中国平煤神马集团开封东大化工有限公司

整体搬迁建设工程二期项目

环境影响报告书

（报批版）

建设单位：中国平煤神马集团开封东大化工有限公司

评价单位：河南省化工研究所有限责任公司

编制日期：二〇二〇年十月

打印编号：1601198483000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	h76vb2
建设项目名称	中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目
建设项目类别	15_036基本化学原料制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；专用化学品制造；炸药、火工及焰火产品制造；水处理剂等制造
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）	中国平煤神马集团开封东大化工有限公司
统一社会信用代码	914102001706440015
法定代表人（签章）	李广民
主要负责人（签字）	李广民
直接负责的主管人员（签字）	李广民
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	河南省化工研究所有限责任公司
统一社会信用代码	91410103869951742g
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
侯占峰	12354143507410416	BH 000486	侯占峰

2.主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘琛	环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境风险分析、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划、附图附件	BH 000623	刘琛
侯占峰	概述、总则、现有工程回顾、建设项目工程分析、环境影响保护措施及其可行性分析、环境影响评价结论	BH 000486	侯占峰

201902866

建设项目环境影响评价资质证书

机 构 名 称：河南省化工研究所有限责任公司

住　　所：河南省郑州市建设东路 37 号

法定代表人：王柏楠

资 质 等 级：甲级

证 书 编 号：国环评证 甲 字第 2507 号

有 效 期：2016 年 7 月 28 日至 2020 年 7 月 27 日

评 价 范 围：环境影响报告书甲级类别 — 化工石化医药 ***

环境影响报告书乙级类别 — 轻工纺织化纤；冶金机电；社会服务 ***

环境影响报告表类别 — 一般项目 ***

本项目仅用于平煤神马集团开封东大整体搬迁建设工程二期项目

2016 年 7 月 28 日

项目名称：中国平煤神马集团开封东大化工有限公司

整体搬迁建设工程二期项目

文件类型：环境影响报告书　（报批版）

适用的评价范围：化工石化医药

法定代表人：王柏楠　（签　章）

主持编制机构：河南省化工研究所有限责任公司

单位地址：河南省郑州市建设东路 37 号

联系电话：0371-67957107　67957157

传　　真：0371-67957157

邮政编码：450052

营业执照

（副 本）

统一社会信用代码 91410103869951742 9
（1－1）

名　　称　河南省化工研究所有限责任公司
类　　型　其他有限责任公司
住　　所　郑州市建设东路37号
法定代表人　王柏楠
注册资本　伍佰万圆整
成立日期　2006年10月24日
营业期限　2006年10月24日至2026年10月23日
经营范围　有机化工、无机化工、精细化工、化工中间体、高分子材料、催化剂、涂料、肥料及辅料、化学清洗新产品的技术服务、咨询服务；化工产品（不含易燃易爆化学危险品）的技术开发；设计、制作、代理、发布广告业务；建设项目环境影响评价；产品质量检验检测，环境检验检测，化工产品检验检测，新能源产品技术开发、技术咨询；房屋租赁；物业服务（凭许可证经营）。
（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

登记机关

2017 年 10 月 23 日

侯占峰
0012404

持证人签名：
Signature of the Bearer

管理号：12354143507410416
File No.：
证书编号：0012404

姓名：侯占峰
Full Name

性别：男
Sex

出生年月：1978.01
Date of Birth

专业类别：
Professional Type

批准日期：2012.05
Approval Date

签发单位盖章：
Issued by

签发日期：2013 年 2 月 4 日
Issued on

基本养老保险个人权益记录单

个人基本资料信息

ZZSIZY0123139

个人编号	41019900366467	职工姓名	侯占峰	性　别	男	民　族	汉
身份证号	41010519780121331X	出生时间	1978-1-21 0:00:00	参保时间	2002-1-1	月申报工资	5527
单位编号	410199001143	单位名称	河南省化工研究所有限责任公司			月缴费基数	5527
参保状态	正常参保	通信地址	**			邮政编码	450003
联系电话	**	用工形式	原固定职工		参加工作日期		2000-12-1 0:00:00
就业状态		备　注	科研改制2002年以前视同缴费				

个人历年缴费工资信息

起始年月	终止年月	原报月工资	实用月工资	起始年月	终止年月	原报月工资	实用月工资
200201	200206	681	681	200207	200306	681	681
200307	200406	923	923	200407	200506	923	923
200507	200606	923	923	200607	200706	923	923
200707	200806	1261	1261	200807	200906	1261	1261
200907	201006	1486	1486	201007	201106	2402.67	2402.67
201107	201206	2055.33	2055.33	201207	201306	1722	1777.05
201307	201406	1722	2074	201407	201506	1722	2231.10
201507	201509	1722	2463.95	201510	201511	3720	3720
201512	201601	4976.05	4976.05	201602	201602	4976.05	4976.05
201603	201606	3720	3720	201607	201706	3765	3765
201707	201806	4076	4076	201807	201906	4875	4875
201907		5527	5527				

个人缴费明细表

年度	元月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
2002	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●
2003	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2004	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2005	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2006	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2007	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2008	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2009	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2010	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2011	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2012	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2013	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2014	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2015	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2016	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2017	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2018	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2019	●	●	●	●	●	●	●	●	○			

基本养老保险个人权益记录单

个人基本资料信息

ZZSIZY0123139

个人编号	41019900366467	职工姓名	侯占峰	性　别	男	民　族	汉
身份证号	41010519780121331X	出生时间	1978-1-21 0:00:00	参保时间	2002-1-1	月申报工资	5527
单位编号	410199001143	单位名称	河南省化工研究所有限责任公司			月缴费基数	5527
参保状态	正常参保	通信地址	**			邮政编码	450003
联系电话	**	用工形式	原固定职工		参加工作日期		2000-12-1 0:00:00
就业状态		备　注	科研改制2002年以前视同缴费				

个人历年缴费工资信息

起始年月	终止年月	原报月工资	实用月工资	起始年月	终止年月	原报月工资	实用月工资
200201	200206	681	681	200207	200306	681	681
200307	200406	923	923	200407	200506	923	923
200507	200606	923	923	200607	200706	923	923
200707	200806	1261	1261	200807	200906	1261	1261
200907	201006	1486	1486	201007	201106	2402.67	2402.67
201107	201206	2055.33	2055.33	201207	201306	1722	1777.05
201307	201406	1722	2074	201407	201506	1722	2231.10
201507	201509	1722	2463.95	201510	201511	3720	3720
201512	201601	4976.05	4976.05	201602	201602	4976.05	4976.05
201603	201606	3720	3720	201607	201706	3765	3765
201707	201806	4076	4076	201807	201906	4875	4875
201907		5527	5527				

个人缴费明细表

年度	元月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
2002	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●
2003	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2004	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2005	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2006	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2007	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2008	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2009	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2010	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2011	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2012	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2013	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2014	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2015	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2016	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2017	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2018	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2019	●	●	●	●	●	●	●	●	○			

目　录

概述

一 项目由来.....1

二 项目特点-.....2

三 环境影响评价工作过程.....4

四 项目选址及相关政策判定结果.....6

五 关注的主要环境问题.....6

六 报告书主要结论.....6

第一章 总论

1.1 编制依据 1-1

1.2 评价对象 1-4

1.3 评价目的 1-5

1.4 环境影响因素识别及评价因子筛选 1-5

1.5 环境保护目标 1-6

1.6 评价标准 1-7

1.7 评价工作等级 1-13

1.8 评价范围 1-16

1.9 专题设置和工作特点 1-17

1.10 相关规划相符性 1-17

1.11 环境条件可行性分析..... 1-30

第二章 现有工程环评回顾

2.1 现有工程环保执行情况 2-1

2.2 现有工程建设概况 2-3

2.3 现有工程公用工程情况 2-12

2.4 现有工程生产工艺及产排污分析 2-16
2.5 现有工程污染物排放“三本帐”.....2-50
2.6 现有工程环保治理措施与原批复、设计方案的相符性分析 2-51
2.7 现有工程存在环保问题 2-54
第三章 工程分析
3.1 工程概况 3-1
3.2 工程分析思路 3-33
3.3 环氧氯丙烷工程分析 3-34
3.4 片碱工程分析 3-65
3.5 试剂工程分析 3-72
3.6 公用工程分析 3-81
3.7 公用环保治理工程分析 3-83
3.8 本次工程“三废”及噪声治理达标情况汇总.....3-86
3.9 本次工程完成后“三笔账”情况.....3-92
3.10 本次工程非正常排放 3-92
3.11 本次工程以新带老工程分析.....3-93
3.12 以新带老后现有工程“三废”变化情况.....3-105
3.13 本次工程完成后全厂“三废”变化情况.....3-105
3.14 工程清洁生产分析 3-107
3.15 工程总量计算 3-113
第四章 环境现状调查与评价
4.1 自然环境现状调查与评价 4-1
4.2 环境保护目标调查 4-6
4.3 环境质量现状调查与评价 4-7

4.4 环境质量现状小结 4-43
4.5 区域污染源调查 4-44
第五章 环境影响预测与评价
5.1 环境空气质量影响预测与评价 5-1
5.2 地表水环境影响分析 5-46
5.3 地下水质量影响预测与评价 5-50
5.4 声环境影响预测分析 5-83
5.5 土壤环境影响分析 5-86
5.6 固体废物环境影响分析 5-99
5.7 施工期环境影响分析 5-102
第六章 污染防治措施分析
6.1 营运期污染防治措施 6-1
6.2 施工期污染防治措施 6-33
6.3 工程污染治理措施汇总和相关费用分析 6-35
第七章 环境风险评价
7.1 现有工程风险评价回顾 7-1
7.2 本次工程风险识别 7-5
7.3 风险评价工作级别确定 7-10
7.4 源项分析 7-13
7.5 源强分析 7-16
7.6 风险事故模型选取 7-19
7.7 工程事故排放对环境的影响预测 7-20
7.8 本项目事故应急环境监测 7-48
7.9 事故防范措施与管理 7-49

7.10 风险评价结论 7-51
7.11 工程环境风险评价内容与环保部门相关规定文件相符性分析 7-53
第八章 环境影响经济损益分析
8.1 工程社会效益分析 8-1
8.2 工程经济损益分析 8-1
8.3 工程环境损益分析 8-2
8.4 环境经济损益分析结论 8-6
第九章 环境管理与监测计划
9.1 环境管理 9-1
9.2 环境监测计划 9-14
9.3 “三同时”竣工验收内容 9-17
第十章 环境影响评价结论
10.1 建设项目概况 10-1
10.2 建设项目所在区域环境质量现状 10-2
10.3 环境保护措施及污染物达标排放情况 10-3
10.4 主要环境影响 10-7
10.5 公众参与调查符合要求 10-14
10.6 环境经济损益分析 10-14
10.7 环境管理与监测计划 10-14
10.8 污染物排放总量 10-15
10.9 评价总结论 10-15

附　图：

附图一　项目地理位置图

附图二　开封市城市总体规划（2011-2020）中心城区用地布局规划图

附图三　总体规划图带项目示意图

附图四　集聚区产业分区示意图

附图五　项目周边环境敏感点分布示意图

附图六　环境质量监测点位示意图

附图七　项目平面布置图

附图八　全厂卫生防护距离示意图

附图九　项目厂址与开封市集中式饮用水源保护区位置关系图

附图十　南北厂区事故废水、前期雨水、消防废水走向图

附　件：

附件一　环评委托书

附件二　项目备案确认书

附件三　关于本项目执行标准的申请

附件四　一期工程环评批复文件

附件五　卫生防护距离承诺

附件六　丁庄搬迁承诺

附件七　企业试生产承诺

附件八　监测报告

报告书技术评审意见

建设项目环评审批基础信息表

概 述

一、项目由来

中国平煤神马集团开封东大化工有限公司（以下称开封东大）前身为开封化工总厂，是河南省最早采用金属阳极和离子膜法制烧碱的企业，全国 500 家最大化学工业企业之一，河南省百佳企业，河南省工业利税 20 强企业。东大公司始建于 1949 年，1995 年 3 月改制为开封东大化工（集团）有限公司，2005 年 10 月改制为中平能化集团开封东大化工公司，成为平顶山煤业集团全资子公司，现更名为中国平煤神马集团开封东大化工有限公司。

开封东大位于开封市城区南部郑汴路，占地 514 亩，随着城市建设的快速发展，市区范围不断扩大，使得开封东大老厂区周边人口稠密，环境安全问题日益突出。因此开封东大决定整体搬迁至开封市精细化工产业集聚区。中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁工程一期项目环评已于 2016 年由河南省生态环境厅进行批复，文号为豫环审【2016】216 号，目前该项目主要工程已基本建成。（以下简称“现有工程”）。

开封东大迁建厂址位于开封市精细化工产业集聚区苏州路，被苏州路分为南、北两个厂区。北厂区东临开通公路，南临苏州路，西临杭州路、北临金山路，北厂区主要布设 15 万吨/年离子膜烧碱及配套的下游氯产品装置、3 万吨/年氯化亚砜装置、10 万吨/年氯乙酸装置等；南厂区东临开通公路，南临上海路，西临杭州路，北临苏州路，南厂区主要布设背压发电、循环水站、脱盐水站、污水处理站等全厂公用工程。

本次中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目主要为现有氯碱工程产业链的延伸，主要解决副产盐酸和液碱的销路问题，同时充分利用现有工程副产富余的蒸汽和实现富余氢气的综合利用。该项目在现有厂区内建设，总投资 4.916 亿元，建设内容包括 5 万吨/年环氧氯丙烷项目、5 万吨/年 98.5%固碱项目和 2000 吨 84 消毒液/年、2000 吨试剂硫酸/年、1000 吨试剂硝酸/年。环氧氯丙烷工程不仅可完全消耗掉现有氯乙酸工程副产的氯化氢气体，同时在采用国际先进

的 BPP 盐水处理单元工艺后，环氧氯丙烷工程工艺废水经处理后可满足一次盐水指标，全部作为化盐水回用于离子膜烧碱工程，可形成绿色循环经济。因此项目建设具有较好的经济效益、社会效益和环境效益。

中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目已在开封市精细化工产业集聚区管委会备案，备案文号 2020-410205-26-03-001530。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》以及《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）等有关规定，本项目需要开展环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 1 号）有关规定：本项目属于“十五、化学原料和化学制品制造业”第 36 条“基本化学原料制造、专用化学品制造”，应编制环境影响报告书。

受中国平煤神马集团开封东大化工有限公司的委托，河南省化工研究所有限责任公司承担了该项目环境影响评价工作。接受委托后，我司立即成立项目组，对项目周边环境及相关工程内容实地踏勘，在调研和收集分析资料的基础上，对厂址周围环境空气、地表水、地下水质量、噪声和土壤现状进行监测、调查，对工程污染因素、清洁生产水平、污染防治措施以及工程建成后对环境的影响等进行了预测评价，本着“科学、客观、公正”的原则，结合国家和河南省有关环保法规及建设项目环境管理的规定和开封市相关要求，编制完成《中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目环境影响报告书》。

二、项目特点

1、根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目不属于限制类和淘汰类，为允许类项目，符合国家产业政策。

2、本项目位于开封东大现有工程的南北厂区，利用其闲置空地建设，不新征土地。项目整个厂区周边分布的企业有河南浩丰天安化工有限公司、开封越宫化工有限公司、河南科来福化工有限公司、兰博尔郑州科技有限公司等，本项目地理位置见附图。本工程厂址最近的环境敏感点为北厂区西200m丁庄村、南厂区南520m姬庄村和南厂区西南310m张庄村。

根据中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程一期项目环评，一期工程卫生防护距离为1000m，在此范围内有敏感点丁庄村，开封市禹王台政府已出具搬迁承诺，将丁庄整体搬迁，并建设丁庄新村，对丁庄搬迁居民进行妥善安置。根据现场调查了解，丁庄新村已建设完毕，丁庄搬迁工作正在实施中。

3、本次项目中环氧氯丙烷工程采用甘油法工艺，可完全消化现有氯乙酸工程副产氯化氢气体，大大提高东大化工公司氯乙酸装置整体效益。本次环氧氯丙烷工程采用奥地利KVT公司的BPP盐水处理单元技术，可将环氧氯丙烷生产过程中产生的部分工艺废水处理为符合离子膜烧碱工程一次盐水指标，回用于15万吨/年离子膜烧碱工程盐水制备工序，形成绿色循环经济，同时实现集团产业链的延长。

环氧氯丙烷工程建成后，副产NaCl≥20%的淡盐水，可作为化盐水用于一次盐水工序，可降低原离子膜烧碱工程原盐用量，减少了盐泥产生量，同时降低离子膜烧碱纯水等原料的使用量。

4、本次环氧氯丙烷和固碱工程所需蒸汽从企业现有供热工程计划供热负荷富余量中进行调配，可提高发电机组运行的稳定性和经济性。本次工程不会增加企业现有供热工程蒸汽产生量，现有供热工程设计产能与原环评一致。

5、固碱工程可利用现有离子膜烧碱工程副产氢气作为燃料。目前离子膜烧碱工程副产氢气除满足现有生产需求外，每年仍有2000万Nm^3富余量，本次新建5万吨/年固碱项目，可充分利用现有工程副产氢气，实现资源化循环利用。

6、本次环氧氯丙烷工程、固碱工程和试剂工程均为连续化生产工艺。环氧氯丙烷工程VOCs废气采用 “气液型”焚烧装置处理，项目建成后“三废”污染物均可达标排放。

固碱工程和试剂工程无工艺废水产生，项目外排废水仅为氯醇化工艺废水，增加的少量职工生活废水、循环水站外排循环水和纯水制备外排含盐废水，经现有工程污水处理站处理达标后，进入集聚区污水处理厂二次处理，最终进入马家河。项目固废为蒸馏、精馏釜残和废活性炭，属于危废，其中釜残可由焚烧装置焚烧，其他危废由有资质单位妥善处置。

本次ECH工程氯化工艺采用山东凯泰科技股份有限公司技术，采用80%粗甘油作为原料进行氯醇化反应，与传统甘油精制后去氯醇化工艺相比，减少了甘油精制单元，缩短了工艺流程，减少了设备数量和占地面积，减少了甘油精制过程中产生的VOCs废气和甘油精制釜残。

7、项目所在地为“2+26”通道城市，根据《河南省生态环境厅关于印发河南省工业大气污染防治 6 个专项方案的通知》（豫环文[2019]84 号）等文件，项目废气、废水排放满足相关环境保护管理要求。同时污染物排放总量满足开封市总量控制指标要求。

三、环境影响评价工作过程

2020年4月，中国平煤神马集团开封东大化工有限公司正式委托我司承担中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目环境影响评价工作。接受委托后，我公司立即成立项目组，严格按照国家、河南省及开封市有关环保法规及建设项目环境管理的规定和要求，开展环评工作。

经过研究项目可行性研究报告等技术资料，并多次现场踏勘，了解开封东大现有工程现状及区域环境概况，收集相关的工程技术、环境资料和环境质量现状监测资料，制定了项目环评工作方案和监测方案，先后于2020年6月26日~7月20日进行环境质量现状监测，于2020年8月19日至8月25日在开封市禹王台区人民政府网站进行环评公示（附征求意见稿），于2020年8月24日至8月25日同步在开封日报进行了不少于2次的纸质媒体公示。在此过程中多次与可研单位、设计单位、建设单位进行工作对接，对报告进行补充完善，于2020年9月编制完成本项目环境影响报告书。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，本项目环评影响评价的工作流程见图1。

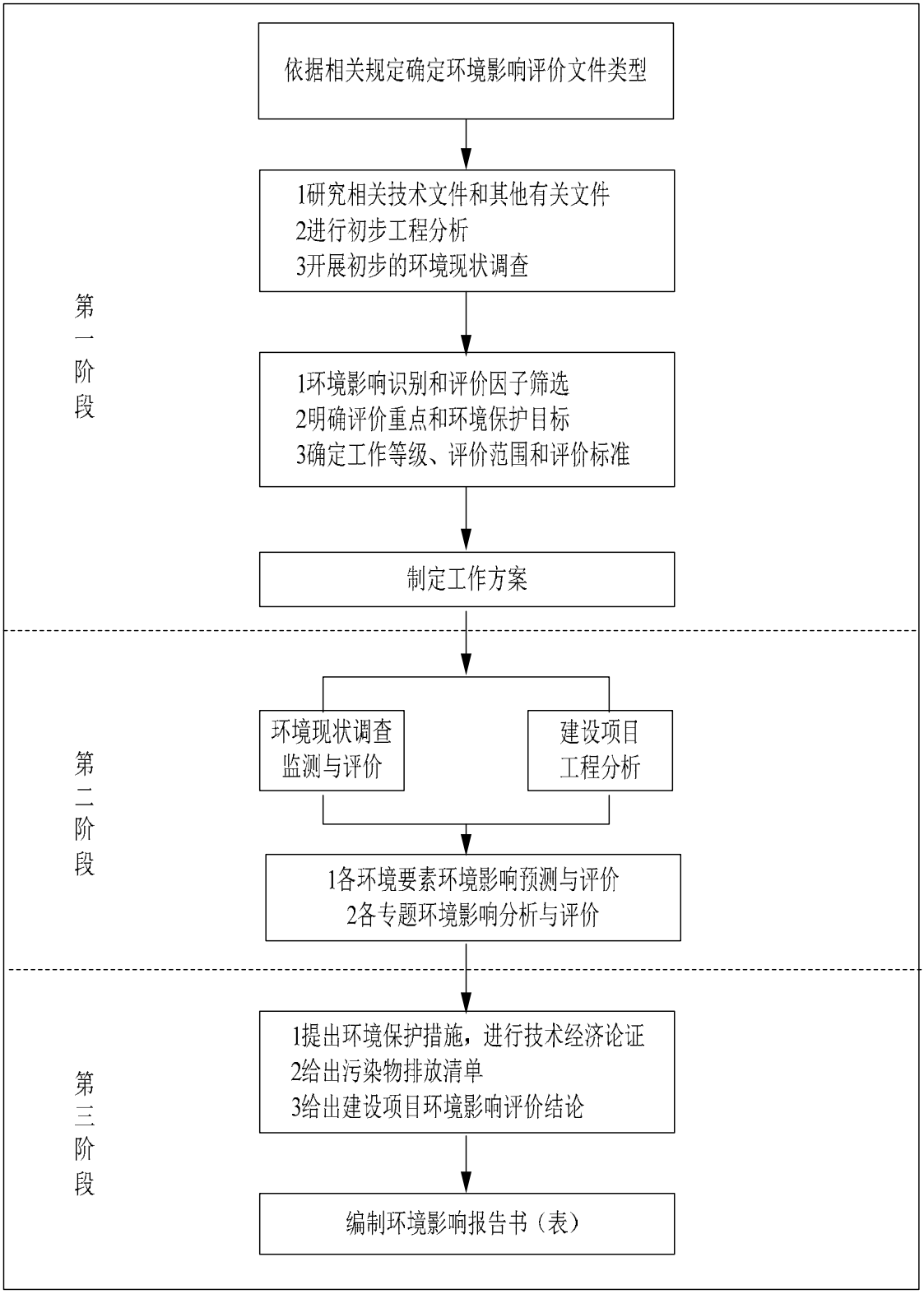


图1 本次环境影响评价工作流程

四、项目选址及相关政策判定结果

本项目厂址不涉及自然保护区、风景名胜区、水源地、特殊地下水资源保护区等环境保护敏感目标。

本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的限制和淘汰类建设项目，为允许类项目。根据《石化绿色工艺名录（2019年版）》，甘油法环氧氯丙烷工艺属于石化绿色工艺。本项目符合《开封市精细化工产业集聚区总体发展规划（2013-2020）》，符合集聚区规划环评的环境准入条件。项目建设符合《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发[2018]22号）、《河南省人民政府关于印发河南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020年)的通知》、《关于深化建设项目环境影响评价审批制度改革的实施意见》（豫环[2015]33号）、《开封市2020年大气攻坚实施方案及6个专项方案》等文件要求。

五、关注的主要环境问题

（1）项目所用原料涉及危险化学品，项目应从工艺设计方面应严格按照安全设计规范要求，从平面布局、装备水平、控制系统方面规范建设，避免发生因为安全事故而引发的环境风险事件。

（2）项目废气应关注含 VOCs 废气的治理措施，本项目废气种类多、性质复杂，从工艺设计中应考虑每个排放点的废气收集处理问题，确保达标排放。

（3）工程固废大多为危险废物，项目应从危险废物的产生、收集、贮存、处置、利用全过程进行规范操作管理。应严格执行环评所提的各个环节的污染防治措施，确保危废得到有效安全处置。

（4）项目位于开封市精细化工产业集聚区，根据地质勘测结果，评价区域内涉及分散式饮用水源，地下水环境较敏感，需关注项目建成运行后厂区防渗及地下水污染防控措施。

六、报告书主要结论

（1）本项目为企业现有离子膜烧碱工程副产物的资源化利用和产业链的延伸，

项目环氧氯丙烷工程生成工艺为目前国内较为先进的生产工艺，采用独特的 BPP 废水处理单元技术，可实现工程工艺废水资源化利用，可使企业实现绿色循环经济的发展。

（2）本项目产生的废水和废气经采取有效的措施治理后，能够实现达标排放。工程产生的固体废物可得到合理有效处置，不会产生二次污染，工程高噪声设备经治理后不会产生噪声扰民现象。

（3）从环境影响预测结果可知：工程废气对各关心点的环境空气质量影响较小，不会改变区域环境空气现状；工程排水有合理去向，不会改变区域水环境功能，工程噪声满足标准要求，工程固体废物可以得到妥善处置。

（4）经对项目环境风险分析，本项目主要环境风险为氯化氢的输送管线破损事故，环氧氯丙烷储罐阀门泄漏事故等。本项目充分依托现有工程已建设的 1 座 10000m^3 消防、事故、前期雨水收集池，配套建设相关报警装置及应急物资设施，在落实各项防控措施，并严格按照《石油化工企业厂区总平面布置设计规范》、《石油化工企业设计防火规范》中相关规范要求的基础上，项目建设环境风险可以接受。

本项目的建设符合产业政策和相关规划，所采用的污染防治措施技术经济可行，能保证各种污染物稳定达标排放，污染物的排放符合总量控制的要求，项目建成后对周围环境影响较小，环境风险可以接受；项目在落实报告书提出的各项环保措施和环境风险防控措施情况下，从环保角度分析，本项目建设环境可行。

第一章 总论

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 9 月 1 日）；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年 1 月 1 日）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日)；

（5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年 12 月 29 日修订)；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订）；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）

（8）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 07 月 01 日）；

（9）《中华人民共和国循环经济促进法》（2009 年 01 月 01 日）；

（10）《建设项目环境保护分类管理名录》（环保部令第 44 号，2018 年修改）；

（11）中华人民共和国国务院《大气污染防治行动计划》（2013 年 9 月 10 日实施）；

（12）中华人民共和国国务院《土壤污染防治行动计划》（2016 年 5 月 28 日实施）；

（13）中华人民共和国国务院《水污染防治行动计划》（2015 年 4 月 16 日实施）；

（14）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 682 号，2017 年 10 月 1 日实施）；

（15）《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22 号）；

（16）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2020 年 1 月 1 日实施）；

（17）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77 号)；

（18）《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

（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）《关于印发突发环境事件应急预案管理暂行办法的通知》（环发[2010]113号）；

（21）关于印发《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》的通知（环大气[2020]33号）；

（22）《国家危险废物名录》（2016 版）；

（23）《国家发展改革委工业和信息化部关于促进石化产业绿色发展的指导意见》（发改产业〔2017〕2105 号）。

1.1.2 地方法规政策

（1）《河南省建设项目环境保护管理条例》（2016 年修订）；

（2）《河南省水污染防治条例》（2019 年 10 月 1 日施行）；

（3）《河南省固体废物污染环境防治条例》（2012 年 1 月 1 日）；

（4）《河南省减少污染物排放条例》（2014 年 1 月 1 日）；

（5）《河南省人民政府办公厅关于石化产业调结构促转型增效益的实施意见》（豫政办〔2017〕31 号）；

（6）《河南省人民政府办公厅关于印发河南省“十三五”节能减排综合工作方案的通知》（豫政办〔2017〕81 号）；

（7）《河南省人民政府关于印发河南省污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020年）的通知》（豫政〔2018〕30 号文）；

（8）《关于印发河南省 2019-2020 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案的通知》；

（9）《河南省人民政府办公厅关于印发河南省城市集中式饮用水源保护区划的通知》（豫政办〔2007〕125 号）；

（10）《河南省人民政府办公厅关于印发河南省县级集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办〔2013〕107 号）；

（11）《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水源保护区划的

通知》（豫政办〔2016〕23 号）；

（12）《河南省环境保护厅关于加强环评管理防范环境风险的通知》（豫环文[2012]159 号）；

（13）《河南省生态环境厅关于印发河南省工业大气污染防治 6 个专项方案的通知》（豫环文[2019]84 号）；

（14）《河南省人民政府办公厅关于印发河南省 2019 年持续打好打赢水污染防治攻坚战工作方案的通知》（豫政办〔2019〕31 号）；

（15）《河南省 2017 年挥发性有机物专项治理工作方案》（2017.05.03）；

（16）《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办〔2017〕162 号）；

（17）河南省人民政府办公厅印发《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》

（18）《河南省生态环境厅关于印发河南省工业大气污染防治 6 个专项方案的通知》（豫环文[2019]84 号）

（19）《开封市环境污染防治攻坚战三年行动实施方案（2018-2020 年）》汴政[2018]56 号；

（20）《关于印发河南省 2020 年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案的通知》（豫环攻坚办〔2020〕7 号）；

（21）《关于印发开封市 **2020 年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案的通知**》(汴环攻坚办【2020】27 号);

（22）《开封市蓝天工程行动计划》（汴政[2014]45 号）

（23）《河南省开封城市总体规划（2011-2020 年）》；

（24）《开封市 2019 年挥发性有机物治理方案》；

（25）《关于印发开封市工业大气污染防治 6 个专项方案的通知》

（26）《开封 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案》

（27）《开封 2020 年水染防治攻坚战实施方案》

（28）《开封 2020 年土壤污染防治攻坚战实施方案》

1.1.3 技术规范及标准

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；

（6）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（8）《制定地方大气污染物排放标准的技术原则与方法》(GB/T13201-91)；

（9《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）；

（10）《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）；

（11）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年 第 43 号）；

（12）《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）；

1.1.4 项目依据

（1）**中国平煤神马集团开封东大化工有限公司**关于本项目环境影响评价工作的委托书；

（2）中国平煤神马集团开封东大化工有限公司项目备案文件；

（3）《开封市精细化工产业集聚区发展规划（2013-2020）环境影响报告书》（报批版）（2017 年）；

（4）《开封市精细化工产业集聚区总体发展规划》（2009-2020）

（5）《中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程项目环境影响报告书》（报批版）；

（6）《中国平煤神马集团开封东大化工有限公司 5 万吨/年环氧氯丙烷项目可研》、《中国平煤神马集团开封东大化工有限公司 5 万吨/年固碱项目可研》、《中国平煤神马集团开封东大化工有限公司 2000 吨 84 消毒液/年、2000 吨试剂硫酸/年、1000 吨试剂硝酸/年项目可研》

（7）建设单位提供并认可的其他资料。

1.2 评价对象

本次评价对象为中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目，同时对现有工程（一期工程）进行回顾。

1.3 评价目的

在实施区域环境质量现状监测、调查工作基础上，分析工程所在区域的环境质量状况并进行评价；对工程的工艺设备条件、生产水平及污染物控制进行分析，对污染物的排放和环境影响进行识别分析，结合项目管理水平，对工程环保治污控制方法进行评价，提出切实可行的环保措施意见；在此基础上预测项目建成后对环境的影响，为工程环境管理提供技术依据。根据生产工艺设备、生产控制工艺指标，原材料、产品理化性质和储存运输使用条件，分析产生事故排放的原因、影响范围和程度，提出防范措施和事故应急预案框架，防范事故排放对环境的影响。

1.4 环境影响因素识别及评价因子的筛选

1.4.1 环境影响因素识别

根据项目特点，本次评价采用矩阵法对项目的施工期和营运期进行了环境影响因素识别。本项目施工期主要环境污染因子是粉尘、噪声，将对环境空气和声环境产生影响。项目营运期产生的废气、废水、噪声及固废会对环境空气、水环境和声环境产生的不利影响。项目环境影响因素识别见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境影响因子识别表

类别 \ 影响因素		施工期	运行期					
			工程排水	工程排气	固废	噪声及振动	运输	效益
自然生态环境	地表水	/	-1LP	/	/	/	/	/
	地下水	/	-1LP	/	/	/	/	/
	环境空气	-1SP	/	-1LP	/	/	-1LP	/
	声环境	-1SP	/	/	/	-1LP	-1LP	/
	地表	/	/	/	-1LP	/	/	/
	土壤	-1SP	/	-1LP	/	/	/	/
社会经济环境	工业	-1SP	/	/	/	/	/	+1LP
	农业	-1SP	/	/	/	/	/	/
	交通	-1SP	/	/	/	/	-1LP	/
	公众健康	/	/	-1LP	/	/	/	/

	就业	/	/	/	/	/	+1LP	+1LP
备注：影响程度：1-轻微；2-一般；3-显著　　影响时段：S-短期；L-长期 影响范围：P-局部；W-大范围　　影响性质：+-有利；--不利								

根据表 1.4-1 可以看出，在施工期和营运期，项目对周围的环境空气、水环境和声环境等，有一定的不利影响，但对当地的就业与经济有一定的贡献。废气、废水是对环境造成污染的主要因素。

1.4.2 评价因子的筛选

根据工程各类特征污染物产生情况和环境影响识别，结合工程及区域环境特征，筛选本次评价工作的评价因子见表 1.4-2。

表 1.4-2　　评价因子一览表

环境要素	现状评价因子		影响预测因子	总量控制因子
环境空气	PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、H_2S、NH_3、CL_2、HCl、环氧氯丙烷、硫酸雾、非甲烷总烃、二噁英		SO_2、NO_2、CL_2、HCl、环氧氯丙烷、硫酸雾、非甲烷总烃、二噁英	SO_2、NO_2、VOC_S
地表水	pH、COD、BOD_5、氨氮、总氮、总磷、氯化物。		COD、氨氮、总氮、总磷、氯化物。	COD、氨氮
地下水	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、SO_4^{2-}等常规因子和 pH、耗氧量、氨氮、总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、挥发酚、汞、砷、镉、铁、铅、锰、氯化物、总磷、钠、六价铬、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物。		耗氧量、氨氮、氯化物	/
声环境	等效声级 L_Aeq		等效声级 L_Aeq	/
土壤	厂区	pH、二噁英、石油烃及 GB36600-2018 表 1 中 45 项，共 48 项	/	/
	农用地	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌等 9 项	/	/

1.5 环境保护目标

本项目环境保护目标见表 1.5-1。

表 1.5-1 本项目环境保护目标

环境要素	保护目标	方位	距厂界 m	规模	功能	保护级别
环境空气	丁庄	NW	200（搬迁方案进行中）	1380 人	居住	《环境空气质量标准》GB3095－2012 二级《工业企业设计卫生标准》TJ36-79
	张庄	SE	320	1462 人	居住	
	姬庄	S	520	458 人	居住	
	苍楼	W	1300	640 人	居住	
	火神庙	WNW	900	430 人	居住	
	马头村/马头小学	ENE	1200	1733 人	居住/教育	
	大苏村	NW	1200	1120 人	居住	
	李坟	W	2300	310 人	居住	
	李庄	WSW	2100	940 人	居住	
	汪屯村/汪屯小学	NE	1800	1854 人	居住/教育	
	横船湾	N	1800	1120 人	居住	
	松楼	N	1900	877 人	居住	
	汪屯乡	NNE	2200	1450 人	居住	
	管委会	NE	850	/	行政	
	郭庄	S	2500	970 人	居住	
	小苏村	NW	2800	710 人	居住	
	伍村	SSE	2600	410 人	居住	
	西张庄	WSW	3300	450 人	居住	
	杨楼	SSW	3400	520 人	居住	
	开封县城	NE	3100	8210 人	居住/行政	
	后杨岗	SE	3300	1010 人	居住	
	屠府坟	N	2900	970 人	居住	
	杨庄村	NW	3500	840 人	居住	
地表水环境	马家河	N	860	/	纳污、农灌	《地表水环境质量标准》GB3838－2002 Ⅴ类
	惠济河	NE	2700	/	纳污、农灌	
地下水环境	张庄分散式饮用水源	SE	/	/	农灌	《地下水质量标准》GB/T14848-93 Ⅲ类
	姬庄散式饮用水源	S	/	/		
声环境	各厂界	/	/	/	/	《声环境质量标准》GB3096-2008 3 类

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

(1)环境空气质量标准

本项目环境空气质量评价执行的标准见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境空气质量评价执行标准

序号	评价因子	取值时间	浓度限值	标准名称
1	$PM_{2.5}$	24 小时平均	75μg/m^3	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
2	PM_{10}	24 小时平均	150μg/m^3	
3	CO	24 小时平均	4mg/m^3	
		1 小时平均	10mg/m^3	
4	SO_2	24 小时平均	150μg/m^3	
		1 小时平均	500μg/m^3	
5	NO_2	24 小时平均	80μg/m^3	
		1 小时平均	200μg/m^3	
6	环氧氯丙烷	1 小时平均	0.2mg/m^3	环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限制
8	HCl	1 小时平均	0.05mg/m^3	
		日平均	0.015mg/m^3	
9	Cl_2	1 小时平均	0.1mg/m^3	
		日平均	0.03mg/m^3	
10	H_2S	1 小时平均	0.01mg/m^3	
11	NH_3	1 小时平均	0.2mg/m^3	
12	硫酸雾	1 小时平均	0.3mg/m^3	
13	非甲烷总烃	1 小时平均	2mg/m^3	大气污染物综合排放标准详解
18	**二噁英**	年平均	0.6TEQpg/m^3	《日本二噁英大气浓度限值》
		日平均	1.65TEQpg/m^3	
		小时平均	5TEQpg/m^3	

(2)水环境质量标准

①地表水

项目废水经厂区污水处理站处理达标后纳入开封精细化工产业集聚区污水处理厂，尾水排入马家河，最终汇入惠济河。马家河和惠济河水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅴ类标准，主要指标见表 1.6-2。

表 1.6-2 地表水环境质量评价执行标准

序号	评价因子	标准限值	单位	执行标准
1	pH	6～9	——	执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅴ类标准
2	COD	40	mg/L	
3	BOD_5	10	mg/L	
4	氨氮	2	mg/L	
5	总氮	2	mg/L	
6	总磷	0.4	mg/L	
7	氯化物	250	mg/L	

②地下水

地下水评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准，主要指标见表 1.6-3。

表 1.6-3 地下水评价执行标准

序号	评价因子	标准限值	执行标准
1.	pH	6.5～8.5	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准
2.	总硬度	≤450mg/L	
3.	硫酸盐	≤250mg/L	
4.	氯化物	≤250mg/L	
5.	锰	≤0.10mg/L	
6.	砷	≤0.01mg/L	
7.	镉	≤0.005mg/L	
8.	铅	≤0.01mg/L	
9.	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002mg/L	
10.	耗氧量	≤3.0mg/L	
11.	硝酸盐（以 N 计）	≤20mg/L	
12.	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.0mg/L	
13.	氨氮	≤0.5mg/L	
14.	汞	≤0.001mg/L	
15.	六价铬	≤0.05mg/L	
16.	溶解性总固体	≤1000mg/L	

序号	评价因子	标准限值	执行标准
17.	钠	≤200mg/L	
18.	氯化物	≤250mg/L	
19.	氟化物	≤1.0mg/L	

(3)声环境质量标准

声环境质量评价执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准，具体指标见表 1.6-4。

表 1.6-4 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

类别	昼间	夜间
3 类	65dB(A)	55dB(A)

(4)土壤质量标准

土壤质量评价执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值，具体指标见表 1.6-5。

表 1.6-5 土壤质量评价执行标准

项目		评价因子	标准限值
厂址外土壤	《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值	pH	6.5＜pH≤7.5
		总砷	30 mg/kg
		镉	0.3 mg/kg
		铬	200 mg/kg
		铜	100 mg/kg
		铅	120 mg/kg
		总汞	2.4 mg/kg
		镍	100 mg/kg
		锌	250 mg/kg
厂址内土壤	《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值、第二类用地标准限值	镉	65 mg/kg
		镍	900 mg/kg
		铅	800 mg/kg
		六价铬	5.7 mg/kg
		铜	18000 mg/kg
		砷	60 mg/kg
		汞	38 mg/kg
		四氯化碳	2.8 mg/kg
		氯仿	0.9 mg/kg

		氯甲烷	37 mg/kg
		1,1-二氯乙烷	9 mg/kg
		1,2-二氯乙烷	5 mg/kg
		1,1-二氯乙烯	66 mg/kg
		顺-1,2-二氯乙烯	596 mg/kg
		反-1,2-二氯乙烯	54 mg/kg
		二氯甲烷	616 mg/kg
		1,2-二氯丙烷	5 mg/kg
		1,1,1,2-四氯乙烷	10 mg/kg
		1,1,2,2-四氯乙烷	6.8 mg/kg
		四氯乙烯	53 mg/kg
		1,1,1-三氯乙烷	840 mg/kg
		1,1,2-三氯乙烷	2.8 mg/kg
		三氯乙烯	2.8 mg/kg
		1,2,3-三氯丙烷	0.5 mg/kg
		氯乙烯	0.43 mg/kg
		苯	4 mg/kg
		氯苯	270 mg/kg
		1,2-二氯苯	560 mg/kg
		1,4-二氯苯	20 mg/kg
		乙苯	28 mg/kg
		苯乙烯	1290 mg/kg
		甲苯	1200 mg/kg
		对、间二甲苯	570 mg/kg
		邻二甲苯	640 mg/kg
		硝基苯	76 mg/kg
		苯胺	260 mg/kg
		2-氯酚	2256 mg/kg
		萘	70 mg/kg
		苯并[a]蒽	15 mg/kg
		䓛	1293 mg/kg
		苯并[b]荧蒽	15 mg/kg
		苯并[k]荧蒽	151 mg/kg
		苯并[a]芘	1.5 mg/kg
		二苯并[a,h]蒽	1.5 mg/kg
		茚并[1,2,3-cd]芘	15 mg/kg
		二噁英（总毒性当量）	4×10^{-5} mg/kg

1.6.2 污染物排放标准

本次环评所执行的污染物排放标准见表 1.6-6 至表 1.6-7.

表 1.6-6 评价执行的废气污染物排放标准

污染因子	排放浓度＜mg/m³	排放速率＜kg/h	周界外最高浓度＜mg/m³	来源	备注
非甲烷总烃	120	126.56	4.0	大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级，45m 排气筒	
	80	/	2.0	豫环攻坚办【2017】162 号中，有机化工业类别	
环氧氯丙烷	10	/	/	石油化学工业污染物排放标准	
硫酸雾	**45**	**1.5**	**1.2**	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级，15m 排气筒	
NO_2	**240**	**0.77**	**0.12**		
SO_2	300	/	/	《危险废物焚烧污染物控制标准》（GB18484-2001）300kg/h-2500kg/h	焚烧尾气执行标准
NO_2	500	/	/		
烟尘	80	/	/		
HCl	70				
二噁英	0.5TEQng/m³	/	/		
H_2S	/	0.33	0.06	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93），25m 排气筒	
NH_3	/	4.9	1.5		
油烟	1.5	/	/	《餐饮业油烟污染物排放标准》DB 41/ 1604—2018	
NO_2	120			《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB15581-2016）特别排放限值	熔盐炉（固碱炉）加热炉尾气

表 1.6-7 评价执行的废水、噪声和固废污染物排放标准

污染类别	标准名称及级（类）别	污染因子	标准限值	
废水	《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB15581-2016）	pH	6.0～9.0	
		COD	250 mg/l	
		总磷	5 mg/l	
		BOD	60 mg/l	
		SS	70 mg/l	
		氨氮	40 mg/l	
		总氮	50 mg/l	
		单位产品基准排水量 m³/t 产品	≤1	
	《盐业、碱业氯化物排放标准》（DB41/276-2011）	氯化物	350 mg/l	
噪声	《建筑施工场界环境噪声	等效声级 LAeq	昼间	70dB(A)

污染类别	标准名称及级（类）别	污染因子	标准限值		
	排放标准》（GB12523-2011）		夜间		55dB(A)
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	等效声级 LAeq	3 类	昼间	65dB(A)
				夜间	55dB(A)
固废	《一般工业固体废物贮存处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）				
	危险废物贮存污染控制标准（GB 18597-2001）				

1.7 评价工作等级

1.7.1 环境空气

1.7.1.1 大气环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则》中有关评价工作的等级划分原则，本次评价分别列出其 P_i 和其对应的 D10%,据此判断其评价等级。

表 1.7-1 大气环境评价工作等级判据

排放源	污染物因子	最大地面浓度出现的下风距离（m）	最大地面浓度 ug/m^3	最大占标率 P_{max}%	$D_{10\%}$（m）	评价等级
P_1 焚烧系统	颗粒物	107	0.8846	0.20	/	三级
	SO_2	107	0.0236		/	
	NO_2	107	3.5384	1.77	/	二级
	氯化氢	107	0.1769	0.35	/	三级
	环氧氯丙烷	107	0.8256	0.20	/	三级
	非甲烷总烃	107	4.0101	0.59	/	三级
	二噁英	107	2.02E-09	0.04	/	三级
P_2 固体碱包装	颗粒物	65	1.4378	0.32	/	三级
P_3 加热炉燃烧尾气	NO_2	113	4.0652	2.03	/	二级
P4 试剂处理尾气	NO_2	293	6.5273	3.26	/	二级
	硫酸雾	293	0.9933	0.33	/	三级
P5 污水处理站	硫化氢	132	0.0095	0.09	/	三级
	氨	132	4.4957	2.25	/	二级
ECH 装置区	氯化氢	145	11.729	23.46	**250**	一级
	非甲烷总烃	145	56.6902	2.83	/	二级
	环氧氯丙烷	145	25.4128	18.15	**200**	一级
片碱装置区	颗粒物	71	31.4110	6.98	/	二级
试剂工程	硫酸雾	109	8.1117	2.70	/	二级
	NO_2	109	24.3350	12.17	**125**	一级

由表 5.1-13 可以看出，本项目 ECH 装置区无组织排放的氯化氢最大占标率 P_{max} 为 23.46%≥10%，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，确定评价工作等级为一级。

1.7.2 地表水环境影响评价等级

本项目外排废水量 1027.97m^3/d，厂总排放口水质均可满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》和《盐业、碱业氯化物排放标准》（DB41/276-2011）中有关限值要求，项目废水排入开封精细化工产业集聚区污水处理厂进一步处理后排入马家河。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)表 1，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

1.7.3 声环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中有关声环境影响评价工作等级划分原则，确定本次工程声环境评价等级，详见表 1.7-2。本次工程位于 3 类声环境功能区，确定工程声环境评价等级为三级。

表 1.7-2 声环境影响评价等级划分一览表

项 目	指 标
建设项目性质	技扩改
厂址所在功能区	3 类
建设前后噪声级别变化程度	3dB(A)～5 dB(A)
评价等级	三级

1.7.4 地下水质量影响分析等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 附录 A，本项目属于 L 石化、化工中“85、基本化学品制造”中的“报告书除单纯混合和分装外的项目”，本项目地下水环境影响评价项目类别为 I 类；项目地下水环境敏感程度为较敏感。评价工作等级分级表见表 1.7-2。

表 1.7-3 地下水环境影响评价等级的确定

项目名称	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

由上表可知，本项目地下水环境评价等级为一级。依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）一级评价调查面积为≥20km^2。结合拟建项目区规划范围、地形地貌特征、区域水文地质条件、地下水流场特征和地下水保护目标等，为了说明地下水环境的基本状况，水文地质调查范围如下：西北边界以西柳林-大李庄-庞庄-百塔一线为界，东北边界以百塔-屠府坟-高楼-汪屯-后马头东一线为界，东南边界以唐庄-黄庄-前马头一线为界，西南边界以西柳林-李坟-仓楼-唐村一线为界，调查评价范围约 30.64km^2。

1.7.5 土壤质量影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）的相关要求，土壤质量影响分析等级划分依据详见表 1.7-4。

表 1.7-4 建设项目土壤质量影响评价等级划分

项目	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	三级	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									

本项目为《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）中的 I 类项目，项目位于开封精细化工产业集聚区内，属于不敏感，因此本项目土壤质量影响评价等级为二级。

1.7.6 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）的相关要求，风险评价等级划分依据详见表 1.7-5 和表 1.7-6。

表 1.7-5 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）
一	大气			
环境高度敏感区（E1）	Ⅳ+	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区（E2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区（E3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
二	地表水			
环境高度敏感区（E1）	Ⅳ+	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区（E2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区（E3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
三	地下水			
环境高度敏感区（E1）	Ⅳ+	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区（E2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区（E3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
注：Ⅳ+为极高环境风险。				

表 1.7-6 评价工作等级划分

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ$^{+}$	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析 [a]

本次工程在生产过程级储存过程中涉及有毒有害危险物质主要有氯化氢、环氧氯丙烷等，综合判定工程环境风险评价为一级。

1.8 评价范围

根据项目评价等级及环境保护范围，结合项目所在区域环境特征，确定各单项环境要素评价范围，详见表 1.8-1。

表 1.8-1 项目各环境要素评价范围（待确定）

环 境 要 素	评 价 范 围
空气环境	以工程厂址中心点为中心，厂址边界外延 3km 的矩形区域，评价面积 48.96km^2
地表水环境	自集聚区污水处理厂排入马家河入水口起，至马家河下游控制断面太平岗断面，河道长度为 3.8km。
地下水环境	本项目周边 30.64km^2 区域

土壤环境	厂址和厂址外 0.2Km 范围，合计 182hm^2。
声环境	厂界及厂界外 200m 范围内
环境风险	厂界外 5km 范围

1.9 专题设置和工作重点

本次评价设置以下专题：

（0）概述

（1）总则

（2）现有工程回顾

（3）工程污染因素分析

（4）环境现状调查与评价

（5）环境影响预测与评价

（6）环境保护措施及其可行性论证

（7）环境风险分析

（8）环境影响经济损益分析

（9）环境管理与监测计划

（10）环境影响评价结论

根据工程特点和区域环境质量现状，确定本次评价的评价重点为：

- 工程污染因素分析
- 环境影响预测与评价
- 环境保护措施及其可行性论证
- 环境风险分析

1.10 相关规划相符性

1.10.1 项目建设与《开封市精细化工产业集聚区总体发展规划（2013-2020）》及规划环评相符性分析

1.10.1.1 项目建设符合集聚区主导产业定位和产业布局要求

开封市精细化工产业集聚区位于开封市东南部，是河南省唯一以精细化工为主

导产业定位的集聚区，集聚区先后被列入了全省重点产业集聚区，河南省最具投资价值的产业集聚区。为适应集聚区发展需求，开封市精细化工产业集聚区管理委员会在原启动区规划的基础上，委托编制了《开封市精细化工产业集聚区总体发展规划（2013-2020）》，2017 年 11 月河南省环境保护厅出具了该规划环评报告书的审查意见（豫环函[2017]303 号文）。

集聚区以精细化工和新材料为主导产业，规划建设光气产业园、有机化工中间体集中区、食品添加剂集中区、精化功能材料区，主要发展光气产业、有机化工中间体、食品添加剂、精化功能材料。

产业集聚区规划产业定位为：实现精细化工和新材料产业集聚化，规模化和集约化的发展，为国内发达地区精细化工和新材料的战略转移提供建设平台，培育建设光气系列及配套化工产业循环经济示范园区，形成具有鲜明技术经济特征的精细化工和新材料产业基地。本规划主要产业链包括光气产业链、氢化工艺产品链以及食品添加剂产业链。

根据《开封市精细化工产业集聚区总体发展规划（2013-2020）环境影响报告书(报批版)》，此次规划对集聚区范围、规模及主导产业进行了调整，调整后集聚区规划面积 15.3 km^2，规划范围北至汪屯集镇，西、南至外环路，东至惠济河，与启动区规划相比，新增 8.81 km^2；集聚区主导产业调整为精细化工和新材料。对规划产业布局进行适当调整，缩小原食品添加剂集中区，西部设置为新材料区；原光气产业园区调整为精化功能材料区；原精化功能材料区调整为新材料区；原有机化工中间体集中区调整为高端化工新材料集中区。调整后的产业分布情况见附图。

由调整后的产业布局图可以看出，集聚区产业布局为：310 国道以北，西面布局新材料区、东面布局食品添加剂集中区；310 国道以南，西面布局精化功能材料区、东面布局新材料区和高端化工新材料集中区。

本项目在开封东大搬迁项目现有场地进行建设，项目产品为开封东大搬迁工程一期项目离子膜烧碱工程下游产业链的延伸，项目建设符合集聚区主导产业定位。

企业现有厂址目前规划为精化功能材料区，目前规划环评未对该功能区入驻项目有明确建议，因此项目建设与符合园区产业布局不冲突。

1.10.1.2 项目建设符合空间管制的要求

针对集聚区内部规划环评提出的空间管制要求如下：

①禁建区

范围：包括河湖水体用地及其一级生态功能保持用地、市区绿线和线性绿地控制范围等，包括马家河两岸 160 米范围和南干渠水面，面积约 35.6 公顷。

管制要求：不得占用该区域用地进行建设，加强管理力度，禁止在该区内进行有损生态环境的各种活动，严格执行国家有关规范；对于已经侵占或破坏的用地，应进行生态保育，恢复其生态价值。

②限建区

范围：主要包括高压廊道、地下管道埋藏区、道路防护绿地，面积约 278.36 公顷。管制要求：高压廊道、道路防护绿地除绿化种植外不作其它建设，绿化配置应有利于产业集聚区生态建设。地下管道埋藏区为区域性重要基础设施，应严格保护，管线上方禁止开挖，宜与企业内部绿化、场地结合建设，管线廊道控制区建筑以低层为主，避免建设施工对其产生破坏。

③适建区

范围：规划范围内除上述区域以外用地，不包括建成区用地，面积约 1216 公顷。

管制要求：城市发展中加强对容量的控制，避免透支环境容量的过度开发行为出现；强调生态补偿和城市绿化，城市建设过程与总体生态环境改善过程相辅相成，共同运行；城市建设注意加强城市防洪、排涝设施建设以及景观功能保护与恢复。

本项目位于适建区，符合规划环评提出的空间管制要求。

1.10.1.3 项目建设不涉及集聚区环境准入负面清单

根据《开封市精细化工产业集聚区总体发展规划（2013-2020）环境影响报告书（报批版）》，集聚区环境准入负面清单见表 1.10-1。经过对照，本项目不在规划环

评提出的环境准入负面清单之列。

表 1.10-1 开封市精细化工产业集聚区环境准入负面清单

序号	类别	负面清单	本项目情况
1	基本要求	不符合产业政策要求，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中禁止类项目禁止入驻。	本项目属于允许类，不属于负面清单。
2		不符合集聚区规划主导产业的项目禁止入驻（属于省重大产业布局项目，市政、民生项目除外）。	本项目属于主导产业。
3		入驻企业应根据污染物排放标准和相关环境管理要求，适时对企业生产及治污设施进行改造，满足达标排放、总量控制等环保要求，否则禁止入驻。	本项目满足达标排放、总量控制等环保要求，不属于严禁入驻项目。
4		入驻企业的生产工艺、设备、污染治理技术、清洁生产水平均需达到同行业国内先进水平，否则禁止入驻。	项目清洁生产水可以达到国内先进水平。不属于禁止入驻项目。
5		投资强度不符合《工业项目建设用地控制指标》（国土资发[2008]24 号文件）要求的项目禁止入驻。	符合要求，不属于严禁入驻项目。
6		河南省环境保护厅关于深化建设项目环境影响评价审批制度改革的实施意见（豫环文【2015】33 号）中大气污染防治重点单元、水污染防治重点单元禁止审批类项目禁止入驻。	不在禁止之列
7	行业限制	禁止新建含有光气生产装置和光气化产品生产（直接以光气生产其他化工产品）的项目。	项目不在禁止之列。
8		除退城入园项目外，禁止新建氯碱、合成氨等煤化工项目。	不在禁止之列。
9		新材料业范畴较广，禁止新建高能耗、高污染型新材料项目，包括直接以煤为燃料或能耗指标超出规划指标要求的建设项目。	不属于高能耗、高污染型新材料项目
10	能耗物耗	单位工业增加值综合能耗（标煤，t/万元）大于 0.5，禁止新建。	不在禁止之列。
11		单位工业增加值新鲜水耗（m^3/万元）大于 9 的项目，禁止新建。	不在禁止之列。
12		单位工业增加值废水产生量（m^3/万元）大于 8，禁止新建。	不在禁止之列。
13	污染控制	对于按照有关规定计算的卫生防护距离范围超越马家河北岸涉及居住区、学校、医院等环境敏感点项目，禁止新建。	不在禁止之列。
14		对于废水处理难度大，会对集聚区污水处理厂造成冲击，影响集聚区污水处理厂稳定运行达标排放的项目，禁止入驻。	不在禁止之列。
15		入驻集聚区企业废水需通过污水管网排入集聚区污水处理厂处理，在不具备接入污水管网的区域，禁止入驻涉及废水排放的企业。	不在禁止之列。
16		集聚区原则上禁止新建小燃煤锅炉及燃重油、渣油锅炉和直接燃用生物质锅炉，确有必要的应使用清洁能源。	本项目不在严禁之列。
17		涉及重金属污染排放的项目，应满足区域重金属指标替代的管理要求，否则禁止入驻。	不涉及重金属排放。
18	环境风险	项目环境风险半致死浓度范围超越马家河北岸涉及居住区、学校、医院等环境敏感点项目，禁止新建。	不在禁止之列。
19		项目环境风险防范措施未严格按照环境影响评价文件要求落实的，应停产整改。	不在禁止之列。

20		涉及危险化学品、危险废物及可能发生突发环境事件的污染物排放企业，应按照突发环境事件应急预案备案管理办法的要求，制定完善的环境应急预案，并报环境管理部门备案管理。未落实有关要求的，应停产整改。	按照要求制定突发环境事件应急预案，不在禁止之列。

综上所述，本项目符合规划环评中空间管制和环境准入等相关内容的要求，本项目属于园区的主导行业，项目建设符合产业集聚区总体发展规划、规划环评及规划环评审查意见的要求。

1.10.2《河南省人民政府办公厅关于石化产业调结构促转型增效益的实施意见》(豫政办〔2017〕31号)

对照河南省人民政府办公厅下发的关于石化产业调结构促转型增效益的实施意见（豫政办[2017]31号），本项目与该文件中涉及到环保相关内容的项目性分析见表1.10-2。

表1.10-2 项目与豫政办〔2017〕31号文有关要求相符性分析

项目	有关要求		项目情况	相符性
重点任务	(三)推进产业布局优化。结合资源禀赋、产业基础、环境容量、安全保障等因素,统筹推进石油化工、现代煤化工、盐碱化工、精细化工等产业基地和产业集群建设。	4.精细化工。支持焦作、开封、鹤壁等地骨干化工企业积极延伸产品链条,高水平承接精细化工产业转移,加快发展含氟电子化学品及氟化聚合物、改性聚甲醛、绿色纤维等新材料,以及绿色农药中间体、新型橡胶助剂、高效离子交换树脂、含钛环保涂料等精细化学品,培育特色精细化工产业集群。	本项目属于开封东大搬迁工程一期项目离子膜烧碱工程下游产业链的延伸，属于精细化工行业。项目位于开封市精细化工产业集聚区，符合该条款要求。	相符
	(四)规范化工园区建设。原则上不再设立新的化工园区,确需新设的,须经省发展改革、工业和信息化、环保、安全监管、住房城乡建设、国土资源等部门会商同意。新建化工项目必须进入以化工为主导产业的产业集聚区或化工专业园区。		项目位于开封市精细化工产业集聚区，该园区主导产业主要为精细化工工业为主，本项目符合有关要求。	相符
政策措施	(二)严把项目准入关口。严禁备案国家《产业结构调整指导目录(2019年)》中确定的限制类化工项目,有关部门和机构不得办理相关项目土地供应、能评、环评和新增授信等业务。严格控制新增高风险化工项目,省发展改革、工业和信息化、工商、国土资源、住房城乡建设、环保、公安、安全监管、食品药品监管、能源等部门要从产业政策、项目审批、工商登记、土地利用、选址规划、环境保护、公共安全、安全生产、节能降耗等方面把好审批关口。严格限制新建光气、氰化钠、氟乙酸甲酯等剧毒化学品以及硝酸铵、硝化棉等易制爆化学品项目,原则上不再核准(备案)		本项目不属于《产业结构调整指导目录(2019年)》中限制类和淘汰类。	相符

项目	有关要求	项目情况	相符性
	一次性固定资产投资额低于 1 亿元(不含土地费用)危险化学品生产建设项目(涉及环保、安全、节能技术改造项目除外)。		

综合以上分析，本项目与《河南省人民政府办公厅关于石化产业调结构促转型增效益的实施意见》不冲突。

1.10.3 项目与《河南省人民政府关于印发河南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020 年)的通知》的相符性分析

本项目建设与《河南省人民政府关于印发河南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020 年)的通知》的相符性分析见表 1.10-3。

表 1.10-3 与《河南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020 年)》相符性分析

类别	《河南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020 年)的通知》	本工程相符性分析
严格环境准入	新改扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等涉气项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求。	本项目所在开封精细化工产业集聚区的规划环评已通过审查，本项目产生的环境影响能满足区域、规划环评要求。
控制低效、落后、过剩产能	严控“两高”(高耗能、高污染)行业产能。原则上全省禁止新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和玻璃等产能；新建、改建、扩建涉及大宗物料运输的建设项目，原则上不得利用公路运输。	本项目不涉及。
实施挥发性有机物(VOCs)专项整治方案	推进挥发性有机物排放综合整治，到 2020 年，VOCs 排放总量比 2015 年下降 10%以上。新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园区，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。新建、改建、扩建涉 VOCs 排放项目，应加强废气收集，安装高效治理设施。禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。完成制药、农药、煤化工(含现代煤化工、炼焦、合成氨等)、橡胶制品等化工企业 VOCs 治理。	本项目位于开封精细化工产业集聚区，本项目对产生的 VOCs 集中收集，送入焚烧装置。该工艺属于高效治理措施。

综上，本项目符合《河南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020 年)的通知》

文件相关要求。

1.10.4 与《开封市工业大气污染防治 6 个专项方案》的相符性分析

本项目建设与《开封市工业大气污染防治 6 个专项方案》的相符性分析见表 1.10-4。

表 1.10-4 本项目与《开封市 2019 年大气攻坚实施方案及 6 个专项方案》的相符性分析（部分相关内容）

方案名称	类别	工作目标	本项目情况	相符性
开封市2019年工业企业无组织排放治理方案	工作目标	针对原料运输、贮存、装卸、混合、转运、加装、工艺过程、产品出料、包装等各个生产环节存在的无组织排放污染问题，进行全流程控制、收集、净化处理，同步安装视频监控和相应的污染物排放监测设备，2019 年 10 月底前，全省工业企业完成物料运输、生产工艺、堆场环节的无组织排放深度治理，全面实现“五到位、一密闭”（生产过程收尘到位，物料运输抑尘到位，厂区道路除尘到位，裸露土地绿化到位，无组织排放监控到位；厂区内贮存的各类易产生粉尘的物料及燃料全部密闭）。全面提升污染治理水平，污染物排放总量显著减少，打造行业标杆，全面提升企业形象，促进全省经济高质量发展。	本项目为技改（扩建）项目。项目针对原料运输、贮存、装卸、混合、转运、加装、工艺过程、产品出料、包装等各个生产环节存在的无组织排放污染问题，进行全流程控制、收集、净化处理，同步安装视频监控和相应的污染物排放监测设备，	相符
	料场密闭治理	所有物料（包括原辅料、半成品、成品）进库存放，厂界内无露天堆放物料；密闭料场必须覆盖所有堆场料区；车间料库四面封闭，通道安装卷帘门、推拉门等密闭良好且便于开关的硬质门，再无车辆出入时应关闭，保证空气合理流动不产生湍流；所有地面完成硬化，并保证物料堆存区域外没有明显积尘；下料口设置独立集气罩，配套除尘设施不与其他工序混用；	本项目设有原料仓库、成品仓库、危废暂存库，所有物料进库存放，厂界内无露天堆放物料；车间仓库四面封闭；厂区地面要求全部硬化，并保证无明显积尘；本项目融融状态片碱冷却后切片包装，过程为密闭，包装过程中粉尘有集气装置抽至水吸收后排放。	相符
	物料运输环节	散装物料采用密闭式运输，卸料点设置密闭罩，并配备除尘器，禁止露天堆放散装物料，装卸车采取密闭加湿抑尘措施	本项目不涉及固体物料，液体料通过泵打入，避免无组织 VOC_S 产生，厂内无露天物料堆放场，物料全为罐装和槽车运输，无散装物料运输	相符
	生产治理环节	在上料过程中产尘点应在密闭厂房内进行二次密闭，并安装集气设施和除尘设施	不涉及	相符
		在生产过程中产生的 VOCs 工序应在密闭的厂房内进行二次密闭，并安装集气设施和 VOCs 处理设施	本项目生产工艺 VOCs 经装置区风管收集后，统一进入焚烧装置，处理后达标排放	相符
		其他方面：禁止散装物料，采用全封闭/地下料仓，并配备完备的废气收集和处理系统，生产环节必须在密闭良好的车间内运行	车间内不放置散装物料，物料全为罐装或者袋装。工程各生产环节均在密闭良好的环境下进行。	相符
	厂	厂区道路硬化、平整无破损、无积尘，厂区无	厂区道路硬化、平整无破损、无积	相符

	区、车辆治理	裸露空地，裸露空地绿化	尘，厂区无裸露空地，裸露空地绿化	
		厂区道路定期洒水清扫	厂区道路定期洒水清扫	相符
开封市2019年挥发性有机物治理方案	工作目标	2019年6月底前，全省石油化学、石油炼制、工业涂装、包装印刷、化工、制药等工业企业，全面完成VOCs污染治理；8月底前，全省石油化学、石油炼制企业完成VOCs深度治理和泄漏检测与修复（LDAR）治理；12月底前，省辖市建成区全面淘汰开启式干洗机。石油炼制企业VOCs排放全面达到《石油炼制工业污染物排放标准（GB31570-2015）》特别排放限值要求，石油化学企业VOCs排放全面达到《石油化学行业污染物排放标准（GB31571-2015）》特别排放限值要求，其他行业VOCs排放全面达到《河南省污染防治攻坚战领导小组办公室关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办〔2017〕162号）要求	本项目VOCs经收集后和工艺釜残一起进入送入焚烧装置，焚烧后VOCs能够达到《河南省污染防治攻坚战领导小组办公室关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办〔2017〕162号）要求	相符
	重点任务	推进化工、医药行业综合治理。强化源头控制，严格过程管理，推广采用先进的干燥、固液分离及真空设备，以连续、自动、密闭生产工艺替代间歇式、敞开式生产工艺，并采取停工退料等措施，加强非正常工况的过程控制。深化末端治理，在涉及VOCs排放环节安装集气罩或密闭式负压收集装置，采取回收或焚烧等方式进行治理。参照石化行业VOCs治理要求，全面推进化工企业设备动静密封点、储存、装卸、废水系统、有组织工艺废气和非正常工况等源项整治。现代煤化工行业全面实施LDAR（泄漏检测与修复）治理，制药、农药、炼焦、涂料、油墨、胶粘剂、染料等行业逐步推广LDAR（泄漏检测与修复）治理工作。反应尾气、蒸馏装置不凝尾气等工艺排气，工艺容器的置换气、吹扫气、抽真空排气等应进行收集治理，低浓度有机废气或恶臭气体采用低温等离子体技术、UV光催化氧化技术、活性炭吸附技术等两种或两种以上组合工艺，禁止使用单一吸附、催化氧化等处理技术。	1、工程各生产环节均在密闭环境下进行。在涉及VOCs排放环节安装密闭式负压收集装置进行收集。 2、工程VOC_S废气经焚烧装置焚烧后，再经“急冷+二级酸吸收+一级碱吸收+除尘+SCR”治理后排放。工程污水处理站恶臭采用酸碱吸收+UV光催化+一级活性炭吸附治理工艺。工程采用组合的VOC_S和恶臭气体治理工艺。 3、ECH工程建成后应开展LDAR工作。工程各生产工序均设置DLC和联控装置，严格对生产参数进行控制，严格控制非正常工况的产生。	相符
开封市2019年度锅炉综合整治方案		加强燃气锅炉升级改造。2019年10月底前，各省辖市和县（市）建成区内4蒸吨及以上的燃气锅炉完成低氮改造，改造后在基准氧含量3.5%的条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于5、10、50毫克/立方米。新建工业燃气锅炉同步完成低氮改造，氮氧化物排放浓度不高于30毫克/立方米。	本项目采用现有工程热电工程供热，不涉及该项。	相符

1.10.5 与《关于印发河南省2020年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案的通知》（豫环攻坚办〔2020〕7号）相符性

本项目与豫环攻坚办〔2020〕7号相符性分析见下表。

表 1.10-5 本项目与豫环攻坚办〔2020〕7 号相符性分析

要求	本项目对比	相符性
三、主要任务 **（一）持续调整优化产业结构** **1.着力调整产业布局：** 加快调整不符合生态环境功能定位的产业布局、产业规模和产业结构，按照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》和《河南省部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品目录》，明确禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录，2020 年 4 月底前排查建立淘汰类工业产能和装备清单台账，年底前关停淘汰完毕。对于限制类工业产能和装备，因地制宜采取资金奖补、产能置换等政策措施，鼓励提前淘汰。	本项目位于开封市精细化工产业集聚区，产业布局与规划不冲突，不属于禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录	相符
5.严格新建项目准入管理： 加强区域、流域规划环评管理，强化对项目环评的指导和约束，逐步构建起“三线一单”为空间管控基础、项目环评为环境准入把关、排污许可为企业运行守法依据的管理新框架，从源头预防环境污染和生态破坏。全省原则上禁止新增钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、传统煤化工（甲醇、合成氨）、焦化、铸造、铝用炭素、砖瓦窑、耐火材料等行业产能，原则上禁止新建燃料类煤气发生炉和 35 蒸吨/时及以下燃煤锅炉。对钢铁、水泥、电解铝、玻璃等行业严格落实国家、省有关产能置换规定，新建涉工业炉窑的建设项目，应进入园区，配套建设高效环保治理设施。	根据《开封市精细化工产业集聚区总体发展规划（2013-2020）》及规划环评内容，本项目不属于禁止新增的行业产能， 不建设燃料类煤气发生炉、燃煤锅炉，不属于钢铁、水泥、电解铝、玻璃等行业，不建设工业炉窑。	相符
6.加快排污许可管理： 深入实施固定污染源排污许可清理整顿工作，全面摸清 2017-2019 年排污许可证核发的重点行业排污单位情况，核准固定污染源底数，清理无证排污单位，实行登记管理，做到应发尽发。2020 年底前，所有固定污染源全部纳入排污许可管理。严格依证监管，规范排污行为，加大执法处罚力度，对无证排污单位，依法严厉查处。	本项目实施后，按要求办理排污许可，规范排污	相符
（六）实施重点工业企业污染治理 **32.强化锅炉污染治理：** 2020 年 9 月底前，全省 4 蒸吨及以上燃气锅炉及燃气直燃机完成低氮改造，改造后在基准氧含量 3.5%的条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 5、10、50 毫克/立方米（新建燃气锅炉氮氧化物排放浓度不高于 30 毫克/立方米）。	本项目不涉及锅炉	相符
（七）深化挥发性有机物污染治理 **38.加强废气收集和处理：** 推进治污设施升级改造，通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。提高废气收集率，遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制，采用密闭空间作业的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量；采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒，有行业要求的按相关规定执行。车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 2 千克/小时，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 80%。	本项目涉 VOCs 排放的技改项目，从源头加强控制，采用先进的生产工艺路线，使用高纯度、低毒性、低 VOCs 含量的原辅料，对生产过程中产生的有机废气进行收集，采用焚烧炉处理，属于高效处理设施，采用一系列措施，控制无组织排放。 本项目采用先进的生产工艺，生产过程密封，在物料储存、物料转移和输送、装置（工艺过程）、设备与管线、废水处理及循环冷却水系统（敞开液面）等部位均采取治理措施。	相符

因此，本项目符合豫环攻坚办〔2020〕7 号文件相关要求。

1.10.6 与开封市饮用水源保护规划相符性

1.10.6.1 城市集中式饮用水源保护区

（1）黄河黑岗口地表水饮用水源保护区

一级保护区：黄河黑岗口闸上游 1000 米至下游 100 米黄河南岸大提内侧外 50 米至开封市北界内的区域，黄河柳园口间上游 1000 米至下游 100 米黄河南岸大提内侧外 50 米至开封市北界内的区域。黑池多年平均水位线(77.96 米)以下区域及以外 100 米的区域，柳池多年平均水位线(76.73 米)以下区城及以外 100 米的区城。黄河黑岗口闸一黑池输水渠内及两侧 50 米的区域，黑池一柳池输水渠内及两侧 50 米的区域。黄河柳囡口一柳池水内及两侧 50 米的区域。柳池一水厂输水渠(清水河)内及两侧 50 米的区域。

二级保护区：一级保护区外黄河黑岗口上游 3000 米(开封市界)至下游 300 米黄河南岸大提外侧至开封市北界内的全部区域；一级保护区外黄河柳园口上游 3000 米至下游 300 米黄河南岸大提外侧至开封市北界内的全部区城。黑池、柳池一级保护区外，东至开柳路，西、北至黄河南岸大提外侧，南至东干渠范围内的区城。

（2）二水厂地下水井群饮用水水源保护区(城市西南共 10 眼井)

一级保护区：三水厂区及取水井外国 30 米的区域

二级保护区：一保护区外围 300 米，朱屯村以西、陇海铁路以南、金明大道以南、杨寺庄以北区域。

准保护区：二级保护区外，马家河—一大街—南干渠以东、东干渠以南、五一路—西环路一北星苑—私访院一卜里寨一线以西、郑汴路以北的区域。

（3）三水厂地下水井群饮用水水源保护区(沿黄汴河西侧共 22 眼井)

一級保护区：三水厂厂区及取水井外围 30 米的区域。

二級保护区：一级保护区外围 300 米，东京大道以南、体育路一清明上河园一西南城坡路以西、赵屯村以北、黄河大街以东的区域。

准保护区:二级保护区外，马家河一一大街一南干渠以东、东干渠以南、五一路一西环路一北星苑一私访院一卜里寨一线以西、郑汴路以北的区域。

1.10.6.2 乡镇级集中式饮用水水源保护区

调查评价区内乡镇级集中式饮用水源保护区为开封市禹王台区汪屯水厂地下水井（共 1 眼井）。水源地现有取水井 1 口，位于汪屯乡汪屯村，井深 1200m，开采超深层地热水，服务范围为汪屯乡。一级保护区范围:水厂厂区及外围东 26 米、西 26 米、南 6 米、北 29 米的区域。

1.10.6.3 项目与水源地位置关系

项目厂址距离二水厂地下井群水源地保护区的最近距离为 6.5km，距离三水厂地下井群水源地保护区的最近距离为 7.2km，距离汪屯乡水源地保护区的最近距离为 2.0km。评价范围内三处水源地保护区均为项目场地地下水径流方向下游，根据地下水预测模拟结果，在非正常状况无防渗措施情景下，污染物在模拟期内对水源保护区无影响。

1.10.7 与《开封市 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案》相符性

本项目与《开封市 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案》相符性分析见下表。

表 1.10-6 本项目与《开封市 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案》相符性分析

要求	本项目对比	相符性
三、主要任务 **（一）持续调整优化产业结构** **1.着力调整产业布局：** 加快调整不符合生态环境功能定位的产业布局、产业规模和产业结构，按照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》和《河南省部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品目录》，明确禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录，2020 年 4 月底前排查建立淘汰类工业产能和装备清单台账，年底前关停淘汰完毕。对于限制类工业产能和装备，因地制宜采取资金奖补、产能置换等政策措施，鼓励提前淘汰。	本项目位于开封精细化工产业集聚区，项目与园区产业布局与规划不冲突，不属于禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录	相符
5.严格新建项目准入管理： 加强区域、流域规划环评管理，强化对项目环评的指导和约束，逐步构建起“三线一单”为空间管控基础、项目环评为环境准入把关、排污许可为企业运行守法依据的管理新框架，从源头预防环境污染和生态破坏。全省原则上禁止新增钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、传统煤化工（甲醇、合成氨）、焦化、铸造、铝用炭素、砖瓦窑、耐火材料等行业产能，原则上禁止新建燃料类煤气发生炉和 35 蒸吨/时及以下燃煤锅炉。对钢铁、水泥、电解铝、玻璃等行业严格落实国家、省有关产能置换规定，新建涉工业炉窑的建设项目，应进入园区，配套建设高效环保治理设施。	本项目符合园区中关于“三线一单”的要求。本项目不属于禁止新增的行业产能，项目不建设燃料类煤气发生炉、燃煤锅炉，不属于钢铁、水泥、电解铝、玻璃等行业，不建设工业炉窑。	相符

6.加快排污许可管理： 深入实施固定污染源排污许可清理整顿工作，全面摸清2017-2019年排污许可证核发的重点行业排污单位情况，核准固定污染源底数，清理无证排污单位，实行登记管理，做到应发尽发。2020年底前，所有固定污染源全部纳入排污许可管理。严格依证监管，规范排污行为，加大执法处罚力度，对无证排污单位，依法严厉查处。	本项目实施后，按要求办理排污许可，规范排污	相符
（六）实施重点工业企业污染治理 **32.强化锅炉污染治理：** 2020年9月底前，全省4蒸吨及以上燃气锅炉及燃气直燃机完成低氮改造，改造后在基准氧含量3.5%的条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于5、10、50毫克/立方米（新建燃气锅炉氮氧化物排放浓度不高于30毫克/立方米）。	本项目不涉及锅炉	相符
（七）深化挥发性有机物污染治理 **36.加强废气收集和处理：** 推进治污设施升级改造，通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。提高废气收集率，遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制，采用密闭空间作业的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量；采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的VOCs无组织排放位置，控制风速应不低于0.3米/秒，有行业要求的按相关规定执行。车间或生产设施收集排放的废气，VOCs初始排放速率大于等于2千克/小时，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于80%。	本项目涉VOCs排放的技改项目，从源头加强控制，采用先进的生产工艺路线，使用高纯度、低毒性、低VOCs含量的原辅料，对生产过程中产生的有机废气进行收集，采用高效有机废气处理措施处理，项目采用一系列措施，控制无组织排放。本项目采用先进的生产工艺，生产过程密封，在物料储存、物料转移和输送、装置（工艺过程）、设备与管线、废水处理及循环冷却水系统（敞开液面）等部位均采取治理措施。	相符

综上，本项目符合《开封市2020年大气污染防治攻坚战实施方案》中的相关要求。

1.10.8 与《开封市2020年水污染防治攻坚战实施方案》相符性

1、工作目标

确保我市的地表水水质达到省定目标，消除地表水劣V类水质断面，城市集中式饮用水水源地水质达标率达到100%；地下水质量考核点位水质级别保持稳定。市建成区全面消除黑臭水体。

2、主要任务

（1）强力推进城市建成区黑臭水体治理。按照“控源截污、内源治理、生态

修复、活水保质、长效管理”的技术要求，强力推进城市黑臭水体治理。

（2）持续打好水源地保护攻坚战役。巩固饮用水水源地整治成果；开展“千吨万人”饮用水水源地排查整治。

（3）持续打好河流清洁行动攻坚战役。加快河湖综合治理与水生态修复；深入开展入河排污口排查整治；建立保障河流生态流量机制；进一步提升重点区域流域水质。

（4）持续打好农村污染防治攻坚战役。持续推进农村环境综合整治；加强畜禽养殖污染防治。

（5）做好黄河流域水生态环境保护工作。开展重金属污染综合整治。强化黄河水体保护。全面加强湿地保护，通过实施水源涵养、生态湿地建设、水生态保护与修复等综合措施，进一步提升水生态功能。

（6）做好水生态环境管理基础工作。深入开展水资源、水环境承载能力评价研究；完善水环境质量自动监测体系；完善涉水污染源自动监控体系。

（7）统筹推动其他各项水污染防治工作。深入开展水资源、水环境承载能力评价研究。完善水环境质量自动监测体系。完善涉水污染源自动监控体系。

本项目废水主要为纯水制备外排含盐水、生活污水、ECH 氯化工序废水、装置区地面冲洗水等。项目利用现有工程处理规模 4000m^3/d，污水处理站，采用“综合调节池+中和池+絮凝沉淀池+水解酸化池+AO 生化池+二沉池”处理工艺。项目外排废水能够满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》和《盐业、碱业氯化物排放标准》（DB41/276-2011）中有关限值要求，和集聚区污水处理厂的收水水质要求。本工程外排达标废水经集聚区污水处理厂二次处理后排入马家河。

本项目建设符合《开封市 2020 年水污染防治攻坚战实施方案》中的有关要求。

1.10.9 与《开封市 2020 年土壤污染防治攻坚战实施方案》相符性

表 1.10-7　本项目与“开封市 2020 年土壤污染防治攻坚战实施方案”文的

相符性分析一览表

文中要求		本项目情况	相符性
加强土壤污染源头治理	完成涉镉等重金属重点企业排查整治，推进尉氏县重金属污染综合防控区污染防治。及时更新排查清单和整治清单，10 月上旬全部完成整治工作，市组织验收并核查“一企一档”建立情况。加强对涉镉等重金属企业环境监管，对废水废气处理设施逐步进行升级改造，降低重金属排放量，提高清洁生产水平。切断镉等重金属污染物进入农田途径，限制含重金属工业废水进入城市污水处理厂，对不能稳定达标排放的企业进行停产治理或关闭。严格控制新建涉镉等重点重金属排放的建设项目，在永久基本农田集中区域，不得新、改、扩建可能造成土壤污染的建设项目，已建成的限期关闭并拆除。（市生态环境局、农业农村局、自然资源和规划局分别牵头，市财政局、粮食和储备局参与，各县区人民政府负责落实）	项目不涉及	相符
	推进固体废物处理处置及综合利用。按照“减量化、资源化、无害化”原则，开展好固废处理处置及综合利用工作，按照《河南省大宗工业固体废物综合利用计划》，持续推进一般固体废弃物资源化利用。持续强化对全市危险废物产生和经营单位规范化管理，抽查合格率分别不低于 90%、95%，危险废物处理处置能力提高 10%以上。（市发展改革委、生态环境局分别牵头，市工业和信息化局、应急管理局、卫健委参与，各县区人民政府负责落实）	项目釜残等危废可送焚烧装置焚烧，焚烧产生的熔融盐可回收作为离子膜烧碱原料原盐使用。项目固废处置可满足“减量化、资源化、无害化”原则。	

综上，本项目符合《开封市 2020 年土壤污染防治攻坚战实施方案》中相关要求。

1.10.10 与《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》相符性

表 1.10-8 与《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》相符性

要求		本项目对比	相符性
强化全链条安全管理	严格安全准入。原则上不再新增化工园区。化工园区外危险化学品生产企业不得进行改建、扩建（涉及环保、安全、节能技术改造项目除外）。原则上不再核准（备案）一次性固定资产投资额低于 3 亿元（不含土地费用）的危险化学品生产建设项目（符合国家《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》的项目，高新技术化工产业项目，涉及环保、安全、节能技术改造项目除外）。	本项目厂址位于开封精细化工产业集聚区。本项目环氧氯丙烷工程投资 43560 万元。为利用企业现有工程闲置空地建设。	相符

1.10.11 项目与《开封市污染防治攻坚战三年行动计划》（汴政〔2018〕56 号）的相符性分析

本项目建设与《《开封市污染防治攻坚战三年行动计划》（汴政〔2018〕56 号）的相符性分析见表 1.10-9。

表 1.10-9 与《开封市污染防治攻坚战三年行动计划》（汴政〔2018〕56 号）相符性分析

类别	《开封市污染防治攻坚战三年行动计划》（汴政〔2018〕56 号）	本工程相符性分析
严格环境准入	各地要加强区域、规划环境影响评价，按要求完成生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单“三线一单”编制工作，明确禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录。新改扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等涉气项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求。原则上禁止钢铁、电解铝、水泥、玻璃、传统煤化工（甲醇、合成氨）、焦化等行业新建、扩建单纯新增产能以及耐火材料、陶瓷等行业新建、扩建以煤炭为燃料的项目和企业，对钢铁、水泥、电解铝、玻璃等行业不再实施市内产能置换。	本项目所在开封精细化工产业集聚区的规划环评已通过审查，本项目产生的环境影响能满足区域、规划环评要求。项目不在“三线一单”限制范围。
控制低效、落后、过剩产能	严控“两高”(高耗能、高污染)行业产能。原则上全省禁止新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和玻璃等产能；新建、改建、扩建涉及大宗物料运输的建设项目，原则上不得利用公路运输。	本项目不涉及。项目环氧氯丙烷工艺为石化行业绿色工艺。
实施挥发性有机物(VOCs)专项整治方案	推进挥发性有机物排放综合整治，到 2020 年，挥发性有机物排放总量比 2015 年下降 10%以上。新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园区，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应加强废气收集，安装高效治理设施。重点区域禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。完成制药、农药、煤化工（含现代煤化工、炼焦、合成氨等）、橡胶制品等化工企业 VOCs 治理。全面取缔露天和敞开式喷涂作业。2018 年底前，建成区（含县镇）全面淘汰开启式干洗机。	本项目位于开封精细化工产业集聚区，本项目对产生的 VOCs 集中收集，送入焚烧装置。该工艺属于高效治理措施。
实施重点企业深度治理专项行动	重点行业二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs）全面执行大气污染物特别排放限值。完成火电、建材、有色、铸造等行业和锅炉物料运输、生产工艺、堆场环节的无组织排放治理，建立管理台账；对易产生粉尘的粉状、粒状物料及燃料实现密闭储存，达不到要求的堆场停止使用，并依法依规进行处罚。开展有色再生及铅、铅酸蓄电池等行业企业含重金属无组织废气排放污染治理，确保废气中重金属污染物持续、稳定达标排放。	本项目废气执行特别排放限值标准，并均可满足要求达标排放。项目易产生粉尘的粉状、粒状物料均采用密闭管线输送。

综上，本项目符合《开封市污染防治攻坚战三年行动计划》（汴政〔2018〕56 号）文件相关要求。

1.11 环境条件可行性分析

本项目厂址环境地质条件、环境自然条件、气象气候条件、水文条件、基础设

施以及环境敏感点等方面均满足工程建设条件，可行性分析见表 **1.11-1**。

表 1.11-1 本项目厂址环境条件可行性分析

序号	项目		内容
1	厂址		项目位于开封市精细化工产业集聚区，中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程一期项目厂址内，利用其闲置场地建设，本项目约占地 120 亩。
2	占地类型		三类工业用地
3	与规划相符性		本项目建设符合《开封市精细化工产业集聚区总体发展规划（2013-2020）》产业定位。
4	与规划环评相符性		项目建设符合《开封市精细化工产业集聚区总体发展规划（2013-2020）环境影响报告书（报批版）》，的相关要求。
5	文物保护		厂址周边无文物古迹及重点保护单位。
6	大气环境防护距离		项目不设置大气环境防护距离。一期项目设置 1000m 卫生防护距离，经现场调查，在此范围内不再规划建设居民、学校、医院等环境敏感点。
7	饮用水源地		本项目厂址不在饮用水水源保护区之内，距汪屯乡水源地保护区的最近距离为 2.0km，符合开封市饮用水源保护规划的要求。
8	交通条件		厂界北距 310 国道 890m，距离陇海铁路线 4.3km，交通便利
9	基础设施	供水	利用集聚区供水管网供给。
10		供电	用电来自杨正门变电站引出的 10KV 高压架空线路，新增 S_{11}-M-4000KVA 变压器，利用现有供电线路。
11		排水	工程排水实行雨污分流的原则，废水经厂内污水站处理，达标后排入集聚区污水处理厂，进一步处理后排入马家河。雨水经雨水排水管收集后，直接排入马家河。
12		供汽	依托一期背压发电工程供热。
13	环境影响分析	环境空气	根据环境空气预测结果，各环境空气敏感点废气污染物最大地面小时（日、年）浓度预测值均能满足环境质量标准，叠加背景值后，各敏感点均能满足环境空气质量标准。
14		地表水	根据地表水环境影响分析，本项目排水对区域地表水环境质量影响较小，不会改变区域水环境功能。
15		地下水	根据地下水环境影响分析，本项目在采取分区防渗、地下水井监测监控、加强日常管理等措施后，对地下水环境的影响较小。
16		声环境	根据声环境影响预测，项目运营期厂界噪声可满足相应环境标准，居民区距离本项目较远，不会产生噪声扰民。
17	环境风险分析		根据环境风险分析，项目在严格落实环境影响评价中提出的各项风险防范措施及事故应急预案的基础上，项目环境风险可控。
18	公众意见		根据企业进行公众参与调查的结果，在公众参与公示过程中未收到反馈意见。同时企业应严格落实各项污染防治措施和风险防范措施，加强日常环境管理工作。项目建成后能促进当地经济发展，解决当地就业问题。
19	与周围企业相容性		项目厂址位于开封市精细化工产业集聚区，项目周围多为精细化工企业，如河南浩丰天安化工有限公司、开封越宫化工有限公司、兰博尔科技有限公司、开封德龙能源化工有限公司等，项目选址与周围企业相容。
20	分析结果		从环境保护角度综合分析，本项目选择可行。

第二章 现有工程环评回顾

2.1 现有工程环保执行情况

开封东大位于开封市城区南部郑汴路，占地514亩，随着城市建设的快速发展，市区范围不断扩大，使得开封东大老厂区周边人口稠密，环境安全问题日益突出。因此开封东大决定整体搬迁至开封市精细化工产业集聚区。中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁工程一期项目环评已于2016年由河南省生态环境厅进行批复，文号为豫环审【2016】216号，目前该项目主要工程已基本建成。（以下简称“现有工程”）。

开封东大迁建厂址位于开封市精细化工产业集聚区苏州路，被苏州路分为南、北两个厂区。北厂区东临开通公路，南临苏州路，西临杭州路、北临金山路，北厂区主要布设 15 万吨/年离子膜烧碱及配套的下游氯产品装置、3 万吨/年氯化亚砜装置、10万吨/年氯乙酸装置等；南厂区东临开通公路，南临上海路，西临杭州路，北临苏州路，南厂区主要布设背压发电、循环水站、脱盐水站、污水处理站等全厂公用工程。

目前开封东大整体搬迁工程一期项目已基本建成，主要环保治理及配套设施已建设完毕，其中氯乙酸6万吨/年生产线已建设完毕，背压发电、离子膜烧碱以及公用工程和全厂各工程配套的环保设备已基本建设完毕，现有离子膜烧碱、氯乙酸以及背压发电工程均具有试车条件，3 万吨/年氯化亚砜工程目前处于土建中，4 万吨/年氯乙酸生产线未建设。现有工程产品关联图详见图2.1-1.开封东大一期项目废气、废水、固废和噪声执行环保标准情况见表2.1-1.

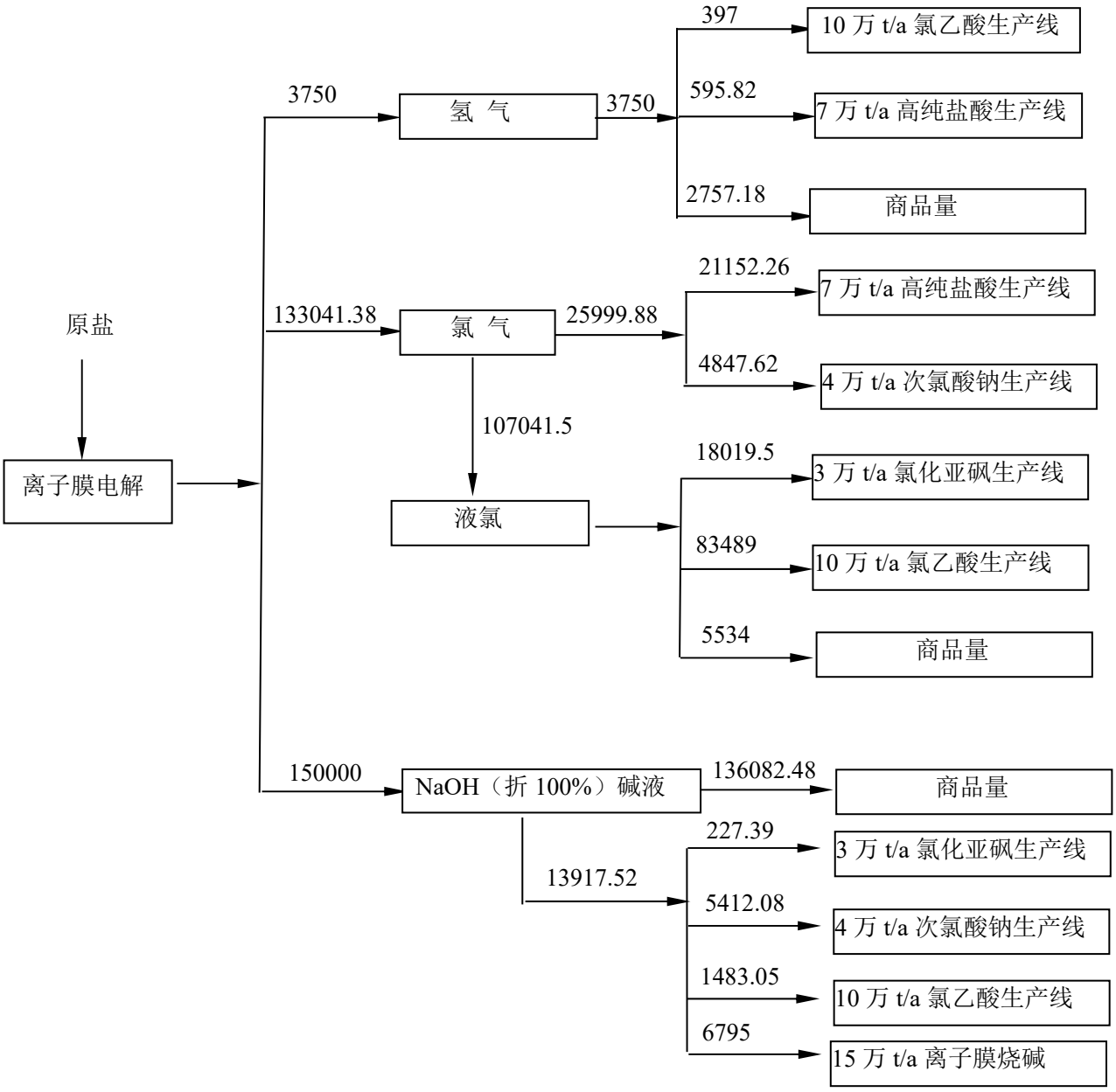


图 2.1-1 现有工程产品关系图（单位：t/a）

表 2.1-1 现有工程污染物排放及达标情况

污染源			污染因子	治理措施	达标情况
废气	离子膜烧碱工程	次氯酸钠工段尾气	CL_2	两级碱液吸收	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准
		高纯盐酸合成尾气	HCl、CL_2	一级水吸收	
	氯化亚砜工程	配料过程尾气	SO_2、HCl	两级水洗+两级碱洗	满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3
		精馏过程尾气	SO_2、HCl、Cl_2	冷凝+两级水洗+两级碱洗	
	氯乙酸工程	氯化尾气废气	HCl 、Cl_2、醋酸	冷凝+醋酸洗涤+降膜吸收塔+二级水洗塔+碱液吸收塔+碱液液封	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准
		氢化废气	HCl	水吸收+碱洗	
		切片包装车间废气	粉尘	水吸收	
	背压发电工程	燃煤锅炉尾气	烟尘、SO_2、NO_X	烟气经 SNCR-SCR 联合脱硝、电袋除尘+湿电除尘、石灰石—石膏湿法单塔双循环脱硫，尾气达标排放	火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1，天然气燃气轮机组标准，并达到
		燃煤破碎及输送系统尾气	粉尘	密闭负压系统，各转运环节如进出料斗、煤仓和破碎机等尾气由布袋除尘器处理后达标排放。	
		灰仓、渣仓、石灰石仓、煤场及卸车区扬尘	粉尘	密闭，仓顶设布袋除尘器对气力输送粉尘收尘后，尾气达标排放	
废水	离子膜烧碱工程、背压发电工程废水不外排。氯乙酸工程地面冲洗、切片粉碎除尘废水、职工生活废水等外排废水进污水处理站		处理规模 4000m^3/d，采用“综合调节池+中和池+絮凝沉淀池+水解酸化池+AO 生化池+二沉池”处理工艺，其中 A/O 生化处理装置处理能力为 2000m^3/d		《烧碱、聚氯乙烯工业水污染物排放标准》（GB15581-95）表 5 三级、其中氯化物执行《盐业、碱业氯化物排放标准》（DB41/276-2011）三级
噪声	机械噪声		/	隔音、减振	《声环境质量标准》GB3096-2008、3 类

2.2 现有工程建设概况

2.2.1 现有工程基本情况

企业现有工程基本情况详见表 2.2.1-1.

表 2.2.1-1 企业现有工程基本情况

序号	类别	简要内容
1	工程性质	搬迁工程
2	所属行业	C-26 化学原料及化学制品制造业
3	总投资	开封东大整体搬迁项目总投资 23.5 亿元，一期工程投资 11.5 亿元
4	建设地点	开封市精细化工产业集聚区
5	建设时间	计划建设时间 2015 年 7 月至 2017 年 12 月
6	占地面积	开封东大整体搬迁项目总占地 680 亩
7	劳动定员	全厂定员 1200 人
8	工作制度	年工作 333 天， 8000h，主生产装置岗位操作人员班次为四班三运转，成品储运及包装等岗位可根据需要灵活安排班次，一般为白班
9	生产规模	15 万 t/a 离子膜烧碱、11 万 t/a 液氯、4 万 t/a 次氯酸钠、7 万 t/a 盐酸、25000km^3/a 压缩氢气、10 万 t/a 氯乙酸、3 万 t/a 氯化亚砜；发电 19829 万 kWh/a，供蒸汽 188.088 万 t/a

2.2.2 现有工程产品规模

企业现有工程主要产品规模见表 2.2-1。

表 2.2.2-1 现有工程产品规模

序号	产品名称		产品规格	年产量	备注
一、主产品					
1	离子膜烧碱		32%	150000t/a（折 100%NaOH)	自用量 13917.52t/a，商品量 136082.48 t/a
2	液氯		≥99.6%	**107730.7 t/a**	自用量 101508.5t/a，商品量 5534t/a
3	次氯酸钠		≥10%	**40000.0 t/a**	全部外销
4	高纯盐酸		31%	**70000.0 t/a**	自用量 18819 t/a，商品量 51181t/a
5	氢气		≥99.0%	**3790.3 t/a**	自用量 992.82 t/a，商品量 2757.18t/a
6	氯化亚砜		≥98.5%	**30000.0 t/a**	全部出售
7	氯乙酸		≥99%	**100000.0 t/a**	全部出售
8	背压发电	年发电量	/	19829 万 Wh/a	全部自用
		蒸汽	1.9MPa	18 万 t/a	全部外销
			0.9MPa	170.088 万 t/a	96.088 万 t/a 自用，74 万 t/a 外销
二、副产品					
9	$Na_2SO_4·10H_2O$		/	1554t/a	出售
10	稀硫酸		70%	4830t/a	出售
11	盐酸		31%	**148467.0 t/a**	出售
12	Na_2SO_3		5%	**3948.0 t/a**	全部自用
13	次氯酸钠		7%	**10068.5 t/a**	出售

2.2.3 现有工程主要建构筑物情况

企业现有离子膜烧碱、氯乙酸、背压发电以及公用工程主要建构筑物已基本建成，氯化亚砜工程主要建筑物和设备未建设。现有工程设施情况见表 2.2.3-1.

表 2.2.3-1 现有工程主要建构筑物建设情况

序号	名称	占地面积 m^2	层数	建筑面积 m^2	结构形式
一	**氯碱装置区**				
1	原盐仓库	4289.45	1	4289.45	混凝土
2	一次盐水	1464.52	4	4160.76	框架
3	二次盐水及电解	7630.08	局 4	8364.48	框排架
4	烧碱变电所	759.5	3	2278.5	砖混
5	液氯及包装	3424.72	2	3025	框排架
6	氯化氢及高纯盐酸	1375.32	5	2919.04	框架
7	氯氢处理	1687.23	局 3	2355.9	框架
8	固碱蒸发	598.09	5	1404.1	钢混
9	氢气分厂	892.1	1	892.1	钢混
二	**氯化亚砜装置区**				
10	主装置区	1298	5	7018	框架
11	液体二氧化硫罐区	914	1	914	排架
12	中间品一氯化硫罐区	276	1	276	排架
13	硫磺仓库	528	1	528	排架
14	工具间及配电室	310	1	310	钢混
15	氯化亚砜罐区	714	1	714	钢混
三	**氯乙酸装置区**				
16	新建 6 万 t 装置	616	8	2944.15	框架
17	搬迁 4 万 t 装置	616	8	2107	框架
18	切片及包装	3844	3		钢混结构
四	**背压发电装置区**				
13	背压发电主厂房	5696m^2		4536m^2	
	汽机间	1512m^2	1	1512m^2	钢筋混凝土
	除氧间	648m^2	1	648m^2	钢筋混凝土
	煤仓间	648m^2	1	648m^2	钢筋混凝土
	锅炉间	1728m^2	1	1728m^2	钢框架结构
14	检修间、材料库、化学品库	1036	1	500	钢筋混凝土
15	办公室、综合控制室	432	1	432	钢筋混凝土
16	脱硝系统	169	/	169	钢筋混凝土
17	脱硝还原剂区	110	/	110	钢筋混凝土

序号	名称		占地面积 m^2	层数	建筑面积 m^2	结构形式
18	一级破碎室		202.5	1	205.2	钢筋混凝土
19	二级破碎室		205.2	1	205.2	钢筋混凝土
20	输煤配电室		54	1	54	钢筋混凝土
21	煤水沉淀池		117	1	117	钢筋混凝土
22	油罐区		3268	/	340	钢筋混凝土
23	全封闭煤场		13200	1	5796	钢框架结构
24	其中：干煤棚		5796	1	5796	钢框架结构
25	除尘系统		3200	/	560	钢筋混凝土
26	灰库区		1350		157	钢筋混凝土
27	灰库		157	1	157	钢筋混凝土
五	**公用、配套、环保工程**					
28	脱盐水站		3247.2	1	3247.2	钢混
29	110kV 总变电站		4800	2	6976	钢混
30	办公楼		3339.8	3	9949.8	钢混
31	原料产品罐区		3195.1	1	/	钢砼
32	酸碱罐区		3158	1	22.77	排架
33	污水处理站		9266	1	9266	钢砼
34	中央化验室		757.45	3	2229.2	钢混
35	机电仪修		753.06	2	1128.9	钢混
36	备件仓库		930.16	1	930.16	钢混
37	生产生活水泵房		936	1	936	钢砼
38	泡沫站		40.96	1	40.96	钢砼
39	消防泵房		346.5	1	346.5	钢混
40	中央控制室（氯碱、氯乙酸、氯化亚砜）		1617.8	1	1617.8	钢混
41	空压及制氮		600	1	600	钢混
42	冷冻站		800	1	800	钢混
43	循环水站	水池	2225.5	1	2225.5	钢混
		泵房	498.96	1	498.96	钢混

2.2.4 企业现有工程主要建设内容情况

企业现有工程主要建设内容详见表 2.2.4-1 和表 2.2.4-2。根据实地踏勘，企业现有工程主要构筑物、生产设备以及环保措施已基本安装到位，与原环评批复要求相同。

表 2.2.4-1 现有氯碱及配套工程主要建设内容

名称		项目主要建设内容及规模	建设情况
主体工程	离子膜烧碱生产线	装置规模： 15 万 t/a，其中： ①一次盐水装置区：主要包括化盐贮槽、化盐池、盐水膜过滤器等。 ②二次盐水精制装置区：主要包括离子交换树脂塔、树脂塔过滤器等。 ③电解工段装置区：主要包括膜极距电解槽 10 套，电解槽规模为 4×2.5 万吨、3×1.6 万吨，预留 3×1.6 万吨。装置规模 15 万 t/a。采用零极距离子膜电解槽节能技术、新型节能的烧碱整流装置对现有装置进行升级改造。 ④氯氢处理装置区：主要包括氯气压缩机、钛管冷却器、氯水冷却器、氯水洗涤塔、氯气干燥塔、泡罩干燥塔等。 ⑤液氯及包装区：主要包括氟利昂螺杆压缩机、液氯气液分离器等。装置规模能力 11 万 t/a。 ⑥氢气分厂：主要包括氢气压缩机、氢气阻火器等。装置能力万 t/a。 ⑦高纯盐酸制备：主要包括氯化氢石墨合成炉、降膜吸收器、石墨冷却器、尾气处理装置等，装置能力 7 万 t/a。 ⑧碱浓缩单元： 主要包括三效蒸发器。装置规模 6 万 t/a（搬迁）、9 万 t/a（新建）。	该工程目前已安装 4 座电解槽，预计年底剩余 6 座安装完毕。其他辅助设施、设备均已安装完毕，目前处于试车调试阶段。
	氯化亚砜生产线	建设 1 套 3 万 t/a 氯化亚砜装置。	未建设
	连续法氯乙酸生产线	规模：10 万 t/a，其中 1 套 4 万 t/a 氯乙酸生产装置， 1 套 6 万 t/a 氯乙酸生产装置。	6 万 t/a 氯乙酸生产装置已建设完毕。
公用工程	给水	一次用水来源：园区供水管网，新鲜水供应量为 407.107m^3/h。	/
	排水	实施雨污分流，生产、生活废水经厂区污水处理设施处理达标后排入集聚区污水处理厂进一步处理，然后排入马家河，最终汇入惠济河。废水排放量为 71.7m^3/h。	/
	供热	由厂内背压发电机组供给，全厂蒸汽用量 120.61m^3/h。	/
	冷却循环水	1 个循环水站，内置 6 台凉水塔，装置最大能力 24000m^3/h。	已建设完毕
	脱盐水	1 个脱盐水站，装置能力 600m^3/h，采用“预处理+反渗透 +树脂吸附”工艺。	已建设完毕
	冷冻水站	3 台 400KW 螺杆式盐水机组、3 台 800KW 溴化锂制冷机组、3 台 4200KW 溴化锂制冷机组、1 台 3000KW 溴化锂制冷机组	已建设完毕
	空压及制氮站	1 个空压及制氮房，内置 3 台螺杆式空气压缩机，单台能力 2688Nm^3/h；2 台 PSA 制氮系统，单台能力 600Nm^3/h；2 台微热再生干燥机，单台能力 3120Nm^3/h。	已建设完毕
配套工程	配电所	1 个烧碱变电所，内置 35KV 变配电装置； 1 个全厂变电所，5 座 10KV 变电站	已建设完毕
	烧碱电控楼	1 个，建筑面积 1617.8m^2，1F	已建设完毕

	化验楼		1 个，建筑面积 2229.2m^2，3F	已建设完毕
贮运工程	离子膜烧碱	原盐仓库	1 个，占地面积 4289.25m^2	已建设完毕
		盐酸贮存区	2 个 600m^3 和 2 个 1000m^3 盐酸储罐	已建设完毕
		成品碱储存区	2 个 5000m^3 烧碱储罐，1 个 1000 m^3 烧碱储罐（50%）	已建设完毕
		液氯储罐区	6 个 50m^3 液氯储罐	已建设完毕
		次氯酸钠罐区	2 个 150m^3 次氯酸钠储槽	已建设完毕
		浓硫酸罐区	2 个 100m^3 浓硫酸储罐	已建设完毕
	氯化亚砜	氯化亚砜成品罐	5 个 50m^3 储罐	已建设完毕
		硫磺仓库	1 个，建筑面积 300m^2	已建设完毕
		一氯化硫储罐	4 个 50m^3 卧式罐	已建设完毕
		半成品及粗品罐	2 个 50m^3 半成品罐，4 个 50m^3 氯化亚砜粗品罐	已建设完毕
		液体 SO_2 罐区	5 个 50m^3 液体二氧化硫钢瓶	已建设完毕
	氯乙酸	仓库	1 个，建筑面积 1700m^2	已建设完毕
		氯乙酸原料储罐区	1 个 218m^3 醋酐储罐、4 个 880m^3 醋酸储罐、 2 个 190m^3，2 个 170m^{3}氯乙酸储罐	已建设完毕
环保工程	废气治理		次氯酸钠工序尾气（全厂废氯气吸收装置）：两级碱液吸收； 高纯盐酸吸收尾气：纯水喷淋吸收装置； 氯化亚砜生产工艺尾气：两级水洗+两级碱洗； 氯乙酸工艺氯化、水化工序尾气：冷凝+醋酸洗涤+一级盐酸降膜吸收器+二级降膜吸收器+填料塔洗涤+水洗罐洗涤+碱液吸收； 氯乙酸工艺氢化尾气：水吸收+碱液吸收； 氯乙酸工艺切片包装废气：水洗涤。 无组织废气治理措施：盐酸储罐区设置 1 套酸雾吸收塔，1 套醋酸醋酐洗涤塔，1 套氯乙酸水溶液洗涤塔。	已建设完毕
	废水治理		设计处理规模为 4000m^3/d，其中生化处理规模为 2000m^3/d，其处理工艺为“综合调节池+中和池+絮凝沉淀池+水解酸化池+AO 生化池+二沉池”。	已建设完毕。具有试车条件
	固废治理		一般固废暂存间：1 座，占地面积 300m^2，采取防风、防雨、防渗等“三防”措施。 危险废物暂存间：1 座，建筑面积 100m^2，采取防风、防雨、防渗等“三防”措施。	建设中，主体工程已建设完毕，防渗措施未实施。
	噪声治理		设备基础减振、厂房隔声等	/

环境管理	环境监测	环境监测仪器； 废气在线监测装置 1 套，位于锅炉房烟气排放口 废水在线监测装置 1 套、废水流量计 1 套，位于厂总排口处	建设中
	规范排污口	详见第十章 10.2.1 排污口规范化	/
	厂区绿化	绿化率 18%	/
风险措施及事故池	围堰	1 个次氯酸钠罐区围堰；1 个高纯盐酸罐区围堰；1 个碱储罐围堰；1 个成品碱罐区围堰；1 个盐酸罐区围堰；1 个醋酸罐区围堰；1 个醋酐罐区围堰；1 个氯乙酸储罐围堰 ；1 个液氯罐区围堰；1 个液体二氧化硫罐区围堰；1 个氨水罐区围堰；1 柴油罐区围堰	已建设完毕
	事故池兼前期雨水收集池和消防废水事故池	1 个，池有效容积：10000m^3	已建设完毕
	消防水罐	2 个 600m^3 消防水罐，立式固定顶罐。	已建设完毕
	可燃及有毒气体报警系统	氯气、SO_2、氢气、氯化氢等泄漏二级报警系统	已建设完毕

表 2.2.4-2 背压发电部分主要建设内容

项目组成		工程内容	建设情况
主体工程	锅炉	2 台 240t/h 高温高压循环流化床锅炉，一开一备	背压发电工程目前煤场处于建设中，其他设施、设备均已建设完毕，具有试车条件。
	汽机间	建筑面积约 1512m^2，2 台 25MW 抽背式汽轮机，一开一备	
	发电机	2 台 30MW 发电机，一开一备	
环保工程	除尘	每台锅炉空气预热器后布置电袋除尘器、湿式电除尘器	
	脱硫	石灰石-石膏湿法脱硫（单塔双循环工艺），一炉一套独立的系统。	
	脱硝	SNCR-SCR 联合脱硝	
	烟囱	共用 1 根钢筋混凝土烟囱，H=130m、D=3m	
辅助工程	除氧间、煤仓间	除氧间建筑面积约 648m^2，煤仓间建筑面积约 648m^2。底层布置厂用配电装置；4.0m 层为电缆夹层；8.0m 运转层布置有集中控制室和盘柜间；12.5m 层布置主蒸汽、主给水管道，锅炉取样、加药装置及通风装置；16.0m 层布置炉前给煤机、煤斗疏松机液压油站等设备；17.0m 层布置高压除氧器、锅炉连续排污扩容器等设备；30.0m 层布置输煤皮带；36.0m 为屋面层。	
	输煤系统	双路带式输送机密闭系统，带式输送机 8 台、破碎机 4 台、煤仓 4 个 ，有效容积分别为 200m^3。	
贮运工程	储煤场	全密闭煤场，总面积 13200m^2，其中干煤场面积 5796m^2，储煤量 1.2 万吨。	
	石灰石库	1 个有效容积为 100m^3 的钢制石灰石粉仓，每台锅炉采用一套气力输送系统。	
	油库	2个50m^{3}柴油储罐	
	氨水储罐	1 个 110m^3 氨水储罐	

现有工程背压发电工程供热区域和热力负荷见表 2.2.4-3.

表 2.2.4-3 供热区域热负荷汇总一览表

序号	单位名称		用汽参数（Mpa）	供汽参数（Mpa）	用汽量（t/h）
1	开封东大化工有限公司	化工项目	0.6	0.9	33.06
			0.9	0.9	36.25
		热电厂自用	0.9	0.9	46.59
		供汽损失及锅炉排污	/	/	4.21
2	开封万盛（新大新）新材料有限公司		0.6	0.9	40
3	开封华瑞化工新材料		0.6	0.9	10
4	开封弘泰兴热力有限公司开封市精细化工产业集聚区集中供热（一期工程），包含郑州兰博尔科技有限公司用汽		0.6	0.9	42.5
			1.6	1.9	22.5
合计					235.11

注：郑州兰博尔科技有限公司用汽参数为 1.6Mpa，由 1.9Mpa 蒸汽减压后供给；0.6Mpa 蒸汽由 0.9Mpa 蒸汽减压后供给。

2.2.5 现有工程物料消耗情况

现有工程物料消耗情况详见表 2.2.5-1 至表 2.2.5-2。

表 2.2.5-1 15 万 t/a 离子膜烧碱原辅材料及动力消耗

序号	名称	规格	单耗 kg/t	消耗量（t/a）	备注
1	原盐*	≥97.29%	1500.77（折百 1460.10）	225116（折百 219015）	外购精制的叶县矿盐
2	烧碱	≥32%	147.12	22068	自产
3	纯碱	≥10%	33.93	5089.5	外购
4	亚硫酸钠	5%	108	162000	外购
5	高纯盐酸	≥31%	125.46/t 折百碱	18819	自产
6	浓硫酸	≥98%	23/t 折百碱	3450	外购
7	离子膜*	m^2	0.028	4200	外购
8	螯合树脂*（补充量）	/	0.0141	2.115	外购
9	蒸汽	0.6MPa	0.4 t/t 折百碱	60000t	依托全厂蒸汽系统
		0.9MPa	1.0t/t 折百碱	150000t	
10	电	动力电	170kWh/t	2550 万 kWh	依托全厂供电系统
		交流电	2340kWh/t	35100 万 kWh	
12	新鲜水	/	0.68t/t 折百碱	101360t	依托全厂供水系统
13	纯水	/	1.10t/t 折百碱	165000t	依托全厂纯水系统
14	循环水	32℃/40℃	4.93t/t	73.99 万 t	依托全厂循环水系统

表 2.2.5-2 氯化亚砜主要原辅材料及动力消耗

序号	名称	规格	单耗（kg/t）	消耗量（t/a）	备注
1	液氯	≥99.6%	600.65	18019.5	厂内自供
2	硫磺	≥99.5%	135.68	4070.4	外购，片状
3	液体二氧化硫	≥99%	275.53	8265.9	外购
4	蒸汽	0.6MPaG	5.625t/h	45000	/
5	电	交流电	60kWh/t	180 万 kWh	/
6	一次水	/	0.056t/t	1680	/

表 2.2.5-3 氯乙酸主要原辅材料及动力消耗

序号	名称	规格	单耗 (kg/t)	消耗量（t/a）	备注
1	醋酸	>99.85%	620	62000	槽车外运
2	醋酐	>98%	59.10	5910	槽车外运
3	氯气	99.6%	834.89	83489	管道，从氯碱装置来
4	氢气	>99.5%	3.97	397	管道，从氯碱装置来
5	烧碱	15%	98.87	9887	由 32%的 NaOH 配制
6	电	/	297kWh	2970 万 kWh/a	外供
7	新鲜水		2	200000	
8	脱盐水		1.3	130000	依托全厂脱盐水站
9	蒸汽	0.9MPa/165℃	1.4	140000	依托全厂锅炉房

表 2.2.5-4 背压发电工程燃煤量一览表

项目	设计煤种	校核煤种
小时燃煤量/t	47.2	48.36
日耗煤量/t	1132.8	1160.64
年耗煤量/t	377600	386880

表 2.2.5-5 背压发电工程用排水情况

序号	项目	用水量 m^3/h	回收量 m^3/h	耗水量 m^3/h	排放量 m^3/h	备注
1	锅炉补充水	235.11	120.31	112.4	2.4	排水用作煤场喷洒
2	锅炉烟气脱硝	0.307	0	0.307	0	—
3	锅炉烟气脱硫	35	0	33	2	排水用作煤场喷洒
4	湿式除尘器	3	0	1	2	
5	煤场喷洒降尘	7	0	7	0	—
6	输煤栈桥冲洗水	3	2	1	0	—
7	主厂房冲洗	0.75	0	0.15	0.6	排水用作煤场喷洒
8	冷却	575	575	0	0	—
合并		859.167	697.31	154.857	7	—

表 2.2.5-6 背压发电工程其它原辅材料消耗量一览表

项目	单位	设计煤种	校核煤种
石灰石粉	t/h	0.9	0.96
	t/d	21.6	23.04
	t/a	7200	7680
氨水（10%）	t/h	0.307	0.309
	t/d	7.368	7.416
	t/a	2456	2472

2.3 现有工程公用工程情况

2.3.1 给水

现有工程主水源由园区供水管网统一供给，新鲜水用量为 407.107m^3/h、9770.568m^3/d。给水系统分为：生产生活水给水系统、消防给水系统、循环冷却水系统和脱盐水系统。

2.3.1.1 生产生活水系统给水

现有工程生产用水和生活用水共用给水管网，生产生活用水量为 407.107m^3/h，主要供给离子膜烧碱、氯乙酸、氯化亚砜等生产装置，以及全厂的生活用水、车间清洁水，并且作为循环冷却水系统、生产生活和消防的补水以及作为原水供给脱盐水系统。

2.3.1.2 消防给水系统

消防给水系统包括：消防水罐、消防水泵、稳压泵及环状消防管网。消防泵有两路出水管与环状管网相连，供水可靠。全厂范围内布置室外地上式消火栓，水炮等消防设施。

2.3.1.3 循环冷却水系统

现有工程建设一套全厂循环水系统，循环冷却水主要供给离子膜烧碱、液氯、31%高纯盐酸、50%烧碱、氯乙酸、氯化亚砜、热电联产、蒸汽制冷，循环水用量为 13128m^3/h，循环水系统设计能力为 24000m^3/h。

冷却水系统供水温度：32℃，回水温度：38℃，浓缩倍数：N=3，补水量为循环

水量的 1.5%，由生产水供给。排污量为循环水量的 0.5%。

系统组成：冷却塔、泵房、旁滤器、防止换热设备腐蚀结垢的水质稳定投加设施和抑制菌藻繁殖的加氯设施。

2.3.1.4 脱盐水系统

现有工程已建设一座脱盐水站，脱盐水主要供给离子膜烧碱、31%高纯盐酸、氯乙酸、热电联产装置。脱盐水用量为 148.837m^3/h，设计产水能力为 600m^3/h，按 5 套设计（开 4 备 1）。根据原水水质和工艺用水水质要求，采用“预处理+反渗透+树脂吸附”工艺。

2.3.2 排水

根据雨污分流的原则，厂内排水系统划分为污水系统（生产废水、生活污水、事故水）和雨水系统。污水系统废水送厂内污水站处理，达标后排入开封市精细化工产业集聚区污水处理厂进一步处理后，排入马家河。

生产废水：收集各装置产生的生产废水及污染界区内的初期雨水，排入厂内污水站处理。

生活污水系统：收集生活污水，排入厂内污水站处理。

③事故水排水系统：收集事故产生的废水、火灾发生时消防废水等。事故水池内的污水用泵打入厂内污水站处理达标后排放。事故水池有效容积 5300m^3。

④雨水系统：采用地下管网收集厂区内的清净雨水，排入园区雨水管网。

现有工程全厂水平衡图见图 2.3.2-1。

2.3.3 供电

现有工程年用电量为 6 亿 kWh，外部电源由 110kV 电网接入，拟在厂区内建一座 110KV 总降压变电所，位于厂区东北角。厂区内热电厂年发电量 19829 万 kWh/a，以自发自用为目的，并网不上网，作为东大化工的备用和补充电源。采用双回路供电，以满足现有工程的用电需要。

2.3.4 供热

现有工程需各压力蒸汽共计约 96.488 万 t/a（120.61t/h），由自建背压发电工程供给，蒸汽管线采用沿地上工业管廊架设，各热用户回收的蒸汽冷凝液由管网统一收集并返回背压发电工程进行处理后再使用。

现有工程全厂蒸汽平衡图见图 2.3.4-1。

2.3.5 冷冻站

现有工程各生产装置用冷参数分别为-20/-17℃、12/18℃和 5/10℃。-20/-17℃，冷冻水采用螺杆式盐水机组 3 台，单台制冷量为 400KW，制冷剂采用 R22 进行压缩制冷，冷冻水为氯化钙盐水；12/18℃冷冻水采用溴化锂制冷机组 3 台，单台制冷量为 800KW；5/10℃冷冻水采用 3 台 4200KW 溴化锂制冷机组，1 台 3000KW 溴化锂制冷机，采用蒸汽作为驱动进行制冷。

2.3.6 空压及制氮

选用螺杆式空气压缩机组 3 台，单台排气量 2688Nm^3/h，排气压力 0.7MPa(G)。选用成套 PSA 制氮系统 2 台，每台的额定处理气量 600Nm^3/h，工作压力为 0.7MPa(G)。根据装置空气和仪表空气缓冲气量的要求，选用 1 台 V＝80m^3 空压气缓冲罐，1 台 V＝80m^3 仪表气缓冲罐，选用 1 台 V＝80m^3 氮气缓冲罐。

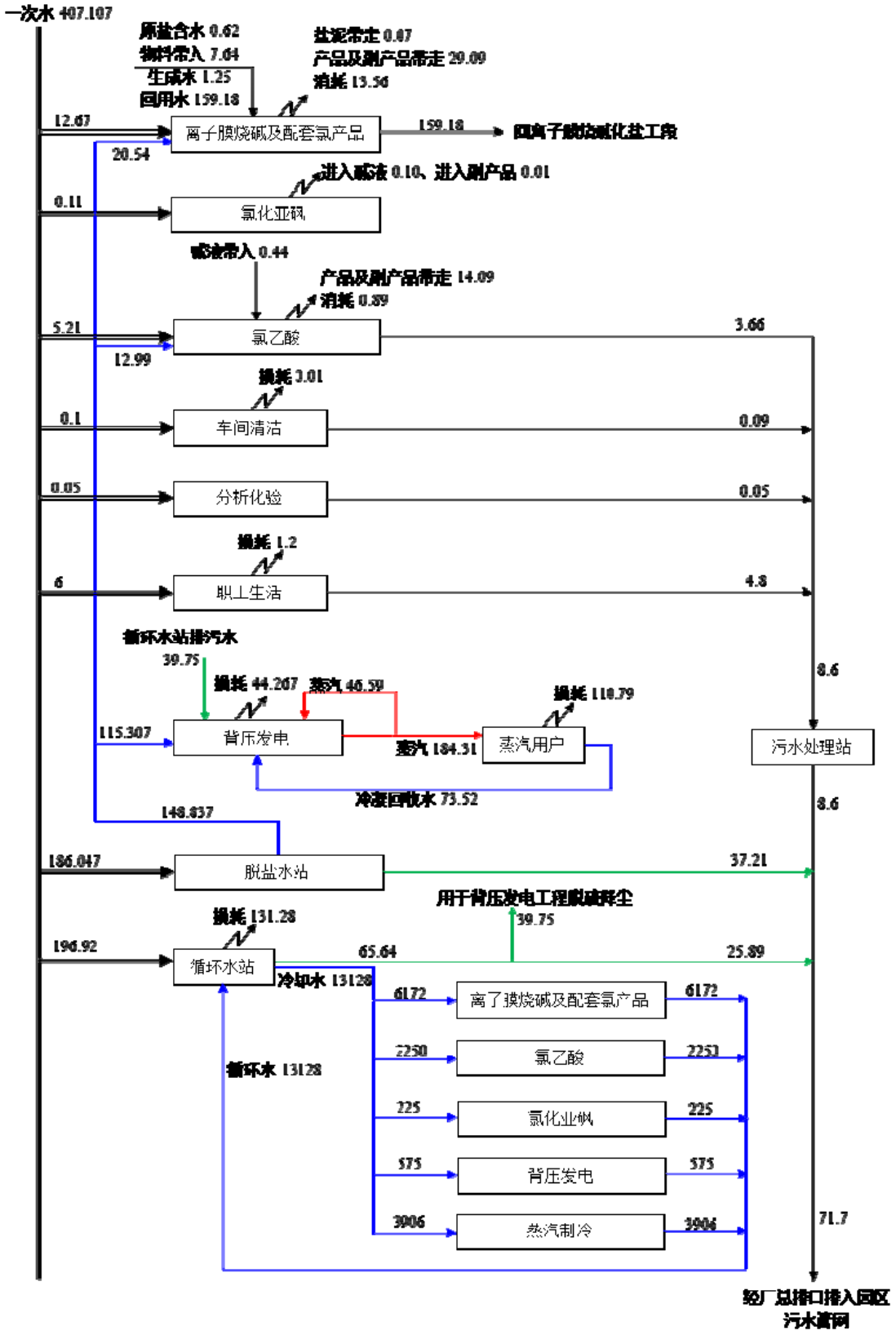


图 2.3.3-1 现有工程全厂水平衡 单位：m^3/h

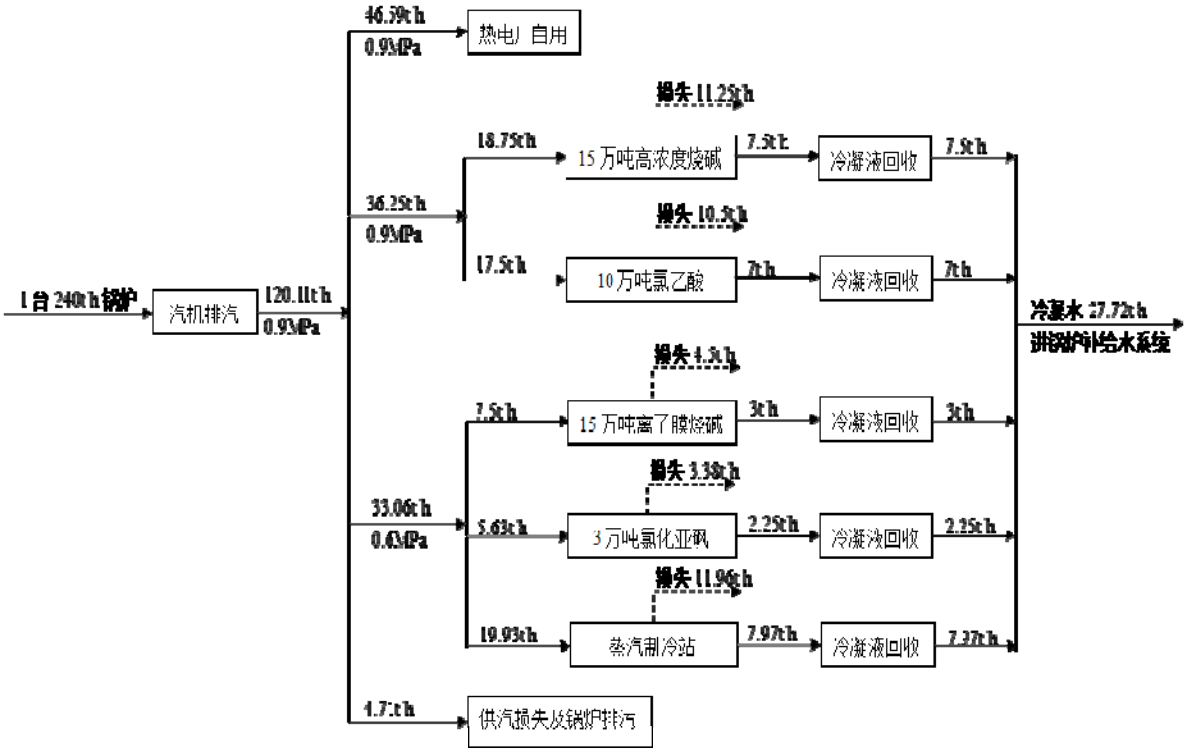


图 2.3.3-2 现有工程全厂蒸汽平衡 单位：t/h

2.4 现有工程生产工艺及产排污分析

企业现有工程还未运行，因此其产排污分析均采用原环评报告书（报批版）中数据。

2.4.1 离子膜烧碱生产工艺及产排污分析

2.4.1.1 离子膜烧碱生产工艺

离子膜烧碱工艺以原盐为原料，采用零极距离子膜电解技术电解饱和氯化钠，生产工艺主要包括盐水精制单元、电解单元、淡盐水脱氯和膜法除硝单元、氯氢处理单元、高纯盐酸制取单元及事故氯气处理单元、次氯酸钠生产单元、浓碱蒸发单元。

（1）盐水精制单元

主要包括化盐（原盐溶解）、盐水精制（含盐水一次精制、盐水二次精制）、盐泥处理等工序，具体工艺流程描述如下：

一次盐水精制流程：化盐池来的粗饱和盐水经折流槽，加入 NaOH 溶液后自流入反应池，盐水中的 Mg^{2+}生成 $Mg(OH)_2$ 沉淀后，由粗盐水泵打入反应器，加入

配好的 Na_2CO_3 溶液，盐水中的 Ca^{2+} 生成 $CaCO_3$ 沉淀，反应器中的沉淀物即盐泥去盐泥池，盐水流入中间槽，然后用高压泵将盐水打入凯膜过滤器，去除 **SO_4^{2-}**，滤除的盐泥去盐泥池，过滤后的盐水自流进入一次盐水储槽。使用 31%的盐酸中和精制盐水中的过量碱。盐泥采用板框压滤机压滤，滤液流入化盐水贮罐回用于化盐工段，盐泥送一般固废暂存间。

③二次盐水精制

二次盐水精制流程：盐水经一次精制后进入二次精制工段，首先加入适量的亚硫酸钠固体以除去盐水中微量的游离氯和次氯酸等，再经板式换热器加热至温度 50℃~60℃后，并用 pH 自控调节使 pH 在 8.5~9.5 之间，然后送入螯合树脂塔进行螯合处理。经螯合树脂塔处理后的盐水 Mg^{2+}、Ca^{2+}小于 20ppm，符合电解工段设计要求，送去电解。现有工程螯合树脂塔由 3 塔串联使用，相互切换，轮流再生。

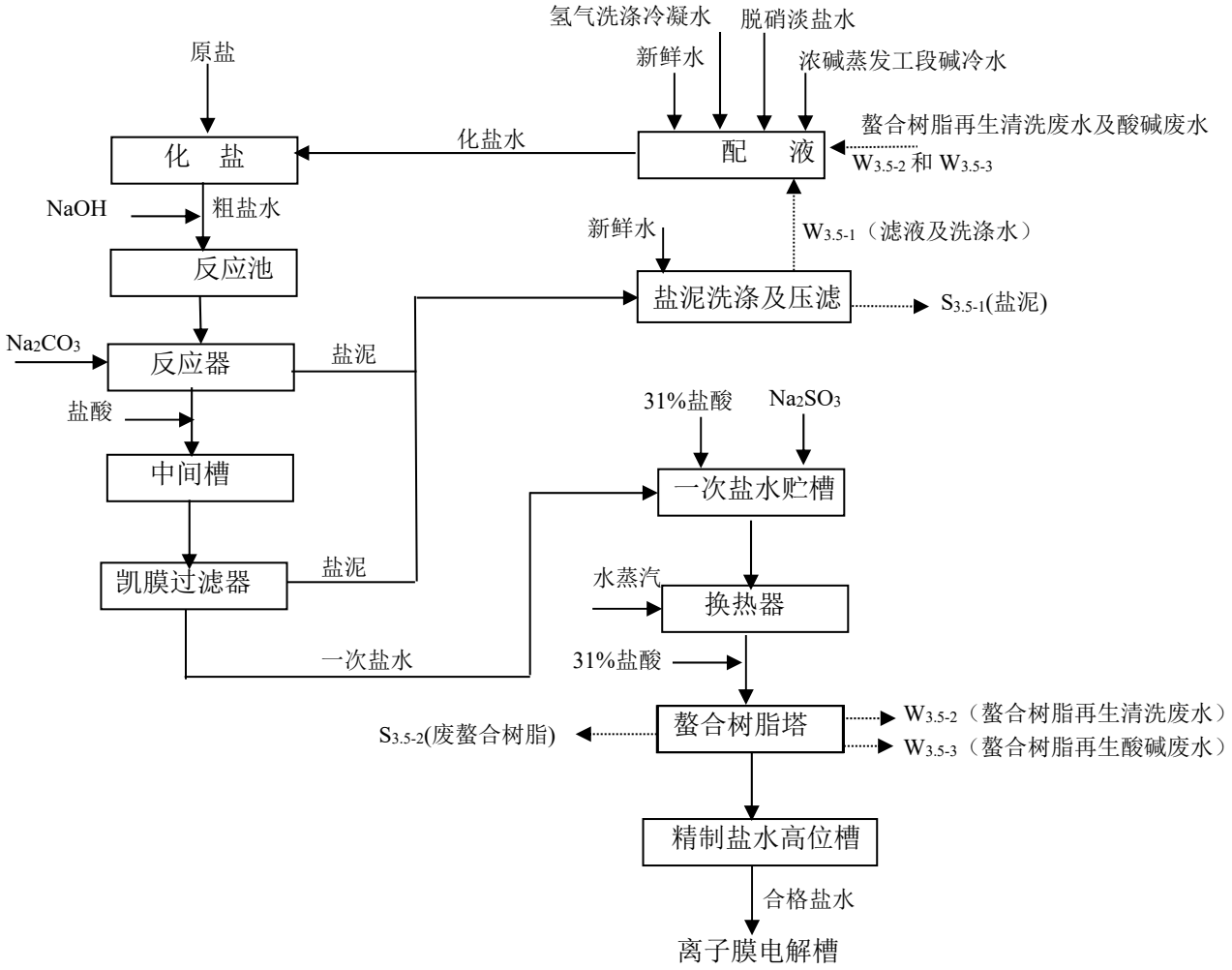


图 2.4.1-1 离子膜烧碱工艺流程及产污环节示意图（1）—化盐及盐水精制工序

（2）电解单元

电解工艺流程：盐水二次精制后，经换热器（蒸汽预热至 65~85℃）加热后送至盐水高位槽。经阳极液进口总管用高纯盐酸调节 pH 为 2.5~3，经软管进入到电解槽各单元的阳极室内，在直流电作用下，被电解生成淡盐水和氯气。在阳极液循环槽中，氯气从淡盐水中分离出来，被送去氯氢处理工序。淡盐水经脱氯后送往一次盐水工序。

阴极液经阴极液换热器加热后送入阴极液高位槽之后经总管进入电解槽各单元的阴极室中。在进电解槽的阴极液中加入纯水，使碱液浓度维持在 32%，进入碱液贮槽。在阴极液循环槽中，电解产生的氢气分离出来并入氢气总管送氯氢处理工序。

（3）淡盐水脱氯及膜法除硝

脱氯工艺流程：来自电解工序的淡盐水（温度约 85℃，pH 值约 3，游离氯一般为 600~800mg/L）进入氯酸盐分解槽，加入 31%的盐酸，将 pH 值调至 1.3~1.5，然后进入淡盐水贮槽，再由淡盐水泵送到脱氯塔顶部（真空状态，真空度 65~75kPa），由上而下流至塔内填料表面，析出的高温湿氯气经氯气冷却器冷却至 40℃以下，由真空泵抽至气液分离器，分离出来的湿氯气由脱氯塔顶部排出，并入电解氯气总管。脱氯后的淡盐水氯含量约 5~10mg/L，由加压泵加压输送，在泵进口处先加入 NaOH 溶液调节淡盐水的 pH 至 10~11，然后在泵出口处加入 Na_2SO_3 溶液进一步除去其中残余的游离氯。为确保脱氯彻底，用氧化—还原电位计监测游离氯脱除效果，并控制亚硫酸钠加入量，脱氯后的淡盐水送一次盐水工序回收循环使用。

膜法除硝工艺流程：脱氯淡盐水先经过混合器，用盐酸将 pH 值约 3.5~7，后进入盐水缓冲罐，用盐水泵将脱氯淡盐水经过渗透盐水换热器、循环水冷却器后，最终温度降至 40℃~50℃。冷却后的脱氯淡盐水通过保安过滤器处理，除去淡盐水中的少量悬浮物后进入除硝装置。渗透液进入化盐工序，含有大量硫酸根的浓缩液进入冷冻脱硝单元，得到的硫酸钠晶体（芒硝）经离心分离、包装，作为副产品出售。脱氯除硝后的淡盐水送一次盐水工序循环使用。

（4）氯氢处理工段

①氯气处理

来自电解工序的高温湿氯气（约 80℃），首先进入氯水洗涤塔，在塔内由下而上与由塔顶进入的氯水充分接触，洗涤盐雾、交换热量，湿氯气被氯水洗涤冷却至约 40±5℃后，从塔顶流出。氯水用氯水泵加压，并用氯水冷却器冷却循环使用，以确保循环使用的氯水进入氯水洗涤塔的温度约 30℃。从氯水洗涤塔顶流出的湿氯气由钛列管冷却器的上部封头进入其管程，湿氯气被冷却至 12~14℃，然后由其下部封头流出至水雾捕集器，除去水雾后，进入干燥塔。其间冷凝下来的氯水经水封流出至氯水贮槽。氯气用 98%浓硫酸干燥。氯气由下而上与从塔顶喷淋而下的浓硫酸逆流接触脱去氯气中的水分，干燥后的氯气经两级酸雾捕集器除去酸成分后由氯气透平机加压至 0.2MPa，送至后续工段。

②氢气处理

来自电解工序的氢气（约 80℃）从氢气洗涤塔底部进入，与从上部喷淋下来的冷却水逆流接触后，其温度降至 40℃以下，冷凝下的水去化盐工段。洗涤后的氢气由氢气透平机压缩，压缩后进入氢气冷却器进一步冷却到 5~15℃，然后经水雾捕集器后除去水分后，送至高纯盐酸工段及氢气充装工段。

（5）液氯工段

经氯氢处理工段来的干燥氯气，进入制冷系统的氯气液化机组，大部分氯气被冷凝为液氯，经气液分离器分离后进入液氯贮槽，等待包装销售。液氯贮槽内的氯气经氯气缓冲罐缓冲后，由纳氏泵送往次氯酸钠工段，液化器中未被液化的氯气送往高纯盐酸工段。

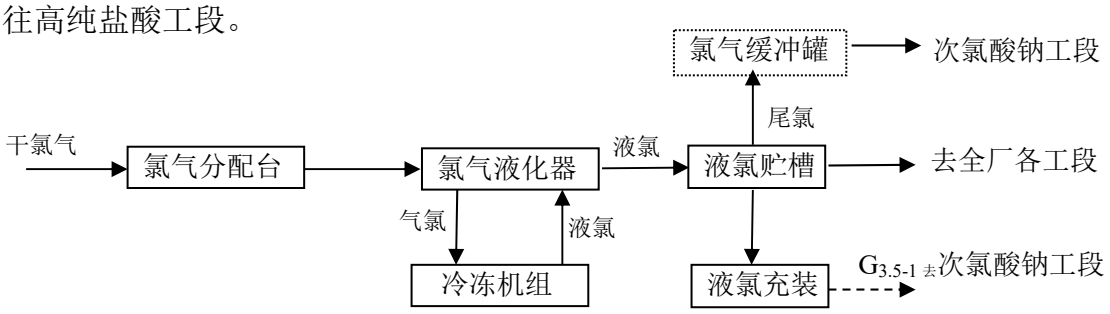


图 2.4.1-2　离子膜烧碱工艺流程及产污环节示意图（3）—液氯工序

（6）高纯盐酸工段

高纯盐酸制备流程：从氯气缓冲罐（尾氯）和氢气缓冲罐出来的氯气和氢气分别经过各自的流量计、调节阀、程控阀、阻火器后按 1:（1.05~1.1）进入石墨合成炉底部的燃烧器燃烧，生成氯化氢气体。合成炉内的氯化氢气体通过夹套内的冷却水初步冷却后进入石墨冷却器深冷后送入降膜吸收器吸收，制得 31%高纯盐酸。

（7）次氯酸钠工段

由液氯充装等来的废氯气，经风机加压后，从塔底部进入和喷淋的碱液接触，氯气被吸收，控制吸收温度≤40℃，废气由塔上部排放，碱液循环吸收至次氯酸钠中有效氯含量为 10-12%后，用泵送至次氯酸钠储槽。

（8）浓碱蒸发工段

现有工程浓碱蒸发工段采用连续法膜式（降膜）蒸发生产工艺。32%的烧碱，温度为 85℃以上，调节流量后进入III效蒸发器，在III效蒸发器内初步浓缩。经分离器

气液分离，浓缩物料从分离器底部流出，气体由顶部经冷却器冷却后流入冷凝水罐，回化盐。初步浓缩的碱液由泵经预热器 3 和预热器 4 送入Ⅱ效蒸发器。其中冷凝水和浓缩成品碱分别作为预热器 3 和 4 的热源。物料在Ⅱ效蒸发器内进一步浓缩，浓缩物料从分离器底部流出,再次浓缩的碱液由泵经预热器 1 和预热器 2 送入 I 效蒸发器。烧碱经过 I 效蒸发器、分离器后浓缩为 50%成品碱。50%成品碱从 I 效分离器底部流出后，经预热器，充分利用其热能将其初步冷却到 80℃以下，再由一效出料泵送入成品冷却器冷却到 45℃送出系统。I 效蒸发器的热源主要是 0.8-0.95Mpa（g）的蒸汽, Ⅲ效蒸发器的热源主要是来自Ⅱ效蒸发器的二次蒸汽,Ⅱ效蒸发器的热源主要是来自 I 效蒸发器的二次蒸汽。

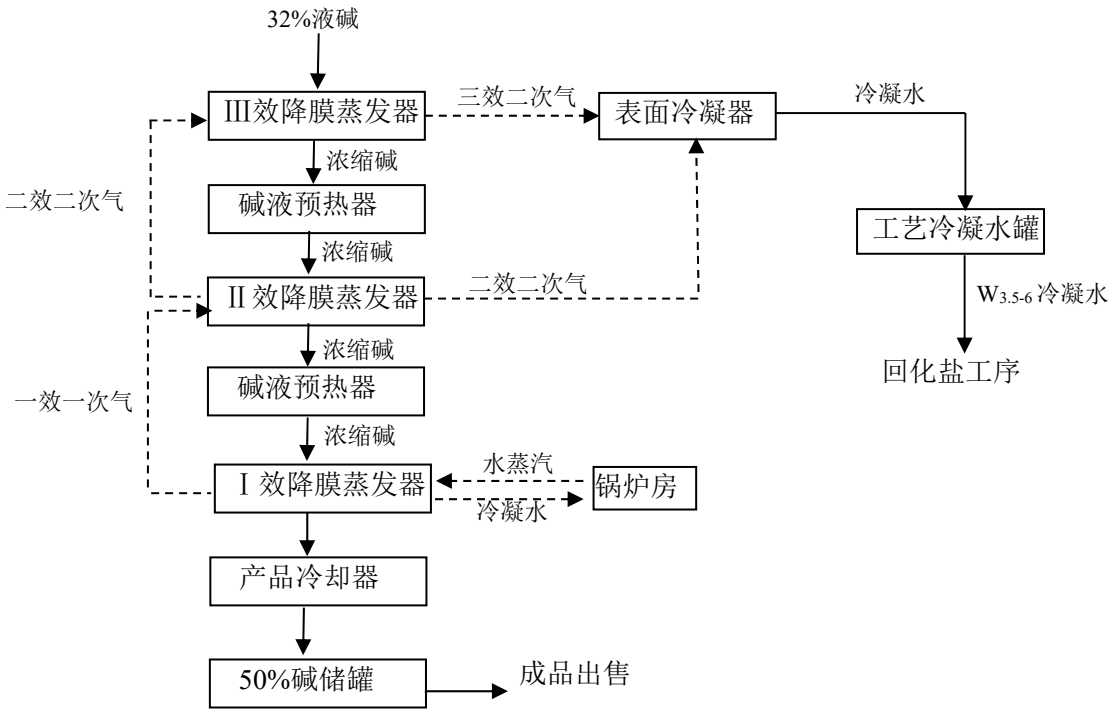


图2..4.1-3 离子膜烧碱工艺流程及产污环节示意图图（4）—浓碱（50%）蒸发工段

（9）氢气充装工段

由离子膜氢气处理岗位送来的 0.07MPa，30℃，纯度≥99%氢气，依次经缓冲罐、阻火器、氢气袋后、进入高压氢气压缩机内进行压缩，冷却后的氢气分别通过管道送往各氢气汇流排进行充装。

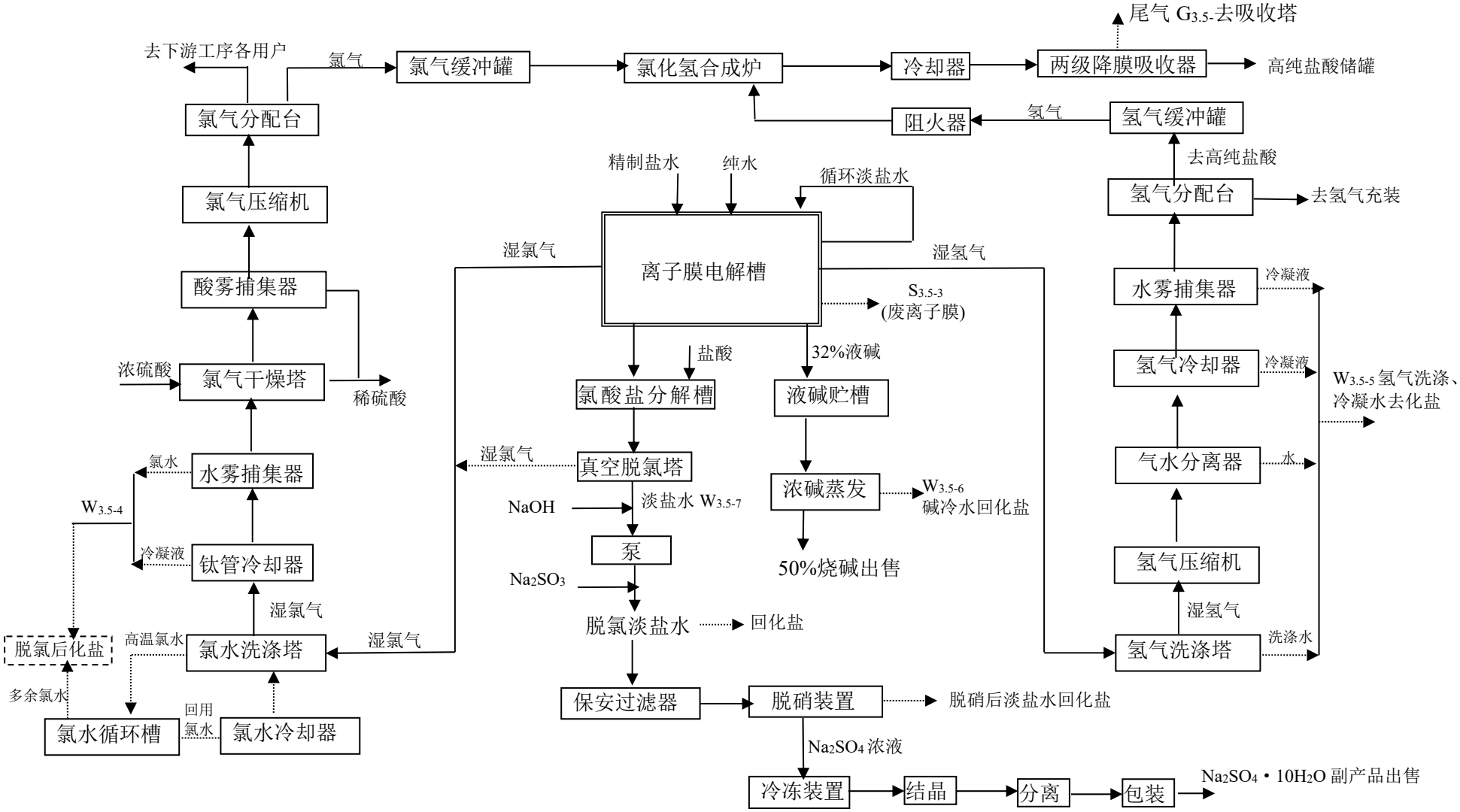


图 2.4.1-4 离子膜烧碱工艺流程及产污环节示意图

2.4.1.2 离子膜烧碱工程产污环节

产污环节详见表 2.4.1-2.

表 2.4.1-2 离子膜烧碱产污环节表

类别	产污环节/部位	主要污染物/成分	处理方式
废气	次氯酸钠工段尾气 $G_{3.5-1}$	Cl_2	两级碱液吸收
	高纯盐酸合成尾气 $G_{3.5-2}$	HCl	一级水吸收
	生产装置区无组织废气 $G_{3.5-1}$（无）	HCl、Cl_2	/
	盐酸储罐无组织废气 $G_{3.5-2}$（无）	HCl	酸雾吸收塔
废水	盐泥板框压滤废水（含盐泥洗涤）$W_{3.5-1}$	NaCl、SS	回化盐工段
	螯合树脂塔再生清洗废水 $W_{3.5-2}$	pH、SS、氯化物	回化盐工段
	螯合树脂塔再生酸碱水 $W_{3.5-3}$	NaCl、SS	回化盐工段
	氯气处理冷凝水（氯水）$W_{3.5-4}$	pH≥9，游离氯	脱氯后回化盐工段
	氢气洗涤冷凝废水 $W_{3.5-5}$	pH≥9、SS	氢气洗涤冷凝废水回化盐
	浓碱蒸发工段碱冷水 $W_{3.5-6}$	pH≥9	回用于化盐工段
	膜法除硝后淡盐水 $W_{3.5-7}$	NaCl、游离氯	回用于化盐工段
噪声	氢气压缩机、氯气压缩机、脱氯真空泵引风机以及各类泵等	噪声	基础减振、隔声、消声等
固体废物	盐泥 $S_{3.5-1}$	NaCl、Na_2SO_4、$Mg(OH)_2$、$CaCO_3$、H_2O 等	出售
	废螯合树脂 $S_{3.5-2}$	苯乙烯/二乙烯苯共聚物	原厂家回收
	废离子膜 $S_{3.5-3}$	磺酸盐和缩合盐	原厂家回收

2.4.2 氯化亚砜生产工艺及产排污分析

2.4.2.1 氯化亚砜生产工艺

氯化亚砜生产原理：氯化亚砜采用二氧化硫气相法生产，以液氯、二氧化硫、硫磺通过装有活性炭的固定床进行反应，硫磺与氯气反应生成一氯化硫，一氯化硫与氯合成二氯化硫，二氯化硫与氯气、二氧化硫反应生成粗品氯化亚砜。之后氯化亚砜精馏提纯得到成品氯化亚砜。整个工艺过程分为以下几个步骤：。

（1）一氯化硫（S_2Cl_2）的制备

在补硫罐内加入硫磺，温度控制在 40℃左右，通入加热汽化后的氯气，生成一氯化硫（S_2Cl_2）。一氯化硫进入一氯化硫高位槽，等待进入后续反应。该步反应仅在装置启动时生产，正常生产过程中回收的一氯化硫可以满足生产需要，此步反应不再进行。

反应方程式为： CL_2 + 2S = S_2CL_2

（2）二氯化硫的合成

液氯（Cl_2）进入氯气汽化器，加热汽化成氯气，通入转化罐；与来自一氯化硫高位槽的一氯化硫反应，并控制其反应温度约 60~70℃，生成二氯化硫（SCl_2）气体。

反应方程式为：CL_2 + S_2CL_2 = $2SCL_2$

（3）粗品氯化亚砜的合成

液体 SO_2、液氯分别进入二氧化硫汽化器、液氯汽化器，加热汽化成气体，与二氯化硫按照一定的比例进入合成反应器，在触媒活性炭的作用下，压力控制在 0.03MPa~0.05 MPa，温度控制在 180~260℃之间，混合气体经催化反应后生成氯化亚砜粗品（根据东大公司 2015 年购置的气相色谱仪对粗品氯化亚砜成分的分析结果可知：氯化亚砜粗品中主要成分为氯化亚砜（65%）、一氯化硫（20%）、二氯化硫（10%）、二氧化硫（4.8%）、硫酰氯（0.2%））。氯化亚砜气体经冷凝器冷凝后（30℃以下），液体流入粗品氯化亚砜储罐内，未反应的气体经循环风机返回合成系统循环使用，不外排。

装置刚开车时，采用电加热导热油预热合成反应器（触媒），装置启动后正常生产时导热油移走反应过程中的热量，起着降温作用,。导热油油温 220℃，温度较低，不会改变导热油的性能，因此，不需要更换。

主反应方程式： SCL_2 + CL_2 + SO_2 = $2SOCL_2$

副反应方程式：CL_2 + SO_2 = SO_2CL_2

（4）氯化亚砜粗品精馏

氯化亚砜粗品由泵打入补硫罐，定量加入片状硫磺，温度控制在 50℃以下，将其中的低沸点物质二氯化硫转化为一氯化硫。之后氯化亚砜粗品加热汽化进入精馏塔。采用常压精馏，压力控制在 0.01~0.03MPa，温度控制在 80℃以下，间歇精馏，每批精馏时间为 20h。粗品氯化亚砜经提纯、分离、冷凝等过程，得到氯化亚砜成品（根据东大公司气象色谱仪分析结果，成品氯化亚砜中：氯化亚砜含量 99.97%、二

氯化硫 0.03%）。塔底残液主要成分为一氯化硫、硫单质（硫单质易溶于一氯化硫）由泵送至一氯化硫高位槽，供合成工序循环使用。查阅相关资料，氯化亚砜沸点 76℃，硫酰氯 69℃，氯化亚砜在稍高于沸点的情况下，即可分解为 SO_2、Cl_2 和 HCl,硫酰氯在 100℃以上便开始分解为 SO_2、Cl_2，硫酰氯遇水极易分解为 HCl 和 H_2SO_4，由于精馏需要加热升温，釜壁温度达到 140℃，致使部分硫酰氯分解为 SO_2、Cl_2 ，该过程涉及的反应方程式：

$$S + SCL_2 = S_2CL_2$$

$$4SOCL_2 \xrightarrow{\text{分解}} 2SO_2 + 3CL_2 + S_2CL_2$$

$$SO_2CL_2 \xrightarrow{\text{分解}} SO_2 + CL_2$$

$$SO_2CL_2 + H_2O = H_2SO_4 + 2HCL$$

整个反应过程，以二氧化硫计，氯化亚砜的收率为 98.6%。

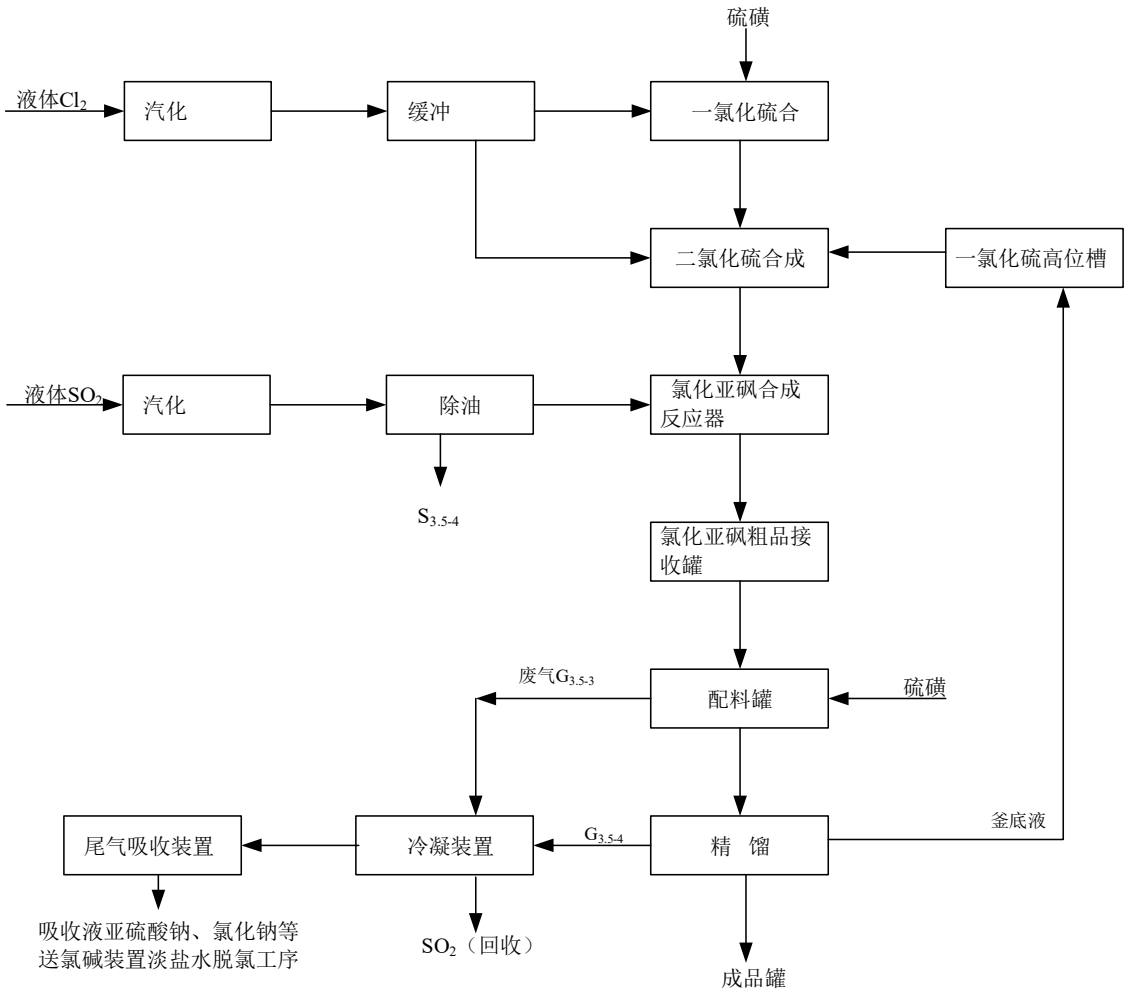


图 2.4.2-1 氯化亚砜生产工艺流程及产污环节示意图

2.4.3 氯乙酸生产工艺及产排污分析

2.4.3.1 氯乙酸生产工艺

氯乙酸生产装置可分为：氯化、加氢还原、蒸馏、切片包装四个基本工段以及氯乙酸尾气吸收工段。

①氯化工段

（a）醋酸加入氯化反应器前，先经醋酸吸收塔，与氯化反应器放出的气体接触，形成饱和 HCl 的醋酸液后，再进入氯化反应器。

（b）醋酐由计量泵加入氯化反应器中，醋酸中饱和 HCl 与醋酐先发生反应，生成乙酰氯；然后通入氯气，乙酰氯和氯气反应，生成氯乙酰氯，放出 HCl 气体；氯

乙酰氯再和醋酸反应生成一氯乙酸和乙酰氯，一氯乙酸和乙酰氯进入乙酰氯精馏塔。

（c）在乙酰氯精馏塔中，乙酰氯和水发生水化反应，乙酰氯转化为醋酸和 HCl；产物（氯乙酸、醋酸、二氯乙酸、三氯乙酸等）进入乙酰氯精馏塔。

（d）整个氯化反应过程中，氯气转化率 99%，氯乙酸（以醋酸计）的收率约为 85%，二氯乙酸含量为 5%。

②加氢还原工段

（a）氯化产物进入氢化反应器，通过加氢还原，将混合物中大部分二氯乙酸还原成氯乙酸，同时生成 HCl 气体，氢化后的液相混合物进入下步蒸馏工段，气相进入氯乙酸尾气处理系统。在此过程有少量的氯乙酸加氢还原为醋酸。

氢化反应是在氮气的置换保护和钯催化剂的作用下进行，二氯乙酸还原成氯乙酸的转化率大于 99%，剩余的二氯乙酸含量可降低到 0.2%以下。

③蒸馏工段

氢化反应产物进入蒸馏塔，轻质馏分以气相形式蒸馏出来，通过冷凝器冷凝后，回流到氯化反应器中循环利用；未冷凝气体（醋酸蒸汽、水蒸汽）进入氯乙酸尾气处理系统。蒸馏塔底部采出氯乙酸，送至产品储罐，由泵送至包装工段。

④包装工段

熔融氯乙酸进入冷却切片机，在滚筒表面形成料膜，通过料膜与鼓壁间的换热，使料膜冷却、结晶，结晶的料膜被刮刀刮下，被打碎后成为片状产品。冷却、结晶在密闭的空间进行，氯乙酸晶体破碎的过程产生的少量粉尘经水洗后通过车间外 1 根 25m 高排气筒排放，吸收水中和后去污水处理站。

⑤尾气吸收工段

氯化反应和水化反应过程中生成的醋酸和 HCl 气体，先经过深冷器（-20℃冷冻盐水）冷凝回收大部分有机物（乙酰氯、醋酸等），再去醋酸吸收塔，与醋酸接触吸收后，大部分乙酰氯和 HCl 形成饱和的醋酸液回氯化反应器；气相（主要为 HCl、Cl_2 及 HAc）进入 HCl 降膜吸收塔；降膜吸收塔以稀盐酸作为吸收液，当吸收塔盐酸

浓度达到 31%时，作为盐酸副产品外销；降膜吸收塔尾气去二级水洗塔；在水洗塔中，用纯水吸收尾气，再通过水洗罐进一步洗涤，水洗塔出来的稀盐酸用于 HCl 降膜吸收塔，水洗罐排出的尾气，去碱液吸收塔，去除大部分 Cl_2，副产次氯酸钠液，碱液吸收塔尾气由喷射泵引入碱液液封槽，进一步去除 Cl_2，吸收液作为次氯酸钠副产品外销，废气由液封槽放空管排出，排放口距地面高度为 30m。氯乙酸工艺流程及产污环节见图 2.4-6。

2.4.3.2 氯乙酸工程产污环节

产污环节详见表 2.4.3-1.

