金风绿能化工（兴安盟）有限公司绿氢制50万吨绿色甲醇项目（二期60万吨）环境影响报告书

（送审稿）

建设单位：金风绿能化工（兴安盟）有限公司

编制单位：内蒙古信中生态环境技术有限公司

二〇二六年一月

打印编号：1767058457000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	toe480
建设项目名称	金风绿能化工（兴安盟）有限公司金风兴安盟绿氢制绿色甲醇（二期）项目
建设项目类别	23—044基础化学原料制造；农药制造；涂料、油墨、颜料及类似产品制造；合成材料制造；专用化学产品制造；炸药、火工及焰火产品制造
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	金风绿能化工（兴安盟）有限公司
统一社会信用代码	91152200MAC96NPNX7
法定代表人（签章）	赵明辉
主要负责人（签字）	陈迪
直接负责的主管人员（签字）	纪东舟
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	内蒙古信中生态环境技术有限公司
统一社会信用代码	91150105MA13PAEJXK
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
谢东升	03520250615000000009	BH018343	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
吴树华	地下水环境质量现状、地下水预测与评价、地下水环境风险影响预测分析、地下水污染防治措施；	BH024486	
谢东升	工程概况、产业政策符合性分析；	BH018343	

薛永林	总则；建设项目工程分析；环境现状调查与评价；环境影响预测与评价；环境风险预测与评价；环境保护措施及其可行性论证；环境影响经济损益分析；环境管理与监测计划；结论与建议及附件；	BH048425	

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位 内蒙古信中生态环境技术有限公司 （统一社会信用代码 91150105MA13PAEJXK ）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 金风绿能化工（兴安盟）有限公司金风兴安盟绿氢制绿色甲醇（二期）项目 项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 谢东升 （环境影响评价工程师职业资格证书管理号 03520250615000000009 ，信用编号 BH018343 ），主要编制人员包括 谢东升 （信用编号 BH018343 ）、 薛永林 （信用编号 BH048425 ）、 吴树华 （信用编号 BH024486 ）（依次全部列出）等 3 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：

2025年12月29日

目 录

1 概述 1
1.1 项目由来 1
1.2 环境影响评价工作的过程 2
1.3 分析判定相关情况 3
1.4 关注的主要环境问题 36
1.5 报告书主要结论 36
2 总则 37
2.1 环境保护相关法律 37
2.2 评价目的与评价原则 41
2.3 评价时段与评价重点 42
2.4 环境影响因素识别及评价因子筛选 42
2.5 评价标准 46
2.6 评价工作等级、评价范围 55
2.7 环境保护目标 70
2.8 环境功能区划分 75
3 建设项目工程分析 77
3.1 一期工程 77
3.2 扩建项目概况 93
3.3 扩建项目工程分析 128
3.4 污染源源强核算 229
3.5 全厂平衡分析 261
3.6 总量控制分析 261
3.7 清洁生产分析 265
4 环境现状调查与评价 273
4.1 自然环境概况 273
4.2 内蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园介绍 278
4.3 项目周边环境概况 287
4.4 区域污染源调查 288
4.5 环境质量现状调查与评价 290
5 环境影响预测与评价 330
5.1 施工期环境影响分析 330
5.2 运营期环境影响预测与评价 333
6 环境风险分析 460
6.1 环境风险评价原则、程序及回顾性评价 460
6.2 环境风险调查 464
6.3 环境风险潜势初判 471
6.4 环境风险识别 476
6.5 风险事故情形分析 492
6.6 大气环境风险预测与评价 501
6.7 地表水环境风险评价 511
6.8 地下水环境风险评价 512
6.9 环境风险防范措施 516

6.10 突发环境事件应急预案 527
6.11 风险评价结论 541
6.12 环境风险评价自查表 543
7 环境保护措施及其可行性论证 545
7.1 施工期污染治理措施 545
7.2 运营期环境保护措施 547
8 环境影响经济损益分析 592
8.1 环保投资及环境效益分析 592
8.2 经济效益分析 593
8.3 社会效益分析 593
8.4 结论 594
9 环境管理与环境监测 595
9.1 环境管理计划 595
9.2 环境监测计划 597
9.3 排污口规范化 603
9.4 与排污许可证制度衔接 605
9.5“三同时”竣工环保验收 606
10 环境影响评价结论 614
10.1 建设项目概况 614
10.2 环境质量现状 614
10.3 环境影响预测评价 615
10.4 环境保护措施 618
10.5 项目规划符合性及选址合理性分析 620
10.6 环境影响经济损益 622
10.7 环境管理与监测计划 622
10.8 公众参与 622
10.9 评价结论 623
10.10 建议 623
附件 1：委托书 624
附件 2：备案文件 625
附件 3：企业营业执照 626
附件 4：建设用地规划许可证 627
附件 5：一期工程环评批复 629
附件 6：规划环评审查意见 633
附件 7：生物质颗粒检测报告 639
附件 8：内蒙古自治区工业和信息化厅《关于自治区第四批化工园区名单的函》（内工信化工函[2024]231 号） 644
附件 9：入园协议 648
附件 10：废水协议 658

1 概述

1.1 项目由来

金风科技股份有限公司成立于 1998 年，是新疆国资委、三峡集团等国有资本为主体的混合所有制企业，于深交所和香港联交所两地上市，是中国 500 强企业和中国机械工业百强企业。金风科技以风电设备研发与制造、新能源项目投资、环保水务和金融等为核心业务。

金风科技股份有限公司生产基地和销售服务辐射全国，致力于利用清洁能源替代传统化石能源在化工行业的技术研发与创新。为响应国家双碳政策，助力早日实现区域碳中和，金风科技以技术发展助力政策落实，于 2023 年 2 月注册成立金风绿能化工（兴安盟）有限公司（以下简称“金风绿能化工”）。

金风绿能化工主要业务范围涵盖：通过参与风电制氢示范项目投资建设运营生产绿氢，因地制宜的投资建设以绿氢为核心原料的化工产品的生产、运营和销售。主要的产品为绿色甲醇、合成绿氨、氯碱、芳烃等。

金风绿能化工的主要优势是具有独家针对波动性新能源制氢制绿色化工品的技术工艺优势。以新能源制氢制甲醇为例，为了减少合成前工段和公用工程投资，节省单位绿色化工品产能投资，生物质消耗量仅为生物质单一源制绿色甲醇工艺的四分之一，流程简单，次生污染少，经济性强的优势。

目前我国甲醇下游产品对甲醇的需求已超过甲醇生产的增长速度，同时随着石油不断开采资源日趋匮乏，甲醇燃料将越来越受到重视，对甲醇的需求也将成倍增长。

2020 年 9 月，习近平总书记向世界宣布，中国将力争 2030 年前实现碳达峰、2060 年前实现碳中和。围绕“双碳”目标，一项广泛而深刻的经济社会系统性变革加速推进。降减污、扩绿、增长”，一系列绿色低碳的生产方式和生活方式正加速实践。当下的中国，将“双碳”工作纳入生态文明建设整体布局和经济社会发展全局，让绿色成为中国式现代化的鲜明底色。

围绕“双碳”目标，一项广泛而深刻的经济社会系统性变革加速推进。降碳、减污、扩绿、增长”，一系列绿色低碳的生产方式和生活方式正加速实践。当下的中国，将“双碳”工作纳入生态文明建设整体布局和经济社会发展全局，让绿色成为中国式现代化的鲜明底色。使用可再生能源生产甲醇是解决甲醇生产中的

CO_2 排放问题的有效方法。可再生能源生产甲醇有两种途径：即生物质气化制甲醇和 CO_2 捕集+绿氢合成制甲醇，而通过这两种途径生产的甲醇化学性质与化石燃料生产的甲醇相同。本项目采用生物质气化制甲醇，以生物质生产绿色甲醇产品可以实现可再生能源的深度资源化利用，打造循环低碳、可再生的能源利用方式，并且绿色甲醇市场前景广阔，政策优势明显。

金风绿能化工（兴安盟）有限公司拟在内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区高新技术产业园经七路西侧建设“绿氢制绿色甲醇项目”，整体规划建设生物质发电装置、绿色甲醇合成装置等核心生产线及配套公辅工程，分两期实施；其中一期工程设计产能 25 万吨/年绿色甲醇，其环境影响报告书已于 2024 年 12 月 23 日由兴安盟生态环境局以“兴环审字【2024】19 号”文件批复，并于 2025 年 5 月启动建设，目前正处于推进阶段；本项目为二期工程，全称为“绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（二期 60 万吨）”，将同步建设蒸汽过热及发电装置、绿色甲醇合成装置等生产线及配套公辅工程，设计年产能 60 万吨绿色甲醇，建成后将进一步扩大项目整体绿色甲醇产出规模，助力区域绿色能源产业布局。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）等有关文件的规定，本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 26 中 44、基础化学原料制造 261 中全部（含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的）”，应编制环境影响报告书，阐明项目建设对周边环境的影响及污染防治措施的可靠性和稳定性，以确保社会、经济与环境同步的可持续发展的战略目标。

