

大庆高新技术产业开发区 30000 吨/年驱油用抗盐耐温聚丙烯酰胺项目

# 环境影响报告书

建设单位：黑龙江华庆石油化工有限公司

评价单位：深圳市同舟同乐企业咨询有限公司

2021 年 02 月

打印编号: 1612162870000

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	2xcw 8d		
建设项目名称	大庆高新技术产业开发区30000吨/年驱油用抗盐耐温聚丙烯酰胺项目		
建设项目类别	23-044基础化学原料制造; 农药制造; 涂料、油墨、颜料及类似产品制造; 合成材料制造; 专用化学产品制造; 炸药、火工及焰火产品制造		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	黑龙江华庆石油化工有限公司		
统一社会信用代码	91230607M A 1BH KN 45L		
法定代表人 (签章)	张志军		
主要负责人 (签字)	张德智		
直接负责的主管人员 (签字)	冯涛		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	深圳市同舟同乐企业咨询有限公司		
统一社会信用代码	91440300M A 5EW 9M X8C		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
郭晓东	2017035140352015146005000213	BH 028178	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
郭晓东	全部内容	BH 028178	

## 目 录

1	概述	1
1.1	项目特点	1
1.2	环境影响评价的工作过程	3
1.3	分析判定相关情况	4
1.4	关注的主要环境问题及环境影响	14
1.5	评价工作主要结论	16
2	总则	17
2.1	编制依据	17
2.2	评价原则与评价重点	19
2.3	相关规划及区域环境功能区划	20
2.4	环境影响识别与评价因子筛选	20
2.5	采用的标准和规范	22
2.6	评价工作等级及评价范围	27
2.7	控制污染与环境保护目标	39
3	建设项目工程分析	42
3.1	建设项目概况	42
3.2	工程组成	42
3.3	主要生产设施	46
3.4	原辅材料及产品	51
3.5	公用工程	55
3.6	储运工程	58
3.7	工程平面布置	61
3.8	工程污染分析	64
3.9	环境风险识别	89
3.10	清洁生产分析	108
4	环境现状调查与评价	111
4.1	自然环境概况	111
4.2	环境保护目标调查	124
4.3	环境质量现状调查与评价	125
4.4	区域污染源调查	163
5	环境影响预测与评价	170
5.1	施工期环境影响评价	170
5.2	环境空气影响评价	174
5.3	地表水环境影响评价	185
5.4	地下水环境影响评价	186
5.5	声环境影响评价	208
5.6	固体废物影响评价	214
5.7	环境健康风险评价	217

5.8	环境风险评价.....	218
5.9	土壤评价.....	223
5.10	生态影响分析.....	225
6	环境保护措施及其可行性论证.....	226
6.1	施工期环境保护措施.....	226
6.2	运营期环境保护措施.....	227
6.3	环保投资估算.....	249
7	环境影响经济损益分析.....	251
7.1	环境损益分析.....	251
7.2	分析结论.....	252
8	环境管理与监测计划.....	253
8.1	环境管理.....	253
8.2	环境管理目标.....	257
8.3	排污口规范化管理.....	260
8.4	排污许可证制度衔接.....	261
9	环境影响评价结论.....	263
9.1	项目建设概况.....	263
9.2	环境质量现状.....	263
9.3	污染物排放情况及主要环境影响.....	264
9.4	公众意见采纳情况.....	266
9.5	环境保护措施.....	266
9.6	环境影响经济损益分析结论.....	269
9.7	环境管理与监测结论.....	269
9.8	评价总结论.....	269

附图

- 附图 1：宏伟园区功能分区规划图
- 附图 2：宏伟园区土地利用现状图
- 附图 3：项目厂址周边环境概况图
- 附图 4：环境保护目标及评价范围图
- 附图 5：南水源水源井分布图
- 附图 6：地下水评价范围图
- 附图 7：厂区分区防渗图
- 附图 8：厂区危险单元示意图

附件

- 附件 1：项目备案承诺书
- 附件 2：企业营业执照
- 附件 3：项目建设用地规划许可证
- 附件 4：规划条件通知书
- 附件 5：建设工程规划许可证
- 附件 6：环境质量现状监测报告

# 1 概述

## 1.1 项目特点

### 1.1.1 项目背景

大庆油田自 1996 年开始推广应用聚合物驱油技术，在水驱基础上提高采收率 10 个百分点，聚合物驱的年产油量均在 1000 万吨以上，2013 年产量攀升至 1300 万吨以上，实现了历史新突破，约占油田总产量的 1/3。

油田《“十三五”及可持续发展规划》中原油产量，到 2020 年，原油产量 3200 万吨，2030 年，原油产量 2200 万吨(国内外)，2060 年油田开发 100 周年之际，本土油气产量当量保持 2000 万吨以上。

聚合物驱油技术在未来的一定期间内，仍是大庆油田和中油集团提高采收率的主要手段，是三次采油技术的主要措施之一。随着大庆油田三类油层的开发，根据以上提及的油田产能建设规划情况，抗盐聚合物的年需求量较大。随着动用油藏地质条件越来越复杂，地层温度高，地层矿化度高，对聚丙烯酰胺的抗盐和耐温能力提出了更高的要求。

在地质条件和油藏情况允许的聚合物驱使用抗盐聚合物产品，增油降水效果显著，降低了开发成本，具有显著的经济效益和社会效益。含油污水矿化度较高，用于普通聚合物配制时，会使聚合物注入液粘度降低，影响聚合物驱油效果；抗盐聚合物能够利用采出污水进行配制，而且效果等同于清水配制，不但节省了大量清水，而且环保效益明显。

黑龙江华庆石油化工有限公司为了适应油田三次采油的需求，拟建 30000 吨/年驱油用抗盐耐温聚丙烯酰胺项目，粘度在 50mPa.s 以上。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》，该建设项目应开展环境影响评价工作，并依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》的规定，本项目应编制环境影响报告书。受黑龙江华庆石油化工有限公司委托，深圳市同舟同乐企业咨询有限公司承担该项目的环评工作，经对拟建项目厂址的进一步现场踏查、工程调研、现状监测的基础上，编制完成《30000 吨/年驱油用抗盐耐温聚丙烯酰胺项目环境影响报告书》。

### 1.1.2 项目建设特点

本项目为新建项目。本项目所用原材料均为常用化学原料，且公司有相对固定的合

作伙伴，原材料供应有保证。项目具有如下特点和优势：

### 1、本项目特点

本项目为新建项目，建设地点位于大庆高新区宏伟化工园区，为规划的工业用地；项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区和集中饮用水水源保护区等特殊环境敏感区。本项目生产涉及原料丙烯酰胺、司盘 80、氢氧化钠、丙烯腈、盐酸等危险化学品，采取了严格的风险风险措施，如丙烯腈储罐区设置了围堰、应急罐，厂区设置了事故池。储罐如出现泄漏事故，操作人员立即采取措施，对泄漏液进行收集处理。

### 2、生产工艺选取

聚丙烯酰胺生产主要有乳液聚合工艺技术、均聚现场水解工艺技术、均聚后水解工艺、共聚合工艺技术和前加碱共水解聚合工艺技术，本项目采用利用模板聚合技术的改进型均聚后加碱水解工艺。以丙烯酰胺、功能单体 AMPS、模板高分子化合物为原料，单体在反应釜内聚合完成后，经造粒机造粒后即刻与碱混合，利用胶体自身的温度及混碱水解放热的特性，使胶体自然升温到适于水解的温度，然后进入中间料仓保温水解，水解结束后进入流化床干燥，粉碎得成品。

技术特点如下：

---聚合过程：与共聚相比，大幅度减少丙烯酸（AA）用量，确保聚合物的线性结构及超高的分子量；加入结构控制剂，确保加入的 AMPS 具有微嵌段结构；新开发的聚合引发体系，聚合过程速度可控，确保与功能单体（AMPS）共聚获得超高分子量；由于聚合体系设计合理，可以根据需要调整产品的各种参数，包括水解度，功能单体含量，适应不同油藏条件需要。

产物具有更为有序的嵌段序列结构，使得产品拥有良好的溶解性能，并且在高温、高矿化度的盐水中还保持有较高的粘度。

---水解过程：胶体造粒后即与碱混合，避免了氧化交联发生，提高了产品溶解性，同时利用聚合后胶体自身温度及混碱水解放热的特性，进行保温静置后水解，降低能耗，节约成本。

---聚合速度快，占釜时间短，单釜一天可循环使用 1.8 次，节约设备投资。

以上方法具有生产成本低，收率高，“三废”较少，反应时间短，工艺简单，容易控制，适宜工业化生产的特点。

### 3、依托园区工程优势

本项目是在现有园区较好基础条件上进行的，本项目产生的工艺废水通过厂区的污水处理站处理后，再进入园区处理厂进一步处理，处理出水水质可满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）中的一级 A 标准，节省投资，提高经济效益，为实现清洁生产全过程控制提供有利条件。

### 4、采用严格的环保治理措施

本项目生产工艺废气种类较多、成分复杂，废气污染因子主要为丙烯腈、含氨废气、粉尘、氨、烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、油烟等废气。本项目各生产线产生的工艺装置废气经处理后由排气筒排放；无组织排放源为污水处理站的无组织排放。针对项目产生的各类废气，企业采取有效的治理措施，确保废气达标排放。

本项目各类废水分类收集、分质处理，运营期生产工艺废水、地面冲洗废水、循环水排污、锅炉系统排污水，废水中的 COD<sub>Cr</sub>、氨氮和总氮浓度高，可生化性一般，需要提高废水的生化性，采用“调节池+UASB 反应器+AO 生化工艺”预处理后，进入污水处理站生化处理。生活污水经管网直接进入污水处理站调节池。污水处理站出水满足园区污水处理厂接水要求后排入园区污水处理厂，园区污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准排入西排干渠汇入东卡梁泡。

本项目固废主要为危险废物，建设 30m<sup>2</sup> 危险废物暂存间一座，产生的危险废物全部委托有资质单位安全处置。

## 1.2 环境影响评价的工作过程

依据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）要求，本次环评工作分为三个阶段进行。具体流程见图 1-2-1。

一、依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（环境保护部令第 16 号）规定本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业、44 专用化学产品制造”，应编制环境影响报告书。在研究相关技术及其他有关文件基础上进行初步工程分析，开展了初步环境现状调查，进行了环境影响识别和评价因子筛选。明确了评价重点为水环境影响及大气环境影响，确定了保护目标，进一步确定评价工作等级、范围及评价标准，制定出相应工作方案。

二、根据第一阶段工作成果，对环境现状进行了监测与评价，详细进行工程分析。

对各环境要素影响进行了预测与分析。

三、提出环境保护措施，进行经济技术可行性论证，给出污染物排放清单并给出评价结论。

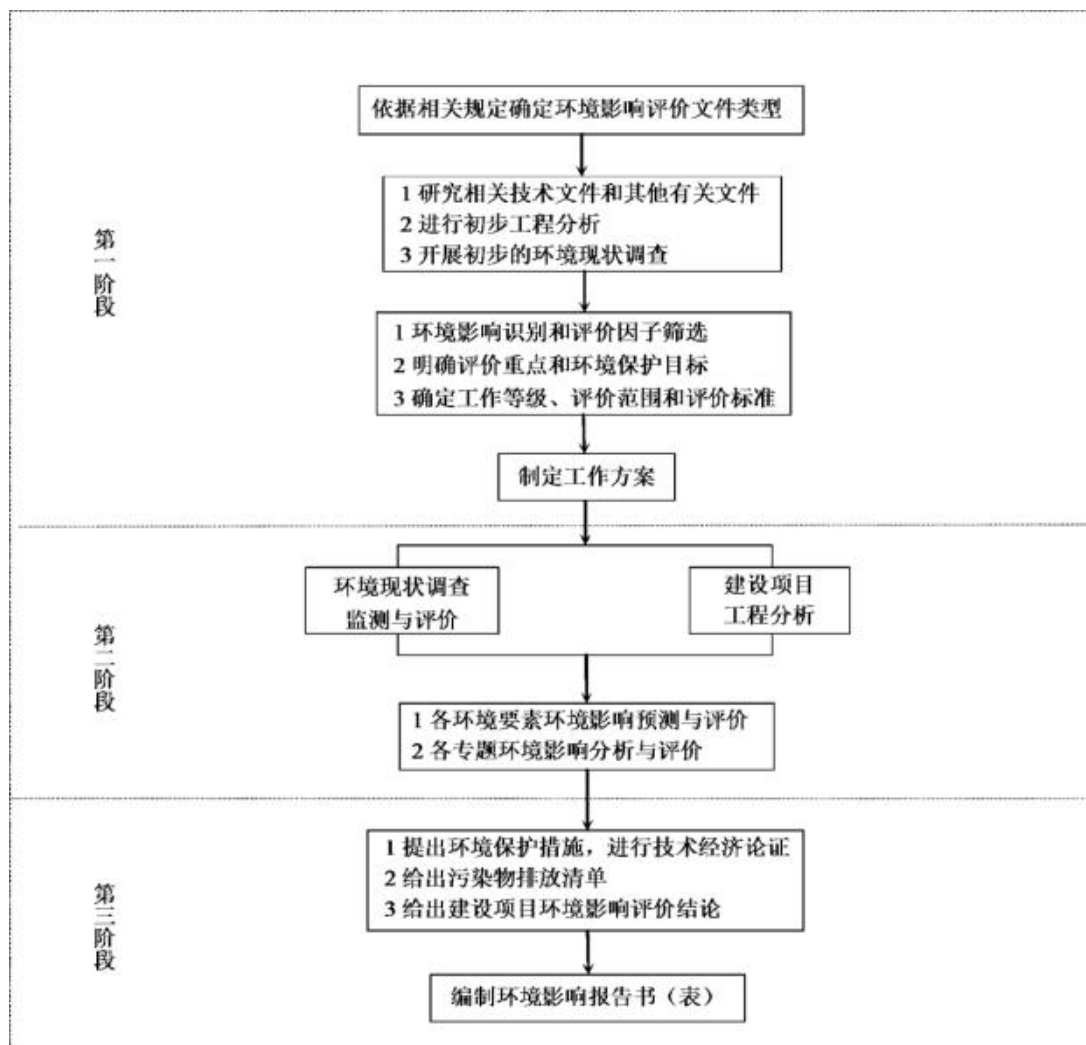


图 1-2-1 环境影响评价工作程序图

### 1.3 分析判定相关情况

#### 1.3.1 项目符合性分析

##### 1、项目建设与产业政策的符合性结论

根据当前经济运行和产业发展的实际情况，国家发改委会同有关部门相继联合发布了《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，在目录中，被列入禁止类项目的是指严重危及生产安全、环境污染严重、质量不符合国家标准、原材料和能源消耗高及国家法律、法规规定的禁止投资的项目；被列入限制类项目的是指生产能力严重过剩、新上项目对产业结构没有改善、工艺技术落后、已有先进、成熟工艺技术替代、不利于节约资源和

保护生态环境及法律、法规规定的限制投资的项目；被列入重点鼓励发展类项目的是指发展前景广阔、有较高技术含量、符合可持续性发展战略、有利于节约资源和改善生态环境及法律、法规规定的鼓励性发展项目。本工程既不属于鼓励类项目，也不属于限制、淘汰类项目，项目建设符合国家产业政策。

## 2、与《大气污染防治行动计划》符合性

《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号，国十条）明确与本项目相关的如下大气污染防治行动计划主要内容：

### （1）加大综合治理力度，减少多污染物排放

“推进挥发性有机物污染治理，在石化、有机化工等行业实施挥发性有机物综合防治，在石化行业开展“泄露检测与修复”技术改造。限时完成加油站、储油库、油罐车的油气回收治理。”

“按照主体功能区规划要求，合理确定重点产业发展布局、结构和规模，重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区。”

### （2）加快企业技术改造，提高科技创新能力

“大力发展循环经济。鼓励产业集聚发展，实施园区循环化改造，推进能源梯级利用、水资源循环利用、废物交换利用、土地节约集约利用，促进企业循环式生产、园区循环式发展、产业循环式组合，构建循环型工业体系。”

### （3）严格节能环保准入，优化产业空间布局

“严格实施污染物排放总量控制，将二氧化硫、氮氧化物、烟（粉）尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。”

建设项目以丙烯腈、丙烯酰胺水溶液、氢氧化钠、脱盐水等为原料，进行聚丙烯酰胺的生产，本项目位于大庆高新技术产业开发区宏伟化工园区，符合产业集聚发展要求。各水解预干燥工序产生的氨气（99%）随水蒸气经减压蒸发配套设施冷凝回收进入氨水储罐，由罐车拉运出售，剩余氨气进入流化床干燥系统随烟气一并经 40m 排气筒排放；丙烯腈工艺废气和储罐区储罐呼吸气集中收集经活性炭吸附（吸附效率 90%）处理后经 40m 排气筒排放；燃气蒸汽锅炉和热水锅炉采用清洁染料-天然气作为燃料，燃烧废气通过 20m 烟囱直接排放。因此，本项目符合《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号）的要求。

### 3、与《水污染防治行动计划》符合性

为加大水污染防治力度，保障国家水安全，国务院于 2015 年 4 月 2 日，发布了《关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号），与本项目相关的水污染防治行动计划内容如下：

“依法淘汰落后产能。自 2015 年起，各地要依据部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录、产业结构调整指导目录及相关行业污染物排放标准，结合水质改善要求及产业发展情况，制定并实施分年度的落后产能淘汰方案，报工业和信息化部、环境保护部备案。”

“重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区，并符合城乡规划和土地利用总体规划。鼓励发展节水高效现代农业、低耗水高新技术产业以及生态保护型旅游业，严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要污染物排放减量置换。”

“鼓励钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业废水深度处理回用。”

“新建、改建、扩建项目用水要达到行业先进水平，节水设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投运。”

本项目运营产生的工艺废水、设备清洗废水、循环冷却系统排污水、生活污水等废（污）水一并经污水管道输送至厂区新建污水处理站，处理满足宏伟园区污水处理厂进水标准后排入园区管网进一步处理，符合《关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）要求。

### 4、“三线一单”的符合性判定

根据《“十三五”环境影响评价改革实施方案》（环环评〔2016〕95 号），为充分发挥环境影响评价从源头预防环境污染和生态破坏的作用，推动实现“十三五”绿色发展和改善生态环境质量总体目标，环境影响评价应坚持的总体指导思想为：以改善环境质量为核心，以全面提高环评有效性为主线，以创新体制机制为动力，以“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”（以下简称“三线一单”）为手段，强化空间、总量、准入环境管理，划框子、定规则、查落实、强基础，不断改进和完善依法、科学、公开、廉洁、高效的环评管理体系。

国家要求环评以“三线一单”和空间、总量、准入环境管控为评价主线和成果导向，实施战略环评、规划环评和项目环评联动，构建体系完整、约束有力、运行高效的环评体系，将“三线一单”管理要求和空间、总量、准入环境管控落到实处。根据国家环评总体要求，结合项目评价区域生态红线、环境质量底线、资源利用上线及建设项目负面清单属性分析判定本项目与“三线一单”符合性见表 1-3-1。

表 1-3-1 本项目与“三线一单”符合性分析列表

分析项目	三线一单定义	符合性分析判定结论
生态保护红线	生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线，通常包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。	本项目选址坐落于大庆高新技术产业开发区规划宏伟园区，评价区域不涉及生态保护红线划定的具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，建设项目符合生态保护红线要求。
资源利用上线	自然资源利用上线是指为促进资源能源节约，保障能源、水、土地等资源安全利用和高效利用的最高或最低要求。用最少的资源环境代价取得最大的经济社会效益。	本项目水、电由园区管网供给，余量充足；建设项目利用规划园区工业用地投资建设，投资强度>2500 万元/hm <sup>2</sup> ，符合土地资源集约化节约用地政策要求；
环境质量底线	环境质量底线是指为维护人居环境与人体健康的基本需要，必须严格执行的最低环境管理限值。具体而言，是指大气、水、土壤等环境质量必须达到的最低环境质量要求。	本项目实施后其环境影响不会改变大气环境、地表水环境、地下水环境、建设用地土壤污染风险管控标准要求的环境功能，符合环境质量底线管控要求。
负面清单	本项目位于宏伟化工园区内，所在区域不属于《黑龙江省重点生态功能区产业准入负面清单（试行版）》所列黑龙江省重点生态功能区，本项目产品，不属于《黑龙江省重点生态功能区产业准入负面清单（试行版）》中限制类、禁止类产业。	

由上表可知，本项目符合国家产业政策、《大气污染防治行动计划》、《水污染防治行动计划》及“三线一单”相关要求。

#### 5、与《大庆市生态环境保护“十三五”规划》符合性分析

根据《大庆市生态环境保护“十三五”规划》，大庆市“十三五”期间与本项目相关的重点任务为：

##### 1、以“气十条”为准则，改善大气环境质量

实行最严格的环境保护制度，整体推进大气、水、土壤三大重点领域环境质量改善，全面落实大气、水、土壤污染防治三大行动计划，加强多污染物综合防治和环境治理，切实解决影响科学发展和损害群众健康的环境问题。

在石化、有机化工等重点行业实施 VOCs 综合整治，编制挥发性有机物重点排放清单，筛选重点源，建立重点监管企业名录。在石化行业开展“泄漏检测与修复”技术改造和有机废气综合治理，加强对生产、输送和储存过程中挥发性有机物泄漏的监测和监管。推进完成加油站、储油库、油罐车的油气回收治理。涂装行业实施低挥发性有机物含量涂料替代、推广使用水性涂料，改进涂装工艺与设备，建设收集与治理设施。印刷行业全面开展低挥发性有机物含量原辅料替代，改进生产工艺。提升有机化工、医药企业装备水平，鼓励企业采用先进的清洁生产技术，加强回收装置与有机废气治理设施的监管，鼓励生产、销售和使用低毒、低挥发性有机溶剂。新改扩建项目排放挥发性有机物的车间应安装废气回收/净化装置。

## 2、以“水十条”为准绳，改善水环境质量

实施工业企业污水排放提标改造。推进黑龙江龙革投资集团有限公司、大庆石化公司等企业完成污水处理设施提标升级改造，推进大庆炼化公司外排污水提标升级改造。

集中治理工业集聚区水污染。强化高新区、经开区等工业集聚区污染治理。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。新建、升级工业集聚区应同步规划、建设污水集中处理等污染治理设施。“十三五”期间，宏伟园区、林源工业园区、经开区、肇源县大广工业园区、肇州县杏山工业园区、杜尔伯特县德力戈尔工业园区、大同区新河工业园区、红岗铁人工业园区、高新区主体区等 9 个工业园区应按规定建成污水集中处理设施，并安装自动在线监控装置，逾期未完成的，一律暂停审批和核准其增加水污染物排放的建设项目，并依照有关规定撤销其园区资格。工业集聚区要严格执行排污许可证制度和污染物排放总量控制制度。

## 3、以“土十条”为纲领，改善土壤环境质量

遵循“预防为主、防治结合、政府负责、部门合作、统一领导、分级响应、快速反应”的原则，对危险废物的产生、运输、贮存、处置等行为实施全过程监管，根据辖区内危险废物的特点，建立健全本地区危险废物全过程管理体系，定期组织开展危险废物管理培训和应急演练。以产生及处理重金属、易燃易爆等典型危险废物的企业为重点，加强大庆石化公司、大庆炼化公司、大庆油田公司的环境风险预警能力，将环境风险纳入环境影响评价、环境监测、环境执法等环境管理体系，及时控制、消除危险废物环境突发事件的危害，有效预防和避免次生事故发生，形成风险防范水平高、应变能力强的

危险废物环境安全维护体系。

依据重点环境管理危险化学品清单，严把涉及环境高风险化学品的项目准入，严格限制在环境敏感地区新建、扩建高风险化学品的生产项目。

以重金属冶炼业、化学原料及化学制品制造业等行业为重点，严格重金属环境污染准入。加大对产生重金属污染的企业治理力度和淘汰力度。通过推进清洁生产 and 环境影响评价等措施，相关涉重金属企业实施同类企业整合或园区化集中，推动含重金属废弃物的减量化和资源化循环利用。

本项目属于专项化学用品制造建设项目，本项目所采取的大气污染防治措施、水污染防治措施均符合《大庆市生态环境保护“十三五”规划》要求。

#### 6、与《大庆高新技术产业开发区总体规划（2005-2020 年）》分析

大庆高新技术产业开发区宏伟园区产业定位为：依托原有石化大企业基础，在产品、项目上各有侧重，发展重化工、石化产品深加工和精加工产业，形成从石化原料到终端产品的产业链条。

根据国内外化工产业的发展趋势以及大庆的原材料现状，园区将重点发展炼油化工、天然气及轻烃化工、精细化工及新材料产业，逐步建成独具特色的化工产业基地。在产业导向上，鼓励发展生物化工、绿色化工、纳米化工、信息化工和催化技术等石化前沿高新技术，以占领石化技术的制高点。

宏伟园区在产业发展规划中，化工产业为园区的支柱产业，因此，其发展必须以循环经济理念为指导，走新型工业化道路，实现园区的可持续发展。

循环经济可通过在企业层面、区域层面和社会层面以资源利用最大化和污染排放最小化为主线，实现清洁生产、生态工业和可持续发展。

宏伟园区产业规划中的产业结构拟以大庆地区可利用的资源为基础，将化工产业作为未来的支柱产业，围绕天然气化工、轻烃化工、精细化工、油田助剂等领域进行发展，其化工产业的发展规划符合国家发展东北老工业基地和资源城市转型政策，可利用当地丰富的天然气资源，以天然气深加工为主线。天然气也是生产乙烯工业的极好原料，乙烯工业是石油化工的龙头，是衡量一个国家石化工业发展的重要标志，利用天然气代替现有原料进行乙烯生产，节省投资，可大大降低对石油的依赖。

园区拟利用天然气为初始原料，制造甲醇、烯烃及其下游产品，包括苯酚/丙酮、双酚 A、聚碳酸酯、丙烯酸、甲乙酮、环氧丙烷、乙二醇、丙烯酸己酯、丁辛醇、乙烯和丙烯等，以及深加工生产的乙烯和丙烯产品。加大天然气深加工，可把企业做大做强，

延长产业链，可有效地实现资源高效利用。

对于本项目而言，聚丙烯酰胺的生产属于油田助剂产业，符合“大庆高新技术产业开发区总体规划要求”。

### 1.3.2 宏伟园区规划概况

根据大庆高新技术产业开发区宏伟园区规划实施调整情况，宏伟园区是大庆高新技术产业开发区“一区三园”的重要组成部分。宏伟园区规划调整后东至让通铁路，南至南四路，西至八三管线西侧 2.5km 处，北至亚葫芦泡和西泽路，规划用地面积 58.96km<sup>2</sup>。宏伟园区规划重点发展石化产业，宏伟园区在大庆市区总体规划位置见图 1-3-1。

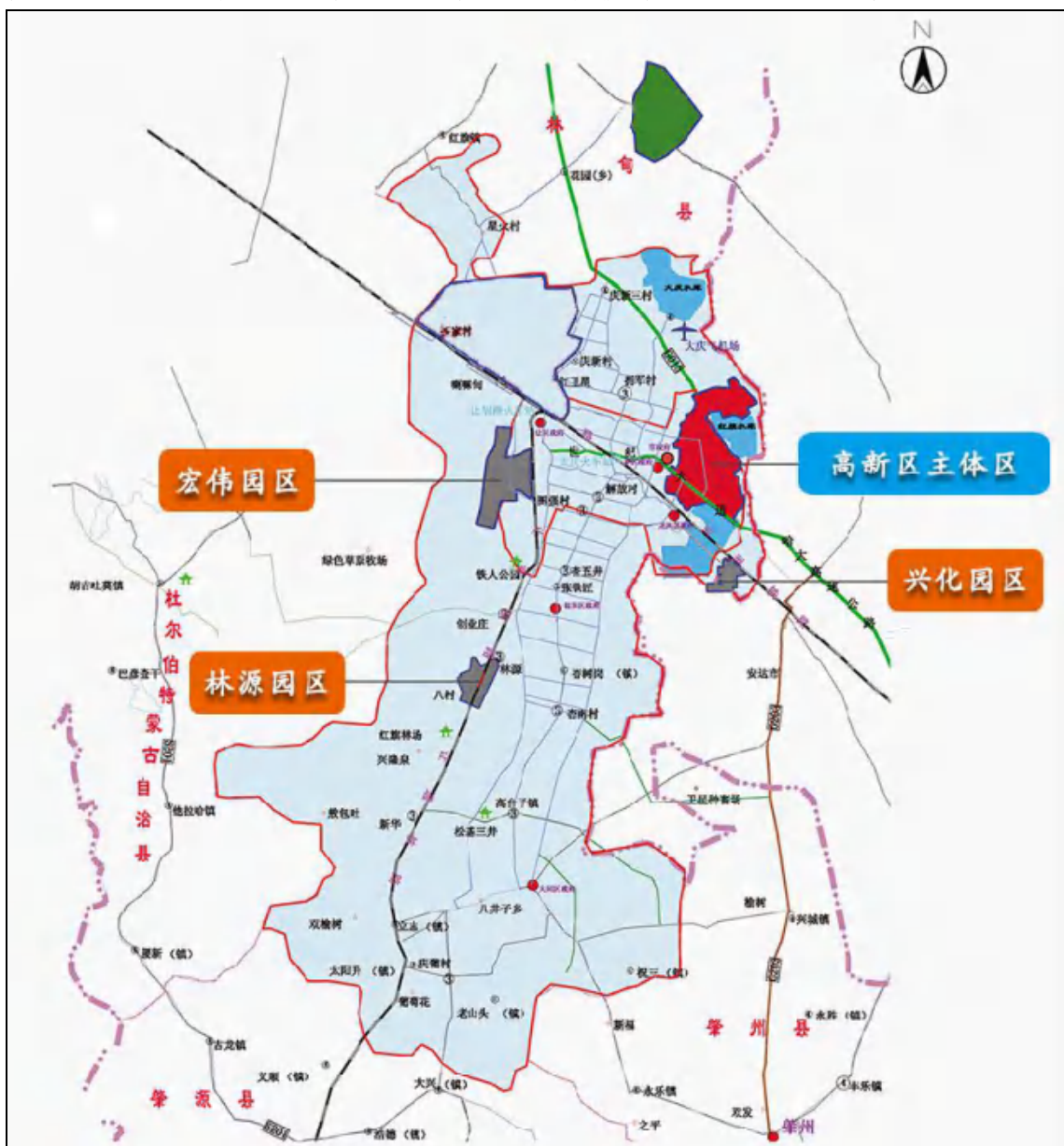


图1-3-1 宏伟园区在大庆市区总体规划位置图

## 一、功能分区规划概况

根据《宏伟园区（化工产业园区）分区性总体规划（2020-2035）》，其规划范围东至通让铁路，南至南三路以南 2.5 公里处，西至杜蒙边界（距离化工二街 5.35 公里），北至杨国斌泡（距离南三路 4.65 公里），规划用地范围为 56.58 平方公里，其中：规划建设用地 20.57 平方公里。宏伟园区规划为东部产业区、西部产业一区、西部产业二区和孵化产业区。

本项目选址位于西部产业二区，布置三类工业用地，是园区石化企业发展基地之一。该区重点发展石化产品深加工工业。

宏伟园区规划功能分区状况见附图 1。

## 二、土地利用规划概况

宏伟园区总体规划中工业用地规划面积为 2313.57ha，占总规划用地面积的 29.91%。规划期至 2020 年，利用盐碱地等未利用土地解决当前急需的建设用地，安排建设用地面积 210.2km<sup>2</sup>。本项目选址位于西部产业二区，布置三类工业用地，宏伟园区土地利用规划见附图 2。

## 三、宏伟园区规划环评概况

《大庆高新技术产业开发区宏伟园区总体规划环境影响报告书》于 2009 年 10 月由哈尔滨工业大学编制完成，并于 2009 年 12 月 23 日由黑龙江省环境保护厅出具了《关于大庆高新技术产业开发区宏伟总体规划环境影响报告书的审查意见》（黑环函〔2009〕420 号）。审查意见明确在规划优化调整和实施过程中应重点做好以下工作：

1、鉴于排水去向问题是本规划实施的重大制约因素，按照相关要求，规划调整应本着近期和远期结合的原则，提出可行的排水途径。

2、产业结构调整建议：应适当提高技术含量高、能耗低的产业的比例，推进产业结构调整优化升级，大力发展新型工业，提高资源综合利用率，加快经济增长方式的转变，对 17.26km<sup>2</sup> 三类工业用地应进行必要的压缩，防止重污染企业入园。

3、规划目标值调整建议：建议根据实际情况适当调减人均生活用水量。

4、产业布局调整建议：化工产业应尽量与现有企业集中布置，不应再继续布置排水量大、污染物难以治理的企业。

5、综合整治重点区域，扩大环境空间。应尽快建设生活污水处理厂，为工业发展提供余地；加大让胡路区重点废气污染源治理力度；加快建设园区化工污水集中处理厂；

加快电厂火电机组脱硫工程建设。

6、能源结构调整优化建议：园区可利用大庆地区的太阳能、风能、地热、生物质等资源的开发利用，进一步减少石油和煤炭等不可再生资源的消耗。

7、在规划实施过程中，应每隔五年左右进行一次环境影响跟踪评价，在规划修编时应重新编制环境影响报告书。

对规划包含的近期建设项目环评的指导意见：对符合工业园区产业定位的近期建设项目，经有审批权的环境保护部门同意，涉及环境质量现状评价方面的内容可以适当简化，重点关注对产业政策的符合性、工艺和产品的清洁生产水平、污染物治理措施的可行性与可靠性以及环境风险等方面的评价。

#### 四、规划、选址符合性分析

##### 1、土地利用符合性

本项目位于大庆高新区宏伟园区内，建设用地土地利用类型为二类工业用地，符合大庆高新技术产业开发区宏伟园区土地利用规划，该地块已取得《建设用地使用权出让成交通知书（交易编号：DGZG2018-061）》，建设项目用地符合宏伟园区土地利用规划要求。

##### 2、产业规划符合性

根据“大庆高新技术产业开发区石油化工产业调整规划”，十三五期间，大庆高新技术产业开发区依托宏伟园区、兴化园区重点发展石化产业，坚持原料多元化、上下游一体化、集约化、园区化发展模式，推行清洁绿色生产和节能减排降耗低碳工艺，重点发展市场有较大增长空间的刚性需求产品、进口量较大的产品、低碳原料与产品、化工新材料及专用化学品。

宏伟园区将重点发展炼油化工、天然气及轻烃化工、精细化工及新材料等三大领域产业。其中精细化工及新材料产业，在油田化学品方面，重点发展三次采油所需的超高分子量聚合物、耐高温耐盐的聚合物驱油剂、新型驱油用表面活性剂、高效清防蜡剂、降凝降粘剂、钻井液、水泥浆处理剂、堵水调剖剂、破乳剂、絮凝剂等。

本项目为油田采油用抗盐耐温聚丙烯酰胺的生产项目，符合园区产业规划。

##### 3、规划跟踪环评符合性

《大庆高新技术产业开发区宏伟园区规划环境影响跟踪评价环境影响报告书》已由

亿普环保服务有限公司编制完成了，已通过专家组技术评审形成如下评价结论：高新区宏伟园区主要产业以化工产业为主，基本符合总体规划、原环评及其审查意见要求。园区产业布局较为合理，但环境管理水平有待提高、园区重点企业清洁生产率不高。园区建区以来实施了一系列环境整治工作，取得了一定的效果，区域污染问题得到了一定的控制，区域总体环境质量正在好转。原规划环评中提出的污染控制目标全部达标，环境功能区划中大气环境功能区达标，但水环境功能区划未达标，目前已制定区域水污染防治规划，园区随着污水处理厂建设等工作的推进，水环境功能区达标的目标可以实现。因此，从园区规划产业、园区依托环境保护基础设施配套建设、建设项目污染控制水平及满足污染物稳定达标排放角度分析，建设项目符合园区规划环评要求。

### 1.3.3 项目选址的可行性

本项目建设在大庆高新技术产业开发区宏伟园区内，位置见图 1-4-2。该园区基础设施较完善，符合大庆高新技术产业开发区宏伟园区总体规划的要求。厂址周围无自然保护区、文物、景观等。项目选址基本可行。

### 1.3.4 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）符合性分析

本项目 VOCs 物料储存、转移等过程应符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求，具体情况见表 1-3-3。

表 1-3-3 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》符合性对比分析表

工艺过程	标准内容	实际情况	符合性分析
基本要求	VOCs 物料应储存在密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。	本项目主要原料丙烯腈使用内浮顶罐储存。	符合
挥发性有机液体储罐	储存真实蒸气压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 且储罐容积 $\geq 150\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，应采用浮顶罐。对于内浮顶罐浮顶与罐壁之间应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式。采用气相平衡系统。	本项目储存的丙烯腈饱和蒸气压约为 $11\text{kPa}$ ( $20^\circ\text{C}$ )，新建两座 $500\text{m}^3$ 内浮顶罐储存，顶部氮气密封，卸料采用气相平衡系统。	符合
储罐运行维护要求	浮顶罐罐体应保持完好，不应有孔洞、缝隙。浮顶边缘密封不应有破损。 储罐附件开口(孔)，除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，应密闭。 支柱、导向装置等储罐附件穿过浮顶时，应采取密封措施 除储罐空作业外，浮顶应始终漂浮于储存物料的表面。 自动通气阀在浮顶处于漂浮状态时应关闭且密封良好，	本项目丙烯腈储罐等主要设备选用国内正规厂家生产的合格产品，储罐各项参数按规范要求设计制造	符合

	<p>仅在浮顶处于支撑状态时开启。</p> <p>边缘呼吸阀在浮顶处于漂浮状态时应密封良好，并定期检查定压是否符合设定要求。</p> <p>除自动通气阀、边缘呼吸阀外，浮顶的外边缘板及所有通过浮顶的开孔接管均应浸入液面下</p>		
VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求	<p>液体 VOCs 物料用采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。</p>	<p>本项目丙烯腈原料采用专用运输罐车进厂卸料，生产环节全过程使用管线密闭输送。</p>	符合
工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求	<p>物料投加和卸放：液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽、桶泵等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p>	<p>本项目丙烯腈原料生产环节全过程使用管线密闭输送，废气经活性炭吸附处理后经排气筒排放。</p>	符合
	<p>化学反应：反应设备进料置换废气、挥发排气、反应尾气等应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p>	<p>本项目各环节废气经活性炭吸附处理后经排气筒排放。</p>	符合
	<p>分离精制：a)离心、过滤单元操作应采用密闭式离心机、压滤机等设备，离心、过滤废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p> <p>b)干燥单元操作应采用密闭干燥设备，干燥废气排至 VOCs 废气收集处理系统。</p> <p>c)吸收、洗涤、蒸馏/精馏、萃取、结晶等单元操作排放的废气，冷凝单元操作排放的不凝尾气，吸附单元操作的脱附尾气等应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p>	<p>本项目采用离心、流化床干燥等环节均采用密闭工艺设备，废气经处理后经排气筒排放。</p>	符合
	<p>配料加工和含 VOCs 产品的包装：VOCs 物料混合、搅拌、研磨、造粒、切片、压块等配料加工过程，以及含 VOCs 产品的包装(灌装、分装)过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p>	<p>本项目造粒环节采用密闭工艺，配备布袋除尘系统，VOCs 废气进入废气收集处理系统。</p>	符合

综上所述，本项目采用的工艺设备等工序满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求。

#### 1.4 关注的主要环境问题及环境影响

针对本项目特点，对项目厂址所在区域环境特征进行调查，在对本项目的工程概况及污染物排放和达标情况进行分析的基础上，对运行期地下水 and 环境空气影响进行重点评价，关注拟建项目所采用的污染防治技术措施是否能够满足国家和地方排放限值的要求。关注厂区的环境风险防范体系、应急措施、应急物资、应急预案等内容。根据《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）要求，分析规划环评报告及其审查意见中各种要求的落实情况。

#### 1.4.1 废气

本项目废气污染源主要分为水解预干燥工序产生的氨气、丙烯腈储罐区储罐呼吸废气及锅炉烟气等。

水解预干燥工序产生的氨气（99%）随水蒸气经减压蒸发配套设施冷凝回收进入氨水储罐，由罐车拉运出售，剩余氨气进入流化床干燥系统随烟气一并经40m排气筒排放；丙烯腈工艺废气和储罐区储罐呼吸气集中收集经活性炭吸附（吸附效率90%）处理后经40m排气筒排放；燃气蒸汽锅炉和热水锅炉产生的燃烧废气分别通过20m烟囱直接排放。确保各废气污染物均可达标排放。

#### 1.4.2 废水

##### 1、地表水

项目污水处理站处理的废水中的 COD<sub>Cr</sub>、氨氮和总氮浓度高，采用调节池+UASB反应器+AO生化工艺处理方式，处理能力和工艺可行性等需要进行重点论证，以保证废水的有效处理。

##### 2、地下水

依据场址水文地质调查结果、场地各生产功能单一可能泄漏至地面的污染物性质和生产单元的构筑方式，将场地划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。并参照《石油化工工程防渗技术规范》（GBT 50934-2013）和《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2001）进行地表防渗处理，并设置3口监测井。

#### 1.4.3 噪声

本项目运营期主要噪声源为生产设备、机泵和风机等。针对不同的噪声源分别采取隔声、减震措施，在设备选购时选用低噪声设备，并经过车间隔声、绿化带隔声、厂界距离衰减后，项目在厂界贡献值很小，项目区域环境噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准限值要求。

#### 1.4.4 固体废物

本项目产生的固体废物主要为离心机产生的废渣、废树脂以及生产车间产生的废包装袋、废包装桶等。废树脂、废包装袋、废包装桶属于危险废物，委托有资质单位进行处理；生活垃圾交由环卫部门处理。

#### 1.4.5 土壤

本项目在生产过程中可能存在物料的跑、冒、滴、漏现象，会污染土壤环境，因此需重点关注企业的三级防控和分区防渗措施，并加强巡视，防止土壤污染事故的发生。

#### 1.4.6 环境风险

本项目涉及的风险物质为丙烯腈、氢氧化钠、盐酸等，因项目生产过程中需要使用较多的易燃或可燃、有毒的原辅化学品，污染物收集、末端治理和环境风险防控的压力较大，对项目运行可能存在的环境风险，需明确其防范措施及应急处置预案。

### 1.5 评价工作主要结论

本项目建设符合国家产业政策，符合《大庆高新技术产业开发区宏伟园区总体规划环境影响报告书》及审查意见《关于大庆高新技术产业开发区宏伟总体规划环境影响报告书的审查意见》（黑环函〔2009〕420号）要求。

本项目采取了清洁生产及节能减排，以及源头削减、过程控制和末端治理等各种环保措施，废气和废水排放均满足排放限值要求，固体废物的处理处置符合“减量化、资源化、无害化”原则，污染物排放满足总量控制要求，项目实施后经济效益、社会效益和环境效益明显。项目的建设对周围环境敏感目标的影响较小；采取合理可行的防渗措施对地下水影响较小；在采取相应的环境风险防范和应急管理措施后，环境风险处于可接受水平。

综上，本项目落实报告书提出的环境保护、环境风险防范及应急管理措施后，工程建设对环境的不利影响可以得到控制，从环境保护角度，项目建设可行。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 法律、法规与条例

- (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 日修正）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日实施）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2019 年 4 月 28 日修正）；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号）；
- (10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（环境保护部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日施行）；
- (11) 《印发<关于加强工业节水工作的意见>的通知》（国家经济贸易委员会、水利部、建设部、科学技术部、国家环境保护总局、国家税务局，国经贸资源[2000]1015 号，2000 年 10 月 25 日）；
- (12) 《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）；
- (13) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环境保护部，环发[2012]77 号文，2012 年 7 月 3 日）；
- (14) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）；
- (15) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- (16) 《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）；
- (17) 《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部部令第 15 号，2021 年 1 月 1 日施行）；
- (18) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号），2013 年 12 月 7 日；
- (19) 《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）；

- (20) 《产业结构调整指导目录（2019 年）》；
- (21) 《全国重要江河湖泊水功能区划》（2011-2030）；
- (22) 《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发[2018]22 号）；
- (23) 黑龙江省人民政府令第 23 号《黑龙江省建设项目环境保护管理办法》；
- (24) 《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）；
- (25) 《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）；
- (26) 《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》（环大气〔2019〕53 号）；
- (27) 《关于印发“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案的通知》（环大气〔2017〕121 号）；
- (28) 《关于印发<石化行业挥发性有机物综合整治方案>的通知》（环发〔2014〕177 号）；
- (29) 《黑龙江省环境保护条例》（2015 年 4 月 17 日修正）；
- (30) 《黑龙江省大气污染防治条例》（2018 年 12 月 27 日修正）；
- (31) 《黑龙江省重点行业挥发性有机物综合治理行动方案》（黑环发〔2019〕153 号）；
- (32) 《黑龙江省石化行业挥发性有机物综合整治推进方案》（2016 年 4 月 18 日）
- (33) 《大庆市人民政府办公室关于印发大庆市加强水污染防治工作实施方案》（庆政办发〔2015〕55 号）
- (34) 《大庆市人民政府关于印发大庆市土壤污染防治实施方案的通知》（庆政规〔2017〕7 号）；
- (35) 《大庆市打赢蓝天保卫战三年行动计划》（庆政规〔2019〕5 号）；

### 2.1.2 技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (7) 《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18598-2001）及 2013 修改单公告；
- (8) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及 2013 修改单；
- (9) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (10) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (11) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (12) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (13) 《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）；
- (14) 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环境保护部公告 2013 年第 31 号）。

### 2.1.3 其它相关资料

- (1) 《黑龙江华庆石油化工有限公司 30000 吨/年驱油用抗盐耐温聚丙烯酰胺项目可行性研究报告》
- (2) 建设单位提供的其他资料。

## 2.2 评价原则与评价重点

### 2.2.1 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、依法评价原则

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。

### 2.2.2 评价重点

根据工程的环境影响特点和区域环境情况，确定本项目评价重点如下：

- 1、工程分析；
- 2、环境空气、地下水环境影响评价，环境风险评价；
- 3、环保措施分析。

## 2.3 相关规划及区域环境功能区划

### 2.3.1 大气环境

根据《大庆市人民政府关于印发大庆市声环境功能区划分、大庆市环境空气质量功能区划分、大庆市地表水环境功能区划分的通知》（庆政发〔2019〕11号），本项目所在区域环境空气质量功能区划为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类区域。评价区域不属于二氧化硫和酸雨控制区。

### 2.3.2 地表水环境

本项目废水排入污水处理站处理后经管线进入园区污水处理厂进一步处理，处理达标后排入东卡梁泡。根据《大庆市人民政府关于印发大庆市声环境功能区划分、大庆市环境空气质量功能区划分、大庆市地表水环境功能区划分的通知》（庆政发〔2019〕11号），东卡梁泡水体功能为混合区，不执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。

### 2.3.3 地下水环境

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中划分依据，项目所在区域地下水类别为 III 类。

### 2.3.4 声环境

根据《大庆市人民政府关于印发大庆市声环境功能区划分、大庆市环境空气质量功能区划分、大庆市地表水环境功能区划分的通知》（庆政发〔2019〕11号），项目评价区域声环境功能为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区域。

## 2.4 环境影响识别与评价因子筛选

### 2.4.1 环境影响识别

- （1）施工期环境影响识别

项目施工期间对环境的影响很大程度上取决于工程特点、施工季节以及工程所处的地形、地貌等环境因素。经分析，本工程施工期主要环境影响识别见表 1.3-1。

**表 2-4-1 施工期主要环境影响因素识别**

序号	名称	产生影响的主要内容	主要影响因子
1	环境空气	场地平整、基础挖掘，土石方及建材储运	扬尘
		施工车辆尾气	CO、THC、NO <sub>x</sub>
2	水环境	生产废水、施工人员生活污水等	COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、SS
3	声环境	施工机械、车辆作业噪声	噪声
4	固体废物	建筑垃圾、施工人员生活垃圾	一般固废

## (2) 运营期环境影响识别

拟建项目运营期环境影响识别可汇于表 2-4-2 中。

**表 2-4-2 运营期主要环境影响因素识别**

环境要素 开放活动	自然环境					生态环境			社会环境			
	大气环境	地表水	地下水	声环境	土壤	植被	景观	水土流失	农业与土地利用	人群健康	居民区	人均收入
运营期	废气	-2L			-2L					-2S	-1S	
	废水		-1L	-2L	-2L					-1L		
	噪声				-1S					-2S		
	固体废物		-1L	-2L		-2L			-1L	-1L		
	环境风险	-2S	-2S	-2S		-2L			-2S	-2S		
	车辆交通	-1S			-2S	-1S	-1S					+1L

注：1、表中“1”表示轻微影响；“2”表示中等影响；“3”表示重大影响；

2、“+”表示有利影响，“-”表示不利影响；

3、“S”表示可逆影响，“L”表示不可逆影响

## 2.4.2 评价因子筛选

根据项目工程污染源分析识别出的环境影响因子、项目所处区域的环境特征，以及国家和地方有关环保标准、规定所列控制指标，筛选出的评价因子见表 2-4-3。

**表 2-4-3 评价因子**

类别	现状评价（调查）因子	影响预测（分析）因子	总量控制因子
----	------------	------------	--------

环境空气	NO <sub>2</sub> 、SO <sub>2</sub> 、CO、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、O <sub>3</sub> 、氨、硫化氢、丙烯腈、TVOC	根据工程排放特征，筛选出预测因子如下：SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、PM <sub>10</sub> 、NH <sub>3</sub> 、硫化氢、丙烯腈、TVOC	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、VOCs
地表水	pH、高锰酸盐指数、COD、氨氮、石油类、硫化氢	COD、NH <sub>3</sub> -N	COD、氨氮
地下水	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、pH、总硬度、氨氮、氰化物、挥发酚类、耗氧量、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铁、锰、铅、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、溶解性总固体、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类	根据工程排放特征，筛选出预测因子如下：COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N	/
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	/
土壤环境	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化氯仿、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, 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、石油烃	/	/
环境风险	/	丙烯腈	/

## 2.5 采用的标准和规范

### 2.5.1 环境质量标准

- (1) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准；
  - (2) 氨、硫化氢、丙烯腈、TVOC 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度限值。
  - (3) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准；
  - (4) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准；
  - (5) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600- 2018）；
  - (6) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618- 2018）。
- 环境质量标准值详见表 2-5-1。

表 2-5-1 环境质量标准一览表

类别	标准名称及级（类）别	污染因子	标准值		
			单位	数值	
环境 空气	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及修改单二级 标准	SO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>	年平均	60
			μg/m <sup>3</sup>	24 小时平均	150
			μg/m <sup>3</sup>	1 小时平均	500
		NO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>	年平均	40
			μg/m <sup>3</sup>	24 小时平均	80
			μg/m <sup>3</sup>	1 小时平均	200
		NO <sub>x</sub>	μg/m <sup>3</sup>	年平均	50
			μg/m <sup>3</sup>	24 小时平均	100
			μg/m <sup>3</sup>	1 小时平均	250
		CO	mg/m <sup>3</sup>	24 小时平均	4
			mg/m <sup>3</sup>	1 小时平均	10
		TSP	μg/m <sup>3</sup>	年平均	200
			μg/m <sup>3</sup>	24 小时平均	300
		PM <sub>2.5</sub>	μg/m <sup>3</sup>	年平均	35
	μg/m <sup>3</sup>		24 小时平均	75	
	PM <sub>10</sub>	μg/m <sup>3</sup>	年平均	70	
		μg/m <sup>3</sup>	24 小时平均	150	
	臭氧	μg/m <sup>3</sup>	日最大 8 小时平均	160	
		μg/m <sup>3</sup>	1 小时平均	200	
	《环境影响评价技术导则 大气 环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 限 值	氨	μg/m <sup>3</sup>	1h 平均	200
硫化氢		μg/m <sup>3</sup>	1h 平均	10	
丙烯腈		μg/m <sup>3</sup>	1h 平均	50	
TVOC		μg/m <sup>3</sup>	8h 平均	600	
地下 水	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类标准	pH	无量纲	6.5-8.5	
		总硬度	mg/L	≤450	
		溶解性总固体		≤1000	
		硫酸盐		≤250	
		氯化物		≤250	
		氟化物		≤1.0	
		铁		≤0.3	
		锰		≤0.1	
		铅		≤0.01	
		镉		≤0.005	
		汞		≤0.001	
		砷		≤0.01	
		六价铬		≤0.05	

		挥发酚			≤0.002		
		氰化物			≤0.05		
		耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计)			≤3.0		
		硝酸盐氮			≤20.0		
		亚硝酸盐氮			≤1.0		
		氨氮			≤0.5		
		钠			200		
		总大肠菌群			CFU/100mL	≤3.0	
		菌落总数			CFU/mL	≤100	
参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准		石油类		mg/L	≤0.05		
声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类标准	3 类	噪声	dB(A)	昼间	65	
					夜间	55	
土壤环境	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 表 1 第二类用地	铅		mg/kg	800		
		镉			65		
		汞			38		
		砷			60		
		铬 (六价)			5.7		
		铜			18000		
		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					

	1, 2, 3-三氯丙烷		0.5
	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		
《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 中 pH>7.5 农用地土壤污染风险筛选值	pH	无量纲	/
	镉（Cd）	Mg/kg	0.6
	汞（Hg）		3.4
	砷（As）		25
	铅（Pb）		170
	铬（Cr）		250
	铜（Cu）		100
	镍（Ni）		190
	锌（Zn）		300
	石油类		/

### 2.5.2 排放标准

- (1) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级排放标准；
- (2) 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；
- (3) 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）；

- (4) 《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)；
- (5) 园区污水处理厂进水指标；
- (6) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准；
- (7) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB11500-2011)；
- (8) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013修改单公告；《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及2013修改单。

排放标准值详见表 2-5-2。

表 2-5-2 污染物排放一览表

类别	标准名称及级(类)别	污染因子	标准值		
			单位		数值
废气	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级标准	SO <sub>2</sub>	40m 高排气筒	mg/m <sup>3</sup>	550
				kg/h	25
		氮氧化物	40m 高排气筒	mg/m <sup>3</sup>	240
				kg/h	7.5
		颗粒物	40m 高排气筒	mg/m <sup>3</sup>	120
			无组织	mg/m <sup>3</sup>	1.0
		非甲烷总烃	40m 高排气筒	mg/m <sup>3</sup>	120
			无组织	mg/m <sup>3</sup>	4.0
		丙烯腈	40m 高排气筒	mg/m <sup>3</sup>	22
				kg/h	7.5
	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	氨	40m 高排气筒	kg/h	35
		臭气浓度		无量纲	20000
		氨	厂界	mg/m <sup>3</sup>	1.5
		臭气浓度		无量纲	20
	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表2新建锅炉大气污染物排放浓度限值	颗粒物	燃气锅炉	mg/m <sup>3</sup>	20
		SO <sub>2</sub>		mg/m <sup>3</sup>	50
NO <sub>x</sub>		mg/m <sup>3</sup>		200	
林格曼黑度		/		1	
《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)	NMHC	监控点处1h平均浓度值	mg/m <sup>3</sup>	10	
		监控点处任意一次浓度值	mg/m <sup>3</sup>	30	
废水	园区污水处理厂进水指标	pH	/	6~9	
		SS	mg/L	≤200	
		BOD <sub>5</sub>	mg/L	≤50	

		COD	mg/L	≤	350~500
		石油类	mg/L	≤	10
		NH <sub>3</sub> -N	mg/L	≤	35
		TN	mg/L	≤	50
		TP	mg/L	≤	3
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准	噪声	dB(A)	昼间	65
				夜间	55
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	噪声	dB(A)	昼间	70
				夜间	55
固体废物	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013修改单公告; 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及2013修改单				

## 2.6 评价工作等级及评价范围

### 2.6.1 评价工作等级

#### 2.6.1.1 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中5.3节工作等级的确定方法,选择项目污染源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。

大气环境影响评价工作分为一、二、三级,划分依据见表2-6-1。

表 2-6-1 评价等级判别表

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

表 2-6-1 中  $P_i$  的定义为:

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$$

式中:  $P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

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

$C_{oi}$ —第  $i$  个污染物的环境空气质量浓度标准,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; 一般选用 GB3095 中 1 小时平均质量浓度的二级浓度限值。

本项目污染源排放参数见表 2-6-2 和表 2-6-3。

表 2-6-2 本项目污染源排放参数一览表(有组织)

名称	烟囱底部中心坐标/m		烟囱底部海拔高度/m	烟囱出口内径/m	烟囱高度/m	烟气温度/°C	烟气流速/m/s	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		
	X	Y								烟尘	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>
锅炉房	/	/	139	0.9	20	70	3.1	8000	正常	0.245	0.736	0.216
车间排气筒	/	/	140	1.5	60	60	8.1	8000	正常	氨 1kg/h 丙烯腈 0.00264kg/h		

表 2-6-3 本项目污染源排放参数一览表(面源)

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物	污染物排放速率/(kg/h)
		X	Y									
1	污水处理站无组织	/	/	142	23	13	0	5	8000	正常	NH <sub>3</sub>	0.0293
											H <sub>2</sub> S	0.00049
2	氨水储罐	/	/	143	1	1	0	3	8000	正常	NH <sub>3</sub>	0.00012

本项目估算模式所用参数见表 2-6-4。

表 2-6-4 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(城市选项时)	2.85 万
最高环境温度/°C		35.5
最低环境温度/°C		-30.2
土地利用类型		城市
区域湿度条件		2
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	是/否	否
	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/°	/

本项目主要污染源估算模型计算结果见表 2-6-5。

表 2-6-5 项目大气评价等级计算结果

污染源	污染因子	预测最大质量浓度(μg/m <sup>3</sup> )	下风向最大质量浓度占标率/%	D <sub>10%</sub> 最远距离/m
锅炉	SO <sub>2</sub>	5.25	1.05	382
	NO <sub>x</sub>	17.9	7.15	382
	颗粒物	5.95	1.32	382
车间排气筒	NH <sub>3</sub>	14.6	7.29	537
	丙烯腈	0.0385	0.08	537
污水处理站	NH <sub>3</sub>	162	81.05	197

无组织	H <sub>2</sub> S	2.71	27.11	197
氨水储罐	NH <sub>3</sub>	0.758	0.38	10

预测结果可见，本项目最大占标率 P<sub>max</sub> 最大值出现为污水处理站无组织排放的 NH<sub>3</sub>，P<sub>max</sub>=81.05%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）判定依据，本项目 P<sub>max</sub> 大于 10%，故环境空气评价工作等级为一级。

### 2.6.1.2 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中规定的评价等级划分依据，地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。本项目为水污染影响型建设项目，根据排放方式和废水排放量按表 2-6-6 进行评价等级判定。

表 2-6-6 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/(m <sup>3</sup> /d); 水污染物当量数 W/(无量纲)
一级	直接排放	Q ≥ 20000 或 W ≥ 600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q < 200 且 W < 6000
三级 B	间接排放	—

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值，计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物的入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级，建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6 建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m<sup>3</sup>/d，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m<sup>3</sup>/d，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的。如其排水水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

由于本项目废水通过厂区新建污水处理站处理后通过园区污水管网进入园区污水处理厂处理，属于间接排放，因此评价等级为三级 B。

### 2.6.1.3 地下水环境

#### (1) 环境保护目标

地下水敏感目标的确定：

本项目地下水评价范围周围有村屯2个，一个水源地，见表2-6-7。每个村屯均以地下水作为水源。每个村子以集中供水为主，每个村供水水源开采含水层为第三系泰康组砂砾岩承压含水层，水源尚未做保护区划分。

#### 集中式饮用水水源保护区划分：

对于未划定准保护区的集中式地下饮用水水源地，可参照地下水水质点运移100 天对应距离划定为一级保护区；一级保护区外地下水水质点运移1000 天对应距离划定为二级保护区；二级保护区外地下水水质点运移2000 天对应距离划定为准保护区——敏感区；准保护区外地下水水质点运移3000 天对应距离为较敏感区；并将较敏感区外界定为不敏感区。

根据地下水水质点运移距离计算公式：

$$L=\alpha\times K\times I\times T/ne$$

式中：L：下游迁移距离，m；

$\alpha$ ：变化系数，1，一般取2；

K：渗透系数，m/d，根据《大庆市水文地质勘察报告》（石油管理局）及区域含水层特点综合确定，本次取K=10；

I：水力坡度，无量纲；根据区域等水位线与距离确定本次取I=0.0006；

T：质点迁移天数，取值不小于5000d；本次取T=3000；

ne：有效孔隙度，无量纲；本次取ne=0.3

因此下游迁徙距离

$$100d \quad L=\alpha\times K\times I\times T/ne=2\times 10\times 0.0006\times 100/0.3=4.0m$$

$$1000d \quad L=\alpha\times K\times I\times T/ne=2\times 10\times 0.0006\times 1000/0.3=40.0m$$

$$2000d \quad L=\alpha\times K\times I\times T/ne=2\times 10\times 0.0006\times 2000/0.3=80.0m$$

$$3000d \quad L=\alpha\times K\times I\times T/ne=2\times 10\times 0.0006\times 3000/0.3=120.0m$$

即：集中式地下饮用水水源井 244m 以外区域属于“不敏感”区域。

从评价区域内村屯集中供水水源及南水源综合分析，项目区域地下水环境敏感特征

表现为“不敏感”，见表 2-6-7。

表 2-6-7 区域地下水环境敏感特征分析表

序号	水源地	方位	污染源到水源井距离 (km)	水井用途	敏感特征	敏感程度
1	宏伟四队	N	4.34	集中供水水井	准保护区外	不敏感
2	宏伟二队	E	4.83	集中供水水井	准保护区外	不敏感
3	南水源井	E	0.493	集中供水水井	准保护区外补给径流区	较敏感

### (2) 项目区地下水保护目标确定

项目区位于大庆市让胡路区宏伟园区西侧，项目区周边为耕地及盐碱地，无自然保护区、风景名胜区等一些国家级名胜古迹。

针对项目对地下水污染所造成的危害，根据地下水流场和居民饮用水现状，确定项目区上下游及左右周边农村生活居民区饮用水源是主要的地下水保护目标，保护目标见图2-6-1。

表 2-6-8 项目区地下水保护目标分布表

序号	村屯名称	方位	污染源距水源井距离 (km)	保护目标
1	南水源	S	1200m (最近距离)	集中供水水源井38眼供水水井
2	宏伟四队	N	4.34	集中供水水井
3	宏伟二队	E	4.83	集中供水水井



图 2-6-1 项目区地下水保护目标分布图

### (3) 评价等级

本工程属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的 I 类建设项目，评价工作等级划分依据见表 2-6-9 至表 2-6-11。

表 2-6-9 地下水环境影响评价行业分类表

行业类别	环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
				报告书	报告表
85、专用化学品制造	除单纯混合和分装外	除单纯混合和分装外	单纯混合和分装的	I 类	III 类

表 2-6-10 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	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
不敏感	上述地区之外的其他区域

注：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敏感区

表 2-6-11 评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

本项目厂址东侧距最近南水源井距离为 1km，根据《黑龙江省人民政府关于大庆市及所辖县集中式饮用水水源保护区范围的批复》（黑政函〔2011〕38 号）以及《大庆市南水源新建水源井保护区划分技术报告》（大庆油田水务公司，2017 年 6 月），南水源 38 口水源井一级保护区范围为分别以南 9-2 和南 16-2 号、南 15 号和南 8-2 号、南 7-2 号和南 7-3 号等三组取水井外接矩形为边界，向外径向距离 34.8m 的矩形区域，和分别以其余 32 口取水井为中心，34.8m 为半径的圆形区域，不设二级保护区。

依照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）评价工作等级分级表，确定建设项目地下水环境影响评价工作等级为一级。

#### 2.6.1.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中规定的评价工作等级划分依据，本项目拟选厂址所在宏伟化工园区适用《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类地区，项目建设前后噪声级增加较小且受影响的人口变化不大，因此，声环境影响评价工作等级确定为三级。

#### 2.6.1.5 环境风险

##### 1、环境风险潜势分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“6.1 环境风险潜势划分”可知，建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV<sup>+</sup>级，应根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 2-6-12 确定环境风险潜势初判。

表 2-6-12 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV <sup>+</sup>	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<sup>+</sup>为极高环境风险

## 2、P 的分级确定

### (1) 危险物质数量与临界量比值 (Q) 计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表 B.1、表 B.2 和《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)表 1 中规定的临界量来 P 的分级确定。按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q)。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： $q_1$ 、 $q_2$ 、 $q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为：(1)  $1 \leq Q < 10$ ；(2)  $10 \leq Q < 100$ ；(3)  $Q \geq 100$ 。

表 2-6-13 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质	最大在线总量 (t)	临界量 (t)	该种危险物质 Q 值
1	丙烯腈	680	10	68
2	氢氧化钠	8	50	0.16
3	盐酸	1	2.5	0.4
4	氨	0.8	5	0.6
合计	—	—	—	68.72

经上表计算，Q 值为 68，属于  $10 \leq Q < 100$  范围。

### 3、行业及生产工艺评估 (M)

根据评估生产工艺情况，其中具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为①  $M > 20$ ；②  $10 < M \leq 20$ ；③  $5 < M \leq 10$ ；④  $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示，具体如下表 2-6-14 所示。

表 2-6-14 行业 and 生产工艺评估一览表

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 <sup>a</sup> 、危险物	5/套（罐区）

	质贮存罐区	
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 <sup>b</sup> （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

<sup>a</sup> 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（ $p$ ） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；

<sup>b</sup> 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

根据本项目工程分析，结合表 2-6-14，建设项目 M 值确定如下表 2-6-15 所示。

表 2-6-15 建设项目 M 值确定表

工艺单元名称	生产工艺/设备台数	数量/套	M 分值
化工	聚合工艺	1	10
原料罐区	危险物质贮存罐区	1	5
合计			15

根据上表，项目 M 值为 15，属于 M2。

#### 4、风险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照下表 2-6-16 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 所示。

表 2-6-16 危险物质及工艺系统危险性（P）分级一览表

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

据上表，项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P2。

#### 4、E 的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“6.3 E 的分级确定”可知，应分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，按照导则中附录 D 建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。本项目判定结果：本项目各要素环境敏感特征情况见表 2-6-17。

表 2-6-17 环境风险敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	宏伟二队	NE	4500	居住区	500
	2	宏伟三队	NE	3900	居住区	1200
	3	宏伟四队	NE	3500	居住区	900
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					
厂址周边 5km 范围内人口数小计						2600

	大气环境敏感程度 E 值				<b>E3</b>	
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km		
	1	东卡梁泡	无水体功能	/		
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	/	/	/	/	/	
	地表水环境敏感程度 E 值				<b>E3</b>	
项目产生的废水经厂区污水处理站处理后，通过管道排入园区污水处理厂，不外排；本项目全厂设事故池，事故废水全部进入事故池，本项目不存在危险物质泄漏到水体的途径。						
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特性	水质目标	包气带防污性能	与厂界距离/m
	1	南水源供水井 33 眼	G2	I	地包气带为粉质粘土，平均厚度为 1.75m，渗透系数为 $2.2 \times 10^{-6} \text{cm/s} \sim 3.5 \times 10^{-6} \text{cm/s}$	1000
	地下水环境敏感程度 E 值					<b>E3</b>

根据上表，本项目区域大气、地表水和地下水均为环境低度敏感区 E3。

#### (6) 评价工作等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ169-2018》，建设项目风险评价等级划分如下表 2-6-18 所示。

表 2-6-18 评价工作等级划分

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

项目各要素风险评价等级如下表 2-6-19 所示。

表 2-6-19 项目各要素风险评价等级确定

环境要素	风险潜势	评价等级
大气	III	二
地表水	III	二
地下水	III	二

根据上表，最终确定项目风险评价工作等级为二级。大气环境风险评价范围为 5km；项目产生的废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水处理厂，达标后排入东卡梁泡，因此地表水评价范围为东卡梁泡水体；项目地下水评价范围见本报告地下水部分。

#### 2.6.1.6 土壤环境评价

本工程属于《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中的 I 类建设项目，评价工作等级划分依据见表 2-6-20。

表 2-6-20 土壤环境影响评价项目类别表

行业类别	项目类别
	I 类
制造业：石油、化工	化学原料和化学制品制造

根据土壤环境导则要求，建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分级判定条件见表 2-6-21。

表 2-6-21 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

土壤环境工作等级分级判定条件见表 2-6-22。

表 2-6-22 评价工作等级分级表

程度 评价工作等级 占地规模	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	三级	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

本项目占地面积 5.38hm<sup>2</sup>，规模小于 50hm<sup>2</sup>，属于中型，I 类建设项目，本项目位于宏伟园区内，土壤环境敏感程度为不敏感，对照评价工作等级划分表，判断本项目评价工作等级为二级。

#### 2.6.1.7 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中关于评价等级的规定，本项目新增永久占地 5.38hm<sup>2</sup>，即 0.0538km<sup>2</sup>，施工期无临时占地，占地面积小于 2km<sup>2</sup>，占地类型为园区建设用地，不占用自然保护区、风景名胜区等生态敏感区且项目周边 1km 范围之内没有自然保护区等生态敏感目标，属于一般区域，因此项目的生态评价等级确定为三级。具体见表 2-6-23。

表 2-6-23 生态影响评价工作级别划分判据

影响区域 生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km <sup>2</sup> 或长度 ≥100km	面积 2-20km <sup>2</sup> 或长度 50-100km	面积≤2km <sup>2</sup> 或长度 ≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

#### 2.6.2 评价范围

##### 1、大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）导则要求，评价范围的直径或者边长一般不小于 5km，所以本项目以厂址中心，以 5km 为边长的矩形区域作为大气评价范围，具体见附图 4。

## 2、地表水环境

东卡梁泡地表水体。

## 3、地下水环境

采用公式法计算评价区地下水流向下游方向边界，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）计算公式：

$$L=a \times K \times I \times T / n_e$$

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；

I-水力坡度，无量纲；

T-质点运移天数，取值不小于 5000d；

$n_e$ -有效孔隙度，无量纲。

$$L=2 \times 10 \times 0.006 \times 5000 / 0.3 = 200.0 \text{m}$$

上游取下游迁移距离 1/3  $L_{上}=67.0 \text{ m}$

两侧取下游迁移距离 1/2  $L_{侧}=100.0 \text{ m}$

评价区面积  $S=0.46 \text{ k m}^2$

项目区地下水环境影响现状调查评价范围采用公式法、查表法和自定义法确定。

表 2-6-24 评价范围参照表

评价工作等级	调查评价范围	备注
一级	$\geq 20$	应包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围
二级	6~20	
三级	$\leq 6$	

综合考虑水文地质单元的完整性和边界条件的概化，以项目区为中心北侧长 1.0km，南侧长 3.0km，东西两侧长分别为 2.0km，评价区面积为 16.0km<sup>2</sup>。

## 4、声环境

声环境影响评价范围为本项目厂界外 200m。

## 5、环境风险评价

大气环境风险评价范围：本项目以厂址为中心 5km 范围。本次评价的大气风险评价范围见附图 4。

地表水环境风险评价范围：同地表水评价范围。

地下水环境风险评价范围：同地下水评价范围。

## 6、土壤环境

占地范围外 0.2km。

## 7、生态环境

厂区占地范围外 1km。

## 2.7 控制污染与环境保护目标

### 2.7.1 控制污染的目标

按照“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“依法评价、科学评价、突出重点”的原则，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，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。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。

本工程污染控制分为施工期和运营期。

(1) 建设期主要控制目标为施工扬尘和施工场界噪声。

(2) 生产运营期主要控制废气、废水、噪声和固体废物的排放，控制工艺过程不发生或少发生非正常排放。

控制污染的内容与控制目标见表 2-7-1。

表 2-7-1 污染物控制内容与控制目标

控制对象	控制内容	控制目标
废气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、PM <sub>10</sub> 、氨气、TVOC、丙烯腈	污染物排放达标
废水	生产工艺废水、设备清洗废水、地面冲洗废水、循环水排污、锅炉系统排污水和生活污水等。	污染物排放达标
噪声	控制各类高噪声设备等运转时产生的噪声，保护项目所在区域的声环境质量。	厂界噪声值达标
固体废物	固体废物合理处置，不外排。	按要求处置

## 2.7.2 环境保护目标

### 1、环境空气保护目标

本项目大气评价范围保护目标见表 2-7-2。

表 2-7-2 大气主要环境保护目标表

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对方位及距离
	经度	纬度				
孵化器办公楼	124°47'14.6"	46°33'38.8"	工作人员	约 100 人	二类	厂界外东南侧 820m

### 2、地表水保护目标

地表水环境保护目标见表 2-7-3 和附图 4。

表 2-7-3 地表水保护目标表

保护目标	方位	距项目最近距离 (m)	功能区划
东卡梁泡	SE	940	混合区

### 3、地下水保护目标

按照地下水导则要求，地下水环境保护目标应包括潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层，集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地等。项目评价范围内主要地下水保护目标为潜水含水层、南水源水源井。

#### (1) 潜水含水层

项目场地及下游地表以下第一含水层为第四系上更新统潜水含水层，与其下第四系下更新统孔隙承压含水层间分布有连续稳定的中更新统粘土层，因此建设项目可能影响的含水层为潜水含水层。

#### (2) 南水源

南水源 1965 年 8 月建设完成，建成之初共有 38 口水源井，其中有 8 口位于大庆炼化马鞍山厂区内，2013 年厂区内所有水源井关闭，另在东卡梁泡以南建设 7 口水源井。南水源井开采含水层为新近系泰康组承压含水层，井距一般在 200m 左右，井深为 160~175m，允许开采能力  $7.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，现状实际开采量平均为  $3.64 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

根据《黑龙江省人民政府关于大庆市及所辖县集中式饮用水水源保护区范围的批复》（黑政函〔2011〕38 号），南水源原 38 口水源井地下水饮用水水源保护区不设二级保护区，一级保护区范围：分别以南 9-2 号和南 6-2 号、南 15 号和南 8-2 号、南 7-2

