

目 录

目 录.....I

概 述..... 1

第1章 总 论..... 7

 1.1 编制依据..... 7

 1.2 评价目的、指导思想与评价重点..... 12

 1.3 评价等级..... 13

 1.4 环境影响和评价因子的识别与确定..... 14

 1.5 评价范围与重点保护目标..... 15

 1.6 评价标准..... 16

第2章 工程分析..... 21

 2.1 项目概况..... 21

 2.2 生产工艺及产污环节..... 45

 2.3 物料平衡..... 53

 2.4 施工期污染物排放及治理..... 54

 2.5 营运期污染物排放及治理..... 58

 2.6 清洁生产..... 88

 2.7 污染物总量控制分析..... 92

第3章 自然环境概况..... 94

 3.1 地理位置..... 94

 3.2 地形地貌..... 94

 3.3 气候..... 94

 3.4 水文..... 95

 3.5 植被及生物多样性..... 97

 3.6 地震烈度..... 98

第4章 环境现状调查与评价..... 99

 4.1 环境空气现状监测与评价..... 99

 4.2 地表水环境质量监测与评价..... 109

 4.3 地下水环境现状监测与评价.....114

 4.4 声环境质量现状调查与评价..... 126

 4.5 土壤环境质量现状监测与评价..... 129

第5章 环境影响预测与评价.....	151
5.1 大气环境影响预测与评价.....	151
5.2 地表水环境影响评价.....	231
5.3 地下水环境影响评价.....	239
5.4 声环境影响预测与评价.....	262
5.5 固体废物环境影响评价.....	266
5.6 土壤环境影响评价.....	269
第6章 环境风险评价.....	286
6.1 本项目风险调查.....	286
6.2 环境风险潜势初判.....	290
6.3 风险事故情形分析.....	296
6.4 风险预测与评价.....	302
6.5 环境风险管理.....	311
6.6 风险事故应急预案.....	319
6.7 小结.....	326
第7章 环境保护措施及其可行性论证.....	329
7.1 项目设计采取的污染防治措施.....	329
7.2 废气治理措施可行性分析.....	330
7.3 废水治理措施可行性分析.....	336
7.4 固废治理措施可行性分析.....	338
7.5 噪声治理措施可行性分析.....	339
7.6 小结.....	340
第8章 环境影响经济损益分析.....	341
8.1 环境效益分析.....	341
8.2 环境经济损益分析.....	342
8.3 小结.....	342
第9章 环境管理与监测计划.....	343
9.1 环境管理机构设置.....	343
9.2 环境管理计划.....	345
9.3 企业环境监测计划.....	345
9.4 环保验收监测内容.....	345

第10章 选址合理性及相关政策符合性分析..... 349

10.1 产业政策符合性..... 349

10.2 用地符合性分析..... 349

10.3 《无棣县城市总体规划（2003-2020）》符合性分析..... 349

10.4 与新海工业园园区总体规划符合性分析..... 350

10.5 相关政策文件符合性分析..... 355

10.6 结论..... 393

第11章 评价总结与建议.....394

11.1 项目概况.....394

11.2 现状监测情况.....394

11.3 污染物产生及治理措施分析.....395

11.4 环境风险分析.....398

11.5 清洁生产与循环经济.....398

11.6 环境经济损益分析.....398

11.7 总量控制分析.....398

11.8 公众意见采纳情况.....399

11.9 环境管理与监测计划.....400

11.10 环保措施.....400

11.11 结论.....400

概 述

一、建设单位基本情况

山东惠广科技发展有限公司成立于 2019 年 09 月 30 日，注册地位于山东省滨州市无棣新海化工产业园广海路南首，法人代表为马传辉。经营范围包括化工产品（不含危险化学品、易制毒化学品、监控化学品）、化工新材料研发、销售；羟丙基甲基纤维素、羟乙基甲基纤维素、羟乙基纤维素、工业氯化钠盐生产；化工原料、建筑材料添加剂（不含危险化学品、易制毒化学品、监控化学品）销售。

二、项目历程及由来

纤维素醚是最重要的纤维素深加工产品之一，由于纤维素醚具有宝贵的胶体化学性质，所以它被称为乳化剂、增稠剂、粘结剂、上浆剂、稳定剂等，广泛地用于食品、医药、化妆品、纺织、石油、合成洗涤剂、造纸、陶瓷等工业中。目前应用上发展最快的是医药、建筑行业及涂料工业，高等级、高纯度的纤维素醚技术含量高，应用范围广。本项目所涉及的工业级羟丙基甲基纤维素醚和羟乙基甲基纤维素醚，其应用领域更加广泛，市场需求量大，前景较好。随着纤维素醚在各个领域的应用推广，非离子型产品除建材级羟丙基甲基纤维素醚（HPMC）外，医药级、食品级甲基纤维素醚（MC）、羟丙基甲基纤维素醚（HPMC）、羟乙基甲基纤维素醚（HEMC）、羟乙基纤维素醚（HEC）等均逆势而扬，国内年均增长速率达到了 18%，产销量不断增加；所以，非离子型纤维素醚的发展将是行业发展的亮点和新动力。

为抓住这一机遇，企业拟投资 59345.92 万元在山东省滨州市无棣新海化工产业园建设年产 50000 吨纤维素醚项目，占地面积为 109000m²，主要建设办公室、餐厅浴室、前粉车间、后粉车间、醚化车间、洁净车间、罐区、仓库、污水处理、消防系统等。

三、环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年）的有关规定，本项目属于“36 基本化学原料制造；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；水处理剂等制造-除单纯混合和分装外”，编制环境影响报告书。受山东惠广科技发展有限公司的委托，我单位承担了本项目的环评工作。在现场踏勘、现状监测并参阅相关资料的基础上，编制了本项目的环境影响报告书。

1、2020 年 1 月 11 日，滨州市恒标环境咨询有限公司接受山东惠广科技发展有限公司委托，承担《山东惠广科技发展有限公司年产 50000 吨纤维素醚项目环境影响报告书》的编制工作。

2、2020 年 1 月 15 日，建设单位将山东惠广科技发展有限公司年产 50000 吨纤维素醚项目的环境影响评价简要情况在无棣县“易网”网站上进行了第一次公示。

3、2020 年 3 月中旬，根据建设单位提供的技术资料进行初步工程分析，确定评价思路、评价重点及各环境要素评价等级。

4、2020 年 3 月 28 日~2020 年 4 月 3 日，山东惠广科技发展有限公司委托山东神盾环境监测有限公司对项目区敏感点进行了环境现状监测。

5、2020 年 10 月初，项目课题组根据分工进行各专题编写、汇总，提出污染防治对策并论证其可行性，得出项目建设环境可行性结论。

6、2020 年 10 月 9 日，建设单位将山东惠广科技发展有限公司年产 50000 吨纤维素醚项目的环境影响评价简要情况在无棣县“易网”网站上进行了第二次网络公示，同时在周边 5km 范围内部分敏感点张贴公告。2020 年 10 月 12 日、2020 年 10 月 13 日，建设单位将山东惠广科技发展有限公司年产 50000 吨纤维素醚项目的环境影响评价情况在“滨州日报”上进行了两次报纸公示。公示期间未收到反馈意见，建设单位将公众参与相关内容单独编制成册与本报告书一并上报审批主管部门。

四、分析判定相关情况

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），我公司接受委托后，通过收集、研究项目相关资料及其它相关文件，对建设项目进行了初步分析判定。初步分析判定具体内容如下：

（1）用地符合性分析

本项目在无棣新海化工产业园（属于认定园区）规划的范围内，用地规划为工业用地，位于基础产业发展区。因此，本项目的建设符合无棣新海化工产业园发展规划的要求。

（2）与产业政策相符性

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于第一类“鼓励类”第十一项“石化化工”中的16条“生物高分子材料、填料、试剂、芯片、干扰素、传感器、纤维素生化产品开发与生产”，项目的建设符合国家相关产业政策的要求，且已在山东省投资项目在线审批监管平台备案，备案号为2020-371600-26-03-139175。

（3）生态红线规划分析

根据《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》，项目选址不在山东省生态保护红线区内，符合山东省生态保护红线规划要求。

（4）与“三线一单”相符性

对照环环评[2016]150号文，本项目符合“三线一单”要求。

通过初步筛查，建设项目符合国家产业政策，符合相关规划要求，满足生态保护、环境质量等要求。

五、关注的主要环境问题及主要环境影响

1、关注的主要环境问题

根据项目特点，本次环境影响评价过程中关注的主要问题如下：

- （1）废气、废水、噪声、固废污染物源强；
- （2）大气、地下水污染防治措施的可行性和可靠性；
- （3）环境风险防范措施及环境风险水平是否可控；
- （4）项目实施后各污染物排放对环境的影响及可接受水平。

2、主要环境影响

（1）大气环境影响

①废气达标排放情况

原料粉碎废气经布袋除尘器处理后由2根25m排气筒（1#、2#）外排，羟乙基纤维素醚（HEC）水洗废气与工艺废气经冷凝后与罐区有机废气一同

经 RCO 设备处理后由 2 根 25m 高排气筒（3#、4#）排放，烘干、产品粉碎废气经旋风分离器或布袋除尘器处理后由 2 根 25m 高排气筒（5#、6#）排放，产品粉碎、混同包装经旋风分离器或布袋除尘器处理后由 1 根 25m 高排气筒（7#）排放，酸性气、污水处理站废气、污泥房废气、脱水机房废气经氧化+碱洗处理后由 1 根 25m 高排气筒（8#）排放，热风炉（配套低氮燃烧设施）废气经 2 根 25m 排气筒（9#、10#）排放，环氧乙烷、环氧丙烷储罐废气经稀硫酸吸收+水喷淋后由 1 根 25m 高排气筒（11#）排放。

经分析，本项目 1#、2#、5#、6#、7#、9#、10#排气筒 SO₂、NO_x、颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 中一般控制区标准要求，3#、4#、9#、10#、11#排气筒 VOCs、甲醇、环氧乙烷、环氧丙烷、丙酮、氯甲烷、HCl 排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 标准要求及《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 标准要求，8#排气筒 VOCs、NH₃、H₂S、HCl、臭气浓度排放浓度满足《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB37/3161-2018）表 1 标准要求及《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 标准要求。

经预测，装置区无组织废气标准为《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）附录 A 标准，厂界颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值要求，VOCs 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 标准要求及《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 标准要求，HCl 排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 标准要求；NH₃、H₂S、臭气浓度排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级新扩改建相关标准要求。

②环境空气影响预测与评价

本项目有组织、无组织排放各类污染物的最大落地浓度占标率 9.63%，最大占标率为 6#排气筒有组织颗粒物，D10%均为 0，根据《环境影响评价

技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，化工项目大气评价应提高一级，故评价等级为一级。本项目的评价范围为以厂址为中心，厂界外延 5km 的矩形区域。

③环境防护距离确定与满足情况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，本项目正常工况下无组织排放污染物厂界浓度均满足大气污染物厂界浓度限值，且厂界外大气污染物短期贡献浓度不超过环境质量浓度限值，因此本项目不设置大气环境防护距离。

（2）地表水环境影响

本项目产生的废水主要包括生产废水、生活废水、蒸汽冷凝水、废气处理装置废水、真空泵排水和循环系统排水，经厂区污水处理站处理后排入无棣县新海污水处理厂深度处理，达标后排入德惠新河。

本项目废水排放量较小，经过无棣县新海污水处理厂处理后，各污染物均能达标排放，对地表水环境质量影响较小。

（3）地下水环境影响

本项目采取防渗措施后，可以有效防止本项目对厂区附近的地下水造成影响。总的看来，本项目的建设不会对周围地下水产生明显不利影响。

（4）声环境影响

本项目噪声源主要包括粉碎机、风机、泵类等，噪声源强在 80~90dB（A）之间。建设单位拟采用低噪声设备，噪声防治措施为基础减振、隔声。经预测，本项目厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准要求。

（5）固体废物影响

本项目产生的固体废物包括除尘器收尘、HEC 烘干工序布袋除尘器收尘、水洗塔沉渣、废脱硫剂、废润滑油、废机油、污水处理站生化污泥、RCO 设备废催化剂、废包装桶和生活垃圾。

除尘器收尘返回原生产工序，生化污泥委托污泥处置单位处理，RCO 废催化剂由设备厂家处置，废脱硫剂厂家回收，生活垃圾由环卫部门定期清运；废机油、废润滑油及其废包装桶委托有资质单位处置，废乙二醛包装桶

返回原厂家，HEC 烘干工序布袋除尘器收尘、水洗塔沉渣返回 HEC 烘干工序。

（6）土壤环境影响

正常工况下，项目运行不会对土壤环境产生明显不利影响。针对工程可能发生的土壤污染，按照“源头控制、末端防治、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；进行污染防治分区，按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）要求分区防渗处理。制定土壤环境跟踪监测措施，制定跟踪监测计划，建立完善的跟踪监测制度，以便及时发现并有效控制。

（7）环境风险

本项目主要风险事故确定为原料罐区和装置区物料泄漏、扩散，遇火源引起火灾，引起大气环境污染、地表水污染及人体伤害，主要危险物质为氯甲烷、环氧丙烷、环氧乙烷、盐酸。

针对各原辅材料的性质和可能发生的事故类型，本次评价提出了相应的风险防范措施和应急预案。建设单位在严格落实各项事故风险防范措施前提下，本项目风险防范措施可行，能够满足环境风险应急的要求，本项目环境风险可防可控，项目建设可行。

六、环境影响评价主要结论

综上所述，建设项目符合国家产业政策，选址合理。建设单位应严格落实环境影响报告书提出的环保对策及措施，严格执行“三同时”制度，排放污染物能得到合理处置，污染物均达标排放，符合总量控制的要求，项目建设对区域环境空气、水环境、声环境均不会产生明显不利影响，对区域环境质量影响很小，从环境保护角度看，本项目建设是可行的。

项目组
2020 年 12 月

第 1 章 总 论

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规依据

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订）；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订）；
- 5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；
- 6、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- 7、《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日）；
- 8、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- 9、《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
- 10、《中华人民共和国安全生产法》（2014 年 12 月 1 日）；
- 11、《中华人民共和国节约能源法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
- 12、《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 11 月 1 日）；
- 13、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- 14、《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- 15、《中华人民共和国消防法》（2019 年 4 月 23 日修订）。

1.1.2 行政法规及部门规章依据

- 1、国务院关于修改《建设项目环境保护管理条例》的决定（国务院第 682 号令，2017 年 7 月 16 日）；
- 2、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号）；
- 3、《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；
- 4、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》；
- 5、《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）；
- 6、《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发[2010]33 号）；
- 7、《国家危险废物名录》（国家环保部 39 号令，2016 年 6 月 14 日）；

- 8、《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月 7 日修订）；
- 9、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017 年 9 月 1 日）及 2018 修改单；
- 10、《突发环境事件信息报告办法》（环境保护部令第 17 号）；
- 11、《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部第 34 号令）；
- 12、《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发[2010]144 号）；
- 13、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；
- 14、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；
- 15、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号文）；
- 16、《关于印发<京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则>的通知》（环发[2013]104 号）；
- 17、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30 号）；
- 18、《关于发布实施<限制用地项目目录(2012 年本)>和<禁止用地项目目录(2012 年本)>的通知》（国土资源部、国家发展和改革委员会 2012 年 5 月 23 日）；
- 19、《国务院办公厅关于印发突发事件应急预案管理办法的通知》（国办发[2013]101 号）；
- 20、《国务院办公厅关于印发国家突发环境事件应急预案的通知》（国办函[2014]119 号）；
- 21、《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》（环发[2015]4 号）；
- 22、《关于印发<生态保护红线划定指南>的通知》（环办生态[2017]48 号）；
- 23、《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》（环环评[2016]150 号）；
- 24、国务院关于印发《打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22 号）；
- 25、《清洁生产审核办法》（2016 年 7 月 1 日）；
- 26、《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）；

- 27、《京津冀及周边地区 2019-2020 年综合治理攻坚行动方案》；
- 28、《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》（环大气[2019]53 号）；
- 29、《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤[2019]25 号）；
- 30、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部第 4 号令）；
- 31、《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）。

1.1.3 地方性法规、规范性文件及政策依据

- 1、《山东省大气污染防治条例》（2016 年 11 月 1 日）；
- 2、《山东省环境保护条例》（2018 年 11 月 30 日修正）；
- 3、《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 年 1 月 13 日修订）；
- 4、《山东省环境噪声污染防治条例》（2018 年 1 月 23 日修订）；
- 5、《山东省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》（2018 年 1 月 13 日修订）；
- 6、《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的通知》（鲁环发[2019]132 号）；
- 7、《山东省扬尘污染综合整治方案》（鲁环发[2019]112 号）；
- 8、《关于印发<山东省环境保护厅加强行政审批事中事后监管的办法>的通知》（鲁环办[2015]46 号）；
- 9、《山东省水污染防治条例》；
- 10、《山东省人民政府关于山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）的批复》（鲁政字[2016]173 号）；
- 11、《山东省环境保护厅转发<关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知>的通知》（鲁环函[2012]509 号）；
- 12、关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（鲁环办函[2016]141 号）等文件；
- 13、《关于加强危险废物环境监管遏制非法排放、倾倒、处置危险废物势头的通知》（鲁环办函[2015]181 号）；

- 14、《山东省环境保护厅关于进一步加强环境安全应急管理工作的通知》（鲁环发[2013]4 号）；
- 15、《山东省“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》；
- 16、《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》（鲁政字[2018]166 号）；
- 17、《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）；
- 18、《山东省土壤污染防治条例》（2020 年 1 月实施）；
- 19、《山东省涉挥发性有机物企业分行业治理指导意见》（鲁环发[2019]146 号文）；
- 20、《山东省环境保护厅关于印发<山东省环境保护厅建设项目环境影响评价审批监管办法>的通知》（鲁环发[2018]190 号）；
- 21、《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）》（鲁环发[2018]199 号）；
- 22、《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）》；
- 23、《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》（鲁环发[2020]27 号）；
- 24、《关于印发山东省 2020 年土壤污染防治工作计划的通知》（鲁环发[2020]20 号）；
- 25、《关于印发山东省地下水污染防治实施方案的通知》（鲁环发[2019]143 号）；
- 26、《关于印发山东省落实<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>实施细则的通知》（鲁环发[2019]145 号）；
- 27、《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》（鲁环发[2019] 134 号）；
- 28、《关于印发山东省 2020 年土壤污染防治工作计划的通知》（鲁环发[2020] 20 号）；
- 29、《<山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见>的通知》（鲁环发[2020]30 号）；
- 30、《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》（鲁环发[2020]31 号）；

31、《山东省滨州市2020-2021年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》；

32、《滨州市挥发性有机物综合治理实施方案》（滨指办[2020]39 号）。

1.1.4 技术依据

- 1、《生态环境健康风险评估技术指南 总纲》（HJ1111-2020）；
- 2、《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；
- 3、《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 4、《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- 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—地下水环境》（HJ610-2016）；
- 7、《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2011）；
- 8、《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- 9、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- 10、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- 11、《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996）；
- 12、《污水监测技术规范》（HJ91.1-2019）；
- 13、《水污染物排放总量监测技术规范》（HJ/T92-2002）；
- 14、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- 15、《石油化工工程防渗技术规范》（GB50934-2013）；
- 16、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- 17、《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB1556.2-1995）；
- 18、《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T3535-2019）；
- 19、《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）；
- 20、《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
- 21、《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2027-2013）。

1.1.5 规划依据

- 1、《国家环境保护“十三五”规划》；
- 2、《全国地下水污染防治规划（2011-2020 年）》；
- 3、《山东半岛蓝色经济区发展规划》；

- 4、《山东省生态保护与建设规划》（2004-2020 年）；
- 5、《山东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- 6、《山东省环境保护“十三五”规划》；
- 7、《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划》；
- 8、《山东生态省建设规划纲要》；
- 9、《滨州市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- 10、《滨州市 2013-2020 年大气污染防治规划三期行动计划》（2018-2020 年）；
- 11、《滨州生态市建设规划》；
- 12、《黄河三角洲高效生态经济区发展规划》；
- 13、《无棣县总体规划》；
- 14、《无棣新海化工产业园区总体规划（2009-2030 年）》。

1.1.6 项目编制依据

1、关于委托编制《山东惠广科技发展有限公司年产 50000 吨纤维素醚项目环境影响报告书》的委托书；

2、《山东惠广科技发展有限公司年产 50000 吨纤维素醚项目可行性研究报告》；

1.2 评价目的、指导思想与评价重点

1.2.1 评价目的

通过对评价区的环境现状调查与评价，明确区域内的环境污染现状，了解评价区的自然、社会环境状况，结合城市发展规划、环境功能区划及周围环境状况等，论述项目选址选择的合理性；分析项目与国家产业政策的符合情况。

通过对本项目进行工程分析，找出山东惠广科技发展有限公司年产 50000 吨纤维素醚项目的排污环节、确定排污量，提出治理措施。在对环境现状进行监测和对同类污染源进行调查、计算、分析的基础上，预测本项目运营后对周围环境的影响范围和程度，论证本项目环保措施在技术上的可行性和经济上的合理性，提出污染物总量控制和减轻或防止污染的建议，为本项目环保设施的设计和环境管理提供科学依据。对项目建设的可行性作出明确的结论。

1.2.2 指导思想

1、根据无棣县城市总体规划、项目特点，抓住影响环境的主要因子，有重点和

针对性地进行环境影响评价。

- 2、评价方法力求科学严谨，分析论证客观公正。
- 3、体现环境保护与经济发展协调一致的原则，落实环保投资。
- 4、贯彻达标排放、清洁生产与景观协调的原则。
- 5、充分利用已有资料，在保证报告书质量的前提下，尽量缩短评价周期。

1.2.3 评价重点

根据项目周围环境特征、项目运营方式及其污染物排放情况，确定以工程分析、环境影响预测、污染防治对策为重点，着重分析废水、废气的污染治理与防护，同时分析本项目施工期对周围环境的影响。

调查项目废水、废气的来源、产生量、成分，提出处理方案，并对废水、废气处理方案进行经济、技术可行性论证；分析固体废物处置措施的可靠性，并进行影响分析。

1.3 评价等级

根据环境影响评价技术导则的要求及企业所处地理位置、环境状况、污染物排放量、污染物种类等特点，确定本项目环境影响评价等级见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响评价等级表

项目	判断依据		评价等级
环境空气	选取 1~3 种主要污染物，分别计算其最大落地浓度占标率 $P_{\max}$ 及 $D_{10\%}$	本项目有组织、无组织排放各类污染物的最大落地浓度占标率 9.63%，最大占标率为 6#排气筒有组织颗粒物， $D_{10\%}$ 均为 0	一级
	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	本项目为化工项目且编制环境影响报告书	
地表水	排放方式	间接排放	三级 B
	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$	745.5	
噪声	本项目所在地噪声类别	3 类区	三级
	建设前后敏感目标噪声级变化	受影响人口数量变化不大	
	受建设项目影响的人口数量	建设项目建设前后评价范围内敏感保护目标噪声级增高量在 3dB(A) 以下	
地下	项目所属类别	I 类	二级

水	地下水环境敏感程度	不敏感	
土壤	项目类别	I 类	一级
	占地规模	中型	
	敏感程度	敏感	
环境 风险	危险物质数量与临界量比值	$10 \leq Q < 100$	二级
	行业及生产工艺	M3	
	危险物质及工艺系统危险性	P3	
	建设项目各要素环境敏感程度	E2	
	环境风险潜势	III	

1.4 环境影响和评价因子的识别与确定

1.4.1 建设期环境影响因素识别与确定

建筑施工中建材运输等会造成扬尘，污染环境空气；施工中动用一定量车辆和设备，噪声源较多，强度较大，会对周围声环境产生一定影响。施工结束后以上影响随即消失。为防止扬尘、噪声对周围环境的影响，工程在施工场地及时洒水防尘，同时建材的运输和存放应用篷布遮盖，施工时尽量避开午休及晚上休息时间，防止发生噪声扰民。

1.4.2 运行期环境影响因素识别与确定

根据项目自身的特点，涉及废水、废气、固废、噪声等方面，详见表 1.4-1。

表 1.4-1 项目营运期环境影响因素识别

污染类型	污染因素
废气	工艺废气、罐区废气、装卸车废气、污水站废气等
废水	生产废水、生活污水等
噪声	风机、泵类、粉碎机等
固废	生活垃圾、一般固废、危废固废等
土壤	生产废水、生活污水、事故废水等

根据上述环境影响因子的识别与确定结果，结合项目所在区域环境质量现状，确定本次评价的主要调查和评价因子，具体见表 1.4-2。

表 1.4-2 本项目调查与评价因子一览表

项目 专题	主要污染源	现状监测因子	影响评价因子
大气环境	工艺废气、罐区 废气、装卸车废	氯甲烷、臭气浓度、氨、硫化氢、非 甲烷总烃、HCl、TSP、甲醇	氨、硫化氢、非 甲烷总烃、HCl、

	气、污水站废气		TSP、甲醇
地表水	生产废水、生活废水、蒸汽冷凝水、废气处理装置废水、真空泵排水和循环系统排水	pH 值、高锰酸盐指数、生化需氧量、氨氮、油类、挥发酚、总汞、铅、化学需氧量、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、镉、六价铬、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物	—
地下水	生产废水、生活废水、蒸汽冷凝水、废气处理装置废水、真空泵排水和循环系统排水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量(COD _{Mn} 法,以 O ₂ 计)、硫酸盐、总大肠菌群、菌落总数、甲醇	COD、氨氮、全盐量
噪声	风机、泵类、粉碎机等设备运行	LeqdB (A)	LeqdB (A)
土壤	生产废水、生活废水、蒸汽冷凝水、废气处理装置废水、真空泵排水和循环系统排水	砷、镉、六价铬、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、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间,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	乙二醇、丙二醇

1.5 评价范围与重点保护目标

根据当地气象、水文、地质条件和工程“三废”排放情况及周围企事业单位、居民区分布特点,本次评价范围见表 1.5-1 和图 1.5-1。项目周围 5000m 范围内敏感保护目标见表 1.5-2。

表 1.5-1 评价范围一览表

项目	评价范围
环境空气	以厂址为中心,厂界外延 5km 的矩形范围
地表水	无棣县新海工业园污水处理厂排水口上游 500m 至下游 2000m 范围内德惠新河段
地下水	采用厂区中心外延 2 公里作为边界,以厂区为中心边长 4 公里的区域作为本项目地下水评价范围,总面积 16km ²
噪声	厂界外 200m 范围
土壤	占地范围内全部区域和占地范围外 1km 范围内。

表 1.5-2 敏感保护目标分布一览表

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方向	相对厂址距离 (m)	人口数 (人)
	经度	纬度						
常家村	117.816	37.949	居住区	人群	二类区	ESE	1000	1990
杨姑娘村	117.779	37.945	居住区	人群	二类区	WSW	1150	1005
王干家村	117.819	37.966	居住区	人群	二类区	NE	2070	253
柳堡乡中学	117.814	37.934	学校	人群	二类区	SE	2130	-
小苟家村	117.792	37.924	居住区	人群	二类区	SSW	2720	926
辛庄子村	117.847	37.954	居住区	人群	二类区	E	3930	1104
周柳村	117.750	37.956	居住区	人群	二类区	W	3590	740
阎家村	117.771	37.985	居住区	人群	二类区	NW	3860	972
柳堡镇	117.748	37.970	居住区	人群	二类区	WNW	4330	8000
孙家瞿村	117.847	37.930	居住区	人群	二类区	ENE	4400	1448
郭义村	117.794	37.993	居住区	人群	二类区	N	4400	587
赵王村	117.766	37.988	居住区	人群	二类区	NW	4500	362
汪家庙村	117.741	37.945	居住区	人群	二类区	W	4620	1038
南瞿村	117.834	37.936	居住区	人群	二类区	NE	4620	1812
付瞿段家村	117.837	37.918	居住区	人群	二类区	SE	4630	450
东岳里村	117.802	37.907	居住区	人群	二类区	S	4750	1198
孙家村	117.824	37.994	居住区	人群	二类区	NNE	4830	336
西岳里村	117.795	37.905	居住区	人群	二类区	S	4950	1670
邢家瞿村	117.854	37.935	居住区	人群	二类区	ESE	4950	218
王山水库	-	-	-	水库	IV类	N	1580	-
项目区人口数合计 (人)								24109

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

环境质量标准见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境质量标准

项 目	执行标准	标准分级或分类
环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	二级及修改单
	《环境影响评价技术导则》(HJ2.2-2018)	附录D
	《大气污染物综合排放标准详解》	—
地表水	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	IV类

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类区
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）	表1第二类用地筛选值
	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）	表1其他用地风险筛选值

1、环境空气质量标准

污染物	标准浓度限值 (mg/m ³)	执行标准
SO ₂	0.50 (小时)	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及修改单要求
	0.15 (日均)	
NO _x	0.25 (小时)	
	0.1 (日均)	
PM ₁₀	0.15 (日均)	
	0.45 (小时)	
非甲烷总烃	2.0	根据国家环境保护局科技标准司出版的《大气污染物综合排放标准》详解中规定，非甲烷总烃选用 2mg/m ³ 作为计算依据
氨	0.20	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值
硫化氢	0.01	
甲醇	3 (小时)	
	1 (日均)	
HCl	0.05 (小时)	
	0.015 (日均)	

注：PM₁₀ 为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及修改单要求日均值的三倍

2、地表水质量标准

项目	单位	标准值	项目	单位	标准值
pH 值（无量纲）	6-9	mg/L	挥发酚	mg/L	0.01
高锰酸盐指数	10	mg/L	砷	mg/L	0.1
化学需氧量	30	mg/L	六价铬	mg/L	0.05
五日生化需氧量	6	mg/L	汞	mg/L	0.001
氨氮	1.5	mg/L	铅	mg/L	0.05
总氮	1.5	mg/L	镉	mg/L	0.005
总磷	0.3	mg/L	铜	mg/L	1.0
硫化物	0.5	mg/L	锌	mg/L	2.0
石油类	0.5	mg/L	硒	mg/L	0.02
氟化物	1.5	mg/L	阴离子表面活性剂	mg/L	0.3
氰化物	0.2	mg/L			—

3、地下水质量标准

项目	单位	标准值	项目	单位	标准值
钠	mg/L	≤200	铁	mg/L	≤0.3
氯化物	mg/L	≤250	锰	mg/L	≤0.10
硫酸盐	mg/L	≤250	溶解性总固体	mg/L	≤1000
pH 值	无量纲	6.5~8.5	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	mg/L	≤3.0
氨氮	mg/L	≤0.50	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	≤450

硝酸盐	mg/L	≤20.0	镉	mg/L	≤0.005
亚硝酸盐	mg/L	≤1.0	菌落总数	CFU/mL	≤100
挥发性酚类	mg/L	≤0.002	砷	mg/L	≤0.01
六价铬	mg/L	≤0.05	铅	mg/L	≤0.01
氟化物	mg/L	≤1.0	—	—	—

4、声环境：《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准

噪声值		昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
噪声标准	3 类区	≤65	≤55

5、土壤质量标准

建设用地标准

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地（筛选值）
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间、对-二甲苯	108-38-3,106-42-3	570

34	邻-二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并(a)蒽	56-55-3	15
39	苯并(a)芘	50-32-8	1.5
40	苯并(b)荧蒽	205-99-2	15
41	苯并(k)荧蒽	207-08-9	151
42	蒽	218-01-9	1293
43	二苯并(a,h)蒽	53-70-3	1.5
44	茚并(1,2,3-cd)芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70

农用地标准

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	其他	40	40	30	25
4	铅	其他	70	90	120	170
5	铬	其他	150	150	200	250
6	铜	其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

1.6.2 污染物排放标准

污染物排放标准详见表 1.6-2。

表 1.6-2 排放标准

项目	执行标准
废气	颗粒物废气、燃烧废气执行《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 中一般控制区标准要求
	有机废气执行《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 3 标准要求及《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中无组织排放监控浓度限值要求及《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 6 标准
	酸性气执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5、表 7 标准
	污水处理站废气执行《有机化工企业污水处理厂(站)挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》(DB37/3161-2018)表 1 标准要求及《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 中二级新扩改建相关标准要求
	装置区无组织有机废气执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)附录 A 标准
废水	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1 中 B 等级标准和无棣县新海污水处理厂进水水质要求
噪声	施工期《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类区标准
固体废物	一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)标准
	危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单标准

1、大气污染物排放标准

项目	排气筒高度(m)	排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	无组织排放浓度(mg/m ³)	标准来源
颗粒物	15	20	-	1	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表1中一般控制区标准要求及《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值
SO ₂		100	-	-	
NO _x		200	-	-	
氯甲烷		20	-	-	
环氧乙烷		0.5	-	-	
丙酮		100	-	-	
甲醇		50	-	12	
VOCs	15	60	3	2	《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3标准要求及《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值要求及《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表6标准
		-	-	6(1h平均浓度)	
		-	-	20(一次浓度)	
HCl	15	30	-	0.2	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表5及表7标准
臭气浓度	15	800(无量纲)		20(无量纲)	《有机化工企业污水处理厂(站)挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》(DB37/3161-2018)表1标准要求及《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1中二级新扩改建相关标准要求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)表3标准要求
VOCs		100	5	2	
NH ₃		20	1	1.5	
H ₂ S		3	0.1	0.06	

2、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表1中B等级标准和无棣县新海污水处理厂进水水质要求

污染物	pH	氨氮	AOX	BOD ₅	COD
最高允许浓度(mg/L)	6.5-9.5	45	8	350	500

3、《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

噪声限值	昼间	夜间
噪声标准(等效声级 L _{Aeq} : dB(A))	70	55

4、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类区标准

噪声值		昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
噪声标准	3 类区	≤65	≤55

第 2 章 工程分析

2.1 项目概况

2.1.1 建设项目名称、性质和地点

项目名称：年产 50000 吨纤维素醚项目

建设单位：山东惠广科技发展有限公司

建设性质：新建

项目总投资：59345.92 万元

建设地点：山东省滨州市无棣新海化工产业园广海路东侧，新海路北侧，四至均为空地，具体地理位置中心坐标位于 37.951N、117.798E 附近。距离项目区最近的敏感目标为厂址东南偏东约 1000m 处的常家村。项目地理位置见图 2.1-1。

建设规模：项目建成后年产羟丙基甲基纤维素醚（HPMC）8000 吨、羟乙基甲基纤维素醚（HEMC）30000 吨、羟乙基纤维素醚（HEC）10000 吨、甲基纤维素醚（MC）2000 吨。

2.1.2 建设内容及项目组成

本项目总占地面积 109000m²，主要分为生活办公区及生产仓储区，生活办公区主要建设有办公室、餐厅浴室；生产仓储区主要建设有前粉车间、后粉车间、前粉后粉混合车间、醚化车间、洁净车间、罐区、仓库、污水处理、消防系统等。

本项目主要经济技术指标见表 2.1-1，项目组成情况见表 2.1-2。

表 2.1-1 主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	产品方案			
1	羟丙基甲基纤维素醚（HPMC）	t/a	8000	主产品，外卖
2	羟乙基甲基纤维素醚（HEMC）	t/a	30000	主产品，外卖
3	羟乙基纤维素醚（HEC）	t/a	10000	主产品，外卖
4	甲基纤维素醚（MC）	t/a	2000	主产品，外卖
5	二甲醚	t/a	1986.11	副产品，约 99.8%，自用
6	氯化钠	t/a	19543.28	副产品，约 99.94%，外卖
7	硝酸钠	t/a	2008.95	副产品，约 99.33%，外卖
二	主要原、辅材料			
1	精制棉或木浆	t/a	38631.51	袋装或捆装
2	50%液碱	t/a	21535.9	外购

3	氯甲烷	t/a	18030.88	外购
4	环氧丙烷	t/a	827.65	外购
5	环氧乙烷	t/a	7037.95	外购
6	28%盐酸	t/a	1741.36	外购
7	40%乙二醛	t/a	489.8	250kg 桶装, 外购
8	片碱	t/a	5410.42	外购
9	叔丁醇	t/a	6.72	外购
10	丙酮	t/a	6.34	外购
11	67%硝酸	t/a	2680.13	外购
12	异丙醇	t/a	0.32	外购
13	正庚烷	t/a	65.05	外购
14	稀硫酸	t/a	0.3	浓度 1.5%, 25kg 桶装, 外购
三	公用工程消耗量及燃料动力消耗			
1	新鲜水	m ³ /a	119797.65	
2	电	10 ⁴ kWh/a	21000	
3	蒸汽	t/a	318027.01	
4	压缩风	10 ⁴ Nm ³ /a	367.2	
5	仪表空气	10 ⁴ Nm ³ /a	734.4	
6	氮气	10 ⁴ Nm ³ /a	367.2	
7	天然气	10 ⁴ Nm ³ /a	735	
8	制冷量	10 ⁴ kWh/a	4320	
9	循环水	10 ⁴ m ³ /a	1224	
四	项目定员	人	300	
五	年运行时间	天	300	7200 小时
六	建设指标			
1	厂区占地面积	m ²	109000	163.5 亩
2	建筑面积	m ²	45000	
3	绿化面积	m ²	1500	
七	经济指标			
1	项目总投资	万元	59345.92	
2	环保投资	万元	5950	
3	年利润总额	万元	25863.51	税后

表 2.1-2 项目组成表

序号	项目组成	建设内容
1	主体工程	建设甲基纤维素醚生产线 1 条、羟丙基甲基纤维素醚生产线 4 条、羟乙基纤维素醚生产线 5 条、羟乙基甲基纤维素醚生产线 8 条, 包装车间 1 座, 建成后年产羟丙基甲基纤维素醚(HPMC)8000 吨、羟乙基甲基纤维素醚(HEMC)30000 吨、羟乙基纤维素醚(HEC)10000 吨、甲基纤维素醚(MC)2000 吨
2	辅助工程	办公室、食堂、浴室等 维修间 1 座, 五金仓库 1 座 控制室 1 座, 变配电室 1 座, 动力车间 2 座
3	公用工程	供水 由园区自来水管网提供 供电 由园区供电系统提供, 厂区内设置 12 台 2500kVA 变压器 供气 天然气由山东新洁能燃气有限公司提供; 厂内管线长度 350m、直径 5cm 供热 蒸汽由山东京能生物质发电有限公司提供

		循环水	冷却塔 5 座，循环水池 2 座，总容积为 2100m ³ ，最大循环水量 5000m ³ /h
		空压系统	动力车间 2 座，螺杆式空压机 9 台，活塞式空压机 2 台；仪表风供风量 1200Nm ³ /h，供风压力 0.7MPa；压缩风供风量 600Nm ³ /h，供风压力 1.6MPa
		制氮系统	2 台 50m ³ 液氮储槽，厂区动力车间设制氮机 2 台，供氮压力 0.6MPa，供氮能力为 1000Nm ³ /h
		制冷系统	动力车间 2 座，5℃ 水制冷机 4 台，制冷量 2200kwh 的 2 台，2500kwh 的 2 台；乙二醇制冷机 2 台，制冷量 600kwh 的 1 台，800kwh 的 1 台。
		消防系统	消防水罐 1 座，容积为 2400m ³
4	储运工程	罐区 1	1 个 60m ³ 环氧丙烷卧式储罐，2 个 60m ³ 环氧乙烷卧式储罐，3 个 60m ³ 回收液卧式储罐，3 个 100m ³ 氯甲烷卧式储罐（2 用 1 备）
		罐区 2	1 个 100m ³ 丙酮固定顶储罐，1 个 100m ³ 正庚烷固定顶储罐，1 个 100m ³ 叔丁醇固定顶储罐，1 个 200m ³ 液碱固定顶储罐，1 个 100m ³ 丙酮备用固定顶储罐，1 个 20m ³ 异丙醇固定顶储罐，1 个 20m ³ 盐酸固定顶储罐，1 个 50m ³ 硝酸固定顶储罐，1 个 100m ³ 备用固定顶储罐
		1 个 10m ³ 二甲醚储槽，16 个 70m ³ 棉粉料仓，8 个 60m ³ 半成品料仓	
		产品仓库 2 座，盐类仓库 2 座，综合仓库 1 座（分为 3 间，由北向南依次存储 40% 乙二醛、硝酸钠、危废）	
5	环保工程	废水处理	1 个 800m ³ 雨水池
			2 套 MVR 系统，处理能力分别为 25t/h、20t/h，2 套硝酸钠回收系统，处理能力分别为 3t/h、2t/h；2 座污水处理站，处理能力合计为 1100m ³ /d，工艺均为“厌氧调节池+UASB 厌氧反应器+厌氧沉淀池+兼氧池+好氧池+好氧沉淀池+生物滤池+滤池”
		废气处理	原料粉碎废气经布袋除尘器处理后由 2 根 25m 排气筒（1#、2#）外排，HEC 水洗废气与工艺废气经冷凝后与罐区有机废气一同经 RCO 设备处理后由 2 根 25m 高排气筒（3#、4#）排放，烘干、产品粉碎废气经旋风分离器及布袋除尘器处理后由 2 根 25m 高排气筒（5#、6#）排放，产品粉碎、混同包装经旋风分离器及布袋除尘器处理后由 1 根 25m 高排气筒（7#）排放，酸性气、污水处理站废气、污泥房废气、脱水机房废气经氧化（次氯酸钠）+碱洗处理后由 1 根 25m 高排气筒（8#）排放，热风炉（配套低氮燃烧措施）废气由 2 根 25m 高排气筒（9#、10#）排放，环氧乙烷、环氧丙烷储罐废气经稀硫酸吸收+水喷淋后由 1 根 25m 高排气筒（11）排放
		噪声治理	采用低噪声设备，合理布局，设备采取基础减振、隔声等措施
		固废处理	除尘器收尘返回原生产工序，生化污泥委托污泥处置单位处理，RCO 废催化剂由设备厂家处置，废脱硫剂厂家回收，生活垃圾由环卫部门定期清运；危险废物中，废机油、废润滑油、废油桶委托有资质单位处置，HEC 烘干布袋除尘器收尘、水洗塔沉渣返回 HEC 烘干工序，废乙二醛包装桶返回厂家。新建 96m ² 危废暂存间 1 座
		环境风险	建立完善的三级防控体系，设置易燃及有毒气体报警仪；

2500m³ 事故水池 1 座，用于收集初期雨水及事故废水

2.1.3 规划布局

2.1.3.1 总平面布置

本项目建设主要分为生活办公区及生产仓储区。

生活办公区位于厂区西北角，主要建设有办公室、餐厅浴室。

生产仓储区以厂区中部运输主路分为南北两部分，北部主要建设有 1#醚化车间、前粉车间、后粉车间、包装车间、1#产品仓库、原料罐区、事故水池、雨水池及消防水系统；南部主要建设有前粉后粉混合车间、2#醚化车间、污水处理区、2#产品仓库、盐类仓库等。

本项目总平面布置情况详见图 2.1-2a，车间设备布局见图 2.1-2b。

2.1.3.2 总平面布置合理性

办公生活区位于厂区西北侧，不位于项目区常年主导风向（SW）的下风向，办公生活区受生产仓储区各污染因素的影响较小，总平面布置基本合理。

2.1.4 产品方案及产品理化性质

1、产品方案

本项目主要产品生产规模为羟丙基甲基纤维素醚（HPMC）8000t/a、羟乙基甲基纤维素醚（HEMC）30000t/a、羟乙基纤维素醚（HEC）10000t/a 和甲基纤维素醚（MC）2000t/a，以上产品均分批次生产，副产品二甲醚 1986.11t/a、氯化钠 19543.28t/a、硝酸钠 2008.95t/a，产品方案具体情况见表 2.1-3。

涉及商业机密，不公开

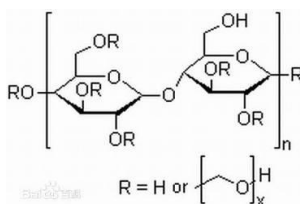
2、产品理化性质

(1) HEC

中文名称：羟乙基纤维素

英文名称：HEC、Hydroxyethyl Cellulose

结构式：



CAS No: 9004-62-0

分子式: $[C_2H_6O_2]_n$

密度: 0.75g/mL (25℃)

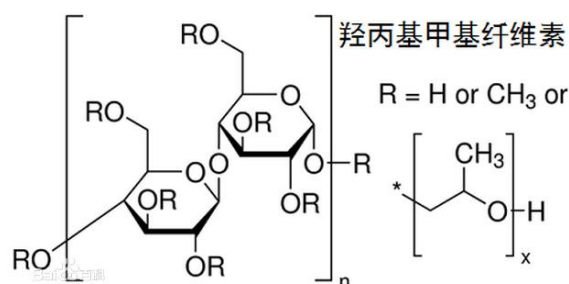
性质描述: 白色至淡黄色纤维状或粉状固体, 无毒、无味、易溶于水。不溶于一般有机溶剂。pH 值在 2-12 范围内粘度变化较小, 但超过此范围粘度下降。具有增稠、悬浮、粘合、乳化、分散、保持水分及保护胶体等性能, 对电介质具有异常好的盐溶性, 其水溶液中允许含有高浓度的盐类而稳定不变。

用途: 该产品可用作胶黏剂、表面活性剂、胶体保护剂、分散剂、乳化剂及分散稳定剂等。

(2) HPMC

密度: 1.39g/cm³

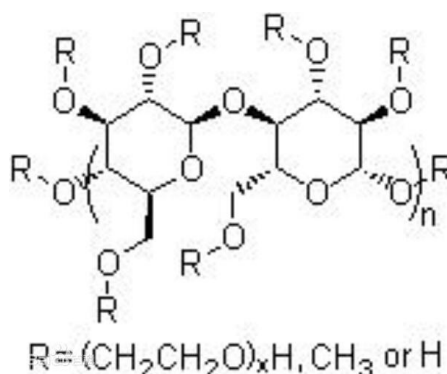
结构式:



白色或类白色粉末。溶于水及部分溶剂, 如适当比例的乙醇/水、丙醇/水等。水溶液具有表面活性。透明性高, 性能稳定, 不同规格的产品溶解度随粘度而变化, 粘度愈低, 溶解度愈大, 不同规格 HPMC 其性能有一定差异。

(3) HEMC

结构式:



外观: HEMC 为白色或类白色纤维状或颗粒状粉末, 无臭。可溶性: HEMC 中的型号既能溶于冷水也能溶于热水, L 型号只能溶于冷水, HEMC 不溶于大部分有机溶

剂。经表面处理得 HMC 在冷水中分散不凝聚，溶解较慢，但将其 pH 值调制 8~10 可迅速溶解。pH 稳定性：pH 值在 2~12 范围内粘度变化较小，超过此范围粘度降低。

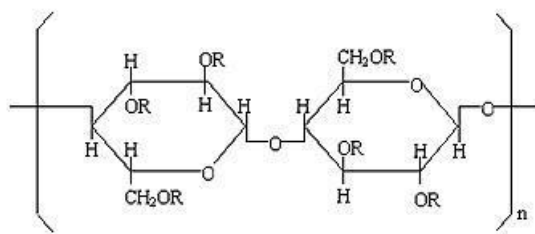
视密度：0.30-0.60g/cm³。HEMC 具有增稠、悬浮、分散、粘合、乳化、成膜、保水等特性，其保水性较甲基纤维素强，粘度稳定性、抗霉性、分散性较羟乙基纤维素强。

用途：HEMC 广泛应用于水性乳胶涂料、建筑施工和建材、印刷油墨、石油钻井等方面。

(4) MC

密度：1.3g/cm³

结构式：



外观：MC 为白色或类白色纤维状或颗粒状粉末，无臭。平均分子量 186.86n（n 为聚合度），约 18000~200000。

性状：MC 在无水乙醇、乙醚、丙酮中几乎不溶。在 80~90℃ 的热水中迅速分散、溶胀，降温后迅速溶解，水溶液在常温下相当稳定，高温时能凝胶，并且此凝胶能随温度的高低与溶液互相转变。具有优良的润湿性、分散性、粘接性、增稠性、乳化性、保水性和成膜性，以及对油脂的不透性。所成膜具有优良的韧性、柔曲性和透明度，因属非离子型，可与其他的乳化剂配伍，但易盐析，溶液在 pH2~12 范围内稳定。视密度：0.30-0.70g/cm³，密度约 1.3g/cm³。工业上甲基纤维素的理论取代度 DS 为 1.5~2.0，松散密度 0.35~0.55g/cm³。

用途：用作水溶性胶黏剂的增稠剂，如氯丁胶乳的增稠剂。也可用作氯乙烯、苯乙烯悬浮聚合的分散剂、乳化剂和稳定剂等。DS=2.4~2.7 的 MC 溶于极性有机溶剂，可阻止溶剂（二氯甲烷—乙醇混合物）的挥发。

(5) 二甲醚

二甲醚又称甲醚，简称 DME。甲醚在常压下是种无色气体或压缩液体，具有轻微醚香味。相对密度（20℃）0.666，熔点-141.5℃，沸点-24.9℃，室温下蒸气压约为 0.5 MPa，与石油液化气（LPG）相似。溶于水及醇、乙醚、丙酮、氯仿等多种有机溶

剂。易燃，在燃烧时火焰略带光亮，燃烧热（气态）为 1455 kJ/mol。常温下 DME 具有惰性，不易自动氧化，无腐蚀、无致癌性，但在辐射或加热条件下可分解成甲烷、乙烷、甲醛等。

（6）氯化钠

氯化钠是白色无臭结晶粉末。熔点 801℃，沸点 1465℃，微溶于乙醇、丙醇、丁烷，在和丁烷互溶后变为等离子体，易溶于水，水中溶解度为 35.9g（室温）。NaCl 分散在酒精中可以形成胶体，其水中溶解度因氯化氢存在而减少，几乎不溶于浓盐酸。无臭味咸，易潮解。易溶于水，溶于甘油，几乎不溶于乙醚。

（7）硝酸钠

硝酸钠，亦称“智利硝”，是一种无机物，化学式为 NaNO_3 。分子量 84.99。吸湿性无色透明三角系晶体。熔点 306.8℃，相对密度 2.26，折光率 1.587、1.336。加热至 380℃时分解。极易溶于水、液氨，能溶于甲醇和乙醇，极微溶于丙酮，微溶于甘油。溶于水时吸热，溶液变冷，水溶液为中性。

（8）稀硫酸

稀硫酸是指溶质质量分数小于或等于 70%的硫酸的水溶液，无色透明液体，由于稀硫酸中的硫酸分子已经被完全电离，所以稀硫酸不具有浓硫酸的强氧化性、吸水性、脱水性（俗称炭化，即强腐蚀性）等特殊化学性质。

3、产品质量指标

（1）主产品质量指标

表 2.1-5 甲基系列纤维素醚（MC、HPMC、HEMC）的规格和质量指标

项目	甲基纤维素 (MC)	羟丙基甲基纤维素 (HPMC)			羟乙基甲基纤维素 (HEMC)
产品型号	55	60	65	75	80
甲氧基含量，%	27.5~31.5	28.0~30.0	27.0~30.0	19.0~24.0	20.0~30.0
羟乙基含量，%	——	——	——	——	2.0~16.0
羟丙氧基含量，%	——	7.5~12.0	4.0~7.5	4.0~12.0	——
水分，% ≤	8.0				8.0
灰分，% ≤	6.0				6.0
pH，1%水溶液	5.0~8.5				5.0~8.5
粘度，mPa.s (2%水溶液 20℃)	见详表				

表 2.1-6 羟乙基纤维素醚（HEC）的规格和质量指标

产品名称	羟乙基纤维素（HEC）		
产品型号	180 型	250 型	300 型

羟乙基	含量, %	40.0~50.0	51.0~60.0	61.0~65.0
	MS	1.5~2.1	2.2~2.8	2.9~3.2
水分, % ≤		8.0		
灰分, % ≤		10.0		
pH, 1%水溶液		5.0~8.5		

(2) 粘度标准见下表:

①甲基系列纤维素醚 (MC、HPMC、HEMC)

表 2.1-7 粘度规格

粘度标称值	粘度范围, mPa.s	粘度标称值	粘度范围, mPa.s
5	4~9	8000	6000~9000
15	10~20	10000	9000~12000
25	20~30	15000	12000~18000
50	40~60	20000	18000~30000
100	80~120	40000	30000~50000
400	300~500	75000	50000~85000
800	600~900	100000	85000~130000
1500	1200~1800	150000	130000~180000
4000	3000~5600	200000	≥180000

注: 表中粘度均为 2%水溶液采用 NDJ 粘度计, 20℃测定。

②羟乙基系列纤维素醚 (HEC)

表 2.1-8 粘度规格

粘度标称值	粘度范围(5%), mpa.s	粘度范围(1%), mpa.s	粘度范围(2%), mpa.s
15	80~400	/	/
300	/	/	50~400
2,000	/	/	1500~2500
6,000	/	/	4500~6500
15,000	/	1000~1400	12000~18000
30,000	/	1500~2500	26000~38000
50,000	/	2600~3300	45000~55000
100,000	/	3400~5000	80000~110000
>100,000	/	>5000	>110000

注: 表中粘度均采用 NDJ 粘度计, 25℃测定。

(3) 二甲醚 (DME)

二甲醚产品质量标准《二甲醚》（HG/T 3934-2007）。该标准适用于甲醇气相法或液相法脱水生成的二甲醚，或由合成气直接合成的二甲醚，或其他产品生产工艺的回收二甲醚的生产、检验和销售。该产品 I 型作为工业原料主要用于气雾剂的推进剂、发泡剂、制冷剂、化工原料等，II 型主要用于民用燃料、车用燃料及工业燃料的原料。本项目二甲醚质量分数约为 99.8%，满足 II 型要求，本项目二甲醚作为热风炉燃料使用。

表 2.1-9 二甲醚质量标准要求

项目	I 型	II 型
二甲醚的质量分数/% $\geq$	99.9	99.0
甲醇的质量分数/% $\leq$	0.05	0.5
水的质量分数/% $\leq$	0.03	0.3
铜片腐蚀试验 $\leq$	/	1 级
酸度（以 H_2SO_4 计） $\leq$	0.0003	/
注：I 型产品作制冷剂时监测酸度。		

（4）工业盐

氯化钠产品质量标准《非离子型纤维素醚副产工业氯化钠》（T/CIEP 0021-2020），该标准适用于非离子型纤维素醚（羟丙基甲基纤维素、羟乙基甲基纤维素、甲基纤维素等非离子型纤维素醚）生产废水通过蒸发结晶等工艺副产的工业氯化钠。本项目废水经 MVR 系统脱盐后氯化钠约为 99.94g/100g，且组分主要为乙二醇、丙二醇，满足一级标准。

表 2.1-10 氯化钠质量标准要求

指标	副产工业氯化钠		
	一级	二级	合格
氯化钠/（g/100g） $\geq$	96.50	95.40	93.80
水分/（g/100g） $\leq$	3.45	4.50	6.00
水不溶物/（g/100g） $\leq$	0.05	0.10	0.20
总有机碳（TOC）（以 C 计）/（mg/kg） $\leq$	50	100	300
白度（R457）/（%） $\geq$	70	60	40
pH 值/（50g/L，25℃）	7.0~8.5	7.0~9.0	7.0~9.5
镉/（mg/L）	ND	ND	ND
锌/（mg/L）	0.1	1	10
铜/（mg/L）	ND	ND	ND

铅/ (mg/L)		0.01	0.1	1
总铬/ (mg/L)		ND	ND	ND
汞/ (mg/L)		ND	ND	ND
镍/ (mg/L)		ND	ND	ND
砷/ (mg/L)	<	0.001	0.01	0.1
甲苯/ (mg/L)	<	0.001	0.01	0.1
环氧乙烷/ (ppm)		ND	ND	ND
环氧丙烷/ (ppm)		ND	ND	ND
甲醇/ (ppm)		ND	ND	ND
丙酮/ (ppm)		ND	ND	ND
注：ND 代表不得检出。				

硝酸钠产品质量标准《工业硝酸钠》（GB/T 4553-2016）。本项目废水经硝酸钠回收系统脱盐后硝酸钠约为 99.33%，且组分主要为乙二醇，满足一般工业型一等品标准。

表 2.1-11 硝酸钠质量标准要求

项目	指标					
	熔盐型			一般工业型		
	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品
硝酸钠（NaNO ₃ ）， w/% ≥	99.9	99.7	99.5	99.7	99.3	98.0
水分， w/% ≤	0.2	0.5	0.7	0.5	1.5	2.0
水不溶物， w/% ≤	0.004	0.02	0.03	0.02	0.03	—
氯化物（以氯化钠计）， w/%≤	0.01	0.04	0.05	0.03	0.30	—
亚硝酸钠（NaNO ₂ ）， w/% ≤	—	—	—	0.01	0.02	0.10
碳酸钠（Na ₂ CO ₃ ）， w/% ≤	0.01	0.03	0.06	0.05	0.05	0.10
硝酸钙[Ca（NO ₃ ） ₂]， w/% ≤	0.01	0.03	0.06	0.03	—	—
硝酸镁[Mg（NO ₃ ） ₂]， w/% ≤	0.01	0.03	0.06	0.03	—	—
铁（Fe）， w/% ≤	0.001	0.002	0.004	0.002	0.005	0.005
硼酸（H ₂ BO ₃ ）， w/% ≤	—			0.1	0.2	—
松散度， w/% ≥	90					
熔盐型产品中铵盐(以 NH ₃ 计)、硼(B)含量按本标准中规定的测定方法进行测定时不应检出。						
熔盐型产品不应加防结块剂。						
注 1：除水分、铁、松散度指标外,其他指标均以干基计。						
注 2：水分以出厂检验结果为准。						
注 3：硼酸指标为硼酸联产硝酸钠产品控制指标。						
注 4：一般工业型松散度指标为加防结块剂产品控制项。						

2.1.5 主要原辅料和理化性质

1、主要原辅材料方案

本项目主要原辅材料消耗情况详见表 2.1-12。原辅材料汇总情况详见表 2.1-13。

涉及商业机密，不公开

表 2.1-13 本项目主要原辅材料汇总情况一览表

序号	原辅材料名称	原辅材料规格	年用量/吨	运输方式	来源
1	精制棉或木浆	—	38631.51	汽运	外购
2	液碱	50%	21535.9	汽运	外购
3	氯甲烷	≥99%	18030.88	汽运	外购
4	环氧丙烷	≥99.5%	827.65	汽运	外购
5	环氧乙烷	≥99.5%	7037.95	汽运	外购
6	盐酸	28%	1736.43	汽运	外购
7	乙二醛	40%	489.8	汽运	外购
8	片碱	纯品	5409.34	汽运	外购
9	叔丁醇	≥99.5%	6.72	汽运	外购
10	丙酮	≥99.5%	6.34	汽运	外购
11	硝酸	67%	2680.13	汽运	外购
12	异丙醇	≥99.5%	0.32	汽运	外购
13	正庚烷	≥99.5%	65.05	汽运	外购

2、主要原辅材料理化性质

本项目主要原辅材料理化性质详见表 2.1-14~2.1-24。

(1) 氯甲烷

表 2.1-14 氯甲烷理化性质表

CAS 号	74-87-3		
中文名称	氯甲烷		
英文名称	chloromethane; methyl chloride		
别名	甲基氯；R40；氯代甲烷；一氯甲烷		
分子式	CH ₃ Cl	外观与性状	无色气体，具有醚样的微甜气味
分子量	50.49	蒸汽压	506.62kPa/22℃ 闪点：<-50℃
熔点	-97.7℃ 沸点：-23.7℃	溶解性	易溶于水、乙醇、氯仿等
密度	相对密度（水=1）0.92； 相对密度（空气=1）1.8	稳定性	稳定
危险标记	6（有毒气体），7（易	主要用途	用作致冷剂、甲基化剂，还用于有

	燃液体)		机合成

(2) 环氧丙烷

表 2.1-15 环氧丙烷理化性质表

CAS 号	75-56-9		
中文名称	1,2-环氧丙烷		
英文名称	1,2-epoxypropane; propylene oxide		
别名	氧化丙烯; 甲基环氧乙烷		
分子式	C ₃ H ₆ O; CH ₃ CHOCH ₂	外观与性状	无色液体, 有类似乙醚的气味
分子量	58.08	蒸汽压	75.86kPa/25℃ 闪点: -37℃
熔点	-104.4℃ 沸点: 33.9℃	溶解性	溶于水、乙醇、乙醚等多数有机溶剂
密度	相对密度(水=1) 0.83; 相对密度(空气=1) 2.0	稳定性	稳定
危险标记	7 (低闪点易燃液体)	主要用途	是有机合成的重要原料。用于润滑剂合成、表面活性剂、去垢剂, 及制造杀虫剂等

(3) 环氧乙烷

表 2.1-16 环氧乙烷理化性质表

CAS 号	75-21-8		
中文名称	环氧乙烷		
英文名称	epoxyethane; ethylene oxide		
别名	氧化乙烯; 氧丙环; 恶烷		
分子式	C ₂ H ₄ O; CH ₂ CH ₂ O	外观与性状	无色气体
分子量	44.05	蒸汽压	145.91kPa/20℃ 闪点: <-17.8℃/开杯
熔点	-112.2℃ 沸点: 10.4℃	溶解性	易溶于水、多数有机溶剂
密度	相对密度(水=1) 0.87; 相对密度(空气=1) 1.52	稳定性	不稳定
危险标记	4 (易燃气体)	主要用途	用于制造乙二醇、表面活性剂、洗涤剂、增塑剂以及树脂等

(4) 盐酸

表 2.1-17 盐酸理化性质表

CAS 号	7647-01-0		
中文名称	盐酸		
英文名称	Hydrochloric acid; Chlorohydric acid		
别名	氢氯酸		
分子式	HCl	外观与性状	无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味
分子量	36.46	蒸汽压	30.66kPa (21℃)

熔点	-114.8℃/纯 沸点： 108.6℃/20%	溶解性	与水混溶，溶于碱液
密度	相对密度（水=1）1.20； 相对密度（空气=1）1.26	稳定性	稳定
危险标记	20（酸性腐蚀品）	主要用途	重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业

(5) 氢氧化钠

表 2.1-18 氢氧化钠理化性质表

CAS 号	1310-73-2		
中文名称	氢氧化钠		
英文名称	Sodium hydroxide		
别名	烧碱、火碱、苛性钠		
分子式	NaOH	外观与性状	白色半透明片状或颗粒
分子量	39.997	蒸汽压	--
熔点	318.4℃	沸点	1390℃
溶解性	易溶于水、乙醇		
密度	相对密度（空气=1）2.130	稳定性	稳定
危险描述	腐蚀性	主要用途	用于生产纸、肥皂、染料、人造丝，冶炼金属、石油精制、棉织品整理、煤焦油产物的提纯，以及食品加工、木材加工及机械工业等方面

(6) 叔丁醇

表 2.1-19 叔丁醇理化性质表

CAS 号	75-65-0		
中文名称	叔丁醇		
英文名称	tert-butyl alcohol		
别名	三甲基甲醇		
分子式	C ₄ H ₁₀ O	外观与性状	无色结晶或液体，有樟脑气味
分子量	74.12	蒸汽压	5.33kPa/24.5℃
熔点	25.3℃	溶解性	溶于水、醇、醚
沸点	82.8℃	闪点	11℃
密度	相对密度（水=1）0.79； 相对密度（空气=1）2.55	稳定性	稳定
危险标记	7（易燃液体）	主要用途	用于有机合成，制造香精等

(7) 异丙醇

表 2.1-20 异丙醇理化性质表

CAS 号	67-63-0		
中文名称	2-丙醇		
英文名称	2-propanol; isopropyl alcohol		
别名	异丙醇		
分子式	C ₃ H ₈ O; (CH ₃) ₂ CHOH	外观与性状	无色透明液体，有似乙醇和丙酮混合物的气味
分子量	60.10	蒸汽压	4.40kPa/20℃ 闪点：12℃
熔点	-88.5℃ 沸点：80.3℃	溶解性	溶于水、醇醚、苯、氯仿等多数有机溶剂
密度	相对密度（水=1）0.79； 相对密度（空气=1）2.07	稳定性	稳定
危险标记	7（易燃液体）	主要用途	是重要的化工产品和原料。主要用于制药、化妆品、塑料、香料、涂料等

(8) 丙酮

表 2.1-21 丙酮理化性质表

国标编号	31025		
CAS 号	67-64-1		
中文名称	丙酮		
英文名称	acetone		
别名	二甲（基）酮；阿西通		
分子式	C ₃ H ₆ O; CH ₃ COCH ₃	外观与性状	无色透明易流动液体，有芳香气味，极易挥发
分子量	58.08	蒸汽压	53.32kPa/39.5℃ 闪点：-20℃
熔点	-94.6℃ 沸点：56.5℃	溶解性	与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂
密度	相对密度（水=1）0.80； 相对密度（空气=1）2.00	稳定性	稳定
危险标记	7（低闪点易燃液体）	主要用途	地基本的有机原料和低沸点溶剂

(9) 硝酸

表 2.1-22 硝酸理化性质表

CAS 号	7697-37-2		
中文名称	硝酸		
英文名称	NitrUASB acid		
别名	白雾硝酸；红雾硝酸；硝酸氢；硝酸水		
分子式	HNO ₃	外观与性状	纯品为无色透明发烟液体，有酸味
分子量	63.01	蒸汽压	4.4kPa（20℃）
熔点	-42℃/无水 沸点：86℃/无水	溶解性	与水混溶

密 度	相对密度（水=1）1.50 （无水）；相对密度（空气=1）2.17	稳定性	稳定
危险标记	20（酸性腐蚀品）	主要用途	用途极广，主要用于化肥、染料、国防、炸药、冶金、医药等工业

(10) 乙二醛

表 2.1-23 乙二醛理化性质表

CAS 号	107-22-2				
中文名称	乙二醛				
英文名称	glyoxal				
别名	草酸醛				
分子式	C ₂ H ₂ O ₂	外观与性状	无色或黄色有潮解性的结晶或液体		
分子量	58.04	溶解性	溶于乙醇、醚，溶于水		
熔 点	15℃	闪点	99℃	沸点	51℃
密 度	1.14	主要用途	主要用于纺织工业		

(11) 正庚烷

表 2.1-24 正庚烷理化性质表

CAS 号	142-82-5				
中文名称	正庚烷				
英文名称	n-Heptane	饱和蒸气压	5.33kPa（22.3℃）		
分子式	C ₇ H ₁₆	外观与性状	无色易挥发液体		
分子量	100.2	溶解性	难溶于水，稍溶于甲醇，可混溶于乙醚、氯仿、二氯甲烷等低极性溶剂		
熔 点	-90.5℃	闪点	-4℃	沸点	98.5℃
密 度	相对密度（水=1）0.68； 相对密度（空气=1）3.45	主要用途	主要用作测定辛烷值的标准物，还可作麻醉剂、溶剂、有机合成的原料以及实验试剂的制备		

3、主要中间产物、副产物理化性质

本项目主要中间产物、副产物理化性质详见表 2.1-25~2.1-27。

(1) 甲醇

表 2.1-25 甲醇理化性质表

CAS 号	67-56-1
中文名称	甲醇

英文名称	methanol				
别 名	羟基甲烷、木醇、木精				
分子式	CH ₃ OH	外观与性状	无色透明液体，有刺激性酸臭		
分子量	32.04	溶解性	溶于水、醚、甘油，不溶于二硫化碳		
熔 点	-97℃	闪点	12℃	沸点	64.7℃
密 度	相对密度（水=1）0.79； 相对密度（空气=1）1.1	主要用途	用于制造甲醛和农药等，并用作有机物的萃取剂和酒精的变性剂等		

(2) 乙二醇

表 2.1-26 乙二醇理化性质表

CAS 号	107-21-1				
中文名称	乙二醇				
英文名称	Ethylene glycol				
别名	甘醇，EG，甘醇型防冻液，MEG				
分子式	(CH ₂ OH) ₂	外观与性状	无色无臭、有甜味液体		
分子量	62.086	溶解性	与水混溶，可混溶于乙醇、醚等		
熔 点	-12.9℃	闪点	111.1℃	沸点	197.3℃
密 度	1.1135 (20℃)	主要用途	用作溶剂、防冻剂以及合成涤纶的原料		

(3) 丙二醇

表 2.1-27 丙二醇理化性质表

CAS 号	57-55-6				
中文名称	1,2-丙二醇				
英文名称	1,2-Propanediol				
别名	甲基乙二醇				
分子式	C ₃ H ₈ O ₂	外观与性状	常态下为无色粘稠液体，近乎无味，细闻微甜		
分子量	76.09	密 度	1.036		
熔 点	-59℃	闪点	99℃	沸点	188.2℃
溶解性	能与水、乙醇、乙醚、氯仿、丙酮等多种有机溶剂混溶。对烃类、氯代烃、油脂的溶解度虽小，但比乙二醇的溶解能力强	主要用途	用作不饱和聚酯树脂的原料。在化妆品、牙膏和香皂中可与甘油或山梨醇配合用作润湿剂。在染发剂中用作调湿、匀发剂，也用作防冻剂，还用于玻璃纸、增塑剂和制药工业		

2.1.6 主要生产设备

本项目主要生产设备见表 2.1-28。

涉及商业机密，不公开

2.1.7 生产制度

本项目生产为每天 24 小时连续生产，生产操作人员采用四班三运转，管理人员每周 5 天工作制。辅助工种间可互相兼任。全年生产时间为 300 天，共计 7200 小时。

2.1.8 公用工程

2.1.8.1 给排水

(1) 给水

本项目用水部位主要包括生产用水、职工日常生活用水、真空泵补充水、循环冷却水补水、废气处理装置补充水、绿化用水等。用水水源来自园区供水管网。

①生产用水

本项目 MC、HPMC、HEC 和 HEMC 生产过程需新鲜水量分别为 8508.86m³/a、20319.46m³/a、7943.89m³/a、34492.6m³/a。

经以上分析可知，项目生产过程总需水量为 237.55m³/d、71264.81m³/a。

②生活用水

本项目劳动定员 300 人，其中技术人员 50 人和生产工人 250 人，生产工人实行四班三运转制度。根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），工作人员生活用水定额取 50L/人·天，则生活水量为 15m³/d、4500m³/a，由新鲜水提供。

③真空泵补充水

本项目生产过程全部采用水喷射真空泵，共计使用 11 个。本项目水喷射真空泵补充水量 1.21m³/d、363m³/a，由新鲜水提供。

④循环冷却水补水

根据设计资料，本项目使用循环水量 1700m³/h，补水量按循环水量的 2%，则本项目循环冷却水补水为 816m³/d、244800m³/a，其中 677.68m³/d、203305.16m³/a 由蒸汽冷凝水补充，其余 138.32m³/d、41494.84m³/a 由新鲜水提供。

⑤废气处理装置补充水

本项目污水处理站设置 1 套“氧化+碱喷淋”废气处理装置，采用碱液及次氯酸钠溶液。废气处理装置配套 5m³ 的循环水箱 2 个，水喷淋强度 50L/s，废气处理装置需

要定期补充新鲜水，处理装置补充水量为 $5\text{m}^3/\text{d}$ 、 $1500\text{m}^3/\text{a}$ ；环氧丙烷、环氧乙烷储罐废气设置一套硫酸吸收+水喷淋+碱中和系统，配套 1m^3 的循环水箱 3 个，水喷淋强度 10L/s ，处理装置补充水量为 $1\text{m}^3/\text{d}$ 、 $300\text{m}^3/\text{a}$ ，并配套中和水箱，约 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ 、 $150\text{m}^3/\text{a}$ ，由新鲜水提供。

⑥绿化用水

本项目绿化面积为 1500m^2 ，绿化用水指标取 $0.001\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{m}^2$ ，绿化天数取 150d，绿化用水量为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ 、 $225\text{m}^3/\text{a}$ 。

根据项目水平衡，本项目总用水量为 $400.08\text{m}^3/\text{d}$ 、 $119797.65\text{m}^3/\text{a}$ 。

(2) 排水

水采用清污分流、污污分流的排水体制，本项目区内排水系统划分为：生产废水和生活污水排水系统、雨水排水系统。生产废水和生活污水经污水管网汇集送至厂区污水处理站处理后，由园区污水管网排入无棣县新海污水处理厂进行深度处理，达标后排入德惠新河；厂区初期雨水由事故水池收集，雨水经雨水排水系统收集后排入园区雨水管网。

本项目工艺水平衡见图 2.1-3，厂区水平衡见图 2.1-4。

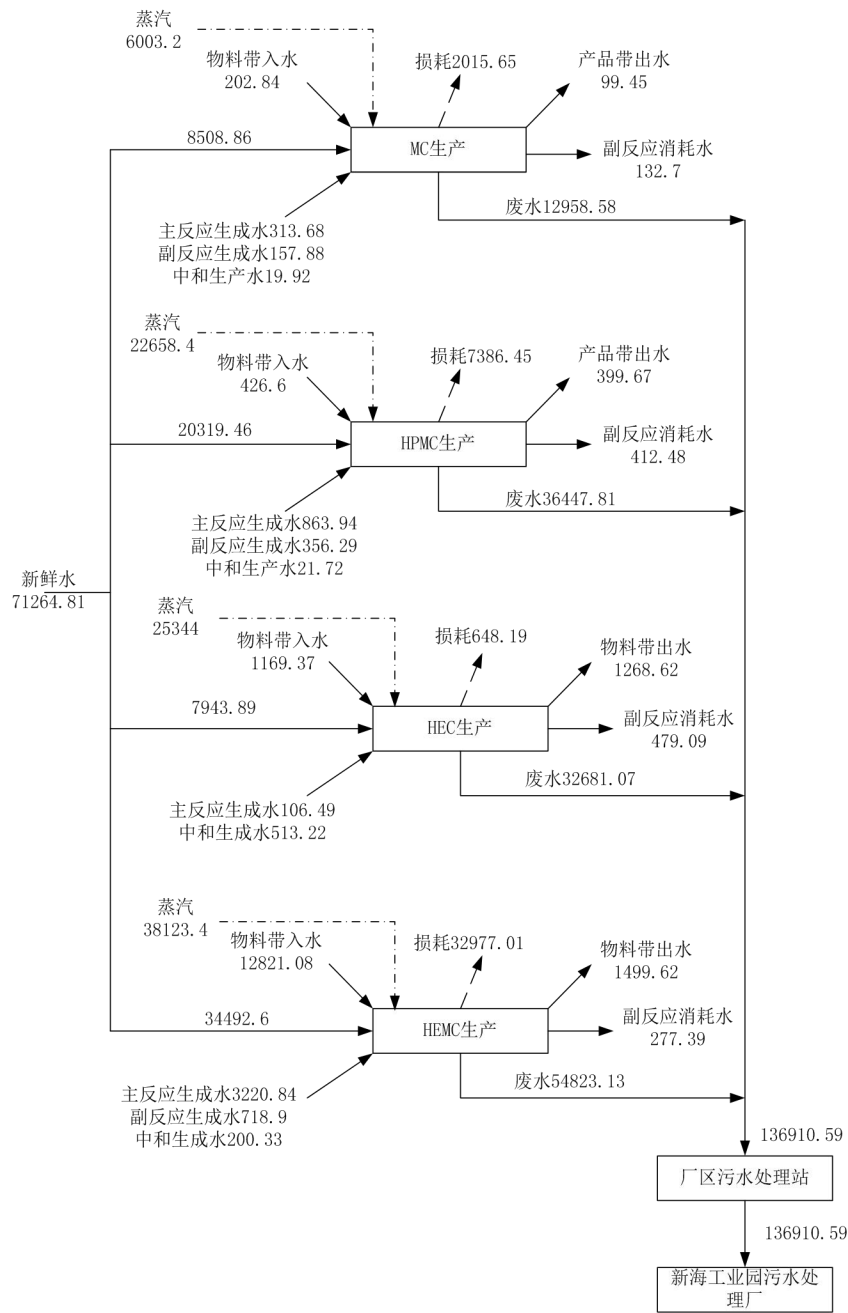


图 2.1-3 本项目工艺水平衡图 (m³/a)

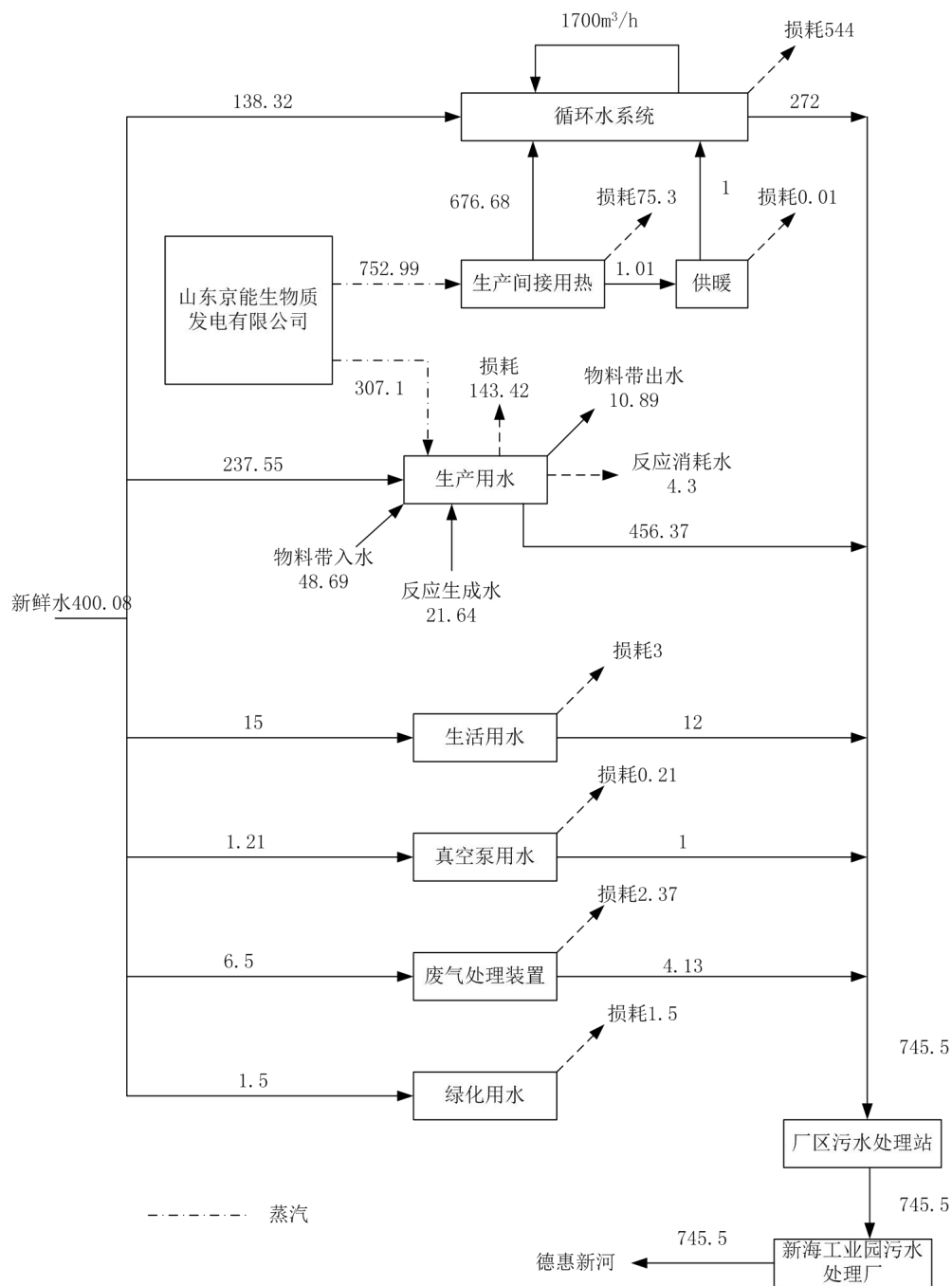


图 2.1-4a 厂水平衡图 (m³/d)

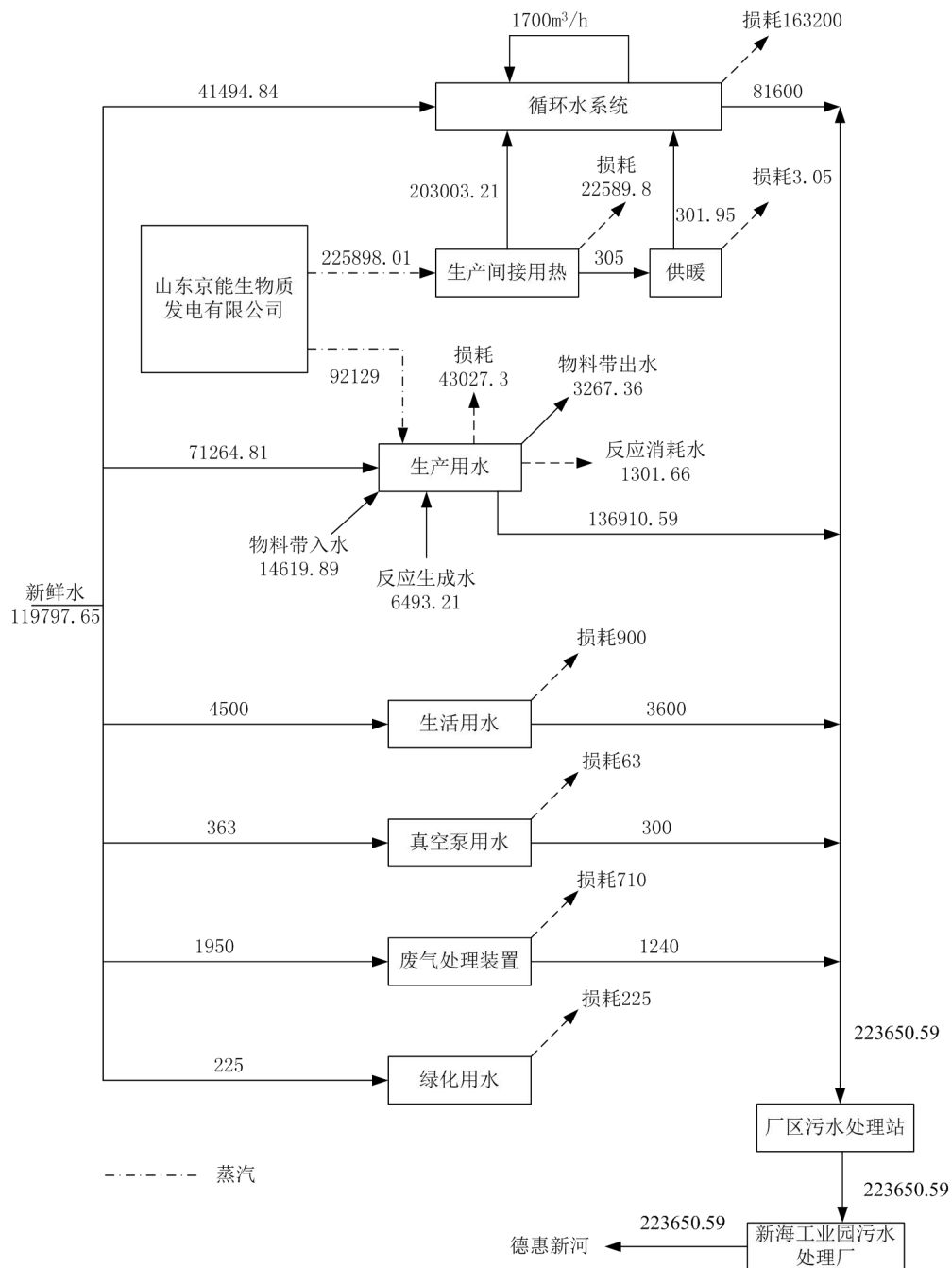


图 2.1-4b 厂区水平衡图 (m³/a)

2.1.8.2 供电

本项目用电来自工业园区供电电网，进线为 10kV。厂区内设置 12 台 2500kVA 变压器。本项目年总用电量为 21000 万 kWh，供电能满足本项目需求。

2.1.8.3 制冷

本项目动力车间 2 座，5℃ 水制冷机 4 台，制冷量 2200kwh、2500kwh 的各 2 台；乙二醇制冷机 2 台，制冷量 600kwh 的 1 台，800kwh 的 1 台，本项目需求量为 6000kwh，

能满足本项目需求。

2.1.8.4 供气

天然气来自园区天然气调压站经管道直接进热风炉使用，年用天然气 735 万 m^3 ，供气能满足本项目需求。

2.1.8.5 制氮

本项目建设 2 台 50m^3 液氮储槽，厂区动力车间设制氮机 2 台，供氮压力 0.6MPa，供氮能力为 $1000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，本项目需求量为 $510\text{Nm}^3/\text{h}$ ，能满足本项目需求。

2.1.8.6 供风

本项目建设动力车间 2 座，螺杆式空压机 9 台，活塞式空压机 2 台；仪表风供风量 $1200\text{Nm}^3/\text{h}$ ，供风压力 0.7MPa，本项目需求量为 $1020\text{Nm}^3/\text{h}$ ；压缩风供风量 $600\text{Nm}^3/\text{h}$ ，供风压力 1.6MPa，本项目需求量为 $510\text{Nm}^3/\text{h}$ ；能满足本项目需求。

2.1.8.7 供热

无棣新海化工产业园区的集中供热热源为山东京能生物质发电有限公司，山东惠广科技发展有限公司供热由山东京能生物质发电有限公司提供，提供蒸汽最高压力为 1.0MPa，最高温度为 280°C 。本项目所需中压蒸汽参数为 1MPa、 185°C ，低压蒸汽参数为 0.5MPa、 145°C ，新海工业园提供的热源蒸汽能够满足本企业需求。生产用直接蒸汽量为 92129t/a ，间接蒸汽用量为 225898.01t/a ，生活区供暖采用间接蒸汽使用后的冷凝热水。

本项目蒸汽平衡详见图 2.1-5。

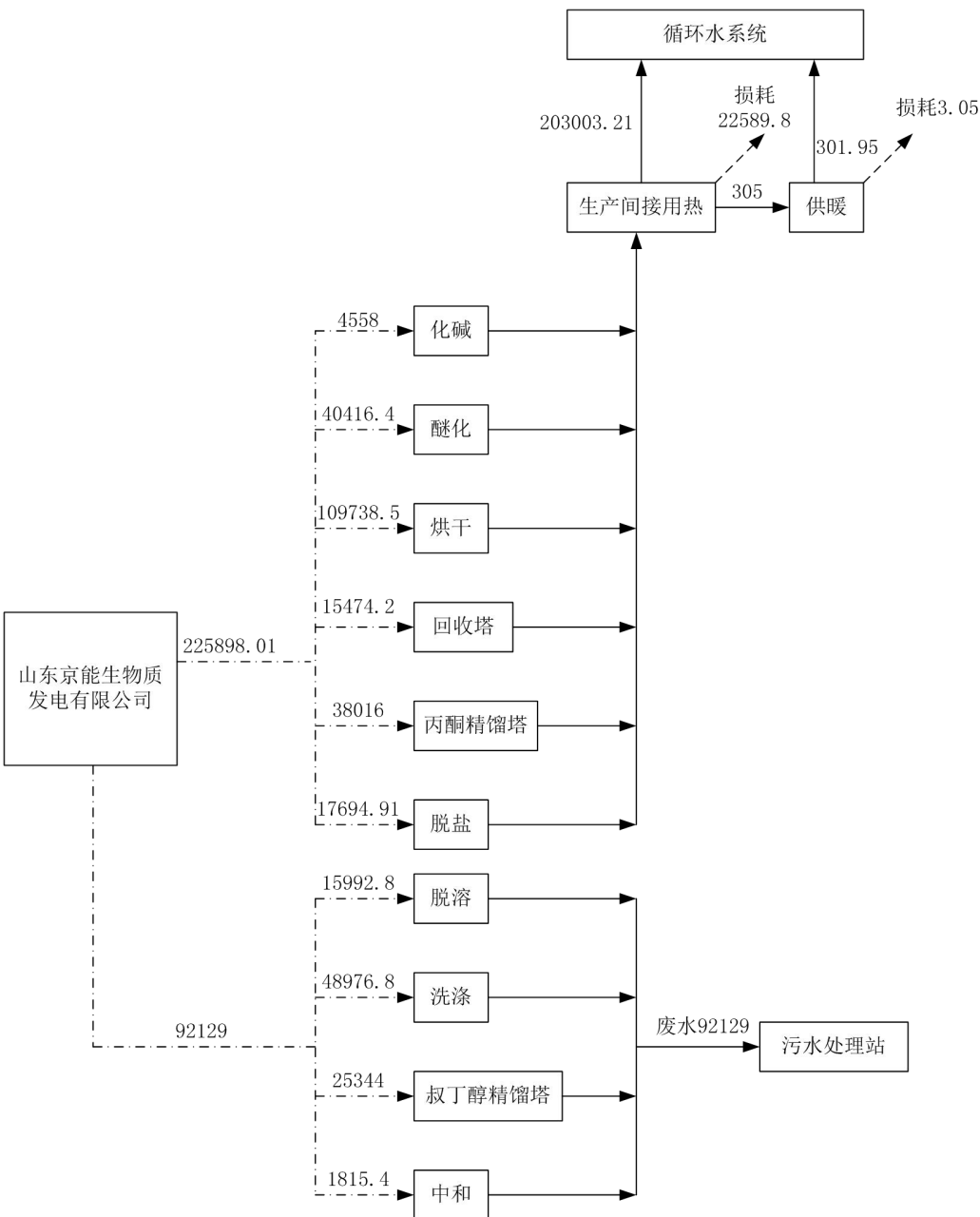


图 2.1-5 本项目蒸汽平衡图（t/a）

2.1.8.8 储运工程

1、运输情况

本项目产品及主要原辅材料的运输情况见表 2.1-29。

表 2.1-29 本项目产品及主要原辅材料的运输情况表

类别	序号	名称	数量（t/a）	存储位置	包装方式	形态	运输方式	备注
运入	1	精制棉木浆	38631.51	原料仓库	袋装	固态	汽运	外购
	2	50%液碱	21535.9	罐区	储罐	液态	槽车	外购
	3	氯甲烷	18030.88	罐区	储罐	液态	槽车	外购
	4	环氧丙烷	827.65	罐区	储罐	液态	槽车	外购

	5	环氧乙烷		8232.28	罐区	储罐	液态	槽车	外购	
	6	28%盐酸		1741.36	罐区	储罐	液态	槽车	外购	
	7	乙二醛		489.8	仓库	桶装	液态	桶装	外购	
	8	片碱		5410.42	原料仓库	袋装	固态	汽运	外购	
	9	叔丁醇		6.72	罐区	储罐	液态	槽车	外购	
	10	丙酮		6.33	罐区	储罐	液态	槽车	外购	
	11	67%硝酸		2680.13	罐区	储罐	液态	槽车	外购	
	12	正庚烷		67.11	罐区	储罐	液态	桶装	外购	
	13	异丙醇		0.32	罐区	储罐	液态	槽车	外购	
	14	稀硫酸		0.3	仓库	桶装	液态	桶装	外购	
	小计				97660.71	—				
输出	1	产品	羟丙基甲基纤维素醚（HPMC）	8000	成品仓库	袋装	固态	汽运	外卖	
	2		羟乙基甲基纤维素醚（HEMC）	30000	成品仓库	袋装	固态	汽运	外卖	
	3		羟乙基纤维素醚（HEC）	10000	成品仓库	袋装	固态	汽运	外卖	
	4		甲基纤维素醚（MC）	2000	成品仓库	袋装	固态	汽运	外卖	
	5		氯化钠	19543.28	盐类仓库	袋装	固态	汽运	外卖	
	6		硝酸钠	2008.95	硝酸钠仓库	袋装	固态	汽运	外卖	
	7	固废	生活垃圾	48.6	垃圾桶	桶装	固态	汽运	处置	
	8		废脱硫剂	16.784	—	袋装	固态	汽运	处置	
	9		废催化剂	1t/2a	—	袋装	固态	汽运	处置	
	10		废润滑油	0.4	危废间	桶装	液态	汽运	处置	
	11		废机油	0.3	危废间	桶装	液态	汽运	处置	
	12		废油包装桶	0.054	危废间	散装	固态	汽运	处置	
	13		破损的废乙二醛包装桶	2.45	危废间	散装	固态	汽运	处置	
	14		完好的废乙二醛包装桶	44.55	乙二醛仓库	散装	固态	汽运	处置	
	小计				71665.368	—				
	合计				169336.628	—				

2、贮存情况

本项目罐区储存情况见表 2.1-30。

表 2.1-30 本项目产品及主要原辅材料的储存情况表

位置	物料名称	储罐体积 (m³)	储罐数量 (台)	压力	充装系数%	最大存储量 (t)	周转期 (d)	备注
罐区 1	一氯甲烷	100	3	0.8MPa	80	221	4	卧式, 2 用 1 备

	环氧丙烷	60	1	0.55MPa	80	40	13	卧式
	环氧乙烷	60	2	0.7MPa	80	42	2	卧式，1 用 1 备
罐区 2	丙酮	100	1	常压	80	63	37	固定顶
	叔丁醇	100	1		80	63	90	固定顶
	异丙醇	20	1		80	13	125	固定顶
	液碱	200	1		80	244	4	固定顶
	硝酸	50	1		80	56	6	固定顶
	盐酸	20	1		80	18	9	固定顶
	正庚烷	100	1		80	55	91	固定顶
醚化车间外罐区	二甲醚	10	1	0.8MPa	80	32	5	

注：罐区 1 围堰高度 0.5m、容积为 537m³，罐区 2 围堰高度 0.5m、容积为 908m³，醚化车间外罐区围堰高度 0.5m、容积为 125m³。

根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中“5.2.2 储存真实蒸气压 $\geq 76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体应采用压力储罐”及“5.2.3 储存真实蒸气压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 的设计容积 $\geq 150\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 但 $< 76.6\text{kPa}$ 的设计容积 $\geq 75\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，应符合下列规定之一：c)采用固定顶罐，应安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置”。

本项目环氧丙烷、环氧乙烷、氯甲烷均采用压力罐；丙酮、正庚烷、叔丁醇、异丙醇均采用固定顶罐，呼吸口采取密闭排气系统至 RCO 处理装置，符合标准要求。

2.2 生产工艺及产污环节

部分工艺细节及工艺流程图属于商业机密，不公开，已做删减

2.2.1 反应原理

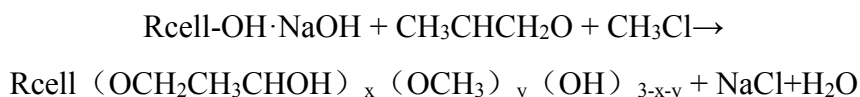
2.2.1.1 主反应



①甲基纤维素醚（MC）：



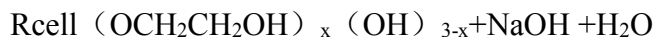
②羟丙基甲基纤维素醚（HPMC）：



③羟乙基甲基纤维素醚（HEMC）：



④羟乙基纤维素醚（HEC）：



2.2.1.2 副反应

涉及商业机密，已删除

2.2.2 工艺简述

涉及商业机密，已删除

2.2.3 溶剂法甲基系列纤维素醚产品（包括 MC、HPMC）

2.2.3.1 工艺涉及反应

涉及商业机密，已删除

2.2.3.2 工艺流程

1、纤维素粉碎

精制棉（木浆）粉碎过程在粉棉车间进行，原料为成块状及卷状，进料过程不产生粉尘。由精制棉（木浆）粉碎机粉碎，产生粉尘废气（G₁₋₁、G₂₋₁），粉碎后纤维素通过管道脉冲输送至料仓待用。

2、碱化

化碱釜中加入片碱（人工投加，属于大块偏湿料，无粉尘）、溶剂正庚烷、异丙醇（泵输，开车时放空气去 RCO 处理）、水，搅拌混合均匀后升温待用。

用称重模块计量向醚化釜加入规定量的纤维素（螺杆密闭传输，通过阀门控制），再将化碱釜配好的碱液加入醚化釜，加完纤维素、碱和溶剂后，对反应釜进行真空置换。控制醚化釜内温度不高于 40℃（热水间接加热），碱化时间 30min 分钟，碱化反应过程产生的热量由反应釜的夹套循环冷却水带走。该过程产生真空置换废气（G₁₋₂、G₂₋₂）。

3、醚化

通过计量罐向醚化釜加入工艺规定量的环氧丙烷（生产 HPMC 使用）、一氯甲烷，加料完毕，反应釜夹套通热水缓慢升温，进行醚化反应。醚化反应结束，通过废气收集系统缓慢泄压，直到醚化釜压力到零。将物料放入脱溶釜回收溶剂正庚烷。该过程产生的含氯甲烷、二甲醚、甲醇废气经加压（压缩机）冷凝（5℃水深度冷却）后回收至 HEMC 生产工艺的 MECL 回收塔（氯甲烷回收塔），该过程无废气产生。

4、中和、溶剂回收

醚化结束后，物料进入浆料槽用 28%盐酸中和，然后脱溶回收溶剂，最后不凝气（G₁₋₄、G₂₋₄）经 RCO 系统处理后排放。

5、洗涤、干燥、粉碎

脱溶结束，向釜内加热水调节浆料浓度，然后泵送至洗涤系统，用热水洗涤，洗去产品中的杂质（主要成分为 NaCl）。加盐酸过程产生盐酸挥发废气（G₁₋₃、G₂₋₃）。

洗涤后的产品进入造粒机、湿粉碎机、烘干系统，热源为热风（蒸汽换热），烘干后成品经粉碎机粉碎，筛分混料后得到符合用户要求的产品，包装入库。湿粉碎过程含水率在 60%左右，呈粘稠状，无粉尘产生，仅有水蒸气损耗（G₁₋₅、G₂₋₅），烘干、产品粉碎及混同包装均产生粉尘废气（G₁₋₆-G₁₋₉、G₂₋₅-G₂₋₉）。造粒粉碎后物料均采用绞龙或密闭传送带，物料输送过程不产生粉尘。

洗涤后的盐水（W₁₋₂、W₂₋₂）送入 MVR 系统进行脱盐处理回收氯化钠，MVR 冷凝水送入废水处理系统处理后达标排放

MC、HPMC 仅醚化剂与原辅料用量不同，其他工艺参数均一致。

本项目 MC、HPMC 工艺流程及产污环节见图 2.2-1 及图 2.2-2。

涉及商业机密，已删除

2.2.3.3 产污环节

MC、HPMC 污染物排放去向分析详见表 2.2-1 及表 2.2-2。

表 2.2-1 MC 产污环节一览表

序号	类别	产污环节	名称	编号	主要成分、污染物	处理措施及排放去向
1	废气	精制棉（木浆）粉碎机	粉碎废气	G ₁₋₁	颗粒物	经配套 8 台布袋除尘器处理后由 2 根 25m（1#、2#）排气筒排放
		醚化釜	真空置换废气	G ₁₋₂	正庚烷	经冷凝+RCO 装置处理后由 2 根 25m 排气筒（3#、4#）外排