为此，金风绿能化工（兴安盟）有限公司委托我单位开展本项目的环境影响评价工作。接受任务委托后，我单位的有关成员在熟悉资料、踏勘拟建地现场的基础上，根据本项目的特点和项目地区环境特征，根据国家相关法律、法规、标准及环境影响评价技术导则的要求，开展环境影响评价工作，编制了该项目的环境影响报告书。

1.2 环境影响评价工作的过程

本次环评主要分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段、分析论证和预测评价阶段、环境影响报告书编制阶段，详细评价工作程序见图 1.2-1。

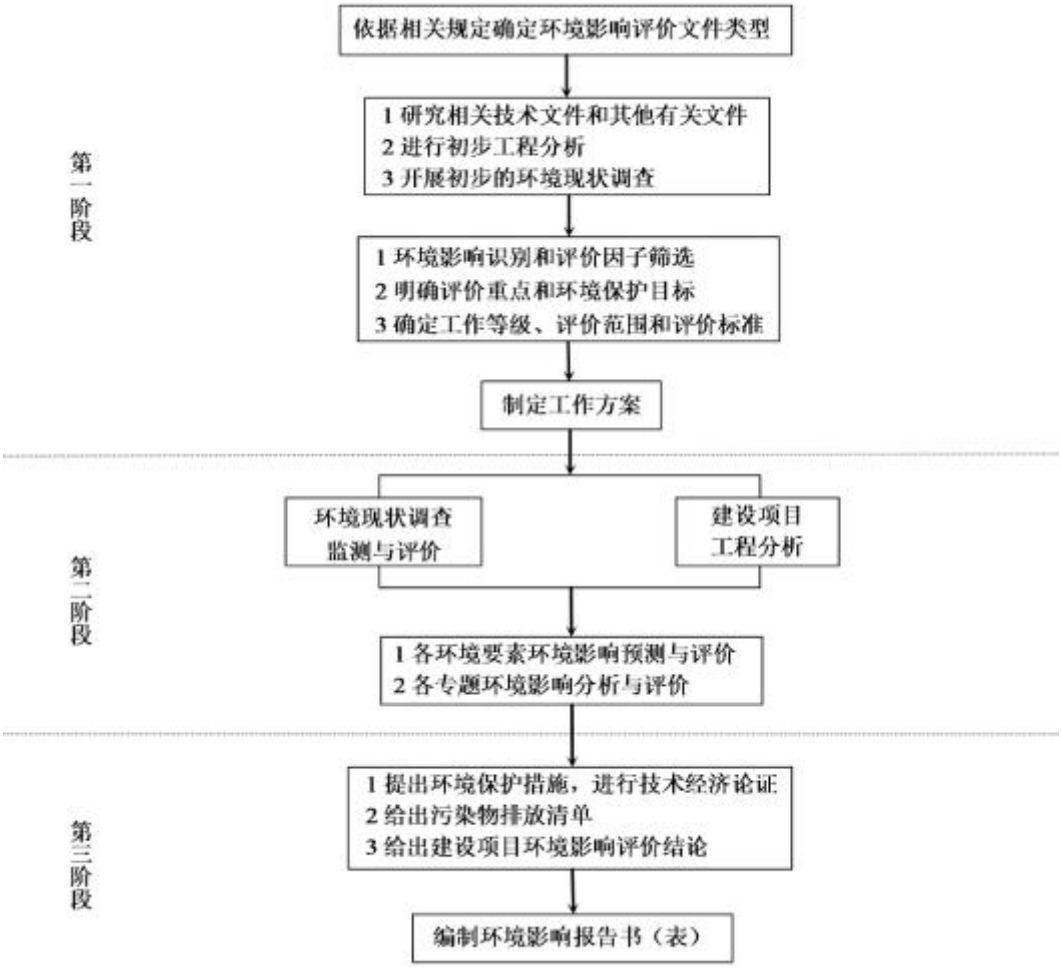


图 1.2-1　建设项目环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策符合性分析

1.3.1.1 与《产业结构调整指导目录》符合性分析

依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会第 7 号令），本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，属于允许类。

根据《市场准入负面清单（2022 年版）》，本项目不属于禁止准入类，其中许可准入类的禁止或许可事项要求为：未获得许可或资质条件，不得从事污染物监测、贮存、处置等经营业务，本项目属于许可准入类，符合《市场准入负面清单（2022 年版）》要求。

本项目工艺不属于《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》（自 2022 年 1 月 1 日起施行）。

根据《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年

修订版）》（内发改环资字〔2023〕1080 号）中文件内容：“化工行业—甲醇产品—产业准入：不得新建天然气制甲醇生产装置（CO_2 含量 20%以上的天然气除外）。本项目属于可再生能源制氢制甲醇，因此本项目不在《内蒙古自治区坚决遏制“两高”项目低水平盲目发展管控目录》（内发改环资字〔2022〕1127 号）中。

本项目已于 2025 年 7 月 1 日取得乌兰浩特市发展和改革委员会的项目备案告知书，项目代码：2303-152201-04-01-921220。

综上所述，本项目符合相关国家的相关产业政策。

1.3.1.2 与《重点管控新污染物清单（2023 年版）》符合性分析

根据 2022 年 11 月 29 日由生态环境部、工业和信息化部、农业农村部、商务部、海关总署及国家市场监督管理总局发布《重点管控新污染物清单（2023 年版）》（部令第 28 号），详见表 1.3.1-1。

表 1.3.1-1　重点管控新污染物清单一览表

序号	新污染物名称		本项目涉及
1	全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟（PFOS 类）		/
2	全氟辛酸及其盐类和相关化合物[1]（PFOA 类）		/
3	十溴二苯醚		/
4	短链氯化石蜡[2]		/
5	六氯丁二烯		/
6	五氯苯酚及其盐类和酯类		/
7	三氯杀螨醇		/
8	全氟己基磺酸及其盐类和其相关化合物[3]（PFHxS 类）		/
9	得克隆及其顺式异构体和反式异构体		/
10	二氯甲烷		/
11	三氯甲烷		/
12	壬基酚		/
13	抗生素		/
14	已淘汰类	六溴环十二烷	/
		氯丹	/
		灭蚁灵	/
		六氯苯	/
		滴滴涕	/
		α-六氯环己烷	/
		B-六氯环己烷	/
		林丹	/
		硫丹原药及其相关异构体	/

		多氯联苯	/

注：1.PFOA 类是指：(i)全氟辛酸（335-67-1），包括其任何支链异构体；(ii)全氟辛酸盐类；(iii)全氟辛酸相关化合物，即会降解为全氟辛酸的任何物质，包括含有直链或支链全氟基团且以其中(C7F15)C 部分作为结构要素之一的任何物质（包括盐类和聚合物）。下列化合物不列为全氟辛酸相关化合物：(i)C8F17-X，其中 X=F,Cl,Br；(ii)CF3[CF2]n-R'涵盖的含氟聚合物，其中 R'=任何基团，n>16；(iii)具有≥8 个全氟化碳 原子的全氟烷基羧酸和膦酸（包括其盐类、脂类、卤化物和酸酐）；(iv)具有≥9 个全氟化碳原子的全氟烷烃磺酸（包括其盐类、脂类、卤化物和酸酐）；(v)全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟。

2.短链氯化石蜡是指链长 C_{10} 至 C_{13} 的直链氯化碳氢化合物，且氯含量按重量计超过 48%，其在混合物中的浓度按重量计大于或等于 1%。

3.PFHxS 类是指：(i)全氟己基磺酸（355-46-4），包括支链异构体；(ii)全氟己基磺酸盐类；(iii)全氟己基磺酸相关化合物，是结构成分中含有 $C_6F_{13}SO_2$-且可能降解为全氟己基磺酸的任何物质。

4.已淘汰类新污染物的定义范围与《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》中相应化学物质的定义范围一致。

本项目涉及原辅料及产品为甲醇、氢气、生物质颗粒、氢氧化钠、三磷酸钠均不在重点管控新污染物清单。

1.3.1.3 持久性有机污染物

持久性有机污染物（简称 POPs）是指人类合成的能持久存在于环境中、通过生物食物链（网）累积、并对人类健康造成有害影响的化学物质。2011 年我国签署了《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》，根据该公约，首批须受控制的 12 种持久性有机污染物明细表见表 1.3.1-2。