表 2.4.3-1 氯乙酸产污环节表

序号	类别	产污环节/部位		主要污染物	处理方式
1	废气	氯乙酸4万吨装置（有组织）	氯化尾气 $G_{3.5-5}$	HCl 、Cl_2、醋酸	冷凝+醋酸洗涤+盐酸洗涤+降膜吸收塔+二级水洗塔+碱液吸收塔+碱液液封
			氢化废气 $G_{3.5-6}$	HCl	水吸收+碱洗
		氯乙酸6万吨装置（有组织）	氯化尾气 $G_{3.5-7}$	HCl 、Cl_2	冷凝+醋酸洗涤+盐酸洗涤+降膜吸收塔+二级水洗塔+碱液吸收塔+碱液液封
			氢化废气 $G_{3.5-8}$	HCl	水吸收+碱洗
		切片包装车间 $G_{3.5-9}$（有组织）		粉尘	水吸收
		氯乙酸 4 万吨装置区排放废气 $G_{3.5-4}$（无）（无组织）		HCl、醋酸	/
		氯乙酸 6 万吨装置区排放废气 $G_{3.5-5}$（无）（无组织）		HCl、醋酸	/
		氯乙酸原料罐区排放废气 $G_{3.5-6}$（无）（无组织）		醋酸、HCl	醋酸吸收塔
2	废水	氯乙酸车间地面冲洗废水 $W_{3.5-8}$		pH、COD、BOD、SS	中和后进全厂污水处理站
		切片车间废气吸收水 $W_{3.5-9}$		pH、COD、BOD、SS、Cl^-	
		氯乙酸原料罐区洗涤废水 $W_{3.5-10}$		pH、COD、BOD、SS	
3	噪声	盐水泵、氢气压缩机、氯气压缩机、脱氯真空泵、引风机以及各类泵等		噪声 N	基础减振、隔声、消声等
4	固体废物	废催化剂 $S_{3.5-5}$		钯	原厂家回收

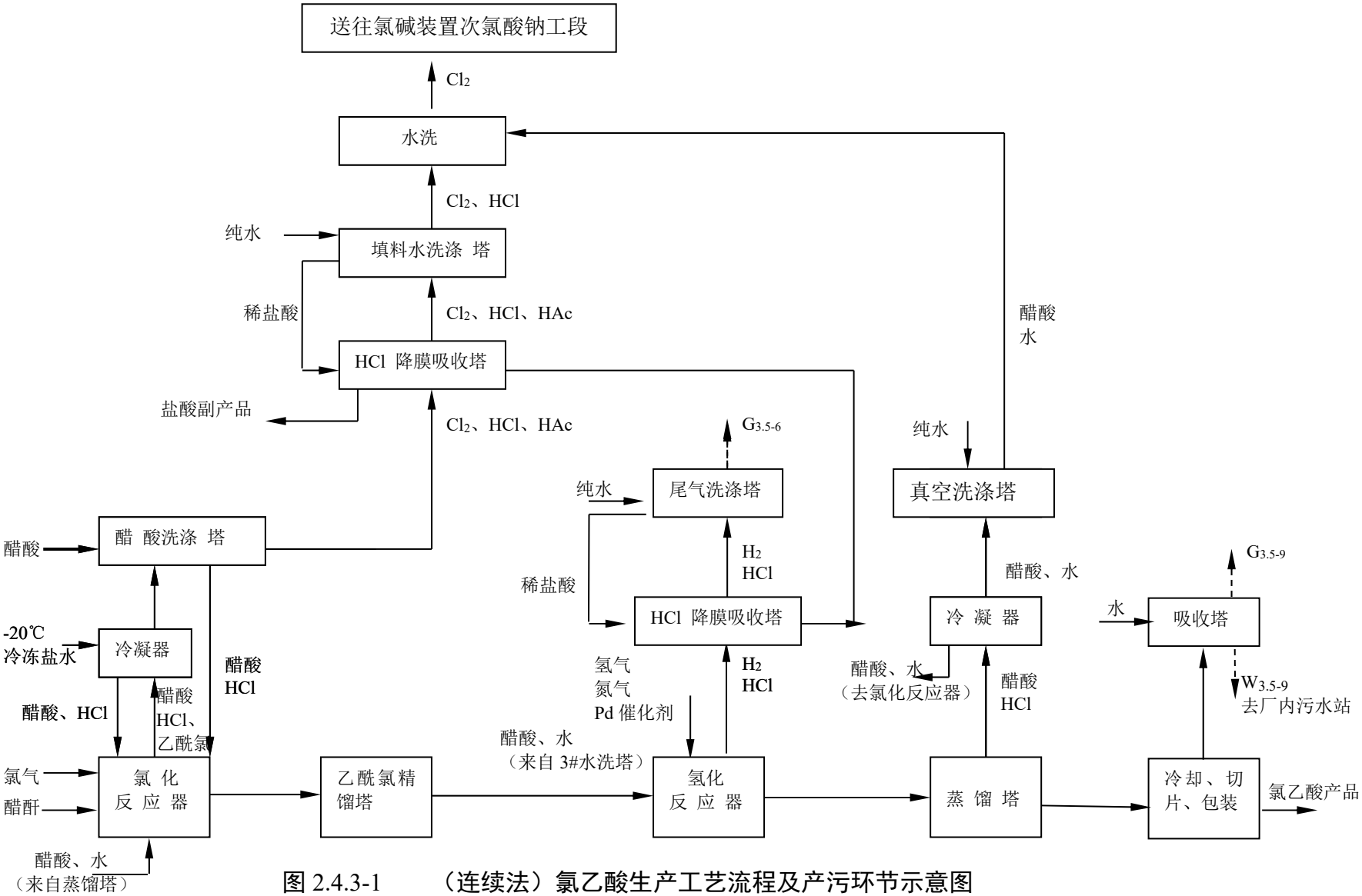


图 2.4.3-1 （连续法）氯乙酸生产工艺流程及产污环节示意图

2.4.4 背压发电工程生产工艺及产排污分析

2.4.4.1 背压发电工程生产工艺

煤场内的原煤由输送机送破碎机破碎后，再经输煤栈桥输送至炉膛内燃烧。此后，随烟气流出炉膛的大颗粒在旋风分离器中与烟气分离。分离出来的颗粒直接回到炉膛再次参与燃烧过程。由旋风分离器分离出来的烟气则被引入锅炉尾部烟道，对布置在尾部烟道中的过热器、省煤器和空气预热器中的工质进行加热，从空气预热器出口流出的烟气经 SNCR-SCR 联合脱硝、电袋除尘器除尘、脱硫塔脱硫、湿式电除尘后，再由引风机送入烟囱排入大气中。其中脱硝系统制备 5%的氨水通过炉膛和过热器之间加装的喷枪喷入高温区，使烟气中的 NO_X 与氨混合发生反应，生成氮气和水；未反应的 NO_X 与氨随进入位于省煤器和空气预热器之间的 SCR 反应器内，在催化剂的作用下反应生成氮气和水。这些氮气和水随着烟气通过尾部烟道进入后续除尘、脱硫系统，水进入脱硫系统，氮气由引风机送入烟囱排入大气。原煤燃烧生成的灰、渣分别由除尘装置的排灰口、炉床底部的排渣管排出进入灰渣处理系统。

给水进除氧器除氧后，由给水泵加压送入省煤器预热，再进入锅炉内加热成具有一定压力和温度的过热蒸汽。过热蒸汽进入汽轮机中膨胀做功，高速汽流冲动汽轮机的转子旋转，带动同轴的发电机转子旋转发电，将机械能转换为电能。蒸汽在汽轮机内膨胀至一定压力后分为二股，一股抽出供给热用户，一股进入低压部分继续膨胀做功，做完功后在背压下全部排出。汽轮机排汽一部分供给热用户，一部分送至除氧器加热给水除氧。热用户蒸汽冷凝水经过处理后与锅炉补充水在除氧器内除氧，然后由给水泵加压送入锅炉，送入锅炉的给水又继续重复上述过程。

（1）输煤系统

①卸煤设施

现有工程采用汽车来煤，汽运拟采用 40t 自卸车，每小时来煤约 200t，由社会运力承运，汽运自卸车卸煤设施采用双侧受煤坑。设汽车衡进行来煤入厂计量，设汽

车煤取样装置 1 台。

②储煤设施

现有工程设置封闭式储煤场 1 座，干煤棚面积为 138m×42m，干煤棚的支撑结构采用钢筋混凝土柱，屋盖采用钢网架结构，内部设有水喷淋装置。平均堆高 3.5m，储煤量 1.2 万吨，约为电厂所需原煤 4 天的耗量。

③输煤与碎煤系统

项目厂内输煤系统采用双路带式输送机运输，一路运行，一路备用。带式输送系统为负压环境，输送机为双路密闭系统，并配栈桥冲洗水系统。

受煤坑内的原煤由给料机、1#带式输送机送入筛分楼，经振动筛进行 8mm 筛分，>8mm 的物料入破碎机破碎，破碎至粒度<8mm 的后，与筛下物汇合，由 2#带式输送机送入锅炉煤仓间，经 3#配仓带式输送机上的犁式卸料器将原煤送入各锅炉煤仓。

（2）燃烧系统

煤的粒度为 0~10mm，燃煤从贮煤仓落下，进入耐压式称重给煤机，经过锅炉供料管，进入燃烧室内。给煤量通过调节给煤机的运行速度来控制。锅炉燃烧所需空气分为一次风与二次风，其中一次风占总风量的 50％。一次风机送出加压冷风，经一次风空气预热器加热后由炉床底部风室经布风板进入炉膛。二次风机送出加压冷风，经二次风空气预热器加热后由二次风口分段进入炉膛。流化风机送出高压流化风至循环物料回送装置，为再循环物料提供回送风。烟气由炉膛出口经过旋风分离器分离出大的颗粒，大颗粒进入回送装置，烟气再经过省煤器、空气预热器、SCR 反应器、电袋除尘器、脱硫塔、湿式电除尘器、引风机，经烟囱排入大气。锅炉的灰、渣分别由电袋除尘器的排灰口、炉床底部的排渣管排出进入灰渣处理系统。

锅炉点火采用 0 号轻柴油点火。厂内设油罐区及油泵房，并设有蒸汽加热设施，保证冬季不凝固。油泵房内设卸油泵二台，供油泵二台，油管道采用蒸汽吹扫。锅

炉点火用油由油罐车运至厂内油罐区，厂内油罐区布置两个 50m^3 埋地卧式油罐，燃油经供油泵升压后，通过厂区燃油管道送至锅炉间。锅炉炉前设供、回油管各一条，同时设有电磁快速启闭阀，在事故时连锁关闭。油泵房周围设防火堤，并且在贮油罐上设泡沫消防管道。

（3）凝结水处理系统

①锅炉软化水

锅炉补给水由公用工程脱盐水站供给。

②根据工程热负荷分析，凝结水回收率为 40%。凝结水处理流程为：供热回收凝结水→板式换热器降温→凝结水箱→凝结水泵→ 过滤器→除铁除油纤维吸附过滤器→前置离子交换器→混合离子交换器（凝结水专用树脂）→水箱→除氧水泵→除氧器。

混合离子交换器树脂采用 30%HCl 和 30%NaOH，酸碱药品均由公司酸碱储罐通过管道输送至酸碱计量箱，经酸和碱喷射器分别将溶液稀释并送至混合离子交换器，对失效的阴、阳离子交换树脂处理再生，重新待用。浓水浓缩倍数为 4 倍。

③循环水系统

循环水由公用工程循环水站供给。

（4）热力系统

①主蒸汽系统：采用单母管分段制，机炉可交叉运行，单母管上设有分段阀门。主蒸汽从锅炉的过热器出口集箱引出后进入主蒸汽母管，再从母管分配给抽背式汽轮机。

②除氧给水系统：分别为低压给水单母管，高压给水母管均设为母管制。设置高压除氧器设备 2 座，出力 300t/h，给水箱容积为 V=80m^3。锅炉为汽包锅炉，系统设置 2 台容量 110%电动定速给水泵，一台电动调速给水泵，作为备用。

③锅炉排污系统：系统为一级排污扩容系统，扩容蒸汽进入高压除氧器，每台

锅炉配置一台连续排污扩容器，排污水经过排污降温池后排走。每台锅炉汽包的紧急放水分别接至排污扩容器排放。

④疏放水系统：设置疏水箱 V=20m^3 两座，疏水泵两台，一台备用。

⑤补充水系统：化学补充水经过轴封加热器加热后进入除氧装置。

⑥供热系统：每台机组配置一套减温装置满足供热系统之要求，同时设置 3 台高温高压减温减压装置，出口压力分别为：3.3Mpa、1.9Mpa、0.9Mpa 作为备用，在一台机组检修等停运时，仍能满足不同热用户、不同压力等级的连续要求。

（5）灰渣及石膏处理系统

现有工程灰渣系统的设计原则按灰、渣分除，干灰干排和干渣干排进行。

①除渣系统：除渣系统采用机械式排渣，锅炉排出的渣经冷渣机冷却，冷却后的干渣温度<100℃，由耐热型胶带输送机转载至渣仓贮存。现有工程拟建 1 座直径 10.0m 的渣库，储量 600t，可存储约 2.5 天的渣量。正常情况下通过汽车将渣外运综合利用；事故情况下，外运至租用事故灰场。

②除灰系统：除灰系统采用正压气力输灰方式，干灰通过正压气力输送系统由耐磨管道输送至灰库。现有工程拟设置 2 座直径 10.0m 的灰库，储量为 2×600t，可存储约 2 天的灰量。除尘器灰斗收集的飞灰通过仓泵输送到灰库顶部进入灰库贮存。每座灰库设有两个出口，一个为干灰出口，另一个为调湿灰出口。干灰出口接干灰散装机，将灰装入散装物料专用汽车外运综合利用。事故情况下库内干灰经调湿灰出口由加湿搅拌机加湿后装汽车外运至租用事故灰场。

③石膏处理系统

脱硫石膏经真空带滤机脱水，至表面湿度小于 10%后， 已基本达到了综合利用的要求。现有工程设置一座石膏库，总容积按燃用设计煤种运行 3 天的石膏量进行设计，有效容积约 100m^3，脱硫石膏采用皮带机输送至石膏库，由铲车装汽车后外运综合利用，综合利用不畅时，外运至租用的事故灰场。

④事故灰场

现有工程不设事故灰场，采用厂外租用灰场的方式，租用库容约3.8 万m^3，满足事故状态的灰渣与石膏最大排量。中国平煤神马集团开封东大化工有限公司与中电投河南电力有限公司开封发电分公司签订了灰场租用协议。

中电投河南电力有限公司开封发电分公司 2×600MW 超临界燃煤机组项目于2010 年 2 月通过环境保护部“三同时”竣工验收（环验[2010]44 号）。该公司现有 6 个贮灰场共占地 2400 亩，集中建设在厂区北约 7km 的黄河大堤背水一侧，从西到东依次是：南灰场、老灰场、东灰场、西灰场、新灰场Ⅰ期和新灰场Ⅱ期，均为平原湿灰场，四周围堤筑坝，灰场总的可利用库容约 520.23 万 m^3，除自身堆灰外，仍有不小于 3.8 万 m^3 库容余量，能够满足现有工程事故状态的灰渣与石膏最大排量。

（6）石灰石粉输送系统

现有工程采用气力输送，每炉设 1 套石灰石粉输送系统。成品石灰石进厂后，利用密封罐车车载空压机输送至石灰石粉仓内。石灰石粉仓为钢制粉仓，有效容积约为 100m^3，可以贮存锅炉五天以上的石灰石用量，石灰石粉仓顶部设有压力真空释放阀和布袋除尘器，库底设有气化装置，使石灰石粉更易于排出。石灰石粉库下设有一个排放口，每个排放口下各设一套石灰石粉输送器。石灰石粉输送器出力连续可调，每套输送最大出力为锅炉石灰石粉耗量的 120%。石灰石粉经流量计计量后进入石灰石浆液箱，加水搅拌制成石灰石浆液，然后经石灰石浆液泵送往吸收塔。为使浆液混合均匀、防止沉淀，在石灰石浆池内装设浆池搅拌器。

（7）配电系统

现有工程厂用电采用 10KV、380/220V 两级电压。高、低压厂用电均按机、炉分段原则设置。高压备用/启动电源由东大化工总降 110KV 变电站 10KV 母线引接，机组高压备用/启动电源从系统电网取得。

（8）烟气处理系统

①烟气脱硝系统

脱硝系统由还原剂储存及供应系统、稀释水系统、计量混合系统、喷射系统、催化反应系统、自动控制系统、在线监测系统等组成。现有工程采用 SNCR-SCR 联合脱硝，综合脱硝效率为 83.8%。

②烟气脱硫系统

现有工程烟气脱硫采用炉内干法脱硫+炉外烟气半干法脱硫，总的脱硫效率 96%。

③烟气除尘系统及烟囱设计

每台锅炉配备 1 台低压脉冲布袋除尘器，除尘效率 99.97%。

按照《2014-2020 年煤电节能减排升级与改造行动计划》（河南省发改委 2014.12）推荐的污染物排放控制技术，工程采用石灰石－石膏湿法单塔双循环脱硫工艺，将吸收塔循环浆液分成二个独立的反应罐，在一座吸收塔内完成双循环的工艺过程。烟气首先经过一级循环吸收，一级循环浆液 pH 值控制在 4.6-5.0，烟气再进入二级循环吸收，二级循环浆液 pH 值控制在 5.8-6.0，利用两级石灰石－石膏湿法喷淋串联运行，双循环脱硫效率可达到 98.5%或更高。采用电袋除尘+湿式电除尘，其中电袋除尘综合静电除尘和布袋除尘优势，前级采用静电除尘收集 80~90%粉尘，后机采用布袋除尘收集细粒粉尘，除尘器出口排放浓度可长期稳定在 20mg/Nm^3 以下，基本不受灰分含量高低和成分影响。湿式电除尘设置在脱硫系统后端，除尘效率可达到 70%～80%，可有效除去 PM2.5 细颗粒物和石膏雨微液滴，除尘器出口排放浓度可长期稳定在 5mg/Nm^3。

现有工程 2 台 240t/h 炉合用 1 座钢筋混凝土烟囱，高 130m，出口内径 3m。

背压发电工程工艺流程及产污环节示意图见图 2.4.4-1。

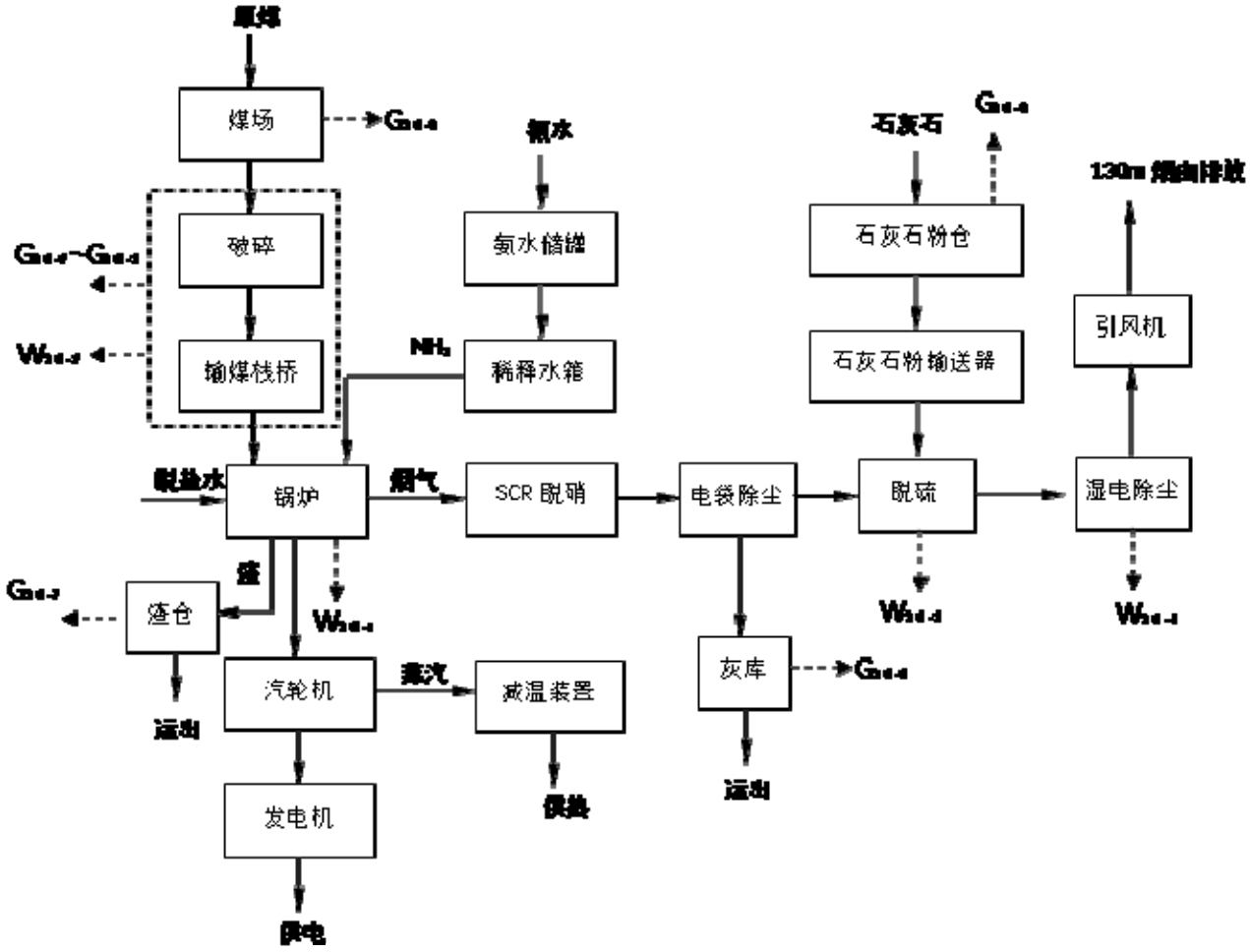


图 2.4.4-1 背压发电工程工艺流程及产污环节示意图

2.4.4.2 背压发电工程产污环节

产污环节详见表 2.4.4-1.

表 2.4.4-1 背压发电工程产污环节表

污染物	污染源	污染因子	处理措施及去向
大气污染物	燃煤锅炉 $G_{3.6-1}$	锅炉烟气（烟尘、SO_2、NO_X、汞）	烟气经 SNCR-SCR 联合脱硝、电袋除尘+湿电除尘、石灰石－石膏湿法单塔双循环脱硫，尾气达标排放
	燃煤破碎及输送系统（$G_{3.6-2}$~$G_{3.6-5}$）	粉尘	密闭负压系统，各转运环节如进出料斗、煤仓和破碎机等尾气由布袋除尘器处理后达标排放。
	灰仓 $G_{3.6-6}$	粉尘	密闭，仓顶设布袋除尘器对气力输送粉尘收尘后，尾气达标排放。
	渣仓 $G_{3.6-7}$	粉尘	密闭，仓顶设布袋除尘对扬尘过滤后，尾气达标排放。
	石灰石仓 $G_{3.6-8}$	粉尘	
	煤场及卸车区 $G_{3.6-9}$	无组织扬尘（TSP）	全封闭煤场，加强管理及洒水等方式减少扬尘。
	炉渣综合利用输送	无组织粉尘	加强管理及洒水
水污染物	锅炉	锅炉排污水（pH、SS、COD）	收集进入锅炉排污降温池后回用于煤场喷洒。
		锅炉酸洗废水（pH、SS）	由专业清洗厂家处置。
	输煤系统	煤泥废水(SS)	由煤泥水沉淀池絮凝沉淀后，回用于输煤系统冲洗，不外排。
	主厂房	冲洗废水（SS、石油类）	经除油沉淀后回用于煤场喷洒。
	湿式除尘	除尘废水（pH、SS）	去脱硫废水系统处理后回用于煤场喷洒。
	脱硫系统	脱硫废水（pH、SS）	经中和、硫化沉淀和絮凝沉淀多段处理后回用于煤场喷洒。
固体废物	煤仓、碎煤间及输送系统	收尘灰（煤粉）	做煤料
	石灰石粉仓	收尘灰（石灰石粉）	返回石灰石仓
	灰仓和渣仓	收尘灰（扬尘）	外售综合利用
	煤灰渣	废渣	
	废耐火材料	废渣	
	脱硫系统	脱硫石膏	
	脱硝废催化剂	TiO_2、V_2O_5、WO_3 等	由厂家回收
噪声	锅炉排汽	噪声	安装消音器
	引风机、鼓风机	噪声	厂房隔声、安装消音器
	燃煤破碎机	噪声	基础减震、厂房隔声
	汽轮发电系统	噪声	基础减震、厂房隔声

2.4.5 公用工程工艺及产排污分析

2.4.5.1 公用工程情况

现有工程公用工程为处理规模为 4000m^3/d，其中生化处理规模为 2000m^3/d，处理工艺为“综合调节池+中和池+絮凝沉淀池+水解酸化池+AO 生化池+二沉池”，生产生活废水收集后先入综合调节池调节水质水量，通过泵提升至中和池内调节 pH，然后在絮凝沉淀池内通过投加絮凝剂和废水中的胶体、悬浮物进行反应再通过沉淀去除废水中的悬浮物、胶体和无机颗粒物，然后通过泵送入后续生化处理池。水解酸化池和 AO 池统一通过混流曝气机提供搅拌及曝气，混流曝气机的搅拌及曝气功能通过电气控制切换。水解酸化池不完全厌氧工艺的采用，进一步提高废水可生化性。废水通过池内微生物的生化作用降解有机污染物质，使水质得以净化，同时通过硝化细菌的作用将废水中的氨氮转化为硝酸盐和亚硝酸盐，以去除氨氮，并通过缺氧池进行硝酸盐和亚硝酸盐的反硝化完全脱氮。废水经过 AO 池的生化处理后，进入二沉池，通过固液分离去除 AO 池中微生物菌胶团及其他杂质，实现固液分离过程，上清液可实现达标排放。絮凝沉淀池及二沉池中的污泥经带式压滤机压滤，泥饼外运处置。

现有工程污水处理工艺流程示意图见图 2.4.5-1.

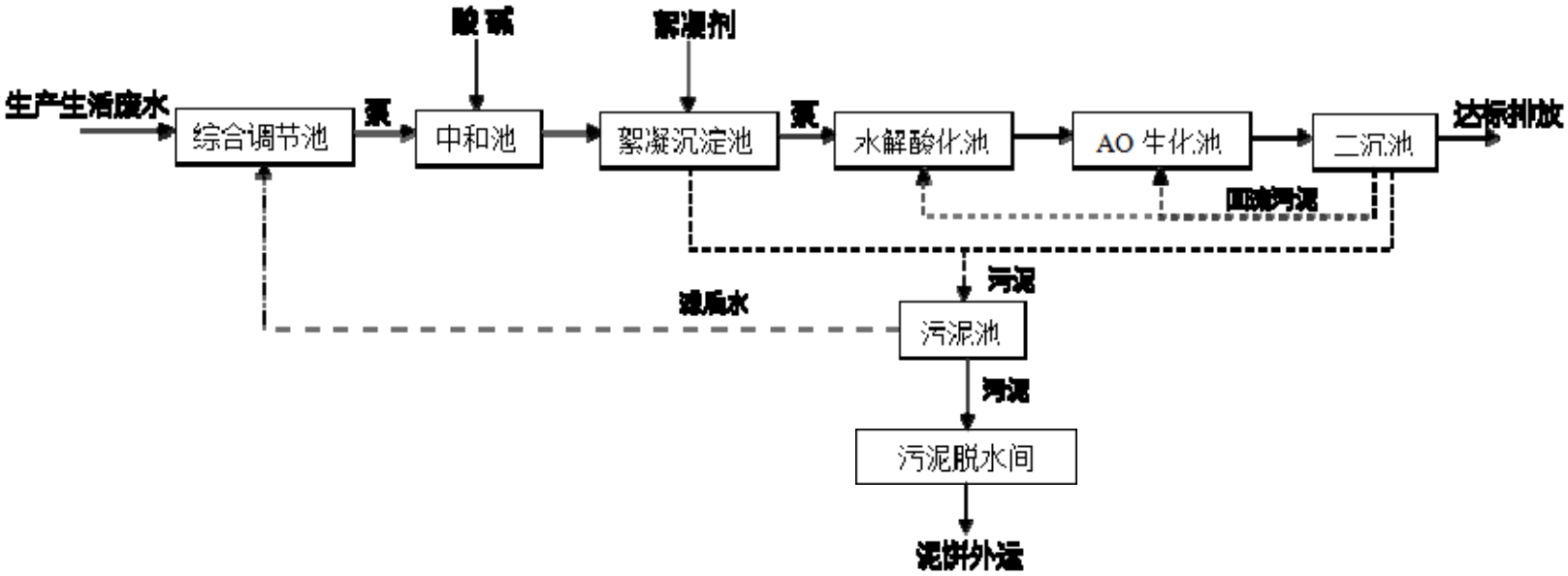


图 2.4.5-1 现有工程污水处理工艺流程示意图

另外公用工程还包括纯水制备系统，制 N 系统，循环冷却水站等。

2.4.5.2 公用工程产污环节

产污环节详见表 2.4.5-1.

表 2.4.5-1 公用产污环节表

项目	序号	来源	主要成分	处理方式
公共及辅助系统 $G_{3.7}$	$G_{3.7-1}$	污水站恶臭气体	恶臭	绿化
	$G_{3.7-2}$	食堂油烟	油烟	集气罩+油烟净化装置+专设烟道
项目	**序号**	**来源**	**主要污染物**	**处理措施及排放去向**
公共、辅助及环保设施 $W_{3.7}$	$W_{3.7-1}$	循环冷却水系统排污水	盐类	部分用于背压发电工程脱硫降尘，剩余部分经厂总排口排入园区污水管网
	$W_{3.7-2}$	脱盐水制备系统树脂再生酸碱废水	pH	
	$W_{3.7-3}$	脱盐水制备系统反渗透浓水	盐类	
	$W_{3.7-4}$	化验室检验废水	化学试剂	去厂区污水站处理
	$W_{3.7-5}$	车间冲洗废水	pH、SS、COD	去厂区污水站处理
	$W_{3.7-6}$	生活污水	pH、SS、COD、BOD、氨氮	去厂区污水站处理
项目	**序号**	**来源**	**主要污染物**	**性质及去向**
公共、辅助及环保设施 $S_{3.7}$	$S_{3.7-1}$	检验过程	废试剂	危险固废 HW03，委托有资质单位处置
	$S_{3.7-2}$	空压及制氮	分子筛吸附剂等废渣	由厂家回收利用
	$S_{3.7-3}$	污水处理站	污泥	一般固废，送开封市生活垃圾处理场
	$S_{3.7-4}$	机修	废机油、废手套及抹布	危险废物 HW08，委托有资质单位处置
	$S_{3.7-5}$	办公生活	生活垃圾	一般固废，送开封市生活垃圾处理场

2.4.6 现有工程实施后污染物产生及排放情况汇总

2.4.6.1 废气污染物产生及排放情况汇总

现有工程实施后废气污染物产生及排放情况汇总见表 2.4.6-1、表 2.4.6-2。

表 2.4.6-1 一期工程实施后全厂废气（有组织）产生及排放情况表

编号	排气量 Nm^3/h	污染物名称	产生情况			治理措施	去除率	排放状况			排放参数	排放方式
			浓度 mg/m^3	速率 kg/h	产生量 t/a			浓度 mg/m^3	速率 kg/h	排放量 t/a		
1、有组织排放												
烧碱次氯酸钠工段 $G_{3.5-1}$	5000	Cl_2	1100	5.55	44.43	两级碱液吸收	99%	11	0.06	0.48	H:25m Φ:0.2m T:25℃	连续/8000h
烧碱高纯盐酸吸收尾气 $G_{3.5-2}$	1500	HCl	4000	6	48	水喷淋吸收	99%	40	0.06	0.48	H:20m Φ:0.15m T:25℃	连续/8000h
氯化亚砜配料过程 $G_{3.5-3}$	2000	SO_2	146.25	0.2925	2.34	两级水洗+两级碱洗	98%	废气排放量为 4000 Nm^3/h，$SO_2$84.75mg/m^3、0.339kg/h（2.28t/a）、HCl1.25mg/m^3、0.005kg/h、（0.03t/a）$Cl_2$7.65mg/m^3、0.0306kg/h、（0.21 t/a）			H:30m Φ:0.25m T:25℃	连续/8000h
		HCl	11.25	0.0225	0.18		99.9%					
氯化亚砜精馏、包装尾气 $G_{3.5-4}$	2000	SO_2	8340	16.680	111.09	冷凝+两级水洗+两级碱洗	98%					
		HCl	2252.5	4.505	30.0		99.9%					
		Cl_2	1530	3.060	20.379		99%					
6 万 t/a 氯乙酸氯化尾气 $G_{3.5-5}$	2000	Cl_2	24712.5	49.425	395.4	冷凝+醋酸洗涤+盐酸洗涤+降膜吸收塔+二级水洗塔+碱液吸收塔+碱液液封	99.8%	49.45	0.0989	0.7912	H:30m Φ:0.25m T:25℃	连续/8000 h
		HCl	1635975	3271.95	261756		99.999%	16.35	0.0327	0.2616		
		醋酸	232537.5	465.075	3720.6		100%	0	0	0		

6 万 t/a 氯乙酸氢化废气 $G_{3.5-6}$		2000	HCl	104812.5	209.625	1677	水洗+碱洗，HCl 去除率 99.9%	99.98%	21	0.042	0.336	H:30m Φ:0.25m T:25℃	连续/8000 h
4 万 t/a 氯乙酸氯化尾气 $G_{3.5-7}$		2000	Cl_2	16475	32.95	263.6	冷凝+醋酸洗涤+盐酸洗涤+降膜吸收塔+二级水洗塔+碱液吸收塔+碱液液封	99.8%	32.95	0.0659	0.5272	H:30m Φ:0.25m T:25℃	连续/8000 h
			HCl	1090650	2181.3	17450.4		99.999%	11	0.022	0.176		
			醋酸	155025	310.05	2480.4		100%	0	0	0		
4 万 t/a 氯乙酸氢化废气 $G_{3.5-8}$		2000	HCl	24712.5	148.6	1188.8	水洗+碱洗	99.98%	14	0.15	1.2	H:30m Φ:0.25m T:25℃	连续/8000h
氯乙酸切片包装车间 $G_{3.5-9}$		3000	粉尘	1500	4.5	36	水喷淋吸收	95%	75	0.225	1.8	H:25m Φ:0.2m T:25℃	连续/8000h
燃煤锅炉 $G_{3.6-}$	设计煤种	303800	SO_2	1638	497.5	3980	石灰石－石膏湿法单塔双循环脱硫，电袋除尘+脱硫系统除尘+湿电除尘，SNCR-SCR 联合脱硝，脱硫脱硝除尘时协同脱汞	98%	32.8	9.95	79.6	H:130m Φ:3m T:48℃	连续/8000h
			烟尘	55008	16711.4	133691		99.9925%	4.13	1.25	10		
			NO_X	300	91.14	729.12		83.8%	48.6	14.76	118.1		
			汞	0.0217	0.0066	0.0528		70%	0.0065	0.00198	0.01584		
	校核煤种	305500	SO_2	1723	526.5	4212		98%	34.5	10.53	84.2		
			烟尘	59323	18123	144984		99.9925%	4.45	1.36	10.87		
			NO_X	300	91.65	733.2		83.8%	48.6	14.85	118.8		
			汞	0.0221	0.00676	0.0541		70%	0.0066	0.00203	0.01624		

煤仓排气 $G_{3.6-2}$	4×4000	粉尘	10000	4×40	1280	袋式除尘器	99.5%	50	4×0.2	6.4	H:25m Ø:0.35m T:5℃	连续/8000h
转运点排气 $G_{3.6-3}$	3×11985	粉尘	10000	3×119.85	2876.4	袋式除尘器	99.5%	50	3×0.6	14.4	H:25m Ø:0.6m T:5℃	连续/8000h
给煤斗排气 $G_{3.6-4}$	4×3035	粉尘	10000	4×30.35	971.2	袋式除尘器	99.5%	50	4×0.15	4.8	H:25m Ø:0.3m T:5℃	连续/8000h
碎煤机室排气 $G_{3.6-5}$	2×1500	粉尘	10000	2×15	240	袋式除尘器	99.5%	50	2×0.075	1.2	H:25m Ø:0.2m T:5℃	连续/8000h
飞灰仓排气 $G_{3.6-6}$	2000	粉尘	10000	20	160	袋式除尘器	99.5%	50	0.1	0.8	H:25m Ø:0.25m T:25℃	连续/8000h
渣仓排气 $G_{3.6-7}$	2000	粉尘	10000	20	160	袋式除尘器	99.5%	50	0.1	0.8	H:25m Ø:0.25m T:5℃	连续/8000h
石灰石粉仓排气 $G_{3.6-8}$	2000	粉尘	10000	20	160	袋式除尘器	99.5%	50	0.1	0.8	H:25m Ø:0.25m T:25℃	连续/8000h
食堂 $G_{3.7-1}$	/	油烟	7.2	0.84kg/d	280kg/a	油烟净化装置	75%	1.8	0.21kg/d	70kg/a	/	连续/1332h

由上表可看出，现有工程锅炉烟气中主要污染物均可满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中相应标准要求。其他工艺废气均可满足 GB16297-1996 表 2 二级标准要求。

表 2.4.6-2 现有工程后全厂废气（无组织）排放情况表

序号	污染源位置	污染物	源强参数		面积参数	
			t/a	kg/h	面积 m^2	平均源高 m
$G_{3.5-1}$（无）	氯碱生产装置区（高纯盐酸生产装置）	HCl	0.08	0.01	49×28.5	20
$G_{3.5-2}$（无）	氯碱生产装置区（盐酸储罐区）	HCl	0.016	0.002	49×28.5	20
$G_{3.5-3}$（无）	氯化亚砜生产装置区	SO_2	0.42	0.0525	82×84	20
		Cl_2	0.021	0.003		
		$SOCl_2$	3.6	0.45		
		SCl_2	0.60	0.075		
$G_{3.5-4}$（无）	氯乙酸生产装置区 1	醋酸	1.24	0.155	34×15	20
		HCl	0.856	0.107		
$G_{3.5-5}$（无）	氯乙酸生产装置区 2	醋酸	1.864	0.233	32×24	20
		HCl	1.28	0.160		
$G_{3.5-6}$（无）	氯乙酸原料储罐区	醋酸	0.0032	0.0004	36×35	11
$G_{3.6-9}$（无）	煤场及卸车区	扬尘	1.6	0.2	138×42	3.5
$G_{3.7-1}$（无）	污水站	恶臭	/	/		

2.4.6.2 废水污染物产生及排放情况汇总

现有工程全厂废水产生及排放情况汇总见表 2.4.6-3，进污水处理站治理达标情况见表 2.4.6-4.

表 2.4.6-3 现有工程实施后全厂废水产生及排放情况表

污染源	废水量 m^3/h	污染物	产生情况		排放情况	
			mg/L	t/a	mg/L	t/a
1、年产 15 万吨离子膜烧碱生产线						
盐泥洗涤水 $W_{3.5-1}$	7.55 (181.2m^3/d)	pH 6~9			回化盐工段	
		NaCl	3551	214.48		
		SS	180	10.87		
螯合树脂塔再生清洗废水 $W_{3.5-2}$	8.52 (204.48m^3/d)	pH 6~9			间断排放，回化盐工段	
		NaCl	200	13.63		
		SS	60	10.87		
螯合树脂塔再生酸碱废水 $W_{3.5-3}$	0.22 (5.28 m^3/d)	pH ＞9 或＜6			间断排放，回化盐工段	
		NaCl	25000	44.00		
		SS	60	0.11		
氯气处理冷凝水 $W_{3.5-4}$	6.51 （157.68m^3/d）	pH＞9			脱氯后回化盐工段	
		Cl_2	0.86%	452		
氢气洗涤冷凝废水 $W_{3.5-5}$	1.52 (36.48m^3/d)	pH＞9			氢气洗涤冷凝废水回化盐	
		SS	60	0.73		
浓碱蒸发工段冷凝水 $W_{3.5-6}$	21.09 (506.16m^3/d)	pH＞9			回化盐工段	
膜法除硝后淡盐废水 $W_{3.5-7}$	122.29 (3351.12m^3/d)	pH6~9			连续排放，回化盐工段	
		NaCl	210000 （210g/L）	205447.2		
		游离氯	15	14.67		
2、年产 100000 吨氯乙酸生产线						
氯乙酸装置区地面冲洗废水 $W_{3.5-8}$	2.56 (61.44m^3/d)	pH≤ 6			去全厂污水处理站	
		COD	2640	54.07		
		BOD	1056	21.62		
		SS	400	8.19		
切片车间废气吸收水 $W_{3.5-9}$	0.50 (12m^3/d)	pH≤ 6			去全厂污水处理站	
		COD	1800	7.2		
		BOD	740	2.96		
		SS	200	0.8		
		Cl^-	3000	12		
氯乙酸罐区洗涤水 $W_{3.5-10}$	0.60 (14.4m^3/d)	pH≤ 6			去全厂污水处理站	
		COD	1200	5.76		
		BOD	740	3.55		

		SS	400	1.92	
3、背压发电					
锅炉排污 $W_{3.6-1}$	2.4 (57.6m^3/d)	pH	9		收集进入锅炉排污降温池后回用于煤场喷洒
		COD	30	0.58	
		SS	30	0.58	
含煤废水 $W_{3.6-2}$	2 (48m^3/d)	SS	＜5000	80	由沉煤池絮凝沉淀后回用于输煤系统冲洗
主厂房冲洗废水 $W_{3.6-3}$	0.6 (14.4m^3/d)	石油类	100	0.48	经除油沉淀后回用于煤场喷洒
		SS	200	0.96	
湿式电除尘器排水 $W_{3.6-4}$	2 (48m^3/d)	pH	5-6		去脱硫废水系统处理后回用于煤场喷洒
		SS	3000	48	
脱硫废水 $W_{3.6-5}$	2 (48m^3/d)	pH	5-6		经中和、硫化沉淀和絮凝沉淀多段处理后用作煤场喷洒
		SS	12000	192	
4、公用工程排水情况					
循环冷却水系统 $W_{3.7-1}$	65.64 (1575.36m^3/d)	COD	50	26.26	其中 39.75m^3/h 用于背压发电工程脱硫降尘，25.89m^3/h 经厂总排口排入园区污水管网
		SS	30	15.75	
		盐类	500	262.56	
脱盐水站 $W_{3.7-2}$~$W_{3.7-3}$	37.21 (893.04m^3/d)	COD	30	8.93	经厂总排口排入园区污水管网
		SS	30	8.93	
		盐类	530	157.77	
化验室 $W_{3.7-4}$	0.05 (1.2m^3/d)	pH	＜6		去全厂污水处理站
		COD	800	0.32	
车间清洁 $W_{3.7-5}$	0.09 (2.16m^3/d)	COD	1500	1.08	去全厂污水处理站
		SS	200	0.14	
职工生活 $W_{3.7-6}$	4.8 (115.2m^3/d)	COD	300	11.52	化粪池预处理后去全厂污水处理站
		BOD	200	7.68	
		氨氮	30	1.15	
		SS	200	7.68	

注：废水中盐类主要来自循环冷却水系统和脱盐水站。

表 2.4.6-4 现有工程废水治理达标情况 单位：mg/L

项目		处理水量	pH	COD_{cr} mg/L	BOD mg/L	SS mg/L	氨氮 mg/L	氯化物 mg/L
设计进水（m^3/d）		4000	3.2～8.2	≤3500	150~670	500~600		≤600
综合调节池	进水	206.4	＜6	1162	520	272	16.7	174.4
	出水	206.4	＜6	1162	520	272	16.7	174.4
	去除率（%）	—	—	—	—	—	—	—
中和池	出水	206.4	6-9	1162	520	272	16.7	174.4
	去除率（%）	—	—	—	—	—	—	—
初沉池	出水	206.4	6-9	1045.8	468	136	16.7	174.4
	去除率（%）	—	—	10	10	50	—	—
水解酸化池	出水	206.4	6-9	836.6	351	81.6	15.03	174.4
	去除率（%）	—	—	20	25	40	10	—
AO 生化池+二沉池	出水	206.4	6-9	334.7	105.3	57.1	6.0	174.4
	去除率（%）	—	—	60	70	30	60	—
设计出水			6-9	≤460	≤120	≤150	≤50	≤350
总去除率（%）			—	71.2	80	79	64	
清净下水		1514.4	6-9	38.2		30		
厂总口		1720.8	6-9	73.8	12.6	33.3	0.7	20.9
排放标准		—	6-9	500	300	400	50	350

注：废水中盐类主要来自循环冷却水系统和脱盐水站所排的清净下水。

由上表可知，现有工程外排废水水质可满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》中相应标准限值，其中氯化物可满足《盐业、碱业氯化物排放标准》（DB41/276-2011）三级中相应标准限值要求。工程废水经污水处理站治理后，可满足环保标准达标排放。

2.4.6.3 固废污染物产生及排放情况汇总

现有工程固体废物产生情况汇总见表 2.4.6-5 和表 2.4.6-6。

表 2.4.6-5 现有工程一般固废产生及排放情况表

装置	编号	污染物	产生量（t/a）	主要成分	去向
离子膜烧碱	$S_{3.5-1}$	盐泥	1815	氯化钠、硫酸钠、碳酸钙等	外送做建材
背压发电	$S_{3.6-1}$	锅炉灰渣	19.1 万（20.71 万）	锅炉灰渣及收尘灰	外售综合利用
	$S_{3.6-2}$	废耐火材料	20t/3a	废渣	
	$S_{3.6-3}$	脱硫石膏	10480（11091）	$CaSO_4$	
	$S_{3.6-4}$	煤仓、碎煤间及输送系统收尘灰	5340.8	煤粉	回用做煤料
	$S_{3.6-5}$	石灰石收尘灰	159.2	石灰石	返回石灰石仓
公用工程	$S_{3.7-2}$	空压站分子筛吸附剂等	264t/5a	SiO_2、Al_2O_3	由厂家回收
	$S_{3.7-3}$	污泥	100	/	送生活垃圾处理场

注：括号内为燃用校核煤种时。

表 2.4.6-6 现有工程危险固废产生及排放情况表

装置	编号	污染物	产生量（t/a）	主要成分	去向
离子膜烧碱	$S_{3.5-2}$	废螯合树脂（HW13 900-015-13）	2.115	苯乙烯/二乙烯苯共聚物	原厂家回收
氯化亚砜	$S_{3.5-4}$	废活性炭（HW49 900-039-49）	3t/a	活性炭	原厂家回收
氯乙酸	$S_{3.5-5}$	废催化剂（HW50 261-152-50）	2.8t/2a	活性炭为载体，重金属钯	原厂家回收
背压发电	$S_{3.6-6}$	脱硝废催化剂（HW49 900-039-49）	420t/3a	TiO_2、V_2O_5、WO_3 等	原厂家回收
公用工程	$S_{3.7-1}$	化验室废试剂（HW03 900-002-03）	0.2	化验室废试剂和样品	定期委托有资质单位处置
	$S_{3.7-4}$	废机油、废手套及抹布（HW08）	1	废机油、废手套及抹布	定期委托有资质单位处置

由上表可知，工程固废可得到合理处置，不会对区域环境造成不良影响。

2.4.6.3 噪声污染物产生及排放情况汇总

现有工程噪声产生及治理情况汇总见表 2.4.6-7。

表 2.4.6-7 现有工程噪声产生及治理情况汇总

位置	设备名称	数量	声源值[dB(A)]		治理措施
			治理前	治理后	
一	离子膜烧碱工程				
一次盐水精制及盐泥压滤	盐水泵	16	80	70	减振、隔声
	板框压滤机	1	80	70	减振、隔声
二次盐水精制、电解工段、淡盐水脱氯	脱氯塔	1	80	70	隔声
	阴极循环泵	2	80	70	减振、隔声
	阴极循环泵	2	80	70	减振、隔声
	真空泵	2	85	75	减振、隔声
	盐水泵	2	80	70	减振、隔声
	纯水泵	3	80	70	减振、隔声
氯氢处理及事故氯装置	氯气压缩机	2	95	85	减振、隔声
	氢气压缩机	4	95	85	减振、隔声
	引风机	2	95	80	减振、消声
	真空泵	2	85	75	减振、隔声
	浓、稀硫酸循环泵	5	80	70	减振、隔声
	成品碱泵	2	80	70	减振、隔声
膜法除硝	离心机	1	80	85	减振、隔声
	各类循环泵	9	80	70	减振、隔声
	高压泵	1	80	70	减振、隔声
	冷冻机组	1	80	80	减振、隔声
液氯包装工段	螺杆压缩机	6	95	85	减振、隔声
	液氯泵	3	80	70	减振、隔声
高纯盐酸工段	尾气吸收塔	2	80	70	隔声
	纯水加压泵	2	80	70	减振、隔声
	盐酸吸收泵	2	80	70	减振、隔声
浓缩蒸发工段	真空泵	4	85	75	减振、隔声
	出料泵	12	80	70	减振、隔声
	冷凝水泵	5	80	70	减振、隔声
二	氯化亚砜工程				
30000t/a 氯化亚	循环风机	3	90	70	减振、隔声

砜生产线	循环油泵	4	80	70	减振、隔声
	注油泵	1	80	70	隔声
	装车泵	3	80	70	减振、隔声
	引风机	2	90	70	减振、消声
	喷射泵	4	85	75	减振、隔声
	循环风机	3	90	70	减振、隔声
三	氯乙酸工程				
氯乙酸生产装置	溶液泵	若干	85	66	减振、消声
	风机	1	88		
氯乙酸生产装置	溶液泵	若干	85	66	减振、消声
	风机	1	88		
切片包装车间	切片机	1	85	60	减振、隔声
公用工程站	氮气装置	1	87	70	减振、隔声
	冷冻机组	1	91		
四	背压发电工程				
背压发电装置区	鼓风机	4	85	70	设备均加装减振装置，风机加装消声器，建筑隔音等，采取以上措施后，设备噪声可分别减少 25~35 dB(A)锅炉排汽为汽包超压瞬时排放，可在排汽管上加消声器。
	引风机	4	85	70	
	流化风机	4	85	70	
	汽轮机	2	90	70	
	发电机	2	90	70	
	泵	39	95	75	
	破碎机	2	95	75	
	给煤机	8	90	65	
	锅炉排气	2	110~130	80~100	

2.5 现有工程污染物排放“三本帐”

现有工程污染物“三本帐”见表 2.5-1.

表 2.5-1 污染物“三本帐” （ 单位：t/a）

项目	产生量	削减量	排放量
废气量（万 m^3/a）	263440（264800）	0	263440（264800）
SO_2	4093.43（4325.43）	4011.55 （4238.95）	81.88（86.48）
Cl_2	723.379	721.4	1.99
HCl	46451.18	46450.1524	1.0276
醋酸	6201	6201	0
NO_X	729.12（733.2）	611.02（614.4）	118.1（118.8）
烟尘	133691（144984）	133681（144973.13）	10（10.87）
粉尘	5883.6	5854	29.6
汞	0.0528（0.0541）	0.03696（0.03786）	0.01584（0.01624）
废水量（m^3/a）	2165040	1591440	573600
COD	115.72	73.4	42.32
BOD	35.81	28.57	7.24
氨氮	1.15	0.74	0.41
SS	387.53	368.46	19.07
氯化物	205731.31	205719.31	12
活性氯	14.67	14.67	0
石油类	0.48	0.48	0
盐类	420.33	260.03	160.3

注：废水中盐类主要来自循环冷却水系统和脱盐水站，括号内为燃用校核煤种时的量。

2.6 现有工程环保治理措施与原批复、设计方案的相符性分析

现有工程环保治理措施与原批复、设计方案的相符性分析详见表 2.6-1.

表 2.6-1 现有工程环保治理措施与原批复、设计方案的相符性分析

设施	设施名称	验收内容与要求	实际建设情况	相符性
废气治理设施	离子膜烧碱高纯盐酸吸收尾气	经纯水喷淋填料吸收塔处理后，由 20m 排气筒排放	内容相同、已建设	相符
	离子膜烧碱次氯酸钠工段尾气	经两级碱液吸收塔处理后，由 25m 排气筒	内容相同、已建设	相符
	氯化亚砜配料过程、精馏过程废气	经两级水洗+两级碱洗吸收后，由 30m 高排气筒排放	内容相同、未建设	相符
	氯乙酸氯化、水化、蒸馏尾气	氯化、水化废气：冷凝+醋酸洗涤+盐酸洗涤+降膜吸收塔+二级水洗塔+碱液吸收塔+碱液液封； 蒸馏废气：经冷凝、水洗后和氯化、水化废气一起去碱液吸收塔+碱液液封；处理后废气由 30m 高排气筒排放	内容相同、已建设一套	相符
	氯乙酸氢化尾气	经水洗+碱洗处理后由 30m 排气筒排放，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准限值要求。HCl 去除率 99.9%	内容相同、已建设一套	相符
	氯乙酸切片包装废气	经水喷淋吸收处理后由 25m 排气筒排放	内容相同、已建设	相符
	氯乙酸醋酸储罐	经碱液吸收后排放	内容相同和氯乙酸氯化、水化、蒸馏尾气共用一座排气筒、已建设	相符
	背压发电锅炉烟气	采用“SNCR-SCR 联合脱硝+电袋除尘+石灰石－石膏湿法单塔双循环脱硫+湿式电除尘”脱硝、脱硫和除尘净化后由 130m 高烟囱排放。	内容相同、已建设	相符
	背压发电粉尘	飞灰仓、渣仓、石灰石粉仓和原煤破碎及输送系统等各自配备布袋除尘器。	内容相同、已建设	相符
	油烟净化器	食堂安装油烟净化器及专设烟道 1 套，处理效率 75%，油烟排气筒出口高出所在建筑楼顶，油烟排放满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）要求。	厂区内不建设食堂	不相符
废水治理设施	污水处理站	设计处理规模为 500m^3/h，处理工艺为“综合调节池+中和池+絮凝沉淀池+水解酸化池+AO 生化池+二沉池”。	内容相同、已建成	相符
	厂区排水系统	清污分流；雨污分流；规范废水排污口，安装 1 套废水在线监测设备并与各级环保部门监控中心联网。	清污分流；雨污分流；规范废水排污口已建成，在线监测目前未建设	相符

设施	设施名称	验收内容与要求	实际建设情况	相符性
固废处置设施	危废暂存间	100m^2，按照《危险废物贮存污染控制标准》设置，具有防渗防漏防晒等措施，并有明显警示标志，专人负责，设置于危品库。	已建设、目前未做防渗	相符
	一般固废暂存间	100m^2，全密闭，防风防雨防渗	已建设、目前未做防渗	相符
	污泥暂存间	20m^2，全密闭，防风防雨防渗	已建设	相符
噪声防治设施	主要噪声设备减振措施	减振、隔声等	已建设	相符
风险防范与应急	围堰	1 个次氯酸钠罐区围堰；1 个高纯盐酸罐区围堰；1 个碱储罐围堰；1 个成品碱罐区围堰；1 个盐酸罐区围堰；1 个醋酸罐区围堰；1 个醋酐罐区围堰；1 个氯乙酸储罐围堰 ；1 个液氯罐区围堰；1 个液体二氧化硫罐区围堰；1 个氨水罐区围堰；1 柴油罐区围堰	已建设	相符
	事故池（兼前期雨水收集池和消防废水事故池）	1 座，5300m^3	已建设、1 座 10000m^3	相符
	泄漏自动报警系统	氯气、SO_2、氢气等泄漏报警系统	已建设	相符
	液氯、液 SO_2 应急备用受槽	50m^3，各 1 个	已建设	相符
	水喷淋装置	液氯储罐厂房和液氯充装车间外围四周各 1 套	已建设	相符
	事故氯专用真空房	20 m^2，1 个	已建设	相符
	液氯超装报警和液氯自动切断装置	若干	已建设	相符
	氢气自动放空安全水封及蒸汽稀释灭火设施	若干	已建设	相符
	安全警示标志	若干	已建设	相符
其它环保措施	锅炉烟气自动在线监测设备	3 套，分别设在锅炉烟气处理设施进口和烟囱出口	已建设	相符

2.7 现有工程存在环保问题

根据实地踏勘和与企业沟通，目前现有工程存在环保问题以及企业拟采取解决方案详见表 2.7-1.

表 2.7-1 现有工程存在问题及解决方案

存在问题	解决方案
目前污水处理站恶臭产生环节如接触氧化等工序未密闭处理，污水处理站恶臭废气收集系统未安装到位。	尽快对污水处理站恶臭产生环节进行密闭，并完善恶臭废气收集措施。
背压发电工程煤仓密闭措施不完善，车辆进出未采取清洗等措施。	煤仓加装卷闸门，车辆进出可及时对煤仓进行密闭处理。增加一套车辆清洗装置，对进厂运输车间进行清洗，最大限度减小扬尘排放。
危废间建设不完善，未设导流沟和收集槽，地面未进行硬化。	完善危废暂存间建设。
部分设施地面未硬化	硬化处理
备注	现有工程存在问题在年底现有工程验收前一并解决。

第三章 工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 工程基本情况

项目名称：中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目。项目基本情况见表 3.1.1-1。

表 3.1.1-1 本次工程基本情况一览表

序号	项目	内容		
1.	建设单位	中国平煤神马集团开封东大化工有限公司		
2.	建设地点	开封市精细化工产业集聚区		
3.	总投资	投资 4.916 亿元		
4.	占地面积	中国平煤神马集团开封东大化工有限公司搬迁一期工程厂区闲置空地，占地 120 亩		
5.	生产规模	环氧氯丙烷 5 万吨/年、片碱 5 万吨/年，硝酸试剂 1000t/a，硫酸试剂 2000t/a，84 消毒液 2000t/a		
6.	主要原材料	80%甘油、HCl、32%烧碱、工业硝酸和工业硫酸等		
7.	建设性质	改扩建		
8.	建设内容	现有北厂区	5000t/a 试剂装置，位于北厂区一次盐水车间内闲置空地。（北厂区西北部）	
9.		现有南厂区	5 万吨/年环氧氯丙烷（ECH）装置区、配套原料、成品罐区。（南厂区南部）	
10.			5 万吨/年片碱装置区、配套 32%烧碱罐区、片碱仓库。（南厂区南西南部）	
11.	工作制度	年工作 333 天，每天 24 小时，8000h/a		
12.	项目定员	共 120 人、三班制		
13.	环保工程	废气	ECH 反应及精馏尾气	急冷+二级酸吸收+一级碱吸收+除尘+SCR
			硝酸试剂蒸馏尾气	一级水液吸收
			硫酸试剂蒸馏尾气	一级水液吸收
		废水	利用现有工程已建的一座处理规模 4000m^3/d 污水处理站，采用“综合调节池+中和池+絮凝沉淀池+水解酸化池+AO 生化池+二沉池”处理工艺（中 A/O 生化装置处理能力为 2000m^3/d）.本次工程在现有污水处理站基础上，对水解酸化和 A/O 治理工序进行扩容，扩容至总处理规模为 4000m^3/d，其他环节均为共用。	
		固废	ECH 釜残采用焚烧装置焚烧	
			利用现有一座 100m^2 危废暂存间，一座 300m^2 一般固废暂存间	
14.	排水去向	经厂内污水处理站处理达标后排入集聚区管网，汇入集聚区污水处理厂进一步处理后排入马家河，最终进入惠济河。		

3.1.2 本次工程建设内容

本次工程主要建设内容详见表 3.1.2-1。

表 3.1.2-1 本次工程主要建设内容

名称		项目主要建设内容及规模	备注
主体工程	环氧氯丙烷（ECH）工程	装置规模：甘油法制备 5 万 t/a 环氧氯丙烷，工程主要原料甘油采用纯度≥80%甘油，该套生产线主要由 ECH 合成、BPP 盐水制备、残液和尾气焚烧系统等三套装置构成。 1、ECH 合成装置：包括氯化合成釜、HCl 解析、DCH 精馏、环化塔、脱水塔和 ECH 精馏塔等。 2、焚烧装置：主要为釜残和不凝气焚烧。 3、BPP 盐水处理装置：包括盐水氧化塔、催化剂回收、树脂过滤、树脂再生等。 4、盐水回用系统：包括 BPP 盐水缓存罐、盐水输送装置。	新建
	片碱工程	利用现有工程产品 32%离子膜烧碱，浓缩蒸发制备 98.5%片碱 5 万吨/年，装置包括浓缩段和蒸发段。 浓缩段：主要为 I 效、II 效、III 效降膜蒸发装置。 蒸发段：主要为采用氢气为燃料的熔盐炉加热系统、预蒸发装置、碱液缓存罐等。	新建
	试剂工程	规模：一条 2000t/a84 消毒液生产线，一条 1000t/a 试剂硝酸和一条 2000t/a 试剂硫酸生产线。 84 消毒液生产线：主要包括稀释调配和包装。 试剂硝酸生产线：主要包括平衡、蒸馏提纯、吹白和包装。 试剂硫酸生产线：主要包括平衡、蒸馏提纯和包装	新建
公用工程	给水	一次用水来源：园区供水管网。	利用现有
	排水	完善全厂“雨污分流、清污分流”管网，本项目排污管网与现有工程对接，本工程废水和现有工程废水经污水处理设施处理达标后，排入集聚区污水处理厂进一步处理，然后排入马家河，最终汇入惠济河。	利用现有并完善
	供热	利用背压发电工程供给。	利用现有
	冷却循环水	利用现有工程循环水系统。最大能力 24000m^3/h。	利用现有
	脱盐水	利用现有工程脱盐水站，装置能力 600m^3/h，采用“预处理+反渗透 +树脂吸附”工艺。	利用现有
	冷冻水站	利用现有工程冷冻水站。该冷冻水站包括 3 台 400KW 螺杆式盐水机组、3 台 800KW 溴化锂制冷机组、3 台 4200KW 溴化锂制冷机组、1 台 3000KW 溴化锂制冷机组。	利用现有
	空压及制氮站	利用现有工程空压及制氮房，现有工程空压及制氮系统包括 3 台螺杆式空气压缩机，单台能力 2688Nm^3/h；2 台 PSA 制氮系统，单台能力 600Nm^3/h；2 台微热再生干燥机，单台能力 3120Nm^3/h。	利用现有
配套	配电所	利用现有工程变电所，5 座 10KV 变电站。	利用现有

工程	化验楼		利用现有工程化验楼，建筑面积 2229.2m^2，3F	利用现有
贮运工程	环氧氯丙烷工程	原料及产品罐区	原料罐区占地面积 3095m^2、产品罐区占地面积 370m^2	新建
	片碱工程	原料及产品仓库	占地面积 1200 m^2	新建
环保工程	废气治理	环氧氯丙烷工程	含酸 VOC_S 废气经预处理后（降膜+填料+氢氧化钠碱吸收）和各精馏工序不凝气，BPP 氧化尾气、一起送焚烧装置，焚烧后经急冷+二级酸吸收+一级碱吸收+除尘+SCR 后，自一座 45m 排气筒排放。	新建
			ECH 罐区储罐呼吸产生的 VOC_S 废气送焚烧装置。	新建
		试剂工程	硝酸试剂蒸馏不凝气进一级水收，硫酸试剂蒸馏不凝气进一级水吸收，共用一座 15m 排气筒排放。	新建
				新建
	废水治理		处理规模 12000m^3/d，污水处理站，采用“综合调节池+中和池+絮凝沉淀池+水解酸化池+AO 生化池+二沉池”处理工艺	利用现有
	固废治理		一般固废暂存间：1 座，占地面积 300m^2，采取防风、防雨、防渗等“三防”措施。 危险废物暂存间：1 座，建筑面积 100m^2，采取防风、防雨、防渗等“三防”措施。	利用现有
	噪声治理		设备基础减振、厂房隔声等	新建
环境管理	环境监测		环境监测仪器	新建
			废气在线监测装置 1 套，ECH 工程焚烧装置区	新建
			废水在线监测装置 1 套、废水流量计 1 套，位于厂总排口处	利用现有
	厂区绿化		绿化率 18%	利用现有
风险措施	围堰		ECH 工程罐区、片碱工程原料罐区、试剂工程原料和产品储罐区	新建
	事故池兼前期雨水收集池和消防废水事故池		1 座，池有效容积：10000m^3，为一期工程建设，位于南厂区的东北角。	利用现有
	消防水罐		2 座 4300m^3 消防水罐，立式固定顶罐。	利用现有
	可燃及有毒气体报警系统		环氧氯丙烷、氢气、氯化氢等泄漏二级报警系统	新建

3.1.3 本次工程对现有工程技改内容

本次工程对现有工程技改内容详见表 3.1.3-1。

表 3.1.3-1 本次工程技改内容

序号	本次工程	技改前工艺	技改后工艺	效果
1	离子膜烧碱工程	现有工程离子膜烧碱化盐采用≥97.4%的原盐和纯水。年消耗原盐 214755t/a（折百），盐泥产生量较大，盐泥洗涤水量较大。	新建ECH工程BPP单元副产盐水可满足一次盐水水质指标，代替部分原盐用于离子膜烧碱一次盐水工序。根据工程分析 ECH 工程副产盐水可代替约 44347t/a 原盐（折百），可降低盐泥产生量 375t/a。	降低离子膜烧碱工程原材料消耗，降低盐泥产生量。
		原离子膜烧碱工程副产氢气部分用于高纯盐酸，部分用于氯乙酸外，其他基本高空排放，浪费资源。	片碱工程熔盐蒸发工序采用氢气作为燃料，做到资源化利用。	节约资源。
2	氯乙酸工程	技改前氯乙酸工程氯化尾气主要成分为 HCL，同时含有少量的 CL_2 和 HAC，采用冷凝+醋酸洗涤+盐酸洗涤+降膜吸收塔+二级水洗塔+碱液吸收塔+碱液液封进行治理，治理后可副产 31%盐酸。	采用三级冷凝工序对氯乙酸工程氯化尾气进行预处理，回收大部分 HAC 至氯化工序后，将不凝气采用管线输送至 ECH 工程，作为氯化工序原料使用，降低了处理费用。	节约资源，变废为宝，同时也降低污染，降低运行成本。
3	背压发电工程	设计蒸汽产生量为 235.11t/h，其中自用 120.11t/h 蒸汽，外售 115t/h 蒸汽。由于园区内已经有中电投的蒸汽，部分原拟由开封东大背压发电工程供给蒸汽的企业，目前已采用中电投提供蒸汽，因此原背压发电工程设计供汽量有大量富余，会对发电机组运行的稳定性和经济性造成影响。	环氧氯丙烷项目年消耗 17.5 万吨蒸汽，可充分利用东大化工公司的副产蒸汽，提高发电机组运行的稳定性和经济性。本工程完成后企业背压发电工程运行负荷保持不变，蒸汽产生量仍为 235.11t/h，自用 145.74t/h，外售 89.38t/h 蒸汽。	保证发电机组运行的稳定性，提高蒸汽经济效益。本工程完成后现有背压发电工程蒸汽负荷未发生变化，其“三废”产排情况未发生变化。

3.1.4 工程产品种类、规模以及全厂产品结构变化情况

3.1.4.1 工程产品种类、规模

本工程产品种类、规模情况见表 3.1.4-1.

表 3.1.4-1 本工程产品种类、规模

序号	产品		产能 t/a	规格%	生产方案
1	ECH 工程	ECH	50000	≥99.5%	连续化生产，6.25t/h。核计年运行 333 天，8000h。
2	片碱工程	片碱	50000	≥98.5%	连续化生产，6.25t/h。核计年运行 333 天，8000h。
3	试剂工程	84 消毒液	2000	≥6%	连续化生产，0.25t/h。核计年运行 333 天，8000h。
4		硝酸试剂	1000	≥65%	连续化生产，0.125t/h。核计年运行 333 天，8000h。
5		硫酸试剂	2000	≥95%	连续化生产，0.25t/h。核计年运行 333 天，8000h。

3.1.4.2 工程完成后全厂产品结构变化情况

本次工程使用现有工程产品作为原料，其中片碱工程采用现有工程 32%离子膜烧碱产品，84 消毒液利用现有工程次氯酸钠工程产生的 12%次钠溶液，ECH 工程则利用现有氯乙酸工程氯化尾气产生的氯化氢做为主要原料，因此本工程运营后，现有工程产品结构会发生变化。另外本次 ECH 工程副产盐水回用于离子膜烧碱工程作为化盐使用，会降低现有工程离子膜烧碱原盐使用量，使离子膜烧碱工程产品结构发生变化。本次工程完成后全厂产品结构变化情况见表 3.1.4-2.本次工程完成后全厂产品结构示意图见图 3.1.4-1.

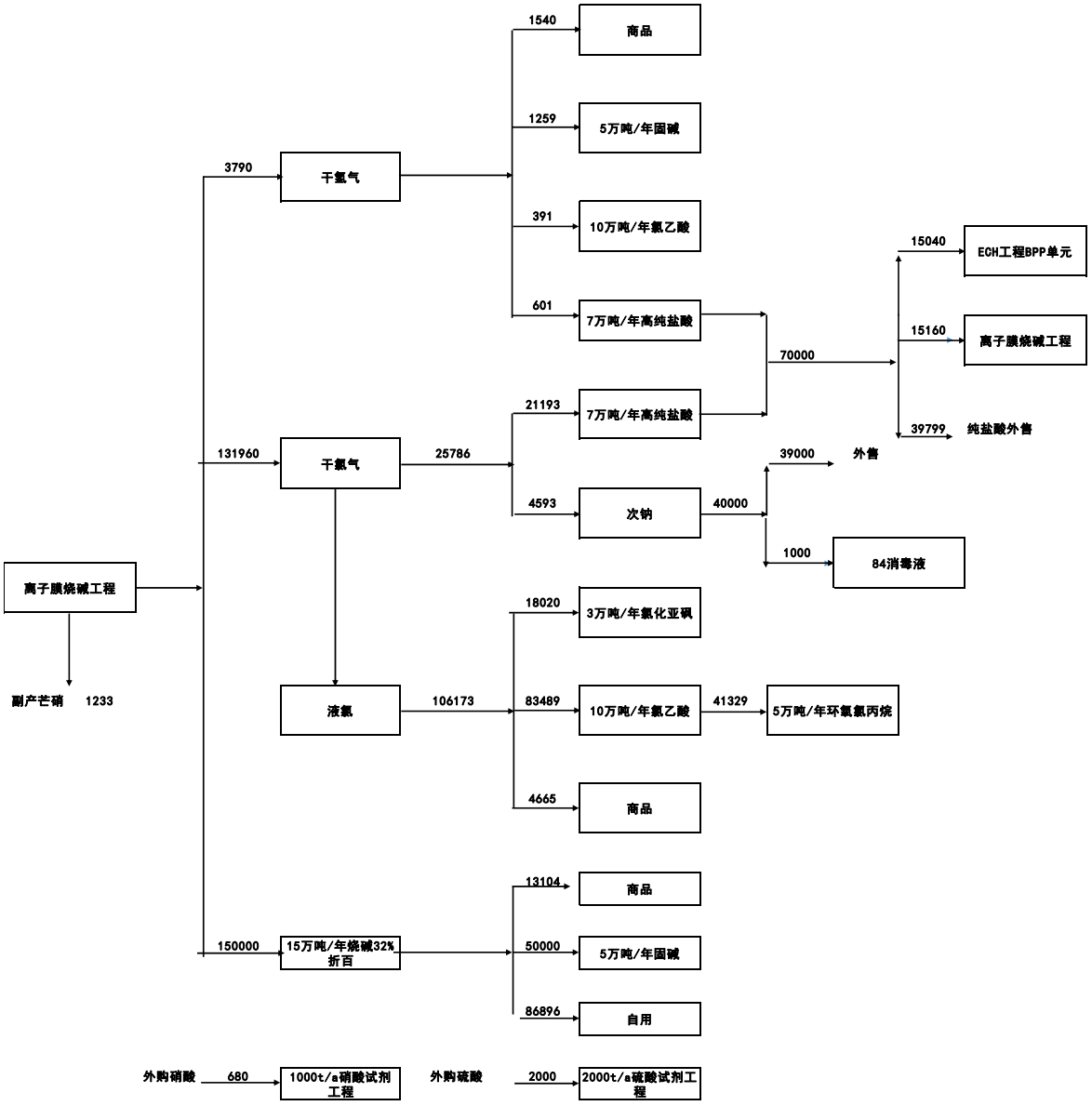


图 3.1.4-1 本次工程完成后全厂产品结构示意图 单位：t/a

表 3.1.4-2 本工程完成后全厂产品结构变化情况 单位：t/a

序号	产品名称	产品规格	单位	设计产能	技改前产量	技改后产量	变化量	技改前商品量	技改后商品量	技改前自用量	技改后自用量
现有工程	离子膜烧碱	32%	t/a(折百)	150000	150000.0	150000.0	0.0	141722.1	63104.5	**8277.9**	86895.55
	液氯	99.60%	t/a	110000	107730.7	106173.5	-1557.2	6222.7	4665.5	**101508.0**	101508
	次氯酸钠	12%	t/a	40000	40000.0	40000.0	0.0	40000.0	39000.0	**0.0**	1000
	高纯盐酸	31%	t/a	70000	70000.0	70000.0	0.0	**51181.0**	**39799.2**	**18819.0**	30200.83
	氢气	99%	t/a	25000	3790.3	3790.3	0.0	2798.7	1540.1	**991.5**	2250.121
	氯化亚砜	98.50%	t/a	30000	30000.0	30000.0	0.0	30000.0	30000.0	**0.0**	0
	氯乙酸	99%	t/a	100000	100000.0	100000.0	0.0	100000.0	100000.0	**0.0**	0
	年发电量	/	万 Wh/a	15110	19829.0	19829.0	0.0	19829.0	19829.0	**0.0**	0
	蒸汽	1.9MPa	万 t/a	21.68	18.0	18.0	0.0	18.0	18.0	**0.0**	0
		0.9MPa	万 t/a	108	170.1	170.1	0.0	74.0	53.5	**96.1**	116.588
现有工程副产品	$Na_2SO_4·10H_2O$	/	t/a	6000	1554.0	1233.1	**-320.9**	**1554.0**	**1233.1**	**0.0**	0
	稀硫酸	70%	t/a	5460	4830.0	4830.0	0.0	4830.0	4830.0	**0.0**	0
	氯乙酸副产 盐酸	31%	t/a	148467.0	148467.0	8439.1	-140027.9	148467.0	8439.1	**0.0**	0
	氯化亚砜副产亚硫酸钠	5%	t/a	23000	3948.0	3948.0	0.0	-12252.0	-8906.7	**16200.0**	12854.67
	氯乙酸副产次氯酸钠	7%	t/a		10068.5	0.0	-10068.5	10068.5	0.0	**0.0**	0
本次工程	84 消毒液	≥6%	t/a	2000	0.0	2000.0	2000.0	0.0	2000.0	**0.0**	0
	硝酸	65-68%	t/a	1000	0.0	1000.0	1000.0	0.0	1000.0	**0.0**	0
	硫酸	95-98%	t/a	2000	0.0	2000.0	2000.0	0.0	2000.0	**0.0**	0
	固碱	98.5	t/a	50000	0.0	50000.0	50000.0	0.0	50000.0	**0.0**	0
	环氧氯丙烷	99%	t/a	50000	0.0	50000.0	50000.0	0.0	50000.0	0.0	0
	环氧氯丙烷副产盐酸	31%	t/a	/	0.0	2959.2	2959.2	0.0	0.0	0.0	2959.2

3.1.5 工程产品、副产品及原料标准

3.1.5.1 ECH 工程涉及产品、副产品及原料标准

ECH 工程涉及产品、原料标准详见表 3.1.5-1 至表 3.1.5-2。回用盐酸和盐水标准详见表 3.1.5-3 至表 3.1.5-4。

表 3.1.5-1 产品环氧氯丙烷质量标准（GB/T13097-2015）

指标名称	指标		
	优级品	一级品	合格品
色度/Hazen 单位（铂-钴号）≤	10	20	25
水，w/%	0.020	0.060	0.100
环氧氯丙烷含量/%	99.90	99.80	99.50

表 3.1.5-2 原料甘油质量标准

原料粗甘油成分	甘油	甲醇	固体份杂质	水	钠盐	合计
%	**80**	**1.0**	**3.0**	**10**	**6.0**	**100**

表 3.1.5-3 回用盐水质量标准

物质	占比
氯化钠	≥20%
TOC	＜50ppm
金属离子	≤200ppm

表 3.1.5-4 回用盐酸质量标准 HG/T 3783-2005

项目		指标		
		I	II	III
HCl，W%	≥	31	20	10
重金属（以 Pb 计），w%	≤	0.005		
备注：生产商应客户要求提供可能存在的主要杂质信息，必要时提供杂质数据				

3.1.5.2 片碱工程涉及产品及原料标准

片碱工程涉及产品及原料标准详见表表 3.1.5-5 至表 3.1.5-7。

表 3.1.5-5 原料 32%烧碱质量标准

产品	指标（Wt）		标准
液碱 （无色透明液体）	NaOH 含量 %≥	32	GB/T11199-2006 II 优级品
	NaCl 含量%≤	0.004	
	$NaCO_3$ 含量%≤	0.04	
	Fe_2O_3 含量%≤	0.0003	
	氯酸钠含量%≤	0.001	
	CaO 含量%≤	0.0001	
	Al_2O_3 含量%≤	0.0004	
	SiO_2 含量%≤	0.0015	
	硫酸盐含量%≤	0.001	

表 3.1.5-6 产品片碱质量标准

项目	指标
NaOH	≥98.5 % wt
NaCl	≤0.04% wt
Na_2CO_3	≤0.8%
Fe_2O_3	≤0.004%
Ni	≤3ppm
温度	≤65℃
厚度	0.8～1.2mm
尺寸	5×5mm～10×10mm
堆积密度	0.8-1kg/dm_3
备注	执行《GB/T 11119-2006 高纯氢氧化钠》标准中 HS-Ⅰ一等品

表 3.1.5-7 氢气产品质量及规格指标

项目	（GB/T3634-2006）工业氢
氢纯度（10^{-2}）≥	99.0~99.95
氧含量（10^{-2}）≤	0.01~0.4
氮含量（10^{-2}）≤	0.04~0.6
一氧化碳含量（10^{-6}）≤	/
二氧化碳含量（10^{-6}）≤	/
甲烷含量（10^{-6}）≤	/
水分（10^{-6}）≤	游离水 100ml/瓶（合格品）
注：表中纯度和含量均以体积分数表示（V/V）	

3.1.5.3 试剂工程涉及产品及原料标准

试剂工程涉及产品标准详见表 3.1.5-8 至表 3.1.5-9.

表 3.1.3-8 试剂硝酸产品指标（GB/T 626-2006 化学试剂 硝酸）

名称	优级纯
HNO_3、W%	65-68
色度单位	≤20
灼烧残渣，W%	≤0.0005
氯化物，W%	≤0.00005
硫酸盐，W%	≤0.0001
铁，W%	≤0.00002
砷，W%	≤0.000001
铜，W%	≤0.000005
铅，W%	≤0.000005

表 3.1.3-9 试剂硫酸产品指标 （GB/T 625-2007 化学试剂 硫酸）

名称	优级纯
H2SO4、W%	95-98
色度单位	≤10
灼烧残渣，W%	≤0.001
氯化物，W%	≤0.00005
硝酸盐，W%	≤0.0005
铵，W%	≤0.001
铁，W%	≤0.00002
砷，W%	≤0.000001
铜，W%	≤0.00001
铅，W%	≤0.00001
高锰酸钾还原物质，W%	≤0.002

3.1.5.4 试剂工程涉及原料标准

试剂工程涉及产品标准详见表 3.1.5-10 至表 3.1.5-12.

表 3.1.5-10 工业浓硝酸标准 （GB/T337.1-2014）

项目	指标	
	98 酸	97 酸
HNO_3 w/% ≥	98	97
HNO_2 w/% ≤	0.5	
H_2SO_4 w/% ≤	0.08	0.1
烧灼残渣 w/% ≤	0.02	

表 3.1.5-11 工业稀硝酸标准 （GB/T337.1-2014）

项目	指标				
	68 酸	60 酸	55 酸	50 酸	40 酸
HNO_3 w/% ≥	68	60	55	50	40
HNO_2 w/% ≤	0.1				
烧灼残渣 w/% ≤	0.01				

表 3.1.5-12 工业硫酸标准 （GB/T537-2002）

项目	指标 （浓硫酸）		
	优等品	一等品	合格品
硫酸 w/% ≥	92.5 或 98		
灰分 w/% ≥	0.02	0.03	0.1
铁 w/% ≤	0.005	0.01	/
砷 w/% ≤	0.0001	0.005	/
汞 w/% ≤	0.001	0.01	/
铅 w/% ≤	0.005	0.02	/
透明度 ≥	80	50	/
色度 ≤	2	2	/

3.1.6 工程生产涉及化学品物化性质

工程涉及化学品物化性质详见表 3.1.6-1.。

表 3.1.6-1 工程涉及化学品物化性质

名称	分子特性	物理特性	稳定性	危险标记	危害特性
次氯酸钠（7681-52-9）	分子式：NaClO 分子量：74.44	熔点：-6℃ 沸点：102.2℃ 闪点：-	不稳定	20 腐蚀品	受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。有腐蚀性。
氢气（1333-74-0）	分子式：H_2 分子量：2.01	熔点：-259.2℃ 沸点：-252.8℃ 闪点：: <-50℃	稳定	4(易燃气体)	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。
氢氧化钠（1310-73-2）	分子式：NaOH 分子量：40.01	熔点：318.4℃ 沸点：1390℃	稳定	20(碱性腐蚀品)	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。
氯化氢（7647-01-0）	分子式：HCl; 分子量：36.46	熔点：-114.2℃ 沸点：-85.00℃	稳定	5(不燃气体)	无水氯化氢无腐蚀性，但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生居毒的氰化氢气体。
硝酸（7697-37-2）	分子式：HNO_3; 分子量：63	熔点：-42℃ 沸点：122℃	稳定	20 腐蚀品	具有强氧化性、酸性、腐蚀性。易挥发。有强酸性。能使羊毛织物和动物组织变成嫩黄色。能与乙醇、松节油、碳和其他有机物猛烈反答应。能与水混溶。
硫酸（7664-93-9）	分子式：H_2SO_4; 分子量：98	熔点：10.5℃ 沸点：330℃	稳定	20 腐蚀品	与易燃物（如苯）和有机物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。 燃烧（分解）产物：氧化硫。
环氧氯丙烷（106-89-8）	分子式：C_3H_5ClO; 分子量：98	熔点：-57.2℃ 沸点：117.9℃	稳定	14(有毒品)	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高温能引起分解爆炸和燃烧。若遇高热可发生剧烈分解，引起容器破裂或爆炸事故。燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳、氯化氢。 毒性：属中等毒类。
3-氯-1,2-丙二醇（96-24-2）	分子式：$C_3H_6Cl_2O$; 分子量：129	熔点：-4℃ 沸点：174.3℃	稳定	14(有毒品)	受高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。高热时会发出光气，吸湿性强，发出氯化氢气体。
甘油（56-81-5）	分子式：$C_3H_8O_3$; 分子量：92	熔点：18.2℃ 沸点：290℃	稳定	7(易燃液体)	无毒，大量可导致似麻醉作用

3.1.7 工程各产品原材料消耗及能耗

工程原材料及动力消耗见表 3.1.7-1 至表 3.1.7-3.

表 3.1.7-1 环氧氯丙烷工程原材料及动力消耗

序号	名称	规格	单位	单耗 kg/t	总耗 t
一	环氧氯丙烷（ECH）				
1	精制甘油	80.00%	t 折百	1.06	53000.00
2	HCl	99%	t	849.87	42493.59
3	烧碱	32%	t	1.82	91000.00
4	纯水	/	/	1.09	54600.00
5	尾气预处理碱液	32%	t	4.85	242.27
6	氯化钙		t	2.80	140.00
二	制淡盐水（BPP）				
1	氧气	98%	万 Nm^3/m^3	27	506.22
2	催化剂	/	t	/	1.00
3	盐酸	31%	t	/	17999.71
4	纯水	/	t/A	/	33.30
三	焚烧装置				
1	尾气吸收用纯水		t	/	2041.87
2	烧碱	32%	t	/	349.16
	助燃天然气	/	**万 m^3/a**	/	44.80
四	能耗				
1	电	380V	万 kwh	/	1000.00
2	蒸汽	0.6MPa	t	/	175000.00
3	循环冷却	m3	m^3/h	5500	/

表 3.1.7-2 片碱工程原材料及动力消耗

序号	名称	规格	单位	单耗/t	总耗 t/a
1	氢气	热值≥2500kcal/Nm^3	Nm^3	280	1258.6
2	烧碱	32%	t	/	153870.27
3	蔗糖	食品级	Kg	0.25	12.5
4	电	380V 50 Hz	万 kwh	/	40
5	蒸汽	0.85Mpa	t	0.6	30000
6	循环冷却	m3	m^3/h	1000	

表 3.1.7-3 试剂工程原材料及动力消耗

序号	名称	规格	单位	总耗 t/a
一	84 消毒液			
1	次氯酸钠	12%	t	1000
2	纯水	/	t	1000
二	试剂硝酸			
1	工业硫酸	98%	t	2000
2	纯水		t	45.996
三	试剂硫酸			
1	工业硝酸	98%	t	680
2	纯水		t	320
四	动力消耗			
1	电	/	万 kwh	123.8
2	蒸汽	0.85Mpa	t	240
3	循环冷却	/	t/h	500

3.1.8 工程生产设施建设情况

本次环氧氯丙烷工程、片碱工程和试剂工程目前并未建设，各工程拟建生产设施情况见表 3.1.8-1.

表 3.1.8-1 工程生产设施建设情况

序号	建（构）筑物名称	占地面积 m^2	结构形式	层数	备注
一	环氧氯丙烷项目				
1	二氯丙醇合成装置	2850	钢框架	4	新建
2	环化精制装置	1032	钢框架	4	
3	机柜间	400	钢混结构	1	
4	备件间	50	钢混结构	1	
5	原料罐区	3095	混凝土基础；砖混围堰	1	
6	产品罐区	940	混凝土基础；砖混围堰	1	
7	装卸站	370	钢框架	1	
8	盐水处理装置	900	钢结构	3	
9	焚烧装置	1200	钢砼结构	1	
二	片状烧碱项目				
1	片碱厂房	360	钢砼结构	4	新建
2	片碱仓库	1200	钢砼框架	1	
3	配电室	160	钢砼框架	1	
三	试剂项目				
1	试剂厂房	2000	钢砼框架	1	新建
2	试剂消毒液仓库	139	钢砼框架	1	
3	试剂硝酸仓库	139	钢砼框架	1	
4	试剂硫酸仓库	139	钢砼框架	1	
四	公用工程				
1	循环水站	1050	钢筋混凝土框架	1	利用现有
2	空压站	728	钢筋混凝土排架	1	新建
3	事故池	1225	钢筋混凝土水池	1	利用现有
4	污水处理	1200	钢筋混凝土框架	1	

3.1.9 工程设备情况

本次环氧氯丙烷工程、片碱工程和试剂工程拟建设设备情况详见表 3.1.9-1 至表 3.1.9-3，罐区储罐规格型号及储存条件见表 3.1.9-4。

表 3.1.9-1 本次工程主要设备一览表

序号	设备名称	设计温度/℃	操作温度/℃	设计压力/MPa	操作压力/MPa	规格型号（mm）	材质	数量(台)
一	环氧氯丙烷项目							
1.1	氯化工序							
1	原料槽	80/180	60/165	0.1/0.88	常压/0.6	Φ3600×5000	304	1
2	配料釜	200/200	100/165	0.1/0.88	常压/0.6	Φ1900×4980	搪玻璃	1
3	配料接受槽	200/200	100/165	0.1/0.88	常压/0.6	Φ2400×4100	搪玻璃	1
4	一级氯化釜	150	130	0.1	0.09	Φ3200X9180	石墨	2
5	二级氯化釜	150	130	0.1	0.09	Φ3200X9180	石墨	2
6	三级氯化釜	150	130	0.1	0.09	Φ3200X9180	石墨	2
7	四级氯化釜	150	130	0.1	0.09	Φ3200X9180	石墨	2
8	氯化Ⅰ冷却器	165/180	120/40	1.2/0.5	1.0/0.4	Φ600X4080	石墨	4
9	氯化Ⅱ冷却器	165/180	120/40	1.2/0.5	1.0/0.4	Φ600X4080	石墨	2
10	氯化Ⅲ冷却器	165/180	120/40	1.2/0.5	1.0/0.4	Φ600X4080	石墨	2
11	氯化Ⅳ冷却器	165/180	120/40	1.2/0.5	1.0/0.4	Φ600X4080	石墨	2
12	氯化分馏塔	165	100	0.15	0.07	Φ830X3000	搪玻璃	6
13	氯化Ⅰ冷凝器	165/60	105/40	0.2/0.5	0.07/0.4	Φ600X4230	石墨	2
14	氯化Ⅱ冷凝器	165/60	105/40	0.2/0.5	0.07/0.4	Φ600X4230	石墨	2
15	氯化Ⅲ冷凝器	165/60	105/40	0.2/0.5	0.07/0.4	Φ600X4230	石墨	2
16	氯化Ⅳ冷凝器	165/60	105/40	0.2/0.5	0.07/0.4	Φ600X4230	石墨	2
17	氯化尾气冷却器	165/60	105/40	0.2/0.52	0.07/0.4	Φ600X4230	石墨	1
18	氯化尾气缓冲罐	150	100	0.3	0.07	Φ1600X3380	搪玻璃	2

19	应急尾气捕集器	130	50	0.4	常压	Φ700X4500	搪玻璃	1
20	氯化尾气吸收缓冲罐	150	100	0.3	0.07	Φ1600X3380	搪玻璃	1
21	一级吸收塔	165	80	0.12	0.07	Φ1050X4800	石墨	2
22	二级吸收塔	165	80	0.12	0.07	Φ1050X4800	石墨	2
23	氯化尾气捕集器	80	50	0.4	常压	Φ700X4270	搪玻璃	1
24	馏出液受槽	140	100	0.09	常压	Φ3600X5000	钢衬 PTFE	1
25	采出液受槽	150	120	0.09	常压	Φ3600X5000	钢衬 PTFE	2
26	闪蒸罐	200	150	0.2/FV	-0.1	Φ1800X3390	搪玻璃	1
27	闪蒸加热器	160/180	140/165	FV/0.88	-0.166666667	Φ1720X4900	石墨	1
28	高沸物槽	200/200	120/165	0.1/0.8	常压/0.6	Φ2600X4400	搪玻璃	1
29	闪蒸冷凝器	165/60	105/40	FV/0.5	-0.225	Φ1400X4650	石墨	1
30	闪蒸再冷器	165/-20	50/40	FV/0.5	-0.225	Φ900X4420	石墨	1
31	闪蒸接受槽	150	50	0.1	常压	Φ2400X5040	搪玻璃	1
32	脱水再沸器	160/177	130/165	0.28/0.8	-0.15	Φ1420X3945	石墨	1
33	脱水塔	160	150	0.12/FV	-0.08	Φ2700X28450	石墨	1
34	脱水冷凝器	100/50	60/40	FV/0.5	-0.175	Φ900X5100	石墨	1
35	脱水再冷器	165/50	120/40	FV/0.5	-0.175	Φ900X4420	石墨	1
36	脱水缓冲罐	200	150	FV	-0.07	Φ1600X3380	搪玻璃	1
37	脱水真空水洗塔	50	40	FV	-0.08	Φ4200X5000	搪玻璃	1
38	脱水真空碱洗塔	50	40	FV	-0.08	Φ4200X5000	搪玻璃	1
39	脱水分离器	200	150	0.09	0.06	Φ1600X3380	搪玻璃	1
40	脱水回流槽	200	150	0.09	0.06	Φ1600X4150	搪玻璃	1
41	精馏塔	160	150	0.12/FV	-0.08	Φ2100X28450	石墨	1

42	精馏再沸器	160/175	150/165	0.3/0.8	0.2/0.7	Φ1940X4430	石墨	1
43	精馏冷凝器	165/50	120/40	0.2/0.5	0.02/0.4	Φ1100X4300	石墨	1
44	精馏再冷器	165/50	120/40	FV/0.5	-0.175	Φ900X4420	石墨	1
45	精馏缓冲罐	200	150	FV	-0.07	Φ1600X3380	搪玻璃	1
46	精馏真空碱洗塔	50	40	FV	-0.08	Φ4200X5000	搪玻璃	1
47	精馏回流罐	200	150	0.09	常压	Φ1600X3660	搪玻璃	1
48	二氯冷却器	160/175	150/165	0.3/0.8	0.2/0.7	Φ640X4080	石墨	1
49	二氯受槽	140	100	0.08	常压	Φ3600X5000	钢衬 PTFE	2
50	助剂混合釜	200/200	165/100	0.8/0.22	0.6/常压	Φ2200X5700	搪玻璃	1
51	解析加热器	160/170	150/165	0.3/0.8	0.2/0.7	Φ1200X3880	石墨	1
52	料解析塔	150	140	0.12	0.05	Φ1580X15050	石墨	1
53	解析一冷器	165/50	120/40	0.2/0.5	0.02/0.4	Φ1100X4300	石墨	1
54	解析二冷器	165/50	150/40	0.2/0.5	0.02/0.4	Φ600X4230	石墨	1
55	解析尾气缓冲罐	150	120	0.3/FV	0.07	Φ1600X3380	搪玻璃	1
56	解析油层槽	150	120	0.05	常压	Φ2600X5200	搪玻璃	1
57	油层蒸发加热器	160/175	150/165	0.3/0.8	0.2/0.7	Φ890X4846	石墨	2
58	油层蒸发釜	200/200	165/135	0.8/FV	0.6/-0.09	Φ2200X5700	搪玻璃	2
59	解析水层槽	140	100	0.08	常压		钢衬 PTFE	2
60	助剂溶液槽	200/200	165/120	0.8/0.06	0.6/常压	Φ2500X5320	搪玻璃	1
61	二级蒸发加热器	160/175	150/165	0.3/0.8	0.2/0.7	Φ1720X4900	石墨	1
62	二级蒸发釜	200/200	165/145	0.8/0.2	0.6/常压	Φ2200X5700	搪玻璃	1
63	二级蒸发冷凝器	165/50	120/40	0.2/0.5	0.02/0.4	Φ1100X4300	石墨	1
64	一级蒸发加热器	160/170	150/165	0.3/0.8	0.2/0.7	Φ1120X4510	石墨	1

65	一级蒸发釜	200/200	165/125	0.8/0.2	0.6/常压	Φ2200X5700	搪玻璃	1
66	薄膜蒸发残渣釜	150	120	0.05	常压	Φ3600X5000	钢衬 PTFE	1
67	汽提再沸器	160/175	150/165	0.3/0.8	0.2/0.7	Φ690X2760	石墨	1
68	汽提塔	150	100	0.09	常压	Φ1330X11400	石墨	1
69	一级蒸发冷凝器	165/50	120/40	0.2/0.5	0.02/0.4	Φ1100X4300	石墨	1
70	汽提油水分离器	140	100	0.08	常压	Φ1600X3850	搪玻璃	1
71	汽提回流罐	140	100	0.08	常压	Φ1600X4150	搪玻璃	1
72	稀酸贮槽	140	100	0.08	常压	Φ3600X5000	钢衬 PTFE	1
73	降膜吸收塔	100	60	0.5	0.1	Φ900X5200	石墨	1
74	稀酸冷却器	160/175	150/165	0.3/0.8	0.2/0.7	Φ640X4080	石墨	1
75	副产酸贮槽	50	常温	0.09	常压	Φ2000X3200	玻璃钢	1
76	尾气水吸收塔	100	60	0.09	0.02	Φ1330X11800	石墨	1
77	尾气吸收冷却器	160/175	150/165	0.3/0.8	0.2/0.7	Φ640X4080	石墨	1
78	尾气吸收水槽	50	常温	0.09	常压	Φ2000X3200	玻璃钢	1
79	碱吸收塔	70	常温	0.09	常压	Φ800X5570	钢衬塑	1
80	碱吸收冷却器	80/60	40/32	0.4/0.5	0.3/0.4	Φ700X5800	碳钢	1
81	吸收碱槽	50	常温	0.09	常压	Φ2000X3200	PP	1
82	碱冷却器	80/60	40/32	0.4/0.5	0.3/0.4	Φ700X5800	碳钢	1
83	稀碱槽	50	常温	0.09	常压	Φ2600X4000	304	1
84	凝结水箱	170	100	0.7	常压	Φ1400X3560	304	1
85	检修排放槽	60	50	0.05	常压	Φ1600X3050	搪玻璃	1
1.2	环化精制工序							
1	二氯丙醇预热器	110	90	0.5	0.4	Φ640X4080	壳体：Q345R/管箱：石墨/管子：	1

							石墨	
2	碱液进料罐	100	50	常压	常压	Φ5500X7600	S30408	1
3	环化塔	150	110	FV	-0.035	Φ3000/3600X32100	双相不锈钢	1
4	T-601 塔顶冷凝器	80/50	66/40	FV/0.5	-0.233333333	Φ1300X7880	壳体：304/管箱：Q345R 管子：304	1
5	T-601 塔顶受槽	100	70	FV	-0.07	Φ2200X4300	S30408	1
6	T-601 真空缓冲罐	80	50	FV	-0.07	Φ800X2380	S30408	1
7	粗环氧氯丙烷贮罐	50	常温	0.09	常压	Φ5500X7600	S30408	1
8	脱水塔	120	110	FV	-0.065	Φ1800X32100	S30408	1
9	T-602 塔再沸器	170/120	160/105	0.7/FV	0.6/-0.03	Φ800X4120	壳：Q345 管：316	1
10	T-602 塔顶冷凝器	80/50	66/40	FV/0.5	-0.233333333	Φ800X5880	壳体：304/管箱：Q345R 管子：304	1
11	T-602 塔顶受槽	80	50	FV	-0.07	Φ1800X4185	S30408	1
12	T-602 雾沫分离器	80	50	FV	-0.07	Φ800X2380	S30408	1
13	T-602 真空密封槽	80	50	FV	-0.07	Φ800X2380	S30408	1
14	精馏塔	150	130	FV	-0.09	Φ3600X53145	S30408	1
15	T-603 再沸器	170/120	160/110	0.7/0.1	0.6/0.07	Φ1000X4325	壳：Q345R 管箱：316 管子：316	1
16	T-603 塔顶冷凝器	70/50	60/45	FV/0.5	-0.3	Φ1100X7560	壳：304 管箱：Q345R 管子：304	1
17	T-603 塔顶受槽	80	50	FV	-0.09	Φ2000X4015	S30408	1
18	T-603 雾沫分离器	80	50	FV	-0.09	Φ800X2380	S30408	1
19	产品检验罐	50	常温	0.09	常压	Φ5500X7600	S30408	1
20	检修贮液罐	50	常温	常压	常压	Φ1800×2700	S30408	1
21	热水冷却器	100	80	0.5	0.3		碳钢	1

22	排气缓冲罐	80	50	0.05	常压	Φ1000×2983	S30408	1
23	T-601 再沸器	180/125	165/105	0.7/FV	0.6/-0.035	Φ1000×4325	壳：Q345R 管箱：TA2 管子：TA2	1
1.3	盐水处理装置							
1	盐水冷却器	120/60	90/32	0.4/0.9	0.3/0.4	F=27 m2	碳钢/钛钯合金	2
2	盐水缓冲罐	120	90	0.4	0.3	Φ3000×14100	FRP	1
4	盐水加热器	250/260	230/240	7.5/4.0	6.8/3.3	F=40 m2	钢/钛钯合金	1
5	盐水回热器	250/290	230/270	7.5/7.5	6.8/6.8	F=44 m2	钢/钛钯合金	1
6	氧化反应器	290	270	7.5	6.8	Φ2350×20500	钛复合板	1
7	氧化尾气紧急放空罐	290	270	7.5	6.8	Φ2400×2500	钢/搪瓷	1
8	紧急冷凝器	290/60	270/7	7.5/0.9	6.8/0.4	F=77m2	钢/钛 Gr. 2	1
9	氧化后盐水冷却器	290/60	240/32	7.5/0.9	6.8/0.4	F=20m2	钢/钛 Gr. 2	1
10	减压罐	200	134	0.96	0.3	Φ2800×5700	钢/搪瓷	1
11	冷凝器	200/60	134/32	0.96/0.9	0.3/0.4	F=40m2	钢/钛 Gr. 2	1
12	盐水冷却器	200/60	134/32	0.96/0.9	0.3/0.4	F=20m2	钢/钛 Gr. 2	1
13	澄清池	80	40	常压	常压	Φ3000×5000	FRP	1
14	离子交换树脂缓冲罐	80	40	常压	常压	Φ3000×5000	FRP	1
15	树脂塔	80	40	0.7	0.6	Φ1200×2000	钢/橡胶	3
16	净化盐水储罐	80	40	常压	常压	Φ3800×18000	FRP	2
17	31%盐酸缓冲罐	常温	常温	常压	常压	Φ1500×2800	FRP	1
18	7.5%盐酸缓冲罐	常温	常温	常压	常压	Φ1500×2800	FRP	1
19	20%烧碱缓存罐	常温	常温	常压	常压	Φ1500×4000	AISI 304	1

1.4	焚烧装置设备表							
1	焚烧炉	/	1200	/	负压	含燃烧器	Q235B	1
2	余热锅炉	/	550	/	/	带汽包	20g	1
3	排污换热器	/	60	/	/	管壳式	Q245R	1
4	废液罐	常温	常温	常压	常压	5.0m^3	碳钢衬 PP	1
5	锅炉加药罐	常温	常温	常压	常压	1.0m^3	304	1
6	排污扩容器	常温	常温	常压	常压	1.0m^3	304	1
7	降膜储酸罐	常温	常温	常压	常压	20m^3	FRP	1
8	高位水罐	常温	常温	常压	常压	10m^3	FRP	1
9	石墨急冷塔	1000	550	常压	常压	立式	石墨	1
10	急冷塔储酸罐	常温	常温	常压	常压	20m^3	碳钢衬胶	1
11	急冷塔底换热器	/	/	/	/	管壳式	碳钢/碳钢衬氟	1
12	降膜吸收器	/	40	/	/	/	石墨	1
13	吸收塔	/	40	/	/	填料塔	FRP	1
14	管道燃烧器	/	/	/	/	/		1
15	SCR 脱硝装置	/	220	常压	常压	/		1
16	碱液罐	常温	常温	常压	常压	10m^3	FRP	2
17	烟囱	常温	常温	常压	常压	Φ600mm; H=35m	FRP	1
18	助燃风机	/	/	/	/	配变频电机	碳钢	2
1.4	原料罐区							
1	甘油储罐	50	常温	0.02	常压	立式储罐 V=3000m^3；Φ18900×11760	单层不锈钢	3
1.5	成品罐区							

1	环氧氯丙烷罐	50	常温	0.02	常压	立式储罐 V=1000m^3；Φ10800×12690	单层不锈钢	2
二	片状烧碱项目							
1	蒸汽冷却器	65/50	45/30	0.1/0.6	0.01/0.5	AlfaCond 400	316	1
2	产品冷却器	95/50	76/30	0.4/0.6	0.3/0.5	M6-MFG	904L	1
3	预热器 1	170/190	153/170	0.4/0.4	0.3/0.25	M6-MFG	Ni	1
4	预热器 2	180/170	160/155	0.25/0.3	0.15/0.2	M6-MFG	Ni	1
5	预热器 3	120/130	98/110	0.4/0.3	0.3/0.2	M6-MFG	Ni	1
6	预热器 4	120/130	98/110	0.2/0.3	0.1/0.2	M6-MFG	Ni	1
7	一效出料泵	95	76	0.4	0.3	Q=14m3/h H=32m	316L	2
8	二效物料泵	130	106	0.4	0.3	Q=17m3/h H=23m	310S	2
9	三效物料泵	90	66	0.4	0.3	Q=20m3/h H=22m	316	2
10	工艺冷凝水泵	70	45	0.4	0.3	Q=10m3/h H=35m	304	2
11	真空泵	70	45	0.1	0.01	Q=500m3/h	CS	2
12	进料泵	110	85	0.4	0.3	Q=25m3/h H=32m	310S	2
13	包装泵	60	40	0.2	0.07	Q=25m3/h H=7m	321	2
14	蒸汽冷凝水泵	120	100	0.3	0.2	Q=25m3/h H=20m	CS	1
15	一效蒸发器	180/190	157/175	0.4/1.0	0.3/0.9	φ600×3000	Ni+CS	1
16	二效蒸发器	130/140	104/112	0.4/0.25	0.3/0.15	φ700×3000	Ni+CS	1
17	三效蒸发器	130/140	104/102	0.4/0.55	0.3/0.042	φ1200×3000	316L+CS	1
18	一效分离器	180	157	0.3	0.15	φ600×3000	Ni+CS	1
19	二效分离器	130	106	0.15	0.042	φ700×3000	310s	1
20	三效分离器	90	66	0.1	0.01	φ1200×3000	316L	1

21	工艺冷凝水罐	70	45	0.1	0.01	φ600×900	304	1
22	蒸汽冷凝水槽	130/195	110/175	0.4/1.0	0.3/0.9	φ800×1000	CS	1
23	汽水分离器	70	45	0.2	0.1	φ400×700	CS	1
24	进料缓冲罐	110	85	常压	常压	φ3600×5000	321	2
25	成品碱罐	60	40	常压	常压	$V=150m^3$ φ5400×6600	321	2
26	蒸汽冷凝水罐	100	80	0.1	常压	$V=15m^3$ φ3000×2200	CS	1
27	浓碱泵	120	100	0.7	0.52	Q=9m3/h H=38m	N6	2
28	熔盐泵	400	380	0.58	0.4	Q=280m3/h H=63m	不锈钢+耐热钢	1
29	预浓缩器	130	110	0.09	-0.091	Φ1600×3800 F=135m2	N4+316L	1
30	降膜最终浓缩器	430	410	0.22	0.04	降膜管 Φ133×Φ112	N4+耐热钢	1
31	空气预热器	450	415	0.18	0	$F=220m^2$	耐热钢	1
32	熔盐炉	430	410	0.18	0	Q=600 万 kcal/h	碳钢	1
33	燃烧器	430	410	0	0	Q=600 万 kcal/h	碳钢	1
34	片碱机	400	380	0	0	Φ1500×1800	转鼓 Ni	2
35	闪蒸罐	400	380	0.18	0	Φ600×1450	N4	1
36	碱液分配器	400	380	0.18	0	Φ800×1000	N4	1
37	鼓风机	40	20	0.38	0.2	$Q=12500m^3/h$ H=6000Pa	碳钢	1
38	糖液泵	65	45	0.4	0.32	Q=10L/h P=0.32MPa	304	2
39	纯水换热器	60	40	0.58	0.4	F=5m3	304	1
40	阻汽排水罐	120	100	0.22	0.04	Φ600×1200	碳钢	1
41	表面冷凝器	120	100	0.09	-0.09	F=240 m2	碳钢	1
42	熔盐贮槽	400	380	0.18	0	V＝30m3	耐热钢	1
43	自动包装机	90	70	0	0	4.5T/h	不锈钢+碳钢	2

44	稀碱槽	60	40	0.18	0	V =12m3	316L	1
45	纯水储罐	60	40	0.18	0	V＝30m3	304	1
46	包装机洗涤罐	50	30	0.18	0	V＝2m3	碳钢	1
三	试剂项目							
3.1	84 消毒液							
1	原料储罐	60	20	0.5	常压	V =10m^3	PP	1
2	反应罐	60	20	0.5	常压	V =3m^3	PP	1
3	成品储罐	60	20	0.5	常压	V =5m3	PP	1
4	自动灌装机	60	20	0.5	常压	BZL6 头罐装机	PP	1
3.2	试剂硫酸							
1	硫酸原料储罐	80	常温	0.5	0.1	V =200m3	铸铁	1
2	成品储罐	80	常温	0.5	0.1	V =100m3	钢衬四氟	2
3	平衡槽	80	常温	常压	常压	V =0.5m3	玻璃	4
4	接收罐	80	30	常压	常压	V =3m3	钢衬四氟	2
5	高位槽	80	30	0.5	0.1	V =4m3	钢衬四氟	2
6	提纯设备	100	70	常压	常压	一套	石英玻璃	20
3.3	试剂硝酸							
1	硝酸原料储罐	60	常温	0.5	0.1	V =30 m3	铝	1
2	成品储罐	60	常温	0.5	0.1	V =20 m3	铝	1
3	平衡槽	80	常温	常压	常压	V =0.5 m3	玻璃	4
4	接收瓶	80	30	常压	常压	V =0.5 m3	玻璃	4
5	高位槽	80	30	0.5	0.1	V =4 m3	铝	1
6	提纯设备	100	70	常压	常压	套	石英玻璃	25

项目所需氧气、氮气自制，项目建设空分车间，配备氧气制备设备，详见表 3.1.9-2.

表 3.1.9-2 空分工程设备一览表

序号	名 称	型 号	数量	外形尺寸 mm
1	预冷机	GAYL-6000/6	2	2600×1650×2100
2	纯化器撬装	HXK-6000/6	1	6000×3000×3400
3	氧气压缩机	DW-7.5/0.3-68	2	4800×1450×2000
4	氮气压缩机	LW-42/7	2	2890×1600×2190
5	氧气储气罐	10m³/常压	1	φ1820×4875
6	氮气储气罐	10m³/常压	1	φ1820×4875
7	液氧储槽	50m³ 0.8MPa	1	φ3220×11174
8	低温液氧增压泵		1	
9	空温式汽化器	2000Nm³/h 7.0MPa	1	2050×2330×6570
10	凉水塔	FBLIIW-500 型	1	
11	离心泵	ISW200-500C	2	
12	分馏塔	FON-1000(40L)/2500	1	3000*3000*20000
13	残液喷射蒸发器		1	
14	膨胀机	PLPK-16/5*0.5	2	
15	膨胀机风机端进口过滤器		2	

表 3.1.9-3 公用工程和环保工程设备一览表

序号	设备名称			规格型号	数量(台)	备注
1.	公用工程	循环水站	水池	2225.5	1	利用现有循环能力 24000m³/h
2.			凉水塔	/	6	
3.		制冷	制冷机组	400KW 螺杆式盐水机组	3	利用现有 / /
4.				800KW 溴化锂制冷机组	3	
5.				200KW 溴化锂制冷机组	3	
6.				3000KW 溴化锂制冷机组	1	
7.		“反渗透+树脂吸附”纯水制备		纯水制备能力 600t/h	1 套	
8.		备用电源		/	1 套	
9.		空压及制氮	螺杆式空气压缩机	2688Nm³/h	3 套	
10.			PSA 制氮系统	600Nm³/h	2 套	
11.			微热再生干燥机	3120Nm³/h	2 套	

12.	公用环保工程	废气	焚烧装置尾气	急冷+二级酸吸收+一级碱吸收+除尘+SCR	1 套	新建，为 ECH 工程生产配套单元
13.			ECH 工程 VOCs 处理	焚烧装置，危废焚烧能力 2100kg/h	一套	
14.			DCH 氯化合成尾气	一级降膜+一级填料+一级 32%烧碱吸收	一套	新建、处理后再送焚烧单元焚烧
15.			DCH 脱水尾气	一级填料吸收+一级 32%烧碱吸收	一套	
16.			污水处理站恶臭	酸吸收塔+碱吸收塔+UV 光催化+除雾+活性炭吸附	1 套	利用现有
17.		废水	污水处理站	综合调节池+中和池+絮凝沉淀池+水解酸化池+AO 生化池+二沉池	1 座	利用现有
18.		固废	危废暂存间	100m^2	1 座	利用现有
19.			一般固废暂存间	300m^2	1 座	
20.			焚烧装置	焚烧装置，危废焚烧能力 2100kg/h	1 套	新建，为 ECH 工程生产配套单元

表 3.1.9-4 工程各罐区储罐规格型号一览表

序号	危险物质名称	储存容器容积 m^3	数量	储存温度 ℃	储存压力 Pa	容器种类
一	环氧氯丙烷装置罐区					
1.	甘油	**3000**	**3**	**常温**	**常压**	内浮顶
2.	环氧氯丙烷	**1000**	**2**	**常温**	**常压**	内浮顶
二	片碱罐区					
3.	32%烧碱	**100**	**1**	**常温**	**常压**	固定顶
4.	48%烧碱	**50**	**1**	**常温**	**常压**	固定顶
三	试剂工程储罐					
5.	硫酸原料储罐	**100**	**1**	**常温**	**常压**	固定顶
6.	硫酸产品储罐	**100**	**2**	**常温**	**常压**	固定顶
7.	硝酸原料储罐	**30**	**1**	**常温**	**常压**	固定顶
8.	硝酸产品储罐	**20**	**1**	**常温**	**常压**	固定顶
9.	12%次钠储罐	**10**	**1**	**常温**	**常压**	固定顶
10.	84 产品储罐	5	1	**常温**	**常压**	固定顶

3.1.10 公用工程情况

3.1.10.1 供排水

（1）供水

本次工程用水量为 136.43m^3/h，主要为装置区清洁用水，职工日常生活用水，循环冷却用水等。本次工程完成后全厂总用水量为 467.96m^3/h。工程用水均由开封市精细化工产业集聚区供水系统供给。规划供水管网采用环状和枝状管网相结合的布置方式，干管管径为为 DN100-DN50，支管管径为 DN50－DN32，目前已敷设至新厂位置。

循环水和消防水：本次工环氧氯丙烷工程和片碱工程最大消防用水量 150L/s，灭火延续时间按 4 小时计，需消防水量为 2160m^3。工程消防水来自现有工程的消防水站，位于南厂区备件仓库西边位置。消防水站共设两台生产、消防合用的消防水罐，单台有效容积为 4300m^3，可储存水量约 7740m^3，并设置了有效防止消防水被动用的措施，可满足工程消防用水的供给。另外企业现有工程在南厂区东北角位置建设了一座 10000m^3 前期雨水、事故废水和消防水池，完全可满足本次和现有工程所需。

本次环氧氯丙烷、片碱和试剂工程总需循环水量为 7000m^3/h，均可利用企业现有工程建设循环水供给能力为 24000m^3/h 的循环水站供给。

（2）排水

本次工程外排废水量为 42.83m^3/h，主要为装置区清洁废水，职工日常生活废水，循环水站外排废水等。和现有工程废水一起经现有工程污水处理站治理达标后，由集聚区下水管网汇入开封精细化工产业集聚区污水处理厂，二次处理后进入马家河。本次工程完成后，企业全厂外排废水量为 107.86m^3/h。

工程水平衡详见图 3.1.10-1。工程完成后全厂水平衡详见图 3.1.10-2。

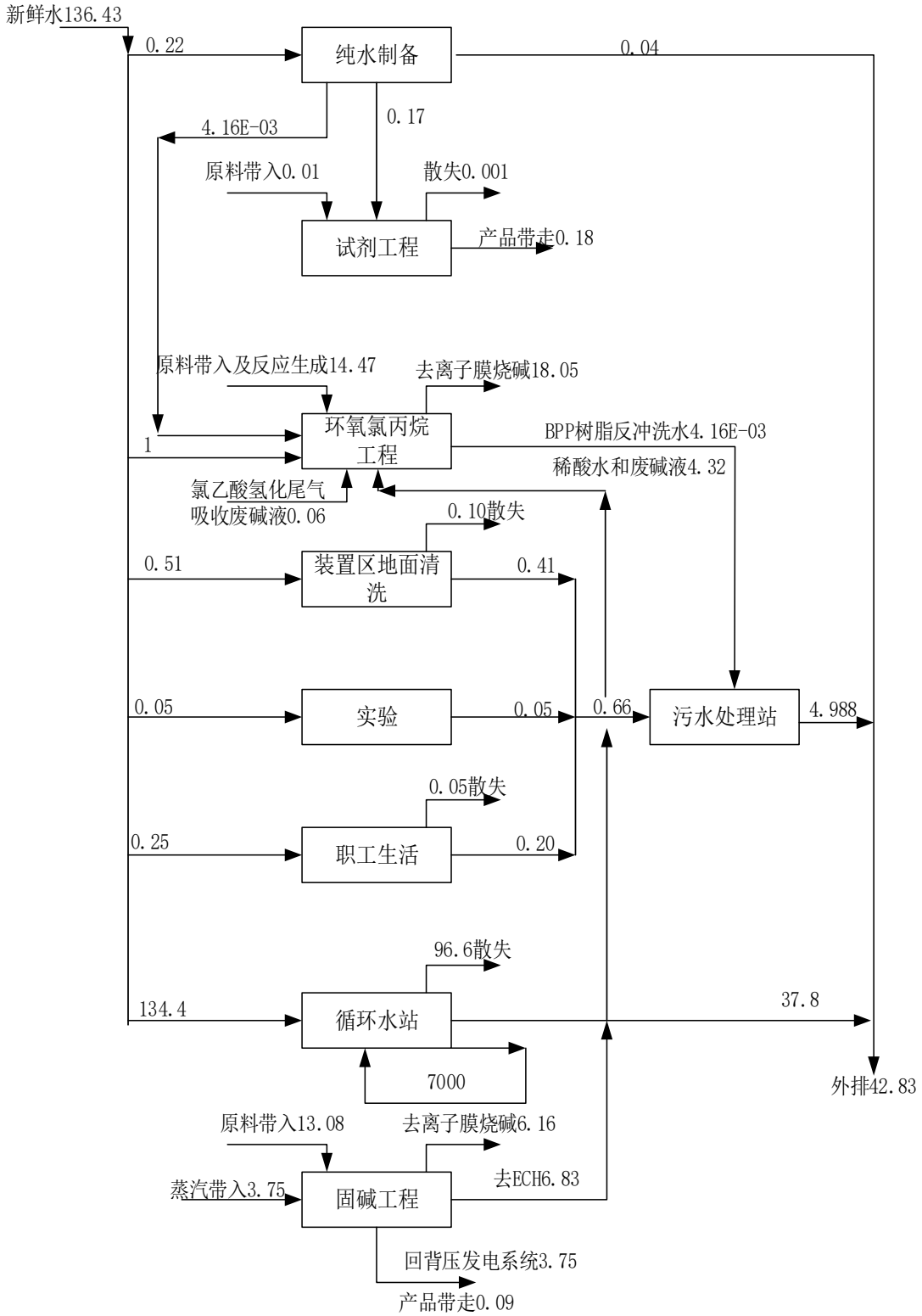


图 3.1.10-1 工程水平衡 单位:m^3/h

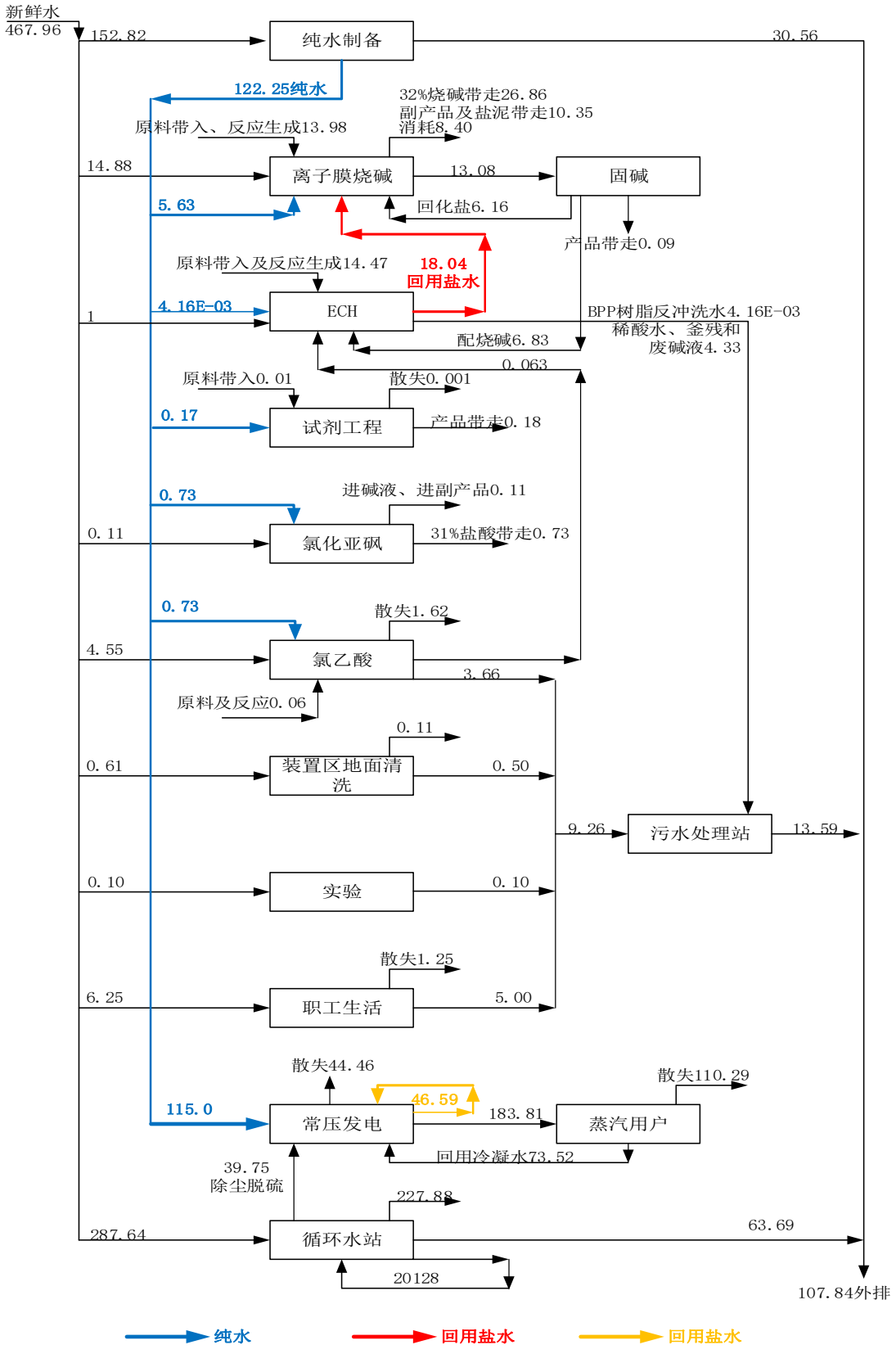


图 3.1.10-2 工程完成后全厂水平衡 单位:m^3/h

3.1.10.2 供电

根据工艺要求及国家相关用电负荷划分标准，工程的用电负荷等级按三级负荷考虑。工程用电主要包括工艺生产装置用电、生活用电等，年耗电约 3500 万 kWh。工程电源由产业聚集区 10kV 高压电线引到本厂自建变电所变压至 380V，可满足工程要求。另外消防用电负荷按照二级负荷考虑，备用电源利用现有工程一台柴油发电机。

3.1.10.3 供热

本次工程所需蒸汽由企业现有背压发电工程供给。企业背压发电工程为 2 台 240t/h 高温高压循环流化床锅炉，一开一备，在满足现有工程蒸汽所需和外售蒸汽基础上，完全可满足本次工程生产所需。

工程完成后全厂蒸汽平衡见图 3.1.10-3.

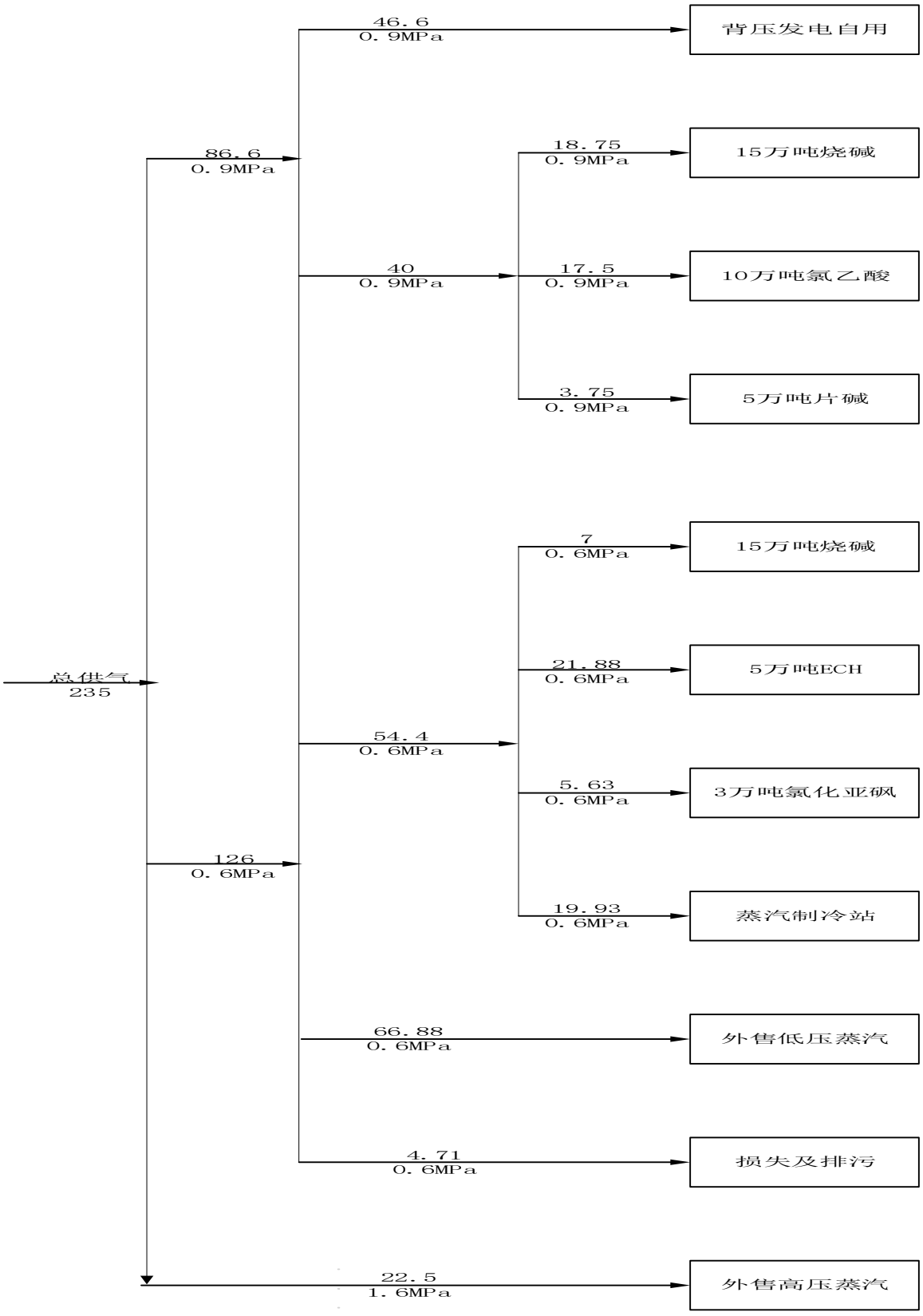


图 3.1.10-3 工程完成后全厂蒸汽平衡 单位：t/h

3.1.10.4 储运

工程原材料及产品储运情况见表 3.1.10-2。

表 3.1.10-1 工程原料储运情况一览表

物料名称	储存状态	储存方式	储存容器容积	储存容器(个)	一次最大储存量（t）	运输方式	存储位置
固碱	固态	袋装	吨包	750	750	汽运	固碱仓库
环氧氯丙烷	液态	罐装	1000m^3	2	945	槽车	ECH 罐区
试剂硝酸	液态	瓶装	500ml	10010	15	汽运	试剂工程车间内的产品暂存间
		瓶装	3000ml	3337		汽运	
84 消毒液	液态	瓶装	500ml	20020	30	汽运	
		瓶装	1000ml	10010		汽运	
试剂硫酸	液态	瓶装	500ml	20020	30	汽运	
		瓶装	3000ml	3337		汽运	
32%烧碱	液态	罐装	5000m^3	2	8000	管线	离子膜烧碱罐区
甘油	液态	罐装	3000m^3	3	7200	槽车	ECH 罐区
12%次钠	液态	罐装	150m^3	2	240	管线	离子膜烧碱罐区
98%硫酸	液态	罐装	200m^3	1	160	槽车	试剂车间
98%硝酸	液态	罐装	30m^3	1	24	槽车	
31%盐酸	液态	罐装	1000m^3	2	1600	管线	离子膜烧碱罐区

3.1.10.5 与现有工程公用设施依托可行性分析

本次工程在制冷、循环水以及蒸汽使用等方面均利用现有工程，目前现有工程公用设施供给能力余额量较大，完全可满足本次工程生产所需，其依托可行性见表 3.1.10-2.

表 3.1.10-2 与现有工程公用设施依托可行性分析

名称	单位	现有工程			本次工程			依托性
		产量	消耗量	富余量	ECH 用量	固碱用量	试剂用量	
循环水	m^3/h	21600	13128	8472	5500	1000	500	可依托
脱盐水	m^3/h	480	400	80	6.83	0	0.17	
冷冻水	KW	4200	3482	718	200	0	0	
蒸汽	t/h	240	120.11	119.89	21.875	3.75	0.03	

3.1.10.6 与现有工程环保设施依托可行性分析

（1）废水

现有工程污水处理站处理工艺为“综合调节池+中和池+絮凝沉淀池+水解酸化池+AO 生化池+二沉池”。其中“综合调节池+中和池+絮凝沉淀池+二沉池”设施处理规模为 4000m³/d，“水解酸化池+AO 生化池”处理规模为 2000m³/d。本次工程利用现有工程污水处理站“综合调节池+中和池+絮凝沉淀池+二沉池”设施，并新建一套处理规模为 2000m³/d 的“水解酸化池+AO 生化池”设施。其依托可行。

（2）固废

现有工程建设一座 100m² 危废暂存间和一座 300m² 一般固废暂存间，目前处于建设中，其存储能力为危险固废 55t（200kg 包装桶 280 个），一般固废 260t。本次工程生产过程中需暂存处理的危废产生量为 10t/a，一般固废为 18t/a，现有工程建设的固废暂存间和一般固废暂存间存储能力完全可满足本次工程需求。其依托可行。

3.2 工程分析思路

本次工程分析思路如下：

1、根据本次工程的组成，评价以环氧氯丙烷工程、片碱工程、试剂工程和公用工程以及公用环保工程分别进行分析。

2、由于环氧氯丙烷工程副产盐水回用至离子膜烧碱工程，作为一次盐水使用，因此改变了现有离子膜烧碱工程原材料消耗，主要体现在原盐和纯水的使用量方面大为降低，本次工程完成后现有离子膜烧碱工程原料单耗均有所降低，氯气产生情况有所变化，盐泥产生量有所降低。评价以离子膜烧碱“以新带老”工程进行分析。

3、由于环氧氯丙烷工程主要原料氯化氢气体，采用现有氯乙酸工程氯化和水化工序产生的氯化氢尾气，原氯乙酸此部分尾气设计处理方案为吸收至 31%盐酸外售，本次工程完成后，此部分尾气经三级冷凝回收副反应生成的 HAC 后，全部用于环氧

氯丙烷工程（尾气中少量的HAC可作为DCH氯化催化剂），因此较现有氯乙酸工程，尾气环保治理方面有所变化，氯乙酸工程废气源强有所变化。评价以氯乙酸“以新带老”工程进行分析。

4、针对本次工程完成后，现有离子膜烧碱和氯乙酸工程在工艺、环保治理和“三废”排放方面发生变化，评价进行专项分析。

3.3 环氧氯丙烷工程分析

3.3.1 环氧氯丙烷工艺选择

目前，国内外环氧氯丙烷生产工艺主要有 3 种：1、丙烯高温氯化法；2、醋酸丙烯酯法；3、甘油法。

丙烯高温氯化法是美国壳牌公司于 1945 年首次开发成功的。它是合成环氧氯丙烷的经典方法，其工艺过程包括丙烯高温氯化、氯丙烯氯醇化、二氯丙醇环化和产品精制等过程。目前已达到生产装置的大型化、生产工艺连续化和操作自动化。其缺点是原料氯气引起的设备腐蚀较严重，对丙烯纯度和反应器的材质要求较高，能耗大，耗氯量高，副产物多，过程产生的含有氯化钙和有机氯化物的大量污水需要净化处理。

醋酸丙烯酯法为前苏联科学院与日本昭和电工公司均开发了利用醋酸丙烯酯为原料生产环氧氯丙烷的工艺技术。目前我国台湾最大的环氧树脂厂、长春石化公司和我国天津化工厂采用此技术，均建有生产装置。该工艺的主要反应过程分分别为醋酸丙烯酯的生成、醋酸丙烯酯的水解、丙烯醇与氯加成合成二氯丙醇、二氯丙醇环化生成环氧氯丙烷。该工艺的缺点是：反应步骤多，流程较长，需大量使用不锈钢和石墨设备，工程造价高，且烯丙醇单元混合气爆炸的安全可靠性存在不足等。另外氧化催化剂为贵金属钯，价格昂贵，使用寿命短，增加了生产成本。

甘油法为利用甘油而不是丙烯作为原料，经过氯化、环化即得成品环氧氯丙烷。

该工艺特点是工艺流程短，反应器部分不需在高温状态下运行，也不需要使用特殊设备，与传统的丙烯高温氯化法相比，投资少。甘油法与丙烯高温氯化法的丙烯单耗 0.66t/t，氯气单耗 2.1t/t 相比，生产成本也比较低。甘油法副产物少，废物处理成本低，废水排放量仅为丙烯法的 1/10，污染大大降低，环境影响小。根据《石化绿色工艺名录（2019 年版）》，甘油法环氧氯丙烷工艺属于石化绿色工艺。

通过比较丙烯高温氯化法、醋酸丙烯酯法及甘油法三种工艺，根据市场行情，本项目环氧氯丙烷生产工艺采用甘油法工艺。

环氧氯丙烷生产工艺参数比较详见表 3.3.1-1.

表 3.3.1-1　　环氧氯丙烷生产工艺参数比较

项目(单位消耗折百)	高温氯化法	醋酸丙烯酯法	甘油法
丙烯/甘油/(t/t)	0.66	0.58	1.06
氯气/HCl/(t/t)	2.1	1.1	0.8
CaO/NaOH(t/t)	0.6	0.3	0.6
醋酸/(t/t)	/	0.05	0.0006
ECH 收率/%	70-75	接近 90	＞90
含量/%	>99.5	>99.5	>99.5
能耗	较高	较低	低
废水量/(m^3/t)	40	18	＜4

开封东大对国内外环氧氯丙烷的生产工艺方案进行了考察，主要对国内与国外技术的先进性、节能性、三废处置进行了综合对比。为了满足项目对产品质量、节能要求、三废控制的高标准要求，本项目决定在主要 ECH 合成工艺采用国内山东凯泰科技股份有限公司设计的氯化工艺，该工艺目前已成功应用于山东无棣新岳化工有限公司 6 万吨/年 ECH 合成装置，该工艺特点为直接采用 80%粗甘油进行生产，减少甘油精制环节，降低投资成本和装置占地面积。ECH 生产后续的盐水处理工艺，企业采用国际上先进的坎茨勒化学工程股份有限公司（简称 KVT）设计工艺。

本项目环氧氯丙烷工程生产单元流程示意图见图 3.3.1-1.

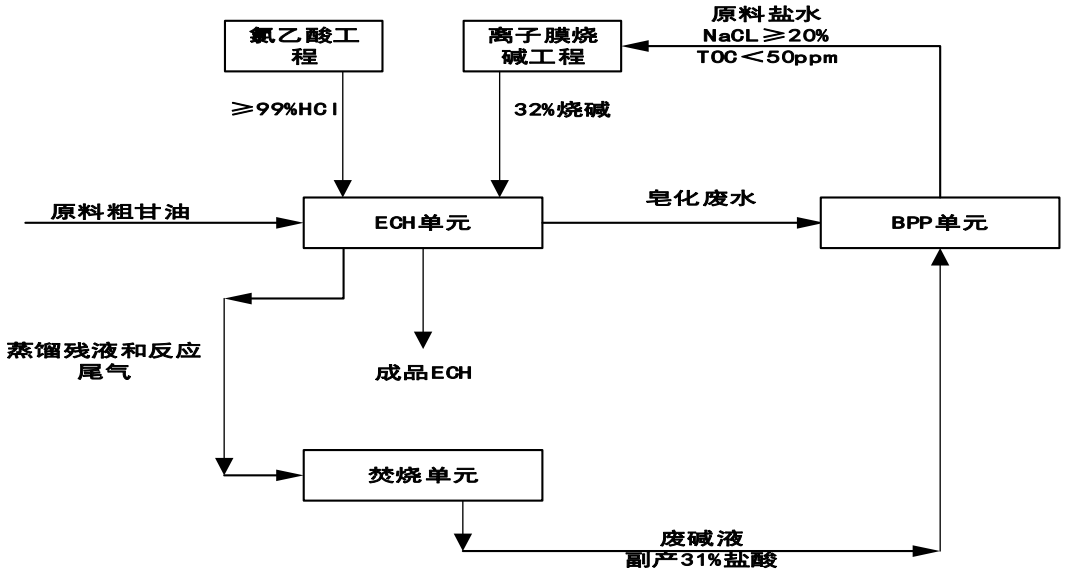


图 3.3.1-1 环氧氯丙烷工程生产单元流程示意图

3.3.2 环氧氯丙烷生产工艺简述

3.3.2.1 ECH 合成（ECH 单元）

工程进口甘油纯度为≥80%。主要原料 HCl 气体采用现有氯乙酸工程氯化和水化工序副产的 HCL，目前现有工程设计对氯乙酸副产的 HCl 先采用醋酸洗涤后，再采用三级（常温+5℃+-10℃）深冷，回收其中 HAC 后，由管线输送至 ECH 单元 HCl 缓冲罐，再进入 ECH 氯化单元。经深冷处理后，氯乙酸副产的 HCl 纯度较高为 99%以上。

本项目 ECH 单元包括氯化、盐酸解析、DCH 精馏、环化、ECH 脱水和 ECH 精馏等工序。其工艺简介如下：

（1）氯醇化工序

液体甘油自罐区送至氯化工段，在氯化工段中，原料甘油一路经输送泵送至催化剂配料釜，同时在配料釜中投加一定量的催化剂，充分混合后，经流量计调节阀控制在一级吸收塔中与反应尾气吸收后进入一级氯化反应釜。一路经原料输送泵送至二级尾气吸收塔，吸收一级氯化反应釜顶部氯化尾气。

氯化氢来自开封东大一期氯乙酸工程，经分配台流量调节，分别进入四级氯化反应釜，通过调节反应循环液的温度控制反应温度为 115--125℃，反应压力常压，反应自一级氯化反应釜底部进入，依次流过一级、二级、三级、四级氯化反应釜生产二氯丙醇。与此同时，还生成少量的 2-氯丙二醇，并进一步生成 2,3-二氯丙醇。

反应产物二氯丙醇由 1.3 二氯丙醇和 2.3 二氯丙醇组成，其中 1,3-二氯丙醇占总量的 80%以上，2，3-二氯丙醇占 15%左右。氯化反应釜反应产物进入采出液受槽。

一级氯化反应釜顶部反应尾气包括未反应的氯化氢、水及有机物经一级吸收塔（T-201）与原料甘油进行混合吸收后经冷凝器（E-201）冷凝至 45℃，再在二级吸收塔 （T-202）与甘油再次充分吸收有机物后经缓冲罐缓冲后，送（V-209）氯化尾气捕吸器吸收有机物后，进入降膜吸收塔（T-501）和填料吸收塔（T-502），采用稀盐酸吸收生成 31%盐酸，未吸收的氯化尾气经碱吸收塔（T-503）采用 32%烧碱进一步吸收后送焚烧装置。

二级、三级、四级氯化反应釜顶部反应尾气（未反应的氯化氢、水及有机物）经分馏塔扑雾、冷凝器冷却，冷凝液相返回反应釜中，冷却气相进入氯化氢缓冲槽缓冲后，经喷射泵进入一级氯化釜进行氯化反应；液相进入馏出液受料槽。

反应采出液经缓冲后，由泵加压后送入闪蒸罐，经循环在中经加热至 150℃蒸发闪蒸，闪蒸产物冷却至 45℃、冷凝液进入冷凝液接受槽中，闪蒸罐尾气经二级冷却再经脱水缓冲罐缓冲后，闪蒸尾气经稀酸吸收+碱洗后去焚烧装置。系统由脱水真空泵维持在-0.09MPaG。闪蒸系统重组份由泵经高沸物罐送至焚烧装置。

闪蒸产物经（V-402）缓冲后，由泵加压后送至脱水塔（T-401）脱水，塔顶产物经脱水分离器（V-404）分离出水经脱水回流罐缓冲后，再由泵作脱水塔（T-401）的吸收液，脱水分离器（V-404）的上层油相溢流至馏出液受料槽（V-204）。脱水塔（T-401）塔底闪蒸产物经泵送至精馏塔（T-402）。闪蒸产物经精馏塔（T-402）脱除重组份后得到 99%以上的二氯丙醇送至环化工序，精馏塔塔顶不凝气经精馏真空碱洗塔（T-405）稀碱液洗涤后送焚烧装置。

馏出液（高浓度 HCl 溶液）经（V-204）缓冲后，由泵送至助剂混合釜（R-301）

中与助剂混合（50%氯化钙），经蒸汽调节温度在 80℃，由泵送至盐酸深度解析塔（T-301），塔顶解析得到的氯化氢返回一级氯化釜（R-201），塔釜含水助剂解析分离器（V-302）进行油水相分离，油相进入解析油相槽（V-303），水相进入解析水相槽（V-304）。

油相经（V-303）缓冲经送至油层蒸发器（薄膜蒸发釜 R-401AB）在 150℃蒸发，蒸发的轻组份送至脱水塔（T-401），重组分（薄膜蒸发釜残液）经（V-410）缓存罐缓存后送污水处理站。

水相经缓冲后由泵送一级蒸发釜（R-302）、二级蒸发釜（R-303）分别在 130℃、160℃下进行蒸发。蒸发后得到的浓缩液经助剂溶液槽（V-305）缓冲，泵入（R-301）循环使用。蒸发轻组份经汽提塔（T-302）分离，塔顶经汽提油水分离器进行油水分离，分离出含水油相溢流返回馏出液受料槽（V-204），油相由泵作为回流液返回汽提塔（T-302）。塔底为稀酸水，经稀酸缓冲罐（V-306）缓冲并经冷却器冷却到 45℃后，部分送填料吸收塔（T-501）作为吸收液，部分外排至污水处理站。本工序精制甘油转化率可达 99%以上、HCl 转化率在 92%以上。

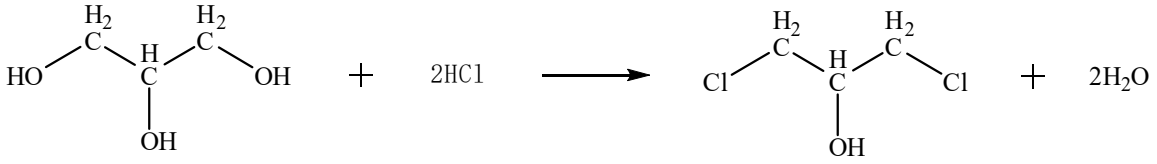
（2）盐酸解析工序

约 31％的盐酸（馏出液）用泵经自动调节阀调节流量后经浓酸预热器预热后，打入解析塔顶部喷淋下来，与来自塔底再沸器内的蒸汽逆向接触，进行质量和热交换，温度逐渐升高。此时浓盐酸中的氯化氢气体便被解析出来，由塔顶出来的氯化氢饱和蒸汽进入氯化氢一冷器（循环水冷却）冷却到 45℃左右，再进入氯化氢二冷器（5℃水冷却）冷却到 15℃左右。用一台高效除雾器补集酸雾后的氯化氢气体输送至氯化氢分配台，进入一级氯化釜回用。

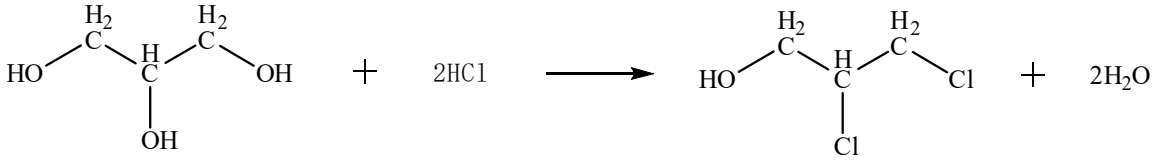
31％的浓盐酸热解析后的质量分数为 20％左右的稀盐酸，其中一部分回流至再沸器补充液面，另一部分进入浓盐酸预热器预热浓盐酸，然后用稀盐酸冷却器冷却至常温后，用泵输送到氯化的尾气吸收作为吸收液使用（用于填料水洗塔的吸收液）。

本工序涉及化学反应方程式如下：

主反应：

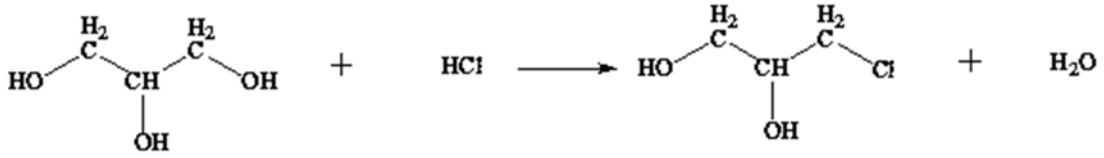


甘油　　氯化氢　　1,3-二氯-2-丙醇

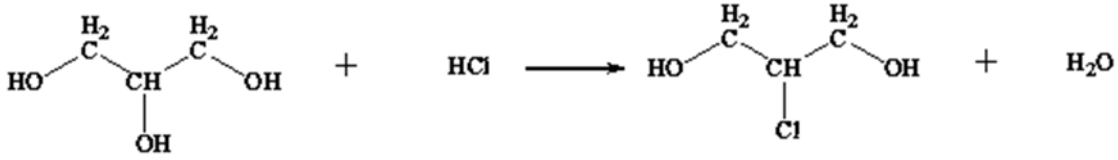


甘油　　氯化氢　　2,3-二氯-2-丙醇

副反应：



甘油　　氯化氢　　3-氯-1,2-丙二醇



甘油　　氯化氢　　2-氯-1,3-丙二醇

3-氯-1,2-丙二醇　　氯化氢　　2,3-二氯-1-丙醇

2-氯-1,3-丙二醇　　氯化氢　　2,3-二氯-1-丙醇

本工序废气为氯化尾气、闪蒸和脱水不凝气，其中氯化尾气先经两级甘油吸收+两级冷凝回收尾气中甘油、氯丙醇后，再经一级降膜吸收（稀酸吸收）+一级填料吸

收（稀酸吸收）+一级 32%碱液吸收，处理后送焚烧处置。

闪蒸和脱水尾气先经一级冷凝后，不凝气去 “一级填料吸收（稀酸吸收）+一级 32%烧碱”吸收，吸收后得到 31%盐酸去解析工序。本工序 32%碱液吸收产生的废碱液全部送 BPP 单元。本工序经“降膜吸收”和“填料吸收”得到的吸收液（31%盐酸）均送盐酸解析工序回收 HCl 至氯化生产。

本工序固废为闪蒸塔残液、DCH 精馏塔残液，全部送焚烧装置。

本工序废水为稀酸缓存罐（V-306）外排稀酸水，外排至污水处理站。另外盐酸深度解析工序薄膜蒸发釜残液，送污水处理站。

（3）环化、脱水和精制工序

二氯丙醇和 20%碱液经泵预混后送至环化塔，进入环化塔上部，环氧氯丙烷自环化塔顶部馏出，经塔顶冷凝器冷却，液相在塔顶受槽层析后，油相经液位控制送至粗环氧氯丙烷储槽。塔底废水送至 BPP 废水处理。

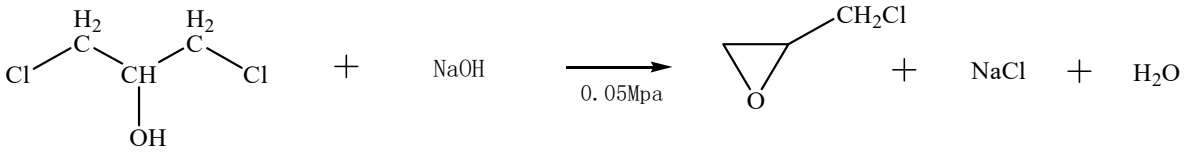
为了获取高品质 ECH，工程对环化工序产生的粗 ECH 进行脱水和精馏处理。工程设置两个精馏塔。第一个精馏塔为脱轻塔，脱除 ECH 中的水分，第二个精馏塔为脱重塔，脱除 ECH 中含有的少量 DCH 等。

脱轻塔顶轻组分经冷凝后回流至二级环化塔，最终由二级环化塔底作为含盐环化废水进 BPP 单元。脱重塔进行减压精馏进一步脱除 ECH 中的重组分。产品 ECH 有精馏塔顶侧线采出，经二级冷凝后送到 ECH 储罐，塔底组分为过量的 DCH、聚合物等，送焚烧装置。本工程 DCH 转化率在 99%以上，ECH 收率在 97%以上。

本工序废气为环化脱水尾气和脱水尾气，经二级冷凝后，不凝气送焚烧处理。废液为环化废水，送 BPP 单元氧化处理。废水为脱水塔底废液，全部送 BPP 单元制备淡盐水回用于离子膜烧碱工程。

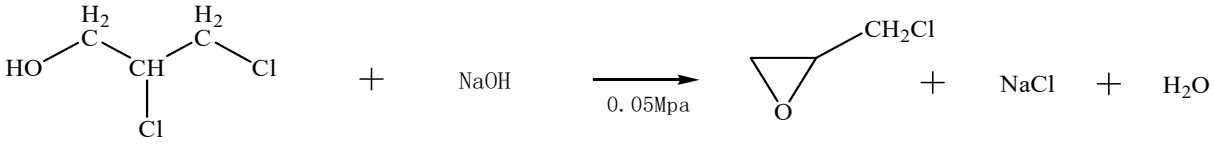
本工序涉及化学反应方程式如下：

主反应：



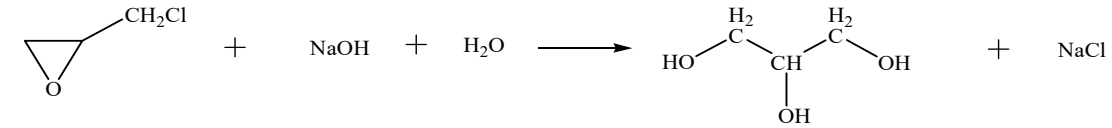
1,3-二氯-2-丙醇　　氢氧化钠　　环氧氯丙烷

次反应：



2,3-二氯-1-丙醇　　氢氧化钠　　环氧氯丙烷

副反应：



环氧氯丙烷　　氢氧化钠　　甘油

环氧氯丙烷工程氯化单元工艺流程示意图见图 3.3.2-1，环氧氯丙烷 ECH 合成工艺流程和产污环节示意图见图 3.3.2-2.

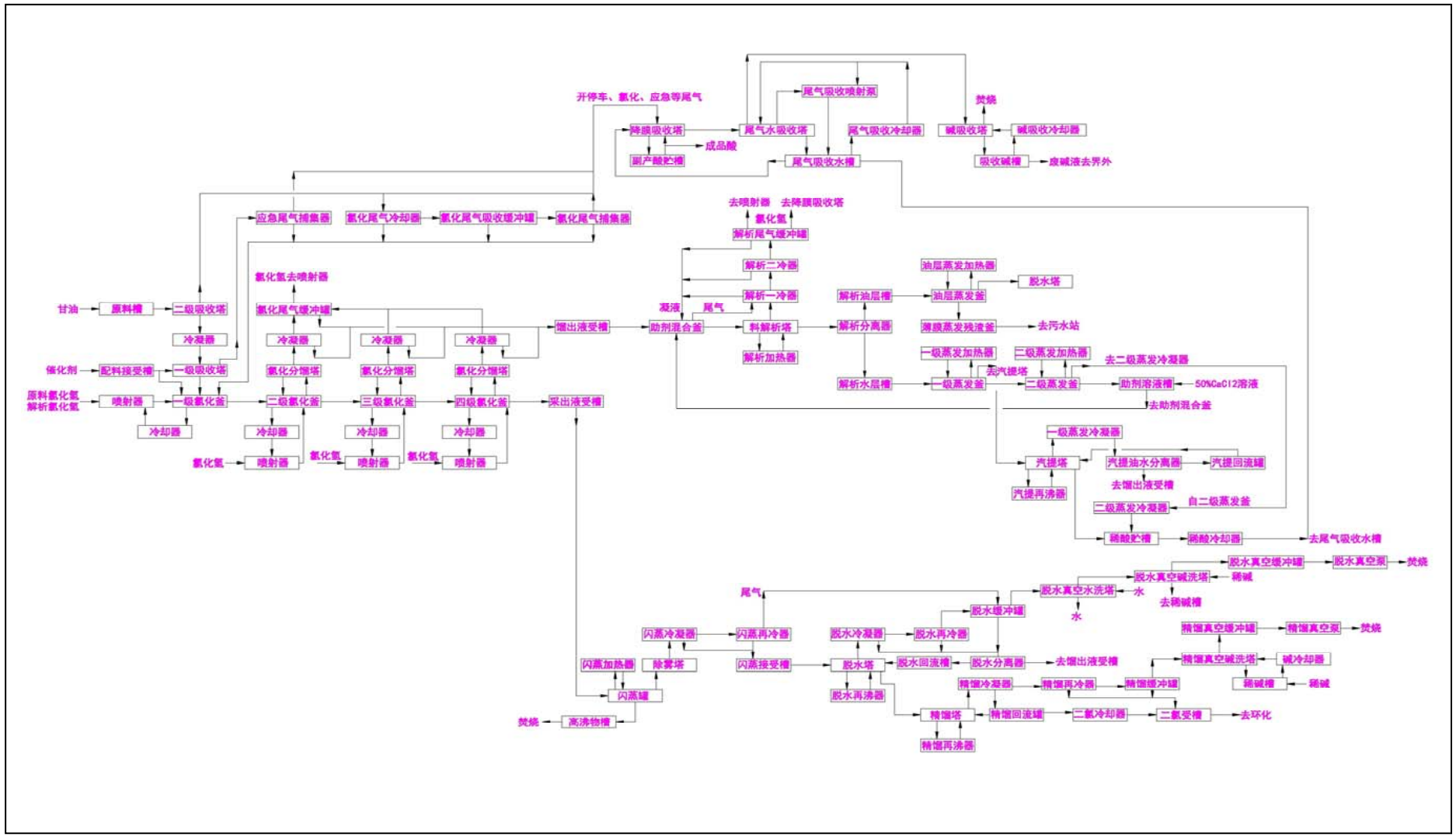


图 3.3.2-1　　环氧氯丙烷工程氯化单元工艺流程示意图

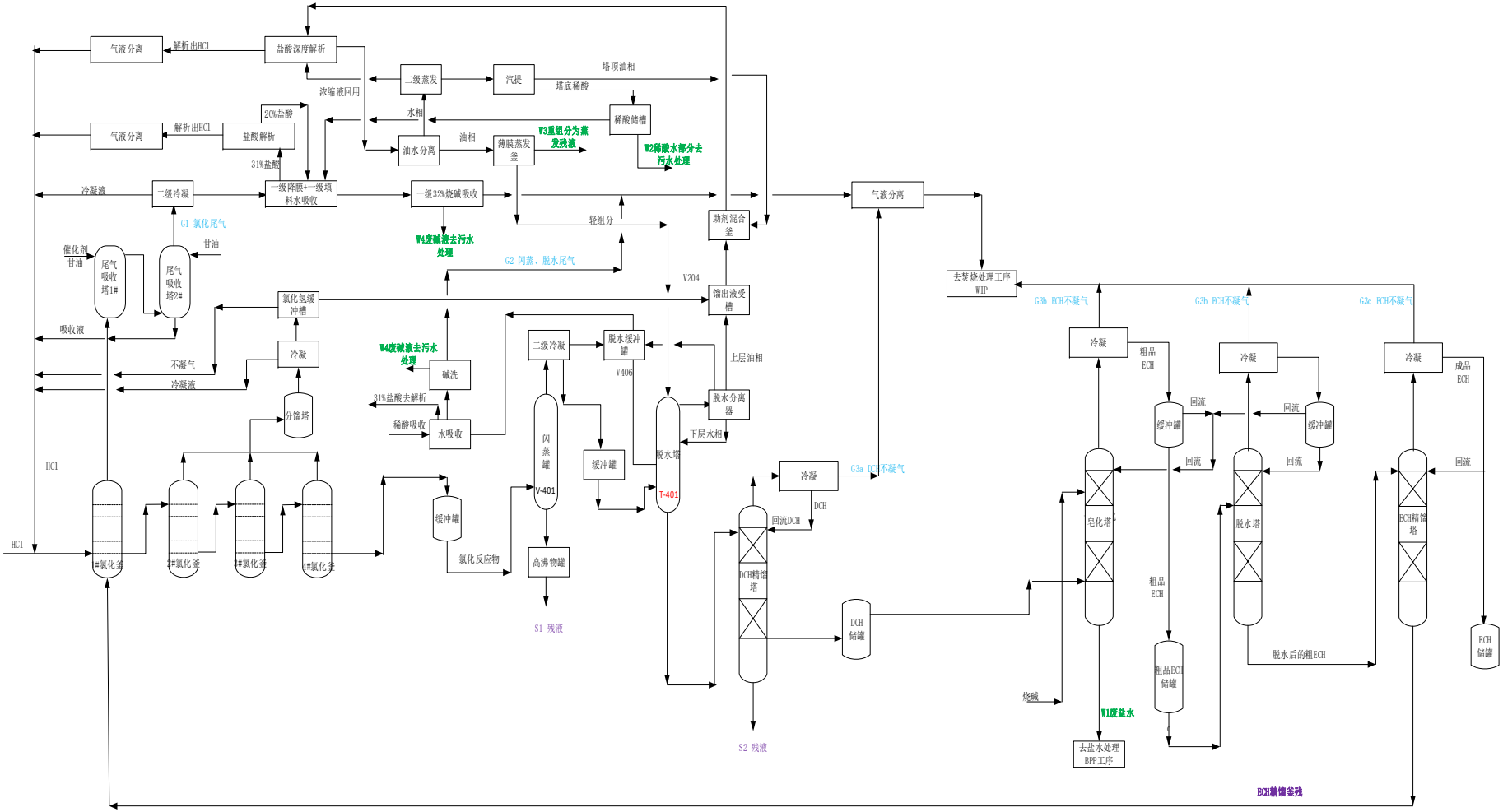


图 3.3.2-2 环氧氯丙烷 ECH 合成工艺流程和产污环节示意图

3.3.2.2 焚烧装置

该装置主要用来处理各单元生产过程中产生的废液和有机废气，其工艺简介如下：

环氧氯丙烷工程焚烧装置采用气液型焚烧炉，采用天然气助燃，焚烧 DCH、ECH 单元各工序含 VOCs 不凝气和 BPP 氧化尾气。

工程焚烧炉焚烧温度控制在 1100-1200℃（确保燃烧室烟气出口温度不低于 1100℃），烟气停留时间＞2.0s，燃烧效率＞99.9%，完全能够保证废物的焚毁去除率至少达到 99.99%，焚烧残渣的热灼减率＜5%。经焚烧处理后焚烧炉尾气采用“急冷+两级盐酸吸收+一级碱洗+袋式除尘（活性炭干喷射）+ SCR（钒钛催化脱硝）”治理工艺。治理后焚烧炉烟气 一座 45m 排气筒排放。

填料洗涤塔为两级，均采用 20%左右的稀盐酸吸收，吸收后得到 31%盐酸全部回用于生产。此环节可副产 31%盐酸，全部回用于 BPP 单元。

环氧氯丙烷工程焚烧单元工艺流程及产污示意图见图 3.3.2-3.

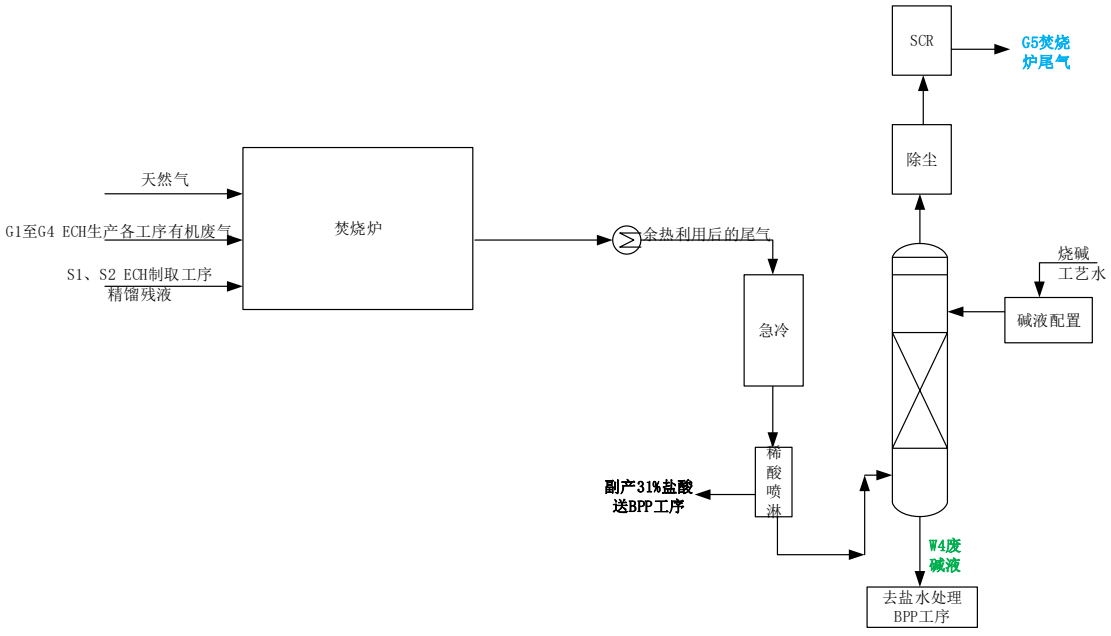


图 3.3.2-3 环氧氯丙烷工程焚烧单元工艺流程及产污示意图

3.3.2.3 盐水处理单元（BPP 单元）

该单元主要用来净化 ECH 合成过程中产生的环化含盐废水和尾气碱吸收产生的废碱液。目前国内甘油法生产环氧氯丙烷在 ECH 合成过程中产生的废水治理措施为蒸发除盐，污冷凝水去治理，环氧氯丙烷生产工艺废水主要产生于此环节。

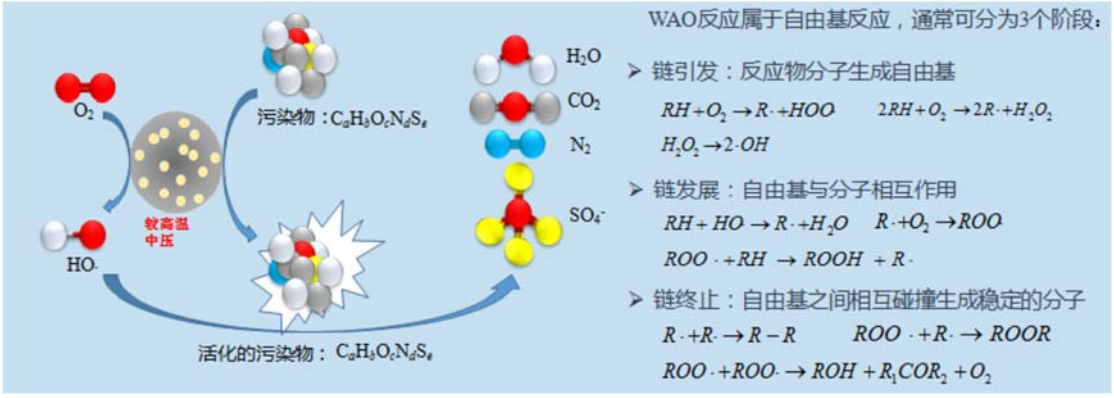
本工程利用 KVT 公司专利技术，在 BPP 单元可将此部分废水进行处理，除去废水中的有机物，得到氯化钠浓度为≥20%，TOC＜10PPm 的盐水可作为离子膜烧碱原料使用。本项目 BPP 单元制备的淡盐水由一座 500m^3 淡盐水缓冲罐缓存后，自一条约 1500m、DN65 专用淡盐水输送管线输送至离子膜烧碱工程化盐工序，作为原料使用。根据技术提供方 KVT 公司运行实例，BPP 单元制备淡盐水中氯化钠含量在 200-300g/l，TOC＜10ppm。根据山东滨州滨化集团（改集团也采用 KVT 的 BPP 盐水治理回用技术），环化废盐水实测数据，TOC 值 3000～4000ppm，其采用 BPP 单元设计是按照进水水质 TOC 值 4000～6000ppm。经 BPP 处理后，外排淡盐水 TOC 值≤7ppm，最好指标达到 3ppm。综上所述，本次工程采用 KVT 的 BPP 盐水处理回用技术完全可满足开封东大离子膜烧碱工程对电解用盐水质量指标要求。（通过物料衡算本项目 BPP 单元副产盐酸氯化钠浓度为 23%，TOC＜7PPm）

工程采用 KVT 公司专利技术处理环氧氯丙烷工艺含盐废水与国内目前采用的中和后浓缩蒸发除盐相比，可避免大量的污盐产生，同时产生的盐水质量指标可满足氯碱厂离子膜烧碱电解用盐水标准，进一步降低生产运行成本。

本项目 BPP 单元工艺技术为 KVT 公司专利技术，主要包括氧化、催化剂回收、树脂吸附等工序。该生产单元工艺简介如下：

BPP 单元氧化工序采用工艺是以 CWAO（湿法催化氧化）为核心的处理工艺。该工艺是利用高温高压及催化剂条件下，在液相中用氧气或空气作为氧化剂，氧化废水中溶解态、悬浮态的有机物或还原态无机物的一种处理方法。其原理是在高温高压条件下生成氧化自由基•OH，利用高活性的自由基引发自由基链式反应，进攻大分子有机物并与之反应，由于氧化自由基的介入，明显地降低了氧化反应活化能，

极大地提高了氧化反应速率，从而破坏有机分子结构达到氧化降解去除有机物的目的，实现高效率的深度氧化治理。其氧化处理有机物原理如下：



采用 CWAO 为核心的处理技术，能高效降解废水中的有机物，处理液通过氧化后深度处理措施进一步去除废水中的有机物，出水可满足 TOC<10PPm 的要求。

本工程 ECH 单元含盐废水被送往一个稳压罐，催化剂溶解其中，利用氧化反应器下游净化盐水的热量将含盐废水预热至 200~210°C，由卤水中 TOC 的热值来实现氧化温度为 250～270°C 的缺失热量。起始温度为 200~210°C 的卤水和氧气(≥95%v)送至氧化反应器中，在 200℃、6MPa 条件下进行氧化反应，对含盐水中的有机物进行氧化分解，分解为水和 CO_2，氧化处理后的含盐水中有机物浓度 TOC<10PPm，经内部换热后，送入减压罐，经减压后进行气液分离，氧化过程中过量的氧气和氧化分解有机物生成的 CO_2 和过量的 O_2 排出氧化系统，自减压罐放空口放出，作为助燃气由风管输送至焚烧单元焚烧。经减压后的氧化含盐水再泵入沉降槽中，加入定量絮凝剂，经沉降并离心分离出催化剂，降至催化剂溶解槽，PH 值调节后，催化剂被溶解，高浓度的催化剂溶液将和盐酸溶液混合，达到合适的 PH 值，然后打到氧化反应器里。离心机分离的液相经树脂进一步吸附脱除催化剂离子后，得到净化后的成品淡盐水，其中 TOC 浓度可＜10PPm，可作一次化盐水用于离子膜烧碱工程。

BPP 单元树脂吸附罐中树脂由于含有少量催化剂（铜系复合催化剂），工程采用稀酸反冲洗，树脂反冲洗废水送入洗涤水槽中缓存后，送污水处理站。沉降、离心环节得到的催化剂加入 31%盐酸在催化剂溶解槽中溶解，溶解后得到的含催化剂溶

解液泵入 BPP 单元稳压罐中。

环氧氯丙烷工程 BPP 单元工艺流程及产污示意图见图 3.3.2-4.

