

唐山三孚新材料有限公司

年产 15000 吨硅烷偶联剂中间体项目

环境影响报告书

（征求意见稿）

建 设 单 位：唐山三孚新材料有限公司

编 制 单 位：河北奇正环境科技有限公司

编 制 时 间：二〇二〇年一月

目 录

1 概述.....	1
1.1 项目由来及建设的必要性.....	1
1.2 建设项目特点.....	1
1.3 评价工作过程.....	2
1.4 分析判定相关情况.....	2
1.5 项目关注的主要环境问题及环境影响.....	8
1.6 评价结论.....	8
2 总则.....	9
2.1 编制依据.....	9
2.2 评价目的及原则.....	13
2.3 评价内容与评价重点.....	14
2.4 环境影响因素识别及评价因子筛选.....	14
2.5 与南堡经济开发区规划符合性分析.....	16
2.6 评价标准.....	23
2.7 评价等级及评价范围.....	28
2.8 环境保护目标.....	37
3 建设项目工程分析	40
3.1 项目基本概况.....	40
3.2 产品方案.....	44
3.3 原辅材料、能源及动力.....	47
3.4 主要设备情况.....	51
3.5 工艺流程及排污节点简述.....	59
3.6 物料平衡.....	72
3.7 公用工程.....	82
3.8 污染源及治理措施分析.....	87
3.9 清洁生产分析.....	111
3.10 污染物排放汇总及总量控制分析.....	113

4 环境质量现状调查与评价	115
4.1 地理位置.....	115
4.2 自然环境概况.....	115
4.3 环境质量现状监测与评价.....	119
4.4 区域污染源调查与评价.....	140
5 施工期环境影响分析	148
5.1 施工期大气环境影响分析.....	148
5.2 施工期废水影响分析.....	149
5.3 施工期噪声影响分析.....	149
5.4 施工期固废影响分析.....	151
6 运营期环境影响预测与评价	152
6.1 大气环境影响预测与评价.....	152
6.2 地表水环境影响分析.....	192
6.3 地下水环境影响预测与评价.....	193
6.4 声环境影响评价.....	217
6.5 固体废物环境影响分析.....	220
6.6 土壤环境影响分析.....	221
6.7 生态环境影响分析.....	222
7 环境风险评价	224
7.1 风险调查与识别.....	224
7.2 风险评价等级及评价范围.....	243
7.3 源项分析.....	246
7.4 事故后果预测与评价.....	253
7.5 环境风险管理.....	274
7.6 事故应急防范措施.....	278
7.7 事故应急预案.....	281
7.8 风险评价结论.....	283
7.9 风险防范设施验收一览表.....	284
8 环境保护措施及其可行性论证	287

8.1 废气治理措施可行性论证.....	287
8.2 废水治理措施可行性论证.....	291
8.3 噪声治理措施可行性论证.....	293
8.4 固体废物防治措施可行性论证.....	293
9 环境影响经济损益分析	295
9.1 经济效益分析.....	295
9.2 环境影响分析.....	295
9.3 环境损益分析.....	296
9.4 小结.....	299
10 环境管理与监测计划	300
10.1 环境管理.....	300
10.2 污染物排放管理要求.....	302
10.3 环境监测计划.....	303
10.4 排污口规范化.....	305
10.5 污染物排放清单.....	306
10.6 环保“三同时”验收	310
11 结论.....	315
11.1 建设项目情况.....	315
11.2 环境质量现状.....	316
11.3 污染物排放情况.....	317
11.4 总量控制指标.....	318
11.5 主要环境影响.....	318
11.6 公众意见采纳情况.....	319
11.7 环境保护措施.....	319
11.8 环境影响经济损益分析	322
11.9 环境管理与监测计划.....	322
11.10 项目可行性结论.....	323

附图及附件：

附图：

- 附图 1：项目地理位置图；
- 附图 2：项目周边关系及敏感点分布图；
- 附图 3：项目平面布置图；
- 附图 4：唐山南堡经济开发区用地规划图（2014-2020）；
- 附图 5：环境监测布点及大气评价范围图（一）；
- 附图 6：土壤、噪声现状监测布点图（二）；
- 附图 7：项目风险评价范围及保护目标分布图。

附件：

- 附件 1：唐山三孚新材料有限公司年产 15000 吨硅烷偶联剂中间体项目备案信息；
- 附件 2：唐山三孚新材料有限公司土地证；
- 附件 3：唐山三孚硅业股份有限公司取水证；
- 附件 4：唐山三孚新材料有限公司年产 15000 吨硅烷偶联剂中间体项目现役源削减方案；
- 附件 5：唐山南堡经济开发区总体规划环境影响报告书审查意见；
- 附件 6：监测报告；
- 附件 7：委托书；
- 附件 8：建设项目环评审批基础信息表。

1 概述

1.1 项目由来及建设的必要性

唐山三孚新材料有限公司（以下简称：三孚新材料）为唐山三孚硅业股份有限公司（以下简称：三孚股份）的控股子公司，成立于 2019 年 3 月 22 日，注册资本壹亿元整。主要经营范围为精细有机硅新材料系列产品的技术开发，货物或技术进出口。

随着三孚股份的不断发展壮大以及我国有机硅下游产品的不断开发应用，公司决策层为了使公司有更长足的发展，经多方咨询和分析论证国内外有机硅行业的现状以及市场的发展前景，决定更深层次地涉足有机硅领域，以达到延伸公司产品链，提高公司综合抗风险能力的目的。硅烷偶联剂是有机硅材料的四大门类之一，是近年来发展很快的一类有机硅产品。硅烷偶联剂具有品种多、结构复杂、用量少而效果显著、用途广泛等特点，其独特的性能与显著的改性效果，使其应用领域不断扩大，因此唐山三孚股份有限公司决定成立唐山三孚新材料有限公司，于唐山市南堡经济技术开发区内投资 31035 万元建设年产 15000 吨硅烷偶联剂中间体项目，本项目主要产品为氯丙基三乙氧基硅烷、氯丙基三甲氧基硅烷、三甲氧基氢硅烷，同时副产丙基三甲氧基硅烷、四甲氧基硅烷、四氯化硅及 31% 盐酸。

氯丙基三乙氧基硅烷又称硅烷偶联剂 KH-230，可用于制取活性硅油及硅烷偶联剂，同时其自身亦可用作环氧树脂复合材料的偶联剂；氯丙基三甲氧基硅烷又称 γ -氯丙基三甲氧基硅烷，用于制备 γ -氨丙基三甲氧基硅烷、N- β -氨乙基- γ -氨丙基三甲氧基硅烷、丙基三甲氧基硅烷等多种硅烷偶联剂；三甲氧基氢硅烷既含有烷氧基，又有活泼的硅氢键，非常适合于制备众多高纯的有机硅化合物，如改性的硅烷密封剂、抗雾剂、拒水剂、硅烷偶联剂。

1.2 建设项目特点

本项目氯丙基三氯硅烷生产采用硅氢加成法，该方法具有反应活性高、选择性好、反应条件温和、操作简单，适合特种用途的有机硅单体的精细合成等优点；氯丙基三乙氧基硅烷、氯丙基三甲氧基硅烷、三甲氧基氢硅烷生产采用醇解法，该方法是制备有机硅氧烷的主要方法，具有操作简单，反应条件温和等优点。本项目利用三孚股份生产的三氯氢硅资源、公用工程和开发区其他企业生产的相关原辅材料，原料就近采购，节约成本，增加效益。

1.3 评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》，对照环境保护部《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018年4月28日修订）的要求，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；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的”编制报告书，本项目应编制环境影响报告书。因此，唐山三孚新材料有限公司委托河北奇正环境科技有限公司开展本项目的环评工作。评价单位河北奇正环境科技有限公司接受委托后，依据国家和地方的法律法规、发展规划和其他有关技术资料，进行了项目的初步工程分析，以及项目环境影响区域的环境现状调查，明确了评价重点、评价范围及评价工作等级；其次，对项目做了进一步工程分析、环境现状调查与监测；最后，通过汇总、分析收集调查的各种资料、数据，从环境保护角度确认了项目建设的可行性，给出了评价结论，并按照环境影响评价技术导则的规定，编制完成了《唐山三孚新材料有限公司年产15000吨硅烷偶联剂中间体项目环境影响报告书》（报审版）。

1.4 分析判定相关情况

（1）项目对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》，不属于其中的限制类或淘汰类，为允许类；且不在《河北省新增限制和淘汰类产业目录》（2015年版）限制类和淘汰类之列，河北省发展和改革委员会以冀发改政务备字[2019]816号同意项目备案，项目建设符合国家产业政策。

（2）与（环发[2012]98号）文件符合性

本项目与《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）相符合，具体分析如下：

本项目为硅烷偶联剂中间体项目，位于唐山市南堡经济技术开发区，河北省政府批复的省级开发区范围内，项目选址符合（环发[2012]98号）中要求。

（3）与（冀环环评函〔2019〕709号）文件符合性

本项目与《关于进一步强化园区规划环境影响评价工作管理的通知》（冀环环评函〔2019〕709号）相符合，具体分析如下：

本项目为硅烷偶联剂中间体项目，位于唐山市南堡经济技术开发区，河北省政府批复的省级开发区范围内，开发区目前已实现集中供水、供热、供电、供气、污水集中处理，本项目符合（冀环环评函〔2019〕709号）中的要求。

(4) 与《环环评[2016]150号》文件符合性

根据《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),其要求落实“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”(简称“三线一单”),本项目关于落实上述要求,三线一单分析见表1.4-1。

表 1.4-1 项目与“三线一单”符合性分析一览表

政策	分析内容	该企业情况	结果
三线一单	生态保护红线: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	根据《河北省生态保护红线》,曹妃甸区包括2个红线区:曹妃甸区湿地鸟类省级自然保护区红线区、曹妃甸区沙河河滨岸带敏感红线区。本项目的铁路、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,依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件	符合
	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。	本项目产生的废气、废水、噪声、固废等污染物均采取了严格的治理和处置措施,废水经厂区污水处理站处理后与其他排水一并排入园区污水处理厂进一步处理;固体废物均妥善处理,不会产生二次污染。本项目产生的污染物采取相应措施后经预测满足环境质量标准,符合环境质量底线的要求	符合
	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	本项目位于唐山南堡经济开发区内,符合园区产业定位和用地规划;项目用水、用电均由园区供应	符合

续表 1.4-1 项目与“三线一单”符合性分析一览表

政策	分析内容	该企业情况	结果
三线一单	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	本项目位于河北唐山南堡经济开发区内，不在唐山和曹妃甸环境准入负面清单内，项目不在《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、《河北省新增限制和淘汰类产业目录（2015 年版）》（冀政办发[2015]7 号）范围内	符合

经以上分析可知，本项目符合“三线一单”的要求。

（4）与（环发[2015]178 号）文件符合性

本项目与《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发[2015]178 号）相符合，具体分析如下：

本项目属于硅烷偶联剂中间体生产项目，符合国家、河北省相关产业政策要求，严格落实了规划环评报告中空间管控和负面清单的要求。

（5）与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》符合性分析

本项目为硅烷偶联剂中间体生产项目，生产过程中产生的有机废气均进行收集处理，符合《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》。

（6）与《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》、《水污染防治行动计划》、《土壤污染防治行动计划》等相关政策的符合性分析

本项目与《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》、《水污染防治行动计划》、《土壤污染防治行动计划》、《河北省大气污染防治行动计划实施方案》、《河北省水污染防治条例》、《河北省净土保卫战三年行动计划（2018--2020 年）》、《关于促进京津冀地区经济社会与生态环境保护协调发展的指导意见》、《河北省打赢蓝天保卫战三年行动方案》、《河北省碧水保卫战三年行动计划（2018-2020 年）》、《河北省挥发性有机物污染防治行动计划（2018—2020 年）》、唐山《2019 年“十项重点工作”工作方案》、《唐山市化工、矿山行业安全生产整治攻坚行动方案》、《关于进一步做好涉 VOCs 行业环保监督管理的通知》的符合性分析见表 2.5-1。

表 2.5-1 本项目与相关污染防治政策的符合性

环保政策	政策要求	本工程情况	符合性
《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》	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。	本项目生产用热由园区集中供热管网及厂内自建天然气锅炉提供，厂区不设燃煤设施	符合
《水污染防治行动计划》	狠抓工业污染防治。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。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。	本项目不属于“十小”企业，也不属于十大重点行业，本项目为硅烷偶联剂中间体生产项目，本项目污水经厂区污水站处理后，排入市政污水管网。	符合
《土壤污染防治行动计划》	结合区域功能定位和土壤污染防治需要，科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施 and 场所。	本项目固废均已妥善处置	符合
《河北省大气污染防治行动计划实施方案》	全面整顿燃煤小锅炉。到 2017 年，各设区市和省直管县（市）城市建成区基本淘汰每小时 35 蒸吨及以下燃煤锅炉，城乡结合部地区和其他远郊县区的城镇地区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉。	本项目生产用热由园区集中供热管网及厂内自建天然气锅炉提供，厂区不设燃煤设施。	符合
	推进挥发性有机物污染治理。在石化、有机化工、医药、表面涂装、塑料制品、包装印刷等重点行业开展挥发性有机物综合治理。	本项目为硅烷偶联剂中间体生产项目，生产过程中产生的有机废气均进行收集处理。	符合
	强化施工工地扬尘环境监管。积极推进绿色施工，建设工程施工现场必须全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业，施工现场道路必须进行地面硬化。	施工期采取设置围挡、施工现场道路地面进行硬化，洒水抑尘等措施，对全部运输车辆整车冲洗。	符合

续表 2.5-1 本项目与相关大气污染防治政策的符合性

环保政策	政策要求	本工程情况	符合性
《河北省水污染防治条例》	排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部废水，防止污染环境。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。	厂区废水经污水站预处理后，排入市政污水管网。	符合
《河北省净土保卫战三年行动计划（2018--2020年）》	全面调查工业固体废物产生情况，筛选产生量大的地区、重点行业和企业，建立固体废物类别和处置流向清单。	本项目固体废物均进行了妥善处置。	符合
《关于促进京津冀地区经济社会与生态环境保护协调发展的指导意见》	东部滨海发展区：以实现区域生态环境质量改善目标为前提，推进能源重化工产业绿色升级、优化布局、错位发展，控制天津市钢铁产能规模和滨海新区石化发展规模，曹妃甸适度集聚发展钢铁、石化、重型装备制造等产业，渤海新区除承接沧州市已有产能转移外不再新建炼油项目。	本项目为硅烷偶联剂中间体生产项目，位于唐山南堡经济开发区，属于东部滨海发展区。	符合
《河北省打赢蓝天保卫战三年行动方案》	严禁新增钢铁、焦化、水泥、平板玻璃、电解铝等产能，严防封停设备死灰复燃。严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法。新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环境影响评价要求。	本项目为硅烷偶联剂中间体生产项目，且位于唐山南堡开发区，符合规划环评要求	符合
《河北省碧水保卫战三年行动计划（2018--2020年）》	集中开展涉水工业企业达标排放专项整治攻坚行动，2019年6月底前确保全面达标排放，增强工业集聚区水污染防治能力，做到污水全收集、全处理。	本项目位于唐山南堡开发区，园区设置污水处理厂，开发区污水均由污水处理厂处理，污水能够达标排放。	符合
《河北省挥发性有机物污染防治行动计划（2018—2020年）》	新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。	本项目为硅烷偶联剂中间体生产项目，生产过程中产生的有机废气均进行高效的处理。	符合

续表 2.5-1 本项目与相关大气污染防治政策的符合性

环保政策	政策要求	本工程情况	符合性
唐山《2019 年“十项重点工作”工作方案》	化工行业（有化学反应的化工企业，不含单纯复配、分装企业）①原料存储：所有涉 VOCs 液态原料采用储罐、封闭储槽等方式存储，禁止敞开式存放；其他固态散装物料入棚进仓存储，禁止露天堆存。②物料输送：所有液态原料输送须采用管道输送，并加强日常巡查，减少跑冒滴漏；固态原料采用封闭通廊或管状带式输送机封闭式输送。③VOCs 治理：不得单独采用活性炭、光催化氧化或等离子等方式治理 VOCs。④泄漏检测与修复：每季度开展一次泄漏检测与修复（LDAR）工作，对发现的泄漏点及时进行修复，减少无组织排放。	本项目原料均采用储罐及密闭桶装，物料输送采用管道；废气处理采用多级吸收处理工艺，不属于单级活性炭、光催化氧化或等离子等处理措施，项目实施泄漏检测与修复（LDAR）	符合
《唐山市化工、矿山行业安全生产整治攻坚行动方案》	严禁新上淘汰类、限制类项目，控制新增高风险项目；加强对化工行业的审批管理，新建化工类项目进曹妃甸区，并符合产业定位；化工企业新建、改建、扩建项目要严格“三同时”有关规定。	项目为允许类项目；项目位于河北唐山南堡经济开发区，属于曹妃甸区	符合
唐山《关于进一步做好涉 VOCs 行业环保监督管理的通知》	连续密闭化生产的化工企业、含有有机化学品储存企业每季度开展一次 LDAR 工作；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。	本项目生产过程全程密闭，无敞口设备，同时项目实施泄漏检测与修复（LDAR）	符合

综上所述，项目建设符合国家产业政策，与（环环评[2016]150 号）文件相符合，与（环发[2015]178 号）相符合，与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》相符合，与《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》、《水污染防治行动计划》、《土壤污染防治行动计划》、《河北省大气污染防治行动计划实施方案》、《河北省水污染防治条例》、《河北省净土保卫战三年行动计划（2018--2020 年）》、《关于促进京津冀地区经济社会与生态环境保护协调发展的指导意见》、《河北省打赢蓝天保卫战三年行动方案》、《河北省碧水保卫战三年行动计划（2018-2020 年）》、《河北省挥发性有机物污染防治行动计划（2018—2020 年）》、唐山《2019 年“十项重点工作”工作方案》、《唐山市化工、矿山行业安全生产整治攻坚行动方案》、唐山《关于进一步做好涉 VOCs 行业环保监督管理的通知》相符合。

1.5 项目关注的主要环境问题及环境影响

本项目重点关注的以下几个方面：

（1）项目产生的废气如何进行有效收集、处理，确保各类废气实现达标排放，重点关注外排废气对周围环境的影响。

（2）确保本项目各类废水均能够经过有效处理，达标排放，重点关注废水对周围环境的影响。

（3）本项目危险废物由厂内危废库暂存后，由有资质单位处理；废包装材料收集后由生产厂家回收；职工生活垃圾由环卫部门统一处理。。

（4）项目所在区域地面做好有效的防腐、防渗工作，关注项目对地下水的防治措施和影响。

（5）重点关注罐区环境风险。

1.6 评价结论

唐山三孚新材料有限公司年产 15000 吨硅烷偶联剂中间体项目位于唐山市南堡经济技术开发区化工集中区内，符合全国及河北省主体功能区划、京津冀战略规划、生态环境保护规划、工业园区规划等相关规划要求；建设内容符合当前国家及地方相关产业政策要求，清洁生产总体达到国内先进水平，本项目建设符合生态红线管理要求（南堡经济技术开发区内未划定生态红线），满足工业园区规划环评“三线一单”要求；项目采取了完善的污染治理措施并制定了完善的环境管理与监测计划，可确保各类污染物达标排放，项目满足大气环境防护距离的要求；废水达标后排污园区污水处理厂；在采取源头控制、严格分区防渗措施、地下水污染监控和风险事故应急响应的防控措施基础上，对地下水环境的影响是可接受的；通过采取工程提出的各项噪声控制措施，不会对区域声环境产生明显影响；固体废物全部综合利用或妥善处置；环境风险处于可接收水平。根据该公司公示期间，未收到有关群众反馈意见。综上，在落实总量控制指标的前提下，从环保角度分析工程建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》（2016 年 7 月 2 日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日起施行）；
- (11) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日起施行）；
- (12) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日起施行）；
- (13) 《中华人民共和国环境保护税法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (14) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）。

2.1.2 环境保护法规、部门规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号；
- (2) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发[2005]39 号；
- (3) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》；国发[2011]35 号文；
- (4) 《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，2015 年 11 月 3 日；
- (5) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》，国发[2016]65号；
- (6) 《全国主体功能区规划》，国发[2010]46 号；
- (7) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号；
- (8) 《全国地下水污染防治规划(2011~2020 年)》，2011 年 10 月 28 日，

环发[2011]128 号；

（9） 《建设项目环境影响评价分类管理名录》， 2018 年 4 月 28 日修订；

（10） 《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》，（国发[2012]3 号）；

（11） 关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知，环办[2013]103 号；

（12） 《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；

（13） 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17 号；

（14） 《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；

（15） 《关于印发<“十三五”环境影响评价改革实施方案>的通知》，环环评[2016]95；

（16） 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评〔2018〕11 号）；

（17） 《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；

（18） 《关于京津冀大气污染传输通道城市执行大气污染物特别排放限值的公告》（环保部公告 2018 年 第 9 号）；

（19） 《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南（试行）》，公告，2016 年第 74 号；

（20） 《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》；

（21） 《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；

（22） 《关于强力推进大气污染综合治理的意见》，2017 年 4 月 1 日；

（23） 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》，环办环评[2017]84 号；

（24） 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令 第 4 号）（2019 年 1 月 1 日起施行）；

（25） 河北省十三届人大常委会《河北省水污染防治条例》，2018 年 9 月 1 日；

- (26) 河北十二届人大四次会议《河北省大气污染防治条例》，2016 年 1 月 13 日；
- (27) 河北省人民政府关于印发《河北省“净土行动”土壤污染防治工作方案》的通知，冀政发〔2017〕3 号，2017 年 2 月 26 日；
- (28) 关于调整公布《河北省水功能区划》的通知，冀水资〔2017〕127 号；
- (29) 河北省十二届人大常委会《河北省环境保护公众参与条例》，2014 年 11 月 28 日；
- (30) 《关于贯彻落实<环境影响评价公众参与办法>规范环评文件审批的通知》（冀环办发〔2018〕23 号）；
- (31) 《河北省人民政府关于进一步加强环境保护工作的决定》，冀政〔2012〕24 号；
- (32) 河北省人民政府办公厅《关于印发河北省新增限制和淘汰类产业目录》（2015 年版）的通知，冀政办发〔2015〕7 号；
- (33) 《关于进一步加强信息公开工作规范环评文件编制的通知》，冀环办发〔2012〕195 号；
- (34) 《关于进一步优化发展环境加快建设项目环评审批工作的通知》，冀环评〔2012〕275 号；
- (35) 河北省环境保护厅《关于进一步加强建设项目环保管理的通知》冀环办〔2013〕22 号；
- (36) 《关于进一步改革和优化建设项目主要污染物排放总量核定工作的通知》，冀环总〔2014〕283 号；
- (37) 河北省人民政府办公厅《关于印发河北省突发环境事件应急预案的通知》，冀政办字〔2015〕171 号，2015 年 12 月 25 日；
- (38) 关于印发《河北省水污染防治工作方案》的通知，2015 年 12 月 31 日；
- (39) 《河北省人民政府关于印发河北省打赢蓝天保卫战三年行动方案的通知》，冀政发〔2018〕18 号，2018 年 8 月 23 日；
- (40) 河北省水污染防治工作领导小组办公室关于印发《河北省碧水保卫战三年行动计划（2018—2020 年）》的通知；
- (41) 河北省大气污染防治工作领导小组办公室关于印发《河北省挥发性有机物污染防治行动计划（2018—2020 年）》的通知；

(42) 河北省生态环境厅文件关于印发《河北省重点行业挥发性有机物污染控制技术指引》的通知;

(43) 《唐山市水污染防治工作方案》，2016 年 9 月 18 日;

(44) 《唐山市公布 2019 年“十项重点工作”工作任务》，2019 年 1 月 2 日;

(45) 《唐山市人民政府办公厅关于印发唐山市生态建设与环境保护“十三五”规划的通知》(唐政办字[2017]127 号);

(46) 《唐山市 2018-2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》,(唐政字〔2018〕105 号);

(47) 《唐山市化工、矿山行业安全生产整治攻坚行动方案》;

(48) 《关于进一步做好涉 VOCs 行业环保监督管理的通知》(唐气领办[2019]16 号)，2019 年 7 月 10 日。

2.1.3 技术导则与规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ/T2.3-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);
- (6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018);
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018);
- (9) 《国家大气污染物排放标准制定技术导则》(HJ945.1-2018);
- (10) 《国家水污染物排放标准制定技术导则》(HJ945.2-2018);
- (11) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ817—2017);
- (12) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884—2018);
- (13) 《国家危险废物名录》(2016 年);
- (14) 《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019)。

2.1.4 行政和技术文件

(1) 《企业投资项目备案信息》(冀发改政务备字[2019]816 号);

(2) 《唐山三孚新材料有限公司年产 15000 吨硅烷偶联剂中间体项目可行性研究报告》;

- (3) 本项目环境影响评价委托书；
- (4) 《唐山三孚新材料有限公司年产 15000 吨硅烷偶联剂中间体项目检测报告》；
- (5) 建设单位提供的其它技术资料。

2.2 评价目的及原则

2.2.1 评价目的

本次评价从环境保护的角度出发，根据工程所在地区的环境特点、环境质量以及污染物排放总量的控制目标，客观、科学地对本工程在建设期及建成后的运营期可能带来的环境问题进行论证，并通过评价达到以下目的：

- (1) 通过对建设项目厂址周围的自然环境和环境质量现状的调查与分析，为项目建设提供现状材料；
- (2) 通过工程分析，查清该项目的污染类型、排污节点、主要污染源及污染物排放规律、浓度和治理情况，确定环境影响要素、污染因子，分析生产工艺的先进性，论证是否采用了清洁生产工艺；
- (3) 通过分析本项目可能存在的事故隐患，预测可能产生的环境影响程度及范围，提出环境风险防范措施；
- (4) 通过分析项目投产后主要污染物排放对周围环境的影响程度，根据区域环境条件，提出污染物排放总量控制指标；
- (5) 从技术、经济等角度论证拟采取的环保措施的可行性和合理性，必要时提出替代方案，使之对环境的影响降至最低；
- (6) 依据国家有关法律、环保法规、产业政策等，对该项目污染特点、污染防治措施等进行综合分析，从环保角度对工程的可行性作出明确结论，为设计单位设计、环境管理部门决策、建设单位环境管理提供科学依据。

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.3 评价内容与评价重点

2.3.1 评价内容

本次环评工作内容有：概述、总则、建设项目概况及工程分析、环境质量现状调查与评价、施工期环境影响分析、运营期环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划等。

2.3.2 评价重点

根据本项目污染物排放特点及所处环境，本次评价工作重点为建设项目概况及工程分析、污染防治措施可行性论证、环境影响预测与评价。

2.4 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.4.1 环境影响因素识别

（1）施工期环境影响因素

废气：施工车辆进出建筑工地时将产生一定量的运输扬尘；各种燃油机械的废气、运输车辆产生的尾气等。

废水：施工过程中产生少量生活污水。

噪声：施工机械作业时产生的机械噪声及运输车辆产生的交通噪声。

固体废物：设备拆卸过程产生的废包装及施工人员生活垃圾。

（2）运营期环境影响因素

废气：氯丙基三氯硅烷生产废气（合成废气、1#精馏塔不凝气、2#精馏塔不凝气、3#精馏塔不凝气、4#精馏塔不凝气、酯化废气、精制蒸馏不凝气）、氯丙基三乙氧基硅烷生产废气（合成废气、蒸馏不凝气）、氯丙基三甲氧基硅烷生产废气（合成废气、蒸馏不凝气）、三甲氧基氢硅烷生产废气（合成废气、蒸馏不凝气）、锅炉烟气、储罐区呼吸废气、装置区废气等。

废水：循环冷却水排水、锅炉排污水、水洗塔排水、碱洗塔排水及职工生活污水。

噪声：泵类、尾气压缩机等噪声。

固废：本项目固废主要为氯丙基三氯硅烷精馏釜残、醇洗塔废液、废包装材料、SCR 废催化剂及职工生活垃圾。

根据该项目的生产特点和污染物的排放种类、排放量以及对环境的影响，将建设和生产过程中产生的污染物及对环境的影响列于表 2.4-1。

表 2.4-1 环境影响因素分析表

环境因素		自然环境				生态环境
影响因素		环境空气	水环境	声环境	土壤	景观
施工期	地基处理	-1D	--	-1D	-1D	-1D
	基建施工	-1D	--	-1D	-1D	
	材料运输	-1D	--	--	--	--
	建筑材料堆存	-1D	--	--	-1D	-1D
营运期	废气	-1C	--	--	--	--
	废水	--	-1C	--	-1C	--
	噪声	--	--	-1C	--	--
	固废	--	--	--	-1C	--

备注：1、表中“+”表示正效益，“-”表示负效益；

2、表中数字表示影响的相对程度，“1”表示影响较小，“2”表示影响中等，“3”表示影响较大；3、表中“D”表示短期影响，“C”表示长期影响。

由表 2.4-1 可知，项目建设对环境的影响是多方面的，既存在短期、局部，也存在长期的影响。施工期主要表现在对自然环境要素产生一定程度的负面影响，主要环境影响因素为环境空气、声环境、水环境，随着施工期的结束而消失；营运期对环境的不利影响是长期存在的，在生产过程中，主要影响因素表现在环境空气、水环境、声环境方面。

2.4.2 评价因子筛选

根据环境影响因素识别结果，确定本项目污染源及环境影响评价因子，见表 2.4-2。

表 2.4-2 项目环境影响评价因子一览表

环境要素	评价类别	评价因子
大气环境	现状评价	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、HCl、甲醇和非甲烷总烃
	污染源评价	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCl、二甲醇和非甲烷总烃
	影响评价	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、HCl、甲醇和非甲烷总烃
地下水环境	现状评价	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、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、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、甲醇
	污染源评价	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油
	影响评价	耗氧量、氨氮
土壤	现状评价	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、阳离子交换量
声环境	现状评价	等效连续 A 声级
	污染源评价	A 声级
	影响评价	连续等效 A 声级
固体废物	污染源评价	氯丙基三氯硅烷精馏釜残、醇洗塔废液、废包装材料、SCR 废
	影响分析	催化剂及职工生活垃圾
环境风险	风险评价	甲醇、乙醇、三氯氢硅、四氯化硅及次生风险

2.5 与南堡经济开发区规划符合性分析

2.5.1 与南堡经济开发区规划符合性分析

2.5.1.1 规划概况

南堡经济开发区成立于 1991 年,1995 年被河北省政府批准为省级开发区(冀政函[1995]127 号), 该区位于唐山市东南 45km 处, 东至唐海县边界, 南至南堡盐场, 西至黑沿子镇边界, 北至海滨边界, 规划总面积为 20km²。

国土资源部于 2003 年核准南堡经济开发区面积为 15km², 并于 2006 年 5 月由第 14 号公告发布。规划范围为西至污水处理厂, 北至沿海公路, 南至南堡盐

场，东至二十一号路，产业定位以发展盐化工和石油化工为主。

2009 年 9 月河北省人民政府发文批准唐山南堡经济开发区扩大规划区域范围（冀政函[2009]88 号文），同意唐山南堡经济开发区由原来的 15km^2 扩大到 26km^2 。新扩大规划区划 11 平方公里，分两个区块。其中，区块一 10.56km^2 ，东至唐海县三排干、北依唐曹高速、南至南堡盐场、西至二十二号路周边区域（张前村）；区块二 0.44km^2 ，东至张中村、尖坨子村，南至尖坨子村，西至尖坨子村，北至尖坨子村、张中村。

南堡经济开发区新扩东区（区块一）距曹妃甸湿地较近，主要发展轻污染的一、二类工业，而南堡开发区的发展定位主要是以化工产业为主，且现状省政府新批扩区面积主要为东区，不能解决南堡开发区的产业发展用地不足问题且现状部分企业已突破省政府批复的 26km^2 范围，根据南堡开发区产业发展需要，在省政府批复范围的基础上，在西区新增 8.92km^2 范围后，南堡经济开发区由原有 15km^2 扩至 34.92km^2 。

南堡经济开发区管委会委托中国城市规划设计研究院区域所编制了《唐山南堡经济开发区总体规划（2014-2020）》，规划范围包括中心城区东西两个分区，西区北至沿海公路，南至南环路，东至二十一号路，西至西外环路向西延伸 950m 左右，总面积 24.36km^2 （其中包括现有开发区为 15km^2 、省政府冀政函[2009]88 文件批复区块二 0.44km^2 ），东区东至唐海县三排干、北依唐曹高速、南至南堡盐场、西至二十二号路周边区域（张前村），总面积 10.56km^2 （冀政函[2009]88 文件批复区块一）；两片区总面积约为 34.92km^2 。

《唐山南堡经济开发区总体规划环境影响报告书》由河北奇正环境科技有限公司于 2014 年编制完成，2014 年 9 月得到河北省环境保护厅批复（冀环评函[2014]1128 号），见附件。

2.5.1.2 规划范围及规划期限

《唐山市南堡经济开发区总体规划（2014~2020 年）》规划范围包括中心城区东西两个分区，西区北至沿海公路，南至南环路，东至二十一号路，西至西外环路向西延伸 950m 左右，总面积 24.36km^2 （其中城西工业区 20.3km^2 、城北工业区 4.06km^2 ）；东区东临三排干、北依唐曹高速、南至南堡盐场、西至二十二号路周边区域，总面积 10.56km^2 。两片区总面积约为 34.92km^2 。

规划期限为 2014~2020 年。其中，基准年为 2013 年，近期为 2014-2016 年，远期为 2017~2020 年。

2.5.1.3 产业定位

以化工、化纤、新型建材、机械加工及其它一类工业为主导发展产业。全面择优发展，加速建设成为滨海新城；大力发展第三产业，利用区内资源优势，全面带动服务业的发展。

表 2.5-2 开发区规划产业发展方向一览表

序号	规划产业	发展方向
1	化工产业	盐化工及其下游产品、有机硅及其下游产品为主的化工产业
2	化纤产业	差别化粘胶短纤维
3	机械加工	设备加工、机械制造（不含喷漆、酸洗、碱洗、电镀等重污染工序）
4	新型建材	新型墙体材料、卫生陶瓷、新型结构材料加工
5	一类工业	电子工业（组装）、软件研发、动漫产业等

2.5.1.4 规划用地布局

开发区总体布局：规划构建“一心、两区”的布局结构形态。

一心：完善综合服务功能

即南堡开发区综合发展核心。从未来曹妃甸开发区整体发展水平提升和服务需求拓展的要求出发，完善城市型综合服务功能，大力优化城区环境，带动生活环境的改善，营造城市活力和吸引力，成为区域城镇生活职能的重要组成部分。

两区：促进生产功能的完善、延伸和拓展

开发区规划分为西区、东区两大片区，其中西区又分为城西工业区、城北工业区，东区又称城东工业区。其中现状南堡经济开发区位于城西工业区内。各区产业发展方向见表 2.5-3。

表 2.5-3 各区产业发展方向一览表

分区		产业定位
西区	城西工业区	化工、化纤、新型建材等
	城北工业区	北部重点发展传统的化工产业，南部发展新型建材业及其它一类工业（电子工业（组装）、软件研发、动漫产业等）
东区	城东工业区	重点发展机械加工业及其它一类工业（电子工业（组装）、软件研发、动漫产业等）

本项目位于西区的城西工业区，符合开发区规划用地布局；项目为硅烷偶联剂中间体生产项目，属于有机硅及其下游产品为主的化工产业项目，符合开发区产业规划。

2.5.1.5 市政基础设施规划

1、给水工程规划

(1) 供水规划

开发区内生活用水及部分工业用水由南堡供水公司供水系统统一供给，水源为地下水，供水能力 0.86 万 m^3/d 。三友集团采用集团自备供水系统，水源引自陡河水库地表水，供水能力 5.5 万 m^3/d 。

根据《南堡开发区曹南引水工程项目申请报告》，开发区于 6 号路北侧、8 号路东侧建设净水厂一座，以陡河水库为水源，引水量 6.9 万 m^3/d ；(2500 万 m^3/a)。目前地表水厂已建成验收，南堡开发区总设计供水能力 11 万 m^3/d (4000 万 m^3/a)。

(2) 管网规划

开发区供水管网采用环枝结合，干管管材采用铸铁管，支管的布置沿规划道路敷设，目前供水管网已经建成。

目前，本项目新鲜水依托三孚硅业供水系统提供，本项目新鲜水用量为 331.9 m^3/d ，可满足项目用水需求。

2、排水工程规划

南堡经济开发区污水处理厂位于城西工业区，占地 11.22 hm^2 ，一期处理能力为 8 万 m^3/d ，出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 表 1 二级标准。于 2002 年 8 月 24 日投入试运行，现已通过验收。

南堡经济开发区污水处理厂采用卡鲁塞尔 2000 型氧化沟处理工艺，具体为“格栅→调节池→氧化沟”，该厂主要技术和设备引自荷兰，工艺设备先进，运行稳定，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 表 1 二级标准，出水一部分供给南堡经济开发区中水回用工程，另一部分由水泵房提升后向西穿过规划十九号路接入明渠输送至黑沿子干渠。南堡经济开发区污水处理厂一期再生水回用系统，其深度处理装置规模为 2 万 m^3/d ，该项目 2005 年 4 月经省环保局批准，于 2008 年 12 月 30 日通过了河北省环保局的阶段性验收，验收文号为冀环验[2008]302 号。中水回用利用南堡经济开发区污水处理厂出水为水源，采用“混凝沉淀-CMF 微滤膜-反渗透”处理工艺，处理后出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2012) 一级 A 标准，处理后出水回用于三友热电，综合利用不外排。

污水处理厂二期扩建处理规模为 6 万 m^3/d 的污水处理设施、扩建处理规模为 6 万 m^3/d 的再生水系统，同时正在对现状污水处理厂进行升级改造，升级改造及扩建工程完成后污水总处理能力达到 14 万 m^3/d ，总再生水处理能力达 8 万

m³/d，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。污水处理厂扩建工程已建成验收。升级改造和扩建工程实施后主要工艺流程见图 2.5-1。

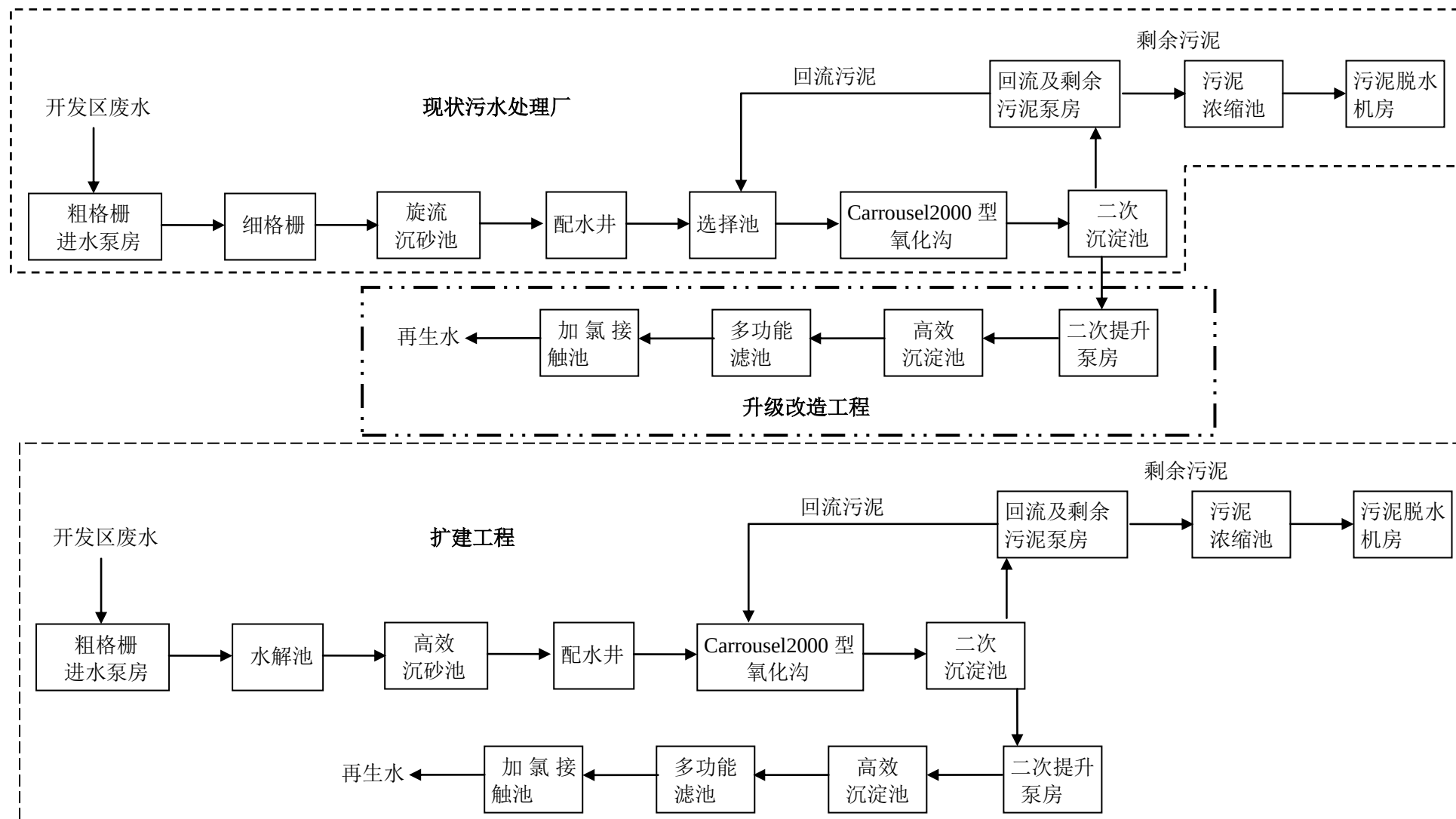


图 2.5-1 南堡经济开发区污水处理厂升级改造和扩建工程实施后主要工艺流程图

目前进入南堡经济开发区污水处理厂的水量约 10 万 m³/d。

污水处理厂设计进出水水质见表 2.5-4。

表 2.5-4 污水处理厂设计进出水水质一览表

指标	设计进水水质	设计出水水质	标准
CODcr	500	50	50
SS	400	30	30
氨氮	45	5	5

本项目排放的废水排水量为 80.66m³/d，废水量较小，并且满足污水处理厂进水水质要求，不会对南堡开发区污水处理厂正常运行产生不利影响。

3、电力工程规划

(1) 电力负荷预测

根据用地规划布局，采用负荷密集法对开发区进行电力负荷预测，规划期末，南堡城区最大电力负荷为 37.94 万 kW，最大利用小时数取 4200 小时/年，则全区用电量为 15.8 亿 kW h/年。

(2) 电力设施规划

南堡经济开发区内有南化 220kV 变电站 1 座，供电能力 360MVA；华北电网 110kV 变电站 1 座，供电能力 81.5MVA；三友集团热电分公司电厂供电能力 160MVA，可满足开发区需求。

本项目供电依托厂区现有供电设施，本项目总用电量为 553 万 kW h/a，可满足项目需求。

4、供热工程规划

(1) 供热规划

根据《唐山南堡经济开发区总体规划》（2014-2020）及《唐山市南堡区集中供热规划》（2013-2020），开发区供热规划由三友热电、东区新建锅炉房负责。

根据园区供热规划，开发区总供热负荷可达 1529.5MW，且规划的供热热源能连续稳定供热，其供热辐射半径合理，可满足开发区需求。

(2) 供热现状

目前，开发区主要由唐山三友热电公司集中供热，三友热电供热设施主要为新厂区的 3×240t/h 循环流化床锅炉及 2×60MW 发电机组、1×480t/h 高温高压煤粉锅炉及 1×30MW 发电机组，总供热能力 1183MW。

(3) 供热管网

开发区各供热站在其供热区域内皆采用枝状管网，各供热站之间应利用管网相互联通。供热管道采用直埋敷设，特殊地段可采用通行式或半通行地沟敷设。

本项目所用蒸汽规格为 0.6MPa 饱和蒸汽和 1.5MPa 饱和蒸汽，其中 0.6MPa 饱和蒸汽依托三孚硅业供热系统，热源来自开发区集中供热系统，1.5MPa 蒸汽由厂区自建蒸汽锅炉提供，根据《唐山市南堡开发区热力规划》，唐山三友热电有限责任公司为南堡开发区企业供热，可保证各企业正常生产需要。

2.5.2 评价功能区划

（1）大气环境功能区划

区域大气属《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二类功能区。

（2）水环境功能区划

区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

（3）区域环境噪声功能区划

区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类声环境功能区。

2.6 评价标准

2.6.1 环境质量标准

（1）环境空气：

环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准；非甲烷总烃执行河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）二级标准；甲醇、HCl 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。

（2）地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

（3）声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。

（4）土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）。

环境质量标准值见表 2.6-1。

表 2.6-1 环境质量标准

项目	污染物名称	标准值	单位	标准来源	
环境空气	SO ₂	年平均 60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其修改单中 二级标准	
		24 小时平均 150			
		1 小时平均 500			
	PM ₁₀	年平均 70			
		24 小时平均 150			
	PM _{2.5}	年平均 35			
		24 小时平均 75			
	NO ₂	年平均 40			
		24 小时平均 80			
		1 小时平均 200			
	O ₃	1 小时平均 200			
		日最大 8 小时平均 160			
	CO	24 小时平均 4			
		1 小时平均 10			
HCl	1 小时均值 50	mg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值		
	日平均 15				
甲醇	1 小时均值 3000				
	日平均 1000				
非甲烷总烃	1 小时平均 2.0		《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)二级标准		
声环境	等效连续 A 声级		昼间 65, 夜间 55	dB(A)	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3 类标准
地下水	pH		6.5~8.5	无量纲	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中Ⅲ类标准
	总硬度(以 CaCO ₃ 计)		≤450	mg/L	
	溶解性总固体		≤1000		
	氨氮		≤0.5		
	硫酸盐		≤250		
	氯化物		≤250		
	挥发性酚		≤0.002		
	氰化物	≤0.05			
	耗氧量	≤3.0			
	氟化物	≤1.0			

续表 2.6-1 环境质量标准

项目	污染物名称	标准值	单位	标准来源
地下水	硝酸盐(以N计)	≤20	mg/L	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)中III类标准
	亚硝酸盐(以N计)	≤1.0		
	砷	≤0.01		
	汞	≤0.001		
	镉	≤0.005		
	铬(六价)	≤0.05		
	铁	≤0.3		
	锰	≤0.1		
	铅	≤0.01		
	菌落总数	≤100	CFU/ml	
	总大肠菌群	≤3.0	CFU/100ml	
	甲醇	--	mg/L	--
土壤	砷	60	mg/kg	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》 (GB36600-2018)中的第二类 用地筛选值标准
	镉	65		
	铬(六价)	5.7		
	铜	18000		
	铅	800		
	汞	38		
	镍	900		
	四氯化碳	2.8		
	氯仿	0.9		
	氯甲烷	37		
	1,1-二氯乙烷	9		
	1,2-二氯乙烷	5		
	1,1-二氯乙烯	66		
	顺-1,2-二氯乙烯	596		
	反-1,2-二氯乙烯	54		
	二氯甲烷	616		
	1,2-二氯丙烷	5		
	1,1,1,2-四氯乙烷	10		
	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8		
	四氯乙烯	53		
	1,1,1-三氯乙烷	840		
	1,1,2-三氯乙烷	2.8		
	三氯乙烯	2.8		

续表 2.6-1 环境质量标准

项目	污染物名称	标准值	单位	标准来源
土壤	1,2,3-三氯丙烷	0.5	mg/kg	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值标准
	氯乙烯	0.43		
	苯	4		
	氯苯	270		
	1,2-二氯苯	560		
	1,4-二氯苯	20		
	乙苯	28		
	苯乙烯	1290		
	甲苯	1200		
	间二甲苯+对二甲苯	570		
	邻二甲苯	640		
	硝基苯	76		
	苯胺	260		
	2-氯酚	2256		
	苯并[a]蒽	15		
	苯并[a]芘	1.5		
	苯并[b]荧蒽	15		
	苯并[k]荧蒽	151		
	蒽	1293		
	二苯并[a,h]蒽	1.5		
	茚并[1,2,3-cd]芘	15		
	萘	70		

2.6.2 污染物排放标准

（1）废气

施工期厂界扬尘执行《施工场地扬尘排放标准》（DB13/2934-2019）标准要求；运营期有组织废气：生产工艺废气非甲烷总烃排放执行河北省地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 1 有机化工业大气污染物排放限值要求；甲醇参照执行河北省地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 1 医药制造工业大气污染物排放限值要求；HCl 排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中排放标准要求；锅炉烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 中燃气锅炉特别排放限值及《关于开展燃气锅炉氮氧化物工作的通知》（冀气领办[2018]177 号）要求；污水处理站恶臭执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

表 2 标准要求；食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准》(试行)(GB18483-2001)中型标准要求。

运营期无组织废气：无组织非甲烷总烃、甲醇执行河北省地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 2 企业边界大气污染物浓度限值要求；HCl 排放执行《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标准要求。

（2）废水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-96)中表 4 三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 A 级标准要求。

（3）施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准；

（4）固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中的有关规定。

污染物排放标准值见表 2.6-2～表 2.6-3。

表 2.6-2 大气污染物排放标准

污染物	最高允许 排放浓度 mg/m ³	最低 去除 效率	最高允许排放速 率		无组织排放 监控浓度限 值 mg/m ³	标准来源
			排气筒 高度 m	二级 kg/h		
PM ₁₀	--	--	--	--	监测点浓度 限值： 80μg/m ³	《施工场地扬尘排放标准》 （DB13/2934-2019）标准要求
	--	--	--	--	达标判定依 据：2 次/d	
SO ₂	10	--	25	--	--	《锅炉大气污染物排放标准》 （GB13271-2014）表 3 中燃气锅 炉特别排放限值及《关于开展燃 气锅炉氮氧化物工作的通知》（冀 气领办[2018]177 号）要求
NO _x	30	--	25	--	--	
颗粒物	5	--	25	--	--	
非甲烷 总烃	80	90%	--	--	2.0	《工业企业挥发性有机物排放控 制标准》（DB13/2322—2016） 表 1 中有机化工业、医药制造工 业排放限值及表 2 其他企业标准 限值
甲醇	20	--	--	--	1.0	

续表 2.6-2 大气污染物排放标准

污染物	最高允许 排放浓度 mg/m ³	最低 去除 效率	最高允许排放速 率		无组织排放 监控浓度限 值 mg/m ³	标准来源
			排气筒 高度 m	二级 kg/h		
HCl	100	--	25	0.7	0.2	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 中排放标 准要求
臭气浓 度	--		15	2000 (无 量纲)	--	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 表 2 标准
食堂油 烟	2.0	75%	--	--	--	《饮食业油烟排放标准(试行)》 (GB18483-2001) 相关标准要求

注：HCl 25m 高排气筒排放速率为内插法计算得到。

表 2.6-3 项目废水排放标准限值

污染物 执行标准	pH	COD	BOD ₅	SS	氨氮	盐类	动植物 油
	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
《污水排入城镇下水道水质 标准》(GB/T31962-2015) 表 1 中 A 级标准	6~9	500	350	400	45	--	100
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 表 4 三级标准	6~9	500	300	400	--	--	100
本次评价采用标准	6~9	500	300	400	45	--	100

表 2.6-4 噪声排放标准一览表

类别	评价因子	时段	单位	标准值		标准来源
				昼间	夜间	
噪声	等效 A 声级	施工期	dB(A)	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)
		运营期		65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 中 3 类标准

2.7 评价等级及评价范围

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)规定，结合该项目的性质、规模、污染物排放特点及污染物排放去向和周围环境状况，确定本次环境影响评价等级。

2.7.1 大气评价等级及范围

(1) 大气环境评价等级划分依据

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中相关要求, 结合项目工程分析结果, 选择正常排放的主要污染物及排放参数, 采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响, 然后按评价工作分级判据进行分级。

① $P_{\max}$ 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下:

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度 占标率, %;

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

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

② 评价等级判别表

评价等级按表 2.7-1 的分级判据进行划分

表 2.7-1 评价工作等级判据表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

(2) 废气污染源参数

估算数值计算各污染物参数见表 2.7-2、2.7-3。

表 2.7-2 废气污染源参数一览表（点源）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/°		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/K	污染物排放速率/(kg/h)						
		经度	纬度						SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	甲醇	非甲烷总烃
1	DA001	118.211710	39.259658	1.32	25	0.6	15.51	393.15	0.137	0.382	0.057	0.0285	--	--	--
2	DA002	118.209922	39.260681	1.23	25	0.5	14.15	293.15	--	--	--	--	0.077	0.049	0.061
3	DA003	118.210047	39.260266	2.35	25	0.5	16.99	293.15	--	--	--	--	0.047	0.004	0.004
4	DA004	118.212203	39.261485	2.51	25	0.4	11.06	293.15	--	--	--	--	--	--	0.001
5	DA005	118.209515	39.263459	2.44	25	0.2	17.69	293.15	--	--	--	--	0.0002	0.00003	0.0012

表 2.7-3 废气污染源参数一览表（面源）

编号	名称	起点坐标/°		海拔高度/m	长度/m	宽度/m	与正北向夹角/°	有效排放高度/m	初始垂向扩散参数/m	污染物排放速率/(kg/h)		
		经度	纬度							甲醇	HCl	非甲烷总烃
1	储罐区无组织废气	118.208582	39.261906	4	219	43.7	0	13.2	5	0.007	0.041	0.028
2	装置区无组织废气	118.208871	39.260963	2	219	17.5	0	18	5	0.007	0.041	0.028

(3) 估算模型参数

表 2.7-4 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	46900
最高环境温度/℃		40.8
最低环境温度/℃		-19.0
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

注：本项目位于南堡经济开发区，周边 3km 内主要为开发区规划区，因此，根据导则要求，项目城市/农村选项为城市；根据项目所在区域地形数据，本项目土地利用类型为城市。

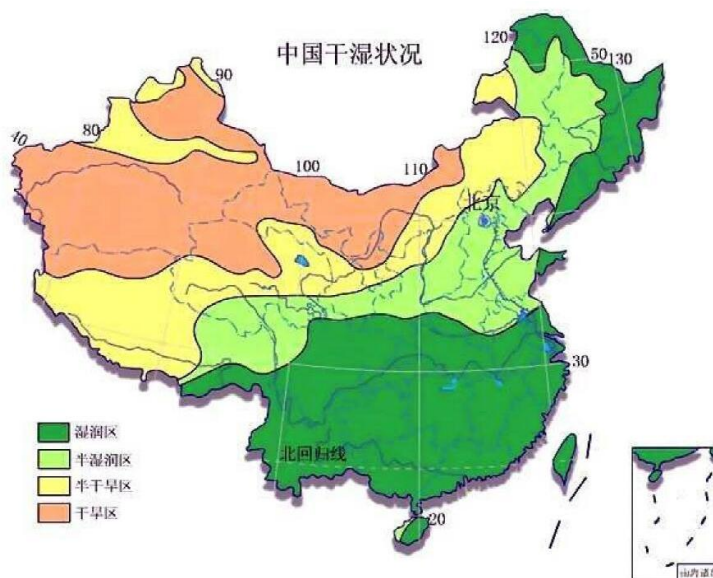


图 2.7-1 中国干湿状况划分图



图 2.7-2 项目周边 3km 范围图

(4) 估算模型计算结果

项目废气污染源的正常排放的污染物的 $P_{\max}$ 和 $D_{10\%}$ 估算模型计算结果一览表见表 2.7-5。

表 2.7-5 评价等级判定一览表

污染源	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$C_{\max}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$P_{\max}$ (%)	$D_{10\%}$ (m)	评价等级
DA001	SO ₂	500	1.1332	0.227	/	三级
	NO _x	200	3.161	1.581	/	二级
	PM ₁₀	450	0.4771	0.106	/	三级
	PM _{2.5}	225	0.2362	0.106	/	三级
DA002	HCl	50	5.7114	11.423	525	一级
	甲醇	3000	3.8076	0.127	/	三级
	非甲烷总烃	2000	4.6235	0.231	/	三级
DA003	HCl	50	3.5354	7.071	/	二级
	甲醇	3000	0.3019	0.01	/	三级
	非甲烷总烃	2000	0.3019	0.015	/	三级
DA004	非甲烷总烃	2000	0.0756	0.004	/	三级
DA005	HCl	50	0.0149	0.03	/	三级
	甲醇	3000	0.0022	0.00007	/	三级
	非甲烷总烃	2000	0.0892	0.004	/	三级
装置区无组织废气	HCl	50	11.446	22.892	325	一级
	甲醇	3000	2.0187	0.067	/	三级
	非甲烷总烃	2000	8.0954	0.405	/	三级
储罐区无组织废气	HCl	50	13.986	27.972	325	一级
	甲醇	3000	2.4666	0.082	/	三级
	非甲烷总烃	2000	9.8919	0.494	/	三级

(5) 评价等级确定

综合以上分析，本项目 $P_{\max}$ 最大值出现为无组织废气排放的 HCl， $C_{\max}$ 为 $13.986(\mu\text{g}/\text{m}^3)$ ， $P_{\max}$ 值为 27.972%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定大气环境影响评价工作等级为一级。

(6) 评价范围

本工程大气评价范围为以厂区为中心，边长 5km 的矩形区域，总面积 25km^2 。

2.7.2 水环境评价等级

2.7.2.1 地表水环境影响评价等级划分

本项目废水排放量为 $79.91\text{m}^3/\text{d}$ ，其中循环冷却水排水量为 $70.2\text{m}^3/\text{d}$ ，锅炉排污量为 $0.51\text{m}^3/\text{d}$ ，排入开发区污水管网；水洗塔排水量为 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ ，碱洗塔排水量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，职工生活盥洗废水量为 $3.04\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂废水量为 $3.36\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂废水经隔油池预处理后，同职工生活盥洗废水、水洗塔排水、碱洗塔排水一

同进入本项目设置的一期工程污水处理站处理，达标后排入开发区污水管网。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3—2018）的相关规定，确定本项目地表水评价等级为三级 B，本次评价仅对项目废水是否达标排放以及污水处理厂接收可行性进行分析。

2.7.2.2 地下水环境影响评价等级划分

（1）地下水评价工作等级确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于 L 石化、化工 85、基本化学原料制造项目。因此，该项目属于 I 类项目。

根据调查，评价区内生活用水及部分工业用水由南堡供水公司供水系统统一供给，水源为地表水，因此本项目地下水环境敏感程度定为“不敏感”。

综上分析，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），确定本项目地下水评价等级为二级，见表 2.7-6。

表 2.7-6 建设项目评价工作等级分级表

环境敏感程度 项目类别	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

（2）地下水环境影响调查的范围确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的相关技术要求，本次工作采用公式计算法确定地下水环境现状调查与评价范围。

$$\text{公式： } L=a \times K \times I \times T/n_e$$

式中：L-下游迁移距离，m；

a-变化系数， $a \geq 1$ ，一般取 2；

K-渗透系数，m/d；取值为 1.5m/d。

I-水力坡度，无量纲；取值为 1‰。

T-质点迁移天数；取值为 7000。

N_e -有效孔隙度，无量纲。取值 0.18。

采用该方法时应包含重要的地下水环境保护目标。

本项目水文地质条件简单，项目附近无明显分水岭。根据场地岩土工程勘察报告以及本区水文地质资料：潜水含水层岩性为粉细砂，水平渗透系数小于

1.5m/d。根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）附录 B，其有效孔隙度取 0.18，水力坡度取 1‰；质点迁移天数取 7000d，计算得出，下游迁移距离约为 117m；考虑到建项目周围的地形地貌特征及水文地质条件和周围的地下水环境敏感目标，本次评价适当扩大了评价范围，形成的调查与评价区面积约 61.0km²。

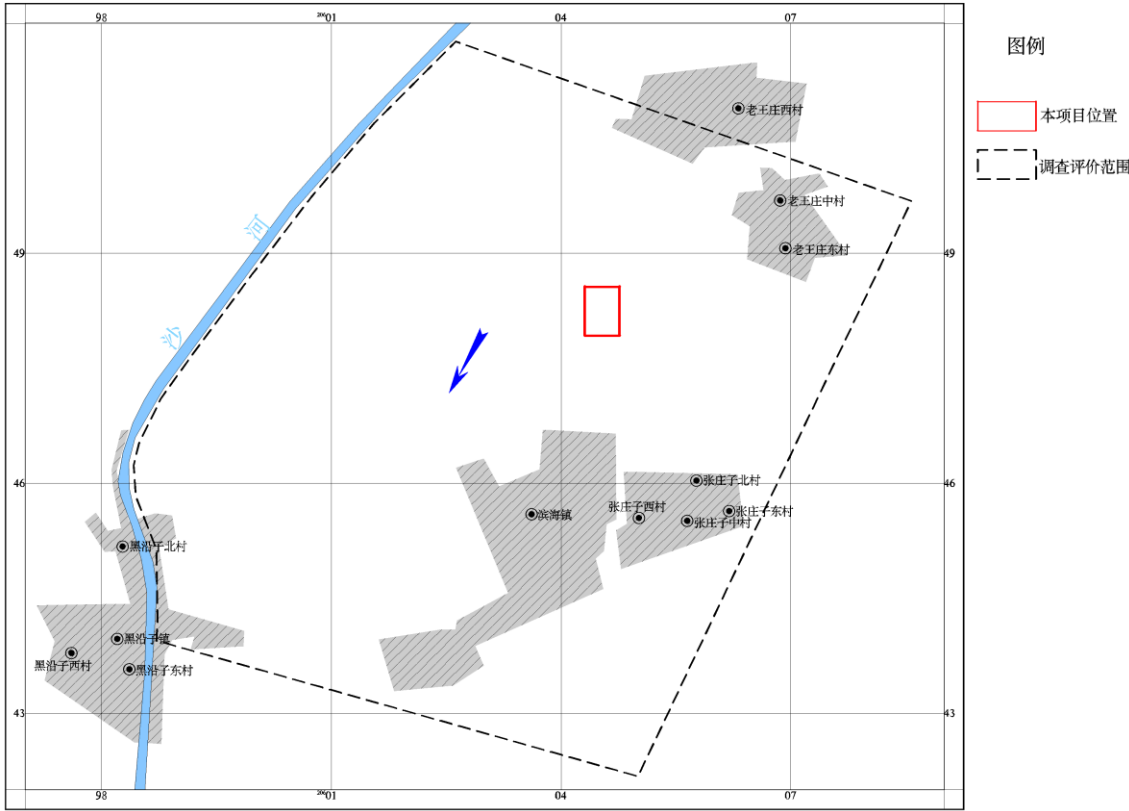


图 2.7-9 项目调查评价范围图

2.7.3 声环境影响评价等级及范围

(1) 环境特征

本项目所在区域为（GB3096-2008）中的 3 类标准适用区，工程厂址周围无学校、疗养院、医院及风景游览区等敏感目标。

(2) 声环境影响

本项目将采取完善的噪声防范措施，预计投产后环境噪声增加值小于 3dB(A)，且受影响人口不发生变化，不会对周围环境产生明显影响。

综合以上分析，根据导则确定本项目声环境影响评价等级为三级，评价范围为厂界。

2.7.4 土壤环境影响评价等级及范围

依照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中的有关要求来

确定本项目土壤环境影响评价工作等级。

(1) 土壤环境影响类型确定

本项目为硅烷偶联剂中间体生产项目，对土壤环境影响不涉及盐化、酸化及碱化，土壤环境影响类型为污染影响型。

(2) 评价等级确定

项目永久占地为 27.9664hm²，占地规模为中型（5~50hm²）。

项目所在地周边均为开发区工业用地，对照表 2.5-9，敏感性为不敏感。

表 2.5-9 污染影响型敏感程度分析

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、养老院等土壤环境保护目标的
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

污染影响型评价工作等级判定依据见表 2.5-10。

表 2.5-10 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 敏感度	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。

项目为硅烷偶联剂中间体生产项目，属于《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 中的化学原料和化学制品制造，项目类别为 I 类。项目占地规模为中型，敏感程度为不敏感，综上确定项目土壤环境影响评价等级为二级。

(3) 调查评价范围

项目土壤环境影响类型为污染影响型，评价等级为二级，调查评价范围为项目占地外 200m 范围。

2.7.5 环境风险评价等级及范围

(1) 风险评价等级划分依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），进行环境风险评价等级的确定。环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级及简单分析。风险评价等级划分依据见表 2.7-6。

表 2.7-6 环境风险评价工作等级划分依据表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

(2) 风险评价等级及范围确定

本项目危险物质及工艺系统危险性等级(P)为P1,根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中相关规定,本项目大气环境、地表水环境、地下水环境的风险评价工作等级及范围详见表 2.7-7。

表 2.7-7 项目环境风险评价等级及范围一览表

环境要素	环境敏感程度(E)	环境风险潜势	评价工作等级	评价范围
大气	E2	IV	一级	项目边界外延 5km 的区域
地表水	E3	III	二级	厂区废水、雨水总排口
地下水	E3	III	二级	同地下水评价范围

2.7.6 生态环境影响分析

本项目位于唐山市南堡经济技术开发区,项目评价区域内无自然保护区、风景名胜等区和重要生态敏感区,属一般工业区。根据《环境影响评价技术导则·生态影响》(H19-2011)中评价等级的划分依据,确定本项目仅做生态环境影响分析。

2.8 环境保护目标

本工程位于唐山市南堡经济技术开发区,评价区域内没有自然保护区、水源地、重点文物、珍稀动植物等特殊环境敏感点。大气环境保护目标为评价范围内的敏感点,厂界为声环境保护目标,地下水环境保护目标为评价范围内潜水含水层。环境保护目标及保护级别见表 2.8-1、2.8-2。

表 2.8-1 环境空气保护目标及保护级别

名称	坐标/°		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离 (m)	保护级别
	经度	纬度						
环境空气	118.212638	39.247885	南港新城	小区	二类	S	1270	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)二级标准；《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值
	118.207499	39.247781	海月花园	小区	二类	S	1280	
	118.204916	39.247779	百旺家苑	小区	二类	SW	1310	
	118.214280	39.245363	南堡开发区实验中学	师生	二类	S	1540	
	118.232409	39.268132	老王庄西南街村	村庄	二类	E	1700	
	118.212002	39.242809	硕秋园	小区	二类	S	1810	
	118.221759	39.281117	南堡开发区第四小学	师生	二类	NE	1840	
	118.207546	39.242764	畅夏园	小区	二类	S	1850	
	118.220531	39.243808	张庄村	村庄	二类	SE	1850	
	118.201206	39.242809	碱厂生活区	小区	二类	SW	1940	
	118.223751	39.279723	老王庄东北街村	村庄	二类	NE	2030	
	118.218111	39.241313	南堡开发区第二小学	师生	二类	SE	2040	
	118.192546	39.244706	滨海花园	小区	二类	SW	2120	
	118.240534	39.266236	南堡开发区第三小学	师生	二类	E	2350	
	118.196181	39.240231	西苑小区	小区	二类	SW	2380	
	118.198813	39.238718	南堡开发区医院	医患人员	二类	SW	2470	
声环境	厂界							《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准
土壤	厂区内及周边土壤							《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中的第二类用地筛选值标准

续表 2.8-1 环境空气保护目标及保护级别

名称	坐标/°		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离 (m)	保护级别
	经度	纬度						
环境风险	大气：项目周围外 5km 环境敏感点及周边企业 地表水：厂区废水总排口达标排放，事故放水不外排； 厂址及周边区域地下水							环境风险可防控
地下水	评价区域潜水含水层							《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准

3 建设项目工程分析

3.1 项目基本概况

(1) **项目名称：**唐山三孚新材料有限公司年产 15000 吨硅烷偶联剂中间体项目。

(2) **建设单位：**唐山三孚新材料有限公司。

(3) **建设性质：**新建。

(4) **建设地点：**项目位于唐山市南堡经济技术开发区，项目中心坐标北纬 39°15'40.49"，东经 118°12'39.51"。厂区南侧为兴达道，隔路为开发区空地，东侧为世纪路，隔路为开发区空地，西侧为开放路，隔路为唐山三友兴达化纤股份有限公司，北侧为开发区空地。距本项目所在厂区最近的敏感点为南 1440m 处的南港新城小区。地理位置见附图 1，周边关系见附图 2。

(5) **建设规模：**本项目完成后，中间体一车间氯丙基三氯硅烷设计产能为 11000t/a，实际产能为 10261t/a，作为氯丙基三乙氧基硅烷、氯丙基三甲氧基硅烷生产原料使用；氯丙基三乙氧基硅烷设计产能为 8500t/a，实际产能为 8401t/a；氯丙基三甲氧基硅烷设计产能为 3000t/a，实际产能为 2616t/a；中间体二车间三甲氧基氢硅烷设计产能为 3500t/a，实际产能为 3438t/a。同时副产 31%盐酸 28877t/a，丙基三甲氧基硅烷 520t/a，四氯化硅 2815t/a、四甲氧基硅烷 182t/a。

(6) **工程投资：**本项目总投资 31035 万元，其中环保投资 1358 万元，占总投资的 4.38%。

(7) **工程占地：**本项目占地面积 279664.4m²（419.5 亩），绿化面积 19017.18m²，绿化率为 6.8%，本项目用地手续见附件。

(8) 项目平面布置

项目总平面根据生产工艺的要求以及有关卫生安全防护要求进行布置，主要设备尽量靠近，根据工艺要求尽可能选择立体布置，同时力求物流顺畅、便捷，功能区划分明。根据厂区平面布局的特点，本着美观、卫生及满足安全环保要求的原則，使布局合理紧凑，尽量减小工程量。总平面布置方案如下：

①厂区东侧紧邻世纪路，南侧紧邻兴达道，西侧紧邻开放路，南部设置人流出入口 1 处，厂区西部设置物流出入口 2 处；

②厂区东南部为办公生活区，设置食堂、研发大楼，与生产区分离；

③厂区西部为生产区，由北向南设置 LNG 汽化站、汽车装卸区、盐酸罐区、

原料罐区一、原料罐区二、产品罐区一、中间罐区、甲类原料库房、中间体一车间、中间体二车间、戊类仓库、机修车间、污水处理站、事故水池；

④厂区东部由北向南设置包装车间、产品库房、变配电站、控制室、生产管理中心、冷冻站、消防循环水站、锅炉房等。

厂区布置因地制宜，功能分明，人流物流通畅，符合环保要求。厂区平面布置见附图 3。

(9) 项目主要建设内容

本工程建设中间体一车间、中间体二车间、原料罐区一、原料罐区二、盐酸罐区、产品罐区一、中间罐区、LNG 汽化站等，本项目主要建设内容见表 3.1-1、3.1-2。

表 3.1-1 项目建设内容一览表

工程内容		建设内容及规模
主体工程	中间体一车间	1 座，建筑面积 6164.01m ² ，三层混凝土框架结构，主要布设氯丙基三氯硅烷生产装置、氯丙基三乙氧基硅烷生产装置、氯丙基三甲氧基硅烷生产装置。
	中间体二车间	1 座，建筑面积 6105.43m ² ，三层混凝土框架结构，主要布设三甲氧基氢硅烷生产装置。
	包装车间	1 座，配套建设上车平台雨棚，包装车间建筑面积 2580.14m ² ，上车平台雨棚建筑面积 181.92m ² ，一层门式钢结构，主要布设产品灌装设备，用于本项目产品灌装。
辅助工程	研发大楼	1 座，建筑面积 3601.41m ² ，四层混凝土框架结构，用于职工日常办公。
	食堂	1 座，建筑面积 2617.64m ² ，三层混凝土框架结构。
	生产管理中心	1 座，建筑面积 2061.61m ² ，三层混凝土框架结构，用于生产管理人员日常办公。
	控制室	1 座，建筑面积 716.27m ² ，一层剪力墙结构，用于生产条件控制。
	机修车间	1 座，建筑面积 1311.29m ² ，两层混凝土框架结构、排架结构，用于生产设备的维修。
	锅炉房	1 座，建筑面积 758.98m ² ，两层混凝土框架结构，内设 10t/h 蒸汽锅炉一台、6t/h 蒸汽锅炉一台，4m ³ 氨水储罐 1 台。
	门卫一	1 座，建筑面积 55.52m ² ，一层混凝土框架结构。
	门卫二	1 座，建筑面积 68.12m ² ，一层混凝土框架结构。
储运工程	原料罐区一	1 座，占地面积 709.97m ² ，钢筋混凝土基础，主要布设氯丙烯储罐、甲醇储罐、乙醇储罐。
	原料罐区二	1 座，占地面积 342.80m ² ，钢筋混凝土基础，主要布设三氯氢硅储罐。
	盐酸罐区	1 座，占地面积 764.26m ² ，钢筋混凝土基础，主要布设盐酸储罐。
	产品罐区一	1 座，占地面积 579.42m ² ，钢筋混凝土基础，主要布设三甲氧基氢硅烷储罐、四甲氧基硅烷储罐、丙基三甲氧基硅烷储罐。

续表 3.1-1 项目建设内容一览表

工程内容		建设内容及规模	
储运工程	中间罐区	1 座, 占地面积 652.47m ² , 钢筋混凝土基础, 主要布设氯丙基三氯硅烷储罐、氯丙基三乙氧基硅烷储罐、氯丙基三甲氧基硅烷储罐、四氯化硅储罐。	
	汽车装卸区	1 座, 占地面积 390m ² , 钢棚结构。	
	戊类仓库	1 座, 建筑面积 1121.76m ² , 一层轻钢结构, 主要用于本项目一般固废储存。	
	产品库房	1 座, 建筑面积 1496.66m ² , 一层门式钢结构, 主要用于本项目桶装产品储存。	
	甲类原料库房	1 座, 建筑面积 733.02m ² , 一层轻钢结构, 主要用于原料甲醇钠甲醇溶液、乙醇钠乙醇溶液储存; 内部设危废库一座, 建筑面积 244m ² , 用于厂内危废暂存。	
	LNG 汽化站	1 座, 建筑面积 3411.21m ² , 钢筋混凝土基础, 主要布设 LNG 储罐 (50m ³ 储罐 2 个) 及汽化装置。	
公用工程	供水	循环冷却水系统: 本次建设循环水系统一套, 内设冷却塔 1 台, 循环水量 1500m ³ /h。	
		新鲜水: 本次建设给水系统, 水源引自三孚硅业现有供水系统, 本项目新鲜水用量为 88161m ³ /a。	
	冷冻站	本项目冷冻站由-15℃冷冻盐水及-35℃冷冻盐水两个系统组成。	
	氮气	本项目氮气由三孚硅业制氮站提供, 经管道引入本公司。	
	压缩空气	本项目压缩空气由三孚硅业压缩空气系统提供, 经管道引入本公司	
	供电	本项目建设供电系统变配电站, 建筑面积 3442.08m ² , 内设置变压器 2 台, 本项目用电量为 553 万 kW h。	
环保工程	废气	有组织	氯丙基三氯硅烷合成废气、1#精馏塔不凝气、2#精馏塔不凝气、3#精馏塔不凝气、4#精馏塔不凝气经本产品合成工序配套建设的“加压深冷+精馏精制”处理后, 随后送锅炉房进行燃烧, 最后由 25m 高排气筒 (DA001) 排放;
			丙基三氯硅烷酯化废气、精制蒸馏不凝气、氯丙基三乙氧基硅烷合成废气及蒸馏不凝气、氯丙基三甲氧基硅烷合成废气及蒸馏不凝气经“两级水吸收+一级碱吸收”处理后, 由 25m 高排气筒 (DA002) 排放;
			三甲氧基氢硅烷合成废气及蒸馏不凝气经收集后, 送本产品配套“两级水吸收+一级碱吸收”处理后, 由 25m 高排气筒 (DA003) 排放;
			灌装废气经收集后, 送包装车间设置的两级碱洗处理, 随后由 25m 高排气筒排放 (DA004) 排放

续表 3.1-1 项目建设内容一览表

工程内容		建设内容及规模	
环 保 工 程	废气	有组织	储罐呼吸废气经罐区配套建设的“一级水吸收+一级醇洗+一级碱吸收”处理后，由 25m 高排气筒（DA005）排放；
			10t/h 锅炉烟气经采用清洁能源+低氮燃烧器处理，6t/h 锅炉采用 SCR 脱硝处理，随后共同由 25m 高排气筒（DA001）排放；
			一期工程污水处理站产臭单元密闭，恶臭气体经风机引至污水站配套生物滤池处理后，由 15m 高排气筒排放（DA006）
			食堂油烟经油烟净化装置处理后，由专用管道引至楼顶排放。
	无组织		生产装置区、储罐区无组织废气经采取加强有组织收集处理，装置合理设计安装、强化设备维修、规范操作等措施减少废气无组织排放。
	废水		本项目循环冷却水排水、锅炉排污水排入市政污水管网，最终进入南堡经济开发区污水处理厂；食堂废水经隔油池预处理后，同职工生活盥洗废水一同进入厂区化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入南堡经济开发区污水处理厂；水洗塔排水、碱洗塔排水一同进入一期工程污水处理站处理，达标后排入开发区污水管网，最终进入南堡开发区污水处理厂。
	噪声		采取低噪声设备、基础减振、风机消声、厂区合理布局等措施。
	固废		本项目氯丙基三氯硅烷精馏釜残、醇洗塔废液、SCR 废催化剂经厂区内危废库暂存后，由有资质单位处理；废包装材料收集后由生产厂家回收；污水站污泥、职工生活垃圾收集后，由环卫部门统一处理。
	防渗		①重点防渗区：等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB18598 执行。 ②一般防渗区：等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB16889 执行。 ③简单防渗区：一般地面硬化。
	其他		厂区内建设 $4000m^3$ 事故水池（初期雨水池），初期雨水及事故废水分批输送到污水处理站处理达标后排入南堡经济开发区污水处理厂进一步处理。

表 3.1-2 工程主要建筑物、构筑物一览表

序号	名称	占地面积 (m^2)	建、构筑面积 (m^2)	层数	建筑高度 (m)	结构形式
1	门卫室一	65.83	55.52	1 层	3.75	混凝土框架结构
2	门卫室二	68.12	68.12	1 层	3.75	混凝土框架结构
3	食堂	861.64	2617.64	3 层	13.95	混凝土框架结构
4	研发大楼	880.85	3601.41	4 层	16.65	混凝土框架结构
5	生产管理中心	669.76	2061.61	3 层	12.75	混凝土框架结构
6	控制室	731.00	709.21	1 层	5.80	剪力墙结构

续表 3.1-2 工程主要建筑物、构筑物一览表

序号	名称	占地面积 (m ²)	建、构筑面积 (m ²)	层数	建筑高度 (m)	结构形式
7	变配电站	1147.36	3442.08	3 层	11.90	混凝土框架结构
8	甲类原料库房	733.02	733.02	1 层	8.70	混凝土框架结构
9	戊类仓库	1121.76	1121.76	1 层	9.56	门式钢结构
10	消防循环水站	455.07	455.07	1 层	5.20	混凝土框架结构
11	锅炉房	560.19	758.98	2 层	13.40	混凝土框架结构
12	机修车间	989.82	1311.29	2 层	11.38	混凝土框架结构、排架结构
13	冷冻站	878.20	878.20	1 层	9.65	门式钢结构
14	包装车间	1619.66	2580.14	2 层	9.60	门式钢结构
	上车平台雨棚	363.83	181.92	1 层	7.70	钢棚结构
15	产品库房	1496.66	1496.66	1 层	9.60	门式钢结构
16	盐酸罐区	764.26	--	--	--	钢筋混凝土基础
17	原料罐区一	709.97	--	--	--	钢筋混凝土基础
18	原料罐区二	342.80	--	--	--	钢筋混凝土基础
19	中间罐区	652.47	--	--	--	钢筋混凝土基础
20	产品罐区一	579.42	--	--	--	钢筋混凝土基础
21	LNG 汽化站	3411.21	--	--	--	钢筋混凝土基础
22	汽车装卸区	780.00	390	1 层	--	钢棚结构
23	中间体一车间	1996.00	6164.01	3 层	18.30	混凝土框架结构
24	中间体二车间	1996.00	6105.43	3 层	18.30	混凝土框架结构
25	事故水池（初期雨水池）	1231.08	--	--	--	钢筋混凝土水池
26	污水站	1506.80	--	--	--	钢筋混凝土框架结构
27	非机动车棚	380.00	190.00	--	--	钢棚结构

注：污水处理站为考虑公司日后发展，匹配日后污水量设计规模；考虑本次工程污水量及水质，本次拟于厂区污水处理站占地范围内建设一期工程污水处理站一座，处理规模为 5m³/d。

(9) 劳动定员及工作制度：本项目职工劳动定员 100 人，实行四班三运转，年工作 300 天（合计约 7200 小时/年）。

(10) 预计投产日期：预计 2020 年 11 月建成。

3.2 产品方案

(1) 产品规模

中间体一车间氯丙基三氯硅烷设计产能为 11000t/a，实际产能为 10261t/a，作为氯丙基三乙氧基硅烷、氯丙基三甲氧基硅烷生产原料使用；氯丙基三乙氧基硅烷设计产能为 8500t/a，实际产能为 8401t/a；氯丙基三甲氧基硅烷设计产能为 3000t/a，实际产能为 2616t/a；中间体二车间三甲氧基氢硅烷设计产能为 3500t/a，实际产能为 3438t/a。同时副产 31%盐酸 28877t/a，丙基三甲氧基硅烷 520t/a，四氯化硅 2815t/a、四甲氧基硅烷 182t/a，项目产品方案见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目产品方案表

产品类型	名称	形状	质量标准	设计规模(t/a)	实际规模(t/a)	备注
产品	氯丙基三氯硅烷	液态	《工业用 γ -氯丙基三氯硅烷》(Q/1081 WHG002-2015)	11000	10261	中间罐区，作为氯丙基三乙氧基硅烷、氯丙基三甲氧基硅烷生产原料
	氯丙基三乙氧基硅烷	液态	《氯烃基硅烷偶联剂》(HG/T5091-2016)	8500	8401	中间罐区
	氯丙基三甲氧基硅烷	液态		3000	2616	中间罐区
	三甲氧基氢硅烷	液态	《三甲氧基氢硅烷》(Q/HBXLT 004-2019)	3500	3438	产品罐区一
副产品	31%盐酸	液态	《副产盐酸》(HG/T3783-2005)	28877		盐酸罐区
	丙基三甲氧基硅烷	液态	《烃基硅烷偶联剂》(HG/T5092-2016)	520		产品罐区一
	四氯化硅	液态	《工业用四氯化硅》(Q/09HLYDD001-2016)	2815		中间罐区
	四甲氧基硅烷	液态	《四甲氧基硅烷》(Q/CG017-2017)	182		产品罐区一

注：本项目外售主要产品为氯丙基三乙氧基硅烷、氯丙基三甲氧基硅烷、三甲氧基氢硅烷，合计产能为 14455t/a。

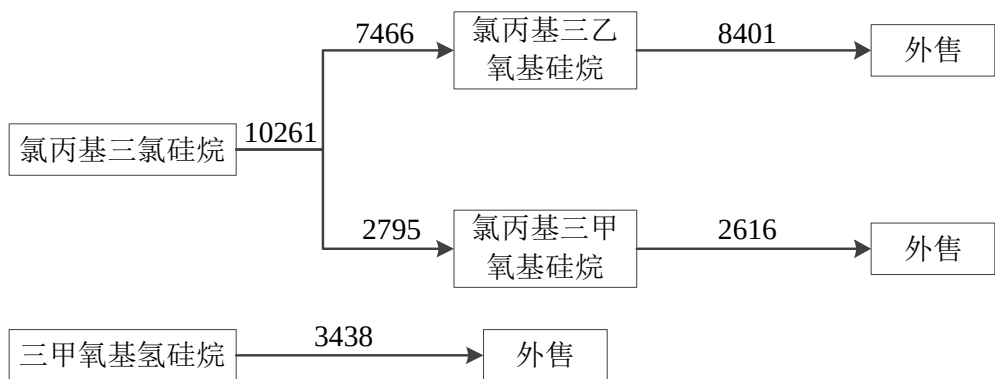


图 3.2-1 本项目产品链图

(2) 产品质量标准

项目各产品标准见表 3.2-2~8。

表 3.2-2 产品质量标准 (《工业用 γ -氯丙基三氯硅烷》(Q/1081 WHG002-2015)标准)

序号	检验项目	指标
1	三氯氢硅质量分数, %	≤ 0.15
	3-氯丙烯质量分数, %	≤ 0.15
	四氯化硅质量分数, %	≤ 0.2
2	丙基三氯硅烷质量分数, %	≤ 0.15
3	γ -氯丙基三氯硅烷质量分数, %	≥ 99.2
4	其他成分质量分数, %	≤ 0.15