			抽真空废气	—	氯甲烷、二甲醚、甲醇	经加压冷凝引至 DME 回收塔
		浆料槽	盐酸挥发废气	G ₁₋₃	HCl	经氧化+碱洗处理后由 1 根 25m 排气筒（8#）外排
		脱溶釜	脱溶废气	G ₁₋₄	二甲醚、正庚烷	经冷凝+RCO 装置处理后由 2 根 25m 排气筒（3#、4#）外排
		湿粉碎机	水蒸气	G ₁₋₅	水	—
		烘干系统	烘干废气	G ₁₋₆	水、颗粒物	经配套 2 台布袋除尘器处理后由 2 根 25m（5#、6#）排气筒排放
		产品粉碎机	粉碎废气	G ₁₋₇	颗粒物	经配套 9 台布袋除尘器处理后由 2 根 25m（5#、6#）排气筒排放
		混合	筛混废气	G ₁₋₈	颗粒物	经设备自带 6 台布袋除尘器处理后由 1 根 25m（7#）排气筒排放
		包装	包装废气	G ₁₋₉	颗粒物	
2	废水	溶剂蒸馏	蒸馏废水	W ₁₋₁	COD	进厂区污水处理站，处理达标后排入无棣县新海污水处理厂
		洗涤机	洗涤废水	W ₁₋₂	氯化钠	经除盐预处理后进入厂区污水处理站，处理达标后排入无棣县新海污水处理厂

表 2.2-2 HPMC 产污环节一览表

序号	类别	产污环节	名称	编号	主要成分、污染物	处理措施及排放去向
1	废气	精制棉（木浆）粉碎机	粉碎废气	G ₂₋₁	颗粒物	经配套 8 台布袋除尘器处理后由 2 根 25m（1#、2#）排气筒排放
		醚化釜	真空置换废气	G ₂₋₂	正庚烷	经冷凝+RCO 装置处理后由 2 根 25m 排气筒（3#、4#）外排
			抽真空废气	—	氯甲烷、二甲醚、甲醇	经加压冷凝引至 DME 回收塔
		浆料槽	盐酸挥发废气	G ₂₋₃	HCl	经氧化+碱洗处理后由 1 根 25m 排气筒（8#）外排
		脱溶釜	脱溶废气	G ₂₋₄	二甲醚、正庚烷	经冷凝+RCO 装置处理后由 2 根 25m 排气筒（3#、4#）外排
		湿粉碎机	粉碎废气	G ₂₋₅	水	—
		烘干系统	烘干废气	G ₂₋₆	水蒸气、颗粒物	经配套 4 台布袋除尘器处理后由 2 根 25m（5#、6#）排气筒排放

		产品粉碎机	粉碎废气	G ₂₋₇	颗粒物	经配套 12 台布袋除尘器处理后由 2 根 25m（5#、6#）排气筒排放
		混合	筛混废气	G ₂₋₈	颗粒物	经设备自带 6 台布袋除尘器处理后由 1 根 25m（7#）排气筒排放
		包装	包装废气	G ₂₋₉	颗粒物	
2	废水	溶剂蒸馏	蒸馏废水	W ₂₋₁	COD	进厂区污水处理站，处理达标后排入无棣县新海污水处理厂
		洗涤机	洗涤废水	W ₂₋₂	氯化钠	经除盐预处理后进入厂区污水处理站，处理达标后排入无棣县新海污水处理厂

2.2.4 羟乙基纤维素醚系列产品（包括 HEC）

2.2.4.1 工艺涉及反应

涉及商业秘密，已删除

2.2.4.2 工艺流程

1、纤维素粉碎

精制棉（木浆）粉碎过程在粉棉车间进行，原料为成块状及卷状，进料过程不产生粉尘。由精制棉（木浆）粉碎机粉碎，产生粉尘废气（G₃₋₁），粉碎后纤维素通过管道脉冲输送至料仓待用。

2、碱化

将叔丁醇（TBA）溶液、水、片碱依次加入化碱釜中，化碱釜连续搅拌 1 小时，然后加入醚化釜。片碱采用人工投加，属于大块偏湿料，无粉尘；叔丁醇采用泵输，开车时放空气去 RCO 处理。

将纤维素计量仓中的纤维素通过输送螺旋和叔丁醇-氢氧化钠混合物连续加入碱化混合机中，在碱化混合机中进行连续碱化，并通过螺旋连续送入醚化釜中。

3、醚化

碱纤维素加入醚化釜后，进行真空置换，然后加入环氧乙烷，加热反应器进行反应。该过程产生抽真空废气（G₃₋₂）。

在反应结束后，将羟乙基纤维素与溶剂的混合物冷却，并在计量罐中精确称量硝酸，然后将其加入醚化釜以中和氢氧化钠。调节反应混合物的 pH，然后将其泵送到浆料槽。

4、洗涤

首先去除反应稀释剂-叔丁醇，用丙酮将产品重新制成浆料，用丙酮进行洗涤流程。洗涤操作的目的是为了去除盐（硝酸钠）、乙二醇（环氧乙烷与水发生副反应的产物），产品经脱水送去烘干。

丙酮洗涤羟乙基纤维素产品的硝酸钠，使之达到硝酸钠含量低于 5%。

5、溶剂回收

使用该部分的两个蒸馏塔可回收丙酮和 TBA。

第一级离心机出来的液体主要是叔丁醇、水和硝酸钠的混合溶液，此溶液送到叔丁醇回收塔中回收叔丁醇，塔顶出合格的叔丁醇产品，叔丁醇循环使用；塔釜组份主要是水和硝酸钠，该过程采用蒸汽间接加热，5℃水进行深度冷却，冷凝效率可达 99% 以上，叔丁醇精馏塔产生精馏不凝气（G₃₋₃）；塔釜液送入两效硝酸钠回收系统回收硝酸钠，回收的硝酸钠委托有资质单位处置，冷凝水送到废水处理达标排放。第二级离心机出来的液体主要含丙酮、水和少量的硝酸钠、乙二醇、叔丁醇等，此混合物送入丙酮回收塔进行回收处理，塔顶出合格的丙酮，丙酮循环使用；塔釜废水（W₃₋₁）中含有硝酸钠、水、乙二醇和少量叔丁醇，釜液通过泵送至叔丁醇回收塔进行回收处理。该过程采用蒸汽间接加热，5℃水进行深度冷却，冷凝效率可达 99% 以上，不凝气也回收至叔丁醇回收塔，该过程无废气产生。

两支塔的压力均为常压操作。

6、干燥

产品在连续干燥器/冷却器系统中干燥，烘干是连续进行的。最终产品的水分含量应低于 5%。该过程产生水洗废气（G₃₋₄）。

7、粉碎混合包装

干燥的产品从烘干机输送到混合和包装区，经粉碎后进行混同包装。该过程产生粉尘废气（G₃₋₅-G₃₋₇）。

本项目 HEC 生产工艺流程及产污环节见图 2.2-3。

涉及商业机密，已删除

2.2.4.3 产污环节

HEC 污染物排放去向分析详见表 2.2-3。

表 2.2-3 HEC 产污环节一览表

序号	类别	产污环节	名称	编号	主要成分、污染物	处理措施及排放去向

1	废气	精制棉（木浆）粉碎机	粉碎废气	G ₃₋₁	颗粒物	经配套 8 台布袋除尘器处理后由 2 根 25m（1#、2#）排气筒排放
		醚化釜	抽真空废气	G ₃₋₂	叔丁醇、环氧乙烷	经 RCO 装置处理后由 2 根 25m 排气筒（3#、4#）外排
		叔丁醇精馏塔	精馏废气	G ₃₋₃	叔丁醇、异丙醇	经冷凝+RCO 装置处理后由 2 根 25m 排气筒（3#、4#）外排
		水洗塔	水洗废气	G ₃₋₄	水、丙酮、颗粒物、乙二醛	经 RCO 后由 2 根 15m（3#、4#）排气筒排放
		产品粉碎机	粉碎废气	G ₃₋₅	颗粒物	经配套 8 台布袋除尘器处理后由 2 根 25m（5#、6#）排气筒排放
		混合	混合废气	G ₃₋₆	颗粒物	经配套 6 台布袋除尘器处理后由 1 根 25m（7#）排气筒排放
		包装	包装废气	G ₃₋₇	颗粒物	
2	废水	叔丁醇精馏塔	精馏废水	W ₃₋₁	COD、硝酸钠、乙二醇、叔丁醇	经除盐预处理后进入厂区污水处理站，处理达标后排入无棣县新海污水处理厂
3	固废	布袋除尘器	收尘	S ₃₋₁	颗粒物、丙酮	返回 HEC 烘干工序
		水洗塔	沉渣	S ₃₋₂	SS、硝酸钠、丙酮、水	

2.2.5 非溶剂法甲基系列纤维素醚产品（包括 HEMC）

2.2.5.1 工艺涉及反应

涉及商业机密，已删除

2.2.5.2 工艺流程

1、纤维素的粉碎

精制棉（木浆）粉碎过程在粉棉车间进行，原料为成块状及卷状，进料过程不产生粉尘。由精制棉（木浆）粉碎机粉碎，产生粉尘废气（G₄₋₁），粉碎后纤维素通过管道脉冲输送至料仓待用。

2、醚化反应

（1）加纤维素

开启醚化釜夹套和醚化釜顶部冷却器的循环冷却水，然后向醚化釜中加入称重达到工艺要求量的纤维素，纤维素加料结束，对醚化釜进行真空转换。

（2）置换

在易燃易爆气体加入醚化釜前，需对醚化釜进行真空置换。置换是由多次的抽真空和氮气填充循环完成。

3、调浆中和

在真空条件下，热水用泵送到醚化釜，然后加入 28% 盐酸进行中和，产生盐酸挥发废气（G₄₋₃）。

4、二甲醚的蒸馏回收

在纤维素转化成甲基系列纤维素醚产品的同时，有少部分副产物二甲醚产生。产品反应后，醚化釜将泄压，醚化釜中的气体将被冷凝并经蒸馏后循环使用，在反应过程中产生的 DME 在蒸馏过程中被分离提纯。

蒸馏过程包括两支蒸馏塔，第一支塔是 MECL 回收塔，塔顶馏出物为氯甲烷。MECL 回收塔塔釜液用泵送到第二支塔 DME 回收塔，塔顶馏出合格的二甲醚（DME）。该过程采用蒸汽间接加热，5℃ 水进行深度冷却，加压冷凝效率可达 99% 以上，产生 DME 塔不凝气（G₄₋₂）。该过程产生 DME 回收塔塔釜排水（W₄₋₂），进入废水处理系统，处理后达标排放。

5、洗涤、造粒和烘干

调浆后的浆料通过泵送至带式洗涤机进行洗涤，废水（W₄₋₁）送去 MVR 氯化钠处理系统回收氯化钠，MVR 冷凝水送去废水处理达标排放。

洗涤后的物料送到造粒机进行造粒。造粒后的物料通过湿粉碎机粉碎及烘干系统烘干后进入产品粉碎工序；烘干的热空气由热风炉燃烧废气间接换热提供。

6、产品粉碎

烘干后的产品送到产品粉碎机中进行粉碎，粉碎物料由风机送入除尘系统进行除尘，排出空气后的物料进入料仓待包装；除尘系统均用袋式除尘方式进行除尘。

湿粉碎过程含水率在 55% 左右，呈粘稠状，无粉尘产生，及有水蒸气损耗（G₄₋₄），烘干、产品粉碎及混同包装均产生粉尘废气（G₄₋₅-G₄₋₈）。

本项目 HEMC 生产工艺流程及产污环节见图 2.2-4。

涉及商业机密，已删除

2.2.5.3 产污环节

HEMC 污染物排放去向分析详见表 2.2-4。

表 2.2-4 HEMC 产污环节一览表

序号	类别	产污环节	名称	编号	主要成分、污染物	处理措施及排放去向
1	废气	精制棉（木浆）粉碎机	粉碎废气	G ₄₋₁	颗粒物	经配套 8 台布袋除尘器处理后由 2 根 25m（1#、2#）排气筒排放
		浆料中和槽	盐酸挥发废气	G ₄₋₂	HCl	经氧化+碱洗处理后由 1 根 25m 排气筒（8#）外排
		湿粉碎机	水蒸气	G ₄₋₃	水	—
		烘干系统	烘干废气	G ₄₋₄	水、颗粒物	经配套 6 台布袋除尘器处理后由 2 根 25m（5#、6#）排气筒排放
		产品粉碎机	粉碎废气	G ₄₋₅	颗粒物	经配套 20 台布袋除尘器处理后由 2 根 25m（6#、7#）排气筒排放
		混合	筛混废气	G ₄₋₆	颗粒物	经设备自带 6 台布袋除尘器处理后由 1 根 25m（7#）排气筒排放
		包装	包装废气	G ₄₋₇	颗粒物	
		热风炉	燃烧天然气、二甲醚、沼气废气	G ₄₋₈	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs、氯甲烷、HCl	配套低氮燃烧，由 2 根 25m（10#、11#）排气筒排放
2	废水	带式洗涤	洗涤废水	W ₄₋₁	COD、氯化钠、乙二醇	经除盐预处理后进入厂区污水处理站，处理达标后排入无棣县新海污水处理厂
		DME 回收塔	蒸馏废水	W ₄₋₂	COD、乙二醇	进厂区污水处理站，处理达标后排入无棣县新海污水处理厂

2.3 物料平衡

涉及商业机密，已删除

2.4 施工期污染物排放及治理

建筑施工全过程按作业性质可以分为以下几个阶段：（1）场地平整阶段，包括场地的平整及清理垃圾等；（2）土方阶段，包括挖掘土石方等；（3）基础工程阶段，包括砌筑基础等；（4）主体工程阶段，包括钢筋、混凝土工程、钢木工程、砌体工程等；（5）装饰工程阶段，主要包括室外地面、墙面装饰等。（6）扫尾阶段，包括回填土方、修路、清理现场和环境绿化等。施工期对环境的影响主要有施工过程中产生的扬尘、施工机械设备产生的噪声、施工垃圾等对环境的影响。施工期的环境影响是在一定范围，一定时间内产生的，随着建设工程活动结束，其影响将消失。

2.4.1 大气环境影响分析

施工期建筑材料的运输、堆放及施工过程有扬尘产生，扬尘按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，其中风力起尘主要是由于露天堆放的弃土及裸露的施工区表层浮尘因天气干燥及大风，产生风尘扬尘；动力起尘，主要是在弃土的装卸过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成。

（1）动力扬尘

动力扬尘中以施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重。据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 上。

有关研究表明：在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。根据施工场地洒水抑尘的试验结果可知，在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70% 左右，可将 TSP 的污染距离缩小到 20~50m 范围。

（2）风力扬尘

施工期扬尘的另一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要，一些弃土需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘。有关研究表明：起尘与粒径、含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率是减少风力起尘的有效手段。

（3）防治措施

根据《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）、《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》、《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令第 248 号）、《关于印发滨州市大气污染防治联防联控工作方案的通知》（滨政办发[2010]79 号）以及《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》（鲁环发[2019]112 号）等相关规定，建筑施工工地按照住房城乡建设部办公厅《关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质[2019]23 号）要求，严格落实各项防尘降尘管控措施；为避免施工期扬尘对周围敏感点的影响，实现扬尘治理“六个百分百”，即施工工地周边 100%围挡；物料堆放 100%覆盖；出入车辆 100%冲洗；施工现场地面 100%硬化；拆迁工地 100%湿法作业；渣土车辆 100%密闭运输。本项目拟采取防治措施如下：

建设工程施工现场必须全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业；施工现场道路、作业区、生活区必须进行地面硬化；工地内应设置相应的车辆冲洗设施和排水、泥浆沉淀设施，运输车辆应当冲洗干净后出场，并保持出入口通道及道路两侧的整洁；施工中产生的物料堆应采取遮盖、洒水、喷洒覆盖剂或其他防尘措施；施工产生的建筑垃圾、渣土应当及时清运，不能及时清运的，应当在施工场地内设置临时性密闭堆放设施进行存放或采取其他有效防尘措施；工程高处的物料、建筑垃圾、渣土等应当用容器垂直清运，禁止凌空抛掷，施工扫尾阶段清扫出的建筑垃圾、渣土应当装袋扎口清运或用密闭容器清运，外架拆除时应当采取洒水等防尘措施；从事平整场地、清运建筑垃圾和渣土、道路开挖等施工作业时，应当采取边施工边洒水等防止扬尘污染的作业方式。从事建筑工程施工时，施工单位应当设置密目网，防止和减少施工中物料、建筑垃圾和渣土等外逸，避免粉尘、废弃物和杂物飘散。新增建筑工地应安装视频监控设施，实现施工工地重点环节和部位的精细化管理。施工完成后及时清理和绿化。

采取上述措施情况下，可以将施工期对周围环境空气的影响减至最小程度。类比同类施工场所，经采取上述措施后，项目施工扬尘在场界处可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控

浓度限值（1.0mg/m³）要求。

2.4.2 水环境影响分析

施工期废水主要是施工现场的施工废水和施工人员排放的生活污水。

施工废水来源于工程前期土建施工中砂石料系统的冲洗水、施工机械设备冲洗水、商砼、浇注和养护用水。这些废水含泥砂量较高，主要污染物为 SS，废水经沉淀后上清液回用，不外排。

生活污水和一般的城市生活污水区别不大，主要污染物为 COD、BOD₅、SS 等，水质为 COD450mg/L、BOD₅150mg/L、SS150mg/L。设置临时集粪池，施工期生活废水由厂内集粪池收集后，由附近农民定期清运，不外排。

2.4.3 声环境影响分析

（1）施工噪声预测

施工噪声可近似视为点声源处理，其衰减模式如下：

$$L_p = L_{p_0} - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中：L_p——距声源 r 米处的施工噪声预测值，dB(A)；

L_{p₀}——距声源 r₀ 米处的参考声级，dB(A)；

r₀——L_{p₀} 噪声的测点距离（1 米），m。

ΔL——采取各种措施后的噪声衰减量，dB(A)。

施工期主要噪声源有施工机械如装载机、挖掘机、打桩机、混凝土输送泵、振捣器、电锯、电焊机、电钻和切割机等。

表 2.4-1 施工阶段主要噪声源情况一览表

施工阶段	噪声源	噪声级 dB (A)
土石方阶段	装载机	78-96
	挖掘机	75-88
	打桩机	85-95
底板与结构阶段	混凝土输送泵	90-95
	振捣器	75-88
	电锯	90-98
	电焊机	90-95
装修安装阶段	电钻	90-98
	切割机	82-98

（2）施工噪声预测结果

运用上式对施工过程中施工机械噪声最大值的影响进行预测计算，其结

果如表 2.4-2 所示。

表 2.4-2 项目主要施工机械在不同距离处的噪声预测值 dB(A)

距离 m 机械名称	5	15	20	30	40	50	100	150
装载机	82	72.5	70	66.5	64	62	56	52.5
挖掘机	74	64.5	62	58.5	56	54	48	44.5
打桩机	81	71.5	69	65.5	63	61	55	51.5
混凝土输送机	81	71.5	69	65.5	63	61	55	51.5
振捣器	74	64.5	62	58.5	56	54	48	44.5
电锯	84	74.5	72	68.5	66	64	58	54.5
电焊机	81	71.5	69	65.5	63	61	55	51.5
电钻	84	74.5	72	68.5	66	64	58	54.5
切割机	84	74.5	72	68.5	66	64	58	54.5

注：源强采用表 2.4-1 中噪声级的最大值。

(3) 施工期噪声影响分析

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，建筑施工场界环境噪声排放限值为：昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。由表 2.4-2 可知，项目施工期间昼夜间噪声排放限值对应的距离分别为 30m（昼间）、150m（夜间）。距离项目区最近的敏感目标为厂址东南偏东约 1000m 处的常家村，采取以上措施后，本项目施工期噪声对敏感目标影响不大。

2.4.4 固体废物影响分析

施工期固体废物多为建筑垃圾和生活垃圾。建筑垃圾包括施工前清场废物、基坑开挖弃土和废建材等。生活垃圾实行袋装化处理，定点存放，由环卫部门定期清运。建筑垃圾能回收利用的回收利用，不能回收利用的定点堆放，由环卫部门定期清运统一处置。经采取以上措施后，施工期产生的固废将不会对周围环境造成影响。

2.4.5 生态环境影响分析

施工期整个地表在绝大部分处于裸露状态，再加上施工期排水系统的不完善，地表径流肆意冲刷施工面和堆放的土石料，临时堆放的土方因其结构疏松，空隙度大，在雨滴击打和水流的冲刷下，极易产生水土流失。因此，施工期的生态保护主要表现为水土流失防治。

为了减少施工期对项目区生态环境的不利影响，采取以下保护措施：

(1) 为减少工程活动对景观的影响，工程的施工便道、施工场地、施

工营地的场址选择遵循环境保护原则。

(2) 施工场地布设在距路线较近且植被稀疏的荒地，施工营地尽量租用现有的房屋或废弃的场地，减小对环境的扰动，尽量避免在耕地设置施工营地和场地而产生新的环境污染，严格执行复垦整治措施。

(3) 施工便道多沿路两侧布设，加大环保宣传力度，提高管理人员和施工人员的环保意识，禁止随意弃置生活和生产废弃物。建材临时堆放场、弃渣场，严格监督在规定区域内作业，禁止乱取乱弃而污染景观环境；工程完工后，及时清理料场、施工便道及施工营地等场地内的油污和垃圾，平整地面，尽量恢复原有地貌和植被，使工程建设与周边自然环境相和谐。

(4) 在建设施工期，采取尽量少占地、少破坏植被的原则，尽量缩小施工范围，各种施工活动严格控制在施工区域内，临时占地面积控制在最低限度，以免造成土壤与植被的不必要破坏，建设对现有植被和土壤的影响控制在最低限度。对于施工过程中破坏的植被，制定补偿措施，进行补偿。对于临时占地，竣工后进行土地复垦和植被重建工作。在开挖地表土壤时，执行分层开挖、分层回填的操作规范。

(5) 强化施工阶段的环境管理和加强施工队伍职工环境教育，规范施工人员行为。在施工期间，为保证施工质量，由质量监理部门派人进行监督；为保证环境保护措施得到落实，建立环境监理制度。教育职工爱护环境，保护施工场所周围的一草一木，不随意摘花折木和砍伐、破坏施工带以外的作物和树木。

施工期的影响是暂时的，随着施工期的结束，这些影响也随之消失。

2.5 营运期污染物排放及治理

2.5.1 废水污染物排放及治理

2.5.1.1 废水来源及水量

本项目产生的废水主要包括生产废水、生活废水、蒸汽冷凝水、废气处理装置废水、真空泵排水和循环系统排水，经厂区污水处理站处理后排入无棣县新海污水处理厂深度处理，达标后排入德惠新河。

1、生产废水

①蒸馏废水：排水量为 404.3m³/a，主要污染物为 COD、醇类，排入厂

区污水处理站处理。

②洗涤废水：废水量为 $102011.9\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 COD、氯化钠、醇类，经除盐后排入厂区污水处理站处理。

③叔丁醇精馏塔废水：废水量为 $32681.07\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 COD、硝酸钠、醇类，经除盐后排入厂区污水处理站处理。

④DME 回收塔蒸馏废水：废水量为 $1813.32\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 COD、醇类，排入厂区污水处理站处理。

2、生活废水

本项目生活水量为 $15\text{m}^3/\text{d}$ 、 $4500\text{m}^3/\text{a}$ ，生活废水产生量按用水量的 80% 计，则生活废水产生量为 $12\text{m}^3/\text{d}$ 、 $3600\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 COD、 BOD_5 、SS、氨氮，排入厂区污水处理站处理。

3、蒸汽冷凝水

项目地面冲洗废水产生量为 $203305.16\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为全盐量、SS，排入厂区循环水池。

4、废气处理装置废水

本项目氧化+碱洗装置装水量为 $10\text{m}^3/\text{次}$ ，每 3 天排水一次，排水量为 $3.33\text{m}^3/\text{d}$ 、 $1000\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 COD、全盐量、氯化物、硫化物等；一套硫酸吸收+水喷淋+碱中和系统，配套 1m^3 的循环水箱 3 个及 1 个 5m^3 中和水箱，每 10 天排水一次，排水量为 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ 、 $240\text{m}^3/\text{a}$ ，排入厂区污水处理站处理。

5、真空泵排水

本项目真空泵排水量为 $1\text{m}^3/\text{d}$ 、 $300\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 COD，排入厂区污水处理站处理。

6、循环系统排水

本项目循环水系统排水量为 $272\text{m}^3/\text{d}$ 、 $81600\text{m}^3/\text{a}$ ，经厂内污水处理站处理达到污水厂进水水质标准后，进无棣县新海污水处理厂处理，处理达标后排入德惠新河。

综上，本项目排水量为 $223650.59\text{m}^3/\text{a}$ 。

7、初期雨水

本项目为化工生产项目，污水处理必须考虑初期雨水，本项目事故水池兼做初期雨水收集池，汇同生产废水一同进行处理。本项目罐区、醚化车间外装置及罐区、污水处理区为露天装置，需考虑初期雨水。

根据该项目区域的气象条件，该区域降雨量多年平均降水量为 570.7mm，雨量多集中在夏季的 6~9 月。

考虑到项目的具体特点，需收集每次降雨前 15 分钟的雨水。收集的初期雨水经人工转换阀导入污水池暂存；其余雨水经雨水管网排放。

初期雨水量计算主要根据《室外排水设计规范》进行，雨水流量公式为：暴雨强度公式：

$$q=15.873 (1+0.78\lg p) / (t+10)^{0.91}$$

式中：q—暴雨强度；

p—设计重现期；

t—设计降雨历时（分钟），15；

$t = t_1 + mt_2$ ；

t_1 —地面积水时间（ t_1 采用 10 分钟至 15 分钟，本次取 15 分钟）；

t_2 —管渠内流行时间（分钟）。

雨量公式： $Q = \Psi f q$

式中：Q—降雨量；

Ψ —径流系数（旧城区 $\Psi = 0.7 \sim 0.8$ ，新城 $\Psi = 0.6 \sim 0.7$ ），该项目取 0.8；

f—汇水面积，4342m²。

经计算，初期雨水量约为 79.43m³/次。厂内拟设置 2500m³ 事故水池一座，可以满足初期雨水的暂存使用。

经类比同类项目及根据物料平衡计算，本项目废水排入厂区污水处理站的水质情况汇总见表 2.5-1。

表 2.5-1 本项目废水水质情况表

废水来源	废水量 m ³ /a	主要污染物浓度 (mg/L)						
		COD	氨氮	全盐量	SS	BOD ₅	乙二醇	丙二醇
蒸馏废水	404.3	60000	—	—	—	20000	—	—
洗涤废水	102011.9	20000	—	160000	1000	6000	10000	3000
叔丁醇精馏塔废水	32681.07	10000	25	170000	1000	3000	40000	—
DME 回收塔蒸馏废水	1813.32	8000	—	—	—	3000	—	—
生活废水	3600	450	45	—	—	350	—	—
真空泵废水	300	300	—	—	—	—	—	—
循环系统废水	81600	200	—	1000	—	—	—	—
废气处理装置废水	1240	2600	400	—	—	100	—	—
综合废水	223650.59	9206	6	83293	511	2750	10406	1368

注：一般污染物浓度数据来自类比同类项目及企业提供，特征污染物浓度数据根据物料计算。

2.5.1.2 厂内污水处理站治理措施分析

本项目拟配套建设 2 套 MVR 系统，合计处理能力为 45t/h；2 套硝酸钠回收系统，合计处理能力为 5t/h；2 座污水处理站，合计处理能力为 1100m³/d，工艺为“厌氧调节池+UASB 厌氧反应器+厌氧沉淀池+兼氧池+好氧池+好氧沉淀池+生物滤池+滤池”。厂区污水处理站工艺流程见图 2.5-1，厂区污水处理站设计进出水水质见表 2.5-2。

表 2.5-2 厂区污水处理站设计进出水水质一览表

项目	污染物				
	pH	COD	氨氮	BOD ₅	全盐量
进预处理废水水质 (mg/L)	-	-	-	-	100000
除盐系统设计去除效率 (%)	-	-	-	-	99%
调节池水质 (mg/L)		10000	800	3000	1000
厌氧调节池+UASB 厌氧反应器设计去除效率 (%)	-	85	90	80	-
兼氧池+好氧池设计去除效率 (%)	-	78	70	90	-
生物滤池设计去除效率 (%)	-	30	-	10	-

设计去除效率 (%)	-	97	97	98	-
出水水质 (mg/L)	6-9 (无量纲)	300	24	60	1000
执行标准 (mg/L)	6-9 (无量纲)	500	50	350	-

MVR 系统：

MVR 蒸发器不同于普通单效降膜或多效降膜蒸发器，MVR 为单体蒸发器，集多效降膜蒸发器于一身，根据所需产品浓度不同采取分段式蒸发，即产品在第一次经过效体后不能达到所需浓度时，产品在离开效体后通过效体下部的真空泵将产品通过效体外部管路抽到效体上部再次通过效体，然后通过这种反复通过效体以达到所需浓度。

MVR 是重新利用它自身产生的二次蒸汽的能量，从而减少对外界能源的需求的一项技术。

二次蒸汽，经过压缩机的压缩，压力和温度得以升高，热焓随之增加，被送到蒸发器的加热室当作加热蒸汽即生蒸汽使用，使料液维持蒸发状态，而加热蒸汽本身将热量传递给物料本身冷凝成水。这样，原来要废弃的蒸汽就得到了充分的利用，回收了潜热，又提高了热效率。

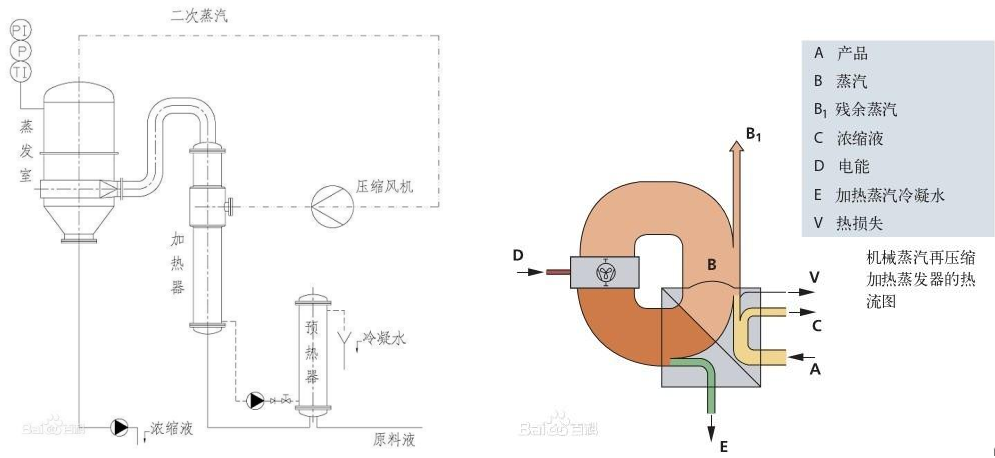


图 2.5-2 MVR 工作原理示意图

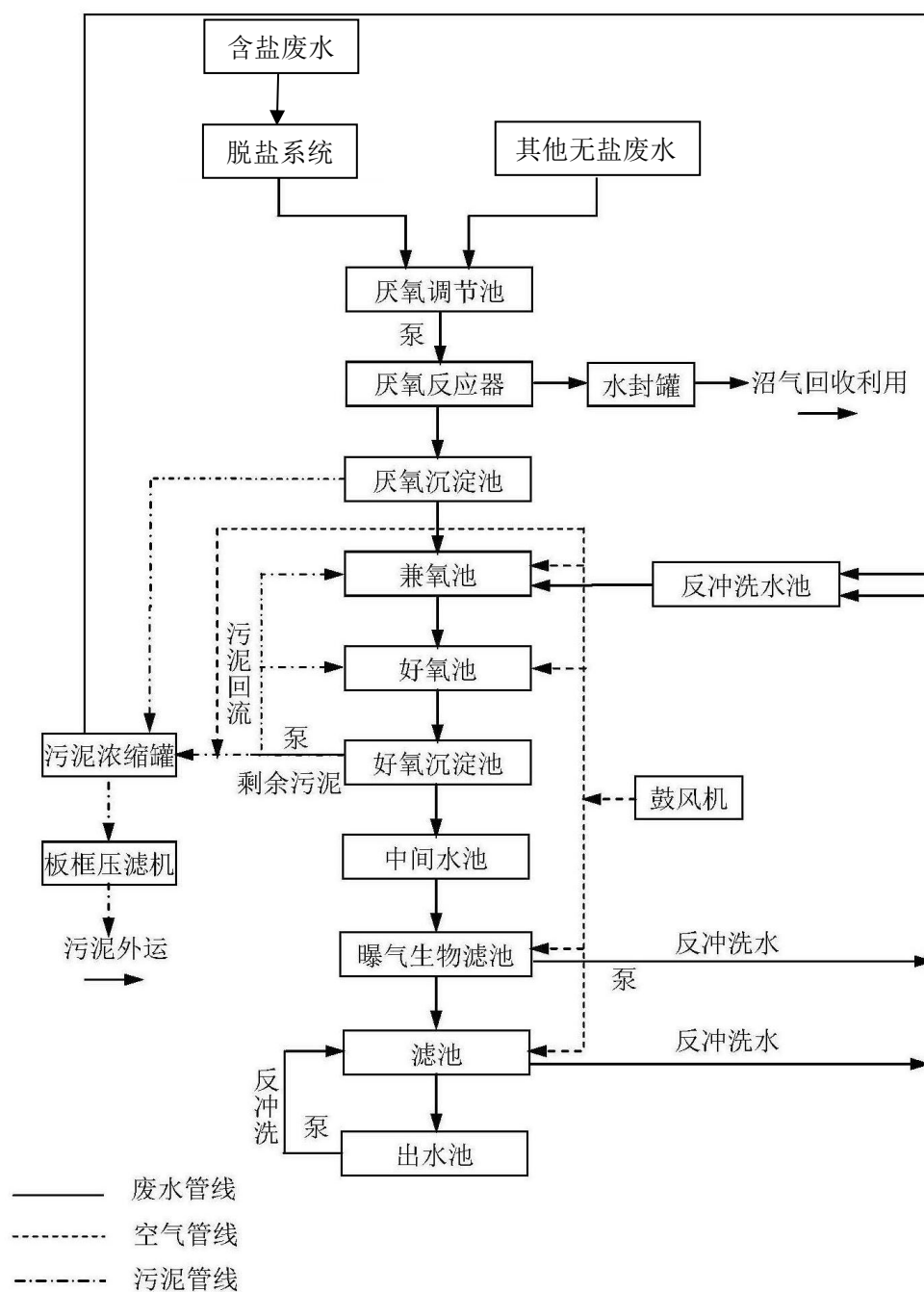


图 2.5-1 厂区污水处理站工艺流程图

2.5.1.3 外排废水情况

本项目综合废水经厂内污水处理站处理后，出水水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 等级标准和无棣县新海污水处理厂进水水质要求，废水由园区污水管网排入无棣县新海污水处理厂进行深度处理，处理达标后排入德惠新河。

无棣县新海污水处理厂出水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准 (COD $\leq$ 50mg/L、氨氮 $\leq$ 5mg/L)。本项目废

水排放量为 223650.59m³/a，经处理达标后排入德惠新河的 COD 量为 11.183t/a，氨氮排放量为 1.119t/a。

2.5.2 大气污染物排放及治理

2.5.2.1 有组织废气

项目有组织废气主要为热风炉燃烧及烘干废气，原料粉碎工序产生的粉尘，真空置换、脱溶、抽真空、精馏、蒸馏过程产生的有机废气，中和工序产生的 HCl，产品粉碎产生的粉尘，混同工序产生的粉尘，包装工序产生的粉尘及储罐区的呼吸废气。

(1) 热风炉燃烧废气

本项目仅生产 HEMC 使用的热风热源来自热风炉，热风炉燃烧的燃料有三种，主要以天然气为主，其次为厂区污水站 UASB 厌氧反应器产生的沼气及精馏回收的二甲醚。

①天然气

项目热风炉主要以天然气为燃烧燃料，1#后粉车间用量为 441 万 m³/a，2#后粉车间用量为 294 万 m³/a，根据《实用环境保护数据大全》数据显示，每燃烧 1000m³ 天然气产生烟尘 0.12kg；根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》，每燃烧 10⁴m³ 天然气产生：烟气 136259.17Nm³、NO_x 18.71kg、SO₂ 0.02Skg（其中含硫量 S 是指燃气收到基硫分含量，单位为 mg/m³，本项目天然气基硫分按照《天然气》（GB17820-2012）全硫分含量为 100mg/m³，根据经验数据，收到基硫分占总硫分的 80%，因此本次环评 S=80）。热风炉安装低氮燃烧器，可降低 30%的 NO_x 产生。

②二甲醚

二甲醚压缩储存为液态，管输进入热风炉常压下为气态。

项目生产过程中二甲醚回收液的量约为 1986.11t/a，其中纯的二甲醚量为 1985.85t/a、氯甲烷量为 0.26t/a，企业将回收的二甲醚去热风炉进行燃烧，二甲醚燃烧产物为 CO₂、H₂O。《山东赫达股份有限公司 20000 吨/年纤维素醚改建项目环境影响报告书》中燃烧效率为 99.9%，则未燃烧的二甲醚的量为 1.99t/a。燃烧温度为 900 度左右，氯甲烷的燃烧产物为 CO₂、H₂O、HCl，经计算，氯甲烷燃烧后氯甲烷、HCl 的产生量为分别为 0.0003t/a、0.19t/a。

二噁英通常指具有相似结构和理化特性的一组多氯取代的平面芳烃类化合物，属氯代含氧三环芳烃类化合物，包括 75 种多氯代二苯并—对—二噁英和 135 种多氯代二苯并呋喃，缩写为 PCDD/FS。主要来源于钢铁冶炼、有色金属冶炼、汽车尾气、复杂成分垃圾废物焚烧等。其产生温度区间在 200~650℃，且需要铜等重金属作为催化剂，700℃ 以下稳定，850℃ 以上基本完全分解。

本项目燃烧组分比较单一，主要为二甲醚和氯甲烷，且不含苯环及重金属，燃烧也不会形成苯环，燃烧温度控制在 900℃ 左右，故不会产生二噁英。

③ 沼气

项目污水站设置 1 套 500m³ 的 UASB 厌氧反应器及 1 套 600m³ 的 UASB 厌氧反应器，在降解 COD 过程中会产生大量的沼气，每去除 1kgCOD 可以产生 0.35m³ 的沼气，本项目 UASB 厌氧设计去除 COD 的量约为 1445.856t/a，则产生沼气体量为 413.1 万 m³/a。沼气的成分比较复杂，其中最主要的成分为甲烷、二氧化碳，其中甲烷 60%~70%，二氧化碳 30%~40%，此外还含有少量的硫化氢气体、氧气等，总量不超过 5%。根据相关资料，沼气中 H₂S 含量约 0.5~2.0g/m³，本项目取 1.5g/m³，脱硫后 H₂S 含量 20mg/m³，则 H₂S 产生量为 0.083t/a，硫化氢的燃烧产物为 SO₂、H₂O。经计算，硫化氢燃烧后 SO₂ 的产生量为 0.016t/a。

根据《燃烧过程中氮氧化物的生成机理》（“电力环境保护”期刊 2003 年 12 月第 19 卷第 4 期，吴碧君）内容分析，热力型 NO_x 是燃烧时空气中的 N₂ 和 O₂ 在高温下生成的 NO、NO₂ 的总和；热力型 NO_x 在温度高于 1500K（1226.85℃）时产生的，本项目燃烧控制温度在 900℃ 左右，故不会产生除天然气之外的 NO_x。

综上，项目热风炉污染物的产生情况详见下表。

表 2.5-3 燃气废气污染物产排情况表

污染源	污染物指标	产生量（t/a）
1#、2#、3#热风炉	SO ₂	0.716
	NO _x	5.776
	烟尘	0.53
	VOCs（二甲醚和氯甲烷）	1.19

	二甲醚	1.19
	氯甲烷	0.00018
	HCl	0.16
4#、5#、6#热风炉	SO ₂	0.477
	NO _x	3.851
	烟尘	0.353
	VOCs（二甲醚和氯甲烷）	0.8
	二甲醚	0.8
	氯甲烷	0.00012
	HCl	0.1

热风炉烟气由 2 根 25m 高排气筒（9#、10#）排放。

（2）粉尘废气

粉尘废气的产生主要分为四部分。

①原料破碎

项目前粉车间采用纤维素粉碎机对纤维素进行细粉碎，粉碎过程产生的粉尘经管道收集至后采用布袋除尘器处理，处理后的废气通过 2 根 15m（1#、2#）高排气筒排放。

根据物料平衡，原料破碎粉尘产生量约为 454.79t/a，1#、2#前粉车间粉尘产生比例约为 2:3，产生量分别为 181.92t/a、272.87t/a，布袋除尘器处理效率为 99%，则 1#、2#排气筒粉尘排放量分别为 1.82t/a、2.73t/a。

②烘干

MC、HPMC、HEMC 产品烘干废气经布袋除尘器处理后由 2 根 25m（5#、6#）高排气筒排放。

1#后粉车间内，MC 烘干废气粉尘产生及排放量分别为 18.81t/a、0.19t/a，HPMC 烘干废气粉尘产生及排放量分别为 51.57t/a、0.52t/a，HEMC 烘干废气粉尘产生及排放量分别为 274.31t/a、2.74t/a，由 5#排气筒外排；2#后粉车间内，MC 烘干废气粉尘产生及排放量分别为 18.8t/a、0.19t/a，HPMC 烘干废气粉尘产生及排放量分别为 85.95t/a、0.86t/a，HEMC 烘干废气粉尘产生及排放量分别为 274.3t/a、2.74t/a，由 6#排气筒外排。

③产品粉碎、混合包装

产品粉碎过程产生的粉尘经旋风分离器+布袋除尘器处理；包装车间混

同及包装工序产生的粉尘经管道收集至后采用布袋除尘器处理；其中产品粉碎废气主要由 2 根 25m（5#、6#）高排气筒排放，仅 HEMC 部分产品粉碎废气同全部混同包装废气由 1 根 25m（7#）高排气筒排放。旋风分离器处理效率为 70%，布袋除尘器处理效率为 99%。

根据物料平衡，1#后粉车间内，MC 产品粉碎废气粉尘产生及排放量分别为 12.1t/a、0.12t/a，HPMC 产品粉碎废气粉尘产生及排放量分别为 30.05t/a、0.3t/a，HEC 产品粉碎废气粉尘产生及排放量分别为 28.85t/a、0.29t/a，由 5#排气筒外排；2#后粉车间内，MC 产品粉碎废气粉尘产生及排放量分别为 12.09t/a、0.12t/a，HPMC 产品粉碎废气粉尘产生及排放量分别为 50.07t/a、0.5t/a，HEC 产品粉碎废气粉尘产生及排放量分别为 43.28t/a、0.43t/a，HEMC 产品粉碎废气粉尘产生及排放量分别为 156.26t/a、1.56t/a，由 6#排气筒外排；包装车间内，HEMC 产品粉碎废气粉尘产生及排放量分别为 156.26t/a、1.56t/a，HEMC 混合包装废气粉尘产生及排放量分别为 120t/a、1.2t/a，其他产品混合包装产生及排放量分别为 77.02t/a、0.77t/a，由 7#排气筒外排。

④水洗

HEC 烘干工序经过布袋除尘器和水洗塔后产生的水洗废气再经 RCO 处理后由 2 根 25m（3#、4#）高排气筒排放。

HEC 水洗废气污染物产排比例约为 2:3，根据物料平衡，1#醚化车间内，HEC 水洗废气粉尘产生量为 0.33t/a，VOCs 产生量分别为 0.2t/a（丙酮 0.13t/a、乙二醛 0.07t/a），由 3#排气筒外排；2#醚化车间内，HEC 水洗废气粉尘产生量为 0.49t/a，VOCs 产生量为 0.29t/a（丙酮 0.19t/a、乙二醛 0.1t/a），由 4#排气筒外排。

（3）有机废气

①工艺生产

根据物料平衡分析，项目 MC、HPMC 生产过程真空置换产生的废气量为正庚烷 0.36t/a、异丙醇 0.04t/a，脱溶不凝气量为 19.09t/a，其中正庚烷 5.66t/a、异丙醇 0.4t/a、甲醇 4.93t/a、二甲醚 8.07t/a；HEC 生产过程醚化釜抽真空不凝气产生量为 6.75t/a，其中环氧乙烷 2.66t/a、叔丁醇 3.96t/a、异丙醇 0.13t/a；叔丁醇精馏塔不凝气产生量为 2.38t/a，其中叔丁醇 2.22t/a、异丙

醇 0.16t/a。1#、2#醚化车间污染物产生比例约为 3:2，VOCs 产生量分别为 17.16t/a（含正庚烷 3.61t/a、异丙醇 0.44t/a、甲醇 2.96t/a、二甲醚 4.84t/a、环氧乙烷 1.6t/a、叔丁醇 3.71t/a）、11.43t/a（含正庚烷 2.41t/a、异丙醇 0.29t/a、甲醇 1.97t/a、二甲醚 3.23t/a、环氧乙烷 1.06t/a、叔丁醇 2.47t/a），RCO 处理效率为 97%，则 3#、4#排气筒 VOCs 排放量分别为 0.52t/a（含正庚烷 0.11t/a、异丙醇 0.01t/a、甲醇 0.09t/a、二甲醚 0.15t/a、环氧乙烷 0.05t/a、叔丁醇 0.11t/a）、0.34t/a（含正庚烷 0.07t/a、异丙醇 0.01t/a、甲醇 0.06t/a、二甲醚 0.1t/a、环氧乙烷 0.03t/a、叔丁醇 0.07t/a）。

②罐区呼吸废气

根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中“5.2.2 储存真实蒸气压 $\geq 76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体应采用压力储罐”及“5.2.3 储存真实蒸气压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 的设计容积 $\geq 150\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 但 $< 76.6\text{kPa}$ 的设计容积 $\geq 75\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，应符合下列规定之一：c)采用固定顶罐，应安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置”

本项目环氧丙烷、环氧乙烷、氯甲烷均采用压力罐，根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中说明的“对压力罐的 VOCs 损失还没有合适的评价体系来进行估算”，本次评价不进行污染物产排的核算，仅要求其经“稀硫酸吸收+水喷淋”处理后由 1 根 25m 高排气筒（11#）达标排放。

本项目丙酮、正庚烷、叔丁醇、异丙醇均采用固定顶罐，呼吸口采取密闭排气系统至 RCO 处理装置，符合标准要求。

储罐大呼吸损失：指储罐进出油时所呼出的油蒸气而造成的油品蒸发损失。油罐进油时，由于油面逐渐升高，气体空间逐渐减小，一定浓度的油蒸气开始从排气口排出，直到油罐停止收油。

储罐小呼吸损失：指储罐在没有收发油作业的情况下，随着外界气温、压力在一天内的升降周期变化，罐内气体空间温度、油品蒸发速度、油气浓度和蒸汽压力也随之变化。这种排出油蒸气和吸入空气的过程造成的油气损失，为小呼吸损失。

储罐大小呼吸计算公式如下：

小呼吸排放：

$$L_B=0.191\times M\left(P/\left(100910-P\right)\right)^{0.68}\times D^{1.73}\times H^{0.51}\times \Delta T^{0.45}\times FP\times C\times K_C$$

式中：L_B—固定顶罐的呼吸排放量（Kg/a）；

M—储罐内蒸气的分子量；

P—在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa），10100；

D—罐的直径（m）；

H—平均蒸气空间高度（m）；

ΔT—一天之内的平均温度差（℃），15；

FP—涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1~1.5 之间，1.25；

C—用于小直径罐的调节因子（无量纲），直径在 0~9m 之间的罐体，

C=1-0.0123(D-9)²，罐径大于 9m 的 C=1；

K_C—产品因子（石油原油 K_C 取 0.65，其他的液体取 1.0）

大呼吸排放：

$$L_W=4.188\times 10^{-7}\times M\times P\times K_N\times K_C$$

式中：L_W—固定顶罐的工作损失（Kg/m³ 投入量）

K_N—周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K，约 2 次）确定。

K≤36，K_N=1；36<K≤220，K_N=11.467×K^{-0.7026}；K>220，K_N=0.26。

其他的同上式。

表 2.5-4 拟建项目罐区废气产生情况一览表

物料名称	周转量 t/a	分子量	密度 g/cm ³	储罐直径 m	平均蒸汽高度	小呼吸产生量 t/a	大呼吸产生量 t/a	合计 t/a
丙酮	69.33	58.08	0.8	4.6	1.2	0.123	0.014	0.137
正庚烷	177.11	100.2	0.68	4.6	1.2	0.213	0.051	0.264
叔丁醇	69.72	74.12	0.79	4.6	1.2	0.158	0.017	0.175
异丙醇	13.32	60.1	0.79	2.5	0.8	0.104	0.003	0.107

根据罐的大小呼吸计算公式，该项目 VOCs 产生量为 0.683t/a。罐区废气经 1#醚化车间配套 RCO 装置处理后由 1 根 25m 高排气筒（3#）外排。

RCO 即蓄热式催化燃烧装置。催化燃烧原理：通过预热器对废气进行先预热，再通过催化燃烧床内的电加热使废气温度升高至 200℃~400℃，发生无焰燃烧，在铂催化剂的作用下热反应成 H₂O 和 CO₂ 通过管道排放。根据《燃烧过程中氮氧化物的生成机理》（“电力环境保护”期刊 2003 年 12

月第 19 卷第 4 期，吴碧君）内容分析，热力型 NO_x 是燃烧时空气中的 N₂ 和 O₂ 在高温下生成的 NO、NO₂ 的总和；热力型 NO_x 在温度高于 1500K（1226.85℃）时产生的。拟建项目不使用燃料且温度不超过 400℃，故不会产生 NO_x。本次评价要求企业根据《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2027-2013）的要求进行设计，催化燃烧装置的处理效率不得低于 97%。

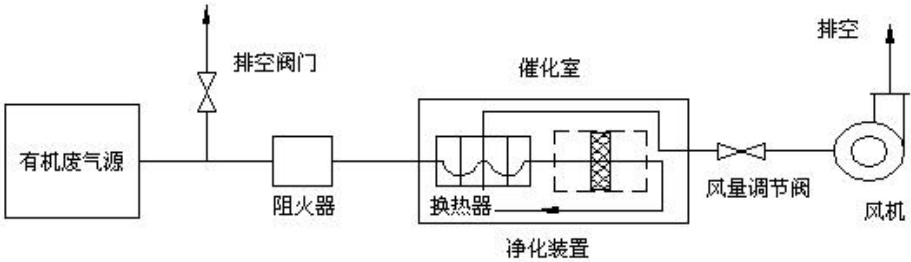


图2.5-3 RCO工艺原理图

（4）含 HCl 废气

项目中和工序使用 28%盐酸中和反应后过量的氢氧化钠，盐酸易挥发，共产生 HCl 气体 4.84t/a，罐区盐酸储罐产生 HCl 的量为 1.74t/a，收集后与污水处理设施废气一同经氧化+碱洗设备处理，处理效率为 98%，经处理后的 HCl 排放量为 0.13t/a，处理后由 1 根 15m 高排气筒（7#）外排。

（5）MVR 系统与硝酸钠回收系统废气

根据物料平衡，进入 MVR 系统的洗涤废水中含乙二醇 934.93t/a、丙二醇 258.06t/a，进入硝酸钠回收系统的叔丁醇精馏塔废水中含乙二醇 1349.57t/a、叔丁醇 0.16t/a。

由于 MVR 系统的工作温度为 90℃，硝酸钠回收系统工作温度为 80℃，而叔丁醇、乙二醇、丙二醇的沸点分别为 82.8℃、197.3℃、188.2℃，故乙二醇、丙二醇挥发量按万分之一计，叔丁醇按全部挥发计，则 VOCs 产生量为 0.41t/a，其中乙二醇 0.22t/a、丙二醇 0.03t/a、叔丁醇 0.16t/a。

收集后与污水处理设施废气一同经氧化+碱洗设备处理，醇类易溶于水，处理效率按 90%计，经处理后的 VOCs 排放量为 0.04t/a，处理后由 1 根 25m 高排气筒（8#）外排。

（6）污水处理站、污泥房及脱水机房废气

本项目污水处理站、污泥房及脱水机房废气主要分为有机废气及恶臭气

体。

恶臭气体主要由粪污和污水厌氧分解产生的。目前已鉴定出的恶臭成分有 94 种，这些恶臭成分可分为挥发性脂肪酸、醇类、酚类、酸类、醛类、酮类、胺类、硫醇类，以及含氮杂环化合物等 9 类有机化合物和氨、硫化氢两种无机物。其中主要恶臭物质为硫化氢、氨气、乙烯醇、二甲基硫醚、甲胺、三甲胺等物质，刺激人的嗅觉器官，引起人的厌恶或不愉快。各组分排放量很低，但成分复杂。气味大小与臭气在空气中的浓度有关。本环评主要考虑恶臭气体中含量较高的硫化氢、氨气两种恶臭物质。类比同类项目，水产生的恶臭气体中 NH_3 、 H_2S 的产生量分别为 0.2t/a、0.1t/a，臭气浓度约为 6000 无量纲。

根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中“四、废水集输、储存、处理处置过程逸散相关附录”“（三）附录四.3 核算方法”“4.排放系数法”中废水处理设施单位排放强度为 $0.005\text{kg}/\text{m}^3$ ，本项目废水处理量为 223650.59m^3 ，则 VOCs 产生量为 1.12t/a。

污水处理站整体采取密闭，污泥房及脱水机房采取微负压措施，废气收集后进入氧化（次氯酸钠）+碱洗设备处理，收集效率可达 95%，醇类、 NH_3 、 H_2S 易溶于水，醇类、 NH_3 处理效率按 90%计， H_2S 处理效率按 98%计，则有组织 VOCs 产生及排放量分别为 1.06t/a、0.11t/a， NH_3 产生及排放量分别为 0.19t/a、0.02t/a， H_2S 产生及排放量分别为 0.095t/a、0.002t/a，臭气浓度产生及排放分别为 5700 无量纲、570 无量纲，处理后由 1 根 15m 高排气筒（8#）外排。

氧化法原理：将恶臭气体通入高锰酸钾、次氯酸盐和过氧化氢溶液中，利用强氧化剂的氧化作用使恶臭气体氧化分解，适用于大部分的恶臭气体（不饱和的有机化合物、硫化氢、硫醇类、醛类等），除臭效率可达 90% 以上。

本项目利用氧化+碱洗复合处理的方式对废气中恶臭物质进行氧化溶解，对酸性气进行中和溶解，对有机废气（本项目以醇类为主）进行冷凝溶解，综合去除效率均按 90%计，其中 HCl 去除效率按 98%计。

根据上述分析及表 2.5-5 可知，本项目 1#、2#、5#、6#、7#、9#、10#

排气筒 SO_2 、 NO_x 、颗粒物排放满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 中一般控制区标准要求（颗粒物 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 、 SO_2 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、 NO_x $200\text{mg}/\text{m}^3$ ），3#、4#、9#、10#、11#排气筒 VOCs、甲醇、环氧乙烷、丙酮、氯甲烷、HCl 排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 标准要求（氯化氢 $30\text{mg}/\text{m}^3$ ）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）表 1 标准标准要求（VOCs $60\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $3\text{kg}/\text{h}$ ，氯甲烷 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ，环氧乙烷 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，丙酮 $100\text{mg}/\text{m}^3$ ），8#排气筒 VOCs、 NH_3 、 H_2S 、HCl、臭气浓度排放满足《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB37/3161-2018）（VOCs $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $5\text{kg}/\text{h}$ ， NH_3 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1\text{kg}/\text{h}$ ， H_2S $3\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.1\text{kg}/\text{h}$ ，臭气浓度 800 无量纲）表 1 标准要求及《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 标准要求（氯化氢 $30\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

等效排气筒：本项目 3#、10#排气筒两两之间距离小于 50m，须进行等效，VOCs 排放速率合计为 $0.1926\text{kg}/\text{h}$ ，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 标准标准要求（ $3\text{kg}/\text{h}$ ）。

本项目废气走向见图 2.5-4。

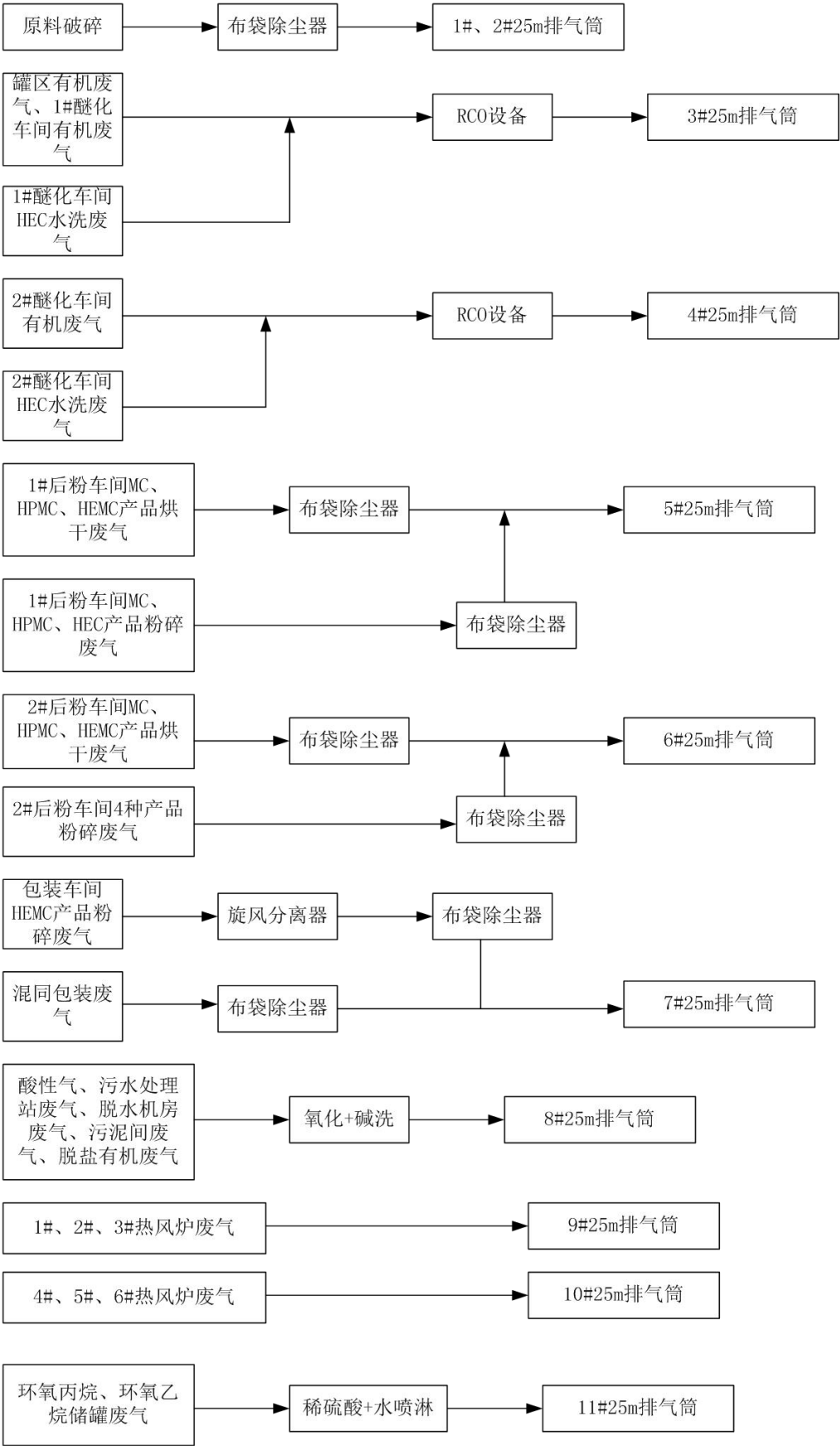


图 2.5-4 废气走向图

表 2.5-5 有组织废气污染物产排情况一览表

污染源	污染物指标	废气量 (m³/a)	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m³)	产生速率(kg/h)	处理措施	处理效率(%)	排放源	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	标准值
原料破碎	颗粒物	1.08×10 ⁸	181.92	1684.44	25.267	布袋除尘器	99	1#排气筒	1.82	16.85	0.253	20mg/m³
	颗粒物	1.44×10 ⁸	272.87	1894.93	37.899	布袋除尘器	99	2#排气筒	2.73	18.96	0.379	20mg/m³
HEC 水洗	颗粒物	1.08×10 ⁸	0.33	3.06	0.046	RCO	—	3#排气筒	0.33	3.06	0.046	20mg/m³
	VOCs (含丙酮和乙二醛)		0.2	1.85	0.028		97		0.006	0.06	0.0008	60mg/m³、3kg/h
	丙酮		0.13	1.2	0.018				0.004	0.04	0.0006	100
	乙二醛		0.07	0.65	0.01				0.002	0.02	0.0002	—
罐区	VOCs (含丙酮、异丙醇、正庚烷、叔丁醇)		0.683	6.32	0.095				0.02	0.19	0.0028	60mg/m³、3kg/h
	丙酮		0.137	1.27	0.019				0.004	0.04	0.0006	100
	正庚烷		0.264	2.44	0.037				0.008	0.07	0.0011	—
	叔丁醇		0.175	1.62	0.024				0.005	0.05	0.0007	—
	异丙醇		0.107	0.99	0.015				0.003	0.03	0.0004	—
工艺生产	VOCs (下述有机物)		17.16	158.89	2.383							0.52

	总和)											
	正庚烷		3.61	33.43	0.501				0.11	1.02	0.015	—
	异丙醇		0.44	4.07	0.061				0.01	0.09	0.001	—
	二甲醚		4.84	44.81	0.672				0.15	1.39	0.021	—
	环氧乙烷		1.6	14.81	0.222				0.05	0.46	0.007	0.5mg/m ³
	叔丁醇		3.71	34.36	0.515				0.11	1.02	0.015	—
	甲醇		2.96	27.41	0.411				0.09	0.83	0.013	50mg/m ³
HEC 水洗	颗粒物	1.08×10 ⁸	0.49	4.54	0.068	RCO	—	4#排气筒	0.49	4.54	0.068	20mg/m ³
	VOCs (含丙酮和乙二醛)		0.29	2.69	0.04				0.009	0.08	0.001	60mg/m ³ 、3kg/h
	丙酮		0.19	1.76	0.026				0.006	0.06	0.0008	100
	乙二醛		0.1	0.93	0.014				0.003	0.03	0.0004	—
	VOCs (下述有机物总和)		11.43	105.83	1.588				0.34	3.15	0.047	60mg/m ³ 、3kg/h
工艺生产	正庚烷	1.08×10 ⁸	2.41	22.31	0.335	RCO	97	4#排气筒	0.07	0.65	0.01	—
	异丙醇		0.29	2.69	0.04				0.01	0.09	0.001	—
	二甲醚		3.23	29.91	0.449				0.1	0.93	0.014	—
	环氧乙烷		1.06	9.81	0.147				0.03	0.28	0.004	0.5mg/m ³
	叔丁醇		2.47	22.87	0.343				0.07	0.65	0.01	—
	甲醇		1.97	18.24	0.274				0.06	0.56	0.008	50mg/m ³
	VOCs (下述有机物总和)		11.43	105.83	1.588				0.34	3.15	0.047	60mg/m ³ 、3kg/h
HEMC 产品烘	颗粒物	3.6×10 ⁸	274.31	1197.62	40.245	布袋除尘器	99	5#排	2.74	12	0.402	20mg/m ³

干								气筒				
MC、HPMC、HEC产品粉粹	颗粒物		71		9.861	布袋除尘器	99.7		0.71		0.099	
MC、HPMC产品烘干	颗粒物		70.38		9.775	布袋除尘器	99		0.71		0.099	
HEMC产品烘干	颗粒物	3.6×10 ⁸	274.3	1847.26	40.244	布袋除尘器	99	6#排气筒	2.74	18.46	0.402	20mg/m ³
其他产品粉粹	颗粒物		105.44		14.644	布袋除尘器	99.7		1.05		0.146	
HEMC产品粉粹			156.26		22.926	布袋除尘器	99.7		1.56		0.229	
MC、HPMC产品烘干			颗粒物		104.75	14.549	布袋除尘器		99		1.05	
HEMC产品粉粹	颗粒物	2.16×10 ⁸	156.26	1707.63	22.926	布袋除尘器	99.7	7#排气筒	1.56	17.07	0.229	20mg/m ³
HEMC混同包装	颗粒物		120		17.606	布袋除尘器	99		1.2		0.176	

其他产 品混同 包装	颗粒物		77.02		10.697	布袋除 尘器	99		0.77		0.107	
中和工 序	HCl	7.2×10 ⁶	4.84	913.89	0.672	氧化+碱 洗	98	8#排 气筒	0.13	18.06	0.018	30mg/m ³
盐酸罐			1.74		0.242							
脱盐工 序	VOCs		0.43	233.33	0.06		90		0.04	20.83	0.021	100mg/m ³ 、5kg/h
污水处 理站	VOCs		1.06		0.147		90		0.11			
	H ₂ S		0.095	13.19	0.014		95		0.002	0.28	0.0003	3mg/m ³ 、0.1kg/h
	氨		0.19	26.39	0.028				0.02	2.78	0.003	20mg/m ³ 、1kg/h
	臭气浓 度（无 量纲）		5700						570			800
1#、2#、 3#热风 炉	SO ₂	9×10 ⁷	0.716	7.96	0.105	—	—	9#排 气筒	0.716	7.96	0.105	100mg/m ³
	NO _x		5.776	64.18	0.847	—	—		5.776	64.18	0.847	200mg/m ³
	VOCs （含二 甲醚和 氯甲烷）		1.19	13.22	0.175	—	—		1.19	13.22	0.175	60mg/m ³ 、3kg/h
	二甲醚		1.19	13.22	0.175	—	—		1.19	13.22	0.175	—
	氯甲烷		0.00018	0.002	0.0001	—	—		0.00018	0.002	0.0001	20mg/m ³
	HCl		0.16	1.78	0.023	—	—		0.16	1.78	0.023	30mg/m ³
	烟尘		0.53	5.89	0.078	—	—		0.53	5.89	0.078	20mg/m ³
4#、5#、 6#热风	SO ₂	6×10 ⁷	0.477	5.3	0.07	—	—	10#排 气筒	0.477	5.3	0.07	100mg/m ³
	NO _x		3.851	42.79	0.565	—	—		3.851	42.79	0.565	200mg/m ³
	VOCs		0.8	8.89	0.117	—	—		0.8	8.89	0.117	60mg/m ³ 、3kg/h

炉	(含二甲醚和氯甲烷)											
	二甲醚		0.8	8.89	0.117	—	—		0.8	8.89	0.117	—
	氯甲烷		0.00012	0.001	0.0001	—	—		0.00012	0.001	0.0001	20mg/m ³
	HCl		0.1	1.11	0.015	—	—		0.1	1.11	0.015	30mg/m ³
	烟尘		0.353	3.92	0.052	—	—		0.353	3.92	0.052	20mg/m ³
注：HEMC 生产时间为 6816h/a，其他产品生产时间为 7200h/a，排放浓度根据排放速率计算最大值。												

2.5.2.2 无组织废气

(1) 颗粒物废气

本项目共设置 24 个料仓（1#前粉车间 8 个、2#前粉车间 8 个），8 个半成品料仓（包装车间 4 个，后粉车间 4 个），均采用脉冲输送物料，其中半成品料为湿料，基本不会产生扬尘。经类比同类项目，脉冲送料扬尘按千分之一计，精制棉量约为 38631.51t/a，产品量为 50000t/a，则颗粒物产生量分别为 38.63t/a、50t/a；料仓顶部均配套脉冲除尘器，除尘效率可达 99.5%，则颗粒物外排量分别为 0.19t/a、0.25t/a。棉粉料仓年上料时间约为 300h，成品料仓上料时间约为 600h。料仓进料颗粒物废气经仓顶脉冲除尘后由呼吸阀无组织外排。

(2) 装置损耗有机废气

本项目有机物料总用量为 26368.4t/a（其中正庚烷 60t/a、丙酮 120t/a、叔丁醇 90t/a、异丙醇 6t/a 按系统内存在量计，氯甲烷 18030.88t/a、环氧丙烷 827.65t/a、环氧乙烷 7037.95t/a、乙二醛 195.92t/a 按年使用量计），主要应用于醚化车间，用量比例约为 3:2，主要是生产过程装置挥发废气。经类比同类项目，VOCs 无组织排放系数为十万分之一，则 1#醚化车间 VOCs 产生量为 0.15t/a、0.021kg/h，其中正庚烷 0.00036t/a、丙酮 0.00072t/a、叔丁醇 0.00054t/a、异丙醇 0.000036t/a、氯甲烷 0.11t/a、环氧丙烷 0.0006t/a、环氧乙烷 0.04t/a、乙二醛 0.0001t/a；2#醚化车间 VOCs 排放量为 0.1t/a、0.014kg/h，其中正庚烷 0.00024t/a、丙酮 0.00048t/a、叔丁醇 0.00036t/a、异丙醇 0.000024t/a、氯甲烷 0.07t/a、环氧丙烷 0.0004t/a、环氧乙烷 0.03t/a、乙二醛 0.0001t/a。

(3) 污水处理站、污泥房及脱水机房废气

污水处理站、污泥房及脱水机房未收集废气量为：VOCs 0.07t/a、0.01kg/h，NH₃ 0.01t/a、0.001kg/h，H₂S 0.005t/a、0.0007kg/h，臭气浓度 300 无量纲，无组织外排；经厂区扩散及厂区绿化削减，厂界排放可实现臭气浓度 20 无量纲。

(4) 装卸过程损耗有机废气

本项目采用公路装载，损耗排放因子根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中“三、有机液体装卸挥发损失相关附录”“（三）附录三.3 核算方法”“2. 公式法”进行计算。

$$C_0 = 1.20 \times 10^{-4} \times \frac{P_T \times M}{T + 273.15}$$

T —实际装载温度，℃，本项目在常温下进行装载，取 20℃；

P_T —温度 T 时装载物料的真实蒸气压，Pa，本项目取环氧丙烷 75.86kPa、叔丁醇 5.33kPa、异丙醇 4.40kPa、丙酮 53.32kPa、正庚烷 5.33kPa；

M —油气的分子量，g/mol，环氧丙烷 58.08、叔丁醇 74.12、异丙醇 60.1、丙酮 58.08、正庚烷 100.2；

1.2×10^{-4} —单位转换系数。

$$E_{\text{装卸}} = \frac{L_L \times V}{1000} \times (1 - \eta_{\text{总}})$$

$$L_L = C_0 \times S$$

式中： $E_{\text{装卸}}$ —装载过程 VOCs 排放量，t/a；

S —饱和因子，代表排出的挥发物料接近饱和的程度，本项目采用底部装卸，选取普通罐车， S 取 0.6；

C_0 —装载罐车气、液相处于平衡状态，将挥发物料看做理想气体下的物料密度，kg/m³，经计算环氧丙烷 1.8、叔丁醇 0.16、异丙醇 0.11、丙酮 1.27、正庚烷 0.22。

L_L —装载损耗排放因子，kg/m³，经计算环氧丙烷 1.08、叔丁醇 0.1、异丙醇 0.07、丙酮 0.76、正庚烷 0.13；

$\eta_{\text{总}}$ —总控制效率，%，本项目采用鹤管油气回收系统，取 90；

V —物料年周转量，m³/a，环氧丙烷 686.95、叔丁醇 55.08、异丙醇 10.52、丙酮 55.46、正庚烷 120.43；

本项目氯甲烷、环氧乙烷常温下呈气态，不适用上述公式，经类比，耗损系数按十万分之一计，项目氯甲烷、环氧乙烷卸车量为 18030.88t/a、8232.28t/a，采用鹤管油气回收系统，回收效率按 90%计。

则装卸过程各污染物产生量为氯甲烷 0.018t/a、环氧乙烷 0.008t/a、环氧丙烷

0.125t/a、叔丁醇 0.0006t/a、异丙醇 0.0001t/a、丙酮 0.0042t/a、正庚烷 0.0027t/a，设备定期检修，落实 LDAR 管理制度后污染物排放量按照减少 50%计，则罐区 VOCs 排放量为 0.08t/a。年装卸时间按 3600h 计。

28%盐酸年用量为 1741.36t/a，其中 HCl 含量为 487.58t/a，挥发量约为 1%，装卸过程无组织挥发量按十万分之一计，约为 0.00005t/a。年卸车约 33 次，每次约 2h。

经预测，厂界颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值要求（ $1\text{mg}/\text{m}^3$ ），VOCs 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 标准标准要求及《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 标准要求（VOCs $2\text{mg}/\text{m}^3$ 、HCl $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ ），HCl 排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 标准要求（ $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ ）； NH_3 、 H_2S 、臭气浓度排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级新扩改建相关标准要求（ NH_3 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、 H_2S $0.06\text{mg}/\text{m}^3$ 、臭气浓度 20 无量纲）。装置区无组织废气标准为《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）附录 A 标准（1h 平均浓度 $6\text{mg}/\text{m}^3$ 、一次浓度 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

2.5.3 噪声排放及治理

本项目噪声源主要包括粉碎机、风机、泵类等，噪声源强在 80~90dB（A）之间。建设单位拟采用低噪声设备，噪声防治措施为基础减振、隔声。经采取上述措施后，主要噪声设备室外等效噪声值见表 2.5-6。

涉及商业机密，已删除

经预测，本项目厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准要求。

2.5.4 固体废弃物的排放及治理

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）中“4.1 丧失原有使用价值的物质中‘在生产过程中产生的因为不符合国家、地方制定或行业通行的产品标准(规范)，或者因为质量原因，而不能在市场出售、流通或者不能按照原用途使用的物质，如不合格品、残次品、废品等。但符合国家、地方制定或行业通行

的产品标准中等外品级的物质以及在生产企业内进行返工(返修)的物质除外””的定义，本项目产生的二甲醚、氯化钠、硝酸钠均符合国家、团体产品标准，故不属于固体废物。

本项目产生的固体废物包括：RCO 设备废催化剂 S1、除尘器收尘 S2、HEC 烘干除尘器收尘 S3-1、水洗塔沉渣 S3-2、生活垃圾 S4、废脱硫剂 S5、废润滑油 S6、废机油 S7、污水处理站生化污泥 S8、废包装桶 S9。

(1) RCO 设备废催化剂 S1

根据设备厂家提供资料，RCO 设备催化剂成分主要为铂，陶瓷作为支架，一次填充量约为 1t，使用寿命约为 2a，则废催化剂产生量为 1t/2a，属于一般固废，由设备厂家回收。

(2) 除尘器收尘 S2

本项目除尘器收尘主要为原料破碎布袋除尘器收尘、产品破碎旋风分离器收尘、产品混合布袋除尘器收尘及产品包装布袋除尘器收尘，根据计算，产生量为 1850.15t/a，不同产品粉碎、混合、包装均采用各自的除尘器，收集后返回原工序。

(3) HEC 烘干除尘器收尘 S3-1、水洗塔沉渣 S3-2

根据物料平衡，本项目 HEC 烘干除尘器收尘产生量为 101.72t/a、水洗塔沉渣产生量为 772.95t/a，主要为 HEC 产品，均含少量丙酮，返回 HEC 烘干工序。

(4) 生活垃圾 S4

项目生活垃圾主要由职工生活产生，本项目劳动定员 300 人，按照《第一次全国污染源普查—城镇生活源产排污系数手册》中生活垃圾排放系数 0.54kg/人·d 计，生活垃圾产生量为 48.6t/a。生活垃圾委托环卫部门定期清运。

(5) 废脱硫剂 S5

本项目废脱硫剂来源于沼气脱硫罐，脱硫罐采用氧化铁吸附脱硫除臭。氧化铁法脱硫，是以氧化铁为基本的脱硫剂，脱去沼气中的硫化物。为增加脱硫剂的孔隙率，脱硫剂以木屑为填充料，再喷洒适量的水和少量熟石灰，反复翻晒制成，其 pH 值一般为 8-9 左右。

本项目沼气产生量为 413.1 万 m^3/a ，根据相关资料，沼气中 H_2S 含量约 0.5~1.5g/ m^3 ，本项目按 1.5g/ m^3 计，脱硫后 H_2S 含量 20mg/ m^3 ，根据上述化学反

应方程式，氧化铁脱硫剂的理论需要量约为 10.67t/a。一般当脱硫剂有效成分减少 25%时，脱硫效果明显变差，脱硫剂不能继续使用，需要更换。因此，本项目废脱硫剂产生量为 16.784t/a。废脱硫剂属一般固体废物，全部由供货厂家回收再生利用。

(6) 废润滑油 S6、废机油 S7

本项目设备检修、保养、维护等会产生废润滑油及废机油，产生量分别为 0.4t/a 和 0.3t/a，属于危险废物 HW08（900-249-08），委托有资质单位进行处置。

(7) 污水处理站生化污泥 S8

根据《国家危险废物名录》（2016 年），HW06 及 HW40 中均不包含生化污泥，故污水处理站生化污泥属于一般固废。根据《集中式污染治理设施产排污系数手册（2010 修订）》中的污泥产生系数表可知，污泥产生系数为 0.78 吨/吨-化学需氧量去除量。本项目建成后可年去除 COD 量 271.1t/a，因此本项目生化污泥产生量约 211.46t/a（含水率 80%），委托污泥处置单位处置。

(8) 废包装桶 S9

本项目乙二醇采用 250kg 桶装，年产 1960 个空桶，单桶均为 25kg，破损率按 5%计，完好的桶产生量为 44.55t/a，返回原厂家重复利用；润滑油、机油均采用 200L 桶装，润滑油年产 2 个废桶，机油年产 1 个废桶，单桶均约为 18kg，则废油包装桶产生量为 0.054t/a，破损废乙二醇桶产生量为 2.45t/a，属于 HW49（900-041-49），须委托有资质单位处置。

本项目固废产排情况见表 2.5-7。

表 2.5-7 本项目固废产排情况一览表

固废种类	编号	固废名称	主要成分	产生量 (t/a)	处置方式
一般固废	S1	废催化剂	铂	1t/2a	由设备厂家回收
	S2	收尘	原料、产品	1850.15	返回原生产工序
	S4	生活垃圾	生活杂物	48.6	由环卫部门定期清运
	S5	废脱硫剂	铁、硫	16.784	厂家回收
	S8	生化污泥	菌	211.46	委托污泥处理单位处置
合计				2127.494	—
危险固废	S3-1	收尘	丙酮	101.72	返回 HEC 烘干工序
	S3-2	沉渣	丙酮	772.95	
	S6	废润滑油	油	0.4	委托有资质单位处置

	S7	废机油	油	0.3	
	S9	废油包装桶	油	0.054	
		破损的废乙二醛包装桶	有机物	2.45	
		完好的废乙二醛包装桶	有机物	44.55	返回原厂家
合计				922.424	—

表 2.5-8 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	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	废包装桶	HW49	900-041-49	2.504	油桶包装、破损的废乙二醛包装桶	固态	油、有机物	油、有机物	1 年	毒性(T)、感染性(In)	单独储存
2	收尘	HW06	900-402-06	101.72	HEC 烘干布袋除尘器		颗粒物、丙酮	丙酮		毒性(T)、易燃性(I)	正常情况取出后直接回用，否则存于危废间
3	沉渣	HW06	900-402-06	772.95	HEC 水洗塔		颗粒物、丙酮	丙酮		毒性(T)、易燃性(I)	
4	废润滑油	HW08	900-249-08	0.4	设备		油	油	毒性(T)、易燃性(I)		
5	废机油			0.3							

综上可知，本项目产生的固体废物全部综合利用或妥善处理，不会对周围环境产生不利影响。

2.5.5 非正常工况分析

项目设计采用的生产工艺属于国内较成熟的生产工艺。为最大限度地避免事故发生，根据项目实际情况，结合国内同类生产装置运行情况，确定以下几种非正常工况。

2.5.5.1 临时开停车和设备检修

在生产过程中，停电、停水、停汽，或某一设备发生故障，可导致整套装置临时停工，在临时停工中，调节各阀门保持系统内流体的流动，待故障排除后，再恢复正常生产。生产装置检修时，装置首先要停工，各个生产设备进行检查、

维修和保养后，再开工生产。对上述两种情况，装置内物料首先要退出，液态的物料要导至储存桶内。

2.5.5.2 废气非正常工况

(1) 开停车时废气排放情况

本项目如废气设备出现故障，达不到处理效率设计要求时，会导致颗粒物、VOCs、甲醇、HCl、H₂S、氨等污染物超标排放，建设单位应该加强废气处理装置的管理，一旦发现异常应立即停止生产，故障解除后再恢复生产。

(2) 事故工况废气排放情况

本项目破碎、烘干、混同包装等工序可以在发生事故时立刻停止，且相同工序配套多台除尘器，不计算非正常工况。假设废气处理设施故障 1h，非正常排放污染物源强见表 2.5-9。

表 2.5-9 非正常工况废气排放情况一览表

污染源	废气量 m ³ /h	污染物	处理效率	排放量 kg/h
3#排气筒	30000	VOCs	0%	2.506
		甲醇	0%	0.411
4#排气筒	30000	VOCs	0%	1.628
		甲醇	0%	0.274
8#排气筒	1000	HCl	0%	0.242
		VOCs	0%	0.147
		H ₂ S	0%	0.014
		氨	0%	0.028

2.5.5.3 废水非正常工况

主要指污水处理装置不正常运行时废水的排放，厂区内设置事故水池 1 座，有效容积 2500m³，正常运行时，事故水池为正常状态占用不得超过 10%，生产废水直接排入厂内污水处理站进行处理，若污水处理站出现故障，生产废水首先排入事故水池，待排除故障后再进行处理。

2.5.6 污染物排放情况汇总

本项目运营后三废汇总见表 2.5-9。

表 2.5-9 本项目三废产生、处理、排放情况一览表

项目			产生量 (t/a)	处理措施	排放量 (t/a)
废水	生产、生活等全部废水	水量(m ³ /a)	223650.59	经除盐预处理后进入厂区污水处理站处理后排入无棣县新海污水处理厂深度处理，达	223650.59
		COD	111.826		11.183
		氨氮	11.183		1.119

					标后排入德惠新河。	
废气	有组织	1#前粉车间原料破碎废气	颗粒物	181.92	经布袋除尘器处理后由 1 根 25m 高排气筒（1#）排放	1.82
		2#前粉车间原料破碎废气	颗粒物	272.87	经布袋除尘器处理后由 1 根 25m 高排气筒（2#）排放	2.73
		罐区废气、1#醚化车间有机废气及 HEC 水洗废气	VOCs（含下述全部有机物）	18.043	部分废气经冷凝后与其他有机废气一同经 RCO 设备处理后由 1 根 25m 高排气筒（3#）排放	0.546
			颗粒物	0.33		0.33
			正庚烷	3.874		0.118
			异丙醇	0.547		0.013
			二甲醚	4.84		0.15
			环氧乙烷	1.6		0.05
			叔丁醇	3.885		0.115
			甲醇	2.96		0.09
			丙酮	0.267		0.008
			乙二醛	0.07		0.002
		2#醚化车间有机废气及 HEC 水洗废气	VOCs	11.72	部分废气经冷凝后与其他有机废气一同经 RCO 设备处理后由 1 根 25m 高排气筒（4#）排放	0.349
			颗粒物	0.49		0.49
			正庚烷	2.41		0.07
			异丙醇	0.29		0.01
			二甲醚	3.23		0.1
			环氧乙烷	1.06		0.03
			叔丁醇	2.47		0.07
			甲醇	1.97		0.06
			丙酮	0.19		0.006
			乙二醛	0.1		0.003
		MC、HPMC、HEMC 烘干废气与 MC、HPMC、HEC 产品粉碎废气	颗粒物	415.69	产品粉碎经布袋除尘器处理后与烘干废气经布袋除尘器处理后由 1 根 25m 高排气筒（5#）排放	4.16
		MC、HPMC、HEMC 烘干废气与 MC、HPMC、HEC、HEMC 产品粉碎废气	颗粒物	640.75	产品粉碎经布袋除尘器处理后与烘干废气经布袋除尘器处理后由 1 根 25m 高排气筒（6#）排放	6.4

		HEMC 产品粉碎废气及混同包装废气	颗粒物	353.28	产品粉碎经旋风分离器+布袋除尘器处理后由 1 根 25m 高排气筒（7#）排放	3.53
		酸储罐废气、中和工序盐酸挥发废气、除盐系统废气、污水处理站废气、污泥房及脱水机房废气	HCl	6.58	经氧化+碱洗处理后由 1 根 25m 高排气筒（8#）排放	0.13
			VOCs	1.49		0.15
			硫化氢	0.095		0.002
			氨	0.19		0.02
			臭气浓度（无量纲）	5700		570
		1#、2#、3#热风炉燃烧天然气、沼气、二甲醚燃料废气	SO ₂	0.716	配套低氮燃烧器，由 1 根 25m 高排气筒（9#）排放	0.716
			NO _x	5.776		5.776
			颗粒物	0.53		0.53
			VOCs（含二甲醚和氯甲烷）	1.19		1.19
			二甲醚	1.19		1.19
			氯甲烷	0.00018		0.00018
			HCl	0.16		0.16
		4#、5#、6#热风炉燃烧天然气、沼气、二甲醚燃料废气	SO ₂	0.477	配套低氮燃烧器，由 1 根 25m 高排气筒（10#）排放	0.477
			NO _x	3.851		3.851
			颗粒物	0.353		0.353
			VOCs（含二甲醚和氯甲烷）	0.8		0.8
			二甲醚	0.8		0.8
			氯甲烷	0.00012		0.00012
			HCl	0.1		0.1
	无组织	原料及烘干料仓进料废气	颗粒物	88.63	罐顶脉冲除尘器	0.44
		1#醚化车间	VOCs	0.15	采用 LDAR 技术，加强管理	0.15
		2#醚化车间	VOCs	0.1		0.1
		装卸区	VOCs	0.08		0.08
			HCl	0.00005		0.00005
		污水处理站、污泥房及脱水机房废气	VOCs	0.07	厂区污水处理站全部密闭，加强收集措施，保持微负压，厂区绿化	0.07
			氨	0.01		0.01
			硫化氢	0.005		0.005

			臭气浓度（无量纲）	300		20
固废	一般废物	除尘器收尘		1850.15	返回原生产工序	0
		生化污泥		211.46	委托污泥处置单位处理	
		RCO 废催化剂		1t/2a	厂家回收	
		废脱硫剂		16.784		
		生活垃圾		48.6	由环卫部门定期清运	
	危险固废	废机油		0.3	委托有资质单位处置	
		废润滑油		0.4		
		废包装桶		2.504		
		完好的废乙二醛包装桶		44.55	返回原厂家	
		HEC 烘干布袋除尘器收尘		101.72	返回 HEC 烘干工序	
		水洗塔沉渣		772.95		
噪声	本项目噪声源主要包括粉碎机、风机、泵类等，噪声源强在 80~90dB（A）之间。 建设单位拟采用低噪声设备，噪声防治措施为减振、隔声及消声。					

2.6 清洁生产

清洁生产是指将综合预防的环境保护策略持续应用于生产过程和产品中，以期减少对人类和环境的风险。清洁生产从本质上来说，就是对生产过程与产品采取整体预防的环境策略，减少或者消除它们对人类及环境的可能危害，同时充分满足人类需要，使社会经济效益最大化的一种生产模式。

本项目清洁生产主要体现在如下方面。

2.6.1 生产工艺与装备要求

1、工艺

纤维素醚生产技术国内主要用气固法和液相法两种。气固法工艺即醚化时加入溶剂，醚化反应剂高压下液化后直接与碱纤维素反应，反应过程需要加入反应副产物二甲醚。该法的特点是反应压力大，对设备的密封、搅拌等要求高，自动化控制要求高，产品质量均匀，装置投资成本高，该法生产工艺成熟，是目前国外主要生产厂家的主流生产工艺。液相法工艺即醚化时加入溶剂作为稀释剂，该法的优点是反应压力低，醚化剂消耗低，对设备和自控要求低，装置投资低；缺点是反应时间长，生产能力低，要求配套复杂的溶剂回收系统，增加了溶剂消耗量和回收成本。

项目采用目前国外主流的、先进成熟的气固法生产工艺，关键设备反应器等从德国厂家引进，控制系统采用 DCS 自动化控制系统，生产线技术领先可靠，在国内企业中具有先进水平，同时具有规模化、高品质、自动化程度高的特点。

2、设备

(1) 生产设备

羟丙基甲基纤维素选用连续旋转压力洗涤过滤机洗涤精制。确保使用最小量的热水，使产品的纯度达到 99% 以上，而且设备密闭连续运转，减小人为因素的影响，使产品得率大幅度提高。使用进口的成品粉碎机，可以保证产品质量及产量，并且工人劳动强度低。

(2) 管道物料输送工艺及设备

羟丙基甲基纤维素精制棉粉体物料输送均采用气力输送系统。国内外用于粉体输送系统的设备主要分两大类，即机械输送及气力输送。螺旋输送机、皮带输送机、斗式提升机、刮板输送机等均属机械输送。负压抽吸输送、高压气力输送、空气输送斜槽等均属气力输送。机械输送设备一般由驱动装置、牵引装置、张紧装置、料斗、机体组成，气力输送装置的一般由发送器、进料阀、排气阀、自动控制部分及输送管道组成。机械输送设备比较适宜短距离，大输送量设备，机件局部磨损严重，维修工作量大，广泛用于煤矿、冶炼厂、燃煤电厂及集中供热锅炉房工程当中。气力输送：结构简单、工艺布置灵活，便于自动化操作，一次性投资较小，适于长距离输送，易密封，广泛用于石油、化工、医药及建材等工业领域。

气力输送系统具有以下优点：

A、气力输送是全封闭型管道输送系统，环保且对所输送的粉体材料无二次污染。

B、输送效率高，设备结构总体较简单，维护管理方便，易于实现自动化。

C、输送管道能灵活地布置，从而使工厂设备工艺配置合理。

工艺设备选择符合清洁生产要求。

2.6.2 资源能源利用指标

该项目生产原辅材料消耗对比见表 2.6-1。

表 2.6-1 项目生产工艺的物耗指标情况一览表

项目	消耗指标	国内先进水平	河北双牛建材	山东赫达股份	本项目

精制棉	t/HPMC 产品	0.5-1.0t/t	0.7t/t	0.84t/t	0.82t/t
50%液碱	t/HPMC 产品	1-1.5t/t	1.26t/t	—	0.75t/t
氯甲烷	t/HPMC 产品	0.5-1t/t	0.77t/t	0.57t/t	0.45t/t
环氧丙烷	t/HPMC 产品	0.1-0.5t/t	0.27t/t	0.11t/t	0.1t/t
精制棉	t/HEMC 产品	—	—	0.86t/t	0.82t/t
环氧乙烷	t/HEMC 产品	—	—	0.1t/t	0.075t/t
盐酸	t/HEMC 产品	—	—	0.03t/t	0.048t/t

注：本项目 HPMC 采用片碱，折算成 50%液碱计算。

表 2.6-2 能源消耗指标对比一览表

指标名称	本项目指标量	山东赫达股份指标量
电 (kwh/t)	3192	3050
新鲜水 (m ³ /t)	1.44	2.18
蒸汽 (t/t)	5.18	5.4

注：本项目按 HPMC 及 HEMC 两种产品计。

由表 2.6-1 及表 2.6-2 可知，本项目生产处于国内先进水平。

2.6.3 主要污染物产生情况分析

本项目与同类企业三废排放指标详见表 2.6-3。

表 2.6-3 污染物指标对比一览表

项目	污染物名称	单位	本项目指标量	山东赫达股份指标量
废水	废水	m ³ /t	4.47	6.92
废气	颗粒物	kg/t	0.4	0.6
	VOCs	kg/t	0.07	0.13
固废	工业固废	t/t	0.06	0.08

由对比可知，本项目生产吨产品污染物产生量与同类企业相比，污染物产生指标比较低，更符合清洁生产要求。

2.6.4 废物回收利用指标

本项目蒸汽冷凝水全部回用于厂区循环水系统补充水，沼气作为燃料送热风炉燃烧，除尘器收尘全部返还原工序使用，实现废物的回收利用。

2.6.5 环境管理要求

本项目的的环境管理情况见表 2.6-4。

表 2.6-4 本项目的的环境管理情况一览表

指标	一级	二级	三级	本项目情况	级别
环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律、法规，总量控制和排污许可证管理要求；污染物排放达到国家和地方排放标准			本项目符合国家、地方有关环境法律、法规，总量控制排污许可证管理要求；污染物排放达	符合

			到国家、地方排放标准	
组织机构	设专门环境管理机构和专职管理人员		该企业设有专门环境管理机构和专职管理人员	符合
环境审核	按照化工企业清洁生产审核指南的要求进行审核；按照 ISO14001 建立并运行环境管理体系、环境管理手册、程序文件及作业文件齐备	按照化工企业清洁生产审核指南的要求进行审核；环境管理制度健全，原始记录及统计数据齐全有效	按照化工企业清洁生产审核指南的要求进行审核；环境管理制度健全，原始记录齐全有效	二级
废物处理		用符合国家规定的废物处置方法处置废物；严格执行国家或地方规定的废物转移制度，并进行无害化处理	用符合国家规定的废物处置方法处置废物；严格执行国家或地方规定的废物转移制度，并进行无害化处理	二级
生产过程环境管理	按照化工企业清洁生产审核指南的要求进行审核；按照 ISO14001 建立并运行环境管理体系、环境管理手册、程序文件及作业文件齐备	1、每个生产装置要有操作规程，对重点岗位要有作业指导书，易造成污染的设备和废物产生部位要有警示牌；对生产装置进行分级考核 2、建立环境管理制度	1、每个生产装置要有操作规程，对重点岗位要有作业指导书，对生产装置进行考核 2、建立环境管理制度	二级
相关环境管理		原材料供应方的环境管理；协作方、服务方的环境管理程序	原材料供应方的环境管理；协作方、服务方的环境管理程序	二级

该企业设有专门环境管理机构和专职管理人员，对重点岗位要有作业指导书，易造成污染的设备和废物产生部位要有警示牌，对产生废物进行无害化处理。从组织机构、废物管理、生产过程管理等方面考虑，符合环境管理的要求。

2.6.6 循环经济分析

本项目蒸汽冷凝水全部回用于厂区循环水系统补充水，沼气作为燃料送热风炉燃烧，减少水、天然气资源的使用，降低成本；除尘器收尘全部返还原工序使用，提高物料利用率。

上述措施减少了废物产生与排放量，提高了公司的整体经济效益。上述措施既减少了污染物的排放，又充分节约了资源，充分体现了“资源化、减量化、无害化”的原则。总体来看，本项目生产符合循环经济的要求。

2.6.7 清洁生产分析结论和建议

本项目采用清洁、先进、高效的生产工艺，产品质量高、污染小；选择合适的原辅材料，对生产过程实施全过程控制和管理；生产过程中生产废水经处理后全部回用，节约水资源；固废充分回收加以利用或者妥善处置，不仅大幅减少污染物排放，而且提高了资源利用率；排放的污染物均能达到环保标准的要求。项目采用清洁的生产工艺，推行节能降耗，贯彻一水多用和重复利用，实施废物综合利用，提高资源综合利用率。因此，本项目符合清洁生产要求。

2.7 污染物总量控制分析

2.7.1 总量控制原则

实施污染物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。目前，国家实施污染物总量控制的基本原则是：由各级政府层层分解、下达区域控制指标，各级政府在根据辖区内企业发展方向和污染防治规划情况，给企业分解、下达具体控制指标。对确实需要增加排污总量的新建项目，可经企业申请，由当地政府根据环境容量条件，从区域控制指标调剂解决。

2.7.2 总量控制对象

按照《山东省环境保护“十三五”规划》，“十三五”期间山东省对 COD、NH₃-N、SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs、重金属实行总量控制。

根据工程生产的特点和当地环境管理部门的要求，本项目的总量控制因子是：大气污染物中的 SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs，废水污染物中的 COD 和氨氮。

2.7.3 本项目总量控制达标分析

2.7.3.1 废水

项目废水产生量为 223650.59m³/a。经厂区污水处理站处理后排入无棣县新海污水处理厂深度处理，达标后排入德惠新河。

无棣县新海污水处理厂出水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准（COD≤50mg/L、氨氮≤5mg/L），本项目经处理达标后排入德惠新河的 COD 量为 11.183t/a，氨氮排放量为 1.119t/a。

$$\text{COD} = 223650.59\text{m}^3/\text{a} \times 50\text{mg/L} \times 10^{-6} \approx 11.183\text{t/a};$$

$$\text{氨氮} = 223650.59 \text{m}^3/\text{a} \times 5 \text{mg/L} \times 10^{-6} \approx 1.119 \text{t/a}。$$

本项目需要确认的 COD、氨氮总量为 11.183t/a、1.119t/a，占用无棣县新海污水处理厂总量指标。

2.7.3.2 废气

根据工程分析，本项目 SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs 有组织排放总量分别为 1.193t/a、9.627t/a、19.469t/a、3.035t/a。本项目需要申请 SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs 总量指标。

2.7.4 污染物排放总量控制分析

根据 2019 年 9 月 2 日山东省生态环境厅发布的《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》（鲁环发[2019]132 号）要求“上一年度细颗粒物年平均浓度超标的设区的市，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”。滨州市无棣县属于 2019 年细颗粒物年平均浓度超标，因此 SO₂、NO_x、颗粒物、挥发性有机物需 2 倍削减替代。本项目排放污染物 SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs 有组织排放总量分别为 1.193t/a、9.627t/a、19.469t/a、3.035t/a，排放量的 2 倍分别为 2.386t/a、19.254t/a、38.938t/a、6.07t/a。因此，本项目需申请 SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs 总量分别为 2.386t/a、19.254t/a、38.938t/a、6.07t/a。