表 1.3.1-2　《斯德哥尔摩公约》12 种持久性有机污染物明细表

序号	污染物	备注	本项目涉及
1	艾氏剂	杀虫剂，1949 年开始生产，已被 72 个国家禁止，10 个国家限制	/
2	氯丹	广谱杀虫剂，1945 年开始生产，已被 57 个国家禁止，17 个国家限制	/
3	滴滴涕	农药示虫剂，1942 年开始生产，已被 65 个国家禁止，26 个国家限制	/
4	狄氏剂	杀虫剂，1948 年开始生产，已被 67 个国家禁止，9 个国家限制	/
5	异狄氏剂	杀虫剂，1951 年开始生产，已被 67 个国家禁止，9 个国家限制	/
6	七氯	杀虫剂，1948 年开始生产，已被 59 个国家禁止，11 个国家限制	/
7	灭蚊灵	杀虫剂，已被 52 个国家禁止，10 个国家限制	/
8	毒杀芬	蔬菜杀虫剂，1948 年开始生产，已被 57 个国家禁止，12 个国家限制	/
9	多氯联苯	在涉及有机物质和氯的热处理过程中无意形成和排放的化学品,均系燃烧或化学反应不完全所致	/
10	硫氯代苯		
11	多氯二苯并对二		

	噁英		
12	多氯二苯并呋喃		

本项目生产过程中不涉及上表物质。

1.3.1.4 有毒有害污染物分析

（1）有毒有害大气污染物

根据生态环境部办公厅 2019 年 1 月 25 日印发的《关于发布〈有毒有害大气污染物名录（2018 年）〉的公告》（公告 2019 年第 4 号），相关内容详见表 1.3.1-3。

表 1.3.1-3　有毒有害大气污染物名录（2018 年）

序号	污染物名称	本项目涉及
1	二氯甲烷	/
2	甲醛	/
3	三氯甲烷	/
4	三氯乙烯	/
5	四氯乙烯	/
6	乙醛	/
7	镉及其化合物	/
8	铬及其化合物	/
9	汞及其化合物	/
10	铅及其化合物	/
11	砷及其化合物	/

本项目生产过程中不涉及上表物质。

（2）有毒有害水污染物

根据生态环境部会同国家卫生健康委员会于 2019 年 7 月 23 日联合发布《有毒有害水污染物名录（第一批）》（生态环境部公告 2019 年底 28 号）及生态环境部会同国家疾病预防控制局于 2025 年 6 月 24 日发布《关于发布〈有毒有害水污染物名录（第二批）〉的公告》（公告 2025 年第 15 号），相关内容详见表 1.3.1-4。

表 1.3.1-4　有毒有害水污染物名录一览表

序号	污染物名称	CAS 号	本项目涉及
一	第一批		
1	二氯甲烷	75-09-2	/
2	甲醛	50-00-0	/
3	三氯甲烷	67-66-3	/
4	三氯乙烯	79-01-6	/
5	四氯乙烯	127-18-4	/
6	镉及其化合物	—	/
7	六价铬化合物	—	/

8	汞及其化合物	—	/
9	铅及其化合物	—	/
10	砷及其化合物	—	/
序号	**污染物名称**	**化学文摘社（CAS）登记号[1]**	**本项目涉及**
二	**第二批**		
1	铊及铊化合物	7440-28-0（铊）	/
2	氰化物（易释放氰化物[2]）	—	/
3	五氯酚及五氯酚钠	87-86-5 131-52-2	/
4	苯	71-43-2	/
5	甲苯	108-88-3	/
6	硝基苯类物质（2,4-二硝基甲苯）	121-14-2	/
7	苯胺类物质（邻甲苯胺）	95-53-4	/
8	1,1-二氯乙烯	75-35-4	/
9	六氯丁二烯	87-68-3	/
10	多环芳烃类物质，包括：		/
	苯并[a]蒽	56-55-3	/
	苯并[a]菲[3]	218-01-9	/
	苯并[a]芘	50-32-8	/
	苯并[b]荧蒽	205-99-2	/
	苯并[k]荧蒽	207-08-9	/
	䓛	120-12-7	/
	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	/
11	二噁英类物质，包括：		/
	多氯二苯并对二噁英	—	/
	多氯二苯并呋喃	—	/

注：（1）化学文摘社（Chemical Abstracts Service，缩写为 CAS）登记号，是化学文摘社为每一种出现在文献中的化学物质分配的唯一编号。

（2）指氢氰酸、全部简单氰化物（多为碱金属和碱土金属的氰化物）和锌氰络合物，不包括铁氰络合物、亚铁氰络合物、铜氰络合物、镍氰络合物、钴氰络合物。

（3）苯并[a]菲又名䓛

本项目生产过程中不涉及上表物质。

（3）有毒有害土壤污染物

根据生态环境部会同国家疾病防控制局于 2025 年 9 月 22 日联合发布《关于发布〈重点控制的土壤有毒有害物质名录（第一批）〉的公告》（公告 2025 年第 18 号），相关内容详见表 1.3.1-5。

表 1.3.1-5　重点控制的土壤有毒有害物质名录（第一批）

序号	污染物名称	本项目涉及
1	镉及镉化合物	/

2	六价铬化合物	/
3	汞及汞化合物	/
4	铅及铅化合物	/
5	砷及砷化合物	/
6	氰化物*	/
7	1,1-二氯乙烷	/
8	1,2-二氯丙烷	/
9	苯	/
10	二氯甲烷	/
11	甲苯	/
12	三氯甲烷	/
13	三氯乙烯	/
14	四氯乙烯	/
15	2,4-二硝基甲苯	/
16	苯并［a］芘	/
17	苯并［b］荧蒽	/
18	苯并［k］荧蒽	/

本项目生产过程中不涉及上表物质。

1.3.1.5 优先控制化学品分析

根据环境保护部办公厅于 2017 年 12 月 28 日印发的《关于发布〈优先控制化学品名录（第一批）〉的公告》（公告 2017 年第 83 号）和于 2020 年 10 月 30 日印发的《关于发布〈优先控制化学品名录（第二批）〉的公告》（公告 2020 年第 47 号），相关内容详见表 1.3.1-6。

表 1.3.1-6　优先控制化学品名录一览表

序号	污染物名称	CAS 号	本项目涉及
一	第一批		
1	1,2,4-三氯苯	120-82-1	/
2	1,3-丁二烯	106-99-0	/
3	5-叔丁基-2,4,6-三硝基间二甲苯（二甲苯麝香）	81-15-2	/
4	N,N' -二甲苯基-对苯二胺	27417-40-9	/
5	短链氯化石蜡	85535-84-8 68920-70-7 71011-12-6 85536-22-7 85681-73-8 108171-26-2	/
6	二氯甲烷	75-09-2	/
7	镉及镉化合物	7440-43-9（镉）	/
8	汞及汞其化合物	7439-97-6（汞）	/

9	甲醛	50-00-0	/
10	六价铬化合物	—	/
11	六氯代-1,3-环戊二烯	77-47-4	/
12	六溴环十二烷	25637-99-4 3194-55-6 134237-50-6 134237-51-7 134237-52-8	/
13	萘	91-20-3	/
14	铅化合物	—	/
15	全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟	1763-23-1 307-35-7 2795-39-3 29081-56-9 70225-14-8 56773-42-3 251099-16-8	/
16	壬基酚及壬基酚聚氧乙烯醚	25154-52-3 84852-15-3 9016-45-9	/
17	三氯甲烷	67-66-3	/
18	三氯乙烯	79-01-6	/
19	砷及砷化合物	7440-38-2（砷）	/
20	十溴二苯醚	1163-19-5	/
21	四氯乙烯	127-18-4	/
22	乙醛	75-07-0	/
二	**第二批**		
1	1,1-二氯乙烷	75-35-4	/
2	1,2-二氯丙烷	78-87-5	/
3	2,4-二硝基甲苯	121-14-2	/
4	2,4,6-三叔丁基苯酚	732-26-3	/
5	苯	71-43-2	/
6	硝基苯类物质（2,4-二硝基甲苯）	121-14-2	/
7	苯胺类物质（邻甲苯胺）	95-53-4	/
8	1,1-二氯乙烯	75-35-4	/
9	六氯丁二烯	87-68-3	/
10	多环芳烃类物质，包括：		/
	苯并[a]蒽	56-55-3	/
	苯并[a]菲[3]	218-01-9	/
	苯并[a]芘	50-32-8	/
	苯并[b]荧蒽	205-99-2	/
	苯并[k]荧蒽	207-08-9	/
	䓛	120-12-7	/