表 3.2-3 产品质量标准 (《氯烷基硅烷偶联剂》(HG/T5091-2016) 标准)

序号	检验项目	指标	
		氯丙基三乙氧基硅烷	氯丙基三甲氧基硅烷
1	外观	无色至淡黄色透明液体	
2	色度 (Pt-Co) /号 $\leq$	30	
3	密度 (20℃) / (g/cm ³)	0.990~1.007	1.072~1.086
4	折射率 n_D^{25}	1.415~1.425	1.413~1.423
5	纯度 (GC) /%	98.0	98.0
6	游离氯/ (mg/kg)	50	50

表 3.2-4 产品质量标准 (《三甲氧基氢硅烷》(Q/HBXL T 004-2019) 标准)

序号	检验项目	指标
		三甲氧基氢硅烷
1	主含量, %	≥ 98.5
2	甲醇, %	≤ 0.8
3	密度 (25℃) / (g/cm ³)	0.9450~0.9650
4	折光率 n_D^{25}	1.3510~1.3610

表 3.2-5 产品质量标准 (《副产盐酸》(HG/T3783-2005) 标准)

序号	检验项目	单位	技术要求
1	总酸度 (以 HCl 计) 的质量分数	$\geq \%$	31
2	重金属 (以 Pb 计) 的质量分数	$\leq \%$	0.005

表 3.2-6 产品质量标准 (《烷基硅烷偶联剂》(HG/T5092-2016) 标准)

序号	检验项目	指标
		丙基三甲氧基硅烷
1	外观	无色透明液体
2	色度 (Pt-Co) /号 $\leq$	20
3	密度 (20℃) / (g/cm ³)	0.933~0.943
4	折射率 n_D^{25}	1.3860~1.3960
5	纯度 (GC) /%	97.0
6	游离氯/ (mg/kg)	30

表 3.2-7 产品质量标准（《工业用四氯化硅》（Q/09HLYDD001-2016）标准）

序号	检验项目	单位	技术要求
1	四氯化硅	≥%	99
2	三氯氢硅	≤%	0.6
3	其他成分总和	≤%	0.4

表 3.2-8 产品质量标准（《四甲氧基硅烷》（Q/CG017-2017）标准）

序号	检验项目	指标
1	四甲氧基硅烷质量分数，%	≥98.50
2	密度（20℃）/（g/cm ³ ）	1.015~1.035
3	折光率 n _D ²⁵	1.3650~1.3750
4	闪点（闭口），℃	≥26

3.3原辅材料、能源及动力

（1）原辅材料消耗

本项目所需要主要原辅材料消耗一览表见表 3.3-1。

表 3.3-1 主要原辅材料消耗一览表

序号	名称	单位	用量	形态及包装	备注
一	原料				
1	三氯氢硅	t/a	13924	液体，储罐	--
2	氯丙烯	t/a	5197	液体，储罐	--
3	甲醇	t/a	5010	液体，储罐	--
4	乙醇	t/a	5293	液体，储罐	--
5	甲醇钠甲醇溶液	t/a	118	液体桶装	--
6	乙醇钠乙醇溶液	t/a	373	液体桶装	--
7	氯铂酸催化剂	t/a	0.018	固态、瓶装	10g/瓶
8	氨水（20%）	t/a	12	液态，储罐	作为 SCR 脱硝装置还原剂
9	SCR 催化剂	m ³ /5a	1	固态，箱装	SCR 脱硝装置催化剂，5 年更换一次
二	能源消耗				
10	新鲜水	m ³ /a	99570	液态，管道输送	三孚硅业现有供水系统
11	电	万 kWh/a	553	--	开发区供电系统
12	蒸汽（0.6MPa）	t/a	18798	气态，管道输送	开发区供热系统
	蒸汽（1.5MPa）	t/a	9792	气态，管道输送	锅炉房自产
13	天然气	Nm ³ /a	611.89 万	气态，管道输送	开发区供气系统

（2）原辅材料及成品储运方案

项目原辅材料及成品的储存方式见表 3.3-2。

表 3.3-2 原辅材料及成品储存方式一览表

序号	物料名称	形态	存放位置	储存方式及规格	日常存量 (t)
一	原料				
1	三氯氢硅	液态	原料罐区二	储罐储存	108
2	氯丙烯	液态	原料罐区一	储罐储存	225
3	甲醇	液态	原料罐区一	储罐储存	190
4	乙醇	液态	原料罐区一	储罐储存	190
5	甲醇钠甲醇溶液	液态	甲类原料库房	桶装, 200L/桶	36
6	乙醇钠乙醇溶液	液态	甲类原料库房	桶装, 200L/桶	65
7	氯铂酸催化剂	固态	甲类原料库房	瓶装	--
二	产品				
8	氯丙基三氯硅烷	液态	中间罐区	储罐储存	218
9	氯丙基三乙氧基硅烷	液态	中间罐区	储罐储存	161
10	氯丙基三甲氧基硅烷	液态	中间罐区	储罐储存	87
11	三甲氧基氢硅烷	液态	产品罐区一	储罐储存	77
12	31%盐酸	液态	盐酸罐区	储罐储存	1838
13	丙基三甲氧基硅烷	液态	产品罐区一	储罐储存	75
14	四氯化硅	液态	中间罐区	储罐储存	118
15	四甲氧基硅烷	液态	产品罐区一	储罐储存	82
三	其他				
16	氨水 (20%)	液态	锅炉房	储罐储存	2.9
17	SCR 催化剂	固态	--	厂内不进行储存	--

(3) 原辅材料理化性质

①三氯氢硅

分子式: SiHCl_3 , 相对分子质量: 135.45, CAS 编号: 10025-78-2, 无色液体, 极易挥发。熔点: -126.5°C , 沸点: 31.8°C , 闪点: -20°C (OC), 相对密度 (水=1): 1.34, 相对蒸气密度 (空气=1): 4.7, 爆炸极限 1.2~90.5%。溶于苯、乙醚、庚烷等多数有机溶剂。遇湿易燃, 遇水产生刺激性气体。受高热分解产生有毒的氯化物气体。与氧化剂发生反应, 有燃烧危险。极易挥发, 在空气中发烟, 遇水或水蒸气能产生热和有毒的腐蚀性烟雾。燃烧生成有害的氯化氢、氧化硅。禁配物: 强氧化剂、水、醇类、酸类、强碱、胺类。用于制作硅酮化合物。

②氯丙烯

分子式: $\text{C}_3\text{H}_5\text{Cl}$, 相对分子质量: 76.53, CAS 编号: 107-05-1, 无色透明液体, 有不愉快的刺激性气味。熔点: -134.5°C , 沸点: $44\sim 45^\circ\text{C}$, 闪点: -31.7°C (OC); -28.9°C (CC), 相对密度 (水=1): 0.94, 相对蒸气密度 (空气=1): 2.64,

爆炸极限 2.9~11.2%，临界温度 241℃。不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、石油醚等多数有机溶剂。高度易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。在火场高温下，能发生聚合放热，使容器破裂。在硫酸、氯化铁、氯化铝存在下能发生猛烈聚合，放出大量热量。蒸气比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。燃烧生成有害的一氧化碳、氯化氢。禁配物：强氧化剂、酸类、硝酸、发烟硫酸、氯磺酸、碱类。可用作药品、杀虫剂、塑料等的中间体。

③甲醇

分子式：CH₄O，相对分子质量：32.0，CAS 编号：67-56-1，无色透明液体，有刺激性气味。熔点：-97.8℃，沸点：64.7℃，闪点：12℃（OC）；12.2℃（CC），相对密度(水=1)：0.79，相对蒸气密度(空气=1)：1.1，爆炸极限：6~36.5%，临界温度：240℃。溶于水，可混溶于醇类、乙醚等多数有机溶剂。高度易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。在火场中，受热的容器有爆炸危险。蒸气比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。燃烧生成有害的一氧化碳。禁配物：酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属。主要用于制甲醛、香精、染料等。

④乙醇

分子式：C₂H₆O，相对分子质量：46.07，CAS 编号：64-17-5，无色液体，有酒香。熔点：-114.1℃，沸点：78.3℃，闪点：13℃（OC）；17℃（CC），相对密度(水=1)：0.79 (20℃)，相对蒸气密度(空气=1)：1.59，爆炸极限 3.3~19.0%，临界温度：243.1℃。与水混溶，可混溶于乙醚、氯仿、甘油、甲醇等多数有机溶剂。高度易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。在火场中，受热的容器有爆炸危险。蒸气比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。燃烧生成有害的一氧化碳。禁配物：酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属、胺类。用于制酒工业、有机合成、消毒以及用作溶液。

⑤甲醇钠甲醇溶液

甲醇钠甲醇溶液为甲醇钠、甲醇混合物，甲醇钠含量为 27.5~31%，乳白色或微黄色粘稠液体，相对于水的密度 0.9，熔点-97.8℃，沸点 64.8℃，爆炸极限 5.5~44%，LD₅₀5628mg/kg（大鼠经口），LC₅₀83776mg/m³（大鼠吸入）。

⑥乙醇钠乙醇溶液

乙醇钠乙醇溶液为乙醇钠、乙醇混合物，乙醇钠含量为 21%，无色溶液，有酒香。

⑦氯丙基三氯硅烷

分子式：C₃H₆Cl₄Si，相对分子质量：211.97，CAS 编号：2550-06-3，无色

透明液体，有腐蚀性气味。沸点：181℃，闪点：84℃，相对密度(水=1)：1.36 (20℃)，与水接触分解并产生有毒气体。用作偶联剂或作为其他偶联剂的原料。

⑧氯丙基三乙氧基硅烷

硅烷偶联剂 KH-230，分子式：C₉H₂₁ClO₃Si，相对分子质量：240.8，CAS 编号：5089-70-3，无色透明液体。沸点：230.8℃，闪点：78.8℃，相对密度(水=1)：1.001 (20℃)，不溶于水，易水解，放出乙醇，生成相应的缩合物。用作偶联剂或作为其他偶联剂的原料。

⑨氯丙基三甲氧基硅烷

分子式：C₆H₁₅ClO₃Si，相对分子质量：198.72，CAS 编号：2530-87-2，无色或淡黄色液体。熔点：-50℃，沸点：192℃，闪点：78℃，相对密度(水=1)：1.077 (20℃)，爆炸极限 5.5~44%。不溶于水，溶于苯、乙醇、汽油等大多数有机溶剂。用作偶联剂或作为其他偶联剂的原料。

⑩三甲氧基氢硅烷

分子式：C₃H₁₀O₃Si，相对分子质量：122.195，CAS 编号：2487-90-3，无色液体。熔点：-115℃，沸点：81℃，闪点：-4.4℃，相对密度(水=1)：0.96 (25℃)。用作偶联剂或作为其他偶联剂的原料。

⑪丙基三甲氧基硅烷

分子式：C₆H₁₆O₃Si，相对分子质量：164.275，CAS 编号：1067-25-0，无色或淡黄色透明液体。沸点：142℃，闪点：97℃，相对密度(水=1)：0.932 (25℃)。用于加工溶胶凝胶。

⑫四氯化硅

分子式：SiCl₄，相对分子质量：169.89，CAS 编号：10026-04-7，无色或黄色发烟液体，有刺激性气味，易潮解。熔点：-70℃，沸点：57.6℃，相对密度(水=1)：1.48，相对蒸气密度(空气=1)：5.86，可混溶于苯、氯仿、石油醚、乙醚等大多数有机溶剂。不燃，无特殊燃爆特性。遇水产生有毒气体。受热或遇水分解放热，放出有毒的腐蚀性烟气。对很多金属尤其是潮湿空气存在下有腐蚀性。禁配物：强氧化剂、水、醇类、强碱。可用于制取纯硅、硅酸乙酯等。

⑬盐酸

分子式：HCl，相对分子质量：36.46，CAS 编号：7647-01-0，无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。熔点：-114.8℃（纯），沸点：108.6℃（20%），相对密度(水=1)：1.1 (20%)，相对蒸气密度(空气=1)：1.26。与水混溶，溶于甲醇、乙醇、乙醚、苯，不溶于烃类。不燃，无特殊燃爆特性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反

应，放出大量的热。具有较强的腐蚀性。禁配物：碱类、胺类、碱金属。重要的无机化工原料，广泛应用于染料、医药、食品等行业。

⑭氯铂酸催化剂

分子式： $\text{H}_2\text{Cl}_6\text{Pt}$ ，相对分子质量：409.818，CAS 编号：16941-12-1，红棕色或橙红色结晶。吸潮性极强。熔点：60℃，相对密度(水=1)：2.431，易溶于水，可溶于醇、醚和丙酮。有腐蚀性。与三氟化硼发生剧烈反应。受高热分解，放出有毒的烟气。用于制备硅烷偶联剂的催化剂。

⑮四甲氧基硅烷

分子式： $\text{C}_4\text{H}_{12}\text{O}_4\text{Si}$ ，相对分子质量：152.25，CAS 编号：681-84-5，无色液体，有特殊气味，易潮解。熔点：-2℃，沸点：121℃，闪点：20℃，相对密度(水=1)：1.02 (20℃)，相对蒸气密度(空气=1)：5.25，不溶于水，可混溶于多数有机溶剂。高度易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。加热分解产生毒性气体。与强氧化物接触可发生化学反应。遇低级醇和水起化学反应而分解。燃烧生成有害的一氧化碳、氧化硅。禁配物：强氧化剂、水、醇类。可用作有机硅的合成、抗热漆和黏合剂的制造等。

⑯SCR 催化剂

目前 SCR 催化剂基本都是以 TiO_2 为基材，以 V_2O_5 为主要活性成份，以 WO_3 、 MoO_3 为抗氧化、抗毒化辅助成份。

3.4主要设备情况

项目主要设备见表 3.4-1~5。

表 3.4-1 氯丙基三氯硅烷产品主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	材料	数量
1	催化剂罐	V=0.1m ³ , φ80×1500,316L, 立式支腿	316L	1
2	合成混料罐	V=5m ³ , φ1600×2400, 316L, 立式支腿	316L	2
3	合成尾气缓冲罐	V=20m ³ , φ2400×3600, 316L, 立式悬挂	316L	1
4	粗品暂存罐	V=20m ³ , φ2200×4800, 316L, 卧式	316L	1
5	不合格罐	V=20m ³ , φ2200×4800, 316L, 卧式	316L	1
6	尾气回收液罐	V=2m ³ , φ1200×1800,316L, 立式支腿	316L	1
7	尾气压缩机入口缓冲罐	V=5m ³ , φ1600×2000, 316L, 立式支腿	316L	1
8	尾气压缩机出口缓冲罐	V=5m ³ , φ1600×2000, 316L, 立式支腿	316L	1
9	尾气精馏塔回流罐	V=2m ³ , φ1200×1800,316L, 立式支腿	316L	1
10	水吸收系统	V=20m ³ , φ1800×4800, 搪瓷, 卧式	搪瓷	1
11	碱吸收系统	V=20m ³ , φ1800×4800, PP, 卧式	PP	1
12	1#精馏塔回流罐	V=2m ³ , φ1200×1800,316L, 立式支腿	316L	1
13	2#精馏塔回流罐	V=2m ³ , φ1200×1800,316L, 立式支腿	316L	1
14	3#精馏塔回流罐	V=2m ³ , φ1200×1800,316L, 立式支腿	316L	1
15	4#精馏塔回流罐	V=2m ³ , φ1200×1800,316L, 立式支腿	316L	1
16	缓冲罐	V=2m ³ , φ1200×1800,316L, 立式支腿	316L	1
17	丙基硅烷缓冲罐	V=2m ³ , φ1200×1800,316L, 立式支腿	316L	1
18	尾气精馏塔	φ400×18000	316L	1
19	1#精馏塔	φ800×18000	316L	1
20	2#精馏塔	φ400×28000	316L	1
21	3#精馏塔	φ600×17000	316L	1
22	4#精馏塔	φ400×18000	316L	1
23	反应釜顶冷凝器	F=40m ² , φ800×5000	石墨	2
24	压缩机后冷凝器	双管程 F=12.8m ² φ325×3000	316L	1
25	尾气水冷器	双管程 F=12.8m ² φ325×3000	316L	1
26	尾气精馏塔顶冷凝器	双管程 F=56m ² φ600×3000	316L	1
27	尾气精馏塔再沸器	双管程 F=7.4m ² φ325/φ600×1500	316L	1
28	1#精馏塔顶冷凝器	单管程 F=21.5m ² φ400×3000	316L	1
29	1#精馏塔再沸器	双管程 F=49.4m ² φ800×2000	316L	1
30	2#精馏塔顶冷凝器	单管程 F=6.3m ² φ325×1500	316L	1
31	2#精馏塔再沸器	双管程 F=36.1m ² φ400×1500	316L	1
32	3#精馏塔顶冷凝器	单管程 F=6.3m ² φ325×1500	316L	1
33	3#精馏塔再沸器	双管程 F=49.4m ² φ800×2000	316L	1
34	冷却器	单管程 F=12.8m ² φ325×3000	316L	1
35	4#精馏塔顶冷凝器	单管程 F=6.3m ² φ325×1500	316L	1

续表 3.4-1 氯丙基三氯硅烷产品主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	材料	数量
36	4#精馏塔再沸器	双管程 F=5.6m ² φ325×1500	316L	1
37	丙基硅烷冷却器	单管程 F=6.2m ² φ325×1500	316L	1
38	合成反应釜	V=5000L, φ1600×3280	316L	2
39	尾气压缩机	Q=182.5Nm ³ /h, 入口压力 5kPaG、出口压力 450kPaG P=18.5kW	316L	2
40	催化剂泵	隔膜计量泵 Q=25L/h H=20m, P=0.75kW	316L	1
41	合成高位槽循环泵	屏蔽泵 Q=20m ³ /h H=20m, P=4kW	316L	2
42	合成水吸收循环泵	离心泵 Q=20m ³ /h H=20m, P=4kW	氟合金	1
43	合成碱吸收循环泵	离心泵 Q=20m ³ /h H=20m, P=4kW	316L	1
44	粗品输送泵	屏蔽泵 Q=2.5m ³ /h H=40m, P=1.5kW	316L	2
45	尾气精馏塔回流泵	屏蔽泵 Q=2.5m ³ /h H=40m, P=4kW	316L	2
46	尾气精馏塔釜泵	屏蔽泵 Q=0.2m ³ /h H=40m, P=1.5kW	316L	2
47	1#精馏塔釜泵	屏蔽泵 Q=2m ³ /h H=40m, P=1.5kW	316L	2
48	1#精馏塔回流泵	屏蔽泵 Q=2.5m ³ /h H=40m, P=4kW	316L	2
49	2#精馏塔釜泵	屏蔽泵 Q=0.5m ³ /h H=60m, P=4kW	316L	2
50	2#精馏塔回流泵	屏蔽泵 Q=0.8m ³ /h H=40m, P=1.5kW	316L	2
51	产品泵	屏蔽泵 Q=2m ³ /h H=60m, P=5.5kW	316L	2
52	3#精馏塔回流泵	屏蔽泵 Q=0.8m ³ /h H=40m, P=3kW	316L	2
53	4#精馏塔釜泵	屏蔽泵 Q=0.5m ³ /h H=40m, P=1.5kW	316L	2
54	4#精馏塔回流泵	屏蔽泵 Q=0.5m ³ /h H=40m, P=1.5kW	316L	2
55	尾气回收液泵	屏蔽泵 Q=2m ³ /h H=40m, P=3kW	316L	1

表 3.4-2 氯丙基三乙氧基硅烷产品主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	材料	数量
1	乙醇输送泵	屏蔽泵 Q=12.5m ³ /h H=50m	316L	1
2	隔膜计量泵	隔膜计量泵 Q=2m ³ /h H=20m	316L	1
3	中间罐粗品转料泵	屏蔽泵 Q=50m ³ /h H=30m	316L	1
4	盐酸转料泵	离心泵 Q=50m ³ /h H=50m	氟塑料	1
5	产品出料泵	屏蔽泵 Q=20m ³ /h H=50m	304	1
6	含酸乙醇循环泵	磁力泵 Q=20m ³ /h H=30m	氟塑料	1
7	一级盐酸吸收循环泵	离心泵 Q=20m ³ /h H=20m	氟塑料	2
8	二级盐酸吸收循环泵	离心泵 Q=20m ³ /h H=20m	氟塑料	2
9	碱洗循环泵	离心泵 Q=5m ³ /h H=20m	氟塑料	2
10	过渡罐粗品转料泵	屏蔽泵 Q=50m ³ /h H=30m	316L	1
11	水喷射循环泵	离心泵 Q=50m ³ /h H=20m	氟塑料	2
12	引风机	离心风机 Q=7419Nm ³ /h, H(全风压)=1569Pa	氟塑料	1
13	冷凝器	F=50m ² φ800×4000 块孔+气液分离器	石墨	1

续表 3.4-2 氯丙基三乙氧基硅烷产品主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	材料	数量
14	深度冷凝器	F=50m ² φ800×4000 块孔+气液分离器	石墨	1
15	含酸乙醇换热器	F=20m ² φ860×2000	搪玻璃/Q345R	1
16	一级吸收石墨换热器	F=50m ² φ800×4000 块孔+气液分离器	石墨	1
17	二级吸收石墨换热器	F=40m ² φ560×3600 块孔+气液分离器	石墨	1
18	合成釜	V=500L φ900×1500	搪瓷	1
19	中和釜	V=10000L φ2000×6760 标准设备闭式	搪瓷	1
20	合成塔器	φ600*11000	搪瓷	1
21	碱洗塔	φ500*8000	PP	1
22	乙醇贮槽	V=3.16m ³ φ1400×1600(直筒)	304	1
23	贮槽	V=5000L φ1600×3790 闭式	搪瓷	1
24	乙醇汽化罐	V=6000L φ1600×2600	304	1
25	乙醇过热罐	V=3000L φ1400×1600	304	1
26	缓冲罐	V=3000L φ1600×2490	搪瓷	1
27	三乙过渡罐	V=5000L φ1600×3790 闭式	搪瓷	1
28	丝网除沫器	V=1000L φ800×2000	PP	1
29	丝网除沫器	V=1000L φ800×2000	PP	1
30	真空缓冲罐	V=500L φ800×1875	搪瓷	1
31	真空缓冲罐	V=500L φ800×1875	搪瓷	1
32	乙醇钠高位槽	V=1000L φ1000×2300	搪瓷	1
33	含酸乙醇接收罐	V=5000L φ1600×2490	搪瓷	1
34	一级盐酸吸收罐	V=20000L φ2400×2930 卧式罐	玻璃钢	1
35	二级盐酸吸收罐	V=20000L φ2400×2930 卧式罐	玻璃钢	1
36	真空缓冲罐	V=500L φ800×1875	搪瓷	1
37	三乙粗品中间罐	V=20000L φ2200×5000 立式	316L	1

表 3.4-3 氯丙基三甲氧基硅烷产品主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	材料	数量
1	甲醇输送泵	屏蔽泵 Q=12.5m ³ /h H=50m	304	1
2	隔膜计量泵	隔膜计量泵 Q=2m ³ /h H=20m	316L	1
3	粗品转料泵	屏蔽泵 Q=50m ³ /h H=20m	316L	1
4	盐酸转料泵	离心泵 Q=20m ³ /h H=50m	氟塑料	1
5	产品出料泵	屏蔽泵 Q=20m ³ /h H=50m	304	1
6	含酸甲醇循环泵	磁力泵 Q=20m ³ /h H=30m	氟塑料	1
7	一级盐酸吸收循环泵	离心泵 Q=20m ³ /h H=20m	氟塑料	2
8	二级盐酸吸收循环泵	离心泵 Q=20m ³ /h H=20m	氟塑料	2
9	碱洗循环泵	离心泵 Q=5m ³ /h H=20m	氟塑料	2
10	过渡罐粗品转料泵	屏蔽泵 Q=50m ³ /h H=30m	316L	1
11	水喷射循环泵	离心泵 Q=50m ³ /h H=20m	氟塑料	2

续表 3.4-3 氯丙基三甲氧基硅烷产品主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	材料	数量
12	引风机	离心风机 Q=7419Nm ³ /h, H(全风压)=1569Pa	不锈钢	1
13	冷凝器	F=50m ² φ800×4000 块孔+气液分离器	石墨	1
14	深度冷凝器	F=50m ² φ800×4000 块孔+气液分离器	石墨	1
15	含酸甲醇换热器	F=20m ² φ860×2000	搪玻璃 /Q345R	1
16	一级吸收石墨换热器	F=45m ² φ800×4000 块孔+气液分离器	石墨	1
17	二级吸收石墨换热器	F=30m ² φ560×3600 块孔+气液分离器	石墨	1
18	合成釜	V=500L φ900×1500,配套塔节 φ600	搪瓷	1
19	中和釜	V=10000L φ2000×6760 标准设备闭式	搪瓷	1
20	合成塔器	φ600*11000	搪瓷	1
21	碱洗塔	φ500*8000	PP	1
22	甲醇贮槽	V=3.16m ³ φ1400×1600(直筒)	304	1
23	贮槽	V=5000L φ1300×2579 闭式	搪瓷	1
24	甲醇汽化罐	V=6000L φ1600×2600	304	1
25	甲醇过热罐	V=3000L φ1400×1600	304	1
26	缓冲罐	V=3000L φ1600×2490	搪瓷	1
27	三甲过渡罐	V=5000L φ1600×5150 合成釜	搪瓷	1
28	丝网除沫器	V=1000L φ800×2000	PP	1
29	丝网除沫器	V=1000L φ800×2000	PP	1
30	真空缓冲罐	V=500L φ800×1875	搪瓷	1
31	真空缓冲罐	V=500L φ800×1875	搪瓷	1
32	甲醇钠高位槽	V=1000L φ1000×2300	搪瓷	1
33	含酸甲醇接收罐	V=5000L φ1600×2490	搪瓷	1
34	一级盐酸吸收罐	V=20000L φ2600×4900 卧式罐	玻璃钢	1
35	二级盐酸吸收罐	V=20000L φ2600×4900 卧式罐	玻璃钢	1
36	真空缓冲罐	V=500L φ800×1875	搪瓷	1

表 3.4-4 三甲氧基氢硅烷产品主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	材料	数量
1	甲醇贮槽	V=3.16m ³ φ1400×1600	304	1
2	甲醇汽化罐	V=6m ³ φ1400×3400	304	1
3	甲醇过热罐	V=3m ³ φ1400×1600	304	4
4	甲醇输送泵	屏蔽泵 Q=5m ³ /h H=50m	304	1
5	三氯氢硅缓冲罐	V=1m ³ DN1000 H=1500	搪瓷	2
6	甲醇缓冲罐	V=1m ³ DN1000 H=1500	搪瓷	2
7	预酯化反应釜	V=2m ³ DN1300 H=1750	搪瓷	2
8	预酯化冷凝器	F=50m ² φ800×4000	石墨	2

续表 3.4-4 三甲氧基氢硅烷产品主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	材料	数量
9	预酯化深度冷凝器	F=50m ² φ800×4000	石墨	2
10	预酯化挥发冷凝器	F=30m ² φ530×3520	石墨	1
11	预酯化丝网除沫器	V=1000L φ800×2000	PP	2
12	预酯化丝网除沫器	V=1000L φ800×2000	PP	2
13	预酯化真空缓冲罐	V=500L DN800 H=1200	搪瓷	2
14	预酯化缓冲罐	V=500L DN800 H=1200	搪瓷	2
15	预酯化暂存罐	V=2m ³ DN1300 H=1700	搪瓷	2
16	预酯化粗品罐	V=20000L DN2400×4030	搪瓷	1
17	屏蔽泵	屏蔽泵 Q=4m ³ /h H=25m	316L	2
18	隔膜计量泵	隔膜计量泵 Q=0.2m ³ /h H=30m	氟塑料	4
19	酯化合成塔	φ600×11000	搪瓷	4
20	酯化合成釜	V=2000L DN1300 H=1700	搪瓷	4
21	酯化冷凝器	F=50m ² φ800×4000	石墨	4
22	酯化深度冷凝器	F=50m ² φ800×4000	石墨	4
23	酯化缓冲罐	V=500L DN800 H=1200	搪瓷	4
24	酯化丝网除沫器	V=1000L φ800×2000	PP	4
25	酯化丝网除沫器	V=1000L φ800×2000	PP	4
26	酯化真空缓冲罐	V=500L φ800×1875	搪瓷	4
27	三甲过渡罐	V=2000L φ1300×1700	搪瓷	4
28	粗品出料泵	隔膜计量泵 Q=0.2m ³ /h H=30m	316L	4
29	粗品转料泵	屏蔽泵 Q=10m ³ /h H=30m	316L	4
30	酯化粗品冷凝器	φ530×3520 块孔 F=30m ²	石墨	4
31	酯化粗品罐	V=20000L DN2400×4030	搪瓷	1
32	粗品转料泵	屏蔽泵 Q=12.5m ³ /h H=32m	不锈钢	1
33	中和釜	V=10000L Φ2200/2400×5810	搪瓷	1
34	中和剂高位罐	V=1000L φ800×2000	316L	1
35	含酸甲醇接收罐	V=1000L φ1000×1500	搪瓷	1
36	含酸甲醇换热器	F=40m ² , φ800×4000	石墨	1
37	产品出料泵	屏蔽泵 Q=30m ³ /h H=20m	304	1
38	含酸甲醇循环泵	磁力泵 Q=5m ³ /h H=15m	氟塑料	1
39	三甲氢粗品接收罐	V=20000L DN2400×4030	不锈钢	1
40	低沸精馏塔进料泵	屏蔽泵 Q=1.1m ³ /h H=40m	不锈钢	2
41	低沸精馏塔再沸器	F=5.6m ² Φ325×1500	不锈钢	1
42	低沸精馏塔	塔身: Φ400×14885 塔釜: Φ800×2600	不锈钢	1
43	低沸精馏塔顶冷凝器	F=15.4m ² Φ325×3000 BEM	不锈钢	1

续表 3.4-4 三甲氧基氢硅烷产品主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	材料	数量
44	低沸精馏塔顶回流罐	V=2000L ϕ 1200×2000	不锈钢	1
45	低沸精馏塔回流泵	屏蔽泵 Q=0.5m ³ /h H=40m	不锈钢	2
46	低沸精馏塔釜出料泵	屏蔽泵 Q=1.2m ³ /h H=40m	不锈钢	2
47	三甲精馏塔	塔身: Φ 400×14885 塔釜: Φ 800×2600	不锈钢	1
48	三甲精馏塔顶冷凝器	F=12.8m ² Φ 325×3000 BEM	不锈钢	1
49	三甲精馏塔回流罐	V=2000L ϕ 1200×2000	不锈钢	1
50	三甲精馏塔再沸器	F=4.2m ² Φ 325×1500	不锈钢	1
51	三甲产品冷却器	F=15.4m ² Φ 325×3000 BEM	不锈钢	1
52	三甲精馏塔回流泵	屏蔽泵 Q=2.1m ³ /h H=40m	不锈钢	2
53	三甲精馏塔釜出料泵	屏蔽泵 Q=0.06m ³ /h H=20m	不锈钢	2
54	三甲氢成品中间罐出料泵	屏蔽泵 Q=20m ³ /h H=60m	不锈钢	1
55	三甲氢成品中间罐	V=10000L ϕ 1600×4400	不锈钢	1
56	四甲粗品罐	V=10000L ϕ 1600×4400	不锈钢	1
57	四甲精馏釜	V=5000L Φ 1800/2000×2500	不锈钢	1
58	四甲精馏塔	ϕ 600×11000	不锈钢	1
59	四甲精馏塔顶冷凝器	F=36.5m ² Φ 600×2000	不锈钢	1
60	四甲回流缓冲罐	V=1000L ϕ 800×2000	不锈钢	1
61	四甲真空缓冲罐	V=500L ϕ 800×1200	不锈钢	1
62	前馏接受罐	V=2000L ϕ 1000×2400	不锈钢	1
63	产品接受罐	V=5000L ϕ 1400×2800	不锈钢	1
64	后馏接受罐	V=1000L ϕ 800×2000	不锈钢	1
65	高沸暂存罐	V=2000L ϕ 1000×2400	不锈钢	1
66	四甲粗品转料泵	屏蔽泵 Q=12.5m ³ /h H=32m	不锈钢	1
67	四甲前馏转料泵	屏蔽泵 Q=12.5m ³ /h H=32m	不锈钢	1
68	四甲产品转料泵	屏蔽泵 Q=20m ³ /h H=60m	不锈钢	1
69	四甲后馏转料泵	屏蔽泵 Q=12.5m ³ /h H=32m	不锈钢	1
70	水环真空机组	极限真空度 35kPa Q=50L/s	不锈钢	1
71	尾气醇吸接收釜	V=1000L ϕ 1000×1500	搪瓷 /Q345R	6
72	醇吸收中间罐	V=10000L DN2200 H=3300	搪玻璃	1
73	尾气醇吸塔	塔节: ϕ 300×1000, 塔帽: ϕ 300×400	搪瓷	6
74	醇吸收输送泵	屏蔽泵 Q=8m ³ /h H=40m	304	1
75	尾气醇吸循环泵	磁力泵 Q=10m ³ /h H=40m	氟塑料	6
76	醇吸收转料泵	磁力泵 Q=10m ³ /h H=20m	氟塑料	4
77	尾气醇吸高位槽	V=1500L ϕ 1200×1580	搪瓷	6

续表 3.4-4 三甲氧基氢硅烷产品主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	材料	数量
78	醇吸收冷凝器	F=30m ² φ538×3560	石墨	6
79	醇吸收缓冲罐	V=500L φ800×1240	搪瓷	6
80	醇吸收除沫器	V=1000L φ800×2000	PP	6
81	醇吸收凝液罐	V=500L φ800×1240	316L	1
82	醇中和中间罐	V=20000L DN2400×4030	搪玻璃	1
83	醇中和剂高位槽	V=1000L Φ800×2000	316L	1
84	醇中和釜	V=10000L Φ2200/2400×5810	搪瓷	1
85	醇接收罐	V=1000L φ1000×1500	搪瓷	1
86	醇中和冷凝器	F=40m ² , φ800×4000	石墨	1
87	醇中和转料泵	屏蔽泵 Q=30m ³ /h H=25m	不锈钢	1
88	醇中和出料泵	屏蔽泵 Q=30m ³ /h H=25m	不锈钢	1
89	中和甲醇输送泵	屏蔽泵 Q=5m ³ /h H=20m	304	1
90	一级盐酸吸收罐	V=20000L φ2400×4030	PP	3
91	中和尾气盐酸吸收罐	V=20000L φ2400×4030	PP	3
92	氮封尾气盐酸吸收罐	V=20000L φ2400×4030	PP	3
93	盐酸输出泵	磁力泵 Q=20m ³ /h H=40m	氟塑料	7
94	一级盐酸吸收循环泵	磁力泵 Q=20m ³ /h H=35m P=4KW	氟塑料	6
95	一级盐酸吸收冷却器	F=30m ² φ800×4000	石墨	6
96	一级水喷射循环泵	离心泵 Q=50m ³ /h H=20m	氟塑料	6
97	一级水流喷射器	--		6
98	二级盐酸吸收循环泵	磁力泵 Q=12.5m ³ /h H=32m P=4KW	氟塑料	8
99	二级盐酸吸收冷却器	F=20m ² φ560×3600	石墨	8
100	二级水喷射循环泵	离心泵 Q=50m ³ /h H=20m	氟塑料	6
101	二级水流喷射器	--		8
102	二级盐酸吸收罐	V=20000L φ2400×4030	PP	8
103	碱洗循环泵	磁力泵 Q=12.5m ³ /h H=32m P=4KW	不锈钢	6
104	酯化引风机	--	氟塑料	1
105	碱洗塔	φ500*8000	PP	1
106	酯化碱洗塔	--	不锈钢	1
107	酯化碱洗循环泵	--	不锈钢	1
108	一级盐酸吸收罐	--	不锈钢	2
109	一级盐酸吸收石墨换热器	--	不锈钢	1
110	一级盐酸吸收循环泵	--	不锈钢	1
111	酯化二级盐酸罐	--	不锈钢	2
112	酯化二级盐酸换热器	--	不锈钢	1
113	酯化二级盐酸循环泵	--	不锈钢	1

表 3.4-5 本项目储罐参数表

序号	名称		储罐个数	单罐容积 (m ³)	储罐规格 (m)	储罐形式
1	原料罐区一	氯丙烯储罐	1	300	Φ7.0×H10.42	立式、内浮顶罐
2		甲醇储罐	1	300	Φ7.0×H10.42	立式、内浮顶罐
3		乙醇储罐	1	300	Φ7.0×H10.42	立式、内浮顶罐
4	原料罐区二	三氯氢硅储罐	2	100	Φ3.0×L13.2	卧式、压力储罐
5	盐酸罐区	盐酸储罐	2	1000	Φ10.0×H12.8	立式、固定顶罐
6	产品罐区一	三甲氧基氢硅烷储罐	1	100	Φ5.0×H6.9	立式、内浮顶罐
7		丙基三甲氧基硅烷储罐	1	100	Φ5.0×H6.9	立式、内浮顶罐
8		四甲氧基硅烷	1	100	Φ5.0×H6.9	立式、内浮顶罐
9	中间罐区	氯丙基三氯硅烷储罐	1	200	Φ6.5×H8.0	立式、固定顶罐、氮封设置
10		氯丙基三乙氧基硅烷储罐	1	200	Φ6.5×H8.0	立式、固定顶罐、氮封设置
11		氯丙基三甲氧基硅烷储罐	1	100	Φ5.0×H6.9	立式、固定顶罐、氮封设置
12		四氯化硅储罐	1	100	Φ5.0×H6.9	立式、固定顶罐、氮封设置
13	锅炉房	氨水（20%）储罐	1	4	Φ1.82×H1.65	立式、固定顶罐

3.5 工艺流程及排污节点简述

3.5.1 氯丙基三氯硅烷工艺流程及排污节点

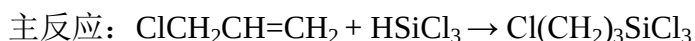
本项目氯丙基三氯硅烷生产线以外购氯丙烯及三氯氢硅为原料，通过合成反应生成氯丙基三氯硅烷，经精馏精制后即为成品。

工艺流程如下。

（1）合成反应

本工序目的：原料氯丙烯及三氯氢硅通过合成反应生成氯丙基三氯硅烷。

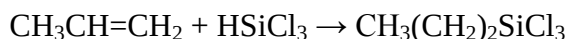
本工序工艺原理：反应釜内摩尔比为氯丙烯：三氯氢硅=1:1.05，主反应率为73.1%，副反应率为26.6%，本项目合成反应，反应方程式如下：



氯丙烯 三氯氢硅 氯丙基三氯硅烷



氯丙烯 三氯氢硅 四氯化硅 丙烯



丙烯 三氯氢硅 丙基三氯硅烷

名称	反应物		主反应生成物	副反应生成物		
	SiHCl ₃	ClCH ₂ CH=CH ₂	Cl(CH ₂) ₃ SiCl ₃	SiCl ₄	CH ₃ CH=CH ₂	CH ₃ CH ₂ CH ₂ SiCl ₃
分子量	135.5	76.5	212	170	42	177.5
投入量	10.717	5.775	--	--	--	--
反应量	10.511	5.662	11.547	3.203	0.791	0.632
剩余量	0.206	0.113	--	--	--	--
反应率	总反应率 99.7%		主反应率 73.1%	副反应率 26.6%		

工艺流程：罐区内氯丙烯、三氯氢硅由打料泵通过管道进入中间体一车间合成高位槽，经计量后自流进入合成反应釜，氯铂酸催化剂由人工由投料口投加，每釜投加 20g，在氯铂酸催化剂存在的情况下，发生加成反应，该反应为放热反应，釜内温度为 90~120℃，釜内压力 0.2MPa 左右，反应时间为 6~8h，反应完成后，氯丙基三氯硅烷产品粗品进入合成计量罐，随后进入后续精馏工序。合成过程中会有一定量的合成废气产生，合成废气经加压深冷装置将废气中的氯丙烯、氯硅烷及少量丙烯液化，未液化的废气组分为丙烯，送入锅炉房进行燃烧；液化后的混合液体送入混合液精馏塔进行精馏，精馏塔顶部气态组分为丙烯，送入锅炉房燃烧，精馏塔底部液态组分主要为氯丙烯、氯硅烷，经缓冲罐后回用于合成工序，锅炉房燃烧尾气由锅炉房 25m 高烟囱排放（DA001）。

本工序主要污染物为合成过程中产生的合成废气，生产设备噪声。

（2）一级精馏

进入合成计量罐中的氯丙基三氯硅烷产品粗品进入 1#精馏塔，塔内温度 100℃，绝大部分三氯氢硅、四氯化硅、氯丙烯由塔顶蒸出，经冷凝后，冷凝液进入后续二级精馏工序，不凝气送本产品合成工序设置的加压深冷装置，将不凝气液化，经混合液精馏塔精馏后，由塔底分出，经缓冲罐后回用于合成工序；1#精馏塔塔底得到丙基三氯硅烷、氯丙基三氯硅烷混合物，进入后续二级精馏工序。

本工序主要污染物为 1#精馏塔产生的不凝气，生产设备噪声。

（3）二级精馏

一级精馏塔顶低沸物进入 2#精馏塔，将低沸物中的四氯化硅进行分离，2#精馏塔内温度为 67℃，低沸物中的三氯氢硅及氯丙烯由塔顶蒸出，经冷凝器冷凝后，冷凝液返回合成反应工序，不凝气送本产品合成工序设置的加压深冷装置，

将不凝气液化，经混合液精馏塔精馏后，由塔底分出，经缓冲罐后回用于合成工序；2#精馏塔塔底得到四氯化硅，做为副产进入产品罐区。

一级精馏塔底丙基三氯硅烷、氯丙基三氯硅烷混合物进入 3#精馏塔，3#精馏塔内温度为 150℃，丙基三氯硅烷由塔顶蒸出，经冷凝后，进入 4#精馏塔进一步提纯，不凝气送本产品合成工序设置的加压深冷装置，将不凝气液化，经混合液精馏塔精馏后，由塔底分出，经缓冲罐后回用于合成工序；3#精馏塔中部得到氯丙基三氯硅烷，作为产品，送入产品罐区暂存，塔底为釜残，作为危险废物交由有资质单位处理。

本工序主要污染物为 2#精馏塔产生的不凝气、3#精馏塔产生的不凝气，生产设备噪声及精馏釜残。

(4) 三级精馏

经 3#精馏塔塔顶蒸出的丙基三氯硅烷进入 4#精馏塔，丙基三氯硅烷由塔顶蒸出经冷凝后，进入后续酯化反应工序，不凝气送本产品合成工序设置的加压深冷装置，将不凝气液化，经混合液精馏塔精馏后，由塔底分出，经缓冲罐后回用于合成工序；塔底为掺杂的氯丙基三氯硅烷及少量丙基三氯硅烷，作为母液经管道回流至 3#精馏塔。

本工序主要污染物为 4#精馏塔产生的不凝气，生产设备噪声。

(5) 酯化反应

本工序主要目的：采用常压加热方式，将 4#精馏塔精制后的丙基三氯硅烷、甲醇加热进行酯化反应生成丙基三甲氧基硅烷和氯化氢。

本工序工艺原理：丙基三氯硅烷、甲醇反应生成丙基三甲氧基硅烷和氯化氢。合成釜内丙基三氯硅烷与甲醇摩尔比为 1:3.06，反应率为 99%，反应方程式如下：



丙基三氯硅烷 甲醇 丙基三甲氧基硅烷 氯化氢

名称	主反应物		主反应生成物	
	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SiCl}_3$	CH_3OH	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$	HCl
分子量	177.5	32	164	36.5
投入量	0.615	0.366	--	--
反应量	0.608	0.329	0.562	0.375
剩余量	0.007	0.037	--	--
反应率	反应率 99%			

工艺流程：4#精馏塔精制后的丙基三氯硅烷、外购甲醇由打料泵通过管道进入中间体一车间高位槽，经计量后自流进入酯化釜，发生酯化反应，釜内反应温

度为 110℃，反应完成后，丙基三甲氧基硅烷产品粗品随后进入后续精馏工序，反应生成 HCl 经“两级水吸收+一级碱洗”后，由 25m 高排气筒排放（DA002）。

本工序主要污染物为酯化过程中产生的 HCl 废气，生产设备噪声。

（6）精制

本工序目的：对反应生成的丙基三甲氧基硅烷进行蒸馏精制。

工艺流程：反应生成的丙基三甲氧基硅烷粗品经管道泵入中和蒸馏釜，由管道定量投加甲醇钠甲醇溶液，中和粗品中掺杂的 HCl，釜内 pH 值≥7 时，对蒸馏釜进行加热，釜内温度 66℃，釜内压力-0.9MPa 左右，蒸发出粗品中的甲醇，经冷凝器冷凝后，不凝气由“两级水吸收+一级碱洗”处理，随后由 25m 高排气筒排放（DA002），冷凝液主要为甲醇，返回酯化反应工序；塔底为丙基三甲氧基硅烷精品，由管道泵入成品罐内暂存。

本工序主要污染物为精制过程中产生的蒸馏不凝气，生产设备噪声。

氯丙基三氯硅烷生产工艺流程及排污节点图见图 3.5-1，排污节点分析见表 3.5-1。

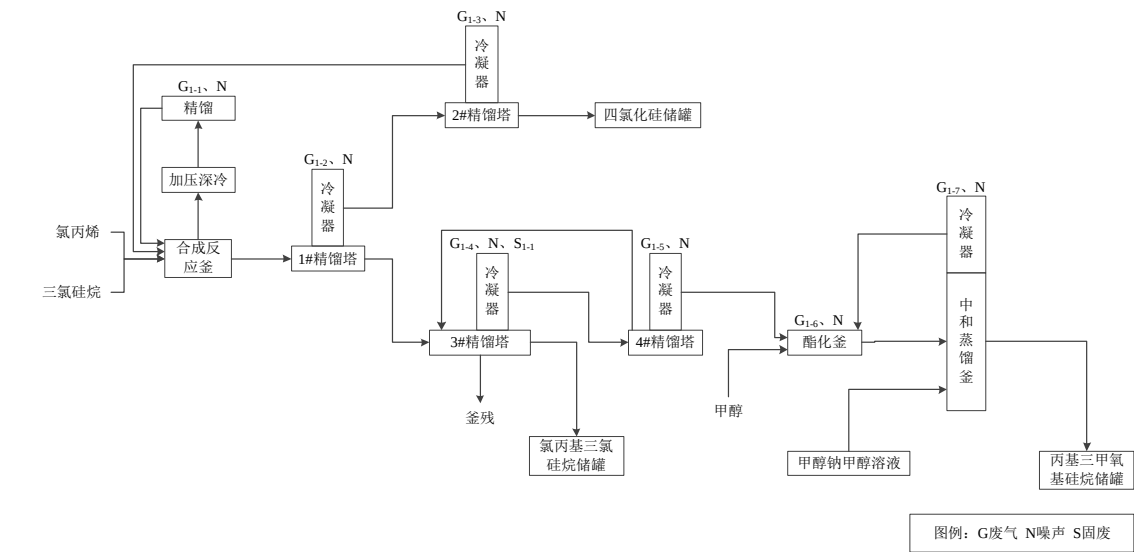


图 3.5-1 氯丙基三氯硅烷工艺流程及排污节点图

表 3.5-1 氯丙基三氯硅烷主要废气产生类别分类及收集方式一览表

序号	名称	类别特点	收集方式
1	合成废气	合成反应过程产生废气	经配套“加压深冷+精馏精制”处理后丙烯气送锅炉房燃烧，燃烧尾气由锅炉房25m 高烟囱排放（DA001）
2	精馏塔不凝气	氯硅烷在精馏塔精馏过程中产生的不凝气	
3	精制蒸馏不凝气	丙基三甲氧基硅烷蒸馏釜蒸馏过程中产生的不凝气	经配套“两级水洗+一级碱洗”处理后，由 25m 高排气筒排放（DA002）
4	酯化废气	酯化反应过程中产生的废气	

表 3.5-2 氯丙基三氯硅烷排污节点分析一览表

污染类型	排污节点	污染源	主要污染物	产生特征	治理措施
废气	G ₁₋₁	合成废气	非甲烷总烃、氯硅烷、氯丙烯	间歇	经配套“加压深冷+精馏精制”处理后丙烯气送锅炉房燃烧，燃烧尾气由锅炉房 25m 高烟囱排放（DA001）
	G ₁₋₂	1#精馏塔不凝气	氯硅烷	连续	
	G ₁₋₃	2#精馏塔不凝气	氯硅烷	连续	
	G ₁₋₄	3#精馏塔不凝气	氯硅烷	连续	
	G ₁₋₅	4#精馏塔不凝气	氯硅烷	连续	
	G ₁₋₆	酯化废气	HCl、甲醇、氯硅烷	连续	经配套“两级水洗+一级碱洗”处理后，由 25m 高排气筒排放（DA002）
	G ₁₋₇	精制蒸馏不凝气	甲醇、氯硅烷	连续	
废水	--	--	--	--	--
噪声	N	生产设备、泵类	A 声级	连续	选用低噪声设备、基础减振
固废	S ₁₋₁	精馏釜残	杂质、废催化剂等	间断	由有资质单位处理
	S ₁₋₂	废包装材料	氯铂酸催化剂	间断	由生产厂家回收

3.5.2 氯丙基三乙氧基硅烷工艺流程及排污节点

本项目氯丙基三乙氧基硅烷生产线以自产氯丙基三氯硅烷、外购乙醇为原料，通过酯化反应、精制等工序，生产氯丙基三乙氧基硅烷。工艺流程简述如下：

(1) 酯化反应

本工序主要目的：采用常压加热方式，将自产氯丙基三氯硅烷、乙醇加热进行酯化反应生成氯丙基三乙氧基硅烷和氯化氢。

本工序工艺原理：氯丙基三氯硅烷、乙醇反应生成氯丙基三乙氧基硅烷和氯化氢。合成釜内氯丙基三氯硅烷与乙醇摩尔比为 1:3.27，主反应率为 98.96%，副反应率为 0.04%，反应方程式如下：



氯丙基三氯硅烷 乙醇 氯丙基三乙氧基硅烷 氯化氢



丙基三氯硅烷 乙醇 丙基三乙氧基硅烷 氯化氢

名称	主反应物		主反应生成物	
	$\text{Cl}(\text{CH}_2)_3\text{SiCl}_3$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\text{Cl}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$	HCl
分子量	212	46	240.5	36.5
投入量	7463.272	5290.545	--	--
反应量	7388.639	4809.586	8381.923	3816.302
剩余量	74.633	480.959	--	--
反应率	主反应率 98.96%			
名称	副反应物		副反应生成物	
	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SiCl}_3$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$	HCl
分子量	177.5	46	206	36.5
投入量	2.985	2.529	--	--
反应量	2.957	2.299	3.432	1.824
剩余量	0.028	0.23	--	--
反应率	副反应率 0.04%			

工艺流程：罐区内自产的氯丙基三氯硅烷、外购乙醇由打料泵通过管道进入中间体一车间高位槽，经计量后自流进入合成釜，常压下发生酯化反应，釜内反应温度为 110°C ，反应完成后，氯丙基三乙氧基硅烷产品粗品随后进入后续精馏工序，反应生成 HCl 经“两级水吸收+一级碱洗”后，由 25m 高排气筒排放（DA002）。

本工序主要污染物为合成过程中产生的 HCl 废气，生产设备噪声。

（2）精制

本工序目的：对反应生成的氯丙基三乙氧基硅烷进行蒸馏精制。

工艺流程：反应生成的氯丙基三乙氧基硅烷粗品经管道泵入中和蒸馏釜，由管道定量投加乙醇钠乙醇溶液，中和粗品中掺杂的 HCl ，釜内 pH 值 ≥ 7 时，对蒸馏釜进行加热，釜内温度 85°C ，釜内压力 -0.9MPa 左右，蒸发出粗品中的乙醇，经冷凝器冷凝后，不凝气由“两级水吸收+一级碱洗”处理，随后由 25m 高排气筒排放（DA002），冷凝液主要为乙醇，返回酯化生产工序；塔底为氯丙基三乙氧基硅烷精品，由管道泵入成品罐内暂存。

本工序主要污染物为精制过程中产生的蒸馏不凝气，生产设备噪声。

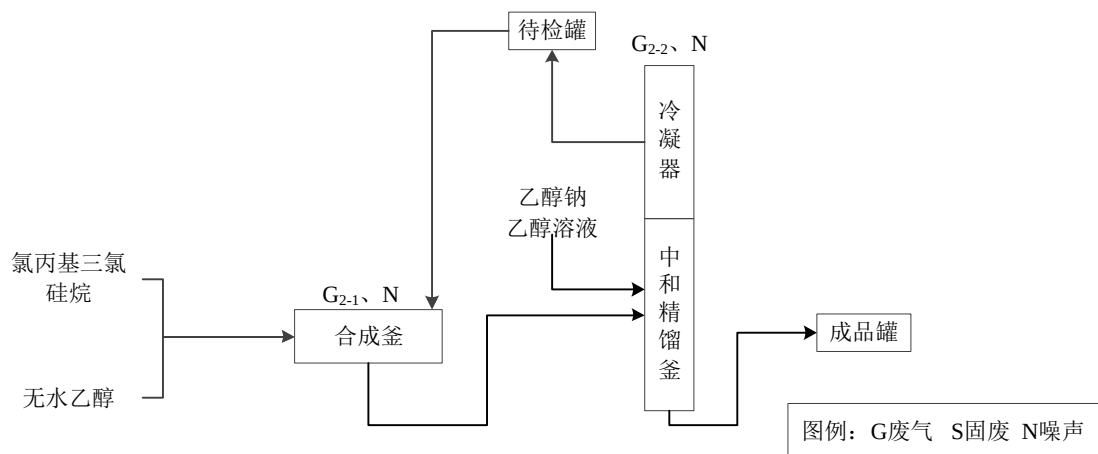


图 3.5-2 氯丙基三乙氧基硅烷工艺流程及排污节点图

表 3.5-3 氯丙基三乙氧基硅烷主要废气产生类别分类及收集方式一览表

序号	名称	类别特点	收集方式
1	合成废气	合成反应过程产生废气	“两级水吸收+一级碱洗”后，由 25m 高排气筒排放（DA002）
2	蒸馏不凝气	氯丙基三乙氧基硅烷蒸馏釜蒸馏过程中产生的不凝气	

表 3.5-4 氯丙基三乙氧基硅烷排污节点分析一览表

污染类型	排污节点	污染源	主要污染物	产生特征	治理措施
废气	G ₂₋₁	合成废气	乙醇、HCl	连续	“两级水吸收+一级碱洗”后，由 25m 高排气筒排放（DA002）
	G ₂₋₂	蒸馏不凝气	乙醇	连续	
废水	--	--	--	--	--
噪声	N	生产设备、泵类	A 声级	连续	选用低噪声设备、基础减振
固废	--	--	--	--	--

注：乙醇以非甲烷总烃计。

3.5.3 氯丙基三甲氧基硅烷工艺流程及排污节点

本项目氯丙基三甲氧基硅烷生产线以自产氯丙基三氯硅烷、外购甲醇为原料，通过酯化反应、精制等工序，生产氯丙基三甲氧基硅烷。工艺流程简述如下：

（1）酯化反应

本工序主要目的：采用常压加热方式，将自产氯丙基三氯硅烷、甲醇加热进行酯化反应生成氯丙基三甲氧基硅烷和氯化氢。

本工序工艺原理：氯丙基三氯硅烷、甲醇反应生成氯丙基三甲氧基硅烷和氯化氢。合成釜内氯丙基三氯硅烷与甲醇摩尔比为 1:3.267，主反应率为 98.96%，副反应率为 0.04%，反应方程式如下：



氯丙基三氯硅烷 甲醇 氯丙基三甲氧基硅烷 氯化氢



丙基三氯硅烷 甲醇 丙基三甲氧基硅烷 氯化氢

名称	主反应物		主反应生成物	
	$\text{Cl}(\text{CH}_2)_3\text{SiCl}_3$	CH_3OH	$\text{Cl}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$	HCl
分子量	212	32	198.5	36.5
投入量	2793.914	1377.769	--	--
反应量	2765.975	1252.517	2589.84	1428.652
剩余量	27.939	125.252	--	--
反应率	主反应率 98.96%			
名称	副反应物		副反应生成物	
	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SiCl}_3$	CH_3OH	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$	HCl
分子量	177.5	32	164	36.5
投入量	1.118	0.598	--	--
反应量	1.006	0.544	0.929	0.621
剩余量	0.112	0.054	--	--
反应率	副反应率 0.04%			

工艺流程: 罐区内自产的氯丙基三氯硅烷、外购甲醇由打料泵通过管道进入中间体一车间高位槽，经计量后自流进入合成釜，常压下发生酯化反应，釜内反应温度为 110℃，反应完成后，氯丙基三甲氧基硅烷产品粗品随后进入后续精馏工序，反应生成 HCl 经“两级水吸收+一级碱洗”后，由 25m 高排气筒排放（DA002）。

本工序主要污染物为合成过程中产生的 HCl 废气，生产设备噪声。

（2）精制

本工序目的: 对反应生成的氯丙基三甲氧基硅烷进行蒸馏精制。

工艺流程: 反应生成的氯丙基三甲氧基硅烷粗品经管道泵入中和蒸馏釜，由管道定量投加甲醇钠甲醇溶液，中和粗品中掺杂的 HCl，釜内 pH 值≥7 时，对蒸馏釜进行加热，釜内温度 66℃，釜内压力-0.9MPa 左右，蒸发出粗品中的甲醇，经冷凝器冷凝后，不凝气由“两级水吸收+一级碱洗”处理，随后由 25m 高排气筒排放（DA002），冷凝液主要为甲醇，返回酯化生产工序；塔底为氯丙基三甲氧基硅烷精品，由管道泵入成品罐内暂存。

本工序主要污染物为精制过程中产生的蒸馏不凝气，生产设备噪声。

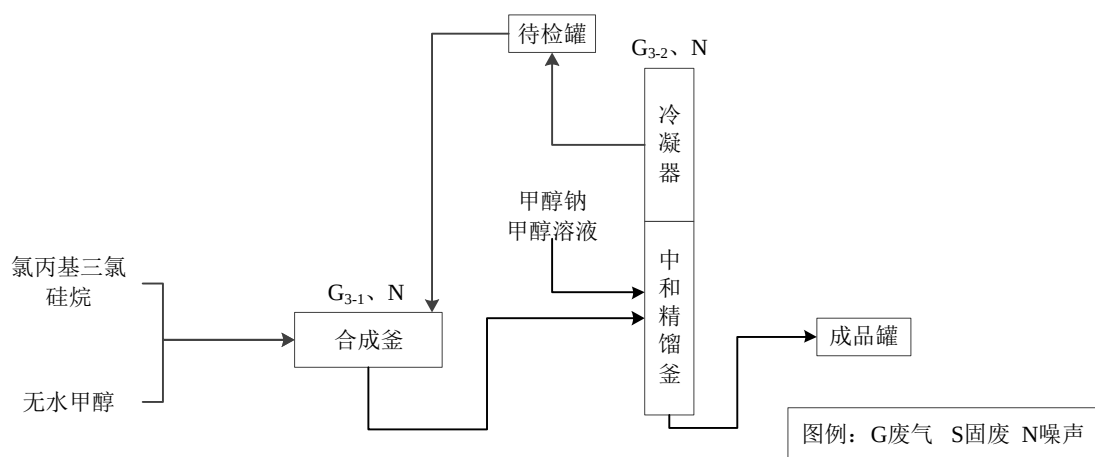


图 3.5-3 氯丙基三甲氧基硅烷工艺流程及排污节点图

表 3.5-5 氯丙基三甲氧基硅烷主要废气产生类别分类及收集方式一览表

序号	名称	类别特点	收集方式
1	合成废气	合成反应过程产生废气	“两级水吸收+一级碱洗”后，由 25m 高排气筒排放（DA002）
2	蒸馏不凝气	氯丙基三甲氧基硅烷蒸馏釜蒸馏过程中产生的不凝气	

表 3.5-6 氯丙基三甲氧基硅烷排污节点分析一览表

污染类型	排污节点	污染源	主要污染物	产生特征	治理措施
废气	G ₃₋₁	合成废气	甲醇、HCl	连续	“两级水吸收+一级碱洗”后，由 25m 高排气筒排放（DA002）
	G ₃₋₂	蒸馏不凝气	甲醇	连续	
废水	--	--	--	--	--
噪声	N	生产设备、泵类	A 声级	连续	选用低噪声设备、基础减振
固废	--	--	--	--	--

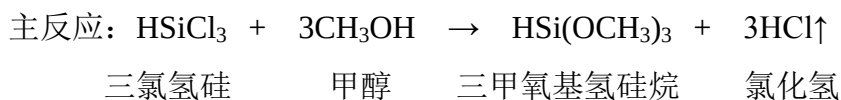
3.5.4 三甲氧基氢硅烷工艺流程及排污节点

本项目三甲氧基氢硅烷生产线以外购三氯氢硅、甲醇为原料，通过合成反应、精制等工序，生产三甲氧基氢硅烷。工艺流程简述如下：

（1）合成反应

本工序主要目的：采用常压加热方式，将外购三氯氢硅、甲醇加热进行合成反应生成三甲氧基氢硅烷和氯化氢。

本工序工艺原理：三氯氢硅、甲醇反应生成三甲氧基氢硅烷和氯化氢，合成釜内三氯氢硅与甲醇摩尔比为 1:3.267，主反应率为 95.27%，副反应率为 3.77%，反应方程式如下：



名称	主反应物		主反应生成物	
	HSiCl_3	CH_3OH	$\text{HSi}(\text{OCH}_3)_3$	HCl
分子量	135.5	32	122	36.5
投入量	4279.132	3301.532	--	--
反应量	4236.341	3001.393	3814.27	3423.464
剩余量	42.791	300.139	--	--
反应率	主反应率 95.27%			
名称	副反应物		副反应生成物	
	$\text{HSi}(\text{OCH}_3)_3$	CH_3OH	$\text{Si}(\text{OCH}_3)_4$	H_2
分子量	122	32	152	2
投入量	3814.27	300.139	--	--
反应量	143.89	37.74	179.27	2.36
剩余量	3670.38	262.399	--	--
反应率	副反应率 3.77%			

工艺流程：罐区内甲醇、三氯氢硅由打料泵通过管道进入中间体二车间合成高位槽，经计量后自流进入反应釜，发生加成反应，釜内温度为 80℃，釜内压力-0.08MPa 左右，反应完成后，三甲氧基氢硅烷产品粗品进入粗品罐，随后进入后续精馏工序，反应生成 HCl 经“两级水吸收+一级碱洗”后，由 25m 高排气筒排放（DA003）。

本工序主要污染物为合成过程中产生的 HCl 废气，生产设备噪声。

（2）精制

本工序目的：对反应生成的氯丙基三甲氧基硅烷进行蒸馏精制。

工艺流程：反应生成的三甲氧基氢硅烷粗品经管道泵入蒸馏釜，蒸馏釜内温度升至 87℃，顶部蒸出前馏分，经冷凝器冷凝后返回合成工序；由人工对冷凝液定期检测，当三甲氧基氢硅烷含量高于 97%时，开始采出成品三甲氧基氢硅烷，由管道泵入罐区成品罐储存；四甲氧基硅烷含量高于 97%时，开始采出成品四甲氧基硅烷，由管道泵入罐区成品罐储存；当三甲氧基氢硅烷、四甲氧基硅烷含量均低于 97%，不满足产品质量标准要求时，作为前馏分，返回合成工序；本工序精馏不凝气由“两级水吸收+一级碱洗”处理，随后由 25m 高排气筒排放(DA003)。

本工序主要污染物为精制过程中产生的蒸馏不凝气，生产设备噪声。

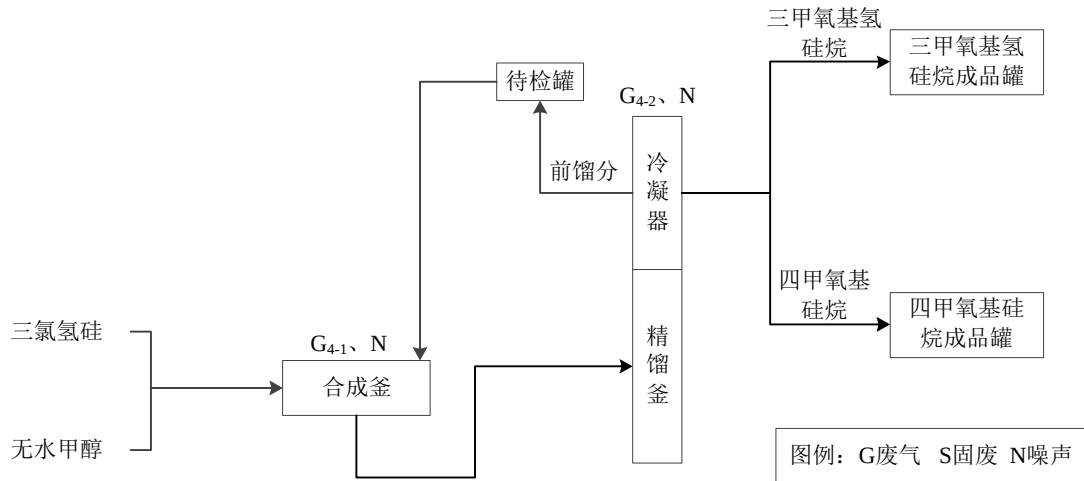


图 3.5-4 三甲氧基氢硅烷工艺流程及排污节点图

表 3.5-7 三甲氧基氢硅烷主要废气产生类别分类及收集方式一览表

序号	名称	类别特点	收集方式
1	合成废气	合成反应过程产生废气	“两级水吸收+一级碱洗”后，由 25m 高排气筒排放（DA003）
2	蒸馏不凝气	三甲氧基氢硅烷蒸馏釜蒸馏过程中产生的不凝气	

表 3.5-8 三甲氧基氢硅烷排污节点分析一览表

污染类型	排污节点	污染源	主要污染物	产生特征	治理措施
废气	G ₄₋₁	合成废气	甲醇、HCl、H ₂	连续	“两级水吸收+一级碱洗”后，由 25m 高排气筒排放（DA003）
	G ₄₋₂	蒸馏不凝气	甲醇	连续	
废水	--	--	--	--	--
噪声	N	生产设备、泵类	A 声级	连续	选用低噪声设备、基础减振
固废	--	--	--	--	--

3.5.5 产品灌装工艺流程及排污节点

本项目产品氯丙基三乙氧基硅烷、氯丙基三甲氧基硅烷储罐内经管道运输至包装车间密闭灌装间，由自动灌装生产线向产品包装桶进行自动灌装，密闭灌装间内保持微负压状态，灌装废气经收集后，送包装车间设置的两级碱洗处理，随后由 25m 高排气筒排放（DA004）排放。

本工序主要污染物为产品灌装过程中产生的灌装废气，生产设备噪声。

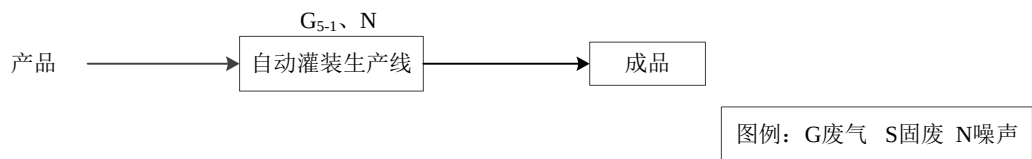


图 3.5-5 产品灌装工艺流程及排污节点图

表 3.5-9 产品灌装主要废气产生类别分类及收集方式一览表

序号	名称	类别特点	收集方式
1	灌装废气	产品灌装过程产生废气	“两级碱洗”处理，随后由 25m 高排气筒排放（DA004）

表 3.5-10 产品灌装排污节点分析一览表

污染类型	排污节点	污染源	主要污染物	产生特征	治理措施
废气	G ₅₋₁	灌装废气	非甲烷总烃	连续	“两级碱洗”处理，随后由 25m 高排气筒排放（DA004）
废水	--	--	--	--	--
噪声	N	生产设备、泵类	A 声级	连续	选用低噪声设备、基础减振
固废	--	--	--	--	--

本项目废气处理流程图见图 3.5-6。

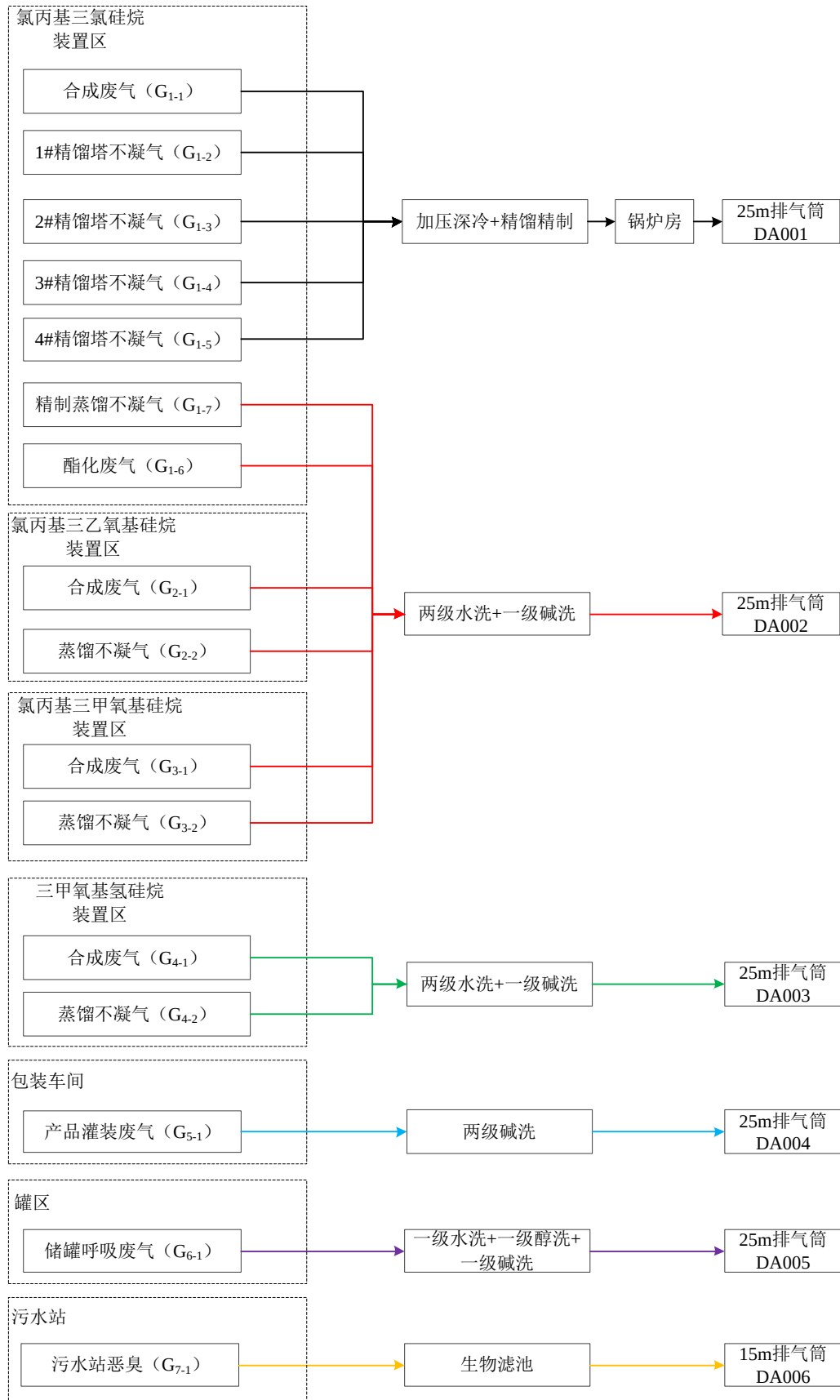


图 3.5-6 本项目废气处理流程图

3.6物料平衡

3.6.1 氯丙基三氯硅烷物料平衡

根据工程设计资料，本工程氯丙基三氯硅烷物料平衡见表 3.6-1 及图 3.6-1。

表 3.6-1 氯丙基三氯硅烷物料平衡表

进料			出料				
序号	名称	数量（t/a）	序号	名称			数量（t/a）
1	氯丙烯	5197.329	1	产品氯丙基三氯硅烷			10261
2	三氯硅烷	9645.286	2	副产品丙基三甲氧基硅烷			518.097
3	催化剂	0.018	3	副产品四氯化硅			2814.592
4	甲醇	329.087	4	固废	S _{1-13#} 精馏塔 釜残	催化剂	0.018
5	甲醇钠甲醇 溶液	32.962				氯丙基三 氯硅烷	0.57
						丙基三氯 硅烷	0.012
			5	废气	G ₁₋₁	丙烯	571.908
						三氯氢硅	11.143
						氯丙烯	6.106
						四氯化硅	2.633
			6		G ₁₋₂	丙烯	5.72
						三氯氢硅	0.735
						氯丙烯	0.403
						四氯化硅	25.803
			7		G ₁₋₃	三氯氢硅	0.627
						氯丙烯	0.399
			8		G ₁₋₄	丙烯	0.057
						三氯氢硅	0.007
						氯丙烯	0.407
						四氯化硅	0.261
						氯丙基三 氯硅烷	3.434
						丙基三氯 硅烷	5.644
			9		G ₁₋₅	三氯氢硅	0.007
						四氯化硅	0.258
						丙基三氯 硅烷	5.587

续表 3.6-1 氯丙基三氯硅烷物料平衡表

进料			出料				
			10	废气	G ₁₋₆	氯化氢	334.45
						甲醇	32.909
						四氯化硅	22.99
						三氯氢硅	0.656
			11		G ₁₋₇	四氯化硅	0.023
						三氯氢硅	0.001
						甲醇	0.3
			12		合成反应冷凝液	氯丙烯	54.912
				三氯氢硅		100.288	
				四氯化硅		23.694	
			13	2#精馏塔冷凝液	氯丙烯	39.469	
					三氯氢硅	62.107	
			14	中和蒸馏冷凝液	四氯化硅	2.276	
					三氯氢硅	0.065	
					甲醇	29.694	
			15	母液	氯丙基三氯硅烷	265.42	
总计		15204.682	总计				15204.682

3.6.2 氯丙基三乙氧基硅烷物料平衡

本工程氯丙基三乙氧基硅烷物料平衡见表 3.6-2 及图 3.6-2。

表 3.6-2 氯丙基三乙氧基硅烷物料平衡表

进 料			出 料					
序号	名称	数量（t/a）	序号	名称			数量（t/a）	
1	氯丙基三氯硅烷	7466.257	1	成品氯丙基三乙氧基硅烷			8401	
2	乙醇	5293.604	2	废气	G ₂₋₁	氯化氢	3779.945	
3	乙醇钠乙醇溶液	372.595				乙醇	0.53	
			3		G ₂₋₂	乙醇	8.188	
			4	中和精馏冷凝液	氯丙基三乙氧基硅烷	117.49		
					丙基三乙氧基硅烷	0.069		
					乙醇	810.657		
					氯丙基三氯硅烷	14.577		
总计		13132.456	总计					13132.456

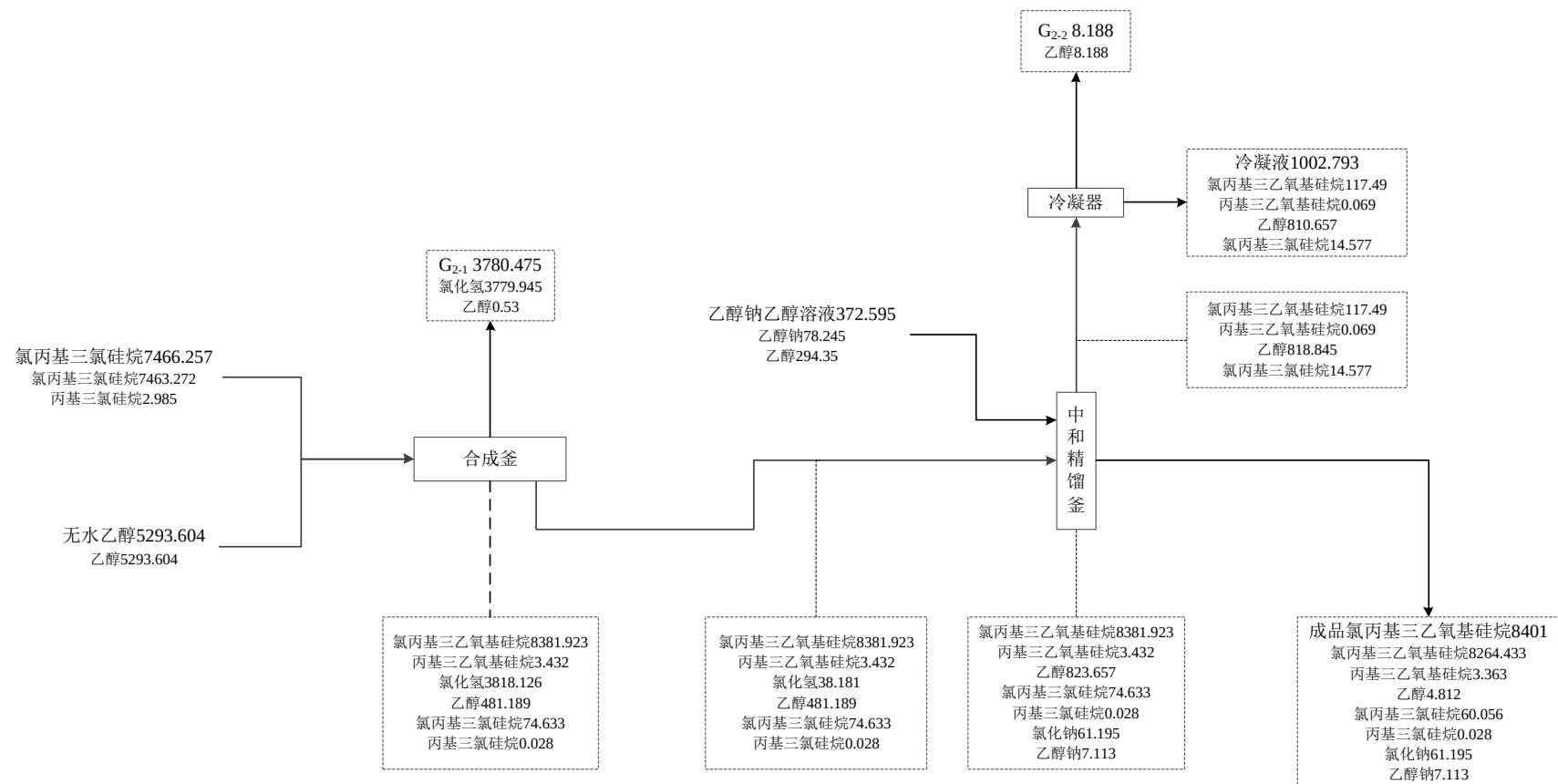


图 3.6-2 氯丙基三乙氧基硅烷物料平衡图 单位: t/a

3.6.3 氯丙基三甲氧基硅烷物料平衡

根据工程设计资料，本工程氯丙基三甲氧基硅烷物料平衡见表 3.6-3 及图 3.6-3。

表 3.6-3 氯丙基三甲氧基硅烷物料平衡表

进 料			出 料					
序号	名称	数量（t/a）	序号	名称			数量（t/a）	
1	氯丙基三氯硅烷	2795.032	1	产品氯丙基三甲氧基硅烷			2616	
2	甲醇	1378.507	2	废气	G ₃₋₁	氯化氢	1414.98	
3	甲醇钠甲醇溶液	84.585				甲醇	0.14	
					G ₃₋₂	甲醇	1.972	
			3	中和精馏冷凝液		氯丙基三甲氧基硅烷	24.228	
						丙基三甲氧基硅烷	0.019	
						甲醇	195.197	
						氯丙基三氯硅烷	5.588	
总计		4258.124	总计					4258.124

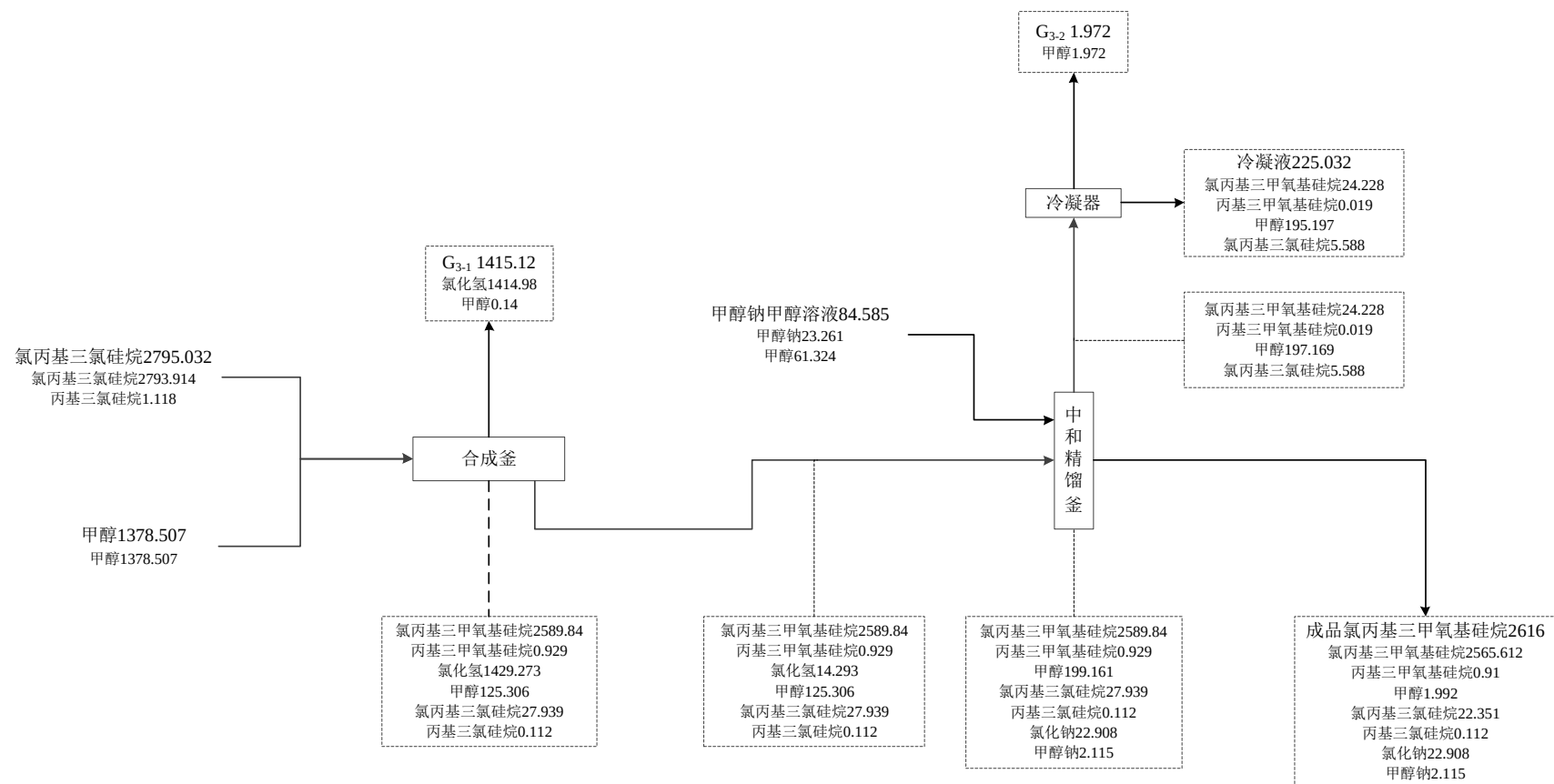


图 3.6-3 氯丙基三甲氧基硅烷物料平衡图 单位: t/a

3.6.4 三甲氧基氢硅烷物料平衡

根据工程设计资料，本工程三甲氧基氢硅烷物料平衡见表 3.6-4 及图 3.6-4。

表 3.6-4 三甲氧基氢硅烷物料平衡表

进料			出料				
序号	名称	数量（t/a）	序号	名称		数量（t/a）	
1	三氯氢硅	4279.132	1	成品三甲氧基氢硅烷		3438	
2	甲醇	3301.862	2	副产四甲氧基硅烷		182	
			3	废气	G ₄₋₁	氯化氢	3423.464
						氢气	2.36
						甲醇	0.33
					G ₄₋₂	甲醇	2.598
			4	精馏冷凝液		三甲氧基氢 硅烷	233.151
						三氯氢硅	38.512
						甲醇	257.177
						四甲氧基硅 烷	3.402
总计		7580.994	总计				7580.994