号和南 7-3 号等 3 组取水井的外接矩形为边界，向外径向距离为 34.8 米的矩形区域，和分别以其余 32 口取水井为中心，34.8m 为半径的圆形区域，面积为 0.1295km<sup>2</sup>。根据《大庆市南水源新建水源井保护区划分技术报告》(大庆油田水务公司, 2017 年 6 月)，新建 7 口水源井以每个供水井为中心半径 34.8m 形成圆面积为各水井一级保护区，一级保护区面积 26618.66m<sup>2</sup>，以水源井为中心向外 348m，水源井外接多边形所围成区域的面积为二级保护区，二级保护区面积为 1300959.72m<sup>2</sup>。

水源保护区范围见附图 5。

#### 4、声环境保护目标

厂界四周满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求，厂界外 200m 范围内无环境保护目标。

#### 5、环境风险保护目标

环境风险评价范围内的环境保护目标见表 2-7-4 和图 2-7-4。

表 2-7-4 环境风险保护目标

环境要素	保护属性	保护目标	保护对象	相对方位及距离
环境风险	大气	孵化器办公楼	约 100 人	东南侧 820m
		宏伟四屯	约 300 人	北侧 3557m
		宏伟三屯	约 400 人	东北侧 4000m
		宏伟一屯	约 600 人	东侧 4376m
	地表水	东卡梁泡		东南侧 940m
地下水	评价范围内第四系潜水含水层、承压水含水层			

#### 6、土壤环境和生态环境保护目标

土壤评价范围内的环境保护目标见图 2-7-5。

表 2-7-5 其他环境因素保护目标表

环境要素	保护目标	最近方位及距离	规模	保护标准及保护级别
土壤环境	项目厂区永久占地	厂区占地范围内	5.38hm <sup>2</sup>	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中风险筛选值
	旱地、树林地	厂外 200m 范围内	-	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中风险筛选值
生态环境	厂区周边地表植被	厂区周边 1km 范围内	-	-

### 3 建设项目工程分析

#### 3.1 建设项目概况

项目名称：大庆高新技术产业开发区 30000 吨/年驱油用抗盐耐温聚丙烯酰胺项目

项目性质：新建

建设单位：黑龙江华庆石油化工有限公司

建设地点：黑龙江省大庆高新技术产业开发区宏伟园区

占地面积：53798.87m<sup>2</sup>

项目总投资：29872 万元

劳动定员：120 人

年运行时间：生产岗位工人实行四班三运转工作制，每班工作 8 小时安排轮休时间，年运行 8000h。

建设周期：一期工程：2020 年 7 月~2020 年 10 月，二期工程 2021 年 12 月完成建设并投产。

建设内容：本工程分两期建设，一期建设 1 套 10000 吨/年聚丙烯酰胺装置，以及配套的公用工程设施（满足一期、二期装置公用工程需要），1 套 25000 吨/年丙烯酰胺装置（满足一期、二期聚丙烯酰胺装置原料需求）；二期再建设 1 套 20000 吨/年聚丙烯酰胺装置，两期工程合计年产驱油用抗盐耐温聚丙烯酰胺 30000t（丙烯酰胺为中间产品不外销，全部自用生产聚丙烯酰胺）。

#### 3.2 工程组成

本次工程（一期）建设内容见表 3-2-1，二期工程项目组成见表 3-3-2。

表 3-2-1 本次工程（一期）建设内容一览表

序号	名称	建设规模及内容	备注
一、主体工程			
1	干粉主厂房	新建钢结构生产车间一座，占地面积 5668m <sup>2</sup> 。内设 1 万吨/年聚丙烯酰胺生产线一条。	新建
2	单体主厂房	新建钢结构单体主厂房一座，占地面积 4000m <sup>2</sup> 。内设 2.5 万吨/年丙烯酰胺生产线一条。	新建
二、辅助工程			
1	泵区	在丙烯腈罐区西侧建设进料泵区，占地面积 155m <sup>2</sup> 。安装 2 台进料泵，屏蔽泵（Q=25m <sup>3</sup> /h，7.5kW）。	新建
2	卸车台	在泵区南侧建设卸车台，占地面积 91m <sup>2</sup> 。安装 4 台卸车泵，屏蔽泵（Q=20m <sup>3</sup> /h，7.5kW）。	新建
3	控制室	新建 3 层钢结构控制室，建筑面积 699.06m <sup>2</sup> 。建设 DCS 和 PLC 生产控制系统。	新建
4	化验室	新建 3 层钢结构化验室，建筑面积 563.04m <sup>2</sup> 。安装实验室设备对原料及产品进行检验。	新建
三、储运工程			
1	丙烯腈罐区	建设 2 座 500m <sup>3</sup> 丙烯腈原料储罐，1 座 500m <sup>3</sup> 丙烯腈原料应急罐，1 个 3m <sup>3</sup> 卧式丙烯腈废液收集罐，罐区占地面积 1054.5m <sup>2</sup> 。	新建
2	干粉、化学品库房	单层，干粉库房建筑面积为 1425.5m <sup>2</sup> ，用于贮存产品，可满足本项目需求。新建化学品原料库房一座，建筑面积 338.25m <sup>2</sup> ，用于储存磷酸氢二钾、硫酸钾以及腈水合酶等原料。	新建
四、公用工程			
1	公用工程房	单层，建筑面积为 1173.48m <sup>2</sup> ，包括循环水系统、消防水系统、冷冻站、空压及制氮站、锅炉房等设施。	新建
2	给水	本工程新鲜水、循环水、消防水均由宏伟化工园区供给；本项目新鲜水用量为 211.4t/d。	新建
3	排水	厂区排水按雨、污水分流制设计。生活废水和生产工艺废水经厂区的污水处理站处理，满足园区污水处理厂接水标准后排入园区污水管网。厂区污水处理站规模为 50m <sup>3</sup> /d。	新建
4	供电工程	本项目用电来自兴盛一次变电所（110kV），需要装机负荷为 1500KWh，厂区新建 6kV 变配电所一座，建筑面积 771.68m <sup>2</sup> 。	新建
5	供热工程	本项目供热面积 19640m <sup>2</sup> ，采暖热负荷 2000kW，以及生产用热水和蒸汽均由锅炉房提供。锅炉房新建 8t/h 的热水锅炉一台、6 吨的蒸汽锅炉一台，燃料天然气用量 672 万 m <sup>3</sup> /a，烟囱高度为 20m。流化床干燥工艺热风由燃气热风炉提供，每条生产线配备 2 台热风炉，燃气量为 600m <sup>3</sup> /h，年燃气量为 480 万 m <sup>3</sup> 。	新建
6	制冷站	本项目需要冷冻机制冷量为 260kw，设一开一备两台螺杆制冷机，位于公用工程房内，制冷剂采用 R134a。	新建
7	消防系统	本工程设计消防用水量为 30L/s，火灾延续时间为 2 小时，消防水罐设置在公用工程房内。本项目在装置生产区设置环形高压消防水管网，水压不低于 0.9MPa，平时由消防水稳压泵维持管网压力。本项目设置一套火灾报警系统，火灾报警控制盘设置在控制室内。	新建
五、环保工程			

1	废水处理工程	项目建设50m <sup>3</sup> /d污水处理站，污水处理站采取调节池+UASB反应器+AO生化工艺处理，处理后满足园区污水处理厂接水标准，排入园区污水处理厂进一步处理，满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级A标准后排入西排干渠汇入东卡梁泡。	新建
2	废气处理工程	本项目水解预干燥工序产生的氨气（99%）随水蒸气经减压蒸发配套设施冷凝回收进入氨水储罐，由罐车拉运出售，剩余氨气进入流化床干燥系统随热风（烟气）一并经干粉厂房 40m 排气筒排放；丙烯腈工艺废气和储罐呼吸气集中收集经活性炭吸附（吸附效率 90%）处理后经干粉厂房 40m 排气筒排放；燃气热风炉烟气经干粉厂房 40m 排气筒排放；项目建设燃气蒸汽锅炉和热水锅炉，供生产用蒸汽和热水，锅炉自带低氮燃烧器，燃烧废气分别通过 20m 烟囱直接排放。筛分研磨产生的粉尘（细粉）经布袋除尘器收集，经工艺管线回掺至造粒环节回用生产。	新建
3	噪声防治工程	生产线设备运行会产生机械噪声，采取基础减振、车间隔声等措施，蒸汽锅炉排汽和安全阀放空安装消声器。	新建
4	固体废物	本项目在库房建设危废暂存间 1 座，建筑面积 30m <sup>2</sup> ；危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的相关要求，基础做防渗，采用 2mm 厚的高密度聚乙烯，渗透系数≤10 <sup>-10</sup> cm/s。污水处理站污泥经板框压滤机脱水处理后外运处置。	新建
5	地下水	地下水一般污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s 的粘土层的防渗性能；重点污染防治区的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s 的粘土层的防渗性能，污水处理站、厂房、储罐区为重点防渗区；新建 3 口地下水跟踪监测井，具体位置见环保措施章节。	新建
6	事故池	罐区北侧新建一座事故池，地下有效容积 1130m <sup>3</sup> 。	新建
7	风险	罐区设置围堰（55.5m×19.1m×1m）；按照相关规范要求安装火灾自动报警系统、灭火系统等。	新建
六、办公及生活设施			
1	门卫	厂区南侧办公区入口新建门卫室一间，建筑面积 32.34m <sup>2</sup> 。	新建
2	地磅室	厂区北侧物流出入库新建地磅室一间，建筑面积 19.84m <sup>2</sup> 。	新建

表 3-2-2 二期工程建设内容一览表

序号	名称	建设规模及内容	备注
一、主体工程			
1	干粉主厂房新建生产线	钢结构生产车间新建 2 万吨/年聚丙烯酰胺生产线一条。	新建
2	预留厂房	办公区北侧空地作为预留厂房位置	远期预留
二、储运工程			
3	干粉库房	干粉仓库西侧空地预留库房位置	远期预留
三、公用工程			
1	公用工程房	循环水系统、消防水系统、冷冻站、空压及制氮站、锅炉房等设施全部依托一期工程。	依托
2	给水	二期工程新鲜水、循环水、消防水均由宏伟化工园区供给。厂内给水系统依托已建工程。	依托
3	排水	生产和生活废水依托一期已建污水处理站。生活废水和生产工艺废水经厂区的污水处理站处理，满足园区污水处理厂接水标准后排入园区污水管网。	依托
4	供电工程	二期工程需要装机负荷为 3500KWh，依托一期已建配电所。	依托
5	供热工程	锅炉房新建 6t/h 的热水锅炉一台（备用）。流化床干燥工艺热风由燃气热风炉提供，新建生产线配备 2 台热风炉，燃气量为 600m <sup>3</sup> /h，年燃气量为 480 万 m <sup>3</sup> （两期工程耗气量 1440 万 m <sup>3</sup> /a）。	新建
6	制冷站	二期工程需要冷冻机制冷量为 520kw，设一开一备两台螺杆制冷机，位于公用工程房内，制冷剂采用 R134a。	新建
7	消防系统	消防系统全部依托已建一期工程。	新建
四、环保工程			
1	废水处理工程	二期工程生产废水和生活污水依托项目一期已建 50m <sup>3</sup> /d 污水处理站。	依托
2	废气处理工程	水解预干燥工序产生的氨气（99%）随水蒸气经减压蒸发配套设施冷凝回收进入氨水储罐，由罐车拉运出售，剩余氨气进入流化床干燥系统随热风（烟气）一并经干粉厂房一期已建 40m 排气筒排放； 燃气热风炉烟气经干粉厂房已建 40m 排气筒排放。 筛分研磨产生的粉尘（细粉）经布袋除尘器收集，经工艺管线回掺至造粒环节回用生产。	新建
3	噪声防治工程	生产线设备运行会产生机械噪声，采取基础减振、车间隔声等措施，蒸汽锅炉排汽和安全阀放空安装消声器。	新建
4	固体废物	依托一期工程危废暂存间。	依托
五、办公及生活设施			
1	生产管理中心	新建三层钢混结构生产管理中心一座，建筑面积 4319.53m <sup>2</sup> ，包括办公区和候工楼。	新建

### 3.3 主要生产设备

本项目聚丙烯酰胺生产线一期工程设备见表 3-3-1(二期工程主要设备与一期相同)。

表 3-3-1 项目主要设备一览表

序号	名称	规格	数量
一	溶液制备工段		
1	单体溶解配制罐	$\phi 2900 \times 5034$ , 25 m <sup>3</sup> , 设冷却内盘管或加热外盘管、搅拌, 立式, 3.2t, atm, 搅拌器: 三层三叶右旋推进式, 浸液高度: 4500mm, 7.5kW	2
2	AM 单体输送泵	磁力泵, Q=80m <sup>3</sup> /h, H=25m, P=15kW	2
3	研磨油卸车槽	V=3m <sup>3</sup> , 1500×1500×1300, atm	1
4	研磨油储罐	V=35m <sup>3</sup> , $\phi 2600 \times 7850$ , atm	1
5	研磨油 SPAN 配制罐	V=1m <sup>3</sup> , $\phi 1000 \times 2210$ , atm, 外盘管伴热, 搅拌器: 圆柱蜗杆减速机, 二层三叶浆式, 浸液高度: 1450mm 转速 100rpm P=0.75kW	1
6	研磨油 SPAN 贮罐	V=2m <sup>3</sup> , $\phi 1200 \times 2550$ , atm 搅拌器: 圆柱蜗杆减速机, 双层搅拌浆, 浸液高度: 1800mm, 转速 100rpm P=0.75kW	1
7	研磨油卸料泵	Q=40m <sup>3</sup> /h, H=25m, P=5.5kW	1
8	研磨油输料泵	Q=8m <sup>3</sup> /h, H=25m, P=1.5kW	2
9	研磨油/SPAN 输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=25m, P=3kW	1
10	研磨油-SPAN 输料计量泵	Q=0.04m <sup>3</sup> /h, H=30m, P=0.37kW	2
11	研磨油-JH130 配制罐	V=0.42m <sup>3</sup> , $\phi 870 \times 1700$ , atm 搅拌器: 圆柱蜗杆减速机, 二层三叶浆式, 浸液高度: 1450mm 转速 100rpm P=0.75kW	1
12	研磨油-JH130 输送泵	容积式, Q=0.04m <sup>3</sup> /h, H=30m, P=0.75kW	2
13	研磨油-SPAN 过滤器	篮式过滤器, SBLIII 168-80/1.6B 40 目, 过滤精度: 200 $\mu$ m	2
14	脱盐水罐	$\Phi 3200 \times 5218$ , atm	1
15	脱盐水泵	Q=80m <sup>3</sup> /h, H=25m, P=7.5kW	2
16	氢氧化钠贮罐	V=8.7m <sup>3</sup> , $\phi 2300 \times 2750$ , atm	1
17	氢氧化钠过滤器	过滤精度 200 $\mu$ m, Q=25m <sup>3</sup> /h, 设计压力: 1.0MPa	1
18	氢氧化钠外输泵	离心式, Q=3m <sup>3</sup> /h, H=25m, P=1.5kW	2
二	热水系统		
1	热水缓冲罐	V=60m <sup>3</sup> , $\phi 3600 \times 6000$ , atm	1
2	热水循环泵	Q=150m <sup>3</sup> /h, H=50m, P=45kW	2
3	热水泵	Q=8m <sup>3</sup> /h, H=40m, P=4.0kW	2
4	热水换热器	AES700-1.6-25-6/25-2 I	1
5	燃气热水锅炉	8t/h, 烟囱 $\Phi 500$ , L=20	1

序号	名称	规格	数量
6	燃气蒸汽锅炉	型号: WNS6-1.25-Q, 额定蒸发量 6t/h, 出口蒸汽温度℃ 194, 420Nm <sup>3</sup> /h, 烟囱Φ500, L=20	1
三	聚合工段		
1	聚合反应釜	V=13m <sup>3</sup> , 立式	6
2	催化剂加料料斗	φ250/φ34	6
3	聚合釜下料电动闸阀	PN1.6, DN600, P=1.5kW	6
4	单螺杆造粒机	Q=4-5t/h	6
5	无轴螺杆绞龙 U 型	8 米, 输送量 4 吨/h, 外夹套加热	2
6	无轴螺杆绞龙 U 型	5 米, 输送量 4 吨/h, 外夹套加热	2
7	水解剂储罐	5m <sup>3</sup> , 可电加热恒温 25℃左右, 避免冬季碱析出	3
8	水解釜 (中间料仓)	35m <sup>3</sup> , 下带下料闸阀	3
9	双螺杆造粒机	12m <sup>3</sup> /h, 37kw	2
10	废气风机	Q=35052 m <sup>3</sup> /h, 出口压力: 2450Pa, 55kW	1
11	集液槽	1100×1100×800	1
12	输料风机	Q=8 t/h, 电机功率 50kw	1
四	干燥工段		
1	鼓风机	型号: G4-73-12D, 流量: 76040 m <sup>3</sup> /h 全压: 4582Pa, 电机: Y315M1-4 132kw	3
2	鼓风机	型号: G4-73-11D, 流量: 47427 m <sup>3</sup> /h 全压: 3986Pa, 电机: Y280S-4 75kw	1
3	引风机	型号: Y4-73-11D, 流量: 90135 m <sup>3</sup> /h, 全压: 2514Pa, 电机: Y315S-4 110kw	3
4	引风机	型号: 4-72-12C, 流量: 56739 m <sup>3</sup> /h 全压: 2070Pa, 电机: Y250M-4 55kw	1
5	物料回收风机	型号: 7-16-6.3A, 流量: 1839 m <sup>3</sup> /h, 全压: 4580Pa, 电 机: Y112M-2 15kw	3
6	大换热器	加热温度: -15℃加热至 135℃, 加热空气: 76040 m <sup>3</sup> /h, 换热面积: ~1800 m <sup>2</sup> , 设计压力: 1.6MPa, 操作压力: 0.8MPa (饱和蒸汽), 采用螺旋翅片管蒸汽换热器, 换 热器蒸汽进口均配备电动或气动调节阀门	3
7	小换热器	加热温度: -15℃加热至 100℃, 加热空气: 30000m <sup>3</sup> /h, 换热面积: 500 m <sup>2</sup> , 设计压力: 1.6MPa, 操作压力: 0.8 MPa (饱和蒸汽) 采用螺旋翅片管蒸汽换热器, 换热器蒸汽进口均配备电 动或气动调节阀门	1
8	旋风分离器	一、二、三段排风: 两台旋风分离器并联使用, 型号: CLP/B-17.5	6
9	旋风分离器	四段排风: 两台旋风分离器并联使用 型号: CLP/B-15.0	2
10	干燥器出口振动筛	Φ1200×1030, W=1200kg/h, 筛网尺寸:8mm, P=1.5kW	2
11	干燥器-筛分器送料 斗	750mm×360mm×385mm, 0.125t	2

序号	名称	规格	数量
12	排气筒	Φ2800×60000, 57t	1
13	燃气热风炉		2
五	筛分、研磨和包装工段		
1	筛分旋风分离器	Φ600×1900, Q=4000m <sup>3</sup> /h	2
2	输料器	Q=4000m <sup>3</sup> /h, P=1.1kW	4
3	双层室筛分器	Q=4000kg/h, P=1.5kW, 筛网面积: 2m <sup>2</sup> 筛网: 0.25mm; 1mm	2
4	滚筒研磨机	2438mm×1118mm×1143mm, Q=5m <sup>3</sup> /h, P=37.3kW W=3.96t	2
5	研磨机前料斗	2000mm×483mm×800mm, 90kg	2
6	研磨机后料斗	2000mm×800mm×802mm, 90kg	2
7	粉尘收集料斗	350mm×350mm×1690mm, P=1.1kW, 0.2t	2
8	集尘器	1450mm×1400mm×2685mm, 过滤面积 10~20m <sup>2</sup> , 处理风量: 3000 m <sup>3</sup> /h 过滤面积: 20m <sup>2</sup> , 过滤精度: 5 μm , 1.68t	4
9	混合料斗前接受料斗	800mm×600mm×1000mm, 0.1t	2
10	研磨旋风分离器	Φ600×1900, Q=4000m <sup>3</sup> /h	2
11	混合料斗	Φ2000×4348, 固体流量: Qw=500kg/h, P=7.5kW	4
12	带式混合器	3129mm×1400mm×1280mm, V=0.85m <sup>3</sup> , P=7.5kW	2
13	大袋包装系统	Qw=1000kg/h, P=2.26KW, PLC 控制	2
14	抽气风机	CS8-088C, Q=2650 m <sup>3</sup> /h, 吸入压力: -11500Pa, 排出压力 600Pa, P=30kW,	6
15	排气风机消音器	排气量: 2650m <sup>3</sup> /h, 设计降噪: 15~30dB	6
六	细粉回收系统		
1	细粉传送料斗	360mm×360mm×500mm, 0.052t	2
2	细粉回掺旋风分离器	Φ600×1900, Q=4000m <sup>3</sup> /h	2
3	输料器	Q=4000m <sup>3</sup> /h, P=1.1kW	2
4	集尘器	1450mm×1400mm×2685mm, 过滤面积 10~20m <sup>2</sup> , 处理风量: 3000m <sup>3</sup> /h 过滤面积: 20m <sup>2</sup> , 过滤精度: 5 μm , 1.68t	2
5	抽气风机	CS8-088C, Q=2650 m <sup>3</sup> /h, 吸入压力: -11500Pa, 排出压力 600Pa, P=30kW	2
6	细粉混合输送机	1920mm×570mm×1056mm, Q=500kg/h, P=7.5kW	2

聚丙烯酰胺主要生产设备见表 3-1-3。

表 3-1-3 聚丙烯酰胺主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	材质	单位	数量	备注
一、原料工序						

序号	设备名称	规格	材质	单位	数量	备注
1	丙烯腈储槽	V=500m <sup>3</sup>	16MnDR	座	2	
		V=500m <sup>3</sup>	16MnDR	座	1	应急罐
2	液碱储槽	V=20m <sup>3</sup>	钢塑复合	台	1	
3	盐酸储罐	V=20m <sup>3</sup>	钢塑复合	台	1	
4	硫酸储罐	V=20m <sup>3</sup>	钢塑复合	台	1	
5	AN泵			台	2	
6	液碱泵		碳钢	台	2	
7	盐酸泵		氟塑料	台	2	
8	硫酸泵		氟塑料	台	2	

## 二、发酵工序

1	配料罐	Φ1200×2000	不锈钢	只	1	
2	配料罐输送泵		碳钢	台	1	
3	种子罐	立式夹套盆底V=0.5m <sup>3</sup>	304/碳钢	台	8	
4	发酵罐	立式夹套盆底V=5m <sup>3</sup>	304/碳钢	台	8	
		立式夹套盆底V=25m <sup>3</sup>	304/碳钢	台	3	
5	发酵液储罐	V=16 m <sup>3</sup>	不锈钢	只	1	
6	发酵液储罐	5000L	搪玻璃	只	6	
7	发酵液输送泵		不锈钢	台	1	
8	菌体液储罐	3000L	搪玻璃	只	2	
			不锈钢	只	1	
9	菌体液输送泵		不锈钢	台	1	
10	蝶式离心机		不锈钢	台	1	
11	空气预热器	F=5m <sup>2</sup>	碳钢	只	2	
12	空气总过滤器	Φ800×900	碳钢	只	5	
13	微滤膜化洗罐	3000L	搪玻璃	只	2	
14	微滤膜清洗泵		不锈钢	台	2	
15	微滤膜	4m <sup>2</sup> ×40支	中空纤维	组	2	
16	振动培养柜			台	3	
17	蒸汽灭菌器			台	2	
18	超净工作台			台	2	
19	冰箱			台	4	
20	生化培养箱			台	3	
21	干燥箱			台	2	

## 三、水合工序

1	菌体计量罐	3000L	不锈钢	台	2	
---	-------	-------	-----	---	---	--

序号	设备名称	规格	材质	单位	数量	备注
2	水合反应釜	DN2800, V≈30m <sup>3</sup>	不锈钢	台	8	
3	超滤膜	4m <sup>2</sup> ×20支	中空纤维	组	21	
4	滤液储罐	Φ3600×5000, V=50m <sup>3</sup>	不锈钢	台	6	
		Φ4400×6680, V=100m <sup>3</sup>	不锈钢	台	3	
		Φ5000×7500, V=145m <sup>3</sup>	不锈钢	台	1	
5	水合出料泵		不锈钢	台	17	

## 四、精制工序

1	阳离子交换柱	Φ1400×5000	玻璃钢	台	5	
2	阳离子交换柱	Φ800×2500	玻璃钢	台	2	
3	阴离子交换柱	Φ1400×5000	玻璃钢	台	5	
		Φ900×3000	玻璃钢	台	2	
4	混合交换柱	Φ1000×2500	碳钢	台	5	
5	精制液储罐	Φ2800×5500, V=30m <sup>3</sup>	不锈钢	台	2	
		Φ3500×7500, V=70m <sup>3</sup>	不锈钢	台	2	
		Φ4400×6680, V=100m <sup>3</sup>	不锈钢	台	4	
6	精制液泵		不锈钢	台	6	
7	低浓度水罐	Φ2680×8000, V=40m <sup>3</sup>	不锈钢	台	1	

中心化验室设备见表 3-1-4 和表 3-1-5。

表 3-1-4 中心化验室设备一览表（一期）

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	数字处理机		台	4
2	电子天平		台	2
3	水分分析仪		台	4
4	空压机	WYK-26	台	2
5	电子稳压器	5kVA	台	2
6	色谱仪	SP-502	套	2
7	色谱仪	SP-6800	套	2
8	天平	EK-1200A	台	4
9	紫外光度计	752 型	台	2
10	酸度计	PHS-3C	台	2
11	水浴振荡器	HS-H	台	2
12	恒温水浴振荡器	HZS-H	台	2
13	电热蒸馏水器	HS.Z11	台	2
14	通风橱		台	2

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
15	真空泵	2X-2 型	台	2
16	阿贝折射仪		台	4
17	离心机	80-2 型	台	2

表 3-1-5 菌种设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	摇瓶机	6X	台	4
2	洁净工作台		台	2
3	显微镜（包括生物显微镜）	(XSZ-3G)	台	4
4	转差离合器控制装置		套	4
5	预过滤器	YUD-80	台	2
6	蒸汽过滤器	F-035	台	2

### 3.4 原辅材料及产品

#### 1、原料

本工程（两期合计）所需的原料、辅助材料数量见表 3-1-5。

表 3-1-5 原料和辅助材料数量表

序号	类别	名称	状态	包装形式	储存地点	年需要量或生产量 (t)
一	聚丙烯酰胺生产					
1.1	产品	聚丙烯酰胺	固体	袋装	仓库	30000
1.2	原辅材料	丙烯酰胺（30%水溶液）	液体	储罐	干粉厂房	27000
		司盘 80	液体	桶装	仓库	120
		研磨油	液体	储罐	干粉厂房	1350
		氢氧化钠	固体	袋装	仓库	300
		偶氮化合物	固体	袋装	仓库	60
		脱盐水	液体	储罐	干粉厂房	40000
二	丙烯酰胺生产					
2.1	产品	丙烯酰胺	液体	桶装	单体厂房	25000
2.3	原辅材料	丙烯腈	液体	槽车	罐区	17300
		磷酸氢二钾	固体	袋装	仓库	5.8
		氢氧化钠	固体	袋装	仓库	100
		盐酸（30%）	液体	桶装	单体厂房	285
		脱盐水（自产）	液体	储罐	干粉厂房	80000
		脲水合酶	液体	桶装	仓库	2.8

原料、辅助材料性质见表 3-1-6。

表 3-1-6 原料和辅助材料性质表

大庆高新技术产业开发区 30000 吨/年驱油用抗盐耐温聚丙烯酰胺项目

序号	物质名称	理化性质	危险特性	毒理毒性
1	聚丙烯酰胺	CAS: 9003-05-8, 外观为白色粉粒, 水溶解性好, 能以任意比例溶解于水且不溶于有机溶剂。有效的 PH 值范围为 7 到 14, 在中性碱性介质中呈高聚合物电解质的特性, 与盐类电解质敏感, 与高价金属离子能交联成不溶性凝胶体。	/	/
2	丙烯酰胺	CAS: 79-06-1, 分子式: $C_3H_5NO$ ; $CH_2CHCONH_2$ , 外观白色结晶固体, 无气味, 分子量 71.08, 蒸汽压 0.21kPa(84.5℃); 熔点 84.5℃; 沸点 125℃/3.33kPa。溶于水、乙醇、乙醚、丙酮, 不溶于苯。相对密度(水=1) 1.12; 相对密度(空气=1) 2.45。用于制造水溶性聚合物即聚丙烯酰胺	遇高热、明火或与氧化剂接触, 有引起燃烧的危险。若遇高热, 可能发生聚合反应, 出现大量放热现象, 引起容器破裂和爆炸事故。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	毒性: 中等毒类。急性毒性: $LD_{50}$ : 150~180mg/kg(大鼠经口)
3	丙烯腈	CAS: 107-13-1, 化学式 $C_3H_3N$ , 为无色液体, 有桃仁气味, 微溶于水, 易溶于多数有机溶剂。熔点-83.6℃, 沸点 77.3℃, 相对密度为 0.81, 闪点-5℃, 引燃温度 480℃, 爆炸上限(V/V)28.0%, 爆炸下限(V/V)2.8%。	本品易燃, 高毒, 为可疑致癌物。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热易引起燃烧, 并放出有毒气体。与氧化剂、强酸、强碱、胺类、溴反应剧烈。在火场高温下, 能发生聚合放热, 使容器破裂。	属高毒类。急性毒性: $LD_{50}$ 78mg/kg(大鼠经口); 250mg/kg(兔经皮); 人吸入 300~500mg/m <sup>3</sup> ×5~10 分钟, 上呼吸道灼痛、流泪; 人吸入 35~200mg/m <sup>3</sup> , 20~45 分钟, 粘膜刺激。
4	SPAN80	CAS: 1338-43-8, 司盘 80, 分子式 $C_{24}H_{44}O_6$ , 分子量 428.6, 属于非离子型表面活性剂, 琥珀色粘稠油状物, 相对密度 1.029, 熔点 10~12℃, 闪点 210℃, 有脂肪气味, 不溶于水, 溶于热油及有机溶剂。不得溶于异丙醇、四氯乙烯、二甲苯、棉子油、矿物油等, 属高级亲油型乳化剂。	无	$LD_{50}$ (兔经口) > 39800 mg/kg

大庆高新技术产业开发区 30000 吨/年驱油用抗盐耐温聚丙烯酰胺项目

5	研磨油	Exxsol D100 是脱芳烃类溶剂油，属于烷烃溶剂油。馏程为 205~237℃，闪点为 81℃，密度为 0.794g/cm <sup>3</sup> ，粘度为 2.09mm <sup>2</sup> /s(25℃)，芳烃含量<0.1%，相对挥发速度为 0.01 (n-BuAc=1)。	/	/
6	盐酸	CAS: 7647-01-0, 分子式: HCl, 分子量: 36.46, 无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味。熔点(°C): -114.8(纯); 相对密度(水=1): 1.20; 沸点(°C): 108.6(20%); 相对蒸气密度(空气=1): 1.26; 饱和蒸气压(kPa): 30.66(21°C); 与水混溶, 溶于碱液。禁配物: 碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。	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, 并放出大量的热, 具有较强的腐蚀性。	LD <sub>50</sub> : 900mg/kg(兔经口) LC <sub>50</sub> : 3124ppm(大鼠吸入)
7	氢氧化钠	CAS: 1310-73-2. 分子式: NaOH, 分子量: 40, 纯品为无色透明液体。相对密度 2.130; 熔点 318.4°C; 沸点 1390°C。易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮。禁配物: 可燃物、酸类。	本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。	急性毒性: LD <sub>50</sub> : 900mg/kg (兔经口) LC <sub>50</sub> : 3124ppm (大鼠吸入, 1h)
8	磷酸氢二钾	CAS: 7758-11-4, 化学式 K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> , 外观为白色结晶或无定形白色粉末, 易溶于水, 水溶液呈微碱性, 微溶于醇, 有吸湿性, 温度较高时自溶。相对密度为 2.338, 204°C 时分子内部脱水转化为焦磷酸钾。1% 水溶液的 pH 值为 8.9。主要用于医药, 发酵, 细菌培养及制取焦磷酸钾等。	/	急性毒性: LD <sub>50</sub> : 4000mg/Kg (大鼠经口); 4720mg/Kg (兔经皮); LC <sub>50</sub> : 9400mg/m <sup>3</sup> , 2 小时 (小鼠吸入)。
9	磷酸钠	CAS: 7601-54-9, 磷酸钠为无色或白色结晶, 含 1~12 分子的结晶水, 无臭。加热到 212°C 以上成为无水物。易溶于水 (28.3g/100mL), 不溶于乙醇、二硫化碳。	加热至 55~65°C 成十水磷酸钠, 加热至 60~100°C 成六水磷酸钠, 加热到 100°C 以上成为一水磷酸钠, 加热到 212°C 以上成为无水磷酸钠。在干燥空气中易潮解风化, 生成磷酸二氢钠和碳酸氢钠。在水中几乎完全分解为磷酸氢二钠和氢氧化钠。	最小致死量(大鼠, 静脉)1580mg/kg。 土拨鼠经口 LD <sub>50</sub> : 大于 2g/kg。

## 2、产品

本项目主要产品见表 3-1-7。

表 3-1-7 产品表

序号	分期	产品	规格型号	产量 (t/a)	备注
1	一期	聚丙烯酰胺	LH-2500	10000	粉状
2	一期	丙烯酰胺 (中间产品)	30~50%	25000	液体
3	二期	聚丙烯酰胺	LH-2500	20000	粉状
4	合计	/		55000	/

## (1) 抗盐耐温聚合物 (聚丙烯酰胺)

聚丙烯酰胺产品质量标准符合《驱油用部分水解聚丙烯酰胺技术规范》Q/SY 119-2014 中 A 类指标的规定, 详细的指标要求详见表 3-1-8。

表 3-1-8 粉状驱油用部分水解聚丙烯酰胺技术要求

项目		指标
外观		白色粉末
固含量, %		≥88
粒度	≥1.00mm	≤5
	≤0.2mm	≤5
水解度, %		≥23~≤27
黏均相对分子质量, 10 <sup>6</sup>		≥25
盐水 II 黏度, mPa*s		≥40
过滤因子		≤2
水不溶物, %		≤0.2
溶解速度, h		≤2
残余单体*, %		≤0.05
剪切粘度保留率*, %		≥50
静吸附粘度保留率*, %		≥70

注: 加\*指标为性能评价指标, 其他为常规检测指标。

## (2) 丙烯酰胺 (中间产品)

丙烯酰胺中间产品执行企业标准, 详细指标见表 3-1-9。

表 3-1-9 丙烯酰胺单体产品质量表

序号	项目	单位	指标
1	形态		透明液体
2	活性含量	%	27-30
3	溶液 PH 值		6—7
4	颜色	APHA	最大为 10, (10%) 溶液

5	铁	PPm	最大为 0.1
6	铜	PPm	最大为 0.1
7	丙烯腈	PPm	最大为 50
8	阻聚剂	PPm	5—10
9	羟基丙腈	PPm	<1000

### 3.5 公用工程

#### 1、给水

本项目生活水、新鲜水、循环水、消防水均由宏伟园区给水管网供给。

##### (1) 生活用水

本项目劳动定员 120 人，根据黑龙江省地方标准《用水定额》（DB23/T 727-2017），用水量按 80L/人 d，用水量 9.6t/d，3206.4t/a，生活饮用水外购桶装水。

##### (2) 脱盐水制备系统用水

项目生产用水采用脱盐水，水源来防渗透脱盐水成套系统。公用工程房配套设置 1 套脱盐水制备系统。

设备原理：反渗透是一种借助于选择透过（半透过）性膜的工力能以压力为推动力的膜分离技术，当系统中所加的压力大于进水溶液渗透压时，水分子不断地透过膜，经过产水流道流入中心管，然后在另一端流出水中的杂质，如离子、有机物等，被截留在膜的进水侧，从而达到分离净化目的。

建设项目脱盐水制备系统年运行 7200h，软水制备得水率在 85%左右。根据企业提供资料，项目聚丙烯酰胺生产脱盐水用水量为 19600m<sup>3</sup>/a。则项目脱盐水制备系统补充新鲜水量为 23058.8m<sup>3</sup>/a。

##### (3) 循环冷却用水

本项目设备冷却水循环利用，根据企业提供资料本项目循环水量为 1013.8m<sup>3</sup>/h，蒸发量按设计循环水量的 1%计，则循环冷却系统蒸发水量为 242.2m<sup>3</sup>/d；为控制循环水水质，循环水系统需要定期排水，排水量按设计循环水量的 0.5%计，循环水排水量为 121.7m<sup>3</sup>/d。循环水系统需补充水量为 121.7m<sup>3</sup>/d（40647.8m<sup>3</sup>/a）。其中蒸汽冷凝水回用 52438m<sup>3</sup>/a。

##### (4) 设备冲洗水

生产设备采用高压水枪进行冲洗，每半年清洗一次，每次冲洗水量为 10m<sup>3</sup>，项目

年设备冲洗用水量为  $20\text{m}^3/\text{a}$ 。

#### (5) 地面冲洗用水

本项目车间每月冲洗一次，冲洗水量按  $2\text{L}/\text{m}^2$  计，干粉车间和单体车间建筑面积共  $9668\text{m}^2$ ，每次冲洗用水量为  $19.3\text{m}^3$ ，则年用水量为  $214.2\text{m}^3$ 。地面冲洗水主要采用脱盐水制备系统产生的废水。

#### (7) 锅炉房用水

锅炉总循环水量为  $1000\text{m}^3$ 、循环系统自动补水量为  $500\text{m}^3$ 、软水系统反冲洗用水量  $200\text{m}^3$ ，总用水量为  $1700\text{t}$ 。锅炉排水包括设备定时排污和反冲洗废水，锅炉排污量为  $400\text{m}^3/\text{a}$ 。

#### (8) 绿化用水

项目厂区绿化面积（草坪）为  $8377\text{m}^2$ ，用水按照  $2.0\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$  计，全年按  $120\text{d}$  计，则绿化用水量为  $2010\text{m}^3/\text{a}$ 。

综上，本项目新鲜用水量共计  $70623\text{t}/\text{a}$ ， $211.4\text{t}/\text{d}$ ，宏伟园区供水管网可满足本项目生产需求。

## 2、排水

### (1) 排水方案

厂区排水按雨、污水分流制设计。生活污水和生产工艺废水经送至拟建厂区的污水处理站处理，达排放标准后排入园区污水管网。

建筑屋面和场地雨水均采用有组织排放，收集厂区的雨水，经排水口、排水支管和排水干管，以重力流的方式经排水干管进入雨水系统。

### (2) 污水处理方案

根据生产废水组成复杂、高 COD 的特点，本项目污水处理站采取调节池+UASB 反应器+AO 生化工艺处理，污水处理站规模为  $50\text{t}/\text{d}$ ，处理后满足园区污水处理厂接水标准，排入宏伟园区污水处理厂进一步处理，满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准后排入西排干渠汇入东卡梁泡。

本项目水平衡图见图 3-1-1。

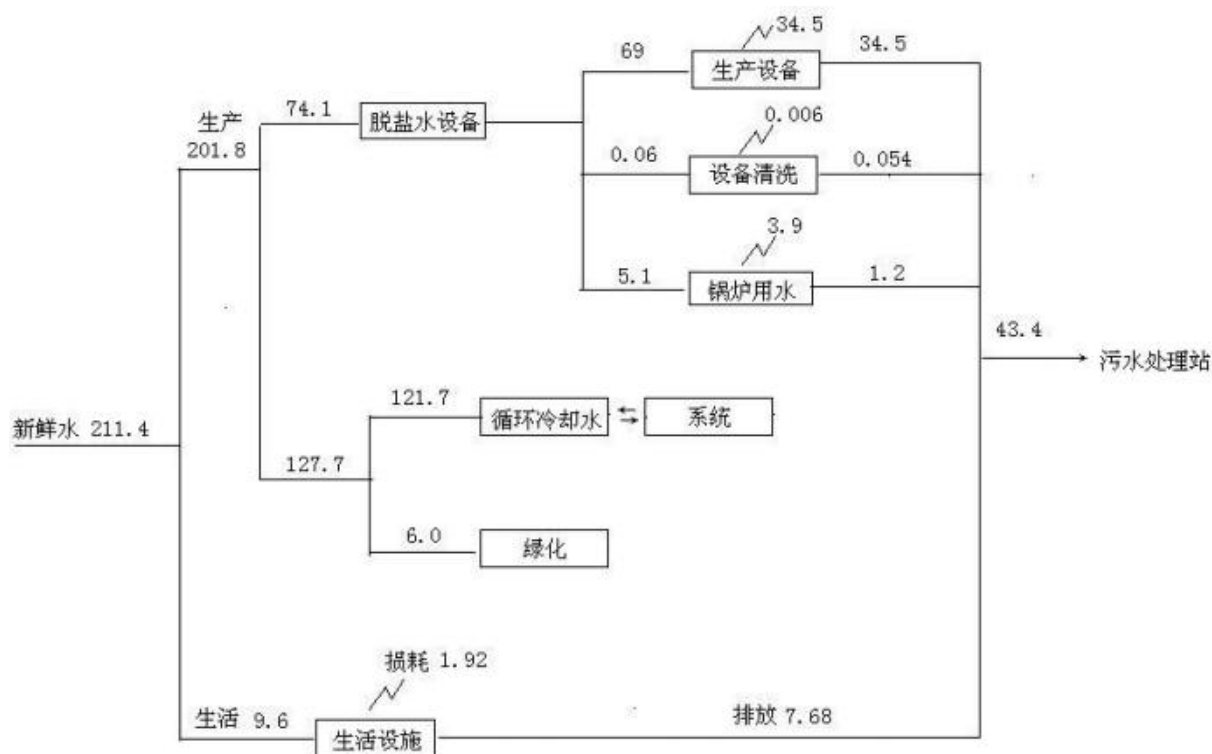


图 3-1-1 本项目水平衡图 (t/d)

### 3、供电

本项目位于宏伟化工园区，由园区兴盛一次变电所（110kV）集中供电，变配电室设置在负荷相对集中的生产装置厂房内，位于负荷中心，便于供电。本项目二级负荷约为 4200KWh（其中一期 1200KWh），为便于管理，且负荷平衡，故设 6 座 1600kVA 干式变，3 座运行，3 座备用。

电缆进线经干式变压器降压后采用封闭母线桥接至配电室内新建的低压配电柜。供电能力和供电可靠性均能满足项目要求。

### 4、生产供热

生产工艺用蒸汽和热水由公用工程房新建锅炉房供给，锅炉房新建 8t/h 的热水锅炉一台（一期）、6 吨的蒸汽锅炉一台（一期）、6t/h 的热水锅炉一台（二期），燃料来自园区天然气管网。本项目热水锅炉兼顾冬季厂房采暖，供热面积 20000m<sup>2</sup>，采暖热负荷 2000kW，本项目燃料天然气用量 672 万 m<sup>3</sup>/a，烟囱高度为 20m。

流化床干燥系统使用燃气热风炉作为热源，一套装置配备 2 台热风炉（1 台热风炉用气量 350m<sup>3</sup>/h，一台热风炉用气量 250m<sup>3</sup>/h），两期工程共配置 6 台热风炉，总计燃气用量为 1800m<sup>3</sup>/h（1440 万 m<sup>3</sup>/a）。

## 5、制冷

冷冻站为独立生产单元，向工艺装置提供中温冷冻盐水，以供各工艺装置用冷生产单元换热之用。

本项目制冷站所使用的制冷剂为绿色环保制冷剂 R134a，R134a 是一种不含氯原子，对臭氧层不起破坏作用，具有良好的安全性能（不易燃、不爆炸、无毒、无刺激性、无腐蚀性）的制冷剂，用钢瓶包装。

制冷系统由制冷剂和四大机件，即压缩机，冷凝器，膨胀阀，蒸发器组成。

工艺流程为：本项目聚合的温度控制在 5-10℃，对反应釜进行冷却控制反应进程，需要冷冻机制冷量为 780KW（其中一期 260kw，二期 520kw），每期均一开一备两台螺杆制冷机，制冷工质为 R134a，以 30%乙二醇水溶液为载冷剂。载冷剂出机组温度 -10℃，进机组温度 5℃。

## 6、压缩空气系统

本项目工艺风和仪表风合计为 5900Nm<sup>3</sup>/h（其中一期用量 2600Nm<sup>3</sup>/h）。

一期新建 2 台 45Nm<sup>3</sup>/min 螺杆式空气压缩机及配套再生空气干燥装置，形成一开一备的运行模式。

二期新建 1 台 45Nm<sup>3</sup>/min 螺杆式空气压缩机及配套再生空气干燥装置，形成两开一备的运行模式。

本工程仪表风用量详见表 3-5-1。

表 3-5-1 压缩风级仪表风用量 单位：Nm<sup>3</sup>/h

序号	装置名称	工艺风	仪表风
1	聚丙烯酰胺生产装置	2000	600
2	丙烯酰胺装置	2500	800
-	合计	4500	1400

## 7、氮气供应

本工程两期最大用氮气量为 200Nm<sup>3</sup>/h，自建氮气生产设施。氮气规格为：氮气含量：99.999%，氧含量 < 3ppm，能够满足本工程对氮气质量的要求。

## 3.6 储运工程

### 1、运输方式

本项目原辅材料，以公路运输为主，外销产品由运输公司专用车运输。

运入的物资主要是原材料及辅助材料、包装材料等，运出的物资主要是成品和废料。厂外运输采用汽运；厂内运输依靠采用货车、叉车运输。

### (1) 总运输量

项目一期工程：全厂货物运输量为 46135t/a。其中，运入：27635t/a，运出：18500t/a，详见表 3-6-1。

表 3-6-1 总运输量表

序号	货物名称	运输量(吨/年)		运输方式	状态	包装方式
		运入	运出			
一	主生产装置					
1	氢氧化钠(30%)	100		汽车	固	袋
2	SPAN80	80		汽车	液	桶
3	研磨油	400		汽车槽车	液	罐
4	偶氮化合物	20		汽车	固	袋
5	聚丙烯酰胺		10000	汽车	固	袋
6	丙烯酰胺(30%)	27000		汽车	液	罐
7	盐酸(30%)	35		汽车	液	桶装
8	氨水(20~25%)		8500	汽车槽车	液	-
-	合计	27635	18500			

工程项目两期：全厂货物运输量为 138405 吨/年。其中，运入：82905 吨/年，运出：55500 吨/年。

本工程产品抗盐聚丙烯酰胺主要用于大庆油田聚驱，采用汽车运输；一期原料丙烯酰胺来自大庆附近的企业，由汽车运入；其它外购的化学品由汽车运送到厂，再倒运至生产装置及库房。

二期原料丙烯腈来自吉林石化公司或园区自产，由汽车运入，卸到两座 500m<sup>3</sup> 丙烯腈储罐备用；其它外购的化学品由汽车运送到厂，再倒运至生产装置及库房。

最终产品聚丙烯酰胺采用叉车由包装工段运至干粉库房，再由叉车进行码垛归位；辅助原料由化学品库用叉车运入到生产装置。管道运输的计量采用流量计计量；最终产品聚丙烯酰胺在包装工段通过称重传感器称重后，到库房前采用吊钩秤进行复检；其它外购化学品采用称重计量。

### (2) 货物运输方案的选择

本工程运输量较大的有二期原料丙烯腈、一期原料丙烯酰胺溶液和最终产品聚丙烯

酰胺。

### 1) 聚丙烯酰胺产品

本工程的聚丙烯酰胺产品为大庆油田所用，无需运往外地，运输距离较短，选择公路运输。

### 2) 丙烯酰胺溶液

一期原料丙烯酰胺溶液在二期工程没有建成前，汽运入厂。

由于铁离子对丙烯酰胺溶液聚合性能有不利影响，运输车辆储罐需采用 304 不锈钢材质，并设保温。

### 3) 丙烯腈

采用汽运到厂，由于丙烯腈是危险化学品，应由有专业资质的运输公司承运，并需使用丙烯腈运输专用车辆。

## 2、存储方式

本项目根据原辅材料物质状态不同分开存储，液体采用桶装和不同大小的储罐贮存，固体物料袋装存储于库房分区存放。

### (1) 丙烯酰胺溶液

一期原料丙烯酰胺保温存储，按 5 天生产用量计算存储量，需要两台各 200m<sup>3</sup> 储罐，存储 390 吨（30%）。

### (2) 丙烯腈

二期原料丙烯腈用量 1.73 万吨/年，全部由汽车槽车公路运输到厂区，卸车后储存于储罐中。设 2 台 500m<sup>3</sup> 储罐，容积为 500m<sup>3</sup>，按 0.85 储存系数，存储量为 680 吨，储存天数约为 14 天，基本能够满足生产需要。另外设置一座 500m<sup>3</sup> 原料应急罐。

### (3) 聚丙烯酰胺产品

本工程两期合计年产聚丙烯酰胺产品 30000 吨/年(按含水 10%计)，750kg 袋装，本工程新建干粉库房。按《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）要求，乙、丙类物料的贮量，应按装置 2 至 15 天的产量确定，本项目的产品主要用于大庆油田，目标市场距离较近。

为充分利用贮存面积，提高仓库的仓储水平和管理水平，本工程采用驶入式货架，按三层货架考虑，可摆放 1440 个托盘，储存约 1080 吨产品，满足一期 30 天，两期 10

天贮存时间。产品采用叉车由聚丙烯酰胺装置包装工段运入库房，然后再用汽车从库房运出。库房货物的搬运采用叉车。

本工程设置运货电动平衡重式叉车 8 台，电动前移式叉车 2 台，电动清扫车 1 台，共 11 台叉车。本项目原辅材料储存设施情况见表 3-6-2。

表 3-6-2 原辅材料储存设施统计表

序号	储存设施	设计容积	最大储存量
1	丙烯酰胺储罐	2×200m <sup>3</sup>	390t
2	丙烯腈储罐	2×500m <sup>3</sup>	680t
3	干粉库房	三层货架考虑,可摆放 1440 个托盘	1080t
4	化学品原料库房	338m <sup>2</sup>	60t

### 3.7 工程平面布置

#### 1、总平面布置原则

本工程的平面布置系根据本工程的生产流程、物料流向及生产特点，结合地形、地质等条件协调布置的。在布置中考虑了有关防火、防爆、安全、卫生等要求，本着节约用地、经济合理的原则，合理安排人、物流走向，避免交叉，尽量使工艺管线及有关连结管线顺畅简捷，便于装置的管理及运行，使其充分发挥经济效益。按功能分区布置，为本工程聚丙烯酰胺生产装置服务的辅助生产设施，尽量靠近生产装置布置。

#### (2) 平面布置方案

聚丙烯酰胺生产装置：两套装置占地面积为 5000m<sup>2</sup>，长方形布置，按工艺流程统一顺畅布置。一期先期建设一条生产线，二期再建设另一条生产线。1 个 40m 高废气排放筒布置在干粉厂房的西侧。

道路布置及场地结构：运输主干道均为 6m 宽道路。整个道路系统呈环型布置，有利于原料、产品运输和消防车的通行。本工程道路及场地均采用水泥混凝土路面，道路及场地路面结构：22cm 的 C35 现浇水泥混凝土+20cm 水泥稳定砂砾碎石（5:75:20）+30cm 水泥稳定土（6:94）。

人行道路面结构：C30 水泥混凝土道板+3cm 中砂垫层+20cm 水泥稳定土（6:94）。

厂区竖向：满足生产工艺流程对高程的要求，因地制宜，尽量节省土石方工程量；适应建、构筑物的基础和管线埋深的要求，选择合理的排水方式。

本工程的场区地面海拔标高在 141.2-141.4 米左右，考虑到本工程相邻的装置区的

地坪标高情况,以及新建装置与现有道路的竖向衔接,本工程场区标高初步定为 141.4m。

竖向排水坡度采用 2‰-3‰, 场地排水与道路相结合。场地雨水排至路上, 然后排进雨水管。

本工程总图主要技术经济指标见表 7-2。

表 7-2 总图布置主要技术经济指标表

序号	名称	单位	指标
一	总用地面积	m <sup>2</sup>	53798.87
二	建构筑物占地面积	m <sup>2</sup>	23369.04
其中	建筑物占地面积	m <sup>2</sup>	21543.41
	构筑物占地面积	m <sup>2</sup>	1825.63
三	绿化占地面积	m <sup>2</sup>	8377.08
四	总建筑面积	m <sup>2</sup>	27407.66
五	计容积率总建筑面积	m <sup>2</sup>	48103.41
六	建筑系数	%	43.44
七	绿地率	%	15.57
八	工厂容积率		0.89
九	生产服务设施占地面积		1831.80
十	生产服务设施建筑面积		5959.10
十一	小车停车位	个	37

本项目平面布置图见图 3-7-1。

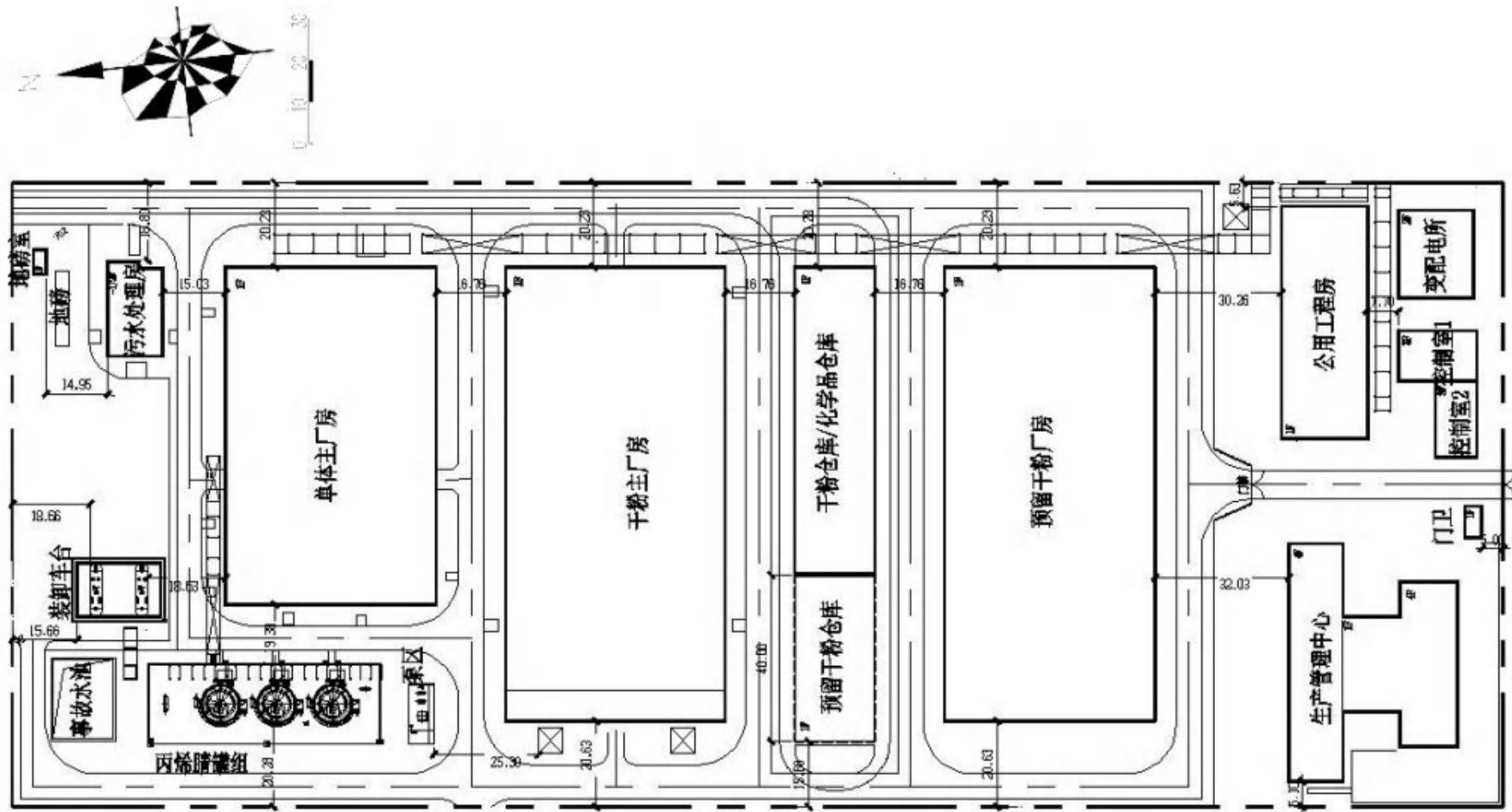


图 3-7-1 厂区平面布置图

## 3.8 工程污染分析

### 3.8.1 生产工艺

#### 3.8.1.1 丙烯酰胺生产工艺

##### 1、工艺流程简述

丙烯酰胺装置以丙烯腈和脱盐水为主要原料，在红球菌细胞内脲水合酶催化剂作用下进行水合反应制得丙烯酰胺水溶液，浓度为 23-45%。经过精制处理后为聚丙烯酰胺装置提供原料。

##### (1) 发酵工段

在种子罐内加入定量的脱盐水，然后加入称量好的培养基，首先利用蒸汽夹套间接加热，当温度达到 80℃时，排净冷凝水后通入三路（直接加热）蒸汽升温到 120℃后，维持压力（0.15MPa）实罐消毒 15~30 分钟，随后停止蒸汽加热，夹套通入循环水降温（同时通入无菌空气维持压力 0.15MPaG）至 28℃，在无菌条件下接入种子液，开始发酵培养，维持温度 28±3℃、压力 0.05~0.08MPaG，并搅拌和通入无菌风。40 小时左右后用无菌空气控制压力差将成熟种子液通过灭菌后的转种站压入经实消灭菌的发酵罐，在发酵罐中控制培养环境经培养产酶指标达到生产需要后转入发酵液储罐。经发酵液离心机利用离心分离原理收集生物酶活性细胞体，送往水合反应釜作为反应催化剂使用。

##### (2) 水合反应工段

从原料罐区丙烯腈储罐来的丙烯腈，经丙烯腈原料泵送到水合反应器，通过流量控制系统，按照设计流速滴加进反应器内，进行水合反应。反应器内设置有内盘管、外设置有外夹套，通入乙二醇冷冻液，及时移走反应热，保证反应过程的正常进行。

##### (3) 精制工段

反应釜内溶液经化验达到要求后，生产的粗丙烯酰胺溶液由微滤膜输送泵，送至微滤膜系统中，经微滤膜过滤收集菌丝体返回水合釜进行再反应，再反应后生产的丙烯酰胺由微滤膜输送泵，送至微滤膜中，当水合釜液位降至 25%~30%时，将残余的粗丙烯酰胺溶液送至反应液储罐中，经反应液离心机离心分离后，清液部分进入循环罐，由泵打到管式超滤系统以除去蛋白及大分子自聚物。进管式超滤系统后的液体未透过部分返回循环罐中，待循环罐中固型物浓度达到一定时，由膜系统输送泵送入反应液离心机进行二次离心分离，经离心后的丙烯酰胺重复超滤流程，过滤后的液体进入中转罐中，由中

转罐送入离交储罐。从精制工段出来的产品直接进入精丙烯酰胺储罐备用。生产工艺设备流程见图 3-8-1。发生水合反应的化学反应式如下：



### 3.8.1.2 聚丙烯酰胺生产工艺流程

#### 1、工艺流程说明

生产工艺共分为丙烯酰胺预聚液配制、聚合、一次造粒、水解和二次造粒、干燥、研磨筛分和包装、细粉回掺 7 个工序。

##### (1) 丙烯酰胺预聚液配制

丙烯酰胺配制系统包括两个精丙烯酰胺储罐及其配套的两台输料泵，两个丙烯酰胺配制罐及其配套的两台输料泵。每个储罐可储存丙烯酰胺溶液，每个精丙烯酰胺储罐及每个丙烯酰胺配制罐都有配套的自动降温、循环和压缩风吹扫、电机搅拌系统。

每个配制罐预聚液的配制量可供两个反应釜同时上料反应使用。具体步骤为：将丙烯酰胺溶液和脱盐水按配方所计算的原料量转入预聚液配制罐内。预聚液配制罐的原料量，由电磁流量计计量，可按需要进行调整。待原料转移完毕后，配制罐循环系统以及搅拌系统开启，使原料充分均匀混合。由外供冷冻液对配制罐进行降温，使预聚液温度降到规定温度值。

配制的物料转移到聚合反应釜内进行聚合。

##### (2) 聚合反应

反应前做好如下准备工作：预聚液配制罐浓度、温度满足要求；流程确认无误；聚合釜气密合格，氮气流量达到规定值。准备就绪后进行物料转移，待预聚液配制罐转移完后，进行吹氮除氧，吹氮时间约为 35 分钟。在吹氮除氧后，将复合引发体系中的各种引发剂按配方量、间隔时间和顺序分别加入反应釜内，继续充分通氮至反应液变稠，密封反应釜，停止通氮气，待体系自行聚合反应。监测反应温度，至最高温度后（90℃，约半小时不再升温），即可得到胶体产物。聚合反应化学反应式如下：



##### (3) 一次造粒

聚合完成后，在确认已做好水解进料前的准备工作（中间料仓内有足够料位；流程

确认无误；水解剂及混料螺杆已经准备就绪）后，打开聚合釜底下料电动闸阀，向聚合釜中通入压缩空气，同时打开造粒机开关，将聚合好的胶体产物挤压输送到一次造粒机，造粒机孔板选择 7mm，造粒粒径为 5~10mm，胶体颗粒落入釜下的无轴螺杆混料器后，即刻打开水解剂控制开关，使水解剂刚好落到胶体颗粒上并快速与颗粒混合。造粒时间为 4h 左右，应保证造粒速度均匀并与水解剂加入速度相匹配。胶粒与水解剂在釜下无轴螺杆混料器中初步混合后，至下一段无轴螺杆混料器进一步混合并输送至中间料仓内。根据环境温度，选择是否向混料器外夹套通热水，以保证胶体颗粒温度在 70℃ 以上。在混料器上及料仓口，对放出的水蒸气及氨气进行收集，并集中处理。

#### （4）水解、二次造粒

采用在中间料仓内静置水解，水解过程无物料混合及热交换。因此必须保证进入中间料仓的物料温度在 70℃ 以上，水解时间在 4 小时以上。待水解反应结束后，关闭中间料仓进料口，向料仓中通入压缩空气，同时打开造粒机开关，将水解好的胶体颗粒挤压输送到二次造粒机，造粒机孔板选择 3mm，造粒粒径为 2~4mm，同时打开研磨油开关，向二次造粒后的物料喷洒研磨油，经输料风机输送到干燥器内进行胶粒烘干。在水解预干燥器口应对放出的水蒸气及氨气通过减压蒸发装置冷凝收集至氨水储罐，并集中外运处理。

#### （5）干燥

本装置采用静式流化床结构的干燥器。先启废气风机（使干燥器产生负压），依次启各段返料风机，再启一、二、三、四、五段空气入口风机将空气吹入干燥器各段（4 个旋风分离器开始工作），启激振器。先手动调节各入口风机和废气风机风门开度，使干燥器内保持微负压状态（防止氨气与粉尘扩散到厂房内，而废气进入处理设施再由烟囱排至大气中）。调节各段蒸汽调节阀开度，对物料进行充分干燥。聚丙烯酰胺产品经过三段干燥后水含量由 75% 降至 10% 左右。

干燥方式采用高温蒸汽加热空气，调控各段入口温度后进入干燥器各段，加热聚合物蒸发出水份。

旋风分离器能把被高速气流从流化态表面夹带出的产品细颗粒分离出来，由返料风机重新加入干燥器中，减少了产品的损失。

#### （6）研磨、筛分和包装

启动干燥器前，必须先启动研磨、筛分和包装系统。该工序主要是把干燥器出来的物料研磨粉碎，再经过筛分分离后，达到要求粒度，经成品缓冲罐进入带式混合器中，称重包装。

从干燥器出口出来的产品，经过旋振筛初步筛分后，经一台螺旋输送机输送至斗式提升机中，进入双层室筛分机进行筛分。

双层室筛分机经过筛分把产品分成三部分：最上层为大颗粒产品进入下面的研磨机料斗，进行研磨粉碎。经过研磨后的物料由返料输送杆送回第一台螺旋输送机再次送至斗式提升机中；物料又经过斗式提升机提升后，进入双层室筛分机进行循环筛分。中层为颗粒是 0.2~1mm 的产品，由成品螺旋输送机输送到成品缓冲罐中；下层为细粉，被输送到细粉料斗中，然后由细粉回掺风机抽送至水解系统进行细粉回掺。

包装称重系统控制将成品缓冲罐中的成品卸至带式混合器进行搅拌混合，同时称量物料重量，达到 750kg 后，带式混合器入口阀自动关闭，停止进料，下料阀打开，成品卸至包装袋中，做好标识，扎紧袋口后入库。

#### （6）细粉回掺

通过风机引风形成负压输送系统，将细粉从细粉螺杆输送至旋风分离器进行气固分离后，细粉经旋转阀进入细粉粉碎混合器与水掺和后进入中间料仓；旋风分离器顶部空气在风机作用下送至集尘器，在此除尘后经风机排放至大气，从而形成自动输料、分离系统，实现细粉返回到中间料仓回掺自动化。具体各环节设备工艺流程详见图 3-8-2。

### 3.8.2 产污节点分析

丙烯酰胺单体和聚丙烯酰胺生产工艺流程产污节点分析见图 3-8-8 和图 3-8-9。

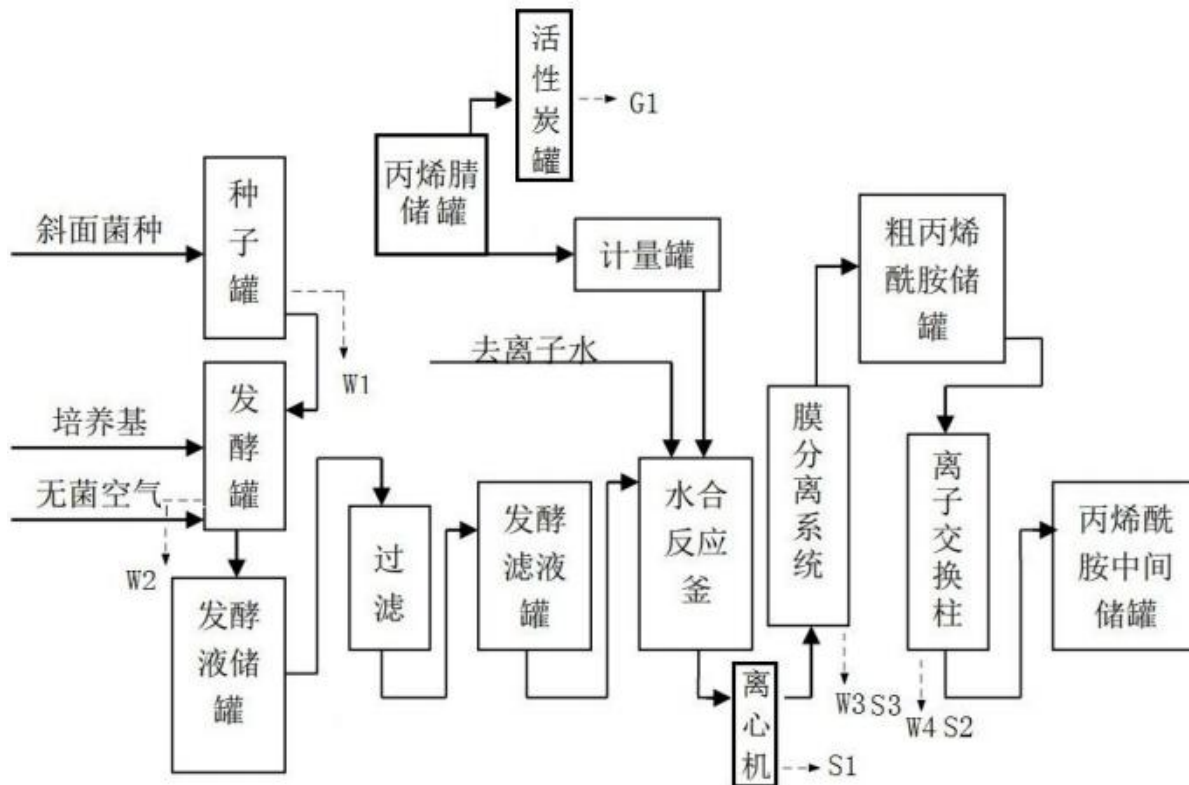


图 3-8-1 丙烯酰胺单体生产工艺流程产污节点图

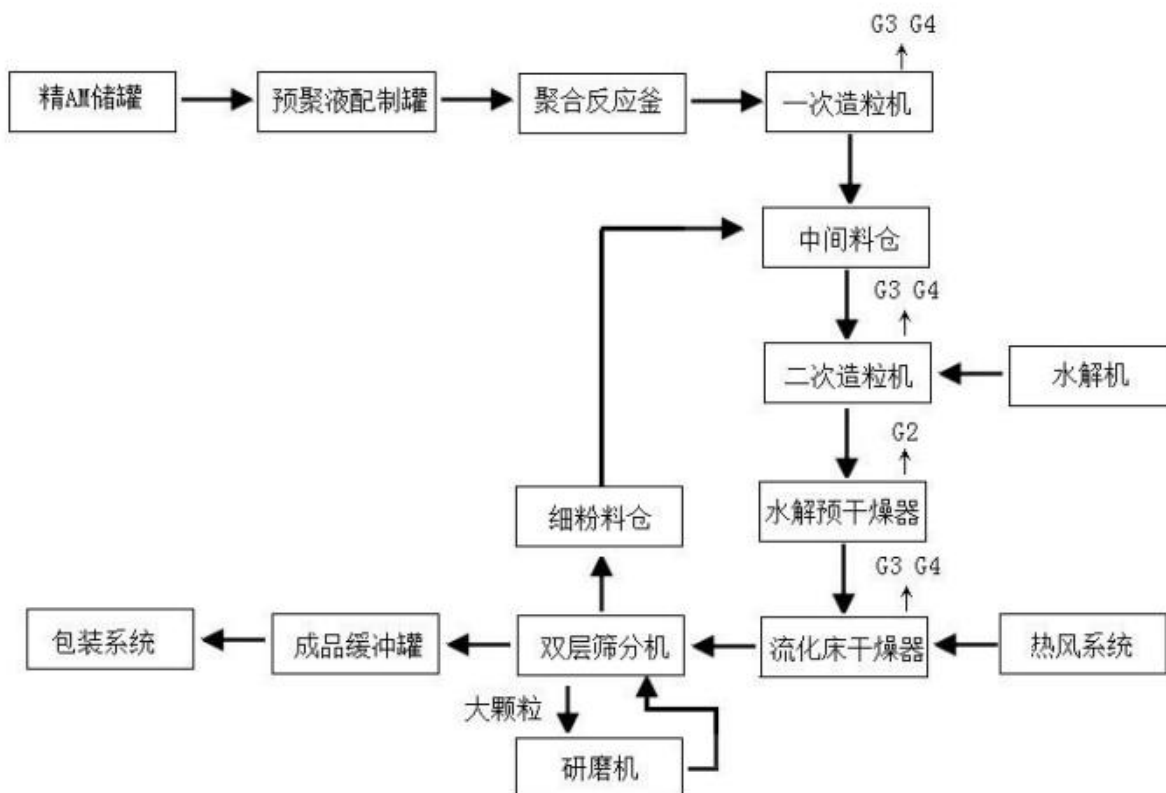


图 3-8-2 聚丙烯酰胺干粉生产工艺流程产污节点图

建设项目生产工艺流程产污节点汇总见表3-8-1。

表3-8-1 生产工艺产污节点汇总表

编号	污染源名称	产污节点	主要污染物	最终去向
一、废气				
G1	丙烯腈储罐	罐体大小呼吸	丙烯腈	40m高烟囱排放
G2	水解预干燥器	装置废气口	含氨废气	经减压蒸发配套设施收集进入氨水储罐，定期外售
G3	流化干燥床	流化干燥床出料口	粉尘	经旋风除尘器收集后经40m高烟囱排放
G4	流化干燥床	流化干燥床出料口	氨	经40m高烟囱排放
/	燃气锅炉	锅炉烟囱	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	经20m高烟囱排放
/	食堂	食堂灶台	油烟	12m高楼顶内置烟道排放
二、废水				
W1	发酵废水	种子罐	COD、BOD <sub>5</sub>	经厂内污水处理站处理满足园区污水处理厂接管标准后，排入园区污水管网
W2	发酵废水	发酵罐	COD、BOD <sub>5</sub>	
W3	膜清洗废水	膜清洗罐	丙烯酰胺废水	
W4	离子交换柱清洗废水	离子交换柱	丙烯酰胺废水	
/	生产管理中心	食堂、卫生器具	COD、NH <sub>3</sub> -N、SS等	
三、固体废物				
S1	离心机	卧螺离心机	废渣	按危险废物管理
S2	离子交换系统	树脂更换	废树脂	按危险废物管理
S3	膜分离系统	滤膜更换	废滤膜	按危险废物管理
/	生产车间	废包装袋、废包装桶	HW49类危险废物	按危险废物管理
/	活性炭吸附装置	活性炭罐	废活性炭	按危险废物管理
/	生活垃圾	生活设施	-	卫生填埋处置

### 3.8.3 污染物分析

#### 1、物料平衡

一期工程装置物料平衡，按每年 8000 小时计算，具体物料平衡详见表 3-8-2。

表 3-8-2 聚丙烯酰胺物料平衡表（按 8000h 计）

/	物料名称	t/d	t/a
进 料	30%AM	86.67	26000
	功能单体	3.33	1000
	脱盐水	65.33	19600
	50%氢氧化钠	7.3	2200
出 料	聚丙烯酰胺（90%）	33	10000
	水蒸气	90	29664
	氨气	0.8	268