第 3 章 自然环境概况

3.1 地理位置

无棣县位于山东省最北部，地处鲁北平原、黄河三角洲地带。地理坐标为东经 $117^{\circ}13' \sim 117^{\circ}04'$ ，北纬 $37^{\circ}41' \sim 37^{\circ}16'$ 。县界东与沾化县接壤，西与庆云县为邻，南与阳信县紧连，北与河北黄骅市结界，县城坐落在县域的南部偏西地带。无棣县隶属滨州市管辖，版图面积 1321 平方公里，辖 8 镇 1 乡 2 个街道办事处，593 个行政村，人口 44 万，与国家第二大跨世纪工程——神华工程的枢纽黄骅港隔河相望，是京津唐和山东半岛两大经济区的交汇点，素有“冀鲁枢纽”和“齐燕要塞”之称。

本项目厂址位于山东省滨州市无棣新海化工产业园广海路东侧，新海路北侧，项目建设地点周围交通运输便利，通讯设施先进，资源丰富，能源充足，基础设施完善，实施项目建设较为有利。本项目区位图见图 3.1-1。

3.2 地形地貌

无棣县地处鲁西北黄泛平原，地势西南高，东北低。县境位于德惠新河、马颊河、秦口河下游，曾为黄河入海口，濒临渤海，受河流淤积、海潮漫溢影响严重，形成南北高低相间的条带状地貌。境内最高点在无棣县城的西部，海拔高度为 8m，以万分之一的坡度向东北倾斜，至沿海的车辋城，海拔高度为 2.5m，大河口海拔高度为 1.9m，三里台、五里台海拔高度仅为 1m 左右。境内自西向东依次为黄泛平原、滨海平原和渤海湾海岸。境内地貌类型包括山地、河滩高地、缓平坡地、浅平洼地、滨海滩地、海岸滩地、滨海浅平洼地、滨海缓平低地、贝壳沙丘等。本项目所在区域地貌类型属于滨海缓平低地。

3.3 气候

无棣县气候属北温带半湿润大陆性季风气候，受太阳辐射、季风和自然地理环境的影响，形成了四季分明，干湿明显的基本气候特征。春季多风干燥，夏季湿热多雨，秋季天高气爽，冬季长而干寒。全县气温适中，光照充裕热量丰富，无霜期较长，有利于种植越冬作物和夏播作物。

区域主要气象特征值为：

①气温：年平均气温 12.1°C 左右，历年最高气温 41°C ，历年最低气温 -18.6°C 。

②降水：全年降水量 570.7mm，最大值为 1127mm，最小值为 280mm，且四级悬殊。夏季降水量最多，占年平均降水量的 59%以上，以下依次为秋、春、冬季。

③风：县境属季风气候区。全年主导风向为西南风，风频 10.9%；冬季西伯利亚寒流不断南侵，盛行西北风；春季夏初多西南风。该地常年平均风速 3.5m/s。

④日照：县境内年平均日照时间为 2740.4h，年均日照百分率为 31.28%。全县年均辐射总量为 1252kcal/cm²。

⑤湿度：县境年均相对湿度为 65%。

3.4 水文

(1) 地表水

无棣县境内有干流河道三条，即漳卫新河、马颊河、德惠新河，均为季节性泄洪河道；支流河道 14 条，其中发源于外地区、县的 6 条，发源于县境内的 8 条。自西北向东南依次分属于卫运河、马颊河、徒骇河 3 个支系，统属于山东海河水系。马颊河：是鲁北地区主要排涝泄洪骨干河道之一。西起河南濮阳县，流经河北省，自庆云县入省境，在黄瓜岭东 5km 处与德惠新河汇合东流，至老沙头入海（汇合处距入海口 18km），境内全长 40.6km，宽 160m，深 8m 左右，在县境内郑王乡孙马村东建有孙马拦河蓄水闸。马颊河有渔船通行，现状河水主要为农业用水。

德惠新河：起自德州平原县，流经无棣县，与马颊河汇流入海，长 57.5km，宽约 130m。无棣县在德惠新河上建有白鹤观闸和胡道口闸两道拦河闸，胡道口闸为防潮拦河蓄水闸。

漳卫新河：源自太行山脉，自德州庆云县入境，流经小泊头、梁郑王、埕口、东风港至大河口入渤海，境内全长 38km，河深 6~8m。

秦口河：秦口河是无棣、沾化的界河，原名挑河、大沙河、小泽河，系钩盘河下游河段，自沾化区入境，流经邓王、余家巷、西小王三乡及东风港乡石桥村，至烟袋沟汇入徒骇河。秦口河宽 150 米，深 2-3 米。徒骇河潮沟段名“套尔河”，烟袋沟至沾化沟河段仍为两县界河，宽 800 米；套尔河入海口宽 1300 米，有拦门沙 2~3 公里。无棣县境内秦口河各支流，都是季节性河流。汛期排涝，旱时引水灌溉。较大的有白杨河、白杨支沟、青坡沟、小米河、朱龙河、仝家河、旧

郝家沟、王山支沟、山子河，都经人工疏浚或开挖，共同组成独立的排灌体系。

全家河：全家河是一条人工开挖的河道，1970 年冬开挖，全长 29.12 公里，投工 22.3 万个，完成土方 80 万立方米，因起自水湾镇西全家村而得名，流经水湾、西小王、常家三乡镇至过河道子以北入套尔河。1971 年冬，对全家河继续施工，投工 17 万个，完成土方 50.6 万立方米，排涝流量 52.3 立方米/秒。竣工后，解决了流域内三乡镇部分土地的排涝和 1.2 万亩土地的灌溉问题。近年来河床淤塞，非大水引不进，急待疏浚。

旧郝家沟：旧郝家沟是境内的古河道，清道光年间疏浚后改名，是无棣县境内一条排灌兼用的重要河道。1949 年由垦利专署水利队测量设计，县政府组织民工疏浚开挖，西自白鹤观小闸起，经车镇、柳堡、常家、马山子乡至傅家台子东南汇入套尔河，主要排三角洼的积水。1953 年从宋家庄，小苟家之间向东北改道，经小苟家村东、常家村西、王干家村东、傅家台子村西南入泊河，汇入套尔河。全长 35.9 公里，流域面积 243.5 平方公里。

无棣县地表水系详见图 3.1-2。

（2）地下水

全县地下浅层水含量甚少。含水层埋深 4~40m 的分布面积为 155.3km²，其中宜井面积 72.3km²。县境内潜水埋深平均值 1.70m，矿化度平均值 6.13g/L，埋深小于 1m 的 3.8 万亩，主要分布在低洼地带及注水坑塘、水库附近；埋深 1~2m 的 188.2 万亩，各乡镇大部分土地属此情况；埋深大于 3m 的 7.5 万亩，主要分布在个别高岗地。本地区地下水已不具备饮用功能。项目所在区域地下水流向为由西南向东北方向。

滨州市水文地质详见图 3.1-3。

（3）饮用水源地

无棣县采用地表水作为饮用水供水水源，饮用水水源地主要包括月湖水库、三角洼水库和芦家河子水库。其中月湖水库位于无棣县城的西南部，青坡沟南侧；三角洼水库位于车王镇，幸福河东侧；芦家河子水库位于西小王乡，朱龙河南侧，小米河北侧。无棣县 1999 年启动实施“村村通自来水”，形成了以月湖、三角洼、芦家河子三座平原水库与配套供水水厂为中心，覆盖全县的城乡集中供水一体化格局。

无棣县对月湖、三角洼、芦家河子三处平原水库全部实行封闭式管理，按照《水污染防治法》、《海河流域水污染防治规划》及《饮用水水源保护区划分技术规范》，严格划定饮用水源地一级、二级保护区边界，并在一、二级保护区设置明显的界桩、标志牌、警示牌，其中月湖水库在适合地段分别设置了隔离沟或防护网。在三处水源地都设置了公安警务室，由专职保卫人员对一级保护区范围进行不定时巡查，在水库及水厂的关键要害部位全部安装远程监控探头，发现问题及时警报。

无棣县由环保、卫生防疫和供水企业三方共同加强对饮用水水源水质的监测和监管。环保部门每月对三个饮用水水源地水质进行一次例行监测，并每年组织一次全项目监测，及时向社会和公众发布饮用水水源地水质信息。供水企业坚持每日对水源、出厂水进行化验监测。根据监测分析结果，三处饮用水水源地水质能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准和《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）。

根据《山东省地表水环境功能区划》，月湖水库、三角洼水库和芦家河子水库饮用水源一级保护区为水库外坝脚线以内的区域，水质执行《地表水环境质量标准》II类标准；饮用水源二级保护区为水库外坝脚线外延 500 米的区域，水质执行《地表水环境质量标准》III类标准。

根据调查，本项目区不在月湖水库、三角洼水库和芦家河子水库饮用水源一级保护区和二级保护区内。因此本项目运行过程中不会对上述各水源地造成不利影响。

3.5 植被及生物多样性

县境地处落叶阔叶林地带鲁北平原植被区。境内大部为栽培作物区域，中西部各农业乡镇 70%以上的土地种植粮食、棉花、油料、蔬菜、牧草、药材、绿肥等作物和栽培林木，只有东部滨海地带和内地盐碱地上还保留着某些自然植被。自然木本植物只有怪柳（红荆）、杜梨、棘（酸枣）、野猫牙等数种。草本植被又分盐生草甸和典型草甸两类。

盐生草甸植被：分布于滨海滩地及内地重盐地，有黄蓍菜（翅碱蓬）群系、马绊草（獐茅）群系和芦苇群系之分，自东向西呈条带状分布，在内地重盐碱地区则呈斑状分布。黄蓍菜是重盐碱地上最先出现的植物，伴生怪柳、碱蔓菁、马

绊草，土壤含盐量 1%-1.5%。分布于东风港、埕口、马山子、常家、西小王等乡，群系覆盖率 70%左右。马绊草群系伴生碱蔓菁、芦苇、白蒿等，土壤含盐量 1%以下。分布于埕口、马山子、常家、西小王等乡镇，群系覆盖率 90%。芦苇群系多生长于沼泽地带，形成“山洼”，县境多达 3.7 万亩，分布于马山子、常家、柳堡、西小王、小泊头、车镇等乡镇，亦可与各类杂草共生。土壤含盐量大都在 0.4%以下。

典型草甸植被：分布于内地轻碱地、弃耕地、休闲地及沟畔路旁。有白茅、芦苇群系与禾草群系之分。白茅、芦苇多伴生罗布麻、狗尾草、马塘、苍耳、草木樨等，土壤含盐量在 0.2%左右，群系覆盖率 90%左右。一年生禾草往往伴生白茅、稗草、狗尾草以及其他科杂草马齿苋、地锦、野大豆等，群系覆盖率 90%以上。

项目场区土壤类型主要以滨海潮盐土为主，植被类型主要以人工植被为主，人工植被有小麦、玉米、棉花等农作物。区内自然植被主要为原生草甸植被，无乔木和灌木，地表稀疏分布芦苇、马绊草、黄须菜、马齿苋等草本植物。

3.6 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）确定，滨州市无棣县地震基本烈度值为VI，地震动峰值加速度为 0.1g。

第 4 章 环境现状调查与评价

4.1 环境空气现状监测与评价

4.1.1 基本污染物环境质量现状

本项目收集了项目周边无棣第三实验学校监测站点的基本污染物的监测数据，无棣第三实验学校监测站点的位置见图 4.1-1。

根据《环境空气质量评价技术规范》HJ663 的相关方法和要求对项目所在区域 2019 年各基本污染物的年评价指标进行评价，结果如表 4.1-1 所示。无棣第三实验学校监测站点 O₃、PM_{2.5}、PM₁₀ 的保证率日均浓度值以及 PM_{2.5}、PM₁₀ 年均浓度值不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中浓度限值要求。

表 4.1-1 无棣第三实验学校监测站点环境空气质量达标情况

污染物	单位	年评价指标	现状浓度	评价标准	占标率%	达标情况
SO ₂	μg/m ³	年平均质量浓度	18	60	30	达标
	μg/m ³	98%保证率日平均浓度 (共 357 个有效数据, 第 350 大值)	54	150	36	
NO ₂	μg/m ³	年平均质量浓度	33	40	82.5	达标
	μg/m ³	98%保证率日平均浓度 (共 360 个有效数据, 第 353 大值)	78	80	97.5	
PM ₁₀	μg/m ³	年平均质量浓度	96	70	137	不达标
	μg/m ³	95%保证率日平均浓度 (共 352 个有效数据, 第 334 大值)	219	150	146	
PM _{2.5}	μg/m ³	年平均质量浓度	47	35	134	不达标
	μg/m ³	95%保证率日平均浓度 (共 360 个有效数据, 第 342 大值)	148	75	197.33	
CO	mg/m ³	95%保证率日平均浓度 (共 354 个有效数据, 第 336 大值)	1.6	4	40	达标
O ₃	μg/m ³	90%保证率日平均浓度 (共 360 个有效数据, 第 324 大值)	203	160	127	不达标

针对区域环境质量情况，滨州市人民政府发布了《关于印发滨州市 2019 年打赢蓝天保卫战的通知》（滨指办[2019]35 号）。计划指出“实施环境质量与重点防治任务双控，实施经济结构、能源结构、运输结构和国土规划布局调整，实施重点行业污染深度治理和移动源、面源污染综合防治，实施秋冬季大气污染严防严控，实施信息公开、生态补偿、干部考核、责任追究等约束性机制，用最严

格的生态环境保护制度倒逼全社会形成绿色发展方式和生活消费方式,坚决打赢蓝天保卫战,到 2020 年,实现 PM_{2.5} 浓度明显下降,环境空气质量明显改善,重污染天数明显减少,人民群众的蓝天幸福感明显增加”。

4.1.2 环境空气现状监测

1、监测布点

受山东惠广科技发展有限公司委托,山东神盾环境测评有限公司于 2020 年 3 月 28 日至 2020 年 4 月 3 日对环境空气质量现状进行了监测。监测点具体情况见表 4.1-2 及图 4.1-2。

表 4.1-2 环境空气监测点一览表

编号	测点位置	方位及距离	备注
1	山东惠广科技发展有限公司	—	厂区现状
2	王干家村	NE/2140m	当地主导风向(SW)下风向

2、监测项目

基本监测因子:臭气浓度、氨、硫化氢、VOCs(以非甲烷总烃计)、HCl、TSP、甲醇。

3、监测时间和频率

各污染因子监测时间与频次见表 4.1-3。

表 4.1-3 监测时间、频率一览表

监测项目		时间与频率
氨、硫化氢、HCl、甲醇	小时值	连续监测 7 天,每天监测 4 次,监测时间为 2:00、8:00、14:00、20:00,每小时采样时间不少于 45min
TSP	日均值	连续监测 7 天,每日应有 24 小时采样时间
臭气浓度、VOCs(以非甲烷总烃计)	一次值	连续监测 7 天,每天监测 4 次,监测时间为 2:00、8:00、14:00、20:00

监测期间采样的同时同步进行风向、风速、总云量、低云量、气温、气压等气象要素的观测。

表 4.1-4 采样现场气象条件

日期	频次	气温(°C)	湿度(%)	气压(kPa)	风向	风速(m/s)	总云量	低云量
2020.03.28	02:00	3.2	39.6	102.0	N	1.7	4	1
	08:00	5.7	37.0	101.8	N	1.9	3	1
	14:00	10.3	34.3	101.4	N	1.5	3	2
	20:00	6.0	36.9	101.6	N	1.7	4	2
2020.03.29	02:00	4.0	39.2	101.9	SW	1.8	3	2
	08:00	8.2	36.6	101.7	SW	1.3	3	1

	14:00	15.6	33.8	101.3	SW	1.4	4	2
	20:00	7.0	36.7	101.7	SW	1.6	4	1
2020.03.30	02:00	4.6	39.3	102.0	SW	1.8	4	1
	08:00	8.3	36.5	101.7	SW	1.7	4	2
	14:00	17.0	33.4	101.3	SW	1.7	3	1
	20:00	7.1	35.9	101.6	SW	1.5	4	1
2020.03.31	02:00	3.8	39.8	102.1	NE	1.9	5	2
	08:00	8.6	36.7	101.4	NE	1.8	5	1
	14:00	17.7	33.2	101.2	NE	1.8	4	2
	20:00	6.9	37.8	101.5	NE	1.6	4	3
2020.04.01	02:00	4.2	39.4	102.1	S	1.6	4	1
	08:00	10.7	38.0	101.7	S	1.4	3	1
	14:00	19.2	34.0	101.3	S	1.5	4	1
	20:00	9.3	35.2	101.5	S	1.5	3	2
2020.04.02	02:00	6.7	38.9	101.9	SE	1.7	3	1
	08:00	11.2	36.2	101.4	SE	1.4	4	2
	14:00	20.3	32.7	101.3	SE	1.4	4	1
	20:00	9.6	35.3	101.6	SE	1.7	3	2
2020.04.03	02:00	5.8	40.0	101.9	SE	1.5	4	3
	08:00	9.2	37.2	101.4	SE	1.5	4	2
	14:00	19.3	33.5	101.3	SE	1.7	3	2
	20:00	11.0	36.7	101.5	SE	1.4	4	1

4、监测分析方法

按照国家环保总局颁发的《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《空气和废气监测分析方法》和《环境监测技术规范》中的有关规定执行。具体见表 4.1-5。

表 4.1-5 监测项目分析方法

项目名称	方法依据	分析方法	检出限
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	0.001 mg/m ³
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
氨	HJ 533-2009	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法	0.01 mg/m ³
硫化氢	国家环境保护总局（第四版）（2003）	《空气和废气监测分析方法》第三篇 /第一章/十一/（二）环境空气硫化氢 亚甲基蓝分光光度法(B)	0.001 mg/m ³
VOCs(以非甲烷总烃计)	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	0.07 mg/m ³

氯化氢	HJ 549-2016	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法	0.02 mg/m ³
甲醇	HJ/T 33-1999	固定污染源排气中甲醇的测定 气相色谱法	2 mg/m ³

5、监测结果

表 4.1-6 (a) 环境空气监测结果表

监测点位		1#山东惠广科技发展有限公司			
监测日期	监测时间	监测结果			
		臭气浓度 一次值 无量纲	氨 小时值 mg/m ³	硫化氢 小时值 mg/m ³	TSP 日均值 mg/m ³
2020.03.28	02:00	<10	0.10	0.003	0.197
	08:00	<10	0.10	0.004	
	14:00	11	0.11	0.005	
	20:00	<10	0.09	0.003	
2020.03.29	02:00	<10	0.03	0.002	0.203
	08:00	11	0.03	0.003	
	14:00	11	0.02	0.004	
	20:00	<10	0.03	0.002	
2020.03.30	02:00	<10	0.04	0.001	0.209
	08:00	11	0.06	0.001	
	14:00	11	0.05	0.002	
	20:00	11	0.05	0.001	
2020.03.31	02:00	<10	0.05	0.003	0.216
	08:00	11	0.05	0.002	
	14:00	<10	0.06	0.002	
	20:00	11	0.04	0.003	
2020.04.01	02:00	<10	0.04	0.004	0.200
	08:00	<10	0.05	0.006	
	14:00	11	0.06	0.006	
	20:00	<10	0.04	0.005	
2020.04.02	02:00	<10	0.02	0.003	0.202
	08:00	11	0.03	0.002	
	14:00	11	0.04	0.002	
	20:00	<10	0.02	0.002	
2020.04.03	02:00	<10	0.02	0.002	0.208
	08:00	11	0.01	0.003	
	14:00	11	0.03	0.002	
	20:00	11	0.01	0.001	

表 4.1-6 (b) 环境空气监测结果表

监测点位		1#山东惠广科技发展有限公司
监测	监测	监测结果

日期	时间	甲醇一次值 mg/m ³	氯化氢小时值 mg/m ³
2020.03.28	02:00	ND	ND
	08:00	ND	ND
	14:00	ND	ND
	20:00	ND	ND
2020.03.29	02:00	ND	ND
	08:00	ND	ND
	14:00	ND	ND
	20:00	ND	ND
2020.03.30	02:00	ND	ND
	08:00	ND	ND
	14:00	ND	ND
	20:00	ND	ND
2020.03.31	02:00	ND	ND
	08:00	ND	ND
	14:00	ND	ND
	20:00	ND	ND
2020.04.01	02:00	ND	ND
	08:00	ND	ND
	14:00	ND	ND
	20:00	ND	ND
2020.04.02	02:00	ND	ND
	08:00	ND	ND
	14:00	ND	ND
	20:00	ND	ND
2020.04.03	02:00	ND	ND
	08:00	ND	ND
	14:00	ND	ND
	20:00	ND	ND
备注：“ND”表示未检出（小于检出限）。			

表 4.1-6 (c) 环境空气监测结果表

监测点位		2#王干家村			
监测日期	监测时间	监测结果			
		臭气浓度 一次值无量纲	氨 小时值 mg/m ³	硫化氢 小时值 mg/m ³	TSP 日均值 mg/m ³
2020.03.28	02:00	12	0.04	0.006	0.193
	08:00	13	0.03	0.007	
	14:00	12	0.04	0.006	
	20:00	12	0.03	0.007	
2020.03.29	02:00	11	0.07	0.001	0.213
	08:00	12	0.08	0.003	
	14:00	13	0.07	0.002	
	20:00	11	0.07	0.002	

2020.03.30	02:00	11	0.07	0.001	0.201
	08:00	13	0.08	0.002	
	14:00	12	0.10	0.001	
	20:00	13	0.07	0.001	
2020.03.31	02:00	11	0.08	0.002	0.212
	08:00	13	0.10	0.001	
	14:00	13	0.09	0.001	
	20:00	12	0.08	0.002	
2020.04.01	02:00	12	0.06	0.004	0.196
	08:00	12	0.04	0.005	
	14:00	13	0.07	0.004	
	20:00	13	0.06	0.004	
2020.04.02	02:00	11	0.05	0.003	0.210
	08:00	12	0.06	0.004	
	14:00	13	0.07	0.006	
	20:00	11	0.06	0.005	
2020.04.03	02:00	12	0.08	0.003	0.217
	08:00	13	0.05	0.002	
	14:00	12	0.07	0.002	
	20:00	12	0.07	0.001	

表 4.1-6 (d) 环境空气监测结果表

监测点位		2#王干家村	
监测日期	监测时间	监测结果	
		甲醇一次值 mg/m ³	氯化氢小时值 mg/m ³
2020.03.28	02:00	ND	ND
	08:00	ND	ND
	14:00	ND	ND
	20:00	ND	ND
2020.03.29	02:00	ND	ND
	08:00	ND	ND
	14:00	ND	ND
	20:00	ND	ND
2020.03.30	02:00	ND	ND
	08:00	ND	ND
	14:00	ND	ND
	20:00	ND	ND
2020.03.31	02:00	ND	ND
	08:00	ND	ND
	14:00	ND	ND
	20:00	ND	ND
2020.04.01	02:00	ND	ND
	08:00	ND	ND
	14:00	ND	ND

	20:00	ND	ND
2020.04.02	02:00	ND	ND
	08:00	ND	ND
	14:00	ND	ND
	20:00	ND	ND
	02:00	ND	ND
2020.04.03	08:00	ND	ND
	14:00	ND	ND
	20:00	ND	ND
	02:00	ND	ND

备注：“ND”表示未检出（小于检出限）。

表 4.1-6 (e) 环境空气非甲烷总烃监测结果表

监测点位		1#山东惠广科技发展有限公司	2#王干家村
采样日期	监测时间	监测结果	
2020.11.14	02:00	0.61	0.67
	08:00	0.65	0.68
	14:00	0.63	0.63
	20:00	0.56	0.65
2020.11.15	02:00	0.58	0.66
	08:00	0.59	0.61
	14:00	0.61	0.65
	20:00	0.56	0.67
2020.11.16	02:00	0.65	0.64
	08:00	0.61	0.66
	14:00	0.64	0.68
	20:00	0.67	0.69
2020.11.17	02:00	0.63	0.68
	08:00	0.62	0.67
	14:00	0.65	0.71
	20:00	0.59	0.63
2020.11.18	02:00	0.50	0.64
	08:00	0.54	0.63
	14:00	0.47	0.66
	20:00	0.56	0.59
2020.11.19	02:00	0.61	0.64
	08:00	0.54	0.65
	14:00	0.57	0.62
	20:00	0.50	0.63
2020.11.20	02:00	0.53	0.52
	08:00	0.51	0.48
	14:00	0.44	0.59
	20:00	0.48	0.51

表 4.1-7 污染物监测结果统计表

监测点位	项目	样品个数	小时值		日均值	
			浓度范围 (mg/m ³)	超标率 (%)	浓度范围 (mg/m ³)	超标率 (%)
1# 场址	TSP	7	—	—	0.197-0.216	0
	H ₂ S	28	0.001-0.006	0	—	—
	氨	28	0.014-0.11	0	—	—
	甲醇	28	1	0	—	—
	HCl	28	0.01	0	—	—
	非甲烷总烃	28	0.44-0.67	0	—	—
	臭气浓度	28	5-11	0	—	—
2#王 干家 村	TSP	7	—	—	0.193-0.217	0
	H ₂ S	28	0.001-0.007	0	—	—
	氨	28	0.03-0.1	0	—	—
	甲醇	28	1	0	—	—
	HCl	28	0.01	0	—	—
	非甲烷总烃	28	0.48-0.71	0	—	—
	臭气浓度	28	11-13	0	—	—
注：未检出以检出限的一半计，甲醇为 1mg/m ³ ，HCl 为 0.01mg/m ³ ，臭气浓度为 5 无量纲。						

6、评价因子、评价标准

本次环评选取臭气浓度、氨、硫化氢、非甲烷总烃、HCl、TSP、甲醇作为现状评价因子。本次环评的评价标准见表 4.1-8。

表 4.1-8 评价标准一览表

序号	项目	标准值	单位	标准来源
1	TSP	24 小时平均值≤0.3	mg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 二级标准及修改单
2	H ₂ S	1 小时平均值≤0.01	mg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》 （HJ2.2-2018）附录 D.1
3	氨	1 小时平均值≤0.2	mg/m ³	
4	甲醇	1 小时平均值≤3	mg/m ³	
5	HCl	1 小时平均值≤0.05	mg/m ³	
6	非甲烷总烃	一次值≤2.0	mg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》
7	臭气浓度	一次值≤20	无量纲	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93） 表 1 中二级新扩改建标准

7、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。

8、评价结果

各评价点污染物的单因子指数统计结果见表 4.1-9。

表 4.1-9 污染物评价结果

监测 点位	项目	小时均值			日均值		
		指数范围	超标率 (%)	最大超 标倍数	指数范围	超标率 (%)	最大超 标倍数
1# 场址	TSP	—	—	—	0.66-0.72	0	0
	H ₂ S	0.1-0.6	0	0	—	—	—
	氨	0.07-0.55	0	0	—	—	—
	甲醇	0.33	0	0	—	—	—
	HCl	0.2	0	0	—	—	—
	非甲烷总烃	0.22-0.34	0	0	—	—	—
	臭气浓度	0.25-0.55	0	0	—	—	—
2# 王干 家村	TSP	—	—	—	0.64-0.72	0	0
	H ₂ S	0.1-0.7	0	0	—	—	—
	氨	0.15-0.5	0	0	—	—	—
	甲醇	0.33	0	0	—	—	—
	HCl	0.2	0	0	—	—	—
	非甲烷总烃	0.24-0.36	0	0	—	—	—
	臭气浓度	0.55-0.65	0	0	—	—	—

由上表可知，现状监测期间项目区各测点臭气浓度、氨、硫化氢、非甲烷总烃、HCl、TSP、甲醇均未出现超标现象，满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求及修改单要求。

综合可知，项目区域环境空气质量不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求及修改单要求。

4.1.3 污染气象分析

无棣气象站位于 117°37'E、37°45'N，台站类别属一般站，站台号为 54722。据调查，该气象站周围地理环境与气候条件与项目区周围基本一致，且气象站距离本项目较近，该气象站气象资料具有较好的适用性。无棣近 20 年（2000-2019

年) 年最大风速为 27.5m/s (2001 年 4 月 19 日), 极端最高气温和极端最低气温分别为 41℃ (2005 年) 和 -18.6℃ (2016 年), 日最大降水量为 193.30mm (2005 年); 近 20 年其它主要气候统计资料见表 4.1-10, 无棣近 20 年各风向频率见表 4.1-11, 图 4.1-2 为无棣近 20 年风向频率玫瑰图。

表 4.1-10 无棣气象站近 20 年 (2000~2019 年) 主要气候要素统计

月份及项目	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
平均风速 (m/s)	3.28	3.15	3.19	2.83	2.89	2.8	2.81	2.72	2.79	2.78
平均气温 (℃)	13.33	13.34	13.62	13.01	13.49	13.31	13.75	13.74	13.36	13.5
平均相对湿度 (%)	65.08	65.67	62.75	67.25	65.42	58	63.5	64.33	60.17	61.58
平均降水量 (mm)	402.1	429.8	237.5	936.5	699.6	736.7	600.1	505.1	450.6	748.9
平均日照时数 (h)	2746.90	2503.5	2520.2	2187.3	2390.9	2629.9	2201.1	2303.2	2176.5	2490.5
月份及项目	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
平均风速 (m/s)	2.81	2.36	2.34	2.33	2.29	2.29	2.08	2.07	2.04	1.93
平均气温 (℃)	12.92	13.22	13.14	13.3	14.53	13.95	14.04	14.47	14.03	14.46
平均相对湿度 (%)	61.92	58.75	61.08	67.83	65.25	65.33	62.39	59.22	59.59	56.93
平均降水量 (mm)	692.5	489.3	776.2	678.6	527.5	701.3	731.3	569.4	593.6	534.1
平均日照时数 (h)	2401.2	2327.6	2245.7	2224.5	2343.2	2317.1	2453.2	2512.1	2482.5	2512.4

表 4.1-11 无棣气象站近 20 年 (2000~2019 年) 各风向频率

风向风频(%)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
NNE	2.69	1.91	2.78	2.08	1.34	4.26	4.87	3.79	4.56	4.18
NE	8.02	7.08	6.7	7.85	7.08	4.18	5.78	3.88	5.19	5.41
ENE	4.52	4.91	4.7	2.06	2	5.43	7.7	6.46	6.5	6.66
E	7.69	8.24	8.11	7.02	6.25	5.51	7.45	7.79	6.33	7.91
ESE	3.10	2.58	3.13	3.1	2.05	3.84	5.87	6.46	4.67	3.91
SE	10.02	8.16	7.53	11.13	8.75	6.84	5.95	5.63	5.42	6.09
SSE	2.93	2.46	2.31	2.52	1.38	5.68	5.87	4.79	6.17	6.08
S	11.85	9.91	11.11	12.19	12.67	6.43	6.87	4.88	8.17	8.24
SSW	3.52	4.62	3.61	2.76	1.38	8.68	7.78	7.13	8.33	7.16
SW	13.02	15.58	13.03	14.27	18.83	7.01	7.28	5.88	6.83	9.99
WSW	3.12	3.99	3.76	2.27	1.96	10.84	8.87	8.79	9.92	9.58
W	6.69	7.91	8.53	9.85	8.42	8.56	6.28	10.04	6.25	6.58
WNW	3.67	3.46	2.85	1.85	2.08	6.01	4.41	6.29	5	3.41
NW	6.60	6.58	6.53	8.02	9.25	6.84	4.28	4.41	4	4.66
NNW	4.10	3.36	4.86	2.52	1.92	5.01	4.53	5.79	6.75	5.74
N	5.10	3.91	5.11	4.19	5.67	4.09	4.7	6.79	5.25	3.33
C	3.34	5.35	5.33	6.31	8.96	0.81	1.22	1.16	0.66	1.09
风向风频(%)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
NNE	4.18	5.59	4.61	5.1	3.92	5.6	4.82	4.5	4.5	3.66

NE	6.57	7.43	7.45	4.6	6.17	7.01	6.66	6.25	8.58	4.82
ENE	8.01	8.59	11.2	11.18	11.34	11.18	11.99	9.83	11	11.57
E	8.26	5.26	6.36	5.76	7.92	5.6	5.91	5	4.67	6.16
ESE	3.94	4.59	5.61	3.6	3.17	4.18	4.57	4.33	5.83	6.41
SE	7.34	5.76	5.78	6.51	6	5.18	6.07	6.33	7.33	7.24
SSE	6.59	7.18	8.2	6.6	6.17	6.43	7.16	6.83	7.75	5.99
S	7.09	7.26	6.86	8.68	6.67	4.35	6.16	4.75	4.42	2.99
SSW	6.93	6.93	5.53	5.51	5.09	4.35	4.74	4.33	4.67	2.99
SW	8.26	8.01	7.03	7.1	8.09	8.43	7.57	8.66	7.08	7.16
WSW	6.43	7.93	5.86	9.93	11.25	10.68	9.24	12.91	8	12.74
W	6.51	5.43	5.4	6.85	7.09	7.26	6.74	6	5.25	7.91
WNW	4.57	5.74	4.95	4.6	3.92	4.01	3.57	3.33	3.5	3.82
NW	4.48	5.01	6.53	5.35	4.5	5.56	4.16	5.33	4.17	4.41
NNW	6.03	4.59	3.53	4.3	4.01	4.85	3.74	4.58	3.92	4.32
N	3.59	3.56	3.86	3.12	3.09	3.43	3.16	3.16	3.17	3.24
C	0.25	1.13	1.21	1.22	1.62	1.91	2.49	2.91	4.83	3.82

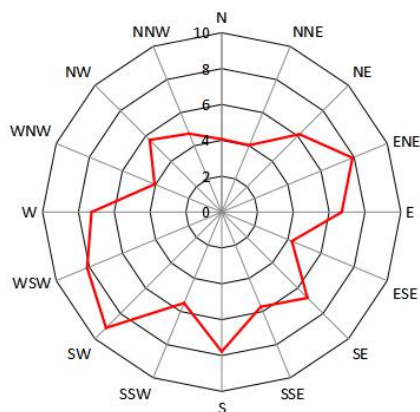


图4.1-2 无棣近20年（2000～2019年）风向频率玫瑰图

4.2 地表水环境质量监测与评价

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中要求，废水不外排评价等级为三级 B，可不开展区域污染源调查。

4.2.1 地表水环境质量现状监测

地表水质量现状监测数据引用德惠新河大山断面 2020 年 1 月-9 月的例行监测数据。大山断面位置见图 4.2-1。

4.2.2 监测断面布设及监测因子

例行数据选取德惠新河大山断面为监测断面，监测因子包括：高锰酸盐指数、生化需氧量、氨氮、油类、挥发酚、总汞、铅、化学需氧量、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、镉、六价铬、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物。

4.2.3 监测时间

选取 2020 年 1 月-9 月的例行监测数据。

4.2.4 地表水环境质量现状评价

1、评价方法

德惠新河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。

水质评价方法本着简单、合理、直观的原则，采用水质指数法进行评价，计算模式如下：

①评价标准为定值的单项水质参数 i 在 j 点的标准指数 S_{ij} ，用下式计算：

$$S_{i,j} = c_{i,j} / c_{s,i}$$

式中： C_{ij} —— i 污染物在 j 点的实测浓度，mg/L；

$C_{s,i}$ —— i 污染物评价标准，mg/L。

②pH 值标准指数 $S_{pH,j}$ 的计算可用下式：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： pH_j ——为 j 点的 pH 值；

pH_{su} ——为评价标准中规定的 pH 值上限；

pH_{sd} ——为评价标准中规定的 pH 值下限。

2、评价标准

根据水体的功能要求，监测断面德惠新河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。具体见表 4.2-1。

表 4.2-1 地表水现状评价执行标准表

污染物名称	IV 类标准值 (mg/L)	标准来源
pH 值 (无量纲)	6-9	《地表水环境质量标准》

高锰酸盐指数	10	
化学需氧量	30	
五日生化需氧量	6	
氨氮	1.5	
总氮	1.5	
总磷	0.3	
硫化物	0.5	
石油类	0.5	
氟化物	1.5	
氰化物	0.2	
挥发酚	0.01	
砷	0.1	
六价铬	0.05	
汞	0.001	
铅	0.05	
镉	0.005	
铜	1.0	
锌	2.0	
硒	0.02	
阴离子表面活性剂	0.3	

3、监测结果及评价

监测结果见表 4.2-2，评价结果见表 4.2-3。

表 4.2-2 地表水现状常规因子监测结果一览表

监测日期	监测因子										
	pH 值 (无量纲)	高锰酸盐 指数 mg/L	化学需氧 量 mg/L	五日生化 需氧量 mg/L	阴离子表 面活性剂 mg/L	氨氮 mg/L	石油类 mg/L	挥发酚 mg/L	汞 mg/L	铅 mg/L	氰化物 mg/L
2020 年 1 月	8	2.5	12	2.0	0.06	0.38	0.01	0.0002	0.00002	0.0003	0.002
2020 年 2 月	8	5.2	12	2.0	0.06	0.13	0.01	0.0002	0.00002	0.0003	0.002
2020 年 3 月	8	3.3	10	1.3	0.02	0.22	0.01	0.0002	0.00002	0.00004	0.002
2020 年 4 月	8	5.2	21	2.9	0.17	0.14	0.01	0.0026	0.00002	0.006	0.002
2020 年 5 月	8	5.2	21	2.9	0.17	0.14	0.01	0.0026	0.00002	0.006	0.002
2020 年 6 月	8	5.2	21	2.9	0.17	0.14	0.01	0.0026	0.00002	0.006	0.002
2020 年 7 月	8	5.2	21	4.3	0.08	0.62	0.01	0.0007	0.00002	0.0002	0.002
2020 年 8 月	9	—	11	4.6	0.08	0.31	0.01	0.0015	0.00002	0.003	0.002
2020 年 9 月	8	—	11	4.2	0.06	0.18	0.005	0.0018	0.00002	0.00004	0.002
监测日期	监测因子										
	硫化物 mg/L	总氮 mg/L	总磷 mg/L	铜 mg/L	锌 mg/L	氟化物 mg/L	硒 mg/L	砷 mg/L	镉 mg/L	六价铬 mg/L	
2020 年 1 月	0.002	4.30	0.04	0.002	0.018	0.45	0.0002	0.0019	0.00006	0.002	
2020 年 2 月	0.002	7.44	0.04	0.002	0.018	0.45	0.0002	0.0019	0.00006	0.002	
2020 年 3 月	0.002	3.00	0.03	0.003	0.002	0.53	0.0002	0.0027	0.00002	0.002	
2020 年 4 月	0.002	5.34	0.06	0.001	0.005	0.55	0.0002	0.0028	0.00002	0.002	
2020 年 5 月	0.002	5.34	0.06	0.001	0.005	0.55	0.0002	0.0028	0.00002	0.002	
2020 年 6 月	0.002	5.34	0.06	0.001	0.005	0.55	0.0002	0.0028	0.00002	0.002	
2020 年 7 月	0.002	1.43	0.01	0.002	0.007	0.55	0.0002	0.0013	0.00002	0.002	

2020 年 8 月	0.002	3.13	0.11	0.001	0.002	0.48	0.0002	0.0036	0.00007	0.002	
2020 年 9 月	0.002	1.79	0.06	0.001	0.001	0.52	0.0005	0.0049	0.00002	0.002	

表 4.2-3 地表水环境质量现状评价结果表

监测因子	监测断面	浓度范围 (mg/L)	污染指数			超标率 (%)
			最小值	最大值	平均值	
pH 值 (无量纲)	大山 断面	8-9	0.5	1	0.56	0
高锰酸盐指数		2.5-5.2	0.25	0.52	0.45	0
化学需氧量		10-21	0.33	0.7	0.52	0
五日生化需氧量		1.3-4.6	0.22	0.77	0.5	0
氨氮		0.13-0.62	0.09	0.41	0.17	0
石油类		0.005-0.01	0.01	0.02	0.02	0
汞		0.00002	0.02	0.02	0.02	0
铅		0.00004-0.006	0.0008	0.12	0.05	0
阴离子表面活性剂		0.02-0.17	0.07	0.57	0.32	0
挥发酚		0.0002-0.0026	0.02	0.26	0.14	0
总氮		1.43-7.44	0.95	4.96	2.75	88.89
总磷		0.01-0.11	0.1	0.37	0.17	0
铜		0.001-0.003	0.001	0.003	0.002	0
锌		0.001-0.018	0.0005	0.009	0.0035	0
氟化物		0.45-0.55	0.3	0.37	0.34	0
硒		0.0002-0.0005	0.01	0.025	0.01	0
砷		0.0013-0.0049	0.013	0.049	0.027	0
镉		0.00002-0.00007	0.004	0.014	0.007	0
六价铬		0.002	0.04	0.04	0.04	0
氰化物		0.002	0.01	0.01	0.01	0
硫化物		0.002	0.004	0.004	0.004	0

由现状评价结果可以看出，德惠新河大山监测断面总氮出现超标情况，其他指标不超标，德惠新河水质目前不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。总氮超标主要是由于德惠新河沿岸生活、农业养殖排污造成的。

4.3 地下水环境现状监测与评价

4.3.1 地下水环境现状监测

4.3.1.1 监测点位

项目所在区域地下水流向大致为西南向东北，为了解项目建设地点周

围地下水情况，在附近共布设 11 个监测点，采取浅层地下水。监测布点情况见图 4.3-1、表 4.3-1。

表 4.3-1 地下水监测布点一览表

编号	测点位置	相对方位	相对距离 (m)	布设意义
1#	厂址	—	—	了解厂址水质、水位
2#	杨姑娘村	SW	1160	了解厂址上游地下水水质、水位
3#	王干家村	NE	2140	了解厂址下游地下水水质、水位
4#	正海集团东侧空地 (E117.792°, N37.956°)	NW	580	了解厂址两侧地下水水质、水位
5#	常西家村	SE	1040	了解厂址两侧地下水水质、水位
6#	常北家村	E	1340	水位监测点
7#	常南家村	SE	1420	
8#	小苟家村	SSW	2810	
9#	柳堡镇常家小学	SE	2230	
10#	园区3号监控井	W	360	
11#	园区12号监控井	N	2450	

4.3.1.2 监测项目

1#~5#监测项目： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（ COD_{Mn} 法，以 O_2 计）、硫酸盐、总大肠菌群、菌落总数、甲醇，共 30 项，同时测量井深、埋深、地下水位、水温。

6#~11#监测项目：水位、井深、埋深、水温。

4.3.1.3 监测时间及监测频次

监测时间频率：于 2020 年 3 月 28 日~3 月 29 日进行，监测 2 天，每天采样 1 次。

4.3.1.4 监测分析方法

监测项目分析按照《生活饮用水标准检验方法》（GB5750.2-2006）、《环境水质监测质量保证手册》及《水和废水监测分析方法（第四版）》中的有关规定执行。具体见表 4.3-2。

表 4.3-2 地下水水质监测分析方法

监测项目	标准代号	方法名称	检出限
钾	HJ 776-2015	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	0.05 mg/L
钠			0.12 mg/L
钙			0.02 mg/L
镁			0.003 mg/L
铁			0.01 mg/L
锰			0.01 mg/L
CO ₃ ²⁻	DZ/T 0064.49-1993	地下水水质检验方法 滴定法测定 碳酸根、重碳酸根和氢氧根	5 mg/L
HCO ₃ ⁻			5 mg/L
氯化物	GB/T 5750.5-2006(2.1)	生活饮用水标准检验方法 无机 非金属指标（硝酸银容量法）	1.0 mg/L
硫酸盐	GB/T 5750.5-2006(3.2)	生活饮用水标准检验方法 无机 非金属指标（离子色谱法）	0.75 mg/L
pH 值	GB/T 5750.4-2006（5.1）	生活饮用水标准检验方法 感官 性状和物理指标（玻璃电极法）	/
氨氮	HJ 535-2009	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光 光度法	0.025 mg/L
硝酸盐	GB/T 5750.5-2006(5.3)	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（离子色谱法）	0.15 mg/L
亚硝酸盐 氮	GB/T 7493-1987	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	0.003 mg/L
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	0.0003 mg/L
氰化物	GB/T 5750.5-2006（4.1）	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（异烟酸- 吡啶啉酮分光光度法）	0.002 mg/L
砷	GB/T 5750.6-2006(6.1)	生活饮用水标准检验方法 金属指标（氢化物原子荧光法）	1.0 µg/L
汞	GB/T 5750.6-2006(8.1)	生活饮用水标准检验方法 金属指标（原子荧光法）	0.1 µg/L
六价铬	GB/T 5750.6-2006(10.1)	生活饮用水标准检验方法 金属 指标（二苯碳酰二肼分光光度法）	0.004 mg/L
铅	GB/T 5750.6-2006(11.1)	生活饮用水标准检验方法 金属指 标（无火焰原子吸收分光光度法）	2.5 µg/L
氟化物	GB/T 5750.5-2006(3.2)	生活饮用水标准检验方法 无机 非金属指标（离子色谱法）	0.1 mg/L
镉	GB/T 5750.6-2006(9.1)	生活饮用水标准检验方法 金属指 标（无火焰原子吸收分光光度法）	0.5 µg/L
溶解性 总固体	GB/T 5750.4-2006(8.1)	生活饮用水标准检验方法 感官 性状和物理指标（称量法）	/
耗氧量	GB/T 5750.7-2006（1.2）	生活饮用水标准检验方法 有机物 综合指标（碱性高锰酸钾滴定法）	0.05 mg/L
总大肠菌 群	GB/T 5750.12-2006(2.1)	生活饮用水标准检验方法 微生物指标（多管发酵法）	2MPN/100mL
细菌总数	GB/T 5750.12-2006(1.1)	生活饮用水标准检验方法 微生物指标（平皿计数法）	/
总硬度	GB/T 5750.4-2006（7.1）	生活饮用水标准检验方法	1.0 mg/L

		感官性状和物理指标 (乙二胺四乙酸二钠滴定法)	

4.3.1.5 监测结果

现状监测期间水文参数见表 4.3-3，水质监测结果见表 4.3-4。

表 4.3-3 监测点位水文参数

日期	监测点位	井深(m)	埋深(m)	水温(℃)
2020.03.28	厂址	5	5	17.3
2020.03.29		5	5	17.1
2020.03.28	杨姑娘村	6	5	16.5
2020.03.29		6	5	16.0
2020.03.28	王干家村	5	4	16.4
2020.03.29		5	4	16.1
2020.03.28	正海集团东侧空地	7	5	15.9
2020.03.29		7	5	16.2
2020.03.28	常西家村	6	5	17.0
2020.03.29		6	5	16.7
2020.03.28	常北家村	5	4	17.2
2020.03.29		5	4	17.1
2020.03.28	常南家村	7	4	16.5
2020.03.29		7	4	16.7
2020.03.28	小苟家村	6	5	17.5
2020.03.29		6	5	17.6
2020.03.28	柳堡镇常家小学	5	4	16.4
2020.03.29		5	4	16.8
2020.03.28	园区 3#监控井	7	6	17.0
2020.03.29		7	6	16.8
2020.03.28	园区 12#监控井	8	6	17.6
2020.03.29		8	6	17.5

表 4.3-4 (a) 地下水现状监测结果表

监测点位		1#厂址	
监测日期和频次		2020 年 03 月 28 日	2020 年 03 月 29 日
序号	监测项目	监测结果	
1	钾(mg/L)	49.2	49.9
2	钠(mg/L)	4.17×10^3	4.17×10^3
3	钙(mg/L)	264	266
4	镁(mg/L)	694	693
5	pH 值(无量纲)	7.35	7.28
6	总硬度(mg/L)	3.49×10^3	3.44×10^3
7	溶解性总固体(mg/L)	1.54×10^4	1.54×10^4
8	耗氧量(mg/L)	1.38	1.27
9	硝酸盐(mg/L)	0.464	0.476
10	亚硝酸盐氮(mg/L)	0.003	0.004
11	氯化物(mg/L)	6.94×10^3	6.88×10^3
12	硫酸盐(mg/L)	1.74×10^3	1.67×10^3
13	氨氮(mg/L)	0.458	0.474
14	氰化物(mg/L)	ND	ND
15	挥发酚(mg/L)	ND	ND
16	砷($\mu\text{g/L}$)	ND	ND
17	铅($\mu\text{g/L}$)	7.42	5.16

18	汞($\mu\text{g/L}$)	ND	ND
19	六价铬(mg/L)	0.008	0.009
20	镉($\mu\text{g/L}$)	2.49	2.40
21	铁(mg/L)	0.01	0.01
22	锰(mg/L)	0.09	0.06
23	总大肠菌群(个/L)	ND	ND
24	细菌总数(CFU/mL)	68	65
25	氟化物(mg/L)	0.571	0.521
26	CO_3^{2-} (mg/L)	0	0
27	HCO_3^- (mg/L)	698	681
28	甲醇(mg/L)	ND	ND
备注：“ND”表示未检出（小于检出限）。			

表 4.3-4 (b) 地下水现状监测结果表

监测点位		2#杨姑娘村	
监测日期和频次		2020 年 03 月 28 日	2020 年 03 月 29 日
序号	监测项目	监测结果	
1	钾(mg/L)	36.3	36.3
2	钠(mg/L)	1.68×10^3	1.67×10^3
3	钙(mg/L)	254	252
4	镁(mg/L)	214	212
5	pH 值(无量纲)	7.26	7.38
6	总硬度(mg/L)	1.47×10^3	1.45×10^3
7	溶解性总固体(mg/L)	6.22×10^3	6.23×10^3
8	耗氧量(mg/L)	1.34	1.40
9	硝酸盐(mg/L)	14.9	15.3
10	亚硝酸盐氮(mg/L)	0.030	0.032
11	氯化物(mg/L)	2.64×10^3	2.59×10^3
12	硫酸盐(mg/L)	606	603
13	氨氮(mg/L)	0.345	0.371
14	氰化物(mg/L)	ND	ND
15	挥发酚(mg/L)	0.0004	0.0005
16	砷($\mu\text{g/L}$)	1.37	1.32
17	铅($\mu\text{g/L}$)	1.29	2.26
18	汞($\mu\text{g/L}$)	ND	ND
19	六价铬(mg/L)	ND	ND
20	镉($\mu\text{g/L}$)	1.13	1.09
21	铁(mg/L)	0.01	0.01
22	锰(mg/L)	0.06	0.06
23	总大肠菌群(个/L)	ND	ND
24	细菌总数(CFU/mL)	49	52
25	氟化物(mg/L)	0.572	0.516
26	CO_3^{2-} (mg/L)	0	0
27	HCO_3^- (mg/L)	506	489
28	甲醇(mg/L)	ND	ND
备注：“ND”表示未检出（小于检出限）。			

表 4.3-4 (c) 地下水现状监测结果表

监测点位		3#王干家村	
监测日期和频次		2020 年 03 月 28 日	2020 年 03 月 29 日
序号	监测项目	监测结果	
1	钾(mg/L)	40.1	40.2
2	钠(mg/L)	2.31×10^3	2.30×10^3
3	钙(mg/L)	262	267
4	镁(mg/L)	332	329
5	pH 值(无量纲)	7.41	7.50
6	总硬度(mg/L)	1.73×10^3	1.76×10^3
7	溶解性总固体(mg/L)	6.96×10^3	6.94×10^3
8	耗氧量(mg/L)	1.52	1.43
9	硝酸盐(mg/L)	14.2	14.2
10	亚硝酸盐氮(mg/L)	0.030	0.028
11	氯化物(mg/L)	3.18×10^3	3.22×10^3
12	硫酸盐(mg/L)	741	739
13	氨氮(mg/L)	0.217	0.238
14	氰化物(mg/L)	ND	ND
15	挥发酚(mg/L)	ND	ND
16	砷($\mu\text{g/L}$)	1.56	1.50
17	铅($\mu\text{g/L}$)	7.74	8.07
18	汞($\mu\text{g/L}$)	ND	ND
19	六价铬(mg/L)	0.004	0.005
20	镉($\mu\text{g/L}$)	4.71	4.47
21	铁(mg/L)	ND	ND
22	锰(mg/L)	0.08	0.08
23	总大肠菌群(个/L)	ND	ND
24	细菌总数(CFU/mL)	81	86
25	氟化物(mg/L)	0.446	0.505
26	CO_3^{2-} (mg/L)	0	0
27	HCO_3^- (mg/L)	528	539
28	甲醇(mg/L)	ND	ND
备注：“ND”表示未检出（小于检出限）。			

表 4.3-4 (d) 地下水现状监测结果表

监测点位		4#正海集团东侧空地	
监测日期和频次		经度：117°47'31.20" 纬度：37°57'21"60"	
序号	监测项目	2020 年 03 月 28 日	2020 年 03 月 29 日
序号	监测项目	监测结果	
1	钾(mg/L)	47.8	47.5
2	钠(mg/L)	3.59×10^3	3.59×10^3
3	钙(mg/L)	263	260
4	镁(mg/L)	558	540
5	pH 值(无量纲)	7.38	7.21
6	总硬度(mg/L)	3.05×10^3	3.12×10^3
7	溶解性总固体(mg/L)	1.29×10^4	1.30×10^4
8	耗氧量(mg/L)	1.54	1.65
9	硝酸盐(mg/L)	7.30	6.70
10	亚硝酸盐氮(mg/L)	0.018	0.019

11	氯化物(mg/L)	6.13×10 ³	6.07×10 ³
12	硫酸盐(mg/L)	1.46×10 ³	1.46×10 ³
13	氨氮(mg/L)	0.217	0.238
14	氰化物(mg/L)	ND	ND
15	挥发酚(mg/L)	0.0007	0.0009
16	砷(μg/L)	ND	ND
17	铅(μg/L)	7.10	6.45
18	汞(μg/L)	ND	ND
19	六价铬(mg/L)	0.005	0.007
20	镉(μg/L)	3.29	3.29
21	铁(mg/L)	ND	ND
22	锰(mg/L)	0.06	0.06
23	总大肠菌群(个/L)	ND	ND
24	细菌总数(CFU/mL)	77	74
25	氟化物(mg/L)	0.537	0.488
26	CO ₃ ²⁻ (mg/L)	0	0
27	HCO ₃ ⁻ (mg/L)	649	631
28	甲醇(mg/L)	ND	ND
备注：“ND”表示未检出（小于检出限）。			

表 4.3-4 (e) 地下水现状监测结果表

监测点位		5#常西家村	
监测日期和频次		2020 年 03 月 28 日	2020 年 03 月 29 日
序号	监测项目	监测结果	
1	钾(mg/L)	37.4	36.8
2	钠(mg/L)	1.76×10 ³	1.78×10 ³
3	钙(mg/L)	274	278
4	镁(mg/L)	225	230
5	pH 值(无量纲)	7.19	7.26
6	总硬度(mg/L)	1.46×10 ³	1.41×10 ³
7	溶解性总固体(mg/L)	5.68×10 ³	5.64×10 ³
8	耗氧量(mg/L)	1.33	1.26
9	硝酸盐(mg/L)	15.8	16.5
10	亚硝酸盐氮(mg/L)	0.040	0.042
11	氯化物(mg/L)	2.84×10 ³	2.81×10 ³
12	硫酸盐(mg/L)	603	605
13	氨氮(mg/L)	0.206	0.217
14	氰化物(mg/L)	ND	ND
15	挥发酚(mg/L)	ND	ND
16	砷(μg/L)	1.87	1.81
17	铅(μg/L)	6.13	4.84
18	汞(μg/L)	ND	ND
19	六价铬(mg/L)	ND	ND
20	镉(μg/L)	2.04	2.04
21	铁(mg/L)	ND	ND
22	锰(mg/L)	0.07	0.06
23	总大肠菌群(个/L)	ND	ND
24	细菌总数(CFU/mL)	90	92
25	氟化物(mg/L)	0.522	0.505

26	CO ₃ ²⁻ (mg/L)	0	0
27	HCO ₃ ⁻ (mg/L)	507	524
28	甲醇(mg/L)	ND	ND
备注：“ND”表示未检出（小于检出限）。			

4.3.2 地下水现状评价

4.3.2.1 评价因子及评价标准

本次评价标准采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。甲醇、钾、钙、镁、CO₃²⁻、HCO₃⁻无相关质量标准，仅留作本底值；总大肠菌群、汞、氰化物均未检出，本次环评不再进行评价。本次评价选取钠、氯化物、硫酸盐、pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐氮、挥发酚、砷、汞、六价铬、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、菌落总数、总硬度（以 CaCO₃ 计）作为评价因子。

地下水环境质量标准详见表 4.3-5。

表 4.3-5 地下水评价标准

项目	单位	标准值	项目	单位	标准值
钠	mg/L	≤200	铁	mg/L	≤0.3
氯化物	mg/L	≤250	锰	mg/L	≤0.10
硫酸盐	mg/L	≤250	溶解性总固体	mg/L	≤1000
pH 值	无量纲	6.5~8.5	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	mg/L	≤3.0
氨氮	mg/L	≤0.50	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	≤450
硝酸盐	mg/L	≤20.0	镉	mg/L	≤0.005
亚硝酸盐	mg/L	≤1.0	菌落总数	CFU/mL	≤100
挥发性酚类	mg/L	≤0.002	砷	mg/L	≤0.01
六价铬	mg/L	≤0.05	铅	mg/L	≤0.01
氟化物	mg/L	≤1.0	—	—	—

4.3.2.2 评价方法

评价方法：采用标准指数法进行现状评价。

(1) 计算公式

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

式中：P_i--第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i--第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}--第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

(2) pH 值标准指数的计算公式

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{ 时}$$

式中：P_{pH}--pH 的标准指数；
 pH--pH 监测值；
 pH_{sd}--标准中规定的 pH 值下限；
 pH_{su}--标准中规定的 pH 值上限。

(3) 现状评价

地下水现状统计结果见表 4.3-6，评价结果见表 4.3-7。

表 4.3-6 地下水水质现状评价结果一览表

监测项目	统计结果							
	样本数量	最大值 mg/L	最小值 mg/L	均值 mg/L	标准值 mg/L	标准差	超标率 (%)	检出率 (%)
钠	10	4170	1670	2702	200	1056.69	100	100
氨氮	10	0.474	0.206	0.298	0.5	0.105	0	100
硝酸盐	10	16.5	0.464	10.6	20	6.32	0	100
亚硝酸盐氮	10	0.042	0.003	0.025	1	0.013	0	100
硫酸盐	10	1740	603	1023	250	492	100	100
氯化物	10	6940	2590	4330	250	1902	100	100
总硬度	10	3490	1410	2238	450	909.08	100	100
氟化物	10	0.572	0.446	0.518	1	0.037	0	100
溶解性总固体	10	15400	5640	9437	1000	4181	100	100
挥发性酚类	10	0.0009	0.00015	0.00034	0.002	0.00028	0	40
砷	10	0.0019	0.0003	0.0011	0.01	0.0006	0	60
铅	10	0.0081	0.0013	0.0056	0.01	0.0023	0	100
镉	10	0.0047	0.0011	0.0027	0.005	0.0012	0	100
铁	10	0.01	0.005	0.007	0.3	0.003	0	40
耗氧量	10	1.65	1.26	1.412	3	0.125	0	100

六价铬	10	0.009	0.002	0.0046	0.05	0.003	0	60
锰	10	0.09	0.06	0.068	0.1	0.011	0	100
细菌总数	10	92	49	73.4	100	14.92	0	100

表 4.3-7 地下水监测结果标准指数评价表

监测点位	1#厂址		2#杨姑娘村		3#王干家村		4#正海集团东侧空地		5#常西家村	
监测日期	评价结果		评价结果		评价结果		评价结果		评价结果	
监测项目	2020.3.28	2020.3.29	2020.3.28	2020.3.29	2020.3.28	2020.3.29	2020.3.28	2020.3.29	2020.3.28	2020.3.29
钠	20.85	20.85	8.4	8.35	11.55	11.5	17.95	17.95	8.8	8.9
pH 值	0.233	0.187	0.173	0.253	0.273	0.333	0.253	0.14	0.127	0.173
氨氮	0.916	0.948	0.69	0.742	0.434	0.476	0.876	0.834	0.412	0.434
硝酸盐	0.0232	0.0238	0.745	0.765	0.71	0.71	0.365	0.335	0.79	0.825
亚硝酸盐氮	0.003	0.004	0.03	0.032	0.03	0.028	0.018	0.019	0.04	0.042
硫酸盐	6.96	6.68	2.424	2.412	2.964	2.956	5.84	5.84	2.412	2.42
氯化物	27.76	27.52	10.56	10.36	12.72	12.88	24.52	24.28	11.36	11.24
总硬度	7.76	7.64	3.27	3.22	3.84	3.91	6.78	6.93	3.24	3.13
氟化物	0.571	0.521	0.572	0.516	0.446	0.505	0.537	0.488	0.522	0.505
溶解性总固体	15.4	15.4	6.22	6.23	6.96	6.94	12.9	13	5.68	5.64
挥发酚	0.075	0.075	0.2	0.25	0.075	0.075	0.35	0.45	0.075	0.075
砷	0.05	0.05	0.137	0.132	0.156	0.15	0.05	0.05	0.187	0.181
铅	0.742	0.516	0.129	0.226	0.774	0.807	0.71	0.645	0.613	0.484
镉	0.498	0.48	0.226	0.218	0.942	0.894	0.658	0.658	0.408	0.408
铁	0.033	0.033	0.033	0.033	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017

锰	0.9	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.6	0.6	0.7	0.6
六价铬	0.16	0.18	0.04	0.04	0.08	0.1	0.1	0.14	0.04	0.04
耗氧量	0.46	0.423	0.447	0.467	0.507	0.477	0.513	0.55	0.443	0.42
菌落总数	0.68	0.65	0.49	0.52	0.81	0.86	0.77	0.74	0.9	0.92
注：未检出以检出限的一半计，挥发酚为 0.00015mg/L，氰化物为 0.001mg/L，砷为 0.5μg/L，铁为 0.005mg/L，六价铬为 0.002mg/L。										

从表 4.3-7 可以看出，pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐氮、氰化物、砷、铅、镉、锰、铁、汞、耗氧量、六价铬、氟化物、总大肠菌群、挥发酚均不超标，各监测点位钠、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、菌落总数、总硬度（以 CaCO_3 计）均有超标现象，评价区域地下水总体水质已不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准。

经分析，钠、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度（以 CaCO_3 计）超标在评价区内具有普遍性，与当地的水文地质条件影响有关。

4.4 声环境质量现状调查与评价

4.4.1 噪声现状监测

4.4.1.1 监测布点

本项目在拟建厂区的东、南、西、北厂界各布设一个监测点。监测布点见图 4.4-1，各测点设置情况见表 4.4-1。

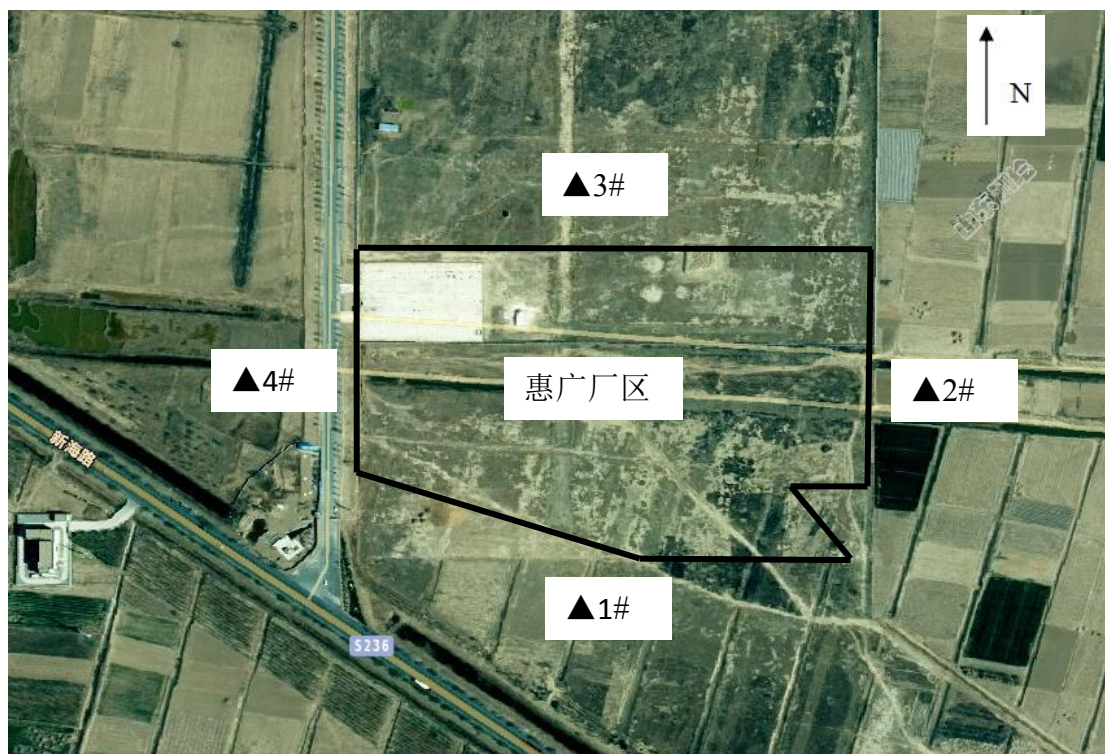


图 4.4-1 噪声现状监测点位图

表 4.4-1 噪声现状监测点设置一览表

编号	点位名称	距拟设厂界距离	意义
1#	南厂界	1m	了解南厂界外 1m 处噪声现状
2#	东厂界	1m	了解东厂界外 1m 处噪声现状
3#	北厂界	1m	了解北厂界外 1m 处噪声现状
4#	西厂界	1m	了解西厂界外 1m 处噪声现状

4.4.1.2 监测项目

声环境质量现状、工业企业厂界等效连续 A 声级。

4.4.1.3 监测时间及方法

山东神盾环境测评有限公司于 2020 年 3 月 30 日~31 日对本项目厂区四周的噪声进行了监测，厂界声环境监测为 2 天，白天和夜间各进行 2 次，测量时无雨、

且风力小于 4 级。测量方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规定进行。

表 4.4-2 监测方法和依据

监测项目	分析方法及依据	使用仪器	最低检出限
环境噪声	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	HS6288E 噪声分析仪(034)	—

4.4.1.4 监测结果

噪声监测统计结果见表 4.4-3。

表 4.4-3 噪声现状监测结果表

测间最大风速	1.9 m/s			
监测日期和频次	2020 年 03 月 30 日			
	昼间		夜间	
测点名称	监测结果 Leq（dB(A)）			
南厂界▲1#	09:08~09:18	54.7	03:13~03:23	48.9
东厂界▲2#	09:23~09:33	54.2	03:27~03:37	45.6
北厂界▲3#	09:42~09:52	55.9	03:39~03:49	47.6
西厂界▲4#	10:02~10:22	54.4	03:55~04:15	47.6
南厂界▲1#	13:31~13:41	54.0	04:18~04:28	49.5
东厂界▲2#	13:47~13:57	55.2	04:35~04:45	48.7
北厂界▲3#	14:02~14:12	54.4	04:52~05:02	46.9
西厂界▲4#	14:26~14:46	55.2	05:10~05:30	47.2
监测日期和频次	2020 年 03 月 31 日			
	昼间		夜间	
测点名称	监测结果 Leq（dB(A)）			
南厂界▲1#	09:19~09:29	53.6	02:38~02:48	48.2
东厂界▲2#	09:36~09:46	54.7	02:57~03:07	46.6
北厂界▲3#	09:52~10:02	55.8	03:11~03:21	49.8
西厂界▲4#	10:12~10:32	55.0	03:26~03:46	47.5
南厂界▲1#	13:22~13:32	52.7	03:58~04:08	46.3
东厂界▲2#	13:39~13:49	55.7	04:16~04:26	46.1
北厂界▲3#	13:53~14:03	53.7	04:36~04:46	46.7
西厂界▲4#	14:09~14:29	54.5	04:52~05:12	46.7

4.4.2 噪声环境现状评价

4.4.2.1 评价标准

噪声现状评价：《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准，即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)。

4.4.2.2 评价方法

评价方法采用超标值法，计算公式为

$$P=L_d(L_n)-L_b$$

式中：P-超标值，dB(A)；

L_d -昼间等效声级，dB(A)；

L_n -夜间等效声级，dB(A)；

L_b -噪声评价标准，dB(A)。

4.4.2.3 评价结果

噪声现状评价结果见表 4.4-4。

表 4.4-4 噪声现状评价结果表 单位：dB(A)

监测时间	监测点位	昼间			夜间		
		现状值	标准值	超标值	现状值	标准值	超标值
2020.3.30	1#	54.7	65	-10.3	48.9	55	-6.1
	2#	54.2		-10.8	45.6		-9.4
	3#	55.9		-9.1	47.6		-7.4
	4#	54.4		-10.6	47.6		-7.4
	1#	54.0		-11	49.5		-5.5
	2#	55.2		-9.8	48.7		-6.3
	3#	54.4		-10.6	46.9		-8.1
	4#	55.2		-9.8	47.2		-7.8
2020.3.31	1#	53.6		-11.4	48.2		-6.8
	2#	54.7		-10.3	46.6		-8.4
	3#	55.8		-9.2	49.8		-5.2
	4#	55.0		-10	47.5		-7.5
	1#	52.7		-12.3	46.3		-8.7
	2#	55.7		-9.3	46.1		-8.9
	3#	53.7		-11.3	46.7		-8.3
	4#	54.5		-10.5	46.7		-8.3

由评价结果可见，本项目厂界噪声现状监测值昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区标准。

4.5 土壤环境质量现状监测与评价

4.5.1 土壤环境现状监测

4.5.1.1 监测布点

根据项目区周围情况，本次评价在项目占地范围内设置7个监测点位，占地范围外设置4监测点位，共布设11个监测点位，具体布点情况见表4.5-1和图4.5-1。

表 4.5-1 土壤环境现状监测布点

编号	测点位置	方位及距离	备注
1#	厂区内	车间附近	柱状样点；了解厂区土壤现状，柱状点 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5m~3m，每层 1 个样
2#	厂区内	罐区附近	柱状样点；了解厂区土壤现状，柱状点 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5m~3m，每层 1 个样
3#	厂区内	污水处理站附近	柱状样点；了解厂区土壤现状，柱状点 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5m~3m，每层 1 个样
4#	西侧厂界外1m	W/1m	表层样点；了解周边土壤现状，柱状点 0~0.2m
5#	东侧厂界外1m	E/1m	表层样点；了解周边土壤现状，柱状点 0~0.2m
6#	厂区内	装卸区附近	表层样点；了解厂区土壤现状，0~0.2m（建设用地区），每层 1 个样
7#	厂区内	事故水池附近	表层样点；了解厂区土壤现状，0~0.2m（建设用地区），每层 1 个样
8#	厂区内	危废间	柱状样点；了解厂区土壤现状，柱状点 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5m~3m（建设用地区），每层 1 个样
9#	厂区内	盐类仓库	柱状样点；了解厂区土壤现状，柱状点 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5m~3m（建设用地区），每层 1 个样
10#	北侧厂界外1m	N/1m	表层样点；了解厂区周边土壤现状，0~0.2m（农用地），每层 1 个样
11#	南侧厂界外1m	S/1m	表层样点；了解厂区周边土壤现状，0~0.2m（农用地），每层 1 个样

注：厂界内属于工业用地，厂界外现状为农田。

4.5.1.2 监测单位与监测时间

监测单位：山东神盾环境测评有限公司。

重新监测时间：2020 年 11 月 16 日。

4.5.1.3 监测内容与监测频次

监测内容：1#~3#及 6#~9#监测点位监测砷、镉、六价铬、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、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间,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、蔡。

4#~5#及 10#~11#监测点位监测砷、镉、总铬、铜、铅、汞、镍、锌。

土壤理化特性：阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率 K10、容重、孔隙度，共 5 项。

监测频率：采样 1 次。

4.5.1.4 土壤监测和分析方法

采样监测和分析方法按照《环境监测分析方法》、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《土壤元素的近代分析方法》（GB/T17134-1997～GB/T17141-1997，GB/T14550-1993）进行，具体监测分析方法见表 4.5-2。

表 4.5-2 土壤监测分析方法

监测项目	标准代号	标准名称	检出限
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	0.01 mg/kg
镉	GB/T 17141-1997	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	0.01 mg/kg
铜	HJ 491-2019	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	1 mg/kg
铅			10 mg/kg
总铬			4 mg/kg
锌			1 mg/kg
镍			3 mg/kg
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	0.002 mg/kg
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 µg/kg
氯仿			1.1 µg/kg
氯甲烷			1.0 µg/kg
1,1-二氯乙烷			1.2 µg/kg
1,2-二氯乙烷			1.3 µg/kg
1,1-二氯乙烯			1.0 µg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			1.3 µg/kg

反-1,2-二氯乙 烯			1.4 µg/kg
二氯甲烷			1.5 µg/kg
1,2-二氯丙烷			1.1 µg/kg
1,1,1,2-四氯 乙烷			1.2 µg/kg
1,1,2,2-四氯 乙烷			1.2 µg/kg
四氯乙烯			1.4 µg/kg
1,1,1-三氯乙 烷			1.3 µg/kg
1,1,2-三氯乙 烷			1.2 µg/kg
三氯乙烯			1.2 µg/kg
1,2,3-三氯丙 烷			1.2 µg/kg
氯乙烯			1.0 µg/kg
氯苯			1.2 µg/kg
1,2-二氯苯			1.5 µg/kg
1,4-二氯苯			1.5 µg/kg
乙苯			1.2 µg/kg
苯乙烯			1.1 µg/kg
苯			1.9 µg/kg
甲苯			1.3 µg/kg
间,对-二甲苯			1.2 µg/kg
邻-二甲苯			1.2 µg/kg
丙酮			1.3 µg/kg
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	0.09 mg/kg
苯胺			0.1 mg/kg
2-氯酚			0.06 mg/kg
苯并[a]蒽			0.1 mg/kg
苯并[a]芘			0.1 mg/kg
苯并[b]荧蒽			0.2 mg/kg
苯并[k]蒽			0.1 mg/kg
蒽			0.1 mg/kg
二苯并[a,h]蒽			0.1 mg/kg
茚并[1,2,3-cd] 芘			0.1 mg/kg
蔡			0.09 mg/kg

六价铬	HJ 687-2014	固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法	2 mg/kg
pH 值	HJ 962-2018	土壤 pH 值的测定 电位法	/
阳离子交换量	NY/T 1121.5-2006	土壤监测 第 5 部分：石灰性土壤阳离子交换量的测定	/
氧化还原电位	HJ 746-2015	土壤 氧化还原电位的测定 电位法	/
渗透系数 K_{10}	LY/T 1218-1999	森林土壤渗透率的测定	/
容重	NY/T 1121.4-2006	土壤监测 第 4 部分：土壤容重的测定	/
总孔隙	LY/T 1215-1999	森林土壤水分-物理性质的测定	/

4.5.1.5 监测结果

土壤现状监测结果见表4.5-3。土壤理化性质调查详见表4.5-4。

表 4.5-3 (a) 土壤现状监测结果表

监测点位		厂区内车间附近, 东经 117°47'47.00"、北纬 37°57'08.00"		
采样日期和频次		2020 年 11 月 16 日		
采样深度(cm)		40	100	200
样品状态		棕色、潮、无根系、砂土	棕色、潮、无根系、砂土	棕色、湿、无根系、砂壤土
序号	监测项目	监测结果		
1	砷(mg/kg)	12.7	8.00	8.19
2	镉(mg/kg)	0.19	0.19	0.20
3	铜(mg/kg)	61	65	63
4	铅(mg/kg)	28	24	23
5	汞(mg/kg)	0.036	0.023	0.022
6	镍(mg/kg)	42	43	42
7	六价铬(mg/kg)	ND	ND	ND
8	氯甲烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
9	氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
10	1,1-二氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
11	二氯甲烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
12	反-1,2-二氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
13	1,1-二氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
14	顺-1,2-二氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
15	氯仿($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
16	1,1,1-三氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
17	四氯化碳($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
18	苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
19	1,2-二氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
20	三氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
21	1,2-二氯丙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
22	甲苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND

23	1,1,2-三氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND
24	四氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND
25	氯苯(μg/kg)	ND	ND	ND
26	1,1,1,2-四氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND
27	乙苯(μg/kg)	ND	ND	ND
28	间,对-二甲苯(μg/kg)	ND	ND	ND
29	邻-二甲苯(μg/kg)	ND	ND	ND
30	苯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND
31	1,1,2,2-四氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND
32	1,2,3-三氯丙烷(μg/kg)	ND	ND	ND
33	1,4-二氯苯(μg/kg)	ND	ND	ND
34	1,2-二氯苯(μg/kg)	ND	ND	ND
35	2-氯酚(mg/kg)	ND	ND	ND
36	硝基苯(mg/kg)	ND	ND	ND
37	萘(mg/kg)	ND	ND	ND
38	苯并[a]蒽(mg/kg)	ND	ND	ND
39	蒽(mg/kg)	ND	ND	ND
40	苯并[b]荧蒽(mg/kg)	ND	ND	ND
41	苯并[k]荧蒽(mg/kg)	ND	ND	ND
42	苯并[a]芘(mg/kg)	ND	ND	ND
43	茚并[1,2,3-cd]芘(mg/kg)	ND	ND	ND
44	二苯并[a,h]蒽(mg/kg)	ND	ND	ND
45	苯胺(mg/kg)	ND	ND	ND
备注：“ND”表示未检出（小于检出限）。				

表 4.5-3 (b) 土壤现状监测结果表

监测点位		厂区内罐区附近，东经 117°47'49.00"、北纬 37°57'06.00"		
采样日期和频次		2020 年 11 月 16 日		
采样深度(cm)		40	100	200
样品状态		棕色、潮、无根系、砂土	棕色、潮、无根系、砂土	棕色、湿、无根系、砂壤土
序号	监测项目	监测结果		
1	砷(mg/kg)	8.35	10.5	10.5
2	镉(mg/kg)	0.14	0.11	0.11
3	铜(mg/kg)	59	59	68
4	铅(mg/kg)	17	18	28
5	汞(mg/kg)	0.022	0.024	0.037
6	镍(mg/kg)	21	53	50
7	六价铬(mg/kg)	ND	ND	ND
8	氯甲烷(μg/kg)	ND	ND	ND
9	氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND

10	1,1-二氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
11	二氯甲烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
12	反-1,2-二氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
13	1,1-二氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
14	顺-1,2-二氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
15	氯仿($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
16	1,1,1-三氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
17	四氯化碳($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
18	苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
19	1,2-二氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
20	三氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
21	1,2-二氯丙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
22	甲苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
23	1,1,2-三氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
24	四氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
25	氯苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
26	1,1,1,2-四氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
27	乙苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
28	间,对-二甲苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
29	邻-二甲苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
30	苯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
31	1,1,2,2-四氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
32	1,2,3-三氯丙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
33	1,4-二氯苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
34	1,2-二氯苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
35	2-氯酚(mg/kg)	ND	ND	ND
36	硝基苯(mg/kg)	ND	ND	ND
37	萘(mg/kg)	ND	ND	ND
38	苯并[a]蒽(mg/kg)	ND	ND	ND
39	蒽(mg/kg)	ND	ND	ND
40	苯并[b]荧蒽(mg/kg)	ND	ND	ND
41	苯并[k]荧蒽(mg/kg)	ND	ND	ND
42	苯并[a]芘(mg/kg)	ND	ND	ND
43	茚并[1,2,3-cd]芘(mg/kg)	ND	ND	ND
44	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND

	(mg/kg)			
45	苯胺(mg/kg)	ND	ND	ND
备注：“ND”表示未检出（小于检出限）。				

表 4.5-3 (c) 土壤现状监测结果表

监测点位		厂区内污水处理站附近, 东经 117°47'52.00"、北纬 37°57'04.00"		
采样日期和频次		2020 年 11 月 16 日		
采样深度(cm)		40	100	200
样品状态		棕色、潮、无根系、砂土	棕色、潮、无根系、砂土	棕色、湿、无根系、砂壤土
序号	监测项目	监测结果		
1	砷(mg/kg)	10.4	7.29	7.35
2	镉(mg/kg)	0.11	0.12	0.11
3	铜(mg/kg)	73	68	62
4	铅(mg/kg)	32	29	38
5	汞(mg/kg)	0.036	0.038	0.035
6	镍(mg/kg)	39	29	60
7	六价铬(mg/kg)	ND	ND	ND
8	氯甲烷(μg/kg)	ND	ND	ND
9	氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND
10	1,1-二氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND
11	二氯甲烷(μg/kg)	ND	ND	ND
12	反-1,2-二氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND
13	1,1-二氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND
14	顺-1,2-二氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND
15	氯仿(μg/kg)	ND	ND	ND
16	1,1,1-三氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND
17	四氯化碳(μg/kg)	ND	ND	ND
18	苯(μg/kg)	ND	ND	ND
19	1,2-二氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND
20	三氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND
21	1,2-二氯丙烷(μg/kg)	ND	ND	ND
22	甲苯(μg/kg)	ND	ND	ND
23	1,1,2-三氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND
24	四氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND
25	氯苯(μg/kg)	ND	ND	ND

26	1,1,1,2-四氯乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
27	乙苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
28	间,对-二甲苯 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
29	邻-二甲苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
30	苯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
31	1,1,2,2-四氯乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
32	1,2,3-三氯丙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
33	1,4-二氯苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
34	1,2-二氯苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
35	2-氯酚(mg/kg)	ND	ND	ND
36	硝基苯(mg/kg)	ND	ND	ND
37	萘(mg/kg)	ND	ND	ND
38	苯并[a]蒽(mg/kg)	ND	ND	ND
39	蒽(mg/kg)	ND	ND	ND
40	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND
41	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND
42	苯并[a]芘(mg/kg)	ND	ND	ND
43	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND	ND	ND
44	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND
45	苯胺(mg/kg)	ND	ND	ND
备注：“ND”表示未检出（小于检出限）。				

表 4.5-3 (d) 土壤现状监测结果表

监测点位		西侧厂界外 1m 东经 117°47'73.50" 北纬 37°56'03.60"
监测日期和频次		2020 年 11 月 16 日
采样深度(cm)		20
样品状态		棕色、潮、无根系、砂土
序号	监测项目	监测结果
1	砷(mg/kg)	13.3
2	镉(mg/kg)	0.20
3	铜(mg/kg)	45
4	铅(mg/kg)	33
5	汞(mg/kg)	0.023
6	镍(mg/kg)	48
7	总铬(mg/kg)	115

8	锌(mg/kg)	67

表 4.5-3 (e) 土壤现状监测结果表

监测点位		东侧厂界外 1m 东经 117°48'00.20" 北纬 37°57'02.76"
监测日期和频次		2020 年 11 月 16 日
采样深度(cm)		20
样品状态		棕色、潮、无根系、砂土
序号	监测项目	监测结果
1	砷(mg/kg)	7.29
2	镉(mg/kg)	0.15
3	铜(mg/kg)	65
4	铅(mg/kg)	46
5	汞(mg/kg)	0.021
6	镍(mg/kg)	42
7	总铬(mg/kg)	79
8	锌(mg/kg)	69

表 4.5-3 (f) 土壤现状监测结果表

监测点位		6#厂区内装卸区附近, 东经 117°47'84.00" 、北纬 37°56'04.03"
采样日期		2020 年 11 月 16 日
采样深度(cm)		20
样品状态		棕色、潮、无根系、砂土
序号	监测项目	监测结果
1	砷(mg/kg)	14.2
2	镉(mg/kg)	0.10
3	铜(mg/kg)	27
4	铅(mg/kg)	35
5	汞(mg/kg)	0.013
6	镍(mg/kg)	17
7	六价铬(mg/kg)	ND
8	氯甲烷(μg/kg)	ND
9	氯乙烯(μg/kg)	ND
10	1,1-二氯乙烯(μg/kg)	ND
11	二氯甲烷(μg/kg)	ND
12	反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND
13	1,1-二氯乙烷(μg/kg)	ND
14	顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND
15	氯仿(μg/kg)	ND
16	1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND
17	四氯化碳(μg/kg)	ND
18	苯(μg/kg)	ND

19	1,2-二氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND
20	三氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND
21	1,2-二氯丙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND
22	甲苯($\mu\text{g/kg}$)	ND
23	1,1,2-三氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND
24	四氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND
25	氯苯($\mu\text{g/kg}$)	ND
26	1,1,1,2-四氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND
27	乙苯($\mu\text{g/kg}$)	ND
28	间,对-二甲苯($\mu\text{g/kg}$)	ND
29	邻-二甲苯($\mu\text{g/kg}$)	ND
30	苯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND
31	1,1,2,2-四氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND
32	1,2,3-三氯丙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND
33	1,4-二氯苯($\mu\text{g/kg}$)	ND
34	1,2-二氯苯($\mu\text{g/kg}$)	ND
35	2-氯酚(mg/kg)	ND
36	硝基苯(mg/kg)	ND
37	萘(mg/kg)	ND
38	苯并[a]蒽(mg/kg)	ND
39	蒽(mg/kg)	ND
40	苯并[b]荧蒽(mg/kg)	ND
41	苯并[k]荧蒽(mg/kg)	ND
42	苯并[a]芘(mg/kg)	ND
43	茚并[1,2,3-cd]芘(mg/kg)	ND
44	二苯并[a,h]蒽(mg/kg)	ND
45	苯胺(mg/kg)	ND
备注：“ND”表示未检出（小于检出限）。		

表 4.5-3 (g) 土壤现状监测结果表

监测点位	7#厂区内事故水池附近, 东经 117°47'84.36"、北纬 37°56'01.63"	
采样日期	2020 年 11 月 16 日	
采样深度(cm)	20	
样品状态	棕色、潮、无根系、砂土	
序号	监测项目	监测结果
1	砷(mg/kg)	14.3
2	镉(mg/kg)	0.10
3	铜(mg/kg)	32

4	铅(mg/kg)	19
5	汞(mg/kg)	0.041
6	镍(mg/kg)	36
7	六价铬(mg/kg)	ND
8	氯甲烷(μg/kg)	ND
9	氯乙烯(μg/kg)	ND
10	1,1-二氯乙烯(μg/kg)	ND
11	二氯甲烷(μg/kg)	ND
12	反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND
13	1,1-二氯乙烷(μg/kg)	ND
14	顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND
15	氯仿(μg/kg)	ND
16	1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND
17	四氯化碳(μg/kg)	ND
18	苯(μg/kg)	ND
19	1,2-二氯乙烷(μg/kg)	ND
20	三氯乙烯(μg/kg)	ND
21	1,2-二氯丙烷(μg/kg)	ND
22	甲苯(μg/kg)	ND
23	1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	ND
24	四氯乙烯(μg/kg)	ND
25	氯苯(μg/kg)	ND
26	1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND
27	乙苯(μg/kg)	ND
28	间,对-二甲苯(μg/kg)	ND
29	邻-二甲苯(μg/kg)	ND
30	苯乙烯(μg/kg)	ND
31	1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND
32	1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	ND
33	1,4-二氯苯(μg/kg)	ND
34	1,2-二氯苯(μg/kg)	ND
35	2-氯酚(mg/kg)	ND
36	硝基苯(mg/kg)	ND
37	萘(mg/kg)	ND
38	苯并[a]蒽(mg/kg)	ND
39	蒽(mg/kg)	ND

40	苯并[b]荧蒽(mg/kg)	ND
41	苯并[k]荧蒽(mg/kg)	ND
42	苯并[a]芘(mg/kg)	ND
43	茚并[1,2,3-cd]芘(mg/kg)	ND
44	二苯并[a,h]蒽(mg/kg)	ND
45	苯胺(mg/kg)	ND
备注：“ND”表示未检出（小于检出限）。		

表 4.5-3 (h) 土壤现状监测结果表

监测点位		8#厂区内危废间，东经 117°47'94.46"、北纬 37°57'01.30"		
采样日期和频次		2020 年 11 月 16 日		
采样深度(cm)		40	100	200
样品状态		棕色、潮、无根系、砂土	棕色、潮、无根系、砂土	棕色、湿、无根系、砂壤土
序号	监测项目	监测结果		
1	砷(mg/kg)	14.9	13.2	14.3
2	镉(mg/kg)	0.10	0.10	0.09
3	铜(mg/kg)	18	26	19
4	铅(mg/kg)	18	18	23
5	汞(mg/kg)	0.010	0.012	0.022
6	镍(mg/kg)	22	34	42
7	六价铬(mg/kg)	ND	ND	ND
8	氯甲烷(μg/kg)	ND	ND	ND
9	氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND
10	1,1-二氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND
11	二氯甲烷(μg/kg)	ND	ND	ND
12	反-1,2-二氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND
13	1,1-二氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND
14	顺-1,2-二氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND
15	氯仿(μg/kg)	ND	ND	ND
16	1,1,1-三氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND
17	四氯化碳(μg/kg)	ND	ND	ND
18	苯(μg/kg)	ND	ND	ND
19	1,2-二氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND
20	三氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND
21	1,2-二氯丙烷(μg/kg)	ND	ND	ND
22	甲苯(μg/kg)	ND	ND	ND
23	1,1,2-三氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND
24	四氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND
25	氯苯(μg/kg)	ND	ND	ND
26	1,1,1,2-四氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND
27	乙苯(μg/kg)	ND	ND	ND

28	间,对-二甲苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
29	邻-二甲苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
30	苯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
31	1,1,2,2-四氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
32	1,2,3-三氯丙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
33	1,4-二氯苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
34	1,2-二氯苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
35	2-氯酚(mg/kg)	ND	ND	ND
36	硝基苯(mg/kg)	ND	ND	ND
37	萘(mg/kg)	ND	ND	ND
38	苯并[a]蒽(mg/kg)	ND	ND	ND
39	蒽(mg/kg)	ND	ND	ND
40	苯并[b]荧蒽(mg/kg)	ND	ND	ND
41	苯并[k]荧蒽(mg/kg)	ND	ND	ND
42	苯并[a]芘(mg/kg)	ND	ND	ND
43	茚并[1,2,3-cd]芘(mg/kg)	ND	ND	ND
44	二苯并[a,h]蒽(mg/kg)	ND	ND	ND
45	苯胺(mg/kg)	ND	ND	ND

备注：“ND”表示未检出（小于检出限）。

表 4.5-3 (i) 土壤现状监测结果表

监测点位		9#厂区内盐类仓库，东经 117°47'97.46"、 北纬 37°57'01.28"		
采样日期和频次		2020 年 11 月 16 日		
采样深度(cm)		40	100	200
样品状态		棕色、潮、无根系、砂土	棕色、潮、无根系、砂土	棕色、湿、无根系、砂壤土
序号	监测项目	监测结果		
1	砷(mg/kg)	13.1	18.7	18.7
2	镉(mg/kg)	0.14	0.13	0.13
3	铜(mg/kg)	11	24	17
4	铅(mg/kg)	18	13	18
5	汞(mg/kg)	0.022	0.013	0.018
6	镍(mg/kg)	37	47	43
7	六价铬(mg/kg)	ND	ND	ND
8	氯甲烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
9	氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
10	1,1-二氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
11	二氯甲烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
12	反-1,2-二氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
13	1,1-二氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
14	顺-1,2-二氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
15	氯仿($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
16	1,1,1-三氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND

17	四氯化碳($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
18	苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
19	1,2-二氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
20	三氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
21	1,2-二氯丙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
22	甲苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
23	1,1,2-三氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
24	四氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
25	氯苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
26	1,1,1,2-四氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
27	乙苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
28	间,对-二甲苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
29	邻-二甲苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
30	苯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
31	1,1,2,2-四氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
32	1,2,3-三氯丙烷($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
33	1,4-二氯苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
34	1,2-二氯苯($\mu\text{g/kg}$)	ND	ND	ND
35	2-氯酚(mg/kg)	ND	ND	ND
36	硝基苯(mg/kg)	ND	ND	ND
37	萘(mg/kg)	ND	ND	ND
38	苯并[a]蒽(mg/kg)	ND	ND	ND
39	蒎(mg/kg)	ND	ND	ND
40	苯并[b]荧蒽(mg/kg)	ND	ND	ND
41	苯并[k]荧蒽(mg/kg)	ND	ND	ND
42	苯并[a]芘(mg/kg)	ND	ND	ND
43	茚并[1,2,3-cd]芘(mg/kg)	ND	ND	ND
44	二苯并[a,h]蒽(mg/kg)	ND	ND	ND
45	苯胺(mg/kg)	ND	ND	ND
备注：“ND”表示未检出（小于检出限）。				

表 4.5-3 (j) 土壤现状监测结果表

监测点位		10#北侧厂界外 1m, 东经 117°47'76.61"、北纬 37°57'11.05"
监测日期和频次		2020 年 11 月 16 日
采样深度(cm)		20
样品状态		棕色、潮、无根系、砂土
序号	监测项目	监测结果
1	砷(mg/kg)	18.6
2	镉(mg/kg)	0.12
3	铜(mg/kg)	17
4	铅(mg/kg)	18

5	汞(mg/kg)	0.015
6	镍(mg/kg)	16
7	总铬(mg/kg)	97
8	锌(mg/kg)	36

表 4.5-3 (k) 土壤现状监测结果表

监测点位		11#南侧厂界外 1m, 东经 117°47'95.21"、北纬 37°56'94.13"
监测日期和频次		2020 年 11 月 16 日
采样深度(cm)		20
样品状态		棕色、潮、无根系、砂土
序号	监测项目	监测结果
1	砷(mg/kg)	19.2
2	镉(mg/kg)	0.15
3	铜(mg/kg)	14
4	铅(mg/kg)	18
5	汞(mg/kg)	0.019
6	镍(mg/kg)	14
7	总铬(mg/kg)	116
8	锌(mg/kg)	29

表 4.5-4 (a) 土壤理化性质调查表

监测点位		1#厂区内车间附近							
经度		117°47'47"			纬度		37°57'08"		
理化特性	现场记录	层次(cm)	0-50 (20)		50-150 (100)		150-300 (200)		
		颜色	棕		棕		棕		
		结构	团粒		团粒		团粒		
		质地	潮		湿		重潮		
		其他异物	无根系		无根系		无根系		
		氧化还原电位(mV)	487	476	414	405	389	377	
	实验室测定	pH值(无量纲)	6.53		6.25		6.28		
		阳离子交换量(cmol/kg)	7.02		6.82		6.88		
		渗透系数K ₁₀ (mm/min)	8.063		8.063		6.450		
		容重(g/cm ³)	1.35		1.40		1.31		
		总孔隙(V%)	0.0348		0.0396		0.0385		

表 4.5-4 (b) 土壤理化性质调查表

监测点位		2#厂区内罐区附近							
经度		117°47'49"			纬度		37°57'06"		
理化特性	现场记录	层次(cm)	0-50 (40)		50-150 (100)		150-300 (200)		
		颜色	棕		棕		棕		
		结构	团粒		团粒		团粒		
		质地	潮		湿		重潮		
		其他异物	无根系		无根系		无根系		
		氧化还原电位(mV)	519	514	422	402	405	398	
	实验	pH值(无量纲)	6.36		6.32		6.29		

	室测定	阳离子交换量(cmol/kg)	6.54	6.50	6.44
		渗透系数 K_{10} (mm/min)	0.0161	0.0194	0.0194
		容重(g/cm ³)	1.30	1.37	1.39
		总孔隙(V%)	0.0375	0.0399	0.0498

表 4.5-4 (c) 土壤理化性质调查表

监测点位		3#厂区内污水处理站附近					
经度		117°47'52"		纬度		37°57'04"	
理化特性	现场记录	层次(cm)	0-50 (40)		50-150 (100)		150-300 (200)
		颜色	棕		棕		棕
		结构	团粒		团粒		团粒
		质地	潮		湿		重潮
		其他异物	无根系		无根系		无根系
		氧化还原电位(mV)	496	488	433	408	412 403
	实验室测定	pH值(无量纲)	6.62		6.45		6.56
		阳离子交换量(cmol/kg)	6.62		6.48		6.20
		渗透系数 K_{10} (mm/min)	0.3225		0.2419		0.0806
		容重(g/cm ³)	1.40		1.25		1.31
		总孔隙(V%)	0.0386		0.0450		0.0421

表 4.5-4 (d) 土壤理化性质调查表

监测点位		4#西侧厂界外1m			
经度		117°48'45"		纬度	37°56'14"
理化特性	现场记录	层次(cm)	0-20（20）		
		颜色	棕		
		结构	团粒		
		质地	干		
		其他异物	少量根系		
		氧化还原电位(mV)	502		487
	实验室测定	pH值(无量纲)	6.18		
		阳离子交换量(cmol/kg)	6.76		
		渗透系数K ₁₀ (mm/min)	0.8708		
		容重(g/cm ³)	1.32		
总孔隙(V%)		0.0388			

表 4.5-4 (e) 土壤理化性质调查表

监测点位		5#东侧厂界外1m			
经度		117°47'56"		纬度	37°57'05"
理化特性	现场记录	层次(cm)	0-20（20）		
		颜色	棕		
		结构	团粒		
		质地	干		
		其他异物	少量根系		
		氧化还原电位(mV)	478		465
	实验	pH值(无量纲)	6.24		

	室测定	阳离子交换量(cmol/kg)	6.30
		渗透系数 K_{10} (mm/min)	0.1258
		容重(g/cm ³)	1.47
		总孔隙(V%)	0.0481

表 4.5-4 (f) 土壤理化性质调查表

监测点位		6#厂区内装卸区附近		
东经		117°47'84.00"	北纬	37°56'04.03"
理化特性	现场记录	层次(cm)	20	
		颜色	棕	
		结构	团粒	
		质地	潮	
		其他异物	无根系	
		氧化还原电位(mV)	351	368
	实验室测定	pH值(无量纲)	6.15	
		阳离子交换量(cmol ⁺ /kg)	8.02	
		渗透系数K ₁₀ (mm/min)	0.169	
		容重(g/cm ³)	1.43	
总孔隙(V%)		0.031		

表 4.5-4 (g) 土壤理化性质调查表

监测点位		7#厂区内事故水池附近		
东经		117°47'84.36"	北纬	37°56'01.63"
理化特性	现场记录	层次(cm)	20	
		颜色	棕	
		结构	团粒	
		质地	潮	
		其他异物	无根系	
		氧化还原电位(mV)	341	357
	实验室测定	pH值(无量纲)	6.27	
		阳离子交换量(cmol ⁺ /kg)	7.98	
		渗透系数K ₁₀ (mm/min)	0.402	
		容重(g/cm ³)	1.54	
总孔隙(V%)		0.027		