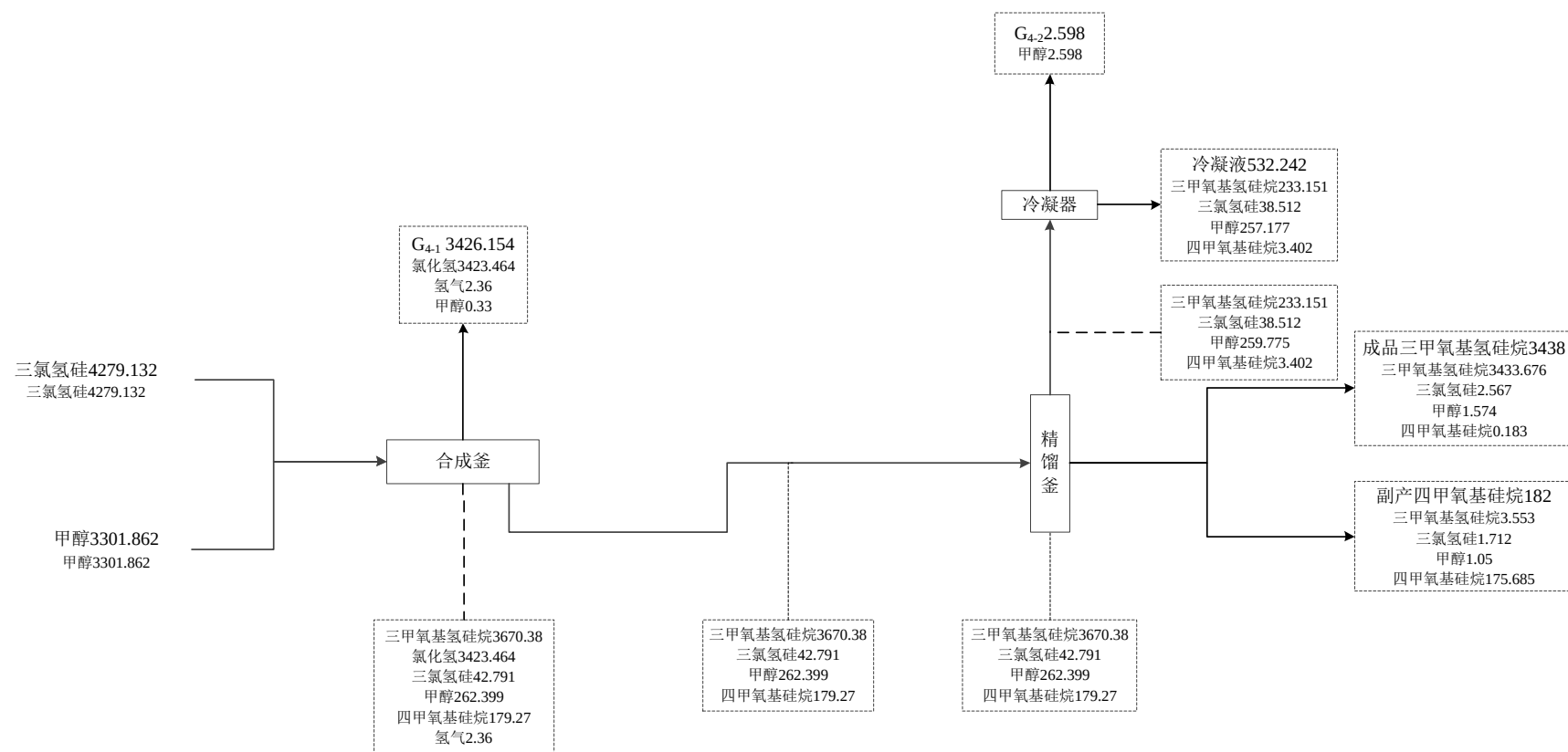


图 3.6-4 三甲氧基氢硅烷物料平衡图 单位: t/a

3.6.5 氯化氢物料平衡

根据工程设计资料，本工程氯化氢物料平衡见表 3.6-5 及图 3.6-5。

表 3.6-5 氯化氢物料平衡表

进料			出料		
序号	名称	数量 (t/a)	序号	名称	数量 (t/a)
1	氯丙基三氯硅烷 酯化工序	337.828	1	进入副产盐酸	8951.946
2	氯丙基三乙氧基 硅烷合成工序	3818.126	2	排入大气	0.893
3	氯丙基三甲氧基 硅烷合成工序	1429.273	3	丙基三氯硅烷中和蒸馏工序 损耗	3.378
4	三甲氧基氢硅烷 合成工序	3423.464	4	氯丙基三乙氧基硅烷中和蒸 馏工序损耗	38.181
			5	氯丙基三甲氧基硅烷中和蒸 馏工序损耗	14.293
总计		9008.691	总计		9008.691

注：本项目副产盐酸浓度为 31%，副产盐酸产量为 28877t。

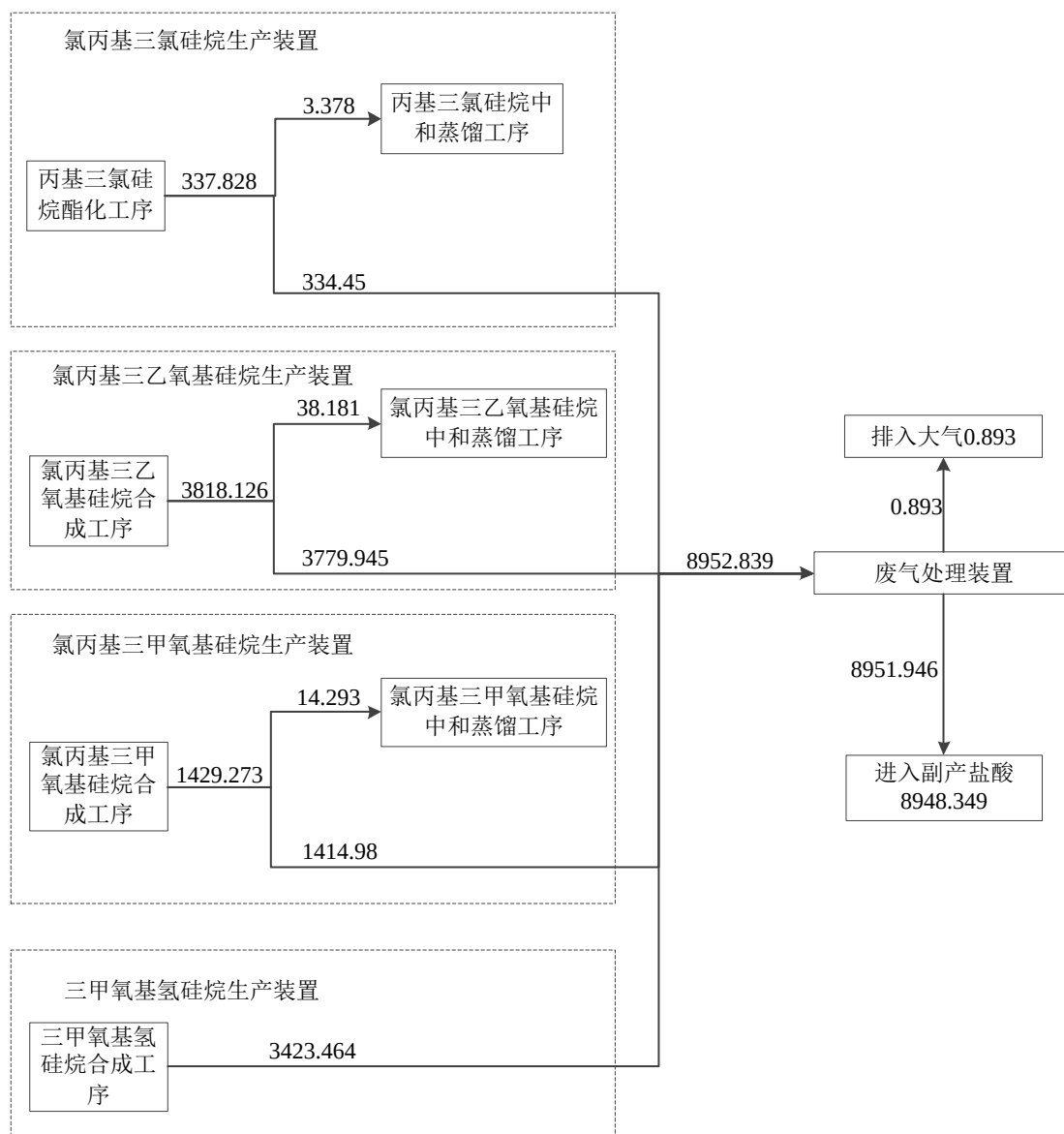


图 3.6-5 氯化氢物料平衡图 单位: t/a

3.7 公用工程

3.7.1 供电

本项目新建 1 座 10kV 开关站，供电电压等级为 10kV。开关站 2 回路电源由三孚股份总变电站 10kV 系统提供；2 回路电源接至三孚股份总变电站不同母线段上，厂区设置 SCB13-1250/10 干式变压器 1 台，SCB13-800/10 干式变压器 1 台，项目用电量为 553 万 kW h/a，能够满足项目需求。

3.7.2 供热

本项目所用蒸汽规格为 0.6MPa 饱和蒸汽和 1.5MPa 饱和蒸汽，其中 0.6MPa 饱和蒸汽来自园区集中供热系统，1.5MPa 蒸汽由厂区自建 10t/h 蒸汽锅炉及 6t/h

蒸汽锅炉提供，本项目 1.5MPa 蒸汽用量为 10t/h，由 6t/h 蒸汽锅炉满负荷运行，10t/h 蒸汽锅炉提供 4t/h 蒸汽供应量，剩余蒸汽供应能力为公司后续发展预留。

厂区用热情况见表 3.7-1。

表 3.7-1 全厂工艺装置及热负荷一览表

序号	车间（工段）名称	蒸汽用途	蒸汽压力（MPa）	蒸汽温度（℃）	蒸汽需用量（t/h）
1	换热站	换热	0.6	饱和	3.0
2	中间体一车间	精馏、伴热、反应釜加热等	0.6	饱和	1
3	中间体二车间	精馏、伴热、反应釜加热等	0.6	饱和	0.37
4	中间体一车间	精馏、伴热、反应釜加热等	1.5	饱和	0.90
5	中间体二车间	精馏、伴热、反应釜加热等	1.5	饱和	0.26
6	锅炉房	除氧蒸汽	1.5	饱和	0.2
7	合计	--	0.6	饱和	4.37
		--	1.5	饱和	1.36

3.7.3 供气

本项目天然气由唐山市科凌天然气技术有限公司提供，由管道直接引入厂区，厂区内为保证项目用气的连续性，设有 LNG 汽化站一座，用于开发区供气系统非正常情况下停气，供给锅炉用气使用，可满足项目需要。

本项目 10t/h 蒸汽锅炉年耗天然气 612 万 Nm³、6t/h 蒸汽锅炉为天然气及工艺产生的丙烯气，年耗天然气量为 110.16 万 Nm³，年耗丙烯气量为 111.48 万 Nm³。依据现行国家标准《天然气》（GB17820—2018）中 II 类气质指标，天然气成分见表 3.7-2。

表 3.7-2 项目天然气成分一览表

项目	高位发热量（MJ/m ³ ）	总硫（以硫计）mg/m ³ ）	硫化氢（mg/m ³ ）	二氧化碳（%）
天然气	≥31.4	≤100	≤20	≤4.0

3.7.4 制冷站

项目配套建设的制冷站由-15℃冷冻盐水和-35℃冷冻盐水两个系统组成，冷冻盐水由管道输送至各用户。本项目制冷站主要设备参数见表 3.7-3。

表 3.7-3 制冷站主要设备表

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	低温盐水机组	制冷量 344kW，载冷剂出水温度-35℃，进水温度-30℃，电动机功率 132kW，载冷剂质量浓度为 29.4%的氯化钙溶液，冷却循环量 99t/h	台	1	一用
2	低温盐水机组	制冷量 548.9kW，载冷剂出水温度-15℃，进水温度-10℃，电动机功率 220kW，载冷剂质量浓度为 23.8%的氯化钙溶液，冷却循环量 129t/h	台	1	一用
3	-35℃冷冻水循环泵	流量 73m ³ /h，扬程 40m，功率 27kw	台	2	一用一备
4	-15℃冷冻水循环泵	流量 111m ³ /h，扬程 40m，功率 55kw	台	2	一用一备

3.7.5 循环冷却水

本项目建设循环水系统，系统设置 1500m³/h 的循环冷却水系统一套，循环水系统流程如下：带压循环回水——→冷却塔——→集水池——→循环水泵——→工艺各用水点。系统运行中，供水水温 32℃，回水水温 42℃，经冷却塔降温后进入塔下集水池，再由循环水泵组提升进入循环水供水系统。回水经冷却塔降温处理后循环使用。本项目循环水用量为 780m³/h，因此，本项目循环冷却水系统可满足生产需求。

3.7.6 给排水

(1) 给水

拟建工程用新鲜水由三孚硅业现有供水系统提供。

本工程总用水量为 19050.97m³/d，其中新鲜水用量为 226.09m³/d，蒸汽冷凝水用量为 104.88m³/d，循环水 18720m³/d，水重复利用率为 98.26%。

生产用水：本项目生产用水为水洗塔用水及碱洗塔用水，其中水洗塔用水为 2m³/d，碱洗塔用水为 1.5m³/d，均为新鲜水。

循环冷却水：本项目循环冷却水量 780m³/h（18720m³/d），因蒸发和排污损失每天需补水 280.8m³/d，蒸汽冷凝水补水量为 104.24m³/d，新鲜水补水量为 176.56m³/d。

锅炉用水：锅炉用水为蒸汽冷凝水，锅炉补水量 0.64m³/d。

生活用水：本项目职工劳动定员 100 人，用水量按 80L/人 d 计算，则生活

用水量为 $8\text{m}^3/\text{d}$ ，其中食堂用水量为 $4.2\text{m}^3/\text{d}$ ，职工盥洗用水量为 $3.8\text{m}^3/\text{d}$ 。

绿化用水：厂区绿化面积 19017.18m^2 ，绿化用水量按 $0.6\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{a}$ ，绿化用水量为 $11410.308\text{m}^3/\text{a}$ （折 $38.03\text{m}^3/\text{d}$ ）。

（2）排水

本项目排水采用清污分流制，生活废水及生产废水排入本项目设置的一期工程污水处理站；雨水进入厂区雨水排水系统。

生产废水：水洗塔排水量为 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ ，碱洗塔排水量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，经本项目设置的一期工程污水处理站处理达标后，排入市政污水管网。

循环冷却水排水：循环冷却水排水量为 $70.2\text{m}^3/\text{d}$ ，排入市政污水管网。

锅炉排污水：本项目锅炉排污水 $0.51\text{m}^3/\text{d}$ ，排入市政污水管网。

生活污水：生活污水产生量按用水量的 80% 计，为 $6.4\text{m}^3/\text{d}$ ，其中食堂含油废水产生量为 $3.36\text{m}^3/\text{d}$ ，职工盥洗废水产生量为 $3.04\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂含油废水经隔油池预处理后同职工生活盥洗废水共同经本项目厂区设置的化粪池处理，排入开发区污水管网。

本项目水平衡见表 3.7-4，图 3.7-2。

表 3.7-4 本项目水量平衡表 **单位： m^3/d**

用水工序	总用水量	新鲜水量	蒸汽冷凝水	循环水量	损耗水量	废水产量
循环冷却水装置	19000.8	176.56	104.24	18720	210.6	70.2
锅炉用水	0.64	0	0.64	0	0.13	0.51
水洗塔	2	2	0	0	0.4	1.6
碱洗塔	1.5	1.5	0	0	0.3	1.2
生活用水	8	8	0	0	1.6	6.4
绿化用水	38.03	38.03	0	0	38.03	0
合计	19050.97	226.09	104.88	18720	251.06	79.91

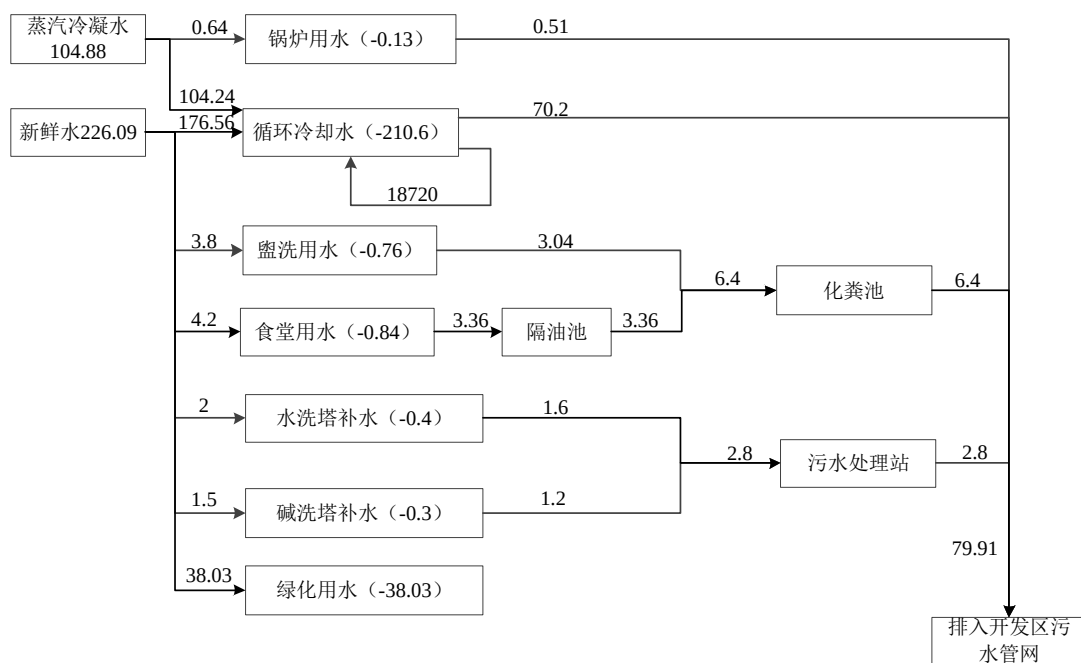


图 3.7-2 本项目水平衡图 单位: m³/d

3.8污染源及治理措施分析

3.8.1 废气污染源及污染防治措施

本项目废气主要为氯丙基三氯硅烷生产废气（合成废气、1#精馏塔不凝气、2#精馏塔不凝气、3#精馏塔不凝气、4#精馏塔不凝气、丙基三氯硅烷酯化废气、精制蒸馏不凝气）、氯丙基三乙氧基硅烷生产废气（合成废气、蒸馏不凝气）、氯丙基三甲氧基硅烷生产废气（合成废气、蒸馏不凝气）、三甲氧基氢硅烷生产废气（合成废气、蒸馏不凝气）、灌装废气、锅炉烟气、储罐区呼吸废气、装置区废气等。

一、有组织废气

1、废气产生情况

（1）氯丙基三氯硅烷生产废气

本项目氯丙基三氯硅烷生产过程中会产生合成废气、1#精馏塔不凝气、2#精馏塔不凝气、3#精馏塔不凝气、4#精馏塔不凝气、丙基三氯硅烷酯化废气、精制蒸馏不凝气。

① 合成废气

氯丙基三氯硅烷合成过程中会有一定量的合成废气产生，主要成分为丙烯、三氯氢硅、氯丙烯、四氯化硅，经本工序配套建设的“加压深冷+精馏精制”处理后，送本项目锅炉房进行燃烧处理，随后由锅炉房设置的25m高烟囱（DA001）排放。根据工程物料平衡，丙烯（以非甲烷总烃计）产生量为79.432kg/h，三氯氢硅产生量为1.548kg/h，氯丙烯（以非甲烷总烃计）产生量为0.848kg/h，四氯化硅产生量为0.366kg/h。

② 1#精馏塔不凝气

氯丙基三氯硅烷于1#精馏塔精馏过程中，会有一定量不凝气产生，主要成分为丙烯、三氯氢硅、氯丙烯、四氯化硅，经本产品合成工序配套建设的“加压深冷+精馏精制”处理后，送本项目锅炉房进行燃烧处理，随后由锅炉房设置的25m高烟囱（DA001）排放。根据工程物料平衡，丙烯（以非甲烷总烃计）产生量为0.794kg/h，三氯氢硅产生量为0.102kg/h，氯丙烯（以非甲烷总烃计）产生量为0.056kg/h，四氯化硅产生量为3.584kg/h。

③ 2#精馏塔不凝气

副产四氯化硅于2#精馏塔精馏过程中，会有一定量不凝气产生，主要成分为三氯氢硅、氯丙烯，经本产品合成工序配套建设的“加压深冷+精馏精制”处

理后，送本项目锅炉房进行燃烧处理，随后由锅炉房设置的 25m 高烟囱（DA001）排放。根据工程物料平衡，三氯氢硅产生量为 0.087kg/h，氯丙烯（以非甲烷总烃计）产生量为 0.055kg/h。

④ 3#精馏塔不凝气

氯丙基三氯硅烷于 3#精馏塔精馏过程中，会有一定量不凝气产生，主要成分为丙烯、三氯氢硅、氯丙烯、四氯化硅、氯丙基三氯硅烷、丙基三氯硅烷，经本产品合成工序配套建设的“加压深冷+精馏精制”处理后，送本项目锅炉房进行燃烧处理，随后由锅炉房设置的 25m 高烟囱（DA001）排放。根据工程物料平衡，丙烯（以非甲烷总烃计）产生量为 0.008kg/h，三氯氢硅产生量为 0.001kg/h，氯丙烯（以非甲烷总烃计）产生量为 0.057kg/h，四氯化硅产生量为 0.036kg/h，氯丙基三氯硅烷产生量为 0.477kg/h，丙基三氯硅烷产生量为 0.784kg/h。

⑤ 4#精馏塔不凝气

氯丙基三氯硅烷于 4#精馏塔精馏过程中，会有一定量不凝气产生，主要成分为三氯氢硅、四氯化硅、丙基三氯硅烷，经本产品合成工序配套建设的“加压深冷+精馏精制”处理后，送本项目锅炉房进行燃烧处理，随后由锅炉房设置的 25m 高烟囱（DA001）排放。根据工程物料平衡，三氯氢硅产生量为 0.001kg/h，四氯化硅产生量为 0.036kg/h，丙基三氯硅烷产生量为 0.776kg/h。

⑥ 丙基三氯硅烷酯化废气

丙基三氯硅烷酯化过程中，会有一定量酯化废气产生，主要成分为氯化氢、甲醇、四氯化硅、三氯氢硅，经厂区配套建设的“两级水洗+一级碱洗”处理后，由 25m 高排气筒（DA002）排放。根据工程物料平衡，氯化氢产生量为 46.45kg/h，甲醇产生量为 4.571kg/h，三氯氢硅产生量为 0.091kg/h，四氯化硅产生量为 3.193kg/h。

⑦精制蒸馏不凝气

丙基三甲氧基硅烷于中和蒸馏釜精馏过程中，会有一定量不凝气产生，主要成分为三氯氢硅、四氯化硅、甲醇，经厂区配套建设的“两级水洗+一级碱洗”处理后，由 25m 高排气筒（DA002）排放。根据工程物料平衡，三氯氢硅产生量为 0.0001kg/h，四氯化硅产生量为 0.003kg/h，甲醇产生量为 0.042kg/h。

（2）氯丙基三乙氧基硅烷生产废气

本项目氯丙基三乙氧基硅烷生产过程中会产生合成废气、蒸馏不凝气。

①合成废气

氯丙基三乙氧基硅烷合成过程中，会有一定量合成废气产生，主要成分为氯化氢，经厂区配套建设的“两级水洗+一级碱洗”处理后，由 25m 高排气筒(DA002)排放。根据工程物料平衡，氯化氢产生量为 524.99kg/h，乙醇产生量为 0.074kg/h。

②蒸馏不凝气

氯丙基三乙氧基硅烷于中和蒸馏釜精馏过程中，会有一定量不凝气产生，主要成分乙醇，经厂区配套建设的“两级水洗+一级碱洗”处理后，由 25m 高排气筒(DA002)排放。根据工程物料平衡，乙醇(以非甲烷总烃计)产生量为 1.137kg/h。

(3) 氯丙基三甲氧基硅烷生产废气

氯丙基三甲氧基硅烷生产过程中会产生合成废气、蒸馏不凝气。

①合成废气

氯丙基三甲氧基硅烷合成过程中，会有一定量合成废气产生，主要成分为氯化氢，经厂区配套建设的“两级水洗+一级碱洗”处理后，由 25m 高排气筒(DA002)排放。根据工程物料平衡，氯化氢产生量为 196.53kg/h，甲醇产生量为 0.019kg/h。

②蒸馏不凝气

氯丙基三甲氧基硅烷于中和蒸馏釜精馏过程中，会有一定量不凝气产生，主要成分甲醇，经厂区配套建设的“两级水洗+一级碱洗”处理后，由 25m 高排气筒(DA002)排放。根据工程物料平衡，甲醇产生量为 0.274kg/h。

(4) 三甲氧基氢硅烷生产废气

三甲氧基氢硅烷生产过程中会产生合成废气、蒸馏不凝气。

①合成废气

三甲氧基氢硅烷合成过程中，会有一定量合成废气产生，主要成分为氯化氢，经本产品配套建设的“两级水洗+一级碱洗”处理后，由 25m 高排气筒(DA003)排放。根据工程物料平衡，氯化氢产生量为 475.481kg/h，甲醇产生量为 0.046kg/h。

②蒸馏不凝气

三甲氧基氢硅烷于中和蒸馏釜精馏过程中，会有一定量不凝气产生，主要成分甲醇，经本产品配套建设的“两级水洗+一级碱洗”处理后，由 25m 高排气筒(DA003)排放。根据工程物料平衡，甲醇产生量为 0.361kg/h。

(5) 储罐呼吸废气

罐区置换废气污染源主要为储罐的“大呼吸”作用和“小呼吸”作用，将产生氯硅烷、甲醇、非甲烷总烃、HCl 等废气。

储罐物料呼吸蒸发损失的影响因素主要是罐内化学品蒸发速度，化学品蒸发

速度取决于化学品的物化性质，特别是物料的温度、蒸气分压、气体空间大小、储罐结构、周转次数及气象条件等。参照《散装液态石油产品损耗标准》(GB11085—89)中的相关参数进行估算，贮存损耗率按月计算，取为 0.01%，充装系数取 0.80，甲醇比重取 0.791，三氯氢硅比重取 1.35，氯丙烯比重取 0.939，乙醇比重取 0.789，氯丙基三氯硅烷比重取 1.36，氯丙基三乙氧基硅烷比重取 1.009，氯丙基三甲氧基硅烷比重取 1.09，三甲氧基氢硅烷比重取 0.96，四甲氧基硅烷比重取 1.023，四氯化硅比重取 1.48，丙基三甲氧基硅烷比重取 0.932，盐酸（31%）比重取 1.149，油品呼吸排放源强=（罐容积×罐数×充装系数×油品比重）×损耗率=（罐总容积数×0.80×比重）×0.01%÷300÷24×1000。甲醇产生速率为 0.003kg/h，非甲烷总烃产生速率为 0.012kg/h（氯丙烯以非甲烷总烃计），HCl 产生速率为 0.034kg/h（本次按照氯硅烷全部水解生成 HCl 计）。

（6）灌装废气

本项目产品于包装车间内进行灌装，密闭灌装间内保持微负压状态，灌装废气经收集后，送包装车间设置的两级碱洗处理，随后由 25m 高排气筒排放（DA004）排放，其主要成分为非甲烷总烃，产生速率为 0.035kg/h。

（7）锅炉烟气

项目建设 10t/h 蒸汽锅炉及 6t/h 蒸汽锅炉各一座，其中 10t/h 蒸汽锅炉天然气耗气量为 850m³/h，6t/h 蒸汽锅炉耗气量为 307.84m³/h（合成丙烯气 154.84m³/h，天然气 153m³/h），年运行时间为 7200h，10t/h 蒸汽锅炉烟气量为 11582m³/h，6t/h 蒸汽锅炉烟气量为 4194m³/h。10t/h 蒸汽锅炉采用低氮燃烧器（烟气再循环式）降低烟气中 NO_x 排放量，6t/h 蒸汽锅炉采用 SCR 脱硝方式降低烟气中 NO_x 排放量。

本项目引用《唐山三孚硅业股份有限公司燃气锅炉及脱盐水装置项目竣工环境保护验收监测报告表》（河北宝隆（2019）环检 YS0702 号），SO₂ 为未检出、颗粒物为 3.6mg/m³，NO_x 为 28mg/m³。由于本项目引用锅炉烟气中 SO₂ 未检出，本次按照最不利情况考虑，SO₂ 排放浓度以 10mg/m³ 计，因此本项目 10t/h 蒸汽锅炉 SO₂ 排放浓度为 10mg/m³，排放速率为 0.116kg/h；NO_x 排放浓度为 28mg/m³，排放速率为 0.324kg/h；颗粒物排放浓度为 3.6mg/m³，排放速率为 0.042kg/h。

本项目 6t/h 蒸汽锅炉烟气中颗粒物引用《唐山三孚硅业股份有限公司燃气锅炉及脱盐水装置项目竣工环境保护验收监测报告表》（河北宝隆（2019）环检 YS0702 号），颗粒物排放浓度为 3.6mg/m³，排放速率为 0.015kg/h；由于工艺合

成丙烯气不含硫，该锅炉烟气中 SO_2 均为燃烧天然气产生，因此 SO_2 折算排放浓度为 $5\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为 $0.021\text{kg}/\text{h}$ ；根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》， NO_x 产生浓度为 $137.34\text{mg}/\text{m}^3$ ，产生速率为 $0.576\text{kg}/\text{h}$ ，锅炉烟气经 SCR 脱硝处理，脱硝效率为 90%，因此本项目 6t/h 蒸汽锅炉 SO_2 排放浓度为 $5\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为 $0.021\text{kg}/\text{h}$ ； NO_x 排放浓度为 $13.83\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为 $0.058\text{kg}/\text{h}$ ；颗粒物排放浓度为 $3.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为 $0.015\text{kg}/\text{h}$ 。

2、废气排放情况

(1) DA001 烟囱

氯丙基三氯硅烷合成废气、1#精馏塔不凝气、2#精馏塔不凝气、3#精馏塔不凝气、4#精馏塔不凝气经本产品合成工序配套建设的“加压深冷+精馏精制”处理后，废气中的氯丙烯及氯硅烷全部液化，经缓冲罐后回用于本产品合成工序，剩余丙烯送本项目锅炉房进行燃烧处理，随后由锅炉房设置的 25m 高烟囱（DA001）排放，废气量为 $15776\text{m}^3/\text{h}$ ，本次丙烯按照全部燃烧考虑。

10t/h 蒸汽锅炉采用低氮燃烧器（烟气再循环式）降低烟气中 NO_x 排放量，6t/h 蒸汽锅炉采用 SCR 脱硝方式降低烟气中 NO_x 排放量，天然气锅炉燃烧烟气经 25m 高烟囱排放， SO_2 排放量为 $0.986\text{t}/\text{a}$ ，排放速率为 $0.137\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度为 $8.7\text{mg}/\text{m}^3$ ； NO_x 排放量为 $2.75\text{t}/\text{a}$ ，排放速率为 $0.382\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度为 $24.2\text{mg}/\text{m}^3$ ；颗粒物排放量为 $0.41\text{t}/\text{a}$ ，排放速率为 $0.057\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度为 $3.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，锅炉烟气中 SO_2 、 NO_x 及颗粒物排放满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 中燃气锅炉特别排放限值及《关于开展燃气锅炉氮氧化物工作的通知》（冀气领办[2018]177 号）要求。

(2) DA002 排气筒

本项目丙基三氯硅烷酯化废气、精制蒸馏不凝气，氯丙基三乙氧基硅烷合成废气、蒸馏不凝气，氯丙基三甲氧基硅烷合成废气、蒸馏不凝气，经厂区配套的“两级水洗+一级碱洗”处理后，由 25m 高排气筒（DA002）排放，风机风量为 $10000\text{m}^3/\text{h}$ 。废气中的氯硅烷首先与水发生水解反应，生成 H_2SiO_3 及 HCl ，其中 H_2SiO_3 沉淀至淋洗池， HCl 与 NaOH 反应生成 NaCl 及 H_2O ， HCl 去除率为 99.99%，甲醇去除率为 99%，乙醇（以非甲烷总烃计）去除率为 99%， HCl 排放速率为 $0.077\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度为 $7.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.554\text{t}/\text{a}$ ；甲醇排放速率为 $0.049\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度为 $4.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.353\text{t}/\text{a}$ ，非甲烷总烃排放速率为 $0.061\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度为 $6.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.44\text{t}/\text{a}$ ； HCl 排放满足《大气污染物综合排放标准》

(GB16297-1996)表2中标准要求;甲醇、非甲烷总烃排放满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)表1中有机化工业、医药制造工业排放限值。

(3) DA003 排气筒

本项目三甲氧基氢硅烷合成废气、三甲氧基氢硅烷蒸馏不凝气经产品配套“两级水洗+一级碱洗”处理后,由25m高排气筒(DA003)排放,风机风量为 $12000\text{m}^3/\text{h}$,氯硅烷首先与水发生水解反应,生成 H_2SiO_3 及 HCl ,其中 H_2SiO_3 沉淀至淋洗池, HCl 与 NaOH 反应生成 NaCl 及 H_2O , HCl 去除率为99.99%,甲醇去除率为99%,则废气经处理后, HCl 排放速率为 $0.047\text{kg}/\text{h}$,排放浓度为 $3.92\text{mg}/\text{m}^3$,排放量为 $0.338\text{t}/\text{a}$,甲醇排放速率为 $0.004\text{kg}/\text{h}$,排放浓度为 $0.33\text{mg}/\text{m}^3$,排放量为 $0.029\text{t}/\text{a}$,非甲烷总烃排放速率为 $0.004\text{kg}/\text{h}$,排放浓度为 $0.33\text{mg}/\text{m}^3$,排放量为 $0.029\text{t}/\text{a}$, HCl 排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中排放标准要求,甲醇、非甲烷总烃排放满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)表1中有机化工业、医药制造工业排放限值。

(4) DA004 排气筒

产品灌装过程中会有一定量的灌装废气产生,密闭灌装间内保持微负压状态,灌装废气经收集后,送包装车间设置的两级碱洗处理,随后由25m高排气筒排放(DA004)排放,风机风量为 $5000\text{m}^3/\text{h}$,非甲烷总烃去除率为99%,非甲烷总烃排放速率为 $0.001\text{kg}/\text{h}$,排放浓度为 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$,排放量为 $0.007\text{t}/\text{a}$,非甲烷总烃排放满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)表1有机化工业大气污染物排放限值要求。

(5) DA005 排气筒

储罐顶部气相管线相互联通,储罐呼吸废气经收集后,引入罐区配套设置的“一级水吸收+一级醇洗+一级碱吸收”处理后,由25m高排气筒(DA005)排放,可有效减少物料的呼吸废气排放,风机风量为 $2000\text{m}^3/\text{h}$,氯硅烷首先与水发生水解反应,生成 H_2SiO_3 及 HCl ,其中 H_2SiO_3 沉淀至淋洗池, HCl 与 NaOH 反应生成 NaCl 及 H_2O , HCl 生成量为 $0.034\text{kg}/\text{h}$,氯丙烯混溶于乙醇, HCl 去除率为99.5%,非甲烷总烃去除率为90%,甲醇去除率为99%,则废气经处理后, HCl 排放速率为 $0.0002\text{kg}/\text{h}$,排放浓度为 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$,排放量为 $0.0014\text{t}/\text{a}$;甲醇排放速率为 $0.00003\text{kg}/\text{h}$,排放浓度为 $0.015\text{mg}/\text{m}^3$,排放量为 $0.0002\text{t}/\text{a}$;非甲烷总烃排放速率为 $0.0012\text{kg}/\text{h}$,排放浓度为 $0.6\text{mg}/\text{m}^3$,排放量为 $0.0086\text{t}/\text{a}$, HCl 排放

满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中排放标准要求，甲醇、非甲烷总烃排放满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322—2016）表 1 中有机化工业、医药制造工业排放限值。

（6）DA006 排气筒

本项目污水站运行过程中会有一定量的恶臭产生，主要污染物为臭气浓度，本项目污水站加盖密闭，并设集气设施，污水站恶臭经收集后由生物滤池处理后，由 15m 高排气筒排放，污水站臭气浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中标准要求。

（7）食堂油烟

本项目建一座食堂（4 灶头），设一台油烟净化设施，食堂油烟送一台油烟净化器处理，处理效率不低于 75%，外排油烟浓度小于 $2\text{mg}/\text{m}^3$ ，由专用烟道引至办公楼顶排放，满足《饮食业油烟排放标准》(试行)(GB18483-2001)中型标准要求。

二、无组织废气

1、罐区废气

储罐区无组织废气污染源，主要为液体物料在装卸、储存、输转过程中，及贮罐的“大呼吸”作用和“小呼吸”作用，将产生氯硅烷无组织排放废气。

所谓“大呼吸”是指贮罐进发物料时的呼吸。贮罐进物料时，由于物料面逐渐升高，气体空间逐渐减小，罐内压力增大，当压力超过呼吸阀控制压力时，一定浓度的物料蒸气开始从呼吸阀呼出，直到贮罐停止收物料，所呼出的物料蒸气造成物料蒸发的损失。

贮罐在没有收发物料作业的情况下，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、物料品蒸发速度、物料气浓度和蒸汽压力也随之变化。这种排出物料蒸气和吸入空气的过程造成的物料气损失，为“小呼吸”损失。

采取加强有组织收集、加强操作管理、物料卸车时通过采用气相平衡管使储罐与罐车相连，减少储罐大呼吸排放，且本项目罐区采用内浮顶罐设计，可有效减少物料的呼吸废气排放。无组织废气中甲醇排放速率为 $0.007\text{kg}/\text{h}$ ，排放量为 $0.05\text{t}/\text{a}$ ，非甲烷总烃排放速率为 $0.028\text{kg}/\text{h}$ ，排放量为 $0.202\text{t}/\text{a}$ ；氯硅烷无组织排放速率为 $0.059\text{kg}/\text{h}$ ，本次按照氯硅烷遇空气中水分全部水解生成 HCl 计，因此，本项目无组织 HCl 排放速率为 $0.041\text{kg}/\text{h}$ ，排放量为 $0.297\text{t}/\text{a}$ 。

2、生产区的无组织废气

项目装置区无组织废气主要是车间生产设施的跑冒滴漏产生的废气，主要污

染物为甲醇、HCl、非甲烷总烃，装置区的泄漏率一般与工厂的管理水平以及设备、管道管件的材质、设备的运行状况以及操作介质和生产工艺条件，如操作的温度、压力等有关。

通过控制装置区的泄漏率，可将泄露降到最低程度。本项目为有效的控制车间泄漏率，采取以下措施：在设备设计及安装时，确保做好设备的密闭性，液体输送采用密闭性能好的泵；对管道、阀门和法兰接口采用不易泄漏的缠绕垫片，对易损部件及时进行更新，减少物料的无组织排放；生产中做好工艺指标控制，保证生产稳定有序进行，消除及避免潜在的事故隐患；规范操作，减少因操作问题而产生的无组织废气逸散；运行期间加强设备巡检，发现事故苗头，及时采用补救措施；制定严格的内部管理制度，强化设备的维护和维修管理，杜绝生产设备、管道阀门的跑冒滴漏，使生产设备和设施达到化工行业无泄漏企业的标准要求，减少装置区污染物的排放。

通过上述措施后，项目整个生产装置的泄漏率处于国内先进水平，可极大减少无组织废气排放。经类比，装置区无组织废气中甲醇排放速率为 0.007kg/h，排放量为 0.05t/a，非甲烷总烃排放速率为 0.028kg/h，排放量为 0.202t/a；氯硅烷无组织排放速率为 0.059kg/h，本次按照氯硅烷遇空气中水分全部水解生成 HCl 计，因此，本项目无组织 HCl 排放速率为 0.041kg/h，排放量为 0.297t/a。

综上所述，无组织排放废气中甲醇、非甲烷总烃满足河北省地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 2 企业边界大气污染物浓度限值要求；HCl 浓度可满足《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。

表 3.8-1 本工程大气污染源及污染物排放情况一览表 (DA001)

工序/生 产线	装置	污染物	污染物产生				处理措施		污染物排放						排放 时间 (h/a)
			核算方法	废气产生 量（m³/h）	产生浓度 （mg/m³）	产生速率 （kg/h）	工 艺	效率 %	污 染 物	核 算 方 法	废气排 放量 （m³/h）	排放浓度 （mg/m³）	排放速率 （kg/h）	排放量 （t/a）	
氯丙基 三氯硅 烷生产 线	合成反应釜 装置	丙烯（以非甲 烷总烃计）	物料衡算法	15776 （11582+ 4194）	5035	79.432	本产品合成工序配套 建设的“加压深冷+精 馏精制”处理后，送本 项目锅炉房进行燃烧 处理，随后由锅炉房设 置的 25m 高烟囱 （DA001）排放	99	SO ₂	产污系 数法	15776 （11582 +4194）	8.7	0.137	0.986	7200
		三氯氢硅	物料衡算法		98.12	1.548		100							
		氯丙烯（以非 甲烷总烃计）	物料衡算法		53.75	0.848		100							
		四氯化硅	物料衡算法		23.2	0.366		100							
	1#精馏塔	丙烯（以非甲 烷总烃计）	物料衡算法		50.33	0.794		99	NO _x	产污系 数法	24.2	0.382	2.75	7200	
		三氯氢硅	物料衡算法		6.47	0.102		100							
		氯丙烯（以非 甲烷总烃计）	物料衡算法		3.55	0.056		100							
		四氯化硅	物料衡算法		227.18	3.584		100							
		三氯氢硅	物料衡算法	5.51	0.087	100									
	2#精馏塔	氯丙烯（以非 甲烷总烃计）	物料衡算法	3.49	0.055	100									

续表 3.8-1 本工程大气污染源及污染物排放情况一览表 (DA001)

工序/生 产线	装置	污染物	污染物产生				处理措施		污染物排放						排放 时间 (h/a)
			核算方法	废气产生 量（m³/h）	产生浓度 （mg/m³）	产生速率 （kg/h）	工艺	效率 %	污 染 物	核算方 法	废气排放 量（m³/h）	排放浓度 （mg/m³）	排放速率 （kg/h）	排放量 （t/a）	
氯丙基 三氯硅 烷生产 线	3#精馏 塔	丙烯（以非甲烷总 烃计）	物料衡算法	15776 （11582+ 4194）	0.51	0.008	本产品合成工序配套 建设的“加压深冷+ 精馏精制”处理后， 送本项目锅炉房进行 燃烧处理，随后由锅 炉房设置的25m高烟 囱（DA001）排放	99	颗粒 物	产污系 数法	15776 （11582+ 4194）	3.6	0.057	0.41	7200
		三氯氢硅	物料衡算法		0.06	0.001		100							
		氯丙烯（以非甲烷 总烃计）	物料衡算法		3.61	0.057		100							
		四氯化硅	物料衡算法		2.28	0.036		100							
		氯丙基三氯硅烷	物料衡算法		30.24	0.477		100							
		丙基三氯硅烷	物料衡算法		49.7	0.784		100							
	4#精馏 塔	三氯氢硅	物料衡算法		0.06	0.001		100							
		四氯化硅	物料衡算法		2.28	0.036		100							
		丙基三氯硅烷	物料衡算法		49.19	0.776		100							
锅炉房	10t/h 天 然气锅 炉	SO ₂	产污系数法	10	0.116	清洁能源+低氮燃烧 器+25m 高烟囱 （DA001）	--								
		NO _x	产污系数法	28	0.324		--								
		颗粒物	产污系数法	3.6	0.042		--								
	6t/h 天 然气锅 炉	SO ₂	产污系数法	5	0.021	清洁能源+SCR 脱硝 ++25m 高烟囱 （DA001）	--								
		NO _x	产污系数法	137.34	0.576		90%								
		颗粒物	产污系数法	3.6	0.015		--								

注：本次氯硅烷按照全部水解生成 HCl 计。

表 3.8-2 本工程大气污染源及污染物排放情况一览表 (DA002)

工序/生 产线	装置	污 染 物	污 染 物 产 生				处 理 措 施		污 染 物 排 放						排放 时间 (h/a)
			核算方法	废气产生 量（m³/h）	产生浓度 （mg/m³）	产生速率 （kg/h）	工 艺	效率 %	污 染 物	核算 方法	废气排 放量 （m³/h）	排放浓度 （mg/m³）	排放速率 （kg/h）	排放量 （t/a）	
氯丙基 三氯硅 烷生产 线	酯化釜装置	HCl	物料衡算法	10000	4645	46.45	经厂区配套的“两级水 洗+一级碱洗”处理后， 由 25m 高排气筒 （DA002）排放	99.99	HCl	物料 衡算 法	10000	7.7	0.077	0.554	7200
		甲醇	物料衡算法		457.1	4.571		99							
		三氯氢硅	物料衡算法		9.1	0.091		99.99							
		四氯化硅	物料衡算法		319.3	3.193		99.99							
	精制蒸馏装 置	三氯氢硅	物料衡算法		0.01	0.0001		99.99	甲醇	物料 衡算 法		4.9	0.049	0.353	7200
		四氯化硅	物料衡算法		0.3	0.003		99.99							
		甲醇	物料衡算法		4.2	0.042		99							
								99.99							
氯丙基 三乙氧 基硅烷 生产线	合成釜装置	HCl	物料衡算法	52499	524.99	99.99	非甲 烷总 烃	物料 衡算 法	6.1	0.061	0.44	7200			
		乙醇	物料衡算法	7.4	0.074	99									
	蒸馏釜	乙醇	物料衡算法	113.7	1.137	99									
氯丙基 三甲氧 基硅烷 生产线	合成釜装置	HCl	物料衡算法	19653	196.53	99.99									
		甲醇	物料衡算法	1.9	0.019	99									
	蒸馏釜	甲醇	物料衡算法	27.4	0.274	99									

注：本次氯硅烷按照全部水解生成 HCl 计。

续表 3.8-2 本工程大气污染源及污染物排放情况一览表 (DA003)

工序/生产线	装置	污染物	污染物产生				处理措施		污染物排放						排放时间 (h/a)
			核算方法	废气产生量 (m³/h)	产生浓度 (mg/m³)	产生速率 (kg/h)	工艺	效率 %	污染物	核算方法	废气排放量 (m³/h)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
三甲氧基氢硅烷生产线	合成釜装置	HCl	物料衡算法	12000	39623.42	475.481	经厂区配套的“两级水洗+一级碱洗”处理后, 由 25m 高排气筒 (DA003) 排放	99.99	HCl	物料衡算法	12000	3.92	0.047	0.338	7200
		甲醇	物料衡算法		3.83	0.046		99	甲醇	物料衡算法		0.33	0.004	0.029	7200
	蒸馏釜	甲醇	物料衡算法		30.08	0.361		99	非甲烷总烃	物料衡算法		0.33	0.004	0.029	7200

表 3.8-3 本工程大气污染源及污染物排放情况一览表 (DA004)

工序/生产线	装置	污染物	污染物产生				处理措施		污染物排放						排放时间 (h/a)
			核算方法	废气产生量 (m³/h)	产生浓度 (mg/m³)	产生速率 (kg/h)	工艺	效率 %	污染物	核算方法	废气排放量 (m³/h)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
灌装废气	自动灌装生产线	非甲烷总烃	物料衡算法	5000	7	0.035	密闭灌装间内保持微负压状态, 灌装废气经收集后, 送包装车间设置的两级碱洗处理, 随后由 25m 高排气筒排放 (DA004) 排放	99	非甲烷总烃	物料衡算法	5000	0.2	0.001	0.007	7200

表 3.8-4 本工程大气污染源及污染物排放情况一览表（DA005）

工序/生 产线	装置	污 染 物	污 染 物 产 生				处 理 措 施		污 染 物 排 放						排放 时间 (h/a)
			核算方法	废气产生 量（m³/h）	产生浓度 （mg/m³）	产生速率 （kg/h）	工 艺	效率 %	污 染 物	核算 方法	废气排 放量 （m³/h）	排放浓度 （mg/m³）	排放速率 （kg/h）	排放量 （t/a）	
储罐区	储罐区	HCl	物料衡算法	2000	17	0.034	储罐顶部气相管线相互联通，储罐呼吸废气经收集后，引入罐区配套设置的“一级水吸收+一级醇洗+一级碱吸收”处理后，由 25m 高排气筒（DA005）排放	99.5	HCl	物料衡算法	2000	0.1	0.0002	0.0014	7200
		甲醇	物料衡算法		1.5	0.003		99	甲醇	物料衡算法		0.015	0.00003	0.0002	
		非甲烷总烃	物料衡算法		6	0.012		90	非甲烷总烃	物料衡算法		0.6	0.0012	0.0086	

表 3.8-5 本工程大气污染源及污染物排放情况一览表（DA006）

工序/生 产线	装置	污染物	污染物产生				处理措施		污染物排放						排放 时间 (h/a)
			核算方法	废气产生 量（m³/h）	产生浓度 （mg/m³）	产生速率 （kg/h）	工艺	效率 %	污染 物	核算 方法	废气排 放量 （m³/h）	排放浓度 （mg/m³）	排放速率 （kg/h）	排放量 （t/a）	
污水处理 站	污水处理站	臭气浓度	类比法	2000	--	--	污水处理站产臭单元 密闭，恶臭气体经风机 引至污水站配套生物 滤池处理后，由 15m 高 排气筒排放（DA006）	--	臭气 浓度	类比 法	2000	2000（无量 纲）	--	--	7200

表 3.8-6 本工程大气污染源及污染物排放情况一览表（无组织污染源）

工序/生产线	装置	污染物	污染物产生				处理措施		污染物排放						排放时间 (h/a)
			核算方法	废气产生量 (m ³ /h)	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	工艺	效率 %	污染物	核算方法	废气排放量 (m ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
储罐区	储罐区无组织废气	甲醇	类比法	--	--	0.007	储罐安装呼吸阀，采用内浮顶罐，设备密闭，加强有组织收集处理	--	甲醇	类比法	--	--	0.007	0.05	7200
		HCl	类比法	--	--	0.041		--	HCl	类比法	--	--	0.041	0.297	7200
		非甲烷总烃	类比法	--	--	0.028		--	非甲烷总烃	类比法	--	--	0.028	0.202	7200
生产区	生产装置区无组织废气	甲醇	类比法	--	--	0.007	设备密闭，加强有组织收集处理	--	甲醇	类比法	--	--	0.007	0.05	7200
		HCl	类比法	--	--	0.041		--	HCl	类比法	--	--	0.041	0.297	7200
		非甲烷总烃	类比法	--	--	0.028		--	非甲烷总烃	类比法	--	--	0.028	0.202	7200

大气污染物有组织排放量核算见表 3.8-7，大气污染物无组织排放量核算见表 3.8-8，大气污染物年排放量核算见表 3.8-9。

表 3.8-7 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	DA001	SO ₂	8.7	0.137	0.986
		NO _x	24.2	0.382	2.75
		颗粒物	3.6	0.057	0.41
2	DA002	HCl	7.7	0.077	0.554
		甲醇	4.9	0.049	0.353
		非甲烷总烃	6.1	0.061	0.44
3	DA003	HCl	3.92	0.047	0.338
		甲醇	0.33	0.004	0.029
		非甲烷总烃	0.33	0.004	0.029
4	DA004	非甲烷总烃	0.2	0.001	0.007
4	DA005	HCl	0.1	0.0002	0.0014
		甲醇	0.015	0.00003	0.0002
		非甲烷总烃	0.6	0.0012	0.0086
主要排放口合计		SO ₂			0.986
		NO _x			2.75
		颗粒物			0.41
		HCl			0.9004
		甲醇			0.3822
		非甲烷总烃			0.4776
一般排放口					
1	DA006	臭气浓度	--	--	--
一般排放口合计		臭气浓度			--
有组织排放总计					
有组织排放总计		SO ₂			0.986
		NO _x			2.75
		颗粒物			0.41
		HCl			0.9004
		甲醇			0.3822
		非甲烷总烃			0.4776
		臭气浓度			--

表 3.8-8 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污 环节	污染物	主要污染防 治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放 量/ (t/a)
					标准名称	浓度限值/ (mg/m³)	
1	厂界	储罐区	甲醇	储罐安装呼吸阀,采用内浮顶罐,设备密闭,加强有组织收集处理	河北省地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)表2 企业边界大气污染物浓度限值要求	1.0	0.05
			非甲烷总烃			2.0	0.202
			HCl			0.2	0.297
2	厂界	装置区	甲醇	设备密闭,加强有组织收集处理	河北省地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)表2 企业边界大气污染物浓度限值要求	1.0	0.05
			非甲烷总烃			2.0	0.202
			HCl			0.2	0.297
无组织排放总计							
主要排放口 合计		甲醇				0.1	
		非甲烷总烃				0.404	
		HCl				0.594	

表 3.8-9 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	SO ₂	0.986
2	NO _x	2.75
3	颗粒物	0.41
4	HCl	1.4944
5	甲醇	0.4822
6	非甲烷总烃	0.8816
7	臭气浓度	--

3.8.2 废水污染源及污染防治措施

本项目废水排放量为 79.91m³/d，其中循环冷却水排水量为 70.2m³/d，锅炉排水量为 0.51m³/d，排入开发区污水管网；职工生活盥洗废水量为 3.04m³/d，食堂废水量为 3.36m³/d，食堂废水经隔油池预处理后，同职工生活盥洗废水一同排入厂区化粪池处理，随后排入开发区污水管网；水洗塔排水量为 1.6m³/d，碱洗塔排水量为 1.2m³/d，一同进入本项目设置的一期工程污水处理站处理，达标后排入开发区污水管网。

一期工程污水处理站采用“调节池+气浮池+絮凝沉淀+水解酸化+MBR”处理工艺，设计处理规模为 5m³/d；厂区污水经一期工程污水处理站处理后，经总排污口进入市政污水管网排入南堡开发区污水处理厂。

厂区预留污水处理站一座，处理工艺仍采用“调节池+气浮池+絮凝沉淀+水解酸化+MBR”处理工艺，设计处理规模为 50m³/h（1200m³/d），待公司日后发展壮大，污水量增加至可保证厂区设置的污水处理站正常运行时，本项目污水排至厂区污水处理站处理。

本项目废水水质、水量情况见表 3.8-10。

表 3.8-10 本工程废水水质、水量一览表

废水种类	水量 m ³ /d	废水水质 (mg/L)						
		pH	COD	BOD ₅	SS	氨氮	盐类	动植物油
水洗塔排水	1.6	2.5	800	--	600	35	--	--
碱洗塔排水	1.2	6~9	800	--	800	20	--	--
小计	2.8	--	800	--	685.7	28.6	--	--
生活污水	6.4	6~9	350	250	180	25	--	50
循环冷却水排水	70.2	6~9	30	--	80	--	20	--
软化水制备排水	1.26	6~9	30	--	100	--	--	--

本工程各种废水产生及治理情况见表 3.8-11。

表 3.8-11 本工程废水产生及治理情况一览表

污染源及名称	排放量 m ³ /d	污染物组成	排放规律	排放方式及去向
循环冷却水排水	70.2	COD、SS、盐类	间断	排入市政污水管网
锅炉排污水	0.51	COD、SS	间断	排入市政污水管网
水洗塔排水	1.6	pH、COD、SS、氨氮	间断	水洗塔排水、碱洗塔排水一同进入一期工程污水处理站处理，达标后排入开发区污水管网
碱洗塔排水	1.2	pH、COD、SS、氨氮	间断	
生活污水	6.4	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油	间断	食堂废水经隔油池预处理后，同职工生活盥洗废水排入厂区化粪池处理，随后排入市政污水管网

本项目厂区总排水口水质见表 3.8-12。

表 3.8-12 厂区总排水口水质

项目	水量 m ³ /d	水质 (mg/L)						
		pH	COD	BOD ₅	SS	氨氮	盐类	动植物油
一期工程污水处理站出水	2.8	6~9	120	--	68	11	--	--
化粪池出水	6.4	6~9	300	200	150	24	--	20
循环冷却水排水	70.2	6~9	30	--	80	--	20	--
锅炉排污水	0.51	6~9	30	--	100	--	--	--
厂区总排口	79.91	6~9	54.8	16	86	2.3	17.6	1.6
《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1 中 A 级标准	--	6.5~9.5	500	350	400	45	--	100
《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 三级标准	--	6~9	200	--	100	40	--	--
达标情况	--	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

厂区总排污口能够满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1 中 A 级标准要求。

3.8.3 噪声污染源及污染防治措施

本项目主要噪声设备为泵类、尾气压缩机等，噪声值在 75~105dB(A) 之间。项目采取低噪声设备、基础减振、厂区合理布局等措施，采取以上措施后，经距离衰减、围墙隔挡，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。项目噪声污染源与防治措施见下表。

表 3.8-13 项目废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生				处理措施		污染物排放					排放时间(d/a)
				核算方法	废水产生量 (m³/d)	产生浓度 (mg/L)	产生速率 (kg/d)	工艺	效率%	核算方法	废水排放量 (m³/d)	排放浓度 (mg/L)	排放速率 (kg/d)	排放量 (t/a)	
循环冷却水系统	循环冷却水系统	循环冷却水排水	COD	类比法	70.2	30	2.106	排入市政污水管网	--	类比法	70.2	30	2.106	0.632	300
			SS	类比法		80	5.616		--	类比法		80	5.616	1.685	300
			盐类	类比法		20	1.404		--	类比法		20	1.404	0.421	300
锅炉系统	锅炉	锅炉排污水	COD	类比法	0.51	30	0.015		--	类比法	0.51	30	0.015	0.005	300
			SS	类比法		100	0.051		--	类比法		100	0.051	0.015	300
废气处理系统	水洗塔	水洗塔排水	pH	类比法	1.6	2.5	--	水洗塔排水、碱洗塔排水一同进入一期工程	--	类比法	1.6	6~9	--	--	300
			COD	类比法		800	1.28	污水处理站处理，达标后排入开发区污水管网	85%	类比法		73	0.117	0.035	300
			SS	类比法		600	0.96		90%	类比法		33	0.053	0.016	300
			氨氮	类比法		35	0.056		60%	类比法		10	0.016	0.005	300
	碱洗塔	碱洗塔排水	pH	类比法	1.2	6~9	--		--	类比法	1.2	6~9	--	--	300
			COD	类比法		800	0.96		85%	类比法		73	0.088	0.026	300
			SS	类比法		800	0.96		90%	类比法		33	0.04	0.012	300
			氨氮	类比法		20	0.024		60%	类比法		10	0.012	0.004	300
职工生活	职工生活	生活污水	COD	类比法	6.4	350	2.24	食堂废水经隔油池处理后，同职工生活盥洗废水经厂区化粪池处理，排入开发区污水管网	14%	类比法	6.4	300	1.92	0.576	300
			BOD ₅	类比法		250	1.6		20%	类比法		200	1.28	0.384	300
			NH ₃ -N	类比法		25	0.16		4%	类比法		24	0.154	0.046	300
			SS	类比法		180	1.152		17%	类比法		150	0.96	0.288	300
			动植物油	类比法		50	0.32		60%	类比法		20	0.128	0.038	300

表 3.8-14 项目主要噪声源及治理措施一览表

工序/生产线	装置	噪声源	声源类型	噪声源强		降噪措施及效果		噪声排放值		持续时间/h
				核算方法	噪声值 dB (A)	工艺	降噪效果	核算方法	噪声值 dB (A)	
氯丙基三氯硅烷生产线	氯丙基三氯硅烷生产线生产装置	尾气压缩机	频发	类比法	85~105	基础减振、厂房隔声	降低 15~20dB (A)	类比法	70~90	7200
		泵类	频发	类比法	75~95	基础减振、厂房隔声	降低 15~20dB (A)	类比法	60~80	7200
氯丙基三乙氧基硅烷生产线	氯丙基三乙氧基硅烷生产装置	泵类	频发	类比法	75~95	基础减振、厂房隔声	降低 15~20dB (A)	类比法	60~80	7200
氯丙基三甲氧基硅烷生产线	氯丙基三甲氧基硅烷生产装置	泵类	频发	类比法	75~95	基础减振、厂房隔声	降低 15~20dB (A)	类比法	60~80	7200
三甲氧基氢硅烷	三甲氧基氢硅烷生产装置	泵类	频发	类比法	75~85	基础减振、厂房隔声	降低 15~20dB (A)	类比法	60~70	7200
储罐区	储罐区	泵类	频发	类比法	75~95	基础减振、厂房隔声	降低 15~20dB (A)	类比法	60~80	7200

3.8.4 固体废物

本项目固废主要为氯丙基三氯硅烷精馏釜残、醇洗塔废液、污水站污泥、SCR 废催化剂、废包装材料及职工生活垃圾。

本项目危险废物为氯丙基三氯硅烷釜残、醇洗塔废液、SCR 废催化剂，其中氯丙基三氯硅烷釜残产生量为 0.6t/a，醇洗塔废液产生量为 3.22t/a，SCR 废催化剂产生量为 1m³/5a，于厂内危废库暂存后，交有资质单位处理。

一般固废主要为废包装材料，产生量为 0.02t/a，收集后由生产厂家回收；污水站污泥产生量为 0.2t/a，职工劳动定员 100 人，职工生活垃圾产生量按 0.5kg/人·天计算，产生量为 15t/a，污水站污泥及职工生活垃圾集中收集后，定期交由环卫部门统一处置。

表 3.8-15 项目固体废物产生情况、分类及去向

工序/生产线	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处置情况		最终去向
				核算方法	产生量 (t/a)	工艺	处置量 (t/a)	
氯丙基三氯硅烷生 产线	3#精馏塔	氯丙基三氯硅烷 釜残	危险废物	物料衡算法	0.6	厂内危废库暂存	0.6	有资质单位处理
废气处理装置	醇洗塔	醇洗塔废液	危险废物	类比法	3.22	厂内危废库暂存	3.22	有资质单位处理
SCR 脱硝装置	SCR 脱硝 装置	SCR 废催化剂	危险废物	类比法	1m ³ /5a	厂内危废库暂存	1m ³ /5a	有资质单位处理
一期工程污水处理 站	一期工程 污水处理 站	污泥	一般固废	类比法	0.2	环卫部门处理	0.2	环卫部门处理
原辅材料包装	原辅材料 包装	废包装材料	一般固废	类比法	0.02	生产厂家回收	0.02	生产厂家回收
职工生活	职工生活	生活垃圾	生活垃圾	类比法	15	环卫部门处理	15	环卫部门处理

表 3.8-16 项目危险固体废物源强核算结果及相关参数一览表

装置	固体废物名称	固废属性	废物代码	产生量					处置措施		最终去向
				核算方法	产生量 (t/a)	形态	主要成分	有害成分	工艺	处置量 (t/a)	
氯丙基三氯硅烷 3# 精馏塔	氯丙基三氯硅烷釜残	危险废物	261-084-45	类比法	0.6	固态	精(蒸)馏残渣	有机卤化物	厂内危废库暂存	0.6	有资质单位处理
废气处理装置醇洗塔	醇洗塔废液	危险废物	261-084-45	类比法	3.22	固态	乙醇、氯丙烯、有机卤化物等	乙醇、氯丙烯、有机卤化物等	厂内危废库暂存	3.22	有资质单位处理
SCR 脱硝装置	SCR 脱硝装置	危险废物	772-007-50	类比法	1m ³ /5a	固态	TiO ₂ 、V ₂ O ₅ 、WO ₃ 、MoO ₃	TiO ₂ 、V ₂ O ₅ 、WO ₃ 、MoO ₃	厂内危废库暂存	1m ³ /5a	有资质单位处理

3.8.5 防腐、防渗措施

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）表 7 地下水污染防渗分区参照表，将防渗区分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，防渗分区图见图 6.3-13。

重点防渗区：等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；或参照 GB18598 执行。

一般防渗区：等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；或参照 GB16889 执行。

简单防渗区：除重点防渗区和一般防渗区、绿化区域以外的区域，该区域只需做一般地面硬化即可。

3.8.6 非正常工况

非正常生产排污包括开车、停车、检修和非正常状况的污染物排放。如有计划的开停车检修和临时性故障停车的污染物排放，及工艺设备及环保设施不正常运行污染物排放等。下面就拟建项目投产后容易造成污染的几个非正常排污进行分析。

1、非正常生产状况下废气污染源及防治措施

（1）工艺装置开、停车、检修时废气污染物排放分析

各工艺装置，进行有计划检修开停车及临时性故障停车时，各工艺及环保设施均处于正常运行状态，开车时先打开环保设施，并保证其正常运行，物料投料量逐渐加大、停车时物料停止投料，当工艺设备完全停车后，再关闭环保设施，装置内物料量均较正常生产时小的多，污染物的排放量小于正常生产时的排放量，且开停车系统置换气均能按正常操作进入各工艺及环保设施，进行有效处理，废气污染物均可实现达标排放，不会对环境造成影响。

（2）工艺设备及环保设施不正常运行污染物排放

当工艺设备运行不正常时，可直接导致工艺装置产生废气中污染物浓度大幅增加，通常调节工艺参数可实现工艺设备正常运行，或进行停车处理，使废气能够达标排放，不会对环境造成直接影响；当环保设施不正常运行时可直接导致废气中污染物浓度超标排放。

工程非正常工况废气排放主要是当废气处理不能正常运行时，若不能及时采取有效措施，而造成污染物的非正常排放。

本项目在非正常工况下，应立即停产检修，并尽快使设备进入正常生产状态，

减轻污染物对周围环境的影响，本项目非正常工况甲醇、非甲烷总烃处理效率均降至 90%，HCl 处理效率将至 99%，DA002 排气筒污染物排放情况为：HCl 排放速率为 7.7kg/h，甲醇排放速率为 0.49kg/h，非甲烷总烃排放速率为 0.61kg/h；DA003 排气筒污染物排放情况为：HCl 排放速率为 4.7kg/h，甲醇排放速率为 0.04kg/h，非甲烷总烃排放速率为 0.04kg/h；DA004 排气筒污染物排放情况为：非甲烷总烃排放速率为 0.1kg/h；DA005 排气筒污染物排放情况为：HCl 排放速率为 0.02kg/h，甲醇排放速率为 0.0003kg/h，非甲烷总烃排放速率为 0.012kg/h。

2、非正常生产状况下废水污染源及防治措施

生产非正常工况主要是临时停车和计划停车。在生产中由于操作失误或突然停电、停水而造成局部停车时，将有液体物料排出，需作安全处理。一般临时性停车只会有少量污染物的产生，不会造成大量污染物的产生及排放。

3.9清洁生产分析

结合本项目的实际情况，本次评价从选择先进的工艺技术及设备方面，对该项目清洁生产内容进行分析：

（1）工艺技术

项目产品为氯丙基三氯硅烷、氯丙基三乙氧基硅烷、氯丙基三甲氧基硅烷及三甲氧基氢硅烷，工艺具有流程短、生产能大，连续自动化程度高，操作环境好等优点，工艺先进、成熟、工业化程度高。

（2）生产设备

①拟建工程设备的选取上以密闭装置和低压装置为主，并配有各种泵类，尽可能的减少物料的损耗。

②在过程控制上本项目减少人工操作中间环节，机械自动控制各段流程速度，以充分发挥工艺、设备的潜在能力，稳定工艺操作，提高精度，减少人为误差，使故障率降低，一方面有利于强化生产管理，提高产品质量，降低能耗，另一方面使操作简便，减轻操作人员的劳动强度。

（3）能耗

本项目采用国内先进的生产技术，在工艺流程及设计方案确定和工艺条件选择等诸多方面均注重节省能量、降低消耗，除此之外，在设计中还采取了以下措施，以便最大程度地实现节能增效的目的。

①工艺流程设计合理，技术先进，水、电、汽等公用工程介质参数选择合理。

②本项目内部设备布置以及总平面布置合理，装置和设备之间物料来去距离

短捷，减少能量损失。

③对生产装置操作温度偏离环境温度的设备、管道等，按规范采取绝热措施，以节约能耗。

(4) 污染治理

①大气污染治理措施

氯丙基三氯硅烷合成工序废气、1#精馏塔不凝气、2#精馏塔不凝气、3#精馏塔不凝气、4#精馏塔不凝气经本产品合成工序配套建设的“加压深冷+精馏精制”处理后，送本项目锅炉房进行燃烧处理，随后由锅炉房设置的 25m 高烟囱（DA001）排放；丙基三氯硅烷酯化废气、精制蒸馏不凝气、氯丙基三乙氧基硅烷合成废气及蒸馏不凝气、氯丙基三甲氧基硅烷合成废气及蒸馏不凝气经“两级水吸收+一级碱吸收”处理后，由 25m 高排气筒（DA002）排放；三甲氧基氢硅烷合成废气及蒸馏不凝气经收集后，经本产品配套建设的“两级水洗+一级碱洗”处理后，由 25m 高排气筒（DA003）排放；灌装废气经收集后，送包装车间设置的两级碱洗处理，随后由 25m 高排气筒排放（DA004）排放；储罐呼吸废气经罐区配套建设的“一级水吸收+一级醇洗+一级碱吸收”处理后，由 25m 高排气筒（DA005）排放；10t/h 天然气锅炉烟气经采用清洁能源+低氮燃烧器的方式，6t/h 蒸汽锅炉采用清洁能源+SCR 的方式，随后共同由 25m 高排气筒（DA001）排放；HCl 排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中排放标准要求，甲醇、非甲烷总烃排放满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322—2016）表 1 中有机化工业、医药制造工业排放限值，SO₂、NO_x、颗粒物排放满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 中燃气锅炉特别排放限值及《关于开展燃气锅炉氮氧化物工作的通知》（冀气领办[2018]177 号）要求。

②水污染治理措施

本项目废水排放量为 79.91m³/d，其中循环冷却水排水量为 70.2m³/d，锅炉排污量为 0.51m³/d，排入开发区污水管网；职工生活盥洗废水量为 3.04m³/d，食堂废水量为 3.36m³/d，食堂废水经隔油池预处理后，同职工生活盥洗废水一同排入厂区化粪池处理，随后排入开发区污水管网；水洗塔排水量为 1.6m³/d，碱洗塔排水量为 1.2m³/d，一同进入本项目设置的一期工程污水处理站处理，达标后排入开发区污水管网。厂区总排污口能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 A 级标准要求。

③噪声污染防治措施

本项目主要噪声设备为泵类、风机等，噪声值在 75~105dB(A) 之间。项目采取低噪声设备、基础减振、厂区合理布局等措施，采取以上措施后，经距离衰减、围墙隔挡，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。

(4) 固体废物污染防治措施

本项目危险废物为氯丙基三氯硅烷釜残、醇洗塔废液、SCR 废催化剂，于厂内危废库暂存后，交有资质单位处理；一般固废主要为废包装材料，收集后由生产厂家回收；污水站污泥、职工生活垃圾集中收集后，定期交由环卫部门统一处置。

综上所述，本项目采用生产工艺先进，通过采用较为先进的工艺及密封性能较好的设备等措施，减少污染排放，提高产品产率，是利用现代高新技术进行产业化生产的具体体现，能耗物耗和污染物排放均可达到国际先进水平，符合清洁生产要求。

3.10 污染物排放汇总及总量控制分析

3.10.1 污染物排放汇总

本工程污染物年排放情况见表 3.10-1。

表 3.10-1 本工程污染物年排放量一览表 单位 (t/a)

项目	污染物	本工程排放量
废气	SO ₂	0.986
	NO _x	2.75
	颗粒物	0.41
	HCl	1.4944
	甲醇	0.4822
	非甲烷总烃	0.8816
	臭气浓度	--
废水	COD	1.274
	BOD ₅	0.384
	SS	2.016
	氨氮	0.055
	盐类	0.421
	动植物油	0.038
固废	--	0

3.10.2 总量控制分析

总量控制是我国环境保护与管理的有效方法,《建设项目环境保护管理条例》中规定:建设产生污染的建设项目,必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准,在实施重点污染物排放总量控制的区域内,还必须符合重点污染物的排放总量控制的要求。结合项目特点,确定本项目总量控制因子为:二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃、COD、氨氮、工业固体废物。

根据《关于进一步改革和优化建设项目主要污染物排放总量核定工作的通知》(冀环总〔2014〕283号)要求及唐山市地方要求,SO₂、NO_x总量核算标准值按《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表3中燃气锅炉特别排放限值及《关于开展燃气锅炉氮氧化物工作的通知》(冀气领办[2018]177号)要求,即SO₂执行10mg/m³、NO_x执行30mg/m³;COD及氨氮总量核算标准值按污水处理厂出水水质核算,即COD执行50mg/L,氨氮执行5mg/L。总量控制目标值如下:

①SO₂、NO_x总量计算

SO₂总量指标为: $10\text{mg/m}^3 \times 15776\text{m}^3/\text{h} \times 7200\text{h/a} \times 10^{-9} = 1.1358\text{t/a} \approx 1.136\text{t/a}$;

NO_x总量指标为: $30\text{mg/m}^3 \times 15776\text{m}^3/\text{h} \times 7200\text{h/a} \times 10^{-9} = 3.4076\text{t/a} \approx 3.408\text{t/a}$;

因此,SO₂: 1.136t/a, NO_x: 3.408t/a, 根据环评预测,颗粒物: 0.41t/a, HCl: 1.494t/a, 甲醇: 0.482t/a, 非甲烷总烃: 0.882t/a。

②COD、氨氮总量计算

COD总量指标为: $50\text{mg/L} \times 79.91\text{m}^3/\text{a} \times 300\text{d/a} \times 10^{-6} = 1.1986\text{t/a} \approx 1.199\text{t/a}$;

氨氮总量指标为: $5\text{mg/L} \times 79.91\text{m}^3/\text{a} \times 300\text{d/a} \times 10^{-6} = 0.1198\text{t/a} \approx 0.120\text{t/a}$;

综上所述,本项目总量控制指标为 SO₂: 1.136t/a, NO_x: 3.408t/a, 根据环评预测,颗粒物: 0.41t/a, HCl: 1.494t/a, 甲醇: 0.482t/a, 非甲烷总烃: 0.882t/a; COD: 1.199t/a, 氨氮: 0.120t/a。

4 环境质量现状调查与评价

4.1 地理位置

南堡经济开发区位于唐山市南部，介于东经 118°10'53"~118°19'02"，北纬 39°18'40"~39°03'33"之间。西北距北京 200km、西南距天津滨海新区 20km、天津港 45km，北距唐山市区 45km，东至秦皇岛 120km，距正在建设的“河北省一号工程”——曹妃甸港及曹妃甸工业区 20km，京山铁路汉一南(汉沽至南堡)支线直达区内，港口运输和铁路运输方便快捷。

项目位于唐山市南堡经济技术开发区，项目中心坐标北纬 39°15'40.49"，东经 118°12'39.51"。厂区南侧为兴达道，隔路为开发区空地，东侧为世纪路，隔路为开发区空地，西侧为开放路，隔路为唐山三友兴达化纤股份有限公司，北侧为开发区空地。距本项目所在厂区最近的敏感点为南 1440m 处的南港新城小区。地理位置见附图 1，周边关系见附图 2。

4.2 自然环境概况

4.2.1 地形地貌

唐山市由低山丘陵区和平原区两种地貌单元组成，地势北高南低，山地、丘陵和平原呈明显的地貌阶梯。滦县以上为低山丘陵区，丘陵密布，低山丘陵区海拔高度一般在 50~500m，最高点为迁西县北部的八面峰，海拔高度为 842m；山地经长期侵蚀、剥蚀，形态复杂，较大山间盆地迁安盆地（254km²）、卢龙盆地（63km²）两个盆地，盆地内地形平坦开阔。平原区中北部为燕山山前冲洪积平原，地面高程在 50m 以下，地势一般平坦，地面坡降 0.5‰；南部滨海平原区地势低洼，地面高程 1.5~10m，地面坡降 0.12‰，排水困难，有盐碱地分布，在滦河入海处有明显的三角洲地貌形态。

南堡经济开发区位于唐山市南部丰南区，丰南区地处冀东滨海平原，地势东北高西南低，地表被新生代第四纪冲积、洪积和海相沉积物所覆盖，厚度为 500~600m，平均海拔 2.5m，地势平缓北高南低，属冲积平原。

4.2.2 敏感环境保护调查

唐山三孚新材料有限公司位于唐山市南堡经济技术开发区，经现场调查，本项目评价区域内无重点文物保护单位、饮用水水源地、自然保护区、风景名胜区、革命历史古迹等特殊环境敏感点。

4.2.3 地层地质

区域内地表均为第四系地层，厚度约为 500m，其下为第三系（R），基底为中生界（Mz）地层。第四系地层主要为海陆相交互沉积物，各层之间沉积连续，主要岩性为粘土、粉土、粉细砂、细砂、砂砾石及中、粗砂等。区域地层简表见表 4.2-1。

区域内第四系地层由老到新分别为：下更新统（Q₁）、中更新统（Q₂）、上更新统（Q₃）、全新统（Q₄）。分述如下：

(1) 下更新统（Q₁）

为一套冲洪积及河湖相沉积物，呈棕褐、黄褐棕黄色，以粉质粘土、粘土为主，结构致密，富含钙质结核和铁锰质结核。砂层以中砂、细砂为主，分选中等，磨圆较差。底界深度约 500m。

(2) 中更新统（Q₂）

为一套冲洪积、河湖相为主的沉积物，颜色以黄褐、棕黄色为主，局部呈褐黄色。由粉质粘土、粉土夹细砂、中砂组成，底界埋深一般在 300~400m。

(3) 上更新统（Q₃）

为一套冲积、洪积、冲积海积混合成因沉积物。由粉土、粉质粘土夹细砂、细粉砂、中砂组成。以灰、黄灰、褐灰、灰黄色为主，间呈褐黄、棕黄色。底界埋深一般在 120~160m。

(4) 全新统（Q₄）

为一套冲积为主夹湖沼、海相沉积物。由灰色、黄灰色为主的粉土、粉质粘土、粉细砂组成，夹有淤泥质层或海相层，结构疏松，含有较丰富的软体古生物化石，底层厚度一般 13~21m。

表 4.2-1 区域地层简表

地层单位			岩性、沉积特征	底板埋深 (m)
界	系	统		
新生界 Kz	第四系	全新统 Q ₄	海相沉积和陆相冲积而成淤泥质，粘土、粉质粘土、粉土、粉砂、黄白色粉细砂、细砂层	13~21
		上新统 Q ₃	海陆相交互沉积的粉质粘土、粉细砂互层。	120~160
		中更新统 Q ₂	冲积、湖积而成，棕黄、棕褐色粉质粘土和细砂。粘性土沉积厚度较大，比较稳定。	300~400
		下更新统 Q ₁	底界深度约 500m，冲积、湖积而成，主要岩性为细砂、粉质粘土互层	350~500

4.2.4 区域水文地质

本区域水文地质条件主要受滦河冲积和海积形成，属于冲积海（湖）积平原亚区（滨海平原区）。根据第四纪沉积物岩性及水文地质特征，将区域第四系含水层自上而下划分为四个含水层组。

(1)第 I 含水层组：含水层岩性以粉砂、细砂为主，厚度小于 10m 或 10~20m，含水层之上和含水层之间，多为粉土层，单井涌水量为 300~600m³/d。降水补给条件较好，但由于受潜水蒸发和海侵影响，其水质基本上全为大于 5g/L 的高矿化度 Cl—Na 型水。

(2)第 II 含水层组：含水层以薄层细砂、粉砂为主，含水层组之间多为粘土，透水性及富水性均弱，补给条件很差，地下水径流缓慢，该组大部分地下水为高矿化度 Cl—Na 型水。

(3)第 III 含水层组：含水层以细砂、粉砂为主，富水性、渗透性及补给条件较差，单井涌水量为 1200~2400 m³/d，局部小于 600 m³/d。

(4)第 IV 含水层组：含水层以中细砂、细砂为主，由厚层粘土、粉质粘土与海水交替沉积，风化与胶结程度较高，透水性及富水性均较弱。由于上覆层与含水层组之间为厚层粘土与粉质粘土，又远离补给区，故侧向径流微弱。单井涌水量以 1200~2400m³/d 及 600~1200m³/d 为主。

本区域上，浅层地下水的补给方式主要有大气降水入渗补给、河流入渗、渠道渗漏、灌溉入渗和地下水的侧向径流补给等。浅层地下水整体流向由北向南，与地表水基本一致，水力坡度一般为 1‰，地下水径流条件良好。浅层地下水的主要排泄方式以人工开采、地下水侧向流出、潜水蒸发和越流排泄为主。

深层地下水的主要补给来源为地下水侧向径流及上覆含水层的越流补给。由于过度开采，地下水总体流向由南向北，径流比较缓慢。深层地下水的主要排泄方式为人工开采和侧向流出。

由于在滨海地区过量开采地下水资源，本区内多年来地下水水位呈下降趋势，在南堡、大清河一带集中开采区已形成地下水水位下降漏斗，年内变化趋势与大气降水变化、开采量变化趋势一致，一般 3~5 月农灌开采地下水，水位下降，5 月底或 6 月初出现全年最低水位，随着雨季的到来，地下水停止开采，水位逐渐回升。回升速度由山前至滨海逐渐减慢，高水位迟后时间逐渐增长，高水位一般持续到翌年 3 月下旬左右。

4.2.5 地表水

丰南区境内自东向西有小戟门河及黑沿子排干渠、沙河、陡河、西排干渠、津唐运河五条骨干排水渠，有分别汇入五条骨干河流的支流渠道 25 条。

(1) 西排干渠：位于老陡河以西，津唐公路以东，北起侏子庄乡的魏家庄北，向南流过宣庄、毕武庄、西河各乡，于涧河入海，系 1965 年人工开挖而成，为贯穿南北的人工排水河道，全长 38km，宽 12-32m，流域面积 203km²。西排干渠属季节性河流，最大流量 78m³/s，平时少水，除汛期排水外，其余均依靠陡河供水和槽蓄沥水用于农田灌溉。

(2) 陡河：系天然河道，发源为东西两支。东支发源于迁安县的管山，西支发源于丰润县马庄户，在双桥水库汇合，自北向南穿越唐山市南部的侯边庄进入丰南稻地镇，到董各庄乡又分为大小两支，大支（老陡河）向南流，过黄各庄、尖字沽，于涧河入渤海；小支向西流过宣庄、王兰庄镇，转向东南，于栏杆桥复与大支汇合入海。陡河全长 121.5km，流域面积 1340km²，其中境内河长 43km，流域面积 288km²。

(3) 小戟门河及黑沿子排干：小戟门河原为天然排沥河道，发源于滦南县武庄窠。1962 年发挖黑沿子排干，1965 年将小戟门河和黑沿子排干接通，于黑沿子村东和沙河汇合后入海河道全长 53km，流域面积 240km²，其中境内 36.3km，流域面积 174km²。承担滦南、唐海、军垦和丰南区汛期及汛后排洪、排沥任务。

(4) 沙河：属于季节性河流，两岸多沙，平时河床干涸，汛期洪水张发往往决口成灾或河床改道，经过治理，草泊水库以北最大流量为 650m³/s。80 年代以来，由于上游厂矿排放废水，已成为常年河道，并可通过幸福河、陡河、煤河为津唐运河季节性输水。总长 163km，流域面积 1219km²。其中丰南区境内流程 62.5km，流域面积 257km²。

(5) 津唐运河：为发展津、唐两地水运而开挖的人工河道。北起胥各庄镇白石庄，南至汉沽农场裴庄汇入还乡河改道，全长 27.8km，流域面积 576km²，其中境内 285km²。

(6) 双龙河：发源于滦县茨榆坨南，经滦南县流入唐海县境内第六农场，经第二、十、四、十一和七农场，至南堡、咀东注入渤海，河长 55km，流域面积 488.43km²，流经县境 30km，境内流域面积 321.43km²。