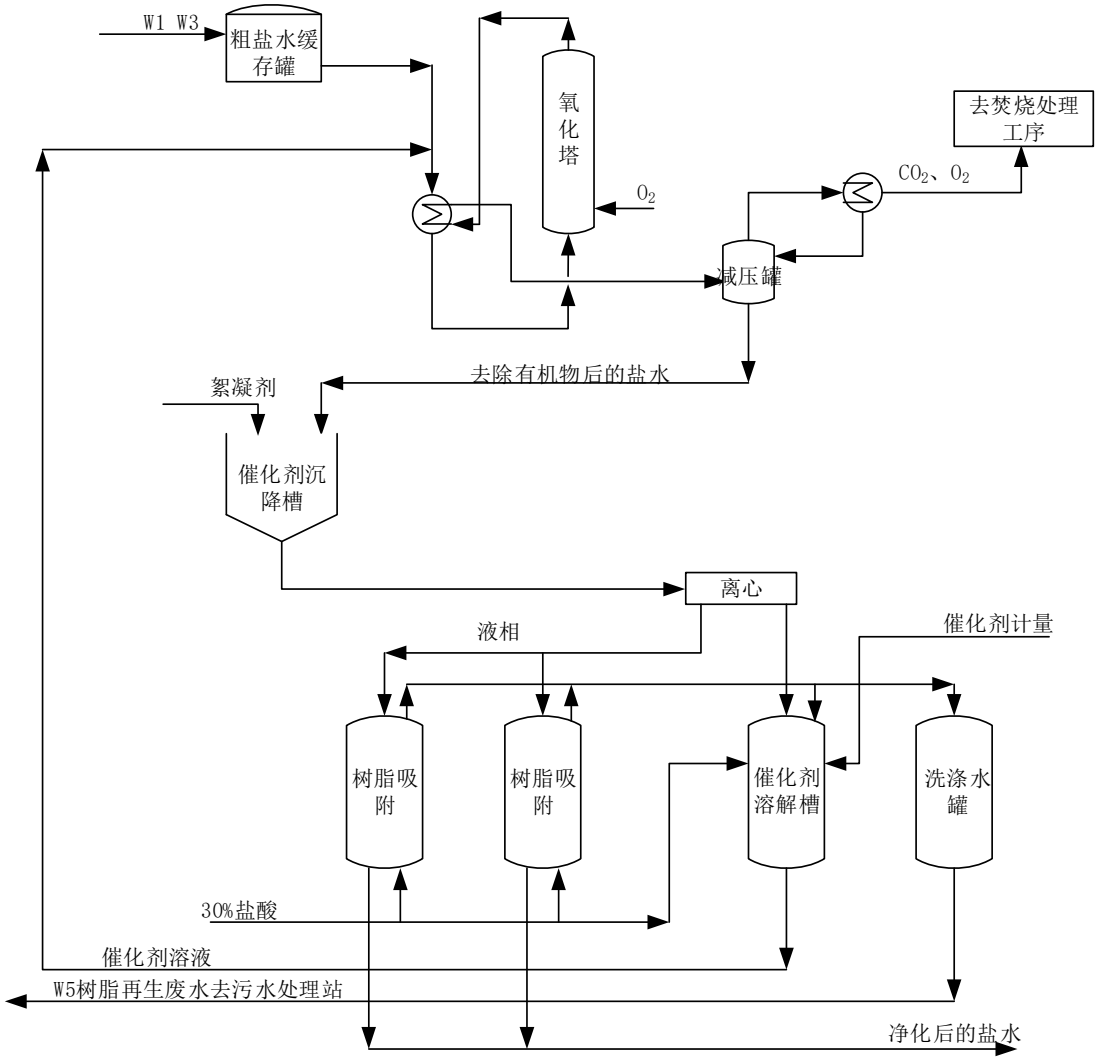


图 3.3.2-4 BPP 单元工艺流程及产污示意图

3.3.3 环氧氯丙烷产污环节

环氧氯丙烷产污环节详见表 3.3.3-1。

表 3.3.3-1 环氧氯丙烷产污环节一览表

项目	污染源					污染因子	排放方式	治理措施
	产生单元	污染源名称		产生环节	编号			
废气	ECH	含HCL尾气	氯化不凝气	氯化反应工序	G1	氯丙醇、HCl	连续	经降膜+填料吸收+一级 32%碱洗后，去焚烧单元焚烧
			闪蒸、脱水不凝气	闪蒸、脱水工序	G2	HCl、氯丙醇等	连续	经填料吸收+32%碱液吸收后，去焚烧单元焚烧
		DCH 精馏不凝气		DCH 精馏工序	G3a	氯丙醇等	连续	送去焚烧单元焚烧
		环化不凝气		环化塔	G3b	ECH、氯丙醇等	连续	
		ECH 不凝气		ECH 精馏工序	G3c	ECH	连续	
		抽真空尾气		抽真空工序	G4	ECH、氯丙醇等	连续	
	焚烧装置	焚烧炉尾气		焚烧工序	G5	二噁英、烟尘、SO_2、NO_X、非甲烷总烃等	连续	排放
	公共	罐区呼吸废气		原料储存	G6	环氧氯丙烷、非甲烷总烃	间歇	送焚烧单元焚烧
废水	ECH	稀酸液		盐酸深度解析工序	W2	稀盐酸、氯丙醇等	连续	去污水处理站
		环化废水		环化脱水工序	W1	氯丙醇、钠盐、甘油等	连续	送 BPP 工序
		稀碱液		碱液吸收工序	W4	氯化钠、甲醇等	连续	
		稀释后蒸发残液		薄膜蒸发工序	W3	氯丙醇、氯化钙	连续	去污水处理站
	焚烧单元	废碱液		焚烧尾气碱吸收工序	W4	钠盐、烧碱、有机物等	连续	送 BPP 工序
	BPP	树脂反冲洗废水		树脂再生冲洗	W5	盐类	间歇	去污水处理站
固废	ECH	闪蒸塔残液		闪蒸工序	S1	催化剂、杂质、甘油等	连续	去焚烧单元焚烧
		ECH 精馏塔底残液		ECH 精馏工序	S2	高沸物等	连续	去焚烧单元焚烧
	焚烧装置	灰渣		焚烧工序焚烧炉底	S4	氯化钠	连续	回离子膜烧碱工序
		飞灰		袋式除尘器	S5	活性炭	连续	有资质单位处置
噪声		机械噪声		机械设备	/	/	连续	隔声，减震，距离衰减

3.3.4 环氧氯丙烷工程物料平衡

环氧氯丙烷工程各单元物料平衡见图 3.3.4-1 至图 3.3.4-3，物料平衡表见表 3.3.4-1 至表 3.3.4-3，各单元物料产排汇总见图 3.3.4-4，ECH 原料水平衡见表 3.3.4-4，元素氯平衡见表 3.3.4-5。进焚烧装置物料成分一览表见表 3.3.4-6，工程完成后全厂氯平衡图见图 3.3.4-4.本次环氧氯丙烷工程废气、废水源强核算均为物料衡算，其中外排稀酸水、蒸发残液水质参数为类比设计单位提供同类型企业山东无棣鑫岳化工公司同类废水水质检测数据。

表 3.3.4-1 ECH 合成单元物料平衡表

投入		产出	
名称	kg/t	名称	kg/t
80%甘油	1325.00	不凝气	7.91
HCl	849.87	酸性尾气	13.59
32%烧碱	1820.00	釜残	157.77
纯水	1092.00	环化废水	3365.36
32%碱液	4.85	成品	1000.00
氯化钙	2.80	**吸收碱液**	6.22
/	/	稀酸	533.59
/	/	薄膜蒸发残液	10.08
合计	5094.52		5094.52

表 3.3.4-2 焚烧单元物料平衡表

投入		产出	
名称	t/a	名称	t/a
氯化尾气	17.7	盐酸	2959.2
不凝气	411.3767	尾气	6337.3
氧化尾气	3013.9	**废碱液**	451.1
32%烧碱	349.1609	飞灰	0
纯水	2041.9	熔盐	3975.0
釜残	7888.6		0
合计	13722.61	合计	13722.61

表 3.3.4-3 BPP 单元物料平衡表

投入		产出	
名称	t/a	名称	t/a
环化废水	168268	尾气	3013.9
盐酸	17999.71	淡盐水	187487.5
氧气	2680.2		0
尾气吸收废水	1553.507		0.0
合计	190501.5	**合计**	190501.5

表 3.3.4-4 环氧氯丙烷工程原料水平衡

产品名称	进入反应体系		排放及产出	
	项目	带入或生成水量 m^3/h	项目	排出或带走水量 m^3/h
DCH 合成	原料带入及反应生成	3.4	DCH 带走	0.1
	冲釜残水	1.0	稀酸水和釜残带走	3.3
		0.0	废碱液	0.0
		0.0	釜残带水	1.0
	合计	4.4	合计	4.4
ECH 合成	反应生成	0.39	环化废水	15.87
	原料带入	15.48		0.00
	合计	15.87	**合计**	15.87
BPP	ECH 环化废水	15.87	副产淡盐水带走	18.04
	焚烧尾气吸收废水	0.12		0.00
	加入 31%盐酸	1.55		0.00
	反应生成	0.49		0.00
		0.00		0.00
	合计	18.04	**合计**	18.04

表 3.3.4-5 环氧氯丙烷工程氯元素平衡

产品名称		投入含氯原料名称	投入原料含氯量 t/a	产出含氯物料名称	产出物料含氯量 t/a
环氧氯丙烷	ECH	氯化氢	40916.08	氯化尾气	17.09
		CL_2	84.99	DCH 精馏尾气	160.82
		甘油带入	2412.18	ECH 造化脱水尾气	20.83
		氯化钙带入	89.55	环化废水	20416.96
			0.00	ECH 精馏尾气	19.21
			0.00	进产品	19189.19
			0.00	釜残	3272.22
			0.00	吸收碱液	68.80
			0.00	稀酸	337.68
		合计	**43502.80**		**43502.80**
	BPP	环化废水含氯	20416.96	淡盐水	26195.25
		31%盐酸	5526.04		0.00
		VOCS 吸收废碱液	183.44		0.00
		吸收碱液	68.80		0.00
		合计	**26195.25**		**26195.25**
	焚烧装置	焚烧物料中氯	3490.17	31%盐酸	892.23
			0.00	废碱液	183.44
			0.00	排放	2.32
			0.00	回收盐	2412.18
		合计	**3490.17**	**合计**	**3490.17**

表 3.3.4-6 进焚烧单元物料成分一览表

名称		主要成分
环氧氯丙烷工程	DCH 精馏残液	蒸馏残液，主要成分为氯丙醇、甘油等
	ECH 精馏残液	蒸馏残液，主要成分为 ECH 等
	蒸发釜残	主要成分为氯丙醇、HCL.
	环氧氯丙烷各单元各环节产生的废气	氯丙醇、ECH、甲醇、HCl 等

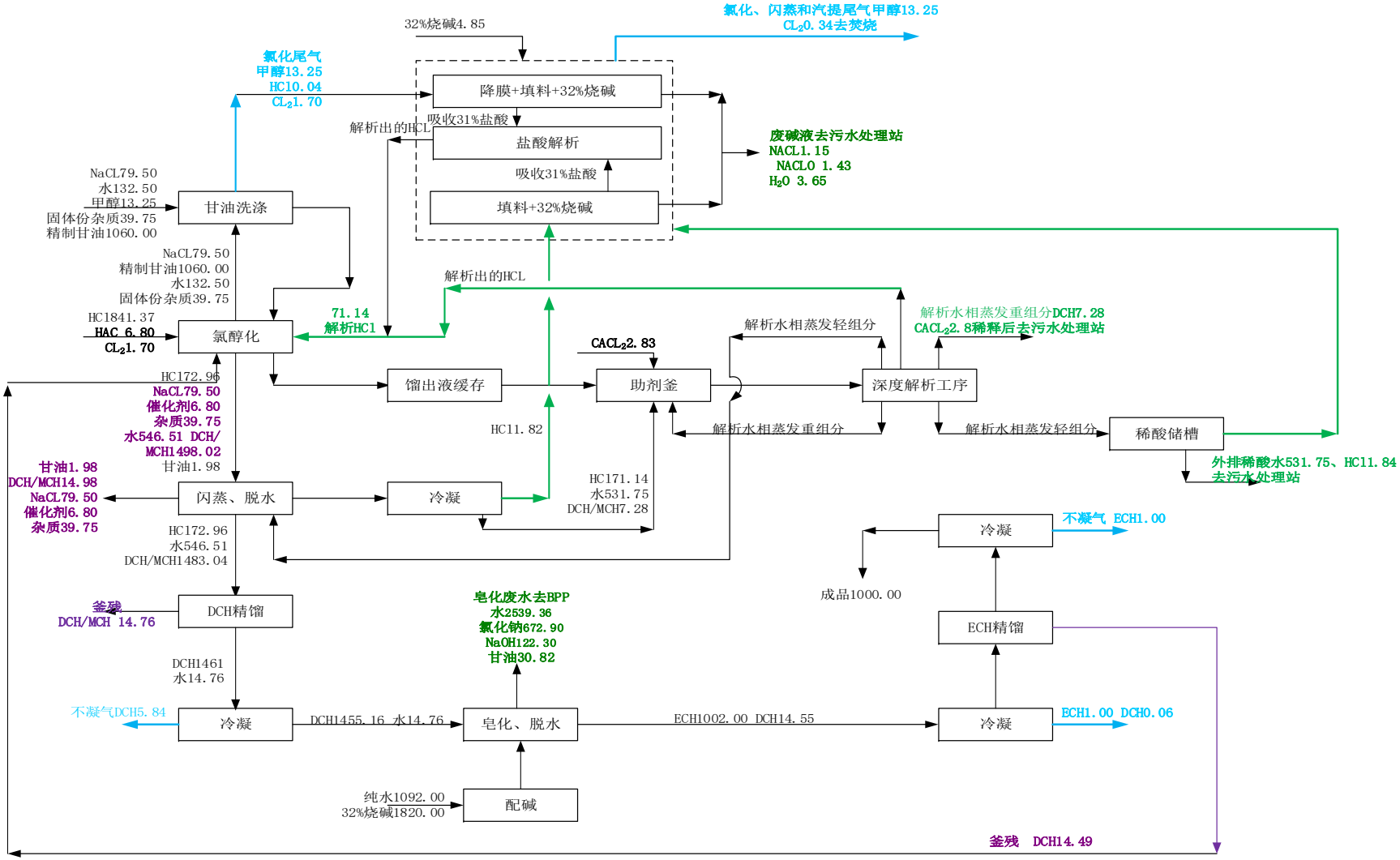


图 3.3.4-1　　ECH 单元物料平衡图　　单位：kg/t

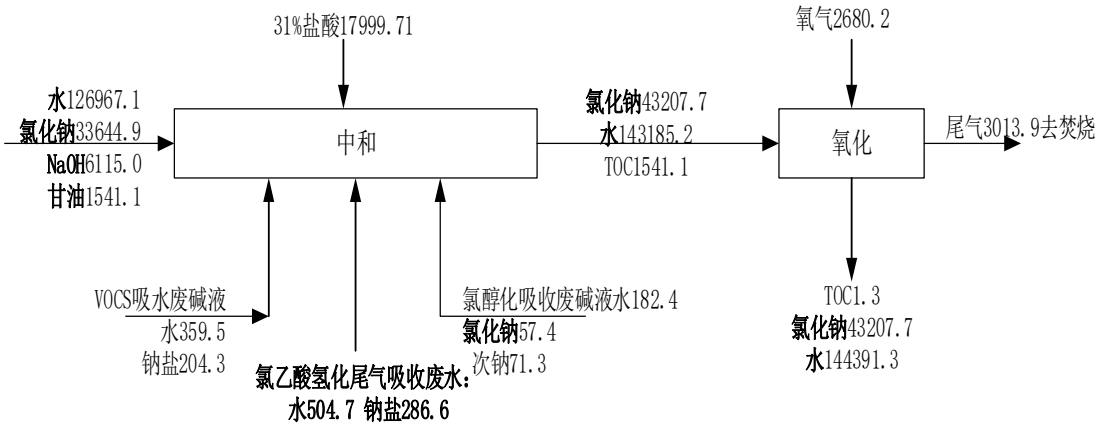


图 3.3.4-2 BPP 单元物料平衡图 单位：t/a

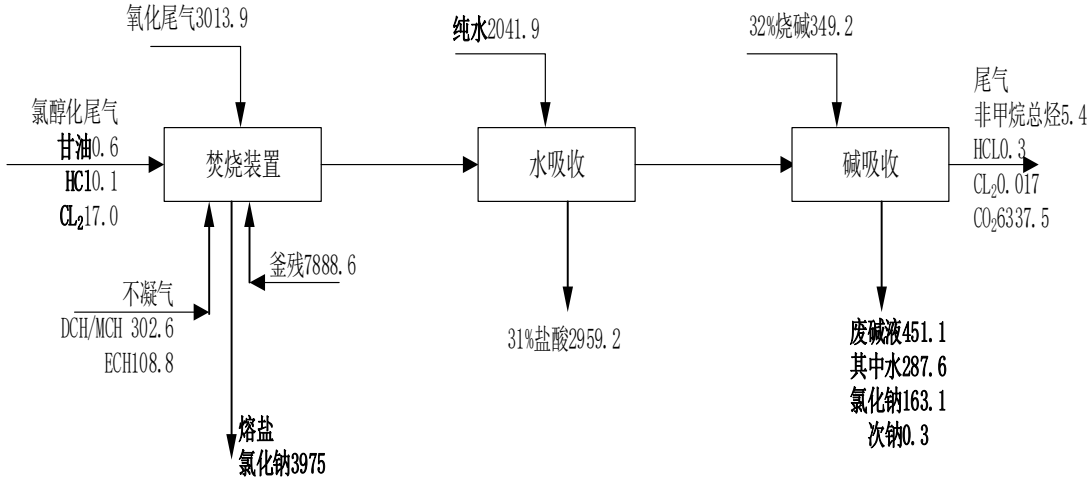


图 3.3.4-3 焚烧单元物料平衡图 单位：t/a

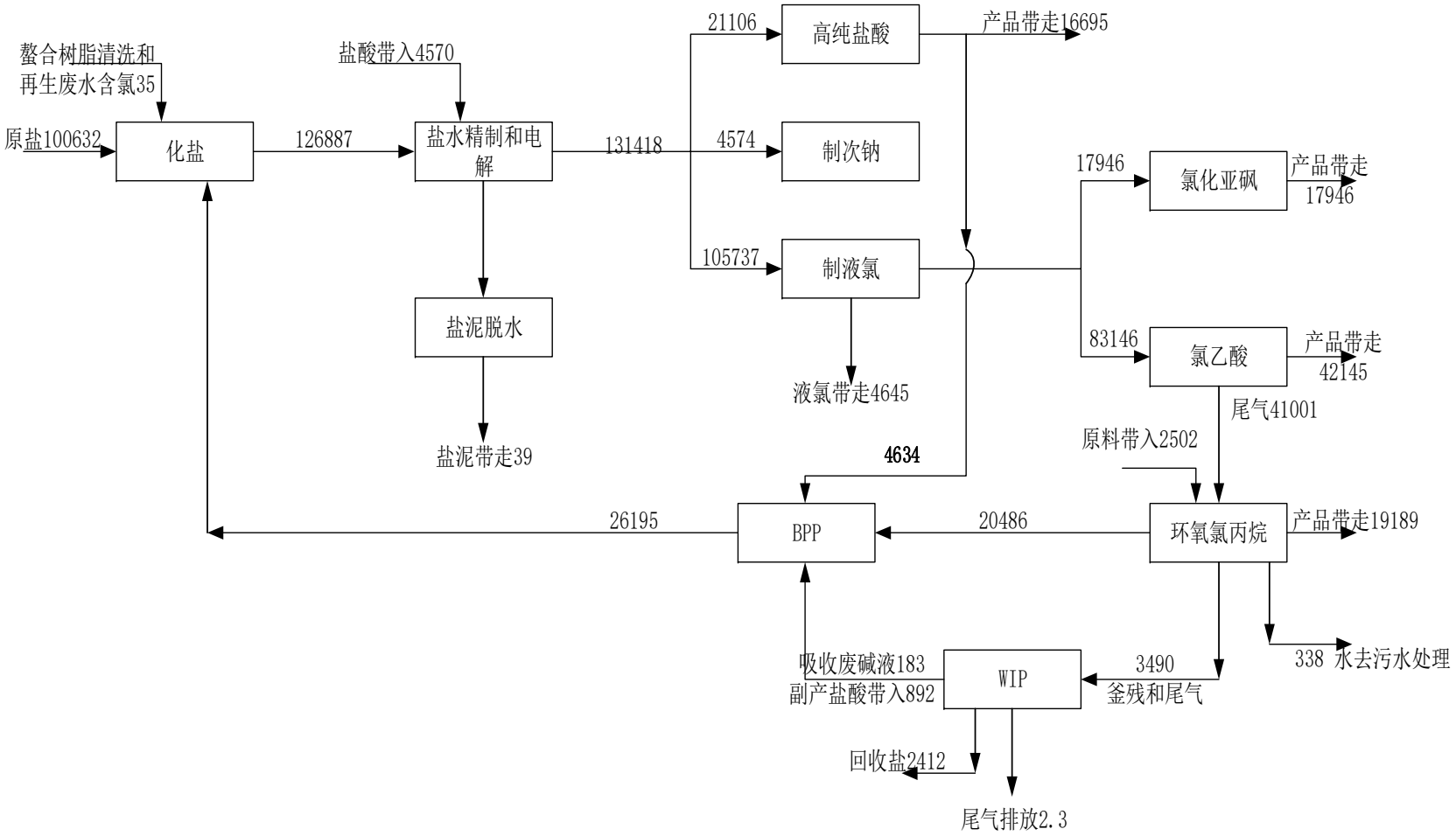


图 3.3.4-4 工程完成后全厂氯平衡 单位：t/a

3.3.5 环氧氯丙烷工程污染物产生及排放情况

3.3.5.1 环氧氯丙烷工程工艺废气

环氧氯丙烷工程工艺废气包括 ECH 单元废气、BPP 单元废气和焚烧单元废气、罐区呼吸尾气以及装置“动静密封点”的无组织排放。

（1）ECH 单元废气

ECH 单元废气包括含 HCL 尾气，闪蒸、脱水不凝气，环化、脱水尾气，以及 DCH 和 ECH 精馏不凝气。

A、含 HCl VOCs 尾气

工程含 HCl VOCs 尾气主要包括氯化不凝气和闪蒸、脱水不凝气。ECH 单元氯化过程中产生尾气主要为 HCl，经二级甘油喷淋吸收+二级冷凝后，吸收液和冷凝液回流至氯化单元，不凝气再经一级降膜+一级填料吸收+一级 32%烧碱吸收后，送焚烧单元。

氯化生成液经闪蒸、脱水后产生的尾气先经一级冷凝后，冷凝液回脱水塔，不凝气经一级填料吸收+一级碱液吸收后，去焚烧单元。含 HCL 尾气中主要成分甲醇、HCl 和氯气吸收后排量分别为 82.81kg/h、0.002kg/h、2.12kg/h。

B、DCH 精馏不凝气

DCH 精馏工序精馏塔顶尾气经两级冷凝回收 DCH 后，不凝气送焚烧单元，产生量为 36.53kg/h。

C、环化、脱水尾气，以及 DCH 和 ECH 精馏不凝气

ECH 单元不凝气为中间体 DCH 精馏工序、MCH 蒸发工序产生的不凝气，主要成分为 DCH、MCH，全部送环氧氯丙烷焚烧单元。

ECH 单元环化、脱水、ECH 精馏工序，在塔顶组分冷凝过程中均会有不凝气产生，主要成分为 DCH、ECH。ECH 单元不凝气中 DCH 和 ECH 排放量为 0.36kg/h 和 12.52kg/h，全部送焚烧单元。

D、抽真空尾气

DCH 和 ECH 合成工序抽真空尾气主要成分为氯丙醇，全部送焚烧单元，其产生量为 DCH/ECH 1.56kg/h。

（2）BPP 单元废气

BPP 单元尾气为氧化工序氧化塔氧化反应完毕后泄压尾气，主要为氧化过程中过量的氧气，此部分废气作为燃烧补充空气，送焚烧单元。

（3）罐区呼吸排放

ECH 罐区甘油和环氧氯丙烷储罐均采用内浮顶储罐，可忽略小呼吸排放量。

根据《环境保护计算手册》，其大呼吸量计算公式说明如下：

大呼吸排放是在人为装卸物料的过程中产生的损失。包括装料的原因，罐内压力超过释放压力时，蒸汽从罐内排出；以及卸料时由于液面排出，空气被抽入罐体内，空气因成为有机蒸汽饱和的气体而膨胀，超过蒸汽空间容纳能力而排出。固定顶罐的大呼吸计算方法如下式：

LW=4.188×10-7×M×P×KN×KC

式中：LW—固定顶罐的工作损失（kg/m^3 投入量）；

KN—周转因子(无量纲)，取值按年周转次数（K）确定；

K<=36，KN=1；K>220，KN=0.26。

36<K<=220，KN=11.467×$K^{-0.7026}$；

根据上式，并结合原料的周转次数，经计算，工程罐区储罐大、小呼吸排放量见表 3.3.5-1。

表 3.3.5-1　　工程涉及储罐呼吸量

名称	大	小	总	t/a
ECH	3620.71	0.0	3620.71	**3.62**
甘油	648.28	0.0	648.28	**0.65**

本次 ECH 工程储罐呼吸 VOCs 废气送焚烧系统，ECH 工程有机原料储罐呼吸口采用正负压水封和氮封，防止常压储罐出现较大的正压或者负压。储罐正压呼吸口废气均送往焚烧炉，负压呼吸口则补充氮气。在正压呼吸口和焚烧炉之间设置安

全水封隔断两套系统，以防止回火。

另外 ECH 工程焚烧单元尾气吸收工序设置盐酸储罐，回收焚烧尾气水吸收环节副产的 31%盐酸，盐酸储罐呼吸产生的 HCL 气体由管线连接进入焚烧尾气的二级稀酸吸收+一级 32%碱液吸收环节，处理后和焚烧尾气一起排放。

（4）焚烧单元废气

ECH 工程各生产工序含 VOCs 废气和罐区呼吸产生的 VOCs 废气全部送焚烧单元焚烧，焚烧单元废气治理工艺流程示意图见图 3.3.5-1。进焚烧单元废气汇总情况见表 3.3.5-2、氯元素平衡见表 3.3.5-3，治理达标情况见表 3.3.5-4。

表 3.3.5-2　　进焚烧单元废气汇总情况

项目	污染因子名称	总产生量 t/a	预处理后排放量 t/a	焚烧效率%	焚烧后排放量 t/a	水吸收效率%	水吸收后排放量 t/a	碱洗吸收效率	总排放量 t/a
ECH 工程进焚烧装置 VOCs 废气治理情况	※HCl	0.09	0.09	0%	1019.29	90%	101.93	99.90%	0.31
	甲醇	662.50	662.50	98%	13.25	80%	2.65	50.00%	1.33
	甘油	0.65	0.65	98%	0.01	0	0.01	50%	0.01
	ECH	108.78	108.78	98%	2.18	0	2.18	50%	1.09
	DCH/MCH	302.60	302.60	98%	6.05	0	6.05	50%	3.03
	CL_2	17.05	17.05	98%	0.34	0	0.34	95.00%	0.02
	非甲烷总烃	1074.5	1074.5	98%	21.49	49%	10.89	50%	5.45
备注※		※为废气中含 HCl 以及 VOCS 废气中氯丙醇类和釜残焚烧产生的 HCl							

表 3.3.5-4 进焚烧装置治理达标情况

工序/生产线	排放源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放								运行时间
			产生废气量（m^3/h）	产生浓度（mg/m^3）	产生量（kg/h）	治理工艺	效率（%）	排气筒标号	排气筒参数			排放浓度（mg/m^3）	排放量（kg/h）	排放标准		
									高度（m）	内径（m）	温度（℃）			mg/m^3	Kg/h	
焚烧系统	焚烧尾气	HCl	25000	5096.46	127.41	急冷+二级酸吸收+一级碱吸收+除尘+SCR	99.98%	P1	45	1	120	1.14	0.03	70		8000
		SO_2		0.90	0.02		80%					0.18	4.5E-03	300		
		NO_X		60.45	1.51		70%					18.14	0.45	500		
		二噁英		1.37E-06	3.42E-08		90%					1.37E-07	3.42E-09	5.0E-07		
		CL_2		84.99	2.12		99.9%					0.08	2.1E-03	65		
		烟尘		618.89	15.47		99.0%					6.19	0.15	80		
		ECH		543.88	13.60		99%					5.44	0.14	10		
		非甲烷总烃		5372.62	134.32		99%					27.23	0.68	80		

（5）HCl 无组织排放

ECH 工程在 HCl 吸收环节和 HCl 输送环节，会因装置管线、阀门等连接处密封不严产生少量 HCl 挥发，经类比氯碱企业，此部分 HCl 无组织排放系数为 0.05%，经计算 HCl 无组织排放量为 0.06kg/h。

（6）VOCs 无组织排放

本项目生产过程无组织 VOCs 排放源主要包括以下部分：

A、设备动静密封点泄露；

B、装卸过程损失；

C、非正常 VOCs 排放；

D、采样过程损失。

其计算过程如下：

A、设备动静密封点泄露

（1）机泵、阀门、压缩机等生产设备泄漏

本项目挥发性有机物排放量根据《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》提供的平均系数法，结合实际情况对 VOCs 进行核算。

计算公式为：

$$E_{设备} = 0.003 \times \sum_{i=1}^{n} \left(e_{TOC,i} \times \frac{WF_{VOCs,\,i}}{WF_{TOC,\,i}} \times t_i \right)$$

式中：

E 设备——设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年排放量，kg/a；

eTOC，i——密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h，见《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》“表 4”；

WFVOCs，i——流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数；

WFTOC，i——流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数；

这里按照 100%计算；

n——挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

t_i——密封点 i 的年运行时间，h/a。本次项目按照 7200h/a

本项目的阀门数量由设计单位提供，计算结果见表 3.3.5-4。

表 3.3.5-4 ECH 生产设备泄露 VOCS 一览表

设备类型	排放速率 $e_{TOC,i}$/（kg/h/排放源）	数量	年排放 kg/a	年排放 t/a
气体阀门	0.024	150	77.76	0.08
开口阀或开口管线	0.03	100	64.80	0.06
有机液体阀门	0.036	300	233.28	0.23
法兰或连接件	0.044	1500	1425.60	1.43
泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	120	362.88	0.36
其他	0.013	50	14.04	0.01
小计			2178.36	2.18

B、装卸过程损失

装卸过程中 VOCs 排放可以使用以下公式进行估算:

$$_{装卸}VOC_S \quad \frac{L_L N}{1000} \quad 1 \quad Feff$$

式中:

E 装卸——装卸过程 VOCs 排放量，t/a；

LL——装载损耗排放因子，kg/m^3；

N——年周转量，m^3/a；

Feff——设置油气回收系统时的控制效率，取 90%。

若使用公式计算 L_L 的缺少必要参数时, 装载损耗因子 L_L 可采用排放系数法进行估算。计算过程详见表 3.3.5-5.

表 3.3.5-5 装卸过程损失计算一览表

序号	污染因子	装载损耗排放因子 kg/m^3	装卸过程中真实蒸气压 pa	物质分子量	装卸温度	LL	年周转量 m^3/a	设置油气回收系统时的控制效率%	装卸过程损失 t/a
1	环氧氯丙烷	0.6	2208	32	25	0.017	50000.00	90.00%	0.09
2	甘油	0.6	400	46	25	0.004	53000.00	90.00%	0.02
3	合计								0.11

C、非正常 VOCs 排放

本工程尚未建成，检维修次数尚不确定。参考同类型企业设备维检修次数 25 次/年。维检修 VOCs 计算方法参考开口式采样过程的计算办法估算，每次检维修时间按 1 小时计。由此估算本次工程建成后，检维修过程 VOCs 排放量为 0.06t/a。

D、采样过程损失

本项目采用密闭采样工艺, VOCs 挥发量可以忽略。

本项目无组织 VOCs 排放量汇总详见表 3.3.5-6。

表 3.3.5-6 项目无组织 VOCS 排放量汇总 单位：t/a

序号	VOCs 来源	本工程 t/a	计算方法
1	装卸过程损失	0.11	公式法
2	设备动静密封点泄露	2.18	平均系数
3	非正常工况	0.06	类比估算法
合计	/	2.347	/

综上所述，根据计算工程生产过程中无组织 VOCs 排放量为 2.347t/a，有组织 VOCs 排放量为 5.448t/a，工程 VOCs 总排放量为 7.81t/a。

3.3.5.2 环氧氯丙烷工程废水

ECH 工程废水为一、二级环化和脱水工序产生的环化废水以及焚烧单元尾气碱液吸收产生的废碱液以及 BPP 单元树脂再生废水。

（1）环化废水

ECH 工程一、二级环化和脱水工序产生的环化废水产生量为 15.9m^3/h，主要含有 ECH、甘油等有机物和大量环化过程中产生的氯化钠，由于其 NaCl 含量较高，可达 20%以上，具有回收价值，企业将此部分环化废水送入 BPP 单元中和并氧化后制 23%左右的淡盐水回离子膜烧碱工程。

（2）废碱液

焚烧单元尾气碱液吸收产生的废碱液量为 287.6m^3/a，氯化工序碱吸收环节产生的废碱液量为 182.4m^3/a，其中主要含有 NaCl 和少量有机物，企业拟将其送 BPP 单元氧化处理去除有机物后，制备淡盐水。

（3）稀酸液

31%盐酸解析工序产生的外排稀酸液量为 79.8m^3/d，主要成分为稀盐酸和微量的有机物，全部送污水处理站处理。根据氯化工序设计单位提供参数，此部分稀酸水水质为 COD2000mg/l、BOD500mg/l、SS50mg/l、氯化物 3372.5mg/l（设计单位提供参数为此部分稀酸液中 HCl 浓度≤1%，本评价物料衡算以 HCl 浓度为 0.8%计）。

（4）薄膜蒸发残液

氯化工序薄膜蒸发残液，主要成分为氯丙醇类和氯化钙，产生量为 1m^3/h、24m^3/d。其中 COD26000mg/l、BOD7000mg/l，SS100mg/l，氯化物 31043.4mg/l。送污水处理站。

（5）树脂再生废水

BPP 单元树脂再生采用稀酸、纯水洗涤再生，每周再生一次，再生后产生的废水全部送污水处理站。经设计单位提供参数，此部分再生废水水质为 COD500mg/l，SS100mg/l，水量为 0.7m^3/周。

ECH 工程废水产生情况见表 3.3.5-7.

表 3.3.5-7　　ECH 工程废水产生情况

来源	编号	废水名称	产生工序	废水量		主要污染物			去向
						污染因子	产生量 kg/批次		
				m^3/t	m^3/a		kg/h	t/a	
ECH 合成	W1	环化废水	环化工序	2539.34	126967.10	氯化钠	4205.61	33644.85	去 BPP 单元
						NaOH	764.37	6114.97	
						甘油	192.64	1541.11	
DCH 合成	W2	盐酸深度解析外排稀酸液	盐酸深度解析工序	0.53	26587.43	氯丙醇等	6.25	50.00	去污水处理站
						HCL	11.51	92.10	
	W3	蒸发残液	薄膜蒸发	/	8000	氯丙醇类	/	363.79	
						氯化钙	/	140.00	
	W4	氯化尾气吸收废碱液	尾气预处理	0.004	182.39	氯化钠	1.15	57.36	去 BPP 单元
						次钠	1.43	71.34	
焚烧装置	W4	VOC_S 碱吸收废液	VOC_S 废气治理	/	287.63	氯化钠	20.39	163.14	
						杂质	0.04	0.34	
BPP	W5	树脂再生废水	树脂再生工序	/	33.3	NaCL	/	/	去污水处理站

3.3.5.3 环氧氯丙烷工程副产物

（1）淡盐水

ECH 工程副产物为 BPP 单元副产的的淡盐水，其质量指标见表 3.3.5-8.

表 3.3.5-8 副产淡盐水质量指标

指标名称	副产淡盐水指标数	离子膜烧碱工程一次盐水指标要求
NaCL	23%	20%-23%
TOC	7 ppm	＜50ppm

由上表可知，工程淡盐水指标可满足离子膜烧碱工程一次盐水指标要求，回用于离子膜烧碱工程可行。

（2）31%盐酸

项目焚烧残液和废气中均含有氯化物，经焚烧后可分解为 HCl，经二级 20%盐酸吸收后，可得到 31%盐酸 2959.2t/a。项目副产 31%盐酸不含 Fe、砷和硫酸盐等杂质，可满足副产盐酸 HG/T 3783-2005 中相关标准限值要求，作为副产品可行。

（3）钠盐

焚烧装置焚烧 ECH 残液中含有大量的氯化钠，在焚烧过程中会有焚烧灰渣产生，其中灰渣主要在焚烧炉一燃室、二燃室底部产生，成分为熔融状态的氯化钠，主要为氯化钠，总产生量为 3975t/a。

由于焚烧炉灰渣中有机物已被高温焚烧破坏，此部分灰渣中基本不含有机物，此部分灰渣主要成分为氯化钠，其中氯化钠成分可满足离子膜烧碱主要原料原盐的质量标准（氯化钠≥97%），可全部作为原盐回用于离子膜烧碱工程。

3.3.5.4 环氧氯丙烷工程固废

ECH 工程固废为釜残，焚烧飞灰其固废性质判定和处理措施详见表表 3.3.5-9 至表 3.3.5-12.

A、产生情况分析

ECH 工程固废产生情况见表 3.3.5-9。

表 3.3.5-9 ECH 固废/副产物情况汇总表

序号	名称	产生工序	形态	主要成分	产生量 t/a
1	闪蒸残液	DCH/MCH 蒸发	液态	**DCH/MCH、杂质等**	7150.68
2	DCH 精制釜残	ECH 精馏	液态	ECH/DCH、杂质等	737.88
3	飞灰	焚烧炉尾气处理袋式除尘工序	固态	废活性炭	5

B、固体废物属性判定

根据《固体废物鉴别标准 通则》，ECH 生产过程中产生的固废的属性判定情况详见表 3.3.5-10。

表 3.3.5-10 ECH 固废属性判定表

序号	名称	产生工序	形态	是否属于固废	判定依据
1	闪蒸残液	DCH/MCH 蒸发	液态	是	《固体废物鉴别标准通则》4.2-c-2
2	DCH 精制釜残	ECH 精馏	液态	是	《固体废物鉴别标准通则》4.2-c-2
3	飞灰	焚烧炉尾气处理袋式除尘工序	固态	是	《固体废物鉴别标准通则》4.3-h)

C、危险废物属性判定

ECH 生产过程中产生的危险废物属性判定见**表** 3.3.5-11。

表 3.3.5-11 ECH 固体废物危险废物属性鉴定表

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	属性	危废代码	危险特性
1	闪蒸残液	DCH/MCH 蒸发	液态	DCH/MCH、杂质等	危废	HW11 900-013-11	T
2	DCH 精制釜残	ECH 精馏	液态	ECH/DCH、杂质等	危废	HW11 900-013-11	T
3	飞灰	焚烧炉尾气处理袋式除尘工序	固态	废活性炭	危废	HW18 772-003-18	T

根据以上分析，ECH 固废产生和处置去向汇总见**表** 3.3.5-12。

表 3..3.5-12 ECH 固废产生和处置去向

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	属性	产生量 t/a	处置去向
1	闪蒸残液	DCH/MCH 蒸发	液态	DCH/MCH、杂质等	危废	7150.68	焚烧
2	DCH 精制釜残	ECH 精馏	液态	ECH/DCH、杂质等	危废	737.88	
3	飞灰	焚烧炉尾气处理袋式除尘工序	固态	废活性炭	危废	5	有资质单位处置

3.3.5.5 环氧氯丙烷工程噪声

ECH 工程高噪声设备主要为风机和泵类，噪声源强在 80~95dB(A)，经采用减震基础、厂房隔声后，可以降噪 15~20dB(A)。ECH 工程高噪声设备源强及治理措施详见表 3.3.5-13。

表 3.3.5-13 ECH 工程高噪声设备治理情况

位置	噪声源	台数	设备源强（dB(A)）	治理措施	治理后（dB(A)）
装置区	风机	8	100	减振、消声	80
	泵类	若干	90	减振、隔声	75

3.4 片碱工程分析

3.4.1 片碱工艺简述

片碱装置分为蒸发、浓缩、包装三个工段，本项目拟采用能耗最低的 3+2 逆流工艺，包含三效逆流蒸发加两级降膜浓缩，通过三效蒸发离子膜烧碱从 32%浓缩至 50%，然后经过二级浓缩将 50%离子膜烧碱浓缩至 98.5%，即为成品片碱。其工艺流程简述如下：

工艺流程：

蒸发段：从界区外送来的 32%烧碱溶液加入Ⅲ效降膜蒸发器，浓度从 32%提升至 36%。浓缩后碱液经Ⅲ效碱泵加压后，经过换预热器加热后进入Ⅱ效降膜蒸发器，浓度提高至 42%。浓缩后碱液再经过Ⅱ效碱泵加压后，经碱水管换和碱碱管换预热器加热后进入Ⅰ效降膜蒸发器，浓度被提高至 50%。

浓缩段：50%的碱液经Ⅰ效碱泵加压后经碱碱管换和碱碱板换预热器送入预浓缩降膜蒸发器，一次流过降膜蒸发器，碱液的浓度从 50%被提升至 61%。61%的碱液从预浓缩降膜蒸发器的底部泄出通过碱泵,并被送至最终浓缩器。为防止最终浓缩器受到严重腐蚀减少使用寿命,将 5～10%的蔗糖溶液加入到 61%的碱液中。61%的碱液一次流过最终浓缩器浓度后被提升至 98.5%，最终浓缩器的物料侧微正压 140KPa 绝压下操作，产生的二次蒸汽用来加热预浓缩器。高浓度的烧碱熔体通过分配装置靠重力从最终浓缩器流往闪蒸罐进行水分进一步分离，然后流入碱液分配器分配至智

能调刀片碱机切片。片碱靠重力落到自动包装称上，计量、封包、入库。

蒸汽流程：

0.85MPa 的生蒸汽通过蒸汽调节阀后进入Ⅰ效蒸发器，蒸汽冷凝水经碱水板换和碱水板换 2 个预热器进行热回收后靠自身压力送出界区外使用，可作为锅炉给水等。Ⅰ效蒸器发产生的二次蒸汽作为Ⅱ效蒸发器的加热介质，Ⅱ效冷凝水进入冷凝水罐。Ⅱ效蒸发器产生的二次蒸汽作为Ⅲ效蒸发器的加热介质，Ⅲ效冷凝水进入冷凝水罐。Ⅲ效蒸发器产生的二次蒸汽在表面冷凝器中冷凝，真空泵抽吸负压，产生的冷凝液进入冷凝水罐，统一由冷凝水泵送出界区外使用。

终浓缩产生的二次汽加热预浓缩蒸发器，产生的冷凝水进入冷凝水罐，预浓缩蒸发器产生的二次汽在表面冷凝器中冷凝，真空泵抽吸负压，产生的冷凝液进入冷凝水罐，统一由冷凝水泵送出界区外使用。

熔盐加热循环系统：

将氢气燃烧产生的热能传热给用熔盐泵提供循环动力的熔盐，熔盐将从 360℃左右加热到大约 410℃。流经最终浓缩器将热量传递给浓度为 61%氢氧化钠，将此浓度的氢氧化钠浓缩至 98.5%总固体含量，换热后的熔盐温度降低回流到熔盐储槽，再循环上述过程。

工艺流程见图 3.4.1-1 和图 3.4.1-2.

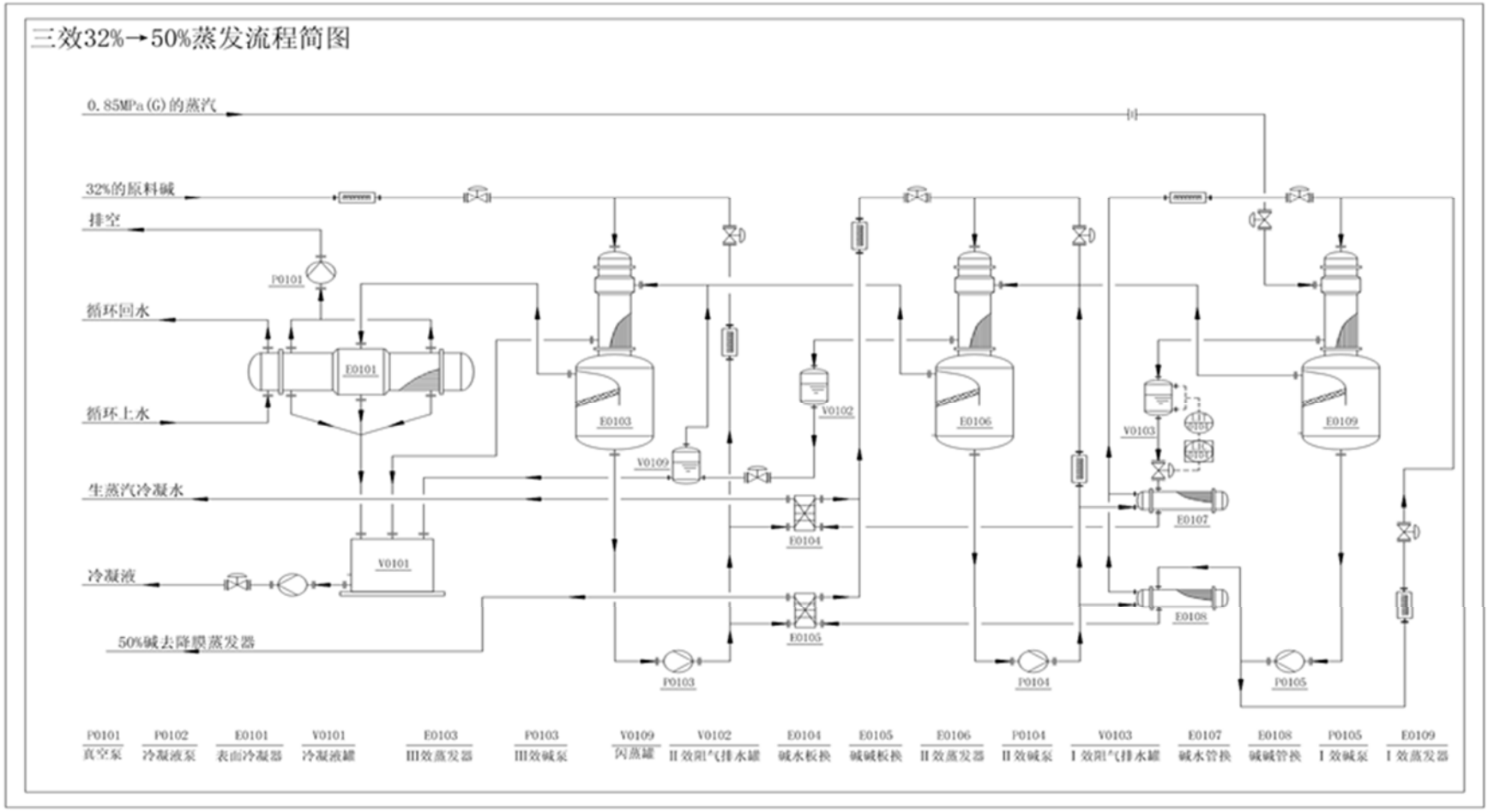


图 3.4.1-1 三效 32%烧碱至 50%烧碱工艺流程示意图

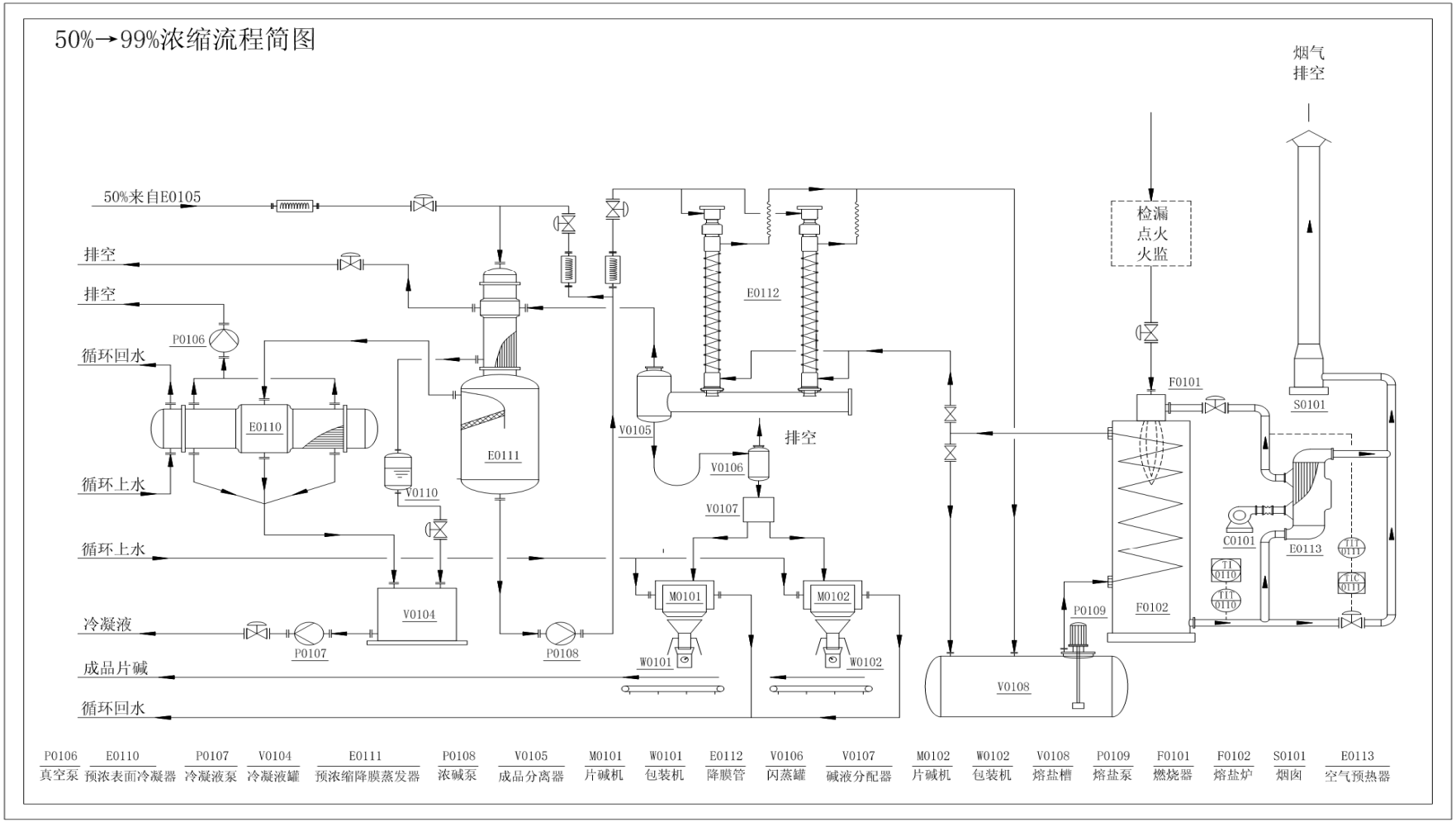


图 3.4.1-2 50%烧碱至片碱工艺流程示意图

3.4.2 片碱产污环节

片碱产污环节详见表 3.4.2-1.

表 3.4.2-1 片碱产污环节一览表

类别	产污环节/部位	主要污染物/成分	处理方式
废气	包装尾气 G1	片碱粉尘	水膜吸收
废水	冷凝水 W1	蒸发工序	部分用于配蔗糖、部分去 ECH 配碱液，部分回离子膜烧碱工程化盐
固废	水膜吸收更换废液	含 NaOH、水	全部回用于配置碱液
噪声	机械噪声	机械设备	基础减振、隔声、消声等

3.4.3 片碱工程物料平衡、水平衡

片碱工程物料平衡见图 3.4.3-1，蒸汽平衡见图 3.4.3-2，水平衡见表 3.4.3-1.

表 3.4.3-1 片碱工程水平衡

进入反应体系		排放及产出	
项目	带入或生成水量 m^3/h	项目	排出或带走水量 m^3/h
原料带入	13.08	产品带走	0.09
蒸汽冷凝水	3.75	回用氯碱工程	6.16
	0.00	回用锅炉	3.75
	0.00	去 ECH	6.83
合计	16.83		16.83

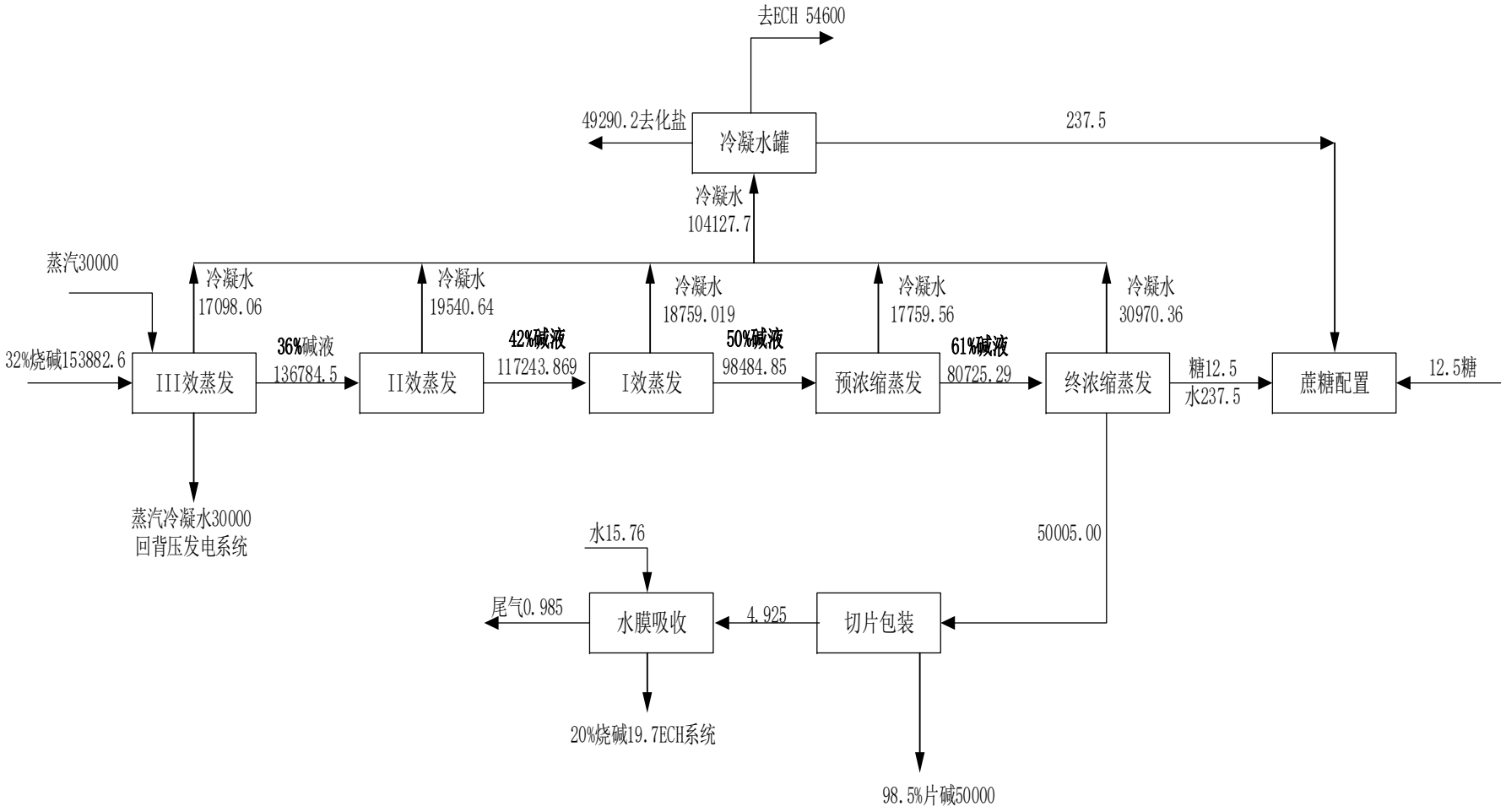


图 3.4.3-1 片碱工程物料平衡图

3.4.4 片碱污染物产生及排放情况

3.4.4.1 废气

（1）含尘废气

工程生产制备的 98.5%熔融氢氧化钠进入结片机，冷却成为固体片碱后，在片碱机中切片，切片后靠重力落到自动包装称上，在包装过程中会有少量碱尘，被风机抽负压吸入洗涤罐，采用水吸收。风机风量为 6000m^3/h，经类比同类企业，此部分粉尘产生量为 4.925t/a，经洗涤罐水吸收后，自一座 15m 排气筒排放。水吸收对碱尘吸收效率为 92%左右，经计算工程片碱干燥包装尾气中主要污染物粉尘排放浓度和排放速率分别为 8.21mg/m^3、0.05kg/h，均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级，达标排放。

另外片碱在包装工序会有少量因设备密闭不严产生的粉尘外溢，属于无组织排放，经类比同类企业此部分粉尘排放量约为 0.5t/a。

（2）**熔盐加热炉尾气**

熔盐加热炉采用氢气燃烧提供热源。由于熔盐加热炉燃料氢气为清洁能源，不含 S，但焚烧温度较高，焚烧过程中会有 NO_2 产生，根据设备厂家提供参数和类比其他天然气锅炉验收监测数据，其尾气中主要污染物 NOx 排放浓度为 25mg/m^3，可满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB GB15581-2016）中固碱炉、加热炉特别排放限值 NOx＜120mg/m^3。由一座 15m 排气筒达标排放。

3.4.4.2 废水

片碱生产过程中废水为浓水蒸发过程中产生的冷凝水，此部分冷凝水含有微量的氢氧化钠，其产生量为 312.67m^3/d，部分用于配蔗糖，部分用于 ECH 工序配置 20%烧碱，部分回用于离子膜烧碱工序用于化盐，此部分废水不外排。

3.4.4.3 噪声

片碱工程噪声主要为切片机、风机和化工泵等机械噪声。其噪声源强在 80~105dB(A)，经采用减震基础、厂房隔音后，可以降噪 15~20dB(A)。工程高噪声设备源强及治理措施详见表 3.4.3-2。

表 3.4.3-2 片碱高噪声设备源强及治理情况

噪声源	台数	设备源强（dB(A)）	治理措施	治理后（dB(A)）
风机	1	100	减振、隔音	80
切片机	2	95	减振、隔音	75
化工泵	若干	90	减振、隔音	75

3.4.4.4 固废

片碱包装除尘工序采用水膜吸收，此部分吸收水中烧碱浓度 20%后进行更换，更换的 20%烧碱量为 22.7t/a，可全部回用于 ECH 生产工序。

3.5 试剂工程分析

3.5.1 试剂工程工艺简述

本次试剂工程位于企业北部厂区，一次化盐车间内，利用闲置空地建设。

3.5.1.1 84 消毒液工艺简述

企业在现有工程次氯酸钠生产装置以及纯水生产装置的基础上，进行次氯酸钠和纯水的配比包装生产。

工艺说明：将 12%次氯酸钠溶液（来自现有工程离子膜烧碱次钠生产工序）与纯水按照 1：1 打入混合罐，将溶液含量控制在 5.5%-6.5%，混合时间 30 分钟，混合罐内液位不得超过罐体 80%。其工艺流程示意图见图 3.5.1-1.

图 3.5.1-1 84 消毒液工艺流程示意图

3.5.1.2 硝酸试剂工艺简述

试剂硝酸以 98 工业硝酸为主要原料，用电加热方式提纯精馏，制得产品。

工艺说明：将外购 98％硝酸经泵打入硝酸储罐，经泵打至硝酸高位槽，液位控制在 80%以下，打开高位槽至蒸馏器进酸阀，阀门调节进酸液位至蒸馏器加热电炉丝上部 3-5cm，然后，打开蒸馏器加热电源开关及冷却水阀门，当蒸馏温度达到 83℃

后，形成气体，气体经冷却水冷却，调节冷却水进水阀门控制温度；温度控制在20—30℃。通过阀门调节控制接收瓶液位在 50%—80%，待接收瓶内的硝酸液位达到 50％左右，然后打开真空阀门将 20L 硝酸抽至吹白瓶内，来自公司厂区内纯水经计量槽计量，加入纯水，用负压机组抽吸，进行吹白，取样化验分析含量达到 65%—68%合格，最后抽至成品瓶，经分装设备包装成品出售。生产过程均为常压操作，人工手动控制。其工艺流程示意图见图 3.5.1-2.

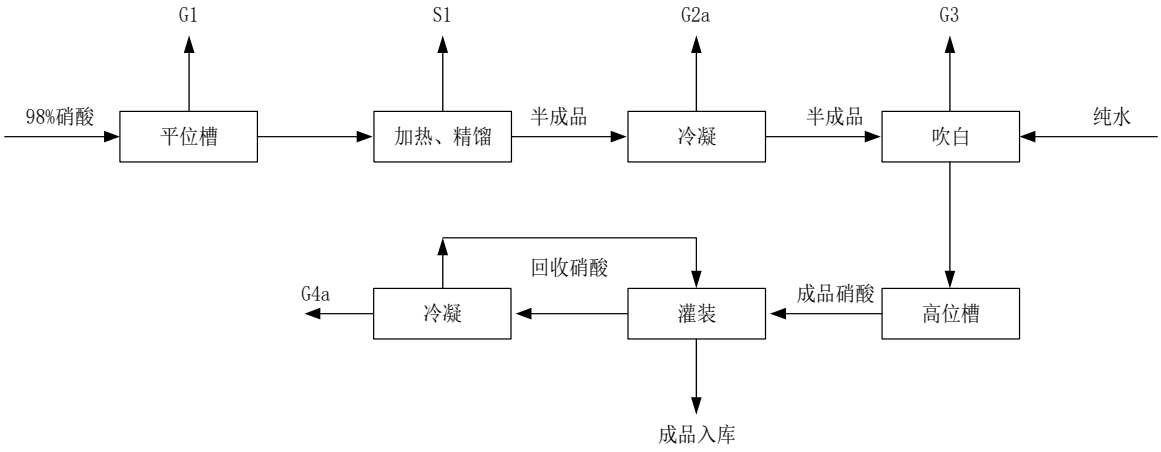


图 3.5.1-2 试剂硝酸工艺流程示意图

3.5.1.3 硫酸试剂工艺简述

试剂硫酸则以 98%工业硫酸为主要原料，用电加热方式将硫酸提纯精馏，去除杂质的方法进行生产。

工艺说明：外购 98％的工业硫酸打入硫酸储罐，经泵打至硫酸高位槽，液位控制在 80%以下停泵。打开高位槽至平衡槽放酸阀和平衡槽至蒸馏器进酸阀，调节进酸液位至蒸馏器加热电炉丝上部 3-5cm，然后，打开蒸馏器加热电源开关及冷却水阀门，当蒸馏温度达到 320℃时，形成气体，气体经冷却水冷却，调节冷却水进水阀门控制温度，温度控制在 20—30℃。通过阀门调节控制接收瓶液位在 50%—80%，待成品接收瓶内的硫酸液位达到 50％以上，取样化验分析含量达到 95%—98%合格后，经分装设备包装成品出售。生产过程均为常压操作。其工艺流程示意图见图 3.5.1-2.

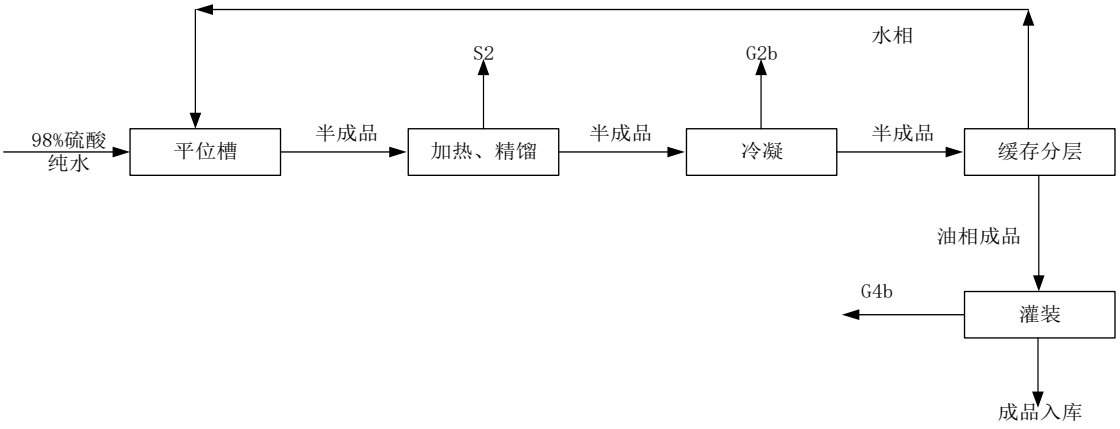


图 3.5.1-3 试剂硫酸工艺流程示意图

3.5.2 试剂工程产污环节

试剂工程产污环节详见表 3.5.2-1.

表 3.5.2-1 试剂工程产污环节一览表

产品名称	污染物种类			产污环节	污染因子	排放方式	治理措施
	项目	污染源	编号				
试剂工程	废气	平位槽尾气	G1	硝酸平位槽存储环节	氮氧化物以 NO_2 表示	连续	一级水吸收
		蒸馏不凝气	G2a	硝酸蒸馏冷凝环节	氮氧化物以 NO_2 表示	连续	一级水吸收
			G2b	硫酸蒸馏冷凝环节	硫酸雾	连续	
		吹白尾气	G3	硝酸吹白工序	氮氧化物以 NO_2 表示	连续	一级水吸收
		灌装尾气	G4a	试剂硝酸灌装工序	氮氧化物以 NO_2 表示	连续	通过集气罩由负压系统抽吸至一级水吸收系统
			G4b	试剂硫酸灌装工序	硫酸雾	连续	
	废水	硝酸尾气吸收废水	W1	试剂硝酸工程尾气水洗工序	水、PH	连续	均回用于各自生产系统配水使用
		硫酸尾气吸收废水	W2	试剂硫酸工程尾气水洗工序	水、PH	连续	
	固废	蒸馏釜残液	S1	硝酸蒸馏环节	HNO_3 和杂质	间歇	调配至满足相应工业稀硝酸标准出售
			S2	硫酸蒸馏节	硫酸和杂质	间歇	调配至满足相应工业硫酸标准出售
	噪声		/	泵类	机械噪声	间歇	隔声、减震、距离衰减

3.5.3 试剂工程物料平衡

试剂工程各试剂物料平衡见图 3.5.2-1 至图 3.5.2-3.

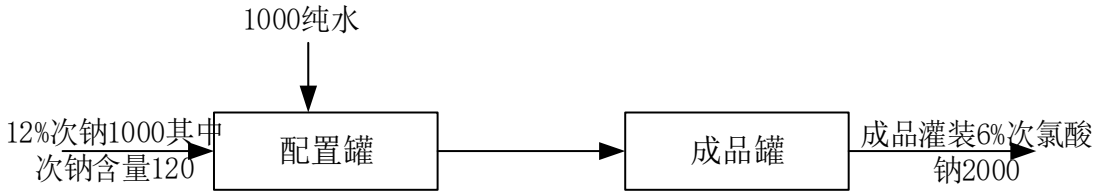


图 3.5.2-1 84 消毒液物料平衡图 （以含氯 6%产品规格计算） 单位：t/a

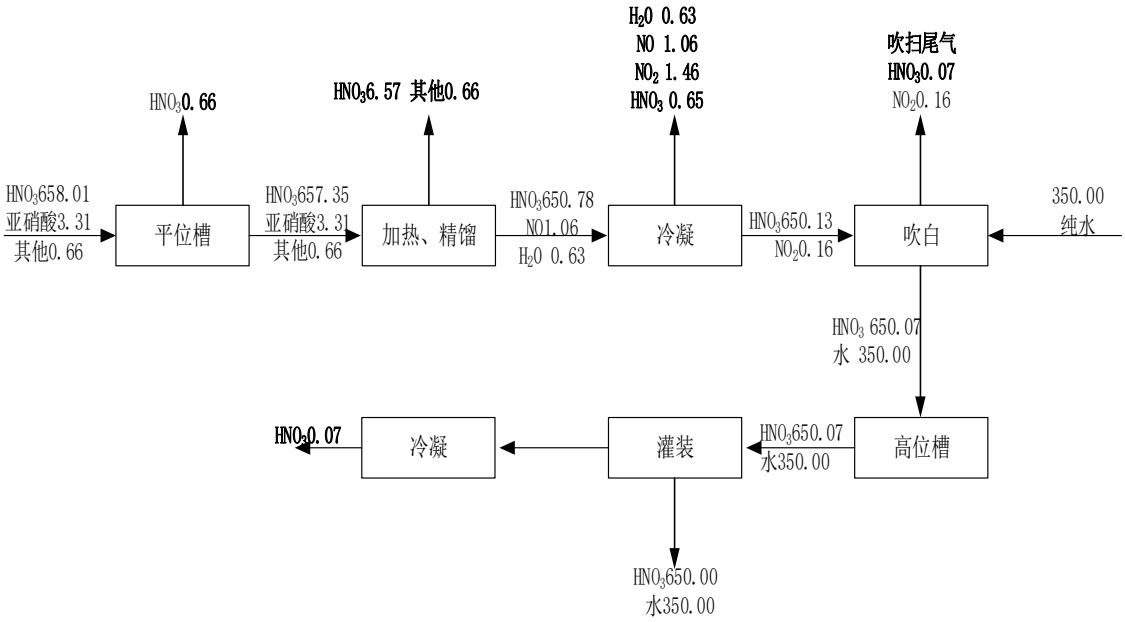


图 3.5.2-2 硝酸试剂物料平衡图 单位：t/a

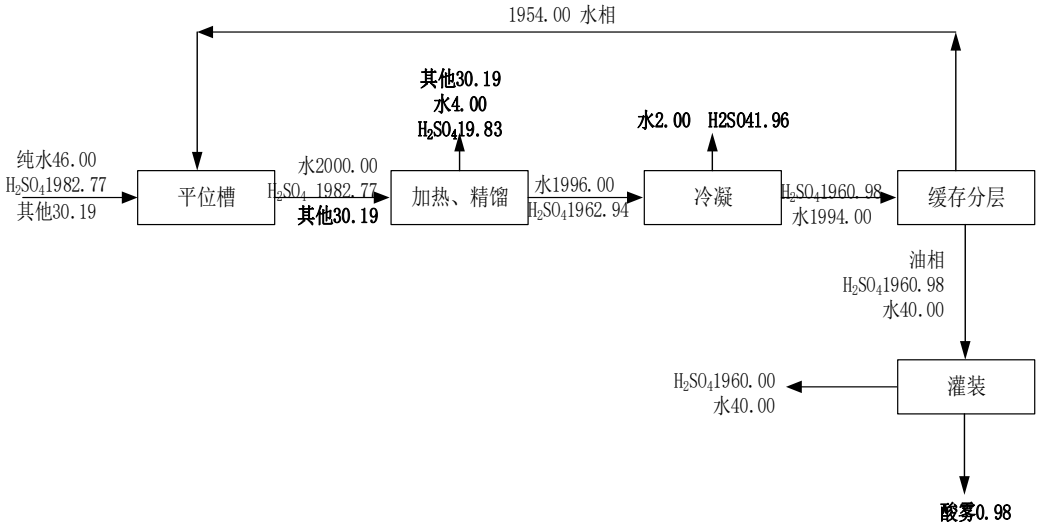


图 3.5.2-3 硫酸试剂物料平衡图 单位：t/a

3.5.4 试剂工程污染物产生及排放情况

3.5.4.1 废气

（1）平位槽尾气

工程浓硝酸由原料储罐通过隔膜泵泵入平位槽中，在进料过程中会有少量平位槽尾气产生，主要为硝酸酸雾，由平位槽顶排放口通过软管连接进入硝酸试剂酸性尾气处理系统。

（2）蒸馏不凝气

本次硝酸试剂工程和硫酸试剂工程均采用蒸馏方式去除原料中的杂质，蒸馏后轻组分为精制的硝酸和硫酸，经常温冷凝后，冷凝液送入后续环节，不凝气则由风机引出，分别送至硝酸试剂和硫酸试剂工程各自的酸性尾气处理系统。

（3）吹白尾气

为了得到纯净的硝酸试剂，蒸馏精制后的硝酸在吹白瓶内加入纯水后，通入洁净空气吹除其中含有的微量二氧化氮，吹白尾气由风机引出送入硝酸试剂酸性废气处理系统。

（4）灌装尾气

84 消毒液采用密闭全自动灌装工艺，灌装过程中无废气产生。

硝酸试剂、硫酸试剂采用密闭自动灌装工艺，灌装过程中会有少量会发出的硝酸和硫酸酸雾，工程在灌装生产线设置集气罩，将灌装过程中产生的酸雾集气收集后，送各自的酸性尾气处理系统。

（5）酸性尾气处理系统废气

硝酸试剂酸性尾气处理系统由一座水喷淋吸收塔构成，来自硝酸试剂工程的平位槽尾气、蒸馏不凝气、吹白尾气和灌装尾气，主要污染物为硝酸雾和 NO_2，本评价均以 NO_2 计算），经一级水吸收+一级 32%烧碱吸收后排放，治理后污染物 NO_2 排放浓度和排放速率均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级，达标排放。

硫酸试剂酸性尾气处理系统由一级水吸收+一级 32%烧碱吸构成，治理后，来自硫酸试剂工程的蒸馏不凝气和灌装尾气，经水吸收后排放，硫酸试剂工程酸性尾气中主要污染物为硫酸雾，经治理后，污染物硫酸雾排放浓度和排放速率均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级，达标排放。

6、试剂原料储罐呼吸排放

试剂原料硝酸和硫酸均采用固定顶储罐。根据《环境保护计算手册》，其大呼吸量计算公式说明如下：

大呼吸排放是在人为装卸物料的过程中产生的损失。包括装料的原因，罐内压力超过释放压力时，蒸汽从罐内排出；以及卸料时由于液面排出，空气被抽入罐体内，空气因成为有机蒸汽饱和的气体而膨胀，超过蒸汽空间容纳能力而排出。固定顶罐的大呼吸计算方法如下式：

LW=4.188×10-7×M×P×KN×KC

式中：LW—固定顶罐的工作损失（kg/m^3 投入量）；

KN—周转因子(无量纲)，取值按年周转次数（K）确定；

K<=36，KN=1；K>220，KN=0.26。

36<K<=220，KN=11.467×$K^{-0.7026}$；

根据上式，并结合原料的周转次数，经计算，工程罐区储罐大、小呼吸排放量见表 3.5.4-2。

表 3.5.4-2 工程涉及储罐呼吸量 单位：t/a

名称	大	小	总
硝酸	0.106	0.033	0.14

本次试剂工程原料硫酸和硝酸储罐大小呼吸废气均由管线输送至硫酸试剂和硝酸试剂酸性尾气处理系统。

另外 ECH 工程焚烧单元尾气吸收工序设置盐酸储罐，回收焚烧尾气水吸收环节副产的 31%盐酸，盐酸储罐呼吸产生的 HCL 气体由管线连接进入焚烧尾气的二级稀酸吸收+一级 32%碱液吸收环节，处理后和焚烧尾气一起排放。

7、无组织排放

硝酸试剂工程和硫酸试剂工程在灌装工序有少量未被集气罩收集的酸雾产生，以无组织排放形式排放，根据类比同类企业运行情况，主要污染物 NO_2 和硫酸雾无组织排放量分别为 0.68t/a 和 0.2t/a。

试剂工程废气污染物产生情况见表 3.5.4-3，达标情况见表 3.5.4-4.

表 3.5.4-3　　试剂工程废气污染物产生情况汇总

项目	对应中间体或产品	污染源	污染物	产生速率 kg/h	产生量 t/a	治理措施	治理效率	排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放方式
试剂工程	试剂硝酸	缓存尾气	NO_2	0.08	0.66	/	/	0.08	0.66	收集后送酸性废气吸收系统
		蒸馏不凝气	NO_2	0.40	3.16	/	/	0.40	3.16	
		吹白尾气	NO_2	0.03	0.23	/	/	0.03	0.23	
		灌装尾气	NO_2	0.01	0.07	集气罩收集		0.01	0.07	
	试剂硫酸	蒸馏不凝气	H_2SO_4	0.25	1.96	/	/	0.25	1.96	收集后送酸性废气吸收系统
		灌装尾气	H_2SO_4	0.12	0.98	集气罩收集		0.12	0.98	

表 3.5.4-4 试剂工程废气污染物治理达标情况汇总

工序/生产线	排放源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放								运行时间
			产生废气量（m^3/h）	产生浓度（mg/m^3）	产生量（kg/h）	治理工艺	效率（%）	排气筒标号	排气筒参数			排放浓度（mg/m^3）	排放量（kg/h）	排放标准		
									高度（m）	内径（m）	温度（℃）			mg/m^3	Kg/h	
试剂工程	硝酸试剂尾气处理	NO2		128.59	0.51		37%	/	/	/	/	81.01	0.32			8000
	硫酸试剂尾气处理	硫酸雾	4000	91.98	0.37	一级水吸收	92%	/	/	/	/	7.36	0.03	45	1.5	8000
/	合并排气筒排放	NO2	8000	40.51	0.32	公用一座15m排气筒排放	/	P4	15	0.6	30	40.51	0.32	240	0.77	8000
		硫酸雾		3.68	0.03							3.68	0.03	45	1.5	

3.5.4.2 废水

（1）硝酸试剂酸性尾气吸收废水

硝酸试剂生产过程中产生的酸性尾气，经水吸收后产生的废吸收液，主要为硝酸和水，产生量为 3.32t/a，可全部作为配水回用于生产系统。

（2）硫酸试剂酸性尾气吸收废水

硫酸试剂生产过程中产生的酸性尾气，经水吸收后产生的废吸收液，主要为硫酸和水，产生量为 11.8t/a，可全部作为配水回用于生产系统。

3.5.4.3 固废

试剂工程固废为硝酸试剂和硫酸试剂蒸馏精制过程中产生的釜残，其中硝酸试剂蒸馏釜残主要成分为硝酸和原料硝酸中带有的少量杂质，其产生量为 7.24t/a，工程将此部分釜残和工业硝酸配比混合后，制成满足工业稀硝酸标准的 50%左右稀硝酸产品外售。（标准详见 **GB/T337.1-2014**）

硫酸试剂蒸馏精制过程中产生的釜残，主要成分为硫酸和原料硫酸中带有的少量杂质，其产生量为 54.02t/a，工程将此部分釜残和工业浓硫酸配比混合后，制成满足 93%工业浓硫酸标准的硫酸产品外售。（标准详见 **GB/T537-2002**）

硝酸和硫酸试剂生产过程中酸性尾气治理中的碱液吸收环节，定期更换吸收后的废碱液，其中硫酸试剂酸性尾气碱液吸收工序产生废碱液主要为 30%硫酸钠，产生量约为 10t/a，属于一般固废，全部送离子膜烧碱工程制芒硝。硝酸试剂酸性尾气碱液吸收工序产生废碱液主要为 30%左右的硝酸钠，产生量约为 5t/a，由于主要为纯度较高的硝酸钠，属于一般固废，可由硝酸钠生产企业收购。

另外在试剂包装工程中，会有少量破损的包装瓶、桶等，其产生量约为 1t/a，属于危废，全部由有资质单位处置。

3.5.4.4 噪声

试剂工程噪声主要为风机和化工泵等机械噪声。其噪声源强在 75~90dB(A)，经采

用减震基础、厂房隔音后，可以降噪 15~20dB(A)。工程高噪声设备源强及治理措施详见表 3.5.4-3。

表 3.5.4-3 公用工程高噪声设备源强及治理情况

噪声源	台数	设备源强（dB(A)）	治理措施	治理后（dB(A)）
风机	6	90	减振、隔音	75
化工泵	若干	75-80	减振、隔音	65-70

3.6 公用工程分析

全厂公用工程包括空分装置、纯水制备、循环冷却水站以及办公。本次二期工程完成后全厂职工采用配餐制，供餐外协商家提供，厂区不设置食堂。

3.6.1 公用工程工艺简述

3.6.1.1 空分制氮、氧工艺简述

本次工程利用企业现有工程 PSA 空分制氮装置，该装置是以空气为原料，以碳分子筛为吸附剂，运用变压吸附原理，使充满微孔的碳分子筛对气体分子有选择性的吸附，从而达到氧、氮分离的目的，获得产品氮气。碳分子筛对空气中的氧和氮的分离原理为：这两种气体分子在碳分子筛表面上的扩速率不同，直径较小的氧气体分子扩散较快，较多地进入碳分子筛微孔，直径较大的氮气体分子扩散较慢，进入碳分子筛较少，同时根据碳分子筛随压力不同，吸附氧、氮的容量也有差异的特性，加压时碳分子筛优先吸附氧分子，这样氮在气相中被富集起来，形成成品氮气。在减压时，碳分子筛脱附所吸附的氧及其他杂质组份，碳分子筛得以再生。一般系统中设置两个吸附塔，一塔吸附产氮，另一塔脱附再生，通过全自动控制系统按特定程序自动控制加压吸附，减压脱附，常压解吸的循环过程，以实现连续生产氮气之目的。

工程制氮过程中污染主要为设备噪声，设备冷却废水和废分子筛。

3.6.1.2 制冷工艺

本次工程制冷利用现有工程冷冻站。现有工程冷冻站制冷设备为 3 台 400KW 螺

杆式盐水机组、3 台 800KW 溴化锂制冷机组、3 台 4200KW 溴化锂制冷机组、1 台 3000KW 溴化锂制冷机组，采用蒸汽作为驱动进行制冷。工程制冷过程中污染主要为设备噪声。

3.6.2 公用工程产污环节

公用工程产污环节详见表 3.6.2-1.

表 3.6.2-1 公用工程产污环节

项目	污染源				污染因子	排放方式	治理措施
	产生单元	污染源名称	产生环节	编号			
废水	办公楼	职工办公生活废水	办公等	W1	COD、SS、BOD、氨氮、总磷	连续	送污水处理站
	纯水制备	纯水制备外排含盐水	纯水制备工序	W2	COD、SS	连续	
	循环水站	外排循环废水	循环冷却	W3	COD、SS	连续	
噪声		机械噪声	机械设备	/	/	连续	隔声，减震，距离衰减

3.6.3 公用工程污染物产生及排放情况

3.6.3.1 废水

公用工程废水为循环水站外排废水，职工日常生活废水，车间地面清洗废水和实验室废水。

①职工日常生活废水

本工程劳动定员 120 人，工作制度为三班连续运行。根据《河南省用水定额》和项目所处位置，项目生活用水按 150L/d·人计，排水按用水量的 80%计，则项目生活污水排放量为 4.8m^3/d。生活废水水质为：COD300mg/L、$BOD_5$200mg/L、SS200mg/L、NH_3-N30mg/L、总氮 50mg/l、总磷 10 mg/L。工程生活废水全部进入污水处理站处。

②循环水、软水系统外排废水

工程纯水制备过程中产生的含盐水量为 0.04m^3/h。本工程设计循环水循环量为 7000m^3/h，循环水站外排水量为 37.8m^3/h。工程纯水制备工序外排水质为 COD30mg/L、SS30mg/L，循环冷却水外排水水质为 COD50mg/L、SS30mg/L，全部送污水处理站。

③实验室废水

本工程分析化验室用水量为1.2m³/d，分析化验废水全部排放，经类比现有工程分析化验室外排废水水质，本工程分析化验室外排废水主要污染物浓度分别为COD800mg/L、SS100mg/L，全部送进厂内污水处理站处理。

④车间地面清洗废水

本次工程装置区地面需定期清洗，清洗频次为 1 天 1 次，清洗废水排放量为9.86m³/d，废水中主要污染物 COD500mg/l、BOD100mg/l、SS200mg/l，送污水处理站处理。

项目公用工程废水产生量及水质汇总情况见表3.6.3-1。

表3.6.3-1 公用工程废水产生量及水质汇总情况

废水源	废水量（m³/d）	因子				
		COD	BOD_5	SS	氨氮	总氮
职工生活废水	4.8	300	200	200	30	50
车间地面清洗废水	9.9	500	100	200	/	/
纯水站外排废水	1.05	30	/	30	/	/
循环水站外排循环水	907.2	50	/	30	/	/
化验室废水	1.2	800	/	100	/	/

3.6.3.3 噪声

公用工程噪声主要为制氧机、凉水塔、水泵等机械噪声。其噪声源强在80-1055dB(A)，经采用减震基础、厂房隔音后，可以降噪 15-20dB(A)。公用工程**高噪声设备源强及治理措施详见表**3.6.3-2**.**

表3.6.3-2 公用工程高噪声设备源强及治理情况

噪声源	台数	设备源强（dB(A)）	治理措施	治理后（dB(A)）
制氧、制氮机	1	105	减振、消声	75
凉水塔	6	95	减振、隔音	75
水泵	若干	80	减振、隔音	70

3.7 公用环保治理工程分析

3.7.1 公用环保治理工程工艺简述

本次 ECH 工程、片碱工程和试剂工程产生废水治理均利用现有工程目前在建的

污水处理站。企业现有工程在厂区南部设置一座全厂污水处理站，现有工程污水站建设废水处理规模为 2000 m^3/d，处理工艺为“综合调节池+中和池+絮凝沉淀池+水解酸化池+AO 生化池+二沉池”。工程废水收集方式为每个生产单元的污水经明沟流至装置污水池，然后用泵打至事故水池或污水站。工程各生产单元污水池容积在 60-80m^3 之间，每个装置区一座。

根据企业现有工程污水处理站设计参数，其中“综合调节池+中和池+絮凝沉淀池”以及后续“二沉池”废水处理能力均可达到＞4000m^3/d，生化环节处理规模为 2000m^3/d。因此本工程废水在现有工程污水处理站规模上，对生化处理环节进行扩建，在现有 2000m^3/d“水解酸化池+AO 生化池”处理规模上，新增一套处理规模为 2000m^3/d“水解酸化池+AO 生化池”装置。扩容后，全厂污水处理站生化处理环节废水处理规模为 4000 m^3/d，目前现有 2000 m^3/d 污水处理规模已建成。本工程废水和现有工程废水一起进污水处理站治理达标后外排。

生产生活废水收集后先入综合调节池调节水质水量，通过泵提升至中和池内调节 pH，然后在絮凝沉淀池内通过投加絮凝剂和废水中的胶体、悬浮物进行反应再通过沉淀去除废水中的悬浮物、胶体和无机颗粒物，然后通过泵送入后续生化处理池。水解酸化池和 AO 池统一通过混流曝气机提供搅拌及曝气，混流曝气机的搅拌及曝气功能通过电气控制切换。水解酸化池不完全厌氧工艺的采用，进一步提高废水可生化性。废水通过池内微生物的生化作用降解有机污染物质，使水质得以净化，同时通过硝化细菌的作用将废水中的氨氮转化为硝酸盐和亚硝酸盐，以去除氨氮，并通过缺氧池进行硝酸盐和亚硝酸盐的反硝化完全脱氮。废水经过 AO 池的生化处理后，进入二沉池，通过固液分离去除 AO 池中微生物菌胶团及其他杂质，实现固液分离过程，上清液可实现达标排放。絮凝沉淀池及二沉池中的污泥经带式压滤机压滤，泥饼外运处置。

污水处理站工艺流程图见图 3.7.1-1。

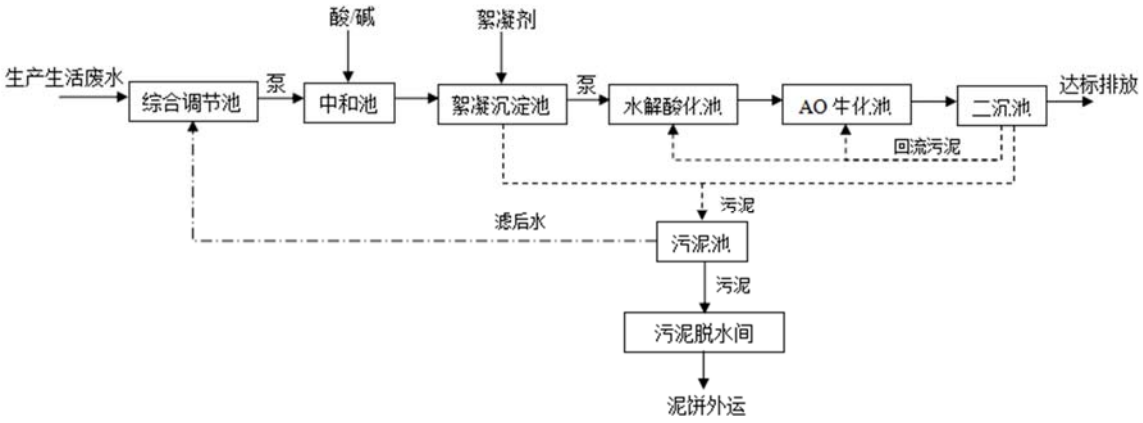


图 3.7.1-1 污水处理站工艺流程图

3.7.2 公用环保治理工程产污环节

公用环保设施产污环节见表 3.7.2-1。

表 3.7.2-1 公用环保设施产污环节

项目	污染源			污染因子	排放方式	治理措施
	名称	产污环节	编号			
废气	污水处理站恶臭	污水处理站	G1	H_2S、NH_3	连续	酸吸收塔+碱吸收塔+UV 光催化+除雾+活性炭吸附治理后自 15m 排气筒排放
固废	废活性炭	恶臭处理环节	S1	活性炭和有机物	间歇	有资质单位处置
	污泥	污水处理站	S2	生化污泥	连续	卫生填埋
噪声	机械噪声	机械设备	/	/	连续	隔声，减震，距离衰减

3.7.3 公用环保治理工程污染物产生及排放情况

3.7.3.1 废气

本次工程废水治理过程中产生的恶臭废气，依托现有工程建设的污水处理站恶臭废气处理措施。现有工程污水处理站恶臭处理措施为将恶臭源如生化池等全部密闭，并设置集气设施，将运行过程中产生的恶臭气体（主要为氨气和硫化氢气体）收集后送“酸吸收塔+碱吸收塔+UV 光催化+除雾+活性炭吸附”处理措施。

现有工程污水处理站恶臭处理措施为其对氨气和硫化氢气体去除效率可达 90%以上。经类比污水处理厂恶臭产生系数，本工程完成后污水处理站恶臭因子氨气和硫化氢排放速率分别为 0.39kg/h，8.21E-04kg/h，均可满足《恶臭污染物排放标准》

（GB14554-93）中相关限值要求。另外污水处理站污水处理站在处理 ECH 有机废水过程中会有少量非甲烷总烃挥发，产生量为 0.19t/a，恶臭处理措施对非甲烷总烃总去除效率可达 90%以上，经治理后非甲烷总烃排放浓度为 0.15mg/m^3，可满足相应环保标准达标排放。工程根据水喷淋和碱液喷淋定期更换的废液可回污水处理站处理后排放。

3.7.3.2 固废

污水处理站固废为生化污泥和恶臭废气处理工序更换下来的废活性炭。工程污水处理站污泥为生化污泥，属于一般固废，本次工程生化污泥产生量为 18t/a（干基），现有工程生化污泥产生量为 100t/a（干基），工程完成后全厂生化污泥产生量为 118t/a，全部去卫生填埋。

工程污水处理站恶臭处理工序活性炭箱满负荷装载活性炭量为 3t/a，其更换频次为 3 次/年，更换下来的废活性炭量为 9t/a，属于危废，HW49 900-039-49，在现有工程 300m^2 危废暂存间暂存后，由有资质单位无害化处置。

3.7.3.3 噪声

公用环保工程噪声主要为风机、水泵等机械噪声。其噪声源强在 70-95dB(A)，经采用减震基础、厂房隔音后，可以降噪 15-20dB(A)。公用工程**高噪声设备源强及治理措施详见表** 3.7.3-6**.**

表 3.7.3-6 **公用环保工程高噪声设备源强及治理情况**

噪声源	台数	设备源强（dB(A)）	治理措施	治理后（dB(A)）
风机	2	95	减振、隔音	75
水泵	若干	70-85	减振、隔音	60-75

3.8 本次工程“三废”及噪声治理达标情况汇总

3.8.1 废气治理及达标情况汇总

工程废气治理及达标情况详见表 3.8.1-1，本工程无组织排放情况详见表 3.8.1-2..

表 3.8.1-1 本次工程废气治理及达标情况汇总

工序/生产线	排放源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放								运行时间
			产生废气量（m^3/h）	产生浓度（mg/m^3）	产生量（kg/h）	治理工艺	效率（%）	排气筒标号	排气筒参数			排放浓度（mg/m^3）	排放量（kg/h）	排放标准		
									高度（m）	内径（m）	温度（℃）			mg/m^3	Kg/h	
ECH工程	焚烧系统	HCl	25000	5096.46	127.41	急冷+两级盐酸吸收+一级碱洗+袋式除尘（活性炭干喷射）+ SCR	99.98%	P1	45	1	120	1.14	0.03	70		8000
		SO2		0.90	0.02		80.00%					0.18	0.004	300		
		NOX		60.45	1.51		70.00%					18.14	0.45	500		
		二噁英		1.4E-06	3.4E-08		90.00%					1.4E-07	3.42E-09	5E-07		
		CL2		84.99	2.12		99.90%					0.08	0.00	65		
		烟尘		618.89	15.47		99.00%					6.19	0.15	80		
		ECH		543.88	13.60		99.00%					5.44	0.14	10		
		非甲烷总烃		5372.62	134.32		99.49%					27.23	0.68	80		
试剂工程	硝酸试剂尾气处理	NO2	4000	128.59	0.51	一级水吸收+一级碱液吸收	37%	/	/	/	/	81.01	0.32	240	0.77	8000
	硫酸试剂尾气处理	硫酸雾	4000	91.98	0.37	一级水吸收+一级碱液吸收	92%	/	/	/	/	7.36	0.03	45	1.5	8000
/	合并排气筒排	NO2	8000	40.51	0.32	公用一座15m 排气筒	/	P4	15	0.6	30	40.51	0.32	240	0.7	8000

	放					排放									7	
		硫酸雾		3.68	0.03							3.68	0.03	45	1.5	
固碱包装	包装尾气	粉尘	6000	102.60	0.62	水膜除尘器	92%	P2	15	1	30	8.21	0.05	120	3.5	8000
熔盐加热炉	加热炉燃烧尾气	NO_2	9960.683	25.00	0.25	/	/	P3	15	0.8	120	25.00	0.25	120		8000
污水处理恶臭	污水处理站	NH3	16000	244.47	3.91	酸吸收塔+碱吸收塔+UV 光催化+除雾+活性炭吸附	90%	P5	15	0.4	30	24.45	0.39		4.9	8000
		H2S		0.51	0.01							0.05	8.21E-04		0.33	
		非甲烷总烃		1.49	0.02		90%					0.15	2.39E-03	80		
食堂油烟	食堂油烟	油烟	8000	10.61	0.08	油烟净化器	95%	P6	15	0.4	40	0.53	0.004	1		999
		非甲烷总烃		3.54	0.03		0%					3.54	0.03	10		

表 3.8.1-2 本工程无组织排放汇总

污染物	环氧氯丙烷		固碱		试剂工程		汇总	
	Kg/h	t/a	Kg/h	t/a	Kg/h	t/a	Kg/h	t/a
环氧氯丙烷	0.13	1.00	/	/	/	/	0.13	1.00
非甲烷总烃	0.29	2.35	/	/	/	/	0.29	2.35
粉尘	0.00	/	0.06	0.50	/	/	0.06	0.50
NO2	0.00	/	/	/	0.09	0.68	0.09	0.68
硫酸雾	0.00	/	/	/	0.03	0.2	0.03	0.20
HCL;	0.06	0.5	/	/	/	/	0.06	0.46

3.8.2 废水治理及达标情况汇总

本工程废水汇总情况见表 3.8.2-1，现有工程废水汇总情况见表 3.8.2-2，工程完成后全厂废水治理及达标情况见表 3.8.2-3.

表 3.8.2-1 本工程废水汇总情况

废水源	废水量（m^3/d）	因子						
		COD	BOD_5	SS	氨氮	总氮	氯化物	总磷
氯化外排酸水	79.8	2000.0	500.0	50.0	/	/	3372.5	/
蒸发残液	24.0	**26000.0**	**7000.0**	100.0	/	/	31043.4	/
职工生活废水	4.8	300	200	200	30	50	/	10
车间地面清洗废水	9.9	500	100	200	/	/	/	/
纯水站外排废水	1.05	30	/	30	/	/	/	/
循环水站外排循环水	907.2	50	/	30	/	/	/	/
化验室废水	1.2	800	/	100	/	/	/	/
BPP 树脂反冲洗水	0.10	500	/	100	/	/	/	/

表 3.8.2-2 现有工程废水汇总情况

废水源	废水量（m^3/d）	因子						
		COD	BOD_5	SS	氨氮	总氮	氯化物	总磷
装置区地面冲洗废水	61.44	2640.00	1056.00	400.00	/	/	/	/
切片车间废气吸收水	12.00	1800.00	740.00	200.00	/	/	3000.00	/
氯乙酸罐区洗涤水	14.40	1200.00	740.00	400.00	/	/	/	/
循环水站外排循环水	621.36	50.00	/	30.00	/	/	/	/
纯水站外排废水	732.49	30.00	/	30.00	/	/	360.00	/
职工生活废水	115.20	300.00	200.00	200.00	30.00	50.00	0.00	10
车间地面清洗废水	2.16	1500.00	/	200.00	/	/	/	/
化验室废水	1.20	800.00	/	100.00	/	/	/	/

表 3.8.2-3 全厂废水治理及达标情况

项目		处理水量	COD	BOD_5	SS	氨氮	总氮	氯化物	总磷
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
现有工程混合进水		206.40	1151.56	521.67	272.91	16.74	27.91	174.42	5.58
本次工程混合进水		119.72	6606.39	1752.68	78.93	1.20	2.00	8470.27	0.40
综合调节池	进水	326.12	3154.03	973.57	201.70	11.04	18.40	3219.83	3.68
	出水	326.12	3154.03	973.57	201.70	11.04	18.40	3219.83	3.68
	去除率(%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
中和池	出水	326.12	3154.03	973.57	201.70	11.04	18.40	3219.83	3.68
	去除率(%)	/	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
初沉池	出水	326.12	2680.92	827.54	100.85	11.04	18.40	2897.84	3.68
	去除率(%)	/	15.00%	15.00%	50.00%	0.00%	0.00%	10.00%	0.00%
水解酸化池	出水	326.12	1876.65	662.03	60.51	9.94	18.40	2897.84	3.68
	去除率(%)	/	30.00%	20.00%	40.00%	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%
AO 生化池+二沉池	出水	326.12	215.81	66.20	42.36	3.97	7.36	2608.06	2.94
	去除率(%)	/	88.50%	90.00%	30.00%	60.00%	60.00%	10.00%	20%
总去除率（%）		/	93.16%	93.20%	79.00%	64.00%	60.00%	19.00%	20.00%
现有清净下水		1353.85	39.18	0.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00
本次工程清净下水		908.25	49.98	0.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00
厂总口		2588.215	65.22	8.34	31.56	0.50	0.93	328.62	0.37
排放标准			250.00	60.00	70.00	40.00	50.00	350.00	5

由上表可看出，工程废水经处理后，主要污染物去除效率可达 COD93.16%、BOD93.2%、氨氮 64%、总氮 60%、总磷 20%，经治理后厂总排放口水质为 COD65.22mg/l、BOD8.34mg/l、氨氮 0.5mg/l，总氮 0.93mg/l，总磷 0.37mg/l、氯化物 328.62mg/l，均可满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》和《盐业、碱业氯化物排放标准》（DB41/276-2011）中有关限值要求，和集聚区污水处理厂的收水水质要求。本工程外排达标废水经集聚区污水处理厂二次处理后排入马家河。

3.8.3 固废治理情况汇总

本工程完成后固废治理情况汇总见表 3.8.3-1 和表 3.8.3-2.

表 3.8.3-1 本工程完成后危险固废治理情况

工程	项目	主要成分	产生量（t/a）	形态	代码	处理处置措施
ECH	残液	DCH/MCH/ECH、杂质等	7888.55	液态	HW11 900-013-11	焚烧
恶臭防治	废活性炭	活性炭、有机物	9.00	固态	HW49 900-039-49	有资质单位处置
试剂工程	破损包装	瓶、桶等	1	固态	HW49 900-041-49	
焚烧炉	飞灰	废活性炭	5	危废	HW18 772-003-18	

表 3.8.3-2 本工程完成后一般固废治理情况

工程	项目	主要成分	产生量（t/a）	形态	代码	处理处置措施
污水处理站	污泥	生化污泥	18	固态	/	卫生填埋
硝酸试剂工程	废碱液	硝酸钠	5	液态	/	硝酸钠生产厂家回收
硫酸试剂工程		硫酸钠	10	液态	/	离子膜烧碱工程制芒硝

3.8.4 噪声治理及达标情况汇总

本次工程噪声治理及达标情况汇总见表 3.8.4-1.

表 3.8.4-1 本次工程噪声治理及达标情况汇总

位置	噪声源	台数	设备源强（dB(A)）	治理措施	治理后（dB(A)）
ECH 工程	风机	8	100	减振、消声	80
	泵类	若干	90	减振、隔声	75
片碱工程	风机	1	100	减振、隔音	80
	切片机	2	95	减振、隔音	75
	化工泵	若干	90	减振、隔音	75
试剂工程	风机	6	90	减振、隔音	75
	化工泵	若干	75-80	减振、隔音	65-70
公用工程	制氧机	1	105	减振、消声	75
	凉水塔	6	95	减振、隔音	75
	水泵	若干	80	减振、隔音	70
环保工程	风机	2	95	减振、隔音	75
	水泵	若干	70-85	减振、隔音	60-75

3.9 本次工程完成后“三笔账”情况

本次工程完成后“三笔账”情况见表 3.9-1.

表 3.9-1 工程完成后“三笔账”

项目名称		产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放量(t/a)
废水	废水量(万 m^3/a)	34.27	0.00	34.27
	COD	278.49	256.16	22.33
	BOD5	69.87	65.12	4.75
	氨氮	0.2	0.03	0.17
	总氮	0.08	0.05	0.03
	总磷	0.02	0.00	0.01
废气	废气排放量（万 m^3/a）	39168.55	0.00	39168.55
	SO_2	0.18	0.14	0.04
	NO_2	18.20	9.99	8.21
	烟尘/粉尘	129.20	127.07	2.13
	HCl	1019.75	1019.52	0.23
	CL_2	17.00	16.98	0.02
	非甲烷总烃	1076.87	1069.06	7.814
	H_2S	6.57E-02	0.1	6.57E-03
	氨	3.13E+01	28.2	3.13E+00
固体废物	危险固废	7903.6	7903.6	0.0
	一般固废	33	33	0.0

3.10 本次工程非正常排放

企业现有工程设置有 10000m^3 废水的事故收集池，在厂区生产事故及污水处理站事故状态下均可满足需要，且厂内建有废水处理站，可以将废水经处理达标后外排，故不考虑废水的事故排放影响。

本工程运行不正常情况下，对 VOCs 废气燃烧效率降低，导致 VOCs 超标排放。评价以最不利情况下，因操作或助燃天然气添加较少等因素，导致焚烧装置对 VOCs 去除效率由 99%下降至 90%的情形下，焚烧尾气安装在线监测装置，可及时发现，并

在 30min 内进行处置，在此情形下主要 VOCs 污染物排放情况，详见表 3.10-1。

表 3.10-1 ECH 残液、尾气焚烧装置非正常工况排放情况

工序/生产线	排放源	污染物	污染物产生			污染物排放			
			产生废气量（m^3/h）	产生浓度（mg/m^3）	产生量（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）	排放量（kg/h）	排放标准	
								mg/m^3	Kg/h
焚烧装置	焚烧装置尾气	ECH	25000	271.94	6.80	27.19	0.68	10	
		非甲烷总烃		2686.31	67.16	268.63	6.72	80	

3.11 本次工程以新带老工程分析

本次工程建设过程中主要涉及现有离子膜烧碱工程和氯乙酸工程的以新带老改造。主要体现在离子膜烧碱工程原料配比改变和氯乙酸尾气吸收工序的改变，离子膜烧碱工程和氯乙酸工程生产工艺不发生改变。

3.11.1 离子膜烧碱工程“以新带老”分析

3.11.1.1 以新带老内容

本次工程建设过程中对离子膜烧碱工程“以新带老”内容如下：

ECH 工程 BPP 单元制备的≥20%NaCl 淡盐水全部回离子膜烧碱工程，作为一次盐水使用，另外片碱工程蒸发产生的冷凝水在部分回用于 ECH 配碱后，仍有约 4.9 万 m^3 冷凝水回用于离子膜烧碱工程化盐使用。对现有工程离子膜烧碱工程来说，淡盐水和片碱冷凝水的加入不仅降低了系统纯水的用量，同时也降低了原盐的使用量，从而改变了离子膜烧碱系统原料的使用量，进一步改变了盐泥和芒硝的产生量。

本次工程完成后对离子膜烧碱工程“以新带老”造成的原材料变化情况见表 3.11.1-1，产品结构变化情况见表 3.11.1-2.“以新带老”后物料平衡见表 3.11.1-3，“以新带老”后物料平衡变化情况见表 3.11.1-4，离子膜烧碱工程物料平衡见图 3.11.1-1 和表 3.11.1-5.

表 3.11.1-1 离子膜烧碱工程“以新带老”造成的原材料变化情况

序号	名称	规格	技改前	技改后	变化情况 kg/t
			单耗 kg/t	单耗 kg/t	
1	原盐	97.30%	1431.70	1136.05	-295.65
2	烧碱	32%	141.56	112.33	-29.23
3	纯碱	10%	33.93	26.92	-7.01
4	亚硫酸钠	5%	108.00	85.70	-22.30
5	高纯盐酸	31%	125.46	101.07	-24.39
6	浓硫酸	98%	23.00	23.00	/
7	离子膜*	m^2	0.03	0.03	/
8	螯合树脂*	/	0.01	0.01	/
9	蒸汽	0.6/0.9MPa	1.40	1.40	/
10	新鲜水	/	1029.84	793.65	-236.19
11	淡盐水	/	659.90	300.00	-359.90

由上表可看出，技改后离子膜烧碱工程主要原料原盐、新鲜水的用量均大为降低，辅助纯碱、盐酸和亚硫酸钠等用量也有所降低，本次工程完成后可降低离子膜烧碱工程原料使用量，降低生产成本。

表 3.11.1-2 离子膜烧碱工程“以新带老”造成的产品结构变化情况

序号	产品名称	产品规格	单位	技改前产量	技改后产量	变化量	技改前商品量	技改后商品量	商品量变化
离子膜烧碱工程	离子膜烧碱	32%	t/a(折百)	150000.0	150000.0	0.0	141722.1	63104.5	-78617.6
	液氯	99.60%	t/a	107730.7	106173.5	-1557.2	6222.7	4665.5	-1557.2
	次氯酸钠	12%	t/a	40000.0	40000.0	0.0	40000.0	39000.0	-1000.0
	高纯盐酸	31%	t/a	70000.0	70000.0	0.0	**51181.0**	**39799.2**	-11381.8
	氢气	99%	t/a	3790.3	3790.3	0.0	2798.7	1540.1	-1258.6
	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$	/	t/a	1554.0	1233.1	**-320.9**	**1554.0**	**1233.1**	-320.9
	稀硫酸	70%	t/a	4830.0	4830.0	0.0	4830.0	4830.0	0.0

由上表可看出，本次工程完成后，离子膜烧碱工程副产品芒硝产量有所下降，液氯产量有所下降。部分产品用于后续深加工的原料，延伸了产业链，降低了运行成

本。

表 3.11.1-3 离子膜烧碱工程“以新带老”物料平衡

投入		产出	
名称	t/a	名称	t/a
原盐	170408	产品	364844
淡盐水	187488	盐泥	1440
纯水	75207	芒硝	1233
31%盐酸	15160	70%硫酸	4830
32%烧碱	32957	31%盐酸	70000
5%亚硫酸钠	12855	12%次钠	40000
10%碳酸钠	4039	HCl 尾气	0.48
98%硫酸	3450	Cl2 尾气	0
螯合树脂清洗和再生废水（纯水）	45000	去氯化亚砜	18019.5
盐泥洗涤	46899	去氯乙酸	83488.5
新鲜水	52849	制液氯	4665.464
	0	商品氢气	3189.726
	0	冷凝水去 ECH	54600
合计	646311		646311

表 3.11.1-4 “以新带老”后物料平衡变化情况

投入	技改前	技改后	变化情况	产出	技改前	技改后	变化情况
名称	t/a	t/a	t/a	名称	t/a	t/a	t/a
原盐	214755	170408	-44347	产品 50%烧碱	300000	0	-300000
淡盐水	0	187488	187488	产品 32%烧碱	0	314844	314844
纯水	30780	27000	-3780	产品 50%烧碱	0	50000	50000
31%盐酸	18819	15160	-3659	干氯气	25784	25786	2
32%烧碱	21234	16849	-4385	干氢气	3790	3790	0
5%亚硫酸钠	16200	12855	-3345	盐泥	1815	1440	-375
10%碳酸钠	5090	4039	-1051	芒硝	1554	1233	-321
98%硫酸	3450	3450	0	70%硫酸	4830	4830	0
树脂洗涤水	68205	45000	-23205	液氯	107731	106173	-1557
盐泥洗涤	0	0	0	片碱产生冷凝水	0	54600	54600
新鲜水	86271	80449	-5822		0	0	0
备注	技改前数据均来自一期项目（现有工程）环评报告书（报批版）中数据						

技改完成后离子膜烧碱工程氯平衡见表 3.11.1-5.

表 3.11.1-5 技改完成后离子膜烧碱工程氯平衡

投入含氯原料名称	投入原料含氯量		产出含氯物料名称	产出物料含氯量	
	kg/t	t/a		kg/t	t/a
原盐含氯	671.05	100657.18	盐泥带走	0.26	39.28
盐水含氯	174.63	26195.25	高纯盐酸带走	140.71	21105.95
螯合树脂清洗和再生废水含氯	0.23	34.50	次钠带走	30.50	4574.50
31%盐酸带入	30.47	4570.95	液氯产品	704.92	105738.15
合计		131457.87	合计		131457.87

技改完成后离子膜烧碱工程物料平衡见图 3.11.1-1.

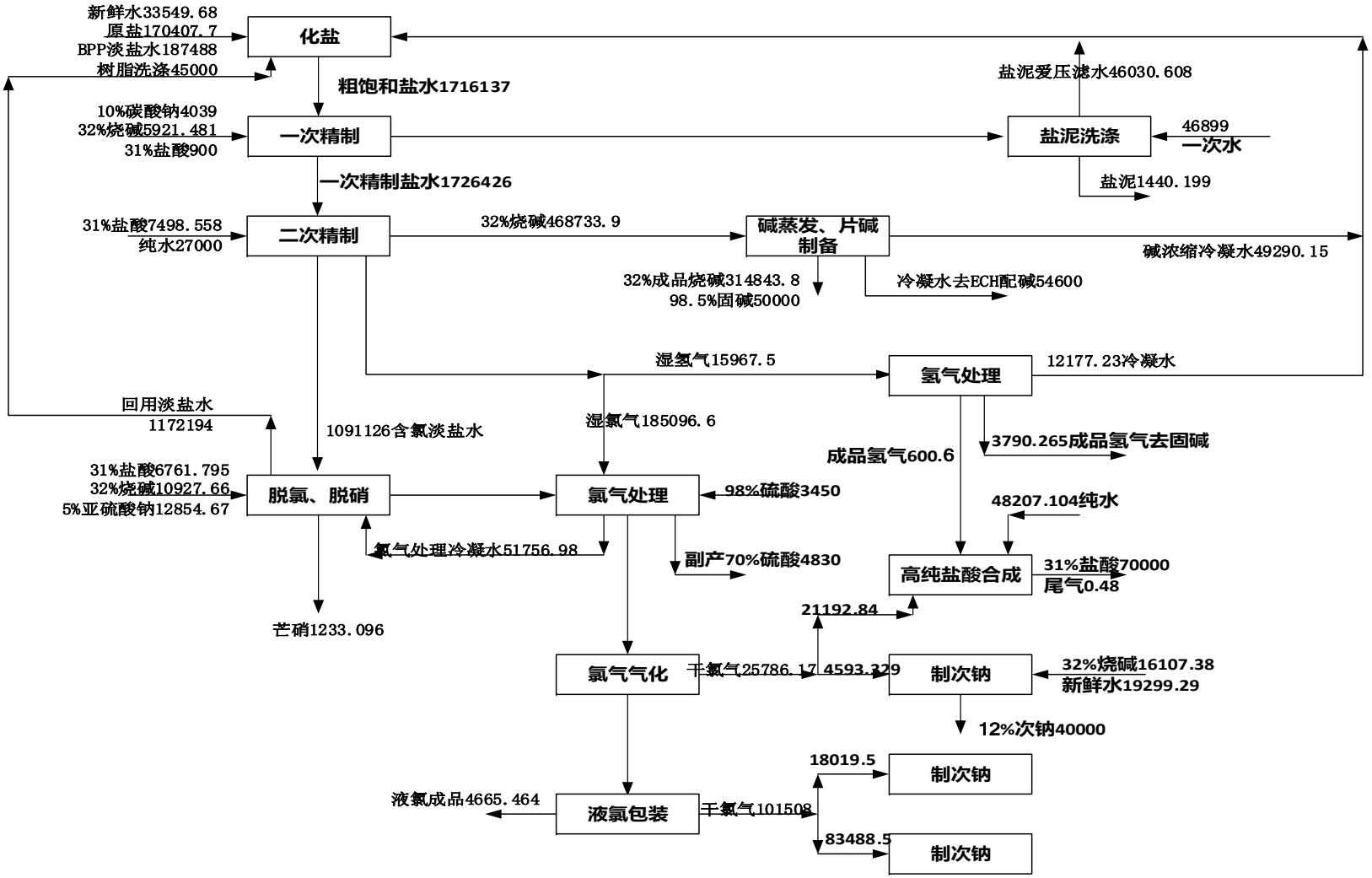


图 3.11.1-1 技改完成后离子膜烧碱工程物料平衡 单位：t/a

3.11.1.2 离子膜烧碱工程以新带老后“三废”变化情况

（1）废气变化情况

根据现有工程分析，离子膜烧碱工程废气主要为次氯酸钠工段尾气和高纯盐酸合成尾气，其中污染物主要为Cl_2和HCl，其中次氯酸钠工段尾气采用两级碱液吸收，高纯盐酸合成尾气采用一级水吸收，根据现有工程环境影响评价报告书（报批版）中数据，经治理后，次氯酸钠工段尾气中污染物 Cl_2 排放浓度和排放速率分别为11mg/m^3 和 0.06kg/h，高纯盐酸合成尾气中污染物 HCl 排放浓度和排放速率分别为40mg/m^3 和 0.06kg/h，均可满足大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准达标排放，本次氯酸钠工段尾气和高纯盐酸合成尾气治理工艺为目前国内普遍采用治理Cl_2、HCl 尾气的工艺，其运行稳定，效果较好，根据同类企业运行参数，对Cl_2和 HCl 去除效率均可达 99%以上，符合目前环保治理要求。

本次本次工程次钠和高纯盐酸生产规模不变，制备次钠和高纯盐酸工艺也未发生改变，因此本次工程完成后，离子膜烧碱工程主要废气污染源次氯酸钠工段尾气和高纯盐酸合成尾气排放源强未发生改变。

（2）固废变化情况

由于技改后原盐使用量降低，技改后离子膜烧碱工程盐泥产生量有所降低，技改前离子膜烧碱工程产生盐泥量为 1815t/a，技改后盐泥产生量为 1440t/a，在现有工程盐泥储池暂存后，由需求厂家收购。

3.11.2 氯乙酸工程“以新带老”分析

3.11.2.1 以新带老内容

氯乙酸工程以新带老内容主要在氯乙酸尾气治理工艺改变方面。现有工程氯乙酸工程尾气产生源和治理措施详见表 3.11.2-1.

表 3.11.2-1 现有工程氯乙酸尾气产生及治理情况

废气污染源	产污环节	主要污染因子	产生量 kg/h		治理工艺	治理效率	排放量 kg/h
氯化尾气	氯化反应器	HAC、HCl、CL_2	HCl	3481.58	冷凝+醋酸洗涤+盐酸洗涤+降膜吸收塔+二级填料吸收塔+碱液喷射吸收+碱液液封；蒸馏废气：冷凝+水洗塔+碱液吸收塔+碱液液封	99.999%	0.03
水化尾气	水化反应器	HAC、HCl	HAC	28.13		99%	0.28
蒸馏尾气	蒸馏塔	HAC	Cl2	7.03		99.80%	0.01
氢化尾气	加氢反应器	H_2、HCl	HCl	223.63	水洗+碱洗	99.98%	0.04
切片包装尾气	切片、包装	粉尘	粉尘	4.50	碱液喷淋吸收	95%	0.23

现有工程共两套连续化氯乙酸生产线，其中分别为 6 万吨/年和 4 万吨/年。两条生产线公用一套切片包装设施。因此切片包装尾气治理工艺为一套，氢化尾气治理工艺为两套，氯化、水化和蒸馏尾气治理工艺为两套。

本次 ECH 工程原料 HCl 采用氯乙酸工程氯化、水化工序产生的含 HCl 尾气，本次 ECH 工程氯化催化剂为 HAC，因此氯乙酸工程蒸馏尾气也可作为催化剂用于 ECH 生产。因此本次 ECH 建设过程中，对氯乙酸工程进行废气治理措施方面的以新带老改造，将氯化尾气、水化尾气收集后，先送入醋酸洗涤回收 HAC，然后再经常温+5℃+-15℃三级冷凝+气液分离，进一步回收 HAC 后，不凝气经管线输送至 ECH 氯化工序。

以新带老技改后氯乙酸工程氢化尾气、切片包装尾气不发生变化，治理措施不发生变化。氯化尾气、水化尾气和蒸馏尾气改为醋酸洗涤+三级冷凝。

原设计针对氯化尾气和水化尾气的两套 “冷凝+醋酸洗涤+盐酸洗涤+降膜吸收塔+二级填料吸收塔+碱液喷射吸收+碱液液封”和针对蒸馏尾气的两套“冷凝+水洗塔+碱液吸收塔+碱液液封” 治理措施目前已基本建设完毕，技改后仍然保留，作为 ECH 停车检修状态下，氯乙酸 HCl 尾气处理使用。

以新带老技改后氯乙酸生产工艺及产物流程示意图见图 3.11.2-1.水平衡见图 3.11.2-1。

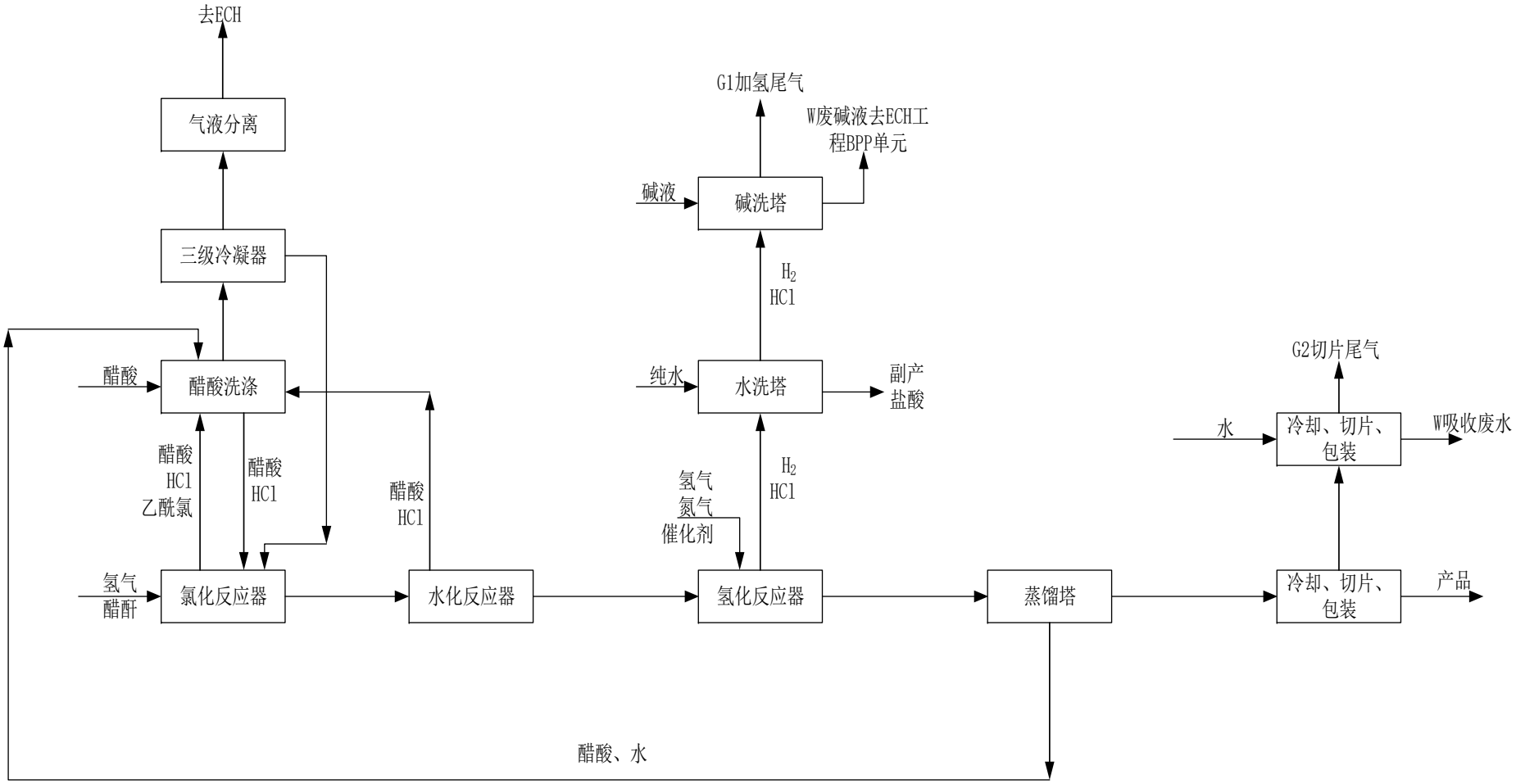


图 3.11.2-1 以新带老技改后氯乙酸生产工艺及产物流程示意图

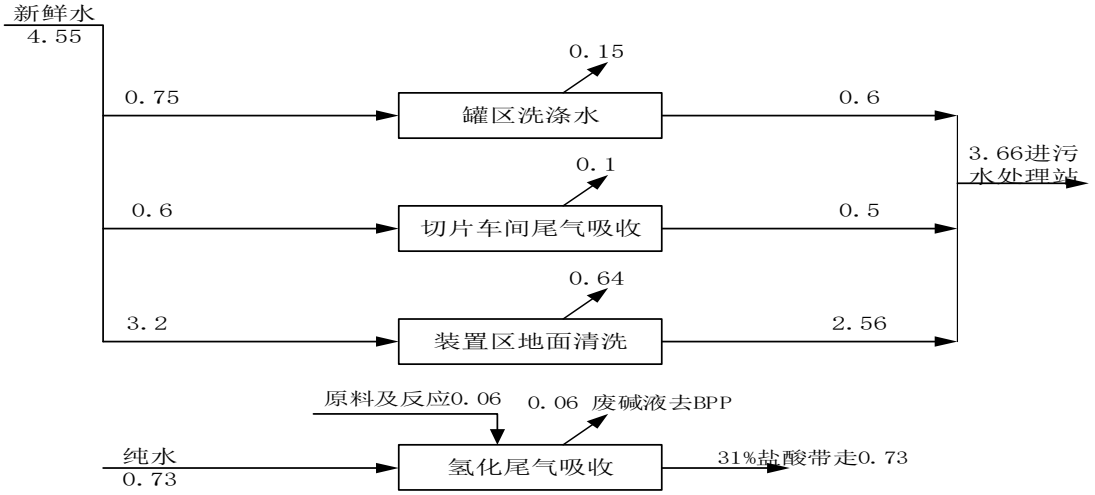


图 3.11.2-2 以新带老技改后氯乙酸水平衡 单位：m3/h

3.11.2.2 氯乙酸工程以新带老后“三废”变化情况

（1）废气变化情况

氯乙酸工程“以新带老”技改后，氯化尾气、水化尾气和蒸馏尾气全部回收至 ECH 工程，不外排。氯乙酸外排废气仅为氢化尾气和切片包装尾气，其排放情况详见表 3.11.2-2.

表 3.11.2-2 “以新带老”后氯乙酸废气排放情况

污 染 源	废气量 Nm^3/h	污染物	产生情况		排放情况		处理措施及处理效果	排放特性
			mg/m^3	kg/h	mg/m^3	kg/ h		
6 万 t/a 氢化废气 G_1	2000	HCl	104812.5	209.625	21	0.042	水洗+碱洗，HCl 去除率 99.98%	30m/0.25m 25℃/连续
4 万 t/a 氢化废气 G_1	2000	HCl	69875	139.75	14	0.028	水洗+碱洗，HCl 去除率 99.98%	30m/0.25m 25℃/连续
切片包装废气 G_2	3000	粉尘	1500	4.5	75	0.225	碱液喷淋吸收，粉尘去除效率 95%	25m/0.2m 25℃/连续
储罐呼吸尾气	50	HAC	1200	0.06	12	0.0006	碱液吸收、效率 99%以上	10m/0.1m 连续排放
无组织排放	6 万 t/a 装置区	HAC	/	0.155	/	0.155	/	/
		HCl	/	0.107	/	0.107	/	/
	4 万 t/a 装置区	HAC	/	0.233	/	0.233	/	/
		HCl	/	0.160	/	0.160	/	/
	罐区	HAC	/	0.006	/	0.006	/	/

由上表看出，技改后氯乙酸氢化尾气和切片包装尾气中主要污染物 HCl 和粉尘排放浓度和排放速率均能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标

准，达标排放。

（2）废水变化情况

氯乙酸工程外排废水为氯乙酸装置区地面冲洗废水、切片车间废气吸收水及氯乙酸原料罐区洗涤废水，本次“以新带老”技改不涉及相关内容，氯乙酸工程废水产排情况不发生改变。详见第二章，**表** 2.4.3-5。

（3）固废变化情况

连续法氯乙酸生产工艺固体废物主要为废催化剂（载体活性炭，主要成分为钯），产生量为 2.8t/2a，两年更换一次，为危险废物（HW49），收集后由原供应厂家回收。本次“以新带老”技改不涉及相关内容，氯乙酸技改后固废产生及治理情况不发生变化。

（4）副产品

由于氯乙酸工程 HCl 尾气治理工艺发生变化，不再采用水吸收处理，不再采用碱液吸收处理，因此较技改前，减少了 31%盐酸和 7%次钠产量，变化情况见表 3.11.2-3.

表 3.11.2-3 **以新带老后氯乙酸副产品变化情况**

产品名称	产品规格	单位	技改前产量	技改后产量	变化量
氯乙酸副产 盐酸	31%	t/a	148467.0	8439.1	-140027.9
氯乙酸副产次氯酸钠	7%	t/a	10068.5	0.0	-10068.5

3.11.2.3 氯乙酸副产 HCl 用于 ECH 工程可行性分析

（1）氯乙酸副产 HCl 满足 ECH 工程相应标准

根据企业搬迁前老厂氯乙酸运行参数，搬迁前老厂氯乙酸和企业搬迁工程（现有工程）氯乙酸工艺基本相同，根据老厂氯乙酸运行参数，氯乙酸生产过程中氯化和水化尾气经醋酸洗涤再经三级冷凝后，尾气中 HCl Wt.%可达 99%左右，CL_2 Wt.%≤0.5%，其余为 HAC，此部分 HCl 质量标准可满足 ECH 氯化单元对原料 HCl Wt.%≥95%的要求。

（2）氯乙酸副产 HCl 产量可满足 ECH 工程需求

本次 ECH 工程采用甘油法生产工艺，目前国内外同类先进企业在氯化工序 HCl（折百）消耗在 0.84-1.0t/t 之间。本次 ECH 工程设计 HCl（折百）消耗量为 0.85t/t，现有氯乙酸工程 99%HCl 产生量 4.4 万 t/a，完全可保证本次 ECH 工程正常运行生产。

综上所述，本次 ECH 工程依托现有氯乙酸工程副产 HCl 作为氯化工序原料完全可行。

3.11.3 背压发电工程“三废”变化分析

本次片碱工程蒸发需热仅在三效蒸发工序需要部分蒸汽，后续蒸发均采用离子膜烧碱副产 H_2 燃烧供热。本次试剂工程蒸馏均采用电加热，试剂工程不需要蒸汽。

本次 ECH 工程和片碱工程所需蒸汽量由现有背压发电工程蒸汽供给量中进行调配。企业现有背压发电工程产生蒸汽除了部分用于现有其他工程需求外，剩余蒸汽全部外售至园区其他企业，由于拟外供蒸汽企业目前部分已采用集聚区集中供热，所需蒸汽量大为降低，因此企业实际外售蒸汽量要小于计划蒸汽生产负荷，故而影响了企业供热工程正常稳定运行，本次环氧氯丙烷和固碱工程所需蒸汽从企业现有供热工程计划供热负荷富余量中进行调配，可提高发电机组运行的稳定性和经济性。本次新建工程不会增加企业现有供热工程蒸汽产生量，现有供热工程设计产能与原环评一致。本次工程完成后，企业蒸汽产能及供给情况详见表 3.11.3-1.

表 3.11.3-1　　工程建成前后全厂蒸汽供给变化情况

序号	单位名称		用汽参数（Mpa）	供汽参数（Mpa）	技改前用汽量（t/h）	技改后用汽量（t/h）	变化情况 t/h
1	开封东大化工有限公司	化工项目	0.6	0.9	33.06	21.875	21.875
			0.9	0.9	36.25	3.75	3.75
		热电厂自用	0.9	0.9	46.59	0	0
		供汽损失及锅炉排污	/	/	4.21	4.21	0
2	开封万盛（新大新）新材料有限公司		0.6	0.9	40	30	-10
3	开封华瑞化工新材料		0.6	0.9	10	10	0
4	开封弘泰兴热力有限公司开封市精细化工产业集聚区集中供热（一期工程），包含郑州兰博尔科技有限公司用汽		0.6	0.9	42.5	26.875	-15.625
			1.6	1.9	22.5	22.5	0
合计			/	/	235.11	235.11	0

由上表可看出，工程完成后现有背压发电工程蒸汽供给量未发生变化，外售蒸汽量减小，自用蒸汽量增加。

由于现有工程背压发电工程产能未发生变化，同时根据与企业沟通，其工艺也未发生变化，因此总的来说，本次工程完成后，企业现有背压发电工程“三废”不会发生变化，与原环评批复相同，其“三废”排放情况详见原环评报批版。

“以新带老”后背压发电工程水平衡详见图 3.11.3-1.

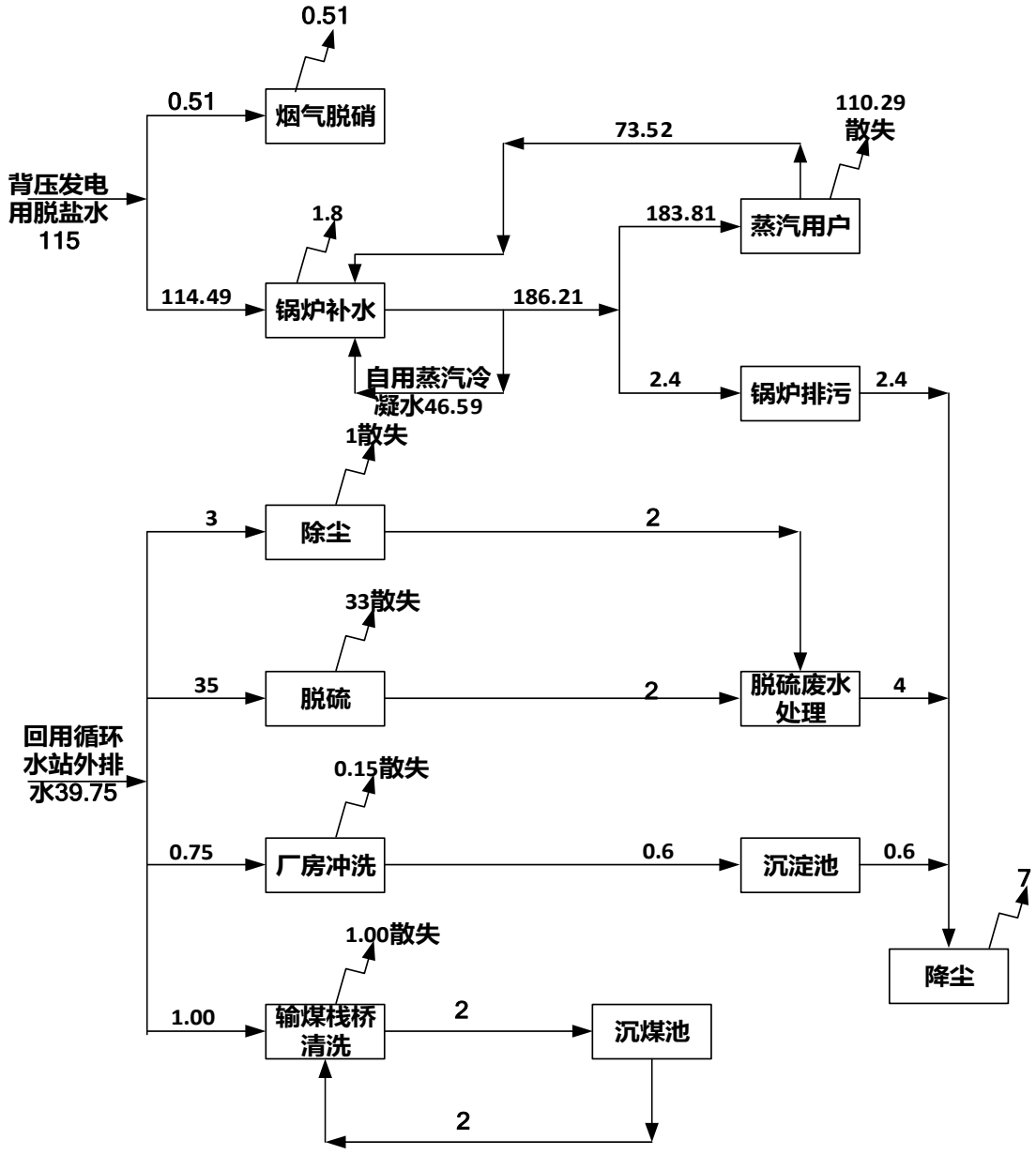


图 3.11.3-1 “以新带老”后背压发电工程水平衡 单位：m^3/h

3.12 以新带老后现有工程“三废”变化情况

由于企业现有工程目前处于建设中，未进行验收，因此企业现有工程“三废”数据采用原环境影响报告书（报批版）中数据。

表 3.12-1 以新带老后现有工程“三废”变化情况 单位:t/a

项目	以新带老前排放量	以新带老后排放量	削减量
废气量（万 m^3/a）	263440	260240	-3200
SO_2	81.88	81.88	0
Cl_2	1.99	0.6716	-1.3184
HCl	1.0276	0.43	-0.5976
NO_X	118.1	118.1	0
烟尘	10	10	0
粉尘	29.6	29.6	0
汞	0.0528	0.0528	0
废水量（m^3/a）	57.36	51.96	-5.40
COD	42.32	23.08	-19.24
氨氮	0.41	0.41	0.00
固废	0	0	0

3.13 本次工程完成后全厂“三废”变化情况

本次工程完成后全厂“三废”变化情况见表 3.13-1 和表 3.13-2.

表 3.13-1 工程完成后全厂废气和废水变化情况

项目名称		现有工程排放量 t/a	技改后现有工程排放量 t/a	本次工程排放量 t/a	本次工程完成后全厂排放量 t/a	放量变化情况 t/a
废水	废水量(万 m^3/a)	57.36	51.96	34.27	86.22	28.86
	COD	42.32	23.08	22.33	45.41	19.24
	氨氮	0.41	0.41	0.17	0.58	0.17
废气	SO_2	81.88	81.88	0.04	81.92	0.04
	NO_2	118.1	118.10	8.21	126.31	8.21
	烟尘/粉尘	39.60	39.60	2.13	41.73	2.13
	HCl	1.03	0.43	0.23	0.66	-0.37
	CL_2	1.99	0.67	0.02	0.69	-1.30
	非甲烷总烃	0	0	7.81	7.81	7.81

表 3.13-2 本工程完成后全厂危险固废治理情况 （1）

装置	污染物	代码	技改后现有工程产生量（t/a）	本次工程产生量（t/a)	主要成分	去向
离子膜烧碱	废螯合树脂	HW13 900-015-13	2.115	/	苯乙烯/二乙烯苯共聚物	原厂家回收
氯化亚砜	废活性炭	HW49 900-039-49	3	9.00	活性炭	原厂家回收
氯乙酸	废催化剂	HW50 261-152-50	1.4	/	活性炭为载体，重金属钯	原厂家回收
背压发电	脱硝废催化剂	HW50 772-007-50	140	/	TiO_2、V_2O_5、WO_3 等	原厂家回收
ECH	残液	HW11 900-013-11	/	7888.5	氯丙醇类	焚烧装置焚烧
	飞灰	HW18 772-003-18	/	5	废活性炭	定期委托有资质单位处置
公用工程	化验室废试剂	HW03 900-002-03	0.2	/	化验室废试剂和样品	定期委托有资质单位处置
	废机油、废手套及抹布	HW08 900-249-08	1	/	废机油、废手套及抹布	定期委托有资质单位处置
	废包装	HW49 900-041-49	10	1	包装瓶、桶等	提供厂家回收

表 3.13-2 本工程完成后全厂一般固废治理情况 （2）

装置	污染物	技改后现有工程产生量（t/a）	本次工程产生量（t/a)	主要成分	去向
离子膜烧碱	盐泥	1440	/	氯化钠、硫酸钠、碳酸钙等	外送做建材
	废离子膜	4200m^2/4a	/	磺酸盐/缩合盐的复合体	原厂家回收
背压发电	锅炉灰渣	91745	/	锅炉灰渣及收尘灰	外售综合利用
	废耐火材料	20t/3a	/	废渣	
	脱硫石膏	6145.8	/	$CaSO_4$	
	煤仓、碎煤间及输送系统收尘灰	5340.8	/	煤粉	回用做煤料
	石灰石收尘灰	159.2	/	石灰石	返回石灰石仓
试剂工程	30%硫酸钠溶液	/	10	硫酸钠	去离子膜烧碱工程制芒硝
	30%硝酸钠溶液	/	5	硝酸钠	硝酸钠生产厂家回收
公用工程	空压站分子筛吸附剂等	264t/5a	/	SiO_2、Al_2O_3	由厂家回收
	污泥	100	18	/	送生活垃圾处理场

3.14 工程清洁生产分析

3.14.1 工艺方面

1、环氧氯丙烷工艺选择

目前，国内外环氧氯丙烷生产工艺除了甘油法外，主要有丙烯高温氯化法和醋酸丙烯酯法。

A、丙烯高温氯化法

丙烯高温氯化法是美国壳牌公司于1945年首次开发成功的。它是合成环氧氯丙烷的经典方法，至今已有40多年的历史，生产中积累了丰富的经验，工艺技术成熟。目前已达到生产装置的大型化、生产工艺连续化和操作自动化。其缺点是原料氯气引起的设备腐蚀较严重，对丙烯纯度和反应器的材质要求较高，能耗大，耗氯量高，副产物多，过程产生的含有氯化钙和有机氯化物的大量污水需要净化处理。

其工艺过程包括丙烯高温氯化、氯丙烯氯醇化、二氯丙醇环化和产品精制等过程。

B、醋酸丙烯酯法

前苏联科学院与日本昭和电工公司均开发了利用醋酸丙烯酯为原料生产环氧氯丙烷的工艺技术。前苏联是采用先氯化后水解工艺（但未见到前苏联开发的醋酸丙烯酯环氧氯丙烷工业化生产装置投入运营的报道）。日本昭和电工公司则是先水解后氯化工艺。日本昭和电工公司于1985年已建成年产1.2万吨的工业生产装置。目前我国台湾最大的环氧树脂厂、长春石化公司和我国天津化工厂采用此技术，均建有生产装置。

该工艺的主要反应过程分 4 步进行，分别为：醋酸丙烯酯的生成、醋酸丙烯酯的水解、丙烯醇与氯加成合成二氯丙醇、二氯丙醇环化生成环氧氯丙烷。该工艺的缺点是：反应步骤多，流程较长，第一步和第二步反应中都有醋酸存在，需大量使用不锈钢和石墨设备，工程造价高，且烯丙醇单元混合气爆炸的安全可靠性存在不足等。另外氧化催化剂为贵金属钯，价格昂贵，使用寿命短，仅为两年，且不能再

生，对催化剂供应商依赖性大，一定程度上又增加了生产成本。特别是依然采用氯化方法向丙烯分子引入氯原子，废水的排放量相对较大。

甘油法与其他工艺比较如下：

表 3.14-1 环氧氯丙烷生产工艺特点比较

工艺	原料	优点	缺点
丙烯高温氯化法	丙烯、氯气、石灰	（1）工艺成熟，操作稳定（2）引进费用低，装置投资费用较醋酸丙烯酯法低（3）中间产品氯丙烯可用于生产农药、树脂等。实际生产中可根据市场情况与环氧氯丙烷进行调节，平衡生产（4）生产大型化、连续化、自动化	（1）反应副产品较多，原材料转化率低，消耗定额较高（2）设备腐蚀严重，能耗较高（3）三废多，污水排放量较大
醋酸丙烯酯法	丙烯、氯气、醋酸、石灰	（1）采用乙酰氯化技术，收率高，原料消耗低（2）产品质量较高，纯度高（3）避免了高温氯化反应，反应条件缓和，操作稳定，丙烯消耗减少，$Ca(OH)_2$ 及氯的消耗几乎减少一半（4）反应副产物和含 $CaCl_2$ 废水的排放量都大大减少。	（1）反应步骤多，工艺路线长而复杂，仍有大量的环化废水需要排放（2）系统中有醋酸，要用不锈钢设备（3）氧化反应器体积庞大，催化剂昂贵且不能再生(4)反应中加入氧气、循环气（含氧气、丙烯等）压缩，必须非常重视丙烯醇单元防混合气体爆炸的安全可靠性。
甘油法	甘油、氯化氢、烧碱	（1）工艺流程短，反应器部分不需在高温状态运行，安全可靠（2）投资及运行成本低（3）利用生物柴油副产物甘油，生产原料成本比较低（4）副产物少、废水排放量小，废物处理成本低，操作条件温和、安全（5）环化产生的高盐废水经过处理能用在离子膜烧碱的化盐工段。	（1）甘油中带水，同时反应过程中会产生大量废水，此部分废水为高含盐废水，不易处理。如去浓缩蒸发，则处理成本较高。需配备盐水制备工艺，对环化等工序产生废水进行回收利用。设备投资较高。

通过比较丙烯高温氯化法、醋酸丙烯酯法及甘油法三种工艺可知：技术上，甘油法路线比丙烯高温氯化法和醋酸丙烯醋法有很多优点；甘油原料供应量增大，废水量小且能循环利用为甘油法生产环氧氯丙烷提供了难得的发展机遇。对于氯碱生产企业而言，甘油法工艺生产环氧氯丙烷更加具有技术、经济优势。除甘油外，甘油法生产环氧氯丙烷的其它主要原料烧碱、氯化氢都是氯碱企业的自有产品；另一方面，环化产生高浓度盐水，经过净化可以作为氯碱企业的电解原料，实现物料循环利用。

为了寻找到合适的工艺方案，东大化工公司从技术的先进性、节能性、三废控制及处理、产品质量等多个方面对国内、外具有代表性的环氧氯丙烷生产企业进行了考察，选取了具有代表性的国内连续化生产工艺和国外 TechnipFMC（法国德希尼

布福默诗公司）的 EPICEROL®工艺与 Kanzler Verfahrenstechnik Gesellschaft m. b. H.（简称 KVT 公司）（奥地利坎茨勒化学工程股份有限公司）的 EPIPROVIT®工艺。

根据以上工艺对比可知，国外两家采用的连续化工艺和国内采用的多釜串联生产工艺，反应原理相同，但是氯化反应器存在差别，国外有成熟可靠的副产盐水处理技术，能基本保证副产盐水处理后达到离子膜烧碱用盐水指标。近几年国内催化湿式氧化法工艺技术也取得了很大进步，在高盐废水处理方面有较多的成功案例。国外技术装置占地面积小，布局紧凑，但关键设备均需国外进口，工期较长，投资大；国内工艺技术占地面积与国外相比较大，但所有设备在国内均能采购，工期短，投资小，安全风险小。经过综合比较，本次环氧氯丙烷工程在氯化工艺方面决定采用国内的连续化甘油法环氧氯丙烷工艺，盐水处理回用工艺（BPP）则采用 KVT 公司工艺。

本次环氧氯丙烷工程氯化工艺采用国内山东凯泰科技股份有限公司设计工艺，该工艺特点为，在保证环氧氯丙烷产品纯度≥99.8%的基础上，可采用 80%粗甘油直接进行氯化反应生产，不需建设粗甘油精制设备，降低工程投资，减小设备占地面积。

2、片碱生产蒸发工艺

片碱生产蒸发工艺有升膜蒸发工艺、双效降膜蒸发工艺和三效逆流降膜蒸发工艺，升膜蒸发工艺仅为一效蒸发，蒸汽利用率低，生产 1 吨 50%的烧碱汽耗为 1.3 吨；双效降膜蒸发工艺应用较广泛，生产 1 吨 50%的烧碱汽耗为 0.77 吨；三效逆流降膜蒸发工艺主要应用碱液在不同压力下沸点不同的原理，通过设定不同的蒸发器在不同的操作压力下工作，使得二次蒸汽作为下一级蒸发器的热源；而且还利用了成品碱（45～50%烧碱）的热量，将温度较高的 50%烧碱对Ⅱ效、Ⅲ效的出料碱液进行加热，进一步减少了蒸汽的消耗量，生产 1 吨 50%的烧碱汽耗为 0.53～0.55 吨，本项目采用的碱液三效逆流降膜蒸发工艺是比较先进的蒸发技术，达到国际先进水平。

3.14.2 设备和自控方面

3.14.2.1 设备方面

（1）二氯丙醇合成单元脱水塔、精馏塔系统塔顶均采用压力变送变频控制真空泵的方法调节塔顶压力，塔釜采用温度变送联锁再沸器蒸汽管道，一旦温度过高立即切断蒸汽管道，保证塔内不超压。

（2）环化塔采用内置再沸器，不采用塔釜蒸汽汽提的方法，可有效降低废水量，一定程度上提高废水中氯化钠含量、降低COD值，盐水处理装置的能耗也因此降低。

（3）精制单元三个塔系统塔顶均采用压力变送变频控制真空泵的方法调节塔顶压力，塔釜采用温度变送联锁再沸器蒸汽管道，一旦温度过高立即切断蒸汽管道，保证塔内不超压。

（4）各产品制备釜等反应设备，为衬四氟或耐酸特材材质，其自动化程度较高，可实现检测、出料全过程自动化控制，保证原料配比和产品收率。

（5）片碱浓缩蒸发采用三效逆流降膜蒸发设备，蒸汽消耗量大为降低。

（6）试剂工程采用全自动密闭灌装机装置。

3.14.2.2 自控方面

主要依托开封东大一期工程建设的中央控制室，中央控制室位于南厂区西北部。环氧氯丙烷拟设机柜间。环氧氯丙烷、片碱的生产均以集中自动控制为主，全部采用 DCS 控制系统，可对生产过程的主要参数如温度、压力、流量、液位等分别进行显示，记录，累计，报警和联锁，并进行远程操作和控制。控制系统均采用 UPS（不间断电源）供电，异常状态下供电时间不小于 30min。自动化控制方案按照《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三【2009】116 号）文件的规定设置安全联锁，并参照国内外相同规模的厂家制定控制方案。

环氧氯丙烷装置工程的现场主要考虑腐蚀和防爆的问题。试剂装置厂房局部区域处在具有腐蚀性环境中，仪表及检测元器件在设计选型和安装中均考虑作相应的防腐和隔离措施，以满足抗腐蚀性能的要求。片碱装置局部区域处在具有燃爆危险

环境中，且涉及腐蚀性介质，仪表及检测元器件在设计选型和安装中均考虑作相应的防爆、防腐和隔离措施。

该项目拟设置的主要控制方案见表 3.14-2。

表 3.14-2 建设方案拟设置的主要控制功能

序号	控制系统	控制范围	主要控制功能
1	环氧氯丙烷装置控制系统 DCS	环氧氯丙烷装置（含原料及产品罐区）	1、环氧氯丙烷氯化、环化、精制装置： 二氯丙醇合成主要控制功能：各台氯化釜温度达到连锁设定值时，即可单独触发各台氯化釜进口 HCl 管线切断阀及时关闭；一级氯化釜压力达到连锁设定值时，即可触发应急吸收尾气去尾气处理系统切断阀开启；二、三、四级氯化釜压力达到连锁设定值时，即可触发应急吸收尾气去尾气处理系统切断阀开启；解析尾气压力达到连锁设定值时，即可触发解析尾气去尾气处理系统切断阀开启。 环化精制工序：氯化塔釜温度达到联锁设定值时，触发切断阀关闭，切断再沸器蒸汽进气管线。工艺储罐液位过低或过高达到联锁设定值时，触发出料及进料切断阀关闭，切断储罐进出料管线，并且同时停出料泵。碱液配置与配置用水供应实现比值调节控制，20%碱液流量与二氯丙醇进料量实现比值调节控制。
			2、焚烧装置：焚烧炉烟气温度联锁高报警和高高报警管废液切断阀，打开低压氮气吹扫阀，关燃料切断阀，关长明灯燃料切断阀；火焰监测器联锁关废液切换阀，打开低压氮气吹扫阀，关燃料切断阀，关长明灯燃料切断阀；引风机故障联锁停车，故障或停机讯号关废液切换阀，打开低压氮气吹扫阀，关燃料切断阀，关长明灯燃料切断阀；锅炉液位计高高联锁关闭锅炉补水切断阀，关废液切换阀，打开低压氮气吹扫阀，关燃料切断阀，关长明灯燃料切断阀；锅炉液位低低联锁关闭补水切断阀，关废液切断阀，打开低压氮气吹扫阀，关燃料切断阀，关长明灯燃料切断阀；锅炉压力高高联锁关闭补水切断阀，关废液切断阀，打开低压氮气吹扫阀，关燃料切断阀，关长明灯燃料切断阀。
			3、盐水处理装置：全程可做到 DCS 控制。
			4、罐区：甘油、环氧氯丙烷溶液储罐拟设置液位、温度检测及远传报警等。高高液位报警及低液位报警联锁紧急切断阀，并入 SIS 系统。

3.14.3 节能减排措施

（1）在设备选型方面，选择节能型的生产设备、节能型变压器、电机和电光源。

（2）总图、工艺根据物流运输路线、工艺流程进行合理布置，减少了原料、半成品、成品重复搬运，可降低单位产品的能耗。

（3）设计中采用先进的工艺设备，不仅可以保证产品质量，而且可以有效提高原材料的利用率，降低生产过程的能耗。

（4）在生产车间及主要耗能工序设置各种耗能计量设备、仪表进行能耗的考核、分析，推进节能工作。

（5）冷却水系统采用闭路循环。工程蒸汽冷凝后全部回用于蒸汽锅炉。

（6）在各产品生产采用石墨或耐酸特种材质冷凝器，在工艺条件合规的前提下采用两级冷凝冷却物料，最大限度减少 VOCs 无组织排放。

3.14.4 废物回收利用

（1）建设 BPP 单元处理环氧氯丙烷环化废水和尾气吸收废碱液，可回收氯化钠≥23%、TOC≤10 的盐水回用于离子膜烧碱工程。可减少约 144319.4 m^3/a 高盐废水外排，可使离子膜烧碱工程原盐使用量减少 44347t/a。

（2）焚烧尾气设置二级稀酸吸收，回收尾气中的 HCl，制成 31%盐酸回用至 BPP 工序。

（3）硝酸和硫酸试剂生产过程中精馏塔底残液回收，并配置成符合工业硝酸和硫酸标准销售。

综上，本次工程通过优化生产工艺，在相同的能耗下可达到更高的产品收率；工程反应设备部分采用连续化塔式反应设备，做到连续化生产，对于不能做到连续化生产的产品，则采用大容量反应釜，并选择自控水平和能耗较低的设备；工程在节能减排和废物综合利用等方面采用较为先进的工艺，可大大降低工程能耗和污染物产生。工程完成后其清洁生产水平可达到国内同行业先进水平。

本次工程才用了较为先进的生产工艺和污染治理措施，同时本着“以新带老”

原则对现有工程进行改进。本次工程完成后，较技改前现有工程废气、废水排放量均有所降低，本次工程固废产生量也较技改前现有工程有所降低。

3.14.5 清洁生产水平

通过对上述的清洁生产的分析，本项目符合国家的产业政策，生产工艺、物耗、能耗均达到国内先进水平，本评价认为项目在采取先进工艺、全过程治理及综合利用并加强生产管理后，符合清洁生产的要求，其清洁生产可以达到国内先进水平。光化尾气破坏装置和配套的自控联锁设施达到国际先进水平。

3.15 工程总量计算

按照环境保护部文件环发（2014）179 号文关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知和河南省环保厅豫环文（2015）18 号文河南省环境保护厅关于贯彻落实《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知，火电、钢铁、水泥、造纸、印染行业建设项目重点污染物排放总量指标采用绩效方法核定。其他行业依照国家或地方污染物排放标准及单位产品基准排水量（行业最高允许排水量），本工程属于其他行业，应按照地方污染物排放标准及单位产品基准排水量（行业最高允许排水量）核算。

3.15.1 废水中总量控制指标

本过程属于精细化工行业，目前还没有单位产品基准排水量，只能以实际排水量计算。

工程运行时间为 8000h/a，333 天/年。本次本次工程废水排放量为 1027.97m^3/d。

（1）按排放标准计算

工程废水自污水处理站处理达标后经集聚区纳污管网输送至集聚区污水处理厂，工程外排废水执行污水处理厂纳水指标和《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》，其中 COD≤250mg/L，氨氮≤40mg/L。

COD 总量控制指标=废水排放量×废水允许排放浓度

$=1027.97\times333\times250\times10^{-6}=85.58$ t/a

氨氮总量控制指标=废水排放量×废水允许排放浓度

=1027.97×333×40×10^{-6}=13.69（t/a）。

（2）按预测排放浓度计算

工程废水治理后总排放口水质为 COD68.33mg/l、氨氮 0.5mg/l。

COD 总量指标=废水排放量×废水预测排放浓度

=1027.97×333×65.2×10^{-6}=22.327（t/a）

氨氮总量控制指标=废水排放量×废水预测排放浓度

=1027.97×333×0.5×10^{-6}=0.1714（t/a）。

（3）按污水处理厂排放水质计算

依据集聚区集聚区规划，集聚区污水处理厂出水水质 COD 50mg/L、NH_3-N 5mg/L。

COD 总量控制指标=1027.97×300×50×10^{-6}=17.1157（t/a）

氨氮总量控制指标=1027.97×300×5×10^{-6}=1.7116（t/a）。

根据核算结果，由于企业总排放口氨氮水质浓度低于污水处理厂氨氮出水浓度，因此评价建议氨氮以厂总排口排放水质为基准计算的总量指标做为该项目的总量控制指标，COD 则以污水处理厂出水水质为基准计算的总量指标做为该项目的总量控制指标。

3.15.2 废气

工程 SO_2 总量来自于焚烧尾气，NO_X 总量来自于焚烧尾气和硝酸试剂工艺废气。

（1）NO_X 和 SO_2 总量计算

a、按排放标准计算

焚烧炉 NO_2 总量控制指标=烟气排放量×污染物允许浓度=（25000×8000×500）×10^{-9}=100（t/a）

焚烧炉 SO_2 总量控制指标=烟气排放量×污染物允许浓度=（25000×8000×400）×10^{-9}=80（t/a）

硝酸试剂工艺废气总量控制标准=排放速率×排放时间=0.77*8000/1000=6.16（t/a）

熔盐加热炉废气总量控制标准=烟气排放量×污染物允许浓度=（9960.7×8000×120）×10^{-9}=9.6（t/a）

b、按实际排放量计算

工程焚烧尾气中 NO_X 采用类比同类工程验收监测数据。由于工程焚烧危废和有机废气中成分中均不含 S，因此 SO_2 总量为焚烧消耗天然气中 S 的贡献量。工程焚烧助燃用天然气总量为 56m^3/h。

焚烧 NO_2 总量控制指标=运行时间×排放速率=（0.45×8000）×10^{-3}=3.6271（t/a）（备注：NO_2 排放速率为类比同类工程验收检测数据折合 100%工况所得）

焚烧 SO_2 总量控制指标=运行时间×排放速率=（0.004×8000）×10^{-3}=0.0358（t/a）

（备注：采用《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》HJ953—2018 中产排污系数法得出。SO_2 产生量 0.02S=4kg/万 m^3 原料。焚烧炉烟气和 RTO 尾气中 SO_2 产生浓度和速率分别为计算所得

硝酸尾气 NO_2 总量控制指标=运行时间×排放速率=（0.2×8000）×10^{-3}=2.59（t/a）（备注：NO_2 排放速率为物料衡算所得）

熔盐炉尾气 NO_2 总量控制指标=运行时间×排放速率=（0.249×8000）×10^{-3}=1.99（t/a）（备注：NO_2 排放速率为物料衡算所得）

（2）VOCs 总量计算

工程废气涉及总量控制因子为 VOCs。VOCs 是挥发性有机物的英文缩写，在通常压力条件下，沸点或初馏点低于或等于 250℃的任何有机化合物。本次工程涉及的 VOCs 物质为氯丙醇等，根据工程分析内容，工程生产过程中无组织 VOCs 排放量为 2.347t/a，有组织 VOCs 排放量为 5.46t/a，工程 VOCs 总排放量为 7.81t/a。评价建议以 7.81t/a 作为项目 VOCs 的排放总量控制指标。

本次工程完成后，全厂废水中 COD 和氨氮、废气中 SO_2 和 VOCs 的总量控制一览表见表 3.15-1。

表 3.15-1 本工程总量控制指标一览表 （单位：t/a）

污染因子	实际出厂总量指标	进入外环境总量指标
COD	22.327	17.12
NH_3-N	0.1714	0.1714
SO_2	0.0358	0.0358
NO_X	8.21	8.21
VOCs	7.81	7.81

由上表可看出工程出厂总量指标为 COD22.327t/a，氨氮 0.1714t/a、$SO_2$0.0358t/a，NO_X8.21t/a、VOCs7.81t/a，进入外环境污染物总量为：COD17.12t/a，氨氮 0.1714t/a、$SO_2$0.0358t/a，NO_X8.21t/a、VOCs7.81t/a。

3.15.1 总量替代来源及替代方案

3.15.1.1 废气总量替代来源和替代方案

1、VOCs 总量替代来源和替代方案

本项目 VOCs 排项目 VOCs 排放量为 7.81 吨/年，VOCs 总量替代指标主要来自老厂区关停的间歇法氯乙酸装置、氯乙酸甲酯装置、氢气压缩机含油废水处理设施，现有污水处理站等，以上关停、淘汰措施共计削减 VOCs56.39t/a，详见表 3.15-1，该总量指标来源测算详见附件 9。

表 3.15-1 企业老厂关停消减 VOCs 指标一览表

减排项目	减排方式	VOCs减排量（t/a）	完成时间
关停2万t/a间歇法氯乙酸生产装置	①削减间歇法氯乙酸装置工艺废气 VOCs	有组织废气 VOCs 减排量 12.24	2020 年 10 月
		无组织废气 VOCs 减排量 0.1672	
	②削减 4×280m³ 和 4×180m³ 醋酸及 2×120m³ 醋酐立式固定顶储罐 VOCs 废气	有组织废气 VOCs 减排量 2.37	
淘汰装置能力 25000 km³/a，2 台氢气压缩机	削减氢气压缩机含油废水处理 VOCs 废气	有组织废气 VOCs 减排量 33.26	
淘汰老厂区污水处理站	削减污水站 VOCs 废气	有组织废气 VOCs 减排量 7.46	

减排项目	减排方式	VOCs减排量（t/a）	完成时间
关停0.2万t/a氯乙酸甲酯生产装置	削减氯乙酸甲酯装置工艺废气VOCs	有组织废气VOCs减排量1.06	2020年10月
		无组织废气VOCs减排量0.14	
有组织废气VOCs减排量合计		56.39	
无组织废气VOCs减排量合计		0.31	

由上表可看出，老厂关停可消减VOCs56.39t/a，本项目新增VOCs7.81t/a，根据VOCs倍量替代的要求，需替代VOCs总量15.62t/a，老厂关停消减VOCs总量可用于本项目VOCs倍量替代。

2、SO_2和NOx总量替代来源和替代方案

本项目NOx需削减替代量为8.21t/a 、SO_2 需削减替代量为0.0358t/a ，由2017年开封制药(集团)有限公司锅炉拆改污染物削减量（二氧化硫480t 、氮氧化物321t）中予以替代解决。详见附件10.

