 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特性	水质目标	与排放点距离	
	1	--	--	--	--	
	项目废水经厂内污水处理设施处理不外排					
	地表水环境敏感程度 E 值					E3 (F3、S3)
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	--	G3	V	D1	--
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

4、环境风险潜势

按照表 6.2-9 确定环境风险潜势。

表 6.2-9 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感区 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II

环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I
注: IV ⁺ 为极高环境风险				

本项目各环境要素环境风险潜势见表 6.2-10; 环境风险潜势综合等级为IV级。

表 6.2-10 建设项目各要素环境风险潜势

环境要素	环境敏感区	危险物质及工艺系统危险性	环境风险潜势
大气	E2	P1	IV
地表水	E3		III
地下水	E2		IV

6.2.3 评价工作等级和评价范围

评价工作等级划分见表 6.2-11。

表 6.2-11 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a 是相对于详细评价工作内容而言, 在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A

结合表 6.2-9 至表 6.2-11, 各环境要素风险评价等级见表 6.2-12; 本项目环境风险潜势综合等级为IV级, 环境风险综合评价等级为一级评价。

表 6.2-12 环境风险评价工作等级划分

环境要素	环境风险潜势	评价工作等级
大气	IV	一级
地表水	III	二级
地下水	IV	一级
本项目综合	IV	一级

根据建设项目环境风险评价技术导则并结合后续预测结果综合分析, 本次大气环境风险评价范围为以项目区为中心, 距项目边界 5km 的区域; 地表水风险评价范围为厂区邻近雨水排口断面至下游 5km; 地下水风险评价范围为拟建项目区周边 20km² 的范围。

评价范围内的环境敏感目标情况见图 1.5-1。

6.2.4 风险识别

6.2.4.1 物质危险性识别

项目涉及的危险物质包括氯苯、液氨、溴、98%硫酸、氯气等, 各物质的危险特性如下表所示:

表 6.2-13 项目危险物质特性

危险物质	危险特性 GB12268-2005		
	类别和项别	次要危害性	包装类型
氯苯	3 易燃液体	--	II
硫酸	8 腐蚀性物质	--	II
氯	2.3 毒性气体	8 腐蚀性物质	--
溴	8 腐蚀性物质	6.1 毒性物质	I

6.2.4.2 生产系统危险性识别

根据本项目工艺流程和平面布置功能区划，结合物质危险性识别，确定潜在危险单元风险物质见下表 6.2-14。危险单元分布图见图 6.2-1。

表 6.2-14 本项目主要危险单元有害物质的分布

装置单元		物质	氯苯	硫酸	溴	氨	氯
装置区	四溴双酚 A 装置	氯苯回收单元	√				
		生产单元	√	√	√		
	蒸溴装置				√		√
储罐区	立式罐区		√	√			
	液氯气化间						√
	液氯仓库						√
	2 号~6 号溴罐组				√		
管道	罐区至装置区		√	√	√		√
其它	冷冻间					√	
	危废仓库						
	无氧热解装置						

重点风险单元具体分析如下：

(1) 罐区

表 6.2-15 技改后罐区风险识别参数一览表

物质	氯苯	氯苯	98%硫酸	溴罐	液氯
储罐类型	固定顶	固定顶	固定顶	地下卧式罐	钢瓶
规格	D=5, H=7.5	D=5, H=6	D=3.4, H=4.5	D=2, H=4	/
容积 (m ³)	125	100	40	10	1
数量	2	3	1	100	30
填充系数	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
单罐最大储量 (t)	110	88	58.56	24.96	1.2
罐体接口管线直径 (mm)	DN80	DN80	DN80	DN80	DN40
储存压力	常压	常压	常压	常压	0.7MPa
储存温度	常温	常温	常温	常温	低温
危险性	易燃	易燃	腐蚀	腐蚀	毒性、腐蚀
触发因素	泄漏、火灾、爆炸	泄漏、火灾、爆炸	泄漏、火灾	泄漏、火灾	泄漏、火灾
防火堤 (围堰)	43.3 m×21.3 m×1.2 m			地下卧式	封闭储存间
物质	液氨	液氨			
储罐类型	卧式压力储罐	卧式压力储罐			
规格	D=0.8, L=0.5	D=1.6, L=0.5			
容积 (m ³)	1.1	2.2			
数量	1	2			
填充系数	0.8	0.8			
单罐最大储量 (t)	0.66	1.32			
罐体接口管线直径 (mm)	DN40	DN40			
储存压力	1.0MPa	1.0MPa			
储存温度	低温	低温			
危险性	毒性、腐蚀				
触发因素	泄漏、火灾				
防火堤 (围堰)	2.88m×4.6 m×0.26 m				

(2) 装置区

表 6.2-16 系统生产过程风险识别结果一览表

单元名称	生产单元	涉及危险工艺	主要危险物质	在线量 t	危险特性	触发因素
四溴双酚 A 装置	生产装置	—	氯苯	177	毒性、易燃	泄漏、火灾、爆炸
		—	98%硫酸	1.8	毒性、易燃	泄漏、火灾、爆炸
		—	溴	84.77	毒性、易燃	泄漏、火灾、爆炸
蒸溴装置	提溴	氯化	氯	0.09	毒性、易燃、腐蚀	泄漏、火灾、爆炸
			溴	0.15		
	液氯气化	/	氯	2.4	毒性、易燃、腐蚀	泄漏、火灾、爆炸
无氧热解装置	无氧热解	高温	/	/	易燃	泄漏、火灾、爆炸

注： 1、批次装置的在线量按照反应釜及管线中的实际量计算，连续装置的在线量按照8小时量计算

(3) 输送管道

表 6.2-17 拟建工程主要输送管线风险识别一览表

名称	路由	管道长度 (m)	管道直径 (mm)	输送参数			架设方 式	沿线敏感 点	危险性	触发因素
				压力 (MPa)	温度 (°C)	流量 (kg/h)				
硫酸	罐区至装置区	102	80	常压	常温	41700	管架	无	腐蚀	泄漏、火灾
氯苯		91	80	常压	常温	19830	管架	无	易燃	泄漏、火灾、爆炸
溴		50	80	常压	常温	21420	管架	无	毒性、腐蚀	泄漏、火灾、爆炸
氯	气化间至装置区	20.5	80	0.7MPa	低温	33480	管架	无	毒性、腐蚀	泄漏、火灾
氨	冷冻间	20	80	1MPa	低温	3480	管架	无	毒性、腐蚀	泄漏、火灾、爆炸

6.2.4.3 环境风险类型及危害分析

根据物质及生产系统危险性识别结果，本项目环境风险类型包括危险物质泄漏以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放，不考虑自然灾害引起的风险事故。

(1) 泄漏事故危险性分析

装置区设备或管道发生泄漏时，挥发性物质释放到大气中，随风向下风向转移，对下风向人员造成影响，并可能影响居民区和村庄等大气环境敏感保护目标。泄漏物料应确保控制在厂内，当控制不及时，可能通过雨水管网对周边水体造成影响。

(2) 火灾爆炸事故中的伴生/次生危险性分析

生产装置或贮罐区等发生火灾事故的过程中引发的伴生/次生污染主要包括燃烧产生的烟气、扑灭火灾产生的消防水以及泄漏产生的挥发性气体。消防污水如没有得到有效控制，可能会进入雨水系统，造成附近的水体污染。烟气及挥发性物质释放到大气中，随风向下风向转移，对下风向人员造成影响，并可能影响大气环境敏感保护目标。另外，火灾爆炸后破坏地表覆盖物，可能会有部分受污染消防水进入土壤，甚至污染地下水。

表 6.2-18 本项目环境风险识别汇总表

序号	危险单元	本项目风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	装置区	四溴双酚 A 装置区	氯苯、溴、浓硫酸	泄漏、火灾、爆炸	大气、水	周围居民小区、区域地表和地下水
2		资源化车间	氯、溴	泄漏、火灾、爆炸	大气、水	周围居民小区、区域地表和地下水
3	储罐区	立式罐区	氯苯、硫酸	泄漏、火灾	大气、水	周围居民小区、区域地表和地下水
4		2 号~6 号溴罐组	溴	泄漏、火灾、爆炸	大气、水	周围居民小区、区域地表和地下水
5	管道	罐区至装置区	氯苯、硫酸、溴	泄漏、火灾、爆炸	大气、水	周围居民小区、区域地表和地下水
6	冷冻间	液氨	氨	泄漏、火灾、爆炸	大气、水	周围居民小区、区域地表和地下水
7	甲类仓库	液氯	氯	泄漏、火灾	大气、水	周围居民小区、区域地表和地下水
8	气化间	液氯	氯	泄漏、火灾	大气、水	周围居民小区、区域地表和地下水

6.2.5 风险事故情形分析

6.2.5.1 事故案例分析

1、部分风险事故举例

为了说明该企业原辅材料储运和生产过程中可能发生的事故，本次评价特别收集了相关典型案例，便于企业在今后的生产管理进行借鉴和预防。

1、液溴泄漏事故

2009 年 3 月 29 日上午 8 时 40 分左右，富阳市向新化工有限公司十溴二苯醚生产车间的溴化反应釜垫片处发生溴素泄漏事故。经及时救援和处置，反应釜中的溴素转移至溴素应急罐中，消除了险情，未造成人员伤亡和重大经济损失。

初步分析，事故的主要原因是，机修工未按规范要求安装阀门，擅自采用小口径螺栓代替正常螺栓安装阀门（阀门孔径不配套），造成法兰连接间的密封垫片密封不严，并在生产过程中未实施旋紧加固等检查方法，因管线结合部位受力不均、螺栓松动导致密封不严造成物料渗漏。

2、氯苯泄漏事故

①事故经过

2006 年 4 月 30 日，山东某氯碱厂氯苯车间因 3#氯化塔长期运行，转化能力下降，需停塔倒触媒。根据要求先开 1#氯化塔，正常后再停 3#氯化塔。根据车间安排，8 时 40 分，氯化岗位操作工对 1#氯化塔整个系统进行氮气置换，操作工按照操作规程置换 40min 以上，9 时 35 分，1#氯化塔开始通氯气，10 时 10 分，1#排气冷凝系统防爆膜鼓破，1#石墨冷凝器震裂，氯苯捕雾器液位计被震碎，操作工及时倒用 2#氯化塔排气冷凝系统，未造成停塔影响生产，所幸未造成人员伤害。

②原因分析

车间技术人员分析，很有可能是 1#氯化塔冷凝系统更换防爆膜时抽真空，造成旧防爆膜抽进系统。4 月 30 日当进行系统置换时，因冷凝器是列管结构，抽进系统的旧防爆膜堵塞列管，造成排气有死角，置换不彻底，通氯气开车后发生了化学爆炸，以致酿成爆炸事故，造成设备的损害。

2、重点事故案例原因分析

根据资料报道，在 95 个国家登记的化学品事故中，发生突发性化学品事故的化学品物质形态比例及事故原因分析见表 6.2-19。

表 6.2-19 化学品事故分类情况

类别	名称	百分数(%)
化学品的物质形态	液体	45.4
	气体及液化气	27.6
	气体	18.8
	固体	8.2
事故来源	机械故障	34.2
	碰撞事故	26.8
	人为因素	22.8
	外部因素	16.2

从表 6.2-19 可看出，液体化学品最易发生事故，机械故障最容易导致事故发生。

近几年国内化工行业 116 次主要原因统计分析结果见表 6.2-20。

表 6.2-20 国内主要化工事故原因统计结果(引自《全国化工事故案例集》)

序号	主要事故原因	出现次数	所占百分比(%)
1	违反操作规程	60	51.7
2	不懂技术操作	7	6.0
3	违反劳动纪律	5	4.3
4	指挥失误	2	1.7
5	缺乏现场检查	2	1.7
6	个人防护用具缺陷	1	0.9
7	设备缺陷	25	21.6
8	个人防护用具缺乏	9	7.8
9	设计缺陷	2	1.7
10	原料质量控制不严	1	0.9
11	操作失灵	1	0.9
12	没有安全规程	1	0.9
13	合计	116	100

由表 6.2-20 可见，由于违反操作规程、违反劳动纪律、不懂技术操作等人为因素发生的事故最多，占 65%以上，因设备缺陷、设计缺陷等引起事故次数约占 23.3%。

6.2.5.2 风险事故情形设定

在不考虑自然灾害如大地震、洪水、台风等引起的事故风险情况下，鉴于本项目的工程特点，确定潜在风险类型为物质泄漏引起的环境影响以及火灾、爆炸风险，事故可能发生在生产装置、贮运系统等不同地点。

6.2.5.3 源项分析

1、事故发生概率

事故概率确定见表 6.2-21。

表 6.2-21 事故概率确定表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 ≤ 75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
75mm < 内径 ≤ 150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
内径 > 150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$5.00 \times 10^{-4}/(m \cdot a)$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/(m \cdot a)$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/(m \cdot a)$
装卸软管	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$4.00 \times 10^{-5}/(m \cdot a)$
	装卸臂全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$

注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书 (Guidelines for Quantitative) 以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments; *来源于国际油气协会 (International Association of Oil & Gas Producers) 发布的 Risk Assessment Data Directory (2010, 3)。

综合考虑物质环境风险评价指标及本项目环境风险特点，根据导则确定的风险事故设定原则，本次风险事故情形设定遵循以下规律：1、针对重点风险源（液氯储罐、氯苯储罐、液溴储罐等）设定风险事故情形；2、风险事故情形不考虑储罐完全破裂模式（完全破裂发生频率 10^{-6}/年，而发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，不再考虑其发生）。

本项目风险评价的事故设定见表 6.2-22。

表 6.2-22 风险评价事故设定

事故发生位置	危险因子	事故设定	泄漏概率
液氯储罐及汽化系统	氯气	储罐阀门接管口破裂，液氯泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
氯苯储罐	氯苯	储罐管线破裂，氯苯泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
液溴储罐	溴	储罐管线破裂，溴泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$

2、事故源强的确定

(1) 事故预测模拟情景

拟建项目的最大可信事故是物料储罐泄漏，本次评价重点分析：

- ①溴储罐泄漏后，释放的溴对周围大气环境的影响。
- ②液氨储罐泄漏事故，释放的氨气对周围大气环境的影响。
- ③液氯储罐泄漏，释放的液氯对周围大气环境的影响。
- ④氯苯储罐泄漏火灾事故，引发火灾产生的次生灾害影响以及产生的消防废水泄漏对周围地表水、地下水的影响。

(2) 源强估算

①溴泄漏事故源强

本次评价设定溴储罐破损程度为接管口管径（管径为 DN80）的 10%，即设定物料泄漏孔面积均为 0.00005m^2 ，事故发生后安全系统报警，在 10min 内泄漏得到控制。

液体泄漏量计算公式如下：溴液体泄漏速率 Q_L 均用伯努利方程计算（限值条件为液体在喷口内不应有急骤蒸发），具体公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L —液体泄漏速度，kg/s；

P —容器内介质压力，Pa；

P_0 —环境压力，Pa；

ρ —泄漏液体密度， kg/m^3 ；

g —重力加速度， $9.81\text{m}/\text{s}^2$ ；

h —裂口之上液位高度，m；

C_d —液体泄漏系数，取 0.65；

A —裂口面积， m^2 。

液体泄漏系数取值参照表 6.2-23，拟建项目液体泄漏计算情况见表 6.2-24。

表表 6.2-23 液体泄漏系数一览表

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

表 6.2-24 液体泄漏计算参数一览表

参数	P	P ₀	ρ	h	C _d	A
单位	Pa	Pa	kg/m ³	m	--	m ²
溴	101325	101325	3120	1.8	0.65	0.00005

表 6.2-24b 液体泄漏计算结果一览表

参数	泄漏速率	泄漏量	泄漏时间
单位	kg/s	kg	min
溴	0.603	361.56	10

2、泄漏液体蒸发速率

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

根据调查液溴（沸点 58.8℃）的沸点高于莱州市平均温度并且高于物质储存温度，因此不考虑闪蒸蒸发量和热量蒸发量。

质量蒸发计算公式如下：

$$Q_3 = \alpha P \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q₃—质量蒸发速率，kg/s；

P—液体表面蒸汽压，Pa；

R—气体常数，J/(mol.K)；

T₀—环境温度，K；

M—物质的摩尔质量，kg/mol；

u—风速，m/s；

r—池液半径，m；

α, n—大气稳定系数。

大气稳定系数取值参照表 6.2-26，蒸发速率取最不利气象条件 F 类稳定度，1.5 m/s 风速，温度 25 °C，相对湿度 50%，以及最常见气象条件下 E 类稳定度，1.46m/s 风速，

温度 32.22℃，相对湿度 62.92%

其余计算见表 6.2-25。

表 6.2-25 液池蒸发模式参数一览表

大气稳定度	n	α
不稳定 (A, B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性 (D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定 (E, F)	0.3	5.285×10^{-3}

表 6.2-26 液体泄漏蒸发计算一览表

物质	溴	
	F	E
大气稳定度	F	E
质量蒸发 (kg/s)	0.047	0.060
蒸发量 (kg)	41.90	54
蒸发时间 (min)	15	15
气稳定度系数 a	5.285×10^{-3}	5.285×10^{-3}
大气稳定度系数 n	0.3	0.3
摩尔质量 M (kg/mol)	0.16	0.16
液体表面蒸气压 p (Pa)	29500.7	39470.4
气体常数 R (J/mol·k)	8.31	8.31
环境温度 T ₀ (K)	298.15	305.37
U 风速 (m/s)	1.5	1.46
液池半径 (m)	1.92	1.92
面积 (m ²)	11.59	11.59

注：①考虑到溴素泄漏量短时间内无法扩散至整个围堰，按10min内泄漏的溴素扩散至页面厚度1cm计算形成的液池半径为1.92m。

②蒸发时间均按 30 分钟计。

4、两相流泄漏计算

由于液氯的沸点为-34.02℃，液氨的沸点为-33.43℃，均属于过热液体。

泄漏后将出现气、液两相流动的情况，两相流泄漏速率按 Q_{LG} 按下式计算：

$$Q_{LG} = C_d A \sqrt{2 \rho_m (P - P_C)}$$

$$\rho_m = \frac{1}{\frac{F_V}{\rho_1} + \frac{1 - F_V}{\rho_2}}$$

$$F_V = \frac{C_p (T_{LG} - T_C)}{H}$$

式中： Q_{LG} ——两相流泄漏速率，kg/s；

- C_d ——两相流泄漏系数，取 0.8；
- P_c ——临界压力，Pa，取 0.55Pa；
- P ——操作压力或容器压力，Pa；
- A ——裂口面积， m^2 ；
- ρ_m ——两相混合物的平均密度， kg/m^3 ；
- ρ_1 ——液体蒸发的蒸汽密度， kg/m^3 ；
- ρ_2 ——液体密度， kg/m^3 ；
- F_v ——蒸发的液体占液体总量的比例；
- C_p ——两相混合物的定压比热容， $J/(kg \cdot K)$ ；
- T_{LG} ——两相混合物的温度，K；
- T_c ——液体在临界压力下的沸点，K；
- H ——液体的汽化热， J/kg 。

当 $F_v > 1$ 时，表明液体将全部蒸发成气体，此时应按气体泄漏计算；如果 F_v 很小，则可近似地按液体泄漏公式计算。

表 6.2-27 气液两相泄漏蒸发计算一览表

储罐	气象条件	Q_{LG}	P	A	F_v	H	泄漏时间 (min)	泄漏量
氯气钢瓶储罐	最不利	0.38	700000	0.0001	0.81	287840	10	228.000
	最常见	0.36	700000	0.0001	0.79	287840	10	216.000

5、氯苯泄漏火灾爆炸事故源强

氯苯为沸点 $132^{\circ}C$ ，当液体沸点高于环境温度时，采用如下计算公式计算燃烧速率：

$$m_f = \frac{0.001H_c}{c_p(T_b - T_a) + H_v}$$

式中： m_f ——液体单位表面积燃烧速度， $kg/(m^2 \cdot s)$ ；

H_c ——液体燃烧热， J/kg ；

C_p ——液体的定压比热， $J/(kg \cdot K)$ ；

T_b ——液体的沸点，K；

T_a ——环境温度，K；

H ——液体在常压沸点下的蒸发热（气化热）， J/kg ，拟建项目按最不利条件取氯

苯的汽化热354.146kJ/kg。最常见气象条件下为351.615 kJ/kg。

氯苯储罐泄漏池火面积为储罐防火堤内泄漏后形成液池面积，防火堤内形成液池面积约为 922m²。

氯苯泄漏后燃烧时 CO 产生量计算公式如下：

$$G_{CO}=2330qCQ$$

式中：G_{CO}—CO 产生量，kg/s；

C—燃料中碳含量，取 85%；

q—化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%；

Q—参与燃烧的物质质量，t/s。

由上式可见，燃烧时 CO 产生量与燃料消耗量、燃料含碳量及燃料燃烧不完全值有关。本次火灾时长 1h 计算。

拟建项目氯苯储罐最大存储量 110t，LC₅₀为 13905.85mg/m³，根据导则附录 F，无火灾爆炸事故释放比例，因此本次不再考虑氯苯储罐泄漏爆炸导致的氯苯释放量，仅对火灾引起的次生 CO 影响进行预测。

表 6.2-28 氯苯燃烧计算一览表

物质	氯苯	
大气稳定度	F	E
燃烧速度，kg/(m ² ·s)	0.0435	0.0440
燃烧时间 (h)	1	1
Q (t/s)	0.0098	0.0099
CO 产生量 (kg/s)	1.167515	1.18119444
摩尔质量 M (kg/mol)	0.113	0.113
环境温度 T ₀ (K)	298.15	305.37
C	0.85	0.85
面积 (m ²)	225.78	225.78
q	0.06	0.06

6、源强确定

技改项目事故源强情况见表 6.2-29

表 6.2-29 建设项目源强一览表

风险事故情形描述	溴素储罐泄漏液池蒸发	氯气钢瓶泄漏闪蒸蒸发	氯苯储罐泄漏火灾爆炸次生污染
危险单元	溴素储罐	氯气储罐	氯苯储罐
危险物质	溴	氯气	CO

影响途径	大气环境	大气环境	大气环境
释放或泄漏速率 (kg/s)	0.603	最不利气象条件 0.38	最不利气象条件 1.17
		最常见气象条件 0.36	最常见气象条件 1.18
释放或泄漏时间 (min)	10	10	60
最大释放或泄漏量 (kg)	361.56	最不利气象条件 228	最不利气象条件 4203.05
		最常见气象条件 216	最常见气象条件 4252.3
泄漏液体蒸发量 (kg)	最不利气象条件 82.39	/	/
	最常见气象条件 105.77		
其他事故源参数	见表 6.2-26	见表 6.2-27	见表 6.2-28

6.2.6 环境风险预测与评价

6.2.6.1 大气环境风险影响预测与评价

1、气体性质判断

预测计算时，应区分重质气体与轻质气体排放选择合适的大气风险预测模型，采用导则附录 G 中推荐的理查德森数进行判定，一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式，判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中：X—事故发生地与计算点的距离，m

U_r —10m 高处风速，m/s。假设风速和风险在 T 时间段内保持不变

根据调查距离厂区最近村庄为东南的西孙家村，距离为 848m；10m 高处风速取值 1.5m/s、1.46m/s，经计算 $T=565.3s$ 、 $580.8s$ 。排放时间 T_d 为 $>T$ ，为连续排放。

表 6.2-30 各污染源最大影响范围初步判定结果

事故情形		气体性质
溴素储罐泄漏液池蒸发	最不利气象条件	理查德森数 $Ri = 0.2548848, Ri \geq 1/6$ ，为重质气体。扩散计算建议采用 SLAB 模式。
	最常见气象条件	理查德森数 $Ri = 0.2982772, Ri \geq 1/6$ ，为重质气体。扩散计算建议采用 SLAB 模式。
氯气钢瓶两相泄漏	最不利气象条件	理查德森数 $Ri = 4.304501, Ri \geq 1/6$ ，为重质气体。扩散计算建议采用 SLAB 模式。
	最常见气象条件	理查德森数 $Ri = 4.330567, Ri \geq 1/6$ ，为重质气体。扩散计算建议采用 SLAB 模式。
氯苯储罐泄漏火灾引起的次生污染	最不利气象条件	烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

最常见气象条件	烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。扩散计算建议采用 AFTOX 模式
---------	--

2、预测范围与计算点

经计算，最大预测范围为 5km。选取西孙家村、山后李家村、提家村、杨家村、土山社区、山下作为计算点。

4、预测参数

大气风险预测模型参数见表 6.2-31。

表 6.2-31 大气风险预测模型主要参数一览表

参数类型	选项	参数		
基本情况	事故源经度/ (°)	119.6618	119.6597	119.6613
	事故源纬度/ (°)	37.06861	37.06814	37.06771
	事故源类型	溴素储罐泄漏液池蒸发	氯气钢瓶两相泄漏	氯苯储罐泄漏火灾引起的次生污染
气象参数	气象条件类型	最不利气象条件		最常见气象条件
	风速/ (m/s)	1.5		1.46
	环境温度/ (°C)	25		32.22
	相对湿度/%	50		62.92
	稳定度	F		E
其他参数	地表粗糙度/m	0.03		0.03
	是否考虑地形	否		否
	地形数据精度/m	90		90

依据导则附录 H，确定大气毒性终点浓度值。

表 6.2-32 大气毒性终点浓度值选取表

物质	CAS 号	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
溴	7726-95-6	56	1.6
氯气	7782-50-5	58	5.8
一氧化碳	630-08-0	380	95

5、预测结果表述

5.1 溴储罐泄漏

(1) 最不利气象条件

在最不利气象条件（F 类稳定度，1.5 m/s 风速，温度 25°C，相对湿度 50%），选取 SLAB 模型对溴泄漏进行预测。下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度详见表 6.2-33 和图 6.2-2。

表 6.2-33 最不利气象条件下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

距离(m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	质心高度(m)	出现时间 (min)	质心浓度 (mg/m ³)
10.00	7.66	63.36	0.00	7.66	14244.00
60.00	8.49	798.77	0.00	8.49	1713.70
110.00	9.31	542.68	0.00	9.31	823.48
160.00	10.13	384.29	0.00	10.13	511.84
210.00	10.95	286.66	0.00	10.95	357.83
260.00	11.77	224.44	0.00	11.77	268.20
310.00	12.59	181.35	0.00	12.59	210.65
360.00	13.41	149.71	0.00	13.41	170.81
410.00	14.25	126.73	0.00	14.25	142.09
460.00	15.05	119.92	0.00	15.05	119.92
510.00	15.77	98.69	0.00	15.77	98.69
560.00	16.45	80.75	0.00	16.45	80.75
610.00	17.13	68.17	0.00	17.13	68.17
660.00	17.78	59.23	0.00	17.78	59.23
710.00	18.43	52.74	0.00	18.43	52.74
760.00	19.06	46.58	0.00	19.06	46.58
810.00	19.69	41.60	0.00	19.69	41.60
860.00	20.30	37.58	0.00	20.30	37.58
910.00	20.91	34.15	0.00	20.91	34.15
960.00	21.50	30.99	0.00	21.50	30.99
1010.00	22.09	28.30	0.00	22.09	28.30
1060.00	22.67	26.02	0.00	22.67	26.02
1110.00	23.25	24.08	0.00	23.25	24.08
1160.00	23.82	22.30	0.00	23.82	22.30
1210.00	24.38	20.64	0.00	24.38	20.64
1260.00	24.94	19.17	0.00	24.94	19.17
1310.00	25.49	17.87	0.00	25.49	17.87
1360.00	26.04	16.74	0.00	26.04	16.74
1410.00	26.59	15.73	0.00	26.59	15.73
1460.00	27.12	14.82	0.00	27.12	14.82
1510.00	27.66	13.91	0.00	27.66	13.91
1560.00	28.19	13.08	0.00	28.19	13.08
1610.00	28.72	12.34	0.00	28.72	12.34
1660.00	29.24	11.66	0.00	29.24	11.66
1710.00	29.76	11.05	0.00	29.76	11.05
1760.00	30.28	10.49	0.00	30.28	10.49
1810.00	30.79	9.99	0.00	30.79	9.99
1860.00	31.30	9.54	0.00	31.30	9.54
1910.00	31.81	9.06	0.00	31.81	9.06

1960.00	32.31	8.62	0.00	32.31	8.62
2010.00	32.81	8.21	0.00	32.81	8.21
2060.00	33.31	7.83	0.00	33.31	7.83
2110.00	33.81	7.48	0.00	33.81	7.48
2160.00	34.30	7.15	0.00	34.30	7.15
2210.00	34.79	6.86	0.00	34.79	6.86
2260.00	35.28	6.58	0.00	35.28	6.58
2310.00	35.77	6.33	0.00	35.77	6.33
2360.00	36.25	6.09	0.00	36.25	6.09
2410.00	36.73	5.86	0.00	36.73	5.86
2460.00	37.21	5.63	0.00	37.21	5.63
2510.00	37.69	5.41	0.00	37.69	5.41
2560.00	38.16	5.20	0.00	38.16	5.20
2610.00	38.64	5.00	0.00	38.64	5.00
2660.00	39.11	4.82	0.00	39.11	4.82
2710.00	39.58	4.64	0.00	39.58	4.64
2760.00	40.05	4.48	0.00	40.05	4.48
2810.00	40.51	4.33	0.00	40.51	4.33
2860.00	40.98	4.18	0.00	40.98	4.18
2910.00	41.44	4.05	0.00	41.44	4.05
2960.00	41.90	3.92	0.00	41.90	3.92
3010.00	42.36	3.81	0.00	42.36	3.81
3060.00	42.81	3.70	0.00	42.81	3.70
3110.00	43.27	3.59	0.00	43.27	3.59
3160.00	43.73	3.47	0.00	43.73	3.47
3210.00	44.18	3.36	0.00	44.18	3.36
3260.00	44.63	3.25	0.00	44.63	3.25
3310.00	45.08	3.15	0.00	45.08	3.15
3360.00	45.53	3.06	0.00	45.53	3.06
3410.00	45.98	2.97	0.00	45.98	2.97
3460.00	46.42	2.88	0.00	46.42	2.88
3510.00	46.87	2.80	0.00	46.87	2.80
3560.00	47.31	2.72	0.00	47.31	2.72
3610.00	47.75	2.65	0.00	47.75	2.65
3660.00	48.20	2.57	0.00	48.20	2.57
3710.00	48.64	2.51	0.00	48.64	2.51
3760.00	49.07	2.44	0.00	49.07	2.44
3810.00	49.51	2.38	0.00	49.51	2.38
3860.00	49.95	2.33	0.00	49.95	2.33
3910.00	50.38	2.27	0.00	50.38	2.27
3960.00	50.82	2.22	0.00	50.82	2.22
4010.00	51.25	2.17	0.00	51.25	2.17

4060.00	51.68	2.11	0.00	51.68	2.11
4110.00	52.11	2.06	0.00	52.11	2.06
4160.00	52.54	2.01	0.00	52.54	2.01
4210.00	52.97	1.96	0.00	52.97	1.96
4260.00	53.40	1.91	0.00	53.40	1.91
4310.00	53.82	1.86	0.00	53.82	1.86
4360.00	54.25	1.82	0.00	54.25	1.82
4410.00	54.68	1.77	0.00	54.68	1.77
4460.00	55.10	1.73	0.00	55.10	1.73
4510.00	55.52	1.69	0.00	55.52	1.69
4560.00	55.94	1.65	0.00	55.94	1.65
4610.00	56.37	1.62	0.00	56.37	1.62
4660.00	56.79	1.58	0.00	56.79	1.58
4710.00	57.20	1.55	0.00	57.20	1.55
4760.00	57.62	1.52	0.00	57.62	1.52
4810.00	58.04	1.49	0.00	58.04	1.49
4860.00	58.46	1.46	0.00	58.46	1.46
4910.00	58.87	1.43	0.00	58.87	1.43
4960.00	59.29	1.40	0.00	59.29	1.40
5010.00	59.70	1.38	0.00	59.70	1.38
5060.00	60.11	1.35	0.00	60.11	1.35
5110.00	60.53	1.33	0.00	60.53	1.33
5160.00	60.94	1.30	0.00	60.94	1.30
5210.00	61.35	1.28	0.00	61.35	1.28
5260.00	61.76	1.25	0.00	61.76	1.25
5310.00	62.17	1.22	0.00	62.17	1.22
5360.00	62.58	1.20	0.00	62.58	1.20
5410.00	161.99	0.00	0.00	62.99	1.18
5460.00	0.00	0.00	0.00	63.39	1.15

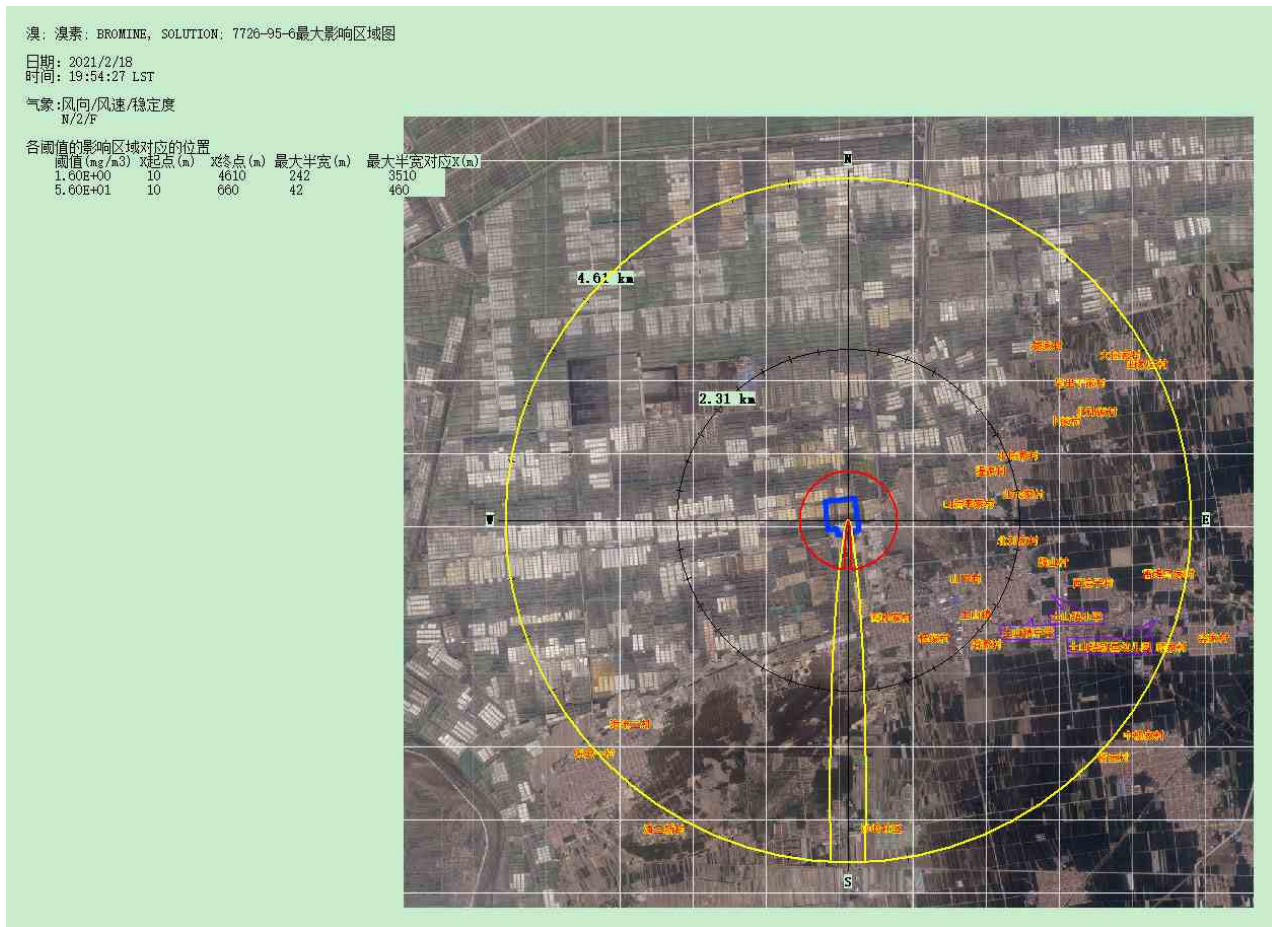


图 6.2-2 最不利气象条件下预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

根据预测结果可知，在最不利气象条件下，溴泄漏预测浓度达到毒性终点浓度-1 ($56\text{mg}/\text{m}^3$) 的最大影响范围为 660m (7.33min)，此范围内无敏感点。

达到毒性终点浓度-2 ($1.6\text{mg}/\text{m}^3$) 的最大影响范围为 4610m (51.22min)，在此范围内，敏感点较多。主要敏感点预测情况见表 6.2-34 和图 6.2-3。

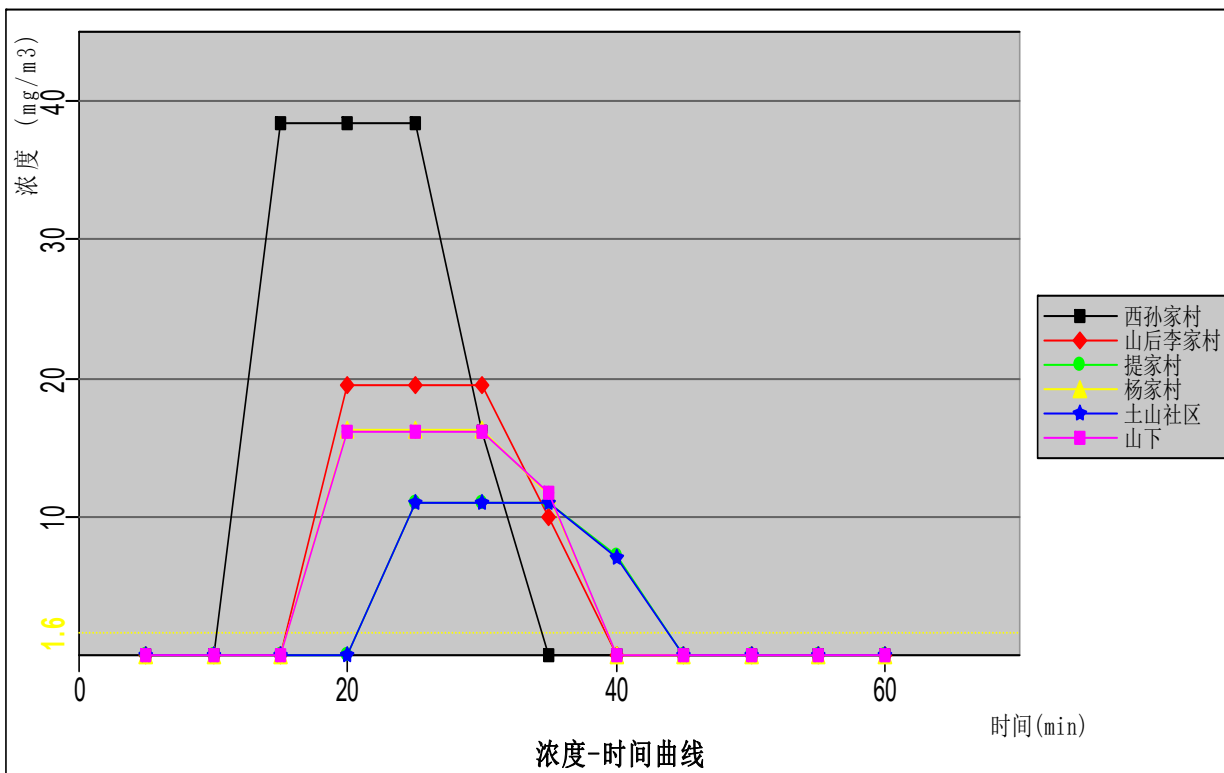


图 6.2-3 主要敏感点溴浓度随时间变化曲线图

表 6.2-34 敏感点达到毒性终点浓度的时间及时长

序号	名称	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度 出现时间 (min)	毒性终点浓度-2		
				出现时间 (min)	结束时间 (min)	时长 (min)
1	西孙家村	38.50	15	10.1	34.8	24.7
2	山后李家村	19.40	20	15.1	39.5	24.4
3	提家村	10.90	25	20.8	44	23.2
4	杨家村	16.30	20	15.5	39.3	23.8
5	土山社区	11.00	25	20.8	44	23.2
6	山下	16.10	20	15.3	39.7	24.4