本项目排水采用清污分流制，循环冷却水排水、锅炉排污水进入开发区污水管网，最终排入南堡经济开发区污水处理厂，食堂废水经隔油池预处理后，同职

工生活盥洗废水、水洗塔排水、碱洗塔排水一同进入一期工程污水处理站处理，达标后排入开发区污水管网；雨水进入厂区雨水排水系统。

南堡经济开发区污水处理厂出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，出水一部分供南堡经济开发区中水回用工程，另一部分由水泵房提升后向西穿规划十九号路接入明渠输送至黑沿子干渠。

4.2.6 气候气象

该区域气候特征属温带大陆性季风气候，夏季基本受副热带高压影响，炎热多雨，冬季受蒙古气团和来自西伯利亚的寒流影响，寒冷干燥。受海洋气候影响，年平均风速较大，大风日数比内地平原多。全年平均气温为 12.9℃，最热月平均气温 26℃，最冷月平均气温-4.2℃；年平均空气相对湿度 65%；年平均降雨量 574mm，降水多集中在 6~8 月，占全年降水量的 70%；年平均蒸发量 2295.2mm；最大积雪深度 190mm；最大冻土深度 0.7m；年平均日照时数 2798.2 小时。

年最多风向为 NW 风，次多风向为 E 风，年静风频率 2.67%。年总平均风速为 3.2m/s。

4.3 环境质量现状监测与评价

4.3.1 环境空气现状监测与评价

4.3.1.1 环境空气质量达标区判定

根据唐山市环境保护局于 2018 年 6 月 5 日发布的《2017 年唐山市环境状况公报》中相关数据进行判定。

表 4.3-1 区域环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m ³	标准值 μg/m ³	标准指数 %	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	40	60	0.667	达标
	24 小时平均第 98 位百分位数	--	150	--	--
NO ₂	年平均质量浓度	59	40	1.475	不达标
	24 小时平均第 98 位百分位数	--	80	--	--
PM ₁₀	年平均质量浓度	119	70	1.7	不达标
	24 小时平均第 95 位百分位数	--	150	--	--
PM _{2.5}	年平均质量浓度	66	35	1.886	不达标
	24 小时平均第 95 位百分位数	--	70	--	--
CO	24 小时平均第 95 位百分位数	--	4000	--	--
O ₃	8 小时平均第 90 位百分位数	--	160	--	--

根据生态环境部环境影响评价服务平台中环境空气质量模型技术支持服务系统中的分析数据，唐山市 2017 年 CO 24 小时平均第 95 百分位数为 3.8mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 205ug/m³。

根据公报及分析结果，项目区域为环境空气质量不达标区，不达标因子为 NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、O₃。

4.3.1.2 基本污染物环境质量现状评价

1、数据来源

本项目环境空气基本污染物环境质量现状数据来自曹妃甸区自动监测站 2017 年连续 1 年的监测数据。

2、数据有效性分析

对照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013）及《环境空气质量标准》（GB3095-2012），本次收集的各基本污染物监测数据符合上述标准要求。

3、环境空气质量现状评价

根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013），本项目基本污染物环境空气质量现状评价结果见表 4.3-2。

表 4.3-2 基本污染物环境质量现状评价结果

点位名称	监测点坐标/°	污染物	年评价指标	评价标准/(μg/m ³)	现状浓度/(μg/m ³)	最大浓度占标率/%	超标频率%	达标情况
曹妃甸区自动监测站	39.269471 118.423305	PM ₁₀	年平均	70	109	155.7	--	不达标
			24 小时平均第 95 百分位数	150	208	248	17.5	不达标
		PM _{2.5}	年平均	35	52	148.6	--	不达标
			24 小时平均第 95 百分位数	75	119	342.7	18.8	不达标
		SO ₂	年平均	60	36	60	--	达标
			24 小时平均第 98 百分位数	150	82	66	--	达标
		NO ₂	年平均	40	46	115	--	不达标
			24 小时平均第 98 百分位数	80	98	202.5	8	不达标
		CO	24 小时平均第 95 百分位数	4000	2400	1.75	0.8	达标
		O ₃	8 小时平均第 90 百分位数	160	210	198.8	22.1	不达标

由 2017 年全年环境空气现状监测数据及评价结果可知，项目所在区域 SO₂ 和 CO 年均值满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单中二级标准，其余监测因子均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准。

4.3.1.3 其他污染物环境质量现状监测

1、其他监测因子（除基本污染物）

HCl、甲醇和非甲烷总烃。

2、监测点位

项目其它污染物补充监测点位见表 4.3-3。

表 4.3-3 其它污染物补充监测点位信息表

监测点名 称	监测点坐标/°		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离 (m)
	经度	纬度				
厂址	118.210812	39.261281	HCl、甲醇和非甲烷总烃	2019年7月27日~8月2日	--	--
张庄子村	118.223368	39.243463			NE	1850

3、监测时段与频次

连续监测七天。HCl、甲醇和非甲烷总烃监测 1 小时平均浓度，HCl、甲醇监测日均值。

HCl、甲醇和非甲烷总烃 1 小时平均浓度每天监测 4 次，监测时间分别为 02:00、8:00、14:00 及 20:00 时，每次采样时间不少于 45min；HCl、甲醇日均值采样时间不少于 20h。

4、监测分析方法

采样方法按《环境监测技术规范》（大气部分）进行，监测分析方法按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中表 2 和《空气和废气监测分析方法（第四版）》进行。

表 4.3-4 大气污染物分析方法表

项目名称	分析方法	方法来源	最低检出限 (mg/m ³)
非甲烷总烃	气相色谱法	HJ604-2017	0.07
HCl	离子色谱法	HJ 549-2016	0.005
甲醇	居住大气中甲醇丙酮卫生检验方法	GB/T11738-1989	0.40

5、评价标准

HCl、甲醇采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中“其它污染物空气质量浓度参考限值”；非甲烷总烃采用河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）二级标准。

6、其他污染物现状监测结果

根据监测，其他污染物现状监测结果见表 4.3-5~6。

表 4.3-5 项目其他污染物环境空气现状监测与评价结果一览表

监测点位	监测点坐标/m		污染物	平均 时间	评价 标准 μg/m ³	现状浓度范 围 μg/m ³	最大浓 度占标 率/%	超标 率 /%	达标 情况
	X	Y							
厂址	-15.14	-8.07	HCl	1h 平 均	50	6~26	52	0	达标
张庄子村	369.98	-2182.37				6~26	52	0	达标
厂址	-15.14	-8.07	甲醇		3000	未检出	--	0	达标
张庄子村	369.98	-2182.37				未检出	--	0	达标
厂址	-15.14	-8.07	非甲烷 总烃		2000	740~970	48.5	0	达标
张庄子村	369.98	-2182.37				720~980	49	0	达标

表 4.3-6 项目其他污染物环境空气现状监测与评价结果一览表

监测点位	监测点坐标/m		污染物	平均 时间	评价 标准 μg/m³	现状浓度范 围 μg/m³	最大 浓度 占标 率/%	超标 率 /%	达标情 况
	X	Y							
厂址	-15.14	-8.07	HCl	24h 平均	15	7~11	73.3	0	达标
张庄子村	369.98	-2182.37				8~13	86.7	0	达标
厂址	-15.14	-8.07	甲醇		1000	未检出	--	0	达标
张庄子村	369.98	-2182.37				未检出	--	0	达标

由上表可以看出，各监测点甲醇和 HCl 1h 平均浓度均满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中“其它污染物空气质量浓度参考限值”；各监测点非甲烷总烃 1h 平均浓度均满足河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）二级标准。

各监测点 HCl、甲醇 24h 平均浓度均满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中“其它污染物空气质量浓度参考限值”。

4.3.1.4 大气评价范围网格点环境质量现状浓度确定

项目设置 2 个大气监测点位，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）第 6.4.3.2 要求，取厂址和张庄子村 2 个监测点位各污染物不同评价时段监测浓度平均值中的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点

环境质量现状浓度，具体结果见表 4.3-7。

表 4.3-7 评价范围网格点环境质量现状浓度

污染物	1h 平均浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24h 平均浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
HCl	16.6	11.1
甲醇	200	200
非甲烷总烃	920	4

4.3.2 地下水环境质量现状监测与评价

为查明项目区所在地附近地下水环境质量现状，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）对评价区范围进行水文地质调查。

本次评价工作所完成的工程量如下：

- （1）2019 年 9 月，完成了水文地质调查面积约 61.0km^2 ，涉及水井 13 口；
- （2）收集潜水抽水试验数据 3 组，进行渗水试验 1 组；
- （3）布置水位监测点 10 个，收集水质监测点 10 个。

4.3.2.1 地下水监测点布设

本次评价水质监测引用《华阳永盛新材料科技河北有限公司工业清洗剂项目环境影响报告书》中 2019 年 3 月地下水监测数据。监测井点布设情况见表 4.3-8 及图 4.3-1。

表 4.3-8 地下水监测井点一览表

编号	位置	监测层位	位置		井深 (m)
			X	Y	
Q1	园区北	浅层	602137	4349420	20
Q2	园区西		599792	4347125	40
Q3	滨海镇		603309	4346235	40
Q4	黑沿子		600540	4344622	20
Q5	尖坨子		602433	4344286	40
Q6	园区西南		599550	4345643	20
Q7	园区南		600994	4343553	20
S1	张庄子村	深层	605145	4345284	300
S2	黑沿子镇		598304	4343421	300
S3	滨海镇		603609	4345489	300

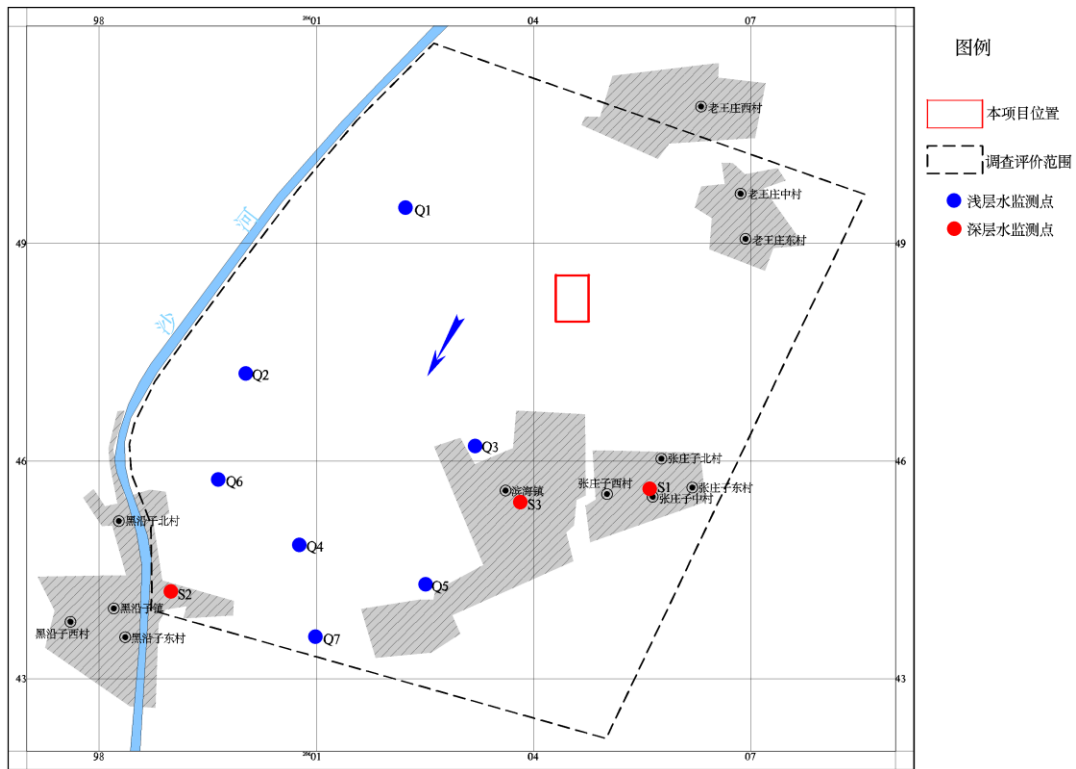


图 4.3-1 地下水水质监测点位置图

4.3.2.2 地下水水质监测与评价

(1) 监测项目

K^+ 、 Ca^{2+} 、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、甲醇，共计 28 项。

(2) 监测时段

引用数据水质监测时段为 2019 年 3 月，监测一期，监测一天。

(3) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，水质评价方法采用标准指数法。

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

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

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对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

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

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

式中：

P_{pH} —pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{su} —标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值。

标准指数 $P > 1$ 时，即表明该水质因子已经超过了规定的水质标准，且指数越大，超标越严重。

（4）检测方法

采用国家相关监测分析方法，各因子监测分析法见表 4.3-9。

表 4.3-9 水质监测项目及分析方法

序号	项目	检测依据	检出限
1	pH	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006 5.1 玻璃电极法	--
2	总硬度	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006 7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0mg/L
3	耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》GB/T 5750.7-2006 1.1 酸性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L
4	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006 8.1 称量法	4 mg/L
5	氨氮	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006 9.1 纳氏试剂分光光度法	0.020mg/L

序号	项目	检测依据	检出限
6	硝酸盐（以 N 计）	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006 5.3 离子色谱法	0.08mg/L
7	亚硝酸盐(以 N 计)	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006 10.1 重氮偶合分光光度法	0.001mg/L
8	氟化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006 3.2 离子色谱法	0.1mg/L
9	氯化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006 2.2 离子色谱法	0.15 mg/L
10	硫酸盐	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006 1.2 离子色谱法	0.75 mg/L
11	总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》 GB/T 5750.12-2006 2.1 多管发酵法	2MPN/100mL
12	菌落总数	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》 GB/T 5750.12-2006	--
13	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003mg/L
14	氰化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006 4.1 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	0.002mg/L
15	甲醇	《水质 甲醇和丙酮的测定 顶空/气象色谱法》 HJ 895-2017	0.2mg/L
16	六价铬	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 10.1 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L
17	铁	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 2.1 原子吸收分光光度法	0.020 mg/L
18	锰	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 3.1 原子吸收分光光度法	0.005 mg/L
19	汞	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 8.1 原子荧光法	1×10 ⁻⁴ mg/L
20	砷	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 6.1 氢化物原子荧光法	1×10 ⁻³ mg/L
21	镉	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 9.1 无火焰原子吸收分光光度法	5×10 ⁻⁴ mg/L
22	铅	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 11.1 无火焰原子吸收分光光度法	2.5×10 ⁻³ mg/L
23	钾	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T5750.6-2006 22.1 火焰原子吸收分光光度法	0.05 mg/L
24	钠		0.01 mg/L

序号	项目	检测依据	检出限
25	钙	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-89	0.02 mg/L
26	镁		0.002 mg/L
27	碳酸根	酸碱指示剂滴定法 (B) 《水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版)	--
28	碳酸氢根		

(5) 评价标准

地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

(6) 水质监测结果及评价

地下水监测数据见表 4.3-6、4.3-7，水化学分析见表 4.3-8、4.3-9。

表 4.3-10 地下水现状监测结果与评价一览表

监测项目	单位	标准值	Q1 园区北		Q2 园区西		Q3 滨海镇		Q4 黑沿子	
			监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数
pH	无量纲	6.5~8.5	8.15	0.77	8.28	0.85	8.19	0.79	8.24	0.83
总硬度	mg/L	≤450	1.45×10 ³	3.22	1.60×10 ³	3.56	1.72×10 ³	3.82	2.18×10 ³	4.84
溶解性总固体	mg/L	≤1000	1.97×10 ³	1.97	2.41×10 ³	2.41	2.20×10 ³	2.20	2.49×10 ³	2.49
硫酸盐	mg/L	≤250	539	2.16	631	2.52	492	1.97	615	2.46
氯化物	mg/L	≤250	467	1.87	588	2.35	432	1.73	580	2.32
挥发酚	mg/L	≤0.002	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--
耗氧量	mg/L	≤3.0	2.21	0.74	2.41	0.80	2.28	0.76	2.74	0.91
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤20	ND	--	0.2	0.01	ND	--	0.3	0.015
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤1.0	ND	--	ND	--	0.001		0.002	
氨氮	mg/L	≤0.5	0.05	0.10	0.1	0.20	0.13	0.26	0.06	0.12
氟化物	mg/L	≤1.0	0.7	0.70	0.6	0.60	0.8	0.80	0.4	0.40
氰化物	mg/L	≤0.05	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--
汞	μg/L	≤1	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--
砷	μg/L	≤10	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--
镉	μg/L	≤5	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--
铬（六价）	mg/L	≤0.05	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--
铅	μg/L	≤10	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--
铁	mg/L	≤0.3	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--
锰	mg/L	≤0.1	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--
菌落总数	CFU/mL	≤100	47	0.47	52	0.52	54	0.54	43	0.43
总大肠菌群	MPN/100mL	≤3	<2	--	<2	--	<2	--	<2	--
甲醇	μg/L	--	ND	--	ND	--	ND	--	ND	--
钠	mg/L	≤200	76.3	0.38	69.9	0.35	75.4	0.38	88.1	0.44

表 4.3-11 地下水现状监测结果与评价一览表

监测项目	单位	标准值	Q5 尖坨子		Q6 园区西南		Q7 园区南	
			监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数
pH	无量纲	6.5~8.5	8.26	0.84	8.19	0.79	8.25	0.83
总硬度	mg/L	≤450	2.10×10^3	4.67	1.94×10^3	4.31	2.25×10^3	5.00
溶解性总固体	mg/L	≤1000	2.55×10^3	2.55	2.32×10^3	2.32	2.60×10^3	2.60
硫酸盐	mg/L	≤250	664	2.66	591	2.36	696	2.78
氯化物	mg/L	≤250	602	2.41	530	2.12	580	2.32
挥发酚	mg/L	≤0.002	ND	--	ND	--	ND	--
耗氧量	mg/L	≤3.0	2.91	0.97	2.55	0.85	2.09	0.70
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤20	0.5	0.025	ND	--	ND	--
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤1.0	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001
氨氮	mg/L	≤0.5	0.1	0.20	0.05	0.10	0.09	0.18
氟化物	mg/L	≤1.0	0.5	0.50	0.8	0.80	0.9	0.90
氰化物	mg/L	≤0.05	ND	--	ND	--	ND	--
汞	μg/L	≤1	ND	--	ND	--	ND	--
砷	μg/L	≤10	ND	--	ND	--	ND	--
镉	μg/L	≤5	ND	--	ND	--	ND	--
铬（六价）	mg/L	≤0.05	ND	--	ND	--	ND	--
铅	μg/L	≤10	ND	--	ND	--	ND	--
铁	mg/L	≤0.3	ND	--	ND	--	ND	--
锰	mg/L	≤0.1	ND	--	ND	--	ND	--
菌落总数	CFU/mL	≤100	41	0.41	39	0.39	33	0.33
总大肠菌群	MPN/100mL	≤3	<2	--	<2	--	<2	--
甲醇	μg/L	--	ND	--	ND	--	ND	--
钠	mg/L	≤200	92.6	0.46	81.7	0.41	95.4	0.48

表 4.3-12 地下水现状监测结果与评价一览表（深层）

监测项目	单位	标准值	S1 张庄子村		S2 黑沿子镇		S3 滨海镇	
			监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数
pH	无量纲	6.5~8.5	8.38	0.92	8.13	0.75	8.47	0.98
总硬度	mg/L	≤450	134	0.30	199	0.44	56.8	0.13
溶解性总固体	mg/L	≤1000	322	0.32	408	0.41	355	0.36
硫酸盐	mg/L	≤250	68	0.27	69	0.28	76	0.30
氯化物	mg/L	≤250	20.5	0.08	62.4	0.25	20.9	0.08
挥发酚	mg/L	≤0.002	ND	--	ND	--	ND	--
耗氧量	mg/L	≤3.0	1.84	0.61	1.04	0.35	0.72	0.24
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤20	2.4	0.12	1.8	0.09	3.1	0.16
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤1.0	ND	--	ND	--	ND	--
氨氮	mg/L	≤0.5	0.12	0.24	0.08	0.16	0.1	0.20
氟化物	mg/L	≤1.0	0.7	0.70	0.9	0.90	0.5	0.50
氰化物	mg/L	≤0.05	ND	--	ND	--	ND	--
汞	μg/L	≤1	ND	--	ND	--	ND	--
砷	μg/L	≤10	ND	--	ND	--	ND	--
镉	μg/L	≤5	ND	--	ND	--	ND	--
铬（六价）	mg/L	≤0.05	ND	--	ND	--	ND	--
铅	μg/L	≤10	ND	--	ND	--	ND	--
铁	mg/L	≤0.3	ND	--	ND	--	ND	--
锰	mg/L	≤0.1	ND	--	ND	--	ND	--
菌落总数	CFU/mL	≤100	22	0.22	21	0.21	26	0.26
总大肠菌群	MPN/100mL	≤3	<2	--	<2	--	<2	--
甲醇	μg/L	--	ND	--	ND	--	ND	--
钠	mg/L	≤200	69.9	0.35	79.0	0.40	140	0.70

表 4.3-13 地下水水化学类型判定表

监测点 监测因子		Q1 园区北			Q2 园区西			Q3 滨海镇			Q4 黑沿子		
		$\rho(B)$ mg/L	$c(1/zBz\pm)$ meq/L	$x(1/zBz\pm)$ %	$\rho(B)$ mg/L	$\rho(B)$ mg/L	$c(1/zBz\pm)$ meq/L	$x(1/zBz\pm)$ %	$\rho(B)$ mg/L	$\rho(B)$ mg/L	$c(1/zBz\pm)$ meq/L	$x(1/zBz\pm)$ %	$\rho(B)$ mg/L
阳 离 子	K ⁺	0.07	0.21	3.19	2.54	0.07	0.21	3.19	2.54	0.07	0.21	3.19	0.2%
	Na ⁺	3.32	10.94	69.9	76.3	3.32	10.94	69.9	76.3	3.32	10.94	69.9	7.1%
	Ca ²⁺	17.70	58.35	442	354	17.70	58.35	442	354	17.70	58.35	442	57.7%
	Mg ²⁺	9.25	30.50	136	111	9.25	30.50	136	111	9.25	30.50	136	35.0%
	合计	30.33	100.00	651.09	543.84	30.33	100.00	651.09	543.84	30.33	100.00	651.09	100.0%
阴 离 子	CO ₃ ²⁻	0.00	0.00	ND	ND	0.00	0.00	ND	ND	0.00	0.00	ND	0.0%
	HCO ₃ ⁻	10.67	30.28	759	651	10.67	30.28	759	651	10.67	30.28	759	34.1%
	SO ₄ ²⁻	13.34	37.86	588	467	13.34	37.86	588	467	13.34	37.86	588	31.9%
	Cl ⁻	11.23	31.86	631	539	11.23	31.86	631	539	11.23	31.86	631	34.0%
	合计	35.24	100.00	1978.00	1657.00	35.24	100.00	1978.00	1657.00	35.24	100.00	1978.00	100.0%
水化学类型		HCO ₃ •SO ₄ •Cl-Ca•Mg 型			HCO ₃ •SO ₄ •Cl-Ca•Mg 型			HCO ₃ •SO ₄ •Cl-Ca•Mg 型			HCO ₃ •SO ₄ •Cl-Ca•Mg 型		

表 4.3-14 地下水水化学类型判定表

监测点 监测因子		Q5 尖坨子			Q6 园区西南			Q7 园区南		
		ρ (B) mg/L	c (1/zBz±) meq/L	x (1/zBz±) %	ρ (B) mg/L	c (1/zBz±) meq/L	x (1/zBz±) %	ρ (B) mg/L	c (1/zBz±) meq/L	x (1/zBz±) %
阳 离 子	K ⁺	0.08	0.18	3.28	0.08	0.18	3.28	0.08	0.18	1.8%
	Na ⁺	4.03	8.46	92.6	4.03	8.46	92.6	4.03	8.46	62.3%
	Ca ²⁺	28.25	59.34	565	28.25	59.34	565	28.25	59.34	21.4%
	Mg ²⁺	15.25	32.03	183	15.25	32.03	183	15.25	32.03	14.5%
	合计	47.61	100.00	843.88	47.61	100.00	843.88	47.61	100.00	100.0%
阴 离 子	CO ₃ ²⁻	0.00	0.00	ND	0.00	0.00	ND	0.00	0.00	7.9%
	HCO ₃ ⁻	13.52	30.35	825	13.52	30.35	825	13.52	30.35	44.3%
	SO ₄ ²⁻	17.20	38.60	602	17.20	38.60	602	17.20	38.60	6.1%
	Cl ⁻	13.83	31.05	664	13.83	31.05	664	13.83	31.05	41.7%
	合计	44.56	100.00	2091.00	44.56	100.00	2091.00	44.56	100.00	100.0%
水化学类型		HCO ₃ •SO ₄ •Cl -Ca•Mg 型			HCO ₃ •SO ₄ •Cl -Ca•Mg 型			HCO ₃ •SO ₄ •Cl -Ca•Mg 型		

表 4.3-15 地下水水化学类型判定表

监测点 监测因子		S1 张庄子村			S2 黑沿子镇			S3 滨海镇		
		ρ (B) mg/L	c (1/zBz±) meq/L	x (1/zBz±) %	ρ (B) mg/L	c (1/zBz±) meq/L	x (1/zBz±) %	ρ (B) mg/L	c (1/zBz±) meq/L	x (1/zBz±) %
阳 离 子	K ⁺	0.03	0.59	1.28	0.03	0.59	1.28	0.03	0.59	1.8%
	Na ⁺	3.04	54.54	69.9	3.04	54.54	69.9	3.04	54.54	62.3%
	Ca ²⁺	2.19	39.21	43.7	2.19	39.21	43.7	2.19	39.21	21.4%
	Mg ²⁺	0.32	5.67	3.79	0.32	5.67	3.79	0.32	5.67	14.5%
	合计	5.57	100.00	118.67	5.57	100.00	118.67	5.57	100.00	100.0%
阴 离 子	CO ₃ ²⁻	0.33	5.40	10	0.33	5.40	10	0.33	5.40	7.9%
	HCO ₃ ⁻	3.84	62.15	234	3.84	62.15	234	3.84	62.15	44.3%
	SO ₄ ²⁻	0.59	9.49	20.5	0.59	9.49	20.5	0.59	9.49	6.1%
	Cl ⁻	1.42	22.95	68	1.42	22.95	68	1.42	22.95	41.7%
	合计	6.17	100.00	332.50	6.17	100.00	332.50	6.17	100.00	100.0%
水化学类型		HCO ₃ -Na•Ca 型			HCO ₃ -Na•Ca 型			HCO ₃ •SO ₄ -Na 型		

由表 4.3-10~12 可知，从地下水监测与评价结果可以看出：浅层地下水各监测点出现氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解性固体超标现象，这主要是因为浅层水为咸水，属于地质结构和水文地质结构等自然因素造成的。深层水水质指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，说明该区域深层地下水水质良好，是具有供水意义的含水层。

由表 4.3-13~15 地下水水化学类型判定结果可知，项目区浅层地下水水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\cdot\text{Cl}-\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，深层地下水水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 型水。

4.3.3 声环境质量现状监测与评价

（1）监测时间及监测频次

2019 年 7 月 30 日~31 日，监测 2 天，监测分昼间（6：00~22：00）和夜间（22：00~6：00）进行。

（2）监测方法

按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)要求的方法执行。

（3）监测结果

监测结果见下表。

表 4.3-16 噪声现状监测结果 单位：dB（A）

监测点		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
2019.7.30	昼间	48	48	50	49
	夜间	41	42	41	41
2019.7.31	昼间	52	50	48	48
	夜间	46	43	45	45
评价标准	昼间	65			
	夜间	55			
昼间		达标	达标	达标	达标
夜间		达标	达标	达标	达标

现状监测表明，厂界各监测点声级值昼间在 48~52dB(A)之间，夜间声级值在 41~46dB(A)之间，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准要求。

4.3.4 土壤质量现状监测与评价

（1）监测点位

共设 6 个监测点位，其中厂区内设置 3 个柱状点位（0-0.5m、0.5m-1.5m 分别取样），1 个表层点位，厂区外设置 2 个表层点位，具体监测点位见图。

（2）监测因子

监测项目：砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、阳离子交换量。

（3）评价标准

项目厂址及周边区域评价标准采用国家《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值标准。

（4）评价结果

土壤监测数据与评价如表 4.3-17。

由表 4.3-17 分析可知，各监测点监测因子监测值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值标准。

表 4.3-17 土壤环境监测结果及评价 (单位: mg/kg, PH 除外)

项目 \ 点位	第二类 用地筛 选值	2019.07.30			
		T1 中间体一车间		T2 中间体二车间	
		0-0.5m	0.5m-1.5m	0-0.5m	0.5m-1.5m
pH 值 (无量纲)	--	9.3	9.5	8.4	9.5
阳离子交换量 (cmol/kg)	--	9.0	9.6	10.1	10.6
砷	60	2.43	2.94	4.17	2.55
镉	65	0.076	0.056	0.088	0.055
铬(六价)	5.7	未检出	未检出	未检出	未检出
铜	18000	14.9	17.2	16.2	16.3
铅	800	26.4	22.0	20.8	18.6
汞	38	0.016	0.014	0.04	0.021
镍	900	28.2	28.6	28.4	28.8
四氯化碳	2.8	未检出	未检出	未检出	未检出
氯仿	0.9	未检出	未检出	未检出	未检出
氯甲烷	37	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烷	9	未检出	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯乙烷	5	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烯	66	未检出	未检出	未检出	未检出
顺-1,2-二氯乙烯	596	未检出	未检出	未检出	未检出
反-1,2-二氯乙烯	54	未检出	未检出	未检出	未检出
二氯甲烷	616	未检出	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯丙烷	5	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,1,2-四氯乙烷	10	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	未检出	未检出	未检出	未检出
四氯乙烯	53	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,1-三氯乙烷	840	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,2-三氯乙烷	2.8	未检出	未检出	未检出	未检出
三氯乙烯	2.8	未检出	未检出	未检出	未检出
1,2,3-三氯丙烷	0.5	未检出	未检出	未检出	未检出
氯乙烯	0.43	未检出	未检出	未检出	未检出
苯	4	未检出	未检出	未检出	未检出
氯苯	270	未检出	未检出	未检出	未检出

续表 4.3-17 土壤环境监测结果及评价 (单位: mg/kg, PH 除外)

项目 \ 点位	第二类 用地筛 选值	2019.07.30			
		T1 中间体一车间		T2 中间体二车间	
		0-0.5m	0.5m-1.5m	0-0.5m	0.5m-1.5m
1,2-二氯苯	560	未检出	未检出	未检出	未检出
1,4-二氯苯	20	未检出	未检出	未检出	未检出
乙苯	28	未检出	未检出	未检出	未检出
苯乙烯	1290	未检出	未检出	未检出	未检出
甲苯	1200	未检出	未检出	未检出	未检出
间二甲苯+对二甲苯	570	未检出	未检出	未检出	未检出
邻二甲苯	640	未检出	未检出	未检出	未检出
硝基苯	76	未检出	未检出	未检出	未检出
苯胺	260	未检出	未检出	未检出	未检出
2-氯酚	2256	未检出	未检出	未检出	未检出
苯并[a]蒽	15	未检出	未检出	未检出	未检出
苯并[a]芘	1.5	未检出	未检出	未检出	未检出
苯并[b]荧蒽	15	未检出	未检出	未检出	未检出
苯并[k]荧蒽	151	未检出	未检出	未检出	未检出
蒽	1293	未检出	未检出	未检出	未检出
二苯并[a,h]蒽	1.5	未检出	未检出	未检出	未检出
茚并[1,2,3-cd]芘	15	未检出	未检出	未检出	未检出
萘	70	未检出	未检出	未检出	未检出

续表 4.3-17 土壤环境监测结果及评价 (单位: mg/kg, PH 除外)

项目 \ 点位	第二类用地筛选值	2019.07.30				
		T3 厂区罐区		T4 厂区综合楼	T5 厂址上风向	T6 厂址下方向
		0-0.5m	0.5m-1.5m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
pH 值(无量纲)	--	9.5	9.5	9.1	8.9	8.9
阳离子交换量 (cmol/kg)	--	10.8	9.1	8.2	8.0	10.2
砷	60	3.04	8.57	4.25	5.73	3.29
镉	65	0.074	0.076	0.058	0.10	0.070
铬(六价)	5.7	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
铜	18000	16.4	22.2	20.2	21.0	14.4
铅	800	19.0	29.0	24.9	24.4	19.8
汞	38	0.014	0.012	0.028	0.030	0.018
镍	900	30.0	37.1	32.5	35.7	26.8
四氯化碳	2.8	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氯仿	0.9	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氯甲烷	37	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烷	9	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯乙烷	5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烯	66	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
顺-1,2-二氯乙烯	596	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
反-1,2-二氯乙烯	54	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
二氯甲烷	616	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯丙烷	5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,1,2-四氯乙烷	10	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,1,2-四氯乙烷	6.8	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
四氯乙烯	53	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,1-三氯乙烷	840	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,2-三氯乙烷	2.8	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
三氯乙烯	2.8	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

续表 4.3-17 土壤环境监测结果及评价 (单位: mg/kg, PH 除外)

项目 \ 点位	第二类用地筛选值	2019.07.30				
		T3 厂区罐区		T4 厂区综合楼	T5 厂址上风向	T6 厂址下风向
		0-0.5m	0.5m-1.5m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
1,2,3-三氯丙烷	0.5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氯乙烯	0.43	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯	4	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氯苯	270	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯苯	560	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,4-二氯苯	20	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
乙苯	28	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯乙烯	1290	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
甲苯	1200	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
间二甲苯+对二甲苯	570	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
邻二甲苯	640	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
硝基苯	76	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯胺	260	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
2-氯酚	2256	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯并[a]蒽	15	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯并[a]芘	1.5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯并[b]荧蒽	15	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯并[k]荧蒽	151	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
蒽	1293	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
二苯并[a,h]蒽	1.5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
茚并[1,2,3-cd]芘	15	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
萘	70	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

4.4 区域污染源调查与评价

4.4.1 区域污染源调查

拟建项目位于唐山市南堡经济技术开发区，根据现场踏勘，评价区域内主要污染源为园区内已建成工业企业的污染源，主要包括唐山三友热电有限责任公司、唐山三友硅业有限责任公司、唐山三孚硅业股份有限公司等。各企业污染源排放情况如下。

表 4.4-1 开发区现有企业环保“三同时”执行情况及主要污染物排放量一览表

单位: t/a

序号	企 业 名 称	废气污染物					废水污染物		环保及验收情况
		SO ₂	NO _x	烟(粉)尘	Cl ₂	HCl	COD	氨氮	
1	唐山三友热电有限责任公司	3984.92	6899.42	1872.34	--	--	--	--	已验收
2	唐山三友硅业有限责任公司 (含 480t/h 的高温高压煤粉炉)	454.12	433.22	142.712	--	7.917	124.518	8.089	60Kt/a 有机硅、3 万吨有机硅系列产品、有机硅下游系列产品、有机硅二期改扩建工程已验收; , 3.62 万吨/年硅橡胶产品项目(其它装置)、有机硅副产物生产硅油项目环评已批复, 在建
3	唐山三友化工股份有限公司	--	--	12.36	--	--	1816	6.23	已验收
4	唐山三友集团兴达化纤有限公司	--	--	--	--	--	1674.7	0.340	已验收
5	唐山三友集团远达纤维有限公司	--	--	--	--	--	816.1	0.298	已验收
6	唐山三友氯碱有限责任公司	--	--	157.84	5.282	2.305	46.8	--	已验收
7	唐山三孚硅业股份有限公司	0.545	1.975	0.335	0.562	3.716	13.199	0.396	三氯氢硅 6.5 万 t/a, 四氯化硅 0.99 万 t/a, 5.6 万吨/年氢氧化钾项目, 3 万吨/年高纯四氯化硅提纯及三氯氢硅存储项目一期工程已验收; 3 万吨/年高纯四氯化硅提纯及三氯氢硅存储项目一期工程已验收, 燃气锅炉及脱盐水装置项目环评已批复, 在建; 年产 0.6 万吨四氯化硅工程项目已验收; 空分项目已批复, 在建; 新增一套四氯化硅精馏装置项目, 在建
8	唐山晋多化工产品有限公司	--	--	--	--	--	10.56	--	环评已批复, 在建
9	唐山天赫钛业有限公司	0.02	1.16	1.45	0.001	0.212	14.00	--	已验收
10	唐山梦牌陶瓷有限公司	0.062	3.12	--	--	--	13.3	--	已验收
11	唐山晋多化工产品有限公司	--	7.66	1.5	--	--	16.55	1.65	已验收
12	唐山市信业化工有限公司	0.016	3.63	--	0.03	0.689	1.218	0.104	已验收
13	唐山三友志达钙业有限公司	--	--	--	--	--	--	--	已验收

续表 4.4-1 开发区现有企业环保“三同时”执行情况及主要污染物排放量一览表

单位: t/a

序号	企 业 名 称	废气污染物					废水污染物		环保及验收情况
		SO ₂	NO _x	烟(粉)尘	Cl ₂	HCl	COD	氨氮	
14	唐山兴琳科技有限公司	--	--	--	--	--	1.15	0.06	已验收
15	唐山金元生物技术有限公司	0.103	1.498	--	--	--	1.05	0.09	已验收
16	唐山新鹰卫浴有限公司	24.09	79.55	14.394	--	--	12.1	--	已验收
17	唐山三江化工有限公司	0.01	0.61	0.6	--	--	2.07	0.11	已验收
18	唐山市南堡开发区惠中化学有限公司	3.41	--	1.17	--	--	1.12	0.043	已验收
19	唐山科德轧辊有限公司	--	--	--	--	--	0.17	0.01	已验收
20	唐山市三元塑胶有限公司	--	--	--	--	--	--	--	已验收
21	唐山春澳实业有限公司	--	--	22.14	--	--	1.31	--	已验收
22	唐山奥凯陶瓷有限公司	0.05	2.33	33.674	--	--	7.94	0.39	已验收
23	唐山南堡宇洋达污水水处理有限公司	0.315	--	0.151	--	--	0.23	0.08	已验收
24	唐山领创净水技术有限公司	--	--	--	--	--	--	--	已验收
25	唐山永合水处理剂有限公司	0.0108	0.193	0.0103	--	--	0.72	--	已验收
26	南堡经济开发区污水处理厂	--	--	--	--	--	0.22	0.02	已验收
27	唐山通嘉科技有限公司	--	--	0.37	--	--	--	--	已验收
28	唐山市欣颐化工有限公司	--	--	0.82	--	--	--	--	已验收
29	唐山昆铁科技有限公司	--	--	14.2	--	--	1.54	0.09	已验收
30	唐山华商金属制品有限公司	0.005	0.211	0.0168	--	--	1.26	0.09	已验收
31	唐山伟旋械机械制造有限公司	--	--	--	--	--	0.13	0.01	环评已批复, 在建
32	唐山云博机械设备公司	--	--	--	--	--	1.7	0.1	环评已批复, 在建
33	唐山基佳科技有限公司	--	--	--	--	--	0.87	0.07	环评已批复, 在建
34	唐山佳博刷业有限公司工业刷辊项目	--	--	--	--	--	1.2	0.08	环评已批复, 在建
35	唐山光华机械设备有限公司	--	--	--	--	--	0.53	0.05	环评已批复, 试生产
36	唐山市南堡开发区晨光精细化工有限公司	--	--	--	--	--	1.15	0.06	环评已批复, 在建
37	唐山市南堡经济开发区德川化工有限公司	0.005	0.211	--	--	--	--	--	已验收
合计		4467.6818	7434.788	2276.0831	5.875	14.839	4583.405	18.46	--

4.4.3评价方法

项目评价区域内环境污染源评价方法采用污染负荷法，计算方法如下：

评价方法采用等标污染负荷法，计算公式如下：

$$P_{ij} = \frac{Q_{ij}}{C_{oi}}$$

式中：P_{ij}---j 污染源i 污染物的等标污染负荷；

C_{oi}---i 污染物的评价标准，废气为mg/m³，废水为mg/L；

Q_{ij}---j 污染源i 污染物污染物的排放量，t/a；

$$P_j = \sum_i P_{ij} \quad (i=1, 2, 3 \dots n, \text{ 污染物个数})$$

式中：P_i---j 污染源(工厂)的等标污染负荷。

$$P = \sum_j P_j$$

式中：P---某区域的等标污染负荷之和。

$$K_j = \frac{P_j}{P} \times 100\%$$

式中：K_j---j 污染源在区域中的污染负荷比。

4.4.4评价标准

本项目环境影响评价区域内污染源调查评价标准采用《全国工业污染源调查技术要求及建档技术规定》中的标准，具体的标准值见表 4.4-2。

表 4.4-2 污染源调查评价标准

项目		单位	评价标准
废气污染物	烟（粉）尘	mg/m ³	0.30
	SO ₂	mg/m ³	0.15
	NO _x	mg/m ³	0.12
	HCl	mg/m ³	0.015
	Cl ₂	mg/m ³	0.03
废水污染物	COD	mg/L	10
	氨氮	mg/L	1.0

4.4.5大气污染源调查结果与评价

本项目评价区域废气污染源调查与评价结果见表 4.4-3。

续表 4.4-3 废气污染源调查评价结果

序号	企 业 名 称	等标负荷					Pn	Kn	污染 排序
		SO ₂	NO _x	烟（粉）尘	HCl	Cl ₂			
21	唐山春澳实业有限公司	0.000	0.000	73.800	0.000	0.000	73.800	0.074	6
22	唐山奥凯陶瓷有限公司	0.333	19.417	112.247	0.000	0.000	131.997	0.132	5
23	唐山南堡宇洋达污油水处理有限公司	2.100	0.000	0.503	0.000	0.000	2.603	0.003	17
24	唐山领创净水技术有限公司	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	23
25	唐山永合水处理剂有限公司	0.072	1.608	0.034	0.000	0.000	1.715	0.002	19
26	南堡经济开发区污水处理厂	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	23
27	唐山通嘉科技有限公司	0.000	0.000	1.233	0.000	0.000	1.233	0.001	22
28	唐山市欣颐化工有限公司	0.000	0.000	2.733	0.000	0.000	2.733	0.003	17
29	唐山昆铁科技有限公司	0.000	0.000	47.333	0.000	0.000	47.333	0.048	9
30	唐山华商金属制品有限公司	0.033	1.758	0.056	0.000	0.000	1.848	0.002	19
31	唐山伟旋械机械制造有限公司	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	23
32	唐山云博机械设备公司	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	23
33	唐山基佳科技有限公司	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	23
34	唐山佳博刷业有限公司工业刷辊项目	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	23
35	唐山光华机械设备有限公司	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	23
36	唐山市南堡开发区晨光精细化工有限公司	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	23
37	唐山市南堡经济开发区德川化工有限公司	0.033	1.758	0.000	0.000	0.000	1.792	0.002	19
合计		29784.545	61956.567	7586.944	98.927	195.833	99622.816	100.000	--
Ki（%）		29.897	62.191	7.616	0.197	0.099	--	--	--

由表 4.4-3 可知，评价区域范围形成了以 NO_x 污染为主的大气污染，其次为 SO₂，评价区域排放的大气污染物等标负荷为 99622.816，NO_x 等标污染负荷为 61956.567，占废气污染物总排放污染负荷的 62.191%，SO₂ 等标污染负荷为 29784.545，占废气污染物总排放污染负荷的 29.897%，烟（粉）尘等标污染负荷为 7586.944，占废气污染物总排放污染负荷的 7.616%，HCl 等标污染负荷为 98.927，占废气污染物总排放污染负荷的 0.197%，Cl₂ 等标污染负荷为 195.833，占废气污染物总排放污染负荷的 0.099%。区域内第一污染源为唐山三友热电有限责任公司，大气污染物等标污染负荷为 90302.433，占废气污染物总排放污染负荷的 90.644%。

4.4.6 废水污染源调查结果与评价

本项目评价区域废水污染源调查与评价结果见表 4.4-4。

表 4.4-4 废水污染源调查及评价结果

序号	企业名称	等标负荷		Pn	Kn	污染排序
		COD	氨氮			
1	唐山三友热电有限责任公司	0.000	0.000	0.000	0.000	32
2	唐山三友硅业有限责任公司 (含 480t/h 的高温高压煤粉炉)	12.452	8.089	20.541	4.308	4
3	唐山三友化工股份有限公司	181.600	6.230	187.830	39.394	1
4	唐山三友集团兴达化纤有限公司	167.470	0.340	167.810	35.195	2
5	唐山三友集团远达纤维有限公司	81.610	0.298	81.908	17.179	3
6	唐山三友氯碱有限责任公司	4.680	0.000	4.680	0.982	5
7	唐山三孚硅业股份有限公司	1.320	0.396	1.716	0.360	7
8	唐山晋多化工产品有限公司	1.056	0.000	1.056	0.221	12
9	唐山天赫钛业有限公司	1.400	0.000	1.400	0.294	8
10	唐山梦牌陶瓷有限公司	1.330	0.000	1.330	0.279	9
11	唐山晋多化工产品有限公司	1.655	1.650	3.305	0.693	6
12	唐山市信业化工有限公司	0.122	0.104	0.226	0.047	16
13	唐山三友志达钙业有限公司	0.000	0.000	0.000	0.000	32
14	唐山兴琳科技有限公司	0.115	0.060	0.175	0.037	20
15	唐山金元生物技术有限公司	0.105	0.090	0.195	0.041	19
16	唐山新鹰卫浴有限公司	1.210	0.000	1.210	0.254	10
17	唐山三江化工有限公司	0.207	0.110	0.317	0.066	13
18	唐山市南堡开发区惠中化学有限公司	0.112	0.043	0.155	0.033	22
19	唐山科德轧辊有限公司	0.017	0.010	0.027	0.006	30
20	唐山市三元塑胶有限公司	0.000	0.000	0.000	0.000	32

表 4.4-4 废水污染源调查及评价结果

序号	企 业 名 称	等标负荷		Pn	Kn	污染 排序
		COD	氨氮			
21	唐山春澳实业有限公司	0.131	0.000	0.131	0.027	24
22	唐山奥凯陶瓷有限公司	0.794	0.390	1.184	0.248	11
23	唐山南堡宇洋达污水处理有限公司	0.023	0.080	0.103	0.022	26
24	唐山领创净水技术有限公司	0.000	0.000	0.000	0.000	32
25	唐山永合水处理剂有限公司	0.072	0.000	0.072	0.015	28
26	南堡经济开发区污水处理厂	0.022	0.020	0.042	0.009	29
27	唐山通嘉科技有限公司	0.000	0.000	0.000	0.000	32
28	唐山市欣颐化工有限公司	0.000	0.000	0.000	0.000	32
29	唐山昆铁科技有限公司	0.154	0.090	0.244	0.051	15
30	唐山华商金属制品有限公司	0.126	0.090	0.216	0.045	17
31	唐山伟旋械机械制造有限公司	0.013	0.010	0.023	0.005	31
32	唐山云博机械设备公司	0.170	0.100	0.270	0.057	14
33	唐山基佳科技有限公司	0.087	0.070	0.157	0.033	22
34	唐山佳博刷业有限公司工业刷辊项目	0.120	0.080	0.200	0.042	18
35	唐山光华机械设备有限公司	0.053	0.050	0.103	0.022	26
36	唐山市南堡开发区晨光精细化工有限公司	0.115	0.060	0.175	0.037	20
37	唐山市南堡经济开发区德川化工有限公司	0.000	0.000	0.000	0.000	32
合计		458.341	18.460	476.801	100.000	--
Ki (%)		96.128	3.872	--	--	--

由上表可知，评价区域排放的废水污染物等标污染负荷为 476.801，以 COD 为主，COD 等标污染负荷为 458.341，占废水污染物总排放污染负荷的 96.128%，氨氮等标污染负荷为 18.460，占废水污染物总排放污染负荷的 3.872%，废水污染源排名第一位的是唐山三友化工股份有限公司，水污染物等标排放量为 187.830，占总排放污染物等标排放量的 39.394%。

5 施工期环境影响分析

5.1 施工期大气环境影响分析

施工期对环境空气的污染主要为运输车辆的行驶、混凝土制备、装卸施工材料、施工机械填挖土方以及挖掘弃土临时堆存引起的扬尘。

生产装置表面物料扬尘、施工扬尘能使区域内局部环境空气中含尘量增加，并可能随风迁移到周围区域，影响附近居民及单位职工的生活和工作。

针对施工期扬尘污染问题，本评价根据《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》、《河北省建筑施工扬尘治理方案》（冀建安〔2017〕9号）的相关规定，提出在施工中必须采取如下措施，来减轻二次扬尘对周围环境的影响：

（1）唐山三孚新材料有限公司必须在施工现场出入口明显位置设置扬尘防治公示牌，内容包括建设、施工、监理及监管等单位名称、扬尘防治负责人的名称、联系电话、举报电话等；

（2）施工现场必须连续设置硬质围挡，围挡应坚固、美观，严禁围挡不严或敞开式施工，围挡高度不低于 1.8 米；

（3）施工现场出入口和场内施工道路、材料加工堆放区、办公区、生活区必须采用混凝土硬化或用硬质砌块铺设，硬化后的地面应清扫整洁无浮土、积土，严禁使用其他软质材料铺设；

（4）施工现场出入口必须配备车辆冲洗设施，设置排水、泥浆沉淀池等设施，建立冲洗制度并设专人管理，严禁车辆带泥上路；

（5）施工现场出入口、加工区和主作业区等处必须安装视频监控系统，对施工扬尘实时监控；

（6）施工现场集中堆放的土方和裸露场地必须采取覆盖、固化或绿化等防尘措施，严禁裸露；

（7）基坑开挖作业过程中，四周应采取洒水、喷雾等降尘措施；

（8）施工现场易飞扬的细颗粒建筑材料必须密闭存放或严密覆盖，严禁露天放置，搬运时应有降尘措施，余料及时回收；

（9）施工现场必须使用商品混凝土、预拌砂浆，严禁现场搅拌；

（10）施工现场运送土方、渣土的车辆必须封闭或遮盖严密，严禁使用未办理相关手续的渣土等运输车辆，严禁沿路遗撒和随意倾倒；

（11）建筑物内应保持干净整洁，清扫垃圾时要洒水抑尘，施工层建筑垃圾

必须采用封闭式管道或装袋用垂直升降机械清运，严禁凌空抛掷和焚烧垃圾；

(12) 施工现场的建筑垃圾必须设置垃圾存放点，集中堆放并严密覆盖，及时清运；

(13) 施工现场必须建立洒水清扫抑尘制度，配备洒水设备。非冰冻期每天洒水不少于 2 次，并有专人负责。重污染天气时相应增加洒水频次；

(14) 建筑工程主体外侧脚手架及临边防护栏杆必须使用符合标准的密目式安全网封闭施工，并保持整洁、牢固、无破损；

(15) 建设单位必须组织相关单位做好工程外管网及绿化施工阶段的扬尘防治工作；

(16) 施工厂地施工区域车辆出入口处，参照《施工场地扬尘排放标准》(DB13/2934-2019) 要求，设置 1 个施工扬尘监测点，对施工区域扬尘进行日常监控。

建筑施工工地采取工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”措施；在采取上述措施的前提下，施工期产生的扬尘对周围环境的影响可降至最低。另外，施工机械、运输车辆排放的废气会造成局部环境空气中一氧化碳等污染物浓度增高，但不会对居民区造成影响，并且此类废气为间断排放，随施工结束而结束，不会产生累积的污染影响。在采取上述相应防治措施情况下，施工场地扬尘能够满足《施工场地扬尘排放标准》(DB13/2934-2019) 标准要求，施工期废气对周围环境空气影响较小。

5.2 施工期废水影响分析

施工期产生的废水主要为施工设备清洗和水泥养护排水。施工设备清洗和水泥养护排水水量较小，主要污染物为泥沙，对环境的影响较小。施工场地设简易沉淀池，将施工废水收集沉淀后，用于场地喷洒降尘。因此，施工期产生的生产和生活污水不会对区域环境产生明显影响。

5.3 施工期噪声影响分析

5.3.1 噪声源强

施工噪声主要来自于各种施工机械和车辆及推土机、挖掘机、装卸机、基础阶段的打桩机、和混凝土振捣过程。根据类比调查和资料分析，各类建筑施工机械产噪值见表 5.3-1。

表 5.3-1 施工机械产噪值一览表 **单位: dB(A)**

序号	设备名称	声级/距离(dB(A)/m)	序号	设备名称	声级/距离(dB(A)/m)
1	装载机	85.7/5	4	混凝土振捣器	79/5
2	挖掘机	84/5	5	运输车辆	79.2/5
3	推土机	83.6/5	6	夯土机	82/5

5.3.2 预测计算

本次评价采用点源衰减模式, 预测计算声源至受声点的几何发散衰减, 计算中不考虑声屏障、空气吸收等衰减。预测公式如下:

$$L_r = L_{r0} - 20 \lg(r/r_0)$$

式中: L_r ——距声源 r 处的 A 声压级, dB(A);

L_{r0} ——距声源 r_0 处的 A 声压级, dB(A);

r ——预测点与声源的距离, m;

r_0 ——监测设备噪声时的距离, m。

利用上述公式, 预测计算主要施工机械在不同距离处的衰减值, 预测计算结果见表 5.3-2。

表 5.3-2 主要施工机械在不同距离处的噪声贡献值

序号	机 械	不同距离处的噪声贡献值 dB(A)							
		40m	60m	100m	200m	250m	300m	400m	500m
1	装载机	67.6	64.1	59.7	53.7	51.7	50.1	47.6	45.7
2	挖掘机	65.9	62.4	58.0	52.0	50.0	48.4	45.9	44.0
3	推土机	65.5	62.0	57.6	51.6	49.6	48.0	45.5	43.6
4	混凝土振捣器	60.9	57.4	53.0	47.0	45.0	43.4	40.9	39.0
5	夯土机	63.9	60.4	56.0	50.0	48.0	46.4	43.9	42.0
6	运输车辆	61.1	57.6	53.2	47.2	45.2	43.6	41.1	39.2

5.3.3 施工期噪声影响分析

将表 5.3-2 噪声源预测计算结果与《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 相互对照可以看出:

施工期, 昼间距工地 40m, 夜间 200m 即可满足施工场界噪声限值的要求。

另外, 由于工程建设需消耗一定量的沙石、水泥等建筑材料, 该材料的运输将使通向工地的公路车流量增加, 产生的交通噪声将对运输路线沿途的声环境产生一定的影响。需采取一些简单可行的降噪措施, 对此, 本评价提出以下要求和

建议:

(1) 建设单位与施工单位签订合同的同时, 应要求其使用的主要机械设备

为低噪声机械设备，并在施工中应有专人对其进行保养维护，施工单位应对现场使用设备的人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

（2）在施工的结构阶段和装修阶段，对建筑物的外部采用围挡，减轻施工噪声对外环境的影响。

（3）建设管理部门应加强对施工工地的噪声管理，施工企业也应对施工噪声定期进行自查，避免施工噪声扰民。

在采取以上措施的情况下，对周围声影响较小。

5.4 施工期固废影响分析

固体废物包括建筑垃圾和生活垃圾。建筑垃圾主要是施工过程产生的各种废建筑材料，如碎砖块、水泥块、废木料、工程土等；生活垃圾主要是施工人员的废弃物品。由于撒落的泥土容易随风飘落到其它地区形成扬尘污染，施工中要加强对这些固体废物的管理，提出从产生、运输、堆放地点等各环节减少撒落，及时打扫，避免污染环境；特别在夏季施工时生活垃圾容易腐烂发味，既污染环境，又可能传播疾病。因此对于生活垃圾应集中堆放及时清理，外运到环卫部门指定地点，防止露天长期堆放可能产生的二次污染。

6运营期环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响预测与评价

6.1.1 基础资料分析

6.1.1.1 气象数据

(1) 多年气象数据统计

项目采用曹妃甸气象站（54535）资料，气象站位于唐山市曹妃甸区，地理坐标为东经 118.45°；北纬 39.28°；海拔高度 4m。曹妃甸气象站距项目约 20.4km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据近 20 年年气象数据统计分析。

①曹妃甸地区多年气象特征

唐山曹妃甸地区属于大陆性季风气候，具有明显的暖温带半湿润季风气候特征。冬季主要受蒙古冷气团控制，多西北风，气温较低，降水较少；夏季主要受太平洋副热带暖高压影响，以偏南风为主，气温偏高，降水偏多，降水主要集中在夏季。海域受台风影响不大，平均每三年出现一次，有时一年发生两次。气象站多年的气象要素统计结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 气象站长期气象要素统计

序号	气象要素		单位	统计结果
1	风速	年平均风速	m/s	3.2
2		最大风速	m/s	19.4
3	气温	年平均气温	℃	11.3
4		最高气温	℃	38.7
5		最低气温	℃	-20.9
6	降水量	年平均降水量	mm	604.0
7		最大年均降水量	mm	1183.7
8		最小年均降水量	mm	243.7
9	相对湿度	年平均湿度	%	66
10		最大年均湿度	%	73
11		最小相对湿度	%	63
12	日照	年平均日照时数	h	2649.3
13		最大年日照时数	h	2950.6
14		最小年日照时数	h	2243.0
15	蒸发	年平均蒸发量	mm	1564.3
16		月最大蒸发量	mm	427.4
17		月最小蒸发量	mm	23.4

②多年风频玫瑰

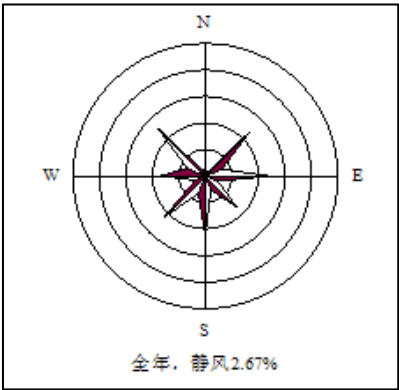


图 6.1-1 多年风向频率玫瑰图

(2) 评价基准年气象数据

①项目评价基准年为 2017 年。

项目地面气象数据采用曹妃甸气象站 2017 年全年地面气象数据。

表 6.1-2 观测气象数据信息一览表

气象站 名称	气象站 编号	气象站 等级	气象站坐标/°		相对距 离 km	海拔高 度 m	数据 年份	气象要素
			经度	纬度				
曹妃甸	54535	一般站	118.45	39.28	20.4	4	2017 年	风速、风向、 总云量、低 云量和干球 温度

高空气象模拟数据时次为2017年逐日08、20时，模拟网格点编号为70083。

该高空气象数据是采用大气环境影响评价数值模式WRF模拟生成。

模型采用两层嵌套，第一层网格中心为北纬35°，东经113.0°，格点为65×68，分辨率为81km×81km；第二层网格格点为第二层网格格点为131×151，分辨率为27km×27km，覆盖我国大部分地区地区。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，数据源主要为美国的USGS数据。

表 6.1-3 模拟气象数据信息一览表

模拟点坐标/°		相对距离 km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
纬度	经度				
39.33	118.34	13.1	2017 年	大气压、离地高度、干 球温度、露点温度、风 向及风速	WRF

②风向、风频

2017年曹妃甸区各季及逐月平均风频变化见表6.1-4及图6.1-2。

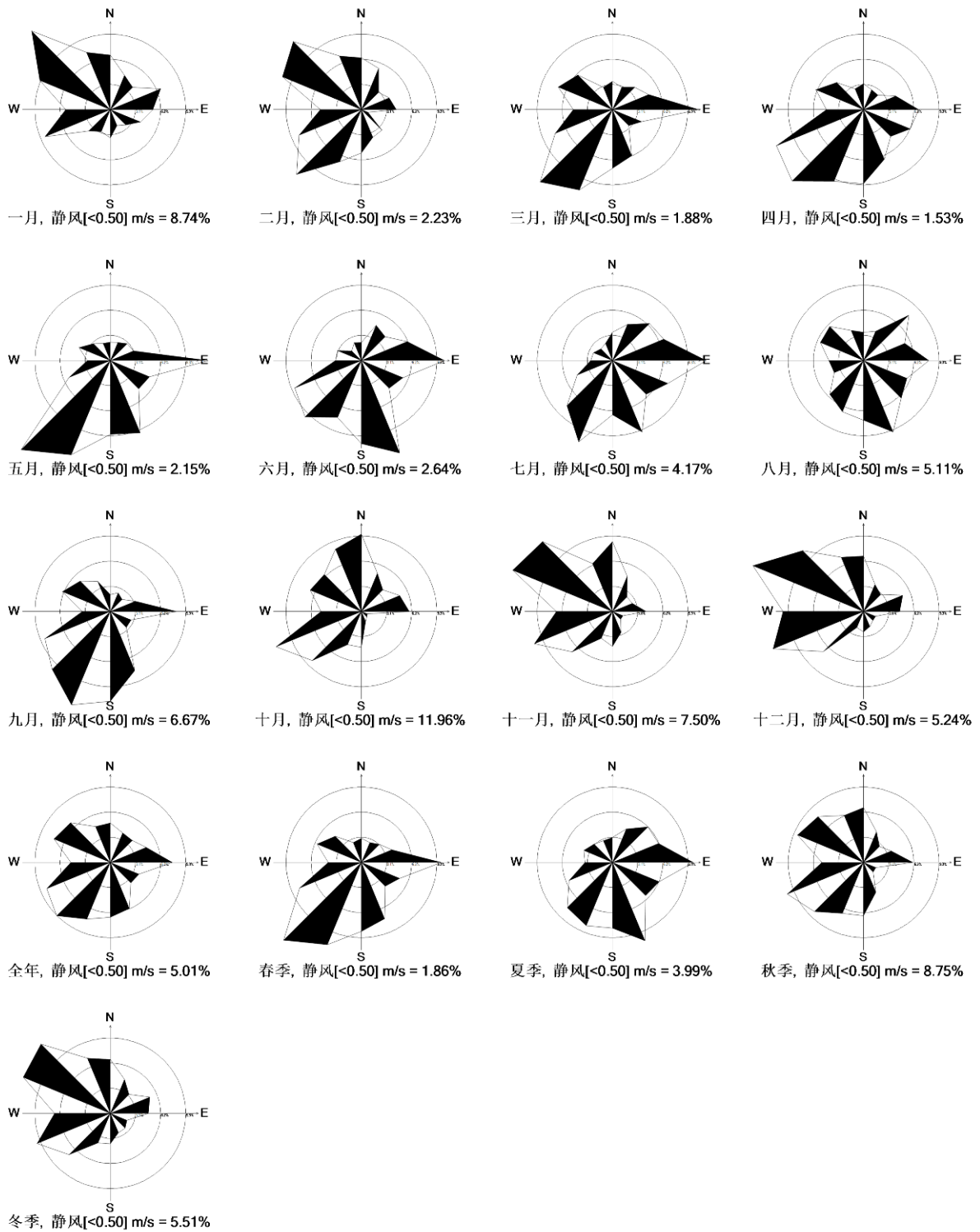


图6.1-2 2017曹妃甸区逐月、各季及全年风频玫瑰图

表 6.1-4 2017 曹妃甸区全年、各季及逐月平均风频变化表

单位 %

--	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
1 月	6.72	4.57	3.9	6.72	5.24	4.03	2.69	2.15	3.49	2.96	3.76	8.74	5.51	9.41	13.71	7.66	8.74
2 月	6.4	5.51	2.98	3.72	4.32	0.89	3.57	3.72	5.36	6.99	11.31	8.33	5.06	10.57	11.9	7.14	2.23
3 月	3.49	2.96	3.9	4.84	10.62	3.9	2.82	6.18	7.26	10.75	12.63	7.66	4.84	7.26	6.05	2.96	1.88
4 月	3.19	2.64	2.5	4.31	6.81	6.25	4.72	6.67	9.17	9.58	12.5	11.67	4.58	6.39	4.72	2.78	1.53
5 月	2.28	2.42	2.96	3.09	12.1	5.24	4.97	9.68	9.14	12.63	15.59	5.51	2.82	4.17	2.96	2.28	2.15
6 月	2.22	4.72	4.17	6.11	10.28	5.56	4.86	12.36	10.28	7.64	9.86	8.89	3.19	3.19	1.67	2.36	2.64
7 月	3.49	4.84	6.45	6.85	11.56	7.39	5.91	9.54	6.72	10.89	7.93	4.7	2.69	2.55	2.02	2.28	4.17
8 月	3.49	3.9	7.93	5.51	8.06	5.78	6.59	9.54	7.39	6.85	5.91	3.9	4.3	5.78	5.91	4.03	5.11
9 月	2.08	2.5	2.08	3.33	8.19	2.78	2.78	7.92	11.11	12.5	10.14	8.75	3.47	6.39	5.28	4.03	6.67
10 月	9.54	5.11	3.76	5.11	5.91	0.81	0.94	1.34	4.44	4.44	8.6	11.42	4.97	6.85	6.45	8.33	11.96
11 月	8.61	4.72	2.5	2.64	4.17	1.39	1.39	2.78	4.31	3.61	7.08	10.42	6.94	13.33	12.22	6.39	7.5
12 月	6.85	3.63	2.96	5.24	4.44	1.61	1.61	2.02	2.55	2.15	6.99	12.1	9.95	14.78	10.62	7.26	5.24
全年	4.86	3.95	3.86	4.81	7.67	3.82	3.57	6.16	6.76	7.58	9.34	8.49	4.86	7.53	6.93	4.78	5.01
春季	2.99	2.67	3.13	4.08	9.87	5.12	4.17	7.52	8.51	11.01	13.59	8.24	4.08	5.93	4.57	2.67	1.86
夏季	3.08	4.48	6.2	6.16	9.96	6.25	5.8	10.46	8.11	8.47	7.88	5.8	3.4	3.85	3.22	2.9	3.99
秋季	6.78	4.12	2.79	3.71	6.09	1.65	1.69	3.98	6.59	6.82	8.61	10.21	5.13	8.84	7.97	6.27	8.75
冬季	6.67	4.54	3.29	5.28	4.68	2.22	2.59	2.59	3.75	3.94	7.22	9.77	6.9	11.62	12.08	7.36	5.51

曹妃甸区域内 2017 年主导风向为 SSW-SW-WSW，三个方向的风频分别为 7.58%、9.34%、8.49%，合计占全年风频的 25.41%，评价区全年静风频率为 5.01%；春季最大频率风向为 SW，出现频率为 13.59%，夏季最大频率风向为 SSE，出现频率为 10.46%，秋季最大频率风向为 WSW，出现频率为 10.21%，冬季最大频率风向为 NW，出现频率分别为 12.08%。

③风速

曹妃甸区域内 2017 年各季风速玫瑰图见图 6.1-3。2017 各方位平均风速见表 6.1-5，年平均风速月变化见表 6.1-6、图 6.1-4，季小时平均风速的日变化见表 6.1-7、图 6.1-5。

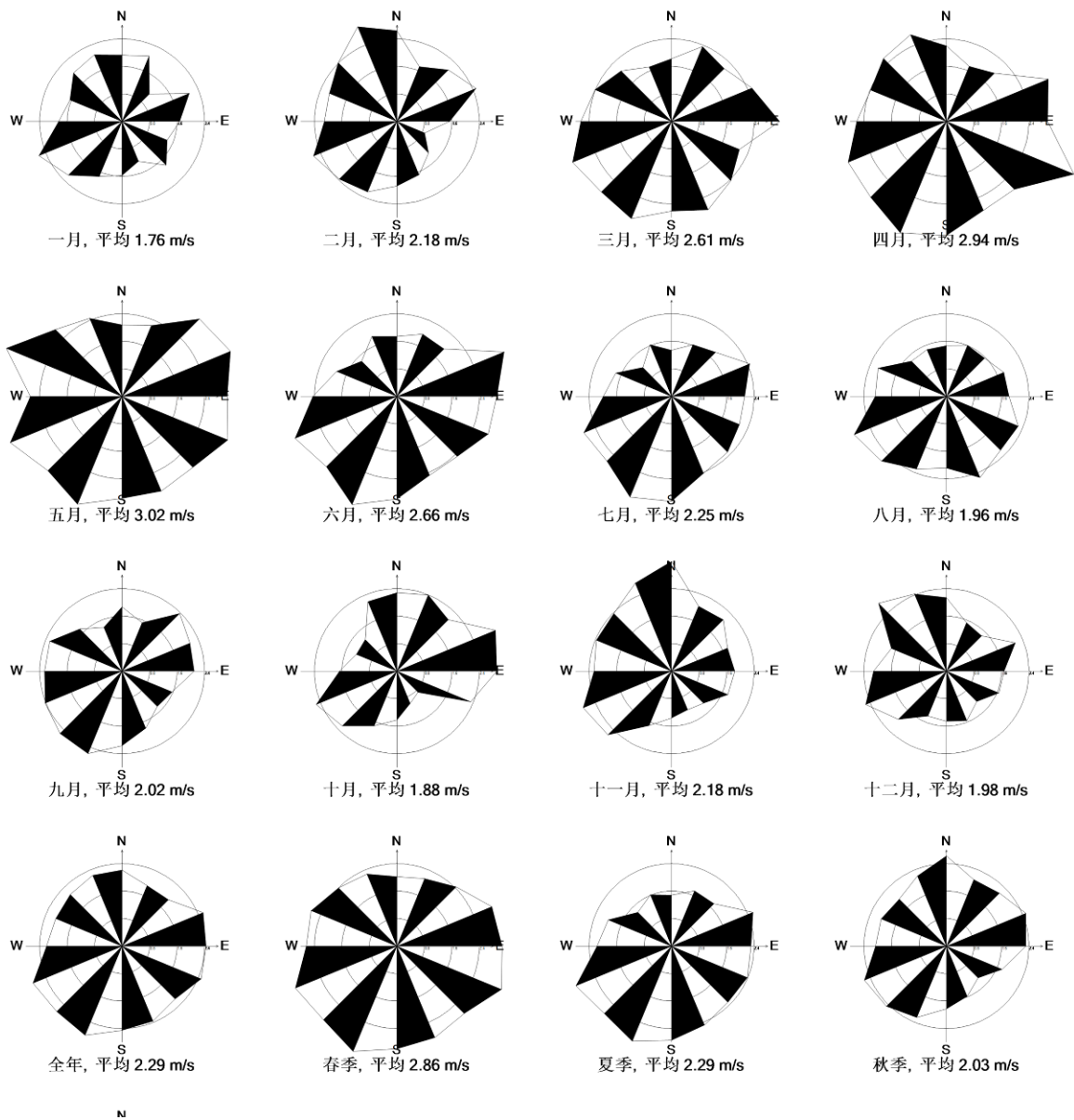


图 6.1-3 2017 年曹妃甸区逐月、各季及全年风速玫瑰图

表 6.1-5 2017 曹妃甸区全年、各季及逐月各方位平均风速

单位: m/s

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
1 月	1.93	2.06	1.12	2.12	1.68	1.42	1.81	1.26	1.57	1.73	2.21	2.62	1.84	1.64	2	2.1	1.76
2 月	2.64	1.72	2.12	2.5	1.54	0.87	1.31	1.68	1.88	2.22	2.37	2.63	2.11	2.13	2.41	2.98	2.18
3 月	1.82	2.36	2.17	2.53	3.14	2.14	2.44	2.78	2.61	3.06	2.9	3.12	2.64	2.41	2.08	1.71	2.61
4 月	2.2	1.73	1.98	3.21	2.95	4.02	2.8	2.8	3.32	3.51	3.12	3.1	2.61	2.39	2.59	2.73	2.94
5 月	2.08	2.23	3.18	3.42	3.06	3.33	2.92	2.99	2.97	3.4	3.06	3.52	2.67	3.65	2.75	2.46	3.02
6 月	1.74	1.96	1.95	3.38	2.91	2.88	2.48	2.49	2.99	3.41	2.9	3.21	2.45	1.9	1.45	1.89	2.66
7 月	1.34	1.63	1.81	2.46	2.13	2.14	2.3	2.43	3.06	3.17	2.67	2.77	1.99	1.76	1.19	1.63	2.25
8 月	1.47	1.61	1.57	1.81	1.82	2.26	2.22	2.56	2.09	2.29	2.67	2.91	2.07	2.15	1.44	1.47	1.96
9 月	1.87	1.53	2.37	2.14	2.1	1.58	1.45	1.8	2.17	2.6	2.56	2.42	2.26	2.28	1.74	1.38	2.02
10 月	2.28	2.4	2.12	3.11	2.91	2.33	0.87	1.02	1.42	1.72	2.25	2.54	1.67	1.28	1.3	2.19	1.88
11 月	3.2	2.05	2.12	1.76	1.84	1.77	1.31	1.22	1.36	1.71	2.62	2.79	2.26	2.37	2.38	2.77	2.18
12 月	2.14	1.53	1.45	2.17	1.68	1.65	1.25	1.56	1.46	1.41	1.98	2.54	2.12	1.73	2.79	2.43	1.98
全年	2.21	1.91	1.91	2.55	2.45	2.49	2.18	2.36	2.45	2.81	2.69	2.81	2.2	2.09	2.13	2.23	2.29
春季	2.02	2.12	2.44	2.99	3.06	3.3	2.77	2.88	2.99	3.32	3.03	3.2	2.64	2.7	2.4	2.27	2.86
夏季	1.48	1.74	1.74	2.56	2.31	2.39	2.32	2.49	2.74	3	2.77	3.02	2.17	2	1.39	1.62	2.29
秋季	2.63	2.09	2.18	2.5	2.31	1.76	1.31	1.58	1.83	2.25	2.47	2.59	2.06	2.06	1.94	2.21	2.03
冬季	2.21	1.79	1.51	2.22	1.64	1.41	1.47	1.53	1.68	1.94	2.21	2.59	2.04	1.82	2.36	2.48	1.97

表 6.1-6 2017 年曹妃甸区平均风速月变化表 单位: m/s

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
风速	1.76	2.18	2.61	2.94	3.02	2.66	2.25	1.96	2.02	1.88	2.18	1.98	2.29

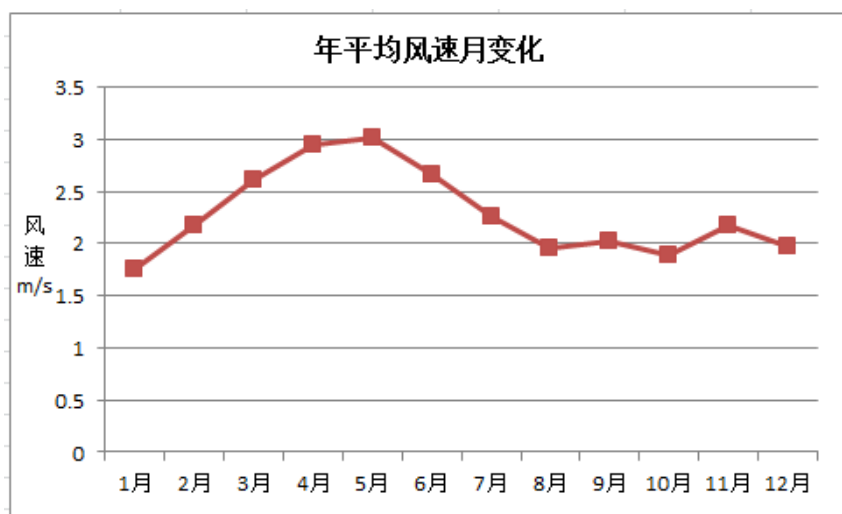


图 6.1-4 2017 年曹妃甸区年平均风速月变化曲线图

表 6.1-7 2017 年曹妃甸区季小时平均风速的日变化表 单位: m/s

风速	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.19	2.03	1.86	1.9	1.89	1.86	1.89	2.17	2.54	3.09	3.29	3.44
夏季	1.56	1.61	1.64	1.63	1.65	1.7	1.58	1.88	2.35	2.62	2.74	2.92
秋季	1.37	1.41	1.34	1.42	1.4	1.31	1.35	1.35	1.69	2.23	2.84	3.19
冬季	1.67	1.73	1.57	1.51	1.42	1.38	1.43	1.52	1.56	1.82	2.51	2.95
风速	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	4	4.1	4.24	4.11	4.01	3.41	2.95	2.7	2.5	2.41	2.26	4
夏季	3.14	3.34	3.31	3.41	3.05	2.65	2.23	1.89	1.77	1.72	1.59	3.14
秋季	3.45	3.33	3.23	2.96	2.32	1.77	1.55	1.41	1.44	1.47	1.49	3.45
冬季	3.03	3.01	2.89	2.55	1.91	1.65	1.6	1.68	1.63	1.56	1.63	3.03

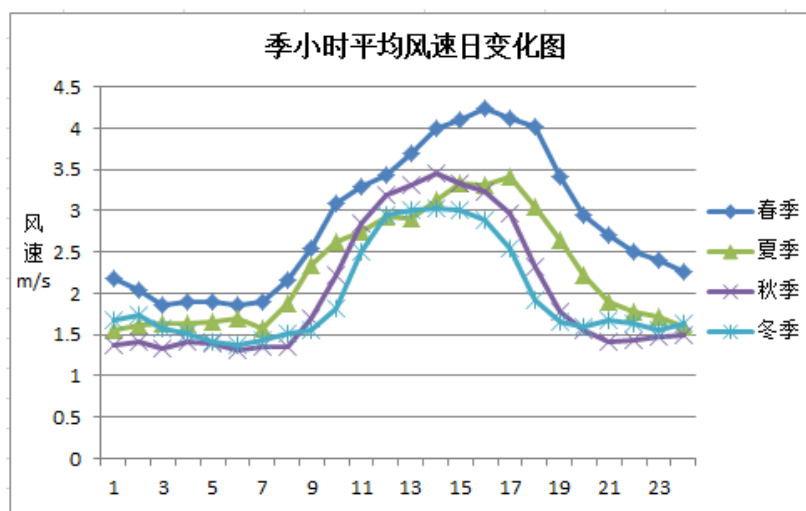


图 6.1-5 2017 年曹妃甸区季小时平均风速的日变化图

曹妃甸区 2017 年年平均风速为 2.29m/s。5 月份平均风速最高（3.02m/s），1 月份平均风速最低（1.76m/s）；从各季节小时平均风速统计资料中可以看出，风速在春季最高，冬季风速最低；一天内白天风速大，夜间风速小，午后 12~17 时达到最大。

（3）温度

2017 年曹妃甸区平均温度的月变化见表 6.1-8，月平均温度变化图见图 6.1-6。

表 6.1-8 2017 年曹妃甸区平均温度的月变化 单位：℃

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
温度	-2.85	1.27	7.03	15.24	20.87	23.8	27.04	25.74	23.15	13.15	4.62	-0.87	13.24

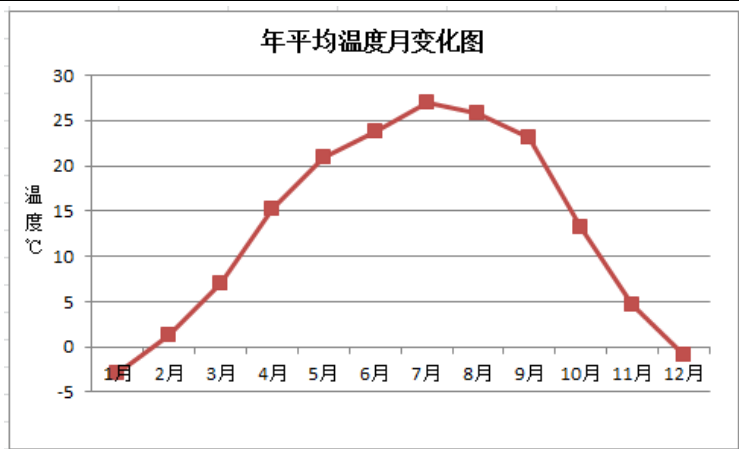


图 6.1-6 2017 年曹妃甸区平均温度月变化曲线图

曹妃甸区 2017 年年平均温度为 13.24℃。7 月份平均温度最高（27.04℃），1 月份平均温度最低（-2.85℃）。

6.1.1.2 基准年现状监测数据

距项目最近监测站为曹妃甸区冀东油田职工医院，距离为 17.9km，且监测站所在区域与评价区域地理位置临近，地形和气候条件相近，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的有关规定。监测站情况见表 6.1-9 及图 6.1-7。

表 6.1-9 环境质量监测站信息一览表

监测站名称	监测站等级	监测坐标/°		相对距离 km	数据年份
		经度	纬度		
曹妃甸区冀东油田 职工医院	县级站	118.42	39.27	17.9	2017 年

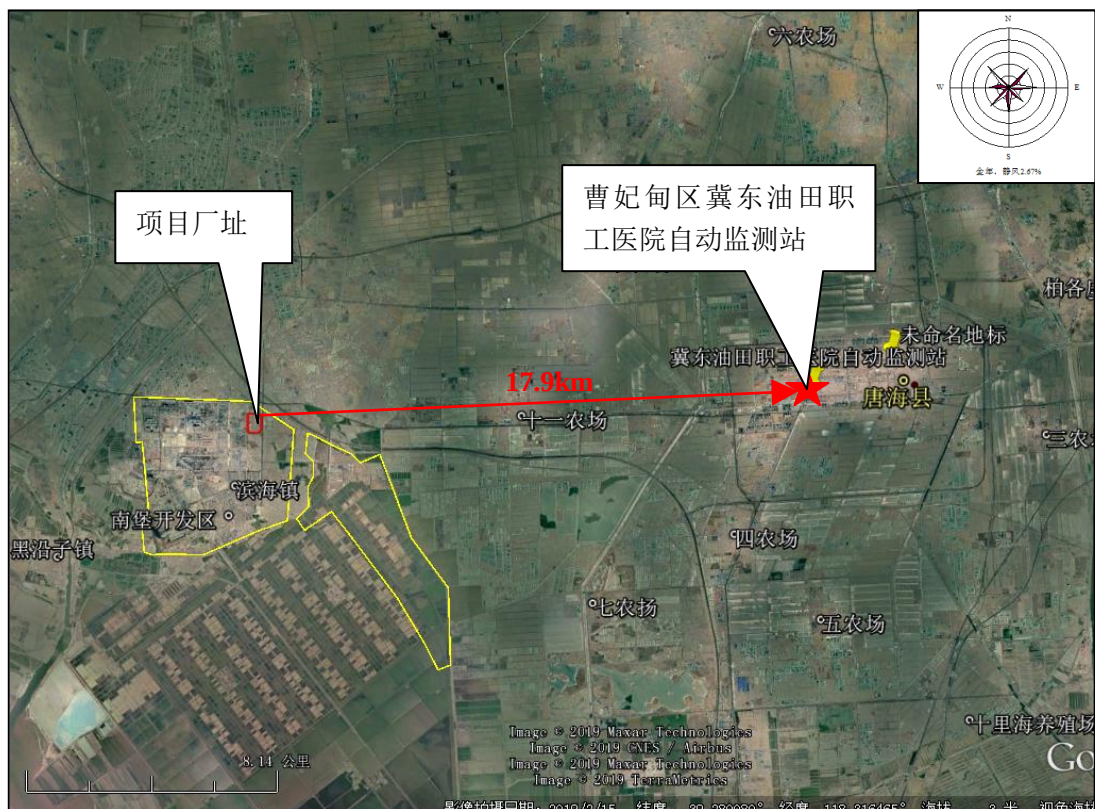


图 6.1-7 项目与环境质量监测站位置关系示意图

6.1.1.3 地形数据

项目地形数据使用 SRTM3 90m 数据，下载地址：http://dds.cr.usgs.gov/srtm/vwesion2_1/SRTM3/Eurasia/每个文件是 $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ 格点内的数据。

地理数据中的土地利用类型取自 U.S.Geological Surveys EROSData Center EROS 的全球 30"的数据库的亚洲部分。模拟区域地形较为复杂，地形特征见 6.1-8。