	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	/
11	多氯二苯并对二噁英和多氯二苯并呋喃	—	/
12	甲苯	108-88-3	/
13	邻甲苯胺	95-53-4	/
14	磷酸三（2-氯乙基）酯	115-96-8	/
15	六氯丁二烯	87-68-3	/
16	氯苯类物质，包括：		/
	五氯苯	608-93-5	/
	六氯苯	118-74-1	/
17	全氟辛酸（PFOA）及其盐类和相关化合物	335-67-1（全氟辛酸）	/
18	氰化物*	—	/
19	铊及铊化合物	7440-28-0（铊）	/
20	五氯苯酚及其盐类和酯类	87-86-5 131-52-2 27735-64-4 3772-94-9 1825-21-4	/
21	五氯苯硫酚	133-49-3	/
22	异丙基苯酚磷酸酯	68937-41-7	/

*注：指氢氰酸、全部简单氰化物（多为碱金属和碱土金属的氰化物）和锌氰络合物，不包括铁氰络合物、亚铁氰络合物、铜氰络合物、镍氰络合物、钴氰络合物。

本项目涉及原辅料及产品为甲醇、氢气、生物质颗粒、氢氧化钠、三磷酸钠，上述所有物料均未列入该名录所列范围。

1.3.2 选址合理性

本项目位于内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区，占地类型属于工业用地，用地性质符合住所地规划布局；本项目不在水源地保护区范围内，厂址周围无风景旅游区、文物保护区等特殊敏感区。项目选址不在国土资源部、国家发展和改革委员会制定的《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》内，其建设用地属于工业用地，符合园区产业布局规划及用地规划。厂区地势平坦，周边环境较好，交通条件优越，供水、排水、供电等公辅设施已全部配套完善。

综上所述，本项目从环境影响角度分析，项目选址合理。

1.3.3 与园区规划符合性分析

1.3.3.1 与《兴安盟经济技术开发区总体规划（2014-2030 年）》（2021 年版）（内自然资资[2021]315 号）符合性分析

根据《兴安盟经济技术开发区总体规划（2014-2030 年）》（2021 年版），兴安盟经济技术开发区用地总面积 53 平方公里，其中锡盟工业园用地面积 11.68 平方公里，并另行编制锡盟工业园总体规划。本规划的规划范围仅针对锡盟工业园以外的规划用地，规划范围南至纬十七街、东至现有堆场、西至一级公路、北至锡盟工业园南侧六道街。规划建设用地面积 41.32 平方公里。

本项目选址位于内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区高新技术产业园经七路西侧，项目选址为兴安盟经济技术开发区总体规划（2014-2030 年）中的三类工业用地，具体相对位置关系见下图。

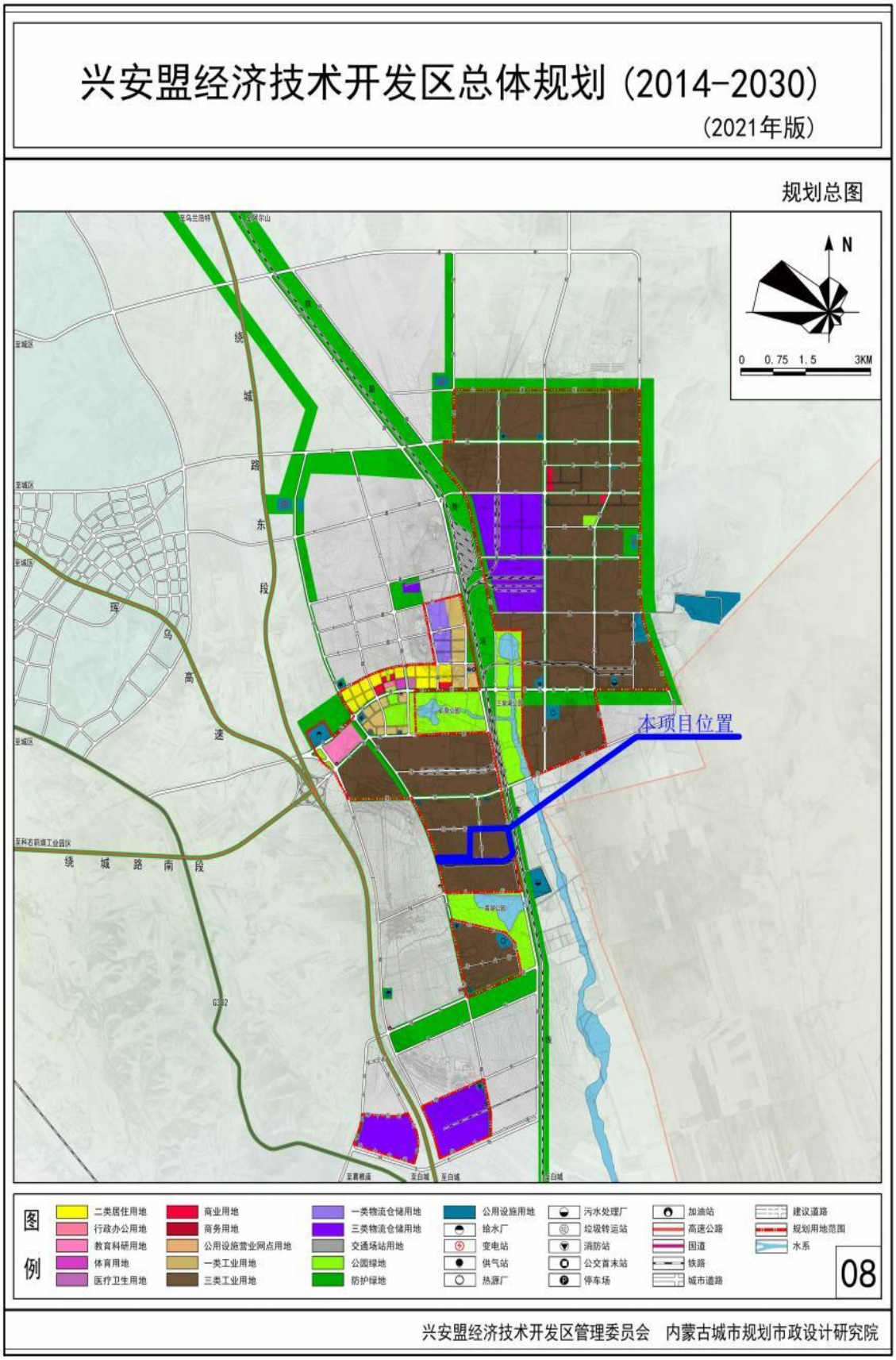


图 1.3.1-1 本项目与《兴安盟经济技术开发区总体规划（2014-2030 年）》（2021 年版）规划总图相对位置关系图

根据《兴安盟经济技术开发区总体规划（2014-2030 年）》（2021 年版），开发区的性质为：蒙东地区重要的能源化工基地，以煤化工、盐化工、铜冶炼、有机化工、玉米化工、材料化工为主导产业的自治区级开发区。

规划确定开发区重点培育六大主导产业：

（1）煤化工产业。延伸现状产业链条，实现煤化工产业与陶瓷、建材、电力等产业的对接，形成产业间的循环。重点发展三个二级产业，即煤焦化产业、甲醇及二甲醚产业、煤-电产业。

（2）盐化工产业。依托便捷的交通资源和已有产业类型，优先发展由煤化工衍生出的盐化工类型。重点发展烧碱项目、有机氯化工项目。

（3）有机化工产业。以开发区上游煤化工产业为依托，优先发展煤化工下游有机产业，重点发展四氯乙烷、三氯乙烯、乙醛、甲醇等产业。

（4）化工材料产业。优先发展建材新材料、有机新材料、特种金属材料、工程材料、近代材料、稀土永磁材料、稀土储氢材料及稀土纳米材料项目。

（5）精细化工产业。重点发展涂料、染料 、胶粘剂以及专用化学品，包括电子化学品、高纯试剂、高纯（特种）气体、高性能新型封装材料、高性能基板树脂、新型液晶材料等。

（6）建材制造加工业。重点发展新型建材行业，包括高强度玻璃钢项目、塑料制品项目等

本项目为绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（二期 60 万吨），主要以绿色氢气和生物质颗粒作为原料经气化、变换、脱硫脱碳、合成、精馏等生产工艺生产绿色甲醇，属于有机化工范畴，符合《兴安盟经济技术开发区总体规划（2014-2030 年）》（2021 年版）中产业定位要求。

1.3.3.2 与《兴安盟乌兰浩特市国土空间总体规划（2021 年—2035 年）》和《内蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园产业发展规划（2023 年—2027 年）》