(2) 最常见气象条件

在最常见气象条件 (E 类稳定度, 1.46m/s 风速, 温度 32.22℃, 相对湿度 62.92%), 选取 SLAB 模型对溴泄漏进行预测。下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度详见表 6.2-35 和图 6.2-4。

表 6.2-35 最常见气象条件下下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	质心高度 (m)	出现时间 (min)	质心浓度 (mg/m ³)
10.00	7.61	22.71	0.00	7.61	15381.00
60.00	8.15	671.48	0.00	8.15	1366.60
110.00	8.69	406.19	0.00	8.69	567.33
160.00	9.24	259.74	0.00	9.24	321.17

210.00	9.78	180.57	0.00	9.78	209.81
260.00	10.32	132.74	0.00	10.32	149.25
310.00	10.87	103.08	0.00	10.87	112.43
360.00	11.41	81.61	0.00	11.41	88.01
410.00	11.95	66.65	0.00	11.95	70.95
460.00	12.49	55.88	0.00	12.49	58.79
510.00	13.04	47.10	0.00	13.04	49.38
560.00	13.58	40.43	0.00	13.58	42.36
610.00	14.13	35.20	0.00	14.13	36.63
660.00	14.67	31.07	0.00	14.67	32.06
710.00	15.19	28.12	0.00	15.19	28.12
760.00	15.69	24.41	0.00	15.69	24.41
810.00	16.16	21.19	0.00	16.16	21.19
860.00	16.63	18.48	0.00	16.63	18.48
910.00	17.10	16.38	0.00	17.10	16.38
960.00	17.56	14.70	0.00	17.56	14.70
1010.00	18.02	13.37	0.00	18.02	13.37
1060.00	18.47	12.30	0.00	18.47	12.30
1110.00	18.92	11.23	0.00	18.92	11.23
1160.00	19.36	10.29	0.00	19.36	10.29
1210.00	19.80	9.49	0.00	19.80	9.49
1260.00	20.24	8.80	0.00	20.24	8.80
1310.00	20.67	8.21	0.00	20.67	8.21
1360.00	21.10	7.66	0.00	21.10	7.66
1410.00	21.53	7.13	0.00	21.53	7.13
1460.00	21.95	6.66	0.00	21.95	6.66
1510.00	22.37	6.25	0.00	22.37	6.25
1560.00	22.79	5.88	0.00	22.79	5.88
1610.00	23.21	5.55	0.00	23.21	5.55
1660.00	23.62	5.26	0.00	23.62	5.26
1710.00	24.03	4.98	0.00	24.03	4.98
1760.00	24.44	4.71	0.00	24.44	4.71
1810.00	24.85	4.46	0.00	24.85	4.46
1860.00	25.26	4.23	0.00	25.26	4.23
1910.00	25.66	4.02	0.00	25.66	4.02
1960.00	26.06	3.83	0.00	26.06	3.83
2010.00	26.46	3.66	0.00	26.46	3.66
2060.00	26.86	3.50	0.00	26.86	3.50
2110.00	27.25	3.36	0.00	27.25	3.36
2160.00	27.65	3.22	0.00	27.65	3.22
2210.00	28.04	3.08	0.00	28.04	3.08
2260.00	28.43	2.95	0.00	28.43	2.95

2310.00	28.82	2.82	0.00	28.82	2.82
2360.00	29.21	2.71	0.00	29.21	2.71
2410.00	29.60	2.60	0.00	29.60	2.60
2460.00	29.99	2.51	0.00	29.99	2.51
2510.00	30.37	2.41	0.00	30.37	2.41
2560.00	30.76	2.33	0.00	30.76	2.33
2610.00	31.14	2.25	0.00	31.14	2.25
2660.00	31.52	2.18	0.00	31.52	2.18
2710.00	31.90	2.11	0.00	31.90	2.11
2760.00	32.28	2.03	0.00	32.28	2.03
2810.00	32.66	1.96	0.00	32.66	1.96
2860.00	33.03	1.89	0.00	33.03	1.89
2910.00	33.41	1.83	0.00	33.41	1.83
2960.00	33.78	1.77	0.00	33.78	1.77
3010.00	34.16	1.71	0.00	34.16	1.71
3060.00	34.53	1.66	0.00	34.53	1.66
3110.00	34.90	1.61	0.00	34.90	1.61
3160.00	35.27	1.56	0.00	35.27	1.56
3210.00	35.64	1.52	0.00	35.64	1.52
3260.00	36.01	1.48	0.00	36.01	1.48
3310.00	36.37	1.44	0.00	36.37	1.44
3360.00	36.74	1.40	0.00	36.74	1.40
3410.00	37.11	1.36	0.00	37.11	1.36
3460.00	37.47	1.33	0.00	37.47	1.33
3510.00	37.84	1.29	0.00	37.84	1.29
3560.00	38.20	1.25	0.00	38.20	1.25
3610.00	38.56	1.22	0.00	38.56	1.22
3660.00	38.92	1.19	0.00	38.92	1.19
3710.00	39.29	1.16	0.00	39.29	1.16
3760.00	39.65	1.13	0.00	39.65	1.13
3810.00	40.01	1.10	0.00	40.01	1.10
3860.00	40.37	1.07	0.00	40.37	1.07
3910.00	40.72	1.04	0.00	40.72	1.04
3960.00	41.08	1.02	0.00	41.08	1.02
4010.00	41.44	0.99	0.00	41.44	0.99
4060.00	41.79	0.97	0.00	41.79	0.97
4110.00	42.15	0.95	0.00	42.15	0.95
4160.00	42.50	0.93	0.00	42.50	0.93
4210.00	42.86	0.91	0.00	42.86	0.91
4260.00	43.21	0.89	0.00	43.21	0.89
4310.00	43.56	0.87	0.00	43.56	0.87
4360.00	43.92	0.85	0.00	43.92	0.85

4410.00	44.27	0.83	0.00	44.27	0.83
4460.00	44.62	0.82	0.00	44.62	0.82
4510.00	44.97	0.80	0.00	44.97	0.80
4560.00	45.32	0.78	0.00	45.32	0.78
4610.00	45.67	0.76	0.00	45.67	0.76
4660.00	46.02	0.75	0.00	46.02	0.75
4710.00	46.37	0.73	0.00	46.37	0.73
4760.00	46.71	0.72	0.00	46.71	0.72
4810.00	47.06	0.70	0.00	47.06	0.70
4860.00	47.41	0.69	0.00	47.41	0.69
4910.00	47.75	0.67	0.00	47.75	0.67
4960.00	48.10	0.66	0.00	48.10	0.66
5010.00	48.44	0.65	0.00	48.44	0.65
5060.00	48.79	0.63	0.00	48.79	0.63
5110.00	49.13	0.62	0.00	49.13	0.62
5160.00	49.48	0.61	0.00	49.48	0.61
5210.00	49.82	0.60	0.00	49.82	0.60
5260.00	50.16	0.59	0.00	50.16	0.59
5310.00	50.50	0.58	0.00	50.50	0.58
5360.00	50.85	0.57	0.00	50.85	0.57
5410.00	51.19	0.56	0.00	51.19	0.56
5460.00	51.53	0.55	0.00	51.53	0.55

根据预测结果可知，在最常见气象条件下，溴泄漏预测浓度达到毒性终点浓度-1 ($56\text{mg}/\text{m}^3$) 的最大影响范围为 450m (5.13min)，此范围内无敏感点。

达到毒性终点浓度-2 ($1.6\text{mg}/\text{m}^3$) 的最大影响范围为 3110m (35.5min)，在此范围内，敏感点较多。主要敏感点预测情况见表 6.2-36 和图 6.2-5。

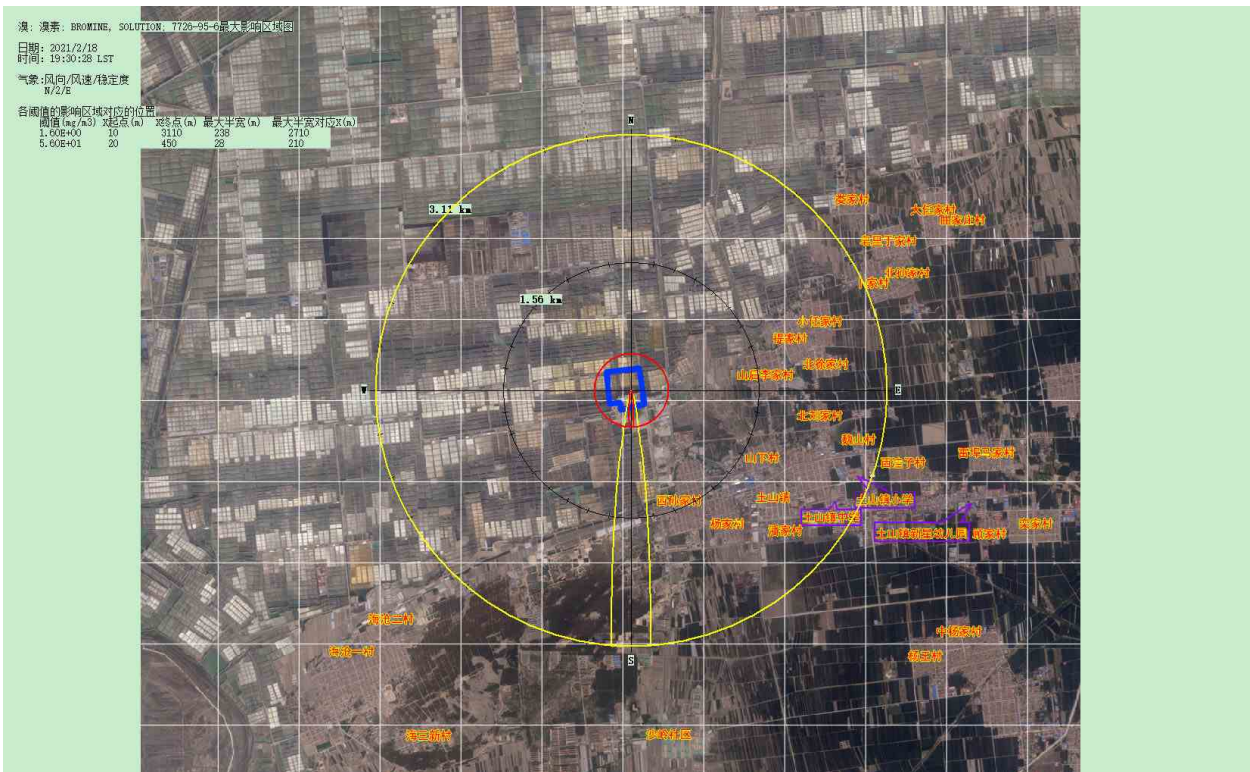


图 6.2-4 最常见气象条件下预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

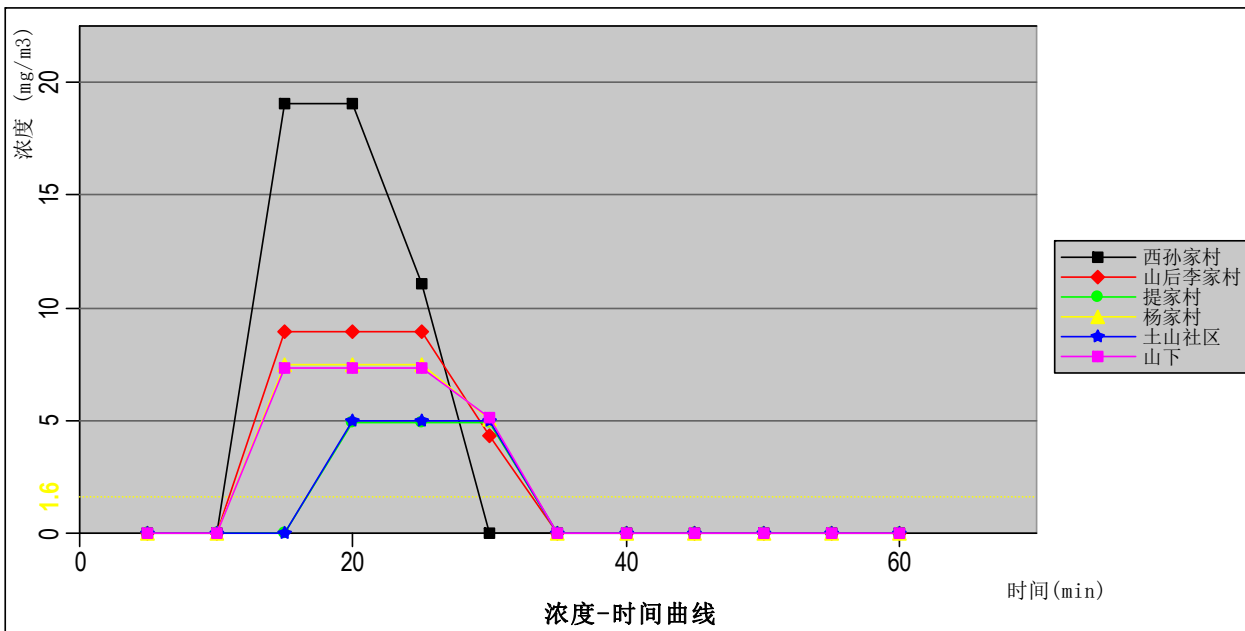


图 6.2-5 主要敏感点溴浓度随时间变化曲线图

表 6.2-36 敏感点达到毒性终点浓度的时间及时长

序号	名称	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度出现时间 (min)	毒性终点浓度-2		
				出现时间 (min)	结束时间 (min)	时长 (min)
1	西孙家村	19.07	15	10.2	29.5	19.3
2	山后李家村	8.93	15	10.7	33.1	22.4

3	提家村	4.93	20	16.5	33.6	17.1
4	杨家村	7.44	15	11.2	33.7	22.5
5	土山社区	4.98	20	16.1	33.7	17.6
6	山下	7.34	15	11.1	33.7	22.6

5.2 氯气钢瓶泄漏

(1) 最不利气象条件

在最不利气象条件（F 类稳定度，1.5 m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%），选取 SLAB 模型对氯泄漏进行预测。下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度详见表 6.2-33 和图 6.2-6。

表 6.2-37 最不利气象条件下下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

距离(m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	质心高度(m)	出现时间 (min)	质心浓度 (mg/m ³)
10.00	5.17	98.96	0.00	5.17	68533.00
60.00	6.09	2743.80	0.00	6.09	7033.70
110.00	7.02	2139.50	0.00	7.02	3478.50
160.00	7.94	1632.20	0.00	7.94	2263.50
210.00	8.87	1293.00	0.00	8.87	1654.80
260.00	9.79	1061.70	0.00	9.79	1292.10
310.00	11.63	942.36	0.00	10.63	980.42
360.00	11.40	756.08	0.00	11.40	756.08
410.00	12.15	629.35	0.00	12.15	629.35
460.00	12.87	531.25	0.00	12.87	531.25
510.00	13.57	458.84	0.00	13.57	458.84
560.00	14.26	399.95	0.00	14.26	399.95
610.00	14.93	354.06	0.00	14.93	354.06
660.00	15.58	314.97	0.00	15.58	314.97
710.00	16.23	282.54	0.00	16.23	282.54
760.00	16.86	255.83	0.00	16.86	255.83
810.00	17.49	232.13	0.00	17.49	232.13
860.00	18.10	211.59	0.00	18.10	211.59
910.00	18.71	194.02	0.00	18.71	194.02
960.00	19.31	178.95	0.00	19.31	178.95
1010.00	19.90	164.93	0.00	19.90	164.93
1060.00	20.49	152.52	0.00	20.49	152.52
1110.00	21.07	141.59	0.00	21.07	141.59
1160.00	21.64	131.97	0.00	21.64	131.97
1210.00	22.21	123.45	0.00	22.21	123.45
1260.00	22.77	115.26	0.00	22.77	115.26
1310.00	23.33	107.87	0.00	23.33	107.87
1360.00	23.89	101.21	0.00	23.89	101.21

1410.00	24.43	95.21	0.00	24.43	95.21
1460.00	24.98	89.81	0.00	24.98	89.81
1510.00	25.52	84.93	0.00	25.52	84.93
1560.00	26.05	80.23	0.00	26.05	80.23
1610.00	26.59	75.82	0.00	26.59	75.82
1660.00	27.12	71.77	0.00	27.12	71.77
1710.00	27.64	68.06	0.00	27.64	68.06
1760.00	28.16	64.66	0.00	28.16	64.66
1810.00	28.68	61.54	0.00	28.68	61.54
1860.00	29.20	58.68	0.00	29.20	58.68
1910.00	29.71	56.05	0.00	29.71	56.05
1960.00	30.22	53.45	0.00	30.22	53.45
2010.00	30.73	50.97	0.00	30.73	50.97
2060.00	31.23	48.67	0.00	31.23	48.67
2110.00	31.74	46.52	0.00	31.74	46.52
2160.00	32.24	44.53	0.00	32.24	44.53
2210.00	32.73	42.67	0.00	32.73	42.67
2260.00	33.23	40.95	0.00	33.23	40.95
2310.00	33.72	39.34	0.00	33.72	39.34
2360.00	34.21	37.84	0.00	34.21	37.84
2410.00	34.70	36.45	0.00	34.70	36.45
2460.00	35.18	35.06	0.00	35.18	35.06
2510.00	35.67	33.70	0.00	35.67	33.70
2560.00	36.15	32.42	0.00	36.15	32.42
2610.00	36.63	31.21	0.00	36.63	31.21
2660.00	37.11	30.07	0.00	37.11	30.07
2710.00	37.58	29.00	0.00	37.58	29.00
2760.00	38.06	27.99	0.00	38.06	27.99
2810.00	38.53	27.04	0.00	38.53	27.04
2860.00	39.00	26.14	0.00	39.00	26.14
2910.00	39.47	25.30	0.00	39.47	25.30
2960.00	39.93	24.50	0.00	39.93	24.50
3010.00	40.40	23.75	0.00	40.40	23.75
3060.00	40.86	23.05	0.00	40.86	23.05
3110.00	41.32	22.31	0.00	41.32	22.31
3160.00	41.78	21.60	0.00	41.78	21.60
3210.00	42.24	20.92	0.00	42.24	20.92
3260.00	42.70	20.27	0.00	42.70	20.27
3310.00	43.16	19.65	0.00	43.16	19.65
3360.00	43.61	19.06	0.00	43.61	19.06
3410.00	44.07	18.50	0.00	44.07	18.50
3460.00	44.52	17.97	0.00	44.52	17.97
3510.00	44.97	17.46	0.00	44.97	17.46

3560.00	45.42	16.98	0.00	45.42	16.98
3610.00	45.87	16.52	0.00	45.87	16.52
3660.00	46.31	16.09	0.00	46.31	16.09
3710.00	46.76	15.67	0.00	46.76	15.67
3760.00	47.20	15.27	0.00	47.20	15.27
3810.00	47.64	14.90	0.00	47.64	14.90
3860.00	48.09	14.54	0.00	48.09	14.54
3910.00	48.53	14.17	0.00	48.53	14.17
3960.00	48.97	13.80	0.00	48.97	13.80
4010.00	49.41	13.44	0.00	49.41	13.44
4060.00	49.84	13.09	0.00	49.84	13.09
4110.00	50.28	12.76	0.00	50.28	12.76
4160.00	50.72	12.44	0.00	50.72	12.44
4210.00	51.15	12.14	0.00	51.15	12.14
4260.00	51.58	11.84	0.00	51.58	11.84
4310.00	52.02	11.56	0.00	52.02	11.56
4360.00	52.45	11.29	0.00	52.45	11.29
4410.00	52.88	11.03	0.00	52.88	11.03
4460.00	53.31	10.78	0.00	53.31	10.78
4510.00	53.73	10.54	0.00	53.73	10.54
4560.00	54.16	10.31	0.00	54.16	10.31
4610.00	54.59	10.08	0.00	54.59	10.08
4660.00	55.01	9.87	0.00	55.01	9.87
4710.00	55.44	9.67	0.00	55.44	9.67
4760.00	55.86	9.47	0.00	55.86	9.47
4810.00	56.28	9.28	0.00	56.28	9.28
4860.00	56.71	9.10	0.00	56.71	9.10
4910.00	57.13	8.93	0.00	57.13	8.93
4960.00	57.55	8.74	0.00	57.55	8.74
5010.00	57.97	8.55	0.00	57.97	8.55
5060.00	58.39	8.37	0.00	58.39	8.37
5110.00	58.80	8.20	0.00	58.80	8.20
5160.00	59.22	8.03	0.00	59.22	8.03
5210.00	59.64	7.86	0.00	59.64	7.86
5260.00	60.05	7.70	0.00	60.05	7.70
5310.00	60.47	7.55	0.00	60.47	7.55
5360.00	60.88	7.40	0.00	60.88	7.40
5410.00	61.29	7.26	0.00	61.29	7.26
5460.00	61.71	7.12	0.00	61.71	7.12
5510.00	62.12	6.98	0.00	62.12	6.98
5560.00	62.53	6.85	0.00	62.53	6.85
5610.00	62.94	6.73	0.00	62.94	6.73
5660.00	63.35	6.60	0.00	63.35	6.60

5710.00	63.76	6.49	0.00	63.76	6.49
5760.00	64.17	6.37	0.00	64.17	6.37
5810.00	64.57	6.26	0.00	64.57	6.26
5860.00	64.98	6.15	0.00	64.98	6.15
5910.00	65.39	6.05	0.00	65.39	6.05
5960.00	65.79	5.95	0.00	65.79	5.95
6010.00	66.19	5.85	0.00	66.19	5.85
6060.00	66.60	5.76	0.00	66.60	5.76
6110.00	67.00	5.67	0.00	67.00	5.67
6160.00	67.40	5.58	0.00	67.40	5.58
6210.00	67.81	5.50	0.00	67.81	5.50
6260.00	68.21	5.40	0.00	68.21	5.40
6310.00	68.61	5.31	0.00	68.61	5.31
6360.00	69.01	5.22	0.00	69.01	5.22
6410.00	69.41	5.13	0.00	69.41	5.13
6460.00	69.81	5.04	0.00	69.81	5.04
6510.00	70.21	4.96	0.00	70.21	4.96
6560.00	70.61	4.88	0.00	70.61	4.88
6610.00	71.00	4.80	0.00	71.00	4.80
6660.00	71.40	4.72	0.00	71.40	4.72
6710.00	71.80	4.65	0.00	71.80	4.65
6760.00	72.19	4.57	0.00	72.19	4.57
6810.00	72.59	4.50	0.00	72.59	4.50
6860.00	72.98	4.43	0.00	72.98	4.43
6910.00	73.38	4.36	0.00	73.38	4.36
6960.00	73.77	4.30	0.00	73.77	4.30
7010.00	74.16	4.23	0.00	74.16	4.23
7060.00	74.56	4.17	0.00	74.56	4.17
7110.00	74.95	4.11	0.00	74.95	4.11
7160.00	75.34	4.05	0.00	75.34	4.05
7210.00	75.73	3.99	0.00	75.73	3.99
7260.00	76.12	3.93	0.00	76.12	3.93
7310.00	76.51	3.88	0.00	76.51	3.88
7360.00	76.90	3.83	0.00	76.90	3.83
7410.00	77.29	3.77	0.00	77.29	3.77
7460.00	77.68	3.72	0.00	77.68	3.72
7510.00	78.06	3.67	0.00	78.06	3.67
7560.00	78.45	3.63	0.00	78.45	3.63
7610.00	78.84	3.58	0.00	78.84	3.58
7660.00	79.22	3.53	0.00	79.22	3.53
7710.00	79.61	3.49	0.00	79.61	3.49
7760.00	79.99	3.45	0.00	79.99	3.45
7810.00	80.38	3.40	0.00	80.38	3.40

7860.00	80.76	3.36	0.00	80.76	3.36
7910.00	81.15	3.31	0.00	81.15	3.31
7960.00	81.53	3.27	0.00	81.53	3.27

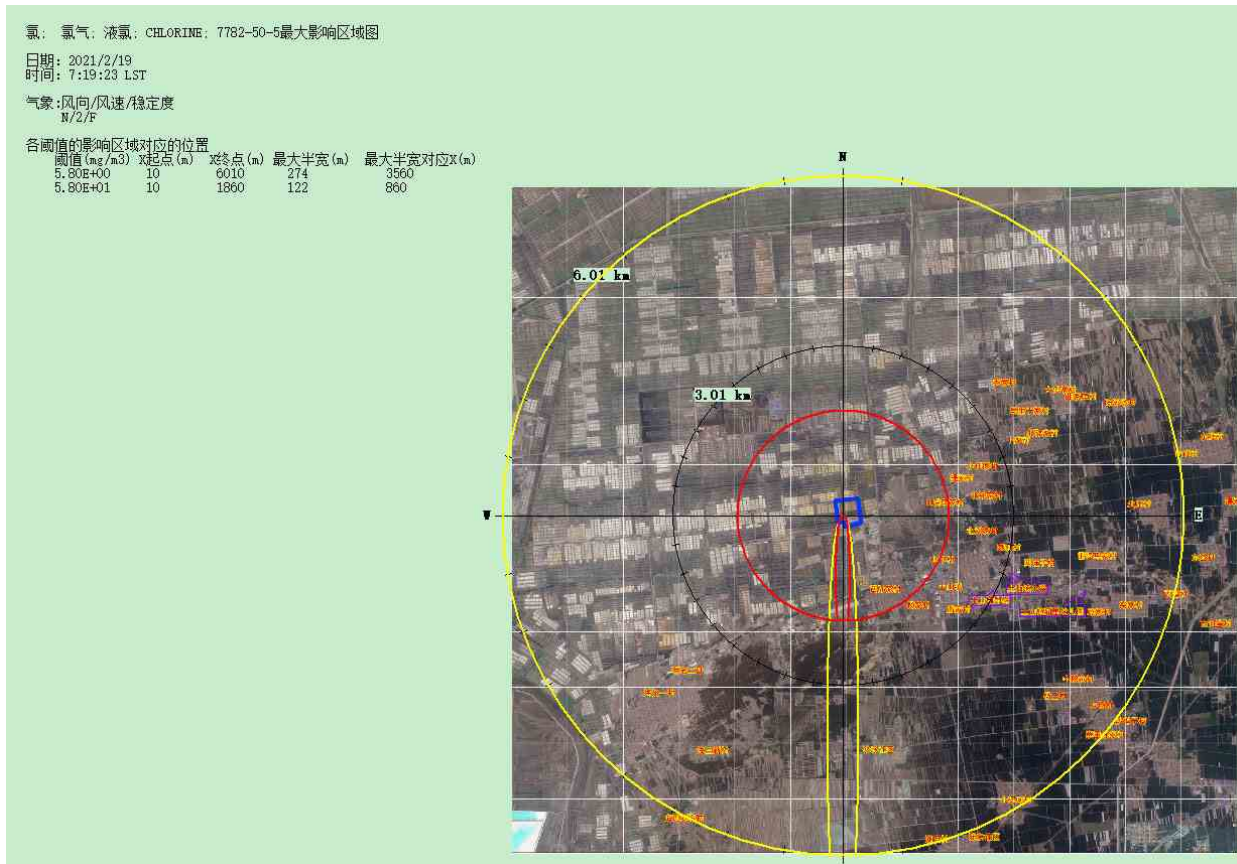


图 6.2-6 最不利气象条件下预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

根据预测结果可知，在最不利气象条件下，氯泄漏预测浓度达到毒性终点浓度-1（58mg/m³）的最大影响范围为 1860m（20.67min），此范围内敏感点为西孙家村、山下村、土山社区、提家村、山后李家村、杨家村。

达到毒性终点浓度-2（5.8mg/m³）的最大影响范围为 6010m（66.78min），在此范围内，敏感点较多。主要敏感点预测情况见表 6.2-38 和图 6.2-7。

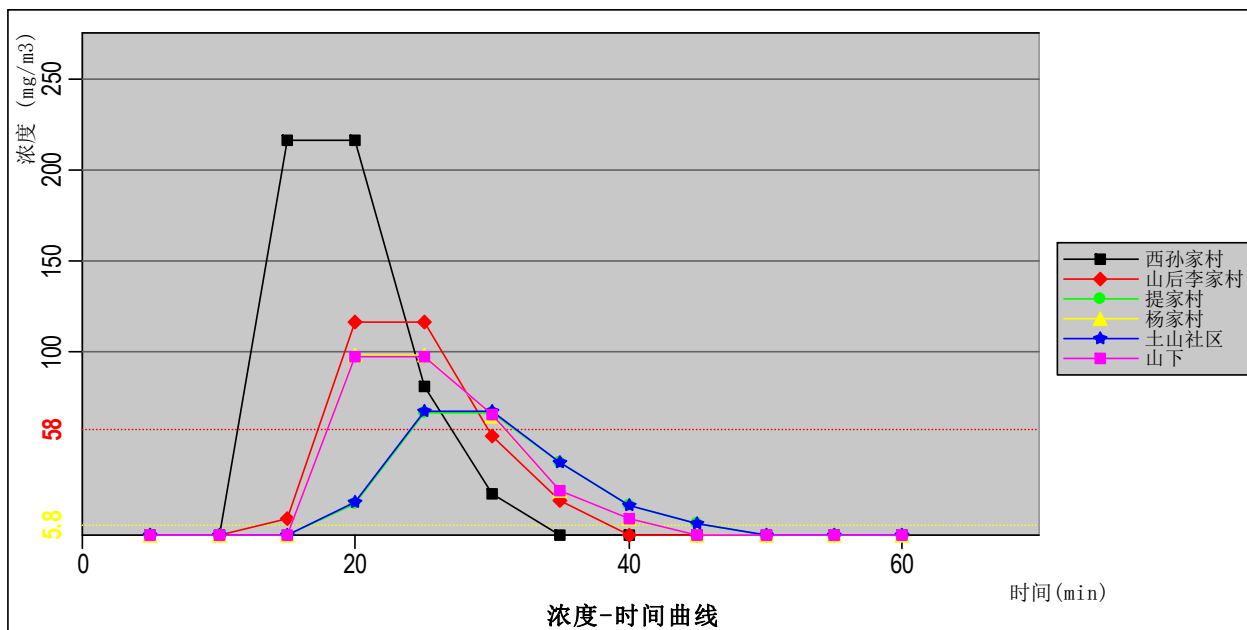


图 6.2-7 主要敏感点氯浓度随时间变化曲线图

表 6.2-38 敏感点达到毒性终点浓度的时间及时长

序号	名称	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度出现时间 (min)	毒性终点浓度-1			毒性终点浓度-2		
				出现时间 (min)	结束时间 (min)	时长 (min)	出现时间 (min)	结束时间 (min)	时长 (min)
1	西孙家村	216.22	15	11.2	27.1	15.9	10.1	33.8	23.7
2	山后李家村	116.83	20	17.3	29.7	12.4	13	38.5	25.5
3	提家村	67.36	25	24.1	30.1	6	16.8	45.2	28.4
4	杨家村	98.73	20	18.1	31.1	13	15.1	41.8	26.7
5	土山社区	68.06	25	24.2	32	7.8	16.5	45.2	28.7
6	山下	97.53	25	18	31.1	13.1	15.1	41.9	26.8

(2) 最常见气象条件

在最常见气象条件 (E 类稳定度, 1.46m/s 风速, 温度 32.22℃, 相对湿度 62.92%), 选取 SLAB 模型对氯泄漏进行预测。下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度详见表 6.2-39 和图 6.2-8。

表 6.2-39 最常见气象条件下下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	质心高度 (m)	出现时间 (min)	质心浓度 (mg/m ³)
10.00	5.11	178.02	0.00	5.11	59616.00
60.00	5.75	3113.10	0.00	5.75	5112.30
110.00	6.38	1858.70	0.00	6.38	2331.00
160.00	7.02	1232.20	0.00	7.02	1416.30
210.00	7.65	882.75	0.00	7.65	976.00
260.00	8.29	671.28	0.00	8.29	723.97

310.00	8.92	528.70	0.00	8.92	563.12
360.00	9.56	430.74	0.00	9.56	453.60
410.00	10.17	369.29	0.00	10.17	369.29
460.00	10.72	293.54	0.00	10.72	293.54
510.00	11.25	238.65	0.00	11.25	238.65
560.00	11.77	202.41	0.00	11.77	202.41
610.00	12.28	174.89	0.00	12.28	174.89
660.00	12.78	152.08	0.00	12.78	152.08
710.00	13.28	134.33	0.00	13.28	134.33
760.00	13.77	119.06	0.00	13.77	119.06
810.00	14.25	106.37	0.00	14.25	106.37
860.00	14.72	95.97	0.00	14.72	95.97
910.00	15.19	86.98	0.00	15.19	86.98
960.00	15.65	79.00	0.00	15.65	79.00
1010.00	16.11	72.19	0.00	16.11	72.19
1060.00	16.57	66.39	0.00	16.57	66.39
1110.00	17.02	61.30	0.00	17.02	61.30
1160.00	17.47	56.55	0.00	17.47	56.55
1210.00	17.91	52.37	0.00	17.91	52.37
1260.00	18.35	48.70	0.00	18.35	48.70
1310.00	18.79	45.47	0.00	18.79	45.47
1360.00	19.22	42.62	0.00	19.22	42.62
1410.00	19.65	39.86	0.00	19.65	39.86
1460.00	20.08	37.35	0.00	20.08	37.35
1510.00	20.50	35.09	0.00	20.50	35.09
1560.00	20.93	33.06	0.00	20.93	33.06
1610.00	21.35	31.23	0.00	21.35	31.23
1660.00	21.77	29.58	0.00	21.77	29.58
1710.00	22.18	28.05	0.00	22.18	28.05
1760.00	22.59	26.55	0.00	22.59	26.55
1810.00	23.01	25.17	0.00	23.01	25.17
1860.00	23.42	23.90	0.00	23.42	23.90
1910.00	23.82	22.73	0.00	23.82	22.73
1960.00	24.23	21.66	0.00	24.23	21.66
2010.00	24.63	20.68	0.00	24.63	20.68
2060.00	25.04	19.78	0.00	25.04	19.78
2110.00	25.44	18.95	0.00	25.44	18.95
2160.00	25.84	18.11	0.00	25.84	18.11
2210.00	26.23	17.31	0.00	26.23	17.31
2260.00	26.63	16.57	0.00	26.63	16.57
2310.00	27.02	15.88	0.00	27.02	15.88
2360.00	27.42	15.24	0.00	27.42	15.24

2410.00	27.81	14.64	0.00	27.81	14.64
2460.00	28.20	14.08	0.00	28.20	14.08
2510.00	28.59	13.56	0.00	28.59	13.56
2560.00	28.97	13.07	0.00	28.97	13.07
2610.00	29.36	12.61	0.00	29.36	12.61
2660.00	29.74	12.17	0.00	29.74	12.17
2710.00	30.13	11.72	0.00	30.13	11.72
2760.00	30.51	11.30	0.00	30.51	11.30
2810.00	30.89	10.90	0.00	30.89	10.90
2860.00	31.27	10.52	0.00	31.27	10.52
2910.00	31.65	10.17	0.00	31.65	10.17
2960.00	32.03	9.83	0.00	32.03	9.83
3010.00	32.41	9.51	0.00	32.41	9.51
3060.00	32.79	9.21	0.00	32.79	9.21
3110.00	33.16	8.93	0.00	33.16	8.93
3160.00	33.53	8.66	0.00	33.53	8.66
3210.00	33.91	8.41	0.00	33.91	8.41
3260.00	34.28	8.17	0.00	34.28	8.17
3310.00	34.65	7.94	0.00	34.65	7.94
3360.00	35.02	7.70	0.00	35.02	7.70
3410.00	35.39	7.47	0.00	35.39	7.47
3460.00	35.76	7.25	0.00	35.76	7.25
3510.00	36.13	7.04	0.00	36.13	7.04
3560.00	36.50	6.84	0.00	36.50	6.84
3610.00	36.86	6.64	0.00	36.86	6.64
3660.00	37.23	6.46	0.00	37.23	6.46
3710.00	37.59	6.29	0.00	37.59	6.29
3760.00	37.96	6.12	0.00	37.96	6.12
3810.00	38.32	5.96	0.00	38.32	5.96
3860.00	38.68	5.81	0.00	38.68	5.81
3910.00	39.04	5.67	0.00	39.04	5.67
3960.00	39.40	5.53	0.00	39.40	5.53
4010.00	39.76	5.40	0.00	39.76	5.40
4060.00	40.12	5.27	0.00	40.12	5.27
4110.00	40.48	5.15	0.00	40.48	5.15
4160.00	40.84	5.03	0.00	40.84	5.03
4210.00	41.20	4.90	0.00	41.20	4.90
4260.00	41.55	4.78	0.00	41.55	4.78
4310.00	41.91	4.67	0.00	41.91	4.67
4360.00	42.26	4.55	0.00	42.26	4.55
4410.00	42.62	4.45	0.00	42.62	4.45
4460.00	42.97	4.34	0.00	42.97	4.34

4510.00	43.33	4.25	0.00	43.33	4.25
4560.00	43.68	4.15	0.00	43.68	4.15
4610.00	44.03	4.06	0.00	44.03	4.06
4660.00	44.39	3.97	0.00	44.39	3.97
4710.00	44.74	3.88	0.00	44.74	3.88
4760.00	45.09	3.80	0.00	45.09	3.80
4810.00	45.44	3.72	0.00	45.44	3.72
4860.00	45.79	3.65	0.00	45.79	3.65
4910.00	46.14	3.57	0.00	46.14	3.57
4960.00	46.48	3.50	0.00	46.48	3.50
5010.00	46.83	3.44	0.00	46.83	3.44
5060.00	47.18	3.37	0.00	47.18	3.37
5110.00	47.53	3.31	0.00	47.53	3.31
5160.00	47.87	3.25	0.00	47.87	3.25
5210.00	48.22	3.18	0.00	48.22	3.18
5260.00	48.56	3.12	0.00	48.56	3.12
5310.00	48.91	3.05	0.00	48.91	3.05
5360.00	49.25	2.99	0.00	49.25	2.99
5410.00	49.60	2.93	0.00	49.60	2.93
5460.00	49.94	2.88	0.00	49.94	2.88
5510.00	50.29	2.82	0.00	50.29	2.82
5560.00	50.63	2.77	0.00	50.63	2.77
5610.00	50.97	2.72	0.00	50.97	2.72
5660.00	51.31	2.67	0.00	51.31	2.67
5710.00	51.65	2.62	0.00	51.65	2.62
5760.00	51.99	2.57	0.00	51.99	2.57
5810.00	52.33	2.53	0.00	52.33	2.53
5860.00	52.67	2.48	0.00	52.67	2.48
5910.00	53.01	2.44	0.00	53.01	2.44
5960.00	53.35	2.40	0.00	53.35	2.40
6010.00	53.69	2.36	0.00	53.69	2.36
6060.00	54.03	2.32	0.00	54.03	2.32
6110.00	54.37	2.28	0.00	54.37	2.28
6160.00	54.71	2.24	0.00	54.71	2.24
6210.00	55.04	2.21	0.00	55.04	2.21
6260.00	55.38	2.17	0.00	55.38	2.17
6310.00	55.72	2.14	0.00	55.72	2.14
6360.00	56.05	2.11	0.00	56.05	2.11
6410.00	56.39	2.07	0.00	56.39	2.07
6460.00	56.72	2.04	0.00	56.72	2.04
6510.00	57.06	2.01	0.00	57.06	2.01
6560.00	57.39	1.98	0.00	57.39	1.98