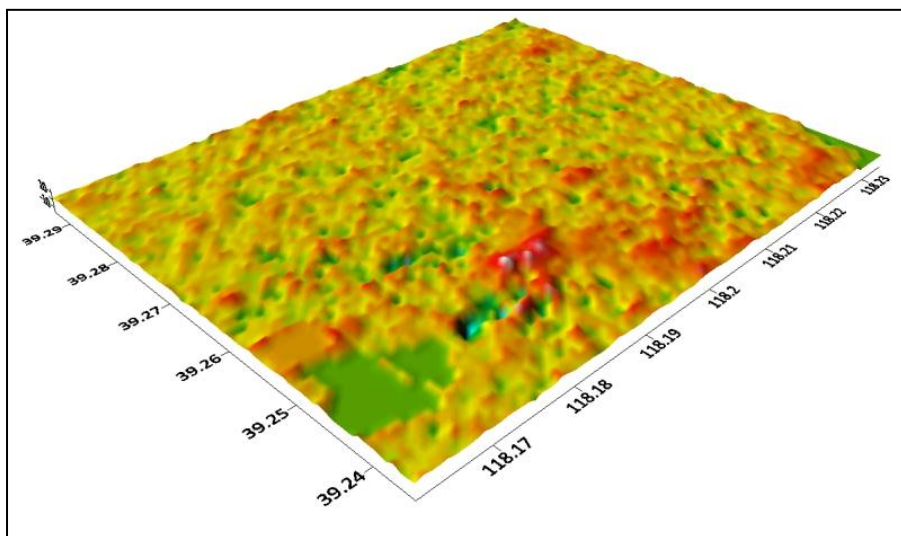


图 6.1-8 项目所在区域地形示意图

6.1.2 大气环境影响预测方案

6.1.2.1 预测范围及预测计算点

项目大气评价等级为一级，考虑项目周围环境特征和气象条件，项目预测范围涵盖评价范围，且预测范围覆盖了各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域。本次大气预测范围确定为以厂址为中心，边长为 5km×5km 的矩形区域，步长为 100m，总面积 25km²。计算点为预测范围内网格点及敏感点，见表 6.1-10。

表 6.1-10 区域主要环境空气敏感点

序号	名称	X (m)	Y (m)	海拔高度 (m)
1	南港新城	79.76	-1619.94	3.18
2	海月花园	-404.25	-1578.75	0.69
3	百旺家苑	-682.3	-1568.45	5.37
4	南堡开发区实验中学	409.3	-2031.87	2.59
5	老王庄西南街村	2139.39	1057.57	2.45
6	硕秋园	-55.23	-2254.96	3.9
7	畅夏园	-563.4	-2130.51	6
8	张庄村	369.98	-2182.37	1.89
9	碱厂生活区	-947.13	-2234.22	4.11
10	老王庄东北街村	1023.35	1686	2.87
11	滨海花园	-1641.98	-1954.2	4.57
12	西苑小区	-1310.11	-2441.64	4
13	南堡开发区医院	-1144.18	-2462.38	5.72

6.1.2.2 预测模式及参数

根据预测评价要求，环境空气预测部分主要考虑工程建成后排放的基本污染物和其他污染物对评价区域和环境空气敏感点的最大影响；本项目 SO₂、NO₂ 年排放量之和小于 500 吨，因此根据 HJ2.2-2018 要求，无须预测二次 PM_{2.5}。项目周边 3km 范围内无大型水体，根据 AERSCREEN 估算结果显示，本项目不受海岸熏烟影响，评价基准年内风速≤0.5m/s 的持续时间不超过 72h 且近 20 年统计的全年静风频率不超过 35%，可采用 AERMOD 模型进行预测。

(1) 预测软件

石家庄环安科技有限公司大气环境影响评价系统 AERODSYSTEM (V4.3)。

(2) AERMOD 参数设置如下：

表 6.1-11 地表分区及参数

地面类型	季节	反照率	波文比	地表粗糙度
城市	冬季	0.35	2	1
	春季	0.14	2	1
	夏季	0.16	4	1
	秋季	0.18	4	1

6.1.2.3 预测方案

1、预测情景

本次工程位于不达标区，项目涉及基本污染物中 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 NO_2 均出现超标，评价其年均质量浓度变化率；详细的预测情景组合见表 6.1-12。

表 6.1-12 预测情景组合

序号	污染源类别	排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
1	新增污染源	正常排放	PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 、HCl、甲醇、非甲烷总烃	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
2	新增污染源-区域削减源+区域在建、拟建源	正常排放	HCl、甲醇、非甲烷总烃	短期浓度	叠加环境质量现状浓度后达标情况
			SO_2	短期浓度	叠加环境质量现状浓度后保证率日平均质量浓度
			SO_2	长期浓度	叠加环境质量现状浓度后年平均质量浓度达标情况
			PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 NO_2	长期浓度	年均质量浓度变化率
3	新增污染源	非正常排放	HCl、甲醇、非甲烷总烃	小时浓度	最大浓度占标率
4	新增污染源	正常排放	HCl、甲醇、非甲烷总烃	短期浓度	大气环境保护距离

6.1.3 污染源强方案

1、本项目污染源强方案

(1) 本项目新增污染源

本项目新增污染源见表 6.1-13 及 6.1-14。

(2) 区域拟建及在建污染源

分布在本项目评价范围内区域拟建及在建污染源见表 6.1-15~16。

(3) 非正常工况污染源

非正常工况污染源见表 6.1-17。

表 6.1-13 本项目废气污染源参数一览表（点源）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/°		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/K	污染物排放速率/(kg/h)						
		经度	纬度						SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	甲醇	非甲烷总烃
1	DA001	118.211710	39.259658	1.32	25	0.6	15.51	393.15	0.137	0.382	0.057	0.0285	--	--	--
2	DA002	118.209922	39.260681	1.23	25	0.5	14.15	293.15	--	--	--	--	0.077	0.049	0.061
3	DA003	118.210047	39.260266	2.35	25	0.5	16.99	293.15	--	--	--	--	0.047	0.004	0.004
4	DA004	118.212203	39.261485	2.51	25	0.4	11.06	293.15	--	--	--	--	--	--	0.001
5	DA005	118.209515	39.263459	2.44	25	0.2	17.69	293.15	--	--	--	--	0.0002	0.00003	0.0012

表 6.1-14 本项目废气污染源参数一览表(面源)

编号	名称	起点坐标/°		海拔高度/m	长度/m	宽度/m	与正北向夹角/°	有效排放高度/m	初始垂向扩散参数/m	污染物排放速率/(kg/h)		
		经度	纬度							甲醇	HCl	非甲烷总烃
1	储罐区无组织废气	118.208582	39.261906	2.59	219	43.7	0	13.2	5	0.007	0.041	0.028
2	装置区无组织废气	118.208871	39.260963	2.18	219	17.5	0	18	5	0.007	0.041	0.028

注：*以面源西南角为起点。

表 6.1-15 区域在建及拟建项目废气污染源参数一览表（点源）

编号	名称		排气筒底部中心坐标/°		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气量/（m ³ /h）	烟气温度/K	污染物排放速率/（kg/h）					
			经度	经度						SO ₂	NOx	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	非甲烷总烃
1	唐山三孚硅业股份有限公司	在建锅炉	118.203670	39.265828	5.25	21	0.5	10900	393.15	0.32	0.75	0.128	0.064	--	--
		四氯化硅精馏项目	118.198188	39.264538	3.63	15	0.8	1800	298.15	--	--	--	--	0.001	--
2	晋多化工 5 万吨中性酚钠技术改造项目		118.197476	39.246692	3.89	15	0.3	6000	298.15	--	--	--	--	--	0.23
3	唐山三友硅业有限责任公司	3.62 万吨/年有机硅下游产品项目废气	118.195287	39.265125	4.8	15	0.5	6000	298.15	--	--	--	--	--	0.123
		副产物生产硅油项目废气	118.192337	39.266337	3.31	15	0.2	1000	298.15	--	--	--	--	--	0.011

表 6.1-16 区域在建拟建项目废气污染源参数一览表（面源）

编号	名称		起点坐标/°		海拔高度/m	长度/m	宽度/m	与正北向夹角/°	有效排放高度/m	初始垂向扩散参数/m	污染物排放速率/(kg/h)	
			经度	纬度							HCl	非甲烷总烃
1	唐山三孚硅业股份有限公司	装置区无组织废气	118.198468	39.263799	1.58	6.5	3	0	10	5.58	0.0007	--
		储罐区无组织废气	118.198565	39.264253	3.99	70	23	0	10	5.58	0.0007	--
2	晋多化工 5 万吨中性酚钠技术改造项目扩建厂房		118.194515	39.246961	4.58	30	10	0	12	5.58	--	0.025
4	唐山三友硅业有限责任公司副产物生产硅油项目	高沸车间	118.193978	39.264942	4.23	33	15	0	15	6.98	--	0.124
		硅油车间	118.192476	39.264942	4.67	23	3	90	17.5	8.14	--	0.004

表 6.1-17 工程非正常工况下污染源排放统计表（点源）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/°		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒 高度/m	排气筒出 口内径/m	烟气流速/ (m/s)	烟气温度/K	污染物排放速率/（kg/h）		
		经度	纬度						HCl	甲醇	非甲烷总烃
1	DA002	118.209922	39.260681	1.23	25	0.5	14.15	293.15	7.7	0.49	0.61
2	DA003	118.210047	39.260266	2.35	25	0.5	16.99	293.15	4.7	0.04	0.04
3	DA004	118.212203	39.261485	2.51	25	0.4	11.06	293.15	--	--	0.1
4	DA005	118.209515	39.263459	2.44	25	0.2	17.69	293.15	0.02	0.0003	0.012

2、区域削减源调查

根据唐山市环境保护局曹妃甸区分局出具的《关于唐山三孚新材料有限公司年产 15000 吨硅烷偶联剂中间体项目现役源削减方案》，本项目点源削减为唐山新鹰卫浴有限公司对隧道窑、梭式窑进行治理，合计可削减颗粒物 4.034 吨、二氧化硫 4.034 吨、氮氧化物 10.085 吨，本项目占用其中削减量为颗粒物 1.822 吨、二氧化硫 1.822 吨、氮氧化物 6.811 吨。具体削减源源强参数见表 6.1-18。

表 6.1-18 项目区域削减源参数一览表（点源）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/°		排气筒底部海拔高度/m	排气筒参数/m		烟气温度/K	烟气流速/m/s	污染物排放速率/(kg/h)			
		经度	纬度		高度	内径			PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂
1	唐山新鹰卫浴有限公司隧道窑、梭式窑治理工程	118.184375	39.258677	3.84	15	1	393.15	8.44	0.23	0.115	0.23	0.86

6.1.4 本项目正常工况贡献质量浓度

6.1.4.1 SO₂ 贡献浓度预测结果

环境空气敏感点及区域最大地面浓度点 SO₂ 最大浓度贡献值见表 6.1-19。

表 6.1-19 项目 SO₂ 贡献浓度一览表

污染物	敏感点	平均时段	最大贡献浓度 μg/m ³	出现时间	占标率%	达标情况
SO ₂	南港新城	1 小时平均	0.4656	2017-07-28 06:00:00	0.093	达标
		24 小时平均	0.0332	2017-10-11	0.022	达标
		年平均	0.0020	/	0.003	达标
	海月花园	1 小时平均	0.3479	2017-08-20 06:00:00	0.07	达标
		24 小时平均	0.0211	2017-04-21	0.014	达标
		年平均	0.0020	/	0.003	达标
	百旺家苑	1 小时平均	0.5517	2017-09-26 07:00:00	0.11	达标
		24 小时平均	0.0411	2017-09-26	0.027	达标
		年平均	0.0021	/	0.004	达标
	南堡开发区实验中学	1 小时平均	0.0862	2017-11-02 09:00:00	0.017	达标
		24 小时平均	0.0087	2017-07-27	0.006	达标
		年平均	0.0007	/	0.001	达标
	老王庄西南街村	1 小时平均	0.2307	2017-12-09 08:00:00	0.046	达标
		24 小时平均	0.0358	2017-10-31	0.024	达标
		年平均	0.036	/	0.06	达标

	硕秋园	1 小时平均	0.4529	2017-07-28 06:00:00	0.091	达标
		24 小时平均	0.0393	2017-10-11	0.026	达标
		年平均	0.0017	/	0.003	达标
	畅夏园	1 小时平均	0.3629	2017-08-20 06:00:00	0.073	达标
		24 小时平均	0.0199	2017-04-25	0.013	达标
		年平均	0.0014	/	0.002	达标
	张庄村	1 小时平均	0.1292	2017-11-02 09:00:00	0.026	达标
		24 小时平均	0.0099	2017-11-02	0.007	达标
		年平均	0.0007	/	0.001	达标
	碱厂生活区	1 小时平均	0.4436	2017-09-26 07:00:00	0.089	达标
		24 小时平均	0.0310	2017-09-26	0.021	达标
		年平均	0.0016	/	0.003	达标
	老王庄东北街村	1 小时平均	0.1611	2017-06-18 02:00:00	0.032	达标
		24 小时平均	0.0334	2017-02-27	0.022	达标
		年平均	0.0036	/	0.006	达标
	滨海花园	1 小时平均	0.4865	2017-08-18 06:00:00	0.097	达标
		24 小时平均	0.0228	2017-08-05	0.015	达标
		年平均	0.0018	/	0.003	达标
	西苑小区	1 小时平均	0.3104	2017-08-05 06:00:00	0.062	达标
		24 小时平均	0.0213	2017-09-26	0.014	达标
		年平均	0.0010	/	0.002	达标
	南堡开发区医院	1 小时平均	0.3890	2017-09-26 07:00:00	0.078	达标
		24 小时平均	0.0276	2017-09-26	0.018	达标
		年平均	0.0013	/	0.002	达标
	网格最大值	1 小时平均	1.0918	2017-08-05 06:00:00	0.218	达标
		(-400,-700)				
		24 小时平均	0.3245	2017-03-29	0.216	达标
		(100,0)				
		年平均	0.0543	/	0.091	达标
		(100,0)				

由预测结果可知，拟建项目污染源 SO₂ 对网格点及关心点 1 小时平均、24 小时平均及年平均最大贡献浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准限值，1 小时平均、24 小时平均最大浓度贡献值的占标率≤100%；年平均最大浓度贡献值的占标率≤30%。

6.1.4.2 NO₂ 贡献浓度预测结果

环境空气敏感点及区域最大地面浓度点 NO₂ 最大浓度贡献值见表 6.1-20。

表 6.1-20 项目 NO₂ 贡献浓度一览表

污染物	敏感点	平均时段	最大贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	占标率%	达标情况
NO ₂	南港新城	1 小时平均	1.1684	2017-07-28 06:00:00	0.584	达标
		24 小时平均	0.0833	2017-10-11	0.104	达标
		年平均	0.0049	/	0.012	达标
	海月花园	1 小时平均	0.8729	2017-08-20 06:00:00	0.436	达标
		24 小时平均	0.0529	2017-04-21	0.066	达标
		年平均	0.0049	/	0.012	达标
	百旺家苑	1 小时平均	1.3845	2017-09-26 07:00:00	0.692	达标
		24 小时平均	0.1032	2017-09-26	0.129	达标
		年平均	0.0053	/	0.013	达标
	南堡开发区 实验中学	1 小时平均	0.2163	2017-11-02 09:00:00	0.108	达标
		24 小时平均	0.0219	2017-07-27	0.027	达标
		年平均	0.0017	/	0.013	达标
	老王庄西南 街村	1 小时平均	0.5789	2017-12-09 08:00:00	0.289	达标
		24 小时平均	0.0898	2017-10-31	0.112	达标
		年平均	0.0090	/	0.023	达标
	硕秋园	1 小时平均	1.1366	2017-07-28 06:00:00	0.568	达标
		24 小时平均	0.0987	2017-10-11	0.123	达标
		年平均	0.0043	/	0.011	达标
	畅夏园	1 小时平均	0.9107	2017-08-20 06:00:00	0.455	达标
		24 小时平均	0.0499	2017-04-25	0.062	达标
		年平均	0.0036	/	0.009	达标
	张庄村	1 小时平均	0.3243	2017-11-02 09:00:00	0.162	达标
		24 小时平均	0.0248	2017-11-02	0.031	达标
		年平均	0.0018	/	0.005	达标
	碱厂生活区	1 小时平均	1.1133	2017-09-26 07:00:00	0.557	达标
		24 小时平均	0.0778	2017-09-26	0.097	达标
		年平均	0.0040	/	0.01	达标
	老王庄东北 街村	1 小时平均	0.4042	2017-06-18 02:00:00	0.202	达标
		24 小时平均	0.0837	2017-02-27	0.105	达标
		年平均	0.0091	/	0.023	达标
	滨海花园	1 小时平均	1.2209	2017-08-18 06:00:00	0.61	达标
		24 小时平均	0.0573	2017-08-05	0.072	达标
		年平均	0.0045	/	0.011	达标
	西苑小区	1 小时平均	0.7789	2017-08-05 06:00:00	0.389	达标

		24 小时平均	0.0535	2017-09-26	0.067	达标
		年平均	0.0026	/	0.007	达标
	南堡开发区 医院	1 小时平均	0.9761	2017-09-26 07:00:00	0.488	达标
		24 小时平均	0.0693	2017-09-26	0.087	达标
		年平均	0.0032	/	0.008	达标
	网格最大值	1 小时平均	2.7398	2017-08-05 06:00:00	1.37	达标
		(-400,-700)				
		24 小时平均	0.8144	2017-03-29	1.018	达标
		(100,0)				
		年平均	0.1363	/	0.341	达标
		(100,0)				

由预测结果可知，项目污染源 NO₂ 对网格点及关心点 1 小时平均、24 小时平均及年平均最大贡献浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准限值，1 小时平均、24 小时平均最大浓度贡献值的占标率≤100%；年平均最大浓度贡献值的占标率≤30%。

6.1.4.3 PM₁₀ 贡献浓度预测结果

环境空气敏感点及区域最大地面浓度点 PM₁₀ 最大浓度贡献值见表 6.1-21。

表 6.1-21 项目 PM₁₀ 贡献浓度一览表

污染物	敏感点	平均时段	最大贡献浓度 μg/m ³	出现时间	占标率%	达标情况
PM ₁₀	南港新城	24 小时平均	0.0138	2017-10-11	0.009	达标
		年平均	0.0008	/	0.001	达标
	海月花园	24 小时平均	0.0088	2017-04-21	0.006	达标
		年平均	0.0008	/	0.001	达标
	百旺家苑	24 小时平均	0.0171	2017-09-26	0.011	达标
		年平均	0.0009	/	0.001	达标
	南堡开发区 实验中学	24 小时平均	0.0036	2017-07-27	0.002	达标
		年平均	0.0003	/	0.0004	达标
	老王庄西南 街村	24 小时平均	0.0149	2017-10-31	0.010	达标
		年平均	0.0015	/	0.002	达标
	硕秋园	24 小时平均	0.0164	2017-10-11	0.011	达标
		年平均	0.0007	/	0.001	达标
	畅夏园	24 小时平均	0.0083	2017-04-25	0.006	达标
		年平均	0.0006	/	0.001	达标
	张庄村	24 小时平均	0.0041	2017-11-02	0.003	达标
		年平均	0.0003	/	0.0004	达标

	碱厂生活区	24 小时平均	0.0129	2017-09-26	0.009	达标
		年平均	0.0007	/	0.001	达标
	老王庄东北街村	24 小时平均	0.0139	2017-02-27	0.009	达标
		年平均	0.0015	/	0.002	达标
	滨海花园	24 小时平均	0.0095	2017-08-05	0.006	达标
		年平均	0.0008	/	0.001	达标
	西苑小区	24 小时平均	0.0089	2017-09-26	0.006	达标
		年平均	0.0004	/	0.0006	达标
	南堡开发区医院	24 小时平均	0.0115	2017-09-26	0.008	达标
		年平均	0.0005	/	0.0007	达标
	网格最大值	24 小时平均	0.1350	2017-03-29	0.090	达标
		(100,0)				
		年平均	0.0226	/	0.032	达标
		(100,0)				

由预测结果可知,拟建项目污染源 PM_{10} 对网格点及关心点 24 小时平均及年平均最大贡献浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中二级标准限值,24 小时平均最大浓度贡献值的占标率 $\leq 100\%$;年平均最大浓度贡献值的占标率 $\leq 30\%$ 。

6.1.4.4 $PM_{2.5}$ 贡献浓度预测结果

环境空气敏感点及区域最大地面浓度点 $PM_{2.5}$ 最大浓度贡献值见表 6.1-22。

表 6.1-22 项目 $PM_{2.5}$ 贡献浓度一览表

污染物	敏感点	平均时段	最大贡献浓度 $\mu g/m^3$	出现时间	占标率%	达标情况
$PM_{2.5}$	南港新城	24 小时平均	0.0069	2017-10-11	0.009	达标
		年平均	0.0004	/	0.001	达标
	海月花园	24 小时平均	0.0044	2017-04-21	0.006	达标
		年平均	0.0004	/	0.001	达标
	百旺家苑	24 小时平均	0.0086	2017-09-26	0.011	达标
		年平均	0.0004	/	0.001	达标
	南堡开发区实验中学	24 小时平均	0.0018	2017-07-27	0.002	达标
		年平均	0.0001	/	0.0004	达标
	老王庄西南街村	24 小时平均	0.0074	2017-10-31	0.010	达标
		年平均	0.0007	/	0.002	达标
	硕秋园	24 小时平均	0.0082	2017-10-11	0.011	达标
		年平均	0.0004	/	0.001	达标
	畅夏园	24 小时平均	0.0041	2017-04-25	0.006	达标

	张庄村	年平均	0.0003	/	0.001	达标
		24 小时平均	0.0021	2017-11-02	0.003	达标
	碱厂生活区	年平均	0.0001	/	0.0004	达标
		24 小时平均	0.0064	2017-09-26	0.009	达标
	老王庄东北街村	年平均	0.0003	/	0.001	达标
		24 小时平均	0.0069	2017-02-27	0.009	达标
	滨海花园	年平均	0.0008	/	0.002	达标
		24 小时平均	0.0047	2017-08-05	0.006	达标
	西苑小区	年平均	0.0004	/	0.001	达标
		24 小时平均	0.0044	2017-09-26	0.006	达标
	南堡开发区医院	年平均	0.0002	/	0.0006	达标
		24 小时平均	0.0057	2017-09-26	0.008	达标
	网格最大值	年平均	0.0003	/	0.0007	达标
		24 小时平均	0.0675	2017-03-29	0.090	达标
		(100,0)				
		年平均	0.0113	/	0.032	达标
	(100,0)					

由预测结果可知，项目污染源 PM_{2.5} 对网格点及关心点 24 小时平均及年平均最大贡献浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准限值，24 小时平均最大浓度贡献值的占标率≤100%；年平均最大浓度贡献值的占标率≤30%。

6.1.4.3 甲醇贡献浓度预测结果

环境空气敏感点及区域最大地面浓度点甲醇最大浓度贡献值见表 6.1-23。

表 6.1-23 项目甲醇贡献浓度一览表

污染物	敏感点	平均时段	最大贡献浓度 μg/m ³	出现时间	占标率%	达标情况
甲醇	南港新城	1 小时平均	0.6525	2017-09-04 06:00:00	0.0218	达标
		24 小时平均	0.0301	2017-09-04	0.003	达标
	海月花园	1 小时平均	0.4626	2017-08-20 06:00:00	0.0154	达标
		24 小时平均	0.0199	2017-08-20	0.002	达标
	百旺家苑	1 小时平均	0.4714	2017-01-25 07:00:00	0.0157	达标
		24 小时平均	0.0441	2017-09-26	0.0044	达标
	南堡开发区实验中学	1 小时平均	0.1748	2017-09-04 06:00:00	0.0058	达标
		24 小时平均	0.0084	2017-09-04	0.0008	达标
	老王庄西南街村	1 小时平均	0.5758	2017-08-26 01:00:00	0.0192	达标
		24 小时平均	0.0561	2017-07-23	0.0056	达标

	硕秋园	1 小时平均	0.5465	2017-08-26 06:00:00	0.0182	达标
		24 小时平均	0.0303	2017-10-11	0.003	达标
	畅夏园	1 小时平均	0.4486	2017-08-20 06:00:00	0.0149	达标
		24 小时平均	0.0232	2017-01-25	0.0023	达标
	张庄村	1 小时平均	0.2689	2017-09-04 06:00:00	0.009	达标
		24 小时平均	0.0127	2017-09-04	0.0013	达标
	碱厂生活区	1 小时平均	0.5633	2017-01-25 07:00:00	0.0188	达标
		24 小时平均	0.0389	2017-09-26	0.0039	达标
	老王庄东北街村	1 小时平均	0.6183	2017-08-22 00:00:00	0.0206	达标
		24 小时平均	0.1074	2017-07-23	0.0039	达标
	滨海花园	1 小时平均	0.7956	2017-07-25 06:00:00	0.0265	达标
		24 小时平均	0.0386	2017-07-26	0.0039	达标
	西苑小区	1 小时平均	0.4590	2017-09-26 05:00:00	0.0153	达标
		24 小时平均	0.0411	2017-09-26	0.0041	达标
	南堡开发区医院	1 小时平均	0.6071	2017-09-26 05:00:00	0.0202	达标
		24 小时平均	0.0496	2017-09-26	0.005	达标
	网格最大值	1 小时平均	8.0402	2017-06-21 05:00:00	0.268	达标
		(0,-100)				
		24 小时平均	0.3983	2017-06-21	0.0398	达标
		(0,-100)				

由预测结果可知，拟建项目污染源甲醇对网格点及关心点 1 小时平均、24 小时平均最大贡献浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 中附表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值，1 小时平均、24 小时平均最大浓度贡献值的占标率≤100%。

6.1.4.4 HCl 贡献浓度预测结果

环境空气敏感点及区域最大地面浓度点 HCl 最大浓度贡献值见表 6.1-24。

表 6.1-24 项目 HCl 贡献浓度一览表

污染物	敏感点	平均时段	最大贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	占标率%	达标情况
HCl	南港新城	1 小时平均	3.7866	2017-09-04 06:00:00	7.5732	达标
		24 小时平均	0.1734	2017-09-04	1.156	达标
	海月花园	1 小时平均	1.6198	2017-08-20 06:00:00	3.2476	达标
		24 小时平均	0.082	2017-10-20	0.5467	达标
	百旺家苑	1 小时平均	2.7612	2017-01-25 07:00:00	5.5224	达标
		24 小时平均	0.1994	2017-01-25	1.3293	达标
	南堡开发区	1 小时平均	0.9994	2017-09-04 06:00:00	1.9988	达标

	实验中学	24 小时平均	0.0468	2017-09-04	0.312	达标
	老王庄西南街村	1 小时平均	2.1255	2017-08-26 01:00:00	4.251	达标
		24 小时平均	0.2138	2017-10-24	1.428	达标
	硕秋园	1 小时平均	3.1124	2017-08-26 06:00:00	6.2248	达标
		24 小时平均	0.1409	2017-07-22	0.939	达标
	畅夏园	1 小时平均	2.4659	2017-01-25 06:00:00	4.9318	达标
		24 小时平均	0.1341	2017-01-25	0.894	达标
	张庄村	1 小时平均	1.5259	2017-09-04 06:00:00	3.0518	达标
		24 小时平均	0.0707	2017-09-04	0.471	达标
	碱厂生活区	1 小时平均	3.2990	2017-01-25 07:00:00	6.598	达标
		24 小时平均	0.2127	2017-01-25	1.418	达标
	老王庄东北街村	1 小时平均	2.4554	2017-12-17 04:00:00	4.9108	达标
		24 小时平均	0.4248	2017-07-23	2.832	达标
	滨海花园	1 小时平均	3.4738	2017-08-09 04:00:00	6.9476	达标
		24 小时平均	0.2104	2017-10-17	1.403	达标
	西苑小区	1 小时平均	2.6879	2017-09-26 05:00:00	5.3758	达标
		24 小时平均	0.1913	2017-09-26	1.276	达标
	南堡开发区医院	1 小时平均	3.5552	2017-09-26 05:00:00	7.1104	达标
		24 小时平均	0.2377	2017-09-26	1.585	达标
	网格最大值	1 小时平均	22.5595	2017-06-21 05:00:00	45.119	达标
		(0,-100)				
		24 小时平均	1.4639	2017-04-15	9.762	达标
		(100,200)				

由预测结果可知，拟建项目污染源 HCl 对网格点及关心点 1 小时平均最大贡献浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中附表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值，1 小时平均、24 小时平均最大浓度贡献值的占标率≤100%。

6.1.4.4 非甲烷总烃贡献浓度预测结果

环境空气敏感点及区域最大地面浓度点非甲烷总烃最大浓度贡献值见表 6.1-25。

表 6.1-25 项目非甲烷总烃贡献浓度一览表

污染物	敏感点	平均时段	最大贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	占标率%	达标情况
非甲烷总烃	南港新城	1 小时平均	2.6044	2017-09-04 06:00:00	0.1302	达标
	海月花园	1 小时平均	1.5367	2017-10-20 08:00:00	0.0768	达标
	百旺家苑	1 小时平均	3.4976	2017-08-20 06:00:00	0.1749	达标

	南堡开发区 实验中学	1 小时平均	0.6891	2017-09-04 06:00:00	0.0345	达标
	老王庄西南 街村	1 小时平均	2.7021	2017-09-05 04:00:00	0.1351	达标
	硕秋园	1 小时平均	2.1791	2017-08-26 06:00:00	0.1089	达标
	畅夏园	1 小时平均	1.6841	2017-01-25 06:00:00	0.0842	达标
	张庄村	1 小时平均	1.0556	2017-09-04 06:00:00	0.0528	达标
	碱厂生活区	1 小时平均	2.3728	2017-04-25 06:00:00	0.1186	达标
	老王庄东北 街村	1 小时平均	3.3390	2017-08-22 00:00:00	0.1669	达标
	滨海花园	1 小时平均	3.7919	2017-07-26 07:00:00	0.1896	达标
	西苑小区	1 小时平均	1.9834	2017-09-26 07:00:00	0.0099	达标
	南堡开发区 医院	1 小时平均	2.4297	2017-09-26 05:00:00	0.1215	达标
	网格最大值	1 小时平均	53.1240	2017-06-21 05:00:00	2.6562	达标
		(-100,-100)				

由预测结果可知,拟建项目污染源非甲烷总烃对网格点及关心点 1 小时平均最大贡献浓度均满足河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)二级标准,1 小时平均平均最大浓度贡献值的占标率≤100%。

6.1.5 本项目叠加区域相关污染源后预测结果

预测考虑本项目污染物贡献值与现状值、在建源污染物贡献值叠加后，减去区域削减源贡献值后的最终预测浓度，并进行达标分析。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关要求，本节基本污染物 SO₂ 保证率 24 小时平均浓度进行评价，保证率为第百分之 98 位数。

另因项目所在区域为不达标区，不达标因子为 PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂，现状值已超标，根据导则要求，对 PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂ 预测内容为本项目污染源与削减源对预测范围内所有网格点年平均质量浓度变化率 k，不再进行叠加预测及超标范围评价。

6.1.5.1 SO₂ 浓度预测结果

环境空气敏感点及区域最大地面浓度点 SO₂ 最大浓度值见表 6.1-27。

表 6.1-27 项目 SO₂ 浓度一览表

污染物	敏感点	平均时段	贡献浓度 μg/m ³	占标率%	区域在建源 μg/m ³	削减源 μg/m ³	现状值 μg/m ³	叠加后浓度 μg/m ³	占标率%	达标情况
SO ₂	南港新城	24 小时平均	0.0332	0.022	0.03483	0.0306	99	99.03743	66.02	达标
		年平均	0.0020	0.003	0.00192	0.0022	36	36.00172	60	达标
	海月花园	24 小时平均	0.0211	0.014	0.05974	0.03115	99	99.04969	66.03	达标
		年平均	0.0020	0.003	0.00265	0.00293	36	36.00172	60	达标
	百旺家苑	24 小时平均	0.0411	0.027	0.11229	0.04898	99	99.10441	66.07	达标
		年平均	0.0021	0.004	0.00484	0.00414	36	36.0028	60	达标
	南堡开发区实验中学	24 小时平均	0.0087	0.006	0.04928	0.01962	99	99.03836	66.03	达标
		年平均	0.0007	0.001	0.00229	0.00179	36	36.0012	60	达标
	老王庄西南街村	24 小时平均	0.0358	0.024	0.02289	0.00909	99	99.0496	66.03	达标
		年平均	0.036	0.06	0.00282	0.00104	36	36.03778	60.01	达标
	硕秋园	24 小时平均	0.0393	0.026	0.01249	0.03834	99	99.01345	66.01	达标
		年平均	0.0017	0.003	0.00108	0.00314	36	35.99964	60	达标
	畅夏园	24 小时平均	0.0199	0.013	0.08895	0.02653	99	99.08232	66.05	达标

		年平均	0.0014	0.002	0.00352	0.00261	36	36.00231	60	达标
	张庄村	24 小时 平均	0.0099	0.007	0.03729	0.02982	99	99.01737	66.01	达标
		年平均	0.0007	0.001	0.00171	0.0022	36	36.00021	60	达标
	碱厂生活区	24 小时 平均	0.0310	0.021	0.05771	0.03973	99	99.04898	66.03	达标
		年平均	0.0016	0.003	0.00285	0.00226	36	36.00219	60	达标
	老王庄 东北街 村	24 小时 平均	0.0334	0.022	0.11299	0.05854	99	99.08785	66.04	达标
		年平均	0.0036	0.006	0.01239	0.00588	36	36.01011	60.01	达标
	滨海花园	24 小时 平均	0.0228	0.015	0.06827	0.03296	99	99.05811	66.03	达标
		年平均	0.0018	0.003	0.00424	0.00208	36	36.00396	60	达标
	西苑小区	24 小时 平均	0.0213	0.014	0.02964	0.0445	99	99.00644	65.99	达标
		年平均	0.0010	0.002	0.00219	0.00216	36	36.00103	60	达标
	南堡开发 区医院	24 小时 平均	0.0276	0.018	0.02293	0.05552	99	98.99501	65.98	达标
		年平均	0.0013	0.002	0.00197	0.00265	36	36.00062	60	达标
	网格最大 值	24 小时 平均	0.3245	0.216	1.04072	1.01618	99	99.34904	66.09	达标
		(100,0)								
		年平均	0.0543	0.091	0.1716	0.14113	36	36.08477	60.08	达标
		(100,0)								

注：本次 SO₂24 小时平均为第 98 百分位数 24 小时平均值。

由预测结果可知，叠加现状值及区域其它污染源后，评价范围内各敏感点 SO₂24 小时平均最大浓度预测值为 98.97641~99.07681μg/m³，占标率为 65.98%~66.05%，区域网格点 24 小时平均最大预测值为 99.13484μg/m³，占标率为 66.09%。敏感点 SO₂ 年平均最大浓度预测值为 35.99854~36.00771μg/m³，占标率为 60%~60.01%，，区域网格点年平均最大预测值为 36.04907μg/m³，占标率为 60.08%。SO₂ 对网格点保证率 24 小时平均浓度 98 位数及年平均最大预测浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值。

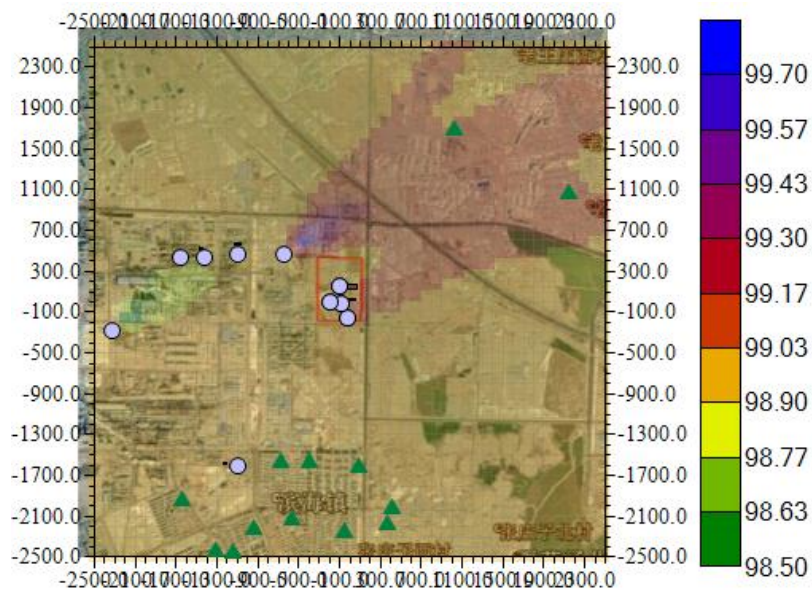


图 6.1-9 叠加污染源后 SO₂ 网格对点保证率 24 小时平均浓度 98 位数预测浓度图

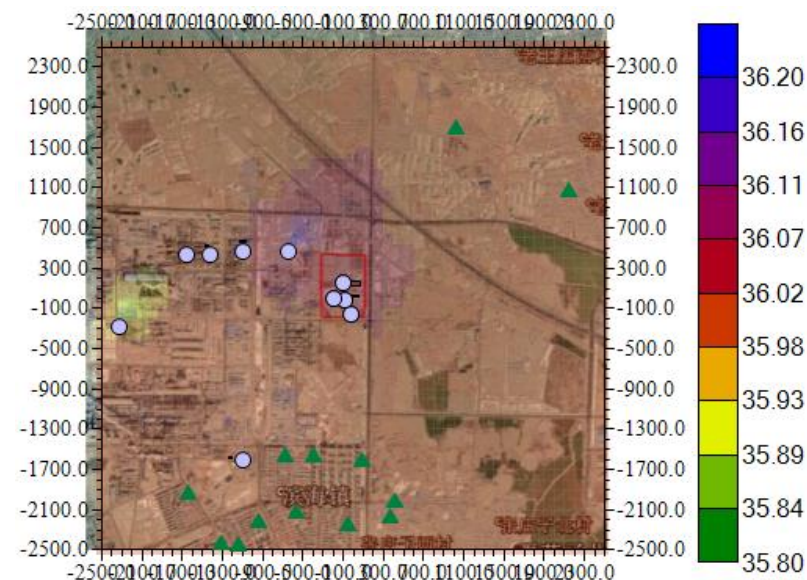


图 6.1-10 叠加污染源后 SO₂ 年平均预测浓度图

6.1.5.2 甲醇浓度预测结果

环境空气敏感点及区域最大地面浓度点甲醇最大浓度值见表 6.1-28。

表 6.1-28 项目甲醇浓度一览表

污染物	敏感点	平均时段	贡献浓度 μg/m ³	占标率%	现状值 μg/m ³	叠加后浓度 μg/m ³	占标率%	达标情况
甲醇	南港新城	1 小时平均	0.6525	0.0218	200	200.6525	6.69	达标
		24 小时平均	0.0301	0.003	200	200.0301	20	达标
	海月花园	1 小时平均	0.4626	0.0154	200	200.4626	6.68	达标
		24 小时平均	0.0199	0.002	200	200.0199	20	达标

	百旺家苑	1 小时平均	0.4714	0.0157	200	200.4714	6.68	达标
		24 小时平均	0.0441	0.0044	200	200.0441	20	达标
	南堡开发区实验中学	1 小时平均	0.1748	0.0058	200	200.1748	6.67	达标
		24 小时平均	0.0084	0.0008	200	200.0084	20	达标
	老王庄西南街村	1 小时平均	0.5758	0.0192	200	200.5758	6.69	达标
		24 小时平均	0.0561	0.0056	200	200.0561	20.01	达标
	硕秋园	1 小时平均	0.5465	0.0182	200	200.5465	6.68	达标
		24 小时平均	0.0303	0.003	200	200.0303	20	达标
	畅夏园	1 小时平均	0.4486	0.0149	200	200.4486	6.68	达标
		24 小时平均	0.0232	0.0023	200	200.0232	20	达标
	张庄村	1 小时平均	0.2689	0.009	200	200.2689	6.68	达标
		24 小时平均	0.0127	0.0013	200	200.0127	20	达标
	碱厂生活区	1 小时平均	0.5633	0.0188	200	200.5633	6.69	达标
		24 小时平均	0.0389	0.0039	200	200.0389	20	达标
	老王庄东北街村	1 小时平均	0.6183	0.0206	200	200.6183	6.69	达标
		24 小时平均	0.1074	0.0039	200	200.1074	20.01	达标
	滨海花园	1 小时平均	0.7956	0.0265	200	200.7956	6.69	达标
		24 小时平均	0.0386	0.0039	200	200.0386	20	达标
	西苑小区	1 小时平均	0.4590	0.0153	200	200.459	6.68	达标
		24 小时平均	0.0411	0.0041	200	200.0411	20	达标
	南堡开发区医院	1 小时平均	0.6071	0.0202	200	200.6071	6.69	达标
		24 小时平均	0.0496	0.005	200	200.0496	20	达标
	网格最大值	1 小时平均	8.0402	0.268	200	208.0402	6.93	达标
		(0,-100)						
		24 小时平均	0.3983	0.0398	200	200.3983	20.04	达标
		(0,-100)						

由预测结果可知，叠加现状值后，评价范围内各敏感点甲醇 1 小时平均最大浓度预测值为 200.1748~200.7956 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 6.67%~6.69%，区域网格点 1 小时平均最大预测值为 208.0402 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 6.93%。甲醇 24 小时平均最大浓度预测值为 200.0084~200.1074 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 20%~20.01%，区域网格点 24 小时平均最大预测值为 200.3983 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 20.04%，均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中附表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。

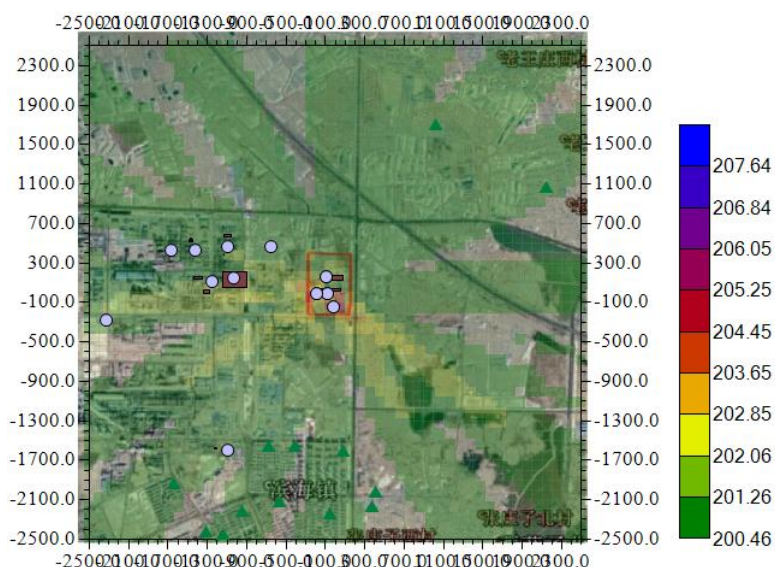


图 6.1-11 叠加污染源后甲醇 1 小时平均预测浓度图

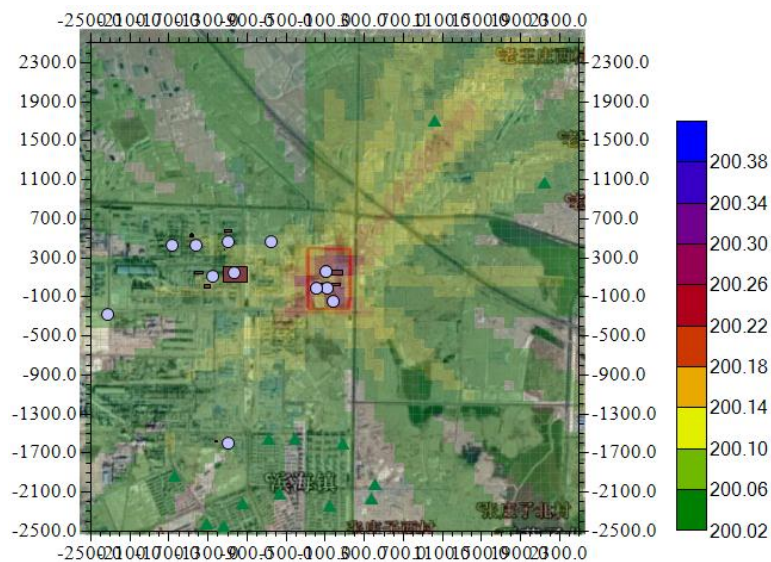


图 6.1-12 叠加污染源后甲醇 24 小时平均预测浓度图

6.1.5.2 HCl 浓度预测结果

环境空气敏感点及区域最大地面浓度点 HCl 最大浓度值见表 6.1-29。

表 6.1-29 项目 HCl 浓度一览表

污 染 物	敏感点	平均时段	贡献 浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标 率%	区域在 建源 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加后浓 度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标 率%	达标 情况
HCl	南港新城	1 小时平均	3.7866	7.5732	0.1775	16.6	20.5641	41.13	达标
		24 小时平均	0.1734	1.156	0.011	11.1	11.2844	75.23	达标
	海月花园	1 小时平均	1.6198	3.2476	0.0391	16.6	18.2589	36.53	达标
		24 小时平均	0.082	0.5467	0.0017	11.1	11.1837	74.56	达标
	百旺家	1 小时平均	2.7612	5.5224	0.0648	16.6	19.426	38.85	达标

	苑	24 小时平均	0.1994	1.3293	0.003	11.1	11.3024	75.35	达标
	南堡开 发区实 验中学	1 小时平均	0.9994	1.9988	0.1218	16.6	17.7212	35.44	达标
		24 小时平均	0.0468	0.312	0.0111	11.1	11.1579	74.39	达标
	老王庄 西南街 村	1 小时平均	2.1255	4.251	0.0346	16.6	18.7601	37.52	达标
		24 小时平均	0.2138	1.428	0.0016	11.1	11.3154	75.44	达标
	硕秋园	1 小时平均	3.1124	6.2248	0.0747	16.6	19.7871	39.57	达标
		24 小时平均	0.1409	0.939	0.0033	11.1	11.2442	74.96	达标
	畅夏园	1 小时平均	2.4659	4.9318	0.0450	16.6	19.1109	38.22	达标
		24 小时平均	0.1341	0.894	0.0021	11.1	11.2362	74.91	达标
	张庄村	1 小时平均	1.5259	3.0518	0.1851	16.6	18.311	36.62	达标
		24 小时平均	0.0707	0.471	0.0099	11.1	11.1806	74.54	达标
	碱厂生 活区	1 小时平均	3.2990	6.598	0.1761	16.6	20.0751	40.15	达标
		24 小时平均	0.2127	1.418	0.0151	11.1	11.3278	75.52	达标
	老王庄 东北街 村	1 小时平均	2.4554	4.9108	0.0982	16.6	19.1536	38.31	达标
		24 小时平均	0.4248	2.832	0.0063	11.1	11.5311	76.87	达标
	滨海花 园	1 小时平均	3.4738	6.9476	0.0904	16.6	20.1642	40.3284	达标
		24 小时平均	0.2104	1.403	0.0044	11.1	11.3148	75.43	达标
	西苑小 区	1 小时平均	2.6879	5.3758	0.1743	16.6	19.4622	38.92	达标
		24 小时平均	0.1913	1.276	0.0108	11.1	11.3021	75.35	达标
	南堡开 发区医 院	1 小时平均	3.5552	7.1104	0.1589	16.6	20.3141	40.63	达标
		24 小时平均	0.2377	1.585	0.0116	11.1	11.3493	75.66	达标
	网格最 大值	1 小时平均	22.5595	45.119	0.8319	16.6	39.9914	79.98	达标
		(100,0)							
		24 小时平均	1.4639	9.762	0.1961	11.1	12.76	85.07	达标
		(100,0)							

由预测结果可知，叠加现状值后，评价范围内各敏感点 HCl1 小时平均最大浓度预测值为 17.7212~20.5641 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 35.44%~41.13%，区域网格点 1 小时平均最大预测值为 39.9914 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 79.98%。HCl24 小时平均最大浓度预测值为 11.1579~11.5311 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 74.39%~76.87%，区域网格点 24 小时平均最大预测值为 12.76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 85.07%，均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中附表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。

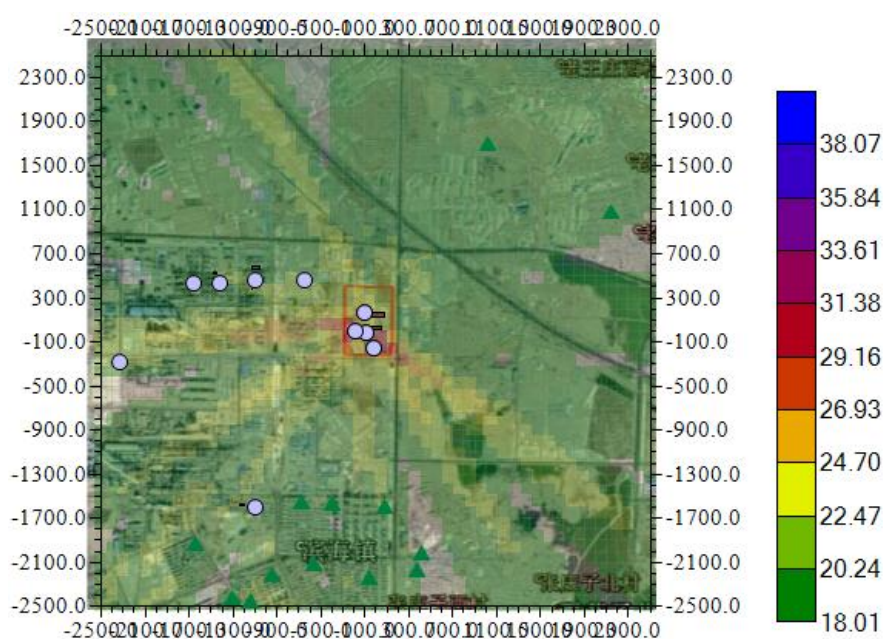


图 6.1-13 叠加污染源后 HCl 1 小时平均预测浓度图

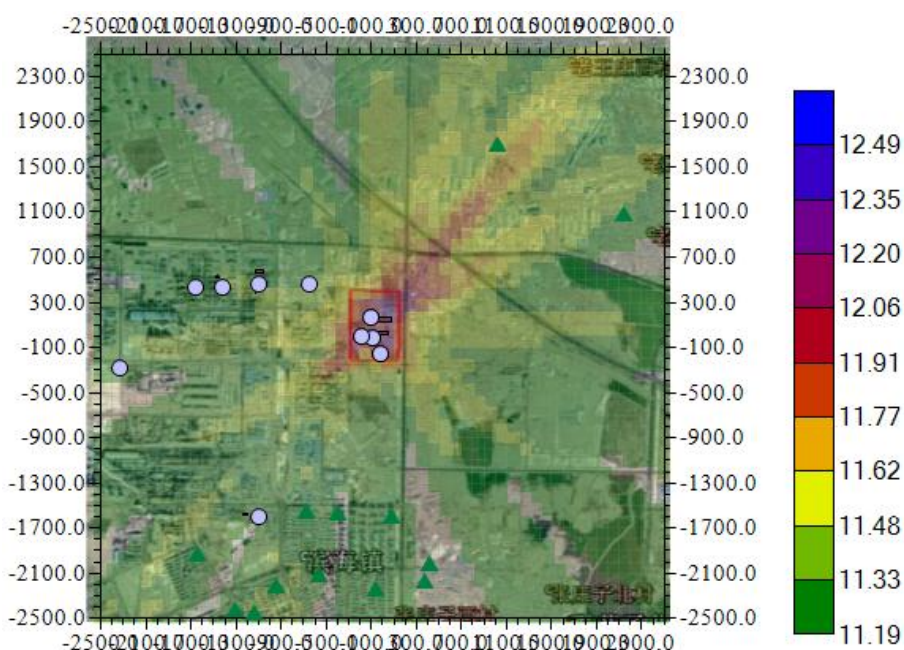


图 6.1-14 叠加污染源后 HCl 24 小时平均预测浓度图

6.1.5.3 非甲烷总烃浓度预测结果

环境空气敏感点及区域最大地面浓度点非甲烷总烃最大浓度预测值见表 6.1-30。

表 6.1-30 项目非甲烷总烃浓度一览表

污 染 物	敏感点	平均时段	贡献 浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标 率%	区域在 建源 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加后浓 度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标 率%	达标 情况
非 甲 烷 总 烃	南港新城	1 小时平均	2.6044	0.1302	7.4802	92	102.0846	5.10	达标
	海月花园	1 小时平均	1.5367	0.0768	9.7198	92	103.2565	5.16	达标
	百旺家苑	1 小时平均	3.4976	0.1749	14.1546	92	109.6522	5.48	达标
	南堡开发区实验中学	1 小时平均	0.6891	0.0345	5.9864	92	98.6755	4.93	达标
	老王庄西南街村	1 小时平均	2.7021	0.1351	2.7812	92	97.4833	4.87	达标
	硕秋园	1 小时平均	2.1791	0.1089	7.832	92	102.0111	5.10	达标
	畅夏园	1 小时平均	1.6841	0.0842	4.9627	92	98.6468	4.93	达标
	张庄村	1 小时平均	1.0556	0.0528	7.4085	92	100.4641	5.02	达标
	碱厂生活区	1 小时平均	2.3728	0.1186	3.6444	92	98.0172	4.90	达标
	老王庄东北街村	1 小时平均	3.3390	0.1669	4.0174	92	99.3564	4.97	达标
	滨海花园	1 小时平均	3.7919	0.1896	9.4962	92	105.2881	5.26	达标
	西苑小区	1 小时平均	1.9834	0.0099	8.0205	92	102.0039	5.10	达标
	南堡开发区医院	1 小时平均	2.4297	0.1215	7.7376	92	102.1673	5.11	达标
	网格最大值	1 小时平均	53.1240	2.6562	59.1511	92	204.2751	10.21	达标
(-1500,500)									

由预测结果可知，叠加现状值及区域其它污染源后，评价范围内各敏感点非甲烷总烃 1 小时平均最大浓度预测值为 97.4833~109.6522 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 4.87%~5.48%，区域网格点 1 小时平均最大预测值为 204.2751 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为

10.21%，满足河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012) 二级标准。

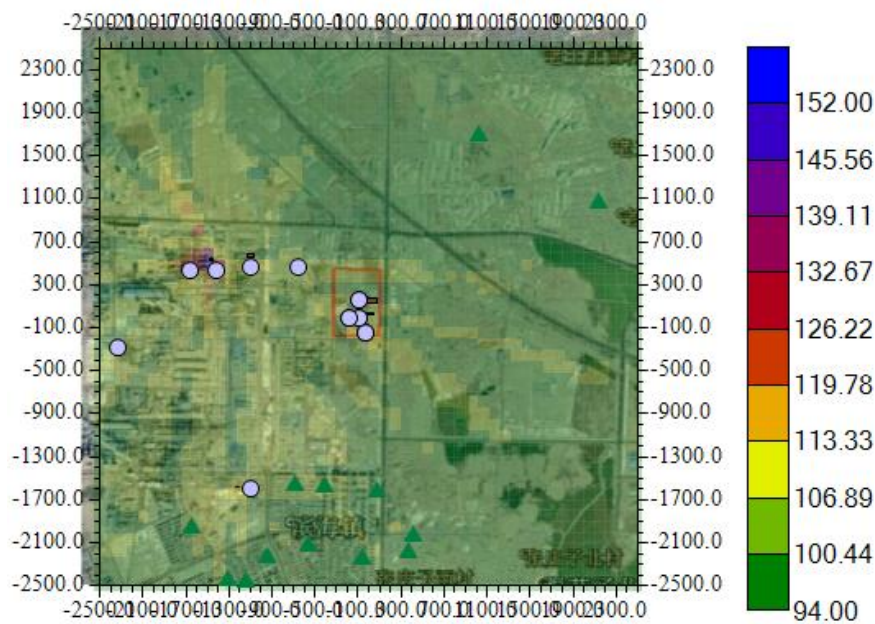


图 6.1-15 叠加污染源后非甲烷总烃 1 小时平均预测浓度图

6.1.6 区域环境质量变化评价

项目所在区域为 PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂ 不达标区，现状值已超标，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，预测项目污染源与削减源的 PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂ 对评价范围内所有网格点年平均质量浓度变化率 k。当 k ≤ -20%，可判定项目建设后区域环境质量得到整体改善，大气环境影响可接受。

表 6.1-32 项目污染源污染物预测范围年平均质量浓度变化率

污染物	C 本项目 (a)	C 区域削减(a)	k
NO ₂	0.008426	0.018315	-53.99
PM ₁₀	0.001396	0.005442	-74.35
PM _{2.5}	0.000698	0.002721	-74.35

其中：C 本项目 (a) 为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，μg/m³；

C 区域削减(a)为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术平均值，μg/m³；k 为预测范围年平均质量浓度变化率，%。

预测结果显示，NO₂ 预测范围内所有网格点年平均质量浓度变化率为 -53.99%；PM₁₀ 预测范围内所有网格点年平均质量浓度变化率为-74.35%；PM_{2.5} 预测范围所有网格点年平均质量浓度变化率为-74.35%，均满足 k ≤ -20%，可判定项目建设后区域环境质量得到整体改善。

6.1.7 非正常工况预测

环境空气敏感点及区域最大地面浓度点甲醇、HCl 及非甲烷总烃小时平均最大浓度贡献值见表 6.1-33。预测图见 6.1-18~20。

表 6.1-33 本项目非正常工况污染物贡献质量浓度

污染物	敏感点	平均时段	最大贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	占标率%	达标情况
甲醇	南港新城	1 小时平均	2.5332	2017-07-28 06:00:00	0.084	达标
	海月花园	1 小时平均	3.4967	2017-08-20 06:00:00	0.117	达标
	百旺家苑	1 小时平均	3.6158	2017-08-20 06:00:00	0.121	达标
	南堡开发区实验中学	1 小时平均	0.4207	2017-09-02 19:00:00	0.014	达标
	老王庄西南街村	1 小时平均	4.0725	2017-09-05 04:00:00	0.136	达标
	硕秋园	1 小时平均	3.1973	2017-07-28 06:00:00	0.107	达标
	畅夏园	1 小时平均	3.4070	2017-08-20 06:00:00	0.114	达标
	张庄村	1 小时平均	0.4556	2017-09-02 19:00:00	0.015	达标
	碱厂生活区	1 小时平均	2.6923	2017-09-26 07:00:00	0.090	达标
	老王庄东北街村	1 小时平均	4.1881	2017-08-22 00:00:00	0.140	达标
	滨海花园	1 小时平均	6.2090	2017-07-25 06:00:00	0.207	达标
	西苑小区	1 小时平均	2.5561	2017-09-26 07:00:00	0.085	达标
	南堡开发区医院	1 小时平均	3.0171	2017-07-17 05:00:00	0.101	达标
	网格最大值	1 小时平均	77.6361	2017-06-21 05:00:00	2.588	达标
HCl	南港新城	1 小时平均	6.5253	2017-07-28 06:00:00	13.05	达标
	海月花园	1 小时平均	9.1698	2017-08-20 06:00:00	18.34	达标
	百旺家苑	1 小时平均	8.8387	2017-09-26 07:00:00	17.68	达标
	南堡开发区实验中学	1 小时平均	1.0089	2017-09-02 19:00:00	2.02	达标
	老王庄西南街村	1 小时平均	9.8821	2017-09-05 04:00:00	19.76	达标
	硕秋园	1 小时平均	8.1669	2017-07-02 05:00:00	16.33	达标
	畅夏园	1 小时平均	8.7669	2017-08-20 06:00:00	17.53	达标
	张庄村	1 小时平均	1.1034	2017-09-02 19:00:00	2.21	达标
	碱厂生活区	1 小时平均	6.7392	2017-09-26 07:00:00	13.48	达标
	老王庄东北街村	1 小时平均	9.9608	2017-08-22 00:00:00	19.92	达标
	滨海花园	1 小时平均	15.3373	2017-07-25 06:00:00	30.67	达标
	西苑小区	1 小时平均	6.1266	2017-09-26 07:00:00	12.25	达标
	南堡开发区医院	1 小时平均	7.4536	2017-07-17 05:00:00	14.91	达标
	网格最大值	1 小时平均	197.0389	2017-06-21 05:00:00	394.08	不达标

非甲烷总烃	南港新城	1 小时平均	30.0624	2017-07-28 06:00:00	1.50	达标
	海月花园	1 小时平均	26.0796	2017-08-20 06:00:00	1.30	达标
	百旺家苑	1 小时平均	35.8052	2017-09-26 07:00:00	1.79	达标
	南堡开发区实验中学	1 小时平均	5.299	2017-11-02 09:00:00	0.26	达标
	老王庄西南街村	1 小时平均	17.6527	2017-12-09 08:00:00	0.88	达标
	硕秋园	1 小时平均	29.6138	2017-07-28 06:00:00	1.48	达标
	畅夏园	1 小时平均	25.193	2017-08-20 06:00:00	1.26	达标
	张庄村	1 小时平均	8.062	2017-11-02 09:00:00	0.40	达标
	碱厂生活区	1 小时平均	28.6319	2017-09-26 07:00:00	1.43	达标
	老王庄东北街村	1 小时平均	10.5747	2017-06-13 19:00:00	0.53	达标
	滨海花园	1 小时平均	32.3028	2017-08-18 06:00:00	1.62	达标
	西苑小区	1 小时平均	19.9008	2017-08-05 06:00:00	1.00	达标
	南堡开发区医院	1 小时平均	25.3672	2017-09-26 07:00:00	1.27	达标
	网格最大值	1 小时平均	74.4842	2017-08-05 06:00:00	3.72	达标

由预测结果可知,拟建项目非正常工况下污染源甲醇小时平均浓度对敏感点的占标率为 0.014%~0.207%; HCl 小时平均浓度对敏感点的占标率为 2.02%~19.76%, 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 二级标准要求; 非甲烷总烃小时平均浓度对敏感点的占标率为 0.26%~1.79%, 满足河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)二级标准。

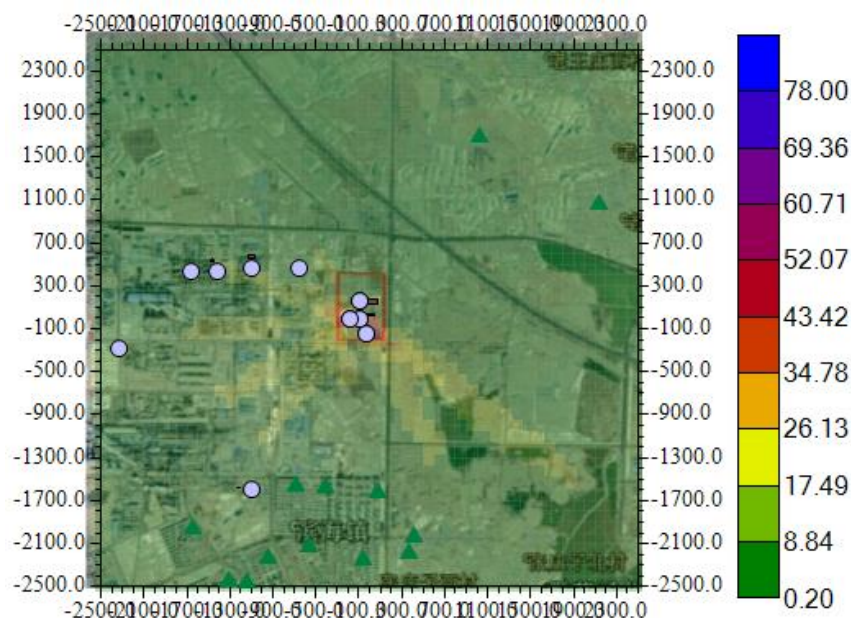


图 6.1-18 非正常工况甲醇 1 小时平均预测浓度图

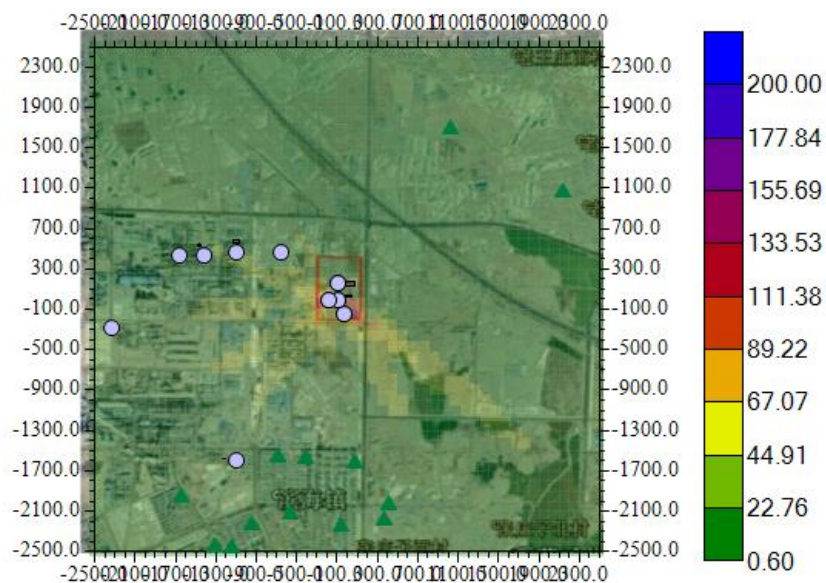


图 6.1-19 非正常工况 HCl 1 小时平均预测浓度图

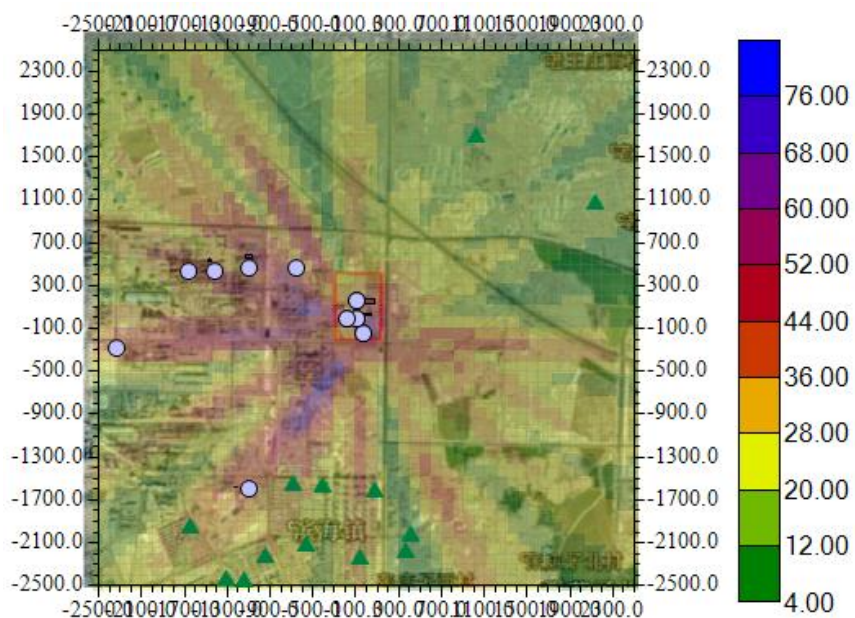


图 6.1-20 非正常工况非甲烷总烃 1 小时平均预测浓度

6.1.8 厂界达标排放分析

使用 AERMOD 对项目面源排放的各污染物厂界排放浓度进行预测，在厂界处设置厂界点，间距为 10m，预测得到各厂界点的最大值作为项目对厂界的贡献浓度。

表 6.1-34 大气污染物厂界贡献浓度值

污染物	厂界	坐标 (m)			浓度值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	厂界浓度限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	达标情况
		X	Y	Z			
甲醇	东厂界	139.1	-178.3	1.95	0.91	1000	达标
	南厂界	-278.09	-204.55	3.58	1.07		达标
	西厂界	-300.43	36.54	-0.62	1.81		达标
	北厂界	-187.54	423.2	1.79	1.12		达标
HCl	东厂界	139.1	-178.3	1.95	5.34	200	达标
	南厂界	-278.09	-204.55	3.58	6.24		达标
	西厂界	-300.43	36.54	-0.62	10.63		达标
	北厂界	-187.54	423.2	1.79	6.55		达标
非甲烷总烃	东厂界	139.1	-178.3	1.95	2.73	2000	达标
	南厂界	-278.09	-204.55	3.58	3.2		达标
	西厂界	-300.43	36.54	-0.62	5.44		达标
	北厂界	-187.54	423.2	1.79	3.36		达标

从以上预测结果可以看出,本项目厂界甲醇、非甲烷总烃满足河北省地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)表 2 企业边界大气污染物浓度限值要求;HCl 可满足《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。

6.1.9 大气环境保护距离

本项目采取了如下减少无组织排放的控制措施:储罐安装呼吸阀,采用内浮顶罐,设备密闭,加强有组织收集处理;建立“泄漏检测与修复”管理制度,运行期间加强设备巡检,定期检测,建立信息管理平台全面分析泄漏点信息,对易泄漏环节采取针对性改进措施,对泄漏点要及时修复。

经叠加后,预测范围内的各污染因子在厂界外网格点贡献浓度均未超过河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)二级标准及《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的标准,故本项目不需设大气环境保护距离。

6.1.11 大气环境影响评价结论

(1) 项目正常工况

正常运行时,污染源排放的各类污染物对周边区域的小时平均、日均及年均浓度贡献值占标率均满足导则要求,见标 6.1-35。

表 6.1-35 本项目正常工况贡献浓度最大占标率

污染物	平均时段	最大贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标要求（二类区）
SO ₂	1 小时平均	0.39	0.08	≤100%
	24 小时平均	0.1103	0.0735	≤100%
	年平均	0.0186	0.0311	≤30%
NO ₂	1 小时平均	1.17	0.59	≤100%
	24 小时平均	0.0868	0.1085	≤100%
	年平均	0.0085	0.0214	≤30%
PM ₁₀	24 小时平均	0.0026	0.0017	≤100%
	年平均	0.00044	0.00063	≤30%
PM _{2.5}	24 小时平均	0.00131	0.0017	≤100%
	年平均	0.000222	0.00063	≤30%
甲醇	1 小时平均	8.0402	0.268	≤100%
	24 小时平均	0.3983	0.0398	≤100%
HCl	1 小时平均	22.5595	45.119	≤100%
	24 小时平均	1.4643	9.762	≤100%
非甲烷总烃	1 小时平均	40.3206	2.016	≤100%

(2) 叠加区域现状及相关污染源

①不超标因子

叠加区域现状值及相关污染源后，污染源排放的各类污染物对周边区域的小时平均、日均浓度贡献值较小，各类污染物中最大预测值占标率为 85.07%，小于 100%。均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求 and 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中附表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。

表 6.1-36 叠加区域现状及相关污染源预测浓度最大占标率（达标因子）

污染物	平均时段	最大预测浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标要求（二类区）
SO ₂	24 小时平均	99.13484	66.09	≤100%
	年平均	36.04907	60.08	≤100%
甲醇	1 小时平均	208.0402	6.93	≤100%
	24 小时平均	200.3983	20.04	≤100%
HCl	1 小时平均	39.9914	79.98	≤100%
	24 小时平均	12.7604	85.07	≤100%
非甲烷总烃	1 小时平均	191.4717	9.57	≤100%

注：*24 小时平均为日平均浓度保证率浓度。

②超标因子

NO₂ 预测范围内所有网格点年平均质量浓度变化率为-60.22%；PM₁₀ 预测范围内所有网格点年平均质量浓度变化率为-99.5%；PM_{2.5} 预测范围所有网格点年平均质量浓度变化率为-99.5%，均满足 $k \leq -20\%$ ，满足 HJ2.2-2018 相关要求，可以判定周边环境得到改善，本项目环境影响可以接受。

（3）结论

项目在落实相关环保措施的情况下，预测结果满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关要求，大气环境影响可以接受。

表 6.1-37 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 (PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃) 其它污染物 (甲醇、非甲烷总烃、HCl)				包括二次 PM _{2.5} ☐ 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	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒				一类和二类区 ☐	
	评价基准年	(2017) 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、拟建的污染源 ☒		区域污染源 ☒	
		本项目非正常排放源 ☒							
		现有污染源 ☐							
大气环境影响评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPULL ☐	网格模型 ☐	其他 ☐	
	预测范围	边长=50km ☐		边长 5~50km ☒			边长=5km ☐		
	预测因子	预测因子 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、甲醇、HCl、非甲烷总烃)				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≤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≤10% ☐			C _{本项目} 最大占标率>10% ☐			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% ☒			C _{本项目} 最大占标率>10% ☐			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h		C _{非正常} 占标率≤100% ☐		C _{非正常} 占标率>100% ☒			
	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≤-20% ☒				k>-20% ☐			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCl、甲醇、非甲烷总烃)			有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐		
	环境质量监测	监测因子: (无)			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 () 厂界最远 (0) m							
	污染源年排放量	SO ₂ : (0.986)t/a		NO _x : (2.75) t/a		颗粒物:(0.41)t/a		VOC _S :(1.364)t/a	
注: “ ☐ ”为勾选项, 填“√”; “ () ”为内容填写项									

6.2 地表水环境影响分析

本项目废水排放量为 $79.91\text{m}^3/\text{d}$ ，其中循环冷却水排水量为 $70.2\text{m}^3/\text{d}$ ，锅炉排污量为 $0.51\text{m}^3/\text{d}$ ，排入开发区污水管网；职工生活盥洗废水量为 $3.04\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂废水量为 $3.36\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂废水经隔油池预处理后，同职工生活盥洗废水一同排入厂区化粪池处理，随后排入开发区污水管网；水洗塔排水量为 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ ，碱洗塔排水量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，一同进入本项目设置的一期工程污水处理站处理，达标后排入开发区污水管网。本项目无废水直接外排地表水体，本项目属于间接排放建设项目，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，主要评价内容如下：

（1）水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

一期工程污水处理站采用“调节池+气浮池+絮凝沉淀+水解酸化+MBR”处理工艺；污水经污水处理站处理后，经总排污口进入市政污水管网排入南堡开发区污水处理厂，本项目厂区总排口 COD 排放浓度为 54.8mg/L ， BOD_5 排放浓度为 16mg/L ，SS 排放浓度为 86mg/L ，氨氮排放浓度为 2.3mg/L ，盐类排放浓度为 17.64mg/L ，动植物油排放浓度为 1.6mg/L ，污水站出水能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 A 级标准要求。项目废水全部得到有效收集和合理处置，无废水直接外排地表水体。因此，项目水污染控制和水环境影响减缓措施可行。

（2）依托污水处理设施的环境可行性分析

目前园区污水管网已铺设至项目厂区所在位置，南堡经济开发区污水处理厂位于城西工业区，占地 11.22hm^2 ，处理能力为 14 万 m^3/d ，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。污水处理厂已建成验收。

该污水处理厂实际收水量 10 万 m^3/d ，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，排入黑沿子干渠，南堡经济开发区污水处理厂有能力接纳全厂污水。因此，本项目排水不会影响南堡经济开发区污水处理厂正常运行。

综上所述，项目运营后废水均得到妥善处理，无废水直接排入地表水环境，项目建设不会对当地地表水环境产生明显影响。

6.3 地下水环境影响预测与评价

6.3.1 评价区水文地质条件

6.3.1.1 评价目的层

依据区域水文地质资料，各含水组在垂直方向上有大于 5m 的粉土、粉质粘土或粘土相隔，但 I、II 含水组之间的粉质粘土层不稳定，再加上含水层的混合利用、开采井深度不一，因而早已被开采所沟通，具有不同程度的水力联系。

II、III 含水组之间有一层粉质粘土层，厚度大于 10m，稳定且连续，无明显水力联系，下部 III 含水组为深层承压水含水组。浅层地下水与深层地下水之间不存在水力联系（ZK6 老王庄深层成井柱状图见图 6.3-1）。

依据上述地质及水文地质条件分析，结合地下水环境影响评价工作的目的，确定本项目地下水评价目标含水层为 I + II 含水组。

ZK6成井柱状图

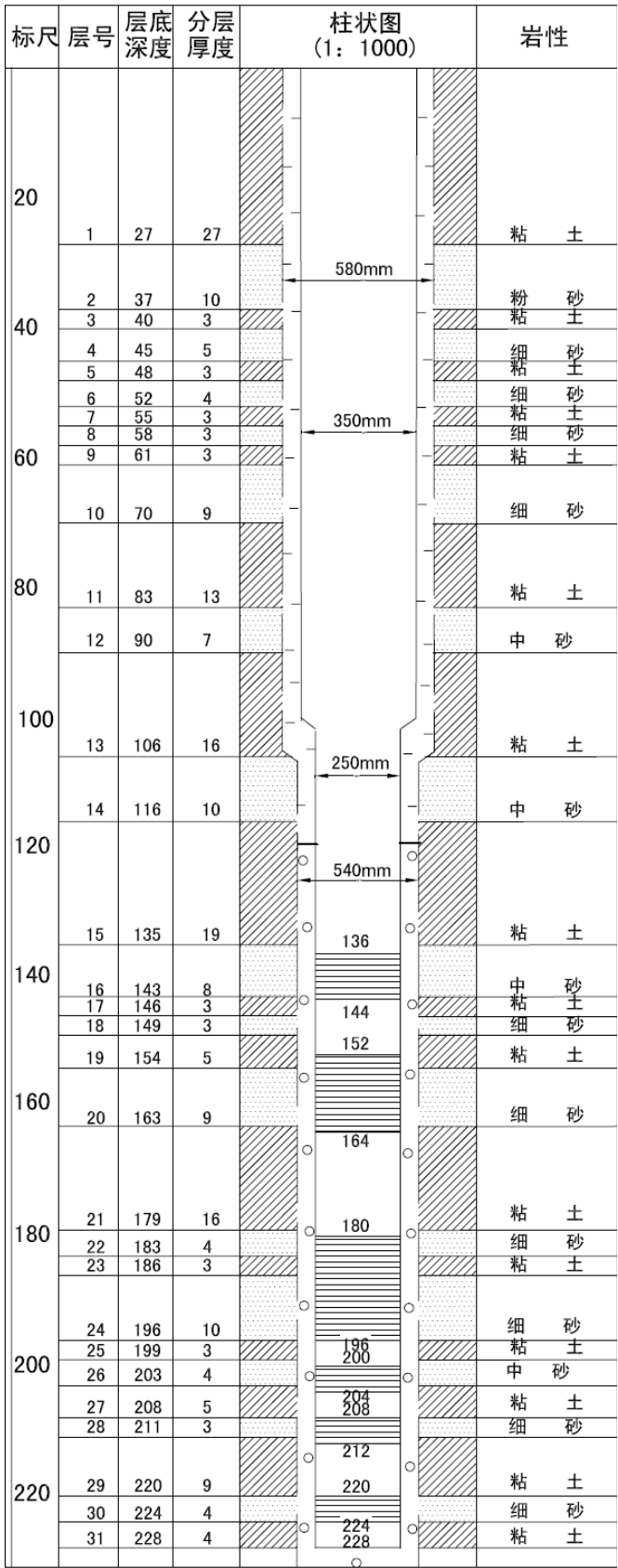


图 6.3-1 ZK6 (老王庄村) 成井柱状图

6.3.1.2 水文地质条件

根据评价区含水层岩性、地下水赋存条件及水动力特征，I+II含水组为第四系孔隙潜水，为浅层水。总厚度105~108m，含水层主要岩性为粉细砂为主，根据钻孔ZK1~ZK4（见6.3.1.5），单位涌水量 $4.41\sim 9.1\text{m}^3/\text{h m}$ ，属潜水及微承压水，咸水层，水化学类型多样化，矿化度 $>2\text{g/L}$ 。调查区地下水位1~5m，浅层水是地下水积极循环交替层，该层对地下水开发利用意义不大，但对生态环境的研究和保护起到重要作用。

6.3.1.3 地下水的补径排条件

①地下水补给条件

评价区第I、II含水组接受大气降水入渗补给、地下水侧向径流补给、河道渗漏补给及农田灌溉回归补给，以大气降水入渗与侧向径流补给为主。

②地下水径流条件

评价区内第I、II含水组的含水层颗粒较细，水位受海水潮汐影响，地下水以垂直运动为主，径流缓慢。

③地下水排泄条件

评价区第I、II含水组地下水主要排泄方式为蒸发。

6.3.1.4 地下水动态特征

调查范围区内浅层水为咸水，不具有供水意义。由于调查区内浅层水没有供水意义，地下水动态基本处于稳定状态，地下水位的变化主要受降水影响，水位升、降变化不大。7月份以后，随着雨季的到来，降雨入渗补给增加，水位开始升高。调查区内浅层地下水位的变化主要受降水及潜水蒸发的影响，动态类型属降水入渗补给~蒸发排泄型。

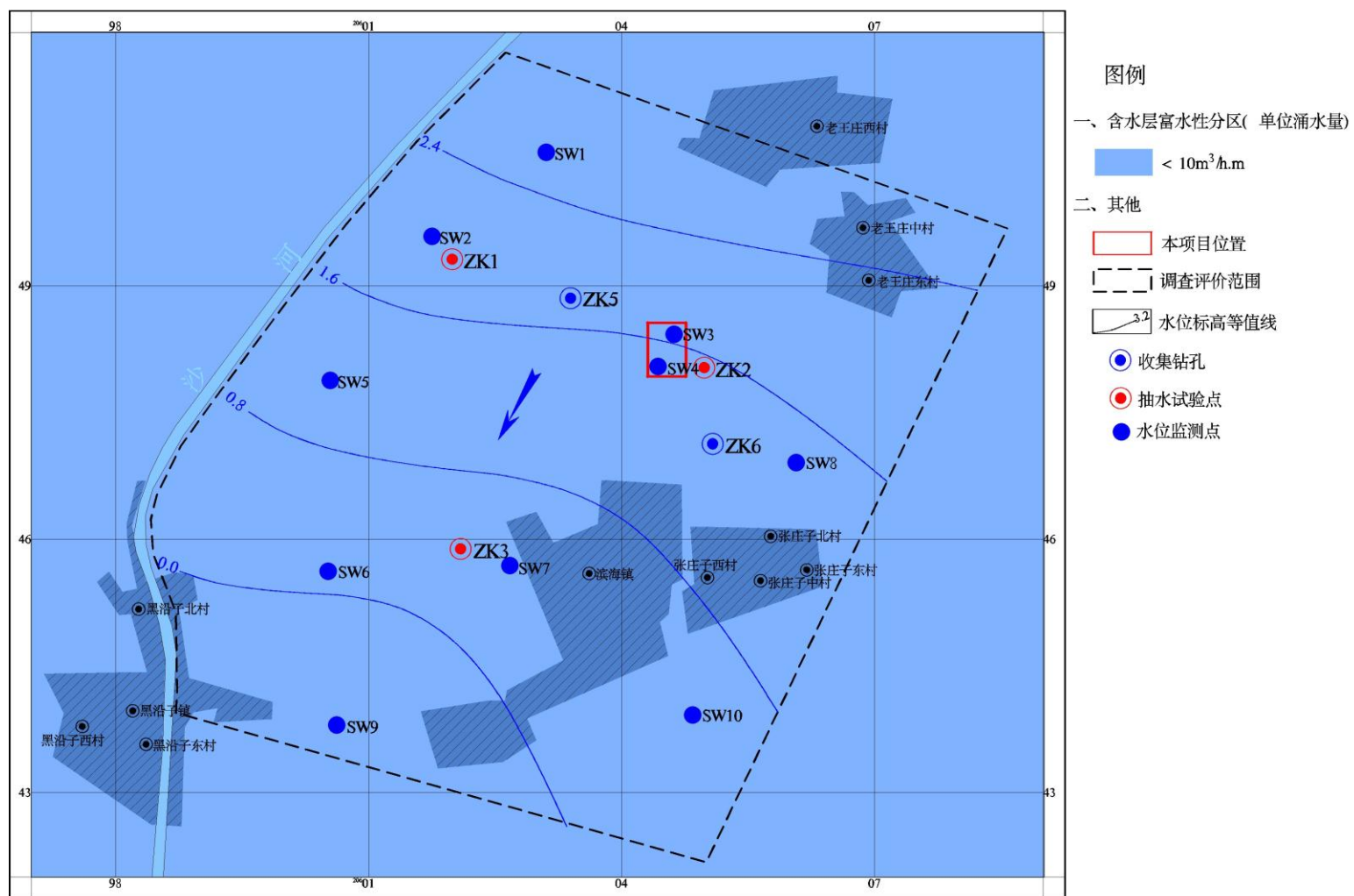


图 6.3-2 评价区水文地质图

6.3.1.5 地下水环境勘查与试验

为查明评价区包气带和含水层渗透性，共收集《唐山南堡经济开发区总体规划环境影响报告书》中野外抽水试验数据 3 组，并于 2019 年 9 月进行渗水试验一组，由试验数据可求取包气带垂向渗透系数和含水组的水文地质参数。

(1) 渗水试验

① 试验方法

渗水试验为原位渗水试验，为了消除垂向渗水过程中侧向渗流的不利影响试验采用的双环法，双环的直径分别为 50cm 和 25cm，高 25cm。双环法在试坑底部同心压入直径不同的试环，然后在内环及内、外环之间的环形空间同时注水，并保持两处水层在同一高度。这样即可认为由内外环之间渗入的水主要消耗在侧向扩散上，从而使由内环所消耗的水则主要消耗在垂向渗透上，为准垂向一维渗流，试验一直进行到渗入水量稳定不变时为止。