3.15.1.2 废水总量替代来源和替代方案

项目建成后，主要废水污染物总量建议控制指标为COD17.12t/a 、氨氮0.1714t/a 。根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>>(环发【2014】197号)，由2016年开封制药(集团)有限公司水深度治理污染物削减量(COD57.34t ，氨氮0.94t)中予以替代解决。COD替代量为17.12 t/a，氨氮替代量为0.1714 t /a 。可以满足该项目废水主要污染物排放总量。详见附件10.

第四章 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

开封地处东经 113°52′15″～115°15′42″，北纬 34°11′45″～35°01′20″，总面积 6444 平方公里，其中市区面积 362 平方公里，建成区面积 81 平方公里。开封市东距黄海 500 公里，与商丘市的民权县、睢县接壤，西距河南省省会郑州市 72 公里，与郑州市的新郑县、中牟县相连，南与许昌市的长葛县、鄢陵县和周口地区的太康县、扶沟县毗邻，北临黄河与开封市的封丘县、长垣县隔河相望，在中国版图上处于豫东大平原的中心部位。

本次中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目厂址周围环境情况为：北厂区北侧与兰博尔开封科技有限责任公司相邻，东侧与开封九弘化工有限公司相邻，西侧与园区道路（杭州路）、南侧与园区道路（苏州路）相邻；南厂区北侧与园区道路（苏州路）相邻，东侧与河南科来福化工有限公司相邻，南侧与与园区道路（上海路）相邻，西侧与与园区道路（杭州路）相邻。拟建厂址周边近距离环境敏感点有：北厂区西侧 200m 丁庄，南厂区南侧 300m 张庄。其地理位置详见附图一，项目周围环境情况见附图二。

4.1.2 地形地貌

开封地处豫东平原，在地质构造上位于华北地台的组成部分。在大地构造上，处于秦岭-昆仑纬向构造体系与新华第二沉降带，华北坳陷复合交换部位，属于华北坳陷盆地，沉积层厚达 1000～5000m。由于地质构造形迹大多隐伏在巨厚的沉积层下、因此地表形迹不明显，大部分地区地质构造较为单一，地质条件比较简单。在地貌形态划分上，开封属于黄河冲击扇平原的组成部分，微地貌起伏不平，差异较大，地势总趋势由西北向东南倾斜，地面坡度降为 1/4000～1/2000。海拔介于 69～78m 之间。本项目拟建场地地形较为平坦，地面标高~70.0m。

4.1.3 气候特点

开封所辖区域气候，主要受蒙古高压、太平洋副高压交替控制，属暖温带大陆性季风气侯，冬季寒冷干燥，春季干旱多风沙，夏季高温多雨，秋季天高气爽，四

季分明。年均日照时数为2267.6小时，年平均日照率为51%，其中最长为6月份，最短为2月份；太阳辐射总量为全省相对高值区，年平均气温为14℃，一般1月份为全年最冷月，7月份为全年最热月，极端最低气温为-16℃，极端最高气温为42.9；年均降水量为 627.5mm 相对变率为 21%，属全省变率高值区，降水多集中在 7、8月份，约占年降水量的 65%，冬季降水量最少，约占年降水量的 10%左右。夏季主导风向为S风，冬季主导风向为NE风，年平均风速3.0m/s。

4.1.4 水文及水文地质

4.1.4.1 地表水

开封市境内河流众多，分属两大流域。黄河大堤以北滩区为黄河流域，黄河在开封市境内长88公里，流域面积263.76平方公里。黄河流域面积虽小，但它位于开封市水系上游，而且流量大、地势高，黄河水资源被用于压沙灌淤、农田灌溉和城市供水，对保证本市工农业发展和居民生活具有重要意义。

黄河大堤以南属淮河流域，流域面积5913.06平方公里。在开封辖区内分为沙颍河、涡河、红卫河三大水系。沙颍河水系在开封主要河道是贾鲁河，贾鲁河发源于嵩箕山山区，经郑州市中牟县入开封县境内，在本辖区内流长45公里后出开封辖区进入扶沟县境内。涡河起源于开封县西部，流经开封县、尉氏县、通许县，在本辖区内长度为72.6公里，境内先后汇入开封县运粮河、通许县孙城河、惠贾渠、百邸沟等河流。惠济河是涡河一大支流，它起源于开封市，在开封先后有黄汴河、东护城河、药厂河、东郊沟汇入，在开封县太平岗附近有马家河汇入，在杞县李岗有淤泥河汇入，在开封市辖区内长度65.9公里。兰考县境内主要河流为红卫河水系，向东流入山东省。

开封现有流域面积在100平方公里以上的河流有33条，其中属于沙颍河水系的河流有7条，属于涡河水系的河流有23条，属于红卫河水系的河道有3条。流域面积在30～100平方公里的河道有45条；流域面积在10～100平方公里的河道有68条，流域面积在10～30平方公里的河道有68条。流域面积在10平方公里以下的沟河多达8000余条。

本工程外排水经园区污水管网收集后排入园区污水处理厂做进一步处理，污水

处理厂尾水排入马家河，马家河下游开封县太平岗处汇入惠济河。惠济河起源于开封市，在开封市辖区内长度 65.9Km，现状使用功能为纳污、农灌、泄洪，规划水体功能为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类。

4.1.4.2 地下水

开封市地下水储量丰富，在 450m 深度内埋藏有多层含沙水层，水质较好。根据含水层埋藏条件和开采现状，将地下水分为浅层、中深层和深层 3 个开采段。

①浅层地下水

浅层地下水是全新系统及更新系统上部含水层的地下水，埋藏深度 0～70m。含水层由 3～6 层中砂、细砂及粉砂组成。含水层底板埋深 40～60m，岩性自上而下由细变粗，厚度 20～55m，由西北往东南逐渐变薄，多年平均水位埋深，一般在 2～4m，老城区为 10～20m。地下水流向呈西北—东南。浅层地下水补给，主要是大气降水和河渠渗漏，其次是灌溉回渗、侧向径流及坑塘渗漏补给。浅层地下水径流，黄河水侧补影响着市区北部的地下水，使地下水流向呈北—南。非漏斗区地下水流向呈西北—东南，漏斗区地下水流向由四周向中心汇流。浅层地下水排泄主要是径流、蒸发和人工开采。

②中深层地下水

中深层地下水，指中更新统和上更新统下部水层，埋藏深度 70～180m。由 3～6 层细砂、中砂组成，含水层顶板埋深 70～80m，深 150～180m，含水层组总厚度 12.1～46.35m，由西北向东南方向逐渐变薄。多年水位平均埋深，非漏斗区 3.60～6.59m，漏斗区 14.14～20.16m。中深层地下水与地表水没有直接的水力联系，它的补给来源是浅层地下水的越流和周边补给。地下水流向与浅层地下水基本一致，非漏斗区呈西北—东南向，漏斗区由四周向中心汇流。人工开采是中深层地下水主要排泄方式。

③深层地下水

深层地下水指更新统及部分新第三纪含水层，埋深为 180～280m，由 3～4 层细砂组成，含水层组总厚度 25m～36.7m。埋藏在 280～450m 的含水层组，由 4～6 层细砂、中细砂组成，含水层组总厚度 26～46.35m。多年水位平均埋深 18.15～19.67m。深层含水层与中深层含水层之间有 40～50m 粘土和亚粘土层，两者之间没有水力联

系，主要侧向径流补给。深层地下水流向基本与中深层的流向一致，呈西北-东南向。人工开采是深层地下水的主要排泄方式。

4.1.4.3 开封市集中式饮用水水源保护区保护范围

A 开封市集中式饮用水水源保护区

根据河南省人民政府关于调整开封市城市集中式饮用水水源保护区的批复(豫政文〖2018〗137 号)，开封市城市集中式饮用水水源保护区主要有：黄河黑岗口饮用水水源保护区、开封市二水厂地下水井群饮用水水源保护区、开封市三水厂地下水井群饮用水水源保护区，具体范围如下：

一、黄河黑岗口饮用水水源保护区：

一级保护区：黄河黑岗口闸上游 1000 米至下游 100 米黄河南岸大提内侧外 50 米至开封市北界内的区域，黄河柳园口间上游 1000 米至下游 100 米黄河南岸大提内侧外 50 米至开封市北界内的区域。黑池多年平均水位线(77.96 米)以下区域及以外 100 米的区域，柳池多年平均水位线(76.73 米)以下区城及以外 100 米的区城。黄河黑岗口闸一黑池输水渠内及两侧 50 米的区域，黑池一柳池输水渠内及两侧 50 米的区域。黄河柳囡口一柳池水内及两侧 50 米的区域。柳池一水厂输水渠(清水河)内及两侧 50 米的区域。

二级保护区：一级保护区外黄河黑岗口上游 3000 米(开封市界)至下游 300 米黄河南岸大提外侧至开封市北界内的全部区域；一级保护区外黄河柳园口上游 3000 米至下游 300 米黄河南岸大提外侧至开封市北界内的全部区城。黑池、柳池一级保护区外，东至开柳路，西、北至黄河南岸大提外侧，南至东干渠范围内的区城。

二、开封市二水厂地下水井群(共 10 眼井)饮用水水源保护区：

一级保护区：三水厂区及取水井外国 30 米的区域

二级保护区：一保护区外围 300 米，朱屯村以西、陇海铁路以南、金明大道以南、杨寺庄以北区域。

准保护区：二级保护区外，马家河—一大街—南干渠以东、东干渠以南、五一路—西环路一北星苑—私访院一卜里寨一线以西、郑汴路以北的区域。

三、开封市三水厂地下水井群(共 22 眼井)饮用水水源保护区:

一級保护区：三水厂厂区及取水井外围 30 米的区域。

二級保护区：一级保护区外围 300 米，东京大道以南、体育路一清明上河园一西南城坡路以西、赵屯村以北、黄河大街以东的区域。

准保护区:二级保护区外，马家河一一大街一南干渠以东、东干渠以南、五一路一西环路一北星苑一私访院一卜里寨一线以西、郑汴路以北的区域。

B 禹王台区集中式饮用水水源地保护区划

开封市禹王台区汪屯水厂地下水井（共 1 眼井）

一级保护区范围：水厂厂区及外围东 26 米、西 26 米、南 6 米、北 29 米的区域。

经过收集资料，现场调查，距离本项目拟建场址最近的集中式饮用水水源保护区为汪屯水厂地下水井保护区，距离本项目场址东北 2.0km；本项目场址位于开封市三水厂地下水井群饮用水水源准保护区西南 7.2km。

开封市城市集中式饮用水水源保护区保护范围与本项目场址位置见附图。

4.1.5 土壤

开封所辖区域由于历史上黄河多次决口、泛滥、改道，使微地貌起伏不平，显著差异，形成临黄滩地、新积土地、背河洼地、冲积和风积沙丘砂地，黄河故道条带状砂丘地，黄土岗地，脱潮土地，泛淤平地等地种。土壤的发育和形成受黄河冲击影响，成土母质主要为黄河冲击物。在经过长期的自然变化和农业耕作种植，现在开封境内的土壤可分为潮土、风砂土、盐土、新积土四大类，其中潮土类占整个面积的 97%，而且大部分地势平坦，适宜农作物种植。

4.1.6 资源

4.1.6.1 动植物资源

开封市动物区系华北动物区系，动物资源主要分为野生和饲养动物，其中野生动物较少，有近百种。兽类缺乏，鸟类、爬行类、两栖类和鼠兔类居多。饲养类动物主要有牛、马、驴、骡、猪、羊、兔等，其中牛、猪、羊已成为全省的繁育基地。家禽类以鸡鸭为主，近年来鹅、鸽、鹌鹑等发展较快。水产资源以鱼为主，所产黄河鲤鱼最为著名，被誉为“鱼之上乘”而闻名中外。

在气候土壤等自然环境要素影响下，开封在植物系区划上属暖温带落叶阔叶林

带，植物种类繁多。其中陆生植物 700 多种，水生植物 46 种。开封人类活动历史悠久，是河南重要的农业区，土地均已开垦，是国家重要的商品粮和经济作物的生产基地，主要有粮食作物、经济作物、蔬菜、瓜果、各种乔木、灌木、药用植物等，是全国著名的小麦、玉米、棉花、花生、西瓜、泡桐生产及出口基地。

4.1.6.2 水资源

据水文地质勘察资料记载，开封市多年地表水资源量均值为 4.5774 亿立方米，地下水资源量多年均值为 9.466 亿立方米。

2005 年开封从黄河引入水量 2.0657 亿立方米。地表水资源量 4.5 亿立方米，地下水资源量 8.2 亿立方米，其中浅层地下水为 0.87 亿立方米/年。2005 年开封市水资源总量为 12.7 亿立方米，人均用水量 260 吨。

4.1.6.3 矿产资源

矿产资源主要有石油和天然气，预计石油总生成量为 5.6 亿吨，天然气储量为 485 亿立方米，现已大量开采利用。煤炭资源埋藏较深，预测储量为 77.9 亿吨。另外，地下还有丰富的石灰岩、岩盐、石膏等矿产资源。

4.2 环境保护目标调查

4.2.1 项目所在地环境功能区划

4.2.1.1 环境空气

本项目所在地位于开封市精细化工产业集聚区，按照当地环境功能区划，环境功能区划执行《环境空气质量标准》（GB3096-2012）2 类标准。

4.2.1.2 地表水

本项目外排水经园区管网收集排入园区污水处理做进一步处理，污水处理厂尾水排入马家河，马家河下游（开封县太平岗处）汇入惠济河。根据地表水环境功能区划，本次地表水评价马家河、惠济河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准。

4.2.1.3 声环境

本项目位于开封市精细化工产业集聚区，厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

4.2.1.4 地下水环境

本项目地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准。

4.2.2 环境保护目标调查

据调查，本项目厂址周围环境保护目标见表 4.2-1。具体四至范围及相对位置见附图二。

表 4.2-1 项目周边环境敏感点调查情况

类别	序号	保护对象	相对拟建场址方向	距离（m）	保护对象（人）	保护要求	备注
环境空气	1	丁庄	西	200	300	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	居民区
	2	张庄	南	300	1494		居民区
声环境		厂界外 200m 范围内				《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类	工业园区
地表水环境		马家河、惠济河				《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类	/
地下水环境		场址所在地及可能受项目建设影响的地下水环境区域				《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类	工业园区

4.3 环境质量现状调查与评价

根据《河南省生态环境厅关于加强产业园区规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的通知》（豫环文[2019]90 号）文件要求：“一、产业园区环境现状评价结果共享—产业园区管理机构按照规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动的要求，结合产业园区范围、产业布局、主导产业等合理全面设定监测断面（点位），组织对产业园区环境现状进行统一调查评价。调查评价内容主要包括环境质量现状、气象资料、水文地质资料、资源和环境利用水平、环保基础设施现状、规划实施的主要资源环境制约因素、现有环境问题及解决方案等内容，并将调查评价结果向社会公开，供产业园区内建设项目共享使用。”根据该文件要求，本次环境质量现状调查与评价将充分利用已有监测数据，同时结合近期补充监测数据，对区域环境质量现状进行分析。

环评单位委托第三方检测公司对拟建场址区域环境空气、土壤、噪声、地下水进行补充监测，同时收集区域已有环境监测数据。各环境要素监测/调查情况详见表 4.3-1。

表 4.3-1 环境空气、地表水、地下水、土壤、声环境监测/调查汇总表

类别	监测点位	监测因子	采样时间
环境空气	汪屯、张庄	硫酸雾	2020 年 07 月 06 日-07 月 12 日
	丁庄	HCl、Cl_2、硫酸雾、环氧氯丙烷、非甲烷总烃	
声环境	北厂区（厂界四周）、南厂区（厂界四周）、丁庄、张庄	连续等效声级 dB(A)	2020 年 06 月 23 日-06 月 24 日
土壤环境	厂区范围内设置 7 个监测点位，厂区外 2 个监测点位	厂区内表层样（0～0.2m）监测 GB36600-2018 表 1 中重金属和无机物项目；厂区内柱状样 5 个（0～0.5m、0.5～1.5m、1.5～3.0m）监测参照 GB36600-2018 表 1 全部 45 项因子及 PH；厂区外丁庄、张庄表层样（0～0.2m）监测 PH、镉、汞、砷、铅、铬（总铬）、铜、镍、锌；厂区内 ECH 罐区柱状样监测二噁英	2020 年 06 月 23 日
土壤包气带	北厂区设置一处，南厂区设置一处	pH、氯化物	2020 年 07 月 06 日
类别	**调查点位**	**调查因子**	**采样时间**
环境气	马头、张庄、汪屯	氯化氢、氯气、非甲烷总烃、二噁英	2019 年 11 月 3 日～11 月 9 日※3
地表水环境	惠济河（太平岗断面）	PH、COD、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、氯化物	2019 年 11 月 5 日～11 月 7 日※3
	惠济河（太平岗断面）	COD、BOD、NH_3-N、TN、TP	2016 年至 2018 年※2
土壤环境	华瑞厂址内、张庄附近	二噁英	2019 年 11 月 11 日※3
地下水环境	马头村、张庄、黄庄、李楼、汪屯、丁庄、大苏，共计 7 个监测点	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、高锰酸盐指数、氯化物、总大肠菌群、细菌总数；K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}（八大离子）	2019 年 11 月 5 日※1

※参考报告 1《开封市精细化工产业集聚区地下水环境影响评价报告》（河南地矿建设工程（集团）有限公司，2018 年 7 月）、2《开封市东区污水处理厂扩容工程环境影响评价报告表》（河南汇能阜力科技有限公司，2019 年 4 月）、3《开封华瑞化工新材料股份有限公司 3 万吨/年光气及光气化产品安全升级技改项目》（河南省化工研究所有限公司，2019 年 12 月）

4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1.1 补充监测点位及因子

（1）监测点位设置

根据本次评价区域的气象特点及该项目污染物状况和厂址周围敏感点分布情况，共布设 3 个调查点位。评价确定的调查点位名称及与本项目相对方位、距离见表 4.3-3，调查点位见附图三。

表 4.3-3 环境空气监测点位

序号	监测点位	与厂址相对方位	距厂址距离（m）	环境功能
1#	汪屯	东北	1800	居民村
2#	张庄	南	320	居民村
3#	丁庄	西	200	居民村

（2）监测频次及分析方法

本项监测频率见表 4.3-4；监测分析方法见表 4.3-5。

表 4.3-4 环境空气因子监测频率表

监测因子	取值时间	监 测 频 率	监测时间	监测单位
HCl、Cl_2、硫酸雾、环氧氯丙烷、非甲烷总烃	1 小时平均	连续监测 7 天，每天采样 4 次（采样时间:2：00、8：00、14：00、20：00），每次保证至少有 45 分钟采样时间	2020 年 07 月 06 日-07 月 12 日	光远检测有限公司
HCL、Cl_2、硫酸雾	24 小时平均	连续监测 7 天，每日至少有 20 小时平均浓度值或采用时间		
二噁英	24 小时平均	连续监测 3 天，每天累计采样时间不少于 18 小时※	2020 年 07 月 07 日	江西科志检测技术有限公司

※《环境二噁英类监测技术规范》HJ 916-2017

表 4.3-5 环境空气质量现状监测分析方法及检出限

检测因子	分析方法	方法来源	使用仪器	检出限或最低检测浓度（mg/m^3）
氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定离子色谱法	HJ 549-2016	离子色谱仪 IC6000	小时值: 0.02 mg/m^3 日均值: 0.001 mg/m^3
硫酸雾	固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法	HJ 544-2016		0.005 mg/m^3
非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法	HJ 604-2017	GC-4000A 气相色谱仪	0.07 mg/m^3
氯气	固定源排气中氯气的测定 甲基橙分光光度法	HJ/T 30-1999	T6 新悦可见分光光度计	0.03 mg/m^3
环氧氯丙烷	环氧氯丙烷 气相色谱法 《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版） 国家环境保护局（2007 年） 第六篇 第五章	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）	7890B 气相色谱仪	0.1 mg/m^3

4.3.1.2 长期监测因子

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求，评价参考河南省生态环境保护厅发布的《2018 年河南省环境质量状况公告》以及开封市环境空气质量监测站发布的长期监测数据，监测时间为 2018 年 1 月~2018 年 12 月，监测因子为 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3。

4.3.1.3 环境空气质量现状评价

（1）评价标准

本项目环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)表 D.1，具体见表 4.3-6。

表 4.3-6 环境空气质量评价标准

序号	评价因子	取值时间	浓度限值	标准名称
1	$PM_{2.5}$	24 小时平均	75μg/m^3	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
2	PM_{10}	24 小时平均	150μg/m^3	
3	SO_2	24 小时平均	150μg/m^3	
		1 小时平均	500μg/m^3	
4	NO_2	24 小时平均	80μg/m^3	
		1 小时平均	200μg/m^3	
5	HCl	1 小时平均	0.05mg/m^3	
		日平均	0.015mg/m^3	
6	Cl_2	1 小时平均	0.1mg/m^3	
		日平均	0.03mg/m^3	
7	非甲烷总烃	1 小时平均	2mg/m^3	大气污染物综合排放标准详解
8	环氧氯丙烷	1 小时平均	0.2mg/m^3	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018)表 D.1
9	硫酸雾	1 小时平均	300μg/m^3	
		日平均	100μg/m^3	
10	二噁英	1 小时平均	5 pgTEQ/m^3	二噁英年均值按照“环发〖2008〗82 号”文，参考日本年均浓度标准评价；1 小时评价、24 小时平均值按 HJ/T 2.2-93 进行折算
		24 小时平均	1.65 pgTEQ/m^3	
		年均值	0.6pgTEQ/m^3	

（2）评价方法

a、对于长期监测数据的现状评价内容，按照 HJ 663 中的统计方法对各污染物年评价指标进行环境质量现状评价。

b、对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位予均再取各监测时段平均值中的大计算方法见公式(3)

$$C_{现状（x,y)}=\mathrm{MAX}\left[\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}C_{监测（j,t)}\right]$$

式中：C 现状（x,y）—环境空气保护目标及网格点（x,y)环境质量现状浓度，ug/m^2;

C 监测(j,t)一第 j 个监测点位在时刻环境质量现状浓度(包括 1h 平均、8 平均或日平均质量浓度)，ug/m^2;

n 一现状补充监测点位数。

（3）监测结果分析

A、长期监测因子分析

根据河南省生态环境保护厅发布的《2018 年河南省环境质量状况公告》以及开封市环境空气质量监测站发布的长期监测数据，拟建项目所在区域属于非达标区，常规因子 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 浓度变化趋势详见图 4.3-1～图 4.3-3。

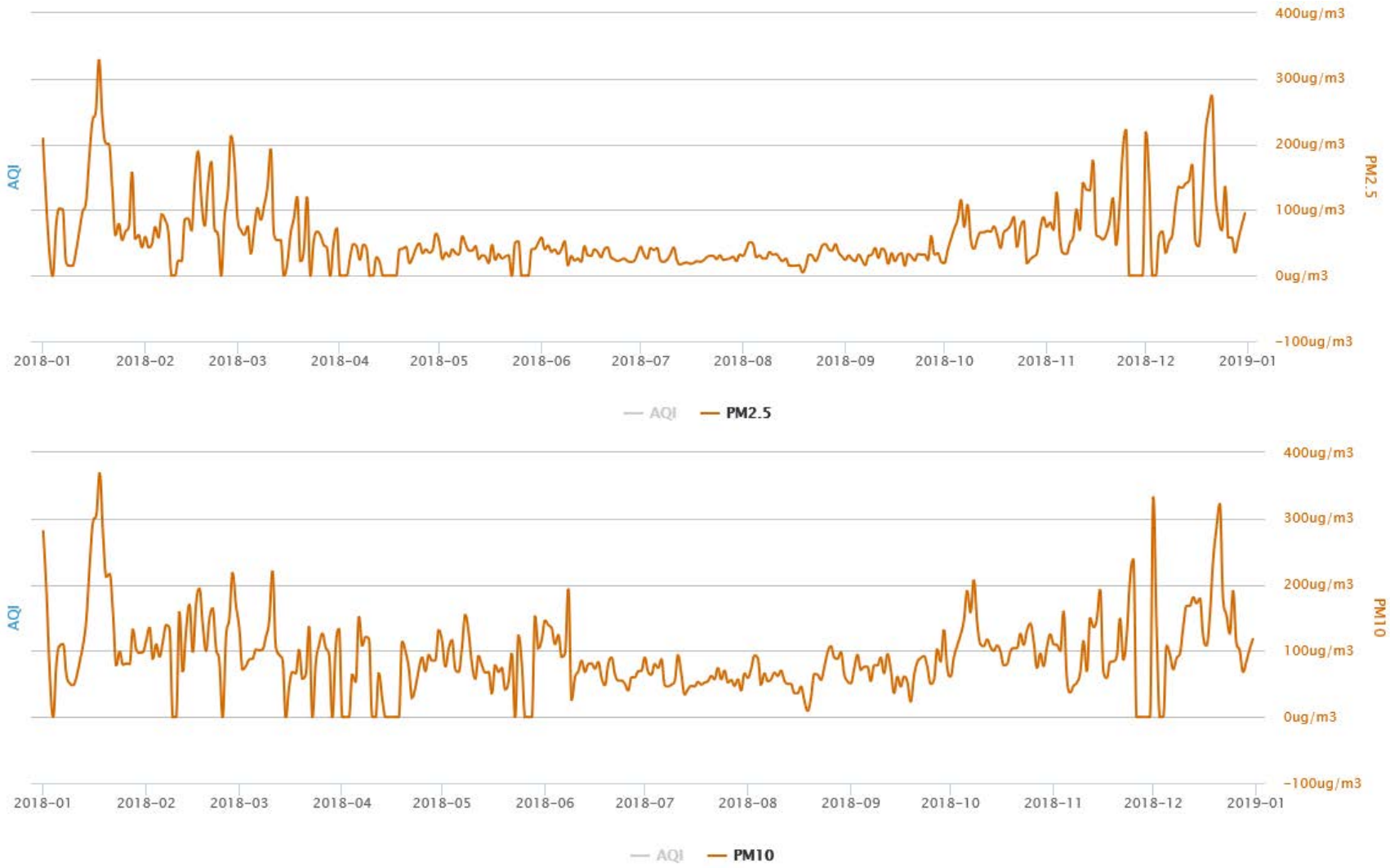


图 4.3-1 $PM_{2.5}$、PM_{10}浓度变化趋势图

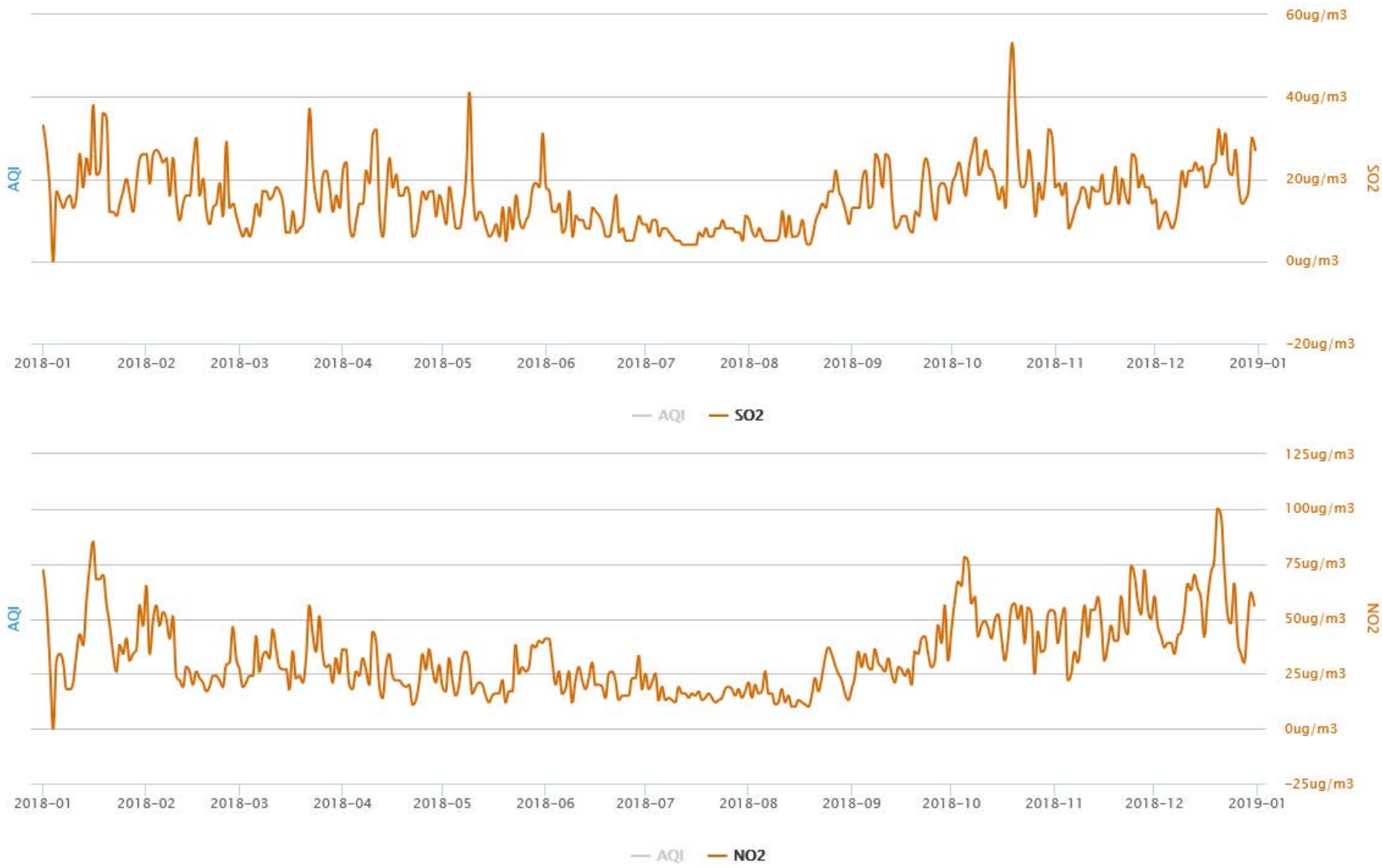


图 4.3-2 SO_2、NO_2浓度变化趋势图

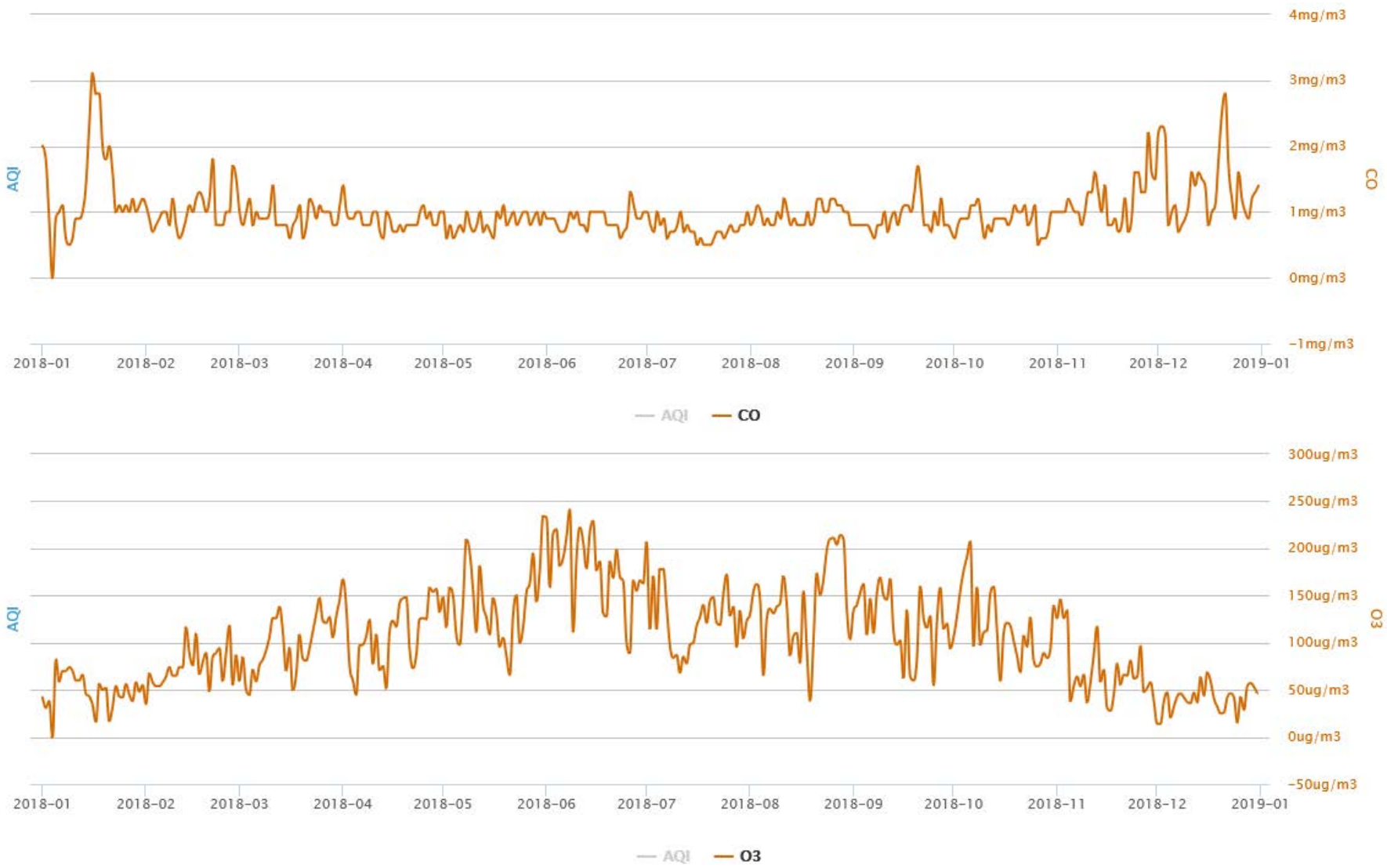


图 4.3-3 CO、O_3浓度变化趋势图

表 4.3-7 2018 年开封市环境空气质量达标判定

污染物因子	评价指标	评价浓度 ug/m^3	占标率	标准值	达标判定
PM_{10}	年平均质量浓度	105	150%	70	超标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	64	182.9%	35	超标
SO_2	年平均质量浓度	17	28.3%	60	达标
NO_2	年平均质量浓度	36	90%	40	达标
CO	24 小时平均 95 百分位数	1.9	47.5%	4	达标
O_3	最大 8 小时平均第 90 百分位数	187	116.9%	160	超标

B 补充监测因子分析

本次评价补充监测各项因子监测结果与分析见表 4.3-8。

表 4.3-8 补充监测因子（硫酸雾）数据统计分析 单位 mg/m^3

采样日期	采样时段	1#汪屯	2#张庄	3#丁庄	平均值	最大值	最大值占标率%	达标判断
2020.7.06	02:00-03:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
	08:00-09:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
	14:00-15:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
	20:00-21:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
2020.7.07	02:00-03:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
	08:00-09:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
	14:00-15:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
	20:00-21:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
2020.7.08	02:00-03:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
	08:00-09:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
	14:00-15:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
	20:00-21:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.83	达标
2020.7.09	02:00-03:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
	08:00-09:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
	14:00-15:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
	20:00-21:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
2020.7.10	02:00-03:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
	08:00-09:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
	14:00-15:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
	20:00-21:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
2020.7.11	02:00-03:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
	08:00-09:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
	14:00-15:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
	20:00-21:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
2020.7.12	02:00-03:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
	08:00-09:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
	14:00-15:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			
	20:00-21:00	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025			

续表 4.3-8 补充监测因子（氯化氢、环氧氯丙烷）数据统计分析 单位 mg/m³

采样日期	采样时段	氯化氢	最小值/最大值	最大值占标率	环氧氯丙烷	平均值/最大值	最大值占标率
2020.7.06	02:00-03:00	ND	0.01		ND	0.05	
	08:00-09:00	ND	0.01		ND	0.05	
	14:00-15:00	ND	0.01		ND	0.05	
	20:00-21:00	ND	0.01		ND	0.05	
2020.7.07	02:00-03:00	ND	0.01		ND	0.05	
	08:00-09:00	ND	0.01		ND	0.05	
	14:00-15:00	ND	0.01		ND	0.05	
	20:00-21:00	ND	0.01		ND	0.05	
2020.7.08	02:00-03:00	ND	0.01		ND	0.05	
	08:00-09:00	ND	0.01		ND	0.05	
	14:00-15:00	ND	0.01		ND	0.05	
	20:00-21:00	ND	0.01		ND	0.05	
2020.7.09	02:00-03:00	ND	0.01		ND	0.05	
	08:00-09:00	ND	0.01		ND	0.05	
	14:00-15:00	ND	0.01	20%	ND	0.05	25%
	20:00-21:00	ND	0.01		ND	0.05	
2020.7.10	02:00-03:00	ND	0.01		ND	0.05	
	08:00-09:00	ND	0.01		ND	0.05	
	14:00-15:00	ND	0.01		ND	0.05	
	20:00-21:00	ND	0.01		ND	0.05	
2020.7.11	02:00-03:00	ND	0.01		ND	0.05	
	08:00-09:00	ND	0.01		ND	0.05	
	14:00-15:00	ND	0.01		ND	0.05	
	20:00-21:00	ND	0.01		ND	0.05	
2020.7.12	02:00-03:00	ND	0.01		ND	0.05	
	08:00-09:00	ND	0.01		ND	0.05	
	14:00-15:00	ND	0.01		ND	0.05	
	20:00-21:00	ND	0.01		ND	0.05	

续表 4.3-8 补充监测因子（氯气、非甲烷总烃）数据统计分析 单位 mg/m³

采样日期	采样时段	氯气	最小值/最大值	最大值占标率	非甲烷总烃	最小值/最大值	最大值占标率
2020.7.06	02:00-03:00	ND	0.015 ~ 0.08	80%	1.41	1.28 ~ 1.69	84.5%
	08:00-09:00	0.04			1.33		
	14:00-15:00	ND			1.52		
	20:00-21:00	0.03			1.46		
2020.7.07	02:00-03:00	ND			1.53		
	08:00-09:00	ND			1.45		
	14:00-15:00	0.03			1.41		
	20:00-21:00	0.05			1.61		
2020.7.08	02:00-03:00	ND			1.44		
	08:00-09:00	ND			1.69		
	14:00-15:00	ND			1.54		
	20:00-21:00	0.06			1.48		
2020.7.09	02:00-03:00	0.08			1.29		
	08:00-09:00	ND			1.18		
	14:00-15:00	ND			1.41		
	20:00-21:00	0.05			1.28		
2020.7.10	02:00-03:00	ND			1.42		
	08:00-09:00	0.04			1.49		
	14:00-15:00	ND			1.33		
	20:00-21:00	0.06			1.4		
2020.7.11	02:00-03:00	ND			1.51		
	08:00-09:00	0.03			1.39		
	14:00-15:00	ND			1.44		
	20:00-21:00	ND			1.36		
2020.7.12	02:00-03:00	ND			1.49		
	08:00-09:00	ND			1.33		
	14:00-15:00	0.03			1.28		
	20:00-21:00	ND			1.35		

表 4.3-9 调查因子（非甲烷总烃）数据统计分析 单位 mg/m³

采样日期	采样时段	1#马头村	2#张庄村	3#汪屯村	平均值	最大值	最大值占标率%	达标判断
2019.11.03	02:00-03:00	0.36	0.44	0.5	0.43	0.54	27	达标
	08:00-09:00	0.37	0.43	0.61	0.47			
	14:00-15:00	0.42	0.45	0.46	0.44			
	20:00-21:00	0.39	0.52	0.45	0.45			
2019.11.04	02:00-03:00	0.4	0.52	0.53	0.48			
	08:00-09:00	0.44	0.54	0.57	0.517			
	14:00-15:00	0.43	0.52	0.58	0.51			
	20:00-21:00	0.5	0.52	0.59	0.537			
2019.11.05	02:00-03:00	0.39	0.4	0.48	0.42			
	08:00-09:00	0.38	0.4	0.41	0.397			
	14:00-15:00	0.48	0.43	0.43	0.447			
	20:00-21:00	0.44	0.45	0.38	0.42			
2019.11.06	02:00-03:00	0.44	0.42	0.47	0.44			
	08:00-09:00	0.58	0.48	0.51	0.52			
	14:00-15:00	0.44	0.47	0.48	0.46			
	20:00-21:00	0.45	0.43	0.38	0.42			
2019.11.07	02:00-03:00	0.51	0.48	0.52	0.50			
	08:00-09:00	0.45	0.44	0.53	0.47			
	14:00-15:00	0.53	0.49	0.6	0.54			
	20:00-21:00	0.4	0.48	0.58	0.487			
2019.11.08	02:00-03:00	0.44	0.48	0.58	0.5			
	08:00-09:00	0.43	0.48	0.62	0.51			
	14:00-15:00	0.45	0.46	0.55	0.487			
	20:00-21:00	0.52	0.47	0.59	0.527			
2019.11.09	02:00-03:00	0.42	0.41	0.59	0.47			
	08:00-09:00	0.46	0.46	0.62	0.51			
	14:00-15:00	0.41	0.5	0.57	0.49			
	20:00-21:00	0.44	0.53	0.65	0.54			

续表 4.3-9 调查因子（环氧氯丙烷）数据统计分析 单位 mg/m³

采样日期	采样时段	1#马头村	2#张庄村	3#汪屯村	平均值	最大值	最大值占标率%	达标判断
2019.11.03	02:00~03:00	未检出	未检出	未检出	0.05	0.05	25	达标
	08:00~09:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
	14:00~15:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
	20:00~21:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
2019.11.04	02:00~03:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
	08:00~09:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
	14:00~15:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
	20:00~21:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
2019.11.05	02:00~03:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
	08:00~09:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
	14:00~15:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
	20:00~21:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
2019.11.06	02:00~03:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
	08:00~09:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
	14:00~15:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
	20:00~21:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
2019.11.07	02:00~03:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
	08:00~09:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
	14:00~15:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
	20:00~21:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
2019.11.08	02:00~03:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
	08:00~09:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
	14:00~15:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
	20:00~21:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
2019.11.09	02:00~03:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
	08:00~09:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
	14:00~15:00	未检出	未检出	未检出	0.05			
	20:00~21:00	未检出	未检出	未检出	0.05			

续表 4.3-9 调查因子（氯）数据统计分析 单位 mg/m³

采样日期	采样时段	1#马头村	2#张庄村	3#汪屯村	平均值	最大值	最大值占标率%	达标判断
2019.11.03	02:00-03:00	未检出	未检出	未检出	0.00525	0.00525	小时值最大值占标率 5.25% 日均值最大值占标率 17 .5%	达标
	08:00-09:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	14:00-15:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	20:00-21:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	日均值	未检出	未检出	未检出	0.00525			
2019.11.04	02:00-03:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	08:00-09:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	14:00-15:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	20:00-21:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	日均值	未检出	未检出	未检出	0.00525			
2019.11.05	02:00-03:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	08:00-09:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	14:00-15:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	20:00-21:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	日均值	未检出	未检出	未检出	0.00525			
2019.11.06	02:00-03:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	08:00-09:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	14:00-15:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	20:00-21:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	日均值	未检出	未检出	未检出	0.00525			
2019.11.07	02:00-03:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	08:00-09:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	14:00-15:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	20:00-21:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	日均值	未检出	未检出	未检出	0.00525			
2019.11.08	02:00-03:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	08:00-09:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	14:00-15:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	20:00-21:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	日均值	未检出	未检出	未检出	0.00525			
2019.11.09	02:00-03:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	08:00-09:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	14:00-15:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	20:00-21:00	未检出	未检出	未检出	0.00525			
	日均值	未检出	未检出	未检出	0.00525			

续表 4.3-9 调查因子（氯化氢）数据统计分析

采样日期	采样时段	1#马头村	2#张庄村	3#汪屯村	平均值	最大值	最大值占标率%	达标判断
2019.11.03	02:00-03:00	未检出	未检出	未检出	0.01	0.01	小时值最大值占标率 20% 日均值最大值占标率 66.7%	达标
	08:00-09:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	14:00-15:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	20:00-21:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	日均值	未检出	未检出	未检出	0.01			
2019.11.04	02:00-03:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	08:00-09:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	14:00-15:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	20:00-21:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	日均值	未检出	未检出	未检出	0.01			
2019.11.05	02:00-03:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	08:00-09:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	14:00-15:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	20:00-21:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	日均值	未检出	未检出	未检出	0.01			
2019.11.06	02:00-03:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	08:00-09:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	14:00-15:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	20:00-21:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	日均值	未检出	未检出	未检出	0.01			
2019.11.07	02:00-03:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	08:00-09:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	14:00-15:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	20:00-21:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	日均值	未检出	未检出	未检出	0.01			
2019.11.08	02:00-03:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	08:00-09:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	14:00-15:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	20:00-21:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	日均值	未检出	未检出	未检出	0.01			
2019.11.09	02:00-03:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	08:00-09:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	14:00-15:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	20:00-21:00	未检出	未检出	未检出	0.01			
	日均值	未检出	未检出	未检出	0.01			

续表 4.3-9 调查因子（二噁英）数据统计分析 单位：pgTEQ/Nm^3

点位 时间	汪屯村	张庄村	日均值	最大值	标准	最大值占标率%
2019.11.11	0.033	0.038	0.0355	0.0355	1.65	2.15
2019.11.12	0.022	0.02	0.0210			
2019.11.13	0.014	0.021	0.0175			

根据《环境二噁英类监测技术规范》HJ 618-2017 相关要求，当监测区域内没有明显的二噁英类排放源时，对于环境空气中的二噁英监测，每个监测点位不少于 3d。本次环境空气调查引用《开封华瑞化工新材料股份有限公司 3 万吨/年光气及光气化产品安全升级技改项目》监测数据满足 HJ 618-2017 要求。

依据表 4.3-8 统计结果，本次评价设置的两处监测点位补充监测因子硫酸雾、氯气、氯化氢、环氧氯丙烷、非甲烷总烃均能满足相应标准要求；评价另收集了拟建厂址周边范围 3 个点位的环境空气监测数据，通过表 4.3-9 统计结果可知，本次调查因子非甲烷总烃、氯气、氯化氢、二噁英均能满足相应标准要求，本项目所在区域环境空气质量尚可。

4.3.2 地表水环境质量现状调查与评价

本项目位于开封市精细化工产业集聚区， 企业目前在建污水处理站由中国天辰工程有限公司设计，污水处理规模为 4000m^3/d，采用“综合调节池+中和池+絮凝沉淀池+水解酸化池+AO 生化池+二沉池”处理工艺，出水水质满足《烧碱、聚氯乙烯工业水污染物排放标准》（GB15581-95）表 5 三级标准和《盐业、碱业氯化物排放标准》（DB41/276-2011）三级标准，且满足集聚区污水处理厂进水水质要求。本项目废水依托厂内现有工程污水处理站进行治理，出水达标排放，经过园区污水厂进一步处理，尾水排入马家河，最终汇入惠济河。

马家河起源于狼城岗，往南穿越陇海铁路，最终流入惠济河，全长近 30km。目前马家河主要是接纳开封西区的城市污水，水体功能为纳污、农灌。规划水质为Ⅴ类水体。惠济河是涡河一大支流，属于淮河流域。它起源开封市，在开封市先后有黄汴河、东护城河、药厂河、东郊沟汇入，在开封县太平岗前有马家河汇入，在杞县李岗有淤泥河汇入，在开封辖区内惠济河长度 65.9 公里。惠济河是开封市辖区内污染严重的河流，每年从各支流接纳了开封市区排放的大量工业废水和生活污水，

是一条具有纳污及农灌双重功能的河流。水质规划为Ⅴ类水体。

图 4.3-4 本次地表水环境质量现状调查范围示意图

4.3.2.1 地表水环境调查

本次地表水环境质量现状评价收集到了《开封华瑞化工新材料股份有限公司 3 万吨/年光气及光气化产品安全升级技改项目》（河南省化工研究所有限公司，2019 年 12 月）、《2019 年度河南省开封市生态环境质量报告书》，调查地表水水体为惠济河，控制断面为太平岗断面。

环评单位委托河南汴蓝环境保护检测服务有限公司对区域地表水环境质量进行监测，监测断面为惠济河太平岗断面，监测时间为 2019 年 11 月 5 日～11 月 7 日，连续三天，每天取一个样品。本次地表水环境质量监测及调查情况，详见表 4.3-9。

表 4.3-9 地表水环境质量现状监测/调查情况

断面名称	调查因子	监测时段	数据来源
惠济河太平岗断面	COD、NH_3-N、TP	2019 年（1-12 月）	《2019 年度河南省开封市生态环境质量报告书》
	COD、BOD_5、NH_3-N、TN、TP、氯化物	2019 年 11 月 5 日～11 月 7 日，河南汴蓝环境保护检测服务有限公司	开封华瑞化工新材料股份有限公司 3 万吨/年光气及光气化产品安全升级技改项目

4.3.2.2 调查因子监测及分析方法

本次评价地表水监测、调查因子监测方法详见表 4.3-10。

表 4.3-10 地表水调查因子监测分析方法

检测因子	分析方法	方法来源	使用仪器	检出限或最低检测浓度（mg/L）
pH	水质 pH 值的测定 玻璃电极法	GB/T 6920-1986	PHS-4C 酸度计	/
COD	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	HJ 828-2017	酸式滴定管	4
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	UV9600 紫外可见分光光度计	0.025
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	GB/T 11893-1989	UV9600 紫外可见分光光度计	0.01
总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ 636-2012	UV9600 紫外可见分光光度计	0.05
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法	GB/T 11896-1989	酸式滴定管	—
BOD_5	水质 五日生化需氧量（BOD_5）的测定 稀释与接种法	HJ 505-2009	DZS-708 多参数系列分析仪	0.5

4.3.2.3 调查因子评价方法

采用标准指数法进行单因子评价，单项水质参数 S_{ij} 在 j 点的污染指数，用下式：

$$S_{ij}=\frac{C_{ij}}{Csi}$$

pH 值污染指数用下式：

$$S_{pHj}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0} \qquad (pH_j>7.0)$$

$$S_{pHj}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \qquad (pH_j\leq 7.0)$$

式中：S_{ij}----单项水质参数 i 在第 j 点的污染指数；

C_{ij}----污染物 i 在监测点 j 的浓度，mg/L；

C_{si}----水质参数 S_{ij} 的地表水质标准，mg/L；

S_{pHj}----单项水质参数 PH 在第 j 点的污染指数；

pH_j----j 点的 pH 值；

pH_{su}----地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

pH_{sd}----地表水水质标准中规定的 pH 值下限。

4.3.2.4 评价标准

本次项目评价执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准，详见表 4.3-11。

表 4.3-11 地表水评价执行标准

序号	评价因子	标准限值（mg/L）	备注
1	COD	40	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准
2	BOD	10	
3	氨氮	2.0	
4	总氮	2.0	
5	总磷	0.4	
6	氯化物	250	集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值

4.3.2.5 数据统计分析

本次评价引用《开封华瑞化工新材料股份有限公司 3 万吨/年光气及光气化产品安全升级技改项目》惠济河太平岗断面水质分析情况详见表 4.3-12。

表 4.3-12 地表水监测数据统计 单位 mg/L，除 pH

类别 / 项目	2019.11.05	2019.11.06	2019.11.07	环境标准	平均值	最大值	最大值标准指数	均值标准指数
pH	7.33	7.21	7.48	6～9	7.34	7.48	0.24	0.17
COD	25	32	31	40	29.33	32	0.8	0.73
氨氮	2.71	2.68	2.73	2	2.71	2.73	1.365	1.35
总磷	0.24	0.24	0.25	0.4	0.24	0.25	0.625	0.61
总氮	9.15	9.09	9.33	2	9.19	9.33	4.665	4.60
氯化物	227	226	214	250	222.33	227	0.908	0.89
BOD_5	8.6	10	9.2	10	9.27	10	1	0.93

本次评价引用《2019 年度河南省开封市生态环境质量报告书》惠济河太平岗断面调查数据分析情况详见表 4.3-13。

表 4.3-13 惠济河太平岗断面调查数据统计分析

流域	断面名称	污染物名称	年均值（mg/L）	标准值（mg/L）	均值标准指数	均值超标倍数
惠济河	太平岗桥	COD	38	40	0.95	/
		氨氮	3.31	2.0	1.66	0.655
		总磷	0.49	0.4	1.23	0.225

从表4.3-13惠济河太平岗断面2019年监测数据可以看出，惠济河太平岗断面水质类别不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中V类标准，该断面2019年平均综合污染指数0.67，低于2018年平均综合污染指数1.57，惠济河太平岗断面整体污染程度明显减轻。根据《2019年度河南省开封市生态环境质量报告书》结论，2019年惠济河开封境内水质的平均综合污染指数0.50，低于2018年平均综合污染指数1.02，该河流水质整体污染程度有所好转。

为了改善区域地表水质量现状，开封市人民政府办公室发布《关于印发开封市四水同治 2019 年度工作方案的通知》（汴政办[2019]51 号），提出重点任务是：编制完成四水同治“1+8”规划体系，即 1 个总体规划和 8 个专项规划，整体谋划全市水资源、水生态、水环境、水灾害统筹治理，形成“三大流域四大灌区”统一调水配水的水资源开发利用格局，为四水同治奠定规划基础。

在开封市人民政府发布的“四水同治”方案中，与本项目排水受纳水体相关的惠济河有以下具体实施要求：惠济河流域生态治理工程，总投资 1166360 万元，开工时间 2019 年 12 月，主要建设内容治理河道总长度长度 179.44km，主要工程建设内容控污截污、河道清淤疏浚、堤防加固、配套建筑物、水生态修复及两岸周边景观工程等。通过该工程实施，近期目标是解决河流不畅、水量不足、水质不优等突出问题，保障河道生态流量，改善水生态环境，防范跨界水环境风险。长期目标是恢复河流生态功能，维护河流健康生命，实现“清水绿岸、鱼翔浅底”的美好景象。

评价认为当地政府加大区域和流域的综合整治力度，对当地地表水水质现状有

明显改善作用，待惠济河流域生态治理工程完成后，预计地表水体水质能够满足规划水体要求。

4.3.3 地下水质量现状调查与评价

评价经过收集资料获取了《开封市精细化工产业集聚区地下水环境影响评价报告》（河南地矿建设工程（集团）有限公司 2018 年 7 月），本项目地下水质量现状评价参考该报告数据进行统计分析，给出地下水环境质量现状结论。综合本次地下水调查数据以及收集的区域水文地质资料，本次地下水质量现状调查工作深度满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》 (HJ 610-2016)一级评价要求。

4.3.3.1 地下水质量现状调查

本次评价地下水质量现状调查因子有：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、高锰酸盐指数、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、SO_4^{2-}、Cl^-，记录井点 GPS 坐标、地表高程、水位高程，调查点位及调查因子详见表 4.3-14。

表 4.3-14　　地下水调查点位一览表

编号	调查点位	调查因子	监测时间
1#	马头村	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、高锰酸盐指数、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、SO_4^{2-}、Cl^-，同步测定井深、水位等	2019 年 4 月 17 日
2#	张庄		
3#	黄庄		
4#	李楼		
5#	汪屯		
6#	丁庄		
7#	大苏		

（2）调查因子分析方法

本次地下水环境质量现状调查因子分析方法详见表 4.3-15。

表 4.3-15 地下水环境调查因子分析方法

检测因子	分析方法	方法来源	使用仪器	检出限或最低检测浓度（mg/L）
pH	水质 pH 值的测定 玻璃电极法	GB/T 6920-1986	PHS-4C 酸度计	—
NH_3-N	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	UV9600 紫外可见分光光度计	0.025
挥发性酚类	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	UV9600 紫外可见分光光度计	0.0003
总硬度	地下水质检验方法 乙二胺四乙酸二钠滴定法测定硬度	DZ/T 0064.15-1993	碱式滴定管	10
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	AFS-230E 双道原子荧光光度计	0.3μg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	AFS-230E 双道原子荧光光度计	0.04μg/L
铬（六价）	生活饮用水标准检验方法金属指标（10 铬(六价) 二苯碳酰二肼分光光度法）	GB/T 5750.6-2006	UV9600 紫外可见分光光度计	0.004
铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	WFX-130A 原子吸收分光光度计	0.01
镉	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	WFX-130A 原子吸收分光光度计	0.001
硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 （5 硝酸盐氮 紫外分光光度法）	GB/T 5750.5-2006	UV9600 紫外可见分光光度计	0.2
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	GB/T 7493-1987	UV9600 紫外可见分光光度计	0.001
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定	GB/T 11892-1989	酸式滴定管	0.5
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（8 溶解性总固体 称量法）	GB/T 5750.4-2006	FA2204N 电子天平	—
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 （2 总大肠菌群 多管发酵法）	GB/T 5750.12-2006	SHH-120L 恒温培养箱	—
菌落	生活饮用水标准检验方	GB/T 5750.12-2006	SHH-120L 恒温培养箱	—

检测因子	分析方法	方法来源	使用仪器	检出限或最低检测浓度（mg/L）
总数	法 微生物指标 （1 菌落总数 1.1 平皿计数法）			
K^+	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11904-1989	WFX-130A 原子吸收分光光度计	0.05
Na^+	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11904-1989	WFX-130A 原子吸收分光光度计	0.01
Ca^{2+}	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 11905-1989	WFX-130A 原子吸收分光光度计	0.02
Mg^{2+}	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 11905-1989	WFX-130A 原子吸收分光光度计	0.002
CO_3^{2-}	碱度 酸碱指示剂滴定法	《水和废水监测分析方法》（第四版)国家环境保护总局（2002 年)	酸式滴定管	—
HCO_3^-	碱度 酸碱指示剂滴定法	《水和废水监测分析方法》（第四版)国家环境保护总局（2002 年)	酸式滴定管	—
Cl^-	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法	GB/T 11896-1989	酸式滴定管	—
SO_4^{2-}	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）	HJ/T 342-2007	UV9600 紫外可见分光光度计	—
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法	GB/T 11896-1989	酸式滴定管	—
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 （4 氰化物 异烟酸-巴比妥酸分光光度法）	GB/T 5750.5-2006	UV9600 紫外可见分光光度计	0.002
氟	水质 氟化物的测定 离子选择电极法	GB/T 7484-1987	DZS-708 多参数系列分析仪	0.05
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	WFX-130A 原子吸收分光光度计	0.03
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	WFX-130A 原子吸收分光光度计	0.01

4.3.3.2 地下水环境质量现状评价

（1）评价标准

本次地下水评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，详见表 4.3-16。

表 4.3-16 地下水环境评价质量标准

序号	评价因子	标准限值	执行标准
1.	pH	6.5～8.5	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准
2.	氨氮	0.2mg/L	
3.	硝酸盐	20mg/L	
4.	亚硝酸盐	1.0mg/L	
5.	挥发性酚类	0.002mg/L	
6.	总硬度	450mg/L	
7.	耗氧量	3.0mg/L	
8.	溶解性总固体	1000mg/L	
9.	硫酸盐	250mg/L	
10.	氯化物	250mg/L	
11.	砷	0.01 mg/L	
12.	汞	0.001 mg/L	
13.	铬（六价）	0.05 mg/L	
14.	铅	0.01 mg/L	
15.	氟	1.0 mg/L	
16.	镉	0.005 mg/L	
17.	铁	0.3 mg/L	
18.	锰	0.1 mg/L	
19.	总大肠菌群	3.0 个/L	
20.	细菌总数	100 个/ml	

（2）评价方法

根据地下水监测数据的统计分析结果，采用标准指数法对各评价因子进行评价。未检出项按检出限的一半计算。

标准指数法计算公式如下：

$$P_i=C_i/C_{si}$$

式 中：P_i——第 i 个水质因子的标准指数；

C_i——第 i 个水质因子的监测质量浓度值，mg/L；

C_{si}——第 i 个水质因子的标准质量浓度值，mg/L。

pH 的标准指数为：

$$P_{pH}=\frac{7.0-pH}{7.0-pHsd} \qquad (pH\le 7)$$

$$P_{pH}=\frac{pH-7.0}{pHsu-7.0} \qquad (pH>7)$$

式　中：P_{pH}——pH 的标准指数；

pH_j——pH 监测值；

pH_{sd}——标准中规定 pH 值的下限值；

pH_{su}——标准中规定 pH 值的上限值。

（3）监测结果分析

本次地下水评价范围内，水位统调汇总见表 4.3-17，地下水环境质量调查因子分析结果见表 4.3-18。

表 4.3-17　　评价范围地下水水位统调汇总表

点名	位置	地面高程（m）	井深（m）	枯水期水位标高（m）	丰水期标高（m）	位置	
						经度	纬度
1#	马头村	70.53	50	57.7	58.76	344408.5	1142525
2#	张庄	67.99	50	57.91	58.61	344327.4	1142412
3#	黄庄	71.05	40	58.55	58.94	344312.3	1142457
4#	李楼	70.33	40	58.98	59.58	344357.9	1142204
5#	汪屯	70.56	50	58.69	59.83	344426.8	1142454
6#	丁庄	69.71	50	58.57	59.54	344348.4	1142328
7#	大苏	69.1	50	57.95	58.68	344449.8	1142341
8#	崔庄	71.07	40	56.52	57.67	344510.6	1142246
9#	姬庄村	70.28	40	59.56	60.13	344304.9	1142354
10#	西柳林村	71.43	30	57.60	59.02	344434.9	1442030
11#	东柳林村	72.44	50	55.89	56.89	344513.4	1142100
12#	横船湾村	71.08	50	57.39	58.06	344509.4	1142327
13#	高楼村	70.19	50	58.34	58.74	344500.3	1142420
14#	杨正门村	71.37	40	56.72	57.77	344530.8	1142249

表 4.3-18 地下水环境质量现状调查因子统计分析表 单位（mg/L）

检测项目	马头村	张庄	黄庄	李楼	汪屯	丁庄	大苏	标准	最小值	最大值	均值	达标判定	检出率%
地表高程（m）	40	50	30	50	40	50	50						
水位高程（m）	12	20	15	20	12	20	20						
pH（无量纲）	7.29	7.17	7.53	7.47	7.39	7.56	7.24	6-9	7.17	7.56	7.38	达标	100
氨氮	0.613	0.308	0.758	0.225	0.139	0.396	0.051	0.2	0.051	0.758	0.36	达标	100
挥发酚类	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.002	0.00015	0.00015	0.00015	达标	0
总硬度	384	450	363	416	688	340	403	450	340	688	434.86	达标	100
砷（μg/L）	1.5	1.6	1	1.1	1.3	1.2	1.4	0.01	1	1.6	1.30	达标	100
汞（μg/L）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.001	0.02	0.02	0.02	达标	0
铬（六价）	0.014	0.005	0.007	0.005	0.005	0.012	0.005	0.05	0.005	0.014	0.01	达标	100
铅	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.01	0.005	0.005	0.005	达标	0
镉	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.005	0.0005	0.0005	0.0005	达标	0
硝酸盐氮	2.2	1.88	3.21	1.84	23.5	1.74	31.3	20	0.1	0.1	9.38	达标	100
亚硝酸盐氮	0.016	0.016	0.018	0.004	0.26	0.04	0.015	1	0.0005	0.0005	0.05	达标	100
高锰酸盐指数	1.3	1.2	1.4	1.7	1.9	1.5	1.6	3	0.25	0.25	1.51	达标	100
溶解性总固体	915	718	923	935	1425	721	1117	1000	718	1425	964.86	达标	100
菌落总数（CFU/mL）	3.1×10^4	21	270	240	8.3×10^3	1.1×10^5	130	100	21	1.1×10^5	/	超标	100
总大肠菌群(MPN/100mL)	140	未检出	未检出	未检出	9200	$\geq1.6\times10^4$	未检出	3	未检出	$\geq1.6\times10^4$	/	部分超标	42.8
K^+	2.42	1.5	1.39	1.32	9.34	2.36	2.56	/	1.32	9.34	2.98	/	100
Na^+	1.86	1.19	1.5	1.17	2.49	0.78	1.33	/	0.78	2.49	1.47	/	100

Ca^{2+}	56.3	76.1	29.1	75.6	116	58.6	71.3	/	29.1	116	69.00	/	100
Mg^{2+}	43.3	45.9	51.4	40.5	69.8	34.3	39.6	/	34.3	69.8	46.40	/	100
CO_3^{2-}	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0.00	/	100
HCO_3^-（mmol/L）	5.96	5.58	6.24	9.11	9.32	6.3	5.24	/	5.24	9.32	6.82	/	100
Cl^-	193	124	147	82.6	468	124	345	/	82.6	468	211.94	达标	100
SO_4^{2-}	65.8	5.76	32.7	7.3	143	21.1	89.3	/	5.76	143	52.14	达标	100
氯化物	193	123	147	83.8	468	123	348	250	83.8	468	212.26	达标	100
氰化物	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05	未检出	未检出	/	达标	0
氟	1.52	1.57	3.01	2.5	1.33	0.83	0.35	1	0.35	3.01	1.59	达标	100
铁	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.3	未检出	未检出	/	达标	0
锰	0.11	0.13	0.03	0.05	0.17	0.19	0.03	0.1	0.03	0.19	0.10	达标	100

通过表 4.3-17 统计结果可知，本次地下水环境质量现状调查收集到 7 个点位监测数据，其中马头村、黄庄、李楼、汪屯、丁庄、大苏存在不同程度地下水菌落总数超标现象，马头村、汪屯、丁庄存在不同程度总大肠菌群超标现象，其他监测点位本次地下水监测因子均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。分析个别地下水监测点位出现总大肠菌群、细菌总数超标原因是由于采样水井点位属于潜水，主要用于农田灌溉使用，浅层地下水容易受到临近地表水马家河补给影响。根据地下水环境调查数据统计分析情况，评价区域地下水质量状况一般。

4.3.4 土壤质量现状监测与评价

4.3.4.1 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）相关规定，本项目属于污染影响型项目，评价工作等级为二级，设置 8 处监测点位，具体点位详见表 4.3-18。

表 4.3-18 土壤环境质量监测布点一览表

监测点名称	位置		采样深度	备注
	东经	北纬		
1#硫磺库和一次盐水车间之间	E114°23′39.03″	N34°43′53.51″	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3.0m	厂区占地范围内 7 个点位（4 处柱状样，3 处表层样）
2#酸碱储罐区	E114°23′48.35″	N34°43′43.58″		
3#固碱车间	E114°23′39.88″	N34°43′37.24″		
4# ECH 罐区	E114°23′39.88″	N34°43′37.24″	0~0.2 m	
5#危废仓库	E114°24′08.70″	N34°43′39.58″	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3.0m	
6#北厂区东北角	E114°24′08.70″	N34°43′39.58″	0~0.2m	
7#焚烧装置区	E114°24′08.70″	N34°43′39.58″	0~0.2m	
8#丁庄村南侧	E114°23′16.51″	N34°43′43.21″	0~0.2m	厂区占地范围外 2 个点位（2 处表层样）
9 # 张庄村北侧	E114°24′01.60″	N34°43′24.82″	0~0.2m	

4.3.4.2 监测时间及频次

本次土壤环境质量监测由河南省化工研究所有限责任公司负责监测，采样时间为 2020 年 6 月 23 日，采样 1 次。

4.3.4.3 监测因子及监测分析方法

本次土壤环境质量监测各因子监测分析方法详见下表 4.3-19。

表 4.3-19 土壤各监测因子及分析方法一览表

检测项目	检测标准	仪器设备	检出限
pH	土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定 NY/T 1121.2-2006	多参数分析仪 DZS-706	/
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 ZEENiT 700	0.01 mg/kg
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计 AFS-8220	0.002 mg/kg
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计 AFS-8220	0.01 mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 ZEENiT 700	1 mg/kg
铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 ZEENiT 700	0.1 mg/kg
铬（六价）	固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法 HJ 687-2014	原子吸收分光光度计 AA-7020 型	2 mg/kg
铬	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 ZEENiT 700	4 mg/kg
锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 ZEENiT 700	1 mg/kg
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 ZEENiT 700	3 mg/kg
氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.0 μg/kg
氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.0 μg/kg
1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.0 μg/kg
二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.5 μg/kg
反式-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.4 μg/kg
1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.2 μg/kg
1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.3 μg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.3 μg/kg
氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.1 μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.3 μg/kg
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.3 μg/kg
苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.9 μg/kg

1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.1 μg/kg
三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.2 μg/kg
甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.3 μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.2 μg/kg
四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.4 μg/kg
氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.2 μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.2 μg/kg
乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.2 μg/kg
间二甲苯+对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.2 μg/kg
邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.2 μg/kg
苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.1 μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.2 μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.2 μg/kg
1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.5 μg/kg
1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.5 μg/kg
苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	0.1 mg/kg
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	0.09 mg/kg
2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	0.06 mg/kg
苯并[a]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	0.1 mg/kg
苯并[a]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	0.1 mg/kg
苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	0.2 mg/kg
苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	0.1 mg/kg
䓛	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	0.1 mg/kg
二苯并[a,h]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	0.1 mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	0.1 mg/kg
萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	0.09 mg/kg
二恶英	土壤《土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》	Thermo DFS 磁式质谱仪	ngTEQ/kg

4.3.4.4 评价标准

本次土壤环境质量评价对于拟建项目厂址占地范围内执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）；对于拟建项目厂址占地范围外的现状用地，执行《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值，执行标准详见表 4.3-20、表 4.3-21。

表 4.3-20 土壤环境质量评价执行标准 单位：mg/kg

序号	评价因子	《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)筛选值 第二类用地
1	pH值 (无量纲)	/
2	镉	65
3	镍	900
4	铅	800
5	六价铬	5.7
6	铜	18000
7	砷	60
8	汞	38
9	四氯化碳	2.8
10	氯仿	0.9
11	氯甲烷	37
12	1,1-二氯乙烷	9
13	1,2-二氯乙烷	5
14	1,1-二氯乙烯	66
15	顺-1,2-二氯乙烯	596
16	反-1,2-二氯乙烯	54
17	二氯甲烷	616
18	1,2-二氯丙烷	5
19	1,1,1,2-四氯乙烷	10
20	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8
21	四氯乙烯	53
22	1,1,1-三氯乙烷	840
23	1,1,2-三氯乙烷	2.8
24	三氯乙烯	2.8
25	1,2,3-三氯丙烷	0.5
26	氯乙烯	0.43

27	苯	4
28	氯苯	270
29	1,2-二氯苯	560
30	1,4-二氯苯	20
31	乙苯	28
32	苯乙烯	1290
33	甲苯	1200
34	对、间二甲苯	570
35	邻二甲苯	640
36	硝基苯	76
37	苯胺	260
38	2-氯酚	2256
39	萘	70
40	苯并[a]蒽	15
41	䓛	1293
42	苯并[b]荧蒽	15
43	苯并[k]荧蒽	151
44	苯并[a]芘	1.5
45	二苯并[a,h]蒽	1.5
46	茚并[1,2,3-cd]芘	15
47	二恶英（总毒性当量）	4×10^{-5}

表 4.3-21 土壤环境质量评价执行标准 单位：mg/kg

序号	评价因子	土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值
1	pH	6.5＜pH≤7.5
2	总砷	30
3	镉	0.3
4	铬	200
5	铜	100
6	铅	120
7	总汞	2.4
8	镍	100
9	锌	250

4.3.4.5 评价方法

本次评价采用标准值与监测值直接比较的方法进行评价，对于超标因子给出超标倍数，监测结果统计情况详见表 4.3-22～4.3-24。

表 4.3-22 土壤环境质量监测结果统计表

	1# 硫磺库和一次盐水车间之间			2# 酸碱储罐区			3# 固碱车间			5# 危废仓库			7# 焚烧装置区			6# 北厂区东北角	4#ECH罐区	标准值	样本数量	最大值	最小值	均值	检出率	最大超标倍数
	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3.0	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3.0	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3.0	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3.0	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3.0	0~0.5	0~0.5							
pH	8.87	8.84	8.6	8.88	8.74	8.87	8.74	8.68	9.1	8.87	8.84	8.89	8.77	8.9	8.81	8.83	8.72	无量纲	17	9.1	8.72	8.82	100	/
砷	5.91	5.95	9.02	8.16	10.5	8.86	7.55	9.68	8	10.6	8.53	8.44	10.4	8.89	14.5	9.68	6.03	60	17	14.5	5.91	8.86	100	/
镉	0.17	0.14	0.23	0.16	0.18	0.15	0.17	0.26	0.14	0.21	0.24	0.22	0.29	0.19	0.24	0.23	0.16	65	17	0.29	0.14	0.198	100	/
铬(六价)*	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7	17	/	/	/	0	/
铜	9	9	17	16	20	13	14	15	12	17	15	14	17	12	20	17	9	18000	17	20	9	14.5	100	/
铅	15.1	14.4	19	17	18	13.7	15.7	32.8	15.3	19.1	18.9	19.6	18.7	17	22.3	19.8	14.7	800	17	32.8	13.7	18.3	100	/
汞	0.027	0.016	0.026	0.016	0.038	0.007	0.015	0.022	0.008	0.031	0.044	0.035	0.05	0.027	0.035	0.034	0.008	38	17	0.05	0.008	0.026	100	/
镍	9	11	18	14	20	14	13	15	14	15	14	12	14	15	21	15	10	900	17	21	9	14.3	100	/
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	37	15	/	/	/	/	/
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	0.43	15	/	/	/	/	/
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	66	15	/	/	/	/	/
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	2.1	1.5	ND	ND	ND	ND	1.7	2.4	1.9	ND	/	/	616	15	1.7	2.4	1.92	33.3	/
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	54	15	/	/	/	/	/
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	9	15	/	/	/	/	/
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	596	15	/	/	/	/	/
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	0.9	15	/	/	/	/	/
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	840	15	/	/	/	/	/
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	2.8	15	/	/	/	/	/
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	4	15	/	/	/	/	/
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	5	15	/	/	/	/	/
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	2.8	15	/	/	/	/	/
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	5	15	/	/	/	/	/
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	1200	15	/	/	/	/	/

1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	2.8	15	/	/	/	/	/
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	53	15	/	/	/	/	/
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	270	15	/	/	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	10	15	/	/	/	/	/
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	28	15	/	/	/	/	/
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	570	15	/	/	/	/	/
邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	640	15	/	/	/	/	/
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	1290	15	/	/	/	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	6.8	15	/	/	/	/	/
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	0.5	15	/	/	/	/	/
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	20	15	/	/	/	/	/
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	560	15	/	/	/	/	/
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	260	15	/	/	/	/	/
2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	2256	15	/	/	/	/	/
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	76	15	/	/	/	/	/
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	70	15	/	/	/	/	/
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	15	15	/	/	/	/	/
䓛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	1293	15	/	/	/	/	/
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	15	15	/	/	/	/	/
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	151	15	/	/	/	/	/
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	15	15	/	/	/	/	/
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	15	15	/	/	/	/	/
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	1.5	15	/	/	/	/	/

表 4.3-24 土壤环境质量监测结果统计表

因子	7#丁庄村南侧	8#张庄村北侧	样本数量	标准值	最大值	最小值	均值	检出率	最大超标倍数
pH（无量纲）	8.64	8.88	2	pH＞7.5	8.88	8.64	8.76	100	0
砷（mg/kg）	11	6.03	2	25	11	6.03	8.515	100	0
镉（mg/kg）	0.66	0.21	2	0.6	0.66	0.21	0.435	100	0
铬（mg/kg）	36	19	2	250	36	19	27.5	100	0
铜（mg/kg）	23	5	2	100	23	5	14	100	0
铅（mg/kg）	22.2	15.2	2	170	22.2	15.2	18.7	100	0
汞（mg/kg）	0.05	0.028	2	3.4	0.05	0.028	0.039	100	0
镍（mg/kg）	20	12	2	190	20	12	16	100	0
锌（mg/kg）	76	35	2	300	76	35	55.5	100	0

本次土壤环境监测在拟建厂址范围内选取 4#ECH 罐区监测二噁英因子，土壤取柱状样进行分析检测，详见表 4.3-25。

表 4.3-25 二噁英类土壤环境质量监测结果

采样点位	采样深度	样品状态	二恶英类（单位：ng TEQ/kg）	采样时间	监测单位
4#ECH 罐区	0.1-0.2m	固体	8.2	2020.07.07	江西志科检测技术有限公司
	0.5-0.6m		0.51		
	1.5-1.7m		1.1		

依据 HJ 610-2016，对于改扩建项目应开展工业场地包气带污染现状调查，选取可能造成地下水污染的主要装置或设施附近进行取样，对样品进行浸泡试验、并分析浸出液成分。本次土壤环境监测在北厂区、南厂区各选一处点位进行包气带检测，详见表 4.3-26。

表 4.3-26 本项目场地包气带污染现状调查

点位 / 项目	北厂区（储罐区附近）	南厂区（污水处理站附近）	采样时间	监测单位
PH	8.21	7.31	2020 年 07 月 06 日	河南省化工研究所有限责任公司
氯化物	8.13	8.66		

4.3.4.6 监测及调查结果分析

由表 4.3-22～表 4.3-25 结果可知，建设项目占地范围内及厂区周边调查地块土壤中各污染物项目均能满足《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)筛选值第二类用地标准限值,以及《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值相应标准要求。

4.3.5 声环境现状调查与评价

（1）监测布点、频率及监测方法

声环境质量现状监测由河南省化工研究所有限责任公司负责，声环境现状监测内容详见表 4.3-26。

表 4.3-26 声环境现状监测情况

监测点位置	监测因子	监测方法	监测时间频率
北厂区四周、南厂区四周、张庄、丁庄	等效声级 dB(A)	按照 GB/T14623 及 GB12525-90 执行	2020 年 6 月 23 日～6 月 24 日连续 2 天监测，昼、夜各一次

（2）评价执行标准

本次评价声环境评价执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，详见表 4.3-27。

表 4.3-27 声环境现状监测评价标准

位 置	标准值 dB（A）	标 准 来 源
北厂区四周、南厂区四周	昼 65、夜 55	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类
张庄、丁庄		

根据噪声现状监测统计结果的等效声级，采用与评价标准直接比较的方法，对其进行评价。

（3）监测结果统计

各监测点位的统计结果见下表 4.3-28。

表 4.3-28 声环境现状监测结果

监测点位	Leq dB（A）		标准值 dB（A）	达标分析
北厂区东厂界	昼	46～47	昼 65 夜 55	达标
	夜	44～44		达标
北厂区南厂界	昼	43～49		达标
	夜	44～47		达标
北厂区西厂界	昼	43～55		达标
	夜	43～45		达标
北厂区北厂界	昼	44～49		达标
	夜	43～43		达标
南厂区东厂界	昼	45～51		达标
	夜	44～45		达标
南厂区南厂界	昼	47～48		达标
	夜	44～45		达标
南厂区西厂界	昼	39～45		达标
	夜	45～47		达标
南厂区北厂界	昼	46～47		达标
	夜	45～46		达标
张庄	昼	47～48		达标
	夜	43～45		达标
丁庄	昼	45～49		达标
	夜	44～45		达标

（4） 评价结果

项目拟建厂址以及周边环境敏感目标昼、夜间现状监测值均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

4.4 环境质量现状小结

4.4.1 环境空气

根据河南省生态环境保护厅发布的《2018 年河南省环境质量状况公告》以及开封市环境空气质量监测站发布的长期监测数据，拟建项目所在区域属于非达标区，常规因子 $PM_{2.5}$、PM_{10}、O_3;本次评价补充监测及调查的硫酸雾、氯化氢、氯气、环氧氯丙烷、非甲烷总烃因子均能够满足相应标准要求。

4.4.2 地表水

本次地表水环境调查数据显示，惠济河太平岗断面 NH_3-N、TN 因子超标，不能

满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准要求。评价另收集了 2016-2018 年惠济河太平岗断面历史监测数据，COD、BOD、NH_3-N、TN、TP 因子超标，水质不能满足Ⅴ类水体要求。超标原因是由于惠济河接纳了沿途村庄生活污水，缺乏清净水源汇入，河流自净能力极差，导致断面水质超标。

4.4.3 地下水

本次地下水环境质量调查收集 7 个点位中，马头村、黄庄、李楼、汪屯、丁庄、大苏存在不同程度地下水菌落总数超标现象，马头村、汪屯、丁庄存在不同程度总大肠菌群超标现象，分析个别地下水监测点位出现总大肠菌群、细菌总数超标原因是由于采样水井点位属于潜水，主要用于农田灌溉使用，浅层地下水容易受到临近地表水马家河补给影响。其他监测点位本次地下水监测因子均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求，根据本次地下水监测数据情况，评价区域地下水现状一般。

4.4.4 土壤环境

建设项目占地范围内及厂区周边调查地块土壤中各污染物项目均能满足《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)筛选值第二类用地标准限值,以及《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值相应标准要求。

4.4.5 声环境

项目拟建厂址厂界四周以及周边环境敏感目标昼、夜间现状监测值均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

4.5 区域污染源调查

本项目位于开封精细化工集聚区内，利用现有工程闲置空地建设，厂址周围工厂企业较多，区域内污染源调查内容详见表 4.5-1。

表 4.5-1 厂区区域污染源调查汇总

序号	企业名称	废气及废气污染物排放量				废水及废水污染物排放量			备注
		万 m^3/a	SO_2	NO_2	VOCs	万 m^3/a	COD	氨氮	停产
1	河南新大新材料股份有限公司	7200	/	/	/	0.1504	0.44	0.044	停产
2	开封市巨龙化工有限公司	5527	0.52	2.42	3.256	0.9114	0.458	0.028	正常运营
3	开封博凯生物化工有限公司	3.5	39.02	35.64	/	2.2	1.25	0.21	正常运营
4	开封普朗克生物化学有限公司	0.2	/	/	/	0.07	0.06	0.03	正常运营
5	河南省大地农化有限责任公司	457	/	0.324	/	0.074	0.18	0.02	正常运营
6	河南东祥伟业化工有限公司	4485.74	0.31	2.13	0.008	2.3107	1.04	0.031	正常运营
7	开封德龙能源化工有限公司	11834	0.29	3.29	/	27	25.18	0.50	停产、设备拆除
8	中平能化集团开封华瑞化工有限公司	32310	0.14	6.41	7.835	8.32	13.56	0.80	建设中
9	河南科来福化工有限公司	14493.6	4.16	15.06	/	1.467	0.67	0.013	正常运营
10	开封市东开化工有限公司	315	0.48	2.17	/	1.4	0.03	0.01	停产
11	开封万盛新材料有限公司	/	/	/	/	43.929	18.84	0.073	停产、设备拆除
12	河南金鹏化工有限公司	/	/	/	/	0.5	0.24	0.02	正常运营
13	河南诺威磨具有限公司	/	/	/	/	0.1	0.04	0.004	正常运营
14	河南特耐工程材料有限公司	10.4	0.6	3.78	/	1.3	3.05	0.36	正常运营
15	兰博尔郑州科技有限公司	51056	/	2.12	/	21.067	53.271	0.718	正常运营，部分在建
16	中国平煤神马集团开封兴化精细化工有限公司	/	10.26	/	6.74	28.1	12.95	0.93	正常运营

17	开封市隆兴化工有限公司	42840	0.185	13.361	3.573	7.0558	3.528	0.353	在建
18	河南省富强医疗环保科技有限公司	/	0.0058	0.0053	0.004	1.5198	0.76	0.08	正常运营
19	开封银河日化有限责任公司	34920	0.149	5.59	/	7.5237	3.76	0.29	停产
20	开封远洋实业有限公司	/	/	/	/	0.012	0.017	0.002	正常运营
21	开封元通纺织有限公司	24	0.18	/	/	1.176	0.82	0.21	正常运营
22	开封泰德化工有限公司	/	/	/	/	4.7915	2.4	0.24	停产
23	开封市占科新型建材有限公司	2173.6	/	/	1.224	0.0684	0.0342	0.0022	在建
24	河南易成能源股份有限公司	/	3.83	/	/	90.8	37.8	0.23	停产
25	开封市九弘化工有限公司	60060	12.96	6.95	42.4123	3.0363	1.5178	0.0324	正常运营
26	开封市开宝化工有限公司	10800		3.8	4.3	21330	1.07	0.11	在建
27	开封市物竞实业有限公司	137	0.022	0.189		0.3213	0.136	0.012	正常运营
28	河南盛宏丰化工有限公司	17766.72			1.821	8.4411	4.22	0.42	正常运营
29	开封市九弘化工有限公司三分厂	64875	12.4	13.45	39.04	1.0128	0.5064	0.0506	正常运营
30	河南五一新材料有限公司	3036	0.128	0.599	2.111	0.331	0.166	0.017	在建
31	双塔涂料科技有限公司	37029.68	0.26	0.81	17.38	6.63	3.32	0.33	在建
32	开封市医疗废物处置中心	/	/	/	/	1.76	0.88	0.085	正常运营
33	翱图（开封）环保科技有限公司	9591	/	/	/	1.7586	2.33	0.132	在建
34	开封中岳化工有限公司	19348.32	/	/	11.41	1.767	0.8835	0.0884	在建
35	开封美鸿化工有限公司	12960	0.002	0.674	0.376	1.016	0.508	0.051	在建
36	开封康达尔化工环保有限公司	80078	2.997	21.26	0.519	0.263	0.132	0.013	在建
37	开封市昊博化工有限公司	5907.45	1.01	/	/	/	5.64	0.52	在建

第五章 环境影响预测与评价

5.1 环境空气质量影响预测与评价

5.1.1 地面气候及气象要素特征

5.1.1.1 评价区域气候特征

项目所在地属北暖温带大陆性季风气候，具有明显的季风气候特征，风、降水、气温随季节变化明显。受季风影响，冬季常受西伯利亚极地冷空气团南下侵袭，气候寒冷，空气干燥，降水稀少。夏季为低气压系统控制，气候炎热，空气湿润，易产生强阵性降水。春秋季节属冬夏的过渡时期，时间短促，气候较为温和。

5.1.1.2 地面气象观测数据

本次大气环境影响预测地面气象资料项目源于开封气象站（57091），该气象站位于河南省开封市，地理坐标为东经 114.2947 度，北纬 34.8022 度，海拔高度 73.7 米。气象站始建于 1950 年，1950 年正式进行气象观测。开封气象站距项目 13.63km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，。因此，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2008），本评价采用该气象站的 2018 年地面气象连续 24 小时观测资料进行预测分析，开封气象站气象 1999-2018 年气象数据统计分析整编表如表 5.1-1 所示：

表 5.1-1 开封市多年气象数据（1999-2018）统计表

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		15.4		
累年极端最高气温（℃）		38.3	2005-06-23	40.7
累年极端最低气温（℃		-8.8	2002-12-27	-11.6
多年平均气压（hPa）		1007.9		
多年平均水汽压（hPa）		13.0		
多年平均相对湿度(%)		62.7		
多年平均降雨量(mm)		596.8	2016-07-19	150.1
灾害天气	多年平均沙暴日数(d)	0.1		

统计	多年平均雷暴日数(d)	16.6		
	多年平均冰雹日数(d)	0.3		
	多年平均大风日数(d)	3.4		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		19.3	2001-04-19	24.2/ NNE
多年平均风速（m/s）		2.6		
多年主导风向、风向频率(%)		NE 14.1%		
多年静风频率(风速<=0.2m/s)(%)		4.7		

表 5.1-2 开封市气象观测站点信息

序号	站点名称	站点类型	经度	纬度	海拔高度
57091	开封站	基本站	114.30°	34.78°	75m

5.1.1.3 近年地面气象要素

本次评价近年地面气象资料采用年 2018 开封市气象观测站逐时逐次的观测数据。

（1）温度

各月平均气温统计结果分别见表 5.1-3 和图 5.1-1。

表 5.1-3 平均气温的月变化(℃)

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度(℃)	0.28	4.74	11.63	17.58	22.69	27.44	29.61	28.32	22.70	17.38	10.00	2.29

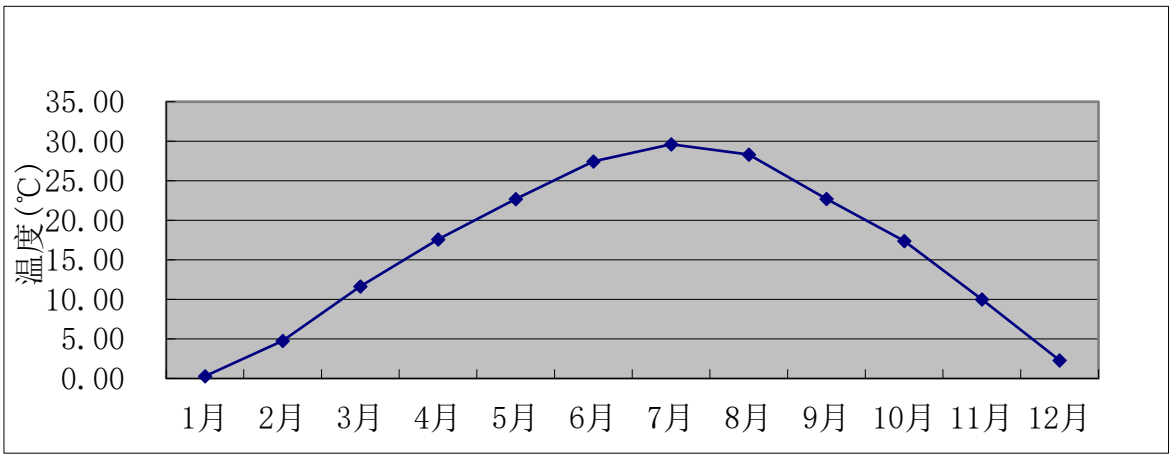


图 5.1-1 平均气温月变化曲线

由表 5.1-3、图 5.1-1 可知：该地 2018 年平均气温 16.28℃。其中 11 月至 3 月份的平均气温在年均值以下，以 1 月份最低，为 0.28℃。4 月至 10 月份的平均气温在

年均值以上，以 7 月份最高，为 29.61℃。

（2）风速

2018 年各月平均风速统计结果见表 5.1-4、图 5.1-2。

表 5.1-4 2018 年月平均风速（m/s）

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速(m/s)	2.35	2.56	3.11	2.92	2.29	2.22	2.01	2.12	1.81	1.58	1.85	1.91

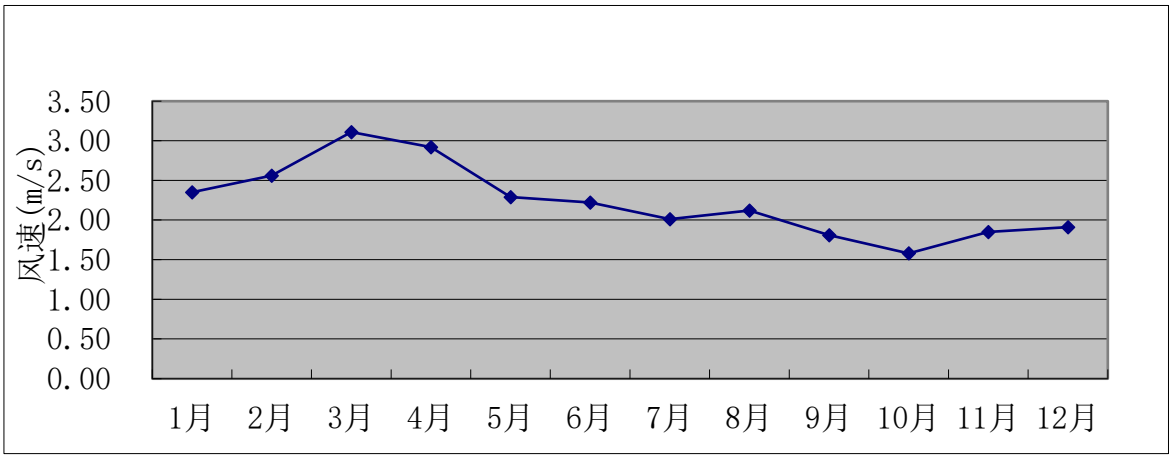


图 5.1-2 2018 年平均风速的月变化曲线

由表 5.1-4、图 5.1-2 可知：2018 年开封市平均风速 2.22m/s，3 月份和 4 月份的平均风速最大，10 月份的风速较小。

（3）季小时平均风速的日变化

根据开封市气象观测站记录资料，2018 年各季小时平均风速的日变化详见表 5.1-5、图 5.1-3。

表 5.1-5 开封市 2018 年各季小时平均风速的日变化单位：m/s

风速(m/s) 小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.46	2.41	2.36	2.39	2.27	2.29	2.35	2.61	2.97	3.19	3.40	3.33
夏季	1.71	1.65	1.71	1.65	1.63	1.73	1.91	2.08	2.21	2.48	2.57	2.69
秋季	1.51	1.49	1.54	1.49	1.46	1.43	1.49	1.66	1.98	2.23	2.19	2.24
冬季	1.92	1.93	1.93	1.87	1.88	1.88	1.88	1.93	2.27	2.57	2.84	2.89
风速(m/s) 小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.44	3.44	3.40	3.24	3.30	3.05	2.56	2.33	2.41	2.46	2.39	2.49
夏季	2.70	2.64	2.76	2.69	2.48	2.38	2.13	1.86	1.81	1.74	1.84	1.73
秋季	2.28	2.24	2.10	2.00	1.92	1.52	1.45	1.46	1.52	1.53	1.55	1.61
冬季	2.94	2.96	2.81	2.81	2.58	2.22	2.02	2.07	2.09	2.06	2.05	1.88

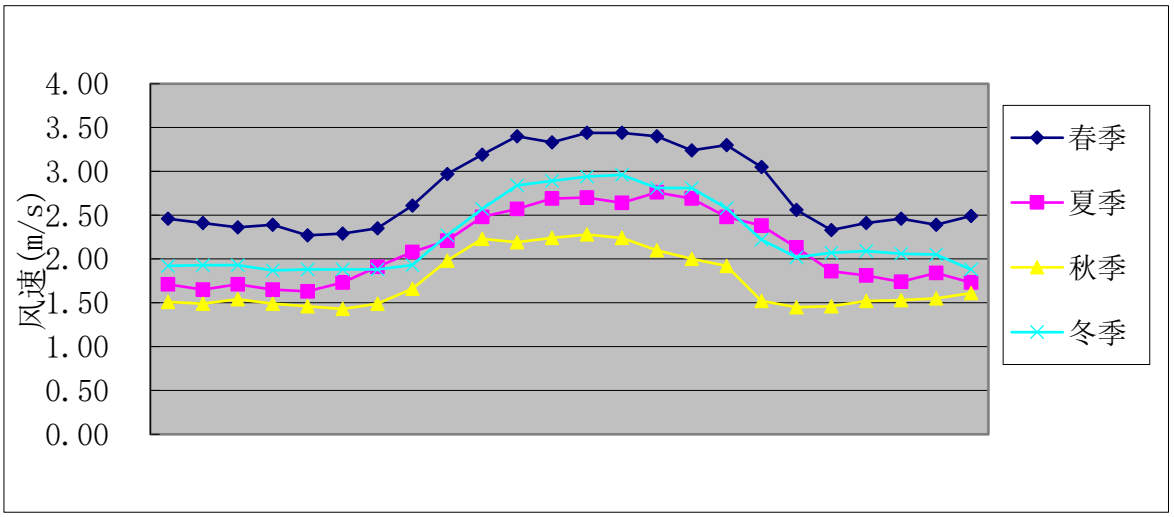


图 5.1-3 2018 年各季小时平均风速的日变化曲线图

从月平均风速统计资料中可以看出开封市各季小时月平均风速统计资料中可以看出开封市在春季最高，秋季风速最低，一天内 14：00 的平均风速最高。

（4）风向、风频

2018 年各月各风向出现频率结果见表 5.1-6，各季各风向频率统计结果见表 5.1-6。全年及各季风向频率见图 5.1-4。

表 5.1-6 各月各风向出现频率(%)

风向 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1	2.55	5.11	17.34	15.19	6.32	2.15	0.40	1.34	2.28	4.17	9.68	10.48	18.82	1.88	1.08	1.21	0.00
2	2.68	4.61	12.20	7.89	8.18	2.23	1.79	2.08	6.25	5.21	11.76	13.99	16.67	2.38	0.89	1.04	0.15
3	1.34	8.74	21.37	11.69	7.26	2.55	0.00	0.81	2.28	8.06	23.52	9.41	1.75	0.13	0.54	0.27	0.27
4	2.08	2.78	17.08	6.11	4.31	1.67	0.83	2.36	6.39	11.25	23.06	10.56	5.56	2.78	1.11	2.08	0.00
5	1.08	5.78	18.41	8.06	5.38	2.42	1.21	2.15	9.41	7.80	16.80	7.12	10.75	1.88	0.67	1.08	0.00
6	3.61	4.17	7.36	4.44	4.58	3.89	2.64	3.61	8.47	10.83	20.83	12.64	9.44	1.11	0.83	1.53	0.00
7	2.69	3.90	16.67	12.10	11.69	5.51	3.36	3.90	12.77	7.93	10.62	4.17	3.23	0.54	0.27	0.67	0.00
8	2.02	16.94	33.87	13.04	8.74	3.90	2.15	1.88	3.63	2.82	4.44	3.09	1.88	0.54	0.27	0.67	0.13
9	4.86	8.33	17.50	8.33	5.00	2.78	2.92	3.33	7.50	3.75	6.39	5.00	17.92	1.94	1.81	2.22	0.42
10	3.76	3.90	8.47	9.14	9.81	4.97	2.28	3.90	5.51	4.03	7.12	9.81	19.76	3.23	1.88	1.21	1.21
11	8.75	19.03	10.56	3.47	5.97	3.19	1.39	3.19	6.67	10.69	9.44	5.69	5.97	1.81	1.94	1.53	0.69
12	10.22	22.18	16.13	7.80	4.84	1.21	2.42	2.15	4.03	4.97	8.47	6.85	2.69	0.67	2.28	2.55	0.54

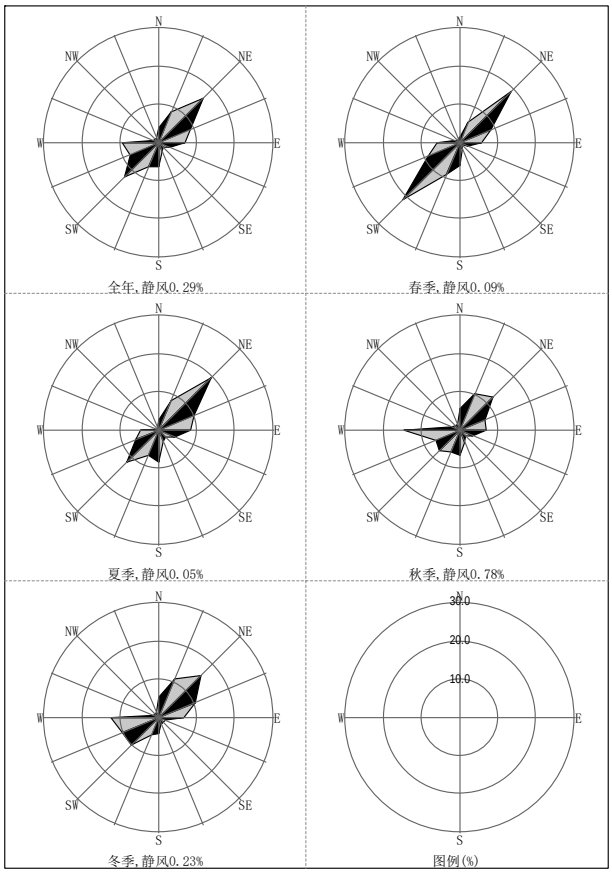


图 5.1-4 2018 全年及各季风向频率图(每圈 5%)

表 5.1-7 2018 全年及各季风向频率(%)

风向 时间	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	1.49	5.80	18.98	8.65	5.66	2.22	0.68	1.77	6.02	9.01	21.11	9.01	6.02	1.59	0.77	1.13	0.09
夏季	2.76	8.38	19.43	9.92	8.38	4.44	2.72	3.13	8.29	7.16	11.87	6.57	4.80	0.72	0.45	0.95	0.05
秋季	5.77	10.35	12.13	7.01	6.96	3.66	2.20	3.48	6.55	6.14	7.65	6.87	14.61	2.34	1.88	1.65	0.78
冬季	5.23	10.83	15.32	10.37	6.39	1.85	1.53	1.85	4.12	4.77	9.91	10.32	12.59	1.62	1.44	1.62	0.23
全年	3.80	8.82	16.48	8.98	6.85	3.05	1.78	2.56	6.26	6.78	12.66	8.18	9.47	1.56	1.13	1.34	0.29

根据统计结果可知，该地 2018 年全年最多风向为 NE 风，频率 16.48%；次多风向为 SW 风，频率为 12.66%。

5.1.1.4 常规高空气象数据

本次环境空气预测常规高空气象资料采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心 （NCEP)的再分析

数据作为模型输入场和边界场。高空探测资料调查时段为 2018 年 1 月至 2018 年 12 月。探空数据主要包括：时间、层数、气压、离地高度、干球温度等。

表 5.1-7 高空模拟气象数据信息

模拟网格点编号 (X,Y)	模拟网格中心点位置			数据年限
	经度（°）	纬度（°）	平均海拔高度（m）	
136077	114.35800	34.62560	71	2018

5.1.1.5 评价范围内地表高程

本次大气环境影响预测采用全球坐标定义的外部 DEM 文件，该文件包括评价范围内地形高程数据，通过 EIApro 软件在线下载生成，评价范围内地形高程详见示意图 5.1-5。

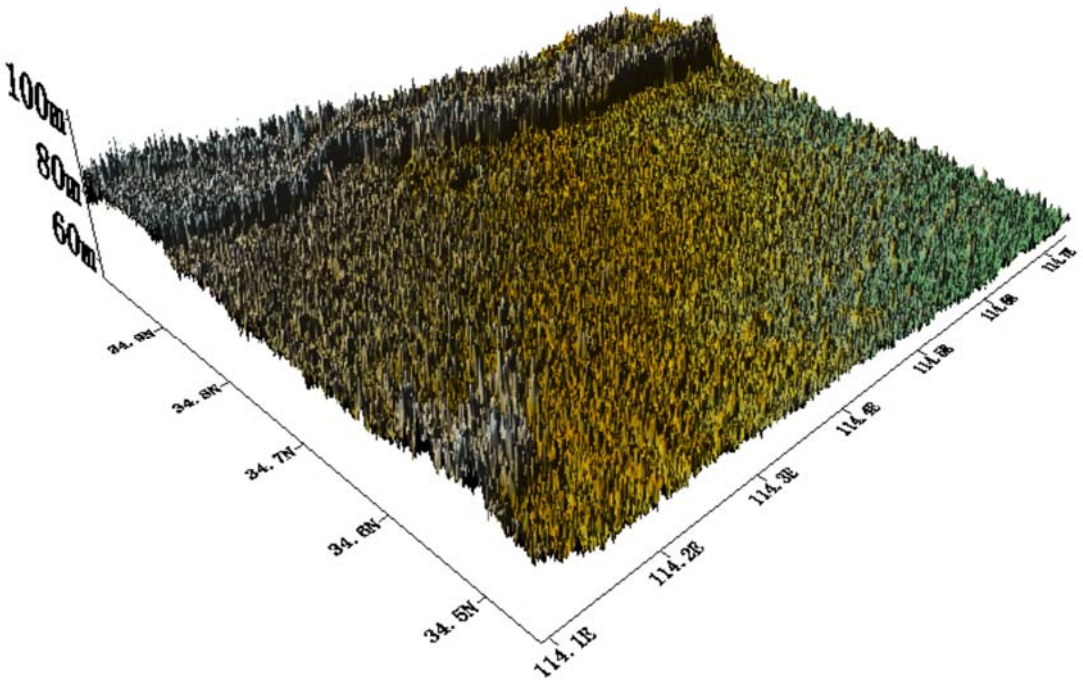


图 5.1-5 评价范围内地形高程示意图（X-经度 Y-纬度 Z-高程）

5.1.1.6 大气污染物排放源清单

根据工程分析相关内容，本项目大气污染物排放源情况详见表 5.1-8，非正常工况下排放源强见表 5.1-9，本项目评价范围内与本项目排放污染物有关的其他在建项目、拟建项目污染物排放清单详见表 5.1-10、区域颗粒物大气排放削减源清单详见表 5.1-11。

表 5.1-8 本项目大气污染物排放源清单

编号	名称	排气筒底部中心坐标 /m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量（m3/h）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)									
		X	*Y*								颗粒物	SO_2	NO_X	氯化氢	硫酸雾	环氧氯丙烷	非甲烷总烃	二噁英	硫化氢	氨
P1	焚烧系统	45	-303	68	35	1	10000	120	8000	连续	0.15	0.004	0.6	0.03	/	0.14	0.68	3.42E-09	/	/
p2	固体碱包装	-267	-56	70	15	1	6000	30	8000	连续	0.05	/	/	/	/	/	/	/	/	/
P3	加热炉燃烧尾气	-200	-45	69	15	0.8	9960	120	8000	连续	/	/	0.25	/	/	/	/	/	/	/
P4	试剂处理尾气	-140	-101	68	15	0.6	8000	30	8000	连续	/	/	0.32	/	0.03	/	/	/	/	/
P5	污水处理站	516	-31	68	15	0.4	16000	30	8000	连续	/	/	/	/	/	/	/	/	0.000821	0.39
P1	焚烧系统	45	-303	68	35	1	10000	120	非正常工况		/	/	/	/	/	0.68	6.72	/	/	/

续表 5.1-8 本项目大气污染物排放源清单

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	污染物排放速率/（kg/h）					
		X	*Y*								颗粒物	硫酸雾	NO_X	氯化氢	非甲烷总烃	环氧氯丙烷
1	ECH 装置区	137	-284	70	180	80	0	8	8000	连续	/	/	/	0.06	0.29	0.13
2	片碱装置区	-241	-34	69	80	25	0	8	8000	连续	0.06	/	/	/	/	/
3	试剂工程	-237	370	71	65	30	0	8	8000	连续	/	0.03	0.09	/	/	/

表 5.1-9 与本项目排放污染物有关的在建、拟建项目大气排放源清单

点源编号	坐标(X,Y)		排气筒参数				评价因子源强（kg/h）						
			高度	内径	烟气流量	温度	颗粒物	SO_2	NO_2	HCl	非甲烷总烃	H_2S	NH_3
	X	Y	m	m	m^3/h	K							
1-1	-1569	959	15	0.4	5000	298	0.24	/	/				
1-2	-1576	1054	15	0.8	22000	393	0.001	/	0.07		0.9		
2-1	-1279	1063	15	0.6	50000	393	0.012				1.814		
2-2	-1223	1066	15	0.4	662	353	0.02	0.03	0.1				
3.1-1	-742	657	15	0.1	60	298					3.26		
3.1-2	-750	627	25	0.1	40	298					1.95		
3.2-1	-741	574	15	0.1	500	298				0.0008			
3.2-2	-720	578	15	0.1	1000	298			0.029	0.005			
3.2-3	-655	687	15	0.1	1000	298	0.016						
3.3-1	-599	630	25	0.3	10000	298				0.0856			
3.3-2	-742	533	20	0.3	2000	298					0.0986		
3.3-3	-511	555	20	0.3	20000	298							
3.3-4	-562	485	25	0.3	5000	298		0.0366		0.0125			
3.4-1	-472	486	25	0.4	5000	293				0.037	0.018		
3.4-2	-947	552	25	0.9	35000	293					0.089		
4-1	609	-362	15	0.6	6200	303		0.16		0.03	0.23		
4-2	637	-369	25	0.4	1000	303							
4-3	602	-317	15	0.4	2000	303						2.33E-05	6.02E-04
5--1	-300	523	20	0.6	15000	353				0.12	0.51		
6--1	701	-208	33	0.25	4000	298				0.102			
6--2	675	-217	33	0.55	10000	343	0.068	0.00024	0.094		0.33		
7--1	-418	1191	35	0.8	21000	393	0.05	0.094	0.56	0.046	0.0047	0.008	

7--2	-360	1195	35	0.8	19500	393	0.04	0.018	0.23	0.003			
8--1	856	166	20	0.6	5000	303	0.2						
8--2	820	155	40	0.6	1000	303							
8--3	886	205	40	1	22000	303				0.2	0.4		
8--4	902	269	35	0.9	10000	393	0.1	8.00E-03	0.417	0.1			
8--5	824	237	30	0.9	12000	353		0.02	1.63	0.03	0.34		
9-1	111	425	34	0.25	2500	298			0.42				
9-2	90	423	34	0.55	10000	298	0.01			0.07			
9-3	70	436	34	0.55	10000	333	0.03		0.325		0.18		
9-4	-734	-693	34	0.35	5000	298					0.011		
10-1	67	412	10	0.2	1000	293							
10-2	274	171	20	0.6	10000	298	0.059	0.0235	0.053		0.3	0.00005	0.0012
11-1	226	166	15	1.2	59000	298	0.014				0.014		
11-2	-776	-817	35	0.8	21000	393	0.0517	0.1036	0.5281	0.0736			0.0083
11-3	-739	-822	15	0.2	2100	298	0.0044						
11-4	-743	-786	35	0.8	19500	393	0.0414	0.0217	0.2642	0.0053			
11-5	-698	-778	15	0.3	3000	298						0.0011	0.000036

表 5.1-10 大气评价范围内拟建、在建项目污染排放源清单

序号	建设单位	项目名称	备注
1	开封中岳化学有限公司	年产 30000 吨助剂系列项目	1-1 粉剂车间排气筒，1-2 有机废气综合处理排气筒
2	双塔涂料科技有限公司	年产 10 万吨高档环保漆异地搬迁项目	2-1 有机废气综合处理排气筒，2-2 导热油炉废气排气筒
3	郑州兰博尔科技有限公司	搬迁技改工程二期工程	3-1 生产车间排气筒 1，3-1 生产车间排气筒 2
		年产 5 万吨磷酸铁和年产 2 万吨磷酸铁锂项目	3-2 酸性气体吸收装置排气筒，3-2 焙烧工艺废气排气筒，3-2 粉尘治理装置排气筒
		郑州兰博尔科技有限公司扩建项目	3-3 螺螨酯车间酸性气体治理装置排气筒 1，3-3 螺螨酯车间有机废气治理装置排气筒 2，3-3 吡唑醚菌酯车间废气治理装置排气筒，3-3 氰霜唑车间废气治理装置排气筒
		年产 3700 吨氯代苯酚系列产品	3-4 生产车间废气治理措施排气筒 1，3-4 生产车间废气治理措施排气筒 2
4	开封市昊博化工有限公司	年产 200 吨 4-甲基-5-甲氧基-1，2，4-三唑啉-3-酮和 150 吨氯吡嘧磺胺项目	4-1 工艺废气排气筒，4-2 硫化氢废气排气筒，4-3 污水处理站恶臭排气筒
5	开封开宝化工有限公司	年产 400 吨咪唑醛中间体项目	5-1 有机废气治理尾气
6	开封市美鸿化工有限公司	年产 500 吨 2,6-二氟苯甲酰胺项目	6-1 水解脱水工序废气 6-2 RTO 装置尾气
7	开封达尔康环保科技有限公司	3000t/a 废活性炭资源利用项目	7-1 活性炭（危废）再生废气 7-2 活性炭（普通）再生废气
8	开封华瑞化工新材料股份有限公司	3 万吨/年光气及光气化产品安全升级技改项目	8--1CO 发生装置、8--2 液氯气化、8--3 光气尾气处理设施、8--4 焚烧炉车间、8--5RTO 装置尾气、8--6 污水处理站
9	开封裕诚化工有限公司	年产 1000 吨 2,6-二氟苯甲酰胺项目	9-1 三级碱液洗涤塔尾气 9-2 二级碱液洗涤塔尾气 9-3 RCO 装置尾气 9-4 活性炭吸附尾气
10	开封市九泓化工有限公司	年产 5 万吨临苯二甲酸二丁酯项目	10-1 硫酸雾排放筒，10-2 RTO 焚烧炉排气筒
11	开封康达尔环保科技有限公司	开封市 3000 吨/年废活性炭资源化项目	11-1 危废贮存排气筒，11-2 活性炭再生排气筒 11-3 活性炭包装废气，11-4 活性炭再生废气 11-5 污水处理站废气

表 5.1-11 与本项目排放污染物有关的大气削减排放源清单

序号	排放源			排气筒参数				评价因子源强 (kg/h)	备注
				高度	内径	烟气流量	温度	颗粒物	
	X	Y	海拔	m	m	m^3/h	K		
1	815	139	67	22	0.3	5000	298	0.17	※技术升级后排放源拆除，见注 1
2	824	155	67	22	0.3	4000	298	0.17	
3	916	126	67	22	0.3	6500	298	0.1677	
4	942	124	68	22	0.3	300	298	0.25	
5	819	195	68	28	0.5	12530	323	0.25	
6	911	257	70	35	0.5	10000	333	0.05	
7	1142	63	70	15	0.3	24000	298	1.224	※停产企业，排放源拆除
8	1120	70	70	15	0.75	10000	298	3.05	

※注 1 大气削减源数据引用《开封华瑞化工新材料股份有限公司 3 万吨/年光气及光气化产品安全升级技改项目》、《开封万盛新材料有限公司年处理 6 万吨硅片切割砂浆循环利用项目》拆除的大气排放源。

5.1.2 大气环境影响评价工作等级判定

依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2—2018）评价工作等级的划分原则和方法，对项目选取的预测因子，利用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 估算模式对项目的大气环境环境评价工作进行分级，估算模型参数见表 5.1-12。

表 5.1-12 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）	76 万
最高环境温度/℃		40.7
最低环境温度/℃		-11.6
土地利用类型		城市
区域湿度条件		半湿润区
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

※基于项目所在地城镇用地规划图件判定，详见报告附图

评价根据 AERSCREEN 估算模式分别计算每一种污染物的最大地面质量浓度占标率 P_i（第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面质量浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。其中 P_i 定义为：

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

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面质量浓度占标率，%；

C_i—采用估算模式计算出的第 i 个污染物最大地面质量浓度，ug/m^3；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，ug/m^3。

C_{0i} 一般选用《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境评价工作等级判据见表 5.1-13。

表 5.1-13 大气环境评价工作等级判据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	*Pmax≥10%*
二级	*1%≤Pmax＜10%*
三级	*Pmax＜1%*

根据以上原则，采用 AERSCREEN 估算模式计算结果，从而确定评价等级，计算结果见表 5.1-14。

表 5.1-14 大气环境评价工作等级判据

排放源	污染物因子	最大地面浓度出现的下风距离（m）	最大地面浓度 ug/m^3	最大占标率 P_{max}%	$D_{10\%}$（m）	评价等级
P_1 焚烧系统	颗粒物	107	0.8846	0.20	/	三级
	SO_2	107	0.0236		/	
	NO_2	107	3.5384	1.77	/	二级
	氯化氢	107	0.1769	0.35	/	三级
	环氧氯丙烷	107	0.8256	0.20	/	三级
	非甲烷总烃	107	4.0101	0.59	/	三级
	二噁英	107	2.02E-09	0.04	/	三级
P_2 固体碱包装	颗粒物	65	1.4378	0.32	/	三级
P_3 加热炉燃烧尾气	NO_2	113	4.0652	2.03	/	二级
P4 试剂处理尾气	NO_2	293	6.5273	3.26	/	二级
	硫酸雾	293	0.9933	0.33	/	三级
P5 污水处理站	硫化氢	132	0.0095	0.09	/	三级
	氨	132	4.4957	2.25	/	二级
ECH 装置区	氯化氢	145	11.729	23.46	**250**	一级
	非甲烷总烃	145	56.6902	2.83	/	二级
	环氧氯丙烷	145	25.4128	18.15	**200**	一级
片碱装置区	颗粒物	71	31.4110	6.98	/	二级
试剂工程	硫酸雾	109	8.1117	2.70	/	二级
	NO_2	109	24.3350	12.17	**125**	一级

由表 5.1-14 可以看出，本项目 ECH 装置区无组织排放的氯化氢最大占标率 P_{max} 为 23.46%≥10%，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，确定评价工作等级为一级。

5.1.3 评价范围及评价因子

5.1.3.1 评价范围及保护目标

本项目氯化氢 P_{max} D10%的最大距离为 250m（ECH 装置区无组织排放），根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，并考虑评价范围内敏感点分布情况，综合确定本项目环境空气评价范围为：以项目厂址边界四周外延 3km 形成的矩形，评价区域面积 48.96km^2，评价范围见示意图 5.1-6。

图 5.1-6 大气环境影响评价范围及环境保护目标示意图

表 5.1-15 评价范围内大气环境敏感目标汇总表

序号	名称	x	y	距离 m	方位	环境功能区	备注
1	马头村	1620	257	780	ENE	二类	居民村
2	马头小学	1645	20	780	ENE	二类	居民村
3	黄庄	923	-833	970	SE	二类	居民村
4	张庄	95	-1003	740	S	二类	居民村
5	张庄小学	-116	-914	740	S	二类	居民村
6	姬庄	-371	-1179	1040	S	二类	居民村
7	火神庙	-1947	750	1960	W	二类	居民村
8	李楼	800	-1719	1620	SSE	二类	居民村
9	丁庄	-1377	349	1260	W	二类	居民村
10	后伍村	2731	-1271	2520	ESE	二类	居民村
11	伍村	2165	-1984	2510	SE	二类	居民村
12	高楼村	470	2469	1870	NE	二类	居民村
13	刘塘	-2060	-1988	2780	WSW	二类	居民村
14	苍楼村	-2470	-51	2400	WSW	二类	居民村
15	李庄	-2963	-665	3100	WSW	二类	居民村
16	大苏村	-2122	1299	2210	WNW	二类	居民村
17	松楼村	-724	2453	2130	NNW	二类	居民村
18	汪屯	1322	1694	1420	NE	二类	居民村
19	横船湾	-1313	2402	2400	NW	二类	居民村
20	崔庄村	-2632	2281	3240	WNW	二类	居民村
21	祥符区	2516	2918	2200	NE	二类	居民村
22	公租房小区	444	1708	1380	NE	二类	居民村

5.1.3.2 评价因子

根据本项目大气污染物的产排特征，按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）要求，评价选取颗粒物、SO_2、NO_2、HCl、Cl_2、H_2S、NH_3、非甲烷总烃为评价因子。

5.1.4 评价执行标准

本次环境影响预测执行标准详见表 5.1-16。

表 5.1-16 环境空气质量评价执行标准

序号	评价因子	取值时间	浓度限值	标准名称
1	PM_{10}	24 小时平均	150μg/m^3	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
2	SO_2	24 小时平均	150μg/m^3	
		1 小时平均	500μg/m^3	
3	NO_2	24 小时平均	80μg/m^3	
		1 小时平均	200μg/m^3	
4	HCl	1 小时平均	0.05mg/m^3	环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限制
		日平均	0.015mg/m^3	
5	Cl_2	1 小时平均	0.1 mg/m^3	
		日平均	0.03 mg/m^3	
6	H_2S	1 小时平均	0.01mg/m^3	
7	NH_3	1 小时平均	0.2mg/m^3	
8	硫酸雾	1 小时平均	0.3mg/m^3	
9	环氧氯丙烷	1 小时平均	0.2 mg/m^3	
10	非甲烷总烃	1 小时平均	2mg/m^3	大气污染物综合排放标准详解
11	二噁英	年平均	0.6TEQpg/m^3	日本
		日平均	1.65TEQpg/m^3	
		小时平均	5TEQpg/m^3	

5.1.5 大气环境影响预测

5.1.5.1 预测模型选取

本次预测使用北京尚云环境公司 EIAPROA2018（版本 2.6.495）进行模型计算，该商业软件内核为 AERMOD 模式，符合导则要求。

5.1.5.2 预测因子

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）要求，预测因子根据评价因子而定，选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子，本项目选取颗粒物、SO_2、NO_2、HCl、Cl_2、硫酸雾、环氧氯丙烷、H_2S、NH_3、非甲烷总烃、二噁英为预测因子。

5.1.5.2 预测范围及网格点设置

按照导则要求，本次预测范围在评价范围基础上覆盖污染物短期浓度贡献值占标率≥10%的区域 (氯化氢 P_{max} D10%=250m)，考虑周边敏感点分布及覆盖范围，综合判定本次大气环境影响评价预测范围与评价范围一致。即是以项目厂址边界四周外延 3km 形成的矩形，评价区域面积 48.96km^2。网格点以项目厂区中心为坐标原点，

正东方向为 X 轴正方向，正北方向为 Y 轴正方向建立直角坐标系，区域距离中心点 1000m 内的网格步长取 50m，1000m 外的预测网格步长取 100m，网格点设置精度满足导则 HJ 2.2-2018 要求。

5.1.5.3 基准年选取

根据本项目所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，本次评价选择 2018 作为评价基准年。

5.1.5.4 大气环境达标区判定

根据河南省环保厅发布的 2018 年河南省环境质量公报，本项目所在地开封市属于不达标区，超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的污染物为 PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2，详见表 5.1-17。

表 5.1-17 环境空气质量评价执行标准

污染物因子	评价指标	评价浓度	标准值	达标判定
PM_{10}	年平均质量浓度	105	70	超标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	64	35	超标
SO_2	年平均质量浓度	17	60	达标
NO_2	年平均质量浓度	36	40	达标
CO	24 小时平均 95 百分位数	1.9	4	达标
O_3	最大 8 小时平均第 90 百分位数	187	160	超标

5.1.5.5 预测方案

按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018），具体预测方案：

① 本项目新增污染源正常排放下，对污染物颗粒物、SO_2、NO_2、HCl、Cl_2、硫酸雾、环氧氯丙烷、H_2S、NH_3、非甲烷总烃、二噁英短期/长期最大浓度贡献值占标率进行达标分析；绘制主要污染物网格浓度分布图；

②对于非正常工况下焚烧装置烟气中特征污染物环氧氯丙烷、非甲烷总烃排放情况进行分析，计算特征污染物短期平均质量最大浓度占标率；

② 计算正常工况下废气污染源全厂大气防护距离。

表 5.1-18 颗粒物大气预测浓度值汇总表 单位（ug/m³）

环境保护目标	浓度类型	浓度增量	占标率%	考虑区域叠加值	考虑削减后预测值	出现时间	占标率%	达标判断
马头村	日平均	1.6965	1.13	4.6486	3.6375	180130	2.42	达标
	全时段	0.0832	0.12	0.5429	0.4032	平均值	0.58	达标
马头小学	日平均	0.985	0.66	5.578	4.2473	181002	2.83	达标
	全时段	0.0614	0.09	0.506	0.3914	平均值	0.56	达标
黄庄	日平均	0.7416	0.49	4.2346	4.2341	180425	2.82	达标
	全时段	0.0307	0.04	0.23	0.188	平均值	0.27	达标
张庄	日平均	2.2678	1.51	2.2854	2.2849	181103	1.52	达标
	全时段	0.1266	0.18	0.2738	0.1875	平均值	0.27	达标
张庄小学	日平均	1.6909	1.13	3.4835	3.4011	180604	2.27	达标
	全时段	0.108	0.15	0.3445	0.2094	平均值	0.3	达标
姬庄	日平均	0.9673	0.64	3.885	3.3069	181116	2.2	达标
	全时段	0.0765	0.11	0.4586	0.3099	平均值	0.44	达标
唐村	日平均	0.5907	0.39	4.6391	4.6312	181230	3.09	达标
	全时段	0.0437	0.06	0.7812	0.7065	平均值	1.01	达标
李楼	日平均	0.4024	0.27	2.4483	2.4246	181211	1.62	达标
	全时段	0.0195	0.03	0.1298	0.0959	平均值	0.14	达标
丁庄	日平均	0.8362	0.56	4.039	3.0674	181014	2.04	达标
	全时段	0.074	0.11	0.39	0.2797	平均值	0.4	达标
后伍村	日平均	0.1881	0.13	2.3433	1.8279	180425	1.22	达标
	全时段	0.0087	0.01	0.1158	0.0946	平均值	0.14	达标
伍村	日平均	0.1929	0.13	2.0283	1.7599	180424	1.17	达标
	全时段	0.0089	0.01	0.0813	0.0582	平均值	0.08	达标
郭庄	日平均	0.4062	0.27	2.4839	1.7123	180720	1.14	达标
	全时段	0.0339	0.05	0.2381	0.1666	平均值	0.24	达标
刘塘	日平均	0.3715	0.25	5.0428	4.0177	180530	2.68	达标
	全时段	0.0512	0.07	0.6068	0.4896	平均值	0.7	达标
苍楼村	日平均	0.3174	0.21	3.5353	3.1695	181031	2.11	达标
	全时段	0.0369	0.05	0.4641	0.3919	平均值	0.56	达标
李庄	日平均	0.3059	0.2	2.6049	2.2052	181211	1.47	达标
	全时段	0.0344	0.05	0.3741	0.3004	平均值	0.43	达标
大苏村	日平均	0.363	0.24	3.8903	3.5254	180526	2.35	达标
	全时段	0.023	0.03	0.3104	0.2674	平均值	0.38	达标
松楼村	日平均	0.4111	0.27	2.5752	1.7928	181012	1.2	达标
	全时段	0.0297	0.04	0.2742	0.2145	平均值	0.31	达标
汪屯	日平均	0.4523	0.3	2.8237	1.9608	181217	1.31	达标
	全时段	0.0466	0.07	0.3042	0.2171	平均值	0.31	达标
横船湾	日平均	0.3785	0.25	2.9958	2.4291	181102	1.62	达标
	全时段	0.0187	0.03	0.2669	0.2278	平均值	0.33	达标
崔庄村	日平均	0.2493	0.17	2.1162	1.8687	181112	1.25	达标
	全时段	0.0119	0.02	0.1492	0.1221	平均值	0.17	达标
公租房小区	日平均	0.1953	0.13	1.9741	1.4048	181217	0.94	达标
	全时段	0.0178	0.03	0.1531	0.1132	平均值	0.16	达标
祥符区	日平均	0.6668	0.44	2.684	2.2209	180119	1.48	达标
	全时段	0.0572	0.08	0.355	0.2542	平均值	0.36	达标
网格点	日平均	34.3233	22.88	34.3257	33.7183	181230	22.48	达标
	全时段	6.1044	8.72	7.2073	6.7745	平均值	9.68	达标

续表 5.1-18 二氧化硫预测浓度值汇总表 单位（ug/m³）

环境保护目标	浓度类型	浓度增量	占标率%	区域叠加值	环境背景值	95%最大值	出现时间	占标率%	达标判断
马头村	1 小时	0.0133	0	3.2659	0	2.0464	18080724	0.41	达标
	日平均	0.0008	0	0.403	35	0.1978	180807	0.13	达标
	全时段	0.0001	0	0.0294	15.3041	0	平均值	0	达标
马头小学	1 小时	0.0129	0	3.0145	0	1.8113	18032205	0.36	达标
	日平均	0.0009	0	0.2012	35	0.1315	180523	0.09	达标
	全时段	0.0001	0	0.0192	15.3041	0	平均值	0	达标
黄庄	1 小时	0.0115	0	2.2461	0	1.2066	18110709	0.24	达标
	日平均	0.0008	0	0.1564	35	0.0704	181202	0.05	达标
	全时段	0.0001	0	0.0079	15.3041	0	平均值	0	达标
张庄	1 小时	0.0115	0	2.9104	0	2.1753	18081402	0.44	达标
	日平均	0.0011	0	0.7921	35	0.3629	180501	0.24	达标
	全时段	0	0	0.0579	15.3041	0	平均值	0	达标
张庄小学	1 小时	0.0106	0	2.774	0	2.1475	18090107	0.43	达标
	日平均	0.001	0	0.488	35	0.3097	180901	0.21	达标
	全时段	0.0001	0	0.0459	15.3041	0	平均值	0	达标
姬庄	1 小时	0.0146	0	3.0103	0	2.2951	18080904	0.46	达标
	日平均	0.001	0	0.404	35	0.2594	180815	0.17	达标
	全时段	0.0001	0	0.0405	15.3041	0	平均值	0	达标
唐村	1 小时	0.014	0	2.3103	0	1.5675	18070224	0.31	达标
	日平均	0.0006	0	0.2713	35	0.1255	180316	0.08	达标
	全时段	0	0	0.0232	15.3041	0	平均值	0	达标
李楼	1 小时	0.0092	0	1.625	0	0.6812	18111514	0.14	达标
	日平均	0.0006	0	0.0803	35	0.0482	181124	0.03	达标
	全时段	0	0	0.004	15.3041	0	平均值	0	达标
丁庄	1 小时	0.0157	0	2.8383	0	1.5816	18082019	0.32	达标
	日平均	0.0007	0	0.4017	35	0.1175	180831	0.08	达标
	全时段	0.0001	0	0.0294	15.3041	0	平均值	0	达标
后伍村	1 小时	0.0068	0	1.5282	0	0.522	18100209	0.1	达标
	日平均	0.0008	0	0.0679	35	0.0299	180131	0.02	达标
	全时段	0	0	0.0023	15.3041	0	平均值	0	达标
伍村	1 小时	0.009	0	1.2279	0	0.3753	18121112	0.08	达标
	日平均	0.0005	0	0.0512	35	0.0186	181211	0.01	达标
	全时段	0	0	0.0016	15.3041	0	平均值	0	达标
郭庄	1 小时	0.0093	0	2.5283	0	1.7227	18081202	0.34	达标
	日平均	0.0006	0	0.2741	35	0.1109	180720	0.07	达标
	全时段	0.0001	0	0.0171	15.3041	0	平均值	0	达标
刘塘	1 小时	0.0159	0	2.4646	0	1.2914	18051901	0.26	达标
	日平均	0.0021	0	0.1505	35	0.1042	180713	0.07	达标
	全时段	0.0002	0	0.0186	15.3041	0	平均值	0	达标
苍楼村	1 小时	0.0164	0	2.1362	0	1.5014	18061020	0.3	达标
	日平均	0.0007	0	0.1804	35	0.1037	180103	0.07	达标
	全时段	0.0001	0	0.0233	15.3041	0	平均值	0	达标
李庄	1 小时	0.01	0	1.6803	0	1.1278	18081306	0.23	达标
	日平均	0.0006	0	0.1177	35	0.0945	180103	0.06	达标
	全时段	0	0	0.0165	15.3041	0	平均值	0	达标
大苏村	1 小时	0.0118	0	2.2364	0	1.3819	18062821	0.28	达标
	日平均	0.0006	0	0.1809	35	0.0934	180731	0.06	达标

	全时段	0	0	0.0093	15.3041	0	平均值	0	达标
松楼村	1 小时	0.0091	0	2.2373	0	0.9959	18082701	0.2	达标
	日平均	0.0009	0	0.1601	35	0.0843	180718	0.06	达标
	全时段	0	0	0.0107	15.3041	0	平均值	0	达标
汪屯	1 小时	0.01	0	2.8554	0	2.079	18071906	0.42	达标
	日平均	0.001	0	0.5395	35	0.1349	181124	0.09	达标
	全时段	0.0001	0	0.0176	15.3041	0	平均值	0	达标
横船湾	1 小时	0.0073	0	1.6763	0	1.2399	18082519	0.25	达标
	日平均	0.0005	0	0.1661	35	0.0715	180622	0.05	达标
	全时段	0	0	0.008	15.3041	0	平均值	0	达标
崔庄村	1 小时	0.007	0	1.5912	0	0.8981	18071502	0.18	达标
	日平均	0.0005	0	0.0927	35	0.0463	180813	0.03	达标
	全时段	0	0	0.0041	15.3041	0	平均值	0	达标
祥符区	1 小时	0.0087	0	2.4003	0	1.1958	18060304	0.24	达标
	日平均	0.0006	0	0.2072	35	0.1079	180315	0.07	达标
	全时段	0.0001	0	0.0171	15.3041	0	平均值	0	达标
公租房小区	1 小时	0.0135	0	2.6672	0	1.601	18070206	0.32	达标
	日平均	0.0009	0	0.2327	35	0.1165	180702	0.08	达标
	全时段	0.0001	0	0.0167	15.3041	0	平均值	0	达标
网格点	1 小时	0.0157	0	3.4184	0	1.795	18012616	0.36	达标
	日平均	0.0032	0	0.3283	35	0.1133	180126	0.08	达标
	全时段	0.0003	0	0.0128	15.3041	0	平均值	0	达标

续表 5.1-18 二氧化氮预测浓度值汇总表 单位（ug/m^3）

环境保护目标	浓度类型	浓度增量	占标率%	区域叠加值	环境背景值	95%最大值	出现时间	占标率%	达标判断
马头村	1 小时	11.8947	5.95	13.3958	0	13.3958	18101608	6.7	达标
	日平均	0.7526	0.94	1.119	78	79.119	181005	98.9	达标
	全时段	0.0703	0.18	0.1284	33.1343	33.2626	平均值	83.16	达标
马头小学	1 小时	6.9136	3.46	13.3468	0	13.3468	18020410	6.67	达标
	日平均	0.6125	0.77	1.009	18	19.009	180108	23.76	达标
	全时段	0.0584	0.15	0.1075	33.1343	33.2418	平均值	83.1	达标
黄庄	1 小时	13.5314	6.77	13.5855	0	13.5855	18011624	6.79	达标
	日平均	0.5734	0.72	0.7707	17	17.7707	180522	22.21	达标
	全时段	0.0273	0.07	0.0458	33.1343	33.1801	平均值	82.95	达标
张庄	1 小时	9.8579	4.93	10.4946	0	10.4946	18092208	5.25	达标
	日平均	0.5613	0.7	0.8171	35	35.8171	181107	44.77	达标
	全时段	0.0272	0.07	0.0588	33.1343	33.193	平均值	82.98	达标
张庄小学	1 小时	8.5906	4.3	8.5947	0	8.5947	18032422	4.3	达标
	日平均	0.495	0.62	0.7836	34	34.7836	180415	43.48	达标
	全时段	0.0291	0.07	0.09	33.1343	33.2243	平均值	83.06	达标
姬庄	1 小时	10.9501	5.48	10.9878	0	10.9878	18120221	5.49	达标
	日平均	0.6076	0.76	0.8162	35	35.8162	180920	44.77	达标
	全时段	0.0371	0.09	0.1106	33.1343	33.2449	平均值	83.11	达标
唐村	1 小时	10.92	5.46	10.92	0	10.92	18080605	5.46	达标
	日平均	1.3967	1.75	1.4635	49	50.4635	181014	63.08	达标
	全时段	0.0745	0.19	0.1592	33.1343	33.2934	平均值	83.23	达标
李楼	1 小时	6.4672	3.23	6.47	0	6.47	18080301	3.24	达标

	日平均	0.3369	0.42	0.5934	35	35.5934	180920	44.49	达标
	全时段	0.0169	0.04	0.0332	33.1343	33.1674	平均值	82.92	达标
丁庄	1 小时	14.3096	7.15	14.3096	0	14.3096	18070302	7.15	达标
	日平均	2.082	2.6	2.4375	25	27.4375	180701	34.3	达标
	全时段	0.1352	0.34	0.211	33.1343	33.3452	平均值	83.36	达标
后伍村	1 小时	5.4033	2.7	8.442	0	8.442	18112709	4.22	达标
	日平均	0.3	0.37	0.4831	52	52.4831	181127	65.6	达标
	全时段	0.017	0.04	0.0288	33.1343	33.163	平均值	82.91	达标
伍村	1 小时	6.109	3.05	6.1471	0	6.1471	18090502	3.07	达标
	日平均	0.3313	0.41	0.4792	47	47.4792	180131	59.35	达标
	全时段	0.0133	0.03	0.0221	33.1343	33.1564	平均值	82.89	达标
郭庄	1 小时	4.6366	2.32	6.087	0	6.087	18021911	3.04	达标
	日平均	0.4743	0.59	0.7302	19	19.7302	180302	24.66	达标
	全时段	0.064	0.16	0.1207	33.1343	33.2549	平均值	83.14	达标
刘塘	1 小时	6.8932	3.45	9.8062	0	9.8062	18112809	4.9	达标
	日平均	1.1376	1.42	1.4018	23	24.4018	180318	30.5	达标
	全时段	0.1335	0.33	0.2341	33.1343	33.3683	平均值	83.42	达标
苍楼村	1 小时	18.5012	9.25	18.5566	0	18.5566	18010107	9.28	达标
	日平均	0.9647	1.21	1.0378	40	41.0378	181018	51.3	达标
	全时段	0.1004	0.25	0.1828	33.1343	33.3171	平均值	83.29	达标
李庄	1 小时	6.9322	3.47	10.7428	0	10.7428	18092708	5.37	达标
	日平均	0.8919	1.11	1.0761	60	61.0761	181114	76.35	达标
	全时段	0.0864	0.22	0.1515	33.1343	33.2858	平均值	83.21	达标
大苏村	1 小时	16.0171	8.01	16.0488	0	16.0488	18010102	8.02	达标
	日平均	1.0695	1.34	1.0695	26	27.0695	180526	33.84	达标
	全时段	0.0387	0.1	0.0752	33.1343	33.2095	平均值	83.02	达标
松楼村	1 小时	10.788	5.39	10.8167	0	10.8167	18042506	5.41	达标
	日平均	0.923	1.15	1.0991	14	15.0991	180719	18.87	达标
	全时段	0.0611	0.15	0.1018	33.1343	33.2361	平均值	83.09	达标
汪屯	1 小时	10.9048	5.45	10.9308	0	10.9308	18100501	5.47	达标
	日平均	0.6797	0.85	1.1059	27	28.1059	180426	35.13	达标
	全时段	0.099	0.25	0.203	33.1343	33.3372	平均值	83.34	达标
横船湾	1 小时	14.6199	7.31	14.6599	0	14.6599	18121502	7.33	达标
	日平均	0.6092	0.76	0.7597	19	19.7597	180420	24.7	达标
	全时段	0.0495	0.12	0.0805	33.1343	33.2147	平均值	83.04	达标
崔庄村	1 小时	5.9067	2.95	8.009	0	8.009	18072207	4	达标
	日平均	0.5249	0.66	0.5398	52	52.5398	181015	65.67	达标
	全时段	0.0251	0.06	0.0415	33.1343	33.1757	平均值	82.94	达标
祥符区	1 小时	9.0385	4.52	9.0836	0	9.0836	18100603	4.54	达标
	日平均	0.4383	0.55	0.7331	27	27.7331	180426	34.67	达标
	全时段	0.062	0.15	0.1297	33.1343	33.264	平均值	83.16	达标
公租房小区	1 小时	8.1558	4.08	8.1637	0	8.1637	18011921	4.08	达标
	日平均	0.8272	1.03	0.9277	71	71.9277	181218	89.91	达标
	全时段	0.1057	0.26	0.1731	33.1343	33.3073	平均值	83.27	达标
网格点	1 小时	11.9044	5.95	13.9649	0	13.9649	18092708	6.98	达标
	日平均	1.7673	2.21	1.7673	23	24.7673	180627	30.96	达标
	全时段	0.4212	1.05	0.5288	33.1343	33.6631	平均值	84.16	达标

续表 5.1-18 二恶英预测浓度值汇总表 单位（ug/m^3）

环境保护目标	浓度类型	浓度增量	占标率%	叠加区域在建项目	叠加占标率%	出现时间	达标判断
马头村	1 小时	1.13E-11	0.23	1.38E-08	0.28	18111510	达标
	日平均	6.00E-13	0.04	1.20E-09	0.07	180526	达标
	全时段	1.00E-13	0.02	1.00E-10	0.02	平均值	达标
马头小学	1 小时	1.10E-11	0.22	1.34E-08	0.27	18101608	达标
	日平均	8.00E-13	0.05	1.00E-09	0.06	180526	达标
	全时段	1.00E-13	0.02	1.00E-10	0.02	平均值	达标
黄庄	1 小时	9.80E-12	0.20	9.80E-09	0.20	18090708	达标
	日平均	7.00E-13	0.04	7.00E-10	0.04	180527	达标
	全时段	0.00E+00	0.00	1.00E-10	0.02	平均值	达标
张庄	1 小时	9.80E-12	0.20	9.90E-09	0.20	18092208	达标
	日平均	1.00E-12	0.06	1.00E-09	0.06	180131	达标
	全时段	0.00E+00	0.00	1.00E-10	0.02	平均值	达标
张庄小学	1 小时	9.10E-12	0.18	9.10E-09	0.18	18040109	达标
	日平均	8.00E-13	0.05	8.00E-10	0.05	180131	达标
	全时段	0.00E+00	0.00	1.00E-10	0.02	平均值	达标
姬庄	1 小时	1.24E-11	0.25	1.24E-08	0.25	18112711	达标
	日平均	8.00E-13	0.05	1.10E-09	0.07	181127	达标
	全时段	0.00E+00	0.00	1.00E-10	0.02	平均值	达标
唐村	1 小时	1.20E-11	0.24	1.22E-08	0.24	18092709	达标
	日平均	5.00E-13	0.03	7.00E-10	0.04	180217	达标
	全时段	0.00E+00	0.00	0.00E+00	0.00	平均值	达标
李楼	1 小时	7.90E-12	0.16	7.90E-09	0.16	18041508	达标
	日平均	5.00E-13	0.03	7.00E-10	0.04	180131	达标
	全时段	0.00E+00	0.00	0.00E+00	0.00	平均值	达标
丁庄	1 小时	1.34E-11	0.27	1.34E-08	0.27	18092709	达标
	日平均	6.00E-13	0.04	7.00E-10	0.04	180708	达标
	全时段	0.00E+00	0.00	1.00E-10	0.02	平均值	达标
后伍村	1 小时	5.80E-12	0.12	6.50E-09	0.13	18090708	达标
	日平均	7.00E-13	0.04	7.00E-10	0.04	180527	达标
	全时段	0.00E+00	0.00	0.00E+00	0.00	平均值	达标
伍村	1 小时	7.70E-12	0.15	7.70E-09	0.15	18112709	达标
	日平均	4.00E-13	0.02	5.00E-10	0.03	180131	达标

	全时段	0.00E+00	0.00	0.00E+00	0.00	平均值	达标
郭庄	1 小时	7.90E-12	0.16	8.10E-09	0.16	18112509	达标
	日平均	5.00E-13	0.03	9.00E-10	0.05	180718	达标
	全时段	0.00E+00	0.00	1.00E-10	0.02	平均值	达标
刘塘	1 小时	1.36E-11	0.27	1.76E-08	0.35	18112809	达标
	日平均	1.80E-12	0.11	2.30E-09	0.14	180817	达标
	全时段	2.00E-13	0.03	2.00E-10	0.03	平均值	达标
苍楼村	1 小时	1.41E-11	0.28	1.46E-08	0.29	18011813	达标
	日平均	6.00E-13	0.04	7.00E-10	0.04	181120	达标
	全时段	0.00E+00	0.00	1.00E-10	0.02	平均值	达标
李庄	1 小时	8.60E-12	0.17	1.36E-08	0.27	18092708	达标
	日平均	5.00E-13	0.03	7.00E-10	0.04	181008	达标
	全时段	0.00E+00	0.00	1.00E-10	0.02	平均值	达标
大苏村	1 小时	1.01E-11	0.20	1.08E-08	0.22	18072207	达标
	日平均	5.00E-13	0.03	7.00E-10	0.04	181014	达标
	全时段	0.00E+00	0.00	0.00E+00	0.00	平均值	达标
松楼村	1 小时	7.70E-12	0.15	7.70E-09	0.15	18123112	达标
	日平均	8.00E-13	0.05	8.00E-10	0.05	181231	达标
	全时段	0.00E+00	0.00	0.00E+00	0.00	平均值	达标
汪屯	1 小时	8.60E-12	0.17	1.34E-08	0.27	18052307	达标
	日平均	8.00E-13	0.05	1.30E-09	0.08	180513	达标
	全时段	1.00E-13	0.02	2.00E-10	0.03	平均值	达标
横船湾	1 小时	6.30E-12	0.13	7.30E-09	0.15	18111710	达标
	日平均	4.00E-13	0.02	5.00E-10	0.03	181014	达标
	全时段	0.00E+00	0.00	0.00E+00	0.00	平均值	达标
崔庄村	1 小时	5.90E-12	0.12	8.80E-09	0.18	18072207	达标
	日平均	4.00E-13	0.02	4.00E-10	0.02	181014	达标
	全时段	0.00E+00	0.00	0.00E+00	0.00	平均值	达标
祥符区	1 小时	7.40E-12	0.15	1.19E-08	0.24	18100408	达标
	日平均	5.00E-13	0.03	9.00E-10	0.05	180606	达标
	全时段	1.00E-13	0.02	1.00E-10	0.02	平均值	达标
网格点	1 小时	2.29E-11	0.46	2.39E-08	0.48	18092708	达标
	日平均	4.50E-12	0.27	5.40E-09	0.33	180831	达标
	全时段	7.00E-13	0.12	9.00E-10	0.15	平均值	达标

续表 5.1-18 氯化氢预测浓度值汇总表 单位（ug/m3）

环境保护目标	浓度类型	浓度增量	占标率%	考虑区域叠加值	考虑削减后预测值	出现时间	占标率%	达标判断
马头村	日平均	1.0303	2.06	7.2694	7.2694	18041023	14.54	达标
	全时段	0.0589	0.39	0.7678	0.7459	180325	4.97	达标
马头小学	日平均	0.8749	1.75	9.0604	9.0604	18110724	18.12	达标
	全时段	0.0555	0.37	0.7023	0.6876	180325	4.58	达标
黄庄	日平均	0.8027	1.61	8.5475	8.5475	18100504	17.1	达标
	全时段	0.0436	0.29	0.6968	0.6968	180425	4.65	达标
张庄	日平均	0.993	1.99	8.6345	8.6345	18061903	17.27	达标
	全时段	0.0414	0.28	0.6173	0.6168	180424	4.11	达标
张庄小学	日平均	1.4847	2.97	6.6947	6.6947	18052206	13.39	达标
	全时段	0.0619	0.41	0.4636	0.4636	181117	3.09	达标
姬庄	日平均	1.9202	3.84	8.544	8.544	18062805	17.09	达标
	全时段	0.0803	0.54	0.6715	0.6598	180406	4.4	达标
唐村	日平均	0.5415	1.08	13.5292	13.5292	18010102	27.06	达标
	全时段	0.0247	0.16	0.7628	0.7628	180526	5.09	达标
李楼	日平均	0.6463	1.29	5.2006	5.2006	18092019	10.4	达标
	全时段	0.0269	0.18	0.3579	0.3519	180920	2.35	达标
丁庄	日平均	1.1182	2.24	9.5901	9.59	18022809	19.18	达标
	全时段	0.0487	0.32	0.7987	0.7987	180526	5.32	达标
后伍村	日平均	0.5122	1.02	5.3982	5.398	18100504	10.8	达标
	全时段	0.0281	0.19	0.2765	0.2755	181005	1.84	达标
伍村	日平均	0.3923	0.78	9.1742	9.1726	18011624	18.35	达标
	全时段	0.0195	0.13	0.3917	0.3916	180116	2.61	达标
郭庄	日平均	0.5058	1.01	3.4989	3.4989	18101207	7	达标
	全时段	0.0348	0.23	0.2834	0.2805	180421	1.87	达标
刘塘	日平均	0.9339	1.87	5.0932	5.0932	18061822	10.19	达标
	全时段	0.1123	0.75	0.6317	0.6207	180530	4.14	达标
苍楼村	日平均	0.7521	1.5	7.6754	7.6754	18073003	15.35	达标
	全时段	0.0423	0.28	0.6727	0.6727	181031	4.48	达标
李庄	日平均	0.7224	1.44	4.7055	4.7055	18101820	9.41	达标
	全时段	0.0303	0.2	0.4912	0.4905	181018	3.27	达标
大苏村	日平均	0.6724	1.34	5.9154	5.9153	18072704	11.83	达标
	全时段	0.0283	0.19	0.4682	0.4674	181015	3.12	达标
松楼村	日平均	0.8926	1.79	4.4954	4.4954	18032302	8.99	达标
	全时段	0.0372	0.25	0.4667	0.4634	180912	3.09	达标
汪屯	日平均	0.4582	0.92	5.4167	5.4167	18102408	10.83	达标
	全时段	0.0399	0.27	0.4047	0.4037	180208	2.69	达标
横船湾	日平均	0.2996	0.6	5.5868	5.5868	18121719	11.17	达标
	全时段	0.0147	0.1	0.3915	0.3913	181012	2.61	达标
崔庄村	日平均	0.2546	0.51	3.8667	3.8667	18090501	7.73	达标
	全时段	0.0138	0.09	0.2181	0.2181	181024	1.45	达标
祥符区	日平均	0.2953	0.59	5.905	5.9049	18011921	11.81	达标
	全时段	0.0229	0.15	0.5068	0.5045	181218	3.36	达标
公租房小区	日平均	1.3312	2.66	5.1251	5.1251	18031122	10.25	达标
	全时段	0.0579	0.39	0.5098	0.5006	180912	3.34	达标
网格点	日平均	1.9365	3.87	6.3605	6.3605	18063005	12.72	达标
	全时段	0.1722	1.15	1.1268	1.1264	180722	7.51	达标

续表 5.1-18 氯预测浓度值汇总表 单位（ug/m3）

环境保护目标	浓度类型	浓度增量	占标率%	考虑区域叠加值	考虑削减后预测值	出现时间	占标率%	达标判断
马头村	日平均	0.0066	0.01	0.2263	0.1926	18121710	0.19	达标
	全时段	0.0004	0	0.0147	0.0024	180109	0.01	达标
马头小学	日平均	0.0064	0.01	0.2262	0.0507	18010710	0.05	达标
	全时段	0.0005	0	0.0096	0.0022	180107	0.01	达标
黄庄	日平均	0.0057	0.01	0.1319	0.0687	18050102	0.07	达标
	全时段	0.0004	0	0.0055	0.0029	180501	0.01	达标
张庄	日平均	0.0058	0.01	0.136	0.0889	18113009	0.09	达标
	全时段	0.0006	0	0.0068	0.0029	181206	0.01	达标
张庄小学	日平均	0.0053	0.01	0.167	0.1432	18113009	0.14	达标
	全时段	0.0005	0	0.0073	0.0041	181225	0.01	达标
姬庄	日平均	0.0073	0.01	0.1559	0.0173	18060403	0.02	达标
	全时段	0.0005	0	0.0122	0.0003	181023	0	达标
唐村	日平均	0.007	0.01	0.4518	0.4469	18121410	0.45	达标
	全时段	0.0003	0	0.0225	0.0183	181214	0.06	达标
李楼	日平均	0.0046	0	0.1266	0.0616	18010711	0.06	达标
	全时段	0.0003	0	0.0056	0.0026	180107	0.01	达标
丁庄	日平均	0.0078	0.01	0.3897	0.3897	18011811	0.39	达标
	全时段	0.0003	0	0.0483	0.0483	180831	0.16	达标
后伍村	日平均	0.0034	0	0.1093	0.0301	18010614	0.03	达标
	全时段	0.0004	0	0.0046	0.0013	180106	0	达标
伍村	日平均	0.0045	0	0.0866	0.0082	18072924	0.01	达标
	全时段	0.0003	0	0.0036	0.0004	180729	0	达标
郭庄	日平均	0.0046	0	0.1249	0.0445	18012021	0.04	达标
	全时段	0.0003	0	0.0142	0.0026	180405	0.01	达标
刘塘	日平均	0.008	0.01	0.1414	0.0437	18082002	0.04	达标
	全时段	0.0011	0	0.0088	0.0002	180118	0	达标
苍楼村	日平均	0.0082	0.01	0.2534	0.1959	18122211	0.2	达标
	全时段	0.0004	0	0.013	0.0095	180103	0.03	达标
李庄	日平均	0.005	0.01	0.1159	0.0912	18012116	0.09	达标
	全时段	0.0003	0	0.0105	0.004	181208	0.01	达标
大苏村	日平均	0.0059	0.01	0.2346	0.2346	18021811	0.23	达标
	全时段	0.0003	0	0.0119	0.0098	180218	0.03	达标
松楼村	日平均	0.0045	0	0.1627	0.0019	18082607	0	达标
	全时段	0.0005	0	0.0148	0	180827	0	达标
汪屯	日平均	0.005	0.01	0.1927	0.0959	18022810	0.1	达标
	全时段	0.0005	0	0.0119	0.0027	180204	0.01	达标
横船湾	日平均	0.0037	0	0.1853	0.0265	18051119	0.03	达标
	全时段	0.0002	0	0.0077	0.0008	180502	0	达标
崔庄村	日平均	0.0035	0	0.0968	0.0594	18030118	0.06	达标
	全时段	0.0002	0	0.0051	0.0025	180301	0.01	达标
祥符区	日平均	0.0043	0	0.1133	0.0578	18072824	0.06	达标
	全时段	0.0003	0	0.0105	0.0023	180728	0.01	达标
公租房小区	日平均	0.0067	0.01	0.1632	0.1235	18010511	0.12	达标
	全时段	0.0004	0	0.0178	0.0066	180105	0.02	达标
网格点	日平均	0.0134	0.01	1.906	1.9059	18011811	1.91	达标
	全时段	0.0027	0.01	0.1266	0.1067	180518	0.36	达标

续表 5.1-18 硫酸雾大气预测浓度值汇总表 单位（ug/m³）

环境保护目标	浓度类型	浓度增量	占标率%	区域叠加值	出现时间	占标率%	达标判断
马头村	日平均	4.0731	1.36	4.0735	18100403	1.36	达标
	全时段	0.2871	0.29	0.3016	180212	0.3	达标
马头小学	日平均	2.3725	0.79	2.3729	18061922	0.79	达标
	全时段	0.2052	0.21	0.2105	180212	0.21	达标
黄庄	日平均	4.5792	1.53	4.5803	18011624	1.53	达标
	全时段	0.194	0.19	0.194	180116	0.19	达标
张庄	日平均	3.3707	1.12	3.3707	18080301	1.12	达标
	全时段	0.186	0.19	0.1864	180915	0.19	达标
张庄小学	日平均	2.8886	0.96	2.8886	18032422	0.96	达标
	全时段	0.1256	0.13	0.1259	180324	0.13	达标
姬庄	日平均	3.6812	1.23	3.6815	18120221	1.23	达标
	全时段	0.2004	0.2	0.2007	180801	0.2	达标
唐村	日平均	3.6722	1.22	3.6722	18080605	1.22	达标
	全时段	0.4187	0.42	0.421	181014	0.42	达标
李楼	日平均	2.26	0.75	2.26	18080301	0.75	达标
	全时段	0.1168	0.12	0.1266	181211	0.13	达标
丁庄	日平均	4.7839	1.59	4.7839	18070302	1.59	达标
	全时段	0.6986	0.7	0.7202	180701	0.72	达标
后伍村	日平均	1.8576	0.62	1.8582	18111503	0.62	达标
	全时段	0.106	0.11	0.106	180425	0.11	达标
伍村	日平均	2.105	0.7	2.1055	18090502	0.7	达标
	全时段	0.0877	0.09	0.0878	180905	0.09	达标
郭庄	日平均	1.5796	0.53	1.5796	18090205	0.53	达标
	全时段	0.1918	0.19	0.2078	180416	0.21	达标
刘塘	日平均	2.4165	0.81	2.4165	18062906	0.81	达标
	全时段	0.2549	0.25	0.2632	181226	0.26	达标
苍楼村	日平均	6.2249	2.07	6.225	18010107	2.08	达标
	全时段	0.3089	0.31	0.3099	181018	0.31	达标
李庄	日平均	2.4007	0.8	2.4007	18030524	0.8	达标
	全时段	0.3077	0.31	0.3133	181019	0.31	达标
大苏村	日平均	5.3901	1.8	5.3902	18010102	1.8	达标
	全时段	0.3622	0.36	0.3622	180526	0.36	达标
松楼村	日平均	3.7011	1.23	3.7012	18042506	1.23	达标
	全时段	0.2803	0.28	0.285	180719	0.29	达标
汪屯	日平均	3.727	1.24	3.7272	18100501	1.24	达标
	全时段	0.1927	0.19	0.2076	180627	0.21	达标
横船湾	日平均	4.9413	1.65	4.9415	18121502	1.65	达标
	全时段	0.2059	0.21	0.2059	181215	0.21	达标
崔庄村	日平均	2.0691	0.69	2.0691	18072704	0.69	达标
	全时段	0.172	0.17	0.1728	181015	0.17	达标
公租房小区	日平均	3.2129	1.07	3.2171	18100603	1.07	达标
	全时段	0.1419	0.14	0.1427	180909	0.14	达标
祥符区	日平均	2.7435	0.91	2.7435	18011921	0.91	达标
	全时段	0.2776	0.28	0.2828	181218	0.28	达标
网格点	日平均	4.011	1.34	4.011	18010711	1.34	达标
	全时段	0.2511	0.25	0.2726	180406	0.27	达标

续表 5.1-18 环氧氯丙烷预测浓度值汇总表 单位（ug/m³）

环境保护目标	浓度类型	浓度增量	占标率%	区域叠加值	出现时间	占标率%	达标判断
马头村	1 小时	1.9134	1.37	13.485	18041023	9.63	达标
马头小学	1 小时	1.6247	1.16	16.8167	18110724	12.01	达标
黄庄	1 小时	1.4907	1.06	15.8673	18100504	11.33	达标
张庄	1 小时	1.7981	1.28	16.0356	18061903	11.45	达标
张庄小学	1 小时	2.7318	1.95	12.433	18052206	8.88	达标
姬庄	1 小时	3.566	2.55	15.8673	18062805	11.33	达标
唐村	1 小时	0.9585	0.68	25.1236	18010102	17.95	达标
李楼	1 小时	1.0716	0.77	9.6583	18092019	6.9	达标
丁庄	1 小时	1.9359	1.38	17.8101	18022809	12.72	达标
后伍村	1 小时	0.9513	0.68	9.9859	18100504	7.13	达标
伍村	1 小时	0.6589	0.47	16.9238	18011624	12.09	达标
郭庄	1 小时	0.9378	0.67	6.498	18101207	4.64	达标
刘塘	1 小时	1.7344	1.24	9.4368	18061822	6.74	达标
苍楼村	1 小时	1.3967	1	14.2543	18073003	10.18	达标
李庄	1 小时	1.3415	0.96	8.7388	18101820	6.24	达标
大苏村	1 小时	1.0853	0.78	10.9856	18072704	7.85	达标
松楼村	1 小时	1.6577	1.18	8.3483	18032302	5.96	达标
汪屯	1 小时	0.7865	0.56	10.0596	18102408	7.19	达标
横船湾	1 小时	0.4856	0.35	10.3698	18121719	7.41	达标
崔庄村	1 小时	0.4109	0.29	7.1806	18090501	5.13	达标
祥符区	1 小时	0.5469	0.39	10.9321	18011921	7.81	达标
网格点	1 小时	16.8638	12.05	33.0102	18122110	23.58	达标

续表 5.1-18 非甲烷总烃预测浓度值汇总表 单位（ug/m³）

环境保护目标	浓度类型	浓度增量	占标率%	区域叠加值	出现时间	占标率%	达标判断
马头村	1 小时	4.2683	0.21	30.0819	18041023	1.5	达标
马头小学	1 小时	3.6244	0.18	37.5142	18110724	1.88	达标
黄庄	1 小时	3.3254	0.17	35.3964	18100504	1.77	达标
张庄	1 小时	4.011	0.2	35.7717	18061903	1.79	达标
张庄小学	1 小时	6.094	0.3	27.7352	18052206	1.39	达标
姬庄	1 小时	7.9549	0.4	35.3964	18062805	1.77	达标
唐村	1 小时	2.1381	0.11	56.046	18010102	2.8	达标
李楼	1 小时	2.3906	0.12	21.5455	18092019	1.08	达标
丁庄	1 小时	4.3185	0.22	39.7312	18022809	1.99	达标
后伍村	1 小时	2.1221	0.11	22.2766	18100504	1.11	达标

伍村	1 小时	1.4698	0.07	37.7536	18011624	1.89	达标
郭庄	1 小时	2.092	0.1	14.4954	18101207	0.72	达标
刘塘	1 小时	3.8691	0.19	21.052	18061822	1.05	达标
苍楼村	1 小时	3.1158	0.16	31.8019	18073003	1.59	达标
李庄	1 小时	2.9926	0.15	19.4944	18101820	0.97	达标
大苏村	1 小时	2.4211	0.12	24.5065	18072704	1.23	达标
松楼村	1 小时	3.6978	0.18	18.6232	18032302	0.93	达标
汪屯	1 小时	1.7545	0.09	22.4407	18102408	1.12	达标
横船湾	1 小时	1.0833	0.05	23.1326	18121719	1.16	达标
崔庄村	1 小时	0.9165	0.05	16.0185	18090501	0.8	达标
祥符区	1 小时	1.2199	0.06	24.3874	18011921	1.22	达标
公租房小区	1 小时	5.5149	0.28	21.2327	18031122	1.06	达标
网格点	1 小时	8.0227	0.4	26.3505	18063005	1.32	达标

续表 5.1-18 硫化氢预测浓度值汇总表 单位（ug/m^3）

环境保护目标	浓度类型	浓度增量	占标率%	考虑区域叠加值	出现时间	占标率%	达标判断
马头村	1 小时	0.0055	0.05	0.1097	18040108	1.1	达标
马头小学	1 小时	0.0059	0.06	0.1304	18052608	1.3	达标
黄庄	1 小时	0.0047	0.05	0.1876	18092008	1.88	达标
张庄	1 小时	0.0052	0.05	0.1615	18052508	1.62	达标
张庄小学	1 小时	0.007	0.07	0.1289	18062907	1.29	达标
姬庄	1 小时	0.0069	0.07	0.0887	18062907	0.89	达标
唐村	1 小时	0.0046	0.05	0.071	18080607	0.71	达标
李楼	1 小时	0.0055	0.06	0.0829	18122212	0.83	达标
丁庄	1 小时	0.0068	0.07	0.0894	18021811	0.89	达标
后伍村	1 小时	0.0034	0.03	0.0804	18112709	0.8	达标
伍村	1 小时	0.0028	0.03	0.0616	18120712	0.62	达标
郭庄	1 小时	0.004	0.04	0.0346	18052424	0.35	达标
刘塘	1 小时	0.0045	0.05	0.0568	18062907	0.57	达标
苍楼村	1 小时	0.0053	0.05	0.0386	18011813	0.39	达标
李庄	1 小时	0.0041	0.04	0.0326	18062602	0.33	达标
大苏村	1 小时	0.004	0.04	0.0435	18101408	0.44	达标
松楼村	1 小时	0.0035	0.04	0.0455	18111710	0.45	达标
汪屯	1 小时	0.0036	0.04	0.0655	18042107	0.66	达标
横船湾	1 小时	0.004	0.04	0.0355	18122915	0.35	达标
崔庄村	1 小时	0.003	0.03	0.0349	18092709	0.35	达标
祥符区	1 小时	0.003	0.03	0.037	18052307	0.37	达标
网格点	1 小时	0.0043	0.04	0.046	18120911	0.46	达标