2022 年 12 月，内蒙古兴安盟行署委托北京清华同衡规划设计研究院有限公司编制了《兴安盟乌兰浩特市国土空间总体规划（2021 年—2035 年）》。《兴安盟乌兰浩特市国土空间总体规划（2021 年—2035 年）》包含内蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园的国土空间总体规划。2022 年 12 月，内蒙古兴安盟经济技术开发区管委会委托北京市长城企业战略研究所编制了《内蒙古兴安盟

经济技术开发区高新技术产业园产业发展规划（2023 年—2027 年）》。同时根据《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》的相关要求，开展《兴安盟乌兰浩特市国土空间总体规划（2021~2035 年）（内蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园部分）》的环境影响评价工作。内蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园已取得《乌兰浩特市人民政府关于同意内蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园化工集中区总体规划（2023-2035）的批复》和《内蒙古自治区工业和信息化厅关于第四批拟认定化工园区名单公示》（内工信化工字[2024]148 号），并于 2024 年 10 月 30 日取得内蒙古自治区生态环境局关于《兴安盟乌兰浩特市国土空间总体规划（2021-2035 年）（兴安盟经济技术开发区高新技术产业园部分）》的审查意见，详见附件。

内蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园总用地面积 25.61km^2，包括南北两个区块，北区块北至一道街北侧、东至经十三路、南至开发区东大街、西至经八路、经十四路，南区块北至九道街、东至经七路、南至纬十二路、西至呼和路。

内蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园产业布局为以构建现代产业体系为导向，向产业链高端环节和高附加值产品领域发力，全力推进绿色化工、高端装备制造两大主导产业战略崛起，推进新材料产业耦合共进，加快现代服务业的布局，形成“2+1+1”现代产业架构。

本项目选址位于内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区高新技术产业园经七路西侧，项目占地为蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园中绿色化工产业区的工业用地，详见下图。本项目为绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（二期 60 万吨），主要以绿色氢气和生物质颗粒作为原料经气化、脱硫脱碳、合成、精馏等生产工艺生产绿色甲醇，属于化工范畴，因此，本项目建设与园区的用地布局和产业定位相符。

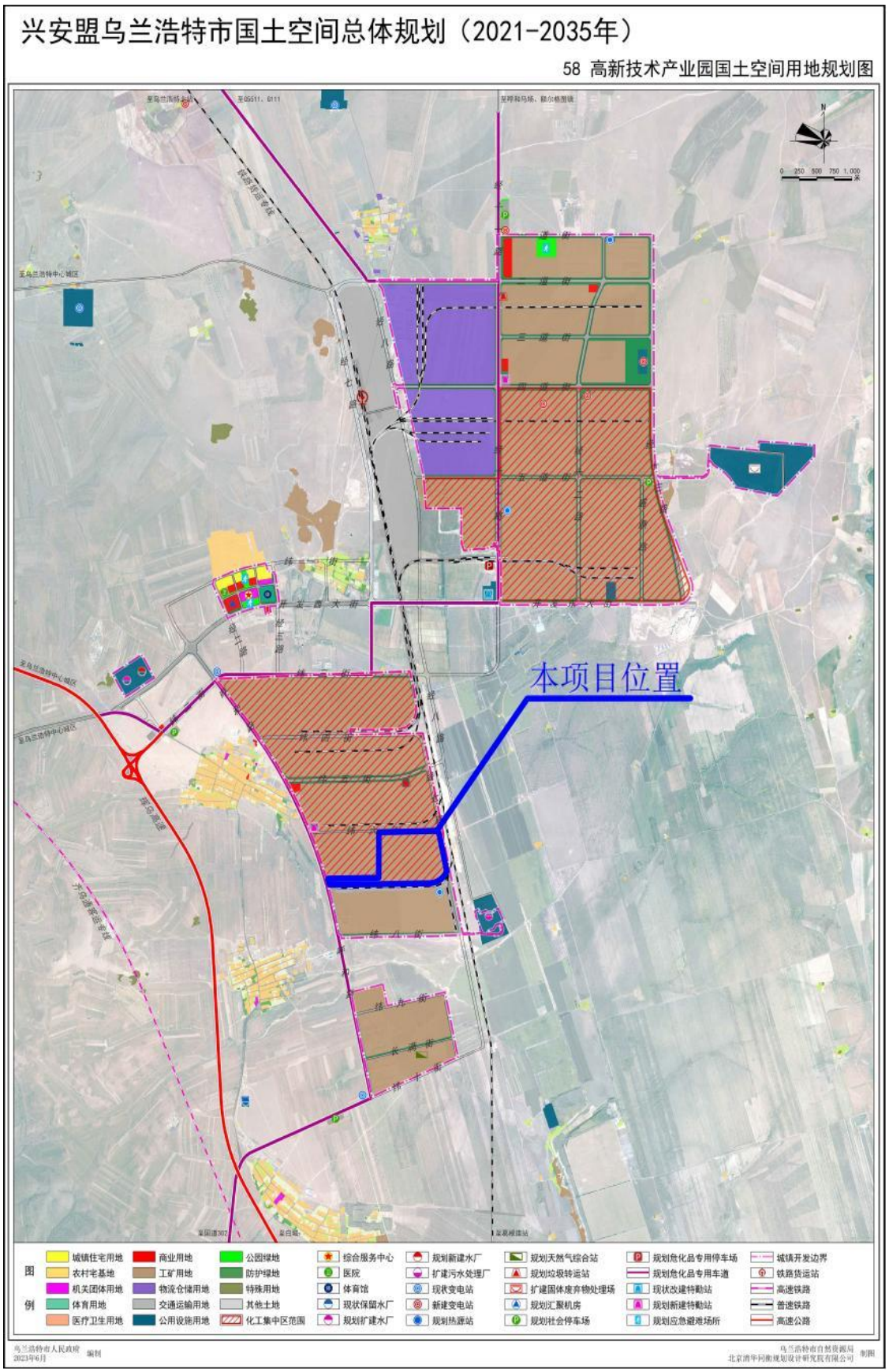


图 1.3.3-2　本项目与《兴安盟乌兰浩特市国土空间总体规划（2021~2035 年）》用地规划相对位置关系图

表 1.3.3-1　与《兴安盟乌兰浩特市国土空间总体规划（2021~2035 年）（内蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园部分）》中园区生态环境清单的相符性分析

序号	类别		项目	要求	符合性分析	符合情况
1	优先保护区域	防护林地、绿地	龙空间布局约束	1.应以保护为主，严格限制区域开发强度。 2.最大限度保留原有自然生态系统。 3.未依法取得相关开发建设手续前，禁止建设。	本项目选址位于兴安盟经济技术开发区高新技术产业园绿色化工产业区内，不在优先保护区域和限制开发区域	符合
2	限制开发区域	空间防护区域	产业准入控制	1.园区边界北侧靠近泉眼地带建设绿化带。		符合
3	重点管控区域	优先保护区域以外的区域	产业准入控制	1.入园项目，需满足国家和地方产业政策要求，禁止引进与园区产业定位不相符的企业，禁止准入国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为。 2.严格控制煤电、电石等产业发展规模，严控“两高”行业产能。规划期内禁止建设焦炭（兰炭）、电石项目；严格限制水泥（熟料）、平板玻璃、超高功率以下石墨电极、蓝宝石、单晶硅等新增产能项目，确有必要建设的，须在区内实施产能和能耗减量置换。	1.本项目不在《内蒙古自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（内政发〔2018〕11 号）中，项目已在乌兰浩特市发展和改革委员会进行了备案，项目代码：2303-152201-04-01-921220，本项目满足国家和地方产业政策要求。本项目位于兴安盟经济技术开发区高新技术产业园绿色化工产业区内，项目主要以外购绿色氢气（电解水制氢装置生产）和生物质颗粒作为原料，产品为绿色甲醇，符合园区产业定位。 2.本项目不属于煤电、电石等产业，本项目属于可再生能源制氢制甲醇，因此本项目不在《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》（内发改环资字〔2023〕1080 号）中。本项目不属于焦炭（兰炭）、电石、	符合