二期工程装置物料平衡，按每年 8000 小时计算，具体物料平衡详见表 3-8-3。

表 3-8-3 聚丙烯酰胺物料平衡表（二期、按 8000h 计）

/	物料名称	t/d	t/a
进 料	30%AM	173.34	52000
	功能单体	6.66	2000
	脱盐水	130.66	39200
	50%氢氧化钠	14.6	4400
出 料	聚丙烯酰胺（90%）	66	20000
	水蒸气	180	59328
	氨气	1.6	536

二期工程丙烯酰胺装置物料平衡见表 3-8-4。

表 3-8-4 丙烯酰胺物料平衡表（按 8000h 计）

/	物料名称	t/d	t/a
进 料	丙烯腈	51.9	17300
	30%盐酸	2.25	750
	脱盐水	20.25	6750
	30%氢氧化钠	6	2000
出 料	丙烯酰胺（90%）	75	25000

## 2、废气

### （1）丙烯腈废气处理系统（G<sub>1</sub>）

本项目丙烯腈罐区设置 3 个 500m<sup>3</sup> 内浮顶立式储罐（其中 1 个为应急罐），建设项目运营期丙烯腈运入量为 17300t/a，按 0.85 储存系数，存储量为 680t，直径为 9m，高度 8.17m。

#### ①丙烯腈储罐大呼吸

罐体大呼吸丙烯腈无组织排放量计算公式如下：

$$L_w = 4 \times Q_1 \times C \times \rho_Y / D;$$

式中：L<sub>w</sub>——浮顶罐年大呼吸损耗量（kg/a）

Q<sub>1</sub>——油罐年周转量（10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>/a）；

D——油罐直径（m）；

ρ<sub>Y</sub>——油品密度（kg/m<sup>3</sup>）；

C——油罐壁的粘附系数（m<sup>3</sup>/1000m<sup>2</sup>），根据美国石油学会的试验测定值，

取 0.2567。

丙烯腈卸车罐体大呼吸丙烯腈排放量计算参数取值见表 3-8-5。

表 3-8-5 丙烯腈卸车罐体大呼吸废气排放量计算参数

计算参数	Q <sub>1</sub>	D	ρ <sub>Y</sub>	C
取值	2136	9	0.81	0.2567

由此计算，储罐罐体大呼吸丙烯腈无组织排放量 L<sub>w</sub> = 192.24kg/a。

### ②丙烯腈储罐小呼吸

丙烯腈储罐小呼吸无组织排放量计算公式如下：

$$L_s = K_B (K_d D + F_d + F_d K_d D^2) P^* m_v K_c$$

$$F_m = \sum_i (N_{mj} K_{mj})$$

$$P^* = \frac{P_y / P_a}{[1 + (1 - P_y / P_a)^{0.5}]^2}$$

式中：L<sub>s</sub>——浮顶罐年小呼吸损耗量（kg/a）；

F<sub>d</sub>——顶板接缝长度系数；

K<sub>d</sub>——顶板接缝损耗系数，焊接顶板，取值 0，非焊接顶板取值 3.66；

K<sub>e</sub>——边圈密封损耗系数；

K<sub>B</sub>——单位换算系数，取值 0.45；

F<sub>m</sub>——浮盘附件总损耗系数；

N<sub>mj</sub>——某种附件个数；

K<sub>mj</sub>——某种附件损耗系数；

P\*——蒸气压函数，无量纲。

丙烯腈储罐小呼吸废气排放量计算参数取值见表 3-8-6。

表 3-8-6 丙烯腈罐体小呼吸排放量计算参数

计算参数	F <sub>d</sub>	K <sub>d</sub>	K <sub>e</sub>	K <sub>B</sub>	F <sub>m</sub>	P*
取值	0.58	0	9.8	0.45	25.3	0.072

由此计算，丙烯腈储罐小呼吸废气排放量 L<sub>B</sub> = 19.1kg/a。

### (2) 水解废气、流化床干燥废气（G<sub>2</sub>、G<sub>3</sub>、G<sub>4</sub>）

本工程聚合水解工段排放氨总量约为 100kg/h，废气温度约为 75℃，压力约为 2.0kPa，废气中除含氨以外，还含一定量的水蒸汽、空气和聚丙烯酰胺粉尘等。

聚丙烯酰胺胶体颗粒经过水解预干燥器，通过减压蒸发装置对水解预干燥器抽真

空，负压下聚丙烯酰胺胶体颗粒中 99% 的氨蒸发，约为 99kg/h，然后冷凝后去稀氨水储存罐、定期用罐车外运。聚丙烯酰胺胶体颗粒中剩余少量的氨随工艺流程到干燥床上再蒸发，被干燥床上的引风风机抽去烟囱排入大气。

流化床干燥机为喷气层流化床干燥器，床体采用一连串空气喷嘴把热空气导向无孔带式输送机的表面或振动硬板上。热空气由加压室通过一连串喷嘴进入振动输送机的面上，因此在颗粒群的下面和四周形成了“空气床”。整个干燥过程为：湿物料由皮带输送机运送到抛料加料机上，然后均匀地抛入流化床干燥机内，与热空气充分接触而被干燥，干燥后的物料由溢流口连续溢出。流化床干燥机干燥后的聚丙烯酰胺粉末状物料由溢流口连续溢出。在粉末产品包装过程中，将产生少量粉料落差粉尘于车间环境空气中，参照物料装车落差起尘经验公式：

$$Q=1/t (0.03u^{1.6}H^{1.23}e^{-0.28w})$$

式中：Q——物料机械落差起尘量，kg/s；

u——平均风速，m/s；（取 1.5m/s）

H——物料落差，m；（取 0.5m）

w——物料含水率，%；（取 3%）

t——吨物料落差所用时间，s。（取 3600s）

由此计算流化床干燥机粉末状物料溢流口粉尘（颗粒物）产生速率为：

$$Q=1/3600 \times (0.03 \times 1.5^{1.6} \times 0.5^{1.23} \times e^{-0.28 \times 3\%}) = 6.74 \times 10^{-6} \text{kg/s}$$

吨物料落差起尘量为：6.74 × 10<sup>-6</sup>kg/s × 3600s/h = 0.024kg/h。

### （3）氨水储罐呼吸废气

#### ①呼吸排放（小呼吸）

储油罐在静置时，由于环境温度的变化，使得罐内逸出的蒸汽通过罐顶的呼吸阀排入大气，这种现象称为储油罐小呼吸。

固定顶罐的呼吸排放可用下式估算其污染物排放量：

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

式中：L<sub>B</sub>——固定顶罐的呼吸排放量（kg/a）；

M——储罐内蒸气的分子量，取 35.05；

P—大量液体状态下，真实的蒸气压，根据《化学化工物性数据手册 无机卷》，20%氨水蒸汽压力为 1190Pa；

D—罐的直径（m），卧式储罐等效直径取 3.8m；

H—平均蒸气空间高度（m），本评价取 20%高度；

$\Delta T$ —一天之内的平均温度差（ $^{\circ}\text{C}$ ），取  $10^{\circ}\text{C}$ ；

$F_p$ —涂层因子（无量纲），取值在 1-1.5 之间，本评价取 1.25；

C—用于小直径罐的调节因子（无量纲）；直径在 0-9m 之间的罐体，

$C=1-0.0123(D-9)^2$ ，0.6674；

$K_C$ —产品因子（石油原油  $K_C$  取 0.65，其他的有机液体取 1.0），取 1.0。

## ②工作呼吸（大呼吸）

工作排放是由于人为的装料和卸料而产生的损失，储罐进料时释放压力，蒸汽从罐内排出，而卸料损失发生于氨水排出罐体，空气被抽入罐体内，超过储罐容纳能力而排出。可由下式估算固定顶罐的大呼吸工作排放（根据中国环境工程技术中心的相关文章）。

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

式中： $L_w$ —固定顶罐的工作损失（ $\text{kg}/\text{m}^3$  投入量）

$K_N$ —周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定。

$K \leq 36$ ， $K_N=1$ ； $36 < K \leq 220$ ， $K_N=11.467 \times K^{-0.7026}$ ； $K > 220$ ， $K_N=0.26$

根据以上公式计算，氨水储罐大小呼吸排放的污染物见表 3-8-7。

表 3-8-7 氨水储罐大小呼吸废气计算结果表

装置名称	直径 m	数量	小呼吸产生量 $\text{kg}/\text{a}$	大呼吸产生量 $\text{kg}/\text{m}^3$	氨水密度 $\text{g}/\text{cm}^3$	氨水周转量 t/a	合计 $\text{kg}/\text{a}$
氨水储罐	3.6	1	16.1	3.1	0.91	57360	19.2

## （4）装置区无组织排放

生产装置动静密封点无组织排放源包括整套装置的阀门、法兰、机泵等，由于生产工艺系统气密状态良好，正常工况下几乎不会有动静密封点泄漏现象发生，可默认为零值排放。建设项目生产系统动静密封点数量见表 3-8-8。

表 3-8-8 装置气体输送系统动静密封点数量

密封点类型	数量（个）	密封点类型	数量（个）
-------	-------	-------	-------

法兰	52	盲板接口	40
气泵	0	气体阀门	10

参照《石油化工业 VOCs 排放量计算办法》，石油化工业装置动静密封点默认零值排放速率参数见表 3-8-9。

表 3-8-9 石油化工业装置动静密封点默认零值排放速率 (kg/h/排放源)

密封点类型	默认零值排放速率	建设项目密封点默认零值总排放速率
石油化工的排放速率		
气体阀门	6.6E-07	2.64E-06
连接件	6.1E-07	3.05E-06

设备动静密封点泄漏量核算式如下：

$$E = \sum_{i=1}^n (e_i \times W_i \times t_i)$$

式中：E——密封点的污染物年排放量，千克/年；

$t_i$ ——密封点 i 的运行时间段，小时/年；

$e_i$ ——密封点 i 的气体泄漏排放速率，千克/小时；

$W_i$ ——运行时间段内流经密封点 i 的物料中污染物的平均质量分数(取 0.8)。

由此计算，建设项目生产装置动静密封点 VOCs 泄漏无组织排放量为：3.033kg/a。

### (5) 锅炉烟气

本项目使用3台燃气锅炉用于生产生活，燃气量 $1440 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，参照《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)和《工业污染源产污系数手册》(2010修订)，类比大庆地区天然气烟尘浓度一般为 $10 \text{mg}/\text{m}^3$ ，根据锅炉设备厂家提供的数据，采用低氮燃烧技术后该设备氮氧化物浓度排放一般为 $30 \text{mg}/\text{m}^3$ 。

燃气锅炉二氧化硫排放量按下式计算：

$$E_{\text{SO}_2} = 2R \times S_t \times \left(1 - \frac{\eta_s}{100}\right) \times K \times 10^{-5}$$

式中： $E_{\text{SO}_2}$ -核算时段内二氧化硫排放量，t；

R-核算时段锅炉燃料耗量，万  $\text{m}^3$ ；

$S_t$ -燃料总硫质量浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ，本项目取 60；

$\eta_s$ -脱硫效率，%；

K-燃料中硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，燃气炉取 1；

经计算，二氧化硫排放量为  $E_{SO_2}=2 \times 1440 \times 60 \times 10^{-5}=1.73t$ 。

根据《工业污染源产污系数手册》（2010 修订）中的相关规定确定，估算本项目烟气产生量，具体见表 3-8-10。

表 3-8-10 4430-工业锅炉产排污系数表

产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	排污系数
蒸汽/热水/其它	天然气	室燃炉	所有规模	工业废气	标立方米/万立方米-原料	136259.17	直排	136259.17

参照上表产排污系数计算本项目锅炉产排状况见表3-8-11。

表 3-8-11 项目锅炉烟气污染物产排状况一览表

污染物	产生量	产生浓度	削减量	排放量	排放浓度
烟气	-	-	-	19621 万 m <sup>3</sup> /a	-
烟尘	1.96t/a	10mg/m <sup>3</sup>	-	1.96t/a	10mg/m <sup>3</sup>
二氧化硫	1.73t/a	8.8mg/m <sup>3</sup>	-	1.73t/a	8.8mg/m <sup>3</sup>
氮氧化物	5.89t/a	30mg/m <sup>3</sup>	-	5.89t/a	30mg/m <sup>3</sup>

### (5) 食堂油烟

建设项目职工食堂属于小型规模，就餐人数为 120 人。餐饮业油烟产生量核算式如下：

$$W=y \times h \times k \times 10^{-3}$$

式中：W——油烟年产生总量，kg/a；

y——全年营业天数，d；（取 334d）

h——每天营业小时数，h；（取 3h）

k——产生系数，g/h。

餐饮业油烟产生系数见表 3-8-12。

表 3-8-12 餐饮业油烟产生系数

规模 \ 餐饮	灶头数 (个)	单位满负荷产生系数 (g/h)
大	≥6	80~140
中	3~6	25~35
小	1~2	3~6

由此计算，油烟产生量为： $W=334\times 3\times 80\times 10^{-3}=80.2\text{kg/a}$ 。

聚丙烯酰胺生产工艺排污节点汇总见表 3-8-13、表 3-8-14。

表 3-8-13 废气污染源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	污染源		污染物产生				预处理 治理措 施	预处理后污染物排放量					
				核算方 法	废气产 生量 Nm <sup>3</sup> /h	产生浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )	产生量/ (kg/h)	工艺	效率%	核算方 法	废气排 放量 Nm <sup>3</sup> /h	排放浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 /(kg/h)	排放时间(h)
生产装 置	水解预 干燥器	G2	氨	物料衡 算	5000	/	99	减压蒸 发装置	100	物料衡 算	5000	0	0	8000
	流化床 干燥器	G3	氨	物料衡 算	5000	200	1	/	/			200	1	
	流化床 干燥器	G4	粉尘	物料衡 算		25	0.125	/	/			25	0.125	

表 3-8-14 生产工艺噪声污染源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产 线	装置	噪声源	声源类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		
				核算方法	噪声值	工艺	降噪	核算	噪声值	
							效果			方法
生产装置	造料机	电机	连续	类比	装置外 1m 处	75	基础减振、隔声	15	类比	60
	水解机	电机	连续			85	基础减振、隔声	15		70
	风机	电机	连续			75	基础减振、隔声	15		60
	研磨机	电机	连续			73	基础减振、隔声	15		58
	干燥器	电机	连续			72	基础减振、隔声	15		57

聚丙烯酰胺生产工艺污染因素产生情况汇总见表 3-8-15。聚丙烯酰胺生产工艺排污节点汇总见表 3-8-16~表 3-8-19。

表 3-8-15 聚丙烯酰胺生产工艺污染因素产生情况汇总表

类别	编号	名称	产生环节	主要成分	去向
废气	G-1	丙烯腈储罐呼吸废气	丙烯腈储罐	丙烯腈	大气
废水	W-1	发酵废水	种子罐	COD、BOD <sub>5</sub>	污水处理站
	W-2	发酵废水	发酵罐	COD、BOD <sub>5</sub>	
	W-3	膜清洗废水	膜清洗罐	聚丙烯酰胺废水	
	W-4	离子交换柱清洗废水	离子交换柱	聚丙烯酰胺废水	
固废	S-1	发酵废渣	离心机	发酵废渣	委托有资质危险废物处置
	S-2	废树脂	离子交换系统	废树脂	
	S-3	废微滤膜	膜过滤系统	废微滤膜	

表 3-8-13 生产工艺废气污染源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	污染源		污染物产生			预处理治理措施		污染物排放					
				核算方法	废气产生量 Nm <sup>3</sup> /h	产生浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )	产生量/ (kg/h)	工艺	效率%	核算方法	废气排放量 Nm <sup>3</sup> /h	排放浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (kg/h)	排放时间 (h)
罐区	丙烯腈储罐	G1	丙烯腈	经验公式	/	/	0.024	活性炭吸附	90	物料衡算	/	/	0.0024	8000
			丙烯腈	经验公式	/	/	0.0024		90		物料衡算	/	/	

表 3-8-14 生产工艺废水污染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			治理措施		污染物排放					
				核算方法	产生废水量 m <sup>3</sup> /h	产生浓度/ (mg/L)	产生量 (kg/h)	工艺	效率%	核算方法	排放废水量 m <sup>3</sup> /h	排放浓度/ (mg/L)	排放量 (kg/h)	排放时间 (h)
生产装置	种子罐 发酵罐 膜清洗罐 离子交换柱	发酵废水 发酵废水 膜清洗废水 离子交换柱清洗废水	COD	物料衡算	1.44	2000	2.88	采取调节池 +UASB 反应器+AO 生化工艺	/	物料衡算	1.44	500	0.72	8000
			BOD <sub>5</sub>			800	1.15					300	0.43	
			氨氮			200	0.288					45	0.065	
			TN			280	0.4					70	0.1	
			SS			150	0.22					100	0.14	
			TP			20	0.029					8	0.012	
生产车间	车间地面	车间清洁水	SS	物料衡算	0.027	150	0.004			0.027	100	0.0027		
锅炉房	锅炉	锅炉排水	盐类	物料衡算	0.05	100	0.005			0.05	80	0.004		

脱盐水制备	脱盐水设备	除盐系统排污水	盐类	物料衡算	0.43	100	0.043	/	/	物料衡算	0.43	100	0.43	
-------	-------	---------	----	------	------	-----	-------	---	---	------	------	-----	------	--

表 3-8-15 生产工艺噪声污染源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	噪声源	声源类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		
				核算方法	噪声值	工艺	降噪	核算	噪声值	
							效果			方法
丙烯酰胺生产线	机泵	循环泵	连续	类比	装置外 1m 处	75	基础减振、厂房隔声	6	类比	69
		打料泵	连续			72	基础减振、厂房隔声	6		66
		打料泵	连续			72	基础减振、厂房隔声	6		66
		离交泵	连续			72	基础减振、厂房隔声	6		66
		输送泵	连续			74	基础减振、厂房隔声	6		68
	离心机	电机	连续			75	基础减振、厂房隔声	6		69

表 3-8-16 生产工艺固体废物排放一览表

工序/生产线	装置	固体废物名称		固废属性	产生情况		处理措施		最终去向
					核算方法	产生量/ (t/a)	工艺	处置量/ (t/a)	
生产装置	离心机	S1	发酵废渣	危险废物	类比法	33	/	33	委托有资质单位
	离子交换系统	S2	废树脂	危险废物	类比法	120	/	120	委托有资质单位
	膜分离系统	S3	废滤膜	危险废物	类比法	5	/	5	委托有资质单位

### 3.3.1.4 公用工程及辅助工程污染分析

#### 1、劳动定员污染分析

项目劳动定员 120 人，根据黑龙江省地方标准《用水定额》（DB23/T727-2017），用水量按 80L/人·d，用水量 3206.4t/a，生活污水排放量按用水量的 80%计，则生活污水产生量为 2565.1t/a；每人产生生活垃圾系数为 0.5kg/d，则生活垃圾量为 20t/a。

#### 2、循环水排污

本项目自建 1 套循环冷却水系统，循环冷却水 1013.8m<sup>3</sup>/h，根据《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2007），循环冷却水排放量为 121.7m<sup>3</sup>/d。

#### 3、地面冲洗水

本项目地面冲洗水用水量为 2.5t/d。地面冲洗废水产生量按用水量 80%计，则地面冲洗废水产生量为 600t/a（2t/d）。

#### 4、软水制备

工艺用水为脱盐水，建设膜处理软水制备系统，本项目丙烯酰胺工艺年用水量为 19600t/a，则新鲜水用量为 23058.8t/a，则浓水排放量为 3458t/a；废树脂产生量为 0.5t/a。

#### 5、锅炉系统排水

本项目锅炉总循环水量为 1000m<sup>3</sup>、循环系统自动补水量为 500m<sup>3</sup>、软水系统反冲洗用水量 200m<sup>3</sup>，总用水量为 1700t。锅炉排水包括设备定时排污和反冲洗废水，锅炉排污量为 400m<sup>3</sup>/a、反冲洗废水 190m<sup>3</sup>/a。

#### 6、污水处理站

##### （1）恶臭

本污水处理工程废水中含有有毒物质且盐分浓度较高，不容易产生臭味，设计时采用调节池进行搅拌，防治产生臭味。因此，只要平时操作管理得当，无组织排放的恶臭气体量较小，由于恶臭成份种类多元，衰减机理复杂，源强和衰减量难以准确量化。本项目废气源强类比《德清县钟管镇污水处理厂二期提标改造工程竣工环境保护验收监测报告》，NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 的产生速率分别为 0.0293kg/h、0.00049kg/h。

污水处理站有组织排放源强见表 3-3-9。

表 3-3-9 污水处理站废气产生源强

污染物	无组织产生量	
	kg/h	t/a
NH <sub>3</sub>	0.0293	0.2344
H <sub>2</sub> S	0.00049	0.00392

## (2) 污泥

项目污水处理站污产生量约为 44.1t/a，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，属于危废固废，行业类别 HW49，废物代码 900-046-49，经板框压滤机脱水干化后委托有资质单位处置。

### 7、原料包装袋和包装桶

原料包装桶和包装袋产生量为 3t/a，属于危险废物（HW49 其他废物，非特定行业，900-041-49：含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质），交由有资质单位处理。

### 8、废活性炭

本项目活性炭罐三个月更换一次，每次产生废活性炭 50kg，全年产生废活性炭 200kg，属于危险废物（HW49 其他废物，非特定行业，900-041-49：含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质），交由有资质单位处理。

公用工程及辅助工程污染源强汇总见表 3-8-17~表 3-8-20。

表 3-8-17 公用工程及辅助工程废气污染物排放一览表

工序/生产线	装置	污染源	污染物产生				预处理 治理措施	污染物排放					
			核算方法	废气产生量 Nm <sup>3</sup> /h	产生浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )	产生量/ (kg/h)	工艺	效率%	核算方法	废气排 放量 Nm <sup>3</sup> /h	排放浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (kg/h)	排放时 间 (h)
污水处理 站	污水处 理站无 组织	NH <sub>3</sub>	类比	/	/	0.0293		/	/	/	/	0.0293	8000
		H <sub>2</sub> S	类比	/	/	0.00049		/	/	/	/	0.00049	
锅炉	燃气锅 炉	SO <sub>2</sub>	排污系数	196210000	8.8	1.73	/	/	排污系 数	1962100 00	8.8	1.73	8000
		NO <sub>x</sub>			30	5.89					30	5.89	
		颗粒物			10	1.96					10	1.96	

表 3-8-18 公用工程及辅助工程废水排放一览表

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				
				核算方法	产生废水量 m <sup>3</sup> /h	产生浓度 /(mg/L)	产生量 (kg/h)	工艺	效率%	核算方法	排放废水量 m <sup>3</sup> /h	排放浓度 /(mg/L)	排放量 (kg/h)	排放时 间 (h)
公用工 程	人员	生活污水	COD	类比	0.32	300	0.096	/	/	类比	0.32	75	0.024	8000
			BOD <sub>5</sub>			200	0.064					73	0.023	
			氨氮			30	0.0096					7	0.002	
			SS			200	0.064					134	0.043	

表 3-8-19 公用工程及辅助工程噪声排放一览表

工序/生产线	装置	噪声源	声源类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		持续时间	
				核算方法	噪声值	工艺	降噪效果	核算方法	噪声值		
公用工 程及辅 助工程	泵类	机泵	连续	类比	装置外 1m 处	70	基础减振、隔声	6	类比	64	8000
	污水处理系 统泵类	机泵	连续		70	基础减振、隔声	6	64			

	锅炉	锅炉	连续		85	隔音、减震	6		79	
--	----	----	----	--	----	-------	---	--	----	--

表 3-8-20 公用工程及辅助工程固体废物排放一览表

工序/生产线	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处理措施		最终去向
				核算方法	产生量/ (t/a)	工艺	处置量/ (t/a)	
污水处理	污水处理	污泥	危险废物 HW49	类比	44.1	/	44.1	委托有资质单位
原料使用	废包装材料	废包装桶、袋子	危险废物 HW49	类比	3	/	3	委托有资质单位
软水制备	废滤膜	废膜	危险废物 HW13	类比	0.5	/	0.5	委托有资质单位
废气处理	活性炭罐	废活性炭	危险废物 HW49	类比	0.2	/	0.2	委托有资质单位
生活垃圾	/	生活垃圾	生活垃圾	排污系数	20	/	20	市政处理

### 3.8.4 非正常工况

非正常工况排放是指项目生产运行阶段出现开车、停车、检修、一般性事故时的污染物排放状况。

#### 1、开车污染物排放分析

开车时应严格按照操作规程，按顺序逐步升温开车。开车阶段由于各装置设备均未正常运行，排放的污染物也和正常生产时不同，但一般来说，由于是逐步增加物料投量，污染物的排放量小于正常生产时的排放量。

#### 2、停车污染物排放分析

在计划性停车前，可通过逐步减产，控制污染物排放，计划停车一般不会带来严重的事故性排放。正常生产后，也会因工艺、设备、仪表、公用工程，检修等原因存在短期停车，对因上述原因导致的停车，可通过短期停止进料降低生产负荷来控制。停车大修时可将设备内物料返回到原料罐贮存。

由此看出，只要按规定的顺序开车和停车，保证回收和处理系统的同步运行，可有效控制开停车对环境的影响。

#### 3、废水

生产过程中各装置（单元）废水的水量与水质可能受各种因素影响而发生波动，装置开停车、平时的检维修和大检修时也会有较大量的污水排出。本项目在设计中充分考虑了非正常工况污水对污水处理设施可能造成的影响，主要内容如下：

（1）装置区检修时污水排入污水管道，经提升泵加压后密闭送往厂区污水处理站进行处理。

（2）污水处理站设有调节池，对水质、水量可以起到有效的缓冲作用，避免对污水处理不达标排放。

（3）工艺装置区发生事故时，泄漏的物料、消防废水及污染的雨水等，通过雨水系统收集到厂区事故水池内，经工厂预处理达标后再排入园区污水管网，经园区污水处理厂收集处理后再排入东卡梁泡。因此，事故状态下排入水环境的污染物总量将有所增加，经厂内预处理后仍将在污水处理厂的排放总量范围内，对地表水水体环境造成的污染影响增加很小。

### 3.8.5 污染源强汇总

#### 3.8.5.1 废气

本项目产生的废气主要为有组织排放和无组织排放的废气。有组织废气包括各产品生产线工艺装置废气。无组织排放废气包括生产装置区和污水处理站无组织排放。

本项目废气污染源排放具体情况见表 3-8-21。

表 3-8-21 本项目废气污染源排放表

产污	污染物	排放量 t/a
锅炉	颗粒物	1.96
	SO <sub>2</sub>	1.73
	NO <sub>x</sub>	5.89
污水处理站	NH <sub>3</sub>	0.2344
	H <sub>2</sub> S	0.00392
丙烯腈罐区	丙烯腈	0.211
聚丙烯酰胺工艺废气	氨	8
	粉尘	0.192

#### 3.8.5.2 废水

##### 1、项目各类废水污染物排放情况

本项目污水处理站出水水质按园区污水处理厂接水标准控制，再经园区污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 B 标准后排入东卡梁泡。项目各类废水污染物排放情况见下表。

表 3-8-22 项目各类废水污染物排放情况表

序号	废水名称	产生量 (t/a)	污染物	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放去向
W1 W2 W3 W4	发酵废水 发酵废水 膜清洗废水 离子交换柱清洗水	11520	COD	2000	23	经厂区污水处理站处理达标后排入园区污水管网进入园区污水处理厂进一步处理后排入东卡梁泡
			BOD <sub>5</sub>	800	9.2	
			氨氮	200	2.3	
			TN	280	3.2	
			SS	150	1.76	
			TP	20	0.23	
/	地面冲洗水	600	SS	150	0.032	园区管网
/	生活用水	2560	COD	300	0.77	
			BOD <sub>5</sub>	200	0.51	
			氨氮	30	0.077	
			SS	200	0.51	
/	锅炉系统排污水	0.4	盐分	100	0.04	园区管网
/	软水制备	3.44	盐分	100	0.34	

#### 3.8.5.3 噪声

本项目噪声主要包括车间生产设备、泵及风机等设备产生的噪声，本项目主要噪声源强见下表。

表 3-8-23 本项目主要噪声源强表

工序/生产线	装置	噪声源	声源类型	噪声源强
生产线设备	电机	造粒机	连续	75
		水解机	连续	85
		风机	连续	75
		研磨机	连续	73
		干燥器	连续	72
	机泵	循环泵	连续	75
		输料泵	连续	72
		输料泵	连续	72
		离交泵	连续	72
		输送泵	连续	72
公用工程及辅助工程	储罐区泵类	机泵	连续	70
	污水处理系统泵类	机泵	连续	70
	锅炉	锅炉	连续	85

### 3.8.5.4 固体废物

本项目产生的固体废物见下表。

表 3-8-24 固废产生情况及处理措施

产生环节	编码	废物类别及代码	废物状态	污染物名称或成分	产生量 (t/a)	处理措施
丙烯酰胺生产工艺	离心 S2-1	HW11: 900-013-11	固态	发酵残渣	33	交由有处置资质单位处理
生活垃圾	/	一般固体废物	固态	生活垃圾	20	市政处理
污水处理	污水处理 /	HW49: 900-046-49	固态	污泥	44.1	交由有处置资质单位处理
原料使用	废包装材料 /	HW49: 900-041-49	固态	包装桶、袋	3	交由有处置资质单位处理
软水制备	废滤膜 /	HW49: 900-041-49	固态	树脂	0.5	
废气处理	废活性炭 /	HW49: 900-041-49	固态	吸附介质	0.2	

### 3.8.6 本工程地下水源强确定

#### 1、厂区装置地下水污染源源强

##### (1) 地下污水收集池污染源源强确定

根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141)，满水试验合格标准为：

水池渗水量计算应按池壁（不含内隔墙）和池底的浸湿面积计算；钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过  $2\text{L}/\text{m}^2\text{d}$ ，非正常状况按 10 倍漏损率计算。根据工程分析，本项目需预处理部分的各污染物浓度较其他废水浓度较高，如泄露，对地下水影响较大，所以本项目以收集预处理部分废水的收集池泄漏为本项目地下水源强，非正常状况下预测因子源强见表 3-8-25。

表 3-8-25 非正常状况源项汇总

污染源	尺寸	正常状况	非正常状况	特征
		渗漏量 $\text{L}/\text{m}^2\text{d}$	渗漏量 $\text{L}/\text{m}^2\text{d}$	
收集池	$4.0\times 3.0\times 3.0\text{m}$	2	20	连续

根据本项目集水池水的污染物的分类及特征因子，按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子。预测因子标准指数排序见表 3-8-26。

表 3-8-26 污染因子排序表

装置	项目	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)
预处理废水收集池	浓度	2000	200
	标准指数	133	100
	排序	1	2
《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准、 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I 类标准		15	0.5

根据标准指数的排序，本项目选定排序前 1 的因子进行预测。

本项目污水集水池非正常状况下地下水污染源强见表 3-8-27。

表 3-8-27 非正常状况源项汇总

污染源	尺寸	正常状况	非正常状况	COD mg/L	氨氮 mg/L	特征
		渗漏量 $\text{L}/\text{m}^2\text{d}$	渗漏量 $\text{L}/\text{m}^2\text{d}$			
收集池	$4.0\times 3.0\times 3.0\text{m}$	2	20	2000	200	连续

### 3.8.7 污染物排放总量

本项目建成运行后全厂污染物总量排放情况见表 3-8-28。

表 3-8-28 本项目建成后全厂污染物总量排放情况 (t/a)

污染物名称	COD	氨氮	颗粒物	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
拟建工程排放量	5.76	0.52	1.96	1.73	5.89

### 3.8.8 污染物总量平衡途径

#### 1、废气污染物总量平衡途径

项目运营后全厂废气污染物 SO<sub>2</sub> 排放总量为 1.73t/a，NO<sub>x</sub> 排放总量为 5.89t/a，颗粒

物排放总量为 1.96t/a。本项目污染物总量由大庆市生态环境进行区域平衡。

## 2、废水污染物总量平衡途径

本工程实施后，全厂废水污染物 COD、氨氮核定排放总量分别为：5.76t/a、0.52t/a，本项目废水总量平衡纳入园区污水处理厂平衡之中。

## 3.9 环境风险识别

本项目涉及到的生产工艺、储存系统等是在一定压力、温度下操作的，且多数物料均为易燃、易爆、有毒的物料，因此，拟建项目具有一定潜在的事故隐患和环境风险。

### 3.9.1 风险调查

#### 3.9.1.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”可知，本项目所涉及的危险物质为聚丙烯酰胺、丙烯酰胺、丙烯腈、氢氧化钠、盐酸、磷酸二氢钾、硫酸镁、天然气、研磨油等。项目涉及的原辅料、产品及中间产品中具有潜在危险性和腐蚀性的物质，相关参数，包括闪点、熔点、沸点、自燃点、爆炸极限、危险度和危险分类，主要危险物质的危害及应急措施等，详见各物质安全技术说明书，见表 3-9-1~3-9-7。

表 3-9-1 丙烯腈 MSDS 特性表

标识	中文名称：丙烯腈	英文名：Acrylonitrile
	分子式：C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> N	分子量：53.06
理化性质	外观与性状：无色液体，有桃仁气味	溶解性：微溶于水，易溶于有机溶剂
	熔点：-83.6℃	沸点：77.3℃
	相对密度(水=1)0.81	相对密度(空气=1)1.83
	蒸汽压：-	稳定性：稳定
危险性	闪点(℃)：-5	燃烧性：易燃
	爆炸极限%：无意义	引燃温度：480℃
	易燃 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热易引起燃烧并放出有毒气体。与氧化剂、强酸、强碱、胺类、溴反应剧烈。在火场高温下能发生聚合放热使容器破裂。	
	灭火方法：消防人员必须穿特殊防护服 在掩蔽处操作。	
毒性分析	灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效 但须用水保持火场容器冷却。	
	毒性：高毒。	
健康危害	急性毒性：腹注-小鼠 LD50: 100 毫克/公斤	
	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。	
健康危害	健康危害：吸入后对鼻、咽喉、肺部有刺激作用。皮肤和眼接触有刺激性。	

急救措施	<p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水或 5% 硫代硫酸钠溶液彻底冲洗至少 20 分钟。就医。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>吸入：脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。就医。</p>
泄漏措施	<p>应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。</p> <p>小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。</p> <p>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水或泡沫冷却和稀释蒸汽、保护现场人员。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
灭火方法	<p>消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。</p>
注意事项	<p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 26℃。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。不宜大里储存或久存。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄应急处理设备和合适的收容材料。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。</p>
储运措施	<p>运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地的槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留</p>

表 3-9-2 聚丙烯酰胺 MSDS 特性表

标识	中文名	聚丙烯酰胺	英文名	Polyacrylamide
	分子式	(C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> NO) <sub>N</sub>	分子量	1200 万
	CAS 号	9003-05-8		
理化性质	性状	白色粒状固体，稀释后呈无色液体，无臭	溶解性	易溶于水
	熔点℃	无资料	比重	无资料
	沸点℃	无资料	相对蒸气密度(空气=1)	无资料
	饱和蒸气压 KPa	无资料	燃烧热(kJ/mol)	无资料
	临界温度℃	无资料	最小引燃能量 mJ	无资料
	临界压力 MPa	无资料		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃	燃烧分解产物	无资料
	闪点℃	无资料	聚合危险	无资料
	爆炸极限%	易燃	稳定性	稳定
	自燃温度℃	无资料	禁忌物	无资料
	危险特性	无资料		
	灭火方法	无火灾危险		

	灭火剂	-
毒性	无毒性	
对人体伤害	/	
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。食入：通过动物实验证明此产品食入后不会中毒	
防护	眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：无特别要求。手防护：用大量水冲洗	
泄漏处理	颗粒遇水后变滑，避免人员滑倒摔伤	
贮运	编织袋包装	

表 3-9-3 丙烯酰胺 MSDS 特性表

标识	中文名	丙烯酰胺	英文名	Acrylamide		危险货物编号		-
	分子式	C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> NO	分子量	71.08	UN 编号	-	CAS 编号	79-06-1
	危险类别	15 (毒害品)						
理化性质	性状	白色结晶固体，无气味						
	熔点 (°C)	84.5		临界压力 (Mpa)		无资料		
	沸点 (°C)	125 (3.33kPa)		相对密度 (水=1)		1.12		
	饱和蒸汽压 (kpa)	0.21 (84.5°C)		相对密度 (空气=1)		2.45		
	临界温度 (°C)	无资料		燃烧热 (KJ mol <sup>-1</sup> )		无意义		
	溶解性	溶于水、乙醇、乙醚、丙酮，不溶于苯。						
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃		闪点 (°C)		无意义		
	爆炸极限 (%)	无意义		最小点火能 (MJ)		无意义		
	引燃温度 (°C)	无意义		最大爆炸压力 (Mpa)		无意义		
	危险性	遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。若遇高热，可能发生聚合反应，出现大量放热现象，引起容器破裂和爆炸事故。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。						
	灭火方法	消防人员必须穿全身防火防毒服；尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水冷却火场容器，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。 灭火剂：采用雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。						
	禁忌物	氧化剂、酸类、碱类、食用化学品				稳定性	稳定	
	燃烧产物	-				聚合危害	不聚合	
毒性及健康危害	急性毒性	LD <sub>50</sub> (mg/kg, 大鼠经口)	150-180	LD <sub>50</sub> (mg/kg)	-			
	健康危害	车间卫生标准			-			
		侵入途径：吸入、食入、经皮吸收； 本品具神经毒作用。可引起嗜睡、手指麻木，位置性震颤，步态紊乱，肌肉萎缩，肌肉无力，手出汗脱屑以及接触性皮炎等。						

表 3-9-4 盐酸 MSDS 特性表

标识	中文名	盐酸	英文名	Hydrochloric acid		危险货物编号		-	
	分子式	HCl	分子量	36.5	UN 编号	-	CAS 编号	7647-01-0	
	危险类别	15 (毒害品)							
理化性质	性 状	白色结晶固体, 无气味							
	熔 点 (°C)	84.5		临界压力 (Mpa)		无资料			
	沸 点 (°C)	48		相对密度 (水=1)		1.12			
	饱和蒸汽压 (kpa)	0.21 (84.5°C)		相对密度 (空气=1)		2.45			
	临界温度 (°C)	无资料		燃烧热 (KJ mol <sup>-1</sup> )		无意义			
	溶 解 性	溶于水、乙醇、乙醚、丙酮, 不溶于苯。							
燃烧爆炸危险性	燃 烧 性	不燃		闪点 (°C)		无意义			
	爆炸极限 (%)	无意义		最小点火能 (MJ)		无意义			
	引燃温度 (°C)	无意义		最大爆炸压力 (Mpa)		无意义			
	危 险 特 性	遇高热、明火或与氧化剂接触, 有引起燃烧的危险。若遇高热, 可能发生聚合反应, 出现大量放热现象, 引起容器破裂和爆炸事故。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。							
	灭 火 方 法	消防人员必须穿全身防火防毒服; 尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水冷却火场容器, 直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。 灭火剂: 采用雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。							
	禁 忌 物	氧化剂、酸类、碱类、食用化学品					稳定性	稳定	
	燃 烧 产 物	-					聚合危害	不聚合	
毒性及健康危害	急 性 毒 性	LD <sub>50</sub> (mg/kg, 大鼠经口)	150-180		LD <sub>50</sub> (mg/kg)	-			
	健 康 危 害	车间卫生标准			-				
		侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收; 本品具神经毒作用。可引起嗜睡、手指麻木, 位置性震颤, 步态紊乱, 肌肉萎缩, 肌肉无力, 手出汗脱屑以及接触性皮炎等。							

表 3-9-5 氢氧化钠 MSDS 特性表

标识	中文名	氢氧化钠	英文名	sodium hydroxide		危险货物编号		82001
	分子式	NaOH	分子量	40.01	UN 编号	1823	CAS 编号	1310-73-2
	危险类别	第 8.2 类碱性腐蚀品						
理化性质	性 状	白色不透明固体, 易潮解						
	熔 点 (°C)	318.4		临界压力 (Mpa)		-		
	沸 点 (°C)	1390		相对密度		2.12		
	饱和蒸汽压 (kpa)	-		爆炸极限 (V/V%)		-		
	临界温度 (°C)	-		燃烧热 (KJ mol <sup>-1</sup> )		无意义		
	溶 解 性	溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮						
危险	燃 烧 性	不燃		闪点 (°C)		无意义		

性概述	爆炸极限 (%)	无意义	最小点火能 (MJ)	无意义
	引燃温度 (°C)	无意义	最大爆炸压力 (Mpa)	无意义
	危险性	<p>健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。</p> <p>环境危害：对水体可造成污染</p> <p>燃爆危险：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤</p>		
稳定性和反应活性	稳定性	稳定，不聚合		
	禁忌物	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化氢和水		
	避免接触条件	潮湿空气		
防护及处置措施	急救措施	<p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p>		
防护及处置措施	泄漏应急处理	<p>隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。</p>		
	操作处置与储存	<p>操作注意事项：密闭操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把碱加入水中，避免沸腾和飞溅。</p> <p>储存注意事项：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物</p>		
	接触控制及个体防护	<p>工程控制：密闭操作，提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。</p> <p>身体防护：穿橡胶耐酸碱服 手防护：戴橡胶耐酸碱手套</p> <p>其他防护：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。</p>		

防护及处置措施	运输信息	<p>包装方法：固体可装入 0.5 mm 厚的钢桶中严封，每桶净重不超过 100kg；塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱；镀锡薄钢板桶（罐）、金属桶（罐）、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。</p> <p>运输注意事项：铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设施。</p>
---------	------	--

表 3-9-6 磷酸二氢钾 MSDS 特性表

标识	中文名	磷酸二氢钾	英文名	Potassium dihydrogen phosphate		危险货物编号		-	
	分子式	H <sub>2</sub> KO <sub>4</sub> P	分子量	136.1	UN 编号	-	CAS 编号	7778-77-0	
	危险类别	3.2（中闪点液体）							
理化性质	性状	无色至白色结晶或结晶性粉末，无臭							
	熔点（℃）	252.6		临界压力（Mpa）		无资料			
	沸点（℃）	无资料		相对密度（水=1）		2.34			
	饱和蒸汽压（kpa）	无		相对密度（空气=1）		/			
	临界温度（℃）	无资料		燃烧热（KJ mol <sup>-1</sup> ）		无意义			
	溶解性	易溶于水，不溶于乙醇。							
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃		闪点（℃）		无意义			
	爆炸极限（%）	无意义		最小点火能（MJ）		无意义			
	引燃温度（℃）	无意义		最大爆炸压力（Mpa）		无意义			
	危险性	不燃 有害燃烧产物：周围着火可放出有害蒸气。遇火可放出氧化磷。							
	灭火方法	灭火方法及灭火剂：选用适合周围火源的灭火器。灭火注意事项：防止化学品进入表层水和地层水。喷水以降低蒸气危害，防止化学品进入地表水和地下水。							
	禁忌物	无资料					稳定性	稳定	
	燃烧产物	-					聚合危害	不聚合	
毒性及健康危害	急性毒性	LD <sub>50</sub> （mg/kg，大鼠经口）		无资料		LD <sub>50</sub> （mg/kg）		-	
	健康危害	车间卫生标准			-				
		侵入途径：食入； 食入大量后：可出现反胃，呕吐，胃痛，腹泻，一般不适感觉。恰当处理产品不会产生其他毒害。							

表 3-9-7 硫酸钾 MSDS 特性表

标识	中文名	硫酸钾	英文名	Potassium sulfate		危险货物编号		-
	分子式	K <sub>2</sub> O <sub>4</sub> S	分子量	174.2	UN 编号	-	CAS 编号	7778-80-5
	危险类别	15（毒害品）						

理化性质	性 状	无色或白色结晶、颗粒或粉末。具有苦咸味。			
	熔 点 (°C)	400	临界压力 (Mpa)	无资料	
	沸 点 (°C)	1689	相对密度 (水=1)	2.66	
	饱和蒸汽压 (kpa)	0.21 (84.5°C)	相对密度 (空气=1)	2.45	
	临界温度 (°C)	无资料	燃烧热 (KJ mol <sup>-1</sup> )	无意义	
	溶 解 性	易溶于水, 不溶于乙醇、丙酮、二硫化碳。在水中溶解度受温度影响。			
燃烧爆炸危险性	燃 烧 性	不燃	闪点 (°C)	无意义	
	爆炸极限 (%)	无意义	最小点火能 (MJ)	无意义	
	引燃温度 (°C)	无意义	最大爆炸压力 (Mpa)	无意义	
	危 险 特 性	吸入、摄入或经皮吸收有害, 具刺激作用。长期吸入该品粉尘, 可引起慢性锰中毒, 早期以神经衰弱综合征和神经功能障碍为主, 晚期出现震颤麻痹综合征。自身不能燃烧。受高热分解放出有毒的气体二氧化硫。			
	灭 火 方 法	消防人员必须穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。 灭火剂: 用水雾, 耐醇泡沫, 干粉或二氧化碳灭火。			
	禁 忌 物	氧化剂、酸类	稳定性	稳定	
	燃 烧 产 物	-	聚合危害	不聚合	
毒性及健康危害	急 性 毒 性	LD <sub>50</sub> (mg/kg, 大鼠经口)	6600	LD <sub>50</sub> (mg/kg)	-
	健 康 危 害	车间卫生标准		-	
		侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收; 吸入吸入可能有害。可能引起呼吸道刺激。摄入如服入是有害的。皮肤如果通过皮肤吸收可能是有害的。可能引起皮肤刺激。眼睛可能引起眼睛刺激。接触后的征兆和症状			

表 3-9-8 天然气 MSDS 特性表

标识	中文名	天然气	英文名	Marsh gas	危险货物编号	-		
	分子式	CH <sub>4</sub>	分子量	16	UN 编号	-	CAS 编号	8006-14-2
	危险类别	2.1 (易燃气体)						
理化性质	性 状	无色无味气体						
	熔 点 (°C)	-182.6		临界压力 (Mpa)		无资料		
	沸 点 (°C)	-161.4		相对密度 (水=1)		0.42		
	饱和蒸汽压 (kpa)	53.32 (-168.8°C)		相对密度 (空气=1)		0.6		
	临界温度 (°C)	-82.25		燃烧热 (KJ mol <sup>-1</sup> )		890.8		
	溶 解 性	微溶于水, 溶于醇、乙醚。						
燃烧爆炸危险	燃 烧 性	易燃		闪点 (°C)		-218		
	爆炸极限 (%)	5-15		最小点火能 (MJ)		/		
	引燃温度 (°C)	537		最大爆炸压力 (Mpa)		/		

性	危险性	易燃，与空气混合形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险，与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂接触剧烈反应。 有害燃烧产物：一氧化碳			
	灭火方法	消防人员必须穿全身防火防毒服；尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水冷却火场容器，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。 灭火剂：采用雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。			
	禁忌物	强氧化剂、强酸、强碱、卤素。		稳定性	稳定
	燃烧产物	-		聚合危害	不聚合
毒性及健康危害	急性毒性	LD <sub>50</sub> (mg/kg, 大鼠经口)	-	LD <sub>50</sub> (mg/kg)	-
	健康危害	车间卫生标准 空气中甲烷浓度过高，能使人窒息，当空气中的甲烷达到 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，可致窒息死亡。皮肤接触液化气体可致冻伤。			

上述危险化学品物质危险特性识别汇总情况见表 3-9-9。

表 3-9-9 各化学品物质危险性识别汇总情况表

物料名称	沸点℃	闪点℃	毒性	是否属剧毒物质	是否属一般毒物	危险特性
丙烯腈	77.3	-5	高等毒性	否	是	易燃液体
聚丙烯酰胺	-	无意义	-	否	否	/
氢氧化钠	1390	无意义	低等毒性	否	是	碱性腐蚀品
丙烯酰胺	125	无意义	中等毒性	否	是	毒性
盐酸	48	无意义	低等毒性	否	是	酸性腐蚀品
磷酸二氢钾	-	无意义	低等毒性	否	是	/
硫酸镁	1689	无意义	低等毒性	否	是	有毒
天然气	-161.4	-218	无毒	否	否	易燃气体

### 3.9.1.2 生产系统危险性识别

根据化工企业的一般工艺特点，可划分为七大功能系统单元，具体见表 3-9-10。

表3-9-10 生产系统划分表

序号	系统名称	涉及功能单元
1	生产运行	生产工序、工艺和生产装置
2	储存运输	原料、产品的运输及储罐
3	公用工程	蒸汽、气、水、电、压缩机等
4	生产辅助	机械、设备、仪表维修及分析化验等

5	环境保护	厂区布置和废气、废水、固体废物、噪声等处理处置设施等
6	安全消防	安全制度、安全教育、安全检查、消防器材、警报系统、消防管理等
7	工业卫生	工业卫生管理、医疗救护、劳防用品等

根据物质危险特性识别及生产系统工艺特点，识别建设项目生产系统功能单元潜在环境风险主要为生产运行系统的生产装置、环保设施系统的废气处理处置和储运工程中的产品储罐区。生产装置及环保设施风险识别见表 3-9-11。

表3-9-11 生产装置及环保设施风险识别

生产装置	危险特性分析
泵类设备	泵选型不当或使用介质不当，或泵的密封不良导致物料泄漏，伴生/次生环境污染、人员中毒等环境风险事件。
输送管道	输送管道选材不当、焊接质量差，导致管道破裂、有毒物料的泄漏，引发火灾、爆炸，伴生/次生环境污染、人员中毒等环境风险事件。
动静密封点	水解预干燥器、聚合反应釜等设备阀门、法兰、仪表安装不当，密封不严，导致物料跑、冒、滴、漏现象发生，引发火灾、爆炸，伴生/次生环境污染、人员中毒等环境风险事件。
电气设备	<p>(1) 生产装置中的电气设备，若触电保护、漏电保护、绝缘、电气隔离、屏保失效会电气短路引起火灾、爆炸事故的发生。</p> <p>(2) 生产装置电气设施未采取防爆措施或不能做到整体防爆，当泄漏二氧化氯在空气中的质量分数达到 7~8%就有爆炸的危险，达到 10%时就达到爆炸极限；引发爆炸事故的因素为光、热、电火花、震动等任何能量。因此，生产装置系统存在可能爆炸危险性。</p> <p>(3) 建设项目丙烯腈物料输送管道若未采取防静电措施或防静电措施不可靠，可能因静电积聚导致火灾、爆炸事故的发生。</p> <p>(4) 建设项目若不采取防雷击措施可因雷击导致火灾、爆炸事故的发生。</p>
自动控制	自动控制系统的温度、压力等传感器元件选型不当或不符合环境要求，可能导致控制工艺参数出现偏差，引发泄漏、火灾、爆炸事故甚至人员伤亡事故。
吸收器	丙烯腈储罐废气采用活性炭罐吸收，当吸收效率不能满足环保要求时，会出现丙烯腈超标排放大气污染。
人工操作	由于人为因素的误操作，可能引发泄漏、火灾、爆炸事故甚至人员伤亡事故。

储运系统环境风险识别见表 3-9-12。

表3-9-12 储运系统环境风险识别表

储运系统	危险特性分析
丙类库房	甲类库房用于贮存氢氧化钠、磷酸二氢钾和硫酸钾等原料。其中，氢氧化钠具有强烈刺激和腐蚀性。

丙烯腈罐区	丙烯腈易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热易引起燃烧并放出有毒气体。与氧化剂、强酸、强碱、胺类、溴反应剧烈。在火场高温下能发生聚合放热使容器破裂。
液态物料输送系统	(1) 液态物料输送管道系统因腐蚀存在穿孔可能性，会造成危险化学品泄漏。 (2) 泵、法兰、阀门密封不好、焊接缺陷，会造成危险化学品的泄漏。

项目风险识别结果见下表，危险单元分布见附图 8。

### 3.9.2 环境风险事故类型

#### 3.9.2.1 本项目主要环境风险潜在事故

##### (1) 危险物质泄漏事故

建设项目易发生泄漏的设备主要有储罐和车间设备连接阀门、法兰，管道、泵，泄漏物质包括液态危险化学品、强酸、强碱等，结合《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中附录 H 给出的重点关注的危险物质大气毒性终点浓度排序，并考虑危险物质的性质、厂区贮存量等因素，最终筛选出丙烯腈作为建设项目中毒风险因子。

##### (2) 火灾爆炸事故

丙类库房贮存氢氧化钠具有强氧化性，遇还原性物质或受撞击、摩擦、明火、电火花等因素具有发生爆炸可能性。

##### (3) 次生/伴生环境事故

在发生泄漏、火灾、爆炸事故及事故处理过程中，会产生以下伴生/次生环境污染事件：各储罐、生产装置工程涉及的危险因素主要为储罐泄漏、装置泄漏、超压、超温等引起的泄漏、火灾和爆炸。事故发生过程中及事故处理过程中伴生/次生环境污染主要涉及火灾、爆炸产生的大气污染，消防废水溢流造成土壤、地下水、地表水的污染，有毒物质泄漏造成人员中毒及环境污染；事故后期回收泄漏物处理过程产生“三废”对环境的污染。伴生/次生环境污染因素为：

- 1) 消防废水：含有大量的有机物、酸、碱等物质、泡沫剂，溢流将造成土壤、地下水、地表水的污染；
- 2) 液体废物料：事故后续处理的回收泄漏物，造成大量有机废气污染大气环境；
- 3) 火灾、爆炸烟气：火灾爆炸时丙烯腈燃烧可能产生 CO、氰化氢等有毒有害烟气；
- 4) 储罐泄露丙烯腈可导致人员中毒，大气环境污染。

综上所述，本次评价针对以下典型事故造成的环境风险进行定性和定量分析，并提出风险防范措施。

①有毒物质泄漏——以丙烯腈储罐泄漏及火灾爆炸事故为例；

②次生/伴生环境事故——以原料库硫酸、氢氧化钠泄漏为例。

### 3.9.2.2 主要环境风险潜在事故

建设项目生产系统主要由聚合反应釜、造粒机、水解釜、干燥系统、液态原料及物料储罐、物料输送泵、物料输送管道、固态原料及产品库房等组成。其中，丙烯腈储罐设备、管道、输送泵、仪表，因各种因素存在引发危险化学品泄漏、火灾、爆炸事故的可能性。液态原料及储罐，因各种因素存在引发危险化学品泄漏事故可能性。

本项目各装置组成主要由储罐、反应釜、管道、管件、输送设备等组成，物料输送均采用泵输送，因此，生产设备、管道、设施、装置的缺陷，设计失误，自动控制失效，工艺参数失控，操作失误，安全设施缺少、腐蚀等，有可能发生危险化学品泄漏、火灾、爆炸事故；本项目的贮存单元丙烯腈也存在有毒物质的泄露引起火灾、爆炸、有毒物质排放的风险。

因此，本次环境风险评价和管理的主要研究对象是：火灾、爆炸、有毒物泄露，如有毒气体、液体的释放等，以及可以产生多米诺效应的重大事件产生的环境影响，如爆炸引起有毒物质泄露等。

### 3.9.2.3 事故连锁效应和重叠继发事故

事故连锁效应是指一种因素的变化引起了一系列相关因素的连带反应，又称事故多米诺效应。由于建设项目物料储罐及原辅材料和产品管道输送上下游工艺密切相关，当生产系统的某一环节出现危险化学品泄漏、火灾、爆炸事故时，相邻生产工艺设备均可能引发各大规模的安全事故。

由于事故连锁效应可能导致事故重叠继发事故发生。根据统计资料表明，石化行业的重大安全事故多为事故重叠，究其原因主要为管线或设备破损导致易燃、易爆、有毒危险化学品物质大量泄漏，或自燃、或遇明火点燃而形成火灾爆炸事故，而火灾、爆炸本身又可能造成更多危险化学品物质的泄漏。因此，泄漏、火灾、爆炸的最大可信事故即属于事故重叠继发事故。

由此分析，建设项目火灾、爆炸最大可信事故的可能发生集中在生产装置区，泄漏

最大可信事故的可能主要为原料储罐区。

生产装置区：生产装置区主要是物料输送管道、聚合反应釜、造粒机、水解釜、干燥系统及计量槽、中间贮槽等组成的生产系统，当各类物料（如丙烯腈、丙烯酰胺、盐酸、氢氧化钠等）输送时，若系统中管道等发生泄漏且未及时处理或处理不当，遇到明火、静电等会引起火灾甚至爆炸事故，火灾和爆炸事故的发生可能引起其它设备、管线等的破坏，从而引起事故重叠的继发事故，造成有毒、有害物质的泄漏、爆炸等连锁事故的发生。

储罐区及丙类库房：建设项目储罐区贮存的物料种类主要为丙烯腈，丙类库房主要存储磷酸氢二钾等固态产品。储罐区及液态物料管道输送存在危险化学品泄漏环境风险事故可能性，若一个储罐、管道因发生泄漏、爆炸事故，具有引发连锁事故的可能性很大。因此，项目在设计和施工过程中，各储罐、管道或库房必须严格按照我国有关罐区和贮罐及丙类库房设计规范进行，各罐体之间必须满足安全距离的要求。要求罐区内各储罐均要设液位计和高、低液位报警，必要时可切断进料阀防止溢罐事故发生，罐区和泵房要设有检漏报警器；丙类库房贮存危险化学品必须分区堆存，并不得将不相容危险化学品临近堆存。在采取上述相关措施后，引起连锁事故的可能性很小。

### 3.9.3 风险事故情形设定

根据上述物质危险性及风险源辨识分析，确定建设项目风险事故情形设定见表 3-9-13。

表3-9-13 建设项目风险事故情形设定

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	影响目标
原料罐区单元	液态化学品 储罐	丙烯腈	泄漏、火灾、 爆炸	地表漫流 垂直入渗	地表水环境 土壤环境 地下水环境
生产装置单元	生产装置	丙烯腈、氨气	泄漏、火灾、 爆炸	大气扩散 地表漫流	大气环境 土壤环境 地表水环境

由建设项目风险事故情形设定分析来看，丙烯腈储罐泄漏及火灾爆炸事故诱发环境风险事故具有代表性，一旦发生环境风险设定情形事故，将伴生/次生污染物的排放，造成大气环境、地表水环境、土壤环境、地下水环境污染事件。

### 3.9.4 源项分析

#### 1、泄漏事故

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，容器、管道、泵体、装卸软管等设施发生泄漏和破裂事故统计概率见表 3-9-14。

表3-9-14 泄漏事故概率表

序号	部件类型	泄漏模式	泄漏概率
1	反应器/工艺储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
		10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
		储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
2	内径 $\leq 75$ mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ $1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
3	泵体	泵体最大连接管泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)	$5.00 \times 10^{-4}/a$
		泵体最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
4	装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)	$4.00 \times 10^{-5}/a$
		装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/a$

#### 2、最大可信事故

根据《化工装备事故分析与预防》（化学工业出版社，1994）中统计 1949 年~1988 年的全国化工行业事故发生情况的相关资料，化工装置最大可信事故概率见表 3-9-15。

表3-9-15 化工装置最大可信事故发生概率统计表

事故类型	事故名称	发生概率（次/a）	备注
泄漏	泵、槽车、阀门等损坏泄漏	$10^{-2}$	可能发生
	反应容器损坏泄漏	$10^{-5}$	极少发生
	管道、贮槽等泄漏	$10^{-6}$	很难发生
着火爆炸	产生明火+泄漏	$10^{-5}$	极少发生
	静电+泄漏，雷击+泄漏		
	撞击摩擦+泄漏		
重大自然灾害事故		$10^{-6}$	很难发生

### 3.9.5 环境风险源项分析

#### 3.9.5.1 最大可信事故源项及危险单元划分

建设项目各生产单元涉及的危险化学品原辅材料特性和最大存在量见表 3-9-16。

表 3-9-16 各生产单元危险源分析一览表

序号	物质名称	类别	化学特性	毒性	临界量/t	最大存在量/t	q/Q 值	所属单元	危险特性及包装类别
1	丙烯腈	原料	毒性	高毒性	10	680	68	罐区	危险性属于 3.2，且包装为

									I 类的物质
2	丙烯酰胺	原料	毒性	中等毒性	/	/	/	储罐	危险性属于 8.1, 且包装为 II 类的物质
3	聚丙烯酰胺	产品	-	-	/	/	/	干粉库房	/
4	氢氧化钠	原料	腐蚀性	低毒	50	8	0.16	储罐	危险性属于 8.2, 且包装为 I 类的物质
5	盐酸	原料	腐蚀性	低毒	2.5	1	0.4	储罐	危险性属于 15
6	氨气	废气	毒性	低毒	5	0.8	0.16	生产装置、氨水储罐	危险性属于 2.3
7	硫酸钾	原料	毒性	低毒	/	/	/	库房	危险性属于 15
	$\Sigma q/Q$						68.72		

说明: 氢氧化钠  $5\text{mg/L} < \text{LD}_{50} = 40\text{mg/kg} \leq 50\text{mg/L}$ , 健康危险急性毒性物质为 2 类, 推荐临界量为 50t。

由表 3-9-16 可知,  $\Sigma q/Q = 68.72 > 1$ , 由此可确定液态化学品罐区单元构成重大危险源, 是建设项目可能发生的最大可信事故危险源项。

## 3.9.5.2 大气风险事故源强确定

## 1、液体泄漏

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F，用柏努利方程计算其液体泄漏速度  $Q_L$ ：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： $Q_L$ ——液体泄漏速度，kg/s；

$C_d$ ——液体泄漏系数；

$A$ ——裂口面积， $m^2$ ；

$\rho$ ——液体的密度， $kg/m^3$ ；

$P$ ——容器内介质压力，Pa；

$P_0$ ——环境压力，Pa；

$g$ ——重力加速度，取值  $9.81m/s^2$ ；

$h$ ——裂口之上液位高度，m。

液体泄漏系数（ $C_d$ ）取值见表 3-9-17。

表3-9-17 液体泄漏系数（ $C_d$ ）取值

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

## 2、气体泄漏

假定气体的特性是理想气体，气体泄漏速度  $Q_G$

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{Mk}{RT_G} \left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

气体流速在音速范围（临界流）时： $\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k}{k-1}}$

气体流速在亚音速范围（次临界流）时： $\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k}{k-1}}$

式中： $Q_G$ ——气体泄漏速率，kg/s；

$P$  ——容器压力, Pa;

$P_0$  ——环境压力, Pa;

$k$  ——气体的绝热指数 (热容比), 即定压热容  $C_p$  与定容热容  $C_v$  之比;

$C_d$  ——气体泄漏系数。当裂口形状为圆形时取 1.00, 三角形时取 0.95, 长方形时取 0.90;

$M$  ——分子量;

$R$  ——气体常数, J/(mol·K);

$T_G$  ——气体温度, K;

$A$  ——裂口面积,  $m^2$ 。

按事故实际裂口情况或按表 B-2 选取;  $Y$  ——流出系数, 对于临界流  $Y=1.0$ ; 对于次临界流按下式计算:

$$Y = \left[ \frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\kappa}} \times \left\{ 1 - \left[ \frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\kappa-1)}{\kappa}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[ \frac{2}{\kappa-1} \right] \times \left[ \frac{\kappa+1}{2} \right]^{\frac{(\kappa+1)}{(\kappa-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

### 3、闪蒸蒸发

液体中闪蒸部分估算式:

$$F_v = \frac{C_p(T_T - T_b)}{H_v}$$

过热液体闪蒸蒸发速率按下式估算:

$$Q_1 = Q_L \times F_v$$

式中:  $F_v$  ——泄漏液体的闪蒸比例;

$T_T$  ——储存温度, K;

$T_b$  ——泄漏液体的沸点, K;

$H_v$  ——泄漏液体的蒸发热, J/kg;

$C_p$  ——泄漏液体的定压比热容, J/(kg·K);

$Q_1$  ——过热液体闪蒸蒸发速率, kg/s;

$Q_L$  ——物质泄漏速率, kg/s。

### 4、热量蒸发

当液体闪蒸不完全，有部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而汽化，其蒸发速率计算式如下：

$$Q_2 = \frac{\lambda S(T_0 - T_b)}{H\sqrt{\pi at}}$$

式中： $Q_2$ ——热量蒸发速率，kg/s；

$T_0$ ——环境温度，K；

$T_b$ ——泄漏液体沸点，K；

$H$ ——液体汽化热，J/kg；

$t$ ——蒸发时间，s；

$\lambda$ ——表面热导系数，W/（m·K）；

$S$ ——液池面积，m<sup>2</sup>；

$a$ ——表面热扩散系数，m<sup>2</sup>/s。

地面热传递相关系数取值见表 3-9-18。

表3-9-18 地面热传递相关系数取值

地面情况	$\lambda$ / [W/ (m · K) ]	$a$ / (m <sup>2</sup> /s)
水泥	1.1	$1.29 \times 10^{-7}$
土地（含水 8%）	0.9	$4.3 \times 10^{-7}$
干涸土地	0.3	$2.3 \times 10^{-7}$
湿地	0.6	$3.3 \times 10^{-7}$
砂砾地	2.5	$11.0 \times 10^{-7}$

## 5、质量蒸发

质量蒸发估算式如下：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{(2+n)} \gamma^{(4+n)}$$

式中： $Q_3$ ——质量蒸发速率，kg/s；

$p$ ——液体表面蒸气压，Pa；

$R$ ——气体常熟，J/（mol·K）；

$T_0$ ——环境温度，K；

$M$ ——物质的摩尔质量，kg/mol；

$u$ ——风速，m/s；

$\gamma$  ——液池半径, m;

a、n ——大气稳定系数。

液池蒸发模式参数见表 3-9-19。

表3-9-19 液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	a
不稳定 (A, B)	0.2	$3.846 \times 10^{-3}$
中性 (D)	0.25	$4.685 \times 10^{-3}$
稳定 (E, F)	0.3	$5.285 \times 10^{-3}$

## (2) 泄漏源强

### 1、泄漏量

丙烯腈泄漏源强计算结果见表 3-9-20。

表3-9-20 泄漏源强计算结果

序号	化学品	计算参数							计算结果 (kg/s)
		$C_d$	A	$\rho$	P	$P_0$	g	h	
1	丙烯腈	0.50	0.003	1840	101325	101325	9.81	4	24.735

### 2、泄漏蒸发量

#### (1) 闪蒸蒸发

计算结果, 泄漏液体蒸发系数  $F_v < 0$ , 液体不会发生闪蒸。

#### (2) 热量蒸发

在环境温度下  $Q_2 < 0$ , 液体不会发生热量蒸发。

#### (3) 质量蒸发

在平均风速 3.7m/s、环境温度 20℃条件下, 泄漏液体不同大气稳定度下质量蒸发量计算结果见表 3-9-21。

表3-9-21 泄漏液体不同大气稳定度下质量蒸发量计算结果

序号	化学品	计算参数				计算结果 (kg/s)
		蒸气压/pa	摩尔质量 /kg/mol	液池面积/m <sup>2</sup>	大气稳定度	
1	丙烯腈	130	0.098	5	A、B	5.524E-05
					D	6.512E-05
					E、F	7.120E-05

### 3.9.5.3 火灾、爆炸源强

当丙烯腈储罐发生火灾、爆炸事故时，事故烟团将向大气环境释放有毒气体氰化氢，火灾、爆炸事故有毒气体源强见表 3-9-22。

表3-9-22 发生火灾、爆炸事故有毒气体源强

事故源项	氰化氢	备注
丙烯腈储罐	0.355t	呈爆炸烟团式释放

### 3.9.6 环境风险敏感目标调查

建设项目环境敏感目标调查情况见表 2-9-1。

### 3.9.7 环境健康风险识别

环境健康风险是指在特定环境条件下因暴露人群摄入各类环境污染物，对人体健康产生有害影响的风险。

暴露人群各类环境污染物摄入途径主要是通过呼吸道、消化道和皮肤三种途径摄入，人体摄入环境污染物途径与环境介质的关系见图 3-9-2。

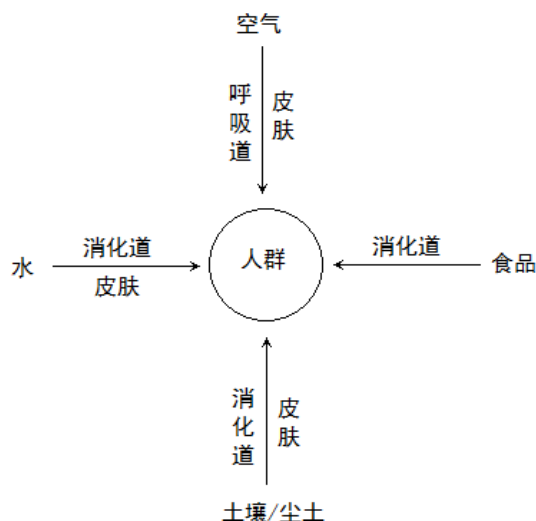


图 3-9-2 人体经各环境介质暴露摄入污染物的途径

根据建设项目危险物质环境风险识别，涉及影响人体健康途径主要体现为有害物质经呼吸道、皮肤摄入人体，对人体构成环境健康风险。所涉及的主要危险物质人体摄入健康影响识别见表 3-9-23。

表3-9-23 涉及的主要危险物质人体摄入健康影响识别

危险物质	人体健康危害
丙烯腈	摄入途径：吸入、食入、经皮吸收； 具有强烈刺激性，接触引起眼和呼吸道刺激。吸入高浓度可发生肺水肿。能致死。对

	呼吸道产生严重损伤浓度的本品气体，可能对皮肤有刺激性。皮肤接触或摄入高浓度溶液，可能引起强烈刺激和腐蚀。长期接触可导致慢性支气管炎。
氨气	<p>摄入途径：吸入、食入、经皮吸收；</p> <p>对眼、呼吸道粘膜有刺激作用。急性中毒：轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷，出现气管炎的表现；中度中毒发生支气管肺炎或间质性肺水肿，病人除有上述症状的加重外，出现呼吸困难、轻度紫绀等；重者发生肺水肿、昏迷和休克，可出现气胸、纵隔气肿等并发症。吸入极高浓度的氯气，可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。皮肤接触液氯或高浓度氯，在暴露部位可有灼伤或急性皮炎。</p> <p>慢性影响：长期低浓度接触，可引起慢性支气管炎、支气管哮喘等；可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。</p>

### 3.10 清洁生产分析

清洁生产是一种新的创造性思想，该思想将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以增加生态效益和减少其对人类及环境的风险。清洁生产包括三方面的内容，即：使用清洁的能源和原材料、采用清洁的生产工艺技术，生产出清洁的产品。清洁生产要求在生产过程中要节约原材料和能源，淘汰有毒有害的原材料，减少废物的排放量和毒性，对必须排放的污染物进行综合利用和必要的处理。

从清洁生产的七项评价指标（生产工艺与装备要求、原材料指标、产品指标、资源能源利用指标、污染物产生指标、废物回收利用指标、环境管理要求）出发，对建设项目的清洁生产水平进行评价。

#### 3.10.1 生产工艺与装备要求

建设项目生产过程中使用的设备如反应釜、储罐、真空泵等，均不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中规定的落后生产工艺设备。这些设备气密性能可以保证生产工艺过程压力、温度参数的有效控制，确保原料间的化学反应顺利进行，对提高制造产品的质量及原料转化率具有可靠保障，从硬件上保证产品生产过程的环保洁净，对于改善工人作业劳动强度和方面都有非常积极的作用。

**备料工艺与装备：**设置专门的原料储罐，罐区构筑围堰，液态物料采用密闭管道输送。

**加工工段的工艺与装备：**各种液体原料由储罐送至各计量罐，按预先设定的配方比例及配料顺序将计量后的物料由泵送入反应釜中进行反应，全套工艺设备自动控制温度。

### 3.10.2 原材料指标

建设项目使用的主要原辅材料为丙烯腈、丙烯酰胺、盐酸、氢氧化钠等，从物料损耗上来看，原料基本进入产品聚丙烯酰胺，生产过程物料损耗量较小，生产过程中物料转化率较高，符合清洁生产的要求。

### 3.10.3 产品指标

建设项目生产的产品为聚丙烯酰胺，是水溶性高分子中应用最广泛的品种之一，在三次采油、钻井泥浆处理及水处理、纺织印染、造纸、选矿、医药、制糖、建材、农业等行业具有广泛的应用，符合国家和地方产业政策。因此，建设项目的产品指标符合清洁生产要求。

### 3.10.4 资源能源利用指标

从清洁生产角度看，资源指标的高低反映企业的生产过程在宏观上对生态系统的影响程度。因为在同等条件下，资源消耗量越高，则对环境的影响越大。资源消耗指标可以从单位产品的新鲜水耗量、单位产品的能耗来评价。

根据企业生产工艺的特点，主要选取单位产品消耗的新鲜水量作为资源评价指标，建设项目在生产过程中资源消耗综合指标见表 3-10-1。

表 3-10-1 建设项目资源消耗综合表

指标体系	建设项目资源消耗指标
新鲜水用水量 (m <sup>3</sup> /t-产品)	0.15
除盐水用水量 (m <sup>3</sup> /t-产品)	0.15
循环水用水量 (m <sup>3</sup> /t-产品)	0.1
蒸汽用量 (t/t-产品)	76

### 3.10.5 污染物产生指标

#### (1) 废水治理措施

建设项目产生的蒸汽冷凝水配套建设蒸汽冷凝水密闭回收系统进行回收，回用于产品生产；脱盐水制备产生的废水满足园区污水处理厂进水标准排入园区管网；减压蒸发装置回收的蒸汽冷凝氨水进入氨水储罐，定期外售；循环冷却排污水、设备清洗水、厂区生活污水排入厂区新建污水处理站处理，满足宏伟园区污水处理厂进水纳管指标后，排入园区污水管网，处理达标后排入东卡梁泡。