续表 5.1-18 氨预测浓度值汇总表 单位（ug/m³）

环境保护目标	浓度类型	浓度增量	占标率%	区域叠加值	出现时间	占标率%	达标判断
马头村	1 小时	2.6138	1.31	5.6011	18121710	2.8	达标
马头小学	1 小时	2.8036	1.4	4.3935	18121710	2.2	达标
黄庄	1 小时	2.2292	1.11	5.3741	18020510	2.69	达标
张庄	1 小时	2.4471	1.22	4.6329	18013111	2.32	达标
张庄小学	1 小时	3.3442	1.67	3.516	18013111	1.76	达标
姬庄	1 小时	3.2831	1.64	3.4844	18092208	1.74	达标
唐村	1 小时	2.1662	1.08	8.1464	18092708	4.07	达标
李楼	1 小时	2.6261	1.31	5.1498	18092008	2.57	达标
丁庄	1 小时	3.2485	1.62	5.0795	18020411	2.54	达标
后伍村	1 小时	1.5978	0.8	3.917	18112709	1.96	达标
伍村	1 小时	1.3067	0.65	3.2421	18041508	1.62	达标
郭庄	1 小时	1.8773	0.94	5.3164	18100408	2.66	达标
刘塘	1 小时	2.1478	1.07	2.3514	18021814	1.18	达标
苍楼村	1 小时	2.498	1.25	4.2795	18011811	2.14	达标
李庄	1 小时	1.9302	0.97	4.2433	18011811	2.12	达标
大苏村	1 小时	1.9201	0.96	5.1535	18092709	2.58	达标
松楼村	1 小时	1.6665	0.83	3.5421	18101610	1.77	达标
汪屯	1 小时	1.7242	0.86	5.3218	18100508	2.66	达标
横船湾	1 小时	1.8912	0.95	3.668	18111710	1.83	达标
崔庄村	1 小时	1.4166	0.71	5.3717	18072207	2.69	达标
祥符区	1 小时	1.4326	0.72	3.4017	18040108	1.7	达标
公租房小区	1 小时	2.0567	1.03	5.9239	18052608	2.96	达标
开封肿瘤医院	1 小时	3.0851	1.54	3.9347	18013111	1.97	达标
网格点	1 小时	7.598	3.8	9.6033	18100508	4.8	达标

由表 5.1-18 可以看出，本项目新增大气污染物因子颗粒物、SO_2、NO_2、HCl、硫酸雾、环氧氯丙烷、非甲烷总烃经过预测计算，各项目污染物短期、长期质量浓度占标率满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%；

新增大气污染物因子颗粒物、SO_2、NO_2、HCl、硫酸雾、环氧氯丙烷、非甲烷总烃预测值网格浓度分布图详见图 5.1-7～5.1-17。

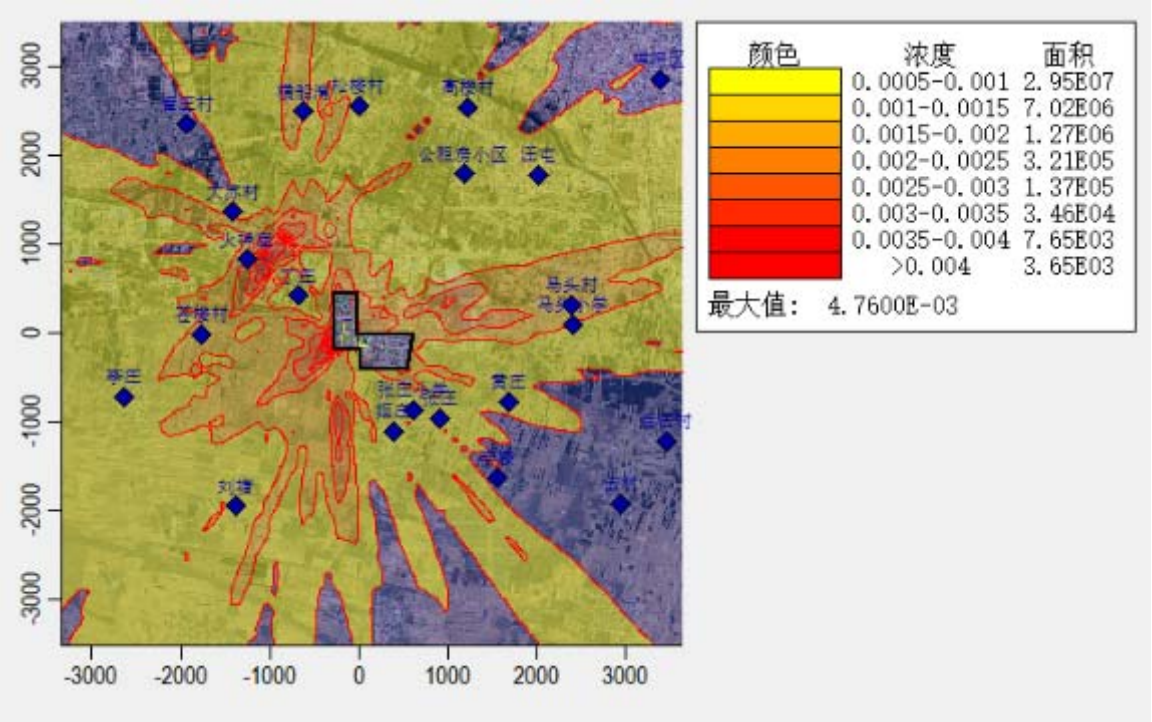


图 5.1-7 颗粒物日均值预测值网格浓度分布图

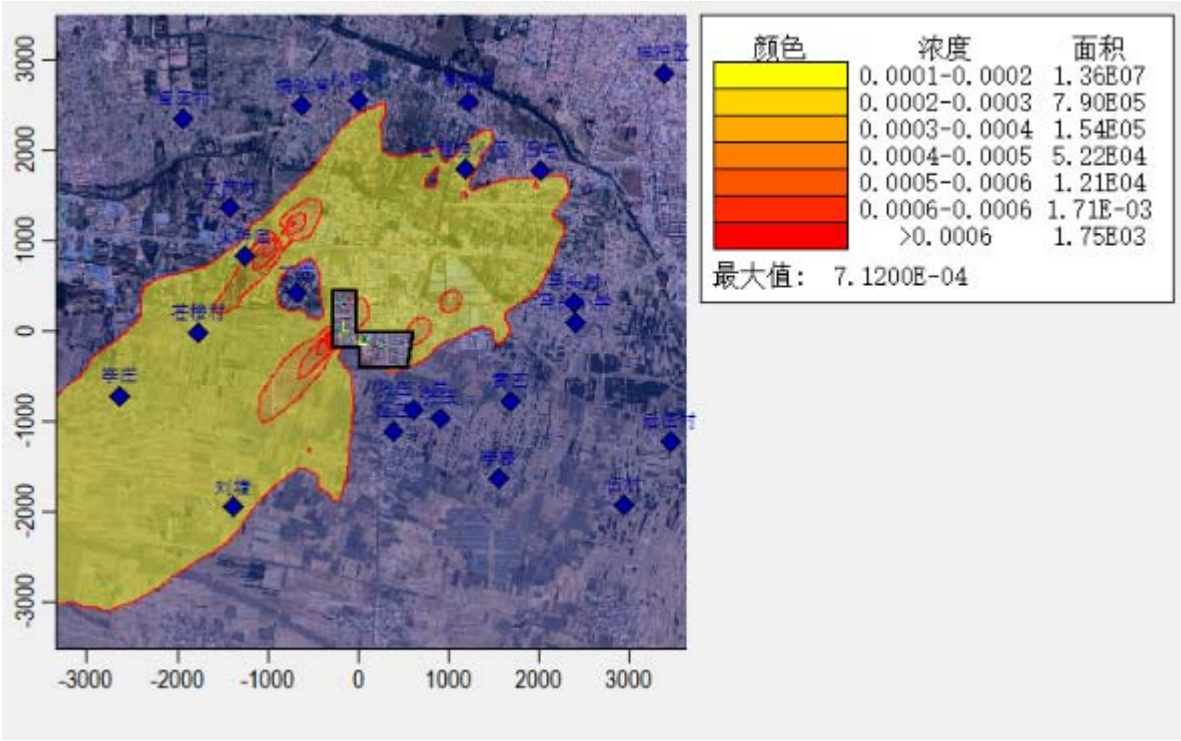


图 5.1-8 颗粒物年均值预测值网格浓度分布图

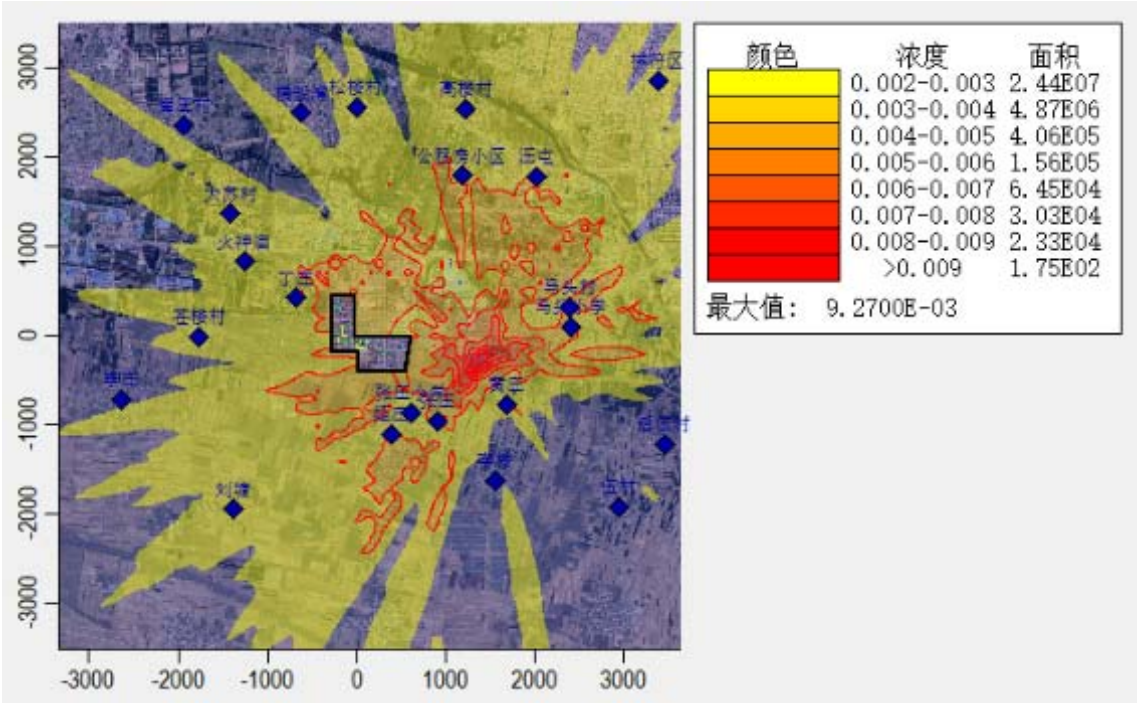


图 5.1-9 SO_2 小时预测值网格浓度分布图

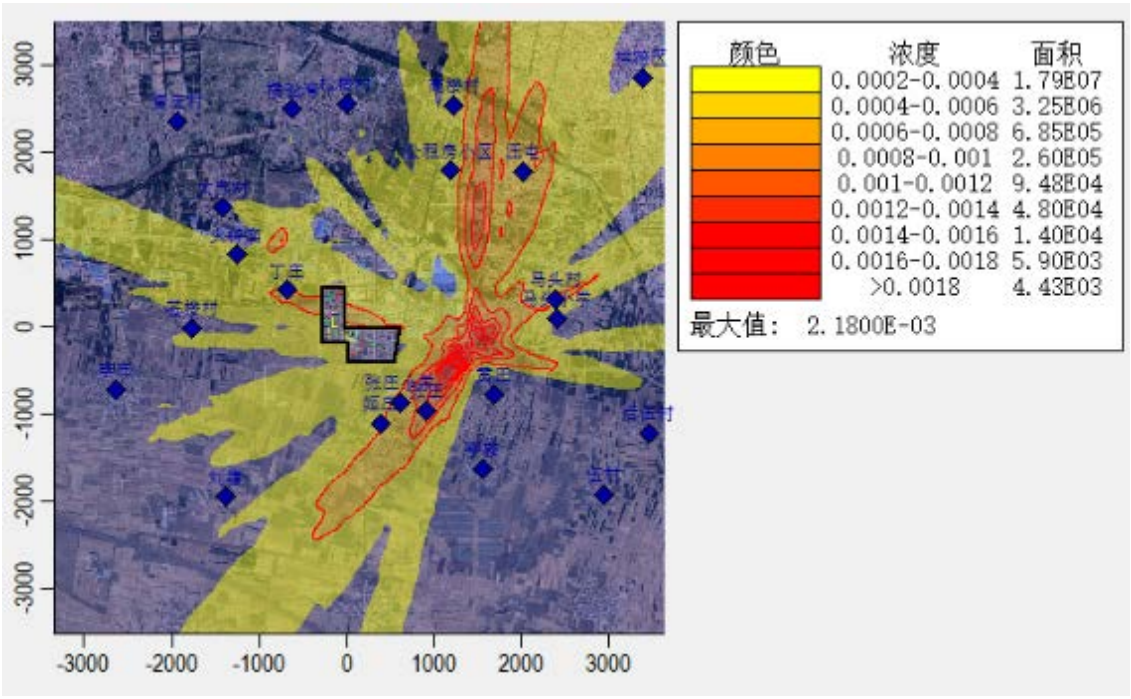


图 5.1-10 SO_2 日均值预测值网格浓度分布图

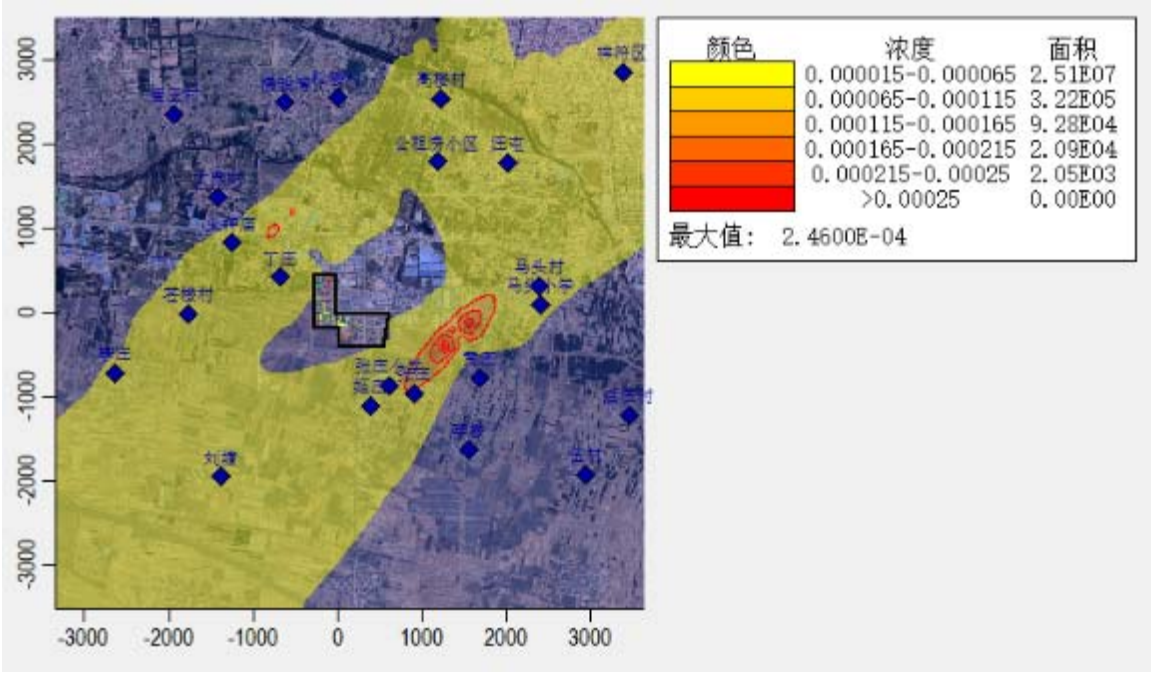


图 5.1-11 SO_2 年均值预测值网格浓度分布图

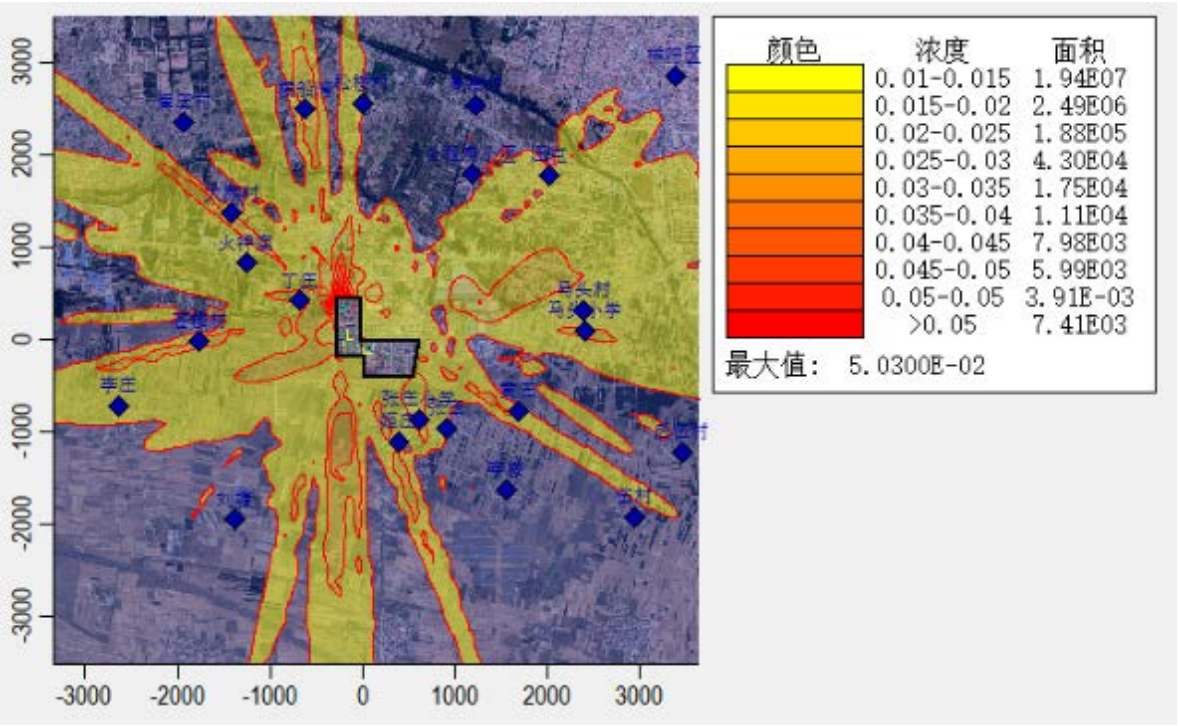


图 5.1-12 NO_2 小时值预测值网格浓度分布图

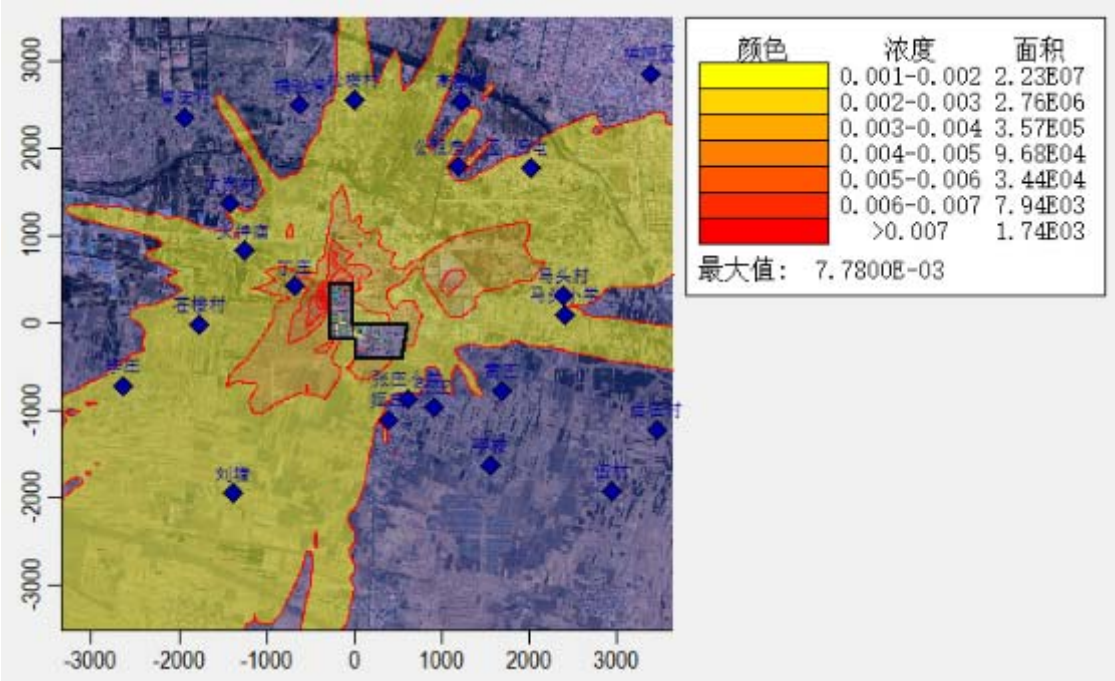


图 5.1-13 NO_2 日均值预测值网格浓度分布图

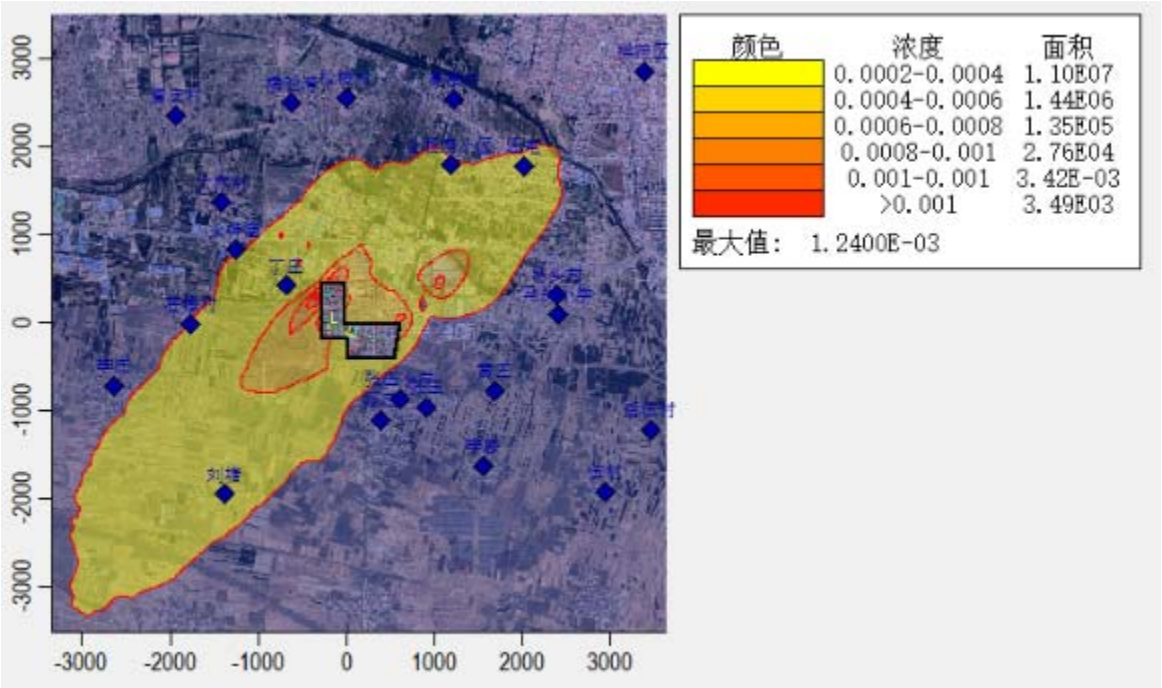


图 5.1-14 NO_2 年均值预测值网格浓度分布图

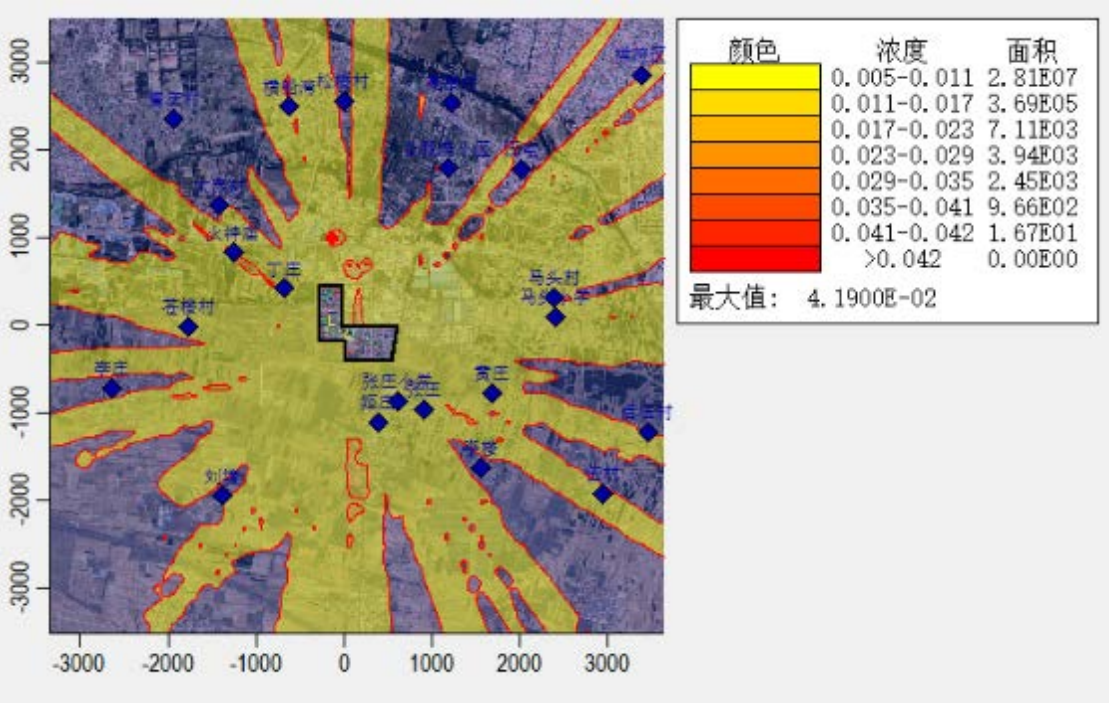


图 5.1-15 氯化氢小时值预测值网格浓度分布图

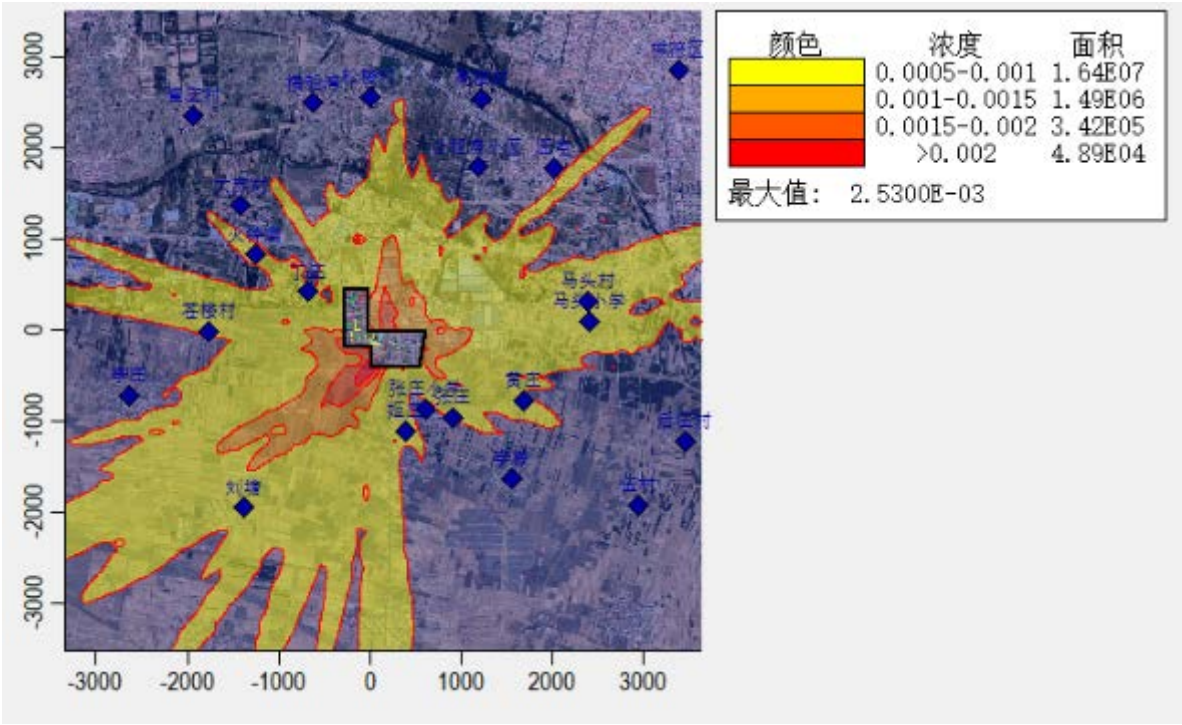


图 5.1-16 氯化氢日均值预测值网格浓度分布图

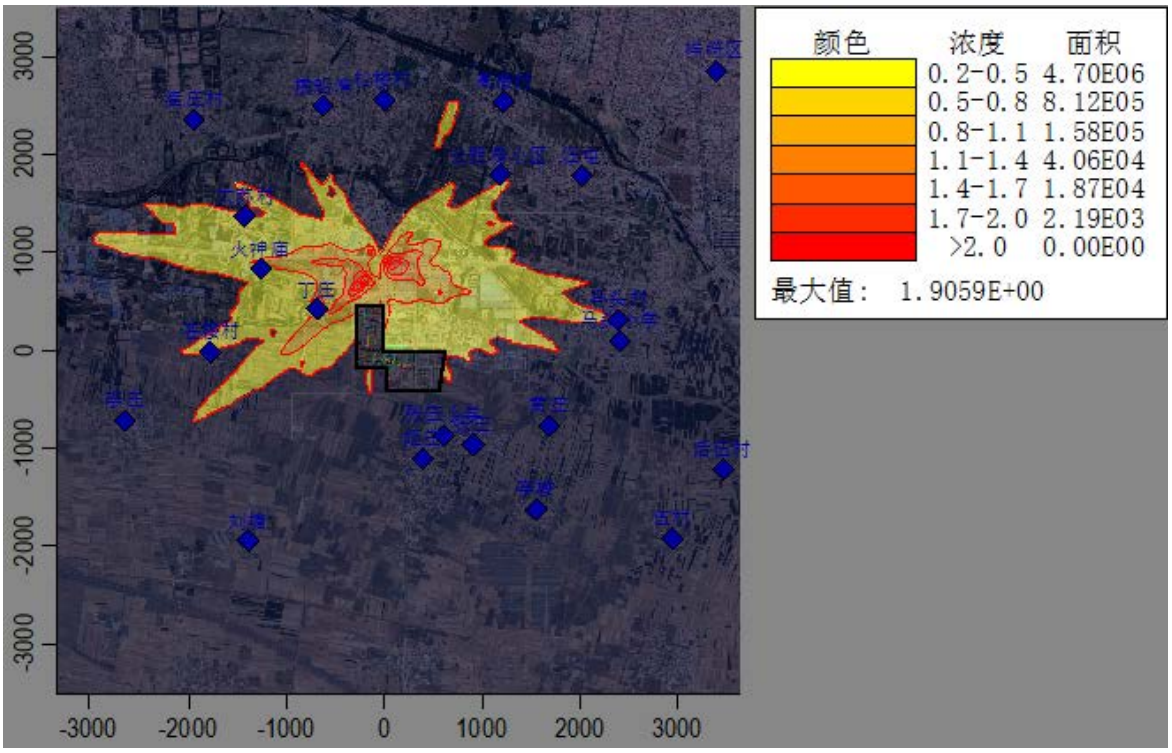


图 5.1-17 氯小时值预测值网格浓度分布图

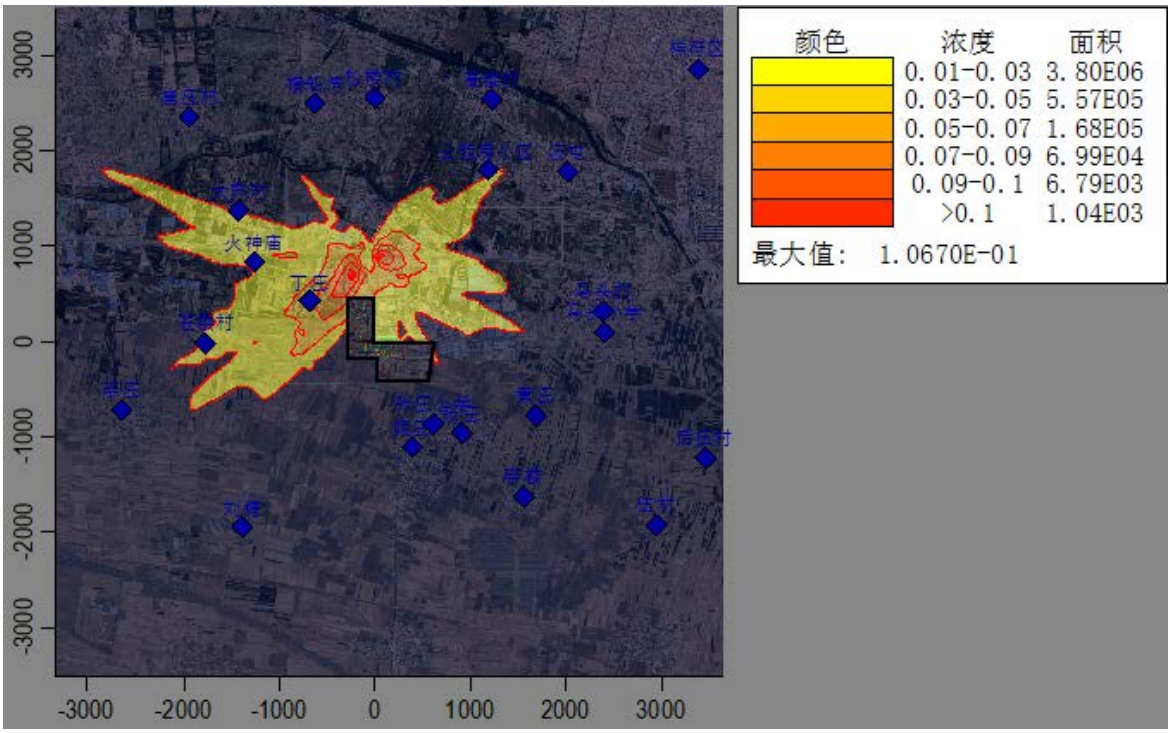


图 5.1-18 氯日均值预测值网格浓度分布图

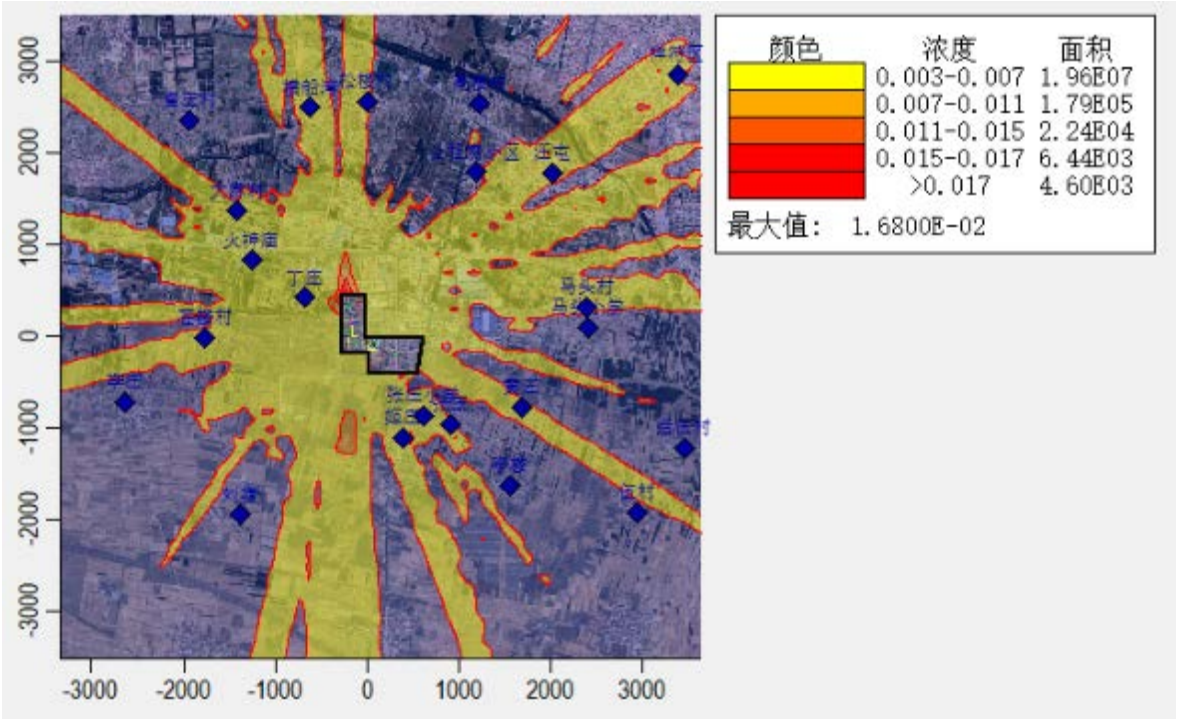


图 5.1-19 硫酸雾小时值预测值网格浓度分布图

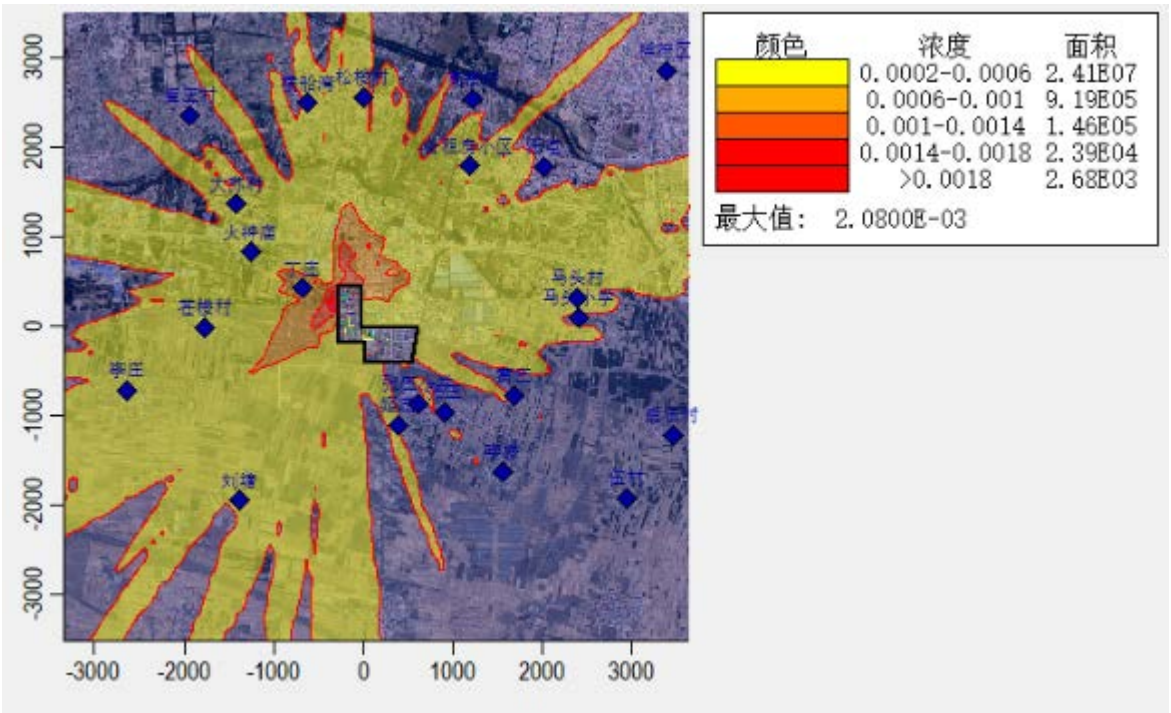


图 5.1-20 硫酸雾日均值预测值网格浓度分布图

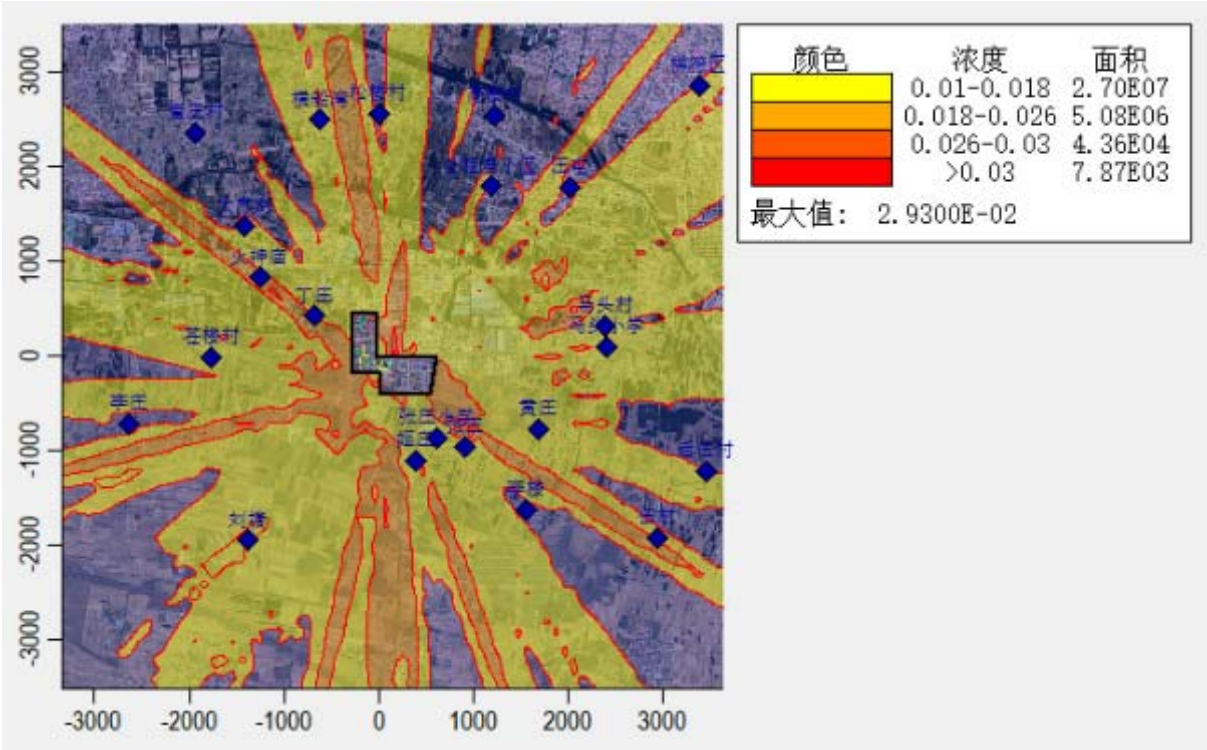


图 5.1-21 环氧氯丙烷小时值预测值网格浓度分布图 单位 mg/m^3

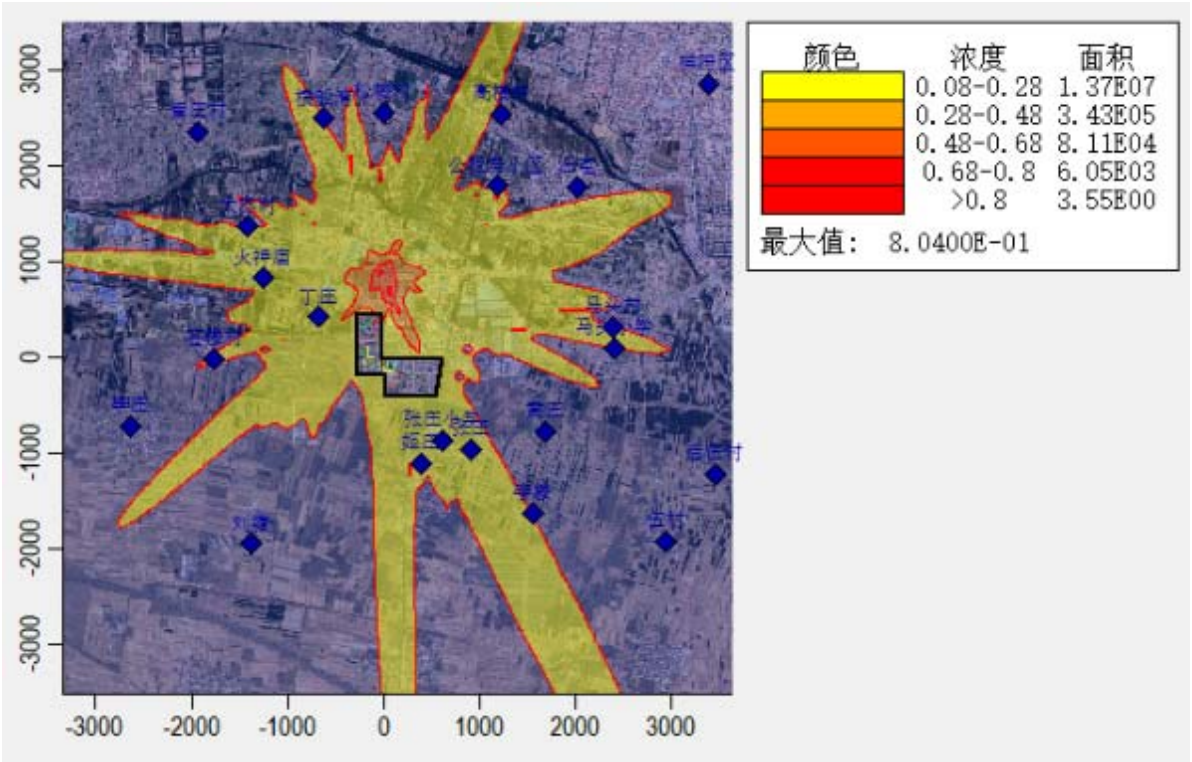


图 5.1-22 非甲烷总烃小时值预测值网格浓度分布图

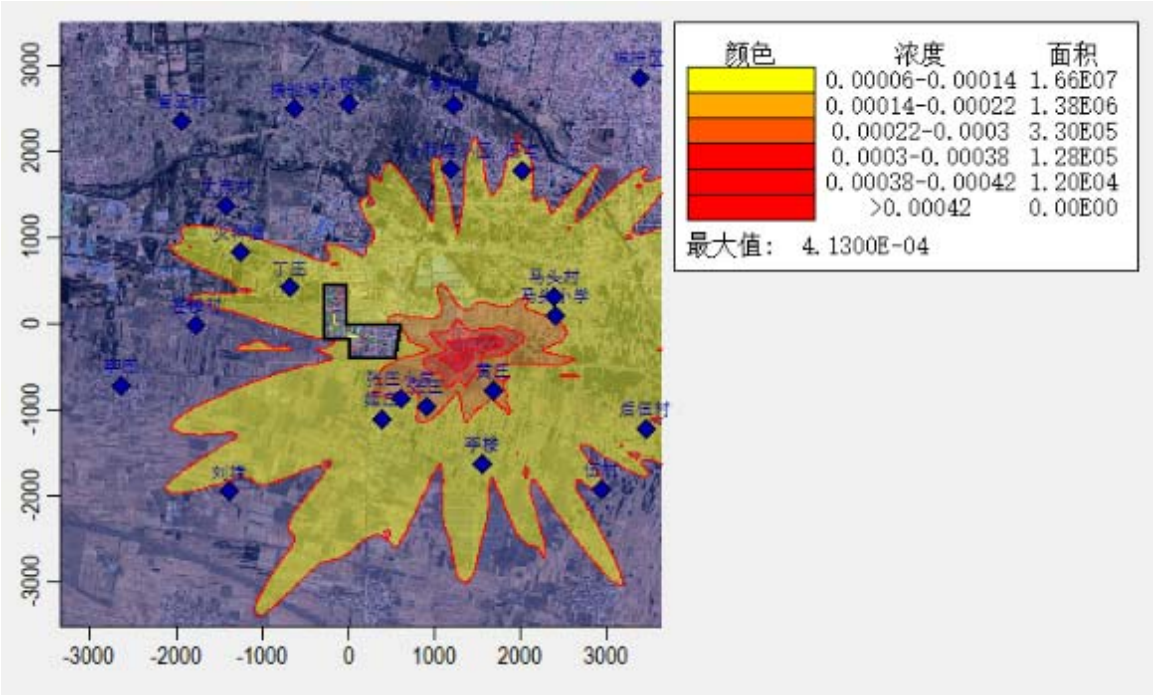


图 5.1-23 硫化氢小时值预测值网格浓度分布图

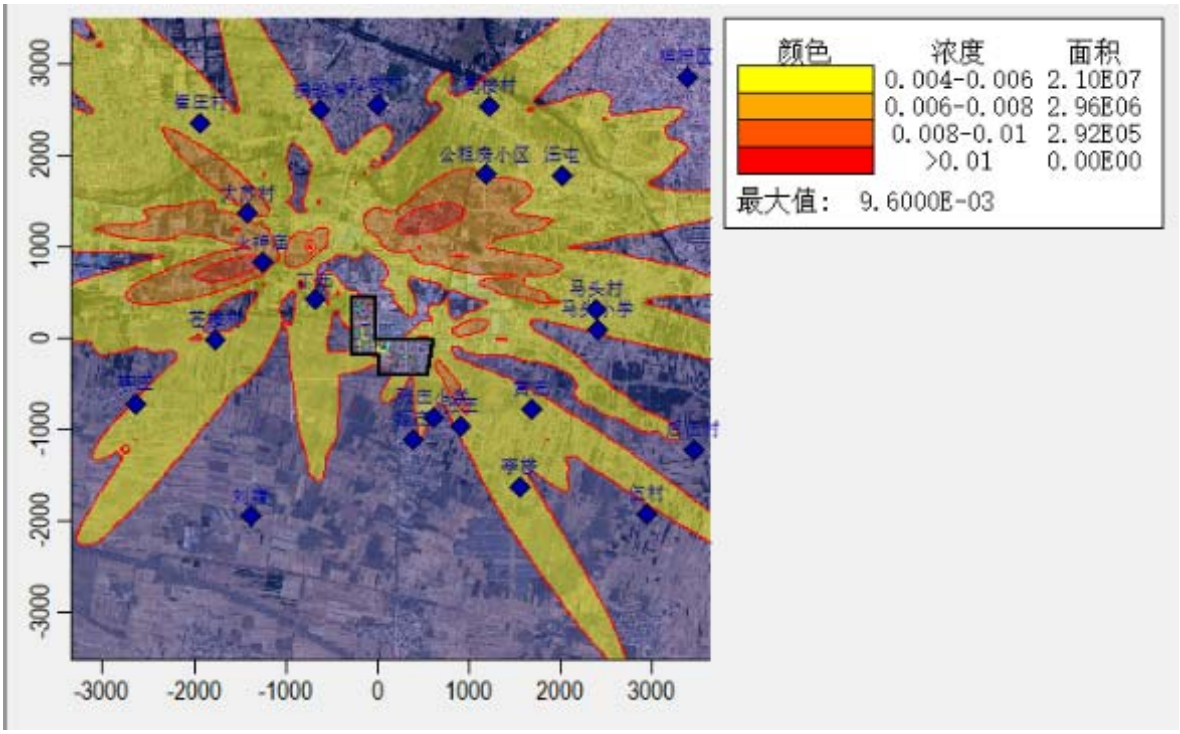


图 5.1-24 氨小时值预测值网格浓度分布图

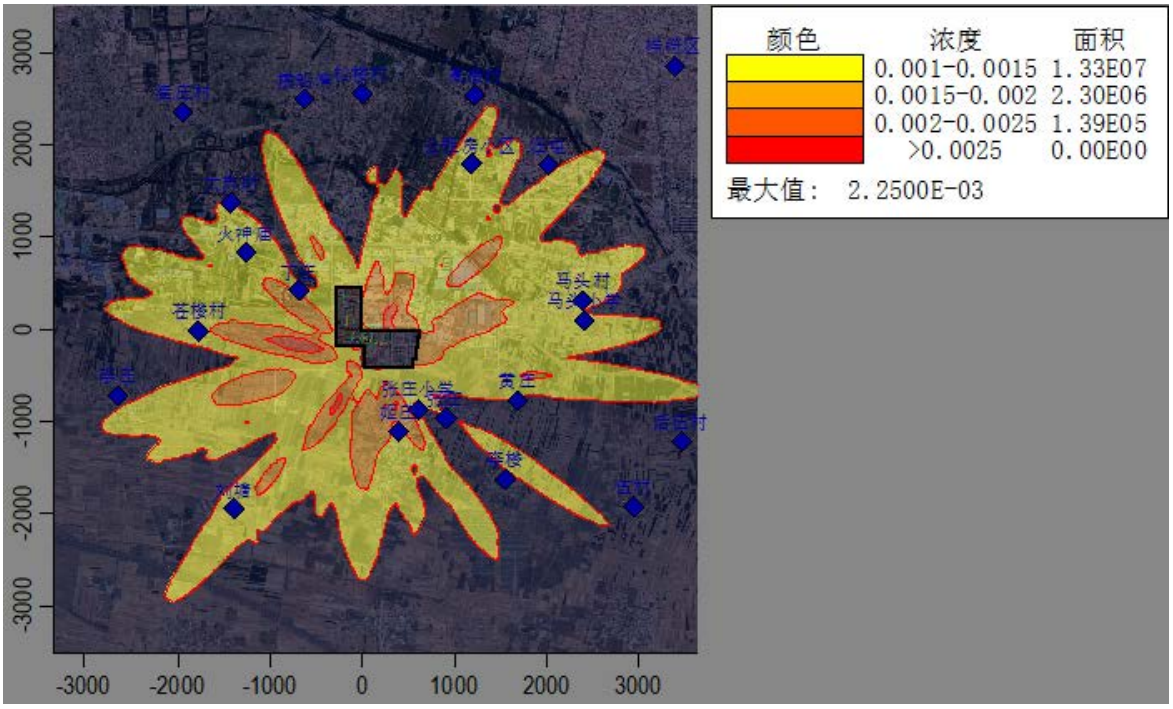


图 5.1-25 二噁英小时预测值网格浓度分布图 单位（10^{-8} mg/m^3）

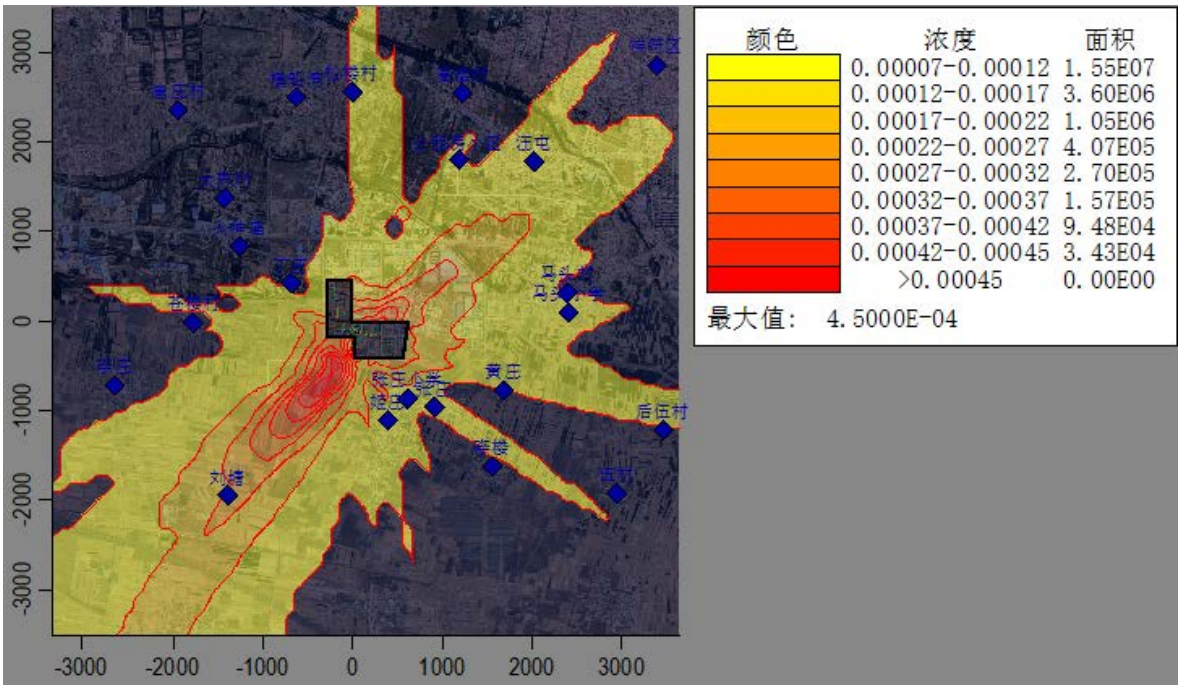


图 5.1-26 二噁英日均预测值网格浓度分布图 单位（10^{-8} mg/m^3）

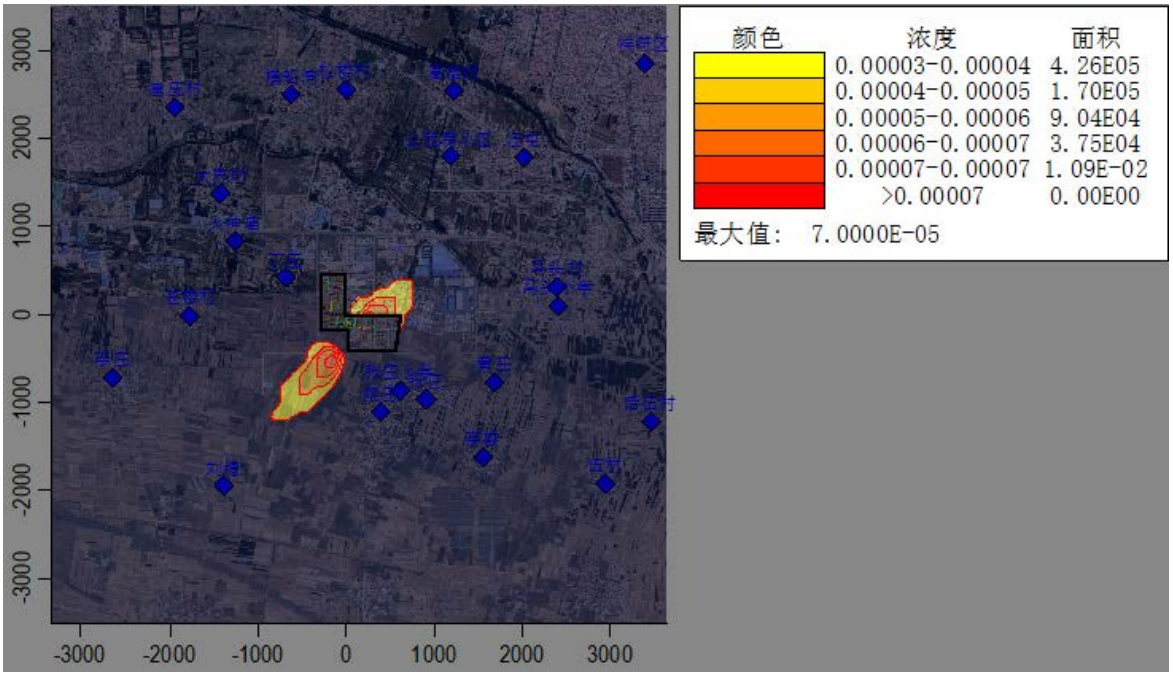


图 5.1-27 二噁英全时段预测值网格浓度分布图 单位（10^{-8} mg/m^3）

④计算 PM_{10} 年平均质量浓度变化率 K 值；

评价单位编制环评文件期间，开封市政府及项目所在地生态环境管理部门未出台相关大气环境达标规划，根据 HJ 2.2-2018 关于区域环境质量变化评价的要求，如果不能获取非达标区规划达标年的区域污染源清单或预测浓度场时，也可以通过评价区域环境质量的整体变化情况，计算预测范围的年平均质量浓度变化率 k 值。

基于以上思路，评价按照 HJ 2.2-2018 要求，依据本项目大气预测评价范围内颗粒物削减排放源清单进行计算 PM_{10} 年平均质量浓度变化率 k 值，当 k 值≤-20%时，也可判定项目建设后区域环境质量得到整体改善，公式如下：

$$K=\left[\overline{C}_{本项目(a)}-\overline{C}_{区域削减（a）}\right]/C_{区域削减(a)}\times 100\%$$

式中：K 一预测范围年平均质量浓度变化率,%

$\overline{C}_{本项目(a)}$—本项目对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值，ug/m^3

$\overline{C}_{区域削减（a）}$—区域削减污染源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值，ug/m^3，

预测评价区域内颗粒物削减排放源清单详见表 5.1-11，经过进一步预测模型计算，评价区域内 PM_{10} 评价年平均质量浓度变化率计算详见表 5.1-19。

表 5.1-19 PM_{10} 区域环境质量变化评价

	$\overline{C}_{本项目(a)}$	$\overline{C}_{区域削减（a）}$	K
PM_{10}	3.5252E-02ug/m^3	3.6671E-01ug/m^3	-90.39%

由表 5.1-19 可知，PM_{10} 评价年平均质量浓度变化率 K≤-20%，评价区域 PM_{10} 大气环境质量得到改善。

2、非正常工况下焚烧装置烟气排放短时影响预测

本工程非正常工况选取 ECH 焚烧装置运行不正常情况下，对 VOCs 废气燃烧效率降低，导致焚烧装置 VOCs 去除效率由 99%下降至 90%。建设单位通过安装在线监测装置可及时发现焚烧尾气超标状况，并在 30min 内进行处置。非正常工况下排放的特征因子有环氧氯丙烷、非甲烷总烃，评价计算事故工况下短期平均质量最大浓度贡献值情况，详见表 5.1-20。

表 5.1-20 非正常工况下（非甲烷总烃）排放预测 单位（ug/m^3）

环境保护目标	浓度类型	浓度增量	占标率%	出现时间	达标判断
马头村	1 小时	2.2546	1.61	18111510	达标
马头小学	1 小时	2.1907	1.56	18101608	达标
黄庄	1 小时	1.9513	1.39	18090708	达标
张庄	1 小时	1.9582	1.40	18013112	达标
张庄小学	1 小时	1.8001	1.29	18040109	达标
姬庄	1 小时	2.4742	1.77	18112711	达标
唐村	1 小时	2.3873	1.71	18092709	达标
李楼	1 小时	1.5690	1.12	18041508	达标
丁庄	1 小时	2.6648	1.90	18092709	达标
后伍村	1 小时	1.1619	0.83	18090708	达标
伍村	1 小时	1.5250	1.09	18112709	达标
郭庄	1 小时	1.5745	1.12	18112509	达标
刘塘	1 小时	2.7043	1.93	18112809	达标

苍楼村	1 小时	2.7949	2.00	18011813	达标
李庄	1 小时	1.7033	1.22	18092708	达标
大苏村	1 小时	1.9994	1.43	18101409	达标
松楼村	1 小时	1.5384	1.10	18123112	达标
汪屯	1 小时	1.7058	1.22	18100408	达标
横船湾	1 小时	1.2463	0.89	18091308	达标
崔庄村	1 小时	1.1810	0.84	18072207	达标
祥符区	1 小时	1.4714	1.05	18100408	达标
公租房小区	1 小时	2.2927	1.64	18112509	达标
网格点	1 小时	4.5586	3.26	18032509	达标

续表 5.1-20 非正常工况下（环氧氯丙烷）排放预测 单位（ug/m^3）

环境保护目标	浓度类型	浓度增量	占标率%	出现时间	达标判断
马头村	1 小时	22.2803	1.11	18111510	达标
马头小学	1 小时	21.6496	1.08	18101608	达标
黄庄	1 小时	19.2838	0.96	18090708	达标
张庄	1 小时	19.3512	0.97	18013112	达标
张庄小学	1 小时	17.7888	0.89	18040109	达标
姬庄	1 小时	24.4504	1.22	18112711	达标
唐村	1 小时	23.5923	1.18	18092709	达标
李楼	1 小时	15.5056	0.78	18041508	达标
丁庄	1 小时	26.3344	1.32	18092709	达标
后伍村	1 小时	11.4821	0.57	18090708	达标
伍村	1 小时	15.0709	0.75	18112709	达标
郭庄	1 小时	15.5595	0.78	18112509	达标
刘塘	1 小时	26.7252	1.34	18112809	达标
苍楼村	1 小时	27.6201	1.38	18011813	达标
李庄	1 小时	16.8322	0.84	18092708	达标
大苏村	1 小时	19.7584	0.99	18101409	达标
松楼村	1 小时	15.2033	0.76	18123112	达标
汪屯	1 小时	16.8569	0.84	18100408	达标
横船湾	1 小时	12.3166	0.62	18091308	达标
崔庄村	1 小时	11.6708	0.58	18072207	达标
祥符区	1 小时	14.5412	0.73	18100408	达标
公租房小区	1 小时	22.6571	1.13	18112509	达标
网格点	1 小时	45.0495	2.25	18032509	达标

由表 5.1-20 分析可知，非正常工况下非甲烷总烃、环氧氯丙烷短期浓度值影响

能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。其中非甲烷总烃对评价范围内网格点最大浓度贡献值占标率为 3.26%；环氧氯丙烷对评价范围内网格点最大浓度贡献值占标率为 2.25%。因此，运营期内建设单位应该加强设备维护、管理，避免非正常工况的出现，降低对区域大气环境保护目标的影响。

③ 正常工况下新增污染源的大气防护距离。

根据表 5.1-18 进一步预测结果，评价范围内网格点没有出现超标状况，厂界处各污染物因子预测值能够满足厂界浓度限值要求，详见表 5.1-21、表 5.1-22。

表 5.1-21 本项目特征污染物厂界浓度控制限值

序号	评价因子	浓度限值	标准名称
1	颗粒物	1.0 mg/m^3	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
2	二氧化硫	0.4 mg/m^3	
3	氮氧化物	0.12 mg/m^3	
4	HCl	0.20 mg/m^3	
5	Cl_2	0.40 mg/m^3	
6	硫酸雾	1.2 mg/m^3	
7	非甲烷总烃	2.0 mg/m^3	豫环攻坚办【2017】162 号（有机化工业类别）
8	氨	1.5 mg/m^3	《恶臭污染物排放标准》GB 14554-93 二级 新改扩建项目
9	硫化氢	0.06 mg/m^3	

表 5.1-22 污染物厂界浓度预测影响一览表

	颗粒物			
	厂界浓度最大值 ug/m3	标准值* mg/m^3	占标率%	达标判定
东厂界	18.3358	1	1.83	达标
南厂界	21.5188	1	2.15	达标
西厂界	23.6605	1	2.36	达标
北厂界	16.211	1	1.62	达标
二氧化硫				
东厂界	0.0205	0.4	5.0×10^{-3}	达标
南厂界	0.0183	0.4	4.5×10^{-3}	达标
西厂界	0.0186	0.4	4.5×10^{-3}	达标
北厂界	0.0216	0.4	5.4×10^{-3}	达标
氮氧化物				
东厂界	17.5433	0.12	14.62	达标
南厂界	15.7783	0.12	13.14	达标

西厂界	33.7321	0.12	28.10	达标
北厂界	50.338	0.12	41.95	达标
硫酸雾				
东厂界	5.8718	1.5	0.39	达标
南厂界	5.2916	1.5	0.35	达标
西厂界	11.2515	1.5	0.75	达标
北厂界	16.8164	1.5	1.12	达标
HCl				
东厂界	5.6919	0.2	2.85	达标
南厂界	6.8673	0.2	3.43	达标
西厂界	3.0157	0.2	1.51	达标
北厂界	8.8241	0.2	4.41	达标
Cl_2				
东厂界	0.0102	0.4	0.025	达标
南厂界	0.0094	0.4	0.002	达标
西厂界	0.0093	0.4	0.002	达标
北厂界	0.0132	0.4	0.003	达标
非甲烷总烃				
东厂界	23.5807	2	1.18	达标
南厂界	28.4501	2	1.42	达标
西厂界	12.4931	2	0.62	达标
北厂界	36.5569	2	1.83	达标
氨				
东厂界	5.1518	1.5	0.34	达标
南厂界	6.0372	1.5	0.40	达标
西厂界	3.4034	1.5	0.23	达标
北厂界	5.2828	1.5	0.35	达标
硫化氢				
东厂界	0.0109	0.06	0.018	达标
南厂界	0.0127	0.06	0.021	达标
西厂界	0.0072	0.06	0.012	达标
北厂界	0.0111	0.06	0.018	达标

根据表 5.1-22 计算结果，本项目运营期内厂界预测值满足相应标准限值要求。

⑤行业防护距离有关要求

根据《氯碱（烧碱、聚氯乙烯）行业准入条件》（中华人民共和国国家发展和改革委员会公告 2007 年 第 74 号）中要求：“在国务院、国家有关部门和省（自治区、

直辖市）人民政府规定的风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区和其他需要特别保护的区域内，城市规划区边界外 2 公里以内，主要河流两岸、公路、铁路、水路干线两侧，及居民聚集区和其它严防污染的食品、药品、卫生产品、精密制造产品等企业周边 1 公里以内，国家及地方所规定的环保、安全防护距离内，禁止新建电石法聚氯乙烯和烧碱生产装置。”

本项目现有工程“中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁项目”，已经按照相关要求对氯碱装置设置 1000m 卫生防护距离。因此本次评价参照现有工程《中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁项目环境影响报告书》（报批版）相关结论及批复意见，现有工程各厂界卫生防护距离设置为：北厂界西 790m、北厂界东 930m；东厂界北 910m、东厂界南 170m；西厂界北 970m、西厂界中 650m、南厂界东 170m、南厂界西 780m。

本项目完成后，全厂厂界外防护距离保持不变。评价单位经过现场踏勘，在现有卫生防护距离范围内存在环境敏感点丁庄，目前丁庄正在实施搬迁中，待搬迁工作完毕后，厂界外卫生防护距离没有环境敏感点。（丁庄搬迁方案详见报告附件）

5.1.10 大气污染物排放量核算

本项目大气污染物排放量核算详见表 5.1-23。

表 5.1-23 本项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	SO_2	0.04
2	NO_2	8.45
3	烟尘/粉尘	2.13
4	HCl	0.23
7	非甲烷总烃	7.80

5.1.11 评价结论

（1）查阅河南省环境保护厅发布的《2018 年度河南省环境质量公报》，2018 年开封市 $PM_{2.5}$、PM_{10}、O_3 超标，属于环境空气质量非达标区。评价采用导则推荐模式

清单中的估算模式计算本项目大气环境影响评价等级为一级。

（2）本项目主要大气污染物因子颗粒物、SO_2、NO_2、HCl、Cl_2、硫酸雾、硫化氢、氨、环氧氯丙烷、非甲烷总烃、二噁英污染物短期、长期质量浓度占标率满足相应环境质量要求。本项目新增主要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均≤100%；本项目新增主要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均≤30%；评价区域内 PM_{10} 评价年平均质量浓度变化率 K= -90.39%，评价区域 PM_{10} 大气环境质量得到改善。

（3）在 ECH 装置出现非正常工况情形下，评价对环氧氯丙烷、非甲烷总烃非达标排放进行短时浓度影响预测，计算结果表明非正常工况下非甲烷总烃、环氧氯丙烷短期浓度值影响能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。其中非甲烷总烃对评价范围内网格点最大浓度贡献值占标率为 3.26%；环氧氯丙烷对评价范围内网格点最大浓度贡献值占标率为 2.25%。因此，运营期内建设单位应该加强设备维护、管理，避免非正常工况的出现，降低对区域大气环境保护目标的影响。

（4）本项目运营期内颗粒物、SO_2、NO_2、HCl、Cl_2、硫酸雾、硫化氢、氨、非甲烷总烃对厂界浓度预测值满足相应标准限值要求，区域网格点没有出现超标状况，不需要设置大气防护距离；评价结合现有工程环评文件及批复意见，本项目完成后全厂厂界外防护距离分别为：北厂界西 790m、北厂界东 930m；东厂界北 910m、东厂界南 170m；西厂界北 970m、西厂界中 650m、南厂界东 170m、南厂界西 780m。评价单位经过现场踏勘，目前该防护距离内丁庄正在实施搬迁，待搬迁完成后防护距离内没有环境保护目标。

（5）综上所述，从大气环境影响评价角度分析该项目环境影响可以接受，项目建设可行。

5.2 地表水环境影响分析

依据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ 2.3-2018），建设项目的地表水环境影响评价分为水污染影响型、水文要素影响型以及两者兼有的复合影响型。通过工程分析，本项目污水经过厂内污水处理装置处理达标后排入园区管网，经园区管网送至集聚区污水处理厂进一步处理，污水处理厂尾水排入马家河，结合 HJ 2.3-2018 可以判断本项目地表水环境影响属于水污染影响。

5.2.1 评价等级的判定

本项目属于水污染影响类型，排放方式属于间接排放，对照表 5.2-1 可以判定本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

表 5.2-1 水污染影响型建设项目评价等级的判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）;水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 且 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（见附录 A），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要求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、废渣等以及垃圾雄放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

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、重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，且评价范围有水温做感目标时，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 md，评价等级为一级；排水量＜500 万 m2a，评价等级为二级

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放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。

5.2.2 评价因子的筛选

本项目属于水污染影响型建设项目，结合工程特点，确定外排污水中主要污染物控制因子为 COD、氨氮、总氮、总磷。

5.2.3 评价范围的确定

本项目污水经过厂内污水处理装置处理达标后排入集聚区污水处理厂进一步处理，污水处理厂尾水排入马家河后汇入惠济河。根据地表水导则 HJ 2.3-2018，本项目地表水评价范围为自集聚区污水处理厂排入马家河入水口起，至马家河下游控制断面太平岗断面，河道长度为 3.7km。

5.2.4 水环境保护目标

根据环境影响因素识别结果，本次地表水环境评价范围的主要保护目标为马家河太平岗断面,本项目排水路线及水环境保护目标位置关系详见图 5.2-1.

图 5.2-1 本项目排水路线示意图

5.2.5 地表水评价标准

根据开封市环境保护局为本项目出具评价执行标准，本次地表水评价执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类。

5.2.6 地表水预测与评价

本项目水污染影响属于三级 B，按照 HJ 2.3-2018 要求可不进行水环境影响预测，因此评价对以下方面进行分析：

5.2.6.1 项目废水治理情况

本次工程需治理废水主要为 ECH 稀酸水、BPP 树脂再生冲洗废水、新增职工生活废水、车间地面清洗废水和实验室废水，均属于低浓度有机废水，可以依托现有工程污水处理站进行治理。另外工程纯水制备工序外排含盐水和循环水站外排废水属于清净下水，直接外排。

企业现有工程污水处理站由中国天辰工程有限公司设计，采用工艺为“综合调节池+中和池+絮凝沉淀池+水解酸化池+AO 生化池+二沉池”处理工艺，现有工程生化环节设计规模为 2000 m^3/d，其他处理环节设计处理规模为 4000 m^3/d。出水水质按照《烧碱、聚氯乙烯工业水污染物排放标准》（GB15581-95）表 5 三级标准和《盐业、碱业氯化物排放标准》（DB41/276-2011）三级设计，并满足集聚区污水处理厂进水水质要求。

本项目运营期内生产废水产生量为 1027.97m^3/d，其中需处理废水量为 119.72 m^3/d，利用现有工程污水处理站，在现有工程污水处理站基础上，增加一套处理能力为 2000 m^3/d 的生化处理装置，使工程污水处理站总废水处理能力达到 4000m^3/d 规模。

5.2.6.2 集聚区污水处理厂目前运行状况

开封市精细化工产业集聚区污水处理厂位于产业区苏州路和泰兴路交叉口东北角，东、北侧紧邻马家河河道，设计污水处理规模为 2 万 m^3/d，一期工程处理规模 0.5 万 m^3/d，采用“MSBR+曝气生物滤池+生物炭池”工艺，已于 2013 年 6 月建成运行，并于 2013 年 12 月通过验收。二期工程处理规模 1.5 万 m^3/d，采用“水解酸化池+改进型生化池+深度处理”工艺，已于 2015 年 8 月调试收水，现已投入运行。现园区污水厂日处理水量约 1.0-1.2 万 m^3/d。本项目完成后排入园区污水处理厂的废水平均

排放量为1027.97m^3/d，占开封市精细化工产业集聚区污水处理厂处理余额量的12.8%左右。本项目完成后全厂排水水质、水量能够满足开封市精细化工产业集聚区污水处理厂收水要求，且符合园区排水规划，因此本项目排水方案是可行的。

5.2.6.3 区域水体环境质量现状

根据第四章地表水环境质量现状监测相关内容，目前区域收纳水体马家河、惠济河水质现状较差，调查因子氨氮、总氮出现超标现象，不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类水体标准要求。

为了改善区域地表水质量现状，开封市制定了一系列工作方案：《开封市人民政府关于打赢水污染防治攻坚战的意见》,《开封市人民政府办公室关于印发开封市水污染防治攻坚战2个保障制度的通知》汴政办[2017]7号，《开封市人民政府办公室关于印发开封市碧水工程行动计划（水污染防治工作方案）的通知》汴政办[2016]159号，《开封市人民政府办公室关于印发开封市水污染防治攻坚战6个实施方案的通知》汴政办[2017]6号，《开封市环境污染防治攻坚战领导小组办公室关于转发开封市水污染防治攻坚战7个工程实施方案的通知》汴环攻坚办[2017]1号。为了落实开封市人民政府的有关方案，开封市禹王台区人民政府办公室发布了《关于印发禹王台区碧水工程行动计划（水污染防治工作方案）的通知》汴禹政办〔2017〕9号，对辖区内的各乡人民政府，街道办事处，精细化工产业集聚区管委会、物流园区管委会，区直各单位落实措施提出了具体的要求，主要内容为以改善水环境质量为核心，统筹地表水、地下水、饮用水、城市河流等水体，坚持节水优先、源头控制、系统治理，重点推进重污染水体治理和良好水体保护，带动一般水体水质提升，加强部门联动与分工协作，全面开展水污染防治攻坚战，确保全市水环境质量持续改善，为全面建设小康社会提供良好的水生态环境。

5.2.7 地表水环境影响评价结论

本项目废水经过治理后，厂区总排口水质满足《烧碱、聚氯乙烯工业水污染物排放标准》（GB15581-95）表5三级标准和《盐业、碱业氯化物排放标准》

（DB41/276-2011）要求，并符合集聚区污水处理厂收水水质标准。

开封市精细化工产业集聚区污水处理厂已于 2015 年 8 月调试收水，现已投入运行，设计总处理规模为 2 万 m^3/d，现园区污水厂日处理水量约 1.0-1.2 万 m^3/d。本项目完成后排入园区污水处理厂的废水平均排放量为 1027.97m^3/d，占开封市精细化工产业集聚区污水处理厂处理余额量的 12.8%左右。

评价从水质、水量角度分析，本项目排水路线符合区域排水规划，可进入集聚区污水处理厂处理。项目排水水质、水量不会对集聚区污水处理厂造成冲击。因此，评价认为本项目排外水对区域地表水环境影响较小，项目排水方案可行。

5.3 地下水质量影响预测与评价

5.3.1 地下水预测评价任务

通过调查评价区环境水文地质条件，主要包括含（隔）水层结构及其分布特征、地下水补径排条件、地下水流场、地下水动态变化特征、各含水层之间以及地表水与地下水之间的水力联系；通过开展地下水环境监测，掌握评价区内地下水开发利用现状与规划；有针对性开展勘察试验，确定场地包气带特征及其防污性能；采用数值法进行地下水环境影响预测；根据预测评价结果和场地包气带特征及其防污性能，提出切实可行的地下水环境保护措施与地下水环境影响跟踪监测计划，制订应急预案，为生态环境管理部门提供技术依据。

5.3.2 地下水预测评价工作等级

5.3.2.1 建设项目行业分类

依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本次建设项目属于“L 石化、化工”类别—石化、化工类基本化学原料制造，因此地下水环境影响评价项目类别为Ⅰ类，见表 5.3-1。

表 5.3-1 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 / 项目类别	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
L 石化、化工				
85、基本化学原料制造、专用化学品制造等	除单纯混合和分装外的	单纯混合和分装的	Ⅰ类	Ⅲ类

5.3.2.2 区域地下水环境敏感程度

据收集资料和现场调查，本项目拟建场址东北方向 1.8km 有乡镇集中式饮用水水源地保护区（汪屯水厂地下水水源地保护区），水源地保护区共有水井 1 眼，井深 1200m，开采超深层地下水，服务范围为汪屯乡，供水人口大于 1000 人。本次地下水评价范围内共分布有 14 处集中式饮用水水源（供水人口大于 1000 人，井深 90-1200m）、6 处分散式饮用水水源地（供水人工小于 1000 人，井深 30-50m），尚未划分水源地保护区。因此，本项目地下水环境敏感程度为“敏感”，建设项目的地下水敏感程度分级原则详见表 5.3-2。

表 5.3-2 建设项目的地下水环境敏感程度分级表

分级	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它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源 (包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的水源)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它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

5.3.2.3 评价工作等级

根据建设项目地下水环境影响评价项目类别、区域地下水环境敏感程度，综合判定本项目环境影响评价地下水环境影响评价工作等级为一级，各指标分类等级见表 5.3-3。

表 5.3-3 地下水环境影响评价工作等级分级表

项目类别 / 环境敏感程度	地下水环境影响评价项目类别	地下水环境敏感程度分级	地下水环境评价工作等级判定
本项目	Ⅰ类	敏感	一

5.3.3 评价范围及保护目标

5.3.3.1 评价范围

依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）一级评价调查面积

为≥20km^2。结合拟建项目区规划范围、地形地貌特征、区域水文地质条件、地下水流场特征和地下水保护目标等，为了说明地下水环境的基本状况，水文地质调查范围如下：西北边界以西柳林-大李庄-庞庄-百塔一线为界，东北边界以百塔-屠府坟-高楼-汪屯-后马头东一线为界，东南边界以唐庄-黄庄-前马头一线为界，西南边界以西柳林-李坟-仓楼-唐村一线为界，调查评价范围约30.64km^2，具体位置参见图4.3-1。

5.3.3.2 保护目标

依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境保护目标指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，以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

因此，本项目保护目标为调查评价区内拟建厂址区及拟建厂址地下水径流方向两侧和下游的浅层水含水层和饮用水水源含水层，14 处集中式饮用水水源、6 处分散式饮用水水源地，汪屯水厂水源地保护区，地下水评价范围内饮用水环境保护目标分布情况见图 5.3-4。

表 5.3-4 地下水评价范围内饮用水环境保护目标汇总表

类型	位置	井深（m）	开采层位	取水段（m）	水位埋深（m）	用途	开采量（m^3/d）	供水人口（人）
集中式饮用水水源	杨正门集中供水	400	深层	200-400	密封	生活饮用	220	2000
	高楼集中供水井	400	深层	200-400	密封	生活饮用	220	2000
	西柳村吃水井	400	深层	200-400	抽水	生活饮用	220	2000
	魁庄	90	浅层	10-90	16.73	生活饮用	330	3000
	松楼村	400	深层	200-400	30.89	生活饮用	220	2000
	小苏庄	300	深层	200-300	抽水	生活饮用	220	2000
	苍楼供水井	600	深层	200-600	抽水	生活饮用	143	1300
	横船湾村供水井	400	深层	200-400	33.08	生活饮用	165	1500
	庞庄村供水井	1000	超深层	800-1000	密封	生活饮用	484	4400
	屠府坟供水井	300	深层	200-300	抽水	生活饮用	176	1600

类型	位置	井深（m）	开采层位	取水段（m）	水位埋深（m）	用途	开采量（m^3/d）	供水人口（人）
	百塔村	40	浅层	10-40	13.05	生活饮用	220	2000
	汪屯村地热井	1200	超深层	800-1200	密封	生活饮用	110	＞1000
	汪屯村吃水井	650	深层	200-650	密封	生活饮用	330	3000
	大苏村集中供水井	380	深层	200-380	抽水	生活饮用	220	2000
分散式饮用水水源	崔庄吃水井	45	浅层	10-45	15.48	生活饮用	99	900
	小崔庄	45	浅层	10-45	16.12	生活饮用	33	300
	李坟村	30	浅层	10-30	12.33	生活饮用	8	分散供水
	满洲庄	40	浅层	10-40	13.22	生活饮用	22	200
	王坟村	40	浅层	10-40	13.67	生活饮用	99	900
	六里庄	40	浅层	10-40	13.74	生活饮用	99	900

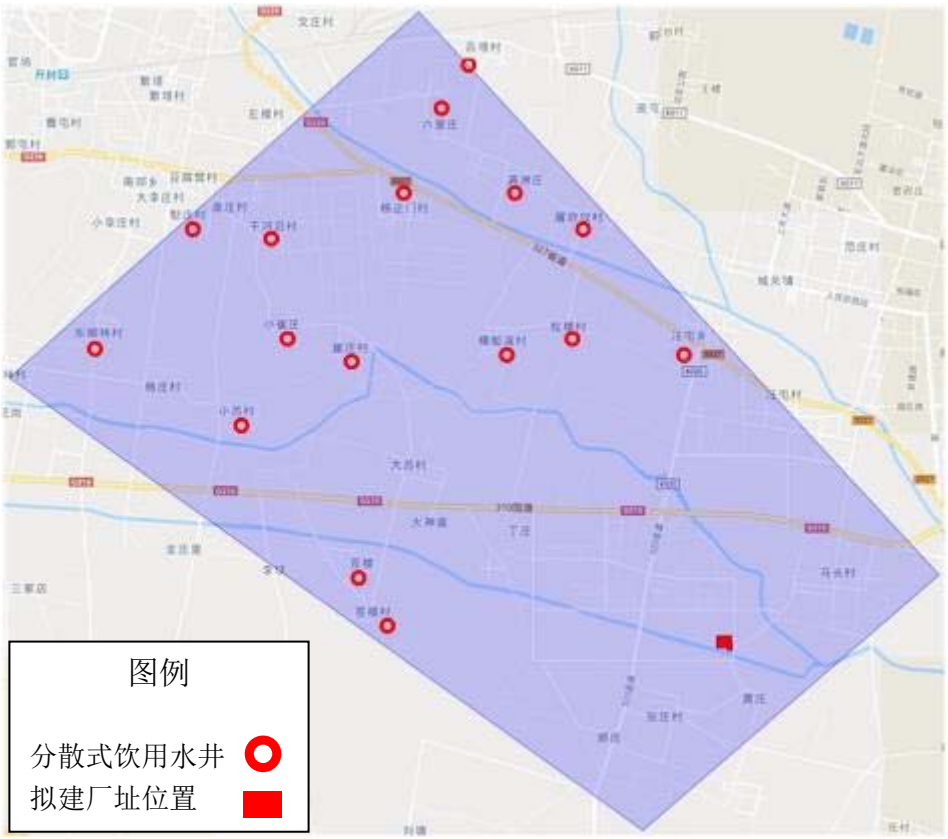


图 5.3-1　　地下水评价范围内饮用水源分布情况示意图

5.3.4 地下水资料收集情况

按照《河南省生态环境厅关于加强产业园区规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的通知》（豫环文[2019]90 号）文件要求，评价经过收集资料获取了《开封市精细化工产业集聚区地下水环境影响评价报告》(河南地矿建设工程(集团）有限公司 2018 年 7 月)，本次地下水环境影响预测分析主要参考该报告相关资料。《开封市精细化工产业集聚区地下水环境影响评价报告》主要完成的实物工作量详见表 5.3-5

表 5.3-5 实物工作量一览表

序号	项目		单位	工作量
1	收集资料	报告	份	4
2	水文地质测绘（1:50000 精度）	面积	Km^2	30.64
3	坐标高程测量	坐标高程点	个	60
4	水位统测	机民井	点次	96
		河水位	点次	10
5	钻探	进尺/孔数	m/眼	281/5
6	水文地质试验	渗水试验	组	3
		抽水试验	组	1
		室内渗透试验	组	17
7	水质评价	浅层水	组	4
		中、深层水	组	3
8	土壤包气带评价		组	5

5.3.5 评价区域水文地质条件

5.3.5.1 区域水文地质构造

地下水评价区域内基底地层有前新生界寒武系、奥陶系、二叠系、侏罗-白垩系组成，与上覆新生界地层呈角度不整合接触，其特征分述如下。

（1）古近系(E)

仅见于开封、郑州钻孔内，开封市外围西部、西南部山区及通许隆起部位缺失，主要岩性为粘土岩、砂质粘土岩与泥质胶结的砂砾岩、砂岩不等厚互层，局部夹含砂泥质灰岩。

（2）新近系(N)

新近系地层是开封市目前主要开采的储水层，上被第四系覆盖，整个区域均有分布，发育比较好，在开封市外的西部山区涤切的沟谷中及郑州-新密公路两侧均有出露。新近系地层在开封市西部厚度大于 500m，在东部厚度为 600～2000m 之间，通许隆起(凸起)部位厚度小，开封北部厚度大。

（3）第四系(Q)

第四系是开封市最新的沉积盖层，西部厚度大于 50m，东部大于 400m。

1）下更新统(Q_p^1)

成因类型主要为冰水湖相。堆积物由棕色的红、灰绿色厚层粘土、粉质粘土与黄棕色粉细砂、中细砂组成，厚度 50～200m。

2）中更新统(Q_p^2)

成因类型以冲积为主。岩性为棕黄、棕红色似黄土状粉土、粉质粘土及夹层厚度不大的中细砂、粉细砂层，厚度一般 10～60m 左右，最厚可达百余米。

3）上更新统(Q_p^3)

为黄河冲积物，其特点是呈“二元结构”，下段为暗灰、浅黄棕色粉土、粉质粘土与中粗砂、中细砂层；上段为土黄、灰黄色粉土、轻粉土、粉质粘土与中细砂粉细砂互层。厚约 10～70m。

4）全新统(Q_h)

遍布广大平原区，均为黄河冲积物。厚度约 10～40m，岩性由黄灰、灰黄色轻粉土、粉土、黄土状土与厚层粉细砂、细粉砂组成。

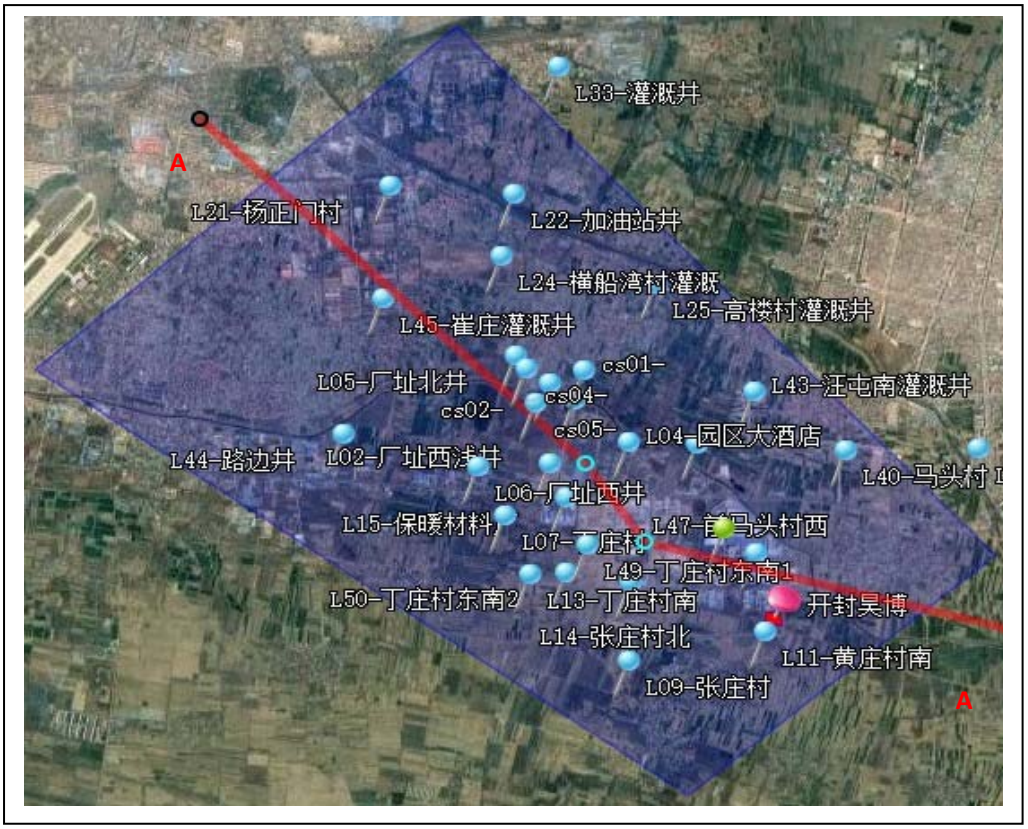


图 5.3-3 评价区 A-A’水文地质剖面图（1）

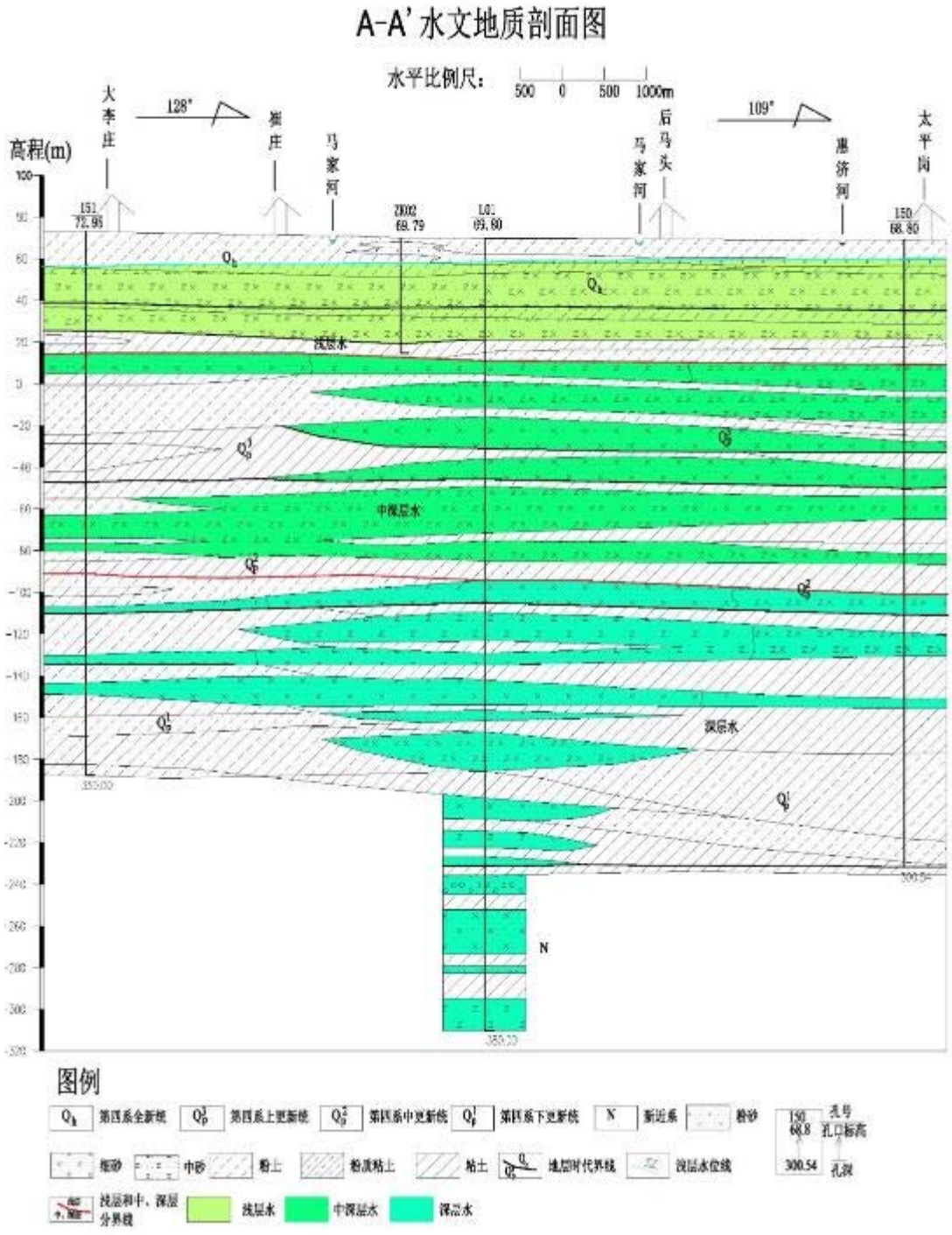


图 5.3-3 评价区 A-A'水文地质剖面图（2）

5.3.5.2 地下水类型与富水性

根据本区含水层的埋藏条件、成因类型、水力性质、地下水开发利用现状等，将第四系和新近系松散岩类孔隙水分为浅层地下水、中深层地下水、深层地下水、超深层地下水。

（1）浅层地下水

浅层地下水遍布整个调查评价区，系指全新统及上更新统上部含水层中的地下水。含水层顶板埋深 10～16m，底板埋深 58.31～59.50m，含水层由 2～3 层中砂、细砂、细粉砂组成，自上而下由细变粗，厚度 16～30m，含水层导水系数 100～715 m^2/d，渗透系数 3～20m/d，单位涌水量 5～23 $m^3/h·m$，浅层水水质已受到不同程度的污染。矿化度大部分大于 1.0g/L，水化学类型以 HCO_3-Na·Ca·Mg、HCO_3·CL-Na·Mg、$HCO_3·SO_4$-Na·Ca·Mg 型为主。

（2）中深层地下水

中深层水遍布整个调查评价区，主要为第四系上更新统下部及中更新统含水层中的地下水。含水层顶板埋深 60～70m，底板埋深 160～170m，含水层总厚度 24.63～65.60m，由 3～6 层细砂、中砂组成。单位涌水量 5.0～11.5$m^3/h·m$，导水系数 100～1164m^2/d。地下水水化学类型以重碳酸盐型为主，矿化度一般<1g/l。中深层氟化物含量一般大于 1.0mg/L。

（3）深层地下水

指中更新统下部及下更新统含水层中的地下水，依其埋藏条件分为上、下两个含水层(组)，统称深层地下水。

上部含水层(组)顶板埋深 172～214m，底板埋深 223～288m。含水层由 3～7 层细砂、中细砂组成，总厚度 19.82～50.08m，单井出水量 60～80m^3/h(以水位降深 15m 计)。下部含水层(组)顶板埋深 303～339m，底板埋深 428～443m，由 2～3 层细砂、细中砂组成，总厚度 30～50m，单井出水量 40～60m^3/h(以水位降深 15m 计)。

深层含水层顶板以上均有稳定的厚层粘土与粉质粘土分布，厚度 10～20m，阻水性能较好，故与中深层承压水无明显水力联系。

5.3.5.3 地下水补给、径流、排泄

评价区域内浅层、中深层、深层地下水的补给、径流、排泄情况概述如下：

（1）浅层水补给、径流、排泄

浅层水主要靠大气降水入渗和周边侧向径流补给，其次为河渠入渗，湖沟坑塘入渗和农灌回渗补给。

调查评价区浅层地下水的天然径流方向为北西—南东向。由于受开采影响，现已经形成城市区浅层水水位下降漏斗区，浅层水由周边向中心汇流。根据本次实测的浅层地下水等水位线可知，本区地下水由西南和、东南和东向市中心漏斗中心径流。

主要排泄形式为人工开采和少量侧向排泄。

（2）中深层水补给、径流、排泄

侧向径流补给：主要为水位下降漏斗周边径流补给。

天然条件下，评价区中深层地下水总趋势由西北向东南方向径流。水位降落漏斗区，从四周向中心径流。本区中深层地下水由东南向西北市中心漏斗中心径流。

排泄以人工开采为主，侧向径流排泄量小。

（3）深层水补给、径流、排泄

天然条件下，深层地下水主要接受西部及西北部上游地区侧向径流补给，向东部径流排泄流出区外。

深层水由于水质良好，已有一定开采规模，主要集中在建成区，由于深层水水文地质条件及补给条件较好，故在现状开采条件下，年均水位埋深基本稳定。

5.3.5.4 地下水动态变化

按照地下水导则要求，本次评价在地下水资料收集、现场踏勘的基础上进行区域水位统调，共收集到 48 个浅层水位点和 5 个地表水水位点，在此基础上绘制了浅

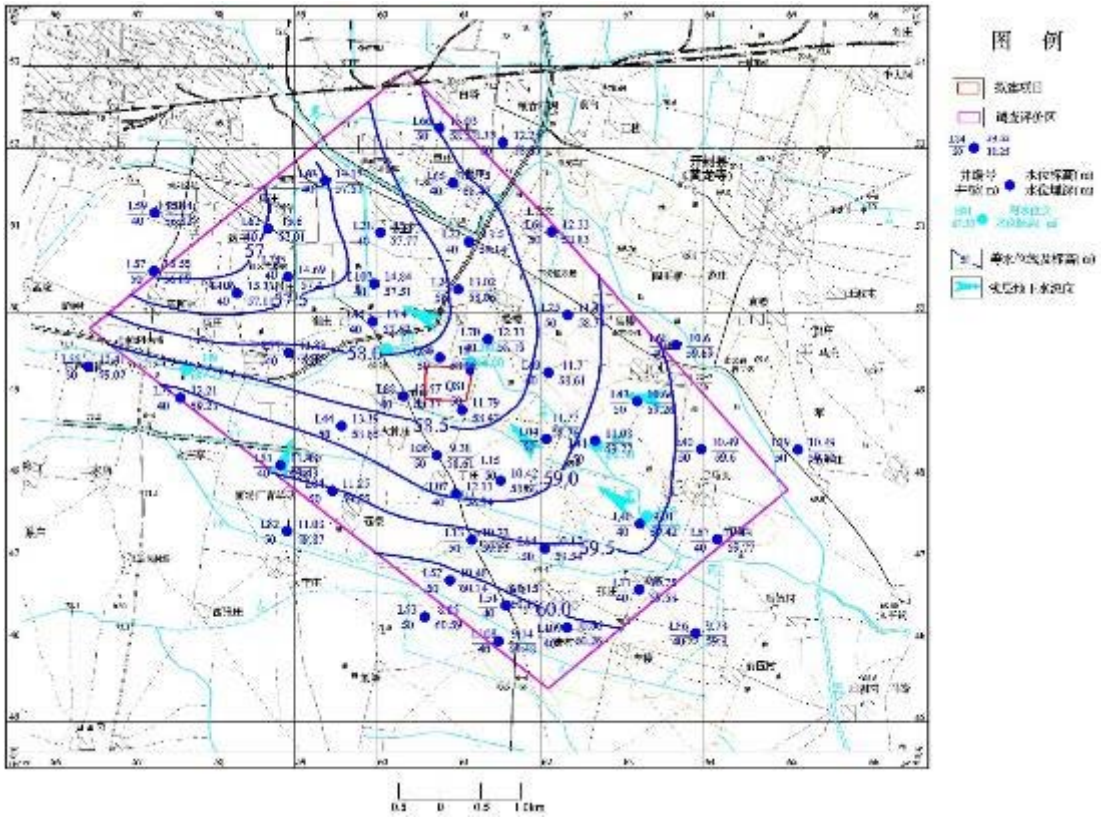
层地下水 2018 年 6 月（枯水期）、2017 年 9 月（丰水期）流场图，详见见图 4.3-4、图 5.3-5。

（1）丰水期流场特征

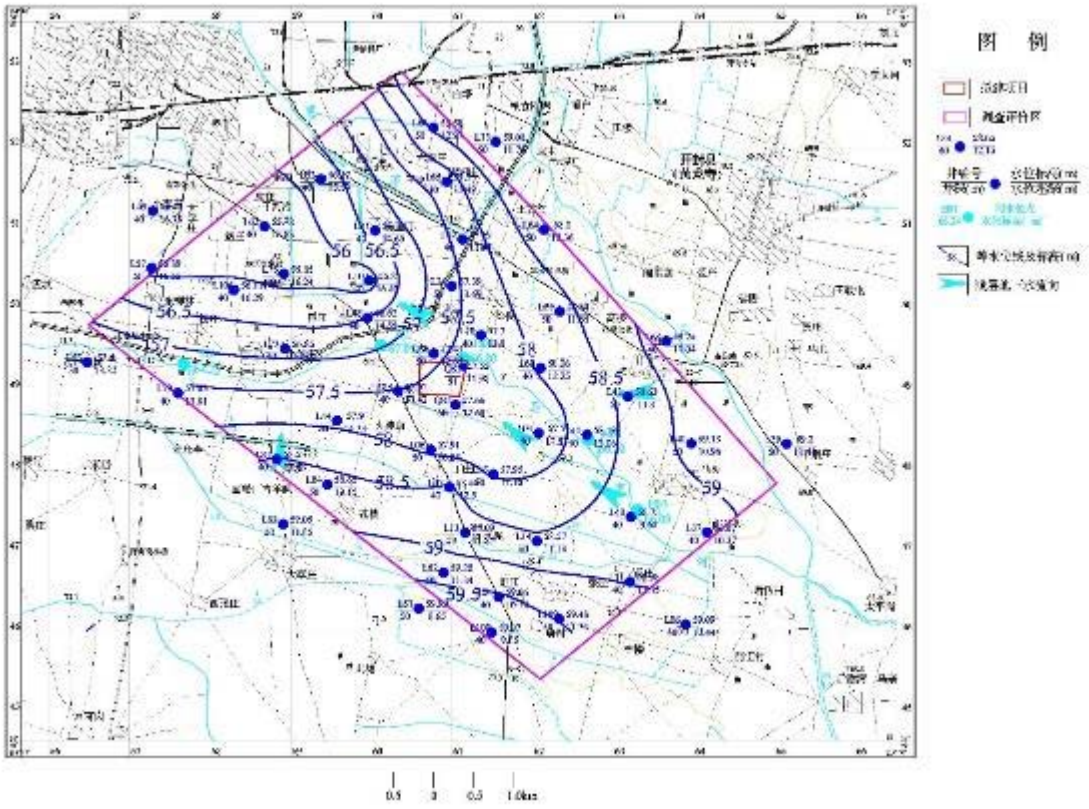
调查评价区内地下水由西南、东南和东向西北市中心地下水漏斗中心流动，水力坡度 0.17%～0.027%。丰水期水位埋深 8.95～14.72m，水位标高 58.19～60.32m。

（2）枯水期流场特征

枯水期浅层地下水流向与丰水期流向基本一致，地下水由西南、东南和东向西北市中心地下水漏斗中心流动。水力坡度 0.59%～0.031%。枯水期水位埋深 8.05～15.60m，水位标高 56.82～60.59m。



5.3-4 评价区丰水期浅层地下水水位线图（2017 年 9 月）



5.3-5 评价区枯水期浅层地下水水位线图（2018 年 6 月）

5.3.5.5 地下水开采利用

①生活饮用开采地下水现状

调查评价区内生活均开采地下水，主要开采浅层和深层水，少量超深层开采地热水。调查区分布有 16 处集中式饮用水水源，7 处分散式饮用水源地，地下水开采量 4473m^3/d，供水人口约 40570 人。浅层地下水水井井深 30-90m，深层地下水井 300-480m，超深层地下水水井井深 600-1200m。调查评价区生活饮用地下水开采井情况见表 5.3-4。

②农业开采地下水现状

调查评价区位于黄河冲积平原区，地下水开发利用程度较高，灌溉井密度约 2-8 眼/km^2，井深 30-60m。主要农作物为小麦、玉米和大棚蔬菜。根据河南省水利厅《用水定额》（DB41/T385-2014），在灌溉保证率 75%的情况下，豫东平原区小麦灌溉定额 255000m^3/km^2，玉米灌溉定额 142500m^3/亩，大棚蔬菜用水定额 720000m^3/km^2，

调查评价区小麦、玉米灌溉面积约 7km^2，大棚蔬菜灌溉面积约 15km^2，则农业用水年开采量约 1358.3 万 m^3。

③工业开采地下水现状

调查区评价区内工业用水主要开采地下水，开采井井深 36-562m，开采层位包含浅层、中深层、深层和超深层，主要开采层位为深层地下水。

5.3.5.6 本项目建设对于评价范围内水源地影响分析

根据《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇级集中式饮用水水源保护区划得通知》豫政办【2016】23 号。调查评价区内已批复的乡镇级集中式饮用水源保护区为开封市禹王台区汪屯水厂地下水井（共 1 眼井）。

（1）水源地基本概况

汪屯水厂水源地现有取水井 1 口，位于汪屯乡汪屯村，井深 1200m，开采超深层地热水，服务范围为汪屯乡。

（2）水源地保护区划分

一级保护区范围:水厂厂区及外围东 26 米、西 26 米、南 6 米、北 29 米的区域。

（3）拟建项目对水源地影响分析

汪屯水厂水源地位于拟建项目东北 1.8km 处，地下水水源井开采超深层地热水。水源地位于浅层地下水径流方向东侧，且浅层地下水和超深层地下水之间有较厚的粘土和粉质粘土隔水层，因此拟建项目对水源地保护区无影响。

本项目运营期内根据地下水污染途径采取相应的防治措施，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的地下水环境保护原则，参照《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016），企业将场区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区， 评价也提出了相应的地下水防渗防治措施，详见报告第六章地下水污染防治措施相关内容。

5.3.6 拟建场地地层岩性特征

本次评价收集到建设单位现有工程“中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁项目岩土勘察报告”（九州工程设计公司）。本次评价结合建设单位现有工

程“中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁项目岩土勘察报告”，根据野外钻探揭示拟建场地地层岩性特征，可将勘察深度内的土层按分为 14 个工程地质单元层。（1）-（6）层为第四纪全新世 Q_4 文化期以来中近期沉积的土，为新近沉积土，以耕土、粉土、粉质粘土为主；（7）-（12）层为第四纪全新世 Q_4 文化期以前沉积的土，为一般沉积土，以粉砂、粉质粘土、粉土、细砂为主。（13）-（14）层为第四纪晚更新世 Q_3 及其以前沉积的土，为老沉积土，以粉土、粉质粘土、细砂为主。各层特征描述如下：

（1）层耕土(Q^{al+pl}_{4-3})：层顶高程 69.41~70.13m，平均层顶高程 69.58m；层厚 0.3-1.2m，平均层厚 0.53m。黄褐色，以粉土为主，局部含粉砂、植物根系，成分不均匀，不宜直接利用。

（2）层粉土(Q^{al+pl}_{4-3})：层顶高程 66.91~70.15m，平均层顶高程 68.88m；层厚 0.5-3.2m，平均层厚 1.87m。黄褐色，局部灰褐色，中密，稍湿-湿，中等压缩性，上部局部见黄褐色粉砂薄层，干强度低，韧性低，无光泽反应，摇振反应中等。

（2_{-1}）层粉土(Q_{4-3}^{al+pl})：

黄褐色，局部灰褐色，稍-中密，湿，中等压缩性，干强度低，韧性低，无光泽反应，摇振反应中等，局部夹粉质粘土、粉砂。

（3）层粉土(Q^{al+pl}_{4-3})：层顶高程 65.59~68.68m，平均层顶高程 67.02m；层厚 1.1-3.5m，平均层厚 2.27m。黄褐-灰褐色，中密，湿，中等压缩性，上部局部见黄褐色粉砂薄层，干强度低，韧性低，无光泽反应，摇振反应中等。

（3_{-1}）层粉土(Q_{4-3}^{al+pl})：

黄褐-灰褐色，稍-中密，湿，中等压缩性，摇振反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低，局部夹粉砂。

（4）层粉土(Q^{al+pl}_{4-3})：层顶高程 63.31~66.88m，平均层顶高程 64.81m；层厚 0.4-5.1m，平均层厚 1.47m。黄褐-灰褐色，稍密，湿，高压缩性，摇振反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低，局部夹粉质粘土。

（5）层粉土(Q^{al+pl}_{4-3})：层顶高程 61.25~65.32m，平均层顶高程 63.44m；层厚 1.8-5.7m，平均层厚 4.25m。黄褐-灰褐色，中密，湿，中等压缩性，干强度低，韧性低，无光泽反应，摇振反应中等，砂感强，局部夹粉砂。

（6）层粉质粘土(Q^{al+pl}_{4-3})：层顶高程 57.65~60.60m，平均层顶高程 59.18m；层厚 0.5-3.1m，平均层厚 1.51m。黄褐-灰褐色，软-可塑状，高压缩性，无摇振反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。含蜗牛壳碎片，局部夹粉土。

（7）层粉砂(Q^{al+pl}_{4-2})：层顶高程 56.11~59.90m，平均层顶高程 57.68m；层厚 0.7-2.3m，平均层厚 1.37m。灰褐色，饱和，中密，中等压缩性，矿物成分主要为石英、长石、云母等，颗粒级配良好。

（7_{-1}）层粉土（Q_{4-2}^{al+pl}）：

灰褐色，中密，湿，中等压缩性，干强度低，韧性低，无光泽反应，摇振反应中等。

（8）层粉质粘土夹粉土(Q^{al+pl}_{4-2})：层顶高程 55.14~58.30m，平均层顶高程 56.31m；层厚 2.2-5.5m，平均层厚 3.75m。粉质粘土：灰褐色、灰黄色、黑色，可塑状，高压缩性，无摇振反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。粉土：灰褐色，中密，中等压缩性，摇振反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低，局部夹粉砂。

（9）层粉砂(Q^{al+pl}_{4-2})：层顶高程 50.51~54.49m，平均层顶高程 52.52m；层厚 1.0-2.9m，平均层厚 2.11m。黄褐-灰褐色，饱和，中密-密实，低压缩性，矿物成分主要为石英、长石、云母等，颗粒级配良好，局部夹少量粉土。

（10）层细砂(Q^{al+pl}_{4-1})：层顶高程 48.51~52.36m，平均层顶高程 50.42m；层厚 6.3-16.0m，平均层厚 11.25m。黄褐-灰褐色，密实，饱和，密实，饱和，低压缩性，矿物成分主要为石英、长石、云母等，颗粒级配良好。

（11）层粉质粘土(Q^{al+pl}_{4-1})：层顶高程 34.30~43.88m，平均层顶高程 39.21m；层厚 1.2-9.0m，平均层厚 3.44m。黄褐色，可-硬塑状，中等压缩性，干强度高，韧性高，无摇振反应，有光泽。含小姜石及铁锰质斑点。局部夹薄层粉土。

（12）层细砂(Q^{al+pl}_{4-1})：层顶高程 32.03~39.15m，平均层顶高程 35.00m；层厚 4.0-6.5m，平均层厚 5.68m。黄褐-褐黄色，密实，饱和，密实，饱和，低压缩性，矿物成分主要为石英、长石、云母等，颗粒级配良好。

（13）层粉质粘土(Q^{al+pl}_{3})：层顶高程 28.03~31.15m，平均层顶高程 28.92m；层厚 4.7-6.8m，平均层厚 5.40m。黄褐-棕黄色，硬塑状，中等压缩性，无摇振反应，稍有光泽，干强度高，韧性高。含小姜石及铁锰质斑点，局部夹粉土和粉砂。

（14）层细砂(Q^{al+pl}_{3})：层顶高程 22.83~24.35m，平均层顶高程 23.55m；最大穿见厚度 6.20m。黄褐-褐黄色，密实，饱和，密实，饱和，低压缩性，矿物成分主要为石英、长石、云母等，颗粒级配良好。该层未穿透。

5.3.7 地下水数值模型的建立

5.3.7.1 水文地质概念模型

水文地质概念模型是把含水层实际的边界性质、内部结构、渗透性质、水力特征和补给排泄等条件进行概化，便于进行数学与物理模拟。水文地质概念模型是对地下水系统的科学概化，是为了适应数学模型的要求而对复杂实际系统的一种近似处理，是地下水系统模拟的基础。它把研究对象作为一个有机的整体，综合各种信息，集多学科的研究成果，以地质为基础，根据系统工程技术的要求概化而成。水文地质概念模型的核心要素是边界条件、内部结构和地下水流态，通过对研究区的岩性构造、水动力场、水化学场的分析，可以确定概念模型的要素。

（1）模型区范围确定

模拟区范围确定如下：西北边界以西柳林-大李庄-庞庄-百塔一线为界，东北边界以百塔-屠府坟-高楼-汪屯-后马头东一线为界，东南边界以唐庄-黄庄-前马头一线为界，西南边界以西柳林-李坟-仓楼-唐村一线为界，调查评价范围约 30.64km^2，模型预测评价范围见示意图 5.3-8。

（2）边界条件

①水平边界

AB 边界、BC 边界及 CD 边界为补给边界；DA 边界为排泄边界。

②垂直边界

模拟区垂向地下水补给包括大气降水入渗补给、灌溉回渗补给及河流渗漏补给；地下水排泄为人工开采。

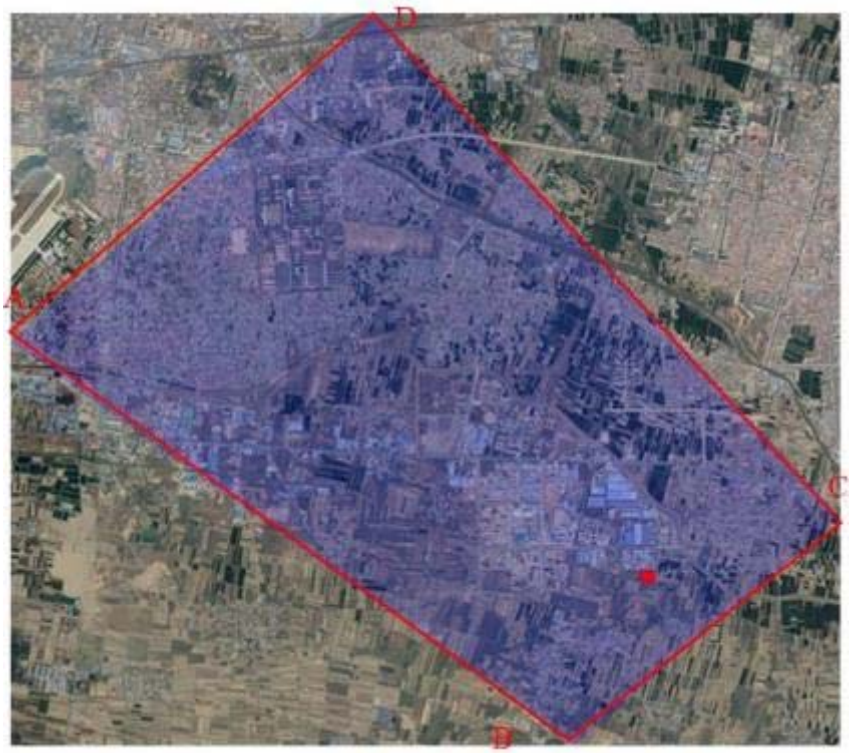


图 5.3-8 地下水预测评价范围

（3）含水层结构特征

浅层地下水遍布整个调查评价区，系指全新统及上更新统上部含水层中的地下水。含水层顶板埋深 10～16m，底板埋深 58.31～59.50m，含水层由 2～3 层中砂、细砂、细粉砂组成，自上而下由细变粗，厚度 16～30m，含水层导水系数 100～715 m^2/d，渗透系数 5～20m/d，单位涌水量 5～23 $m^3/h·m$。

模拟区浅层含水岩组主要为中砂、细砂、细粉砂，因此可概化为统一的潜水含水岩组。

（4）水文地质参数

参与地下水均衡及模型计算的水文地质参数主要有重力给水度(μ)，含水层渗透系数(K)，地下水蒸发强度(ε)，降雨入渗系数(α)，灌溉回渗系数(β)等，本次模型水文地质参数参考《河南省开封城市地质调查报告》中给出的数据，并综合抽水试验、

渗水实验、室内渗透试验等给定初始值，通过模型模拟调试，最终获得模拟所需的水文地质参数。

综上所述，模拟区地下水系统的概念模型可概化成非均质各向同性、空间三维结构、非稳定流的潜水地下水系统。

5.3.7.2 模型参数确定

本项目地下水预测模拟区网格剖分单元格 50m×50m，厂址区单元格细化为25m×25m，网格剖分见图 5.3-9～5.3-11，模型含水层水文地质参数分区见图 5.3-12；模型水文地质参数见表 5.3-6。

表 5.3-6 模型识别水文地质参数一览表

编号	水平渗透系数（m/d）		给水度		降水入渗系数	灌溉回渗系数
	1 层	2 层	1 层	2 层		
1	7	0.2	0.06	/	0.2	0.10
2	12	0.2	0.07	/	0.2	0.10
3	15	0.2	0.08	/	0.2	0.10

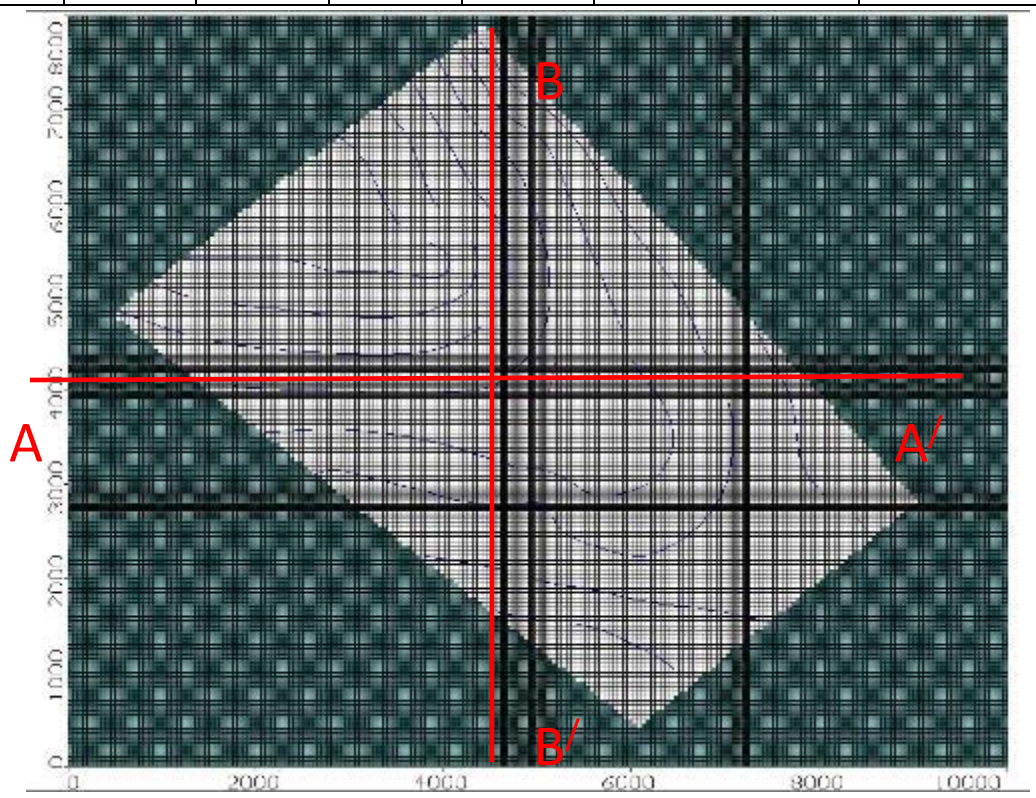


图 5.3-9 网格剖分

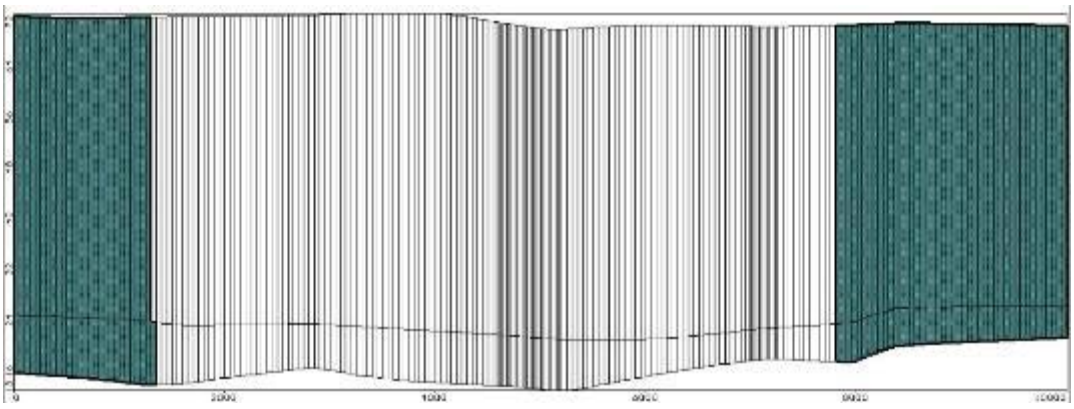


图 5.3-10 模拟区 A-A’剖面垂向剖分图

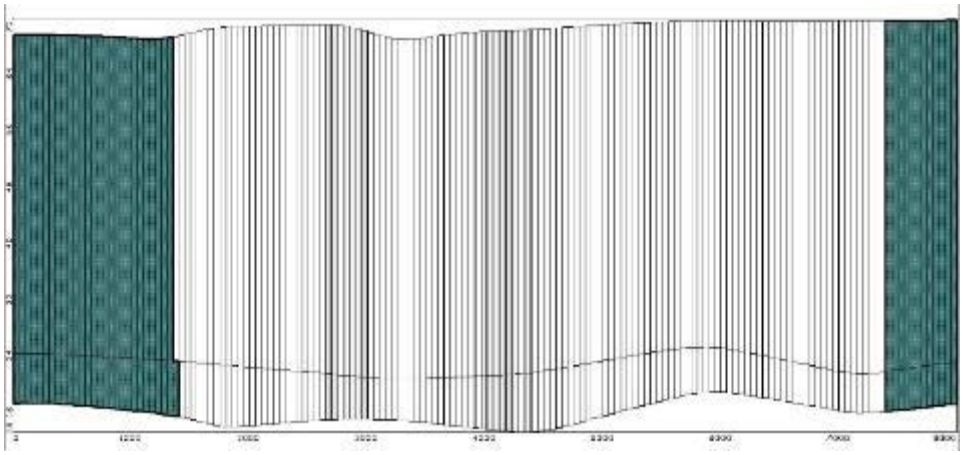


图 5.3-11 模拟区 B-B’剖面垂向剖分图

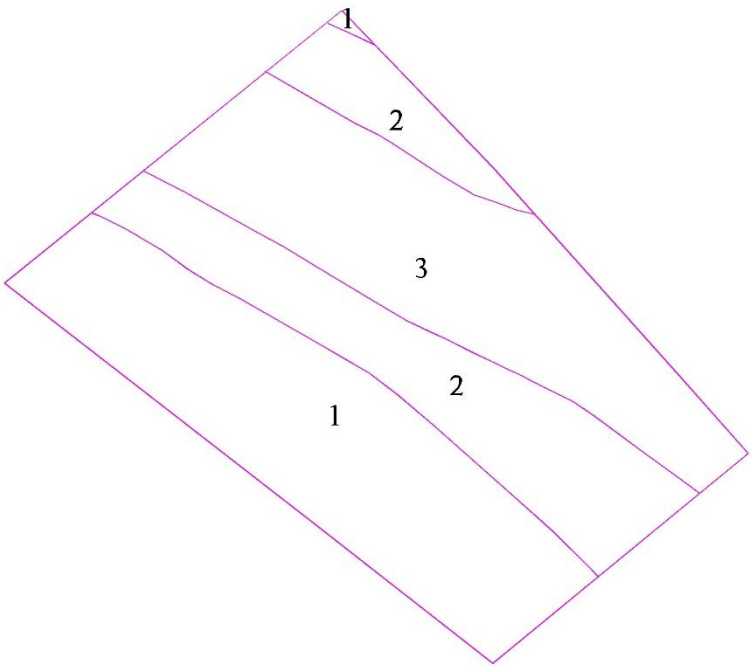


图 5.3-12 模拟区域内水文地质参数分区图

5.3.7.3 预测方法

对于上述数学控制方程的求解，采用地下水模拟软件 Visual MODFLOW 4.1 进行计算。Visual MODFLOW 4.1 可进行水流模拟、溶质运移模拟、反应运移模拟；建立三维地层实体，从而可以综合考虑到各种复杂水文地质条件，给模拟者带来极大的方便，同时也有效的提高了模拟的仿真度。Visual MODFLOW 4.1 在美国和世界其它国家得到广泛应用。

（1）地下水流模型

三维、非均质、各向同性的层流、非稳定潜水模型为：

$$\begin{cases} \dfrac{\partial}{\partial x}(K_x\dfrac{\partial h}{\partial x})+\dfrac{\partial}{\partial y}(K_y\dfrac{\partial h}{\partial y})+\dfrac{\partial}{\partial z}(K_z\dfrac{\partial h}{\partial z})+\varepsilon=\mu\dfrac{\partial h}{\partial t} & x,y,z\in\Omega \\ h(x,y,z)=h_0 & x,y,z\in\Omega \\ \mathrm{h}(x,y,z)\big|_{\Gamma_1}=\varphi(x,y,z) & x,y,z\in\Gamma_1 \\ K_n\dfrac{\partial h}{\partial \bar{n}}\Big|_{\Gamma_2}=q(x,y,z) & x,y,z\in\Gamma_2 \end{cases}$$

式中：Ω－渗流区域；

x、y、z－笛卡尔坐标（m）；

h－含水体的水位标高（m）；

t－时间（d）；

$K_{x、y、z}$－分别为 x、y、z 方向的渗透系数（m/d）；

K_n－边界面法向方向的渗透系数（m/d）；

μ－重力给水度；

ε－源汇项（1/d）；

h_0－初始水位（m）；

Γ_1－一类边界；

Γ_2－二类边界；

ñ－边界面的法线方向；

$\varphi(x,y,z)$－一类边界水头（m）；

q(x,y,z)－二类边界的单宽流量（$m^3/d/m$），流入为正，流出为负，隔水边界为零。

⑵溶质运移模型

不考虑污染物在含水层中的吸附、交换、挥发、生物化学反应，地下水中溶质运移的数学模型可表示为：

$$n_e \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i}(n_e D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j}) - \frac{\partial}{\partial x_i}(n_e C V_i) \pm C' W$$

$$D_{ij} = \alpha_{ijmn} \frac{V_m V_n}{|V|}$$

式中：

α_{ijmn}—含水层的弥散度；

V_m，V_n— 分别为 m 和 n 方向上的速度分量；

v｜— 速度模；

C — 模拟污染质的浓度（mg/L）；

n_e — 有效孔隙度；

t—时间（d）；

C′— 模拟污染质的源汇浓度（mg/L）；

W — 源汇单位面积上的通量；

V_i —渗流速度（m/d）；

C′ — 源汇的污染质浓度（mg/L）。

5.3.8 地下水污染预测情景（非正常工况）

本项目属于基础化工原料生产项目，厂区内车间、装置、地下隐蔽工程应按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50534）等相关规范的要求进行防渗处理，正常工况下污水不会渗漏进入地下造成污染，因此本次地下水预测不考虑正常工况下的泄漏情景。

非正常工况主要指排污管线、污水池、原料储罐等装置，由于地下水环保措施系统老化、腐蚀破损等原因，造成防渗层局部失效，污染物缓慢渗漏进入包气带，并向下渗透进入含水层，造成地下水环境污染。通过对项目工艺流程及项目污染物

排放的分析，拟建项目主要污染源来自于污水处理站。因此，本次地下水非正常工况情景设定为：污水处理单元中的调节池池底防渗层出现破损，本项目特征污染物因子耗氧量、氨氮、氯化物直接进入潜水含水层，进而造成地下水污染。同时，为了了解污染物泄露后在地下水中的运移趋势及对周边地下水环境的影响，本次顺地下水流向在泄露单元下游的厂区边界、厂区西北侧丁庄村和厂区下游的园区宾馆处各设置 1 眼浓度观测井(虚拟)，编号分别为 OW1、OW2 和 OW3。本次非正常工况泄露点和模型中虚拟浓度观测井见图 5.3-11。

图 5.3-13 假定情景地下水泄漏点示意图

5.3.8.1 预测情景

本次地下水非正常工况情景设定为：污水处理单元中的调节池池底防渗层出现破损，本项目特征污染物因子耗氧量、氨氮、氯化物进入潜水含水层，进而造成地下水污染。综合调节池污染预测源强计算如下：

污水站主要处理氯乙酸生产废水、化验室废水、车间清洁废水以及生活污水。

废水中主要污染物为 COD、氨氮、SS、氯化物等，，根据工程分析提供的废水源强，进入调节池的耗氧量、氨氮、氯化物浓度分别为：3154.03mg/l、11.04 mg/l、3219.83mg/l。

根据设计方案，本项目综合调节池（10×8×4.0m、钢砼结构），依据(GB50141-2008)给出的隐蔽工程施工及验收规范，砼体结构渗漏强度通常为 2L/m^2.d。假定池中平均水深 3.0m，经过计算可得，本项目调节池正常工况下泄漏量应低于 0.152m^3/d，本次地下水评价将泄漏量放大至 5 倍，则在假定的非正常工况下，污水泄漏量为 0.76m^3/d。

由于调节池为半地下装置，一旦发生泄漏很难被及时发现，但考虑到集聚区和企业对地下水的长期监测，一旦污染发生后被监测井监测到，将随即查明污染源，并采取应急补救措施切断污染源，不可能仍由泄露继续发生。根据集聚区规划环评和企业监测频率（地下水至少每季度监测一次；事故工况，加密监测频次）本次设定非正常状况污染物持续泄漏时间设定为 90 天。

根据以上分析假设，本次地下水预测情景源强见表 5.3-7，污染物因子水质标准及检出限值见表 5.3-8。

表 5.3-7 拟采用污染物检出下限及其水质标准限值

情景设定	泄漏地点	特征污染物	浓度 mg/L	泄露方式
非正常工况	综合调节池	耗氧量	3154.03	连续泄露 90 天，污染源被切断
		氨氮	11.04	
		氯化物	3219.83	

表 5.3-8 污染物因子水质标准及检出限值

模拟预测因子	检出下限值	标准限值(GB/T 14848-2017)
耗氧量	0.5 mg/L	3 mg/L
氨氮	0.025 mg/L	0.5 mg/L
氯化物	10mg/L	250 mg/L

5.3.8.2 预测结果

污染物按设定情景泄露后，本次预测选择了 100 天、1000 天、3650 天和 7300 天（20 年）三个时间节点对污染物在地下水水流中的运移情况及浓度变化进行了预测，概述如下：

（1）耗氧量预测结果

假定非正常工况下，废水沉淀池泄露后，废水中污染物耗氧量的运移结果见图

5.3-14 和表 5.3-9。预测结果表明：在假定非正常状况下，污废水直接进入含水层，污染物迁移扩散的方向仍然主要由地下水流和浓度梯度决定，随着时间推移，污染晕主要向厂区的正北方向扩散。渗漏发生 100 天后，超标范围 841m^2，超标距离 21.7m，检出范围 1550m^2，检出距离 36.5m；渗漏发生 1000 天后，超标范围 3454m^2，超标距离 93.5m，检出范围 7199m^2，检出距离 127.5m；渗漏发生 3650 天后，超标范围 5316m^2，超标距离 231.4m，检出范围 21648m^2，检出距离 334.6m；渗漏发生 7300 天后，地下水中污染物有检出但不存在超标，检出范围 33292m^2，检出距离 546.7m。

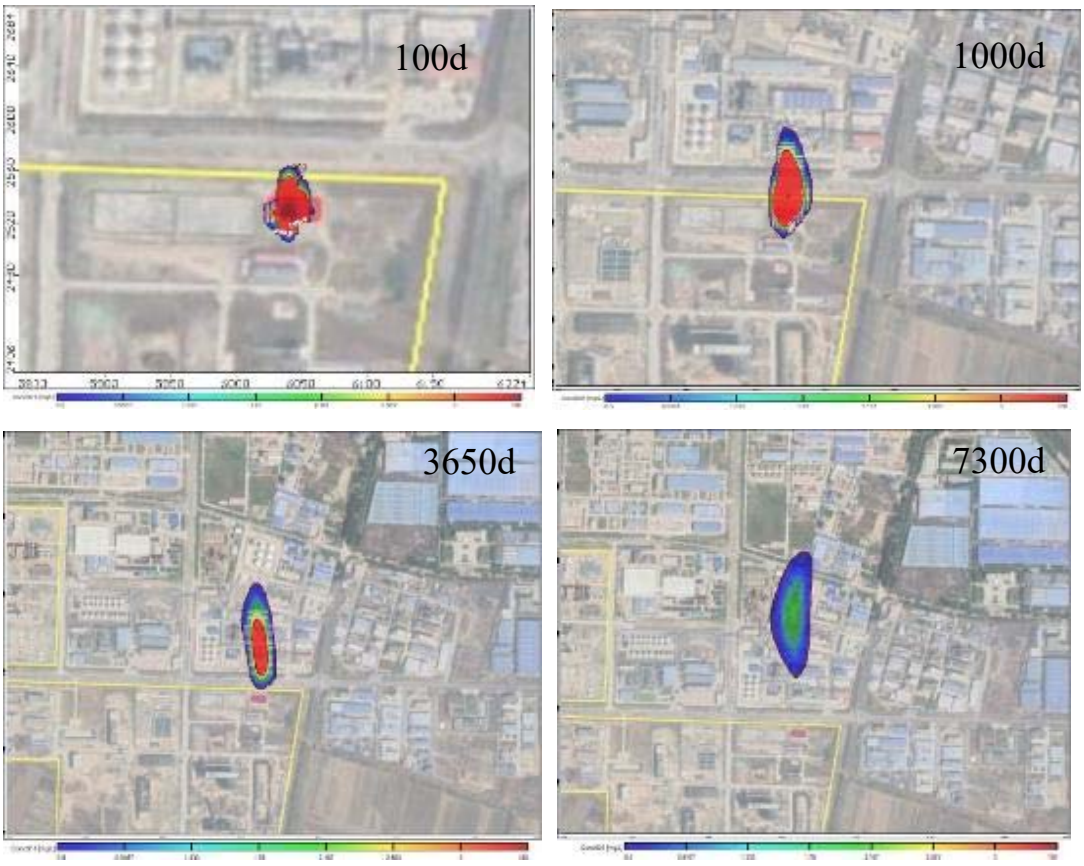


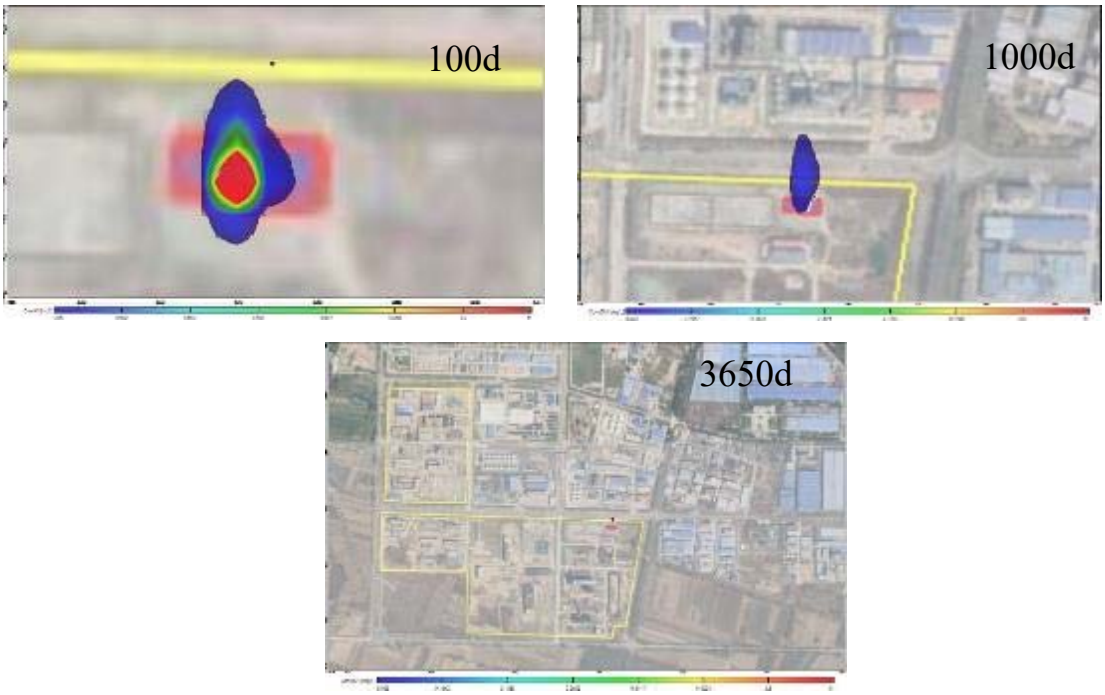
图 5.3-14 污染物耗氧量污染晕预测图

表 5.3-9 耗氧量污染预测结果表

污染年限	检出范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大运移距离（m）	最大超标距离（m）
100d	1550	841	36.5	21.7
1000d	7199	3454	127.5	93.5
3650d	21648	5316	334.6	231.4
7300d	33292	0	546.7	0

（2）氨氮预测结果

假定非正常工况下，废水沉淀池泄露后，废水中污染物氨氮的运移结果见图5.3-15 和表 5.3-10。预测结果表明：在假定非正常状况下，污废水直接进入含水层，污染物迁移扩散的方向仍然主要由地下水流和浓度梯度决定，随着时间推移，污染晕主要向厂区的正北方向扩散，且污染物超标主要发生在厂区污水装置区内，厂区外浓度虽有检出但均未超标。渗漏发生 100 天后，超标范围 72m^2，超标距离 6.5m，检出范围 576m^2，检出距离 21.6m；在地下水弥散-稀释作用下，浓度逐渐降低，渗漏发生 1000 天后，地下水中污染物有检出但不存在超标，检出范围 1765m^2，检出距离 73.6m；渗漏发生 3650 天后，污染物氨氮已不在检出，基本恢复初始浓度。



图片 5.3-15　污染物氨氮污染晕预测图

表 5.3-10　氨氮污染预测结果表

污染年限	检出范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大运移距离（m）	最大超标距离（m）
100d	576	72	21.6	6.5
1000d	1765	0	73.6	0
3650d	0	0	0	0

（3）氯化物预测结果

假定非正常工况下，废水沉淀池泄露后，废水中污染物氯化物的运移结果见图5.3-16 和表 5.3-11。预测结果表明：在假定非正常状况下，污废水直接进入含水层，

污染物迁移扩散的方向仍然主要由地下水流和浓度梯度决定，随着时间推移，污染晕主要向厂区的正北方向扩散，且污染物超标主要发生在厂区污水装置区内，厂区外浓度虽有检出但均未超标。渗漏发生 100 天后，超标范围 23.5m^2，超标距离 4.6m，检出范围 503m^2，检出距离 22.1m；在地下水弥散-稀释作用下，浓度逐渐降低，渗漏发生 1000 天后，地下水中污染物有检出但不存在超标，检出范围 1269m^2，检出距离 65.7m；渗漏发生 3650 天后，地下水中污染浓度已不存在检出，基本恢复初始浓度。

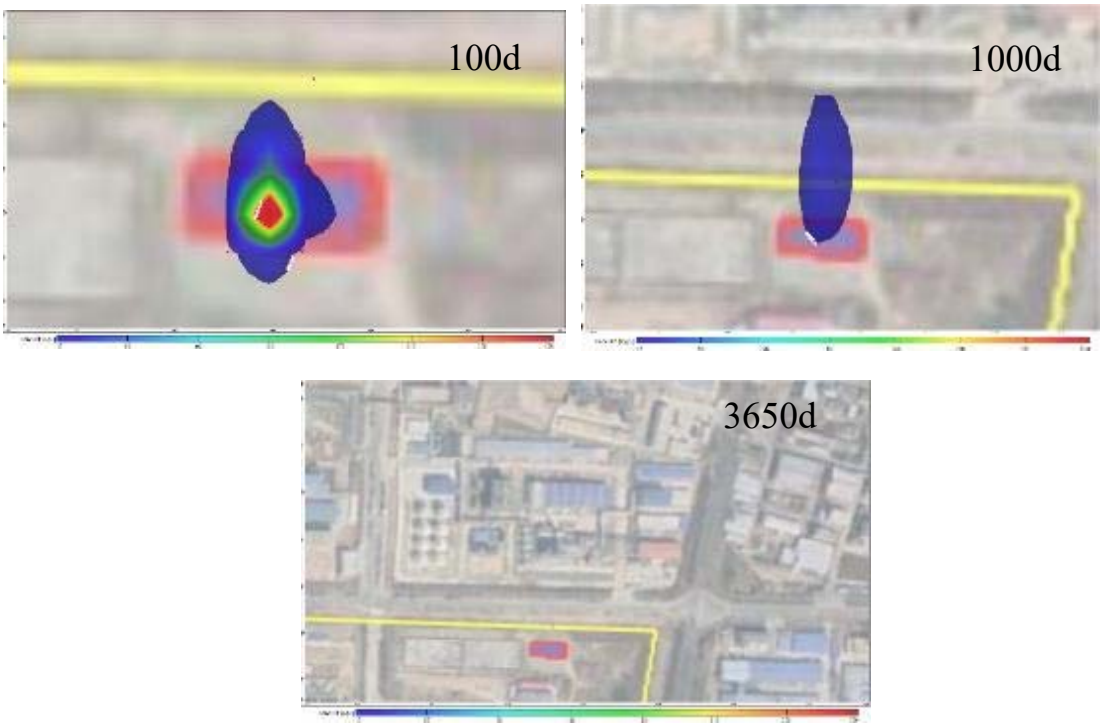


图 5.3-16 污染物氯化物污染晕预测图

表 5.3-11 氯化物污染预测结果表

污染年限	检出范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大运移距离（m）	最大超标距离（m）
100d	503	23.5	22.1	4.6
1000d	1269	0	65.7	0
3650d	0	0	0	0

5.3.8.3 非正常工况下地下水预测小结

(1)对地下水环境的影响

本次地下水非正常工况假定情景为：污水处理站调节池出现防渗层破损持续下

渗 90d，经日常检修堵漏后停止下渗。模拟结果表明，废水中污染物连续渗漏 90d 后，在水动力条件作用下，污染物在地下水中成条带状向下游扩散，扩散方向主要为厂区正北向。100d 后地下水中预测污染物耗氧量、氨氮、氯化物均出现不同程度超标，其中耗氧量超标距离最大（约 21.70m）；1000d 后，在地下水弥散-稀释作用下，各污染物浓度逐渐降低，除耗氧量超标外，氨氮和氯化物均有检出但不超标，耗氧量超标范围 3454m^2；3650 后，氨氮和氯化物在地下水中浓度以低于检出限，耗氧量超标范围 21648m^2；7300 天后，耗氧量有检出但不超标。综上，建设项目在假定非正常工况下，对地下水含水层有一定影响，但影响距离有限，且从防渗措施和泄漏概率综合考虑，废水池渗入地下是概率很小的事件，如果采取适当的预防措施和应急处理措施，可以把对地下水环境的影响控制到地下水环境容量可以接受的程度。

(2)厂区边界浓度分析

在假设情景下，根据厂区浓度观测井（模拟）OW1 浓度-时间变化曲线（图 5.3-17 至图 5.3-19），污染物泄露初期，厂区边界地下水中污染浓度增加浓度较快，但在地下水弥散-稀释作用下，浓度到达一定限值后便开始逐渐下降，最终恢复到初始浓度。厂区各污染物浓度变化特征如下：

厂区边界耗氧量在 87d 后开始检出，141 天后浓度超出标准限值， 664d 后浓度达到最大值 34.86mg/L；随后，浓度逐渐下降，2463d 后浓度低于标准值，不在超标但仍有检出，直至 3513 后，浓度低于检出限，浓度基本恢复初始状态。模拟预测期间，厂区边界耗氧量超标持续时间约 2322 天。

厂区边界氨氮在 217d 后开始检出，662d 后浓度达到最大值 0.11mg/L，仍低于标准值；随后，浓度逐渐下降，1856d 后浓度低于检出限，浓度基本恢复初始状态。模拟预测期间，厂区边界氨氮浓度未超标。

厂区边界氯化物在 260d 后开始检出，662d 后浓度达到最大值 32.07mg/L 但低于标准值；随后，浓度逐渐下降，1671d 后浓度低于检出限，浓度基本恢复初始状态。模拟预测期间，厂区边界氯化物浓度未超标。

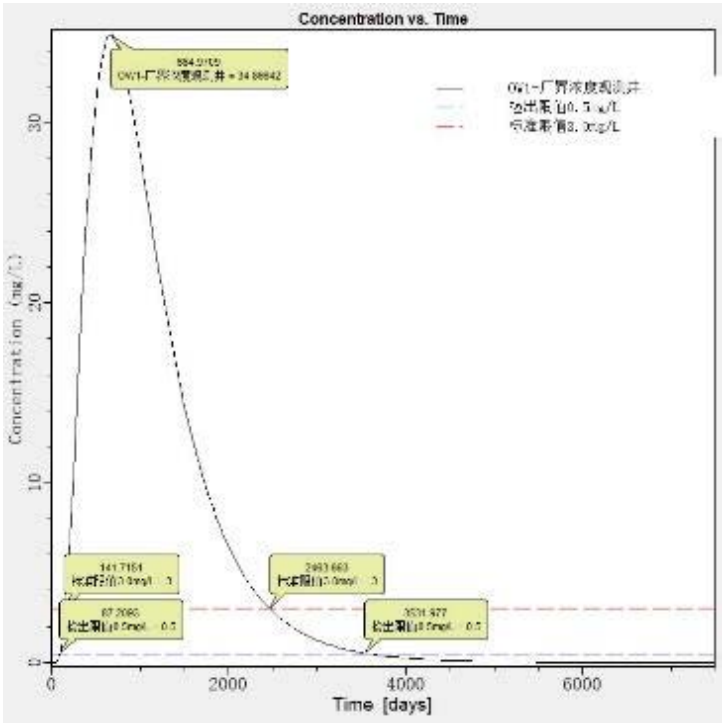


图 5.3-17 厂区边界浓度观测井 OW1（模拟）耗氧量浓度-时间变化图

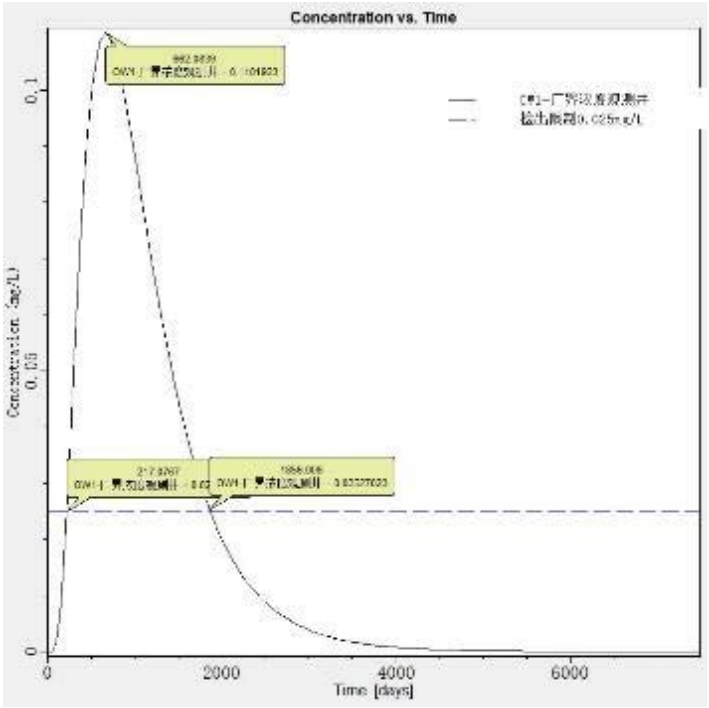
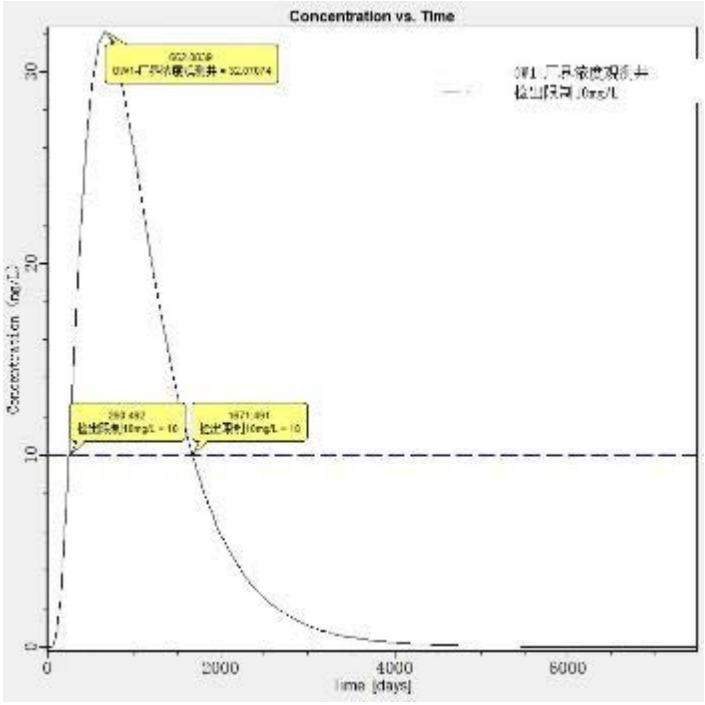


图 5.3-18 厂区边界浓度观测井 OW1（模拟）氨氮浓度-时间变化图



图片 5.3-19 厂区边界浓度观测井 OW1（虚拟）氯化物浓度-时间变化图

(3)对敏感目标的影响

根据污染预测结果图（5.3-14 至 5.3-16），假定非常工况下，污染物泄露后均未运移至厂区西北侧丁庄村和厂区下游的园区宾馆处，且设置在厂区西北侧丁庄村和厂区下游的园区宾馆处设置的浓度观测井 OW2 和 OW3 中，模拟期间内预测因子浓度始终低于检出限制，故污染物影响范围有限，对厂区周边及集聚区外的敏感点影响程度较弱。

5.3.9 地下水保护措施及对策

详见本项目第六章环境保护措施章节相关论述内容，此次不再复述。

5.3.10 地下水环境监测计划

为了及时准确地掌握拟建项目场地及其周边地区地下水环境质量状况的动态变化，应建立覆盖拟建项目区的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。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），本次评价在拟建项目场地设置地下水水质监测井 1 眼，地下水流向上、下游各设置一眼监测井，监测计划见表 5.3-12。

表 5.3-12 地下水环境日常监测计划

位置	监测层位	监测频率	监测项目	监测目的
厂址处	浅层地下水	每年一次	pH、氨氮、氟化物、镉、六价铬、汞、耗氧量、挥发性酚、氯化物、硫酸盐、锰、铅、溶解性总固体、砷、铁、细菌总数、总大肠菌群数、总硬度、总氰化物、硝酸盐、亚硝酸盐等，以及“八大离子”	掌握拟建项目厂址地下水环境背景值，运营期内持续观测是否有特征污染物质下渗，防止对场地及周边地下水产生污染。
张庄（地下水流向上游）				
丁庄（地下水流向下游）				

5.3.11 地下水评价结论与建议

5.3.11.1 地下水评价等级

本项目属于基础化学原料制造类项目，地下水环境影响评价项目类别为Ⅰ类；地下水评价范围内分布有多处分散式饮用水水源地，拟建项目地下水环境敏感程度为“较敏感”，综合判定拟建项目场地地下水环境影响评价工作等级“一级”。

5.3.11.2 区域水文地质特征

根据调查区含水层的埋藏条件、成因类型、水力性质、地下水开发利用现状等，将第四系和上第三系松散岩类孔隙水分为浅层地下水、中深层地下水、深层地下水。

浅层地下水遍布整个调查评价区，系指全新统及上更新统上部含水层中的地下水。含水层顶板埋深 10～16m，底板埋深 58.31～59.50m，含水层由 2～3 层中砂、细砂、细粉砂组成，自上而下由细变粗，厚度 16～30m，含水层导水系数 100～715 m^2/d，渗透系数 3～20m/d，单位涌水量 5～23 $m^3/h·m$，浅层水水质已受到不同程度的污染。矿化度大部分大于 1.0g/L，水化学类型以 HCO_3-Na·Ca·Mg、HCO_3·CL-Na·Mg、HCO_3·SO_4-Na·Ca·Mg 型为主。

中深层水遍布整个调查评价区，主要为第四系上更新统下部及中更新统含水层中的地下水。含水层顶板埋深 60～70m，底板埋深 160～170m，含水层总厚度 24.63～65.60m，由 3～6 层细砂、中砂组成。单位涌水量 5.0～11.5$m^3/h·m$，导水系数 100～1164m^2/d。地下水水化学类型以重碳酸盐型为主，矿化度一般<1g/l。中深层氟化物含量一般大于 1.0mg/L。

深层地下水指中更新统下部及下更新统含水层中的地下水，依其埋藏条件分为上、下两个含水层(组)，统称深层地下水。上部含水层(组)顶板埋深 172～214m，底板埋深 223～288m。含水层由 3～7 层细砂、中细砂组成，总厚度 19.82～50.08m，单井出水量 60～80m^3/h(以水位降深 15m 计)。下部含水层(组)顶板埋深 303～339m，底板埋深 428～443m，由 2～3 层细砂、细中砂组成，总厚度 30～50m，单井出水量 40～60m^3/h(以水位降深 15m 计)。

深层含水层顶板以上均有稳定的厚层粘土与粉质粘土分布，厚度 10～20m，阻水性能较好，故与中深层承压水无明显水力联系。

5.3.11.3 场地地质岩层钻孔

结合建设单位现有工程“中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁项目岩土勘察报告”，根据野外钻探揭示拟建场地地层岩性特征，可将勘察深度内的土层按分为 14 个工程地质单元层。（1）-（6）层为第四纪全新世 Q_4 文化期以来中近期沉积的土，为新近沉积土，以耕土、粉土、粉质粘土为主；（7）-（12）层为第四纪全新世 Q_4 文化期以前沉积的土，为一般沉积土，以粉砂、粉质粘土、粉土、细砂为主。（13）-（14）层为第四纪晚更新世 Q_3 及其以前沉积的土，为老沉积土，以粉土、粉质粘土、细砂为主。

5.3.11.4 地下水环境质量现状

本次地下水监测设置的 7 个点位中，马头村、黄庄、李楼、汪屯、丁庄、大苏存在不同程度地下水菌落总数超标现象，马头村、汪屯、丁庄存在不同程度总大肠菌群超标现象，其他监测点位本次地下水监测因子均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求，根据本次地下水监测数据情况，评价区域地下水现状良好。

5.3.11.5 地下水环境影响预测结果

(1)地下水环境的影响

在假定出现的非正常工况下，软件模拟结果表明废水中污染物连续渗漏 90d 后，在水动力条件作用下，污染物在地下水中成条带状向下游扩散，扩散方向主要为厂区正北向。100d 后地下水中预测污染物耗氧量、氨氮、氯化物均出现不同程度超标，

其中耗氧量超标距离最大（约 21.70m）；1000d 后，在地下水弥散-稀释作用下，各污染物浓度逐渐降低，除耗氧量超标外，氨氮和氯化物均有检出但不超标，耗氧量超标范围 3454m^2；3650 后，氨氮和氯化物在地下水中浓度以低于检出限，耗氧量超标范围 21648m^2；7300 天后，耗氧量有检出但不超标。综上，建设项目在假定非正常工况下，对地下水含水层有一定影响，但影响距离有限，且从防渗措施和泄漏概率综合考虑，废水池渗入地下是概率很小的事件，如果采取适当的预防措施和应急处理措施，可以把对地下水环境的影响控制到地下水环境容量可以接受的程度。

(2)厂区边界浓度分析

在假定出现的非正常工况下，根据厂区浓度观测井（模拟）OW1 浓度-时间变化曲线，污染物泄露初期厂区边界地下水中污染浓度增加浓度较快，但在地下水弥散-稀释作用下，浓度到达一定限值后便开始逐渐下降，最终恢复到初始浓度。厂区各污染物浓度变化特征如下：

厂区边界耗氧量在 87d 后开始检出，141 天后浓度超出标准限值， 664d 后浓度达到最大值 34.86mg/L；随后，浓度逐渐下降，2463d 后浓度低于标准值，不在超标但仍有检出，直至 3513 后，浓度低于检出限，浓度基本恢复初始状态。模拟预测期间，厂区边界耗氧量超标持续时间约 2322 天。

厂区边界氨氮在 217d 后开始检出，662d 后浓度达到最大值 0.11mg/L，仍低于标准值；随后，浓度逐渐下降，1856d 后浓度低于检出限，浓度基本恢复初始状态。模拟预测期间，厂区边界氨氮浓度未超标。

厂区边界氯化物在 260d 后开始检出，662d 后浓度达到最大值 32.07mg/L 但低于标准值；随后，浓度逐渐下降，1671d 后浓度低于检出限，浓度基本恢复初始状态。模拟预测期间，厂区边界氯化物浓度未超标。

(3)下游敏感目标影响分析

在假定出现的非正常工况下，污染物泄露后均未运移至厂区西北侧丁庄村和厂区下游的园区宾馆处，且设置在厂区西北侧丁庄村和厂区下游的园区宾馆处设置的浓度观测井 OW2 和 OW3 中，模拟期间内预测因子浓度始终低于检出限值，故污染物影响范围有限，对厂区周边及集聚区外的敏感点影响程度较弱。

5.3.11.6 地下水环境污染防控措施

拟建项目场地地下水污染防治措施将按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

5.3.11.7 地下水环境结论

综上所述，本次拟建项目结合区域水文地质条件、地下水环境质量现状、地下水污染防控措施、地下水预测分析等多方面情况，评价认为建设单位在落实评价各项地下水污染防控措施基础上，项目运营期内对区域地下水环境影响很小，项目建设可行。

5.3.11.8 地下水环境建议

①地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏，从源头预防。

②项目运营期内加强场地浅层地下水的动态监测工作，实时掌握项目排放污染物对浅层地下水水质的影响；

5.4 声环境影响预测分析

5.4.1 高噪声设备源强

根据工程分析，本项目运营期主要高噪声设备有：压缩机、离心机、化工泵、制冷机、凉水塔等，噪声源信息详见表 5.4-1。

表5.4-1 本项目主要高噪声设备分布汇总表

高噪声设备安装位置	噪声源	设备数量	与厂界四周距离（m）				排放源强（dB(A)）
			东	南	西	北	
ECH 工程	风机	8	400	110	50	230	80
	泵类	若干	400	110	50	230	75
片碱工程	风机	1	850	35	15	130	80
	切片机	2	850	35	15	130	75
	化工泵	若干	850	35	15	130	75
试剂工程	风机	6	185	320	30	60	80
	化工泵	若干	185	320	30	60	75
公用工程	制氧机	1	420	150	90	240	75
	凉水塔	6	290	200	70	175	75
	水泵	若干	420	150	90	240	75
环保工程	风机	2	520	100	25	280	80
	水泵	若干	290	200	70	175	75

5.4.2 评价等级及方法

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）， 本次工程位于 3 类声环境功能区，确定工程声环境评价等级为三级。本次声评价采用预测等效声级与评价标准相对照，对厂界以及周边声环境关心点的声环境质量状况进行评价。

5.4.3 预测计算

①高噪声源衰减分析方法

设备声源传播到受声点的距离为r，厂房高度为a，厂房的长度为b，对于靠近墙面中心为r距离的受声点声压级的计算（仅考虑距离衰减）：

当$r \le a/\pi$，噪声传播途径中的声级值与距离无关，基本上没有明显衰减；

当$a/\pi \le r \le b/\pi$时，声源面可近似退化为线源，声压级计算公式为：

$$L_r = L_0 - 10\lg(r/r_0)$$；

当$r > b/\pi$时，可近似认为声源退化为一个点源，计算公式为：

$$L_2 = L_1 - 20\lg(r_2/r_1)$$

式中：L_r—距噪声源距离为r处声级值，[dB(A)]；

L_0—距噪声源距离为r_0处声级值，[dB(A)]；

r—关心点距噪声源距离，m；

r_0—距噪声源距离，r_0取 1m。

预测时，根据判定结果，取合适公式进行预测。

②室内声源等效室外声源声功率计算

噪声声源位于室内，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，则室外的倍频带声压级可按公式近似求出: $L_{p2}=L_{p1}-(TL+6)$

式中:TL 一隔墙(或窗户)倍频带的隔声量，dB。

③噪声源叠加影响分析方法

$$L = 10\lg\left(\sum^{n} 10^{0.1L_i}\right)$$

式中：L—总声压级，[dB(A)]；

L_i—第i个声源的声压级，[dB(A)]；

n —声源数量。

④户外声传播衰减计算公式

$$L(r)=L_{ref}(r_0)-(A_{div}+A_{bar}+A_{atm}+A_{exe})$$

式中：A_{div}—几何发散；

A_{bar}—遮挡物衰减；

A_{atm}—大气吸收；

A_{exe}—附加衰减；

5.4.4 预测结果及影响分析

本项目属于改扩建工程，因此本次声环境预测根据高噪声设备分布安装情况计算噪声源对厂界的贡献值，叠加厂界处现状噪声背景值后给出厂界噪声预测值，并进行对标分析。本项目噪声预测结果见表 5.4-2，噪声贡献值等值线分布图见图 5.4-1。