					水泥（熟料）、平板玻璃、超高功率以下石墨电极、蓝宝石、单晶硅等新增产能项目。	
4			空间布局约束	总体要求	1.按照园区产业布局进行分区建设。 2.新规划必须满足行业准入条件及防护距离的相关要求。 3.从环境风险方面考虑，尽量减轻对白音乌苏嘎查等附近村屯环境敏感目标的不利影响。	1.本项目为绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（二期 60 万吨），主要以绿色氢气和生物质颗粒作为原料经气化、脱硫脱碳、合成、精馏等生产工艺生产绿色甲醇，属于化工范畴，项目选址位于内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区高新技术产业园经七路西侧，项目占地为蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园中绿色化工产业区的工业用地。	符合
5				规划区	1.新（改、扩）建化工项目必须与附近村屯、园区内居住用地保持足够的缓冲距离。 2.劳动密集型的非化工企业不得与化工企业混建在同一园区内。	1.本项目为新建化工项目，与附近村屯、园区内居住用地保持足够的缓冲距离。 2.项目选址位于内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区高新技术产业园经七路西侧，项目占地为蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园中绿色化工产业区的工业用地。不与劳动密集型的非化工企业混建在同一产业区内。	符合
6			污染物排放管控		1.新建“两高”项目，需制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。 2.化工行业执行大气污染物特别排放限值。强化企业大气污染物排放精细化管理、无组织废气排放控制以及高效治污设施建设。 3.完善园区污水集中处理设施和配套管网。实行“清污分	1.根据《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录》（内发改环资字〔2023〕1080 号）中文件内容：“化工行业—甲醇产品—产业准入：不得新建天然气制甲醇生产装置（CO_2 含量 20%以上的天然气除外）。本项目属于可再生能源制氢制甲醇，因此本项目不在《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录》（内发改环资字〔2023〕1080 号）中。	符合

				流、雨污分流”，污水应收尽收。 4.固体废物按照“减量化、资源化、无害化”原则对固体废物优先进行处理处置。危险废物立足于项目或园区就近安全处置。园区内各企业产生的工业固废临时贮存，应分类管理、隔离分区贮存，以便分别运往园区渣场隔离分区贮存或方便后续综合利用。一般固体废物应优先进行综合利用，综合利用率不得低于 60%。 5.严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料项目，优先开展低 VOCs 含量原辅材料替代，强化无组织排放控制。重点行业粉状物料堆场实现全封闭，块状物料安装抑尘设施。 6.设备动静密封点、有机液体储存和装卸、污水收集暂存和处理系统、备煤、储煤等环节应采取措施有效控制挥发性有机物（VOCs）、恶臭物质及有毒有害污染物的逸散与排放。非正常排放的废气应送专有设备或火炬等设施处理，严禁直接排放。	2.本项目执行大气污染物特别排放限值。运营期建设单会强化企业大气污染物排放精细化管理、无组织废气排放控制以及高效治污设施建设。 3.厂区实行“清污分流、雨污分流”，本项目产生的反渗透废水接管至园区污水处理厂集中处理。 4.固体废物按照“减量化、资源化、无害化”原则对固体废物优先进行处理处置。企业产生的工业固废临时贮存，分类管理、隔离分区贮存。 5.建设单位不使用高挥发性有机物原辅材料，已强化无组织排放控制；本项目玉米秸秆堆场实现全封闭。	
7			环境风险防控	1.园区应建立三级防控及应急救援体系，依托编制园区环境风险应急预案，落实环境风险防范措施，做好风险防护距离的管理，防止发生环境污染事件。建立重点风险源动态管理信息库、园区内外环境风险救援力量管理库以及应急监测小组，在发生风险环境污染事故时事故现场及周边区域实施应急监测。不断完善环境风险防范机制和应急体系，构建有效的区域环境风险联防联控机制，最大限度降低环境风险。 2.入园企业编制环境风险应急预案，重点风险源编制环境	1.园区已建立三级防控及应急救援体系，本项目依据国家相关规定以及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，本项目建立从污染源头、过程处理和最终排放的事故废水三级防控机制，实现污水、清净下水和雨排水系统均处于受控状态有效的事故废水三级防控措施，将事故废水严格控制在厂区范围内，严禁污染外环境。 2.本项目在正式运营前编制环境风险应急预案，	符合

				风险评估报告。 3.企业产生的有机废气，有针对性设置收集处置措施，加强废气管控。 4.存储危险化学品及产生大量废水的企业，应配套有效措施，防止因渗漏污染地下水、土壤，产生、利用或在处置固体废物的企业，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防治污染环境的措施。 5.园区企业做好风险防范措施，合理设置初期雨水池。 6.土壤污染重点监管单位应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。 7.生产、存储有毒有害、易燃易爆气体的化工及下游延伸产业和新材料企业，应配套有效措施，防止因扩散污染大气环境。 8.生产、存储危险化学品的化工企业，应配套有效措施，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。 9.入园重点项目必须同时分别设置初期雨水收集池和事故水池，不得“一池两用”；建设合理规模的风险事故应急池及其他应急设施，确保在任何情况下，企业产生的废水均不会进入周边水体。并对事故废水进行有效收集，妥善处理后全部回用，禁止外排。构建与园区管委会、区政府和相关部门以及周边企业、项目区相衔接的区域	并编制环境风险评估报告，并报送相应管理部门备案。 3.企业产生的有机废气，已经针对性设置收集处置措施，本项目绿色甲醇工艺废气中生物质粒料制粉放空气 G_1、生物质粉输送放空气 G_2、渣池放空气 G_3、锁斗冲洗水罐放空气 G_4、真空闪蒸不凝气 G_5、真空泵尾气 G_6、再生空气 G_8、解吸气 CO_2G_{10}经管道收集后进入 RTO 炉燃烧处理后经 1 根 35m 高排气筒排放；不合格及安全阀排放气 G_7经管道收集后送火炬燃烧处理；闪蒸废气 G_9送至燃料气管网；脱碳尾气 G_{11}经管道收集后引至蒸汽加热炉作为燃料气；闪蒸气 G_{12}经管道收集后引至甲醇精馏装置水洗塔洗涤处理后去燃料气管网；洗涤后尾气 G_{14}和氢回收尾气 G_{13}经管道输送至燃料气管网。蒸汽加热炉烟气直接经 1 根 45m 高排气筒排放。生物质颗粒受料坑投料废气（G_{16}）经集气罩收集后经脉冲布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒排放，受料坑三面围挡，收集效率为 90%；带式输送机产生的粉尘废气（G_{17}）通过密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒排放；筒仓储存废气产生的粉尘废气（G_{18}）通过密闭管道收集后经布袋除尘器处理后经 44m 高排气筒排放。 化验室产生的有机废气和酸性气体经活性炭吸附装置处理后经 15m 高排气筒排放；污水处理站产生的恶臭气体经碱喷淋+生物除臭装置处理后	

				环境风险联防联控机制。 10.产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。 11.土壤污染重点监管单位应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。 12.新（改、扩）建危险化学品企业应提升自动化控制水平，“两重点一重大”生产装置、储存设施必须装备并使用可燃气体和有毒气体泄漏监测报警装置、紧急切断装置，自动化控制系统实现网格化、智能化、数字化控制，配备相关应急装备和消防器材等。 13.对于淘汰、长期停产等退出企业的遗留地块按照有关规定开展土壤污染状况调查、风险管控等工作，对可以继续 开发利用的地块，应当严格落实法律法规要求，满足园区产业布局，对照土地开发用途，开展土壤污染状况调查、风险评估、风险管控或修复，达到土壤环境质量目标后使用。	经 15m 高排气筒排放。 4.建设单位已配套有效措施，本项目厂区根据《石油化工工程防渗技术规范》（GBT/50934-2013）、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中地下水污染防渗分区参照表，分区不同采取相应的防渗措施，本项目具体污染防治分区情况见表 6.5-3，防止因渗漏污染地下水、土壤；建设单位已配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防治污染环境的措施。 5.建设单位做好风险防范措施，依托一期设置 2 座初期雨水池，占地面积均为 249.9m^2，容积为 1249.5m^3，能够容纳厂区初期雨水。 6.本项目依托一期已配套有效措施，设置 1 套火炬系统，防止因扩散污染大气环境。 7.建设单位已配套有效措施，分区不同采取相应的防渗措施，防止因渗漏污染地下水、土壤；建设单位设置 1 座应急事故池及雨水监控池，占地面积为 2913.52m^2，容积为 16461.4m^3，能够容纳事故状态下厂区事故废水，避免事故废水直排污染地表水体。 8.建设单位已同时分别设置初期雨水收集池和事故水池，不存在“一池两用”；建设单位已建设合理规模的风险事故应急池及其他应急设施，确保在任何情况下，产生的废水均不会进入周边水体。并对事故废水进行有效收集，经厂区污水处	