#### (2) 废气处理措施

建设项目产生的氨气和蒸汽一并经减压蒸发装置冷凝回收至氨水储罐，定期外售，残余的氨气通过离心风机（风量为 1200m<sup>3</sup>/h）由 40m 高烟囱排放；丙烯腈废气经活性炭罐吸附处理后通过干粉厂房 40m 烟囱排放；干粉生产厂房预水解干燥器等设备产生的粉尘和氨气经 40m 烟囱排放。污染物排放能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）限值要求，符合清洁生产要求。

### （3）噪声控制

噪声控制从声源、传播途径进行综合治理，将噪声影响较大的工序放在远离厂区边界的位置，选用低噪声的风机设备，做好对设备的消音减振处理，如对间接循环冷却水泵加装基座减振，在厂界种树等。这些措施能有效的控制噪声对外环境的影响。

### （4）废物回收利用指标

建设项目水解预干燥装置产生的氨气和蒸汽一并经减压蒸发装置冷凝回收至氨水储罐，定期外售；研磨工序布袋除尘器收集的细粉重新输送至一次造粒环节回用生产综合利用。

对于原料废包装袋、废包装桶、废树脂、过滤残渣纳入危险废物管理，贮存在危险废物暂存间，委托具有危险废物处理资质单位进行处理。

厂区生活垃圾采用垃圾箱收集，定期清运至生活垃圾处理厂进行卫生填埋处置。

## 3.10.4 环境管理要求

环境管理制度：建设项目运营后，要做到环境管理制度健全，原始记录及统计数据齐全有效，加强生产过程中的环境管理，完备环境管理手册、程序文件及作业指导文件。

生产过程环境管理：建设单位应将环境管理纳入日常生产管理之中，建立原辅材料质检制度和原辅材料消耗定额管理制度，对生产过程的物耗、能耗、水耗进行指标考核，对产品合格率指标、原辅材料利用率指标进行考核；生产车间、原辅材料及产品罐区等危险品贮存场所要有明显标识，对生产过程中的跑、冒、滴、漏现象进行严格管控。

## 3.10.5 清洁生产总体评价结论

建设项目生产工艺的选取，原辅材料及产品的生产程控，设备的利用均符合清洁生产的设计要求；在物耗、能耗、水耗指标方面可基本满足同行业清洁生产水平，在污染物产生指标方面尚有削减潜力，清洁生产水平待建设项目投产后可通过清洁生产审核等手段予以进一步提高。

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 项目地理位置

建设项目厂址位于黑龙江省大庆高新技术产业开发区宏伟园区，地理位置为东经  $124^{\circ}46'30.66''$ ，北纬  $46^{\circ}33'52.45''$ ，海拔高度为 140m。厂址地理位置见图 4-1-1。

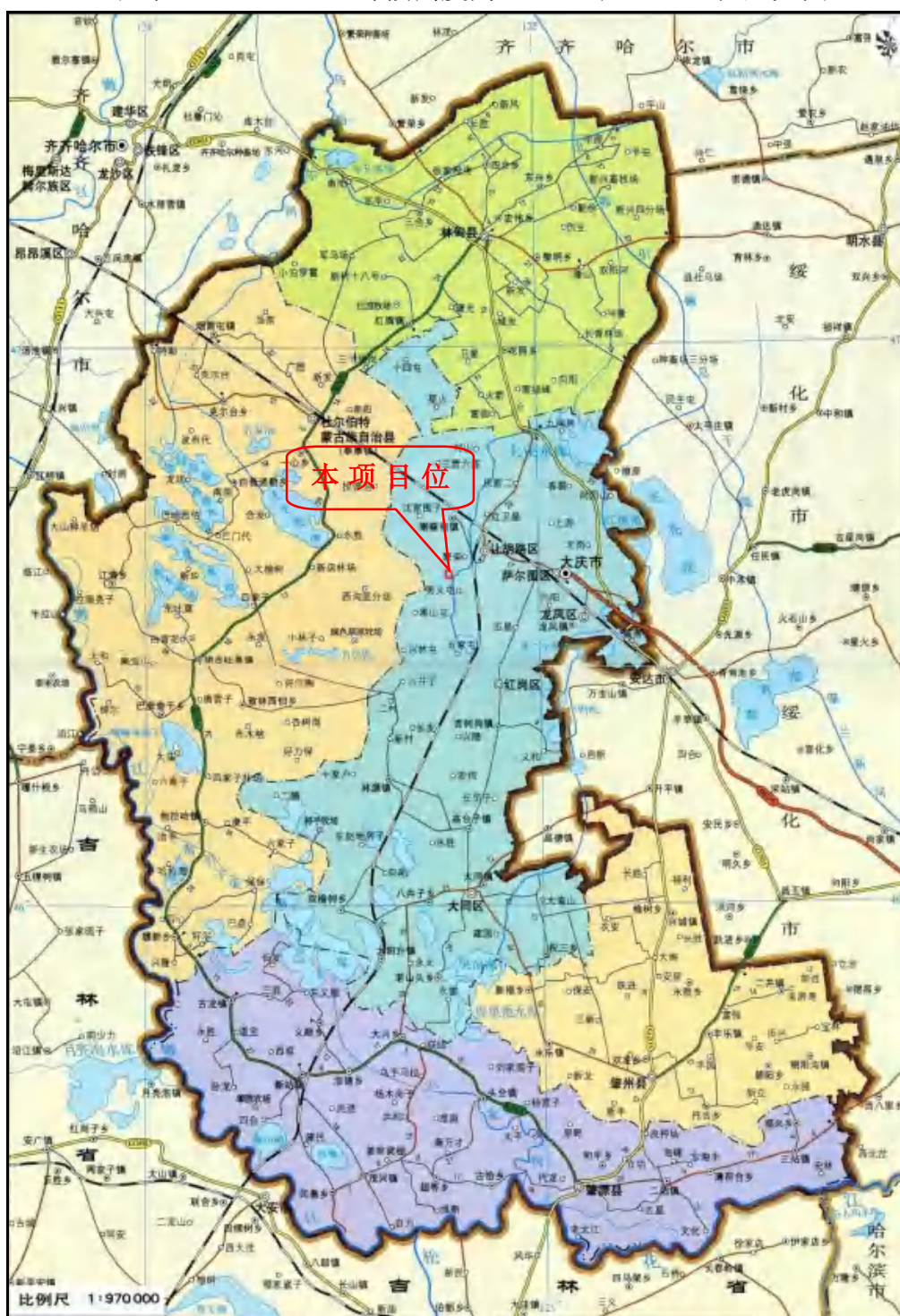


图 4-1-1 建设项目厂址地理位置图

#### 4.1.2 地形地貌

评价区域属于松嫩低平原区，地势低平，境内无山岭，地貌表现为波状起伏的低平原，稍高处为平缓漫岗，平地上为耕地、草地和盐碱荒地，其上沼泽湿地十分发育，大小湖泊布于其间。地貌景观单一，属草原地貌特征，境内无山岭和丘陵，地势平坦开阔，稍有起伏，地表径流条件差，为积水闭流区，较低处是泡沼和沼泽。地面绝对标高在 140~147.2m 之间，自然坡度为 1~3%。

建设项目用地区块，地势较平坦，高差起伏不大，局部有低洼区段，所属地貌单元为松嫩平原的低洼地段。地表岩土主要为第四纪冲积层，生长着杂草，地表由上而下由杂填土、粉土、粉砂、粘土构成。项目区地貌特征见图 4-1-2。

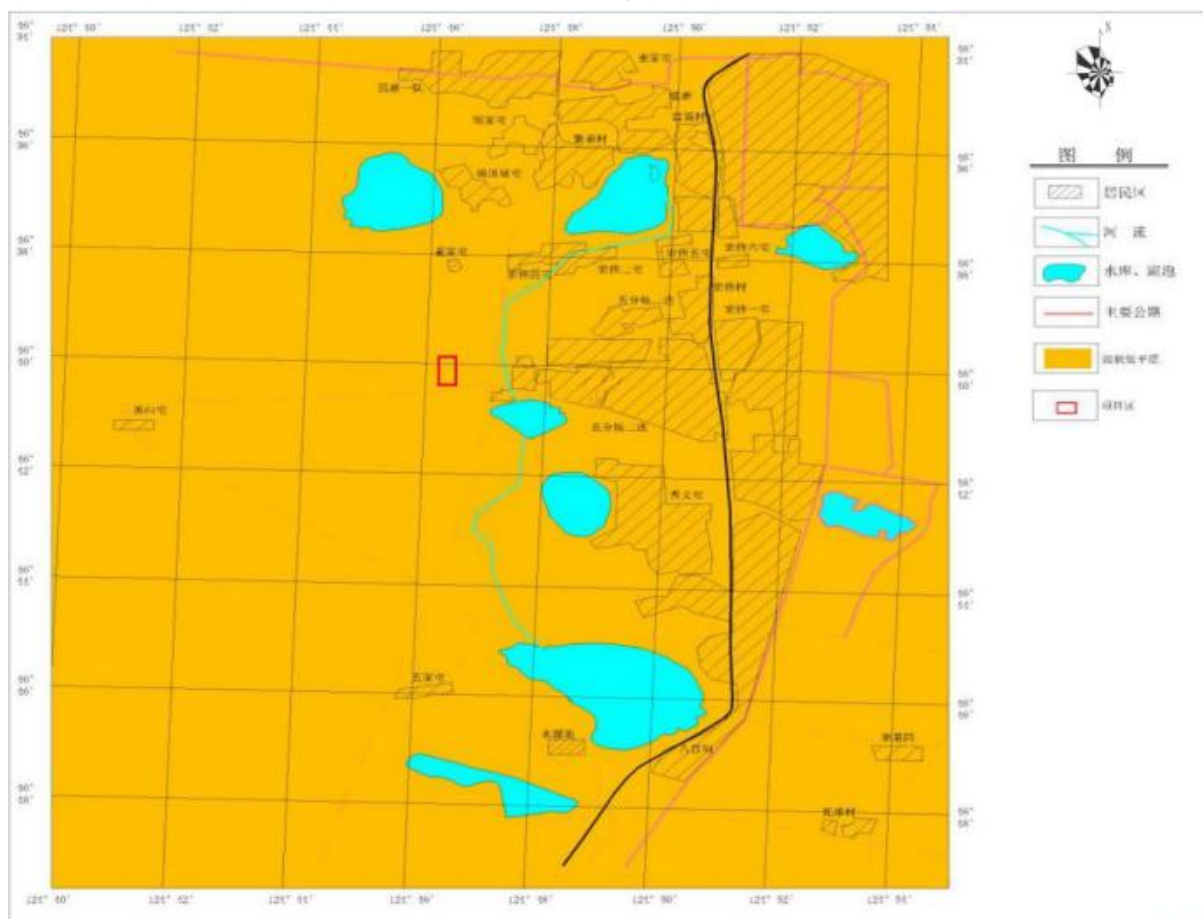


图 4-1-2 项目区域地貌状况示意图

#### 4.1.3 地质概况

##### 1、地层

区域地质构造位置处于古隆凹陷南部，由于白垩系晚期和第三系以来，大庆长垣以西地区持续下降，而且下降幅度较大，沉积了厚度较大的第三系和第四系。尤其是第

三系上统泰康组比较发育，形成了一套河床相厚层砂砾岩，为地下水的富集创造了良好的空间条件。根据地质钻探资料分析，区域浅部地层从上到下依次为第四系、第三系上统泰康组、白垩系上统明水组。由于区域白垩系上统明水组较深，所以不作为区域主要目的含水层。

#### (1) 白垩系明水组 (K<sub>2m</sub>)

地层广泛分布于区域内，由于受地质沉积作用的影响，地层埋藏较深，地层顶部埋深为 150~170m，岩性为浅灰、灰绿色泥岩，含砂砾岩与褐红色、砖红色泥岩组成。上部为灰黑色泥页岩，下部为灰绿色砂岩、泥质砂岩互层，砂岩。

#### (2) 第三系上统泰康组 (N<sub>2t</sub>)

区域泰康组广泛分布，发育良好。地层厚度 50~60m，变化趋势由东向西厚度逐渐增大并趋于稳定。泰康组中下部为厚层块状河床相沉积的灰白色砂砾岩。上部为较薄的灰绿色、黄绿色泥岩，局部为砂质泥岩、泥质砂岩或粉砂岩构成厚度不等的交互层。地层结构表现为上细下粗的明显正旋回特征。

泰康组地层与下伏白垩系上统明水组呈角度不整合接触。

#### (3) 第四系 (Q)

##### ①全新统冲积层 (Q<sub>4</sub>)

主要分布在河漫滩冲积层、低平原内残留湖泊的沉积层及近代风砂层等。厚度不等，只有数米，分布不稳定。

##### ②上更新统齐齐哈尔组 (Q<sub>3</sub>)

广泛分布于区域，岩性为粉质粘土和粉细砂。粉质粘土：黄褐色-褐黄色，软塑~可塑，土质不均匀，局部夹有粉土，手捻有砂粒感，含氧化铁斑点，中压缩性，干强度中等，韧性中等，稍有光滑，无摇振反应，地层厚度为 15~17.5m。局部夹粉土、粉细砂层，微显层理，裂隙较发育，具有大的孔隙。分布于评价区表层。

##### ③中更新统荒山组 (Q<sub>2</sub>)

广泛分布区域，岩性为河湖相沉积的灰黑色粘土，地层厚度较为均匀，微显层理，局部夹有粉细砂层，致密坚硬，局部由铁质浸染，地层厚度为 60.0~67.5m。土质致密，渗透性较差，渗透系数一般在  $1.0 \times 10^{-6} \sim 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，为区域弱透水层，由铁质浸染的斑点条带，含铁钙质结核及白色钙质斑点。

#### ④白土山组 (Q<sub>1</sub>)

区域均有分布,分布不均,岩性为乳白色砂砾石,局部有少量的杂色中粗砂沉积层,埋藏深度及厚度均自东向西、自南向北加深加厚。埋深 75.0m~85.0m,地层厚度 4.5m~5.0m。

第四系与下伏第三系泰康组地层为不整合接触。

### 2、地质构造

评价区位于松辽盆地北部的中央拗陷区。松辽盆地是中、新生代形成的——北北东向菱形断拗盆地。沉积岩厚度最大可达 6000m 以上,由侏罗系、白垩系、第三系、第四系陆相沉积构成。主要构造格局呈“中隆侧凹”形态,即齐家-古龙凹陷构造单元的西部。

区内上部由第四系松散堆积物所覆盖,未发现断裂构造分布。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001),本区地震动峰值加速度为 0.05g,相应的地震基本烈度为 VI 度。

#### 4.1.4 水文地质条件

##### 1、地下水的形成条件

评价区位于松辽盆地的北部,中部隆起构造带-大庆长垣构造的西部凹陷区。中生界白垩系沉积了巨厚的碎屑岩,第三系砂岩,第四系则覆盖全区,不整合于第三系上新统地层之上,沉积有下更新统白土山组、上更新统齐齐哈尔组地层。在各组岩层中沉积有厚薄不均的砂、砂砾石层及砂岩、砂砾岩层,为地下水的赋存提供了良好的条件。

根据地下水的埋藏条件及含水层介质、水力性质等,区内地下水类型可划分为第四系上更新统松散层孔隙潜水、第四系下更新统白土山组松散岩类孔隙承压水及第三系泰康组孔隙裂隙承压水和白垩系上统明水组孔隙裂隙承压水。详见区域综合水文地质图 4-1-3、水文地质剖面图 4-1-4 及南水源井设计柱状图 4-1-5。

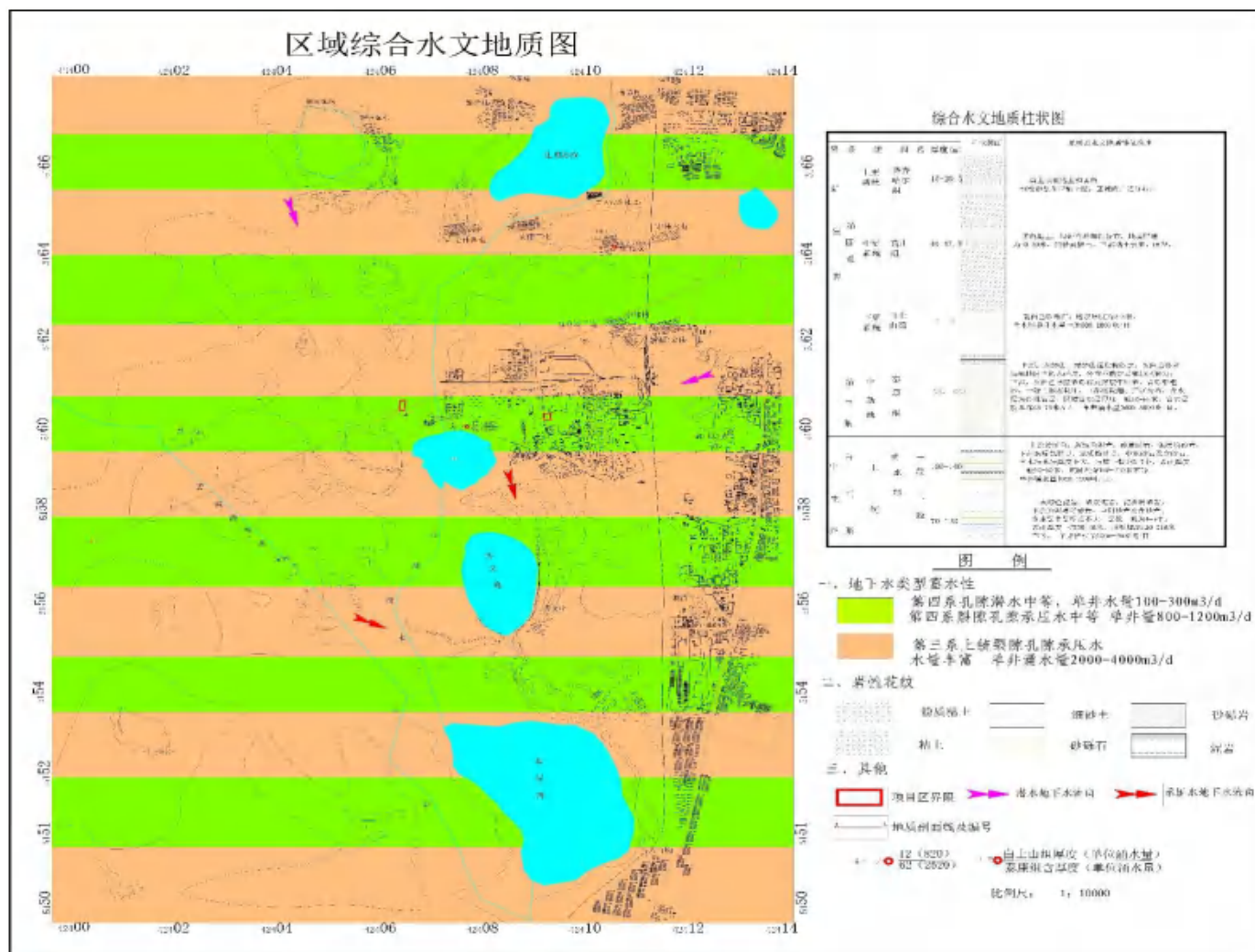


图 4-1-3

区域综合水文地质图

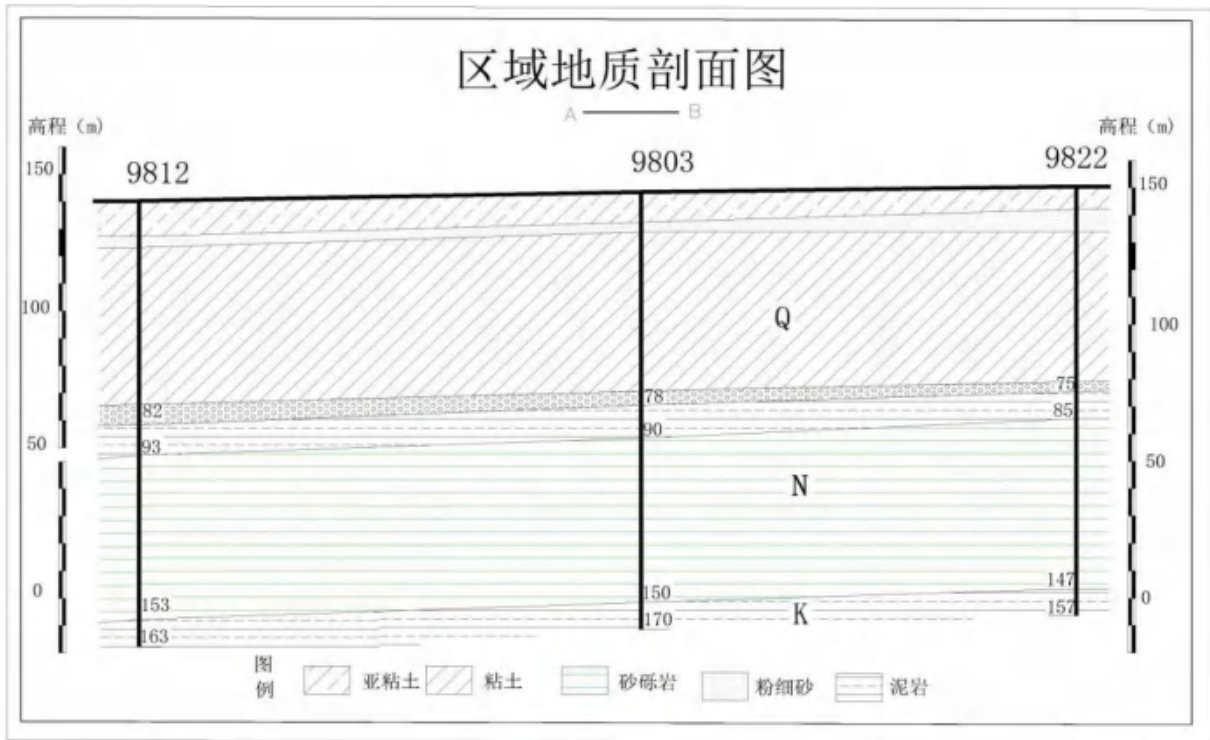


图 4-1-4 区域水文地质剖面图

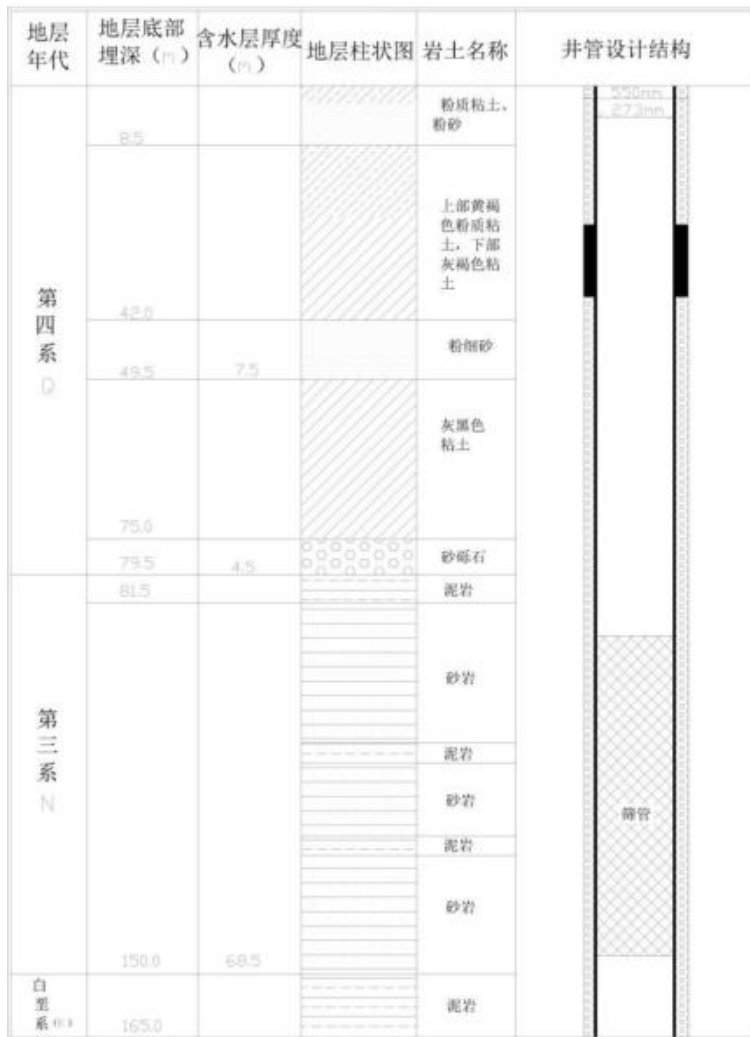


图 4-1-5 南水源水井设计柱状图

## 2、地下水类型及含水岩组特征

### (1) 第四系上更新统松散层孔隙潜水

分布于全区，含水层岩性为上更新统齐齐哈尔组粉细砂组成，厚度 2.5~4.5m。地下水水位埋深 0.4~2.5m，弱富水性，单井涌水量小于 100m<sup>3</sup>/d，地下水化学类型以 HCO<sub>3</sub>-Na 型水为主。该层水为大气降水的垂直入渗补给，无开采供水条件。

### (2) 第四系下更新统白土山组松散岩类孔隙承压水

分布于全区，含水层主要由河湖相沉积的灰白色、杂色砂、砂砾石组成，偶夹粘土透镜体。含水层顶板埋深 70.0~75.5m，含水层厚度 4.5~5.5m，承压水头高度 20~30m，渗透系数 5.0~15.0m/d。富水性较强，单井涌水量为 1000~1200m<sup>3</sup>/d。地下水水位水化学类型为 HCO<sub>3</sub>-Na 型水，矿化度 <0.5g/L，pH 值 7.10~8.20，总硬度（以 CaCO<sub>3</sub> 计）为 85.0~657.5mg/L。

### (3) 第三系上统泰康组孔隙裂隙承压水含水层

泰康组承压含水层其岩性主要是砂砾岩，与上部第四系含水层之间有一层不布不稳定的泥岩，厚度一般在 3~10m，成岩性不好，胶结较差，具有一定的透水性。砂砾岩层结构松散，颗粒较粗，分选性较好，透水性强、富水性好，自上而下由细变粗，呈明显河流相沉积，沉积发育比较稳定，区域含水层由东向西逐渐增大，由北向南逐渐变薄，顶板埋深一般在 80~90m 之间，含水层累计厚度为 60~70m，承压水头高度 22.01~24.40m，渗透系数 25.0~35.0m/d。富水性强，单井出水量 2500~3500m<sup>3</sup>/d（273mm）。地下水水位水化学类型为 HCO<sub>3</sub>-Na 型水，矿化度 <0.5g/L，pH 值 7.20~8.30，总硬度（以 CaCO<sub>3</sub> 计）为 121.5~630.0mg/L。

泰康组是区域主要开采含水层之一。

### (4) 白垩系上统明水组孔隙裂隙承压水含水层

明水组承压含水层其岩性主要是含砾细砂岩和泥质砂岩组成，质软，成岩性较差，含水层分布不均，连续性较差，多以透镜体状分布，透水性一般、富水性一般，含水层一般由 2~7 个单层组成，单层厚度为 2.0~10.0m，累计厚度 10.0m~80.0m，明水组含水层由于受构造格局的影响，分布于全区域内，单井出水量 1200~1800m<sup>3</sup>/d（273mm）。含水层的矿化度为 480~860g/L，总硬度为 66~95mg/L（以 CaCO<sub>3</sub> 计），水质类型为重碳酸钠型水。

### 3、地下水的补给、径流和排泄条件

地质环境决定了地下水的补给、径流、排泄规律。而其补给、径流和排泄构成了含水层地下水流系统的形成条件。

#### (1) 地下水补给

##### ①大气降雨补给

从区域主要含水层分布可以看出，含水层的补给主要地表水补给和降雨垂向补给上部第四系孔隙潜水含水层，潜水通过透水层越流补给下部的白土山组含水层、泰康组含水层。

##### ②地表水体的入渗补给

评价区内分布的东卡梁泡、西卡梁泡，湖泡水的入渗水量构成了第四系潜水补给的主要来源。

##### ③侧向补给

在天然条件下，主要来自区域以外广泛连续分布的同一含水层中的地下水，地下水在水动力驱动下，通过水平方向径流补给区域内地下水，但目前区域由于受到开采地下水的形成降落漏斗的影响，天然流场有所改变。北、西、南三个方向都有一定量的地下水侧向补给。

#### (2) 地下水径流规律

评价区内地下水的径流方向在不同层位有所不同。上部潜水含水层主要由粉细砂组成，颗粒较细，分布不连续，透水性较差，且受地形影响，地下水径流滞缓，评价区范围内地下水流向不明显，区域上总体流向随地势由北向南流。而其它含水层是该区供水的主要来源，地下水开采量较大而且相对集中，区域水位下降较大，已经形成了较大面积的水位降落漏斗。由于人工流场的形成，改变了地下水的天然径流状态，地下水位是东高西低，地下水的径流方向则由东向西。

#### (3) 地下水排泄

在人为活动影响条件下，规划区地下水的排泄主要有三种类型，即蒸发排泄、侧向径流排泄、人工开采。

##### ②潜水蒸发排泄

该区属干旱、半干旱季风气候区，区内水面和沼泽湿地较为发育，由于气候干燥，

尤其是在多风少雨的春末初夏，降水量小 200mm，蒸发强度大（1100~1600mm），因此蒸发是潜水的主要排泄方式。

#### ②侧向径流排泄

地下水通过同一含水层向区域南部径流流出区域。

#### ③人工开采

区域是地下水人工开采主要地区。根据统计资料，目前区域已建成集中地下水供水水源 1 座（南水源），钻凿工农业、生活用水井 10 多眼。区域地下现状年总开采量为  $1550.00 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。

### 4.1.5 气候概况

该地区属北温带大陆性季风气候，四季分明，受蒙古内陆冷空气和海洋暖流季风影响较大，冬季漫长而寒冷干燥，夏季短暂而温湿多雨，春秋季风交替，气温变化大，冰封期长，无霜期短，冻土深达 2-2.2m。

大庆地区 20 年气象参数统计分析如下：

年平均风速：3.7m/s；

年最大风速、风向：22.7m/s，SW，1996 年；

年平均气温：3.3℃；

年极端最高气温：38.9℃，2001 年 6 月；

年极端最低气温：-36.2℃，1970 年 1 月；

年相对湿度：63%；

年降水量：442.0mm；

年日照时数：2595.8 小时。

大庆地区年度各风向频率均值见表 4-1-1、表 4-1-2。

表 4-1-1 大庆地区年均风频率的月变化

风向 风频 (%)	N	NN E	N E	EN E	E	ES E	S E	SS E	S	SS W	S W	WS W	W	WN W	N W	NN W	C
一月	10	2	1	1	2	2	3	3	7	6	6	5	11	8	11	14	8
二月	9	4	2	2	3	3	5	3	7	5	5	5	10	8	12	12	6
三月	10	5	2	2	3	2	3	3	6	5	5	5	8	10	14	13	5
四月	8	4	3	2	2	3	5	4	10	9	6	7	8	10	11	7	3
五月	9	5	4	2	3	3	5	6	9	11	8	5	6	7	7	7	5
六月	6	6	6	4	5	6	7	6	10	9	8	6	4	3	5	5	7
七月	5	4	4	4	5	6	8	8	11	9	6	4	5	3	5	3	10
八月	2	6	5	3	4	4	5	8	10	9	7	6	5	5	6	6	9
九月	8	5	3	2	3	4	6	6	11	7	7	5	7	6	9	7	6
十月	8	4	2	1	2	2	3	4	11	10	8	6	9	8	8	10	4
十一月	7	3	2	1	1	2	3	5	10	9	10	7	9	7	12	9	5
十二月	8	2	1	1	1	1	4	3	9	7	9	7	11	7	12	11	7

表 4-1-2 大庆地区年均风频率的季、年变化

风向 风频 (%)	N	NN E	N E	EN E	E	ES E	S E	SS E	S	SS W	S W	WS W	W	WN W	N W	NN W	C
春季	9	5	3	2	3	3	4	4	8	8	6	6	7	9	11	9	4
夏季	4	5	5	4	5	5	7	7	10	9	7	5	5	4	5	5	9
秋季	8	4	2	1	2	3	4	5	11	9	8	6	8	7	10	9	5
冬季	7	3	2	2	3	3	5	4	8	7	8	7	11	9	13	13	10
年平均	8	4	3	1	2	3	5	5	9	8	7	5	7	7	9	9	6

根据大庆地区气象资料，该地区冬季 WNW-NW-NNW 风向出现频率为37%，夏季多为南风 and 东南风，S-SSW-SW 风向出现频率为26%。风场的特征是春、秋、夏以南风为主，冬季以NW-NNW风为主，全年静风频率为6%。评价区域年、月、季各风频见玫瑰图4-1-6。

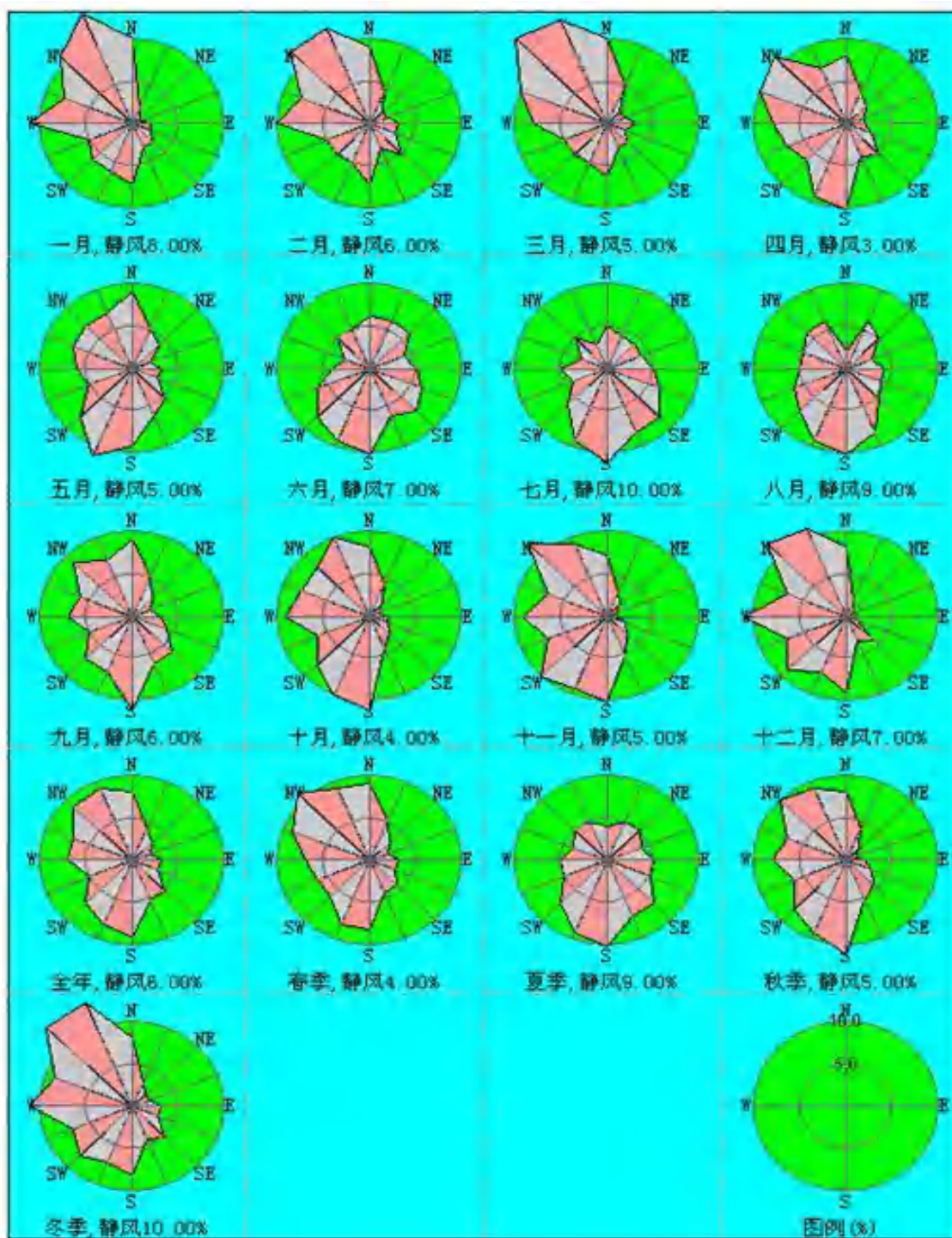


图 4-1-6 评价区域年、月、季各风频图

大庆地区季小时平均风速的日变化情况见表4-1-3。

表4-1-3 大庆地区季小时平均风速的日变化情况表

小时 风速 (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.6	3.0	2.6	2.5	2.4	2.6	2.6	2.3	2.4	2.4	2.9	3.2
夏季	1.1	1.1	1.2	1.1	1.0	1.1	1.2	1.1	1.2	1.5	2.0	2.4
秋季	1.9	2.2	2.1	2.3	2.1	1.9	2.1	2.1	1.8	2.0	2.6	2.7
冬季	1.8	1.7	1.7	1.9	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	1.9	1.8	1.9
小时 风速 (m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.2	3.5	3.8	3.7	3.4	3.4	3.8	3.6	3.3	2.7	2.4	2.5
夏季	2.5	2.4	2.7	2.8	2.9	2.7	2.9	2.5	2.3	2.0	1.7	1.2
秋季	2.9	3.2	3.9	3.9	3.9	4.4	3.9	3.6	3.0	2.1	1.9	2.1
冬季	2.0	1.9	2.4	2.5	2.5	2.8	2.7	2.3	1.7	1.4	1.5	1.7

大庆地区年平均温度月变化情况见表4-1-4。

表4-1-4 大庆地区年平均温度月变化情况表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温 (°C)	-19.5	-15.5	-5.2	5.6	14.3	20.2	22.9	20.8	14.3	5.0	-6.7	-16.5

#### 4.1.6 地表水体

评价区内无天然河流经过，属于积水闭流区。区内天然水泡子较多，西侧有西排干，西南有东卡梁泡，大明泡，东面有周瞎子泡。该地区泡沼特点是：泡底平缓，水位浅，泡沿岸常与低湿草原相连。

根据《大庆市人民政府关于印发大庆市声环境功能区划分、大庆市环境空气质量功能区划分、大庆市地表水环境功能区划分的通知》（庆政发〔2019〕11号，2019年10月17日），东卡梁泡主导功能为混合区，大明泡为大庆炼化分公司的纳污泡，主导功能为混合区。

##### 1、东卡梁泡、西排干

东卡梁泡位于宏伟化工区南侧，是串联在西排干上的一个泡体，水域面积 2.61km<sup>2</sup>，平均库容 119×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，平均水深 1m~1.5m，在西南侧出口进入西排干，主要接纳西排干上游的生活污水，部分接纳宏伟化工区排放的部分生活污水及生产假定净水。西排干是

大庆西部的一条人工排水干渠，北起大庆水库，南至大同区羊营子与安肇新河汇合，经肇源县古恰闸口进入松花江；西排干设计水深 1.2m~1.5m，设计流量为 5~10m<sup>3</sup>/s，全程落差 17m，为季节性排水干渠，具有城市排水、泄洪功能。

## 2、大明泡

大明泡位于大庆炼化分公司南约 15km 处，周边均为草原，泡沼可利用面积 2.35km<sup>2</sup>，最大容量为 390×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。大明泡主要接纳大庆油田化工集团甲醇厂、大庆炼化分公司等石化企业达标废水的封存。

### 4.1.7 生态环境

#### 1、植被

大庆天然植被主要由草甸草原、盐生草甸和沼泽植被构成。草甸草原是松嫩草原的地带性植被。该类型植被分布在漫岗地、缓坡地和低平地上，主要以中旱生的多年生草本植物为建群种，并以丛生和根茎型禾草占优势。禾本科主要有羊草 (*Leymus chinensis* (Trin.) Tzvel)、野古草 (*Arundinella anomala*)、隐子草 (*C. Chinensis* (Maxim.) Keng)、贝加尔针茅 (*Stipa Baicalensis* Roshev) 和洽草 (*Koeleria*) 等；豆科有兴安胡枝子 (*Lespedeza daurica* (Laxm.) Schindl.)、细叶胡枝子 (*Lespedeza hedysaroides*)、五脉山黧豆 (*Lathyrus quinquenervius*)、苜蓿 (*Medicago*)、草木樨 (*Melilotus officinalis*)、山野豌豆 (*Vicia amoena* Fisch.) 等；杂类草主要有蒿属、萎陵属的植物等。植被盖度多在 65% 以上，草层平均高度 50cm 左右，亩产干草约 100kg~150kg。该类草场是畜牧生产的主要割草场和放牧场。

盐生草甸有一定面积的分布。该类型植被多分布在地势低洼处，与草甸草原植被镶嵌分布。植被由盐中生和旱中生禾草、杂类草组成，主要植物有星星草 (*Eragrostis pilosa* (L.) Beauv.)、碱茅 (*Puccinellia pauciramea*)、羊草 (*Leymus chinensis* (Trin.) Tzvel)、芦苇 (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud)、盐生凤毛菊 (*Saussurea superba* Anthonyf. pygmaea Anthony)、碱蓬 (*Suaeda*)、碱蒿 (*Artemisia anethifolia* Weber) 等。植被盖度 60%~80%，草层平均高 55cm，亩产干草 70kg。该类草地主要作为放牧场。

沼泽植被在区域内广泛分布。该类型植被是在地表终年积水或季节性积水的条件下，由多年生湿生植物为主形成的一种隐域性植被。芦苇是最常见的类型，植被盖度在 80%~100%，生长高度 150cm~250cm，产量较高，主要用于造纸业。

## 2、土壤环境

主要土壤类型为黑钙土、草甸土、盐土、碱土、风沙土、沼泽土和泛滥土等。西部是嫩江冲积风沙地，形成西部以风沙土为主，东部以碳酸盐草甸黑钙土、草甸土为主的两条土壤带，江岸形成泛滥土，盐碱土镶嵌分布于两条土壤带之中，组成了复杂的土壤复区。

## 4.2 环境保护目标调查

### 4.2.1 环境空气

项目所在地及周边环境空气功能区二类区。厂区所在区域主导风向不明显，风频较大方向为冬季 NW-NNW 和春季 NNW-N。冬季、春季位于多数环境保护目标的下风向和侧风向。企业采取了高起点的污染防治措施可将敏感点影响降至最低。

建设项目评价范围内主要保护目标为人群，不涉及自然保护、重点文物等特殊保护目标。

### 4.2.2 声环境

本项目及环境保护目标所在区域为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类声功能区。厂界周围 200m 范围内无声环境保护目标。

### 4.2.3 地表水环境

评价区内无天然河流经过，属于积水闭流区。区内天然水泡子较多，西侧有西排干，西南有东卡梁泡，大明泡，东面有周瞎子泡。根据《大庆市人民政府关于印发大庆市声环境功能区划分、大庆市环境空气质量功能区划分、大庆市地表水环境功能区划分的通知》（庆政发〔2019〕11 号，2019 年 10 月 17 日），东卡梁泡主导功能为混合区，不执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。

### 4.2.4 地下水环境

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中划分依据，项目所在区域地下水类别为 III 类。主要保护目标为评价范围内分散式饮用水源及评价区域内地下水。

### 4.2.5 生态环境

本项目新增永久占地 5.38hm<sup>2</sup>，施工期无临时占地，占地类型为园区建设用地，不占用自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，项目周边 1km 范围之内没有自然保护区等生态敏感目标。

### 4.3 环境质量现状调查与评价

委托大庆中环评价检测有限公司于 2019 年 9 月 12 日至 9 月 18 日对区域环境空气、土壤环境、地下水环境、声环境质量、地表水环境质量现状进行了监测。

#### 4.3.1 环境空气质量现状监测与评价

##### 4.3.1.1 环境空气质量达标区判定

建设项目区域环境空气质量引用《2019 年大庆市环境状况公报》，2019 年，城区环境空气中二氧化硫年均浓度为  $9\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，日均值浓度范围为  $3\sim 31\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，优于国家一级标准限值；二氧化氮年均浓度为  $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，日均值浓度范围为  $6\sim 75\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，优于国家一级标准限值；可吸入颗粒物（ $\text{PM}_{10}$ ）年均浓度为  $48\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，优于国家二级标准限值；细颗粒物（ $\text{PM}_{2.5}$ ）年均浓度为  $29\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，优于国家二级标准限值；一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数为  $0.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，日均浓度范围为  $0.2\sim 2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，优于国家一级标准限值；臭氧最大 8 小时平均第 90 百分位数为  $118\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，日均值浓度范围为  $18\sim 177$  微克/立方米，优于国家二级标准限值。

环境空气质量现状达标分析结果见表 4-3-1。

表 4-3-1 评价区域大气环境质量现状达标统计分析结果

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
$\text{SO}_2$	年平均质量浓度	$9\mu\text{g}/\text{m}^3$	$60\mu\text{g}/\text{m}^3$	15.0%	达标
$\text{NO}_2$	年平均质量浓度	$20\mu\text{g}/\text{m}^3$	$40\mu\text{g}/\text{m}^3$	50.0%	达标
$\text{PM}_{10}$	年平均质量浓度	$48\mu\text{g}/\text{m}^3$	$70\mu\text{g}/\text{m}^3$	68.6%	达标
$\text{PM}_{2.5}$	年平均质量浓度	$29\mu\text{g}/\text{m}^3$	$35\mu\text{g}/\text{m}^3$	82.9%	达标
CO	第 95 位日平均质量浓度	$0.9\text{mg}/\text{m}^3$	$4\text{mg}/\text{m}^3$	22.5%	达标
$\text{O}_3$	第 90 位 8h 平均质量浓度	$118\mu\text{g}/\text{m}^3$	$160\mu\text{g}/\text{m}^3$	73.8%	达标

由上述分析表明，项目所在区域基本污染物指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求，因此评价区域为环境空气质量达标区。

##### 4.3.1.2 环境空气质量现状补充监测

###### 1、监测因子

氨（ $\text{NH}_3$ ）、硫酸（ $\text{H}_2\text{SO}_4$ ）、硫化氢（ $\text{H}_2\text{S}$ ）、TVOC（总挥发性有机物）、丙烯腈。

###### 2、监测布点

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5 km 范围内设置 1~2 个监测点。本次补充监测布点 2 个，分别为 1#项目厂址（E: 124.775990°、N: 46.563759°）、2#孵化器办公楼（E: 124.786890°、N: 46.560818°）。补充监测点位基本信息见表 4-3-2。

表 4-3-2 补充监测点位基本信息表

监测点位	监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂址距离/m
1#项目厂址	氨（NH <sub>3</sub> ）、硫酸（H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ）、 硫化氢（H <sub>2</sub> S）、TVOC（总挥发 发性有机物）、丙烯腈	2019.9.12~9.18 2020.6.1~6.7	-	-
2#孵化器办公楼			SE	830

环境空气质量现状补充监测布点见图 4-3-1。



图 4-3-1 环境空气质量现状补充监测布点图

### 3、监测时间及频率

连续 7 天进行监测，给出每天 02：00、08：00、14：00、20：00 时小时质量浓度。

### 4、监测结果

环境空气特征污染物小时质量浓度现状监测结果见表 4-3-3。

表 4-3-3 环境空气特征污染物小时质量浓度现状监测结果

监测因子	监测点	小时浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	标准 (mg/m <sup>3</sup> )	最大占标 率 (%)	超标率 (%)	最大超标 倍数
氨 (NH <sub>3</sub> )	1#项目厂址	0.012~0.029	0.2	14.5	0	0
	2#孵化器办公楼	0.018~0.027		13.5	0	0
硫酸 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	1#项目厂址	0.012~0.023	0.3	7.7	0	0
	2#孵化器办公楼	0.012~0.023		7.7	0	0
硫化氢 (H <sub>2</sub> S)	1#项目厂址	未检出	0.01	0	0	0
	2#孵化器办公楼	未检出		0	0	0
TVOC (总挥发 性有机物)	1#项目厂址	0.116~0.13	1.2	10.8	0	0
	2#孵化器办公楼	0.118~0.135		11.3	0	0
丙烯腈	1#项目厂址	0.05L	0.05	/	0	0
	2#孵化器办公楼	0.05L		/	0	0

#### 4.3.1.3 大气环境质量现状评价

从环境空气质量现状《2019 年大庆市环境状况公报》公开数据及补充监测结果来看，评价区域环境空气质量现状监测因子未出现超标现象，对标分析评价结论为：项目区域属于达标区，评价区域大气环境质量可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）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 中相关评价因子标准限值要求，环境空气质量现状满足区域环境空气功能区划要求。

#### 4.3.2 地下水环境质量现状评价

##### 4.3.2.1 地下水水质监测

##### 1、地下水水质监测因子

监测因子：K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、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、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、石油类，共计 30 项。

##### 2、水质、水位监测布点

根据项目区地层特征，以及地下水含水层特点和区域水资源开发利用情况，参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），收集“20 万吨/年石脑油加氢、芳构

化及芳烃投抽提项目”及“10 万吨/年废矿物油循环再生综合利用项目”环评报告地下水评价部分，共收集地下水水质监测点 7 个，其中第四系潜水含水层的水质监测点 5 个，第三系上统泰康组孔隙裂隙承压水含水层的监测点 2 个。

地下水水质监测布点见图 4-3-2。

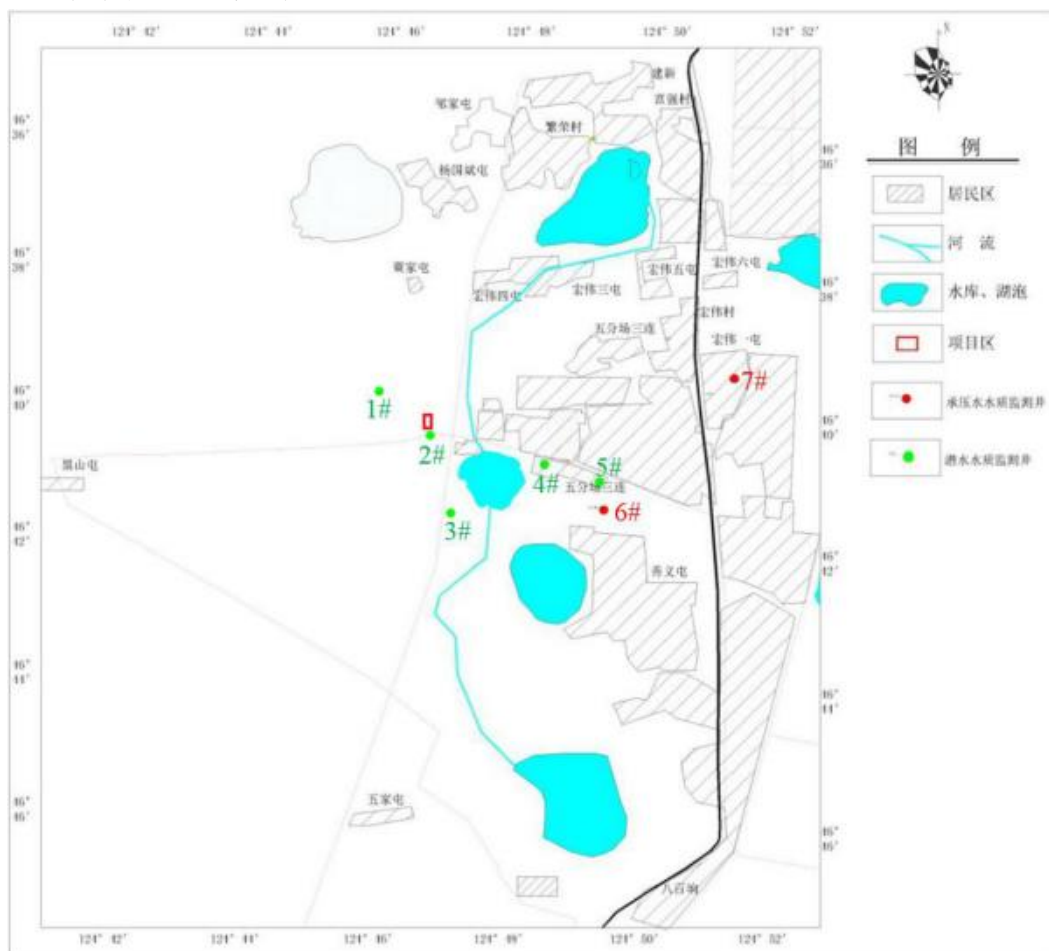


图 4-3-2 地下水水质监测布点图

地下水水质监测布点信息见表 4-3-4。

表 4-3-4 地下水水质监测布点信息表

编号	监测点位	坐标	含水层	井深 (m)
1#	厂址西北散户	E: 124.755670; N: 46.573237°	潜水	20
2#	拟选厂址南侧散户	E: 124.776037; N: 46.562401°	潜水	28
3#	拟选厂址东南侧散户	E: 124.782476; N: 46.548874°	潜水	19
4#	五分场三连民井	E: 124.80806; N: 46.55272°	潜水	12
5#	五分场三连民井	E: 124.81748; N: 46.55241°	潜水	15
6#	秀义屯农灌井	E: 124.81469; N: 46.54460°	承压水	90
7#	宏伟一队集中供水井	E: 124.84352; N: 46.57997°	承压水	110

### 3、监测时间及频次

本项目位于松嫩低平原区，依据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中表 4 中关于监测频次的要求，见表 4-3-5。

表 4-3-5 地下水环境现状监测频率参照表

评价等级	水质监测频率		
	一级	二级 (√)	三级
分布区	一级	二级 (√)	三级
山前冲(洪)积	枯平丰	枯丰	一期
滨海(含填海区)	一期	一期	一期
其他平原区 (√)	枯	一期 (√)	一期
黄土地区	二期	一期	一期
沙漠地区	一期	一期	一期
丘陵山区	一期	一期	一期
岩溶裂隙	枯丰	一期	一期
岩溶管道	二期	一期	一期

本次地下水水质监测频率为一期，1#、2#、3#监测时间为 2019 年 9 月 12 日，4#、5#、6#、7#、8#监测时间为 2017 年 7 月 3 日，对地下水水质监测井取样 1 次，并进行水质分析。

### 4、监测结果

地下水水质现状监测结果见表 4-3-6。

表 4-3-6 地下水水质现状监测结果 单位: mg/L

监测时间	2019.9.12			2017.7.3	标准限值
	1#厂址西北 散户	2#拟选厂址 南侧散户	3#拟选厂址 东南侧散户	4#五分场三 连民井	
K <sup>+</sup> (mg/L)	3.19	3.18	3.25	0.92	-
Na <sup>+</sup> (mg/L)	50.2	51.1	50.6	212.3	≤200
Ca <sup>2+</sup> (mg/L)	22.6	23.1	22.8	159	-
Mg <sup>2+</sup> (mg/L)	13.1	12.8	12.6	57	-
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	224	223	226	1036	-
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> (mg/L)	0	0	0	0	-
Cl <sup>-</sup> (mg/L)	21.4	21.2	21.9	63.6	-
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/L)	25.3	25.4	25.9	152	-
pH (无量纲)	8.25	7.95	8.20	7.31	6.5~8.5
总硬度 (mg/L)	143	144	142	477	≤450

耗氧量 (mg/L)	1.7	1.8	1.9	2.9	≤3.0
挥发酚 (mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.002L	≤0.002
氟化物 (mg/L)	0.306	0.322	0.332	1.31	≤1.0
硝酸盐 (mg/L)	1.23	1.36	1.40	4.73	≤20.0
亚硝酸盐 (mg/L)	0.009	0.007	0.008	0.001L	≤1.00
硫酸盐 (mg/L)	25.3	25.4	25.9	152	≤250
氯化物 (mg/L)	21.4	21.2	21.9	63.6	≤250
氨氮 (mg/L)	0.044	0.055	0.053	0.02L	≤0.50
石油类 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
菌落总数 (CFU/mL)	10	10	10	-	≤100
总大肠菌群(MPN/100mL)	2L	2L	2L	-	≤3.0
铅 (mg/L)	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	≤0.01
镉(mg/L)	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	≤0.005
铬(六价) (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
汞 (mg/L)	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.0001L	≤0.001
砷 (mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.001L	≤0.01
氰化物 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.002L	≤0.05
铁 (mg/L)	0.10	0.09	0.08	0.3L	≤0.3
锰 (mg/L)	0.05	0.06	0.06	0.1L	≤0.10
溶解性总固体 (mg/L)	246	260	252	1322	≤1000

续表 4-3-6

监测时间	2017.7.3			
	5#五分场三连民井	6#秀义屯农灌井	7#宏伟一队集中供水井	标准限值
K <sup>+</sup> (mg/L)	0.94	0.76	1.06	-
Na <sup>+</sup> (mg/L)	239	108	148	≤200
Ca <sup>2+</sup> (mg/L)	101	74	31	-
Mg <sup>2+</sup> (mg/L)	51	14	14.0	-
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	932	400	529	-
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> (mg/L)	0	0	0	-
Cl <sup>-</sup> (mg/L)	65.7	28.1	17.5	-
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/L)	158	77.3	186	-
pH (无量纲)	7.34	7.42	7.99	6.5~8.5

总硬度 (mg/L)	454	205	103	≤450
耗氧量 (mg/L)	2.6	2.6	2.2	≤3.0
挥发酚 (mg/L)	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.002
氟化物 (mg/L)	1.2	1.26	1.91	≤1.0
硝酸盐 (mg/L)	4.84	11.5	1.09	≤20.0
亚硝酸盐 (mg/L)	0.001L	0.001L	0.001L	≤1.00
硫酸盐 (mg/L)	158	77.3	186	≤250
氯化物 (mg/L)	65.7	28.1	17.5	≤250
氨氮 (mg/L)	0.02L	0.02L	0.02L	≤0.50
石油类 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
菌落总数 (CFU/mL)	-	<100	-	≤100
总大肠菌群 (MPN/100mL)	-	<3	-	≤3.0
铅 (mg/L)	0.0025L	0.01L	0.0025L	≤0.01
镉 (mg/L)	0.0005L	0.001L	0.0005L	≤0.005
铬 (六价) (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
汞 (mg/L)	0.0001L	0.00004L	0.0001L	≤0.001
砷 (mg/L)	0.001L	0.0003L	0.001L	≤0.01
氰化物 (mg/L)	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.05
铁 (mg/L)	0.3L	0.33	1.75	≤0.3
锰 (mg/L)	0.1L	0.14	0.43	≤0.10
溶解性总固体 (mg/L)	341	552	496	≤1000

## 5、地下水水质现状评价

### (1) 评价标准

项目区域地下水环境质量现状评价执行《地下水质量标准》(GB/T148488-2017)中的III类标准,评价标准限值见表 4-3-7。

表 4-3-7 地下水评价因子及执行标准

评价因子	pH	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发酚	氰化物	砷
水质类别	III	≤0.5	≤20	≤1.0	≤0.002	≤0.05	≤0.01
评价因子	汞	六价铬	总硬度	铅	氟化物	镉	铁
水质类别	III	≤0.001	≤0.05	≤450	≤0.01	≤1.0	≤0.3
评价因子	锰	溶解性总固体	耗氧量	硫酸盐	氯化物		

水质类别	III	≤0.1	≤1000	≤3.0	≤250	≤250	
------	-----	------	-------	------	------	------	--

注：pH 无量纲，污染物浓度单位为 mg/L。

## (2) 评价方法

采用单因子标准指数法对地下水水质现状监测结果进行评价，评价模式如下：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

式中： $S_{i,j}$ ——水质单因子 i 在第 j 点的标准指数；

$C_{ij}$ ——水质评价因子 i 在第 j 点的监测值，mg/L；

$C_{si}$ ——i 因子的评价标准，mg/L。

pH 的标准指数公式：

pH<sub>j</sub> ≤ 7.0 时

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

pH<sub>j</sub> > 7.0 时

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

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 值的单项指数；

pH<sub>j</sub>——j 点 pH 值监测值；

pH<sub>su</sub>——水质标准中 pH 值上限；

pH<sub>sd</sub>——水质标准中 pH 值下限。

当单因子标准指数 > 1 时，表示该水质参数所表征的污染物已满足不了标准要求，水体已受到污染；反之，则满足标准要求。

## (3) 单因子标准指数

地下水单因子标准指数计算结果见表 4-3-8。

表 4-3-8 地下水单因子标准指数计算结果

监测项目	1#厂址西北散户	2#拟选厂址南侧 散户	3#拟选厂址东南侧 散户	4#五分场三连民 井
Na <sup>+</sup>	0.25	0.26	0.25	<b>1.06</b>
pH	0.83	0.63	0.80	0.21
总硬度	0.32	0.32	0.32	<b>1.06</b>

耗氧量	0.57	0.60	0.63	0.97
挥发酚	/	/	/	/
氟化物	0.31	0.32	0.33	<b>1.31</b>
硝酸盐(以 N 计)	0.06	0.07	0.07	0.24
亚硝酸盐(以 N 计)	0.01	0.01	0.01	/
硫酸盐	0.10	0.10	0.10	0.61
氯化物	0.09	0.08	0.09	0.25
氨氮	0.09	0.11	0.11	/
石油类	/	/	/	/
菌落总数	0.10	0.10	0.10	/
总大肠菌群	/	/	/	/
铅	/	/	/	/
镉	/	/	/	/
铬(六价)	/	/	/	/
汞	/	/	/	/
砷	/	/	/	/
氰化物	/	/	/	/
铁	0.33	0.30	0.27	/
锰	0.50	0.60	0.60	/
溶解性总固体	0.25	0.26	0.25	<b>1.32</b>

续表 4-3-8

监测项目	5#五分场三连民井	6#秀义屯农灌井	7#宏伟一队集中供水井
Na <sup>+</sup>	<b>1.20</b>	0.54	0.74
pH	0.23	0.28	0.66
总硬度	<b>1.01</b>	0.46	0.23
耗氧量	0.87	0.87	0.73
挥发酚	/	/	/
氟化物	<b>1.20</b>	<b>1.26</b>	<b>1.91</b>
硝酸盐(以 N 计)	0.24	0.58	0.05
亚硝酸盐(以 N 计)	/	/	/
硫酸盐	0.63	0.31	0.74
氯化物	0.26	0.11	0.07
氨氮	/	/	/
石油类	/	/	/
菌落总数	/	/	/
总大肠菌群	/	/	/
铅	/	/	/
镉	/	/	/
铬(六价)	/	/	/
汞	/	/	/
砷	/	/	/

氰化物	/	/	/
铁	/	<b>1.10</b>	<b>5.83</b>
锰	/	<b>1.40</b>	<b>4.30</b>
溶解性总固体	0.34	0.55	0.50

## (4) 区域地下化学类型分析

根据舒卡列夫分类法,按地下水中  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$  ( $\text{Na} + \text{K}$ )、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$  含量,将 Meq (毫克当量)百分数大于 25% 的阴、阳离子进行组合,每种类型以阿拉伯数字为代号,共 49 类。舒卡列夫分类表见表 4-3-9。

表 4-3-9 舒卡列夫分类表

含量 > 25% Meq 的离子	$\text{HCO}_3^-$	$\text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-}$	$\text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^-$	$\text{HCO}_3^- + \text{Cl}^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^-$	$\text{Cl}^-$
Ca	1	8	15	22	29	36	43
Ca+Mg	2	9	16	23	30	37	44
Mg	3	10	17	24	31	38	45
Na+Ca	4	11	18	25	32	39	46
Na+Ca+Mg	5	12	19	26	33	40	47
Na+Mg	6	13	20	27	34	41	48
Na	7	14	21	28	35	42	49

按矿化度又分为 4 组: A 组矿化度 < 1.5g/L, B 组 1.5~10g/L, C 组 10~40g/L, D 组 > 40g/L。命名时在数字与字母间加连接号,如 1-A 型:指的是  $\text{M} < 1.5\text{g/L}$ ,阴离子只有  $\text{HCO}_3^- > 25\% \text{Meq}$ ,阳离子只有 Ca 大于 25 %Meq。49-D 型,表示矿化度大于 40g/L 的 Cl-Na 型水,该型水可能是于海水及海相沉积有关的地下水,或是大陆盐化潜水。

根据建设项目评价区域地下水阴、阳离子监测结果,判定评价区域第四系孔隙潜水、第三系承压水化学类型计算参数见表 4-3-10~表 4-3-11。

表 4-3-10 厂址南侧散户潜水井第四系地下潜水化学类型分析

序号	项目类别	监测值 (mg/L)	离子当量	毫克当量数	%Meq	%Meq 之和	相对误差%	矿化度 (g/L)
1	$\text{K}^+$	3.18	39	0.082	1.802	4.525	2.85	0.36
2	$\text{Na}^+$	51.1	23	2.222	49.100			
3	$\text{Ca}^{2+}$	23.1	40	1.155	25.525			
4	$\text{Mg}^{2+}$	12.8	24	1.067	23.573			
5	$\text{HCO}_3^-$	223	61	3.656	76.310	4.791		
6	$\text{CO}_3^{2-}$	0	60	0.000	0.000			
7	$\text{Cl}^-$	21.2	35.5	0.606	12.644			

8	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	25.4	96	0.529	11.046			
---	-------------------------------	------	----	-------	--------	--	--	--

评价区域第四系地下潜水化学类型为：4-A 型 HCO<sub>3</sub>- Na+Ca 淡水。

表 4-3-11 宏伟一队集中供水井第三系承压水化学类型分析

序号	项目类别	监测值 (mg/L)	离子当 量	毫克当量 数	%Meq	%Meq 之和	相对误 差%	矿化度 (g/L)
1	K <sup>+</sup>	1.06	39	0.027	0.296	9.179	17.41	0.93
2	Na <sup>+</sup>	148	23	6.435	70.106			
5	Ca <sup>2+</sup>	31	40	1.550	16.887			
6	Mg <sup>2+</sup>	14.0	24	1.167	12.711			
3	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	529	61	8.672	66.468	13.047		
4	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0	60	0.000	0.000			
7	Cl <sup>-</sup>	17.5	35.5	0.500	3.832			
8	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	186	96	3.875	29.700			

评价区域第三系地下承压水化学类型为：14-A 型 HCO<sub>3</sub>+SO<sub>4</sub>- Na 淡水。

#### 6、地下水环境质量现状评价结论

根据现状水质监测数据及标准指数法评价结果，在监测时段内，监测点中部分除溶解性总固体、总硬度、氟、铁和锰超标外，其它各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T148488-2017）中Ⅲ类标准，地下水水质良好；铁锰超标原因是由于特殊的地下水水文地球化学原生还原环境造成的铁锰高背景环境状态。

#### 4.3.2.2 地下水水位监测

##### 1、水位监测布点

根据本项目地层特征，以及地下水含水层特点和区域水资源开发利用情况，参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），共布设地下水水位监测点 15 个，其中第四系松散岩类潜水水位监测点 8 个，第三系上统泰康组孔隙裂隙承压水水位监测点 7 个，地下水位检测时间为 2018 年 11 月 15 日~11 月 20 日。水位监测点基本情况见表 4-3-12。

表 4-3-12 地下水水位监测点基本情况表

编号	监测点位置	井深m	水位埋深（m）	监测含水层
让G12		220	18.8	泰康组承压水
让G2-2		210	24.40	泰康组承压水
宏伟一队	宏伟一队	150	24.8	泰康组承压水

宏伟四队	宏伟四队	127	19.2	泰康组承压水
五牧	五连	160	25.2	泰康组承压水
繁荣	繁荣村	90	15.4	泰康组承压水
八百垧	八百垧	220	17.6	泰康组承压水
钻孔 1#	炼厂区	10	4.3	潜水观测井
秀义	秀义屯	25	3.8	潜水观测井
五家	五家屯	25	4.4	潜水观测井
八百垧	八百垧	30	2.1	潜水观测井
宏伟一队	宏伟一队	25	4.5	潜水观测井
董家	董家屯	15	3.5	潜水观测井
宏伟四队	宏伟四队	25	3.2	潜水观测井
宏伟五队	宏伟五队	30	2.8	潜水观测井

地下水位监测点的位置详见图 4-3-3。

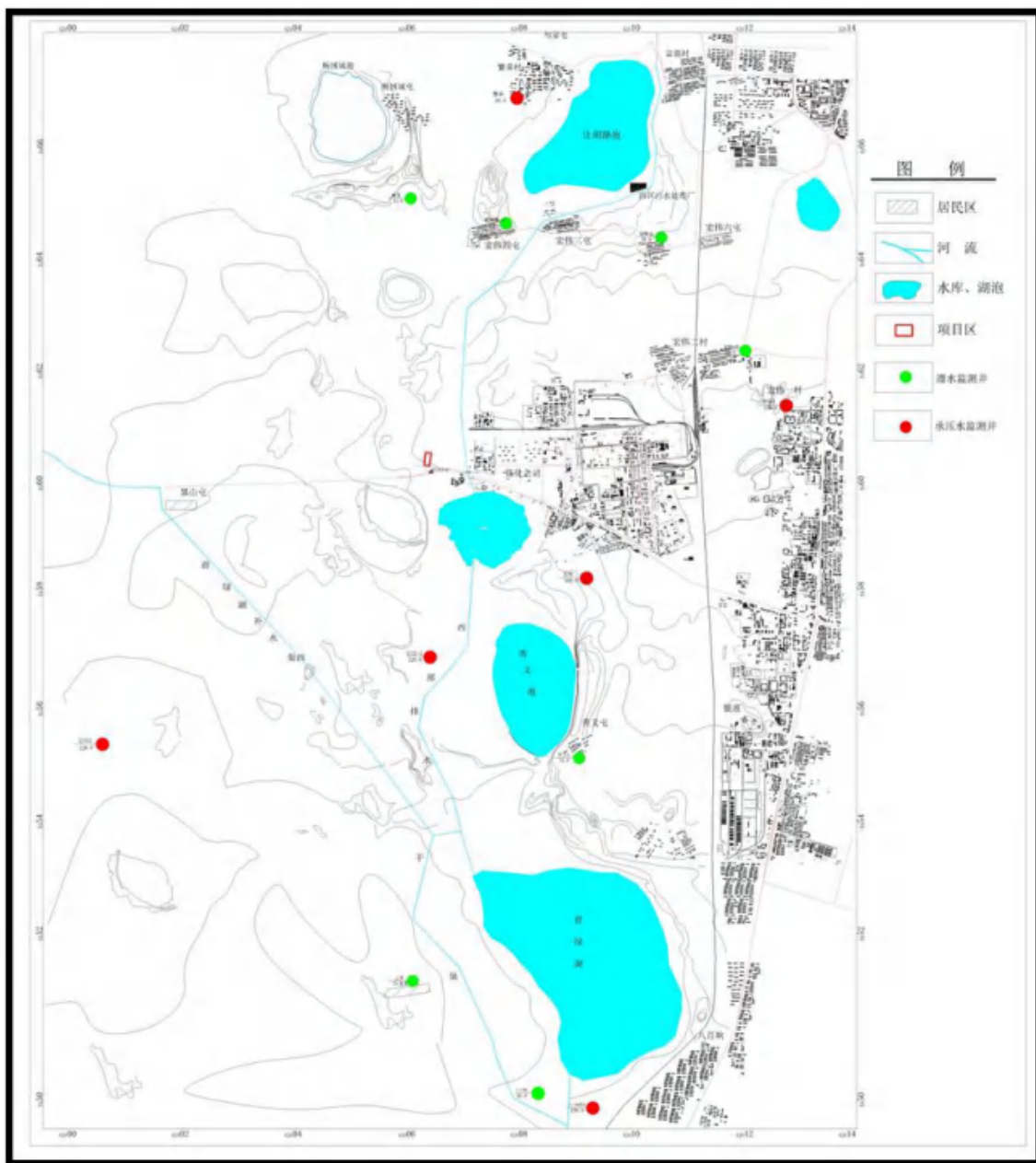


图 4-3-3 地下水位监测点的位置图

2、监测时间和频率

本项目位于松嫩平原区低平原区，依据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016) 中表 4 中的要求，本次地下水位监测频率为一期，监测时段为枯水期。

表 4-3-13 地下水环境现状监测频率参照表

评价等级	水位监测频率		
	一级 (√)	二级	三级
分布区	枯平丰	枯丰	一期
山前冲 (洪) 积滨海 (含填海区)	二期a	一期	一期

其他平原区 (√)	枯丰 (√)	一期	一期
黄土地区	枯平丰	一期	一期
沙漠地区	枯丰	一期	一期
丘陵山区	枯丰	一期	一期
岩溶裂隙	枯丰	一期	一期
岩溶管道	二期	一期	一期

### 3、区域地下水位变化

#### (1) 水位变化特征

##### ①潜水地下水水位动态变化特征

区域潜水含水层埋深较浅，含水层岩性为粉细砂，水位变化主要受受大气降水补给和人工开采影响较大，根据水位监测结果表明，区域潜水水位埋深 1.3m~5.0m 之间，区域潜水埋深变化较小，水位变化差 1.5m 左右，区域潜水水位变化情况见下图 4-3-4。