表 5.4-2　　本项目噪声预测分析单位：dB(A)

声环境关心点	贡献值	现状监测值		预测值	标准	达标分析
北厂区东厂界	28.9	昼间	46～47	46.08～47.07	昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)	达标
		夜间	44～44	44.13		达标
北厂区西厂界	36.5	昼间	43～49	43.88～49.24		达标
		夜间	44～47	44.71～47.37		达标
北厂区南厂界	32.7	昼间	43～55	43.39～55.03		达标
		夜间	43～45	43.39～45.25		达标
北厂区北厂界	33.2	昼间	44～49	44.35～49.11		达标
		夜间	43～43	43.43		达标
南厂区东厂界	32.6	昼间	45～51	45.24～51.06		达标
		夜间	44～45	44.3～45.24		达标
南厂区西厂界	36.1	昼间	47～48	47.34～48.27		达标
		夜间	44～45	44.65～45.53		达标
南厂区南厂界	35.4	昼间	39～45	40.57～45.45		达标
		夜间	45～47	45.45～47.29		达标
南厂区北厂界	35.8	昼间	46～47	46.4～47.32		达标
		夜间	45～46	45.49～46.4		达标

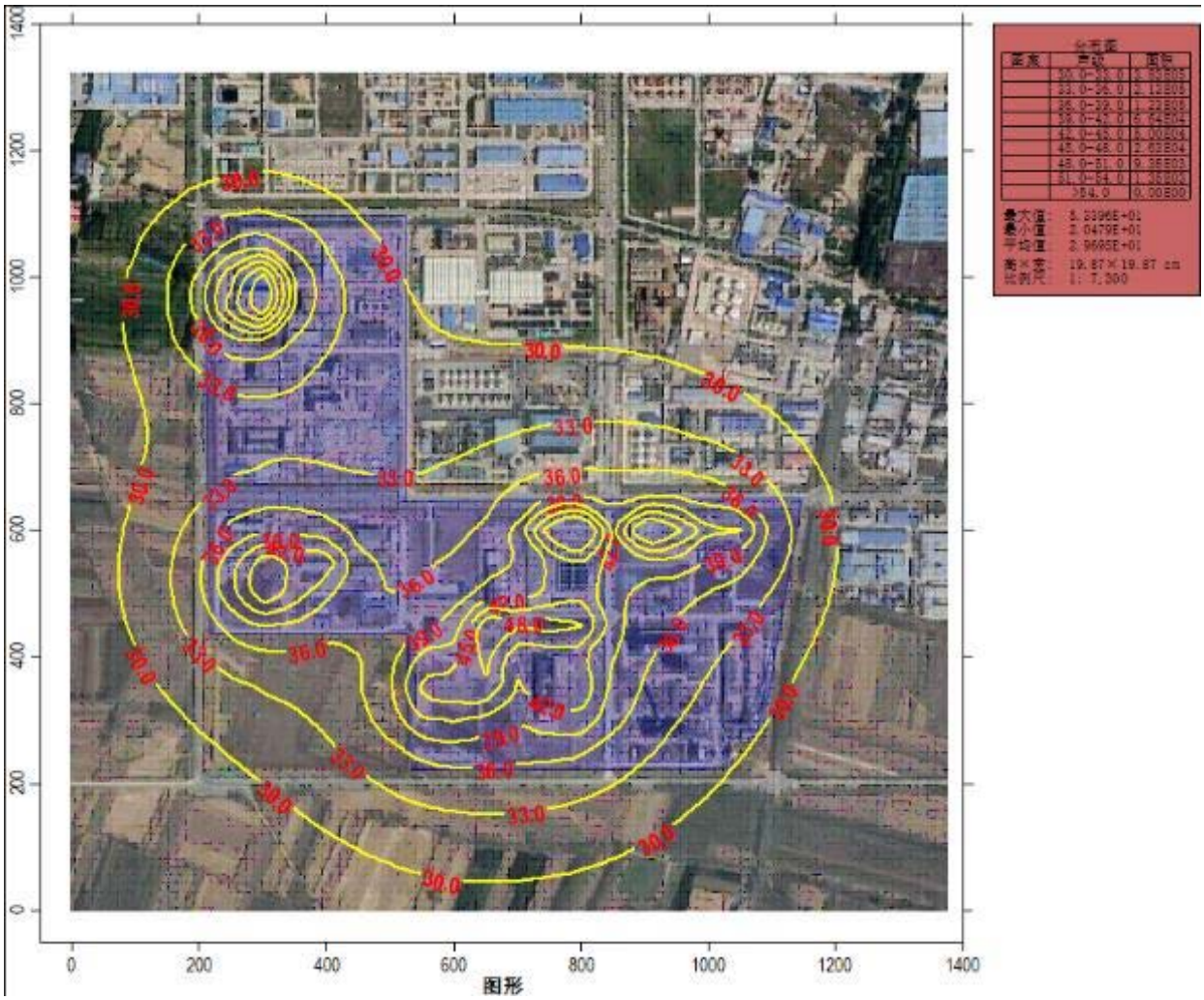


图 5.4-1 本项目声环境影响等值线示意图

由表 5.4-1 可以看出：本项目对厂界四周预测值均能满足相关标准要求，不会出现噪声扰民现象，项目建设对区域声环境影响很小。

5.5 土壤环境影响分析

5.5.1 评价工作分级

根据导则 HJ 964-2018，本项目属于污染影响型，应按照土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级。

5.5.1.1 项目类别

根据导则 HJ 964-2018，本项目属于Ⅰ类项目，划分依据详见表 5.5-1。

表 5.5-1 项目行业类别划分表

行业类别		项目类别			
		Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类
制造业	石油化工	石油加工、炼焦;化学原料和化学制品制造;农药制造;涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造:炸药、火工及焰火产品制造;水处理剂等制造:化学药品制造:生物、生化制品制造	半导体材料、日用化学品制造,化学肥料制造;	其他	/

5.5.1.2 占地规模

本项目利用现有工程（中国平煤神马集团开封东大化工有限公司搬迁一期工程）闲置空地，不新增建设用地，占地面积 120 亩，折合 8hm^2，属于中型,划分依据详见表 4.5-2。

表 5.5-2 项目占地规模划分

大型	中型	小型
≥50hm^2	5～50hm^2	≤5hm^2
本项目占地规模 8hm^2		

5.5.1.3 环境敏感程度

本项目拟建厂址位于开封市精细化工产业集聚区内，环境敏感程度为不敏感。

5.5.1.4 评价等级确定

综上所述，根据项目土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分本次土壤环境影响评价工作等级为二级，详见表 5.5-3。

表 5.5-3 土壤环境影响评价工作等级

	Ⅰ类			Ⅱ类			Ⅲ类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作									

5.5.2 现状调查与评价

5.5.2.1 调查范围确定

本项目拟建厂址位于开封市精细化工产业集聚区内，根据导则 HJ 964-2018 工业

园区内的建设项目，应重点在建设项目占地范围内开展现状调查工作，并兼顾其可能影响的园区外围土壤环境敏感目标。

评价单位经常现场踏勘，确定本项目土壤现状调查范围包括项目建设场址及厂界外 0.2km 范围，合计 182hm^2。土壤环境影响评价调查范围划分见表 5.5-4,土壤环境调查范围示意图见图 5.5-1。

表 5.5-4　　土壤环境影响评价调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 [a]	
		占地 [b] 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内
	污染影响型		1km 范围内
二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响型		0.05km 范围内

a 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整

b 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指的是现有工程与拟建工程的占地

图 5.5-1 土壤环境影响评价范围示意图

5.5.2.2 土壤环境质量现状调查

本项目土壤环境评价工作等级为二级，因此本次土壤环境质量监测共布设 9 个监测点位。经过对监测数据统计（详见报告第四章），建设项目占地范围内及厂区周边调查地块土壤中各污染物项目均能满足《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)筛选值第二类用地标准限值,以及《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值相应标准要求。

5.5.2.3 土壤理化性质调查

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）相关要求，本次土壤调查土样送至河南省化工研究所有限责任公司进行分析，土壤理化性质调查详见表 5.5-5，土壤构型见表 5.5-6。

表 5.5-5 土壤理化性质调查表（1）

点号	2#（焚烧装置区）	时间	2020 年 7 月 6 日
经度		纬度	
层次	取样深度 0~0.5m, 0.5~1.5m, 1.5~3m, 共取 3 份样品		
现场记录	颜色	黄褐～褐黄色	
	结构	第四系土层覆盖，粉土为主	
	质地	稍湿，稍密～中密，干强度低，韧性低，	
	沙砾含量	局部夹粉砂	
	其他异物	/	
实验室测定	阳离子交换量(cmol/kg)	5.9～6.5	
	氧化还原电位(mv)	269～297	
	饱和导水率(cm/s)	4.75×10^{-5}～4.8×10^{-5}	
	容重(g/cm^3)	1.25～1.31	
	孔隙度(%)	66～67	

5.5.3 建设项目土壤环境影响识别

根据本项目工程分析，本项目排放气体污染物有：颗粒物、SO_2、NO_2、HCl、Cl_2、硫酸雾、环氧氯丙烷、H_2S、NH_3、非甲烷总烃。根据本项目排放废气物质理化性质以及大气环境预测结论，本项目通过大气沉降进入地表土壤的影响很小。

本项目废水经厂内污水处理设施处理后，排入园区污水处理厂进一步治理，尾水排入马家河。正常工况下，本项目运营期内没有厂区废水经过地面漫流进入土壤的途径。

本项目生产区、装置区、及公辅工程地面按照相关规范进行硬化，正常工况下，本项目运营期内废水污染物没有垂直入渗进入土壤的途径。在假定事故工况下，污染物存在垂直入渗影响土壤的途径。

综上所述，本项运营期内存在大气沉降、垂直入渗污染土壤的途径，土壤环境影响识别详见表 5.5-6。

表 5.5-6 建设项目土壤环境影响途径识别

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	/	/	/	/

5.5.4 运营期土壤环境影响预测

5.5.4.1 影响因子选择

根据表 5.5-6，本项目运营期内土壤环境影响识别为大气沉降。污染物干沉积过程是污染物从大气中清除的重要途径之一，大气中的污染物在被清除的同时也随之沉积到地面，从而引起地表土壤成分的变化。

根据工程分析，本项目大气污染物主要以气体污染物为主。对于气态污染物沉积计算，干沉积速率参数与表面阻抗(*Rc*)相关，其中表面阻抗(*Rc*)由 7 个因子组成，例如地表植被覆盖、太阳辐射条件、不同下垫面条件等。评价单位经过查阅文献资料，对于表面阻抗参数，国内外研究学者通常经过大量实验、经验数据计算获取。按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）“8 预测与评价”—污染类型的建设项目，土壤环境影响分析可定性或半定量地说明建设项目对土壤环境产的影响及趋势。因此，本次土壤环境影响分析在符合导则要求的基础上，根据项目特点，以干沉积速率参数获取相对容易的颗粒物为预测因子，对评价范围进行颗粒物沉积计算。

5.5.4.2 大气沉降预测模型选择

污染物干沉降是指大气中的污染气体和气溶胶等物质随气流的对流、扩放作用，被地球表面的土壤、水体和植被等吸附去除的过程，具体包括重力沉降，与植物、建筑物或地面(土壤)碰撞而被捕获(被表面吸附或吸收)的过程。干沉降消除过程存在着两种机制:一种通过重力对颗粒物的作用，使它降落在土壤、水体的表面或植物、建筑等物体上，沉降的速率与颗粒的粒径、密度、空气运动粘滞系数等有关。另一种沉降机制是粒径小于 0.1mm 的颗粒，通过布朗运动扩散、互相碰撞而凝集成较大的颗粒，通过大气流扩散到地面或碰撞而消除。

湿沉降作用的快慢用湿沉降速率来度量，湿沉降速率定义为单位时间内单位水

平表面上某种成分沉积的质量，湿沉降速率与降水强度有关，沉积总量与降水量有关。通常认为污染物总沉积由干沉降、湿沉降组成，本次土壤预测使用总沉降计算污染物颗粒物迁移。

根据工程分析，本项目排放特征污染物因子对土壤环境影响评价范围内有一定影响。本次评价根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中附录 B 中所列进一步预测模型 AERMOD 模式进行大气沉降预测，污染物沉降源强为总沉积（干沉积+湿沉积）。

5.5.4.3 沉降预测及分析

污染物沉降参照 HJ 964-2018 附录 E 土壤环境影响预测方法，单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算:$\triangle S = n(Is-Ls-R_s)/(\rho_b \times A \times D)$

式中: $\triangle S$—单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg;

Is—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量,g

L_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量,g

R_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量,m

ρ_b 一表层土壤容重，kg/m^3

A—预测评价范围，m^2

D—表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整;

n—持续年份，a。

根据附录 E，土壤中某种物质的输出量主要包括淋溶或者径流排出，土壤缓冲消耗等两部分，植物吸收量通常较小，不予考虑，涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量。因此，本次土壤预测不考虑 L_s、R_s 影响，计算公式中各参数选取情况详见表 5.5-7。

表 5.5-7 沉降预测参数选取

	Is	L_s	R_s	ρ_b	A	D	n
颗粒物	130.2～10364 g/公顷（均值 863 g/公顷）	/	/	1.3 kg/m^3	182 公顷	0.2m	10a

ρ_b —土壤理化性质参照表 5.5-5，容重数据取 1.3 kg/m^3

Is—根据本项目进一步预测模型 AERMOD 模式计算获取,评价取均值

将表 5.5-7 各参数带入公式计算可得：

颗粒物$\triangle S=n(Is-Ls-R_s)/(\rho_b\times A\times D)$= 10×0.002×863/182×0.2×1.3=0.365g/kg

对照 GB36600-2018 表 1、表 2 中相应的土壤风险筛选值和管控值要求，因此本次土壤环境影响预测根据计算结果进行定性分析。在本次土壤环境影响预测设定的年限（10a）内,土壤环境影响评价范围内颗粒物增量$\triangle S$ 分别为 0.365g/kg。

5.5.5 运营期土壤垂直入渗环境影响预测

5.5.5.1 概念模型建立

①预测对象

本次土壤环境影响预测分析主要参考建设单位“中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁项目一期工程岩土工程详细勘察报告”相关资料。拟建场址地貌单元为黄河冲洪积平原，场区地形平坦，地层沉积连续稳定。场地地下水为第四系潜水，主要受大气降水补给，人工排泄为主要排泄方式。本场地地下水，勘察时稳定水位一般为 8.1～10.4m，钻孔探及深度岩性结构主要由粉土组成，包气带防污性能中等。结合前文对土壤污染影响途径的论述，本次土壤污染物运移预测对象为污水处理站调节池垂直入渗影响，根据岩土钻孔资料，本次环评预测土壤模型可概化为自地表 0～3.0m 深度的土壤结构，由粉土组成，拟建场址处浅层地质结构见表 5.5-8，钻孔剖面图见图 5.5-2。

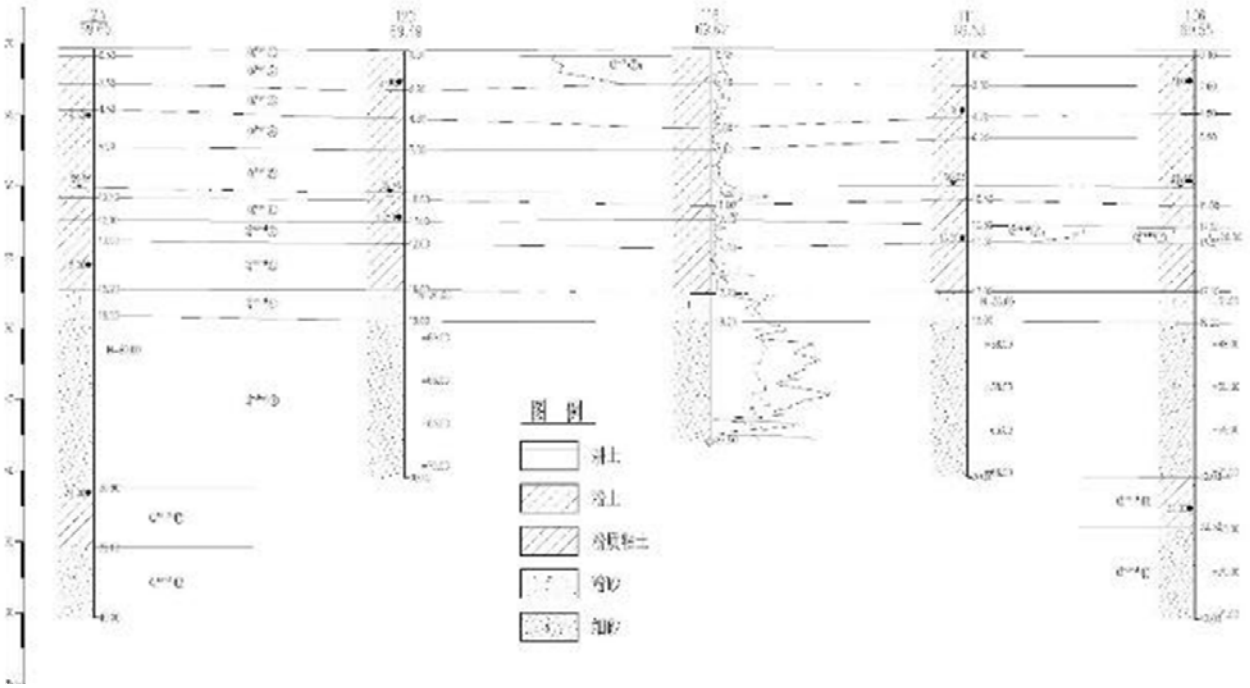
表 5.5-8 拟建厂址处浅层地质结构

序号	钻孔深度 m	厚度 m	岩土性质	地层
1	层顶高 69.41~70.13m，平均层顶高程 69.58m；	层厚 0.3-1.2m，平均层厚 0.53m。	耕土	Q^{al+pl}_{4-3}
2	层顶高 66.91~70.15m，平均层顶高程 68.88m	层厚 0.5-3.2m，平均层厚 1.87m	粉土	Q^{al+pl}_{4-3}
3	层顶高 65.59~68.68m，平均层顶高程 67.02m	层厚 1.1-3.5m，平均层厚 2.27m	粉土	Q^{al+pl}_{4-3}
4	层顶高 63.31~66.88m，平均层顶高程 64.81m	层厚 0.4-5.1m，平均层厚 1.47m	粉土	Q^{al+pl}_{4-3}

②概念模型构建

调节池在非正常工况下发生渗漏，污染物随污水不断地渗入土壤，污染物在调节池破裂处浓度最高。本次土壤评价只考虑污染物在非饱和带的一维垂直迁移， 因

此模型上边界为调节池场地的入渗点，下边界为土壤预测边界处（土壤预测深度为3.0m），土壤质地为粉土。



5.5-2 厂址处岩土钻孔剖面图

5.5.5.2 污染物泄露源强

根据设计单位提供的方案，本项目调节池为半地埋式钢筋混凝土结构，内侧刷防腐防渗涂层，底层、侧壁外侧铺设防渗土工膜，正常情况下污染物泄漏可以忽略不计。本次研究非正常工况下调节池发生泄漏，将污染物泄漏位置看做连续注入的点源，致使少量污水通过泄漏部位渗入土壤包气带。评价本次研究选取 COD、氨氮、氯化物作为预测因子，在本次环评假定迁移情况下，土壤入渗污染物源强见表 5.5-9。

表 5.5-9 污染物垂直入渗源强

泄漏地点	特征污染物	浓度 mg/L	时间节点
调节池	耗氧量	3154.03	连续泄露 30 天，经检修堵漏后停止下渗
	氨氮	11.04	
	氯化物	3219.83	

5.5.5.3 数学模型建立

HYDRUS-1D 是美国农业部盐土实验室开发的一个可用来模拟地下滴灌土壤水

流及溶质运动的有限元计算机模型，该软件能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布，能够解决实际工作中农田灌溉、田间施肥、环境污染等问题。本次评价使用 Hydus-1D 软件构建模型进行计算，运用了软件中的水流及溶质运移模块，模拟 COD、氨氮、氯化物随渗漏废水进入包气带后的迁移转化过程，分析污染物在土壤不同深度下运移分布情况。

①非饱和带水分运移模型

非饱和带水分运移采用 Richards 方程的修改形式表示。由于污染物在弥散过程中垂向迁移距离往往大于侧向迁移距离，所以本次模拟可认为污染物在包气带中呈一维垂直迁移。因此只考虑上下两个边界，上边界为定流量边界，下边界为潜水面(含水率为饱和含水率)。土壤水分运动的数学模型如下

$$\frac{\partial\theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left[K\frac{\partial h}{\partial z}\right]-K\left[\frac{\partial h}{\partial z}+1\right]=V(z,t),z=0\ t\geq 0;$$
$$\theta(z,t)=\theta_s \quad ,z=0\ \ t\geq 0;$$
$$\theta(z,t)=\theta_0 \quad 0<z\leq H\ \ t=0\,;$$

式中:θ为土壤体积含水率，L^3L^{-3};t 为水分运移时间,T;h 为非饱和带压力水头，L;K 为土壤水的非饱和水力传导率，LT^{-1}; θ_s为饱和含水率; θ_0为初始含水率;V 为渗透通量 LT^{-1};H 为非饱和带深度。

②非饱和带溶质运移模型

本次应用 hydrus-1d 模拟污染物一维垂直迁移，只考虑溶质在固液相间的线性平衡等温吸附作用，忽略污染物的吸附和微生物降解。将污染物渗漏位置看作连续注入的点源，并没有大面积渗漏，所以设定土壤剖面污染物初始浓度为 0，上边界为持续释放污染物的定浓度边界，下边界为零浓度梯度边界。溶质运移数学模型如下：

$$\theta K_d\frac{\partial C}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left[\partial D^W\frac{\partial C}{\partial z}\right]-\frac{\partial}{\partial z}(vc)+M$$

$$C(z,t)=C_0(z,t),\quad t=0\ \ 0\leq z\leq H$$

$$C(z,t)=C_{\mathrm{lrachate}}(z,t),\quad 0\leq t\leq T\quad z=0$$

$$\lim_{z\to\infty}\frac{\partial C(z,t)}{\partial_z}=0$$

式中: θ为土壤体积含水率;t 为水分运移时间;z 为空间坐标，向上为正;D^w 为水动

力弥散系数，L^2T^{-1};V 为入渗通量;H 为非饱和带深度;K_d 为分配系数，L^3M^{-1};M 为源汇项。

5.5.5.4 模型参数的确定

水分迁移模型需要确定的水文地质参数包括:残余含水率 θ，饱和含水率垂直渗透系数 K，以及曲线形状参数α、n，θ_r、θ_s和 n 采用 Hydrus-1d 软件提供的土壤经验数值。在溶质运移过程中，不考虑吸附反应等影响因素.土壤构型从垂向上按 1cm 进行网格剖分，将研究土壤深度划分为 300 层，土壤岩性概化为粉土层（0～3.0m），土壤模型构型详见表 5.5-10。

表 5.5-10 土壤模型参数表

土壤类型	θ_r	θ_s	α	n	Ks
粉土	0.034	0.46	0.016	1.37	6

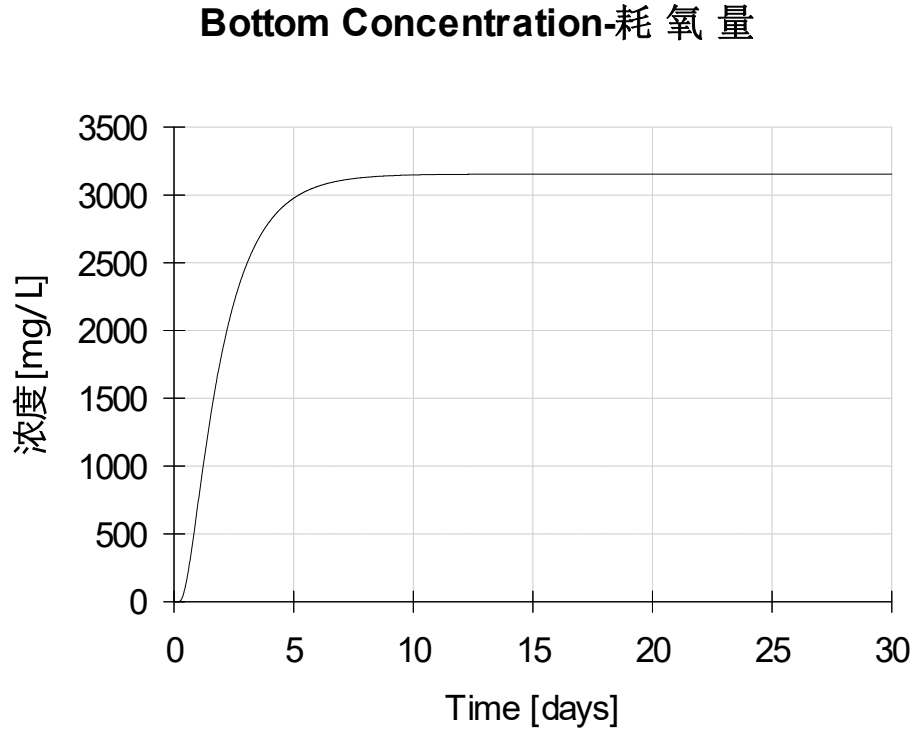


图 5.5-3 土壤构型底部耗氧量随土壤入渗时间变化趋势图

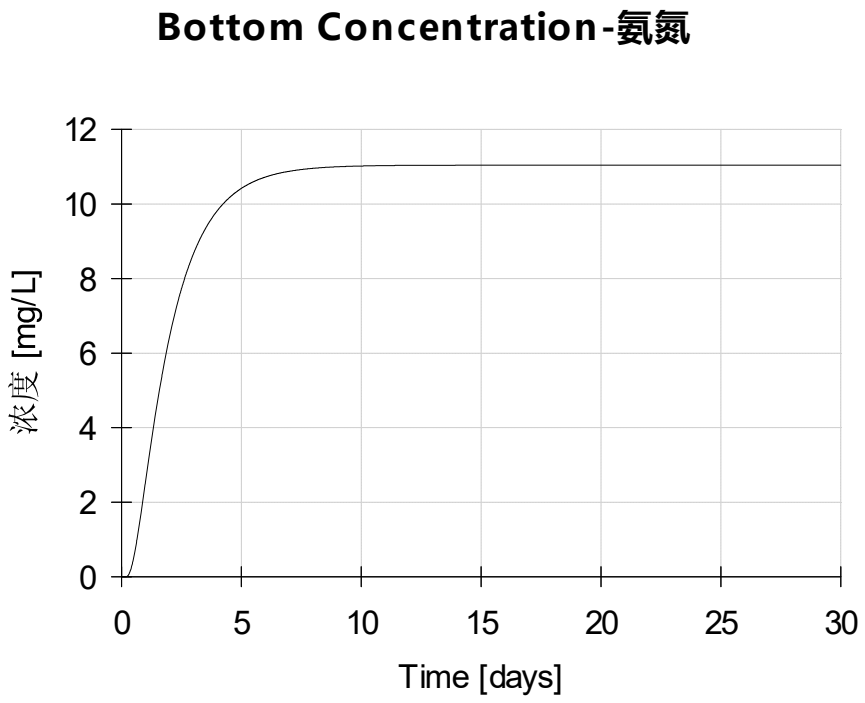


图 5.5-4 土壤构型底部氨氮随土壤入渗时间变化趋势图

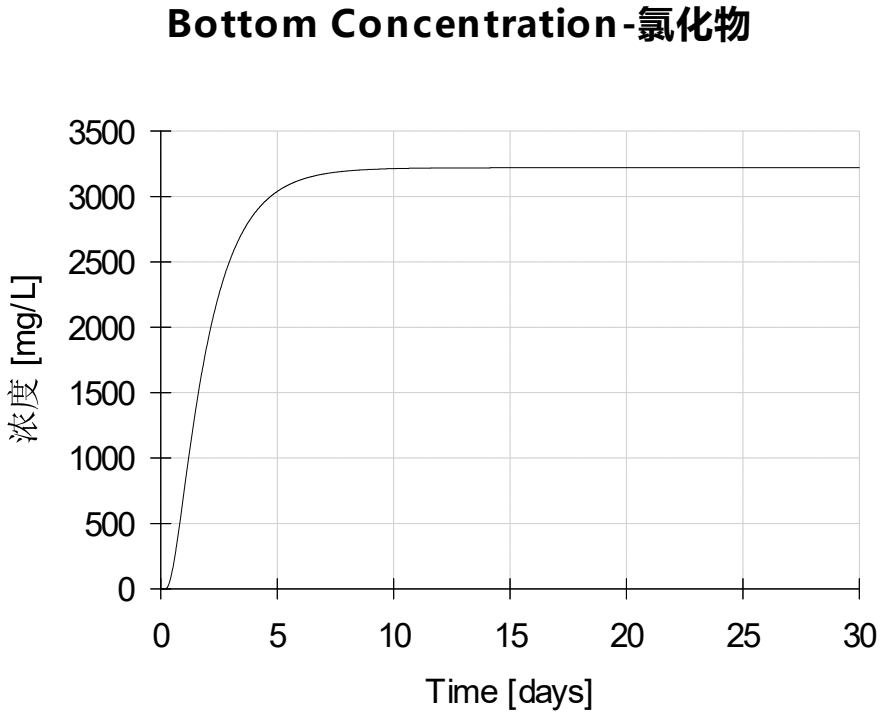


图 5.5-5 土壤构型底部氯化物随土壤入渗时间变化趋势图

5.5.5.5 预测结果分析

污染物 COD 进入土壤后短时间内随时间推移污染物浓度线性增加，在设定的时间段 10d 内达到浓度峰值（≤3200mg/L）；污染物氨氮进入土壤后短时间内随时间推移污染物浓度线性增加，在设定的时间段 10d 内达到浓度峰值（≤12mg/L）；污染物氯化物进入土壤后短时间内随时间推移污染物浓度线性增加，在设定的时间段 10d 内达到浓度峰值（≤3200mg/L）；污染物 COD、氨氮、氯化物进入土壤后，土壤构型底部COD浓度随时间变化规律详见图5.5-3，氨氮浓度随时间变化规律详见图5.5-4，氯化物浓度随时间变化规律详见图 5.5-5。

5.5.6 土壤环境影响结论

5.5.6.1 本项目属于污染影响型建设项目，根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级为二级评价；

5.5.6.2 本项目拟建场址位于开封市精细化工产业集聚区，土壤环境不敏感，根据导则要求，确定本项目土壤现状调查范围包括项目建设场址及厂界外 0.2km 范围，合计 182hm^2。

5.5.6.3 经过对拟建场址及周边土壤环境现状监测，建设项目占地范围内及厂区周边调查地块土壤中各污染物项目均能满足《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)筛选值第二类用地标准限值,以及《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值相应标准要求。

5.5.6.4 本项目运营期内土壤环境影响识别为大气沉降和垂直入渗，评价选择颗粒物因子对土壤环境评价范围内进行定量计算，在本次土壤环境影响预测设定的年限（10a）内, 土壤环境影响评价范围内颗粒物增量$\triangle S$ 分别为 0.365g/kg。

本次评价模拟时间段内污染物 COD、氨氮、氯化物污染物随入渗时间，土壤底层浓度通量变化趋势说明土壤对污染物的运移有一定的阻滞作用，拟建场址处的地层结构包气带有一定防污性能。

5.5.6.5 建设项目各不同阶段，土壤环境敏感目标处且占地范围内各评价因子均满足

相关标准要求。评价认为，本项目拟建场址建设对土壤环境的影响可以接受。

5.6 固体废物环境影响分析

本项目固废包括一般固废和危险废物，危险废物有 ECH 装置产生的残液、废活性炭、试剂破损包装（瓶、桶）等，在厂区暂存后，送有资质单位无害化处置；一般固废：污水处理站产生的生化污泥，经过厂区暂存后，定期外运卫生填埋。本项目固体废物处置情况见表 5.6-1、本项目完成后全厂固废处置情况见表 5.6-2。

5.6.1 固废处置措施

本次工程固体废物污染防治措施见表 5.6-1，本项目建成后全厂固体废物污染防治措施见表 5.6-2。本次工程危险废物产生、贮存情况和污染防治措施见表 5.6-3。

表 5.6-1 本次工程固废产生及治理情况汇总

工程	项目	主要成分	产生量（t/a）	形态	固废性质	代码	处理处置措施
ECH	残液	DCH/MCH/ECH、杂质等	7888.55	液态	危废	HW11 900-013-11	焚烧
恶臭防治	废活性炭	活性炭、有机物	9.00	固态	危废	HW49 900-039-49	有资质单位处置
污水处理站	污泥	生化污泥	18	固态	一般固废	/	卫生填埋
试剂工程	破损包装	瓶、桶等	1	固态	危废	HW49 900-041-49	厂家回收

表 5.6-2 本项目完成后全厂固废产生及治理情况汇总（危险固废）

装置	污染物	代码	技改后现有工程产生量（t/a）	本次工程产生量（t/a）	主要成分	去向
离子膜烧碱	废螯合树脂	HW13 900-015-13	2.115	/	苯乙烯/二乙烯苯共聚物	原厂家回收
氯化亚砜	废活性炭	HW49 900-039-49	3	9.00	活性炭	原厂家回收
氯乙酸	废催化剂	HW50 261-152-50	1.4	/	活性炭为载体，重金属钯	原厂家回收
背压发电	脱硝废催化剂	HW50 772-007-50	140	/	TiO_2、V_2O_5、WO_3 等	原厂家回收
ECH	残液	HW11 900-013-11	/	7888.5	氯丙醇类	焚烧装置焚烧
公用工程	化验室废试剂	HW03 900-002-03	0.2	/	化验室废试剂和样品	定期委托有资质单位处置
	废机油、废手套及抹布	HW08 900-249-08	1	/	废机油、废手套及抹布	定期委托有资质单位处置
	废包装	HW49 900-041-49	10	1	包装瓶、桶等	提供厂家回收

表 5.6-3 本项目完成后全厂固废产生及治理情况汇总（一般固废）

装置	污染物	技改后现有工程产生量（t/a）	本次工程产生量（t/a)	主要成分	去向
离子膜烧碱	盐泥	1440	/	氯化钠、硫酸钠、碳酸钙等	外送做建材
	废离子膜	4200m^2/4a	/	磺酸盐/缩合盐的复合体	原厂家回收
背压发电	锅炉灰渣	91745	/	锅炉灰渣及收尘灰	外售综合利用
	废耐火材料	20t/3a	/	废渣	
	脱硫石膏	6145.8	/	$CaSO_4$	
	煤仓、碎煤间及输送系统收尘灰	5340.8	/	煤粉	回用做煤料
	石灰石收尘灰	159.2	/	石灰石	返回石灰石仓
公用工程	空压站分子筛吸附剂等	264t/5a	/	SiO_2、Al_2O_3	由厂家回收
	污泥	100	18	/	送生活垃圾处理场

5.6.2 固废暂存措施

本次工程依托现有工程 1 个 300m^2 的全密闭一般固废临时堆存间，1 个 100m^2 的全密闭危废暂存间。目前均已基本建成。本项目运营期内产生的一般固废主要为污水站污泥。现有全密闭危废暂存间采用粘土层厚度不小于 200mm，混凝土防渗层厚度不小于 100mm，混凝土防渗层的强度等级不小于 C20，水灰比不大于 0.5，其整体防渗性能等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s，本项目危废存储情况见表 5.6-2。

表 5.6-2 工程危废存储情况表

危险废物名称	主要成分	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积 m^2	储存方式	储存能力	储存周期 天	处理处置措施
废活性炭	活性炭、有机物	HW49 900-039-49	T	南厂区东北	100	桶	90	30	有资质单位处置
包装工序	废包装瓶、桶等	HW49 900-041-49	T			/		30	厂家回收
废螯合树脂	苯乙烯/二乙烯苯共聚物	HW13 900-015-13	T			桶		30	有资质单位处置
废催化剂	活性炭为载体，重金属钯	HW50 261-152-50	T			桶		30	有资质单位处置
化验室废试剂	化验室废试剂和样品	HW03 900-002-03	T			桶		30	有资质单位处置
釜残	氯丙醇类	HW11 900-013-11	T	焚烧装置	/	罐	100	1	焚烧

5.6.3 危险废物运输过程的污染防治措施

(1)危险废物内部转运应采取的措施

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025)要求，危险废物内部转运应采取的措施：

①危险废物从厂区内产生工艺环节运输到危废品库，应有专人负责，专用桶收集、转运，避免可能引起的散落、泄漏。

②危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应填写《危险废物厂内转运记录表》，危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

(2)外部转移运输环节应采取的措施：

对危险废物的转移运输应按《危险废物转移联单管理办法》的规定报批危险废物转移计划，填写好转运联单，并必须交由有资质的单位承运。做好外运处置废弃物的运输等级登记，认真填写危险废物转移联单(每种废物填写一份联单)，并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余联交付运输单位，随危险废物转移运行，将第四联交接收单位，第五联交接收地环保局。

危险废物的运输要求：

①危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

②运输危险公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》(交通部令[2005]年第 9 号)、JT617 以及 JT618 执行。

③运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志。

④危险废物公路运输时，运输车辆应按 GB13392 设置车辆标志。

⑤危险废物运输时的中转、装卸过程应遵守如下技术要求：

A、卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护设备。

B、卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志

C、危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐。

综上所述，本工程固废能够有效利用或合理处置，并采取相应的固废污染防治措施，预计不会对周边环境产生明显的不良影响。

5.7 施工期环境影响分析

在工程建设施工期主要污染物为建筑、运输产生的扬尘、噪声及固体废物等。

5.7.1 施工期扬尘影响分析

项目建筑施工过程中的部分物料的临时堆放或转运过程中均容易产生粉尘，并形成低空面源污染，局部区域的环境在短时期内将受到污染影响。为降低项目施工期的粉尘污染水平，建筑工地周边营设置围栏，施工道路要硬化。应将土建施工清理出的泥土及时清运。装卸时渣土严禁凌空抛散。工程用水泥、灰沙等临时堆积物用塑料膜、棚布或其它物品覆盖，或置于风力作用不到的地方。运输水泥、石子、沙土等易产生扬尘建筑材料的车辆应加盖帆布。同时对施工路面、场地及时洒水，及时清理散落在路面的泥土、灰沙等。废土坑填埋作业时，应及时压实和洒水。大风强对流天气停止施工作业。

5.7.2 施工期噪声影响分析

施工期间，高噪声设备主要包括打夯机、混凝土搅拌机、振动棒、材料切割机、挖掘机、装载机、推土机、切割下料电锯、吊车和升降机等，其噪声源强多在 75～110dB（A）之间。这些设备运行期间，对附近环境会造成一定的影响。施工时应采取建围墙等隔离防护措施严格控制其施工噪声，使之满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）对不同施工阶段的施工场界噪声要求。为了避免夜间施工噪声扰民，施工作业主要放在白天进行。

5.7.3 施工期水环境影响分析

施工建设过程中，建筑材料堆放被雨水冲刷会对地表水有一定的影响。评价认

为施工方应加强管理，生活、建筑垃圾集中处理，弃土场、物料场应加强防流失措施，杜绝因雨水冲刷进入地表水，减少对地表水的影响。施工期生活及其他废水应由集聚区纳污管网进入集聚区污水处理厂。

5.7.4 施工期固废影响分析

施工垃圾主要来自施工所产生的建筑垃圾和施工队伍生活产生的生活垃圾。

施工期间将有一定数量的废弃建筑材料如砂石、石灰、混凝土、废砖、土石方等。这些废物不含有毒有害成份，但粉状废料会随风飘入大气成为扬尘而污染大气环境；也可能经雨水冲刷或直接弃于水体而产生二次污染，对周围水环境产生一定影响；除此之外，施工期固体废物若处置不当，乱堆乱放，也会给环境景观带来极大的负面影响。所以，对施工现场要及时进行清理，建筑垃圾要及时清运，交专业建筑垃圾处理单位进行处置。

在工程建设期间，前后必然要有大量的施工人员工作和生活在施工现场，其日常生活将产生一定数量的生活垃圾。施工过程中产生的生活垃圾如不及时进行清运处理，则会腐烂变质，滋生蚊虫苍蝇，产生恶臭，传染疾病，从而对周围环境和作业人员健康带来不利影响。所以，工程建设期间对生活垃圾要进行专门收集，并由环卫部门定期进行清理处置，严禁乱堆乱扔，防止产生二次污染。

以上污染因素均伴随施工而产生，且呈间歇式排放。若严格控制作业时间或加强施工管理，可以避免或减缓其对周围环境和人群所产生的不利影响。建设项目完成后，上述环境影响将随之消失。

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=5 km□		
评价因子	SO_2+NO_x 排放量	≥2000t/a□		500～2000t/a□		＜500 t/a ☑		
	评价因子	基本污染物（颗粒物、SO_2、NO_2）其他污染物（HCl、硫酸雾、环氧氯丙烷、H_2S、NH_3、非甲烷总烃、二噁英）				包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$ ☑		
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准 ☑		附录 D ☑	其他标准 □	
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区☑		一类区和二类区□		
	评价基准年	（ 2018 ）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/AEDT □	CALPUFF □	网格模型 □	其他 □
	预测范围	边长≥ 50km □		边长 5～50km ☑		边长 = 5 km □		
	预测因子	预测因子(颗粒物、SO_2、NO_2、HCl、Cl_2、硫酸雾、环氧氯丙烷、H_2S、NH_3、非甲烷总烃、二噁英)				包括二次 $PM_{2.5}$ □ 不包括二次 $PM_{2.5}$ ☑		
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$最大占标率≤100% ☑				$C_{本项目}$最大占标率＞100% □		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%□			$C_{本项目}$最大标率＞10% □		
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30% ☑			$C_{本项目}$最大标率＞30% □		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（0.5）h		$C_{非正常}$占标率≤100% ☑		$C_{非正常}$占标率＞100%□		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标 ☑				$C_{叠加}$不达标 □		
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% ☑				k ＞-20% □		
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（颗粒物、SO_2、NO_2、HCl、硫酸雾、H_2S、NH_3、非甲烷总烃）		有组织废气监测 ☑ 无组织废气监测 ☑		无监测□		
	环境质量监测	监测因子：（HCl、氨、环氧氯丙烷、硫酸雾、非甲烷总烃）		监测点位数（ 3 ）		无监测□		
评价结论	环境影响	可以接受 ☑ 不可以接受 □						
	大气环境防护距离	不涉及						
	污染源年排放量	SO_2:（0.04）t/a	NO_x:（8.45）t/a	颗粒物:（2.36）t/a	VOC_s:（7.795）t/a			

附表 2

地表水环境影响自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☑；水文要素影响型 □		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 □；饮用水取水口 □；涉水的自然保护区 □；重要湿地 □；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 □；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 □；涉水的风景名胜区 □；其他 ☑		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 □；间接排放 ☑；其他 □		水温 □；径流 □；水域面积 □
	影响因子	持久性污染物 □；有毒有害污染物 □；非持久性污染物☑ □； pH 值 □；热污染 □；富营养化 □；其他 □		水温 □；水位（水深） □；流速 □；流量 □；其他 □
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型
		一级 □；二级 □；三级 A □；三级 B ☑		一级 □；二级 □；三级 □
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 ☑；在建 ☑；拟建 ☑；其他 □	拟替代的污染源□	排污许可证□；环评☑；环保验收□；既有实测□；现场监测☑；入河排放口数据□；其他□
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 ☑；平水期 ☑；枯水期 ☑；冰封期 □；春季 ☑；夏季 ☑；秋季 ☑；冬季 ☑		生态环境保护主管部门 ☑；补充监测☑；其他 □
	区域水资源开发利用状况	未开发 □；开发量 40%以下 □；开发量 40%以上 □		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期；春季 ☑；夏季 □；秋季 □；冬季 □		水行政主管部门 □；补充监测 □；其他 ☑
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期 □；平水期 □；枯水期 ☑；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 ☑	COD、BOD_5、NH_3-N、TN、TP、氯化物	惠济河太平岗断面
现状评价	评价范围	河流：长度（3.8）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km^2		
	评价因子	COD、氨氮、总磷		
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 □；Ⅱ类 □；Ⅲ类 □；Ⅳ类 □；Ⅴ类 ☑ 近岸海域：第一类 □；第二类 □；第三类 □；第四类 □ 规划年评价标准（/）		
	评价时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 ☑		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 □：达标 □；不达标 ☑ 水环境控制单元或断面水质达标状况 □：达标 □；不达标 ☑ 水环境保护目标质量状况 □：达标 □；不达标 □ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 □：达标 □；不达标 ☑ 底泥污染评价 □ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □ 水环境质量回顾评价 □ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量		达标区 □ 不达标区 ☑

<table>
<tr><td></td><td></td><td colspan="5">管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响预测</td><td>预测范围</td><td colspan="6">河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km^2</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="6">（/）</td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="6">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □
设计水文条件 □</td></tr>
<tr><td>预测情景</td><td colspan="6">建设期 □；生产运行期 □；服务期满后 □
正常工况 □；非正常工况 □
污染控制和减缓措施方案 □
区（流）域环境质量改善目标要求情景 □</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="6">数值解 □：解析解 □；其他 □
导则推荐模式 □：其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="6">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="6">区（流）域水环境质量改善目标 ☑；替代削减源 □</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="6">排放口混合区外满足水环境管理要求 □
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 □
满足水环境保护目标水域水环境质量要求 □
水环境控制单元或断面水质达标 ☑
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目， 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 □
满足区（流）域水环境质量改善目标要求 □
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 □
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 □
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 □</td></tr>
<tr><td rowspan="3">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">COD</td><td colspan="2">135.64</td><td colspan="2">201.25</td></tr>
<tr><td colspan="2">氨氮</td><td colspan="2">0.02</td><td colspan="2">0.49</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td><td colspan="2">（/）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="6">生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s
生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="6">污水处理设施 ☑；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程措施 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="3">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动 □；自动 ☑；无监测 □</td><td colspan="3">手动 ☑；自动 ☑；无监测 □</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">惠济河太平岗断面</td><td colspan="3">厂总排口</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">COD、氨氮、总氮、总磷</td><td colspan="3">COD、氨氮、总氮、总磷</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="6">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="6">可以接受 ☑；不可以接受 □</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

附表 3 土壤环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td rowspan="9">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□</td><td></td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">建设用地☑；农用地□；未利用地□</td><td>土地利用类型图</td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">（8）hm^2</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">敏感目标（张庄、丁庄）、方位（厂址西、厂址南）、距离（200m、300m）</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降☑；地面漫流□；垂直入渗☑；地下水位□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">GB 36600-2018表1（基本项目）、GB 15618-2018表1（基本项目）</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">氯化物</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">Ⅰ类☑；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类□</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感□；较敏感□；不敏感☑</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级□；二级☑；三级□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）□；b）□；c）☑；d）☑</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">第四系土层覆盖，粉土为主，黄褐～褐黄色，稍湿，稍密～中密，干强度低，韧性低，局部夹粉砂</td><td>同附录 C</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>3</td><td>2</td><td>0-20cm</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>4</td><td>/</td><td>0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3.0m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">GB 36600-2018表1（基本项目）、GB 15618-2018表1（基本项目）、二噁英</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">GB 36600-2018表1（基本项目）、GB 15618-2018表1（基本项目）</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB 15618☑；GB 36600☑；表D.1□；表 D.2□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表1 中筛选值的第二类用地标准；农田各因子均可满足《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 中筛选值标准。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">COD、氨氮、氯化物</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录E☑；附录F□；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（182hm^2） 影响程度（可以接受）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）☑；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障☑；源头控制☑；过程防控☑；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td colspan="2">监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">3个</td><td>45项基本因子</td><td>每三年一次</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">制定土壤跟踪监测计划，建立跟踪监测制度</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">土壤现状达标，防控措施可行，项目运行会对土壤环境影响较小</td><td></td></tr>
</table>

第六章 污染防治措施分析

结合区域环境特征及工程特点，明确提出建设项目建设阶段、生产运行阶段拟采取的具体污染防治、生态保护等环保措施，分析论证拟采取措施的技术可行性、经济合理性、长期稳定运行和达标排放的可靠性、满足环境质量改善和排污许可证要求的可行性。

6.1 营运期污染防治措施

6.1.1 废气治理措施评价

根据工程污染因素分析，本工程废气污染源主要包括含酸 VOCs 废气、焚烧装置烟气、污水处理站恶臭废气、食堂油烟以及无组织排放废气等。

6.1.1.1 含酸 VOCs 标废气

环氧氯丙烷工程 DCH 合成单元中，氯醇化尾气和闪蒸、脱水尾气主要含有 HCl 和氯丙烷类，属于含酸 VOCs 废气，由于其中 HCl 浓度较高，如果直接送焚烧，不仅会对焚烧装置造成腐蚀损害，同时也给焚烧装置尾气处理带来较大的负担。工程采用 DCH 合成工艺，在氯醇化尾气、闪蒸和脱水尾气均设计了预处理装置。

其中氯醇化尾气先经一级降膜+一级填料吸收，可得到 31%盐酸送盐酸解析回收其中的 HCl，然后再进入 32%烧碱吸收，吸收完毕后，氯醇化尾气中 HCl 可基本得到去除，然后再送至焚烧单元。32%烧碱吸收和得到的废碱液则可送 BPP 单元制淡盐水使用。闪蒸和脱水尾气由于 HCl 浓度较低，则设置了一级 20%稀盐酸填料吸收，吸收至 31%盐酸后送盐酸解析，然后再送一级 32%烧碱吸收，吸收完毕后，送焚烧单元。

采用预处理后，工程含酸 VOCs 废气中 HCl 量大为降低，同时回收大量的 HCl，根据设计单位提供参数，预处理回收氯醇化工序含酸尾气，可将氯醇化反应体系中 HCl 转化效率由 85%提高至 90%以上。含酸 VOCs 预处理配套设备均属于环氧氯丙烷工程设备投资。

6.1.1.2 焚烧尾气

ECH 工程配套焚烧装置类似于气液型焚烧炉，设计焚烧能力为危废量为2100kg/h、废气量为25000m^3/h。本工程焚烧物主要为蒸馏残渣等，主要成分为大分子有机物，该类物质适宜焚烧处理。由于工程危废焚烧时需要补入大量空气，因此工程将 ECH 生产各工序产生的 VOCs 废气收集并作为燃烧补充气送入焚烧装置焚烧。

工程 VOCs 废气主要为氯丙醇类和甲醇，浓度较高，VOCs 标浓度可达≥1000mg/m^3，适于燃烧处置。工程焚烧装置为两级焚烧室设计，其中一室温度为800℃以上，二室温度可达1100-1200℃。根据其他类似企业含有机氯类VOCs标废焚烧装置焚烧运行效果，其焚烧效率可达 98%以上。工程在焚烧装置炉型设计、材质选择中充分考虑有机氯类焚烧产生氯化氢等腐蚀性气体对焚烧装置影响。焚烧装置烟气治理采用两级20%稀盐酸吸收和一级32%碱液喷淋塔吸附烟气中的氯化氢，产生31%盐酸回用，更换碱液送BPP，可确保焚烧装置尾气中氯化氢达标排放。

工程焚烧装置位于 ECH 装置区西北部，根据设计参数，ECH 工程生产装置区和罐区输送 VOCs 标气量约为 24000m^3/h 左右，可满足焚烧装置设计进气量要求。根据焚烧装置天然气消耗量（56m^3/h），最终计算确定焚烧装置尾气风量为25000m^3/h。工程焚烧装置和工程生产同步运行，时间为8000h/a。

根据设计单位设计参数，其对 VOCs 标（非甲烷总烃）去除效率在 94%-99%之间。本工程焚烧装置属于直接燃烧式设计，将废气、废液（废液经雾化后进入）直接通入炉膛内进行彻底焚烧，烧温度控制在 1100-1200℃左右。焚烧后烟气温度可通过余热锅炉进行再利用产生蒸汽或热水回用生产。 对进入焚烧装置的废气浓度理论上没有限制，而且浓度越高越经济，但要保证输送过程安全。评价根据与本工程类似企业运行效果（VOCs 标去除效率在 95%-99%之间），考虑到工程 VOCs 标废气成分复杂，和进口浓度，保守估计，本次工程采用焚烧装置对工程 VOCs 标废气中污染因子去除效率 98%。

工程焚烧装置高温焚烧液态危废和有机废气过程中，也会产生烟尘、SO_2、NOx、二噁英，对此类污染物的控制主要从控制燃烧条件、酸性气体净化、有毒有害物质的吸附和除尘这四个方面着手。本项目焚烧装置烟气采用“急冷+二级酸吸收+一级碱吸收+袋式除尘（加活性炭干喷射）+SCR”工艺处理后，经一座 45m 高排气筒排放，同时辅以燃烧工况控制、烟气急冷控制等管理措施。

(1)技术可行性

1）急冷

通过自动控制，变频调节软水泵，来调整喷入的软化水量，使得软化水量和烟气量成一定的比例关系，从而确保烟气急冷时间控制在 1s 之内；同时通过调节软化水量，保证出口烟气温度维持在 200℃以下。

2）脱硝

本项目为了尽可能地减少氮氧化物的排放量，采用选择性催化还原法（SCR）去除熔炼生产线废气中的氮氧化物。

SCR 是最成熟的烟气脱硝技术，它是一种炉后脱硝方法，是利用还原剂（NH_3 或尿素）在一定的温度下通过金属催化剂作用, 选择性地与 NO_x 反应，将废气中的 NO_x（NO、NO_2）转化为 N_2 和 H_2O。 反应方程式如下：

$4NO + 4NH_3 + O_2 \rightarrow 4N_2 + 6H_2O$

$6NO + 8NH_3 \rightarrow 7N_2 + 12H_2O$

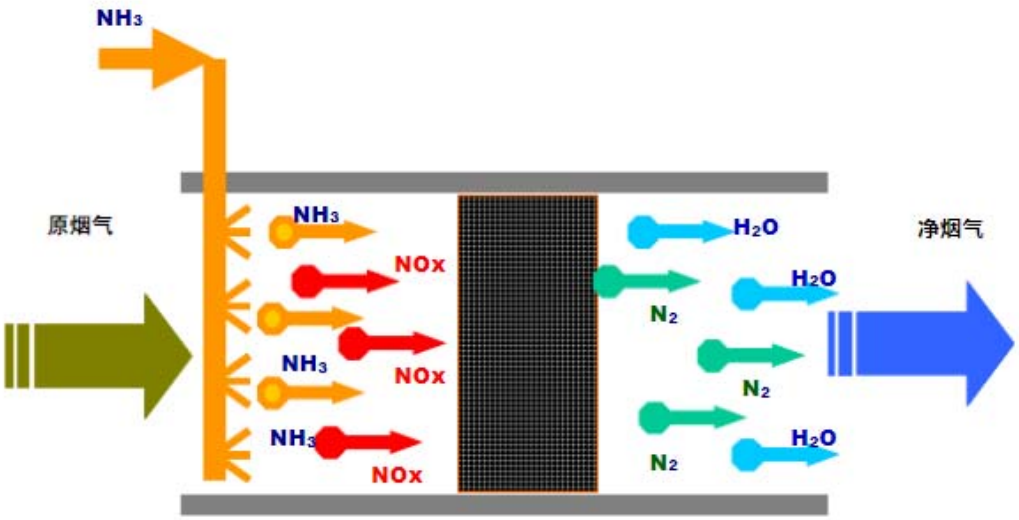


图 6.1.1-1 脱硝反应过程示意图

SCR 脱硝系统由尿素溶液制备与储存供应系统、尿素溶液喷射及混合系统、SCR 反应器及催化剂、烟气系统、电控系统等组成。本项目选用尿素作为脱硝还原剂，尿素溶液采用变频驱动泵及计量喷射系统进行自动控制定量喷射。SCR 反应器本体依烟气流向可分为紊流调节段、喷尿素段、静态混合段、均流段和反应段。在 SCR 反应器入口安装有紊流调节器，防止喷嘴处烟气产生涡流。喷尿素段内安装有超细雾化喷嘴，超细雾化喷嘴将 20μm 以下尿素溶液喷入到烟道内，细微的尿素溶液很快会蒸发成氨气。为使氨气与烟气混合均匀，在喷尿素系统后安装有静态混合器，通过混合器的扰流，使烟气与尿素溶液充分混合均匀。混合好氨气的烟气在反应器内的分布均匀程度不仅影响脱硝效率，也影响到氨的逃逸浓度。为了使进入催化剂层的烟气分布均匀，需安装均流器，以保证进入催化剂层的烟气流速均匀程度 $\sigma<0.2$。之后进入催化层反应段，催化剂安放在一个固定的反应器内，烟气穿过反应器平行流经催化剂表面。本项目采用蜂窝式钨钒钛催化剂，催化剂层数为单层，催化剂外购。整个脱硝系统采用 PLC+触摸屏监控，PLC 可对脱硝的工艺过程进行监视报警、过程控制和生产管理，可实现数据采集、连续控制、程序控制等功能。

钨钒钛系催化剂的反应温度在 320℃左右，本项目 SCR 脱硝环节使用电加热器进行升温，以满足脱硝要求，提高脱硝效率，SCR 脱硝效率可稳定保证在 70%以上。

本次评价脱硝效率按 70%计算。低温烟气（180℃）在进入 SCR 脱硝装置前，在烟气再加热器 1 内与来自余热锅炉的高温烟气换热，升温至 320℃左右，从而实现 SCR 脱硝的温度条件（280-400℃）。

3）酸性气体净化

酸性气体净化的控制方法主要为干喷射吸收、喷雾干燥吸收、湿式洗涤。项目选择湿式洗涤吸收法，该法也是国内外最为广泛采用的工艺技术。

工程湿式洗涤工艺采用二级稀盐酸吸收+碱液填料喷淋吸收塔，分别配备一座30m^{3}碱液吸收液池和稀酸吸收池，工程添加烧碱确保吸收液PH8-10，定期对碱液吸收池废碱液进行更换，4天更换一次。由于工程残液主要为氯丙醇类，经焚烧后会产生大量的HCl，具有回收价值，因此工程采用两级20%稀盐酸吸收焚烧尾气中的HCl，吸收后可副产2959t/a 31%盐酸，全部回用于BPP单元。另外更换下来的废碱液由于主要含有氯化钠，因此可全部回用于BPP单元制淡盐水，可做到废物综合利用。

4）有毒有害物质吸附及除尘

以气态存在的有毒有害物质，将被吸附于飞灰上或被喷入的活性炭粉末吸附而被除尘设备一并收集去除。活性炭粉末不仅可以吸附烟气中呈气态的有毒有害物质，还可吸附一部分袋式除尘器无法捕集的超细粉尘以及吸附在这些粉尘上的物质，协同袋式除尘器增大对有毒有害物质的去除率。

本项目布袋除尘器工作流程：焚喷入的活性炭和反应产物形成的烟气固体颗粒，经布袋除尘器处理。为防止布袋结露，设电加热装置和自动短路系统保护除尘器。该除尘组合是一种成熟的处理工艺，在国内多家同类厂已投入使用，总除尘效率可达 99 %以上。

5）二噁英控制措施

焚烧过程中二噁英生成于三个阶段，分别为初始生成、高温分解和后期合成，因此对二噁英的控制体现于一、三阶段的避免产生和二阶段的高温分解消除。初始阶段二噁英生成和焚烧危险废物组份有关，后期合成阶段二噁英生成和排烟温度有关。因此综合控制烟气在炉膛内停留时间和温度、控制进入除尘器入口烟气温度低

于 200℃以减少二噁英类排放量。

1、选用燃烧炉温度自动控制系统，严格控制焚烧过程的运行参数。回转窑内温度控制在 800-850℃，回转窑二燃室温度控制在 1100℃，在 1100℃高温下破坏前端低温焚烧产生的二噁英，同时二燃室温度不宜高于 1200℃，超过 1150℃时空气中的 N 元素会生成热力型氮氧化物。隧道窑温度控制在 400℃左右，保证有机物热解，热解废气进入隧道窑二燃室，二燃室温度控制在 1100℃，同时不高于 1200℃。

烟气在燃烧室内停留时间≥2s 以上，使二噁英有机前体在这个区域内进行充分的氧化燃烧，尽可能的消除二噁英的再合成性。焚烧过程中要保持合理配料、稳定燃烧温度、控制 NO_x 大量生成。

2、为扼制焚烧烟气在净化过程中的再合成，焚烧烟气采取急冷却技术（稀酸液喷淋）使烟气在 1s 内急冷到 200℃以下，越过二噁英的生成温度区。

3、焚烧烟气中残存的二噁英以气态形式存在或附着于飞灰上，被喷入的活性炭粉末吸附从而被除尘设备一并收集去除。活性炭粉末不仅可以吸附烟气中呈气态的有毒有害物质，还可吸附一部分袋式除尘器无法捕集的超细粉尘以及吸附在这些粉尘上的物质，协同袋式除尘器增大对有毒有害物质的去除率。

综合控制焚烧工艺技术参数（燃烧室温度、急冷温度、烟气停留时间）和最终二噁英的去除率可达到 90%，保障焚烧装置烟气中二噁英达标排放。企业焚烧装置需配备自动控制和监测系统，可在线显示运行工况(如负压、温度、液位、流量、转速、设备状态等)和尾气排放参数(烟尘、氮氧化物、硫氧化物、O_2%、CO、HCl、CO_2)，并能够自动反馈，对有关主要工艺参数(二燃烧室出口温度、含氧量，急冷塔出口温度等)进行自动调节。

根据工程分析可知，工程焚烧装置焚烧烟气经治理后，烟气中主要污染物 SO_2、NO_2、HCl、烟尘、二噁英排放浓度分别为 0.18mg/m^3、18.14mg/m^3、1.14 mg/m^3、6.19mg/m^3、1.37E-7TEQng/m^3，均可满足《危险废物焚烧染控制标准》(GB18484-2001)中相关标准限值要求。ECH 排放浓度为 5.44mg/m^3，可满足《石油化学工业污染物排放标准》中相应标准限值要求，非甲烷总烃排放浓度为 27.23mg/m^3，可满足《工

业企业挥发性有机物排放建议值》有机化工行业有关标准限值要求。工程焚烧尾气由一座 45m 高排气筒达标排放。

根据《上海市危险废物焚烧大气污染物排放标准》征求意见稿编制说明和企业危废焚烧装置设计方案，“急冷+二级酸吸收+一级碱吸收+袋式除尘（加活性炭干喷射）+SCR”处理组合工艺对 SO_2 去除率为 80%以上，对 HCl 去除率为 99.9%以上，对烟尘去除率为 99%以上，对 NO_X 去除效率可达 70%以上。

目前国内对于危废焚烧装置烟气中 NO_X 去除普遍采用 SCR 或 SNCR 工艺，对烟尘去除普遍采用袋式除尘器，对酸性气体普遍采用碱吸收去除工艺。本次焚烧装置尾气采用治理措施为目前国内普遍采用工艺，其效率较高，且运行稳定性可靠，可稳定保证工程焚烧尾气达标排放。目前《危险废物焚烧污染控制标准》(修订 GB 18484-2001)已经进行了二次征求意见，征求意见稿中危险废物焚烧污染控制标准要求见表 6.1.1-2。

表 6.1.1-2 征求意见稿中危险废物焚烧污染控制标准要求

指标	征求意见 1 小时均值 mg/m^3	工程污染物排放小时值 mg/m^3
颗粒物	30	6.2
SO_2	100	0.2
HCl	60	1.14
氮氧化物(以NO_2 计)	400	24.18

由上表可看出，本次工程危废焚烧装置烟气治理工艺可满足标准要求，工程焚烧装置烟气治理措施可行。

企业应在焚烧装置尾气出口处安装在线监测装置，监测因子为 NO_X、SO_2、HCl、烟尘、二噁英和非甲烷总烃，在线监测装置应并入管理网络，随时接受管理部分和公众的监督。

（2）焚烧装置运行成本可行性分析

工程焚烧装置装机总功率约 350kw，用电量约 260 度/h，天然气用量约 $56m^3/h$，工程焚烧装置运行成本为 300 元/小时，240 万元/年，占工程年销售收入 6.2 亿元的 0.4%，占工程纯利润 1.17 亿元的 1.4%。工程焚烧装置环保设施运行费可以接受的。

环保资金能够保障支付，企业可以保证环保投资到位和环保设施的正常运行，实现污染物达标排放，满足环境管理的要求。

6.1.1.3 含硫酸雾和 NO_2 废气

本次试剂工程产生的硫酸雾和 NO_2 分别经一级水吸收+一级碱液吸收后，共用一座 15m 排气筒排放，一级水吸收+一级碱液对硫酸雾和 NO_2 吸收效率分别可达 92%和 37%以上，经治理后硫酸雾排放浓度和排放速率分别为 3.68mg/m^3、0.03kg/h，NO_2 排放浓度和排放速率分别为 40.51mg/m^3，0.32kg/h，均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求，达标排放。本工程水吸收处理装置共投资 16 万元。

6.1.1.4 污水处理站恶臭

本次工程利用企业现有污水处理站，现有工程污水处理站各恶臭产生环节均加盖密封，将恶臭气体（主要为 NH_3 和 H_2S）抽至一套“酸吸收塔+碱吸收塔+UV 光催化+除雾+活性炭吸附”处理后排放，该装置对 NH_3 和 H_2S 吸附效率可达 90%以上，经治理后 NH_3 和 H_2S 排放速率均可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93），由一座 15m 排气筒达标排放。本次工程污水处理产生恶臭利用现有工程恶臭废气治理工艺。

6.1.1.5 无组织废气治理

项目无组织废气污染因子为粉尘和 VOCs。项目无组织废气主要产生环节如下：

1、产生环节

A、物料贮存和输送过程：a、储罐大小呼吸；b、物料转移过程（包括投料和反应液在不同釜内转移）产生的废气；

B、反应过程：由于反应设备密闭性和反应排空冷凝器选型不合理产生废气；

C、蒸馏不凝气和真空尾气；

2、治理措施

I、粉尘无组织排放治理

针对粉尘产生环节，依据**《河南省工业大气污染防治 6 个专项方案的通知》**（豫

环文[2019]84 号）要求，提出针对性治理措施如下：

①源头控制

A、片碱采用吨包方式由专用运输车辆运输，整个运送环节在密闭环境下进行，最大限度减小运输过程中粉尘产生。

B、片碱仓库密闭设计，其存储过程基本无粉尘产生。

②过程控制

a、片碱自熔融状态进入冷却装置冷却为固体后进入切片机，切片后靠重力落到半自动包装称上，其过程为密闭过程，包装过程中产生少量粉尘由集气罩收集后送处理设施。

II、VOCs 标无组织排放治理

针对 VOCs 标无组织排放产生环节，依据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）及《河南省工业大气污染防治 6 个专项方案》（豫环文[2019]84 号）等要求，提出针对性治理措施如下：

A、提高系统密闭性；

B、在液体料上料、输送采用无泄漏泵，输送管线采用硬连接，并采用计量泵计量。抽真空系统采用液环泵，真空泵前后设置冷凝设施，不凝气由管线连接并入焚烧装置。

C、反应过程中做好密闭和回流回收。定期检查阀门和管线密封情况

D、盐酸解析催化剂氯化钙以配置 50%溶液形式，泵入助剂混合釜。

E、在加料和中转过程中通过微负压技术控制泄露。对于 ECH 工程各缓存罐、中间罐（槽）呼吸产生的挥发性气体，在罐（槽）放空口由管线连接并入焚烧装置。

F、危废暂存间进行密闭、微负压设计，并设置集气系统，送至焚烧装置。

G、需焚烧液态釜残由无泄漏泵泵入残液缓存罐中，定期泵入焚烧装置，残液缓存罐呼吸尾气由软管连接并入焚烧装置。

H、严格控制反应条件，使其在平稳状态下进行，对于反应控制应尽可能采用自动化控制。

⑵、末端治理

工程无组织排放应严格按照《河南省 2019 年大气污染防治攻坚战实施方案》及《河南省工业大气污染防治 6 个专项方案》、《关于印发开封市工业大气污染防治 6 个专项方案的通知》以及根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中的相关要求，从 VOCs 标物料储存、VOCs 标物料转移和输送、工艺过程、设备和管线组件泄漏控制、敞开液面 VOCs 标无组织、VOCs 标无组织废气排放收集处理系统要求等 6 个方面进行针对性的治理。工程无组织排放收集和治理方式见表 6.1.1-5 至表 6.1.1-10。

表 6.1.1-5 VOCs 标物料存储控制

控制项目	方式	标准要求		企业采取措施
储罐特别控制要求	含 VOCs 标原料以储罐形式储存	储存真实蒸气压≥76.6kPa 的挥发性有机液体储存	采用低压罐、压力罐	工程甘油和环氧氯丙烷储罐均采用内浮顶罐。工程罐区各储罐大小呼吸均由呼吸孔通过管线输送至焚烧系统，焚烧后VOCs标排放浓度均可满足豫环攻坚办[2017]162号中，有机化工业类别中有关标准要求。
		储存真实蒸气压≥27.6kPa 但＜76.6kPa且储罐容积≥75m³的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥5.2kPa但＜27.6 kPa且储罐容积≥150m³的挥发性有机液体储罐	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；对于外浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用双重密封，且一次密封应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式。采用固定顶罐，排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求（无行业排放标准的应满足GB16297 的要求），或者处理效率不低于90%。采用气相平衡系统。	
/	/	标准对企业采取措施针对性要求		

表 6.1.1-6 企业 VOCs 标 物料转移和输送无组织排放控制要求

控制项目	控制方式	要求	
液态 VOCs 标物料输送	输送方式	采用密闭管道输送。	
液态 VOCs 标物料装载	装载方式	采用底部装载方式。	
	装载控制要求	装载物料真实蒸气压≥27.6kPa且单一装载设施的年装载量≥500m³，以及装载物料真实蒸气压≥5.2kPa 但＜27.6kPa且单一装载设施的年装载量≥2500m³	工程罐区物料装卸时采用集气装置将转载过程中产生的VOCs标挥发输送至工程焚烧系统。

表 6.1.1-7 本次工程工艺过程控制有关要求

工艺过程		方式	污染物排放点位	污染物排放方式	集气方式
工艺过程控制	物料输送	溶剂缓存	中间、计量或缓存罐	连续	呼吸产生的挥发性气体，在罐（槽）放空口由管线连接并入焚烧系统。
	投料	泵投料（液体）	中间、计量或缓存罐	连续	采用密闭管道输送自动投加或高位槽（罐）计量泵等，给料方式为密闭负压投加。
		固体投料	反应釜上料口	间歇	不涉及
	卸料	容器卸料口		间歇	过程应密闭，卸料废气排至 VOCs 标废气收集处理系统。
	反应过程	常压、加压反应	反应釜	间歇	进料置换废气、挥发排气、反应尾气排至焚烧系统。
					反应设备的进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔等开口（孔）在不操作时应保持密闭。
	蒸馏、精馏	减压回收	真空泵	间歇	接入冷凝器，冷凝后由管线接入焚烧系统。
		常压回收	呼吸口、放空管	间歇	设置排气口，接入冷凝器，冷凝后由管线接入焚烧系统。
	干燥	真空干燥	干燥设备	间歇	工程中间体烘干尾气冷凝后由泵抽入焚烧系统。
	萃取、结晶	溶剂挥发	结晶釜	间歇	采用密闭设计，挥发尾气接入冷凝器，冷凝后由管线接入焚烧系统。
	真空系统	抽真空尾气	真空泵	间歇	工程部分蒸馏、精馏工序采用减压环境，该减压工作条件由液环真空提供，真空排气排至焚烧系统。
	含 VOCs 标 的化学品进行实验	实验过程中的挥发	实验室	间歇	使用通风橱（柜）或进行局部气体收集，废气应排至焚烧系统。
	采样过程损失			间歇	项目必须采用密闭采样工艺
	其他要求				企业应建立台账，记录含VOCs标原辅材料和含VOCs标产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及VOCs标含量等信息。台账保存期限不少于3年。
					通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。
					载有VOCs标物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至焚烧系统；清洗及吹扫过程排气应排至焚烧系统。
					盛装过VOCs标物料的废包装容器应加盖密闭。

表 6.1.1-8 敞开液面 VOCs 标 无组织排放控制要求

控制项目	控制方式	要求	
废水液面特别控制要求	废水集输系统	采用密闭管道输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施；	
	废水储存、处理设施	含 VOCs 标废水储存和处理设施敞开液面上方 100mm 处 VOCs 标检测浓度≥100mol/mol	工程污水处理站各恶臭产生环节采用固定顶盖进行密封，收集废气输送至酸吸收塔+碱吸收塔+UV 催化+除雾+活性炭吸附装置；
循环冷却水系统要求		对工程循环水站，企业应每6个月对流经换热器进口和出口的循环冷却水中的总有机碳（TOC）浓度进行检测，若出口浓度大于进口浓度10%，则认定发生了泄漏，应按照GB37822-2019中8.4 条、8.5条规定进行泄漏源修复与记录。	

表 6.1.1-9 VOCs 标无组织排放废气收集处理系统要求

控制项目	要求
基本要求	本次VOCs标废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行。VOCs标废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。
废气收集系统要求	企业应考虑生产工艺、操作方式、废气性质、处理方法等因素，对 VOCs 标废气进行分类收集。VOCs 标废气则送焚烧系统。
	工程废气收集系统排风罩（集气罩）的设置应符合GB/T16758的规定。采用外部排风罩的，应按GB/T16758、AQ/T 4274-2016规定的方法测量控制风速，测量点应选取在距排风罩开口面最远处的VOCs标无组织排放位置，控制风速不应低于0.3m/s（行业相关规范有具体规定的，按相关规定执行）。
	工程废气收集系统的输送管道应密闭。废气收集系统应在负压下运行，若处于正压状态，应对输送管道组件的密封点进行泄漏检测，泄漏检测值不应超过500mol/mol，亦不应有感官可察觉泄漏。泄漏检测频次、修复与记录的要求按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中第8章规定执行。
VOCs 标排放控制要求	本工程收集VOCs标废气送入焚烧系统，其治理效率均≥98%以上。
	本工程VOCs标废气排气筒≥45m。
记录要求	企业应建立台账，记录废气收集系统、VOCs标处理设施的主要运行和维护信息，如运行时间、废气处理量、操作温度、停留时间、吸附剂再生/更换周期和更换量、催化剂更换周期和更换量、吸收液pH值等关键运行参数。台账保存期限不少于3年。
污染物监测要求	企业应按照有关法律、《环境监测管理办法》和HJ 819等规定，建立企业监测制度，制订监测方案，对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。
	项目焚烧尾气安装在线监控设施

表 6.1.1-10 设备和管线组件泄漏控制

控制项目	企业对设备和管线组件泄漏控制要求
泄漏检测	a）对设备与管线组件的密封点每周进行目视观察，检查其密封处是否出现可见泄漏现象。 b）泵、压缩机、搅拌器（机）、阀门、开口阀或开口管线、泄压设备、取样连接系统至少每6个月检测一次。 c）法兰及其他连接件、其他密封设备至少每12个月检测一次。 d）对于直接排放的泄压设备，在非泄压状态下进行泄漏检测。直接排放的泄压设备泄压后，应在泄压之日起5个工作日之内，对泄压设备进行泄漏检测。 e）设备与管线组件初次启用或检维修后，应在90d内进行泄漏检测。 设备与管线组件符合下列条件之一，可免予泄漏检测： a）正常工作状态，系统处于负压状态； b）采用屏蔽泵、磁力泵、隔膜泵、波纹管泵、密封隔离液所受压力高于工艺压力的双端面机械密封泵或具有同等效能的泵； c）采用屏蔽压缩机、磁力压缩机、隔膜压缩机、密封隔离液所受压力高于工艺压力的双端面机械密封压缩机或具有同等效能的压缩机； d）采用屏蔽搅拌机、磁力搅拌机、密封隔离液所受压力高于工艺压力的双端面机械密封搅拌机或具有同等效能的搅拌机； e）采用屏蔽阀、隔膜阀、波纹管阀或具有同等效能的阀，以及上游配有爆破片的泄压阀； f）配备密封失效检测和报警系统的设备与管线组件； g）浸入式（半浸入式）泵等因浸入或埋于地下以及管道保温等原因无法测量的设备与管线组件； h）安装了VOCs标废气收集处理系统，可捕集、输送泄漏的VOCs标至处理设施； i）采取了其他等效措施。
泄漏源修复	1、当检测到泄漏时，对泄漏源应予以标识并及时修复。发现泄漏之日起 5d 内应进行首次修复。 2、符合下列条件之一的设备与管线组件可延迟修复。企业应将延迟修复方案报生态环境主管部门备案，并于下次停车（工）检修期间完成修复。（发现泄漏之日起 15d 内完成修复） a）装置停车（工）条件下才能修复； b）立即修复存在安全风险；
记录要求	泄漏检测应建立台账，记录检测时间、检测仪器读数、修复时间、采取的修复措施、修复后检测仪 器读数等。台账保存期限不少于3年。
其他要求	1、在工艺和安全许可的条件下，泄压设备泄放的气体应接入VOCs标废气收集处理系统。 2、开口阀或开口管线应满足下列要求： a）配备合适尺寸的盲法兰、盖子、塞子或二次阀； b）采用二次阀，应在关闭二次阀之前关闭管线上游的阀门。 3、气态VOCs标物料和挥发性有机液体取样连接系统应符合下列规定之一： a）采用在线取样分析系统； b）采用密闭回路式取样连接系统； c）取样连接系统接入VOCs标废气收集处理系统； d）采用密闭容器盛装，并记录样品回收量。

6.1.2 废水污染防治措施

6.1.2.1 工程废水特点

根据工程分析可知，本次工程需治理废水主要为 ECH 稀酸水，BPP 树脂再生冲洗废水，新增职工生活废水，车间地面清洗废水和实验室废水，均属于低浓度有机废水，另外工程纯水制备工序外排含盐水和循环水站外排废水属于清净下水，可直接外排。

本次工程新增废水和现有工程废水水质基本相同，本次工程废水仍采用现有工程在建的污水处理站。根据现有工程污水处理站设计参数，入水 COD 浓度≤3500mg/l，本次工程完成后全厂废水进污水处理站废水中主要污染物 COD 浓度为3154mg/m^3，满足设计入水水质要求。

6.1.2.2 工程废水工艺选择

企业现有工程污水处理站由中国天辰工程有限公司设计，出水水质按照《烧碱、聚氯乙烯工业水污染物排放标准》（GB15581-95）表 5 三级标准和《盐业、碱业氯化物排放标准》（DB41/276-2011）三级设计，并满足集聚区污水处理厂进水水质要求。现有工程设计规模为 2000 m^3/d。

本次 ECH 工程、片碱工程和试剂工程产生废水治理均利用现有工程目前在建的污水处理站。企业现有工程在厂区南部设置一座全厂污水处理站，处理工艺为“综合调节池+中和池+絮凝沉淀池+水解酸化池+AO 生化池+二沉池”。

根据企业现有工程污水处理站设计参数，其中“综合调节池+中和池+絮凝沉淀池”以及后续“二沉池”废水处理能力均可达到＞4000m^3/d，生化环节处理规模为2000m^3/d。因此本工程废水在现有工程污水处理站规模上，对生化处理环节进行扩建，在现有 2000m^3/d“水解酸化池+AO 生化池”处理规模上，新增一套处理规模为2000m^3/d“水解酸化池+AO 生化池”装置。扩容后，全厂污水处理站生化处理环节废水处理规模为 4000 m^3/d，目前现有 2000 m^3/d 污水处理规模已建成。扩容后本工程废水和现有工程废水一起进污水处理站治理达标后外排。

6.1.2.3 本工程污水处理可行性分析

生产生活废水收集后先入综合调节池调节水质水量，通过泵提升至中和池内调节pH，然后在絮凝沉淀池内通过投加絮凝剂和废水中的胶体、悬浮物进行反应再通过沉淀去除废水中的悬浮物、胶体和无机颗粒物，然后通过泵送入后续生化处理池。水解酸化池和 AO 池统一通过混流曝气机提供搅拌及曝气，混流曝气机的搅拌及曝气功能通过电气控制切换。水解酸化池不完全厌氧工艺的采用，进一步提高废水可生化性。废水通过池内微生物的生化作用降解有机污染物质，使水质得以净化，同时通过硝化细菌的作用将废水中的氨氮转化为硝酸盐和亚硝酸盐，以去除氨氮，并通过缺氧池进行硝酸盐和亚硝酸盐的反硝化完全脱氮。废水经过 AO 池的生化处理后，进入二沉池，通过固液分离去除 AO 池中微生物菌胶团及其他杂质，实现固液分离过程，上清液可实现达标排放。絮凝沉淀池及二沉池中的污泥经带式压滤机压滤，泥饼外运处置。

技术可行性分析如下：

①调节：调节池内设预搅拌器一套，均衡水质水量，以保证后续处理的正常运行。

②中和：在废水进入中和池前投加碱性或酸性药剂（石灰、石灰石、苏打、苛性钠、工业硫酸、盐酸或硝酸等）使酸性废水或碱性废水与药剂在池中匀质混合后进行中和反应处理。

③絮凝沉淀：在絮凝沉淀池投加絮凝剂聚丙烯酰胺，与废水中的悬浮物、胶体等发生反应形成絮体，利用重力分离的原理，絮体沉淀到池底的污泥斗，水质得到净化，絮凝沉淀池采用斜管沉淀池。

④水解酸化：水解酸化池是我国 80 年代发展起来的技术，在水解酸化池内，利用水解酸化池填料上生长的异氧兼性细菌和厌氧菌，将废水中的复杂有机物分解成简单有机物，改善后续的好氧生化处理条件。

⑤A/O 生化：A/O 工艺是对传统活性污泥法的一种改良，即在传统的好氧池前设设置缺氧池，使微生物在缺氧、好氧状态下交替操作进行微生物筛选。经筛选，微

生物不仅能有效去除废水中的有机物，而且抑制了丝状菌的繁殖，可避免污泥膨胀现象。该技术还具有耐冲击负荷、能提高系统操作弹性、污泥沉降性好、易操作等优点。

⑥污泥处理单元：絮凝沉淀池排放的化学污泥以及二沉池排放的生化污泥送至污泥脱水车间通过带式压滤机进行脱水，脱水后泥饼外运。

污水站主要处理氯乙酸生产废水、化验室废水、车间清洁废水以及生活污水。废水中主要污染物为 COD、氨氮、SS、石油类等，采用“综合调节池+中和池+絮凝沉淀池+水解酸化池+AO 生化池+二沉池”处理工艺，该工艺水解酸化不仅提高了废水的可生化性，而且使废水中的有机氮氨化，保证二沉池出水氨氮稳定达标，A/O 工艺通过内回流的形式实现脱氮所需的碳源，满足《烧碱、聚氯乙烯工业水污染物排放标准》（GB15581-95）表 5 三级标准要求，其中氯化物执行《盐业、碱业氯化物排放标准》（DB41/276-2011）要求，技术可行。工程废水处理工艺流程示意图见图 6.1.2-1。

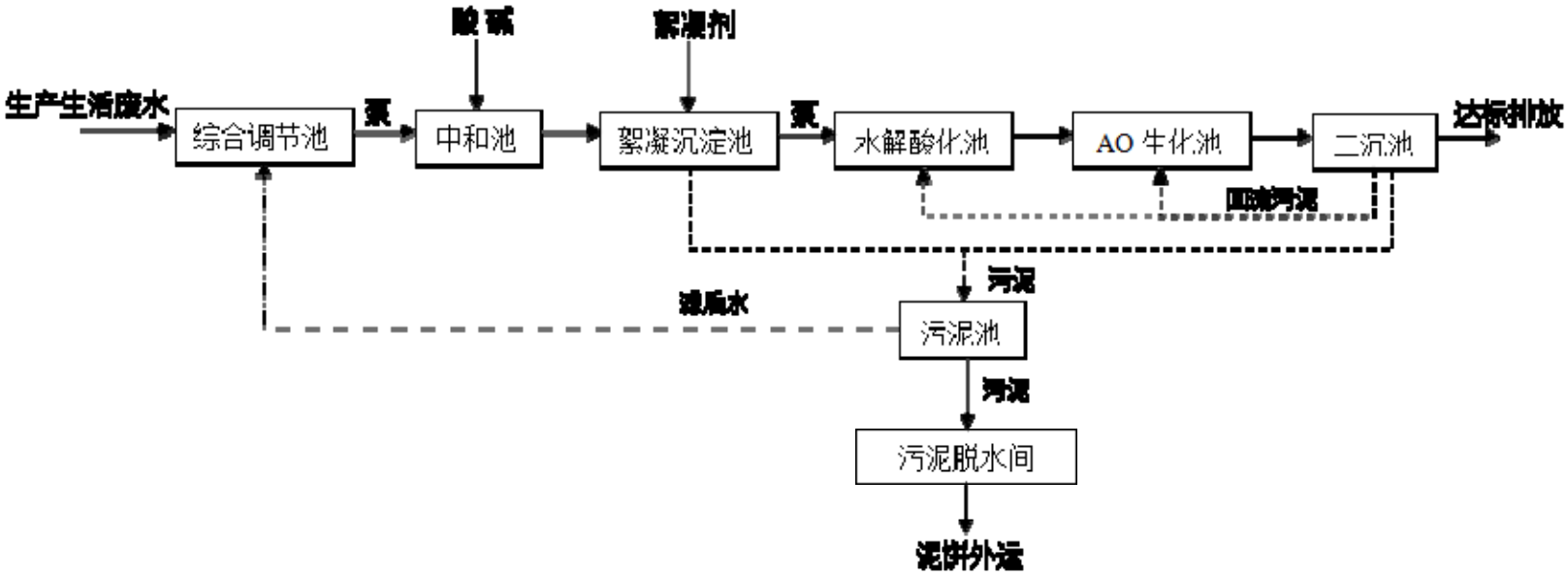


图 6.1.2-1 污水处理站工艺流程图

6.1.2.4 本工程废水处理效果

工程废水处理效果分析见表 6.1.2-1.

表 6.1.2-1 全厂废水治理及达标情况

项目		处理水量	COD	BOD_5	SS	氨氮	总氮	氯化物	总磷
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
现有工程混合进水		206.40	1151.56	521.67	272.91	16.74	27.91	174.42	5.58
本次工程混合进水		119.72	6606.39	1752.68	78.93	1.20	2.00	8470.27	0.40
综合调节池	进水	326.12	3154.03	973.57	201.70	11.04	18.40	3219.83	3.68
	出水	326.12	3154.03	973.57	201.70	11.04	18.40	3219.83	3.68
	去除率（%）	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
中和池	出水	326.12	3154.03	973.57	201.70	11.04	18.40	3219.83	3.68
	去除率（%）	/	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
初沉池	出水	326.12	2680.92	827.54	100.85	11.04	18.40	2897.84	3.68
	去除率（%）	/	15.00%	15.00%	50.00%	0.00%	0.00%	10.00%	0.00%
水解酸化池	出水	326.12	1876.65	662.03	60.51	9.94	18.40	2897.84	3.68
	去除率（%）	/	30.00%	20.00%	40.00%	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%
AO 生化池+二沉池	出水	326.12	215.81	66.20	42.36	3.97	7.36	2608.06	2.94
	去除率（%）	/	88.50%	90.00%	30.00%	60.00%	60.00%	10.00%	20%
总去除率（%）		/	93.16%	93.20%	79.00%	64.00%	60.00%	19.00%	20.00%
现有清净下水		1353.85	39.18	0.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00
本次工程清净下水		908.25	49.98	0.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00
厂总口		2588.215	65.22	8.34	31.56	0.50	0.93	328.62	0.37
排放标准			250.00	60.00	70.00	40.00	50.00	350.00	5

由上表可看出，工程废水经处理后，主要污染物去除效率可达 COD93.16%、BOD93.2%、氨氮 64%、总氮 60%、总磷 20%，经治理后厂总排放口水质为 COD65.22mg/l、BOD8.34mg/l、氨氮 0.5mg/l，总氮 0.93mg/l，总磷 0.37mg/l、氯化物 328.62mg/l，均可满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》和《盐业、碱业氯化物排放标准》（DB41/276-2011）中有关限值要求，和集聚区污水处理厂的收水水质要求。本工程外排达标废水经集聚区污水处理厂二次处理后排入马家河。

由上表可看出，本次技改工程采用废水处理工艺可保证废水中主要污染因子稳定达标排放。本次技改工程采用废水处理工艺可行。

6.1.2.5 经济可行性

本项目污水处理站年运行费用估算见表 6.1.2-3。

表 6.1.2-3 本项目污水处理站运行费用一览表

序号	项目	费用（万元/年）	备注
1	药剂费	80	PAM、双氧水、$FeSO_4$等
2	电费	60	120 万 kwh/年，单价 0.5 元/Kwh
3	人工费	8	4 人，2 万元/人·年
总计		148	/

本项目废水处理设施年运行费用 148 万元，经济可行。

6.1.2.6 管网建设

本工程需要在厂区内修建清污分流、污污分流管网。厂区内的雨水应通过雨水管道直接排出厂外，避免暴雨季节发生内涝；生产工艺废水和生活废水应由专用排水管道排入污水处理站。建设清污分流、污污分流管网需要投资 50 万元。管网维护的费用每年需要 5 万元。均计入工程投资。

6.1.2.7 集聚区污水处理厂建设情况

开封市精细化工产业集聚区污水处理厂位于产业区苏州路和泰兴路交叉口东北角，东、北侧紧邻马家河河道，设计污水处理规模为 2 万 m^3/d，一期工程处理规模 0.5 万 m^3/d，采用“MSBR+曝气生物滤池+生物炭池”工艺，已于 2013 年 6 月建成运行，并于 2013 年 12 月通过验收。二期工程处理规模 1.5 万 m^3/d，采用“水解酸化池+改进型生化池+深度处理”工艺，已于 2015 年 8 月调试收水，现已投入运行。现

园区污水厂日处理水量约 1.0-1.2 万 m^3/d。

（2）开封市精细化工产业集聚区污水处理厂处理水质

开封市精细化工产业集聚区污水处理厂设计进出水水质见下表：

表 6.1.2-4 集聚区污水处理厂进、出水质设计一览表 （单位：mg/L）

指标	COD	BOD5	SS	NH3-N	TP	TN
设计进水水质	500	300	400	50	5	80
设计出水水质	≤50	≤10	≤10	≤5	≤0.5	≤15
去除率	≥90	≥96.67	≥97.5	≥90	≥90	≥81.25
工程外排水质	65.22	8.34	31.56	0.5	0.37	0.93

（3）收水范围

开封市精细化工产业集聚区污水处理工程近期设计服务范围是马家河以南、经一路与经二路以东和纬六路以北的区域，服务区面积达到 2.59km^2。远期（2020 年）设计服务范围是开封市精细化工产业集聚区启动区内全部区域和马家河以北的生活居住区。

（4）项目废水进开封市精细化工产业集聚区污水处理厂可行性分析

本项目完成后排入园区污水处理厂的废水平均排放量为 1027.97m^3/d，占开封市精细化工产业集聚区污水处理厂处理余额量的 12.8%左右。项目外排废水水质可满足精细化工集聚区水处理厂纳污标准中相应限值要求。项目厂址位于集聚区污水处理厂收水范围内。

综上，开封市精细化工产业集聚区污水处理厂接纳本项目的废水是可行的。

6.1.3 地下水污染防治措施

本项目为基础化工原料生产项目，在原辅材料、产品的储存、输送、生产和废污水处理过程中，主要污染物为高化学需氧量的废水，且场地防渗性能差，污水处理站如不采取合理的防渗措施或在非正常状况下，渗滤液有可能渗入包气带，从而影响土壤和地下水环境。为针对本项目可能发生的地下水污染，本项目地下水污染防治措施将按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

6.1.3.1 源头控制

本项目将严格按照国家相关规范要求，对事故池采取相应的措施，在防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏的同时，尽可能从源头上减少污染物排放，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

6.1.3.2 分区防渗

工程设计和建设时应针对生产工艺布置、原料、生产成品、废料等的化学性质，按照《石油化工防渗技术工程规范》（GB/T50394-2013）要求进行分类识别，进行地下水防渗工程设计和建设。

本项目分区防渗表见表 6.1.3-1.

表 6.1.3-1 分区防渗表

序号	装置（单元、设施）名称	污染防治区域及部位	防渗分区等级	备注
1	**主体工程区**			
1.1	地下管道	污水（初期雨水）、各种溶剂等地下管道	重点	
1.2	各种污水井及污水池	检查井、水封井、检漏井及污水池的底板及壁板	重点	
1.3	废气治理水喷淋塔	塔底循环吸收液池的底板及壁板	重点	
1.4	地下罐	各种地下污水罐、废溶剂罐等基础的底板及壁板	重点	
1.5	污水沟	机泵边沟、污水明沟等底板及壁板	重点	
1.6	地面	其它区域的地面	一般	对于接触腐蚀性介质的地面，需要考虑防腐
2	**储运工程区**			
2.1	储罐区	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	
2.2	产品装卸站台	装卸栈台界区内的地面	一般	
2.4	地下管道	污水、溶剂等地下管道	重点	
2.5	系统管廊	系统管廊集中阀门区的地面	一般	
3	**公用工程区**			
3.1	污水处理站			
3.1.1	调节池，中和池、絮凝沉淀池、二沉池	池子的底板及壁板	重点	属于现有工程
3.1.2	水解池、生化处理池	池子的底板及壁板	重点	
3.1.3	排水沟及地下水管道	排水沟及管道的底板及壁板	重点	属于现有工程
3.1.4	水处理厂房	水处理厂房内的地面	一般	

序号	装置（单元、设施）名称	污染防治区域及部位	防渗分区等级	备注
3.1.5	污泥浓缩池	池子的底板及壁板	重点	
3.2	循环水站			
3.2.1	排污水池	排污水池的底板及壁板	重点	属于现有工程
3.2.2	冷却塔底水池及吸水池	塔底水池及吸水池的底板及壁板	一般	
3.2.3	加药间	房间内的地面	一般	
3.3	事故水池			
3.3.1	事故水池	事故水池的底板及壁板	一般	属于现有工程
3.4	危废暂存间			
3.4.1	危废暂存间	危废暂存间的底板	重点	属于现有工程
3.5	一般固废暂存间			
3.5.1	一般固废暂存间	一般固废暂存间的底板	一般	属于现有工程
4	**辅助工程区**			
4.1	散装且溶于水的原料及产品仓库	仓库内的地面	一般	
4.2	化学品库	化学品库的室内地面	一般	
4.3	液体物料管道和污水管道	管沟	重点	管道应地上架空或明管敷设；如地上明管施工确有难度，需明管敷设敞开式半地下管沟内，管沟上面有盖板或格栅。
5	**其他**			
5.1	办公场所		非污染防治区	属于现有工程
5.2	餐厅、浴室等生活用水场所	地面	一般	属于现有工程
备注				

6.1.3.3 地下水防渗措施

参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），将本项目污染区的防渗级别划分为一般防渗区和重点防渗区。本次工程依托现有工程部分设施目前防渗工作已经完成，主要包括一般固废仓库、危废暂存间、循环水站、污水处理站等。本次工程各分区防渗措施要求和依托现有工程目前采取的防渗措施详见表 6.1.3-1.

表 6.1.3-1 本次工程和其依托工程防渗措施汇总

工程名称	对应装置区	采取防渗措施	对应要求
本次工程	环氧乙烷装置区、固碱装置区、试剂车间、罐区、主厂房冲洗水等收集处理池及污水管网等	1、生产车间、室外装置区、原料库地面防渗总体采用粘土及防渗混凝土防渗，粘土层厚度不小于 200mm，混凝土防渗层厚度不小于 100mm，混凝土防渗层的强度等级不小于 C20，水灰比不大于 0.5。 2、车间地面在防渗层上铺设地砖，并以环氧树脂对缝隙进行防渗处理。 3、储罐区四周设围堰，围堰底部用铺设 200mm 粘土层及 100mm 的耐碱水泥，四周壁用砖砌再用水泥硬化防渗，并涂环氧树脂防渗。 4、地下污水管道采用抗渗钢筋混凝土管沟或 HDPE 膜防渗层。混凝土管沟符合下列要求：①抗渗钢筋混凝土管沟的强度等级不小于 C30；②混凝土中应掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺加量为 0.8%-1.5%；③抗渗钢筋混凝土管沟的渗透系数不大于 1.0×10-10cm/s； ④混凝土垫层的强度等级不小于 C15；⑤地下抗渗钢筋混凝土管沟顶板强度等级不小于 C30，渗透系数不大于 1.0×10-10cm/s。	属于重点防渗区各单元要达到等效黏土防渗层 Mb≥6m，防渗层渗透系数 $K\leq10^{-7}$cm/s 的要求；属于一般防渗区域各单元达到等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，防渗层渗透系数 $K\leq10^{-7}$cm/s 的要求。
	原料仓库、装卸区、回用盐水储池	区域铺设水泥防腐地面，抗渗等级不低于 P8，厚度不小于 100mm；地面整体防漏，通过采用基础整板，设施配筋防止混凝土开裂渗透；水泥防腐地面上铺设地砖，并以环氧树脂对缝隙进行防渗处理；相关构筑物做相关防腐防渗处理。	满足一般防渗区各单元达到等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，防渗层渗透系数 $K\leq10^{-7}$cm/s 的要求
依托现有工程	污水处理站等水池主体防渗措施	对于以基本建成的污水处理站池底施工采取多种防渗措施，污水处理站所有污水池、事故池采用抗渗钢筋混凝土结构，结构物均用水泥硬化，四周壁用砖砌再用水泥硬化防渗，全池涂环氧树脂防腐防渗。具体如下：①混凝土强度等级不宜小于 C30；②钢筋混凝土水池的抗渗等级不应小于 P8；③结构厚度不应小于 250mm；④最大裂缝宽度不应大于 0.20mm，并不得贯通； ⑤钢筋的混凝土保护层厚度应根据结构的耐久性和环境类别选用，迎水面钢筋的混凝土保护层厚度不应小于 50mm；⑥池底板垫层压光后刷冷底子油一遍，热沥青二遍，其上做池底板； ⑦水池内壁和底板均采用花岗岩贴面防腐；⑧池外壁冷底子油一遍，热沥青二遍；⑨预埋件油漆做法为刷两道环氧富锌底漆，刷两道醇酸磁漆面漆。	现有工程采取的防渗措施可满足重点防渗区各单元要达到等效黏土防渗层 Mb≥6m，防渗层渗透系数 $K\leq10^{-7}$cm/s 的要求。
	循环水池、事故水池、	该部分区域铺设水泥防腐地面，抗渗等级不低于 P8，厚度不小于 100mm；地面整体防漏，通过采用基础整板，设施配筋防止混凝土开裂渗透；水泥防腐地面上铺设地砖，并以环氧树脂对缝隙进行防渗处理；相关构筑物做相关防腐防渗处理。	满现有工程采取的防渗措施可足一般防渗区各单元达到等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，防渗层渗透系数 $K\leq10^{-7}$cm/s 的要求

6.1.3.4 地下水监测计划

为了及时准确地掌握厂址、调节池及其下游地区地下水环境质量状况的动态变化，项目拟建立覆盖各场地的地下水长期监控系统，科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

根据评价区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，布置地下水常规监测点，一旦发现水质异常，立即启动应急预案。

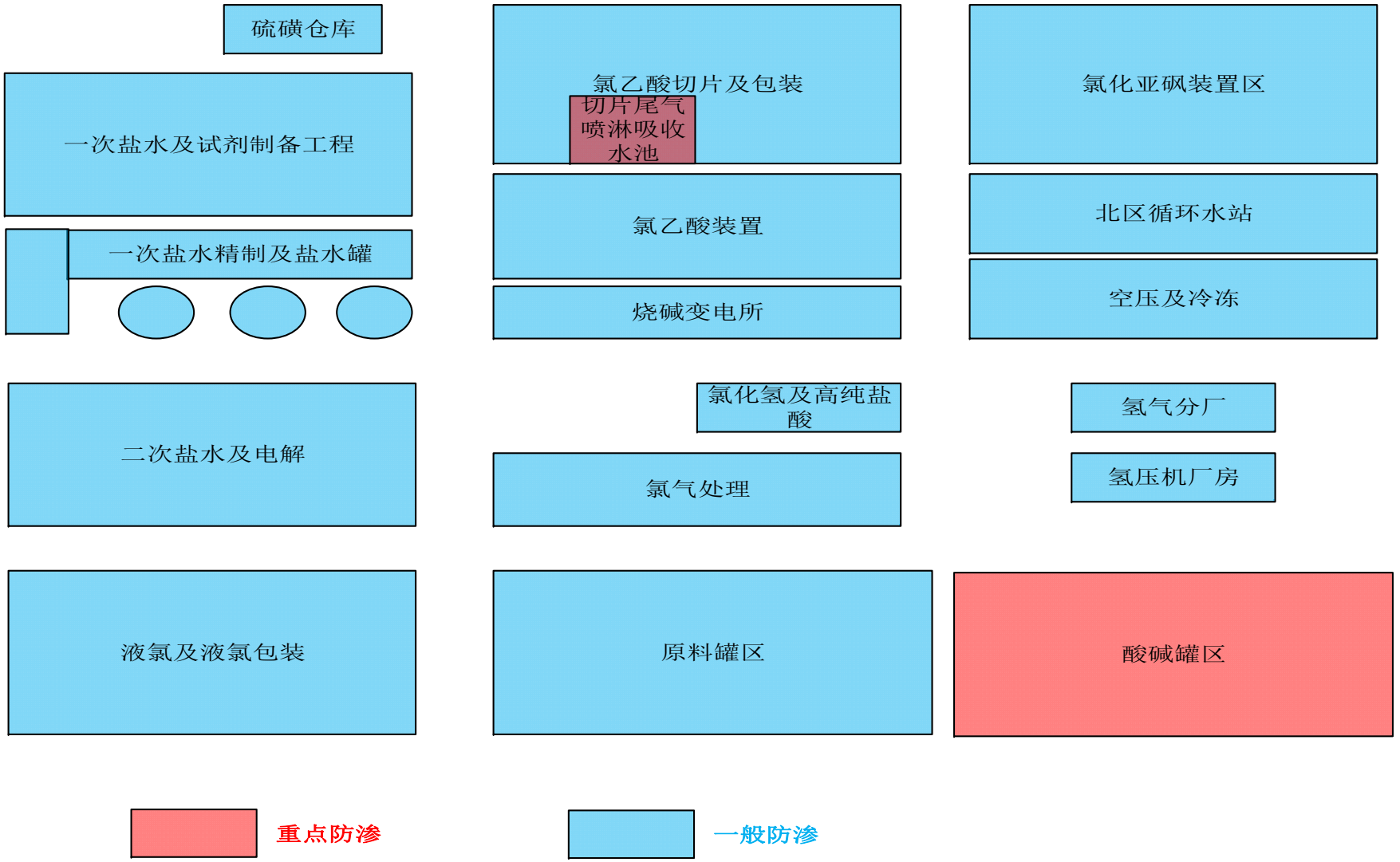


图 6.1.3-1 项目分区防渗图北厂区 （1）

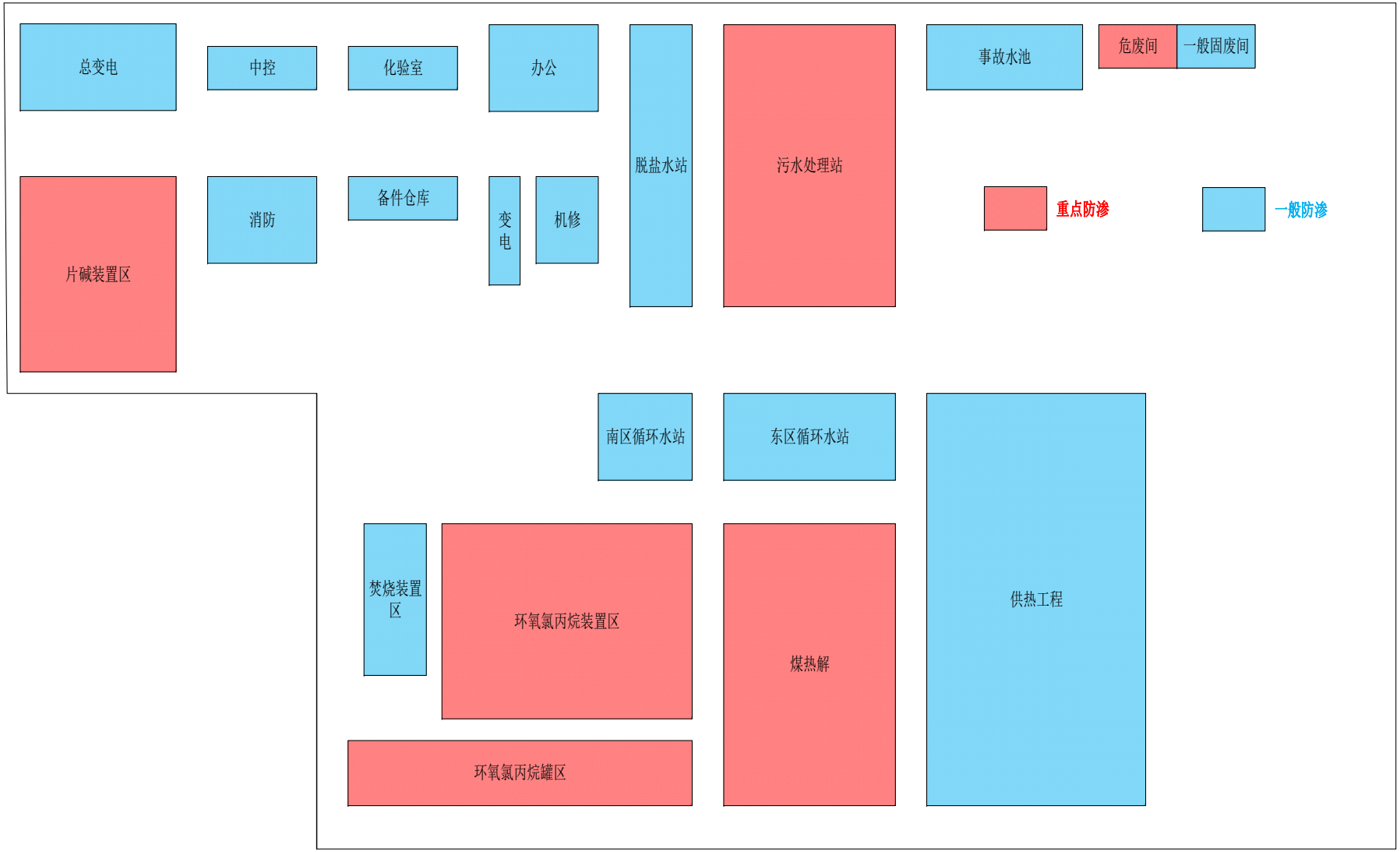


图 6.1.3-1 项目分区防渗图南厂区 （2）

6.1.4 地下水污染应急措施

针对应急工作需要，参照“场地环境保护标准体系”的相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图 **6.1.4**-1。

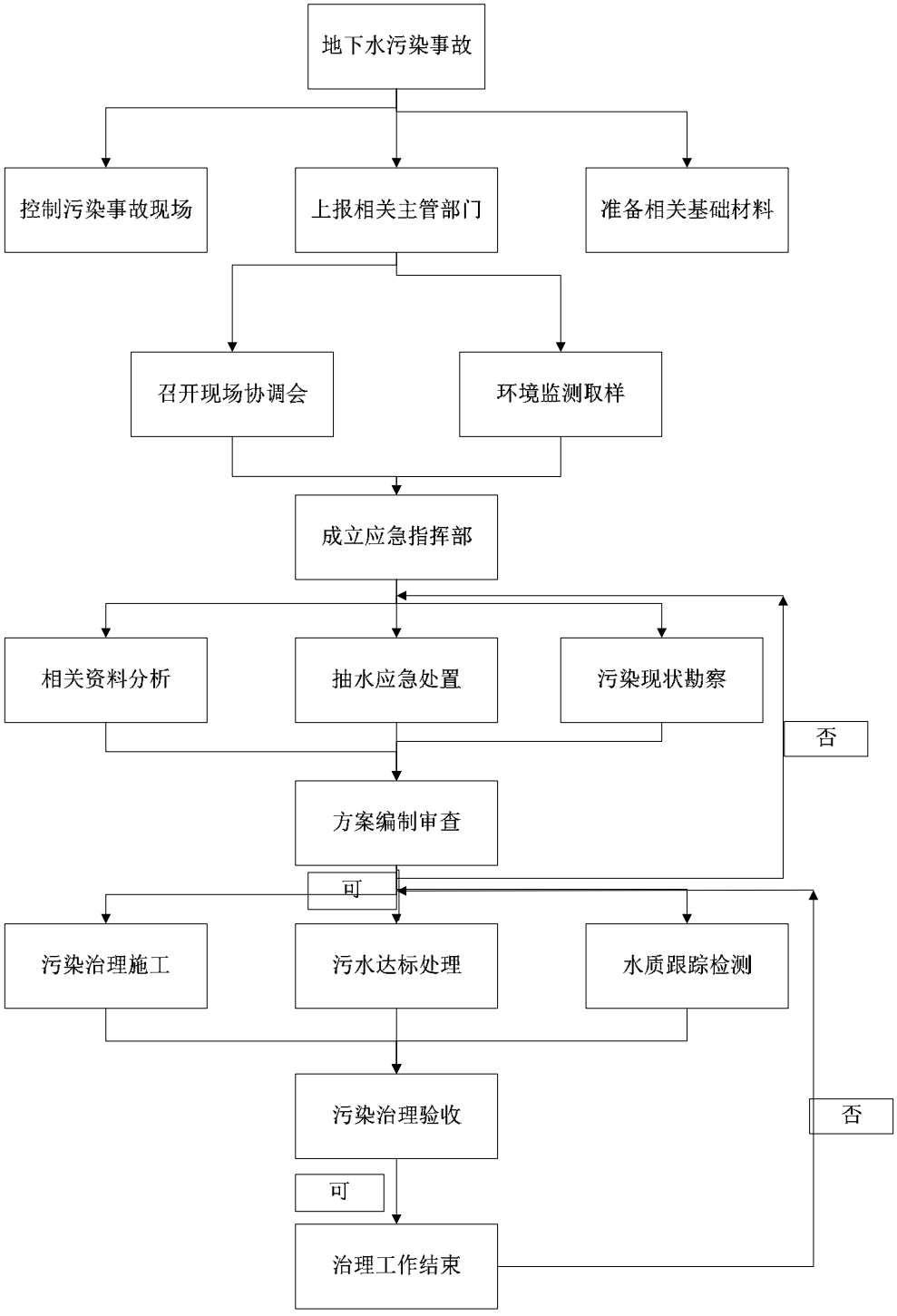


图 6.1.4-1　地下水污染应急治理程序框图

6.1.5 固体废物污染防治措施

6.1.5.1 固废处理措施

本次工程完成后全厂固体废物污染防治措施见表 6.1.5-1。

表 6.1.5-1 全厂固废产生及治理情况汇总

装置	污染物	性质	代码	技改后现有工程产生量（t/a）	本次工程产生量（t/a)	主要成分	去向
离子膜烧碱	盐泥	一般固废	/	1440	0	氯化钠、硫酸钠、碳酸钙等	外送做建材
	废螯合树脂	危险废物	HW13 900-015-13	2.115	0	苯乙烯/二乙烯苯共聚物	原厂家回收
	废离子膜	一般固废	/	4200m^2/4a	0	磺酸盐/缩合盐的复合体	原厂家回收
氯化亚砜	废活性炭	危险废物	HW49 900-039-49	3	9.00	活性炭	原厂家回收
氯乙酸	废催化剂	危险废物	HW50 261-152-50	1.4	0	活性炭为载体，重金属钯	原厂家回收
背压发电	锅炉灰渣	一般固废	/	91745	0	锅炉灰渣及收尘灰	外售综合利用
	废耐火材料	一般固废	/	20t/3a	0	废渣	
	脱硫石膏	一般固废	/	6145.8	0	$CaSO_4$	
	煤仓、碎煤间及输送系统收尘灰	一般固废	/	5340.8	0	煤粉	回用做煤料
	石灰石收尘灰	一般固废	/	159.2	0	石灰石	返回石灰石仓
	脱硝废催化剂	危险固废	HW50 772-007-50	140	0	TiO_2、V_2O_5、WO_3等	原厂家回收
ECH	残液	危险固废	HW11 900-013-11	0.00	7888.5	氯丙醇类	焚烧装置焚烧
	飞灰	危险固废	HW18 772-003-18		5	废活性炭	定期委托有资质单位处置
试剂工程	尾气吸收废碱液	一般固废	/	/	5	30%硝酸钠	需求厂家收购
		一般固废	/	/	10	30%硫酸钠	制芒硝
	废包装	危险固废	HW49 900-041-49	10	1	包装瓶、桶等	提供厂家回收
公用工程	化验室废试剂	危险固废	HW03 900-002-03	0.2	0	化验室废试剂和样品	定期委托有资质单位处置
	空压站分子筛吸附剂等	一般固废	/	264t/5a	0	SiO_2、Al_2O_3	由厂家回收
	污泥	一般固废	/	100	18	/	送生活垃圾处理场
	废机油、废手套及抹布	危险固废	HW08 900-249-08	1	0	废机油、废手套及抹布	定期委托有资质单位处置

6.1.5.2 固废暂存措施

项目建成后，将对全厂的固废进行集中处置，同时还需单独设置临时固废存放场所。本项目固废主要有危险固废和一般固废，目前一般固废和危险固废暂存间已经建成，但未进行防渗处理，在此评价要求企业应分别按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)和《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)的要求规范进行建设，具体要求如下：

(1) 危险废物贮存措施

本项目危险废物主要为蒸馏残渣、滤渣和废活性炭等。针对危险废物的贮存采取如下措施：

①危废暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求建设，危废品库内分区储存不同类型的危废。不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。危废品库地面采用混凝土硬化，并经过耐腐蚀处理，根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求，防渗措施采用至少 1m 厚粘土层(渗透系数≤1.0×10^{-7}cm/s)或 2mm 厚的 HDPE(高密度聚乙烯)防渗膜或 2mm 厚的其他人工材料(渗透系数≤1.0×10^{-10}cm/s)进行防渗处理，在施工过程应严格避免损坏黏土渗透层的完整性。

②按照《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》（GB15562.2-1995）标准规定设置环境保护图形标准。危废暂存间内应注明危险废物名称、数量、特性及接受单位等。同时标明不同危险废物在泄漏、火灾及爆炸等事故情况下，紧急处理处置措施，危废暂存间内应配备足够的堵漏及其他消防安全器材，确保固废临时安全储存。

③所有的危险废物均应在专用密闭容器中储存，不得混装，废物收集和封装容积应得到接受单位及当地环保部门的认可。收集危险废物应详细列出危险废物的数量和成分，并填写有关资料，设置明显的废物名称及性质标识牌，并在危废暂存间外设置明显的危险废物专用的警示标志。

④建设单位应指定专人负责固废及残液的收集、贮存管理工作，明确责任人工作

制度，按照管理要求，及时将危废暂存间的危险固废送至有资质的单位处理，不得长期储存或超容量储存。

(2)一般固废贮存措施

本项目一般固废为污水站污泥等。临时存放场所应严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)要求进行设计、施工，地面应硬化，设顶棚和围墙，达到不扬散、不流失和不渗漏的要求，防渗措施采用天然粘土(渗透系数≤1.0×10^{-7}cm/s)或 2mm 厚的单层 HDPE(高密度聚乙烯)防渗膜进行防渗处理。防渗施工完成后利用混凝土(需添加防水添加剂)进行地表硬化，混凝土防渗标准参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)。

本次工程利用现有工程 1 个 300m^2 的全密闭一般固废临时堆存间， 1 个 100m^2 的全密闭危废暂存间。根据实地踏勘，危废仓库和一般固废仓库处于建设中，目前建筑主体已建成，但未进行防渗。根据企业提供危废暂存间设计采取防渗参数，设计采用粘土层厚度不小于 200mm，混凝土防渗层厚度不小于 100mm，混凝土防渗层的强度等级不小于 C20，水灰比不大于 0.5，其整体防渗性能等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s，可满足相关防渗级别要求。

对于一般固废仓库，企业设计在仓库地面铺设水泥防腐地面，抗渗等级不低于 P8，厚度不小于 100mm；地面整体防漏，通过采用基础整板，设施配筋防止混凝土开裂渗透；水泥防腐地面上铺设地砖，并以环氧树脂对缝隙进行防渗处理；相关构筑物做相关防腐防渗处理。其整体防渗性能等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s，可满足相关防渗级别要求。

现有工程建设一座 100m^2 危废暂存间和一座 300m^2 一般固废暂存间其存储能力为危险固废 55t（200kg 包装桶 280 个），一般固废 260t。本次工程生产过程中需暂存处理的危废产生量为 10t/a，一般固废为 18t/a，现有工程建设的固废暂存间和一般固废暂存间存储能力完全可满足本次工程需求。

6.1.5.3 危险废物运输过程的污染防治措施

(1)危险废物内部转运应采取的措施

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025)要求，危险废物内部转运应采取的措施：

①危险废物从厂区内产生工艺环节运输到危废品库，应有专人负责，专用桶收集、转运，避免可能引起的散落、泄漏。

②危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应填写《危险废物厂内转运记录表》，危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

(2)外部转移运输环节应采取的措施：

对危险废物的转移运输应按《危险废物转移联单管理办法》的规定报批危险废物转移计划，填写好转运联单，并必须交由有资质的单位承运。做好外运处置废弃物的运输等级登记，认真填写危险废物转移联单(每种废物填写一份联单)，并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余联交付运输单位，随危险废物转移运行，将第四联交接收单位，第五联交接收地环保局。

危险废物的运输要求：

①危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

②运输危险公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》(交通部令[2005]年第 9 号)、JT617 以及 JT618 执行。

③运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志。

④危险废物公路运输时，运输车辆应按 GB13392 设置车辆标志。

⑤危险废物运输时的中转、装卸过程应遵守如下技术要求：

a.卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护设备。

b.卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志

c.危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐。

工程危废存储情况见表 6.1.5-2.

表 6.1.5-2 工程危废存储情况表

危险废物名称	主要成分	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积 m^2	储存方式	储存能力	储存周期 天	处理处置措施
废活性炭	活性炭、有机物	HW49 900-039-49	T	南厂区东北	100	桶	90	30	有资质单位处置
		HW18 772-003-18	T			桶		30	
包装工序	废包装瓶、桶等	HW49 900-041-49	T			/		30	厂家回收
废螯合树脂	苯乙烯/二乙烯苯共聚物	HW13 900-015-13	T			桶		30	有资质单位处置
废催化剂	活性炭为载体，重金属钯	HW50 261-152-50	T			桶		30	有资质单位处置
化验室废试剂	化验室废试剂和样品	HW03 900-002-03	T			桶		30	有资质单位处置
釜残	氯丙醇类	HW11 900-013-11	T	焚烧装置	/	罐	100	1	焚烧

6.1.6 噪声治理措施评价

本工程高噪声设备主要为空压机、凉水塔、风机、离心机、泵类等，噪声源强为 80~95dB(A)。本工程针对不同的噪声特性，采取相应的防治措施：

（1）设备选型时向厂家提出降噪要求。

（2）风机、机泵等加装隔声罩。

（3）风机在运行过程中产生空气动力性噪声，工程拟采取风机进出口安装消声器；减振基础、加装减震垫；采用弹性支承或弹性连接以减少振动；安装在密闭车间或设备房内，降低设备运转噪声。

（4）空压机采取机座加减震垫，通过减震、建筑隔音削减噪声源强。

（5）厂房设计考虑隔声降噪效果，在满足采光要求的前提下，尽量减少开窗面积，受噪声影响较大的操作控制室采用隔音材料，采用隔声门、隔声窗。

本工程拟采取的噪声治理措施均比较成熟，可以达到较好的降噪效果，预计厂界噪声满足相应环保标准要求。评价认为噪声防治措施切实可行。

本工程噪声治理投资为 10 万元。

6.1.7 绿化方案

厂区绿化是建设项目环保措施重要内容之一，搞好厂区绿化工作不仅可以起到

吸尘降噪防污的作用，也是改善厂区环境的重要途径。建设单位重视和加强厂区绿化工作，在厂区整体布局上充分考虑绿化用地。物种的选择应根据厂区各功能区的性质及要求有所不同，可按照以下原则选择厂区绿化树种：

- 厂区主干道两侧、四周厂界及生产厂区，宜选择种植常绿乔、灌木和花草等，形成枝叶茂密的乔、灌木，高低搭配，具有较强的降噪吸尘能力。
- 办公区的绿化主要为净化空气、美化环境，故宜选择四季花卉、景观等物种，既能与环境协调，又兼顾采光和通风的要求。
- 污水处理站四周应选择吸附能力较强的绿化树木、花草等进行密植，以减轻噪声、异味对周围环境的不利影响。
- 选择适应当地气候和土壤条件、易于繁殖和便于移栽的树种。

6.2 施工期污染防治措施

6.2.1 河南省及地方对施工期扬尘防治要求

根据《河南省环境污染防治攻坚战领导小组办公室关于进一步加强扬尘污染专项治理的意见》（豫环攻坚[2017]191 号）要求，以及《开封市人民政府办公室关于印发开封市 2018 年大气污染防治攻坚战实施方案的通知》、《开封市环境污染防治攻坚战三年行动实施方案（2018-2020 年）》汴政[2018]56 号和《开封市蓝天工程行动计划实施细则》中有关要求。施工期扬尘防治对策如下：

（1）积极推行绿色施工，建设单位要将扬尘污染防治费用列入工程造价，经报备后方可开工。

（2）加强施工期管理工作，按照要求必须做到施工工地 “六个 100%”管理，即：施工道路 100%硬化，施工工地 100%围挡，施工进出车辆 100%冲洗，工地裸露地表 100%覆盖，施工场地 100%湿法作业，施工车辆尾气 100%达标排放。即施工单位施工过程中应对施工道路进行硬化，工地设置围挡，裸露地表必须覆盖，并洒水抑尘，严禁使用破旧尾气不能达标的施工车辆；

（3）按照相关要求还应做到施工过程“六个不准”：不准车辆带泥出门，不准渣土车辆冒顶装载，不准高空抛撒建筑垃圾，不准现场搅拌混凝土，不准场地积水，不准现场焚烧废弃物。要求施工单位施工过程中要做到精细化管理，并做好施工人

员教育培训工作，树立环保意识，施工过程中对运载车辆及时清洗，严禁沾满泥土车辆驶出施工场地，运载车辆不得超载、冒顶装卸，以减少抛洒，施工垃圾不得现场焚烧或高空直接抛洒至地面，尽量避免扬尘污染；工程施工所用混凝土不得搅拌，必须采用罐装水泥，避免现场混凝土搅拌引起扬尘污染。

（4）建设单位必须委托具有资格的运输单位进行渣土、垃圾、混凝土、预拌砂浆等物料运输，双方签订扬尘污染治理协议，共同承担扬尘污染治理责任。渣土车等物料运输车辆必须随车携带驾驶证、行车证、营运证、建筑垃圾运输许可证和装卸双向登记卡。渣土车等物料运输车辆必须采取严格的密封密闭措施，切实达到无外露、无遗撒、无高尖、无扬尘的要求,并按规定的时间、地点、线路运输和装卸。渣土车等物料运输车辆出入施工工地和处置场地，必须进行冲洗保洁，防止车辆带泥出场，保持周边道路清洁干净。渣土等物料运输车辆必须安装实时在线定位系统，严格实行“挖、堆、运”全过程监控，严禁“跑冒滴漏”和违规驾驶，确保实时处于监管部门监控之中。

6.2.2 本工程应落实的施工期扬尘防治措施

工程作业面不大，结合目前河南省及开封市对施工期扬尘防治相关要求，提出具体的施工期扬尘防治方案见表 6.2.2-1。

表 6.2.2-1　　施工期扬尘防治方案及投资一览表

序号	作业时段	施工内容	防治措措	投资
1	施工准备期	场地清理	场地表面的建筑垃圾以及植被清理后未能及时外运的应及时采用防尘网进行覆盖。对极易产生扬尘的沙土预期，清理前应采用洒水润湿后方可进行清表工作。	-
		材料准备及堆放	配好防尘网、围挡、喷淋设施、雾炮机、自动冲洗等设施	5 万元
		机械设备	严禁渣土车、推土车、挖掘机等施工机械带土上路，保持现场机械整洁。	-
			安排专人对雾炮机、冲洗设备等进行维护	-
2	管理要求	-	制定施工烟尘治理管理制度及惩罚制度	-
3	施工过程	扬尘源控制	道路与管线施工、物料运输、物料堆放、泥地裸露等产生粉尘。重点控制、施工围挡内作业面、物料堆存区、进出车辆控制、建筑垃圾堆存区等需要 1-2 小时进行喷淋降尘。	-
4	运输过程	建筑物料及垃圾运输	必须委托有运输资格的运输单位进行运输； 运输车量必须按照规定时间上路运营。 运输车辆进出场必须进行冲洗后方可出入。	-

6.2.3 施工期水污染防治对策

（1）施工期冲洗水及混凝土养护水应尽可能回用，避免随意乱排。

（2）宿营地生活废水由集聚区下水管网排入集聚区污水处理厂。

6.2.4 施工期噪声防治对策

工程土建和设备的安装过程中产生机械噪声，为避免噪声扰民，其防治对策如下：

（1）合理安排施工作业时间，夜间停止进行高噪声施工作业。

（2）选取低噪声施工机械，并对其进行润滑和保养。

本工程建设施工过程中，噪声控制应严格按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）执行。因距离声环境敏感点有一定的距离，因此，采取措施后施工噪声不会对环境敏感点造成较大的影响。

6.2.5 施工期固体废物防治对策

（1）工程完工后临时设施拆除时应防止扬尘、噪声及废弃物污染。

（2）搅拌场、储浆池等施工生产用地，应撤离所有设施和部件，四周溢流砂浆的泥土全部挖除；

（3）施工区垃圾堆放点全部拆除并进行消毒；对所有施工工作面和施工活动区进行检查；

（4）将施工废弃物彻底清除处理，移至渣场，或运送至规定的地点进行堆放或填埋，对其中具有利用价值的加以回收，生活垃圾集中收集并统一清运。

综上所述，施工期的环境影响是短期的，并且受人为和自然条件的影响较大，因此应加强对施工现场的管理，并采取有效的防护措施最大限度地减少施工期间对周围环境的影响。

6.3 工程污染治理措施汇总和相关费用分析

根据工程污染防治措施评价分析，本工程施工期、营运期需落实的污染治理措施及相关投资费用分别见表 6.3-1、表 6.3-3。企业应保证环保资金的落实，专款专用，并做到环保与环境风险防范设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

表 6.3-1 本工程施工期污染防治措施及投资费用一览表

污染源名称		治理措施	治理效果	投资（万元）
废气	施工扬尘	施工现场全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业；施工现场道路、作业区、生活区进行地面硬化，施工物料堆应遮盖、洒水、喷洒覆盖剂或其他防尘措施；设置自动喷淋装置。	有效降低了施工场地扬尘及运输扬尘对周边环境的影响	5
	车辆扬尘及车辆、机械尾气	施工工地上的渣土车和粉状物料运输车采取密闭措施，主要扬尘产生点安装视频监控装置，实行施工全过程监控；出口设置定型化自动冲洗设施，出入车辆必须冲洗干净；优化行车路线、车辆加盖篷布防散落；定期维修机械，加强设备维护		
废水	生活污水	生活污水进集聚区污水处理厂。	不会对区域水环境造成影响	1
	施工废水	沉淀处理后道路和现场洒水		
固废	建筑垃圾	及时清运至指定的建筑垃圾堆存场所处置	施工期固体废物均得到了安全合理的处置	1
	装修垃圾	集中收集，定期统一清运至指定的垃圾处置场		
	生活垃圾	委托环卫部门送垃圾填埋场处置		
噪声	施工噪声	①使用低噪声设备； ②合理安排施工时间、施工计划及进度； ③建筑工地四周设围挡； ④对施工工地加强管理； ⑤高噪声设备远离居民点。	施工期噪声对周边环境影响较小	3
合 计				10

表 6.3.1-2 验收一览表

类别	污染源		污染治理措施	预期治理效果	数量
废气	焚烧装置烟气		急冷+二级酸吸收+一级碱吸收+除尘（加活性炭干喷射）+SCR+45m 高排气筒。	满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）	一套
			配套焚烧尾气在线监测+电量监控系统		
	废气处理	含尘废气	一级水吸收+15m 排气筒	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级和	一套
		含硫酸雾和硝酸雾废气处理	分别配备一座水吸收塔+一级碱吸收，共两套	可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级	二套
			公用一座 15m 排气筒排放，		一套
	食堂油烟		油烟净化器+15m 排气筒	满足《饮食业油烟排放标准》（DB41/1604-2018）相应标准要求。	一套
	熔盐加热炉		15m 高排气筒。	《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB GB15581-2016）特别排放限值	一套
	无组织排放		1、罐区储罐和车间溶剂接收罐等液体	将无组织排放减小到最低	/

		溶剂储罐废气排放口均接入废气治理系统。 2、溶剂回收工序、溶剂计量和缓存罐，产品缓存罐尾气采用密闭设计，挥发尾气接入冷凝器，冷凝后由管线接入废气治理系统。 3、车间设置监控系统、有毒气体和可燃气体自动报警装置进行全面监控。 4、危废暂存间进行密闭设计。 5、健全各项规章制度，制定各种操作规程。 6、加强设备维护保养，所有机泵、管道、阀门等连接部位、运转部分静密封点部位都应连接牢固，做到严密、不渗、不漏、不跑气。	限度。	
		四周厂界监控装置		4 套
废水	ECH 氯化废水、循环水站外排废水以及职工生活废水等	新建一套 2000m^3/d“水解酸化+A/O”治理装置，其他“综合调节池+中和池+絮凝沉淀池+二沉池”处理装置则利用现有	《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》和《盐业、碱业氯化物排放标准》（DB41/276-2011）中有关限值要求	一套
地下水	按照《石油化工防渗技术工程规范》（GB/T50394-2013）进行厂区分区防渗：	重点防渗区：包括污水处理站、处置车间、主体车间、储罐区、原料与成品仓库、危险品库、固废仓库等。 一般防渗区：包括消防水池、循环水池、消防泵房、事故池等。	减小对地下水影响。	/
固废	废活性炭、蒸馏残液、焚烧灰渣、飞灰、污泥等	危废暂存库（100m^2）	不对环境造成不良影响	1 座
	造气炉渣、分子筛等	一般固废暂存间（300m^2）		1 座
噪声	高噪声设备噪声	隔声、减振及消声等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准	/
环境风险防范措施		事故废水收集池 10000m^3	将事故风险降低至最低限度。	1 座
		事故废水消防废水收集管网及总排口隔水挡板		1 套
		有毒气体报警装置、可燃气体检测报警装置		124 套
		自备电源		1 套
		围堰		若干
		若干自给式正压呼吸器		/
		橡胶防护服、手套、防护眼镜若干套		/
		若干高倍数固定泡沫灭火器等消防设施		/
其他		企业总用电控制位置安装电量监控系统		2 套

表 6.3.1-3 本次工程运营期污染治理措施及相关投资费用一览表

类别	污染源		污染治理措施	预期治理效果	投资万元	运行费用万元
废气	焚烧装置烟气		急冷+二级酸吸收+一级碱吸收+除尘（加活性炭干喷射）+SCR+45m 高排气筒。	满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）	400	240
			配套焚烧尾气在线监测+电量监控系统		30	
	废气处理	含尘废气	一级水吸收+15m 排气筒	可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级	5	1
		含硫酸雾和 NO_2 废气处理	分别配备一座水吸收塔+一级碱液吸收塔+15m 排气筒		30	5
	食堂油烟		油烟净化器+15m 排气筒	满足《饮食业油烟排放标准》（DB41/1604-2018）相应标准要求。	5	1
	污水处理站恶臭		酸吸收塔+碱吸收塔+UV 光催化+除雾+活性炭吸附治理后自 15m 排气筒排放	满足《恶臭污染物排放标准》GB14554-93）中相关限值要求。	利用现有	5
	熔盐加热炉		15m 高排气筒。	《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB GB15581-2016）特别排放限值	计入设备投资	/
	无组织排放		1、罐区储罐和车间溶剂接收罐等液体溶剂储罐废气排放口均接入废气治理系统。 2、溶剂回收工序、溶剂计量和缓存罐，产品缓存罐尾气采用密闭设计，挥发尾气接入冷凝器，冷凝后由管线接入废气治理系统。 3、车间设置监控系统、有毒气体和可燃气体自动报警装置进行全面监控。 4、危废暂存间进行密闭设计。 5、健全各项规章制度，制定各种操作规程。 6、加强设备维护保养，所有机泵、管道、阀门等连接部位、运转部分静密封点部位都应连接牢固，做到严密、不渗、不漏、不跑气。	将无组织排放减小到最低限度。	/	20

		四周厂界监控装置		20	2
废水	ECH 氯化废水、循环水站外排废水以及职工生活废水等	新建一套 2000m^3/d“水解酸化+A/O”治理装置，其他“综合调节池+中和池+絮凝沉淀池+二沉池”处理装置则利用现有	《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》和《盐业、碱业氯化物排放标准》（DB41/276-2011）中有关限值要求	500	148
地下水	按照《石油化工防渗技术工程规范》（GB/T50394-2013）进行厂区分区防渗：	重点防渗区：包括污水处理站、处置车间、主体车间、储罐区、原料与成品仓库、危险品库、固废仓库等。 一般防渗区：包括消防水池、循环水池、消防泵房、事故池等。	减小对地下水影响。	计入工程投资	/
固废	废活性炭、蒸馏残液、污盐、焚烧灰渣、飞灰、污泥、废催化剂等	危废暂存库（100m^2）	不对环境造成不良影响	30	120
	污泥等	一般固废暂存间（300m^2）		10	/
噪声	高噪声设备噪声	隔声、减振及消声等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准	10	2
环境风险防范措施		一座 10000m^3 消防废水、前期雨水和事故收集池	将事故风险降低至最低限度。	计入工程投资	/
		事故废水消防废水收集管网及总排口隔水挡板			
		1 套双回路配电及自备发电机		20	/
		罐区地坑、围堰、防火堤，罐区防渗工程		计入工程投资	/
		可燃、有毒气体监测系统		124	/
		淋浴洗眼器、防毒面具、化学防护服等		40	/
		应急救援器材、监测仪器及安全教育培训、事故应急演练		计入工程投资	/
		自给式正压呼吸器、防护服等劳保用品防爆电机、防爆电器、监控等			/
合计		/	/	1224	544

第七章 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价是以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。环境风险评价基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。

本项目以80%甘油、HCl、32%烧碱、工业硝酸和工业硫酸等为原料，采用甘油法制备5万t/a环氧氯丙烷，利用现有工程产品32%离子膜烧碱，浓缩蒸发制备98.5%片碱5万吨/年，稀释调配、蒸馏提纯生产硝酸试剂1000t/a，硫酸试剂2000t/a，84消毒液2000t/a，属于基础化学原料制造。项目生产过程中涉及有毒有害、易燃易爆等危险物质，本次风险评价按照HJ169-2018要求，对现有工程环境风险进行回顾评价，重点对新建项目的环境风险进行调查，识别环境敏感目标、风险源；给出环境风险潜势初判，分析其危险性及环境敏感性，确定风险评价等级；从风险源项、风险类型、可能扩散途径和可能影响后果等方面对项目环境风险进行识别，确定风险事故情形，进一步开展风险预测与评价，结合预测与评价结果，提出环境风险管理要求，应急物资储备、应急监测能力等提出建立相应急预案建议、应急物资、应急监测计划等要求，最后给出环境风险结论与建议。

建设项目环境风险评价，其具体的评价程序如图7-1所示。

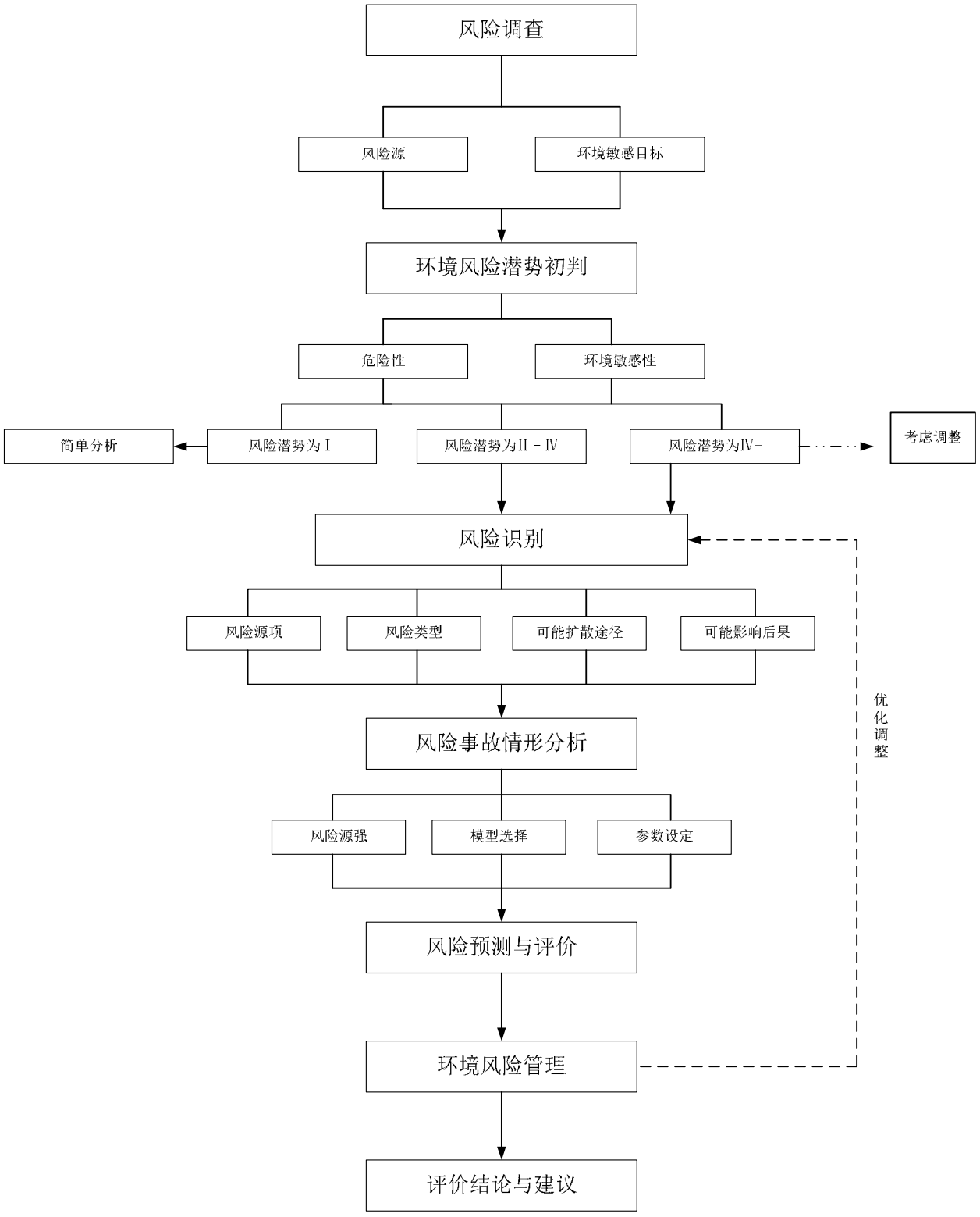


图7-1 环境风险评价流程图

7.1 现有工程风险评价回顾

建设单位现有工程为“中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程”，该项目环评文件由河南源通环保工程有限公司负责编制完成，河南省环境保护厅以豫环审〖2016〗216 号文予以批复。目前现有工程正在建设中，本项目为现有工程的二期项目，，在原有厂址内进行建设不新增占地，本项目主要环境风险设施依托现有工程。因此，本次评价对现有工程环境风险进行回顾。

现有工程建设规模及产品方案为：15 万 t/a 离子膜烧碱、11 万 t/a 液氯、4 万 t/a 次氯酸钠、7 万 t/a 盐酸、25000km^3/a 压缩氢气、10 万 t/a 氯乙酸、3 万 t/a 氯化亚砜；发电 19829 万 kWh/a，供蒸汽 188.088 万 t/a。厂内主要公辅工程有：氯碱装置区、氯化亚砜装置区、氯乙酸装置区、背压发电装置区、公用及环保工程等。主要生产原料有原盐、纯碱、亚硫酸钠、高纯盐酸、浓硫酸等。

对照现有工程环评报告及批复环评文件中环境风险防范措施建设要求，建设单位相关环境风险防范措施建设落实情况见表 7.1-1。

表 7.1-1　　现有厂区环境风险防范措施建设落实情况一览表

环评文件要求建设项目	落实情况	备注
强化风险意识、加强安全管理	操作人员均进行了岗位系统培训，熟悉工作岗位责任、规程，加强岗位责任制；严格遵守开、停工规程；对事故易发部位、易泄漏地点，除本岗位工人及时检查外，设安全员巡检；严禁明火，如需动火，按规章申办动火批件，并有严格安全措施，经检验可行后方可动火；施工、设备、材料按规章进行认真的检查、验收。设计、工艺、管理三部分通力合作，严防不合格设备、材料蒙混过关。	符合要求
厂区总平面布置符合防范事故要求，有应急救援设施及救援通道，应急疏散及避难所。按不同性质分别建立事故预防系统，监测和检验系统，公共报警系统，设置风向标和医疗急救站	厂区总平面布置符合防范事故要求，有应急救援设施及救援通道，应急疏散及避难所。生产装置区、原辅材料及成品储罐区安装有可燃气体、有毒气体监控报警装置，设置人群疏散风向标。依托公司和当地的医疗卫生救助能力，设置医疗急救站。	符合要求
严格按照规划设计布置物料储	厂区各类储罐均按相关规范进行设计，围	符合要求

存区，并设置围堰。危险化学品贮存的场所必须是经安全生产监督局审查批准设置的专门危险化学品库房。防火间距的设置以及消防器材的配备必须通过消防部门审查，并设置危险介质浓度报警探头。	堰容积均不小于对应单个储罐最大容积。厂区消防设施、安全设施均通过相关部门验收。	
厂区雨、污分流，污水排水口与外部体间设置切断设施，厂区雨水管网与外部水体设置切断设施	厂区雨、污分流，污水排水口与外部水体间设置切断设施，污水总排口设置水量在线监测及水质在线监测，厂区雨水管网与外部水体设置切断设施	符合要求
事故污染切断措施：设置事故废水应急池	厂区现有 10000m^3 事故废水收集池一座，可满足事故状态废水收集、消防水需要。	符合要求

结合现场实际建设情况，现有厂区在环境风险防范采取了如下具体的风险防范措施：

（1）公司在污水总排口处设置水量、水质在线监测设备，保证厂区废水处理站出水水质水量达标。

（2）厂区通过设置罐区围堰、事故废水收集池、雨污池、排水口与外部水体间设切断设施等措施，防止事故性废水未经处理达标直接排入地表水环境。

（3）毒性气体泄漏监控预警措施

生产装置区、原辅材料及成品储罐区设置可燃气体、毒性气体泄漏监控预警系统，液氯储罐厂房和液氯充装车间外围四周安装水喷淋装置，应急事故池；液氯固定吸风口和多个可移动软管吸风罩进行捕集，液氯充装车间的气瓶充装岗位和汽车罐车充装岗位安装液氯超装报警和自动切断装置。

（4）生产过程中选用密封良好的输送泵、工艺管线密封防腐防泄漏、设备配套的阀门、仪表等密封，基本无跑冒滴漏现象，高压釜防腐蚀，且各生产装置周围设有围堰,定期对围堰进行排查。

（5）加强现场巡检,在现安装防爆摄像头,对生产装置实时监控。

（6）储罐区安装有远传压力表、液位计、温度计，对各储罐的压力、液位、温度等实施实施监控；定期安排人员巡检，确保呼吸阀正常运行，保障储罐安全；

（7）加强对职工的工艺培训，提升职工的业务水平；定期组织现场应急演练，提高职工发现隐患和处置隐患的能力。

（8）现有工程设置一个 10000 立方米的事故池，采用半地下式结构，事故状态下可先将废水排至事故池，经事故池底排阀排入污水提升泵房，与其他废水一起进入污水处理系统。

(9)厂区内设置了雨水排放系统，生产装置生产废水池外均设置阀门切换井，正常情况下阀门关闭，废水及初期雨水排放至污水处理系统。公司废水及清净下水经过泵房提升泵站提升方可排放至园区污水处理厂。

评价认为，中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程现有风险防范措施符合相关要求，经采取环境风险和环境应急措施后，工程环境风险程度可以接受。

7.2 本次工程风险识别

7.2.1 物质危险性识别

本项目生产过程中原辅材料及产品多为有毒有害或易燃易爆的物质，在发生事故时，可能对周围的空气和水体造成事故污染。这些物质的物化性质、毒理性质指标详见表 7.1-1、表 7.1-2。

表 7.1-1 主要原辅材料理化性质

名称	分子式及分子量	物理特性	稳定性	危险标记	危险性
次氯酸钠（7681-52-9）	分子式 NaClO 分子量 74.44	熔点：-6℃ 沸点：102.2℃	不稳定	20（腐蚀品）	受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。有腐蚀性。
氢气（1333-74-0）	分子式 H_2 分子量 2.01	熔点：-259.2℃ 沸点：-252.8℃ 闪点：<-50℃	稳定	4（易燃气体）	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。
氢氧化钠（1310-73-2）	分子式 NaOH 分子量 40.01	熔点：318.4℃ 沸点：1390℃	稳定	20（碱性腐蚀品）	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。
氯化氢（7647-01-0）	分子式 HCl 分子量 36.46	熔点：-114.2℃ 沸点：-85.00℃	稳定	5（不燃气体）	无水氯化氢无腐蚀性，但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生居毒的氰化氢气体。
硝酸（7697-37-2）	分子式 HNO_3 分子量 63	熔点：-42℃ 沸点：122℃	稳定	20（腐蚀品）	具有强氧化性、酸性、腐蚀性。易挥发。有强酸性。能使羊毛织物和动物组织变成嫩黄色。能与乙醇、松节油、碳和其他有机物猛烈反答应。能与水混溶。

名称	分子式及分子量	物理特性	稳定性	危险标记	危险性
硫酸（7664-93-9）	分子式 H_2SO_4 分子量 98	熔点：10.5℃ 沸点：330℃	稳定	20（腐蚀品）	与易燃物（如苯）和有机物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。 燃烧（分解）产 物：氧化硫。
环氧氯丙烷（106-89-8）	分子式 C_3H_5ClO；分子量 98	熔点：-57.2℃ 沸点：117.9℃	稳定	14（有毒品）	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高温能引起分解爆炸和燃烧。若遇高热可发生剧烈分解，引起容器破裂或爆炸事故。燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳、氯化氢。毒性：属中等毒类。
3-氯-1,2-丙二醇（96-24-2）	分子式 $C_3H_6Cl_2O$；分子量 129	熔点：-4℃ 沸点：174.3℃	稳定	14（有毒品）	受高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。高热时会发出光气，吸湿性强，发出氯化氢气体。
甘油（56-81-5）	分子式 $C_3H_8O_3$；分子量 92	熔点：18.2℃ 沸点：290℃	稳定	7（易燃液体）	无毒，大量可导致似麻醉作用

表 7.2-2 主要原辅材料毒理学性质

名称	侵入途径	LC_{50}	LD_{50}
次氯酸钠（7681-52-9）	吸入、食入、皮肤接触吸收	/	/
氢气（1333-74-0）	无毒，有窒息性	/	/
氢氧化钠（1310-73-2）	吸入、食入	/	/
氯化氢（7647-01-0）	吸入	4600mg/m³，1 小时(大鼠吸入)	400mg/m³ (兔经口)
硝酸（7697-37-2）	吸入、食入	49 ppm/4 小时 (大鼠吸入)	/
硫酸（7664-93-9）	吸入、食入	510mg/m³，2 小时(大鼠吸入)；320mg/m³，2 小时(小鼠吸入)	2140mg/kg(大鼠经口)；
环氧氯丙烷（106-89-8）	吸入、食入、经皮吸收	1890 mg/m³4 小时 (大鼠吸入)；	90 mg/kg(大鼠经口)；
3-氯-1,2-丙二醇（96-24-2）	吸入、摄入或经皮肤吸收	/	/大鼠经口 LD50：150mg/kg，小鼠经口 LD50：150mg/kg
甘油（56-81-5）	无毒	/	/

7.2.2 生产设施风险识别

本项目存在环境风险事故的生产设施有氯化工序、空分车间、焚烧装置等，易造成物料储运系统危险化学品泄漏的区域有成品罐区、酸碱罐区等。本项目主要风险设施分布情况见表 7.2-3、风险单元分布图见图 7.2-1

表 7.2-3 本项目主要危险、有害因素分布一览表

单元名称		危险有害物质	主要危险、有害性	环境影响因素
环氧氯丙烷装置区	氯醇化装置	甘油、HCl、烧碱	中毒、火灾、爆炸	环境空气、地表水
	BPP 装置	含盐废水、废碱液	中毒、腐蚀	地表水
	成品罐区	环氧氯丙烷	中毒、火灾、爆炸	环境空气、地表水
试剂装置区	84 消毒液	次氯酸钠	中毒、腐蚀	环境空气、地表水
	试剂硫酸	硫酸	中毒、腐蚀	环境空气、地表水
	试剂硝酸	硝酸	中毒、腐蚀	环境空气、地表水
片碱装置区	片碱车间	氢氧化钠	腐蚀	/
公用工程	原料、成品罐区	12%次氯酸钠、98%硝酸、98%硫酸、甘油、31%盐酸	中毒、火灾、爆炸	环境空气、地表水
	片碱仓库	氢氧化钠	腐蚀	/
	危废仓库	废活性炭、残液	中毒、火灾	环境空气、地表水
	空分车间	氢气、氧气	火灾、爆炸	/
环保工程	焚烧装置区	DCH/MCH/ECH 装置残液等	中毒、火灾、爆炸	环境空气、地表水
	污水处理站	生化污泥	中毒	环境空气、地表水

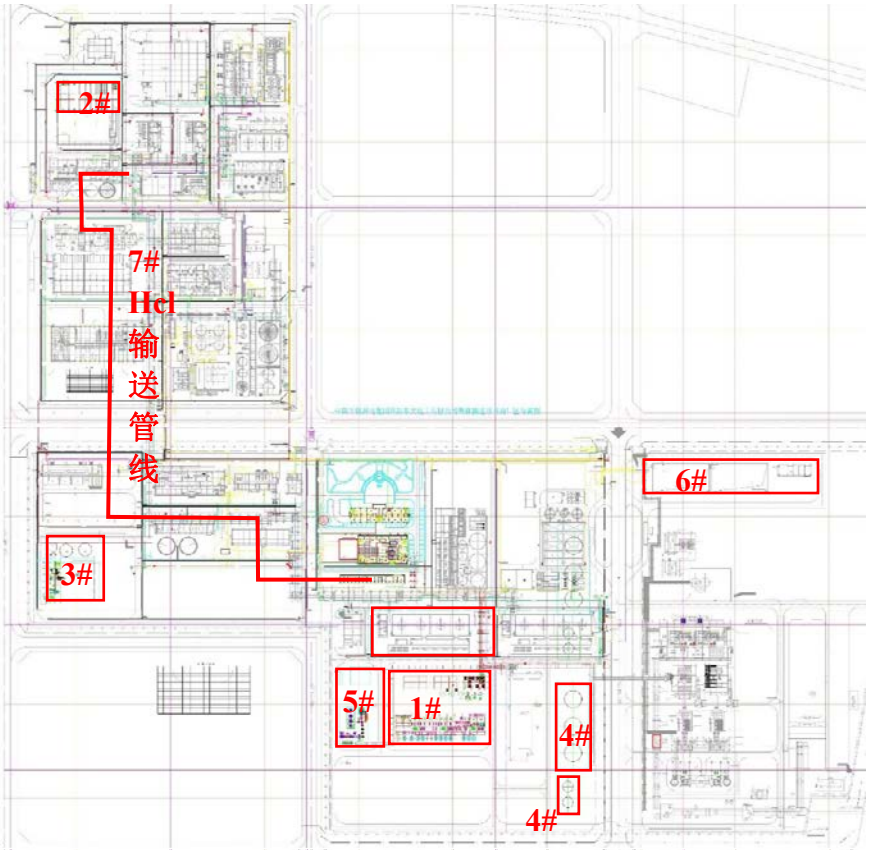


图 7.2-1 项目风险单元分布图

图例：

1、环氧氯丙烷装置区	3 片碱装置区	5 焚烧装置区	7#氯化氢输送管线
2 试剂装置区	4 原料、成品罐区	6 污水处理站	

7.2.3 项目危险物质及工艺系统危险等级判断

本项目涉及到的主要危险物质存储情况见表 7.2-4，其生产、储存场所的临界量和实际存量见表 7.2-5。

表 7.2-4 本项目原辅物料罐区一览表

序号	危险物质名称	储存容器容积 m^3	数量	储存温度 ℃	储存压力 Pa	容器种类
一	环氧氯丙烷装置罐区					
1.	甘油	3000	3	常温	常压	内浮顶
2.	环氧氯丙烷	1000	2	常温	常压	内浮顶
二	片碱罐区					
3.	32%烧碱	100	1	常温	常压	内浮顶
4.	48%烧碱	50	1	常温	0.05MPa	内浮顶
三	试剂工程储罐					
5	硫酸原料储罐	100	1	常温	常压	固定顶
6	硫酸产品储罐	100	2	常温	常压	固定顶
7	硝酸原料储罐	30	1	常温	常压	固定顶
8	硝酸产品储罐	20	1	常温	常压	固定顶
9	12%次钠储罐	10	1	常温	常压	固定顶
10	84 产品储罐	5	1	常温	常压	固定顶
四	气体管线					
	物质名称	管线长度	管径	气体输送压力	输送温度	
1	HCL	1100m	500mm	0.3MPa	13℃	

表 7.2-5 本项目危化品临界量汇总表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n /t	临界量 Q_n /t	该种危险物质 Q 值
1	原料硫酸（工业级）	7664-93-9	160	10	16
2	产品硫酸（试剂纯）	7664-93-9	80	10	8
3	原料硝酸（工业级）	7697-37-2	24	7.5	3.2
4	产品硝酸（试剂纯）	7697-37-2	16	7.5	2.1
5	12%次氯酸钠	7681-52-9	240（折纯 28.8）	5	5.76
6	环氧氯丙烷	106-89-8	1880	10	188
7	氯化氢	7647-01-0	5.3272（管线在线量 t/h）	2.5	2.13
项目 Q 值 Σ					225.19

按照 HJ 169-2018 规定，本项目运营期内生产使用、产生多种危险物质，应计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其对应临界量的比值 Q。当存在多种危险物质时，Q 计算公式如下所示：

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

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。

经计算，本次工程完成后 Q=225.19

7.2.3.1 行业及生产工艺（M）判定

根据项目生产工艺及装置特点，本项目行业及生产工艺判定情况详见表 7.2-6。

表 7.2-6 生产装置/单元生产工艺（M）

行业类别	评估依据		分值
序号	装置/单元名称	使用工艺	
1	环氧氯丙烷装置区	氯化工艺	10/套
2	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程[a]、危险物质贮存罐区	原辅料储罐区	5/套（罐区）
		酸碱罐区	5/套（罐区）
合计 M：10+5+5=20			

根据《建设项目环境风险评价技术导则》附录 C，本项目属于化工行业，生产工艺分值 M=20（10＜M≦20），属于 M2。

7.2.3.2 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据本项目所属行业及生产工艺特点，评估生产工艺为 M2；危险物质数量与临界量比值 Q=225.19，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）的判定为 P1。

表 7.2-7 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

综上所述，本项目危险物质及工艺系统危险等级为 P1。

7.3 风险评价工作级别的确定

7.3.1 环境风险评价范围内环境敏感目标

根据环境空气、地表水、地下水等环境因素评价范围，建设项目涉及主要环境敏感特征详见表 7.3-1.

表 7.3-1 建设项目主要环境敏感特征表

类别	环境敏感特征						
	厂址周边 5km 范围内						
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m		属性	人口数
				输送管线	储罐区		
环境空气	1.	园区管委会	NNW	1000	1300	居住区	30 人
	2.	张庄	S	580	430	居住区	1494 人
	3.	马头	ENE	1700	1600	居住区	300 人
	4.	黄庄	SE	1400	1300	居住区	298 人
	5.	姬庄	S	700	600	办公区	508 人
	6.	丁庄	W	350	1000	居住区	546 人
	7.	汪屯村	NE	2000	2250	居住区	3731 人
	8.	公租房小区	NE	1750	2050	居住区	260 人
	9.	高楼村	N	2500	2800	居住区	1097 人
	10.	火神庙	WSW	1000	1750	居住区	177 人
	11.	松楼村	NNW	2000	2600	居住区	993 人
	12.	大苏村	WNW	1300	2000	居住区	120 人
	13.	横船湾村	NW	2000	2650	居住区	1260 人
	14.	苍楼	WSW	1450	1900	居住区	504 人
	15.	伍村	SE	2950	2800	居住区	496 人
	16.	后伍村	ESE	3150	3000	居住区	344 人
	17.	王解庄	E	3500	3430	居住区	1063 人
	18.	城关镇	NE	3150	3400	居住区	/
	19.	李坟	WNW	2400	2900	居住区	60 人
	20.	后杨岗	SSE	3650	3500	居住区	390 人
	21.	小苏村	NW	2900	3600	居住区	1130 人
	22.	杨正门村	NW	3400	4000	居住区	1295 人
	23.	后谢湾村	ESE	4500	4300	居住区	370 人
	24.	金庄里	WSW	3150	3700	居住区	228 人
	25.	西张庄	E	3500	3800	居住区	206 人
	26.	前杨岗	SSE	4700	4500	居住区	763 人
	27.	杨庄村	NW	3650	4300	居住区	1248 人

	厂址周边 500 m 范围内人口数小计（张庄、丁庄）					2040
	厂址周边 5 km 范围内人口数小计					大于 5 万
	大气环境敏感程度 E 值					E1
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24 h 内流经范围/km		/
	1	工程废水经自建污水处理站处理达标后，再由集聚区下水管网进入开封精细化工产业集聚区污水处理厂进一步处理后，排入马家河。				
	地表水功能敏感分区					F3
	环境敏感目标分级					S3
	地表水环境敏感程度 E					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	丁庄饮用水井	未划定保护区的集中式饮用水源	III	弱	200m
	2	大苏村饮用水井	未划定保护区的集中式饮用水源	III	弱	1400m
	3	苍楼村饮用水井	未划定保护区的集中式饮用水源	III	弱	1300m
	地下水功能敏感分区					G2
	包气带防污性能分级					D1
	地下水环境敏感程度 E 值					E1

7.3.2 环境风险评价风险潜势划分

本项目风险评价工作级别划分标准见表 7.3-2。

表 7.3-2　　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）
一	大气			
环境高度敏感区（E1）	Ⅳ+	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区（E2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区（E3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
二	地表水			
环境高度敏感区（E1）	Ⅳ+	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区（E2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区（E3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
三	地下水			
环境高度敏感区（E1）	Ⅳ+	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区（E2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区（E3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
注：Ⅳ+为极高环境风险。				

7.3.3 环境风险评价等级以及评价范围确定

根据项目所属环境风险潜势，综上所述，本次风险评价工作级别定为一级评价。根据一级评价要求，本次环境风险评价范围为：以项目厂界向外延伸 5km 区域，评价工作等级确定详见表 7.3-3，环境风险评价范围见图 7.3-1。

表 7.3-3 评价工作级别划分

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ+	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

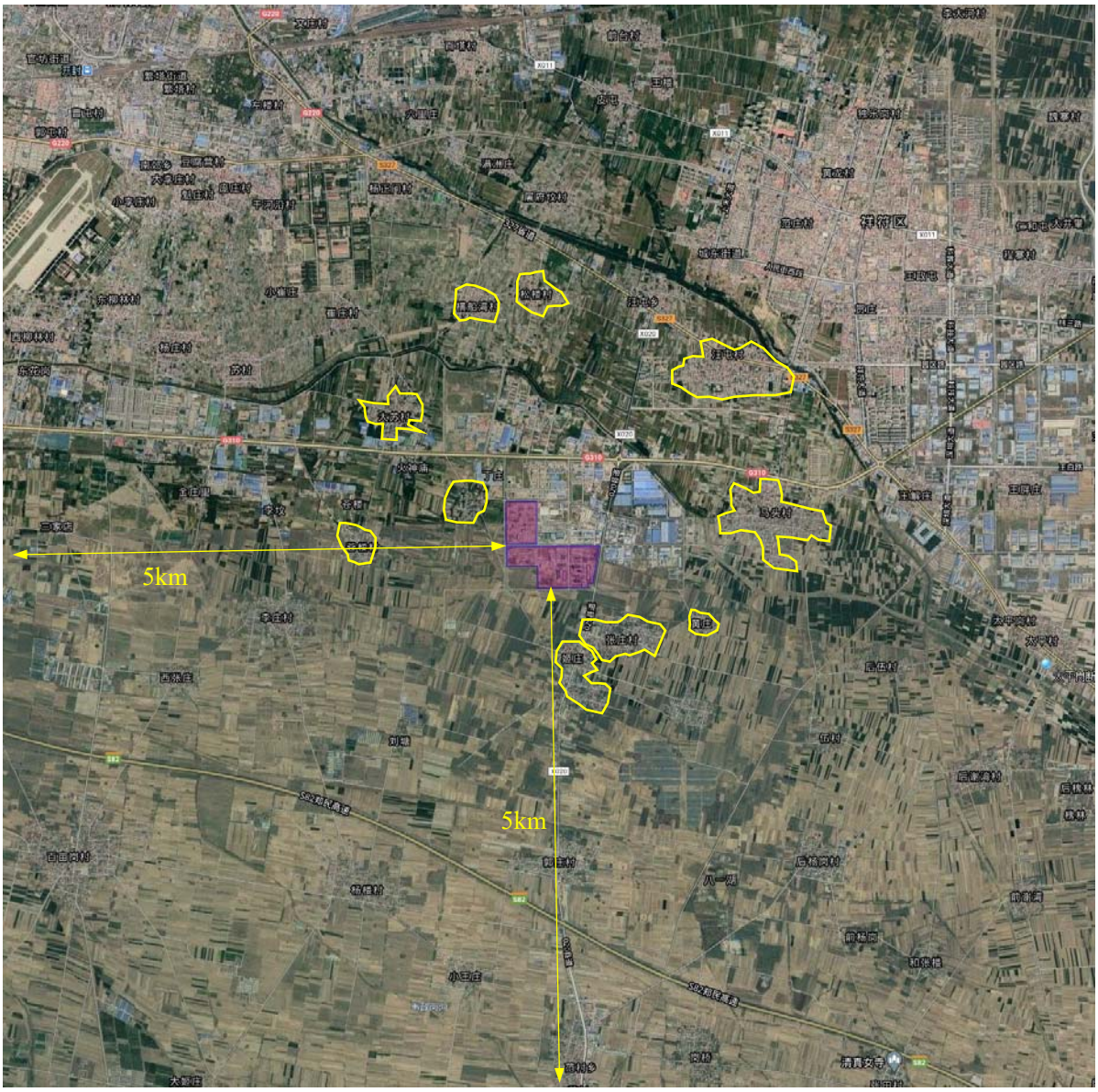


图 7.3-1 本项目环境风险评价 5km 范围示意图

7.4 源项分析

7.4.1 事故原因分类及比例

在国内外化工安全事故调查中，阀门、管线泄露是诱发事故的主要原因，其次是设备故障和操作失误。

表 7.4-1 事故原因分类及比例

序号	事故原因分类	比例（%）
1	阀门管线泄漏	35.1
2	泵设备故障	18.2
3	操作失误	15.6
4	仪表、电器失灵	12.4
5	反应失控	10.4
6	雷击等自然灾害	8.2

7.4.2 事故典型案例

与本项目涉及主要危化品相关的国内事故案例统计情况见表 7.4-2。

表 7.4-2 相关典型事故案例

物质名称	时间地点	事故类型	事故后果	事故原因
硫酸	2015 年 4 月 6 日，靳春县新惠磷化有限公司	硫酸储罐泄露	储罐区建有应急池，泄露硫酸全部进入应急池，未造成硫酸外泄，没有造成人员伤亡。后通过投加生石灰中和酸液，得到及时处置。	连日降雨导致储罐区附近围墙垮塌，将硫酸储罐罐体、阀门造成损伤，导致硫酸外漏。
	2014 年 2 月 11 日，云南省临沧市高速羊艋线 66km+800m	硫酸罐车泄露	交通事故导致硫酸罐车侧翻，驾驶员两人受轻伤，罐车内 30 吨硫酸泄露进入路旁的康家坝河中，部分硫酸扩散至下游两岔河水库	车辆违规改装、超载严重，司机疲劳驾驶，雨天道路湿滑冒险行车导致事故发生。
硝酸	2016 年 6 月 12 日，邵阳市新龙矿业选厂	硝酸储罐泄露	企业内硝酸储罐发生泄露事故，储罐内约有 2 吨硝酸，经过消防人员现场应急处置，未造成人员伤亡	/
	2018 年 4 月 11 日，三门峡市联利新材料有限公司	硝酸储罐泄露	硝酸储罐法兰泄露，经过人员现场喷水控制酸雾、用水和碱液稀释，没有造成人员伤亡	/
环氧氯丙烷	2004 年 3 月 9 日，宁波小港开发区麟灵化工厂	车间反应釜泄露	现场撤离及时未出现人员伤亡,经过消防人员现场处置，泄露得到控制	未取得安全生产许可，违法生产环氧氯丙烷，反应釜出现泄露事故，
	2004 年 6 月 13 日，江西省昌九高速	运输槽车泄露	储罐泄露导致鱼塘、农田遭受污染，高速公路中断运输，经消防人员紧急处置，将储罐内残余环氧氯丙烷抽到储罐后转移，并筑坝拦水，以避免污染源流向附近河流，事故未造成人员伤亡	一辆核定载重 20 吨的槽罐车，装载 50 吨环氧氯丙烷，高速运输途中司机发现挂车转盘断裂，一侧车轮陷入公路软化路面，导致车身侧翻，储罐脱落并出现泄露
氯化氢	2017 年 5 月 5 日，应城东马坊境内东诚有机硅公司	反应釜泄露氯化氢	紧急疏散周边群众，并进行留院观察治理，未出现人员伤亡	车间工人操作失误，反应釜内温度升高过快，超出容器压力，导致人孔处冲开，氯化氢气体泄露。
	2016 年 1 月 17 日，江苏连云港金康医药科技有限公司	反应釜泄露氯化氢	2 名成人、5 名儿童出现呼吸道刺激、呕吐等不适症状，后送医院观察、治疗	生产车间由于工人操作不当，反应釜升温过快，导致氯化氢气体外溢，随风扩散至附近村落。

7.4.3 最大可信事故确定

7.4.3.1 大气环境风险最大可信事故确定

任何一个系统，均存在各种潜在事故危险。风险评价不可能对每一个事故均去做环境影响风险计算和评价，尤其对于庞大复杂的系统，因其既不经济，也无必要性。为了评估系统环境风险的可接受程度，筛选出系统中发生概率不为零的事故，而且其对环境（或健康）危害最严重的重大事故，作为评价对象。

本项目中涉及的多种化学品中，必须筛选出最具有代表性的危险源（即评价对象）进行环境风险预测。在进行筛选时主要考虑三个方面的因素：（1）物质的毒性和反应性危险类别；（2）可能引起严重事故危害的物质的加工量和贮运量；（3）装置或设备的危险类别等。

氯化氢输送过程发生一旦出现管道泄漏，会造成氯化氢气体溢散，随风向扩散至下风向区域，会对外界环境造成一定的影响。本项目罐区储存多种原辅物料，其中毒性较大的为环氧氯丙烷，在其储罐阀门管径发生破损情况下，会有环氧氯丙烷泄漏，对区域环境造成影响。根据 HJ 169-2018,泄漏事故类型如容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等，泄漏频率详见表 7.4-3。

表 7.4-3　　泄露频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10 mm 孔径	1.00×10^{-4} /a
	10 min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6} /a
	储罐全破裂	5.00×10^{-6} /a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	1.00×10^{-4} /a
	10 min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6} /a
	储罐全破裂	5.00×10^{-6}/ a
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	1.00×10^{-4} /a
	10 min 内储罐泄漏完	1.25×10^{-8} /a
	储罐全破裂	1.25×10^{-8} /a
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10^{-8} /a
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	5.00×10^{-6} /（m·a）

	全管径泄漏	1.00×10^{-6} /（m·a）
75mm＜内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	2.00×10^{-6} /（m·a）
	全管径泄漏	3.00×10^{-7} /（m·a）
内径＞150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm）	2.40×10^{-6} /（m·a）*
	全管径泄漏	1.00×10^{-7} /（m·a）
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm）	5.00×10^{-4} /a
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	1.00×10^{-4} /a
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm）	3.00×10^{-7} /h
	装卸臂全管径泄漏	3.00×10^{-8} /h
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	4.00×10^{-5} /h
	装卸软管全管径泄漏	4.00×10-6 /h

本项目风险评价将基于物料泄漏为重点，结合考虑事故发生概率、事故后果严重性等因素，确定项目最大可信事故。

本次 ECH 主要原料 HCl 气体采用现有氯乙酸装置区副产的 HCL，现有氯乙酸副产的 HCl 纯度为 99%以上，通过管线输送至 ECH 单元 HCl 缓冲罐，再进入 ECH 氯醇化单元。一旦发生管线破损，泄漏的氯化氢溢散会直接进入大气，对区域环境造成影响。氯化氢输送管径在 500mm，管线长度为 1100m,气体压力为 0.3MP、输送温度为 13℃，管线气体通过控制阀关闭。根据表 7.3-3，输送管线出现 10%管径泄露频率值为 2.00×10^{-6} /（m·a）。

项目环氧氯丙烷采用常压内浮顶储罐，通常情况下项目原辅料储罐设计和建设均按照相关规范进行，不会出现储罐全破裂情况，因此考虑储罐阀门管径 100%破损作为最大可信事故情景。考虑一个 $1000m^3$ 环氧氯丙烷产品储罐泄露 15min 的事故情景。环氧氯丙烷易燃，人体皮肤接触或吸入易引起中毒，因此评价考虑液体物料泄露后燃烧引起的次生 CO 影响。

综上所述，本项目风险预测情景确定为：

1、氯化氢输送管线发生 10%管径破损，造成的氯化氢泄露事故。

2、环氧氯丙烷储罐阀门管径 100%破损时，造成的物料泄露事故.