表 4.5-4 (h) 土壤理化性质调查表

监测点位		8#厂区内危废间					
东经		117°47'94.46"		北纬		37°57'01.30"	
理化特性	现场记录	层次(cm)	40	100	200		
		颜色	棕	棕	棕		
		结构	团粒	团粒	团粒		
		质地	潮	潮	湿		
		其他异物	无根系	无根系	无根系		
		氧化还原电位(mV)	392	397	405	399	394 390
	实验	pH值(无量纲)	6.30	6.23	6.14		

	室测定	阳离子交换量(cmol ⁺ /kg)	7.96	8.09	7.83
		渗透系数K ₁₀ (mm/min)	0.314	0.481	0.766
		容重(g/cm ³)	1.48	1.60	1.56
		总孔隙(V%)	0.043	0.033	0.028

表 4.5-4 (i) 土壤理化性质调查表

监测点位		9#厂区内盐类仓库					
东经		117°47'97.46"		北纬		37°57'01.28"	
理化特性	现场记录	层次(cm)	40		100		200
		颜色	棕		棕		棕
		结构	团粒		团粒		团粒
		质地	潮		潮		湿
		其他异物	无根系		无根系		无根系
		氧化还原电位(mV)	375	386	398	379	384 370
	实验室测定	pH值(无量纲)	6.23		6.19		6.23
		阳离子交换量(cmol ⁺ /kg)	7.92		7.81		7.89
		渗透系数K ₁₀ (mm/min)	1.01		0.531		0.589
		容重(g/cm ³)	1.47		1.46		1.58
		总孔隙(V%)	0.033		0.028		0.033

表 4.5-4 (j) 土壤理化性质调查表

监测点位		10#北侧厂界外1m		
东经		117°47'76.61"	北纬	37°57'11.05"
理化特性	现场记录	层次(cm)	20	
		颜色	棕	
		结构	团粒	
		质地	潮	
		其他异物	无根系	
		氧化还原电位(mV)	323	346
	实验室测定	pH值(无量纲)	6.24	
		阳离子交换量(cmol ⁺ /kg)	7.85	
		渗透系数K ₁₀ (mm/min)	1.15	
		容重(g/cm ³)	1.62	
总孔隙(V%)		0.030		

表 4.5-4 (k) 土壤理化性质调查表

监测点位		南侧厂界外1m		
东经		117°47'95.21"	北纬	37°56'94.13"
理化特性	现场记录	层次(cm)	20	
		颜色	棕	
		结构	团粒	
		质地	潮	
		其他异物	无根系	
		氧化还原电位(mV)	345	357
	实验	pH值(无量纲)	6.17	

	室测定	阳离子交换量(cmol ⁺ /kg)	7.94
		渗透系数K ₁₀ (mm/min)	1.04
		容重(g/cm ³)	1.54
		总孔隙(V%)	0.025

4.5.2 土壤环境质量现状评价

4.5.2.1 评价因子及评价标准

本次评价标准厂区内执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地筛选值，厂区外执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 其他用地风险筛选值。土壤评价标准见表 4.5-5。

表 4.5-5（a） 土壤评价标准一览表（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地（筛选值）
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43

26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间,对-二甲苯	108-38-3,106-42-3	570
34	邻-二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并(a)蒽	56-55-3	15
39	苯并(a)芘	50-32-8	1.5
40	苯并(b)荧蒽	205-99-2	15
41	苯并(k)荧蒽	207-08-9	151
42	蒽	218-01-9	1293
43	二苯并(a,h)蒽	53-70-3	1.5
44	茚并(1,2,3-cd) 芘	193-39-5	15
45	蔡	91-20-3	70

表 4.5-5 (a) 土壤评价标准一览表 (单位: mg/kg)

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	其他	40	40	30	25
4	铅	其他	70	90	120	170
5	铬	其他	150	150	200	250
6	铜	其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

4.5.2.2 评价方法

标准指数法即计算实测浓度值与评价标准值之比。公式如下:

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

式中: S_i ——污染物标准指数;

C_i ——i 污染物的浓度值, mg/kg;

C_{si} ——i 污染物的评价标准值, mg/kg。

4.5.2.3 评价结果

本次环评对检出的砷、镉、铜、铅、汞、镍、总铬、锌等因子进行评价，其他均未检出。土壤现状评价结果见表 4.5-6。

表 4.5-6 (a) 土壤环境质量现状评价结果一览表

监测项目			砷	镉	铜	铅	汞	镍	总铬	锌
评价结果	1#	上	0.213	0.003	0.003	0.035	0.0009	0.047	—	—
		中	0.133	0.003	0.004	0.03	0.0006	0.048	—	—
		下	0.137	0.003	0.004	0.029	0.0006	0.047	—	—
	2#	上	0.139	0.002	0.003	0.021	0.0006	0.023	—	—
		中	0.175	0.002	0.003	0.022	0.0006	0.059	—	—
		下	0.175	0.002	0.004	0.035	0.001	0.056	—	—
	3#	上	0.173	0.002	0.004	0.04	0.0009	0.043	—	—
		中	0.122	0.002	0.004	0.036	0.001	0.032	—	—
		下	0.123	0.002	0.003	0.048	0.0009	0.067	—	—
	4#	—	0.333	0.67	0.9	0.367	0.013	0.686	0.767	0.335
	5#	—	0.182	0.5	0.9	0.511	0.012	0.6	0.527	0.345
	6#	—	0.237	0.002	0.002	0.044	0.0003	0.019	—	—
	7#	—	0.238	0.002	0.002	0.024	0.0011	0.04	—	—
	8#	上	0.248	0.002	0.001	0.023	0.0003	0.024	—	—
		中	0.22	0.002	0.001	0.023	0.0003	0.038	—	—
		下	0.238	0.001	0.001	0.029	0.0006	0.047	—	—
	9#	上	0.218	0.002	0.001	0.023	0.0006	0.041	—	—
		中	0.312	0.002	0.001	0.016	0.0003	0.052	—	—
		下	0.312	0.002	0.001	0.023	0.0005	0.048	—	—
	10#	—	0.465	0.4	0.34	0.2	0.008	0.229	0.647	0.18
	11#	—	0.48	0.5	0.28	0.2	0.011	0.2	0.773	0.145
	检出率%		100	100	100	100	100	100	100	100
	超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数		—	—	—	—	—	—	—	—

表 4.5-6 (b) 土壤监测结果统计分析一览表

样本数量		21			
序号	监测项目	最大值	最小值	均值	标准差
1	砷(mg/kg)	19.2	7.29	12.53	4.03
2	镉(mg/kg)	0.2	0.09	0.13	0.04
3	铜(mg/kg)	73	11	41.57	21.96
4	铅(mg/kg)	46	13	24.48	8.51
5	汞(mg/kg)	0.041	0.01	0.02	0.01
6	镍(mg/kg)	60	14	37	12.8
7	总铬(mg/kg)	116	79	101.75	17.5
8	锌(mg/kg)	69	29	50.25	20.71

由表4.5-7可见，各监测点位的各项监测因子均不超标，满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1第二类用地筛选值的要求及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1其他用地风险筛选值。

第 5 章 环境影响预测与评价

5.1 大气环境影响预测与评价

5.1.1 大气评价因子和评价标准

根据工程分析对环境影响因子的识别和评价因子的筛选过程,结合各因子排放情况及重要性、相应环境质量和预测技术条件等因素,确定本项目评价因子为:SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs、氨、硫化氢、甲醇、HCl,共 8 项。

本项目所在地周围环境保护目标环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准及修改单要求;本项目有组织排放废气主要为热风炉燃烧及烘干废气,原料粉碎工序产生的粉尘,真空置换、脱溶、抽真空、精馏、蒸馏过程产生的有机废气,中和工序产生的 HCl,产品粉碎产生的粉尘,混同工序产生的粉尘,包装工序产生的粉尘及储罐区的呼吸废气,污染物包括 SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs、氨、硫化氢、甲醇、HCl;无组织排放废气为装置区和装卸区废气,污染物主要为颗粒物、VOCs、氨、硫化氢、HCl。考虑到各种污染物不同排放类型的排放量及环境质量浓度限值的要求,有组织排放评价因子选取 SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs、氨、硫化氢、甲醇、HCl,无组织排放评价因子选取颗粒物、VOCs、氨、硫化氢、HCl。

具体标准限值见表 5.1-1。

表 5.1-1 评价因子和评价标准表

污染物	标准浓度限值 (mg/m³)	执行标准
SO ₂	0.50（小时）	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及修改单要求
	0.15（日均）	
NO _x	0.25（小时）	
	0.1（日均）	
PM ₁₀	0.15（日均）	
	0.45（小时）	
VOCs （以非甲烷总烃计）	2.0	根据国家环境保护局科技标准司出版的《大气污染物综合排放标准》详解中规定，非甲烷总烃选用 2mg/m³ 作为计算依据
氨	0.20	《环境影响评价技术导则 大气环境》 （HJ2.2-2018）附录 D 标准限值
硫化氢	0.01	
甲醇	3（小时）	
	1（日均）	
HCl	0.05（小时）	
	0.015（日均）	
注：PM ₁₀ 为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及修改单要求日均值的三倍		

5.1.2 大气评价等级与评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），选择推荐模式中的估算模式 AERSCREEN 对项目的大气环境评价工作进行分级。

根据本项目工程分析的结果，选择正常排放的污染物及排放参数，采用估算模式计算各污染物的最大影响程度和最远影响范围，然后按评价工作分级判据进行分级。

估算模式设置参数见表 5.1-2，污染源参数见表 5.1-3~表 5.1-4，估算模式计算结果见表 5.1-5。其中最大占标率为 6#排气筒有组织颗粒物的 9.63%，小于 10%，根据导则要求化工项目大气评价应提高一级，故评价等级为一级。

估算模式计算得到各污染源中最大 D10%未出现，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定：“一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（D_{10%}）确定大气环境影响评价范围，即以项目厂址为中心区域，自厂界外延 D_{10%}的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当 D_{10%}小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km”。因此本项目的评价范围为以厂区为中心，边长 5km 的矩形区域。

表 5.1-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	17766
最高环境温度/℃		41
最低环境温度/℃		-18.6
土地利用类型		工业用地
区域湿度条件		平均
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是 ☒ 否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

表 5.1-3 本项目点源污染物参数

污染源名称	X	Y	海拔高度	排气筒高度	内径	烟气出口温度	烟气出口流量	年排放时间	评价因子源强							
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(K)	(m³/s)	(h)	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	VOCs	氨	硫化氢	HCl	甲醇
									(g/s)							
1#排气筒	570167.9	4200144.1	5.56	25	0.6	293.15	4.17	7200	—	—	0.07	—	—	—	—	—
2#排气筒	570088.8	4200041.1	4.97	25	0.6	293.15	5.56	7200	—	—	0.105	—	—	—	—	—
3#排气筒	570202.1	4200052.1	5.87	25	0.6	333.15	4.17	7200	—	—	0.013	0.021	—	—	—	0.004
4#排气筒	570130.0	4200002.3	5.5	25	0.6	333.15	4.17	7200	—	—	0.019	0.013	—	—	—	0.002
5#排气筒	570214.8	4200123.8	6.27	25	1	293.15	13.89	7200	—	—	0.167	—	—	—	—	—
6#排气筒	570168.0	4200042.8	5.89	25	1	293.15	13.89	7200	—	—	0.256	—	—	—	—	—
7#排气筒	570212.7	4200106.9	6.8	25	0.8	293.15	8.33	7200	—	—	0.142	—	—	—	—	—
8#排气筒	570265.4	4200031.8	4.99	25	0.3	293.15	0.28	7200	—	—	—	0.006	0.0008	0.00008	0.005	—
9#排气筒	570214.8	4200123.8	4	25	0.6	333.15	3.67	6816	0.029	0.235	0.022	0.049	—	—	0.006	—
10#排气筒	570168.0	4200042.8	5.9	25	0.6	333.15	2.45	6816	0.019	0.157	0.014	0.033	—	—	0.004	—
1#前粉车间原料仓（8个）	570167.9	4200144.1	5.65	15	0.1	293.15	0.28	300	—	—	0.025	—	—	—	—	—
2#前粉车间原料仓（8个）	570088.8	4200041.1	4.68	15	0.1	293.15	0.28	300	—	—	0.025	—	—	—	—	—
包装车间半成品料仓（4个）	570214.8	4200123.8	6.72	15	0.1	293.15	0.28	600	—	—	0.019	—	—	—	—	—
2#后粉车间半成品料仓（4个）	570168.0	4200042.8	5.92	15	0.1	293.15	0.28	600	—	—	0.019	—	—	—	—	—

表 5.1-4 本项目面源污染物参数

编号	污染源名称	面源起始		海拔	长度	宽度	与正北夹角	高度	排放时间	源强 (g/s)				
		X (m)	Y (m)							颗粒物	VOCs	氨	H ₂ S	HCl
1	1#醚化车间	570196.32	4200790.37	3.34	70	20	5	8	7200	—	0.0058	—	—	—
2	2#醚化车间	570022.51	4200566.95	4.49	85	30	5	8	7200	—	0.0039	—	—	—
3	装卸区	570284.18	4200791.12	4.65	80	36	5	3	3600	—	0.006	—	—	0.00021

4	污水处理站、污泥房及脱水机房	570199.18	4200457.50	4.84	132	71	5	5	7200	—	0.003	0.0003	0.0002	—

表 5.1-5 污染源估算模式结果

污染物	污染源		最大落地浓度（μg/m³）	Pmax（%）	Dmax（m）	D10%（m）	评价等级
颗粒物	1#排气筒	有组织	3.9362	2.62	234	0	II
颗粒物	2#排气筒		5.9043	3.94	234	0	II
颗粒物	3#排气筒		0.4343	0.29	184	0	III
VOCs			0.7015	0.04		0	III
甲醇			0.1336	0		0	III
颗粒物	4#排气筒		0.6347	0.42	184	0	III
VOCs			0.4343	0.02		0	III
甲醇			0.0668	0		0	III
颗粒物	5#排气筒		9.3907	6.26	234	0	III
颗粒物	6#排气筒		14.395	9.6	234	0	III
颗粒物	7#排气筒		7.9849	5.32	234	0	II
氨	8#排气筒		0.0618	0.03	167	0	III
硫化氢			0.0232	0.23		0	III
HCl			0.3863	0.77		0	III
VOCs			0.5408	0.03		0	III
SO ₂	9#排气筒		1.5418	0.31	155	0	III
NO _x			12.4939	5		0	II
颗粒物			1.16964	0.78		0	III
HCl			2.60511	0.13		0	III
VOCs			0.318993	0.64		0	III
SO ₂	10#排气筒		1.1438	0.23	146	0	III
NO _x			9.4514	3.78		0	II
颗粒物			0.8428	0.56		0	III
HCl			1.9866	0.1		0	III
VOCs			0.2408	0.48		0	III
颗粒物	1#前粉车间原料仓（8个）	无组织	4.6432	3.1	121	0	II
颗粒物	2#前粉车间原料仓（8个）		4.6432	3.1	121	0	II
颗粒物	包装车间半成品料仓（4个）		3.5289	2.35	121	0	II

颗粒物	2#后粉车间半成品料仓(4个)		3.5289	2.35	121	0	II
VOCs	1#醚化车间		35.687	1.78	68	0	II
VOCs	2#醚化车间		20.706	1.04	77	0	II
VOCs	装卸区		162.88	8.14	42	0	II
HCl			2.8504	5.7		0	II
VOCs	污水处理站、污泥房及脱水机房		2.4877	0.12	74	0	III
氨			0.2488	0.12		0	III
硫化氢			0.1658	1.66		0	II

表 5.1-6 (1) 1#排气筒废气估算结果

距离	颗粒物	
	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
25	1.0582E-05	0.00
50	0.08452	0.10
75	0.61067	0.40
100	1.5723	1.00
125	2.0978	1.40
150	2.5118	1.70
175	3.0624	2.00
200	3.7587	2.50
225	3.9262	2.60
234	3.9362	2.60
250	3.9072	2.60
275	3.7793	2.50
300	3.5944	2.40
325	3.5801	2.40
350	3.6615	2.40
375	3.679	2.50
400	3.6499	2.40
425	3.588	2.40
450	3.5233	2.30
475	3.4915	2.30
500	3.4399	2.30
525	3.3741	2.20
550	3.2985	2.20
575	3.2164	2.10
600	3.1642	2.10

625	3.1605	2.10
650	3.1456	2.10
675	3.1216	2.10
700	3.0905	2.10
725	3.0535	2.00
750	3.012	2.00
775	2.9671	2.00
800	2.9195	1.90
825	2.87	1.90
850	2.8192	1.90
875	2.7676	1.80
900	2.7156	1.80
925	2.6635	1.80
950	2.6116	1.70
975	2.5601	1.70
1000	2.5092	1.70
1025	2.459	1.60
1050	2.4095	1.60
1075	2.361	1.60
1100	2.3135	1.50
1125	2.2669	1.50
1150	2.2215	1.50
1175	2.177	1.50
1200	2.1336	1.40
1225	2.0914	1.40
1250	2.0501	1.40
1275	2.01	1.30
1300	1.9708	1.30
1325	1.9328	1.30
1350	1.8957	1.30
1375	1.8596	1.20
1400	1.8245	1.20
1425	1.7904	1.20
1450	1.7572	1.20
1475	1.7248	1.10
1500	1.6934	1.10
1525	1.6628	1.10
1550	1.633	1.10
1575	1.6041	1.10

1600	1.5759	1.10
1625	1.5484	1.00
1650	1.5217	1.00
1675	1.4957	1.00
1700	1.4704	1.00
1725	1.4458	1.00
1750	1.431	1.00
1775	1.4276	1.00
1800	1.4239	0.90
1825	1.4198	0.90
1850	1.4154	0.90
1875	1.4106	0.90
1900	1.4056	0.90
1925	1.4003	0.90
1950	1.3947	0.90
1975	1.389	0.90
2000	1.383	0.90
2025	1.3768	0.90
2050	1.3705	0.90
2075	1.364	0.90
2100	1.3574	0.90
2125	1.3506	0.90
2150	1.3437	0.90
2175	1.3367	0.90
2200	1.3297	0.90
2225	1.3225	0.90
2250	1.3152	0.90
2275	1.3079	0.90
2300	1.3006	0.90
2325	1.2931	0.90
2350	1.2857	0.90
2375	1.2782	0.90
2400	1.2707	0.80
2425	1.2631	0.80
2450	1.2555	0.80
2475	1.248	0.80
2500	1.2404	0.80

表 5.1-6 (2) 2#排气筒废气估算结果

距离	颗粒物	
	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
25	1.7013E-05	0.00
50	0.090612	0.10
75	0.69854	0.50
100	1.88	1.30
125	2.6339	1.80
150	2.9809	2.00
175	4.5937	3.10
200	5.6381	3.80
225	5.8893	3.90
234	5.9043	3.90
250	5.8608	3.90
275	5.669	3.80
300	5.3916	3.60
325	5.3701	3.60
350	5.4923	3.70
375	5.5185	3.70
400	5.4748	3.60
425	5.3821	3.60
450	5.285	3.50
475	5.2372	3.50
500	5.1598	3.40
525	5.0612	3.40
550	4.9478	3.30
575	4.8246	3.20
600	4.7464	3.20
625	4.7407	3.20
650	4.7183	3.10
675	4.6824	3.10
700	4.6357	3.10
725	4.5802	3.10
750	4.518	3.00
775	4.4506	3.00
800	4.3792	2.90
825	4.305	2.90
850	4.2288	2.80
875	4.1514	2.80

900	4.0734	2.70
925	3.9953	2.70
950	3.9174	2.60
975	3.8402	2.60
1000	3.7638	2.50
1025	3.6884	2.50
1050	3.6143	2.40
1075	3.5416	2.40
1100	3.4702	2.30
1125	3.4004	2.30
1150	3.3322	2.20
1175	3.2655	2.20
1200	3.2005	2.10
1225	3.137	2.10
1250	3.0752	2.10
1275	3.015	2.00
1300	2.9563	2.00
1325	2.8992	1.90
1350	2.8436	1.90
1375	2.7895	1.90
1400	2.7368	1.80
1425	2.6856	1.80
1450	2.6358	1.80
1475	2.5873	1.70
1500	2.5401	1.70
1525	2.4942	1.70
1550	2.4495	1.60
1575	2.4061	1.60
1600	2.3638	1.60
1625	2.3226	1.50
1650	2.2826	1.50
1675	2.2436	1.50
1700	2.2056	1.50
1725	2.1686	1.40
1750	2.1465	1.40
1775	2.1415	1.40
1800	2.1359	1.40
1825	2.1297	1.40
1850	2.123	1.40

1875	2.1159	1.40
1900	2.1084	1.40
1925	2.1004	1.40
1950	2.0921	1.40
1975	2.0835	1.40
2000	2.0745	1.40
2025	2.0653	1.40
2050	2.0558	1.40
2075	2.046	1.40
2100	2.0361	1.40
2125	2.0259	1.40
2150	2.0156	1.30
2175	2.0051	1.30
2200	1.9945	1.30
2225	1.9837	1.30
2250	1.9729	1.30
2275	1.9619	1.30
2300	1.9508	1.30
2325	1.9397	1.30
2350	1.9285	1.30
2375	1.9173	1.30
2400	1.906	1.30
2425	1.8947	1.30
2450	1.8833	1.30
2475	1.8719	1.20
2500	1.8606	1.20

表 5.1-6 (3) 3#排气筒废气估算结果

距离	颗粒物		VOCs		甲醇	
	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
25	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00
50	0.0151	0.01	0.0244	0.00	0.0046	0.00
75	0.1218	0.08	0.1968	0.01	0.0375	0.00
100	0.3036	0.20	0.4904	0.02	0.0934	0.00
125	0.3846	0.26	0.6213	0.03	0.1183	0.00
150	0.4089	0.27	0.6605	0.03	0.1258	0.00
175	0.4313	0.29	0.6967	0.03	0.1327	0.00
186	0.4343	0.29	0.7015	0.04	0.1336	0.00
200	0.4306	0.29	0.6956	0.03	0.1325	0.00
225	0.4163	0.28	0.6725	0.03	0.1281	0.00

250	0.4076	0.27	0.6585	0.03	0.1254	0.00
275	0.3913	0.26	0.6321	0.03	0.1204	0.00
300	0.3716	0.25	0.6003	0.03	0.1143	0.00
325	0.3806	0.25	0.6148	0.03	0.1171	0.00
350	0.3813	0.25	0.6160	0.03	0.1173	0.00
375	0.3763	0.25	0.6078	0.03	0.1158	0.00
400	0.3674	0.24	0.5934	0.03	0.1130	0.00
425	0.3559	0.24	0.5750	0.03	0.1095	0.00
450	0.3431	0.23	0.5542	0.03	0.1056	0.00
475	0.3295	0.22	0.5322	0.03	0.1014	0.00
500	0.3323	0.22	0.5367	0.03	0.1022	0.00
525	0.3364	0.22	0.5435	0.03	0.1035	0.00
550	0.3382	0.23	0.5464	0.03	0.1041	0.00
575	0.3381	0.23	0.5461	0.03	0.1040	0.00
600	0.3363	0.22	0.5433	0.03	0.1035	0.00
625	0.3333	0.22	0.5384	0.03	0.1026	0.00
650	0.3293	0.22	0.5319	0.03	0.1013	0.00
675	0.3245	0.22	0.5242	0.03	0.0998	0.00
700	0.3192	0.21	0.5156	0.03	0.0982	0.00
725	0.3157	0.21	0.5100	0.03	0.0971	0.00
750	0.3132	0.21	0.5060	0.03	0.0964	0.00
775	0.3102	0.21	0.5011	0.03	0.0954	0.00
800	0.3067	0.20	0.4954	0.02	0.0944	0.00
825	0.3028	0.20	0.4891	0.02	0.0932	0.00
850	0.2986	0.20	0.4824	0.02	0.0919	0.00
875	0.2942	0.20	0.4752	0.02	0.0905	0.00
900	0.2896	0.19	0.4678	0.02	0.0891	0.00
925	0.2848	0.19	0.4601	0.02	0.0876	0.00
950	0.2800	0.19	0.4523	0.02	0.0862	0.00
975	0.2752	0.18	0.4445	0.02	0.0847	0.00
1000	0.2742	0.18	0.4429	0.02	0.0844	0.00
1025	0.2736	0.18	0.4420	0.02	0.0842	0.00
1050	0.2727	0.18	0.4406	0.02	0.0839	0.00
1075	0.2716	0.18	0.4387	0.02	0.0836	0.00
1100	0.2702	0.18	0.4365	0.02	0.0831	0.00
1125	0.2686	0.18	0.4340	0.02	0.0827	0.00
1150	0.2669	0.18	0.4311	0.02	0.0821	0.00
1175	0.2650	0.18	0.4280	0.02	0.0815	0.00
1200	0.2629	0.18	0.4247	0.02	0.0809	0.00

1225	0.2607	0.17	0.4212	0.02	0.0802	0.00
1250	0.2585	0.17	0.4175	0.02	0.0795	0.00
1275	0.2561	0.17	0.4137	0.02	0.0788	0.00
1300	0.2537	0.17	0.4098	0.02	0.0781	0.00
1325	0.2512	0.17	0.4058	0.02	0.0773	0.00
1350	0.2487	0.17	0.4017	0.02	0.0765	0.00
1375	0.2461	0.16	0.3976	0.02	0.0757	0.00
1400	0.2435	0.16	0.3934	0.02	0.0749	0.00
1425	0.2409	0.16	0.3892	0.02	0.0741	0.00
1450	0.2383	0.16	0.3849	0.02	0.0733	0.00
1475	0.2357	0.16	0.3807	0.02	0.0725	0.00
1500	0.2330	0.16	0.3764	0.02	0.0717	0.00
1525	0.2304	0.15	0.3722	0.02	0.0709	0.00
1550	0.2278	0.15	0.3680	0.02	0.0701	0.00
1575	0.2252	0.15	0.3637	0.02	0.0693	0.00
1600	0.2226	0.15	0.3595	0.02	0.0685	0.00
1625	0.2200	0.15	0.3554	0.02	0.0677	0.00
1650	0.2174	0.14	0.3512	0.02	0.0669	0.00
1675	0.2149	0.14	0.3471	0.02	0.0661	0.00
1700	0.2124	0.14	0.3431	0.02	0.0653	0.00
1725	0.2099	0.14	0.3390	0.02	0.0646	0.00
1750	0.2074	0.14	0.3350	0.02	0.0638	0.00
1775	0.2050	0.14	0.3311	0.02	0.0631	0.00
1800	0.2026	0.14	0.3272	0.02	0.0623	0.00
1825	0.2002	0.13	0.3234	0.02	0.0616	0.00
1850	0.1978	0.13	0.3196	0.02	0.0609	0.00
1875	0.1955	0.13	0.3158	0.02	0.0602	0.00
1900	0.1932	0.13	0.3121	0.02	0.0595	0.00
1925	0.1910	0.13	0.3085	0.02	0.0588	0.00
1950	0.1888	0.13	0.3049	0.02	0.0581	0.00
1975	0.1866	0.12	0.3014	0.02	0.0574	0.00
2000	0.1844	0.12	0.2979	0.01	0.0567	0.00
2025	0.1823	0.12	0.2944	0.01	0.0561	0.00
2050	0.1802	0.12	0.2910	0.01	0.0554	0.00
2075	0.1781	0.12	0.2877	0.01	0.0548	0.00
2100	0.1761	0.12	0.2844	0.01	0.0542	0.00
2125	0.1741	0.12	0.2812	0.01	0.0536	0.00
2150	0.1721	0.11	0.2780	0.01	0.0530	0.00
2175	0.1701	0.11	0.2748	0.01	0.0524	0.00

2200	0.1682	0.11	0.2718	0.01	0.0518	0.00
2225	0.1664	0.11	0.2687	0.01	0.0512	0.00
2250	0.1645	0.11	0.2657	0.01	0.0506	0.00
2275	0.1627	0.11	0.2628	0.01	0.0501	0.00
2300	0.1609	0.11	0.2599	0.01	0.0495	0.00
2325	0.1591	0.11	0.2570	0.01	0.0490	0.00
2350	0.1574	0.10	0.2542	0.01	0.0484	0.00
2375	0.1557	0.10	0.2515	0.01	0.0479	0.00
2400	0.1540	0.10	0.2487	0.01	0.0474	0.00
2425	0.1523	0.10	0.2461	0.01	0.0469	0.00
2450	0.1507	0.10	0.2434	0.01	0.0464	0.00
2475	0.1491	0.10	0.2408	0.01	0.0459	0.00
2500	0.1475	0.10	0.2383	0.01	0.0454	0.00

表 5.1-6 (4) 4#排气筒废气估算结果

距离	颗粒物		VOCs		甲醇	
	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
25	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00
50	0.0221	0.01	0.0151	0.00	0.0023	0.00
75	0.1780	0.12	0.1218	0.01	0.0187	0.00
100	0.4437	0.30	0.3036	0.02	0.0467	0.00
125	0.5621	0.37	0.3846	0.02	0.0592	0.00
150	0.5976	0.40	0.4089	0.02	0.0629	0.00
175	0.6303	0.42	0.4313	0.02	0.0663	0.00
184	0.6347	0.42	0.4343	0.02	0.0668	0.00
200	0.6294	0.42	0.4306	0.02	0.0662	0.00
225	0.6085	0.41	0.4163	0.02	0.0640	0.00
250	0.5958	0.40	0.4076	0.02	0.0627	0.00
275	0.5719	0.38	0.3913	0.02	0.0602	0.00
300	0.5431	0.36	0.3716	0.02	0.0572	0.00
325	0.5562	0.37	0.3806	0.02	0.0585	0.00
350	0.5573	0.37	0.3813	0.02	0.0587	0.00
375	0.5499	0.37	0.3763	0.02	0.0579	0.00
400	0.5369	0.36	0.3673	0.02	0.0565	0.00
425	0.5202	0.35	0.3559	0.02	0.0548	0.00
450	0.5014	0.33	0.3431	0.02	0.0528	0.00
475	0.4815	0.32	0.3295	0.02	0.0507	0.00
500	0.4856	0.32	0.3322	0.02	0.0511	0.00
525	0.4917	0.33	0.3364	0.02	0.0518	0.00
550	0.4943	0.33	0.3382	0.02	0.0520	0.00

575	0.4941	0.33	0.3381	0.02	0.0520	0.00
600	0.4915	0.33	0.3363	0.02	0.0517	0.00
625	0.4871	0.32	0.3333	0.02	0.0513	0.00
650	0.4813	0.32	0.3293	0.02	0.0507	0.00
675	0.4743	0.32	0.3245	0.02	0.0499	0.00
700	0.4665	0.31	0.3192	0.02	0.0491	0.00
725	0.4614	0.31	0.3157	0.02	0.0486	0.00
750	0.4578	0.31	0.3132	0.02	0.0482	0.00
775	0.4534	0.30	0.3102	0.02	0.0477	0.00
800	0.4482	0.30	0.3067	0.02	0.0472	0.00
825	0.4425	0.30	0.3028	0.02	0.0466	0.00
850	0.4364	0.29	0.2986	0.01	0.0459	0.00
875	0.4299	0.29	0.2942	0.01	0.0453	0.00
900	0.4232	0.28	0.2896	0.01	0.0445	0.00
925	0.4163	0.28	0.2848	0.01	0.0438	0.00
950	0.4093	0.27	0.2800	0.01	0.0431	0.00
975	0.4022	0.27	0.2752	0.01	0.0423	0.00
1000	0.4007	0.27	0.2742	0.01	0.0422	0.00
1025	0.3999	0.27	0.2736	0.01	0.0421	0.00
1050	0.3986	0.27	0.2727	0.01	0.0420	0.00
1075	0.3969	0.26	0.2716	0.01	0.0418	0.00
1100	0.3949	0.26	0.2702	0.01	0.0416	0.00
1125	0.3926	0.26	0.2686	0.01	0.0413	0.00
1150	0.3901	0.26	0.2669	0.01	0.0411	0.00
1175	0.3873	0.26	0.2650	0.01	0.0408	0.00
1200	0.3843	0.26	0.2629	0.01	0.0404	0.00
1225	0.3811	0.25	0.2607	0.01	0.0401	0.00
1250	0.3778	0.25	0.2585	0.01	0.0398	0.00
1275	0.3743	0.25	0.2561	0.01	0.0394	0.00
1300	0.3708	0.25	0.2537	0.01	0.0390	0.00
1325	0.3672	0.24	0.2512	0.01	0.0386	0.00
1350	0.3635	0.24	0.2487	0.01	0.0383	0.00
1375	0.3597	0.24	0.2461	0.01	0.0379	0.00
1400	0.3559	0.24	0.2435	0.01	0.0375	0.00
1425	0.3521	0.23	0.2409	0.01	0.0371	0.00
1450	0.3483	0.23	0.2383	0.01	0.0367	0.00
1475	0.3444	0.23	0.2357	0.01	0.0363	0.00
1500	0.3406	0.23	0.2330	0.01	0.0359	0.00
1525	0.3368	0.22	0.2304	0.01	0.0354	0.00

1550	0.3329	0.22	0.2278	0.01	0.0350	0.00
1575	0.3291	0.22	0.2252	0.01	0.0346	0.00
1600	0.3253	0.22	0.2226	0.01	0.0342	0.00
1625	0.3215	0.21	0.2200	0.01	0.0338	0.00
1650	0.3178	0.21	0.2174	0.01	0.0335	0.00
1675	0.3141	0.21	0.2149	0.01	0.0331	0.00
1700	0.3104	0.21	0.2124	0.01	0.0327	0.00
1725	0.3068	0.20	0.2099	0.01	0.0323	0.00
1750	0.3031	0.20	0.2074	0.01	0.0319	0.00
1775	0.2996	0.20	0.2050	0.01	0.0315	0.00
1800	0.2961	0.20	0.2026	0.01	0.0312	0.00
1825	0.2926	0.20	0.2002	0.01	0.0308	0.00
1850	0.2892	0.19	0.1978	0.01	0.0304	0.00
1875	0.2858	0.19	0.1955	0.01	0.0301	0.00
1900	0.2824	0.19	0.1932	0.01	0.0297	0.00
1925	0.2791	0.19	0.1910	0.01	0.0294	0.00
1950	0.2759	0.18	0.1887	0.01	0.0290	0.00
1975	0.2727	0.18	0.1866	0.01	0.0287	0.00
2000	0.2695	0.18	0.1844	0.01	0.0284	0.00
2025	0.2664	0.18	0.1823	0.01	0.0280	0.00
2050	0.2633	0.18	0.1802	0.01	0.0277	0.00
2075	0.2603	0.17	0.1781	0.01	0.0274	0.00
2100	0.2573	0.17	0.1761	0.01	0.0271	0.00
2125	0.2544	0.17	0.1741	0.01	0.0268	0.00
2150	0.2515	0.17	0.1721	0.01	0.0265	0.00
2175	0.2487	0.17	0.1701	0.01	0.0262	0.00
2200	0.2459	0.16	0.1682	0.01	0.0259	0.00
2225	0.2431	0.16	0.1663	0.01	0.0256	0.00
2250	0.2404	0.16	0.1645	0.01	0.0253	0.00
2275	0.2378	0.16	0.1627	0.01	0.0250	0.00
2300	0.2351	0.16	0.1609	0.01	0.0247	0.00
2325	0.2325	0.16	0.1591	0.01	0.0245	0.00
2350	0.2300	0.15	0.1574	0.01	0.0242	0.00
2375	0.2275	0.15	0.1557	0.01	0.0239	0.00
2400	0.2250	0.15	0.1540	0.01	0.0237	0.00
2425	0.2226	0.15	0.1523	0.01	0.0234	0.00
2450	0.2202	0.15	0.1507	0.01	0.0232	0.00
2475	0.2179	0.15	0.1491	0.01	0.0229	0.00
2500	0.2156	0.14	0.1475	0.01	0.0227	0.00

表 5.1-6 (5) 5#排气筒废气估算结果

距离	颗粒物	
	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
25	1.49E-05	0.00
50	0.06532	0.04
75	0.63165	0.42
100	1.7407	1.16
125	2.8802	1.92
150	4.4032	2.94
175	7.3061	4.87
200	8.9672	5.98
225	9.3668	6.24
234	9.3907	6.26
250	9.3215	6.21
275	9.0163	6.01
300	8.5752	5.72
325	8.541	5.69
350	8.7354	5.82
375	8.777	5.85
400	8.7076	5.81
425	8.5601	5.71
450	8.4056	5.60
475	8.3296	5.55
500	8.2066	5.47
525	8.0497	5.37
550	7.8693	5.25
575	7.6733	5.12
600	7.549	5.03
625	7.5399	5.03
650	7.5044	5.00
675	7.4473	4.96
700	7.3729	4.92
725	7.2848	4.86
750	7.1858	4.79
775	7.0785	4.72
800	6.965	4.64
825	6.847	4.56
850	6.7259	4.48
875	6.6028	4.40

900	6.4787	4.32
925	6.3544	4.24
950	6.2306	4.15
975	6.1077	4.07
1000	5.9862	3.99
1025	5.8664	3.91
1050	5.7485	3.83
1075	5.6328	3.76
1100	5.5193	3.68
1125	5.4083	3.61
1150	5.2997	3.53
1175	5.1937	3.46
1200	5.0903	3.39
1225	4.9894	3.33
1250	4.891	3.26
1275	4.7952	3.20
1300	4.7019	3.13
1325	4.611	3.07
1350	4.5226	3.02
1375	4.4366	2.96
1400	4.3528	2.90
1425	4.2714	2.85
1450	4.1921	2.79
1475	4.115	2.74
1500	4.0399	2.69
1525	3.967	2.64
1550	3.8959	2.60
1575	3.8268	2.55
1600	3.7596	2.51
1625	3.6941	2.46
1650	3.6304	2.42
1675	3.5684	2.38
1700	3.508	2.34
1725	3.4492	2.30
1750	3.414	2.28
1775	3.406	2.27
1800	3.397	2.26
1825	3.3872	2.26
1850	3.3767	2.25

1875	3.3653	2.24
1900	3.3533	2.24
1925	3.3407	2.23
1950	3.3275	2.22
1975	3.3137	2.21
2000	3.2994	2.20
2025	3.2847	2.19
2050	3.2696	2.18
2075	3.2541	2.17
2100	3.2383	2.16
2125	3.2222	2.15
2150	3.2058	2.14
2175	3.1891	2.13
2200	3.1722	2.11
2225	3.1551	2.10
2250	3.1378	2.09
2275	3.1203	2.08
2300	3.1028	2.07
2325	3.0851	2.06
2350	3.0673	2.04
2375	3.0494	2.03
2400	3.0314	2.02
2425	3.0134	2.01
2450	2.9954	2.00
2475	2.9773	1.98
2500	2.9592	1.97

表 5.1-6 (6) 6#排气筒废气估算结果

距离	颗粒物	
	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
25	2.01E-05	0.00
50	0.075283	0.05
75	0.80981	0.54
100	2.2864	1.52
125	3.5958	2.40
150	6.7498	4.50
175	11.2	7.47
200	13.746	9.16
225	14.359	9.57
234	14.395	9.60

250	14.289	9.53
275	13.821	9.21
300	13.145	8.76
325	13.093	8.73
350	13.391	8.93
375	13.455	8.97
400	13.348	8.90
425	13.122	8.75
450	12.885	8.59
475	12.769	8.51
500	12.58	8.39
525	12.34	8.23
550	12.063	8.04
575	11.763	7.84
600	11.572	7.71
625	11.558	7.71
650	11.504	7.67
675	11.416	7.61
700	11.302	7.53
725	11.167	7.44
750	11.015	7.34
775	10.851	7.23
800	10.677	7.12
825	10.496	7.00
850	10.31	6.87
875	10.122	6.75
900	9.9314	6.62
925	9.7409	6.49
950	9.5511	6.37
975	9.3627	6.24
1000	9.1764	6.12
1025	8.9928	6.00
1050	8.8121	5.87
1075	8.6347	5.76
1100	8.4608	5.64
1125	8.2906	5.53
1150	8.1242	5.42
1175	7.9616	5.31
1200	7.803	5.20

1225	7.6484	5.10
1250	7.4976	5.00
1275	7.3507	4.90
1300	7.2077	4.81
1325	7.0684	4.71
1350	6.9329	4.62
1375	6.801	4.53
1400	6.6726	4.45
1425	6.5477	4.37
1450	6.4262	4.28
1475	6.308	4.21
1500	6.193	4.13
1525	6.0811	4.05
1550	5.9722	3.98
1575	5.8663	3.91
1600	5.7632	3.84
1625	5.6628	3.78
1650	5.5652	3.71
1675	5.4701	3.65
1700	5.3775	3.59
1725	5.2874	3.52
1750	5.2334	3.49
1775	5.2211	3.48
1800	5.2074	3.47
1825	5.1924	3.46
1850	5.1762	3.45
1875	5.1588	3.44
1900	5.1404	3.43
1925	5.121	3.41
1950	5.1008	3.40
1975	5.0797	3.39
2000	5.0578	3.37
2025	5.0353	3.36
2050	5.0121	3.34
2075	4.9884	3.33
2100	4.9641	3.31
2125	4.9394	3.29
2150	4.9142	3.28
2175	4.8887	3.26

2200	4.8628	3.24
2225	4.8365	3.22
2250	4.81	3.21
2275	4.7833	3.19
2300	4.7563	3.17
2325	4.7292	3.15
2350	4.7019	3.13
2375	4.6745	3.12
2400	4.647	3.10
2425	4.6194	3.08
2450	4.5917	3.06
2475	4.564	3.04
2500	4.5362	3.02

表 5.1-6 (7) 7#排气筒废气估算结果

距离	颗粒物	
	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
25	1.9473E-05	0.00
50	0.096453	0.10
75	0.82918	0.60
100	2.2481	1.50
125	3.2386	2.20
150	3.7441	2.50
175	6.2124	4.10
200	7.6248	5.10
225	7.9646	5.30
234	7.9849	5.30
250	7.9261	5.30
275	7.6666	5.10
300	7.2915	4.90
325	7.2624	4.80
350	7.4277	5.00
375	7.4631	5.00
400	7.4041	4.90
425	7.2786	4.90
450	7.1473	4.80
475	7.0827	4.70
500	6.978	4.70
525	6.8446	4.60
550	6.6912	4.50

575	6.5247	4.30
600	6.4189	4.30
625	6.4112	4.30
650	6.381	4.30
675	6.3325	4.20
700	6.2692	4.20
725	6.1942	4.10
750	6.1101	4.10
775	6.0189	4.00
800	5.9224	3.90
825	5.822	3.90
850	5.719	3.80
875	5.6143	3.70
900	5.5088	3.70
925	5.4032	3.60
950	5.2979	3.50
975	5.1934	3.50
1000	5.0901	3.40
1025	4.9882	3.30
1050	4.8879	3.30
1075	4.7895	3.20
1100	4.6931	3.10
1125	4.5987	3.10
1150	4.5064	3.00
1175	4.4162	2.90
1200	4.3282	2.90
1225	4.2425	2.80
1250	4.1588	2.80
1275	4.0774	2.70
1300	3.998	2.70
1325	3.9208	2.60
1350	3.8456	2.60
1375	3.7724	2.50
1400	3.7012	2.50
1425	3.6319	2.40
1450	3.5645	2.40
1475	3.499	2.30
1500	3.4352	2.30
1525	3.3731	2.20

1550	3.3127	2.20
1575	3.254	2.20
1600	3.1968	2.10
1625	3.1411	2.10
1650	3.0869	2.10
1675	3.0342	2.00
1700	2.9828	2.00
1725	2.9328	2.00
1750	2.9029	1.90
1775	2.8961	1.90
1800	2.8885	1.90
1825	2.8802	1.90
1850	2.8712	1.90
1875	2.8615	1.90
1900	2.8513	1.90
1925	2.8406	1.90
1950	2.8293	1.90
1975	2.8176	1.90
2000	2.8055	1.90
2025	2.793	1.90
2050	2.7802	1.90
2075	2.767	1.80
2100	2.7535	1.80
2125	2.7398	1.80
2150	2.7259	1.80
2175	2.7117	1.80
2200	2.6973	1.80
2225	2.6828	1.80
2250	2.6681	1.80
2275	2.6532	1.80
2300	2.6383	1.80
2325	2.6232	1.70
2350	2.6081	1.70
2375	2.5929	1.70
2400	2.5776	1.70
2425	2.5623	1.70
2450	2.547	1.70
2475	2.5316	1.70
2500	2.5162	1.70

表 5.1-6 (8) 8#排气筒废气估算结果

距离	氨		HCl		VOCs		H ₂ S	
	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率(%)	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率(%)	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率(%)	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率(%)
25	2.56549E-07	0.00	1.60343E-06	0.00	2.2448E-06	0.00	9.62057E-08	0.00
50	0.00291017	0.00	0.0181886	0.00	0.025464	0.00	0.00109131	0.00
75	0.0252331	0.00	0.157707	0.30	0.22079	0.00	0.00946243	0.10
100	0.0427543	0.00	0.267214	0.50	0.3741	0.00	0.0160329	0.20
125	0.0573543	0.00	0.358464	0.70	0.50185	0.00	0.0215079	0.20
150	0.0602651	0.00	0.376657	0.80	0.52732	0.00	0.0225994	0.20
167	0.0618091	0.00	0.386307	0.80	0.54083	0.00	0.0231784	0.20
175	0.0615074	0.00	0.384421	0.80	0.53819	0.00	0.0230653	0.20
200	0.0581954	0.00	0.363721	0.70	0.50921	0.00	0.0218233	0.20
225	0.05332	0.00	0.33325	0.70	0.46655	0.00	0.019995	0.20
250	0.0486949	0.00	0.304343	0.60	0.42608	0.00	0.0182606	0.20
275	0.0442229	0.00	0.276393	0.60	0.38695	0.00	0.0165836	0.20
300	0.0414057	0.00	0.258786	0.50	0.3623	0.00	0.0155271	0.20
325	0.0414709	0.00	0.259193	0.50	0.36287	0.00	0.0155516	0.20
350	0.0423463	0.00	0.264664	0.50	0.37053	0.00	0.0158799	0.20
375	0.0424903	0.00	0.265564	0.50	0.37179	0.00	0.0159339	0.20
400	0.0421074	0.00	0.263171	0.50	0.36844	0.00	0.0157903	0.20
425	0.0413554	0.00	0.258471	0.50	0.36186	0.00	0.0155083	0.20
450	0.0406549	0.00	0.254093	0.50	0.35573	0.00	0.0152456	0.20
475	0.0402549	0.00	0.251593	0.50	0.35223	0.00	0.0150956	0.20
500	0.039632	0.00	0.2477	0.50	0.34678	0.00	0.014862	0.10
525	0.0388503	0.00	0.242814	0.50	0.33994	0.00	0.0145689	0.10
550	0.0379589	0.00	0.237243	0.50	0.33214	0.00	0.0142346	0.10
575	0.0369954	0.00	0.231221	0.50	0.32371	0.00	0.0138733	0.10
600	0.0365109	0.00	0.228193	0.50	0.31947	0.00	0.0136916	0.10
625	0.0364457	0.00	0.227786	0.50	0.3189	0.00	0.0136671	0.10
650	0.036256	0.00	0.2266	0.50	0.31724	0.00	0.013596	0.10
675	0.0359634	0.00	0.224771	0.40	0.31468	0.00	0.0134863	0.10
700	0.0355886	0.00	0.222429	0.40	0.3114	0.00	0.0133457	0.10
725	0.0351497	0.00	0.219686	0.40	0.30756	0.00	0.0131811	0.10
750	0.0346594	0.00	0.216621	0.40	0.30327	0.00	0.0129973	0.10
775	0.0341314	0.00	0.213321	0.40	0.29865	0.00	0.0127993	0.10
800	0.0335737	0.00	0.209836	0.40	0.29377	0.00	0.0125901	0.10
825	0.0329966	0.00	0.206229	0.40	0.28872	0.00	0.0123737	0.10
850	0.0324046	0.00	0.202529	0.40	0.28354	0.00	0.0121517	0.10
875	0.0318034	0.00	0.198771	0.40	0.27828	0.00	0.0119263	0.10

900	0.0311989	0.00	0.194993	0.40	0.27299	0.00	0.0116996	0.10
925	0.0305943	0.00	0.191214	0.40	0.2677	0.00	0.0114729	0.10
950	0.029992	0.00	0.18745	0.40	0.26243	0.00	0.011247	0.10
975	0.0293954	0.00	0.183721	0.40	0.25721	0.00	0.0110233	0.10
1000	0.0288057	0.00	0.180036	0.40	0.25205	0.00	0.0108021	0.10
1025	0.0282251	0.00	0.176407	0.40	0.24697	0.00	0.0105844	0.10
1050	0.0276537	0.00	0.172836	0.30	0.24197	0.00	0.0103701	0.10
1075	0.0270926	0.00	0.169329	0.30	0.23706	0.00	0.0101597	0.10
1100	0.026544	0.00	0.1659	0.30	0.23226	0.00	0.009954	0.10
1125	0.0260069	0.00	0.162543	0.30	0.22756	0.00	0.00975257	0.10
1150	0.0254811	0.00	0.159257	0.30	0.22296	0.00	0.00955543	0.10
1175	0.0249691	0.00	0.156057	0.30	0.21848	0.00	0.00936343	0.10
1200	0.0244686	0.00	0.152929	0.30	0.2141	0.00	0.00917571	0.10
1225	0.0239817	0.00	0.149886	0.30	0.20984	0.00	0.00899314	0.10
1250	0.0235063	0.00	0.146914	0.30	0.20568	0.00	0.00881486	0.10
1275	0.0230434	0.00	0.144021	0.30	0.20163	0.00	0.00864129	0.10
1300	0.0225931	0.00	0.141207	0.30	0.19769	0.00	0.00847243	0.10
1325	0.0221554	0.00	0.138471	0.30	0.19386	0.00	0.00830829	0.10
1350	0.021728	0.00	0.1358	0.30	0.19012	0.00	0.008148	0.10
1375	0.0213131	0.00	0.133207	0.30	0.18649	0.00	0.00799243	0.10
1400	0.0209097	0.00	0.130686	0.30	0.18296	0.00	0.00784114	0.10
1425	0.0205166	0.00	0.128229	0.30	0.17952	0.00	0.00769371	0.10
1450	0.0201349	0.00	0.125843	0.30	0.17618	0.00	0.00755057	0.10
1475	0.0197634	0.00	0.123521	0.20	0.17293	0.00	0.00741129	0.10
1500	0.0194011	0.00	0.121257	0.20	0.16976	0.00	0.00727543	0.10
1525	0.0190503	0.00	0.119064	0.20	0.16669	0.00	0.00714386	0.10
1550	0.0187074	0.00	0.116921	0.20	0.16369	0.00	0.00701529	0.10
1575	0.0183749	0.00	0.114843	0.20	0.16078	0.00	0.00689057	0.10
1600	0.0180514	0.00	0.112821	0.20	0.15795	0.00	0.00676929	0.10
1625	0.017736	0.00	0.11085	0.20	0.15519	0.00	0.006651	0.10
1650	0.0174297	0.00	0.108936	0.20	0.15251	0.00	0.00653614	0.10
1675	0.0171303	0.00	0.107064	0.20	0.14989	0.00	0.00642386	0.10
1700	0.01684	0.00	0.10525	0.20	0.14735	0.00	0.006315	0.10
1725	0.0167703	0.00	0.104814	0.20	0.14674	0.00	0.00628886	0.10
1750	0.0167291	0.00	0.104557	0.20	0.14638	0.00	0.00627343	0.10
1775	0.0166834	0.00	0.104271	0.20	0.14598	0.00	0.00625629	0.10
1800	0.0166331	0.00	0.103957	0.20	0.14554	0.00	0.00623743	0.10
1825	0.0165783	0.00	0.103614	0.20	0.14506	0.00	0.00621686	0.10
1850	0.01652	0.00	0.10325	0.20	0.14455	0.00	0.006195	0.10

1875	0.0164583	0.00	0.102864	0.20	0.14401	0.00	0.00617186	0.10
1900	0.0163943	0.00	0.102464	0.20	0.14345	0.00	0.00614786	0.10
1925	0.0163269	0.00	0.102043	0.20	0.14286	0.00	0.00612257	0.10
1950	0.0162571	0.00	0.101607	0.20	0.14225	0.00	0.00609643	0.10
1975	0.016184	0.00	0.10115	0.20	0.14161	0.00	0.006069	0.10
2000	0.0161097	0.00	0.100686	0.20	0.14096	0.00	0.00604114	0.10
2025	0.0160331	0.00	0.100207	0.20	0.14029	0.00	0.00601243	0.10
2050	0.0159543	0.00	0.0997143	0.20	0.1396	0.00	0.00598286	0.10
2075	0.0158743	0.00	0.0992143	0.20	0.1389	0.00	0.00595286	0.10
2100	0.0157931	0.00	0.0987071	0.20	0.13819	0.00	0.00592243	0.10
2125	0.0157097	0.00	0.0981857	0.20	0.13746	0.00	0.00589114	0.10
2150	0.0156251	0.00	0.0976571	0.20	0.13672	0.00	0.00585943	0.10
2175	0.0155406	0.00	0.0971286	0.20	0.13598	0.00	0.00582771	0.10
2200	0.0154537	0.00	0.0965857	0.20	0.13522	0.00	0.00579514	0.10
2225	0.0153669	0.00	0.0960429	0.20	0.13446	0.00	0.00576257	0.10
2250	0.0152789	0.00	0.0954929	0.20	0.13369	0.00	0.00572957	0.10
2275	0.0151909	0.00	0.0949429	0.20	0.13292	0.00	0.00569657	0.10
2300	0.0151017	0.00	0.0943857	0.20	0.13214	0.00	0.00566314	0.10
2325	0.0150126	0.00	0.0938286	0.20	0.13136	0.00	0.00562971	0.10
2350	0.0149223	0.00	0.0932643	0.20	0.13057	0.00	0.00559586	0.10
2375	0.014832	0.00	0.0927	0.20	0.12978	0.00	0.005562	0.10
2400	0.0147417	0.00	0.0921357	0.20	0.12899	0.00	0.00552814	0.10
2425	0.0146514	0.00	0.0915714	0.20	0.1282	0.00	0.00549429	0.10
2450	0.01456	0.00	0.091	0.20	0.1274	0.00	0.00546	0.10
2475	0.0144697	0.00	0.0904357	0.20	0.12661	0.00	0.00542614	0.10
2500	0.0143794	0.00	0.0898714	0.20	0.12582	0.00	0.00539229	0.10

表 5.1-6 (9) 9#排气筒废气估算结果

距离	颗粒物		HCl		VOCs		SO ₂		NO _x	
	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
25	4.65E-06	0.00	1.27E-06	0.00	1.04E-05	0.00	6.13E-06	0.00	4.96E-05	0.00
50	0.0473372	0.03	0.0129101	0.03	0.105433	0.01	0.062399	0.01	0.505647	0.20
75	0.449179	0.30	0.122503	0.25	1.00044	0.05	0.5921	0.12	4.79805	1.92
100	0.869531	0.58	0.237145	0.47	1.93668	0.10	1.1462	0.23	9.28817	3.72
125	1.0607	0.71	0.289283	0.58	2.36248	0.12	1.3982	0.28	11.3302	4.53
150	1.16767	0.78	0.318455	0.64	2.60072	0.13	1.5392	0.31	12.4728	4.99
155	1.16964	0.78	0.318993	0.64	2.60511	0.13	1.5418	0.31	12.4939	5.00
175	1.14923	0.77	0.313428	0.63	2.55966	0.13	1.5149	0.30	12.2759	4.91
200	1.13474	0.76	0.309476	0.62	2.52739	0.13	1.4958	0.30	12.1211	4.85
225	1.08286	0.72	0.295324	0.59	2.41181	0.12	1.4274	0.29	11.5669	4.63
250	1.00851	0.67	0.275048	0.55	2.24623	0.11	1.3294	0.27	10.7727	4.31
275	0.989848	0.66	0.269959	0.54	2.20466	0.11	1.3048	0.26	10.5734	4.23
300	0.969214	0.65	0.264331	0.53	2.1587	0.11	1.2776	0.26	10.353	4.14
325	0.933862	0.62	0.25469	0.51	2.07997	0.10	1.231	0.25	9.97534	3.99
350	0.890621	0.59	0.242897	0.49	1.98366	0.10	1.174	0.23	9.51345	3.81
375	0.881745	0.59	0.240476	0.48	1.96389	0.10	1.1623	0.23	9.41864	3.77
400	0.899648	0.60	0.245359	0.49	2.00376	0.10	1.1859	0.24	9.60988	3.84
425	0.905641	0.60	0.246993	0.49	2.01711	0.10	1.1938	0.24	9.6739	3.87
450	0.902455	0.60	0.246124	0.49	2.01001	0.10	1.1896	0.24	9.63986	3.86
475	0.892517	0.60	0.243414	0.49	1.98788	0.10	1.1765	0.24	9.53371	3.81

500	0.877572	0.59	0.239338	0.48	1.95459	0.10	1.1568	0.23	9.37407	3.75
525	0.859972	0.57	0.234538	0.47	1.91539	0.10	1.1336	0.23	9.18607	3.67
550	0.853524	0.57	0.232779	0.47	1.90103	0.10	1.1251	0.23	9.11719	3.65
575	0.843434	0.56	0.230028	0.46	1.87856	0.09	1.1118	0.22	9.00941	3.60
600	0.83069	0.55	0.226552	0.45	1.85017	0.09	1.095	0.22	8.87328	3.55
625	0.815972	0.54	0.222538	0.45	1.81739	0.09	1.0756	0.22	8.71607	3.49
650	0.799814	0.53	0.218131	0.44	1.7814	0.09	1.0543	0.21	8.54347	3.42
675	0.782669	0.52	0.213455	0.43	1.74322	0.09	1.0317	0.21	8.36033	3.34
700	0.764841	0.51	0.208593	0.42	1.70351	0.09	1.0082	0.20	8.1699	3.27
725	0.760517	0.51	0.207414	0.41	1.69388	0.08	1.0025	0.20	8.12371	3.25
750	0.758697	0.51	0.206917	0.41	1.68982	0.08	1.0001	0.20	8.10426	3.24
775	0.755108	0.50	0.205939	0.41	1.68183	0.08	0.99537	0.20	8.06593	3.23
800	0.750109	0.50	0.204575	0.41	1.6707	0.08	0.98878	0.20	8.01253	3.21
825	0.743926	0.50	0.202889	0.41	1.65693	0.08	0.98063	0.20	7.94648	3.18
850	0.736757	0.49	0.200934	0.40	1.64096	0.08	0.97118	0.19	7.86991	3.15
875	0.728784	0.49	0.198759	0.40	1.6232	0.08	0.96067	0.19	7.78474	3.11
900	0.720159	0.48	0.196407	0.39	1.60399	0.08	0.9493	0.19	7.6926	3.08
925	0.711025	0.47	0.193916	0.39	1.58365	0.08	0.93726	0.19	7.59504	3.04
950	0.701474	0.47	0.191311	0.38	1.56237	0.08	0.92467	0.18	7.49302	3.00
975	0.691619	0.46	0.188623	0.38	1.54042	0.08	0.91168	0.18	7.38775	2.96
1000	0.681545	0.45	0.185876	0.37	1.51799	0.08	0.8984	0.18	7.28014	2.91
1025	0.671311	0.45	0.183085	0.37	1.49519	0.07	0.88491	0.18	7.17082	2.87
1050	0.660979	0.44	0.180267	0.36	1.47218	0.07	0.87129	0.17	7.06045	2.82

1075	0.650601	0.43	0.177437	0.35	1.44907	0.07	0.85761	0.17	6.9496	2.78
1100	0.640223	0.43	0.174606	0.35	1.42595	0.07	0.84393	0.17	6.83874	2.74
1125	0.629875	0.42	0.171784	0.34	1.4029	0.07	0.83029	0.17	6.72821	2.69
1150	0.619596	0.41	0.168981	0.34	1.38001	0.07	0.81674	0.16	6.61841	2.65
1175	0.6094	0.41	0.1662	0.33	1.3573	0.07	0.8033	0.16	6.5095	2.60
1200	0.59931	0.40	0.163448	0.33	1.33483	0.07	0.79	0.16	6.40172	2.56
1225	0.589342	0.39	0.16073	0.32	1.31263	0.07	0.77686	0.16	6.29524	2.52
1250	0.579518	0.39	0.15805	0.32	1.29074	0.06	0.76391	0.15	6.19031	2.48
1275	0.569838	0.38	0.15541	0.31	1.26918	0.06	0.75115	0.15	6.08691	2.43
1300	0.560325	0.37	0.152816	0.31	1.248	0.06	0.73861	0.15	5.98529	2.39
1325	0.550971	0.37	0.150265	0.30	1.22716	0.06	0.72628	0.15	5.88537	2.35
1350	0.541784	0.36	0.147759	0.30	1.2067	0.06	0.71417	0.14	5.78724	2.31
1375	0.532772	0.36	0.145301	0.29	1.18663	0.06	0.70229	0.14	5.69097	2.28
1400	0.523941	0.35	0.142893	0.29	1.16696	0.06	0.69065	0.14	5.59665	2.24
1425	0.515286	0.34	0.140532	0.28	1.14768	0.06	0.67924	0.14	5.50419	2.20
1450	0.506804	0.34	0.138219	0.28	1.12879	0.06	0.66806	0.13	5.41359	2.17
1475	0.498497	0.33	0.135954	0.27	1.11029	0.06	0.65711	0.13	5.32486	2.13
1500	0.490372	0.33	0.133738	0.27	1.09219	0.05	0.6464	0.13	5.23807	2.10
1525	0.482422	0.32	0.13157	0.26	1.07449	0.05	0.63592	0.13	5.15314	2.06
1550	0.474646	0.32	0.129449	0.26	1.05717	0.05	0.62567	0.13	5.07008	2.03
1575	0.467037	0.31	0.127374	0.25	1.04022	0.05	0.61564	0.12	4.98881	2.00
1600	0.459603	0.31	0.125346	0.25	1.02366	0.05	0.60584	0.12	4.90939	1.96
1625	0.452328	0.30	0.123362	0.25	1.00746	0.05	0.59625	0.12	4.83168	1.93

1650	0.445219	0.30	0.121423	0.24	0.991625	0.05	0.58688	0.12	4.75575	1.90
1675	0.438263	0.29	0.119526	0.24	0.976131	0.05	0.57771	0.12	4.68144	1.87
1700	0.431473	0.29	0.117674	0.24	0.961008	0.05	0.56876	0.11	4.60892	1.84
1725	0.424828	0.28	0.115862	0.23	0.946207	0.05	0.56	0.11	4.53793	1.82
1750	0.418334	0.28	0.114091	0.23	0.931743	0.05	0.55144	0.11	4.46857	1.79
1775	0.411992	0.27	0.112361	0.22	0.917618	0.05	0.54308	0.11	4.40082	1.76
1800	0.405786	0.27	0.110669	0.22	0.903797	0.05	0.5349	0.11	4.33453	1.73
1825	0.399725	0.27	0.109016	0.22	0.890296	0.04	0.52691	0.11	4.26979	1.71
1850	0.393792	0.26	0.107398	0.21	0.877083	0.04	0.51909	0.10	4.20642	1.68
1875	0.387997	0.26	0.105817	0.21	0.864174	0.04	0.51145	0.10	4.14451	1.66
1900	0.38233	0.25	0.104272	0.21	0.851552	0.04	0.50398	0.10	4.08398	1.63
1925	0.376792	0.25	0.102761	0.21	0.839218	0.04	0.49668	0.10	4.02482	1.61
1950	0.371375	0.25	0.101284	0.20	0.827154	0.04	0.48954	0.10	3.96696	1.59
1975	0.366072	0.24	0.0998379	0.20	0.815343	0.04	0.48255	0.10	3.91032	1.56
2000	0.360891	0.24	0.0984248	0.20	0.803803	0.04	0.47572	0.10	3.85497	1.54
2025	0.357219	0.24	0.0974234	0.19	0.795625	0.04	0.47088	0.09	3.81575	1.53
2050	0.356635	0.24	0.0972641	0.19	0.794324	0.04	0.47011	0.09	3.80951	1.52
2075	0.355983	0.24	0.0970862	0.19	0.792871	0.04	0.46925	0.09	3.80254	1.52
2100	0.355254	0.24	0.0968876	0.19	0.791249	0.04	0.46829	0.09	3.79476	1.52
2125	0.354458	0.24	0.0966703	0.19	0.789474	0.04	0.46724	0.09	3.78626	1.51
2150	0.353593	0.24	0.0964345	0.19	0.787548	0.04	0.4661	0.09	3.77702	1.51
2175	0.352675	0.24	0.0961841	0.19	0.785504	0.04	0.46489	0.09	3.76721	1.51
2200	0.351704	0.23	0.0959193	0.19	0.783341	0.04	0.46361	0.09	3.75684	1.50

2225	0.350672	0.23	0.0956379	0.19	0.781043	0.04	0.46225	0.09	3.74582	1.50
2250	0.349595	0.23	0.0953441	0.19	0.778644	0.04	0.46083	0.09	3.73431	1.49
2275	0.348472	0.23	0.0950379	0.19	0.776143	0.04	0.45935	0.09	3.72232	1.49
2300	0.347312	0.23	0.0947214	0.19	0.773558	0.04	0.45782	0.09	3.70992	1.48
2325	0.346106	0.23	0.0943924	0.19	0.770871	0.04	0.45623	0.09	3.69704	1.48
2350	0.344869	0.23	0.0940552	0.19	0.768117	0.04	0.4546	0.09	3.68383	1.47
2375	0.343587	0.23	0.0937055	0.19	0.765262	0.04	0.45291	0.09	3.67013	1.47
2400	0.342282	0.23	0.0933497	0.19	0.762356	0.04	0.45119	0.09	3.65619	1.46
2425	0.340947	0.23	0.0929855	0.19	0.759382	0.04	0.44943	0.09	3.64193	1.46
2450	0.339581	0.23	0.0926131	0.19	0.75634	0.04	0.44763	0.09	3.62735	1.45
2475	0.338186	0.23	0.0922324	0.18	0.753231	0.04	0.44579	0.09	3.61244	1.44
2500	0.336774	0.22	0.0918476	0.18	0.750089	0.04	0.44393	0.09	3.59736	1.44

表 5.1-6 (10) 10#排气筒废气估算结果

距离	颗粒物		HCl		VOCs		SO ₂		NO _x	
	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
25	3.95E-06	0.00	1.13E-06	0.00	9.32E-06	0.00	5.36E-06	0.00	4.43E-05	0.00
50	0.0368959	0.02	0.0105417	0.02	0.0869689	0.00	0.050073	0.01	0.413761	0.17
75	0.355895	0.24	0.101684	0.20	0.838895	0.04	0.483	0.10	3.99111	1.60
100	0.631628	0.42	0.180465	0.36	1.48884	0.07	0.85721	0.17	7.08326	2.83
125	0.795126	0.53	0.227179	0.45	1.87423	0.09	1.0791	0.22	8.91677	3.57
146	0.8428	0.56	0.2408	0.48	1.9866	0.10	1.1438	0.23	9.4514	3.78
150	0.841842	0.56	0.240526	0.48	1.98434	0.10	1.1425	0.23	9.44066	3.78
175	0.827842	0.55	0.236526	0.47	1.95134	0.10	1.1235	0.22	9.28366	3.71
200	0.808979	0.54	0.231137	0.46	1.90688	0.10	1.0979	0.22	9.07212	3.63
225	0.757326	0.50	0.216379	0.43	1.78513	0.09	1.0278	0.21	8.49287	3.40
250	0.706145	0.47	0.201756	0.40	1.66449	0.08	0.95834	0.19	7.91891	3.17

275	0.695085	0.46	0.198596	0.40	1.63842	0.08	0.94333	0.19	7.79488	3.12
300	0.670062	0.45	0.191446	0.38	1.57943	0.08	0.90937	0.18	7.51427	3.01
325	0.6377	0.43	0.1822	0.36	1.50315	0.08	0.86545	0.17	7.15135	2.86
350	0.633861	0.42	0.181103	0.36	1.4941	0.07	0.86024	0.17	7.1083	2.84
375	0.647146	0.43	0.184899	0.37	1.52542	0.08	0.87827	0.18	7.25728	2.90
400	0.650654	0.43	0.185901	0.37	1.53368	0.08	0.88303	0.18	7.29662	2.92
425	0.646874	0.43	0.184821	0.37	1.52477	0.08	0.8779	0.18	7.25423	2.90
450	0.637811	0.43	0.182232	0.36	1.50341	0.08	0.8656	0.17	7.15259	2.86
475	0.625026	0.42	0.178579	0.36	1.47328	0.07	0.84825	0.17	7.00922	2.80
500	0.617636	0.41	0.176467	0.35	1.45586	0.07	0.83822	0.17	6.92634	2.77
525	0.610791	0.41	0.174512	0.35	1.43972	0.07	0.82893	0.17	6.84958	2.74
550	0.601411	0.40	0.171832	0.34	1.41761	0.07	0.8162	0.16	6.74439	2.70
575	0.590188	0.39	0.168625	0.34	1.39116	0.07	0.80097	0.16	6.61854	2.65
600	0.577662	0.39	0.165046	0.33	1.36163	0.07	0.78397	0.16	6.47807	2.59
625	0.564259	0.38	0.161217	0.32	1.33004	0.07	0.76578	0.15	6.32776	2.53
650	0.551917	0.37	0.157691	0.32	1.30095	0.07	0.74903	0.15	6.18935	2.48
675	0.5516	0.37	0.1576	0.32	1.3002	0.07	0.7486	0.15	6.1858	2.47
700	0.549618	0.37	0.157034	0.31	1.29553	0.06	0.74591	0.15	6.16357	2.47
725	0.546243	0.36	0.156069	0.31	1.28757	0.06	0.74133	0.15	6.12573	2.45
750	0.541741	0.36	0.154783	0.31	1.27696	0.06	0.73522	0.15	6.07524	2.43
775	0.536311	0.36	0.153232	0.31	1.26416	0.06	0.72785	0.15	6.01434	2.41
800	0.530128	0.35	0.151465	0.30	1.24959	0.06	0.71946	0.14	5.94501	2.38
825	0.523357	0.35	0.149531	0.30	1.23363	0.06	0.71027	0.14	5.86907	2.35
850	0.516114	0.34	0.147461	0.29	1.21655	0.06	0.70044	0.14	5.78785	2.32
875	0.508517	0.34	0.145291	0.29	1.19865	0.06	0.69013	0.14	5.70265	2.28
900	0.500655	0.33	0.143044	0.29	1.18011	0.06	0.67946	0.14	5.61449	2.25
925	0.492608	0.33	0.140745	0.28	1.16115	0.06	0.66854	0.13	5.52425	2.21
950	0.484444	0.32	0.138413	0.28	1.1419	0.06	0.65746	0.13	5.4327	2.17
975	0.476206	0.32	0.136059	0.27	1.12249	0.06	0.64628	0.13	5.34031	2.14
1000	0.467946	0.31	0.133699	0.27	1.10302	0.06	0.63507	0.13	5.24768	2.10
1025	0.459701	0.31	0.131343	0.26	1.08358	0.05	0.62388	0.12	5.15522	2.06
1050	0.4515	0.30	0.129	0.26	1.06425	0.05	0.61275	0.12	5.06325	2.03

1075	0.443365	0.30	0.126676	0.25	1.04508	0.05	0.60171	0.12	4.97202	1.99
1100	0.435326	0.29	0.124379	0.25	1.02613	0.05	0.5908	0.12	4.88187	1.95
1125	0.427391	0.28	0.122112	0.24	1.00742	0.05	0.58003	0.12	4.79288	1.92
1150	0.41958	0.28	0.11988	0.24	0.98901	0.05	0.56943	0.11	4.70529	1.88
1175	0.411902	0.27	0.117686	0.24	0.970912	0.05	0.55901	0.11	4.61919	1.85
1200	0.404357	0.27	0.115531	0.23	0.953127	0.05	0.54877	0.11	4.53457	1.81
1225	0.396959	0.26	0.113417	0.23	0.935689	0.05	0.53873	0.11	4.45161	1.78
1250	0.389716	0.26	0.111347	0.22	0.918616	0.05	0.5289	0.11	4.37038	1.75
1275	0.38262	0.26	0.10932	0.22	0.90189	0.05	0.51927	0.10	4.29081	1.72
1300	0.375679	0.25	0.107337	0.21	0.885529	0.04	0.50985	0.10	4.21297	1.69
1325	0.368893	0.25	0.105398	0.21	0.869533	0.04	0.50064	0.10	4.13687	1.65
1350	0.362254	0.24	0.103501	0.21	0.853884	0.04	0.49163	0.10	4.06242	1.62
1375	0.355777	0.24	0.101651	0.20	0.838617	0.04	0.48284	0.10	3.98978	1.60
1400	0.349455	0.23	0.0998442	0.20	0.823715	0.04	0.47426	0.09	3.91889	1.57
1425	0.34328	0.23	0.09808	0.20	0.80916	0.04	0.46588	0.09	3.84964	1.54
1450	0.337253	0.22	0.0963579	0.19	0.794953	0.04	0.4577	0.09	3.78205	1.51
1475	0.33138	0.22	0.09468	0.19	0.78111	0.04	0.44973	0.09	3.71619	1.49
1500	0.32564	0.22	0.09304	0.19	0.76758	0.04	0.44194	0.09	3.65182	1.46
1525	0.320047	0.21	0.0914421	0.18	0.754397	0.04	0.43435	0.09	3.5891	1.44
1550	0.314587	0.21	0.0898821	0.18	0.741527	0.04	0.42694	0.09	3.52787	1.41
1575	0.309267	0.21	0.0883621	0.18	0.728987	0.04	0.41972	0.08	3.46821	1.39
1600	0.304073	0.20	0.0868779	0.17	0.716743	0.04	0.41267	0.08	3.40996	1.36
1625	0.299011	0.20	0.0854316	0.17	0.704811	0.04	0.4058	0.08	3.35319	1.34
1650	0.294066	0.20	0.0840189	0.17	0.693156	0.03	0.39909	0.08	3.29774	1.32
1675	0.289255	0.19	0.0826442	0.17	0.681815	0.03	0.39256	0.08	3.24379	1.30
1700	0.284554	0.19	0.0813011	0.16	0.670734	0.03	0.38618	0.08	3.19107	1.28
1725	0.279971	0.19	0.0799916	0.16	0.659931	0.03	0.37996	0.08	3.13967	1.26
1750	0.275498	0.18	0.0787137	0.16	0.649388	0.03	0.37389	0.07	3.08951	1.24
1775	0.271136	0.18	0.0774674	0.15	0.639106	0.03	0.36797	0.07	3.04059	1.22
1800	0.266877	0.18	0.0762505	0.15	0.629067	0.03	0.36219	0.07	2.99283	1.20
1825	0.262721	0.18	0.0750632	0.15	0.619271	0.03	0.35655	0.07	2.94623	1.18
1850	0.258668	0.17	0.0739053	0.15	0.609718	0.03	0.35105	0.07	2.90078	1.16

1875	0.25816	0.17	0.07376	0.15	0.60852	0.03	0.35036	0.07	2.89508	1.16
1900	0.257622	0.17	0.0736063	0.15	0.607252	0.03	0.34963	0.07	2.88905	1.16
1925	0.257025	0.17	0.0734358	0.15	0.605845	0.03	0.34882	0.07	2.88235	1.15
1950	0.256369	0.17	0.0732484	0.15	0.604299	0.03	0.34793	0.07	2.875	1.15
1975	0.255655	0.17	0.0730442	0.15	0.602615	0.03	0.34696	0.07	2.86699	1.15
2000	0.254896	0.17	0.0728274	0.15	0.600826	0.03	0.34593	0.07	2.85847	1.14
2025	0.254085	0.17	0.0725958	0.15	0.598915	0.03	0.34483	0.07	2.84938	1.14
2050	0.253231	0.17	0.0723516	0.14	0.596901	0.03	0.34367	0.07	2.8398	1.14
2075	0.252346	0.17	0.0720989	0.14	0.594816	0.03	0.34247	0.07	2.82988	1.13
2100	0.251411	0.17	0.0718316	0.14	0.592611	0.03	0.3412	0.07	2.81939	1.13
2125	0.250453	0.17	0.0715579	0.14	0.590353	0.03	0.3399	0.07	2.80865	1.12
2150	0.249451	0.17	0.0712716	0.14	0.587991	0.03	0.33854	0.07	2.79741	1.12
2175	0.248426	0.17	0.0709789	0.14	0.585576	0.03	0.33715	0.07	2.78592	1.11
2200	0.24738	0.16	0.07068	0.14	0.58311	0.03	0.33573	0.07	2.77419	1.11
2225	0.246297	0.16	0.0703705	0.14	0.580557	0.03	0.33426	0.07	2.76204	1.10
2250	0.245199	0.16	0.0700568	0.14	0.577969	0.03	0.33277	0.07	2.74973	1.10
2275	0.244079	0.16	0.0697368	0.14	0.575329	0.03	0.33125	0.07	2.73717	1.09
2300	0.242937	0.16	0.0694105	0.14	0.572637	0.03	0.3297	0.07	2.72436	1.09
2325	0.24178	0.16	0.06908	0.14	0.56991	0.03	0.32813	0.07	2.71139	1.08
2350	0.240608	0.16	0.0687453	0.14	0.567148	0.03	0.32654	0.07	2.69825	1.08
2375	0.239422	0.16	0.0684063	0.14	0.564352	0.03	0.32493	0.06	2.68495	1.07
2400	0.238221	0.16	0.0680632	0.14	0.561521	0.03	0.3233	0.06	2.67148	1.07
2425	0.237005	0.16	0.0677158	0.14	0.558655	0.03	0.32165	0.06	2.65784	1.06
2450	0.235782	0.16	0.0673663	0.13	0.555772	0.03	0.31999	0.06	2.64413	1.06
2475	0.234552	0.16	0.0670147	0.13	0.552872	0.03	0.31832	0.06	2.63033	1.05
2500	0.233314	0.16	0.0666611	0.13	0.549954	0.03	0.31664	0.06	2.61645	1.05

表 5.1-6 (11) 无组织废气估算结果

距离	1#前粉车间原料仓无组织颗粒物		2#前粉车间原料仓无组织颗粒物		包装车间半成品料仓无组织颗粒物		1#后粉车间半成品料仓无组织颗粒物	
	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
25	1.1287E-08	0.00	1.1287E-08	0.00	8.5782E-09	0.00	8.5782E-09	0.00
50	0.00036668	0.00	0.00036668	0.00	0.00027868	0.00	0.00027868	0.00
75	0.045859	0.00	0.045859	0.00	0.034853	0.00	0.034853	0.00
100	1.694	1.10	1.694	1.10	1.2874	0.90	1.2874	0.90
121	4.3121	2.90	4.3121	2.90	3.2772	2.20	3.2772	2.20
125	4.6432	3.10	4.6432	3.10	3.5289	2.40	3.5289	2.40
150	4.635	3.10	4.635	3.10	3.5226	2.30	3.5226	2.30
175	4.3247	2.90	4.3247	2.90	3.2868	2.20	3.2868	2.20
200	4.4617	3.00	4.4617	3.00	3.3909	2.30	3.3909	2.30
225	4.4367	3.00	4.4367	3.00	3.3719	2.20	3.3719	2.20
250	4.3512	2.90	4.3512	2.90	3.3069	2.20	3.3069	2.20
275	4.2077	2.80	4.2077	2.80	3.1978	2.10	3.1978	2.10
300	4.1008	2.70	4.1008	2.70	3.1166	2.10	3.1166	2.10
325	4.0795	2.70	4.0795	2.70	3.1004	2.10	3.1004	2.10
350	3.9953	2.70	3.9953	2.70	3.0364	2.00	3.0364	2.00
375	3.8731	2.60	3.8731	2.60	2.9436	2.00	2.9436	2.00
400	3.7296	2.50	3.7296	2.50	2.8345	1.90	2.8345	1.90
425	3.5758	2.40	3.5758	2.40	2.7176	1.80	2.7176	1.80
450	3.4192	2.30	3.4192	2.30	2.5986	1.70	2.5986	1.70
475	3.2641	2.20	3.2641	2.20	2.4807	1.70	2.4807	1.70
500	3.1136	2.10	3.1136	2.10	2.3663	1.60	2.3663	1.60
525	2.9692	2.00	2.9692	2.00	2.2566	1.50	2.2566	1.50
550	2.8317	1.90	2.8317	1.90	2.1521	1.40	2.1521	1.40
575	2.7017	1.80	2.7017	1.80	2.0533	1.40	2.0533	1.40
600	2.5791	1.70	2.5791	1.70	1.9602	1.30	1.9602	1.30
625	2.4807	1.70	2.4807	1.70	1.8854	1.30	1.8854	1.30
650	2.432	1.60	2.432	1.60	1.8484	1.20	1.8484	1.20
675	2.3814	1.60	2.3814	1.60	1.8099	1.20	1.8099	1.20
700	2.3297	1.60	2.3297	1.60	1.7706	1.20	1.7706	1.20
725	2.2774	1.50	2.2774	1.50	1.7308	1.20	1.7308	1.20
750	2.2251	1.50	2.2251	1.50	1.6911	1.10	1.6911	1.10
775	2.1732	1.40	2.1732	1.40	1.6516	1.10	1.6516	1.10
800	2.1245	1.40	2.1245	1.40	1.6146	1.10	1.6146	1.10
825	2.133	1.40	2.133	1.40	1.6211	1.10	1.6211	1.10
850	2.1372	1.40	2.1372	1.40	1.6243	1.10	1.6243	1.10

875	2.1377	1.40	2.1377	1.40	1.6247	1.10	1.6247	1.10
900	2.1349	1.40	2.1349	1.40	1.6225	1.10	1.6225	1.10
925	2.1291	1.40	2.1291	1.40	1.6181	1.10	1.6181	1.10
950	2.1209	1.40	2.1209	1.40	1.6119	1.10	1.6119	1.10
975	2.1104	1.40	2.1104	1.40	1.6039	1.10	1.6039	1.10
1000	2.098	1.40	2.098	1.40	1.5945	1.10	1.5945	1.10
1025	2.084	1.40	2.084	1.40	1.5838	1.10	1.5838	1.10
1050	2.0685	1.40	2.0685	1.40	1.5721	1.00	1.5721	1.00
1075	2.0519	1.40	2.0519	1.40	1.5594	1.00	1.5594	1.00
1100	2.0342	1.40	2.0342	1.40	1.546	1.00	1.546	1.00
1125	2.0157	1.30	2.0157	1.30	1.5319	1.00	1.5319	1.00
1150	1.9964	1.30	1.9964	1.30	1.5173	1.00	1.5173	1.00
1175	1.9765	1.30	1.9765	1.30	1.5022	1.00	1.5022	1.00
1200	1.9562	1.30	1.9562	1.30	1.4867	1.00	1.4867	1.00
1225	1.9355	1.30	1.9355	1.30	1.471	1.00	1.471	1.00
1250	1.9145	1.30	1.9145	1.30	1.455	1.00	1.455	1.00
1275	1.8932	1.30	1.8932	1.30	1.4389	1.00	1.4389	1.00
1300	1.8719	1.20	1.8719	1.20	1.4226	0.90	1.4226	0.90
1325	1.8504	1.20	1.8504	1.20	1.4063	0.90	1.4063	0.90
1350	1.8289	1.20	1.8289	1.20	1.39	0.90	1.39	0.90
1375	1.8074	1.20	1.8074	1.20	1.3736	0.90	1.3736	0.90
1400	1.786	1.20	1.786	1.20	1.3574	0.90	1.3574	0.90
1425	1.7647	1.20	1.7647	1.20	1.3411	0.90	1.3411	0.90
1450	1.7434	1.20	1.7434	1.20	1.325	0.90	1.325	0.90
1475	1.7224	1.10	1.7224	1.10	1.309	0.90	1.309	0.90
1500	1.7014	1.10	1.7014	1.10	1.2931	0.90	1.2931	0.90
1525	1.6807	1.10	1.6807	1.10	1.2773	0.90	1.2773	0.90
1550	1.6602	1.10	1.6602	1.10	1.2617	0.80	1.2617	0.80
1575	1.6399	1.10	1.6399	1.10	1.2463	0.80	1.2463	0.80
1600	1.6198	1.10	1.6198	1.10	1.2311	0.80	1.2311	0.80
1625	1.6	1.10	1.6	1.10	1.216	0.80	1.216	0.80
1650	1.5804	1.10	1.5804	1.10	1.2011	0.80	1.2011	0.80
1675	1.5681	1.00	1.5681	1.00	1.1917	0.80	1.1917	0.80
1700	1.5567	1.00	1.5567	1.00	1.1831	0.80	1.1831	0.80
1725	1.5452	1.00	1.5452	1.00	1.1744	0.80	1.1744	0.80
1750	1.5336	1.00	1.5336	1.00	1.1655	0.80	1.1655	0.80
1775	1.5219	1.00	1.5219	1.00	1.1567	0.80	1.1567	0.80
1800	1.5101	1.00	1.5101	1.00	1.1477	0.80	1.1477	0.80
1825	1.4983	1.00	1.4983	1.00	1.1387	0.80	1.1387	0.80

1850	1.4864	1.00	1.4864	1.00	1.1297	0.80	1.1297	0.80
1875	1.4745	1.00	1.4745	1.00	1.1206	0.70	1.1206	0.70
1900	1.4626	1.00	1.4626	1.00	1.1116	0.70	1.1116	0.70
1925	1.4507	1.00	1.4507	1.00	1.1025	0.70	1.1025	0.70
1950	1.4388	1.00	1.4388	1.00	1.0935	0.70	1.0935	0.70
1975	1.4269	1.00	1.4269	1.00	1.0845	0.70	1.0845	0.70
2000	1.4151	0.90	1.4151	0.90	1.0754	0.70	1.0754	0.70
2025	1.4032	0.90	1.4032	0.90	1.0665	0.70	1.0665	0.70
2050	1.3915	0.90	1.3915	0.90	1.0575	0.70	1.0575	0.70
2075	1.3798	0.90	1.3798	0.90	1.0486	0.70	1.0486	0.70
2100	1.3681	0.90	1.3681	0.90	1.0398	0.70	1.0398	0.70
2125	1.3565	0.90	1.3565	0.90	1.031	0.70	1.031	0.70
2150	1.345	0.90	1.345	0.90	1.0222	0.70	1.0222	0.70
2175	1.3361	0.90	1.3361	0.90	1.0155	0.70	1.0155	0.70
2200	1.3281	0.90	1.3281	0.90	1.0093	0.70	1.0093	0.70
2225	1.3199	0.90	1.3199	0.90	1.0031	0.70	1.0031	0.70
2250	1.3117	0.90	1.3117	0.90	0.99692	0.70	0.99692	0.70
2275	1.3035	0.90	1.3035	0.90	0.99068	0.70	0.99068	0.70
2300	1.2953	0.90	1.2953	0.90	0.98443	0.70	0.98443	0.70
2325	1.2871	0.90	1.2871	0.90	0.97816	0.70	0.97816	0.70
2350	1.2788	0.90	1.2788	0.90	0.97188	0.60	0.97188	0.60
2375	1.2705	0.80	1.2705	0.80	0.96561	0.60	0.96561	0.60
2400	1.2623	0.80	1.2623	0.80	0.95933	0.60	0.95933	0.60
2425	1.254	0.80	1.254	0.80	0.95306	0.60	0.95306	0.60
2450	1.2458	0.80	1.2458	0.80	0.94679	0.60	0.94679	0.60
2475	1.2398	0.80	1.2398	0.80	0.94221	0.60	0.94221	0.60
2500	1.234	0.80	1.234	0.80	0.93785	0.60	0.93785	0.60

表 5.1-6 (12) 无组织废气估算结果

距离	1#醚化车间无组织 VOCs	
	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
10	1.1903	0.06
25	1.9699	0.10
50	3.0403	0.15
68	3.9809	0.20
75	3.9213	0.20
100	3.9088	0.20
125	3.7759	0.19
150	3.7127	0.19
175	3.4283	0.17

200	3.0947	0.15
225	2.8089	0.14
250	2.6881	0.13
275	2.5516	0.13
300	2.4234	0.12
325	2.2978	0.11
350	2.1743	0.11
375	2.0552	0.10
400	1.9429	0.10
425	1.8565	0.09
450	1.7565	0.09
475	1.664	0.08
500	1.5785	0.08
525	1.4994	0.07
550	1.4262	0.07
575	1.3585	0.07
600	1.2957	0.06
625	1.2374	0.06
650	1.1832	0.06
675	1.1328	0.06
700	1.0857	0.05
725	1.0418	0.05
750	1.0008	0.05
775	0.96233	0.05
800	0.92626	0.05
825	0.89239	0.04
850	0.86054	0.04
875	0.83055	0.04
900	0.80227	0.04
925	0.77556	0.04
950	0.75032	0.04
975	0.72644	0.04
1000	0.70381	0.04
1025	0.68234	0.03
1050	0.66196	0.03
1075	0.64259	0.03
1100	0.62416	0.03
1125	0.60661	0.03
1150	0.58989	0.03

1175	0.57393	0.03
1200	0.55869	0.03
1225	0.54413	0.03
1250	0.5302	0.03
1275	0.51687	0.03
1300	0.50411	0.03
1325	0.49187	0.02
1350	0.48013	0.02
1375	0.46886	0.02
1400	0.45803	0.02
1425	0.44763	0.02
1450	0.43762	0.02
1475	0.42799	0.02
1500	0.41872	0.02
1525	0.40979	0.02
1550	0.40118	0.02
1575	0.39287	0.02
1600	0.38486	0.02
1625	0.37712	0.02
1650	0.36964	0.02
1675	0.36242	0.02
1700	0.35543	0.02
1725	0.34868	0.02
1750	0.34214	0.02
1775	0.3358	0.02
1800	0.32967	0.02
1825	0.32373	0.02
1850	0.31796	0.02
1875	0.31238	0.02
1900	0.30696	0.02
1925	0.30169	0.02
1950	0.29659	0.01
1975	0.29163	0.01
2000	0.28681	0.01
2025	0.28212	0.01
2050	0.27757	0.01
2075	0.27314	0.01
2100	0.26883	0.01
2125	0.26464	0.01

2150	0.26055	0.01
2175	0.25658	0.01
2200	0.25271	0.01
2225	0.24894	0.01
2250	0.24526	0.01
2275	0.24168	0.01
2300	0.23819	0.01
2325	0.23478	0.01
2350	0.23145	0.01
2375	0.22821	0.01
2400	0.22504	0.01
2425	0.22195	0.01
2450	0.21893	0.01
2475	0.21598	0.01
2500	0.2131	0.01

表 5.1-6 (13) 无组织废气估算结果

距离	2#醚化车间无组织 VOCs	
	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
10	0.69473	0.03
25	1.0422	0.05
50	1.7844	0.09
75	2.367	0.12
77	2.375	0.12
100	2.3536	0.12
125	2.3096	0.12
150	2.2958	0.11
175	2.167	0.11
200	1.9861	0.10
225	1.8174	0.09
250	1.7511	0.09
275	1.6714	0.08
300	1.5929	0.08
325	1.5152	0.08
350	1.437	0.07
375	1.3615	0.07
400	1.2895	0.06
425	1.2215	0.06
450	1.1576	0.06
475	1.0983	0.05

500	1.0434	0.05
525	0.99262	0.05
550	0.94531	0.05
575	0.90132	0.05
600	0.87096	0.04
625	0.83178	0.04
650	0.79536	0.04
675	0.76145	0.04
700	0.72984	0.04
725	0.70033	0.04
750	0.67273	0.03
775	0.64688	0.03
800	0.62264	0.03
825	0.59988	0.03
850	0.57846	0.03
875	0.5583	0.03
900	0.53929	0.03
925	0.52134	0.03
950	0.50437	0.03
975	0.48832	0.02
1000	0.47311	0.02
1025	0.45868	0.02
1050	0.44498	0.02
1075	0.43195	0.02
1100	0.41957	0.02
1125	0.40777	0.02
1150	0.39653	0.02
1175	0.3858	0.02
1200	0.37556	0.02
1225	0.36577	0.02
1250	0.35641	0.02
1275	0.34745	0.02
1300	0.33887	0.02
1325	0.33064	0.02
1350	0.32275	0.02
1375	0.31517	0.02
1400	0.3079	0.02
1425	0.3009	0.02
1450	0.29417	0.01

1475	0.2877	0.01
1500	0.28147	0.01
1525	0.27547	0.01
1550	0.26968	0.01
1575	0.26409	0.01
1600	0.2587	0.01
1625	0.2535	0.01
1650	0.24848	0.01
1675	0.24362	0.01
1700	0.23892	0.01
1725	0.23438	0.01
1750	0.22999	0.01
1775	0.22573	0.01
1800	0.22161	0.01
1825	0.21761	0.01
1850	0.21374	0.01
1875	0.20998	0.01
1900	0.20634	0.01
1925	0.2028	0.01
1950	0.19937	0.01
1975	0.19603	0.01
2000	0.19279	0.01
2025	0.18965	0.01
2050	0.18658	0.01
2075	0.18361	0.01
2100	0.18071	0.01
2125	0.17789	0.01
2150	0.17515	0.01
2175	0.17248	0.01
2200	0.16987	0.01
2225	0.16734	0.01
2250	0.16487	0.01
2275	0.16246	0.01
2300	0.16011	0.01
2325	0.15782	0.01
2350	0.15559	0.01
2375	0.1534	0.01
2400	0.15128	0.01
2425	0.1492	0.01

2450	0.14717	0.01
2475	0.14519	0.01
2500	0.14325	0.01

表 5.1-6 (14) 无组织废气估算结果

距离	装卸区无组织 VOCs		装卸区无组织 HCl	
	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
10	8.1249	0.41	2.45315	4.90
25	10.09	0.50	2.66298	5.30
42	13.224	0.66	2.8504	5.70
50	14.57	0.73	1.82018	3.60
75	14.629	0.73	1.01698	2.00
100	13.803	0.69	0.76671	1.50
125	11.965	0.60	0.629108	1.30
150	10.205	0.51	0.531528	1.10
175	8.73	0.44	0.457625	0.90
200	7.5425	0.38	0.399228	0.80
225	6.5847	0.33	0.352345	0.70
250	5.8052	0.29	0.313898	0.60
275	5.1655	0.26	0.281908	0.60
300	4.6367	0.23	0.255045	0.50
325	4.1917	0.21	0.232278	0.50
350	3.8124	0.19	0.212555	0.40
375	3.4893	0.17	0.19572	0.40
400	3.2085	0.16	0.18081	0.40
425	2.9651	0.15	0.167839	0.30
450	2.751	0.14	0.156354	0.30
475	2.562	0.13	0.146113	0.30
500	2.3935	0.12	0.137006	0.30
525	2.2436	0.11	0.128783	0.30
550	2.1095	0.11	0.121398	0.20
575	1.9891	0.10	0.114706	0.20
600	1.8793	0.09	0.108628	0.20
625	1.7796	0.09	0.103049	0.20
650	1.6878	0.08	0.0979493	0.20
675	1.604	0.08	0.0932925	0.20
700	1.5586	0.08	0.0945595	0.20
725	1.4854	0.07	0.090083	0.20
750	1.4179	0.07	0.0859618	0.20
775	1.3555	0.07	0.0821555	0.20

800	1.2977	0.06	0.078631	0.20
825	1.2441	0.06	0.075362	0.20
850	1.1942	0.06	0.0723205	0.10
875	1.1476	0.06	0.0694855	0.10
900	1.1041	0.06	0.0668378	0.10
925	1.0633	0.05	0.0643598	0.10
950	1.0251	0.05	0.0620375	0.10
975	0.98925	0.05	0.0598553	0.10
1000	0.95547	0.05	0.0578043	0.10
1025	0.92364	0.05	0.0558705	0.10
1050	0.8936	0.04	0.054047	0.10
1075	0.8652	0.04	0.0523233	0.10
1100	0.83833	0.04	0.050694	0.10
1125	0.81288	0.04	0.0491488	0.10
1150	0.78873	0.04	0.047684	0.10
1175	0.76579	0.04	0.0462928	0.10
1200	0.74399	0.04	0.0449715	0.10
1225	0.72323	0.04	0.0437133	0.10
1250	0.70346	0.04	0.0425163	0.10
1275	0.6846	0.03	0.0413735	0.10
1300	0.66661	0.03	0.0402833	0.10
1325	0.64941	0.03	0.039242	0.10
1350	0.63297	0.03	0.0382463	0.10
1375	0.61724	0.03	0.0372925	0.10
1400	0.60217	0.03	0.0363808	0.10
1425	0.58772	0.03	0.0355058	0.10
1450	0.57387	0.03	0.0346675	0.10
1475	0.56057	0.03	0.0338625	0.10
1500	0.54779	0.03	0.033089	0.10
1525	0.53551	0.03	0.032347	0.10
1550	0.5237	0.03	0.0316313	0.10
1575	0.51234	0.03	0.0309435	0.10
1600	0.50139	0.03	0.030282	0.10
1625	0.49084	0.02	0.0296433	0.10
1650	0.48067	0.02	0.029029	0.10
1675	0.47086	0.02	0.0284358	0.10
1700	0.46139	0.02	0.0278618	0.10
1725	0.45225	0.02	0.0273088	0.10
1750	0.44341	0.02	0.026775	0.10

1775	0.43487	0.02	0.0262588	0.10
1800	0.42661	0.02	0.02576	0.10
1825	0.41862	0.02	0.025277	0.10
1850	0.41088	0.02	0.024808	0.00
1875	0.40339	0.02	0.0243565	0.00
1900	0.39613	0.02	0.0239173	0.00
1925	0.3891	0.02	0.023492	0.00
1950	0.38227	0.02	0.023079	0.00
1975	0.37565	0.02	0.02268	0.00
2000	0.36923	0.02	0.0222915	0.00
2025	0.363	0.02	0.0219135	0.00
2050	0.35694	0.02	0.0215478	0.00
2075	0.35106	0.02	0.0211925	0.00
2100	0.34535	0.02	0.0208478	0.00
2125	0.33979	0.02	0.0205118	0.00
2150	0.33439	0.02	0.0201863	0.00
2175	0.32913	0.02	0.0198678	0.00
2200	0.32402	0.02	0.0195598	0.00
2225	0.31904	0.02	0.0192588	0.00
2250	0.31419	0.02	0.0189648	0.00
2275	0.30947	0.02	0.0186795	0.00
2300	0.30487	0.02	0.0184013	0.00
2325	0.30038	0.02	0.0181318	0.00
2350	0.29601	0.01	0.0178675	0.00
2375	0.29175	0.01	0.0176103	0.00
2400	0.2876	0.01	0.0173586	0.00
2425	0.28354	0.01	0.0171136	0.00
2450	0.27959	0.01	0.0168746	0.00
2475	0.27572	0.01	0.0166413	0.00
2500	0.27195	0.01	0.0164136	0.00