6610.00	57.73	1.94	0.00	57.73	1.94
6660.00	58.06	1.91	0.00	58.06	1.91
6710.00	58.39	1.88	0.00	58.39	1.88
6760.00	58.73	1.85	0.00	58.73	1.85
6810.00	59.06	1.82	0.00	59.06	1.82
6860.00	59.39	1.79	0.00	59.39	1.79
6910.00	59.72	1.77	0.00	59.72	1.77
6960.00	60.06	1.74	0.00	60.06	1.74
7010.00	60.39	1.71	0.00	60.39	1.71
7060.00	60.72	1.69	0.00	60.72	1.69
7110.00	61.05	1.66	0.00	61.05	1.66
7160.00	61.38	1.64	0.00	61.38	1.64
7210.00	61.71	1.61	0.00	61.71	1.61
7260.00	62.04	1.59	0.00	62.04	1.59
7310.00	62.37	1.57	0.00	62.37	1.57
7360.00	62.70	1.55	0.00	62.70	1.55
7410.00	63.03	1.52	0.00	63.03	1.52
7460.00	63.35	1.50	0.00	63.35	1.50
7510.00	63.68	1.48	0.00	63.68	1.48
7560.00	64.01	1.46	0.00	64.01	1.46
7610.00	64.34	1.44	0.00	64.34	1.44
7660.00	64.66	1.42	0.00	64.66	1.42
7710.00	64.99	1.41	0.00	64.99	1.41
7760.00	65.32	1.39	0.00	65.32	1.39
7810.00	65.64	1.37	0.00	65.64	1.37
7860.00	65.97	1.35	0.00	65.97	1.35
7910.00	66.30	1.34	0.00	66.30	1.34
7960.00	66.62	1.32	0.00	66.62	1.32

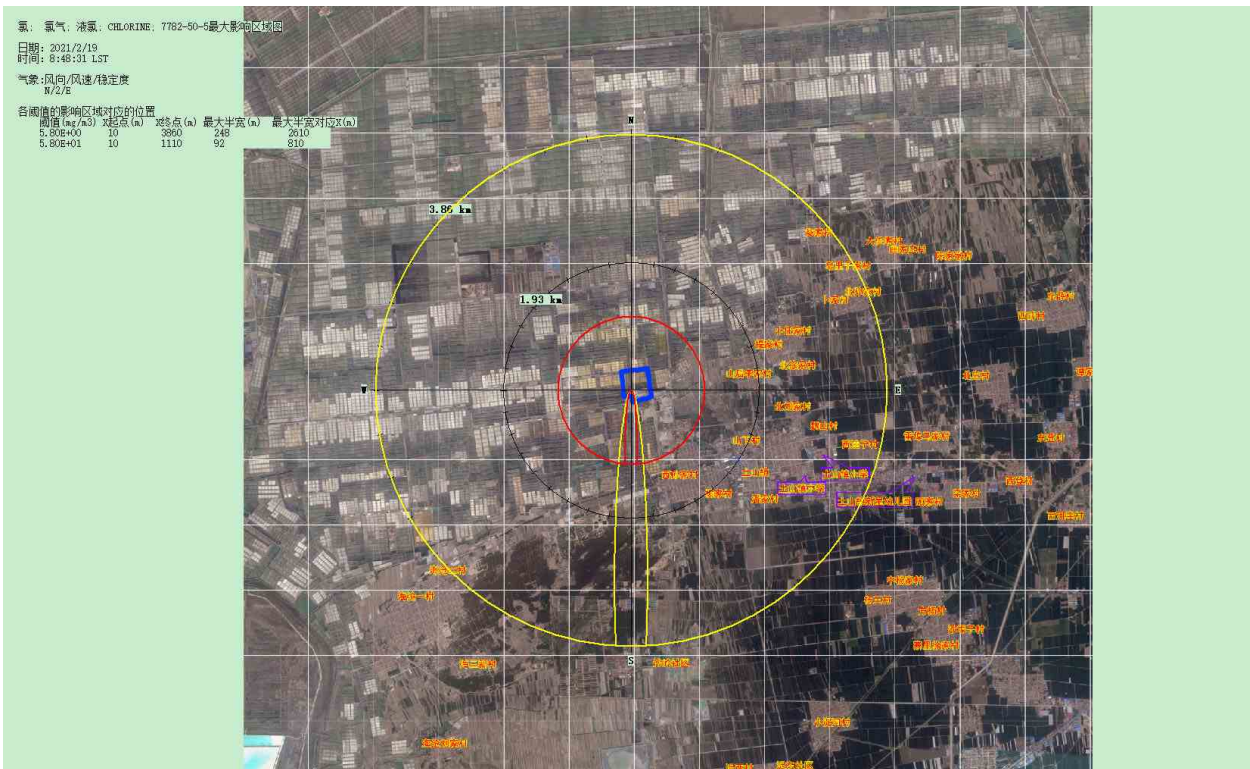


图 6.2-8 最常见气象条件下预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

根据预测结果可知，在最常见气象条件下，氯泄漏预测浓度达到毒性终点浓度-1 (58mg/m³) 的最大影响范围为 1110m (12.67min)，此范围内无敏感点。

达到毒性终点浓度-2 (5.8mg/m³) 的最大影响范围为 3860m (44.06min)，在此范围内，敏感点较多。主要敏感点预测情况见表 6.2-40 和图 6.2-9。

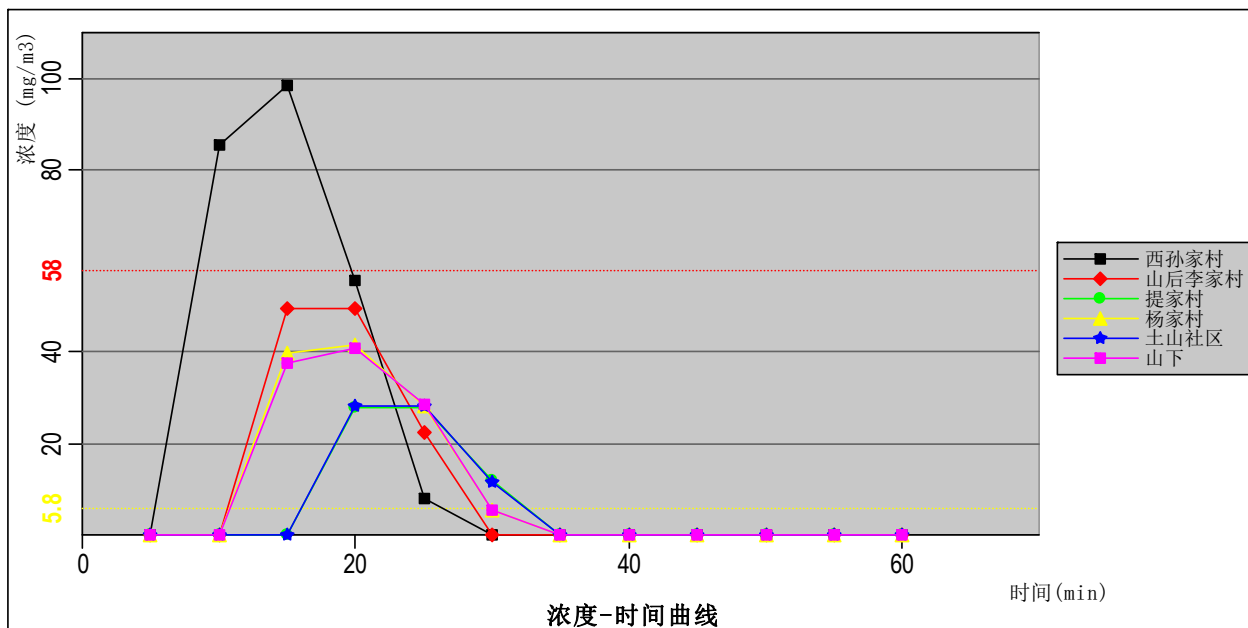


图 6.2-9 主要敏感点氯浓度随时间变化曲线图

表 6.2-40 敏感点达到毒性终点浓度的时间及时长

序号	名称	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度 出现时间(min)	毒性终点浓度-1			毒性终点浓度-2		
				出现时 间(min)	结束 时间(min)	时长 (min)	出现时 间(min)	结束 时间 (min)	时长 (min)
1	西孙家村	98.28	15	8.5	20.2	11.7	5.2	26.5	21.30
2	山后李家 村	49.39	15	/	/	/	10.7	28.9	18.20
3	提家村	27.74	20	/	/	/	16.1	32.6	16.50
4	杨家村	41.49	20	/	/	/	10.8	30.1	19.30
5	土山社区	28.05	20	/	/	/	16.1	32.5	16.40
6	山下	40.93	20	/	/	/	10.9	30	19.10

5.3 氯苯泄漏火灾次生污染预测

(1) 最不利气象条件

在最不利气象条件（F 类稳定度，1.5 m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%），选取 AFTOX 模型对 CO 泄漏进行预测。下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度详见表 6.2-41 和图 6.2-10。

氯苯泄漏火灾次生 CO 扩散下风向不同距离处有毒有害物质最大浓度预测结果见表 6.2-41。

表 6.2-41 最不利气象条件下下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10.00	0.11	292700.00
60.00	0.67	18935.00
110.00	1.22	8915.20
160.00	1.78	5462.00
210.00	2.33	3720.30
260.00	2.89	2711.20
310.00	3.44	2072.60
360.00	4.00	1641.90
410.00	4.56	1337.00
460.00	5.11	1112.70
510.00	5.67	942.54
560.00	6.22	810.19
610.00	6.78	705.03
660.00	7.33	619.98
710.00	7.89	550.13
760.00	8.44	492.00
810.00	9.00	443.04

860.00	9.56	401.40
910.00	10.11	365.65
960.00	10.67	334.71
1010.00	11.22	307.74
1060.00	11.78	284.06
1110.00	12.33	263.16
1160.00	12.89	244.60
1210.00	13.44	228.04
1260.00	14.00	213.20
1310.00	14.56	199.84
1360.00	15.11	187.76
1410.00	15.67	175.76
1460.00	16.22	167.81
1510.00	16.78	160.48
1560.00	17.33	153.69
1610.00	17.89	147.38
1660.00	18.44	141.51
1710.00	19.00	136.04
1760.00	19.56	130.93
1810.00	20.11	126.15
1860.00	20.67	121.66
1910.00	21.22	117.45
1960.00	21.78	113.48
2010.00	22.33	109.74
2060.00	22.89	106.22
2110.00	23.44	102.88
2160.00	24.00	99.73
2210.00	24.56	96.74
2260.00	25.11	93.90
2310.00	25.67	91.20
2360.00	26.22	88.64
2410.00	26.78	86.20
2460.00	27.33	83.88
2510.00	27.89	81.66
2560.00	28.44	79.55
2610.00	29.00	77.52
2660.00	29.56	75.59
2710.00	30.11	73.74
2760.00	30.67	71.96
2810.00	31.22	70.26
2860.00	31.78	68.63
2910.00	32.33	67.07

2960.00	32.89	65.56
3010.00	33.44	64.12
3060.00	34.00	62.72
3110.00	34.56	61.38
3160.00	35.11	60.09
3210.00	35.67	58.85
3260.00	36.22	57.65
3310.00	36.78	56.49
3360.00	37.33	55.37
3410.00	37.89	54.29
3460.00	38.44	53.25
3510.00	39.00	52.24
3560.00	39.56	51.27
3610.00	40.11	50.32
3660.00	40.67	49.41
3710.00	41.22	48.52
3760.00	41.78	47.66
3810.00	42.33	46.83
3860.00	42.89	46.02
3910.00	43.44	45.24
3960.00	44.00	44.48
4010.00	44.56	43.74
4060.00	45.11	43.03
4110.00	45.67	42.33
4160.00	46.22	41.65
4210.00	46.78	40.99
4260.00	47.33	40.35
4310.00	47.89	39.73
4360.00	48.44	39.12
4410.00	49.00	38.53
4460.00	49.56	37.96
4510.00	50.11	37.40
4560.00	50.67	36.85
4610.00	51.22	36.32
4660.00	51.78	35.80
4710.00	52.33	35.29
4760.00	52.89	34.80
4810.00	53.45	34.32
4860.00	54.00	33.85
4910.00	54.56	33.39
4960.00	55.11	32.94
5010.00	55.67	32.50

氯苯泄漏燃烧次生CO扩散预测浓度达到毒性终点浓度-1（380mg/m³）的最大影响范围860m，到达时间9.56min，上述范围内的敏感点为西孙家村；CO扩散预测浓度达到毒性终点浓度-2（95mg/m³）的最大影响范围2210m，到达时间24.56min，上述范围内敏感点较多，主要敏感点预测情况见表6.2-42和图6.2-10。CO扩散到达评价标准的最大影响范围图见图6.2-11。

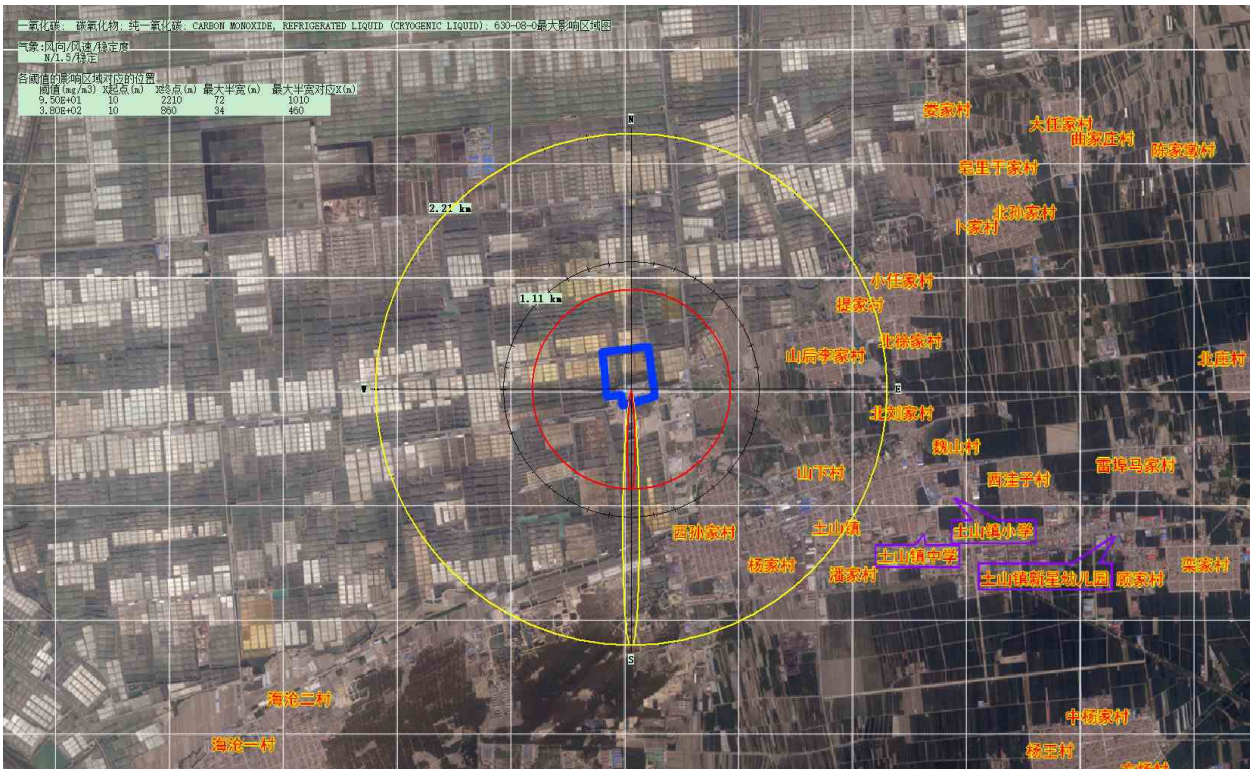


图 6.2-10 最不利气象条件下预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

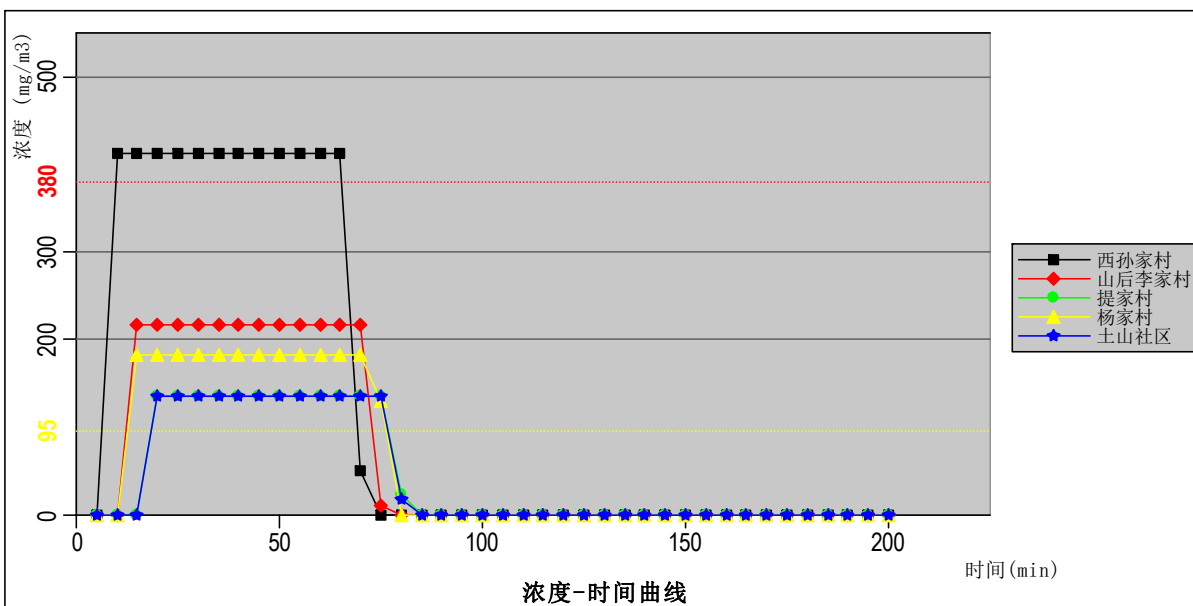


图 6.2-11 主要敏感点一氧化碳浓度随时间变化曲线图

表 6.2-42 敏感点达到毒性终点浓度的时间及时长

序号	名称	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度 出现时间(min)	毒性终点浓度-1			毒性终点浓度-2		
				出现时 间 (min)	结束 时间 (min)	时长 (min)	出现时间(min)	结束时间(min)	时长(min)
1	西孙家村	412.46	10	12.1	66.2	54.1	6.1	69.5	63.40
2	山后李家村	216.52	15	/	/	/	12.2	73.3	61.10
3	提家村	135.20	20	/	/	/	18.5	77.1	58.60
4	杨家村	183.60	15	/	/	/	12.9	76.5	63.60
5	土山社区	136.25	20	/	/	/	18.6	77.1	58.50
6	山下	181.40	15	/	/	/	12.9	77	64.10

(2) 最常见气象条件

在最常见气象条件（E 类稳定度，1.46m/s 风速，温度 32.22℃，相对湿度 62.92%），选取 AFTOX 模型对 CO 进行预测。下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度详见表 6.2-43 和图 6.2-12。

表 6.2-43 最常见气象条件下下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

距离(m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10.00	0.11	125950.00
60.00	0.68	8739.20
110.00	1.26	4036.90
160.00	1.83	2375.10
210.00	2.40	1579.50
260.00	2.97	1135.00
310.00	3.54	860.07
360.00	4.11	677.47
410.00	4.68	549.52
460.00	5.25	456.11
510.00	5.82	385.63
560.00	6.39	331.03
610.00	6.96	287.79
660.00	7.53	252.90
710.00	8.11	224.29
760.00	8.68	200.52
810.00	9.25	180.53
860.00	9.82	163.54
910.00	10.39	148.97
960.00	10.96	136.36
1010.00	11.53	125.37

1060.00	12.10	115.74
1110.00	12.67	107.23
1160.00	13.24	99.68
1210.00	13.81	92.94
1260.00	14.38	86.91
1310.00	14.95	81.47
1360.00	15.53	76.56
1410.00	16.10	71.65
1460.00	16.67	68.30
1510.00	17.24	65.22
1560.00	17.81	62.37
1610.00	18.38	59.73
1660.00	18.95	57.27
1710.00	19.52	54.99
1760.00	20.09	52.86
1810.00	20.66	50.86
1860.00	21.23	48.99
1910.00	21.80	47.24
1960.00	22.37	45.60
2010.00	22.95	44.05
2060.00	23.52	42.58
2110.00	24.09	41.20
2160.00	24.66	39.90
2210.00	25.23	38.67
2260.00	25.80	37.50
2310.00	26.37	36.39
2360.00	26.94	35.33
2410.00	27.51	34.33
2460.00	28.08	33.37
2510.00	28.65	32.46
2560.00	29.22	31.60
2610.00	29.80	30.77
2660.00	30.37	29.98
2710.00	30.94	29.22
2760.00	31.51	28.49
2810.00	32.08	27.80
2860.00	32.65	27.13
2910.00	33.22	26.49
2960.00	33.79	25.88
3010.00	34.36	25.29
3060.00	34.93	24.73
3110.00	35.50	24.18

3160.00	36.07	23.66
3210.00	36.64	23.15
3260.00	37.22	22.67
3310.00	37.79	22.20
3360.00	38.36	21.74
3410.00	38.93	21.31
3460.00	39.50	20.88
3510.00	40.07	20.48
3560.00	40.64	20.08
3610.00	41.21	19.70
3660.00	41.78	19.33
3710.00	42.35	18.97
3760.00	42.92	18.63
3810.00	43.49	18.29
3860.00	44.06	17.97
3910.00	44.64	17.65
3960.00	45.21	17.35
4010.00	45.78	17.05
4060.00	46.35	16.76
4110.00	46.92	16.48
4160.00	47.49	16.21
4210.00	48.06	15.95
4260.00	48.63	15.69
4310.00	49.20	15.44
4360.00	49.77	15.20
4410.00	50.34	14.96
4460.00	50.91	14.73
4510.00	51.48	14.51
4560.00	52.06	14.29
4610.00	52.63	14.08
4660.00	53.20	13.87
4710.00	53.77	13.67
4760.00	54.34	13.47
4810.00	54.91	13.28
4860.00	55.48	13.09
4910.00	56.05	12.91
4960.00	56.62	12.73
5010.00	57.19	12.55

CO扩散到达评价标准的最大影响范围图见图6.2-12。

氯苯泄漏燃烧次生CO扩散预测浓度达到毒性终点浓度-1（380mg/m³）的最大影响范围510m，到达时间5.82min，上述范围内无村庄等敏感点；CO扩散预测浓度达到毒性终点浓度

-2 (95mg/m³) 的最大影响范围1160m，到达时间13.24min，上述范围内敏感点为西孙家村，主要敏感点预测情况见表6.2-44和图6.2-13。



图 6.2-12 最常见气象条件下预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

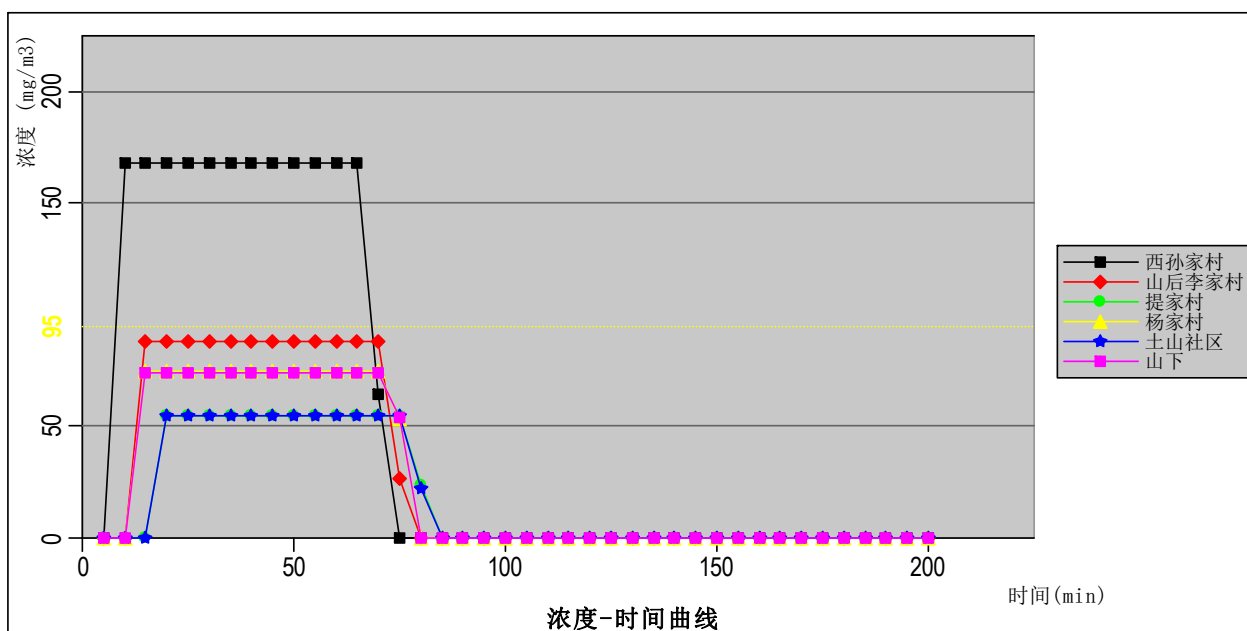


图 6.2-13 主要敏感点一氧化碳浓度随时间变化曲线图

表 6.2-44 敏感点达到毒性终点浓度的时间及时长

序号	名称	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度出现时间 (min)	毒性终点浓度-2		
				出现时间 (min)	结束时间 (min)	时长 (min)

1	西孙家村	167.79	10	8	69.1	61.1
2	山后李家村	88.18	15	0	0	0
3	提家村	54.6	20	0	0	0
4	杨家村	74.82	15	0	0	0
5	土山社区	55.04	20	0	0	0
6	山下	73.92	15	0	0	0

6.2.6.2 地表水环境风险预测与评价

本项目事故废水量参考《关于印发〈水体污染防控紧急措施设计导则〉的通知》中计算公式确定。具体公式如下：

$$V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5 \quad ((V_1 + V_2 - V_3)_{max} \text{ 为计算各装置最大量})； \text{单位 } m^3。$$

V₁：收集系统内发生事故时一个罐组或装置最大物料泄漏量；罐组事故泄漏量按最大储罐容量、装置事故泄漏量按最大反应容器容量计。

V₂：发生事故的储罐或装置消防水量；

V₃：发生事故时物料转移至其他容器及单元量，V₃=0m³；

V₄：发生事故时必须进入该系统的生产废水量，V₄=0m³；

V₅：发生事故时可能进入该系统的最大雨水量。

$$V_5 = 10qF$$

q：降雨强度，mm，按平均日降雨量 25mm；

F：必须进入该系统的汇水面积，ha。

表 10.6-3 拟建工程各区域事故水池计算参数及计算结果一览表

事故源	V1 (m ³)	V2 (m ³)			V3 (m ³)	V4 (m ³)	V5 (m ³)		计算结果 (m ³)	最终取值 (m ³)
		Q 消	t	取值 (m ³)			汇水面积 (ha)	取值 (m ³)		
装置区	16	40L/S	3h	432	0	12.4	0.86	215	675.4	1051
1#罐区	125	90L/S	6h	1944	1233	0	0.86	215	1051	

*设定为火灾时间 3h；储罐设定火灾时间为 6h。

根据上述计算，事故状态下产生的废水总量约 1051m³/次。

金宜善现有厂区设置总容积为 1500m³的事故水池（容积为 700m³事故水池 1 座和 800m³的事故水池 1 座，两座事故水池之间有管线连接），将泄漏物料及消防水等引入厂区事故水池暂存，可以满足暂存要求。

本项目设立三级应急防控体系：

(1) 一级防控措施

①装置区及生产车间内部建设环形沟等导流设施，装置区外部设置围堤；

②储罐区建设不低于1.2m的围堰；

③根据车间和罐区泄漏液体的特性设置集水沟槽、排水口，并在下游设置水封井；

④围堰外设闸阀切换井，正常情况下雨排水系统阀门关闭，下雨初期和事故状态下打开与污水收集暗沟连接阀门，受污染水排入事故水系统，清净雨水切入雨排系统，切换阀设在地面操作；

⑤在围堰检修通道及交通入口的围堰应当设为梯形缓坡，便于车辆的通行；

⑥在巡检通道经过的围堰处应设置指示标志和警示标识；

⑦在围堰内应设置混凝土地坪，并要求防渗达到 10^{-7} cm/s。

(2) 二级防控措施

当罐区围堤不能控制物料和消防废水时，关闭雨排水系统的阀门和拦污坝上闸板，将事故废水排入事故水池。本项目依托厂区 1500m^3 事故水池系统（容积为 700m^3 事故水池 1 座和 800m^3 的事故水池 1 座）。

(3) 三级防控措施

金宜善已建设生产污水处理设施（三效蒸发+反渗透），且雨水总排口设置切断措施，事故废水经水质检测满足要求后进入污水处理设施处理后达标回用，防止事故情况下物料经雨水及污水管线进入地表水水体。若事故废水经水质检测不满足污水处理设施水质要求后，应外委处置。

项目三级防控体系见图 6.2-14。

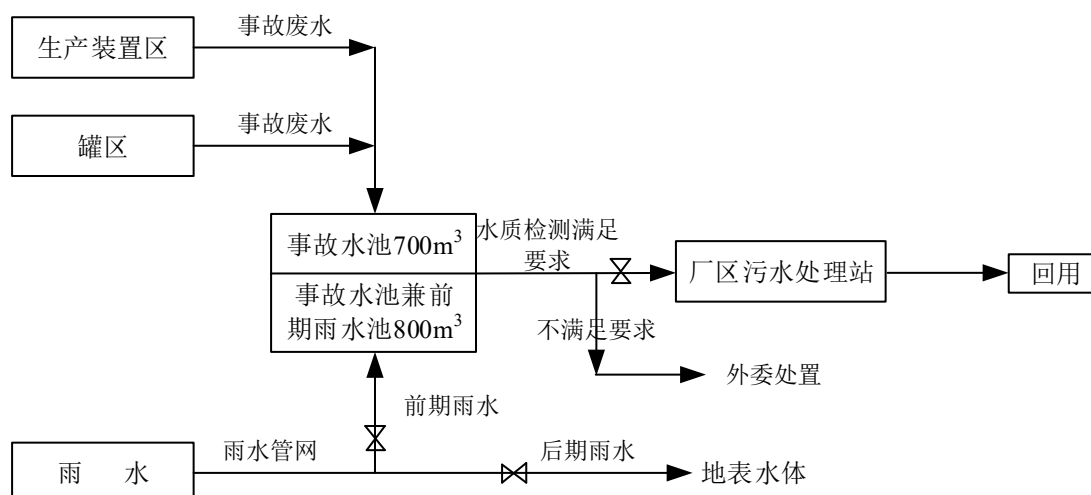


图 6.2-15 项目事故排水控制管线图

6.2.6.3 地下水环境风险影响预测与评价

项目所在区域地下水类型主要包括松散岩类孔隙水，浅层地下水总体流向为自东南向

西北，假定建设项目氯苯储罐破损泄漏，考虑事故水未有效收集，经裸露土壤或破损的防渗层扩散进入地下水，影响地下水水质。

在事故状态下，物料泄漏具有突发性、泄漏量具有不确定性，根据氯苯泄漏事故源强确定氯苯储罐单罐全部泄漏最大量为110t，考虑进入事故废水的氯苯量为泄漏量的10%，则进入事故废水的氯苯量为11000kg。假定事故发生时事故废水10%经裸露地表渗入地下，渗入地下氯苯量为1100kg。

1、预测范围及内容

预测范围：综合考虑项目区周边地形地貌、水文地质条件和周围敏感保护目标确定，本次评价工作预测范围与地下水评价范围一致。拟建项目可能影响到的地下水为浅层地下水，评价区浅层地下水属第四系松散岩类孔隙水，第一层含水层下有稳定的隔水层阻隔，污染物对地下水的影响主要是对最上部含水层的影响，预测层位为潜水含水层。

预测内容：以瞬时泄漏进行预测，给出污染物在地下水中随时间的迁移特征，预测地下水环境中污染物超标范围、超标程度、影响距离和超标时间，给出预测期内厂界和敏感目标处特征因子随时间的变化规律，为地下水监控井布设及监测频次确定提供依据。

2、预测方法

技改项目可能影响到的地下水为浅层地下水，评价区浅层地下水属第四系松散岩类孔隙水，第一层含水层下有稳定的隔水层阻隔，污染物对地下水的影响主要是对最上部含水层的影响。从空间上看，评价区含水层分布连续、稳定，地下水流整体上以水平运动为主、垂向运动为辅，地下水系统符合质量守恒定律和能量守恒定律；在常温常压下地下水运动符合达西定律；地下水系统的输入输出随时间、空间变化不大，故地下水为稳定流。

另外，在按有关规范规定采取防渗措施的情况下，污染物不可能发生大面积渗漏，因此污染源可视具体情况概化为点源瞬时污染。同时，本次预测时不考虑岩（土）层对污染物的溶解、吸附作用，以求达到最大风险程度。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）以及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）相关要求，项目区所处的潜水含水岩组主要为第四系孔隙水，考虑地下水风险为一级评价，采用数值法对地下水环境风险影响进行预测。

3、预测模型

本次数值模拟法总体思路是：在对评价区水文地质条件综合分析的基础上确定模拟范围，通过概化边界条件、地下水流动特征及含水层系统结构，建立评价区的水文地质概念模型，进一步通过模拟区平面三角剖分、空间离散、高程插值等，进行水文参数赋值，

从而构建评价区地下水渗流数值模型，利用已有的水文观测资料，完成模型的识别校正，最后针对厂区实际情况特点，设计了污染情景，在地下水渗流数值模型的基础上选择污染物运移方程，得到地下水溶质运移模型，利用此模型对污染情景进行预测评价。

(1) 地下水流模型

a、地下水渗流数学模型

根据评价区水文地质概念模型，建立下列与之相适应的数学模型：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} (K_x \frac{\partial h}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (K_y \frac{\partial h}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z} (K_z \frac{\partial h}{\partial z}) + \varepsilon = \mu \frac{\partial h}{\partial t} & x, y, z \in \Omega \\ h(x, y, z) = h_0 & x, y, z \in \Omega \\ h(x, y, z)|_{\Gamma_1} = \varphi(x, y, z) & x, y, z \in \Gamma_1 \\ K_n \frac{\partial h}{\partial \bar{n}}|_{\Gamma_2} = q(x, y, z) & x, y, z \in \Gamma_2 \end{cases}$$

式中：Ω—渗流区域；

x、y、z—笛卡尔坐标（m）；

h—含水体的水位标高（m）；

t—时间（d）；

$K_{x, y, z}$ —分别为 x、y、z 方向的渗透系数（m/d）；

K_n —边界法向方向的渗透系数（m/d）；

μ —重力给水度；

ε —源汇项（1/d）；

h_0 —初始水位（m）；

Γ_1 —一类边界；

Γ_2 —二类边界；

\bar{n} —边界面的法线方向；

$\varphi(x, y, z)$ —一类边界水头（m）；

$q(x, y, z)$ —二类边界的单宽流量（ $m^3/d/m$ ），流入为正，流出为负，隔水边界为零。

b、地下水流数值模拟软件

数值模拟的思路是通过数值法求得数学模型的近似解，以达到模拟实际系统的目的。目前解决地下水流问题和溶质运移问题最主要的两种方法是有限元法（Finite Element Method (FEM)）和有限差分法（Finite Difference Method (FDM)）。相应的数值模拟软件

主要有基于有限元法的 FEFLOW 和基于有限差分法的 GMS、Visual Modflow。

本次模拟所用的软件为 Visual Modflow 4.0，该软件是基于美国地质调查局的地下水有限差分计算程序 MODFLOW 由加拿大滑铁卢大学水资源研究所开发的地下水模拟软件。它继承了地下水流计算程序 MODFLOW 的优点，具有模块化特点，处理不同的边界和源汇项都有专门独立的模块，便于整理输入数据和修改调试模型。作为一款可视化水流模拟软件，它的界面十分友好，条理清晰，菜单与模块化的程序相对应，更为可取的是它提供了比较好的模型数据前处理和后处理的接口，原始数据不用过多处理就可以从软件界面输入，模型计算完成后可以可视化显示流场以及降深等，并且可以输出图形和数据。另一方面，Visual Modflow 包含与 Modflow 地下水流模拟配套的地下水溶质运移模块 MT3DMS，便于下一步建立研究区溶质运移模型。

(2) 地下水溶质运移模型

根据研究区地下水系统特征，本文对研究区内地下水溶质运移情况进行了分析，建立下列与之对应的地下水溶质运移方程：

$$\frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_{xx} \frac{\partial c}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_{yy} \frac{\partial c}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(D_{zz} \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial(u_x c)}{\partial x} - \frac{\partial(u_y c)}{\partial y} - \frac{\partial(u_z c)}{\partial z}$$

$$c(x, y, z, t)|_{t=0} = c_0(x, y, z, t_0) \quad (x, y, z \in \Omega, t \geq 0)$$

式中，右端前三项为弥散项，后三项为对流项。

D_{xx} 、 D_{yy} 、 D_{zz} ——为 x 、 y 、 z 三个主方向的弥散系数；

u_x 、 u_y 、 u_z ——为 x 、 y 、 z 方向的实际水流速度；

c ——为溶质浓度；

c_0 ——为初始浓度；

ϕ ——为边界溶质通量；

联合求解水流方程和溶质运移方程即可获得污染物空间分布关系。本次采用数值模拟方法对联立的数学模型进行计算，污染物运移过程的模拟，在之前由 Visual Modflow 软件建立的水流数值模型的基础上，叠加其中的 MT3D 模块进行。

地下水预测参数参照地下水预测章节以及模型模拟参数，主要涉及参数选取如下：含水层的厚度 M 取值为 16m，有效孔隙度为 0.24，地下水平均实际流速 $u=0.069\text{m/d}$ ，纵向弥散系数 $D_L=0.69(\text{m}^2/\text{d})$ ，横向弥散系数 D_T 取为 $0.069\text{m}^2/\text{d}$ 。

4、终点浓度值选取

本次地下水风险预测的终点浓度值根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水的标准限值，氯苯超标浓度取0.3mg/L。

5、预测结果

该项目评价区地下水流向为东南到西北，氯苯储罐距地下水下游北厂界300m，评价范围内无地下水敏感目标，则污染物到达下游厂区边界和敏感目标情况预测结果见下表。

表6.2-45 污染物到达地下水下游厂区边界和敏感目标情况

污染物名称	位置	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/（mg/L）
氯苯	下游厂区边界	1541	1935	6719	24.8
	敏感目标	无	无	无	无

根据上述预测结果，在氯苯储罐发生泄漏火灾事故的情况下，在下游 300m 处（北厂界处），污染物最大浓度为 24.8mg/L，氯苯超标严重。可以看出，储罐事故氯苯污染物瞬时泄漏发生后，其影响距离和影响时间都较大，发生储罐泄漏事故时必须及时控制进入事故水池后妥善处理，且应提前严格做好防渗。厂区周边无地下水集中饮用水源保护区及分散式饮用水源分布。