3、环氧氯丙烷物料泄露后燃烧次生 CO 影响。

7.4.3.2 地表水环境风险最大可信事故确定

本项目地表水环境风险最大可信事故确定为装置区事故废水、消防废水、前期雨水和污水处理站事故废水直接外排情形下对区域地表水体的影响。

7.4.3.3 地下水环境风险最大可信事故确定

本项目地下水环境风险最大可信事故确定为厂区硫酸储罐泄漏，硫酸盐因子对地下水体的影响。（详见第五章）

7.5 源强分析

本项目主要依托开封东大一期工程建设的中央控制室，中央控制室位于南厂区西北部。环氧氯丙烷生产均以集中自动控制为主，全部采用 DCS 控制系统，可对生产过程的主要参数如温度、压力、流量、液位等分别进行显示，记录，累计，报警和联锁，并进行远程操作和控制。控制系统均采用 UPS（不间断电源）供电，异常状态下供电时间不小于 30min。对于工艺管路和储罐泄漏，本次工程在设计上分别采取了在线控制系统，一旦发生相关管线输送气体、储罐物料泄漏，可紧急切断输送阀，本次风险评价确定气体泄漏源泄漏时间为 10min，环氧氯丙烷液体泄漏源泄漏时间为 10min。

7.5.1 氯化氢泄漏源强计算

本次风险确定的事故为泄漏时的事故，采取计算法进行确定。根据危险物质的性质不同，本次评价氯化氢输送管线气体泄漏公式。对应的具体公式为：

当气体流速在音速范围（临界流）：

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{k}{k+1}}$$

当气体流动属亚音速流动 （次临界流）：

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{k}{k-1}}$$

式中：

P — 容器内介质压力，本次指管道输送压力 Pa；

P_o— 环境压力，Pa；

K — 气体的绝热指数（热容比），取 1.32。

假定气体的特性是理想气体，气体泄漏速度 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = YC_d AP\sqrt{\frac{Mk}{RT_G}\left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

式中：Q_G— 气体泄漏速度，kg/s

P— 容器压力，Pa；

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

A— 裂口面积 m^2；

M— 分子量；

R— 气体常数，J/(mol·k)；

T_G— 气体温度，K；

Y—流出系数。

综上所述，本次原料氯化氢管线输送参数见表 7.5-1，泄漏源强计算结果见表 7.5-2。

表 7.5-1　　氯化氢输送参数

因子	管径 mm	截止阀距离 m	输送压力 Mpa	输送温度℃
氯化氢	500	1100	0.3	13

表 7.5-2　　氯化氢管线泄漏源强

泄漏物质	**泄漏源**	**泄漏口径（10%）**	**泄露速率**	**泄漏量**	**泄漏时间**
			（kg/s）	**kg**	（**min**）
氯化氢	输送管道	Φ50mm	0.177	106.5	10

7.5.2 环氧氯丙烷事故源强计算

本次风险确定的事故为泄漏时的事故，采取计算法进行确定。根据危险物质的性质不同，本次评价按照液体泄漏分别进行计算泄漏时的事故源强。对应的具体公式：

$$Q = C_d \times Ar \times \rho\left[2\left(\Delta P/\rho\right)+2gh\right]^{0.5}$$

式　中：Q—泄漏速率，kg/s；

Ar—排放面积，m^2。储罐因腐蚀、焊接、外力撞击等所造成的物料外泄点多集中于储罐与进出料管道连接处，面积为口径的 100%；

C_d—排放系数，一般为 0.60-0.64；

ρ—液体密度， kg/m^3；

△P—储存压力与大气压差，Pa；

g—重力加速度，$9.8m/s^2$

h—储罐中液面距排放点高度，m。

本项目所用原料环氧氯丙烷的储存参数见表 7.5-3，相应的事故泄漏源强计算结果汇总见表 7.5-4。

表 7.5-3　　主要液体有害物质储存参数

序号	危险物质名称	储存温度、压力	围堰（m）		罐体高度（m）	出料阀门管径（mm）	罐底阀门高度(m)
			长	宽			
1	环氧氯丙烷储罐	常温、常压内浮顶储罐	90	35	14	DN100	1.0m

表 7.5-4　　事故泄漏源强

泄漏源	污染物	泄漏口径	泄漏状况	泄漏源强（kg/s）	泄露量（kg）
环氧氯丙烷储罐泄漏	环氧氯丙烷	100%口径	连续泄漏 10min	76.37	45822

通常泄漏后液体的挥发按其机理可有闪蒸、热量蒸发和质量蒸发三种，其挥发总量为这三种蒸发之和。根据本次工程风险预测因子环氧氯丙烷的理化参数判断，物质的蒸发量主要以质量蒸发为主。其中液体质量蒸发计算公示如下：

$$Q_3 = a \times p \times M/\left(R \times T_0\right) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：

Q_3—质量蒸发速度，kg/s；

a,n—大气稳定度系数；

p—液体表面蒸气压，Pa；

R—气体常数，J/molk；

T_0—环境温度，K；

u—风速，m/s；

r—液池半径，m。

表 7.5-5 a、n 系数与大气稳定度关系

稳定度条件	n	a
不稳定（A、B）	0.2	3.846×10^{-3}
中性（D）	0.25	4.685×10^{-3}
稳定（E、F）	0.3	5.285×10^{-3}

根据上述计算公式和预测模型计算环氧氯丙烷蒸发量详见表 7.5-6。

表 7.5-6 环氧氯丙烷泄漏物质蒸发量

泄漏物质	蒸发释放时间（min）	设定情景	风速（m/s）	大气稳定度	蒸发速率（kg/s）	蒸发量（kg）	计算模型
环氧氯丙烷	30	最不利气象条件	1.5	F	9.4926E-02	170.87	AFTOX 中的 shell 蒸发模型
	30	常见气象条件	2.6	D	1.5365E-01	276.48	

7.6 风险事故模型选取

7.6.1 理查德森数计算

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，进行大气风险预测前应对污染物烟团/烟羽计算理查德森数（R_i）作为标准进行判断。

理查德森数 R_i 的概念公式为：$R_i=\frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$

R_i 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。

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，计算公式为：$T=\frac{2X}{Ur}$

式中：X—事故发生地与计算点的距离，m;（本次计算选取评价范围内最近的环境关心点-丁庄，距离本项目北厂区西侧 200m）；

U—10m 高处风速，m/s。(本次计算选取 1.5m/s)；

本项目设定排放时间 T_d 为 15min，经过计算可知， T=266s(4.44min)

根据导则的判定依据 T_d＞T，本项目里查德森数计算应按照连续排放计算。

根据理查德森数 Ri 的计算，经过计算,在设定情形下气体输送管线泄露氯化氢 Ri = 1.396634,Ri≥1/6，为重质气体。扩散计算建议采用 SLAB 模式;环氧氯丙烷储罐泄露 Ri = 7.786424E-02,Ri<1/6，为轻质气体。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

7.6.2 模型选择

本次预测使用北京尚云环境公司 EIAPROA2018（版本 2.6.503）进行风险预测，其内核包含 AFOX/SLAB 模型，其模型特点如下：

SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟。处理的排放类型包括地面水平挥发池、抬升水平喷射、烟囱或抬升垂直喷射以及瞬时体源。SLAB 模型可以在一次运行中模拟多组气象条件，模型不适用于实时气象数据

AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，AFTOX 模型可模拟连续排放或瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源指定位置浓度、下风向最大浓度及其位置等。

7.7 工程事故排放对环境的影响预测

7.7.1 大气环境预测结果和影响评价

7.7.1.1 预测模型参数

本次工程风险预测评价为一级，根据导则要求，评价选取最不利气象条件和事故发生地常见气象条件分别进行后果预测。预测相关参数见表 7.7-1.

表 7.7-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数			
基本情况	事故源经度/(°)	输送管线	114°24′9.28″	储罐区	114°24′20.84″
	事故源纬度/(°)		34°43′35.24″		34°43′27.93″
	事故源类型	泄露			
气象参数	气象条件类型	最不利气象		最常见气象	
	风速/(m/s)	1.5		2.3	
	环境温度/℃	25		16.28	
	相对湿度/%	50		63	
	稳定度	F		D	

7.7.2.2 氯化氢管线泄漏计算

本次氯化氢管线泄漏环境风险计算采用 SLAB 模型进行计算，在设定的最不利—常见气象条件下影响结果详见表 7.7-2、表 7.7-3。

7.7-2 氯化氢-最不利气象条件下影响结果

距离 (m)	浓度出现时间	高峰 浓度	质心高度(m)	出现时间	质心浓度
	(min)	(mg/m3)		(min)	(mg/m3)
1.00E+01	5.23E+00	9.85E+00	0.00E+00	5.23E+00	6.63E+04
6.00E+01	6.52E+00	1.35E+03	0.00E+00	6.52E+00	6.01E+03
1.10E+02	7.80E+00	1.30E+03	0.00E+00	7.80E+00	2.87E+03
1.60E+02	9.09E+00	1.07E+03	0.00E+00	9.09E+00	1.83E+03
2.10E+02	1.03E+01	9.20E+02	0.00E+00	1.03E+01	1.27E+03
2.60E+02	1.24E+01	7.86E+02	0.00E+00	1.14E+01	8.65E+02
3.10E+02	1.25E+01	6.67E+02	0.00E+00	1.25E+01	6.67E+02
3.60E+02	1.35E+01	5.34E+02	0.00E+00	1.35E+01	5.34E+02
4.10E+02	1.44E+01	4.39E+02	0.00E+00	1.44E+01	4.39E+02
4.60E+02	1.54E+01	3.69E+02	0.00E+00	1.54E+01	3.69E+02
5.10E+02	1.63E+01	3.16E+02	0.00E+00	1.63E+01	3.16E+02
5.60E+02	1.72E+01	2.73E+02	0.00E+00	1.72E+01	2.73E+02
6.10E+02	1.81E+01	2.39E+02	0.00E+00	1.81E+01	2.39E+02
6.60E+02	1.89E+01	2.11E+02	0.00E+00	1.89E+01	2.11E+02
7.10E+02	1.98E+01	1.87E+02	0.00E+00	1.98E+01	1.87E+02
7.60E+02	2.06E+01	1.67E+02	0.00E+00	2.06E+01	1.67E+02
8.10E+02	2.14E+01	1.51E+02	0.00E+00	2.14E+01	1.51E+02
8.60E+02	2.22E+01	1.36E+02	0.00E+00	2.22E+01	1.36E+02
9.10E+02	2.30E+01	1.24E+02	0.00E+00	2.30E+01	1.24E+02
9.60E+02	2.38E+01	1.13E+02	0.00E+00	2.38E+01	1.13E+02
1.01E+03	2.46E+01	1.03E+02	0.00E+00	2.46E+01	1.03E+02
1.06E+03	2.53E+01	9.48E+01	0.00E+00	2.53E+01	9.48E+01
1.11E+03	2.61E+01	8.72E+01	0.00E+00	2.61E+01	8.72E+01
1.16E+03	2.68E+01	8.05E+01	0.00E+00	2.68E+01	8.05E+01
1.21E+03	2.76E+01	7.47E+01	0.00E+00	2.76E+01	7.47E+01
1.26E+03	2.83E+01	6.95E+01	0.00E+00	2.83E+01	6.95E+01
1.31E+03	2.90E+01	6.46E+01	0.00E+00	2.90E+01	6.46E+01
1.36E+03	2.98E+01	6.02E+01	0.00E+00	2.98E+01	6.02E+01
1.41E+03	3.05E+01	5.62E+01	0.00E+00	3.05E+01	5.62E+01
1.46E+03	3.12E+01	5.26E+01	0.00E+00	3.12E+01	5.26E+01
1.51E+03	3.19E+01	4.94E+01	0.00E+00	3.19E+01	4.94E+01
1.56E+03	3.26E+01	4.65E+01	0.00E+00	3.26E+01	4.65E+01
1.61E+03	3.33E+01	4.38E+01	0.00E+00	3.33E+01	4.38E+01
1.66E+03	3.40E+01	4.13E+01	0.00E+00	3.40E+01	4.13E+01

1.71E+03	3.47E+01	3.89E+01	0.00E+00	3.47E+01	3.89E+01
1.76E+03	3.54E+01	3.67E+01	0.00E+00	3.54E+01	3.67E+01
1.81E+03	3.61E+01	3.48E+01	0.00E+00	3.61E+01	3.48E+01
1.86E+03	3.67E+01	3.30E+01	0.00E+00	3.67E+01	3.30E+01
1.91E+03	3.74E+01	3.13E+01	0.00E+00	3.74E+01	3.13E+01
1.96E+03	3.81E+01	2.99E+01	0.00E+00	3.81E+01	2.99E+01
2.01E+03	3.87E+01	2.84E+01	0.00E+00	3.87E+01	2.84E+01
2.06E+03	3.94E+01	2.70E+01	0.00E+00	3.94E+01	2.70E+01
2.11E+03	4.01E+01	2.57E+01	0.00E+00	4.01E+01	2.57E+01
2.16E+03	4.07E+01	2.45E+01	0.00E+00	4.07E+01	2.45E+01
2.21E+03	4.14E+01	2.34E+01	0.00E+00	4.14E+01	2.34E+01
2.26E+03	4.20E+01	2.23E+01	0.00E+00	4.20E+01	2.23E+01
2.31E+03	4.27E+01	2.14E+01	0.00E+00	4.27E+01	2.14E+01
2.36E+03	4.33E+01	2.05E+01	0.00E+00	4.33E+01	2.05E+01
2.41E+03	4.39E+01	1.97E+01	0.00E+00	4.39E+01	1.97E+01
2.46E+03	4.46E+01	1.89E+01	0.00E+00	4.46E+01	1.89E+01
2.51E+03	4.52E+01	1.82E+01	0.00E+00	4.52E+01	1.82E+01
2.56E+03	4.58E+01	1.74E+01	0.00E+00	4.58E+01	1.74E+01
2.61E+03	4.65E+01	1.67E+01	0.00E+00	4.65E+01	1.67E+01
2.66E+03	4.71E+01	1.61E+01	0.00E+00	4.71E+01	1.61E+01
2.71E+03	4.77E+01	1.54E+01	0.00E+00	4.77E+01	1.54E+01
2.76E+03	4.83E+01	1.49E+01	0.00E+00	4.83E+01	1.49E+01
2.81E+03	4.90E+01	1.43E+01	0.00E+00	4.90E+01	1.43E+01
2.86E+03	4.96E+01	1.38E+01	0.00E+00	4.96E+01	1.38E+01
2.91E+03	5.02E+01	1.33E+01	0.00E+00	5.02E+01	1.33E+01
2.96E+03	5.08E+01	1.29E+01	0.00E+00	5.08E+01	1.29E+01
3.01E+03	5.14E+01	1.24E+01	0.00E+00	5.14E+01	1.24E+01
3.06E+03	5.20E+01	1.21E+01	0.00E+00	5.20E+01	1.21E+01
3.11E+03	5.26E+01	1.17E+01	0.00E+00	5.26E+01	1.17E+01
3.16E+03	5.32E+01	1.13E+01	0.00E+00	5.32E+01	1.13E+01
3.21E+03	5.38E+01	1.09E+01	0.00E+00	5.38E+01	1.09E+01
3.26E+03	5.44E+01	1.05E+01	0.00E+00	5.44E+01	1.05E+01
3.31E+03	5.50E+01	1.02E+01	0.00E+00	5.50E+01	1.02E+01
3.36E+03	5.56E+01	9.88E+00	0.00E+00	5.56E+01	9.88E+00
3.41E+03	5.62E+01	9.57E+00	0.00E+00	5.62E+01	9.57E+00
3.46E+03	5.68E+01	9.28E+00	0.00E+00	5.68E+01	9.28E+00
3.51E+03	5.74E+01	9.00E+00	0.00E+00	5.74E+01	9.00E+00
3.56E+03	5.80E+01	8.73E+00	0.00E+00	5.80E+01	8.73E+00
3.61E+03	5.86E+01	8.48E+00	0.00E+00	5.86E+01	8.48E+00
3.66E+03	5.92E+01	8.25E+00	0.00E+00	5.92E+01	8.25E+00
3.71E+03	5.98E+01	8.02E+00	0.00E+00	5.98E+01	8.02E+00
3.76E+03	6.04E+01	7.81E+00	0.00E+00	6.04E+01	7.81E+00
3.81E+03	6.09E+01	7.60E+00	0.00E+00	6.09E+01	7.60E+00

3.86E+03	6.15E+01	7.41E+00	0.00E+00	6.15E+01	7.41E+00
3.91E+03	6.21E+01	7.22E+00	0.00E+00	6.21E+01	7.22E+00
3.96E+03	6.27E+01	7.02E+00	0.00E+00	6.27E+01	7.02E+00
4.01E+03	6.33E+01	6.83E+00	0.00E+00	6.33E+01	6.83E+00
4.06E+03	6.38E+01	6.65E+00	0.00E+00	6.38E+01	6.65E+00
4.11E+03	6.44E+01	6.47E+00	0.00E+00	6.44E+01	6.47E+00
4.16E+03	6.50E+01	6.30E+00	0.00E+00	6.50E+01	6.30E+00
4.21E+03	6.55E+01	6.14E+00	0.00E+00	6.55E+01	6.14E+00
4.26E+03	6.61E+01	5.98E+00	0.00E+00	6.61E+01	5.98E+00
4.31E+03	6.67E+01	5.83E+00	0.00E+00	6.67E+01	5.83E+00
4.36E+03	6.72E+01	5.69E+00	0.00E+00	6.72E+01	5.69E+00
4.41E+03	6.78E+01	5.55E+00	0.00E+00	6.78E+01	5.55E+00
4.46E+03	6.84E+01	5.42E+00	0.00E+00	6.84E+01	5.42E+00
4.51E+03	6.89E+01	5.29E+00	0.00E+00	6.89E+01	5.29E+00
4.56E+03	6.95E+01	5.17E+00	0.00E+00	6.95E+01	5.17E+00
4.61E+03	7.01E+01	5.05E+00	0.00E+00	7.01E+01	5.05E+00
4.66E+03	7.06E+01	4.94E+00	0.00E+00	7.06E+01	4.94E+00
4.71E+03	7.12E+01	4.84E+00	0.00E+00	7.12E+01	4.84E+00
4.76E+03	7.17E+01	4.74E+00	0.00E+00	7.17E+01	4.74E+00
4.81E+03	7.23E+01	4.64E+00	0.00E+00	7.23E+01	4.64E+00
4.86E+03	7.28E+01	4.54E+00	0.00E+00	7.28E+01	4.54E+00
4.91E+03	7.34E+01	4.45E+00	0.00E+00	7.34E+01	4.45E+00
4.96E+03	7.40E+01	4.35E+00	0.00E+00	7.40E+01	4.35E+00

7.7-3 氯化氢-常见气象条件下影响结果

距离 (m)	浓度出现时间	高峰 浓度	质心高度(m)	出现时间	质心浓度
	(min)	(mg/m3)		(min)	(mg/m3)
1.00E+01	5.07E+00	6.04E+00	0.00E+00	5.07E+00	3.07E+04
6.00E+01	5.43E+00	4.97E+02	0.00E+00	5.43E+00	6.31E+02
1.10E+02	5.79E+00	1.83E+02	0.00E+00	5.79E+00	1.99E+02
1.60E+02	6.16E+00	9.35E+01	0.00E+00	6.16E+00	9.82E+01
2.10E+02	6.52E+00	5.71E+01	0.00E+00	6.52E+00	5.88E+01
2.60E+02	6.88E+00	3.85E+01	0.00E+00	6.88E+00	3.93E+01
3.10E+02	7.25E+00	2.78E+01	0.00E+00	7.25E+00	2.83E+01
3.60E+02	7.61E+00	2.11E+01	0.00E+00	7.61E+00	2.14E+01
4.10E+02	7.97E+00	1.67E+01	0.00E+00	7.97E+00	1.68E+01
4.60E+02	8.34E+00	1.34E+01	0.00E+00	8.34E+00	1.35E+01
5.10E+02	8.70E+00	1.11E+01	0.00E+00	8.70E+00	1.12E+01
5.60E+02	9.06E+00	9.34E+00	0.00E+00	9.06E+00	9.41E+00
6.10E+02	9.43E+00	7.99E+00	0.00E+00	9.43E+00	8.04E+00
6.60E+02	9.79E+00	6.91E+00	0.00E+00	9.79E+00	6.94E+00
7.10E+02	1.01E+01	6.02E+00	0.00E+00	1.01E+01	6.02E+00
7.60E+02	1.05E+01	5.19E+00	0.00E+00	1.05E+01	5.19E+00

8.10E+02	1.08E+01	4.49E+00	0.00E+00	1.08E+01	4.49E+00
8.60E+02	1.12E+01	3.94E+00	0.00E+00	1.12E+01	3.94E+00
9.10E+02	1.15E+01	3.50E+00	0.00E+00	1.15E+01	3.50E+00
9.60E+02	1.18E+01	3.15E+00	0.00E+00	1.18E+01	3.15E+00
1.01E+03	1.22E+01	2.86E+00	0.00E+00	1.22E+01	2.86E+00
1.06E+03	1.25E+01	2.59E+00	0.00E+00	1.25E+01	2.59E+00
1.11E+03	1.28E+01	2.36E+00	0.00E+00	1.28E+01	2.36E+00
1.16E+03	1.31E+01	2.17E+00	0.00E+00	1.31E+01	2.17E+00
1.21E+03	1.35E+01	2.01E+00	0.00E+00	1.35E+01	2.01E+00
1.26E+03	1.38E+01	1.85E+00	0.00E+00	1.38E+01	1.85E+00
1.31E+03	1.41E+01	1.71E+00	0.00E+00	1.41E+01	1.71E+00
1.36E+03	1.44E+01	1.59E+00	0.00E+00	1.44E+01	1.59E+00
1.41E+03	1.47E+01	1.49E+00	0.00E+00	1.47E+01	1.49E+00
1.46E+03	1.51E+01	1.39E+00	0.00E+00	1.51E+01	1.39E+00
1.51E+03	1.54E+01	1.31E+00	0.00E+00	1.54E+01	1.31E+00
1.56E+03	1.57E+01	1.22E+00	0.00E+00	1.57E+01	1.22E+00
1.61E+03	1.60E+01	1.15E+00	0.00E+00	1.60E+01	1.15E+00
1.66E+03	1.63E+01	1.09E+00	0.00E+00	1.63E+01	1.09E+00
1.71E+03	1.66E+01	1.03E+00	0.00E+00	1.66E+01	1.03E+00
1.76E+03	1.69E+01	9.76E-01	0.00E+00	1.69E+01	9.76E-01
1.81E+03	1.72E+01	9.24E-01	0.00E+00	1.72E+01	9.24E-01
1.86E+03	1.75E+01	8.77E-01	0.00E+00	1.75E+01	8.77E-01
1.91E+03	1.78E+01	8.33E-01	0.00E+00	1.78E+01	8.33E-01
1.96E+03	1.81E+01	7.93E-01	0.00E+00	1.81E+01	7.93E-01
2.01E+03	1.84E+01	7.56E-01	0.00E+00	1.84E+01	7.56E-01
2.06E+03	1.87E+01	7.22E-01	0.00E+00	1.87E+01	7.22E-01
2.11E+03	1.90E+01	6.91E-01	0.00E+00	1.90E+01	6.91E-01
2.16E+03	1.93E+01	6.63E-01	0.00E+00	1.93E+01	6.63E-01
2.21E+03	1.96E+01	6.34E-01	0.00E+00	1.96E+01	6.34E-01
2.26E+03	1.99E+01	6.07E-01	0.00E+00	1.99E+01	6.07E-01
2.31E+03	2.02E+01	5.82E-01	0.00E+00	2.02E+01	5.82E-01
2.36E+03	2.05E+01	5.59E-01	0.00E+00	2.05E+01	5.59E-01
2.41E+03	2.08E+01	5.37E-01	0.00E+00	2.08E+01	5.37E-01
2.46E+03	2.11E+01	5.17E-01	0.00E+00	2.11E+01	5.17E-01
2.51E+03	2.14E+01	4.98E-01	0.00E+00	2.14E+01	4.98E-01
2.56E+03	2.17E+01	4.81E-01	0.00E+00	2.17E+01	4.81E-01
2.61E+03	2.20E+01	4.65E-01	0.00E+00	2.20E+01	4.65E-01
2.66E+03	2.23E+01	4.48E-01	0.00E+00	2.23E+01	4.48E-01
2.71E+03	2.26E+01	4.32E-01	0.00E+00	2.26E+01	4.32E-01
2.76E+03	2.29E+01	4.18E-01	0.00E+00	2.29E+01	4.18E-01
2.81E+03	2.32E+01	4.04E-01	0.00E+00	2.32E+01	4.04E-01
2.86E+03	2.35E+01	3.90E-01	0.00E+00	2.35E+01	3.90E-01
2.91E+03	2.38E+01	3.78E-01	0.00E+00	2.38E+01	3.78E-01

2.96E+03	2.41E+01	3.66E-01	0.00E+00	2.41E+01	3.66E-01
3.01E+03	2.44E+01	3.55E-01	0.00E+00	2.44E+01	3.55E-01
3.06E+03	2.46E+01	3.44E-01	0.00E+00	2.46E+01	3.44E-01
3.11E+03	2.49E+01	3.34E-01	0.00E+00	2.49E+01	3.34E-01
3.16E+03	2.52E+01	3.25E-01	0.00E+00	2.52E+01	3.25E-01
3.21E+03	2.55E+01	3.16E-01	0.00E+00	2.55E+01	3.16E-01
3.26E+03	2.58E+01	3.06E-01	0.00E+00	2.58E+01	3.06E-01
3.31E+03	2.61E+01	2.98E-01	0.00E+00	2.61E+01	2.98E-01
3.36E+03	2.64E+01	2.89E-01	0.00E+00	2.64E+01	2.89E-01
3.41E+03	2.67E+01	2.81E-01	0.00E+00	2.67E+01	2.81E-01
3.46E+03	2.69E+01	2.74E-01	0.00E+00	2.69E+01	2.74E-01
3.51E+03	2.72E+01	2.66E-01	0.00E+00	2.72E+01	2.66E-01
3.56E+03	2.75E+01	2.59E-01	0.00E+00	2.75E+01	2.59E-01
3.61E+03	2.78E+01	2.53E-01	0.00E+00	2.78E+01	2.53E-01
3.66E+03	2.81E+01	2.46E-01	0.00E+00	2.81E+01	2.46E-01
3.71E+03	2.84E+01	2.40E-01	0.00E+00	2.84E+01	2.40E-01
3.76E+03	2.87E+01	2.35E-01	0.00E+00	2.87E+01	2.35E-01
3.81E+03	2.89E+01	2.29E-01	0.00E+00	2.89E+01	2.29E-01
3.86E+03	2.92E+01	2.24E-01	0.00E+00	2.92E+01	2.24E-01
3.91E+03	2.95E+01	2.19E-01	0.00E+00	2.95E+01	2.19E-01
3.96E+03	2.98E+01	2.13E-01	0.00E+00	2.98E+01	2.13E-01
4.01E+03	3.01E+01	2.08E-01	0.00E+00	3.01E+01	2.08E-01
4.06E+03	3.03E+01	2.03E-01	0.00E+00	3.03E+01	2.03E-01
4.11E+03	3.06E+01	1.99E-01	0.00E+00	3.06E+01	1.99E-01
4.16E+03	3.09E+01	1.94E-01	0.00E+00	3.09E+01	1.94E-01
4.21E+03	3.12E+01	1.90E-01	0.00E+00	3.12E+01	1.90E-01
4.26E+03	3.15E+01	1.86E-01	0.00E+00	3.15E+01	1.86E-01
4.31E+03	3.17E+01	1.82E-01	0.00E+00	3.17E+01	1.82E-01
4.36E+03	3.20E+01	1.78E-01	0.00E+00	3.20E+01	1.78E-01
4.41E+03	3.23E+01	1.74E-01	0.00E+00	3.23E+01	1.74E-01
4.46E+03	3.26E+01	1.70E-01	0.00E+00	3.26E+01	1.70E-01
4.51E+03	3.29E+01	1.67E-01	0.00E+00	3.29E+01	1.67E-01
4.56E+03	3.31E+01	1.64E-01	0.00E+00	3.31E+01	1.64E-01
4.61E+03	3.34E+01	1.60E-01	0.00E+00	3.34E+01	1.60E-01
4.66E+03	3.37E+01	1.57E-01	0.00E+00	3.37E+01	1.57E-01
4.71E+03	3.40E+01	1.54E-01	0.00E+00	3.40E+01	1.54E-01
4.76E+03	3.43E+01	1.51E-01	0.00E+00	3.43E+01	1.51E-01
4.81E+03	3.45E+01	1.48E-01	0.00E+00	3.45E+01	1.48E-01
4.86E+03	3.48E+01	1.45E-01	0.00E+00	3.48E+01	1.45E-01
4.91E+03	3.51E+01	1.42E-01	0.00E+00	3.51E+01	1.42E-01
4.96E+03	3.54E+01	1.39E-01	0.00E+00	3.54E+01	1.39E-01

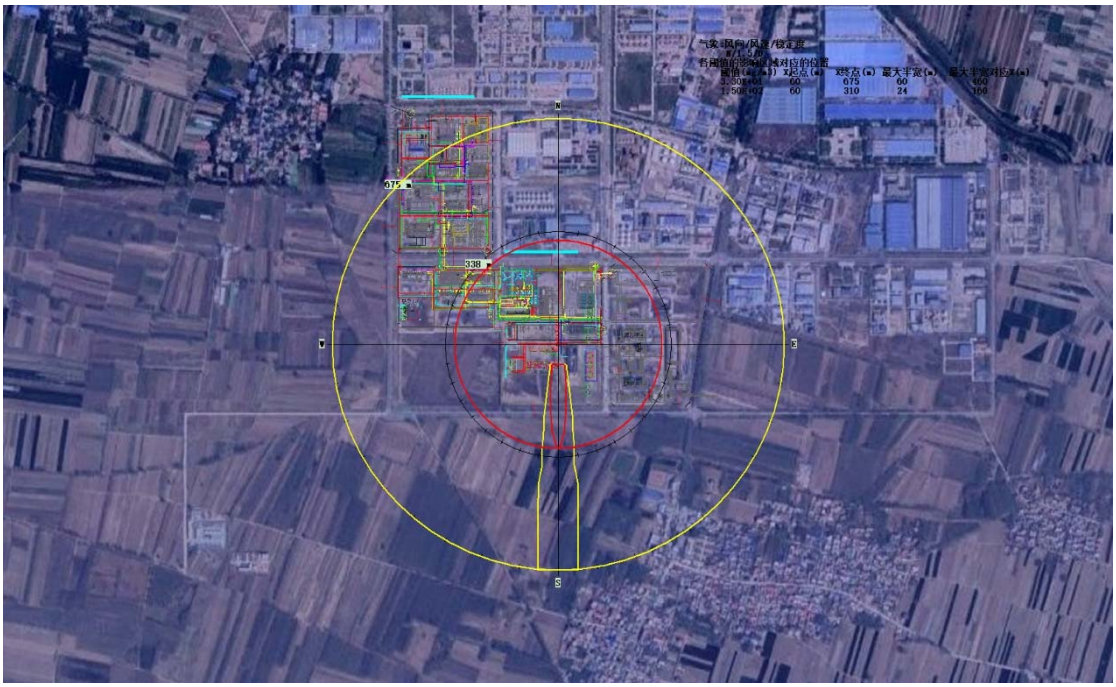
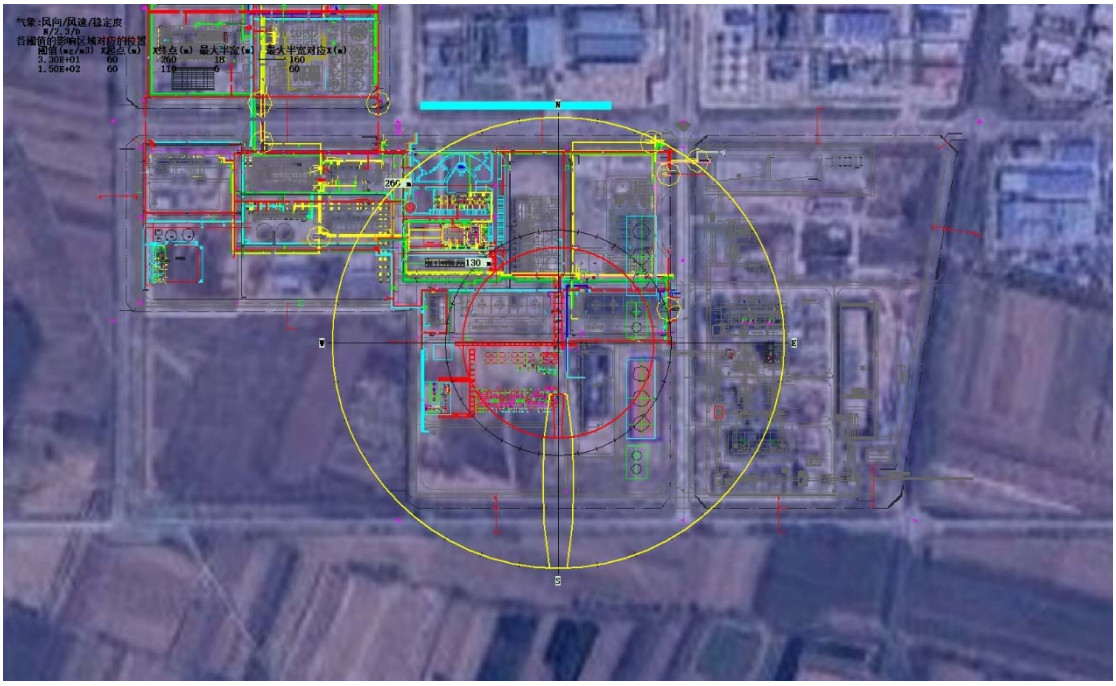


图 7.7-1 最不利气象条件下 HCl 影响范围示意图



7.7-2 氯化氢-常见气象条件下影响范围示意图

由图 7.7-1~7.7-2 可知，最不利气象条件下，氯化氢大气毒性终点浓度值 1 级最大出现距离为 338m，在此范围内无环境敏感点；大气毒性终点浓度值 2 级最大出现距离为 675m 范围内，在此范围内受影响环境敏感点为姬庄，浓度最大值为 0.449mg/m^3，到达时间为 4.9min。

常见气象条件下，氯化氢大气毒性终点浓度值 1 级最大出现距离为 60m，在

此范围内无环境敏感点；氯化氢大气毒性终点浓度值 2 级最大出现距离为 160m 范围内，在此范围内没有环境敏感点。

7.7.2.3 环氧氯丙烷泄漏预测结果

本次环氧氯丙烷储罐泄漏环境风险计算采用 AFTOX 模式进行计算，在设定的最不利—常见气象条件下影响结果详见表 7.7-4、表 7.7-5。

7.7-4 环氧氯丙烷-最不利气象条件下影响结果

距离 (m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m3)
1.00E+01	7.25E-02	1.60E+00
6.00E+01	4.35E-01	1.03E+03
1.10E+02	7.97E-01	6.44E+02
1.60E+02	1.16E+00	4.16E+02
2.10E+02	1.52E+00	2.86E+02
2.60E+02	1.88E+00	2.08E+02
3.10E+02	2.25E+00	1.58E+02
3.60E+02	2.61E+00	1.25E+02
4.10E+02	2.97E+00	1.01E+02
4.60E+02	3.33E+00	8.35E+01
5.10E+02	3.70E+00	7.04E+01
5.60E+02	4.06E+00	6.02E+01
6.10E+02	4.42E+00	5.21E+01
6.60E+02	4.78E+00	4.56E+01
7.10E+02	5.14E+00	4.03E+01
7.60E+02	5.51E+00	3.59E+01
8.10E+02	5.87E+00	3.22E+01
8.60E+02	6.23E+00	2.91E+01
9.10E+02	6.59E+00	2.64E+01
9.60E+02	6.96E+00	2.41E+01
1.01E+03	7.32E+00	2.21E+01
1.06E+03	7.68E+00	2.03E+01
1.11E+03	8.04E+00	1.87E+01
1.16E+03	8.41E+00	1.75E+01
1.21E+03	8.77E+00	1.64E+01
1.26E+03	9.13E+00	1.55E+01
1.31E+03	9.49E+00	1.46E+01
1.36E+03	9.86E+00	1.38E+01
1.41E+03	1.32E+01	1.31E+01
1.46E+03	1.36E+01	1.25E+01
1.51E+03	1.39E+01	1.19E+01
1.56E+03	1.43E+01	1.13E+01

1.61E+03	1.47E+01	1.08E+01
1.66E+03	1.60E+01	1.03E+01
1.71E+03	1.64E+01	9.89E+00
1.76E+03	1.68E+01	9.48E+00
1.81E+03	1.71E+01	9.09E+00
1.86E+03	1.75E+01	8.73E+00
1.91E+03	1.78E+01	8.40E+00
1.96E+03	1.82E+01	8.09E+00
2.01E+03	1.86E+01	7.79E+00
2.06E+03	1.89E+01	7.51E+00
2.11E+03	1.93E+01	7.25E+00
2.16E+03	1.97E+01	7.01E+00
2.21E+03	2.00E+01	6.78E+00
2.26E+03	2.04E+01	6.56E+00
2.31E+03	2.17E+01	6.35E+00
2.36E+03	2.21E+01	6.15E+00
2.41E+03	2.25E+01	5.96E+00
2.46E+03	2.28E+01	5.78E+00
2.51E+03	2.32E+01	5.62E+00
2.56E+03	2.36E+01	5.45E+00
2.61E+03	2.39E+01	5.30E+00
2.66E+03	2.43E+01	5.15E+00
2.71E+03	2.46E+01	5.02E+00
2.76E+03	2.50E+01	4.88E+00
2.81E+03	2.54E+01	4.75E+00
2.86E+03	2.57E+01	4.63E+00
2.91E+03	2.61E+01	4.51E+00
2.96E+03	2.64E+01	4.40E+00
3.01E+03	2.68E+01	4.30E+00
3.06E+03	2.72E+01	4.19E+00
3.11E+03	2.75E+01	4.09E+00
3.16E+03	2.79E+01	4.00E+00
3.21E+03	2.83E+01	3.91E+00
3.26E+03	2.86E+01	3.82E+00
3.31E+03	2.90E+01	3.73E+00
3.36E+03	2.93E+01	3.65E+00
3.41E+03	2.97E+01	3.57E+00
3.46E+03	3.01E+01	3.49E+00
3.51E+03	3.04E+01	3.42E+00
3.56E+03	3.08E+01	3.35E+00
3.61E+03	3.12E+01	3.28E+00
3.66E+03	3.15E+01	3.21E+00
3.71E+03	3.19E+01	3.15E+00

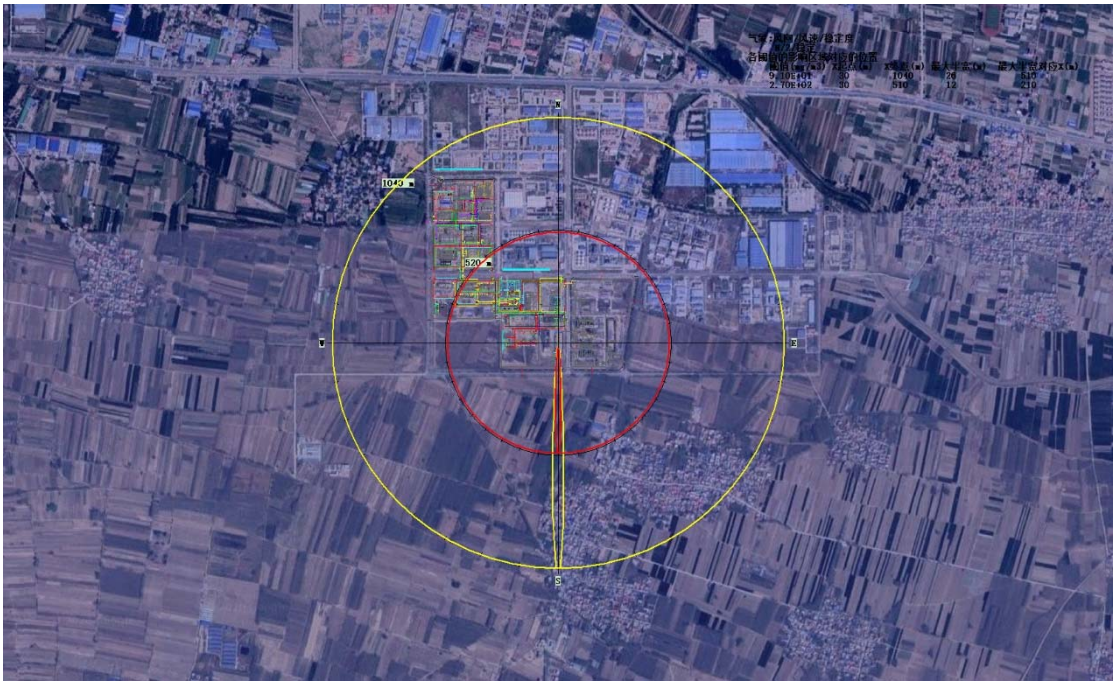
3.76E+03	3.22E+01	3.09E+00
3.81E+03	3.26E+01	3.03E+00
3.86E+03	3.30E+01	2.97E+00
3.91E+03	3.33E+01	2.91E+00
3.96E+03	3.37E+01	2.86E+00
4.01E+03	3.41E+01	2.80E+00
4.06E+03	3.44E+01	2.75E+00
4.11E+03	3.48E+01	2.70E+00
4.16E+03	3.51E+01	2.65E+00
4.21E+03	3.55E+01	2.61E+00
4.26E+03	3.59E+01	2.56E+00
4.31E+03	3.62E+01	2.52E+00
4.36E+03	3.66E+01	2.47E+00
4.41E+03	3.70E+01	2.43E+00
4.46E+03	3.73E+01	2.39E+00
4.51E+03	3.77E+01	2.35E+00
4.56E+03	3.80E+01	2.31E+00
4.61E+03	3.84E+01	2.27E+00
4.66E+03	3.88E+01	2.23E+00
4.71E+03	3.91E+01	2.20E+00
4.76E+03	3.95E+01	2.16E+00
4.81E+03	3.99E+01	2.13E+00
4.86E+03	4.02E+01	2.09E+00
4.91E+03	4.06E+01	2.06E+00
4.96E+03	4.09E+01	2.03E+00

7.7-5 环氧氯丙烷-常见气象条件下影响结果

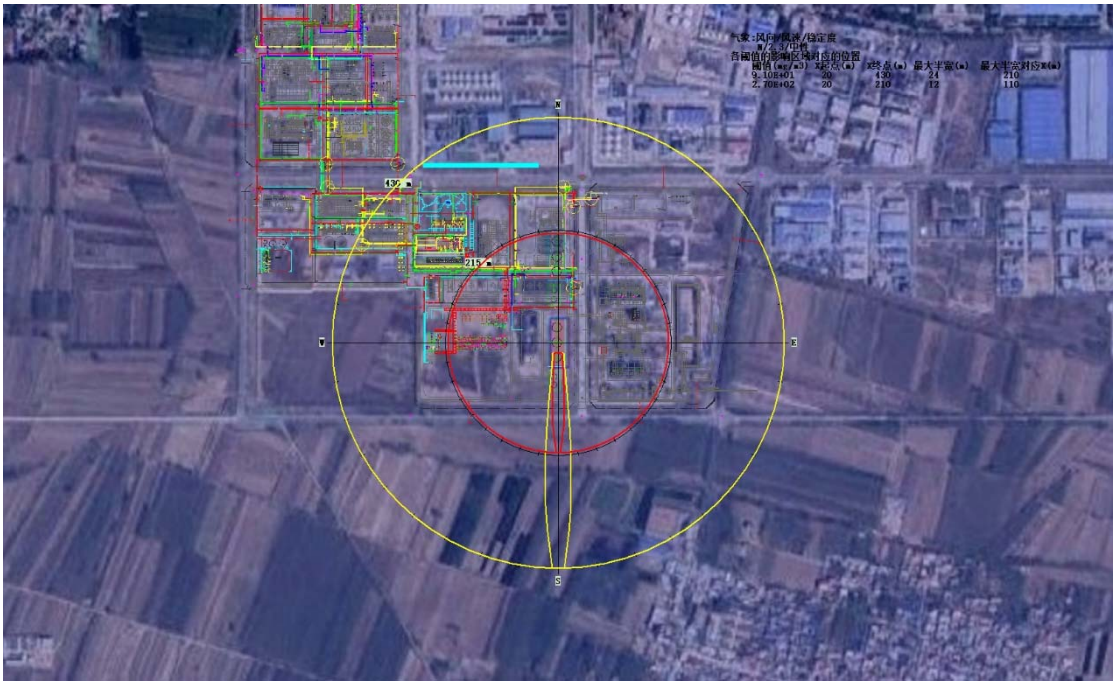
距离 (m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m3)
1.00E+01	7.25E-02	3.77E-05
6.00E+01	4.35E-01	1.29E+03
1.10E+02	7.97E-01	1.17E+03
1.60E+02	1.16E+00	9.20E+02
2.10E+02	1.52E+00	7.24E+02
2.60E+02	1.88E+00	5.77E+02
3.10E+02	2.25E+00	4.69E+02
3.60E+02	2.61E+00	3.87E+02
4.10E+02	2.97E+00	3.25E+02
4.60E+02	3.33E+00	2.77E+02
5.10E+02	3.70E+00	2.38E+02
5.60E+02	4.06E+00	2.08E+02
6.10E+02	4.42E+00	1.83E+02
6.60E+02	4.78E+00	1.62E+02

7.10E+02	5.14E+00	1.45E+02
7.60E+02	5.51E+00	1.31E+02
8.10E+02	5.87E+00	1.18E+02
8.60E+02	6.23E+00	1.08E+02
9.10E+02	6.59E+00	9.84E+01
9.60E+02	6.96E+00	9.04E+01
1.01E+03	7.32E+00	8.34E+01
1.06E+03	7.68E+00	7.72E+01
1.11E+03	8.04E+00	7.17E+01
1.16E+03	8.41E+00	6.67E+01
1.21E+03	8.77E+00	6.23E+01
1.26E+03	9.13E+00	5.84E+01
1.31E+03	9.49E+00	5.48E+01
1.36E+03	9.86E+00	5.16E+01
1.41E+03	1.22E+01	4.84E+01
1.46E+03	1.26E+01	4.62E+01
1.51E+03	1.29E+01	4.42E+01
1.56E+03	1.33E+01	4.24E+01
1.61E+03	1.37E+01	4.06E+01
1.66E+03	1.40E+01	3.90E+01
1.71E+03	1.44E+01	3.76E+01
1.76E+03	1.48E+01	3.62E+01
1.81E+03	1.51E+01	3.49E+01
1.86E+03	1.55E+01	3.36E+01
1.91E+03	1.58E+01	3.25E+01
1.96E+03	1.62E+01	3.14E+01
2.01E+03	1.66E+01	3.04E+01
2.06E+03	1.69E+01	2.94E+01
2.11E+03	1.73E+01	2.85E+01
2.16E+03	1.77E+01	2.76E+01
2.21E+03	1.80E+01	2.68E+01
2.26E+03	1.84E+01	2.60E+01
2.31E+03	1.87E+01	2.53E+01
2.36E+03	2.01E+01	2.46E+01
2.41E+03	2.05E+01	2.39E+01
2.46E+03	2.08E+01	2.33E+01
2.51E+03	2.12E+01	2.27E+01
2.56E+03	2.16E+01	2.21E+01
2.61E+03	2.19E+01	2.15E+01
2.66E+03	2.23E+01	2.10E+01
2.71E+03	2.26E+01	2.05E+01
2.76E+03	2.30E+01	2.00E+01
2.81E+03	2.34E+01	1.95E+01

2.86E+03	2.37E+01	1.91E+01
2.91E+03	2.41E+01	1.86E+01
2.96E+03	2.44E+01	1.82E+01
3.01E+03	2.48E+01	1.78E+01
3.06E+03	2.52E+01	1.74E+01
3.11E+03	2.55E+01	1.71E+01
3.16E+03	2.59E+01	1.67E+01
3.21E+03	2.63E+01	1.64E+01
3.26E+03	2.66E+01	1.60E+01
3.31E+03	2.70E+01	1.57E+01
3.36E+03	2.73E+01	1.54E+01
3.41E+03	2.77E+01	1.51E+01
3.46E+03	2.81E+01	1.48E+01
3.51E+03	2.84E+01	1.46E+01
3.56E+03	2.88E+01	1.43E+01
3.61E+03	2.92E+01	1.40E+01
3.66E+03	3.05E+01	1.38E+01
3.71E+03	3.09E+01	1.35E+01
3.76E+03	3.12E+01	1.33E+01
3.81E+03	3.16E+01	1.31E+01
3.86E+03	3.20E+01	1.28E+01
3.91E+03	3.23E+01	1.26E+01
3.96E+03	3.27E+01	1.24E+01
4.01E+03	3.31E+01	1.22E+01
4.06E+03	3.34E+01	1.20E+01
4.11E+03	3.38E+01	1.18E+01
4.16E+03	3.41E+01	1.16E+01
4.21E+03	3.45E+01	1.14E+01
4.26E+03	3.49E+01	1.13E+01
4.31E+03	3.52E+01	1.11E+01
4.36E+03	3.56E+01	1.09E+01
4.41E+03	3.60E+01	1.08E+01
4.46E+03	3.63E+01	1.06E+01
4.51E+03	3.67E+01	1.04E+01
4.56E+03	3.70E+01	1.03E+01
4.61E+03	3.74E+01	1.01E+01
4.66E+03	3.78E+01	9.99E+00
4.71E+03	3.81E+01	9.85E+00
4.76E+03	3.85E+01	9.72E+00
4.81E+03	3.89E+01	9.58E+00
4.86E+03	3.92E+01	9.45E+00
4.91E+03	3.96E+01	9.32E+00
4.96E+03	3.99E+01	9.20E+00



7.7-3 环氧氯丙烷-最不利气象条件下影响范围示意图



7.7-4 环氧氯丙烷-常见气象条件下影响范围示意图

由图 7.7-3~7.7-4 可知，最不利气象条件下，环氧氯丙烷大气毒性终点浓度值 1 级最大出现距离为 460m，在此范围内无环境敏感点；大气毒性终点浓度值 2 级最大出现距离为 950m 范围内，在此范围内受影响环境敏感点为张庄、姬庄、黄庄。其中最大值出现在姬庄村，为 0.137mg/m^3，达到时间为 13min。

常见气象条件下，环氧氯丙烷大气毒性终点浓度值 1 级最大出现距离为

510m，在此范围内无环境敏感点；大气毒性终点浓度值 2 级最大出现距离为1040m 范围内，在此范围内受影响环境敏感点为黄庄、张庄、姬庄村。其中最大值出现在姬庄村村，为 0.131mg/m^3，达到时间为 7.54min。

7.7.2.4 火灾事故下次生污染物产生量计算

本次环境风险评价假定的事故状况下，一个 1000m^3 环氧氯丙烷储罐出现泄漏事故，泄漏物料在围堰内形成液池。根据环氧氯丙烷的理化性质，容易燃烧引发次生 CO 排放污染，评价按照 HJ169 -2018 附录 F.3.2 中一氧化碳产生量计算公式$G_{一氧化碳}=2330qCQ$ 公式中：

$G_{一氧化碳}$—一氧化碳的产生量，kg/s；

C—物质中碳的含量，取 85%；

q—化学不完全燃烧值，取 1.5%-6.0%；本次评价按最不利情况考虑，*q*=6%；

Q—参与燃烧的物质的量，t/s；根据导则 HJ169 -2018 附录 F.4，本项目 *Q*=6。

经过计算可得：$G_{一氧化碳}=2330qCQ$=2330×6%×85%×6=712.98kg/s。

7.7.2.5 关心点概率分析

在假定的事故情形下，下风向环境敏感目标姬庄村潜在影响最大，评价对暴露氯化氢、环氧氯丙烷气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率计算公式如下：

$$PE=0.5\times【1+erf\left\{\frac{Y-5}{\sqrt{2}}\right\}】\quad（Y\geq 5）$$

$$PE=0.5\times【1-erf\left\{\frac{Y-5}{\sqrt{2}}\right\}】\quad（Y<5）$$

式中：

Y-----中间量，量纲 I。可用下式估算：

$$Y=At+BT\ln【C^n\times te】$$

其中：At、Bt 和 n----与毒物性质有关的参数。

C-----接触的质量浓度，Mg/m^3;

tn-----接触 C 质量浓度的时间，min。

经计算敏感目标姬庄村 PE 和伤害概率估算见表 7.7-6.

表 7.7-6 姬庄村 PE 和伤害概率估算

泄露物质	气象条件	接触质量浓度 (mg/m^3)	接触浓度时间（Min）	毒物性质参数			中间量参数 Y	PE
				At	Bt	n		
环氧氯丙烷	常见	131.33	10.00	-6.8	1	1	0.38	0
	最不利	136.97					0.42	0
氯化氢	常见	41.26	10.00	-37.3	3.69	1	-15.08	0
	最不利	449.47					-4.77	0

根据表 7.7-6 可知，在假定的事故泄露情形下，下风向最近的环境敏感目标姬庄人员在无防护措条件下受到的伤害可能性很低。

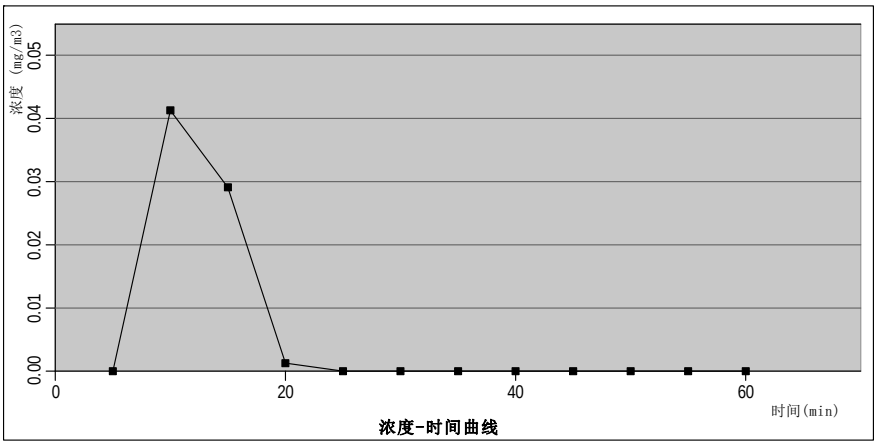


图 7.7-5 氯化氢泄漏-常见气象条件下泄漏对姬庄影响分析

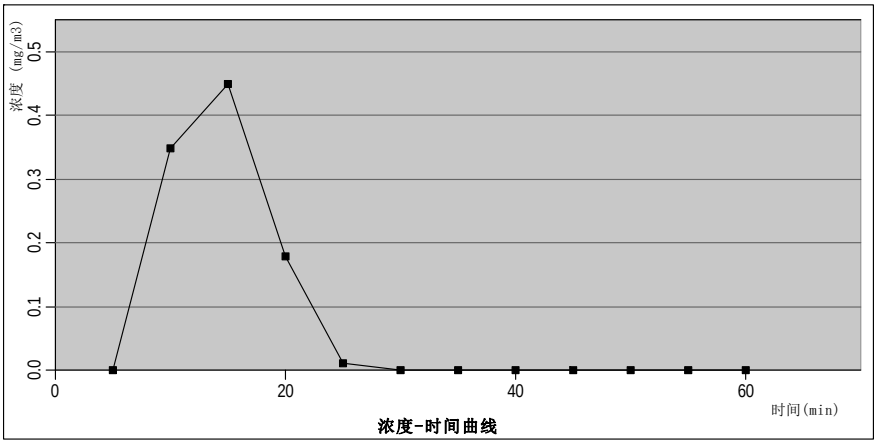


图 7.7-6 氯化氢泄漏-最不利气象条件下泄漏对姬庄影响分析

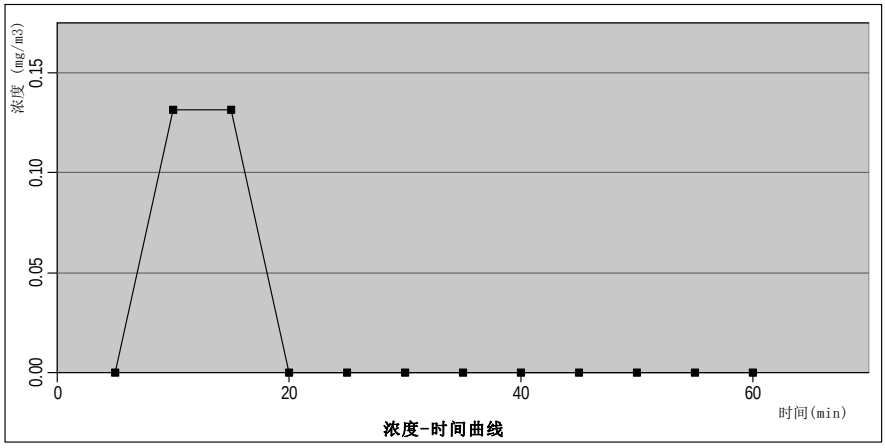


图 7.7-7 环氧氯丙烷泄漏-常见气象条件下泄漏对姬庄影响分析

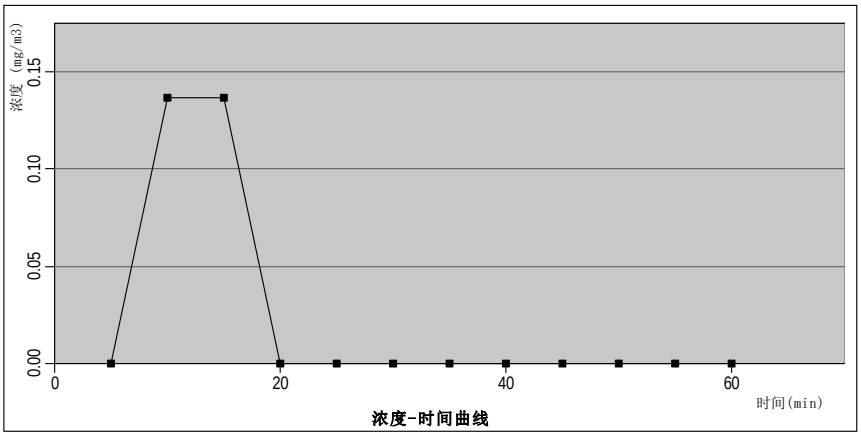


图 7.7-8 环氧氯丙烷泄漏-最不利气象条件下泄漏对姬庄影响分析

表 7.7-7 最不利气象条件下各关心点氯化氢浓度随时间变化情况

名称	最大浓度|时间(min)	5min		10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
马头村	0.0000|5	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
马头小学	0.0000|5	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
黄庄	0.0000|5	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
张庄	0.0000|5	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
张庄小学	0.0000|5	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
姬庄	449.4738|15	0		347.5292	449.4738	179.0268	11.1621	0	0	0	0	0	0	0
火神庙	0.0000|15	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
李楼	0.0000|15	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
丁庄	0.0000|15	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
后伍村	0.0000|15	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
伍村	0.0000|15	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
高楼村	0.0000|15	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
刘塘	0.0000|15	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
苍楼村	0.0000|15	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
李庄	0.0000|15	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大苏村	0.0000|15	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
松楼村	0.0000|15	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
汪屯	0.0000|15	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横船湾	0.0000|15	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
崔庄村	0.0000|15	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
祥符区	0.0000|15	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
公租房小区	0.0000|15	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 7.7-8 常见气象条件下各关心点氯化氢浓度随时间变化情况

名称	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
马头村	0.0000|5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
马头小学	0.0000|5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
黄庄	0.0000|5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
张庄	0.0000|5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
张庄小学	0.0000|5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
姬庄	41.2566|10	0	41.2566	29.0829	1.3415	0	0	0	0	0	0	0	0
火神庙	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
李楼	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
丁庄	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
后伍村	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
伍村	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
高楼村	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
刘塘	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
苍楼村	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
李庄	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大苏村	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
松楼村	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
汪屯	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横船湾	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
崔庄村	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
祥符区	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
公租房小区	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 7.7-9 常见气象条件下各关心点环氧氯丙烷浓度随时间变化情况

名称	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
马头村	0.0000|5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
马头小学	0.0000|5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
黄庄	0.0000|5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
张庄	0.0000|5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
张庄小学	0.0000|5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
姬庄	41.2566|10	0	41.2566	29.0829	1.3415	0	0	0	0	0	0	0	0
火神庙	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
李楼	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
丁庄	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
后伍村	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
伍村	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
高楼村	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
刘塘	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
苍楼村	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
李庄	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大苏村	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
松楼村	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
汪屯	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横船湾	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
崔庄村	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
祥符区	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
公租房小区	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 7.7-10 最不利气象条件下各关心点环氧氯丙烷浓度随时间变化情况

名称	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
马头村	0.0000|5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
马头小学	0.0000|5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
黄庄	0.0000|5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
张庄	0.0000|5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
张庄小学	0.0000|5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
姬庄	136.9704|10	0	1.37E+02	1.37E+02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
火神庙	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
李楼	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
丁庄	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
后伍村	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
伍村	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
高楼村	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
刘塘	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
苍楼村	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
李庄	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大苏村	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
松楼村	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
汪屯	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
横船湾	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
崔庄村	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
祥符区	0.0000|10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
公租房小区	0.0000|10												

根据上表可知，在假定氯化氢管线、环氧氯丙烷储罐泄漏事故情形下，下风向最近的环境敏感目标姬庄人员在无防护措条件下受到的伤害可能性很低，假定事故风险发生时建设单位厂区内员工撤离路线示意图见图 7.7-9。

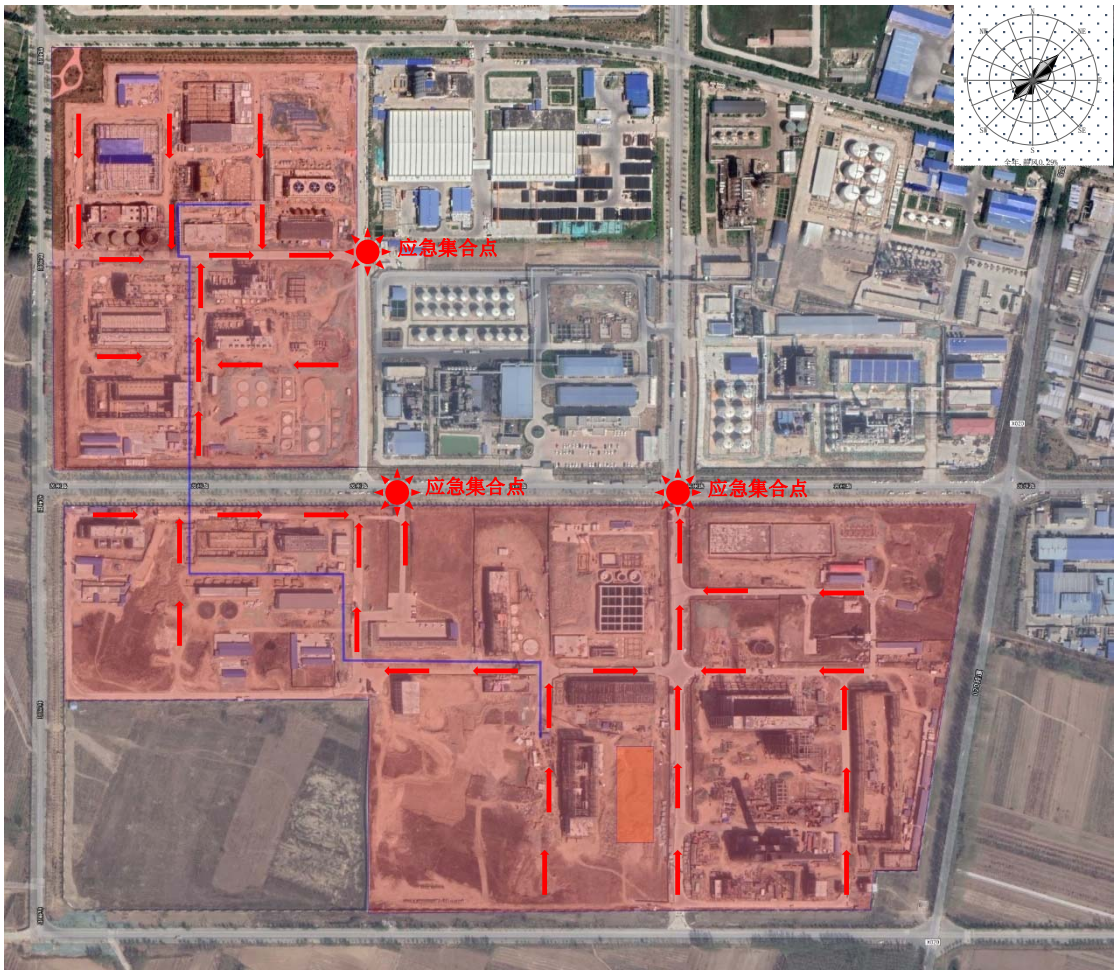


图 7.7-9 环境事故情景下厂内员工撤离路线示意图

7.7.2 地表水环境风险评价

本项目废水依托现有工程污水处理站处置，出水达标排入集聚区污水处理厂作进一步处理，尾水排入马家河。本项目废水排放为间接排放，地表水环境影响评价等级为三级 B。根据风险识别的结果，本项目在发生危险化学品泄漏时，一般会启动紧急隔离系统，在此情况下，泄漏物质被及时发现、收集，事故状态下冲洗废水和消防废水按照规范要求排入厂内事故废水收集池，做后续处置。

结合同类化工企业在事故状态下的应急处理要求，并对国内同类型事故案例的调查统计，本项目不会发生直接进入地表水体的情况，因此，本次地表水环境

风险评价不再对泄漏物料在地表水中的迁移扩散进行定量分析。

7.7.2.1 事故废水环境风险防范措施

本项目涉及多种危险化学品，应引起高度重视。项目事故状态下的废水主要是因为泄漏或者火灾而产生的消防废水和冲洗废水。根据设计方案，储存单元方面设置有事故围堰，对泄漏物质进行拦截，工程配套建有备用包装桶和备用转运罐可以用于泄漏物料的收集，收集完毕后，需要进行处理的事故废水通过专门管道收集入厂内事故废水收集池，再分批次送厂内污水处理站处理达标后通过集聚区下水管网排入园区污水处理厂。

项目厂内应做到“雨污分流”建设专门的雨水管网和雨水总排口切换阀，在暴雨季节应收集前 30min 初期雨水，将初期雨水截留至初期雨水收集池中，经处理达标后排入园区污水处理厂。经过采取以上措施可以确保生产过程中废水事故排放不对地表河流环境的影响，公司应针对本项目完成后全厂废水收集、处置问题，制定全厂废水监测方案并承担日常监测工作，一旦发现废水异常应及时启动突发环境事件应急预案，并与区域三级防控措施联动，确保事故废水分批次处理至达标方能外排。在此基础上可有效减小对外环境的影响。

本项目事故废水收集依托现有工程事故废水设施，现有工程已经建立全厂环境风险消防废水和事故废水收集处置系统，包括装置区和罐区围堰、收集管道、事故池等。事故状态下，厂区内所有事故废水和消防废水必须全部拦截、收集、处理。

项目罐区设置围堰，正常情况下，围堰排水阀保持关闭状态；出现泄漏，泄漏的物料先经收集罐收集回用，然后打开排水阀，事故废水流入厂内事故池；发生火灾事故时，围堰初步收集事故废水和消防废水，经泵抽入事故池。

如果事故废水和消防废水量过大，溢出围堰流入厂内雨水管网，则关闭外排雨水管网阀门1，打开阀门2经管网进入到厂内事故池。厂内雨水管网收集到的前期雨水也通过控制阀门1和阀门2进入到前期雨水收集池，使前期收集的雨水不能从雨水排口直排河。

事故废水、前期雨水和消防废水经厂内污水站处理后，如果仍不能满足排放

标准时，则关闭厂总排口阀门3，开通阀门4将事故废水和消防废水排入厂内污水站或消防废水兼事故池，再次处理达标后由厂总排口排放。处置流程具体见图7.5--10。

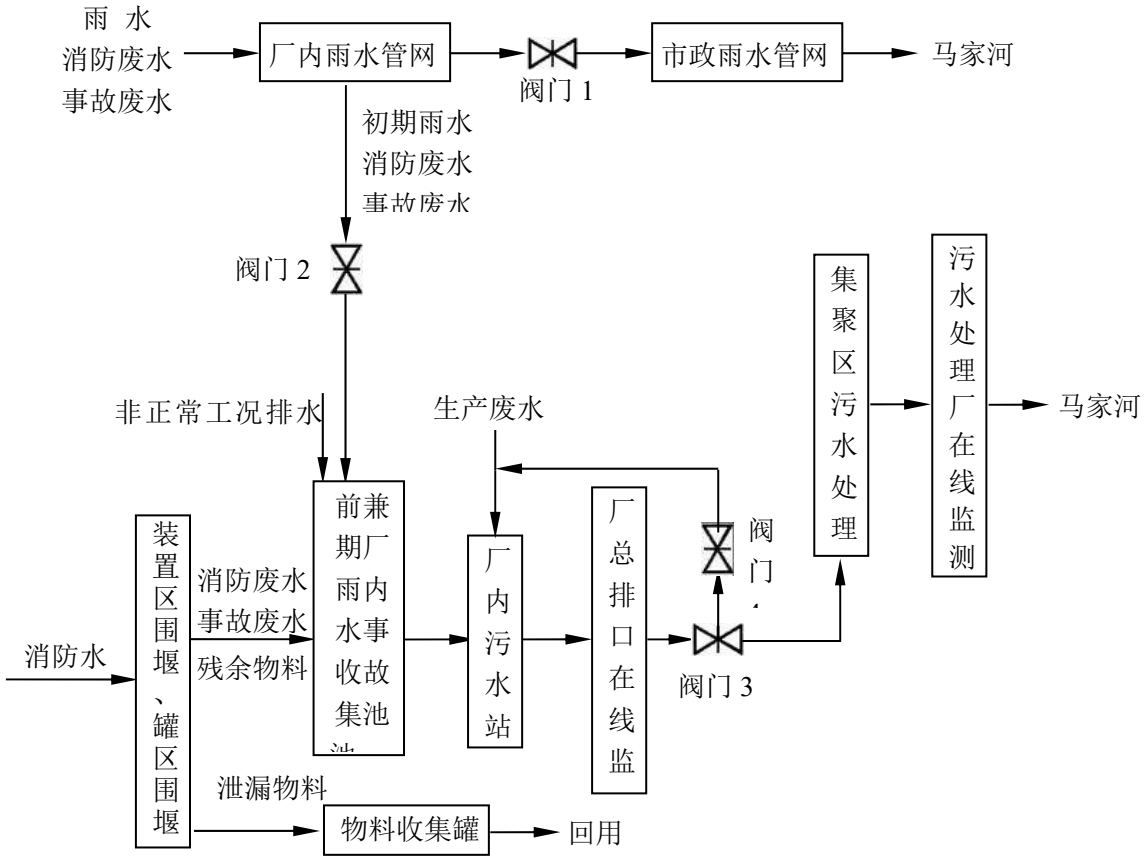


图 7. 7-10 消防废水和事故废水防范和处理处置流程示意图

事故状况下，阀门1、3关闭，阀门2开启，对消防废水和事故废水进行收集，收集的污水分批分次送污水处理站处理，处理达标后排入集聚区污水处理厂。厂总排口废水不能达标排放时，阀门3关闭，阀门4开启。

本项目厂区设计消防用水量不小于150L/s，火灾延续时间以3h计，则消防废水量V=150L/s×（3×3600）s=1620m^3，故厂区消防废水量不小于1620m^3。现有工程将事故池总容积设计为10000m^3，本项目可以依托现有事故废水收集池。

7.7.2.2 事故废水污染“三级防控系统”

本项目属于技改项目，现有工程已经按照《水体污染防控紧急措施设计导则》，建立起环境风险事故水污染三级防控系统，防治环境风险事故造成水环境污染。本项目作为现有工程改扩建项目，依托现有工程已有的三级防控系统，从围堰、地沟及事故池或收集池、车间至污水处理终端输送管道等方面加强废水三级防控，确保废水不出生产区，将废水截留在厂界内，降低区域事故废水风险，同时本项目建成后应积极与园区三级防控系统进行衔接，确保企业废水处理达标后排入园区污水处理厂；突发环境事故状态下，确保废水纳入园区设置的截污沟及暂存池，以马家河水体安全。经采取以上水环境风险预防措施情况下，评价认为工程事故状态下废水可被有效收集及处理。

7.7.3 地下水环境风险评价（事故工况）

7.7.3.1 风险源强

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）要求，本项目在环境预测章节已经针对非正常状况下做过预测分析，因此本次地下水环境风险评价只进行事故状况下地下水影响预测，本次地下水事故工况情景设定为：储罐区98%硫酸储罐 100m^3)出现孔径 10mm 泄漏，泄漏物料在储罐区围堰内形成液池持续下渗，硫酸直接进入到潜水含水层。本次地下水预测只考虑污染物在地下水系统中的对流、弥散作用，不考虑工程防渗措施、地层的土壤吸附作用、化学反应及生物降解作用、包气带的阻滞作用。

根据工程分析，本项目储罐区硫酸贮存情况详见表 7.7-11。

表 7.7-11 事故工况下地下水特征污染物排放源强

物质名称	储存温度、压力	储罐规格	泄露孔径	泄露点距地面高度	罐区围堰（m）	
					长	宽
98%硫酸储罐	常温、常压	100m^3 固定顶立罐。Φ4.5m×6.3m	10mm	1.5m	10	8

评价假定阀门泄露时间为 10min，经过现场处置泄露停止，利用液体伯努利方程计算硫酸泄漏速率为 0.209 kg/s，最大泄露量为 125.4kg。

7.7.3.2 模型选择

本项目采用 HJ610-2016 附录地下水评价一维稳定流动一维水动力弥散

（D.1.2.2.1）模式进行预测及评价，预测模型如下：一维无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入

$$c(x,t)=\frac{m/w}{2n_e\sqrt{\pi D_L t}}e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：*x*—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C（*x*、*t*）—t 时刻 *x* 处的示踪剂浓度，g/L；

m—注入的示踪剂质量，kg；

w—横截面面积，m^2

u—地下水流速，（m/d）；

n_e—有效孔隙度；

D_L—纵向弥散系数，（m^2/d）；

π—圆周率。

地下水流速可以利用水利坡度及渗透系数求出。具体计算公式为：u=kI

其中， k—渗透系数（m/d），根据厂区周边井组抽水试验，垂直渗透系数 K 值取 5.93m/d；I—水力坡度，本次地下水评价区域内地下水总体流向：自东南向西北，水力坡度 0.082%-0.026%。

u—地下水流速（m/d）则为：1.54～4.86×10^{-3} m/d，评价取 3.0×10^{-3} m/d

表 7.7-12 预测参数选取

预测因子	最大泄露量	横截面面积	地下水流速	有效孔隙度	纵向弥散系数
硫酸（硫酸盐）	125.4kg	80m^2	3.0×10^{-3} m/d	0.3	4.0m^2/d

7.7.3.3 评价标准

根据项目水文地质情况，本次设定的地下水特征污染物因子评价标准见表 7.7-13。

表 7.7-13 污染物因子水质标准及检出限值

模拟预测因子	检出下限值	标准限值(GB/T 14848-2017)
硫酸盐	18ug/L	250ug/L

7.7.3.4 事故工况预测

地下水环境风险预测计算结果详见表 7.7-14，污染物因子硫酸盐迁移变化趋势详见图 7.7-11。

表 7.7-14 硫酸盐在地下水运移计算结果单位（mg/L）

时间(d) / 距离(m)	100	1000	3650	7300
0	164.790	73.693	32.949	23.292
10	121.016	69.488	32.662	23.234
20	47.569	57.824	31.578	22.888
30	10.008	42.464	29.776	22.267
40	1.127	27.520	27.384	21.394
50	0.068	15.739	24.562	20.300
60	0.002	7.944	21.487	19.022
70	0.000	3.538	18.333	17.604
80	0.000	1.391	15.256	16.089
90	0.000	0.482	12.382	14.521
100	0.000	0.148	9.801	12.944
110	0.000	0.040	7.566	11.394
120	0.000	0.010	5.697	9.906
130	0.000	0.002	4.184	8.505
140	0.000	0.000	2.997	7.211
150	0.000	0.000	2.093	6.038
160	0.000	0.000	1.426	4.993
170	0.000	0.000	0.948	4.078
180	0.000	0.000	0.614	3.289
190	0.000	0.000	0.388	2.620
200	0.000	0.000	0.239	2.061
250	0.000	0.000	0.015	0.515
300	0.000	0.000	0.000	0.094
350	0.000	0.000	0.000	0.013
400	0.000	0.000	0.000	0.001
450	0.000	0.000	0.000	0.000
500	0.000	0.000	0.000	0.000

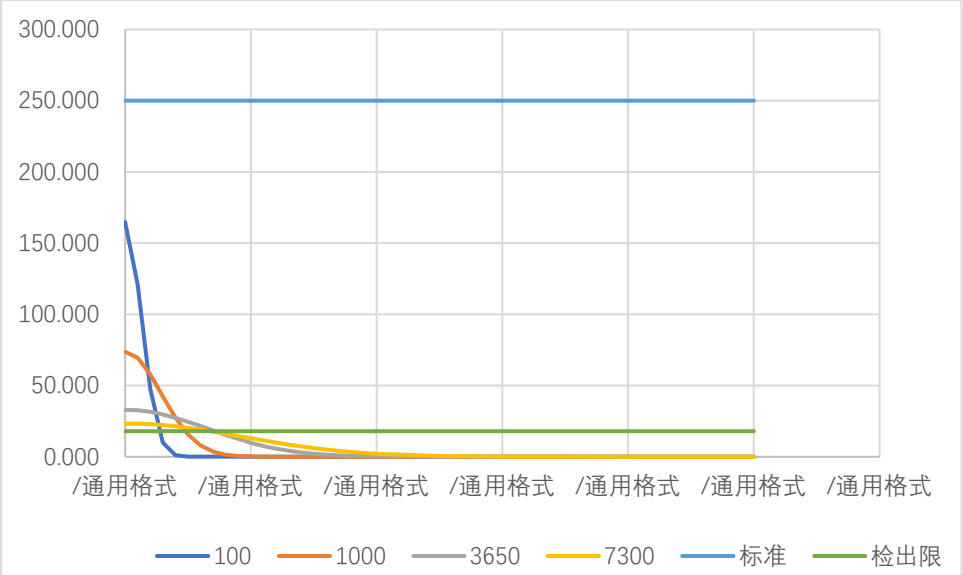


图 7.7-11 污染物硫酸盐迁移趋势示意图（X-m Y-mg/L）

由表 7.7-14 以及图 7.7-11 可以看出，在假定事故情形下，100d、1000d、3650d、7300d 时刻硫酸盐在厂界处浓度为 0.068mg/L、15.739mg/L、24.562mg/L、20.3mg/L，低于地下水中硫酸盐环境质量标准；硫酸盐泄漏进入含水层迁移 1000d、3650d、7300d 后对泄露点下游 950m 的丁庄影响很小，污染物迁移到丁庄时浓度低于检出限。

事故情景下污染物因子运移对厂界、环境保护目标影响程度见表 7.7-15。

表 7.7-15 事故情景下污染物因子运移影响

预测因子	地下水环境影响				
硫酸盐	厂区边界	到达时间	超标时间	超标持续时间	最大浓度/（mg/L）
	50m	50d	/	/	24.562
	敏感目标名称	到达时间	超标时间	超标持续时间	最大浓度/（mg/L）
	丁庄（泄漏点地下水下游 950m）	/	/	/	/

由于本项目设定的泄漏情形不考虑工程防渗措施、地层的土壤吸附作用、化学反应及生物降解作用、包气带的阻滞作用，一旦出现工艺废水储罐泄漏事故对地下水环境影响较大。因此评价要求采取保护优先、预防为主的原则，对生产区、储罐区等重点区域按照 GB/T 50934≤石油化工工程防渗技术规范≥进行强化防渗。

本项目有针对性的提出了地下水防治措施，详见报告第五章污染防治措施分析。评价认为建设单位严格落实各项地下水污染防治措施后，运营期内对地下水环境影响很小。

7.7.4 工程风险事故源相及事故后果预测基本信息

工程风险事故源相及事故后果预测基本信息一览表见表 7.7-16.

表 7.7-16 事故源相及事故后果基本信息表

<table>
<tr><td colspan="6">风险事故情形分析 [a]</td></tr>
<tr><td rowspan="3">代表性风险事故情形描述</td><td colspan="5">1、氯化氢输送管线出现泄露</td></tr>
<tr><td colspan="5">2、环氧氯丙烷储罐出现泄露</td></tr>
<tr><td colspan="5">3、硫酸储罐泄露对地下水的影响</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="5">氯化氢泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>管线</td><td>操作温度/℃</td><td>13</td><td>操作压力/Mpa</td><td>0.3</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>氯化氢</td><td>最大存在量/t</td><td>5.327t/h</td><td>10%泄漏孔径/mm</td><td>50mm</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/(kg/s)</td><td>1.775E-01</td><td>泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td>106.5</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>5</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>/</td><td>泄漏频率</td><td>1.00×10^{-4} /a</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="5">环氧氯丙烷泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>常温</td><td>操作压力/Mpa</td><td>常压</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>环氧氯丙烷</td><td>最大存在量/t</td><td>5.6</td><td>10%泄漏孔径/mm</td><td>50mm</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/(kg/s)</td><td>6.36</td><td>泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td>3816</td></tr>
<tr><td rowspan="2">泄漏高度/m</td><td rowspan="2">1.0</td><td>常见气象条件泄漏液体蒸发量/kg</td><td>630</td><td rowspan="2">泄漏频率</td><td rowspan="2">1.00×10^{-4} /a</td></tr>
<tr><td>最不利气象条件泄漏液体蒸发量/kg</td><td>1006.2</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="5">硫酸储罐泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>常温</td><td>操作压力/Mpa</td><td>常压</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>硫酸</td><td>最大存在量/t</td><td>80</td><td>10%泄漏孔径/mm</td><td>10</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/(kg/s)</td><td>0.209</td><td>泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td>125.4</td></tr>
<tr><td colspan="6">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="2">大气</td><td rowspan="2">危险物质</td><td colspan="4">大气环境影响</td></tr>
<tr><td>指标</td><td>浓度值/(mg/m3)</td><td>常见气象条件</td><td>最不利气象条件</td></tr>
</table>

风险事故情形分析 [a]							
	氯化氢泄漏			最远影响距离/m	到达时间/min	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	150	60	0.43	338	2.45
		大气毒性终点浓度-2	33	160	1.16	675	4.9
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m3)	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m3)
		姬庄	/	/	4.13E-02	/	4.49E-01
	环氧氯丙烷泄漏	指标	浓度值/(mg/m3)	最远影响距离/m	到达时间/min	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	270	950	6.88	1040	7.54
		大气毒性终点浓度-2	91	460	3.33	510	3.69
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m3)	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m3)
		姬庄	/	/	1.31E-01	/	1.37E-01
地表水	马家河	地表水环境影响					
		受纳水体名称	最远超标距离/m	最远超标距离到达时间/h			
		马家河	/	/			
		工程废水经自建污水处理站处理达标后，再由集聚区下水管网进入集聚区污水处理厂进一步处理后，排入马家河。					
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m3)		
		/	/	/	/		
地下水	影响因子	地下水环境影响					
		厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)	
	硫酸盐	北厂界	50	/	/	24.562	
		丁庄（泄漏点地下水下游 950m）	/	/	/	/	

7.8 本项目事故应急环境监测

企业在突发性污染事故发生时，按事故处置预案进行处置的同时，应立即开展环境风险应急监测，以确定污染的范围和程度，为政府和环保管理部门采取应急响应级别和采取措施提供依据。

7.8.1 应急监测因子

企业在发生事故时，可能进入大气环境的有毒有害化学物质有氯化氢、环氧氯丙烷等，进入水环境的主要物质为 COD、氨氮等。

为了快速有效地监测污染事故的污染范围和程度，建设单位应配备必要的应

急环境监测仪器设备，并保持于良好状况，一旦发生事故，各应急监测设备能立即投入使用。如事故较大，建设单位监测仪器、人员不能满足要求，应立即上报当地环保管理部门，组织环境监测单位进行监测。

表 7.8-1 事故应急监测因子、方法和标准

污染因素	监测因子	现场应急监测方法
大气污染	氯化氢	离子色谱法 HJ549-2016
	环氧氯丙烷	气相色谱法 《空气和废气监测分析方法》第四版增补
	非甲烷总烃	①气体检测管法；直接进水样气相色谱法； ②快速检测管法；便携式气相色谱法《突发性环境污染事故应急监测与处理处置技术》。
水污染	pH	玻璃电极法、比色法
	COD	COD 快速测定仪、重铬酸钾法
	NH_3-N	蒸馏和滴定法

7.8.2 应急监测布点

企业程周围环境敏感点较多，在突发污染事故时应急监测布点应根据季节主导风向设置监测点位，确保能涵盖周围受影响的主要区域。详见表 7.8-2。

表 7.8-2 应急环境监测布点方案

类别	监测点位	监测因子	监测时间
环境空气	主导风向下风向厂界处、张庄、姬庄、黄庄村	氯化氢、环氧氯丙烷	即时监测
废水	污水处理站出口、厂区总排口	pH、COD、氨氮	即时监测

7.9 事故防范措施与管理

7.9.1 设计防范措施

项目建设严格执行《化工企业安全卫生设计规定》及《石油化工企业设计防火规范》等标准设计要求，合理设计工程工艺、总图布置。严格施工质量和设备安排。根据生产的火灾危险性和建构筑物的类别、耐火等级进行防火分区，满足防火间距和安全疏散要求。厂房内设备布置保证足够的间距。各装置区应按照有关标准的规定设置安全标志，有毒有害的化工生产区域应设置风向标。

7.9.2 平面布置措施

本项目总平面布置实行功能分区，设置了消防通道，建筑物之间有一定的防火间距，符合设计规范要求。厂房之间以及与其他建构筑物的防火间距符合要求。

厂方周边设有环形消防通道。装置的控制室、变配电室、化验室等布置在装置的东侧，处于项目易发生环境风险的侧风向区域以外，符合要求。

车间、装置区内设备的布置应便于隔离操作、通风排毒和事故处理，应留有足够宽度的操作面和安全疏散通道。

项目建构筑物应按照火灾危险等级进行设计，钢结构做防火处理，地埋式装置做防腐处理，对生产和使用可燃、可爆物料的装置采用露天或者敞开式布置，对有毒物质生产装置，操作岗位与生产装置分隔布置。

7.9.3 风险防范设施

企业需采取的风险防范措施主要包括备用电源、有毒气体泄漏报警系统、易燃气体泄漏报警系统，原料罐区的围堰、事故收集管网及收集池等。

主要措施有：

（1）配备双回路电源。氯化氢输送管线安装截止阀以及传感探头。

（2）在原辅物料罐区、酸碱罐区、装置区缓存罐、仓库原料、产品存放应分区存放，并设置围堰；

（3）安装有毒气体、可燃气体泄漏报警系统和探头。其安装数量及位置详见表 7.9-1。

表 7.9-1 有毒气体、可燃气体泄漏报警装置配备情况

类别	项目组成	可燃和有毒气体报警装置数量		
		名称	数量	备注对应可燃/有毒物质
主体工程	ECH 装置区	可燃气体报警装置	27 台	甲醇
		可燃气体报警装置	11 台	环氧氯丙烷
		有毒气体报警装置	97 台	HCL
	片碱装置区	可燃气体报警装置	6 台	氢气
储运工程	储罐区	可燃气体报警装置	5 台	甲醇
		可燃气体报警装置	3 台	环氧氯丙烷
	合计			

（4）装置区、仓库地面用防渗水泥硬化；罐区防渗是罐区底用防渗水泥硬化，并做防腐处理，池周围围堰采用防渗水泥粉刷并做防腐处理。

（5）现有工程事故池设计总容积为 10000m^3。

（6）建立企业、园区、周边村庄区域联动机制，在发生环境风险事故后根据风险事故响应级别及时通知园区管理部门进行处置，并通知周边村庄进行疏散。

7.9.4 风险防范设施汇总及投资

本次工程风险事故应急措施、设施及投资估算见表 7.9-2。

表 7.9-2 风险事故应急措施和设施投资估算一览表

序号	风险防范主要设施	规格规模	投资(万元)
1.	编制应急预案	/	/
2.	事故和消防废水收集管网、收集池及输送管道	一座 10000m^3 消防废水、前期雨水和事故收集池	计入工程投资
3.	双回路配电及自备发电机	1 套	20
4.	罐区围堰、防火堤，罐区防渗工程	按设计规划要求	计入工程投资
5.	可燃、有毒气体监测系统	可燃气体监测系统	124
6.		有毒气体监测系统	
7.	人员防护	淋浴洗眼器、防毒面具、化学防护服等	40
8.	应急救援器材、监测仪器及安全教育培训、事故应急演练	/	计入工程投资
9.	其他防范措施	自给式正压呼吸器、防护服等劳保用品防爆电机、防爆电器、监控等	计入工程投资
10.	合计		184

7.10 风险评价结论

7.10.1 大气风险评价结论

本工程在生产过程中涉及有毒有害、易燃易爆物质有氯化氢、硫酸、硝酸、环氧氯丙烷、次氯酸钠等，项目环境影响风险评价为一级评价。本工程风险评价最大可信事故确定为氯化氢输送管线泄漏，环氧氯丙烷储罐泄漏风险事故。由风险评价预测结果可知：

氯化氢输送管线泄漏：最不利气象条件下，氯化氢大气毒性终点浓度值 1 级最大出现距离为 338m，在此范围内无环境敏感点；大气毒性终点浓度值 2 级最大出现距离为 675m 范围内，在此范围内受影响环境敏感点为姬庄，浓度最大值

为 0.449mg/m^3，到达时间为 4.9min。

常见气象条件下，氯化氢大气毒性终点浓度值 1 级最大出现距离为 60m，在此范围内无环境敏感点；氯化氢大气毒性终点浓度值 2 级最大出现距离为 160m 范围内，在此范围内没有环境敏感点。

环氧氯丙烷储罐泄漏：最不利气象条件下，环氧氯丙烷大气毒性终点浓度值 1 级最大出现距离为 460m，在此范围内无环境敏感点；大气毒性终点浓度值 2 级最大出现距离为 950m 范围内，在此范围内受影响环境敏感点为张庄、姬庄、黄庄。其中最大值出现在姬庄村，为 0.137mg/m^3，达到时间为 13min。

常见气象条件下，环氧氯丙烷大气毒性终点浓度值 1 级最大出现距离为 510m，在此范围内无环境敏感点；大气毒性终点浓度值 2 级最大出现距离为 1040m 范围内，在此范围内受影响环境敏感点为黄庄、张庄、姬庄村。其中最大值出现在姬庄村村，为 0.131mg/m^3，达到时间为 7.54min。

在假定的事故泄露情形下，氯化氢和环氧氯丙烷各关心点 PE 均为 0，各关心点概率（关心点人员在无防护措条件下受到的伤害可能性）很小。经预测工程氯化氢和环氧氯丙烷泄漏事故情形下，PE 浓度最大值在姬庄村，在此浓度下区域环境敏感点人员在无防护措条件下受到的伤害可能性很低。

7.10.2 地表水风险评价结论

工程地表水环境风险最大可信事故确定为装置区事故废水、消防废水、前期雨水和污水处理站事故废水直接外排情形下对区域地表水体的影响。

工程采取措施为在厂区内建设完善的排水管网，实现雨污分流，并在厂区总排口设置隔水挡板，将事故废水、消防废水和厂区前期雨水收集，并进入事故收集池内，经自建污水处理站处理达标后，再由园区下水管网进入园区污水处理厂二次处理后，进入地表水体马家河，企业对建设项目的各项废水将采取完善的三级拦截措施。

综上，企业在采取完善的防护措施基础上，工程生产过程中产生的事故废水、消防废水、前期雨水和污水处理站事故废水可得到有效的收集和治理，不会直接

进入地表水体。

7.10.3 地下水风险评价结论

本次地下水环境风险评价只进行事故状况下地下水影响预测，本次地下水事故工况情景设定为：储罐区 98%硫酸储罐(100m^3)出现 10mm 孔径泄漏，泄漏物料在储罐区围堰内形成液池持续下渗，硫酸直接进入到潜水含水层。本次地下水预测只考虑污染物（硫酸盐）在地下水系统中的对流、弥散作用，不考虑工程防渗措施、地层的土壤吸附作用、化学反应及生物降解作用、包气带的阻滞作用，详见报告第五章相关内容（5.3.9 节）。

由预测结果可知，在假定事故情形下，100d、1000d、3650d、7300d 时刻硫酸盐在厂界处浓度为 0.068mg/L、15.739mg/L、24.562mg/L、20.3mg/L，低于地下水中硫酸盐环境质量标准；硫酸盐泄漏进入含水层迁移 1000d、3650d、7300d 后对泄露点下游 950m 的丁庄影响很小，污染物迁移到丁庄时浓度低于检出限。

由于本项目设定的泄漏情形不考虑工程防渗措施、地层的土壤吸附作用、化学反应及生物降解作用、包气带的阻滞作用，一旦出现工艺废水储罐泄漏事故对地下水环境影响较大。因此评价要求采取保护优先、预防为主的原则，对生产区、储罐区等重点区域按照 GB/T 50934≤石油化工工程防渗技术规范≥进行强化防渗。本项目有针对性的提出了地下水防治措施，详见报告第五章污染防治措施分析。评价认为建设单位严格落实各项地下水污染防治措施后，运营期内对地下水环境影响很小。

7.11 工程环境风险评价内容与环保部门相关规定文件相符性分析

7.11.1 工程环境风险论证内容与环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）相符性分析

为进一步加强环境影响评价管理，有效防范环境风险，国家环境保护部出具文件《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号，以下简称《通知》）对石油化工等重点行业建设项目的环境风险评价工作做出全面规定；本工程属于化工行业，且存在较大风险，因此，本次评价将重点分

析项目环境风险论证内容与《通知》要求的相符性，见表 7.11-1。

表 7.11-1 本项目环境风险论证内容与《通知》环发[2012]77 号文要求相符性分析

序号	《通知》规定内容	本项目环境风险论证内容	相符性
一、源头防范环境风险相符性分析			
1	石化化工建设项目原则上应进入依法合规设立、环保设施齐全的产业园区，并符合园区发展规划及规划环境影响评价要求	本工程属于化工项目，位于开封精细化工产业集聚区，该园区规划各项环保设施齐全，且项目符合该园区发展规划及规划环评的要求	相符
2	产业园区规划环评时，应认真落实环境保护部《关于加强产业园区规划环境影响评价有关工作的通知》（环发【2011】14 号）中有关规定，强化环境风险评价，并从园区选址、产业定位、布局、结构、规模等方面进行优化，从区域角度考虑风险防范措施	本工程所在开封精细化工产业集聚区，在规划环评时，严格落实环境保护部《关于加强产业园区规划环境影响评价有关工作的通知》（环发【2011】14 号）中有关规定，强化环境风险评价，并从园区选址、产业定位、布局、结构、规模等方面进行了优化，从区域角度考虑风险防范措施。	相符
二、建设项目环境风险管理及环境风险强化内容相符性分析			
3	应从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别环境风险。环境风险识别应包括生产设施和危险物质的识别，有毒有害物质扩散途径的识别（如大气环境、水环境、土壤等）以及可能受影响的环境保护目标的识别	生产设施识别：原料储罐及输送管道、生产装置区；危险物质： 氯化氢、环氧氯丙烷、98%硫酸等。有毒有害物质扩散途径：大气环境、地下水；可能受影响环境保护目标：张庄、姬庄、丁庄等。	相符
4	环境风险预测设定的最大可信事故应包括项目施工、营运等过程中生产设施发生火灾、爆炸，危险物质发生泄漏等事故，从大气、地表水、海洋、地下水、土壤等环境方面考虑并预测评价突发环境事件对环境的影响范围和程度	本工程最大可信事故： 氯化氢管线破损，环氧氯丙烷、硫酸储罐破损造成的泄漏事故；本评价充分考虑并预测了各最大可信事故泄漏对大气环境造成的影响，并采取有效的防范措施。	相符
5	提出合理有效的环境风险防范和应急措施。结合风险预测结论，有针对性地提出环境风险防范和应急措施，并对措施的合理性和有效性进行充分论证	本风险评价从厂区平面布置、设备及生产装置等方面采取风险防范措施，并对其合理性及有效性进行了论证。	相符
6	对存在较大环境风险的相关建设项目，应严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发【2006】28 号）做好环境影响评价公众参与工作。	企业严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发【2006】28 号）开展相关工作。	相符

序号	《通知》规定内容	本项目环境风险论证内容	相符性
7	环境风险评价结论应作为相关建设项目环境影响评价文件结论的主要内容之一	本次环境风险评价结论作为本建设项目环境影响评价文件结论的主要内容之一。	相符
8	建设项目设计阶段，应按照或参照《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483）等国家标准和规范要求，设计有效防止泄漏物质、消防水、污染雨水等扩散至外环境的收集、导流、拦截、降污等环境风险防范设施	本项目前期设计阶段，已参照《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483）等国家标准和规范要求，设计有效防止泄漏物质、消防水、污染雨水等扩散至外环境的收集、导流、拦截、降污等环境风险防范设施。	相符
9	对存在较大环境风险隐患的相关建设项目，建设单位应委托环境监理单位开展环境监理工作，重点关注项目施工过程中各项防治污染、防止生态破坏以及防范环境风险设施的建设情况，未按要求落实的应及时纠正、补救	本评价设置有环境监理要求，建议建设单位严格按照环评及相关环保要求落实环境监理工作。	相符
10	企业应建设并完善日常和应急监测系统，配备大气、水环境特征污染物监控设备，编制日常和应急监测方案，提高监控水平、应急响应速度和应急处理能力；建立完备的环境信息平台，定期向社会公布企业环境信息，接受公众监督。将企业突发环境事件应急预案演练和应急物资管理作为日常工作任务，不断提升环境风险防范应急保障能力	本项目设置日常和应急监测系统，配置有大气、水环境特征污染物监控设备，建议编制日常和应急监测方案，提高项目环境风险监控水平、应急响应速度和应急处理能力等；建议企业建立完备的环境信息平台，定期向社会公布企业环境信息，接受公众监督。将企业突发环境事件应急预案演练和应急物资管理作为日常工作任务，不断提升环境风险防范应急保障能力。	相符
11	企业应积极配合当地政府建设和完善项目所在园区环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系。企业突发环境事件应急预案应与当地政府和相关部门以及周边企业、园区的应急预案相衔接，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制	本项目应当和各分厂和园区风险防范系统实现联动，与当地有关化学事故应急救援部门建立正常的定期联系。	相符

7.11.2 本项目环境风险评价与环境保护部《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）的要求相符性分析

为进一步加强风险防范，严格环境影响评价管理，环境保护部进一步出具文件《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，以下简称通知），通知各环保部门组织开展建设项目环境风险排查，对存在环境风险的建设项目环境风险评证内容进行规定，对存在问题的建设项目，督促建设单位和相关方进行整改，并考虑加大环境影响评价公众参与力度及进一步强化环境影响评价全过程监督等，见表 7.11-2。

表 7.11-2 本项目环境风险评价内容与《通知》（环发[2012]98 号）要求相符性

序号	《通知》（环发[2012]98 号）规定内容	本项目环境风险论证内容	相符性
1	对照国家环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发【2012】77 号）的要求，建设项目环境影响评价文件是否设置环境风险评价章节，环境风险评价内容是否完善，环境风险防范设施及应急措施是否完善	本评价设置有环境风险评价章节，环境风险评价内容、环境风险防范设施及应急措施完善，本次环境风险评价论证内容符合国家环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发【2012】77 号）的要求。	相符
2	项目依托的公共环保设施或工程等，是否已按有关地方人民政府及相关部门承诺按期进行	本项目所在开封精细化工产业集聚区，该园区相关配套公共环保设施或工程已按当地人民政府及相关部门如期进行。	相符
3	进一步加大环境影响评价公众参与和政务信息公开力度	本项目环评期间，企业已严格按照《中华人民共和国环境影响评价法》和国家生态环保部令【第 4 号】《环境影响评价公众参与办法》的要求，在当地项目厂址周围环境敏感点、网上进行了公示。	相符
4	严格按照环境保护部《关于加强产业园区规划环境影响评价有关工作的通知》（环发【2011】14 号）等文件要求，以化工石化等园区为重点，进一步严格产业园区规划环评管理，强化规划环评与建设项目环评的联动机制	本项目属于化工项目，所在园区为开封精细化工产业集聚区，在其规划环评期间，已考虑其规划环评与园区内建设项目环评的联动机制。	相符

7.11.3 本项目环境风险评价与河南省环境保护厅《关于加强环评管理防范环境风险的通知》的要求相符性分析

为了响应近日来国家环保部下发的关于加强建设项目环境风险防范的通知，河南省环境保护厅结合本省实际情况，出具了《关于加强环评管理防范环境风险的通知》，其具体通知内容与国家环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）、环境保护部《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）通知内容基本一致，本次评价不再对本项目环境风险论证内容与河南省环境保护厅《关于加强环评管理防范环境风险的通知》要求相符性进行具体分析，其相符性分析与表 7.11-1 和表 7.11-2 基本一致。

综上所述，本项目环境风险论证内容与环保部门相关文件规定内容要求相符。

附表 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	氯化氢	环氧氯丙烷	98%硫酸	
		存在总量/t	5.327t/h	5.6	80	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 2040 人		5km 范围内人口数大于 5 万人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			/ 人
		地表水	地表水功能敏感性	F1 □	F2 □	F3 ☑
			环境敏感目标分级	S1 □	S2 □	S3 ☑
		地下水	地下水功能敏感性	G1 □	G2 ☑	G3 □
			包气带防污性能	D1 ☑	D2 □	D3 □
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q＜1 □	1≤Q＜10 □	10≤Q＜100 ☑	Q＞100 □
		M 值	M1 □	M2 ☑	M3 □	M4 □
		P 值	P1 □	P2 ☑	P3 □	P4 □
环境敏感程度		大气	E1 ☑	E2 □	E3 □	
		地表水	E1 □	E2 □	E3 ☑	
		地下水	E1 ☑	E2 □	E3 □	
环境风险潜势		Ⅳ+ □	Ⅳ ☑	Ⅲ □	Ⅱ □	Ⅰ ☑
评价等级		一级 ☑	二级 □	三级 □	简单分析□	
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☑		易燃易爆 ☑		
	环境风险类型	泄漏 ☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 □		
	影响途径	大气 ☑	地表水 □	地下水 ☑		
事故情形分析		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	（氯化氢）大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 338 m （环氧氯丙烷）大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 510 m			
			（氯化氢）大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 675 m （环氧氯丙烷）大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 1040 m			
	地表水	最近环境敏感目标 / ，到达时间 / h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 50 d				
		最近环境敏感目标 丁庄 ，到达时间 / d				
重点风险防范措施		1 编制应急预案 2 依托现有工程一座 10000m³ 消防废水、前期雨水和事故收集池 3 厂内配备一套双回路配电及自备发电机 4 按规范设计罐区围堰、防火堤，罐区防渗工程 5 生产装置区、原辅物料贮存区安装可燃、有毒气体监测系统 6 配置齐全的人员防护用品 7 定期对员工进行安全教育培训、事故应急演练				
评价结论与建议		本次环境风险评价重点从大气环境、地下水环境要素分析了事故状况下影响后果，在假定的事故情景下，氯化氢、环氧氯丙烷泄露对评价范围内敏感点影响有限，无防护措条件下受到的伤害可能性很低；硫酸储罐泄露对下游地下水环境敏感目标影响很小，未出现超标现象。因此，建设单位在落实评价提出的风险防范措施后，本项目运营期内环境风险可以接受。				
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。						

第八章 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析就是把环境质量作为一种经济形式纳入经济建设渠道进行综合分析，以论证项目建设的可行性。本次评价将对工程建设的社会效益、经济效益和环境效益进行分析，并对环保投资的经济损益进行分析。

8.1 工程社会效益分析

本项目建成后，具有较好的社会效益，主要表现在：

（1）项目拟选厂址位于开封市精细化工产业集聚区内，对完善园区建设，提高园区的土地利用价值有着积极作用。

（2）随着本项目的实施，开封精细化工产业集聚区产业链和产业结构将进一步得到优化，园区内华瑞、兴化等公司可直接利用本项目产品作为原料，降低了原料采购、运输等环节产生的成本与风险。

（3）随着本项目搬迁，项目原厂址及周边将依据城市总体规划改造为以居住区为主要用途的地块，对缓解开封市老城区人口生活压力，支持老城区内居民外迁有一定作用。

（4）本项目建成后，实现年销售收入 62009.2 万元，年利润总额 11744 万元，在为企业创造丰厚的经济效益的同时也增加了地方财政收入，为振兴开封经济的发展做出较大贡献。

（5）随着本项目的建成，可解决约区域内部分人员的就业问题，为振兴地方经济，带动地方国有经济发展有重要意义。

综上所述，随着本项目的建成，有利于当地的经济发展，增加国家和地方的财政税收及当地就业机会，具有明显的社会效益。

8.2 工程经济损益分析

根据项目可行性研究报告的财务分析，本项目工程完成后的经济效益见表 8.2-1。

表 8.2-1 工程经济效益分析表

序号	项目名称	单位	指标
1	项目工程总投资	万元	49160
2	年销售收入	万元	62009.2
3	年利润总额	万元	11744
4	财务内部收益率	%	26.67
5	投资回收期（所得税后）	年	6
6	投资利税率	%	20.52
7	总投资收益率	%	27.73
8	盈亏平衡点	%	51

由上表可知，本工程总投资 43560 万元，年均年销售收入为 62009.2 万元，项目年均利润总额 11744 万元，投资回收期 6 年（所得税后）。项目具有较高的盈利能力，财务状况良好，具有较强的抗风险能力。因此，从经济角度来看，项目建设经济效益良好。

8.3 工程环境损益分析

8.3.1 工程环保设施及投资运行费用

本项目环保工程投资估算 324 万元，环保设施运行费用 627 万元。本工程在认真落实环评所提各项污染物处理措施后，各种污染物均可以实现达标排放，本次工程主要环保设施投资及其运行费用见表 8.3-1。

表 8.3-1 本工程主要环保设施投资及其运行费用一览表

类别	污染源		污染治理措施	预期治理效果	投资万元	运行费用万元
废气	焚烧装置烟气		急冷+二级酸吸收+一级碱吸收+除尘（加活性炭干喷射）+SCR+45m 高排气筒。	满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）	400	240
			配套焚烧尾气在线监测+电量监控系统		30	
	废气处理	含尘废气	一级水吸收+15m 排气筒	可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级	5	1
		含硫酸雾和 NO_2 废气处理	分别配备一座水吸收塔+一级碱液吸收塔+15m 排气筒		30	5
	食堂油烟		油烟净化器+15m 排气筒	满足《饮食业油烟排放标准》（DB41/1604-2018）相应标准要求。	5	1
	污水处理站恶臭		酸吸收塔+碱吸收塔+UV 光催化+除雾+活性炭吸附治理后自 15m 排气筒排放	满足《恶臭污染物排放标准》GB14554-93）中相关限值要求。	利用现有	5
	熔盐加热炉		15m 高排气筒。	《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB GB15581-2016）特别排放限值	计入设备投资	/
	无组织排放		1、罐区储罐和车间溶剂接收罐等液体溶剂储罐废气排放口均接入废气治理系统。 2、溶剂回收工序、溶剂计量和缓存罐，产品缓存罐尾气采用密闭设计，挥发尾气接入冷凝器，冷凝后由管线接入废气治理系统。 3、车间设置监控系统、有毒气体和可燃气体自动报警装置进行全面监控。 4、危废暂存间进行密闭设计。 5、健全各项规章制度，制定各种操作规程。 6、加强设备维护保养，所有机泵、管道、阀门等连接部位、运转部分静密封点部位都应连接牢固，做到严密、不渗、不漏、不跑气。	将无组织排放减小到最低限度。	/	20

		四周厂界监控装置		20	2
废水	ECH 氯化废水、循环水站外排废水以及职工生活废水等	新建一套 2000m^3/d“水解酸化+A/O”治理装置，其他“综合调节池+中和池+絮凝沉淀池+二沉池”处理装置则利用现有	《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》和《盐业、碱业氯化物排放标准》（DB41/276-2011）中有关限值要求	500	148
地下水	按照《石油化工防渗技术工程规范》（GB/T50394-2013）进行厂区分区防渗：	重点防渗区：包括污水处理站、处置车间、主体车间、储罐区、原料与成品仓库、危险品库、固废仓库等。 一般防渗区：包括消防水池、循环水池、消防泵房、事故池等。	减小对地下水影响。	计入工程投资	/
固废	废活性炭、蒸馏残液、污盐、焚烧灰渣、飞灰、污泥、废催化剂等	危废暂存库（100m^2）	不对环境造成不良影响	30	120
	污泥等	一般固废暂存间（300m^2）		10	/
噪声	高噪声设备噪声	隔声、减振及消声等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准	10	2
环境风险防范措施		一座 10000m^3 消防废水、前期雨水和事故收集池	将事故风险降低至最低限度。	计入工程投资	/
		事故废水消防废水收集管网及总排口隔水挡板			
		1 套双回路配电及自备发电机		20	/
		罐区地坑、围堰、防火堤，罐区防渗工程		计入工程投资	/
		可燃、有毒气体监测系统		124	/
		淋浴洗眼器、防毒面具、化学防护服等		40	/
		应急救援器材、监测仪器及安全教育培训、事故应急演练		计入工程投资	/
		自给式正压呼吸器、防护服等劳保用品防爆电机、防爆电器、监控等			/
合计		/	/	1224	544

8.3.2 环境效益

环境效益可分为直接效益和间接效益。直接效益指包括各种资源的综合利用技术而取得的节约型费用，间接效益主要指采用污染治理设施后而减少的费用。

本项目建成投产后在严格落实环评所提各项污染治理措施后所产生的环境效益主要有以下几个方面：

（1）直接经济效益

本项目的直接经济效益主要体现在项目产品市场化，运营期内项目年均年销售收入为 62009.2 万元，项目年均利润总额 11744 万元，具有良好的经济效益。

（2）间接经济效益

本项目在采取相应的环保措施以后，各类污染物削减情况详见表 8.3-2。

表 8.3-2 本次工程采取环保治理措施后各类污染物排放量

项目名称		技改后现有工程排放量 t/a	本次工程排放量 t/a	排放总量(t/a)
废水	废水量(万 m^3/a)	53.62	34.27	87.89
	COD	41.17	135.64	176.81
	氨氮	0.41	0.02	0.43
废气	SO_2	81.88	0.04	81.91
	NO_2	118.1	8.45	126.5
	烟尘/粉尘	10	2.36	12.36
	HCl	0.43	0.23	0.66
	CL_2	0.67	0.02	0.69
	非甲烷总烃	0.00	7.795	7.795
固体废物	危险固废	0	0	0
	一般固废	0	0	0

由上表可以看出，通过相应的治理措施治理后，项目各类污染物均有了大幅削减，在降低环境污染的同时，为企业减免了排污税费。此外，工程在采取相应的污染治理措施后，对环境和人体健康减少的损失也可视为间接经济效益，这部分环境效益无法准确度量，直接表现为对人们居住生活环境的影响降低到最小程度。

8.3.3 环境损益分析

项目在运营过程中的各种排污需支付一定的补偿性费用，主要表现为环保税的征收。本项目完成后所排污染物包括废气、废水和固废，按照《中华人民共和国环境保护税法》的相关规定，缴纳相关环保税费。

（1）环保设施投资总投资占建设投资比例

本次工程环保投资 1224 万元，占工程总投资 49160 万元的 2.49%，本工程环保投资占总投资的比例尚可，从经济上分析，企业可以接受。

（2）环保运行费用占工程总经济效益比例

项目环保设施运行费用约为 544 万元/年，占工程年销售收入 62009.2 万元的 0.88%，占工程年利润总额 11744 万元的 4.63%。

环保设施运行费用所占比例不大，企业盈利资金能够保障环保投资和设施的正常运行，预防和减轻工程对环境的影响，满足环境管理的要求。

（3）环境损失费用分析（环境代价）

本次工程完成后，按照《中华人民共和国环境保护税法》的相关规定，经初步估算，按照总量控制因子废气 SO_2、NO_X，废水 COD、氨氮计算，项目运营后将缴纳环保税 70.12 万元/年。

8.4 环境经济损益分析结论

本项目符合国家产业政策和环境保护政策，通过严格的管理及控制技术，能够节约能源消耗、降低生产成本。项目的实施在促进地方经济发展的同时又具有良好的社会效益。该项目市场前景良好，并有较好的盈利能力、清偿能力和抗风险能力，从社会经济角度看也是可行的。项目在保证环保投资的前提下，能够做到达标排放，项目新增污染物排放总量可以通过集团内部或区域削减实现，项目可以实现社会效益、经济效益和环境效益的协调发展。

第九章 环境管理与监测计划

环境管理是企业管理中一项重要的专业管理。加强环境监督、管理力度，是实现社会效益，经济效益、环境效益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基本手段和信息基础。加强项目污染监控工作，是了解和掌握企业排污特征，研究污染发展趋势，保证环保设施正常运行和提高能源综合利用的有效途径。

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构情况

为有效地保护环境和防止污染突发事故的发生，企业已设立安全环保部，并配备专职环保管理人员。主要负责运行期环境保护方面的监测、日常监督、突发性环境污染事故以及协调和解决与环保部门及周围公众关系的环境管理工作。同时负责贯彻、落实有关环境保护的政策、法规，本公司日常环境管理和环境监测工作。

9.1.2 不同阶段环境管理要求

环境管理应贯穿于建设项目从筹备到运行的整个过程，并针对建设项目的不同阶段制定相应的环保管理制度，规定不同阶段的环保内容，明确不同阶段各岗位的工作职责。针对该项目的特点，本次评价提出中各个阶段的具体环境管理要求见表9.1-1。

表 9.1-1 项目建设各阶段的环境管理要求

运行时段		主 要 职 责
筹备期		1 熟悉环保法律法规； 2 审核项目准入条件，确定项目是否符合国家产业政策和环保准入条件； 3 向环保管理部门申报建设项目，内容包括产品规模、生产工艺、采用设备、建设地点等； 4 开展可行性研究和初步设计，进行建设项目环境影响评价，待管理部门批准后进行建设。
建设期		1 请有资质的正规单位按照设计图纸进行规范施工和全过程的施工监理、环境监理，认真执行环评提出的建设期污染治理措施； 2 根据环评及批复的污染防治措施和“三同时”原则落实环保设施的建设； 3 在工程投入试运行前，检查施工现场恢复情况，未恢复的及时恢复。
竣工验收期		1 项目建成后，汇同施工单位、设计单位检查环保设施是否符合“三同时”原则； 2 监测环保设施运行效率与效果； 3 按照建设项目竣工环境保护验收暂行办法开展自主验收工作。
运行期	正常工况	1 制定切实可行的环保管理制度和条例。组织开展环保宣传教育培训； 2 把污染源监督和“三废”排放纳入日常管理工作，并落实到车间班组和岗位，进行全方位管理； 3 实施有效的“三废”综合利用开发措施。收集整理和推广环保技术经验，及时解决运行中出现的环保问题； 4 按照责、权、利实施奖罚制度，对违反法规和制度的行为根据情节给与处罚，对有功者给与奖励； 5 配合当地和上级环保主管部门，认真落实国家环保法规和行政主管部门的规定。接受生态环境管理部门的监督检查和管理； 6 经常性地组织对企业职工进行清洁生产教育和培训，根据企业发展状况，推进清洁生产审核； 7 按照环评及批复要求制订全厂环境监测计划，定期进行污染源和环境监测，整理分析各项监测资料，填报环境监测统计报表、环境指标考核资料，建立环保档案，掌握污染排放情况，分析变化规律。
	非正常工况	1 加强对企业废气、废水排放的非正常工况的监督管理，一旦发生环保设备设施运行不正常，应进行提产检修或者维护，保证废气、废水污染物实现达标排放。 2 制定针对本项目的环境风险应急预案，并定期进行演练。针对工程出现开停车、检修或者污染治理设施不能稳定运行的状况，废水采取事故废水收集池进行暂时收集。同时企业应启动环境风险应急预案，确保事故状态下的合理有序处置，避免造成环境污染事故。 3 针对项目废水处理站的运行情况应制定相关的管理制度，加强对污水处理站的监控，发现异常及时处理如遇不能及时处理应依托事故废水收集池进行暂存，不得私自排放。

根据项目特点，公司拟制定一系列行之有效的环境保护管理规章制度，并编制《突发环境事件应急预案》、建立环境监测报表、台账等。评价建议每年制定环境保护

资金计划，拨付足额的资金，确保全厂各项环境保护设施和措施的建设、运行及维护能稳定运行。

9.1.3 污染物排放清单及排放管理要求

在《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）中明确要求在环境管理与监测计划章节，要给出污染物排放清单，明确污染物排放的管理要求。

9.1.3.1 项目工程情况

根据工程分析，本项目工程组成见表 9.1-2，产品方案见表 9.1-3，原辅材料及动力消耗见表 9.1-4。

表 9.1-2 项目工程组成一览表

序号	项目	内容		
1.	建设单位	中国平煤神马集团开封东大化工有限公司		
2.	建设地点	开封市精细化工产业集聚区		
3.	总投资	投资 4.916 亿元		
4.	占地面积	中国平煤神马集团开封东大化工有限公司搬迁一期工程厂区闲置空地，占地 120 亩		
5.	生产规模	环氧氯丙烷 5 万吨/年、片碱 5 万吨/年，硝酸试剂 1000t/a，硫酸试剂 2000t/a，84 消毒液 2000t/a		
6.	主要原材料	80%甘油、HCl、32%烧碱、工业硝酸和工业硫酸等		
7.	建设性质	改扩建		
8.	建设内容	现有北厂区	5000t/a 试剂装置，位于北厂区一次盐水车间内闲置空地。（北厂区西北部）	
9.		现有南厂区	5 万吨/年环氧氯丙烷（ECH）装置区、配套原料、成品罐区。（南厂区南部）	
10.			5 万吨/年片碱装置区、配套 32%烧碱罐区、片碱仓库。（南厂区南西南部）	
11.	工作制度	年工作 333 天，每天 24 小时，8000h/a		
12.	项目定员	共 120 人、三班制		
13.	环保工程	废气	ECH 反应及精馏尾气	急冷+二级酸吸收+一级碱吸收+除尘+SCR
			硝酸试剂蒸馏尾气	一级水液吸收
			硫酸试剂蒸馏尾气	一级水液吸收
		废水	利用现有工程已建的一座处理规模 4000m^3/d，污水处理站，采用“综合调节池+中和池+絮凝沉淀池+水解酸化池+AO 生化池+二沉池”处理工艺.本次工程在现有污水处理站基础上，对水解酸化和 A/O 治理工序进行扩容，扩容至总处理规模为 4000m^3/d，其他环节均为共用。	
		固废	ECH 釜残采用焚烧装置焚烧	
			利用现有一座 100m^2 危废暂存间，一座 300m^2 一般固废暂存间	
14.	排水去向	经厂内污水处理站处理达标后排入集聚区管网，汇入集聚区污水处理厂进一步处理后排入马家河，最终进入惠济河。		

表 9.1-3 产品方案一览表

序号	产品名称	产品规格	单位	设计产能	技改前产量	技改后产量
现有工程	离子膜烧碱	32%	t/a(折百)	150000	150000.0	150000.0
	液氯	99.60%	t/a	110000	107730.7	106173.5
	次氯酸钠	12%	t/a	40000	40000.0	40000.0
	高纯盐酸	31%	t/a	70000	70000.0	70000.0
	氢气	99%	t/a	25000	3790.3	3790.3
	氯化亚砜	98.50%	t/a	30000	30000.0	30000.0
	氯乙酸	99%	t/a	100000	100000.0	100000.0
	年发电量	/	万 Wh/a	15110	19829.0	19829.0
	蒸汽	1.9MPa	万 t/a	21.68	18.0	18.0
		0.9MPa	万 t/a	108	170.1	170.1
现有工程副产品	$Na_2SO_4·10H_2O$	/	t/a	6000	1554.0	1233.1
	稀硫酸	70%	t/a	5460	4830.0	4830.0
	氯乙酸副产 盐酸	31%	t/a	148467.0	148467.0	8439.1
	氯化亚砜副产亚硫酸钠	5%	t/a	23000	3948.0	3948.0
	氯乙酸副产次氯酸钠	7%	t/a		10068.5	0.0
技改工程	84 消毒液	≥6%	t/a	2000	0.0	2000.0
	硝酸	65-68%	t/a	1000	0.0	1000.0
	硫酸	95-98%	t/a	2000	0.0	2000.0
	固碱	98.5	t/a	50000	0.0	50000.0
	环氧氯丙烷	99%	t/a	50000	0.0	50000.0
	环氧氯丙烷副产盐酸	31%	t/a	/	0.0	2959.2

表 9.1-4 环氧氯丙烷工程原材料及动力消耗

序号	名称	规格	单位	单耗 kg/t	总耗 t
一	环氧氯丙烷（ECH）				
1	精制甘油	80.00%	t 折百	1.06	53000.00
2	HCl	99%	t	849.87	42493.59
3	烧碱	32%	t	1.82	91000.00
4	纯水	/	/	1.09	54600.00
5	尾气预处理碱液	32%	t	4.85	242.27
6	氯化钙		t	2.80	140.00
二	制淡盐水（BPP）				
1	氧气	98%	万 Nm^3/m^3	27	506.22
2	催化剂	/	t	/	1.00
3	盐酸	31%	t	/	17999.71
4	纯水	/	t/A	/	33.30
三	焚烧装置				
1	尾气吸收用纯水		t	/	2041.87
2	烧碱	32%	t	/	349.16
	助燃天然气	/	**万 m^3/a**	/	44.80
四	能耗				
1	电	380V	万 kwh	/	1000.00
2	蒸汽	0.6MPa	t	/	175000.00
3	循环冷却	m^3	m^3/h	5500	/

表 9.1-5 片碱工程原材料及动力消耗

序号	名称	规格	单位	单耗/t	总耗 t/a
1	氢气	热值≥2500kcal/Nm^3	Nm^3	280	1258.6
2	烧碱	32%	t	/	153870.27
3	蔗糖	食品级	Kg	0.25	12.5
4	电	380V 50 Hz	万 kwh	/	40
5	蒸汽	0.85Mpa	t	0.6	30000
6	循环冷却	m3	m^3/h	1000	

表 9.1-6 试剂工程原材料及动力消耗

序号	名称	规格	单位	总耗 t/a
一	84 消毒液			
1	次氯酸钠	12%	t	1000
2	纯水	/	t	1000
二	试剂硝酸			
1	工业硫酸	98%	t	2000
2	纯水		t	45.996
三	试剂硫酸			
1	工业硝酸	98%	t	680
2	纯水		t	320
四	动力消耗			
1	电	/	万 kwh	123.8
2	蒸汽	0.85Mpa	t	240
3	循环冷却	/	t/h	500

9.1.3.2 项目污染源排放清单

根据工程分析及环境保护措施及其可行性论证章节可知，本项目工程废气污染源排放清单见表 9.1-7，废水污染源排放清单见表 9.1-8，一般固废排放清单见表 9.1-9，危险废物排放清单见表 9.1-10。

表 9.1-7 本次工程主要废气污染源排放清单

工序/生产线	排放源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放								运行时间
			产生废气量（m^3/h）	产生浓度（mg/m^3）	产生量（kg/h）	治理工艺	效率（%）	排气筒标号	排气筒参数			排放浓度（mg/m^3）	排放量（kg/h）	排放标准		
									高度（m）	内径（m）	温度（℃）			mg/m^3	Kg/h	
ECH工程	焚烧系统	HCl	25000	5096.46	127.41	急冷+两级盐酸吸收+一级碱洗+袋式除尘（活性炭干喷射）+ SCR	99.98%	P1	45	1	120	1.14	0.03	70		8000
		SO2		0.90	0.02		80.00%					0.18	0.004	300		
		NOX		60.45	1.51		70.00%					18.14	0.45	500		
		二噁英		1.4E-06	3.4E-08		90.00%					1.4E-07	3.42E-09	5E-07		
		CL2		84.99	2.12		99.90%					0.08	0.00	65		
		烟尘		618.89	15.47		99.00%					6.19	0.15	80		
		ECH		543.88	13.60		99.00%					5.44	0.14	10		
		非甲烷总烃		5372.62	134.32		99.49%					27.23	0.68	80		
试剂工程	硝酸试剂尾气处理	NO2	4000	128.59	0.51	一级水吸收+一级碱液吸收	37%	/	/	/	/	81.01	0.32	240	0.7	8000

																7	
	硫酸试剂尾气处理	硫酸雾	4000	91.98	0.37	一级水吸收+一级碱液吸收	92%	/	/	/	/	7.36	0.03	45	1.5	8000
/	合并排气筒排放	NO2	8000	40.51	0.32	公用一座 15m 排气筒排放	/	P4	15	0.6	30	40.51	0.32	240	0.77	8000
		硫酸雾		3.68	0.03							3.68	0.03	45	1.5	
固碱包装	包装尾气	粉尘	6000	102.60	0.62	水膜除尘器	92%	P2	15	1	30	8.21	0.05	120	3.5	8000
熔盐加热炉	加热炉燃烧尾气	NO2	9960.683	25.00	0.25	超低氮燃烧	/	P3	15	0.8	120	25.00	0.25	30		8000
污水处理恶臭	污水处理站	NH3	16000	244.47	3.91	碱洗+活性炭吸附	90%	P5	15	0.4	30	24.45	0.39		4.9	8000
		H2S		0.51	0.01							0.05	8.21E-04		0.33	
		非甲烷总烃		1.49	0.02		90%					0.15	2.39E-03	80		
食堂油烟	食堂油烟	油烟	8000	10.61	0.08	油烟净化器	95%	P6	15	0.4	40	0.53	0.004	1		999
		非甲烷总烃		3.54	0.03		0%					3.54	0.03	10		

表 9.1-8 本次工程主要废水污染源排放清单

项目		处理水量	COD	BOD_5	SS	氨氮	总氮	氯化物	总磷
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
现有工程混合进水		206.40	1151.56	521.67	272.91	16.74	27.91	174.42	5.58
本次工程混合进水		119.72	6606.39	1752.68	78.93	1.20	2.00	8470.27	0.40
综合调节池	进水	326.12	3154.03	973.57	201.70	11.04	18.40	3219.83	3.68
	出水	326.12	3154.03	973.57	201.70	11.04	18.40	3219.83	3.68
	去除率(%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
中和池	出水	326.12	3154.03	973.57	201.70	11.04	18.40	3219.83	3.68
	去除率(%)	/	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
初沉池	出水	326.12	2680.92	827.54	100.85	11.04	18.40	2897.84	3.68
	去除率(%)	/	15.00%	15.00%	50.00%	0.00%	0.00%	10.00%	0.00%
水解酸化池	出水	326.12	1876.65	662.03	60.51	9.94	18.40	2897.84	3.68
	去除率(%)	/	30.00%	20.00%	40.00%	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%
AO 生化池+二沉池	出水	326.12	215.81	66.20	42.36	3.97	7.36	2608.06	2.94
	去除率(%)	/	88.50%	90.00%	30.00%	60.00%	60.00%	10.00%	20%
总去除率（%）		/	93.16%	93.20%	79.00%	64.00%	60.00%	19.00%	20.00%
现有清净下水		1353.85	39.18	0.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00
本次工程清净下水		908.25	49.98	0.00	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00
厂总口		2588.215	65.22	8.34	31.56	0.50	0.93	328.62	0.37
排放标准			250.00	60.00	70.00	40.00	50.00	350.00	5

表 9.1-9 本次工程一般固废排放清单

工程	项目	主要成分	产生量(t/a)	形态	代码	处理处置措施
污水处理站	污泥	生化污泥	18	固态	/	卫生填埋
硝酸试剂工程	废碱液	硝酸钠	5	液态	/	硝酸钠生产厂家回收
硫酸试剂工程		硫酸钠	10	液态	/	离子膜烧碱工程制芒硝

表 9.1-10 本次工程危险固废排放清单

工程	项目	主要成分	产生量(t/a)	形态	代码	处理处置措施
ECH	残液	DCH/MCH/ECH、杂质等	7888.55	液态	HW11 900-013-11	焚烧
恶臭防治	废活性炭	活性炭、有机物	9.00	固态	HW49 900-039-49	有资质单位处置
试剂工程	破损包装	瓶、桶等	1	固态	HW49 900-041-49	
焚烧炉	飞灰	废活性炭	5	危废	HW18 772-003-18	

9.1.3.3 项目污染治理措施情况

项目污染治理措施情况见表 9.1-11。

表 9.1-11 项目污染治理措施情况一览表

类别	污染源		污染治理措施	预期治理效果	数量
废气	焚烧装置烟气		急冷+二级酸吸收+一级碱吸收+除尘（加活性炭干喷射）+SCR+45m 高排气筒。	满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）	一套
			配套焚烧尾气在线监测+电量监控系统		
	废气处理	含尘废气	一级水吸收+15m 排气筒	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级和	一套
		含硫酸雾和硝酸雾废气处理	分别配备一座水吸收塔+一级碱吸收，共两套	可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级	二套
			公用一座 15m 排气筒排放，		一套
	食堂油烟		油烟净化器+15m 排气筒	满足《饮食业油烟排放标准》（DB41/1604-2018）相应标准要求。	一套
	熔盐加热炉		低氮燃烧+15m 高排气筒。	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 同时执行《河南省生态环境厅关于印发河南省工业大气污染防治 6 个专项方案的通知》（豫环文[2019]84 号）	一套
	无组织排放		1、罐区储罐和车间溶剂接收罐等液体溶剂储罐废气排放口均接入废气治理系统。 2、溶剂回收工序、溶剂计量和缓存罐，产品缓存罐尾气采用密闭设计，挥发尾气接入冷凝器，冷凝后由管线接入废气治理系统。 3、车间设置监控系统、有毒气体和可燃气体自动报警装置进行全面监控。	将无组织排放减小到最低限度。	/

		4、危废暂存间进行密闭设计。 5、健全各项规章制度，制定各种操作规程。 6、加强设备维护保养，所有机泵、管道、阀门等连接部位、运转部分静密封点部位都应连接牢固，做到严密、不渗、不漏、不跑气。		
		四周厂界监控装置		4 套
废水	ECH 氯化废水、循环水站外排废水以及职工生活废水等	新建一套 2000m^3/d“水解酸化+A/O”治理装置，其他“综合调节池+中和池+絮凝沉淀池+二沉池”处理装置则利用现有	《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》和《盐业、碱业氯化物排放标准》（DB41/276-2011）中有关限值要求	一套
地下水	按照《石油化工防渗技术工程规范》（GB/T50394-2013）进行厂区分区防渗：	重点防渗区：包括污水处理站、处置车间、主体车间、储罐区、原料与成品仓库、危险品库、固废仓库等。 一般防渗区：包括消防水池、循环水池、消防泵房、事故池等。	减小对地下水影响。	/
固废	废活性炭、蒸馏残液、焚烧灰渣、飞灰、污泥等	危废暂存库（100m^2）	不对环境造成不良影响	1 座
	造气炉渣、分子筛等	一般固废暂存间（300m^2）		1 座
噪声	高噪声设备噪声	隔声、减振及消声等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准	/
环境风险防范措施		事故废水收集池 10000m^3	将事故风险降低至最低限度。	1 座
		事故废水消防废水收集管网及总排口隔水挡板		1 套
		有毒气体报警装置、可燃气体检测报警装置		124 套
		自备电源		1 套
		围堰		若干
		若干自给式正压呼吸器		/
		橡胶防护服、手套、防护眼镜若干套		/
		若干高倍数固定泡沫灭火器等消防设施		/
其他		企业总用电控制位置安装电量监控系统		2 套

9.1.3.4 社会公开的信息内容

企业应该按照环境保护部文件环发[2015]162 号《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》和河南省环境保护厅公告 2016 年第 7 号《关于加强建设项目环境影响评价信息公开工作的公告》的要求向社会公开项目的信息内容，主要内容见表 9.1-10。

表 9.1-12 企业应向社会公开信息内容一览表

序号	企业信息公开内容		
1	排污单位基本情况	排污单位基本信息	公司名称、行业类别、投产日期
		主要产品及产能	主要生产工艺、生产设施名称、生产设施参数、产品名称、生产能力和计量单位等。
		主要原辅材料及燃料	原辅材料和燃料用量、规格等
		产排污节点污染物及治理措施	给出生产设施名称、产排污节点、污染物种类、名称排放形式等
2	大气污染物排放信息	有组织排放	排放口地理坐标、排气筒出口内径、污染物排放量、执行标准等
		无组织排放	产污环节、污染物种类、排放量等
		许可排放总量	全厂排污总量情况
3	水污染物排放信息	直接排放	排污口信息、执行标准、受纳水体等信息
		排入污水处理厂	排污口信息、执行标准、受纳水体等信息
		许可排放总量	全厂排污总量情况
4	固废污染物排放信息	固废分类	危险废物和一般固废分类处置最终去向、管理要求
5	环境风险防范相关信息	事故风险的防范措施建设情况	

根据上表的相关内容，企业应按照国家管理要求申请排污许可证，并向社会公开公司建设基本情况和污染物排放清单等相关信息，接受社会监督。

9.1.4 环境管理制度

9.1.4.1 环境管理的原则

根据国家环境保护发展的要求及本公司特点，应遵循以下环境管理原则：

（1）经济效益、社会效益和环境效益高度统一，坚持可持续发展的原则。

（2）预防为主，管治结合的原则。

（3）坚持统筹规划、合理布局、清洁生产、集中控制和污染治理相结合，环保优先的原则。

（4）依靠科技进步，推进清洁生产，节能降耗，降低污染的原则。

（5）专业环保管理与公众参与相结合的原则。加强环保宣传，提高全体员工的环境保护意识，领导重视、公众参与、齐抓共管，推动公司的环境保护工作。

9.1.4.2 组织机构

建设单位环保工作由公司安环部统一管理，安环部主要负责项目建设及生产的环

境管理，对建设项目执行有关环保规章制度的情况进行监督检查，协同有关部门解决生产中出现的环境问题，并接受当地生态环境主管部门的技术指导和监督。该部门还负责建立公司环保档案和日常监督管理，针对工程特点，环境管理应遵循生产全过程管理要求，通过严格控制过程参数和处理流程，尽可能减少生产过程中的污染物排放。

9.1.4.3 日常环境管理要求

建设单位安环部主要负责企业日常的环境管理及监测工作，其具体任务如下：

①在项目建设期搞好环保设施的“三同时”及施工现场的环境保护工作；

②负责本厂区的环境保护工作规章制度，建立和落实环保责任制及其奖惩办法；

③负责监督项目污染防治措施的日常运行、污染事故的防范和应急措施的落实及演练；

④对生产装置、部门及操作岗位进行监督与考核；

⑤建立环保档案，包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设施及运行记录以及其他环境统计资料；

⑥收集与管理有关污染和排放标准、环保法规、环保技术资料；

⑦搞好环保设施与生产主体设备的协调管理，使污染防治设施的配备与生产主体设备相适应，并与主体设备同时运行及检修，污染防治设施出现故障时，环境管理机构应立即与生产部门共同采取措施，严防污染扩大，并负责污染事故的处理；

⑧负责处理解决环境污染和扰民的投诉；

⑨定期编制企业的环境报表和年度环境保护工作报告，提交给当地生态环境主管部门。

⑩总公司交给的其他环保工作。

9.1.5 环境设施管理要求

9.1.5.1 危废环境管理要求

针对项目公司危废产生情况，本次报告对项目危险废物收集、贮存、运输、利用、处置各环节的环境监管要求见表 9.1-13。

表 9.1-13 危废全过程环境管理要求

管理内容	职责
收集环节	严格“三同时”制度，并根据环评提出的危废污染防治措施落实相关 配套环保措施；保证项目建设和环评批复的一致性。 制定危废产生工序危废收集详细的操作管理制度，加强对操作人员培训，规范操作行为，划定危废收集操作范围； 制定危险废物内部转运操作流程及管理制度，严格执行《危险废物厂内转运记录表》。
贮存环节	按照环评及批复要求落实危险废物暂存间的建设，满足三防措施；危险废物贮存间必须要密闭建设，门口内侧设立围堰，地面应做好硬化及“三防”措施，即防扬散、防流失、防渗漏。 危险废物暂存间门口需张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板，屋内张贴企业《危险废物管理制度》。 危险废物贮存间需按照“双人双锁”制度管理，即两把钥匙分别由两个危废负责人管理，不得一人管理。 不同种类危险废物应有明显的过道划分，墙上张贴危废名称，液体危废需将成装容器放至防泄漏托盘内并在容器上粘贴危险废物标签，固态危废包装需完好无破损并系挂危险废物标签，并按要求填写。 建立台账并悬挂于危废间内，转入及转出（处置、自利用）需要填写危险废物种类、数量、时间及负责人员姓名。
运输环节	与危险废物处置单位签订委托处理运输合同，承担危险废物运输的单位必须具有危险废物经营许可证或者交通部门颁发的危险货物运输资质，严格落实危险废物转移联单制度。 承担危险废物运输单位应熟悉本单位危险废物特性，严格按照运输要求进行运输，规范操作，不得私自随意倾倒。 公路运输车辆应设置危险废物储量标志。规范收集容器设施，卸车人员应按照危险废物操作流程规范操作，配备相关防护用品。
利用环节	承担本项目危险废物处置利用的单位应具备相应的资质，运营单位在厂里的利用应按照废物种类及特性严格执行规范操作，按照工艺流程合理安排原料贮存、生产再利用或最终处置各个环节的管理制度。
管理要求	本项目构成重大危险源，建议企业建成后严格落实各项环境管理要求，尽可能减少污染物排放对周围环境造成的影响。

9.1.5.2 废水、废气环保设施管理要求

本项目运营期内 ECH 工程焚烧装置尾气排放口、厂区废水总排口均安装在线监测装置，具体设置情况见表 9.1-14。

表 9.1-14 污染源监控设施设置情况汇总表

污染源		在线监控设施数量	监控因子	执行标准
废气	ECH 工程焚烧装置尾气排放口	1 套	NO_X、SO_2、烟尘、二噁英、HCl、非甲烷总烃	污染物排放控制标准：SO_2、NO_2、HCl、烟尘、二噁英满足《危险废物焚烧染控制标准》(GB18484-2001) 中相关标准限值要求；ECH 排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》中相应标准限值要求；非甲烷总烃排放浓度满足《工业企业挥发性有机物排放建议值》有机化工行业有关标准限值要求；污染物因子监测频次参照：《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ 1035-2019）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）
废水	厂区废水总排口	1 套	流量、pH、COD、氨氮	污染物排放控制标准：《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》；污染物因子监测频次参照：《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ 1035-2019）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）

9.1.5.3 风险设施管理要求

本项目环境风险防范措施及投资估算情况见表 9.1-13。

表 9.1-13 环境风险防范措施及投资估算一览表

序号	风险防范主要设施	规格规模	投资(万元)
1.	编制应急预案	/	/
2.	事故和消防废水收集管网、收集池及输送管道	一座 10000m^3 消防废水、前期雨水和事故收集池	计入工程投资
3.	双回路配电及自备发电机	1 套	20
4.	罐区围堰、防火堤，罐区防渗工程	按设计规划要求	计入工程投资
5.	可燃、有毒气体监测系统	可燃气体监测系统	124
6.		有毒气体监测系统	
7.	人员防护	淋浴洗眼器、防毒面具、化学防护服等	40
8.	应急救援器材、监测仪器及安全教育培训、事故应急演练	/	计入工程投资
9.	其他防范措施	自给式正压呼吸器、防护服等劳保用品防爆电机、防爆电器、监控等	计入工程投资
10.	合计		184

9.2 环境监测计划

本项目运营期内依托现有化验室，并配备一定量的化验仪器及设备，对项目污染源开展日常监测工作，保证项目运行过程中各项污染物达标排放；拟委托具有相应检测资质的第三方开展项目常规监测工作，本项目环境监测计划包括污染源监测

计划和环境质量监测计划两部分。

9.2.1 工程污染源监测计划

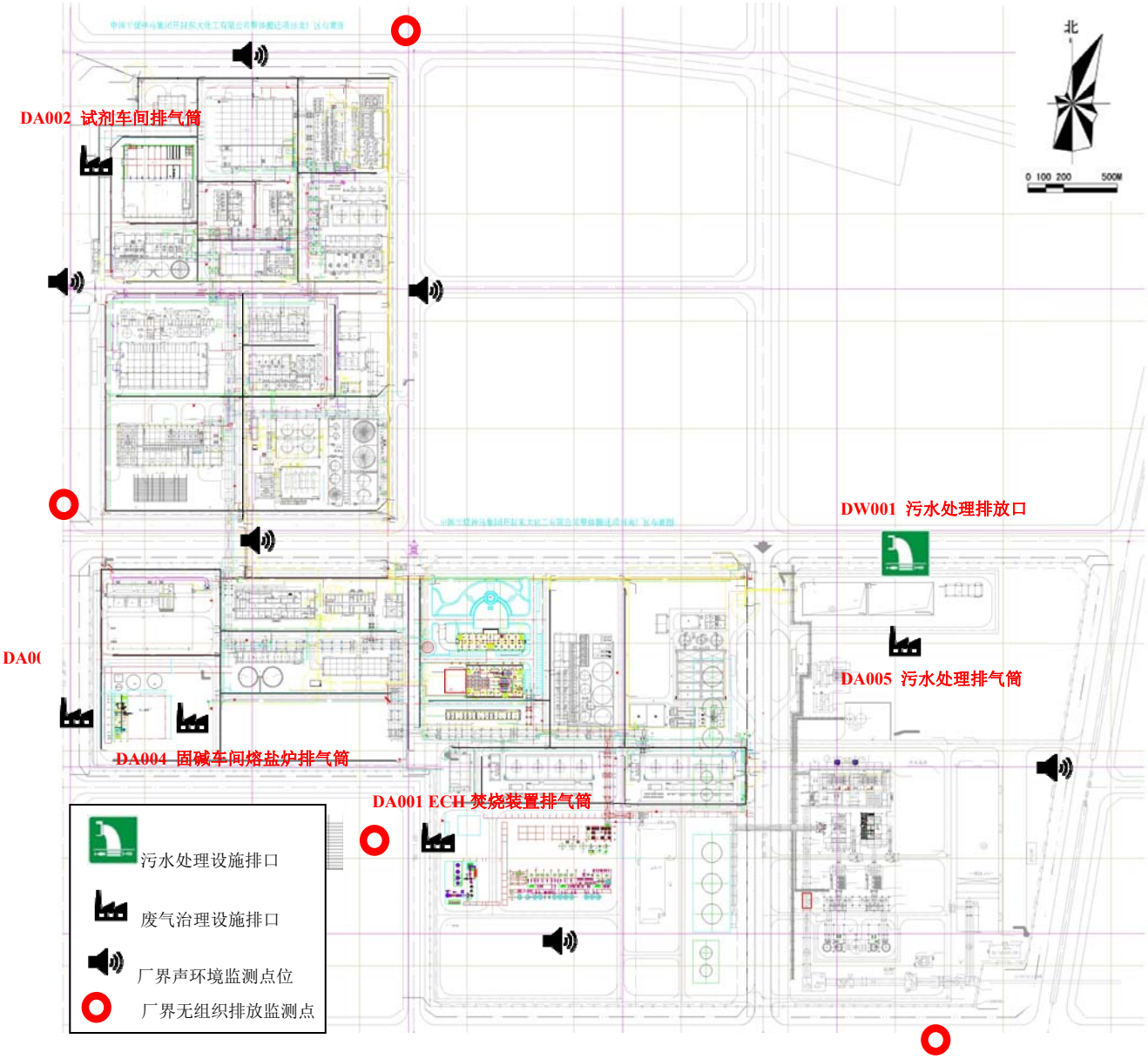
工程监测数据采集与处理、采样分析方法参照执行《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）和《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）、《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》（HJ1035-2019）、根据本工程具体排污情况，项目运行期环境监测内容及监测频率见表 9.2-1。

表 9.2-1 本次工程污染源监测方案

污染物类别	污染源名称	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
废气（有组织）	ECH 工程焚烧系统	45m 排气筒出口	NO_X、SO_2、HCl、烟尘、二噁英和非甲烷总烃	在线监测	《SO_2、NO_2、HCl、烟尘、二噁英满足《危险废物焚烧染控制标准》(GB18484-2001) 中相关标准限值要求；ECH 排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》中相应标准限值要求；非甲烷总烃排放浓度满足《工业企业挥发性有机物排放建议值》有机化工行业有关标准限值要求
	试剂 工程尾气处理	15m 排气筒出口	颗粒物	1 次/季度	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级
	固碱包装尾气	15m 排气筒出口	颗粒物	1 次/季度	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级
	加热炉燃烧尾气	15m 排气筒出口	氮氧化物	1 次/季度	《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB15581-2016）特别排放限值
	污水处理恶臭处理设施	15m 排气筒出口	硫化氢、氨	1 次/季度	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准
			非甲烷总烃		豫环攻坚办[2017]162 号中，有机化工业类别标准要求
	氯乙酸装置加氢尾气	15m 排气筒出口	HCL	1 次/月	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级
废气（无组织）	根据主导风向，厂界外上风向设置 1 处背景点位，下风向设置 3 处监控点位		颗粒物、氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级
			非甲烷总烃		《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
	ECH 装置区边界		非甲烷总烃		
废水	厂区废水总排口		流量、pH 值、化学需氧量、氨氮	在线监测	《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB15581-2016）和《盐业、碱业氯化物排放标准》（DB41/276-2011）
			氯化物	1 次/半年	
	雨水排放口		pH 值、化学需氧量、氨氮	1 次/日	
噪声	噪声	厂界	LeqdB（A）	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类

注：1 待总氮自动监测技术规范发布后，须采取自动监测。

2 由于技改工程改变现有氯乙酸工程废气排放方式，技改后氯乙酸废气监测执行本次监测方案。


北
0 100 200 500M
DA002 试剂车间排气筒
DW001 污水处理排放口
DA005 污水处理排气筒
DA004 固碱车间熔盐炉排气筒
DA001 ECH 焚烧装置排气筒
污水处理设施排口
废气治理设施排口
厂界声环境监测点位
厂界无组织排放监测点

9.2.2 工程环境质量监测计划

为了保护周边环境和人群健康，需要定期对周围环境敏感点进行环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤的监测。根据工程内容和周边环境敏感点分布情况，本评价建议制定环境监测计划见表 9.2-2。

表 9.2-2 环境质量监测方案

监测内容	监测点位	监测指标	监测频次	执行质量标准
环境空气	丁庄、张庄	氯化氢、硫酸雾、非甲烷总烃、环氧氯丙烷	1 次/季度	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级及《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
地下水	特耐集团北厂界处（对照点）、东大公司罐区（环境影响监测点）、张庄（污染扩散监测点）	pH、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、HCO_3^-、CO_3^{2-}、Cl^-、SO_4^{2-}、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、耗氧量、硫酸盐、石油类、溶解性总固体、总大肠菌群数、挥发性酚类、氰化物、氯化物、硫化物等共 22 项	一次/年	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类
声环境	厂界四周	环境噪声	1 次/季度	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类
土壤	厂区内	pH 和 GB36600-2018 表 1 中 45 项共 46 项	三年一次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值二类用地标准限值
	厂址北侧（厂址外 0.2km 范围内）、南侧农田（厂址外 1.0km 范围内）	选取 pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，共 9 项	三年一次	《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 标准限值

9.3 “三同时”竣工验收内容

本工程“三同时”竣工验收内容见表 9.3-1。

9.3-1 本次工程“三同时”竣工验收内容一览表

类别	污染源		污染治理措施	预期治理效果	数量
废气	焚烧装置烟气		急冷+二级稀酸吸收+一级碱吸收+布袋除尘器 +SCR+45m 高排气筒。 配套焚烧尾气在线监测+电量监控系统	满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）	一套
	废气处理	含尘废气	一级水吸收+15m 排气筒	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级和	一套
		含硫酸雾和硝酸雾废气处理	分别配备一座水吸收塔+15m 排气筒，共两套	可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级	二套
	食堂油烟		油烟净化器+15m 排气筒	满足《饮食业油烟排放标准》（DB41/1604-2018）相应标准要求。	一套
	熔盐加热炉		15m 高排气筒。	《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2020）	/
	无组织排放		1、罐区储罐和车间溶剂接收罐等液体溶剂储罐废气排放口均接入废气治理系统。 2、溶剂回收工序、溶剂计量和缓存罐，产品缓存罐尾气采用密闭设计，挥发尾气接入冷凝器，冷凝后由管线接入废气治理系统。 3、车间设置监控系统、有毒气体和可燃气体自动报警装置进行全面监控。 4、危废暂存间进行密闭设计。 5、健全各项规章制度，制定各种操作规程。 6、加强设备维护保养，所有机泵、管道、阀门等连接部位、运转部分静密封点部位都应连接牢固，做到严密、不渗、不漏、不跑气。	将无组织排放减小到最低限度。	/
			四周厂界监控装置		4 套
地下水	按照《石油化工防渗技术工程规范》（GB/T50394-2013）进行厂区分区防渗：		重点防渗区：包括污水处理站、处置车间、主体车间、储罐区、原料与成品仓库、危险品库、固废仓库等。 一般防渗区：包括消防水池、循环水池、消防泵房、事故池等。	减小对地下水影响。	/
固废	废活性炭、蒸馏残液、污泥等		危废暂存库（100m^2）	不对环境造成不良影响	1 座

	造气炉渣、分子筛等	一般固废暂存间（300m^2）		1 座
噪声	高噪声设备噪声	隔声、减振及消声等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准	/
环境风险防范措施		事故废水收集池 10000m^3	将事故风险降低至最低限度。	1 座
		事故废水消防废水收集管网及总排口隔水挡板		1 套
		有毒气体报警装置、可燃气体检测报警装置		124 套
		自备电源		1 套
		围堰		若干
		若干自给式正压呼吸器		/
		橡胶防护服、手套、防护眼镜若干套		/
		若干高倍数固定泡沫灭火器等消防设施		/
其他		企业总用电控制位置安装电量监控系统		2 套

第十章 环境影响评价结论

10.1. 建设项目概况

开封东大位于开封市城区南部郑汴路，占地 514 亩，随着城市建设的快速发展，市区范围不断扩大，使得开封东大老厂区周边人口稠密，环境安全问题日益突出。因此开封东大整体搬迁至开封市精细化工产业集聚区。开封东大迁建厂址位于开封市精细化工产业集聚区苏州路，被被苏州路分为南、北两个厂区，其中北厂区主要布设 15 万吨/年离子膜烧碱及配套的下游氯产品装置、3 万吨/年氯化亚砜装置、10 万吨/年氯乙酸装置等，北厂区东临开通公路，南临苏州路，西临杭州路、北临金山路。南厂区主要布设背压发电部分及全厂公用工程：循环水站、脱盐水站、污水处理站等，南厂区东临开通公路，南临上海路，西临杭州路，北临苏州路。该项目为中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁工程一期项目，项目环评已于 2016 年由河南省生态环境厅进行批复，文号为豫环审【2016】216 号。

目前公司拟建设的 5 万吨/年环氧氯丙烷项目、5 万吨/年 98.5%固碱项目和 2000 吨 84 消毒液/年、2000 吨试剂硫酸/年、1000 吨试剂硝酸/年项目，已由中国平煤神马集团开封东大化工有限公司在开封市精细化工产业集聚区管委会进行备案，备案名称为《中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目》，备案文号 2020-410205-26-03-001530。其中环氧氯丙烷项目投资 4.356 亿元，固碱和试剂、84 消毒液项目总投资 5600 万元。

以上项目的建设，主要为开封东大公司现有氯碱工程产业链的延伸，同时充分利用现有工程副产富余的蒸汽和氢气等资源，以提高现有工程运行稳定性和经济性。环氧氯丙烷工程不仅可完全消耗掉现有氯乙酸工程副产的氯化氢气体，同时在采用国际先进的 BPP 盐水处理单元工艺后，环氧氯丙烷工程工艺废水经处理后可满足一次盐水指标，全部作为化盐水回用于离子膜烧碱工程，可形成绿色循环经济。因此

项目建设具有较好的经济效益、社会效益和环境效益。

项目整个厂区周边分布的企业有河南浩丰天安化工有限公司、开封越宫化工有限公司、河南科来福化工有限公司、兰博尔郑州科技有限公司等，本项目地理位置见附图。本工程厂址最近的环境敏感点为北厂区西 200m 丁庄村（已开始搬迁）南厂区南 520m 姬庄村，南厂区西南 310m 张庄村。

10.2 建设项目所在区域环境质量现状

10.2.1 环境空气

根据河南省生态环境保护厅发布的《2018 年河南省环境质量状况公告》以及开封市环境空气质量监测站发布的长期监测数据，拟建项目所在区域属于非达标区，常规因子 $PM_{2.5}$、PM_{10}、O_3;本次评价补充监测及调查的硫酸雾、氯化氢、氯气、环氧氯丙烷、非甲烷总烃因子均能够满足相应标准要求。

10.2.2 地表水

惠济河太平岗断面 2019 年监测数据可以看出，惠济河太平岗断面水质类别不能满足于地表水《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中Ⅴ类标准，该断面 2019 年平均综合污染指数 0.67，低于 2018 年平均综合污染指数 1.57，该断面整体污染程度明显减轻。根据《2019 年度河南省开封市生态环境质量报告书》结论，2019 年惠济河开封境内水质的平均综合污染指数 0.50，低于 2018 年平均综合污染指数 1.02，该河流水质整体污染程度有所好转。

为了改善区域地表水质量现状，开封市人民政府办公室发布《关于印发开封市四水同治 2019 年度工作方案的通知》（汴政办[2019]51 号），提出重点任务是：编制完成四水同治“1+8”规划体系，即 1 个总体规划和 8 个专项规划，整体谋划全市水资源、水生态、水环境、水灾害统筹治理，形成“三大流域四大灌区”统一调水配水的水资源开发利用格局，为四水同治奠定规划基础。

在开封市人民政府发布的“四水同治”方案中，与本项目排水受纳水体相关的惠济河有以下具体实施要求：惠济河流域生态治理工程，总投资 1166360 万元，开工

时间 2019 年 12 月，主要建设内容治理河道总长度长度 179.44km，主要工程建设内容控污截污、河道清淤疏浚、堤防加固、配套建筑物、水生态修复及两岸周边景观工程等。通过该工程实施，近期目标是解决河流不畅、水量不足、水质不优等突出问题，保障河道生态流量，改善水生态环境，防范跨界水环境风险。长期目标是恢复河流生态功能，维护河流健康生命，实现“清水绿岸、鱼翔浅底”的美好景象。

评价认为当地政府加大区域和流域的综合整治力度，对当地地表水水质现状有明显改善作用，待惠济河流域生态治理工程完成后，预计地表水体水质能够满足规划水体要求。

10.2.3 地下水

本次地下水环境质量调查收集 7 个点位中，马头村、黄庄、李楼、汪屯、丁庄、大苏存在不同程度地下水菌落总数超标现象，马头村、汪屯、丁庄存在不同程度总大肠菌群超标现象，分析个别地下水监测点位出现总大肠菌群、细菌总数超标原因是由于采样水井点位属于潜水，主要用于农田灌溉使用，浅层地下水容易受到临近地表水马家河补给影响。其他监测点位本次地下水监测因子均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，根据本次地下水监测数据情况，评价区域地下水现状一般。

10.2.4 土壤质量现状调查

建设项目占地范围内及厂区周边调查地块土壤中各污染物项目均能满足《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)筛选值第二类用地标准限值,以及《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值相应标准要求。

10.2.5 声环境

项目拟建厂址厂界四周以及周边环境敏感目标昼、夜间现状监测值均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

10.3 环境保护措施及污染物达标排放情况

10.3.1 废气治理措施及排放情况

（1）含酸 VOCs 废气：环氧氯丙烷工程 DCH 合成单元中，氯醇化尾气和闪蒸、脱水尾气主要含有 HCl 和氯丙烷类，属于含酸 VOCs 标废气，由于其中 HCl 浓度较高，如果直接送焚烧，不仅会对焚烧装置造成腐蚀损害，同时也给焚烧装置尾气处理带来较大的负担。工程采用 DCH 合成工艺，在氯醇化尾气、闪蒸和脱水尾气均设计了预处理装置。

其中氯醇化尾气先经一级降膜+一级填料吸收，可得到 31%盐酸送盐酸解析回收其中的 HCl，然后再进入 32%烧碱吸收，吸收完毕后，氯醇化尾气中 HCl 可基本得到去除，然后再送至焚烧单元。32%烧碱吸收和得到的废碱液则可送 BPP 单元制淡盐水使用。闪蒸和脱水尾气由于 HCl 浓度较低，则设置了一级 20%稀盐酸填料吸收，吸收至 31%盐酸后送盐酸解析，然后再送一级 32%烧碱吸收，吸收完毕后，送焚烧单元。

采用预处理后，工程含酸 VOCs 废气中 HCl 量大为降低，同时回收大量的 HCl，根据设计单位提供参数，预处理回收氯醇化工序含酸尾气，可将氯醇化反应体系中 HCl 转化效率由 85%提高至 90%以上。含酸 VOCs 预处理配套设备均属于环氧氯丙烷工程设备投资。