表 5.1-6 (15) 无组织废气估算结果

距离	污水处理站、污泥房及脱水机房无组织 VOCs		污水处理站、污泥房及脱水机房无组织 H ₂ S		污水处理站、污泥房及脱水机房无组织氨	
	浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)
10	1.1718	0.06	0.100547	1.00	0.15082	0.10
25	1.4048	0.07	0.116093	1.20	0.17414	0.10
50	1.722	0.09	0.143753	1.40	0.21563	0.10
74	1.9678	0.10	0.165847	1.70	0.24877	0.10
75	2.2552	0.11	0.165547	1.70	0.24832	0.10
100	2.2861	0.11	0.159127	1.60	0.23869	0.10

125	2.2939	0.11	0.15102	1.50	0.22653	0.10
150	2.2939	0.11	0.14384	1.40	0.21576	0.10
175	2.2479	0.11	0.135713	1.40	0.20357	0.10
200	2.1379	0.11	0.127147	1.30	0.19072	0.10
225	2.0021	0.10	0.118573	1.20	0.17786	0.10
250	1.8614	0.09	0.11036	1.10	0.16554	0.10
275	1.7258	0.09	0.1027	1.00	0.15405	0.10
300	1.5997	0.08	0.0956467	1.00	0.14347	0.10
325	1.4844	0.07	0.0892267	0.90	0.13384	0.10
350	1.3789	0.07	0.0833267	0.80	0.12499	0.10
375	1.2847	0.06	0.0780267	0.80	0.11704	0.10
400	1.1996	0.06	0.0732133	0.70	0.10982	0.10
425	1.1222	0.06	0.0688133	0.70	0.10322	0.10
450	1.0533	0.05	0.0648653	0.60	0.097298	0.00
475	0.98999	0.05	0.06121	0.60	0.091815	0.00
500	0.93268	0.05	0.0578807	0.60	0.086821	0.00
525	0.8812	0.04	0.054874	0.50	0.082311	0.00
550	0.83388	0.04	0.0520933	0.50	0.07814	0.00
575	0.79018	0.04	0.04951	0.50	0.074265	0.00
600	0.75047	0.04	0.047152	0.50	0.070728	0.00
625	0.71426	0.04	0.0449913	0.40	0.067487	0.00
650	0.6805	0.03	0.0429673	0.40	0.064451	0.00
675	0.64948	0.03	0.0411007	0.40	0.061651	0.00
700	0.62072	0.03	0.039362	0.40	0.059043	0.00
725	0.594	0.03	0.0377407	0.40	0.056611	0.00
750	0.56928	0.03	0.036236	0.40	0.054354	0.00
775	0.54615	0.03	0.0348227	0.30	0.052234	0.00
800	0.52446	0.03	0.0334933	0.30	0.05024	0.00
825	0.50425	0.03	0.032252	0.30	0.048378	0.00
850	0.4854	0.02	0.0310907	0.30	0.046636	0.00
875	0.46778	0.02	0.030002	0.30	0.045003	0.00
900	0.4512	0.02	0.0289747	0.30	0.043462	0.00
925	0.43553	0.02	0.028002	0.30	0.042003	0.00
950	0.4208	0.02	0.027086	0.30	0.040629	0.00
975	0.40687	0.02	0.026218	0.30	0.039327	0.00
1000	0.39363	0.02	0.02539	0.30	0.038085	0.00
1025	0.38112	0.02	0.0246073	0.20	0.036911	0.00
1050	0.3693	0.02	0.023866	0.20	0.035799	0.00
1075	0.35814	0.02	0.0231653	0.20	0.034748	0.00
1100	0.34752	0.02	0.0224967	0.20	0.033745	0.00
1125	0.33746	0.02	0.0218633	0.20	0.032795	0.00
1150	0.32791	0.02	0.0212607	0.20	0.031891	0.00
1175	0.31883	0.02	0.0206867	0.20	0.03103	0.00

1200	0.31018	0.02	0.0201393	0.20	0.030209	0.00
1225	0.30195	0.02	0.0196173	0.20	0.029426	0.00
1250	0.29401	0.01	0.019114	0.20	0.028671	0.00
1275	0.28642	0.01	0.0186327	0.20	0.027949	0.00
1300	0.28593	0.01	0.018612	0.20	0.027918	0.00
1325	0.27864	0.01	0.0181473	0.20	0.027221	0.00
1350	0.27166	0.01	0.0177027	0.20	0.026554	0.00
1375	0.26498	0.01	0.017276	0.20	0.025914	0.00
1400	0.25858	0.01	0.0168667	0.20	0.0253	0.00
1425	0.25244	0.01	0.0164747	0.20	0.024712	0.00
1450	0.24655	0.01	0.0160973	0.20	0.024146	0.00
1475	0.24089	0.01	0.0157347	0.20	0.023602	0.00
1500	0.23545	0.01	0.015386	0.20	0.023079	0.00
1525	0.23022	0.01	0.0150507	0.20	0.022576	0.00
1550	0.22519	0.01	0.0147273	0.10	0.022091	0.00
1575	0.22034	0.01	0.014416	0.10	0.021624	0.00
1600	0.21567	0.01	0.014116	0.10	0.021174	0.00
1625	0.21117	0.01	0.013826	0.10	0.020739	0.00
1650	0.20684	0.01	0.0135467	0.10	0.02032	0.00
1675	0.20265	0.01	0.0132767	0.10	0.019915	0.00
1700	0.1986	0.01	0.013016	0.10	0.019524	0.00
1725	0.1947	0.01	0.012764	0.10	0.019146	0.00
1750	0.19092	0.01	0.0125207	0.10	0.018781	0.00
1775	0.18727	0.01	0.0122847	0.10	0.018427	0.00
1800	0.18374	0.01	0.0120567	0.10	0.018085	0.00
1825	0.18033	0.01	0.0118353	0.10	0.017753	0.00
1850	0.17702	0.01	0.0116213	0.10	0.017432	0.00
1875	0.17381	0.01	0.011414	0.10	0.017121	0.00
1900	0.1707	0.01	0.0112127	0.10	0.016819	0.00
1925	0.16769	0.01	0.0110173	0.10	0.016526	0.00
1950	0.16477	0.01	0.010828	0.10	0.016242	0.00
1975	0.16194	0.01	0.0106447	0.10	0.015967	0.00
2000	0.15918	0.01	0.010466	0.10	0.015699	0.00
2025	0.15651	0.01	0.0102927	0.10	0.015439	0.00
2050	0.15392	0.01	0.010124	0.10	0.015186	0.00
2075	0.1514	0.01	0.00996067	0.10	0.014941	0.00
2100	0.14895	0.01	0.00980133	0.10	0.014702	0.00
2125	0.14657	0.01	0.009646	0.10	0.014469	0.00
2150	0.14425	0.01	0.00949533	0.10	0.014243	0.00
2175	0.14199	0.01	0.00934867	0.10	0.014023	0.00
2200	0.1398	0.01	0.009206	0.10	0.013809	0.00
2225	0.13766	0.01	0.00906667	0.10	0.0136	0.00
2250	0.13558	0.01	0.00893133	0.10	0.013397	0.00

2275	0.13355	0.01	0.00879933	0.10	0.013199	0.00
2300	0.13158	0.01	0.00867067	0.10	0.013006	0.00
2325	0.12965	0.01	0.00854533	0.10	0.012818	0.00
2350	0.12778	0.01	0.00842267	0.10	0.012634	0.00
2375	0.12595	0.01	0.00830333	0.10	0.012455	0.00
2400	0.12416	0.01	0.00818667	0.10	0.01228	0.00
2425	0.12242	0.01	0.00807333	0.10	0.01211	0.00
2450	0.12072	0.01	0.007962	0.10	0.011943	0.00
2475	0.11906	0.01	0.007854	0.10	0.011781	0.00
2500	0.11744	0.01	0.007748	0.10	0.011622	0.00

5.1.3 污染气象特征和污染气象分析

1、地面气象资料统计

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）规定及模式需要，气象参数的收集包括地面气象参数及高空气象参数两类。按HJ2.2-2018要求，分析常规地面气象资料统计特征量。项目地面气象参数采用无棣气象站2000年-2019年全年逐时24次地面观测数据，云量为一天三次人工观测，其余时刻云量均为线性内插所得。地面气象数据项目包括：风向、风速、总云量、低云量、干球温度，均为模式必需参数。

以下为地面气象观测数据的统计分析。

（1）温度

根据2000年-2019年地面气象资料中累年各月平均温度的变化情况表5.1-7可知：1月份平均气温最低-2.41℃，7月份平均气温最高27.27℃，年平均气温13.63℃。

表 5.1-7 各月及年平均温度表（2000 年-2019 年）

月份	1	2	3	4	5	6	7
温度℃	-2.41	0.78	7.83	14.66	21.2	25.47	27.27
月份	8	9	10	11	12	全年	—
温度℃	25.94	21.61	14.9	6.55	-0.29	13.63	—

（2）风速

根据2000年-2019年累年各月平均风速表5.1-8可知：4月份风速最大为3.41m/s；9月份风速最小为2.12m/s。

表 5.1-8 各月及年平均风速表（2000 年-2019 年）

月份	1	2	3	4	5	6	7
风速 m/s	2.38	2.63	3.19	3.41	3.07	2.67	2.34
月份	8	9	10	11	12	全年	—
风速 m/s	2.13	2.12	2.33	2.43	2.37	2.59	—

(3) 相对湿度

根据2000年-2019年累年各月平均相对湿度表5.1-9可知：年平均相对湿度为62.60%。7~9月相对湿度较高，达70%以上，冬、春季相对湿度为50%以上。

表 5.1-9 各月及年相对湿度表（2000 年-2019 年）

月份	1	2	3	4	5	6	7
湿度%	59.3	57.83	50.08	53.36	56.03	61.05	74.68
月份	8	9	10	11	12	全年	—
湿度%	78.07	71.09	65.01	63.47	61.25	62.60	—

(4) 降水

根据2000年-2019年累年各月平均降水表5.1-10可知：降水集中于夏季，12月份降水量最低为3.8mm，7月份降水量最高为177.53mm，全年降水量为602.92mm。

表 5.1-10 各月及年平均降水表（2000 年-2019 年）

月份	1	2	3	4	5	6	7
平均降水量（mm）	3.48	6.56	7.34	29.16	42.99	82.69	177.53
月份	8	9	10	11	12	全年	—
平均降水量（mm）	158.92	42.92	30.65	16.88	3.8	602.92	—

(5) 日照时间

根据2000年-2019年累年各月平均日照时间表5.1-11可知：全年日照时数为2398.46h，5月份最高为268.98h，12月份最低为160.47h。

表 5.1-11 各月及年平均日照时间表（2000 年-2019 年）

月份	1	2	3	4	5	6	7
平均日照时数（h）	164.70	161.39	226.93	233.82	268.98	236.35	197.94
月份	8	9	10	11	12	全年	—
平均日照时数（h）	196.18	195.48	190.42	165.8	160.47	2398.46	—

6、风向、风频

表 5.1-12 为 2000 年-2019 年累年各月各风向出现频率，表 5.1-13 为 2000 年-2019 年年均各风向出现频率。由表和图可以看出，该区域全年静风频率平均为 2.85%。

表 5.1-12 近 20 年各月各风向出现频率 (%)

风向 风频(%)	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
NNE	4.34	4.36	3.54	3.82	3.62	2.91	3.63	5.7	4.66	3.72	4.14	3.81
NE	6.32	7.7	5.71	6.67	4.36	6.86	7.78	8.06	6.97	4.72	5.83	4.96
ENE	7.76	9.31	7.46	7.99	5.19	7.71	10.53	9.21	9.27	7.22	6.83	6.11
E	5.87	8.26	6.51	5.07	5.74	8.16	9.08	9.91	6.67	5.57	4.83	4.16
ESE	3.13	3.91	3.69	3.82	3.84	6.91	6.88	5.21	4.12	3.72	2.93	2.81
SE	4.60	5.96	6.56	6.42	8.64	10.06	9.68	7.96	6.77	6.27	5.48	4.55
SSE	4.42	4.46	5.56	5.72	5.44	7.61	6.48	4.91	5.67	6.13	5.46	4.39
S	4.72	7.31	9.21	7.47	8.64	9.56	8.78	7.76	8.02	7.67	6.28	5.41
SSW	3.45	4.02	5.31	6.12	6.84	7.01	5.78	4.76	5.02	6.87	5.27	3.33
SW	6.12	8.61	11.61	13.67	13.74	10.91	9.13	5.21	7.67	9.72	9.18	7.81
WSW	8.09	6.46	8.95	11.07	10.84	5.86	5.51	6.44	7.32	8.55	8.43	8.96
W	10.37	7.76	7.46	5.97	7.79	4.76	4.51	5.65	5.72	7.27	8.28	10.31
WNW	6.92	4.6	3.76	4.15	3.6	1.97	1.65	2.96	3.71	3.47	5.28	6.16
NW	7.82	5.51	4.26	4.22	3.49	2.8	2.82	4.71	5.52	6.22	8.08	10.36
NNW	6.62	4.56	4.41	3.52	2.88	2.49	2.38	4.16	4.47	4.67	5.58	6.91
N	5.82	4.11	3.81	3.32	3.88	2.97	2.58	4.11	3.97	3.97	4.68	5.61
C	3.64	3.1	2.24	0.93	1.48	1.45	2.8	3.23	4.41	4.2	3.48	4.32

表 5.1-13 近 20 年各年各风向出现频率 (%)

风向风频(%)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
NNE	2.69	1.91	2.78	2.08	1.34	4.26	4.87	3.79	4.56	4.18
NE	8.02	7.08	6.7	7.85	7.08	4.18	5.78	3.88	5.19	5.41
ENE	4.52	4.91	4.7	2.06	2	5.43	7.7	6.46	6.5	6.66
E	7.69	8.24	8.11	7.02	6.25	5.51	7.45	7.79	6.33	7.91
ESE	3.10	2.58	3.13	3.1	2.05	3.84	5.87	6.46	4.67	3.91
SE	10.02	8.16	7.53	11.13	8.75	6.84	5.95	5.63	5.42	6.09
SSE	2.93	2.46	2.31	2.52	1.38	5.68	5.87	4.79	6.17	6.08
S	11.85	9.91	11.11	12.19	12.67	6.43	6.87	4.88	8.17	8.24
SSW	3.52	4.62	3.61	2.76	1.38	8.68	7.78	7.13	8.33	7.16
SW	13.02	15.58	13.03	14.27	18.83	7.01	7.28	5.88	6.83	9.99
WSW	3.12	3.99	3.76	2.27	1.96	10.84	8.87	8.79	9.92	9.58
W	6.69	7.91	8.53	9.85	8.42	8.56	6.28	10.04	6.25	6.58
WNW	3.67	3.46	2.85	1.85	2.08	6.01	4.41	6.29	5	3.41

NW	6.60	6.58	6.53	8.02	9.25	6.84	4.28	4.41	4	4.66
NNW	4.10	3.36	4.86	2.52	1.92	5.01	4.53	5.79	6.75	5.74
N	5.10	3.91	5.11	4.19	5.67	4.09	4.7	6.79	5.25	3.33
C	3.34	5.35	5.33	6.31	8.96	0.81	1.22	1.16	0.66	1.09
风向风频(%)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
NNE	4.18	5.59	4.61	5.1	3.92	5.6	4.82	4.5	4.5	3.66
NE	6.57	7.43	7.45	4.6	6.17	7.01	6.66	6.25	8.58	4.82
ENE	8.01	8.59	11.2	11.18	11.34	11.18	11.99	9.83	11	11.57
E	8.26	5.26	6.36	5.76	7.92	5.6	5.91	5	4.67	6.16
ESE	3.94	4.59	5.61	3.6	3.17	4.18	4.57	4.33	5.83	6.41
SE	7.34	5.76	5.78	6.51	6	5.18	6.07	6.33	7.33	7.24
SSE	6.59	7.18	8.2	6.6	6.17	6.43	7.16	6.83	7.75	5.99
S	7.09	7.26	6.86	8.68	6.67	4.35	6.16	4.75	4.42	2.99
SSW	6.93	6.93	5.53	5.51	5.09	4.35	4.74	4.33	4.67	2.99
SW	8.26	8.01	7.03	7.1	8.09	8.43	7.57	8.66	7.08	7.16
WSW	6.43	7.93	5.86	9.93	11.25	10.68	9.24	12.91	8	12.74
W	6.51	5.43	5.4	6.85	7.09	7.26	6.74	6	5.25	7.91
WNW	4.57	5.74	4.95	4.6	3.92	4.01	3.57	3.33	3.5	3.82
NW	4.48	5.01	6.53	5.35	4.5	5.56	4.16	5.33	4.17	4.41
NNW	6.03	4.59	3.53	4.3	4.01	4.85	3.74	4.58	3.92	4.32
N	3.59	3.56	3.86	3.12	3.09	3.43	3.16	3.16	3.17	3.24
C	0.25	1.13	1.21	1.22	1.62	1.91	2.49	2.91	4.83	3.82

2、高空气象参数

高空气象数据采用中尺度气象模式 WRF 模拟生成的格点气象资料。该模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国 USGS 数据。原始气象数据采用美国国家环境预报中心的 NCEP/NCAR 的再分析数据。分辨率为 27km，高空气象数据层数为 40 层，时间为 GMT 时间 0 点和 12 点（北京时间 8 点和 20 点），可直接作为 Aermet 程序的高空输入文件。

5.1.4 预测模式及参数设置说明

5.1.4.1 AERMOD 模式说明

AERMOD 是稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。模式使用每小时连续预处理

气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布，适用于评价范围小于等于 50km 的一级评价项目。

本项目运用 AERMOD 模式系统对 2019 年正常排放下各污染物浓度分布进行预测，预测时段为 2019 年全年。

1、地面气象数据

地面气象观测资料采用 54722 气象站的 2019 年全年逐时风速、风向、温度、总云和低云资料。

2、高空气象数据

高空气象数据采用中尺度气象模式 WRF 模拟生成的格点气象资料。该模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国 USGS 数据。原始气象数据采用美国国家环境预报中心的 NCEP/NCAR 的再分析数据。分辨率为 27km，高空气象数据层数为 40 层，时间为 GMT 时间 0 点和 12 点（北京时间 8 点和 20 点），可直接作为 Aermet 程序的高空输入文件。

5.1.4.2 参数设置说明

运用 AERMOD（18081 版本）模式系统对 2019 年正常排放和非正常排放下各污染物浓度分布进行预测。

1、地形信息

本项目在预测过程中均考虑实际地形影响，使用的地形数据来自美国地理调查局(USGS)，数据格式为 DEM 数据，精度为 90m。

2、预测范围

本项目预测范围为以项目厂址为中心，边长 5km 的正方形。

3、计算点设置

在预测范围内设置计算点，主要有环境空气敏感点、预测范围内网格点、厂界点三类。

（1）环境空气保护目标

环境空气保护目标具体详见表 5.1-14。

表 5.1-14 环境空气保护目标情况表

编号	名称	方位	与厂界距离 (m)	坐标 X (m)	坐标 Y (m)
1	常家村	ESE	1000	571692.80	4200470.45

2	杨姑娘村	WSW	1150	568445.69	4199998.81
3	王干家村	NE	2070	571939.80	4202358.98
4	柳堡乡中学	SE	2130	571532.59	4198693.65
5	小苟家村	SSW	2720	569607.73	4197678.42
6	辛庄子村	E	3930	574411.43	4201049.53
7	周柳村	W	3590	565887.78	4201198.39
8	阎家村	NW	3860	567706.03	4204431.12
9	柳堡镇	WNW	4330	565699.60	4202750.33
10	孙家瞿村	ENE	4400	574258.86	4198495.99
11	郭义村	N	4400	569718.25	4205335.73
12	赵王村	NW	4500	567264.20	4204760.35
13	汪家庙村	W	4620	565106.83	4199971.57
14	南瞿村	NE	4620	573237.52	4204589.77
15	付瞿段家村	SE	4630	573480.86	4197046.46
16	东岳里村	S	4750	570503.81	4195688.77
17	孙家村	NNE	4830	572351.50	4205469.58
18	西岳里村	S	4950	569890.32	4195461.60
19	邢家瞿村	ESE	4950	575045.74	4198947.02

(2) 预测范围内网格点

根据导则说明，本次预测网格受体采用直角坐标系网格受体，预测网格设两层。外层为直角坐标网络覆盖整个预测范围，个数 21×21 个，步长 50m。厂区周围区域设置内层为直角坐标网络，覆盖范围以拟建项目厂区中心（UTM：554756.27 m，4170825.56m）为中心，边长 1.0×1.0km 的区域，格点数 21×21 个，步长 100m，受体 441 个。预测网格分辨率可满足导则要求。

5.1.5 预测情景设置

本项目的预测情景组合见表 5.1-15。

表 5.1-15 预测情景组合

序号	污染源类别	预测因子	计算点	常规预测内容
1	污染源	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs、氨、硫化氢、HCl、甲醇	环境空气保护目标	短期浓度
	（正常排放）		网格点	短期浓度 长期浓度
2	污染源	VOCs、氨、硫化氢、甲醇	环境空气保护目标	小时平均质量浓度
	（非正常排放）		网格点	小时平均质量浓度

5.1.6 污染源调查

1、本项目源强

本项目厂区平面图和排放口位置信息如图 2.1-2 所示。正常工况下污染源排放情况见表 5.1-16~5.1-17。

2、其它污染源调查

(1) 交通污染源

根据《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006)，汽车尾气源强预测模式为：

$$Q_j = \sum_{i=1}^k (A_i E_{ij} / 3600)$$

式中： i —表示汽车分类，分为大型车、中型车、小型车；

A_i —表示 i 型车预测年的小时交通量，辆/h；

E_{ij} —表示 i 型车 j 类排放物在预测年的单车排放因子，mg/(辆·m)；

Q_j — j 类气态污染物排放强度，mg/m·s。

根据《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006)，不同车型、不同车速下单车排放强度见表 5.1-18。

表 5.1-18 车辆单车排放因子推荐值 单位：mg/辆·m

平均车速	km/h	50	60	70	80	90	100
小型车	CO	31.34	23.68	17.90	14.76	10.24	7.72
	NO _x	1.77	2.37	2.96	3.71	3.85	3.99
中型车	CO	30.18	26.19	24.76	25.47	28.55	34.78
	NO _x	5.40	6.30	7.20	8.30	8.80	9.30
大型车	CO	5.25	4.48	4.10	4.01	4.23	4.77
	NO _x	10.44	10.48	11.10	14.71	15.64	18.38

注：①小型车 3.5t 以下，中型车 3.5t 以上~12t，大型车 12t 以上；
②小型车一般包括小货、轿车、7 座(含 7 座)以下旅行车等，大型车一般包括集装箱车、拖挂车、工程车、大客车(40 座以上)、大货车等，中型车一般包括中货、中客(7 座~40 座)、农用三轮、四轮等。大型车和小型车以外的车辆，可按相近归类。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 7.1.1.4 可知“对于编制报告书的工业项目，分析调查受本项目物料及产品运输影响新增的交通运输移动源，包括运输方式、新增交通流量、排放污染物及排放量”，本项目新增交通运输移动源废气见表 5.1-19。

表 5.1-19 新增交通运输移动源废气

序号	运输物料名称	运输方式	平均车流量 (辆/年)	污染物排放速率 (kg/km·a)	
				CO	NO _x
1	精制棉或木浆	32 吨车	1208	24.16	90.6
2	50%液碱	28 吨罐车	770	15.4	57.75
3	氯甲烷	28 吨罐车	643	12.86	48.225
4	环氧丙烷	29 吨罐车	29	0.58	2.175
5	环氧乙烷	29 吨罐车	243	4.86	18.225

6	28%盐酸	17 吨罐车	102	2.04	7.65
7	40%乙二醛	28 吨汽运	18	0.36	1.35
8	片碱	28 吨车	193	3.86	14.475
9	叔丁醇	28 吨罐车	1	0.02	0.075
10	丙酮	28 吨罐车	1	0.02	0.075
11	67%硝酸	21 吨罐车	128	2.56	9.6
12	异丙醇	28 吨罐车	1	0.02	0.075
13	正庚烷	25 吨罐车	3	0.06	0.225
14	羟丙基甲基纤维素醚 (HPMC)	24 吨/车	333	6.66	24.975
15	羟乙基甲基纤维素醚 (HEMC)	24 吨/车	1250	25	93.75
16	羟乙基纤维素醚 (HEC)	24 吨/车	417	8.34	31.275
17	甲基纤维素醚 (MC)	20 吨/车	100	2	7.5
18	废盐	28 吨/车	767	24.16	57.525
19	生活垃圾	9.8 吨压缩式垃圾运输车	50	6.25	2
20	废脱硫剂	中型槽车	1	0.125	0.04
21	生化污泥	中型槽车	10	1.25	0.4
22	废催化剂	中型槽车	1	0.125	0.04
23	废油	中型槽车	1	0.125	0.04
24	废包装桶	中型槽车	17	2.125	0.68
注：按 5km 计算。					

(2) 企业污染源

经调查,无棣欣广化学有限公司位于本项目厂区西北侧 1340m 处,该公司“阴阳离子选矿药剂技改项目”于 2020 年 8 月取得批复。

欣广化学在建项目大气污染物排放情况见表 5.1-20,欣广化学在建项目污染源情况见表 5.1-21~5.1-22。

表 5.1-20 欣广化学在建项目大气污染物排放情况表

污染物	在建工程
VOCs (t/a)	0.9686
SO ₂ (t/a)	0.086
NO _x (t/a)	0.665
颗粒物 (t/a)	0.057
氨 (t/a)	0.0731
甲醇 (t/a)	0.005
丙烯腈 (t/a)	0.8507
硫化氢 (t/a)	0.0004

表 5.1-16 本项目点源参数调查清单

污染源名称	X	Y	海拔高度	排气筒高度	内径	烟气出口温度	烟气出口流量	年排放时间	评价因子源强							
									SO ₂	NO _x	PM ₁₀	VOCs	氨	硫化氢	HCl	甲醇
									(g/s)							
1#排气筒	570167.9	4200144.1	5.56	25	0.6	293.15	4.17	7200	—	—	0.07	—	—	—	—	—
2#排气筒	570088.8	4200041.1	4.97	25	0.6	293.15	5.56	7200	—	—	0.105	—	—	—	—	—
3#排气筒	570202.1	4200052.1	5.87	25	0.6	333.15	4.17	7200	—	—	0.013	0.021	—	—	—	0.004
4#排气筒	570130.0	4200002.3	5.5	25	0.6	333.15	4.17	7200	—	—	0.019	0.013	—	—	—	0.002
5#排气筒	570214.8	4200123.8	6.27	25	1	293.15	13.89	7200	—	—	0.167	—	—	—	—	—
6#排气筒	570168.0	4200042.8	5.89	25	1	293.15	13.89	7200	—	—	0.256	—	—	—	—	—
7#排气筒	570212.7	4200106.9	6.8	25	0.8	293.15	8.33	7200	—	—	0.142	—	—	—	—	—
8#排气筒	570265.4	4200031.8	4.99	25	0.3	293.15	0.28	7200	—	—	—	0.006	0.0008	0.00008	0.005	—
9#排气筒	570214.8	4200123.8	4	25	0.6	333.15	3.67	6816	0.029	0.235	0.022	0.049	—	—	0.006	—
10#排气筒	570168.0	4200042.8	5.9	25	0.6	333.15	2.45	6816	0.019	0.157	0.014	0.033	—	—	0.004	—
1#前粉车间原料仓（8个）	570167.9	4200144.1	5.65	15	0.1	293.15	0.28	300	—	—	0.025	—	—	—	—	—
2#前粉车间原料仓（8个）	570088.8	4200041.1	4.68	15	0.1	293.15	0.28	300	—	—	0.025	—	—	—	—	—
包装车间半成品料仓（4个）	570214.8	4200123.8	6.72	15	0.1	293.15	0.28	600	—	—	0.019	—	—	—	—	—
2#后粉车间半成品料仓（4个）	570168.0	4200042.8	5.92	15	0.1	293.15	0.28	600	—	—	0.019	—	—	—	—	—

表 5.1-17 本项目面源参数调查清单

编号	污染源名称	面源起始		海拔	长度	宽度	与正北夹角	高度	排放时间	源强 (g/s)				
		X (m)	Y (m)							颗粒物	VOCs	氨	H ₂ S	HCl
1	1#醚化车间	570196.32	4200790.37	3.34	70	20	5	8	7200	—	0.0058	—	—	—
2	2#醚化车间	570022.51	4200566.95	4.49	85	30	5	8	7200	—	0.0039	—	—	—
3	装卸区	570284.18	4200791.12	4.65	80	36	5	3	3600	—	0.006	—	—	0.00021

4	污水处理站、污泥房及脱水机房	570199.18	4200457.50	4.84	132	71	5	5	7200	—	0.003	0.0003	0.0002	—

表 5.1-21 欣广化学在建项目点源参数调查清单

装置名称	X	Y	海拔高度	排气筒高度	内径	烟气出口温度	烟气出口流量	年排放时间	评价因子源强							
									SO ₂	NOx	颗粒物	VOCs	氨	硫化氢	丙烯腈	甲醇
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(K)	(m³/s)	(h)	(g/s)							
导热油炉排气筒 P1	569450.2	4202315.2	4.72	15	0.6	393.15	3.33	7200	0.016	0.120	0.014	—	—	—	—	—
工艺废气、阳离子车间挥发废气及储罐区大小呼吸废气排气筒 P2	569416.2	4202235.5	3.75	20	0.2	298.15	0.56	7200	—	—	—	—	0.0018	—	0.0335	0.0002
污水处理站废气和危废暂存间废气排气筒 P4	569426.7	4202390.1	4.11	15	0.3	298.15	1.20	7200	—	—	—	0.0046	0.00116	0.00002	—	—

表 5.1-22 欣广化学在建项目面源参数调查清单

装置名称	面源起始		海拔	长度	宽度	与正北夹角	高度	排放时间 (h)	源强 (g/s)		
	X (m)	Y (m)							氨	甲醇	丙烯腈
装置区	569393.2	4202236.5	4.00	24	20	90.6	15	7200	0.00015	—	—
装卸区	569393.38	4202226.02	4.00	10	5	90	4	7200	—	0.0021	0.0019

5.1.7 达标区判定

根据《山东省滨州市生态环境质量报告书》（2019 年度），无棣县环境空气质量未达到国家《环境空气质量标准》（GB/T3095-2012）中二级标准及修改单要求。

表 5.1-23 无棣县环境空气中主要污染物浓度情况

项目	SO ₂ (ug/m ³)	NO ₂ (ug/m ³)	PM ₁₀ (ug/m ³)	PM _{2.5} (ug/m ³)	CO (ug/m ³)	O ₃ (ug/m ³)
日均浓度范围	4~72	5~91	10~308	3~248	0.1~2.5	10~296
年均浓度	20	35	94	56	1.6	200
超标倍数	0	0	0.34	0.6	0	0.25
达标情况	达标	达标	不达标	不达标	达标	不达标
日均标准	150	80	150	75	4	160
年均标准	60	40	70	35	-	-

5.1.8 预测结果

1、预测相关参数的确定

大气环境影响预测的基础设置和有关参数主要包括预测因子、预测范围、计算点设置、气象数据、地形数据、污染源计算清单以及模型参数等。

(1) 预测因子

根据本项目所排废气中污染物种类，确定本项目预测因子为 SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs、氨、硫化氢、甲醇、HCl。

(2) 预测范围

该项目环境空气评价范围以厂区为中心，边长 5km 的矩形范围。

(3) 计算点

在预测范围内设置计算点，主要有环境空气敏感点、预测范围内网格点两类。

①环境空气敏感点

本次评价根据预测范围内环境空气敏感区要求，选定预测范围内有代表性的敏感点以及环境空气现状质量监测点共 4 个点作为预测的敏感点，见表 5.1-24。

表 5.1-24 大气环境敏感点一览表

编号	名称	方位	与项目距离 (m)	坐标 X (m)	坐标 Y (m)
1	常家村	ESE	1000	571692.80	4200470.45
2	杨姑娘村	WSW	1150	568445.69	4199998.81
3	王干家村	NE	2070	571939.80	4202358.98

4	柳堡乡中学	SE	2130	571532.59	4198693.65

2、本项目污染源正常工况预测结果与分析

本项目投入正常运行后，根据 AERMOD 模式运行结果，评价项目排放污染物对区域内各污染物短期浓度和长期浓度贡献值情况，最大贡献值、出现时间和位置见表 5.1-25。

表 5.1-25 区域最大落地浓度情况

污染物	坐标/m		平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
	X	Y					
SO ₂	569443.7	4199135.4	1-HR	1.01551	19101409	0.2	达标
	567193.7	4199085.4	24-HR	0.07799	19042424	0.05	达标
NO _x	569443.7	4199135.4	1-HR	8.29986	19101409	3.32	达标
	567193.7	4199085.4	24-HR	0.63738	19042424	0.64	达标
颗粒物 (PM ₁₀)	569843.7	4199135.4	1-HR	17.55927	19070111	3.9	达标
	567193.7	4199085.4	24-HR	1.36197	19042424	0.91	达标
VOCs	570228	4199922.5	1-HR	40.61963	19122008	2.03	达标
	570743.7	4200035.4	24-HR	7.33108	19010124	—	—
NH ₃	570228	4199922.5	1-HR	0.78851	19120208	0.4	达标
	570943.7	4199685.4	24-HR	0.10405	19010124	—	—
H ₂ S	570228	4199922.5	1-HR	0.51732	19120208	5.2	达标
	570943.7	4199685.4	24-HR	0.06828	19010124	—	—
甲醇	569443.7	4201835.4	1-HR	8.41204	19120208	0.28	达标
	569693.7	4202085.4	24-HR	1.09074	19010124	0.11	—
HCl	570143.7	4200385.4	1-HR	1.47254	19072422	2.95	达标
	570743.7	4200035.4	24-HR	0.26218	19010124	1.75	达标

(1) SO₂

表 5.1-26 本项目 SO₂ 对评价范围贡献值前 10 个最大排序值 (年均)

最值	平均浓度	坐标		海拔高度 (m)
	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	
1ST	0.0018	567193.7	4199085.4	6.17
2ND	0.00168	567193.7	4198835.4	5.59
3RD	0.00166	567443.7	4199085.4	4.63
4TH	0.0016	567693.7	4199085.4	5.22
5TH	0.00137	567443.7	4198835.4	5.98
6TH	0.00136	567943.7	4199335.4	3.45
7TH	0.00132	567693.7	4199335.4	3.63
8TH	0.00131	568193.7	4199335.4	3.87
9TH	0.00131	567443.7	4199335.4	5.96
10TH	0.00119	567193.7	4199335.4	4.9

由表 5.1-25 可知，本项目建成后污染源对评价区内 SO₂ 最大小时平均浓度贡献为 1.01551 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.2%，最大小时平均浓度出现在 10 月 14 日 9 时；

SO₂ 最大日平均浓度为 0.07799 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.05%，最大日平均浓度出现在 4 月 24 日 24 时；由表 5.1-26 可知，SO₂ 最大年平均浓度为 0.0018 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。本项目 SO₂ 最大小时平均浓度等值线分布见图 5.1-1，最大日平均浓度等值线分布见图 5.1-2，年平均浓度等值线分布见图 5.1-3。

从表 5.1-27~表 5.1-29 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点 SO₂ 的贡献值均满足环境质量标准，其中：

本工程新增情景下，各敏感点 SO₂ 最大小时浓度出现在王干家村，最大日均浓度、最大年均浓度出现在柳堡乡中学。

表 5.1-27 敏感点 SO₂ 最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	杨姑娘村	0.29996	19042422	0.059992	达标
2	常家村	0.12958	19033011	0.025916	达标
3	王干家村	0.40977	19061211	0.081954	达标
4	柳堡乡中学	0.24774	19081212	0.049548	达标

表 5.1-28 敏感点 SO₂ 最大日平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	杨姑娘村	0.02908	19050524	0.0193867	达标
2	常家村	0.02333	19033024	0.0155533	达标
3	王干家村	0.02276	19061224	0.0151733	达标
4	柳堡乡中学	0.05313	19081224	0.03542	达标

表 5.1-29 敏感点 SO₂ 年平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	杨姑娘村	0.00058
2	常家村	0.00026
3	王干家村	0.00044
4	柳堡乡中学	0.00063

区域SO₂现状值达标，叠加现状值后，SO₂保证率日均浓度叠加值及年均浓度叠加值达标分析见表5.1-30。

表 5.1-30 SO₂ 区域叠加浓度预测结果表

预测点	平均时段	现状值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
柳堡乡中学	日均	54	0.05313	54.05313	150	36%	达标
柳堡乡中学	年均	18	0.00063	18.00063	60	30%	达标

(2) NO_x表 5.1-31 本项目 NO_x 对评价范围贡献值前 10 个最大排序值 (年均)

最值	平均浓度	坐标		海拔高度 (m)
	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	
1ST	0.01453	567193.7	4199085.4	6.17
2ND	0.01358	567193.7	4198835.4	5.59
3RD	0.01345	567443.7	4199085.4	4.63
4TH	0.01296	567693.7	4199085.4	5.22
5TH	0.01105	567443.7	4198835.4	5.98
6TH	0.01098	567943.7	4199335.4	3.45
7TH	0.01066	567693.7	4199335.4	3.63
8TH	0.01061	568193.7	4199335.4	3.87
9TH	0.01049	567443.7	4199335.4	5.96
10TH	0.00945	567193.7	4199335.4	4.9

由表 5.1-25 可知, 本项目建成后污染源对评价区内 NO_x 最大小时平均浓度贡献为 $8.29986\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 3.32%, 最大小时平均浓度出现在 10 月 14 日 9 时; NO_x 最大日平均浓度为 $0.63738\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.64%, 最大日平均浓度出现在 4 月 24 日 24 时; 由表 5.1-31 可知, NO_x 最大年平均浓度为 $0.0082\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。本项目 NO_x 最大小时平均浓度等值线分布见图 5.1-4, 最大日平均浓度等值线分布见图 5.1-5, 年平均浓度等值线分布见图 5.1-6。

从表 5.1-32~表 5.1-34 可以看出, 本项目建设后, 周边地区各敏感点 NO_x 的贡献值均满足环境质量标准, 其中:

本工程新增情景下, 各敏感点 NO_x 最大小时浓度出现在王干家村, 最大日均浓度、最大年均浓度出现在柳堡乡中学。

表 5.1-32 敏感点 NO_x 最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	杨姑娘村	2.44991	19042422	0.979964	达标
2	常家村	0.97185	19033011	0.38874	达标
3	王干家村	3.34539	19061211	1.338156	达标
4	柳堡乡中学	2.02639	19081212	0.810556	达标

表 5.1-33 敏感点 NO_x 最大日平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	杨姑娘村	0.23773	19050524	0.23773	达标
2	常家村	0.17495	19033024	0.17495	达标

3	王干家村	0.18586	19061224	0.18586	达标
4	柳堡乡中学	0.42345	19081224	0.42345	达标

表 5.1-34 敏感点 NO_x 年平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	杨姑娘村	0.00468
2	常家村	0.00195
3	王干家村	0.00349
4	柳堡乡中学	0.00499

区域NO_x现状值达标，叠加现状值后，NO_x保证率日均浓度叠加值及年均浓度叠加值达标分析见表5.1-35。

表 5.1-35 NO_x 区域叠加浓度预测结果表

预测点	平均时段	现状值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
常家村	日均	78	0.42345	78.42345	100	78%	达标
柳堡乡中学	年均	33	0.00499	33.00499	50	66%	达标

(3) 颗粒物 (PM₁₀)

表 5.1-36 本项目颗粒物对评价范围贡献值前 10 个最大排序值 (年均)

最值	平均浓度	坐标		海拔高度(m)
	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	
1ST	0.03803	567193.7	4199085.4	6.17
2ND	0.03782	567443.7	4199085.4	4.63
3RD	0.03715	567193.7	4198835.4	5.59
4TH	0.03705	567693.7	4199085.4	5.22
5TH	0.0342	568193.7	4199335.4	3.87
6TH	0.03364	567943.7	4199335.4	3.45
7TH	0.03241	568693.7	4199585.4	5.51
8TH	0.03058	567443.7	4198835.4	5.98
9TH	0.03042	567693.7	4199335.4	3.63
10TH	0.02873	568443.7	4199335.4	4.5

由表 5.1-25 可知，本项目建成后污染源对评价区内颗粒物最大小时平均浓度贡献为 17.55927 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大小时平均浓度出现在 7 月 1 日 11 时；颗粒物最大日平均浓度为 1.36197 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.91%，最大日平均浓度出现在 4 月 24 日 24 时；最大年平均浓度为 0.03803 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。本项目颗粒物最大小时平均浓度等值线分布见图 5.1-7，最大日平均浓度等值线分布见图 5.1-8，年平均浓度等值线分布见图 5.1-9。

从表 5.1-37~表 5.1-39 可以看出, 本项目建设后, 周边地区各敏感点颗粒物的贡献值均满足环境质量标准, 其中:

本工程新增情景下, 各敏感点颗粒物最大小时浓度出现在王干家村, 最大日均浓度出现在柳堡乡中学, 最大年均浓度出现在杨姑娘村。

表 5.1-37 敏感点颗粒物最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间
1	杨姑娘村	5.12253	19050512
2	常家村	1.49297	19052014
3	王干家村	10.50477	19061211
4	柳堡乡中学	5.25297	19081212

表 5.1-38 敏感点颗粒物最大日平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	杨姑娘村	0.5124	19050524	0.3416	达标
2	常家村	0.17056	19052024	0.1137067	达标
3	王干家村	0.5837	19061224	0.3891333	达标
4	柳堡乡中学	0.78106	19081224	0.5207067	达标

表 5.1-39 敏感点颗粒物年平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	杨姑娘村	0.01778
2	常家村	0.00158
3	王干家村	0.01137
4	柳堡乡中学	0.00895

区域颗粒物 (PM_{10}) 现状值超标, 叠加现状值后, 颗粒物保证率日均浓度叠加值及年均浓度叠加值达标分析见表 5.1-40。

表 5.1-40 颗粒物区域叠加浓度预测结果表

预测点	平均时段	现状值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
柳堡乡中学	日均	219	0.78106	219.78106	150	146%	超标
杨姑娘村	年均	96	0.01778	96.01778	70	137%	超标

(4) VOCs

表 5.1-41 本项目 VOCs 对评价范围贡献值前 10 个最大排序值 (年均)

最值	平均浓度	坐标		海拔高度 (m)
	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	
1ST	0.65277	570743.7	4200385.4	6.44
2ND	0.61261	570693.7	4200385.4	6.02
3RD	0.56329	570077.5	4200242.9	5.9

4TH	0.54882	570793.7	4200335.4	5.96
5TH	0.50659	570743.7	4200435.4	5.75
6TH	0.48559	570793.7	4200385.4	5.23
7TH	0.48201	570843.7	4200435.4	5.3
8TH	0.47999	570643.7	4200335.4	4.94
9TH	0.47855	570793.7	4200435.4	5.08
10TH	0.47164	570793.7	4200285.4	6.19

由表 5.1-25 可知,本项目建成后污染源对评价区内 VOCs 最大小时平均浓度贡献为 $40.61963\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 2.03%, 最大小时平均浓度出现在 12 月 20 日 8 时; VOCs 最大日平均浓度为 $7.33108\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最大日平均浓度出现在 1 月 1 日 24 时。由表 5.1-41 可知, VOCs 最大年平均浓度为 $0.65277\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。本项目 VOCs 最大小时平均浓度等值线分布见图 5.1-10, 最大日平均浓度等值线分布见图 5.1-11, 年平均浓度等值线分布见图 5.1-12。

从表 5.1-42~表 5.1-44 可以看出, 本项目建设后, 周边地区各敏感点 VOCs 的贡献值均满足环境质量标准, 其中:

本工程新增情景下, 各敏感点 VOCs 最大小时浓度、最大日均浓度出现在常家村, 最大年均浓度出现在王干家村。

表 5.1-42 敏感点 VOCs 最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	杨姑娘村	14.58499	19110621	0.7292495	达标
2	常家村	16.71745	19110323	0.8358725	达标
3	王干家村	14.42405	19100617	0.7212025	达标
4	柳堡乡中学	11.81591	19112619	0.5907955	达标

表 5.1-43 敏感点 VOCs 最大日平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间
1	杨姑娘村	1.07067	19080324
2	常家村	2.67868	19010124
3	王干家村	1.02395	19010324
4	柳堡乡中学	1.41365	19011324

表 5.1-44 敏感点 VOCs 年平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	杨姑娘村	0.12561
2	常家村	0.10497
3	王干家村	0.12729
4	柳堡乡中学	0.06876

区域 VOCs 现状值达标, 叠加现状值后, VOCs 短期浓度叠加值达标分析见表

5.1-45。

表 5.1-45 VOCs 区域叠加浓度预测结果表

预测点	现状值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
常家村	710	16.71745	726.71745	2000	36.34	达标
王干家村	710	14.42405	724.71745	2000	36.24	达标
区域最大落地浓度	710	40.61963	750.61963	2000	37.53	达标

注：实际监测点位为王干家村，常家村、区域最大落地浓度为项目短期浓度贡献最大值，其现状值选用现状监测最大值。

(5) NH_3

表 5.1-46 本项目 NH_3 对评价范围贡献值前 10 个最大排序值（年均）

最值	平均浓度	坐标		海拔高度 (m)
	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	
1ST	0.00669	570228	4199922.5	8.18
2ND	0.00648	569393.7	4199685.4	6.56
3RD	0.00642	569393.7	4199735.4	6.29
4TH	0.00628	569443.7	4199685.4	6.4
5TH	0.00621	569443.7	4199735.4	5.97
6TH	0.00616	569293.7	4199635.4	6.65
7TH	0.00607	569393.7	4199635.4	6.68
8TH	0.00604	569293.7	4199685.4	6.12
9TH	0.00585	569293.7	4199735.4	5.65
10TH	0.00581	570793.7	4200285.4	6.19

由表 5.1-25 可知，本项目建成后污染源对评价区内 NH_3 最大小时平均浓度贡献为 $0.78851\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.394255%，最大小时平均浓度出现在 12 月 2 日 8 时。 NH_3 最大日平均浓度为 $0.10405\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大日平均浓度出现在 1 月 1 日 24 时。由表 5.1-46 可知， NH_3 最大年平均浓度为 $0.00669\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。本项目 NH_3 最大小时平均浓度等值线分布见图 5.1-13，日平均浓度等值线分布见图 5.1-14，年平均浓度等值线分布见图 5.1-15。

从表 5.1-47~表 5.1-49 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点 NH_3 的贡献值均满足环境质量标准，其中：

本工程新增情景下，各敏感点 NH_3 最大小时浓度、最大日均浓度出现在常家村，最大年均浓度出现在杨姑娘村。

表 5.1-47 敏感点 NH_3 最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	杨姑娘村	0.34579	19020722	0.172895	达标

2	常家村	0.38477	19120209	0.192385	达标
3	王干家村	0.28975	19060720	0.144875	达标
4	柳堡乡中学	0.28506	19112622	0.14253	达标

表 5.1-48 敏感点 NH₃ 最大日平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ (μg/m ³)	出现时间
1	杨姑娘村	0.02548	19121524
2	常家村	0.05506	19010124
3	王干家村	0.01771	19102324
4	柳堡乡中学	0.02032	19112624

表 5.1-49 敏感点 NH₃ 年平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ (μg/m ³)
1	杨姑娘村	0.00325
2	常家村	0.00206
3	王干家村	0.0023
4	柳堡乡中学	0.00154

区域NH₃现状值达标，叠加现状值后，NH₃短期浓度叠加值达标分析见表

5.1-50。

表 5.1-50 NH₃ 区域叠加浓度预测结果表

预测点	现状值 (μg/m ³)	贡献值 (μg/m ³)	叠加值 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率/%	达标情况
王干家村	100	0.28975	100.28975	200	50.14	达标
常家村	110	0.38477	110.38477	200	55.19	达标
区域最大落地浓度	110	0.78851	110.78851	200	55.39	达标

注：实际监测点位为王干家村，常家村、区域最大落地浓度为项目短期浓度贡献最大值，其现状值选用现状监测最大值。

(6) H₂S

表 5.1-51 本项目 H₂S 对评价范围贡献值前 10 个最大排序值（年均）

最值	平均浓度	坐标		海拔高度 (m)
	(ug/m ³)	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	
1ST	0.00431	570228	4199922.5	8.18
2ND	0.00419	569393.7	4199685.4	6.56
3RD	0.00415	569393.7	4199735.4	6.29
4TH	0.00406	569443.7	4199685.4	6.4
5TH	0.00401	569443.7	4199735.4	5.97
6TH	0.00398	569293.7	4199635.4	6.65
7TH	0.00392	569393.7	4199635.4	6.68
8TH	0.0039	569293.7	4199685.4	6.12

9TH	0.00377	569293.7	4199735.4	5.65
10TH	0.00375	569243.7	4199685.4	5.81

由表 5.1-25 可知, 本项目建成后污染源对评价区内 H_2S 最大小时平均浓度贡献为 $0.51732\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 5.1732%, 最大小时平均浓度出现在 12 月 2 日 8 时。 H_2S 最大日平均浓度为 $0.06828\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最大日平均浓度出现在 12 月 7 日 24 时。由表 5.1-51 可知, H_2S 最大年平均浓度为 $0.00431\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。本项目 H_2S 最大小时平均浓度等值线分布见图 5.1-16, 最大日平均浓度等值线分布见图 5.1-17, 年平均浓度等值线分布见图 5.1-18。

从表 5.1-52~表 5.1-54 可以看出, 本项目建设后, 周边地区各敏感点 H_2S 的贡献值均满足环境质量标准, 其中:

本工程新增情景下, 各敏感点 H_2S 最大小时浓度、最大日均浓度出现在常家村, 最大年均浓度出现在杨姑娘村。

表 5.1-52 敏感点 H_2S 最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	杨姑娘村	0.22693	19020722	2.2693	达标
2	常家村	0.2525	19120209	2.525	达标
3	王干家村	0.19011	19060720	1.9011	达标
4	柳堡乡中学	0.18702	19112622	1.8702	达标

表 5.1-53 敏感点 H_2S 最大日平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间
1	杨姑娘村	0.01672	19121524
2	常家村	0.03613	19010124
3	王干家村	0.01162	19102324
4	柳堡乡中学	0.01298	19011324

表 5.1-54 敏感点 H_2S 年平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	杨姑娘村	0.00208
2	常家村	0.00128
3	王干家村	0.00147
4	柳堡乡中学	0.00093

项目 H_2S 现状值达标, 叠加现状值后, H_2S 短期浓度叠加值达标分析见表 5.1-55。

表 5.1-55 H₂S 区域叠加浓度预测结果表

预测点	现状值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
王干家村	7	0.19011	7.19011	10	71.9	达标
常家村	7	0.2525	7.2525	10	72.53	达标
区域最大落地浓度	7	0.51732	7.51732	10	75.17	达标

注：实际监测点位为王干家村，常家村、区域最大落地浓度为项目短期浓度贡献最大值，其现状值选用现状监测最大值。

(7) 甲醇

表 5.1-56 本项目甲醇对评价范围贡献值前 10 个最大排序值（年均）

最值	平均浓度	坐标		海拔高度 (m)
	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	
1ST	0.09556	568943.7	4202085.4	5.51
2ND	0.07498	568693.7	4202085.4	5.24
3RD	0.07204	570193.7	4202585.4	4.95
4TH	0.06993	568693.7	4202335.4	5.07
5TH	0.06724	568443.7	4202335.4	6.37
6TH	0.06053	568943.7	4202335.4	3.95
7TH	0.05967	570443.7	4202585.4	5.45
8TH	0.05893	568443.7	4202085.4	5.13
9TH	0.05571	568943.7	4202585.4	5.83
10TH	0.05357	569943.7	4202335.4	4.16

由表 5.1-25 可知，本项目建成后污染源对评价区内甲醇最大小时平均浓度贡献为 $8.41204\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.280401%，最大小时平均浓度出现在 12 月 2 日 8 时。甲醇最大日平均浓度为 $1.09074\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大日平均浓度出现在 1 月 1 日 24 时。由表 5.1-56 可知，甲醇最大年平均浓度为 $0.09556\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。本项目甲醇最大小时平均浓度等值线分布见图 5.1-19，最大日平均浓度等值线分布见图 5.1-20 年平均浓度等值线分布见图 5.1-21。

从表 5.1-57~表 5.1-59 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点甲醇的贡献值均满足环境质量标准，其中：

本工程新增情景下，各敏感点甲醇最大小时浓度、最大年均浓度出现在王干家村，最大日均浓度出现在柳堡乡中学。

表 5.1-57 敏感点甲醇最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	杨姑娘村	1.72603	19020221	0.057534	达标
2	常家村	1.92612	19011519	0.064204	达标

3	王干家村	2.43152	19082221	0.081051	达标
4	柳堡乡中学	1.36635	19100612	0.045545	达标

表 5.1-58 敏感点甲醇最大日平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间
1	杨姑娘村	0.10952	19112324
2	常家村	0.11155	19082224
3	王干家村	0.27433	19010724
4	柳堡乡中学	0.11385	19112624

表 5.1-59 敏感点甲醇年平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	杨姑娘村	0.00552
2	常家村	0.00698
3	王干家村	0.01267
4	柳堡乡中学	0.00474

项目甲醇现状监测值未检出，不进行叠加现状值。

(8) 氯化氢

表 5.1-60 本项目氯化氢对评价范围贡献值前 10 个最大排序值 (年均)

最值	平均浓度	坐标		海拔高度 (m)
	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	
1ST	0.02066	570743.7	4200385.4	6.44
2ND	0.01952	570693.7	4200385.4	6.02
3RD	0.01925	570077.5	4200242.9	5.9
4TH	0.01688	570793.7	4200335.4	5.96
5TH	0.01582	570743.7	4200435.4	5.75
6TH	0.01508	570643.7	4200335.4	4.94
7TH	0.01503	570793.7	4200385.4	5.23
8TH	0.01493	570793.7	4200435.4	5.08
9TH	0.01493	570843.7	4200435.4	5.3
10TH	0.01466	569793.7	4200085.4	5.28

由表 5.1-25 可知,本项目建成后污染源对评价区内氯化氢最大小时平均浓度贡献为 $1.47254\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 2.95%, 最大小时平均浓度出现在 7 月 24 日 22 时; 氯化氢最大日平均浓度为 $0.26218\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最大日平均浓度出现在 1 月 1 日 24 时。由表 5.1-60 可知, 氯化氢最大年平均浓度为 $0.02066\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。本项目氯化氢最大日平均浓度等值线分布见图 5.1-23, 最大小时平均浓度等值线分布见图 5.1-22, 年平均浓度等值线分布见图 5.1-24。

从表 5.1-61~表 5.1-63 可以看出, 本项目建设后, 周边地区各敏感点氯化氢的贡献值均满足环境质量标准, 其中:

本工程新增情景下, 各敏感点氯化氢最大小时浓度、最大日均浓度、最大年均浓度均出现在常家村。

表 5.1-61 敏感点氯化氢最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	杨姑娘村	0.40088	19110621	0.80176	达标
2	常家村	0.56937	19110323	1.13874	达标
3	王干家村	0.34577	19100617	0.69154	达标
4	柳堡乡中学	0.29819	19112619	0.59638	达标

表 5.1-62 敏感点氯化氢最大日平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间
1	杨姑娘村	0.02704	19080324
2	常家村	0.06679	19010124
3	王干家村	0.02537	19010324
4	柳堡乡中学	0.03253	19011324

表 5.1-63 敏感点氯化氢年平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	杨姑娘村	0.00255
2	常家村	0.00231
3	王干家村	0.00242
4	柳堡乡中学	0.00133

项目氯化氢现状监测值未检出, 不进行叠加现状值。

5.1.9 非正常工况下预测分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018), 非正常工况下需预测主要污染物在环境敏感目标及网格点的1h最大浓度贡献值。

本项目非正常工况为有组织废气处理系统发生故障, 该装置立即关闭正常工况下的废气处理装置, 废气不经处理后直接通过排气筒排放。非正常情况污染物参数见表5.1-64。

表 5.1-64 本项目非正常工况点源参数调查清单

编号	装置名称	X	Y	海拔高度	排气筒高度	内径	烟气出口温度	烟气出口流量	年排放时间	评价因子源强					单次排放小时数
										VOCs	氨	硫化氢	氯化氢	甲醇	
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(K)	(m³/s)	(h)	(g/s)					(h)
1	3#排气筒	570108.47	4200789.61	3.87	25	0.8	333.15	8.33	7200	0.696	—	—	—	0.114	1
2	4#排气筒	570022.51	4200566.95	5.5	25	0.8	333.15	8.33	7200	0.452	—	—	—	0.076	1
3	8#排气筒	570198.23	4200568.46	4.99	25	0.3	293.15	0.28	7200	0.041	0.008	0.004	0.067	—	1

非正常工况下，本项目有组织废气在评价范围内最大小时浓度值见表5.1-65、对环境敏感目标的贡献值见表5.1-66～表5.1-70。

表 5.1-65 非正常工况污染物最大小时落地浓度贡献值

预测因子	最大小时浓度值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%
VOCs	14.15961	2000	0.7079805
H ₂ S	0.1706	10	1.70600
NH ₃	0.34121	200	0.1706050
氯化氢	2.85759	50	5.71518
甲醇	2.27462	3000	0.0758207

表 5.1-66 非正常工况敏感点 VOCs 最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
1	常家村	0.45976	0.02299	达标
2	杨姑娘村	4.23521	0.21176	达标
3	王干家村	6.08275	0.3041375	达标
4	柳堡乡中学	3.14028	0.1570140	达标

表 5.1-67 非正常工况敏感点 NH₃ 最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
1	常家村	0.00287	0.00144	达标
2	杨姑娘村	0.11547	0.05774	达标
3	王干家村	0.11575	0.0578750	达标
4	柳堡乡中学	0.07824	0.0391200	达标

表 5.1-68 非正常工况敏感点 H₂S 最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
1	常家村	0.00143	0.0143	达标
2	杨姑娘村	0.05774	0.5774	达标
3	王干家村	0.05787	0.5787	达标
4	柳堡乡中学	0.03912	0.3912	达标

表 5.1-69 非正常工况敏感点氯化氢最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
1	常家村	0.024	0.04800	达标
2	杨姑娘村	0.96707	1.93414	达标
3	王干家村	0.9694	1.9388000	达标
4	柳堡乡中学	0.65527	1.3105400	达标

表 5.1-70 非正常工况敏感点甲醇最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
1	常家村	0.07453	0.00248	达标
2	杨姑娘村	0.65932	0.02198	达标
3	王干家村	0.9763	0.0325433	达标

4	柳堡乡中学	0.4506	0.01502	达标

从上表可以看出：非正常工况下本项目 VOCs、H₂S、NH₃、甲醇、氯化氢在敏感点均未出现超标现象；但较正常工况下，敏感点小时浓度及区域的小时最大落地浓度均出现明显增大现象。因此需加强对废气处理设施定期维护，降低废气处理装置出现故障概率，以减少非正常工况下污染物对环境的影响程度。

5.1.10 区域环境质量变化评价

根据区域环境质量现状，项目所在区域为不达标区，超标因子为 O₃、PM₁₀ 和 PM_{2.5}，本项目大气污染物为 PM₁₀，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对于不达标区域，可选择评价区域 PM₁₀ 的环境质量变化情况。

1、计算方法

具体方法为计算实施区削减方案后预测范围的年平均质量浓度变化率 k，当 k≤-20%时，可判定项目建设后区域环境质量得到整体改善。

$$k = [\bar{C}_{\text{本项目}(a)} - \bar{C}_{\text{区域削减}(a)}] / \bar{C}_{\text{区域削减}(a)} \times 100\%$$

式中：k——预测范围年平均质量浓度变化率，%；

$\bar{C}_{\text{本项目}(a)}$ ——本项目对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值，ug/m³；

$\bar{C}_{\text{区域削减}(a)}$ ——区域削减污染源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算数平均值，ug/m³。

2、削减方案

无棣欣广化学有限公司位于本项目厂区西北侧 1340m 处，该公司厂区造粒项目现有车间东侧造粒废气经布袋收尘器处理后无组织排放，主要为颗粒物和 VOCs，企业拟将车间东侧造粒废气处理措施布袋收尘器更换成布袋除尘器，废气与车间西侧造粒废气合并后有组织排放，可减少颗粒物排放量。改造后颗粒物削减量为 0.4t/a，该车间（X：569394.32，Y：4202115.07）长度 40m、宽度 35m。

3、预测结果

实施削减方案后，预测范围内 PM_{10} 的环境质量变化情况见表 5.1-71。

表 5.1-71 区域环境质量变化情况表

污染物	$\bar{C}_{(本项目(a))} \mu g/m^3$	$\bar{C}_{(区域削减(a))} \mu g/m^3$	年平均质量浓度变化率 (%)
PM_{10}	0.0059	0.0371	-84.1

由上表可知，实施区域削减方案后，预测范围内 PM_{10} 年平均质量浓度变化率 $< -20\%$ ，因此可判定项目建设后区域环境质量得到整体改善。

5.1.11 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护距离。

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)要求，大气环境保护距离需要根据全厂污染源进行短期预测确定。

采用 AERMOD 模式对厂区大气防护距离进行模拟，本项目排放大气污染物厂界浓度满足厂界浓度限值，且厂界外大气污染物浓度均满足环境空气质量标准，因此无需设置大气环境保护距离。

5.1.12 无组织排放厂界浓度预测与评价

对主要无组织排放污染物的厂界浓度进行预测，预测结果见表 5.1-72。

表 5.1-72 主要无组织排放污染物厂界浓度预测及达标分析

污染物名称	指标	厂界预测叠加浓度 (mg/m^3) 及达标情况			
		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
HCl	厂界结果	0.0008	0.0001	0.0002	0.001
	执行标准	0.20 mg/m^3 ，《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 7 标准要求			
	达标分析	满足	满足	满足	满足
VOCs	厂界结果	0.022	0.028	0.044	0.033
	执行标准	2.0 mg/m^3 ，《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 2 厂界监控点浓度限值			
	达标分析	满足	满足	满足	满足
氨	厂界结果	0.0002	0.0004	0.0004	0.0004
	执行标准	1.5 mg/m^3 ，《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 中			

		二级新扩改建相关标准要求			
		达标分析	满足	满足	满足
硫化氢	厂界结果	0.0001	0.0003	0.0003	0.0002
	执行标准	0.06mg/m ³ , 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 中二级新扩改建相关标准要求			
	达标分析	满足	满足	满足	满足
颗粒物	厂界结果	0.00022	0.00002	0.00003	0.00027
	执行标准	1.0mg/m ³ , 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中无组织排放监控浓度限值			
	达标分析	满足	满足	满足	满足

综上所述,项目厂界颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中无组织排放监控浓度限值要求(1mg/m³), VOCs 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 标准标准要求及《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 7 标准要求(VOCs2mg/m³), HCl 排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 7 标准要求(0.2mg/m³); NH₃、H₂S、臭气浓度排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 中二级新扩改建相关标准要求(NH₃1.5mg/m³、H₂S0.06mg/m³、臭气浓度 20 无量纲)。

5.1.13 污染物排放量核算

表 5.1-73 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)
主要排放口					
1	3#排气筒	VOCs(含下述全部有机物)	5.06	0.0756	0.546
2		颗粒物	3.06	0.046	0.33
3		正庚烷	1.09	0.0161	0.118
4		异丙醇	0.12	0.0014	0.013
5		二甲醚	1.39	0.021	0.15
6		环氧乙烷	0.46	0.007	0.05
7		叔丁醇	1.07	0.0157	0.115
8		甲醇	0.83	0.013	0.09
9		丙酮	0.08	0.0012	0.008

10		乙二醛	0.02	0.0002	0.002
10	4#排气筒	VOCs(含下述全部有机物)	3.23	0.048	0.349
11		颗粒物	4.54	0.068	0.49
12		正庚烷	0.65	0.01	0.07
13		异丙醇	0.09	0.001	0.01
14		二甲醚	0.93	0.014	0.1
15		环氧乙烷	0.28	0.004	0.03
16		叔丁醇	0.65	0.01	0.07
17		甲醇	0.56	0.008	0.06
18		丙酮	0.06	0.0008	0.006
19		乙二醛	0.03	0.0004	0.003
20		8#排气筒	HCl	18.06	0.018
21	VOCs		20.83	0.021	0.15
22	H ₂ S		0.28	0.0003	0.002
23	氨		2.78	0.003	0.02
24	9#排气筒	SO ₂	1.98	0.099	0.716
25		NO _x	16.04	0.847	5.776
26		颗粒物	5.89	0.078	0.53
27		VOCs(含下述全部有机物)	3.31	0.175	1.19
28		二甲醚	3.3	0.174	1.19
29		氯甲烷	0.01	0.001	0.00018
30		HCl	4.22	0.223	0.16
31	10#排气筒	SO ₂	1.1	0.066	0.477
32		NO _x	8.91	0.565	3.851
33		颗粒物	3.92	0.052	0.353
34		VOCs(含下述全部有机物)	1.86	0.118	0.8
35		二甲醚	1.85	0.117	0.8
36		氯甲烷	0.01	0.001	0.00012
37		HCl	2.34	0.148	0.1
主要排放口合计		SO ₂			1.193
		NO _x			9.627
		颗粒物			1.703

		氨			0.02
		H ₂ S			0.002
		甲醇			0.15
		VOCs			3.035
		氯化氢			0.39
一般排放口					
1	1#排气筒	颗粒物	18.96	0.379	2.73
2	2#排气筒	颗粒物	16.85	0.253	1.82
3	3#排气筒	颗粒物	17.07	0.512	3.53
4	5#排气筒	颗粒物	12	0.6	4.16
5	6#排气筒	颗粒物	18.46	0.923	6.4
一般排放口合计		颗粒物			18.64
有组织排放总计					
有组织排放量总计		SO ₂			1.193
		NO _x			9.627
		颗粒物			20.343
		氨			0.02
		H ₂ S			0.002
		甲醇			0.15
		VOCs			3.035
		氯化氢			0.39

表 5.1-74 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方排放标准		年排放量(t/a)
					标准名称	浓度限值(mg/m ³)	
1	1#醚化车间	装置无组织排放	VOCs	采用 LDAR 技术, 加强管理	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分: 有机化工行业》(DB37/2801.7-2019) 表 3 中标准要求	2	0.15
2	2#醚化车间						0.1
3	装卸区	装卸无组织排	VOCs			2	0.08
			氯化氢		《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 7 标准要求	0.2	0.00005

		放					
4	污水处理站、污泥房及脱水机房废气	恶臭气体无组织排放	VOCs	厂区污水处理站全部密闭，加强收集措施，保持微负压，厂区绿化	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级新扩改建相关标准要求	2	0.07
			氨			1.5	0.01
			硫化氢			0.06	0.005
5	原料及烘干料仓进料废气	料仓上料无组织排放	颗粒物	罐顶脉冲除尘器	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值要求	1	0.44
无组织排放量总计							
无组织排放总计		VOCs					0.4
		氯化氢					0.00005
		氨					0.01
		硫化氢					0.005
		颗粒物					0.44

5.1.14 大气环境影响评价自查表

大气环境影响评价自查表见表 5.1-75。

表 5.1-75 本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 ☒	二级 ☐	三级 ☐	
	评价范围	边长=50km ☐	边长=5~50km ☐	边长=5km ☒	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐	500~2000t/a ☐	<500t/a ☒	
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、臭氧)		包括二次 PM _{2.5} ☐	
		其他污染物 (氮氧化物、TSP、甲醇、氯化氢、氨、硫化氢、VOCs)		不包括二次 PM _{2.5} ☐	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒	地方标准 ☐	附录 D ☒	其他标准 ☐
现状	评价功能区	一类区 ☐	二类区 ☒	一类区和二类区 ☐	

评价	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 ☐		主管部门发布的数据 ☒		现状补充监测 ☒			
	现状评价	达标区 ☐		不达标区 ☒					
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒		拟替代的污染源 ☒		其他在建、拟建项目污染源 ☒		区域污染源 ☒	
		本项目非正常排放源 ☒							
		现有污染源 ☐							
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☒	
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ ☐		边长 5~50km ☐		边长=5km ☒			
	预测因子	预测因子 (二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs、H ₂ S、NH ₃ 、甲醇、氯化氢)					包括二次 PM _{2.5} ☐		
							不包括二次 PM _{2.5} ☒		
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率 $\leq 100\%$ ☒					C 本项目最大占标率 $> 100\%$ ☐		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率 $\leq 10\%$ ☐				C 本项目最大占标率 $> 10\%$ ☐		
		二类区	C 本项目最大占标率 $\leq 30\%$ ☐				C 本项目最大占标率 $> 30\%$ ☒		
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长		C 非正常占标率 $\leq 100\%$ ☒			C 非正常占标率 $> 100\%$ ☐		
		(1) h							
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加 达标 ☐					C 叠加 不达标		
区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ ☒					$k > -20\%$ ☐			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs、H ₂ S、NH ₃ 、甲醇、氯化氢、臭气浓度、环氧丙烷、环氧乙烷、氯甲烷、丙酮)			有组织废气监测 ☒		无监测 ☐		
				无组织废气监测 ☒					
	环境质量监测	监测因子: ()			监测点位数 ()		无监测 ☒		
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐							
	大气环境防护距离	距 (四) 厂界最远 (0) m							
	污染源年排放量	SO ₂				1.193			
		NO _x				9.627			

		颗粒物	20.783
		氨	0.03
		甲醇	0.15
		氯化氢	0.39005
		硫化氢	0.007
		VOCs	3.435
注：“□”，填“√”；“（）”为内容填写项			

5.2 地表水环境影响评价

5.2.1 项目评价等级确定

建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级，项目废水评价等级划分情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 项目废水评价等级划分

评价等级	判定依据		本项目情况
	排放方式	废水排放量 Q / (m^3/d) ;水污染物当量数 W / (无量纲)	
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$	/
二级	直接排放	其他	/
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$	/
三级 B	间接排放	--	√

由表 5.2-1 可知，项目废水经厂区污水处理站处理后进入无棣县新海污水处理厂进行深度处理，达标后排入德惠新河，故水环境评价等级为三级 B，可不进行水环境影响预测，仅进行影响分析。

5.2.2 正常废水排放影响分析

5.2.2.1 项目废水排放情况

本项目产生的废水主要包括生产废水、生活废水、蒸汽冷凝水、废气处理装置废水、真空泵排水和循环系统排水，经厂区污水处理站处理后排入无棣县新海污水处理厂深度处理，达标后排入德惠新河。

5.2.2.2 污水处理厂概况

无棣县新海污水处理厂采用“调节+芬顿氧化+水解酸化+Cass+活性炭吸附+CMF 超滤”工艺，设计出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标

准》（GB18918-2002）一级 A 标准。废水经污水处理厂处理后排至德惠新河。

无棣县新海污水处理厂处理能力 $5000\text{m}^3/\text{d}$ ，目前实际处理约 $2000\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目外排废水量为 $745.5\text{m}^3/\text{d}$ 、 $223650.59\text{m}^3/\text{a}$ ，不会对无棣县新海污水处理厂造成冲击。

5.2.3 项目非正常废水排放的影响分析

非正常工况为污水处理站出现故障，致使废水超标排放。污水处理出现故障情况有两种：一是污水处理设施不能正常运行，处理效率下降，出水水质超标；二是污水处理设施管理不善或临时停电等原因，致使出水水质超标。

厂区拟设置事故水池 1 座，有效容积 2500m^3 ，事故废水存储系统可以满足本项目非正常工况时污水的最大暂存量。为防止本项目污水处理设施故障对外界的影响，故障时立即关闭外排输水泵，及时抢修故障设施，保证事故状态下污水不外排，同时为防止污水处理设施故障对事故水池的负荷冲击，故障排除时间超过 75 小时应立即停止生产，待污水处理设施正常运行后，将事故水池的水逐步处理达标后排放。

上述措施可以使非正常工况下废水对外界影响降低到最小。本项目废水处理由厂内污水处理设施，根据上述分析，厂区污水处理站出水能够满足标准要求，处理工艺和处理能力均能满足本项目废水的处理需求，不会对污水处理站的稳定运行造成影响。

5.2.4 项目排水对当地地表水环境的影响

本项目拟配套建设 2 套三效 MVR 系统，合计处理能力为 45t/h ；2 套硝酸钠回收系统，合计处理能力为 5t/h ；2 座污水处理站，合计处理能力为 $1100\text{m}^3/\text{d}$ ，工艺均为“厌氧调节池+UASB 厌氧反应器+厌氧沉淀池+兼氧池+好氧池+好氧沉淀池+生物滤池+滤池”。

本项目废水经新建污水处理站处理后出水能够达标排放，处理工艺和处理能力均能满足本项目废水的处理需求。厂区建有足够容量的事故水池，能够满足非正常工况下废水的存储，保证事故状态下污水不外排。

本项目废水经厂内污水处理站处理后排入无棣县新海污水处理厂，处理达标后有排入德惠新河，汇入马颊河，最终入海。本项目特征污染物为醇类，

易处理，处理后浓度低，经处理后排放不会对地表水德惠新河产生明显不利影响。

综上所述，本项目废水能够得到有效处理，废水能够做到达标排放，且污水排放量非常小，特征污染物处理后浓度较低，对地表水系的德惠新河的影响较小。

5.2.5 建设项目废水污染物排放信息

项目废水类别、污染物及污染治理设施信息表见表 5.2-2。

废水间接排放口基本情况见表 5.2-3。

废水污染物排放执行标准见表 5.2-4。

5.2.6 项目废水排放自查情况

项目废水排放自查情况见表 5.2-5。

表 5.2-2 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别 (a)	污染物种类 (b)	排放去向 (c)	排放规律 (d)	污染治理设施			排放口编号 (f)	排放口设置是否符合要求 (g)	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称 (e)	污染治理设施工艺			
1	分层器废水	COD、BOD ₅ 、醇	经厂区污水处理站处理后排入无棣县新海污水处理厂深度处理，达标后排入德惠新河。	间歇	——	厂区污水处理站	除盐+厌氧调节池+UASB 厌氧反应器+厌氧沉淀池+兼氧池+好氧池+好氧沉淀池+生物滤池+滤池	无	☒ 是 ☐ 否	☒ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放口
2	洗涤废水	COD、全盐量、SS、BOD ₅ 、醇		间歇	——					
3	叔丁醇精馏塔废水	COD、氨氮、全盐量、SS、BOD ₅ 、醇		连续	——					
4	DME 回收塔蒸馏废水	COD、BOD ₅ 、醇		连续	——					
5	生活废水	COD、氨氮、SS、BOD ₅		间歇	——					
6	真空泵废水	COD		间歇	——					
7	循环系统废水	COD、全盐量		间歇						
8	废气处理装置废水	COD、氨氮、BOD ₅		间歇	——					

表 5.2-3 废水间接排放口基本情况表

排放口编号	排放口地理坐标 (a)		废水排放量/(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
	经度	纬度					名称 (b)	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限(mg/L)
无棣县新海	117.773	37.972	0.173563	德惠	连续	无	无棣县新海污水	COD	50

污水处理厂				新河			处理厂	氨氮	5

表 5.2-4 废水污染物排放执行标准

排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议 (a)		
		名称	浓度限值/(mg/L)	
厂区污水处理站	pH、COD、氨氮、BOD ₅ 、AOX	污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1 中 B 等级标准 与无棣县新海污水处理厂的协议标准	pH 值	6-9
			化学需氧量	500
			氨氮	50
			AOX	8
			五日生化需氧量	350

表 5.2-5 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√；水文要素影响型□	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；涉水的风景名胜区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；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□；水产种质资源保护区□；其他□	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放□；间接排放☑；其他□	水温□；径流□；水域面积□
	影响因子	持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物☑；pH 值□；热污染□；富营养化□；其他□	水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型
		一级□；二级□；三级 A□；三级 B√	一级□；二级□；三级□
	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建□；在建□；拟建□；其他□	拟替代的污染源□
现状	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源
		丰水期☑；平水期☑；枯水期☑；冰封期□春季☑；夏季☑；秋季☑；	生态环境保护主管部门☑；补充监测□；其

调查		冬季 ☒		他 ☐	
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ; 开发量 40%以下 ☐ ; 开发量 40%以上 ☐			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☒	
	补充监测	监测时期		监测因子	
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		监测断面或点位 监测断面或点位个数 () 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 ☐ ; II 类 ☐ ; III 类 ☐ ; IV 类 ☒ ; V 类 ☐ 近岸海域: 第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☐ ; 第四类 ☐ 规划年评价标准 ()			
	评价时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐			
	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: 达标 ☐ ; 不达标 ☒ 水环境控制单元或断面水质达标状况: 达标 ☐ ; 不达标 ☒ 水环境保护目标质量状况: 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况: 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 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 ☐ 依托污水处理设施稳定达标排放评价 ☐			达标区 ☐ 不达标区 ☒
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 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐			

影响评价		设计水文条件□			
	预测背景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□			
	预测方法	数值解□；解析解□；其他□ 导则推荐模式□；其他□			
	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□；替代削减源□			
	水环境影响评价	排放口 混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 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□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目同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□ 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□ 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□			
	污染物排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（COD）		（11.183）	（50）
		污染物名称		排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（氨氮）		（1.119）	（5）
	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）
	无	（）	（）	（）	（）
	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	环保措施	污水处理设施 ☒ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐			
	监测计划		环境质量		污染源
		监测方式	手动□；自动□；无监测 ☒		手动 ☒ ；自动 ☒ ；无监测□

施		监测点位	(/)	厂区污水总排口
		监测因子	(/)	COD、氨氮、pH 值、五日生化需氧量、AOX 手动监测
	污染物排放清单	□		
评价结论		可以接受☑；不可以接受□		
注：“□”为勾选项，可打√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

5.3 地下水环境影响评价

5.3.1 地下水评价工作等级的划分

1、建设项目分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016）附录 A 中“地下水环境影响评价行业分类表”，本项目属于“85、基本化学原料制造”，本项目属于 I 类建设项目。

2、建设项目的地下水环境敏感程度分级

按照《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016）表 1 中规定，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，分级原则详见表 5.3-1。

表 5.3-1 建设项目的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它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：“环境敏感区”系指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的 环境敏感区。	

据调查统计，项目周围村民饮用水全部由地方政府统一建立自来水供水系统供水，周围村民饮用水不采用地下水，地下水开发利用较低。项目不位于地下饮用水源地保护区、准保护区补给径流区、分散式饮用水源地、特殊地下水资源保护区及其保护区以外的分布区，项目地下水下游无地下水环境敏感点，项目地下水环境敏感程度为“不敏感”。

3、建设项目评价工作等级分级

建设项目评价工作等级分级详见表 5.3-2。

表 5.3-2 建设项目评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二

较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

综上可知，本项目属于 I 类项目，环境敏感程度为不敏感，按照《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016）规定，确定评价工作等级为二级。

5.3.2 评价范围

建设项目地下水环境影响现状调查评价范围可采取公式计算法、查表法和自定义法确定。因公式法计算下游迁移距离较小，且项目周围无明显的水文地质边界，评价范围采用查表法确定，二级评价范围面积为 6~20km²。根据项目场地区域地形特征、水文地质条件和周围敏感点分布，地下水评价范围采用厂区中心外延 2 公里作为边界，以厂区为中心边长 4 公里的区域作为本项目地下水评价范围，总面积 16km²。由于建设项目只对下游排泄区地下水水质产生影响，因此重点评价建设项目场地下游区域。项目地下水评价范围可以满足二级不低于 6km²的要求，见图 5.3-1。

5.3.3 环境保护目标调查

根据调查，项目区周边无集中和分散式水源地，且无划定的饮用水和特殊地下水资源保护区，评价区内地下水不作为周边居民饮用水和周边企业的供水，区域内无与地下水相关的水源地保护区等敏感目标。

5.3.4 自然环境现状调查

5.3.4.1 地质条件

1、地层岩性

区域地层岩性自上之下，依次为耕土、粘土、粘土、粉质粘土、粉土、粉质粘土、粉土、淤粉质粘土、粉砂，项目厂区无影响工程稳定的断裂、构造不良等地质现象。

2、地质构造和地貌特征

无棣县辖区位于华北新生代沉降带埕宁隆起和济阳拗陷接触部的北端，断裂运动是区内构造运动的主要特点，断裂不仅数量多、活动强度大，且有阶段性特点。伴随断裂而产生的差异性升降运动，发展成凹凸相间的构造格局。无棣县境内最老的岩浆岩是埕口凸起前震旦系地层中的酸性侵入岩，埋深 1000m；其次是车镇凹陷 2360m 深处的玄武岩，厚 10m；最新的岩浆活动是第四纪中更新世大

山的玄武岩喷发。玄武岩在地表裸露处仅限于大山主体，绝大部分覆盖于第四系疏松层之下。

县境内土壤母质主要由第四纪沉积物组成。从沿海到内地，土壤种属分布呈带状，内地局部洼地呈复杂区分布现象。全县共分潮土、盐土和褐土 3 个土类和滨海潮土、滨海盐化潮土、滨海潮盐土、滨海滩地盐土 4 个亚类，各个亚类再分为砂质、壤质、粘质 3 个土属，107 个土种。

5.3.4.2 地质条件

无棣欣广化学有限公司距离本项目约 1340m，本次参考无棣欣广化学有限公司地质勘察资料。

无棣欣广化学有限公司勘察工作采用钻探、取土、标准贯入试验、室内试验分析相结合的方式进行岩土工程勘察工作，作业时间为 2019 年 5 月 14 日-2019 年 5 月 15 日。根据现场观察描述、原位测试分析及室内试验成果，整个勘察区域范围内主要由粘性土及粉土组成，且土层较单一，土质变化较小，根据土的结构及物理力学性质共分为 8 层，各土层其岩土工程特性分述如下：

根据钻探揭露，土工试验成果及静力触探，勘察深度范围内场地地层共分为 8 层，自上至下分述如下：

①层耕土（ Q_4^{ml} ）：褐色，松散，均匀性差，以粘性土为主，含少量砖屑及较多植物根茎，为近期人工回填。场区普遍分布，厚度：0.50~0.80m，平均 0.63m；层底标高：8.72~9.04m，平均 8.88m；层底埋深：0.50~0.80m，平均 0.63m。

②层粉质黏土（ Q_4^{al} ）：灰褐色，可塑，含少量姜石及铁斑，无摇振反应，稍有光泽，干强度及韧性中等。场区普遍分布，厚度：2.20~2.70m，平均 2.40m；层底标高：6.31~6.58m，平均 6.48m；层底埋深：2.90~3.30m，平均 3.03m。

③层粉质黏土（ Q_4^{al} ）：褐黄色，可塑，含少量姜石及铁锰质氧化物，无摇振反应，切面稍有光泽，干强度及韧性中等。场区普遍分布，厚度：2.80~3.40m，平均 3.17m；层底标高：3.02~3.78m，平均 3.31m；层底埋深：5.80~6.50m，平均 6.20m。

④层粉土（ Q_4^{al} ）：褐黄色，中密，湿，含少量姜石及小贝壳碎片，摇振反应迅速，无光泽反应，干强度及韧性低。场区普遍分布，厚度：2.50~3.10m，平均 2.72m；层底标高：0.32~0.73m，平均 0.59m；层底埋深：8.70~9.10m，

平均 8.92m。

⑤层粉质黏土（ Q_{4al} ）：褐黄色，可塑，含较多细粒姜石及铁锰质氧化物，无摇振反应，切面稍有光泽，干强度及韧性中等。场区普遍分布，厚度：2.30~2.60m，平均 2.47m；层底标高：-1.98~-1.72m，平均-1.87m；层底埋深：11.30~11.50m，平均 11.38m。

⑥层粉土（ Q_{4al} ）：褐黄色，中密，湿，含少量姜石及小贝壳碎片，摇振反应迅速，无光泽反应，干强度及韧性低。局部为粉砂。场区普遍分布，厚度：2.10~2.20m，平均 2.17m；层底标高：-4.18~-3.92m，平均-4.04m；层底埋深：13.40~13.70m，平均 13.55m。

⑦粉质黏土（ Q_{4al} ）：褐黄色，可塑，含稍量姜石及铁锰质氧化物，无摇振反应，切面稍有光泽，干强度及韧性中等。局部夹粉土薄层。场区普遍分布，厚度：1.50~2.00m，平均 1.82m；层底标高：-6.08~-5.56m，平均-5.86m；层底埋深：15.10~15.50m，平均 15.37m。

⑧层粉砂（ Q_{4al} ）：褐黄色，密实，饱和，主要矿物成分石英、长石，磨圆度较好，颗粒较均匀，级配良好，含云母碎片，见少量贝壳碎片。该层未穿透，最大揭露厚度 4.90m，最大揭露深度 20.00m。

区域岩土勘察图见图 5.3-2~图 5.3-4 所示。

由地勘资料可见，勘察期间测得地下水稳定水位埋深 2.00m，厂址区域素填土层下为粘土层和粉土层，分布连续、稳定，防渗性能较强，满足包气带防污性能中级的要求。

5.3.5 地下水影响分析

5.3.5.1 地下水环境影响预测模型

地下水是溶质运移的载体，地下水流场是溶质运移模拟的基础，在溶质运移模拟前需先建立评价区的地下水流场模型。根据对项目所在区域的水文地质条件的分析，确定生产区的模拟评价范围及边界条件。

采用地下水流动与污染物运移的模拟软件 Visual MODFLOW 建立项目污水处理站、事故池正常工况和非正常工况下 COD、氨氮、TDS 污染物的运移数值模型，并用该模型对污染物在地下水中的迁移状况进行预测。

Visual MODFLOW 是三维地下水流动和污染物运移最完整、最易用的模拟环境，这个完整的集成软件将 MODFLOW、MODPATH 和 MT3D 同最直观强大的图形用户界面结合在一起。其全新的菜单结构使用户轻而易举地确定模拟区域大小、选择参数单位、以及方便地设置模型参数和边界条件、运行模型模拟 (MT3D、MODFLOW 和 MODPATH)、对模型进行校正以及用等值线或颜色填充将其结果可视化。在建立模型和显示结果的任何时候，都可以用剖面图和平面图的形式将模型网格、输入参数和结果加以可视化显示。因此，Visual MODFLOW 是当前世界上关于三维地下水流动和污染物运移模拟最普遍应用的软件。

Visual MODFLOW 由三个独立的模块：输入模块，运行模块和输出模块构成。模块之间可以任意切换，以便建立或修改模型的输入参数，运行模型，校正模型以及显示结果。

1、水文地质概念模型

项目厂址所在地平均高程为 5m，根据评价区的水文地质资料可知，项目所在地地下水位为 3m，场地地下水埋深为 2m。项目地层主要由第四系耕土、粉质黏土、粉土、粉砂组成，含水层岩性以粉土、粉质黏土为主。模拟区包气带表层为耕土和粉质黏土，因此本次模拟预测将评价区含水层空间上概化为一层承压含水层，水头向东北逐渐递减。含水层接受大气降水补给，其下伏的粉质粘土为相对隔水层。项目区域地质构造上属于冲积平原，南部为人为给定的水头边界。

2、数学模型

地下水中污染物的运移问题，涉及两个数学模型：地下水流动的数学模型和污染物迁移的数学模型。

(1) 天然情况下地下水流动的数学模型可表示为三维非稳定流数学模型：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x}(K_x \frac{\partial H}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(K_y \frac{\partial H}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z}(K_z \frac{\partial H}{\partial z}) + \varepsilon_1 = \mu \frac{\partial H}{\partial t} & (x, y, z) \in \Omega, \\ H(x, y, z)|_{\Sigma_1} = H_1(x, y, z) & x, y, z \in \Sigma_1 \\ q(x, y, z)|_{\Sigma_2} = 0 & x, y, z \in \Sigma_2 \end{cases}$$

式中

H —地下水水头(m);

K_x, K_y, K_z — x, y, z 方向渗透系数(m/d);

H_1 —含水层第一类边界水头(m);

ε —源汇项强度(包括开采强度等)(1/d);

Σ_1 —含水层第一类边界;

Σ_2 —含水层第二类边界。

(2) 污染物迁移的数值模型表示如下:

$$R_d \frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} (D_{ij} \frac{\partial c}{\partial x_j}) - \frac{\partial}{\partial x_i} (c v_i) + \frac{q_s}{\theta} c_s + \sum R_k$$

式中:

R_d —阻滞因子($R_d = 1 + \frac{\rho_b}{\theta} K_d$, ρ_b 表示骨架密度、 K_d 表示分配系数);

c —地下水中污染物浓度(mg/L);

t —时间(d);

x_i —沿坐标轴各方向的距离(m);

D_{ij} —水动力弥散系数;

v_i —地下水渗流速度(m/d);

q_s —源和汇的单位流量(m³/d);

c_s —源和汇的浓度(mg/L);

θ —含水层孔隙率;

$\sum R_k$ —化学反应项。

5.3.5.2 地下水流动与污染物运移模型建立

1、离散化

对模拟区进行矩形单元网格剖分, 模拟区预测东西 4km, 南北 4km 的矩形区域, 网格间距选取 50m。

平面上, 项目区域剖分细密, 剖分尺度为 5m×5m; 其余地方剖分稀疏, 为 50m×50m。根据区域和厂区地质剖面, 垂向上分 8 层, 即耕土、粉质黏土、粉质黏土、粉土、粉质黏土、粉土、粉质黏土、粉砂, 模拟的高程范围为-15~8m。

2、边界条件

项目南侧概化为入流边界接受区外地下水径流补给, 北侧概化为出流边界向区外排泄地下水, 东侧和西侧概化为入流边界接受区外地下水侧向径流补给边界。

潜水与系统外发生垂向水量交换，主要有大气降水入渗补给等，故上边界为降雨入渗边界；底部粉质黏土其渗透性很差，可以作为隔水边界。

对于溶质边界，在本次模拟中我们将污水处理站、事故池设为溶质通量边界，主要通过给污水处理站、事故池垂向渗漏的废水赋污染物浓度值来实现溶质通量。

项目区域属于冲积平原，地表岩性为耕土，降雨入渗系数选取 0.15，该区 2000-2019 年平均降雨量为 607mm，因此，区域内降雨入渗补给量为 91mm/y。

3、预测情景方案设置

项目运行期间，正常工况下，污水处理站、事故池依据 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 采取了地下水污染防渗措施，不会对地下水产生污染影响，可不进行正常工况下的预测。

本次预测主要考虑运营过程中项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况，即非正常工况下对地下水的污染情景进行预测模拟。

项目运行后非正常工况下，污水处理站、事故池防渗设施老化和腐蚀后“跑冒滴漏”泄漏量超过验收合格标准，渗出液直接通过包气带进入第一弱透水层中(潜水)，造成地下水污染，污染组分主要为 COD、氨氮、TDS 等。

4、污染源强确定

本项目选用 COD、氨氮、TDS 作为地下水评价因子。本次评价污水处理站、事故池非正常工况下下渗水量计算参照下式：

$$Q/A=n0.976C_{q0} \cdot [1+0.1(h/t_s)^{0.95}]d^{0.2}h^{0.9}k_s^{0.74}$$

式中：Q—渗漏率，m³/s；

A—防渗面积，hm²；

N—防渗面积上的总破损数量，个/hm²，取 8 个/hm²；

C_{q0}—接触关系系数，取 0.21；

d—破损处直径，mm，取 2.5mm；

h—防渗层上水头高度，m，取 2m；

t_s—复合防渗层中低渗透性土层的厚度，m，取 0.5m；

k_s—防渗材料接触层饱和渗透系数，m/s，取 1×10⁻⁶m/s。

项目非正常工况下地下水污染源强见表 5.3-3。

表 5.3-3 项目非正常工况下地下水污染源强一览表

项目	降雨强度折算(mm/y)	COD(mg/l)	氨氮(mg/l)	TDS(mg/l)
污水处理站	578	10000	800	100000
事故池	578	10000	800	100000
地下水质量标准限值	/	3	0.5	1000

4、参数选取

本次污染预测所用到的包气带岩性、土壤水动力学参数数据，参照项目地勘报告和《岩土工程试验监测手册》岩土渗透系数经验值。项目区域岩土层的渗透系数和给水度参数见表 5.3-4。

表 5.3-4 项目区域岩土层的渗透系数和给水度参数一览表

序号	岩土层名称	渗透系数 m/d	平均给水度
1	耕土	5	0.2
2	粉质黏土	0.043	0.1
3	粉质黏土	0.026	0.05
4	粉土	0.35	0.15
5	粉质黏土	0.03	0.05
6	粉土	0.43	0.15
7	粉质黏土	0.02	0.05
8	粉砂	10	0.2

地下岩层的颗粒对水体中的污染物的吸附作用会显著影响污染物在水-岩(土)中的迁移和滞留。吸附分配系数(Kd)就是用来评估岩层吸附作用的重要参数，它是平衡状态下污染物在固态(岩石颗粒)和液态(地下水体)中的浓度比。在本工作中，地下岩层的颗粒对 COD、氨氮、TDS 的吸附系数为 $1 \times 10^{-7} \text{mg/L}$ 。项目地下水评价范围地形高程平面图见图 5.3-5，地下水评价范围三维模拟视图见图 5.3-6。

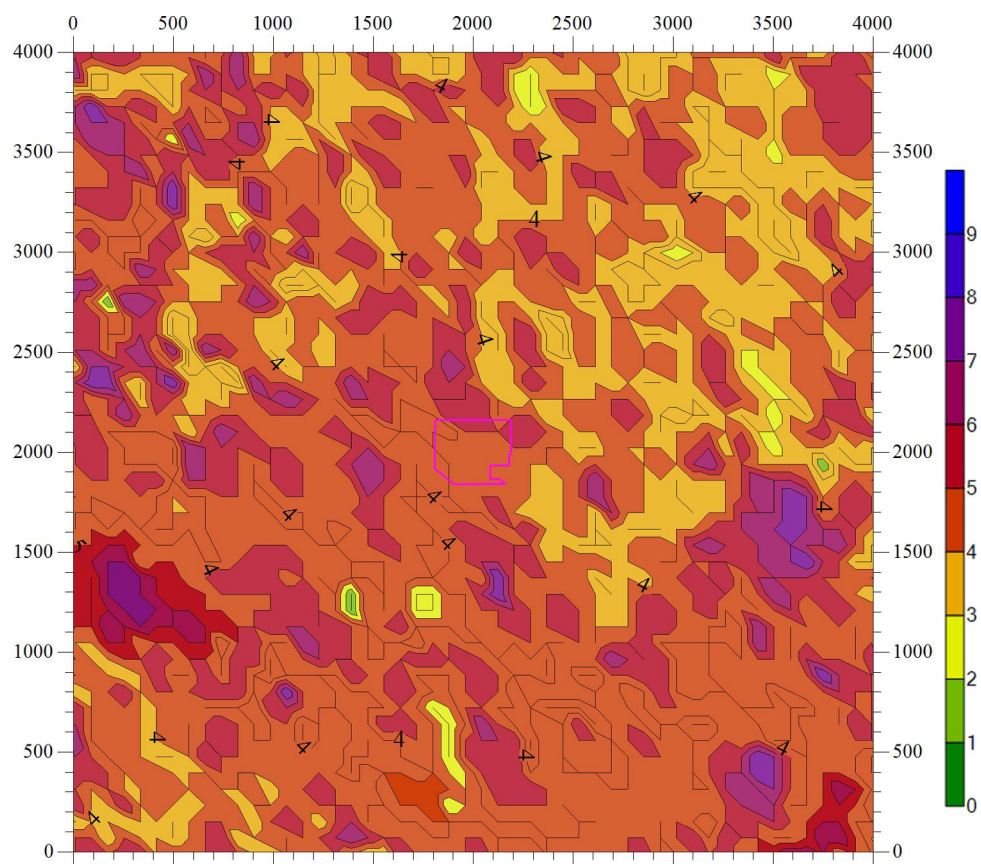


图 5.3-5 项目地下水评价范围地形高程示意图(单位: m)

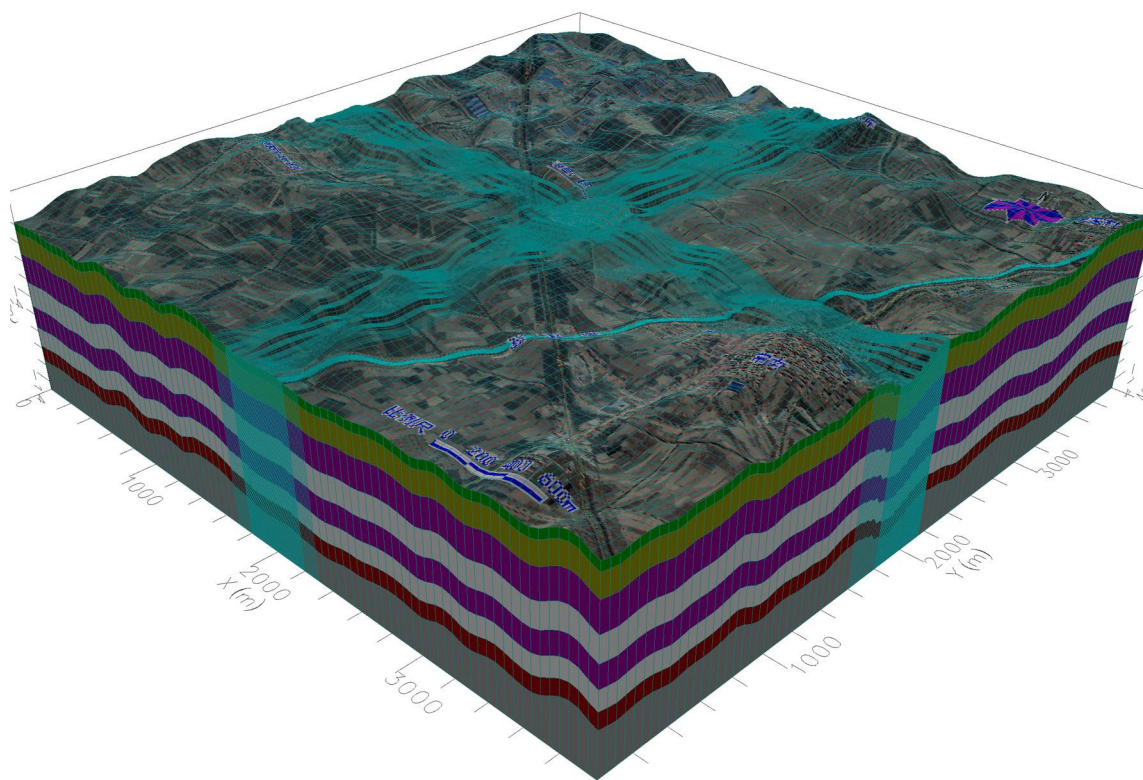


图 5.3-6 项目地下水评价范围三维模拟视图(垂向放大系数 50)