② 渗水试验成果

表 6.3-1 评价区包气带渗水试验数据统计表

编号	位置		岩性	渗透系数K (cm/s)
	E	N		
S1	118°12'37.38"	39°15'39.42"	粉质粘土	5.59E-05

(2) 抽水试验

抽水试验是野外工作最常见的水文试验方法，主要是针对渗透系数较大，富水性较好的含水层，一般通过抽水钻孔的特性曲线和实际涌水量，评价含水层的富水性，推断和计算钻孔（井）最大涌水量和单位涌水量；确定含水层的渗透系数。

① 试验原理

抽水试验资料的处理主要利用 Theis 公式，用配线法计算非稳定流的抽水试

验，对 $K = \frac{Q}{4\pi SM} W(\mu)$ 取对数：

$$\lg S = \left[\lg \frac{Q}{4\pi T} \right] + \lg W(\mu) \dots\dots\dots (1)$$

对 (1) 改写为

$$\frac{r^2}{t} = \left[\frac{T}{S_a} \right] \mu \dots\dots\dots (2)$$

对 (2) 取对数为

$$\lg \frac{r^2}{t} \left[\lg \frac{4T}{S_a} \right] + \lg \mu \dots\dots\dots (3)$$

在出水量 Q 保持不变的情况下，上式中的括号部分对试验而言是常数1 因此，在 S 与 r²/t， W(μ) 和 μ 应该也有关系。在双对数坐标纸上绘制 W(μ) — μ 标准曲线，在另一张模板相同的透明双对数坐标纸上绘制实测的 S — t/r² 曲线，将实测曲线置于标准曲线上，在保持对应坐标轴彼此平行的条件下平移，直到两曲线重合。任取一配点，记录配点对应坐标， W(μ)、μ、S、t/r² 计算相关参数。

抽水期间电压水量平稳，观测频率先密后疏，取得了可靠的观测资料，运用 AquiferTest 软件中的 Theis 井流分析进行计算，可以得到相应的对比曲线，同时可以方便的求出相应的渗透系数。

②浅层水抽水实验结果

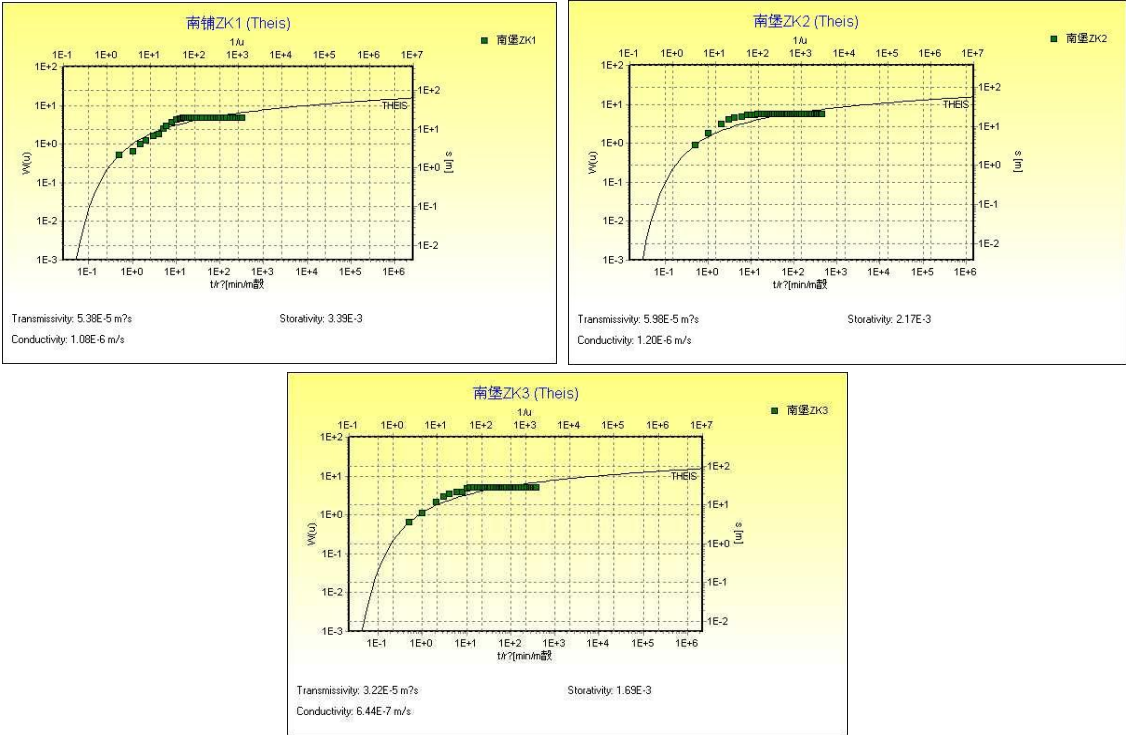


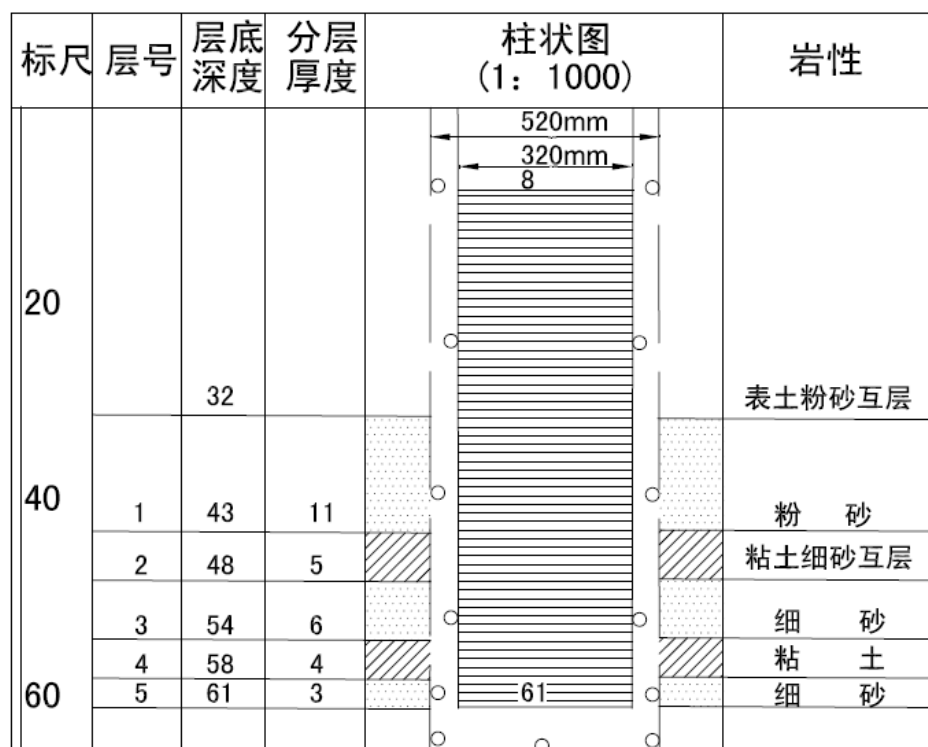
图 6.3-3 浅层水抽水试验拟合曲线图

经过现场抽水试验验证，调查区范围内浅层水渗透系数在 6.44E-07m/s～1.08E-06 m/s 之间， 试验结果见表 6.3-2。

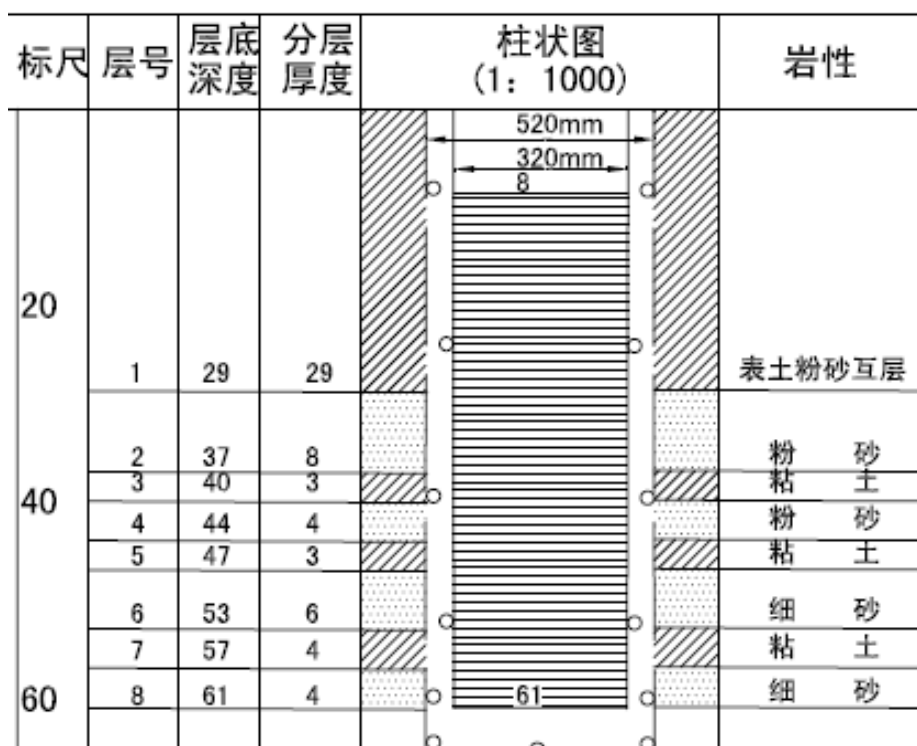
表 6.3-2 水文地质试验结果表

钻孔 编号	类型	渗透系数 (m/s)	渗透系数 (m/d)	稳定流量 (m³/h)	稳定降深 (m)	钻孔深度 (m)
ZK1	潜水	1.08E-06	9.33E-02	10	20.06~20.30	61
ZK2	潜水	1.20E-06	1.04E-01	10	21.20~21.36	61
ZK3	潜水	6.44E-07	5.56E-02	8	28.00~28.16	61

ZK1 (西区北) 成井柱状图



ZK2成井柱状图



ZK3（西区南）成井柱状图

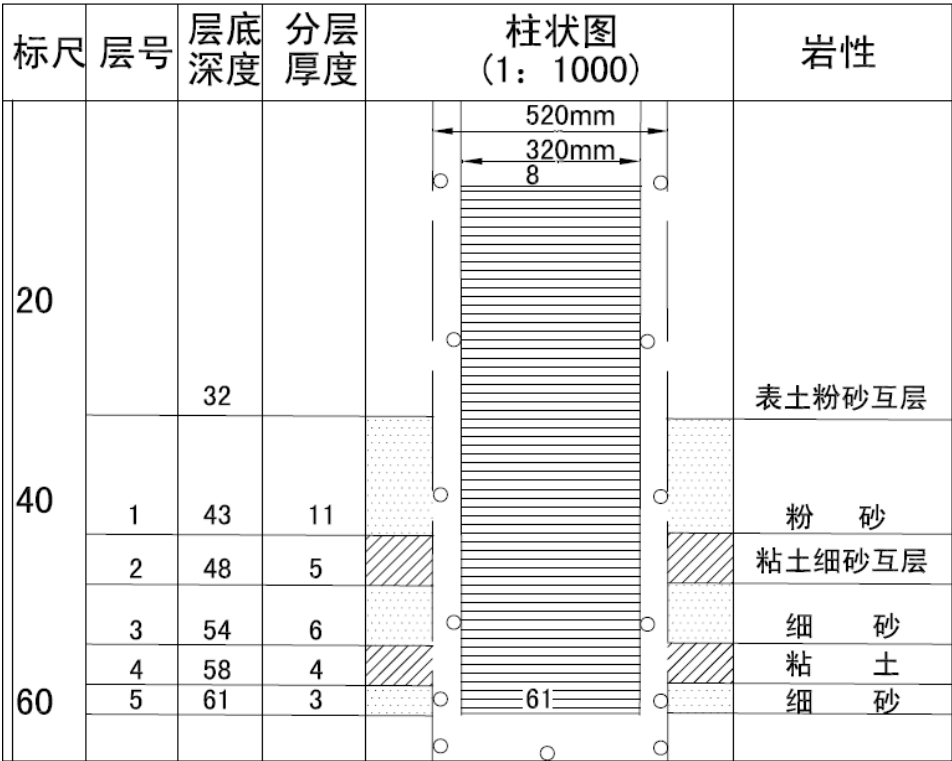


图 6.3-4 浅层水抽水试验钻孔柱状图

6.3.1.6地下水水位动态监测

本次工作于 2019 年 9 月进行了水位调查工作，调查评价区 2019 年 9 月流场图见图 6.3-5。

表 6.3-3 2019 年 9 月地下水水位监测情况一览表

编号	坐标		水位埋深 (m)	2019 年 9 月	
	X	Y		地面标高 (m)	水位标高 (m)
SW1	603082	4350576	1.05	3.67	2.62
SW2	601741	4349572	1.87	3.87	2.00
SW3	604598	4348416	1.95	3.56	1.61
SW4	604402	4348046	0.89	2.39	1.50
SW5	600530	4347904	1.18	2.33	1.15
SW6	600498	4345624	1.63	1.74	0.11
SW7	602670	4345690	2.24	2.67	0.43
SW8	606051	4346918	0.87	2.27	1.40
SW9	600598	4343807	1.00	0.66	-0.34
SW10	604829	4343900	0.85	1.43	0.58

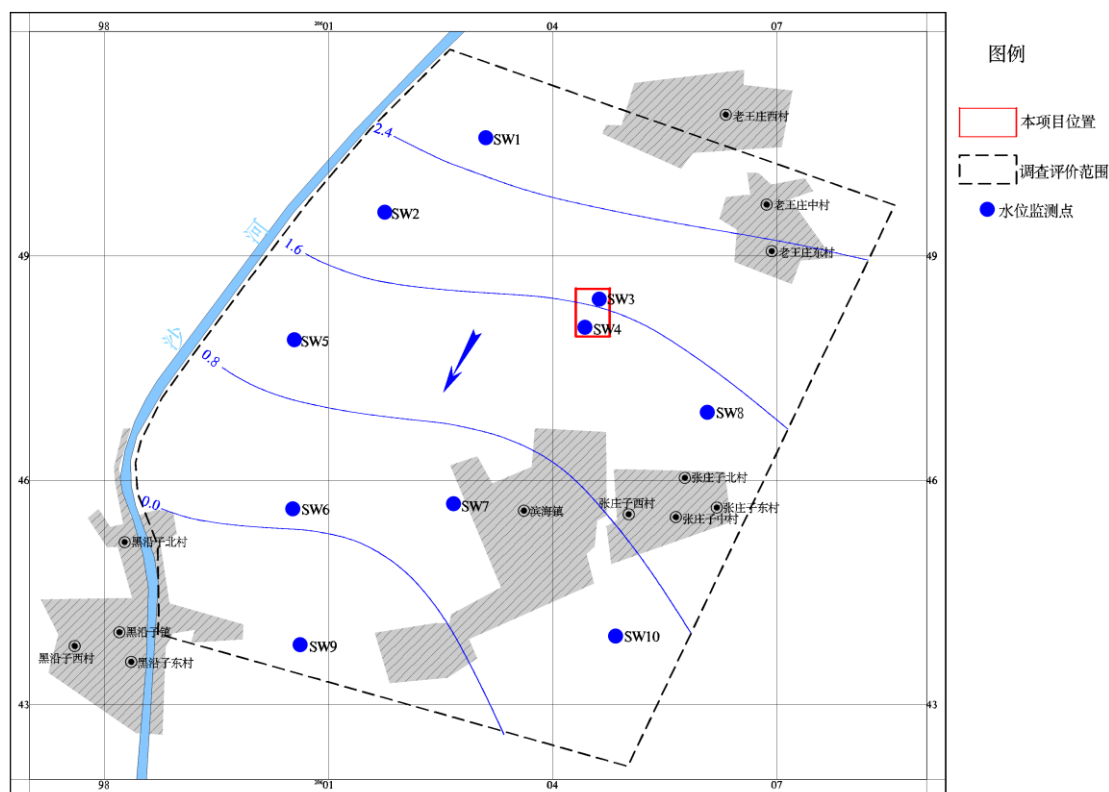


图 6.3-5 2019 年 9 月水位标高等值线图

6.3.2 地下水环境影响预测与评价

按《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610—2016）相关要求，本项目地下水环境影响评价级别为二级，根据建设项目自身性质及其对地下水环境影响的特点，为预测和评价建设项目投产后对地下水环境可能造成的影响和危害，并针对这种影响和危害提出防治对策，从而达到预防与控制环境恶化，保护地下水环境的目的。

6.3.2.1 地下水污染预测情景设定

本次模拟预测，在选定优先控制污染物的基础上，分别对地下水污染物在不同时段运移距离、超标范围进行模拟预测。

预测情景主要分为正常状况、非正常状况两种情景。

①正常状况

正常状况下，本项目产生的生产废水送至污水处理站处理；对于可能出现的微量跑、冒、滴、漏，回收系统可及时进行回收；在可能产生跑、冒、滴、漏的污水构筑物等区域，进行地面防渗处理，即使有少量的污染物泄漏，也很难通过防渗层渗入含水层。同时，厂区其他构筑物均进行了地面防渗、防腐处理，一般不会对地下水产生影响。因此在正常状况下，污染物从源头和末端均得到控制，

没有污染地下水的通道，基本不会对地下水产生影响。

②非正常状况下

根据工程分析内容，对土壤和地下水存在较大潜在污染的废水污染源主要是生产废水，项目涉及生产废水的系统（构筑物）主要有生产装置区、生产废水输送管道、污水处理站等，以上设施中污水处理站废水泄漏有一定的隐蔽性，不能及时发现，对地下水造成的影响较大，因此本次选取污水处理站调节池作为预测点，主要考虑污水处理站调节池防渗措施因系统老化、腐蚀等原因不能起到正常保护效果。

6.3.2.2 预测因子确定

本次地下水预测评价选取耗氧量、氨氮作为特征污染物进行模拟，详见表 6.3-4。

表 6.3-4 模拟预测的特征污染物及其浓度

序号	模拟特征污染物	预测污染物浓度（mg/L）	III 类水标准限值(mg/L)	检出限（mg/L）
1	耗氧量	487	3.0	0.05
2	氨氮	26	0.5	0.02

6.3.2.3 污染预测模型概化及建立

①污染预测模型的概化

在非正常状况情形下，污染物运移概化为污染物直接进入潜水含水层，然后污染物在潜水含水层中随着水流不断扩散。故本次模型可概化为一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源的预测模型，其主要假设条件为：

- a、假定含水层等厚、均质，并在平面无限分布，含水层的厚度、宽度和长度相比可忽略；
- b、假定定量的定浓度的污水，在极短时间内注入整个含水层的厚度范围；
- c、污水的注入对含水层内的天然流场不产生影响。

污染物在含水层的情况可以概化为示踪剂（污染物离子）瞬时注入的一维稳定流动二维水动力弥散问题，取平行水流方向为 x 轴。

②污染预测模型的建立

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610—2016），一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源的预测模型为：

$$C(x,y,t)=\frac{m_M/M}{4\pi n\sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}+\frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

202

式中：

x, y ——计算点处的位置坐标；

t ——时间，d；

$C(x, y, t)$ —— t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M ——含水层厚度；

m_M ——长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，g；

u ——水流速度，m/d；

n ——有效孔隙度，无量纲；

D_L ——纵向 x 方向的弥散系数， m^2/d ；

D_T ——横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π ——圆周率。

③模型参数的选取

利用所选取的污染物迁移模型，能否达到对污染物迁移过程的合理预测，关键就在于模型参数的选取和确定是否正确合理。

a、污染物泄漏质量：场地有防渗，污水正常跑冒、渗漏情景下根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141）的相关规定，钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过 $2L/(m^2 \cdot d)$ 。污水处理站调节池表面积为 $47m^2$ ，因此钢筋混凝土结构水池最大允许渗水量为 $0.094m^3/d$ 。非正常状况下，本评价采取最不利原则，泄漏的污水按最大允许泄漏量的 10 倍计算，假设泄漏的污水全部进入含水层中，即 $0.94m^3/d$ 。

b、泄漏时间：假定设定采取的渗漏检测发现及修复时间为 100d。

c、含水层的厚度 M ：取含水层平均厚度 105m。

d、有效孔隙度：有效孔隙度 n ：取 $n=0.18$ ；

e、水流实际平均流速 u ：地下水含水层渗透系数取试验平均值为 $0.0843m/d$ 。水力坡度 I 取 $0.4‰$ 。因此地下水的渗透流速 $u=K \times I/n=0.0843m/d \times 0.4‰/0.16=0.00021m/d$ 。

f、纵向 x 方向的弥散系数 D_L ：含水层纵向弥散度 $\alpha_L=10m$ ，由此计算项目含水层中的纵向弥散系数 $D_L=\alpha_L \times u=10 \times 0.00021m/d=0.0021m^2/d$ ；

g、横向 y 方向的弥散系数 D_T ：根据经验一般， $\alpha_T=0.1 \times \alpha_L$ ，因此 $\alpha_T=1m$ ，则横向弥散系数 $D_T=\alpha_T \times u=0.00021m^2/d$ ；

6.3.2.4 预测结果分析

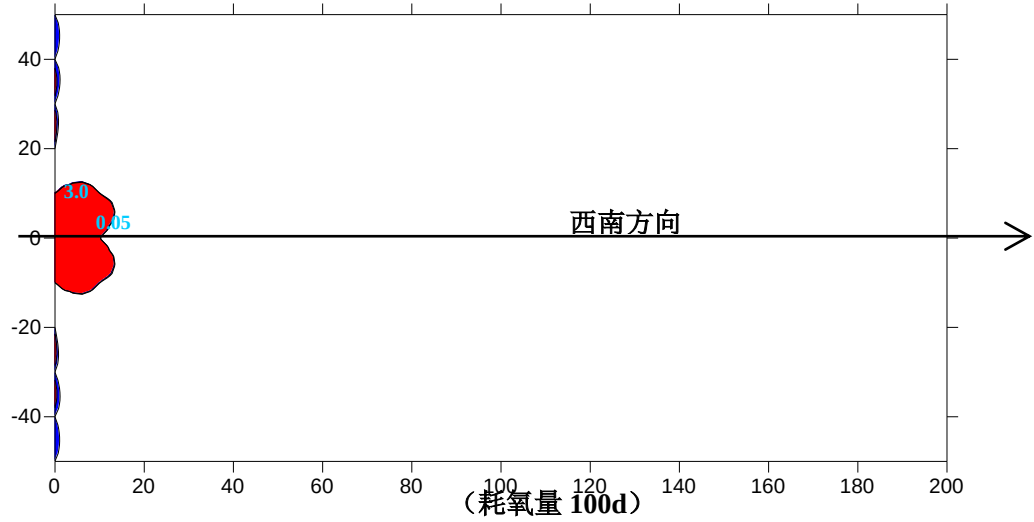
将前面确定的的参数代入模型公式，便可以求出不同层位，任何时刻的污染物的浓度；废水瞬时进入含水层的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，则可利用模型求取污染物的浓度；将确定的的参数代入模型，便可以求出潜水含水层不同位置，任何时刻的污染物的浓度分布情况。污染晕红色区域为超标范围，蓝色区域为影响范围。

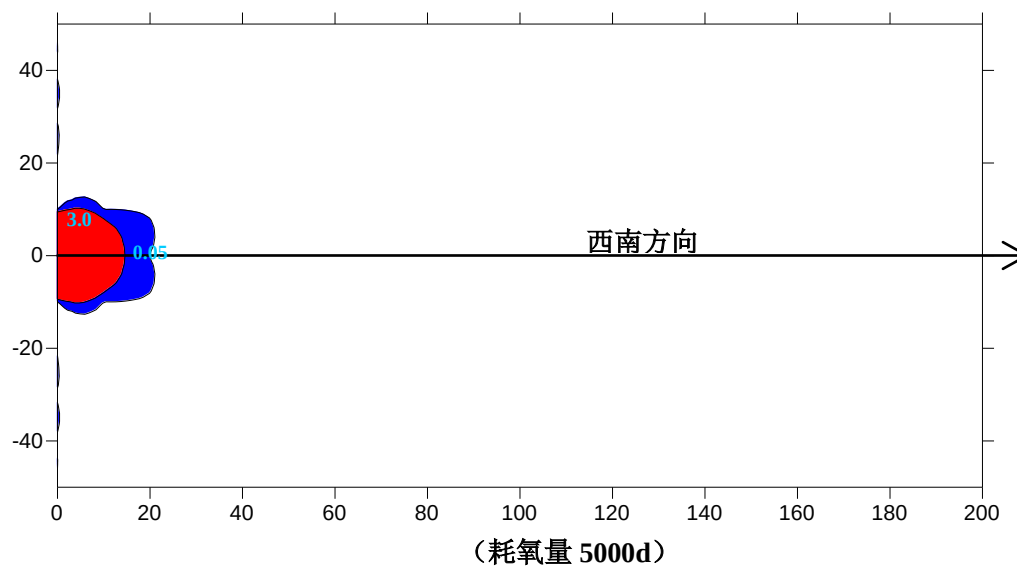
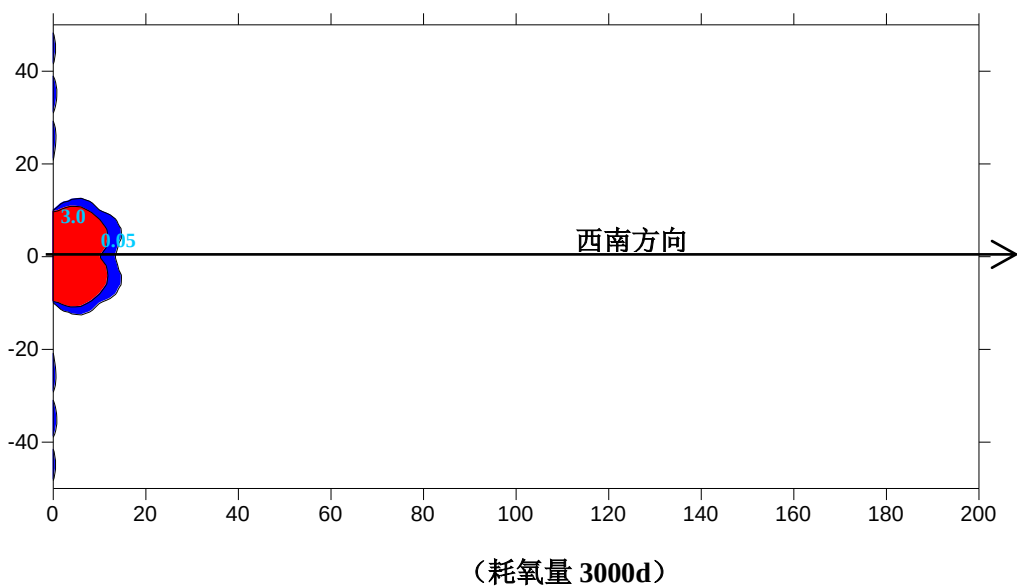
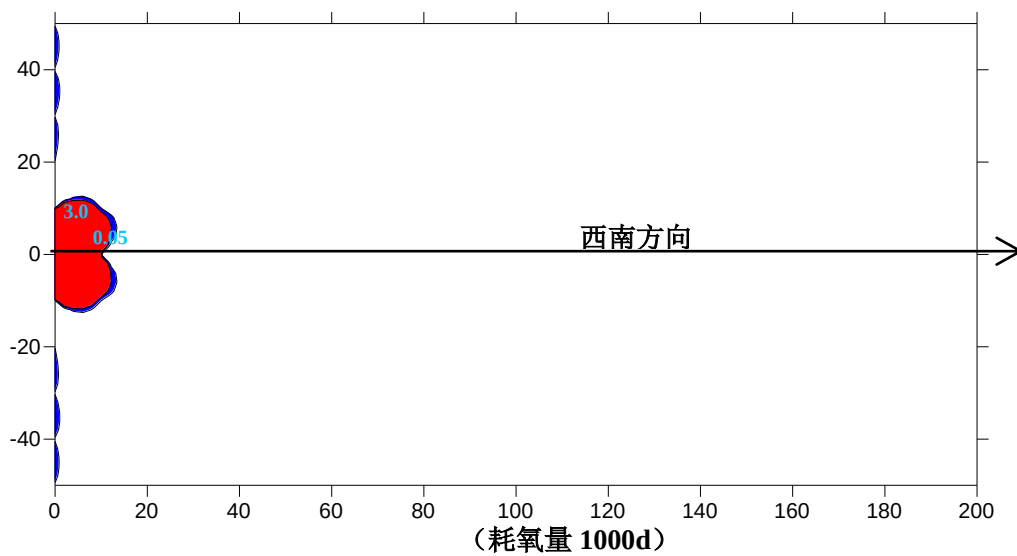
(1) 耗氧量预测结果

非正常状况下污水处理站调节池发生泄漏，耗氧量运移预测结果见图 6.3-6。预测结果表明，耗氧量污染晕超标范围最大为 125m²，耗氧量污染晕在 20 年内未运移出厂界，不会影响地下水敏感目标。

表 6.3-5 泄漏污水中耗氧量污染含水层范围预测表

污染时间	最低浓度(mg/l)	最大浓度(mg/l)	影响范围运移距离(m)	超标范围运移距离(m)	超标范围(m ²)	超标范围超出厂界距离(m)
100d	0.05	2900	4.0	3.0	25	--
1000d	0.05	290	13.2	11.7	73	--
3000d	0.05	95	14.8	11.7	73	--
5000d	0.05	58	21.4	14.4	121	--
20a	0.05	38	22.9	16.7	125	--





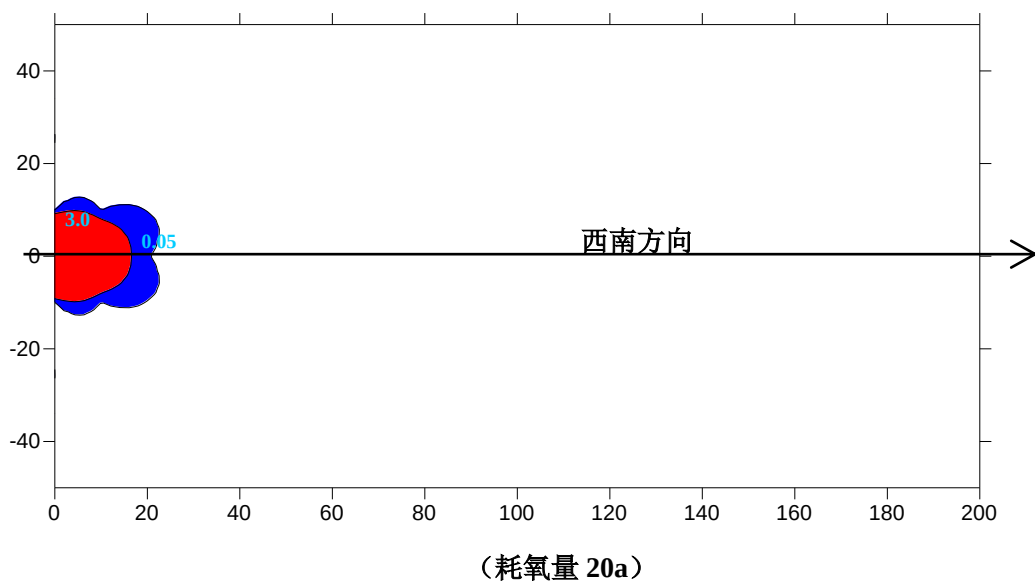


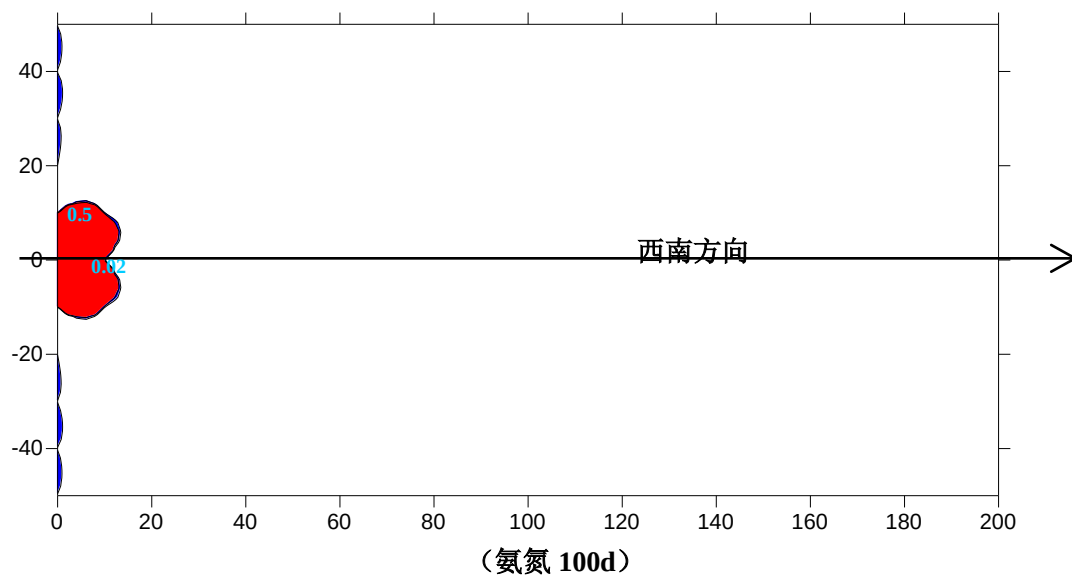
图 6.3-6 非正常状况下耗氧量各时段运移结果图

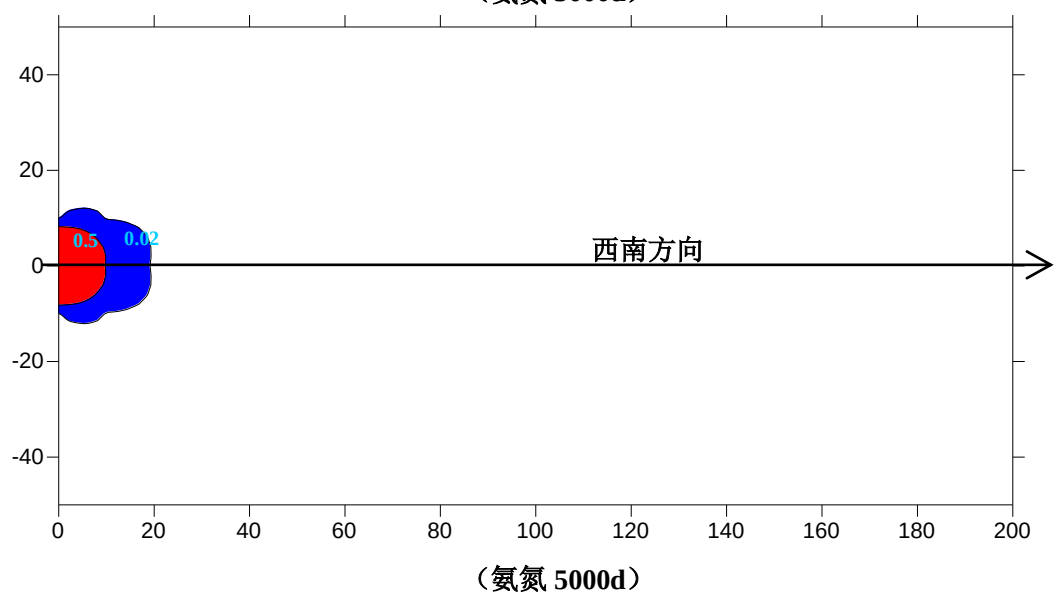
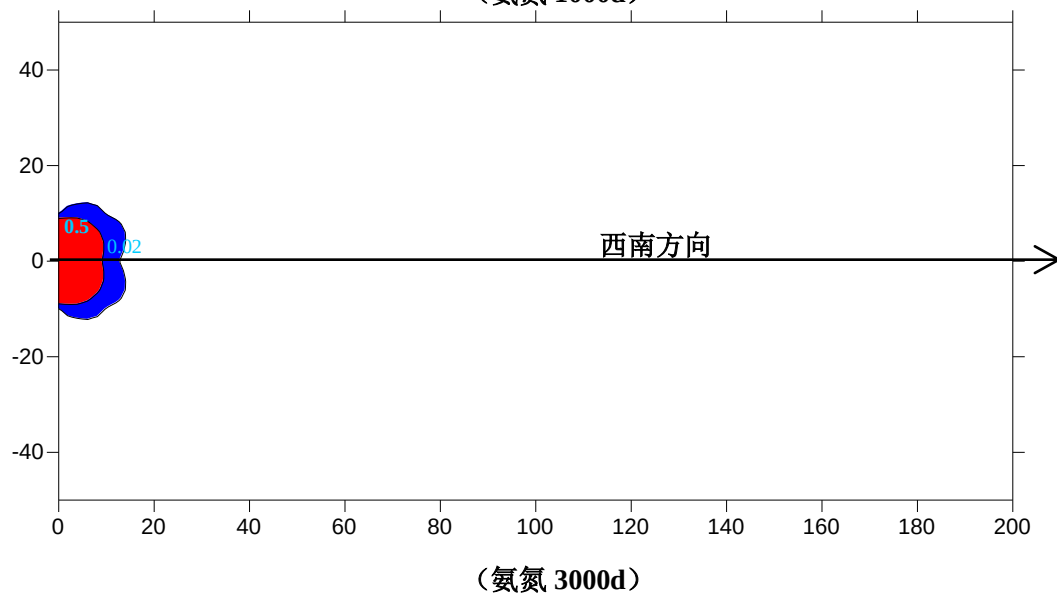
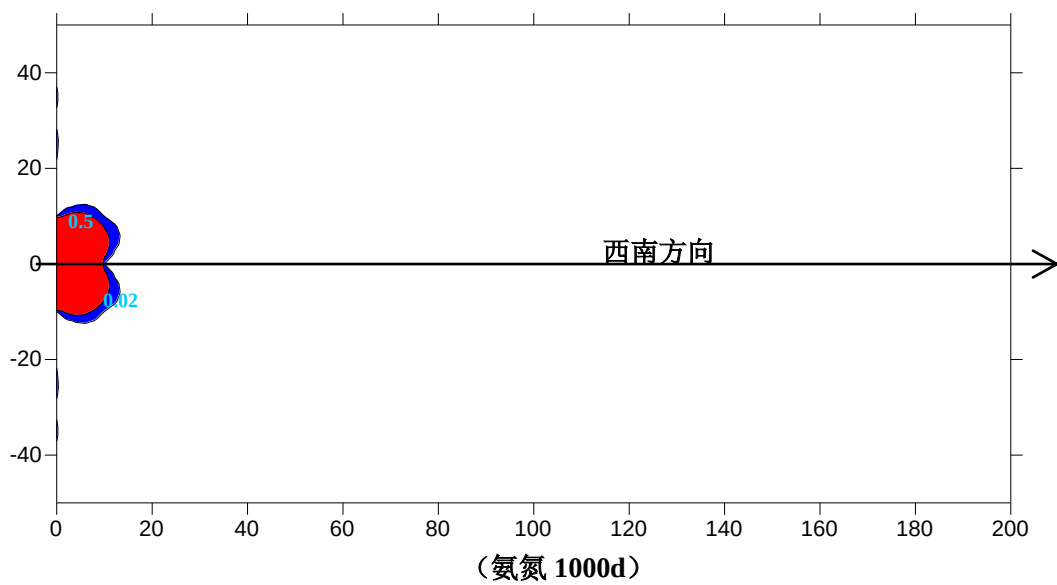
(2) 氨氮预测结果

非正常状况下污水处理站调节池发生泄漏，氨氮运移预测结果见图 6.3-7。预测结果表明，氨氮污染晕超标范围最大为 100m²，氨氮污染晕在 20 年内未运移出厂界，不会影响地下水敏感目标。

表 6.3-6 泄漏污水中氨氮污染含水层范围预测表

污染时间	最低浓度(mg/l)	最大浓度(mg/l)	影响范围最大运移距离 (m)	超标范围运移距离 (m)	超标范围 (m ²)	超标范围超出厂界距离 (m)
100d	0.02	160	13.5	12.9	25	--
1000d	0.02	16	13.7	11.1	73	--
3000d	0.02	5.2	14.4	9.4	75	--
5000d	0.02	3.0	19.3	9.5	77	--
20a	0.02	2.1	21.2	11.3	100	--





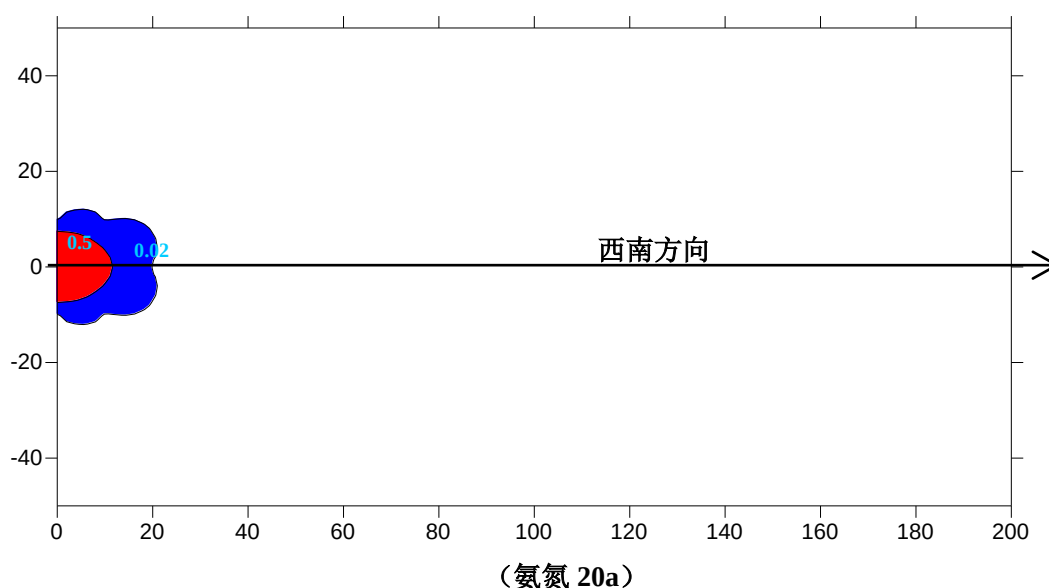


图 6.3-7 非正常状况下氨氮各时段运移结果图

模拟结果显示：污染物发现泄漏后，沿着地下水主径流方向（东北向西南方向）向下游迁移，且污染晕随着时间推移不断扩大；因场地天然水文地质条件影响，本区含水层渗透系数、给水度较小，因此污染物在孔隙介质中运移速率较小，污染晕扩散缓慢，因此，一旦场地内发生泄漏事故，污染物不会迅速扩散至较大范围，可及时采取应急措施以保护地下水环境。

6.3.3 地下水污染防治措施

地下水环境影响预测和评价结果显示，在没有适当的地下水保护管理措施的情况下，拟建工程对其下游的地下水环境将构成威胁。为确保地下水环境和水质安全，需采取适当的管理和保护措施。

在制定该项目工程的地下水环境保护管理措施时，遵循以下原则：

- ①预防为主、标本兼治；
- ②源头控制、分区防治、污染监控、应急响应；
- ③充分合理预见和考虑突发重大事故；
- ④优先考虑项目可研阶段提出的各项环保措施，并针对地下水环境保护目标进行改进和完善；
- ⑤新补充措施应注重其有效性、可操作性、经济性、适用性。

6.3.3.1 源头控制措施

对产生的废水进行合理的治理和综合利用，以先进工艺、管道、设备、污废水储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、

漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，初期污染雨水等在场区内收集后通过管线送场污水处理站处理；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

6.3.3.2 分区防控措施

(1) 污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中相关依据确定，见表 6.3-7、6.3-8。

表 6.3-7 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的污染物泄漏后，可及时发现和处理。

表 6.3-8 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定。
中	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定。岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4} cm/s$ ，且分布连续、稳定。
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。

由钻孔资料及渗水试验数据可知，包气带岩性为粉质粘土，渗透系数 $1 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4} cm/s$ ，但根据本区水位调查数据，含水层埋深浅，易受到污染，因此天然包气带防污性能为“弱”。

(2) 本项目主要装置区污染控制难易程度不同。

(3) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)表 7 中，对建设项目场地地下水污染分区防渗技术的具体要求，见表 6.3-9。

表 6.3-9 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	中-强	难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB16889 执行
	弱	易-难		
	中	易	重金属、持久性有机物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

对照表 6.3-9 本项目区域防渗分区如下，防渗分区图见图 6.3-8。

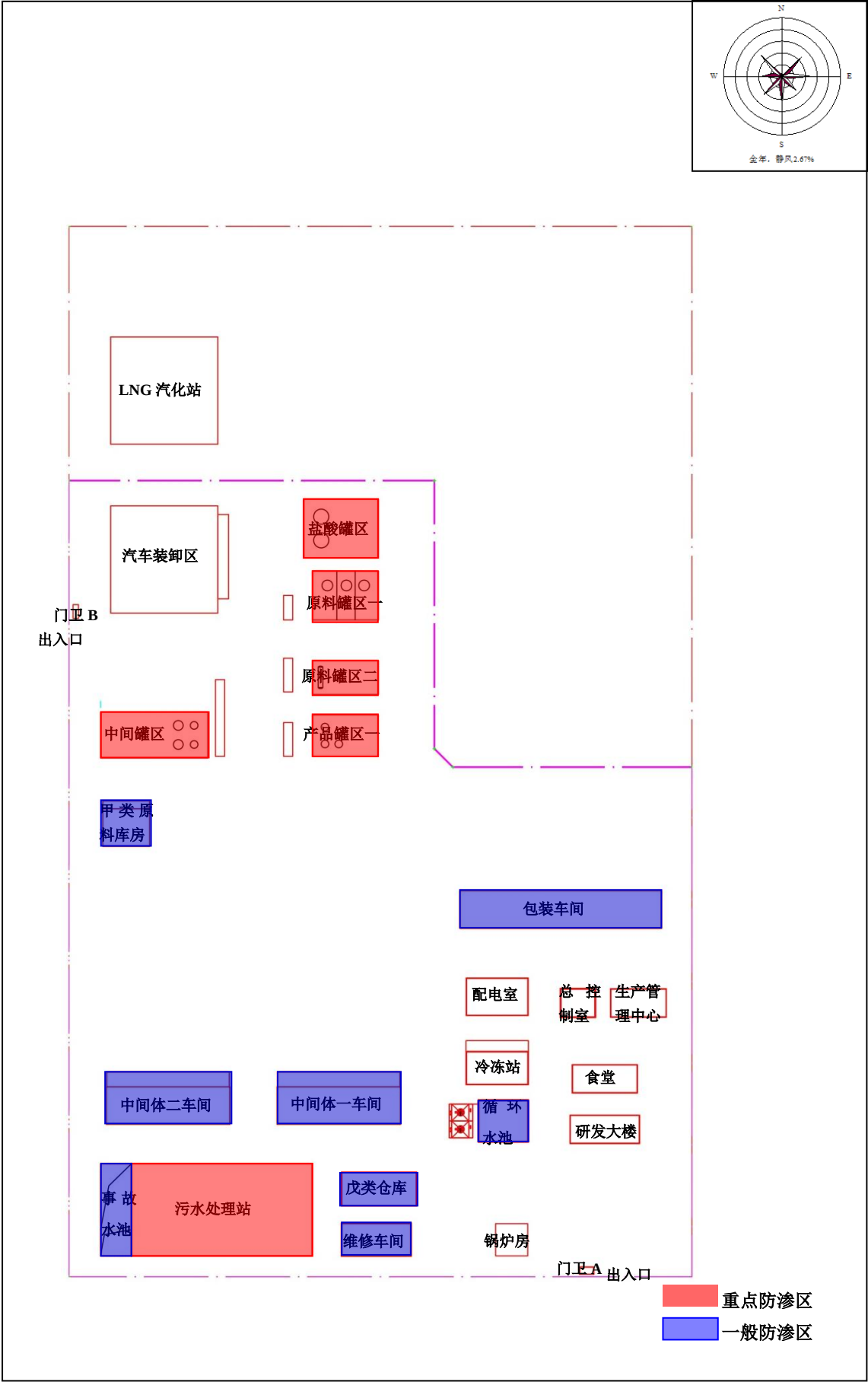


图 6.3-8 本项目防渗分区图

表 6.2-10 防渗分区及防渗防腐要求一览表

防渗分区	区域	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	原料罐区一	弱	难	其他类型	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB18598 执行
	原料罐区二	弱	难	其他类型	
	盐酸罐区	弱	难	其他类型	
	产品罐区一	弱	难	其他类型	
	污水处理站	弱	难	其他类型	
	中间罐区	弱	难	其他类型	
一般防渗区	中间体一车间	弱	易	其他类型	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB16889 执行
	中间体二车间	弱	易	其他类型	
	丙类液体库房	弱	易	其他类型	
	循环水池	弱	难	其他类型	
	维修车间	弱	易	其他类型	
	包装车间	弱	易	其他类型	
	甲类原料库房	弱	易	其他类型	
	事故水池	弱	难	其他类型	
简单防渗区	其他非污染区除预留用地及绿化用地外区域	--	--	其他类型	一般地面硬化

备注：本项目为化工类项目，防渗分区在满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）同时还应符合《石油化工防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）中防渗分区要求，因此本项目在进行防渗分区时选取以上要求中的高级别分区进行划分。

6.3.3.3 地下水环境监测与管理

为了及时准确的掌握项目所在地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情况，应对该项目区所在区域地下水环境质量进行定期的监测，防止或最大限度的减轻本项目对地下水的污染。

（1）项目区及其下游地下水监测井布设原则

- ①重点污染区加密监测原则；
- ②以主要受影响含水层为主；
- ③以地下水下游区为主，地下水上游区设置背景点；
- ④充分利用现有井孔。

（2）监测点布设方案

①监测井数

根据地下水水质非正常状况影响预测结果、地下水流向和项目的主要装置区分布情况，应在地下水流向的下游设置地下水监测设施和抽排水设施。当检测出地下水水质出现异常时，相关人员应及时采取应急措施。

项目调查与评价区范围内浅层地下水由东北向西南流动，根据《《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求及地下水监测点布设原则，因附近相对较易污染的是浅层地下水，以浅层水为主要监测对象，地下水监控井分布图见图 6.3-9。

表 6.3-11 监控井情况一览表

编号	方位	功能	位置
JK1	厂区上游	背景值监测点	厂区东北侧
JK2	厂区下游	污染扩散监测点	罐区
JK3	厂区下游	污染扩散监测点	污水处理站

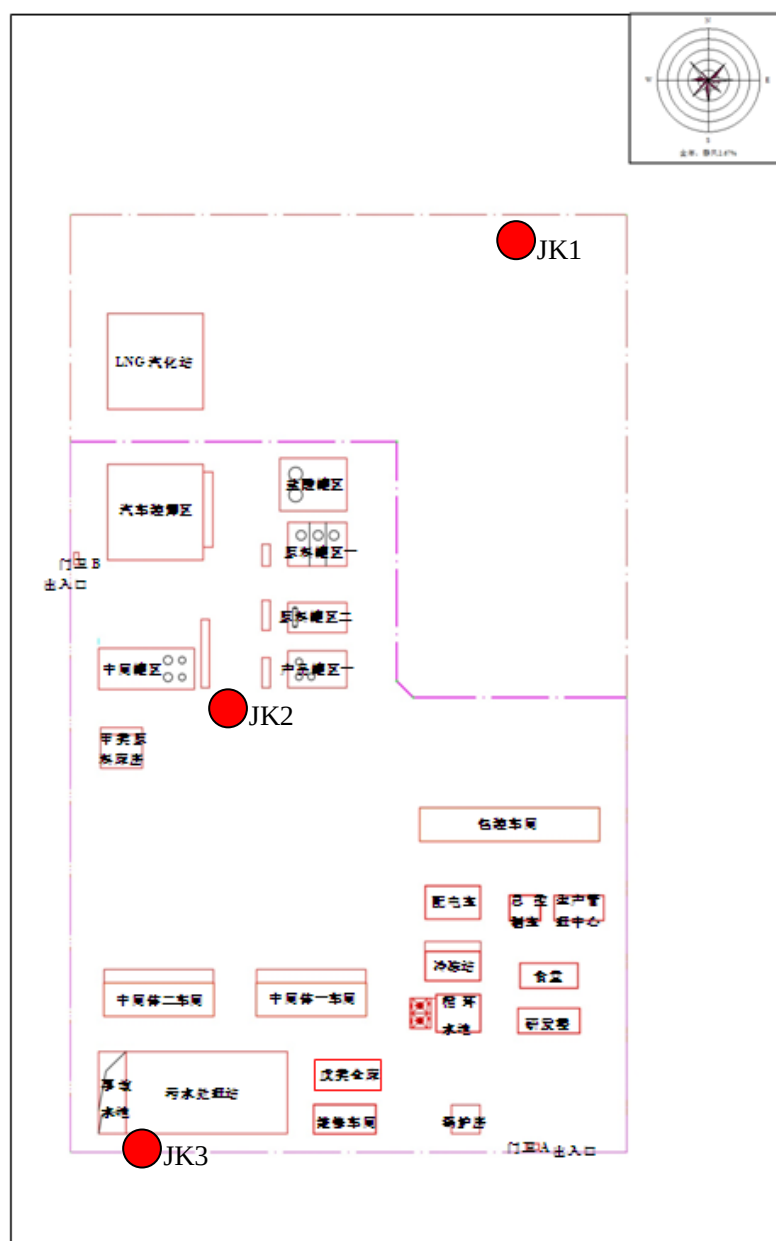


图 6.3-9 地下水监控井分布图

②监测层位及频率

因为附近相对较易污染的是浅层地下水，以浅层地下水为主要监测对象，所以监测井深定为进入第一层含水层 5m。

监测频率：运行期间上游监测点按每年枯水期监测一次，污染监测点按每半年度监测一次。

监测项目为：pH、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氨氮、耗氧量、甲醇。

③监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并抄送环境保护行政主管部门

门，对于常规检测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民公开，满足法律中关于知情权的要求。发现污染和水质恶化时，要及时进行处理，开展系统调查，并上报有关部门。

（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

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。建设单位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。

建设单位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。

建立地下水监测数据信息管理系统，与厂环境管理系统相联系。

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

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，及时上报监测数据和有关表格。

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：

了解厂区污水管道是否出现异常情况，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，周期性地编写地下水动态监测报告，定期对污染区的生产装置进行检查。

6.3.3.4 应急响应

（1）应急程序

风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，

制定地下水污染应急治理程序，见图 6.3-10。

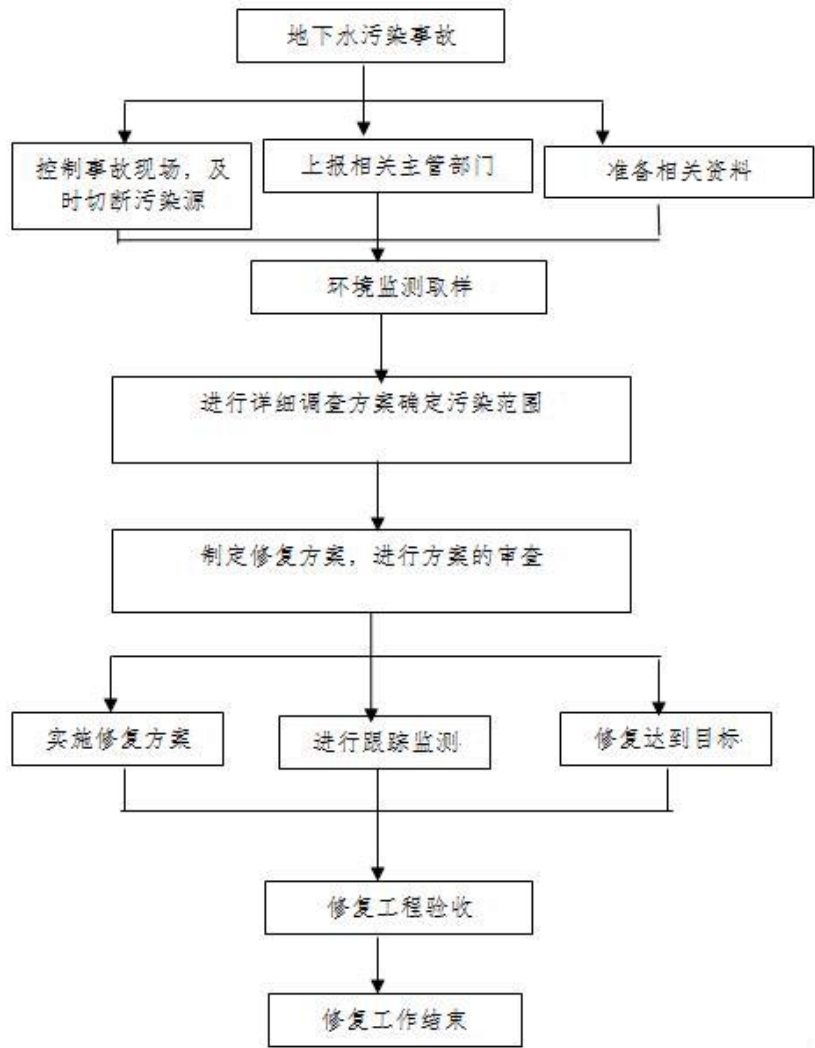


图 6.3-10 地下水污染应急治理程序框图

(2) 应急措施

拟建项目场地潜水含水层导水性能不良，给水度小。针对项目场地水文地质特征，建议采取如下污染应急治理措施。

- ①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。
- ②查明并切断污染源，在最短时间内清除地表污染物。
- ③加密地下水污染监控井的监测频率，并实时进行化验分析。
- ④探明地下水污染深度、范围和污染程度。
- ⑤依据地下水污染调查结果，编制喷射井点法污染治理方案。
- ⑥依据治理方案进行施工，利用喷射井点抽取被污染的地下水，并依据各井点出水情况进行调整。

⑦将抽取的地下水送实验室进行化验分析，当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止井点抽水，并进行土壤修复治理工作。

6.3.4 地下水环境影响评价结论

（1）环境水文地质现状

根据评价区含水层岩性、地下水赋存条件及水动力特征，I+II含水组为第四系孔隙潜水，为浅层水。总厚度105~108m，含水层主要岩性为粉细砂为主，属潜水及微承压水，咸水层，水化学类型多样化，矿化度 $>2\text{g/L}$ 。

根据监测数据可知，浅层地下水各监测点氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解性固体等均出现超标现象，这主要是因为浅层水为咸水，属于地质结构和水文地质结构等自然因素造成的。深层水水质指标均满足《地下水质量标准》

（GB/T14848-2017）III类标准，说明该区域深层地下水水质良好，是具有供水意义的含水层。

（2）地下水环境影响

污染物发现泄漏后，沿着地下水主径流方向（东北向西南方向）向下游迁移，且污染晕随着时间推移不断扩大；因场地天然水文地质条件影响，本区含水层渗透系数、给水度较小，因此污染物在孔隙介质中运移速率较小，污染晕扩散缓慢，因此，一旦场地内发生泄漏事故，污染物不会迅速扩散至较大范围，可及时采取应急措施以保护地下水环境。

（3）地下水环境污染防治措施

本项目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、应急响应进行控制。

①源头控制

对产生的废水进行合理的治理和综合利用，以先进工艺、管道、设备、污废水储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，初期污染雨水等在场区内收集后通过管线送场污水处理站处理；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

②分区防治

对厂区可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《石油化工防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）中防渗要求，根据本项目可能产生污染的区域，划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

③污染监控与应急响应

为了及时准确掌握场区及下游地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，项目拟建立覆盖全区的地下水长期监控系统，依据地下水监测原则，参照《地下水环境监测技术规范（HJ/T164-2004）》的要求，结合项目区水文地质条件，项目共布设地下水监控井 3 眼。上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向场安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

（4）地下水环境影响评价结论

本次地下水评价，在搜集大量当地的历史水文地质资料的基础上，开展了详细的水文地质勘查、现场试验和水文地质条件分析，通过建立模型，预测分析了非正常状况情景下污水泄漏对场地及项目区附近区域地下水环境的影响，结果显示：若不采取防渗措施，一旦发生泄漏，将会对项目区地下水环境造成一定影响。针对可能出现的情景，报告制定了相应的监测方案和应急措施。在相关保护措施实施后，该项目对水环境的影响是可以接受的，从环境保护角度讲，该项目选址合理，项目可行。

6.4 声环境影响评价

6.4.1 噪声源强

项目主要噪声源为泵类、尾气压缩机、风机等，产生的噪声，经类比调查各噪声源噪声值见表 6.3-1。

表 6.4-1 主要噪声源降噪效果一览表 **单位：dB(A)**

噪声来源	数量（套）	噪声源强 dB（A）		到厂界距离（m）			
		治理前	治理后	北	东	南	西
输送泵	33	75~95	60~80	386	191	100	25
尾气压缩机	2	75~105	60~90	386	191	100	136
风机	5	80~100	65~85	386	191	100	25

6.4.2 预测因子、方位

(1) 预测因子：等效连续 A 声级。

(2) 预测方位：厂界各监测点。

6.4.3 预测模式

噪声从声源传至受声点，因受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素影响，会使其产生衰减。

(1) 室外声源对厂界噪声预测点贡献值预测模式

各声源对预测点的贡献值按 A 声级计算公示为：

$$L_A(r) = L_{Aref}(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中： $L_{A(r)}$ ——距声源 r 米处的 A 声级；

$L_{Aref}(r_0)$ ——参考位置 r_0 米处的 A 声级；

A_{div} ——声波几何发散引起的 A 声级衰减量；

A_{atm} ——空气吸收引起的 A 声级衰减量；

A_{bar} ——声屏障引起的 A 声级衰减量；

A_{gr} ——地面效应引起的 A 声级衰减量；

A_{emisc} ——其他多方面效应。

①几何发散

对于室外点声源，不考虑其指向性，几何发散衰减计算公式为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20Lg(r/r_0)$$

②遮挡物引起的衰减

遮挡物引起的衰减，只考虑各声源所在厂房围护结构的屏蔽效应，(1) 中已计算，其他忽略不计。

③空气吸收引起的衰减

空气吸收引起的衰减按下式计算：

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r - r_0)}{1000}$$

式中：

r——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考点距声源的距离，m；

α ——每 1000 米空气吸收系数。

④ A_{gr} 及 A_{emisc} 衰减

A_{gr} （地面效应）及 A_{emisc} （其他衰减）包括声波传播过程中由于云、雾、温度梯度、风及引起的声能量衰减，本次评价中忽略不计。

（2）室内声源对厂界噪声预测点贡献值预测模式

室内声源首先换算为等效室外声源，再按各类声源模式计算。

①首先计算出某个室内声源靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{oct,1} = L_{w\ oct} + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： $L_{oct,1}$ 为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级， $L_{w\ oct}$ 为某个声源的倍频带声功率级， r_1 为室内某个声源与靠近围护结构处的距离， R 为房间常数， Q 为方向性因子。

②计算出所有室内声源的靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{oct,1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_{oct,1(i)}} \right]$$

③计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct} + 6)$$

式中： TL_{oct} 为围护结构倍频带隔声损失，厂房内的噪声与围护结构距离较近，整个厂房实际起着一个大隔声罩的作用。在本次预测中，利用实测结果，确定以 25dB(A)作为厂房围护的隔声量。

④根据厂房结构（门、窗），分别按照面声源、线声源和点声源的衰减模式，计算预测点处的声级。

假设窗户的高度为 a ，宽度为 b ，其中 $b > a$ ；预测点距墙中心的距离为 r 。预测点的声级按照下述公式进行预测：

$$\begin{aligned} L_r &= L_{\text{室外}} & (\text{几乎不衰减}) & (r \leq a/\pi) \\ L_r &= L_{\text{室外}} - 10 \lg \frac{\pi}{a} & (\text{类似线源}) & (b/\pi > r \geq a/\pi) \\ L_r &= L_{\text{室外}} - 10 \lg \frac{b}{a} - 20 \lg \frac{\pi r}{b} & (\text{类似点源}) & (r \geq b/\pi) \end{aligned}$$

6.4.4 预测步骤

（1）以本项目厂区中心为坐标原点，建立一个坐标系，确定各噪声源及厂界预测点坐标。

（2）根据已获得的声源参数和声波从声源到预测点的传播条件，计算出各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级 L_i ：

（3）将各声源对某预测点产生的 A 声级按下式叠加，得到该预测点的声级

值 L_1 :

$$L_1 = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^k 10^{0.1L_i} \right)$$

6.4.5 预测结果与评价

表 6.4-2 噪声预测结果

单位: dB (A)

预测点名称	贡献值	标准值	
		昼间	夜间
东厂界	50.7	65	55
南厂界	56.3		
西厂界	53.6		
北厂界	44.6		

由表 6.4-2 看出, 项目投产后, 项目噪声源对厂界的贡献值为 44.6~56.3dB (A), 符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 表 1 中 3 类标准。

6.5 固体废物环境影响分析

1、固体废物的种类及处置

本项目固废主要为氯丙基三氯硅烷精馏釜残、醇洗塔废液、污水站污泥、SCR 废催化剂、废包装材料及职工生活垃圾。

本项目危险废物为氯丙基三氯硅烷釜残、醇洗塔废液、SCR 废催化剂, 其中氯丙基三氯硅烷釜残产生量为 0.6t/a, 醇洗塔废液产生量为 3.22t/a, SCR 废催化剂产生量为 1m³/5a, 于厂内危废库暂存后, 交有资质单位处理。

一般固废主要为废包装材料, 产生量为 0.02t/a, 收集后由生产厂家回收; 污水站污泥产生量为 0.2t/a, 职工劳动定员 100 人, 职工生活垃圾产生量按 0.5kg/人·天计算, 产生量为 15t/a, 污水站污泥及职工生活垃圾集中收集后, 定期交由环卫部门统一处置。

2、危险固体废物处置要求

为防止危险固体废物在厂内临时存储过程中对环境产生不利影响, 根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 中的相关内容, 本项目拟采取以下措施:

(1) 厂区内建设 1 座 244m² 危废库。按照危险废物贮存污染控制标准要求, 各类危废按照不同理化性质进行分质、分类, 每一类危险废物单独收集于专用密闭塑料桶内。并置于危废库不同存放区, 防止风吹雨淋和日晒。危废库设置危险废物警示标志, 由专人进行管理, 做好危险废物排放量及处置记录。

(2) 按照《危险废物贮存污染控制标准》的相关要求，危废库的地面和四周围挡均需进行防渗处理，地面及四周裙脚均采用橡胶板铺设，耐腐蚀，耐热且表面无裂隙，同时设置泄漏液体的收集装置。

(3) 对装有危废的容器进行定期检查，容器泄漏损坏时必须立即处理，并将危废装入完好容器内。

(4) 按要求安装智能监控体系，产生、贮存、物流通道等重点部位安装视频监控、智能地磅、电子液位计等设备，集成视频、称重、贮存、工况和排放等数据，将有关数据实时传输至河北省固体废物动态管理信息平台（以下简称省固废平台）。其中，视频数据通过市级环保部门的全省环保专网上传至省固废平台。保证视频监控应日夜均能够清晰捕捉图像；并负责将称重计量、设施工况、污染物排放等数据上传至省固废平台，视频数据上传至所在地市级环保部门的视频监控联网平台。

6.6 土壤环境影响分析

本项目土壤环境影响类型为“污染影响型”，项目废气污染物无重金属、无二噁英类，不涉及大气沉降影响；项目设三级防控，不涉及地面漫流影响；因此项目影响途径主要为运营期项目场地污染物以垂直入渗方式进入土壤环境。

6.6.1 土壤污染预测情景设定

预测情景主要分为正常状况、非正常状况和风险状况三种情景。

①正常状况

厂区采取分区防渗措施，分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。重点防渗区包括罐区、危废库、污水处理站等，一般防渗区包括中间体一车间、中间体二车间、包装车间、库房、研发大楼等公辅工程区及厂区道路等，重点防渗区要求等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；或参照 GB18598 执行；一般防渗区要求等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；或参照 GB16889 执行。

正常状况下，各种物料均在设备和管道内，污水均在管道和防渗池内，不会有物料和污水渗漏至地下的情景发生。

②非正常状况和风险状况

根据本项目的实际情况分析，如果装置区和罐区防渗地面等可视场所发生破损，容易及时发现，可以及时采取修复措施，即使有物料或污水等泄漏，建设单位及时采取措施，不会任由物料或污水漫流渗漏，任其渗入土壤。只在储罐罐底、

污水池、污水管线等这些非可视部位发生小面积渗漏时，才可能有少量物料或污水通过渗漏点逐渐渗入进入土壤。

项目污水处理站采取重点防渗措施，有专人管理。污水处理池主要污染因子为 COD、氨氮、SS。当污水管线等这些非可视部位发生小面积渗漏时，可及时发现并采取措施处理，污染物水质简单，进入土壤环境后，运移较缓慢，如通过定期检测土壤环境发现污染，可及时处理。对土壤环境影响较小。

项目在储罐区设置围堰，罐区采取重点防渗措施，有专人管理。当储罐区发生爆炸或泄漏时，可及时发现并采取措施，泄漏时间可设定为 10min；料液会暂存在围堰中，并由转职人员及时清理，并对污染的土壤进行清理，不会任由其入渗进入土壤，不会对土壤环境产生明显影响。

综合考虑拟建项目物料及废水的特性、装置设施的装备情况以及场地所在区域土壤特征，本项目污染物一旦发生泄漏，进入土壤环境后，运移较缓慢，如通过定期检测土壤环境发现污染，可及时处理。对土壤环境影响较小。

6.6.2 土壤污染防治对策和措施

（1）加强生产管理

企业应制定严格的内部管理制度，强化员工管理，加强员工的清洁生产意识，减少原辅材料及固废运输过程中的扬散及散落，强化设备的维护和维修管理，杜绝生产设备、管道阀门的跑冒滴漏，使生产设备和设施达到行业无泄漏企业的标准要求；运行期间加强设备巡检，定期检测，对易泄漏环节采取针对性改进措施，对泄漏点要及时修复，通过源头控制减少物料泄漏排放对土壤环境的影响。

项目原料全部入罐，储罐区地面全部按照重点防渗进行硬化；危险废物储存、处置过程中严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中的有关规定进行，避免对土壤造成污染。

（2）加强土壤环境的监测和管理

建设项目应设置专职监测人员和监测机构，保证监测任务和管理的执行。

①完善监测制度：定期进行污染源和土壤环境质量的常规监测。

②加强事故或灾害风险的及时监测：制定事故灾害风险发生的应急措施。

6.7 生态环境影响分析

本项目于唐山市南堡经济技术开发区进行建设，因此本项目建设不会对生态环境产生明显影响。项目生态影响主要表现为占地，区域内无农业种植物、树木、

草本植物、芦苇和国家保护的珍稀植物。本工程运行期间对周围环境的影响不大，在采取适当措施后，对生态环境的影响是可以接受的。生态保护、恢复及补偿措施如下：

①强化生态环境保护意识；

②对项目及周边区域进行绿化，既美化了环境，又减少了项目运行对周围生态环境的影响。

7环境风险评价

根据原国家环保部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（国家环保部环发[2012]77号）及生态环境部发布的《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求，对于涉及有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、储存（包括使用管线输运）的建设项目进行风险评价。

本次环境风险评价的目的在于识别物料生产、贮存、转运过程中的风险因素及可能诱发的环境问题，以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据，力求将建设项目的环境风险降至可防控水平。

7.1 风险调查与识别

根据导则规定，风险识别包括物质危险性识别、生产系统危险性识别、危险物质向环境转移的途径识别等。

7.1.1 物质危险性识别

项目涉及到的危险性物质主要有三氯氢硅、氯丙烯、甲醇、乙醇、甲醇钠甲醇溶液、乙醇钠乙醇溶液、氯丙基三氯硅烷、氯丙基三乙氧基硅烷、氯丙基三甲氧基硅烷、三甲氧基氢硅烷、盐酸、丙基三甲氧基硅烷、四氯化硅、四甲氧基硅烷等，这些物质在生产、贮存及运输过程中均存在一定危险有害性，其物化性质及毒性见表 7.1-1、表 7.1-2。

表 7.1-1 项目涉及主要物料理化特性一览表

序号	物质分类	化学名称	形态	熔点 (℃)	沸点 (℃)	闪点 (℃)	爆炸极限%	危险 特性	危险度 H	分布 场所
1	原辅料	三氯氢硅	液体	-126.5	31.8	-20	1.2~90.5	易燃	74.42	原料罐区二、中间体一车间、 中间体二车间
2		氯丙烯	液体	-134.5	44~46	-32	2.9~11.2	有毒	5.4	原料罐区一、中间体一车间
3		甲醇	液体	-97	64.7	11	6~36.5	易燃	5.08	原料罐区一、中间体一车间、 中间体二车间
4		乙醇	液体	-114.5	78.4	13	3.3~19	易燃	4.75	原料罐区一、中间体一车间
5		甲醇钠甲醇溶液	液体	-97.8	64.8	11	6~36.5	易燃	5.08	甲类原料仓库，中间体一车间
6		乙醇钠乙醇溶液	液体	-114.5	78.4	13	3.3~19	易燃	4.75	甲类原料仓库，中间体一车间
7		氨水（20%）	液体	--	--	--	15~28	有毒	0.87	锅炉房
8	燃料	天然气	气态	-182.5	-161.5	-218	5~15	易燃	2	汽化站、锅炉房
9	中间产品	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10	副产品	氯丙基三氯硅烷	液态	-73	181	84	--	易燃	--	中间罐区、中间体一车间
11		盐酸（31%）	液态	-111	-85	--	--	--	--	盐酸罐区、中间体一车间、中 间体二车间
12		丙基三甲氧基硅烷	液态	--	142	36.1	--	--	--	产品罐区一、中间体一车间
13		四氯化硅	液态	-170	57.6	--	--	--	--	中间罐区、中间体一车间
14		四甲氧基硅烷	液态	-2	121	26	--	易燃	--	产品罐区一、中间体二车间
15	产品	氯丙基三乙氧基硅烷	液态	-52	230.8	78.8	--	易燃	--	中间罐区、中间体一车间
16		氯丙基三甲氧基硅烷	液体	-50	195	78	5.5~44	易燃	7	中间罐区、中间体一车间
17		三甲氧基氢硅烷	液态	-115	84	-9	无资料	易燃	--	产品罐区一、中间体二车间
18	污染物	氯丙基三氯硅烷精馏 釜残	固体	--	--	--	--	--	--	危废库、中间体一车间
19		醇洗塔废液	液体	--	--	--	--	--	--	危废库

燃烧爆炸危险度按以下公式计算： $H = (R - L) / L$

式中：H—危险度；R—燃烧（爆炸）上限；L—燃烧（爆炸）下限

危险度 H 值越大，表示其危险性越大。

表 7.1-2 毒性物质主要危害及毒性分级

序号	化学名称	侵入途径	健康危害	毒性
1	三氯氢硅	吸入	本品对眼和呼吸道粘膜有强烈刺激作用。高浓度下，引起角膜混浊、呼吸道炎症，甚至肺水肿。并可伴有头昏、头痛、乏力、恶心、呕吐、心慌等症状。溅在皮肤上，可引起坏死，溃疡长期不愈。动物慢性中毒见慢性卡他性气管炎、支气管炎及早期肺硬化。	LD ₅₀ 1030mg/kg (大鼠经口) LC ₅₀ 1500mg/m ³ , 2h(小鼠吸入)
2	氯丙烯	吸入	其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与硝酸、发烟硫酸、氯磺酸、乙烯亚胺、乙烯二胺、氢氧化钠剧烈反应。在火场高温下，能发生聚合放热，使容器破裂。遇酸性催化剂如路易斯催化剂、齐格勒催化剂、硫酸、氯化铁、氯化铝等都能产生猛烈聚合，放出大量热量。其蒸汽比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。	LD ₅₀ 700mg/kg (大鼠经口) LC ₅₀ 11000mg/m ³ , 2h(大鼠吸入)
3	甲醇	吸入 摄入	对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代谢性酸中毒。急性中毒：短时大量吸入出现轻度眼上呼吸道刺激症状（口服有胃肠道刺激症状）；经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄，甚至昏迷。视神经及视网膜病变，可有视物模糊、复视等，重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。慢性影响：神经衰弱综合征，植物神经功能失调，粘膜刺激，视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等。	LD ₅₀ 5628mg/kg , (大鼠经口) ; LC ₅₀ 83776mg/m ³ , 4h (大鼠吸入)

续表 7.1-2 毒性物质主要危害及毒性分级

序号	化学名称	侵入途径	健康危害	毒性
4	乙醇	吸入 摄入	本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响：在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。	LD ₅₀ 7060mg/kg (兔经口)； LC ₅₀ 37620mg/m ³ ， 10h (大鼠吸入)
5	天然气	吸入	本品对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中天然气达到 25~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。	--
6	氯丙基三氯硅烷	吸入、 摄入	--	--
7	盐酸 (31%)	摄入	接触其蒸汽或烟雾，可引起急性毒性，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。	--
8	丙基三甲氧基硅烷	吸入、 摄入	--	--
9	四氯化硅	吸入	对眼睛及上呼吸道有强烈的刺激作用。高浓度可引起角膜混浊，呼吸道炎症，甚至肺水肿。眼直接接触可致角膜及眼睑严重灼伤。皮肤接触后可引起组织坏死。本品可引起溶血反应而导致贫血。	LD ₅₀ 无资料； LC ₅₀ 54640mg/kg， (大鼠经口)

续表 7.1-2 毒性物质主要危害及毒性分级

序号	化学名称	侵入途径	健康危害	毒性
10	四甲氧基硅烷	吸入、摄入	吸入、口服或经皮肤吸收对身体有害。对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有强烈刺激作用。可引起角膜进行性坏死及溃疡，甚至失明。可导致肾损害及溶血。	LD ₅₀ 17000mg/kg, (兔经皮)； LC ₅₀ 无资料
11	氯丙基三乙氧基硅烷	吸入、摄入	--	--
12	氯丙基三甲氧基硅烷	吸入、摄入	--	--
13	三甲氧基氢硅烷	吸入、摄入	--	--
14	氨水 (20%)	吸入、摄入	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明，皮肤接触可致灼伤。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、发红。	LD ₅₀ 350mg/kg, (大鼠经口)； LC ₅₀ 无资料

根据项目厂区生产装置及平面布置功能区划，项目危险单元划分、单元内危险物质最大存在量、潜在的风险源分析结果，见表 7.1-3、图 7.1-1。

表 7.1-3 项目危险单元划分

序号	风险单元	危险物质	单元内最大存在量 t
1	中间体一车间	三氯氢硅	32.2
2		乙醇	17.6
3		甲醇	5.7
4		氯丙烯	17.3
5		四氯化硅	9.4
6		丙基三甲氧基硅烷	1.7
7		氯丙基三氯硅烷	34.2
8		氯丙基三乙氧基硅烷	28
9		氯丙基三甲氧基硅烷	8.7
10	中间体二车间	三氯氢硅	14.3
11		甲醇	11
12		三甲氧基氢硅烷	12.1
13		四甲氧基硅烷	0.6
14	原料罐区一	氯丙烯	225
15		甲醇	190
16		乙醇	190
17	原料罐区二	三氯氢硅	108
18	盐酸罐区	盐酸（31%）	1838
19	产品罐区一	三甲氧基氢硅烷	77
20		四甲氧基硅烷	82
21		丙基三甲氧基硅烷	75
22	中间罐区	氯丙基三氯硅烷	218
23		氯丙基三乙氧基硅烷	161
24		氯丙基三甲氧基硅烷	87
25		四氯化硅	118
26	甲类原料库房	甲醇钠甲醇溶液	36
27		乙醇钠乙醇溶液	65
28	锅炉房	天然气	--
29		氨水（20%）	2.9
30	包装车间	氯丙基三乙氧基硅烷	28
31		氯丙基三甲氧基硅烷	1.7
32		三甲氧基氢硅烷	12.1
33	汽化站	天然气	43
34	危废库	醇洗塔废液	3.22

有上表可知，项目中间体一车间、中间体二车间、原料罐区一、原料罐区二、盐酸罐区、产品罐区一、中间罐区、甲类原料库房、锅炉房、包装车间等，均为主要潜在风险源。项目各危险单元分布图见图 7.1-1。

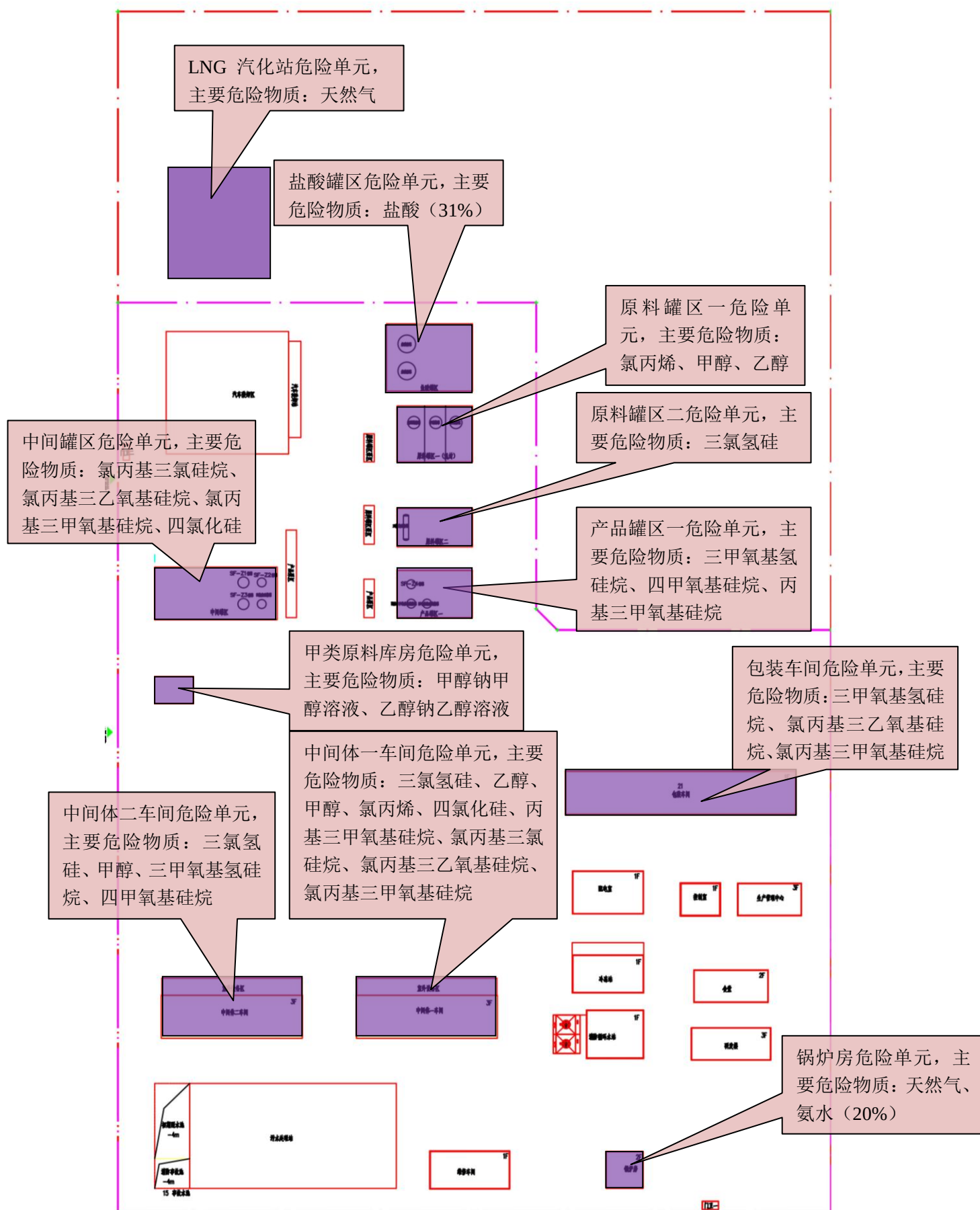


图 7.1-1 项目各危险单元分布图

7.1.2 生产系统危险性识别

(1) 生产系统危险性识别范围

生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

(2) 生产设施及生产过程主要危险部位分析

根据工艺流程和生产特点，项目生产设施及生产过程主要危险部位为中间体一车间、中间体二车间、原料罐区一、原料罐区二、盐酸罐区、产品罐区一、中间罐区、LNG 汽化站、甲类原料库房、锅炉房、包装车间等。