6.3 环境风险管理

6.3.1 环境风险防范措施

6.3.1.1 大气环境风险事故防范措施

经梳理，建设项目大气环境风险防范基本体系见图 6.3-1。

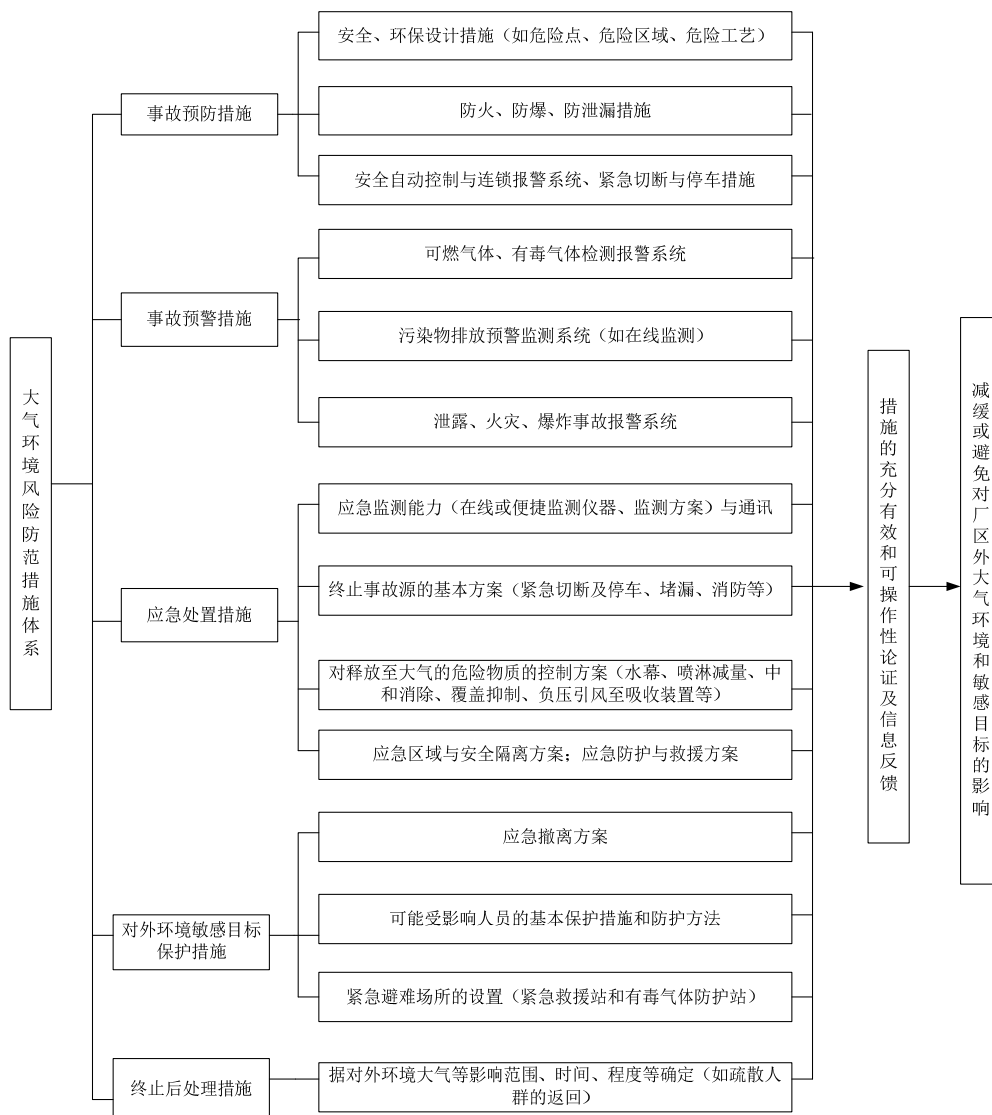


图 6.3-1 大气环境风险防范措施体系

拟建项目防止大气环境风险事故所采取的措施见表 6.3-1。厂区应急疏散路线及集合位置示意图见图 6.3-2。

表 6.3-1 防止大气环境风险事故的措施

选址	项目用地属于工业用地，场地无地质灾害，符合规划要求，该地区主导风向为 SSW，位于土山镇的下风向。
总图布置	功能区划明确，布置合理经济。生产装置区适合工艺流程布置邻近的需要；储罐区、仓库设施邻近生产装置区，物流线短。
建筑安全	建(构)筑物的平面布置，严格按照《建筑设计防火规范》和《石油化工企业设计防火规范》的规定，设置环形消防通道。
	所有建构筑物按火灾危险性和耐火等级严格进行防火分区，设置必须的防火门窗、防爆墙等设施。
	根据爆炸和火灾危险性不同，各类厂房采用相应耐火等级的建筑材料，建筑物内设有便利的疏散通道。
	为防止布置在厂房内的生产装置产生的易燃、易爆、有毒有害物质的积累，厂房内设置可靠的通风系统。本项目各厂房均设置强制通风系统。
	甲、乙类厂房、框架、排架按一类建筑设置防雷击、防雷电感应和防静电接地装置。输送易燃、易爆危险介

	质的管道加设静电接地装置。
生产装置安全	按照《首批重点监管的危险化工工艺目录》，对照本次技改项目不涉及规定的危险化工工艺 各装置均选择成熟、可靠、先进、能耗低的工艺技术和设备，严防“跑、冒、滴、漏”，实现全过程密闭化生产，减少泄漏、火灾、爆炸和中毒的可能性。在设计中考虑余量，具有一定的操作弹性。
危险化学品储运设施安全	危险品应严格按照《危险化学品安全管理条例》及《常用化学品贮存通则》的要求进行储存。 罐区配备专业技术人员负责管理，设置有毒气体在线检测与报警系统、火灾检测与报警系统、手动报警按钮以及针对储存物料的应急处置设施和消防设施，并配备个人防护用品。为减少溢料风险，储罐设置高液位报警器，避免冲装过量引起溢料或增加储罐爆炸泄漏的风险。罐区设置醒目的安全标志。 罐区设置消防栓和消防炮，及消防冷却系统。 罐区设置围堰收集系统。液氨罐区设置水幕喷淋系统 拟建工程各罐区及车间内均设有有毒气体泄漏报警设施，储罐及有毒有害液体管道均设有压力及流量监控设施，能及时发现储罐或设备的泄漏。 液氯钢瓶库、气化间均为密封库房，库房内处分别设有氯气泄漏报警仪，并均在库房内设有碱液池，一旦液氯发生泄漏能及时报警并发现，同时将泄漏的液氯推入碱液池中减少液氯的泄漏
有毒物质防护紧急救援措施	为进入可能存在高浓度有毒气体区域的操作工人，配置便携式可燃和有毒气体检测仪。在所有人身可能接触到有害物质而引起烧伤、刺激或伤害皮肤的区域内，均设紧急淋浴器和洗眼器；除防护眼镜、手套、洗眼淋浴器等一般防护外，还应设有专用的防毒面具；对关键操作强制使用人员配备防护设备，例如空气呼吸面具、全身聚氯乙烯防护服、手套和防护镜等。
事故状态疏散及安置	厂内应急人员进入及撤离事故现场： 发生初期事故时，应急人员在做好防护的基础上，5min 内进入事故现场展开救援，当事故无法控制，威胁到应急人员生命安全时，立即进行撤离，沿公司厂区道路向就近上风向或侧风向厂区出入口集合，并进行疏散。根据事故发生位置和当时的风向等气象情况，向上风向疏散，并在上风向设立紧急避难场所，进行人员清点。疏散过程中根据事故严重程度由厂区保卫科共同协调指挥疏导交通，确保及时、安全完成紧急疏散任务。 周边区域人员疏散撤离： ①周边区域人员疏散、撤离原则：周边区域人员疏散、撤离原则为分别按东、南、西、北四个方向及时迅速撤离危险区域到安全地带。疏散过程中尽量佩戴口罩等简易防护措施，向上风向撤离，在 15min 内完成转移。 ②撤离地点及后勤保障：根据事故发生位置和当时风向等气象情况，向上风向疏散，并在上风向设立紧急避难场所。撤离地点一般为安全地带内的广场，并为撤离人员提供食品、饮用水等生活必需品。 交通管制： ①发生突发环境事故时，应对周边道路进行管控，限制无关车辆进入现场附近。 ②临时安置场所设在上风向区域的空地，由企业应急总指挥和当地政府根据现场风向、救援情况指定。 ③发生有毒有害气体扩散事件时，公司东南西北四个方向的道路全部进行交通管制，不允许车辆进入。现场具体的道路隔离和交通疏导方案由现场公安人员根据实际风向等情况进行调整，企业应急人员进行协助

6.3.1.2 水环境风险防范措施

根据梳理，建设项目水环境风险防范体系见图 6.3-3。

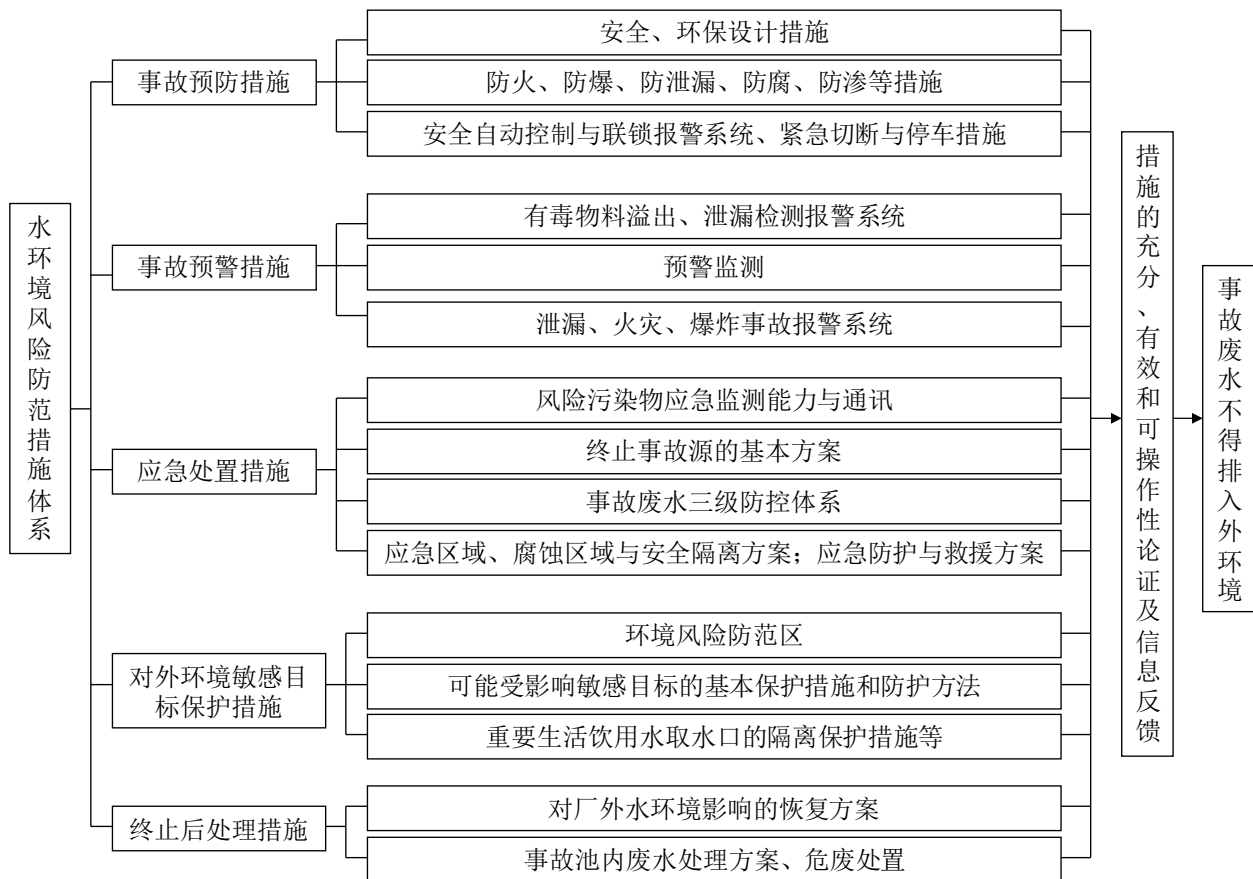


图 6.3-3 水环境风险防范措施体系

1、事故废水环境风险防范措施

拟建项目事故废水环境风险防范应建立“单元-厂区-园区”的防控体系，即厂内建立完善的风险防控措施并与园区防控措施及管理有效联动。厂内防止废水污染事故采取收集、处理和应急三级防治措施，收集系统收集废水，处理系统处理废水，废水处理系统出现事故时有事故水池作为应急防范措施，可确保正常及事故状态下废水不会对环境造成危害。

表 6.3-2 事故废水污染事故防控措施

围堰及防火堤	装置和罐区按规范设围堰及防火堤，对事故情况泄漏物料及消防废水进行收集控制，防火堤采用钢筋混凝土结构，罐组地面全部硬化，采用混凝土铺砌，罐组内设混凝土排水沟。装置和罐区均分别设置污水及雨水排放的切换闸门，正常及事故情况下针对不同物质实施分流排放控制。
污水处理站	依托厂区现有三效蒸发装置，事故废水经暂存后可分区域分批打入上述现有三效蒸发装置处理达标后回用
雨排水系统和事故水收集系统	设置雨水排水系统和事故水收集系统，收集初期雨水和事故状态下的部分事故水；雨排水系统排水口设置集中控制阀，可防止初期雨水和事故水通过雨排系统进入外环境
事故水池	依托厂区现有 1500m ³ 事故水池，完全符合 GB50483-2009 的规定，确保事故废水不

	外排。
联动机制	厂内风险防控措施与园区防控措施及管理有效联动，若发生大规模废水污染事故，建议及时启动园区突发环境事件应急预案

2、地下水环境风险防范措施

针对项目可能发生的地下水环境风险事故，防范措施按照“源头控制、分区防治、风险监控、应急响应”相结合的原则，从风险事故污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

源头控制：主要包括在工艺、管道、设备、污水产生及储存构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；

分区防治：结合建设场区生产设备、管道、污染物储存等布局，实行重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。主要包括生产区地面和设备的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，分区防渗措施具体见 5.4.8 小节内容；

风险监控体系：实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染事故并及时控制；

应急响应及事故减缓措施：公司制定地下水监测管理措施，并制定地下水应急预案，当发生地下水异常情况时，按照定制的地下水应急预案采取应急措施。组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。项目区水力梯度平缓，当发生污染事故时，污染物的运移速度较慢，污染范围较小，因此建议采取如下污染治理措施：

- (1) 探明地下水污染深度、范围和污染程度。
- (2) 根据地下水污染程度，随时化验各井水质，根据水质情况实时调整。
- (3) 将抽取的地下水进行集中收集处理，做好污水接收工作。
- (4) 当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划标准后，逐步停止井点抽水，并进行善后工作。

在采取严格地下水风险防范措施后，项目事故状态下污染物泄漏下渗对地下水环境影响不大。

6.3.1.3 消防及火灾报警系统

表 6.3-3 消防及火灾报警系统

消防给水	消防管网环型布置,工艺装置区消防给水量 120 L/s,辅助装置区消防给水量 30 L/s,储存罐区消防给水量 120L/s
消防水池	1000m ³ , 依托现有工程
消防栓	工艺装置和储罐区设室外消防栓和消防水炮,消防栓间距不大于 60m,厂室内按要求设置室内箱式消防栓。
可燃气体探头	在存在可燃气体的厂房内设置可燃气体检测探头,对新建装置和罐区按照相关要求安装可燃气体报警和检测仪。
消防车	一辆水、泡沫两用消防车,专职消防人员 8 人,依托现有消防站,满足消防要求
火灾报警系统	在主控室、配电室及主要厂房顶部设置等离子感温、感烟报警系统

6.3.1.4 风险监控及应急监测

1、环境风险源监控

环境风险源监控信息获取途径及分析研判方法见表 6.3-4。

表 6.3-4 监控信息获取及分析研判

监控区域	监控信息获取途径	研判方法
生产装置区 监控	生产车间生产作业采用 DCS 控制系统进行自动控制	出现异常情况时控制系统会立即发出警报,现场核实根据自身应急能力做出预警
仓库、罐区监 控	采用监控摄像头,监控室位于生产部,24 小时实时视频监控,并设置专业巡检人员,定时对仓库、罐区等进行巡检	监视人员通过视频发现突发环境事件,根据事件发生程度大小,确定预警级别
车间内部监 控	生产车间内部设置摄像头,进行实时视频监控,同时设置可燃气体和有毒气体报警仪	当可燃或有毒气体在空气中的浓度达到警戒值时,便发出声音信号报警
极端天气监 控	企业由专人负责收集天气等信息,通过关注天气预报、政府预警等方式	当存在极端天气可能时,立即发出预警,公司应急指挥中心通知各应急小组做好防范工作

2、预警分级

根据环境事故分类和公司可控情况将预警级别分为三级,见表 6.3-5。

表 6.3-5 预警分级及发布

预警等级	预警条件 I	预警条件 II	上报流程	发布人
三级预警(岗 位级蓝色预 警)	①报警器报警,现场人员发现报警信号。②机械 设备配件(阀门、垫片)、电气装置老化,可燃、 有毒气体或液体等发生轻微泄漏时;③控制室人 员接到现场报警器信号时	①发现人或岗位操作人 员可第一时间解决;② 影响范围只限于本装置	现场操作员 →班长→车 间主任	车间主任
二级预警(车 间级黄色预	①初期火灾或闪爆(险情未消除);②政府部门 已经发布的预警信息或要求公司启动应急预警	①影响范围限制在厂区 内或现场周边地区;②	现场操作员 →班长→车	公司应急 指挥中心

警)	行动时；③安全检查发现的其他可导致泄漏、火灾的重大安全隐患，如压力、温度、液位等安全控制指标严重超出正常工作范围；④周边企业事故信息通报或未及时通报但已发生有毒气体泄漏、火灾或爆炸事故时；⑤风险评价发现新的不可控风险	对相邻装置产生影响； ③通过工艺调整、紧急停车、抢修等可以在公司控制范围内短时间解决	间主任→公司应急指挥中心	总指挥
一级预警(厂级红色预警)	①初期火灾或闪爆(险情未消除)；②政府部门已经发布的预警信息或要求公司启动应急预案行动时；③安全检查发现的其他可导致泄漏、火灾的重大安全隐患，如压力、温度、液位等安全控制指标严重超出正常工作范围；④周边企业事故信息通报或未及时通报但已发生有毒气体泄漏、火灾或爆炸事故时；⑤风险评价发现新的不可控风险	①影响范围超出厂区，产生连锁反应，对周边影响程度较大；②对相邻厂家及环境保护目标构成极端威胁，需要大范围撤离；③需要政府部门及相关单位进行支援；④需要一段时间消除环境影响	现场操作员→班长→车间主任→公司应急指挥中心→公安、消防、安监、环保等部门	园区管委会

3、应急监测方案

根据《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ5812-2010)确定监测方案，监测人员应在必要的防护措施和保证安全的情况下进入处理现场采样。

监测时间和频次：按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。

表 6.3-6 事故状态下水环境应急监测方案一览表

环境要素	位置	监测项目	监测频次
水环境	事故水池	一旦发生风险事故，必测因子包括：pH、COD、全盐量、挥发酚、石油类、氨氮，根据事故发生点位选测：苯系物、氯苯、磷酸盐、AOX 等	事故初期，采样频率为15min/次；随着事故的减弱可适当减少监测频次，按1h/次进行采样
	生产废水处理装置排污口		

表 6.3-7 事故状态下大气应急环境监测方案一览表

环境要素	测点名称	监测点位	监测项目	监测频次
环境空气	当时风向的下风向	每隔 500m 布设一个监控点，共布设 3 个	根据事故发生点位选测：氯苯、硫酸雾、氨、CO、酚类、氯、氯化氢、溴化氢、溴等	事故初期，采样频率为15min/次；随后根据空气中有害物质浓度降低监测频率，按1h/次进行采样
	当时风向的侧风向	两侧各布设一个监控点，共布设 2 个		
	最近敏感点			

除上述风险防范措施外，由于拟建项目事故触发具有不确定性，厂内环境风险防控体系应纳入园区环境风险防控体系，极端事故风险防控及应急处置应按分级响应要求及时启动园区风险防范措施，实现厂内与园区环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

6.3.1.5 现有风险防范措施依托可行性分析

1、依托事故废水收集系统

本项目厂区罐区和装置区均依托现有 1 座 700m³事故水池、1 座 800m³事故水池及配套事故水管网收集事故废水。根据计算，本项目装置区或罐区火灾时产生的事故水量最大为 1051m³，东部现有事故水池容量满足收集需求；另外，厂区已建设完善的事故水管网收集系统，可确保事故废水自流收集。综上，本项目依托厂区现有 700m³事故水池、800m³事故水池措施可行。

2、依托消防用水系统

本项目装置、储罐区消防用水量最大为 90L/s，消防水源来自厂区现有消防系统。现有消防用水管网与生产、生活用水管网独立设置，并设置 1 个 1000m³的消防水池；消防站设置专业消防车以及专职消防人员，现有消防系统配备完善，满足拟建项目依托要求。

3、依托现有大气风险防范措施

本项目依托的各个现有罐区及新建罐区均安装可燃气体报警仪和有毒气体报警仪，液氨罐区、液氯间建设遮阳棚及安装水喷淋应急吸收装置，并配备相应的风险应急物资，现有应急处置措施和应急撤离方案均已制定完善，依托措施可行。

4、依托现有地下水防渗措施

本项目依托工程包括现有罐区、应急事故水池、消防水池、各类管道和阀门以及废水收集管网均完成严格的防渗处理工作，并建立了厂区地下水污染监控系统，制定了地下水风险应急预案，能够及时发现污染事故并及时控制。

6.3.2 应急预案

2018 年 5 月 30 日，公司在烟台市生态环境局莱州分局对《山东金宜善新材料有限公司突发环境事件应急预案》进行了登记备案（备案编号：370683-2021-2124-H）。建设单位应在企业现有应急预案上完善补充，并报烟台市生态环境局莱州分局进行备案。

表 6.3-8 突发事故应急预案纲要一览表

序号	项目	内容及要求
1	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布

2	应急计划区	装置区、储罐区、邻区
3	应急组织	厂指挥部负责现场全面指挥；专业救援队伍负责事故控制、救援、善后处理
4	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
5	应急设施、设备与材料	防火灾、爆炸事故应急设施、设备及材料，主要为消防器材；防有毒有害物质外溢、扩散设备
6	应急通讯、通知和交通	应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制
7	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
8	应急防范措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应；清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备 邻近区域：控制和清除污染措施及相应设备配备
9	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；临近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
12	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
13	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

6.3.2.1 应急管理机构设置

1、救援指挥小组

(1) 指挥小组机构

领导小组由公司总经理、副总经理及其它公司部门负责人组成，负责日常工作。

突发环境事件应急救援领导小组成员如下：

总指挥：总经理

副总指挥：副总经理

成 员：环保负责人、安全科负责人、办公室主任、生产负责人、动力设备部负责人、供销部负责人、自动化部负责人、检测中心主任、环保专员。

(2) 指挥机构职责

- ①接受政府应急指挥领导小组的领导，请示并落实指令；
- ②审定并签发公司《突发环境事件应急预案》；
- ③下达预警和预警解除指令；
- ④下达应急预案启动和终止指令；

- ⑤确定现场指挥部人员名单和聘请的专家名单,并下达派出指令;
- ⑥统一协调应急救援资源;组织公司应急预案的演练;
- ⑦在应急处置过程中,负责向社会力量求援或配合政府、公司的应急救援工作;
- ⑧负责对外通报发布有关事故信息。审批公司应急救援费用;
- ⑨其他的相关工作。

(3) 领导小组人员分工

组长:组织指挥全公司的环境风险应急救援工作。

副组长:协调组长负责环境风险应急救援的具体指挥工作。

领导小组成员:

副总经理:负责全厂事故处置时生产系统开、停车的调度工作,确认突发环境事件等级,事故现场通讯联络和对外联系、事故通报及事故处置工作。

其它公司所属部门:负责工程抢险、抢修的现场指挥;事故现场有毒、有害物质扩散区域内的监测、洗消工作;救援人事的调配、后勤支援工作及抢险抢修救援物资的供应工作;灭火、警戒、治安保卫、疏散、道路管制工作;车间内事故上报、现场抢险工作。

2、救援队伍的组成

全公司各职能部门和全体职工都负有环境风险事故应急的责任,各救援专业队伍是环境风险事故应急救援的骨干力量,其任务主要是担负本公司各类重、特大事故的救援及处置。

救援队伍应包括:物资保障组、后勤保障组、环境监测组、事故抢险组等。

6.3.2.2 应急救援保障

经过多年经验积累,金宜善应急救援保障体系完备。公司配备了完备的应急救援保障设备及器材(详见表 6.1-3),由公司安全生产委员会提供,生产部负责储备、保管和维护。除此之外,公司还配备了一些常规检修器具及堵漏密封备件等,以便检测及排除事故时使用。

1、事故发生单位迅速将泄漏部位、泄漏物性状及已采取的堵漏措施报告给事故指挥部。

2、指挥部

- (1)了解物料泄漏情况和已采取的措施,确定应急规模,组织制定抢险救援具体方案;
- (2)根据物料泄漏事故情况,向公司领导和地方政府报告,并请求社会援助;
- (3)各专业组在做好应急抢险人员自身防护的基础上实施应急工作;

(4) 进入泄漏现场进行处理时, 应注意应急处置人员的安全防护:

① 进入现场的救援人员必须配备达到要求的个人防护器具;

② 由于泄漏物料具有易燃易爆性, 事故中心区域必须严禁火种, 同时采取切断电源、禁止车辆进入、立即在边界设置警戒线。根据事故情况和事态发展, 确定事故波及区域的范围、人员疏散和撤离地点、路线等;

③ 立即在事故影响区域的边界设置警戒线, 根据事故情况和事故发展, 确定事故波及区人员的撤离;

④ 应急处理时严禁单独行动, 要有监护人;

⑤ 泄漏源控制: 关闭阀门、停止作业或改变工艺流程、物料走副线、局部停车、打循环、减负荷运行等; 采用合适的材料和技术手段堵住泄漏处。

3、泄漏物处理

(1) 围堤堵截: 筑堤堵截泄漏液体或者引流到安全地点, 防止物料沿明沟外流。

(2) 稀释与覆盖: 在现场施放大量水蒸气, 破坏燃烧条件。对于液体泄漏, 为降低物料向大气中的蒸发速度, 可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料, 在其表面形成覆盖层, 抑制其蒸发。

(3) 收容(集): 对于大型泄漏, 可选择用隔膜泵将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内; 当泄漏量小时, 可用沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和。

(4) 废弃: 将收集的泄漏物运至废物处理场所处置。用消防水冲洗剩下的少量物料, 冲洗水排入污水系统处理。

6.3.2.3 预案分级响应条件及响应处理方案

针对环境污染突发环境事件危害程度、影响范围、企业单位内部控制事态的能力以及可以调动的应急资源, 将环境污染事件应急行动分为三级。车间级应急响应(I级响应)、公司级应急响应(II级响应)、园区救援应急响应(III级响应)。

1、车间级应急响应(I级响应)

当原料装卸发生泄漏、管道破裂发生一般泄漏以及局部发生原料泄漏等环境突发环境事件时, 启动车间级应急响应机制, 在能控制的情况下, 穿戴好各类劳动防护用品, 及时关闭管道阀门并通知车间主任, 启动车间应急救援预案。

2、公司级应急响应(II级响应)

当发生较小泄漏, 像此类波及范围不大, 限于厂区范围内, 不会造成重大损失并能控制的突发环境事件, 应迅速启动公司级应急响应机制, 及时穿戴好各类劳动防护用品, 并

迅速通知公司领导，在公司领导统一指挥下，启动公司级应急救援预案。

3、园区救援应急响应（III级响应）

当发生大量泄漏，或火势扩大有爆炸危险，像此类可能造成重大伤亡，不能控制的社会灾害性突发环境事件，应及时通知公司领导及园区相关政府部门，请求政府部门支援公司。

6.3.2.4 应急救援响应程序

1、发现突发环境事件者应立即报告当班班长。

2、当班班长接到报警后，在确保自身安全的情况下，立即组织人员到现场查明情况后报告车间主任及应急救援小组办公室，车间主任立即组织人员根据具体情况采取控制突发环境事件措施，将事故消灭在萌芽之中。

3、突发环境事件态势进一步恶化，车间无法控制时，应急办公室及车间立即向指挥部报告，指挥部接到报警后，通知应急领导小组成员到达指挥部，按照职责分工或留守调度室指挥或到现场指挥救援。到达突发环境事件现场后，总指挥根据突发环境事件状态及危害程度作出相应的应急决定，并命令各应急救援队立即开展救援。及时向上级主管部门报告，如突发环境事件扩大时，应请求外部救援。

a) 事故抢险组：接到报警后，迅速集合各个工种人员，物资设备到位，立即赶赴突发环境事件现场，到达现场后，根据指挥部指令，迅速关闭有关阀门，停止作业或采取改变工艺流程，采用合适的材料和技术手段堵漏，抢修设备，控制突发环境事件以防突发环境事件扩大。

b) 环境监测组：迅速查明泄漏物浓度和扩散情况，根据当时风向、风速判断扩散的方向和速度，并对泄漏下风扩散区域进行监测，及时向指挥部报告监测情况，为指挥部决策提供技术支持。

c) 后勤保障组：接到报警后，根据事态的发展，在可能引起急性中毒和爆炸的范围，设置警戒线，封锁有关道路，划分禁区，制止无关人员进入。同时，指挥各种抢救车辆有秩序的进入抢救区域，引导指挥职工按照规定路线疏散，如危及到厂外人员安全时，应迅速组织有关有员协助友邻单位、厂区外过往人员在现场指挥部指挥下，向上侧风方的安全地带疏散。疏散人员时应采取简易有效的保护措施，对重要目标实施保护，负责突发环境事件现场的保护、治安工作。迅速备好急救药品、器材等赶到现场。到达现场后，与抢险抢修组配合，立即救护中毒、灼伤人员，对中毒人员应根据中毒症状及时采取相应的急救措施，对伤员进行清洗包扎或输氧急救，重伤员及时送往医院抢救。

d) 物资保障组：负责收集相关单位部门的通信方式，保证各级通讯联系畅通，做好联络工作。

4、请求外部救援应急程序

一旦发生重大安全事故，公司应急救援力量不足或有可能危机社会安全时，指挥部必须立即向上级和友邻单位通报，必要时请求外部救援。外部救援队伍进入厂区时，派专人联络、引导并告知安全注意事宜。公司应急救援队伍汇同外部救援队伍在现场救援指挥部统一指挥下，按照各自的预案和处置规程，相互协同，密切配合，共同实施安全应急和紧急处置行动。

6.3.2.5 园区环境风险应急预案及与项目的联动内容

园区环境风险应急预案主要内容及与项目的应急联动要求，具体如下：

1、应急机构

园区作为一个整体建立突发性事故应急机构，包括一级应急机构和二级应急机构，二级应急机构应与一级应急机构联动。

①一级应急机构：一级应急机构由开发区、园区管委会领导，包括安全监督局、消防大队、生态环境局及有关企业等部门组成，设置地区指挥部和专业救援队。地区指挥部负责工业区域的全面指挥、救援、管制和疏散工作。专业救援队对企业专业救援队伍进行支援。

②二级应急机构：园区内的各企业构成二级应急机构。各企业应急机构由厂指挥部和专业救援队伍组成。厂指挥部负责现场的全面指挥工作，专业救援队伍负责事故控制、救援和善后处理工作。

若本项目发生突发性事故，由二级应急机构即本厂采取措施进行处理。若发生的事故比较严重，二级应急机构没有能力控制，则应立即对接园区一级应急机构，由一级应急机构介入协同处理。

2、应急程序

当企业发生环境事故或紧急情况时，事故的当事人或发现人采取应急措施防止事故扩大并立即向本企业中的应急机构中的厂指挥部报告。指挥部指挥救援队伍对环境事故或紧急情况按本单位应急措施进行处理。

造成重大事故的企业应立即向园区环境管理机构、安监局和生态环境局报警。应急机构内任何单位接到报警后应立即向机构领导和机构内其它各方报告。机构领导接到报警后，立即召集应急机构成员，制定防止污染的实施方案，同时通知机构内各成员单位，做好紧

急抗灾准备，派出人员赴现场监视事故动态，并通知可能遭受污染影响的单位采取防止污染紧急措施。现场监视人员及时向应急机构报告事故的动态。一级应急机构事故抢险队伍携带应急设备器材以最快的速度开赴现场抢险，并就近调派二级应急机构人员携带器材赶赴现场协同作战。

3、应急设施

二级应急机构根据各自企业特点，准备防火灾、爆炸事故的消防器材等设备以及防有毒有害物质外溢、扩散的设备、材料。

一级应急机构在区域内设置电话专线，规定应急状态下通知方式；并制定交通保障、管制程序。建立一支专业救援队伍，并配备相应的应急设备。

4、突发事件应急对策

园区风险应急指挥中心相关部门应根据发生风险类型、发生源情况，如是否重大源泄漏、泄漏量、周边其他风险源、敏感区分布情况进行初步判断，识别该风险可能带来的危害，以便相关组织、指挥部门采取有效的控制措施，减轻事故危害。事故风险的应急对策应根据风险类型、可能的危害程度、环境要素、重点保护对象、资源以及风险控制的不利或限制条件确定采纳合理的措施方案。

风险事故发生时，应首先由事故侦查组标定事故的影响区域，引导救援人员，采取不同抢救和防护措施。事故单位应按本厂应急预案要求进行抢险自救，并迅速通知园区应急指挥中心，以便迅速调集救援人员、消防灭火器材、堵漏器材等到现场进行协同处理。

5、园区环境风险预警系统

园区应健全环境风险单位信息库，建立环境风险防范、预警和应急体系及环境风险管理工作长效机制，建立覆盖重点环境风险源的可视化监控系统，同步建设自动监测预警网络系统，制定并及时检验、更新升级各类突发环境风险应急预案，做好应急软硬件建设和储备。

坚持预防为主、防控结合，强化各区内企业的安全生产运行和环境行为管理。制定并全面落实环境风险防范措施。企业应在园区环境风险应急处置框架下，制定环境风险应急预案，在具体项目建设中细化落实；高度重视由于安全生产事故引发的环境风险问题，从源头上防范和消除环境风险隐患。

6.4 结论与建议

1、项目危险因素

本次技改项目涉及的主要危险物质包括氯苯、硫酸、液氨、液氯、溴等，主要涉及危险单元包括储罐区、装置区、仓库、输送管道、冷冻机组等。项目潜在危险因素主要是中毒、火灾或爆炸事故，项目在企业现有厂区内建设，总平面布置和设计已充分考虑环境风险，符合环境风险的要求。

技改项目施工建设中应严格执行国家有关部门现行的设计规范、规定及标准。根据车间（工序）生产过程中火灾、爆炸危险等级及毒物危害程度分级进行分类、分区布置。合理划分管理区、生产区、辅助生产区及储运设施区，各区按其危害程度采取相应的安全防范措施进行管理。

2、环境敏感性及其事故环境影响

项目位于莱州银海化工产业园，项目周边 0.5km 范围内无居住区、医疗卫生、文化教育以及行政办公等大气环境敏感保护目标，最近的保护目标为项目东南 848m 处的西孙家村；项目周边无地表水和地下水环境敏感目标。

根据液氯泄漏事故的大气风险预测结果，确定项目液氯泄漏大气环境风险影响范围为事故源下风向 3160m 的范围，到达时间为 46.41min。企业应及时组织下风向敏感保护目标群众进行有序疏散，并对周边交通实施交通管制，确保事故下风向群众安全。

根据氯苯泄漏火灾事故的地下水预测结果，厂界自泄漏后预测最大值为 0.01mg/L，未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-93）V 类标准。厂区周边无地下水集中饮用水源保护区及分散式饮用水源分布。

3、环境风险防范措施和应急预案

本项目针对危险单元建立有效的监控和预警机制，能够确保及时发现事故，并快速做出应急救援措施，厂区建立完善的三级防控体系，依托厂区现有的 1 座 700m³ 事故水池和 1 座 800m³ 事故水池，用以事故状态下全厂消防、事故废水收集，确保事故水不直接排入附近地表水体。

企业已制定应急预案并进行了备案，企业还应按照本次评价提出的要求完善厂区应急监测设备和应急预案内容。

本项目生产装置具有潜在的事故风险，尽管最大可信事故概率较小，但还应从建设、生产、贮运、消防等各方面积极采取措施，杜绝环境风险事故发生。当出现事故时，要采取紧急的工程应对措施，如有必要，要采取社会应急措施，并根据实时情况和事故种类确定人群疏散范围，以控制事故和减少对环境造成的危害。

事故发生后要积极开展灾后危险化学品及消防废水的处理，防止二次污染发生。

4、环境风险评价结论与建议

综上所述，企业在严格落实本次评价提出的各项环境风险防控措施的情况下，发生风险事故概率较小，项目环境风险可防可控。本次评价建议项目运营过程应加强危险物料管理、完善安全生产制度、系统排查现有工程存在的环境风险，杜绝环境风险事故发生。当出现事故时，要采取紧急的工程应对措施，如有必要，应采取社会应急措施，并根据实时情况和事故种类确定人群疏散范围，以控制事故和减少对环境造成的危害。

7 环境保护措施及其经济技术论证

本章主要对本项目设计采取的各项环境保护措施从技术可行性、可靠性和经济合理性等方面进行分析论证并提出改善意见，以便在项目实施过程中采用经济合理的污染防治工艺和设施，确保项目排污得到有效控制并达到相关要求。

7.1 工程建设的污染防治措施

拟建项目污染防治措施见下表 7.1-1。

表 7.1-1 环保措施分项汇总表

项目	污染物名称	具体情况
废气	P1 排气筒	二氧化硫、酚类、硫酸雾、氯苯、溴、溴化氢、VOCs
	P2 排气筒	颗粒物
	P3 排气筒	硫酸雾、溴化氢、颗粒物、VOCs、氯苯、酚类
	P4 排气筒	颗粒物
地下水	罐区、生产车间、危废间地面等	分区防渗等措施
废水	生产废水	经“三效蒸发+反渗透装置”处理后，用于技改后生产装置的工艺用水、循环水补充水
	生活污水	依托现有的生化处理装置，经处理后用于厂区绿化、道路喷洒。
固废	无氧热解装置产生的硫酸钠盐、除尘器收尘、过滤残渣	暂按危废管理，待鉴定后，依据鉴定结果分类管理
	一般工业固体废物	综合利用
	其他危险废物	委托资质单位处置
	生活垃圾	由环卫部门清运
噪声	设备噪声	减振、隔声、消声、优化平面布局、绿化降噪等
其他	环境风险	事故水池及其导排系统，事故水池容积为 700m ³ 和 800 m ³ 各一座。

7.2 废气污染防治措施及其技术经济论证

7.2.1 废气处理工艺比选及处理原则

拟建项目建成后废气分质收集。本次评价收集了国内对不同种类废气常用的处理方式，并据此论证废气处理原则的可行性。

目前国内酸性废气的治理措施主要以吸收法为主，工艺成熟，处理效率高。拟建项目酸性废气（二氧化硫）直接引入车间废气处理设施的碱洗塔处理可使酸性废气得到有效处理。处理得到的亚硫酸钠溶液回用于生产装置。