5.3.5.3 流场模拟结果

模拟区地下水等水位线和流场平面图如图 5.3-7 所示，从流场图来看，模型所建立的地下水流场也较好地反映了评价区地下水的补、径、排关系；地下水主要接受大气降水补给，总体流向自西南向东北，这说明建立的模型是可行的。模型在被用于污染物迁移模拟的情况下，预测模型所提供的仅是一个污染物迁移的区间范围。鉴于此种考虑，该模型的可以满足要求。



图 5.3-7 模拟区地下水等水位线和流场示意图(单位：m)

5.3.5.4 地下水中污染物污染演化趋势预测

1、非正常工况下 COD、氨氮、TDS 污染模拟预测

本次模拟选取的水动力场和源、汇项与流场模拟基本一致，考虑非正常工况下污水处理站和事故池地埋设施发生渗漏，对 COD、氨氮、TDS 污染物的运移进行模拟，分别预测 100 天、1000 天和 20 年后的演化趋势。预测结果见图 5.3-8～图 5.3-25。

2、非正常工况下污染物模拟预测结果分析

(1) 非正常工况下 COD 污染物模拟预测结果分析

由图 5.3-8~图 5.3-13 看出，事故池、污水处理站地埋设施渗漏 100 天后，COD3mg/L 的等值线在垂向上运移至地下水位以下 14 米范围内，1000 天到 20 年后，COD3mg/L 的等值线在垂向上运移至地下水位以下 18 米范围之外，逐渐趋于稳定。在水平方向上，渗漏 100 天后 COD3mg/L 的等值线范围在渗漏点周围 25 米范围内，1000 天到 20 年后 COD3mg/L 的等值线范围在渗漏点周围 75~190 米范围内。

通过对周围水源井调查可知，项目地下水流向的下游 COD 超标范围内无水源井，因此，非正常渗漏工况下 COD 污染物不会造成水源井污染，对地下水环境影响程度可接受。

(2) 非正常工况下氨氮污染物模拟预测结果分析

由图 5.3-14~图 5.3-19 看出，事故池、污水处理站地埋设施渗漏 100 天后，氨氮 0.5mg/L 的等值线在垂向上运移至地下水位以下 12 米范围内，1000 天到 20 年后，氨氮 0.5mg/L 的等值线在垂向上运移至地下水位以下 18 米范围之外，逐渐趋于稳定。在水平方向上，渗漏 100 天后氨氮 0.5mg/L 的等值线范围在渗漏点周围 20 米范围内，1000 天到 20 年后氨氮 0.5mg/L 的等值线范围在渗漏点周围 70~180 米范围内。

通过对周围水源井调查可知，项目地下水流向的下游氨氮超标范围内无水源井，因此，非正常渗漏工况下氨氮污染物不会造成水源井污染，对地下水环境影响程度可接受。

(3) 非正常工况下 TDS 污染物模拟预测结果分析

由图 5.3-20~图 5.3-25 看出，事故池、污水处理站地埋设施渗漏 100 天后，TDS1000mg/L 的等值线在垂向上运移至地下水位以下 8 米范围内，1000 天到 20 年后，TDS1000mg/L 的等值线在垂向上运移至地下水位以下 18 米范围之外，逐渐趋于稳定。在水平方向上，渗漏 100 天后 TDS1000mg/L 的等值线范围在渗漏点范围 10 米范围内，1000 天到 20 年后 TDS1000mg/L 的等值线范围在渗漏点周围 30~70 米范围内。

通过对周围水源井调查可知，项目地下水流向的下游 TDS 超标范围内无水源井，因此，非正常渗漏工况下 TDS 污染物不会造成水源井污染，对地下水环境影响程度可接受。

3、地下水环境影响预测结论

项目运营后，在正常工况并采取地下水污染防渗措施情况下，污水处理站和事故池地埋设施不会对地下水环境产生污染影响。

本次预测主要考虑非正常工况下对地下水的污染情景进行预测模拟，根据污水处理站和事故池地埋设施非正常工况下 COD、氨氮、TDS 污染模拟预测结果，20 年后各地下水污染因子的标准限值范围内，在垂向上最大运移距离为地下水位以下 18 米范围之外；在水平方向上，各地下水污染因子的地下水质量标准的等值线范围最大为渗漏点周围 190 米范围内。通过对周围水源井调查可知，项目周围无水源井，因此，项目地下水污染因子不会造成下游水源井污染，对地下水环境影响程度可接受。

项目对地下水环境造成的影响可采用分区防渗和其他非正常工况防治措施进行预防和控制，不会对本地区地下水环境造成不利影响。

因此，从地下水环境环保角度考虑，本项目的建设是可行的。

5.3.6 地下水污染控制原则

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。

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、配备先进的监测仪器和设备、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。

5.3.7 地下水污染防治措施

5.3.7.1 源头控制措施

设计、施工时对污水储存、收集、处理、排放设备等应采用优质、稳定、成熟的产品，做好质量检查、验收工作，防止设备破损和“跑、冒、滴、漏”现象。

在罐区应设置排水沟或围堰，再通过管道与事故水池联通，以防罐区发生事故泄漏。

定期对排水沟、水池、埋地管道等隐蔽设施的渗漏性进行检查，即注满水后观察是否有渗水、漏水现象，发现问题及时解决（建议二月一次）。

禁止在厂区内任意设置排污水口，全封闭，防止流入环境中。为了防止突发事故，污染物外泄，造成对环境的污染，应设置专门的事故水池及安全事故报警系统，一旦有事故发生，将污水直接排入事故水池等待处理。

做好“雨污分流、雨水收集”工作，防止雨水携带污染物渗入地下含水层。

5.3.7.2 分区防治措施

1、防渗执行标准

- (1) 《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）；
- (2) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单；
- (3) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (4) 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；
- (5) 《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）。

2、防渗基础条件及防渗原则

(1) 采用国际国内先进的防渗材料、技术和实施手段，确保工程建设对区域内地下水影响较小，地下水现有水体功能不发生明显改变。

(2) 坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和全厂可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构。

(3) 坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。

(4) 实施防渗的区域均设置检漏装置, 其中可能泄漏危险废物的重点污染防治区防渗设置自动检漏装置。

(5) 防渗层上渗漏污染物和防渗层内渗漏污染物收集系统与全厂“三废”处理措施统筹考虑, 统一处理。

3、分区防渗措施

项目区天然包气带防污性能为中, 根据项目区可能泄漏至地面区域、污染物的性质和建筑物的构筑方式、污染控制难易程度、污染物类型等情况, 将拟建项目区分为重点防治区、一般防治区和非污染防治区, 见表 5.3-5, 5.3-6, 见图 5.3-26。

表 5.3-5 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后, 不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后, 可及时发现和处理

表 5.3-6 地下水污染防渗分区表

构筑物	天然包气带 防污性能	污染控制 难易程度	污染物类型	防渗分区	防渗技术要求
危废暂存间、 硝酸钠仓库、 乙二醛仓库、 地下管线、污 水处理站、事 故水池、醚化 车间及其外部 装置区、储罐 区、装卸车区、 盐类仓库等	弱	难	持久性有机污 染物	重点防渗 区	等效粘土防渗 层 Mb≥6.0m， K≤10 ⁻⁷ cm/s；或 参照（GB18598 —2001）执行
	中-强	难			
	弱	易			
循环水池、动 力车间等	弱	易-难	其它类型	一般污染 防渗区	等效粘土防渗 层 Mb≥1.5m， K≤10 ⁻⁷ cm/s；或 参照（GB16889 —2008）执行
	中-强	难			
	中	易	重金属、持久 性有机污染物		
	强	易			
其他车间、办 公生活区、消 防水池、配电 室、厂区道路 等	中-强	易	无	简单防渗 区	一般地面硬化

重点污染防治区: 危险物料泄漏较集中、浓度大或不容易及时发现和处理的区域。主要包括盐类仓库、危废暂存间、硝酸钠仓库、乙二醛仓库、地下管线、污水处理站、事故水池、醚化车间及其外部装置区、储罐区、装卸车区等, 重点污染防治区可参照《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》(HJ610-2016) 要求制定防渗措施。本区天然包

气带防污性不能满足防渗要求，防渗层应选用双人工衬层：天然材料衬层经机械压实后的渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，厚度不小于 0.5m，上人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 2.0mm，下人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 1.0mm。或采用其他措施，等效粘土防渗层 $Mb \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$ 。地面应做基础防渗，池类或半地下构筑物池底和池壁及罐区地面及围堰均应防渗处理，埋地管道应挖设管沟做防渗处理。管道采用耐腐蚀抗压的夹砂玻璃钢管道；管道与管道的连接采用柔性的橡胶圈接口。

一般污染防治区：污染地下水环境的物料相对不集中、浓度低或泄漏容易及时发现和处理的区域，主要为循环水池、动力车间等。一般污染防治区可参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求制定防渗措施，采用双层人工合成材料防渗衬层：下层人工合成材料防衬层下应具有厚度不小于 0.75m，且其被压实后的饱和渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的天然粘土衬层，或具有同等以上隔水效力的其他材料衬层。或采用其他防渗措施，等效粘土防渗层 $Mb \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

非污染防治区：不会对地下水环境造成污染的区域，主要包括其他车间、办公生活区、消防水池、配电室、厂区道路等区域。本区不采取专门针对地下水污染的防治措施。

5.3.8 污染监测措施

5.3.8.1 跟踪监测点布设

为了掌握本工程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，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。根据《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016）的要求，根据前述地下水预测结果，本次共布设 4 眼跟踪监测点。

跟踪监测点布置见“图 2.1-2 厂区平面图”和表 5.3-7，布置如下：

（1）本底井一眼，位于厂区西南部、地下水流上游，用于监测孔隙地下水上游背景值。

（2）污染监控井两眼，位于污水处理站东北侧及厂区东北侧，用于监测厂区内及其下游孔隙地下水的污染情况，在其地下水受到污染时，作为应急排水井，

大量抽取地下水控制地下水场、排出污水、截流污染物以减轻对地下水水质的影响。

(3) 参照井一眼，位于厂区东南侧，作为地下水水质参照点。

表 5.3-7 厂区地下水跟踪监测点布置一览表

孔号	监测井位置	监测项目	监测层位	监测频率	主要功能
1#	厂区西南侧	pH 值、溶解性总固体、耗氧量、总磷、总氮、挥发酚、甲醇、AOX	浅层孔隙地下水	每年监测一次	监测厂区上游地下水水质状况
2#	厂区东北侧				监测厂区下游地下水污染状况
3#	厂区东南侧				作为地下水水质参照点
4#	污水处理站东北侧				监测厂区下游地下水污染状况

5.3.8.2 监测频率及监测因子

以浅层孔隙地下水为监测对象，监测频率为：每年一次（在遇突发地下水污染事件时应加密监测频率）。监测因子主要为 pH 值、溶解性总固体、耗氧量、总磷、总氮、挥发酚、甲醇、AOX 等，并同时进行水位测量。

5.3.8.3 地下水监测管理

为保证地下水监测有效、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防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。项目区环境保护管理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作。

②项目区环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作,按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③建立地下水监测数据信息管理系统，与项目区环境管理系统相联系。

④根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本厂环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

2、技术措施

①按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）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，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告厂安全环保部门，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的依据。应采取的措施如下：

了解全厂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周期性地编写地下水动态监测报告。

④定期对污染区的生产装置、储罐、管道等进行检查。

5.3.8.4 地下水监控管理

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（宜两月一次）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 164-2020）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。

5.3.8.5 区域地下水水质变化趋势

本次搜集 2019 年 5 月 13 日和 2019 年 10 月 30 日园区地下水监控井自行监测数据，将数据进行对比分析区域地下水水质变化趋势。

园区地下水监控井自行监测数据对比见表 5.3-8。

经表 5.3-8 对比，园区地下水各监测点位总硬度、硫酸盐、亚硝酸盐、细菌总数数值在减小，呈下降趋势；溶解性总固体、氯化物、耗氧量、硝酸盐、氨氮、氟化物、碘化物、砷、钡等数值不稳定，下降趋势不明显。综上所述，地下水水质在逐步改善。

表 5.3-8 园区地下水监控井自行监测数据对比表

采样点位	采样日期	监测项目											
		pH	总硬度 mg/L	溶解性 总固体 mg/L	硫酸盐 mg/L	氯化物 mg/L	铁 mg/L	锰 mg/L	铜 mg/L	锌 mg/L	钼 mg/L	钴 mg/L	挥发性酚类 mg/L
1#新海路与齐岳路南交叉口西南角	2019.05.13	7.94	7.90×10 ³	3.00×10 ⁴	2.58×10 ³	1.48×10 ⁴	未检出	未检出	未检出	未检出	0.003	未检出	未检出
	2019.10.30	8.34	6.47×10 ³	2.12×10 ⁴	2.22×10 ³	1.94×10 ⁴	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
2#华之业西南、邦联南路西端路南	2019.05.13	7.85	5.99×10 ³	2.13×10 ⁴	1.81×10 ³	1.07×10 ⁴	未检出	未检出	未检出	未检出	0.004	未检出	未检出
	2019.10.30	7.86	1.30×10 ³	6.33×10 ³	630	2.76×10 ³	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
3#新海路与至常家路交叉路口东北角	2019.05.13	8.24	858	4.46×10 ³	621	1.76×10 ³	0.06	未检出	未检出	未检出	0.005	未检出	未检出
	2019.10.30	8.05	384	2.25×10 ³	368	687	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
5#王山水库北、小开河闸南	2019.05.13	7.76	224	1.10×10 ³	500	257	未检出	未检出	未检出	未检出	0.005	未检出	未检出
	2019.10.30	7.76	440	1.94×10 ³	218	789	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
采样点位	采样日期	监测项目											
		阴离子 表面活性剂 mg/L	耗氧量 mg/L	硝酸盐 mg/L	亚硝酸盐 mg/L	氨氮 mg/L	氟化物 mg/L	碘化物 ug/L	氰化物 mg/L	汞ug/L	砷ug/L	硒ug/L	镉mg/L
1#新海路与齐岳路南交叉口西南角	2019.05.13	未检出	2.61	0.23	0.521	0.03	0.2	68	未检出	未检出	0.0010	未检出	未检出
	2019.10.30	0.088	0.81	4.15	0.039	未检出	0.1	74	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
2#华之业西	2019.05.13	未检出	2.39	1.11	0.205	未检出	0.2	57	未检出	未检出	0.0033	未检出	未检出

南、邦联南路 西端路南	2019.10.30	0.079	2.69	1.44	0.033	0.02	0.4	72	未检出	未检出	1.5	未检出	未检出
3#新海路与至 常家路交叉路 口东北角	2019.05.13	未检出	1.78	2.07	0.004	0.03	0.1	15	未检出	未检出	0.0006	未检出	未检出
	2019.10.30	未检出	2.12	6.49	0.002	0.11	0.7	20	未检出	未检出	0.4	未检出	未检出
5#王山水库 北、小开河闸 南	2019.05.13	未检出	2.29	0.68	0.003	0.06	0.1	7	未检出	未检出	0.0011	未检出	未检出
	2019.10.30	未检出	2.28	1.60	0.007	0.07	0.1	19	未检出	未检出	1.0	未检出	未检出
采样点位	采样日期	监测项目											
		六价铬 mg/L	铅 mg/L	铍 mg/L	钡 mg/L	镍 mg/L	总大肠 菌群 MPN/10 0mL	六六六 ug/L	滴滴涕 ug/L	细菌总 数 CFU/m L			
1#新海路与齐 岳路南交叉口 西南角	2019.05.13	未检出	未检出	未检出	0.040	未检出	未检出	未检出	未检出	97			
	2019.10.30	0.021	未检出	未检出	0.018	未检出	未检出	未检出	未检出	66			
2#华之业西 南、邦联南路 西端路南	2019.05.13	未检出	未检出	未检出	0.063	未检出	2	未检出	未检出	90			
	2019.10.30	0.007	未检出	未检出	0.391	未检出	2	未检出	未检出	46			
3#新海路与至 常家路交叉路 口东北角	2019.05.13	未检出	未检出	未检出	0.041	未检出	未检出	未检出	未检出	82			
	2019.10.30	0.013	未检出	未检出	0.384	未检出	未检出	未检出	未检出	82			
5#王山水库 北、小开河闸 南	2019.05.13	未检出	未检出	未检出	0.087	未检出	2	未检出	未检出	95			
	2019.10.30	未检出	未检出	未检出	0.025	未检出	2	未检出	未检出	95			

5.3.9 地下水应急预案及处理

本项目废物种类较多，物性复杂，有毒有害的物质，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 5.3-9 地下水污染应急预案内容

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、蔓延及链锁反应。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，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、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) 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 2#、3#抽水的方式，随时化验各井水质，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。

5.3.10 地下水污染防治环境管理体系

为保证建立良好的环境保护机制，使其达到一致性、有效性、可行性和持久性，可建立由环保部门、环评机构、业主、公众共同参与、相互制约的体系，明确各方职能，确立公众对地下水保护的监管权利，提高公众参与的积极性。

充分认识地下水环境污染的系统性、复杂性、长期性、危害性及修复的艰难性，地下水污染超前预防与控制应是环境污染防治实施中的重要目标，地下水污染后的应急处理也应是体系内各方不可推卸的责任。

5.3.11 结论与建议

5.3.11.1 结论

1、根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610—2016）要求，项目属于 I 类建设项目，地下水环境敏感程度为“**不敏感**”，地下水环境影响评价级别为二级。

2、确定以厂界向下游（东北）方向外扩 2.5km，上游（西南）外扩 2.5km，侧向分别外扩 2.0km 区域作为评价范围，总评价范围约 16km²，地下水评价对象为浅层松散岩类孔隙水。

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 11

个水位监测点，完全能够满足导则要求。

4、本次预测主要考虑非正常工况下对地下水的污染情景进行预测模拟，根据污水处理站和事故池地埋设施非正常工况下 COD、氨氮、TDS 污染模拟预测结果，20 年后各地下水污染因子的标准限值范围内，在垂向上最大运移距离为地下水位以下 18 米范围之外；在水平方向上，各地下水污染因子的地下水质量标准的等值线范围最大为渗漏点周围 190 米范围内。通过对周围水源井调查可知，项目周围无水源井，因此，项目地下水污染因子不会造成下游水源井污染，对地下水环境影响程度可接受。

5、本项目产生废水量较小，在做好污染防治措施和监控措施的前提下，可有效的降低甚至是杜绝对区内地下水环境造成的影响，从地下水保护角度讲是可行的。

5.3.11.2 建议

1、按照污染防治措施与对策，做好厂区内各设备、装置的的防渗工作，并按照已经通过环保审查批复的设计要求严格施工；

2、严格落实源头控制措施，避免因管理不当、人为因素造成污染泄漏事故。

3、严格落实地下水污染监控措施，一旦发现水质出现异常，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，开展地下水污染治理工作。

4、监管部门应对项目跟踪监测工作进行监管，防止地下水污染而未及时发现。

5.4 声环境影响预测与评价

5.4.1 噪声防治措施和建议

预防噪声的危害可从消除和减弱噪声源、控制噪声传播和个人防护三个方面着手。本项目的噪声治理主要采取以下措施：

（1）从治理噪声源入手，设备噪声值不超过设计标准值，选用超低噪声、运行振动小的设备。

（2）风机和各种泵在基础上采取隔声、基础减振等措施，风机进出管路采用柔性连接，以改善气体输送时流场状况，以减少空气动力噪声。

(3) 在厂区总体布置中统筹规划、合理布局、注重防噪声间距。在厂区、厂前区及厂界围墙内外设置绿化带, 进一步降低企业噪声对周围环境的影响。

5.4.2 噪声源分布情况

由工程分析可知, 本项目噪声源主要包括粉碎机、风机、泵类等, 噪声源强在 80~90dB(A) 之间。建设单位拟采用低噪声设备, 噪声防治措施为减振、隔声及消声。项目主要噪声源及拟采取的降噪措施见表 5.4-1。

涉及商业秘密, 已删除

根据噪声源的分布情况, 分别计算各噪声设备对厂界的噪声贡献, 预测噪声源取最大值。本项目各噪声源距离各厂界的情况见表 5.4-2。

表 5.4-2 本项目各噪声源距厂界距离一览表

所在车间	数量(台)	单台设备室外噪声强度 dB(A)	车间与厂界距离			
			东	西	南	北
1#前粉车间	2	65	200	112	208	81
	6	65				
1#后粉车间	4	60	102	201	208	81
	4	65				
	8	65				
	5	55				
	1	60				
	4	60				
前后粉混合车间	2	65	200	90	113	176
	8	65				
	5	60				
	5	65				
	32	65				
	6	55				
	1	60				
	5	60				
包装车间	16	65	102	201	168	136
	6	60				
1#醚化车间及室外装置区	2	55	103	209	263	26
	5	60				
	2	60				

	1	60				
	1	65				
	3	70				
2#醚化车间及 室外装置区	2	55	200	90	70	222
	5	60				
	2	60				
	1	60				
	1	65				
	3	70				
1#动力车间	5	60	230	90	290	6
	1	60				
2#动力车间	6	60	310	20	22	210
	1	60				
循环水池	5	65	140	205	130	180

表 5.4-3 本项目各噪声源厂界贡献值一览表

车间	室外噪声等效声级强度 dB (A)	厂界噪声贡献值 dB (A)			
		东	西	南	北
1#前粉车间	74.03	28.01	33.05	27.67	35.86
1#后粉车间	76.86	36.69	30.8	30.5	38.69
前后粉混合车间	82.08	36.06	43	41.02	37.17
包装车间	77.53	37.36	31.47	33.02	34.86
1#醚化车间及 室外装置区	76.21	35.95	29.81	27.81	47.91
2#醚化车间及 室外装置区	76.25	30.23	37.17	39.35	29.32
1#动力车间	67.78	20.55	28.7	18.53	52.22
2#动力车间	67.78	17.95	41.76	40.93	21.34
循环水池	71.99	29.07	25.75	29.71	26.88

5.4.3 噪声预测情况

1、噪声预测公式

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

A_{div} —声波几何发散引起的 A 声级衰减量，dB， $A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$ ；

A_{atm} —空气吸收引起的 A 声级衰减量, dB;

A_{bar} —遮挡物引起的 A 声级衰减量, dB;

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减量, dB;

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减量, dB。

2、预测结果

预测结果见表 5.4-4。

表 5.4-4 本项目厂界噪声贡献值预测结果一览表

预测点位	东厂界	西厂界	南厂界	北厂界
本项目	43.17	46.71	45.9	53.97

由表 5.4-4 可见, 本项目投产后, 北厂界噪声贡献值最大, 为 53.97dB(A)。

5.4.4 声环境影响评价

1、评价标准

评价标准: 厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类区标准要求。

2、评价方法

采用超标值法, 计算公式为:

$$P=L_{\text{eq}}-L_b$$

式中: P —超标值, dB(A);

L_{eq} —预测等效连续 A 声级, dB(A);

L_b —评价标准值, dB(A)。

3、评价结果

本项目厂界噪声影响评价结果见表 5.4-5。

表 5.4-5 本项目厂界噪声影响评价结果一览表

预测点位	昼间 L_{eq} dB(A)			夜间 L_{eq} dB(A)		
	贡献值	标准值	超标值	贡献值	标准值	超标值
东厂界	43.17	65	-21.83	43.17	55	-11.83
西厂界	46.71		-18.29	46.71		-8.29
南厂界	45.9		-19.1	45.9		-9.1
北厂界	53.97		-11.03	53.97		-1.03

由上表可知, 本项目营运期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 3 类标准要求。

5.4.5 小结

本项目噪声源主要包括粉碎机、风机、泵类等，噪声源强在 80~90dB (A) 之间。建设单位拟采用低噪声设备，噪声防治措施为基础减振、隔声。经预测，本项目厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类区标准要求。

5.5 固体废物环境影响评价

5.5.1 固体废物的分类及处置

本项目产生的固体废物包括：RCO 设备废催化剂 S1、除尘器收尘 S2、HEC 烘干除尘器收尘 S3-1、水洗塔沉渣 S3-2、生活垃圾 S4、废脱硫剂 S5、废润滑油 S6、废机油 S7、污水处理站生化污泥 S8、废包装桶 S9。

本项目固废产生量及处理措施见表 5.5-1。

表 5.5-1 (a) 本项目固废产排情况一览表

固废种类	编号	固废名称	主要成分	产生量 (t/a)	处置方式
一般固废	S1	废催化剂	铂	1t/2a	由设备厂家回收
	S2	收尘	原料、产品	1850.15	返回原生产工序
	S4	生活垃圾	生活杂物	48.6	由环卫部门定期清运
	S5	废脱硫剂	铁、硫	16.784	厂家回收
	S8	生化污泥	菌	211.46	委托污泥处理单位处置
合计				2127.494	—
危险固废	S3-1	收尘	丙酮	101.72	返回 HEC 烘干工序
	S3-2	沉渣	丙酮	772.95	
	S6	废润滑油	油	0.4	委托有资质单位处置
	S7	废机油	油	0.3	
	S9	废油包装桶	油	0.054	
		破损的废乙二醛包装桶	有机物	2.45	
		完好的废乙二醛包装桶	有机物	44.55	返回原厂家
合计				922.424	—

表 5.5-1 (b) 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	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	废包装桶	HW49	900-041-49	2.504	油桶包装、破损的废乙二醛包装桶	固态	油、有机物	油、有机物	1 年	毒性(T)、感染性(In)	单独储存
2	收尘	HW06	900-402-06	101.72	HEC 烘干布袋除尘器		颗粒物、丙酮	丙酮		毒性(T)、易燃性(I)	正常情况取出后直接回用，否则存于危废间
3	沉渣	HW06	900-402-06	772.95	HEC 水洗塔		颗粒物、丙酮	丙酮		毒性(T)、易燃性(I)	
4	废润滑油	HW08	900-249-08	0.4	设备		油	油		毒性(T)、易燃性(I)	
5	废机油			0.3							

本项目产生的固体废物均得到妥善处置，不外排。

5.5.2 固废暂存情况分析

5.5.2.1 一般固废暂存情况

生活垃圾成分简单，暂存于厂内垃圾箱内，由环卫部门统一处理。垃圾箱加盖密封，水泥地面，与厂内周边环境隔离，生活垃圾日产日清，不会对周围环境产生影响。

除尘器收尘存于设备仓内，水洗塔沉渣存于塔内，定期清理，直接返回工序不存储。

生化污泥暂存于污泥间内，地面采取防渗处理。

废脱硫剂、废催化剂属于一般固废，采用一次填充一次更换方式，达到更换周期后厂家定期更换运走，不在厂区内暂存。

5.5.2.2 危险固废暂存情况

本项目产生的危险废物需按照危险废物的要求进行收集、贮存、运输，且按国家有关规定申报登记。

(1) 危险废物的收集、贮存

本项目建设一座 96m² 危废暂存间，用于分类存放本项目产生的危险固废，最大存储量为 80t，满足危险废物的暂存容积要求。对危险废物暂存间提出以下主要设计要求：

①按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）设置警示标志及环境保护图形标志。

②地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。

③设施内要有安全照明设施和观察窗口。

④基础必须防渗，防渗层为至少1m厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

⑤危险废物堆要防风、防雨、防晒。

（2）危险废物的运输

危险废物的运输应采取危险废物转移“五联单”制度，保证运输安全，防止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故的发生。所有装满运走的容器都应表明内盛物的类别与危害说明，以及数量和装进日期，设置危险废物的识别标志。“五联单”中第一联由废物产生者送交环保局，第二联由废物产生者保管，第三联由处置场工作人员送交环保局，第四联由处置场工作人员保存，第五联由废物运输者保存。

（3）其他

在收集、运输、贮存危险废物过程中，如发生泄漏事故时，应马上启动危险废物应急处置预案；收集、贮存、运输危险废物的场所、设施、设备和容器、包装物或其他物品转作他用时，必须经过消除污染的处理，并经环境保护监测部门监测，达到无害化标准，未达到标准的严禁转作他用。

综上所述，本项目产生的各类固废均得到合理有效的处置，不外排。

5.5.3 固体废物环境影响分析

1、对大气环境的影响

生活垃圾主要成分有废纸、废塑料袋和有机质等，垃圾的随意堆放不仅造成视觉感观的污染，而且引起环境空气的污染，同时还会滋生细菌，引来

苍蝇、老鼠并传播疾病，对人群健康产生影响。本项目产生的生活垃圾及人工受精垃圾由厂区内固定垃圾箱和垃圾桶收集，加盖放置，虽在存储地点会产生一定量的恶臭气体，但能做到日产日清，定期由环卫部门清运。

废油采用密闭桶装，减少有机废气挥发；废盐经蒸发后几乎不含有机物，有机废气挥发较少。

生化污泥存于污泥间内，污泥间采取微负压，废气收集至“氧化+碱洗”废气处理装置处理达标后外排。

经采取上述处理措施后，对周围大气环境影响较小。

2、对水环境的影响

厂区生活垃圾箱加盖储存，不受降雨影响，生活垃圾暂存不会对周围的地表水、地下水环境造成污染。其他一般固体废物贮存设施执行高标准防渗措施，主体混凝土采用防水膨胀剂，采用了较好的隔水材料进行底部固化，降低污水的渗透率；构筑物内壁进行防腐、防渗处理，尽可能避免废物贮存过程下渗地下水污染。危废暂存间除建设基础防渗设施，渗透系数小于 10^{-10}cm/s ，还要配备防风、防雨、防晒并配套照明设施等，并于场内其它生产单元、办公区分开。废物应做到分类贮存，分类收集，分类处理。

经采取上述处理措施后，对周围水环境影响较小。

3、对土壤环境的影响

生活垃圾箱加盖密封，其他固废单独存放，与厂内周边环境隔离，日常运营中及时清理。因此，本项目固废对周边土壤环境影响较小。

5.5.4 小结

综上，本项目采取了合理的固体废物处置措施，严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单等相关规范进行。本项目固废储存、处置措施严格，途径可靠，对外环境影响较小。

5.6 土壤环境影响评价

5.6.1 项目分类及评价等级确定

5.6.1.1 评价工作等级

1、划分依据

依据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）（以下简称《导则》）术语和定义及“土壤环境影响评价行业分类表”，本项目属化工项目-化学原料和化学制品制造，本项目属于污染影响型，为 I 类项目。

参照依据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），将建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50 \text{ hm}^2$ ）、中型（ $5 \sim 50 \text{ hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5 \text{ hm}^2$ ），本项目占地面积 10.9 hm^2 ，占地规模为中型，建设项目占地主要为永久占地。

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见表 5.6-1。

表 5.6-1 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、饮用水水源地或居民区、学校、医院、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

建设项目周边存在耕地，因此，建设项目敏感程度为“敏感”。

2、建设项目评价工作等级

表 5.6-2 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	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。

综合分析，拟建项目属于 I 类项目，占地规模为中型，土壤环境敏感程度为“敏感”，评价工作等级为一级。

5.6.1.2 调查评价范围

依据《导则》，工业园区内的建设项目，应重点在建设项目占地范围内开展现状调查工作，并兼顾其可能影响的园区外围土壤环境敏感目标。根据评价等级确定，本项目土壤现状调查范围为厂区内及厂外 1km 范围。

表 5.6-3 土壤现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围	
		占地范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内

	污染影响型		1km 范围内
二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响型		0.05km 范围内
^a 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整。 ^b 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。			

5.6.2 土壤现状调查

5.6.2.1 土壤类型及其分布

根据土壤分布原则及《山东省第二次土壤普查土壤分类工作暂行方案》资料统计，无棣境内土壤分为潮土和盐土两大类。境内耕地 4.67 万公顷，全部由潮土类土壤所构成。其中潮土有 3.07 万公顷，主要分布于缓岗及微坡平地，保水保肥性能好，适种小麦、玉米、果树等。褐土化潮土有 3033 公顷，分散于缓岗之间，其性能好于潮土，适种棉花、粮食等作物。盐化潮土有 1.37 万公顷，多处于浅平洼地的边缘和微坡平地的中下端，多为轻壤和沙壤。性能松散，通透性强，但因漏水漏肥，地力较薄，宜种杂粮、棉花及膨根性作物。滨海潮盐土有 1173 公顷，处于浅平洼地，地下潜水位高，长期显盐碱，自然植被不多，今经科学改碱及综合治理，已能种植多种抗碱性作物。

根据滨州市土壤类型分布，本项目区土壤为盐化潮土。评价区土壤类型分布见图 5.6-1。

5.6.2.2 土壤理化特性

依据本项目岩土工程勘察报告和现场调查，土壤理化特性参见表 4.5-4。

5.6.3 土壤污染源识别

对于土壤环境评价来说，本项目为污染影响型项目，不属于生态影响型。公司主要经营化工产品（不含危险化学品、易制毒化学品、监控化学品）、化工新材料研发和销售等。根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）附录 A“土壤环境影响评价项目类别”本项目属制造业-石油化工类别中的化学药品原料药制造，项目类别属于 I 类。结合本项目特点和生产工艺对土壤敏感目标和污染源进行识别：

（1）**本项目对土壤环境影响不敏感。**本项目位于工业区，周边土地规划用途主要是工业用地。另外，本项目的土壤质量现状监测结果显示所有的

评价指标均符合《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）标准，远小于筛选值和管控值；

（2）本项目大气沉降对土壤的污染十分微弱，可忽略。公司主要涉及化学原料的研发和销售，原辅料主要是有机物和盐酸、硝酸、盐类，有机物如氯甲烷、环氧乙烷等。废气中主要是 HCl 和 H₂S、NH₃ 等气体，废气的排放量满足相应标准，废气排放过程不存在重金属沉降；

（3）本项目建设期和营运期均无直排废水，无地面漫流，可考虑事故工况下废水入渗污染土壤。参考“本项目废水水质情况统计表”，本项目建设期间污染物浓度较高的主要是分层器废水、洗涤废水、叔丁醇精馏塔废水等，这些废水经厂区污水处理站处理后排入无棣县新海污水处理厂深度处理，达标后排入德惠新河。废水的污染因子主要是 COD、氨氮、乙二醇、丙二醇等。考虑污水处理站的滴漏等情况，不存在地面漫流。本项目的土壤环境影响识别见表 5.6-4、表 5.6-5。

表 5.6-4 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	/	/	/	/
营运期	/	/	☒	/
服务期满后	/	/	/	/

表 5.6-5 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
各废水产生点汇集后的综合废水	营运期	点源垂直入渗	COD、氨氮、全盐量、BOD ₅ 、乙二醇、丙二醇	乙二醇 丙二醇	非正常情况假设连续排放 5 天

根据营运期废水浓度统计，综合废水的产生量为 745.5m³/d，综合废水中乙二醇 10406mg/L，丙二醇 1360mg/L。本项目废水中无重金属离子，土壤和地下水中通常关注有机物等污染物浓度。本项目土壤污染预测特征因子拟定为乙二醇、丙二醇。按照事故泄漏工况预测，假设泄量为 0.59%（4.39m³/d），且泄漏之后直接污染面积假定为 10m²（即 3.2m×3.2m 大小的区域）。泄漏后无防渗措施，则泄漏后在土壤中的入渗强度为 43.9cm/d。该入渗强度中等，对于本项目浅层土壤而言（K_s=46.4cm/d），在这种入渗强度下废水基本都渗入土壤中，不会在地面形成漫流。假设废水持续污染时

间为 5 天，5 天后停止污染源，总模拟时间则为 30 天。本项目土壤污染源强如表 5.6-6。

表 5.6-6 土壤污染预测源强设计统计表

预测因子	泄漏浓度 mg/L	污染物泄漏工况
乙二醇	10406	综合废水处理过程中泄漏，泄漏浓度按照综合废水水质设定。点源污染入渗土壤包气带，入渗强度 43.9cm/天，考虑污染防治监测措施，假设污染源 5 天后停止
丙二醇	1360	
注：预测数据按污水处理站设计最大指标。		

5.6.4 土壤环境影响预测与评价

5.6.4.1 土壤评价范围、时段、范围

（1）预测原则：根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）的规定，本项目土壤环境影响不敏感。占地面积为小型，工作评价等级为二级。土壤环境预测评价《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）确定的原则进行，具体原则参照 GB15618、GB36600 等标准中的筛选值进行评价，无相应标准的只给出现状监测值。由于本项目的土壤环境污染物在导则中虽无相应标准，但考虑到地勘深度范围内测得稳定水位埋深在 1.30~1.39m，平均 1.35m，污水泄漏后穿透土壤包气带很容易污染地下水，土壤包气带的污染预测仍然较为重要，因此土壤环境预测评价主要考虑乙二醇、丙二醇为预测因子。

（2）预测范围：根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）要求，预测范围与现状调查评价范围一致。本项目预测参考范围为整个厂区，重点预测厂内的污水处理站在事故工况，如废水收集过程中和处理过程中的滴漏和短时泄漏；

（3）预测时段：根据项目土壤环境影响识别结果，确定重点预测时段为营运期。由于厂区范围内包气带厚度较小，地下水埋深较浅，污染物穿透时间短。因此拟定预测时段为营运期的 30 天，假定污染源存在 5 天。

5.6.4.2 预测模型的建立

本项目采用 HYDRUS-1D 进行土壤垂向污染模拟和预测。该软件是美国农业部盐土实验室开发的模拟非饱和介质中的一维水分、热、溶质运移的有限元计算机模型。该模型软件程序可以灵活地处理各类水流边界，包括定水头和变水头边界、给定流量边界、渗水边界、自由排水边界、大气边界以及

排水沟等。对水流区域进行不规则三角形网格剖分，控制方程采用伽辽金线状有限元法进行求解，对时间的离散均采用隐式差分，并采用迭代法将离散化后的非线性控制方程组线性化。该模型综合考虑了水分运动、热运动、溶质运移和作物根系吸收，适用于恒定或者非恒定的边界条件，具有灵活的输入输出功能。目前已在模拟土壤的氮素、水分、盐分等的运移项目和科研中有广泛的应用。

(1) 土壤水分和溶质运移控制方程

本项目为污染影响型建设项目，主要考虑项目建设及营运期污染源对土壤产生的污染风险。根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJ 964-2018），拟采用附录 E 中的方法二对土壤污染进行预测评价，重点关注敏感点位浅层土壤（包气带）垂向污染物运移情况。厂区具有土壤污染风险的点位，其周围植被覆盖度较低，不考虑植物根系吸水以及对污染物的净化作用，仅考虑土壤垂向一维水分运移及溶质扩散。其中土壤水分运动方程为：

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[K \frac{\partial h}{\partial z} \right] - S$$

式中：

θ 为土壤体积含水量， cm^3/cm^3 ；

t 为时间， d ；

z 为垂向坐标， cm ；

h 为压力水头， cm ；

K 为土壤非饱和导水系数， cm/s ；

S 为模型的源汇项。

式中 K 与土壤含水率或土壤基质势有关。本项目溶质不具有挥发性，忽略溶质固相和气相成分，仅考虑溶质与液态水耦合运移，因此土壤非饱和溶质运移方程为：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：

θ 为土壤体积含水量， cm^3/cm^3 ；

c 为污染物介质中的浓度, mg/L;

D 为弥散系数, cm^2/d ;

g 渗流速率, m/d ;

t 为时间变量, d 。

(2) 土壤水分特征曲线模型

野外测量的土壤水分一般是土壤质量或者体积含水量, 利用土壤水分特征曲线可将其与土壤基质势关联。土壤水分特征曲线 (Water Retention Curve, WRC) 是非饱和土壤水分和溶质运移的关键参数。WRC 常用 Gardner、Brooks-Corey、van Genuchten 等经验公式或数学模型描述, 其中 van Genuchten 模型适用的土壤质地范围较宽, 应用最为广泛。获取上述模型参数的方法有很多, 此处采用转换函数法 (Pedotransfer Functions, PTF) 利用经验参数, 基于 van Genuchten -Mualem (VG-M) 模型描述土壤含水量与基质吸力、土壤饱和度与导水率的关系为:

$$\theta(h) = \begin{cases} \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{[1 + |\alpha h|^n]^m} & h < 0 \\ \theta_s & h \geq 0 \end{cases}$$

$$K(h) = K_s S_e^l [1 - (1 - S_e^{1/m})^m]^2$$

式中:

$\theta(h)$ 为土壤体积含水量, cm^3/cm^3 ;

θ_s 、 θ_r 、 α 、 n 为模型的四个重要参数, θ_s 、 θ_r 是土壤的饱和含水量与残留含水量, α 、 n 、 m 为经验参数, 其中 $m=1-1/n$ ($n>1$);

$K(h)$ 为土壤的非饱和导水率;

K_s 为土壤的饱和导水率, m/s ;

S_e^l 为土壤水有效饱和度, $S_e = (\theta - \theta_r) / (\theta_s - \theta_r)$, 上标 l 为孔隙联通参数, 多数情况下取 0.5。本项目针对土壤物理属性, 主要参考厂区工程地质勘察资料。

(3) 模型相关参数设置

根据相关资料显示厂区地层成层性较好, 地层坡度均小于 5%, 各土层质地横向变化不大。土壤评价柱状采样点位于场内土壤污染敏感点如厂内车间附近、罐区附近、污水处理站附近, 以及厂外东西侧两个表层采样点 (详

见土壤环境现状监测布点)。参考距离本项目西北方向约 1.5 公里无棣欣广化学有限公司《场地岩土勘察报告》资料,钻探深度范围内测得稳定水位埋深在 1.30~1.39m,平均 1.35m。按照现状监测深度和地下水位埋深,土壤包气带污染物运移预测深度拟选择为 2m,当污染物垂向运移超过 2m 则关注地下水环境污染风险。

场地土壤在 2m 埋深以内的岩性主要为:①上层耕土 (Q_4^{ml}):褐色,松散,均匀性差,以粘性土为主,含少量砖屑及较多植物根茎,为近期人工回填。场区普遍分布,厚度:0.50~0.80m,平均 0.63m;层底标高:8.72~9.04m,平均 8.88m;层底埋深:0.50~0.80m,平均 0.63m;②粉质黏土 (Q_4^{al}):灰褐色,可塑,含少量姜石及铁斑,无摇振反应,稍有光泽,干强度及韧性中等。场区普遍分布,厚度:2.20~2.70m,平均 2.40m;层底标高:6.31~6.58m,平均 6.48m;层底埋深:2.90~3.30m,平均 3.03m。综合考虑,将模型底部设定为定水头边界 ($h=0.65m$),模型在垂向上分为两层。上层主要是人工填土,由于人工扰动、植物根茎分布,其渗透性较强,物理属性实际上等效为壤土;下层则主要为粉质黏土。其土壤水力参数综合参考场地调查中的土壤属性(粘粒约 10%、密度 $1.89g/cm^3$ 等),并参考 hydrus 中的壤土和粉质黏土参数(表 5.6-7)。

表 5.6-7 土壤非饱和水分特征曲线 VG-M 参数

土壤类别	埋深厚 度 cm	残留含 水率	饱和含 水率	α	n	$Ks-cm/day$	容重 g/cm^3
人工填土、耕土	0~60	0.01	0.43	0.036	1.56	46.4	1.40
粉质黏土	60~200	0.067	0.46	0.02	1.41	23.2	1.31

注:土壤的渗透系数,容重参考土壤理化性质调查表。重点参考厂区污水处理站附近采样点;表中浅层填土容重并不准确,可能测量时砂砾未清除干净。

由于模型仅考虑土壤包气带污染运移,因此剖面预测深度选择 2m,均匀剖分为 100 个网格,每个网格厚度 2cm。土壤水分特征曲线如图 5.6-2。对于溶质运移,其模型参数按照经验值选择,如表 5.6-8。本项目主要考虑溶质运移和平衡吸附过程,常温下溶质在水中扩散系数取 $0.162 \times 10^{-9} m^2/s$,表中以 25℃ 条件下的参数为准,仅列出关键参数(表 5.6-8)。

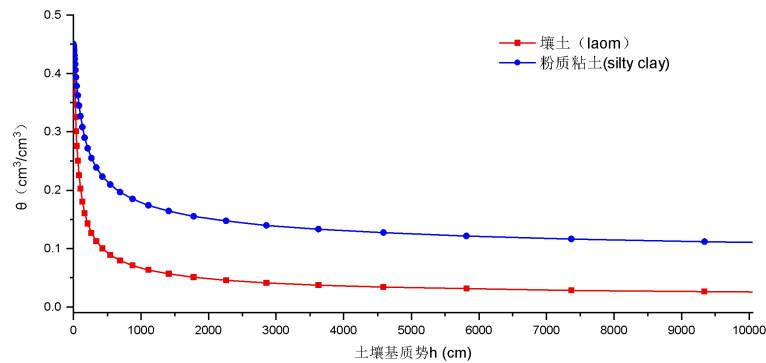


图 5.6-2 土壤 VG 模型土壤水分特征曲线

表 5.6-8 土壤溶质运移相关参数

纵向弥散度 cm	溶质在水溶液中 扩散系数 cm²/day	等温吸附系数 Kd g/cm³	等温平衡吸附 指数
20	16.2	1.4	1

（4）模型边界条件

模型设置为垂向一维模型，以地表作为 $z=0$ 参照面，垂向坐标轴向上，模拟深度为 200cm。模型边界主要考虑上下边界条件，左右两侧边界默认为零通量边界。根据气象资料，无棣县年平均降水量 570.7mm，降水量季节分配不均匀。由于缺少气象详细资料，因此将多年平均降雨量平均到每天，作为模型上表面的入渗边界，日平均降雨量为 1.56mm/day。模型忽略植物根系吸水，蒸散发作用与降雨入渗量合并考虑，降雨入渗强度折算为 1.3mm/day。由于地下水埋藏较浅，平均地下水深 1.35m，因此模型下边界假定为定水头边界， $h=65\text{cm}$ 。当污染物开始泄漏后，假设污染物持续泄漏，概化为 Dirichlet 持续点源边界。则上表面浓度边界条件为：

$$c(z,t)=c_0 \quad t>0, \quad z=0$$

（5）模型初始条件

土壤现状监测已在厂区内实测柱体剖面上的土壤体积含水量，场内柱状剖面监测点位于车间附近、罐区附近、污水处理站附近。分别测量了土壤柱体 0~20cm、50~150cm、150~300cm 三个段位土壤样品的体积含水率。模型主要参考污水处理站柱状剖面的初始含水率数据，按照采样点的平均深度，其中 10cm 处含水率为 0.24，100 cm 含水率为 0.255，200cm 含水率为 0.26，采样深度内未见地下水。将实测含水率通过线性插值赋值到整个土壤剖面上，可作为模型的初始条件，初始体积含水率分布如图 5.6-3。本项目选择

生活污水的乙二醇和丙二醇作为预测因子,其在土壤中的初始浓度(背景值)可取为零。

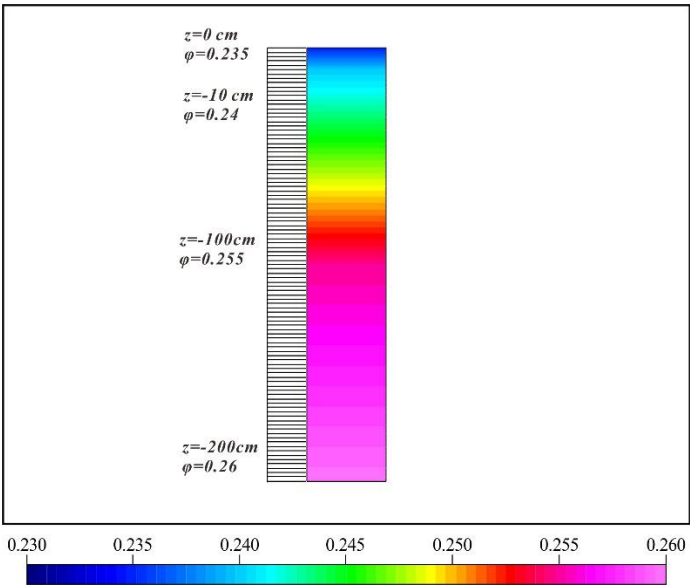


图 5.6-3 土壤剖面上 200cm 内初始体积含水量分布图

5.6.4.3 土壤污染预测结果

(1) 土壤中乙二醇浓度预测

乙二醇是水溶性污染物,将其作为溶质来模拟在方法上可靠。不同土壤深度处乙二醇浓度随时间变化为图 5.6-4 所示。在第 5 天时,乙二醇地表 4cm 处最大浓度约为 9990mg/L,之后污染物停止泄漏,30 天后地表滞留浓度为 96.08mg/L,浓度已经相当低。随着土壤深度增加,其乙二醇浓度峰值逐渐减小,并呈现延后性。10cm、20cm、40cm、60cm、100cm 和 150cm 的峰值浓度分别为 9279.0mg/L、7908.0mg/L、5379.0mg/L、3684.0mg/L、2151.0mg/L、951.30mg/L。200cm 处尚未出现浓度峰值,但不会超过 2521mg/L。

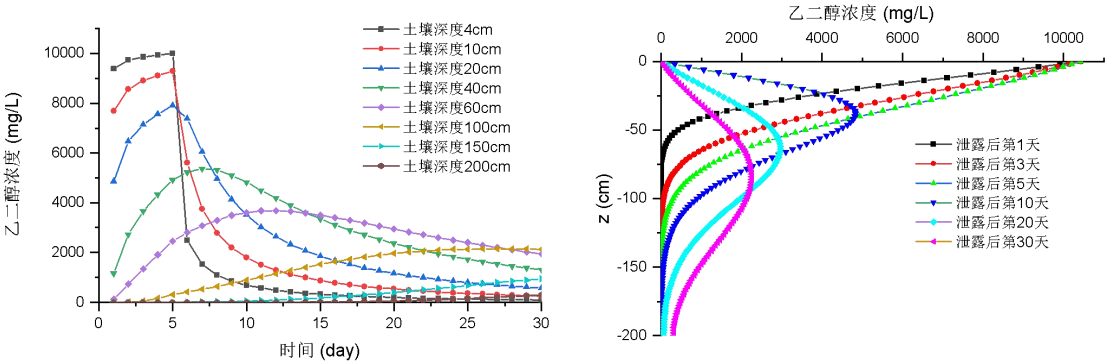


图 5.6-4 乙二醇污染物浓度随时间变化曲线

（左：不同深度处浓度随时间变化曲线；右：不同时间剖面浓度分布曲线）

对于土壤剖面上不同时间乙二醇随深度变化曲线（右图），前 5 天内在地表处浓度等于泄漏浓度（接近 9990mg/L），随着深度增加浓度呈现指数衰减，且随时间增加污染深度持续增加。在 5 天以后由于污染物停止泄漏，地表处污染物会迅速降低，土壤中已经存在的污染物会呈现“峰值”向下运移。图 5.6-4（右图）显示 10 天时“峰值”在 40cm 深度处，20 天在 60cm 深度处，30 天在 80cm 深度处。污染物整体上浓度在减小，200cm 深度处的乙二醇浓度为 312mg/L。

表 5.6-9 土壤剖面上乙二醇污染物浓度统计表（单位 mg/L）

土壤深度 Z (cm)	1 天	3 天	5 天	10 天	20 天	30 天
0	10410.0	10410.0	10410.0	0.0	0.0	0.0
-10	7688.0	8903.0	9279.0	1805.0	537.4	261.0
-20	4871.0	7132.0	7908.0	3514.0	1168.0	583.3
-30	2602.0	5312.0	6411.0	4581.0	1809.0	945.3
-40	1157.0	3658.0	4926.0	4818.0	2366.0	1317.0
-50	424.9	2318.0	3579.0	4390.0	2761.0	1662.0
-60	127.4	1346.0	2452.0	3613.0	2946.0	1949.0
-70	30.9	714.8	1584.0	2758.0	2917.0	2147.0
-80	6.0	346.9	965.4	1984.0	2705.0	2242.0
-90	0.9	153.7	555.4	1356.0	2367.0	2233.0
-100	0.1	62.2	302.1	884.6	1966.0	2128.0
-110	0.0	22.9	155.6	551.6	1556.0	1947.0
-120	0.0	7.7	76.1	329.2	1179.0	1714.0
-130	0.0	2.4	35.4	188.2	857.3	1456.0
-140	0.0	0.7	15.7	103.2	600.2	1196.0
-150	0.0	0.2	6.7	54.3	405.6	951.3
-160	0.0	0.0	2.7	27.5	265.3	736.2
-170	0.0	0.0	1.1	13.4	168.9	558.8
-180	0.0	0.0	0.4	6.4	106.8	424.5
-190	0.0	0.0	0.2	3.2	71.7	339.1
-200	0.0	0.0	0.1	2.3	61.3	312.1

（2）土壤中丙二醇浓度预测

不同土壤深度处丙二醇浓度随时间变化为图 5.6-4 所示。在第 5 天时，丙二醇地表 4cm 处最大浓度约为 1313mg/L，之后污染物停止泄漏，30 天后地表滞留浓度为 12.63mg/L，浓度已经相当低。随着土壤深度增加，其丙二醇浓度峰值逐渐减小，并呈现延后性。10cm、20cm、40cm、60cm、100cm 和 150cm 的峰值浓度分别为 1220.0mg/L、1040.0mg/L、707.1mg/L、484.3mg/L、282.8mg/L、125.1mg/L。200cm 处尚未出现浓度峰值，但不会超过 282.8mg/L。

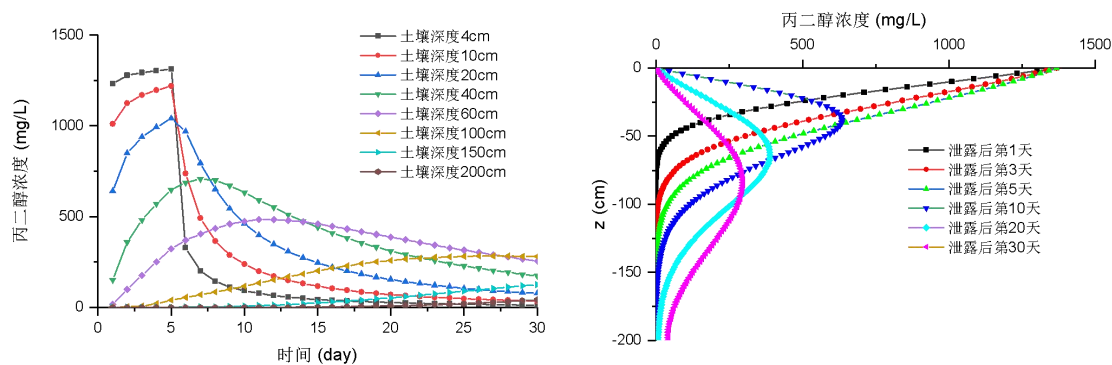


图 5.6-4 氨氮污染物浓度随时间变化曲线

（左：不同深度处浓度随时间变化曲线；右：不同时间剖面浓度分布曲线）

对于土壤剖面上不同时间丙二醇随深度变化曲线（右图），前 5 天内在地表处浓度等于泄漏浓度（接近 1313mg/L），随着深度增加浓度呈现指数衰减，且随时间增加污染深度持续增加。在 5 天以后由于污染物停止泄漏，地表处污染物会迅速降低，土壤中已经存在的污染物会呈现“峰值”向下运移。图 5.6-4（右图）显示 10 天时“峰值”在 40cm 深度处，20 天在 60cm 深度处，30 天在 80cm 深度处。污染物整体上浓度在减小，200cm 深度处的丙二醇浓度为 41.02mg/L。

表 5.6-10 土壤剖面上氨氮污染物浓度统计表（单位 mg/kg）

土壤深度 Z（cm）	1 天	3 天	5 天	10 天	20 天	30 天
0	1368.00	1368.00	1368.00	0.00	0.00	0.00
-10	1011.00	1170.00	1220.00	237.30	70.64	34.31
-20	640.30	937.60	1040.00	462.00	153.60	76.69
-30	342.00	698.40	842.80	602.30	237.80	124.30
-40	152.20	480.90	647.60	633.40	311.10	173.10
-50	55.86	304.80	470.50	577.20	362.90	218.50
-60	16.75	176.90	322.30	474.90	387.30	256.20
-70	4.06	93.97	208.20	362.60	383.40	282.20
-80	0.79	45.61	126.90	260.80	355.60	294.80
-90	0.12	20.21	73.02	178.30	311.20	293.50
-100	0.01	8.17	39.71	116.30	258.40	279.70
-110	0.00	3.01	20.46	72.51	204.60	255.90
-120	0.00	1.02	10.00	43.28	155.00	225.40
-130	0.00	0.31	4.65	24.74	112.70	191.40
-140	0.00	0.09	2.07	13.56	78.91	157.20
-150	0.00	0.02	0.88	7.14	53.32	125.10
-160	0.00	0.01	0.36	3.61	34.88	96.78
-170	0.00	0.00	0.14	1.76	22.21	73.46
-180	0.00	0.00	0.05	0.84	14.04	55.81
-190	0.00	0.00	0.02	0.42	9.43	44.58

-200	0.00	0.00	0.01	0.31	8.06	41.02

5.6.4.4 土壤预测结果评价

本项目采用美国农业部盐土实验室开发的模拟非饱和介质中的一维水分、热、溶质运移的有限元软件 HYDRUS-1D 模拟场地土壤在非正常工况下的污染情况。参照土壤现状调查和水文地质资料，厂区地下水埋深约 1.35m，土壤现状采样时未见地下水。本区土壤包气带较薄，包气防污性较弱。场地土壤在 2m 深度以内为填土和粉质粘土。模型中土壤的物理参数参考地勘资料和经验值。

根据项目污染源分析，本项目建设期短、管理严格，不存在污染物直接排放到土壤表面的情况。考虑项目营运期综合废水在收集和处理过程中存在滴漏风险，预测因子按照浓度最大和危害性最大选择为综合废水中的乙二醇、丙二醇，其浓度为 10406mg/L 和 1368mg/L。由于厂区内的污水处理池有专人监管，污水滴漏不会持续发生，假定非正常工况污染物仅持续泄漏 5 天。预测结果显示土壤剖面上乙二醇地表最大浓度为 9990mg/L，30 天后地表浓度为 96.08mg/L；丙二醇地表最大浓度为 1313mg/L，30 天后地表滞留浓度为 12.63mg/L。

污染物停止泄漏后剖面上污染物浓度显示“峰值”向下运移状态，10 天时污染浓度峰值在 40~45cm 深度处，20 天以后浓度峰值转移到土壤深度 60cm 以下，30 天时浓度峰值在 80cm 左右。模拟 30 天时，Z=-200cm 处的乙二醇为 312mg/L，丙二醇为 41.02mg/L。

《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）一般重点关注重金属以及有机物污染，但未规定乙二醇和丙二醇污染标准，但是乙二醇和丙二醇的污染迁移预测对土壤质量评价仍有一定参考价值。另外，此处土壤中预测的乙二醇和丙二醇污染物浓度穿过程对包气带水和地下水污染风险参考意义也比较大。由于综合废水中的乙二醇浓度较高，泄漏后在 30 天内到达 200cm 深度处的浓度为 312mg/L，而丙二醇初始浓度较低，30 天内到达 200cm 深度处的浓度为 41.02mg/L。总体而言乙二醇对土壤和地下水危害风险较大，而丙二醇较低。从土壤和地下水污染风险管控的角度来说，宜制定合理的污染监测计划，及时发现土壤污染事故，从源头和迁移路径上阻断污染物。

5.6.5 土壤环境保护措施及对策

5.6.5.1 土壤污染防治措施

针对工程可能发生的土壤污染，按照“源头控制、末端防治、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。

（1）源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理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。

（2）末端控制措施

主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来集中处理；末端控制采取分区防渗原则。

（3）污染监控体系

为了及时了解项目厂区及周边土壤环境质量状况和土壤中污染物的动态变化，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）、《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）的相关要求，本项目拟制定土壤环境跟踪监测措施，包括制定跟踪监测计划，科学、合理地设置土壤监测点位，建立完善的跟踪监测制度，配备必要的取样设备，以便及时发现并有效控制。

本项目在厂区的醚化车间、罐区、厂区污水处理站共选择 3 个监测点，监测项目包括氯甲烷等特征因子，每 3 年监测 1 次，监测分析方法采用国家公开的方法。

上述监测结果应按照相关规定及时建立数据档案，并定期向社会公开监测信息。如发现异常或发生事故，需加密监测频次，确定影响源位置，分析影响结果，并及时采取应急措施。

（4）应急响应措施

包括一旦发现土壤污染事故，立即采取应急措施控制土壤、地下水污染，并使污染得到治理。

5.6.5.2 污染防治分区

根据各区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式,以及潜在的土壤、地下水污染源分类分析,按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)要求,根据厂区各生产、生活功能单元可能产生污染的地区,划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

5.6.6 小结

监测期间各监测点各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表 1 第二类用地筛选值,说明项目所在区域土壤环境本底质量较好。

根据项目污染源分析,本项目建设期短、管理严格,不存在污染物直接排放到土壤表面的情况。考虑项目营运期综合废水在收集和处理过程中存在滴漏风险,预测因子按照浓度最大和危害性最大选择为综合废水中的乙二醇和丙二醇,其浓度为 10406mg/L 和 1360mg/L。由于厂区内的污水处理池有专人监管,污水滴漏不会持续发生,假定非正常工况污染物仅持续泄漏 5 天。预测结果显示土壤剖面上乙二醇浓度在 5 天以内持续增加,其中乙二醇地表浓度最大接近 9990mg/L。5 天后污染物浓度迅速降低,在 30 天时靠近地表最终滞留浓度为 96.08mg/L;氨氮地表最大浓度约为 1313mg/L,30 天后地表滞留浓度为 12.63mg/L。

针对工程可能发生的土壤污染,按照“源头控制、末端防治、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;进行污染防治分区,按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)要求分区防渗处理。制定土壤环境跟踪监测措施,制定跟踪监测计划,建立完善的跟踪监测制度,以便及时发现并有效控制。

5.6.7 土壤环境影响评价自查表

表 5.6-11 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ;生态影响型 ☐ ;两种兼有 ☐	
	土地利用类型	建设用地 ☒ ;农用地 ☐ ;未利用地 ☐	见图 10.4-3
	占地规模	(10.9) hm ²	
	敏感目标信息	敏感目标(常家村)、方位(ENE)、距离(1000m)	
	影响途径	大气沉降 ☐ ;地面漫流 ☐ ;垂直入渗 ☒ ;地下水位 ☐ ;其他 ☐	

	全部污染物	COD、氨氮、全盐量、BOD ₅ 、乙二醇、丙二醇				
	特征因子	乙二醇、丙二醇				
	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				同附录 C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图见图 4.5-1
		表层样点数	2	4	20cm	
		柱状样点数	5	0	0-50cm、50-150cm、150-300cm	
现状监测因子	挥发性有机物：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、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间、对二甲苯、邻二甲苯，共 27 项。 半挥发性有机物：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，共 11 项。 重金属：砷、镉、铜、铅、汞、镍；共 6 项。					
现状评价	评价因子	砷、镉、铜、铅、汞、镍、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烷、二氯甲烷、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、苯、1,2-二氯乙烷、1,2-二氯丙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、间、对-二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,4-二氯苯				
	评价标准	GB 15618 ☒ ; GB 36600 ☒ ; 表 D.1 ☐ ; 表 D.2 ☐ ; 其他 ☐				
	现状评价结论	根据监测数据，各监测点位的各项监测因子均不超标，均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地筛选值标准及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 其他用地风险筛选值，说明项目所在区域土壤环境本底质量较好。				
影响预测	预测因子	乙二醇、丙二醇				
	预测方法	附录 E ☒ ; 附录 F ☐ ; 其他（ ）				
	预测分析内容	影响范围（ ） 影响程度（ ）				
	预测结论	达标结论：a) ☒ ; b) ☐ ; c) ☐ 不达标结论：a) ☐ ; b) ☐				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☒ ; 源头控制 ☒ ; 过程防控 ☒ ; 其他（ ）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		3	乙二醇、丙二醇等	3 年 1 次		
信息公开指标						
评价结论						

注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。

第 6 章 环境风险评价

环境风险是指突发性事故造成的重大环境污染的事件，其特点是危害大、影响范围广、发生概率具有很大的不确定性。环境风险评价的目的是分析和预测项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全、环境影响及其损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

遵照国家《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环保部环发[2012]77号文）精神，以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）为指导，通过对本项目风险调查、风险识别和情形分析，进行风险预测，提出减缓风险的措施和应急预案，为环境管理提供资料和依据，达到降低危险、减少危害的目的。

6.1 本项目风险调查

6.1.1 风险识别范围

风险识别范围包括物质风险识别、生产系统危险性识别、风险物质向环境转移的途径识别。

6.1.2 物质风险识别

本项目属于新建项目。项目涉及的物料主要有液碱、氯甲烷、环氧丙烷、环氧乙烷、正庚烷、28%盐酸、乙二醛、叔丁醇、丙酮、67%硝酸、天然气、二甲醚、稀硫酸等，中间物料涉及甲醇、乙二醇、丙二醇。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）、《危险化学品目录（2015 版）》及相关资料，上述物料中所涉及到的危险物料有害特性见表 6.1-1。

表 6.1-1 危险物料危险特性一览表

物质名称	危险性分类	闪点 ℃	毒性	爆炸极 限%	火灾危 险性
环氧乙烷	易燃气体	-17.8	—	3.0-100	甲

环氧丙烷	低闪点易燃液体	-37	LD ₅₀ 1140mg/kg（大鼠经口）； LC ₅₀ 4127mg/m ³ （小鼠吸入，4h）	2.8-37	甲
甲醇	中闪点易燃液体	52	人口服中毒最低剂量约为 100mg/kg 体重，经口摄入 0.3~1g/kg 可致死	5.5-44	甲
氯化氢	酸性气体	—	LC ₅₀ 4600mg/m ³ ，（大鼠吸入，1h） LD ₅₀ 400mg/kg（兔经口）	—	戊
氯甲烷	有毒气体	-46	LC ₅₀ 5300mg/m ³ ，（大鼠吸入，4h） LD ₅₀ 1800mg/kg（大鼠经口）	8.1-17.2	甲
叔丁醇	易燃液体	11	LD ₅₀ 3.5g/kg（大鼠经口）	2.35-8	乙
丙酮	低闪点易燃液体	-20	LD ₅₀ 5800mg/kg（大鼠经口）	2.5-12.8	甲
硝酸	酸性腐蚀品	—	LC ₅₀ 49ppm，（大鼠吸入，4h）	—	戊
天然气	易燃气体	-188	—	5.3-15	甲
液碱	碱性腐蚀品	—	—	—	戊
乙二醇	低毒类液体	111.1	人类致死量 1.6g/kg	3.2-15.3	丙
丙二醇	可燃液体	99	LC ₅₀ 32000mg/kg，（小鼠口服 h） LD ₅₀ 20000mg/kg（大鼠口服）	2.6-12.5	丙
二甲醚	易燃气体	-41	LC ₅₀ 308000mg/kg（大鼠吸入）	3.4-27	甲
乙二醛	可燃液体	—	LD ₅₀ 20200mg/kg（大鼠经口）	—	丙
正庚烷	易燃液态	-4	LD ₅₀ : 222 mg/kg（小鼠静脉） LC ₅₀ : 75000mg/m ³ ，2 小时（小鼠吸入）	1.1-6.7	甲
稀硫酸	酸性腐蚀品	—	—	—	戊

6.1.3 生产系统危险性识别

生产系统危险性识别范围为主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、环保设施及辅助生产设施。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），危险单元是由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故状况下应可实现

与其他功能单元的分割。本次评价根据工艺流程和平面布置功能区划，结合物质危险性识别，本项目危险单元划分结果及单元内危险物质的最大存在量见表 6.1-2。

表 6.1-2 危险单元划分情况一览表

危险单元	危险化学品	最大存在量 (t)	临界量 (t)	潜在风险源
醚化车间	环氧乙烷	1759kg/批	7.5	醚化釜、精馏塔、回收塔、化碱釜、热风炉、物料输送管线、气液态物料中间罐（暂存罐）等
	环氧丙烷	263kg/批	10	
	甲醇	449.8kg/批	10	
	氯化氢	103.64kg/批	2.5	
	氯甲烷	4165.75kg/批	10	
	叔丁醇	90（系统内）	—	
	丙酮	120（系统内）	10	
	67%硝酸	846kg/批	7.5	
	NaOH	3774.34kg/批	—	
	乙二醇	426kg/批	—	
	丙二醇	152kg/批	—	
	异丙醇	6（系统内）	10	
	正庚烷	60（系统内）	—	
	二甲醚	32	10	
	40%乙二醛	80kg/批	—	
天然气管线	天然气（折甲烷）	0.0004（在线量）	10	天然气管线
罐区一	环氧乙烷	42	7.5	储罐
	氯甲烷	221	10	
	环氧丙烷	40	10	
罐区二	叔丁醇	63	—	
	正庚烷	80	—	
	异丙醇	13	10	
	丙酮	63	10	
	硝酸	56	7.5	
	碱液	244	—	
	28%盐酸（折氯化氢）	5.04	2.5	
仓库	1.5%稀硫酸	0.3	10	仓库

项目各危险单元存在的危险、有害因素分布见表 6.1-3。

表 6.1-3 项目火灾危险物质分布一览表

序号	危险单元	火灾爆炸	毒害	灼烫	机械伤害	高处坠落	触电	物体打击	车辆伤害
1	装置区	√	√	√	√	√	√	√	√
2	罐区	√	√	√	√	√	√	√	√

6.1.4 危险物质向环境转移的途径识别

根据物质及生产系统风险识别结果，重点风险源涉及的物质为液碱、氯甲烷、环氧丙烷、环氧乙烷、正庚烷、28%盐酸、乙二醛、叔丁醇、丙酮、67%硝酸、天然气、二甲醚、甲醇、乙二醇、丙二醇、稀硫酸。以上危险物质向环境转移的途径见表 6.1-4。

表 6.1-4 危险单元划分情况一览表

危险物质	环境风险类型	向环境的转移途径	可能影响的环境敏感目标
天然气	火灾爆炸次生	环境空气	周围敏感目标
		消防产生的消防废水等事故废水通过雨水管网及雨水总排口直接进入外环境	德惠新河及下游水体
氯甲烷、环氧丙烷、环氧乙烷、正庚烷、叔丁醇、丙酮、甲醇、乙二醇、丙二醇、二甲醚	泄漏	以面源泄漏至大气中并向周围环境转移	周围敏感目标
		未来得及收集的水喷淋废水通过雨水管道及雨水总排口直接进入外环境	德惠新河及下游水体
	火灾爆炸次生	环境空气	周围敏感目标
		消防产生的消防废水等事故废水通过雨水管网及雨水总排口直接进入外环境	德惠新河及下游水体
液碱、盐酸、乙二醛、硝酸、稀硫酸	泄漏	以面源泄漏至大气中并向周围环境转移	周围敏感目标
		未来得及收集的丙烯腈通过雨水管道及雨水总排口直接进入外环境	德惠新河及下游水体

6.1.5 风险识别结果

风险单元的划按照每套独立的系统划分，共包括3个风险单元，风险单元内的风险源共有4处风险源。重点风险源涉及的物质主要为液碱、氯甲烷、环氧丙烷、环氧乙烷、正庚烷、28%盐酸、乙二醛、叔丁醇、丙酮、67%硝酸、天然气、二甲醚、甲醇、乙二醇、丙二醇、稀硫酸，以上危险物质环境风险类型包括泄漏和火灾爆炸，向环境转移的途径包括以面源的形式向大气中转移，或通过雨水管道及雨水总排口进入水环境，可能受影响的环境目标包括王干家村及德惠新河。

6.1.6 环境敏感目标调查

本项目环境敏感目标详见 6.1-5。

表 6.1-5 企业周边 5km 范围内环境风险受体情况一览表

序号	单位	与厂址相对方向	与厂址相对距离 (m)	人数 (人)
1	常家村	SE	1040	1990
2	杨姑娘村	SW	1160	1005
3	王干家村	NE	2140	253
4	柳堡镇常家小学	SE	2230	—
5	小苟家村	SSW	2810	926
6	周柳村	W	3590	740
7	闫家村	NW	3850	972

8	辛庄子村	E	3940	1104
9	柳堡镇卫生院	NW	4310	—
10	刘柳村	NW	4320	829
11	郭仪村	N	4390	587
12	孙家瞿村	ESE	4410	1448
13	赵王村	NW	4490	362
14	汪家庙村	W	4580	1038
15	南瞿村	NE	4690	1812
16	东岳里村	SSE	4750	1198
17	付瞿段家村	SE	4790	450
18	付瞿张家村	SE	4900	828
19	孙家村	NE	4920	336
20	西岳里村	S	4930	1670
21	邢家瞿村	ESE	4970	218
合计				17766

6.2 环境风险潜势初判

6.2.1 环境风险潜势

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的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，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，根据表 6.2-1 确定环境风险潜势。

表 6.2-1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度	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				

6.2.2 P 分级确定

1、危险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (C.1)$$

式中：q₁、q₂、...、q_n为每种危险物质实际存在量，t；

Q₁、Q₂、...、Q_n为与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

当 Q<1 时，本项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

表 6.2-2 危险物质数量与临界量比值表

危险化学品名称	实际存储量（t）	临界量（t）	比值	识别依据（比值加）
环氧乙烷	43.795	7.5	5.84	10≤65.45084<100
氯甲烷	225.17	10	22.517	
环氧丙烷	40.262	10	4.0262	
异丙醇	19	10	1.9	
丙酮	183	10	18.3	
硝酸	56.846	7.5	7.58	
28%盐酸（折氯化氢）	5.144	2.5	2.0576	
二甲醚	32	10	3.2	
天然气（折甲烷）	0.0004（在线量）	10	0.00004	
稀硫酸	0.3	10	0.03	
注：本项目采用管道天然气，不在厂内存储天然气。				

由表 6.2-2 可知，本项目危险物质数量与临界量比值 10≤Q<100。

2、行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 6.2-3 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。将 M 划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5< M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 6.2-3 行业及生产工艺得分表

行业	评估依据	分值	企业情况	得分
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色	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	10/套	不涉及	0

冶炼等	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			
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及	0
	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	2 个危险物质罐区，无高温高压工艺	10
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	不属于	0
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	不属于	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	不属于	0
a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{ MPa}$ ； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。				
合计				10

由表 6.2-3 可知，本项目行业及生产工艺 M=10，属于 M3。

3、危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 6.2-4 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 6.2-4 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

由表 6.2-4 分析可知，本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断为 P3。

6.2.3 E 的分级确定

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，按照附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

1、大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.2-5。

表 6.2-5 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本项目 5km 范围内敏感目标涉及人口数为 17766 人，周边 500m 范围内没有企业及环境敏感点，大气环境敏感程度属于 E2。

2、地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.2-6。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 6.2-7 和表 6.2-8。

表 6.2-6 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 6.2-7 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 6.2-8 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

由上表可知，本项目地表水功能敏感性分区为 F3，环境敏感目标分级为 S3，因此地表水环境敏感程度分级为 E3。

3、地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.2-9。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 6.2-10 和表 6.2-11。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 6.2-9 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 6.2-10 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，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（如热水、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
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环 境敏感区	

表 6.2-11 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度。 K: 渗透系数。	

由上表可知，本项目地下水功能敏感性分区为 G3，包气带防污性能分
级为 D3，因此地下水环境敏感程度分级为 E3。

4、结论

经分析，本项目环境空气、地表水和地下水环境敏感程度分级分别为
E2、E3、E3。

6.2.4 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的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，对建设项目潜在环境危害程度进行概
化分析，根据表 6.2-12 确定环境风险潜势。

表 6.2-12 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度	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				

综上可知，本项目危险物质及工艺系统危险性为 P3，环境空气敏感程
度为 E2，地表水敏感程度为 E3，地下水敏感程度为 E3，项目环境风险潜
势划分为 III。

6.2.3 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价工作等级

划分，本项目进行二级评价。评价工作等级划分表见表 6.2-13。

表 6.2-13 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*

6.3 风险事故情形分析

6.3.1 风险事故情形设定

1、风险事故情形设定

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选取毒性物质较大、比值大于 1 的风险源；②风险事故情形不考虑储罐或反应釜完全破裂模式（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）；③由于各反应釜、蒸馏釜等均布置在厂房内，工作人员较多，较易发现并采取措施及时处理泄漏量较小，且在车间内可通过排风系统排出，排放高度较高，不具有代表性，因此本次风险事故情形考虑氯甲烷、环氧丙烷、环氧乙烷、盐酸储罐泄漏，氯甲烷、环氧丙烷、环氧乙烷泄漏火灾。

根据以上原则确定的风险事故设定情况见表 6.3-1。

表 6.3-1 危险单元划分情况一览表

危险单元	风险源	环境风险类型	危险物质	影响途径
罐区	盐酸	泄漏	HCl	环境空气
			pH	地表水
	氯甲烷、环氧丙烷、环氧乙烷	泄漏	氯甲烷、环氧丙烷、环氧乙烷	环境空气
			环氧丙烷	地表水
		火灾爆炸次生	CO、NO _x 、氯甲烷、环氧丙烷、环氧乙烷	环境空气
			消防废水，氯甲烷、环氧丙烷、环氧乙烷	地表水

2、源项分析

根据风险事故情形的设定估算源强，并进行风险预测和影响评价。

3、泄漏频率确定

本次环评事故发生概率主要类比《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E 中提供的事故概率推荐值。

表 6.3-2 用于重大危险源定量风险评价的泄漏概率表

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 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4} / \text{a}$
	10 min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6} / \text{a}$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6} / \text{a}$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4} / \text{a}$
	10 min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6} / \text{a}$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6} / \text{a}$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4} / \text{a}$
	10 min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8} / \text{a}$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8} / \text{a}$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8} / \text{a}$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$
$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7} / (\text{m} \cdot \text{a})$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50 mm)	$2.40 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})^*$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7} / (\text{m} \cdot \text{a})$
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 50 mm)	$5.00 \times 10^{-4} / \text{a}$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4} / \text{a}$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$3.00 \times 10^{-7} / \text{h}$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8} / \text{h}$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$4.00 \times 10^{-5} / \text{h}$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6} / \text{h}$

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)。

本项目罐体与管线接口管径为 50mm，本项目考虑管径全部断裂，属于容器泄漏，本次环评取储罐泄漏孔径 50mm 的概率为 $5.00 \times 10^{-6} / \text{年}$ 。

6.3.2 事故源强的确定

6.3.2.1 泄漏量的确定

1、氯甲烷、环氧乙烷泄漏量估算

氯甲烷、环氧乙烷常温常压下为气态，储罐采用《建设项目环境风险评价导则》(HJ T169-2018)附录 F.1.2 中推荐的泄漏气体蒸发量计算公式进行计算，公式如下：

当气体流速在音速范围 (临界流)：

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k+1}}$$

当气体流速在亚音速范围（次临界流）：

$$\frac{P_0}{P} \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k-1}}$$

式中：P——容器内介质压力，Pa，本项目取氯甲烷 0.8MPa、环氧乙烷 0.7MPa；

P_0 ——环境压力，101325Pa；

k——气体的绝热指数（热容比），定压热容 C_p 与定容热容 C_v 之比，取 1.41。

根据计算，气体流速在音速范围，是临界流。

假定气体的特性是理想气体，气体泄漏速度 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M_K}{R T_G} \left(\frac{2}{K+1} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

式中： Q_G ——气体泄漏速度，kg/s；

P——容器压力，氯甲烷 0.8MPa、环氧乙烷 0.7MPa；

C_d ——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

A——裂口面积，选取阀门与管道连接处孔径作为泄漏孔径，本项目储罐输送管径 DN50，按管径的 100%破裂考虑，即设定物料泄漏孔面积为 0.002m²；

M——物质的摩尔质量；氯甲烷 0.05kg/mol、环氧乙烷 0.044kg/mol；

R——气体常数，8.314J/(mol·k)；

T_G ——气体温度，293.15K；

Y——流出系数，气体流速在音速范围，是临界流，取1。

氯甲烷泄漏速率为 4.19kg/s、环氧乙烷 3.44kg/s，由于本项目全场采用 DCS 控制，且装置上安装有泄漏自动报警器，一般发生泄漏后 5 分钟之内即可处理，氯甲烷的泄漏量为 1257kg、环氧乙烷的泄漏量为 1032kg。

2、环氧丙烷、盐酸储罐泄漏量估算

本次评价设定破损程度为环氧丙烷、盐酸储罐接管口径（输送管径为 DN50）的 100%，即设定环氧丙烷、盐酸泄漏孔径为 50mm，事故发生后安全系统报警，在 5min 内泄漏得到控制。

环氧丙烷沸点（33.9℃）、盐酸沸点（108.6℃）大于环境温度，应按液体泄漏公式计算。本次盐酸泄漏事故工况源强的确定采用《建设项目环境风险评价导则》（HJ 169-2018）附录 F.1.1 中推荐的液体泄漏速率计算公式进行计算，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；
- C_d--液体泄漏系数，此值常用 0.6-0.64，取 0.62；
- A--裂口面积，m²，取 0.002；
- ρ--液体密度，kg/m³，环氧丙烷 830、盐酸 1200；
- P--容器内介质压力，Pa，环氧丙烷 550000、盐酸 101325；
- P₀--环境压力，Pa，取 101325；
- g --重力加速度；
- h --裂口之上液位高度，m，环氧丙烷 2.5、盐酸 3.5。

经计算环氧丙烷储罐泄漏速率为 Q_L 为 34.6kg/s，泄漏时间为 5min，泄漏量为 10380kg；盐酸储罐泄漏速率为 Q_L 为 12.34kg/s，泄漏时间为 5min，泄漏量为 3702kg。

根据以上分析计算确定的储罐泄漏源强和排放源强参数见表 6.3-3。

表6.3-3 事故状态下物料泄漏量一览表

发生事 故装置	事故 类别	假定事故 状态下运 行参数	容器内 介质压 力	持续 时间 min	裂口面积 m ²	排放速率 kg/s	排放量 kg/5min
氯甲烷 储罐	输送管 破裂管 径100%	裂口之上 液位高度 2.5m	0.8MPa	5	0.002	4.19	1257
环氧乙 烷储罐	输送管 破裂管 径100%	裂口之上 液位高度 2.5m	0.7MPa	5	0.002	3.44	1032
盐酸储 罐	输送管 破裂管 径100%	裂口之上 液位高度 3.5m	常压	5	0.002	12.34	3702

环氧丙烷储罐	输送管 破裂管 径100%	裂口之上 液位高度 2.5m	0.55MPa	5	0.002	34.6	10380

6.3.2.2 泄漏后蒸发量计算

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。本项目盐酸、环氧丙烷泄漏后呈液态，泄漏后蒸发量按照《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录 F（规范文件）中推荐的泄漏液体蒸发速率计算公式进行估算。

1、闪蒸蒸发估算

液体中闪蒸部分：

$$F_v = \frac{C_p(T_r - T_b)}{H_v}$$

过热液体闪蒸蒸发速率估算：

$$Q_1 = Q_L \times F_v$$

式中： F_v ——泄漏液体的闪蒸比例；

T_r ——储存温度，K；

T_b ——泄漏液体的沸点，K；

H_v ——泄漏液体的蒸发热，J/kg；

C_p ——泄漏液体的定压比热容，J/（kg·K）；

Q_1 ——过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

Q_L ——物质泄漏速率，s。

2、热量蒸发估算

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而汽化，其蒸发速率按下式计算，并应考虑对流传热系数。

$$Q_2 = \frac{\lambda S (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi a t}}$$

式中： Q_2 ——热量蒸发速率，kg/s；

T_0 ——环境温度，K；

T_b ——泄漏液体沸点，K；

H——液体汽化热, J/kg;

t——蒸发时间, s;

λ ——表面热导系数, W/(m·K);

S——液池面积, m²;

a——表面热扩散系数, m²/s。

3、质量蒸发估算

当热量蒸发结束后, 转由液池表面气流运动使液体蒸发, 称之为质量蒸发。其蒸发速率按下式计算:

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} \mu^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中: Q_3 ——质量蒸发速率, kg/s;

P——液体表面蒸气压, 盐酸 30660Pa、环氧丙烷 75860Pa;

R——气体常数, 8.314J/(mol·K);

T_0 ——环境温度, 293.15K;

M——物质的摩尔质量, HCl 0.036kg/mol、环氧丙烷 0.058kg/mol;

μ ——风速, 2.5m/s;

r——液池半径, 盐酸 6m、环氧丙烷 10;

α , n——大气稳定度系数, 选择中性 $\alpha=4.685 \times 10^{-3}$ 、n=0.25。

经计算, 盐酸泄漏质量蒸发速率为 0.13kg/s, 环氧丙烷泄漏质量蒸发速率为 1.33kg/s。

环氧丙烷沸点(33.9℃)、盐酸沸点(108.6℃)大于环境温度, 根据上述公式可知闪蒸、热量蒸发量均为负值, 故不考虑, 蒸发总量仅考虑质量蒸发量。

4、液体蒸发总量计算

液体蒸发总量按下式计算:

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中: W_p ——液体蒸发总量, kg;

Q_1 ——闪蒸液体蒸发速率, kg/s;

Q_2 ——热量蒸发速率, kg/s;

Q_3 ——质量蒸发速率，kg/s；

t_1 ——闪蒸蒸发时间，s；

t_2 ——热量蒸发时间，s；

t_3 ——从液体泄漏到全部清理完毕的时间，300s。

经计算，盐酸蒸发量为 39kg，环氧丙烷蒸发量为 399kg。

6.3.2.3 燃烧伴生/次生一氧化碳产生量

氯甲烷、环氧乙烷、环氧丙烷泄漏发生火灾情况下，伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳产生量，kg/s；

C ——物质中碳含量，氯甲烷 24%、环氧乙烷 55%、环氧丙烷 62%；

q ——化学不完全燃烧量，一般取 1.5%~6.0%，本次取 5.0%；

Q ——参与燃烧的物质质量，t/s，氯甲烷 0.004、环氧乙烷 0.003、环氧丙烷 0.035。

经计算，氯甲烷、环氧乙烷、环氧丙烷燃烧次生一氧化碳产生量分别为 0.11kg/s、0.19kg/s、2.53kg/s。

表6.3-4 燃烧次生污染物CO排放情况一览表

事故源	事故类型	风险物质	事故持续时间 (min)	排放速率 (kg/s)	排放量 (kg)
氯甲烷储罐	火灾爆炸	CO	30	0.11	198
环氧乙烷储罐				0.19	342
环氧丙烷储罐				2.53	4554

6.4 风险预测与评价

6.4.1 环境空气风险预测与评价

6.4.1.1 预测模型筛选

项目大气风险事故排放的污染物氯甲烷、环氧丙烷、环氧乙烷、盐酸、CO是否为重质气体，采用理查德森数（ Ri ）判断，计算公式为：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；
 ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；
 Q ——排放速率， kg/s ；
 D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；
 U_r ——10m高处风速， m/s ；

若 $R_i \geq 1/6$ 为重质气体，若 $R_i < 1/6$ 为轻质气体，计算结果见表6.4-1。

表6.4-1 重质气体、轻质气体判断表

风险事故情形	危险物质	ρ_{rel} (kg/m^3)	ρ_a (kg/m^3)	Q (kg/s)	D_{rel} (m)	U_r (m/s)	R_i
储罐泄漏	氯甲烷	2.3	1.29	4.19	0.005	2.5	5.67
	环氧丙烷	2.58		34.6	20		0.75
	环氧乙烷	1.96		3.44	0.005		4.89
	HCl	1.63		12.34	12		0.47
火灾	CO	1.25		2.53	20		-0.13

注：CO 按最大源强环氧丙烷燃烧计算。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录G，氯甲烷、环氧丙烷、环氧乙烷、盐酸泄漏扩散气体理查德森数 $R_i > 1/6$ （0.167），为重质气体，选择SLAB模型进行预测，SLAB模型处理的排放类型包括地面水平挥发池、抬升水平喷射、烟囱或抬升垂直喷射以及瞬时体源。SLAB模型可以在一次运行中模拟多组气象条件，但模型不适用于实时气象数据输入。

CO扩散气体理查德森数 $R_i < 1/6$ （0.167），为轻质气体，选择AFTOX模型进行预测，AFTOX模型适用于平坦地形下中质气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，可模拟连续排放和瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定位置浓度，下风向最大浓度及其位置等，可满足本次评价需求。

6.4.1.2 大气毒性终点浓度值选取

本次大气毒性终点浓度值来源于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 H。

表 6.4-2 风险评价标准表

有毒物质	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
氯甲烷	6200mg/m ³	1900mg/m ³
环氧丙烷	2100mg/m ³	690mg/m ³
环氧乙烷	360mg/m ³	81mg/m ³
氯化氢	150mg/m ³	33mg/m ³
一氧化碳	380mg/m ³	95mg/m ³

6.4.1.3 大气泄漏事故后果影响与评价

一、泄漏预测与评价

1、气象条件

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），二级评价需选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件选取 F 稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

2、预测时段

预测时段为泄漏事故开始后的 5min，火灾事故开始后的 30min。

3、预测源强

根据前述分析，氯甲烷泄漏后挥发速率为 4.19kg/s，挥发量为 1257kg；环氧乙烷泄漏后挥发速率为 3.44kg/s，挥发量为 1032kg；环氧丙烷泄漏后蒸发速率为 1.33kg/s，蒸发量为 399kg；盐酸泄漏后蒸发速率为 0.13kg/s，蒸发量为 39kg；环氧丙烷火灾 CO 排放速率为 2.53kg/s，排放量为 4554kg。

4、预测范围与计算点

（1）预测范围

预测范围选取以泄漏源（氯甲烷 UTM：570285.13m，4200680.17m）、（环氧乙烷、环氧丙烷 UTM：570284.18m，4200791.12m）、（盐酸 UTM：570197.28m，4200679.41m）为中心，边长 5000m 的矩形范围。

①预测点

预测下风向达到不同毒性终点浓度的影响范围。

②特殊计算点

项目预测的特殊计算点见表 6.4-3。

表 6.4-3 项目特殊计算点表

编号	名称	方位	与厂界距离（m）	坐标 X（m）	坐标 Y（m）
1	常家村	SE	1040	571344.26	4200134.52

2	杨姑娘村	SW	1160	568621.42	4200000.28
3	王干家村	NE	2140	571941.75	4202137.07

6、预测结果

氯甲烷预测结果见表 6.4-4~6.4-5 及图 6.4-1。

表 6.4-4 氯甲烷泄漏后下风向最大安全距离一览表（最不利气象条件）

序号	风速（m/s）	稳定度	毒性终点浓度	对应安全距离（m）
1	1.5	F	毒性终点浓度-1 6200mg/m ³	85.73
2	1.5	F	毒性终点浓度-2 1900mg/m ³	592.545

表 6.4-5 氯甲烷泄漏后敏感点最大浓度预测结果一览表

气象	敏感点名称	评价标准 (mg/m ³)	超标时段 (s)	持续超标时间 (s)	预测最大浓度 mg/m ³
在最不利气象条件	常家村	360	未超标	未超标	0
		81	未超标	未超标	
	杨姑娘村	360	未超标	未超标	
		81	未超标	未超标	
	王干家村	360	未超标	未超标	
		81	未超标	未超标	

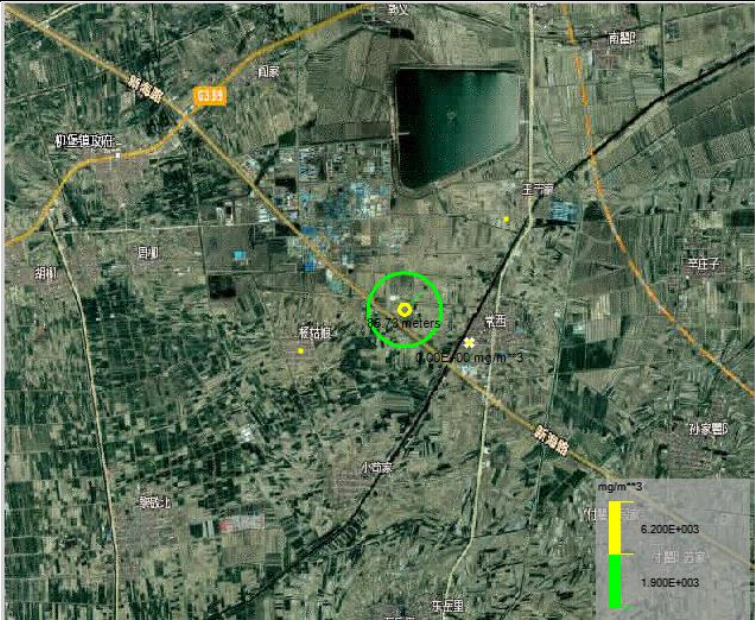


图 6.4-1 最不利气象条件下氯甲烷泄漏对应安全距离图

经预测可知，氯甲烷泄漏后，在最不利气象条件下（风速 1.5m/s，稳定度 F）扩散过程中，超过氯甲烷毒性终点浓度-1 和-2 的最远距离分别为 85.73m 和 592.545m。距离项目区最近的敏感目标为厂址东南偏东约 1000m

处的常家村，在影响范围之外，因此氯甲烷泄漏后蒸汽不会对周围环境产生明显影响。

环氧乙烷预测结果见表 6.4-6~6.4-7 及图 6.4-2。

表 6.4-6 环氧乙烷泄漏后下风向最大安全距离一览表（最不利气象条件）

序号	风速（m/s）	稳定度	毒性终点浓度	对应安全距离（m）
1	1.5	F	毒性终点浓度-1 360mg/m ³	1675.138
2	1.5	F	毒性终点浓度-2 81mg/m ³	3664.883

表 6.4-7 环氧乙烷泄漏后敏感点最大浓度预测结果一览表

气象	敏感点名称	评价标准（mg/m ³ ）	超标时段（s）	持续超标时间（s）	预测最大浓度 mg/m ³
在最不利气象条件	常家村	360	未超标	未超标	0
		81	未超标	未超标	
	杨姑娘村	360	未超标	未超标	
		81	未超标	未超标	
	王干家村	360	未超标	未超标	65.144
		81	未超标	未超标	

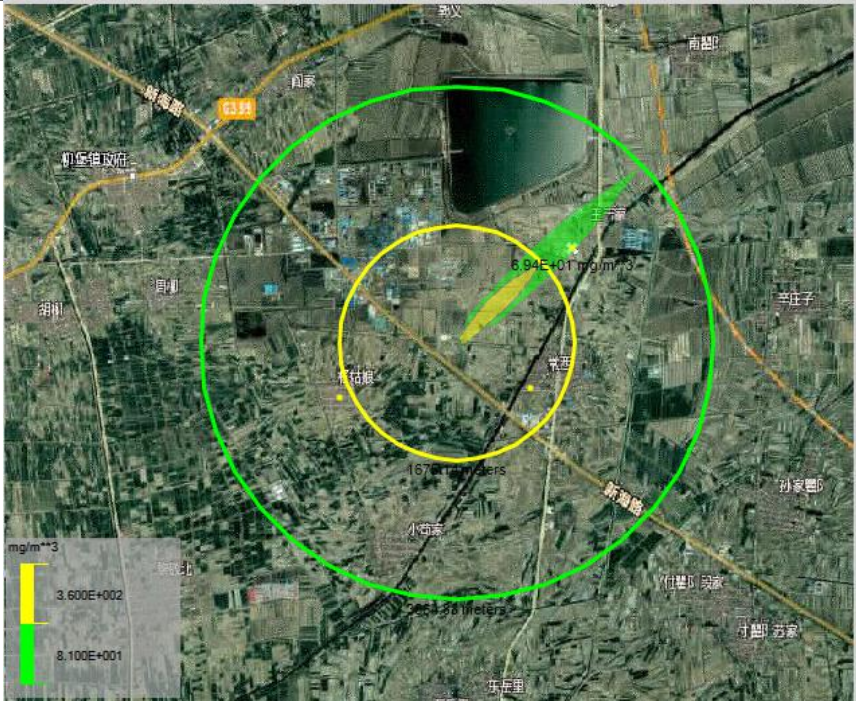


图 6.4-2 最不利气象条件下环氧乙烷泄漏对应安全距离图

经预测可知，环氧乙烷泄漏后，在最不利气象条件下（风速 1.5m/s，稳定度 F）扩散过程中，超过环氧乙烷毒性终点浓度-1 和-2 的最远距离分

别为 1657.138m 和 3664.883m。距离项目区最近的敏感目标为厂址东南偏东约 1000m 处的常家村，在影响范围之内，但未出现超标情况，因此环氧乙烷泄漏后不会对周围环境产生明显影响。

环氧丙烷预测结果见表 6.4-8~6.4-9 及图 6.4-3。

表 6.4-8 环氧丙烷泄漏后下风向最大安全距离一览表（最不利气象条件）

序号	风速（m/s）	稳定度	毒性终点浓度	对应安全距离（m）
1	1.5	F	毒性终点浓度-1 2100mg/m ³	319.47
2	1.5	F	毒性终点浓度-2 690mg/m ³	671.556

表 6.4-9 环氧丙烷泄漏后敏感点最大浓度预测结果一览表

气象	敏感点名称	评价标准（mg/m ³ ）	超标时段（s）	持续超标时间（s）	预测最大浓度 mg/m ³
在最不利气象条件	常家村	360	未超标	未超标	0
		81	未超标	未超标	
	杨姑娘村	360	未超标	未超标	
		81	未超标	未超标	
	王干家村	360	未超标	未超标	
		81	未超标	未超标	