（2）焚烧尾气：ECH 工程配套焚烧装置类似于气液型焚烧炉，设计焚烧能力为危废量为 2100kg/h。本工程焚烧物主要为蒸馏残渣等，主要成分为大分子有机物、水分，该类物质适宜焚烧处理。由于工程危废焚烧时需要补入大量空气，因此工程将 ECH 生产各工序产生的 VOCs 废气收集并作为燃烧补充气送入焚烧装置焚烧。

工程 VOCs 废气主要为氯丙醇类和甲醇，浓度较高，VOCs 标浓度可达≥1000mg/m^3，适于燃烧处置。工程焚烧装置为两级焚烧室设计，其中一室温度为 800℃以上，二室温度可达 1100-1200℃。根据其他类似企业含有机氯类 VOCs 标废焚烧装置焚烧运行效果，其焚烧效率可达 98%以上。工程在焚烧装置炉型设计、材质选择

中充分考虑有机氯类焚烧产生氯化氢等腐蚀性气体对焚烧装置影响。焚烧装置烟气治理采用两级20%稀盐酸吸收和一级32%碱液喷淋塔吸附烟气中的氯化氢，产生31%盐酸回用，更换碱液送BPP，可确保焚烧装置尾气中氯化氢达标排放。

工程焚烧装置位于ECH装置区西北部，根据设计参数，ECH工程生产装置区和罐区输送VOCs标气量约为24000m^3/h左右，可满足焚烧装置设计进气量要求。根据焚烧装置天然气消耗量（56m^3/h），最终计算确定焚烧装置尾气风量为25000m^3/h。工程焚烧装置和工程生产同步运行，时间为8000h/a。

工程焚烧装置高温焚烧液态危废和有机废气过程中，也会产生烟尘、SO_2、NOx、二噁英，对此类污染物的控制主要从控制燃烧条件、酸性气体净化、有毒有害物质的吸附和除尘这四个方面着手。本项目焚烧装置烟气采用“急冷+二级酸吸收+一级碱吸收+袋式除尘+SCR”工艺处理后，经45m高排气筒排放，同时辅以燃烧工况控制、烟气急冷控制等管理措施。

根据工程分析可知，工程焚烧装置焚烧烟气经治理后，烟气中主要污染物 SO_2、NO_2、HCl、烟尘、二噁英排放浓度分别为 0.18mg/m^3、24.18mg/m^3、1.14 mg/m^3、6.19mg/m^3、1.37E-7TEQng/m^3，均可满足《危险废物焚烧染控制标准》(GB18484-2001)中相关标准限值要求。ECH 排放浓度为 5.44mg/m^3，可满足《石油化学工业污染物排放标准》中相应标准限值要求，非甲烷总烃排放浓度为 27.23mg/m^3，可满足《工业企业挥发性有机物排放建议值》有机化工行业有关标准限值要求。工程焚烧尾气由一座45m高排气筒达标排放。

（3）含硫酸雾和NO_2废气：本次试剂工程产生的硫酸雾和NO2分别经一级水吸收+一级碱液吸收后，共用一座15m排气筒排放，一级水吸收+一级碱液对硫酸雾和NO2吸收效率分别可达92%和37%以上，经治理后硫酸雾排放浓度和排放速率分别为3.68mg/m3、0.03kg/h， NO2排放浓度和排放速率分别为40.51mg/m3，0.32kg/h，均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求，达标排放。

（4）污水处理站恶臭废气：本次工程利用企业现有污水处理站，现有工程污水

处理站各恶臭产生环节均加盖密封，将恶臭气体（主要为 NH_3 和 H_2S）抽至一套“酸吸收塔+碱吸收塔+UV 光催化+除雾+活性炭吸附”处理后排放，该装置对 NH_3 和 H_2S 吸附效率可达 90%以上，经治理后 NH_3 和 H_2S 排放速率均可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93），由一座 15m 排气筒达标排放。本次工程污水处理产生恶臭利用现有工程恶臭废气治理工艺。

（5）含尘废气：工程生产制备的 98.5%熔融氢氧化钠进入结片机，冷却成为固体片碱后，在片碱机中切片，切片后靠重力落到自动包装称上，在包装过程中会有少量碱尘，被风机抽负压吸入洗涤罐，采用水吸收。风机风量为 6000m^3/h，经类比同类企业，此部分粉尘产生量为 4.925t/a，经洗涤罐水吸收后，自一座 15m 排气筒排放。水吸收对碱尘吸收效率为 92%左右，经计算工程片碱干燥包装尾气中主要污染物粉尘排放浓度和排放速率分别为 8.21mg/m^3、0.05kg/h，均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级，达标排放。

（6）熔盐加热炉尾气：熔盐加热炉采用氢气燃烧提供热源。由于熔盐加热炉燃料氢气为清洁能源，不含 S，但焚烧温度较高，焚烧过程中会有 NO_2 产生，根据设备厂家提供参数和类比其他天然气锅炉验收监测数据，其尾气中主要污染物 NO_X 排放浓度为 25mg/m^3，可满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB GB15581-2016）中固碱炉、加热炉特别排放限值 NOx＜120mg/m^3。由一座 15m 排气筒达标排放。

（7）无组织排放废气：本评价针对本次生产装置区的设备与管线组件密封点泄漏、工艺装置、储存环节挥发性有机物提出相关的控制措施：包括源头控制主要是设备选型、管理过程控制主要是排放监控、末端治理主要是收集措施、效率等减少无组织挥发。

10.3.2 工程废水治理措施及达标排放情况

本次 ECH 工程、片碱工程和试剂工程产生废水治理均利用现有工程污水处理站。企业现有工程在厂区南部设置一座全厂污水处理站，处理工艺为“综合调节池+中和

池+絮凝沉淀池+水解酸化池+AO 生化池+二沉池”。

根据企业现有工程污水处理站设计参数，其中“综合调节池+中和池+絮凝沉淀池”以及后续“二沉池”废水处理能力均可达到＞4000m^3/d，生化环节处理规模为2000m^3/d。因此本工程废水在现有工程污水处理站规模上，对生化处理环节进行扩建，在现有 2000m^3/d“水解酸化池+AO 生化池”处理规模上，新增一套处理规模为2000m^3/d“水解酸化池+AO 生化池”装置。扩容后，全厂污水处理站生化处理环节废水处理规模为 4000 m^3/d，目前现有 2000 m^3/d 污水处理规模已建成。扩容后本工程废水和现有工程废水一起进污水处理站治理达标后外排。

经分析工程污水处理工艺对主要污染物浓度的去除效率分别为：COD93.16%、BOD93.2%、氨氮 64%、总氮 60%、总磷 20%，经治理后厂总排放口水质为COD65.22mg/l、BOD8.34mg/l、氨氮 0.5mg/l，总氮 0.93mg/l，总磷 0.37mg/l、氯化物 328.62mg/l，均可满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》和《盐业、碱业氯化物排放标准》（DB41/276-2011）中有关限值要求，和集聚区污水处理厂的收水水质要求。本工程外排达标废水经集聚区污水处理厂二次处理后排入马家河。

10.3.3 工程固废处理措施及排放情况

本次工程固废包括蒸馏残液、废气治理产生的废活性炭、试剂工程产生的废包装等，属于危险废物。其中蒸馏残液送焚烧炉焚烧，其他危废则需要委托有资质单位处理，废包装则由提供厂家回收处置。一般固废为污水处理站污泥，卫生填埋。

本次工程危废和一般固废可依托现有工程在厂内已建设 1 座 100m^2 的危废暂存间，和一座 300m^2 一般固废仓库暂存后妥善处置.工程危废和一般固废暂存应严格《危险废物贮存污染控制标准》和《一般工业固体废物贮存处置场污染控制标准》要求进行。评价认为工程固体废物处置措施是可行的。

10.3.4 工程噪声治理及达标情况

本次工程新增高噪声设备主要是真空泵、风机、化工泵等，部分设备声源值超过了《工业企业噪声卫生标准》85 dB(A)的限值。评价建议采取加装隔声罩、减震垫、

厂房隔音等降噪措施，以减少工程噪声对厂址周围声环境的影响。

综上，本项目生产过程中产生的废气、废水、固废和噪声，经采取有效的环保治理措施后，可以做到达标排放或妥善处置，对区域环境影响较小。

10.4 主要环境影响

10.4.1 环境空气影响预测

（1）查阅河南省环境保护厅发布的《2018 年度河南省环境质量公报》，2018 年开封市 $PM_{2.5}$、PM_{10}、O_3 超标，属于环境空气质量非达标区。评价采用导则推荐模式清单中的估算模式计算本项目大气环境影响评价等级为一级。

（2）本项目主要大气污染物因子颗粒物、SO_2、NO_2、HCl、Cl_2、硫酸雾、硫化氢、氨、环氧氯丙烷、非甲烷总烃、二噁英污染物短期、长期质量浓度占标率满足相应环境质量要求。本项目新增主要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均≤100%；本项目新增主要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均≤30%；评价区域内 PM_{10} 评价年平均质量浓度变化率 K=-89.9%，评价区域 PM_{10} 大气环境质量得到改善。

（3）在 ECH 装置出现非正常工况情形下，评价对环氧氯丙烷、非甲烷总烃非达标排放进行短时浓度影响预测，计算结果表明非正常工况下非甲烷总烃、环氧氯丙烷短期浓度值影响能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。其中非甲烷总烃对评价范围内网格点最大浓度贡献值占标率为 3.26%；环氧氯丙烷对评价范围内网格点最大浓度贡献值占标率为 2.25%。因此，运营期内建设单位应该加强设备维护、管理，避免非正常工况的出现，降低对区域大气环境保护目标的影响。

（4）本项目运营期内颗粒物、SO_2、NO_2、HCl、Cl_2、硫酸雾、硫化氢、氨、非甲烷总烃对厂界浓度预测值满足相应标准限值要求，区域网格点没有出现超标状况，不需要设置大气防护距离；评价结合现有工程环评文件及批复意见，本项目完成后全厂厂界外防护距离分别为：北厂界西 790m、北厂界东 930m；东厂界北 910m、东厂界南 170m；西厂界北 970m、西厂界中 650m、南厂界东 170m、南厂界西 780m。评

价单位经过现场踏勘，目前该防护距离内丁庄正在实施搬迁，待搬迁完成后防护距离内没有环境保护目标。

（5）综上所述，从大气环境影响评价角度分析该项目环境影响可以接受，项目建设可行。

10.4.2 地表水影响分析

项目区域废水经园区污水管网入集聚区污水处理厂经二次处理后，排入马家河，最终进入惠济河。目前该项目区域污水管网已建成。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)表1，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

本项目完成后全厂外排废水量 2588.2m^3/d，厂总排放口水质均可满足《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）表 1、表 2 间接排放标准，和集聚区污水处理厂的收水水质要求。

开封市精细化工产业集聚区污水处理厂设计污水处理规模为 2 万 m^3/d，一期工程处理规模 0.5 万 m^3/d，采用“MSBR+曝气生物滤池+生物炭池”工艺；二期工程处理规模 1.5 万 m^3/d，采用“水解酸化池+改进型生化池+深度处理”工艺；目前该污水处理厂一期、二期工程均正常运行，处理污水量约 1.0-1.2 万 m^3/d。

本项目厂址位于开封市精细化工产业集聚区内，属于污水处理厂收水服务范围内，本项目完成后排入园区污水处理厂的废水量为 1027.97m^3/d，占开封市精细化工产业集聚区污水处理厂处理余额量的 12.8%左右，所占比例较小。且项目外排废水水质可满足精细化工集聚区水处理厂收水指标，因此本项目外排废水方案是可行的。

10.4.3 地下水预测影响评价

（1）根据地下水导则，本次地下水环境影响评价等级为一级。

（2）地下水环境的影响：在假定出现的非正常工况下，软件模拟结果表明废水中污染物连续渗漏 90d 后，在水动力条件作用下，污染物在地下水中成条带状向下游扩散，扩散方向主要为厂区正北向。100d 后地下水中预测污染物耗氧量、氨氮、氯化物均出现不同程度超标，其中耗氧量超标距离最大（约 21.70m）；1000d 后，在地下水弥散-稀释作用下，各污染物浓度逐渐降低，除耗氧量超标外，氨氮和氯化物均有检出但不超标，耗氧量超标范围 3454m^2；3650 后，氨氮和氯化物在地下水中浓

度以低于检出限，耗氧量超标范围 21648m^2；7300 天后，耗氧量有检出但不超标。综上，建设项目在假定非正常工况下，对地下水含水层有一定影响，但影响距离有限，且从防渗措施和泄漏概率综合考虑，废水池渗入地下是概率很小的事件，如果采取适当的预防措施和应急处理措施，可以把对地下水环境的影响控制到地下水环境容量可以接受的程度。

⑶厂区边界浓度分析：在假定出现的非正常工况下，根据厂区浓度观测井（模拟）OW1 浓度-时间变化曲线，污染物泄露初期厂区边界地下水中污染浓度增加浓度较快，但在地下水弥散-稀释作用下，浓度到达一定限值后便开始逐渐下降，最终恢复到初始浓度。厂区各污染物浓度变化特征如下：

厂区边界耗氧量在 87d 后开始检出，141 天后浓度超出标准限值， 664d 后浓度达到最大值 34.86mg/L；随后，浓度逐渐下降，2463d 后浓度低于标准值，不在超标但仍有检出，直至 3513 后，浓度低于检出限，浓度基本恢复初始状态。模拟预测期间，厂区边界耗氧量超标持续时间约 2322 天。

厂区边界氨氮在 217d 后开始检出，662d 后浓度达到最大值 0.11mg/L，仍低于标准值；随后，浓度逐渐下降，1856d 后浓度低于检出限，浓度基本恢复初始状态。模拟预测期间，厂区边界氨氮浓度未超标。

厂区边界氯化物在 260d 后开始检出，662d 后浓度达到最大值 32.07mg/L 但低于标准值；随后，浓度逐渐下降，1671d 后浓度低于检出限，浓度基本恢复初始状态。模拟预测期间，厂区边界氯化物浓度未超标。

⑷下游敏感目标影响分析：在假定出现的非正常工况下，污染物泄露后均未运移至厂区西北侧丁庄村和厂区下游的园区宾馆处，且设置在厂区西北侧丁庄村和厂区下游的园区宾馆处设置的浓度观测井 OW2 和 OW3 中，模拟期间内预测因子浓度始终低于检出限值，故污染物影响范围有限，对厂区周边及集聚区外的敏感点影响程度较弱。

（5）地下水环境污染防控措施：项目场地地下水污染防治措施将按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

（6）地下水环境结论：综上所述，本次拟建项目结合区域水文地质条件、地下

水环境质量现状、地下水污染防控措施、地下水预测分析等多方面情况，评价认为建设单位在落实评价各项地下水污染防控措施基础上，项目运营期内对区域地下水环境影响很小，项目建设可行。

10.4.4 噪声影响分析

本项目对厂界四周预测值均能满足相关标准要求，不会出现噪声扰民现象，项目建设对区域声环境影响很小。

10.4.5 固废影响分析

本次工程固废包括蒸馏残液、废活性炭、废包装桶等。均属于危险废物。其中蒸馏残液送焚烧炉焚烧，其他危废则需要委托有资质单位处理，废包装桶则需要由厂家回收处置。

本次工程利用现有工程在建的一座 100m^2 的危废暂存间，该危废暂存间设计为全封闭仓库，并按照《危险废物贮存污染控制标准》要求进行防渗处理，危废暂存间的建设满足危废临时贮存要求。工程一般固废为污水处理站污泥等，利用现有工程在建的一座 300m^3 一般固废仓库暂存后妥善处置，企业一般固废仓库按照《一般工业固体废物贮存处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）要求进行建设。

企业在危废运输处理过程中应严格按照《危险废物转移联单管理办法》及《危险化学品安全管理条例》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定制定危险废物管理计划，做好记录，办理危险固废转移联单，并向当地环保局申报危险废物的名称、种类、产生量、流向、贮存和处置等有关资料，主动接受当地环保部门及接收固废单位的环保管理部门的监督。

综上所述，本工程固废能够有效利用或合理处置，并采取相应的固废污染防治措施，预计不会对周边环境产生明显的不良影响。

10.4.6 土壤环境影响结论

（1）本项目属于污染影响型建设项目，根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级为二级评价；

（2）本项目拟建场址位于开封市精细化工产业集聚区，土壤环境不敏感，根据导

则要求，确定本项目土壤现状调查范围包括项目建设场址及厂界外 0.2km 范围，合计 182hm^2。

（3）经过对拟建场址及周边土壤环境现状监测，建设项目占地范围内及厂区周边调查地块土壤中各污染物项目均能满足《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)筛选值第二类用地标准限值,以及《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值相应标准要求。

（4）本项目运营期内土壤环境影响识别为大气沉降和垂直入渗，评价选择颗粒物因子对土壤环境评价范围内进行定量计算，在本次土壤环境影响预测设定的年限（10a）内，土壤环境影响评价范围内颗粒物增量$\triangle S$ 分别为 0.365g/kg。

本次评价模拟时间段内污染物 COD、氨氮、氯化物污染物随入渗时间，土壤底层浓度通量变化趋势说明土壤对污染物的运移有一定的阻滞作用，拟建场址处的地层结构包气带有一定防污性能。

（5）建设项目各不同阶段，土壤环境敏感目标处且占地范围内各评价因子均满足相关标准要求。评价认为，本项目拟建场址建设对土壤环境的影响可以接受。

10.4.7 环境风险评价

10.4.7.1 大气环境风险结论

本工程在生产过程中涉及有毒有害、易燃易爆物质有氯化氢、硫酸、硝酸、环氧氯丙烷、次氯酸钠等，项目环境影响风险评价为一级评价。本工程风险评价最大可信事故确定为氯化氢输送管线泄漏，环氧氯丙烷储罐泄漏风险事故。由风险评价预测结果可知：

氯化氢输送管线泄漏：最不利气象条件下，氯化氢大气毒性终点浓度值 1 级最大出现距离为 338m，在此范围内无环境敏感点；大气毒性终点浓度值 2 级最大出现距离为 675m 范围内，在此范围内受影响环境敏感点为姬庄，浓度最大值为 0.449mg/m^3，到达时间为 4.9min。

常见气象条件下，氯化氢大气毒性终点浓度值 1 级最大出现距离为 60m，在此

范围内无环境敏感点;氯化氢大气毒性终点浓度值2级最大出现距离为160m范围内，在此范围内没有环境敏感点。

环氧氯丙烷储罐泄漏：最不利气象条件下，环氧氯丙烷大气毒性终点浓度值1级最大出现距离为460m，在此范围内无环境敏感点；大气毒性终点浓度值2级最大出现距离为950m范围内，在此范围内受影响环境敏感点为张庄、姬庄、黄庄。其中最大值出现在姬庄村，为0.137mg/m^3，达到时间为13min。

常见气象条件下，环氧氯丙烷大气毒性终点浓度值1级最大出现距离为510m，在此范围内无环境敏感点;大气毒性终点浓度值2级最大出现距离为1040m范围内，在此范围内受影响环境敏感点为黄庄、张庄、姬庄村。其中最大值出现在姬庄村村，为0.131mg/m^3，达到时间为7.54min。

在假定的事故泄露情形下，氯化氢和环氧氯丙烷各关心点PE均为0，各关心点概率（关心点人员在无防护措条件下受到的伤害可能性）很小。经预测工程氯化氢和环氧氯丙烷泄漏事故情形下，PE浓度最大值在姬庄村，在此浓度下区域环境敏感点人员在无防护措条件下受到的伤害可能性很低。

10.4.7.2 地表水风险评价结论

工程地表水环境风险最大可信事故确定为装置区事故废水、消防废水、前期雨水和污水处理站事故废水直接外排情形下对区域地表水体的影响。

工程采取措施为在厂区内建设完善的排水管网，实现雨污分流，并在厂区总排口设置隔水挡板，将事故废水、消防废水和厂区前期雨水收集，并进入事故收集池内，经自建污水处理站处理达标后，再由园区下水管网进入园区污水处理厂二次处理后，进入地表水体马家河，企业对建设项目的各项废水将采取完善的三级拦截措施。

综上，企业在采取完善的防护措施基础上，工程生产过程中产生的事故废水、消防废水、前期雨水和污水处理站事故废水可得到有效的收集和治理，不会直接进入地表水体。

10.4.7.3 地下水风险评价结论

本次地下水环境风险评价只进行事故状况下地下水影响预测，本次地下水事故工况情景设定为：储罐区 98%硫酸储罐(100m^3)出现 10mm 孔径泄漏，泄漏物料在储罐区围堰内形成液池持续下渗，硫酸直接进入到潜水含水层。本次地下水预测只考虑污染物（硫酸盐）在地下水系统中的对流、弥散作用，不考虑工程防渗措施、地层的土壤吸附作用、化学反应及生物降解作用、包气带的阻滞作用，详见报告第五章相关内容（5.3.9 节）。

由预测结果可知，在假定事故情形下，100d、1000d、3650d、7300d 时刻硫酸盐在厂界处浓度为 0.068mg/L、15.739mg/L、24.562mg/L、20.3mg/L，低于地下水中硫酸盐环境质量标准；硫酸盐泄漏进入含水层迁移 1000d、3650d、7300d 后对泄露点下游 950m 的丁庄影响很小，污染物迁移到丁庄时浓度低于检出限。

由于本项目设定的泄漏情形不考虑工程防渗措施、地层的土壤吸附作用、化学反应及生物降解作用、包气带的阻滞作用，一旦出现工艺废水储罐泄漏事故对地下水环境影响较大。因此评价要求采取保护优先、预防为主的原则，对生产区、储罐区等重点区域按照 GB/T 50934≤石油化工工程防渗技术规范≥进行强化防渗。本项目有针对性的提出了地下水防治措施，详见报告第五章污染防治措施分析。评价认为建设单位严格落实各项地下水污染防治措施后，运营期内对地下水环境影响很小。

10.5 公众参与调查符合要求

建设单位于 2020 年 8 月 19 日至 8 月 25 日在开封市禹王台区人民政府网站进行公示相关内容，并在公司存放报告征求意见稿，以供查阅。2020 年 8 月 24 日及 8 月 25 日同步在河南日报进行了不少于 2 次的纸质媒体公示。

项目整个公众参与调查程序符合河南省生态环境厅《关于深化环评“放管服”改革及实施环评审批正面清单的通知》中“对位于产业园区，符合规划环评要求且园区已开展规划环评公众参与的建设项目，其环境影响报告书编制阶段的公众参与环节，可以将原来的 2 次公示合并成 1 次，时间由 10 个工作日压缩至 5 个工作日，

不再开展公众调查和张贴布告”的规定。公示期间均未收到附近群众及代表的意见和建议。

10.6 环境经济损益分析

本次工程的建设符合国家产业政策和环境保护政策的要求，项目实施后年销售收入达到 6.2 亿元，在促进地方经济发展的同时，为社会提供就业岗位，具有良好的社会效益。该项目市场前景良好，并有较好的赢利能力、清偿能力和抗风险能力，从社会经济角度看是可行的。项目在保证环保投资的前提下，污染物能够达标排放，从环境经济角度来看也是合理可行的。综上所述，从环境与经济分析情况来看，本项目可行。

10.7 环境管理与监测计划

本项目属技改性质，公司应依托现有环境管理部门，应针对本次项目制定环境管理制度，包括废水、废气处理设施运行维护、环境事故风险应急等相关管理制度，并保证落实到位。另外针对项目环保设施运行制定专门的用款制度，对于设备设施的维护制定专门的财务计划，保障环保设施正常运行的费用及时落实到位。日常监测包括对主要污染产生设施的控制参数检测和记录，对污染物处理设施和排放的监测和记录，不具备监测能力的可委外监测。因此本次技改项目环境管理与监测计划可行。

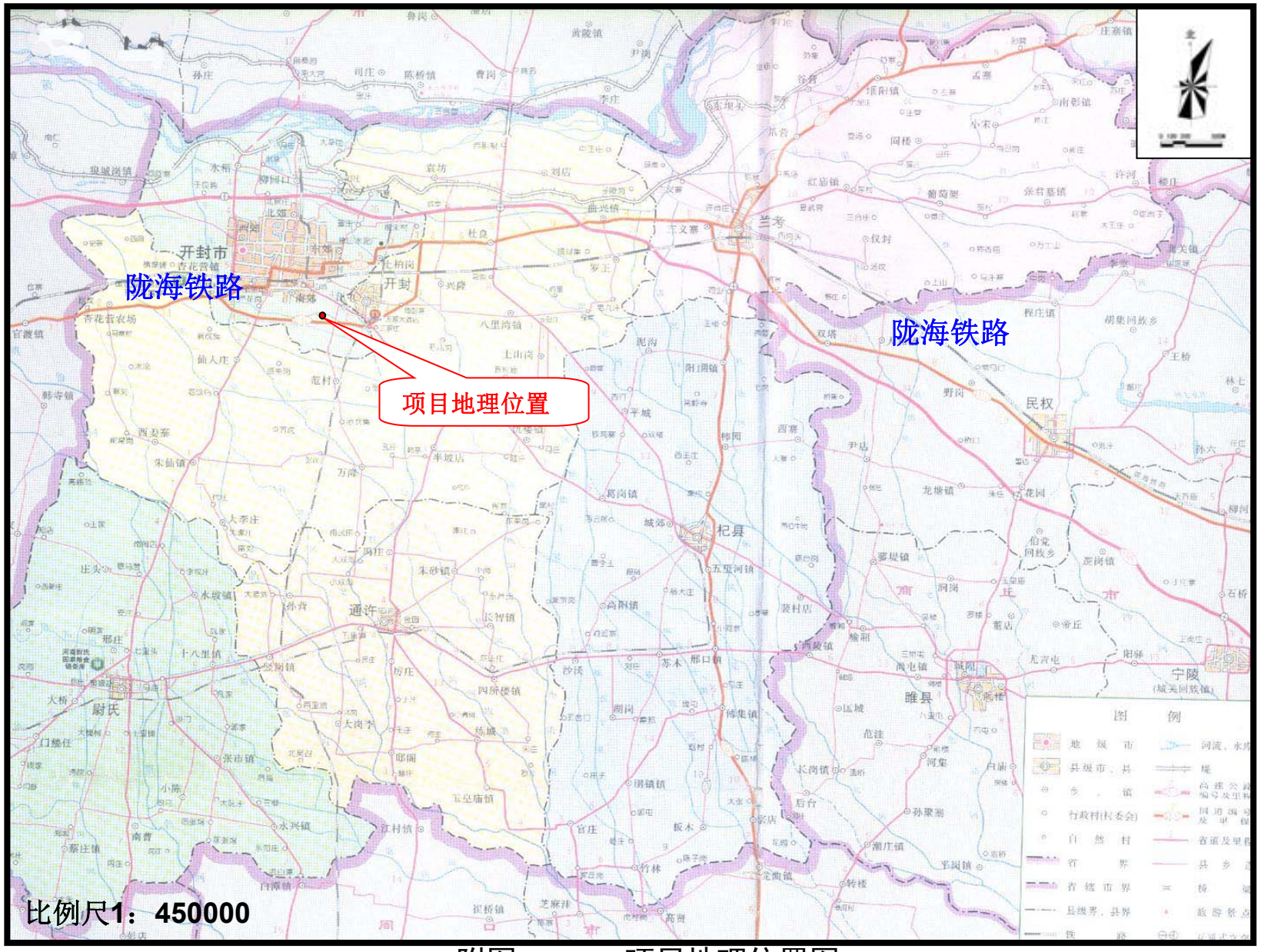
10.8 污染物排放总量

工程出厂总量指标为 COD22.327t/a，氨氮 0.1714t/a、$SO_2$0.0358t/a，NO_X8.21t/a、VOC_S7.81t/a，进入外环境污染物总量为：COD17.12t/a，氨氮 0.1714t/a、$SO_2$0.0358t/a，NO_X8.21t/a、VOC_S7.81t/a。

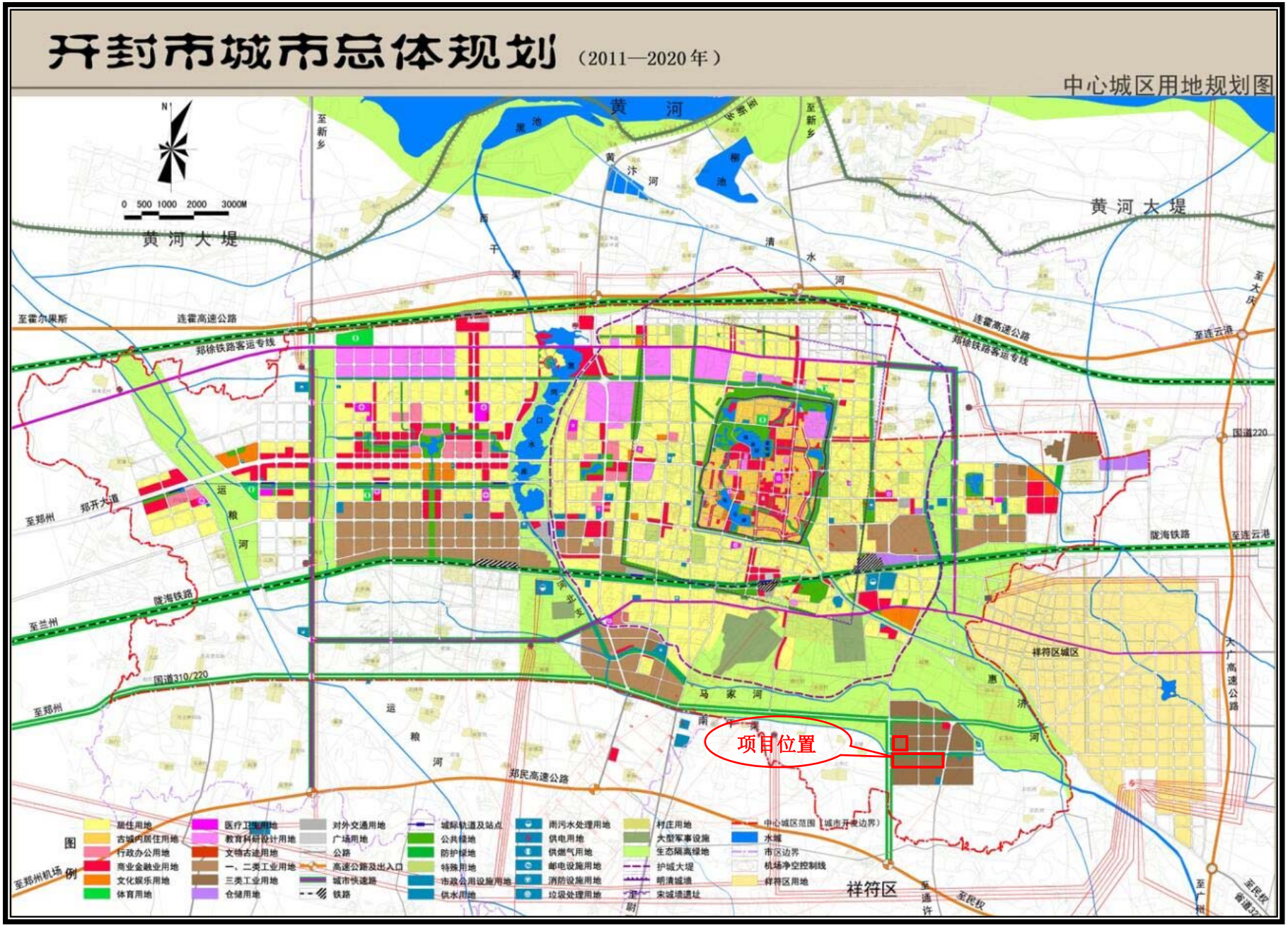
老厂区关停的间歇法氯乙酸装置、氯乙酸甲酯装置、氢气压缩机含油废水处理设施，现有污水处理站等，以上关停、淘汰措施共计削减 VOC_S56.39t/a，本项目新增 VOC_S 总量可由老厂消减 VOC_S 总量指标中解决。本项目 NOx、$S0_2$ 总量由 2017 年开封制药(集团)有限公司锅炉拆改污染物削减量（二氧化硫 480t 、氮氧化物 321 t）中予以替代解决；项目 COD、氨氮总量由 2016 年开封制药(集团)有限公司水深度治理污染物削减量(COD57.34t ，氨氮 0.94t)中予以替代解决。详见附件 9 和附件 10.

10.9 评价总结论

本项目建设符合国家产业政策和行业相关标准、规范要求，项目对现有工程进行“以新带老”技改，项目完成后现有工程“三废”排放较技改前大为降低。企业在认真落实评价提出的各项污染防治措施和环境风险防范措施后，本项目各种污染物能够达标排放，环境风险可以控制，生产满足清洁生产、达标排放、总量控制的要求。本项目的实施后具有良好的环境效益和经济效益。在严格执行环保“三同时”的前提下，从环保角度分析，本次中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目具有环境可行性。

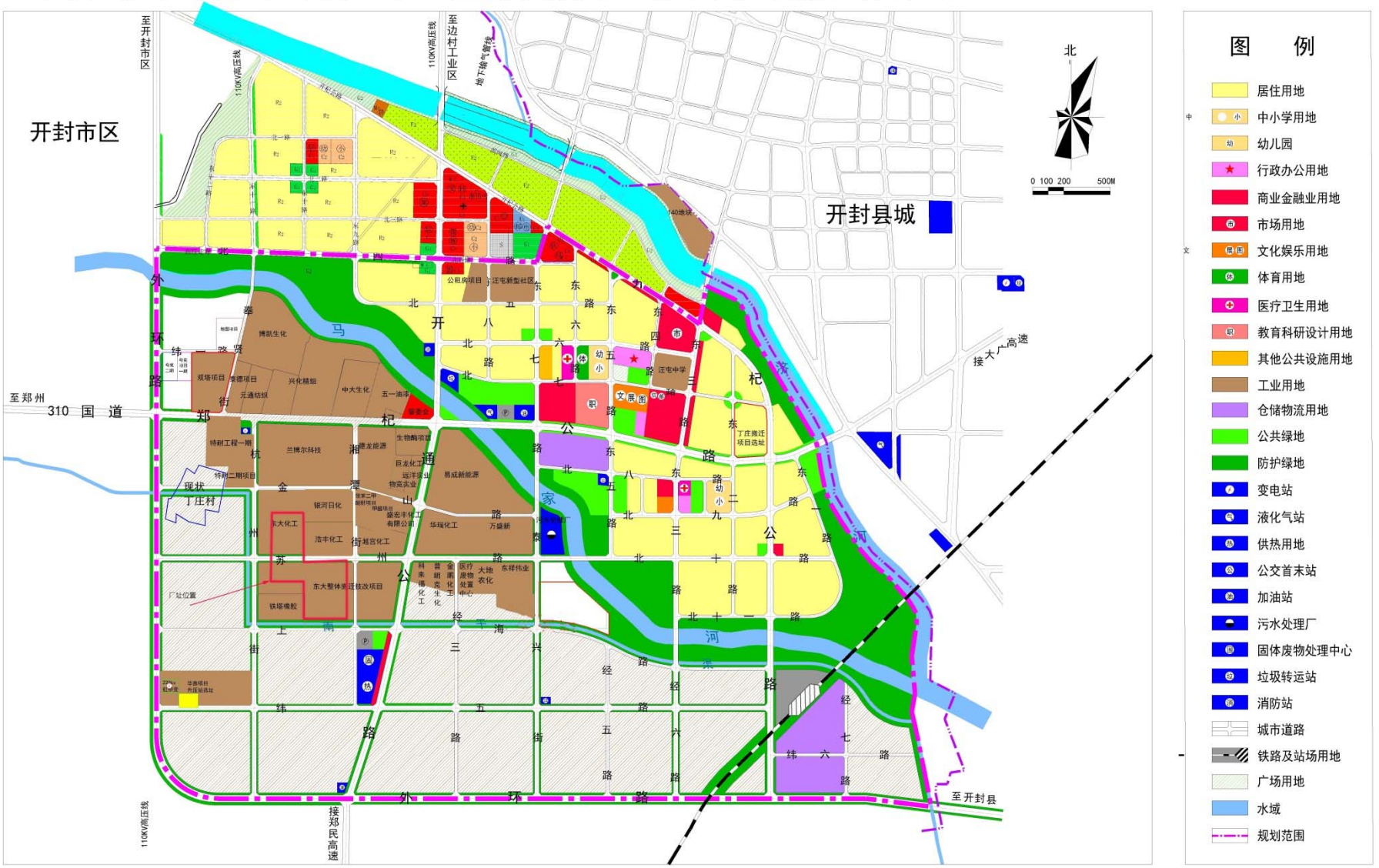


附图一　　项目地理位置图

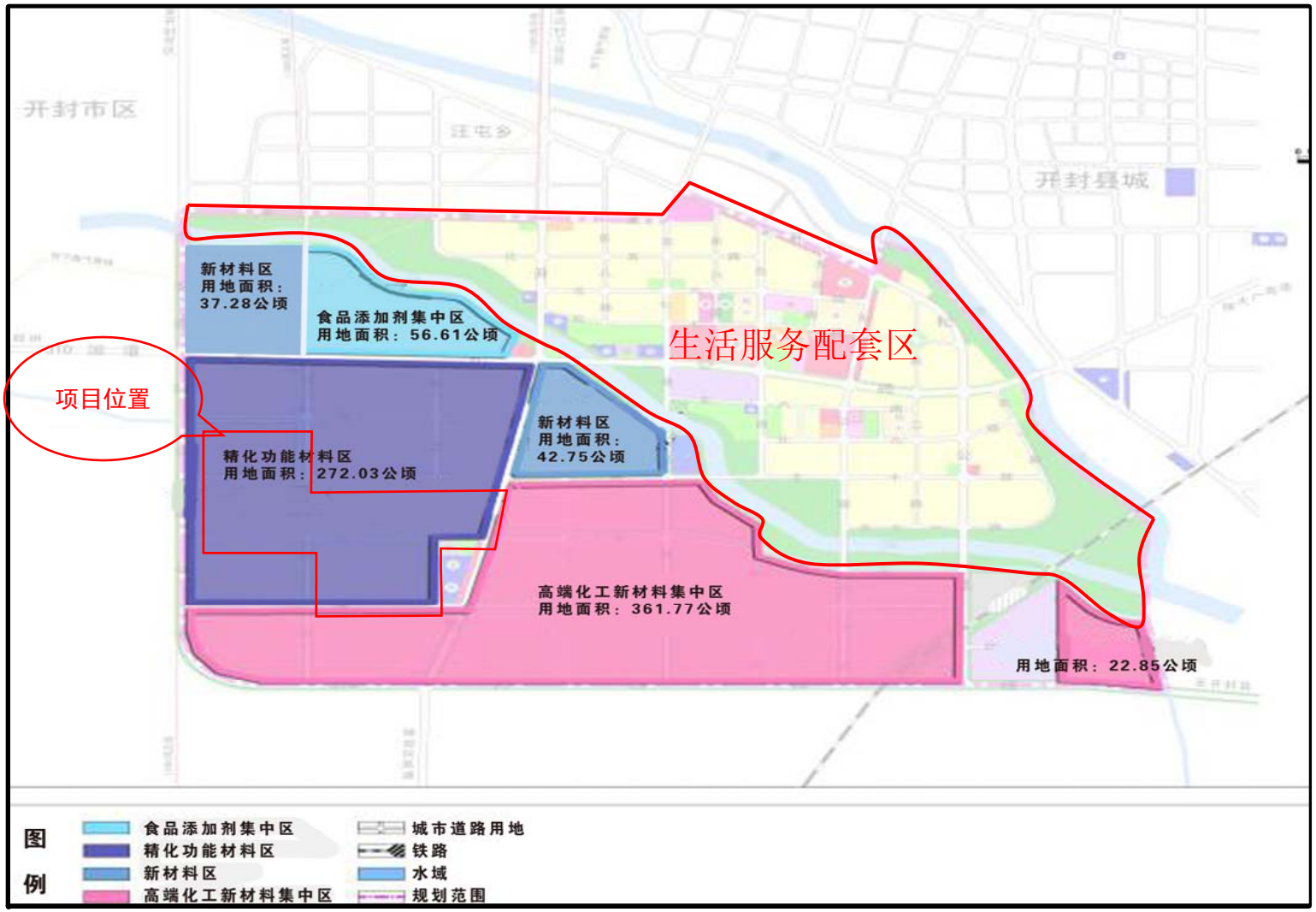


附图二　开封市城市总体规划（2011-2020）——中心城区用地布局规划图

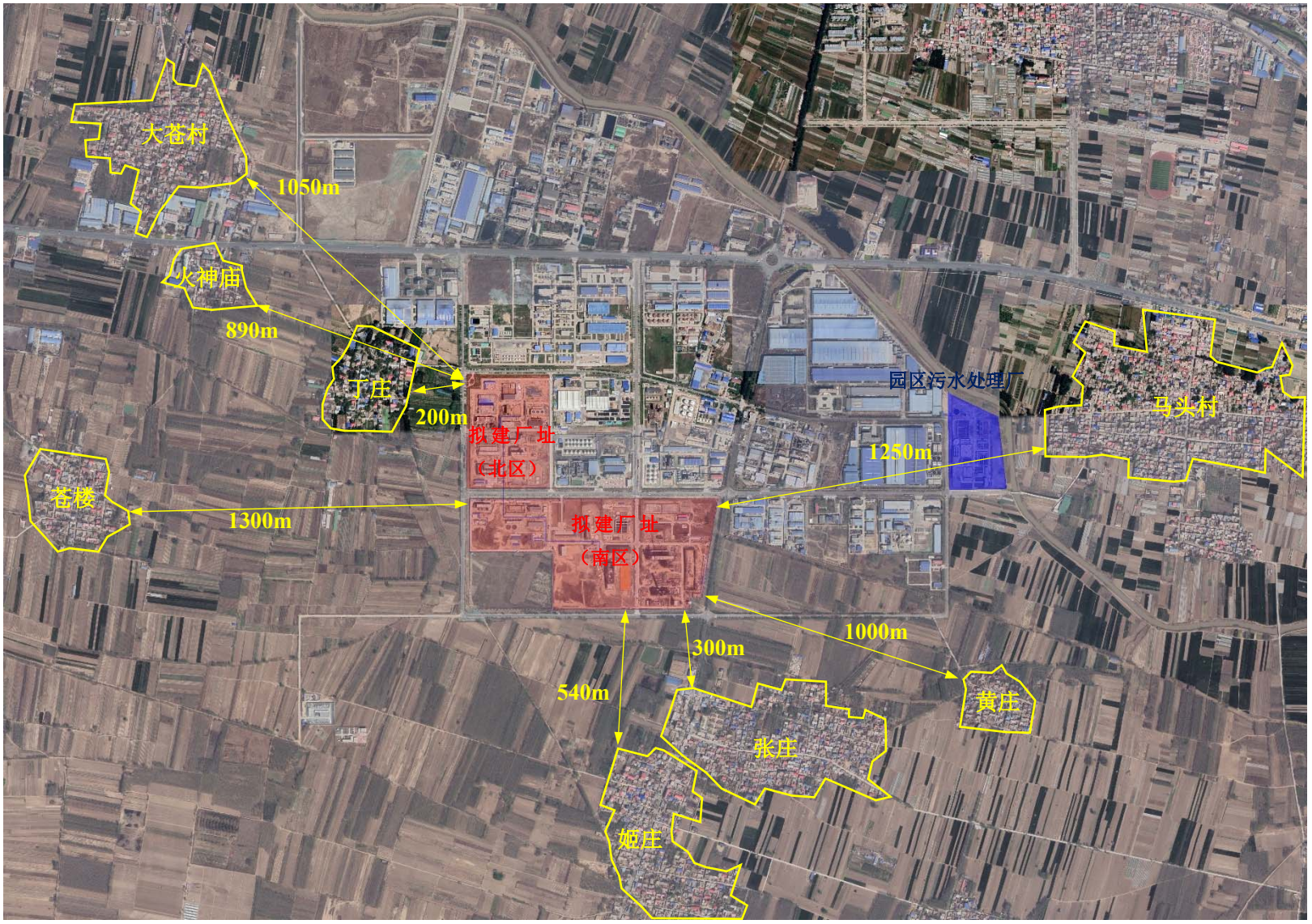
开封市精细化工产业集聚区总体发展规划 用地规划图



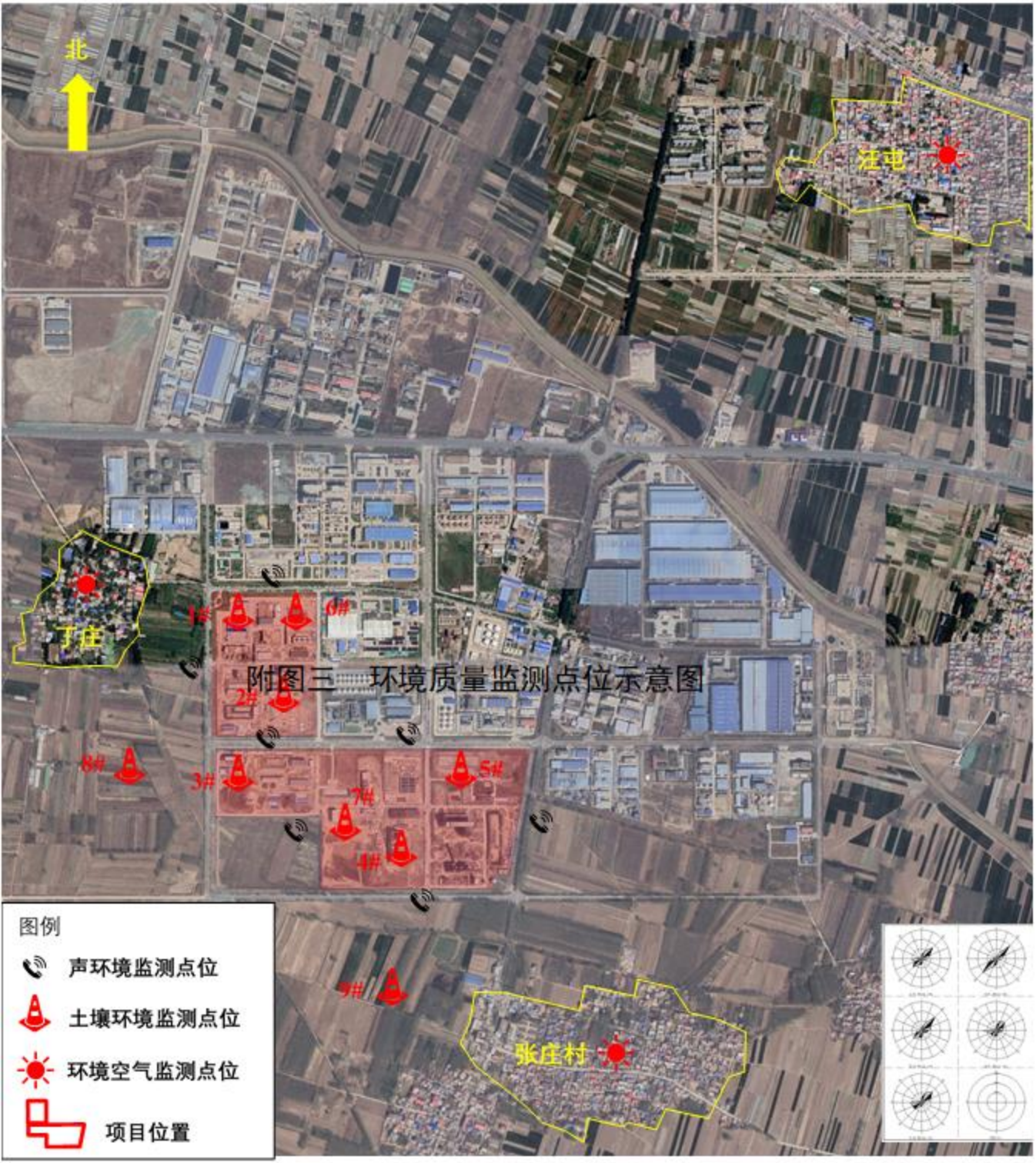
附图三　　总体规划图带项目示意图



附图四　　集聚区产业分区示意图



附图五　项目周边环境敏感点分布示意图

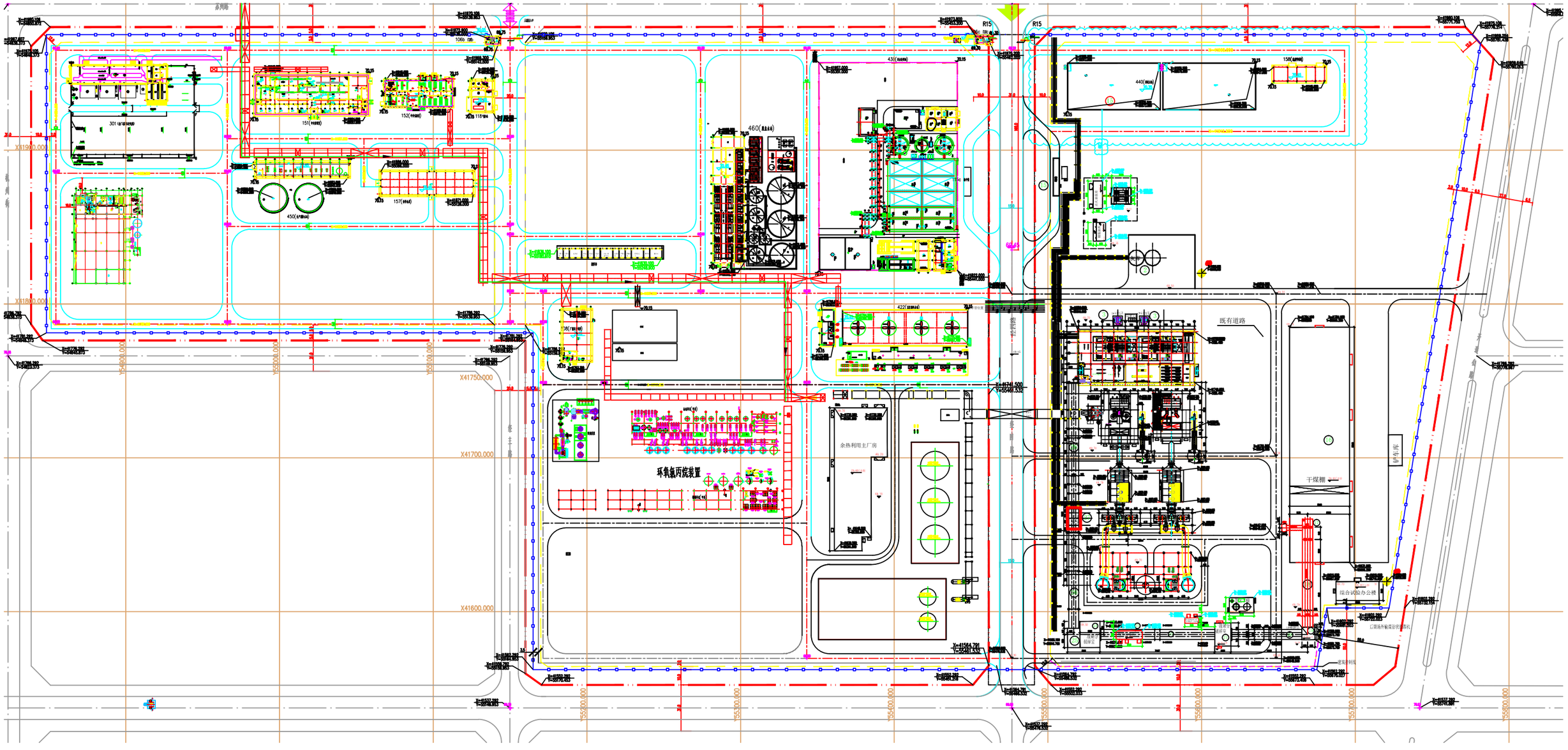


附图六 环境质量监测点位示意图

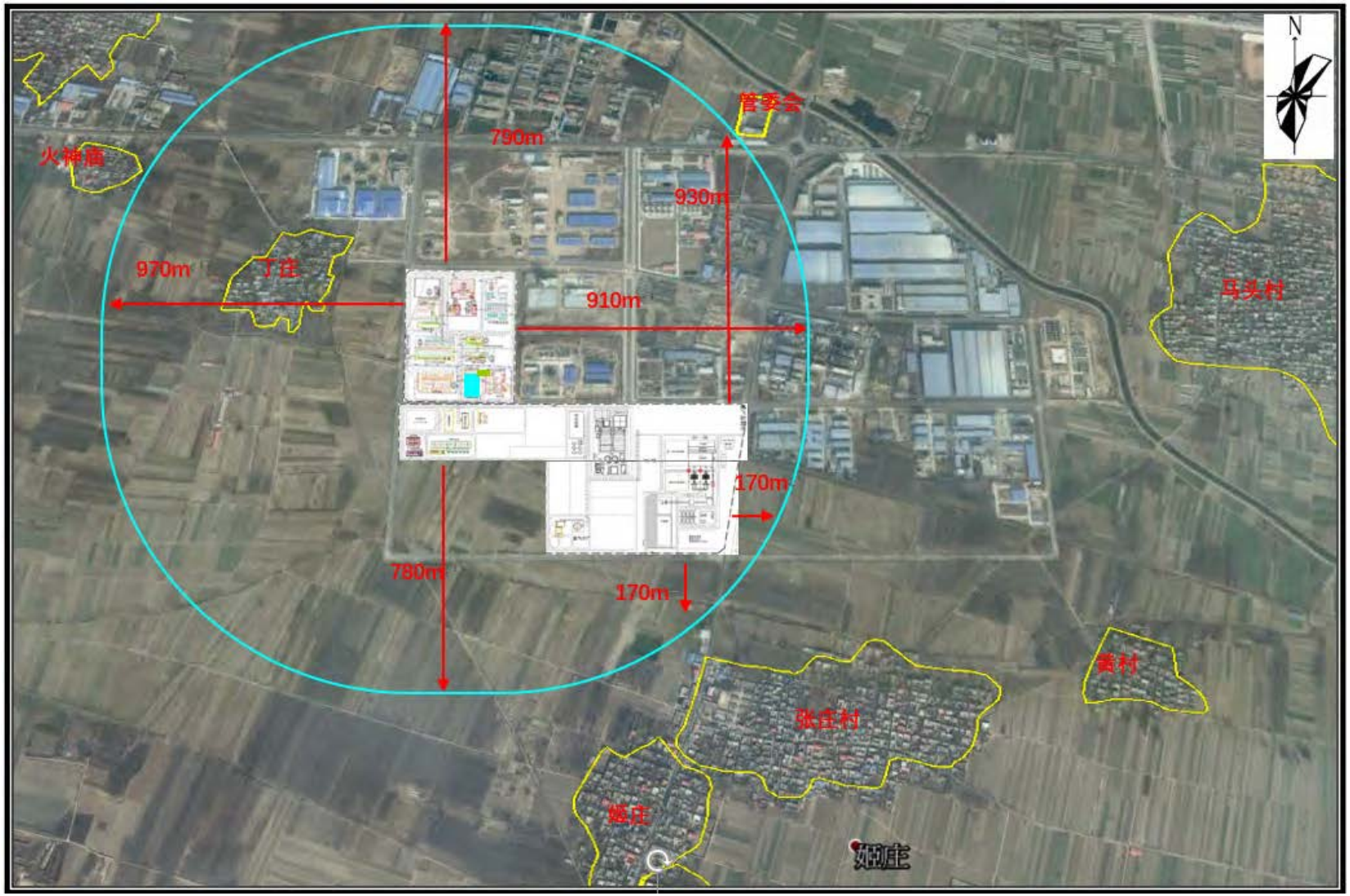
金山路（纬三路）

X=42451.894 Y=54823.373
X=42436.894 Y=54850.873
X=42424.394 Y=54838.373
X=42426.894 Y=54888.373
X=42386.894 Y=54888.373
X=42386.894 Y=54848.373
X=42409.000 Y=54913.000
X=42389.500 Y=54937.000
630（锅炉仓库）
X=42451.894 Y=55149.953
X=42429.394 Y=55139.953
X=42436.894 Y=55129.453
X=42426.894 Y=55134.953
900（切片及包装）
X=42406.000 Y=54971.500
X=42394.000 Y=55058.500
X=42344.200 Y=55037.500
620（氯化亚砜工艺生产装置）
X=42403.000 Y=55077.500
初期雨水池
X=42395.600 Y=55099.300
X=42398.000 Y=55084.500
X=42349.000 Y=55084.500
X=42342.500 Y=55122.000
610（氯化亚砜原料及产品罐区）
X=42363.000 Y=54880.300
510（一次盐水及原盐储运）
芒硝堆放区
X=42297.000 Y=54944.300
X=42280.000 Y=54871.500
X=42320.500 Y=54964.000
X=42320.500 Y=55016.500
600（工艺生产装置I）
800（工艺生产装置II）
X=42288.500 Y=55057.500
X=42266.500 Y=54990.000
X=42311.500 Y=55062.000
X=42289.000 Y=55069.500
421（北区循环水站）
X=42274.200 Y=54852.000
106a(门卫a（含磅房）)
X=42247.100 Y=54855.600
X=42264.000 Y=54935.300
X=42261.500 Y=55014.000
53（现场机柜间）
X=42261.500 Y=54969.000
303（烧碱变电所）
X=42243.500 Y=55011.000
X=42243.500 Y=55038.000
X=42264.500 Y=55068.000
200（空压冷冻站）
X=42274.500 Y=55115.500
X=42246.500 Y=55120.500
X=42219.400 Y=54852.858
X=42215.081 Y=54848.373
X=42201.500 Y=54902.700
X=42189.500 Y=54914.700
X=42179.500 Y=54876.700
520（二次盐水及精制）
X=42152.500 Y=54956.700
X=42139.800 Y=54956.700
X=42211.800 Y=54998.000
540（氯化氢及高纯盐酸（含尾气处理））
X=42189.800 Y=55050.650
X=42207.500 Y=55081.000
X=42183.500 Y=55099.000
590（氢气罐装间）
X=42170.500 Y=55081.000
590（氢气机厂房）
X=42155.500 Y=55105.000
X=42142.000 Y=55083.000
122（工具间）
X=42135.000 Y=55089.000
X=42167.500 Y=54998.000
530（氯气处理（含次氯酸钠））
X=42136.950 Y=55053.000
X=42102.500 Y=54874.600
550（液氯及包装）
X=42066.500 Y=54970.600
X=42109.000 Y=54999.500
124（泡沫站（含配电室））
700（原料及产品罐区）
X=42109.500 Y=55022.000
X=42109.000 Y=55070.400
X=42109.000 Y=55091.000
580（酸碱罐区）
X=42085.100 Y=55083.950
X=42074.000 Y=55070.400
X=42074.500 Y=55007.600
X=42066.500 Y=55012.600
X=42064.700 Y=55026.700
X=42072.500 Y=55062.000
X=42034.700 Y=55062.000
X=42030.000 Y=55083.950
X=42030.000 Y=55117.000
X=42015.106 Y=55134.953
X=42010.106 Y=55129.452
X=42015.106 Y=54848.373
X=42010.106 Y=54850.872
X=42022.605 Y=54838.373
临时停车区
产品运输道路
115a 地中衡
115b 地中衡
人流出入口
终三路

附图七　平面布置图（2）


R15
R15
既有道路
干煤棚
综合试验办公楼
环氧氯丙烷装置
余热利用主厂房
X41750.000
X41700.000
X41600.000
X55600.000
X55300.000
X55000.000
X55600.000
X55600.000
X55800.000

附图七　平面布置图（3）



附图八　　全厂卫生防护距离示意图

开封市城市集中式饮用水水源保护区调整成果总图

N

114° 14′ 0″东 | 114° 16′ 0″东 | 114° 18′ 0″东 | 114° 20′ 0″东 | 114° 22′ 0″东

34° 54′ 0″北 | 34° 52′ 0″北 | 34° 50′ 0″北 | 34° 48′ 0″北 | 34° 46′ 0″北

7.7km

7.2km

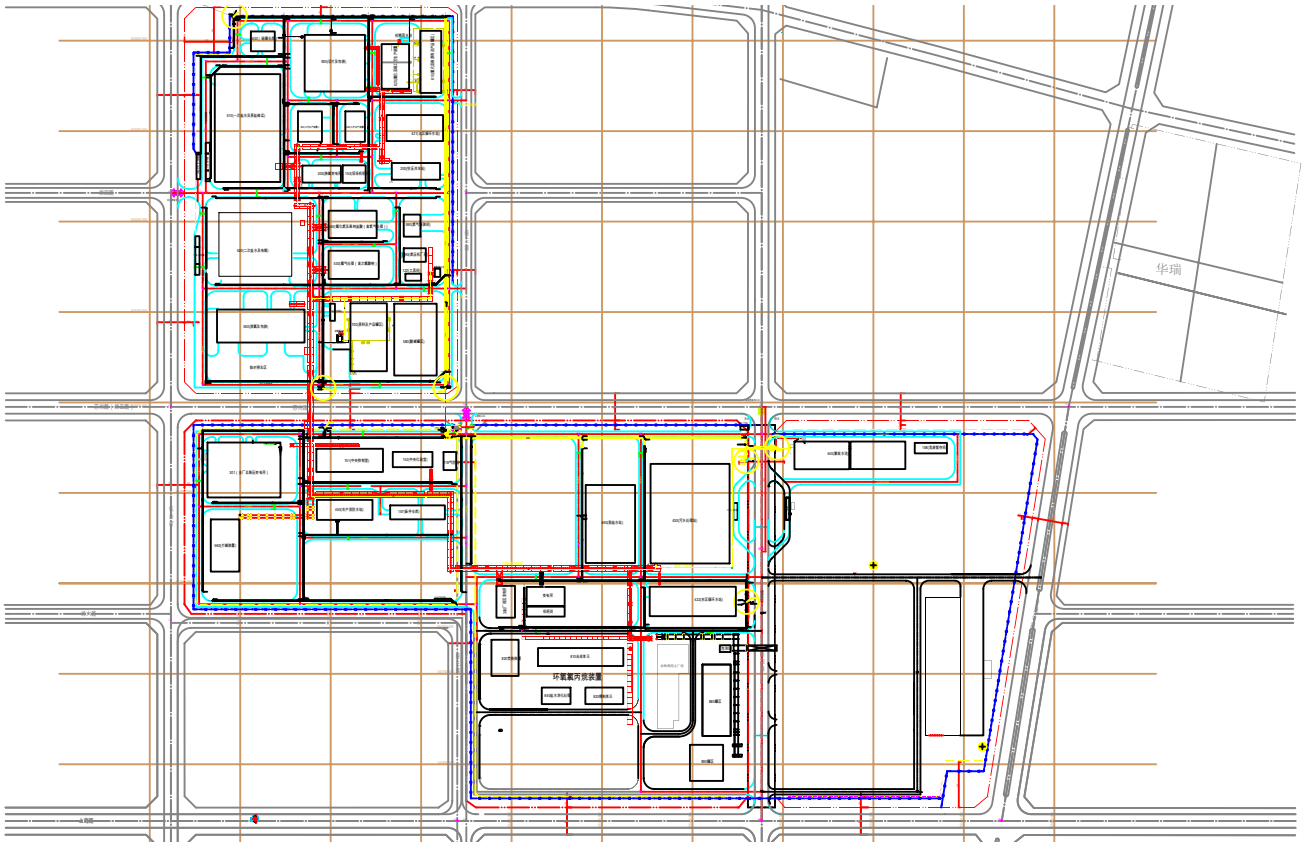
厂址

图 例

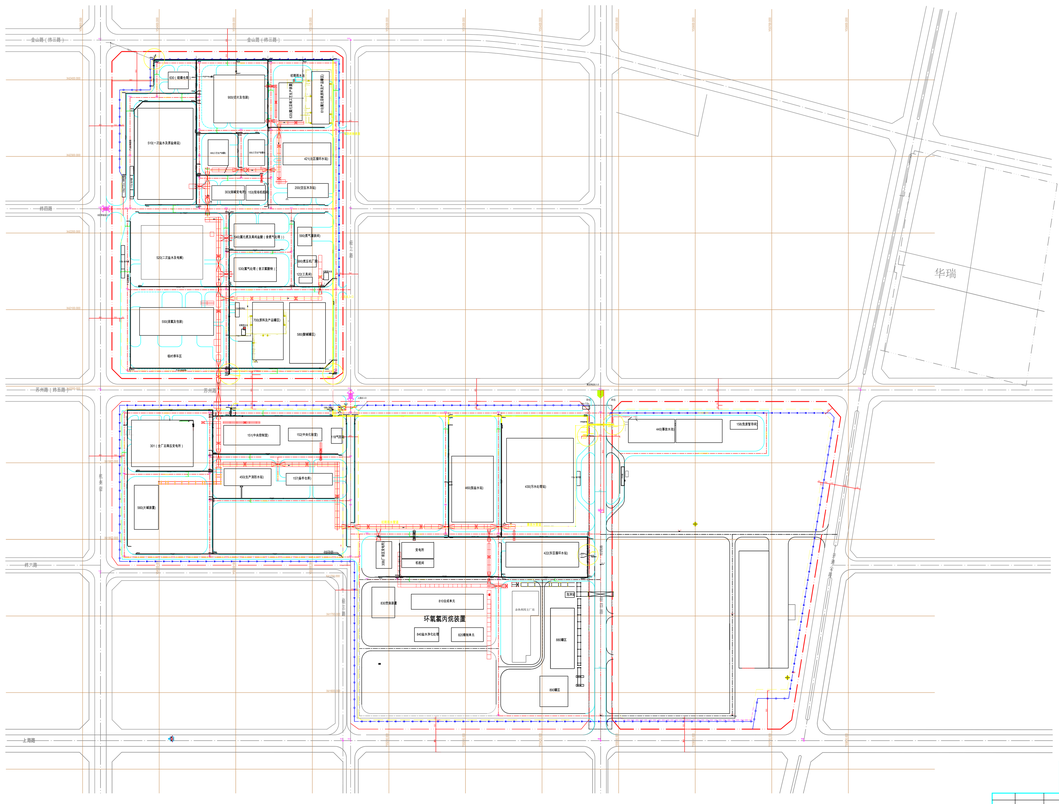
- 县
- 乡 镇
- 自然村
- 保护区拐点
- 取水口
- 水 厂
- 规划暗渠
- 输水管线
- 地市界
- 乡镇界
- 县 界
- 铁 路
- 高 速
- 国 道
- 省 道
- 建筑单位
- 一级保护区
- 二级保护区
- 准保护区

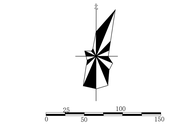
0 1 2 3 4 km

附图九 项目厂址与开封城市集中式饮用水源保护区位置关系图


华瑞
环氧氯丙烷装置

中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁项目总平面布置图（总体）





主 项 一 览 表

主项号	主项名称	主项号	主项名称
	生产项目	101	公司办公楼（含调度中心）
	动力设施项目	104	食堂和康堂
510	一次盐水及原盐储运	106a	门卫a
520	二次盐水及电解	106b	门卫b
530	氯气处理（含次氯酸钠）	106c	门卫c
540	氯化氢及有机盐酸（含氯气处理）	115a~d	地中衡
550	液氯及包装	124	加油站（含配电室）
560	蒸发	151	中央控制室
580	酸碱罐区	152	中央化验室
590	燃气动力厂	153	现场机柜间
	环氧项目	157	备件仓库
600	工艺生产装置I	158	危废暂存间
800	工艺生产装置II	210	易燃车综合办公室
900	综合及包装	200	空压冷冻站
700	原料及产品罐区	280	热热站
	氯化亚砜装置	301	全厂总降压变电所
610	原料及产品罐区	303	烧碱变电所
620	工艺生产装置	304	氯乙酸变电所
630	碳碱仓库	308	厂前区变电所
	二期工程、碳酸生产设施及配套公用工程	380	机电仪修
064	暂建材料设计说明	411~419	共用
082	全厂总图运输	421	北区循环水站
083	全厂污管	422	东区循环水站
084	全厂给排水	423	南区循环水站
085	全厂供电及统	430	污水处理站
086	全厂电信	440	事故水池
087	全厂消防	450	生产消防水站
088	全厂暖通	460	脱盐水站

图 例

序号	表 示	名 称
1		设计工艺装置区
2		设计建构筑物
3		道路
4		设计管架
5		用地线
6	绿化	设计绿区
7		公共道路
8		建筑退让线
9		围墙
10		道路中心标高
11		人行道

总图经济技术指标表（总体）

序号	项目	单位	数量	备注
1	厂区用地面积	公顷	43.66	
2	厂区道路占地面积	㎡	72663	
3	填方量	㎥	130359	含地形处理、用地区域的土方量和电力隧道挖
4	场地平整土方量	挖方量	㎥	48026
5		填方量	㎥	31977
6	绿化面积	㎡	65500	绿化系数15%
7	厂界围墙	m	4900	
8	大门	座	5	
9	地中衡	台	4	

说 明

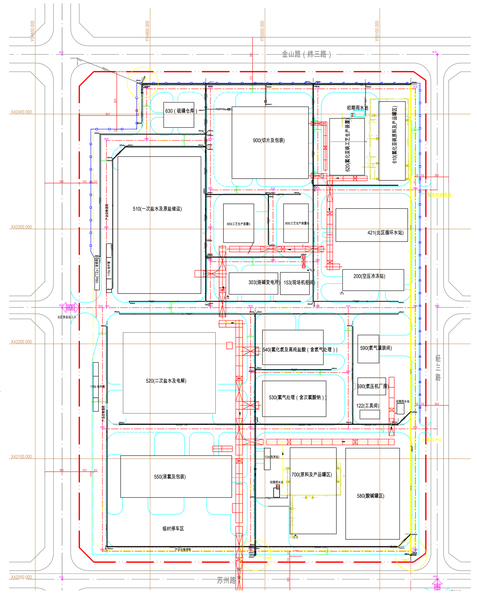
1.本图根据业主及各公司有关专业所提条件绘制。
2.本工程厂区占地面积43.66顷，其中北区占地12.85公顷，南区（西侧）地块占地19.43，南区（东侧）地块占地11.39公顷。
3.本项目采用的坐标系统为开封市独立坐标系统，高程为1985国家高程基准。
4.图中尺寸均以米计。

会 签 栏							
专业	姓 名	日 期	专业	姓 名	日 期	专业	姓 名	日 期

注：本文件版权归TCC所有，未经书面许可不得复制或用于其他项目或者用于二次开发或者对外发布使用。		
TCC 中国天辰工程有限公司 TIANCHEN ENGINEERING CORPORATION OF CHINA	项目名称	中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁项目
总平面布置图（总体）	设计阶段	施工图
	设计阶段	基础设计
会签专业	比 例	1:1000
图 别	总 图	图 号	T/14200-AS-GSDPLD2-01

Drawing1.Dwg

中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁项目总平面布置图（北区）

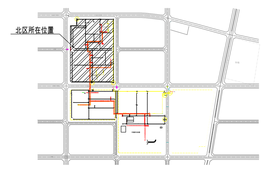


主 项 一 览 表

主项号	主项名称	主项号	主项名称
	生产项目	101	公司办公楼（含调度中心）
	烧碱装置	104	食堂和澡堂
510	一次盐水及原盐储运	106a	门卫a
520	二次盐水及电解	106b	门卫b
530	氯气处理（含次氯酸钠）	106c	门卫c
540	氯化氢及高纯盐酸（含氯气处理）	115a-d	地中衡
550	液氯及包装	124	泡沫站（含配电室）
560	蒸发	151	中央控制室
580	酸碱罐区	152	中央化验室
590	氢气分厂	153	现场机柜间
	氯乙酸装置	157	备件仓库
600	工艺生产装置Ⅰ	158	危废暂存间
800	工艺生产装置Ⅱ	210	装卸车综合办公室
900	切片及包装	200	空压冷冻站
700	原料及产品罐区	280	热热站
	氯化压碱装置	301	全厂总降压变电所
610	原料及产品罐区	303	烧碱变电所
620	工艺生产装置	304	氯乙酸变电所
630	硫磺仓库	308	厂前区变电所
	公用工程、辅助生产设施及配套公用	360	机电仪修
064	管道材料设计说明	411~419	井房
082	全厂总图运输	421	北区循环水站
083	全厂外管	422	东区循环水站
084	全厂给排水	423	南区循环水站
085	全厂供电外线	430	污水处理站
086	全厂电信	440	事故水池
087	全厂消防	450	生产消防水站
088	全厂暖通	460	脱盐水站

图 例

序号	图 示	名 称
1		设计工艺装置区
2		设计建筑轮廓
3		道路
4		设计管廊
5		用地线
6	保留	设计罐区
7		公共道路
8		建筑退让线
9		围墙
10		道路中心标高
11		人行道



本项目（北区）区域位置

总图经济技术指标表（北区）

序号	项目	单位	数量	备注
1	厂区用地面积	公顷	12.85	
2	厂区道路占地面积	㎡	34237	
3	绿地	㎡	78043	
4	场地平整土方量 挖方量	㎡	42600	
5	填方量	㎡	35431	
6	绿化面积	㎡	1975	绿定
7	门广围墙	m	1350	
8	大门	座	2	
9	地中衡	台	2	

说 明

1.本图根据业主及我公司有关专业所提条件绘制。
2.本工程厂区占地面积43.66亩，其中北区占地12.85公顷，南区（西侧）地块占地19.43，南区（东侧）地块占地11.39公顷。
3.本项目采用的坐标系统为开封市独立坐标系统，高程为1985国家高程基准。
4.图中尺寸均以米计。

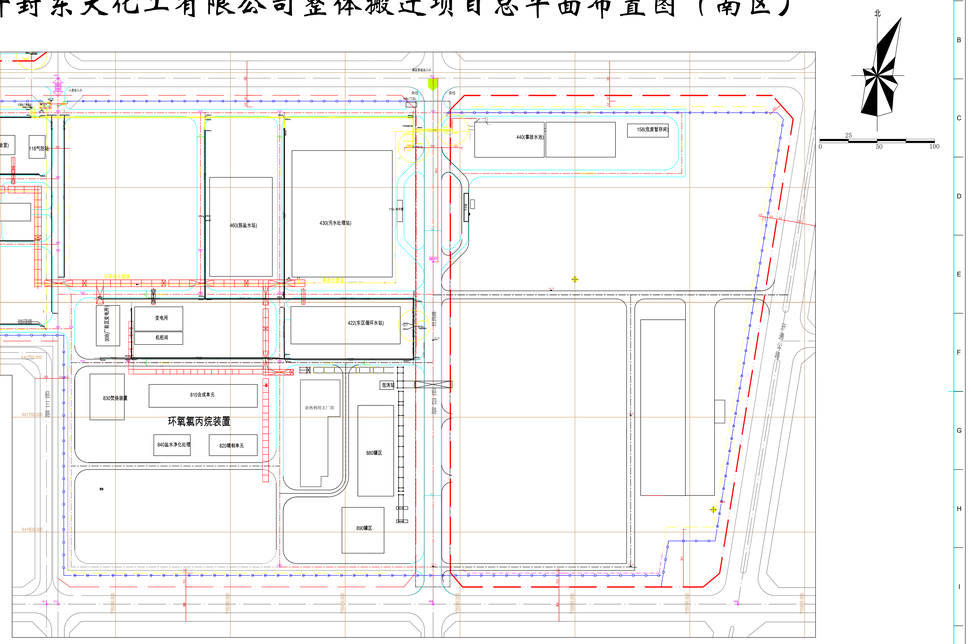
会签	专业	日期	姓名	签名	会签	专业	日期	姓名	签名

注：本文件版权归TCC所有，除非有签约约定外授权使用，若因未经书面授权而引起的任何不良后果或侵权责任由使用人承担并保留追究权利。

TCC 中国天辰工程有限公司 TIANCHEN ENGINEERING CORPORATION OF CHINA

项目名称	中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁项目
总平面布置图（北区）	设计阶段 施工图设计
设计单位	全厂总图运输
专业负责人	审核
比例 1:1000	图号 T14009-45-06(PLQ)-02-02

中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁项目总平面布置图（南区）

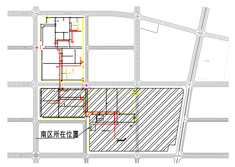


主 项 一 览 表

主项号	主项名称	主项号	主项名称
	生产项目	101	公司办公楼（含调度中心）
	烧碱装置	104	食堂和澡堂
510	一次盐水及原盐储运	106a	门卫a
520	二次盐水及电解	106b	门卫b
530	氯气处理（含次氯酸钠）	106c	门卫c
540	氯化氢及高纯盐酸（含氯气处理）	115a-d	地中衡
550	液氯及包装	124	泡沫站（含配电室）
560	蒸发	151	中央控制室
580	酸碱罐区	152	中央化验室
590	氢气分厂	153	现场机柜间
	氯乙酸装置	157	备件仓库
600	工艺生产装置Ⅰ	158	危废暂存间
800	工艺生产装置Ⅱ	210	装卸车综合办公室
900	切片及包装	200	空压冷冻站
700	原料及产品罐区	280	热热站
	氯化压碱装置	301	全厂总降压变电所
610	原料及产品罐区	303	烧碱变电所
620	工艺生产装置	304	氯乙酸变电所
630	硫磺仓库	308	厂前区变电所
	公用工程、辅助生产设施及配套公用	360	机电仪修
064	管道材料设计说明	411~419	井房
082	全厂总图运输	421	北区循环水站
083	全厂外管	422	东区循环水站
084	全厂给排水	423	南区循环水站
085	全厂供电外线	430	污水处理站
086	全厂电信	440	事故水池
087	全厂消防	450	生产消防水站
088	全厂暖通	460	脱盐水站

图 例

序号	图 示	名 称
1		设计工艺装置区
2		设计建筑轮廓
3		道路
4		设计管廊
5		用地线
6	保留	设计罐区
7		公共道路
8		建筑退让线
9		围墙
10		道路中心标高
11		人行道



本项目（南区）区域位置

总图经济技术指标表（南区）

序号	项目	单位	数量	备注
1	厂区用地面积	公顷	30.83	
2	厂区道路占地面积	㎡	36456	
3	绿地	㎡	52173	
4	场地平整土方量 挖方量	㎡	45665	西电区域挖土方量由电力段提供
5	填方量	㎡	20535	
6	绿化面积	㎡	46230	绿化系数15%
7	门广围墙	m	2850	
8	大门	座	3	
9	地中衡	台	2	

说 明

1.本图根据业主及我公司有关专业所提条件绘制。
2.本工程厂区占地面积43.66亩，其中北区占地12.85公顷，南区（西侧）地块占地19.43，南区（东侧）地块占地11.39公顷。
3.本项目采用的坐标系统为开封市独立坐标系统，高程为1985国家高程基准。
4.图中尺寸均以米计。

会签	专业	日期	姓名	签名	会签	专业	日期	姓名	签名

注：本文件版权归TCC所有，除非有签约约定外授权使用，若因未经书面授权而引起的任何不良后果或侵权责任由使用人承担并保留追究权利。

TCC 中国天辰工程有限公司 TIANCHEN ENGINEERING CORPORATION OF CHINA

项目名称	中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁项目
总平面布置图（南区）	设计阶段 施工图设计
设计单位	全厂总图运输
专业负责人	审核
比例 1:1000	图号 T14009-45-06(PLQ)-02-03

附件一

委托书

河南省化工研究所有限责任公司：

根据国家环保有关法律法规的规定，特委托贵公司对中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目进行环境影响评价工作，望接受委托后，尽快按照有关技术规范要求开展环境影响评价工作。

委托单位：中国平煤神马集团开封东大化工有限公司

2020 年 4 月 20 日

建设项目环境影响评价文件
行政审批申请书

开封市生态环境局：

中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目，委托河南省化工研究所有限责任公司编制该项目环境影响评价文件，先将《中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目环境影响报告书》依法报送你们，请于审核。

该项目选址为中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设一期工程现有厂址，位于开封市精细化工产业集聚区苏州路，本次项目占地120亩，总投资4.916亿元，计划投产日期为2021年12月。

建设单位名称：　中国平煤神马集团开封东大化工有限公司

（盖章或法人签字）

项目联系人：张工　　联系电话：2392-5167

2020年9月15日

关于中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目环境影响评价执行标准的申请

开封市生态环境局：

中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目已委托河南省化工研究所有限责任公司进行环境影响评价工作，我单位特申请在环境影响评价中执行以下标准，请开封市生态环境局根据环保管理要求予以核定，出具该项目环评执行标准函：

一、环境质量标准

（一）环境空气

1、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；

2、参考《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中居住区大气中有害物质的最高容许浓度；

3、VOC_s参考《大气污染物综合排放标准详解》中的非甲烷总烃标准要求。

（二）地表水：《地表水环境质量标准》（GB38387-2002）V类标准；

（三）地下水：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；

（四）声环境：《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准；

（五）土壤：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地。

二、污染物排放标准

（一）废气

1、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准；

2、VOC_s（参考非甲烷总烃）排放限值参考《关于全省开展工业企业

挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办[2017]162号文执行；挥发性有机物无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）。

3、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求。

4、《危险废物焚烧污染物控制标准》（GB18484-2001）。

（二）废水

执行《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》和《盐业、碱业氯化物排放标准》（DB41/276-2011），同时满足集聚区污水处理厂接管标准。

（三）噪声

1、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

2、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类。

（四）固废

1、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准（GB18599-2001）及其修改单标准；

2、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单标准。

中国平煤神马集团开封东大化工有限公司

2020年8月30日

附件二

河南省企业投资项目备案证明

项目代码：2020-410205-26-03-001530

项 目 名 称：中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目

企业(法人)全称：中国平煤神马集团开封东大化工有限公司

证 照 代 码：91410200170644001S

企业经济类型：其他

建 设 地 点：开封市禹王台区精细化工产业集集聚区苏州路中国平煤神马团开封东大化工有限公司

建 设 性 质：新建

建设规模及内容：二期项目内容：甘油法环氧氯丙烷项目、片状烧碱项目、试剂项目。三个项目总占地120亩。环氧氯丙烷项目产能5万吨/年，总投资43560万元；片状烧碱项目产能5万吨/年，总投资3600万元；试剂项目产能5000吨/年，总投资2000万元。环氧氯丙烷项目采用甘油钠法合成工艺：以甘油、副产氯化氢和离子膜液碱为原料，经氯化、环化反应得到成品环氧氯丙烷。本项目能够完全消化东大公司氯乙酸产品每年副产的氯化氢。项目产生的废盐水经净化处理回用于离子膜烧碱装置，可实现工业废盐的利用，形成绿色循环经济。片状烧碱项目以东大公司现有的零极距离子膜液碱为原料，经过三效蒸发和二级浓缩制成片碱。该项目利用现有高浓碱设备作为蒸发段，整体装置投资低；同时能消耗大量热电副产蒸汽；以氢气为浓缩工段的燃料，实现富余氢气的综合利用。

项 目 总 投 资：49160万元

企业声明：本项目符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》为鼓励类第四十三条第43款且对项目信息的真实性、合法性和完整性负责。

开封市精细化工产业集集区管委会

2020年01月17日

附件三

关于中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目环境影响评价执行标准的申请

开封市生态环境局：

中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目已委托河南省化工研究所有限责任公司进行环境影响评价工作，我单位特申请在环境影响评价中执行以下标准，请开封市生态环境局根据环保管理要求予以核定，出具该项目环评执行标准函：

一、环境质量标准

（一）环境空气

1、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；

2、参考《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中居住区大气中有害物质的最高容许浓度；

3、VOC_S参考《大气污染物综合排放标准详解》中的非甲烷总烃标准要求。

（二）地表水：《地表水环境质量标准》（GB38387-2002）V 类标准；

（三）地下水：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；

（四）声环境：《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；

（五）土壤：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地。

二、污染物排放标准

（一）废气

1、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准；

2、VOC_S（参考非甲烷总烃）排放限值参考《关于全省开展工业企业

挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办[2017]162号文执行；挥发性有机物无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）。

3、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求。

4、《危险废物焚烧污染物控制标准》（GB18484-2001）。

5、《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB15581-2016）特别排放限值。

（二）废水

执行《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》和《盐业、碱业氯化物排放标准》（DB41/276-2011），同时满足集聚区污水处理厂接管标准。

（三）噪声

1、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

2、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类。

（四）固废

1、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准（GB18599-2001）及其修改单标准；

2、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单标准。

中国平煤神马集团开封东大化工有限公司

2020年8月30日

附件四

河南省环境保护厅文件

豫环审〔2016〕216号

河南省环境保护厅
关于中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁项目环境影响报告书的批复

中国平煤神马集团开封东大化工有限公司：

你公司上报的由河南源通环保工程有限公司编制完成的《中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁项目环境影响报告书（报批版）》（以下简称《报告书》）收悉，并已在我厅网站公示期满。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国行政许可法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等法律法规规定，经研究，批复如下：

一、《报告书》内容符合国家有关法律法规要求和建设项目

环境管理规定，评价结论可信。我厅批准该《报告书》，原则同意你公司按照《报告书》中所列项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺和环境保护对策措施进行建设。

二、你公司应向社会公众主动公开业经批准的《报告书》，并接受相关方的咨询。

三、你公司应全面落实《报告书》提出的各项环保对策措施，确保各项环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，确保各项污染物达标排放。

（一）向设计单位提供《报告书》和本批复文件，确保项目设计按照环境保护设计规范要求，落实防治环境污染和生态破坏的措施以及环保设施投资概算。

（二）依据《报告书》和本批复文件，对项目建设过程中产生的污水、废气、粉尘、固体废物、噪声等污染，以及因施工对自然、生态环境造成的破坏，采取相应的防治措施。

（三）项目运行时，外排污染物应满足以下要求：

1. 废气。离子膜烧碱次氯酸钠工段尾气、高纯盐酸吸收尾气、氯乙酸氯化尾气、氢化尾气、切片包装尾气、热电站煤仓废气、转运点排气等分别处理后排放，应满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准要求；氯化亚砜配料废气、精馏及包装尾气经处理后，应满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表3标准要求；热电站锅炉烟气经处

理后，应满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表1标准要求，并达到燃气机组排放限值（烟尘5毫克/立方米、二氧化硫35毫克/立方米、氮氧化物50毫克/立方米）。

加强各产生无组织废气环节的管理和控制，最大限度减少无组织废气排放对环境的影响。

2. 废水。离子膜烧碱废水全部回用于化盐工段，不外排。热电站废水全部回用，不外排。氯乙酸装置地面冲洗水、切片车间废气吸收水、罐区洗涤水、化验室废水、车间清洁废水和生活污水进入厂区新建污水处理站处理后，与循环系统排污水和脱盐水站废水一并从总排口排出，排入开封市精细化工产业集聚区污水处理厂进一步处理。全厂废水应满足《烧碱、聚氯乙烯工业水污染物排放标准》（GB15581-95）表5三级标准要求，其中氯化物满足《盐业、碱业氯化物排放标准》（DB41/276-2011）表1标准要求。

3. 噪声。选用低噪声设备，采取消音、隔声等噪声污染防治措施，厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

4. 固废。固废全部妥善处理或综合利用。厂内设置危废储存库和一般固废储存间，固废厂内贮存应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的要求。

（四）满足总量控制要求，最大限度减少污染物排放量。

（五）强化环境风险防范措施，严防环境污染事故发生。安装可燃、有毒气体检测报警仪，罐区设置围堰并采取防渗、防腐措施，液氯储罐采用双壳体结构，液氯储罐厂房和充装车间外围设水喷淋装置，建设液氯事故池、专用真空房和超装报警及自动切断装置，设置消防废水收集池，制定突发环境事件应急预案并定期演练。

（六）本项目为开封东大整体搬迁项目的一期工程。本项目建成后，现有厂区生产装置及设施应全部拆除，并做好现有工程关停的污染防治和环境保护工作。

（七）如果今后国家或我省颁布严于本批复指标的新标准，届时你公司应按新标准执行。

四、本批复有效期为5年。如该项目逾期方开工建设，其环境影响报告书应报我厅重新审核。

河南省环境保护厅

2016年5月5日

主办：环境影响评价处　　督办：环境影响评价处

抄送：河南省环境监察总队，开封市环保局，河南源通环保工程有限公司。

河南省环境保护厅办公室　　2016年5月5日印发

附件五

关于中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁项目卫生防护距离内不建设环境敏感点的承诺

按照国家环境保护法律法规有关规定和建设项目环境管理工作的要求，根据中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁项目污染物排放特点，结合开封市自然、气象等条件，《中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁项目环境影响报告书》确定该项目无组织排放单元需设置卫生防护距离，各厂界卫生防护距离设置为：北厂界西 790m、北厂界东 930m；东厂界北 910m、东厂界南 170m；西厂界北 970m、西厂界中 650m、西厂界南 1350m、南厂界东 170 m、南厂界西 780m。

为确保项目建设符合国家环境保护管理的要求，对中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁项目承诺如下：在该项目卫生防护距离范围内，不再规划建设居民区、学校、医院和其他严防污染的食品、药品、卫生产品、精密制造产品等环境敏感点。

开封市精细化工产业集聚区管理委员会

2015.12.1

附件六

承 诺 函

中国平煤神马集团开封东大化工有限公司：

依据开封市政府对东大整体搬迁的选址意见，贵公司即将整体搬迁至我辖区内精细化工产业集聚区。根据项目环评要求，在贵公司新厂址敏感点范围内丁庄村需搬迁。依据开封市政府对丁庄村搬迁的整体要求，禹王台区政府已制定了《丁庄村搬迁方案》，并在积极推进丁庄村搬迁工作。区政府承诺，在东大化工项目新厂区建成投产之前，完成丁庄村自然村的搬迁工作，确保不因丁庄村而影响公司新项目的生产。

特此承诺。

开封市禹王台区人民政府

2015 年 7 月 20 日

附件七

承诺函

河南省环保厅：

依据开封市禹王台区政府关于丁庄村搬迁承诺函，中国平煤神马集团开封东大化工有限公司将主动督促区政府加快实施丁庄村搬迁工作，并承诺：丁庄村搬迁完成前，中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁项目一期工程不进行试生产。

特此承诺。

中国平煤神马集团开封东大化工有限公司

2015 年 7 月 30 日

171612230706
有效期2023年12月18日

附件八

河南省化工研究所有限责任公司

检 测 报 告

报告编号： HGHJJB200029

项目名称： 中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程项目环境监测

委托单位： 中国平煤神马集团开封东大化工有限公司

检测类别： 土壤、噪声

（检验检测专用章）

编　　制： 田倩倩

审　　核： 吴雪伟

批　　准： 杜玉杰

签发日期： 2020.7.20

资质认定证书编号：171612230706
地址：郑州市建设东路 37 号
传真：0371-67975181
公司网址：http://www.hnciri.com
报告查询：0371-67975181
业务电话：0371-67978478
邮　　编：450052
电子邮箱：hnhghj5181@163.com

检测报告说明

1．本报告只适用于本报告所写明的检测目的及范围。

2．本报告无本公司检验检测专用章、骑缝章及 CMA 章无效。

3．复印报告未重新加盖本公司检验检测专用章、骑缝章及 CMA 章无效，报告部分复制无效。

4．本报告经涂改无效，无编制人、审核人、批准人签字无效。

5．本公司只对来样或自采样品负责。无法复现的样品，不受理申诉。

6．本报告未经本公司同意不得用于广告宣传。

7．若对本报告有异议，请于报告发出之日起十五日内向本公司提出，逾期不申请的，视为认可检测报告。

一、 基本信息

检测类型	检测类别	采样人员	检测人员
委托检测	土壤、噪声	王泽涛、王运熙	袁姗姗、刘君丽、王丽娜、谌佳佳、张瑞元、田倩倩、曹伟伟
委托编号	采样点位图	检测依据	检测日期
HGHJ200029	/	详见附表	2020.06.26-2020.07.15

二、 检测结果

2.1 土壤

采样日期	采样点位	采样深度（m）	样品状态
2020.06.23	1# 硫磺库和一次盐水车间之间 N34° 43′ 53.51″ E114° 23′ 39.03″	0~0.5	黄色、砂土、潮、无砂石、无根系
		0.5~1.5	棕褐色、砂土、湿、无砂石、无根系
		1.5~3.0	褐色、重壤土、湿、无砂石、无根系
	2# 酸碱储罐区 N34° 43′ 43.58″ E114° 23′ 48.35″	0~0.5	棕黄色、砂壤土、潮、无砂石、无根系
		0.5~1.5	褐色、重壤土、湿、无砂石、无根系
		1.5~3.0	褐色、砂壤土、湿、无砂石、无根系
	3# 固碱车间 N34° 43′ 37.24″ E114° 23′ 39.88″	0~0.5	棕褐色、砂壤土、潮、无砂石、无根系
		0.5~1.5	棕褐色、砂壤土、湿、无砂石、无根系
		1.5~3.0	棕褐色、砂壤土、湿、无砂石、无根系
	4#ECH 罐区 N34° 43′ 37.24″ E114° 23′ 39.88″	0~0.2	棕黄色、砂土、潮、无砂石、无根系
	5# 危废仓库 N34° 43′ 39.58″ E114° 24′ 08.70″	0-0.5	棕黄色、中壤土、潮、无砂石、无根系
		0.5~1.5	棕褐色、砂土、湿、无砂石、无根系
		1.5~3.0	棕黄色、砂壤土、湿、无砂石、无根系
	6# 北厂区东北角 N34° 43′ 39.58″ E114° 24′ 08.70″	0~0.2	棕褐色、砂壤土、湿、无砂石、无根系
	7# 焚烧装置区 N34° 43′ 39.58″ E114° 24′ 08.70″	0-0.5	棕褐色、砂壤土、潮、无砂石、无根系
		0.5~1.5	棕褐色、砂壤土、湿、无砂石、无根系
		1.5~3.0	红棕色、粘土、湿、无砂石、无根系
	8# 丁庄村南侧 N34° 43′ 43.21″ E114° 23′ 16.51″	0~0.2	褐色、砂壤土、潮、无砂石、无根系
	9# 张庄村北侧 N34° 43′ 24.82″ E114° 24′ 01.60″	0~0.2	棕褐色、砂土、潮、无砂石、无根系

本页以下空白

采样点位	采样日期	采样深度(m)	检测项目	检测结果	单位
1# 硫磺库和一次盐水车间之间	2020.06.23	0~0.5	pH	8.87	无量纲
			砷	5.91	mg/kg
			镉	0.17	mg/kg
			铬(六价)*	ND	mg/kg
			铜	9	mg/kg
			铅	15.1	mg/kg
			汞	0.027	mg/kg
			镍	9	mg/kg
			氯甲烷	ND	μg/kg
			氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	μg/kg
			二氯甲烷	ND	μg/kg
			反式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烷	ND	μg/kg
			顺式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			氯仿	ND	μg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯化碳	ND	μg/kg
			苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	μg/kg
			三氯乙烯	ND	μg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	μg/kg
			甲苯	ND	μg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯乙烯	ND	μg/kg
			氯苯	ND	μg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			乙苯	ND	μg/kg
			间二甲苯+对二甲苯	ND	μg/kg
			邻二甲苯	ND	μg/kg
			苯乙烯	ND	μg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	μg/kg
			1,4-二氯苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯苯	ND	μg/kg
			苯胺	ND	mg/kg

本页以下空白

续上表

采样点位	采样日期	采样深度(m)	检测项目	检测结果	单位
1# 硫磺库和一次盐水车间之间	2020.06.23	0~0.5	2-氯酚	ND	mg/kg
			硝基苯	ND	mg/kg
			萘	ND	mg/kg
			苯并[a]蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			苯并[b]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[k]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[a]芘	ND	mg/kg
			茚并[1,2,3-cd]芘	ND	mg/kg
			二苯并[a,h]蒽	ND	mg/kg
1# 硫磺库和一次盐水车间之间	2020.06.23	0.5~1.5	pH	8.84	无量纲
			砷	5.95	mg/kg
			镉	0.14	mg/kg
			铬(六价)*	ND	mg/kg
			铜	9	mg/kg
			铅	14.4	mg/kg
			汞	0.016	mg/kg
			镍	11	mg/kg
			氯甲烷	ND	μg/kg
			氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	μg/kg
			二氯甲烷	ND	μg/kg
			反式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烷	ND	μg/kg
			顺式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			氯仿	ND	μg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯化碳	ND	μg/kg
			苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	μg/kg
			三氯乙烯	ND	μg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	μg/kg
			甲苯	ND	μg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯乙烯	ND	μg/kg

本页以下空白

续上表

采样点位	采样日期	采样深度(m)	检测项目	检测结果	单位
1# 硫磺库和一次盐水车间之间	2020.06.23	0.5~1.5	氯苯	ND	μg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			乙苯	ND	μg/kg
			间二甲苯+对二甲苯	ND	μg/kg
			邻二甲苯	ND	μg/kg
			苯乙烯	ND	μg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	μg/kg
			1,4-二氯苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯苯	ND	μg/kg
			苯胺	ND	mg/kg
			2-氯酚	ND	mg/kg
			硝基苯	ND	mg/kg
			萘	ND	mg/kg
			苯并[a]蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			苯并[b]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[k]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[a]芘	ND	mg/kg
			茚并[1,2,3-cd]芘	ND	mg/kg
			二苯并[a,h]蒽	ND	mg/kg
1# 硫磺库和一次盐水车间之间	2020.06.23	1.5~3.0	pH	8.60	无量纲
			砷	9.02	mg/kg
			镉	0.23	mg/kg
			铬(六价)*	ND	mg/kg
			铜	17	mg/kg
			铅	19.0	mg/kg
			汞	0.026	mg/kg
			镍	18	mg/kg
			氯甲烷	ND	μg/kg
			氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	μg/kg
			二氯甲烷	ND	μg/kg
			反式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg

本页以下空白

续上表

采样点位	采样日期	采样深度(m)	检测项目	检测结果	单位
1# 硫磺库和一次盐水车间之间	2020.06.23	1.5~3.0	1,1-二氯乙烷	ND	μg/kg
			顺式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			氯仿	ND	μg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯化碳	ND	μg/kg
			苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	μg/kg
			三氯乙烯	ND	μg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	μg/kg
			甲苯	ND	μg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯乙烯	ND	μg/kg
			氯苯	ND	μg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			乙苯	ND	μg/kg
			间二甲苯+对二甲苯	ND	μg/kg
			邻二甲苯	ND	μg/kg
			苯乙烯	ND	μg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	μg/kg
			1,4-二氯苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯苯	ND	μg/kg
			苯胺	ND	mg/kg
			2-氯酚	ND	mg/kg
			硝基苯	ND	mg/kg
			萘	ND	mg/kg
			苯并[a]蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			苯并[b]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[k]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[a]芘	ND	mg/kg
			茚并[1,2,3-cd]芘	ND	mg/kg
			二苯并[a,h]蒽	ND	mg/kg

本页以下空白

续上表

采样点位	采样日期	采样深度(m)	检测项目	检测结果	单位
2# 酸碱储罐区	2020.06.23	0~0.5	pH	8.88	无量纲
			砷	8.16	mg/kg
			镉	0.16	mg/kg
			铬(六价)*	ND	mg/kg
			铜	16	mg/kg
			铅	17.0	mg/kg
			汞	0.016	mg/kg
			镍	14	mg/kg
			氯甲烷	ND	μg/kg
			氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	μg/kg
			二氯甲烷	ND	μg/kg
			反式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烷	ND	μg/kg
			顺式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			氯仿	ND	μg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯化碳	ND	μg/kg
			苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	μg/kg
			三氯乙烯	ND	μg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	μg/kg
			甲苯	ND	μg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯乙烯	ND	μg/kg
			氯苯	ND	μg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			乙苯	ND	μg/kg
			间二甲苯+对二甲苯	ND	μg/kg
			邻二甲苯	ND	μg/kg
			苯乙烯	ND	μg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	μg/kg
			1,4-二氯苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯苯	ND	μg/kg
			苯胺	ND	mg/kg

本页以下空白

续上表

采样点位	采样日期	采样深度(m)	检测项目	检测结果	单位
2# 酸碱储罐区	2020.06.23	0~0.5	2-氯酚	ND	mg/kg
			硝基苯	ND	mg/kg
			萘	ND	mg/kg
			苯并[a]蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			苯并[b]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[k]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[a]芘	ND	mg/kg
			茚并[1,2,3-cd]芘	ND	mg/kg
			二苯并[a,h]蒽	ND	mg/kg
2# 酸碱储罐区	2020.06.23	0.5~1.5	pH	8.74	无量纲
			砷	10.5	mg/kg
			镉	0.18	mg/kg
			铬(六价)*	ND	mg/kg
			铜	20	mg/kg
			铅	18.0	mg/kg
			汞	0.038	mg/kg
			镍	20	mg/kg
			氯甲烷	ND	μg/kg
			氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	μg/kg
			二氯甲烷	ND	μg/kg
			反式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烷	ND	μg/kg
			顺式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			氯仿	ND	μg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯化碳	ND	μg/kg
			苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	μg/kg
			三氯乙烯	ND	μg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	μg/kg
			甲苯	ND	μg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯乙烯	ND	μg/kg

本页以下空白

续上表

采样点位	采样日期	采样深度(m)	检测项目	检测结果	单位
2# 酸碱储罐区	2020.06.23	0.5~1.5	氯苯	ND	μg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			乙苯	ND	μg/kg
			间二甲苯+对二甲苯	ND	μg/kg
			邻二甲苯	ND	μg/kg
			苯乙烯	ND	μg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	μg/kg
			1,4-二氯苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯苯	ND	μg/kg
			2-氯酚	ND	mg/kg
			苯胺	ND	mg/kg
			硝基苯	ND	mg/kg
			萘	ND	mg/kg
			苯并[a]蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			苯并[b]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[k]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[a]芘	ND	mg/kg
			茚并[1,2,3-cd]芘	ND	mg/kg
			二苯并[a,h]蒽	ND	mg/kg
2# 酸碱储罐区	2020.06.23	1.5~3.0	pH	8.87	无量纲
			砷	8.86	mg/kg
			镉	0.15	mg/kg
			铬(六价)*	ND	mg/kg
			铜	13	mg/kg
			铅	13.7	mg/kg
			汞	0.007	mg/kg
			镍	14	mg/kg
			氯甲烷	ND	μg/kg
			氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	μg/kg
			二氯甲烷	2.1	μg/kg
			反式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg

本页以下空白

续上表

采样点位	采样日期	采样深度(m)	检测项目	检测结果	单位
2# 酸碱储罐区	2020.06.23	1.5~3.0	1,1-二氯乙烷	ND	μg/kg
			顺式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			氯仿	ND	μg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯化碳	ND	μg/kg
			苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	μg/kg
			三氯乙烯	ND	μg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	μg/kg
			甲苯	ND	μg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯乙烯	ND	μg/kg
			氯苯	ND	μg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			乙苯	ND	μg/kg
			间二甲苯+对二甲苯	ND	μg/kg
			邻二甲苯	ND	μg/kg
			苯乙烯	ND	μg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	μg/kg
			1,4-二氯苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯苯	ND	μg/kg
			苯胺	ND	mg/kg
			2-氯酚	ND	mg/kg
			硝基苯	ND	mg/kg
			萘	ND	mg/kg
			苯并[a]蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			苯并[b]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[k]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[a]芘	ND	mg/kg
			茚并[1,2,3-cd]芘	ND	mg/kg
			二苯并[a,h]蒽	ND	mg/kg

本页以下空白

续上表

采样点位	采样日期	采样深度(m)	检测项目	检测结果	单位
3# 固碱车间	2020.06.23	0~0.5	pH	8.74	无量纲
			砷	7.55	mg/kg
			镉	0.17	mg/kg
			铬(六价)*	ND	mg/kg
			铜	14	mg/kg
			铅	15.7	mg/kg
			汞	0.015	mg/kg
			镍	13	mg/kg
			氯甲烷	ND	μg/kg
			氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	μg/kg
			二氯甲烷	1.5	μg/kg
			反式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烷	ND	μg/kg
			顺式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			氯仿	ND	μg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯化碳	ND	μg/kg
			苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	μg/kg
			三氯乙烯	ND	μg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	μg/kg
			甲苯	ND	μg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯乙烯	ND	μg/kg
			氯苯	ND	μg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			乙苯	ND	μg/kg
			间二甲苯+对二甲苯	ND	μg/kg
			邻二甲苯	ND	μg/kg
			苯乙烯	ND	μg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	μg/kg
			1,4-二氯苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯苯	ND	μg/kg
			苯胺	ND	mg/kg

本页以下空白

续上表

采样点位	采样日期	采样深度(m)	检测项目	检测结果	单位
3# 固碱车间	2020.06.23	0~0.5	2-氯酚	ND	mg/kg
			硝基苯	ND	mg/kg
			萘	ND	mg/kg
			苯并[a]蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			苯并[b]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[k]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[a]芘	ND	mg/kg
			茚并[1,2,3-cd]芘	ND	mg/kg
			二苯并[a,h]蒽	ND	mg/kg
3# 固碱车间	2020.06.23	0.5~1.5	pH	8.68	无量纲
			砷	9.68	mg/kg
			镉	0.26	mg/kg
			铬(六价)*	ND	mg/kg
			铜	15	mg/kg
			铅	32.8	mg/kg
			汞	0.022	mg/kg
			镍	15	mg/kg
			氯甲烷	ND	μg/kg
			氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	μg/kg
			二氯甲烷	ND	μg/kg
			反式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烷	ND	μg/kg
			顺式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			氯仿	ND	μg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯化碳	ND	μg/kg
			苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	μg/kg
			三氯乙烯	ND	μg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	μg/kg
			甲苯	ND	μg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯乙烯	ND	μg/kg

本页以下空白

续上表

采样点位	采样日期	采样深度(m)	检测项目	检测结果	单位
3# 固碱车间	2020.06.23	0.5~1.5	氯苯	ND	μg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			乙苯	ND	μg/kg
			间二甲苯+对二甲苯	ND	μg/kg
			邻二甲苯	ND	μg/kg
			苯乙烯	ND	μg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	μg/kg
			1,4-二氯苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯苯	ND	μg/kg
			苯胺	ND	mg/kg
			2-氯酚	ND	mg/kg
			硝基苯	ND	mg/kg
			萘	ND	mg/kg
			苯并[a]蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			苯并[b]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[k]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[a]芘	ND	mg/kg
			茚并[1,2,3-cd]芘	ND	mg/kg
			二苯并[a,h]蒽	ND	mg/kg
3# 固碱车间	2020.06.23	1.5~3.0	pH	9.10	无量纲
			砷	8.00	mg/kg
			镉	0.14	mg/kg
			铬(六价)*	ND	mg/kg
			铜	12	mg/kg
			铅	15.3	mg/kg
			汞	0.008	mg/kg
			镍	14	mg/kg
			氯甲烷	ND	μg/kg
			氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	μg/kg
			二氯甲烷	ND	μg/kg
			反式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg

本页以下空白

续上表

采样点位	采样日期	采样深度(m)	检测项目	检测结果	单位
3# 固碱车间	2020.06.23	1.5~3.0	1,1-二氯乙烷	ND	μg/kg
			顺式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			氯仿	ND	μg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯化碳	ND	μg/kg
			苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	μg/kg
			三氯乙烯	ND	μg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	μg/kg
			甲苯	ND	μg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯乙烯	ND	μg/kg
			氯苯	ND	μg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			乙苯	ND	μg/kg
			间二甲苯+对二甲苯	ND	μg/kg
			邻二甲苯	ND	μg/kg
			苯乙烯	ND	μg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	μg/kg
			1,4-二氯苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯苯	ND	μg/kg
			苯胺	ND	mg/kg
			2-氯酚	ND	mg/kg
			硝基苯	ND	mg/kg
			萘	ND	mg/kg
			苯并[a]蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			苯并[b]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[k]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[a]芘	ND	mg/kg
			茚并[1,2,3-cd]芘	ND	mg/kg
			二苯并[a,h]蒽	ND	mg/kg

本页以下空白

续上表

采样点位	采样日期	采样深度(m)	检测项目	检测结果	单位
4 # ECH 罐区	2020.06.23	0~0.2	pH	8.72	无量纲
			砷	6.03	mg/kg
			镉	0.16	mg/kg
			铬(六价)*	ND	mg/kg
			铜	9	mg/kg
			铅	14.7	mg/kg
			汞	0.008	mg/kg
			镍	10	mg/kg
5 # 危废仓库	2020.06.23	0~0.5	pH	8.87	无量纲
			砷	10.6	mg/kg
			镉	0.21	mg/kg
			铬(六价)*	ND	mg/kg
			铜	17	mg/kg
			铅	19.1	mg/kg
			汞	0.031	mg/kg
			镍	15	mg/kg
			氯甲烷	ND	μg/kg
			氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	μg/kg
			二氯甲烷	ND	μg/kg
			反式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烷	ND	μg/kg
			顺式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			氯仿	ND	μg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯化碳	ND	μg/kg
			苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	μg/kg
			三氯乙烯	ND	μg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	μg/kg
			甲苯	ND	μg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯乙烯	ND	μg/kg

本页以下空白

续上表

采样点位	采样日期	采样深度(m)	检测项目	检测结果	单位
5# 危废仓库	2020.06.23	0~0.5	氯苯	ND	μg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			乙苯	ND	μg/kg
			间二甲苯+对二甲苯	ND	μg/kg
			邻二甲苯	ND	μg/kg
			苯乙烯	ND	μg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	μg/kg
			1,4-二氯苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯苯	ND	μg/kg
			苯胺	ND	mg/kg
			2-氯酚	ND	mg/kg
			硝基苯	ND	mg/kg
			萘	ND	mg/kg
			苯并[a]蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			苯并[b]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[k]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[a]芘	ND	mg/kg
			茚并[1,2,3-cd]芘	ND	mg/kg
			二苯并[a,h]蒽	ND	mg/kg
5# 危废仓库	2020.06.23	0.5~1.5	pH	8.84	无量纲
			砷	8.53	mg/kg
			镉	0.24	mg/kg
			铬(六价)*	ND	mg/kg
			铜	15	mg/kg
			铅	18.9	mg/kg
			汞	0.044	mg/kg
			镍	14	mg/kg
			氯甲烷	ND	μg/kg
			氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	μg/kg
			二氯甲烷	ND	μg/kg
			反式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烷	ND	μg/kg

本页以下空白

续上表

采样点位	采样日期	采样深度(m)	检测项目	检测结果	单位
5# 危废仓库	2020.06.23	0.5~1.5	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			氯仿	ND	μg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯化碳	ND	μg/kg
			苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	μg/kg
			三氯乙烯	ND	μg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	μg/kg
			甲苯	ND	μg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯乙烯	ND	μg/kg
			氯苯	ND	μg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			乙苯	ND	μg/kg
			间二甲苯+对二甲苯	ND	μg/kg
			邻二甲苯	ND	μg/kg
			苯乙烯	ND	μg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	μg/kg
			1,4-二氯苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯苯	ND	μg/kg
			苯胺	ND	mg/kg
			2-氯酚	ND	mg/kg
			硝基苯	ND	mg/kg
			萘	ND	mg/kg
			苯并[a]蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			苯并[b]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[k]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[a]芘	ND	mg/kg
			茚并[1,2,3-cd]芘	ND	mg/kg
			二苯并[a,h]蒽	ND	mg/kg

本页以下空白

续上表

采样点位	采样日期	采样深度(m)	检测项目	检测结果	单位
5# 危废仓库	2020.06.23	1.5~3.0	pH	8.89	无量纲
			砷	8.44	mg/kg
			镉	0.22	mg/kg
			铬(六价)*	ND	mg/kg
			铜	14	mg/kg
			铅	19.6	mg/kg
			汞	0.035	mg/kg
			镍	12	mg/kg
			氯甲烷	ND	μg/kg
			氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	μg/kg
			二氯甲烷	1.7	μg/kg
			反式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烷	ND	μg/kg
			顺式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			氯仿	ND	μg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯化碳	ND	μg/kg
			苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	μg/kg
			三氯乙烯	ND	μg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	μg/kg
			甲苯	ND	μg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯乙烯	ND	μg/kg
			氯苯	ND	μg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			乙苯	ND	μg/kg
			间二甲苯+对二甲苯	ND	μg/kg
			邻二甲苯	ND	μg/kg
			苯乙烯	ND	μg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	μg/kg

本页以下空白

续上表

采样点位	采样日期	采样深度(m)	检测项目	检测结果	单位
5# 危废仓库	2020.06.23	1.5~3.0	1,2,3-三氯丙烷	ND	μg/kg
			1,4-二氯苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯苯	ND	μg/kg
			苯胺	ND	mg/kg
			2-氯酚	ND	mg/kg
			硝基苯	ND	mg/kg
			萘	ND	mg/kg
			苯并[a]蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			苯并[b]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[k]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[a]芘	ND	mg/kg
			茚并[1,2,3-cd]芘	ND	mg/kg
			二苯并[a,h]蒽	ND	mg/kg
6# 北厂区东北角	2020.06.23	0~0.2	pH	8.83	无量纲
			砷	9.68	mg/kg
			镉	0.23	mg/kg
			铬(六价)*	ND	mg/kg
			铜	17	mg/kg
			铅	19.8	mg/kg
			汞	0.034	mg/kg
			镍	15	mg/kg
7# 焚烧装置区	2020.06.23	0~0.5	pH	8.77	无量纲
			砷	10.4	mg/kg
			镉	0.29	mg/kg
			铬(六价)*	ND	mg/kg
			铜	17	mg/kg
			铅	18.7	mg/kg
			汞	0.050	mg/kg
			镍	14	mg/kg
			氯甲烷	ND	μg/kg
			氯乙烯	ND	μg/kg

本页以下空白

续上表

采样点位	采样日期	采样深度(m)	检测项目	检测结果	单位
7# 焚烧装置区	2020.06.23	0~0.5	1,1-二氯乙烯	ND	μg/kg
			二氯甲烷	2.4	μg/kg
			反式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烷	ND	μg/kg
			顺式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			氯仿	ND	μg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯化碳	ND	μg/kg
			苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	μg/kg
			三氯乙烯	ND	μg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	μg/kg
			甲苯	ND	μg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯乙烯	ND	μg/kg
			氯苯	ND	μg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			乙苯	ND	μg/kg
			间二甲苯+对二甲苯	ND	μg/kg
			邻二甲苯	ND	μg/kg
			苯乙烯	ND	μg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	μg/kg
			1,4-二氯苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯苯	ND	μg/kg
			苯胺	ND	mg/kg
			2-氯酚	ND	mg/kg
			硝基苯	ND	mg/kg
			萘	ND	mg/kg
			苯并[a]蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			苯并[b]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[k]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[a]芘	ND	mg/kg
			茚并[1,2,3-cd]芘	ND	mg/kg
			二苯并[a,h]蒽	ND	mg/kg

本页以下空白

续上表

采样点位	采样日期	采样深度(m)	检测项目	检测结果	单位
7# 焚烧装置区	2020.06.23	0.5~1.5	pH	8.90	无量纲
			砷	8.89	mg/kg
			镉	0.19	mg/kg
			铬(六价)*	ND	mg/kg
			铜	12	mg/kg
			铅	17.0	mg/kg
			汞	0.027	mg/kg
			镍	15	mg/kg
			氯甲烷	ND	μg/kg
			氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	μg/kg
			二氯甲烷	1.9	μg/kg
			反式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烷	ND	μg/kg
			顺式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			氯仿	ND	μg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯化碳	ND	μg/kg
			苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	μg/kg
			三氯乙烯	ND	μg/kg
			1,2-二氯丙烷	ND	μg/kg
			甲苯	ND	μg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯乙烯	ND	μg/kg
			氯苯	ND	μg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			乙苯	ND	μg/kg
			间二甲苯+对二甲苯	ND	μg/kg
			邻二甲苯	ND	μg/kg
			苯乙烯	ND	μg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	μg/kg

本页以下空白

续上表

采样点位	采样日期	采样深度(m)	检测项目	检测结果	单位
7# 焚烧装置区	2020.06.23	0.5~1.5	1,4-二氯苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯苯	ND	μg/kg
			苯胺	ND	mg/kg
			2-氯酚	ND	mg/kg
			硝基苯	ND	mg/kg
			萘	ND	mg/kg
			苯并[a]蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			苯并[b]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[k]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[a]芘	ND	mg/kg
			茚并[1,2,3-cd]芘	ND	mg/kg
			二苯并[a,h]蒽	ND	mg/kg
7# 焚烧装置区	2020.06.23	1.5~3.0	pH	8.81	无量纲
			砷	14.5	mg/kg
			镉	0.24	mg/kg
			铬(六价)*	ND	mg/kg
			铜	20	mg/kg
			铅	22.3	mg/kg
			汞	0.035	mg/kg
			镍	21	mg/kg
			氯甲烷	ND	μg/kg
			氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烯	ND	μg/kg
			二氯甲烷	ND	μg/kg
			反式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			1,1-二氯乙烷	ND	μg/kg
			顺式-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg
			氯仿	ND	μg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯化碳	ND	μg/kg
			苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯乙烷	ND	μg/kg
			三氯乙烯	ND	μg/kg

本页以下空白

续上表

采样点位	采样日期	采样深度(m)	检测项目	检测结果	单位
7# 焚烧装置区	2020.06.23	1.5~3.0	1,2-二氯丙烷	ND	μg/kg
			甲苯	ND	μg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	ND	μg/kg
			四氯乙烯	ND	μg/kg
			氯苯	ND	μg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			乙苯	ND	μg/kg
			间二甲苯+对二甲苯	ND	μg/kg
			邻二甲苯	ND	μg/kg
			苯乙烯	ND	μg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	ND	μg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	ND	μg/kg
			1,4-二氯苯	ND	μg/kg
			1,2-二氯苯	ND	μg/kg
			苯胺	ND	mg/kg
			2-氯酚	ND	mg/kg
			硝基苯	ND	mg/kg
			萘	ND	mg/kg
			苯并[a]蒽	ND	mg/kg
			䓛	ND	mg/kg
			苯并[b]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[k]荧蒽	ND	mg/kg
			苯并[a]芘	ND	mg/kg
			茚并[1,2,3-cd]芘	ND	mg/kg
			二苯并[a,h]蒽	ND	mg/kg
8# 丁庄村南侧	2020.06.23	0~0.2	pH	8.64	无量纲
			砷	11.0	mg/kg
			镉	0.66	mg/kg
			铬	36	mg/kg
			铜	23	mg/kg
			铅	22.2	mg/kg
			汞	0.050	mg/kg
			镍	20	mg/kg
			锌	76	mg/kg

本页以下空白

续上表

采样点位	采样日期	采样深度(m)	检测项目	检测结果	单位
9# 张庄村北侧	2020.06.23	0~0.2	pH	8.88	无量纲
			砷	6.03	mg/kg
			镉	0.21	mg/kg
			铬	19	mg/kg
			铜	5	mg/kg
			铅	15.2	mg/kg
			汞	0.028	mg/kg
			镍	12	mg/kg
			锌	35	mg/kg

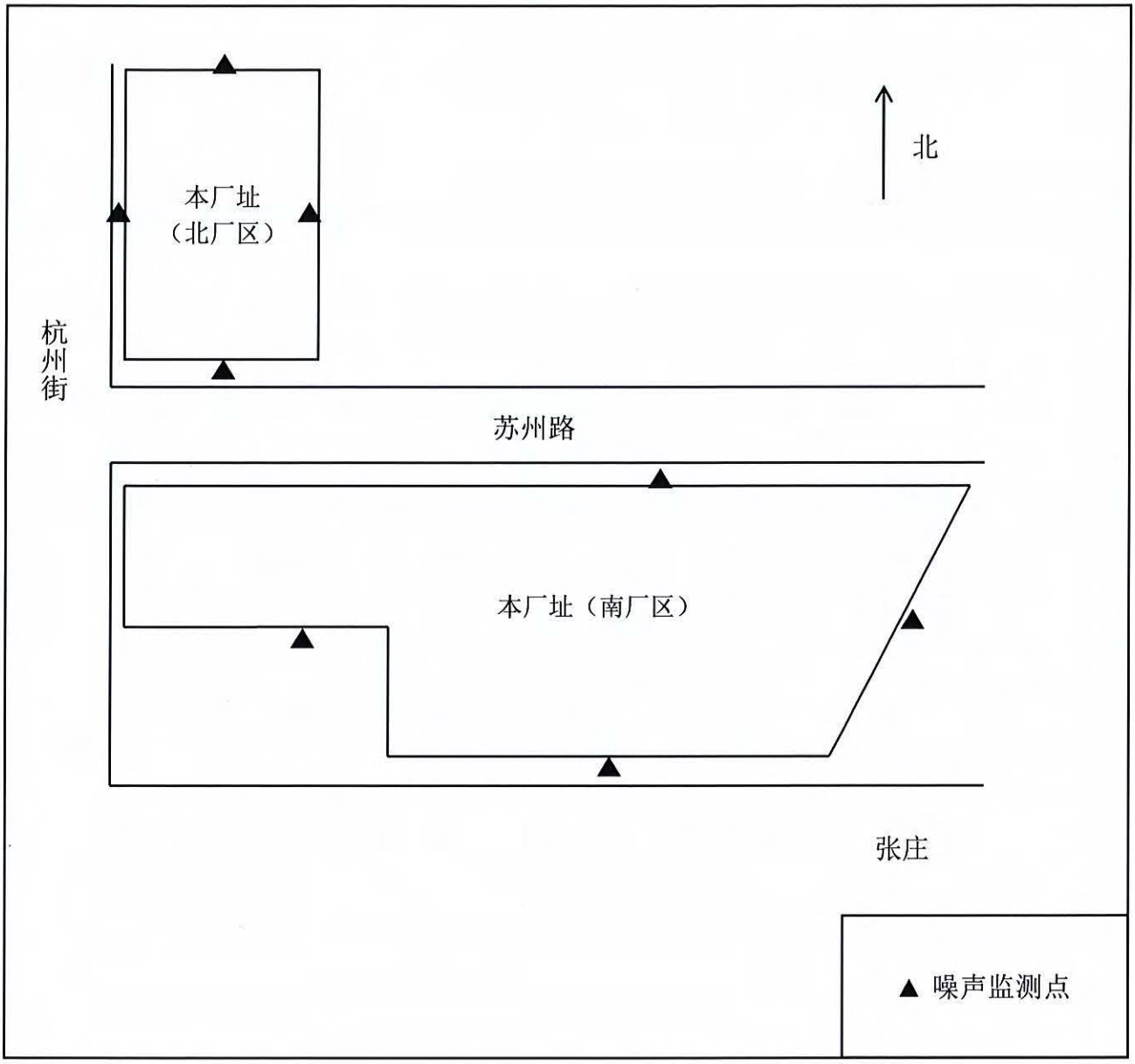
本页以下空白

2.2 噪声

类别	检测时间	检测点位	噪声检测结果 L_{eq}		单位
			昼间	夜间	
噪声	2019.06.23	北厂区东厂界	47	44	dB(A)
		北厂区南厂界	49	44	dB(A)
		北厂区西厂界	55	43	dB(A)
		北厂区北厂界	44	43	dB(A)
		南厂区东厂界	51	45	dB(A)
		南厂区南厂界	48	44	dB(A)
		南厂区西厂界	49	45	dB(A)
		南厂区北厂界	47	46	dB(A)
		丁庄西侧	48	43	dB(A)
		张庄南侧	49	44	dB(A)
	2019.06.24	北厂区东厂界	46	44	dB(A)
		北厂区南厂界	49	47	dB(A)
		北厂区西厂界	59	45	dB(A)
		北厂区北厂界	49	43	dB(A)
		南厂区东厂界	45	44	dB(A)
		南厂区南厂界	47	45	dB(A)
		南厂区西厂界	51	47	dB(A)
		南厂区北厂界	46	45	dB(A)
		丁庄西侧	47	45	dB(A)
		张庄南侧	59	45	dB(A)

本页以下空白

附图



本页以下空白

附表

检测依据、仪器设备及检出限

类别	检测项目	检测标准	仪器设备	检出限
土壤	pH	土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定 NY/T 1121.2-2006	多参数分析仪 DZS-706	/
	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 ZEENiT 700	0.01 mg/kg
	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计 AFS-8220	0.002 mg/kg
	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计 AFS-8220	0.01 mg/kg
	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 ZEENiT 700	1 mg/kg
	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 ZEENiT 700	0.1 mg/kg
	铬（六价）*	固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法 HJ 687-2014	原子吸收分光光度计 AA-7020 型	2 mg/kg
	铬	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 ZEENiT 700	4 mg/kg
	锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 ZEENiT 700	1 mg/kg
	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 ZEENiT 700	3 mg/kg
	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.0 μg/kg
	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.0 μg/kg
	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.0 μg/kg
	二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.5 μg/kg
	反式-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.4 μg/kg
	1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.2 μg/kg
	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.3 μg/kg

本页以下空白

续上表

类别	检测项目	检测标准	仪器设备	检出限
土壤	顺式-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.3 μg/kg
	氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.1 μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.3 μg/kg
	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.3 μg/kg
	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.9 μg/kg
	1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.1 μg/kg
	三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.2 μg/kg
	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.3 μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.2 μg/kg
	四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.4 μg/kg
	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.2 μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.2 μg/kg
	乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.2 μg/kg
	间二甲苯+对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.2 μg/kg
	邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.2 μg/kg
	苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.1 μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.2 μg/kg

本页以下空白

续上表

类别	检测项目	检测标准	仪器设备	检出限
土壤	1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.2 μg/kg
	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.5 μg/kg
	1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	1.5 μg/kg
	苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	0.1 mg/kg
	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	0.09 mg/kg
	2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	0.06 mg/kg
	苯并[a]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	0.1 mg/kg
	苯并[a]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	0.1 mg/kg
	苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	0.2 mg/kg
	苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	0.1 mg/kg
	䓛	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	0.1 mg/kg
	二苯并[a,h]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	0.1 mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	0.1 mg/kg
	萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	0.09 mg/kg
	甲醛*	土壤和沉积物 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法 HJ 997-2018	液相色谱仪 Waters E2695	0.02 mg/kg
	苯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气质联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	0.1 mg/kg
噪声	声环境	声环境质量标准 GB 3096-2008	噪声频谱分析仪 HS6288B	/

备注：“ND”表示小于方法检出限。

“/”表示空格。

“*”表示本报告中该检测项目为分包检测，数据引用于分包方河南光远环保科技有限公司（证书编号：161612050904）出具的“光远检字第（S2020062402）号”报告。

报告结束

中国平煤神马集团开封东大化工有限公司
整体搬迁工程 VOC_s 总量指标来源测算

东大公司整体搬迁项目一期工程已经建成，搬迁过程中，公司采用先进技术提升改造传统产业，淘汰落后生产工艺和装置，为整体搬迁项目腾出总量，留出发展空间。东大公司整体搬迁后，VOC_s削减量主要来自关停的间歇法氯乙酸装置、氯乙酸甲酯装置、淘汰氢气压缩机，关停其配套的含油废水处理设施，关停现有污水处理站，以上关停、淘汰措施共计削减VOC_s56.39t/a，测算如下：

一、东大公司VOC_s减排项目

表 1　　公司搬迁后淘汰老厂区生产装置情况

项目名称	批文	批复内容	减排项目	减排方式	完成时间
15万吨/年离子膜烧碱及配套氯产品项目	豫环监便〔2007〕53号	2万t/a间歇法氯乙酸	关停老厂区2万t/a间歇法氯乙酸生产装置	①削减间歇法氯乙酸装置工艺废气VOC_s；②削减4×280m³和4×180m³醋酸及2×120m³醋酐立式固定顶储罐VOC_s废气	2020年10月
		15万吨/年离子膜烧碱	淘汰老厂区装置能力25000km³/a，2台氢气	削减氢气压缩机含油废水处理VOC_s废气	

项目名称	批文	批复内容	减排项目	减排方式	完成时间
			压缩机		
		200m³/h污水处理站	关停老厂区污水处理站	削减污水站VOC_s废气	
氯乙酸母液综合利用项目	汴环审〔2015〕23号	0.2万t/a氯乙酸甲酯装置	关停老厂区0.2万t/a氯乙酸甲酯生产装置	削减氯乙酸甲酯装置工艺废气VOC_s	2020年10月

二、淘汰老厂区生产装置VOC_s减排量核算

1、关停老厂区间歇法氯乙酸装置和氯乙酸甲酯装置，工艺废气VOC_s减排量

①据《中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁项目环境影响报告书》（豫环审[2016]216号），间歇法氯乙酸装置有组织排放废气主要为：氯乙酸氯化尾气和离心废气，VOC_s主要污染物为醋酸。

据环评，氯乙酸氯化尾气和离心废气主要污染物醋酸产生量244.8t/a，分别经水吸收、碱吸收处理后排放，处理效率以95%计，则**关停老厂区间歇法氯乙酸生产装置，工艺废气VOC_s减排量：**

$E1 = 244.8 \times (1-95\%) = 12.24$ t/a

②据《中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁项目环境影响报告书》（豫环审[2016]216号），氯乙酸甲酯生产装置有组织排放废气主要为：酯化冷凝不凝气、甲醇回收不凝气、中和釜废气、精馏冷凝不凝气，以上废气经水洗塔处理后，主要污染物VOC_s排放量分别为甲醇0.24 t/a、醋酸0.02 t/a、醋酸甲

酯 0.8 t/a，则关停老厂区氯乙酸甲酯生产装置，工艺废气 VOC_S 减排量：

E2 = 0.24+0.02+0.8 = 1.06 t/a

2、关停老厂区间歇法氯乙酸装置和氯乙酸甲酯装置，储罐 VOC_S 废气减排量

氯乙酸装置有 4 个 280m³醋酸储罐、4 个 180m³醋酸储罐和 2 个 120m³醋酐储罐，均为固定顶罐，3 个 280m³醋酸储罐大小呼吸废气经管道集中收集后由 15m 高排气筒排放，4 个 180m³醋酸储罐大小呼吸废气经管道集中收集后由 15m 高排气筒排放，2 个 120m³醋酐储罐和 1 个 280m³醋酸储罐大小呼吸废气经管道集中收集后由 15m 高排气筒排放。

参考《石油库节能设计导则》（SH/T3002-2000），有机液体大小呼吸量的计算方法如下：

➢ 固定顶罐小呼吸排放估算公式

$$L_B = 0.191 \cdot M \cdot \left(\frac{P}{100910 - P}\right)^{0.68} \cdot D^{1.73} \cdot H^{0.51} \cdot \Delta T^{0.45} \cdot F_P \cdot C \cdot K_C \quad \text{.....(I)}$$

式中：L_B—固定顶罐的呼吸排放量（kg/a）；

M—储罐内蒸气的分子量；

P—在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

D—罐的直径（m）；

H—平均蒸气空间高度（m）；

ΔT—一天之内的平均温度差（℃）；

F_P—涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1-1.5

之间;

C—用于小直径罐的调节因子(无量纲);对于直径在0-9m之间的罐体，$C=1-0.0123\times(D-9)^2$；罐径大于9m的C=1;

K_C—产品因子（石油原油K_C取0.65，其他的有机液体取1.0);

➢ 固定顶罐大呼吸排放估算公式

$$L_{DW}=4.188\times10^{-7}\times Q\times M\times P\times K_N\times K_C \qquad (2)$$

式中：L_{DW}—大呼吸蒸发损耗量（kg/a);

Q—油罐年周转量（m^3/a);

当$K\leq36$，K_N按1.0确定;

当$36<K\leq220$，$K_N=11.467*K^{-0.7026}$;

当$K>220$，$K_N\approx0.26$

K_N—周转因子（无量纲)，取值按年周转次数K确定。

其他的同（1）式。

表3　　储罐小呼吸排放量计算

生产装置	物料	规格m^3	M	P	D	H	ΔT	F_P	C	K_C	L_B（kg/a）
氯乙酸	醋酸	4×280	60	1400	5.0	1.3	10	1.2	0.80	1.0	4×31.48
	醋酸	4×180	60	1400	4.2	1.3	10	1.2	0.72	1.0	4×20.95
	醋酐	2×120	102	1210	3.8	1.3	10	1.2	0.67	1.0	2×24.85
小计											259.42

表 4　　储罐大呼吸排放量

生产装置	物料	规格	Q	M	P	K_N	K_C	L_W（kg/a）
氯乙酸	醋酸	4×280m³	9520	60	1400	1	1.0	4×334
		4×180m³	2160	60	1400	1	1.0	4×157.61
	醋酐	2×120m³	4100	102	1210	1	1.0	2×71.33
小计								2109.10

储罐 VOC_s 废气减排量合计 0.25942+2.1091=2.37t/a

3、关停老厂区间歇法氯乙酸装置和氯乙酸甲酯装置，生产装置区无组织排放 VOC_s 减排量

（1）生产区无组织废气

①计算依据

氯乙酸和氯乙酸甲酯生产区无组织废气主要来自设备动静密封点泄漏，参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017），挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量按下列公式计算：

$$E_{设备} = 0.003 \times \sum_{i=1}^{n} \left(e_{TOC,i} \times \frac{WF_{VOCs,i}}{WF_{TOC,i}} \times t_i \right)$$

$E_{设备}$—设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

t_i—密封点 i 的年运行时间，h/a；

$e_{TOC,i}$—密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h，见表 4；

$WF_{VOCs,i}$—流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数，根据设计文件取值；

$WF_{TOC,i}$—流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数，根据设计文件取值；

n—挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数，见附录 B 中的表 B.1。

表 4　设备与管线组件 $e_{TOC,i}$ 取值参数表

类型	设备类型	排放速率 $e_{TOC,i}$/（kg/h/排放源）
石油炼制工业	连接件	0.028
	开口阀或开口管线	0.03
	阀门	0.064
	压缩机、搅拌器、泄压设备	0.073
	泵	0.074
	法兰	0.085
	其他	0.073
石油化学工业	气体阀门	0.024
	开口阀或开口管线	0.03
	有机液体阀门	0.036
	法兰或连接件	0.044
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14
	其他	0.073

②生产区无组织废气排放量核算

物料中只有醋酸一种有机碳物质，故 $WFvoc_s/WFToc$ 取 1。生产装置 VOCs 无组织排放量见表 2。

表 2　　氯乙酸、氯乙酸甲酯生产装置 VOCs 无组织排放量

设备类型		数量（个）	排放因子 e_{TOCi}（kg/h）	年运行时间（h）	排放量（t/a）
氯乙酸装置	气体阀门	15	0.024	8000	0.0086
	开口阀或开口管线	6	0.03	8000	0.0043
	有机液体阀门	17	0.036	8000	0.0147
	法兰、连接件	94	0.044	8000	0.0993
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	12	0.14	8000	0.0403
	小计				0.1672
氯乙酸	气体阀门	13	0.024	8000	0.0075
	开口阀或开口管线	5	0.03	8000	0.0036
	有机液体阀门	14	0.036	8000	0.0121

设备类型		数量（个）	排放因子 $e_{TOC,i}$（kg/h）	年运行时间（h）	排放量（t/a）
甲酯装置	法兰、连接件	77	0.044	8000	0.0813
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	10	0.14	8000	0.0336
	小计				0.1381

三、淘汰老厂区二台氢气压缩机的油水分离装置 VOC 减排量

公司搬迁后，淘汰用于氢气灌装的二台氢气压缩机。型号分别为 Z-2/160、Z-3.34/150，装置能力 25000 km^3/a，该机为两列、四级压缩，水冷级差往复活塞式，每隔 30 分钟要开启各级吹除阀，将油水排净，每天约排放含油废水 168m^3/d，经公司化验，水中油的浓度约 3580 mg/L，该废水去密闭的油水分离装置处理，产生的 VOC_s 废气集中收集后由 15m 高排气筒排放。

根据《污染源强核算技术指南》（HJ992-2018），测算含油废水处理过程的 VOC_s 产生量。

$$D_{产生量}=\sum_{i=1}^{n}\left(\alpha\times Q_i\times 10^{-3}\right)$$

$D_{产生量}$—核算时段内废水处理过程挥发性有机物产生量，t；

n—废水处理设施的个数，量纲一的量；

Q_i—核算时段内第 i 个废水处理设施的废水处理量，m^3；

α—第 i 个废水处理设施挥发性有机物的产生系数，取值参见表 3。

表 3　废水处理过程挥发性有机物产生系数

排放源		单位	产生系数
油/水分离器	水中油的质量浓度>3500 mg/L	kg/m³ 废水	0.6
	水中油的质量浓度 880~3500 mg/L	kg/m³ 废水	0.111
	水中油的质量浓度<880 mg/L	kg/m³ 废水	0.0225
生物处理设施		kg/m³ 废水	0.005

表 5　　隔油池 VOC 排放量

项目	废水中油的质量浓度（mg/L）	废水处理设施 VOC_s 的产生系数（kg/m³废水）	废水处理量（m³/d）	废水处理设施运行时间（d）	废水处理过程中VOC产生量（t/a）
取值	3580	0.6	168	330	33.26

淘汰老厂区氢气压缩机的油水分离装置 VOC_s 减排量：

$D=0.6\times168\times330\times10^{-3}=33.26$ t/a

四、淘汰老厂区污水处理站 VOC 减排量

①老厂区污水站 VOC_s 排放量

公司老厂区污水站处理规模为200m³/h，处理工艺为“缺氧—好氧活性污泥法”，设计进水COD≤4000mg/L，出水COD≤100mg/L，污水站生化处理单元有机废气加盖密闭收集后，由15m高排气筒排放。

据《污染源强核算技术指南》（HJ992-2018），生物处理设施废水处理过程中挥发性有机物产生系数取0.005kg/m³，老厂区污水站 VOC_s 排放量：

$D=0.005\times200\times24\times330\times10^{-3}=7.92$ t/a

②搬迁项目污水站 VOC_s 排放量

搬迁项目污水站采用“综合调节池+中和池+絮凝沉淀池+水

解酸化池+AO生化池+二沉池”处理工艺，其中A/O生化处理装置处理能力为2000m³/d，各VOC_s产生环节均加盖密封，将VOC_s废气抽至一套“酸吸收塔+碱吸收塔+UV光催化+除雾+活性炭吸附”处理后排放。据《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）及编制说明，活性炭对有机废气吸附效率可达到80%~99%，保守考虑活性炭吸附效率取80%。UV光催化去除效率取30%，整套装置VOC_s去除效率为86%。

搬迁项目污水站VOC_s排放量=0.005×2000×330×（1-86%）×10^{-3}=0.462t/a

③淘汰老厂区污水处理站VOC_s减排量=7.92-0.462=7.458t/a

五、VOC_s总量指标来源及替代削减方案

表6　　VOC_s总量指标来源及替代削减方案

减排项目	减排方式	VOC_s减排量（t/a）	完成时间
关停2万t/a间歇法氯乙酸生产装置	①削减间歇法氯乙酸装置工艺废气VOC_s	有组织废气VOC_s减排量12.24	2020年10月
		无组织废气VOC_s减排量0.1672	
	②削减4×280m³和4×180m³醋酸及2×120m³醋酐立式固定顶储罐VOC_s废气	有组织废气VOC_s减排量2.37	
淘汰装置能力25000km³/a，2台氢气压缩机	削减氢气压缩机含油废水处理VOC_s废气	有组织废气VOC_s减排量33.26	
淘汰老厂区污水处理站	削减污水站VOC_s废气	有组织废气VOC_s减排量7.46	

减排项目	减排方式	VOC_s减排量（t/a）	完成时间
关停0.2万t/a氯乙酸甲酯生产装置	削减氯乙酸甲酯装置工艺废气VOC_s	有组织废气VOC_s减排量1.06	2020年10月
		无组织废气VOC_s减排量0.14	
有组织废气VOC_s减排量合计		56.39	
无组织废气VOC_s减排量合计		0.31	

开封青耕环保科技有限公司

2020年11月

中国平煤神马集团开封东大化工公司文件

中平东大〔2020〕147号　　签发人:李广民

关于东大公司整体搬迁工程二期环氧氯丙烷项目所需 VOC_S 总量指标的申请

开封市生态环境局：

中国平煤神马集团开封东大化工有限公司主要产品为烧碱及下游氯产品，根据市政府要求，东大公司退城入园，整体搬入开封市精细化工产业集聚区，目前搬迁项目一期工程已基本建成正在单机试车。为延长产业链，公司拟建搬迁项目二期环氧氯丙烷项目，环氧氯丙烷项目环评已通过专家技术评审，项目 VOC_S 排放量为 7.81 吨/年，VOC_S 总量替代指标主要来自老厂区关停的间歇法氯乙酸装置、氯乙酸甲酯装置、氢气压缩机含油废水处理设施，现有污水处理站等，以上关停、淘汰措

施共计削减 VOC_S56.39t/a，总量指标来源测算见附件。

当否，请批示

中国平煤神马集团开封东大化工有限公司

二〇二〇年十一月十八日

（联系人：张　瑞　电话：13849150669）

附件：中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁工程 VOC_S 总量指标来源测算

中国平煤神马集团开封东大化工有限公司办公室　2020年11月18日印发

二期项目》环境影响报告书预测，该项目建成后，新增废气主要污染物总量建议控制指标为挥发性有机物（以非甲烷总烃计）7.81t/a、$SO_2$0.0358t/a、NO_X8.21t/a。

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197号），挥发性有机物、SO_2和NO_X应实行2倍削减替代。其中，挥发性有机物需削减替代量为15.62t/a，建议由市生态环境局调剂解决；NO_X需削减替代量为8.21t/a、SO_2需削减替代量为0.0358t/a，由2017年开封制药（集团）有限公司锅炉拆改污染物削减量（二氧化硫480t、氮氧化物321t）中予以替代解决。

根据中国平煤神马集团开封东大化工有限公司《中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目》环境影响报告书预测，该项目建成后，主要废水污染物总量建议控制指标为COD17.12t/a、氨氮0.1714t/a。

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197号），由2016年开封制药（集团）有限公司水深度治理污染物削减量（COD57.34t，氨氮0.94t）中予以替代解决。COD替代量为17.12t/a，氨氮替代量为0.1714t/a。可以满足该项目废水主要污染物排放总量。

开封市生态环境局禹王台分局 4102040000288

2020年10月13日

开封市生态环境局禹王台分局文件

关于《中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目环境影响报告书》主要污染物排放总量初步核定意见

开封市生态环境局：

《中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目》（以下简称“该项目”）位于开封市禹王台区精细化工产业集聚区苏州路。该项目在现有厂区内建设，总投资4.916亿元。建设内容包括：5万吨/年环氧氯丙烷项目、5万吨/年98.5%固碱项目、2000吨84消毒液/年、2000吨试剂硫酸/年和1000吨试剂硝酸/年。

根据中国平煤神马集团开封东大化工有限公司《中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程

CMA
181412341119

ZEK 志科检测

检 测 报 告

TEST REPORT

编号：ZK2007010501C

委托单位：	河南省化工研究有限责任公司
受检单位：	中国平煤神马集团开封东大化工有限公司
项目名称：	中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目
检测类别：	委托检测

江西志科检测技术有限公司

Jiangxi ZEK Testing Technology Co.,Ltd.

声　　明

一、本报告须经编制人、审核人及签发人签字，加盖本公司检测专用章和计量认证章后方可生效；

二、对委托单位自行采集的样品，仅对送检样品检测数据负责。不对样品来源负责。无法复现的样品，不受理申诉。

三、本公司对报告真实性、合法性、适用性、科学性负责。

四、用户对本报告提供的检测数据若有异议，可在收到本报告15日内，向本公司客服部提出申诉。申诉采用来访、来电、来信、电子邮件的方式均可，超过申诉期限，概不受理。

五、未经许可，不得复制本报告；任何对本报告未经授权之涂改、伪造、变更及不当使用均属违法，其责任人将承担相关法律及经济责任，我公司保留对上述违法行为追究法律责任的权利。

六、我公司对本报告的检测 保守秘密。

地　　址：江西省 南昌市 南昌县 小蓝经济技术开发区金沙一路1069号

邮政编码：330200

电　　话：0791-82205818

检　测　报　告

ZK2007010501C

委托单位		河南省化工研究有限责任公司		
受检单位	名称	中国平煤神马集团开封东大化工有限公司		
	地址	开封市禹王台区汪屯乡丁庄		
项目名称		中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目		
联系人		李宽	联系方式	13693905450
检测单位		江西志科检测技术有限公司	采样人	李泽文、张樑
样品类别		土壤		
采样日期		2020.07.07	检测周期	2020.07.10~07.20
检测目的		受河南省化工研究有限责任公司委托对中国平煤神马集团开封东大化工有限公司土壤二噁英类样品进行检测		
检测内容		土壤：二噁英类		
检测依据		二噁英类：土壤《土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》（HJ 77.4-2008）		
检测结果		土壤检测结果见表（1）		
检测仪器		ME104E-02 梅特勒电子天平、Thermo DFS 磁式质谱仪		

编制：姜玉玲

审核：蔡婷婷

签发：

检测报告专用章

签发日期：2020年07月21日

检 测 报 告

ZK2007010501C

表（1）土壤检测结果

检测点位	样品编号	样品状态	采样日期	检测项目（单位：ngTEQ/kg）
				二噁英类
S1(0~0.2m)	TZK2007003201	红色，砂土，干	2020.07.07	8.2
S1(0.5~0.6m)	TZK2007003202			0.51
S1(1.5~1.7m)	TZK2007003203			1.1
		以下空白		
备注	无			

检 测 报 告

ZK2007010501C

附件

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录

样品编号		TZK2007003201	取样量（单位：g ）		5.485（干重）
二噁英类		检出限	组份浓度	换算浓度	
		单位：ng/g	单位：ng/kg	单位：ngTEQ/kg	
多氯二苯并对二噁英	2,3,7,8-T_4CDD	0.00054	N.D.(<0.54)	×1	0.27
	1,2,3,7,8-P_5CDD	0.00083	N.D.(<0.83)	×0.5	0.21
	1,2,3,4,7,8-H_6CDD	0.0012	N.D.(<1.2)	×0.1	0.060
	1,2,3,6,7,8-H_6CDD	0.0012	7.2	×0.1	0.72
	1,2,3,7,8,9-H_6CDD	0.0013	N.D.(<1.3)	×0.1	0.065
	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDD	0.00098	22	×0.01	0.22
	O_8CDD	0.0054	1.1×10^2	×0.001	0.11
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-T_4CDF	0.0010	N.D.(<1.0)	×0.1	0.050
	1,2,3,7,8-P_5CDF	0.00070	6.0	×0.05	0.30
	2,3,4,7,8-P_5CDF	0.00070	N.D.(<0.70)	×0.5	0.18
	1,2,3,4,7,8-H_6CDF	0.0012	21	×0.1	2.1
	1,2,3,6,7,8-H_6CDF	0.0012	16	×0.1	1.6
	1,2,3,7,8,9-H_6CDF	0.0023	N.D.(<2.3)	×0.1	0.12
	2,3,4,6,7,8-H_6CDF	0.0015	14	×0.1	1.4
	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDF	0.00093	70	×0.01	0.70
	1,2,3,4,7,8,9-H_7CDF	0.0013	13	×0.01	0.13
	O_8CDF	0.0025	N.D.(<2.5)	×0.001	0.0012
二噁英类测定浓度 单位：ngTEQ/kg			8.2		

[注]：N.D.指低于检出限，计算毒性当量浓度时以 1/2 检出限计。

检 测 报 告

ZK2007010501C

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录

样品编号		TZK2007003202	取样量（单位：g ）		5.446 （干重）
二噁英类		检出限	组份浓度	换算浓度	
		单位：ng/g	单位：ng/kg	单位：ngTEQ/kg	
多氯二苯并对二噁英	2,3,7,8-T_4CDD	0.00036	N.D.(<0.36)	×1	0.18
	1,2,3,7,8-P_5CDD	0.00040	N.D.(<0.40)	×0.5	0.10
	1,2,3,4,7,8-H_6CDD	0.00029	N.D.(<0.29)	×0.1	0.014
	1,2,3,6,7,8-H_6CDD	0.00029	N.D.(<0.29)	×0.1	0.014
	1,2,3,7,8,9-H_6CDD	0.00030	N.D.(<0.30)	×0.1	0.015
	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDD	0.00048	N.D.(<0.48)	×0.01	0.0024
	O_8CDD	0.0023	25	×0.001	0.025
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-T_4CDF	0.00042	N.D.(<0.42)	×0.1	0.021
	1,2,3,7,8-P_5CDF	0.00021	N.D.(<0.21)	×0.05	0.0052
	2,3,4,7,8-P_5CDF	0.00022	N.D.(<0.22)	×0.5	0.055
	1,2,3,4,7,8-H_6CDF	0.00030	N.D.(<0.30)	×0.1	0.015
	1,2,3,6,7,8-H_6CDF	0.00028	N.D.(<0.28)	×0.1	0.014
	1,2,3,7,8,9-H_6CDF	0.00056	N.D.(<0.56)	×0.1	0.028
	2,3,4,6,7,8-H_6CDF	0.00032	N.D.(<0.32)	×0.1	0.016
	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDF	0.00034	N.D.(<0.34)	×0.01	0.0017
	1,2,3,4,7,8,9-H_7CDF	0.00052	N.D.(<0.52)	×0.01	0.0026
	O_8CDF	0.0010	N.D.(<1.0)	×0.001	0.00050
二噁英类测定浓度 单位：ngTEQ/kg			0.51		

[注]：N.D.指低于检出限，计算毒性当量浓度时以 1/2 检出限计。

检 测 报 告

ZK2007010501C

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录

样品编号		TZK2007003203	取样量（单位：g ）		5.869 （干重）
二噁英类		检出限	组份浓度	换算浓度	
		单位：ng/g	单位：ng/kg	单位：ngTEQ/kg	
多氯二苯并对二噁英	2,3,7,8-T_4CDD	0.00048	N.D.(<0.48)	×1	0.24
	1,2,3,7,8-P_5CDD	0.00083	N.D.(<0.83)	×0.5	0.21
	1,2,3,4,7,8-H_6CDD	0.00090	N.D.(<0.90)	×0.1	0.045
	1,2,3,6,7,8-H_6CDD	0.00092	N.D.(<0.92)	×0.1	0.046
	1,2,3,7,8,9-H_6CDD	0.00098	N.D.(<0.98)	×0.1	0.049
	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDD	0.00072	N.D.(<0.72)	×0.01	0.0036
	O_8CDD	0.0025	1.3×10^2	×0.001	0.13
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-T_4CDF	0.00083	N.D.(<0.83)	×0.1	0.042
	1,2,3,7,8-P_5CDF	0.00038	N.D.(<0.38)	×0.05	0.0095
	2,3,4,7,8-P_5CDF	0.00038	N.D.(<0.38)	×0.5	0.095
	1,2,3,4,7,8-H_6CDF	0.00054	N.D.(<0.54)	×0.1	0.027
	1,2,3,6,7,8-H_6CDF	0.00052	N.D.(<0.52)	×0.1	0.026
	1,2,3,7,8,9-H_6CDF	0.0010	N.D.(<1.0)	×0.1	0.050
	2,3,4,6,7,8-H_6CDF	0.00062	N.D.(<0.62)	×0.1	0.031
	1,2,3,4,6,7,8-H_7CDF	0.00062	9.5	×0.01	0.095
	1,2,3,4,7,8,9-H_7CDF	0.00083	N.D.(<0.83)	×0.01	0.0042
	O_8CDF	0.0016	N.D.(<1.6)	×0.001	0.00080
二噁英类测定浓度 单位：ngTEQ/kg			1.1		

[注]：N.D.指低于检出限，计算毒性当量浓度时以 1/2 检出限计。

检 测 报 告

ZK2007010501C

样品编号：TZK2007003201

项目		回收率（%）
净化内标	^{13}C-2378-TCDF	72
	^{13}C-12378-PeCDF	77
	^{13}C-23478-PeCDF	75
	^{13}C-123478-HxCDF	60
	^{13}C-123678-HxCDF	61
	^{13}C-234678-HxCDF	60
	^{13}C-123789-HxCDF	54
	^{13}C-1234678-HpCDF	38
	^{13}C-1234789-HpCDF	41
	^{13}C-2378-TCDD	73
	^{13}C-12378-PeCDD	86
	^{13}C-123478-HxCDD	67
	^{13}C-123678-HxCDD	65
	^{13}C-1234678-HpCDD	53
	^{13}C-OCDD	25

样品编号：TZK2007003202

项目		回收率（%）
净化内标	^{13}C-2378-TCDF	42
	^{13}C-12378-PeCDF	47
	^{13}C-23478-PeCDF	42
	^{13}C-123478-HxCDF	35
	^{13}C-123678-HxCDF	38
	^{13}C-234678-HxCDF	37
	^{13}C-123789-HxCDF	32
	^{13}C-1234678-HpCDF	31
	^{13}C-1234789-HpCDF	28
	^{13}C-2378-TCDD	42
	^{13}C-12378-PeCDD	50
	^{13}C-123478-HxCDD	37
	^{13}C-123678-HxCDD	38
	^{13}C-1234678-HpCDD	36
	^{13}C-OCDD	30

检 测 报 告

ZK2007010501C

样品编号：TZK2007003203

项目		回收率（%）
净化内标	^{13}C-2378-TCDF	46
	^{13}C-12378-PeCDF	49
	^{13}C-23478-PeCDF	47
	^{13}C-123478-HxCDF	36
	^{13}C-123678-HxCDF	38
	^{13}C-234678-HxCDF	37
	^{13}C-123789-HxCDF	35
	^{13}C-1234678-HpCDF	29
	^{13}C-1234789-HpCDF	30
	^{13}C-2378-TCDD	48
	^{13}C-12378-PeCDD	55
	^{13}C-123478-HxCDD	37
	^{13}C-123678-HxCDD	37
	^{13}C-1234678-HpCDD	36
	^{13}C-OCDD	23

报告结束

中国平煤神马集团开封东大化工有限公司

整体搬迁建设工程二期项目环境影响报告书

技术评审意见修改内容

专家意见		修改说明	内容页码
一、项目概况			
1、拟建项目概况	1、 完善项目组成及工程依托关系介绍，核实本次工程完成后的产品配置关系。	/	P3-14、表 3.1.8-1；P3-32、第 3.1.10.5 章节和 3.1.10.6；P3-6、图 3.1.4-1；
	2、 细化产品及原料储存设施参数，核实水平衡、蒸汽平衡、物料平衡，完善焚烧工程工艺技术参数及物料。	/	P3-26、表 3.1.9-4；P3-28、图 3.1.10-1、图 3.1.10-2；P3-31、**图 3.1.10-3；P3-49、表** 3.3.4-1；P3-44、第 3.3.2.2 章节。P3-53、图 3.3.4-3。
	3、 类比调查国内同类型生产装置实际运行情况，进一步明确各类污染源强确定依据。	/	**P3-49、第 3.3.4 章节；P3-62.**
2、现有项目概况	1.补充现有工程环保治理措施与原批复、设计方案的相符性分析。	/	P2-51
	2.结合工程建设情况，完善现有工程存在的主要环保问题及整改要求，明确完成时限。	/	P2-54
三、厂址选择及区域环境情况			
2、环境保护目标	环境保护目标识别较全面。但还需进一步完善地下水、土壤环境保护目标调查。	/	P1-7、表 1.5-1
3、环境质量现状情况及区域污染源调查	1.细化环境空气质量现状资料分析，明确常规资料引用站点，核实二噁英现状监测数据的有效性。	/	完善环境空气质量现状数据引用站点，详见报告 P5-1、P5-5；核实二噁英现状监测数据的有效性，详见报告 P4-22
	2.完善地表水环境质量现状常规调查。	/	补充 2019 年度地表水环境质量监测数据，详见报告 P4-25、P4-26
	3.核实引用的地下水监测资料的可利用性，结合区域地下水往期资料调查，完善园区地下水水质变化情况分析，补充地下水水位调查。	/	补充地下水水位调查，详见报告 P4-32，

	4.进一步完善区域污染源调查。		完善区域污染源调查，详见报告 P4-45、P4-46
四、工程分析及污染防治措施			
1、废气	1、补充焚烧装置氯元素平衡。		P3-51、**表** 3.3.4-5
	2、核实污水处理站废气污染因子，完善污染源强及其确定依据。	/	P3-85、第 3.7.3.1 章节
	3、进一步优化焚烧装置废气污染治理工艺，完善措施的可行性分析。	/	P6-2、第 **6.1.1.2 章节；**
	4、细化废气无组织收集方式，完善储罐区无组织废气产污环节识别。	/	P3-77、**表** 3.5.4-2；P6-8、**第** 6.1.1.5 章节
	5、核实试剂废气治理措施的可行性。	/	P3-79、**表** 3.5.4-4
2、废水	1、 进一步分析本项目废水依托现有污水处理站设计指标的合理性。	根据企业核实，由于本次新建一套 A/O 工艺，且对现有 A/O 工艺进行改进，建成后全厂污水处理站入水水质 COD 要求为≯3500mg/l 即可	P6-14
	2、 细化各生产单元、装置区的废水收集方式，明确厂区污水、雨水管网路线走向。	/	P3-84、附图
	3、 结合同类装置运行情况调查，完善环氧氯丙烷工艺废水处理后回用的可行性分析。	/	P3-45、第 3.3.2.3 章节
3、固废	1. 核实固废产污环节识别、性质及产生量核算。	增加 ECH 焚烧工序飞灰。对试剂工程和污水处理站污泥重新核实	P3-48、**表** 3.3.3-1；P3-63、**第** 3.3.5.4 章节；P3-79、第 3.5.4.3 章节；
	2. 完善危险废物综合利用的去向合理性分析。	/	P3-90、第 3.8.3 章节；P6-32、表 6.1.5-2。
	3. 结合现有工程固废间防渗措施落实情况，明确是否需要进一步改进。	现有工程废间未进行防渗，应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》和《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》要求进行防渗处理	P6-29、第 **6.1.5.2 章节**
	4. 明确试剂生产过程中精馏残液去向。	试剂精馏残液为稀工业硝酸和硫酸，企业将其收集后，再补入 98%工业级硝酸和 98%工业级硫酸配置为工业级 50%稀硝酸和 93%的硫酸出售。此部分残液不属于固废可全部回收利用。	P3-80、第 3.5.4.3 章节
5、地下水	但还需进一步调查利用已有车间防渗措施落实情况，	企业提供目前化盐一车间防渗，片碱车间	P6-23、**表** 6.1.3-1

	据此完善地下水分区防渗要求。	和 ECH 装置区防渗新建。	
五、环境影响			
1、大气	1.进一步调查评价范围内与项目有关的在建、拟建污染源，核实影响预测结果。	/	补充评价范围内与建设项目相关的在建、拟建污染源，详见报告 P5-7，P5-10；核实影响预测结果，详见报告 P5-16～P5-29.
	2.核实不达标区 k 值计算削减污染源来源的合理性。	/	补充不达标区 K 值计算合理性分析，详见报告 P5-11、P5-40～P5-41.
	3.进一步说明项目环境防护距离设置情况。	/	完善项目环境防护距离设置，详见报告 P5-45 及附图
2、地表水	需进一步调查集聚区污水处理厂建设、实际运行情况，完善依托可行性分析。	/	完善本项目与集聚区污水处理厂依托可行性分析，详见报告 P5-49～P5-50
4、地下水	但还需完善相关地下水预测成果图，明确地下水模型、参数确定依据。	/	完善相关地下水预测模型、参数确定依据，详见报告 P5-67～P5-69.
六、环境风险			
1.进一步核实风险工艺装置类型识别，完善评价等级相关参数判定。		/	完善评价等级相关参数判定，详见报告 P7-9。
2.明确北厂区事故废水、前期雨水、消防废水收集方式，以及往南厂区输送的路线，明确依托现有工程风险措施的可行性，有针对性地细化风险防范措施及应急管控要求。		/	完善北厂区事故废水、前期雨水、消防废水收集方式，北、南厂区初期雨水输送的路线，详见报告 P7-40～P7-42；明确依托现有工程风险措施的可行性，详见报告 P7-41； 有针对性地细化风险防范措施及应急管控要求。详见报告 P7-43；（补充硫酸因子）
七、总量控制			
需核实项目排污总量，明确总量替代来源。		/	
八、其他问题			
1、 完善编制依据，核实废气执行标准。		/	P1-11、第 **1.6.2 章节**
2、 核实环境监测计划内容，明确与现有工程监测计划的衔接关系。		将一期项目特征污染因子补充进本次项目完成后全厂监测计划中	P9-15、表 9.2-1 ；P9-17、表 9.2-2

河南省鼎之豫环保科技有限公司文件

鼎之豫复核确认汴书〔2020〕002号

关于《中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目环境影响报告书》（报批版）的复核确认意见

开封市生态环境局：

我公司对《中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目环境影响报告书》（报批版）进行了技术复核，该报批版《报告书》已全部按照技术评审意见修改完善，满足审批技术要求，可上报审批。

河南省鼎之豫环保科技有限公司

2020年12月01日

主题词：技术复核

河南省鼎之豫环保科技有限公司　　2020年12月01日印发

建设项目环评审批基础信息表

填表单位（盖章）：	中国平煤神马集团开封东大化工有限公司	填表人（签字）：	侯占峰	项目经办人（签字）：	

建设项目	项目名称	中国平煤神马集团开封东大化工有限公司整体搬迁建设工程二期项目			建设内容、规模	建设内容：环氧氯丙烷装置区、片碱车间、试剂车间，配套环氧氯丙烷罐区、片碱仓库等 建设规模：环氧氯丙烷5万吨/年，片碱5万吨/年，硝酸试剂1000t/a，84消毒液2000t/a，硫酸试剂2000t/a			
	项目代码[1]	2020-410205-26-03-001530							
	建设地点	开封市精细化工产业集聚区							
	项目建设周期（月）	12.0			计划开工时间	2020年12月			
	环境影响评价行业类别	第十五、化学原料和化学制品制造业			预计投产时间	2021年12月			
	建设性质	改、扩建			国民经济行业类型[2]	C261 基础化学原料制造			
	现有工程排污许可证编号（改、扩建项目）	无			项目申请类别	新申项目			
	规划环评开展情况	已通过审批			规划环评文件名	开封市精细化工产业集聚区发展规划（2013-2020）环境影响报告书			
	规划环评审查机关	河南省环保厅			规划环评审查意见文号	豫环函【2017】303号			
	建设地点中心坐标[3]（非线性工程）	经度	114.412131	纬度 34.728912	环境影响评价文件类别	环境影响报告书			
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度	终点经度		终点纬度		工程长度（千米）
	总投资（万元）	49160.00			环保投资（万元）	1224.00		所占比例（%）	2.49%
建设单位	单位名称	中国平煤神马集团开封东大化工有限公司		法人代表 李广民	评价单位	单位名称	河南省化工研究所有限责任公司	证书编号	国环评甲字第2507号
	统一社会信用代码（组织机构代码）	914102001706440015		技术负责人 张工		环评文件项目负责人	侯占峰	联系电话	0371-6771 2661
	通讯地址	开封市精细化工产业集聚区		联系电话 23925167		通讯地址	郑州市二七区建设东路37号		

污染物			现有工程（已建+在建）	本工程（拟建或调整变更）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				排放方式
			①实际排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量[4]（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	
污染物排放量	废水	废水量(万吨/年)		57.3600	34.270		0.0000	91.6300	34.2700	○不排放 ◉间接排放：☐市政管网 ☑集中式工业污水处理厂 ○直接排放：受纳水体_____
		COD		42.32	17.12		0.0000	59.4400	17.1200	
		氨氮		0.41	0.1714		0.0000	0.5814	0.1714	
		总磷						0.0000	0.0000	
		总氮						0.0000	0.0000	
	废气	废气量（万标立方米/年）			32310.000	0.0000	0.0000	32310.0000	32310.0000	/
		二氧化硫		81.88	0.0358	0.0000	0.0000	81.9158	0.0358	/
		氮氧化物		118.1	8.21	0.0000	0.0000	126.3100	8.2100	/
		颗粒物								/
		挥发性有机物		0.0000	7.81	0.0000	0.0000	7.810	7.810	/

项目涉及保护区与风景名胜区的情况	影响及主要措施 / 生态保护目标	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
	自然保护区							☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）			/				☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）			/				☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
	风景名胜区			/				☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码

2、分类依据：国民经济行业分类(GB/T 4754-2011)

3、对多点项目仅提供主体工程的中心坐标

4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量

5、⑦=③－④－⑤，⑥=②－④+③