含尘废气的处理主要以水膜法、布袋除尘法，工艺成熟，处理效率高。本次技改项目含尘废气中采用布袋除尘器进行处理，收尘大部分可以回用。

布袋除尘器是一种干式除尘装置。它适用于捕集细小、干燥非纤维性粉尘。滤袋一般采用纺织的滤布、非纺织的毡、玻璃纤维制成。工作原理利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入布袋除尘器，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。一般新滤料的除尘效率是不够高的。滤料使用一段时间后，由于筛滤、碰撞、滞留、扩散、静电等效应，滤袋表面积聚了一层粉尘，这层粉尘称为初层，在此以后的运动过程中，初层起到主要的过滤作用，依靠初层的作用，网孔较大的滤料也能获得较高的过滤效率。布袋除尘器结构主要由上部箱体、中部箱体、下部箱体（灰斗）、清灰系统和排灰机构等部分组成。

袋式除尘器工作原理见图 7.2-1。

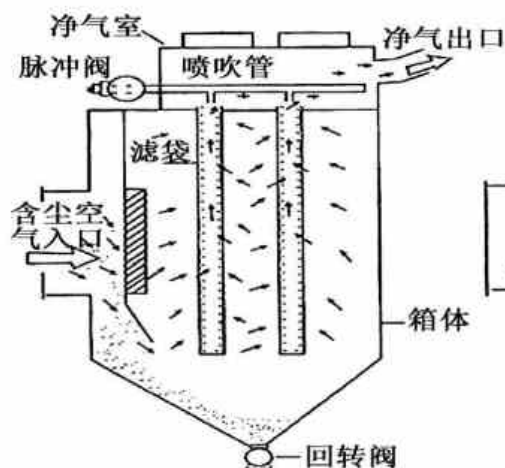


图 7.2-1 袋式除尘器工作原理

目前国内外有机废气处理工艺比选见工程分析。

(1) 有机废气净化方法

有机废气净化的方法有热力燃烧法、直接燃烧法、催化燃烧法、活性炭吸附法、吸收法、冷凝法、光催化氧化法等。各种方法的主要优缺点见表 7.2-1。

表 7.2-1 有机废气主要净化方法比较

方法	原理	优点	缺点	适用范围
吸附法	废气的分子扩散到固体吸附剂表面，有害成分被吸附而达到净化	可处理含有低浓度的碳氢化合物和低温废气；溶剂可回收，进行有效利用；处理程度可以控制	活性炭的再生和补充需要花费的费用多；在处理喷漆室废气时要预先除漆雾	适用常温、低浓度、废气量较小时的废气治理
热力燃烧法	废气引入燃烧室与火焰直接接触，使有害物质燃烧生成 CO ₂ 和 H ₂ O，使废气净化，废气本身不作为燃料，只能作为辅助燃烧过程中的助燃气体	燃烧效率高，与直接燃烧相比，热力燃烧需要的温度一般较低	净化废气需要燃料，增加运行成本	适用于有机溶剂含量低废气净化处理。
直接燃烧法	废气引入燃烧室与火焰直接接触，使有害物燃烧生成 CO ₂ 和 H ₂ O，使废气净化	燃烧效率高，管理容易；仅烧嘴需经常维护，维护简单；装置占地面积小；不稳定因素少，可靠性高	处理温度高，需燃料费高；燃烧装置、燃烧室、热回收装置等设备造价高；处理像喷漆室浓度低、风量大的废气不经济	适用于有机溶剂含量高、湿度高的废气治理
催化燃烧法	在催化剂作用下，使有机物废气在引燃点温度以下燃烧生成 CO ₂ 和 H ₂ O 而被净化	与直接燃烧法相比，能在低温下氧化分解，燃料费可省 1/2；装置占地面积小；NO _x 生成少	催化剂价格高，需考虑催化剂中毒和催化剂寿命；必须进行前处理除去尘埃、漆雾等；催化剂和设备价格高	适用于废气温度高、流量小、有机溶剂浓度高、含杂质少的场合
吸收法	液体作为吸收剂，使废气中有害气体被吸收剂所吸收从而达到净化	设备费用低，运转费用少；无爆炸、火灾等危险，安全性高；适宜处理喷漆室和挥发室排出废气	需要对产生废水进行二次处理，对涂料品种有限制	适用于高、低浓度有机废气
冷凝法	降低有害气体的温度，能使其某些成分冷凝成液体的原理	设备、操作条件简单，回收物质纯度高。	净化效率低，不能达到标准要求	适用于组分单一的高浓度有机废气
低温等离子	利用高能电子、自由基等活性粒子和废气中的污染物作用，使污染物分子在极短的时间内发生分解，以达到降解污	对部分有机物去除效率较高，系统运行维护少，运行费用较低，操作简便。	电极很容易被油污、灰尘污染，需定期维护	可以处理各种浓度和气量的废气，尤其是大风量废气

	染物的目的			
光催化氧化法	利用高能紫外线光束分解空气中的氧分子产生游离氧，即活性氧，因游离氧所携带正负离子不平衡所以需与氧分子结合，进而产生臭氧。臭氧的氧化能力和臭氧在紫外光的照射下产生的高活性的离子氧（羧基自由基）苯类、二甲苯及酚类等有机物转化为无毒害的二氧化碳、水、硫酸、硝酸等简单无机物，从而达到净化废气的目的	运行费用低、造价低、体积小、有机废气的去除效率高、运行维护简单、可随时启动、系统运行无振动和噪音、系统所有电机均为防爆电机，系统运行对车间生产无任何安全隐患。	技术不够成熟，不能处理酸性气体，容易影响设备的使用寿命。	应用范围广，由于有机废气成本皆为碳氢氧元素构成，只要废气温度低于 80℃，满足设备的运行条件，皆可利用本套设备进行氧化处理，且处理效果均达环保局检测及业主方满意的效果。

拟建有机废气中含有氯苯，采用燃烧法处理(催化燃烧和RTO)处理会造成催化剂中毒，同时会造成二次污染如二噁英等的产生。

拟建项目采用冷凝法、吸附法相结合的方式处理有机废气合理可行。综上所述，拟建项目废气处理原则采取高浓有机废气采用深度冷凝方式处理后与低浓有机废气、酸性废气、含尘废气通过水洗或碱洗去除废气中的有机物、酸性物质和粉尘，然后进入活性炭吸附设施处理；

高浓二氧化硫废气先进行单独的碱洗处理后回收亚钠。根据拟建项目确定的废气处理原则，即单独处置+低温冷凝+吸收+吸附，本次评价分别对各工段工艺进行叙述。

①单独处置

拟建项目针对浓度较高的酸性废气二氧化硫先采取单独收集，二级碱喷淋吸收副产亚硫酸钠溶液；

对含氯苯的不凝气及废气等先采取车间冷凝器冷凝，在进入活性炭吸附解吸装置处理。

②冷凝工段

拟建项目对高浓度有机废气采取低温冷凝工段。处理效率：冷凝效率与冷凝器的冷凝面积、冷凝物质沸点和饱和蒸气压有关。

对于生产车间的冷凝设施：因产生的废气以氯苯为主，氯苯沸点较高（132.2℃），冷凝效率均按99.5%考虑。

③吸附工段

根据企业提供的废气治理设计方案，拟建项目废气处理设施的吸附工段采用活性炭吸附罐，根据污染物的产生情况选择二级串联吸附并设置活性炭在线再生设施：吸附罐设置至少3座，两开一备，根据废气产生情况，由自控程序进行控制，约12h左右自动将废气切换至再生后的新吸附罐进行处理，即约12h左右对活性炭吸附罐再生一次，饱和后的吸附罐采用蒸汽进行再生，然后在通入热空气将活性炭干燥，完成再生过程。再生后的脱附气(包括蒸汽和热空气)经过一级水冷+一级冷冻盐水冷凝后分层，通过自动比重分层器，上层有机相作为回用，下层水相为含有少量氯苯，可直接用于水洗或者经反渗透处理后回用，不凝气属于高浓有机废气，与装置产生的高浓有机废气一起进入深度冷凝设施处理。

吸附器设有保温隔热层和温度传感器，温度传感器检测活性炭层温度，当温度超过设定的温度上限时报警。因此，室外环境不会对室外设置的活性炭吸附再生装置产生影响。

活性炭解析合理性：1、拟建项目活性炭再生采用高温蒸汽，可以杜绝高温环境引起的可燃物爆炸的风险；2、再生后产生的废气经两级冷凝，不凝气返回废气处理系统，杜绝二次污染；3、拟建项目装置VOCs最大排放速率约为7.02kg/h，则进活性炭吸附装置前VOCs速率为52.02kg/h。根据企业提供的设计方案，每个活性炭吸附罐填充3000kg高效活性炭纤维，活性炭设计的饱和吸附量为0.3-0.4g吸附质/g吸附剂，本次按0.3g吸附质/g吸附剂计算，则活性炭的饱和吸附量为900kg，企业设计12h再生一次，12hVOCs产生量为624.24kg，未达不到活性炭饱和吸附量。因此解析频次是合理的。

处理效率：活性炭纤维对有机物的吸附效率不低于95%，两级活性炭纤维对有机物的吸附效率取99%。

本次对四溴双酚A生产装置产生的含氯苯废气采用车间总管汇集后进入车间冷凝器在进入两级活性炭吸附解吸装置处理，综合处理效率按99.9%计算。

二次污染：吸附设施的二次污染主要包括以下几方面：

a、脱附废气：活性炭饱和后采用蒸汽进行脱附，冷凝后产生的脱附不凝气，全部返回车间冷凝器，再次进入两级活性炭吸附解吸装置处理进行处理；

b、脱附废液：活性炭采用蒸汽进行脱附后的脱附气冷凝后产生的脱附废液，首先进行分层，上层有机相主要成分为氯苯全部回用，下层水相为含有少量氯苯，可直接用于水洗或者经反渗透处理后回用。

c、废活性炭：设有再生设施的活性炭吸附塔，再生一定次数后全部作为废活性炭，属

于危险废物送有资质的单位处理；对于不再再生的废活性炭，更换后直接作为危险废物送有资质的单位处理。

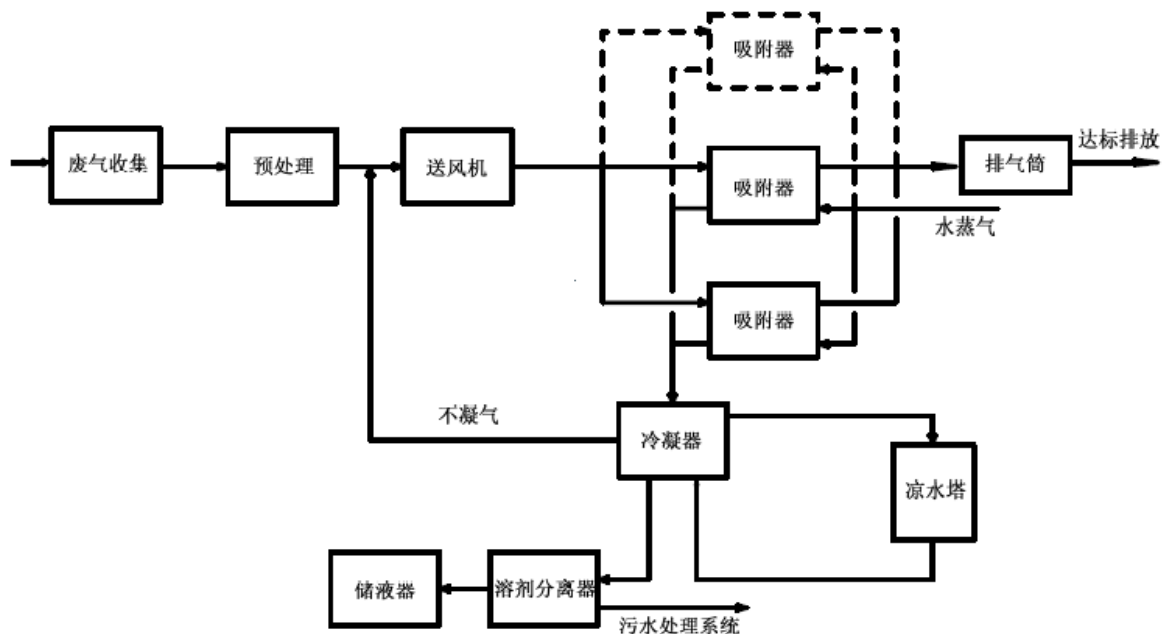


图 7.2-2 本次采用的活性炭吸附解吸装置工作原理

12.1.2 处理工艺及技术可行性

拟建项目车间废气以吸附法为主，其设计原则与《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ 2026—2013)符合性分析见表12-2。

表 12-2 拟建项目废气处理设施与 HJ 2026—2013 符合性分析一览表

HJ 2026—2013 文件要求		本项目情况	符合性
6.1 一般规定			
6	6.1.1 在进行工艺路线选择之前，根据废气中有机物的回收价值和处理费用进行经济核算，优先选用回收工艺。 6.1.2 治理工程的处理能力应根据废气的处理量确定，设计风量宜按照最大废气排放量的 120%进行设计。 6.1.3 吸附装置的净化效率不得低于 90%。 6.1.4 排气筒的设计应满足 GB 50051 的规定。	本项目采用氯苯作为溶剂进行生产，吸附的氯苯经脱附解吸后采用冷凝工艺回收氯苯，适合选用回收工艺；设计风量按照最大废气排放量的 120%进行了设计； 吸附净化效率按 95%计；本项目配备 22m 排气筒，符合 GB 50051 的规	符合

		定	
6.2 工艺路线选择			
<p>6.2.1 应根据废气的来源、性质（温度、压力、组分）及流量等因素进行综合分析后选择工艺路线。</p> <p>6.2.2 根据吸附剂再生方式和解吸气体后处理方式的不同，可选用的典型治理工艺有：</p> <p>a) 水蒸气再生—冷凝回收工艺；</p> <p>b) 热气流（空气或惰性气体）再生—冷凝回收工艺；</p> <p>c) 热气流（空气）再生—催化燃烧或高温焚烧工艺；</p> <p>d) 降压解吸再生—液体吸收工艺。</p> <p>6.2.3 连续稳定产生的废气可以采用固定床、移动床（包括转轮吸附装置）和流化床吸附装置，非连续产生或浓度不稳定的废气宜采用固定床吸附装置。当使用固定床吸附装置时，宜采用吸附剂原位再生工艺。</p> <p>6.2.4 当废气中的有机物具有回收价值时，可根据情况选择采用水蒸气再生、热气流（空气或惰性气体）再生或降压解吸再生工艺。脱附后产生的高浓度气体可根据情况选择采用降温冷凝或液体吸收工艺对有机物进行回收。</p> <p>6.2.5 当废气中的有机物不宜回收时，宜采用热气流再生工艺。脱附产生的高浓度有机气体采用催化燃烧或高温焚烧工艺进行销毁。</p> <p>6.2.6 当废气中的有机物浓度高且易于冷凝时，宜先采用冷凝工艺对废气中的有机物进行部分回收后再进行吸附净化。</p>	<p>本项目选择治理工艺为：“水蒸气再生—冷凝回收工艺”。</p> <p>本项目采用固定床吸附装置以及采用吸附剂原位再生工艺。</p> <p>本本项目采用氯苯作为溶剂进行生产，吸附的氯苯经脱附解吸后采用冷凝工艺回收氯苯，适合选用回收工艺</p>	符合	
6.3 工艺设计要求			
<p>6.3.1 废气收集</p> <p>6.3.1.1 废气收集系统设计应符合 GB 50019 的规定。</p> <p>6.3.1.2 应尽可能利用主体生产装置本身的集气系统进行收集。集气罩的配置应与生产工艺协调一致，不影响工艺操作。在保证收集能力的前提下，应结构简单，便于安装和维护管理。</p> <p>6.3.1.3 确定集气罩的吸气口位置、结构和风速时，应使罩口呈微负压状态，且罩内负压均匀。</p> <p>6.3.1.4 集气罩的吸气方向应尽可能与污染气流运动方向一致，防止吸气罩周围气流紊乱，避免或减弱干扰气流和送风气流等对吸气气流的影响。</p> <p>6.3.1.5 当废气产生点较多、彼此距离较远时，应适当分设多套收集系统。</p>	<p>本项目的有机废气经各自废气收集装置收集。</p>	符合	
<p>6.3.2 预处理</p> <p>6.3.2.1 预处理设备应根据废气的成分、性质和影响吸附过程的物质性质及含量进行选择。</p> <p>6.3.2.2 当废气中颗粒物含量超过 1mg/m³ 时，应先采用过滤或洗涤等方式进行预处理。</p> <p>6.3.2.3 当废气中含有吸附后难以脱附或造成吸附剂中毒的成</p>	<p>本项目产生的有机废气经过滤器预处理后进入“吸附-脱附装置”；预处理去除废气中颗粒物以及水分。</p>	符合	

<p>分时，应采用洗涤或预吸附等预处理方式处理。</p> <p>6.3.2.4 当废气中有机物浓度较高时，应采用冷凝或稀释等方式调节至满足 4.1 的要求。当废气温度较高时，采用换热或稀释等方式调节至满足进入吸附装置的废气温度宜低于 40℃ 的要求。</p> <p>6.3.2.5 过滤装置两端应装设压差计，当过滤器的阻力超过规定值时应及时清理或更换过滤材料。</p>	<p>本项目有机废气首先进入车间总管冷凝进行预处理</p>	
<p>6.3.3 吸附</p> <p>6.3.3.1 吸附剂的选择应符合下列规定：</p> <p>a) 当采用降压解吸再生时，煤质颗粒活性炭的性能应满足 GB/T 7701.2 的要求，且丁烷工作容量（测试方法参见 GB/T 20449）应不小于 12.5g/dl，BET 比表面积应不小于 1400m²/g。采用非煤质颗粒活性炭作吸附剂时可参照执行。</p> <p>b) 当采用水蒸气再生时，煤质颗粒活性炭的性能应满足 GB/T 7701.2 的要求，且丁烷工作容量（测试方法参见 GB/T 20449）应不小于 8.5g/dl，BET 比表面积应不小于 1200m²/g。采用非煤质颗粒活性炭作吸附剂时可参照执行。</p> <p>c) 当采用热气流吹扫方式再生时，煤质颗粒活性炭的性能应满足 GB/T 7701.5 的要求，采用非煤质活性炭作吸附剂时可参照执行。颗粒分子筛的 BET 比表面积应不低于 350m²/g。</p> <p>d) 蜂窝活性炭和蜂窝分子筛的横向强度应不低于 0.3MPa，纵向强度应不低于 0.8MPa，蜂窝活性炭的 BET 比表面积应不低于 750m²/g，蜂窝分子筛的 BET 比表面积应不低于 350m²/g。</p> <p>e) 活性炭纤维毡的断裂强度应不小于 5N（测试方法按照 GB/T 3923.1 进行），BET 比表面积应不低于 1100m²/g。</p> <p>6.3.3.2 在吸附剂选定后，吸附床层的吸附剂用量应根据废气处理量、污染物浓度和吸附剂的动态吸附量确定。</p> <p>6.3.3.3 固定床吸附装置吸附层的气体流速应根据吸附剂的形态确定。采用颗粒状吸附剂时，气体流速宜低于 0.60m/s；采用纤维状吸附剂（活性炭纤维毡）时，气体流速宜低于 0.15m/s；采用蜂窝状吸附剂时，气体流速宜低于 1.20m/s。</p> <p>6.3.3.4 对于采用蜂窝状吸附剂的移动式吸附装置，气体流速宜低于 1.20m/s；对于采用颗粒状吸附剂的移动床和流化床吸附装置，吸附层的气体流速应根据吸附剂的用量、粒度和体密度等确定。</p> <p>6.3.3.5 对于一次性吸附工艺，当排气浓度不能满足设计或排放要求时应更换吸附剂；对于可再生工艺，应定期对吸附剂动态吸附量进行检测，当动态吸附量降低至设计值的 80% 时宜更换吸附剂。</p> <p>6.3.3.6 采用纤维状吸附剂时，吸附单元的压力损失宜低于 4kPa；采用其他形状吸附剂时，吸附单元的压力损失宜低于 2.5kPa。</p>	<p>本项目采用的活性炭纤维毡的断裂强度应不小于 5N，BET 比表面积应不低于 1100m²/g；采用纤维状吸附剂（活性炭纤维毡）时，气体流速宜低于 0.15m/s；建设单位对于一次性吸附工艺，当排气浓度不能满足设计或排放要求时应更换吸附剂；对于可再生工艺，定期对吸附剂动态吸附量进行检测，当动态吸附量降低至设计值的 80% 时宜更换吸附剂。</p>	<p>符合</p>

<p>6.3.4 吸附剂再生</p> <p>6.3.4.1 当使用水蒸气再生时，水蒸气的温度宜低于 140℃。</p> <p>6.3.4.2 当使用热空气再生时，对于活性炭和活性炭纤维吸附剂，热气流温度应低于 120℃；对于分子筛吸附剂，热气流温度宜低于 200℃。含有酮类等易燃气体时，不得采用热空气再生。脱附后气流中有机物的浓度应严格控制在其爆炸极限下限的 25%以下。</p> <p>6.3.4.3 高温再生后的吸附剂应降温后使用。</p>	<p>本项目采用当使用水蒸气再生时，水蒸气的温度低于 140℃。</p>	<p>符合</p>
<p>6.3.5 解吸气体后处理</p> <p>6.3.5.1 解吸气体的后处理可采用冷凝回收、液体吸收、催化燃烧或高温焚烧等方法。应根据废气中有机物的组分、回收价值和处理成本等选择后处理方法。</p> <p>6.3.5.2 采用冷凝回收法处理解吸气体时，应符合以下要求：</p> <p>a) 可使用列管式或板式气（汽）-液冷凝器等冷凝装置。</p> <p>b) 当有机物沸点较高时，可采用常温水进行冷凝；当有机物沸点较低时，冷却水宜使用低温水或常温-低温水多级冷凝。</p> <p>c) 冷凝产生的不凝气应引入吸附装置进行再次吸附处理。</p>	<p>本项目解吸废气经“冷凝”处理，采用列管式冷凝装置，冷凝介质分别为常温水 and 冷冻盐水处理后，不凝气引入吸附装置进行再次吸附处理。</p>	<p>符合</p>

本项目废气治理措施符合《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2026—2013）相关要求。

7.2.2 废气污染防治措施经济可行性

项目废气防治措施总投资 160 万元，所需投资不大，本项目废气污染防治措施在经济上是合理的。根据以上分析，本项目废气治理设施较为可行。

7.3 噪声防治对策与建议

7.3.1 噪声污染防治措施

本次技改项目的噪声源比较多，主要为机械噪声，针对这些噪声源，本项目提出了一系列的控制措施，对各重点噪声源从局部到整体以至外环境都考虑了不同的控制措施。

本工程的噪声治理，主要采取以下措施：

（1）在平面布置设计时充分考虑到利用距离衰减降低设备运行噪声对周围环境的影响，将高噪声设备布置在尽量远离厂界的位置。

（2）在设备选型上，尽可能选用低噪声设备；对高噪声设备，如风机房、空压机房等应采用结构隔声，如封闭墙或双层窗结构的机房，房内墙壁采用吸音材料等措施；噪声设备基础应设置防振垫等，以减少设备振动而产生的噪声；对空气动力产生的噪声，可加装节流器及消音器等。

通过采取以上噪声污染防治措施，完全可以将厂界噪声控制在《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准中相应标准要求的范围内。

7.3.2 噪声污染防治措施经济可行性

本项目采用的消声、减振、隔声等噪声治理措施都是常见和易于实施的，在技术上是可行的。项目噪声防治措施总投资 50 万元，所需投资不大。采取噪声防治措施后，能明显减轻项目噪声对厂区周围声环境质量的影响，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类区标准的要求。因此，本项目噪声污染防治措施在经济上是合理的。

7.4 固体废物处理措施及其技术经济论证

7.4.1 固体废物处理措施

本项目产生的危险废物包括装置产生的废过滤材料、废滤布、废活性炭、三效蒸发釜残、实验室废物等，需要委托处置的危险废物量为 377.55t/a，危废类别包括 HW11、HW49、两类。本项目依托厂区现有的危险废物仓库进行危废暂存，该危险废物仓库建设情况满足《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）以及《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单的相关要求。

拟建项目产生的硫酸钠盐、其他收尘等 687.743t/a，根据“《固体废物鉴别标准通则》（GB 34330-2017）5.2 节利用和处置过程中的固体废物鉴别”、“《危险废物鉴别标准一通则》（GB5085.7-2019），暂将废盐定性为疑似危废，待项目投产后，委托有资质单位进行鉴定，在满足《固体废物鉴别标准通则》（GB 34330-2017）、《危险废物鉴别标准一通则》（GB5085.7-2019）、相关产品质量标准等相关要求后，方可安全处置；若鉴定属于危险废物，则一律按危险废物进行委托处置。在未确定为一般工业固废前，企业若进行在厂内的存放管理及处置一律按照危险废物进行管理。

本项目危险废物均委托有资质单位妥善处置。危险废物处置费用按 5000 元/吨计算，则危险废物处置费用约 188.78 万元/年。危废处置费用已纳入企业日常环保运行费用。

7.4.2 固体废物处理措施经济可行性

所有固体废物全部得到妥善处置和综合利用，既消除了环境污染，还能产生一定的经济效益。因此，固体废物处置措施在经济上和技术上是合理和可行的。

7.5 废水处理措施及其技术经济论证

7.5.1 废水处理措施

拟建项目劳动定员均从现有工程中调剂，不新增劳动定员，无新增生活污水。

技改前后生产装置废水量少量增加，增加了 $9.56\text{m}^3/\text{d}$ ，仍在现有的三效蒸发处理能力内。

活性炭解吸蒸汽冷凝分层水相进入反渗透装置处理，出水用于循环冷却补充水，产生的浓水返回三效蒸发处理。

技改前后生产装置废水污染物基本一致，浓度差别不大。根据现有工程三效蒸发+反渗透出水口的监测数据，金宜善污水处理站出能够满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中工艺用水及循环补充水水质要求

三效蒸发出水经反渗透装置处理后，用于四溴双酚 A 生产装置工艺用水、循环水补充水，不外排。

技改后废水处理均依托现有工程，能够满足本项目需求。

7.5.2 废水处理措施经济可行性

拟建项目无废水外排，三效蒸发污冷凝水、活性炭解吸蒸汽冷凝分层水相经反渗透处理后均回用于工艺用水和循环水补充水，既消除了环境污染，还能节约资源。因此，废水处理措施在经济上和技术上是合理和可行的。

本系统运行费用约 $180\text{元}/\text{m}^3$ 废水，已纳入企业环保投资范围，经济技术合理。

7.6 环境风险防范措施及其技术经济论证

7.6.1 防火措施

1、根据《建筑设计防火规范》(GBJ16-87)要求：建筑物之间按规范要求设置防火间距，并充分考虑防火技术措施，按规范要求布置安全疏散通道等设施，并设置室外消防系统，消防供水设备为全自动恒压、变量供水设备。

2、室外消防给水管网沿车间环状布置，直接与厂区消防给水干管连接，并按要求设置室外消火栓，采用 SS100-16 室外地上式消火栓，采用的消火栓与厂区消火栓一致，间距不超过 120m，保护半径不大于 150m，距路边不大于 2m，距车间外墙不小于 5m。

3、室内消防管道为环状布置，且有多条管道与室外管网连接，保证消防用水量不少于

5L/s，室内任何部位均有两支水枪得充实水柱可同时达到。同时，在室内设置干粉灭火器和消防桶等急救消防器具。

7.6.2 水污染事故排放防治措施

事故发生时，污水通过厂内沟渠及管道收集至事故水池，事故结束后再排入本污水处理系统处理。项目的两座事故水池，容积分别为 700m³、800m³各 1 座，能够保证事故水不外排。

7.6.3 化学品事故风险防治措施

本项目化学品的泄漏或渗漏将有可能对附近的土壤和地下水造成污染，地下水一旦遭到污染，将使地下水质量变差。又由于这种渗漏必然穿过较厚的土壤层，使土壤层中吸附了大量的有毒有害化学品，会造成植物生物的死亡，而且土壤层吸附的化学品还会随着地表水的下渗对土壤层的冲刷作用补充到地下水，这样即便污染源得到及时控制，地下水要完全恢复也需几十年甚至上百年的时间。

项目罐区均设置高围堰，按照要求进行防渗处理，以防储罐的泄漏渗漏污染地下水和土壤。

7.7 进一步减缓污染的对策

本项目投产后，应加强生产管理，尤其是加强环保设施的管理对防治环境污染起着至关重要的作用。为此应设立完善的环保管理机构，加强人员培训，严格执行操作制度，使各项工艺操作指标达到设计要求，确保环保设施正常运行，发挥其最大的环境污染控制效益，使本工程所产生的污染降至最低限度。为此，应着重做到以下几点：

(a) 厂内环保管理部门应对环保设施的性能参数、控制效率定期标定，并形成制度化、管理；加强对污水处理设施的运行管理，提高操作人员的技术水平，建立非正常情况下的排污处理应急措施，以确保污水处理设施的平稳运行。

(b) 加强生产现场的综合管理，减少和杜绝跑、冒、滴、漏现象的发生，以减少工程无组织排放造成的物料流失和对环境的影响。

(c) 加强对厂内大气、水体等污染物排放的监测工作，以便及时发现问题，及时调整生产及环保设施的操作参数，确保无污染事故发生。

(d) 加强固废的综合利用管理工作，对产生的蒸馏废渣、废盐、废活性炭以及原辅材料包

装等及时运往有危险废物处理资质的单位处理，对临时暂存场所作好防渗、防雨等工作，并及时包装，避免二次污染。

7.8 小结

本项目采取的环境保护措施完善，采用的环境保护技术为国内同行业较先进水平，通过采取废气污染防治措施，使本项目向外环境排放的大气污染物满足总量控制要求，满足现行的排放标准要求，并使其通过空气输送及扩散稀释后，满足环境质量标准的要求。项目产生的三效蒸发水经反渗透装置处理后回用于现有工程工艺用水及循环水补充水，不外排；噪声控制措施及固废处理措施实用、有效而且比较经济，总体环保技术水平处于国内同行业先进水平，在经济上合理在技术上可行。

本项目采取的环境保护措施完善，各项污染控制措施实用、有效而且比较经济，能够较好的控制污染物排放，具有环境和经济可行性。

8 污染物总量控制分析

8.1 污染物总量控制基本原则与对象

8.1.1 总量控制原则

实施污染物排放总量控制是考核各级政府和企业环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。国家提出的“总量控制”实际上是区域性的，也就是说，当局部不可避免地增加污染物排放时，应对同行业或区域内进行污染物排放量削减，使区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定的数量内，使污染物的受纳水体、空气等的环境质量可达到规定的环境目标。

目前，国家实施污染物排放总量控制的基本原则是：由各级政府层层分解、下达具体控制指标；对扩建和技改项目，必须首先落实现有工程的“三废”达标排放，并以新带老，尽量做到增产不增污；对确实要增加排污总量的新建和扩建项目，可经企业申请，由当地政府根据当地环境容量条件，从区域控制指标调剂解决。

8.1.2 总量控制对象

根据国家环保“十三五”规划、山东省环境保护“十三五”规划及《山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法》（鲁环发[2019]132号），山东省的污染物控制指标为：COD、NH₃-N、SO₂、NO_x、挥发性有机物和烟粉尘。本次技改项目无废水污染物 COD、NH₃-N 排放，无废气污染物 NO_x 产生排放，所以本次评价的主要污染物总量控制对象确定为：二氧化硫、颗粒物、VOCs。

8.2 现有工程及在建工程污染物排放量及总量确认情况

表 8.2-1 现有工程及在建工程污染物排放情况汇总（t/a）

项目	污染物	现有及在建工程污染物排放量合计	总量确认
废气	二氧化硫	1.414	7.094
	氮氧化物	6.959	10.51
	烟（粉）尘	1.699（0.266）	（0.266）
	VOCs	6.159（0.013）	（0.013）
废水	废水量（万 m ³ /a）	0	-
	排入外环境的 COD 量	0	0
	排入外环境的氨氮量	0	0

注：（）内表示在建项目污染物排放量

从表 8.2-1 可以看出，金宜善现有及在建工程均已经通过总量确认，现有工程实际排

放量不超出总量确认要求。

8.3 污染物排放总量控制分析

根据工程分析计算可知，本次技改项目运营后废气排放情况见下表所示：

表 8.3-1 大气污染物年排放量核算表 单位：t/a

类别	项目及污染物	现有及在建合计	技改项目排放量	“以新带老”削减量	改造后全厂总量	本次技改完成后全厂增减量
废气	VOCs	6.159	2.197	6.159	2.197	-3.962
	氨	0.2	0.3	0.2	0.3	+0.1
	氮氧化物	6.959	0	0	6.959	0
	二氧化硫	1.414	0.79	1.284	0.92	-0.494
	酚类★	0.085	0.085	0.085	0.085	0
	颗粒物	1.699	1.299	1.391	1.607	-0.092
	硫酸雾★	0.02	0.02	0.02	0.02	0
	氯苯	6.146	2.017	6.146	2.017	-4.129
	氯化氢	0.017	0.01	0.017	0.01	-0.007
	氯气	0.0003	0.01	0.0097	0.01	+0.0097
	溴	2.046	1.411	2.046	1.411	-0.635
	溴化氢	0.007	0.049	0.007	0.049	+0.042
废水	废水量	0	0	0	0	
固废	一般固废	0	0	0	0	
	生活垃圾	0	0	0	0	
	危险废物	0	0	0	0	

注：★表示现有项目的环评报告未计算该污染物排放量，由于本次技改项目的四溴双酚 A 装置产能不变，参考本次技改后四溴双酚 A 装置物料平衡核算。

本次技改项目不涉及 NO_x 的排放，项目涉及的废气总量控制因子为 SO₂、颗粒物、VOCs，根据技改项目工程分析，技改项目 SO₂ 排放量减少 0.494t/a，颗粒物排放量减少 0.092t/a、VOCs 排放量减少 3.962t/a。

综上，本次技改项目不需要申请 SO₂、颗粒物、VOCs、NO_x 的总量控制指标。

8.4 本项目建成后全厂污染物排放量汇总

表 8.4-1 本次技改项目建成后全厂污染物排放汇总

类别	项目及污染物	改造后全厂总量
废气	VOCs	1.947
	氨	0.3

	氮氧化物	6.959
	二氧化硫	0.92
	酚类	0.085
	颗粒物	1.607
	硫酸雾	0.02
	氯苯	2.017
	氯化氢	0.01
	氯气	0.01
	溴	1.411
	溴化氢	0.049

9 环境影响经济损益分析

经济损益分析是环评工作的一项重要内容，其主要内容是衡量建设项目要投入的环保投资所能收到的环保效果以及可能带来的经济效益和社会效益，是衡量环保设施投资在环保方面是否合理的一个重要尺度。在环境经济损益篇章中，除计算用于控制污染所需要的投资费用外，还需要估算可能收到的环境、经济、社会效益，以达到增加新的投资项目、扩大生产、提高经济效益的同时不造成区域内环境质量恶化，做到环境效益、经济效益和社会效益的统一。就目前的技术水平而言，要将环境的损益具体量化是十分困难的，因此本章采用定性与定量相结合的方法对该项目的环境经济效益进行简要分析。

9.1 建设项目效益分析

9.1.1 经济效益分析

本技改项目总投资约为 3200 万元。

本次技改工程的建设对于改善废气治理措施、提高溴元素利用率，提高企业生产附加值，降低固体废物量都具有十分重要的意义，同时，拟建工程的建设可以为投资方带来经济效益，具有较强的盈利能力，经济效益良好。

表 9.1-1 建设项目经济效益一览表

编号	项目	单位	数值	备注
1	规模总投资	万元	3200	
2	建设投资	万元	3000	
3	铺底流动资金	万元	1300	
4	年营业收入	万元	2519	
5	年利润总额	万元	6200	所得税前
		万元	2000	所得税后
6	总投资收益率	%	41.89%	
7	项目投资财务内部收益率	%	31.23%	所得税后
8	项目投资回收期	年	5.0	含建设期
9	盈亏平衡点	%	33.14%	正常年

由上表可知，项目建设内部收益率为 31.23%，投资回收期为 5.0 年，具有较强的盈利能力，经济效益良好。

9.1.2 环保效益分析

拟建项目改用活性炭纤维吸附解吸装置不仅减少新鲜活性炭、氯苯外购费用，同时保

证达标排放，减少减少危险废物的产生，增加企业收益附加值，具有较强的环保效益。

9.2 项目环境损益分析

项目针对污染物采取相应的环保措施，环保工程的建设不仅可以给企业带来直接的经济效益，从环境保护来讲，更重要的是将对保护生态环境、水环境、大气环境等起到很大的作用，为当地人民的生活环境和身体健康提供了有利的保障。

9.2.1 环保投资估算

环境保护投资是指与治理、预防污染有关的工程投资费用之和，它既包括治理污染保护环境的设施费用，也包括为治理污染服务的费用，但主要目的是为改善环境的设施费用。拟建工程总投资为 670 万元，其防治二次污染的环保投资估算见表 9.2-1。

表 9.2-1 环保投资估算一览表

项目	措施名称	一次投资（万元）
废气治理	活性炭吸附解吸装置+深度冷凝回收、布袋除尘、碱液喷淋	160
	装置区无组织排放收集设施(投料口或压滤机上部集气罩、低浓有机废气收集管线)	20
防渗设施	新建构筑物、罐区防渗措施	270
噪声治理	隔声、减震、降噪等措施	60
绿化投资	绿化	20
风险防控	车间导排系统及管道	40
	新建罐区围堰及导排系统	50
	应急防护措施（个人防护、救援、医疗器材）	20
	仪器仪表（有毒气体在线监测自动报警系统）	30
合计		670

拟建工程总投资 3200 万元。经估算，环保投资 670 万元，环保投资约占总投资的 20.94%。

9.2.2 环保运行费用

项目配套建设的环保设施与主体工程同步运行，废水、废气、固废、噪声等环保设备运行费用情况见表 9.2-2。

表 9.2-2 项目环保运行费用一览表

序号	类型	万元/年
1	废水处理费用	756.65
2	废气处理设施运行费用	220

3	危废委托处置费用	188.78
4	环境管理（例行监测、事故演练、应急物质等）	85
合计		1250.43

根据分析可知，本项目环保运行费用约 1250.43 万元/年，在企业可承受范围之内。

9.2.3 环境效益分析

本次技改项目的环境效益主要体现在经过环保治理后减少废气、废水、噪声以及固体废物向外环境的排放。

(1) 拟建项目生产工艺中产生的废气量小，经有效措施处理后，经排气筒达标排放，技改后减少了废气污染物排放量。

由此可见，拟建项目的废气治理对周围环境有显著的环境效益。

(2) 废水处理依托现有污水处理站，既节省了投资，又能有效保证废水不外排。

其他方面如噪声治理、固废处置、厂区的绿化、监测仪器及设备等均体现了保护环境的宗旨。

综上所述，拟建项目通过一定的环保投资，采取技术上可行、经济上合理的环保。

9.3 社会效益分析

项目投产后，可带来多方面的社会效益，主要体现在以下几个方面：

- 1、项目产品质量好，具有稳固的销售渠道，能够更好的满足国内外市场的需求。
- 2、有利于提高企业的竞争能力，扩大企业知名度，更好地开拓市场。
- 3、带动当地经济的发展，解决就业和再就业问题。可增加当地财政收入，提高当地人民收入和生活水平，促进当地经济较快的发展。