生产过程中可能发生的潜在风险事故及其原因见表 7.2-4。

(3) 伴生、次生事故分析

工程应严格按照《工业企业总平面设计规范》（GB50187）、《建筑设计防火规范（2018 版修订）》（GB50016）进行总图布置和消防设计，易燃易爆及有毒有害物质贮罐与装置区均满足安全距离要求，贮罐周围设置有防火堤，一旦某一危险源发生爆炸、火灾和泄漏，均能在本区域得到控制，避免发生事故连锁反应。

项目设置事故废水三级防控系统，当生产装置区及罐区发生泄漏、火灾、爆炸事故时，用水进行消防时，会产生大量的消防废水，全部进入厂区总容积 4000m³ 事故水池（初期雨水池）储存，分批排入厂区污水站处理，不会引发伴生、次生事故。

(4) 运输事故

本项目的危险物料在运输时，存在由于发生交通事故而引发的物料泄漏、发生火灾和爆炸等事故。本项目危险物料的运输全部委托有资质的单位运输。

在危险化学品运输过程中，可能引发危险化学品货物泄漏的原因有：车辆相撞、与固定物相撞、车辆急转弯、非事故引发的泄漏。可能引发运输车辆事故的一些原因，可大致分为以下几类：人员失误、车辆故障、管理失效、外部事件。

7.1.3 危险物质向环境转移的途经识别

本项目毒害物质扩散途径主要有如下几个方面：

大气扩散：有毒有害物质泄漏后直接进入大气环境或挥发进入大气环境，或者易燃易爆物质泄漏发生火灾爆炸事故时伴生污染物进行大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害。

水环境扩散：拟建项目易燃易爆物质发生火灾事故时产生的消防废水或者泄

漏的液态烃未能得到有效收集而进入清净下水系统或雨排系统，通过排水系统排放入地表水体，对地表水环境造成影响。

地下水环境扩散：本项目液态危险物质泄漏或事故废水，通过厂区地面下渗至地下含水层并向下游运移，对下游地下水环境敏感目标造成风险事故。

危险物质向环境转移的途径识别见表 7.1-4、图 7.1-2。

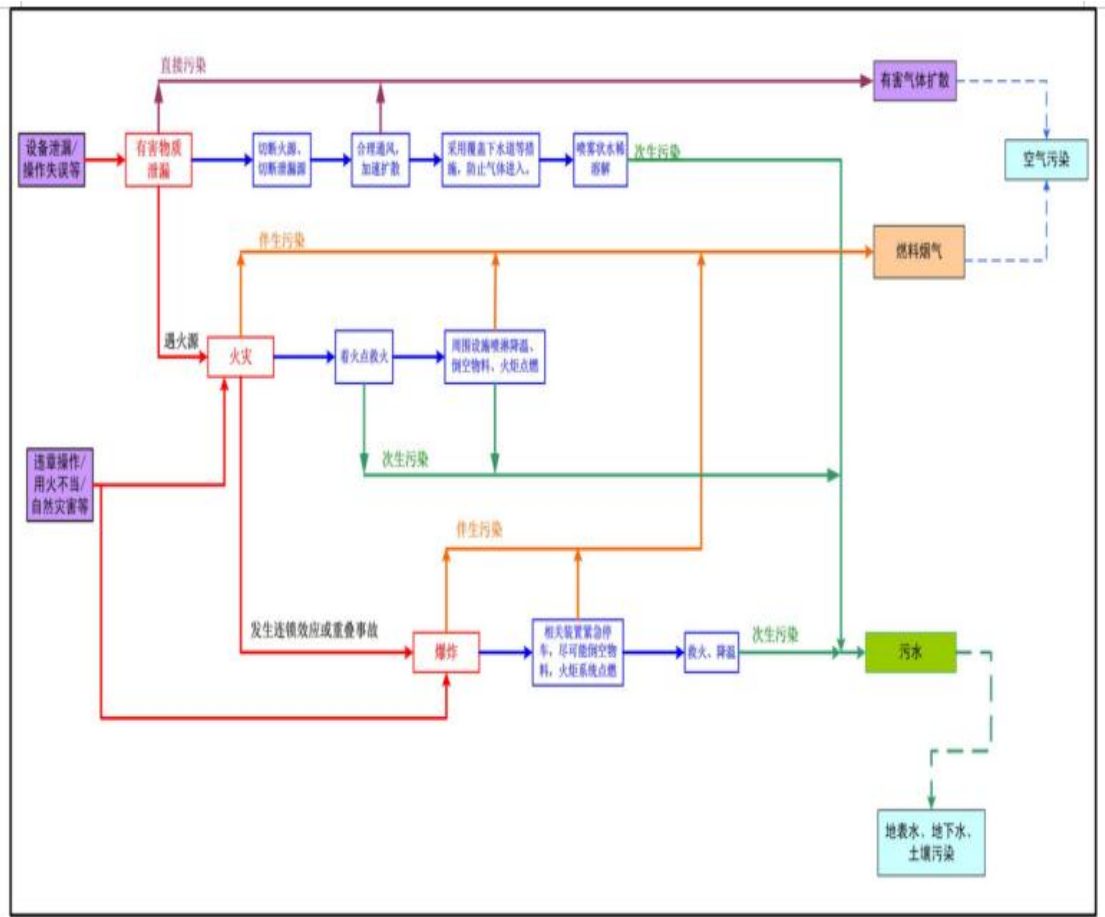


图 7.1-2 危险物质向环境转移的途径图

表 7.1-4 项目环境风险及环境影响途径识别表

序号	风险单元	风险源	作业特点	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	中间体一车间	合成反应釜	常温常压	三氯氢硅、氯丙烯、氯丙基三氯硅烷、四氯化硅、乙醇、甲醇	釜及管道泄漏中毒，遇明火引发火灾、爆炸伴生/次生污染物排放	大气	居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公	--
2		1#精馏塔	常温常压	三氯氢硅、氯丙烯、氯丙基三氯硅烷、四氯化硅	釜及管道泄漏中毒，遇明火引发火灾、爆炸伴生/次生污染物排放	大气		--
3		2#精馏塔	常温常压	三氯氢硅、氯丙烯、四氯化硅	釜及管道泄漏中毒，遇明火引发火灾、爆炸伴生/次生污染物排放	大气		--
4		3#精馏塔	常温常压	三氯氢硅、氯丙烯、氯丙基三氯硅烷、四氯化硅	釜及管道泄漏中毒，遇明火引发火灾、爆炸伴生/次生污染物排放	大气		--
5		4#精馏塔	常温常压	三氯氢硅、氯丙基三氯硅烷、四氯化硅	釜及管道泄漏中毒，遇明火引发火灾、爆炸伴生/次生污染物排放	大气		--
6		酯化釜	常温常压	三氯氢硅、四氯化硅、甲醇	釜及管道泄漏中毒，遇明火引发火灾、爆炸伴生/次生污染物排放	大气		--

续表 7.1-4 项目环境风险及环境影响途径识别表

序号	风险单元	风险源	作业特点	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
7	中间体一车间	中和蒸馏釜	常温常压	氯丙基三乙氧基硅烷、乙醇、氯丙基三氯硅烷、乙醇钠乙醇溶液	釜及管道泄漏中毒，遇明火引发火灾、爆炸伴生/次生污染物排放	大气	居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公	--
8		中和蒸馏釜	常温常压	氯丙基三甲氧基硅烷、甲醇、氯丙基三氯硅烷、甲醇钠甲醇溶液	釜及管道泄漏中毒，遇明火引发火灾、爆炸伴生/次生污染物排放	大气		--
9	中间体二车间	反应釜	常温常压	三氯氢硅、甲醇、三甲氧基氢硅烷、四甲氧基硅烷	釜及管道泄漏中毒，遇明火引发火灾、爆炸伴生/次生污染物排放	大气		--
10		精制釜	常温常压	三甲氧基氢硅烷、三氯氢硅、甲醇、四甲氧基硅烷	釜及管道泄漏中毒，遇明火引发火灾、爆炸伴生/次生污染物排放	大气		--
11	原料罐区一	氯丙烯储罐	常温常压	氯丙烯	罐及管道泄漏中毒	大气		--
12		甲醇储罐	常温常压	甲醇	罐及管道泄漏中毒	大气		--

续表 7.1-4 项目环境风险及环境影响途径识别表

序号	风险单元	风险源	作业特点	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
13	原料罐区一	乙醇储罐	常温常压	乙醇	罐及管道泄漏中毒	大气	居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公	--
14	原料罐区二	三氯氢硅储罐	常温常压	三氯氢硅	罐及管道泄漏中毒	大气		--
15	盐酸罐区	盐酸储罐	常温常压	盐酸	罐及管道泄漏中毒	大气		--
16	产品罐区一	三甲氧基氢硅烷储罐	常温常压	三甲氧基氢硅烷	罐及管道泄漏中毒	大气		--
17		四甲氧基硅烷储罐	常温常压	四甲氧基硅烷	罐及管道泄漏中毒	大气		--
18		丙基三甲氧基硅烷储罐	常温常压	丙基三甲氧基硅烷	罐及管道泄漏中毒	大气		--
19	中间罐区	氯丙基三氯硅烷储罐	常温常压	氯丙基三氯硅烷	罐及管道泄漏中毒	大气		--
20		氯丙基三乙氧基硅烷储罐	常温常压	氯丙基三乙氧基硅烷	罐及管道泄漏中毒	大气		--
21		氯丙基三甲氧基硅烷储罐	常温常压	氯丙基三甲氧基硅烷	罐及管道泄漏中毒	大气		--
22		四氯化硅储罐	常温常压	四氯化硅	罐及管道泄漏中毒	大气		--

续表 7.1-4 项目环境风险及环境影响途径识别表

序号	风险单元	风险源	作业特点	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
23	LNG 汽化站	LNG 储罐	常温常压	天然气	储罐及管道泄漏遇明火引发火灾、爆炸伴生/次生污染物排放	大气	居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公	--
24	甲类原料库房	甲醇钠甲醇溶液桶	常温常压	甲醇钠甲醇溶液	桶及管道泄漏中毒	大气		--
25		乙醇钠乙醇溶液桶	常温常压	乙醇钠乙醇溶液	罐及管道泄漏中毒	大气		--
26	包装车间	灌装设备	常温常压	氯丙基三氯硅烷、氯丙基三乙氧基硅烷、氯丙基三甲氧基硅烷、三甲氧基氢硅烷	釜及管道泄漏中毒，遇明火引发火灾、爆炸伴生/次生污染物排放	大气		--

7.1.4 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

项目危险物质数量与临界量比值（Q）计算结果，见表 7.1-5。

表 7.1-5 项目危险物质数量与临界量比值（Q）计算结果一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在 总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	q/Q 值	Q 值划分
1	三氯氢硅	10025-78-2	154.5	5	30.9	Q $\geq$ 100
2	氯丙烯	107-05-1	242.3	5	48.46	
3	甲醇	67-56-1	206.7	10	20.67	
4	乙醇	64-17-5	207.6	--	--	
5	甲醇钠甲醇溶液	124-41-4	36	--	--	
6	乙醇钠乙醇溶液	141-52-6	65	--	--	
7	天然气	74-82-8	43	10	4.3	
8	氯丙基三氯硅烷	2550-06-3	207.6	--	--	
9	盐酸（31%）	7647-01-0	1838	--	--	
10	丙基三甲氧基硅烷	1067-25-0	76.7	--	--	
11	四氯化硅	10026-04-7	127.4	5	25.48	
12	四甲氧基硅烷	681-84-5	82.6	--	--	
13	氯丙基三乙氧基硅烷	5089-70-3	217	--	--	
14	氯丙基三甲氧基硅烷	2530-87-2	97.4	--	--	
15	三甲氧基氢硅烷	2487-90-3	101.2	--	--	
项目 Q 值 Σ					129.81	

根据上表可知，本项目 Q 值划分为 Q $\geq$ 100。

（2）行业及生产工艺（M）

本项目行业及生产工艺 M 值计算结果，见表 7.1-6。

表 7.1-6 项目行业及生产工艺 M 值计算结果表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值	M 值划分
1	氯丙基三氯硅烷单元	氯丙基三氯硅烷工艺	1	5	M>20, 为 M1
2	氯丙基三乙氧基硅烷单元	氯丙基三乙氧基硅烷工艺	1	5	
3	氯丙基三甲氧基硅烷单元	氯丙基三甲氧基硅烷工艺	1	5	
4	三甲氧基氢硅烷单元	三甲氧基氢硅烷工艺	1	5	
5	罐区	原料罐区一、原料罐区二、盐酸罐区、产品罐区一、中间罐区	5	25	
6	LNG 汽化站	LNG 汽化站	1	5	
项目 M 值 Σ				50	

根据上表可知，本项目 M 值 $M>20$ ，为 M1。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断见表 7.1-7。

表 7.1-7 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P) 表

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

本项目 Q 值划分为 $Q \geq 100$ ，M 值为 M1，根据上表可知，本项目危险物质及工艺系统危险性等级 (P) 为 P1。

7.1.5 环境敏感目标调查

7.1.5.1 环境敏感特征

经调查，项目周边大气环境、地表水环境、地下水环境敏感特征情况，见表 7.1-8。

表 7.1-8 项目环境敏感特征表

环境敏感特征							
环境空气	厂址周围 5km 范围内						
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数	
	1	南港新城	S	1270	居住区	2799	
	2	海月花园	S	1280	居住区	3999	
	3	百旺家苑	SW	1310	居住区	2499	
	4	南堡开发区实验中学	S	1540	教育	1000	
	5	老王庄西南街村	E	1700	居住区	1600	
	6	硕秋园	S	1810	居住区	3498	
	7	南堡开发区第四小学	NE	1840	教育	500	
	8	畅夏园	S	1850	居住区	1500	
	9	张庄村	SE	1850	居住区	8900	
	10	碱厂生活区	SW	1940	居住区	3498	
	11	老王庄东北街村	NE	2030	居住区	3198	
	12	南堡开发区第二小学	SE	2040	教育	560	
	13	滨海花园	SW	2120	居住区	3000	
	14	南堡开发区第三小学	E	2350	教育	630	
	15	西苑小区	SW	2380	居住区	1320	
	16	南堡开发区医院	SW	2470	医疗	300	
	17	东苑小区	S	2540	居住区	2899	
	18	南苑盛景	SW	3440	居住区	660	
	19	尖坨子村	SW	3910	居住区	6899	
	20	南堡开发区第五小学	SW	4340	教育	600	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计						920
	厂址周边 5km 范围内人口数小计						46900
	大气环境敏感程度 E 值						E2
地表水	序号	受纳水体名称	排水点水域环境功能		24 小时内流经范围		
	1	--	--		--		
	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敏感目标						
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m		
	1	--	--	--	--		
	地表水环境敏感程度 E 值					E3	
	地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
1		--	--	--	--	--	
地下水环境敏感程度 E 值					E3		

7.1.5.2 环境敏感程度（E）分级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目环境敏感程度（E）分级包括大气环境、地表水环境、地下水环境，分别进行分级判定。

（1）大气环境

本项目大气环境敏感性分级判定见表 7.1-9。

表 7.1-9 大气环境敏感程度分级表

分级	大气环境敏感性判据	本项目判定
E1	周边 5 km 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	项目周边 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 5 万人，周边 500m 范围内人口总数小于 1000 人。 判定本项目大气环境敏感分级为 E2 级。
E2	周边 5 km 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 500 m 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	

根据上表可知，本项目大气环境敏感分级为 E2 级。

（2）地表水环境

地表水功能敏感性分区见表 7.1-10，环境敏感目标分级见表 7.1-11，地表水环境敏感程度分级见表 7.1-12。

表 7.1-10 地表水功能敏感性分区表

分级	地表水环境敏感特征判据	本项目判定
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，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的	项目周边地表水体为黑沿子排干，为Ⅳ类水体，但项目设有废水三级防控系统，事故情况下废水收集入事故废水池，经厂区污水站处理后达标排入开发区污水处理厂集中处理，不直接外排入上述地表水体。
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，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 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	判定本项目地表水环境敏感性为 F3 级。

根据上表可知，项目地表水环境敏感特征为低敏感 F3 级。

表 7.1-11 环境敏感目标分级表

分级	环境敏感目标	本项目判定
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	项目事故废水经厂区污水站处理后达标排入开发区污水处理厂集中处理，不直接外排入地表水体。项目不涉及类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标。 判定本项目环境敏感目标敏感性为 S3 级。
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）10 km 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	

根据上表可知，项目环境敏感目标分级为 S3 级。

表 7.1-12 地表水环境敏感程度分级表

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

根据上表可知，本项目地表水环境敏感程度分级为 E3 级。

（3）地下水环境

项目地下水功能敏感性分区表 7.1-13，包气带防污性能分级见表 7.1-14，地下水环境敏感程度分级见表 7.1-15。

表 7.1-13 地下水功能敏感性分区表

分级	地下水环境敏感特征	本项目判定
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。	项目位于唐山市南堡经济技术开发区内，不属于地下水敏感、较敏感区。 判定本项目地下水环境敏感特征为不敏感 G3
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	
不敏感 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		

根据上表可知，项目地下水环境敏感特征为较敏感 G3。

表 7.1-14 包气带防污性能分级表

分级	包气带岩土渗透性能	本项目判定
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定	项目厂区包气带岩土渗透性能为 $Mb \geq 1.0m$ 且分布连续、稳定, $K = 1.71 \times 10^{-5} cm/s$ 。 判定本项目包气带防污性能分级为 D2
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		

根据上表可知，项目包气带防污性能分级为 D2。

表 7.1-15 地下水环境敏感程度分级表

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

根据上表可知，本项目地下水环境敏感程度分级为 E3 级。

综上，本项目大气环境、地表水环境、地下水环境敏感程度分别为 E2、E3、E3。

7.1.6 环境风险潜势划分

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。建设项目环境风险潜势划分依据，见表 7.1-16。

表 7.1-16 建设项目环境风险潜势划分表

环境敏感程度（E）	危险物质和工艺系统的危险性（P）			
	极度危害 P1	高度危害 P2	中度危害 P3	轻度危害 P4
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

本项目危险物质和工艺系统的危险性（P）为 P1，大气环境、地表水环境、地下水环境敏感程度分别为 E2、E3、E3，根据上表可知，本项目大气环境、地表水环境、地下水环境风险潜势分别为IV、III、III级。

7.2 风险评价等级及评价范围

（1）风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。环境风险评价工作等级划分依据见表 7.2-1。

表 7.2-1 环境风险评价工作等级划分依据表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见导则附录 A。

本项目大气环境风险潜势为IV级，评价工作等级划分为一级；地表水环境风险潜势为III级，评价工作等级划分为二级；地下水环境风险潜势为III级，评价工作等级划分为二级。

（2）风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价等级确定评价范围，项目风险评价范围见表 7.2-2。

表 7.2-2 风险评价范围表

环境要素	风险导则中—评价范围确定依据	本项目风险评价	
		等级	范围
大气环境	大气环境风险评价范围：一级、二级评价距建设项目边界一般不低于 5 km；三级评价距建设项目边界一般不低于 3 km。油气、化学品输送管线项目一级、二级评价距管道中心线两侧一般均不低于 200 m；三级评价距管道中心线两侧一般均不低于 100 m。当大气毒性终点浓度预测到达距离超出评价范围时，应根据预测到达距离进一步调整评价范围	一级	自项目边界外延 5 km 的矩形区域
地表水环境	地表水环境风险评价范围参照 HJ 2.3 确定	二级	厂区废水总排口达标排放，事故放水不外排
地下水环境	地下水环境风险评价范围参照 HJ 610 确定	二级	同地下水评价范围
注：环境风险评价范围应根据环境敏感目标分布情况、事故后果预测可能对环境产生危害的范围等综合确定。项目周边所在区域，评价范围外存在需要特别关注的环境敏感目标，评价范围需延伸至所关心的目标			

本项目大气环境风险评价范围为自项目边界外延 5 km 的矩形区域；项目废水经处理后达标排入开发区污水处理厂，不直接排入地表水体，地表水环境风险评价范围确定为厂区废水总排口达标排放，事故放水不外排；地下水环境风险评价范围为同地下水评价范围。

大气评价范围及环境敏感目标，见图 7.2-1。

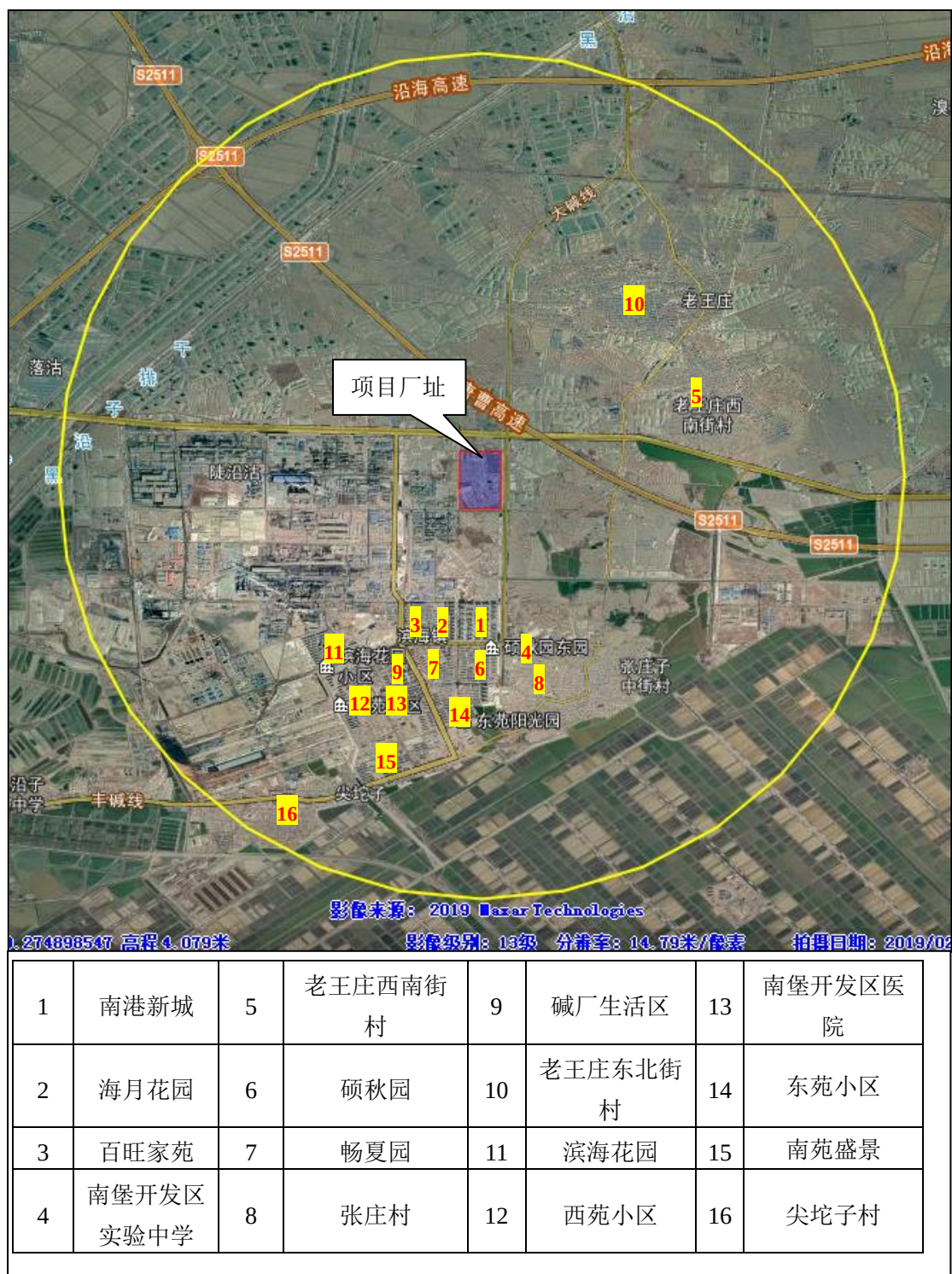


图 7.2-1 项目厂界周边环境保护目标图

7.3 源项分析

7.3.1 国内同类生产装置事故类比调查

生产中危险化学品一旦发生泄漏,将会导致一系列人身危害和财产损失事故发生。如易燃气体、液体或固体泄漏遇到火源就会燃烧、爆炸;腐蚀性物料泄漏喷溅到身体会造成化学灼伤;员工不慎将泄漏毒性物料摄入体内,将会导致急性中毒或职业病。

国内外同类型的生产企业跑冒滴漏、火灾、爆炸事故时有发生,根据有关资料统计,事故大致分为四种类型,火灾、化学爆炸、中毒窒息和人身伤亡。前三类是生产因素造成的,第四类属坠落等机械伤害事故。前三类生产事故中,违章操作占29.6%,设备损坏、缺陷故障占14.9%。在生产事故中,有39.9%的事故发生在检修期间。因此,必须从生产和管理等方面采取综合措施预防事故的发生。

国内同类生产企业典型事故案例汇总见表7.3-1。

表7.3-1 国内同类生产装置及运输过程典型事故案例汇总表

序号	事故类型	事故过程	事故原因	事故后果
1	三氯氢硅泄露	2011年4月29日14时39分，位于武黄高速公路鄂州段黄石往武汉方向36公里+350米处（路口收费站前1.3公里）一车牌号为苏LF3951、储罐牌号为苏L1132挂的槽罐车顶部安全阀破裂，导致罐内储存的23.7吨三氯氢硅发生大量泄漏并发生燃烧，挥发的气体四处弥漫，严重危及武黄高速行驶车辆和周围村民安全。	交通运输事故	未造成人员中毒反应，无人员伤亡
2	乙醇泄露	2000年9月1日下午，南宁化工股份有限公司供销公司机修班对酒精罐的消防用的氮气管道进行更换。15时35分左右，当焊工对氮气管道进行焊接时，突然发生爆炸，大罐罐顶被掀起而后下塌，并冒起大火。	氮气管道与酒精罐未进行隔绝，酒精气体串进氮气管，施工人员焊接时引燃管内的酒精混合气体，导致回火，引起酒精罐爆炸燃烧	大火燃烧35个小时，烧毁95%浓度酒精492t及容积为2800m ³ 的酒精罐1个，直接财产损失126.32万元。
3	甲醇泄露	1996年7月17日，某有机化工厂乌洛托品车间因原料不足停产。7月30日15时30分左右，精甲醇计量槽溢流管上安焊阀门。精甲醇计量槽内存甲醇10.5吨，约占槽体容积的2/3。精甲醇计量槽顶部有一阻燃器，在当时35度气温条件下，槽内甲醇挥发与空气汇流，形成爆炸混合物。当对溢流管阀门连接法兰与溢流管对接焊口进行焊接时，电火花四溅，掉落在进料管敞口处，引燃了甲醇计量槽内的爆炸物，随着一声巨响，计量槽体与槽底分开。	设备损坏	两名焊工当场因爆炸、灼烧致死，在场另有11名职工被送往医院，其中6人抢救无效死亡。
4	四氯化硅泄露	16日上午10点30分左右，湖北钟祥市金福祥纺织厂旁一贮存40吨的四氯化硅贮罐发生泄漏。钟祥市消防大队和公安、安监、气象等有关部门的联合行动，救援疏散群众800余人，至17日早晨6时30分救援结束。	设备损坏	未造成人员中毒反应，无人员伤亡
5	氯丙烯泄露	6月9日07时11分，荆州沙市区特警中队接到报警称，荆州沙市区群力大道江汉精细化工后门三氯丙烯槽罐车泄漏。接到报警后，特勤中队出动4车26人迅速赶赴现场进行处置，大队全勤指挥部随警出动，07时23分许到达现场，发现一辆装载33吨三氯丙烯的槽罐车正在猛烈泄漏，中队长肖圣宇迅速组织中队官兵分两组，一组对槽罐车进行稀释，另一组进行现场警戒供水。	交通运输事故	未造成人员中毒反应，无人员伤亡

7.3.2 最大可信事故

7.3.2.1 最大可信事故确定

由于设备损坏或操作失误引起物料泄漏，大量释放的易燃、易爆、有毒有害物质，可能会导致火灾、爆炸、中毒等重大事故的发生。对事故后果的分析通常是在一系列假设前提下进行的。典型泄漏主要有设备损坏（全部破裂）和泄漏（100%或 10%孔径）两种。当物料发生泄漏时，化学废气直接扩散到空气中，对周围环境造成污染。物料泄漏时，大量泄漏的物料会蒸发到大气中，污染周围环境，如遇明火会燃烧、爆炸。

事故发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，事故风险情形设定不考虑上述情形。根据事故类比调查并结合本项目特点，确定本项目假定最大可信事故为甲醇泄漏引起的中毒事故、乙醇泄露不完全燃烧引发的次生风险、三氯氢硅、四氯化硅泄露与空气中的水分发生反应生成 HCl 引发的次生风险，及危险物质泄漏、事故废水对地表水体、地下水环境的环境风险影响。

7.3.2.2 事故发生概率确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E.1，泄漏事故类型如容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等。

项目甲醇、氯丙烯、三氯氢硅、四氯化硅、乙醇储罐，泄漏孔径为 10 mm 孔径的泄漏事故概率为 1.0×10^{-4} 次/a，

7.3.3 事故源强设定

7.3.3.1 物质泄漏量计算

（1）泄漏时间的确定

应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min。

本项目风险单元设置有紧急隔离系统，确定的事故应急反应时间为 10min。

（2）泄露模型

本项目液体泄漏采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中推荐的液体泄漏速率计算公式：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；
 P ——容器内介质压力，Pa；
 P_0 ——环境压力，Pa；
 ρ ——泄漏液体密度，kg/m³；
 g ——重力加速度，9.81m/s²；
 h ——裂口之上液位高度，m；
 C_d ——液体泄漏系数，按表 7.4-2 中选取；
 A ——裂口面积，m²。

表 7.3-2 液体泄漏系数 C_d

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤ 100	0.50	0.45	0.40

（3）甲醇泄露量及蒸发量计算

本项目甲醇采用常温常压储存，设 300m³ 内浮顶储罐 1 座，储存高度 10.42m。假设甲醇储罐泄漏，泄漏孔径为 10mm，则裂口面积为 0.0000785m²。甲醇储罐泄漏量计算结果见表 7.3-3。

表 7.3-3 甲醇储罐泄漏量计算

泄漏物质	温度（K）	系统压力（Pa）	环境压力（Pa）	裂口面积（m ² ）
	303	1.01325×10 ⁵	1.01325×10 ⁵	0.0000785
甲醇	液体密度（kg/m ³ ）	裂口形状	气体泄漏系数	泄漏速率（kg/s）
	791	圆形	0.65	0.55（液位 10.42m）
特性参数： $C_d=0.65$ ，密度（甲醇）=791kg/m ³ ， $h=10.42m$ ， $T_0=303K$ ， $t=10min$				

通过上述计算可知，甲醇储罐发生泄漏时甲醇的泄漏速率为 0.55kg/s，泄漏时间持续 10min，总的泄漏量为 0.33t。

泄漏液体蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发。甲醇常温下为液体，储罐储存温度和环境温度均不高于 40℃，因此甲醇罐泄漏时不会发生闪蒸蒸发和热量蒸发，因此本次环评只计算质量蒸发一种。质量蒸发量采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 推荐的质量蒸发公式进行计算：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中： Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

p ——液体表面蒸气压，Pa；

R ——气体常数；8.31（J/mol k）；
 T_0 ——环境温度，k；（按 303k 计算）

u ——风速，m/s；
 r ——液池半径，m；

α, n ——大气稳定度系数；见表 7.3-4。

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

甲醇液体流动性好，假设泄漏的物料充满整个围堰内（除去储罐占用的空间），经计算，液池半径 10.5m。

表 7.3-4 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	α
不稳定(A,B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性(D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定(E,F)	0.3	5.285×10^{-3}

根据以上公式计算出本工程微风和有风、不同稳定度下储罐泄漏时甲醇的蒸发速率，见表 7.3-5。

表 7.3-5 不同条件下甲醇的蒸发速率 单位：kg/s

风速	蒸发速率	
	最不利稳定度 F	最常见稳定度 D
1.5 m/s	0.093	--
近三年连续一年最大频率 稳定度对应风速 2.37m/s	--	0.184

7.3.3.2 火灾爆炸事故有毒有害物质释放量

项目火灾爆炸事故中有毒有害物质释放量按下式计算：

$$G_{\text{释放量}} = Qq$$

式中： $G_{\text{释放量}}$ ——火灾爆炸事故中有毒有害物质释放量，t；

Q ——火灾爆炸事故中有毒有害物质在线量，t；

q ——火灾爆炸事故中未参与燃烧有毒有害物质的释放比例，%。

火灾爆炸事故中未参与燃烧有毒有害物质的释放比例，由《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录表 F.4 查表确定。

项目火灾爆炸事故中有毒有害物质释放量，见表 7.3-6。

表 7.3-6 火灾爆炸事故有毒有害物质释放量表

序号	危险物质	LC ₅₀	火灾爆炸 在线量 Q/t	有毒有害物质 释放比例%	释放漏量 $G_{\text{释放量/t}}$
1	甲醇	83776mg/m ³ , 4h(大鼠吸入)	149.2	--	--

7.3.3.3 火灾伴生/次生污染物产生量估算

本次火灾伴生/次生风险按乙醇泄露后，不完全燃烧产生的 CO 考虑，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E.3.1 确定。

1、乙醇泄露量

本项目乙醇采用常温常压储存，设 300m³ 内浮顶储罐 1 座，储存高度 10.42m。假设乙醇储罐泄漏，泄漏孔径为 10mm，则裂口面积为 0.0000785m²。乙醇储罐泄漏量计算结果见表 7.3-7。

表 7.3-7 乙醇储罐泄漏量计算

泄漏物质	温度 (K)	系统压力 (Pa)	环境压力 (Pa)	裂口面积 (m ²)
	303	1.01325×10 ⁵	1.01325×10 ⁵	0.0000785
乙醇	液体密度 (kg/m ³)	裂口形状	气体泄漏系数	泄漏速率 (kg/s)
	789	圆形	0.65	0.549 (液位 10.42m)
特性参数: C _d =0.65, 密度 (乙醇)=789kg/m ³ , h=10.42m, T ₀ =303K, t=10min				

通过上述计算可知，乙醇储罐发生泄漏时乙醇的泄漏速率为 0.549kg/s，泄漏时间持续 10min，总的泄漏量为 0.329t。

2、乙醇泄露火灾伴生/次生风险

油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2.33qCQ;$$

式中：G_{一氧化碳}——一氧化碳的产生量，kg/s (0.01)；

C——物质中碳的含量，取 52%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%；

Q——参与燃烧的物质质量，kg/s (0.549kg/s)。

3、三氯氢硅泄漏量

本项目三氯氢硅采用常温压力储存，设 100m³ 卧式罐 1 座，储存高度 2m。三氯氢硅泄漏假设三氯氢硅储罐阀门破裂造成液体泄漏，泄漏孔径为 10mm，则裂口面积为 0.0000785m²。三氯氢硅泄漏速率计算结果见表 7.3-8。

表 7.3-8 三氯氢硅泄漏速率计算参数和结果表

泄漏物质	温度 (K)	系统压力 (Pa)	环境压力 (Pa)	裂口面积 (m ²)
	303	1.01325×10 ⁵	1.01325×10 ⁵	0.0000785
三氯氢硅	液体密度 (kg/m ³)	裂口形状	气体泄漏系数	泄漏速率 (kg/s)
	1350	圆形	0.65	0.41 (液位 2m)
特性参数: C _d =0.65, 密度 (三氯氢硅)=1350kg/m ³ , h=2m, T ₀ =303K, t=10min				

由上表可知, 发生三氯氢硅泄漏事故时, 泄漏速率为 0.41kg/s。泄漏时间以 10min 计, 三氯氢硅储罐中的泄漏量为 0.246t。

4、四氯化硅泄漏量

本项目四氯化硅采用常温压力储存, 设 100m³ 立式固定顶罐 1 座, 储存高度 6.9m。四氯化硅泄漏假设四氯化硅储罐阀门破裂造成液体泄漏, 泄漏孔径为 10mm, 则裂口面积为 0.0000785m²。四氯化硅泄漏速率计算结果见表 7.3-9。

表 7.3-9 四氯化硅泄漏速率计算参数和结果表

泄漏物质	温度 (K)	系统压力 (Pa)	环境压力 (Pa)	裂口面积 (m ²)
	303	1.01325×10 ⁵	1.01325×10 ⁵	0.0000785
四氯化硅	液体密度 (kg/m ³)	裂口形状	气体泄漏系数	泄漏速率 (kg/s)
	1480	圆形	0.65	0.838 (液位 6.9m)
特性参数: C _d =0.65, 密度 (四氯化硅)=1480kg/m ³ , h=6.9m, T ₀ =303K, t=10min				

由上表可知, 发生四氯化硅泄漏事故时, 泄漏速率为 0.838kg/s。泄漏时间以 10min 计, 四氯化硅储罐中的泄漏量为 0.503t。

5、HCl 产生量

假定三氯氢硅储罐及四氯化硅储罐中泄漏的氯硅烷 10%发生爆炸, 引发爆炸后, 一部分氯硅烷燃烧会产生 HCl, 扩散后进入大气。评价按发生爆炸氯硅烷生成 HCl, 扩散时间取 30min, 则 HCl 扩散速率为 0.125kg/s, 按 946m²×6.9m 体源考虑, 废气温度 100℃, 对爆炸后 HCl 浓度进行预测。

7.3.3.4 源强参数确定

本项目环境风险源强情况, 见表 7.3-10。

表 7.3-10 项目环境风险源强情况一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
1	甲醇罐泄漏	罐区	甲醇	大气	0.55	10	330	最不利稳定度 55.8	--
								最常见稳定度 110.4	
2	三氯氢硅罐、四氯化硅储罐泄漏	罐区	HCl	大气	0.125	10	75	--	--
3	乙醇储罐泄露次生/伴生风险	罐区	CO	大气	0.01	10	6	--	--

7.4 事故后果预测与评价

7.4.1 有毒有害气体在大气中的扩散预测

7.4.1.1 气体轻重判定

判定烟团/烟羽是否为重质气体，通常采用理查德森数(Ri)作为标准进行判断。理查德森数(Ri)计算及气体判断标准见表 7.4-1。

表 7.4-1 气体轻重判断标准表

序号	排放方式	Ri	气体轻重	备注
1	连续排放	$Ri \geq 1/6$	重质气体	当 Ri 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。
2		$Ri < 1/6$	轻质气体	
3	瞬时排放	$Ri > 0.04$	重质气体	
4		$Ri \leq 0.04$	轻质气体	

(1) 排放方式判定

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

本项目距最近敏感点距离为 1270m，南堡开发区多年平均风速 3.2m/s，经计算 $T=2X/U_r=2 \times 1270/3.2=793.75s$ ，大于 10min（600s），因此本项目判定事故排放的烟团/烟羽为是瞬时排放。

(2) 气体理查德森数(Ri)计算

Ri 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

根据不同的排放性质，理查德森数(Ri)的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

$$\text{连续排放: } R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

$$\text{瞬时排放: } R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度，kg/m³；

ρ_a ——环境空气密度，kg/m³；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Q_t ——瞬时排放的物质质量，kg；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。

(3) 理查德森数(Ri)计算及气体判定

项目甲醇、HCl、CO 等风险因子排放理查德森数(Ri)计算结果及气体轻重判定结果见表 7.4-2。

表 7.4-2 气体轻重及气体轻重判定结果表

风险源	风险因子	排放方式	源强参数				气象 风速 m/s	Ri 值	气体 轻重	预测 模式
			连续源		瞬时源	ρ_{rel} 密度 kg/m ³				
			Q 速率 kg/s	源直径 D_{rel}/m	排放量 Q_t/kg					
甲醇 储罐	甲醇	瞬时	--	--	最不利 55.8	最不利 1.19	最不利	0.158	轻质	AFTOX
					最常见 110.4	最常见 1.19	最常见	0.158	轻质	AFTOX
三氯 氢硅 罐、 四氯 化硅 储罐 泄漏	HCl	瞬时	--	--	最不利 75	最不利 1.48	最不利	--	轻质	AFTOX
					最常见 75	最常见 1.48	最常见	--	轻质	AFTOX
乙醇 储罐	CO	瞬时	--	--	最不利 6	最不利 1.25	最不利	--	轻质	AFTOX
					最常见 6	最常见 1.25	最常见	--		

根据上表可知，项目风险因子中的甲醇、HCl、CO 均为轻质气体。

7.4.1.2 大气毒性终点浓度值选取

项目重点关注危险物质大气毒性终点浓度值选取，采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H 中数值，分为 1、2 级。大气毒性终点浓度值选值，见表 7.4-3。

表 7.4-3 项目大气重点关注危险物质大气毒性终点浓度值选值表

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
1	甲醇	67-56-1	9400	2700
2	HCl	7647-01-0	150	33
3	CO	630-08-0	380	95

注：附录 H 中未列出的其他危险物质大气毒性终点浓度可在“国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室”（www.lem.org.cn）网站查询（共 3146 种）

7.4.1.3 预测范围与计算点

（1）预测范围

预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围,通常由预测模型计算获取,预测范围一般不超过 10km,本项目预测范围为厂界外 2.5km。

(2) 计算点

计算点分特殊计算点和一般计算点。特殊计算点指大气环境敏感目标等关心点,一般计算点指下风向不同距离点。项目网格点布设,距离风险源 500m 范围内设置为 10~50m 间距,大于 500m 范围设置为 100m 间距。

本项目特殊计算点共计 16 个关心点。

7.4.1.4 预测模型参数

(1) 气象条件

气象条件选取,包括最不利气象条件、事故发生地的最常见气象条件。其中最不利气象条件取 F 类稳定度、1.5 m/s 风速、温度 25 ℃、相对湿度 50%;最常见气象条件由当地近 3 年内的至少连续 1 年气象观测资料统计分析得出。

当地最常见气象条件统计分析结果,见表 7.4-4

表 7.4-4 当地近 3 年内的至少连续 1 年气象观测资料统计分析表

稳定度	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
平均风速(m/s)	1.70	1.96	3.87	3.31	5.36	2.80	0.00	1.81	1.37
出现频率	0.11	8.63	4.54	11.19	0.80	29.10	0.00	19.67	25.96

由当地近 3 年内至少连续 1 年气象观测资料统计分析得出,出现频率最高的稳定度为 D,该稳定度下的平均风速为 2.8m/s。

(2) 地表粗糙度

地表粗糙度一般由事故发生地周围 1km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定。地表粗糙度取值可依据模型推荐值,或参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中附录 G 推荐值确定,见表 7.4-5。

表 7.4-5 不同土地利用类型对应地表粗糙度取值表

序号	地表类型	春季	夏季	秋季	冬季
1	水面	0.0001m	0.0001m	0.0001m	0.0001m
2	落叶林	1.0000m	1.3000m	0.8000m	0.5000m
3	针叶林	1.3000m	1.3000m	1.3000m	1.3000m
4	湿地或沼泽地	0.2000m	0.2000m	0.2000m	0.2000m
5	农作地	0.0300m	0.2000m	0.0500m	0.0100m
6	草地	0.0500m	0.1000m	0.0100m	0.0010m
7	城市	1.0000m	1.0000m	1.0000m	1.0000m
8	沙漠化荒地	0.3000m	0.3000m	0.3000m	0.3000m

本项目位于唐山市南堡经济技术开发区，厂区周围 1km 范围内，占地面积最大的土地利用类型为城市，选取城市地表类型。

(3) 地形数据

项目位于唐山市南堡经济技术开发区内，区域为平坦地形，不考虑地形对扩散的影响。项目大气风险预测模型主要参数，见表 7.4-6。

表 7.4-6 大气风险预测模型主要参数取值表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(°)	118.210787	
	事故源纬度/(°)	39.262429	
	事故源类型	瞬时排放/持续排放/液池蒸发/限时水平喷射	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	2.8
	环境温度/℃	25	25
	相对湿度/%	50	50
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	1.0	1.0
	是否考虑地形	否	否
	地形数据精度	--	--

7.4.1.5 大气风险预测内容

(1) 大气风险预测内容。

不同风险类别大气风险评价预测内容，见表 7.4-7。

表 7.4-7 大气风险评价预测内容表

评价要求	预测气象条件	预测内容	备注
一级评价	选取最不利气象条件、最常见气象条件分别进行后果预测	给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围	非极高 大气环境 风险项目
		给出各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间	
		应开展关心点概率分析，即有毒有害气体（物质）剂量负荷对个体的大气伤害概率、关心点处气象条件的频率、事故发生概率的乘积，以反映关心点处人员在无防护措施条件下受到伤害的可能性	极高(IV ⁺) 大气环境 风险项目 进一步预测
二级评价	选取最不利气象条件进行后果预测	给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围	--
		给出各关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间	--
三级评价		定性分析说明大气环境影响后果	--

（2）预测参数

项目预测参数见表 7.4-8。

表 7.4-8 项目预测参数一览表（AFTOX 模型）

风险源	风险因子	排放方式	源强参数			释放高度 (m)
			连续源		瞬时源	
			Q 速率 kg/s	排放时长 min	排放量 Q_t /kg	
甲醇储罐	甲醇	瞬时	--	--	最不利 55.8	0.0012
					最常见 110.4	
三氯氢硅罐、四氯化硅储罐泄漏	HCl	瞬时	--	--	最不利 75	6.9
					最常见 75	
乙醇储罐	CO	瞬时	--	--	最不利 6	10.42
					最常见 6	

7.5.1.6 预测结果

根据以上确定的预测模式、参数和源强进行预测，预测最不利气象条件、当地最常见气象条件下，下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度、最大影响范围，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

(1) 下风向不同距离处事故预测结果

下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度、最大影响范围预测结果，见表 7.4-9~10。

表 7.4-9 最常见气象条件下一下风向不同距离处有毒有害物质最大浓度

下风向距离 (m)	最大落地浓度(mg/m ³)		
	甲醇	HCl	CO
10	2318.1040	3.6519	0.0000
60	302.4425	117.0920	4.5420
110	109.4981	59.8460	3.6235
160	57.6567	34.8125	2.3947
210	36.0834	22.7379	1.6521
260	24.9422	16.0748	1.2021
310	18.3916	12.0130	0.9139
360	14.1907	9.3500	0.7193
410	11.3235	7.5057	0.5818
460	9.2727	6.1729	0.4812
510	7.7511	5.1766	0.4052
610	5.6783	3.8092	0.2998
710	4.3611	2.9338	0.2318
810	3.4679	2.3375	0.1851
1010	2.3624	1.5962	0.1268
1210	1.7542	1.1868	0.0944
1510	1.2640	0.8559	0.0682
2010	0.8271	0.5606	0.0447
2110	0.7694	0.5216	0.0416
2210	0.7179	0.4867	0.0388
2310	0.6718	0.4555	0.0363
2410	0.6302	0.4273	0.0341
2510	0.5925	0.4018	0.0321
2610	0.5581	0.3785	0.0302
2710	0.5267	0.3572	0.0285
2810	0.4979	0.3377	0.0270
2910	0.4714	0.3197	0.0255
3010	0.4469	0.3031	0.0242
4010	0.2773	0.1882	0.0150
4960	0.1885	0.1279	0.0102

表 7.4-10 最不利气象条件下一风向不同距离处有毒有害物质最大浓度

下风向距离 (m)	最大落地浓度(mg/m ³)		
	甲醇	HCl	CO
10	1683.7020	0.0093	0.0000
60	848.9885	317.5602	4.3796
110	338.9340	252.5620	9.4492
160	185.9854	176.8423	9.0777
210	119.3446	127.2539	7.5675
260	83.9718	95.4203	6.1566
310	62.7714	74.1947	5.0348
360	48.9757	59.4290	4.1708
410	39.4485	48.7626	3.5043
460	32.5666	40.8068	2.9841
510	27.4172	34.7110	2.5721
610	20.3305	26.1142	1.9713
710	15.7724	20.4530	1.5628
810	12.6509	16.5142	1.2726
1010	8.7410	11.5076	0.8965
1210	6.4570	8.5440	0.6700
1510	4.5321	6.0220	0.4747
2010	3.0935	4.1209	0.3259
2110	2.8987	3.8629	0.3057
2210	2.7241	3.6313	0.2875
2310	2.5665	3.4224	0.2710
2410	2.4237	3.2329	0.2561
2510	2.2936	3.0601	0.2425
2610	2.1745	2.9020	0.2300
2710	2.0651	2.7566	0.2186
2810	1.9642	2.6225	0.2080
2910	1.8708	2.4983	0.1982
3010	1.7841	2.3830	0.1891
4010	1.1679	1.5621	0.1242
4960	0.8273	1.1075	0.0881

由上述预测结果可知, 甲醇储罐阀门泄漏造成污染事故发生后甲醇地面浓度最大值为 2318.1040mg/m³, 没有出现超过毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 的区域; 乙醇储罐泄露造成的次生/伴生风险后 CO 地面浓度最大值为 9.4492mg/m³,

没有出现超过毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 的区域。

三氯氢硅罐、四氯化硅储罐泄漏造成的次生/伴生风险后 HCl 影响最大范围见表 7.4-11 及图 7.4-1、7.4-2。

表 7.4-11 三氯氢硅罐、四氯化硅储罐泄漏毒性终点浓度最大影响范围

气象条件	毒性终点浓度	浓度(mg/m ³)	下风向最大影响范围 (m)
最不利气象条件	毒性终点浓度-1	150	110
	毒性终点浓度-2	33	260
最常见气象条件	毒性终点浓度-1	150	--
	毒性终点浓度-2	33	110



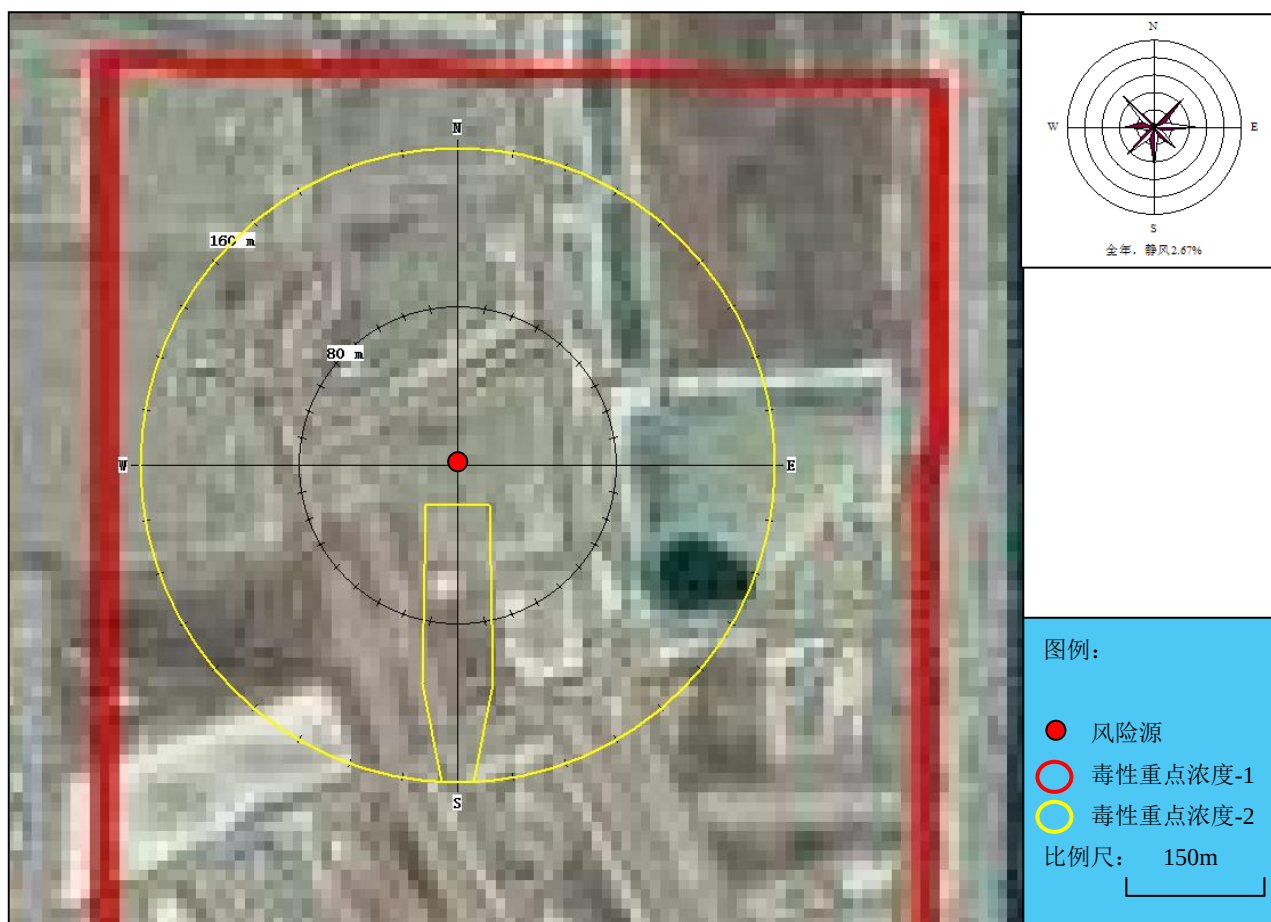


图 7.4-2 三氯氢硅、四氯化硅储罐泄漏毒性终点浓度最大影响范围示意图（最常见气象）

（2）各关心点有毒有害物质预测结果

各关心点有毒有害物质预测结果，见表 7.4-12~17。

表 7.4-12 最不利气象条件—各关心点有毒有害物质预测结果（甲醇）

序号	关心点名称	5min	10min	20min	30min	40min	50min	超标时刻	持续时间 min
1	南港新城	0	0	1.1918	1.8014	0	0	--	--
2	海月花园	0	0	0.0265	0.1045	0	0	--	--
3	百旺家苑	0	0	0	0	0	0	--	--
4	南堡开发区 实验中学	0	0	0	0.0048	0.0001	0	--	--
5	老王庄西南 街村	0	0	0	0	0	0	--	--
6	硕秋园	0	0	0	2.1006	0.2143	0	--	--
7	畅夏园	0	0	0	0.0408	0.0020	0	--	--
8	张庄村	0	0	0	0	0	0	--	--
9	碱厂生活区	0	0	0	0	0	0	--	--
10	老王庄东北 街村	0	0	0	0	0	0	--	--
11	滨海花园	0	0	0	0	0	0	--	--
12	西苑小区	0	0	0	0	0	0	--	--
13	南堡开发区 医院	0	0	0	0	0	0	--	--
14	东苑小区	0	0	0	0	0.0046	0.0004	--	--
15	南苑盛景	0	0	0	0	0	0.0001	--	--
16	尖坨子村	0	0	0	0	0	0	--	--

表 7.4-13 最常见气象条件—各关心点有毒有害物质预测结果（甲醇）

序号	关心点名称	5min	10min	20min	30min	40min	50min	超标时刻	持续时间 min
1	南港新城	0	0.9094	0.6902	0	0	0	--	--
2	海月花园	0	0.4006	0.3346	0	0	0	--	--
3	百旺家苑	0	0.0125	0.0105	0	0	0	--	--
4	南堡开发区 实验中学	0	0	0.1356	0	0	0	--	--
5	老王庄西南 街村	0	0	0	0	0	0	--	--
6	硕秋园	0	0	0.5959	0.0013	0	0	--	--
7	畅夏园	0	0	0.2259	0.0003	0	0	--	--
8	张庄村	0	0	0.0226	0.0005	0	0	--	--
9	碱厂生活区	0	0	0.0057	0.0001	0	0	--	--
10	老王庄东北 街村	0	0	0	0	0	0	--	--
11	滨海花园	0	0	0	0	0	0	--	--
12	西苑小区	0	0	0.0003	0	0	0	--	--
13	南堡开发区 医院	0	0	0.0033	0.0002	0	0	--	--
14	东苑小区	0	0	0.0517	0.0432	0	0	--	--
15	南苑盛景	0	0	0.0026	0.0274	0.0003	0	--	--
16	尖坨子村	0	0	0	0.0001	0	0	--	--

表 7.4-14 最不利气象条件—各关心点有毒有害物质预测结果（HCl）

序号	关心点名称	5min	10min	20min	30min	40min	50min	超标时刻	持续时间 min
1	南港新城	0	0	0.0862	0.0003	0	0	--	--
2	海月花园	0	0	3.7426	0.1141	0	0	--	--
3	百旺家苑	0	0	0.0001	0	0	0	--	--
4	南堡开发区 实验中学	0	0	0	0	0	0	--	--
5	老王庄西南 街村	0	0	0	0	0	0	--	--
6	硕秋园	0	0	0.0011	0.8091	0.0001	0	--	--
7	畅夏园	0	0	0.0041	1.1033	0	0	--	--
8	张庄村	0	0	0	0	0	0	--	--
9	碱厂生活区	0	0	0	0	0	0	--	--
10	老王庄东北 街村	0	0	0	0	0	0	--	--
11	滨海花园	0	0	0	0	0	0	--	--
12	西苑小区	0	0	0	0	0	0	--	--
13	南堡开发区 医院	0	0	0	0	0	0	--	--
14	东苑小区	0	0	0	0.0039	0.1019	0.0001	--	--
15	南苑盛景	0	0	0	0	0.0009	0.0019	--	--
16	尖坨子村	0	0	0	0	0	0	--	--

表 7.4-15 最常见气象条件—各关心点有毒有害物质预测结果（HCl）

序号	关心点名称	5min	10min	20min	30min	40min	50min	超标时刻	持续时间 min
1	南港新城	0	0.2921	0.0709	0	0	0	--	--
2	海月花园	0	0.7135	0.2647	0	0	0	--	--
3	百旺家苑	0	0.0495	0.0183	0	0	0	--	--
4	南堡开发区实验中学	0	0	0.0096	0	0	0	--	--
5	老王庄西南街村	0	0	0	0	0	0	--	--
6	硕秋园	0	0	0.3287	0	0	0	--	--
7	畅夏园	0	0	0.3613	0	0	0	--	--
8	张庄村	0	0	0.0009	0	0	0	--	--
9	碱厂生活区	0	0	0.0148	0	0	0	--	--
10	老王庄东北街村	0	0	0	0	0	0	--	--
11	滨海花园	0	0	0	0	0	0	--	--
12	西苑小区	0	0	0.0008	0	0	0	--	--
13	南堡开发区医院	0	0	0.0082	0	0	0	--	--
14	东苑小区	0	0	0.1173	0.0255	0	0	--	--
15	南苑盛景	0	0	0.0099	0.0354	0	0	--	--
16	尖坨子村	0	0	0	0.0002	0	0	--	--

表 7.4-16 最不利气象条件—各关心点有毒有害物质预测结果（CO）

序号	关心点名称	5min	10min	20min	30min	40min	50min	超标时刻	持续时间 min
1	南港新城	0	0	0.0187	0.0001	0	0	--	--
2	海月花园	0	0	0.2053	0.0098	0	0	--	--
3	百旺家苑	0	0	0	0	0	0	--	--
4	南堡开发区实验中学	0	0	0	0	0	0	--	--
5	老王庄西南街村	0	0	0	0	0	0	--	--
6	硕秋园	0	0	0.0001	0.0969	0	0	--	--
7	畅夏园	0	0	0.0001	0.0572	0	0	--	--
8	张庄村	0	0	0	0	0	0	--	--
9	碱厂生活区	0	0	0	0	0	0	--	--
10	老王庄东北街村	0	0	0	0	0	0	--	--
11	滨海花园	0	0	0	0	0	0	--	--
12	西苑小区	0	0	0	0	0	0	--	--
13	南堡开发区医院	0	0	0	0	0	0	--	--
14	东苑小区	0	0	0	0.0002	0.0051	0	--	--
15	南苑盛景	0	0	0	0	0	0.0001	--	--
16	尖坨子村	0	0	0	0	0	0	--	--

表 7.4-17 最常见气象条件—各关心点有毒有害物质预测结果 (CO)

序号	关心点名称	5min	10min	20min	30min	40min	50min	超标时刻	持续时间 min
1	南港新城	0	0.0295	0.0080	0	0	0	--	--
2	海月花园	0	0.0514	0.0207	0	0	0	--	--
3	百旺家苑	0	0.0028	0.0011	0	0	0	--	--
4	南堡开发区实验中学	0	0	0.0012	0	0	0	--	--
5	老王庄西南街村	0	0	0	0	0	0	--	--
6	硕秋园	0	0	0.0289	0	0	0	--	--
7	畅夏园	0	0	0.0258	0	0	0	--	--
8	张庄村	0	0	0.0001	0	0	0	--	--
9	碱厂生活区	0	0	0.0009	0	0	0	--	--
10	老王庄东北街村	0	0	0	0	0	0	--	--
11	滨海花园	0	0	0	0	0	0	--	--
12	西苑小区	0	0	0	0	0	0	--	--
13	南堡开发区医院	0	0	0.0005	0	0	0	--	--
14	东苑小区	0	0	0.0081	0.0019	0	0	--	--
15	南苑盛景	0	0	0.0007	0.0025	0	0	--	--
16	尖坨子村	0	0	0	0	0	0	--	--

由上述预测结果可知，各关心点均未出现浓度大于毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 的时刻，不会对附近村庄居民造成中毒、死亡等严重后果。

7.4.2 有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散预测

7.4.2.1 风险情景设置

本项目对地下水环境产生影响的污染物主要为 COD 和氨氮，最易发现污染的装置区为厂区污水处理站，因此本次地下水风险预测评价，主要考虑污水处理站调节池泄漏情景下，对地下水环境的影响。

7.4.2.2 预测结果

(1) 耗氧量预测结果

非正常状况下污水处理站调节池发生泄漏，预测结果表明，耗氧量污染晕超

标范围最大为 125m²，耗氧量污染晕在 20 年内未运移出厂界，不会影响地下水敏感目标。

表 7.4-18 泄漏污水中耗氧量污染含水层范围预测表

污染时间	最低浓度(mg/l)	最大浓度(mg/l)	影响范围运移距离(m)	超标范围运移距离(m)	超标范围(m ²)	超标范围超出厂界距离(m)
100d	0.05	2900	4.0	3.0	25	--
1000d	0.05	290	13.2	11.7	73	--
3000d	0.05	95	14.8	11.7	73	--
5000d	0.05	58	21.4	14.4	121	--
20a	0.05	38	22.9	16.7	125	--

(2) 氨氮预测结果

非正常状况下污水处理站调节池发生泄漏，预测结果表明，氨氮污染晕超标范围最大为 100m²，氨氮污染晕在 20 年内未运移出厂界，不会影响地下水敏感目标。

表 7.4-19 泄漏污水中氨氮污染含水层范围预测表

污染时间	最低浓度(mg/l)	最大浓度(mg/l)	影响范围最大运移距离(m)	超标范围运移距离(m)	超标范围(m ²)	超标范围超出厂界距离(m)
100d	0.02	160	13.5	12.9	25	--
1000d	0.02	16	13.7	11.1	73	--
3000d	0.02	5.2	14.4	9.4	75	--
5000d	0.02	3.0	19.3	9.5	77	--
20a	0.02	2.1	21.2	11.3	100	--

模拟结果显示：污染物发现泄漏后，沿着地下水主径流方向（东北向西南方向）向下游迁移，且污染晕随着时间推移不断扩大；因场地天然水文地质条件影响，本区含水层渗透系数、给水度较小，因此污染物在孔隙介质中运移速率较小，污染晕扩散缓慢，因此，一旦场地内发生泄漏事故，污染物不会迅速扩散至较大范围，可及时采取应急措施以保护地下水环境。

7.4.3 有毒有害物质在地表水环境中的运移扩散预测

本项目废水排放量为 79.91m³/d，其中循环冷却水排水量为 70.2m³/d，锅炉排水量为 0.51m³/d，排入开发区污水管网；职工生活盥洗废水量为 3.04m³/d，食堂废水量为 3.36m³/d，食堂废水经隔油池预处理后，同职工生活盥洗废水一同排入厂区化粪池处理，随后排入开发区污水管网；水洗塔排水量为 1.6m³/d，碱洗塔排水量为 1.2m³/d，一同进入本项目设置的一期工程污水处理站处理，达标后排入开发区污水管网，最终排入南堡开发区污水处理厂，不会对所在区域地表

水产生污染影响。泄露的危险液态物料,可能会直接或与雨水系统排出各自厂区,对地表水环境产生影响。

本项目废水经处理后出水达标排放南堡开发区污水处理厂处理,不直接外排地表水体,大大降低了对周围地表水体造成污染影响的可能性。初期雨水由厂区初期雨水池进行收集,其余雨水通过规划的雨水管网排入地表水体。

本项目采取严格的事故废水三级防控体系,物料储存区及装置区均按相关要求设置围堰及事故水池,设置的事故废水收集设施容积满足事故废水暂存的需要,防止废水事故废水直接排放,落实相应风险事故污水措施的情况下,在发生风险事故时,不会造成携带污染物的废水进入外环境,对地表水环境产生不利影响。

项目事故源项及事故后果基本信息,见表 7.4-20。

表 7.4-20 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 ^a					
代表性风险事故情形描述	甲醇泄漏引起的中毒事故、乙醇泄露不完全燃烧引发的次生风险、三氯氢硅、四氯化硅泄露与空气中的水分发生反应生成 HCl 引发的次生风险，及危险物质泄漏、事故废水对地表水体、地下水环境的环境风险影响				
环境风险类型	物质泄漏				
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	甲醇	最大存在量/kg	190000	泄漏孔径/mm	10mm
泄漏速率/(kg/s)	0.55	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	330
泄漏高度/m	0.0012	泄漏液体蒸发量/kg	110.4	泄漏频率	1.0×10^{-4}
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	乙醇	最大存在量/kg	190000	泄漏孔径/mm	10mm
泄漏速率/(kg/s)	0.549	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	329
泄漏高度/m	10.42	泄漏液体蒸发量/kg	--	泄漏频率	1.0×10^{-4}
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	三氯氢硅	最大存在量/kg	108000	泄漏孔径/mm	10mm
泄漏速率/(kg/s)	0.41	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	246
泄漏高度/m	6.9	泄漏液体蒸发量/kg	--	泄漏频率	1.0×10^{-4}
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	四氯化硅	最大存在量/kg	118000	泄漏孔径/mm	10mm
泄漏速率/(kg/s)	0.838	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	503
泄漏高度/m	6.9	泄漏液体蒸发量/kg	--	泄漏频率	1.0×10^{-4}
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	甲醇	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	9400	--	--
		大气毒性终点浓度-2	2700	--	--
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		--	--	--	--

续表 7.4-20 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 ^a						
大气	危险物质	大气环境影响				
	HCl	指标	浓度值/(mg/m ³)		最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性 终点浓度-1	150		110	--
		大气毒性 终点浓度-2	33		260	--
		敏感目标名称	超标时间/min		超标持续 时间/min	最大浓度 /(mg/m ³)
		--	--		--	--
	危险物质	大气环境影响				
	CO	指标	浓度值/(mg/m ³)		最远影响距离 /m	到达时间/min
		大气毒性 终点浓度-1	380		--	--
		大气毒性 终点浓度-2	95		--	--
		敏感目标名称	超标时间/min		超标持续 时间/min	最大浓度 /(mg/m ³)
		--	--		--	--
地表水	危险物质	地表水环境影响 ^b				
	--	受纳水体名称	最远超标距离/m		最远超标距离到达时间/h	
		--	--		--	
		敏感目标名称	到达时间/h	超标时间/h	超标持续 时间/h	最大浓度 /(mg/L)
		--	--	--	--	--
地下水	危险物质	地下水环境影响				
	耗氧量、 氨氮	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续 时间/d	最大浓度 /(mg/L)
		西南边界	--	无	无	--
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续 时间/d	最大浓度 /(mg/L)
		无	--	--	--	--

a 按选择的代表性风险事故情形分别填写；

b 根据预测结果表述，选择受纳水体最远超标距离及到达时间或环境敏感目标到达时间、超标时间、超标持续时间及最大浓度填写。

7.4.4 环境风险评价

7.4.4.1 大气环境风险评价

根据大气环境风险预测结果，最不利气象条件、当地最常见气象条件下，下风向不同距离处甲醇、CO 均没有出现超过毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 的区域，HC1 毒性终点浓度-1 最大影响范围为 110m，毒性终点浓度-2 最大影响范围为 260m；各关心点均未出现危险物质对应的毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 的时刻，不会对附近居住区居民产生明显影响。

7.4.4.2 地表水环境风险分析

本项目废水排放量为 $79.91\text{m}^3/\text{d}$ ，其中循环冷却水排水量为 $70.2\text{m}^3/\text{d}$ ，锅炉排污量为 $0.51\text{m}^3/\text{d}$ ，排入开发区污水管网；职工生活盥洗废水量为 $3.04\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂废水量为 $3.36\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂废水经隔油池预处理后，同职工生活盥洗废水一同排入厂区化粪池处理，随后排入开发区污水管网；水洗塔排水量为 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ ，碱洗塔排水量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，一同进入本项目设置的一期工程污水处理站处理，达标后排入开发区污水管网，最终排入南堡开发区污水处理厂，不会对所在区域地表水产生污染影响。泄露的危险液态物料，可能会直接或与雨水系统排出各自厂区，对地表水环境产生影响。

本项目废水经处理后出水达标排放南堡开发区污水处理厂处理，不直接外排地表水体，大大降低了对周围地表水体造成污染影响的可能性。初期雨水由厂区初期雨水池进行收集，其余雨水通过规划的雨水管网排入地表水体。

本项目采取严格的事故废水三级防控体系，物料储存区及装置区均按相关要求设置围堰及事故水池，设置的事故废水收集设施容积满足事故废水暂存的需要，防止废水事故废水直接排放，落实相应风险事故污水措施的情况下，在发生风险事故时，不会造成携带污染物的废水进入外环境，对地表水环境产生不利影响。

7.4.4.3 地下水环境风险分析

本项目已在厂区采取分区防渗措施、设置监控井，并提出了相应的污染防治措施，地下水不利影响在可接受水平。

环境风险事故具有一定程度的不确定性。事故发生的条件有很多，事故发生的天气条件千差万别，具有极大的不确定性，发生事故排放的强度有多种可能。这样对风险事故的后果预测就存在着极大的不确定性。在采取有效的安全措施后，从风险预测结果来看，项目环境风险可降至可防控水平。

7.5 环境风险管理

7.5.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（as low as reasonable practicable, ALARP）管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

7.5.2 环境风险防范措施

风险管理是研究风险发生规律和风险控制技术的一门管理科学，各组织通过风险识别、风险估测、风险评价，并在此基础上优化组合各种风险管理技术，对风险实施有效的控制并妥善处理风险事故，以期达到最低事故率、最小损失和最大的安全投资效益的目的。

7.5.2.1 选址、总图布置及建筑安全防范措施

（1）选址

项目厂址位于唐山市南堡经济技术开发区内，项目周围以工业企业为主，不属于环境敏感地区，距项目最近的敏感点为南 1270m 处的南港新城小区。

（2）总图布置和建筑安全防范措施

项目的工程设计和总图布置均委托正规设计单位承担，工程设计严格执行国家有关部门现行的设计规范、规定和标准，实现本质安全化设计。各生产装置之间应严格按防火防爆间距布置，根据车间生产过程中火灾、爆炸危险等级及毒物危害程度分级进行分类、分区布置，厂区按人流和货流分开，装置区、罐区周围设置消防通道。

厂区内设立防护站，对全厂的有害气体及危险性作业进行监测防护；负责全厂防护器材的保管、发放、维护及检修；对生产现场的气体中毒和事故受伤者进行现场急救。

7.5.2.2 危险化学品贮运安全防范措施

（1）危险化学品贮存安全要求

工程投产后，危险化学品的生产、储存、运输和处置废弃均应遵守《作业场所安全使用化学品公约》、《危险化学品安全管理条例》、《作业场所安全使用化学品的规定》。另外还应满足《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）要求。

（2）贮存安全防范措施

各储存设备及储存方式符合国家标准要求，设置明显的标志，由专人管理，并定期检查。项目罐区设有围堰，围堰内的有效容积满足罐区一个最大储罐容积，符合《石油化工企业设计防火规范》GB50160-2008》要求，可保证事故状态下泄露物料在堤内储存，可有效避免物料溢流对环境造成的污染。

（3）储罐区内围堰的设计满足以下要求：

- A 围堰及隔堤应能承受所容纳液体的静压，且不应渗漏；
- B 立式储罐围堰的高度，其高度应不小于 1m；
- C 管道穿堤处应采用非燃烧材料严密封闭；
- D 在围堰内雨水沟穿堤处，应设防止可燃液体流出堤外的措施。

7.5.2.3 工艺设计安全防范措施

根据工艺要求设计主体生产装置，采用先进可靠的工艺技术和合理的工艺流程，装置设计考虑必要的裕度及操作弹性，危险操作单元应设置自动联锁保护系统，关键设备设置液位报警，当液位过高时自动报警，防止物料通过排空、真空管路误排。在可能接触酸、碱及其它腐蚀性化学品的作业场所均设置应急设施。

7.5.2.4 自动控制及电气仪表设计安全防范措施

（1）公司控制系统拟采用先进的 DCS 控制系统，对各装置进行集中显示、控制和操作。对危险化学工艺单元，设置温度、压力监控设施，设温控联锁装置，保证工艺参数在正常可控范围内，避免事故的发生。

（2）公司所用仪表均按所处区域的防爆等级选用本安型或隔爆型仪表，爆炸危险场所采用防爆灯具。电缆敷设及配电间的设计均考虑防火、防爆要求。装置、罐区及油品装卸区，均设防雷击、防静电系统。电缆尽可能采用地下敷设，紧急电源线及仪表电缆线布置在危险区域地上时，采用相应级别的电缆电线。装置区内电缆的选用充分考虑阻燃、环境腐蚀等不利因素。

（3）装置区内所有正常不带电的金属外壳及爆炸危险区域内的工艺金属设备均可靠接地，装置内工作接地、防雷、防静电接地共用一套接地系统，接地电阻不大于 4 欧。烟囱设避雷针，单独接地，接地电阻不大于 30 欧。

（4）装置区内所有设备及可燃气体、可燃液体管道，在进出装置处设置静电接地设施，通过地下静电接地网和全厂静电接地网相连，及时消除在生产过程中集聚的静电危害。

7.5.2.5 事故池及消防水池

(1) 消防废水池设置

储罐区各罐组应设置围堰，围堰有效容积为物料最大储罐容积，围堰及隔堤应采取特殊防渗处理，在防渗结构上（包括池的底部及四周壁）均设置隔离层，并与地面隔离层连成整体。

若罐区发生火灾事故，需用大量的消防水，消防废水可暂时收集在围堰内，防止其随意漫流，消防废水应最终排入厂区消防废水池内。为确保消防废水不流到外面，应在厂区内修建一个消防废水池收集发生火灾事故时的消防废水，消防废水池容积可按《中国石油化工集团公司水体环境风险防控要点（试行）》中提供的方法进行计算。

$$\text{消防废水池总有效容积: } V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

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。

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， m^3/h ；

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时， h ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

$$V_5 = 10qF$$

q ——降雨强度， mm ；按平均日降雨量；

$$q = q_a/n$$

q_a ——年平均降雨量， mm ；

n ——年平均降雨日数；

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha ；

消防废水池容量计算如下： V_1 取储罐区内最大单罐容积，即 1000m^3 ；根据企业提供资料， V_2 约为 72m^3 。考虑到该项目在储罐区各罐组均设置围堰，在火

灾事故发生时作为消防废水的储存池，本次按照最不利考虑， V_3 取 0m^3 。

发生重大火灾事故时，企业各生产单位在短时间内均已停产，生产废水进入系统的量 V_4 按 0m^3 计算。

该项目采用雨污分流的收集方式，在发生事故时除发生火灾的储罐区的雨水必须进入收集系统外，其它雨水仍可通过雨水系统外排。系统雨水水量计算采用唐山地区的暴雨强度公式，设计重现期为 2 年，径流系数 0.65，全厂雨水排放量 2710L/s 。初期雨水持续时间以 10min 计，经计算 $V_5=1626\text{m}^3$ 。消防废水池容量计算结果见表 7.5-1。

表 7.5-1 消防废水收集池容积计算

项目	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	$V_{\text{总}}$
容积 (m^3)	1000	72	0	0	1626	2698

通过上表计算可知，该项目厂区应设置一个容积为 $>2698\text{m}^3$ 的消防废水池。本项目建设 4000m^3 事故水池（初期雨水池）一座，消防废水通过地势流向汇集池中，在厂区外排口处设置总阀门，防止废水排入外环境，可满足消防废水的需求。生产、使用对水体环境有危害物质的装置应采取措施，确保事故本身及处置过程中受污染排水的收集。

7.5.2.6 风险管理防范措施

（1）企业应认真贯彻落实企业安全生产责任制，把安全生产责任落实到岗位和人头。定期组织安全检查，及时消除事故隐患，强化对危险源的监控。加强从业人员宣传、教育和培训，持证上岗，促使其提高安全防范意识，掌握预防和处置危化品初期泄漏事故的技能，杜绝违规操作。

（2）公司应配置处置危化品泄漏事故的相关设备、器材（如安全防护服、空气呼吸器或可靠的防毒面具、检测仪器、堵漏器材、工具等）。现场工作人员应熟悉本岗位、本工段、本车间、本单位危化品的种类、理化性质和生产工艺流程，熟悉事故应急设备的使用和维护，了解应急处理流程，掌握预防危化品泄漏事故发生的知识和处置初期泄漏事故的技能，严格遵守防护工作制度和有毒物品管理制度。

（3）建立突发事故报告与应急响应制度与规程，一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安、交通部门和环保等有关部门，必要时疏散群众，防止事态进一步扩大和恶化。

（3）企业应在厂区设置明显的风向标，在各风险单元设置有毒有害危险物质泄漏自动检测仪、报警仪，进行厂区事故环境风险实时自动监控。应在厂区不

同方向分设 2 个以上人流、物流大门，并结合厂区主要风险单位分布、应急救援场所位置、厂区道路及与厂外交通道路情况，安排企业事故应急疏散线路，在厂区明显位置设图示意，保证事故状态下人员可根据当时风向、自动选择安全、合理的应急疏散撤离线路，保证应急疏散的快捷、有序、高效。

7.5.2.7 事故连锁效应和继发事故的防范措施

化工行业的各种设计规范虽然已考虑相应的事故防范措施，如：罐区防火堤、装置区围堰的设置，危险装置的防火间距等一系列的措施，在得到落实的前提下，可以保证项目的生产安全，对于环境风险的防范也能起到决定性的作用。由于设计规范的完善，在切实落实各项规范要求、加强管理，严格操作与各种制度的建立的前提下，事故连锁效应和事故重叠引发继发事故的可能性极小。

考虑到项目存储有大量危险化学品，是潜在的高风险行业，一旦发生事故连锁效应，或事故重叠引发继发事故，就会造成无法估量的损失，并对环境造成严重的污染。所以在后期的运行与管理中，仍然需要引起高度的重视。

7.6 事故应急防范措施

7.6.1 甲醇泄漏事故应急措施

项目可能发生甲醇泄漏事故的装置主要有甲醇储罐、车间和输送管线的阀门及泵等部位。应在上述部位设置甲醇泄漏检测报警装置和水喷淋装置。当发生甲醇泄漏后，有毒气体探测器报警，同时将信号送入控制室 SIS 系统和 DCS 系统，同时立即开启水喷淋装置，吸收泄漏挥发到空气中的甲醇，并立即开启阀门将甲醇迅速压入备用贮罐中，以减少甲醇的泄漏和挥发量。

甲醇发生泄漏时，应迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并根据甲醇的泄漏量对泄漏区进行隔离，严格限制人员出入。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服，切断火源，并对甲醇储罐区的泄漏点进行堵漏，控制甲醇的泄漏量。

7.6.2 三氯氢硅、四氯化硅泄漏事故应急措施

项目可能发生三氯氢硅、四氯化硅泄漏事故的装置主要有储罐、车间和输送管线的阀门及泵等部位。应在上述部位设置三氯氢硅、四氯化硅泄漏检测报警装置。当发生三氯氢硅、四氯化硅泄漏后，气体探测器报警，同时将信号送入控制室 SIS 系统和 DCS 系统，立即关闭阀门，切断三氯氢硅、四氯化硅输送，以减少三氯氢硅、四氯化硅的泄漏和挥发量。

三氯氢硅、四氯化硅发生泄漏时，应迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并根据三氯氢硅、四氯化硅的泄漏量对泄漏区进行隔离，严格限制人员出入。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服，切断火源，并对三氯氢硅、四氯化硅储罐区的泄漏点进行堵漏，控制三氯氢硅、四氯化硅的泄漏量。

7.6.3 防中毒、化学灼伤和防腐蚀措施

(1) 存在有毒物质的生产车间、储存区，应设置有毒物质泄漏事故自动报警装置，增设事故通风系统。

(2) 甲醇、三氯氢硅、四氯化硅储罐应按国家相关规范设置事故应急防范设气体防护站、洗眼器等。配置一定数量的氧气呼吸器、防毒面具、防护服等、个体防护用品、消防器材专人管理、定期检查、维护。

7.6.4 大气风险事故应急撤离防范措施

发生有毒有害危险物质泄漏引发大气环境风险时，企业应按照突发事件报告与应急响应制度与规程，及时上报公司应急指挥部，在采取应急处理同时，根据厂区风向标指示，按照厂区图示牌中的应急疏散撤离线路，迅速组织人员疏散群，保证应急疏散的快捷、有序、高效。

7.6.5 事故废水三级防控措施

为了防范和控制事故时或事故处理过程中产生的物料和污水对周边水体环境的污染和危害、降低环境风险、确保环境安全，企业建立“三级防控”体系，确保事故状况下废水不对周边环境产生影响。

(1) 一级防控措施

本项目装置区设置有环形明沟，并与阀井相连，阀井内设置排水管道与事故水池相连，管道上设总阀门和两通阀门，关闭总阀门可阻断废水排放途径，通过两通阀门可实现初期雨水和后期雨水的有效分离。

本项目装置自动化程度高，管道泄漏后通过各单元阻流阀门可有效控制泄漏规模，泄漏物料则通过外围的环形明沟汇入阀井；若出现大规模火灾事故，泄漏物料和消防废水一并通过明沟汇入阀井，切换两通阀门将废水导入事故水池储存，等待处理。

(2) 二级防控

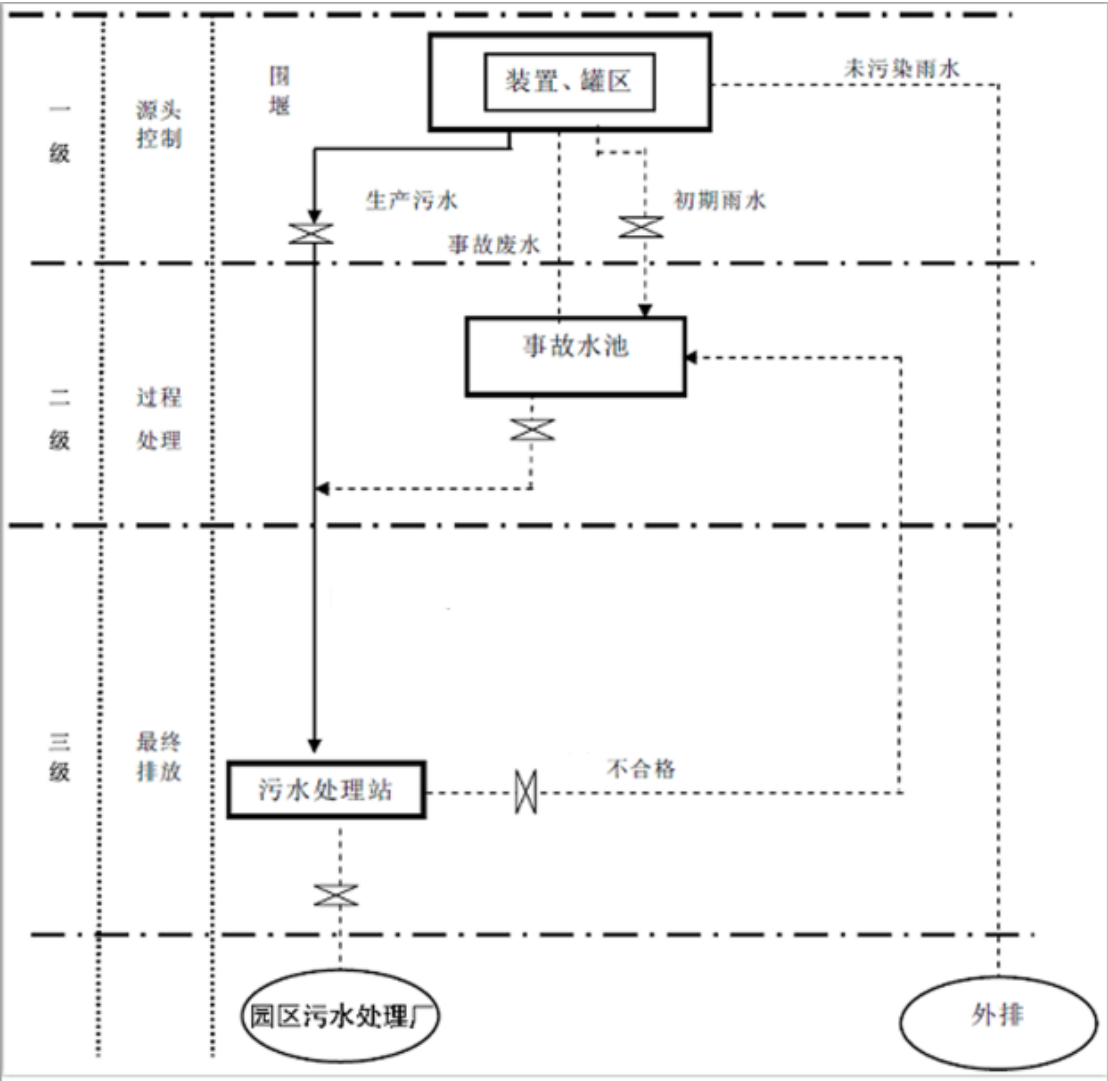
厂区建设一座 4000m³ 事故水池，用于厂区内产生的事故废水和消防废水，事故水池可有效容纳厂区产生的事故废水和消防废水，对废水起到了收集、均质