					理站处理后全部回用，不外排。建设单位运营阶段会构建与园区管委会、区政府和相关部门以及周边企业、项目区相衔接的区域环境风险联防联控机制。 9.建设单位在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。 10.建设单位属于新建危险化学品企业，已提升自动化控制水平，厂区设置 1 座中心控制室，用于各生产装置控制系统的控制，同时现场设置机柜间。厂区生产装置、储存设施运营阶段装备并使用可燃气体和有毒气体泄漏监测报警装置、紧急切断装置，自动化控制系统实现网格化、智能化、数字化控制，配备相关应急装备和消防器材等。	
8			资源利用效率要求	1.坚持“以水定产业、以水定规模”，做好节水工作，按分质供水原则，合理进行水资源分配，优先使用中水。严控地下水超采。实行地下水“五控”制度。“五控”即严格管控地下水开发利用总量、水位、用途、水质及机电井数量。 2.推进能源梯级利用，提高能源利用效率，鼓励使用清洁燃料或可再生能源。 3.根据土地资源利用上线，规划建设项目占地不突破集中建设用地规模，占用弹性用地，实行占补平衡。 4.入园企业生产优先采用再生水、地表水。 5.加强能耗“双控”工作。强化能耗源头管控，严格执行质	**涉密删除**	符合

				量、环保、能耗等标准，坚决遏制高耗能项目低水平重复建设，加快淘汰落后产能。新建项目单位产品能耗必须达到国家先进标准。 6.加强重点领域节能降碳。实施工业能效赶超行动和低碳标杆引领计划。在重点行业全面推行能效和碳排放对标活动，推动实施能效“领跑者”制度。全面推行用能预算管理和重点用能单位能耗在线监测。		

1.3.4“三线一单”符合性分析

根据内蒙古自治区人民政府以内政发[2020]24 号《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》和《兴安盟关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》，到 2025 年，建立较为完善的“三线一单”生态环境分区管控体系，能源资源利用效率稳步提高，绿色发展水平明显提升，全盟生态环境质量持续向好，生态服务功能稳步提升，生态安全屏障更加牢固。到 2035 年，节约资源和保护生态环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式总体形成，生态环境质量得到根本改善，生态环境治理体系和治理能力现代化水平显著提升。

（1）生态保护红线

按照《兴安盟人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》《兴安盟行政公署关于修订“三线一单”生态环境分区管控的实施意见的通知》，兴安盟环境管控单元共 90 个，其中优先管控单元 56 个，面积占比为 71.4%；重点管控单元 28 个，面积占比为 17.8%；一般管控单元 6 个，面积占比为 10.8%。本项目与兴安盟生态保护红线位置关系见图 1.3.4-1。

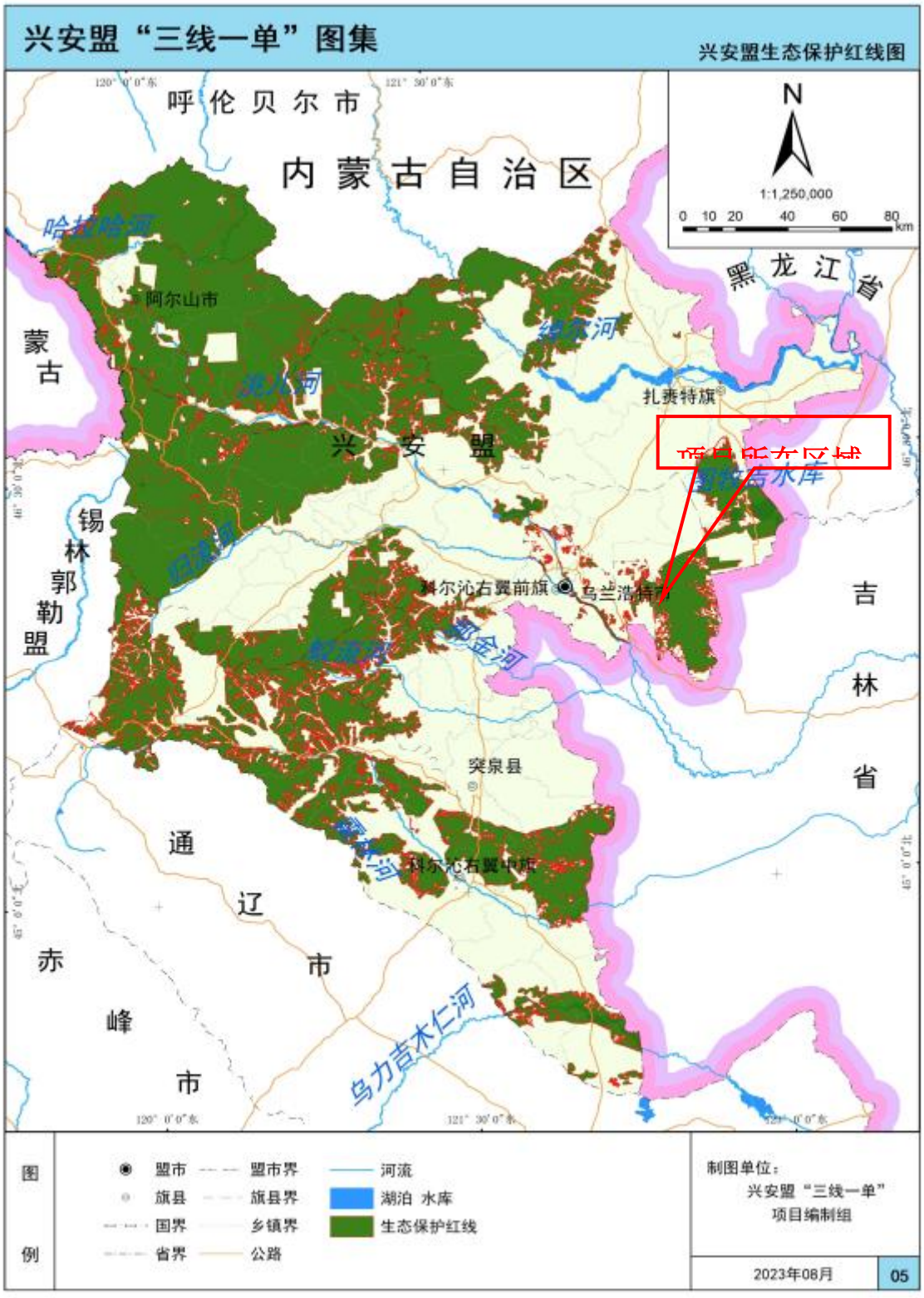


图 1.3.4-1　本项目与兴安盟生态保护红线位置关系图

本项目位于兴安盟经济技术开发区高新技术产业园经七路西侧，由兴安盟生态红线划定结果可知，本项目占地不在生态保护红线范围内。同时，根据乌兰浩

特市自然资源局《关于金风绿能化工（兴安盟）有限公司绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目建设用地规划许可证》，项目用地性质为工业用地，不占用生态保护红线，详见附件 4-2。本项目符合生态保护红线的要求。

（2）环境质量底线

根据环境现状评价结果，评价区域内：

①环境空气：根据《2023 年内蒙古自治区生态环境状况公报》中兴安盟地区的环境空气质量监测数据项目所在区域为环境空气质量达标区域。另外，根据环境空气质量现状监测数据结果，项目所在地环境空气中 TSP 监测结果满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准限值要求；甲醇、HCl、硫酸、TVOC、氨、硫化氢监测结果满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其它污染物空气质量浓度参考限值要求；非甲烷总烃监测结果满足《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量标准浓度限值。

②地下水环境：根据监测结果可知，地下水各监测点位处监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准限值要求。

③土壤现状：厂区内各监测点位监测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值；项目厂区外监测值满足执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 的风险筛选值，土壤环境质量良好。

④噪声环境：厂界四周的昼间、夜间等效声级均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类区标准要求，同时根据噪声预测结果，厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准要求。

本项目采取了有效的废气污染防治措施，废气可以做到达标排放。项目产生的废水经收集后排入厂区内污水处理站及中水回用系统处理后接管至园区污水处理厂集中处理，对地表水环境的影响较小；在各种防渗措施齐备、各种设施正常运营的情况下，项目的建设和运营对地下水环境的影响较小；项目各种固体废物均能得到有效处置，对周围环境的影响较小。

综上，项目采取了有效的污染防治措施，不会改变区域环境质量功能区划，符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

按照自然资源资产“只能增值、不能贬值”的原则，以保障生态安全和改善环境质量为目的，参考自然资源资产负债表，结合自然资源开发利用效率，提出的分区域分阶段的资源开发利用总量、强度、效率等上线管控要求。

涉密删除

本项目通过在内部管理、设备选择及污染治理等多方面，采取可行、有效的节能降耗措施，项目的水、电等资源不会超出区域的资源利用上线。

（4）生态环境准入清单的符合性

本项目位于兴安盟经济技术开发区高新技术产业园经七路西侧，属于重点管控单元-兴安盟经济技术开发区高新技术产业园（ZH15220120002）。根据内蒙古自治区“三线一单”公众端应用平台的研判分析，项目与兴安盟生态环境分区管控的位置关系示意图。本项目建设与兴安盟生态环境总体准入管控要求符合性分析见表 1.3.4-1，本项目有针对性的加强了污染物排放控制和环境风险防控，符合兴安盟经济技术开发区高新技术产业园重点管控单元要求。