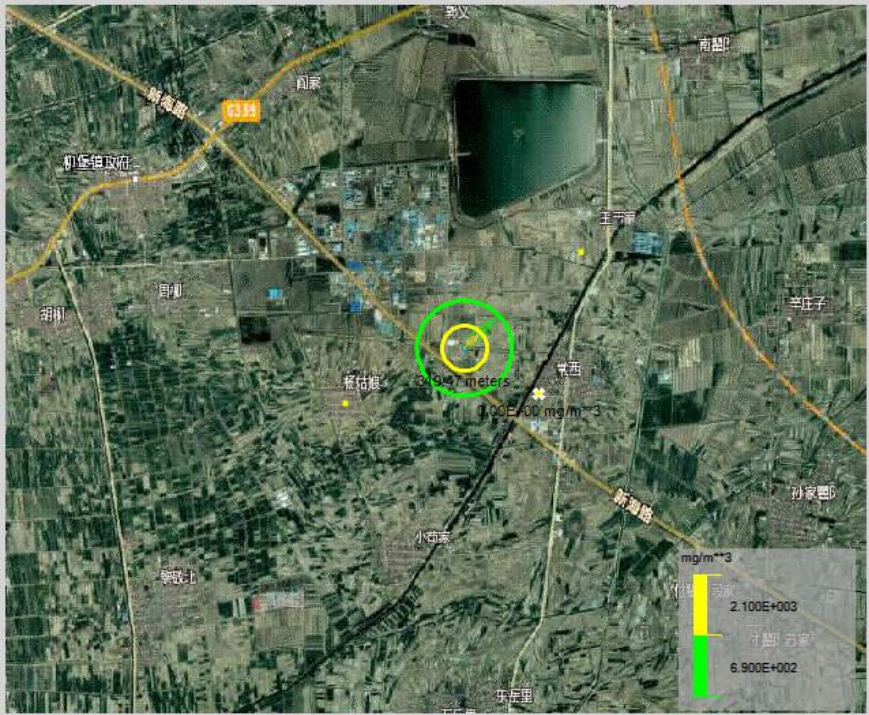


图 6.4-3 最不利气象条件下环氧丙烷泄漏对应安全距离图

经预测可知，环氧丙烷泄漏后，在最不利气象条件下（风速 1.5m/s，稳定度 F）扩散过程中，超过环氧丙烷毒性终点浓度-1 和-2 的最远距离分别为 319.47m 和 671.556m。距离项目区最近的敏感目标为厂址东南偏东约 1000m 处的常家村，在影响范围之外，因此环氧丙烷泄漏后蒸汽不会对周围环境产生明显影响。

盐酸预测结果见表 6.4-10~6.4-11 及图 6.4-4。

表 6.4-10 盐酸泄漏后下风向最大安全距离一览表（最不利气象条件）

序号	风速（m/s）	稳定度	毒性终点浓度	对应安全距离（m）
1	1.5	F	毒性终点浓度-1 150mg/m ³	658.313
2	1.5	F	毒性终点浓度-2 33mg/m ³	1320.714

表 6.4-11 盐酸泄漏后敏感点最大浓度预测结果一览表

气象	敏感点名称	评价标准（mg/m ³ ）	超标时段（s）	持续超标时间（s）	预测最大浓度 mg/m ³
在最不利气象条件	常家村	360	未超标	未超标	0
		81	未超标	未超标	
	杨姑娘村	360	未超标	未超标	
		81	未超标	未超标	
	王干家村	360	未超标	未超标	1.206
		81	未超标	未超标	



图 6.4-3 最不利气象条件下盐酸泄漏对应安全距离图

经预测可知，盐酸泄漏后，在最不利气象条件下（风速 1.5m/s，稳定度 F）扩散过程中，超过盐酸毒性终点浓度-1 和-2 的最远距离分别为 658.313m 和 1320.714m。距离项目区最近的敏感目标为厂址东南偏东约 1000m 处的常家村，在影响范围之内，但未出现超标情况，因此盐酸泄漏后蒸汽不会对周围环境产生明显影响。

CO 预测结果见表 6.4-12~6.4-13 及图 6.4-4。

表 6.4-12 CO 产生后下风向最大安全距离一览表（最不利气象条件）

序号	风速（m/s）	稳定度	毒性终点浓度	对应安全距离（m）
1	1.5	F	毒性终点浓度-1 380mg/m ³	1418.543
2	1.5	F	毒性终点浓度-2 95mg/m ³	4011.154

表 6.4-13 CO 产生后敏感点最大浓度预测结果一览表

气象	敏感点名称	评价标准（mg/m ³ ）	超标时段（s）	持续超标时间（s）	最大预测浓度 mg/m ³
在最不利气象条件	常家村	380	未超标	未超标	0
		95	未超标	未超标	
	杨姑娘村	380	未超标	未超标	
		95	未超标	未超标	
	王干家村	380	未超标	未超标	1.722
		95	未超标	未超标	



图 6.4-4 最不利气象条件下 CO 产生对应安全距离图

经预测可知，CO 产生后，在最不利气象条件下（风速 1.5m/s，稳定度 F）扩散过程中，超过 CO 毒性终点浓度-1 和-2 的最远距离分别为 1418.543m 和 4011.154m。距离项目区最近的敏感目标为厂址东南偏东约 1000m 处的常家村，在影响范围之内，但未出现超标情况，因此 CO 产生后不会对周围环境产生明显影响。

6.4.2 对水环境的影响

6.4.2.1 对地表水的环境影响

本项目通过采取严格的地面防渗措施，罐区设置围堰，泄漏的物料主要集中在围堰中，同时厂区内设置完善的废水收集系统，事故状态下产生的废水可通过废水收集系统进入事故水池，送污水处理站处理，从而防止污染介质流入外部水体，避免对水体造成较大的环境污染。在落实以上措施的情况下，事故废水直接进入地表水体的几率不大，不会对其造成污染。

为避免事故状态下事故污水排入水体，各罐区设置隔水围堰，配备必要的设施确保事故状态下能及时封堵厂区内外流地沟或流水沟，切断排放口与外部水体之间的联系，防止污染介质外流扩散造成水体、土壤的大面积环境污染。围堰的具体设置情况见下节。事故状态下产生的废水应收集到事故池中，并设置消防水收集系统收集消防水。各罐区、装置区地面及事故水池进行防渗处理。

6.4.2.2 对地下水的环境影响

本项目若不采取相应的防范措施，项目区内储罐、设备及输送管线发生泄漏事故后，泄漏物料及消防废水等可通过下渗及地下径流对厂区及其下游地区浅层地下水造成污染。因此，本项目必须严格落实应急预案，对厂区内地面进行严格的防渗处理，及时将事故废水通过防渗地沟收集至事故池中，避免废水下渗污染厂区浅层地下水。由于当地浅层地下水与深层水之间水力联系较薄弱，因此泄漏事故对深层地下水的影响较小。

6.5 环境风险管理

6.5.1 环境风险防范措施

6.5.1.1 大气环境风险防范措施

- 1、储罐区和装置区应设置可燃/有毒气体报警器。
- 2、装置采用 DCS 控制系统集中控制，温度、压力、流量等集中显示、控制和报警。
- 3、生产车间、储罐区设置视频监控系统。
- 4、二甲醚、环氧乙烷、氯甲烷储罐设温度报警、压力报警，配备高、低液位报警装置，高液位与进料开关阀联锁；其他储罐配备高、低液位报警装置。
- 5、二甲醚、氯甲烷罐区设置防晒棚，设水喷淋。
- 6、项目需在厂区易观察处设置风向标，事故状态下人员分区域向上风向疏散出厂区；企业应明确事故状态下转移路线图，并定期组织员工演练。

6.5.1.2 地表水风险防范措施

1、围堰

各有毒有害物料储存区设置隔水围堰，配备有必要的设施确保事故状态下能及时封堵厂区内外流地沟或流水沟，切断排放口与外部水体之间的联系，防止污染介质外流扩散造成水体、土壤的大面积环境污染。

2、三级防控体系

本项目在生产过程中有涉及大量的液体物料，为防止此环节发生风险事故时对周围环境及受纳水体产生影响，拟设立的三级应急防控体系，如下：

（1）一级防控措施

储罐区设置围堰，储罐区设置的围堰体积足以盛纳其最大单个储罐泄漏后的物料泄漏量，不会溢出污染地表水体。储罐区围堰高度 0.5m，储罐之间设隔堤，围堰内设防渗措施，围堰外设置阀门切换井，正常情况下雨排水系统阀门关闭。

（2）二级防控措施

在无法利用装置围堰、罐区围堰控制物料和被污染水时，关闭雨排水系统的外排阀门，将事故污染水排入事故水池。

厂区拟建事故水池有效容积为 2500m³，本项目事故池容积应设定大于 2412.51m³，因此，企业新建事故水池可以满足事故状态下的要求，防止污染物进入地表水水体。

（3）三级防控措施

在厂区的污水、雨水总排口设置总阀门，作为三级防控措施，将污染物控制在厂区内，防止事故情况下废水直接进入地表水水体。

厂区污水、雨水、事故水导向图 6.5-1。

本项目事故废水收集系统见图 6.5-2。

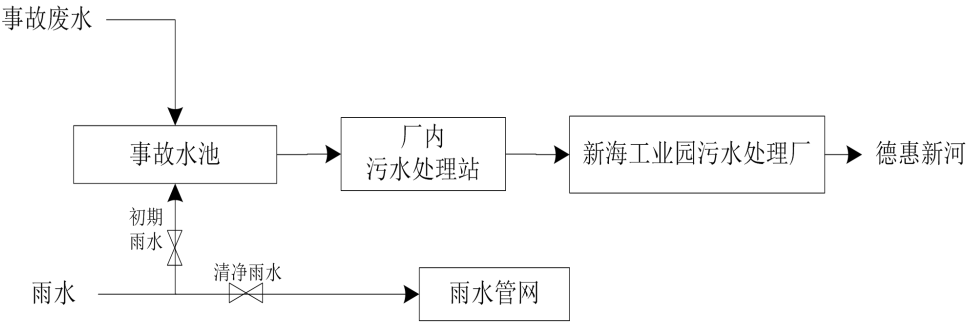


图 6.5-2 事故废水收集系统

3、事故水池容积可行性

应急事故水池容量的计算方法按照中国石化安环[2006]10 号关于印发《水体环境风险防控要点》（试行）的通知及“水体污染防控紧急措施设计导则”的推荐方法。

（1）事故池容量的确定

根据调查，事故池总有效容积为

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

V_1 —收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

V_2 —发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

V_3 —发生事故时可以转输到其它储存或处理设施的物料量，m³；

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；

①物料量

本项目单个储罐产品最大储存量为 100m³（一氯甲烷储罐）， V_1 取 100m³。

②消防水量

发生事故的储罐或装置消防水量,根据企业提供本项目消防设计专篇确定,一次消防用水总量约为 2160m^3 , 即 $V_2=2160\text{m}^3$ 。

③一氯甲烷所在 1#罐区围堰容积为取 537m^3 , 有效容积取 250m^3 , 本项目 V_3 为 250m^3 。

④生产废水

该项目废水产生量约为 $370.74\text{m}^3/\text{d}$ 。

⑤事故雨水的储存

发生事故时可能进入该收集系统的降雨量:

$$V_5=10qf$$

其中 $q=q_a/n$

q —为降雨强度, 按平均日降雨量, mm ;

q_a —年平均降雨量, mm ; 无棣县年平均降雨量为 570.7mm ;

n —年平均降雨数; 取 78 天;

f —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积, 单位为 ha , (本项目 $f=0.4342\text{ha}$)。因此 $V_5=31.77\text{m}^3$ 。

经计算, 事故水产生量最大值为 2412.51m^3 。

综上所述, 本项目拟建事故水池容积为 2500m^3 , 可以满足本项目事故状态下的要求。

◆ 事故水导排系统

事故废水由事故水导排管线排入事故水池内, 事故废水最终送入厂内污水处理站进行处理。

◆ 事故水池位置及导排系统可行性分析

该项目事故水池、各事故单元及污水处理站均采用 PVC 材质暗管相同, 暗管设计时保持一定的高度差。项目厂区内事故废水导排管网设置高度差, 向事故水池方向倾斜, 发生事故时事故废水可利用管道的高度差流入事故水池。事故水池与污水处理站通过暗管相连, 同时设置水泵, 保证将事故废水送入污水处理站处理。

综上所述，该项目事故水池容积可以满足事故状态下的要求，事故水池位置及导排水系统设置较为合理。

(2) 储罐泄漏废液收集流程

储罐发生泄漏时，泄漏液体在围堰内，用泵打入罐区外的导流沟，自流至事故水池中。收集流程示意图见图 6.5-3。

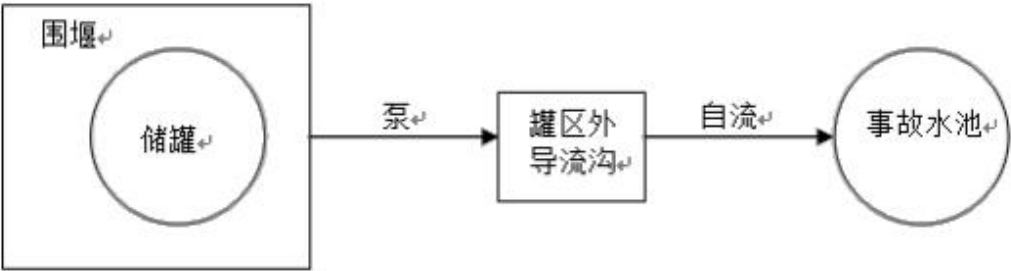


图 6.5-3 储罐泄漏废液收集流程图

(3) 事故结束后的废水处理

事故结束后，暂存在事故水池中的事故废水采用泵由密闭管道打入污水处理站进行处理，处理达标后排入园区污水处理厂。

(4) 其它水环境风险防范措施

厂区内埋地铺设的管道、阀门设专用防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决。管沟与污水集水井相连，设计合理的排水坡度，便于废水排至集水井，再由污水处理站统一处理。

6.5.1.3 地下水风险防范措施

地下水风险防范措施应采取源头控制和分区防渗措施，厂区防渗要求，具体见第 5.3.7 章。同时厂内需设置地下水监控井，加强对地下水水质的监控，及时发现事故并预警。地下水监控井设置位置见第 5.3.8 章。

为了做好地下水环境保护与污染防治对策，尽最大努力避免和减轻地下水污染造成的损失，应制定地下水风险事故应急响应预案，成立应急指挥部，事故发生后及时采取措施。一旦掌握地下水环境污染征兆或发生地下水环境污染时，知情单位和个人要立即向当地政府或其地下水环境污染主管部门、责任单位报告有关情况。应急指挥部要根据预案要求，组织和指挥参与现场应急工作各部门的行动，组织专家组根据事件原因、性质、危害程度等调查

原因，分析发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对污水进行封闭、截流，将损失降到最低限度。

应急工作结束时，应协调相关职能部门和单位，做好善后工作，防止出现事件“放大效应”和次生、衍生灾害，尽快恢复当地正常秩序。

加强管理，加强思想教育，提高全体员工的环保意识；健全管理机制，对于可能发生泄漏的污染源进行认真排查、登记，建立健全定期巡检制度，及时发现，及时解决；建立从设计、施工、试运行、生产操作以及检修全过程健全的监管体系，确保设计水平、施工质量和运行操作等的正确实施。

6.5.1.4 防火防爆措施

1、按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）和消防要求确定生产装置与厂区内其它生产设施之间的防护距离，以免相互影响。

2、按《建筑物灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）规定，分别配置了足量的手提式干粉灭火器、泡沫灭火器、二氧化碳灭火器及推车式泡沫（或干粉）灭火器等消防器材。对这些器材配备专人保管，定期检查，以备事故时急用。界区内的消防及检修通道与界区外的主要道路及消防道路相通，确保消防通道通畅。

3、在工艺管道的安装设计中，全面考虑了抗震、防震和管线振动、脆性破裂、温差应力破坏、失稳、高温蠕变破裂、腐蚀破裂及密封泄漏、静电等因素，并采取安全措施加以控制。具有火灾爆炸危险或压力设备、管道和储罐按规定设计安全泄压装置。

4、选用密封性能好的阀门，输送管道采用焊接方式，法兰连接处采用可靠的密封垫片，以有效防止危险物料的泄漏，确保在正常运行状况下，危险物料得到安全控制。

5、电气专业的设计严格按有关危险场所电气安全规定划分生产装置作业场所的火灾危险等级，并选用相应的电气设备和控制仪表，设计相应的防静电和防雷保护装置。生产装置根据需要设计双电源，保证安全防护设施和安全检查仪表的用电。

6、对重要参数设置越限报警系统，调节系统紧急状态下均可手动操作。对处于爆炸区域的操作室设正压通风。

7、罐区设防火堤。

8、原料、产品运输严格按照国家危险化学品运输规定执行，装卸现场有导除静电、防止静电积聚的设施。

9、在可燃、有毒气体可能泄漏的场所、管道及容器设计可依需要通氮气进行置换，确保安全。

10、生产装置内设置可燃气体报警仪，用于监测各危险部位逸出可燃性气体所达到的浓度。

11、装置设计开停车回收系统，回收开停车过程中不合格的中间产品及事故状态下的物料，防止易燃易爆物料的泄漏引起火灾或爆炸危险。

6.5.1.5 防毒措施

1、对运转设备机泵、阀门、管道材质的选型选用先进、可靠的产品，并加强生产过程中设备与管道系统的管道维修，专人定期巡检，发现破损部件及时更换，避免带伤运行，确保生产系统密闭化，严禁跑、冒、滴、漏现象的发生，对压力容器的设计制造严格遵守有关规范、规定执行，通过以上措施，使各有毒介质操作岗位介质浓度均控制在国家要求的允许浓度内。

2、装置区、罐区严格的防腐、防渗处理，防止物料泄漏及下渗对地下水造成污染。

3、自控设计中设计安装安全自动控制系统和安全联锁报警装置，采用控制室集中监控、现场岗位集中监控和就地监测相结合的控制方式。对重要参数设置越限报警系统，调节系统紧急状态下均可手动操作，降低工作场所内有毒气体浓度；事故状态下可实现紧急停车，降低事故风险影响。

4、除少数岗位外，工人除短时在生产现场巡回检查外，大多数时间在操作室停留，减少操作人员接触有毒化学物质的机会，改善工人的劳动条件。

5、涉及到危险物料的生产、使用操作的场所的职工应实行定期查体制度。

6、装置设备布置考虑安全距离、疏散、急救通道。每个操作区至少有两个安全出口，而且通道上无任何障碍物，以利于人员在事故时紧急疏散。

7、装置区和罐区应安装有毒气体浓度监测报警装置，用于监测泄漏和挥发的有毒气体，防止有毒气体聚集造成操作人员中毒窒息事故。

8、加强个人防护措施，从事有毒有害介质作业的工人应配备橡皮手套、工作服、围裙、眼镜等防护用品。进入高浓度作业区应戴防毒面具，车间配备常用救护药品。生产区设置洗眼器、冲洗喷淋设施。

6.5.1.6 防腐蚀措施

为避免酸碱腐蚀品对人体的危害，应防止液体腐蚀品的跑、冒、滴、漏，以及其蒸汽的挥发。首先，在工艺操作上采用密闭加料减少外泄，人员操作时应戴好防护用具，避免皮肤接触。其次，在管理上制定严格的操作法和规章制度，并加强设备的维修工作，保护设备、管道无泄漏，同时触及上述物料的工人应配备耐酸碱工作服、防护眼罩和橡胶手套等劳动保护用品。在易发生事故的车间和岗位还设置冲洗水池及洗眼器等设施，以便能及时自救。建筑物采用防腐材料或采用防腐涂层；地面亦作防腐处理。

6.5.1.7 安全管理措施

1、人员选择和培训：生产工人必须经过考核录用，认真培训。认真学习工艺生产技术、安全生产要点和岗位安全操作规程，熟悉生产原辅料及产品日常防护、急救措施以及泄漏处理和灭火方法，考试合格后，持证上岗。

2、制定安全管理制度、安全操作规程和工艺操作规程。

3、制定巡检和维修方案：设备腐蚀和振动检查规定；机械设备检修计划，防止超期服役。

4、按不同性质分别建立事故预防系统，监测和检验系统，公共报警系统。设置应急救援设施及救援通道、应急疏散及避难所。

5、加强管理工作对预防事故起重要作用，工厂设计、工艺设计和工艺控制监测等必须纳入预防事故的工作中。

6、从技术、工艺和管理方法三方面入手，采取综合措施，预防有毒化学品的意外泄漏事故。

7、提高操作管理水平，严防操作事故的发生，尤其是在开停车时，应严格遵守操作规程。

8、对本工程具有较大危险因素的重点部位进行必须的安全监督。

9、事故水收集系统。事故废水设置收集水池，事故状态时，及时切断厂区废水外流通道，事故废水通过地沟收集到收集池中，送厂区污水处理站处理达标后送园区污水处理厂深度处理后排放。

10、泄漏的物料要控制在有防范措施的围堰内，要用混凝土垒砌，防渗系数要达到 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。事故消防废水经收集送厂区污水处理站处理，不得随意外排。

11、针对工程可能发生的风险事故，制定全厂风险事故应急预案，宣贯到全体员工，并进行必要的演练，以保证应急预案有效可行，在风险事故发生时，能够及时采取有效措施将损失减至最小。

6.5.1.8 自动控制系统

本项目采用 DCS 控制系统，集中布置在一个控制室，控制室每个操作站都有各自的主控区，对整个装置进行全方位的监测和控制。

另外设置紧急停车系统，重要机、泵的联锁均通过 SIS 实现，装置还设置多套事故程序停车系，DCS 系统内部、DCS 与 SIS 之间均能实现信息交换。另在操作室设有紧急停车辅助操纵台，以实现非常情况下的装置紧急停车。装置还设有可燃、有毒气体报警系统和工业电视监控系统，全厂布设气体监测报警系统和监控系统，所有气体监测报警仪测量数据在 DCS 专用画面显示报警，现场采用声光报警。以确保生产设备和人身安全。

6.5.1.9 应急撤离

本项目环境风险应急撤离见图 6.5-4，危险源及重点防护目标见图 6.5-5。

6.5.2 环境风险措施汇总

本项目环境风险防范措施汇总见表 6.5-1。

表 6.5-1 本项目环境风险防范措施汇总表

序号	措施名称	风险防范措施内容
1	大气风险防范措施	在罐区及装置区内设置可燃、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。 在厂区易观察处设置风向标，事故状态下人员分区域向上风向疏散出厂区；企业应明确事故状态下转移路线图，并定期组织员工演练。
2	水环境风险防范措施	1、防渗措施：一般区域采用水泥硬化地面，装置区、罐区、废水收集管线等污染区采取重点防渗。 2、围堰设置：在罐区设置围堰，确保泄漏后化学品不会

		溢出到围堰外。 3、事故废水收集措施：建立废水收集系统、事故水池，收集事故泄漏时的液体，防止液体外流而造成二次污染。 4、建立三级风险防控体系。一级防控将污染物控制在装置内或围堰内；二级防控将污染物控制在事故池内；三级防控将污染物控制在厂界内。
3	防火防爆措施	从总平面布置、工艺、自动控制、建/构筑物防火、电气防火、消防系统、设备泄压等方面采取防火、防爆控制措施。
4	防毒措施	尽量减少就地操作岗位，使作业人员不接触或少接触有毒物质，防止误操作造成中毒事故；安装有毒气体浓度监测报警装置，防止有毒气体在装置内积聚，造成操作人员中毒窒息事故。
5	防腐蚀措施	在工艺操作上采用密闭加料减少外泄，人员操作时应戴好防护用具，避免皮肤接触。在管理上制定严格的操作法和规章制度，并加强设备的维修工作，保护设备、管道无泄漏，同时触及上述物料的工人应配备耐酸碱工作服、防护眼罩和橡胶手套等劳动保护用品。在易发生事故的地点和岗位还设置冲洗水池及洗眼器等设施，以便能及时自救。建筑物采用防腐材料或采用防腐涂层；地面亦作防腐处理。
6	运输防范措施	坚持“预防为主，防治结合”的原则，首先做好预防工作，然后完善控制污染事故危害的措施。
7	安全管理措施	设置安全管理机构，建立安全管理制度，加强人员培训，预防安全事故发生。
8	应急监测及预警	制定合理的应急监测计划及预警监测计划。

6.6 风险事故应急预案

6.6.1 风险事故应急预案

6.6.1.1 应急计划区

危险目标包括罐区、醚化车间和天然气管道。

6.6.1.2 应急组织机构、人员

1、应急组织体系

领导机构：公司应急指挥部是公司系统突发事件应急管理工作的公司内部领导机构。公司总经理领导突发事件应急管理工作，公司其他领导实行“一岗双责”制度，按照业务分工和在相关应急指挥机构中担任的职务，负责相关类别突发事件的应急管理工作。

办事机构：公司应急指挥部办事机构是环保科，是突发事件应急管理的办事机构，归口管理公司应急管理工作，指导公司系统突发事件应急体系建设；履行值守应急职责，综合协调信息发布、情况汇总分析等工作，发挥运

转枢纽作用。

专业应急救援小组：专业应急救援小组由公司有关部门领导和员工组成。应急救援指挥部下设污染处置组、应急监测组、医疗救护组、后勤保障组共计 4 支应急救援组。各小组按照职责分工，各自负责突发事件的应急工作。

2、指挥机构

公司成立应急救援领导小组，指挥部设在环保科。

3、应急救援领导小组职责

- (1) 贯彻执行国家、当地政府、上级有关部门关于环境安全的方针、政策及规定；
- (2) 组织制定突发环境事件应急预案；
- (3) 组建突发环境事件应急救援队伍；
- (4) 负责应急防范设施（备）（如应急监测仪器、防护器材、救援器材和应急交通工具等）的建设；以及应急救援物资；
- (5) 检查、督促做好突发环境事件的预防措施和应急救援的各项准备工作，督促、协助有关部门及时消除有毒有害物质的跑、冒、滴、漏；
- (6) 负责组织预案审批与更新（企业应急指挥部负责审定企业内部各级应急预案）；
- (7) 负责组织外部评审；
- (8) 批准本预案的启动与终止；
- (9) 确定现场指挥人员；
- (10) 协调事件现场有关工作；
- (11) 负责应急队伍的调动和资源配置；
- (12) 突发环境事件信息上报及可能受影响区域的通报工作；
- (13) 负责应急状态下请求外部救援力量的决策；
- (14) 接受上级应急救援指挥机构的指令和调动，协助事件的处理；配合有关部门对环境进行修复、事件调查、经验教训总结；
- (15) 负责保护事件现场及相关数据；
- (16) 有计划组织实施突发环境事件应急救援的培训，根据应急预案进

行演练，向周边企业、村落提供本单位有关危险物质特性、救援知识等宣传材料。

6.6.1.3 预案分级相应条件

当发现装置出现少量泄漏时，启动紧急应急措施，并立即报告，以防事故扩大或出现异常情况。当出现火情时，立即向 119 报警，同时可利用现场设置的灭火器材扑灭或切断泄漏等方式处理，一旦出现大量泄漏或人员发现处理不及时，就有可能造成重大事故。因此，各救援专业队伍必须做好充分的思想准备和培训工作，预防重大事故的发生，出现险情时，应采取以下应急救援措施：

（1）最早发现有氯甲烷、环氧乙烷、环氧丙烷、二甲醚大量泄漏等危险情者，应立即向 119 报警，讲明事发地点、部位、物质等情况，也可用装置区内设置的手动按钮报警系统报警。

（2）听到报警后，值班人员应立即赶赴事发现场。

（3）在岗人员应自成一体，查明外泄部位和原因并在班长的组织下采取一切办法切断事故源，确保装置其他系统正常运转。出现火情时，应用现场的灭火器材扑救初期火灾，控制火势蔓延。当发生氯甲烷、环氧乙烷、环氧丙烷、二甲醚等大量泄漏时，应迅速消灭装置明火、电打火、敲击起火等因素，消灭一切火源，防止事故扩大。

（4）应迅速查明事故发生的地点，泄漏部位并分析原因，凡能经封堵、切断、转移等措施而消除事故的则以自救为主。如泄漏部位不能及时控制的，负责人应果断做出部分或全部停工的决定，并应立即向指挥部报告，提出堵漏或抢修的参考方案。

（5）消防队到达事故现场后，消防队员应根据现场情况佩戴好防护用具，首先查明现场有无中毒或受伤人员，并以最快速度将中毒者或伤员脱离现场，严重者尽快送医院抢救。

（6）指挥部人员到达事故现场后，根据事故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，并视情况做出请求外援的命令。

6.6.1.4 应急救援保障

表 6.6-1 项目应配备的应急设施一览表

序号	设施名称	单位	数量	备注
1	空气呼吸器	个	若干	应急器材室
2	防毒面具、防护服	套	若干	应急器材室
3	药箱	套	若干	应急器材室、相应药品
4	安全帽	个	若干	应急器材室
5	防滑鞋	套	若干	应急器材室

6.6.1.5 人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划

- (1) 事故发生者应立即向公司调度室和消防队报告；
- (2) 当班调度接到报告后立即通报应急事故指挥小组，并向有关部门通报请求支援；
- (3) 公司相关负责人的手机要求 24 小时开机；
- (4) 事故单位在事故初期应迅速查明原因，切断泄漏源或火灾源头，积极进行自救，同时通知现场无关人员带上防毒面具在指挥小组人员指挥下迅速撤离到上风向。

6.6.1.6 事故应急救援关闭程序与恢复措施

- (1) 应急终止的条件

符合下列条件之一的，即满足应急终止条件：

事故现场得到控制，各危险物质已消除；

事故对周围环境所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能；

事故现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；

采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。
- (2) 应急终止的程序

现场救援指挥部确认终止时机，或事故现场小组提出，经现场救援指挥部批准；

现场救援指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令；

应急状态终止后，应根据有关指示和实际情况，继续进行环境监测和评价工作。

（3）善后处理

善后处理由公司负责，其职责是：接受现场应急指挥中心的统一指挥，会同有关部门处理伤亡人员的善后工作。负责协调各专业指挥部对可能发生的事故状态和后果进行预测，做好事件后损失控制，及时恢复运营、生活，负责对转送医院进行继续治疗职工，解决合理要求。

各专业队抢救结束后，做好现场调查、清理、清洗工作，恢复工艺管线、电器仪表、设备的生产状态，开车运营。

6.6.1.7 应急培训计划

由管理层、运行班共同确定年度应急培训计划。

应急救援人员的培训：主要内容为应急救援预案、应急知识学习。

员工应急响应的培训：主要为桌面演练、实战演练等方面的培训。

周边人员应急响应知识的宣传：由公司不定期组织、策划相关应急响应知识内容通过各种宣传途径进行宣传。

6.6.1.8 公众教育和信息

本项目运营后拟采用发放传单和召集临近地区公众进行座谈的方式，对公司临近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。

事故应急方案程序图见图 6.6-1。

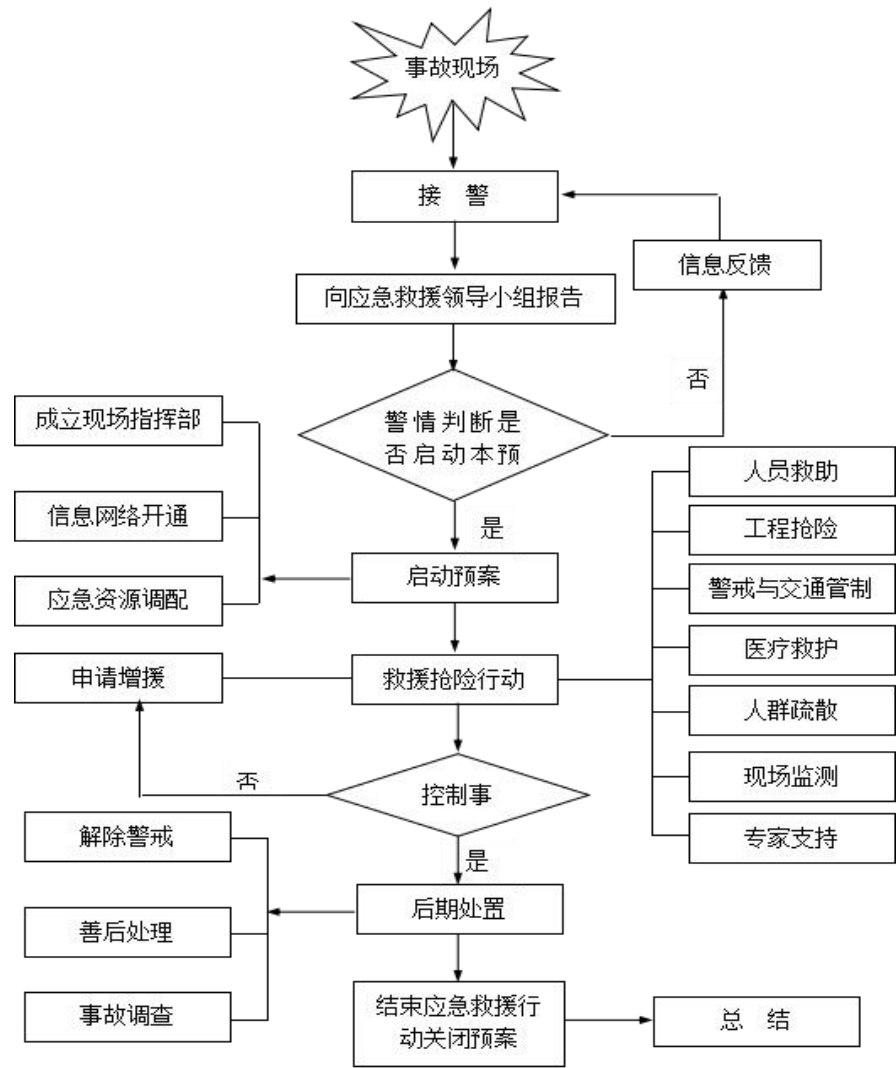


图 6.6-1 事故应急方案程序图

6.6.2 应急监测计划

1、大气应急环境监测方案

监测因子：特征因子应根据发生事故的实际情况布置监测，特征污染物必须作为监测因子进行监测。

监测布点：以事故原点为中心下风向和侧方向扇形范围内每隔 500m 布设一个监控点，近距离敏感点王干家村布设一个监控点。

监测时间和频次：按照事故泄漏的污染源和泄漏物的持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。一般情况下每 2 小时监测 1 次。

表 6.6-2 项目大气应急环境监测点位一览表

环境要素	监测点位	监测方位	监测项目	监测频次
环境空气	事件发生地的下	每隔 500m 布设一个	HCl、甲醇、	每 2 小时一

	风向	监控点，共布设 3 个	CO、VOCs，具体为发生事故时的特征因子	次，随事故控制减弱
	事件发生地的侧风向	两侧各布设一个监控点，共布设 2 个		
	敏感点	王干家村		

2、水环境应急环境监测方案

监测因子：事故风险发生后应根据不同风险因子发生泄漏或消防等废水进行有针对性的监测，监测因子包括 pH、COD、氨氮、全盐量等特征污染物。

监测布点：厂区污水处理站总排口，无棣县新海污水处理厂排放口，以及德惠新河。

监测时间和频次：根据事故严重性决定监测频次，一般情况下每 2 小时取样 1 次。随事故控制减弱，适当减少监测频次。

表 6.6-3 风险应急水环境监测方案

环境要素	监测点位	监测项目	监测频次
地表水	厂区污水处理站总排口	pH、COD、氨氮、SS、全盐量，具体为发生事故时的特征因子	每 2 小时一次，随事故控制减弱
	无棣县新海污水处理厂排放口		
	无棣县新海污水处理厂排放口下游 500m		
	德惠新河		

3、应急监测报告

①采集样品必须及时进行分析，样品分析结束后，对监测数据进行汇总审核，编写应急监测报告。应急监测报告要对应急监测结果、污染事故发生地点、发生时间、污染范围、污染程度进行必要的分析评价和说明，并提出消除或减轻污染危害的措施和建议。

②严格执行应急事件报告制度，监测资料和事故发展情况要及时上报有关部门和地方政府。企业要加强领导，高度重视，积极做好监测工作。

4、应急监测终止

①应急监测终止程序

接到环境污染事故应急救援指挥部应急终止的指令后，由厂长宣布应急监测终止，并根据事故现场情况安排正常的环境监测或跟踪监测。

②应急监测终止后的工作

现场应急监测终止后，评价所有的应急监测记录和相关信息，评价应急

监测期间的监测行为，总结应急监测的经验教训，提出完善应急监测预案的建议。

应急监测队配合环境污染事故应急救援指挥部或有关部门评价所发生的污染事故。

6.7 小结

1、风险单元的划分按照每套独立的系统划分，共包括 3 个风险单元，风险单元内的风险源共有 4 处风险源。重点风险源涉及的物质主要为液碱、氯甲烷、环氧丙烷、环氧乙烷、正庚烷、28%盐酸、乙二醛、叔丁醇、丙酮、67%硝酸、天然气、二甲醚、甲醇、乙二醇、丙二醇，以上危险物质环境风险类型包括泄漏和火灾爆炸，向环境转移的途径包括以面源的形式向大气中转移，或通过雨水管道及雨水总排口进入水环境，可能受影响的环境目标包括王干家村及德惠新河。

2、根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）评价工作等级划分，本次环境风险评价等级确定为二级。

3、本项目最大影响范围为 4011.154m，该范围内两个最近环境敏感目标及下风向最近环境敏感目标关心点均未出现超标现象。对环境风险防范措施和应急措施要求必须落实本报告书提出的各项要求，以将环境风险影响降低到最低。

4、本项目事故池容积应设定大于 2500m³，才可以满足事故状态下的要求，防止污染物进入地表水水体。

5、针对识别的重大风险源及事故多发源点，本项目完善了风险防范措施，要求项目严格安全生产制度，严格管理，提高操作人员素质和水平，以减少事故的发生。制定了有针对性的、可操作的应急预案，对可能发生的环境事故应急救援、控制有较强的保障性，一旦发生事故，必须按事先拟定的三级应急方案，进行紧急处理，将事故降低到最低水平。

6、本工程风险处于可接受水平。罐区配有围堰、事故废水有足够的事事故池等容纳设施，能确保物料和废水不外排，对周围水环境产生污染的可能性较小。在建设单位严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险可防可控，项目建设是可行的。

环境风险评价自查见表 6.7-1。

表 6.7-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况									
风险调查	危险物质	名称	环氧乙烷	氯甲烷	环氧丙烷	异丙醇	丙酮	硝酸	天然气（甲烷）	二甲醚	盐酸（氯化氢）
		存在总量/t	42	221	40	13	63	56	0.0004	32	5.04
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>300</u> （本企业职工）人				5km 范围内人口数 <u>17766</u> 人				
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）							____/____人	
		地表水	地表水功能敏感性			F1 ☐		F2 ☐		F3 ☒	
			环境敏感目标分级			S1 ☐		S2 ☐		S3 ☒	
		地下水	地下水功能敏感性			G1 ☐		G2 ☐		G3 ☒	
			包气带防污性能			D1 ☐		D2 ☐		D3 ☒	
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 ☐			1≤Q<10 ☐		10≤Q<100 ☒		Q>100 ☐	
		M 值	M1 ☐			M2 ☐		M3 ☒		M4 ☐	
P 值		P1 ☐			P2 ☐		P3 ☒		P4 ☐		
环境敏感程度	大气	E1 ☐			E2 ☒				E3 ☐		
	地表水	E1 ☐			E2 ☐				E3 ☒		
	地下水	E1 ☐			E2 ☐				E3 ☒		
环境风险潜势		IV ⁺ ☐		IV ☐		III ☒		II ☐		I ☐	
评价等级		一级 ☐		二级 ☒			三级 ☐			简单分析 ☐	
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒				易燃易爆 ☒					
	环境风险类型	泄漏 ☒				火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒					
	影响途径	大气 ☒			地表水 ☒			地下水 ☐			
事故影响分析		源强设定方法 ☐		计算法 ☒		经验估算法 ☒			其他估算法 ☐		
风险预测与	大气	预测模型			SLAB ☒			AFTOX ☒		其他	
		预测结果			大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>1418.35m</u>						
					大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>4011.154m</u>						
	地表水	最近环境敏感目标 <u>德惠新河</u> ，到达时间 h									

评价	地下水	下游厂区边界到达时间 h
		最近环境敏感目标____/____，到达时间____/____h
重点风险防范措施	1、一级防控措施 储罐区设置围堰,储罐区设置的围堰体积足以盛纳其最大单个储罐泄漏后的物料泄漏量,不会溢出污染地表水体。储罐区围堰高度 0.5m,储罐之间设隔堤,围堰内设防渗措施。围堰外应设置阀门切换井,正常情况下雨排水系统阀门关闭。	
	2、二级防控措施 在无法利用装置围堰、罐区围堰控制物料和被污染水时,关闭雨排水系统的外排阀门,将事故污染水排入事故水池。厂区事故水池有效容积为2500m³,用于消防废水、事故处理废水的暂存,事故水池采取严格的防渗措施。	
评价结论与建议	3、三级防控措施 在厂区的雨水总排口设置总阀门,作为三级防控措施,将污染物控制在厂区内,防止事故情况下废水直接进入地表水水体。	
	通过采取相应环境风险防范措施,实施突发环境事件应急预案,项目风险水平是可以接受的。	
注:“□”为勾选项,“”为填写项。		

第 7 章 环境保护措施及其可行性论证

7.1 项目设计采取的污染防治措施

本项目设计采用的污染防治措施具体见表 7.1-1。

表 7.1-1 项目设计采取的污染防治措施一览表

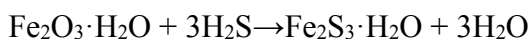
污染物类别		设计采取的污染防治措施		环保投资 (万元)
		实施措施	处理效果	
废水	设计原则	清污分流，分类收集		
	生产废水	高盐废水经除盐后与其他废水一同经厂区污水处理站处理达标后排入无棣县新海污水处理厂深度处理，最终达标排入德惠新河	达标排放	3950
	生活污水			
	真空泵废水			
	废气处理装置废水			
	循环水系统废水			
	蒸汽冷凝水	作补充水进入循环水池	不外排	
废气	原料粉碎废气	经布袋除尘器处理后由 2 根 25m 高排气筒（1#、2#）排放	达标排放	950
	HEC 水洗废气、醚化车间有机废气、罐区有机废气	部分废气经冷凝后与其他有机废气一同经 RCO 设备处理后由 2 根 25m 高排气筒（3#、4#）排放	达标排放	
	烘干废气、产品粉碎废气	经布袋除尘器处理后由 2 根 25m 高排气筒（5#、6#）排放	达标排放	
	产品粉碎废气、混合废气、包装废气	经布袋除尘器处理后由 1 根 25m 高排气筒（7#）排放	达标排放	
	脱盐系统有机废气、酸储罐废气、中和工序盐酸挥发废气、污水处理站废气、污泥房及脱水机房废气	经氧化+碱洗处理后由 1 根 25m 高排气筒（8#）排放	达标排放	
	燃气废气、沼气燃烧废气、二甲醚燃烧废气	配套低氮燃烧器，由 2 根 25m 高排气筒（9#、10#）排放	达标排放	
	环氧丙烷、环氧乙烷储罐废气	经稀硫酸吸收+水喷淋后由 1 根 25m 高排气筒（11#）排放	达标排放	
	原料及烘干料仓进料废气	罐顶脉冲除尘器	厂界达标	
	装置区、装卸车区有机废气	加强收集措施，LDAR		
	污水处理站、污泥房、脱水机房	加强收集措施，保持微负压，厂区绿化		
固废	除尘器收尘	返回原生产工序	妥善处置	340
	废机油	委托有资质单位处置		
	废润滑油			

废包装桶			
完好的废乙二醛包装桶	返回厂家		
生化污泥	委托污泥处置单位处理		
RCO 废催化剂	由设备厂家处置		
废脱硫剂	厂家回收		
HEC 烘干工序布袋除尘器收尘	返回 HEC 烘干工序		
水洗塔沉渣			
生活垃圾	由环卫部门定期清运		
噪声	减振、隔声等	300	
绿化	—	60	
环境风险	厂内设消防栓、灭火器，有毒可燃报警装置，三级防控等风险防护设施	350	
合计		5950	

7.2 废气治理措施可行性分析

7.2.1 沼气治理措施

本项目污水处理站厌氧反应器会产生少量沼气，沼气的成分比较复杂，其中最主要的成分为甲烷、二氧化碳，其中甲烷 60%~70%，二氧化碳 30%~40%，此外还含有少量的硫化氢气体、氧气等，总量不超过 5%，如直接燃烧会产生一定量的 SO₂，经收集后进入脱硫罐，经脱硫后废气引入热风炉燃烧处理。拟建项目脱硫罐内装填一定高度的氧化铁作为脱硫剂，氧化铁脱硫的原理如下：



脱硫效率为 90%以上，燃烧处理效率可达 95%。因此，本项目沼气脱硫后作为燃料进行处理可行。

7.2.2 颗粒物废气治理措施

本项目颗粒物废气主要采取布袋除尘器、脉冲除尘器等进行处理。

(1) 布袋除尘器

布袋除尘器是含尘气体通过滤袋（简称布袋）滤去其中粉尘粒子的分离捕捉装置，是过滤式除尘器的一种。布袋除尘器分成若干个袋房，在每个袋房中都有一定数量的布袋（柔性滤料），含尘气体由袋滤器侧部管道经进气

分布管道分别送入正在滤尘过程的袋房中，再从下管板开孔进入布袋内部，滤尘黏附在袋面滤层中。由布袋外表面逸出来的净化气体经引风机引入排出或进入下面的处理设备。

该类布袋除尘器从技术上分析有以下优点：

- ①布袋除尘器对净化含微米或亚微米数量级粉尘粒子的气体效率较高。
- ②除尘效率不受粉尘比电阻、浓度、粒度等性质的影响，负荷变化、废气量波动对布袋除尘器出口排放浓度的影响较小。
- ③布袋除尘器可设计制造出适应不同气量的含尘气体的要求，除尘器可从几 m^3/h 到几百万 m^3/h 。
- ④布袋除尘器采用分室结构后，除尘器布袋可轮换检修而不影响除尘系统运行。
- ⑤布袋除尘器运行稳定可靠，维护简单。

由于布袋除尘器具有设计合理、除尘效率高、占地面积小、价格低廉、空气压力损失较小、能耗低、处理风量大、安装维修方便、技术性能可靠等特点，特别适合在回收物料的工序中应用，因此在目前国内的炼胶、化工、医药、轻工行业中大都采用这种除尘系统，其回收效率、运行的稳定度得到了广泛认可，处理效率可达 99% 以上。

（2）脉冲除尘器

罐顶脉冲除尘器采用了先进的脉冲喷吹清灰技术，具有气体处理能力大，净化效果好，结构简单，工作可靠，维修量小等优点。在结构设计上已考虑到了其布置特点，由于产品密封性好，故可露天布置，直接焊接在仓顶上使用。

罐顶脉冲除尘器工作原理：

含尘气体由进风口进入除尘器箱体内，细小尘粒由于滤袋的多种效应作用，被滞阻在滤袋外壁。净化后的气体通过滤袋上箱体出风口排出。随着使用时间的增长，滤袋表面吸附的粉尘增多，滤袋的透气性减弱，使除尘器阻力不断增大。为保证除尘器的阻力控制在限定的范围之内，由脉冲控制仪发出信号，循序打开电磁脉冲阀，使气包内的压缩空气由喷吹管各喷孔喷射到滤袋，造成滤袋间急剧膨胀，由于反向脉冲气流的冲击作用很快消失，滤袋

又急剧收缩，这样使积附在滤袋外壁上的粉尘被清除。落下的粉尘返回料仓内。处理效率可达99.5%。

7.2.3 有机废气治理措施

有机废气污染物种类繁多，特性各异，因此相应采用的治理方法也各不相同，常用的有：冷凝法、吸收法、吸附法、生物法、催化燃烧法、直接燃烧法等，以下对各工艺作简要对比介绍。

①冷凝法

废气直接导入冷凝器冷凝，冷凝液经分离可回收有价值的有机物。采用冷凝法要求废气中有机物浓度高，一般有机物浓度要达到几万甚至几十万 ppm，对于低浓度有机废气此法不适用。

②吸收法

吸收法可分为化学吸收和物理吸收，大部分有机废气不宜采用化学吸收。物理吸收要求吸收剂应具有与吸收组分有较高的亲和力，低挥发性，吸收液饱和后经解析或精馏后重新使用。本法适合于中高浓度的废气，选择好廉价高效的低挥发性吸收液能有效的提高吸收效率。

③吸附法

该方法是当污染物质通过装有吸附剂（如活性炭、疏水分子筛等）的吸附塔时，利用该吸附剂对污染物的强吸附力，将污染物质吸附下来，从而达到净化废气的目的。该方法设备简单，去除效果好，多用于净化工艺的末级处理。但该方法也存在对高浓度废气处理效率低、占地面积大、气阻大、吸附剂需经常更换或再生等缺点。

④生物法

生物法是近年来研究较多的一种处理工艺，该方法最突出的优点是处理成本低廉、基本无二次污染。生物法虽然在净化低浓度有机污染物时效果明显，具有能耗低的优点，但存在气阻大、降解速率慢、设备体积庞大、易受污染物浓度及温度的影响等缺点，同时生物法对自动化程度和运行管理要求较高，而且该法仅适用于亲水性及易生物降解物质的处理，对疏水性和难生物降解物质的处理还存在一定难度。从目前国内大多数生物法处理工程来看，运行一段时间后，大多数工程均出现处理效果差、运行不稳定的缺点。

⑤催化燃烧法

无焰燃烧，温度低，反应速率快，节省能源。催化燃烧过程中，催化剂起到降低 VOCs 分子与氧分子反应的活化能，改变反应途径的作用；处理效率高，二次污染物和温室气体排放量少。采用催化燃烧处理 VOCs 废气的净化率通常在 95%以上，终产物主要为 CO₂ 和 H₂O；适用范围广，催化燃烧几乎可以处理所有的烃类有机废气及恶臭气体，适合处理的 VOCs 浓度范围广，对于低浓度、大流量、多组分而无回收价值的 VOCs 废气，采用催化燃烧法处理是最经济合理的。

⑥直接燃烧法

直接燃烧法是投加辅助燃料与废气一起送入焚烧炉燃烧，直接焚烧工艺成熟，控制一定的温度条件下污染物去除效率高，焚烧彻底，但在使用过程中经常会产生以下问题：

A、若焚烧含氯、溴代有机物和芳烃类物质时极易产生二噁英类强致癌物质，尤其在焚烧炉启动和关闭过程中更易产生，为避免二噁英类物质产生，须提高燃烧温度在 1200℃ 以上，保持如此高的燃烧温度不仅运转费用高，而且对焚烧炉的要求也大大提高。

B、焚烧含氯代有机物时会产生氯化氢腐蚀问题，尤其是在高温状态下，氯化氢的腐蚀性能大大增强，不仅对管道存在腐蚀，更严重的是会引起焚烧炉的腐蚀，存在较大的安全隐患。

C、若废气中含有卤素、氮元素和硫元素的情况下，采用燃烧法极易产生二次污染物质二噁英、氮氧化合物和硫氧化合物。

D、焚烧时存在爆炸的潜在危险，尤其是易挥发性可燃气体，若达到其爆炸极限遇明火则有可能引起爆炸。

⑦低温等离子法

主要原理为：废气中的恶臭因子等在高能电子的直接轰击下，使其分子键断裂，转变为 CO₂、H₂O、OH⁻、O₃ 及小分子物质。由于污染物质的分子较大，极易成为靶分子基团，该过程中大量的污染物分子被分解。高能电子的直接轰击在等离子反应整个过程中，起到了 99% 以上的作用，副反应是新生生态氧、臭氧及羟基等部分小分子高能活性基团，一系列的复杂的物理化

学反应，完成深度氧化，使之彻底分解、裂解，最终转化为 CO₂、H₂O 等物质，该过程在整个反应过程中约占 1%。低温等离子体裂解氧化处理设备具有能耗低、处理风量大、冲洗方便、产生的废水少等优点。

各种废气治理方法的优缺点比较见表 7.2-1。

表 7.2-1 有机废气治理方法对比

处理方法	处理原理	适用范围	优点	缺点
冷凝法	利用制冷设备将废气中有机物冷凝成液态，达到从废气中去除净化的目的	适用于高浓度的有机物废气	工艺简单，处理有机物种类较多	冷凝效率受有机物种类影响较大，出口浓度较高
吸收法	利用废气中某些物质易溶于水或有机溶剂的特性，使废气成分直接与水或有机溶剂接触，从而溶解以达到净化目的	适用于高、低浓度有机废气	工艺简单，管理方便，设备运转费用低	产生二次污染，需对洗涤液进行处理；净化效率低，应与其他技术联合使用，对硫醇，脂肪酸等处理效果差
吸附法	利用吸附剂的吸附功能使有害物质被吸附，由气相转移至固相	适用于处理低浓度、小气量、高净化要求的有机废气	净化效率很高，可以处理多组分有机气体	吸附剂费用昂贵，再生较困难，要求待处理的有机气体有较低的湿度和含尘量
生物法	废气气体从滤床底部由下向上穿过由滤料组成的滤塔，污染物由气相转移至水—微生物混和相，通过固着于滤料上的微生物代谢作用而被分解	适用于亲水性及易生物降解物质的处理	处理成本低廉、基本无二次污染	气阻大、降解速率慢、设备体积庞大、易受污染物浓度及温度的影响
催化燃烧法	通过预热器对废气进行先预热，再通过催化燃烧床内的电加热使废气温度升高至 280℃ 左右，发生无焰燃烧，在蜂窝陶瓷催化剂的作用下热反应成 H ₂ O 和 CO ₂ 通过管道排放	适合处理的 VOCs 浓度范围广	处理效率高、基本无二次污染	投资较高，运行费用高
直接燃烧法	在高温下有机污染物物质与燃料气充分混和，实现完全燃烧	适用于处理高浓度、小气量的可燃性气体	净化效率高，稳定，污染物物质被彻底氧化分解	投资高，设备易腐蚀，消耗燃料，处理成本高，易形成二次污染
低温等离子法	介质阻挡放电过程中，等离子体内部产生富含极高化学活性的粒子，如电子、离子、自由基和激发态分子等。废气中的污染物质与这些具有较高能量的活性基团发生反应，最终转化为 CO ₂ 和 H ₂ O 等物质，从而达到净化废气的目的	适用中、低浓度大风量的喷漆废气	电子能量高，几乎可以处理所有的恶臭气体分子；运行费用低；无二次污染	一次性投资较高

根据工程分析可知，拟建项目有机废气属于含氯高浓度 VOCs 废气、风量较小，拟建项目有机废气采用催化燃烧法处理，设备安全、运行稳定、去除效率高，运行费用低，无二次污染。

本项目采用RCO处理措施，应根据《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2027-2013）要求进行设计，催化燃烧装置的处理效率不得低于97%。

7.2.3 恶臭气体及酸性气治理措施

根据国内外除臭实例，主要有以下几种工艺，见表 7.2-2。

表 7.2-2 不同除臭方法比较

方式	除臭原理	优点	缺点	适用源
燃烧法	将臭气与氧气（12%以上）混合，在臭气成分的燃点以上（约 800℃）使之燃烧，臭气成分氧化分解达到除臭目的。	①不受臭气成分的限制。②分解彻底，高效。③抗冲击负荷	①投资高。②运行费用（燃料费）高。③NO _x 排放量较高，存在二次污染	适应于高浓度臭气，有燃烧炉的地方优先。
充填式生物法	通过开发可以固定微生物的载体填料以及装置的集约化，利用硫磺氧化细菌和硝化细菌等好氧性微生物的代谢机能作用将 NH ₃ 、H ₂ S 等臭气物质氧化分解进行除臭的方法。	①运行管理容易，能保持稳定的处理效果，运行管理费用低。②运行管理上的安全性高。③运行管理费用低廉	①不适合低温寒冷地区。②试运转期间需驯养时间。③长时间停运后需再驯养。④温度不宜太高	适应高中低浓度的臭气。
湿式吸收氧化法	采用酸/碱/氧化剂以不可逆转的化学反应来对恶臭物质进行去除。通常使用复数的药液分阶段地进行反应。易溶于水的臭气成分可直接溶于水，也有水洗涤法的称谓。	①去除率高、效果稳定。②占地面积较小。③抗冲击负荷	①建设投资较高。②运行费用（药剂费）较高。③存在二次污染隐患（废液）。④机械电气设备繁杂，故障率高。⑤存在药品（酸碱溶液）安全隐患	适应任何浓度臭气
离子除臭法	通过离子发生装置发射出高能正、负离子，它与空气中的有机挥发气体分子接触，分解臭气中的恶臭物质。	①适合去除低浓度臭气。②占地面积小。③运行操作相对简单	①不适合高浓度臭气。②对 NH ₃ 的分解能力较低	适应不宜收集、低浓度废气
碱喷淋法	采用酸碱中和的化学反应来对恶臭物质进行去除。	①去除率高、效果稳定。②抗冲击负荷	①建设投资较高。②运行费用（药剂费）较高。	适应酸性气体及易溶于水的气体

经比选可知，湿式吸收氧化法、碱喷淋法具有去除率高、效果稳定、占地面积较小、抗冲击负荷等优点，且本项目将酸性气与恶臭气体混合，废水中会挥发少量醇类有机废气，湿式吸收、碱喷淋效果更好，本项目原料为片碱，不会新增碱物质存储风险。“氧化+碱洗”处理效率平均在 90%以上，恶臭气体、酸性气体经处理后，可大大降低对环境空气的影响。

7.2.5 废气治理措施运行费用经济分析

本项目废气治理环保投资费用约为 950 万元，仅占总投资 59345.92 万元的 1.6%，投资比例较低，企业能够接受，经济上具有合理性。

本项目废气运行费用主要为废气处理装置的维护费用,脱硫剂、催化剂的更换费用及电费等,约为 300 万元/年,仅占利润总额 25863.51 万元的 1.16%,运行成本低,环境效益明显,建设单位可以接受。因此本项目废气治理措施经济合理。

综上可知,本项目废气治理措施技术可行,经济合理。

7.3 废水治理措施可行性分析

7.3.1 废水处理措施

本项目拟配套建设 2 套 MVR 系统,合计处理能力为 45t/h; 2 套硝酸钠回收系统,合计处理能力为 5t/h; 2 座污水处理站,合计处理能力为 1100m³/d,工艺为“厌氧调节池+UASB 厌氧反应器+厌氧沉淀池+兼氧池+好氧池+好氧沉淀池+生物滤池+滤池”。

7.3.2 废水处理技术可行性分析

本项目洗涤废水、叔丁醇精馏塔废水均属于高盐废水,故须先进除盐系统,分别经三效 MVR 系统及两效硝酸钠回收系统处理后能去除 99%以上盐类。

目前废水处理常用方法主要分为:生物化学法、物理法和化学法。其中常用的生物化学法主要有:UASB 厌氧法、好氧活性污泥法、A/O 法等。

常用的物理化学法主要有:混凝沉淀和化学氧化法等。

(1) UASB 厌氧生物处理法

UASB 厌氧生物法称为上流式厌氧污泥床反应器,UASB 上流式厌氧污泥床是目前广泛应用的一种处理废水的技术。它主要由污泥反应区、气液固三相分离器(包括沉淀区)和气室三部分组成。废水在上流式厌氧污泥床中自下而上流动,先后经过配水区、污泥反应区、三相分离器、沉淀区、出水区和沼气收集装置。在反应器底部反应区内存留大量厌氧污泥,并形成污泥层,该污泥具有良好的沉淀性能和凝聚性能。废水从厌氧污泥床底部流入与污泥层中污泥进行混合接触,污泥中的微生物分解废水中的有机物,把它转化为沼气。沼气以微小气泡形式不断放出,微小气泡在上升过程中,不断合并,逐渐形成较大的气泡,在污泥床上部由于沼气的搅动形成一个污泥浓

度较稀的污泥悬浮层，污泥、沼气和气一起上升进入三相分离器进行三相分离。沼气进入气室，固液混合液经过反射板进入三相分离器的沉淀区，污泥发生絮凝，颗粒逐渐增大，并在重力作用下沉降。返回厌氧反应区内，与污泥分离后的处理出水从沉淀区上部溢流堰溢出，排出污泥床。

参与厌氧反应的微生物主要有：①水解-发酵（酸化）细菌，它们将复杂结构的有机物水解发酵成各种有机酸、乙醇、糖类、氢和二氧化碳；②乙酸化细菌，它们将第一步水解发酵的产物转化为氢、乙酸和二氧化碳；③产甲烷菌，它们将简单的底物如乙酸、甲醇和二氧化碳、氢等转化为甲烷。

（2）A/O 处理工艺

A/O 工艺，即兼氧+好氧处理工艺，好氧段作为主要处理单元，实现氨化作用和硝化作用，主要完成 BOD 的去除，与生物接触氧化法联合使用相比于传统活性污泥法有其独有的特点。

生物接触氧化处理技术的实质是在池内充填填料，充氧废水浸没全部填料，并以一定的流速流经填料。在填料上布满生物膜，废水与生物膜广泛接触，在生物膜上微生物的新陈代谢功能的作用下，废水中的有机污染物即被微生物吸附、氧化，最终转化为 H_2O 、 CO_2 、 NO_3-N 和微生物细胞物质，使废水得到净化。因此，生物接触氧化处理技术又称为“淹没式生物滤池”。

生物接触氧化处理技术的另一项实质是采用与曝气池相同的曝气方法，向微生物提供其所需要的氧，并起到搅拌与混合作用。这种技术又相当于在曝气池内充填供微生物栖息的填料，因此，又称为“接触曝气法”。

综上所述，生物接触氧化是一种介于活性污泥法与生物滤池两者之间的生物处理技术。可以说是具有活性污泥法的生物膜法，兼具两者的优点。

经类比同行业现有污水处理工艺可知，以厌氧反应器为主的全生物化学法处理工艺可处理 COD 浓度 10000mg/L 左右废水，出水可达 500mg/L 以下。

本项目废水中主要特征污染物为醇类，虽然 COD 浓度高，但是可生化性好，故本项目废水处理工艺合理可行。

7.3.3 废水处理措施运行费用经济分析

本项目设置 2 套除盐系统及 1 套废水处理系统，一次性环保投资为 3950

万元，仅占总投资 59345.92 万元的 6.66%，投资比例较低，企业能够接受。

本项目废水运行费用主要为管道、相关设施的维护费用，人工费用，药剂费用及废水委托处理费用等，运行费用合计 2310 万元，占利润总额 25863.51 万元的 8.93%，运行成本低，环境效益明显，建设单位可以接受。因此本项目废水治理措施经济合理。

综上可知，本项目废水治理措施技术可行，经济合理。

7.4 固废治理措施可行性分析

7.4.1 固体废物处置措施

本项目产生的固体废物包括：除尘器收尘、HEC 烘干工序布袋除尘器收尘、水洗塔沉渣、废脱硫剂、废润滑油、废机油、污水处理站生化污泥、RCO 设备废催化剂、废包装桶和生活垃圾。

除尘器收尘返回原生产工序，生化污泥委托污泥处置单位处理，RCO 废催化剂由设备厂家处置，废脱硫剂厂家回收，生活垃圾由环卫部门定期清运；废机油、废润滑油及其废包装桶委托有资质单位处置，废乙二醛包装桶返回原厂家，HEC 烘干工序布袋除尘器收尘、水洗塔沉渣返回 HEC 烘干工序。

本项目产生的固废均妥善处置。

本项目产生的危险废物按照国家有关规定进行集中收集，其贮存符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单的要求；一般固废的贮存符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单的要求。

7.4.2 危险废物处置措施可行性分析

拟建项目危险废物委托有资质的单位处置，在厂内按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单的要求设置危险废物贮存设施。

厂区内拟建设 96m² 危废暂存间一座，最大存储量为 80 吨，厂区危险废物及时清运，其存储能力完全可以接纳拟建项目危废暂存需求。

7.4.3 固废处置措施运行费用经济分析

本项目固废环保投资主要为生活垃圾箱购置、危废暂存间建设及地面硬

化等费用,一次性环保投资约 340 万元,仅占总投资 59345.92 万元的 0.58%,投资比例较低,企业能够接受。

本项目固废的运行费用主要为固废处理费和危废处置费用,固废处置费拟估计为 50 万元占利润总额 25863.51 万元的 0.19%,运行成本低,环境效益明显,建设单位可以接受。因此本项目固废治理措施经济合理。

由此可见,本项目对固废处理措施经济合理。

7.5 噪声治理措施可行性分析

7.5.1 噪声治理措施

本项目噪声源主要包括粉碎机、风机、泵类等,噪声源强在 80~90dB(A) 之间,噪声特征均以连续性噪声为主,间歇性噪声为辅。根据噪声源的特征及产生位置,为缓解噪声影响,建设单位拟采取以下防治措施:

(1) 从治理噪声源入手,设备噪声值不超过设计标准值,选用超低噪声、运行振动小的设备。

(2) 风机和各种泵在基础上采取隔声、基础减振等措施,风机进出管路采用柔性连接,以改善气体输送时流场状况,以减少空气动力噪声。

(3) 在厂区总体布置中统筹规划、合理布局、注重防噪声间距。在厂区、厂前区及厂界围墙内外设置绿化带,进一步降低企业噪声对周围环境的影响。

采取以上处理措施后,项目营运期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3类区标准要求。

7.5.2 噪声处置措施运行费用经济分析

本项目噪声治理措施的一次性投资约为 300 万元,仅占总投资 59345.92 万元的 0.51%,投资比例较低,企业能够接受。

本项目噪声运行费用主要为运行维修费用,约为 10 万元,仅占利润总额 25863.51 万元的 0.04%,运行成本低,环境效益明显,建设单位可以接受。因此本项目噪声治理措施经济合理。

综上可知,本项目噪声治理措施技术可行,经济合理。

7.6 小结

综上所述,本项目采取的各项污染治理措施在技术上是成熟的、可靠的,能够为“三废”达标排放提供可靠保证;同时,在治理污染过程中,提高了资源的重复利用率及综合利用,类比国内同类企业来看,本项目环境保护措施选择适当,是国内同类企业成熟的污染防治措施,能够产生较好的效果,在技术上是可行的。

第 8 章 环境影响经济损益分析

8.1 环境效益分析

8.1.1 环保投资及投资估算

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。本项目环保工程主要包括以下几个部分：废水治理工程、废气治理工程、固体废弃物厂内暂存、处理与处置、噪声污染防治工程及厂区绿化等费用。

项目环保投资估算情况见表 8.1-1。

表 8.1-1 项目环保投资估算表

序号	项目内容	投资（万元）
1	MVR 系统、硝酸钠回收系统、污水处理站、污水管网铺等	3950
2	布袋除尘器、RCO 设备、氧化+碱洗、在线监测、废气收集管线及排气筒等	950
3	垃圾桶、危废间等	340
4	基础减振、隔声等	300
5	绿化工程	60
6	事故水池、消防水罐、围堰、导排及有毒可燃气体报警装置等	350
合计		5950

根据上表可知，本项目环保设施投资 5950 万元，占总投资 59345.92 万元的 10.03%。

8.1.2 运行费用

本项目各环保设施的运行费用主要包括废水治理、废气治理、固废处置及噪声设备的运行费用等，共计 2670 万元/年，具体费用见表 8.1-2。

表 8.1-2 项目各环保设施运行费用情况一览表 单位：万元/a

序号	设施名称	电费、人工费、药剂费、维修维护费、折旧费等
1	废水处理	2310
2	废气处理	300
3	固废处置	50
4	降噪设施	10
5	总计	2670

由上表可知，本项目运行后，环保设施运行费用 2670 万元，占利润总额 25863.51 万元的 10.32%。

8.2 环境经济损益分析

8.2.1 经济效益

本项目投产后，正常年份年利润总额 25863.51 万元，本项目具有较好的经济效益。

8.2.2 环境效益

该项目建成后采取必要的环保措施，废水和废气经处理后达标排放，固废得到有效处置，厂界噪声值达标，另外通过完善的防渗措施，可以避免对地下水环境造成不利影响。综合分析，本工程投产后通过各项污染治理措施，可以确保污染物达标排放以及废物的综合利用，最大限度的减少了污染物的外排，减轻了项目对周围环境的影响，有较为明显的环境效益。

8.2.3 社会效益

本项目投产后，就业岗位 300 个，在一定程度上有助于该地区的就业，有助于维护社会稳定，具有积极的影响。

本项目的建设促进了当地经济的发展，提高了员工的生活水平、生产积极性和公司的经济效益，带动社会效益。

8.3 小结

环境保护是我国的一项基本国策，近年来，随着国家环保执法力度的不断加大，企业的环保工作越来越受到企业领导的重视，环保投资已成为企业项目投资不可或缺的重要组成部分。

本项目总投资 59345.92 万元，其中环保设施投资 5950 万元，占总投资额的 10.32%，从国内同行业比较来看，本项目环保投资能够满足环保需求，从企业内部的接受程度及同类行业环保投资比例来看，环保投资企业能够承受。

本项目环保投资使各类污染物的排放量减少，确保了污染物达标排放，环境效益显著。由此可见，本项目环保投资在企业能够接受的范围内，并获得了较好的环境效益、经济效益和社会效益。

第 9 章 环境管理与监测计划

工业企业的环境管理是企业管理的一个重要组成部分,也是国家环境管理的主要内容之一,因此,企业的环境保护是一项与发展生产同样重要的工作。工业企业环境管理内容的核心就是要把环境保护融于企业经营管理的全过程之中,使环境保护成为企业的重要决策因素。企业建立健全环境保护机构,加强环境保护管理工作,开展内部环境监测,并将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具有十分重要的意义。

9.1 环境管理机构设置

9.1.1 企业环境管理机构设置

本公司设置环保科,环保工作由环保科科长负责,监测分析室设主任兼化验员 1 名,负责厂内各污染项目监测工作并从事监测数据的统计和整理工作。环保科负责日常环境管理工作,主要职责由以下几项内容组成:

- 1、协助领导贯彻执行环境保护法律法规和标准;
- 2、组织制定企业环保规划和年度计划,并组织实施,监督执行;
- 3、负责环保知识的宣传教育和新技术推广,推进清洁生产新工艺;
- 4、定期检查环保设施运转情况,发现问题及时提出整改措施与建议;
- 5、掌握企业污染状况,建立污染源档案和环保统计;
- 6、按照环保主管部门要求,制定环保监测计划,组织、协调完成监测任务;
- 7、制定环境管理制度和操作规程,组织和协调废水、废气处理设施和环境监测工作的正常运行;
- 8、参与企业环保工程设施的论证和设计,监督设施的安装调试,落实“三同时”制度。
- 9、参与工程环保设施的竣工验收工作。一旦发生事故及时汇报,并协调有关部门采取相应措施。

9.1.2 排污口规范化管理

排污口是污染物进入环境、对环境产生影响的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。本项目主要排污口为排气筒及排水口，在项目运营后应重点针对这些排放口进行规范化管理。

1、排污口的技术要求

(1) 排污口的设置必须按照环监（96）470 号文件及《山东省污水排放口环境信息公开技术规范》（DB37/T2643-2014）要求，进行规范化管理。

(2) 排气筒的设置应符合《污染源监测技术规范》相关要求，留设取样孔。

(3) 原辅料储存区须有防洪、防流失、防尘和防火措施。

2、排污口立标管理

(1) 污染物排放口，应按国家《环境保护图形标志》（15562.1-1995）的规定，设置原国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌；排放口图形标志牌见图 9.1-1。

(2) 污染物排放口的环境保护图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m。



图 9.1-1 《环境保护图形标志》中排放口图形标志牌

3、排污口建档管理

(1) 要求使用原国家环保总局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志牌登记证》，并按要求填写有关内容。

(2) 根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

本项目全厂设置 1 个废水排污口、11 个废气排污口，应在其排口处设立明显的排口标志。

4、应根据《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》(鲁环发[2019] 134 号)中“(一)日均外排废水量大于等于 100 立方米的”及“(九)排气筒 VOCs 排放速率(包括等效排气筒等效排放速率)大于 0.5 千克/小时或者排气量大于 10000 立方米/小时的固定排放源”要求设置自动监测设备,并按相关要求与生态环境主管部门联网。

9.2 环境管理计划

企业环境管理第一负责人由环保科科长承担,分别将与生产直接相关的环境保护目标下放到各生产单元,由各单元负责人负责对目标的实现和上传。中心控制室负责全厂信息汇总、统计与反馈工作。由环境管理机构,负责贯彻执行各项环保政策、法规及标准;逐步健全拟建企业环境管理制度,并实施检查和监督;指定并组织企业环境保护规划和计划,协助企业领导实现环境综合整治定量考核目标、指标;检查环保设施的落实和运行情况;领导并组织环境监测工作,建立监控档案;协调环境保护宣传教育和专业培训,提高公司职工的环保素质;组织开展环保研究和学术交流会,推广应用先进的环保技术。

9.3 企业环境监测计划

环境监测的目的是为了预防环境质量的下降,环境监测是环境管理的耳目,是进行环境管理的基本依据。为确保达到预期的环境保护目标,应建立与工厂质量管理制度同等重要的环境监测制度,实行环境监测与生产监测结合,自测与环保部门监测相结合的监测方式。企业环境监测计划如下:

9.3.1 监测仪器

本项目各污染物监测由企业定期委托监测,不购买专用监测设备。

9.3.2 监测计划

项目监测内容主要包括废气、废水、噪声等污染源监测等。根据《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),本项目的污染源监测安排见表 9.3-1。

表 9.3-1 项目污染源监测安排一览表

项目	监测地点	监测内容	监测频率
废气	1#、2#排气筒	颗粒物	每年一次
	3#、4#排气筒	VOCs ^a 、氯化氢、甲醇、环氧乙烷、丙酮	每半年一次
	5#、6#排气筒	颗粒物	每半年一次
	7#排气筒	颗粒物	每半年一次
	8#排气筒	VOCs ^a 、硫化氢、氯化氢、氨、臭气浓度	每半年一次
	9#、10#排气筒	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	自动监测
		VOCs ^a 、氯化氢、氯甲烷	每半年一次
	11#排气筒	VOCs ^a 、环氧乙烷、环氧丙烷	每半年一次
	厂界无组织	VOCs ^a 、颗粒物、氯化氢、硫化氢、氨、臭气浓度	每半年一次
废水	污水总排口	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、AOX	每半年一次
	雨水排放口	COD、悬浮物	每月一次 ^b
噪声	装置区等主要噪声源	昼、夜 Leq[dB(A)]	每季度一次
固体废物	厂区内	统计一般固废、危废产生处置情况	每日一次

注：^a按非甲烷总烃计；^b雨水排放口每月有流动水排放时开展一次监测。如监测一年无异常情况，可放宽至每季度有流动水排放时开展一次监测。

9.4 环保验收监测内容

项目环境保护验收监测内容具体见表 9.4-1。

表 9.4-1 项目验收监测情况一览表

类别	项目	主要措施	验收监测因子	验收标准
废气	原料破碎废气 排气筒	经布袋除尘器处理后由 2 根 25m 高排气筒（1#、2#）排放	颗粒物	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 中一般控制区标准要求
	HEC 水洗工序、醚化车间有机废气、罐区有机废气	部分废气经冷凝后与其他有机废气一同经 RCO 设备处理后由 2 根 25m 高排气筒（3#、4#）排放	甲醇、VOCs、环氧乙烷、丙酮	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 标准要求及《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 标准标准要求
	烘干废气、产品粉碎废气	经布袋除尘器处理后由 2 根 25m 高排气筒（5#、6#）排放	颗粒物	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 中一般控制区标准要求
	产品粉碎废气、混合废气、包装废气	经布袋除尘器处理后由 1 根 25m 高排气筒（7#）排放	颗粒物	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 中一般控制区标准要求

	脱盐系统有机废气、酸储罐废气、中和工序盐酸挥发废气、污水处理站废气、污泥房及脱水机房废气		经氧化+碱洗处理后由 1 根 25m 高排气筒（8#）排放	HCl、VOCs、H ₂ S、氨、臭气浓度、乙二醇	《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB37/3161-2018）表 1 标准要求及《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 标准要求
	热风炉废气		配套低氮燃烧措施，经 2 根 25m 高排气筒（9#、10#）排放	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs、氯甲烷、氯化氢	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 中一般控制区标准要求及《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 标准要求及《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 标准标准要求
	环氧丙烷、环氧乙烷储罐呼吸废气		经硫酸吸收+水洗处理后由 1 根 25m 高排气筒（11#）排放	VOCs、环氧丙烷、环氧乙	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 标准要求及《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 标准标准要求
	厂界		料仓罐顶脉冲除尘器，采取 LDAR，加强收集措施，保持微负压，厂区绿化	颗粒物、甲醇、HCl、VOCs、H ₂ S、氨、臭气浓度	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值要求及《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中相关标准要求及《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 标准要求及《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 标准标准要求
废水	厂区污水处理站排口		经厂区污水处理站处理后排入无棣县新海污水处理厂深度处理，达标后排入德惠新河	pH、COD、氨氮、BOD ₅ 、AOX	与无棣县新海污水处理厂的协议进水水质标准
噪声	风机、泵类		隔声、减振	Leq[dB(A)]	《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类区标准（GB12348-2008）
固废	危险固废	废机油	委托有资质单位处置	—	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单要求
		废润滑油		—	
		废包装桶		—	
		完好的废	返回原厂家	—	

		乙二醛包装桶			
		HEC 烘干布袋除尘器收尘	返回 HEC 烘干工序	—	
		水洗塔沉渣		—	
	一般废物	除尘器收尘	返回原工序	—	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 (GB18599-2020) 标准
		生化污泥	委托污泥处置单位处置	—	
		RCO 废催化剂	厂家回收	—	
		废脱硫剂		—	
		生活垃圾	委托环卫部门处置	—	

第10章 选址合理性及相关政策符合性分析

10.1 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于第一类“鼓励类”第十一项“石化化工”中的16条“生物高分子材料、填料、试剂、芯片、干扰素、传感器、纤维素生化产品开发与生产”，项目的建设符合国家相关产业政策的要求。

项目已在山东省投资项目在线审批监管平台备案，备案号2020-371600-26-03-139175，登记备案证明见附件3。

10.2 用地符合性分析

根据新海工业园园区总体规划，项目用地为工业用地，符合无棣新海化工产业园园区规划。

10.3 《无棣县城市总体规划（2003-2020）》符合性分析

10.3.1 与无棣县城市总体规划的符合性

根据最新的《无棣县城市总体规划（文本）》（2003-2020），无棣县城市空间结构规划全县形成：三大经济区，一个中心城市、一个工业基地、两条轴线构成的网络状城镇体系空间结构形态。

一个中心：以中心城市为核心，强化中心城市的地位，以中心城市全方位带动全县经济社会的发展，提高县域经济大区域中的地位。

一个工业基地：以埕口和大山作为工业基地，沿大济路组团状布置。

两条轴线：大济路和205国道为城镇和产业发展轴线。

三大经济区：一是中心市区；二是北部工业经济区；三是南部农业经济区。无棣新海工业园区即位于三大经济区，一个中心城市、一个工业基地、两条轴线中的大济路沿线，本项目位于无棣新海工业园区内，符合无棣县城市总体规划。

10.3.2 与《无棣县柳堡镇总体规划》符合性

根据《滨州市无棣县柳堡镇总体规划（2005~2020年）》，柳堡镇城镇体系空间布局为：“规划形成‘一心三片’的布局结构和‘一主两副’的轴线系

统”。

“一心”即乡政府驻地，它在全乡的经济和社会的发展中起着龙头带动作用；“三片”指乡镇府驻地及其周围建设片区、无棣新海化工产业园片区、常家中心村及乡中学区域；“一主”是指新海路发展轴线，这条轴线贯穿乡驻地、新海工业园、常家和乡中学三片并横跨整个乡域，是联系带动全乡经济发展的主轴线；“两副”是指东张路东西发展轴线和蔡古路南北发展轴线，这两条轴线的发展是柳堡镇纵深发展并对外联系港口及县城的发展轴线。

规划确定柳堡镇的城镇性质为：无棣县中部的以农（枣、棉）牧（畜牧养殖）为主导，新型工业（新海工业园）为创新的工贸型新兴重镇。突出无棣新海化工产业园在全县和滨州市的影响和未来在此基础上提升发展的工业的地位和区域影响，建立和健全柳堡镇的工业体系，拓展经济出发点，完善柳堡镇城镇功能、提高城镇品质、增强城镇实力、扩大区域影响。

综上分析，本项目位于无棣新海工业园区内，符合无棣县柳堡镇总体规划。

10.4 与园区总体规划符合性分析

10.4.1 园区发展回顾

无棣新海工业园位于无棣县版图中心位置的在柳堡乡境内，2006 年县委、县政府为积极响应市委、市政府实施“北带”开发战略决策，对接天津滨海新区，开始组建湿地工业园。工业园管委会成立于 2006 年 10 月 12 日，2007 年 7 月更名为无棣新海工业园。

工业园原规划范围北至无棣北洋化工有限公司北边界，南至管委会南边界以南 750m 处，西至翻身沟，东至王山水库，呈不规则方形，规划总用地面积 662.4hm²，规划年限为 2006～2015 年。

经过几年的发展，原规划工业用地已经大部分规划建设项目，为增强新海工业园发展后劲，以“打造无棣县东部经济新的增长极、加快城镇化进程、构建自主创新体系、促进循环经济发展。与北海新区共融，从竞争中求发展，打造区域产业集群，使新海工业园区发展成为先进产业集中区、改革创新试验区、现代化城市功能区和科学发展示范区”。无棣县人民政府对新海工业园区用地进行了重新布局，本次规划用地面积为 24.53km²（2453hm²）。

无棣县新海化工产业园于 2018 年 10 月 8 日以棣环发[2018]49 号文通过原无棣县环境保护局认定,于 2019 年 6 月 27 日通过山东省人民政府办公厅第四批化工园区和专业化工园区名单。

10.4.2 地理位置及规划范围

无棣新海工业园区位于无棣县域中部,规划范围北至海港路,南至杨姑娘村,东至蔡古路,西至杨柳堡村东,规划面积 24.53km²;无棣县新海化工产业园范围东至蓝海路、西至翻身沟东,南至岱岳路北,北至望岳路,规划面积 5km²。地理位置及规划范围具体见图 10.4-1。

10.4.3 规划时段

规划期限为 2017 年~2030 年。

近期(2017~2025 年):修建齐岳路东段,蓝海路,以现状工业为基础,主要向南向东发展,沿主要对外交通道路建设工厂企业,近期建设用地面积 1161.8ha,其中工业用地 819.5ha。

远期(2026~2030 年):修建规划道路,修正河道。远期规划建设用地面积 2453ha,其中工业用地面积 1302.8ha。

10.4.4 园区定位

根据《无棣新海工业园区总体规划》,无棣新海工业园区定位为:以高端精细化工和化工新材料为主导的无棣县中部强有力的经济增长极;物流便捷、信息发达、配套完善、环境优美的绿色精细化工园区。

根据《无棣新海工业园区总体规划》,无棣新海工业园区将主要发展石油和化学工业,包括基础化工原料、化工下游产品、化工新材料、精细化学品等,其中以高端精细化工和化工新材料为主导。

10.4.5 空间结构及用地规划

1、总体布局

规划尊重现状、注重居住环境健康安全、引导产业集聚发展,坚持发展的可持续性,合理划分各功能区,做到整体规划,重点推进,绿化贯穿,规划形成“一心、一环、两轴、六片区”的规划结构形态。

一心:新海工业园区的生活办公中心。

一环:为园区的外围环形水系绿化带。

两轴：为穿越园区的两条发展引导轴线，即新海路、海港路。

六片区：为园区的六个分区，分别为生活区、循环产业发展区、基础产业发展区、综合产业发展区、现代物流区及水库风景区。

本项目位于基础产业发展区，园区产业发展布局规划见图 10.4-2。

2、用地规划

新海工业园区规划用地方式主要为：

（1）工业用地

包括基础现状三类工业集中区和规划二类工业集中区。按照产业类型可分为基础产业发展区和综合产业发展区。基础产业发展区以现状工业为基础，不断壮大更新。综合产业发展区为未来园区工业发展的主战场。以二、三类工业用地为主。主导产业为精细化工、新型能源及机械制造等。园区规划工业用地面积约 1.028km²，占园区建设用地面积的 60.39%。

（2）仓储用地

规划园区设一处仓储物流区，紧邻省道海港路，交通便利，辐射范围广。通过引进大型仓储物流企业，建设综合物流信息平台，为工业企业提供仓储、物流和信息平台。园区规划工业用地面积约 1.133km²，占园区建设用地面积的 5.25%。

（3）交通与交通设施用地

园区规划根据用地性质的需要，除区内道路用地外，配套了交通枢纽用地、公共交通场站用地、停车场用地等，规划交通设施用地 2808m²，占园区规划建设用地的 13.02%。

（4）公用设施用地

园区规划配建供水管网、排水管网、燃气管网、电信等公共设施，规划公用设施用地 0.214km²，占园区规划建设用地的 0.87%。

（5）绿地广场用地

为打造生态片区，提升片区环境，提高绿地面积，改善员工劳动条件，规划区通过加大道路、集中绿地等绿化力度，创造人性化的空间，把规划区建成一个环境清晰、生态优美的新型现代化工业区。规划绿地广场面积 4.3791km²，占规划建设用地的 13.87%。

（6）其它用地

园区内有工业供水水源王山水库，水库占地面积约 2.958km²。

本项目用地属于三类工业用地，近期用地规划见图 10.4-3，远期用地规划见图 10.4-4，无棣新海化工产业园范围见图 10.4-5。

10.4.7 新海工业园区行业准入条件

1、项目准入条件

（1）入园企业应为《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类产业和允许类产业；

（2）符合中华人民共和国公布的《国家重点行业清洁生产技术导向目录》（第一批、第二批）清洁生产技术要求的企业，清洁生产水平至少为同行业国内先进水平；

（3）用水应符合《节水型城市目标导则》和《节水型企业（单位）目标导则》要求；

（4）符合“循环经济”理念，有助于形成园区内部循环经济产业链；

（5）无固体废物产生或固体废物产生量少且固废综合利用率较高，有助于各类废物资源化。

（6）以拟建园区内各企业产品或中间产品为主要原料有利于园区延伸产业链的项目；

（7）为园区内各企业配套服务的能源利用率高、投入少、产出高的项目。

2、项目禁入条件

（1）原料、产品在生产过程中涉及的污染物种类多、数量大或毒性大、难以在环境中降解；

（2）可能造成生态系统结构重大变化，重要生态功能改变、或生物多样性明显减少；

（3）与主导产业链关联性不强的重化工企业；

（4）生产工艺、生产能力落后；

（5）能耗、水耗大且污染较为严重；

（6）鉴于园区大气、水环境容量有限，建设范围内还应禁止引进下列

各行业的建设项目：

①工业固废或危险废物产生量大，且不能有效综合利用或进行安全处理的项目；

②万元工业产值耗水量大，且无法通过园区内总量平衡解决的项目。

根据对无棣新海工业园区的资源承载能力、环境容量、生态功能要求的分析以及规划产业定位的要求，结合下一步环保工作的要求，对进入新海工业园区的行业和企业做出了控制建议。无棣新海工业园入区行业控制建议见表 10.4-1，行业准入清单见表 10.4-2。

表 10.4-1 新海工业园入区行业控制建议

项目		行业小类
基本条件		1、应符合国家产业政策
		2、国家和行业环境保护标准
		3、清洁生产标准要求
		4、低风险、低污染或无污染项目
禁止行业		1、生产工艺落后、污染防治技术低下、污染严重的企业
		2、高风险、高污染化工项目
限制行业		限制关联不密切、不利于完善园区产业链的项目
允许行业	可适当发展必要的服务业	物流运输业
		住宿餐饮业
		金融业
鼓励行业		能源利用率高，投入少、产出高、污染轻、潜在风险低的石化下游产业
		废弃资源和废旧材料回收加工业（即静脉产业）
		其他有利于完善园区产业链的行业

表 10.4-2 新海工业园区行业准入清单

项目	行业小类	控制级别
禁入行业	1、酿造 2、皮革 3、纺织服装 4、电子 5、生物工程	1、有条件准入和允许类行业必须以符合国家产业政策，不属于落后淘汰的项目或生产

有条件准入	1、石油化工产业（条件：以主导产业链产品为原料或产品提供项目或生产工艺，污染物给主导产业链的化工项目以及有利于延长园区产业链的项目） 2、建材行业（限制条件：应为有效综合利用区内固废的项目） 3、商业（条件：限制规模与选址，只限于商业金融区） 4、金融（条件：限制规模与选址，只限于商业金融区） 5、卫生、社会保障和福利业（条件：限制规模与选址，只限于服务区内企业与职工） 6、机械制造（条件：主要为园区生产设备服务的机加工）	工艺，污染物达标排放，满足园区资源承载力为前提 2、未在以上规定范围内的行业应根据禁入与准入条件分析论证后，确定能否入区。 3、原则上不建设基础石油加工项目，鼓励建设以园区产品为原料进行深加工增加附加值并有利于园区产业链延伸的项目。
允许行业	1、主导产业链项目（包括化工产业和新能源、新材料产业等） 2、与主导产业关联密切的，有利于延长园区产业链的化工项目 3、以降低化工生产成本、降低污染等为目的的化工生产研发项目	

本项目属于化工行业，属于允许进入行业，符合无棣新海工业园产业定位和产业规划。

10.5 相关政策文件符合性分析

10.5.1 项目与“三线一单”符合性分析

根据中华人民共和国环境保护部环环评[2016]150 号文《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》要求：为适应以改善环境质量为核心的环境管理要求，切实加强环境影响评价管理，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”约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。对照环环评[2016]150 号文（详见表 10.5-1），本项目符合“三线一单”要求。滨州市生态红线区域范围图详见图 10.5-1。

表 10.5-1 “三线一单”符合性分析表

内容	符合性分析	结论
生态保护红线 是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。	根据《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》，规划将省级及以上自然保护区、风景名胜区、湿地公园、森林公园、地质公园以及世界文化自然遗产的全部区域纳入生态保护红线，重要水源保护地及城镇集中式饮用水水源	本项目位于无棣新海化工产业园内，根据当地生态保护红线区，项目未涉及生态红线区域范围，符合《山东省生

	保护区的一、二级保护区全部纳入生态保护红线。 滨州市无棣县生态保护红线区包括：三角洼水库、无棣碣石山省级地质公园、马谷山省级地质遗迹保护区、簸箕李引黄干渠部分；滨州小开河湿地公园、芦家河子水库、小开河部分；月湖水库、雾蓆洼水库。	态红线划定方案》。
环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。	该项目所在地声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准要求；地表水域为德惠新河，地表水环境不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类标准要求；项目所在地地下水水质不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准；区域环境空气质量不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及修改单要求；土壤环境满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中筛选值第二类用地标准要求。	项目废气经处理措施处理后达标排放，废水达标排放，固废妥善处置，厂界噪声满足标准要求，对周围环境影响较小，符合环境质量底线要求。
资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。	项目营运期主要消耗一定的天然气、蒸汽、电能、水资源等，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，用地属于工业工地，符合利用上线要求。	符合
环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上限，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。	对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于允许类，符合国家产业政策。本项目不属于高耗能高耗水行业，配套合理可行的污染防治措施和风险防范措施，确保各类污染物稳定达标排放，环境风险可控。 本项目属于化工行业，属于允许进入行业，符合新海工业园产业定位和产业规划。	符合

10.5.2 本项目与无棣新海化工产业园区规划符合性

项目选址于山东省滨州市无棣新海化工产业园，根据《山东省人民政府办公厅关于公布第四批化工园区和专业化化工园区名单的通知鲁政办字[2019]113 号文》，无棣新海化工产业园正式评为山东省化工园区，范围为东至蓝海路，西至翻身沟东，南至岱岳路北，北至望岳路，面积为 5km²。本项目位于蓝海路西侧，岱岳路北侧，位于无棣新海化工产业园区范围内。

10.5.3 项目建设与《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）》相符性分析

习近平总书记指出，打好污染防治攻坚战，要坚持源头防治，调整“四个结构”，做到“四减四增”（调整产业结构，减少过剩和落后产业，增加新的增长动能；调整能源结构，减少煤炭消费，增加清洁能源使用；调整运输结构，减少公路运输量，增加铁路运输量；调整农业投入结构，减少化肥农药使用量，增加有机肥使用量）。

本项目属于技改项目，生产过程加热导热油炉使用天然气，属于清洁能源，不使用煤炭资源。因此本项目建设符合《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）的总体要求。

10.5.4 项目选址与《化工建设项目环境保护设计规范》符合性分析

本项目与《化工建设项目环境保护设计规范》符合情况见表 10.5-2。

表 10.5-2 项目建设与《化工建设项目环境保护设计规范》符合情况

序号	《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2019）具体规定	本项目情况	是否符合
1	化工建设项目选址应符合当地的总体规划和产业导向，以及地区规划环评的要求，宜选择在规划的工业园区内。	本项目位于无棣新海工业园，厂址所处位置及产业定位均满足工业区要求	是
2	厂址选择应结合建设地区的自然环境和社会环境，以及本项目的性质、规模和排污特征，并根据地区环境容量充分进行综合分析论证，优选对环境影响最小的厂址方案。	本项目位于无棣新海工业园，厂址选择合理	是
3	凡排放有毒有害废水、废气（粉尘）、固废、恶臭、放射性废弃物等的化工建设项目，不得建设在下列区域：1、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区；2、城市规划确定的生活居住区、文教区；3、一级、二级（限潜水含水层地下水水源地）水源保护区；4、自然保护区；5、其他需要特殊保护的地区。	本项目不位于敏感目标区域，厂址选择合理	是

由上表可以看出，目前本项目选址满足《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2019）具体规定。

10.5.5 项目与环发[2012]77 号文的符合性分析

项目与《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号文）的符合性对照分析见表 10.5-3。

表 10.5-3 本项目建设与环发[2012]77 号文的符合情况

序号	《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》 (环发[2012]77 号文) 具体规定	本项目情况	是否 符合
1	充分认识防范环境风险的重要性,进一步加强环境影响评价管理	企业充分认识到防范环境风险的重要性,将进一步加强环境影响评价管理。	是
2	石化化工建设项目原则上应进入依法合规设立、环保设施齐全的产业园区,并符合园区发展规划及规划环境影响评价要求。涉及港区、资源开采区和城市规划区的建设项目,应符合相关规划及规划环境影响评价的要求 充分发挥产业园区规划环境影响评价有关工作的通知》(环发[2011]14 号)要求,在规划环境影响评价中强化环境风险评价,优化园区选址及产业定位、布局、结构和规模,从区域角度防范环境风险。涉及重点行业建设项目的港区、资源开采区规划环境影响评价也应强化环境风险评价工作 已经开展战略环境影响评价工作的重点区域内的产业园区、港区、资源开采区等,其规划环境影响评价应以战略环境影响评价结论为指导和依据,并符合战略环境影响评价提出的布局、结构、规模及环境风险防范等要求	项目所在的园区已经开展了区域环评,区域环评中加强了环境风险评价,本项目符合无棣新海化工产业园区域环评要求	是
3	建设项目环境风险评价是相关项目环境影响评价的重要组成部分。新、改、扩建相关建设项目环境影响评价应按照相应技术导则要求,科学预测评价突发性事件或事故可能引发的环境风险,提出环境风险防范和应急措施 改、扩建相关建设项目应按照现行环境风险防范和管理要求,对现有工程的环境风险进行全面梳理和评价,针对可能存在的环境风险隐患,提出相应的补救或完善措施,并纳入改、扩建项目“三同时”验收内容 对存在较大环境风险的相关建设项目,应严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》(环发(2006) 28 号)做好环境影响评价公众参与工作。项目信息公示等内容中应包含项目实施可能产生的环境风险及相应的环境风险防范和应急措施 环境风险评价结论应作为相关建设项目环境影响评价文件结论的主要内容之一。无环境风险评价专章的相关建设项目环境影响评价文件不予受理;经论证,环境风险评价内容不完善的相关建设项目环境影响评价文件不予审批 环保部门在相关建设项目环境影响评价文件	按照相应技术导则要求,科学预测评价突发性事件或事故可能引发的环境风险,提出环境风险防范和应急措施。 企业也实际开展了相关工作,严格按照《环境影响评价公众参与管理办法》(部令第 4 号)做了环境影响评价公众参与工作;项目信息公示等内容中包含项目实施可能产生的环境风险	是

		审批中，对存在较大环境风险隐患的，应提出环境影响后评价的要求。相关建设项目的环境影响评价文件经批准后，环境风险防范设施发生重大变动的，建设单位应按《环境影响评价法》要求重新办理报批手续 建设项目的环境风险防范设施和应急措施是企业环境风险防范与应急管理体系的组成部分，也是企业制定和完善突发环境事件应急预案的基础。企业突发环境事件应急预案的编制、评估、备案和实施等，应按我部《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113 号）等相关规定执行	及相应的环境风险防范和应急措施	
4	加强建设项目“三同时”验收监管，严格落实环境风险防范和应急措施	建设项目设计阶段，应按照或参照《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2019）等国家标准和规范要求，设计有效防止泄漏物质、消防水、污染雨水等扩散至外环境的收集、导流、拦截、降污等环境风险防范设施 相关建设项目应在其设计方案确定后、设计文件批复前，逐项对比防治污染、防止生态破坏以及防范环境风险设施的设计方案与环境影响评价文件及批复要求的相符性。建设单位应将上述环保设施在设计阶段的落实情况报环境影响评价文件审批部门备案，并抄报当地环保部门。对我部审批的建设项目，应同时抄报所在区域环境保护督查中心 对存在较大环境风险隐患的相关建设项目，建设单位应委托环境监理单位开展环境监理工作，重点关注项目施工过程中各项防治污染、防止生态破坏以及防范环境风险设施的建设情况，未按要求落实的应及时纠正、补救。环境监理报告应作为试生产审查和环保验收的依据之一 相关建设项目申请试生产时... 建设项目竣工环境保护验收监测或调查时... 各级环保部门应强化建设项目试生产和竣工环保验收管理，按照环境影响评价文件及批复要求，分别对各项环境风险防范设施和应急措施落实情况进行全面现场检查和重点核查。对不符合要求的建设项目，应提出限期整改要求；对逾期未完成整改要求的，应依法予以查处	建设项目设计阶段，按照或参照国家标准和规范要求，设计有效防止泄漏物质、消防水、污染雨水等扩散至外环境的收集、导流、拦截、降污等环境风险防范设施。 企业在实际建设中按照相关规定进行建设、验收	是
5	严格落实企业主体责任，不断提高企业环境风险防控能力	企业应建设并完善日常和应急监测系统，配备大气、水环境特征污染物监控设备，编制日常和应急监测方案，提高监控水平、应急响应速度和应急处理能力；建立完备的环境信息平台，定期向社会公布企业环境信息，接受公众监督。将企业突发环境事件应急预案演练和应急物资管理作为日常工作任务，不断提升环境风险防范应急保障能力 企业应积极配合当地政府建设和完善项目所在园区（港区、资源开采区）环境风险预警体系、	企业可委托有能力单位监测	是