综上所述，项目的建设具有明显的社会效益、经济效益和环境效益。

9.4 小结

综上所述，本技改项目符合国家的产业政策和市场需求，采用了合理的环保治理措施，项目的建设具有显著的环境效益、社会效益和经济效益。

10 环境管理与监测计划

环境管理与环境监测是企业管理中的重要环节。在企业中，建立健全的环保机构，加强环境管理工作，开展厂内环境监测、监督，并把环保工作纳入生产管理，对于减少企业污染物排放，促进资源的合理利用与回收，提高经济效益和环境效益有着重要意义。根据项目生产工艺特点、排污性质，从环境保护的角度出发，建立、健全环保机构和加强环境监测管理，开展厂内监测工作，减少企业污染物的排放。

10.1 环境管理及环境监测制度现状调查

10.1.1 环境管理现状调查

1、公司环境管理机构设置

山东金宜善新材料有限公司现设有专门的安全管理组织机构和环保处，安全部有工作人员 5 人，负责全公司的安全生产工作；环保处有工作人员 3 人，分管公司的环保手续、建设项目“三同时”实施的监督检查、与环保部门的协调等工作。

2、管理制度

建设单位目前已制定《山东金宜善新材料有限公司环境管理制度》、《山东金宜善新材料有限公司危险废物管理制度》、《山东金宜善新材料有限公司清洁生产审核管理制度》、《山东金宜善新材料有限公司突发性环境污染事故应急预案》、《山东金宜善新材料有限公司危险废物突发性环境污染事故应急救援预案》，《山东金宜善新材料有限公司危险化学品重大泄漏事故应急救援预案》等环境管理方面的规章制度。

金宜善厂区现有工程均落实环保三同时管理要求；建设单位目前已通过清洁生产审核、应急预案备案。

10.1.2 环境监测现状调查

1、监测机构建设

厂内设置环境监测站，由环保专业人员负责管理。监测站配备分析天平、COD 监测装置等分析监测仪器，主要负责本厂污染物的监测工作。

厂内不能监测的污染物，委托有认证资质的单位开展。

2、监测计划

企业按照现有工程环评批复情况开展环境监测。

10.1.3 存在的问题

目前厂区环境管理及环境监测制度存在的主要问题是：

- 1、未配备完善的应急监测仪器。
- 2、环境信息公开制度不完善。

10.2 污染物排放清单及管理要求

10.2.1 工程组成及原辅材料组分要求

具体见拟建工程分析章节。

10.2.2 污染物排放清单

表 10.2-1 本次技改项目污染物排放清单及管理要求一览表

类别	污染工序	污染因子	环保措施	排污口	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	执行标准
废气	四溴双酚 A 生产装置	二氧化硫	经车间总管冷凝后进入各自的二级碱液喷淋+活性炭吸附解吸装置	P1	29.28	0.79	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区
		酚类			0.006	0.001	《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表 1、表 2
		VOCs			17.34	0.244	
		氯苯			17.33	0.243	
		硫酸雾			1.01	0.02	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 4 标准及其修改单
		溴化氢			0.31	0.049	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 标准
		溴			4.067	0.20	
	产品包装、投料	颗粒物	布袋除尘	P2	1.01	6.91	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区
	无氧热解装置	溴化氢	布袋除尘+二级碱液喷淋+活性炭吸附(不解吸)	P3	0.133	0.0001	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 标准
		硫酸雾			0.673	0.0004	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 4 标准及其修改单
		颗粒物			0.627	0.001	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区
		VOCs			11.58	0.053	《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》
		氯苯			2.993	0.004	

		酚类				1.673	0.004	(DB37/2801.6-2018)表1、表2
	硫酸盐包装	颗粒物	布袋除尘	P4		7.93	0.048	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表1重点控制区
	无组织排放	氯苯、酚类、VOCs(以非甲烷总烃计)、溴、溴化氢、氯气、氯化氢、颗粒物、氨、臭气浓度	--	--	--	--	氯苯 1.77 酚类 0.08 VOCs 1.9 氨 0.3 溴 1.19 氯气 0.01 氯化氢 0.01 颗粒物 0.24	《挥发性有机物排放标准 第6部分:有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表3、《大气污染物综合排放标准要求》(GB16297-1996)表2、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1、《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)及其修改单、《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)
废水	生产废水	COD、氨氮、全盐量、总磷	依托三效蒸发装置及反渗透	三效蒸发: 6m ³ /h 反渗透: 10m ³ /h	不外排	不外排	不外排	《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)
	生活污水	COD、氨氮	依托现有的生活污水一体化设施	生活污水一体化设施: 1m ³ /h	不外排	不外排	不外排	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)
固废	废过滤材料、废滤布、废活性炭纤维、废包装材料、实验室废物、三效蒸馏残渣		委托有资质单位处置,厂内危废仓库内贮存,贮存周期不得超过一年		-	--	--	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单标准
	无氧热解装置产生的硫酸钠盐、除尘器收尘、过滤残渣		暂按危废管理,待鉴定后,依据鉴定结果分类管理		-	--	--	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单标准
	亚钠装置灰渣及过滤残渣		综合利用		-	--	--	《一般工业固体废物贮存和填埋

	渣、锅炉灰渣、废反渗透膜、废离子交换树脂、生活污水处理污泥					《污染控制标准》(GB18599-2020)	
噪声	空压机、真空泵、风机等	Leq	减振、隔声、消音	--	--	--	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准
风险	泄漏及火灾		罐区设置围堰、车间设置集液沟和围堤；建设事故水导排系统；依托1座700m ³ 事故水池、1座800m ³ 事故水池；厂区雨水口设置截止阀；设置消防系统，并配置移动式干粉、泡沫灭火器等灭火设施				全厂形成三级级防控体系，确保事故状态下事故废水不泄漏到外环境
防渗	重点控制区		各生产装置区、罐区、仓库、生产污水处理、事故水池、危废仓库及管道等防渗满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)重点防渗区要求，危废暂存间还应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单标准				
	一般控制区		公用工程区满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)一般防渗区要求				

10.2.3 环境信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》及相关导则要求，金宜善当公开下列环境信息：

- (1) 基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；
- (2) 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；
- (3) 防治污染设施的建设和运行情况；
- (4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；
- (5) 突发环境事件应急预案；
- (6) 企业自行监测方案；
- (7) 地下水跟踪监测方案及地下水跟踪监测监测值。

金宜善应当通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开以上环境信息。同时可以采取以下任意一种或多种方式向社会公开发布：

- (1) 公告或者公开发行的信息专刊；
- (2) 广播、电视等新闻媒体；
- (3) 信息公开服务、监督热线电话；
- (4) 本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施。

10.3 环境监测制度

10.3.1 环境监测计划

根据国家有关的环境保护监测工作规定，企业环境监测是对生产中排放的“三废”污染物进行监测，为各级主管部门和企业贯彻执行国家环保法规，制定污染防治对策，监督生产装置是否正常运行提供依据。项目建成后，需要根据项目排污特点及全厂实际情况，建立健全各项监测制度并保证其实施。有关监测项目、监测点的选取与监测频率等的确定和监测分析方法均按照现行国家颁布的标准和有关规定执行。监测制度详细内容见表 10.3-1~表 10.3-4。表中的部分项目可委托当地环保监测部门进行。

表 10.3-1 风险应急环境监测方案

环境要素	测点名称	监测点位	监测项目	监测频次
环境空气	当时风向的下风向	每隔 500m 布设一个监控点，共布设 3 个	根据事故发生点位选测：氯苯、硫酸雾、氨、CO、酚类、氯、氯化氢、溴化氢、溴等	事故初期，采样频率为 15min/次；随后根据空气中有害物浓度降低监测频率，按 1h/次进行采样
	当时风向的侧风向	两侧各布设一个监控点，共布设 2 个		
	最近敏感点			
环境要素	测点名称	位置	监测项目	监测频次
地表水	事故水池		一旦发生风险事故，必测因子包括：pH、COD、全盐量、挥发酚、石油类、氨氮，根据事故发生点位选测：苯系物、氯苯、磷酸盐、AOX 等	事故初期，采样频率为 15min/次；随着事故的减弱可适当减少监测频次，按 1h/次进行采样
	三效蒸发+反渗透排水口			

表 10.3-2 环境质量跟踪监测方案

环境要素	测点名称	监测项目	监测频次	备注
环境空气	山后李家村	酚类、氯苯、TSP、溴化氢、VOCs（以非甲烷总烃计）、臭气浓度、硫酸雾、氯气、氯化氢、氨、溴等。	每年一次	委托第三方机构进行监测
地下水	厂区监控井	pH、总硬度、溶解性总固体、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、砷、汞、铬（六价）、铅、氯苯	每年一次	委托第三方机构进行监测

注：按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造工业》（HJ 1103—2020）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求执行。待行业污染防治可行技术指南发布后，从其规定。

表 10.3-3 污染源监测方案

类别	污染源		监测因子	监测点位	监测频次	采样时间和频次	备注
废气	四溴双酚 A 生产装置		二氧化硫、酚类、氯苯、VOCs、硫酸雾、溴、溴化氢	治理设施进口、P1 排气筒	半年	手工监测	委托第三方机构进行监测
	四溴双酚 A 包装工段、双酚及化碱釜投料		颗粒物	治理设施进口、P2 排气筒	半年	手工监测	
	无氧热解装置、危废间、三效蒸发等		溴化氢、硫酸雾、颗粒物、VOCs、氯苯、酚类	治理设施进口、P3 排气筒	半年	手工监测	
	硫酸钠盐生产装置		颗粒物	治理设施进口、P4 排气筒	半年	手工监测	
	厂区无组织排放	企业边界	氯苯、酚类、VOCs（以非甲烷总烃计）、溴、溴化氢、氯气、氯化氢、颗粒物、氨、臭气浓度	根据《大气污染物无组织排放检测技术导则》（HJ/T55-2000）规定进行监测点位布设，颗粒物的监控点设在无组织排放源下风向 2-50m 范围内的浓度最高点，参照点设在排放源上风向 2-50m 范围内，其余污染物监控点设在单位厂界外 10m 范围内的浓度最高点。参照点设 1 个，监控点设 4 个		每半年一次	根据 HJ/T55-2000 规定，实行连续 1 小时采样，或者在 1 小时内以等时间间隔采集 4 个样品计平均值
雨水	雨水排放口		pH、COD、悬浮物	厂区雨水排放口	排放期间按	采集瞬时样	企业自备监测

				月监测		能力
噪声	厂界 噪声	Leq	东、南、西、北厂界外 1m 处，高度 1.2m 以上	每季度一次	正常生产时昼间（6:00 至 22:00）、夜间（22: 00 至次日 6:00）各监测 一次	委托第三方机 构进行监测
固废	--	各类固废产生量	--	每生产周期 统计一次	--	做好台账记录

注：按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造业》（HJ 1103—2020）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求执行。待行业污染防治可行技术指南发布后，从其规定。

10.3.2 监测仪器、设备的配置

为满足企业日常监测工作的需要，公司设置专门的监测站，并配置以下监测仪器、设备，部分监测项目可委托有资质的监测单位进行，企业应加强对相关环保人员进行培训，并配备完善的应急监测仪器，提高自身监测水平。

山东金宜善新材料有限公司现有监测仪器、设备配置情况见表 10.3-4。

表 10.3-4 现有监测仪器、设备配置一览表

序号	设备名称	型号	数量（台）
1	电热套	KDM	20
2	高压锅	CYSB60YC11A-110	2
3	电陶炉	SKG1610	2
4	恒温水浴锅	DRHH-S4	2
5	COD 恒温加热器	1703020	2
6	COD 消解器	ModDRB200	2
7	电子天平	YP30001	2
8	分析天平	AUY220	2
9	液相色谱仪	SIL-20A	1
10	马弗炉	SX2-4-10	1
11	超声波清洗器	KQ2200B	1
12	电热鼓风干燥箱	101-1EBS	1
13	分光光度计	UVmini-1240	1
14	水环式真空泵	SHZ-95B	1
15	手提式蒸汽压力灭菌器	XFS-280CB+	1
16	磁力搅拌器	B11-2	1
17	COD 检测仪	ModDR3900	2
18	pH 计	FE28	2
20	便携式氯苯检测仪	JS-PD600	2
21	便携式氨检测仪	GC210-08	2
22	便携式溴检测仪	GC210-18	2
23	便携式氧检测仪	GC210-02	2
24	便携式二氧化硫检测仪	GC210-04	2
25	便携式硫化氢检测仪	GC210-07	2
26	便携式氢气检测仪	QBC210-01	2

根据企业技改后的原辅料分析，还应配备氯气、氯化氢等气体检测仪。

10.4 规范排放口

项目按照《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB1556.2-1995）、《环境保护图形标志

—《固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2)、《山东省污水排放口环境信息公开技术规范》(DB37/T2463-2014)、《固定污染源废气监测点位设置技术规范》(DB37/T3535-2019)的规定,设置统一的环保图形标志牌。

环境保护图形标志—排放口(源)的形状及颜色见表 10.4-1 及图 10.4-1。

			
污水排放口	污水排放口	废气排放口	废气排放口
			
噪声排放源	噪声排放源	一般固体废物	一般固体废物
			
危险废物			

图 10.4-1 环境保护图形标志—排放口(源)

固定污染源废气监测点位标志牌见图 10.4-2。



<p style="text-align: center;">废气监测点位名称</p> <p>单位名称: _____ 点位编码: _____</p> <p>经 度: _____ 纬 度: _____</p> <p>生产设备: _____ 投运年月: _____</p> <p>净化工艺: _____ 投运年月: _____</p> <p>监测断面尺寸: _____ 排气筒高度: _____</p> <p>污染物种类: _____</p> 	<p style="text-align: center;">废气监测点位名称</p> <p>单位名称: _____ 点位编码: _____</p> <p>经 度: _____ 纬 度: _____</p> <p>生产设备: _____ 投运年月: _____</p> <p>净化工艺: _____ 投运年月: _____</p> <p>监测断面尺寸: _____ 排气筒高度: _____</p> <p>污染物种类: _____</p> 
提示性废气监测点位标志牌	警告性废气监测点位标志牌

图 10.4-2 固定污染源废气监测点位标志牌

表 10.4-1 标志的形状及颜色说明

类别	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

10.5 规范采样口及采样平台

企业在建设过程应按照《固定污染源废气监测点位设置技术规范》(DB 37/T 3535-2019)以及《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6—2018)等的要求规范采样平台和采样点设置，具体要求如下：

(1) 对于颗粒态污染物，监测断面优先设置在垂直管段，应避开烟道弯头和断面急剧变化的部位，设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 4 倍直径，和距上述部件上游方向不小于 2 倍直径处；对于气态污染物，监测断面的设置可不受上述限制。

(2) 在选定的监测断面上开设监测孔，监测孔的内径应不小于 90mm，不使用时应用盖板或管帽封闭，使用时应易打开；

(3) 烟道直径 $\leq 1\text{m}$ 的圆形烟道，设置一个监测孔；烟道直径大于 1m 不大于 4m 的圆形烟道，设置相互垂直的两个监测孔；

(4) 监测平台应设置在监测孔的正下方 1.2m~1.3m 处，应永久、安全、便于监测及采样。监测平台可操作面积应 $\geq 2\text{m}^2$ ，单边长度应 $\geq 1.2\text{m}$ ，且不小于监测断面直径的 1/3。若监测断面有多个监测孔且水平排列，自监测平台区域应涵盖所有监测孔；若监测断面有多个监测孔且竖直排列，则应设置多层监测平台。通往监测平台的通道宽度应 $\geq 0.9\text{m}$ 。

11 项目建设可行性分析

11.1 政策符合性分析

11.1.1 产业政策符合性分析

拟建项目产品为专用化学品制造，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，项目建设不属于鼓励类，限制类、淘汰类，项目属于允许类，符合国家产业政策。

拟建项目已取得山东省建设项目备案证明，项目代码为 2101-370683-07-02-722661。

本项目符合国家产业政策要求。

11.1.2 《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的意见》（鲁政办发[2008]68 号）符合性分析

表 11.1-1 项目与鲁政办发[2008]68 号文件符合性分析一览表

鲁政办发[2008]68 号要求	项目情况	符合性
从 2010 年起，危险化学品生产、储存建设项目必须在依法规划的专门区域内建设。对没有划定危险化学品生产、储存专门区域的地区，投资主管部门不再受理危险化学品生产、储存建设项目立项申请，安全监管部门不再受理危险化学品生产、储存建设项目安全审查申请。新的化工建设项目必须进入产业集中区或化工园区，现有化工企业要有计划地逐步迁入化工园区	项目位于莱州银海化工产业园，园区功能定位：低碳烯烃及下游产业、化工新材料产业、海洋化工产业、精细化工及高端化学品产业、机械制造、塑料加工、黄金环保产业	符合
危险化学品建设项目未经安全监管部门安全审查通过的，投资主管部门不予批准	已取得山东省建设项目备案证明	符合
强力推进危险工艺生产装置安装安全自动控制或安全连锁报警装置。要把涉及硝化、氧化、磺化、氯化、氟化或重氮化反应等危险工艺（以下统称危险工艺）的生产装置实现安全自动控制，纳入换（发）安全生产许可证的条件。工艺复杂的大型联合装置，除安装安全自动控制系统外，还应安装安全连锁和紧急停车系统；工艺简单的单一装置，在完善温度、压力、流量、液位等超限、连锁报警装置、可燃有毒气体报警装置、配齐安全阀、防爆膜等紧急泄压装置外，还应安装紧急停车系统	技改项目涉及危险工艺，采取 DCS 集中控制自动化系统，生产装置实现安全自动控制并安装安全连锁和紧急停车系统	符合
新建的涉及危险工艺的化工装置必须装备自动化控制系统，选用安全可靠的仪表、连锁控制系统，配备必要的有毒有害、易燃易爆气体泄漏检测报警系统和火灾报警系统，液化气体、剧毒液体等重点储罐要设置紧急切断装置，提高装置安全可靠性	技改项目采取 DCS 集中控制自动化系统和有毒有害、易燃易爆气体泄漏检测报警系统和火灾报警系统，生产装置实现安全自动控制	符合

技改项目符合《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的意见》（鲁政办发[2008]68

号) 文件要求。

11.1.3 《关于印发山东省落实<水污染防治行动计划>实施方案的通知》(鲁政发[2015]31 号) 符合性

表 11.1-2 项目与鲁政发[2015]31 号符合性分析

序号	鲁政发[2015]31 号要求	项目情况	符合性
1	加强工业污染防治		
1.1	各市根据水质目标和主体功能区要求, 制定实施差别化区域环境准入政策, 从严审批高耗水、高污染物排放、产生有毒有害污染物的建设项目, 对造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等十大重点行业, 实行新(改、扩)建项目主要污染物排放等量或减量置换, 在南水北调重点保护区、集中式饮用水水源涵养区等敏感区域实行产能规模和主要污染物排放减量置换	项目不位于南水北调重点保护区、集中式饮用水水源涵养区等敏感区域; 项目不属于十大重点行业	符合
1.2	2016 年年底全部取缔不符合产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药、淀粉、鱼粉、石材加工等严重污染水环境的生产项目	项目符合产业政策要求, 不属于严重污染水环境的项目	符合
1.3	2017 年年底, 各类工业集聚区要全面实现污水集中处理并安装自动在线监控装置, 对逾期未完成的, 实施涉水新建项目“限批”, 并依照有关规定撤销其园区资格。化工园区、涉重金属工业园区要逐步推行“一企一管”和地上管廊的建设与改造	项目位于莱州银海化工产业园, 项目废水经处理后不外排	符合
2	促进水资源节约和循环利用		
2.3	禁止农业、工业建设项目和服务业新增取用地下水, 并逐步压缩地下水开采量, 在超采区内确需取用地下水的, 要在现有地下水开采总量控制指标内调剂解决	项目用水为园区自来水, 不采用地下水	符合

项目符合《关于印发山东省落实<水污染防治行动计划>实施方案的通知》(鲁政发[2015]31 号) 要求。

11.1.4 鲁政办字[2015]231 号文件符合性

山东省人民政府办公厅于 2015 年 12 月 7 日发布《关于加强安全环保节能管理加快全省化工产业转型升级的意见》(鲁政办字[2015]231 号)。

表 11.1-3 项目与鲁政办字[2015]231 号文件符合性分析

序号	文件要求	拟建项目	符合性
1	新建化工生产装置全部装备自动化控制系统, 大型生产装置和涉及危险工艺的装置	本项目生产装置采用自动化控制, 涉及危险工艺的装置全部拟装备紧急	符合

	全部装备紧急停车系统	停车系统	
2	所有化工企业、园区(集中区)环评手续完备；污染物稳定达标排放，主要污染物满足总量控制要求，危险废物全部妥善处置	莱州银海化工产业园环评手续齐全，拟建项目污染物可以稳定达标排放，满足总量控制要求，危险废物委托有资质单位处置	符合
3	严格把好化工项目准入关。各级政府和有关部门要认真履职尽责切实把好审批关口，严格执行项目准入门槛，从源头控制新增高风险化工项目。严禁投资新上淘汰类、限制类化工项目；鼓励发展产品档次高、工艺技术装备具有国际或国内领先水平的化工项目	项目属于允许类项目，已取得山东省建设项目备案证明	符合
4	严格限制新建剧毒化学品项目	本项目为技术改造，产品不属于剧毒化学品	符合
5	化工企业新建、改建、扩建工程项目的安全、环保、节水设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投用；已核准(备案)的项目，必须在通过安全审批、环保和水资源论证、节能评估后方可开工建设	本项目严格执行环保“三同时”制度，环保工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用	符合

根据上表，项目符合鲁政办字[2015]231 号文件的要求。

11.1.5 《关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》（鲁政发[2016]37 号）

符合性

表 11.1-4 项目与鲁政发[2016]37 号符合性分析

序号	文件要求	拟建项目	符合性
1	防范建设用地新增污染		
1.1	有色金属、皮革制品、石油化工、煤炭、电镀、聚氯乙烯、化工、医药、铅蓄电池制造、矿山开采、危险废物处置、加油站等排放重点污染物的建设项目，须在环境影响评价时，同步监测特征污染物的土壤环境本底值，开展土壤环境质量评价，并提出防范土壤污染的具体措施	拟建项目属于化工项目，本次环评期间已同步监测了土壤环境本底值并开展环境质量评价，提出了土壤污染防治措施	符合
1.2	企业对现有土壤污染未采取有效措施消除或减轻污染危害，不得建设除节能减排、污染治理和清洁生产以外的其他项目，有关部门不予办理开工手续	厂区现有工程均落实了相关土壤防治措施	符合

2	强化空间布局管控		
2.1	严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业；环境风险较大的企业或新建项目，必须迁入或纳入依法设立、环保基础设施完善并经规划环境影响评价的产业园区	本项目属于化工项目，位于莱州银海化工产业园，园区环评手续完善并已通过政府认定	符合
3	加强工业废物处理处置		
3.1	全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。引导有关企业采用先进适用加工工艺、集聚发展，集中建设和运营污染治理设施，防止污染土壤和地下水	本项目产生的危险废物暂存于厂区危废仓库，危废仓库建设符合相关规范要求；项目产生的危险废物及时转运至有资质单位合理处置	符合

根据上表，项目符合鲁政发[2016]37 号文件的要求。

11.1.6 山东省 2013-2020 年大气污染防治规划符合性分析

表 11.1-5 项目与《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划》符合情况

规划要求	项目情况	符合性
(一)积极调整能源结构	实施煤炭总量控制，力争到2015年年底实现煤炭消费总量“不增反降”的历史性转折；到2017年年底，煤炭消费总量力争比2012年减少2000万吨；到2020年，煤炭消费总量继续下降，煤炭在一次能源中所占比重力争降到60%左右	项目不使用煤炭 符合
(二)大力调整产业结构	2017年底前，现有各类工业园区与工业集中区应实施热电联产或集中供热改造，全面取消分散的自备燃煤锅炉	企业现有的锅炉为生物质锅炉 符合
	新建排放二氧化硫、氮氧化物、工业烟粉尘、挥发性有机物的项目，实行区域污染物排放倍量替代，确保增产减污	项目排放污染物实现区域污染物排放总量倍量替代 符合
	新、改、扩建项目排放挥发性有机物的车间有机废气的收集率应大于90%	排放挥发性有机物的环节有机废气收集率大于90% 符合

	发挥标准的引导和倒逼作用，引导企业主动调整原料结构和产品结构，加强技术创新，淘汰落后的生产工艺和设备	项目采用先进的生产工艺和设备，各项污染物均可达标排放	符合
	强力推进国家和省确定的各项产业结构调整措施。坚决淘汰国家和省确定的落后生产工艺装备和产品	项目符合产业政策要求	符合
(三)深化重点行业污染治理	原料、中间产品与成品应密闭储存，对于实际蒸汽压大于2.8千帕、容积大于100立方米的有机液体储罐，采用高效密封方式的浮顶罐或安装密闭排气系统进行净化处理	项目使用的原料、中间产品与成品密闭储存，本项目有机液体氯苯的实际蒸汽压 1.596 千帕。	符合
	排放挥发性有机物的生产工序要在密闭空间或设备中实施，产生的含挥发性有机物废气需进行净化处理，净化效率应大于90%	排放挥发性有机物的生产工序在密闭设备中实施，排放挥发性有机物的环节有机废气收集率大于90%，且收集的有机废气全部通入活性炭吸附装置处理后达标排放，净化效率大于90%	符合
(四)加强扬尘综合整治	严格落实《山东省扬尘污染防治管理办法》中各项有关扬尘污染控制的规定。将扬尘污染防治措施作为环境影响评价的重要内容，严格审批。	项目施工将严格按照《山东省扬尘污染防治管理办法》要求施工	符合
(六)加强绿色生态屏障建设恢复受损生态环境	建设城市及企业绿色生态屏障	项目根据《关于加强项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》(鲁环函[2013]138号)的相关要求，结合项目所在产区现状，提出了对厂区绿化面积的要求	符合

项目符合《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划》中的相关规定要求。

11.1.7 与《十三五挥发性有机物污染防治工作方案》的符合性分析

表 11.1-6 项目与《十三五挥发性有机物污染防治工作方案》文件符合性分析

方案要求	项目情况	符合性	
四、(一)加大产业结构调整力度	新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园。	本次技改项目位于莱州银海化工产业园	符合
	严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。	本次技改项目不新增 VOCs	符合

<p>四、（二） 加快实施 工业源 VOCs 污染 防治</p>	<p>参照石化行业 VOCs 治理任务要求，全面推进化工企业设备动静密封点、储存、装卸、废水系统、有组织工艺废气和非正常工况等源项整治（严格控制储存、装卸损失，优先采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐，采用固定顶罐的应安装顶空联通油气回收装置；有机液体装卸必须采取密闭底部装卸、顶部浸没式装载等方式。强化废水处理系统等逸散废气收集治理，废水集输、储存、处理处置过程中的集水井（池）、调节池、隔油池、曝气池、气浮池、浓缩池等高浓度 VOCs 逸散环节应采用密闭收集措施，并回收利用，难以利用的应安装高效治理设施。加强非正常工况排放控制。在确保安全的前提下，非正常工况排放的有机废气严禁直接排放，有火炬系统的，送入火炬系统处理，禁止熄灭火炬长明灯；无火炬系统的，应采用冷凝、吸收、吸附等处理措施，降低排放。加强操作管理，减少非正常停车及事故工况发生频次）。制药、农药、炼焦、涂料、油墨、胶粘剂、染料等行业逐步推广 LDAR 工作</p>	<p>本项目氯苯罐区设置顶空联通系统；污水处理三效蒸发不凝气进入废气处理装置处置。本项目建成后将按照要求进行 LDAR 工作。</p>	<p>符合</p>
	<p>加强无组织废气排放控制，含 VOCs 物料的储存、输送、投料、卸料，涉及 VOCs 物料的生产及含 VOCs 产品分装等过程应密闭操作。反应尾气、蒸馏装置不凝尾气等工艺排气，工艺容器的置换气、吹扫气、抽真空排气等应进行收集治理</p>	<p>储罐设置顶空联通，有机物料投料采用物料泵，各反应塔釜尾气，蒸馏装置不凝气全部进入活性炭吸附处置。工艺容器的置换气、吹扫气、抽真空排气等进入燃烧装置处置</p>	<p>符合</p>

11.1.8 鲁政办字[2019]150 号文件符合性

山东省人民政府办公厅于 2019 年 8 月 28 日发布《山东省化工投资项目管理规定》（鲁政办字[2019]150 号）。

表 11.1-7 项目与鲁政办字[2019]150 号文件符合性分析

鲁政办字[2019]150 号	项目情况	符合性
<p>一、总则 2、本规定所称化工，包括国家统计局《国民经济行业分类（GB/T 4754—2017）》中 25 大类石油、煤炭及其他燃料加工业（其中 2524 煤制品制造、2530 核燃料加工、2542 生物质致密成型燃料加工除外），26 大类化学原料和化学制品制造业（2671 炸药及火工产品制造除外）和 291 中类橡胶制品业。</p>	<p>本项目产品主要为专用化学品制造，属于《国民经济行业分类代码表》（GB/T4754—2017）中 26 大类。</p>	<p>符合</p>

二、投资原则 5、先进性原则。化工投资项目应严格遵守相关法律法规，符合国家产业政策。支持发展鼓励类项目，严格控制限制类项目，严格禁止淘汰类项目。	拟建项目属于产业政策允许类，符合产业政策要求	符合
6、安全环保原则。化工投资项目应按照有关规定要求，做好环境影响评价和安全生产评价，确保投资项目中的安全、环保等设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	拟建项目建设的同时，将按规定配套建设安全、环保、消防设施	符合
7、集聚集约原则。积极推进化工企业进区入园，鼓励企业之间上下游协同，建链补链强链，推动企业重组和产能整合提升。	技改项目位于莱州银海化工产业园，符合政策要求	符合
11、环境污染治理类、安全隐患整治类项目可以在原厂区就地实施，不受投资额限制	本次技改项目属于环境污染治理类、安全隐患整治类项目。	符合

11.1.9 与《打赢蓝天保卫战三年行动计划》符合性

表 11.1-8 项目与国发[2018]22 号符合性分析

分类	国发[2018]22 号意见要求	项目情况	符合性
调整优化	优化产业布局。积极推行区域、规划环境影响评价，新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求	拟建项目符合产业政策要求，符合园区环评要求	符合
产业结构，推进产业绿色发展	严控“两高”行业产能。重点区域严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法	拟建项目不属于“两高”行业	符合
	深化工业污染治理。持续推进工业污染源全面达标排放，将烟气在线监测数据作为执法依据，加大超标处罚和联合惩戒力度，未达标排放的企业一律依法停产整治	拟建项目配套建设完善的环保治理措施，污染物能够达标排放	符合
实施重大专项行动，大幅降低污染物排放	实施 VOCs 专项整治方案。制定石化、化工、工业涂装、包装印刷等 VOCs 排放重点行业和油品储运销综合整治方案，出台泄漏检测与修复标准，编制 VOCs 治理技术指南。重点区域禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目，加大餐饮油烟治理力度。开展 VOCs 整治专项执法行动，严厉打击违法排污行为，对治理效果差、技术服务能力弱、运营管理水平低的治理单位，公布名单，实行联合惩戒，扶持培育 VOCs 治理和服务专业化规模化龙头企业	拟建项目加强 VOCs 废气收集措施并安装了高效废气净化系统；企业每年均定期开展 LDAR，提高管理水平	符合

11.1.10 与《山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013-2020 年大气污染防治规划三期行动计划（2018-2020 年）》符合性

表 11.1-9 拟建项目与鲁政发[2018]17 号符合性分析

分类	鲁政发[2018]17 号意见要求	项目情况	符合性
优化结构与布局	着力调整产业结构。加大落后产能淘汰和过剩产能压减力度，严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准，推动钢铁、地炼、电解铝、焦化、轮胎、化肥、氯碱等高耗能行业转型升级，7 个传输通道城市按照国家修订的《产业结构调整指导目录》中对重点区域的要求，压减过剩产能	拟建项目符合产业政策要求，不属于文件所列高耗能、过剩产能行业	符合
	严格控制“两高”行业新增产能。严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法	拟建项目不属于“两高”行业	符合
	积极推行区域、规划环境影响评价，新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评的要求	拟建项目符合莱州银海化工产业园规划环评及《山东省化工投资项目管理规定》（鲁政办字[2019]150 号）	符合
	优化国土空间开发布局。各市按照大气污染物排放核心区、重点控制区和一般控制区的要求，实施分区分类管理，督促控制区内的企业对照各阶段的排放标准限值和区域功能实施治污设施的提标改造，确保稳定达标排放	项目位于重点控制区，污染物排放满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 2 重点控制区标准	符合
强化污染综合治理	工业污染源全面达标排放。持续推进工业污染源提标改造。7 个传输通道城市二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs）全面执行大气污染物特别排放限值	拟建项目所在区域不位于传输通道城市内，拟建项目各废气均能实现达标排放	符合
	严格排污许可证实施监管，加大对企业持证排污情况的监管力度，定期检查许可事项的落实情况、执行情况。对不按证排污的，依法实施停产整治，并处罚款，拒不改正的依法实施按日计罚。对未依法取得排污许可证排放污染物的，依法依规予以从严处罚	企业正在申报排污许可证	符合
	加强 VOCs 专项整治。落实《山东省“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》，采取源头削减、过程控制、末端治理全过程防控措施，全面加强 VOCs 污染防治。严格落实国家制定的石化、化工、工业涂装、包装印刷等 VOCs 排放重点行业和油品储运销综合整治方案，执行泄漏检测与修复（LDAR）标准、VOCs 治理技术指南要求	拟建项目使用低 VOCs 的原辅材料，加强废气收集措施并安装了高效废气净化系统；企业按要求执行泄漏检测与修复（LDAR）标准、VOCs 治理技术指南要求	符合

根据上表分析，拟建项目符合鲁政发[2018]17 号文件要求。

11.1.11 与《山东省打好自然保护区等突出生态问题整治攻坚战作战方案（2018-2020 年）》符合性

《山东省人民政府关于印发山东省打好自然保护区等突出生态问题整治攻坚战作战方案（2018-2020 年）的通知》指出：划定并严守生态保护红线，将科学评估得到的生态功能极重要区和生态环境极敏感区与各类保护地进行校验，形成生态保护红线空间叠加，确保划定范围涵盖省级及以上自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区以及其他类型禁止开发区的核心保护区域，做到应保尽保、应划尽划。落实生态保护红线优先地位要求，将生态保护红线作为空间规划的重要基础，发挥生态保护红线对国土空间开发的底线作用。

拟建项目不占用生态红线，不占用水产种质资源保护区的核心区。

11.1.12 与《山东省打好危险废物治理攻坚战作战方案（2018-2020 年）》符合性

表 11.1-10 项目与鲁政字[2018]166 号符合性分析

分类	鲁政字[2018]166 号意见要求	本项目情况	符合性
强化危险废物源头控制	按照《国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录（2016 年版）》要求，引导企业使用低毒低害和无毒无害原料，促进企业从源头削减或避免危险废物产生	项目在保证工艺流程和产品品质的基础上，尽可能使用低毒低害和无毒无害原料	符合
推进危险废物处置设施建设	危险废物年产生量大于 5000 吨的企业，以及园区内所有企业危险废物年产生量之和大于 1 万吨的化工园区，应配套建设危险废物处置设施，支持其他有条件的化工园区配套建设危险废物处置设施	拟建项目危险废物年产生量小于 5000 吨	符合

根据上表分析，拟建项目符合鲁政字[2018]166 号文件要求。

11.1.13 与《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》符合性

表 11.1-11 项目与鲁环发[2016]162 号符合性分析

分类	鲁环发[2016]162 号意见要求	项目情况	符合性
----	--------------------	------	-----

重点行业	<p>(二) 有机化工行业</p> <p>《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2011)中, C2520 炼焦、C26 化学原料和化学制品制造业(不含直接以石油馏分、天然气为原料的有机化学原料制造)、C27 医药制造业、C28 化学纤维制造业、C29 橡胶和塑料制品业等行业的挥发性有机物治理应参照执行</p>	<p>本项目产品为专用化学品制造, 属于《国民经济行业分类代码表》(GB/T4754-2017)中 26 大类</p>	符合
重点行业治理要点	<p>提高生产工艺设备密闭水平。封闭所有不必要的开口, 尽可能提高工艺设备密闭性, 提高自控水平, 通过密闭设备或密闭空间收集废气, 减少无组织逸散排放和不必要的集气处理量。优化进出料方式, 反应釜应采用管道送料、底部送料或浸入管送料, 顶部添加液体应采用导管贴壁送料, 反应釜呼吸管道应设置冷凝回流装置; 投、出料均应设密封装置或设置密闭区域, 不能实现密闭的应采用负压排气并收集至废气处理系统处理。采用先进输送设备, 优先采用设有冷却装置的水环泵、液环泵、无油立式机械真空泵等密闭性较好的真空设备, 真空尾气应冷凝回收物料, 鼓励泵前、泵后安装缓冲罐并设置冷凝装置。涉及易挥发有机溶剂的固液分离不得采用敞口设备, 鼓励采用隔膜式压滤机、全密闭压滤罐、“三合一”压滤机和离心机等封闭性好的固液分离设备。采用密闭干燥设备, 鼓励使用“三合一”干燥设备或双锥真空干燥机、闪蒸干燥机、喷雾干燥机等先进干燥设备, 干燥过程中产生的挥发性溶剂废气须冷凝回收有效成份后接入废气处理系统。</p>	<p>本项目有机物料投料采用物料泵, 工艺容器的置换气、吹扫气、抽真空排气等进入活性炭吸附装置处置; 设置溶剂回收装置, 干燥过程中产生的挥发性溶剂废气经冷凝回收有效成份后接入废气处理系统</p>	符合
	<p>提高有机废气综合治理水平。对反应、蒸馏、抽真空、固液分离、干燥、投料、卸料、取样、物料中转等生产全过程应配备废气收集和净化系统。收集的废气宜预处理与末端处理结合, 并选择成熟技术及其组合工艺分类、分质处理。单一组分的高浓度废气优先采用冷凝、吸附回收等技术对废气中的 VOCs 进行回收利用。对难以回收利用的应采用催化燃烧、热力焚烧以及其它适用的新技术净化处理后达标排放。易产生恶臭影响的污水处理单元应进行密闭, 收集的废气应采用化学吸收、生物过滤、焚烧及其它适用技术处理后达标排放。</p>	<p>各反应塔釜尾气, 蒸馏装置不凝气, 罐区废气全部进入活性炭吸附装置处置</p>	符合
	<p>规范液体有机物料储存。原料、中间产品、成品应密闭储存, 沸点较低的有机物料储罐应设置保温并配置氮封装置, 装卸过程采用平衡管技术, 呼吸排放废气应收集、处理后达标排放。</p>	<p>原料、中间产品、成品密闭储存, 物料储罐设置保温并配置氮封装置, 装卸过程采用平衡管技术</p>	符合

	<p>逐步开展泄漏检测与修复(LDAR)。挥发性有机物料流经设备(包括泵、压缩机、泄压装置、采样装置、放空管、阀门、法兰、仪表、其他连接件等)的密封点数量超过2000个的化工企业,应参照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》方法,逐步开展泄漏检测与修复(LDAR)。</p>	<p>企业每年均定期开展LDAR,提高管理水平</p>	<p>符合</p>
--	---	-----------------------------	-----------