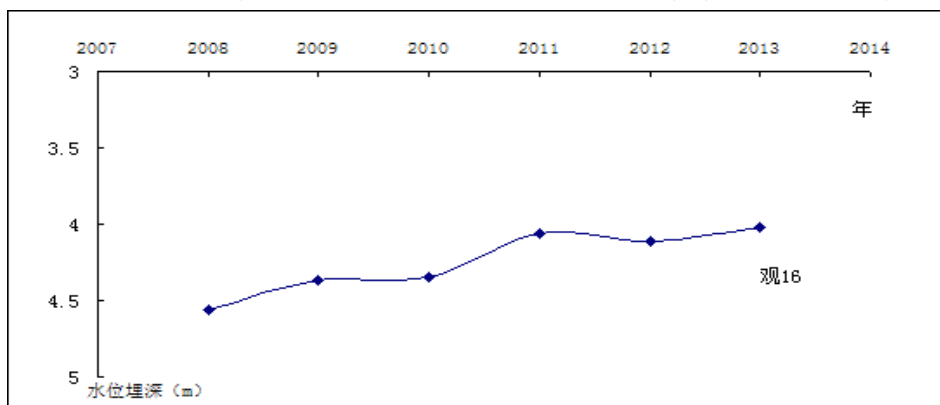


图 4-3-4 区域潜水水位变化情况曲线图

##### ②承压水地下水水位动态变化特征

区域承压水主要为第三系泰康组砂岩裂隙孔隙承压含水层，承压水受多年地下水开采影响，承压水地下水位总的趋势呈下降趋势。根据近年区域地下水动态监测井水位监测分析，地下水水位变化主要受开采量的影响，水位埋深由开采初期为 9.0~12.0m，到 2006 年水位下降到 28.60m。由于加强地下水资源管理，目前区域地下水资源开发逐步在减少，水位最大埋深到 24.4m，水位呈上升趋势，比 2006 年上升了 4.2m，虽然水位变化幅度较大，仍属地下水位基本稳定状态。区域地下水承压水监测井水位埋深变化情况见图 4-3-5。

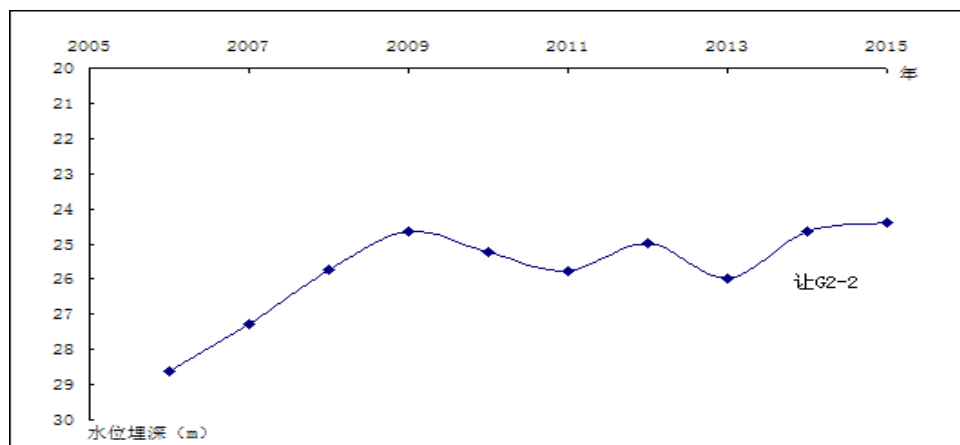


图 4-3-5 区域地下水承压水监测井水位埋深变化曲线图

### 3、现状地下水流场

#### (1) 第三系上统泰康组孔隙裂隙承压水

监测井情况及地下水位埋深及地下水位见表 4-3-13。

表 4-3-13 承压水地下水位监测结果

编号	井深m	水位埋深 (m)		地下水位m	
		枯水期	丰水期	枯水期	丰水期
让G12	220	18.8	16.2	121.6	124.2
让G2-2	210	24.40	22.1	118.96	121.3
宏伟一队	150	24.8	22.6	118.8	122.0
宏伟四队	127	19.2	17.2	122.0	125.0
五牧	160	25.2	21.0	117.3	121.5
繁荣	90	15.4	13.6	124.2	126.0
八百垅灌溉	220	17.6	15.2	118.5	120.9

第三系上统泰康组孔隙裂隙承压水等水位线见图 4-3-6 和图 4-3-7。评价区内地下水流向由北西南，地下水水力坡度 0.6‰。

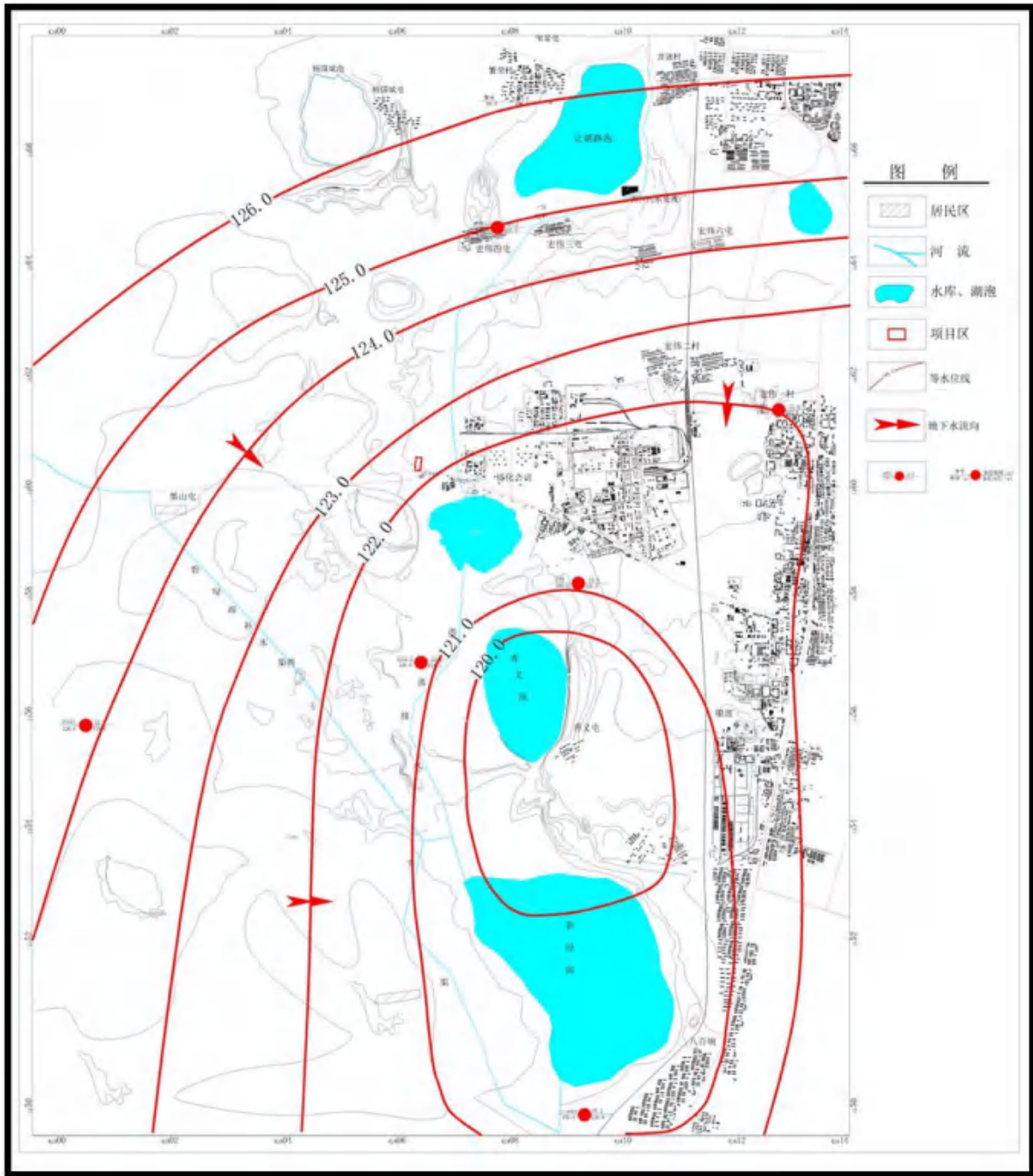


图 4-3-6 区域承压水丰水期等水压线图

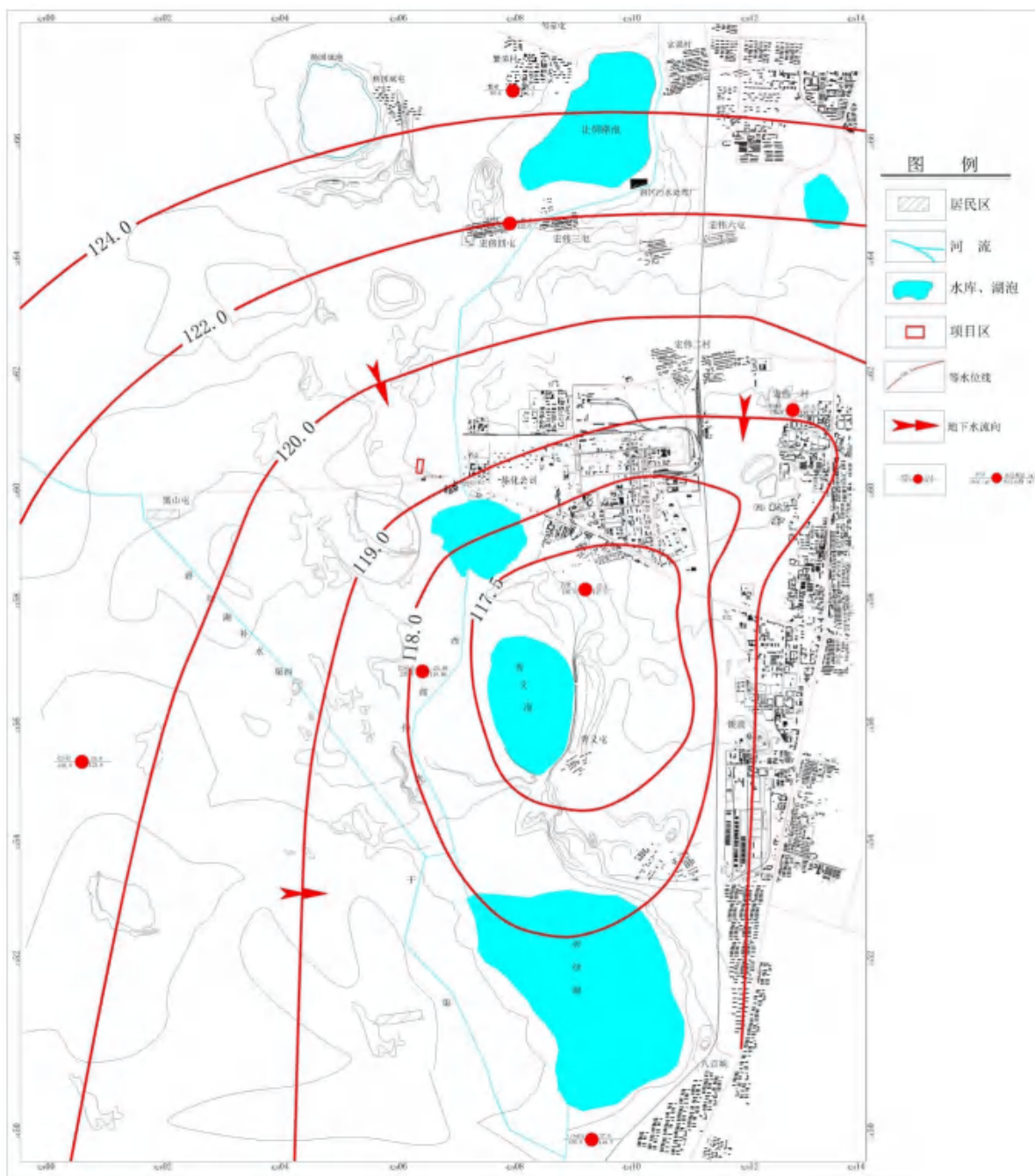


图 4-3-7 区域承压水枯水期等水压线图

(2) 第四系上更新统松散层孔隙潜水

第四系上更新统松散层孔隙潜水水位监测孔为利用场地区岩土工程勘察资料，地下水水位监测结果见表 4-3-14。

表 4-3-14 潜水地下水位监测结果

位置	孔深 m	水位埋深 (m)		地下水位m	
		枯水期	丰水期	枯水期	丰水期
钻孔 1#	10	5.5	4.3	137.2	138.4

秀义	25	4.6	3.8	138.5	139.3
五家	25	5.2	4.4	137.4	138.2
黑山	15	5.5	4.3	137.2	138.4
八百垅	30	1.5	2.1	138.4	139.0
宏伟一队	25	6.0	4.5	139.6	141.12
董家	15	5.0	3.5	138.2	139.7
宏伟四队	25	4.4	3.2	139.9	141.1
宏伟五队	30	4.0	2.8	140.1	141.33

第四系上更新统松散层孔隙潜水含水层为粉细砂，地下水水平径流滞缓，以垂直交替作用为主，地下水流场随地形起伏而变化。第四系上更新统松散层孔隙潜水等水位线见图 4-3-8 和图 4-3-9。

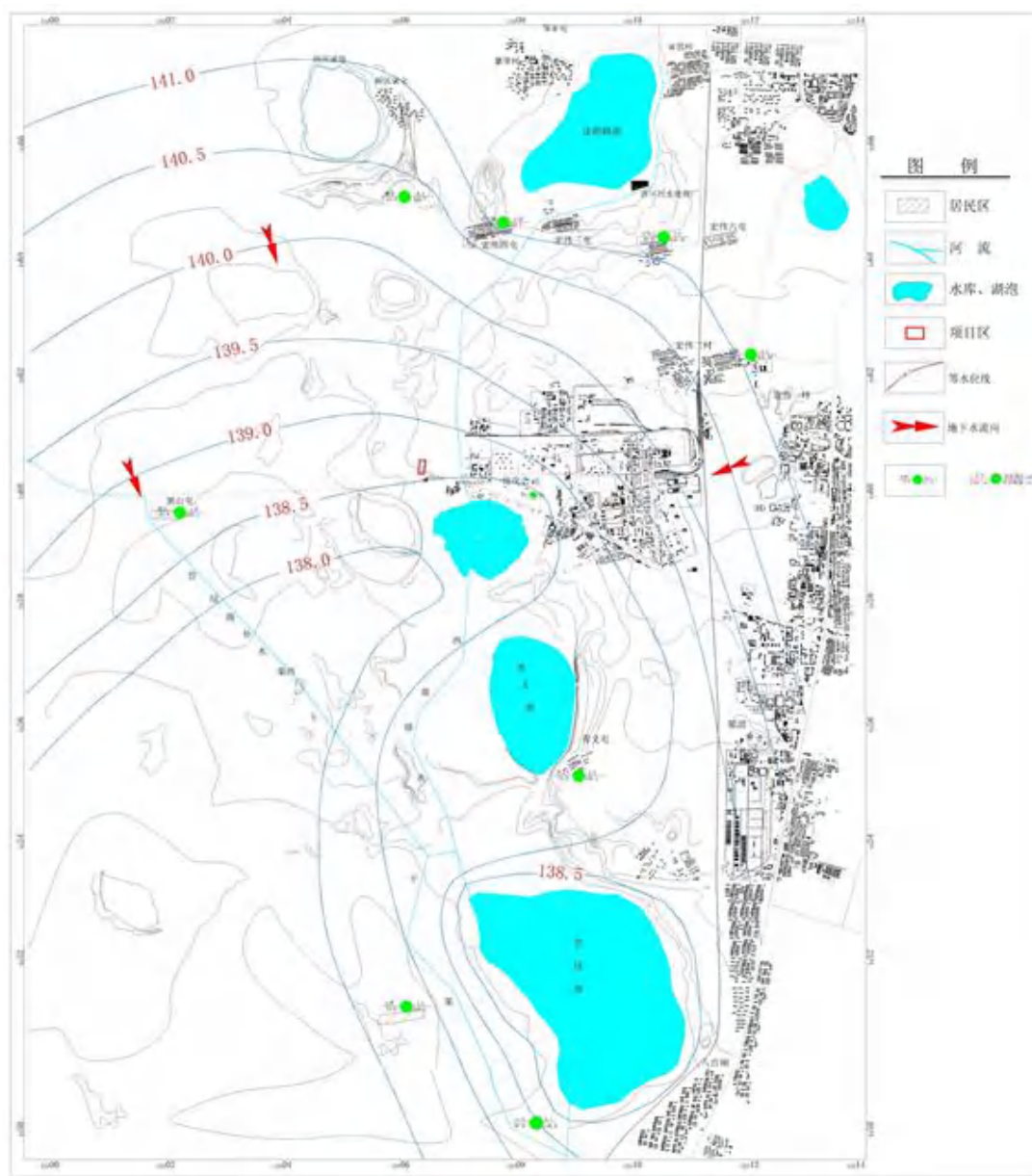


图 4-3-8 区域潜水丰水期等水压线图

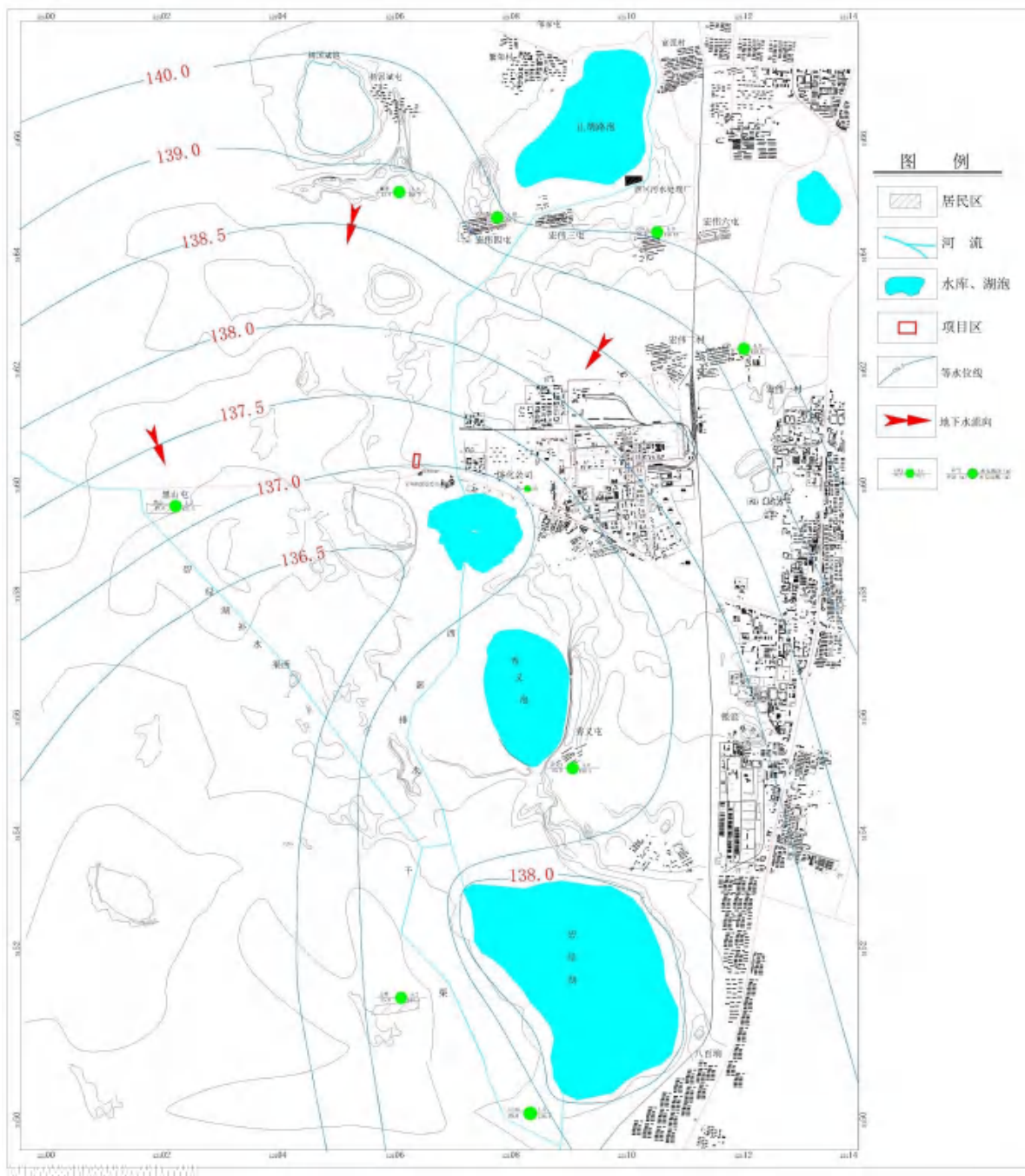


图 4-3-9 区域潜水枯水期等水压线图

#### 4、建设场地包气带防污性能

##### (1) 建设场地地质概况

根据区域岩土工程勘察报告，建设场地勘察深度内所揭露的地层为第四系松散地层。主要地层 2 层，场地地层结构及特征描述如下：

①粉质黏土：黄褐色-褐黄色，可塑，土质不均匀，局部夹有粉土，手捻有砂粒感，含氧化铁斑点，中压缩性，干强度中等，韧性中等，稍有光滑，无摇振反应，地层厚度

2.80~3.50m。

②粉细砂：黄色，稍密，饱和，颗粒均一，级配差，主要矿物成份由石英、长石组成，含少量暗色矿物。土层分布连续，该层厚度 1.30~2.10m。

③粘土：灰色-灰黑色，可塑-硬塑，土质不均匀，局部夹有粉土，手捻有砂粒感，含氧化铁斑点和条带，中压缩性，韧性中等，无摇振反应，地层未钻穿。

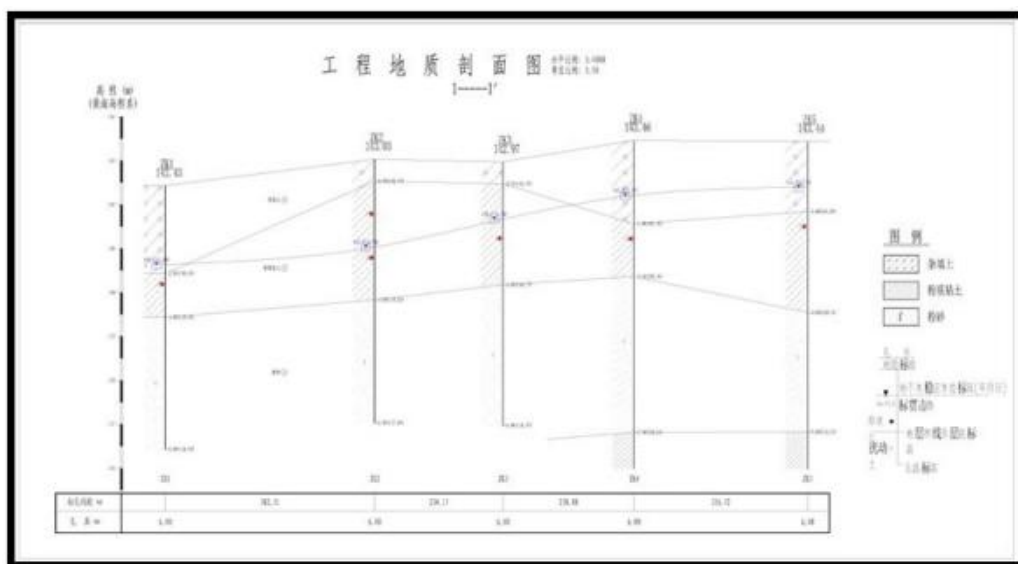


图 4-3-10 区域工程地质剖面图

### (2) 包气带分布特征

项目区内包气带均为第四系松散堆积层，堆积厚度大，分布范围广。按地貌成因形态类型主要为冲积低平原沉积地层。

根据项目区潜水地下水埋深特征，包气带厚度 2.1m~4.3m。包气带地层成因及岩性。

第四系包气带地层特征：

①粉质粘土：黄褐色-褐黄色，在项目区内分布较厚，可塑，土质不均匀，局部夹有粉土，中压缩性，干强度中等，韧性中等，稍有光滑，无摇振反应，地层厚度 2.50~3.30m。

②粉细砂：黄色，稍密，饱和，颗粒均一，级配差，主要矿物成份由石英、长石组成，含少量暗色矿物。土层分布连续，该层厚度 1.30~2.10m。

### (3) 土体的渗透性

根据项目周边地质勘察成果及经验值，综合确定区内各土砂层的渗透系数见表 4-3-15。

表 4-3-15 各土砂层渗透系数统计表

地层岩性	试验值		经验值		建议值	
	m/d	cm/s	m/d	cm/s	m/d	cm/s
粉质黏土	0.006	$7.0 \times 10^{-6}$	0.001~0.01	$10^{-6} \sim 10^{-5}$	0.01	$1.15 \times 10^{-6}$
黏土	<0.0001	< $10^{-7}$	<0.001	< $10^{-6}$	<0.001	< $10^{-6}$

## (4) 建设场地包气带防污性能

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2016)天然包气带防污性能分级参照表,本项目建设场地区包气带防污性能分级见表 4-3-16。

表 4-3-16 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能	本工程
强	岩(土)层单层厚度 $M_b \geq 1.0m$ ,渗透系数 $K \leq 10^{-6}cm/s$ ,且分布连续、稳定。	项目场地区粉质粘土厚度 2.5~3.3m,渗透系数 $1.15 \times 10^{-5}cm/s$ ,防污性能中等;若透水层黏土厚度64-66左右,渗透系数 $< 10^{-6}cm/s$ ,防污性能为强。综合确定第四系潜水含水层包气带防污性能为中等,第四系白土山组松散岩类孔隙承压水含水层和第三系泰康组承压含水层若透水层防污性能为强。
中	岩(土)层单层厚度 $0.5m \leq M_b < 1.0m$ ,渗透系数 $K \leq 10^{-6}cm/s$ ,且分布连续、稳定。 岩(土)层单层厚度 $M_b \geq 1.0m$ ,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。	

## 4.3.3 地表水环境质量现状

为了解区域内地表水现状,本次对区域内地表水东卡梁泡进行了监测,大庆中环检测评价有限公司于 2019 年 9 月 12 日对项目区域内地表水体东卡梁泡进行了监测。水质监测数据见表 4-3-17。

表 4-3-17 地表水监测数据表 单位: mg/L

监测时间	2019.09.12	
监测项目	监测点位及对应的监测值	标准限值
	东卡梁泡中心	
pH 值	7.60	6~9
高锰酸盐指数	8.1	$\leq 15$
COD <sub>Cr</sub>	26	$\leq 40$
氨氮	0.329	$\leq 2.0$
石油类	0.015	$\leq 1.0$
硫化物	0.005L	$\leq 1.0$

## 评价方法

一般性水质因子的指数计算公式:

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

式中： $S_{i,j}$ ——评价因子  $i$  的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ ——评价因子  $i$  在  $j$  点的实测统计代表值，mg/L；

$C_{si}$ ——评价因子  $i$  的水质评价标准限值，mg/L。

pH 值的指数计算公式为：

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

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

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$pH_j$ ——pH 值实测统计代表值；

$pH_{su}$ ——pH 值标准规定的上限值；

$pH_{sd}$ ——pH 标准规定的下限值。

地表水水质评价结果详见表 4-3-18。

表 4-3-18 地表水水质现状评价结果

监测项目	pH	氨氮	COD	石油类	硫化物	高锰酸盐指数
评价结果	0.3	0.2	0.7	0.02	/	0.5

从评价结果看，东卡梁泡水体监测指标满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类水质标准。

#### 4.3.4 声环境质量现状监测与评价

##### 4.3.4.1 声环境质量现状监测

###### 1、监测因子

建设项目厂界声环境等效连续 A 声级：dB (A)；

###### 2、监测布点

分别在项目厂区东、南、西、北厂界布设 4 个声环境监测点。

###### 3、监测时间及频次

2019 年 9 月 12 日至 9 月 13 日连续监测 2 天，每天昼间、夜间各监测 1 次。

###### 4、监测结果

项目厂界声环境质量现状监测结果见表 4-3-19。

表 4-3-19 项目厂界声环境质量现状监测结果 单位: dB (A)

监测点位		2019.09.12		2019.09.13	
		昼间	夜间	昼间	夜间
项目厂界四周	厂界东 (1#)	55.4	45.1	54.9	45.2
	厂界南 (2#)	54.9	45.3	54.6	45.3
	厂界西 (3#)	54.6	44.8	54.1	44.6
	厂界北 (4#)	53.7	44.3	54.3	43.8

## 4.3.4.2 声环境质量现状评价

## 1、评价标准

根据建设项目区域声环境功能区划, 建设项目厂界外 1m 外声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准, 具体评价标准限值见表 4-3-20。

表 4-3-20 声环境质量标准 单位: dB (A)

标准名称及标准号	类别	昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	3	65	55

## 2、评价方法

声环境质量现状评价采用对标法进行评价。

## 3、评价结论

由建设项目厂界声环境质量现状监测结果与执行评价标准限值对比分析可知, 建设项目厂界声环境质量满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准限值要求。

## 4.3.5 土壤质量现状监测与评价

## 4.3.5.1 土壤理化性质调查

本次对区域内土壤理化性质进行了调查, 土壤理化特性见表 4-3-21~表 4-3-26。

表 4-3-21 拟建罐区处土壤理化特性

监测点位		拟建罐区	监测时间	2019.09.12
经度		124.774577	纬度	46.566036
层次		采取柱状样, 在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样		
现场记录	颜色	黄褐色		
	结构	土体紧实少孔		
	质地	粘沙土		
	砂砾含量	极低小于 0.5%		
	其他异物	有少量杂质		

实验室测定	pH 值	8.3
	阳离子交换量 cmol (+) /kg	14.1
	氧化还原电位 (mV)	252
	饱和导水率/ (cm/s)	0.170
	土壤容重/ (g/cm <sup>3</sup> )	2.23
	孔隙度 (%)	40.2

表 4-3-22 拟建污水站处土壤理化特性

监测点位		拟建污水站	监测时间	2019.09.12
经度		124.775672	纬度	46.566155
层次		采取柱状样, 在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样		
现场记录	颜色	黑褐色		
	结构	土体紧实少孔		
	质地	粘沙土		
	砂砾含量	极低小于 0.5%		
	其他异物	有少量杂质		
实验室测定	pH 值	8.2		
	阳离子交换量 cmol (+) /kg	13.9		
	氧化还原电位 (mV)	260		
	饱和导水率/ (cm/s)	0.174		
	土壤容重/ (g/cm <sup>3</sup> )	2.30		
	孔隙度 (%)	42.3		

表 4-3-23 拟建厂房处土壤理化特性

监测点位		拟建厂房	监测时间	2019.09.12
经度		124.775458	纬度	46.564636
层次		采取柱状样, 在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样		
现场记录	颜色	黄褐色		
	结构	土体紧实少孔		
	质地	粘沙土		
	砂砾含量	极低小于 0.5%		
	其他异物	有少量杂质		
实验室测定	pH 值	8.4		
	阳离子交换量 cmol (+) /kg	11.9		
	氧化还原电位 (mV)	264		
	饱和导水率/ (cm/s)	0.179		
	土壤容重/ (g/cm <sup>3</sup> )	2.36		
	孔隙度 (%)	42.8		

表 4-3-24 拟建库房处土壤理化特性

监测点位		拟建库房	监测时间	2019.09.12
经度		124.775429	纬度	46.563942
层次		采取表层样, 在 0~0.2m 取样		
现场记录	颜色	黄褐色		
	结构	土体紧实少孔		
	质地	粘沙土		
	砂砾含量	极低小于 0.5%		
	其他异物	有少量杂质		
实验室测定	pH 值	8.2		
	阳离子交换量 cmol (+) /kg	12.2		
	氧化还原电位 (mV)	270		
	饱和导水率/ (cm/s)	0.185		
	土壤容重/ (g/cm <sup>3</sup> )	2.31		
	孔隙度 (%)	39.8		

表 4-3-25 拟建厂外西侧农田土壤理化特性

监测点位		拟建厂外西侧农田	监测时间	2019.09.12
经度		124.769916	纬度	46.564399
层次		采取表层样, 在 0~0.2m 取样		
现场记录	颜色	黑褐色		
	结构	土体紧实少孔		
	质地	粘沙土		
	砂砾含量	极低小于 0.5%		
	其他异物	有少量杂质		
实验室测定	pH 值	8.0		
	阳离子交换量 cmol (+) /kg	12.6		
	氧化还原电位 (mV)	269		
	饱和导水率/ (cm/s)	0.182		
	土壤容重/ (g/cm <sup>3</sup> )	2.31		
	孔隙度 (%)	41.9		

表 4-3-26 拟建厂外南侧荒草地土壤理化特性

监测点位		拟建厂外南侧荒草地	监测时间	2019.09.12
经度		124.775644	纬度	46.566779
层次		采取表层样, 在 0~0.2m 取样		
现场记录	颜色	黄褐色		
	结构	土体紧实少孔		
	质地	粘沙土		
	砂砾含量	极低小于 0.5%		
	其他异物	有少量杂质		

实 验 室 测 定	pH 值	8.3
	阳离子交换量 cmol (+) /kg	12.4
	氧化还原电位 (mV)	277
	饱和导水率/(cm/s)	0.181
	土壤容重/(g/cm <sup>3</sup> )	2.34
	孔隙度 (%)	39.9

#### 4.3.5.2 土壤环境质量现状监测

##### 1、监测因子

永久占地内土壤监测因子为 pH、Cd、Hg、As、Pb、Cr（六价）、Cu、Ni、苯、甲苯、乙苯、氯苯、苯乙烯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、氯乙烯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、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、硝基苯、苯胺、2-氯酚、蒽、萘、苯并（a）蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、苯并(a)芘、茚并（1, 2, 3-cd）芘、二苯并（a,h）蒽、石油烃（C10-C40），共 47 项。

永久占地外土壤监测因子为：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油类，共 10 项。

##### 2、布点依据及原则

建设项目土壤环境影响评价工作等级为“二级”，评价范围内的每种土壤类型应至少设置 1 个表层样监测点；建设项目涉及入渗途径影响，在主要产污装置区设置柱状样监测点；建设项目涉及地面漫流途径影响，结合地形地貌，在占地范围外的上、下游各设置 1 个表层样监测点。

##### 3、监测布点

在项目厂区布设 3 个柱状采样点（0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3.0m）、1 个表层采样点（0~0.2m），厂区外布设 2 个表层采样点（0~0.2m）。共计 6 个采样点。土壤监测布点见图 4-3-8。



图 4-3-8 土壤环境监测布点图

#### 4、监测频次

2019 年 9 月 12 日采样 1 次，分别对各采样土壤进行监测因子全分析，各柱状采样点分别给出 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3.0m 深土壤样品监测因子全分析结果，表层采样点给出 0~0.2m 深土壤样品监测因子全分析结果。

#### 5、执行标准

永久占地内监测点位执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值；永久占地外执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618—2018)中农用地土壤污染风险筛选值。

#### 6、监测结果

建设项目厂区土壤柱状采样点环境背景值调查监测结果见表 4-3-27~表 4-3-30。

表 4-3-27

拟建罐区柱状点环境背景值调查监测结果

单位: mg/kg

监测时间	2019.09.12			筛选值
监测项目	监测点位及监测结果			
	拟建罐区(柱状点)			
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	
pH	8.3	8.2	8.0	-
镉(Cd)	0.158	0.141	0.136	65
汞(Hg)	0.232	0.227	0.222	38
砷(As)	5.48	5.42	5.38	60
铅(Pb)	15.6	14.4	14.2	800
铬(六价)	2L	2L	2L	5.7
铜(Cu)	24.9	24.4	21.9	18000
镍(Ni)	24.1	20.8	18.9	900
苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L	4
甲苯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	1200
乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	28
氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	270
苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1290
间二甲苯+对二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	570
邻二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	640
氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.43
1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	560
1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	20
四氯化碳(CCl <sub>4</sub> )	0.0013L	0.0013L	0.0013L	2.8
氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.9
氯甲烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L	37
1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	9
1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	5
1,1-二氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	66
顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	596
反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	54
二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L	616
1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	0.0011L	5
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	10
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	6.8
四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	53
1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	840
1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8
三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8
1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.5
硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	76

苯胺	0.1L	0.1L	0.1L	260
2-氯酚	0.06L	0.06L	0.06L	2256
蒽	0.1L	0.1L	0.1L	1293
萘	0.09L	0.09L	0.09L	70
苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	15
苯并[b]荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	15
苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	151
苯并[a]芘	0.1L	0.1L	0.1L	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	0.1L	0.1L	15
二苯并[a, h]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	1.5
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	6L	6L	6L	4500

备注：1、筛选值依据：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1、表 2 第二类用地筛选值。

2、监测值后面的“L”，表示此监测项目监测结果为“未检出”。

表 4-3-28 拟建污水站柱状点环境背景值调查监测结果 单位：mg/kg

监测时间	2019.09.12			筛选值
监测项目	监测点位及监测结果			
	拟建污水站（柱状点）			
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	
pH	8.3	8.2	8.2	-
镉 (Cd)	0.157	0.152	0.149	65
汞 (Hg)	0.229	0.226	0.224	38
砷 (As)	5.59	5.53	5.51	60
铅 (Pb)	16.7	15.9	16.0	800
铬 (六价)	2L	2L	2L	5.7
铜 (Cu)	28.2	25.7	25.3	18000
镍 (Ni)	25.6	24.1	23.9	900
苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L	4
甲苯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	1200
乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	28
氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	270
苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1290
间二甲苯+对二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	570
邻二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	640
氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.43
1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	560
1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	20
四氯化碳 (CCl <sub>4</sub> )	0.0013L	0.0013L	0.0013L	2.8
氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.9
氯甲烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L	37
1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	9

1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	5
1,1-二氯乙烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L	66
顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	596
反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	54
二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L	616
1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	0.0011L	5
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	10
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	6.8
四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	53
1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	840
1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8
三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8
1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.5
硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	76
苯胺	0.1L	0.1L	0.1L	260
2-氯酚	0.06L	0.06L	0.06L	2256
蒽	0.1L	0.1L	0.1L	1293
萘	0.09L	0.09L	0.09L	70
苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	15
苯并[b]荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	15
苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	151
苯并[a]芘	0.1L	0.1L	0.1L	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	0.1L	0.1L	15
二苯并[a, h]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	1.5
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	6L	6L	6L	4500

备注：1、筛选值依据：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1、表 2 第二类用地筛选值。

2、监测值后面的“L”，表示此监测项目监测结果为“未检出”。

表 4-3-29 拟建厂房柱状点环境背景值调查监测结果 单位：mg/kg

监测项目	2019.09.12			筛选值
	监测点位及监测结果			
	拟建厂房（柱状点）			
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	
pH	8.4	8.3	8.2	-
镉 (Cd)	0.162	0.157	0.154	65
汞 (Hg)	0.244	0.240	0.237	38
砷 (As)	5.48	5.42	5.39	60
铅 (Pb)	15.1	14.8	14.6	800
铬（六价）	2L	2L	2L	5.7
铜 (Cu)	27.2	25.4	24.1	18000
镍 (Ni)	25.5	24.6	22.1	900

苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L	4
甲苯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	1200
乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	28
氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	270
苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1290
间二甲苯+对二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	570
邻二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	640
氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.43
1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	560
1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	20
四氯化碳 (CCl <sub>4</sub> )	0.0013L	0.0013L	0.0013L	2.8
氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.9
氯甲烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L	37
1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	9
1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	5
1,1-二氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	66
顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	596
反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	54
二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L	616
1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	0.0011L	5
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	10
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	6.8
四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	53
1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	840
1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8
三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8
1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.5
硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	76
苯胺	0.1L	0.1L	0.1L	260
2-氯酚	0.06L	0.06L	0.06L	2256
蒽	0.1L	0.1L	0.1L	1293
萘	0.09L	0.09L	0.09L	70
苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	15
苯并[b]荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	15
苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	151
苯并[a]芘	0.1L	0.1L	0.1L	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	0.1L	0.1L	15
二苯并[a, h]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	1.5
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	6L	6L	6L	4500

备注：1、筛选值依据：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1、表 2 第二类用地筛选值。

2、监测值后面的“L”，表示此监测项目监测结果为“未检出”。

表 4-3-30 拟建库房表层点环境背景值调查监测结果		单位：mg/kg
监测时间	2019.09.12	
监测项目	监测点位及监测结果	筛选值
	拟建库房（表层样，在 0~0.2m 取样）	
pH	8.3	-
镉（Cd）	0.177	65
汞（Hg）	0.259	38
砷（As）	5.66	60
铅（Pb）	16.9	800
铬（六价）	2L	5.7
铜（Cu）	27.7	18000
镍（Ni）	26.9	900
苯	0.0019L	4
甲苯	0.0013L	1200
乙苯	0.0012L	28
氯苯	0.0012L	270
苯乙烯	0.0011L	1290
间二甲苯+对二甲苯	0.0012L	570
邻二甲苯	0.0012L	640
氯乙烯	0.0010L	0.43
1,2-二氯苯	0.0015L	560
1,4-二氯苯	0.0015L	20
四氯化碳（CCl <sub>4</sub> ）	0.0013L	2.8
氯仿	0.0011L	0.9
氯甲烷	0.0010L	37
1,1-二氯乙烷	0.0012L	9
1,2-二氯乙烷	0.0013L	5
1,1-二氯乙烯	0.0010L	66
顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	596
反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	54
二氯甲烷	0.0015L	616
1,2-二氯丙烷	0.0011L	5
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	10
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	6.8
四氯乙烯	0.0014L	53
1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	840
1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	2.8
三氯乙烯	0.0012L	2.8

1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.5
硝基苯	0.09L	76
苯胺	0.1L	260
2-氯酚	0.06L	2256
蒽	0.1L	1293
萘	0.09L	70
苯并[a]蒽	0.1L	15
苯并[b]荧蒽	0.2L	15
苯并[k]荧蒽	0.1L	151
苯并[a]芘	0.1L	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	15
二苯并[a, h]蒽	0.1L	1.5
石油烃 (C10-C40)	6L	4500

备注：1、筛选值依据：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1、表 2 第二类用地筛选值。

2、监测值后面的“L”，表示此监测项目监测结果为“未检出”。

建设项目厂区外土壤表层采样点环境背景值调查监测结果见表 4-3-31。

表 4-3-31 厂区外土壤表层点环境背景值调查监测结果 单位：mg/kg

监测时间	2019.09.12		
监测项目	监测点位及监测结果		筛选值
	表层样，在 0~0.2m 取样		
	拟建厂外西侧农田	拟建厂外南侧荒草地	
pH	8.4	8.3	pH>7.5
镉 (Cd)	0.168	0.157	水田 0.8，其他 0.6
汞 (Hg)	0.232	0.235	水田 1.0，其他 3.4
砷 (As)	5.40	5.50	水田 20，其他 25
铅 (Pb)	15.7	16.2	水田 240，其他 170
铬 (Cr)	27	31	水田 350，其他 250
铜 (Cu)	27.5	24.3	果园 200，其他 100
镍 (Ni)	26.3	28.7	190
锌 (Zn)	42.4	36.5	300
石油类	42.8	45.4	-

备注：筛选值依据：《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 中 pH>7.5 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）。

#### 4.3.5.3 土壤环境质量现状评价

土壤环境背景值评价采用单因子污染指数法。

单因子污染指数为土壤污染因子含量与土壤环境质量的比值，其表达式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： $P_i$ ——土壤环境污染指数；

$C_i$ ——土壤环境质量实测值，mg/kg；

$S_i$ ——土壤环境质量评价标准，mg/kg。

$P_i \leq 1$  表明污染物未超标； $P_i > 1$  表明污染物超标，且  $P_i$  值越大，表明污染越严重。

### 1、评价标准

土壤评价标准限值采用《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1、表 2 第二类用地筛选值及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）表 1 其他用地风险筛选值。

### 2、单因子污染指数

土壤环境背景值厂区内点位评价因子污染指数计算结果见表 4-3-32~表 4-3-35。

表 4-3-32 拟建罐区柱状点土壤环境质量现状评价分析计算结果（ $P_i$  值）

评价项目	监测点位及评价结果		
	拟建罐区（柱状点）		
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
镉（Cd）	0.0024	0.0022	0.0021
汞（Hg）	0.0061	0.0060	0.0058
砷（As）	0.0913	0.0903	0.0897
铅（Pb）	0.0195	0.0180	0.0178
铬（六价）	/	/	/
铜（Cu）	0.0014	0.0014	0.0012
镍（Ni）	0.0268	0.0231	0.0210
苯	/	/	/
甲苯	/	/	/
乙苯	/	/	/
氯苯	/	/	/
苯乙烯	/	/	/
间二甲苯+对二甲苯	/	/	/
邻二甲苯	/	/	/
氯乙烯	/	/	/
1,2-二氯苯	/	/	/
1,4-二氯苯	/	/	/
四氯化碳（CCl <sub>4</sub> ）	/	/	/
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	/	/	/
硝基苯	/	/	/
苯胺	/	/	/
2-氯酚	/	/	/
蒽	/	/	/
萘	/	/	/
苯并[a]蒽	/	/	/
苯并[b]荧蒽	/	/	/
苯并[k]荧蒽	/	/	/
苯并[a]芘	/	/	/
茚并[1,2,3-cd]芘	/	/	/
二苯并[a, h]蒽	/	/	/
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	/	/	/

表 4-3-33 拟建污水站柱状点土壤环境质量现状评价分析计算结果 (P<sub>i</sub> 值)

评价项目	监测点位及评价结果		
	拟建污水站 (柱状点)		
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
镉 (Cd)	0.0024	0.0023	0.0023
汞 (Hg)	0.0060	0.0059	0.0059
砷 (As)	0.0932	0.0922	0.0918
铅 (Pb)	0.0209	0.0199	0.0200
铬 (六价)	/	/	/
铜 (Cu)	0.0016	0.0014	0.0014
镍 (Ni)	0.0284	0.0268	0.0266
苯	/	/	/
甲苯	/	/	/
乙苯	/	/	/
氯苯	/	/	/
苯乙烯	/	/	/
间二甲苯+对二甲苯	/	/	/

邻二甲苯	/	/	/
氯乙烯	/	/	/
1,2-二氯苯	/	/	/
1,4-二氯苯	/	/	/
四氯化碳 (CCl <sub>4</sub> )	/	/	/
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	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	/
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	/	/	/
硝基苯	/	/	/
苯胺	/	/	/
2-氯酚	/	/	/
蒽	/	/	/
萘	/	/	/
苯并[a]蒽	/	/	/
苯并[b]荧蒽	/	/	/
苯并[k]荧蒽	/	/	/
苯并[a]芘	/	/	/
茚并[1,2,3-cd]芘	/	/	/
二苯并[a, h]蒽	/	/	/
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	/	/	/

表 4-3-34 拟建厂房柱状点土壤环境质量现状评价分析计算结果 (P<sub>i</sub> 值)

评价项目	监测点位及评价结果		
	拟建厂房 (柱状点)		
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
镉 (Cd)	0.0025	0.0024	0.0024
汞 (Hg)	0.0064	0.0063	0.0062
砷 (As)	0.0913	0.0903	0.0898
铅 (Pb)	0.0189	0.0185	0.0183

铬（六价）	/	/	/
铜（Cu）	0.0015	0.0014	0.0013
镍（Ni）	0.0283	0.0273	0.0246
苯	/	/	/
甲苯	/	/	/
乙苯	/	/	/
氯苯	/	/	/
苯乙烯	/	/	/
间二甲苯+对二甲苯	/	/	/
邻二甲苯	/	/	/
氯乙烯	/	/	/
1,2-二氯苯	/	/	/
1,4-二氯苯	/	/	/
四氯化碳（CCl <sub>4</sub> ）	/	/	/
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	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	/
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	/	/	/
硝基苯	/	/	/
苯胺	/	/	/
2-氯酚	/	/	/
蒾	/	/	/
萘	/	/	/
苯并[a]蒾	/	/	/
苯并[b]蒾	/	/	/
苯并[k]蒾	/	/	/
苯并[a]芘	/	/	/
茚并[1,2,3-cd]芘	/	/	/
二苯并[a, h]蒾	/	/	/

石油烃 (C10-C40)	/	/	/
---------------	---	---	---

表 4-3-35 拟建库房表层点土壤环境质量现状评价分析计算结果 (P<sub>i</sub> 值)

评价项目	监测点位及评价结果	
	拟建库房 (表层样, 在 0~0.2m 取样)	
镉 (Cd)	0.0027	
汞 (Hg)	0.0068	
砷 (As)	0.0943	
铅 (Pb)	0.0211	
铬 (六价)	/	
铜 (Cu)	0.0015	
镍 (Ni)	0.0299	
苯	/	
甲苯	/	
乙苯	/	
氯苯	/	
苯乙烯	/	
间二甲苯+对二甲苯	/	
邻二甲苯	/	
氯乙烯	/	
1,2-二氯苯	/	
1,4-二氯苯	/	
四氯化碳 (CCl <sub>4</sub> )	/	
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	/	
硝基苯	/	
苯胺	/	
2-氯酚	/	

蒾	/
萘	/
苯并[a]蒽	/
苯并[b]荧蒽	/
苯并[k]荧蒽	/
苯并[a]芘	/
茚并[1,2,3-cd]芘	/
二苯并[a, h]蒽	/
石油烃 (C10-C40)	/

土壤环境背景值厂区外表层点评价因子污染指数计算结果见表 4-3-36。

表 4-3-36 厂区外表层点土壤环境质量现状评价分析计算结果 ( $P_i$  值)

评价项目	监测点位及评价结果	
	表层样, 在 0~0.2m 取样	
	拟建厂外西侧农田, pH>7.5	拟建厂外南侧荒草地, pH>7.5
镉 (Cd)	0.28	0.26
汞 (Hg)	0.07	0.07
砷 (As)	0.22	0.22
铅 (Pb)	0.09	0.10
铬 (Cr)	0.11	0.12
铜 (Cu)	0.28	0.24
镍 (Ni)	0.14	0.15
锌 (Zn)	0.14	0.12
石油类	0.01	0.01

### 3、评价结论

由上述土壤单因子污染指数计算结果可知, 所有监测因子单因子污染指数  $P_i < 1$ , 表明建设项目评价区土壤质量现状满足《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)表 1、表 2 第二类用地筛选值标准及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB15618-2018)表 1 其他用地风险筛选值。

### 4.4 区域污染源调查

本项目位于宏伟化工园区内, 根据调查, 涉及的区域污染源主要是大庆炼化、等。其污染源的产生情况及特点主要表现在以下几个方面:

区域污染源调查如下:

#### 1、大气污染源

##### (1) 企业职工生活

企业职工食堂产生的餐饮油烟等。

### (2) 工业废气

主要包括各企业的锅炉烟气、工艺废气和工业粉尘。产生的废气污染物主要包括 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘、HCl、非甲烷总烃等。

### (3) 汽车尾气

由于项目区的开发建设导致区内车辆、交通量增加，导致排放尾气增多，主要特征污染物为 CO、NO<sub>x</sub> 和碳氢化合物，属于流动源。主要废气来源及污染物情况见表 4-4-1。

表 4-4-1 区域废气污染源情况一览表

废气来源	主要污染物
职工生活	餐饮油烟
工业废气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、TSP、PM <sub>10</sub> 、挥发性有机物、非甲烷总烃、工业粉尘、氨、硫化氢、HCl 和其他少量工艺废气等
交通运输	CO、NO <sub>x</sub> 和碳氢化合物
污水处理厂	氨、硫化氢等

主要废气污染源为燃料燃烧产生废气、工业能源废气、污水处理厂产生恶臭、入区企业的工艺废气和锅炉产生的废气等，主要污染因子以工业粉尘、挥发性有机物、烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 以及其他工艺废气为主。

## 2、废水污染源调查

### (1) 生活污水污染源

区域生活污水污染源主要来源于办公设施、大型服务设施等，对应于该区土地利用规划布局，其主要生活污水污染源分布在企业、行政办公用地区、综合公共设施用地区，其污染物主要为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N 等。

### (2) 工业污水污染源

园区工业废水污染源主要来源于生产密集区，根据宏伟化工园区定位和入园企业现有排污情况，确定开发区主要废水污染物为 pH、COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、硫化物、石油类等。生活污水及工业废水来源及污染物情况见表 4-4-2。

表 4-4-2 废水污染源情况一览表

产生源	主要污染物	排放方式	排放去向
职工生活 公共设施用地区	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮 等	产生特殊污染物企业按其污染物特性自行建设	经处理的出水水质满足《城镇污水处理厂污染

仓储物流		相应的污水处理设施， 处理达标后回用或排入 园区污水处理厂。	物综合排放标准》 (GB18918-2002) 中的 一级 A 标准后排入东 卡梁泡。
精细化工产业等	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、 氨氮、石油类等		

### 3、噪声污染源调查

工业区工业噪声源主要分为二类，分别如下：第一类是工业企业噪声：主要为泵类、风机类、空压机等其它设备噪声，声级值 75~95dB(A)；

第二类是交通噪声：主要是工业区几条交通干线上的运输车辆产生的噪声，声级值 75dB(A)。按照规划的道路等级及区域可能的交通量，并参考现状调查结果，工业区内的交通噪声源强值在 75dB(A) 以下。

### 4、固体废物污染源分析

根据现状调查和规划分析，工业区排放的固体废弃物有一般工业固体废物、生活垃圾和危险废物。生活垃圾主要包括园区内员工日常生活中产生的厨卫垃圾、废弃的日常用品等，交由城市环卫部门处理；工业固废和危险废物主要来自工业生产，均按相关规范处置利用。

园区现有企业污染物排放情况统计见表 4-4-3。

表 4-4-3 现有企业污染物排放情况列表

序号	公司名称	废水量及污染物量	废气污染物量	固废量	废气措施	固废去向	是否符合总量要求	是否有环保纠纷
1	大庆亿鑫源化工股份有限公司	COD 0.38t/a 氨氮 0.027t/a	非甲烷总烃量: 5.9434t/a 硫化氢量: 0.00074375t/a 苯量: 0.0559t/a	废钴钼催化剂: 2t/6a 废硫化锌: 0.6t/3a 废镍催化剂: 6t/a 废瓷球: 3.2t/3a	大气环境, 装置高度 1-20m, 长 15m 宽 14m	委托有资质单位处置	是	否
2	大庆志飞生物化工有限公司	COD 16.11t/a BOD 1.88t/a	TSP 2.03t/a SO <sub>2</sub> 2.39t/a NO <sub>2</sub> 19.73t/a	废渣总量 1068t/a 提取车间残渣 660t/a 废油膏 4t/a 废活性炭 3t/a 废活性污泥 12t/a	SO <sub>2</sub> 吸收塔 25 米 吸尘器 18 米 除尘器洗气塔 12 米	送大庆石化分公司处理	是	否
3	佳木斯鸿基集团	COD 0.35t/a BOD 0.03t/a SS 0.14t/a NH <sub>3</sub> -N 0.07t/a	粉尘 23.8t/a 污水站异味≤20 油烟 2.0mg/m <sup>3</sup>	生活垃圾 7.05t/a 污泥	洒水降尘油烟净化措施活性炭吸附	送垃圾处理场; 堆肥绿化不外排	是	否
4	大庆市三星机械制造有限公司	COD 0.146t/a NH <sub>3</sub> -N 0.022t/a	焊接烟尘 0.04t/a	边角废料废铁屑 3t/a; 废切削液 50kg/a; 焊条头 40kg/a; 废机油 30kg/a; 含油抹布 8kg/a; 生活垃圾 15.25t/a	采取通风机通风	边角料、焊条头和废铁屑送废品回收站回收利用, 废机油、含油抹布由厂方送至由危险废物处理资质的部门处理, 生活垃圾送处理厂进行填埋	是	否
5	大庆雨顺建	COD 0.012t/a	沥青烟 1.2t/a	滑石粉原料包装	柴油吸收, 吸收	包装袋出售给废品收购站回	是	否

	筑材料有限公司	NH <sub>3</sub> -N 0.0012t/a	烟尘 0.025t/a 二氧化硫 0.016t/a 油烟 ≤ 2.0 mg/m <sup>3</sup>	袋 0.05t/a 生活垃圾 2.31t/a	后尾气通过排气管高空排放	收利用，生活垃圾送城市生活垃圾处理厂进行卫生填埋		
6	大庆高新区金盛源化工有限公司	COD 0.23t/a NH <sub>3</sub> -N 0.023t/a	沥青烟 0.56t/a 苯并芘 0.125kg/a 餐饮油烟 13.8kg/a 烟尘 0.34kg/a; SO <sub>2</sub> 0.15kg/a; NO <sub>x</sub> 0.03kg/a	生活垃圾 11.5t/a; 废包装桶 56 个/年; 废包装袋 600 个/年; 废柴油 5.4t/a	柴油吸收; 安装小型油烟净化器; 15 米烟囱高空排放	送垃圾场卫生填埋; 送有危险废物处理资质部门处理回收; 出售废品回收站	是	否
7	大庆亿鑫源化工股份有限公司	生活污水 1056t/a 循环废水 320t/a COD120mg/l NH <sub>3</sub> -N25mg/l	非甲烷总烃 6t/a, H <sub>2</sub> S 0.51kg/a	生活垃圾 13.2t/a, 废催化剂 8t/a, ZNS 3.5t/a	采用内浮顶罐, 自动调节压力;	废催化剂返回供应厂家处理, 生活垃圾集中收集, 定时清运至城市生活来及处理厂进行卫生填埋	是	否
8	大庆浩拓化工有限公司	COD 0.191t/a 三甲胺 200t/a 浓度 23mg/l	三甲胺 0.03t/a, 二氯乙烷 0.3t/a, 烟尘 0.086t/a	生活垃圾 21 t/a	采用生产装置尾气水封进行大呼吸处理及二氯乙烷原料桶送料过程严格规范操作措施	集中由厂方统一运往该地区城市垃圾处理厂卫生填埋	是	否
9	大庆志飞生物化工有限公司	COD 6.6t/a	CO <sub>2</sub> 0.9t/a 粉尘 18.5t/a	粉碎秸秆杂质、废塑料等 0.1t/a	旋风分离器回收雾滴经 15 米高排气筒排至车间屋顶以上排放; 布袋过滤, 气经 15 米高排气筒排放异味通过安	卖给废品收购部门回收利用	是	否

					装冷凝换热器处理			
10	大庆锡达石油化工有限公司	COD 16.045 NH <sub>3</sub> -N 0.004t/a T-P 9.3t/a	戊烷 0.628t/a 苯乙烯 1.724t/a 二甲苯 0.265t/a 粉尘微量 烟尘 2.09t/a SO <sub>2</sub> 1.67t/a 油烟 0.020t/a	生活垃圾 25.92t/a, 污泥 15t/a, 废物包装 25.6t/a	安装冷凝回收装置, 冷凝回收烃类用于生产, 冷凝尾气 30 米高排气筒排放	生活垃圾集中收集, 定期运送至城市生活垃圾处理处进行卫生填埋, 原料包装桶回原厂进行再利用, 包装袋出售给废物回收站, 污泥按危险废物管理, 送有处理资质部门委托处置	是	否
11	大庆油田飞马有限公司	COD 0.073t/a NH <sub>3</sub> -N 0.002t/a 动植物油 0.001t/a	非甲烷总烃 6t/a	废催化剂颗粒 15t/a, 生活垃圾 18t/a	优化设备选型、生产管理等方面, 严格控制无组织排放因素	废催化剂颗粒全部返回供应厂家, 不外排; 生活垃圾由环卫部门及时送交生活垃圾处理厂进行卫生填埋	是	否
12	大庆华营化工有限公司	COD 0.307t/a NH <sub>3</sub> -N 0.031t/a	烟尘 0.072t/a SO <sub>2</sub> 0.158t/a NO <sub>x</sub> 0.850t/a	固化槽残渣 0.5t/a 废包装袋 21.33t/a 生活垃圾 24t/a	蒸汽锅炉采用清洁能源——天然气为燃料, 烟囱高度为 10m > 8m	固化槽残渣回用于产品, 出售给废品回收部门进行再生利用, 生活垃圾由项目建设方定期运送至城市生活垃圾填埋场进行卫生填埋处置	是	否
13	大庆金东方石英制品有限公司	COD 1.08t/a	少量粉尘	生活垃圾 45t/a 原料废弃包装袋 2t/a	建设单位拟在投料口处加设溜槽, 让粉料沿溜槽轻轻滑入料仓内, 起尘量小	生活垃圾及时清运生活垃圾处理场卫生填埋, 原料废弃包装袋集中收集出售给废品回收站	是	否
14	大庆市恒顺化工有限公司	COD 0.263t/a NH <sub>3</sub> -N 0.026t/a	油烟 0.036kg/a 烟尘 9.05kg/a SO <sub>2</sub> 18.1kg/a NO <sub>x</sub> 54.3kg/a	废包装袋 0.6t/a 废包装 75000 个/a 生活垃圾 8.2t/a	将施工场地采用 2m 以上围挡与外环境分隔开, 所有工地出入口	建筑垃圾合理暂存及分类处理、处置, 对有利用价值的建筑废物进行再利用或综合利用, 减小建筑垃圾产生量,	是	否

					要设置清洗车轮措施 建筑垃圾采用装载机装车，并同时采用洒水抑尘	并将建筑垃圾及时清运至建筑垃圾处理场填埋，施工人员生活污水及时清运至生活垃圾处理场进行卫生填埋。		
15	大庆炼化分公司	COD 155.57t/a 氨氮 8.49t/a	H <sub>2</sub> S 12.96kg/a NH <sub>3</sub> 51.84kg/a	一般废物 185.8t/a	臭氧催化氧化池产生的臭氧，臭氧经尾气破坏器破坏，分解为氧气后排放。尾气破坏器主要是利用催化剂对臭氧尾气进行分解破坏，使之分解为氧气。	大庆炼化公司一般工业固废填埋场 II 类固体废物填埋场：填埋总库容为 2.5×10 <sup>4</sup> t，剩余库容为 2×10 <sup>4</sup> t。本项目产生剩余活性污泥为一般废物，送化工污水处理场现有污泥浓缩池，与化工污水处理场剩余污泥混合处理，因此按照危险废物处置，送中国石油大庆炼化分公司危险废物暂存库暂存，定期送有资质的单位处置。	是	否

表 4-4-4 园区待建、在建企业与本项目相关污染物排放情况统计表

序号	公司名称	废气污染物量	废气措施
1	大庆斯凡达新材料有限公司	非甲烷总烃量 1t/a；二氧化硫 57.323t/a；烟尘 6.03t/a；氮氧化物 0.202t/a；粉尘 2.01t/a；氨 0.875t/a	加氢类废催化剂处理工艺：二次燃烧+余热锅炉+布袋除尘器+冷烟道+两级碱液喷淋塔+30m 烟囱 粉尘：布袋除尘器+15m 排气筒 脱氨废气：酸性喷淋塔+15m 烟囱
2	大庆溢泰半导体材料有限公司	氨 0.1kg/a	碱液喷淋塔处理后由 15m 高的排气筒排放

## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 施工期环境影响评价

#### 5.1.1 水环境影响评价

项目施工期生活污水排放量为  $2\text{m}^3/\text{d}$ 。主要污染物 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$  浓度分别为  $300\text{mg/L}$  和  $15\text{mg/L}$ 。施工工地废水排放量为  $10\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物浓度为：SS $1000\text{mg/L}$ ，石油类  $40\text{mg/L}$ 。

项目在施工场地建设  $15\text{m}^3$  的沉淀池用于储存施工废水，经过简单的沉淀处理后，回用于施工期地面降尘；生活污水经集中收集后，排入园区污水处理站。本项目施工是短期活动，当施工结束后，施工人员离场，施工废水对地表水体环境的影响也将消除。综上所述，项目施工期对区域地表水环境影响较小。

#### 5.1.2 大气环境影响评价

施工期环境空气影响主要来自施工扬尘。

产生来源：

- ①建筑材料装卸、堆放及运输
- ②运输车辆在无铺装道路及露土地面行驶

影响分析：本次扬尘影响分析采取类比法，利用现有的施工场地实测资料对环境空气影响进行分析。类比资料见表 5-1-1。

表 5-1-1 建筑施工现场扬尘（TSP）对环境的污染状况（ $\text{mg}/\text{m}^3$ ）

防尘措施	工地下风向距离						工地上风向 (对照点)
	20m	50m	100m	150m	200m	250m	
无防护措施	1.303	0.722	0.402	0.311	0.270	0.210	0.204
有(围金属板)	0.824	0.426	0.235	0.221	0.215	0.206	

由表 5-1-1 中的监测结果可以看出，在无任何防尘措施的情况下，施工现场对周围环境的影响较严重，污染范围在 200m 范围内，TSP 最大污染浓度是对照点的 6.39 倍；而在有防尘措施的情况下，污染范围降至 50m~100m 范围内，最高污染浓度较无防尘措施降低  $0.479\text{mg}/\text{m}^3$ 。

防治措施：严格执行防治城市扬尘污染的有关办法，具体提出如下几点：

- (1) 施工现场设置围墙；在拆除和挖掘过程中应当采取湿式作业等有效防尘措施；
- (2) 施工场内道路应当尽量进行硬质覆盖；

(3) 拆除和施工过程中产生的建筑垃圾、残土应当及时清运，不能及时清运的应当采取封闭、遮盖等有效防尘措施；

(4) 运输建筑垃圾、建筑材料的车辆应采取封闭措施，驶出施工现场的车辆，应当清除轮胎上的泥土后进入市区道路；

(5) 施工单位应按有关规定使用预拌混凝土，如现场搅拌混凝土，应采取湿式作业等有效防尘措施；

(6) 运输路面及时洒水压尘。

本项目施工期环境空气影响主要是扬尘。在认真落实防治城市扬尘污染有关办法条件下，施工产生的扬尘对环境空气影响较小。

### 5.1.3 声环境影响评价

施工期环境噪声影响主要来自主体施工阶段的高噪声施工机械噪声。

本项目施工期工程主要包括车间、库房等建筑建设，装置设备安装、管线铺设等。主要噪声源列于下表。

表 5-1-2 施工期主要噪声源

施工阶段	主要噪声源	源强 [dB(A)]	性质	备注
主体结构 施工场地	施工机械：推土、挖掘、 等	88~95	多为中低频噪声，室外作业，具间歇性，对场界影响与施工阶段有关	主要
	硬质物料碰撞	75~85	中低频、瞬时噪声	
交通	大型运输车辆	85~88	中低频噪声、对场界和市区交通噪声有影响	主要
设备安装、 管线铺设	切割机	95	高中频噪声，间断	
	电焊机	85	中低频噪声，间断	

## 2、预测方法

以《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）及《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准评价。具体限值列于表 5-1-3。

表 5-1-3 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB (A)

标准名称	噪声限值 dB (A)	
	昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》	70	55

对高噪声施工机械采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）推荐的点声源模式和叠加模式，预测施工机械距场界的达标距离。

点声源噪声衰减模式为

$$L_2 = L_1 - 20 \log \frac{\gamma_2}{\gamma_1}$$

$L_2$ 、 $L_1$  分别为距声源  $\gamma_2$  m、 $\gamma_1$  m 时的噪声值。

噪声叠加公式为

$$L_M = 10 \log \left( \sum 10^{0.1L_i} \right)$$

$L_i$  为第  $i$  个点声源对预测点的噪声贡献值。

车流噪声，在理想情况下，按下列模式预测

$$L_M = 10 \log \frac{N}{\gamma} + 30 \log \frac{v}{50} + 64$$

式中： $N$ ——车流量（辆/小时）

$\gamma$ ——预测点与车距离（米）

$v$ ——车速（以 50 公里/小时为参考值）

### 3、达标距离预测

施工场界噪声及区域环境噪声均以昼间 70、夜间 55dB(A)为标准。整个施工过程噪声叠加后，排放 88dB(A)，据此算出最小达标距离，列于表 5-1-4。

表 5-1-4 噪声排放的达标距离

标准[dB(A)]		施工阶段	达标距离 (m)	
昼间	夜间		昼间	夜间
70	55	土建、安装	7.9	44.7

此外运输车辆经过居民区时，将使临近道路的居民受到 70~78dB(A)的噪声干扰。

### 4、防治措施

为使施工场界噪声不超过限值并达到区域噪声标准，应采取以下防范措施。

- (1) 尽量选用低噪声施工先进技术和设备，加强施工管理，确保文明施工。
- (2) 合理安排施工时间，尽量避免在夜间（22:00 至次日 6:00）和午间（12:00 至 14:30）进行噪声较大的施工作业。

(3) 对施工环节中噪声较为突出且又难以对声源进行降噪的设备装置，应采取临时围障措施，以达到降噪效果。

(4) 降低设备噪声。选用低噪声设备；平时注意设备维护；固定使用的设备（电锯、砼搅拌机等）设置在隔声好的工房内使用，移动使用的设备，在技术条件允许时，设置隔声罩或消声装置。

(5) 难以实施消声、隔声处理的高噪声设备（如振捣棒），夜间（22:00~ 6:00）禁用。

(6) 大型运输车辆通过居民区和市区时，应当缓行或绕行，尽量不鸣笛，夜间（22:00~6:00）停运。尤其注意不得在夜间进行设备、材料等的装卸、拉运操作。

## 5、结论

在采取以上防治措施的情况下，施工期声环境影响可达到标准要求，不会发生施工噪声扰民事端。

### 5.1.4 固体废物影响评价

主要包括施工人员产生的生活垃圾、施工期间产生的建筑垃圾等。生活垃圾集中收集，定期由市政卫生管理部门收集处置，施工场地内防止乱放乱堆和场内长期堆放，以免对环境造成污染。

施工垃圾主要是废包装物、边角料、焊头等金属类废弃物，不属于有毒、有害类垃圾。废包装物、边角料、焊头等施工垃圾，在施工现场不得随意丢弃，每个焊接作业点配备铁桶或纸箱，收集金属类废弃物，施工结束后集中回收处置，送政府部门指定地点处置。应禁止四处乱堆乱倾倒建筑垃圾，防止对环境景观破坏。

本项目施工期生活垃圾及建筑垃圾统一收集后清运至指定地点，对周围环境影响可以接受。

### 5.1.5 生态环境影响评价

本项目永久建设占地对植被的破坏是不可逆的，使其原自然生系统的功能完全损失，将干扰和破坏影响范围内的植物生长，影响区域内的植被群落种类组成和数量分布，降低区域植被覆盖度。在自然状态下，植被难以恢复，必须通过人工措施加以恢复。区域土地利用格局的变化，无疑会改变该区域自然系统的生产力。由于草地等自然生态系统面积缩小，导致自然系统生产力降低，但通过人工绿地建设等措施，同时大力开展水土流失防治与治理等生态工程建设，这些都会增加自然系统的生产力，综合考虑这些因素，区域自然系统净第一性生产力的降低对于维护评价区及周边的生态完整性会产生一定的负面影响。

开发活动对土壤的影响也非常明显，开发过程进行的土壤平整、土地开挖等，使土壤生态系统中生物生存环境几乎完全发生了改变，土壤有机质含量降低，不利于植

被生长。同时可能造成短期、局部水土流失，间接又对水环境造成影响，降低原有自然系统生产力。项目建设占地将干扰和破坏影响范围内的植物生长，影响区域内的植被群落种类组成和数量分布，降低了区域植被覆盖度和生物多样性指数。。

但项目厂区面积相对于整个区域又较小，只要合理布局、加强环境管理和生态恢复与建设，就能够有效地减缓基地建设带来的负面影响。由于项目建设后会采取各种生态恢复和补偿措施，减少的生产力会由人工系统或人工-自然复合生态系统得到补偿，因此，对整个评价区自然系统生产力的影响不会太大。

## 5.2 环境空气影响评价

### 5.2.1 环境空气影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），对于一级评价项目需要进行进一步预测与评价，本次工程采用 AERMOD 模式进行进一步预测。

#### 5.2.1.1 污染物排放量核算

##### 1、污染物有组织排放量核算

本项目污染源大气污染物有组织排放量核算结果见表 5-2-1。

表 5-2-1 大气污染物有组织排放量核算结果

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	干粉厂房烟囱	氨	200	1	8
		丙烯腈	/	0.00264	21.134
2	锅炉	颗粒物	10	0.245	1.96
		SO <sub>2</sub>	8.8	0.216	1.73
		NO <sub>x</sub>	30	0.736	5.89
主要排放口合计		颗粒物			1.96
		SO <sub>2</sub>			1.73
		NO <sub>x</sub>			5.89
		氨			8
		丙烯腈			21.134
一般排放口					
4	食堂炉灶	油烟	2.00	0.012	0.012
一般排污口合计		油烟			0.012
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			1.96
		SO <sub>2</sub>			1.73
		NO <sub>x</sub>			5.89

	氨	8
	丙烯腈	21.134
	油烟	0.012

## 2、污染物无组织排放量核算

本项目污染源大气污染物无组织排放量核算结果见表 5-2-2。

表 5-2-2 大气污染物无组织排放量核算结果

序号	排放口编号	产污节点	污染物	主要污染防治措施	年排放量 (t/a)
1	/	污水处理站	氨	污水站密闭	0.2344
2			硫化氢		0.00392
3	/	氨水储罐	氨	安装氨收集器	0.00096
无组织排放量总计					/
无组织排放量总计			氨		0.23536
			硫化氢		0.00392

### 5.2.1.2 环境空气影响进一步预测

#### 1、预测相关参数

##### (1) 预测因子

选取有环境空气质量标准的评价因子作为预测因子，包括 PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、丙烯腈、氨。

##### (2) 预测范围

本次评价以项目所在地为预测范围中心区域，东西向为 X 轴、南北向为 Y 轴，综合考本项目周围环境特征、气象条件、地形、周围环境空气敏感点，确定本次预测范围为：项目厂址为中心区域，边长 5km 的矩形区域。AERMOD 预测网格点采用等间距法进行设置，以项目场址为 0，0 点，X，Y 轴正负各 3000m，步长 100m，共 900 个网格点。

##### (3) 计算点

本次评价预测计算点包括：大气评价范围内环境空气保护目标、预测范围内网格点以及区域最大地面质量浓度点。

##### (4) 污染源调查

##### ① 本项目有组织排放的点源

本项目有组织排放污染源强统计见表 5-2-3。

## ②本项目无组织排放面源

本项目无组织面源为污水处理站，排放污染源强统计见表 5-2-4。

## ③本项目非正常工况排放源

非正常工况污染源源强统计见表 5-2-5。

## (5) 预测内容及预测情景

本项目大气环境影响预测情景见表 5-2-6。

表 5-2-6 预测因子及预测情景组合一览表

污染源类别	污染源排放形式	预测因子	计算点	预测内容
新增污染源	正常排放	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	环境空气保护目 标及网格点	小时平均质量浓度 日平均质量浓度 年平均质量浓度
		PM <sub>10</sub>		日平均质量浓度 年平均质量浓度
		丙烯腈、氨		小时平均质量浓度
新增污染源 + 在建污染源	正常排放	氨、SO <sub>2</sub>	环境空气保护目 标及网格点	短期浓度达标情况
新增污染源	非正常排放	SO <sub>2</sub>	环境空气保护目 标及网格点	小时平均质量浓度
大气环境防护距离 (拟建项目建成后全厂污染 源)		SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、PM <sub>10</sub> 、丙 烯腈、氨	网格点	小时平均质量浓度