	环境风险防控工程、环境应急保障体系。企业突发环境事件应急预案应与当地政府和相关部门以及周边企业、园区（港区、资源开采区）的应急预案相衔接，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制		

由上表可知，本项目满足《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号文）的要求。

10.5.6 项目与环发[2012]98 号文相符性分析

《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）文件中指出：化工石化、有色冶炼、制浆造纸等可能引发环境风险的项目，在符合国家产业政策和清洁生产水平的要求、满足污染物排放标准及污染物排放总量控制指标的前提下，必须在依法设立、环境保护基础设施齐全并经规划环评的产业园区内布设。在环境风险防控重点区域如居民集中区、医院和学校附近、重点水源涵养生态功能区等，以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内，禁止新建或扩建可能引发环境风险的项目。

本项目属于化工项目，符合国家产业政策和清洁生产水平的要求，满足污染物排放标准要求，选址位于无棣新海工业园。无棣新海工业园区环境保护基础设施齐全，其规划环境影响评价已经批复，属于依法设立的产业园区。另外，无棣新海工业园不属于环境风险防控重点区域，因此本项目的选址符合《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）文件的要求。

10.5.7 项目与《大气污染防治行动计划》的符合性分析

本项目与《大气污染防治行动计划》的符合情况见表 10.5-4。

表 10.5-4 与《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号）的符合情况

分类	文件要求	符合性
一、加大综合治理力度，减少多污染物排放	（一）加强工业企业大气污染综合治理。全面整治燃煤小锅炉。加快推进集中供热、“煤改气”、“煤改电”工程建设，到 2017 年，除必要保留的以外，地级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉，禁止新建每小时 20 蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。	项目位于城市建成区以外，项目生产用热风炉以天然气、自产沼气及二甲醚为燃料
	（二）深化面源污染治理。综合整治城市扬尘。加强施工扬尘监管，积极推进绿色施工，建设工程施工现场应全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业，施工现场道路应进行地面硬化。	按相关要求施工，落实 6 个 100%

二、调整优化产业结构，推动产业转型升级	（七）坚决停建产能严重过剩行业违规在建工程。 认真清理产能严重过剩行业违规在建工程，对未批先建、边批边建、越权核准的违规项目，尚未开工建设的，不准开工；正在建设的，要停止建设。地方人民政府要加强组织领导和监督检查，坚决遏制产能严重过剩行业盲目扩张。	项目不属于过剩行业，属于鼓励类项目
三、加快企业技术改造，提高科技创新能力	（十）大力发展循环经济。 鼓励产业集聚发展，实施园区循环化改造，推进能源梯级利用、水资源循环利用、废物交换利用、土地节约集约利用，促进企业循环式生产、园区循环式发展、产业循环式组合，构建循环型工业体系。	本项目无新建海化工产业园，厂址选择合理
十、明确政府企业和社会的责任，动员全民参与环境保护	（三十五）广泛动员社会参与。 环境治理，人人有责。要积极开展多种形式的宣传教育，普及大气污染防治的科学知识。加强大气环境管理专业人才培养。倡导文明、节约、绿色的消费方式和生活习惯，引导公众从自身做起、从点滴做起、从身边的小事做起，在全社会树立起“同呼吸、共奋斗”的行为准则，共同改善空气质量。	企业将积极开展多种形式的宣传教育，普及大气污染防治的科学知识

由上表可见，本项目满足《大气污染防治行动计划》的要求。

10.5.8 与《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划》符合性分析

该项目与《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划》符合情况见表

10.5-5。

表 10.5-5 该项目与《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划》符合情况

规划要求		本项目情况	是否符合
（一）积极调整能源结构	大力发展循环经济。对现有各类产业园区、重点企业进行循环化改造，提高资源产出率	该项目实现物料的循环利用，符合循环经济要求	是
（二）大力调整产业结构	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	该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	是
	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	该项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类	是
	除莱芜市外，城市建成区、地级及以上城市市辖区禁止新建除热电联产以外的煤电、钢铁、建材、焦化、有色、石化、化工等行业中的高污染项目	该项目不位于城市建成区、地级及以上城市市辖区	是
（三）深化重点行业污染治理	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%	该项目挥发性有机废气产生环节主要为生产过程、有机物储罐存储过程、脱盐工序及污水处理站，经收集后汇入废气处理措施，采用 RCO 催化燃烧设备，“氧化+碱洗”设备，通过 25m 高排气筒排放，处	是

		理效率分别为 97%、90%	
(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	该项目施工期严格按照《山东省扬尘污染防治管理办法》要求施工	是
(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	建设单位计划根据《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, 对厂区进行绿化	是

由上表可见, 该项目符合《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划》要求。

10.5.9 与《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》的符合性分析

该项目与《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》符合情况见表 10.5-6。

表 10.5-6 与《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》符合情况

分类	文件要求	项目符合性分析
(一) 实施综合治理, 强化污染物协同减排	1.全面淘汰燃煤小锅炉。 加快热力和燃气管网建设, 通过集中供热和清洁能源替代, 加快淘汰供暖和工业燃煤小锅炉	项目位于城市建成区以外, 项目生产用热风炉以天然气、自产沼气及二甲醚为燃料
	2.加快重点行业污染治理。 实施挥发性有机物污染综合治理工程。到 2014 年底, 加油站、储油库、油罐车完成油气回收治理。到 2015 年底, 石化企业全面推行“泄漏监测与修复”技术, 完成有机废气综合治理。到 2017 年底, 对有机化工、医药、表面涂装、塑料制品、包装印刷等重点行业的 559 家企业开展挥发性有机物综合治理	该项目挥发性有机废气产生环节主要为生产过程、有机物储罐存储过程、脱盐工序及污水处理站, 经收集后汇入废气处理措施, 采用 RCO 催化燃烧设备, “氧化+碱洗”设备, 通过 25m 高排气筒排放, 处理效率分别为 97%、90%。企业全面推行“泄漏监测与修复”技术
	3.深化面源污染治理。 强化施工工地扬尘环境监管, 积极推进绿色施工, 建设工程施工现场应全封闭设置围挡墙, 严禁敞开式作业, 施工现场道路应进行地面硬化。将施工扬尘污染控制情况纳入建筑企业信用管理系统, 作为招投标的重要依据	项目采取防控措施后, 施工期影响较小
(三) 调整	10.严格产业和环境准入。 京津冀及周边地区不得审批钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶等产能严重过剩行业新增产能项目。北京市、天津市、河北	项目不属于文件中的产能严重过剩的行业

产业结构，优化区域经济布局	省、山东省不再审批炼焦、有色、电石、铁合金等新增产能项目，山西省、内蒙古自治区（临近京津冀的地区）不再审批炼焦、电石、铁合金等新增产能项目	
	11.加快淘汰落后产能。 京津冀及周边地区要提前一年完成国家下达的“十二五”落后产能淘汰任务，对未按期完成淘汰任务的地区，严格控制国家安排的投资项目，暂停对该地区重点行业建设项目办理核准、审批和备案手续。山东省，到 2015 年底，淘汰炼铁产能 2111 万吨，炼钢产能 2257 万吨，钢铁产能压缩 1000 万吨以上，控制在 5000 万吨以内；到 2017 年底，焦炭产能控制在 4000 万吨以内	项目不属于文件要求的淘汰落后产能范围

由上表可见，本项目符合《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》的要求。

10.5.10 项目与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》的符合性分析

项目与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（公告 2013 年第 31 号 2013-05-24 实施）的相关要求符合性具体见表 10.5-7。

表 10.5-7 项目与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》的符合情况

分类	政策文件要求	项目符合性分析
一、总则	（四）VOCs 污染防治应遵循源头和过程控制与末端治理相结合的综合防治原则。在工业生产中采用清洁生产技术，严格控制含 VOCs 原料与产品在生产和储运过程中的 VOCs 排放，鼓励对资源和能源的回收利用；鼓励在生产和生活中使用不含 VOCs 的替代产品或低 VOCs 含量的产品。	该项目挥发性有机废气产生环节主要为生产过程、有机物储罐存储过程、脱盐工序及污水处理站，经收集后汇入废气处理措施，采用 RCO 催化燃烧设备，“氧化+碱洗”设备，通过 25m 高排气筒排放，处理效率分别为 97%、90%。
二、源头和过程控制	（六）在石油炼制与石油化工行业，鼓励采用先进的清洁生产技术，提高原油的转化和利用效率。对于设备与管线组件、工艺排气、废气燃烧塔（火炬）、废水处理等过程产生的含 VOCs 废气污染防治技术措施包括：1.对泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件，制定泄漏监测与修复（LDAR）计划，定期监测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象；2.对生产装置排放的含 VOCs 工艺排气宜优先回收利用，不能（或不能完全）回收利用的经处理后达标排放；应急情况下的泄放气可导入燃烧塔（火炬），经过充分燃烧后排放；3.废水收集和处理过程产生的含 VOCs 废气经收集处理后达标排放。	项目属于石油化工行业。按要求制定泄漏监测与修复（LDAR）计划，对生产装置排放的含 VOCs 工艺排气均先进行深度冷凝、加压冷凝等措施进行回收，废水收集和处理过程产生的含 VOCs 废气经收集处理后达标排放
三、末端	（十二）在工业生产过程中鼓励 VOCs 的回收利	该项目挥发性有机废气

治理与综合利用	用，并优先鼓励在生产系统内回用。	产生环节主要为生产过程、有机物储罐存储过程、脱盐工序及污水处理站，经收集后汇入废气处理措施，采用 RCO 催化燃烧设备，“氧化+碱洗”设备，通过 25m 高排气筒排放，处理效率分别为 97%、90%。
	（十三）对于含高浓度 VOCs 的废气，宜优先采用冷凝回收、吸附回收技术进行回收利用，并辅助以其他治理技术实现达标排放。	
	（十四）对于含中等浓度 VOCs 的废气，可采用吸附技术回收有机溶剂，或采用催化燃烧和热力焚烧技术净化后达标排放。当采用催化燃烧和热力焚烧技术进行净化时，应进行余热回收利用。	
	（十五）对于含低浓度 VOCs 的废气，有回收价值时可采用吸附技术、吸收技术对有机溶剂回收后达标排放；不宜回收时，可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高级氧化技术等净化后达标排放。	
	（十六）含有有机卤素成分 VOCs 的废气，宜采用非焚烧技术处理。	项目二甲醚组分中含少量氯甲烷，经分析燃烧处理不产生二噁英，二次产生 HCl 可达标排放
	（十七）恶臭气体污染源可采用生物技术、等离子体技术、吸附技术、吸收技术、紫外光高级氧化技术或组合技术等进行净化。净化后的恶臭气体除满足达标排放的要求外，还应采取高空排放等措施，避免产生扰民问题。	本项目恶臭气体采用氧化+碱洗措施进行处理，实现达标排放。不产生扰民问题
九、运行与监测	（二十五）鼓励企业自行开展 VOCs 监测，并及时主动向当地环保行政主管部门报送监测结果。	企业定期自行开展 VOCs 监测，并及时主动向当地环保行政主管部门报送监测结果
	（二十六）企业应建立健全 VOCs 治理设施的运行维护规程和台帐等日常管理制度，并根据工艺要求定期对各类设备、电气、自控仪表等进行检修维护，确保设施的稳定运行。	企业将建立健全 VOCs 治理设施的运行维护规程和台帐等日常管理制度，并根据工艺要求定期对各类设备、电气、自控仪表等进行检修维护，确保设施的稳定运行
	（二十七）当采用吸附回收（浓缩）、催化燃烧、热力焚烧、等离子体等方法进行末端治理时，应编制本单位事故火灾、爆炸等应急救援预案，配备应急救援人员和器材，并开展应急演练。	应纳入突发环境事件应急预案

由上表可见，本项目符合《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》的要求。

10.5.11 项目与《山东省落实<水污染防治行动计划>实施方案》的符合性分析

该项目与《山东省落实<水污染防治行动计划>实施方案》符合情况见表 10.5-8。

表 10.5-8 与《山东省落实<水污染防治行动计划>实施方案》的符合情况

分类	文件要求	项目符合性分析
加强工业污染防治	严格环境准入。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、电镀等行业，本项目不属于重点行业；本项目不位于十大重点行业，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。	环境敏感区
	依法淘汰落后产能。各市制定分年度落后产能淘汰方案，报省经济和信息化委、省环保厅备案，对未完成淘汰任务的地区，实施相关行业新建项目“限批”。全面排查装备水平低、环保设施差的小型工业企业，2016 年年底前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。	本项目位于无棣新海化工产业园，不属于限批区域
	提高工业企业污染治理水平。在确保所有排污单位达到常见鱼类稳定生长治污水平的基础上，以总氮、总磷、氟化物、全盐量等影响水环境质量全面达标的污染物为重点，实施工业污染源全面达标排放计划。专项整治十大重点行业。2016 年 6 月底前，编制完成造纸等重点行业专项治理方案。2017 年年底前，按照国家要求，落实专项治理方案，完成造纸等重点行业清洁化改造任务。	本项目不属于重点行业
	集中治理工业集聚区水污染。2017 年年底前，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。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。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。	本项目废水经厂区污水处理站处理后排入无棣县新海污水处理厂深度处理，达标后排入德惠新河。要求安装废水在线监测设备
	推动重金属污染防治。开展全省涉重企业重金属污染调查，采取结构调整、清洁生产、末端治理等综合措施，控制新增污染。加强环境监管，定期开展重金属环境监测、监察，提升企业内部重金属污染预防、预警和应急能力。编制实施全省河流湖泊和入海口滩涂底泥重金属污染防治专项行动计划，总结沂河底泥重金属治理试点经验，继续开展底泥治理示范工程，对未治理区段实施红线管控。	项目不涉及铅、铬等控制类重金属

由上表可见，本项目符合《山东省落实<水污染防治行动计划>实施方案》的要求。

10.5.12 项目与《水污染防治行动计划》的符合性分析

该项目与《水污染防治行动计划》符合情况见表 10.5-9。

表 10.5-9 与《水污染防治行动计划》的符合情况

分类	文件要求	项目符合性分析
一、全面控制污染物排放	取缔“十小”企业。全面排查装备水平低、环保设施差的小型工业企业。2016 年底前，按照水污染防治法律法规要求，全部取缔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、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目。	本项目符合产业政策
	专项整治十大重点行业。制定造纸、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、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。2017 年底前，造纸行业力争完成纸浆无元素氯漂白改造或采取其他低污染制浆技术，钢铁企业焦炉完成干熄焦技术改造，氮肥行业尿素生产完成工艺冷凝液水解解析技术改造，印染行业实施低排水染整工艺改造，制药（抗生素、维生素）行业实施绿色酶法生产技术改造，制革行业实施铬减量化和封闭循环利用技术改造。	本项目不属于重点行业
二、推动经济结构转型升级	依法淘汰落后产能。自 2015 年起，各地要依据部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录、产业结构调整指导目录及相关行业污染物排放标准，结合水质改善要求及产业发展情况，制定并实施分年度的落后产能淘汰方案，报工业和信息化部、环境保护部备案。未完成淘汰任务的地区，暂停审批和核准其相关行业新建项目。	本项目符合产业政策
三、着力节约保护水资源	在地面沉降、地裂缝、岩溶塌陷等地质灾害易发区开发利用地下水，应进行地质灾害危险性评价。严格控制开采深层承压水，地热水、矿泉水开发应严格实行取水许可和采矿许可。依法依规机井建设管理，排查登记已建机井，未经批准的和公共供水管网覆盖范围内的自备水井，一律予以关闭。	本项目不使用地下水，厂内用新鲜水全部为自来水
八、全力保障水生态环境安全	防治地下水污染。定期调查评价集中式地下水型饮用水水源补给区等区域环境状况。石化生产存贮销售企业和工业园区、矿山开采区、垃圾填埋场等区域应进行必要的防渗处理。加油站地下油罐应于 2017 年底前全部更新为双层罐或完成防渗池设置。报废矿井、钻井、取水井应实施封井回填。	本项目厂区按照要求严格进行防渗
十、强化公众参与和社会监督	国家确定的重点排污单位应依法向社会公开其产生的主要污染物名称、排放方式、排放浓度和总量、超标排放情况，以及污染防治设施的建设和运行情况，主动接受监督。研究发布工业集聚区环境友好指数、重点行业污染物排放强度、城市环境友好指数等信息。	应根据《重点排污单位名录管理规定（试行）》，确定是否属于重点排污单位

由上表可见，本项目符合《水污染防治行动计划》的要求。

10.5.13 项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的符合性分析

该项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）符合情况见表 10.5-10。

表 10.5-10 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的符合情况

分类	文件要求	项目符合性分析
化工行业 VOCs 综合治 理	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。	本项目属于化工行业。 该项目挥发性有机废气产生环节主要为生产过程、有机物储罐存储过程、脱盐工序及污水处理站，经收集后汇入废气处理措施，采用 RCO 催化燃烧设备，“氧化+碱洗”设备，通过 25m 高排气筒排放，处理效率分别为 97%、90%。 制定并开展 LDAR 工作
	积极推广使用低 VOCs 含量或低反应活性的原辅材料，加快工艺改进和产品升级。制药、农药行业推广使用非卤代烃和非芳香烃类溶剂，鼓励生产水基化类农药制剂。橡胶制品行业推广使用新型偶联剂、粘合剂，使用石蜡油等替代普通芳烃油、煤焦油等助剂。优化生产工艺，农药行业推广水相法、生物酶法合成等技术；制药行业推广生物酶法合成技术；橡胶制品行业推广采用串联法混炼、常压连续脱硫工艺。	本项目不属于所述行业
	加快生产设备密闭化改造。对进出料、物料输送、搅拌、固液分离、干燥、灌装等过程，采取密闭化措施，提升工艺装备水平。加快淘汰敞口式、明流式设施。重点区域含 VOCs 物料输送原则上采用重力流或泵送方式，逐步淘汰真空方式；有机液体进料鼓励采用底部、浸入管给料方式，淘汰飞溅式给料；固体物料投加逐步推进采用密闭式投料装置。	本项目生产设备采用密闭操作。本项目位于无棣新海化工产业园，不属于重点区域
	严格控制储存和装卸过程 VOCs 排放。鼓励采用压力罐、浮顶罐等替代固定顶罐。真实蒸气压大于等于 27.6kPa（重点区域大于等于 5.2kPa）的有机液体，利用固定顶罐储存的，应按有关规定采用气相平衡系统或收集净化处理。	本项目严格控制储存和装卸过程 VOCs 排放，储罐均采用固定顶罐，有机液体罐区均连接至 RCO 设备处理后外排
	实施废气分类收集处理。优先选用冷凝、吸附再生等回收技术；难以回收的，宜选用燃烧、吸附浓缩+燃烧等高效治理技术。水溶性、酸碱 VOCs 废气宜选用多级化学吸收等处理技术。恶臭类废气还应进一步加强除臭处理。	该项目挥发性有机废气产生环节主要为生产过程、有机物储罐存储过程、脱盐工序及污水处理站，经收集后汇入废气处理措施，采用 RCO 催化燃烧设备，“氧化+碱洗”设备，通过 25m 高排气筒排放，处理效率分别为 97%、90%
	加强非正常工况废气排放控制。退料、吹扫、清洗等过程应加强含 VOCs	非正常工况废气进行了收集处理，吹扫废气同抽真空废气一起

	物料回收工作，产生的 VOCs 废气要加大收集处理力度。开车阶段产生的易挥发性不合格产品应收集至中间储罐等装置。重点区域化工企业应制定开停车、检维修等非正常工况 VOCs 治理操作规程。	经 RCO 催化燃烧设备处理。

由上表可见，本项目符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）的要求。

10.5.14 与环环评[2016]150 号文的符合性

根据环境保护部文件环环评[2016]150 号文《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》。与本项目环境影响评价工作有关的规定：本项目将生态保护红线、环境质量底线（国家和地方制定的环境质量相关规定）纳入环评影响评价工作中，对本项目的环境影响进行约束。

该项目与《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》符合情况见表 10.5-11。

表 10.5-11 与环环评[2016]150 号文的符合情况

分类	文件要求	项目符合性分析
一、强化“三线一单”约束作用	（一）生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	本项目位于无棣新海化工产业园。根据滨州市生态保护红线区，项目未涉及生态红线区域范围，符合《山东省滨州市生态红线划定方案》
	（二）环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	规划环评已落实区域环境质量目标管理要求，并提出区域污染物排放总量管控建议以及优化区域发展布局、结构和规模的对策措施。本项目环评对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求

二、建立“三挂钩”机制	（三）资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。	规划环评依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议
	（四）环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。	规划环评从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面清单
	（五）加强规划环评与建设项目环评联动。规划环评要探索清单式管理，在结论和审查意见中明确“三线一单”相关管控要求，并推动将管控要求纳入规划。规划环评要作为规划所包含项目环评的重要依据，对于不符合规划环评结论及审查意见的项目环评，依法不予审批。规划所包含项目的环境评价内容，应当根据规划环评结论和审查意见予以简化。	规划环评在结论和审查意见中明确“三线一单”相关管控要求，本项目符合规划环评结论及审查意见
	（六）建立项目环评审批与现有项目环境管理联动机制。对于现有同类型项目环境污染或生态破坏严重、环境违法违规现象多发，致使环境容量接近或超过承载能力的地区，在现有问题整改到位前，依法暂停审批该地区同类行业的项目环评文件。改建、扩建和技术改造项目，应对现有工程的环境保护措施及效果进行全面梳理；如现有工程已经造成明显环境问题，应提出有效的整改方案和“以新带老”措施。	本项目不属于依法暂停审批行业。本项目属于新建项目，且园区内无同类项目
四、“三管齐下”切实维护	（七）建立项目环评审批与区域环境质量联动机制。对环境质量现状超标的地区，项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求的，依法不予审批其环评文件。对未达到环境质量目标考核要求的地区，除民生项目与节能减排项目外，依法暂停审批该地区新增排放相应重点污染物的项目环评文件。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等项目。	本项目不属于暂停审批该地区同类行业的项目环评文件
	（九）严格建设项目全过程管理。加强对在建和已建重点项目的事中事后监管，严格依法查处和纠正建设项目违法违规行	企业严格建设项目全过程管理。加强对在建和已建重点项目的事中事后监管，严格

群众的环境权益	为，督促建设单位认真执行环保“三同时”制度。对建设项目环境保护监督管理信息和处罚信息要及时公开，强化对环保严重失信企业的惩戒机制，建立健全建设单位环保诚信档案和黑名单制度。	执行环保“三同时”制度。对建设项目环境保护监督管理信息和处罚信息要及时公开
	（十）深化信息公开和公众参与。推动地方政府及有关部门依法公开相关规划和项目选址等信息，在项目前期工作阶段充分听取公众意见。督促建设单位认真履行信息公开主体责任，完整客观地公开建设项目环评和验收信息，依法开展公众参与，建立公众意见收集、采纳和反馈机制。对建设单位在项目环评中未依法公开征求公众意见，或者对意见采纳情况未依法予以说明的，应当责成建设单位改正。	本次环评期间，建设单位已按照《环境影响评价公众参与办法》（部令 第 4 号）要求进行了公众参与，无反映与建设项目环境影响有关的意见和建议。未收到跟本项目有关的公众质疑性意见。建设单位将公众参与说明单独编制成册与本报告书一并上报审批主管部门

综上，本项目符合环评[2016]150 号文《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》的相关规定。

10.5.15 与环大气[2019]53 号文的符合性

该项目与《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理措施>的通知》符合情况见表 10.5-12。

表 10.5-12 与环大气[2019]53 号文的符合情况

分类	文件要求	项目符合性分析
控制思路与要求	（一）大力推进源头替代。通过使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料，水性、辐射固化、植物基等低 VOCs 含量的油墨，水基、热熔、无溶剂、辐射固化、改性、生物降解等低 VOCs 含量的胶粘剂，以及低 VOCs 含量、低反应活性的清洗剂等，替代溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等，从源头减少 VOCs 产生。工业涂装、包装印刷等行业要加大源头替代力度；化工行业要推广使用低（无）VOCs 含量、低反应活性的原辅材料，加快对芳香烃、含卤素有机化合物的绿色替代。企业应大力推广使用低 VOCs 含量木器涂料、车辆涂料、机械设备涂料、集装箱涂料以及建筑物和构筑物防护涂料等，在技术成熟的行业，推广使用低 VOCs 含量油墨和胶粘剂，重点区域到 2020 年年底前基本完成。鼓励加快低 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂等研发和生产。 加强政策引导。企业采用符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的涂料、油墨、胶粘剂等，排放浓度稳定达标且排放速率、排放绩效等满足相关规定的，相应生产工序可不要求建设末端治理设施。使用的原辅材料 VOCs 含量（质量比）低于 10%的工序，可不要求采取无组织排放收集措施。	本项目属于化工行业，有机原料为氯甲烷、环氧丙烷、环氧乙烷、乙二醛、叔丁醇、丙酮、异丙醇、正庚烷，VOCs 经处理后排放量较少，不使油墨、涂料及胶粘剂等物料。
	（二）全面加强无组织排放控制。重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与	本项目物料均采用密闭管道运输，工艺抽真空废气收集后

管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。 加强设备与场所密闭管理。含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。高 VOCs 含量废水（废水液面上方 100 毫米处 VOCs 监测浓度超过 200ppm，其中，重点区域超过 100ppm，以碳计）的集输、储存和处理过程，应加盖密闭。含 VOCs 物料生产和使用过程，应采取有效收集措施或在密闭空间中操作。 推进使用先进生产工艺。通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。挥发性有机液体装载优先采用底部装载方式。石化、化工行业重点推进使用低（无）泄漏的泵、压缩机、过滤器、离心机、干燥设备等，推广采用油品在线调和技术、密闭式循环水冷却系统等。工业涂装行业重点推进使用紧凑式涂装工艺，推广采用辊涂、静电喷涂、高压无气喷涂、空气辅助无气喷涂、热喷涂等涂装技术，鼓励企业采用自动化、智能化喷涂设备替代人工喷涂，减少使用空气喷涂技术。包装印刷行业大力推广使用无溶剂复合、挤出复合、共挤出复合技术，鼓励采用水性凹印、醇水凹印、辐射固化凹印、柔版印刷、无水胶印等印刷工艺。 提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒，有行业要求的按相关规定执行。 加强设备与管线组件泄漏控制。企业中载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件，密封点数量大于等于 2000 个的，应按要求开展 LDAR 工作。石化企业按行业排放标准规定执行。	进行处理有组织排放，车间挥发废气进行收集处理，减少 VOCs 无组织排放。 原料采用固定顶罐，储罐高效密封，有机原料罐连接至 RCO 处理。污水处理站密封收集，废气经“氧化+碱洗”处理后通过 1 根 25m 高排气筒排放。 本项目属于化工行业，采用先进工艺，生产过程采用全密闭、连续化、自动化生产技术。 制定并开展 LDAR 工作。
（三）推进建设适宜高效的治污设施。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。油气（溶剂）回收宜采用冷凝+吸附、吸附+吸收、膜分离+吸附等技术。低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理；生物法主要适用于低浓度 VOCs 废气治理和恶臭异味治理。非水溶性的 VOCs 废气禁止采用水或水溶液喷淋吸收处理。采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处置。有条件的工业园区和产业集群等，推广	该项目挥发性有机废气产生环节主要为生产过程、有机物储罐存储过程、脱盐工序及污水处理站，经收集后汇入废气处理措施，采用 RCO 催化燃烧设备，“氧化+碱洗”设备，通过 25m 高排气筒排放。 RCO 设计须满足《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》要求。

	集中喷涂、溶剂集中回收、活性炭集中再生等，加强资源共享，提高 VOCs 治理效率。 规范工程设计。采用吸附处理工艺的，应满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》要求。采用催化燃烧工艺的，应满足《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》要求。采用蓄热燃烧等其他处理工艺的，应按相关技术规范要求设计。 实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制。车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时、重点区域大于等于 2 千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 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，有行业排放标准的按其相关规定执行。	
重点行业治理任务	（四）深入实施精细化管控。加强企业运行管理。企业应系统梳理 VOCs 排放主要环节和工序，包括启停机、检维修作业等，制定具体操作规程，落实到具体责任人。健全内部考核制度。加强人员能力培训和技术交流。建立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数，在线监控参数要确保能够实时调取，相关台账记录至少保存三年。 （一）石化行业 VOCs 综合治理。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。 深化 LDAR 工作。严格按照《石化企业泄漏监测与修复工作指南》规定，建立台账，开展泄漏监测、修复、质量控制、记录管理等工作。加强备用泵、在用泵、调节阀、搅拌器、开口管线等监测工作，强化质量控制；要将 VOCs 治理设施和储罐的密封点纳入监测计划中。参照《挥发性有机物无组织排放控制标准》有关设备与管线组件 VOCs 泄漏控制监督要求，对石化企业密封点泄漏加强监管。鼓励重点区域对泄漏量大的密封点实施布袋法监测，对不可达密封点采用红外法监测。 加强废水、循环水系统 VOCs 收集与处理。加大废水集输系统改造力度，重点区域现有企业通过采取密闭管道等措施逐步替代地漏、沟、渠、井等敞开式集输方式。全面加强废水系统高浓度 VOCs 废气收集与治理，	企业加强管理，系统梳理 VOCs 排放主要环节和工序，制定具体操作规程，并落实到具体责任人，定期开展培训，并建立考核制度，建立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数，在线监控参数要确保能够实时调取，相关台账记录至少保存三年。 企业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，并能达到稳定达标排放。厂内非正常工况 VOCs 废气收集至 RCO 催化燃烧设备、“氧化+碱洗”设备。参照《挥发性有机物无组织排放控制标准》控制无组织废气排放。 项目循环水均采用密闭管道输送，不与物料直接接触。厂污水处理站废气采用“氧化+碱洗”处理后通过 1 根 25m 高排气筒排放。 本项目储罐采用固定顶罐，有机物料

集水井（池）、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等应采用密闭工艺或密闭收集措施，配套建设燃烧等高效治污设施。生化池、曝气池等低浓度 VOCs 废气应密闭收集，实施脱臭等处理，确保达标排放。加强循环水监测，重点区域内石化企业每六个月至少开展一次循环水塔和含 VOCs 物料换热设备进出口总有机碳（TOC）或可吹扫有机碳（POC）监测工作，出口浓度大于进口浓度 10% 的，要溯源泄漏点并及时修复。 强化储罐与有机液体装卸 VOCs 治理。加大中间储罐等治理力度，真实蒸气压大于等于 5.2 千帕（kPa）的，要严格按照有关规定采取有效控制措施。鼓励重点区域对真实蒸气压大于等于 2.8kPa 的有机液体采取控制措施。进一步加大挥发性有机液体装卸 VOCs 治理力度，重点区域推广油罐车底部装载方式，推进船舶装卸采用油气回收系统，试点开展火车运输底部装载工作。储罐和有机液体装卸采取末端治理措施的，要确保稳定运行。 深化工艺废气 VOCs 治理。有效实施催化剂再生废气、氧化尾气 VOCs 治理，加强酸性水罐、延迟焦化、合成橡胶、合成树脂、合成纤维等工艺过程尾气 VOCs 治理。推行全密闭生产工艺，加大无组织排放收集。鼓励企业将含 VOCs 废气送工艺加热炉、锅炉等直接燃烧处理，污染物排放满足石化行业相关排放标准要求。酸性水罐尾气应收集处理。推进重点区域延迟焦化装置实施密闭除焦（含冷焦水和切焦水密闭）改造。合成橡胶、合成树脂、合成纤维等推广使用密闭脱水、脱气、掺混等工艺和设备，配套建设高效治污设施。	储罐连接至 RCO 催化燃烧设备，减少无组织废气排放。 厂区工艺废气 VOCs 治理，推行全密闭生产工艺，参照《挥发性有机物无组织排放控制标准》控制无组织废气排放。 本项目装卸车使用鹤管，并采用底部装载的方式。
（六）工业园区和产业集群 VOCs 综合治理。各地应加大涉 VOCs 排放工业园区和产业集群综合整治力度，加强资源共享，实施集中治理，开展园区监测评估，建立环境信息共享平台。 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，推行泄漏监测统一监管，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。对活性炭用量大的工业园区和产业集群，鼓励地方统筹规划，建设区域性活性炭集中再生基地，建立活性炭分散使用、统一回收、集中再生的管理模式，有效解决活性炭不及时更换、不脱附再生、监管难度大的问题，对脱附的 VOCs 等污染物应进行妥善处置。 强化工业园区和产业集群统一管理。树立行业标杆，制定综合整治方案，引导工业园区和产业集群整体升级。石化、化工类工业园区和产业集群，要建立健全档案管理制度，明确企业 VOCs 源谱，识别特征污染物，载明企业废气收集与治理设施建设情况、重污染天气应急预案、企业违法处罚等环保信息。鼓励对园区和产业	本项目位于无棣新海化工产业园，该园区已建立健全档案管理制度。

	集群开展监测、排查、环保设施建设运营等一体化服务。 提升工业园区和产业集群监测监控能力。加快推进重点工业园区和产业集群环境空气质量 VOCs 监测工作，重点区域 2020 年年底前基本完成。石化、化工类工业园区应建设监测预警监控体系，具备条件的，开展走航监测、网格化监测以及溯源分析等工作。涉恶臭污染的工业园区和产业集群，推广实施恶臭电子鼻监控预警。	
实施与保障	（一）加强组织领导。各地要按照打赢蓝天保卫战总体部署，深入推进重点行业 VOCs 综合治理。各级生态环境部门要加强与相关部门、行业协会等协调，形成工作合力；结合第二次全国污染源普查、污染源排放清单编制等工作，确立本地 VOCs 治理重点行业，建立重点污染源管理台账；组织监测、执法、科研等力量，加强监督和帮扶，开展专项治理行动。加强服务指导，重点区域强化监督定点帮扶工作要把重点行业 VOCs 综合治理作为帮扶的重点。京津冀及周边地区、汾渭平原等“一市一策”驻点跟踪研究工作组要加大 VOCs 治理科研支撑力度。对推进不力、工作滞后、治理不到位的，要强化监督问责。	已按照打赢蓝天保卫战总体部署，深入推进重点行业 VOCs 综合治理。
	（三）加强监测监控。加快制定家具、人造板、电子工业、包装印刷、涂料油墨颜料及类似产品、橡胶制品、塑料制品等行业自行监测指南和工业园区监测指南。排污许可管理已有规定的石化、炼焦、原料药、农药、汽车制造、制革、纺织印染等行业，要严格按照相关规定开展自行监测工作。 石化、化工、包装印刷、工业涂装等 VOCs 排放重点源，纳入重点排污单位名录，主要排污口安装自动监控设施，并与生态环境部门联网，重点区域 2019 年年底前基本完成，全国 2020 年年底前基本完成。鼓励重点区域对无组织排放突出的企业，在主要排放工序安装视频监控设施。鼓励企业配备便携式 VOCs 监测仪器，及时了解掌握排污状况。具备条件的企业，应通过分布式控制系统（DCS）等，自动连续记录环保设施运行及相关生产过程主要参数。自动监控、DCS 监控等数据至少要保存一年，视频监控数据至少保存三个月。 强化监测数据质量控制。企业自行监测应在正常生产工况下开展，对于间歇性排放或排放波动较大的污染源，监测工作应涵盖排放强度大的时段。加强自动监控设施运营维护，数据传输有效率达到 90%。企业在正常生产以及限产、停产、检修等非正常工况下，均应保证自动监控设施正常运行并联网传输数据。各地对出现数据缺失、长时间掉线等异常情况，要及时进行核实和调查处理。加强生态环境监测机构监督管理，对严重失信的监测机构和人员，将违法违规信息通过“信用中国”等网站向社会公布。	本项目投产后应按要求进行开展自行监测工作。
	（五）全面实施排污许可。按照固定污染源排污许可分类管理名录要求，加快家具等行业排污许可证核发工作。对已核发的涉 VOCs 行业，强化排污许可执法监管，确保排污单位落实持证排污、按证排污的环境管理主体	应按要求落实排污许可证管理制度。

	责任。定期公布未按证排污单位名单。 (六)实施差异化管理。综合考虑企业生产工艺、原辅材料使用情况、无组织排放管控水平、污染治理设施运行效果等,树立行业标杆,引导产业转型升级。在重污染天气应对、环境执法检查、政府绿色采购、企业信贷融资等方面,对标杆企业给予政策支持。对治污设施简易、无组织排放管控不力的企业,加大联合惩戒力度。 强化重污染天气应对。各地应将涉 VOCs 排放企业全面纳入重污染天气应急减排清单,做到全覆盖。针对 VOCs 排放主要工序,采取切实有效的应急减排措施,落实到具体生产线和设备。根据污染排放绩效水平,实行差异化应急减排管理。对使用有机溶剂等原辅材料,末端治理仅采用低温等离子、光催化、光氧化、一次性活性炭吸附等技术或存在敞开式作业的企业,加大停产限产力度。鼓励各地实施季节性差异化 VOCs 管控措施,在 O₃ 污染较重的季节,对芳香烃、烯烃、醛类等排放量较大的企业,提出进一步管控要求。	本项目投产后应按要求纳入重污染天气应急减排清单。

综上,本项目符合环大气[2019]53 号文《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理措施>的通知》的相关规定。

10.5.16 与鲁政办字[2019]29 号文的符合性

该项目与《山东省人民政府办公厅关于印发山东省打好渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案的通知》符合情况见表 10.5-13。

表 10.5-13 与鲁政办字[2019]29 号文的符合情况

分类	文件要求	项目符合性分析
(一)强化陆源入海污染控制。	1.深化工业污染防治。严格环境准入。明确禁止和限制发展的涉水涉海行业、生产工艺和产业目录。完成“三线一单”编制,严格执行环境影响评价制度,推动高质量发展和绿色发展。依法开展沿海重点区域、重点行业、重点流域和产业布局的规划环评。调整优化不符合生态环境功能定位的产业布局。 确保工业污染源全面达标排放。严格执行小清河、海河、半岛流域水污染物综合排放标准,实施废水处理设施提标改造,加强含氟化物废水和含重金属污染物废水的深度治理和环境监管,确保工业污染源全面达标排放。根据渤海海域水质状况和治理需求,确定东营、烟台、潍坊、滨州等 4 个沿渤海城市(以下简称“沿渤海城市”)执行国家排放标准中水污染物特别排放限值的行业、指标和时限。2019 年 6 月底前,沿渤海城市制定不达标工业直排海污染源全面稳定达标排放改造方案;2020 年 7 月起,沿渤海城市实现工业直排海污染源稳定达标排放。(省生态环境厅、省市场监管局牵头)。 强化纳管企业监管。严格落实城镇污水排入排水管网许可管理办法,建立完善排水档案,重点排水单位排放口建成水质、水量监测设施。加强纳管	本项目不属于涉水涉海行业,不涉及涉水涉海工艺。本项目环评已完成“三线一单”编制。 本项目位于无棣新海化工产业园,已完成规划环评并取得审查意见。 项目废水经厂区污水处理站处理后排入无棣县新海污水处理厂深度处理,处理后出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准。 严格落实城镇污水排入排水管网许可管理办法,建立完善排水档案。在污水总排口设置在线监控设施,外排废水不进入城市生活污水系统。

企业污水预处理设施监管，确保达到纳管排放要求；影响集中污水处理设施出水稳定达标的纳管企业要限期退出。新建工业企业排放的含重金属、难以生化降解污染物或高盐废水，不得接入城市生活污水处理设施。 加强工业集聚区水污染防治。省级及以上工业集聚区完成废水集中处理设施升级改造，出水水质稳定达到一级 A 排放标准或国家排放标准中相关限值要求；建立完善环境管理档案，逐步实现“一园一档”；新建工业集聚区污水集中处理设施和在线监控设施应与集聚区同步规划、同步建设、同步投入运行。化工园区、涉重金属工业园区要推进“一企一管”和地上管廊的建设与改造，并逐步推行废水分类收集、分质处理。 加快“散乱污”企业清理整治。依法淘汰《产业结构调整指导目录》中属于淘汰类的生产工艺装备或生产落后产品的装置，持续加强监管，防止新发问题。	
2.强化城镇生活污染防治。加快城镇污水处理设施建设。到 2020 年，11 个市新增污水处理能力 120 万吨/日，城市、县城污水处理率分别达到 98%和 90%以上；采取有效措施，减少污水处理厂检修期和突发事故状态下污水直排对水体水质的影响；建制镇污水处理率达到 70%以上，实现所有建制镇建有污水处理设施。 加快实施雨污管网建设改造。加快实施城中村、老旧城区、城乡结合部污水收集和雨污管网分流改造，到 2020 年，11 个市新增污水管网 1900 公里，基本实现城市建成区污水全收集、全处理；不具备管网雨污分流改造条件的区域，应采取增加截留倍数、调蓄等措施防止污水外溢。新建城区应同步规划建设污水处理设施和配套管网，实施雨污管网分流。加大建制镇污水管网建设力度，优先解决污水处理设施配套管网不足问题。 推进污泥安全处置。到 2020 年，11 个市新增污泥无害化处置能力 1900 吨/日，城市、县城污水处理厂污泥无害化处置率分别达到 90%、70%以上。禁止处理处置不达标的污泥进入耕地。	根据无棣县新海污水处理厂的在线监测数据，无棣县新海污水处理厂出水能够稳定达标排放。
4.加强入海排污口清理整治。深入开展入海水流清查、非法和设置不合理入海排污口（以下简称“两类排污口”）清理。沿渤海城市开展陆地和海岛上所有入海排污口溯源排查，查清工业企业、工业集聚区污水集中处理设施、城镇污水处理设施等所有直排海污染源，并逐一登记。2019 年 6 月底前，完成两类排污口清理任务，对全部入海排污口按照“一口一册”原则建立管理档案。	项目废水经厂区污水处理站处理后排入无棣县新海污水处理厂深度处理，达标后排入德惠新河。
5.实施重点污染物总量控制。按照国家固定污染源总氮污染防治要求，推进涉氮重点行业固定污染源治理，实行依法持证排污，严格控制并逐步削减	厂区污水处理站应按要求设置在线监测指标。

	重点行业总氮排放总量。2019 年年底前，完成总氮超标整治，实现达标排放。2020 年年底前，完成覆盖所有污染源的排污许可证核发工作，并达到国家总氮总量控制要求。沿渤海城市逐步建立重点海域水污染物排海总量控制制度。	
	6.加强入海河流综合整治。深入开展重点河流综合治理。实施水体达标（改善）方案，对已达到 2020 年水质考核目标的，加强日常监管，确保水质稳定；对尚未达到 2020 年水质考核目标的，实施综合整治，减少总氮等污染物入海量。在小清河流域，加快完善城市建成区环境基础设施，逐步解决污水溢流问题；实施化工、造纸、稀土、电力等行业废水深度治理，减少污染物排放。在海河流域，重点开展现有城镇生活污水处理设施除磷工艺改造，实施电力等重点行业脱硫废水、含氟废水治理，确保达标排放。在半岛流域，提升城市环境基础设施建设水平，优化污水处理厂（站）布局，逐步增加河道生态补水。到 2020 年，重点河流水质达到水污染防治目标责任书确定的目标要求，沿渤海城市行政区域内国控入海河流总氮浓度在 2017 年的基础上下降 10%左右。 推动其他入海河流污染治理。落实近岸海域污染防治实施方案，结合河长制强化其他入海河流水质管理和工业、城镇生活、农业农村污染综合治理。2019 年 6 月底前，沿渤海城市将其他入海河流纳入常规监测计划，并开展水质监测（含总氮指标）。	根据德惠新河大山监测断面数据，COD、总氮出现超标情况，其他指标不超标，德惠新河水水质目前不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。总氮超标主要是由于德惠新河沿岸生活、农业养殖排污造成的。 项目废水经厂区污水处理站处理后排入无棣县新海污水处理厂深度处理，达标后排入德惠新河。

综上，本项目符合鲁政办字[2019]29 号文《山东省人民政府办公厅关于印发山东省打好渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案的通知》的相关规定。

10.5.17 与鲁政办字[2015]231 号文的符合性

本项目与《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》（鲁政办字[2015]231 号）符合情况见表 10.5-14。

表 10.5-14 与鲁政办字[2015]231 号文的符合情况

序号	文件要求	项目符合性分析
1	(二)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。	符合国家产业政策，未列入限制类和淘汰类；符合园区准入条件。
2	(四)推动化工企业“进区入园”。坚持“科学规划、合理布局、总量控制”的原则，对全省现有化工园区(集中区)进行全面清理整顿，由各市市政府重新审核公布。积极引导分散的化工企业逐步集中到符合规划要求的化工园区(集中区)。各市、县(市、区)政府要	位于无棣新海工业园，该园区为化工园区。

	按照“先急后缓、先易后难”的要求，制定计划、完善方案并确定时间进度，推进化工生产企业搬迁、转产或关闭工作。加快重点敏感区域内化工企业“进区入园”的进度。危险化学品企业，必须进入专门的化工园区(集中区)。凡在城市主城区、居民集中区、自然保护区和饮用水源保护区等环境敏感区、南水北调水源保护范围及重点保护区等区域内的化工企业，2018年年底原则上必须完成搬迁、转产或关闭。需要搬迁的企业三年内完不成的要做到“近限远迁”，明确规划和实施期限，同时不得扩大产能运营规模。各市政府要将处于化工园区(集中区)外，符合国家产业政策，具有规模、技术、市场优势，安全环保节能措施较完善的化工企业，认定为重点监测点，原则上不再新增化工产能。对经各市政府重新认定公布的化工园区(集中区)内的部分交叉“插花”村居，要采取断然措施尽快搬迁，确保人民群众生命财产安全。	
3	(六)深化化工企业污染治理。依法落实化工企业环境保护主体责任，实施更加严格的污染物排放控制标准。推进化工行业VOCs(挥发性有机物)、重金属等特征污染物的排放控制，加强石油化工、煤化工等企业的二氧化硫和氮氧化物治理，石化企业按要求开展LDAR(泄漏监测与修复)技术改造，开展石化、有机化工等企业的VOCs、工业异味治理，有效控制生产、输送和存储过程挥发性有机污染物排放。大力发展循环经济，对使用或排放有毒有害物质、污染物排放超标超总量的重点企业，按要求实施强制性清洁生产审核。规范危险废物产生企业的管理，严禁危险废物非法排放、倾倒、转移、处置。严格执行有毒化学品进出口和新化学物质环境管理登记制度；加强重点环境管理和危险化学品释放与转移的监管，严格落实环境风险防控管理计划。提高化工企业环保设施运行管理水平，确保废水、废气、噪声等稳定达标、危险废物管理规范。督促企业依法编制环境应急预案，做好环境应急物资储备，定期开展环境应急演练，不断提高环境应急管理能力。	(1)根据《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》等，有效控制生产、输送和存储过程挥发性有机污染物排放。 (2)项目稳定运行后开展清洁生产审核。 (3)危险废物严格执行转运联单制度。 (4)定期开展废气、废水、噪声等的监测。 (5)要求编制突发环境事件应急预案并到环保部门备案，要求建设应急物资储备，定期开展环境应急演练。
4	(四)积极推进化工产业集聚化、生态化，不断提高化工园区环境监管水平。各级环保部门要积极向地方政府建议，推进化工行业园区化、集中化、专业化，使现有的危险化学品生产企业逐步向工业园区集中。要加强化工园区环境应急预案编制修订工作，健全园区环境风险防控体系，加强化工园区环境应急救援队伍和指挥平台建设，提升园区的环境应急管理能力。	项目所在园区已制定环境应急预案，本项目应与园区建立联动机制。

综上，本项目符合《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》（鲁政办字[2015]231号）相关规定。

10.5.18 与《山东省大气污染防治条例》的符合性

本项目与《山东省大气污染防治条例》符合情况见表 10.5-15。

表 10.5-15 与《山东省大气污染防治条例》符合情况

序号	文件要求	项目符合性分析
1	第十三条“建设项目应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件未经县级以上人民政府环境保护主管部门依法批准，不得开工建设。”	委托滨州市恒标环境咨询有限公司编制环境影响报告书，取得批复前不开工。
2	第十五条“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。”	按照规定和监测规范设置监测点位和采样监测平台，委托具有能力的单位进行监测。原始监测记录保存期限不少于三年。
3	第十七条“企业事业单位应当根据重污染天气应急预案的要求编制重污染天气应急响应操作方案，并按照规定执行相应的应急措施。”	应按要求编制重污染天气应急预案，并按照规定执行相应的应急措施。
4	第三十三条“石化、重点有机化工等工业企业应当建立泄漏监测与修复体系，对管道、设备等进行日常检修、维护，及时收集处理泄漏物料。”	建立泄漏监测与修复体系，对管道、设备等进行日常检修、维护，及时收集处理泄漏物料。
5	第三十四条“生产、销售、使用含挥发性有机物的原材料和产品的，其挥发性有机物含量应当符合质量标准或者要求。”	使用的含挥发性有机物的原材料符合质量标准或者要求。
6	第三十五条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。	工艺废气及罐区呼吸有机废气全部收集至废气处理设施处理。
7	第三十六条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。	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。台账保存期限不少于三年。

综上，本项目符合《山东省大气污染防治条例》相关规定。

10.5.19 与鲁环发[2016]162 号文的符合性

本项目与《山东省重点行业挥发性有机物综合整治方案》（鲁环发[2016]162 号）符合情况见表 10.5-16。

表 10.5-16 与鲁环发[2016]162 号文符合情况

序号	文件要求	项目符合性分析
1	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	全部采用密闭设备。
2	优化进出料方式，反应釜应采用管道送料、底部给料或浸入管给料，顶部添加液体应采用导管贴壁给料，反应釜呼吸管道应设置冷凝回流装置；投、出	液体物料通过泵经管道进料，出料在密闭设备中完成，设有负压抽气系统。

	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。	
3	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。	真空尾气设有冷凝回收，真空泵配有缓冲罐。
4	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。	涉及易挥发有机溶剂的固液分离设备全部密闭。
5	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。	全过程配备废气收集和净化系统。
6	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。	工艺废气、罐区呼吸有机废气统一收集至RCO装置处置。
7	逐步开展泄漏监测与修复(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《石化企业泄漏监测与修复工作指南》方法，逐步开展泄漏监测与修复(LDAR)。	项目运行后逐步开展泄漏监测与修复(LDAR)。

综上，本项目符合《山东省重点行业挥发性有机物综合整治方案》（鲁环发[2016]162 号）相关规定。

10.5.20 与鲁环发[2016]191 号文的符合性

本项目与《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》（鲁环发[2016]191 号）符合情况见表 10.5-17。

表 10.5-17 与鲁环发[2016]191 号文符合情况

序号	文件要求	项目符合性分析
一	深入推动能源和产业结构调整	
1	1.严控煤炭消费总量。7市要严格落实省发展改革委等7部门《关于印发山东省煤炭消费减量替代工作方案的通知》(鲁发改环资〔2015〕791号)要求，明确阶段性和每年度煤炭减量目标，争取2017年提前完成省政府下达的煤炭消费总量控制目标任务；根据国家“十三五”能源“双控”工作要求，到“十三五”末，进一步降低煤炭消费总量水平，切实转变经济增长方式，使能源消费结构更加合理，多能源供应体系更加完善。	本项目不涉及燃煤。
2	4.加快燃煤锅炉淘汰(改造)。7市要积极发展热电联产和工业余热回收利用，大力推进集中供热，加快替代淘汰供热管网覆盖范围内的燃煤锅炉。推广应用新能源，推进电能替代，加快燃煤锅炉改造。2016年年底，7市要完成燃煤锅炉摸底排查，其中济南市按计划完成建成区35蒸吨及以下燃煤锅炉淘汰改造；2017年年底，7市要完成35蒸吨以上锅炉	本项目供热采用园区集中供热和燃气热风炉。

	超低排放改造；2018年6月底前，7市要全面完成10蒸吨以上燃煤锅炉超低排放改造任务，城乡结合部和县城驻地全部淘汰10蒸吨及以下燃煤锅炉。	
二	工业污染综合治理	
1	4.加快挥发性有机物治理。开展挥发性有机物摸底调查，编制重点行业排放源清单，2017年6月底前基本完成城市建成区加油站、储油库三级油气回收改造，新建加油站、储油库和油罐车同步配套建设油气回收设施。要在挥发性有机物污染企业集中度较高的工业园区，开展挥发性有机物污染综合防治试点，探索挥发性有机物监测、研究推广治理技术、健全监督管理机制，并在试点的基础上拓展治理范围，力争到2017年6月底前率先完成石化行业挥发性有机物治理，2017年年底完成有机化工、表面涂装、包装印刷等重点行业挥发性有机物治理。	本项目挥发性有机物治理严格按照《石化行业挥发性有机物综合整治方案》、《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》等相关要求进行。

综上，本项目符合《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》(鲁环发[2016]191号)相关规定。

10.5.21 与鲁政办字[2019]150号文的符合性

本项目与《关于印发山东省化工投资项目管理暂行规定的通知》(鲁政办字[2019]150号)符合情况见表10.5-18。

表 10.5-18 与鲁政办字[2019]150号文符合情况

序号	文件要求	项目符合性分析
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、产业规划等相关规划	本项目位于省政府认定的无棣新海化工园区，符合园区规划。
2	新建生产危险化学品的化工项目(危险化学品详见最新版《危险化学品目录》)，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3亿元投资额限值	本项目属于鼓励类项目。
3	第十五条 省政府核准、备案机关负责核准列入国家批准的相关规划的新建炼油及及扩建一次炼油项目，新建乙烯、对二氯苯(PX)、二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)项目；列入国家批准的相关规划的新建煤制烯烃、新建煤制对二甲苯(PX)项目，以及新建年产超过100万吨的煤制甲醇项目。 第十六条 设区的市政府核准、备案机关负责核准或备案省级权限以外的新建、扩建和新增产能的改建及技术改造危险化学品项目 第十七条 县(市、区)政府核准、备案机关负责备案不新增产能的改建和技术改造危险化学品项目以及非危险化学品化工投资项目	已在山东省投资项目在线审批监管平台备案，备案号2020-371600-26-03-139175。

综上，本项目符合《关于印发山东省化工投资项目管理暂行规定的通知》（鲁政办字[2019]150 号）相关规定。

10.5.22 与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的符合性

本项目与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》符合情况见表 10.5-19。

表 10.5-19 与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》符合情况

文件要求	项目符合性分析
加快推进化工行业 VOCs 综合治理。加大制药、农药、煤化工（含现代煤化工、炼焦、合成氨等）、橡胶制品、涂料、油墨、胶粘剂、染料、化学助剂（塑料助剂和橡胶助剂）、日用化工等化工行业 VOCs 治理力度。	工艺废气、罐区呼吸有机废气统一收集至 RCO 装置处置。

综上，本项目符合《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》相关规定。

10.5.23 与《山东省涉挥发性有机物企业分行业治理指导意见》（鲁环发[2019]146 号）符合情况

本项目与《山东省涉挥发性有机物企业分行业治理指导意见》（鲁环发[2019]146 号）符合情况见表 10.5-20。

表 10.5-20 与鲁环发[2019]146 号文符合性分析

类别	内容	该项目情况	符合性分析
(一) 推进 源头 替代	通过使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料，水性、辐射固化、植物基等低 VOCs 含量的油墨，水基、热熔、无溶剂、辐射固化、改性、生物降解等低 VOCs 含量的胶粘剂，以及低 VOCs 含量、低反应活性的清洗剂等，替代溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等，从源头减少 VOCs 产生。	本项目属于化工行业，不使油墨、涂料及胶粘剂等物料。	符合
(二) 加强 过程 控制	1.加强无组织排放控制。重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散、工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。	加强无组织排放控制。含 VOCs 原辅材料和产品在厂内主要采用管道输送，不进料时反应釜密封；定期进行设备与管线组件泄漏点监测。 含 VOCs 的废气（包括罐区呼吸废气）进入废气治理系统处理。	符合
	2.加强设备与场所密闭管理。含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。	含 VOCs 物料在厂内主要采用管道输送，设备在不进料时保持密封，储罐、料	符合

	含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。高 VOCs 含量废水(废水液面上方 100 毫米处 VOCs 监测浓度超过 200ppm，其中重点区域超过 100ppm，以碳计)的收集运输、储存和处理过程，应加盖密闭。含 VOCs 物料生产和使用过程，应采取有效收集措施或在密闭空间中操作。	桶保持高度密封。	
	3.推进使用先进生产工艺。通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。挥发性有机液体装载优先采用底部装载方式。	本项目属于化工行业，采用先进工艺，生产过程采用全密闭、连续化、自动化生产技术。	符合
	4.遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭措施的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置配风量。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒，有行业要求的按照相关规定执行；集气罩的设计、安装应符合《机械安全 局部排气通风系统安全要求》（GB/T 35077），通风管路设计应符合《通风管道技术规程》（JGJ/T 141）等相关规范要求，VOCs 废气管路不得与其他废气管路合并。	项目遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。除进料口进料时开启外，全过程采用密闭方式进行。	符合
	5.推进建设适宜高效的治污设施。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。	本项目合理选用治污设施，生产过程产生的有机废气经 RCO 等处理措施处理达标后有组织排放。	符合
(三) 加强末端管控	实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制。车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时、重点区域大于等于 2 千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，VOCs 去除率应不低于 80%。有行业排放标准的按其相关规定执行。	本项目实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制。执行《挥发性有机物排放标准：第6部分：有机化工业》（DB37/2801.6-2018）表 1 中II时段标准限值要求、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5、表6标准和《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机污染物及恶臭污染物排放标准》（DB37/3161-2018）标准要求。	符合

综上，本项目符合《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》（鲁环发[2019]146 号）的相关规定。

10.5.24 与《山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见的通知》（鲁环发[2020]30 号）符合性分析

本项目与《山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见的通知》（鲁环发[2020]30 号）符合性分析见表 10.5-21。

表 10.5-21 本项目与鲁环发[2020]30 号文符合性分析

类别	内容	该项目情况	符合性分析
管控要求	（一）加强物料运输、装卸环节管控。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰、原料药等粉状物料采用管状带式输送机、气力输送、真空罐车、密闭车厢等密闭方式运输；砂石、矿石、煤、铁精矿、脱硫石膏等块状、粒状或粘湿物料采用皮带通廊、封闭车厢等封闭方式运输或苫盖严密，防止沿途抛洒和飞扬。料场或厂区出入口配备车辆清洗装置或采取其他控制措施，确保出场车辆清洁、运输不起尘。厂区道路硬化，平整无破损、无积尘，厂区无裸露空地，闲置裸露空地及时绿化或硬化，厂区道路定期洒水清扫。块状、粒状或粘湿物料直接卸落至储存料场，装卸过程配备有效抑尘、集尘除尘设施，粉状物料装卸口配备密封防尘装置且不得直接卸落到地面。挥发性有机液体装车采用顶部浸没式或底部装载，严禁喷溅，运输相关产品的车辆具备油气回收接口。	公司所用的原辅料涉及 VOCs 在厂内主要采用管道输送；有机废气收集至 RCO 处理后经 2 根 25m 高排气筒排放。 液体物料采用密闭管道输送，密闭进料，本项目工艺过程常压反应釜/容器设备均为密闭，废气收集后进废气处理设施处理；工艺废气经收集后进废气处理设施处理；液体物料卸料过程通过装卸车鹤管密闭进行。	符合
	（二）加强物料储存、输送环节管控。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰、原料药等粉状物料采用料仓、储罐、容器、包装袋等方式密闭储存，料仓、储罐配置高效除尘设施；采用管状带式输送机、气力输送、真空罐车、密闭车辆等方式输送。砂石、矿石、煤、铁精矿、脱硫石膏等块状、粒状或粘湿物料采用密闭料仓、封闭料棚或建设防风抑尘网等方式进行规范储存，封闭料棚和露天料场内设有喷淋装置，喷淋范围覆盖整个料堆。所储存物料对含水率有严格要求或遇水发生变化的，在料场内安装有效集尘除尘设施。封闭料棚进出口安装封闭性良好且便于开关的卷帘门、推拉门或自动感应门等，无车辆通过时将门关闭。防风抑尘网高度高于料场堆存高度，并对堆存物料进行严密苫盖。块状、粒状或粘湿物料上料口设置在封闭料棚内，采用管状带式输送机、皮带	公司所用的原辅料涉及 VOCs 在厂内主要采用管道输送；有机废气收集至 RCO 处理后经 2 根 25m 高排气筒排放。 液体物料采用密闭管道输送，密闭进料，本项目工艺过程常压反应釜/容器设备、储罐均为密闭，废气收集后进废气处理设施处理；工艺废气经收集后进废气处理设施处理；液体物料卸料过程通过装卸车鹤管密闭进行。	

	通廊、封闭车辆等方式输送。物料上料、输送、转接、出料和扒渣等过程中的产生尘点采取有效抑尘、集尘除尘措施。含挥发性有机物（VOCs）物料储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等；封闭式储库、料仓设置 VOCs 有效收集治理设施。含 VOCs 物料输送，采用密闭管道或密闭容器、罐车等。		
	（三）加强生产环节管控。通过提高工艺自动化和设备密闭化水平，减少生产过程中的无组织排放。生产过程中的产生尘点和 VOCs 产生点密闭、封闭或采取有效收集处理措施。生产设备和废气收集处理设施同步运行，废气收集处理设施发生故障或检修时，停止运行对应的生产设备，待检修完毕后投入使用。生产设备不能停止或不能及时停止运行的，设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。生产车间地面及生产设备表面保持清洁，除电子、电气原件外，不得采用压缩空气吹扫等易产生扬尘的清理措施。厂内污水收集、输送、处理，污泥产生、暂存、处置，危险废物暂存等产生 VOCs 或恶臭气体的区域加罩或加盖封闭并进行收集处理。涉 VOCs 化（试）验室实验平台设置负压集气系统，对化（试）验室中产生的废气进行集中收集治理。	本项目工艺过程常压反应釜/容器设备均为密闭，废气收集后进废气处理设施处理；工艺废气经收集后进废气处理设施处理；液体物料卸料过程通过装卸车鹤管密闭进行。	
	（四）加强精细化管控。针对各无组织排放环节，制定“一厂一策”深度治理方案。制定无组织排放治理设施操作规程，并建立管理台账，记录操作人员操作内容、运行、维护、检修和含 VOCs 物料使用回收等情况，记录保存期限不得少于三年。鼓励安装视频、空气微站等监控设施和综合监控信息平台，用于企业日常自我监督，逐步实现无组织排放向精细化和可量化管理方式转变。	企业加强无组织管理，增加生产过程的密闭性，提高收集效率。制定无组织排放治理设施操作规程，并建立管理台账，记录保存期限不得少于三年。	
行业指导意见：（八）化工行业	粉状、块状物料密闭或封闭储存。挥发性有机液体储存、装卸环节参考（七）石化行业。挥发性有机液体原料、中间产品、成品等转料优先利用高位差或采用无泄漏物料泵，避免采用真空转料，因工艺需要必须采用真空设备或采用氮气、压缩空气等方式输送液体物料的，真空尾气、输送排气有效收集至废气治理设施。排放 VOCs 的蒸馏、分离、提取、精制、干燥等生产环节在密闭设备中进行，非密闭设备在密闭空间内操作或进行局部气体收集，并配备废气净化处理装置；常压带温反应釜上配备冷凝或深冷回流装置，减少反应过程中挥发性有机物料的损耗，不凝性废气有效收集至废气治理设施。反应釜放空尾气、带压反应泄压排放废	本项目挥发性有机液体原料、中间产品、成品等转料过程中采用真空泵设备，产生的真空废气经 RCO 处理后有组织排放。 排放 VOCs 的醚化、精馏、烘干等生产环节在密闭设备中进行，并配备配备冷凝回流装置，减少反应过程中挥发性有机物料的损耗，不凝性废气有效收集至废气治理设施。 应按要求开展泄漏	符合

	气及其他置换气有效收集至废气治理设施。涉 VOCs 和产生尘固体产品包装配备有效集气处理设施。企业中载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件密封点大于等于 2000 个的, 按要求开展泄漏监测与修复 (LDAR) 工作。	监测与修复 (LDAR) 工作。	

由上表可见, 本项目符合《山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见的通知》(鲁环发[2020]30 号文) 的要求。

10.5.25 与《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) 符合性分析

本项目与《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) 符合性分析见表 10.5-22。

表 10.5-22 本项目与环大气[2020]33 号文符合性分析

类别	内容	该项目情况	符合性分析
一、大力推进源头替代, 有效减少 VOCs 产生	大力推进低(无) VOCs 含量原辅材料替代。将全面使用符合国家要求的低 VOCs 含量原辅材料的企业纳入正面清单和政府绿色采购清单。企业应建立原辅材料台账, 记录 VOCs 原辅材料名称、成分、VOCs 含量、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量等信息, 并保存相关证明材料。采用符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的涂料、油墨、胶粘剂等, 排放浓度稳定达标且排放速率满足相关规定的, 相应生产工序可不要求建设末端治理设施。使用的原辅材料 VOCs 含量(质量比) 均低于 10% 的工序, 可不要求采取无组织排放收集和处理措施。推进政府绿色采购, 要求家具、印刷等政府定点招标采购企业优先使用低挥发性原辅材料, 鼓励汽车维修等政府定点招标采购企业使用低挥发性原辅材料; 将低 VOCs 含量产品纳入政府采购名录, 并在政府投资项目中优先使用; 引导将使用低 VOCs 含量涂料、胶粘剂等纳入政府采购装修合同环保条款。	本项目属于化工行业, 不使油墨、涂料及胶粘剂等物料。	符合
二、全面落实标准要求, 强化无组织排放控制	2020 年 7 月 1 日起, 全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》, 重点区域应落实无组织排放特别控制要求。各地要加大标准生效时间、涉及行业及控制要求等宣贯力度, 通过现场指导、组织培训、新媒体信息推送、发放明白纸等多种方式, 督促指导企业对照标准要求开展含 VOCs 物料(包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等) 储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等无组织排放环节排查整治, 对达不到要求的加快整改。指导企业制定 VOCs 无组织排放控制规程, 细化到具体工序和生产环节, 以及启停机、检维修作业等, 落实到具体责任人; 健全内部考核制度, 严	公司所用的原辅料涉及 VOCs 的厂内主要采用管道输送。有机废气收集至 RCO 装置处理后经 2 根 25m 高排气筒排放。 制定 VOCs 无组织排放控制规程, 细化到具体工序和生	符合

	格按照操作规程生产。 企业在无组织排放排查整治过程中，在保证安全的前提下，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理。储存环节应采用密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。装卸、转移和输送环节应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。生产和使用环节应采用密闭设备，或在密闭空间中操作并有效收集废气，或进行局部气体收集；非取用状态时容器应密闭。处置环节应将盛装过 VOCs 物料的包装容器、含 VOCs 废料（渣、液）、废吸附剂等通过加盖、封装等方式密闭，妥善存放，不得随意丢弃，7 月 15 日前集中清运一次，交有资质的单位处置；处置单位在贮存、清洗、破碎等环节应按要求对 VOCs 无组织排放废气进行收集、处理。高 VOCs 含量废水的集输、储存和处理环节，应加盖密闭。企业中载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件密封点大于等于 2000 个的，应全面梳理建立台账，6-9 月完成一轮泄漏监测与修复（LDAR）工作，及时修复泄漏源；石油炼制、石油化工、合成树脂企业严格按照排放标准要求开展 LDAR 工作，加强备用泵、在用泵、调节阀、搅拌器、开口管线等监测工作，强化质量控制；要将 VOCs 治理设施和储罐的密封点纳入监测计划中。 引导石化、化工、煤化工、制药、农药等行业企业合理安排停检修计划，在确保安全的前提下，尽可能不在 7-9 月期间安排全厂开停车、装置整体停工检修和储罐清洗作业等，减少非正常工况 VOCs 排放；确实不能调整的，要加强启停机期间以及清洗、退料、吹扫、放空、晾干等环节 VOCs 排放管控，确保满足标准要求。7 月 15 日前，各省份将石化、化工、煤化工、制药、农药等行业企业 2020 年检修计划及调整情况报送生态环境部。引导各地合理安排大中型装修、外立面改造、道路画线、沥青铺设等市政工程施工计划，尽量错开 7-9 月；对确需施工的，实施精细化管理，当预测到将出现长时间高温低湿气象条件时，调整作业计划，避开相应时段。企业生产设施防腐防水防锈涂装应避开夏季或采用低 VOCs 含量涂料。	产环节，以及启停机、检修作业等，落实到具体责任人；健全内部考核制度，严格按照操作规程生产。 按要求开展泄漏监测与修复（LDAR）工作。	
三、聚焦治污设施“三率”，提升综合治理效率	组织企业对现有 VOCs 废气收集率、治理设施同步运行率和去除率开展自查，重点关注单一采用光氧化、光催化、低温等离子、一次性活性炭吸附、喷淋吸收等工艺的治理设施，7 月 15 日前完成。对达不到要求的 VOCs 收集、治理设施进行更换或升级改造，确保实现达标排放。除恶臭异味治理外，一般不采用低温等离子、光催化、光氧化等技术。行业排放标准中规定特别排放限值和排放要求的，应按相关规定执行；未制定行业标准的应执行大气污染物综合排放标准和挥发性有机物无组织排放控制标准；已制定更严格地方排放标准的，按地方标准执行。	该项目生产过程和储存过程产生的 VOCs 经 RCO 处理达标后有组织排放。 涉 VOCs 废气排放标准按照《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工业》	符合

按照“应收尽收”的原则提升废气收集率。推动取消废气排放系统旁路，因安全生产等原因必须保留的，应将保留旁路清单报当地生态环境部门，旁路在非紧急情况下保持关闭，并通过铅封、安装自动监控设施、流量计等方式加强监管，开启后应及时向当地生态环境部门报告，做好台账记录。将无组织排放转变为有组织排放进行控制，优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式；对于采用局部集气罩的，应根据废气排放特点合理选择收集点位，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不低于 0.3 米/秒，达不到要求的通过更换大功率风机、增设烟道风机、增加垂帘等方式及时改造；加强生产车间密闭管理，在符合安全生产、职业卫生相关规定前提下，采用自动卷帘门、密闭性好的塑钢门窗等，在非必要时保持关闭。按照与生产设备“同启同停”的原则提升治理设施运行率。根据处理工艺要求，在处理设施达到正常运行条件后方可启动生产设备，在生产设备停止、残留 VOCs 废气收集处理完毕后，方可停运处理设施。VOCs 废气处理系统发生故障或检修时，对应生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；因安全等因素生产工艺设备不能停止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。按照“适宜高效”的原则提高治理设施去除率，不得稀释排放。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气特征、VOCs 组分及浓度、生产工况等，合理选择治理技术，对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，要采用多种技术的组合工艺。采用活性炭吸附技术的，应选择碘值不低于 800 毫克/克的活性炭，并按设计要求足量添加、及时更换；各地要督促行政区域内采用一次性活性炭吸附技术的企业按期更换活性炭，对于长期未进行更换的，于 7 月底前全部更换一次，并将废旧活性炭交有资质的单位处理处置，记录更换时间和使用量。	（DB37/2801.6-2018）标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5、表 6 标准、《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机污染物及恶臭污染物排放标准》（DB37/3161-2018）标准要求和《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）标准执行。 本项目生产过程在密闭空间中操作。

由上表可见，本项目符合《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）的要求。

10.5.26 与《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》（鲁环发[2020]31 号）符合情况

本项目与《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》（鲁环发[2020]31 号）符合情况见表 10.5-23。

表 10.5-23 与鲁环发[2020]31 号文符合性分析

分类	文件要求	项目情况	符合性
一、开展源头替代	涉挥发性有机物（VOCs）企业应主动开展低挥发性原辅材料的替代工作。自 7 月 1 日起，船舶涂料和地坪涂料的生产、销售和使用，应满足新颁布实施的国家产品有害物质限量标准要求。督促企业提前做好油墨、胶粘剂、清洗剂及木器、车辆、建筑用外墙、工业防护涂料等有害物质限量标准实施准备工作，在标准正式生效前有序完成切换，有条件的地区根据环境空气质量改善需要提前实施。	本项目属于化工行业，不使油墨、涂料及胶粘剂等物料。	符合
二、健全原辅材料台账	督促涉 VOCs 企业 7 月底前建立完善 VOCs 原辅材料台账，记录 VOCs 原辅材料名称、成分、VOCs 含量、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量等信息，并保存相关证明材料，台账保存期限不少于 3 年。	企业应建立完善的原辅材料台账，记录 VOCs 原辅材料名称、成分、VOCs 含量、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量等信息，并保存相关证明材料，台账保存期限不少于 3 年。	符合
三、执行标准限制	7 月 1 日起，涉 VOCs 企业应严格执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）和我省发布的 8 项地方 VOCs 排放标准。各市要对重点行业企业进行全面排查，督促企业 7 月底前完成“一企一策”方案编制工作，8 月底前完成整改。	涉 VOCs 废气排放标准执行《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机污染物及恶臭污染物排放标准》（DB37/3161-2018）和《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）。	符合
四、完善泄漏监测与修复（LDAR）体系	7-9 月，各市组织辖区内企业完成一轮泄漏监测与修复工作，及时修复泄漏源，严厉打击泄漏监测与修复工作中的弄虚作假行为。	按要求开展泄漏监测与修复（LDAR）工作。	符合
五、确保治污设施正常运行	7 月 15 日前，各市组织企业对现有 VOCs 废气治理设施收集率、治理设施同步运行率和去除率开展排查，重点关注单一采用光氧化、光催化、低温等离子、一次性活性炭吸附、喷淋吸收等工艺的治理设施。对活性炭长期未进行更换的，7 月底前全部更换一次，更换情况记入企业台账备查。对达不到要求的 VOCs 收集、治理设施进行更换或升级改造，确保实现达标排放。	本项目生产过程产生的 VOCs 废气经 RCO 处理后有组织排放。	符合
六、引导重点企业错峰检修	引导石化、化工、煤化工、制药、农药等行业企业合理安排停检修计划，在确保安全的前提下，尽可能不在 7-9 月期间安排全厂开停车、装置整体停工检修和储罐清洗作业等。7 月 10 日前，各市将石化、化工、煤化工	含 VOCs 的废水经厂内污水处理站处理后排入园区污水处理厂处理，含 VOCs 的危	符合

工、制药、农药等行业企业 2020 年检修计划及调整情况报送省生态环境厅。7 月 15 日前，集中清运一次盛装过 VOCs 物料的包装容器、含 VOCs 的废料（渣、液）、废吸附剂等，交有资质的单位处置。	废回用于生产或自行处置或暂存于危废间中，交有资质的单位处置。

由上表可见，本项目符合《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》（鲁环发[2020]31 号）的要求。

10.5.27 与《山东省 2020 年夏秋季挥发性有机物强化治理专项行动方案》（鲁环发[2020]27）符合性分析

本项目与《山东省 2020 年夏秋季挥发性有机物强化治理专项行动方案》（鲁环发[2020]27）符合性分析见表 10.5-24。

表 10.5-24 与鲁环发[2020]27 号文符合性分析

分类	文件要求	项目符合性分析
二、工作任务	持续推进源头替代。 督促相关企业建立完善 VOCs 原辅材料台账，记录生产原料、辅料的使用量、废弃量、去向以及 VOCs 含量，台账保存期限不少于 3 年。推动企业优先进行单一高挥发性溶剂替代，结合市场成熟度，逐步进行复合原辅料替代。鼓励企业对工艺、设备逐步进行技术改造，降低生产、储运销过程中的 VOCs 挥发量。对国家已颁布行业原辅材料替代要求的，提高应用普及率。	企业建立完善的原辅材料台账，记录 VOCs 原辅材料名称、成分、VOCs 含量、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量等信息，并保存相关证明材料，台账保存期限不少于 3 年。
	强化过程管控措施。 督促相关企业参照《山东省涉挥发性有机物企业分行业治理指导意见》（鲁环发〔2019〕146 号），点对点排查逸散点位收集情况及效果，确定治理提升目标，制定整改措施清单。企业可根据实际情况，选择高效的收集方式，确保逸散废气收集做到应收尽收、适宜高效、科学全面。	企业根据实际情况，选择高效的收集方式，确保逸散废气收集做到应收尽收、适宜高效、科学全面。
	提高末端治理效果。 各市生态环境局要加大对企业 VOCs 治理设施整体情况（安装时间、吸附剂填充量及更换频次、耗材用量及完好率、连续稳定运行时长、检修维护记录等）的抽查力度，综合评判治理设施运行绩效。重点关注单一采用光氧化、光催化、低温等离子、一次性活性炭吸附、喷淋吸收、生物法等工艺设施企业的去除率。对 VOCs 废气处理系统发生故障或检修，生产工艺设备不能停止或不能及时停止运行的企业，应设置废气应急处理设施或采取其它替代设施。	本项目生产过程产生的 VOCs 废气经 RCO 设施处理后有组织排放。

由上表可见，本项目符合《山东省 2020 年夏秋季挥发性有机物强化治理专项行动方案》（鲁环发[2020]27）的要求。

10.5.28 与《滨州市挥发性有机物综合治理实施方案》（滨指办[2020]39 号）

符合情况

本项目与《滨州市挥发性有机物综合治理实施方案》（滨指办[2020]39 号）符合情况见表 10.5-25。

表 10.5-25 与滨指办 2020 39 号文符合性分析

分类	文件要求	项目符合性分析
一、严格行业准入	1、严格执行涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等产品 VOCs 含量限值强制性国家标准。其中，各类涂料执行 GB1858K GB18582、GB24409、GB30981 要求；油墨执行 GB38507 要求；胶粘剂执行 GB33372 要求；清洗剂执行 GB38508 要求。 2、船舶涂料和地坪涂料生产、销售和使用应满足新颁布实施的国家产品有害物质限量标准要求。 3、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。各县（市、区）要全面排查辖区内生产高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目，制定相关装置关停计划。	本项目属于化工行业，不使油墨、涂料及胶粘剂等物料。
二、持续推进源头替代	1、鼓励使用低挥发性有机涂料和油墨，表面涂装行业采用符合 GB/T 38597 要求的涂料，包装印刷行业采用符合 GB38507 要求的低挥发性有机物油墨，相关工序排放浓度稳定达标且排放速率满足相关规定的，相应生产工序可不要求建设末端治理设施。 2、企业建立原辅材料台账，记录 VOCs 原辅材料名称、成分、VOCs 含量、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量等信息，台账保存期限不少于 3 年。 3、全市建筑外墙涂装、市政道路等政府投资的建设工程提倡使用符合 GB/T38597 要求的涂料，并将有关要求纳入招标文件内容及相应评标因素和标准。财政投资项目优先采购符合以上标准要求的产品。民用建筑、家庭装修内外墙体上推广使用符合 GB/T38597 要求的涂料。 4、汽修行业应大力推广底色漆使用水性、高固体分涂料。	企业建立完善的原辅材料台账，记录 VOCs 原辅材料名称、成分、VOCs 含量、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量等信息，并保存相关证明材料，台账保存期限不少于 3 年。
三、加强过程控制，全面落实无组织排放控制标准	1、全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》，落实无组织排放特别控制要求。 2、全面开展含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等无组织排放环节排查，建立台账。鼓励企业自购红外成像、FID、PID 等设备对厂区内无组织环节进行排查，结合厂内 LDAR 监测结果和厂内巡检结果，及时对泄漏点进行修复，确定整改目标和方案，及时进行整改，对巡查过程和结果进行记录。 3、储存、装卸、转移和输送环节应采用密闭管道或密闭容器、罐车等；生产和使用环节应采用密闭设备，或在密闭空间中操作并有效收集废气，或进行局部气体收集，收集的气体经 VOCs 处置设施处理或综合利用，应做到 VOCs 物料不与环境直接接触或减少直接接触；非取用状态时容器、反	1、涉 VOCs 废气排放标准执行《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物污染物排放标准》（DB37/3161-2018）和《挥发性有机物无

应器须密闭。 处置环节应将盛装过 VOCs 物料的包装容器、含 VOCs 废料（渣、液）、废吸附剂等通过加盖、封装等方式密闭，妥善存放，不得随意丢弃；处置单位在贮存、清洗、破碎等环节应按要求在密闭环境中进行，或对 VOCs 无组织排放废气进行收集、处理。高 VOCs 含量废水采用管道集输、储存和处理环节应加盖密闭或在密闭容器（空间）中进行。 4、鼓励企业精细化管理，对 VOCs 产生环节进行点对点收集，收集系统宜保持负压，废气收集系统排风罩（集气罩）的设置应符合 GB/T 16758 的规定，按标准要求控制集气风速。不鼓励企业采用大空间废气收集作为 VOCs 气体收集主要收集方式，可作为厂区异味控制措施。 5、7 至 9 月对载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件密封点大于等于 2000 个的企业进行一轮泄漏监测与修复（LDAR）工作，及时修复泄漏源，建立整改台账。严厉打击泄漏监测与修复工作中的弄虚作假行为，对重点行业企业按 1%比例抽查泄漏监测与修复（LDAR）工作情况，对于存在严重问题的 LDAR 监测单位列入黑名单，禁止其在滨州区域内开展 LDAR 工作。 6、组织企业对现有 VOCs 废气治理设施收集率、治理设施同步运行率和去除率开展排查，重点关注单一采用光氧化、光催化、低温等离子、一次性活性炭吸附、喷淋吸收等工艺的治理设施。除恶臭异味治理外，一般不采用低温等离子、光催化、光氧化等技术，VOCs 废气治理设施进出管线均须设置采样口，保证去除率验证工作顺利进行。 对 VOCs 废气处理系统发生故障或检修，生产工艺设备不能停止或不能及时停止运行的企业，应设置废气应急处理设施或采取其它替代设施。 7、实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制，VOCs 初始排放速率大于等于 2 千克/小时的，应加大控制力度，VOCs 去除效率应高于 80%。使用活性炭吸附作为 VOCs 废气处理措施的，应选择碘值不低于 800 毫克/克的活性炭，更换情况记入企业台账备查。对达不到要求的 VOCs 收集、治理设施进行更换或升级改造，确保实现达标排放。 对于采用单一采用光氧化、光催化、低温等离子、一次性活性炭吸附、喷淋吸收等工艺的治理设施的处理效率进行抽查。 8、针对石化、化工、工业涂装、包装印刷等重点行业 废气排放系统旁路开展全面摸底排查，建立清单，取消非必要设置的旁路，因安全生产必要保留的，通过铅封、安装自动监控设施等方式加强监管，开启后及时向当地生态环境部门报告并做好记录。 9、完成所有原油、成品油、有机化学品等涉 VOCs 物质储罐排查，建立台账。石油炼制企业要排查油罐罐型是否符合要求，是否存在泄漏情况，是否完成油气回收治理。	组织排放控制标准》（GB 37822-2019）。 2、该项目生产过程和储存过程产生的 VOCs 经 RCO 装置处理达标后有组织排放。 3、公司所用的原辅料涉及 VOCs 的液体物料采用管道输送，不进料时反应釜密封；定期进行设备与管线组件泄漏点监测。 4、本项目工艺废气均采用点对点收集。 5、企业应按要求开展泄漏监测与修复（LDAR）。 6、本项目有机废气采用 RCO 设施处理后有组织排放。 7、企业应对重点排放源排放浓度与去除效率双重控制。

由上表可见，本项目符合《滨州市挥发性有机物综合治理实施方案》（滨指办[2020]39 号）的要求。

10.6 结论

综上所述，本项目符合《无棣县城市总体规划》（2003-2020），项目位于基础产业发展区，用地属于三类工业用地，符合无棣新海化工产业园区规划，符合相关产业政策，选址合理，区位优势明显。

第11章 评价总结与建议

11.1 项目概况

随着纤维素醚在各个领域的应用推广,非离子型产品除建材级羟丙基甲基纤维素醚(HPMC)外,医药级、食品级甲基纤维素醚(MC)、羟丙基甲基纤维素醚(HPMC)、羟乙基甲基纤维素醚(HEMC)、羟乙基纤维素醚(HEC)等均逆势而扬,国内年均增长速率达到了18%,产销量不断增加;所以,非离子型纤维素醚的发展将是行业发展的亮点和新动力。

为抓住这一机遇,企业拟投资59345.92万元在山东省滨州市无棣新海化工产业园建设年产50000吨纤维素醚项目,占地面积为109000m²,主要建设办公室、餐厅浴室、前粉车间、后粉车间、醚化车间、洁净车间、罐区、仓库、污水处理、消防系统等。

11.2 现状监测情况

11.2.1 环境空气质量现状

2019年无棣第三实验学校监测站点环境空气中SO₂、CO、NO_x年平均浓度或保证率日均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及修改单要求,O₃、PM_{2.5}、PM₁₀的保证率日均浓度值以及PM_{2.5}、PM₁₀年均浓度值不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准及修改单要求。

现状监测期间项目区各测点臭气浓度、氨、硫化氢、VOCs(以非甲烷总烃计)、HCl、TSP、甲醇均未出现超标现象,满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求及修改单要求。

综合,环境空气质量不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中二级标准要求。

11.2.2 地表水质现状

由现状评价结果可以看出,德惠新河大山监测断面总氮出现超标情况,其他指标不超标,德惠新河水质目前不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准。总氮超标主要是由于德惠新河沿岸生活、农业

养殖排污造成的。

11.2.3 地下水质量现状

现状监测期间，pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐氮、氰化物、砷、铅、镉、锰、铁、汞、耗氧量、六价铬、氟化物、总大肠菌群、挥发酚均不超标，各监测点位钠、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、菌落总数、总硬度（以 CaCO_3 计）均有超标现象，评价区域地下水总体水质已不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准。

经分析，钠、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度（以 CaCO_3 计）超标在评价区内具有普遍性，与当地的水文地质条件影响有关。

11.2.4 声环境质量现状

本项目昼间、夜间声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 区类标准要求。

11.2.5 土壤环境质量现状

监测点位的各项监测因子均不超标，满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值的要求及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 其他用地风险筛选值，表明厂区所在区域土壤环境良好，目前尚未受到污染。

11.3 污染物产生及治理措施分析

11.3.1 大气环境影响分析

（1）废气达标排放情况

原料粉碎废气经布袋除尘器处理后由 2 根 25m 排气筒（1#、2#）外排，羟乙基纤维素醚（HEC）水洗废气与工艺废气经冷凝后与罐区有机废气一同经 RCO 设备处理后由 2 根 25m 高排气筒（3#、4#）排放，烘干、产品粉碎废气经旋风分离器或布袋除尘器处理后由 2 根 25m 高排气筒（5#、6#）排放，产品粉碎、混同包装经旋风分离器或布袋除尘器处理后由 1 根 25m 高排气筒（7#）排放，酸性气、污水处理站废气、污泥房废气、脱水机房废气经氧化+碱洗处理后由 1 根 25m 高排气筒（8#）排放，热风炉（配套低氮燃

烧设施)废气经 2 根 25m 排气筒(9#、10#)排放,环氧乙烷、环氧丙烷储罐废气经稀硫酸吸收+水喷淋后由 1 根 25m 高排气筒(11#)排放。

经分析,本项目 1#、2#、5#、6#、7#、9#、10#排气筒 SO₂、NO_x、颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 中一般控制区标准要求,3#、4#、9#、10#、11#排气筒 VOCs、甲醇、环氧乙烷、环氧丙烷、丙酮、氯甲烷、HCl 排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 标准要求及《挥发性有机物排放标准第 6 部分:有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表 1 标准要求,8#排气筒 VOCs、NH₃、H₂S、HCl、臭气浓度排放浓度满足《有机化工企业污水处理厂(站)挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》(DB37/3161-2018)表 1 标准要求及《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 标准要求。

经预测,装置区无组织废气标准为《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)附录 A 标准,厂界颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中无组织排放监控浓度限值要求,VOCs 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 标准要求及《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 7 标准要求,HCl 排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 7 标准要求;NH₃、H₂S、臭气浓度排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 中二级新扩改建相关标准要求。

(2) 环境空气影响预测与评价

本项目占标率最大的是 6#排气筒有组织颗粒物,占标率 9.63%,未出现 D10%,根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定,化工项目需提高一级,本项目需进行一级评价。本项目的评价范围为以厂址为中心,厂界外延 5km 的矩形区域。

(3) 环境保护距离确定与满足情况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的规定,本项目正常工况下无组织排放污染物厂界浓度均满足大气污染物厂界浓度限

值，且厂界外大气污染物短期贡献浓度不超过环境质量浓度限值，因此本项目不设置大气环境保护距离。

11.3.2 地表水环境

本项目产生的废水主要包括生产废水、生活废水、蒸汽冷凝水、废气处理装置废水、真空泵排水和循环系统排水，经预处理除盐后进入厂区污水处理站处理后排入无棣县新海污水处理厂深度处理，达标后排入德惠新河。

本项目废水排放量较小，经过无棣县新海污水处理厂处理后，各污染物均能达标排放，对地表水环境质量影响较小。

11.3.3 噪声环境影响分析

本项目噪声源主要包括粉碎机、风机、泵类等，噪声源强在 80~90dB (A) 之间。建设单位拟采用低噪声设备，噪声防治措施为基础减振、隔声。经预测，本项目厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类区标准要求。

11.3.4 地下水环境影响分析

本项目采取防渗措施后，可以有效防止本项目对厂区附近的地下水造成影响。总的看来，本项目的建设不会对周围地下水产生明显不利影响。

11.3.5 固废环境影响分析

本项目产生的固体废物包括除尘器收尘、HEC 烘干工序布袋除尘器收尘、水洗塔沉渣、废脱硫剂、废润滑油、废机油、污水处理站生化污泥、RCO 设备废催化剂、废包装桶和生活垃圾。

本项目除尘器收尘返回原生产工序，生化污泥委托污泥处置单位处理，RCO 废催化剂由设备厂家处置，废脱硫剂厂家回收，生活垃圾由环卫部门定期清运；废机油、废润滑油及其废包装桶委托有资质单位处置，废乙二醛包装桶返回原厂家，HEC 烘干工序布袋除尘器收尘、水洗塔沉渣返回 HEC 烘干工序。

本项目产生的固废均妥善处置。

本项目产生的危险废物按照国家有关规定进行集中收集，其贮存符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及 2013 年修改单的要求；

一般固废的贮存符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单的要求。

11.4 环境风险分析

本项目主要风险事故确定为原料罐区和装置区物料泄漏、扩散，遇火源引起火灾，引起大气环境污染、地表水污染及人体伤害，主要危险物质为氯甲烷、环氧丙烷、环氧乙烷、盐酸。

针对各原辅材料的性质和可能发生的事故类型，本次评价提出了相应的风险防范措施和应急预案。建设单位在严格落实各项事故风险防范措施前提下，本项目风险防范措施可行，能够满足环境风险应急的要求，本项目环境风险可防可控，项目建设可行。

11.5 清洁生产与循环经济

本项目采用清洁、先进、高效的生产工艺，产品质量高、污染小；选择合理的原辅材料，对生产过程实施全过程控制和管理；生产过程中生产废水经处理后全部回用，节约水资源；固废充分回收加以利用或者妥善处置，不仅大幅减少污染物排放，而且提高了资源利用率；排放的污染物均能达到环保标准的要求。项目采用清洁的生产工艺，推行节能降耗，贯彻一水多用和重复利用，实施废物综合利用，提高资源综合利用率。因此，本项目符合清洁生产要求。

11.6 环境经济损益分析

本项目总投资 59345.92 万元，其中环保设施投资 5950 万元，占总投资额的 10.32%，从国内同行业比较来看，本项目环保投资能够满足环保需求，从企业内部的接受程度及同类行业环保投资比例来看，环保投资企业能够承受。

本项目环保投资使各类污染物的排放量减少，确保了污染物达标排放，环境效益显著。由此可见，本项目环保投资在企业能够接受的范围内，并获得了较好的环境效益、经济效益和社会效益。

11.7 总量控制分析

项目废水产生量为 223650.59m³/a。经厂区污水处理站处理后排入无棣

县新海污水处理厂深度处理，达标后排入德惠新河。本项目需要确认的 COD、氨氮总量为 11.183t/a、1.119t/a，占用无棣县新海污水处理厂总量指标。

根据工程分析，本项目 SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs 有组织排放总量分别为 1.193t/a、9.627t/a、19.469t/a、3.035t/a。本项目需要申请 SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs 总量指标。

根据 2019 年 9 月 2 日山东省生态环境厅发布的《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的通知》（鲁环发[2019]132 号）要求“上一年度细颗粒物年平均浓度超标的设区的市，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”。滨州市无棣县区属于 2019 年细颗粒物年平均浓度超标，因此 SO₂、NO_x、颗粒物、挥发性有机物需 2 倍削减替代。本项目排放污染物 SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs 有组织排放总量分别为 1.193t/a、9.627t/a、19.469t/a、3.035t/a，排放量的 2 倍分别为 2.386t/a、19.254t/a、38.938t/a、6.07t/a。因此，本项目需申请 SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs 总量分别为 2.386t/a、19.254t/a、38.938t/a、6.07t/a。

11.8 公众意见采纳情况

2020 年 1 月 15 日，建设单位将山东惠广科技发展有限公司年产 50000 吨纤维素醚项目的环境影响评价简要情况在无棣县“易网”网站上进行了第一次公示。

2020 年 10 月 9 日，建设单位将山东惠广科技发展有限公司年产 50000 吨纤维素醚项目的环境影响评价简要情况在无棣县“易网”网站上进行了第二次网络公示，同时在周边 5km 范围内部分敏感点张贴公告。2020 年 10 月 12 日、2020 年 10 月 13 日，建设单位将山东惠广科技发展有限公司年产 50000 吨纤维素醚项目的环境影响评价情况在“滨州日报”上进行了两次报纸公示。

本次环评期间，公众均可向建设单位提出意见和建议，通过对环境影响报告书征求意见稿公示期间的调查，公示期间未收到反馈意见。建设单位编制成建设项目环境影响评价公众参与说明与本报告书一并上报审批主管部

门。

11.9 环境管理与监测计划

企业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，加强环境监测管理，明确了本项目污染物排放的管理要求，制定了污染源监测计划和环境质量监测计划。

11.10 环保措施

本项目采取的环保措施具体见表 11.10-1。

表 11.10-1 项目采取的环保措施一览表

类别	项目	主要措施	验收监测因子	验收标准
废气	原料破碎废气 排气筒	经布袋除尘器处理后由 2 根 25m 高排气筒（1#、2#）排放	颗粒物	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 中一般控制区标准要求
	HEC 水洗工序、醚化车间有机废气、罐区有机废气	部分废气经冷凝后与其他有机废气一同经 RCO 设备处理后由 2 根 25m 高排气筒（3#、4#）排放	甲醇、VOCs、环氧乙烷、丙酮	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 标准要求及《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 标准标准要求
	烘干废气、产品粉碎废气	经布袋除尘器处理后由 2 根 25m 高排气筒（5#、6#）排放	颗粒物	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 中一般控制区标准要求
	产品粉碎废气、混合废气、包装废气	经布袋除尘器处理后由 1 根 25m 高排气筒（7#）排放	颗粒物	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 中一般控制区标准要求
	脱盐系统有机废气、酸储罐废气、中和工序盐酸挥发废气、污水处理站废气、污泥房及脱水机房废气	经氧化+碱洗处理后由 1 根 25m 高排气筒（8#）排放	HCl、VOCs、H ₂ S、氨、臭气浓度、乙二醇	《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB37/3161-2018）表 1 标准要求及《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 标准要求
	热风炉废气	配套低氮燃烧措施，经 2 根 25m 高排气筒（9#、10#）排放	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs、氯甲烷、氯化氢	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 中一般控制区标准要求及《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 标准要求及《挥发性有

					机物排放标准第 6 部分:有机 化 工 行 业 》 (DB37/2801.6-2018)表 1 标准标准要求
	环氧丙烷、环氧乙烷储罐呼吸废气		经硫酸吸收+水洗处理后由 1 根 25m 高排气筒(11#)排放	VOCs、环氧丙烷、环氧乙	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 标准要求及《挥发性有机物排放标准第 6 部分:有机 化 工 行 业 》 (DB37/2801.6-2018)表 1 标准标准要求
	厂界		料仓罐顶脉冲除尘器,采取 LDAR,加强收集措施,保持微负压,厂区绿化	颗粒物、甲醇、HCl、VOCs、H ₂ S、氨、臭气浓度	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中无组织排放监控浓度限值要求及《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 中相关标准要求及《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)表 5 标准要求及《挥发性有机物排放标准第 6 部分:有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表 1 标准标准要求
废水	厂区污水处理站排口		经厂区污水处理站处理后排入无棣县新海污水处理厂深度处理,达标后排入德惠新河	pH、COD、氨氮、BOD ₅ 、AOX	与无棣县新海污水处理厂的协议进水水质标准
噪声	风机、泵类		隔声、减振	Leq[dB(A)]	《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类区标准 (GB12348-2008)
固废	危险固废	废机油	委托有资质单位处置	—	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单要求
		废润滑油		—	
		废包装桶		—	
		完好的废乙二醛包装桶	返回原厂家	—	
		HEC 烘干布袋除尘器收尘	返回 HEC 烘干工序	—	
		水洗塔沉渣		—	
	一般废物	除尘器收尘	返回原工序	—	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 (GB18599-2020)标准
		生化污泥	委托污泥处置单位处置	—	
		RCO 废催化剂	厂家回收	—	
废脱硫剂		—			

		生活垃圾	委托环卫部门处置	—	

11.11 结论

本项目的建设符合国家的产业政策和地方的建设要求,符合无棣县总体规划。工程投产后,做到废气、废水、噪声达标排放,固废全部妥善处理。工程在建设和运营中符合清洁生产的要求,在事故状态下本项目的风险可以接受。项目所产生的主要环境问题在落实本报告中的环保措施、环境风险削减措施后,可以满足环保要求,项目的建设是可行的。

工程在建设中应坚决贯彻“三同时”的制度,落实废气、废水、噪声和固废处理及回用措施,为最大限度地减轻工程建设对环境的影响,建议加强如下污染防治措施:

- 1、加强企业内部环境质量管理,实施本报告书中提出的环境管理和监测计划,确保监测仪器的购置、安装及正常运行;
- 2、加强对操作人员岗位培训,使其熟练掌握操作规程和技术;
- 3、加强项目管理和改进,进一步提高项目的清洁生产水平;
- 4、重视安全生产工作,严格遵守评价和设计中提出的风险防范措施,加强环境风险的防范;
- 5、建议根据实际生产水质强化预处理措施,确保废水达标排放。