根据上表分析,项目符合《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》文件要求。

11.1.14 与《山东省“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》符合性

表 11.1-12 拟建项目与鲁环发[2017]331 号符合性分析

分类	鲁环发[2017]331 号意见要求	项目情况	符合性
重点行业	<p>各市要开展 VOCs 排放调查工作,重点推进石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业以及机动车、油品储运销等交通源 VOCs 污染防治,确定本地 VOCs 控制重点行业。各市应基于自身产业结构特征,结合筛查的重点排放行业,实施一批重点工程。充分考虑重点排放行业的产能利用率、生产工艺特征以及污染物排放情况等,结合环境空气质量季节性变化特征,研究制定行业生产调控措施</p>	<p>本项目属于专用化学品制造,属于《国民经济行业分类代码表》(GB/T4754-2017)中 26 大类化工行业</p>	符合
重点污染物	<p>针对芳香烃、烯烃、炔烃、醛类等活性强的 VOCs,根据国家组织开展的 O3 和 PM2.5 源解析情况,确定 VOCs 重点控制因子。对于 O3 控制,重点控制的污染物主要为间/对-二甲苯、乙烯、丙烯、甲醛、甲苯、乙醛、1,3-丁二烯、1,2,4-三甲基苯、邻-二甲苯、苯乙烯等;对于 PM2.5 控制,重点控制的污染物主要为甲苯、正十二烷、间/对-二甲苯、苯乙烯、正十一烷、正癸烷、乙苯、邻-二甲苯、1,3-丁二烯、甲基环己烷、正壬烷等。同时,要强化苯乙烯、甲硫醇、甲硫醚等恶臭类 VOCs 的排放控制。</p>	<p>拟建项目产品主要为专用化学品制造,不涉及重点污染物排放</p>	符合
(一) 加大产业结构调整力度 2.严格建设项目环境准入	<p>各市要严格落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”,逐步提高石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目的环保准入门槛,实行严格的控制措施。未列入国家批准的相关规划的新建炼油及扩建一次炼油项目、新建乙烯、对二甲苯(PX)、二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)项目,禁止建设。新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园。严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价,实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代,并将替代方案落实到企业排污许可证中,纳入环境执法管理。新、改、扩建涉 VOCs</p>	<p>项目位于莱州银海化工产业园;本项目 VOCs 排放实行区域倍量替代;本项目使用低(无) VOCs 含量的原辅材料,生产过程废气经收集后引入活性炭吸附装置处理</p>	符合

	排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。		
（二）加快实施工业园 VOCs 污染防治 2. 加快推进化工行业 VOCs 综合治理	参照石化行业 VOCs 治理任务要求，全面推进化工企业设备动静密封点、储存、装卸、废水系统、有组织工艺废气和非正常工况等源项整治。现代煤化工行业全面实施 LDAR，制药、农药、炼焦、涂料、油墨、胶粘剂、染料等行业逐步推广 LDAR 工作。加强无组织废气排放控制，含 VOCs 物料的储存、输送、投料、卸料，涉及 VOCs 物料的生产及含 VOCs 产品分装等过程应密闭操作。反应尾气、蒸馏装置不凝尾气等工艺排气，工艺容器的置换气、吹扫气、抽真空排气等应进行收集治理。	企业每年均定期开展 LDAR，提高管理水平；含 VOCs 物料的储存、输送、投料、卸料，涉及 VOCs 物料的生产及含 VOCs 产品分装等过程均密闭操作；反应尾气、蒸馏装置不凝尾气等工艺排气，工艺容器的置换气、吹扫气、抽真空排气等经收集后引入活性炭吸附装置处理	符合

根据上表分析，项目符合《山东省“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》文件要求。

11.1.15 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）符合性

表 11.1-13 拟建项目与 GB37822-2019 号符合性分析

项目	GB37822-2019 号文件要求	项目符合性分析	符合性
5、VOCs 物料储存无组织排放控制要求	<p>5.1 基本要求</p> <p>5.1.1 VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。</p> <p>5.1.2 盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。</p> <p>5.1.3 VOCs 物料储罐应密封良好，其中挥发性有机液体储罐应符合 5.2 条规定。</p> <p>5.1.4 VOCs 物料储库、料仓应满足 3.6 条对密闭空间的要求</p>	项目涉及 VOCs 物料均储存在密闭的容器、储罐内	符合
	<p>5.2 挥发性有机液体储罐</p> <p>5.2.1.2 储存真实蒸气压$\geq 27.6\text{kPa}$ 且$< 76.6\text{kPa}$ 且储罐容积$> 75\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，应采用：</p> <p>a) 采用浮顶罐。对于内浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用浸液式密封、机械式鞋型密封等高效密封方式；b) 采用气相平衡系统；c) 采取其他等效措施。</p>	拟建项目有机液体用固定顶立式储罐存储采取了氮封及平衡管系统经呼吸阀后排空，夏季气温高时采取水喷淋进行降温处理	符合

6、VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求	<p>6.1 基本要求</p> <p>6.1.1 液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。6.1.2 粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移。</p> <p>6.1.3 对挥发性有机液体进行装载时，应符合 6.2 条规定。</p>	项目液态 VOCs 物料全部采用密闭的管道输送；项目涉及粉状 VOCs 物料，采用密闭容器转移	符合
6、VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求	<p>6.2 挥发性有机液体装载</p> <p>6.2.1 装载方式</p> <p>挥发性有机液体应采用底部装载方式；若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应小于 200mm。</p> <p>6.2.3 装载特别控制要求</p> <p>装载物料真实蒸气压$\geq 27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量$\geq 500\text{m}^3$，以及装载物料真实蒸气压$\geq 5.2\text{kPa}$ 但$< 27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量$\geq 2500\text{m}^3$ 的，装载过程应符合下列规定之一：</p> <p>a) 排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求（无行业排放标准的应满足 GB 16297 的要求），或者处理效率不低于 90%；b) 排放的废气连接至气相平衡系统。</p>	项目有机物料装载采用底部装载方式，减少装卸废气排放	符合
7、工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求	<p>7.1 涉 VOCs 物料的化工生产过程</p> <p>7.1.1 物料投加和卸放</p> <p>a) 液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p> <p>c) VOCs 物料卸（出、放）料过程应密闭，卸料废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p>	本项目液态 VOCs 物料采用密闭管道输送方式，废气排至 VOCs 废气收集处理系统；本项目 VOCs 物料卸料过程密闭，卸料废气排至 VOCs 废气收集处理系统	符合
	<p>7.1.2 化学反应</p> <p>a) 反应设备进料置换废气、挥发排气、反应尾气等应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p> <p>b) 在反应期间，反应设备的进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔等开口（孔）在不操作时，应保持密闭。</p>	反应设备进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔等开口（孔）在不操作时，保持密闭	符合

<p>7.1.3 分离精制</p> <p>a) 离心、过滤单元操作应采用密闭式离心机、压滤机等设备，离心、过滤废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。未采用密闭设备的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p> <p>b) 干燥单元操作应采用密闭干燥设备，干燥废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。未采用密闭设备的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p> <p>c) 吸收、洗涤、蒸馏/精馏、萃取、结晶等单元操作排放的废气，冷凝单元操作排放的不凝尾气，吸附单元操作的脱附尾气等应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p> <p>d) 分离精制后的 VOCs 母液应密闭收集，母液储槽(罐)产生的废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p>	<p>过滤单元操作采用密闭式压滤机等设备；干燥单元操作采用密闭干燥设备，干燥废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；吸收、洗涤、蒸馏/精馏等单元操作排放的废气，冷凝单元操作排放的不凝尾气等排至 VOCs 废气收集处理系统</p>	<p>符合</p>
<p>7.1.4 真空系统</p> <p>真空系统应采用干式真空泵，真空排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。若使用液环（水环）真空泵、水（水蒸气）喷射真空泵等，工作介质的循环槽（罐）应密闭，真空排气、循环槽（罐）排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p>	<p>本项目使用水环真空泵，真空尾气送 VOCs 处理系统处理，水环真空泵工作介质的循环槽（罐）为密闭式</p>	<p>符合</p>
<p>7.2 含 VOCs 产品的使用过程</p> <p>7.2.1 VOCs 质量占比大于等于 10%的含 VOCs 产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p>	<p>项目装置均为密闭装置</p>	<p>符合</p>
<p>7.3 其他要求</p> <p>7.3.1 企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。</p> <p>7.3.2 通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。</p> <p>7.3.3 载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工(车)、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处</p>	<p>1)企业运行过程应该按照要求，建立台账 2)化学品仓库应该按照相关要求，采用合理的通风 3)载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统 4)项目产生的 VOCs 废料(渣、</p>	<p>符合</p>

	理系统；清洗及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 7.3.4 工艺过程产生的含 VOCs 废料（渣、液）应按照第 5 章、第 6 章的要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。	液），在现有危废暂存间暂存	
8 设备与 管线组件 VOCs 泄 漏控制要 求	8.1 管控范围 企业中载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点>2000 个，应开展泄漏检测与修复工作。设备与管线组件包括： a)泵；b)压缩机；c)搅拌器（机）；d)阀门；e)开口阀或开口管线；f)法兰及其他连接件；g)泄压设备；h)取样连接系统；i)其他密封设备。	项目装置采用 LDAR 技术，控制无组织排放	符合
	8.3 泄漏检测 8.3.1 企业应按下列频次对设备与管线组件的密封点进行 VOCs 泄漏检测： a)对设备与管线组件的密封点每周进行目视观察，检查其密封处是否出现可见泄漏现象。 b)泵、压缩机、搅拌器（机）、阀门、开口阀或开口管线、泄压设备、取样连接系统至少每 6 个月检测一次。 c) 法兰及其他连接件、其他密封设备至少每 12 个月检测一次。 d) 对于直接排放的泄压设备，在非泄压状态下进行泄漏检测。直接排放的泄压设备泄压后，应在泄压之日起 5 个工作日之内，对泄压设备进行泄漏检测。 e)设备与管线组件初次启用或检维修后，应在 90 d 内进行泄漏检测。	企业运行过程中，应参照标准要求 要求进行泄漏检测与修复工作	符合
	8.4 泄漏源修复 8.4.1 当检测到泄漏时，对泄漏源应予以标识并及时修复。发现泄漏之日起 5 d 内应进行首次修复，除 8.4.2 条规定外，应在发现泄漏之日起 15d 内完成修复。 8.4.2 符合下列条件之一的设备与管线组件可延迟修复。企业应将延迟修复方案报生态环境主管部门备案，并于下次停车（工）检修期间完成修复。 a)装置停车（工）条件下才能修复；b)立即修复存在安全风险；c)其他特殊情况。	企业运行过程中，应参照标准要求 要求进行泄漏检测与修复工作	符合
	8.5 记录要求 泄漏检测应建立台账，记录检测时间、检测仪器读数、修复时间、采取的修复措施、修复后检测仪器读数等。	企业应该规范的设置泄漏检测台账	符合

	台账保存期限不少于 3 年。		
	<p>8.6 其他要求</p> <p>8.6.1 在工艺和安全许可的条件下，泄压设备泄放的气体应接入 VOCs 废气收集处理系统。</p> <p>8.6.2 开口阀或开口管线应满足下列要求：</p> <p>a) 配备合适尺寸的盲法兰、盖子、塞子或二次阀；</p> <p>b) 采用二次阀，应在关闭二次阀之前关闭管线上游的阀门。</p> <p>8.6.3 气态 VOCs 物料和挥发性有机液体取样连接系统应符合下列规定之一：</p> <p>a) 采用在线取样分析系统；</p> <p>b) 采用密闭回路式取样连接系统；</p> <p>c) 取样连接系统接入 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>d) 采用密闭容器盛装，并记录样品回收量。</p>	项目开口阀或开口管线按照要求配备相应的措施；气态 VOCs 物料和挥发性有机液体取样需要按照规范要求操作	符合
9 敞开液面 VOCs	<p>9.2 废水液面特别控制要求</p> <p>9.2.1 废水集输系统</p> <p>对于工艺过程排放的含 VOCs 废水，集输系统应符合下列规定之一：</p> <p>a) 采用密闭管道输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施；</p> <p>b) 采用沟渠输送，若敞开液面上方 100 mm 处 VOCs 检测浓度$\geq 100 \mu\text{mol/mol}$，应加盖密闭，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。</p>	项目含 VOCs 废水采用密闭管道输送	符合
无组织排放控制要求	<p>9.2.2 废水储存、处理设施</p> <p>含 VOCs 废水储存和处理设施敞开液面上方 100 mm 处 VOCs 检测浓度$\geq 100 \mu\text{mol/mol}$，应符合下列规定之一：</p> <p>a) 采用浮动顶盖； b) 采用固定顶盖，收集废气至 VOCs 废气收集处理系统； c) 其他等效措施。</p>	本项目污水采用密闭管道输送，废水收集设施进行加盖，废气收集至 VOCs 废气处理系统	符合
	<p>9.3 循环冷却水系统要求</p> <p>对开放式循环冷却水系统，每 6 个月对流经换热器进口和出口的循环冷却水中的总有机碳（TOC）浓度进行检测，若出口浓度大于进口浓度 10%，则认定发生了泄漏，应按照 8.4 条、8.5 条规定进行泄漏源修复与记录。</p>	企业需要每 6 个月开展对换热器进口和出口的循环冷却水中 TOC 进行监测	符合
10 VOCs 无组织排放废气收集处理系	<p>10.1 基本要求</p> <p>10.1.1 针对 VOCs 无组织排放设置的废气收集处理系统应满足本章要求。</p> <p>10.1.2 VOCs 废气收集处理系统应与生产工艺设备同步</p>	<p>加强无组织废气管理，VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同</p>	符合

<p>统要求</p>	<p>运行。VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。</p>	<p>步投入使用</p>	
	<p>10.2 废气收集系统要求 10.2.1 企业应考虑生产工艺、操作方式、废气性质、处理方法等因素，对 VOCs 废气进行分类收集。 10.2.2 废气收集系统排风罩（集气罩）的设置应符合 GB/T 16758 的规定。采用外部排风罩的，应按 GB/T16758、AQ/T 4274—2016 规定的方法测量控制风速，测量点应选取在距排风罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不应低于 0.3m/s(行业相关规范有具体规定的，按相关规定执行)。 10.2.3 废气收集系统的输送管道应密闭。废气收集系统应在负压下运行，若处于正压状态，应对输送管道组件的密封点进行泄漏检测，泄漏检测值不应超过 500μmol/mol，亦不应有感官可察觉泄漏。泄漏检测频次、修复与记录的要求按照第 8 章规定执行。</p>	<p>项目废气采用分类处理。针对装置废气，采用密闭管线收集，综合利用；项目 VOCs 废气收集均位于密闭环境下，建设单位运行过程应针对输送管道采用 LDAR 技术，防止收集废气泄漏</p>	<p>符合</p>
	<p>10.3 VOCs 排放控制要求 10.3.1 VOCs 废气收集处理系统污染物排放应符合 GB16297 或相关行业排放标准的规定。 10.3.2 收集的废气中 NMHC 初始排放速率≥ 3 kg/h 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；对于重点地区，收集的废气中 NMHC 初始排放速率≥ 2kg/h 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外。 10.3.3 进入 VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置的废气需要补充空气进行燃烧、氧化反应的，排气筒中实测大气污染物排放浓度，应按式（1）换算为基准含氧量为 3% 的大气污染物基准排放浓度。利用锅炉、工业炉窑、固废焚烧炉焚烧处理有机废气的，烟气基准含氧量按其排放标准规定执行。 进入 VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置中废气含氧量可满足自身燃烧、氧化反应需要，不需另外补充空气的(燃烧器需要补充空气助燃的除外)，以实测质量浓度作为达标判定依据，但装置出口烟气含氧量不得高于装置进口废气含氧量。</p>	<p>本项目 VOCs 废气根据装置废气特点采用不同处理方式，VOCs 去除效率不低于 99%</p>	<p>符合</p>

	<p>吸附、吸收、冷凝、生物、膜分离等其他 VOCs 处理设施,以实测质量浓度作为达标判定依据,不得稀释排放。</p>		
	<p>10.3.4 排气筒高度不低于 15 m (因安全考虑或有特殊工艺要求的除外),具体高度以及与周围建筑物的相对高度关系应根据环境影响评价文件确定。</p> <p>10.3.5 当执行不同排放控制要求的废气合并排气筒排放时,应在废气混合前进行监测,并执行相应的排放控制要求;若可选的监控位置只能对混合后的废气进行监测,则应按各排放控制要求中最严格的规定执行。</p>	<p>本项目各有组织排放源排气筒高度均不低于 15m</p>	符合
	<p>10.4 记录要求</p> <p>企业应建立台账,记录废气收集系统、VOCs 处理设施的主要运行和维护信息,如运行时间、废气处理量、操作温度、停留时间、吸附剂再生/更换周期和更换量、催化剂更换周期和更换量、吸收液 pH 值等关键运行参数。台账保存期限不少于 3 年。</p>	<p>企业在运行过程中,应该按照标准,建立台账制度</p>	符合
11 企业厂区内及周边污染监控要求	<p>11 企业厂区内及周边污染监控要求</p> <p>11.1 企业边界及周边 VOCs 监控要求执行 GB16297 或相关行业排放标准的规定。</p>	<p>根据预测,厂界 VOCs 贡献浓度能够满足标准要求</p>	符合
12 污染物监测要求	<p>12 污染物监测要求</p> <p>12.1 企业应按照有关法律、《环境监测管理办法》和 HJ 819 等规定,建立企业监测制度,制订监测方案,对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测,保存原始监测记录,并公布监测结果。</p> <p>12.2 新建企业和现有企业安装污染物排放自动监控设备的要求,按有关法律和《污染源自动监控管理办法》等规定执行。</p> <p>12.3 对于挥发性有机液体储罐、挥发性有机液体装载设施以及废气收集处理系统的 VOCs 排放,监测采样和测定方法按 GB/T 16157、HJ/T 397、HJ 732 以及 HJ 38、HJ 1012、HJ 1013 的规定执行。对于储罐呼吸排气等排放强度周期性波动的污染源,污染物排放监测时段应涵盖其排放强度大的时段。</p>	<p>本次环评针对项目特点布设了监测方案;监测过程中充分考虑项目特点,确保监测时段涵盖排放强度大的时段</p>	符合

11.1.16 与《关于严禁投资建设“两低三高”化工项目的紧急通知》(鲁办发[2019]117号)符合性

表 11.1-14 项目与鲁办发电[2019]117 号符合性分析

文件要求	本项目情况	符合性
牢固树立新发展理念，严把化工项目准入关，严禁“两低三高”新建、扩建项目，持续推进化工产业高质量发展	本项目不属于“两低三高”项目	符合

11.1.17 《山东省大气污染防治条例》符合性分析

表 11.1-15 项目与山东省大气污染防治条例符合性分析

分类	山东省大气污染防治条例要求	本项目情况	符合性
监督管理	排放工业废气或者有毒有害大气污染物的排污单位，应当按照规定和监测规范设置监测点位和采样监测平台，进行自行监测或者委托具有相应资质的单位进行监测。原始监测记录保存期限不得少于三年	企业各废气排放口均按照要求设置采样平台和监测采样孔，废气污染物委托监测单位例行监测，设置有专门的环保部门管理公司的环保手续、监测等事项，原始监测记录设置专门档案柜进行保存	符合
	重点排污单位应当按照相关技术规范安装大气污染物排放自动监测设备，与县级以上人民政府生态环境主管部门的监控系统联网，保证监测设备正常运行，并对监测数据的真实性、准确性负责	本项目不属于重点排污单位	符合
大气污染防治措施	石化、重点有机化工等工业企业应当建立泄漏检测与修复体系，对管道、设备等进行日常检修、维护，及时收集处理泄漏物料	按照要求建立泄漏检测与修复体系	符合
	下列产生含挥发性有机物废气的活动，应当使用低挥发性有机物含量的原料和工艺，按照规定在密闭空间或者设备中进行并安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取措施减少废气排放：涂料、油墨、胶粘剂、农药等以挥发性有机物为原料的生产	本项目生产设备均采用密闭设施，并在车间内安装局部集气系统，车间局部集气送入活性炭吸附进行处理后排放	符合
	产生挥发性有机物的工业企业应当建立台账，如实记录生产原料、辅料的使用量、废弃量、去向以及挥发性有机物含量。台账保存期限不得少于三年。	企业建立生产台账，记录生产原料、辅料的使用量、废弃量、去向以及挥发性有机物含量。台账保存期限为三年	符合
	在居民住宅区等人口密集区域和医院、学校、幼儿园、养老院等其他需要特殊保护的区域及其周边，不得新建、改建和扩建石化、焦化、制药、油漆、塑料、橡胶、造纸、饲料等产生恶臭气体	本项目位于莱州银海化工产业园，周边无居民住宅区等人口密集区域和医院、学校、幼儿园、养老院等其他需要特殊保护的区	符合

	的生产项目或者从事其他产生恶臭气体的生产经营活动	域	
	向大气排放有毒有害污染物和持久性有机污染物的排污单位，应当按照国家规定采取有利于减少污染物排放的技术方法和工艺，配备有效的净化装置并保持正常运行，实现达标排放	拟建项目制定了严格的废气污染防治措施，保证达标排放	符合

根据上表分析，拟建项目符合山东省大气污染防治条例要求。

11.2 规划符合性

11.2.1 土地利用符合性分析

项目位于莱州银海化工产业园，企业现有厂区内，项目用地规划为三类工业用地，符合园区土地利用规划。

11.2.2 土地规划符合性分析

根据《莱州市城市总体规划（2004年-2020年）》，拟建项目不在莱州市总体规划范围内；根据《莱州市土山镇总体规划图》，公司厂址用地性质为工业用地；根据《莱州银海化工产业园总体发展规划图》（2020-2035），公司厂址位于专用化学品区，拟建项目对现有的生产装置进行技术改造，符合莱州市银海工业区产业定位。《莱州市城市总体规划（2004年-2020年）》见图 11.2-1，莱州南部辅城区（沙河镇、土山镇、夏邱镇）总体规划（2019-2035年）用地规划图见图 11.2-2，《莱州市土山镇总体规划图》见图 11.2-3，《莱州银海化工产业园总体发展规划图》见图 11.2-4。

11.2.2 规划符合性分析

莱州银海化工产业园原名莱州银海化工新材料产业园，位于莱州市土山镇北部，2017年5月15日，莱州市政府成立了莱州银海化工新材料产业园（莱政字[2017]4号），园区规划面积 74.18km²，原规划范围为：东至白沙河以东的黄三角（莱州）先进制造产业园，西至胶莱河，北至海潮坝，南至土山到沧海路以北淡水带（东南边界线至提家、小任家、卜家、娄家、于家盐场、西薛林地以北）。2018年3月6日《莱州银海化工新材料产业园规划环境影响报告书》取得烟台市环境保护局审查意见（烟环审[2018]11号）。

2018年5月31日，莱州市人民政府以莱政字[2018]11号文，同意将莱州银海化工新材料产业园名称变更为莱州银海化工产业园，园区内涵外延不变。

2019 年 6 月 27 日，山东省人民政府办公厅发布了《关于公布第四批化工园区和专业化工园区名单的通知》（鲁政办字[2019]113 号），认定莱州银海化工产业园为化工园区，起步面积为 5km²，四至范围为：东至银山三路，西至银海一路以东 550m，南至掖盐一路，北至莱盐三路以南 320m。由于原化工园区规划（74.18 km²）及规划环评已不能很好的指导区域发展，在此背景下，莱州市土山镇人民政府委托石油和化学工业规划院编制完成了《莱州银海化工产业园总体发展规划》（2020-2030 年），将园区总面积调整为 21.8km²。

（1）规划范围

规划区域为莱州银海化工产业园，占地面积 21.8km²。规划范围为：东至银山一路，南至莱盐路，西至银山十一路，北至银海一路。涵盖山东省认定的莱州银海化工产业园起步区范围（面积 5km²）。

（2）规划期限

规划近期 2020 年-2030 年，远期 2030 年-2035 年。

（3）产业定位

产业园发挥港口、土地、区位优势，依托境内外资源，重点发展低碳烯烃和海洋化工产业，进一步延伸发展新材料和高端化学品产业，逐步形成有机化工新材料、无机化工新材料、高端专用化学品等多产业板块相融合为发展特色的化工产业集群，为解决当地黄金产业发展瓶颈问题，积极培育环保产业，促进园区向高端化、绿色化、智能化提升。山东金宜善新材料有限公司不属于山东省化工重点监控点且不在山东省人民政府认定的化工园区范围内。山东金宜善新材料有限公司 2 万吨/年四溴双酚 A 自动化升级改造项目属于《山东省人民政府办公厅关于印发山东省化工投资项目管理规定通知》（鲁政办字〔2019〕150 号）规定的第十条：环境污染治理类、安全隐患整治类项目可以在原厂区就地实施，不受投资额限制。因此本项目符合鲁政办字〔2019〕150 号文件要求。

11.2.3 与“三线一单”符合性分析

“三线一单”主要指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单。

（1）生态保护红线

根据山东省生态环境保护红线规划（2016-2020 年），生态保护红线是指依法在重点生态功能区、红线是指依法在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域划定的严格管控边界，是国家和区域生态安全的底线，对于维护生态安全格局、保障生态系统功能、

支撑经济社会可持续发展具有重要作用。

拟建项目位于山东莱州银海化工产业园龙环北路，莱州市境内共设置生态保护红线 5 处，分别为烟台莱州湾金仓湿地水源涵养生态保护红线区（SD-06-B1-01）、烟台莱州坎上/狍獠/赵家水库水源涵养生态保护红线区（SD-06-B1-12）、烟台莱州大基山生物多样性维护、水源涵养生态保护红线区（SD-06-B4-06）、烟台莱州西部沿海防风固沙生态保护红线区（SD-06-B3-02）和烟台莱州、招远北部沿海防风固沙生态保护红线区（SD-06-B3-01），不在生态保护红线区内，

距离本项目最近的为烟台莱州西部沿海防风固沙生态保护红线区（SD-06-B3-02），约 1200 米。

烟台市省级生态保护红线见图 11.2-5、图 11.2-6。

与莱州市沿海防护林省级自然保护区、莱州湾市级湿地自然保护区位置关系图分别见图 11.2-7、图 11.2-8。

（2）环境质量底线

1) 区域环境质量现状

根据本次环评现状监测结果可知：

①根据 2019 年莱州市环境监控中心的例行监测数据，环境空气中 SO₂、NO₂、CO 年均浓度或相应百分位数 24h 平均质量浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 年均浓度或相应百分位数 24h 或 8h 平均质量浓度均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。项目所在区域属于环境空气质量不达标区；根据监测结果，监测期间，监测点 HCl、硫酸雾、氨满足《环境影响评价技术导则 大气环境》

（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；VOCs（以非甲烷总烃计）满足《大气污染物综合排放标准详解》中相关要求；TSP 在 1#点位和 3#点位满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，在 2#点位出现超标，超标原因可能与区域施工有关。

②根据评价结果，耗氧量、溶解性总固体、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、钠、锰、总硬度、菌落总数均出现超标现象，其余因子均能满足满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准。其中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、钠超标主要是因为区域靠近海边，存在盐场，海水入侵导致。锰超标与当地水文地质条件、长期海水养殖有关。耗氧量超标可能是由于当地地下水为盐卤水，基质原因导致。

③根据评价结果，1#-5#监测点位土壤环境质量能够满足《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB46600-2018）第二类用地筛选值标准；7#监测点位土壤

环境质量能够满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值标准。

④根据评价结果，厂界各监测点昼、夜间声环境现状值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准要求。

⑤本次地表水环境评价数据引用《莱州银海化工产业园总体规划环境影响报告书》中环境空气监测数据（该项目环评报告书于 2020 年 10 月通过专家审查，且监测至今区域无新上项目运行，能较好的反映附近区域现状环境空气质量）。

根据评价结果，洪沟河水质总体不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准要求。

（2）拟建项目情况

拟建项目采取的环境保护措施完善，采用的环境保护技术为国内同行业较先进水平，通过采取废气污染防治措施，使本项目向外环境排放的大气污染物满足现行的排放标准要求，并使其通过空气输送及扩散稀释后，满足环境质量标准的要求。拟建工程采取相应防渗措施后，对地下水环境影响较小。噪声控制措施及固废处理措施实用、有效。结合环境影响预测章节，项目建设后不会突破环境质量底线。综上，拟建项目所排放的污染物对周围环境的影响较小，在可接受范围之内，故该拟建工程对周围环境的影响程度不大。

（3）资源利用上限

项目运营会消耗一定量的电源等资源，项目资源利用量较少，不会突破区域资源利用上限。

（4）烟台市市级生态环境准入清单

烟台市人民政府于 2021 年 6 月 24 日发布了《关于印发烟台市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（烟政发〔2021〕7 号）。

本次环评从项目建设地点、项目建设内容等方面分析与烟政发〔2021〕7 号的符合性。

根据烟政发〔2021〕7 号中的附件 1 烟台市环境管控单元图，项目不位于优先保护单元内。烟台市环境管控单元图位置关系图见图 11.2-9。

与附件 3 烟台市市级生态环境准入清单的符合性分析见表 11.1-16。

表 11.1-16 项目与烟政发〔2021〕7号符合性分析

属性/ 区域	管控 维度	清单编制要求	准入要求	本项目情况
烟台市	空间 布局 约束	禁止开发建设活动的要求	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对《市场准入负面清单（2019年版）》禁止准入事项，市场主体不得进入，行政机关不予审批、核准，不得办理有关手续。 2. 严把化工项目准入关，严禁新建、扩建“两低三高”（附加值低、技术水平低、能耗高、污染物排放高、安全生产风险高）化工项目。 3. 全面禁止掺烧高硫石油焦（硫含量大于3%）；原则上禁止企业独自新建燃料类煤气发生炉，集中使用煤气发生炉、暂不具备改用天然气条件的工业园区应建设统一的清洁煤制气中心。 4. 禁止开采含放射性和神等有毒有害物质超过规定标准的煤炭。 5. 禁止在以下区域内规划和建设经营性储煤场：风景名胜区、自然保护区、森林公园、地质公园、湿地公园；集中住宅区；名胜古迹、旅游景点周边一公里以内；大型、中型河流两侧一公里以内；水库防洪水位线以外二公里以内；法律、法规规定的其他情形。 6. 禁止下列损害、破坏古树名木和古树后备资源及其附属设施的行为：攀树、折枝以及剥损树枝、树干、树皮；借用树干做支撑物或倚树搭棚；刻划、张贴、楔钉、挂绳挂物；损坏古树名木附属设施；在距树冠垂直投影5米的范围内堆放物料、挖坑取土、使用明火、排放废气、倾倒污水污物、封砌地面、兴建建筑物、构筑物及埋设地下管线；其它不利于生长和保护的行为。 7. 严禁砍伐、擅自移植古树名木。经批准移植古树名木的，应当按照古树名木行政主管部门同意的移植方案实施移植。 8. 不再新建35蒸吨/小时及以下各种类型燃煤锅炉。 9. 在居民住宅区等人口密集区域和医院、学校、幼儿园、养老院等其他需要特殊保护的区域及其周边，不得新建、改建和扩建石化、焦化、制药、油漆、塑料、橡胶、造纸、饲料等产生恶臭气体的生产项目或者从事其他产生恶臭气体的生产经营活动。 10. 在居民住宅区等人口密集区域和医院、学校、幼儿园、养老院等其他需要特殊保护的区域及其周边，禁止建设畜禽养殖场、屠宰场（厂）。 11. 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石、烧窑、规划外修建道路等可能造成水土流失的活动。 	<p>本技改项目符合《市场准入负面清单（2019年版）》，不属于“两低三高”化工项目，不涉及3-35条内容</p>

		<p>12. 禁止在人口集中地区和其他依法需要特殊保护的区域内焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革、垃圾以及其他产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质。</p> <p>13. 在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。</p> <p>14. 未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。</p> <p>15. 海洋自然保护区内禁止擅自移动、搬迁或破坏界碑、标志物及保护设施；禁止非法捕捞、采集海洋生物；禁止非法采石、挖沙、开采矿藏；禁止其他任何有损保护对象及自然环境和资源的行为。</p> <p>16. 自然山体绿线以上的区域实行封山育林，禁止兴建非供公共休憩和非特殊用途的建筑物、构筑物，禁止开山挖石，乱埋乱葬。已经破坏的山体应进行整治、绿化。</p> <p>17. 严禁在生态脆弱、敏感度强、绿化隔离带和具有自然地质灾害隐患的地区进行建设活动。</p> <p>18. 禁止新建不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、淀粉、鱼粉、石材加工、钢铁、火电和其他严重污染环境的生产项目。</p> <p>19. 禁止在重点保护水域内采取人工投饵性鱼类网箱、网围等方式从事渔业养殖。</p> <p>20. 禁止使用报废、淘汰或者不符合标准的船舶航行作业。禁止违规实施冲滩拆解船舶。</p> <p>21. 在饮用水水源准保护区内，禁止从事下列行为：（一）新建、扩建对水体污染严重的建设项目或者改建增加排污量的建设项目；（二）使用剧毒、高毒、高残留农药；（三）使用炸药、化学药品捕杀鱼类；（四）破坏湿地、毁林开荒、损坏植被和非更新性砍伐水源涵养林、护岸林等破坏水环境生态平衡的行为；（五）法律、法规禁止的其他行为。在饮用水水源二级保护区内，除禁止以上行为以外，禁止从事下列行为：（一）设置排污口；（二）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；（三）建设工业固体废物集中贮存、处置设施、场所或者生活垃圾填埋场；（四）设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头；（五）围垦河道、滩地，或者在河道、水库等采石、采砂、取土、弃置砂石；（六）建设有污染物排放的畜禽养殖场、养殖小区；（七）法律、法规禁止的其他行为。在饮用水水源一级保护区内，除禁止以上行为以外，禁止从事下列行为：（一）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；（二）堆置和存放工业废渣、城乡垃圾、粪便或者其他废弃物；（三）设置与供水需要无关的码头；（四）新增农业种植和经济林；（五）从事畜禽养殖、网箱养殖、餐饮、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动；（六）法律、法规禁止的其他行为。</p>	
--	--	--	--

		<p>22. 饮用水水源二级保护区内，从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。设区的市人民政府应当划定禁止、限制使用含磷洗涤剂、化肥的区域和禁止、限制种植养殖的区域，并向社会公布。</p> <p>23. 饮用水水源一级、二级保护区内禁止下列行为：禁止建设地下工程采取地下水、钻探（经主管部门批准的水文、工程、环境勘查与直径不大于 75 毫米岩心钻探除外）采矿。</p> <p>24. 在海岸带严格保护区内，除国防安全需要外，禁止构建永久性建筑物、开采海砂、设置排污口等损害海岸地形地貌和生态环境的活动。</p> <p>25. 海岸建筑退缩线范围内，除国防安全、防灾减灾等建设需要外，不得新建、改建、扩建建筑物。除国家重大项目外，全面禁止围填海。围填海活动应当执行法律、法规和国家有关规定。</p> <p>26. 除必需的公共服务设施外，禁止改变沙滩自然属性建设建筑物、构筑物；禁止擅自圈占沙滩和礁石。</p> <p>27. 严禁新建养殖区域占用和破坏砂质海岸。</p> <p>28. 禁止严重过剩产能以及高耗能、高污染、高排放项目用海，推动海域资源利用方式向绿色化、生态化转变；调整完善海洋倾倒区布局，禁止倾倒除海上疏浚物外的废弃物。</p> <p>29. 禁止在沿海陆域内新建不具备有效治理措施的化学制浆造纸、化工、印染、制革、电镀、酿造、炼油、岸边冲滩拆船以及其他严重污染海洋环境的工业生产项目。露天开采海滨砂矿和从岸上打井开采海底矿产资源，必须采取有效措施，防止污染海洋环境。</p> <p>30. 在重点保护名录山体保护控制线内，除依法批准的公共服务设施、公共基础设施和特殊用途设施外，不得进行与山体保护无关的生产和开发建设活动。禁止下列行为：（一）开山采石、探矿采矿；（二）挖砂、取土；（三）修坟立碑或者建设经营性墓地；（四）对既有建筑物、构筑物进行改建、扩建；（五）建设工业固体废物集中贮存、处置的设施、场所；（六）毁林开荒、乱砍滥伐林木；（七）乱搭乱建建筑物、构筑物；（八）倾倒、堆放生活垃圾或者建筑垃圾；（九）倾倒、堆放、填埋工业固体废物和危险废物；（十）法律、法规规定的其他侵占、破坏山体的行为。在重点保护名录山体保护控制线内，属于风景名胜区、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、国有林场、饮用水水源保护区等有相关法律法规作出更为严格的保护规定的，从其规定。</p> <p>31. 生态保护红线内，自然保护区核心区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战</p>	
--	--	--	--

			<p>略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。</p> <p>32. 除国家另有规定外，省级以上湿地公园内禁止下列行为：(一)开(围)垦、填埋或者排干湿地；(二)截断湿地水源；(三)挖沙、采矿；(四)倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；(五)从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动(六)破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物；(七)引入外来物种；(八)擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；(九)其他破坏湿地及其生态功能的活动。</p> <p>33. 严禁非法占用沿海防护林，严禁非法采砂；严禁围垦、污染和占用湿地。</p> <p>34. 沿岸(含海岛)高潮线向陆一侧一定范围内，禁止新建生活垃圾和工业固体废物堆放、填埋场所，现有非法的工业固体废物堆放、填埋场所依法停止使用，加强环境风险防控，确保不发生次生环境污染事件。</p> <p>35. 加快推进黄金冶炼含氰尾渣利用处置设施建设，鼓励利用水泥窑协同处置黄金冶炼含氰尾渣。对其他类别危险废物，以优化现有利用处置能力、匹配烟台市产废规模为主，原则上不建设与我市产生的危险废物无关或以外地危险废物为主要原料的利用处置设施。</p>	
<p>烟台市</p>	<p>空间布局约束</p>	<p>限制开发建设活动的要求</p>	<p>1. 化工投资项目原则上应在省政府认定的化工园区、专业化化工园区和重点监控点内实施，并符合国土空间规划、产业发展规划等相关规划。海水或卤水提取溴素、新建大型冶金项目配套焦化和制气、氯碱企业耗氯和耗氢项目，可以就地或随原有企业配套建设。</p> <p>2. 2625 有机肥料及微生物肥料制造、2682 化妆品制造、291 中类橡胶制品业(2911 轮胎制造除外)以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中环评类别为报告表的化工投资项目，除国家另有规定的外，可以在省政府认定的化工园区、专业化化工园区和重点监控点以外实施。</p> <p>3. 新建生产危险化学品的化工项目，固定资产投资额原则上不低于 3 亿元(不含土地费用)列入国家《产业结构调整指导目录》和《外商投资产业指导目录》鼓励类以及搬迁入园项目，不受3亿元投资额限制。严格限制新建剧毒化学品项目，实现剧毒化学品生产企业只减不增。</p> <p>4. 严控低水平、高污染、同质化的普通铸件项目建设。对于高端装备及配套零部件铸造项目，工业和信息化、</p>	<p>本项目对现有的2万吨四溴双酚A项目进行技术改造，鲁政办字[2019]150号及鲁政办字〔2021〕57号文件要求。</p>