## (6) 预测模式

①采用《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)推荐模式清单中的 AERSCREEN 模型分别计算各污染源的污染物的下风向轴线浓度，并计算相应浓度的占标率，确定评价工作等级以及评价范围；

②进一步预测选用采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐的 AERMOD 模式，该系统是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特点模拟点源、面源、线源和体源等排放出的污染物在短期(小时平均、日平均)、长期(年平均)的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形，满足本项目预测需要。

表 5-2-3

项目点源参数表

点源名称	排气筒底部 海拔高度	排气筒 高度	排气筒 内径	烟气出 口速度	烟气出 口温度	年排放 小时数	烟气相 对湿度	排放 工况	评价因子源强				
									丙烯腈	氨	烟尘	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
单位	m	m	m	m/s	K	h	%		g/s		g/s		
干粉厂房烟囱	140	60	1.5	8.1	333	8000	80	正常	0.00073	0.278	/	/	/
锅炉烟囱	139	20	0.9	3.1	343	8000	80	正常	/	/	0.068	0.06	0.204

表 5-2-4

项目矩形面源参数表

面源名称	面源起始点		面源海拔高 度	面源长度	面源宽度	面源初始排 放高度	年排放小 时数	排放工况	评价因子源强	
	X坐标	Y坐标							氨	硫化氢
单位	m	m	m	m	m	m	h		g/s	
污水处理站	80	-80	142	26	13	5.0	8000	正常	0.00814	0.00014

表 5-2-5

非正常状况下排放参数表

点源名称	排气筒底部海拔 高度	排气筒高 度	排气筒内 径	烟气出口 速度	烟气出口 温度	年排放小时 数	烟气相对 湿度	排放工 况	评价因子源强		
									烟尘	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
单位	m	m	m	m/s	K	h	%		g/s		
锅炉烟囱	139	20	0.9	3.1	353	8000	80	正常	-	2.984	-

表 5-2-5

区域内拟建、在建项目源强排放表

点源名称	排气筒底部海拔 高度	排气筒高 度	排气筒内 径	烟气出口 速度	烟气出口 温度	年排放小时 数	烟气相对 湿度	排放工 况	评价因子源强	
									氨	SO <sub>2</sub>
单位	m	m	m	m/s	K	h	%		kg/h	
大庆思凡达新材料有 限公司60000t/a改性 硅铝粉项目	142	15	0.3	31.44	293	7200	/	正常	0.118	/
	140	30	0.7	64.96	298	7200	/	正常	/	7.96
年产120吨半导体材 料用高纯砷化镓多晶 料项目	145	15	0.75	23.36	294	8760	/	正常	0.0000114	/

## 2、预测模式及参数选择

## (1) AERMOD 模型预测参数

①建筑物下洗：由于污染源周围无高大建筑，不考虑建筑物下洗；

②地面特征参数：简单地形；

③地表参数：见表 5-2-7。

表 5-2-7 AERMOD 模型地表参数设置一览表

扇区	地表类型	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
0-360°	草地	冬季	0.6	2	0.001
		春季	0.18	1	0.05
		夏季	0.18	2	0.1
		秋季	0.2	2	0.01

## (2) 正常状况污染物排放

选择 2019 年全年气象资料，对本项目排放的主要污染物全年逐次和逐时的平均地面浓度，利用 AERMOD 模型进一步预测，大气预测模拟区域为边长 6×6km 的矩形。

## ①建设项目贡献质量浓度预测

建设项目贡献质量浓度预测结果见表 5-2-8。

表 5-2-8 建设项目贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	占标率%	达标情况
$\text{SO}_2$	区域最大值	1h 平均	2.463	2019-07-17 07:00:00	0.49	达标
		24h 平均	0.777	2019-09-04 24:00:00	0.52	达标
		年平均	0.24	/	0.40	达标
	孵化器办公楼	1h 平均	1.078	2019-08-27 1:00:00	0.22	达标
		24h 平均	0.181	2019-1-30 24:00:00	0.12	达标
		年平均	0.0143	/	0.02	达标
$\text{NO}_x$	区域最大值	1h 平均	8.376	2019-07-17 07:00:00	3.35	达标
		24h 平均	2.643	2019-09-04 24:00:00	2.64	达标
		年平均	0.55	/	1.10	达标
	孵化器办公楼	1h 平均	3.664	2019-08-27 1:00:00	1.47	达标
		24h 平均	0.617	2019-1-30 24:00:00	0.62	达标
		年平均	0.0486	/	0.1	达标
$\text{PM}_{10}$	区域最大值	24h 平均	1.50	2019-07-17 07:00:00	1.00	达标
		年平均	0.17	2019-09-04 24:00:00	0.24	达标
	孵化器办公	24h 平均	0.206	2019-1-30 24:00:00	0.14	达标

	楼	年平均	0.016	/	0.02	达标
氨	区域最大值	1h 平均	2.33	2019-02-04 18:00:00	1.17	达标
	孵化器办公楼	1h 平均	1.17	2019-12-30 05:00:00	0.59	达标
硫化氢	区域最大值	1h 平均	0.35	2019-12-16 18:00:00	3.5	达标
	孵化器办公楼	1h 平均	0.19	2019-1-23 05:00:00	1.9	达标
丙烯腈	区域最大值	1h 平均	0.00344	2019-04-10 12:00:00	0.007	达标
	孵化器办公楼	1h 平均	0.00219	2019-12-26 12:00:00	0.004	达标

建设项目各污染物贡献浓度叠加环境质量现状浓度后的预测结果见表 5-2-9。

表 5-2-9 叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 /μg/m <sup>3</sup>	现状浓度 /μg/m <sup>3</sup>	叠加后浓度 /μg/m <sup>3</sup>	占标率%	达标情况
SO <sub>2</sub>	区域最大值	保证率 24h 平均	0.777	53	53.777	35.3	达标
		年平均	0.24	13	13.24	22.1	达标
	孵化器办公楼	保证率 24h 平均	0.181	25	25.181	16.8	达标
		年平均	0.0143	13	13.014	21.7	达标
NO <sub>x</sub>	区域最大值	保证率 24h 平均	2.643	74	76.643	76.6	达标
		年平均	0.550	23	23.550	47.1	达标
	孵化器办公楼	保证率 24h 平均	0.617	48	48.617	48.6	达标
		年平均	0.0486	23	23.049	46.2	达标
PM <sub>10</sub>	区域最大值	保证率 24h 平均	1.50	148	149.50	98.7	达标
		年平均	0.17	48	48.17	68.8	达标
	孵化器办公楼	保证率 24h 平均	0.206	74	74.206	49.3	达标
		年平均	0.016	48	48.016	68.6	达标
氨	区域最大值	1h 平均	2.33	0.029	2.359	1.18	达标
	孵化器办公楼	1h 平均	1.17	0.027	1.197	0.60	达标
硫化氢	区域最大值	1h 平均	0.35	未检出	0.35	3.5	达标
	孵化器办公楼	1h 平均	0.19	未检出	0.19	1.9	达标
丙烯腈	区域最大值	1h 平均	0.00344	未检出	0.00344	0.007	达标
	孵化器办公楼	1h 平均	0.00219	未检出	0.00219	0.004	达标

由表 5-2-8 及表 5-2-9 可知，建设项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%；

各污染物 24 小时平均质量浓度分布和年平均质量浓度分布见图 5-2-1~图 5-2-9。

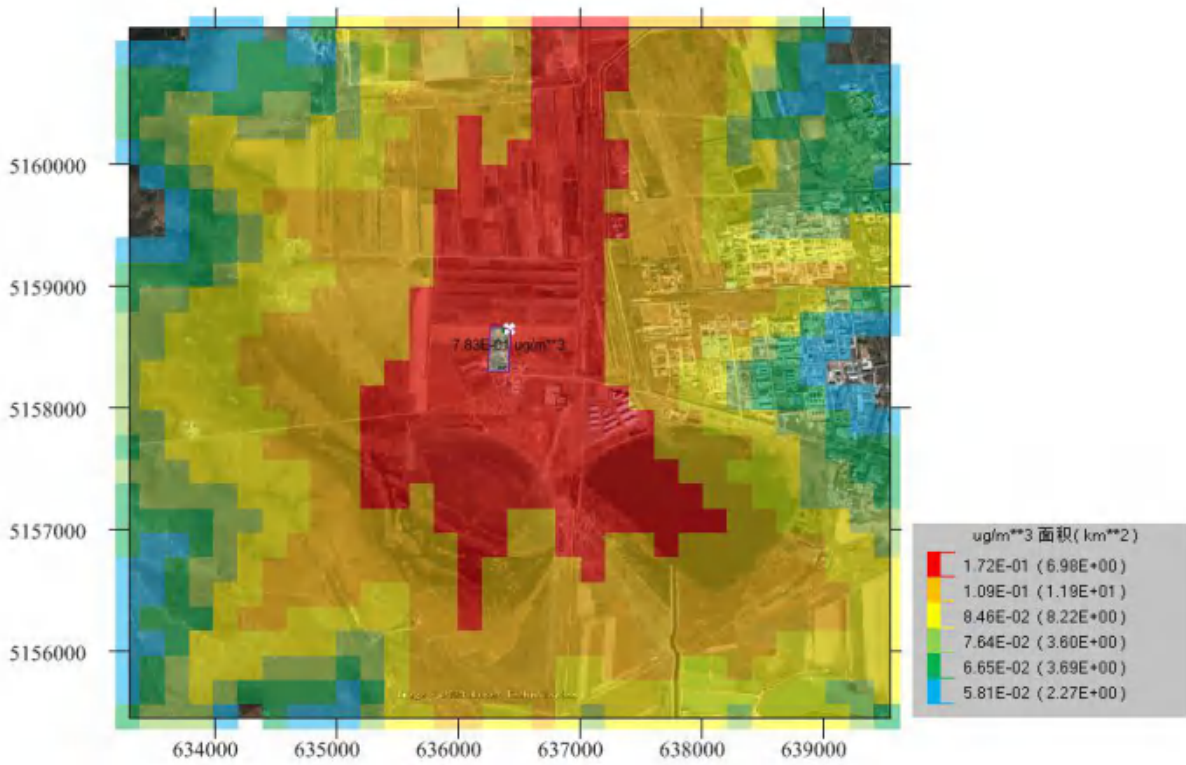


图 5-2-1 二氧化硫日平均浓度分布图

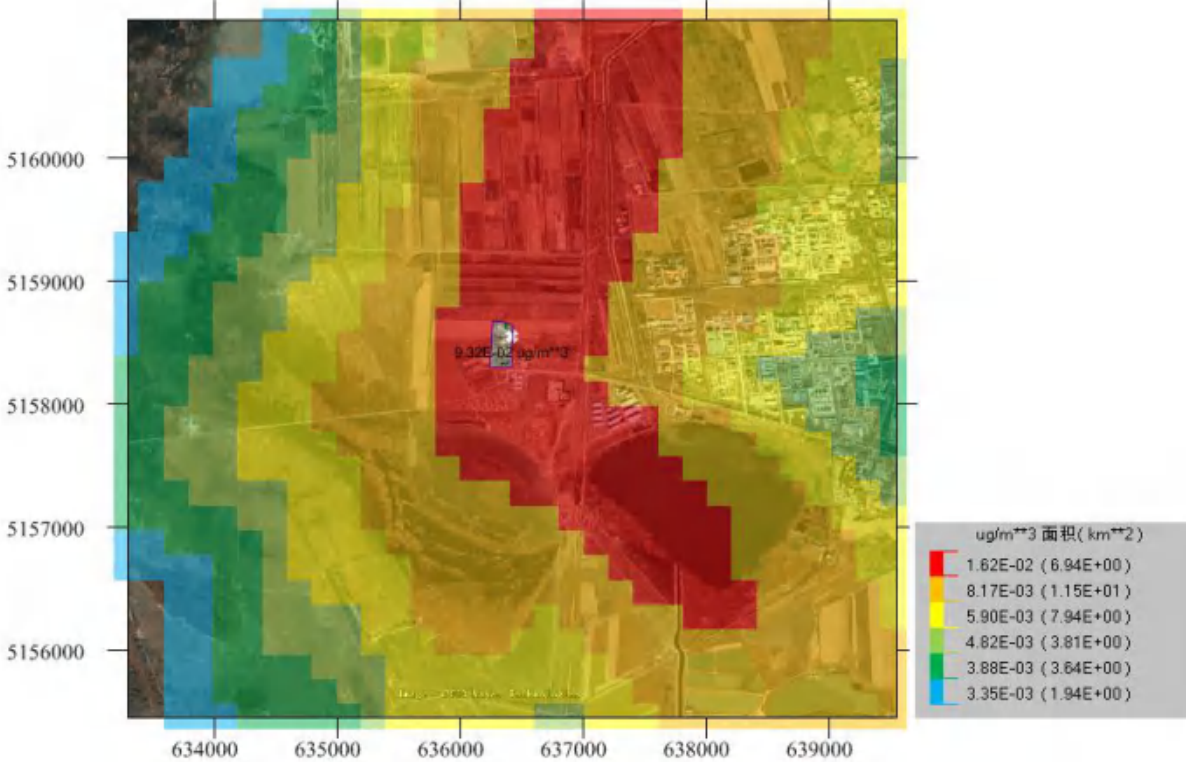


图 5-2-2 二氧化硫年平均浓度分布图

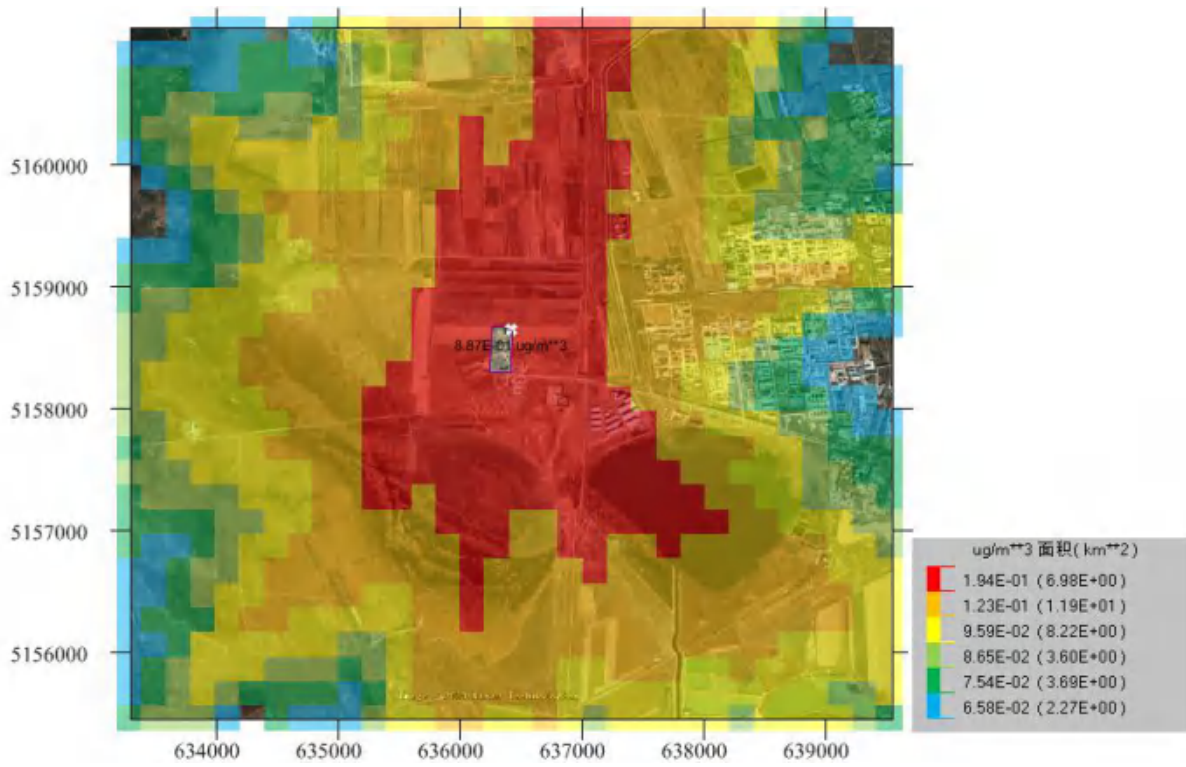


图 5-2-3 PM<sub>10</sub>日平均浓度分布图

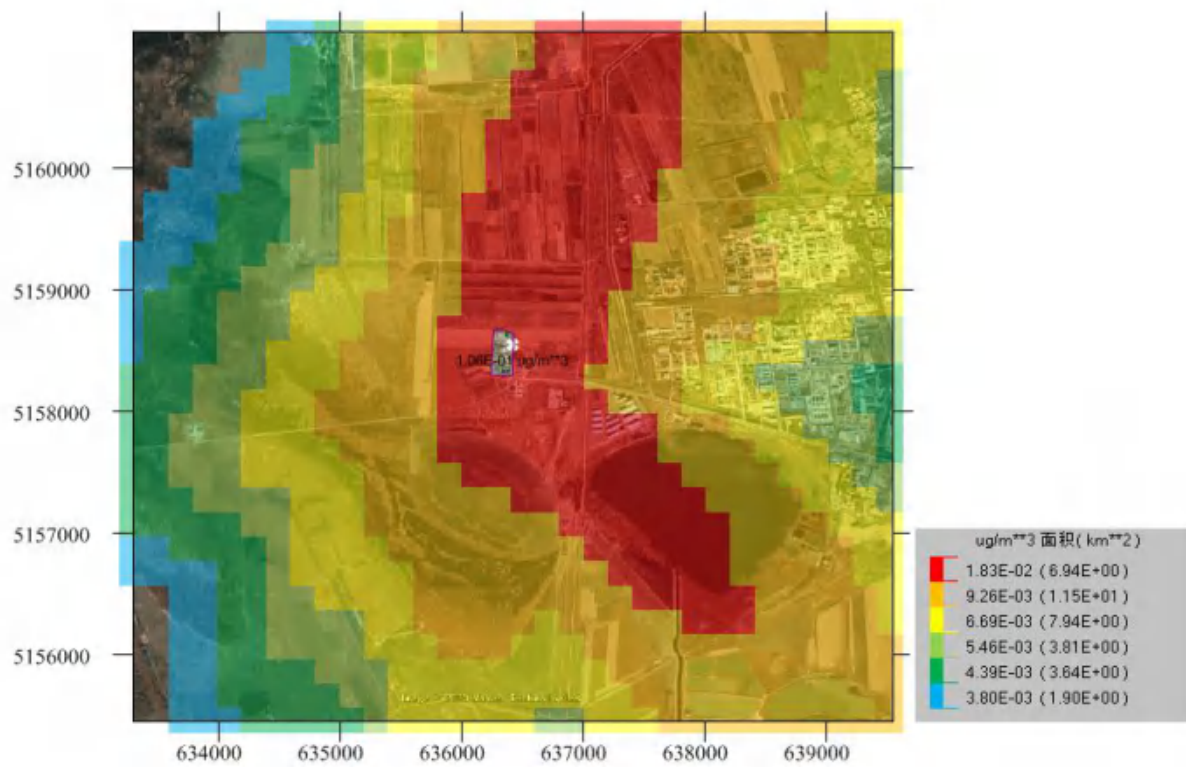


图 5-2-4 PM<sub>10</sub>年平均浓度分布图

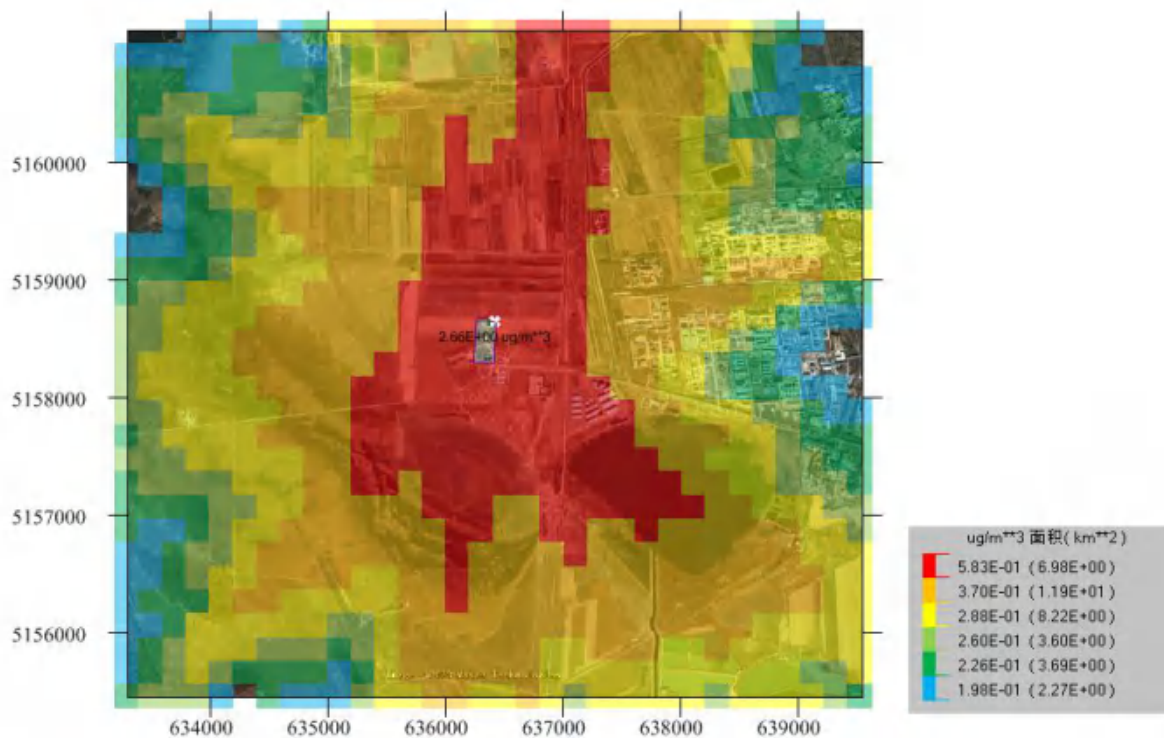


图 5-2-5 NO<sub>x</sub>日平均浓度分布图

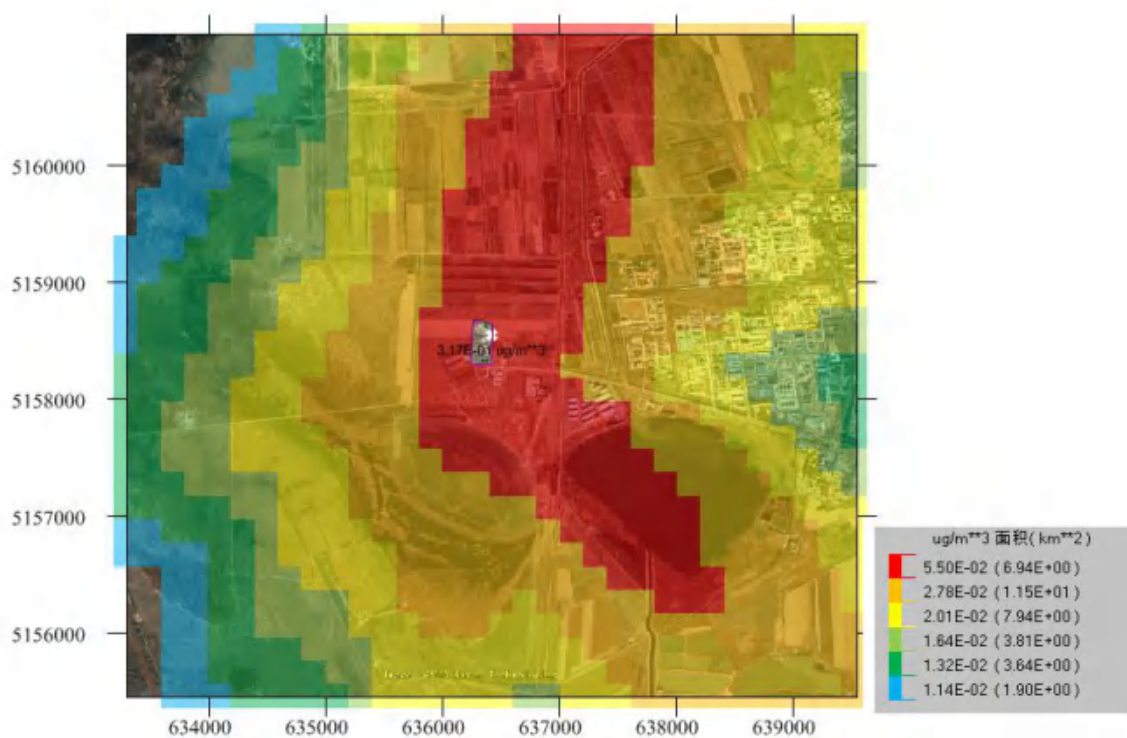


图 5-2-6 NO<sub>x</sub>年平均浓度分布图

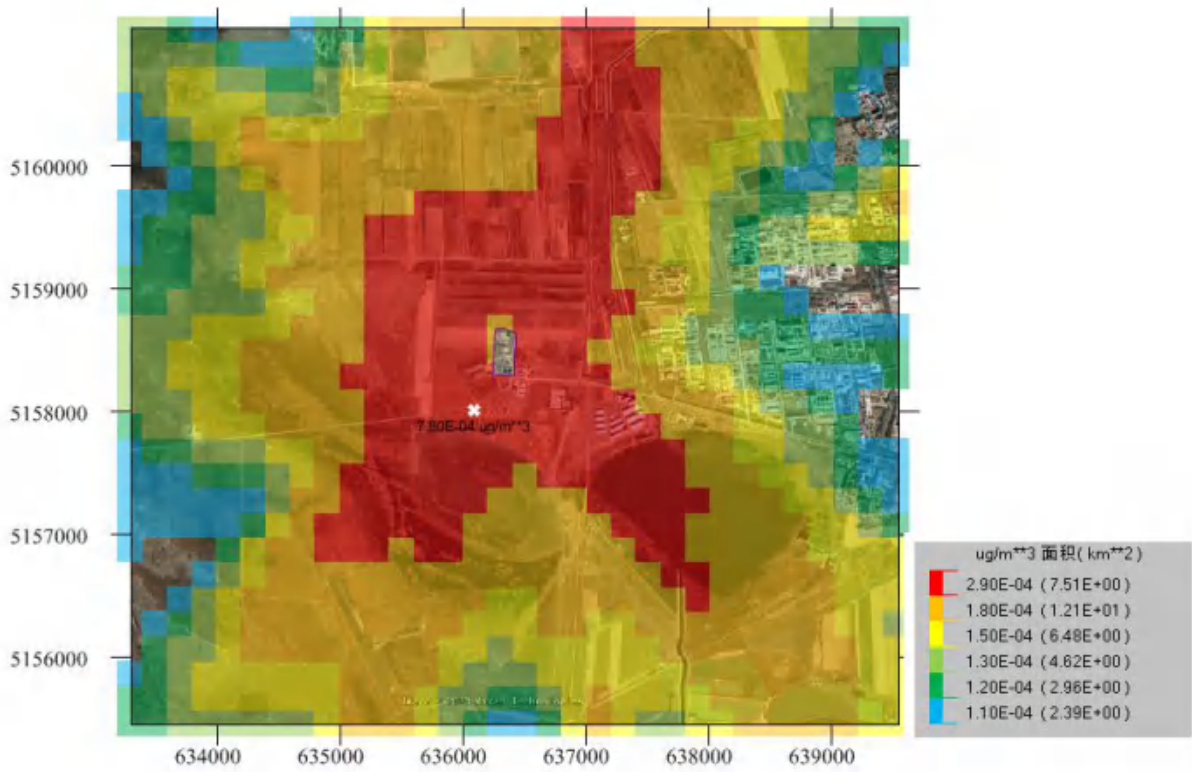


图 5-2-7 丙烯腈小时平均浓度分布图

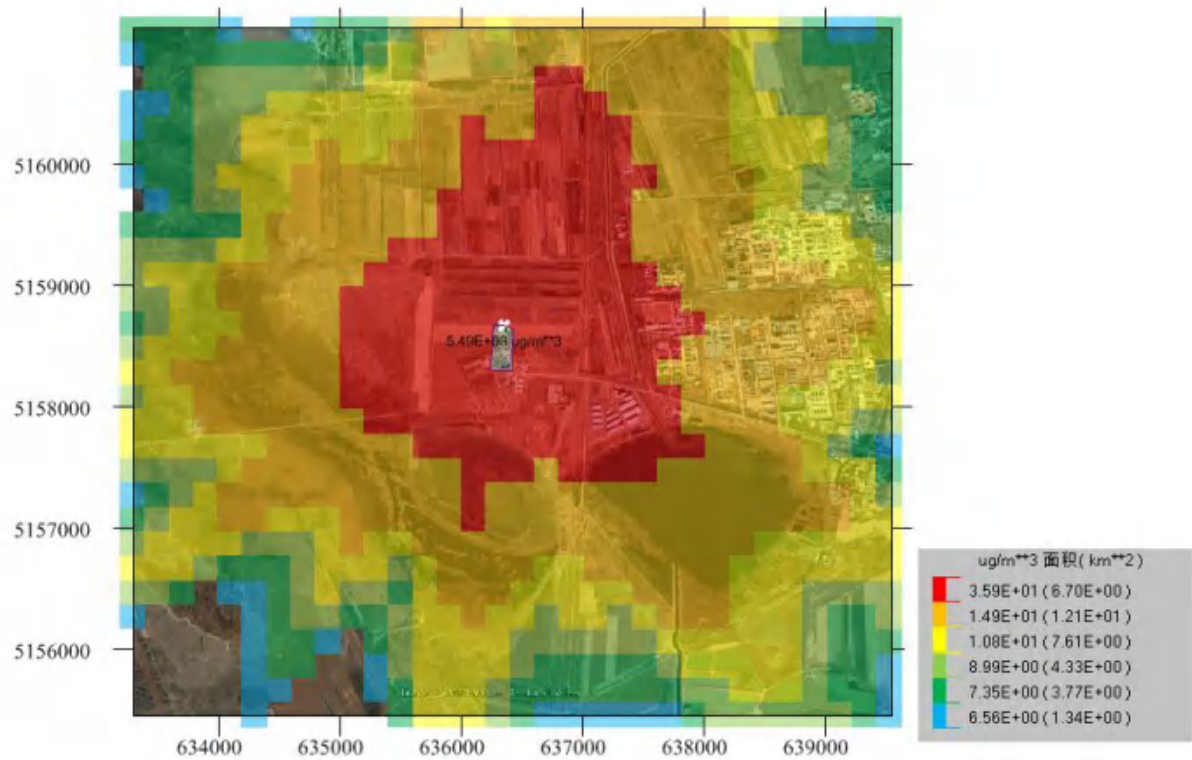


图 5-2-8 氨小时平均浓度分布图

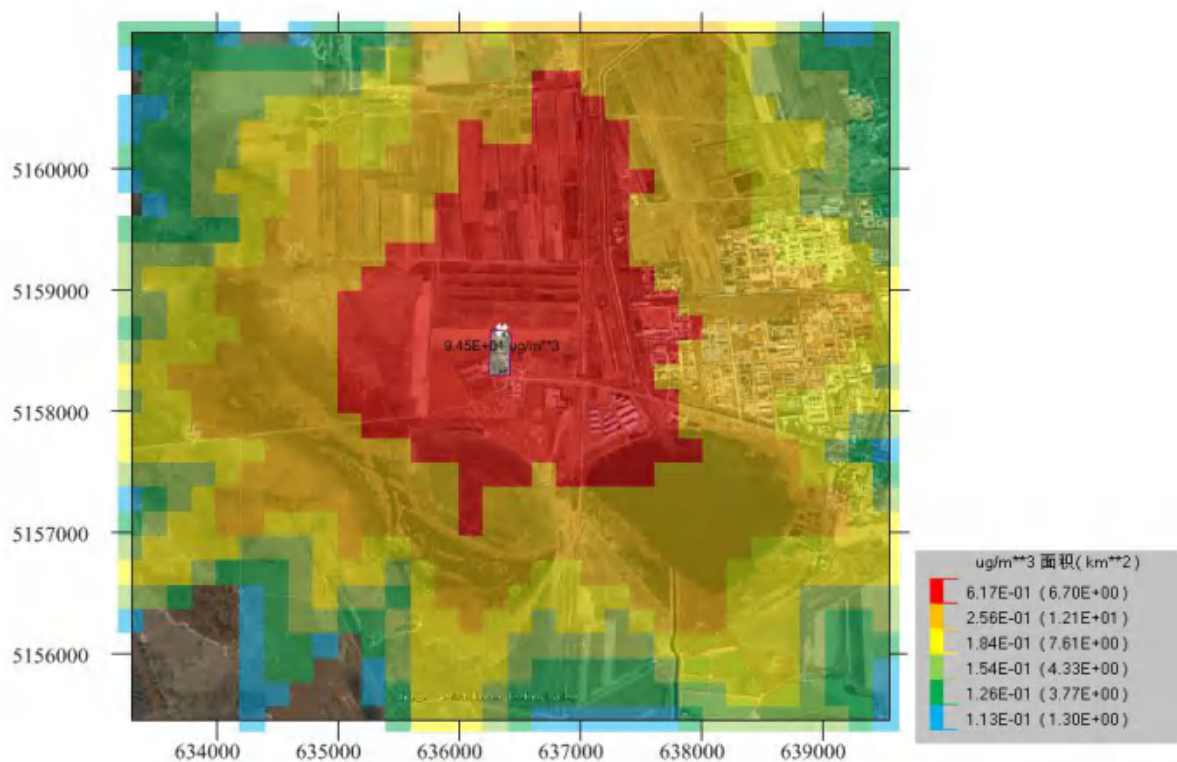


图 5-2-9 硫化氢小时平均浓度分布图

### 3、非正常工况大气影响预测

建设项目非正常状况下计算点处最大地面浓度统计见表 5-2-10。

表 5-2-10 非正常排放计算点最大地面浓度贡献值统计结果一览表

非正常状况	计算点	污染物	出现时刻	贡献值浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%
烟囱	区域最大值	SO <sub>2</sub>	2019-06-14 18:00:00	172.78	500	34.56
	孵化器办公楼	SO <sub>2</sub>	2019-01-10 14:00:00	58.74	500	11.75

### 4、大气环境保护距离估算

建设项目废气污染源包括干粉厂房烟囱、锅炉房排气筒以及污水处理站无组织排放废气。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ 2.2-2018)中的相关要求及工程分析给出的污染物排放源强参数,采用 AERMOD 预测网格点等间距法进行设置,以项目厂址为中心建立网格点,计算结果表明本项目污染源各污染物正常排放情况下短期浓度在厂界外均满足相应环境质量浓度限值,因此,本次评价建设项目不设置大气环境保护距离。

## 5.2.2 环境空气影响评价结论

### 1、正常工况下环境质量贡献值影响分析

建设项目新增污染源正常状况下有组织排放，各种污染物短期浓度贡献值的区域最大浓度占标率  $P_{\text{NO}_x}=3.35\%$ 、 $P_{\text{SO}_2}=0.49\%$ 、 $P_{\text{PM}_{10}}=1\%$ 、 $P_{\text{NH}_3}=1.17\%$ 、 $P_{\text{H}_2\text{S}}=3.5\%$ 、 $P_{\text{丙烯腈}}=0.007\%$ ，污染物短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%，未出现超标现象。

### 2、叠加环境质量现状值后环境影响分析

环境保护目标点叠加环境质量现状值后，短期污染物最大地面浓度未出现超标现象；叠加环境质量现状值后颗粒物、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、氨、硫化氢、丙烯腈短期最大地面浓度占标率为 98.7%、35.3%、76.6%、1.18%、3.5%、0.07%。

### 3、环境空气影响评价

由上述分析表明，建设项目运营期烟囱大气污染物排放对评价区域大气环境质量的贡献值中，短期最大地面浓度贡献值占标率最大为  $\geq 3.5\%$ ，表明建设项目运营期对评价区域大气环境质量将产生一定程度的负面影响；但从不良影响范围来看，污染物最大地面浓度出现点距源 200m 范围内，说明产生的负面影响范围有限；对评价区域各环境保护目标点不会构成显著不良影响。

氨多源叠加区域 24h 最大地面质量浓度占标率超过 1%，从影响范围角度分析最大地面浓度出现在距源 36~54m 范围内，对评价区域各环境保护目标点不会构成显著不良影响，说明建设项目所产生的上述大气环境影响可以被评价区域环境所接受。

## 5.3 地表水环境影响评价

本项目产生的废水包括生产工艺废水、地面冲洗废水、循环水排污、锅炉系统排污水和生活污水等。生产工艺废水与地面冲洗废水、循环水排污、锅炉系统排污水、生活污水一起进入厂区污水处理站后续处理，污水处理站采取调节池+UASB反应器+AO生化工艺处理，处理后满足园区污水处理厂接水标准，排入园区污水处理厂进一步处理，满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级A标准后排入西排干渠汇入东卡梁泡。

建设项目在认真落实以上措施后，本项目运营产生的废（污）水均得到妥善处理与处置或综合利用，不会对地表水环境产生不良影响。

## 5.4 地下水环境影响评价

### 5.4.1 地下水环境影响模拟

#### 1、计算范围

考虑到水文地质单元的完整性和边界条件的概化，在建立水文地质概念模型时，将模拟区向外扩展至区域地下水监测孔，模拟区面积为 66 km<sup>2</sup>。该模型能够较好的控制区域地下水流场，满足项目环境影响评价的需要。模拟范围示意图见图 5-4-1。

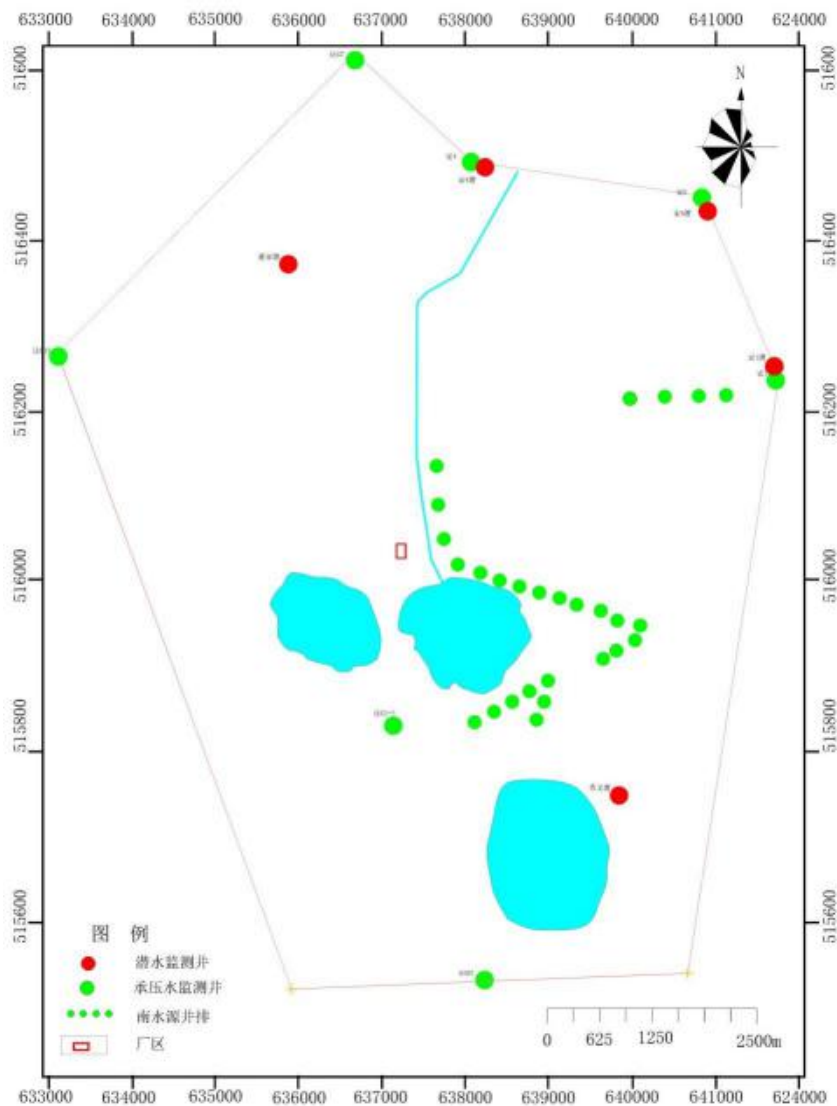


图 5-4-1 项目区模拟范围示意图

#### 2、水文地质概念模型

潜水含水层：主要为上更新统齐齐哈尔组（Q3），岩性为粉质粘土和粉细砂。粉质粘土：黄褐色-褐黄色，软塑~可塑，土质不均匀，局部夹有粉土。由研究区最外侧监测孔位置连线划定，边界水头由长观孔监测数据给出，故将其确定为一类边界（给定水

头边界)。

承压含水层：第三系泰康组比较发育，形成了一套河床相厚层砂砾岩，为地下水的富集创造了良好的空间条件。边界由研究区最外侧监测孔位置连线划定，边界水头由长观孔监测数据给出，故将其确定为一类边界（给定水头边界）。

潜水含水层的上部主要接受大气降水补给，为水量交换边界。其下为粉质粘土、粉细砂土颗粒细小，胶结致密，透水性一般，分布连续稳定，形成相对不含水的隔水层，因其互层结构，仍将其概化为弱透水边界；承压含水层上部为越流层，下部定为隔水边界。

### 3、数学模型

研究区内孔隙潜水和孔隙承压水在天然状态下的水力梯度均不大（一般均小于 1‰），渗流特征基本符合达西定律，且各含水层岩性和厚度在区内均有不同程度的变化，故可将计算的含水层概化非均质、各向同性、准三维的地下水流场，在目前和水位预报期内地下水流均为非稳定流。

据上述水文地质概念模型，研究区地下水流数学模型可用如下微分方程定解问题描述：

孔隙潜水流运动的数学模型：

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial}{\partial x} \left[ K_1(H - B_1) \frac{\partial H}{\partial x} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[ K_1(H - B_1) \frac{\partial H}{\partial y} \right] - \frac{K'}{M'}(H - h) + \frac{K_z}{d_z}(H_z - H) + Q_r - Q_e - Q_i = \mu \frac{\partial H}{\partial t}; \\ H(x, y, t)|_{t=0} = H_0(x, y, t) \quad (x, y) \in D; \\ H(x, y, t)|_{\Gamma_1} = H_1(x, y, t) \quad (x, y) \in \Gamma_1, t > 0; \\ K(H - Z) \frac{\partial H}{\partial n} \Big|_{\Gamma_2} = q(x, y, t) \quad (x, y) \in \Gamma_2, t > 0. \end{array} \right.$$

孔隙承压水流运动的数学模型：

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial}{\partial x} \left[ K_2(B_2 - B_3) \frac{\partial h}{\partial x} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[ K_2(B_2 - B_3) \frac{\partial h}{\partial y} \right] + \frac{K'}{M'}(H - h) - Q_i = \mu^* \frac{\partial h}{\partial t}; \\ h(x, y, t)|_{t=0} = h_0(x, y, t) \quad (x, y) \in D; \\ h(x, y, t)|_{\Gamma_1} = h_1(x, y, t) \quad (x, y) \in \Gamma_1, t > 0; \\ K_2(B_2 - B_3) \frac{\partial h}{\partial n} \Big|_{\Gamma_2} = q(x, y, t) \quad (x, y) \in \Gamma_2, t > 0. \end{array} \right.$$

式中： $K_1$ —潜水含水层渗透系数（m/d）； $K'$ —弱透水层渗透系数（m/d）； $K_2$ —承

压含水层渗透系数 (m/d) ;  $K_z$ —河床沉积物垂向渗透系数 (m/d) ;  $\mu$ —潜水含水层给水度 ;  $\mu^*$ —承压含水层弹性释水系数 ;  $H$ —潜水水位(m) ;  $h$ —承压水水头 (m) ;  $B_1$ —潜水含水层底板标高 (m) ;  $B_2$ —弱透水层底板标高 (m) ;  $B_3$ —承压含水层底板标高 (m) ;  $d_z$ —河床沉积物的厚度 (m) ;  $M$ —弱透水层厚度 (m) ,  $M = B_1 - B_2$  ;  $Q_r$ —补给强度 (m/d) ;  $Q_e$ —蒸发排泄强度 (m/d) ;  $Q_i$ —开采强度 (m/d) ;  $H_0$ 、 $h_0$ —初始水位 (m) ;  $H_1$ 、 $h_1$ —一类边界点的水位 (m) ;  $H_z$ —河流的水位 (m) ;  $q$ —二类边界单宽流量 (m<sup>2</sup>/d) ;  $x$ 、 $y$ —坐标 (m) ;  $D$ —计算区范围 ;  $\Gamma_1$ 、 $\Gamma_2$ —一、二类边界。

应用有限差分法将上述数学模型离散为有限差分方程组, 利用 GMS3.2 (Groundwater Model System) 软件包中 Modflow 模块中的 BCFpackage, 即 Block-Centered Flow 进行求解, 规定垂向上潜水含水层与承压含水层为各自独立的单元, 通过越流系数在二者之间进行水量交换。

#### 5.4.2 地下水流畅模拟

##### 1、模拟期及初始条件设置

评价区含水层主要非均质各向同性潜水含水层组, 上覆 1.5~2.3m 状粉质粘土。含水层为中更新统细砂含水层, 厚度 2.5~3.5m; 在区域上该层连续, 潜水地下水埋深 2.5-3.7m, 潜水水力坡度 0.3~0.6%。潜水含水层透水性较好, 渗透系数 4.23-1.12m/d, 单井涌水量 100-200m<sup>3</sup>/d。

水流为平面流, 边界条件单一, 且含水层分布连续。

根据项目区内水位变化特征, 现有统测资料为 2018 年的水位监测资料。选取 2019 年 1 月为识别期, 2019 年 12 月为验证期。

本次研究对模拟区采用等距剖分。水平方向上划一矩形区域能将研究区全部包含, 将此区域剖分为 200 m×200 m 的网格, 去除非研究区部分, 得到有效网格 3680 个, 具体见图 5-4-2。

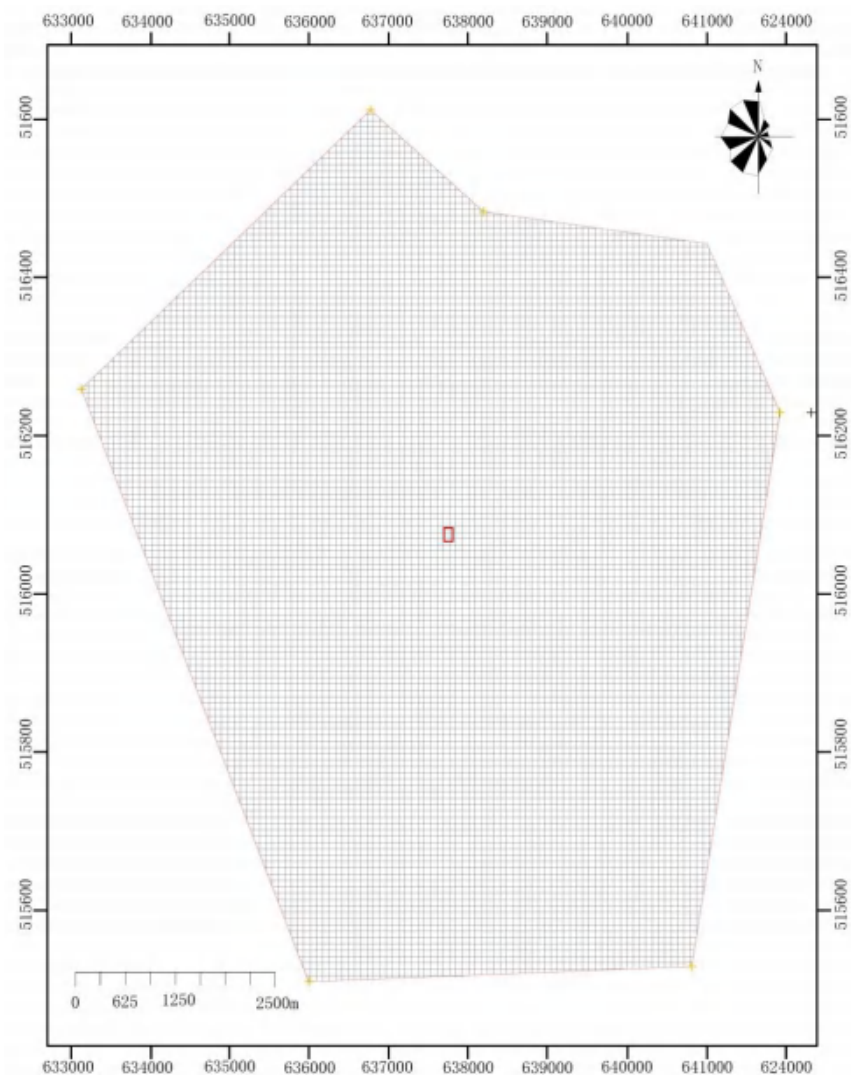


图 5-4-2 模型网格剖分图

## 2、源汇项及水文地质参数

### (1) 源汇项处理

均衡区内地下水的补给项主要有：渠道入渗（ $Q_{qs}$ ）、湖泊入渗（ $Q_{hs}$ ）、降水入渗（ $Q_{js}$ ）和侧向补给（ $Q_{cb}$ ）；排泄项主要有：机井开采（ $Q_{kc}$ ）、潜水蒸发和植物蒸腾（ $Q_{qz}$ ）、侧向径流排泄（ $Q_{cp}$ ）等。

均衡区地下水均衡方程为：

$$\Delta Q = Q_{\text{补}} - Q_{\text{排}} = (Q_{hs} + Q_{qs} + Q_{js} + Q_{cb}) - (Q_{kc} + Q_{qz} + Q_{cp})$$

### (2) 补给项

#### ① 降水入渗补给量（ $Q_{js}$ ）

计算公式：

$$Q_{js} = \alpha P F \times 10^{-1}$$

式中：

$Q_{js}$ ：降水入渗补给量（ $10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ ）；

$P$ ：降水量（mm）；

$\alpha$ ：降水入渗系数；

$F$ ：均衡区面积（ $\text{km}^2$ ）。

降水入渗补给量以降水入渗系数分区为单元进行计算。据上式得出各分区降水入渗量，并汇总得出区内降水入渗总量。取  $\alpha$  为 0.015，算得 2018 年均衡区内降水入渗补给量（ $Q_{js}$ ）为  $529.2 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ 。

### ② 渠系渗漏补给量（ $Q_{qs}$ ）

计算公式为：

$$Q_{qs} = Q_{\text{渠首}} (1 - \eta) \gamma \gamma'$$

式中：

$Q_{qs}$ ：渠道渗漏补给量（ $10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ ）；

$Q_{\text{渠首}}$ ：渠首引水量（ $10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ ）；

$\eta$ ：渠道有效利用系数（%）；

$\gamma$ ：渠系渗漏修正系数；

$\gamma'$ ：渠系防渗折算系数。

经模型计算，渠道入渗补给量约为  $25.76 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ 。

### ③ 湖泊入渗补给量（ $Q_{hs}$ ）

河流按照 Lake 模块处理，通过区域湖泊实验资料得到底泥渗透系数典型值为 1.75~9.93 m/d，据此通过模型识别得到河流入渗量，得现状条件下河流入渗量为  $29.08 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ 。

### ④ 侧向径流补给量（ $Q_{cr}$ ）

侧向径流补给量是在模型识别后，由 flow budget 模块给出。得现状条件下侧向径流补给量为  $122.09 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ 。

## （3）排泄项

### ① 地下水人工开采量（ $Q_{kc}$ ）

地下水人工开采量由南水源实际统计数据得出。均衡区 2018 年地下水开采量共计

550.0×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>/a。

### ②侧向径流排泄量 (Q<sub>cp</sub>)

侧向径流排泄量是在模型识别后,由 flow budget 模块给出。得现状条件下侧向径流排泄量为 34.8×10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>/a。

### ③潜水蒸发量 (Q<sub>qz</sub>)

影响潜水蒸发的主要因素包括潜水位埋深、包气带岩性、大气蒸发能力、地表覆被情况等。通过模型计算得蒸发量为 131.4×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>/a。

## (4) 水均衡表

表 5-4-1 现状条件下模拟区地下水均衡表 (单位: 10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>/a)

降水入渗	529.2	开采量	550
渠系渗漏	25.76	潜水蒸发量	131.4
湖泊渗漏	29.08	侧向排泄量	34.8
侧向径流	122.09		
补给项合计	706.13	排泄项合计	716.20

## 3、模型的识别与验证

### (1) 识别期与初始流场

根据现有的区域地下水位观测资料,以每个月为一个应力期。识别初期的水位设定为 2018 年 1 月统测水位。具体见图 5-4-3 和图 5-4-4。

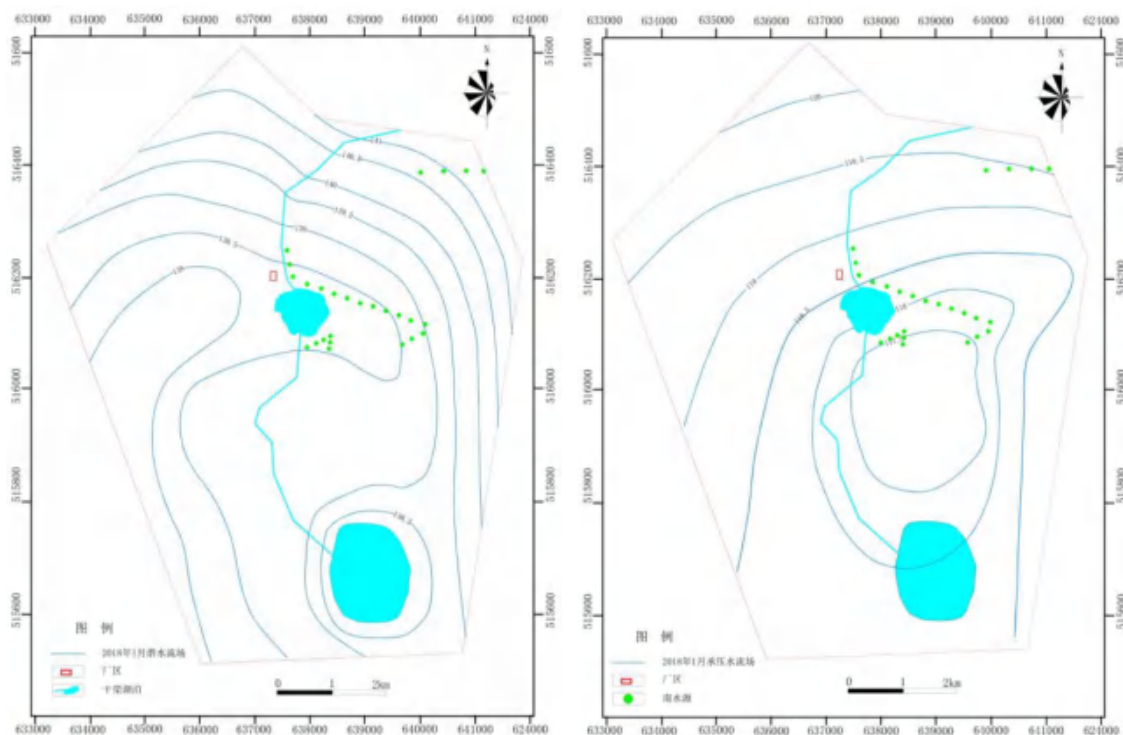


图 5-4-3 2018 年 1 月潜水水位等值线图 图 5-4-3 2018 年 1 月承压水水位等值线图

## (2) 识别期拟合情况

基于项目区水文地质条件，根据上述模型参数与实测参数进行反复迭代与调整，直至 2019 年 1 月识别期末刻潜水水位和承压水测压水位计算值与实测值达到最优拟合，具体见图 5-4-5 和图 5-4-6。

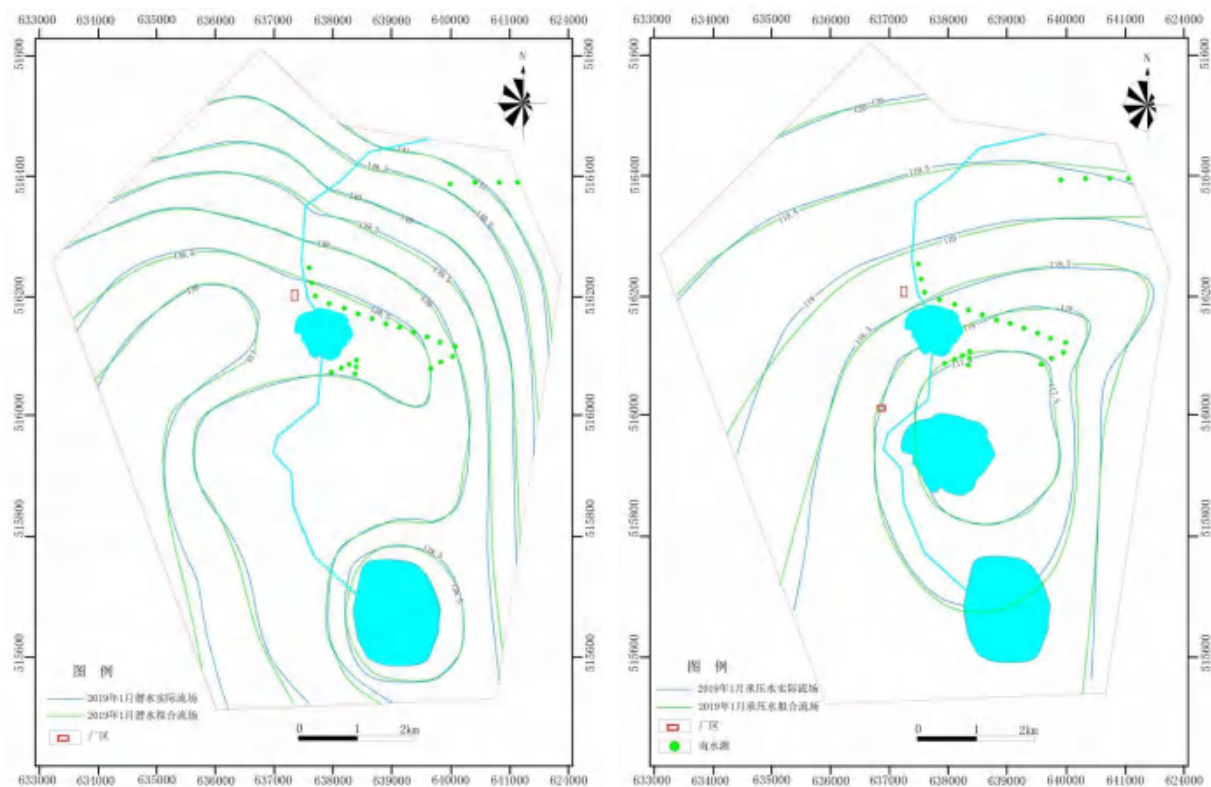


图 5-4-5 识别末刻潜水位拟合效果图 图 5-4-6 识别末刻承压水测压水位拟合效果图

项目区场地及水文地质条件变化不大，故未进行分区。识别得主要水文地质参数数值如下：

潜水含水层：渗透系数  $K$ ：4.8m/d，给水度  $\mu$ ：0.11

越流系数  $\sigma$ ：0.000075

承压含水层：导水系数  $T$ ：2550m<sup>2</sup>/d，弹性释水系数  $\mu^*$ ：0.03

## (3) 验证期末刻拟合情况

承压含水将识别所得水文地质参数输入模型进行验证，识别末刻拟合效果较好（见图 5-4-7，图 5-4-8）证明模型所得主要水文地质参数较为可靠。

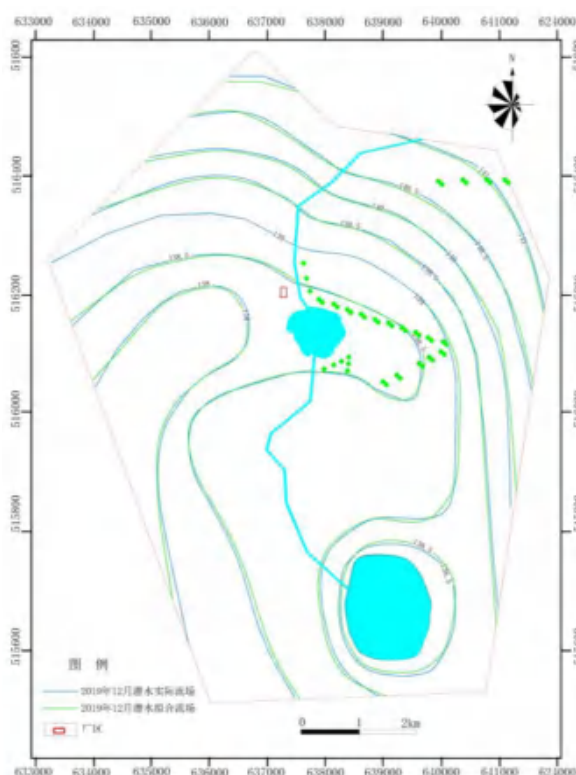


图 5-4-7 验证末刻潜水位拟合效果图

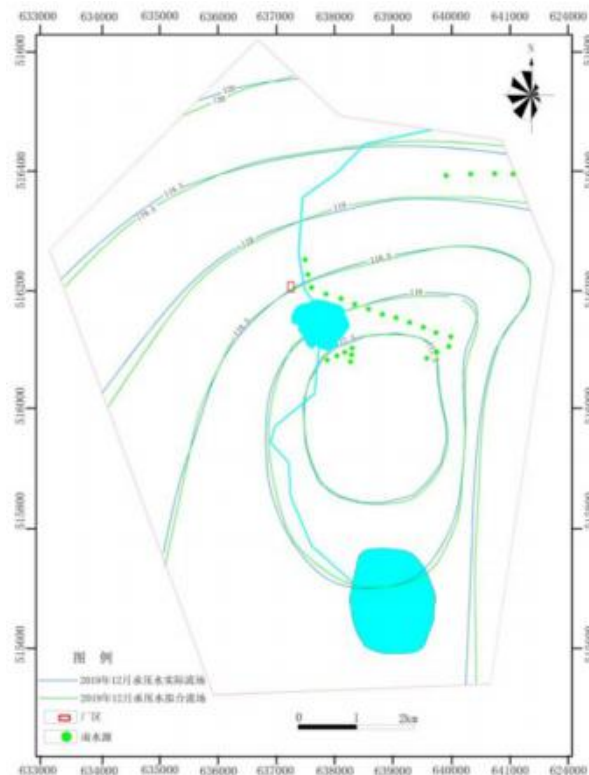


图 5-4-8 验证末刻承压水测压水位拟合效果图

### 5.4.3 规划区地下水污染预测

#### 1、地下水溶质运移的数学模型

为了预测污染物在地下水中的运移，建立如下地下水溶质运移的数学模型。

控制方程：

$$R\theta \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left( \theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_{ij}} \right) - \frac{\partial}{\partial x_j} (\theta v_j C) - WC_s - WC - \lambda_1 \theta C - \lambda_2 \rho_b \bar{C}$$

式中： $R$  为迟滞系数； $\rho_b$  为土壤的容重 (mg/l)； $\theta$  为土壤孔隙率； $C$  为组分浓度 (mg/L)； $\bar{C}$  为土壤颗粒骨架吸附的溶质浓度 (mg/l)； $D_{ij}$  为弥散系数 (m<sup>2</sup>/d)； $v_i$  为地下水速度张量； $W$  为水流的源汇项， $\lambda_1$  和  $\lambda_2$  分别为溶解相和吸附相的反应速率。

初始条件：

$$C(x, y, z, t_0) = 0 \quad (x, y, z) \in \Omega$$

边界条件：

$$\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_{ij}} \Big|_{\Gamma} = 0$$

式中， $\Gamma$  为模拟区域边界。

采用软件 MT3D 软件，在流场的模拟基础上，直接建立地下水溶质运移模型，将所建的溶质运移模型用于项目区溶质运移预测。

污染运移模型的参数获取主要结合本拟建项目区水文地质条件特征，根据国内外有关文献，对污染物运移参数进行了选取，如表 5-4-2。

表 5-4-2 地下水中溶质运移的模型参数

参数	纵向弥散度	横向弥散度	垂向弥散度	降解系数
潜水含水层（平均）	3.0m	0.2m	0.02m	0
承压水含水层（平均）	62m	0.4m	0.04m	0

## 2、地下水流场预测

预测采用模型识别验证所各项参数，利用稳定流进行模拟，具体见图 5-4-9 和图 5-4-10。

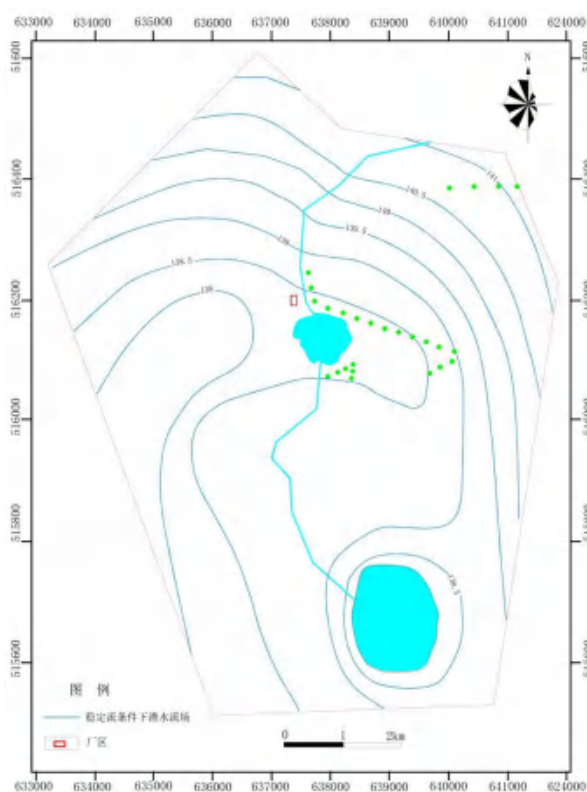


图 5-4-9 稳流条件下潜水流场

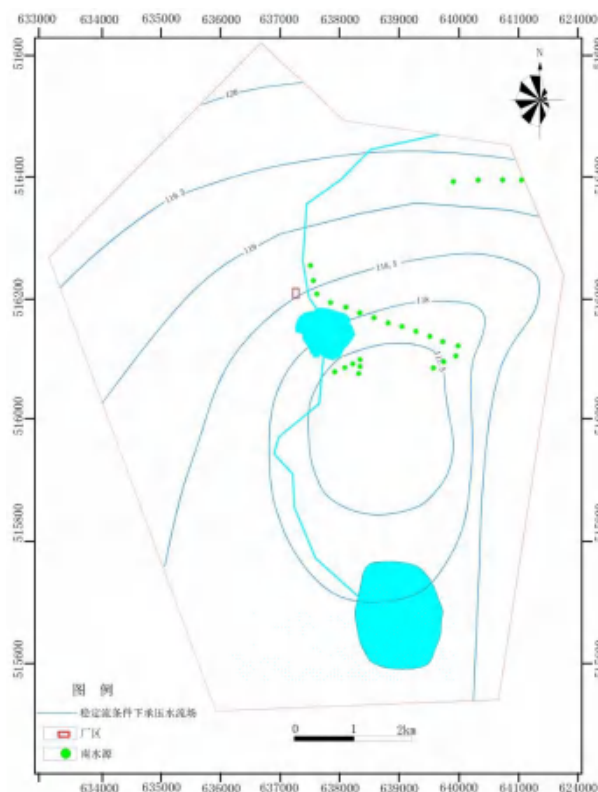


图 5-4-10 稳流条件下承压水流场

## 3、地下水影响途径

### (1) 对地下水潜水的影响

项目运营期根据工程布置和工艺特征分析对地下水环境的影响主要污染源有污水处理池、丙烯晴罐组。污水处理池部分位于地下，生产运行过程中产生的渗滤液废水渗

漏后通过包气带进入潜水含水层，将会对地下水产生影响。

### (2) 对地下水承压水的影响

项目区地下水的主要开采层是存在于第三系砂砾岩层中的孔隙裂隙承压地下含水层，上述含水层具有分布广泛，发育较稳定，连通性一般，富水性较强等特点。由于承压含水层上部有 37.6-39.5m 左右弱透水层隔水顶板与潜水层相互隔离，其透水性很差，含水层主要接受侧向补给，受地表水和浅层潜水的入渗补给量较差。承压含水层一般不会受到上部潜水和地表水污染物的影响。弱透层透水性很差，污染因子常因吸附或孔隙小而被隔水层阻留，污染物不会越过隔水层而进到深层含水层中，所以，深层承压地下水一般不会受到污染物的影响。

### (3) 非正常状态下对地下水环境影响途径

项目建成后对地下水可能产生的潜在的污染源主要是污水处理池。渗滤液废水渗漏后通过包气带进入潜水含水层，将会对潜水地下水产生影响。在正常生产情况下对渗漏对区域地下水不会产生大的影响。但在非正常状态下由于设备的老化年久失修等因素影响，污水处理池渗漏量逐渐增大，生产过程中存在着事故隐患，具有污染强度大，影响面广、危害工程安全的潜在因素。

## 4、源项分析

厂区内主要渗漏来源有事故池、污水处理池、丙烯晴罐组、厂房。由于事故池、丙烯晴罐组、厂房、调节池属于地面工程，采用地表防护措施就可避免发生事故造成地下水的污染。而污水处理池部分位于地下，生产运行过程中产生的渗滤液废水渗漏后通过包气带进入潜水含水层，项目建成后对地下水可能产生的潜在的污染源将会对地下水产生影响。在正常生产情况下对区域地下水不会产生大的影响，但在生产过程中仍存在着一些潜在的事故隐患，具有污染环境、危害工程安全的潜在因素。

由于污水处理站中反应池、污泥池、沉淀池在设计上属于一个整体，所以本次按照一个污染源作为主要污染源考虑，池体底部埋地面下 2-3m，根据区域地下水埋深等值线图可以看出区域地下水潜水埋深一般为 3.5-4.4m，底部埋深位于水位线以上。因此，本工程池体发生裂隙渗漏时，主要影响区域第四系潜水含水层。

厂区污染源分布位置如图 5-4-11 所示。

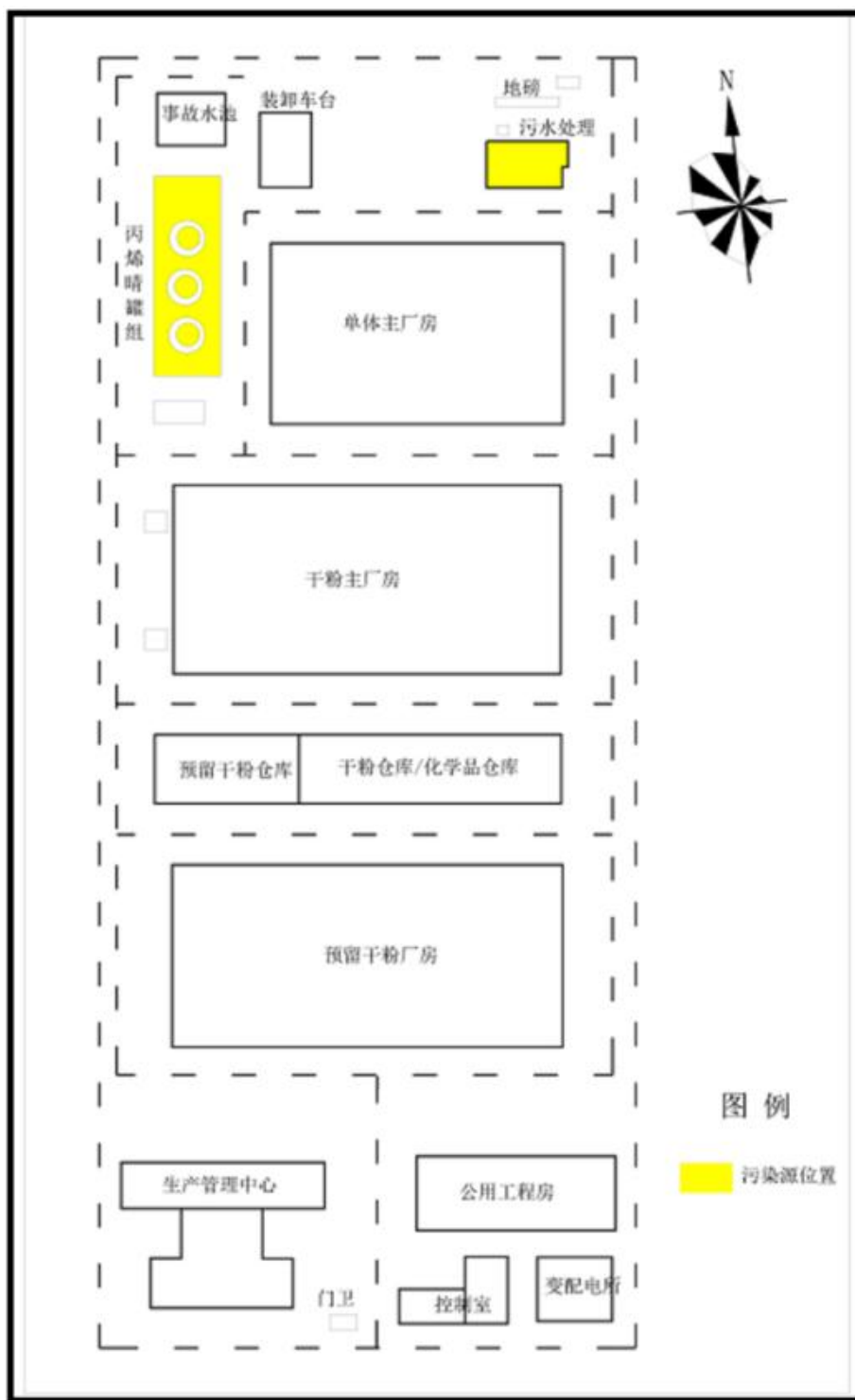


图 5-4-11 项目区污染源分布

COD、氨氮超标范围参照《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III 类限值。各类污染物的检出下限参照常規仪器检测下限。拟采用污染物水质标准限值见表 5-4-3。