和缓冲等作用，可作为厂区二级防控手段降低环境风险。

(3)三级防控

工程在厂区雨水排放口和污水排放口处设置总阀门，当厂区发生事故时，第一时间关闭阀门，截断废水外排途径。

雨水排放口总阀门和污水排放口总阀门，可直接截断整个厂区废水外排途径，可作为厂区三级防控手段降低环境风险。



综合以上分析，通过采取以上措施，可有效降低项目风险事故发生时事故废水对外环境的影响，确保环境安全。

7.7 事故应急预案

本项目依据南堡经济开发区事故应急预案，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，提出突发环境事故应急预案纲要，供企业及管理部门参考。企业应在安全管理中具体化和完善突发环境事故应急救援预案，并在地方环保管理部门备案。

（1）预案编制程序

突发环境事故应急预案编制程序，见图 7.7-1。

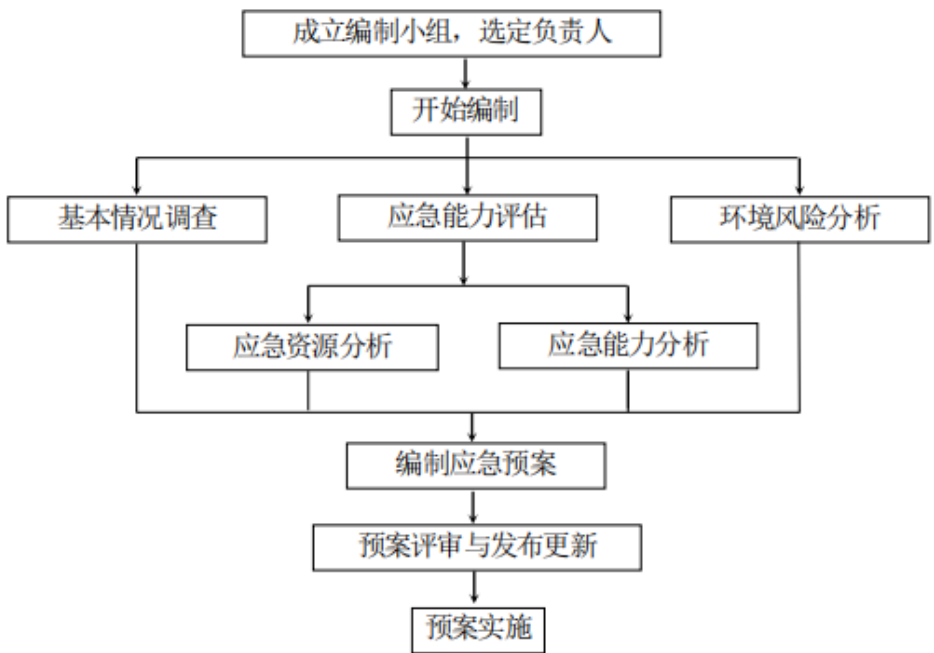


图 7.7-1 突发环境事故应急预案编制工作程序图

（2）应急救援预案纲要

考虑事故触发具有不确定性，厂内环境风险防控系统应纳入园区/区域环境风险防控体系，明确风险防控设施、管理的衔接要求。企业应与工业园区、地方政府有关部门协调一致、统筹考虑，建立协调统一的环境风险应急体系，企业的事故应与工业园区、地方政府的事故应急网络联网。当发生事故，根据应急预案分级响应条件、区域联动原则，启动相应的预案分级响应措施，实现厂内与园区/区域环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

（3）应急预案的主要内容

环境风险应急预案的编制，重点应考虑以下几个方面：按照国家、地方和相关部门要求，提出企业突发环境事件应急预案编制或完善的原则要求，包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应

急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。

同时提供必要的附件：包括内部应急人员的职责、姓名、电话清单，外部联系电话、人员、电话（政府有关部门、救援单位、专家、环境保护目标等），单位所处地理位置、区域位置及周边关系图，本单位及周边区域人员撤离路线，应急设施(备)布置图等。

具体突发环境事故应急预案编写内容及要求，见表 7.7-1。

表 7.7-1 突发环境事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	危险源概况	原料罐区一、原料罐区二、盐酸罐区、中间罐区、产品罐区一、中间体一车间、中间体二车间、甲类原料仓库。
2	应急计划区	本项目涉及的罐区及生产车间、邻区。
3	应急组织	工厂：成立事故应急救援指挥领导小组，下设应急救援办公室。成立专业救援队伍，负责事故控制、救援、善后处理。 南堡开发区：成立事故应急救援指挥部，负责工厂附近地区全面指挥、救援、管制、疏散。 专业救援队伍：成立专业救援队伍，负责对厂专业救援队伍的支援。
4	应急状态分类及应急响应程序	按照事故发生的严重程度，规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
5	应急设施、设备与材料	罐区：1.火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材。 2.防物质泄漏扩散设备等。
6	应急通讯、通知和交通	厂区组成通信联络队，并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	由专业队伍负责对事故现场进行监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
8	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故，防止扩大、蔓延及连锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备。 邻近区域：控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。
9	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 工厂邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，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。
11	人员培训与演练	平时安排人员应急救援培训与演练。
12	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
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，设专门部门负责管理。
14	附件	准备和形成与应急事故有关的多种附件材料。

7.8 风险评价结论

(1) 项目涉及危险物质包括三氯氢硅、氯丙烯、甲醇、乙醇、甲醇钠甲醇溶液、乙醇钠乙醇溶液、氯丙基三氯硅烷、氯丙基三乙氧基硅烷、氯丙基三甲氧基硅烷、三甲氧基氢硅烷、盐酸、丙基三甲氧基硅烷、四氯化硅、四甲氧基硅烷等，主要分布在原料罐区一、原料罐区二、盐酸罐区、中间罐区、产品罐区一、中间体一车间、中间体二车间、甲类原料仓库等危险单元中，存在危险因素主要为设备及管道设计、制造、安装缺陷、腐蚀、材料老化、违章操作，引起危险物质事故泄漏，遇明火引发火灾、爆炸伴生/次生污染物排放及中毒。

项目大气环境、地表水环境、地下水环境风险潜势分别为IV、III、III级，大气环境、地表水环境、地下水环境风险评价工作等级分别划分为一级、二级、二级，大气环境风险评价范围为自项目边界外延 5 km 的矩形区域，地表水环境风险评价范围为厂区废水、雨水总排口，地下水环境风险评价范围同地下水评价范围。

(2) 根据大气环境风险预测结果，最不利气象条件、当地最常见气象条件下，下风向不同距离处甲醇、CO 均没有出现超过毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 的区域，HC 1 毒性终点浓度-1 最大影响范围为 110m，毒性终点浓度-2 最大影响范围为 260m；各关心点均未出现危险物质对应的毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 的时刻，不会对附近居住区居民产生明显影响。

(3) 项目采取严格的事故废水三级防控体系，物料储存区及装置区均按相关要求设置围堰及事故水池，设置的事故废水收集设施容积满足事故废水暂存的需要，防止事故废水直接排放，落实相应风险事故污水措施的情况下，在发生风险事故时，不会造成携带污染物的废水进入地表水环境，对地表水环境产生不利影响。

(4) 项目已在厂区采取分区防渗措施、设置监控井，并提出了相应的污染防治措施，地下水不利影响在可接受水平。

(5) 在落实有效的环境风险措施后，从风险预测结果来看，项目环境风险可降至可防控水平。

(6) 建议。项目具有潜在的事故风险，要切实从建设、生产、贮存等各方面积极采取防护措施，企业应制定并及时修订突发环境事件应急预案，做好与园区环境风险防控体系的衔接与分级影响措施。

7.9 风险防范设施验收一览表

项目风险防范设施“三同时”验收一览表见表 7.9-1。

表 7.9-1 风险防范设施“三同时”验收一览表

验收项目	风险防范措施内容	投资 万元
贮罐风险 措施	各罐区：储罐区设安全警示标志，防雷、防静电装置。设储罐监控系统，对罐区的各个储罐的液位、温度进行自动监视和报警；全厂设置 1 套火灾报警系统；	69
生产车间 风险措施	设置安全警示标志；车间内设置不少于 1 个易燃液体自动监测装置，车间均设置环形水沟和事故收集池。	109
消防废水收 集池兼初期 雨水收集池	设 1 个 4000m ³ 事故水池（初期雨水池），可满足全厂初期雨水及消防废水的收集。消防废水经收集池收集后，分批排入厂区污水站处理后达标排放。	56
火灾爆炸灭 火措施	沙包、泥袋、吸油毡、防火毯、泡沫消防系统、移动式消防灭火器材，主要生产装置附近设置消火栓、灭火剂等，配备一辆干粉消防车等。	30
制定事故应 急有关规章 制度	制定污染事故应急处置及预防预案、应急操作手册、配套规章制度、相关人员人手一册。	
厂区主要 危险防范 部位公示	厂区危险物质存量及位置、生产车间等重要防范部位都要设置安全标示。	
事故应急 监测措施	制定应急环境监测计划，包括监测因子、监测点位、监测频次等。	
环境风险 应急预案	应急计划区；应急组织；应急状态分类及应急响应程序；应急设施、设备与器材；应急通讯、通知和交通；应急环境监测及事故后评估；应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材；应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护和公众健康；应急状态终止与恢复措施；人员培训及演练；公众教育信息纪录和报告。	
应 急 预 案 演 习	定期进行应急预案训练及演习，并有培训演习记录。	
合计		264

项目环境风险评价自查表见表 7.9-2。

表 7.9-2 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	三氯氢硅	氯丙烯	甲醇	乙醇	甲醇钠	乙醇钠	氯丙基三氯硅烷	盐酸	丙基三甲氧基硅烷	四氯化硅	四甲氧基硅烷	氯丙基三乙氧基硅烷	氯丙基三甲氧基硅烷	三甲氧基氢硅烷	
		存在总量/t	154.5	242.3	206.7	207.6	36	65	207.6	1838	76.7	127.4	82.6	217	97.4	101.2	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>920</u> 人							5km 范围内人口数 <u>46900</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 ☐				

续表 7.9-2 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
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 ☒		
事故情形分析		源强设定方法	计算法 ☒	经验估算法 ☐	其他估算法 ☐	
风险预测与评价	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>110</u> m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>260</u> m			
	地表水	最近环境敏感目标 <u>--</u> ，到达时间 <u>--</u> h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u>--</u> d				
		最近环境敏感目标 <u>--</u> ，到达时间 <u>--</u> d				
重点风险防范措施		详见 7.5.2 环境风险防范措施小节				
评价结论与建议		详见 7.8 风险评价结论小节				
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。						

8环境保护措施及其可行性论证

8.1 废气治理措施可行性论证

8.1.1 技术可行性分析

项目运营后产生的外排废气分为有组织废气和无组织废气，有组织废气包括氯丙基三氯硅烷生产废气、氯丙基三乙氧基硅烷生产废气、氯丙基三甲氧基硅烷生产废气、三甲氧基氢硅烷生产废气、灌装废气、锅炉烟气、储罐区呼吸废气。无组织废气包括罐区无组织废气、装置区无组织废气。

该工程废气的处理流程为：

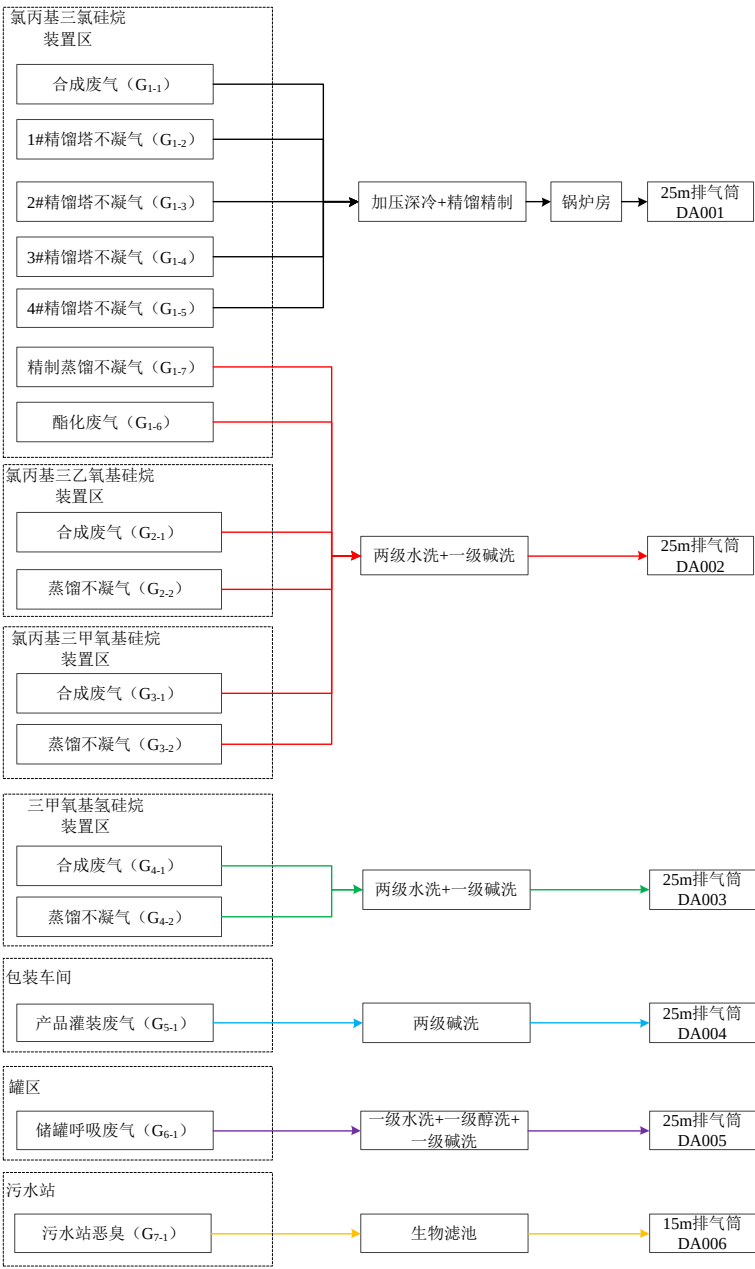


图 8.1-1 本项目废气处理流程图

1、喷淋洗涤塔可行性分析

项目生产废气中主要污染因子为甲醇、非甲烷总烃（主要为乙醇、甲醇）、HCl、氯丙烯等。根据废气的性质及特点，利用甲醇、乙醇、HCl 混溶于水，氯丙烯混溶于乙醇的特性，拟采用水吸收喷淋塔、醇吸收塔、碱吸收塔。喷淋吸收塔作为一种新型喷淋吸收设备已在废气净化中得到广泛应用。特点是：气速高，处理能力大，塔的重量轻，气液分布比较均匀，不易被固体及黏性物料堵塞。特别是由于塔内湍动强烈，故质量及能量传递得以强化，因而能够较大地缩小塔径，降低塔高，该工艺技术成熟，装置简单，净化效率高，运行效果稳定。

根据同类企业的运行效果可知，单级水吸收对 HCl 的去除效率可以达到 95% 以上，对甲醇、乙醇、HCl 等易溶于水的有机物去除效率也可以达到 90% 以上；醇吸收对氯丙烯的去除效率可以达到 99% 以上。

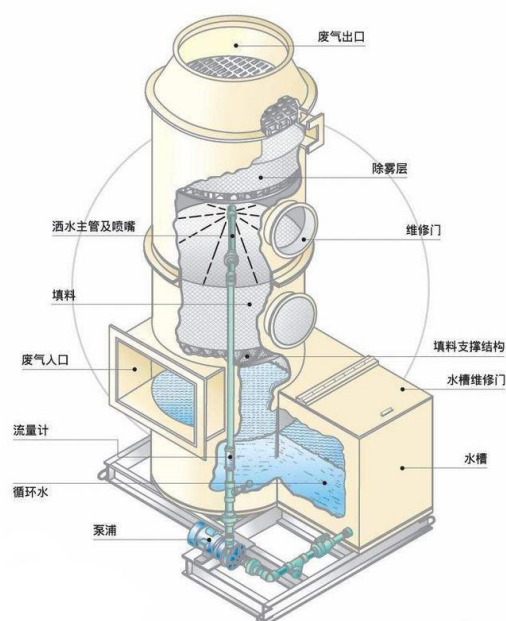


图 8.1-1 水洗喷淋塔结构示意图

2、低氮燃烧可行性分析

本项目燃气锅炉所用天然气燃烧器采用低氮燃烧器，低氮燃烧器采用的低氮燃烧技术为烟气再循环（FGR）技术。

烟气再循环（FGR）技术原理：将燃烧产生的烟气重新引入燃烧区域，实现对燃烧温度氧化物浓度的控制，从而实现降低氮氧化物的排放和节约能源的效果。其减排机理可以用热力型 NO_x 的生成机理来解释。在高温条件下，由空气中的氮经氧化而生成的 NO_x，称为热力型 NO_x。热力型 NO_x 形成的主要控制因

素是温度，温度对 NO_x 生成速率的影响呈指数关系。影响热力型 NO_x 生成的另一个主要因素是烟气中的氧浓度，其生成速率与氧浓度的 0.5 次方成正比。

烟气再循环技术降低了火焰区域的最高温度，降低火焰就可以降低 NO_x 的形成。同时烟气再循环降低了氧和氮的浓度，同样起到降低 NO_x 的作用。烟气再循环技术中高温烟气对氧化剂和燃料起到预热的作用，有明显节能效果。一般情况下可以使 NO_x 排放浓度降低 80% 以上。

经低氮燃烧器处理后的燃气锅炉烟气颗粒物、SO₂、NO_x 排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 中燃气锅炉大气污染物特别排放限值及《关于开展燃气锅炉氮氧化物工作的通知》（冀气领办[2018]177 号）要求。

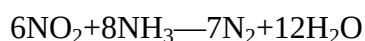
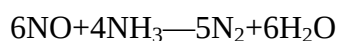
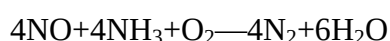
3、SCR 脱硝

选择性催化还原法脱硝技术是目前国际上应用最为广泛的烟气脱硝技术，在日本、欧洲、美国等国家地区的大多数电厂中基本都应用此技术，它没有副产物，不形成二次污染，装置结构简单，并且脱除效率高（可达 80% 以上），运行可靠，便于维护等优点。

SCR 脱硝原理：在催化剂作用下，向温度约 280~420℃ 的烟气中喷入氨，将 NO_x 还原成 N₂ 和 H₂O。

SCR 脱硝工艺流程：液氨从液氨槽车由卸料压缩机送入液氨储槽，再经过蒸发槽蒸发为氨气后通过氨缓冲槽和输送管道进入锅炉区，通过与空气均匀混合后进入 SCR 反应器内部反应，SCR 反应器设置于空气预热器前，氨气通过一种特殊的喷雾装置和烟气均匀分布混合，混合后烟气通过反应器内触媒层内进行还原反应。脱硝后烟气经过空气预热器热回收后进入脱硫系统。

主要化学反应式如下：



反应原理如图所示：

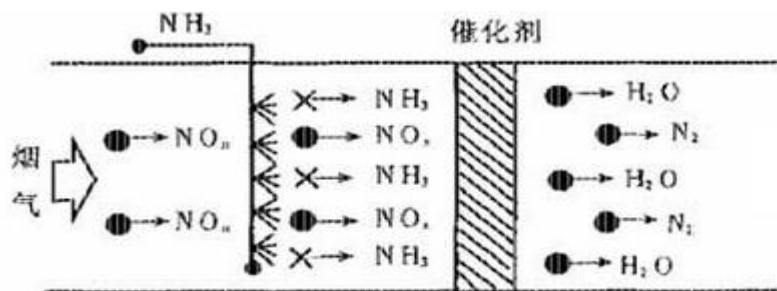


图 8.1-2 SCR 反应原理示意图

SCR 催化剂主要由一些催化活性成分(V_2O_5)和一些支撑材料(TiO_2)等组成。催化剂类型可分为蜂窝状和板状催化剂。SCR 系统所用催化剂一般约每隔 2 年更换一次，项目更换下来的废催化剂作为危废，由有资质单位处理。

经 SCR 烟气脱硝装置(脱硝效率 $\geq 90\%$)处理后， NO_x 排放满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 中燃气锅炉特别排放限值及《关于开展燃气锅炉氮氧化物工作的通知》（冀气领办[2018]177 号）要求，因此烟气脱硝措施可行。

4、生物滤池

本项目污水站恶臭经生物滤池处理，生物滤池为生物净化法，是利用微生物降解恶臭物质，使之成为稳定的氧化产物，从而达到无臭化、无害化的一种工艺方法，即不产生二次污染。这种方法能够将臭气等溶于水的废气溶解吸收，同时能结合微生物的降解作用进行处理。被降解的臭气首先溶解于水中，再转移到微生物体内，通过微生物的代谢活动而被降解。单纯的生物法除臭不需要使用药剂；利用微生物分解臭气也不需要太多的外补能量；生物繁殖、排泄维持其自身生存和活力。

本项目生物滤池采用生物填料，填料中本身含有微生物生长所需要的 C/N/P、微量元素等营养物质，在运行期间不需要外加营养液，运行管理非常方便。生物净化塔因其填料能提供微生物生长所需营养，因此其微生物种类较多，能形成一套以几种特定微生物为主的菌群，增加整个系统的稳定性。

臭气去除过程为：

- （1）恶臭气体与水接触，恶臭成份或有机物溶解于水中，被水吸收；
- （2）溶解于水中的恶臭成份或有机物立即被载体吸附或被生物膜捕捉，水相浓度降低；
- （3）载体和生物膜吸附的恶臭成份，作为微生物的能源被降解利用，维持

生物膜生长和衰亡平衡。

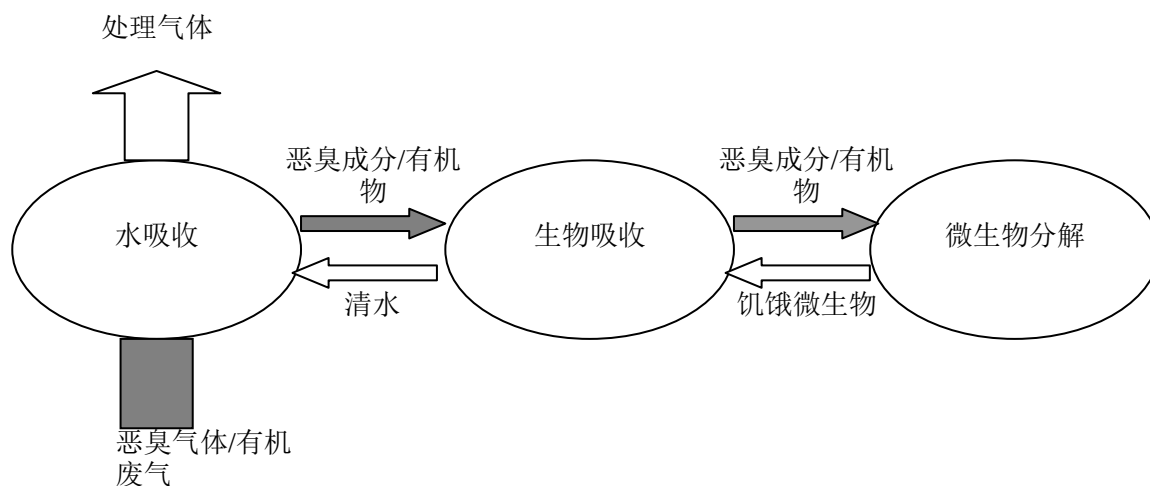


图 8.1-3 生物净化塔工作原理图

对于处理恶臭气体生物滤池可达到 90%以上的去除效率,在充分考虑停留时间和散水量的前提下,可以达到 99%的去除效率,污水站臭气浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 中标准要求。

综上,本项目废气治理措施可行。

8.1.2 经济合理性分析

本项目大气治理措施总投资约 200 万元,占到本项目总投资的 0.64%,比例较小,属于可接受水平。因此,本项目大气污染防治措施从经济上可行。

8.1.3 长期稳定运行可靠性分析

项目安排专人对废气治理设备定期检修,保证设备正常运行,严格规范职工操作。通过以上措施,本项目废气治理措施稳定运行可靠。

综上所述,本项目大气污染防治措施从技术可行性、经济可行性、长期稳定运行可靠性角度分析,措施可行。

8.2 废水治理措施可行性论证

本项目废水排放量为 $79.91\text{m}^3/\text{d}$,其中循环冷却水排水量为 $70.2\text{m}^3/\text{d}$,锅炉排水量为 $0.51\text{m}^3/\text{d}$,排入开发区污水管网;职工生活盥洗废水量为 $3.04\text{m}^3/\text{d}$,食堂废水量为 $3.36\text{m}^3/\text{d}$,食堂废水经隔油池预处理后,同职工生活盥洗废水一同排入厂区化粪池处理,随后排入开发区污水管网;水洗塔排水量为 $1.6\text{m}^3/\text{d}$,碱洗塔排水量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$,一同进入本项目设置的一期工程污水处理站处理,达标后排入开发区污水管网。

一期工程污水处理站处理工艺为“调节池+气浮池+絮凝沉淀+水解酸化+MBR”，工艺流程见图 8.2-1。

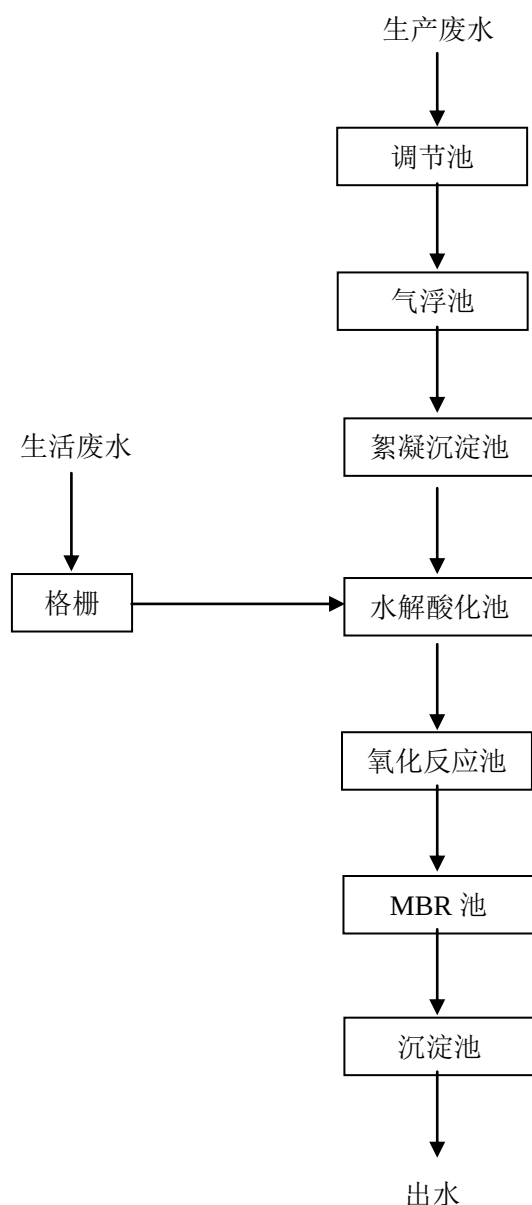


图 8.2-1 本项目废水处理工艺流程图

工艺说明：

本项目生产废水进污水处理站的调节池，进行均匀水质和水量。均质后的废水经泵提至气浮池，去除废水中的悬浮颗粒，气浮池出水进入絮凝沉淀池，通过投加还原剂、中和、絮凝剂等，静置沉淀，上清液自流进入到生化池，进行水解酸化，改善污水的可生化性后，进入氧化反应池，再进入 MBR 池，通过鼓风曝气，在鼓风曝气作用下，填料上附着的生物膜受上升气流的强烈扰动，更新较快，保持较高的活性。废水与生物膜接触过程中，水中的有机物被微生物吸附、氧化

分解和转化为新的生物膜。确保出水水质的稳定达标，出水直接进入沉淀池，出水进入市政污水管网。

综上所述，本项目废水治理措施可行。

8.3 噪声治理措施可行性论证

本项目在满足工艺要求的前提下，本项目生产装置选用低噪声设备，基础作减振处理；噪声值较高的压缩机采取隔声措施；厂区合理布局，尽量避免高噪声源临近厂界，降低对厂界噪声的影响。

本工程对其噪声源所采取的控制措施，均为目前国内普遍采用的经济、实用、有效手段，实践表明其控制效果明显。

采取以上措施后，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准要求，因此，本工程对其噪声源所采取的控制措施是可行有效的。

8.4 固体废物防治措施可行性论证

本项目固废主要为氯丙基三氯硅烷精馏釜残、醇洗塔废液、污水站污泥、SCR废催化剂、废包装材料及职工生活垃圾。

本项目危险废物为氯丙基三氯硅烷釜残、醇洗塔废液、SCR废催化剂，其中氯丙基三氯硅烷釜残产生量为0.6t/a，醇洗塔废液产生量为3.22t/a，SCR废催化剂产生量为1m³/5a，于厂内危废库暂存后，交有资质单位处理。

一般固废主要为废包装材料，产生量为0.02t/a，收集后由生产厂家回收；污水站污泥产生量为0.2t/a，职工生活垃圾产生量为15t/a，污水站污泥及职工生活垃圾集中收集后，定期交由环卫部门统一处置。

本项目危险固体废物污染源防治措施见表8.4-1。

表 8.4-1 项目危险固体废物污染防治措施

序号	贮存场所 (设施) 名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废库	氯丙基三氯硅烷釜残	HW45 含有机卤化物废物	261-084-45	厂区内	244m ²	桶装	0.6t	1 年
2		醇洗塔废液	HW45 含有机卤化物废物	261-084-45				3.22t	1 年
3		SCR 废催化剂	HW50 废催化剂	772-007-50				1m ³ /5a	1 年

危废贮存、处理措施如下：

①本项目厂区设有 244m² 危废库 1 座。项目危险废物分类存于密闭桶中，同时加上标签，注明其名称、来源、数量、特性等。

②建设单位制定完善的保障制度，危险废物由专人进行管理，设置危险废物标志、建立危险废物情况的记录等，以满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求。

③危险废物处置过程应严格按照相关规定，执行危险废物联单转运制度，必须做到贮存、运输、处置安全。

④本项目危废库防腐防渗参考 GB18598 执行，具有防雨、防风、防晒设施，避免污染物泄漏污染环境。项目采取以上措施后，危险废物处置满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求。

综上所述，本项目产生的固体废物均得到合理处置，措施可行。

9 环境影响经济损益分析

9.1 经济效益分析

项目主要经济指标见表 9.1-1。

表 9.1-1 工程经济效益一览表

序号	项目	单位	经济指标	备注
1	总投资	万元	31035	--
2	年平均总成本	万元	16352.7	平均
3	年均销售收入	万元	18152.9	平均
4	净利润	万元	864.4	平均

从表 9.1-1 可以看出，本项目投产后，可实现年销售收入 18152.9 万元，年均净利润 864.4 万元。

因此综合来看本项目经济效益明显，从经济角度看本项目可行。

9.2 环境影响分析

本项目实施后环境影响预测与环境质量现状对比情况见表 9.2-1。

表 9.2-1 本项目实施后环境质量现状对比情况一览表

环境要素	环境质量现状	环境影响预测结果	环境功能是否降低
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准、《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）二级标准、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值、参考日本环境空气质量标准	项目 $P_{\max}=27.972\%$	否
地表水	--	循环冷却水排水、锅炉排污水排入市政污水管网，最终进入南堡经济开发区污水处理厂；食堂废水经隔油池预处理后，同职工生活盥洗废水一同进入厂区化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入南堡经济开发区污水处理厂；水洗塔排水、碱洗塔排水一同进入一期工程污水处理站处理，达标后排入开发区污水管网，最终进入南堡开发区污水处理厂。	否

续表 9.2-1 本项目实施后环境质量现状对比情况一览表

环境要素	环境质量现状	环境影响预测结果	环境功能是否降低
地下水	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2007) III类标准	厂区按功能分区进行分区防渗	否
声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准	厂界贡献值与现状值叠加后满足质量标准	否

由上表可知，本项目对周边环境质量影响较小。

9.3 环境损益分析

9.3.1 环境污染损失分析

由于本项目排放的“三废”和噪声均通过比较完善的污染控制措施进行了妥善处理，达到国家排放标准和区域环境规划的目标，对周围环境的影响较小。这里通过收取环境保护税来估算经济损失，根据《中华人民共和国环境保护税法》（2016.12.25）及《河北省人民代表大会常务委员会关于环境保护税应税大气污染物和水污染物适用税额的决定》，COD 污染当量值为 1、BOD₅ 污染当量值为 0.5、氨氮污染当量值为 0.8、SS 污染当量值为 4、动植物油污染当量值为 0.16、SO₂ 污染当量值为 0.95、NO_x 污染当量值为 0.95、一般性粉尘污染当量值为 4、HCl 污染当量值为 10.75、甲醇污染当量值为 0.09、氨污染当量值为 9.09。

项目固废处置符合国家有关规定，不收取环境保护税，而且不涉及噪声污染及征收超标排污费，因此只进行废气、废水排污费的计算。

项目污染物排放量及环境保护税见表 9.3-1。

表 9.3-1 项目环境保护税计算

污染类型	污染因子	污染当量值 (千克)	每当量收 费标准 (元)	项目污染排放量 (千克/年)	污染排放 当量	项目环境保护税 (元/年)
废气	SO ₂	0.95	4.8	986	1037.89	4981.87
	NO _x	0.95	4.8	2750	2894.74	13894.75
	颗粒物	4	4.8	410	102.5	492
	HCl	10.75	4.8	1494.4	139.01	667.25
	甲醇	0.09	4.8	482.2	5357.78	25717.34
	非甲烷总烃	--	--	881.6	--	--
废水	COD	1	5.6	1274	1274	7134.4
	BOD ₅	0.5	5.6	384	768	4300.8
	SS	4	5.6	2016	504	2822.4
	氨氮	0.8	5.6	55	68.75	385
	盐类	--	--	421	--	--
	动植物油	0.16	5.6	38	237.5	1330
合计						61725.81

因此，本项目运行后，需缴纳排污费约 61725.81 元。

9.3.2 环保投入分析

项目环保设施投资估算见表 9.3-2。

表 9.3-2 项目环保投资估算一览表

项目		环保设施名称	投资 (万元)
施 工 期	扬尘	施工场地硬化、洒水设备、覆盖易起尘的建筑材料。	30
	噪声	选用低噪施工机械，合理安排施工时间，合理规划施工场地施工机械布置。	13
	废水	设简易沉淀池，回用喷洒抑尘，设防渗旱厕。	5
	固废	废包装应及时收集，收集后统一外售；生活垃圾集中收集后定期交由环卫部门统一处置。	1
	管理	施工期环境监理和监测等。	2
	小计		49
营 运 期	废气	氯丙基三氯硅烷合成废气、1#精馏塔不凝气、2#精馏塔不凝气、3#精馏塔不凝气、4#精馏塔不凝气经本产品合成工序配套建设的“加压深冷+精馏精制”处理后，随后送锅炉房进行燃烧，最后由 25m 高排气筒（DA001）排放；	200
		丙基三氯硅烷酯化废气、精制蒸馏不凝气、氯丙基三乙氧基硅烷合成废气及蒸馏不凝气、氯丙基三甲氧基硅烷合成废气及蒸馏不凝气经“两级水吸收+一级碱吸收”处理后，由 25m 高排气筒（DA002）排放；	
		三甲氧基氢硅烷合成废气及蒸馏不凝气经收集后，送本产品配套“两级水吸收+一级碱吸收”处理后，由 25m 高排气筒（DA003）排放；	
		灌装废气经收集后，送包装车间设置的两级碱洗处理，随后由 25m 高排气筒排放（DA004）排放	
		储罐呼吸废气经罐区配套建设的“一级水吸收+一级醇洗+一级碱吸收”处理后，由 25m 高排气筒（DA005）排放；	
		10t/h 锅炉烟气经采用清洁能源+低氮燃烧器处理，6t/h 锅炉采用 SCR 脱硝处理，随后共同由 25m 高排气筒（DA001）排放；	
		一期工程污水处理站产臭单元密闭，恶臭气体经风机引至污水站配套生物滤池处理后，由 15m 高排气筒排放（DA006）	
		食堂油烟经油烟净化装置处理后，由专用管道引至楼顶排放。	
	废水	本项目循环冷却水排水、锅炉排污水排入市政污水管网，最终进入南堡经济开发区污水处理厂；食堂废水经隔油池预处理后，同职工生活盥洗废水一同进入厂区化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入南堡经济开发区污水处理厂；水洗塔排水、碱洗塔排水一同进入一期工程污水处理站处理，达标后排入开发区污水管网，最终进入南堡经济开发区污水处理厂。	340

续表 9.3-2 项目环保投资估算一览表

项目		环保设施名称		投资 (万元)
运营 期	固废	氯丙基三氯硅烷精馏釜残	于厂区危废库暂存后，交有资质单位处理	50
		醇洗塔废液		
		SCR 废催化剂		
		废包装材料	收集后由生产厂家回收	
		污水站污泥	定期交环卫部门统一处理	
		生活垃圾		
	噪声	选用低噪声设备、基础减振、风机及压缩机隔声、厂区合理布局等措施。		5
	防渗	①重点防渗区：等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行。 ②一般防渗区：等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB16889 执行。 ③简单防渗区：一般地面硬化。		450
	风险	见 7.9 小节 表 7.9-1		264
	小计			1309
合计			1358	

(1) 环保投资占总投资的比例 (HJ)

$$HJ = \frac{HT}{JT} \times 100\%$$

式中：HT—环保投资，万元；

JT—总投资，万元。

本项目总投资为 31035 万元，环保投资为 1358 万元，故 HJ 为 4.38%。

(2) 投产后环保费用占工业总产值的比例 (HZ)

项目投产后的环保费用采用下面公式来估算：

$$HF = \sum_{i=1}^n CH + \sum_{k=1}^m J$$

式中：CH—“三废”处理成本费，包括“三废”处理的材料费、运行费，万元/年；

J—“三废”处理车间经费，包括每年环保设备维修、管理、折旧费，技术措施及其他不可预见费，万元/年；

i —成本费用的项目数；

k —车间经费的项目数。

根据估算：

(1) 项目每年用于“三废”治理的费用按环保投资费用的 8%计, 则总的 CH 为 108.64 万元/年;

(2) 车间经费中, 环保设备维修、管理费用按 0.6 万元/年计, 环保设备折旧年限为 15 年, 则折旧费用为 90.53 万元/年, 技术措施及其他不可预见费用取 1 万元/年, 故 $J=92.13$ 万元/年。

投产后的年环保费用总计为 $HF=200.77$ 万元。

9.3.3 环境经济损益分析

环境经济损益分析见表 9.3-3。

表 9.3-3 环境经济损益分析表 (单位: 万元/a)

环境污染损失	环保投入	环境收益	损益分析
-6.17	-200.77	--	-206.94

注: “+”表示受益, “-”表示损失

由表 9.3-3 可知, 项目环境损益估算为 -206.94 万元/a。

9.3.4 环境成本和环境系数

(1) 年环境代价

年环境代价 H_d 即为环境损益估算, 项目为 206.94 万元/年。

(2) 环境系数

环境系数是指年环境代价与年工业产值的比值, 即 $H_x=H_d/Ge$, 本项目年工业产值按年均利润总额 Ge 为 864.4 万元, 因此, 本项目的环境系数 0.24。

9.4 小结

项目的实施对当地的经济发展也有一定的促进作用, 对缓解当前社会普遍存在的就业紧张的状况有一定的益处。通过本项目生产过程中采取的废气、废水及噪声治理等措施后, 大幅度降低项目污染物排放量, 减轻各种污染物排放对环境的不利影响。可见, 项目各项环保工程的投资和运行, 对于三废污染防治和综合利用方面是有益的, 可取得一定的环境效益。从环境经济损益分析角度分析, 该项目是可行的。

10 环境管理与监测计划

为贯彻执行国家环境保护有关规定，处理好发展生产与环境保护的关系，实现建设项目的经济效益，社会效益和环境效益的统一，更好地监控工程环保设施的运行，及时掌握和了解污染治理和控制措施的效果和厂址周围地区环境质量的变化情况，制定环境管理与监测实施计划。

10.1 环境管理

企业环境管理的基本任务是以保护环境为目标，清洁生产为手段，发展生产与经济效益为目的，可以促进企业的生产管理、物资管理和技术管理，使资源、能源得到充分利用，降低企业能耗、物耗，减少污染物排放总量，起到保护环境，改善企业与周围群众的关系，同时也使企业达到提高经济效益的目的。

10.1.1 环境管理机构

为切实加强环境保护工作，搞好全厂污染源的监控，本工程将设置专门环境保护管理部门。该部门是集企业环境管理和污染防治为一体的综合性职能机构。

目前，本公司设有安全环保部，部内有专门的环境管理和环境监测人员负责专管全公司环境管理工作，部内设有环境监测化验人员，对大气污染源、水污染源以及厂内环境具有相当的监测分析能力，具备监测应基本配置的监测仪器，已有较好的环境管理基础和经验。

10.1.2 环境管理的职责

- (1) 贯彻执行国家和地方的环保法规和有关标准；
- (2) 制定和修改本单位环境保护规章制度并监督执行；
- (3) 积极推行清洁生产，保障环保设施正常运行，确保污染物达标排放；
- (4) 制定项目环境监测年度计划，完成各项环境监测任务；
- (5) 编制企业环保规划并组织实施；
- (6) 组织开展本单位环境保护专业技术培训，提高人员素质；
- (7) 认真落实企业污染物排放总量控制指标，解决落实过程出现的问题。

10.1.3 环境管理内容

本项目运行时，会对周围环境产生一定的影响，项目所采取的环保措施应尽可能减少对周围环境的不利影响。运行期环境管理要求如下：

- (1) 建立健全各项环保管理制度：厂级环境管理制度；环保设施操作工岗

位责任制；防治污染设备管理与维修制度；防治污染设备操作规程；环境保护工作责任考核奖罚制度；厂区、办公室环境卫生保洁制度。

(2) 厂区内干净整洁。

10.1.4 施工期的环境管理

为加强施工现场管理，防止施工扬尘污染和施工噪声扰民，本评价对项目施工期环境管理提出如下要求：

(1) 项目应配备 1 名具有环保专业知识的技术人员，专职或兼职负责施工期的环境保护工作，其主要职责如下：

①根据国家及地方政策有关施工管理条例和施工操作规范，结合本工程的特点，制定施工环境管理条例，为施工单位的施工活动提出具体要求；

②监督、检查施工单位对条例的执行情况；

③受理附近居民对施工过程中的环境保护意见，并及时与施工单位协商解决；

④参与有关环境纠纷和污染事故的调查处理工作。

(2) 施工单位设置一名专职或兼职环境保护人员，其主要职责为：

①按建设单位和环境影响评价要求制定文明施工计划，向当地环保行政部分提交施工阶段环境保护报告。内容应包括：工程进度、主要施工内容及方法、造成的环境影响评述以及减缓环境影响措施的落实情况；

②与业主单位环保人员一同制定本工程施工环境管理条例；

③定期检查施工环境管理条例实施情况，并督促有关人员进行整改；

④定期听取环保部门、建设单位和周围居民对施工污染影响的意见，以便进一步加强文明施工。

施工期环境保护管理内容见表 10.1-1。

表 10.1-1 建设项目环境保护管理工作计划

环保项目	施工期环境保护管理内容	控制标准
废气	施工现场全部封闭围挡，道路、场地硬化；洒水抑尘；车辆限速；固体材料设暂存库或苫布覆盖	PM ₁₀ 满足河北省地方标准《施工场地扬尘排放标准》(DB13/2934-2019)表 1 中扬尘排放浓度限值；环境空气满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
废水	设临时沉淀池 1 座，施工废水经沉淀后用于区域绿化及道路降尘用水	沉淀池底部防渗，渗透系数小于 1.0×10^{-7} cm/s；废水不外排
噪声	围墙隔声；禁止夜间作业	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)相关限值要求

续表 10.1-1 建设项目环境保护管理工作计划

环保项目	施工期环境保护管理内容	控制标准
固废	建筑垃圾、生活垃圾清运	不外排
防渗	①重点防渗区：等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB18598 执行。 ②一般防渗区：等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB16889 执行。 ③简单防渗区：一般地面硬化。	

10.1.5 项目运行期的环境保护管理

(1) 根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定该项目运行期环保管理规章制度、各种污染物排放控制指标；

(2) 负责该项目内所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议；

(3) 负责该项目运行期环境监测工作，及时掌握该项目污染状况，整理监测数据，建立污染源档案；

(4) 该项目运行期的环境管理由安全环保部承担；负责该项目内所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议；

(5) 负责对职工进行环保宣传教育工作，以及检查、监督各单位环保制度的执行情况；

(6) 建立健全环境档案管理与保密制度、污染防治设施设计技术改进及运行资料、污染源调查技术档案、环境监测及评价资料、项目平面图和给排水管网图等。

10.2 污染物排放管理要求

(1) 根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定该项目营运期环保管理规章制度、各种污染物排放控制指标；

(2) 负责该项目内所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议；

(3) 负责该项目营运期环境监测工作，及时掌握该项目污染状况，整理监测数据，建立污染源档案；

(4) 该项目营运期的环境管理由安全生产环保部承担；负责该项目内所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提

出积极的建议；

（5）负责对职工进行环保宣传教育工作，以及检查、监督各单位环保制度的执行情况；

（6）建立健全环境档案管理、污染防治设施设计技术改进及运行资料、污染源调查技术档案、环境监测及评价资料、项目平面图等。

10.3 环境监测计划

环境监测计划是指项目在建设期、运行期对工程主要污染对象进行的环境样品、化验、数据处理以及编制报告，为环境管理部门强化环境管理，编制环保计划，制定污染防治对象，提供科学依据。

根据项目特点，污染源及污染物排放情况，提出如下监测要求：

①建设方应定期对产生的废气及厂界噪声进行监测。

②定期向环保局上报监测结果。

③监测中发现超标排放或其他异常情况，及时报告企业管理部门查找原因、解决处理，预测特殊情况应随时监测。

根据环保部环发〔2013〕81号《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ817-2017）的规定，企业可依托自有人员、场所、设备开展自行监测，也可委托其他检（监）测机构代其开展自行监测，车间及厂界安装VOCs超标报警装置，定期开展泄漏检测与修复（LDAR）工作。监测类别、监测位置、监测污染物及监测频率详见表10.3-1。

表 10.3-1 环境监测工作计划一览表

类别	监测位置		监测因子	监测频率	控制指标
废气	25m 高排气筒 (DA001)	氯丙基三氯硅烷合成废气、1#精馏塔不凝气、2#精馏塔不凝气、3#精馏塔不凝气、4#精馏塔不凝气、锅炉烟气	SO ₂	1 次/年	非甲烷总烃排放执行河北省地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 1 有机化工业大气污染物排放限值要求；甲醇排放执行河北省地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 1 医药制造工业大气污染物排放限值要求；HCl 排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中排放标准要求；锅炉烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 中燃气锅炉特别排放限值及《关于开展燃气锅炉氮氧化物工作的通知》（冀气领办[2018]177 号）要求；污水处理站恶臭执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准要求
			NOx		
			颗粒物		
	25m 高排气筒 (DA002)	丙基三氯硅烷酯化废气、精制蒸馏不凝气、氯丙基三乙氧基硅烷合成废气及蒸馏不凝气、氯丙基三甲氧基硅烷合成废气及蒸馏不凝气	甲醇		
			非甲烷总烃		
			HCl		
	25m 高排气筒 (DA003)	三甲氧基氢硅烷合成废气及蒸馏不凝气	甲醇		
			HCl		
	25m 高排气筒 (DA004)	灌装废气	非甲烷总烃		
			非甲烷总烃		
	25m 高排气筒 (DA005)	储罐呼吸废气	甲醇		
			HCl		
			非甲烷总烃		
	15m 高排气筒 (DA006)	污水处理站臭气	臭气浓度		
厂界		甲醇	1 次/年	河北省地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 2 企业边界大气污染物浓度限值要求 《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标准要求	
		非甲烷总烃			
		HCl			
废水	厂区总排口		COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、动植物油	1 次/季度	《污水综合排放标准》(GB8978-96)中表 4 三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 A 级标准要求

续表 10.3-1 环境监测工作计划一览表

类别	监测位置	监测因子	监测频率	控制指标
地下水	厂区东北侧	pH、硝酸盐	1 次/年	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准
	罐区	(以 N 计)、	2 次/年	
	污水处理站	亚硝酸盐 (以 N 计)、 氨氮、耗氧量、 甲醇	2 次/年	
噪声	厂界	等效 A 声级	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类标准

注：地下水监测点分布详见图 6.3-13。

本项目大气环境影响评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 6.3.1.1 根据监测因子的污染特征，选择污染较重的季节进行现状监测。补充监测应至少取得 7 d 有效数据。监测点位同本次评价现状监测点位，补充监测方案详见下表。

表 10.3-3 其它污染物补充监测点位信息表

监测点名称	监测点坐标/°		监测因子	监测时段
	经度	纬度		
厂址	118.211283	39.259042	NO ₂ 、HCl、非甲烷总烃	重污染季，监测 7 天。NO ₂ 、HCl、非甲烷总烃监测 1 小时平均浓度，NO ₂ 、HCl 监测 24h 平均浓度

10.4 排污口规范化

1、废气排污口规范化

(1) 废气排放口必须符合规定的高度和按《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求，在废气治理设施前后设置采样口，不监测时用管帽、盖板等封闭。如无法满足要求的，其采样口与环境监测部门共同确认。

(2) 经确定的采样点是法定排污监测点，如因其它原因变更时，及时报请再行确定。

2、废水排污口规范化

由南堡开发区安全生产与环境保护局与建设单位环保管理部门一起认定厂总排水口位置，并设立永久标志。采样点一经确定，不得随意更改，并设置污染源标志牌，在厂总排水口标志牌内容包括点位名称、编号、排污去向及主要污染因子等，并在厂总排水口安装污水流量计及流量槽。

3、固定噪声源

按规定对固定噪声源进行治理，并设置标志牌。

表 10.4-1 环境保护图形符号表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废气排放口	表示废气向大气环境排放
2			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
3			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
4			废水排放口	表示污水向水体排放

表 10.4-2 环境保护图形标志的形状及颜色表

标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

10.5 污染物排放清单

(1) 工程组成

本工程建设中间体一车间、中间体二车间、原料罐区一、原料罐区二、盐酸罐区、产品罐区一、中间罐区、LNG 汽化站等，主要内容见表 10.5-1。

表 10.5-1 污染源排放清单-主体工程

工程内容		建设内容及规模
主体工程	中间体一车间	1 座，建筑面积 6164.01m ² ，三层混凝土框架结构，主要布设氯丙基三氯硅烷生产装置、氯丙基三乙氧基硅烷生产装置、氯丙基三甲氧基硅烷生产装置。
	中间体二车间	1 座，建筑面积 6105.43m ² ，三层混凝土框架结构，主要布设三甲氧基氢硅烷生产装置。
	包装车间	1 座，配套建设上车平台雨棚，包装车间建筑面积 2580.14m ² ，上车平台雨棚建筑面积 181.92m ² ，一层门式钢结构，主要布设产品灌装设备，用于本项目产品灌装。
辅助工程	研发大楼	1 座，建筑面积 3601.41m ² ，四层混凝土框架结构，用于职工日常办公。
	食堂	1 座，建筑面积 2617.64m ² ，三层混凝土框架结构。
	生产管理中心	1 座，建筑面积 2061.61m ² ，三层混凝土框架结构，用于生产管理人员日常办公。
	控制室	1 座，建筑面积 716.27m ² ，一层剪力墙结构，用于生产条件控制。
	机修车间	1 座，建筑面积 1311.29m ² ，两层混凝土框架结构、排架结构，用于生产设备的维修。
	锅炉房	1 座，建筑面积 758.98m ² ，两层混凝土框架结构，内设 10t/h 蒸汽锅炉一台、6t/h 蒸汽锅炉一台，4m ³ 氨水储罐 1 台。
	门卫一	1 座，建筑面积 55.52m ² ，一层混凝土框架结构。
	门卫二	1 座，建筑面积 68.12m ² ，一层混凝土框架结构。
储运工程	原料罐区一	1 座，占地面积 709.97m ² ，钢筋混凝土基础，主要布设氯丙烯储罐、甲醇储罐、乙醇储罐。
	原料罐区二	1 座，占地面积 342.80m ² ，钢筋混凝土基础，主要布设三氯氢硅储罐。
	盐酸罐区	1 座，占地面积 764.26m ² ，钢筋混凝土基础，主要布设盐酸储罐。
	产品罐区一	1 座，占地面积 579.42m ² ，钢筋混凝土基础，主要布设三甲氧基氢硅烷储罐、四甲氧基硅烷储罐、丙基三甲氧基硅烷储罐。
	中间罐区	1 座，占地面积 652.47m ² ，钢筋混凝土基础，主要布设氯丙基三氯硅烷储罐、氯丙基三乙氧基硅烷储罐、氯丙基三甲氧基硅烷储罐、四氯化硅储罐。
	汽车装卸区	1 座，占地面积 390m ² ，钢棚结构。
	戊类仓库	1 座，建筑面积 1121.76m ² ，一层轻钢结构，主要用于本项目一般固废储存。
	产品库房	1 座，建筑面积 1496.66m ² ，一层门式钢结构，主要用于本项目桶装产品储存。
	甲类原料库 房	1 座，建筑面积 733.02m ² ，一层轻钢结构，主要用于原料甲醇钠甲醇溶液、乙醇钠乙醇溶液储存；内部设危废库一座，建筑面积 244m ² ，用于厂内危废暂存。

	LNG 汽化站	1 座, 建筑面积 3411.21m ² , 钢筋混凝土基础, 主要布设 LNG 储罐 (50m ³ 储罐 2 个) 及汽化装置。
--	---------	---

续表 10.5-1 污染源排放清单-主体工程

工程内容	建设内容及规模
运行时间	7200h/a。
产品及产能	中间体一车间氯丙基三氯硅烷设计产能为 11000t/a, 实际产能为 10261t/a, 作为氯丙基三乙氧基硅烷、氯丙基三甲氧基硅烷生产原料使用; 氯丙基三乙氧基硅烷设计产能为 8500t/a, 实际产能为 8401t/a; 氯丙基三甲氧基硅烷设计产能为 3000t/a, 实际产能为 2616t/a; 中间体二车间三甲氧基硅烷设计产能为 3500t/a, 实际产能为 3438t/a。同时副产 31% 盐酸 28877t/a, 丙基三甲氧基硅烷 520t/a, 四氯化硅 2815t/a、四甲氧基硅烷 182t/a。
原料	三氯氢硅 13924t/a、氯丙烯 5197t/a、甲醇 5010t/a、乙醇 5293t/a、甲醇钠 118t/a、乙醇钠 373t/a、氯铂酸催化剂 0.018t/a。

(2) 污染物排放信息

本项目污染物排放信息见表 10.5-2。

表 10.5-2 污染物排放清单-有组织废气环保措施及排污口介绍

污染源	污染物	环保措施	风量 m ³ /h	去除 效率	排污口 编号	排污口信 息	执行标准
氯丙基三氯硅烷合成废气、1#精馏塔不凝气、2#精馏塔不凝气、3#精馏塔不凝气、4#精馏塔不凝气	丙烯	本产品合成工序配套建设的“加压深冷+精馏精制”处理后, 送本项目锅炉房进行燃烧处理	15776	99	DA001	H=25m Φ=0.6m	—
	三氯氢硅			100			
	氯丙烯			100			
	四氯化硅			100			
	氯丙基三氯硅烷			100			
	丙基三氯硅烷			100			
锅炉房烟气	SO ₂	10t/h 锅炉烟气: 清洁能源+低氮燃烧器, 6t/h 锅炉烟气: 清洁能源+SCR 脱硝, 随后共同由 25m		--			锅炉烟气 SO ₂ 、NO _x 、颗粒物排放满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 3 中燃气锅炉特别排放限值及《关于开展燃气锅炉氮氧化物工作的
	NO _x			--			
	颗粒物			--			

		高烟囱排放 (DA001)					通知》(冀气领办 [2018]177 号) 要求
--	--	------------------	--	--	--	--	-----------------------------

续表 10.5-2 污染物排放清单-有组织废气环保措施及排污口介绍

污染源	污染物	环保措施	风量 m ³ /h	去除 效率	排污口 编号	排污口 信息	执行标准
丙基三氯 硅烷酯化 废气、精 制蒸馏不 凝气、氯 丙基三乙 氧基硅烷 合成废气 及蒸馏不 凝气、氯 丙基三甲 氧基硅烷 合成废气 及蒸馏不 凝气	HCl	经厂区配套的 “两级水洗+ 一级碱洗”处 理后, 由 25m 高排气筒 (DA002) 排 放	10000	99.99	DA002	H=25m Φ=0.5m	HCl 排放满足《大气 污染物综合排放标 准》(GB16297-1996) 表 2 中标准要求; 甲 醇排放执行河北省地 方标准《工业企业挥 发性有机物排放控制 标准》 (DB13/2322-2016) 表 1 医药制造工业大 气污染物排放限值要 求; 非甲烷总烃排放 执行河北省地方标准 《工业企业挥发性有 机物排放控制标准》 (DB13/2322-2016) 表 1 有机化工业大气 污染物排放限值要求
	甲醇			99			
	非甲烷 总烃			99			
三甲氧基 氢硅烷合 成废气及 蒸馏不凝 气	HCl	经收集后, 送 本产品配套 “两级水吸收 +一级碱吸收” 处理后, 由 25m 高排气筒 (DA003) 排 放	12000	99.99	DA003	H=25m Φ=0.5m	
	非甲烷 总烃			99			
	甲醇			99			
灌装废气	非甲烷 总烃	经收集后, 送 包装车间设置 的两级碱洗处 理, 随后由 25m 高排气筒 排放 (DA004) 排放	5000	99	DA004	H=25m Φ=0.4m	

续表 10.5-2 污染物排放清单-有组织废气环保措施及排污口介绍

污染源	污染物	环保措施	风量 m ³ /h	去除 效率	排污 口 编号	排污口 信息	执行标准
储罐区 呼吸废 气	HCl	储罐顶部气相 管线相互联 通，储罐呼吸 废气经收集 后，引入罐区 配套设置的 “一级水吸收 +一级醇洗+ 一级碱吸收” 处理后，由 25m 高排气筒 (DA005) 排 放	2000	99.5	DA005	H=25m Φ=0.2m	HCl 排放满足《大气污染物 综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 中排 放标准要求；非甲烷总烃排 放执行河北省地方标准《工 业企业挥发性有机物排放 控制标准》 (DB13/2322-2016) 表 1 有 机化工业大气污染物排放 限值要求；甲醇排放执行河 北省地方标准《工业企业挥 发性有机物排放控制标准》 (DB13/2322-2016) 表 1 医 药制造工业大气污染物排 放限值要求
	甲醇			99			
	非甲 烷总 烃			90			
污水处 理站恶 臭	臭气 浓度	污水处理站产 臭单元密闭， 恶臭气体经风 机引至污水站 配套生物滤池 处理后，由 15m 高排气筒 排放(DA006)	2000	--	DA006	H=25m Φ=0.2m	臭气浓度能够满足《恶臭污 染物排放标准》 (GB14554-93) 表 2 中标准 要求

10.6 环保“三同时”验收

根据建设项目环境管理办法，污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。在工程完成后，应对环境保护设施进行验收。拟建工程竣工环保“三同时”验收一览表、风险防范设施“三同时”验收一览表分别见表 10.6-1。

表 10.6-1 本项目环保设施“三同时”验收内容一览表

项目	污染源		治理措施	验收指标	验收标准
废气	氯丙基三氯硅烷合成废气、1#精馏塔不凝气、2#精馏塔不凝气、3#精馏塔不凝气、4#精馏塔不凝气	丙烯	本产品合成工序配套建设的“加压深冷+精馏精制”处理后，送本项目锅炉房进行燃烧处理	--	送本项目锅炉房进行燃烧处理
		三氯氢硅		--	
		氯丙烯		--	
		四氯化硅		--	
		氯丙基三氯硅烷		--	
		丙基三氯硅烷		--	
	锅炉房烟气	SO ₂	10t/h 锅炉烟气：清洁能源+低氮燃烧器，6t/h 锅炉烟气：清洁能源+SCR 脱硝，随后共同由 25m 高烟囱排放（DA001）	排放浓度≤10mg/m ³	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 中燃气锅炉特别排放限值及《关于开展燃气锅炉氮氧化物工作的通知》（冀气领办[2018]177 号）要求
		NO _x		排放浓度≤30mg/m ³	
		颗粒物		排放浓度≤5mg/m ³	
	丙基三氯硅烷酯化废气、精制蒸馏不凝气、氯丙基三乙氧基硅烷合成废气及蒸馏不凝气、氯丙基三甲氧基硅烷合成废气及蒸馏不凝气	HCl	经厂区配套的“两级水洗+一级碱洗”处理后，由 25m 高排气筒（DA002）排放	排放浓度≤100mg/m ³ 排放速率≤0.7kg/h	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中排放标准要求
		甲醇		排放浓度≤20mg/m ³	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 1 医药制造工业标准要求
		非甲烷总烃		排放浓度≤80mg/m ³ 去除效率≥90%	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 1 有机化工业大气污染物排放限值要求

续表 10.6-1 本项目环保设施“三同时”验收内容一览表

项目	污染源		治理措施	验收指标	验收标准
废气	三甲氧基氢硅烷合成废气及蒸馏不凝气	HCl	经收集后，送本产品配套“两级水吸收+一级碱吸收”处理后，由 25m 高排气筒（DA003）排放	排放浓度 $\leq 100\text{mg/m}^3$ 排放速率 $\leq 0.7\text{kg/h}$	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中排放标准要求
		甲醇		排放浓度 $\leq 20\text{mg/m}^3$	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 1 医药制造工业标准要求
		非甲烷总烃		排放浓度 $\leq 80\text{mg/m}^3$ 去除效率 $\geq 90\%$	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 1 有机化工业大气污染物排放限值要求
	灌装废气	非甲烷总烃	经收集后，送包装车间设置的两级碱洗处理，随后由 25m 高排气筒排放（DA004）排放	排放浓度 $\leq 80\text{mg/m}^3$ 去除效率 $\geq 90\%$	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 1 有机化工业大气污染物排放限值要求
	储罐呼吸废气	HCl	储罐顶部气相管线相互联通，储罐呼吸废气经收集后，引入罐区配套设置的“一级水吸收+一级醇洗+一级碱吸收”处理后，由 25m 高排气筒（DA005）排放	排放浓度 $\leq 100\text{mg/m}^3$ 排放速率 $\leq 0.7\text{kg/h}$	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中排放标准要求
		甲醇		排放浓度 $\leq 20\text{mg/m}^3$	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 1 医药制造工业标准要求
		非甲烷总烃		排放浓度 $\leq 80\text{mg/m}^3$ 去除效率 $\geq 90\%$	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 1 有机化工业标准要求
	一期工程污水处理站恶臭	臭气浓度	污水处理站产臭单元密闭，恶臭气体经风机引至污水站配套生物滤池处理后，由 15m 高排气筒（DA006）排放	排放速率 ≤ 2000 （无量纲）	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中标准要求

续表 10.6-1 本项目环保设施“三同时”验收内容一览表

项目	污染源		治理措施	验收指标	验收标准
废气	食堂油烟		食堂油烟经油烟净化装置处理后，由专用管道引至楼顶排放	排放浓度≤2.0mg/m ³ 去除效率≥75%	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）相关标准要求
	储罐区无组织废气、生产区无组织废气	HCl	储罐安装呼吸阀，采用内浮顶罐，设备密闭，加强有组织收集处理	排放浓度≤0.2mg/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标准要求
		甲醇		排放浓度≤1.0mg/m ³	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322—2016）表 2 其他行业标准要求
		非甲烷总烃		排放浓度≤2.0mg/m ³	
废水	循环冷却水排水、锅炉排水、水洗塔排水、碱洗塔排水、生活污水	pH	本项目循环冷却水排水、锅炉排水排入市政污水管网，最终进入南堡经济开发区污水处理厂；食堂废水经隔油池预处理后，同职工生活盥洗废水一同进入厂区化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入南堡经济开发区污水处理厂；水洗塔排水、碱洗塔排水一同进入一期工程污水处理站处理，达标后排入开发区污水管网，最终进入南堡开发区污水处理厂	6~9（无量纲）	《污水综合排放标准》(GB8978-96)中表 4 三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 A 级标准要求
		COD		排放浓度≤500mg/L	
		BOD ₅		排放浓度≤300mg/L	
		SS		排放浓度≤400mg/L	
		氨氮		排放浓度≤45mg/L	
		盐类		--	
		动植物油		排放浓度≤100mg/L	
噪声	选用低噪声设备、基础减振、厂区合理布局等措施。			厂界：昼间≤65dB(A) 夜间≤55dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 3 类标准

续表 10.6-1 本项目环保设施“三同时”验收内容一览表

项目	污染源	治理措施	验收指标	验收标准
固废	氯丙基三氯硅烷精馏釜残	于厂区内危废库（1座，建筑面积244m ² ）暂存后，交有资质单位处理	不外排	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单标准要求
	醇洗塔废液			
	SCR 废催化剂			
	废包装材料	收集后由生产厂家回收	不外排	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单
	污水站污泥	定期交环卫部门统一处理	不外排	
	生活垃圾			
	--			
防渗	重点防渗区：等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行。 一般防渗区：等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB16889 执行。 简单防渗区：除重点防渗区和一般防渗区、绿化区域以外的区域，该区域只需做一般地面硬化即可。			
风险	见 7.10 章表 7.10-1			
其他	项目开展泄漏检测与修复（LDAR）工作；			

11 结论

11.1 建设项目情况

(1) 项目概况

项目名称：唐山三孚新材料有限公司年产 15000 吨硅烷偶联剂中间体项目。

建设单位：唐山三孚新材料有限公司。

建设性质：新建。

项目投资：本项目总投资 31035 万元，其中环保投资 1358 万元，占总投资的 4.38%。

建设规模：本项目完成后，中间体一车间氯丙基三氯硅烷设计产能为 11000t/a，实际产能为 10261t/a，作为氯丙基三乙氧基硅烷、氯丙基三甲氧基硅烷生产原料使用；氯丙基三乙氧基硅烷设计产能为 8500t/a，实际产能为 8401t/a；氯丙基三甲氧基硅烷设计产能为 3000t/a，实际产能为 2616t/a；中间体二车间三甲氧基氢硅烷设计产能为 3500t/a，实际产能为 3438t/a。同时副产 31%盐酸 28877t/a，丙基三甲氧基硅烷 520t/a，四氯化硅 2815t/a、四甲氧基硅烷 182t/a。

劳动定员及工作制度：本项目职工劳动定员 100 人，实行四班三运转，年工作 300 天（合计约 7200 小时/年）。

(2) 项目选址

项目位于唐山市南堡经济技术开发区，项目中心坐标北纬 39°15'40.49"，东经 118°12'39.51"。距本项目所在厂区最近的敏感点为南 1440m 处的南港新城小区。

(3) 建设内容

本工程建设中间体一车间、中间体二车间、原料罐区一、原料罐区二、盐酸罐区、产品罐区一、中间罐区、LNG 汽化站等。

(4) 产业政策符合性

项目对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，不属于其中的限制类或淘汰类，为允许类；且不在《河北省新增限制和淘汰类产业目录》（2015 年版）限制类和淘汰类之列，河北省发展和改革委员会以冀发改政务备字[2019]816 号同意项目备案，项目建设符合国家产业政策。

(5) 项目衔接

①供电

本项目新建 1 座 10kV 开关站，供电电压等级为 10kV。开关站 2 回路电源由三孚股份总变电站 10kV 系统提供；2 回路电源接至三孚股份总变电站不同母线段上，厂区设置 SCB13-1250/10 干式变压器 1 台，SCB13-800/10 干式变压器 1 台，项目用电量为 553 万 kW h/a，能够满足项目需求。

②供热

本项目所用蒸汽规格为 0.6MPa 饱和蒸汽和 1.5MPa 饱和蒸汽，其中 0.6MPa 饱和蒸汽来自园区集中供热系统，1.5MPa 蒸汽由厂区自建 10t/h 及 6t/h 蒸汽锅炉提供。

③制冷站

项目配套建设的制冷站由-15℃冷冻盐水和-35℃冷冻盐水两个系统组成，冷冻盐水由管道输送至各用户，可满足本工程生产需求。

④循环冷却水

本项目建设循环水系统，系统设置 1500m³/h 的循环冷却水系统一套，循环水系统流程如下：带压循环回水——→冷却塔——→集水池——→循环水泵——→工艺各用水点。系统运行中，供水水温 32℃，回水水温 42℃，经冷却塔降温后进入塔下集水池，再由循环水泵组提升进入循环水供水系统。回水经冷却塔降温处理后循环使用。本项目循环水用量为 780m³/h，因此，本项目循环冷却水系统可满足生产需求。

⑤给排水

a、给水

本工程用新鲜水由三孚硅业现有供水系统提供。

本工程总用水量为 19050.97m³/d，其中新鲜水用量为 226.09m³/d，蒸汽冷凝水用量为 104.88m³/d，循环水 18720m³/d，水重复利用率为 98.26%。

b、排水

本项目循环冷却水排水、锅炉排污水排入市政污水管网，最终进入南堡经济开发区污水处理厂；食堂废水经隔油池预处理后，同职工生活盥洗废水一同进入厂区化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入南堡经济开发区污水处理厂；水洗塔排水、碱洗塔排水一同进入一期工程污水处理站处理，达标后排入开发区污水管网，最终进入南堡开发区污水处理厂。

11.2 环境质量现状

(1) 空气环境质量现状

①环境空气质量达标区判定

根据唐山市环境保护局于 2018 年 6 月 5 日发布的《2017 年唐山市环境状况公报》中相关数据可知，项目区域为环境空气质量不达标区，不达标因子为 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 O_3 。

②其他污染物环境质量现状监测

现状监测表明：各监测点甲醇和 HCl 1h 平均浓度均满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中“其它污染物空气质量浓度参考限值”；各监测点非甲烷总烃 1h 平均浓度均满足河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)二级标准。

各监测点 HCl 、甲醇 24h 平均浓度均满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中“其它污染物空气质量浓度参考限值”，区域环境质量较好。

(2) 地下水质量现状

根据监测数据可知，浅层地下水各监测点氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解性固体等均出现超标现象，这主要是因为浅层水为咸水，属于地质结构和水文地质结构等自然因素造成的。深层水水质指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准，说明该区域深层地下水水质良好，是具有供水意义的含水层。

(3) 声环境质量现状

现状监测表明：厂界各监测点声级值昼间在 49~52dB(A)之间，夜间声级值在 43~46dB(A)之间，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准要求，声环境质量较好。

(4) 土壤环境质量现状

各监测点监测因子监测值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中的第二类用地筛选值标准。

11.3 污染物排放情况

根据工程分析结果，本项目污染物排放量如下：大气污染物： SO_2 0.986t/a、 NO_x 2.75t/a、颗粒物 0.41t/a、 HCl 1.4944t/a、甲醇 0.4822t/a、非甲烷总烃 0.8816t/a；水污染物： COD 0.799t/a、 BOD_5 0.096t/a、SS 1.763t/a、氨氮 0.028t/a、盐类 0.421t/a、动植物油 0.048t/a；工业固体废物：0t/a。

11.4 总量控制指标

本项目总量控制指标为 SO₂: 1.136t/a, NO_x: 3.408t/a, 根据环评预测, 颗粒物: 0.41t/a, HCl: 1.494t/a, 甲醇: 0.482t/a, 非甲烷总烃: 0.882t/a; COD: 1.199t/a, 氨氮: 0.120t/a。

环境影响评价文件审批前, 须取得主要污染物排放总量指标, 本项目污染物总量指标和区域削减方案由建设单位按照管理要求另行办理相关手续。

11.5 主要环境影响

(1) 大气环境影响

由估算结果可知, 污染物 P_{max} 值为 27.972%, 各类污染物对地面的贡献浓度均较小, 对环境空气不会产生明显的影响, 因此项目运营后对周围大气环境影响很小。

综上所述, 项目实施后不会对区域大气环境产生明显影响。

(2) 水环境影响

本项目循环冷却水排水、锅炉排污水排入市政污水管网, 最终进入南堡经济开发区污水处理厂; 食堂废水经隔油池预处理后, 同职工生活盥洗废水一同进入厂区化粪池处理后排入市政污水管网, 最终进入南堡经济开发区污水处理厂; 水洗塔排水、碱洗塔排水一同进入一期工程污水处理站处理, 达标后排入开发区污水管网, 最终进入南堡开发区污水处理厂, 对地表水环境不造成影响。

在项目采取报告中提出的防渗、监控等地下水环境保护措施后, 本项目对地下水环境的影响程度较小, 在强化管理、切实落实各项环保措施, 确保全部污染物达标排放的前提下, 本项目建设从地下水环境保护角度而言是可行的。

(3) 声环境影响

拟建完成后, 噪声源对东、西、南、北厂界的贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准要求, 对居民点声环境无影响。

(4) 固体废物境影响

本项目主要固废为危险废物氯丙基三氯硅烷精馏釜残、醇洗塔废液、SCR 废催化剂于厂区内危废库暂存后, 交有资质单位处理; 废包装材料收集后由生产厂家回收; 污水站污泥、职工生活垃圾定期由环卫部门统一处理, 不会对周边环境产生不良影响。

11.6 公众意见采纳情况

环评信息公示期间，均未收到任何反馈意见；通过公众参与调查结果表明：公众对该项目的建设和选址表示赞同，满意项目采取的环保措施，认为该项目的建设有利于本地区经济的增长。项目运营期废气、废水排放及生态问题是本次公众参与调查中公众比较关心的，因此建设单位充分考虑公众所提意见认真落实环保“三同时”制度，确保本次环境影响评价提出的环境保护措施得到贯彻落实，使项目能够顺利实施。

11.7 环境保护措施

(1) 废气

①DA001 烟囱

氯丙基三氯硅烷合成废气、1#精馏塔不凝气、2#精馏塔不凝气、3#精馏塔不凝气、4#精馏塔不凝气经本产品合成工序配套建设的“加压深冷+精馏精制”处理后，废气中的氯丙烯及氯硅烷全部液化，经缓冲罐后回用于本产品合成工序，剩余丙烯送本项目锅炉房进行燃烧处理，随后由锅炉房设置的 25m 高烟囱（DA001）排放。

10t/h 蒸汽锅炉采用低氮燃烧器（烟气再循环式）降低烟气中 NO_x 排放量，6t/h 蒸汽锅炉采用 SCR 脱硝方式降低烟气中 NO_x 排放量，锅炉烟气中 SO₂、NO_x 及颗粒物排放满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 中燃气锅炉特别排放限值及《关于开展燃气锅炉氮氧化物工作的通知》（冀气领办[2018]177 号）要求。

②DA002 排气筒

本项目丙基三氯硅烷酯化废气、精制蒸馏不凝气，氯丙基三乙氧基硅烷合成废气、蒸馏不凝气，氯丙基三甲氧基硅烷合成废气、蒸馏不凝气，经厂区配套的“两级水洗+一级碱洗”处理后，由 25m 高排气筒（DA002）排放，HCl 排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中标准要求；甲醇、非甲烷总烃排放满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322—2016）表 1 中有机化工业、医药制造工业排放限值。

③DA003 排气筒

本项目三甲氧基氢硅烷合成废气、三甲氧基氢硅烷蒸馏不凝气经产品配套“两级水洗+一级碱洗”处理后，由 25m 高排气筒（DA003）排放，HCl 排放满

足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中排放标准要求，甲醇、非甲烷总烃排放满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322—2016）表 1 中有机化工业、医药制造工业排放限值。

④DA004 排气筒

产品灌装过程中会有一定量的灌装废气产生，密闭灌装间内保持微负压状态，灌装废气经收集后，送包装车间设置的两级碱洗处理，随后由 25m 高排气筒排放（DA004）排放，非甲烷总烃排放满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 1 有机化工业大气污染物排放限值要求。

⑤DA005 排气筒

储罐顶部气相管线相互联通，储罐呼吸废气经收集后，引入罐区配套设置的“一级水吸收+一级醇洗+一级碱吸收”处理后，由 25m 高排气筒（DA005）排放，可有效减少物料的呼吸废气排放，HCl 排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中排放标准要求，甲醇、非甲烷总烃排放满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322—2016）表 1 中有机化工业、医药制造工业排放限值。

⑥DA006 排气筒

本项目污水站运行过程中会有一定量的恶臭产生，主要污染物为臭气浓度，本项目污水站加盖密闭，并设集气设施，污水站恶臭经收集后由生物滤池处理后，由 15m 高排气筒（DA006）排放，污水站臭气浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中标准要求。

⑦食堂油烟

本项目建一座食堂（4 灶头），设一台油烟净化设施，食堂油烟送一台油烟净化器处理，处理效率不低于 75%，外排油烟浓度小于 $2\text{mg}/\text{m}^3$ ，由专用烟道引至办公楼顶排放，满足《饮食业油烟排放标准》(试行)(GB18483-2001)中型标准要求。

⑧无组织废气

无组织排放废气中甲醇、非甲烷总烃满足河北省地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 2 企业边界大气污染物浓度限值要求；HCl 浓度可满足《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。

综上所述，本项目的废气防治措施可行。

（2）废水

本项目循环冷却水排水、锅炉排污水排入市政污水管网，最终进入南堡经济开发区污水处理厂；食堂废水经隔油池预处理后，同职工生活盥洗废水一同进入厂区化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入南堡经济开发区污水处理厂；水洗塔排水、碱洗塔排水一同进入一期工程污水处理站处理，达标后排入开发区污水管网，最终进入南堡开发区污水处理厂。

因此，污水处理措施可行。

（3）噪声

本项目主要噪声设备为泵类、尾气压缩机等，噪声值在 75~105dB(A) 之间。项目采取低噪声设备、基础减振、厂区合理布局等措施，采取以上措施后，经距离衰减、围墙隔挡，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

综上，该项目采取的噪声污染治理措施可行。

（4）固体废物

本项目主要固废为危险废物氯丙基三氯硅烷精馏釜残、醇洗塔废液、SCR 废催化剂于厂区内危废库暂存后，交有资质单位处理；废包装材料收集后由生产厂家回收；污水站污泥、职工生活垃圾定期由环卫部门统一处理。

综上，该项目采取的固废污染治理措施可行。

（5）环境风险

①项目涉及危险物质包括三氯氢硅、氯丙烯、甲醇、乙醇、甲醇钠甲醇溶液、乙醇钠乙醇溶液、氯丙基三氯硅烷、氯丙基三乙氧基硅烷、氯丙基三甲氧基硅烷、三甲氧基氢硅烷、盐酸、丙基三甲氧基硅烷、四氯化硅、四甲氧基硅烷等，主要分布在原料罐区一、原料罐区二、盐酸罐区、中间罐区、产品罐区一、中间体一车间、中间体二车间、甲类原料仓库等危险单元中，存在危险因素主要为设备及管道设计、制造、安装缺陷、腐蚀、材料老化、违章操作，引起危险物质事故泄漏，遇明火引发火灾、爆炸伴生/次生污染物排放及中毒。

项目大气环境、地表水环境、地下水环境风险潜势分别为Ⅳ、Ⅲ、Ⅲ级，大气环境、地表水环境、地下水环境风险评价工作等级分别划分为一级、二级、二级，大气环境风险评价范围为自项目边界外延 5 km 的矩形区域，地表水环境风险评价范围为厂区废水、雨水总排口，地下水环境风险评价范围同地下水评价范围。

②根据大气环境风险预测结果，最不利气象条件、当地最常见气象条件下，下风向不同距离处甲醇、CO 均没有出现超过毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 的区域，HCl 毒性终点浓度-1 最大影响范围为 110m，毒性终点浓度-2 最大影响范围为 260m；各关心点均未出现危险物质对应的毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 的时刻，不会对附近居住区居民产生明显影响。

③项目采取严格的事故废水三级防控体系，物料储存区及装置区均按相关要求设置围堰及事故水池，设置的事故废水收集设施容积满足事故废水暂存的需要，防止废水事故废水直接排放，落实相应风险事故污水措施的情况下，在发生风险事故时，不会造成携带污染物的废水进入地表水环境，对地表水环境产生不利影响。

④项目已在厂区采取分区防渗措施、设置监控井，并提出了相应的污染防治措施，地下水不利影响在可接受水平。

⑤在落实有效的环境风险措施后，从风险预测结果来看，项目环境风险可降至可防控水平。

⑥建议。项目具有潜在的事故风险，要切实从建设、生产、贮存等各方面积极采取防护措施，企业应制定并及时修订突发环境事件应急预案，做好与园区环境风险防控体系的衔接与分级影响措施。

11.8 环境影响经济损益分析

项目对废水、废气、噪声及固废等均采取了有效的治理及处置措施，从而使污染得到了有效的控制，不仅减少了污染物的排放，也减轻了对区域环境的影响，生态环境得到有效改善。预测结果表明，项目投产后污染物排放对环境影响较小。本工程污染防治措施具有较好的环境效益。

该项目建成后，不仅会促进开发区今后的快速发展，也给当地提供一定的就业岗位，安排富余劳动力就业，有利于社会的稳定和当地居民收入的提高，同时也给企业自身带来了一定利润。所以本项目的实施，具有很好的社会效益。

11.9 环境管理与监测计划

企业环境管理的基本任务是以保护环境为目标，清洁生产为手段，发展生产与经济效益为目的，可以促进企业的生产管理、物资管理和技术管理，使资源、能源得到充分利用，降低企业能耗、物耗，减少污染物排放总量，起到保护环境，改善企业与周围群众的关系，同时也使企业达到提高经济效益的目的。

11.10 项目可行性结论

唐山三孚新材料有限公司年产 15000 吨硅烷偶联剂中间体项目位于唐山市南堡经济技术开发区化工集中区内，符合全国及河北省主体功能区划、京津冀战略规划、生态环境保护规划、工业园区规划等相关规划要求；建设内容符合当前国家及地方相关产业政策要求，清洁生产总体达到国内先进水平，本项目建设符合生态红线管理要求（南堡经济技术开发区未划定生态红线），满足工业园区规划环评“三线一单”要求；项目采取了完善的污染治理措施并制定了完善的环境管理与监测计划，可确保各类污染物达标排放，项目满足大气环境防护距离的要求；废水达标后排污园区污水处理厂；在采取源头控制、严格分区防渗措施、地下水污染监控和风险事故应急响应的防控措施基础上，对地下水环境的影响是可接受的；通过采取工程提出的各项噪声控制措施，不会对区域声环境产生明显影响；固体废物全部综合利用或妥善处置；环境风险处于可接收水平。根据该公司公示期间，未收到有关群众反馈意见。综上，在落实总量控制指标的前提下，从环保角度分析工程建设可行。