		<p>发展改革、生态环境部门要共同会商，积极支持。</p> <p>5. 新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要进入园区或工业聚集区，配套建设高效环保治理设施。</p> <p>6. 加快地炼、电解铝、轮胎、氯碱等行业调整布局和优化。对氧化铝、自备电厂、小火电等为高耗能产业配套服务的项目，在满足产业链发展匹配要求的基础上，不再布局新项目，并尽快将产能规模和布局调整到合理范围。</p> <p>7. 在海岸带限制开发区内，严格控制改变海岸带自然形态和影响生态功能的开发利用活动，预留未来发展空间，严格海域使用审批。</p> <p>8. 在海岸带优化利用区内，应当节约利用海岸带资源，保持海岸线的自然形态稳定，集中布局确需占用海岸线的建设项目，严格控制占用岸线长度，合理控制建设项目规模。</p> <p>9. 煤炭生产企业应当建设配套的煤炭洗选设施，对其开采的煤炭进行洗选、加工，降低煤炭的硫分和灰分，限制高硫分、高灰分煤炭的开采。</p> <p>10. 新建煤矿应当同步建设配套的煤炭洗选设施，使煤炭的硫分、灰分含量达到规定标准；已建成的煤矿除所采煤炭属于低硫分、低灰分或者根据已达标排放的燃煤电厂要求不需要洗选的以外，应当限期建成配套的煤炭洗选设施。</p> <p>11. 严格限制在海岸采挖砂石。禁止毁坏海岸防护设施、沿海防护林、沿海城镇园林和绿地。</p> <p>12. 实施最严格的岸线开发管控，对岸线周边生态空间实施严格的用途管制措施，实施海岸建筑退缩线制度，严格控制在海岸线向陆 1 公里范围内新建建筑物；除国家重大战略项目外，禁止新增占用严格保护岸线的开发建设活动，通过岸线修复不断增加自然岸线（含整治修复后具有自然海岸形态特征和生态功能的岸线）长度和保有率。</p>	
--	--	---	--

<p>烟台市</p>	<p>空间布局约束</p>	<p>不符合空间布局要求活动的退出要求</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对国家产业政策但不符合优化工业布局要求的企业，所在地人民政府应当创造条件，支持其迁入依法规划的工业园区发展。 2. 在城市建成区及其周边的重污染企业，应当逐步进行搬迁、改造或者转型退出。 3. 新建有污染物排放的工业项目，除在安全生产等方面有特殊要求的以外，应当进入工业园区或者工业集聚区。 4. 到2025年，城镇人口密集区现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。 5. 根据危险化学品生产企业评级评价结果，对不符合安全和卫生防护距离要求而被评为不合格的企业，列入搬迁改造名单。对安全和环境风险较低、经评估通过改造能达到安全和卫生防护距离要求的，可实施就地改造；对安全和环境风险突出、经评估通过就地改造仍不能达到安全和卫生防护距离要求的，实施异地迁建，对企业不愿异地迁建的，限期关闭退出。 6. 对就地改造的危险化学品生产企业，要督促指导企业制定技术改造措施，加快技术改造进程，确保达到预期效果；对异地迁建的，要协助企业对接搬迁承接地，做好两地间沟通协调工作；对关闭退出的，要督促企业尽快拆除关键设备，防止恢复生产。 7. 到2025年，全面关闭煤炭生产矿山。 	<p>本次技改项目不涉及上述内容</p>
------------	---------------	-------------------------	---	----------------------

烟台市	污染物排放管控	污染物允许排放量	<ol style="list-style-type: none"> 1. 按照国家和省生态环境厅清洁化改造要求以及《固定污染源排污许可分类管理名录》等文件规定,按生态环境部的进度要求有序推进分行业排污许可证核发,规范企业按证排污。 2. 新、改、扩建涉重金属行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”的原则,在本市行政区域内明确具体的重金属污染物排放总量来源。无明确具体总量来源的,各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。 3. 钢铁、火电、建材、焦化等企业和港口、码头、车站的物料堆放场所,应当按照要求进行地面和道路硬化,采取密闭、围挡、遮盖、喷淋、绿化、设置防风抑尘网等措施,并设置车辆清洗设施。 4. 从事海水养殖的单位和个人,应当科学使用化肥、药物等养殖投入品,禁止使用国家禁用渔药等有毒有害物质,排放养殖污水应达到规定排放标准,不得将养殖废弃物弃置海域、岸滩。 5. 向大气排放恶臭气体的排污单位以及垃圾处置场、污水处理厂,应当按照规定设置合理的防护距离,安装净化装置或者采取其他措施减少恶臭气体排放。 6. 从事畜禽养殖、屠宰生产经营活动的单位和个人,应当对畜禽养殖、屠宰产生的污水、废弃物进行处理、处置和综合利用,防止对周边环境造成恶臭影响。 7. 新建、改建、扩建燃煤发电项目应当符合国家、省规定的大气污染物超低排放标准。 8. 新建燃煤锅炉等燃煤设施应当符合国家、省规定的大气污染物超低排放标准。 9. 钢铁、建材、焦化、有色、化工等涉大宗货物运输(除特种车辆、危化品车辆外,日进出厂区运输车辆 10 辆次以上)的企业,应制定重污染天气应急运输响应方案。 10. 铸造行业烧结、高炉工序污染物排放控制按照钢铁行业相关标准要求执行。 11. 禁止含酚废水直接作为煤气水封水、冲渣水。 12. 垃圾焚烧厂项目、危险废物和医疗废物处置厂项目实行污染物排放总量指标等量替代;上一年度环境空气质量年平均浓度达标的区市,相关污染物进行等量替代。上一年度环境空气质量年平均浓度不达标的区市,相关污染物应按照建设项目所需替代的污染物排放总量指标的 2 倍进行削减替代(燃煤发电机组大气污染物排放浓度达到超低排放标准的进行等量替代)上一年度细颗粒物年平均浓度超标的区市,实行二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物四项污染物排放总量指标 2 倍削减替代。原则上不予办理废水未接入市政管网的新建企业水污染物总量确认。 13. 禁止在农业种植中直接利用工业废水、医疗废水、未达到农田灌溉水质标准的城镇污水灌溉。 14. 禁止船舶向水体排放有毒液体物质及其残余物或者含有此类物质的压载水、洗舱水或者其他混合物。 15. 禁止餐饮、洗浴、洗涤、洗车经营者直接向雨水排放系统、河道等外环境排放污水。 16. 产生危险废物的单位,应当按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物,不得擅自倾倒、 	<p>企业现有工程排污许可管理类别为重点管理,公司现有排污许可证编号为 91370683MA3D4FWD7F001P,有效期为自 2020 年 07 月 27 日至 2023 年 07 月 26 日止,企业正在办理排污许可变更。</p> <p>技改后项目废水不外排,项目不涉及燃煤发电等</p>
-----	---------	----------	--	---

		<p>堆放。</p> <p>17. 严格执行污染物入海排放标准，严查各类偷排漏排行为，杜绝入海排污口超标排海。</p> <p>18. 实施雨污分流、深度处理及中水回用，到2022 年实现入海点源污染物排放 100%达标。</p> <p>19. 禁止倾废作业船舶不到位倾倒，禁止有毒有害废弃物倾倒。</p> <p>20. 实施“上新压旧”“上大压小”“上高压低”“上整压散”，新建项目产能技术工艺、装备水平和节能减排指标必须达到国内先进水平以上。所有新上项目建设必须满足区域污染物排放和产能置换总量控制刚性要求。新项目一旦投产，被整合替代的老项目必须同时关停。倒逼新旧动能及时转换，杜绝“新瓶装旧酒”“新旧并存”的假转换。严格控制高耗能行业和产能过剩行业新增产能，对确有必要新建的，按国家要求实施减量置换。</p> <p>21. 到2021 年底，市区建成区基本消除生活污水直排口，基本消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区，市区建成区基本消除黑臭水体，县（市）建成区黑臭水体消除 70%以上，城市生活污水集中收集率、城市污水处理厂年均进水生化需氧量（BOD5）浓度达到山东省城市污水处理提质增效三年行动目标要求。</p> <p>22. 对于新建城区，实现雨污分流。</p> <p>23. 禁止向海域排放油类、酸液、碱液、剧毒废液和高、中水平放射性废水。严格限制向海域排放低水平放射性废水；严格控制向海域排放含有不易降解的有机物和重金属的废水。</p> <p>24. 含有机物和营养物质的工业废水、生活污水，应当严格控制向海湾、半封闭海及其他自净能力较差的海域排放。向海域排放含热废水，必须采取有效措施，避免热污染对水产资源的危害。</p> <p>25. 禁止在海上焚烧废弃物。禁止在海上处置放射性废弃物或者其他放射性物质。</p> <p>26. 加强海水养殖环境治理，严禁使用国家禁用兽药及其他化合物。</p> <p>27. 依法报废超过使用年限的船舶，限期淘汰不能达到污染物排放标准的船舶，严禁新建不达标船舶并进入运输市场。禁止各类船舶直接向海域排放水污染物、压载水和船舶垃圾，严格控制在渤海海域内从事船舶原油过驳、单点系泊等高污染风险作业。</p> <p>28. 推进垃圾分类，严厉打击向海洋倾倒垃圾的违法行为。严格控制向海洋倾倒废弃物，定期对海洋倾倒区开展监视监测，严厉打击非法倾废行为</p>	
--	--	--	--

<p>烟台市</p>	<p>污染物排放管控</p>	<p>现有源提标升级改造</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 县级以上人民政府应当合理确定产业布局和发展规模，制定产业投资项目负面清单，严格控制新建、扩建钢铁、石化、化工、有色金属冶炼、水泥、平板玻璃、建筑陶瓷等工业项目，鼓励、支持现有的工业企业进行技术升级改造。 2. 新建和技改项目要严格执行国家和省投资政策有关要求，原则上应使用天然气或电等清洁能源，所有产生颗粒物或 VOCs 的工序应配备高效收集和处理装置，采取有效措施控制无组织排放。 3. 将重金属减排目标任务分解落实到有关涉重金属重点企业，明确相应的减排措施和工程，建立企事业单位重金属污染物排放总量控制制度。减排措施和工程包括淘汰落后产能、工艺提升改造、清洁生产技术改造、实行特别排放限值等。 4. 坚决淘汰铅锌冶炼行业的烧结一鼓风炉炼铅工艺等不符合国家产业政策的落后生产工艺装备。 5. 依法全面取缔不符合国家产业政策的制革、炼砷、电镀等严重污染水环境的生产项目。 6. 加大铅锌和铜冶炼行业工艺提升改造力度，重点包括对铅冶炼企业富氧熔炼一鼓风炉还原工艺（SKS 工艺）实施鼓风炉设备改造，对锌冶炼企业竖罐炼锌设备进行改造替代，对铜冶炼企业实施转炉吹炼工艺提升改造。 7. 对有色金属、电镀、制革行业实施清洁化改造，制革行业实施铬减量化和密闭循环利用技术改造。 8. 全面加大石油炼制及有机化学品、合成树脂、合成纤维、合成橡胶等行业 VOCs 治理力度。重点加强密封点泄漏、废水和循环水系统、储罐、有机液体装卸、工艺废气等源项 VOCs 治理工作，确保稳定达标排放。重点区域要进一步加大其他源项治理力度，禁止熄灭火炬系统长明灯，设置视频监控装置；推进煤油、柴油等在线调和工作；非正常工况排放的 VOCs，应吹扫至火炬系统或密闭收集处理；含 VOCs 废液废渣应密闭储存；防腐防水防锈涂装采用低 VOCs 含量涂料。 9. 加强制药、农药、涂料、油墨、胶粘剂、橡胶和塑料制品等行业 VOCs 治理力度。重点提高涉 VOCs 排放主要工序密闭化水平，加强无组织排放收集，加大含 VOCs 物料储存和装卸治理力度。废水储存、曝气池及其之前废水处理设施应按要求加盖封闭，实施废气收集与处理。密封点大于等于 2000 个的，要开展 LDAR 工作。 10. 对涂装类企业集中的工业园区和产业集群，如家具、机械制造、电子产品、汽车维修等，鼓励建设集中涂装中心，配备高效废气治理设施，代替分散的涂装工序。对石化、化工类工业园区和产业集群，推行泄漏检测统一监管，鼓励建立园区 LDAR 信息管理平台。对有机溶剂用量大的工业园区和产业集群，如包装印刷、织物整理、合成橡胶及其制品等，推进建设有机溶剂集中回收处置中心，提高有机溶剂回收利用率。 11. 逐步取缔燃煤热风炉，基本淘汰热电联产供热管网覆盖范围内的燃煤加热、烘干炉（窑）。 12. 对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用清洁低碳能源或利用工厂余热、电厂热力等进行替代。 13. 加快推动铸造（10吨/小时及以下）、岩棉等行业冲天炉改为电炉。 14. 积极推进电解铝、平板玻璃、建筑陶瓷、水泥等行业污染治理升级改造。 	<p>本次技改项目要严格执行国家和省投资政策有关要求，原则上应使用电等清洁能源，所有产生颗粒物、VOCs 的工序均配备高效收集和处理装置，采取有效措施控制无组织排放</p>
------------	----------------	------------------	--	--

		<p>15. 全面推进电解铝企业烟气脱硫设施建设；加大热残极冷却过程无组织排放治理力度，建设封闭高效的烟气收集系统，实现残极冷却烟气有效处理；逐步取消平板玻璃、建筑陶瓷企业脱硫脱硝旁路或设置备用脱硫脱硝设施；鼓励水泥企业实施全流程污染深度治理。</p> <p>16. 加强物料运输、储存、装卸、厂内转移、搅拌、破碎、筛分、清理等过程的无组织排放粉尘管理，采取密封、封闭等有效措施，所有进出厂区的物料应封闭运输，运输车辆应进行冲洗；粉状物料应密闭或封闭储存，粒状、块状物料应采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存；物料装卸应设置抑尘喷洒设施或收集处理设施；厂内物料转移采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送，不能使用密闭方式的要采取抑尘或封闭措施；物料搅拌、破碎、筛分应封闭进行，并配套除尘设施。</p> <p>17. 加强窑炉生产烟尘无组织排放管理，生产工艺应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施，不得有可见烟尘外逸。</p> <p>18. 化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测，防止地下水污染。</p> <p>19. 工业园区的污水集中处理设施应当具备相应的处理能力并正常运行，保证工业园区的外排废水稳定达标；不能稳定达标的，工业园区不得建设新增水污染物排放的项目。</p> <p>20. 采用湿地、氧化塘等设施处理污水的企业，还应当采取措施防止污染地下水。</p> <p>21. 新建城镇污水集中处理设施应当同步配套建设除磷脱氮、污泥处置设施，并按照有关规划和标准建设中水利用设施；已建成的城镇污水集中处理设施应当限期改造，开展除磷脱氮深度处理和污泥处置；未配套建设污泥处置设施或者不具备污泥处置能力的，应当委托具备相应能力的单位进行污泥处置。</p> <p>22. 向城镇污水集中处理设施排放水污染物的，应当达到国家和省规定的标准。有下列情形之一的，应当按照要求进行预处理：医疗卫生机构产生的含病原体的污水和含放射性物质的废水；含难以生物降解的有机污染物的废水；含高盐、高氟的工业废水；含重金属和不易生物降解有毒污染物的废水；超过或者不能稳定达到规定标准需要预处理的其他污水、废水。</p> <p>23. 船舶航行、停泊、作业，应当严格执行防治水污染的规定，设置专门的污水、垃圾存储装置，不得将污水、垃圾直接向河流湖泊排放、倾倒。</p> <p>24. 县级以上地方人民政府应当按照先规划后建设的原则，依据城镇排水与污水处理规划，合理确定城镇排水与污水处理设施建设标准，统筹安排管网、泵站、污水处理厂以及污泥处理处置、再生水利用、雨水调蓄和排放等排水与污水处理设施建设和改造。城镇新区的开发和建设，应当按照城镇排水与污水处理规划确定的建设时序，优先安排排水与污水处理设施建设；未建或者已建但未达到国家有关标准的，应当按照</p>	
--	--	---	--

			<p>年度改造计划进行改造，提高城镇排水与污水处理能力。</p> <p>25. 对排入莱州湾、芝罘湾等重点海域城镇污水处理设施优先实施改造，加快对龙口湾工业与城镇用海区和海阳临港工业与城镇用海区污水收集管网的升级改造。</p> <p>26. 加快对烟台港、龙口港等重点港口环保设施的改造，严格依法配备污染监视监测、污染物接受处理、污染事故应急处置设备、器材和设施，实现对各类船舶含油污水、生活污水等100%达标排放。</p> <p>27. 市区建成区新建、改建或者扩建住宅、公共建筑、公共设施等建设工程，应当按照国家和本市标准配套建设符合生活垃圾分类要求的收集设施，并与主体工程同步设计、同步建设、同步验收、同步使用，所需经费纳入建设工程概算。现有居住小区未配套生活垃圾分类收集设施，或相关设施不符合生活垃圾分类投放要求的，由区人民政府按照有关规定组织更新配套。</p>	
<p>烟台市</p>	<p>环境风险 防控</p>	<p>联防联控 要求</p>	<p>1. 搬迁改造企业拆除危险化学品生产装置、构筑物和防污染设施，要事先制定废弃危险化学品、残留污染物清理和安全处置方案，采取切实有效措施，防范拆除活动造成人员伤亡和环境污染。加强剧毒化学品、易制爆化学品安全管理，严防丢失被盗。加强腾退土地污染风险管控和治理修复，确保腾退土地符合规划用地土壤环境质量标准。</p> <p>2. 各级人民政府及其有关部门应当加强重金属污染防治，确定重点防控的重金属污染地区、行业和企业，加强对涉铅、镉、汞、铬和类金属砷等加工企业的环境监管，推进涉重金属企业的技术改造和集中治理，实现重金属深度处理和循环利用，减少污染排放。</p> <p>3. 有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、印染、电镀、制革等企业关闭、搬迁或者改变土地用途的，应当制定残留污染物清理和安全处置方案，对未处置的污水、有毒有害气体、工业固体废物、放射源和放射性废物及其贮存、处置的设施、场所进行安全处理。</p> <p>4. 土壤污染状况调查发现该单位用地污染物含量超过土壤污染风险管控标准的，土壤污染责任人、土地使用权人应当依法开展建设用地土壤污染风险管控和修复相关活动。纳入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的土壤污染重点监管单位用地，未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。</p> <p>5. 土壤污染重点监管单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。</p> <p>6. 土壤环境污染重点监管单位新、改、扩建项目，应当在开展建设项目环境影响评价时，按照国家有关技术规范开展工矿用地土壤和地下水环境现状调查，编制调查报告，并按规定上报环境影响评价基础数据库。</p> <p>7. 土壤环境污染重点监管单位突发环境事件造成或者可能造成土壤和地下水污染的，应当采取应急措施避</p>	<p>本项目不涉及重金属</p>

		<p>免或者减少土壤和地下水污染；应急处置结束后，应当立即组织开展环境影响和损害评估工作，评估认为需要开展治理与修复的，应当制定并落实污染土壤和地下水治理与修复方案。</p> <p>8. 土壤污染重点监管单位应当严格达标排放，并按年度向所在地生态环境部门报告排放情况。</p> <p>9. 产生危险废物的土壤污染重点监管单位，必须按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放、填埋，防止污染土壤和地下水。</p> <p>10. 土壤污染重点监管单位应当建立土壤和地下水污染隐患排查制度，定期对重点区域（涉及有毒有害物质的生产区、原材料以及固体废物的堆存区、储放区和转运区等）重点设施（涉及有毒有害物质的地下储罐、地下管线，以及水污染治理设施等）开展隐患排查，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。发现污染隐患的，应当立即制定整改方案，及时采取技术、管理等措施消除隐患。</p> <p>11. 土壤污染重点监管单位拆除设施、设备或者建筑物、构筑物，可能造成二次污染的，应当采取相应的防渗漏、污染物收集等防治措施，制定、实施土壤污染防治工作方案，在拆除活动 15 个工作日前报所在区市生态环境分局和所在地县级工业和信息化部门备案。</p> <p>12. 加强海上溢油风险防控，建立沿岸原油码头、船舶等重点风险源专项检查机制，严厉打击环境违法行为。配合省里做好近岸海域和海岸的溢油污染治理责任主体确定，提升油指纹鉴定能力，完善应急响应和指挥机制，配置应急物资库。</p> <p>13. 加强陆源突发环境事件风险防范，推动辖区内化工企业落实安全环保主体责任，提升突发环境事件风险控制能力，加强环境风险源邻近海域环境监测和区域环境风险防范。</p> <p>14. 土壤污染重点监管单位应当按照在产企业土壤和地下水自行监测规范，对其用地土壤、地下水环境每年至少开展1次土壤环境监测、2次地下水环境监测（丰水期和枯水期各1次）监测因子应当包含主要常规因子和全部特征污染因子。</p>	
烟台市	水资源利用要求	<p>1. 到2030 年全市用水总量不得超过 17.7 亿立方米。全面实施建设项目和规划水资源论证，以水定城，以水定产，实现经济社会与水协调发展，控制用水总量增长。</p> <p>2. 全面实施节约用水集中行动，推进县域节水型社会达标建设。继续大力推广节水新技术、新工艺、新设备，鼓励节约用水、循环用水，提高水的重复利用率，开展公共机构节水型单位创建和节水宣传工作。</p>	企业将严格按照要求进行水资源节约利用
	地下水开采要求	<p>1. 严格新增地下水取水水源论证和取水许可审批。</p> <p>2. 在地下水禁止开采区内，不得违反国家和省有关规定新建、改建、扩建地下水取水工程。对已有的地下水取水工程，由县级以上人民政府水行政主管部门会同有关部门制定方案，限期封闭，并统一规划建设替代水源，调整取水布局。</p> <p>3. 在地下水限制开采区，应当采取控采限量、节水压减的措施，限定地下水水位和年度取水总量。对已有</p>	项目不在地下水禁止开采区、限制开采区内

		<p>的地下水取水工程，设区的市人民政府水行政主管部门应当逐步核减取水单位的地下水开采量和年度用水计划。</p> <p>4. 在地下水限制开采区限额以上新增取水的，须经省人民政府水行政主管部门批准；其他取水的，须经设区的市人民政府水行政主管部门批准。新增取水超出地下水年度总量或者限定水位的，不予批准。</p> <p>5. 在城市公共供水管网覆盖区域不得新建地下水取水工程；未经批准的地下水取水工程和公共供水管网覆盖范围内的自备水井，由县级以上人民政府水行政主管部门限期封闭。县级以上人民政府应当采取措施，提高公共供水能力，逐步实现公共供水管网全覆盖，减少开采地下水。</p>	
	土地资源利用要求	<p>1. 到2030年，受污染耕地安全利用率达到98%以上，污染地块安全利用率达到95%以上。</p> <p>2. 到2022年，人均城镇工矿用地控制在141 平方米以内。</p> <p>3. 到 2022 年，全市大、中型矿山绿色矿山建成率均达到 95% 以上，“三区两线”可视范围内历史遗留矿山地质环境治理率达到 90% 以上。</p>	项目不涉及该内容
	禁燃区要求	<p>1. 除用于城市集中供热的外，禁止新建、扩建、改建燃用高污染燃料或使用高污染燃料制气的项目；现有高污染燃料燃用设施或使用高污染燃料制气的项目，有关单位和个人应当在规定的期限内予以拆除或改用天然气、页岩气、液化石油气、电或其他清洁能源。</p> <p>2. 禁止新建65 蒸吨/小时以下燃煤锅炉，现有35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉应在规定的期限内淘汰；新建或按规定保留的燃煤锅炉应采用节能环保燃烧方式，达到山东省大气污染物排放相关标准，安装烟气排放在线连续监测仪器与生态环境部门联网。</p> <p>3. 生物质锅炉须为生物质专用燃料锅炉，使用生物质成型燃料，禁止新建35 蒸吨/小时以下生物质锅炉。生物质专用燃料锅炉及生物质燃气锅炉须配备降氮脱硝、高效除尘设施，达到山东省大气污染物排放相关标准，并安装烟气排放在线连续监测仪器与生态环境部门联网。</p> <p>4. 禁止销售、燃用高污染燃料。</p> <p>5. 禁止新建、扩建、改建焚烧处置生活垃圾、危险废物的项目。</p> <p>6. 以热水为供热介质的热电联产项目，20 公里供热半径内原则上不再另行规划建设抽凝热电联产机组；以蒸汽为供热介质的热电联产项目，10 公里供热半径内原则上不再另行规划建设其他热源点。</p>	根据烟政字〔2020〕54号，项目不在禁燃区内
	海洋资源利用要求	<p>严厉打击涉渔“三无”船舶，全面取缔“绝户网”等违规渔具。严格执行伏季休渔制度，逐步恢复渔业资源。</p>	项目不涉及该内容

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，项目建设不属于鼓励类，限制类、淘汰类，项目属于允许类，符合国家产业政策。建成后有利于推进水环境质量的改善，项目污染物达标排放对周围环境影响较小，项目的建设符合国家及地方产业政策的要求，符合国家及地方环保部门的要求。

综上所述，拟建项目符合“三线一单”的要求。

11.3 小结

项目位于企业现有厂区内，符合园区发展定位、规划及政策要求；区域环境现状较好，在采取本报告书中提出的各项环保措施后，项目对周围环境影响较小。从环保角度分析，项目选址基本合理，建设可行。

12 评价结论与措施建议

12.1 评价结论

12.1.1 工程概况

为了顺应市场需求，提升车间内的自动化控制系统，调整有关物料投加方式，增加安全联锁，更换及新增部分冷凝装置、废气治理措施，提高溶剂回收效率，有效减少污染物排放。同时扩建溴罐组、新建冷冻机组、新上活性炭吸附解吸装置用于技改后的 1#车间有机废气治理同时回收氯苯。

因此，山东金宜善新材料有限公司决定对现有 2 套四溴双酚 A 装置（产能分别为 1 万吨/年四溴双酚 A）进行自动化升级改造项目。

主要改造内容为：

1) 对原 1#、2#车间厂房内的 2 套 1 万吨/年四溴双酚 A 装置进行设备重组，合二为一。新上集约化大设备，减少控制点，实现全部自动化生产。

2) 配置进口计量泵、高精度电动调节阀及 PLC 控制系统，保证溴素、双氧水、硫酸、双酚 A 等原料一键备料、一键投料，全过程自动控制。统一完善标准化参数，达到一键启动，标准智能化生产，中间过程自动监测，实现自动联锁，分相器自动分相。

3) 优化生产工艺，提高产品质量。

4) 利用现有设备增设粗品回收工段。

5) 按照《关于推进化工企业自动控制及安全联锁技术改造的意见》等文件要求进一步提升安全自动控制水平。

目前 1#车间 1 万吨四溴双酚 A 装置已于 2020 年 10 月停产，正在进行车间的重新布局及建设，用于本次技改 2 万吨四溴双酚 A 装置的布设，待本次 2 万吨四溴双酚 A 装置建成后，2#车间 1 万吨四溴双酚 A 装置将停产，不在进行生产。

12.1.2 政策符合性

拟建项目产品为专用化学品制造，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，项目建设不属于鼓励类，限制类、淘汰类，项目属于允许类，符合国家产业政策。

拟建项目已取得山东省建设项目备案证明，项目代码为 2101-370683-07-02-722661。

本项目符合国家产业政策要求。

12.1.3 相关规划符合性

1、拟建项目符合《关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》(国发〔2016〕65 号)、《关于印发山东省生态环境保护“十三五”规划的通知》(鲁政发〔2017〕10 号)、烟政发〔2021〕7 号的相关要求,项目满足“三线一单”的要求。

2、项目的建设符合《山东省加强污染源防治推进“四减四增”三年行动方案(2018-2020 年)》、《山东省 2013-2020 大气污染防治规划》、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》等相关环保政策要求。

3、山东金宜善新材料有限公司不属于山东省化工重点监控点且不在山东省人民政府认定的化工园区范围内。山东金宜善新材料有限公司 2 万吨/年四溴双酚 A 生产线自动化升级改造项目属于《山东省人民政府办公厅关于印发山东省化工投资项目规定的通知》(鲁政办字〔2019〕150 号)规定的第十条:环境污染治理类、安全隐患整治类项目可以在原厂区内就地实施,不受投资额限制。同时根据《山东省人民政府办公厅关于加强“两高”项目管理的通知》(鲁政办字〔2021〕57 号)规定:“环保节能改造、安全设施改造、产品质量提升等未增加产能的技术改造项目除外”的要求。因此本项目符合鲁政办字〔2019〕150 号及鲁政办字〔2021〕57 号文件要求。

12.1.4 周围敏感点情况

项目 500 米范围内无自然保护区、风景名胜区、文物古迹等重点环境保护目标。

根据大气环境影响分析,拟建项目无需设置防护距离,拟建项目对周围敏感点产生的影响很小。

12.1.5 拟建项目污染物排放情况

1、废气

在严格落实本次评价所提出的环保措施后,拟建项目废气可达标排放,经预测分析,项目投产后不会改变当地环境空气功能区划,对评价区域环境空气质量影响较小。

2、废水

拟建项目劳动定员均从现有工程中调剂,不新增劳动定员,无新增生活污水。

技改后的生产废水依托现有的三效蒸发装置进行处理。

三效蒸发出水经反渗透装置处理后,用于技改项目生产装置工艺用水、循环水补充水,

不外排。

在严格落实本次评价提出的各项防渗防腐及地下水保护措施、保证施工质量、强化日常管理后，拟建项目对周边地下水环境影响较小。

3、噪声

拟建项目采用的消声、减振、隔声等噪声治理措施都是常见和易于实施的，在技术上是可行的。采取噪声防治措施后，能明显减轻项目噪声对厂区周围声环境质量的影响，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类区标准的要求。

4、固体废物

资源化装置硫酸钠盐、除尘器收尘、过滤残渣暂按危废管理，待鉴定后，依据鉴定结果分类管理。

废气治理更换下来的废活性炭以及生产产生的废过滤材料、废滤布、废反渗透膜、三效蒸发釜残、实验室废物等全部委托资质单位处置。

亚钠装置灰渣及过滤残渣、锅炉灰渣、废反渗透膜、废离子交换树脂、生活污水处理污泥等一般工业固废全部合理处置，不外排。

生活垃圾委托环卫部门清运。

固废存放均依托现有工程处理，能够满足拟建项目需求。

经过以上措施后，拟建工程产生的固体废物经收集后全部合理处置，不外排。

12.1.6 环境质量现状评价结论

1、环境空气

根据莱州市环境监控中心的例行监测数据，2019 年莱州市例行监测点环境空气中 SO₂、NO₂、CO 年均浓度或相应百分位数 24h 平均质量浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 年均浓度或相应百分位数 24h 或 8h 平均质量浓度均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。厂址所在区域属于环境空气质量不达标区。

监测期间，监测点 HCl、硫酸雾、氨满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；VOCs（以非甲烷总烃计）满足《大气污染物综合排放标准详解》中相关要求；TSP 在 1#点位和 3#点位满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，在 2#点位出现超标，超标原因可能与区域施工、工业

废气排放有关。

2、地下水

根据评价结果，耗氧量、溶解性总固体、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、钠、锰、总硬度、菌落总数均出现超标现象，其余因子均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准。其中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、钠超标主要是因为区域靠近海边，存在盐场，海水入侵导致。锰超标与当地水文地质条件、长期海水养殖有关。耗氧量超标可能是由于当地地下水为盐卤水，地质原因导致。

3、包气带

根据监测结果可知，钙、氯化物、硝酸盐、耗氧量、锰、铁监测数值在监测点位发生明显波动，这可能是项目地质有关；氯苯在 2#现有罐区附近波动明显，可能与罐区挥发其他沉降有关，企业应加强管控，保证罐区无组织控制措施。

4、噪声

监测期间，厂界各监测点昼、夜间声环境现状值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准要求。

5、土壤

根据评价结果可知，1#-5#监测点位土壤环境质量能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB46600-2018)第二类用地筛选值标准；7#监测点位土壤环境质量能够满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)农用地土壤污染风险筛选值标准。

12.1.7 环境影响评价结论

1、环境空气影响评价结论

(1) 拟建工程废气最大地面浓度占标率为车间氯苯 $P_{\text{氯苯}}=69.92\%>10\%$ ，根据导则中评价等级的判定依据，环境空气影响评价等级确定为一级评价。

本项目为编制报告书的农药化工项目，根据导则“5.3.3.2 对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级”，因此本次技改项目环境空气评价等级最终判定为一级。

(2) 拟建项目采取的各项废气治理措施具有良好效果，能够将工程的环境影响控制到

较低的水平。

(3) 拟建项目大气环境影响评价等级为一级评价，污染物排放量较小，不涉及大气环境防护距离。

综上所述，在落实好各污染防治措施的前提下，从环境空气影响角度考虑，拟建项目具有环境可行性。

2、地表水环境影响评价结论

拟建项目劳动定员均从现有工程中调剂，不新增劳动定员，无新增生活污水；

技改后的生产废水依托现有的三效蒸发装置进行处理。三效蒸发出水经反渗透装置处理后，用于技改后装置工艺用水、循环水补充水，不外排。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，拟建项目无废水外排，地表水环境评价等级为三级 B。

3、地下水环境影响评价结论

拟建项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内废水污染物下渗现象，避免因污水与地下水发生水力联系而污染地下水，因此项目建设对周围地下水环境产生的影响不大。

4、噪声环境影响评价结论

拟建项目投产后，经预测拟建项目厂界昼夜均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求。建设单位应落实环评提出的防范措施，并由相关专业人员进行设计，并且对某些处理措施在土建时就加以考虑，切实做到提前防范与控制，确保处理效果。

5、固体废物环境影响评价结论

拟建项目需严格落实本报告提出的处理处置措施，严格管理，及时清运，加强管理，按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单规定处理处置，拟建项目产生的固体废物对周围环境影响较小。

6、环境风险评价结论

技改项目为化学品生产项目，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)

附录 B，技改项目物料涉及的重点关注的危险物质为原辅料中的液氨、氯苯、98%硫酸、氯气、溴等多种风险物质以及反应生成的二氧化硫、硫化氢等，技改项目依托现有工程设置的三级防控体系，事故废水依托现有 1 座 700m³事故水池、1 座 800m³事故水池。可确保事故状态下物料和废水不排入地表水体，对周围水环境产生污染的可能性较小。

技改项目厂区设置足够容积的事故水池和三级防控体系，事故废水经水质检测满足要求后进入污水处理设施处理后达标回用，防止事故情况下物料经雨水及污水管线进入地表水水体。若事故废水经水质检测不满足污水处理设施水质要求后，应外委处置。因此本项目事故废水可以做到控制在本厂界内，并在装置区、罐区以及事故水管网、事故水池、污水处理设施均采取了严格的防渗措施。发生事故时，全厂污水排放口、雨水排放口均关闭，不会进入地下水，不会对地下水造成影响。企业已制定完善的风险管理制度、设立了健全的风险防范措施和突发环境事件应急预案，并通过原莱州市环境保护局备案，技改项目可全部依托现有工程，在认真落实风险防范措施、风险应急预案及评价所提出的安全设施和安全对策后，技改项目环境风险可防可控，风险事故对周围环境造成的影响可以接受。

12.1.8 总量控制情况

项目不涉及 NO_x 的排放，项目涉及的废气总量控制因子为 SO₂、颗粒物、VOCs，根据技改项目工程分析，技改项目 SO₂排放量减少 0.494t/a，颗粒物排放量减少 0.092t/a、VOCs 排放量减少 3.962t/a。

综上，本次技改项目不需要申请 SO₂、颗粒物、VOCs、NO_x 的总量控制指标。

12.1.9 公众参与结论

拟建项目于 2020 年 8 月 4 日通过在莱州市人民政府网第一次公众参与公示 (http://www.laizhou.gov.cn/art/2020/8/4/art_23203_2796836.html)；于 2021 年 1 月 19 日在莱州市人民政府网 (http://www.laizhou.gov.cn/art/2021/1/19/art_23203_2923860.html)，2021 年 1 月 22 日及 2021 年 1 月 26 日在今日莱州登报两次，并于 2021 年 1 月 19 日在企业附近易于知悉的场所张贴公告三种方式同步公开建设项目信息。在拟建项目公示期间，周边公众已对拟建项目有较深入的了解，且建设单位未收到反馈意见。

12.1.10 环保投资

拟建工程总投资 3200 万元,环保投资为 670 万元,占总投资的因此环保投资为 20.93%。拟建项目环保投资得到落实后,污染物排放量较少,可减轻对周围环境的污染,拟建项目环保投资的效益是显著的,既减少了排污,又保护了环境和周围人的健康。

12.1.11 综合评价结论

山东金宜善新材料有限公司 2 万吨/年四溴双酚 A 生产线自动化升级改造项目符合产业政策要求;选址符合莱州市土山镇总体规划;符合烟政发[2021]7 号、鲁政办字[2019]150 号及鲁政办字[2021]57 号文件要求;落实各项污防措施后,满足当地环境功能要求,环境风险能够有效控制,从环保角度分析,项目选址合理,建设可行。

12.2 措施及建议

12.2.1 措施

建设项目采取的主要环保措施详见表 12.2-1。

表 12.2-1 拟建项目采取的主要环保措施一览表

类别	污染工序	污染因子	环保措施	排污口	执行标准
废气	四溴双酚 A 生产装置	二氧化硫	经车间总管冷凝后进入各自的二级碱液喷淋+活性炭吸附解吸装置	P1	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区
		酚类			《挥发性有机物排放标准第 6 部分:有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表 1、表 2
		VOCs			
		氯苯			
		硫酸雾			
		溴化氢			
	溴	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 4 标准及其修改单			
	产品包装、投料	颗粒物	布袋除尘	P2	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区
		无氧热解装置	溴化氢	布袋除尘+二级碱液喷淋+活性炭吸附(不解吸)	P3
硫酸雾	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 4 标准及其修改单				
颗粒物	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区				

		VOCs				《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018) 表 1、表 2
		氯苯				
		酚类				
	硫酸盐包装	颗粒物	布袋除尘	P4		《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区
	无组织排放	氯苯、酚类、VOCs (以非甲烷总烃计)、溴、溴化氢、氯气、氯化氢、颗粒物、氨、臭气浓度	---	---		《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018) 表 3、《大气污染物综合排放标准要求》(GB16297-1996) 表 2、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1、《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 及其修改单、《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)
废水	生产废水	COD、氨氮全盐量、总磷	依托三效蒸发装置及反渗透	三效蒸发：6m ³ /h 反渗透：10m ³ /h	不外排	《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)
	生活污水	COD、氨氮	依托现有的生活污水一体化设施	生活污水一体化设施：1m ³ /h	不外排	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)
固废	废过滤材料、废滤布、废活性炭纤维、废包装材料、实验室废物、三效蒸馏残渣		委托有资质单位处置，厂内危废仓库内贮存，贮存周期不得超过一年		-	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单标准
	无氧热解装置产生的硫酸钠盐、除尘器收尘、过滤残渣		暂按危废管理，待鉴定后，依据鉴定结果分类管理		-	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单标准
	亚钠装置灰渣及过滤残渣、锅炉灰渣、废反渗透膜、废离子交换树脂、生活污水处理污泥		综合利用		-	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
噪声	空压机、真空泵、风机等	L _{eq}	减振、隔声、消音	---		《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准
风险	泄漏及火灾		罐区设置围堰、车间设置集液沟和围堤；建设事故水导排系统；依托 1			全厂形成三级级防控体系，确保事故状态下事故废水不泄漏到外环境

		座 700m ³ 事故水池、1 座 800m ³ 事故水池；厂区雨水口设置截止阀；设置消防系统，并配置移动式干粉、泡沫灭火器等灭火设施	
防 渗	重点控制区	各生产装置区、罐区、仓库、生产污水处理、事故水池、危废仓库及管道等防渗满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 重点防渗区要求，危废暂存间还应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单	
	一般控制区	公用工程区满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 一般防渗区要求	

12.2.2 建议

- 1、落实环评中提出的隔声、降噪、减振措施，确保设施运行过程中不会产生扰民现象。
- 2、该项目建设方应重视环境保护重要性，认真落实本环评报告书中提出的各类污染防治措施，保证各项环保投资落实到位，以切实有效控制各类污染问题，进一步提高区域环境质量。