表 5-4-3 拟采用污染物水质标准限值

模拟预测因子	III 类标准限值 (mg/L)
COD	≤3.0

氨氮	$\leq 0.5$
----	------------

根据相关不同行业污染源及污染因子类比关系,该项目可能造成地下水污染的主要污染物是 COD 和氨氮。依据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141-2008)进行分析确定渗漏量及污染物浓度如表 5-4-4 所示。

表 5-4-4 厂区源项分析计算表

序号	污染源		长/m	宽/m	面积/m <sup>2</sup>	渗漏量正常状况		非正常状况泄漏量		COD mg/L	氨氮 mg/L
						2L/(m <sup>2</sup> d)		10 倍			
1	污水处理站	收集池体	4	3	12.0	0.024 m <sup>3</sup> /d	1.0 kg/h	0.24 m <sup>3</sup> /d	10.0kg/h	2000.0	200.0

## 5、预测范围及时段

### (1) 预测原则

遵循保护优先、预防为主的原则,在设计满足环境要求,结合地下水污染防治措施的基础上,对工程设计方案或可行性研究报告推荐的选址方案可能引起的地下水环境影响进行预测。

### (2) 预测范围

①地下水环境影响预测范围基本与调查评价范围一致,预测面积 66km<sup>2</sup>。

②预测层位:评价范围内分布的第四系上更新统松散层孔隙潜水含水层,地下水径流滞缓,地下水补给、排泄主要以垂直交替作用为主;因此,本次评价预测层位选择第四系上更新统粉细砂松散岩类孔隙潜水含水层作为预测层位。

③由于承压含水层一般都有弱透水层隔水顶板,与潜水层相互隔离,其透水性很差,含水层主要接受侧向补给,受地表水和浅层潜水的入渗补给量较差。垂向渗透系数小于  $\times 10^{-6}$ cm/s,根据区域地质勘测报告弱透水层渗透系数为  $3.68 \times 10^{-6}$ — $1.21 \times 10^{-7}$ cm/s,考虑到建设场地区弱透水层特征,透水性微弱,污染预测特征因子在弱透水层中垂向难以迁移,第三系泰康水组砂岩层中的孔隙裂隙承压地下含水层不作为预测层位。

### (3) 预测因子

根据本项目为工业生产废水,依据处理工艺按照主要污染物分类及特征因子,预测因子选定为 COD 和氨氮。

### (4) 预测时段

根据《环境影响评价技术导则地下水》（HJ610-2016），地下水环境影响预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100d、1000d，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。结合本工程特点，预测时段选择为 100d、1000d、5000d。

## 6、地下水污染预测

### （1）正常渗漏情景预测

在现有工况正常条件下，设置如下情景，依据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）其渗漏量  $2L/(m^2 \cdot d)$  为日常生产所产生。预测时间为 100d、1000d、5000d。其数值如表 5-4-5。

表 5-4-5 正常情况下渗漏情景

渗漏点	特征污染物	渗漏量 $m^3/d$	渗漏量 $kg/h$	浓度 $mg/L$	时间
A/O 反应池	COD	0.024	1.0	2000.00	连续
	氨氮	0.024	1.0	200.00	

污染物预测：反应池池体渗漏 COD、氨氮对地下水污染预测结果见表图 5-4-12~图 5-4-17。模拟结果见表 5-4-6。

表 5-4-6 污染物预测表

污染因子	预测含水层	预测时段 (d)	石油类超标面积 ( $10^3m^2$ )	污染物超标距离 (m)
COD	潜水含水层	100	0.34	20.2
		1000	2.92	52.00
		5000	13.31	108.20
氨氮	潜水含水层	100	0.52	21.33
		1000	3.46	57.33
		5000	13.55	112.00

模拟结果显示：

渗漏 100d 年后，潜水含水层中 COD 污染物超标范围  $0.34 \times 10^3 m^2$ ，基本没有超出厂区范围；渗漏发生 1000d 后，潜水含水层中 COD 污染物超标范围  $2.92 \times 10^3 m^2$ ，基本没有超出厂区范围；渗漏发生 5000d 后，潜水含水层中 COD 污染物超标范围  $13.31 \times 10^3 m^2$ ，东部小部分超出厂区范围，最大距离 108.2m；

渗漏 100d 年后，潜水含水层中氨氮污染物超标范围  $0.52 \times 10^3 m^2$ ，基本没有超出厂区范围；渗漏发生 1000d 后，潜水含水层中氨氮污染物超标范围  $3.46 \times 10^3 m^2$ ，基本没有

超出厂区范围；渗漏发生 5000d 后，潜水含水层中氨氮污染物超标范围  $13.55 \times 10^3 \text{ m}^2$ ，东部小部分超出厂区范围，最大距离 112.0m。

因为渗漏为持续渗漏，污染晕中心不发生移动。同时研究区弱透水层厚度大，渗透性较差，在预测的过程中，未见承压水超标。

由此可得出以下结论：

- 1、在正常工况下，污染物的迁移范围有限，且迁移速度逐渐减弱。
- 2、泄漏主要对潜水含水层水质产生影响。由于研究区潜水含水层较薄，富水性差，主要开采层位于承压水含水层。渗漏对承压水含水层不产生影响，可保证供水水质安全。
- 3、超标范围未达到最近的湖泊，不会对附近地表水体造成污染。

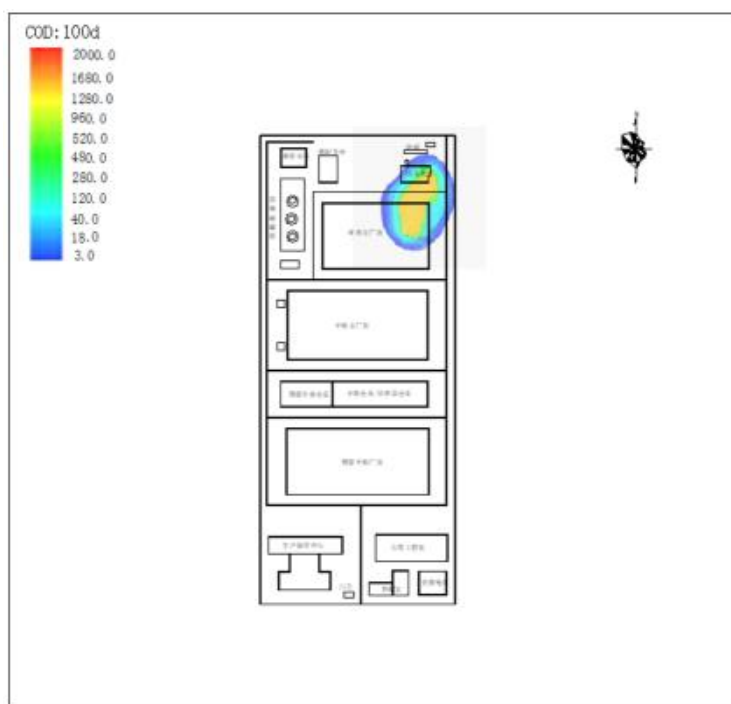


图 5-4-12 正常工况下 COD 泄露 100d 后浓度分布图（潜水）

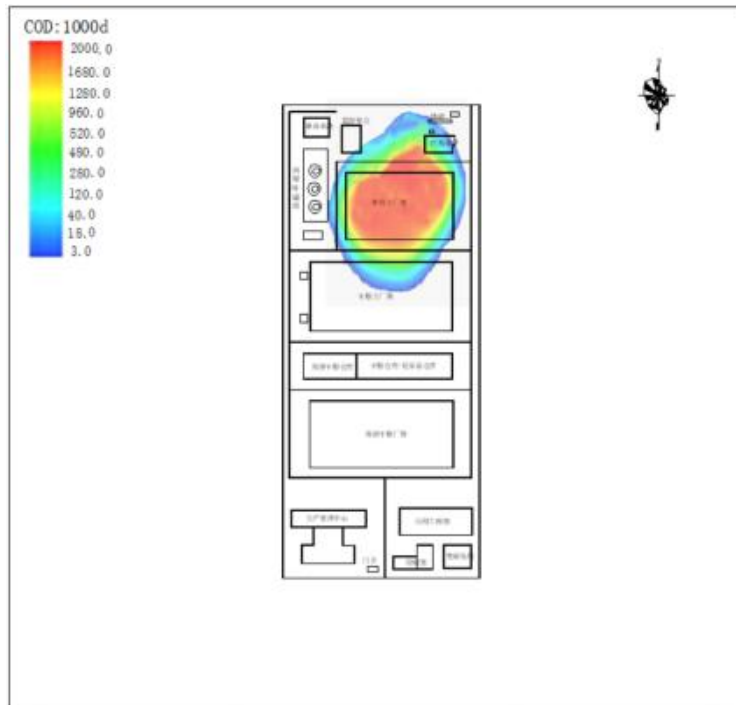


图 5-4-13 正常工况下石油类泄露 1000d 后浓度分布图（潜水）

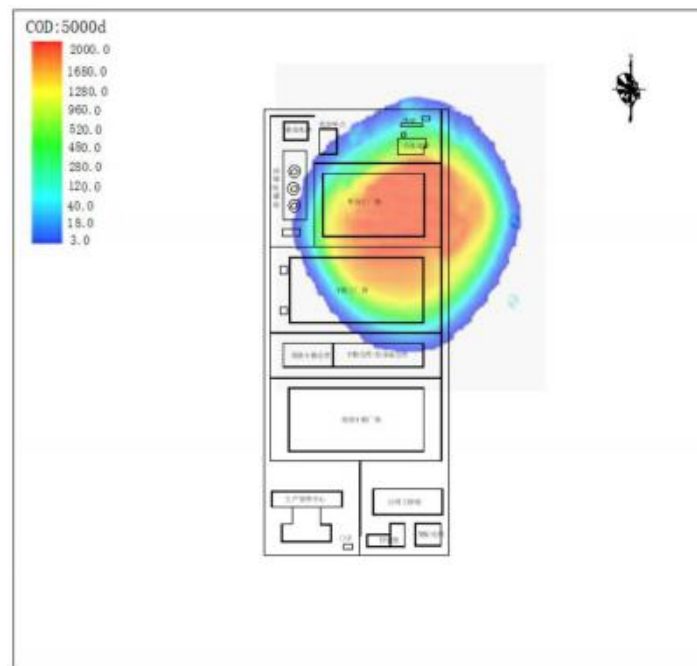


图 5-4-14 正常工况下 COD 泄露 5000d 后浓度分布图（潜水）

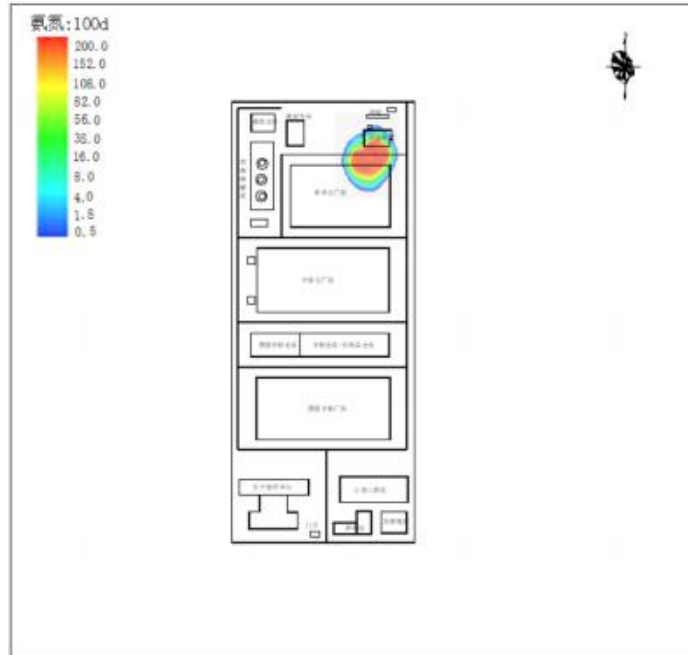


图 5-4-15 正常工况下氨氮泄露 100d 后浓度分布图（潜水）

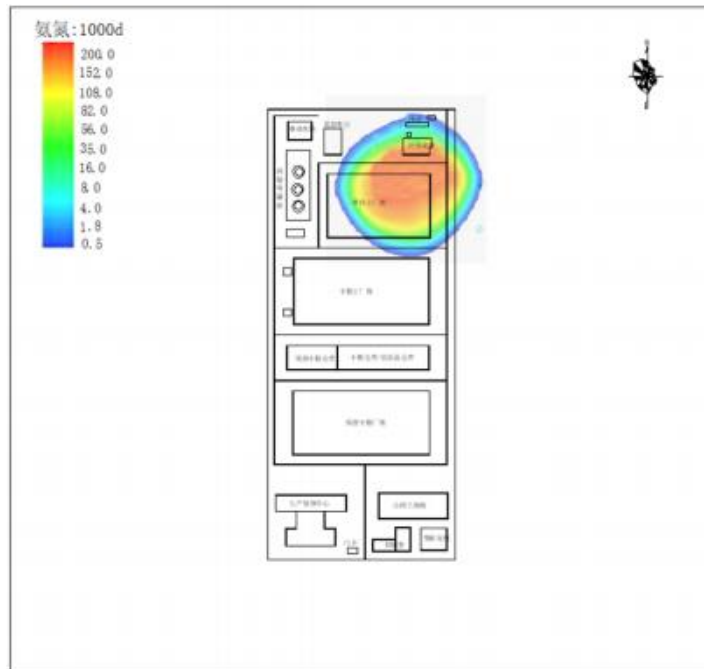


图 5-4-16 正常工况下氨氮泄露 1000d 后浓度分布图（潜水）

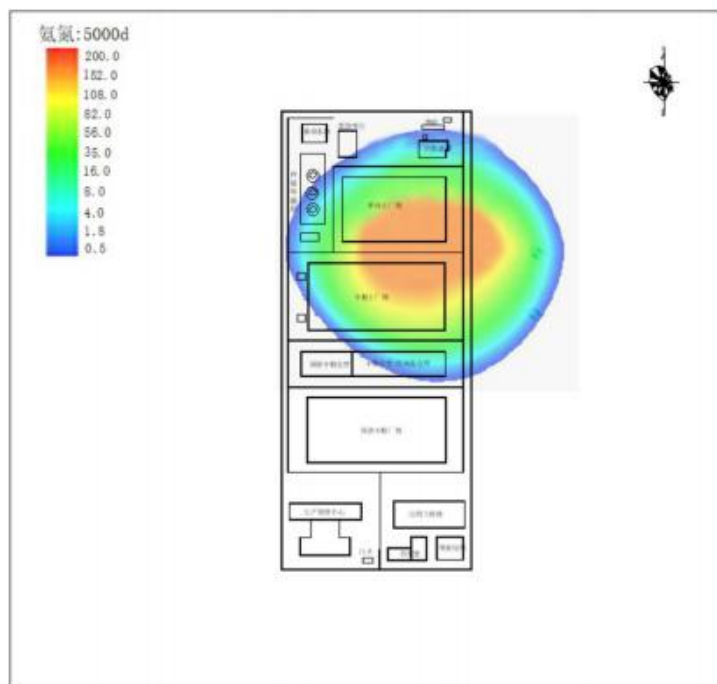


图 5-4-17 正常工况下氨氮泄露 5000d 后浓度分布图（潜水）

## (2) 非正常工况情景预测

在非正常状况下，由于池体老化或年久失修等因素造成渗漏，在开始发生泄露后一直至监测到为止，渗漏量按照正常工况情景下 10 倍计算，以此模拟非正常工况情景渗漏对地下水的影响。

表 5-4-7 非正常工况情况下渗漏情景

序号	污染源		长/m	宽/m	面积/m <sup>2</sup>	非正常状况泄漏量		COD mg/L	石油类 mg/L	时间
						10 倍于正常				
1	A/O 反应池	池体	4	3	12.0	0.24m <sup>3</sup> /d	10.0kg/h	2000.0	200.0	连续

污染物预测：反应池池体渗漏 COD、氨氮对地下水污染预测结果见表图 5-4-18~图 5-4-23。模拟结果见表 5-4-8。

表 5-4-8 污染物预测表

污染因子	预测含水层	预测时段 (d)	石油类超标面积 (10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> )	污染物超标距离 (m)
COD	潜水含水层	100	0.69	30.67
		1000	4.95	72.00
		5000	16.76	136.00
氨氮	潜水含水层	100	1.41	34.67
		1000	6.17	77.33
		5000	23.10	145.33

模拟结果显示:

渗漏 100d 年后, 潜水含水层中 COD 污染物超标范围  $0.69 \times 10^3 \text{m}^2$ , 基本没有超出厂区范围; 渗漏发生 1000d 后, 潜水含水层中 COD 污染物超标范围  $7.43 \times 10^3 \text{m}^2$ , 基本没有超出厂区范围; 渗漏发生 5000d 后, 潜水含水层中 COD 污染物超标范围  $25.14 \times 10^3 \text{m}^2$ , 东部小部分超出厂区范围, 最大距离 136.0m;

渗漏 100d 年后, 潜水含水层中氨氮超标范围  $1.41 \times 10^3 \text{m}^2$ , 基本没有超出厂区范围; 渗漏发生 1000d 后, 潜水含水层中氨氮超标范围  $6.17 \times 10^3 \text{m}^2$ , 基本没有超出厂区范围; 渗漏发生 5000d 后, 潜水含水层中氨氮超标范围  $23.10 \times 10^3 \text{m}^2$ , 东部小部分超出厂区范围, 最大距离 154.33m;

因为渗漏为间断渗漏, 污染晕中心发生移动, 但发生移动距离较小。同时研究区弱透水层厚度大, 渗透性较差, 在预测的过程中, 未见承压水超标。

由此可得出以下结论:

- 1、在非正常工况下, 污染物的迁移范围增大, 且迁移速度逐渐减弱。
- 2、预测时间段污染物扩散面积要比正常污染扩散面积大, 随着时段增长扩散面积速度减小。
- 3、泄露主要对潜水含水层水质产生影响。由于研究区潜水含水层较薄, 富水性差, 主要开采层位于承压水含水层。渗漏对承压水含水层不产生影响, 可保证供水水质安全。
- 4、超标范围未达到最近的湖泊, 不会对附近地表水体造成污染。

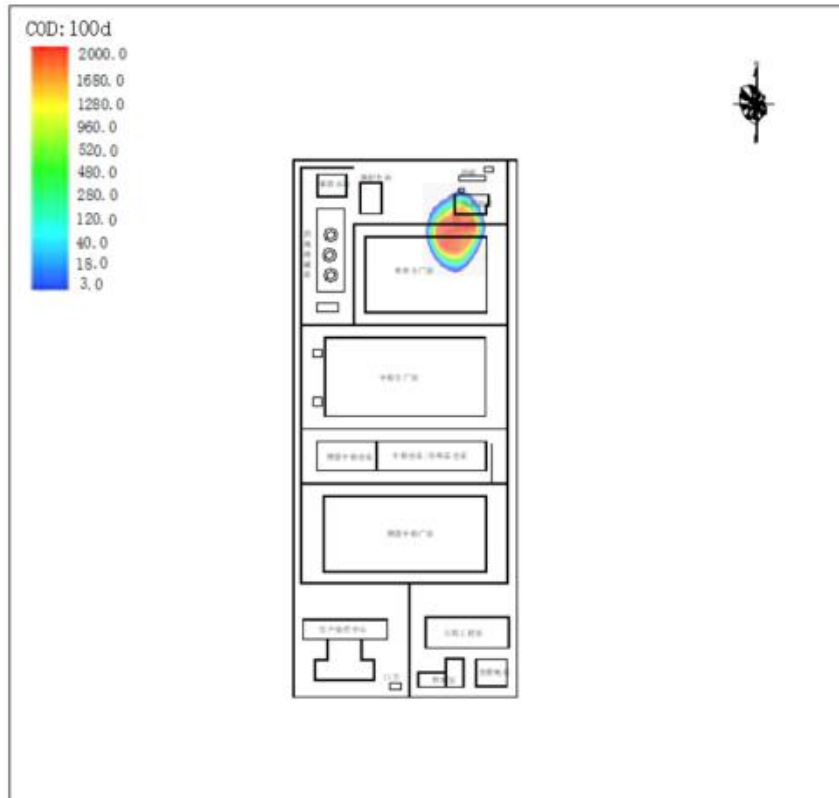


图 5-4-18 非正常工况下石油类泄露 100d 后浓度分布图（潜水）

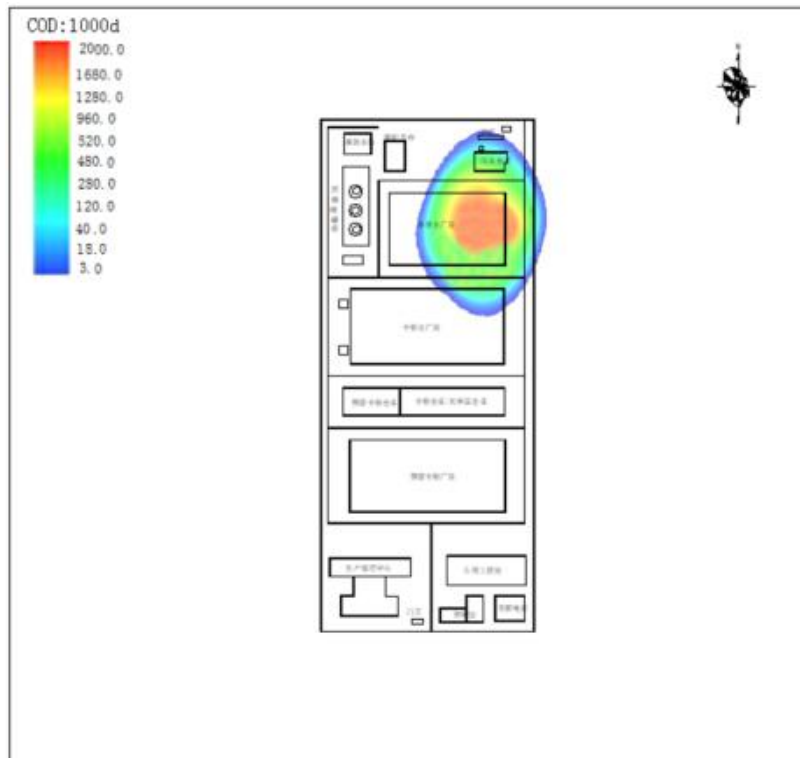


图 5-4-19 非正常工况下石油类泄露 1000d 后浓度分布图（潜水）

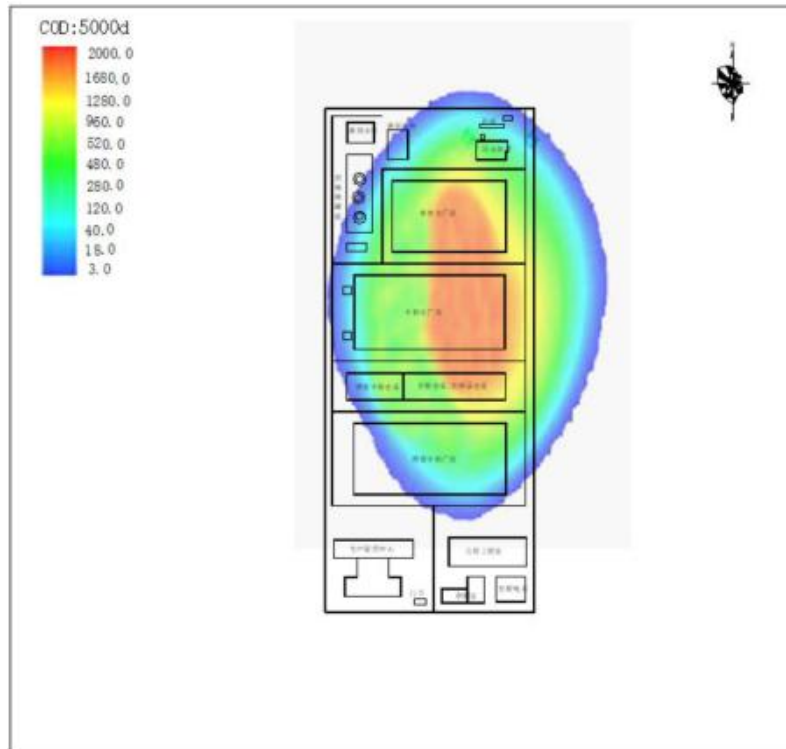


图 5-4-20 非正常工况下石油类泄露 5000d 后浓度分布图（潜水）

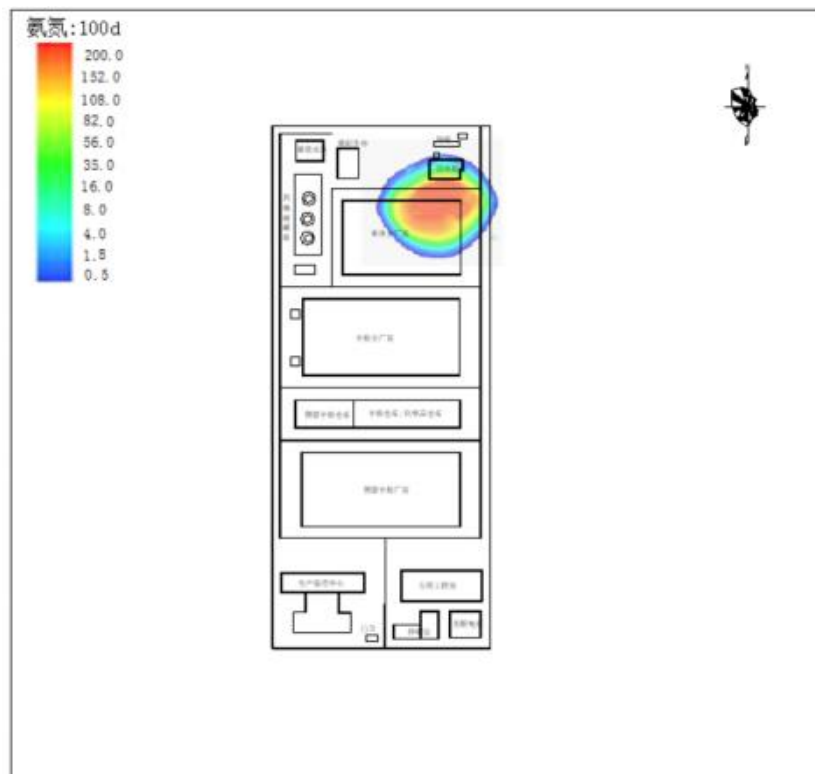


图 5-4-21 非正常工况下 COD 泄露 100d 后浓度分布图（潜水）

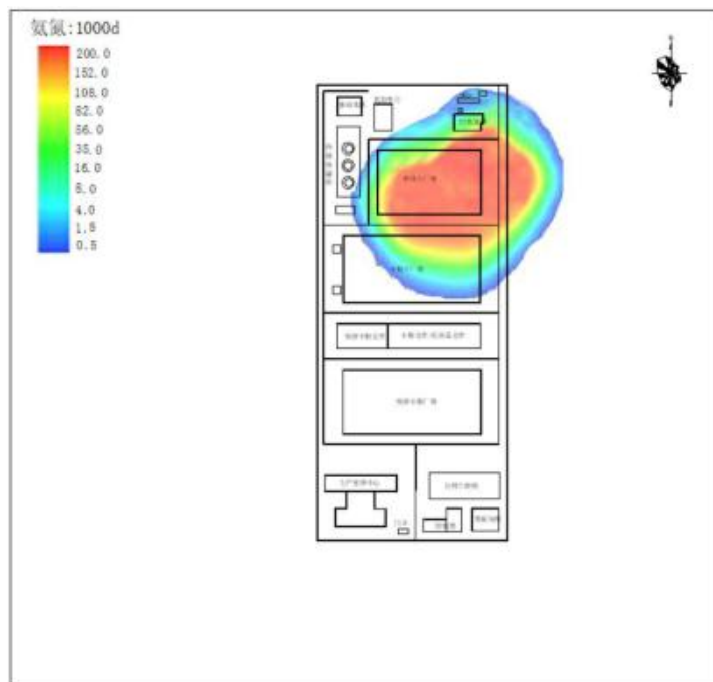


图 5-4-22 非正常工况下 COD 泄露 1000d 后浓度分布图（潜水）

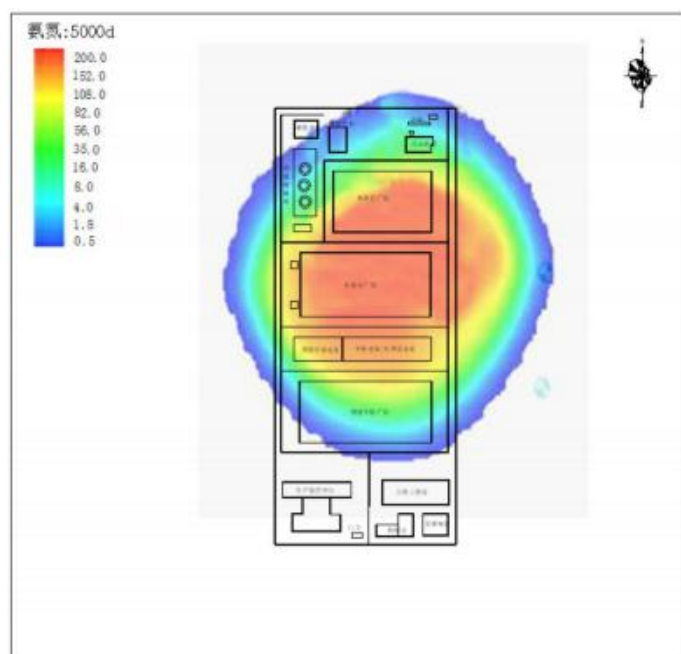


图 5-4-23 非正常工况下 COD 泄露 5000d 后浓度分布图（潜水）

由此可见，在突发事故发生并持续一段时间后，承压水始终没有污染晕产生，同时污染晕的前端未与地表水产生接触。泄漏产生的污染物没有对承压水及地表水体产生影响。即对人类的生产生活无害。因此可以认为，该事故状况对地下水的影响非常有限。

#### 5.4.4 地下水预测结果评价

对比评价区范围内计算水头与实际水头结果显示，所建模型能够真实反映实际条件

的水流情况。在此基础上，遵循保守原则建立了溶质运移的模型，即假设污染物总量没有消减，只发生对流-弥散运移。针对项目污染源—污水处理站反应池进行地下水影响预测结果总结如下：

厂区正常及非正常出现事故的情况下，以《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）III 类标准值作为污染晕形成的浓度限值，模拟结果显示：

（1）评价区潜水含水层主要为粉细砂和粉质粘土，其给水度、渗透系数相对较小，地下水流速较缓，污染物在孔隙介质中运移速率较小。

（2）泄漏污染源为污水处理站反应池，污染物为 COD 和氨氮。COD 正常和非正常工况下污染晕（>3.0mg/L）最远扩散至下游 108.2m、136m 处，东部部分超过厂区范围。氨氮正常和非正常工况下污染晕（>0.5mg/L）最远扩散至下游 112.0m、145.33m 处，东部部分超过厂区范围。厂区内存在区域 COD、氨氮浓度超标准值。必须重视未防渗情况或防渗措施失效状况下污染物对水质的影响，提出相应的预防保护建议或者有效的应急措施。

（3）比较不同情景地下水污染预测结果可以发现：按给定源强 COD 和氨氮在同一场地地下水运移差异不是很明显。

（4）地下水污染预测结果表明，非正常工况下污染晕随着时间推移不断扩大，污染晕中心随着水流向下游运移，污染晕超标和检出范围仍在进一步扩大，但是势头减缓。因此，如若非正常渗漏事故，应即刻采取有效的应急措施，以保护地下水环境，避免发生地下水污染后长期难以修复的困境。

根据预测模型，在正常工况及非正常工况下，一旦污染物发成渗漏，污染物的迁移范围有限，且迁移速度逐渐减弱，且分析范围内弱透水层厚度大，弱透水层厚度在 60-70m，渗透性较差渗透系数小于  $1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，在预测的过程中，非正常情况下反应池池体发生泄漏并持续一段时间后，预测污染距离未达到南水源水井距离（本项目周边距最近地下水保护目标东侧南水源 21#井 1030m），说明一旦发生泄漏不会影响南水源井正常使用。渗漏对第三系上统泰康组孔隙裂隙承压水含水层不产生影响，可保证供水水质安全。

## 5.5 声环境影响评价

### 5.5.1 主要噪声源强

本项目噪声源主要为各种物料泵和风机，具体见第 3 章。

### 5.5.2 噪声影响预测

#### 1、预测内容

预测运营期厂界外 1m 处的噪声 dB (A)。

#### 2、预测模式

##### (1) 基本计算公式

##### ①单个室外点声源在预测点产生的声级计算公式

A、在环境影响评价中，应根据声源声功率级或靠近声源某一参考位置处的已知声级（如实测得到的）、户外声传播衰减，计算距离声源较远处的预测点的声级。在已知距离无指向性点声源参考点  $r_0$  处的倍频带（用 63Hz 到 8KHz 的 8 个标称倍频带中心频率）声压级  $L_p(r_0)$  和计算出参考点 ( $r_0$ ) 和预测点 ( $r$ ) 处之间的户外声传播衰减后，预测点 8 个倍频带声压级可分别用下列公式计算：

$$L_p(r) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \dots\dots\dots (1)$$

公式中：

$D_c$ ——指向性校正，dB；他描述点声源的等效声压级与产生声功率级  $L_w$  的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。

$A_{div}$ ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

$A_{atm}$ ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

$A_{gr}$ ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

$A_{bar}$ ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

$A_{misc}$ ——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB；

B、预测点的 A 声级  $L_A(r)$  可按下列公式计算，即将 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级 ( $L_A(r)$ )。

$$L_A(r) = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^8 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta L_i)} \right) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$L_{Pi}(r)$ ——预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

$\Delta L_i$ ——第 i 倍频带的 A 计权网络修正值。

### ②室内声源等效室外声源声功率计算公式

声源位于室内, 室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处 (或窗户) 室内、室外某倍频带的声压级分别为  $L_{p1}$  和  $L_{p2}$ 。若声源所在室内声场为近似扩散声场。则室外得倍频带的声压级公式为:

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

TL——隔墙 (或窗户) 倍频带的隔声量, dB;

计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级公式:

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad \dots\dots (4)$$

式中:

Q——指向性因子;

R——房间常数;

r——声源到靠近围护结构某点处的距离, m。

由上式可知, 所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级公式:

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left( \sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right) \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

$L_{p1i}(T)$  ——靠近围护结构室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

$L_{p1ij}$ ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N——室内声源总数。

### ③靠近声源处的预测点预测模式

如预测点在靠近声源处, 但不能满足声源条件时, 需按线声源或面生源模式计算。

### ④噪声贡献值计算

声源对预测点产生的贡献值 ( $L_{eqg}$ ) 公式为

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \left( \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^N t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right] \quad \dots\dots (6)$$

#### (2) 传播衰减公式

##### ①几何发散衰减(Adiv)

### A、点声源的几何发散衰减

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是

$$L_P(r) = L_P(r_0) - 20\lg(r/r_0) \dots\dots\dots (7)$$

公示(4)中第二项表示了点声源的几何发散衰减:

$$A_{\text{div}} = 20\lg(r/r_0) \dots\dots\dots (8)$$

如果已知点声源的倍频带声功率级  $L_w$  或 A 声功率级 ( $L_{Aw}$ )，且声源处于自由声场，则公式(4)等效为下列公式:

$$L_P(r) = L_w - 20\lg(r) - 11 \dots\dots\dots (9)$$

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20\lg(r) - 11 \dots\dots\dots (10)$$

### 反射体引起的修正( $\Delta L_r$ )

当点声源与预测点处在反射体同侧附近时，到达预测点的声级是直达声与反射声叠加的结果，从而使预测点声级增高。

### B、线声源的几何发散衰减( $A_{\text{div}}$ )

#### a.无限长线声源

无限长线声源几何发散衰减的基本公式是:

$$L_P(r) = L_P(r_0) - 10\lg\left(\frac{r}{r_0}\right) \dots\dots\dots (11)$$

上式中的第二项表示了无限长线声源的几何发散衰减:

$$A_{\text{div}} = 10\lg(r/r_0) \dots\dots\dots (12)$$

#### b.有限长线声源

设线声源长度为  $l_0$ ，单位长度线声源辐射的倍频带声功率级为  $L_w$ 。在线声源垂直平分线上距声源  $r$  处的声压级为:

$$L_P(r) = L_w - 10\lg\left[\frac{1}{r} \arctg\left(\frac{l_0}{2r}\right)\right] + 8 \dots\dots\dots (13)$$

或

$$L_P(r) = L_P(r_0) + 10\lg\left[\frac{\frac{1}{r} \arctg\left(\frac{l_0}{2r}\right)}{\frac{1}{r_0} \arctg\left(\frac{l_0}{2r_0}\right)}\right] \dots\dots\dots (14)$$

当  $r > l_0$  且  $r_0 > l_0$  时，上式可近似简化为:

$$L_P(r) = L_P(r_0) - 20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right) \dots\dots\dots (15)$$

即在近场区，有限长线声源可当作点声源处理。

当  $r < 10/3$  且  $r_0 < 10/3$  时，该式可近似简化为：

$$L_P(r) = L_P(r_0) - 10 \lg\left(\frac{r}{r_0}\right) \dots\dots\dots (16)$$

即在近场区，有限长线声源可当作无限长线声源处理。

当  $10/3 < r < 10$  且  $10/3 < r_0 < 10$  时，该式可近似简化为：

$$L_P(r) = L_P(r_0) - 15 \lg\left(\frac{r}{r_0}\right) \dots\dots\dots (17)$$

C、面声源的几何发散衰减

一个大型机器设备的振动表面，车间透声的墙壁，均可以认为是面声源。如果已知面声源单位面积的声功率为 W，各面积元噪声的位相是随机的，面声源可看作由无数点声源连续分布组合而成，其合成声级可按能量叠加法求出。

②空气吸收引起的衰减(A<sub>atm</sub>)

空气吸收引起的衰减按下列公式计算：

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r - r_0)}{1000} \dots\dots\dots (18)$$

式中：

$\alpha$  为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数（见表 5-5-1）。

表 5-5-1 倍频带噪声的大气吸收衰减系数  $\alpha$

温度 ℃	相对湿度 %	大气吸收衰减系数 $\alpha$ , dB/km							
		倍频带中心频率Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

③地面效应衰减(A<sub>gr</sub>)

地面类型可分为：

A、坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面。

B、疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生长的地面。

C、混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用下列公式计算。

$$A_{gr} = 4.8 - \left( \frac{2hm}{r} \right) \left[ 17 + \left( \frac{300}{r} \right) \right] \dots\dots\dots (19)$$

式中：

r——声源到预测点的距离，m；

hm——传播路径的平均离地高度，m；  $hm=F/r$ ；F：面积，m<sup>2</sup>；r，m；

若  $A_{gr}$  计算出负值，则  $A_{gr}$  可用“0”代替。

其他情况可参照 GB/T17247.2 进行计算。

#### ④屏障引起的衰减( $A_{bar}$ )

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

S、O、P 三点在同一平面内且垂直于地面。

定义  $\delta=SO+OP-SP$  为声程差， $N=2\delta/\lambda$  为菲涅尔数，其中  $\lambda$  为声波波长。

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法应根据实际情况作简化处理。

#### A、有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减计算

首先计算三个传播途径的声程差  $\delta_1$ 、 $\delta_2$ 、 $\delta_3$  和相应的菲涅尔数  $N_1$ 、 $N_2$ 、 $N_3$ ；声屏障引起的衰减公式为：

$$A_{bar} = -10 \lg \left[ \frac{1}{3+N_1} + \frac{1}{3+N_2} + \frac{1}{3+N_3} \right] \dots\dots\dots (20)$$

#### B、双绕射计算

对于双绕射情景，可由下列公式计算绕射声与直达声之间的声程差  $\delta$ ：

$$\delta = \left[ (d_{ss} + d_{sr} + e)^2 + a^2 \right]^{\frac{1}{2}} - d \dots\dots\dots (21)$$

式中：

a——声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度，m。

$d_{ss}$ ——声源到第一绕射边的距离，m。

$d_{sr}$ ——（第二）绕射边到接收点的距离，m。

e——在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离，m。

屏障衰减  $A_{bar}$ （相当于 GB/T17247.2 中的 DZ）参照 GB/T17247.2 进行计算。

在任何频带上，屏障衰减  $A_{bar}$  在单绕射（即薄屏障）情况，衰减最大取 20dB；屏障衰减  $A_{bar}$  在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大取 25dB。

计算了屏障衰减后，不再考虑地面效应衰减。

### 3、防治措施

(1) 在设备选型上，应引进质量过关、通过质量认定的低噪声生产设备，主要设备要标明噪声的标准值，使其噪声控制在 85dB (A) 以下；

(2) 新增设施基础加减振装置，以控制设备振动噪声；

(3) 厂区内合理布局，使高噪声机泵远离厂界。

### 4、预测结果

厂界噪声预测结果见表 5-5-2。

表 5-5-2 厂界噪声预测结果[dB (A) ]

序号	时段	贡献值
1#	昼	36.1
	夜	
2#	昼	36.8
	夜	
3#	昼	35.4
	夜	
4#	昼	39.2
	夜	

#### 5.5.3 声环境影响评价

##### (1) 评价标准

厂界噪声采用《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类标准，昼间 $\leq 65$ dB (A)；夜间 $\leq 55$ dB (A)。

##### (2) 评价方法

采用与标准值直接比较法

#### 5.5.4 声环境影响评价结论

经预测，拟建项目噪声源在各厂界昼、夜间的噪声贡献值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求，能够实现达标排放，产生的噪声对周围环境影响较小。

## 5.6 固体废物影响评价

本项目产生的固体废物主要为离心机滤渣、废弃离子交换树脂等。固体废物排放源及处理措施见表 5-6-1、表 5-6-2。

表 5-6-1 固体废物排放源及处理措施表

工艺	危险废物名称		危险废物类别	危险废物代码	产生量 (吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分
离心机	S1	滤渣	HW11	900-013-11	33	离心机	固	不溶物	不溶物
离子交换系统	S2	废树脂	HW13	900-015-13	120	丙烯酰胺精制	固	树脂	树脂
污水处理	/	污泥	HW49	900-046-49	44.1	污泥	固	甲苯、石油类等	甲苯、石油类等
原料使用	/	包装桶、袋	HW49	900-041-49	3	包装桶、袋	固	化学品	化学品
软水制备	/	废滤膜	HW13	900-015-13	0.5	软水制备	固	树脂	树脂
废气处理	/	废活性炭	HW49	900-041-49	0.2	废活性炭罐	固	吸附介质	有机废气

表 5-6-2 固体废物排放源及处理措施表

工序/生产线	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处理措施	
				核算方法	产生量/ (t/a)	工艺	处置量/ (t/a)
员工	员工	生活垃圾	一般固体废物	排污系数	20	/	20

### 5.6.1 危险废物环境影响分析

#### 1、危险废物贮存场所环境影响分析

##### 1) 选址可行性

本项目新建危险废物暂存设施一座，占地面积 30m<sup>2</sup>，可存储 200t 危险废物。对照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及其修改单），本项目危险废物暂存场所选址是可行的，详见表 5-6-3。

表 5-6-3 危险废物暂存场所选址可行性分析对照表

序号	《危险废物贮存污染控制标准》选址要求	本项目符合情况
1	地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内	项目区域内无活动性断裂，历史上也未曾发生过强烈的破坏性地震，区域稳定性较好。根据《中国地震烈度区划图》，本区地震烈度为 6 度，符合要求。
2	设施底部必须高于地下水最高水位	项目场平高程高于区域地下水水位高程，符合要求。
3	应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区	本项目位于黑龙江省西南部松嫩平原腹地，不在溶洞区，不易受到滑坡、泥石流、潮汐等影响，符合要求。
4	应建在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外	项目危废暂存在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外，符合要求。
5	应位于居民中心区常年最大风频的下风向	根据大庆市气象站近 20 年气象资料，最大风频风向为 NNW，项目不位于居民中心区的上风向。
6	集中贮存的废物堆，基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s	危废暂存间地面采用防渗设计，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求。

##### 2) 危废暂存场所能力分析

本项目新建危险废物暂存设施一座，占地面积 30m<sup>2</sup>，可存储 200t 危险废物，危险废物进行分类堆放，不同危险废物堆放保持有一定的间距，不相容的危险废物堆放区必须有隔离区隔断，有明显的危险废物识别标志，本项目产生的危废委托有资质单位进行处理。

#### 2、运输过程的环境影响分析

危废采用密闭容器包装，采用密闭容器封装后装车运输，由厂区经运送至黑龙江云水环境技术服务有限公司，本项目危险废物采用密闭容器封装，严格执行《危险废物收集贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）中的要求和规定，正常情况下不会产生新的次

生污染，运输至黑龙江云水环境技术服务有限公司处置中心过程中，主要为运输车辆尾气及扬尘、噪声对周围环境的影响。

### 3、危废委托处置的环境影响分析

黑龙江云水环境技术服务有限公司危险废物处置项目于 2007 年 11 月开工建设，2012 年 12 月完工，2015 年 10 月通过环保竣工验收。2016 年 1 月，黑龙江云水环境技术服务有限公司对填埋场第一、二、四单元进行扩容，扩容后第一、二、四单元库容由约 12.81 万 m<sup>3</sup> 扩大至约 24.38 万 m<sup>3</sup>，全场总填埋能力可扩大至 34000t/a，服务年限 10 年。2016 年 10 月 12 日，绥化市保护局《关于黑龙江省危险废物集中处置厂项目（安全填埋场）竣工环境保护验收批复意见的函》（绥环验〔2016〕441 号）对安全填埋场予以竣工环境保护验收，现有工程焚烧处理规模为 9800 吨/年，稳定化/固化规模为 4791 吨/年，全场总填埋能力可扩大至 34000t/a，服务年限 10 年。

本项目的危险废物外委处置量小于黑龙江云水环境技术服务有限公司危废处理处置中心的焚烧和填埋处理能力，项目依托黑龙江云水环境技术服务有限公司固危废处理处置中心处理危险废物可行。

#### 5.6.2 生活垃圾环境影响分析

本项目产生的生活垃圾交由环卫部门处理。

## 5.7 环境健康风险评价

### 5.7.1 环境健康风险评价标准

本项目的研究对象属于躯体毒物质，躯体毒物质所致健康危害的风险可按下式计算：

$$R_i^n = (D_i / D_{iRF}) \times 10^{-6} / 70a$$

式中： $R_i^n$  —躯体毒物质 i 通过食入途径对平均个人产生的健康危害年风险，单位为 a<sup>-1</sup>；

$D_i$  —为躯体毒物质 i 通过食入途径的单位体重日均暴露剂量，单位为 mg/(kg d)；

$D_{iRF}$  —为躯体毒物质 i 通过食入途径参考剂量，单位为 mg/(kg d)；

70a —是人类平均寿命。

躯体毒物质 i 通过食入途径的单位体重日均暴露剂量  $D_i$  (mg/kg d) 可按下式计算：

$$D_i = C \times M / A$$

式中： $D_i$  —暴露人群终身日均暴露剂量率 (mg/kg d)

$C$  —该物质在环境介质中的平均浓度 (饮水 mg/L, 空气 mg/m<sup>3</sup>, 食物 g/kg...)

M—成人某环境介质的日均摄入量；

A—体重 (kg)

### 5.7.2 环境健康风险评价标准

各种污染物的环境健康风险值需要一个标准进行衡量，本研究采用瑞典环境保护局推荐的最大可接受水平为  $1 \times 10^{-6}/a$  进行评判，确定健康风险的可接受水平。

### 5.7.3 环境健康风险评价参数选取

本评价环境健康风险评价参数选取参照《中国人群暴露参数手册》中黑龙江地区的推荐值，见表 5-7-2。

表 5-7-2 暴露参数取值

呼吸量 (m <sup>3</sup> /d)		体重 (kg)	
成人 (平均)	6-12 岁儿童 (平均)	成人 (平均)	6-12 岁儿童 (平均)
16.6	12.85	65.1	37.7

### 5.7.4 环境健康风险值计算

VOCs 环境健康风险值计算参数及结果见表 5-7-3。

表 5-7-3 VOCs 环境健康风险评价计算参数及结果

人群	该物质在环境介质中的最大浓度 C (mg/m <sup>3</sup> )	M (m <sup>3</sup> /d)	A (kg)	Di(mg/kg d)	D <sub>IRf</sub> (mg/kg d)	R <sub>i</sub> <sup>n</sup> (a <sup>-1</sup> )
成人	0.00671	16.6	65.1	1.71E-03	0.35	6.98E-11
儿童	0.00671	12.85	37.7	2.29E-03		9.34E-11

### 5.7.5 VOCs 环境健康风险可接受水平分析

本项目排放的 VOCs 废气，对评价区域成人和儿童造成环境健康危害的个人健康危害年风险预测值远小于  $1 \times 10^{-6}/a$ ，健康危害程度：儿童>成人。上述分析可见，本项目预测的健康危害年风险值均远小于最大可接受水平  $1 \times 10^{-6}/a$ ，因此，本项目对评价区域人口的健康风险水平为可接受水平。

## 5.8 环境风险评价

### 5.8.1 大气环境风险预测与评价

#### 5.8.1.1 火灾伴生事故分析

本项目丙烯腈不完全燃烧 CO 产生量按《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 F 中公式计算： $G_{CO}=2330qCQ$

式中：Gco——燃烧产生的 CO 量，kg/s；

C——燃烧物中碳的质量百分比含量，取 85%。

q——碳不完全燃烧率，取 1.5%~6.0%，取 6.0%。

Q——参与燃烧的物质质量，t/s，丙烯腈泄漏量取 24.735kg/s。

假设丙烯腈储罐发生泄漏，燃烧速率按泄露速率考虑，则 CO 产生量约为 3.5kg/s。

### 5.8.1.2 伴生有毒物质事故分析

#### 1、 预测物质危害特征

预测有毒物质氰化氢毒性特征见表 5-8-1。

表 5-8-1 氰化氢毒性特征

损害级别	损害特征
轻度中毒	眼及上呼吸道刺激症状，头痛，眩晕，胸闷，恶心无力等，呼出气中有苦杏仁味，可自行缓解。
中度中毒	恶心，呕吐，胸部压迫感，呼吸急促，皮肤粘膜呈鲜红色或苍白。
重度中毒	致使大脑内积水，压迫神经，意识丧失，乏力，强直性或阵发性惊厥，全身肌肉松弛，反射消失，呼吸及心跳可随时停止等。

#### 2、 预测模式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），预测计算时，应区分重质气体和轻质气体，选择合适的大气预测模型。其中重质气体采用 SLAB 模型，重性气体或轻质气体采用 AFTOX 模型。

##### (1)理查德森数定义及计算公式

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数(Ri)作为标准进行判断。Ri 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

Ri 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。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：

$$\text{连续排放: } R_i = \frac{[ \frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times (\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a}) ]^{\frac{1}{3}}}{U_t}$$

$$\text{瞬时排放: } R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_t^2} \times (\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a})$$

式中： $\rho_{rel}$ ——排放物质进入大气的初始密度， $\text{kg/m}^3$ ；

$\rho_a$ ——环境空气密度， $\text{kg/m}^3$ ；

$Q$ ——连续排放烟羽的排放速率， $\text{kg/s}$ ；

$Q_t$ ——瞬时排放的物质质量， $\text{kg}$ ；

$D_{rel}$ ——初始的烟团宽度，即源直径， $\text{m}$ ；

$U_r$ ——10m 高处风速， $\text{m/s}$ 。

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， $\text{m}$ ；

$U_r$ ——10m 高处风速， $\text{m/s}$ 。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。

经判定，CO 属于轻质气体，采用 AFTOX 模型进行预测。氰化氢属于重质气体，采用 SLAB 模型预测。

### 3、预测范围和计算点

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，本次评价取 5km。

计算点分为特殊计算点和一般计算点。本项目特殊计算点为宏伟一屯、宏伟村、宏伟四屯等；一般计算点指下风向不同距离点，在距离风险源下风向 500m 范围内设置 50m 间距，大于 500m 范围设置 100m 间距。

### 4、预测结果

#### (1) 伴生氰化氢中毒事故分析

事故预测结果见表 5-8-2。

表 5-8-2 伴生氰化氢中毒事故预测结果一览表

风险事故情形分析					
丙烯腈储罐-伴生氰化氢-最不利气象条件-slab 模型					
泄露设备类型	常压容器	操作温度( $^{\circ}\text{C}$ )	20.00	操作压力(MPa)	0.120000
泄露危险物质	氰化氢	最大存在量(kg)	167.7957	泄露孔径(m)	0.0113

泄露速率(kg/s)	4.8200	泄露时间(min)	20.00	泄露量(kg)	5784.0000
泄露高度(m)	1.0000	泄露概率(次/年)	-	蒸发量(kg)	-
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件 slab 模型		
指标	浓度值(mg/m <sup>3</sup> )		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	70.000000		825.00	6.12	
大气毒性终点浓度-2	38.000000		2030.00	19.33	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m <sup>3</sup> )
秀义屯	-	-	-	-	-
宏伟二屯	-	-	-	-	-
宏伟一屯	-	-	-	-	-
宏伟四屯	-	-	-	-	-
宏伟三屯	-	-	-	-	-
宏伟五屯	-	-	-	-	-
五分场三连	-	-	6.67	26.33	50.097100
下风向距离浓度曲线图					

(2) 伴生一氧化碳事故预测结果见表 5-8-3。

表 5-8-3 伴生一氧化碳事故预测结果一览表

风险事故情形分析					
丙烯腈储罐-伴生一氧化碳-自定义气象条件-aftox 模型					
泄露设备类型	常压容器	操作温度(°C)	20.00	操作压力(MPa)	0.120000
泄露危险物质	一氧化碳	最大存在量(kg)	1379.0958	泄露孔径(m)	0.0113
泄露速率(kg/s)	54.4900	泄露时间(min)	30.00	泄露量(kg)	98082.0000
泄露高度(m)	1.0000	泄露概率(次/年)	-	蒸发量(kg)	-
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			自定义气象条件 aftox 模型		
指标	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )		最远影响距离 (m)	到达时间 (min)	

大气毒性终点浓度-1	380.000000		500.00	8.00	
大气毒性终点浓度-2	95.000000		1200.00	29.00	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间 (min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间 (min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间 (min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间 (min)	敏感目标-最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
秀义屯	-	-	-	-	-
宏伟二屯	-	-	-	-	-
宏伟一屯	-	-	-	-	-
宏伟四屯	-	-	-	-	-
宏伟三屯	-	-	-	-	-
宏伟五屯	-	-	-	-	-
五分场三连	-	-	-	-	-
下风向距离浓度曲线图					

### 5.8.2 地表水环境风险预测

(1) 对泄漏物料首先采取回收的方式将液态物料回收处理。回收不完全的可用水等进行冲洗，冲洗废水收集后进入事故水池，企业建 1130m<sup>3</sup> 事故水池，经厂区污水处理站处理达标后再排入园区污水管网，经园区污水处理厂收集处理后再排入东卡梁泡泡。因此，事故状态下排入水环境的污染物总量将有所增加，经厂内预处理后仍将在污水处理厂的排放总量范围内，对地表水水体环境造成的污染影响增加很小。

(2) 当污水处理装置出现故障、排水监测超过接管标准时，将立即停止排放，把超标废水切换至事故池。如处理设施在一天内无法修复、处理出水不能达到接管标准时，将立即通知生产部门停车。

(3) 项目事故废水防范采取三级防控体系（污染源头、过程处理和最终排放）建设进行，将事故状态下的废水控制在厂内不排入外环境，以确保环境安全。

### 5.8.3 地下水环境风险预测

地下水环境风险预测，风险预测分析与评价要求参照 HJ610 执行，所以，具体地下水预测参见地下水章节。

## 5.9 土壤环境影响评价

### 5.9.1 环境影响类型和途径

建设项目土壤环境影响类型与影响途径见下表 5-9-1。

表5-9-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	√	√	/
运营期	/	/	√	/
服务期满后	/	/	/	/

根据上表可知，本项目属于污染影响型项目，土壤环境影响源及影响因子识别见表 5-9-2。

表5-9-2 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标a	特征因子	备注b
车间、罐区	原料储罐、车间生产线	大气沉降	/	/	/
		地面漫流	/	/	/
		垂直入渗	石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、pH、丙烯腈	丙烯腈、石油烃	事故
		其他	/	/	/

a根据工程分析结果填写

b应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

厂区采取地面硬化，设置围堰，布设完整的排水系统，并以定期巡查的方式的防止废水外泄，对土壤的影响概率较小，本项目对地面漫流和垂直入渗途径对土壤的影响进行定性分析。

#### 1、泄漏物料对土壤的危害途径

项目发生泄漏事故时，泄漏物料可能对周围土壤造成污染，影响土壤中的微生物生存，造成土壤的盐碱化，破坏土壤的结构，增加土壤中石油类污染物，对土壤环境造成局部斑块状的污染。

因此，应在工程的设计和建设过程中加强风险事故防范设施的建设，以利于降低风险事故的概率，即便在发生风险事故时也能够及时有效地对有害物质进行处置。

## 2、风险事故对土壤的影响分析

本项目厂界内除了绿化用地以外，其它地面全部都是混凝土硬化处理，基本没有直接裸露的土壤存在，因此，本工程发生物料泄漏时对厂界内的土壤影响有限，事故后及时控制基本不会对厂界内的土壤造成严重污染。

项目事故泄漏物料对厂区外部的土壤污染可能性较低，其对土壤的污染主要是由泄漏到大气环境中的事故污染物沉降到土壤中引起的。但是项目事故泄漏污染物总量不高，而且是属于短期事故，通过大气沉降对厂界外土壤造成污染的可能性很小。

因此，在发生物料事故泄漏时对厂区内外的土壤都不会造成明显影响。

### 5.9.2 土壤环境影响分析

#### 1、土壤污染消除措施

储罐或输送管线发生泄漏事故时，泄漏物料对土壤造成的影响的消除措施主要有：

(1) 对泄漏物料进行收集回用；包括用沙土、砾石或其它惰性材料吸收，然后收集运至空旷的地方掩埋、蒸发或焚烧。如大量泄漏，应利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害化处理后废弃。

(2) 对污染土壤进行生物修复和绿化处理，及时修复受污染的土壤的植被和生态环境功能。

#### 2、地面漫流途径土壤环境影响分析

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。企业设置废水三级防控，在装置及罐区可能有可燃液体泄漏、漫流的区域均建有围堰或围堤，作为一级防控设施。厂区建有一座 1130m<sup>3</sup> 的事故池作为二、三级防控系统。一旦发生事故时，可确保事故污染水不外排。全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤。在全面落实三级防控措施的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

#### 3、垂直入渗途径土壤环境影响分析

对于地下或半地下工程构筑物，在事故情况下，会造成物料、污染物等的泄露，通过垂直入渗进一步污染土壤。本项目参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中的要求，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗。对于地下及半地下工程构筑物采取重点防渗，对于可能发生物料和污染物泄露的地上构筑物采取一

般防渗，其他区域按建筑要求做地面处理。防渗材料应与物料或污染物相兼容。在全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

综上，项目运营对土壤的影响较小。

## 5.10 生态影响分析

本项目的事故泄漏物料通过大气环境的携带，进入到周围环境中去，被生态植被所吸收。但是事故泄漏的污染物由于量少和存在时间短等因素，厂外周围植被基本不会被影响，不会发生生态植被因为项目风险事故而引发的大面积变异、枯萎、死亡等现象发生，只会对局部的生态植被造成轻微的影响。

泄漏污染物对厂界内植被造成的影响也是短期的，通过一段时间的更新和人工补充后，厂区绿化植被还是可以恢复到事故前的状态。

## 6 环境保护措施及其可行性论证

### 6.1 施工期环境保护措施

#### 6.1.1 废水环境保护措施

施工期间废污水不能随意直排。施工期间，应尽量减少物料流失、散落和溢流现象。设废水收集槽收集施工生产废水，废水经沉淀后用于场地压尘。

#### 6.1.2 大气环境保护措施

1、对施工现场实行合理化管理，使砂石料统一堆放，水泥应在专门库房堆放，并尽量减少搬运环节，搬运时做到轻举轻放，防止包装袋破裂；

2、对场地整理作业面适当洒水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量，而且开挖的弃土和建筑垃圾要及时运走，以防长期堆放表面干燥而起尘或被雨水冲刷；

3、运输车辆应完好，不应装载过满，并尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，定时洒水压尘，以减少运输过程中的扬尘；

4、应选用商品混凝土，避免现场搅拌砂浆、混凝土产生污染；

5、施工现场要设围栏或部分围栏，缩小施工扬尘扩散范围；

6、当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施。

#### 6.1.3 噪声环境保护措施

1、加强施工管理，合理安排作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定；

2、尽量采用低噪声施工设备和噪声低的施工方法；

3、高噪声设备安排在昼间作业；

4、采用商品混凝土；

5、加强运输车辆的管理，建材等运输尽量在白天进行，并控制车辆鸣笛。

施工期采取上述措施后，厂界噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

#### 6.1.4 固体废物环境保护措施

对施工现场要及时进行清理，建筑垃圾和装修垃圾要及时清运、并加以利用，防止其因长期堆放而产生扬尘。工程建设期间对生活垃圾要进行专门收集，并定期将之送往较近的垃圾场进行合理处置，严禁乱堆乱扔，防止产生二次污染。

## 6.2 运营期环境保护措施

### 6.2.1 废气治理措施

#### 6.2.1.1 预干燥器氨气

根据工程分析及环保设施配套情况，本项目废气污染源主要分为：各产品生产线工艺装置废气、储罐区呼吸废气、锅炉烟气、污水处理站的无组织排放等。

本工程聚合水解工段排放氨总量约为 100kg/h，废气温度约为 75℃，压力约为 2.0kPa，废气中除含氨以外，还含一定量的水蒸汽，聚丙烯酰胺胶体颗粒经过水解预干燥器，通过水解预干燥器抽真空，通过减压蒸发装置，负压下聚丙烯酰胺胶体颗粒中 99% 的氨蒸发，然后冷凝后去稀氨水储存罐、定期用罐车拉运外售。聚丙烯酰胺胶体颗粒中剩余少量的氨随工艺流程进入下一环节硫化干燥床上再蒸发，被干燥床上的引风风机抽去干粉厂房烟囱排入大气，经 40m 烟囱排放，氨气排放量为 1kg/h，排放浓度为 200mg/m<sup>3</sup>，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中要求（40m 排气筒排放量不超过 35kg/h）。

#### 6.2.1.2 储罐区废气污染防治措施

##### （1）丙烯腈废气

为减少废气的排放，厂区丙烯腈储罐呼吸阀安装活性炭罐吸附装置，用于处理丙烯腈储罐大小呼吸产生的废气，两台活性炭罐吸附效率能达到 90%，丙烯腈储罐呼吸废气经活性炭罐吸附后废气经干粉厂房 40m 烟囱高空排放。废气吸附处理工艺流程图 6-2-2。

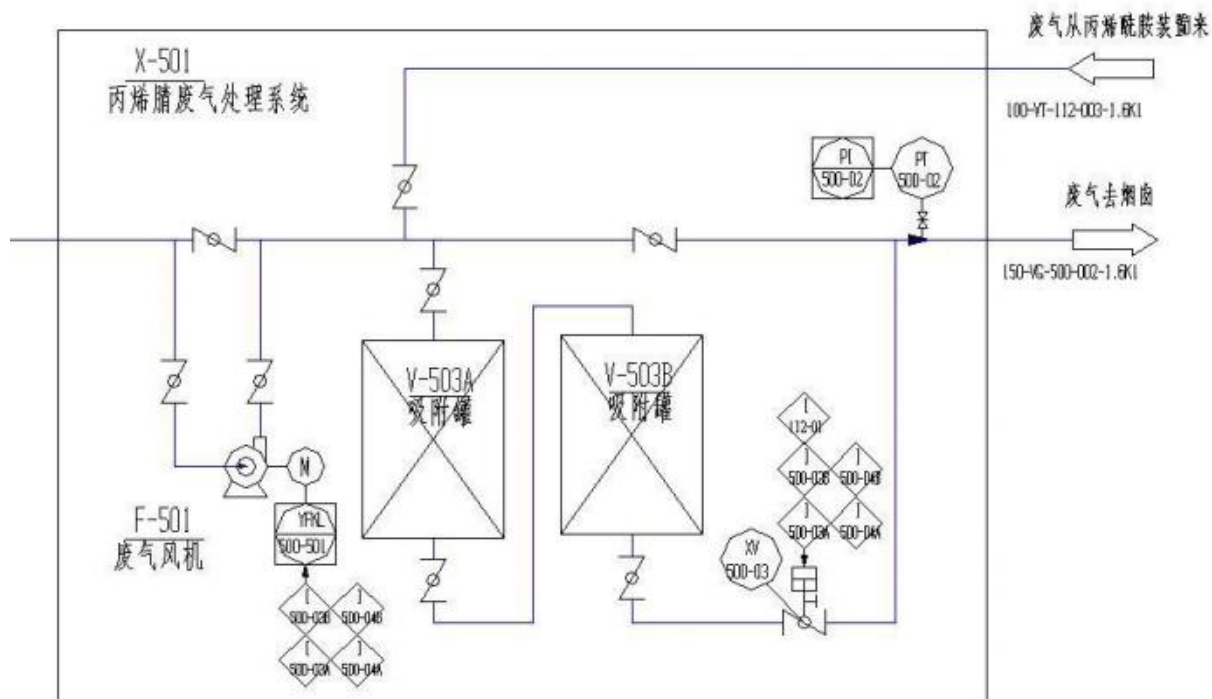


图 6-2-2 丙烯腈废气处理工艺流程图

## (2) 氨水储罐废气

本项目减压蒸发装置回收的氨气进入氨水储罐储存，定期外运，储存过程中会有氨气通过呼吸口外排，本项目对氨水储罐呼吸口安装氨气吸收器处理呼吸废气，氨气吸收器又称为喷淋式氨气吸收器或者储罐氨气吸收器，原理与喷淋塔原理相同，采用喷淋式填料吸收原理，通过顶部注水经过螺旋喷嘴形成喷淋状从氨气吸收器内的螺旋喷嘴喷出，形成水喷淋状态，来自储罐呼吸口挥发的氨气通过管路从底部接入，氨气上溢在填料层与喷淋水接触，稀释吸收，达到净化氨气的目的，吸收效率可达到 95%。氨气吸收器结构示意图见图 6-2-3。

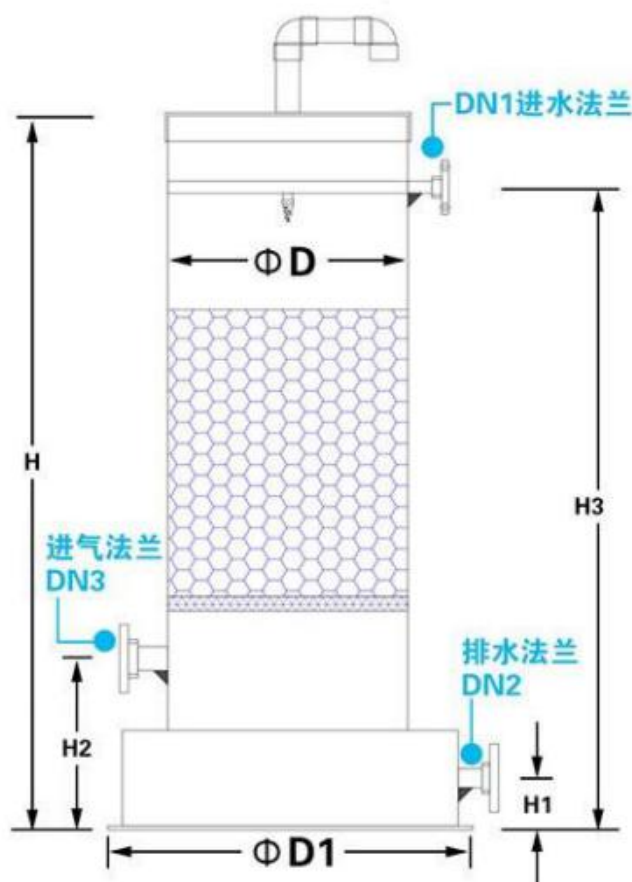


图 6-2-3 氨气吸收器结构图

#### 6.2.1.3 污水处理站恶臭气体污染防治措施

本污水处理工程废水中含有有毒物质且盐分浓度较高，不容易产生臭味，设计时采用调节池进行搅拌，防治产生臭味。项目污水处理各池体等构筑物加盖密闭，因此，只要平时操作管理得当，整个处理过程将很少臭气的产生，可有效减轻污水处理站恶臭气体对周边大气环境的影响。

#### 6.2.1.4 锅炉烟气污染防治措施

本项目建设燃气锅炉，供生产用蒸汽和热水，根据《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）要求“新建锅炉房的烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑物 3m 以上。”产生的废气通过 20m 高排气筒直接排放。本项目锅炉产生的烟气量、颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 的源强核算参考《污染物源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）计算得出。颗粒物排放浓度为 10mg/m<sup>3</sup>；SO<sub>2</sub> 排放浓度为 8.8mg/m<sup>3</sup>；NO<sub>x</sub> 排放浓度为 30mg/m<sup>3</sup>，满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 新建锅

炉大气污染物排放浓度限值。

#### 6.2.1.5 餐饮油烟污染防治措施

建设项目食堂油烟排放采用配套安装大型油烟净化器污染治理措施，油烟净化后尾气经候工楼内置烟道自楼顶排气筒排放。油烟排放满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中排放限值要求，污染防治措施技术可行。

#### 6.2.1.6 无组织排放废气控制措施

生产区采用密闭反应釜、离心机及干燥设备，各反应釜、中间罐、溶剂暂存罐采用平衡管技术，放料和倒料时产生的赶料废气经平衡管进入车间废气总管；固体原料投入时釜罐抽负压，赶料废气抽至车间废气总管；液体桶装原料利用真空泵通过全密闭式管道输送至釜罐，物料桶出口与釜罐入口处采用全密封式对接；采用密闭离心，离心机运行时采用密闭加抽负压的方式；对取样口加盖密封并设置收集装置，物料收集后返回反应釜；采取密封性能高的阀门和输送泵。生产过程中严格管理，规范操作，避免人为因素而引起的无组织排放；同时加强生产管理和设备维修，及时修、更换破损的管道、机泵、阀门及污染治理设备，减少和防止生产过程中的跑、冒、滴、漏和事故排放。

储罐区和污水处理站加强管理，每日专人巡视，定期检测；各储罐表面拟喷涂浅色涂层，可降低各储罐的小呼吸损耗量。

采取上述措施后，本项目污水站无组织排放的氨和硫化氢能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准二级标准。

#### 6.2.2 废水治理措施

本项目生产过程中的废水主要是生产工艺废水、废气吸收装置废水、地面冲洗废水、循环水排污、锅炉系统排污水和生活污水。

生产工艺废水、地面冲洗废水、循环水排污、锅炉系统排污水、生活污水经管网直接进入污水处理站处理。

项目建设 50m<sup>3</sup>/d 污水处理站，污水处理站采取调节池+UASB 反应器+AO 生化工艺处理，处理后满足园区污水处理厂接水标准，排入园区污水处理厂进一步处理，满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准后排入西排干渠汇入东卡梁泡，污水处理工艺流程图见图 6-2-3。

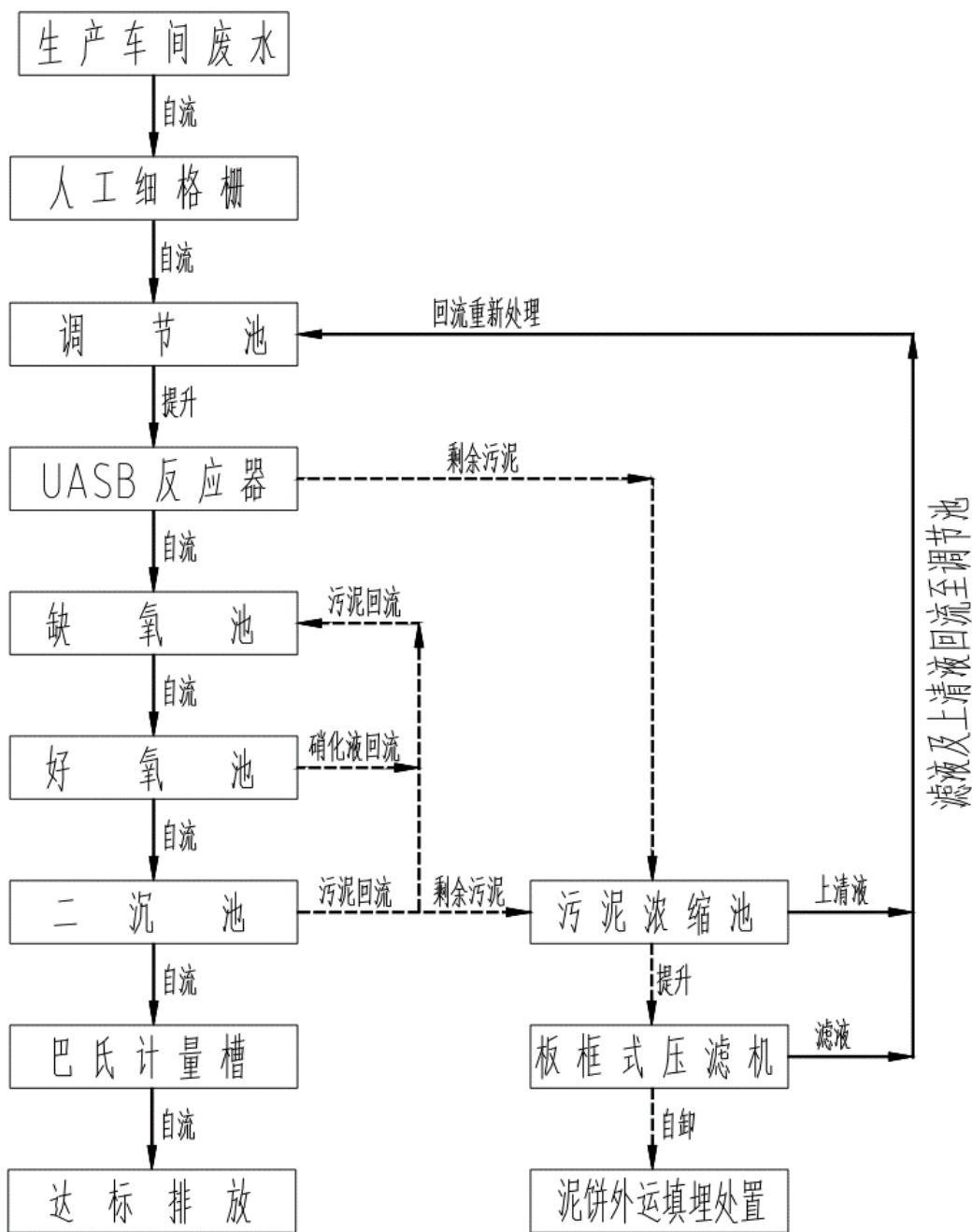


图 6-2-3 污水处理站工艺流程图

工艺简述：

各部分工艺原理如下：

人工格栅+调节池：人工格栅拦截废水中的大颗粒悬浮物和纤维状物质，避免堵塞后续潜水提升泵。调节池调节废水水质和水量。配置空气搅拌对废水进行搅拌混合，避免废水中的悬浮物沉淀淤积调节池；配置潜水提升泵通过液位浮球自动控制水泵的启

停，提升废水至UASB反应器。

**UASB反应器：**UASB反应器分为配水系统、反应系统、三相分离器系统、出水系统、沼气收集系统等；利用UASB反应器生长的水解酸化菌、产氢产乙酸菌、产甲烷菌等厌氧菌种的协同作用分解废水中的大分子有机物为小分子有机物，提高废水的生化性；分解废水中的有机氮为氨态氮，利于后续的CASS生化脱氮；降低废水中的COD<sub>Cr</sub>。UASB反应器出水自流进入后续CASS池的缺氧池内。

**AO生化池：**缺氧池、好氧池。设置了好氧池至缺氧池的硝化液内回流系统。废水流经缺氧池时，利用池内的反硝化还原菌，以有机物为电子供体充当营养物质还原好氧池硝化液回流泥水混合物中的硝态氮和亚硝态氮为氮气，降低总氮的同时降低废水中的COD<sub>Cr</sub>；在好氧区内利用硝化细菌及亚硝化细菌降解废水中的氨态氮为硝态氮，利用异氧菌分解废水中的COD<sub>Cr</sub>为二氧化碳和水。缺氧池设置高转速潜水搅拌机对池内污泥进行搅拌混合，好氧区设置微孔曝气装置及罗茨鼓风机进行曝气充氧，设置组合填料增加污泥浓度。好氧池出水自流进入二沉池。

**二沉池：**对生化池的泥水混合物进行沉淀分离，沉淀的污泥通过污泥回流泵回流至缺氧池，部分剩余污泥排至污泥浓缩池，上清液自流排入巴氏计量槽。

**巴氏计量槽：**测量废水流量，和在线监测设备配套监测外排废水的COD<sub>Cr</sub>、氨氮等污染物指标，出水自流达标排放。

#### 污泥处理流程：

**工艺产泥点：**UASB反应器和二沉池。产生的污泥排至污泥浓缩池。

**污泥浓缩池：**储存污泥并对污泥进行重力浓缩，浓缩上清液自流排至调节池，浓缩后的污泥投加PAM（+）脱水剂，然后通过污泥螺杆泵提升至板框式压滤机对污泥进行脱水。脱水后的滤液自流至调节池重新处理，脱水后的泥饼装车外运填埋。

本项目污水处理站各处理单元设计处理效果见表 6-2-1。

**表6-2-1 污水处理站各处理单元设计处理效果一览表**

指标	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	TN	SS	pH	
单位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	无量纲	
调节池	2000	800	200	280	150	7~8	
UASB 反应器	出水	800	400	250	250	100	7~8
	去除率	60%	50%	0%	11%	/	/

AO 生化池 +二沉池	出水	320	100	25	50	70	7~8
	去除率	60%	80%	90%	80%	0%	/
设计出水指标		500	300	25	70	100	6~9

本项目污水处理站将厂内生产及生活污水处理后满足宏伟园区污水处理厂接管要求，排入园区污水处理厂。

## 2、宏伟园区污水处理厂依托可行分析

大庆高新区宏伟园区污水处理厂设计处理规模 2000m<sup>3</sup>/d，采用“格栅-均质调节池+水解酸化+A/O 工艺+二沉池+纤维转盘过滤+永磁（PM）高级催化氧化+曝气生物滤池”污水处理工艺，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准，污水处理后经排水管网进入东卡梁泡。

### ①污水处理厂进水技术指标要求

进水水质要求：所有进入污水处理厂的排放单位的废水水质必须达到《污水综合排放标准》三级标准。

表 6-2-2 宏伟园区污水处理厂设计进出水指标 单位：mg/L（pH 除外）

项目	pH	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	石油类	NH <sub>3</sub> -N	TDS
标准值	6~9	≤200	≤50	≤500	≤10	≤35	≤2000

出水水质要求：园区污水处理厂的处理出水水质必须达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）中的一级 A 排放标准。

### ②污水处理工艺

园区污水处理厂采用“格栅-均质调节池+水解酸化+A/O 工艺+二沉池+纤维转盘过滤+永磁（PM）高级催化氧化+曝气生物滤池”处理工艺，工艺流程见图 6-2-1。

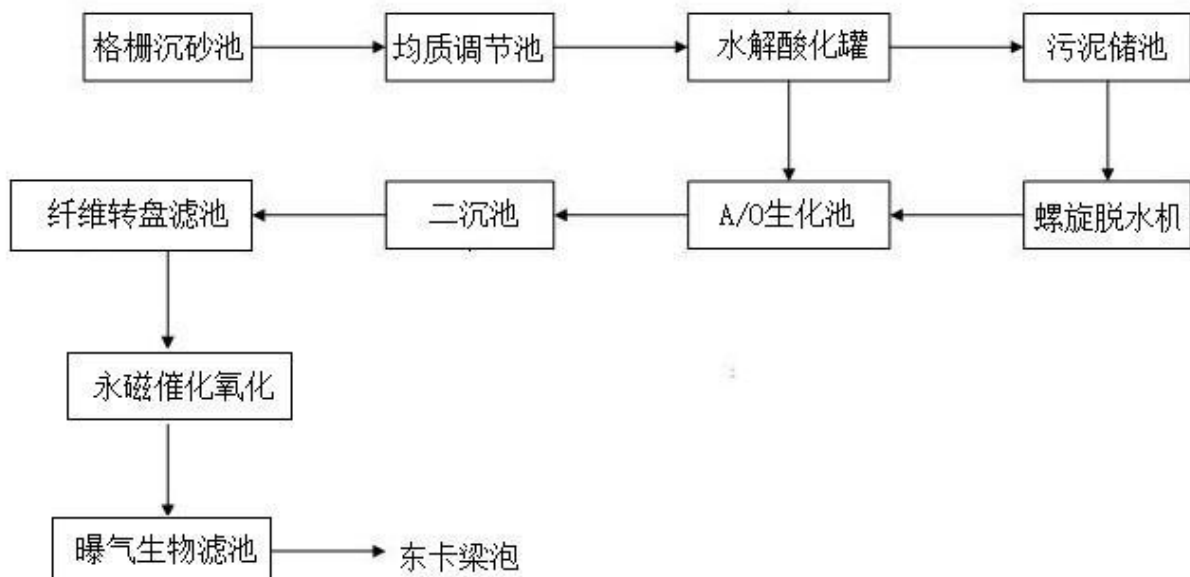


图 6-2-4 宏伟园区污水处理厂污水处理工艺流程图

### ③依托处理可行性论证

本项目运营期外排混合废（污）水与宏伟园区污水处理厂接纳污水具有兼容性。因此，从建设项目外排混合废（污）水水质、水量角度分析，本项目外排混合废（污）水依托宏伟园区污水处理厂处理具有技术、经济可行性。

### 6.2.3 地下水污染防治措施

本项目地下水环境保护措施按照“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、污染源头控制措施

源头控制主要包括实施清洁生产及各类废物循环利用，减少污染物的排放量；在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

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，对工艺、管道、设备、污废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；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，综合废水、雨水等走地下管道。

## 2、分区防渗控制措施

本项目地下水防治分区依据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），一般污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的粘土层的防渗性能，重点污染防治区的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的粘土层的防渗性能。

项目地下水污染分区防渗情况见表 6-2-4 及附图 7。

表 6-2-4 项目地下水分区防渗预防措施

序号	装置、单元名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别
1	污水处理系统各种池子	池的底板及壁板	重点
2	罐区	环墙式和护坡式罐基础	重点
		承台式罐基础	一般
		储罐到防火堤之间的地面及防火堤	一般
3	地下管道	生产污水（初期雨水）等地下管道	重点

本项目各单元宜采取下列防渗措施：

### a) 地下管道

当管道公称直径不大于 500mm 时，采用无缝钢管；当管道公称直径大于 500mm 时，采用直缝埋弧焊焊接钢管，焊缝进行 100% 射线探伤。管道设计壁厚的腐蚀余量不小于 2mm 或采用管道内防腐。管道的外防腐等级采用特加强级。管道的连接方式应采用焊接。

### b) 地面

包括车间、办公楼、仓库、库房等，地面防渗层采用抗渗钢筋混凝土，混凝土的强度等级不低于 C25，抗渗等级不低于 P6，厚度不小于 100mm。

c) 污水处理站的各种池体、各类储罐等区域，防渗标准采用《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）。防渗措施采用防渗混凝土，防渗技术要求达到等效粘土防渗层  $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

### d) 围堰

围堰采用抗渗钢筋混凝土，抗渗等级不低于 P6。

### e) 危废暂存间

危废暂存间基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数  $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数  $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ，满足

《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及其修改单）要求。

#### f) 地下水污染监控

跟踪监测：项目环境影响跟踪监测的目的是通过定期对项目地下水中的污染物监测过程，从而掌握环境中其物质含量的变化，进而观察本项目是否出泄漏事故的发生。

建立地下水监测系统，对建设区范围内的地下水实施有效监测是十分必要的。根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）和《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中地下水环境监测与管理要求，对于二级评价的建设项目，一般不少于 3 个，应至少在建设项目场地，上、下游各布设 1 个，本项目设置 3 口下水跟踪监测井，跟踪监测井位置图见附图 6。

(1) 在监测地下水的同时，应同时加强对包气带土壤及地表水的监测。

(2) 实时监测与例行监测相结合原则。

(3) 监测项目

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164—2004）要求，地下水监测项目包括必测的常规项目及根据项目废水的污染物特征需选测的特殊项目，本建设项目地下水跟踪监测计划见表 6-2-5。将建设项目监测因子的地下水环境监测值向公众公开，以便公众及时了解情况。制定应急响应预案。

表 6-2-5 监测计划一览表

监测点	坐标	结构、功能	监测层位	井深	监测频率	监测因子	监测方式
1#	124°46'25.4" 46°34'31.6"	水泥管、本底井	潜层	10m	1 次/ 年	COD、氨 氮、丙烯 腈等	委托有 监测资 质单位 监测
2#	124°46'29.4" 46°33'48.2"	水泥管、跟踪监视井	潜层	10m			
3#	124°46'26.4" 46°33'29.8"	水泥管、扩散监测井	潜层	10m			

3、制定信息公开计划，将建设项目监测因子的地下水环境监测值项向公众公开，以便公众及时了解情况。

#### 4、应急响应措施

项目场地潜水含水层渗透性能较差，且水力梯度平缓，因此地下水径流速度缓慢，当发生污染事故时，污染物的运移距离有限，因此，应采取如下污染治理措施。

(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，尽快清理地表残留污染源。
- (3) 增加地下水水质监测频次，掌握已有监控井中的地下水是否受到污染。
- (4) 进一步探明地下水污染深度、范围和污染程度。
- (5) 依据探明的地下水污染情况，合理布置轻型井点的深度及间距。

#### 6.2.4 噪声污染防治措施

本项目生产过程中噪声源主要为各类机泵、风机等，对高噪声设备采取隔声、消声、减振等控制措施，其噪声强度在 70-85dB（A）的范围内。

噪声防治措施主要考虑从声源上和从噪声的传播途径上降低噪声。

##### (1) 声源治理

①在满足工艺设计的前提下，设计时应应对高噪声设备、各大功率的泵体、循环水泵等运转设备尽量选用低噪声的产品。

②对高噪声设备采用隔声室进行密闭、墙壁及顶棚采用吸声材料、减振材料支撑，建设时使用隔声门窗。

③在设备安装时应注意保持平衡，并采取减振基础。

④以空气动力性噪声为主的设备，进出口安装消音器。

⑤泵房内的大功率泵体安装时可采取减振基础，并将泵设置在地下室内，以降低车间内噪声向外环境的辐射。

##### (2) 传播途径降噪

①机械设备产生的噪声不仅能以空气为媒介向外传播，还能直接激发固体构件振动以弹性波的形式在基础、地板、墙壁、管道中传播，并在传播过程中向外辐射噪声。为了防止振动产生的噪声污染，采取相应的减振措施进行控制。

②设弹簧减振基础，风机设减振台座、风机进出口采取软连接，并且风机及前后管道采取隔声措施；高噪声设备置于室内隔音，防止振动产生的噪声向外传播。

③在总平面布置时利用地形、厂房、声源方向性及绿化植物吸收噪声的作用等因素进行合理布局，充分考虑综合治理的作用来降低噪声污染，在厂区围墙周围设防护林带，种植高大树木，避免工厂噪声对外环境的影响，同时也可以美化环境。

拟建项目的噪声设备属于常见的噪声源，采用的控制措施均为目前国内普遍采用的经济、实用、有效手段，是成熟和定型的，因此，拟建项目对其噪声源所采取的控制措

施从技术角度是可靠的，从经济上是合理的。采取以上措施后，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，噪声污染控制措施可行。

### 6.2.5 固体废物治理措施

本项目运营期将产生丙烯酰胺单体生产过程中离心机产生的废渣、丙烯酰胺精制过程中产生的废离子交换树脂，脱盐水制备过程中产生的废滤膜等废物，丙烯腈吸附产生的废活性炭。

废渣、废离子交换树脂、废滤膜、废活性炭均属于危险废物，需要按危险废物进行管理。

#### 1、废渣

建设单位采取集中收集，在厂区危险废物暂存间贮存，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，属于危废固废，行业类别 HW49，经包装桶暂存后委托有资质单位处置。

#### 2、废离子交换树脂

丙烯酰胺精制过程中产生的废离子交换树脂集中收集，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，属于危废固废，行业类别 HW13，经包装桶暂存后委托有资质单位处置。

#### 3、废活性炭

项目丙烯腈储罐废气活性炭吸附罐填充活性炭约每年更换 1 次，产生废活性炭约 2t/a，该废活性炭属于 HW49 类“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，危险废物代码为 900-041-49，具有毒性（Toxicity, T）危险特性属性。要求建设单位采取集中收集，在厂区危险废物暂存间贮存，委托具有危险废物处理资质部门处理与处置。

#### 4、污泥

项目污水处理站污产生量约为 44.1t/a，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，属于危废固废，行业类别 HW49，废物代码 900-046-49，经板框压滤机脱水干化后委托有资质单位处置。

#### 5、原料包装袋和包装桶、废活性炭

原料包装桶和包装袋产生量为 3t/a，废活性炭产生量为 0.2t/a，属于危险废物（HW49

其他废物，非特定行业，900-041-49：含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质），交由有资质单位处理。

## 6、生活垃圾

厂区产生的生活垃圾采用密闭垃圾箱进行收集，由环卫部门定期清运至城市生活垃圾处理厂进行卫生填埋处置。

根据《国家危险废物名录（2021年版）》，项目产生的危险废物汇总表见表6-2-6。

表6-2-6 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序	形态	主要成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	发酵废渣	HW11	900-013-11	33t/a	离心机	固态	化学品	每年	T、I	委托资质单位拉运处理
2	废树脂	HW13	900-015-13	120t/a	离子交换系统	固态	树脂	每年	T、I	
3	废微滤膜	HW49	900-041-49	5t/a	膜过滤系统	固态	滤膜	每年	T、I	
4	污水站污泥	HW49	900-046-49	44.1t/a	污水站	固态	污泥	每年	T、I	
5	废包装桶	HW49	900-041-49	3t/a	原料包装	固态	化学品	每年	T、I	
6	废滤膜	HW49	900-041-49	0.5t/a	原水处理	固态	滤膜	每年	T、I	
7	废活性炭	HW49	900-041-49	0.2t/a	废气处理装置	固态	活性炭	每年	T、I	

本项目危险废物收集、贮存及运输过程污染防治措施如下：

### 1、危险废物收集过程污染防治措施

按照《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7）在产生场所对危险废物分类收集，以减少污染，便于运输和生产调度。

（1）严格遵循《危险废物专用包装物、容器标准和警示标识规定》（环发[2003]188号）进行包装；盛装危险废物的容器在醒目位置必须粘贴符合《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18598-2001）及 2013 修改单公告中标签，并标明危险废物的名称重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法；收集场所醒目的地

方设置危险废物警告标识。

(2) 装运危险废物的容器应不易破损、变形、老化，能有效地防止渗漏、扩散，盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。

3) 运输前应确保危险废物的包装容器完好无损。

## 2、危险废物贮存过程污染防治措施

(1) 危险废物贮存设施的设计、建设除符合危险废物贮存设计原则外，还应符合有关消防和危险品贮存设计规范；

(2) 贮存场所必须有专用标志；

(3) 贮存区应远离火源，并避免高温和阳光直射；

(4) 贮存区地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与矿物油相容；贮存区必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；

(5) 贮存区必须建设危险废物收集系统，用于收集不慎泄露的危险废物；

(6) 贮存区应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容积的最大储量或总储量的五分之一；

(7) 建设单位均须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位；

(8) 必须定期对危险废物贮存区设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

(9) 危险废物暂存间做防腐、防渗处理，以满足《危险废物贮存污染控制标准》中防渗、防风、防雨、防晒等相关要求。

建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况见表 6-2-7。

表6-2-7 危险废物汇总表

序号	储存场所（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	储存能力	储存周期
1	危险废物暂存间	发酵废渣	HW11	900-013-11	危险废物暂存间内	30m <sup>2</sup>	150t	委托资质单位拉运处理
2		废树脂	HW13	900-015-13				
3		废微滤膜	HW49	900-041-49				
4		污水站污泥	HW49	900-046-49				
5		废包装桶	HW49	900-041-49				

6		废滤膜	HW49	900-041-49				
7		废活性炭	HW49	900-041-49				

### 3、危险废物运输过程污染防治措施

(1) 应按照《道路危险货物运输管理规定》、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025) 等进行危险废物的运输, 并按照《危险废物转移联单管理办法》的规定执行;

(2) 随车携带文件, 配置橡胶手套、工作手套、口罩、消毒水、急救药箱、灭火器、通讯工具、紧急应变手册及紧急处理工具等;

(3) 在运输过程中, 采取专车专用的方式, 禁止将危险废物与旅客及其它货物同车运输。

(4) 在实际运输过程中, 对每条运输路线所经过的江河、大桥入口处和距离路边较近的居民集中区和学校等敏感点进行标注, 并对从事危险品运输的驾驶员进行提醒及监督。如有必要应尽量避免雨天运输。

(5) 危险废物运输途经城市时, 应尽量绕城行驶, 不得停留, 不得穿越中心城区。

(6) 对运输车进行严格管理, 须备有车辆里程登记表并做好每日登记, 做好车辆日常的维护。

(7) 从事危险废物运输的人员(包括司机), 应当定期进行排除危险品运输车辆交通事故的业务培训和接受专业培训, 增强忧患意识, 经考核合格, 方可从事该项工作; 运输车辆须有特殊标志, 以引起关注; 危险废物运输车辆需持有危险废物运输通行证。

(8) 加强汽车运输及装卸管理, 作好运输工具的密封。不应超载(或物料装得过多)。车在厂区内行驶速度应小于 10km/h。

(9) 装卸时间尽量要避免大风及下雨天气, 同时应尽量降低落差, 同时要加强对管理, 装卸场所应采取经常洒水及清扫, 使含水量在 3%, 有效抑止装卸和堆场的扬尘。

(10) 运输车辆应遵守交通规则, 禁止超载、超速和酒后驾车, 行驶过程中要避免急速转弯、紧急刹车和急速加速。

(12) 运输前应检查危险废物转移联单, 核对品名、数量和标志等。

(13) 制定突发环境事件应急预案。

综合以上分析, 本项目产生的固体废物在贮存、转移、利用各环节在认真落实各项

固体废物污染控制措施后，可满足相关法律、规范、标准要求，固体废物污染控制措施具有技术、经济可行性。

本项目坚持无害化、减量化、资源化原则，固体均得到了妥善处置，处置率 100%。

## 6.2.6 土壤污染防治措施

### 1、源头控制措施

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

保证各废气处理措施运行良好，可有效降低废气对环境的排放，降低大气沉降对土壤的影响。

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

#### （1）工艺装置

将生产装置区域内易产生泄漏的设备按其物料的物性分类集中布置，对于不同物料性质的区域，分别设置围堰。对于储存和输送有毒有害介质设备和管线排液阀门采用双阀，设备及管道排放出的各种含有毒有害介质液体设置专门废液收集系统加以收集，不任意排放。对于储存、输送等强腐蚀性化学物料的区域设置围堰，围堰的容积能够容纳酸罐或碱罐的全部容积。对于机、泵基础周边设置废液收集设施，确保泄漏物料统一收集至排放系统。

#### （2）静设备

装有毒有害介质的法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，必要时采用焊接连接。所有设备的液面计及视镜加设保护设施。设备的排净及排空口不采用螺纹密封结构，且不直接排放。搅拌设备的轴封选择适当的密封形式。

#### （3）转动设备

所有转动设备进行有效的设计，尽可能防止有害介质泄漏。对输送有毒有害介质的

泵（离心泵或回转泵）选用无密封泵（磁力泵、屏蔽泵等）。所有转动设备均提供一体化的集液盘或集液盆式底座，并能将集液全部收集并集中排放。

#### （4）给水排水

各装置污染区地面初期雨水、地面冲洗水及使用过的消防水全部收集，通过泵提升后送污水处理站处理。输送污水压力管道采用地上敷设，重力收集管道宜采用埋地敷设，埋地敷设的排水管道在穿越铁路或公路及厂区干道时采用套管保护，禁止在重力排水的污水管线上使用倒虹吸管。所有穿过污水处理构筑物壁的管道预先设置防水套管，防水套管的环缝隙采用不透水的柔性材料填塞。

### 2、过程控制措施

（1）涉及大气沉降途径，可在厂区绿地范围种植对有机物有较强吸附降解能力的植物。

#### （2）涉及地面入渗影响的需分区防渗

对地下或半地下本工程构筑物采取必要的防渗措施，是防范污染地下水环境的基本措施。参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）的要求，评价区的半地下工程应将防渗设计纳入整体工程设计任务书中，防渗设计前，应根据建设项目的工程地质和水文地质资料，参考建设项目场地的地下水环境敏感程度、含水层易污染特征和包气带防污性能等资料，分区制定适宜的防渗方案。防渗设计应保证在设计使用年限内不对地下水造成污染，满足相关防渗标准要求。

参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）的要求，污染防治区防渗设计一般规定是：化工设备、地下管道、建（构）筑物防渗的设计使用年限不应低于其主体的设计使用年限；一般污染防治区的防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的黏土层的防渗性能，重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的黏土层的防渗性能；防渗层可由单一或多种防渗材料组成；干燥气候条件下，不应采用钠基膨润土防水毯防渗层；污染防治区地面应坡向排水口或排水沟；当污染物有腐蚀性时，防渗材料应具有耐腐蚀性能或采取防腐蚀措施。

### 3、风险控制措施

设置三级防控体系。为有效控制事故状态下污水受控，在装置及罐区可能有可燃液体泄漏、漫流的区域均建有围堰或围堤，作为一级防控设施。厂区建有一座  $1130\text{m}^3$  的

事故池作为二、三级防控系统。一旦发现土壤污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤污染，并使污染得到治理。

#### 4、跟踪监测计划

对厂区土壤定期监测，发现土壤污染时，及时查找污水泄漏源防治污水的进一步下渗，必要时对污染的土壤进行替换或修复。

表 6-2-6 土壤环境跟踪监测布点一览表

序号	监测点位	样品要求	监测因子	监测频次	执行标准
1#	装置区	柱状样 0~0.5 m、0.5~1.5 m、 1.5~3 m 分别取样	pH、铬、汞、 砷、铅、镉、 铜、锌、镍、 丙烯腈等	项目投产 运行后每 5 年监测一 次	《土壤环境质量 建设用 地土壤污染风险筛选标 准（试行）》 （GB36600-2018）筛选 值中第二类用地要求
2#	厂外西侧空地	表层样 0~0.2m			

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的公众进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

#### 5、土壤污染防治措施可行性分析

土壤污染防治措施以预防为主，加强企业管理措施，本项目预测分析了对预测范围内土壤环境影响，建议企业做好废气污染防治设施的维护及检修，严格做好三级防控和分区防渗，从多方面降低项目建设对土壤环境的影响。并针对可能造成的土壤污染，本项目从源头控制与过程控制采取相应防治措施，并提出了土壤环境跟踪监测计划。本项目土壤防治措施可行。

### 6.2.7 环境风险防范措施

#### 1、总图布置和建筑方面安全防范措施

装置总平面布置、建筑设计应严格按照《建筑设计防火规范》（GB50056—2014）、《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）等有关规范、规定的要求进行。

#### 2、工艺技术

加强对各生产装置区的生产操作人员的培训教育，熟悉生产操作规程、工艺控制参数、反应的热效应以及原材料、产品、中间产物的火灾爆炸危险特性，防止操作失误。

严格按照工艺操作规程进行操作，生产过程中不允许擅自改变生产工艺，不得违章作业。对于生产原料、中间产品应有严格的质量检验制度，保证其纯度和含量。

有爆炸危险的工艺装置、设备应具有完善的生产工艺控制手段，设置可靠的温度、压力、流量、液面等工艺参数的控制仪表和控制系统，对工艺参数控制要求严格的工艺应设置双系列控制仪表和控制系统，还应设置必要的超温、超压的报警监视泄压抑爆装置和紧急排放装置。

工艺控制应设置必要的报警自动控制及自动连锁停车的控制设施。

反应过程中要严格控制温度、压力和流量，反应釜应配备安全阀、爆破片。

对于生产原料、中间产品以及成品应有严格的质量检验制度，确保生产的安全及产品质量的安全。

输送易燃易爆物质时应严格控制流速，设备、管线均应保证静电接地良好。

各生产装置区域应采取措施保证通风良好，以防止可燃气体积聚，避免可燃性、爆炸性混合气体的形成，防止火灾、爆炸事故的发生。

生产车间的电气设备应防爆，应保持通风良好，设备宜密闭；生产现场尽可能减少危险化学品存量，存量以一昼夜用量为限。

生产过程中为防止进、出物料因静电火花发生燃烧爆炸，反应容器、管道、仪器仪表应采用导体联成一体，再进行接地，接地线必须连接牢靠，有足够机械强度和搭接面积，并定期进行检查。输送易燃易爆物质过程中还应严格按照《防止静电事故通用导则》的有关要求执行。

### 3、危险化学品贮存安全防范措施

#### (1) 危险化学品贮存安全要求

本项目各种危险化学品的储存、运输、处置和废弃应遵守《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》，常用危险化学品的储存还应满足《常用化学危险品贮存通则》的要求。

#### (2) 危险化学品库安全防范措施

危险化学品库区设置可燃气体检测报警器、设置防雷装置；对化学品进行隔离储存。

### 4、消防工艺

按规定建设消防设施，划分禁火区域，严格按设计要求制订动火制度，消防设施配

置安全报警系统、灭火器、消防栓、泡沫系统等消防设施。

消防给水压力低压给水时，水压应不低于 0.2MPa，高压给水时，水压宜在 0.7~1.2Mpa；水量应能保证连续供应最大需水量 4h。

项目消火栓用水量、消防给水管道、消火栓配置、消防水池的配置应符合《建筑设计防火规范》相关要求；

固定式泡沫灭火站的设计安装应按照《低倍数泡沫灭火系统设计规范》进行；

灭火器的配置应按照《建筑灭火器配置设计规范》进行。

建筑消防设施应进行检测，并按有关规定，组织项目竣工验收，尤其应请当地公安消防部门进行消防验收。

## 5、生产设备和建筑

按照制定的计划对设备进行定期检查、维修和保养，建立设备情况记录卡，对重要设备、仪表每天用检查表进行检查记录，受压容器按照《压力容器安全监察规程》进行检查，不超期服役。生产蒸气的设备安装抑爆装置，所有压力容器上都安装安全阀。

项目工艺管线的安装设计全面考虑抗震、防震和管线振动、脆性破裂、温差压力破坏、失稳、高温蠕变破裂及泄漏等诸多因素，并采取设置抗震管架，膨胀节等安全措施加以控制。

充分考虑各建筑物、构筑物间距、主装置和辅助装置间距的安全布置，防爆区和非防爆区之间的防火间距和安全距离。

装置内的设备布置按照相关的标准规范进行设计，考虑防火、防爆距离和疏散通道及消防通道，且有足够的通道及空间便于作业者操作及检修。

## 6、电气设备

所有电气设备及照明的灯具敷设均满足《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》和化工设计标准《爆炸危险场所的配线和电气设备安装通用图》的要求。

对可能产生静电的管路、管架和装有可燃液体的容器均设置地措施。

对生产厂房等钢筋混凝土结构的多层建筑、烟囱等采用避雷网防止直接雷击和其他的避雷措施，主控室单独设计接地系统。

配备完善的继电保护系统，一旦生产装置和辅助生产设施的电气设备个电气配线发生故障时，不会损害设备，并能避免对操作人员造成伤害。

因夜间生产需要，在各主要操作面、操作点、操作平台和过道等处设有照明系统，保证达到规定的照度要求。

选择技术先进，防护等级合理的高低电压开关设备，合理选择电缆规格和型式，部分采用耐火或阻燃电缆，主要生产装置设应急照明。

**表 6-2-7 拟建项目采取的具体防范措施一览表**

序号	区域	措施
1	危险原料储存区	1、周边设置围堰； 2、储存区配备喷水设施、灭火器、化学防护装备等； 3、设立公示牌，说明储存物料的毒害、泄漏后如何处理；
2	生产区	1、紧抓安全生产，配置应急排空管、切断阀等，以及消防水龙头、干粉灭火器等； 2、设专门环保措施管理人员，杜绝事故性排放； 3、生产车间内有完善的排水系统，发生事故后的冲洗废水须全部收集，并及时送往污水站；
3	污水处理站	1、设切断装置，发生事故时，立即停止向园区污水厂排水； 2、新建 1 座事故池，发生事故时收集冲洗废水，在池内预处理后再进入污水处理系统处理。
4	应急措施	1、建立紧急救援站，确定应急队伍、资料保存、应急通信系统、电源和照明、求援装备（包括防护装备、物资、药品等）、保障制度等； 2、建立事故后果监测制度，配备必要的监测人员、设备； 3、制定紧急撤离方案，厂内设紧急通道；
5	公示牌	1、在周边人群能看到处设公示牌，说明物质的毒害、发生事故后应急措施、紧急撤离计划。 2、一旦发生重大泄漏事故时，周边人群应立即撤离至上风向处。

## 7、三级防控体系

本项目在生产过程中涉及液体物料，为防止次环节发生风险事故时对周围环境及受纳水体产生影响，其环境风险应设立三级防控体系。本次环评参照《事故状态下水体污染预防与控制技术要求》中国石油天然气集团公司企业标准（Q/SY1190-2013）。

建设三级防控体系，为有效控制事故状态下污水受控，在装置及罐区可能有可燃液体泄漏、漫流的区域均建有围堰或围堤，作为一级防控设施。厂区建有一座 1130m<sup>3</sup> 的事故池作为二、三级防控系统。一旦发生事故时，可确保事故污染水自流入事故池，不外排。

### 6.2.7.1 突发环境事件应急预案

#### 1、风险应急预案制定

在建设项目建成试运行前，要全面详尽地设计好各种情况下发生风险事故应急预案，应急预案是在贯彻预防为主的前提下，对建设项目可能出现的事故，为及时控制危

害源，抢救受害人员，指导居民防护和组织撤离，消除危害后果而组织的救援活动的预想方案。按不同情况预定事故处理负责人，一旦发生事故，就能快速有领导地按计划处理，执行预案所规定的各项措施，将风险损失降低到最低程度。应急预案的内容见下表。风险事故应急预案还需要建设单位和社会救援相结合。

本公司已经制定突发环境应急预案，拟建项目建设完成后将重新修订并向有关部门重新备案。

## 2、风险事故处置程序

### (1) 风险事故处置程序

风险事故处置的核心是及时报警，正确决策，迅速补救。各部门充分配合、协调行动，事故处理程序见下图。

表 6-2-8 应急预案内容大纲

序号	项目	内容及要求
1	应急计划	危险目标
2	应急组织机构、人员	工厂应急组织机构、厂领导及车间领导、操作人员
3	应急救援保障	应急设施和器材准备全面
4	报警、通讯联络方式	通过电话等及时通知相关部门
5	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	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
6	应急检测、保护措施、清除泄漏措施和器材	配备各种防护器材
7	人员紧急撤离、疏散、撤离组织计划	对事故现场、临近区和受事故影响的区域人员组织撤离和疏散，必要时进行医疗救护
8	事故应急救援关闭程序与恢复措施	指定应急状态终止程序。对事故现场进行善后处理和恢复
9	应急培训计划	安排人员培训与演练
10	公众教育和信息	对工厂附近地区开展公众监督、培训和发布有关消息

### (2) 应急反应计划

应急反应计划一般应包括：①应急组织及其职责；②应急设施、设备与器材；③应急通讯联络；④事故后果评价；⑤应急监测；⑥应急安全与医学救援；⑦撤离措施；⑧应急报告；⑨应急救援；⑩应急状态终止等。

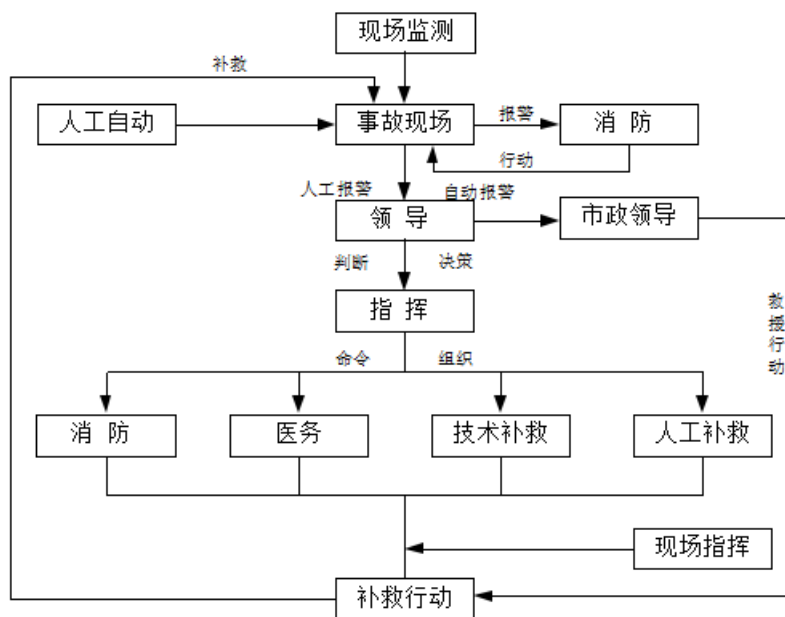


图 6-2-7 事故处置程序示意图

### 6.2.7.2 应急预案联动

本项目位于黑龙江省大庆市宏伟化工园区内，当发生事故时，企业可以采取互救的联动方式。企业环境应急预案和周边企业、工业园区、市级环境应急预案应有效的衔接和联动。特别重大或者重大突发事故发生后，要立即报告，同时通报有关地区和部门。应急处置过程中，要及时续报有关情况。

## 6.3 环保投资估算

本项目具体环保投资估算情况见表 6-3-1。

环保投资比，其计算模式如下：

$$HJ=HT/JT \times 100\%$$

式中：HJ—环保建设与基本建设投资比；

HT—环保建设投资，万元；

JT—基本建设投资，万元。

本项目总投资 29872 万元，其中环保投资约 122 万元，占总投资的 0.4%，对该项目而言，环保投资是合理的。主要用于施工期污染防治、污水处理、废气处理、噪声治理、固体废物处置等，使水、气、声、固废等污染物均满足规定的排放标准与总量控制要求，大大地减少了企业排污费用，更重要的是削减了污染物的排放量，减轻了其对环境的污染。

表 6-3-1 环保投资一览表

项 目	项目名称	费用估算 (万元)	
施工期	废气	施工边界设置围挡、洒水降尘	2
	废水	临时沉沙池	2
	噪声	施工机械维护和维修	1
	固废	施工垃圾外运	1
运营期	大气污染防治措施	活性炭吸附罐	8
		氨气减压蒸发装置及厂房 40m 烟囱	60
	水污染防治措施	污水处理站及配套设施	15
		罐区围堰	2
		地下水分区防渗、监控井	8
	噪声污染防治措施	减振、隔声、消音器	2
	固废防治措施	危险废物暂存间	6
	废水、废气、声环境 排口规范化建设	标牌、安全设施等	1
	在线监测	污水处理站在线监测系统	4
	风险	火灾自动报警系统	5
运营期环保设施维护费用		5	
总计		122	

## 7 环境影响经济损益分析

### 7.1 环境损益分析

参照《中华人民共和国环境保护税》，本次评价对本项目环境影响经济损益进行简要分析。

企业事业单位和其他生产经营者向依法设立的城镇污水处理场、城镇生活垃圾处理场排放应税污染物的，不征收环境保护税。

本项目不直接向水体排放生产废水和生活污水，厂界噪声不超标，固体废物生活垃圾交由市政环卫部门统一清运，均无需缴纳相应的环境保护税。

其中生产废水、固体废物、噪声满足《中华人民共和国环境保护税法》（2018 年 10 月 26 日修正）中第一章第四条“有下列情形之一的，不属于直接向环境排放污染物，不缴纳相应污染物的环境保护税：（一）向依法设立的污水集中处理、生活垃圾集中处理场所排放应税污染物的；（二）企业事业单位和其他生产经营者在符合国家和地方环境保护标准的设施、场所贮存或者处置固体废物的”。本项目生产废水和生活污水、厂界噪声及固体废物均无需缴纳相应的环境保护税。

应税大气污染物的污染当量数，以该污染物的排放量除以该污染物的污染当量值计算。每种应税大气污染物的具体污染当量值，依照本法所附《应税污染物和当量值表》执行。

根据《中华人民共和国环境保护税法》（2018 年 10 月 26 日修正）第九条，“每一排放口或者没有排放口的应税大气污染物，按照污染当量数从大到小排序，对前三项污染物征收环境保护税”。

第十三条，“纳税人排放应税大气污染物或者水污染物的浓度值低于国家和地方规定的污染物排放标准百分之三十的，减按百分之七十五征收环境保护税。纳税人排放应税大气污染物或者水污染物的浓度值低于国家和地方规定的污染物排放标准百分之五十的，减按百分之五十。”

本项目在设计中充分考虑了环境保护的要求，严格执行各项环境保护标准。遵循清洁生产的原则和循环经济理念，针对在生产过程中产生的污染物，从实际出发采取多种相应的治理措施，确保达标排放和总量控制要求。

（1）废气治理环境效益：本项目水解预干燥工序产生的氨气（99%）随水蒸气经

减压蒸发配套设施冷凝回收进入氨水储罐，由罐车拉运出售，剩余氨气进入流化床干燥系统随烟气一并经 40m 排气筒排放；丙烯腈工艺废气和储罐区储罐呼吸气集中收集经活性炭吸附（吸附效率 90%）处理后经 40m 排气筒排放；燃气蒸汽锅炉和热水锅炉，燃烧废气分别通过 20m 烟囱直接排放。根据预测结果，各废气污染物均可达标排放。

（2）废水治理环境效益：拟建项目生产工艺废水和生活污水采用调节池+UASB 反应器+AO 生化工艺处理，预处理后的废水送厂区污水站，处理后满足园区污水处理厂接水标准，排入园区污水处理厂进一步处理，满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准后排入西排干渠汇入东卡梁泡，其废水污染物可以达标排放。

（3）噪声治理的环境效益分析：拟建项目主要噪声源为生产设备、机泵等，采用了相应的隔声减振措施，降噪效果较好，对周围环境影响在可接受范围内。

（4）固废治理的环境效益：本项目固废的分类收集贮存、包装容器、固体废物贮存场所建设满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置场）》（GB15562.2-1995）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）等规定要求。项目产生的固废均能得到妥善处理处置，不会对环境产生不利影响。采取以上处理处置措施后可达到零排放，不会对周围环境产生影响因此，通过以上分析，本工程环境效益较为显著。

## 7.2 分析结论

通过以上对本项目建设的环境效益分析可知，在落实本评价所提出各项污染防治措施的前提下，本项目的建设能够达到经济效益和环境效益相统一的要求，满足可持续发展的要求，从环境经济的角度而言，项目建设是可行的。

## 8 环境管理与监测计划

环境管理是企业管理的一项重要内容，加强环境监管力度，是实现环境、生产、经济协调发展和走可持续发展道路的重要措施。环境监测是工业污染防治的依据和环境管理的耳目，加强环境监测工作是为了了解和掌握排污特征，研究污染发展趋势，开展科学研究和综合开发、利用资源能源的有效途径。因此，通过对本项目工程内容及污染物排放情况的分析，提出各阶段环境管理和环境监测计划。

### 8.1 环境管理

#### 8.1.1 施工期环境管理

##### 8.1.1.1 施工期管理机构及职责

施工期环境管理模式为施工单位、监理单位和建设单位三级管理体制。

选择具有 HSE 管理体系资质证书的专业施工单位，施工单位应针对本项目的环境特点及周围保护目标的情况，制定相应的措施，确保施工作业对周围敏感目标的影响降至最低。

监理单位应将环保措施及施工合同中规定的各项环保措施作为监理工作的重要内容，对环保工程质量严格把关，在厂区、管道的施工现场至少配备一名专职或兼职的环境监理人员，以便及时发现施工中可能出现的各类生态破坏和环境污染问题，并监督施工单位落实施工中应采取的各项环保措施。

建设单位按照 HSE 管理体系制定相应的施工期管理规定，对施工承包商提出 HSE 方面的严格要求。当出现重大环境问题或纠纷时，积极组织有关力量协同解决，并协助各施工单位处理好与地方环保部门、公众及利益相关各方的关系。

##### 8.1.1.2 施工期环境管理计划

本次环评针对本项目特点初步拟定了以下施工期环境管理计划：

(1) 建设单位设立环境监督小组，配合环保主管部门监督建设单位和施工单位落实施工过程中的环保要求及环保措施；

(2) 防止工程施工活动对环境污染和生态破坏，建设单位应与施工单位就工程建设期间的环境保护签定施工项目环境污染控制合同；

(3) 施工单位应严格遵守环保法律法规，并对施工区及周边地区所产生的环境质量问题负责；

(4) 施工单位在施工组织设计中应有针对性的环保措施并予以实施。建立健全环境质量保证体系，落实环境质量责任制，并加强施工现场的环境管理。施工现场应有环保管理工作的自检记录；

(5) 施工单位应编制 HSE 计划，文明施工，优化施工现场的场容场貌，严格执行操作与安全规程。

## 8.1.2 营运期环境管理

### 8.1.2.1 营运期管理机构及职责

项目应设立专门的 HSE 管理机构，并配备有专职的管理人员，项目运行后由该机构负责项目的环保管理工作。HSE 管理机构的环保职责是：

- (1) 贯彻执行环保方针、政策，制定实施环保工作计划、规划；
- (2) 审查、监督项目的“三同时”工作，组织环保工作的实施、验收及考核；
- (3) 组织建设项目排污许可申报；
- (4) 监督检查环保设施正常运行，保证“三废”达标排放；
- (5) 环境监测站的管理，指导和组织日常环境监测；
- (6) 负责事故的调查、分析及处理，编制环保考核等报告。

### 8.1.2.2 营运期环境管理计划

本次环评针对本项目特点初步拟定了以下营运期环境管理计划：

- (1) 制定各类环境保护规章制度、规定及技术规程；
- (2) 建立完善的环保档案管理制度，包括各类环保文件、环保设施、环保设施检修、运行台帐等档案管理；
- (3) 监督、检查环保“三同时”的执行情况；
- (4) 定期对各类污染源进行监测，保证各类污染源达标排放；
- (5) 制定“环境风险应急预案”，最大限度地减少对环境造成的影响和破坏；
- (6) 制定信息公开计划，将建设项目监测因子的监测值向公众公开，以便公众及时了解情况。

## 8.1.3 污染源排放清单

本项目污染源排放清单见表 8-1-1。

表 8-1-1 本项目污染源排放清单

环境要素	管理项目		污染防治措施	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	执行标准	
地表水环境	生产废水、生活污水等	COD		项目建设 50m <sup>3</sup> /d 污水处理站，污水处理站采取调节池+UASB 反应器+AO 生化工艺处理，处理后满足园区污水处理厂接水标准，排入园区污水处理厂进一步处理，满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 标准后排入西排干渠汇入东卡梁泡	500	5.76	园区污水处理厂接水标准
		BOD <sub>5</sub>			300	3.44	
		氨氮			45	0.52	
		TN			70	0.8	
		SS			100	1.12	
		TP			8	0.096	
	燃气锅炉	有组织	颗粒物	经 20m 高排气筒排放	10mg/m <sup>3</sup>	1.96	满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表 2 新建锅炉大气污染物排放限值
			SO <sub>2</sub>		8.8mg/m <sup>3</sup>	1.73	
			NO <sub>x</sub>		30mg/m <sup>3</sup>	5.89	
	车间	有组织	丙烯腈		—	0.021	满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
			NH <sub>3</sub>		—	8	
	污水处理站	无组织	NH <sub>3</sub>	项目污水处理站池体等构筑物加盖密闭	—	0.043	厂界无组织恶臭监控浓度限值均满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 恶臭污染物厂界标准值二级标准及表 2 恶臭污染物排放标准值 (NH <sub>3</sub> <4.9kg/h, H <sub>2</sub> S<0.33kg/h)
			H <sub>2</sub> S		—	0.0007	
	声环境	场界噪声		减振、降噪、隔声，加强场区绿化。	—	昼间 ≤65dB(A) 夜间 ≤55dB(A)	场界满足《工业企业场界环境噪声排放标准》3 类标准

固体 废物	丙烯酰胺生产工艺滤渣 (S1)	委托有资质单位处置	---	33	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单,《危险废物鉴别标准》(GB5085.1-6-2007),《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单标准
	废离子交换树脂 (S2)	委托有资质单位处置	---	120	
	污泥	委托有资质单位处置	---	44.1	
	废包装物	委托有资质单位处置	---	3.0	
	废滤膜	委托有资质单位处置	---	0.5	
	废活性炭	委托有资质单位处置	---	0.2	
	生活垃圾	环卫部门处置	---	6.0	

## 8.2 环境管理目标

### 8.2.1 管理目标

#### 1、施工期

施工期环境监理管理内容见表 8-2-1。

表 8-2-1 施工期环境管理内容

序号	监理项目	技术要求	实施机构	监控机构
1	生态保护与防止水土流失	(1) 对施工期临时占地, 应将原有土地表层堆在一旁, 待施工完毕, 将这些熟土再推平, 恢复到土地表层, 以利于还耕或绿化 (2) 施工营地应尽量选择设置在非耕地上, 以减少耕地损失 (3) 在场区平整过程中做到边取土边平整, 有计划取土, 及时平整 (4) 在主体工程完成后及时对厂区进行绿化 (5) 教育施工人员爱护附近农田, 保护施工场地周围的生态环境	承包商	高新区生态局
2	施工噪声	(1) 尽量采用低噪声机械 (2) 强噪声机械夜间严禁施工		
3	环境空气污染	(1) 施工的贮料场、水泥拌合站周边 200m 范围内不得有集中的居住区、学校等 (2) 施工作业场地应采取定时洒水降尘措施 (3) 料场和贮料场采用遮盖或洒水以防止扬尘污染, 运送建筑材料的卡车加盖棚布, 以减少抛洒		
4	地表水污染	(1) 施工营地及施工管理区需设置隔油池及生活垃圾集中堆放场地, 以使生活污水、生活垃圾集中处理 (2) 加强施工人员环境意识教育, 严禁将废油、施工垃圾抛入地表水体。		

本报告书对本项目建设所带来的各种环境问题及所排污染物, 分别提出了确保达标排放和总量控制的有效污染防治措施, 建设单位应认真履行, 落实并监督环保设施的运行情况并加强管理, 定期监测各污染物排放浓度以达到预定的处理效果。

本项目环保设施竣工验收一览表见表 8-2-2。

表 8-2-2 环保设施竣工验收一览表

类别	项目	主要污染物	防治措施	防治效果
废气	车间	氨、丙烯腈、颗粒物	丙烯腈经活性炭吸附后经 40m 排气筒排放	达标排放
	燃气锅炉	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度	烟气由 20m 高排气筒排放	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 表 2 燃气锅炉标准
	无组织废气	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993) 厂界标准值二级标准
废水	生产废水 生活污水	COD、氨氮、SS、 BOD <sub>5</sub> 、TN	污水处理站采取调节池+UASB 反应器+AO 生化工艺处理，处理后满足园区污水处理厂接水标准，排入园区污水处理厂进一步处理，满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 中的一级 A 标准后排入西排干渠汇入东卡梁泡	满足园区污水处理厂进水指标
	事故水池	COD、氨氮、SS	1 座，容积 1130m <sup>3</sup> ，进入厂区污水处理站。	
噪声	反应釜、泵类、风机	噪声	消声、减振等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类：昼 65dB，夜 55dB
固废	危废暂存间	/	1 座	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单(环保部公告 2013 年第 36 号)
地下水	车间防渗处理	防渗处理	重点防渗区底部采用厚度≥0.5m 粘土，厚度≥2mm 的高密度聚乙烯土工膜(HDPE) 优质品进行防渗处理，等效黏土 Mb≥6m，K≤1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s；底部采用厚度≥0.5m 粘土，厚度≥1.5mm 的高密度聚乙烯土工膜(HDPE) 优质品进行防渗处理，等效黏土 Mb≥1.5m，K≤1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s，在做好基层防渗的基础上进行水泥硬化；简单防渗区进行水泥硬化。	留取影像资料
	跟踪监测	地下水监控	跟踪监测井 3 座	——
其它	规范化排放口标志		——	——

## 8.2.2 监测计划

根据本企业的排污特点及《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）、《排污单位自行监测技术指南 农药制造工业》（HJ987-2018）确定监测内容、监测项目、监测频率。

### 1、废气污染源监测

废气排放分为有组织排放和无组织排放。本项目有组织排放源监测点的采样点数目、位置及采样孔设置要求执行《固定污染源烟气排放连续监测技术规范（试行）》（HJ/T75-2007）、《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T 16157-1996）、《固定源废气监测技术规范》（HJ/T 397-2007）。无组织排放监测点的设置应在厂区上风向设一个无组织污染物采样点、下风向设二个无组织污染物采样点。主要监测项目及频率见表 8-2-3。

### 2、噪声监测

对厂界噪声进行监测，每季度监测一次，昼夜各测 2 次。监测方法按《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中规定的方法执行。主要监测项目见表 8-2-3。

### 3、地下水环境监测

本项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164 -2004），结合评价区研究目的含水层和地下水补径排特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）相关要求，对厂区下游设置的监测井进行监测。

水质监测项目参照《地下水质量标准》相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的的不同适当增加和减少监测项目。主要监测项目见表 8.2-3。

### 4、废水监测

本项目污水处理设施应安装自动测流设施并开展流量自动监测。主要监测项目见表 8-2-3。

### 5、土壤监测

监测项目：镉、汞、铅、丙烯腈等。

取样位置：在厂区外设置背景监测点，在厂区内设置跟踪监测点，共两个监测点位。

两个监测点具体位置同现状监测位置。

本项目运行期污染物监测计划见表 8-2-3。

表 8-2-3 项目运营期污染物监测计划

环境要素	监测点位	监测点数	监测项目	监测频次
废气	厂房烟囱	1	丙烯腈、NH <sub>3</sub> 、颗粒物、臭气浓度	1 次/半年
	锅炉排气筒	1	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度	1 次/月
	厂界无组织	上风向 1 个点，下风向 3 个点	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、NMHC、臭气浓度	1 次/半年
废水	全厂总排污口	1	流量、pH、化学需氧量、氨氮	自动监测
			悬浮物、石油类、色度	1 次/月
			五日生化需氧量	1 次/季度
噪声	厂界外 1m 处	厂界四周各 1 点，共计 4 点	等效连续 A 声级	1 次/季
地下水	地下水监测井	3	pH 值、溶解性总固体、总硬度、钾、钠、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、硫酸根、氯离子、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氟化物、氰化物、铁、锰、铅、六价铬、镉、汞、砷、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数、石油类、甲苯。	1 次/年

表 8-2-4 土壤环境跟踪监测计划

序号	监测点位	样品要求	监测因子	监测频次	执行标准
1#	装置区	柱状样 0~0.5 m、0.5~1.5 m、 1.5~3 m 分别取样	pH、铬、汞、砷、铅、镉、铜、锌、镍、甲苯、丙烯腈等	项目投产运行后每 5 年监测一次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险筛选标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值中第二类用地要求
2#	厂区下风向	表层样 0~0.2m			

### 8.3 排污口规范化管理

1、一切排污单位的污染物排放口（源）和固体废物贮存、处置场，必须按照国家标准《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995）（GB15562.2-1995）的规定进行规范化整治，设置与之相适应的环境保护图形标志牌。

2、环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口(源)及固体废物贮存（处置）场或采样点较近且醒目处，并能长久保留，其中：噪声排放源标志牌应设置在距选定监测点较近且醒目处；设置高度一般为标志牌上缘距离地面 2 米。

3、一般性污染物排放口（源）或固体废物贮存、处置场，设置提示性环境保护图形标志牌；排放剧毒、致癌物及对人体有严重危害物质的排放口（源）或危险废物贮存、处置场，设置警告性环境保护图形标志牌。

4、环境保护图形标志牌的辅助标志上，需要填写的栏目，应由环境保护部门统一组织填写，要求字迹工整，字的颜色与标志牌颜色要总体协调。辅助标志内容包括排放口标志名称、单位名称、编号、污染物种类、环境保护局监制。

5、排污口标志牌的图形标志、图形颜色及装置颜色、标志牌材质、表面处理、外观质量以及字体等要求应符合《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB15562.1-1995）、《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）等的要求。废气排放口、噪声排放源和一般固体废物排放源的图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，其中提示图形符号用于向人们提供某种环境信息，警告图形符号用于提醒人们注意污染物排放可能会造成危害。

表 8-2-4 排污口图形符号

			
废气排放口	废气排放口	噪声排放源	噪声排放源
			
一般固体废物	一般固体废物	危险废物	

#### 6、排污口建档管理

(1) 要求使用国家环保局统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容。

(2) 根据排污口管理档案内容要求，项目建成后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

### 8.4 排污许可证制度衔接

目前我国正在推进排污许可制度改革工作。环保部也大力推进排污许可证制度，并作为“十三五”国家固定源环境管理的核心，《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许

可制实施方案的通知》（国办发[2016]81 号）明确将排污许可制建设成为固定污染源环境管理的核心制度，作为企业守法、部门执法、社会监督的依据，为提高环境管理效能和改善环境质量奠定坚实基础。

本项目应严格按照国家排污许可证改革的要求，推进刷卡排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管 and 环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。环境保护部门基于企事业单位守法承诺，依法发放排污许可证，依证强化事中事后监管，对违法排污行为实施严厉打击。

根据《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），建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。环境影响报告书（表）2015 年 1 月 1 日（含）后获得批准的建设项目，其环境影响报告书（表）以及审批文件中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证。为此，下阶段应将项目建设内容、产品方案、建设规模，采用的工艺流程、工艺技术方案，污染预防和清洁生产措施，环保设施和治理措施，各类污染物排放总量，在线监测和自主监测要求，环境安全防范措施，环境应急体系和应急设施等，全部按装置、设施载入排污许可证，具体内容详见报告书各章节。企业在设计，建设和运营过程中，需按照许可证管理要求进行监测和申报，自证守法；许可证内容发生变更应进行申报，重大变更应重新环评和申请许可证变更。环保管理部门对许可证内容进行定期和不定期的监督核查。

## 9 环境影响评价结论

### 9.1 项目建设概况

本项目为新建项目，建设地点位于黑龙江省大庆高新技术产业开发区宏伟园区。年产驱油用抗盐耐温聚丙烯酰胺 30000t。总投资 29872 万元。

### 9.2 环境质量现状

#### 9.2.1 环境空气质量

本项目位于达标区；评价区域 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>、TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准，NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、丙烯腈满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 参考限值。

#### 9.2.2 地表水环境质量

根据《大庆市人民政府关于印发大庆市声环境功能区划分、大庆市环境空气质量功能区划分、大庆市地表水环境功能区划分的通知》（庆政发〔2019〕11 号，2019 年 10 月 17 日），东卡梁泡主导功能为混合区，不执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）标准限值。

#### 9.2.3 地下水环境质量

根据现状评价结果，在监测的因子中，监测点中部分除溶解性总固体、总硬度、氟、铁和锰超标外，其它各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T148488-2017）中 III 类标准，地下水水质良好；铁锰超标原因是由于特殊的地下水水文地球化学原生还原环境造成的铁锰高背景环境状态。

#### 9.2.4 声环境质量

从声环境现状监测结果来看，厂界各监测点昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类声环境功能区标准要求。

#### 9.2.5 建设场地土壤污染现状

监测结果表明，建设项目评价区土壤质量现状满足《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1、表 2 第二类用地筛选值标准及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）表 1 其他用地风险筛选值。

## 9.3 污染物排放情况及主要环境影响

### 9.3.1 施工期

#### 9.3.1.1 废气

本项目位于园区内，距离居民区较远，施工中采取洒水降尘等措施后，施工扬尘对居民影响较小，扬尘浓度贡献值均低于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）规定的颗粒物无组织排放监控浓度限值  $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，可被周围环境所接受。

#### 9.3.1.2 废水

项目施工期生活污水经集中收集后，进入厂区内污水处理站处理，处理后满足园区污水处理厂接水标准，排入园区污水处理厂进一步处理，满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准后排入西排干渠汇入东卡梁泡。综上分析，项目施工期对区域地表水环境影响较小。

#### 9.3.1.3 噪声

本项目施工作业噪声主要来自施工机械。通过选择低噪设备，加强施工机械与车辆的维修与保养、夜间禁止施工等措施后，预计工程施工期间产生的施工噪声可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

#### 9.3.1.4 固体废物

主要包括施工人员产生的生活垃圾、施工期间产生的建筑垃圾等。生活垃圾集中收集，定期由市政卫生管理部门收集处置；施工废料分类处理，首先对施工废料进行回收利用，不能回收利用的废料送指定场所处置。

### 9.3.2 运营期污染物排放情况及主要环境影响

#### 9.3.2.1 环境空气

项目位于环境质量达标区，评价范围内无一类区。大气环境影响评价结果如下：

1、新增污染物正常排放下  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、丙烯腈短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%；

2、项目环境影响符合环境功能区划；

3、叠加现状浓度后，基本污染物  $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$  叠加现状浓度后保证率下的浓度值可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级及其修改单中的标准； $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  叠加预测浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值

要求；丙烯腈叠加预测浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》附录中推荐的质量标准值  $0.05\text{mg}/\text{m}^3$  限值要求。

4、非正常情况下，各污染物最大落地浓度超过相应标准限值，对外环境影响程度比正常工况显著增加，因此，应对环保设施加强管理和维护，避免非正常排放的发生；

5、经预测，本项目厂界外无超标点，不需要设置大气环境防护距离。

综上所述，本项目建成后，大气环境影响可接受，项目大气污染物排放方案可行。

### 9.3.2.2 地表水

#### 1、对地表水的影响

本项目废水排入厂区污水处理站进行处理，出水水质能满足园区污水处理厂进水指标要求，经园区污水处理厂处理后满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准后排入东卡梁泡。因此，本项目废水对地表水环境影响较小。

#### 2、对地下水的影响

非正常状况下，污水调节池泄漏 100d、1000d，COD 超标范围均未超出厂界范围。根据预测模型，一旦污染物发成泄漏，污染物的迁移范围有限，且迁移速度逐渐减弱。设置 3 口监测井。

### 9.3.2.3 噪声

本项目运营期主要噪声源为冷凝器、泵及风机等设备。针对不同的噪声源分别采取隔声、减震措施，在设备选购时选用低噪声设备，并经过车间隔声、绿化带隔声、厂界距离衰减后，项目在厂界贡献值很小，项目区域环境噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值要求。

### 9.3.2.4 固体废物

本项目产生的固体废物分为危险废物和一般固体废物。危险废物暂存在危废暂存间内，定期委托有资质单位进行处理。生活垃圾交由环卫部门处理。

本项目固废综合利用处置率 100%。

### 9.3.2.5 环境风险评价

根据最大可信事故的预测，本项目泄漏事故不会造成周围居民死亡，因此本项目风险值小于石油化工业风险值  $8.33 \times 10^{-5}$  人死亡/a，为可接受水平。

为使环境风险减小到最低限度，本工程必须加强劳动安全卫生管理，制定完备、有效的安全防范措施，事故发生时及时采取行之有效的应急措施，尽可能降低本项目环境风险事故发生的概率。

#### 9.3.2.6 环境健康风险评价

本项目排放的废气，对评价区域成人和儿童造成环境健康危害的个人健康危害年风险预测值范围小于  $1 \times 10^{-6}/a$ ，健康危害程度：儿童 > 成人。上述分析可见，本项目预测的健康危害年风险值均小于最大可接受水平  $1 \times 10^{-6}/a$ ，因此，本项目对评价区居民暴露空气废气的健康风险水平为可接受水平。

### 9.4 公众意见采纳情况

本项目公众参与由建设单位完成并单独出具报告，公众参与工作采用网络公示、报纸公示相结合的方式以便广泛听取各界对工程建设及环境保护方面的意见和要求。

在公示期间建设单位及环评单位未收到相关反馈，公司承诺一定会加强企业环境管理，强化诚信意识，恪守环保信用，将项目建设得更好，项目运行中主动公开环保信息，接受公众监督。

### 9.5 环境保护措施

#### 9.5.1 废气污染防治措施

根据工程分析及环保设施配套情况，本项目废气污染源主要分为：①丙烯腈储罐大/小呼吸②预研磨废气、干燥废气、水解废气③食堂油烟④锅炉烟气⑤污水处理站无组织排放等。

丙烯腈储罐呼吸废气经活性炭吸附后由干粉厂房40m烟囱排放，生产线工艺水解装置废气氨气经减压蒸发装置回收后，剩余物料在流化干燥环节蒸发由40m烟囱排放，废气排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准，污水站各水池密闭， $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准要求。

燃气锅炉烟气燃烧后通过 20m 排气筒直接排放，烟气排放满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值。食堂安装大型油烟净化器，排放油烟能够满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）。

#### 9.5.2 废水污染防治措施

本项目产生的废水包括生产工艺废水、地面冲洗废水、循环水排污、锅炉系统排污

水和生活污水等。污水处理站采取调节池+UASB反应器+AO生化工艺处理，处理后满足园区污水处理厂接水标准，排入园区污水处理厂进一步处理，满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级A标准后排入西排干渠汇入东卡梁泡。

本项目新建 1130m<sup>3</sup> 事故池一座。发生事故时，泄漏的物料、消防废水及污染的雨水等，通过雨水系统收集到事故水池，待事故结束后再送至污水处理站处理。储罐发生事故时，物料、消防废水暂存在防火堤内，待事故结束后再作处理。

### 9.5.3 地下水污染防治措施

严格按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）等国家相关规范要求，进行防渗设计和施工。充分利用天然和人工屏障，尽可能使污染体与周围环境隔离，末端采取收集、排泄和处理措施，首端采用控制措施，尽量减少污染物的产生量。

### 9.5.4 噪声污染防治措施

本项目的噪声设备主要是冷凝器、泵及风机等设备。其噪声控制对策主要考虑制定噪声控制规划、从声源上降低噪声和从噪声传播途径上降低噪声，并以搞好控制规划和声源降噪为主。

运营期选用低噪声设备，设备采取减振措施，加强对设备的维护，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求，噪声污染控制措施可行。

### 9.5.5 土壤污染防治措施

土壤污染防治措施以预防为主，加强管理，定期巡检，杜绝跑、冒、滴、漏现象。对生产装置的阀门、机泵、开口阀等经常存在物料泄露的地方，进行定期巡检，筛查出发生泄露的位置，确认泄露的设备，安排人员进行维修和更换，通过修理降低无组织排放。

做好地下水污染防治措施，拟建项目地下水污染防治分区要依据相关行业标准或防渗技术规范，本项目地下水防治分区及措施按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）进行确定。本项目分区域设置防渗区，根据各区域防渗要求不同，设置有一般污染防渗区、重点污染防渗区，防渗层尽量在地表铺设。

### 9.5.6 固体废物防治措施

本项目坚持无害化、减量化、资源化原则，固体均得到了妥善处置，处置率 100%。

#### 1、危险废物收集过程污染防治措施

按照《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7）在产生场所对危险废物分类收集，以减少污染，便于运输和生产调度。

#### 2、危险废物贮存过程污染防治措施

危险废物贮存设施的设计、建设除符合危险废物贮存设计原则外，还应符合有关消防和危险品贮存设计规范；贮存场所必须有专用标志；贮存区应远离火源，并避免高温和阳光直射；贮存区地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与矿物油相容；贮存区必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；危险废物暂存间做防腐、防渗处理，以满足《危险废物贮存污染控制标准》中防渗、防风、防雨、防晒等相关要求。

#### 3、危险废物运输过程污染防治措施

应按照《道路危险货物运输管理规定》、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025）等进行危险废物的运输，并按照《危险废物转移联单管理办法》的规定执行；在运输过程中，采取专车专用的方式，禁止将危险废物与旅客及其它货物同车运输；制定突发环境事件应急预案等。

#### 4、生活垃圾交由环卫部门处理。

综上，项目产生的固体废物均得到有效处置，对周围环境影响较小。

### 9.5.7 环境风险防范措施

本工程在平面布置中考虑有关防火、防爆、安全、卫生和环境等要求，采取了工艺和设备安全防范措施、自控安全措施、电气安全措施、电信安全措施、消防措施、三级防控措施、设置安全色、警示标识及公告栏，提出环境风险应急预案，使事故对厂区内人员及各关心点的影响降低到最小。综上所述，只要企业能够认真落实本报告书中关于风险管理方面的内容，加强管理，杜绝违章操作，完善各类安全设备、设施，建立相应的风险管理制度和应急救援预案，严格执行遵守风险管理制度和操作规程，就能保证本项目生产装置区及罐区的环境风险防范水平，满足国家有关环境保护和安全法规、标准的要求，使本项目的环境风险达到可接受的水平。

## 9.6 环境影响经济损益分析结论

本项目在设计中充分考虑了环境保护的要求，严格执行各项环境保护标准。本项目建设投资为 29872 万元，其中环保投资约 122 万元，占总投资的 0.4%。

本项目在设计中充分考虑了环境保护的要求，严格执行各项环境保护标准。遵循清洁生产的原则和循环经济理念，针对在生产过程中产生的污染物，从实际出发采取多种相应的治理措施，确保达标排放和总量控制要求。

本项目的建设能够达到经济效益、社会效益和环境效益相统一的要求，满足可持续发展的要求，从环境经济的角度而言，项目建设是可行的。

## 9.7 环境管理与监测结论

本项目营运期环境监控主要目的是防止污染事故发生，为环境管理提供依据。环境监控的主要内容包括地下水、废气、噪声、土壤监测。并将建设项目检测因子的监测值向公众公开，以便公众及时了解情况。

## 9.8 评价总结论

综上所述，大庆高新技术产业开发区 30000 吨/年驱油用抗盐耐温聚丙烯酰胺项目的建设符合国家产业政策，符合地方发展规划要求。本项目建设期和运行期存在的环境问题，在认真落实本报告书各项污染防治措施后，各类污染物可达标排放并满足地区污染物总量控制要求，其影响能够被现有环境所接受。当地公众也表示同意该项目的选址，因此，从环境角度分析，本项目的建设是可行的。

附表 1：建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级√		二级□			三级□		
	评价范围	边长=50km□		边长 5~50km□			边长=5km√		
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥ 2000t/a□		500~2000t/a□			<500t/a√		
	评价因子	基本污染物 (PM <sub>10</sub> 、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> ) 其他污染物 (丙烯腈、氨、硫化氢)				包括二次 PM <sub>2.5</sub> □ 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> √			
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√			一类区和二类区□		
	评价基准年	(2019) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据√			现状补充监测√		
	现状评价	达标区√				不达标区□			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源√ 本项目非正常排放源√ 现有污染源□		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源□		区域污染源□	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD □	ADMS □	AUSTAL2000 □	EDMS/AED T □	CALPUFF □	网络模型 □	其他 □	
	预测范围	边长 ≥ 50km□		边长 5~50km□			边长=5km□		
	预测因子	预测因子				包括二次 PM <sub>2.5</sub> □ 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> □			
	正常排放短期浓度贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率 ≤ 100%□				C <sub>本项目</sub> 最大占标率 > 100%□			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率 ≤ 10%□			C <sub>本项目</sub> 最大占标率 > 10%□			
		二类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率 ≤ 30%□			C <sub>本项目</sub> 最大占标率 > 30%√			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 ( ) 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评价浓度叠加值	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：烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、丙烯腈、氨、硫化氢			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：(丙烯腈、氨、硫化氢)			监测点位数 (2)		无监测□		
环评结论	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 ( ) m							
	污染源年排放量	NO <sub>x</sub> : (5.89) t/a		SO <sub>2</sub> : (1.73) t/a		颗粒物: (1.96) t/a		VOCs: ( ) t/a	

注：“□”为勾选项，填“√”；“( )”为内容填写项

附表 2：建设项目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	丙烯腈	氢氧化钠	盐酸	氨		
		存在总量 t	680	8	1	0.8		
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数____人			5km 范围内人口数 2600 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□		
物质及工艺系数危险性	Q 值	Q<1√		1≤Q<10□		10≤Q<100√	Q>100□	
	M 值	M1□		M2√		M3□	M4□	
	P 值	P1□		P2√		P3□	P4□	
环境风险潜势	IV+□	IV□		III√		II□	I□	
评价等级	一级□			二级√		三级□	简单分析□	
风险识别	物质危险性	有毒有害√			易燃易爆√			
	环境风险类型	泄漏√			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放√			
	影响途径	大气√		地表水□		地下水√		
事故情形分析	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 m					
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 m					
	地表水	最近敏感目标, 到达时间 h						
	地下水	下游厂区边界到达时间 d						
最近环境敏感目标, 到达时间 d								
重点风险防范措施								
评价结论与建议								
注：“□”为勾选项，“√”为内容填写项								

附表 3：土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影像识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>				
	占地规模	(5.38) hm <sup>2</sup>				
	敏感目标信息	敏感目标 ( )、方位 ( )、距离 ( )				
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>				
	全部污染物	/				
	特征因子	丙烯腈				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 <input checked="" type="checkbox"/> ; II 类 <input type="checkbox"/> ; III 类 <input type="checkbox"/> ; IV 类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集					
	理化特性					见表 12.3-3
	现状监测点位	表层样点数	占地范围内 1 个	占地范围外 2 个	深度 0-0.2m	点位布置图
		柱状样点数	3 个	/	0-0.5m 0.5-1.5m 1.5-3m	
现状监测因子	GB15618、GB36600 中规定的基本因子以及石油烃					
现状评价	评价因子	GB15618、GB36600 中规定的基本因子以及石油烃				
	评价标准	GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 ( )				
	现状评价结论	农用地中各项污染物含量均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中标准限值，建设用地中各项污染物含量均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中第二类用地风险筛选值，项目建设区域及已开发区域的监测点位特征污染物石油烃相差不大。				
影响预测	预测因子					
	预测方法	附录 E <input type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他 ( )				
	预测分析内容	影响范围 ( ) 影响程度 ( )				
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ; 源头控制 <input type="checkbox"/> ; 过程防控 <input type="checkbox"/> ; 其他 ( )				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		2			1 次/5 年	
信息公开指标						
评价结论						
注 1：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“( )”为内容填写项；“备注”为其他补充内容						