表 1.3.4-1　本项目与生态环境准入清单要求对比一览表

环境管控单元名称	管控要求		本项目	符合性
兴安盟经济技术开发区高新技术产业园（ZH15220120002）	空间布局约束	1.执行兴安盟总体准入要求第一条关于空间布局约束的准入要求。 “禁止布局现有化工园区以外新的化工园区。鼓励壮大风光氢储、再生资源、绿电替代、绿色新材料产业，新能源倍增工程，现代能源新中心，灵活电网工程，控煤减碳工程，源网荷储工程，再电气化工程，绿氢经济工程，数字能源工程，惠民提升工程，科技赋能工程，区域合作工程。禁止在松花江流域内蒙古段及主要支流岸线 1 公里范围内扩大现有园区的面积。严格实行钢铁、水泥等行业新增产能等量或减量置换，继续依法依规淘汰落后产能和推进过剩产能有序退出。 各旗县市建成区淘汰 10 蒸吨及以下燃煤锅炉，以及茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施，原则上不再新建 35 蒸吨以下燃煤锅炉，其他地区原则上不再新建 10 蒸吨以下燃煤锅炉。 高污染燃料禁燃区范围内，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施；已建成的，应按各级人民政府规定限期改用生物质、天然气、液化气、电等清洁能源或采取有效措施控制二氧化硫、氮氧化物和烟尘等排放；仍未达到大气污染物排放标准的，应停止使用。 市区和城关镇及周边区域加强民用散煤销售质量管理，扩大使用清洁能源替代原煤散烧区域，推广节能环保燃煤锅炉，加快棚户区拆迁改造力度，逐步减少煤炭使用量。” 2.禁止不符合园区产业定位及规划环评等要求的项目入园；国家明令淘汰的落后产能和不符合国家产业政策的项目，禁止向工业园区转移。	内蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园以化工和装备制造为主导产业，分为绿色化工产业区、高端装备制造产业区、新材料产业区、现代服务产业区。其中绿色化工产业区位于四街道以南、经十三路以西、开发区东大街以北、经十路以东，以及呼和路以东、纬三街以南、经七路以西、纬七街以北，聚产业定位为聚焦精细化工产品、原料化学产品、新型肥料等领域，打造绿色化工循环经济产业园，承载绿色化工领域企业发展功能，重点发展制氢、制氨、绿色甲醇；利用粉煤灰发展炭提取、肥料制造等相关产业。依托当地生物农业基础，围绕玉米发酵、淀粉葡萄糖等产业领域，形成上下游产业链。建设一批绿色化工领域的企业技术中心产业技术研究院等研发创新平台，承载绿色化工领域研发创新、检验测试、成果转化等功能；搭建生物科技产业化基地，承接生物科技领域转化落地的科研成果将该片区打造成高度集聚、高创新水平的绿色化工产业区。	符合

			本项目位于兴安盟经济技术开发区高新技术产业园绿色化工产业区内，项目主要以外购绿色氢气（电解水制氢装置生产）和生物质颗粒作为原料，产品为绿色甲醇，符合园区产业定位。 项目不在在松花江流域内蒙古段及主要支流岸线 1 公里范围内。 本项目不新建燃煤锅炉，不使用高污染燃料。	
	污染物排放管控	1.严格落实污染物排放总量控制制度，把主要污染物排放总量指标作为环评审批的前置条件。对未完成上一年度主要污染物总量减排目标的地区或企业、环境质量未达到环境功能区划要求、被实施区域限批的地区及未进行排污权交易的工业企业建设项目暂停新增主要污染物排放建设项目的总量审批。 2.严格管控高污染车辆驶入禁行区。 3.加强对废气特别是有毒及恶臭气体的收集和处置，严格控制挥发性有机物（VOCs）排放。 4.固体废物产生量大的化工园区应配套建设固体废物处置设施。 5.重点行业粉状物料堆场实现全封闭，块状物料安装抑尘设施。	本项目所在区域为达标区，项目严格遵守污染物排放总量控制制度。 本项目不涉及高污染车辆。 本项目对有机废气及恶臭气体均收集和处理，本项目严格控制挥发性有机物（VOCs）排放。 项目危险废物经收集后委托有资质单位处置。 本项目粉体物料采用筒仓储存。	符合
	环境风险防控	园区应建立突发环境事件应急防控体系，增强突发环境事件处置能力。	本项目在投产前按照要求进行突发环境事件应急预案备案，并建立企业的突发环境事件应急防控体系。	符合
	资源开发效率要求	严控地下水超采。新建、改建、扩建的高耗水工业项目，禁止擅自使用地下水。食品、制药等项目取用地下水，须经有管理权限的水行政主管部门批准。	本项目不涉及取用地下水	符合

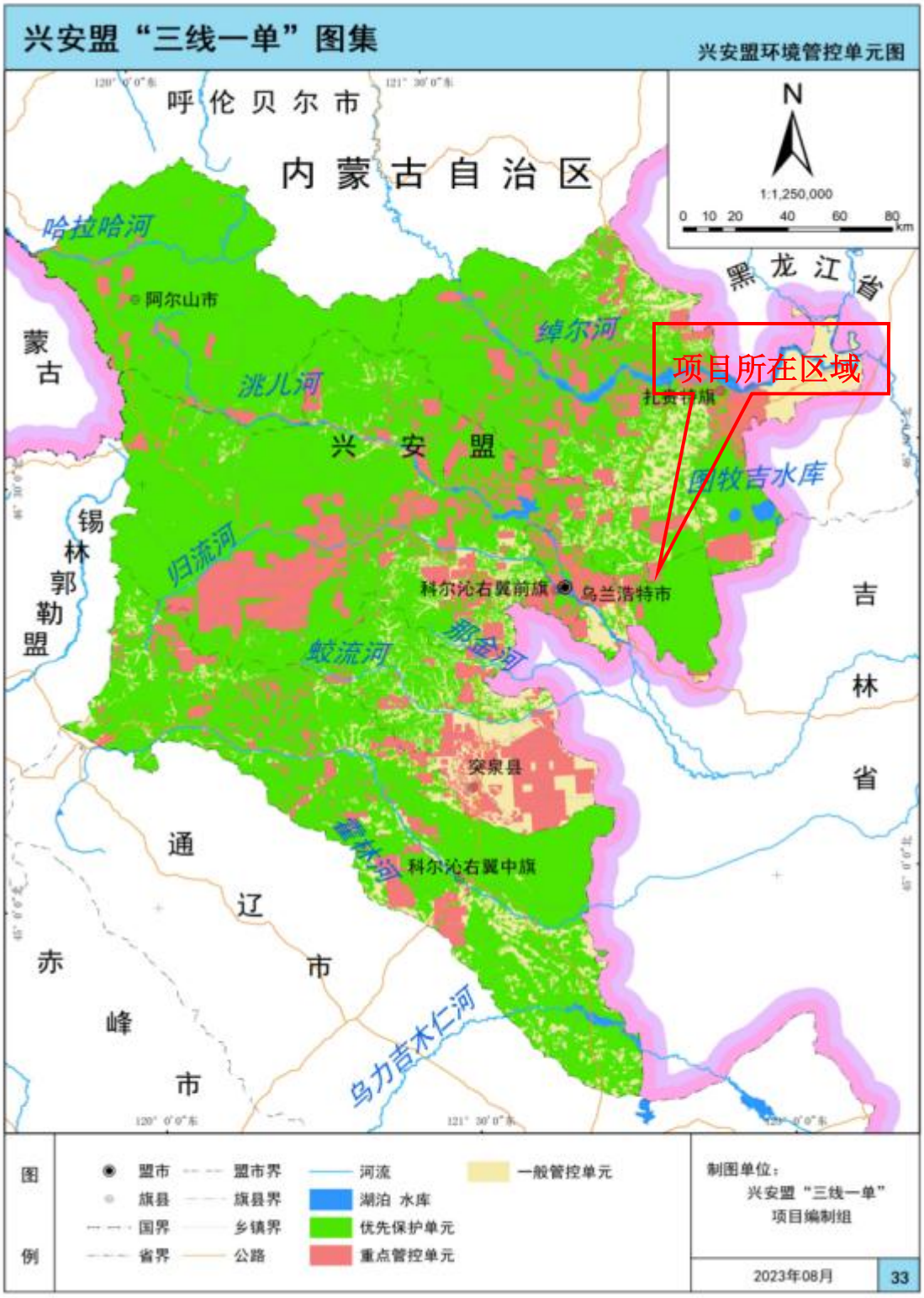


图 1.3.4-1　项目与兴安盟生态环境分区管控的位置关系示意图

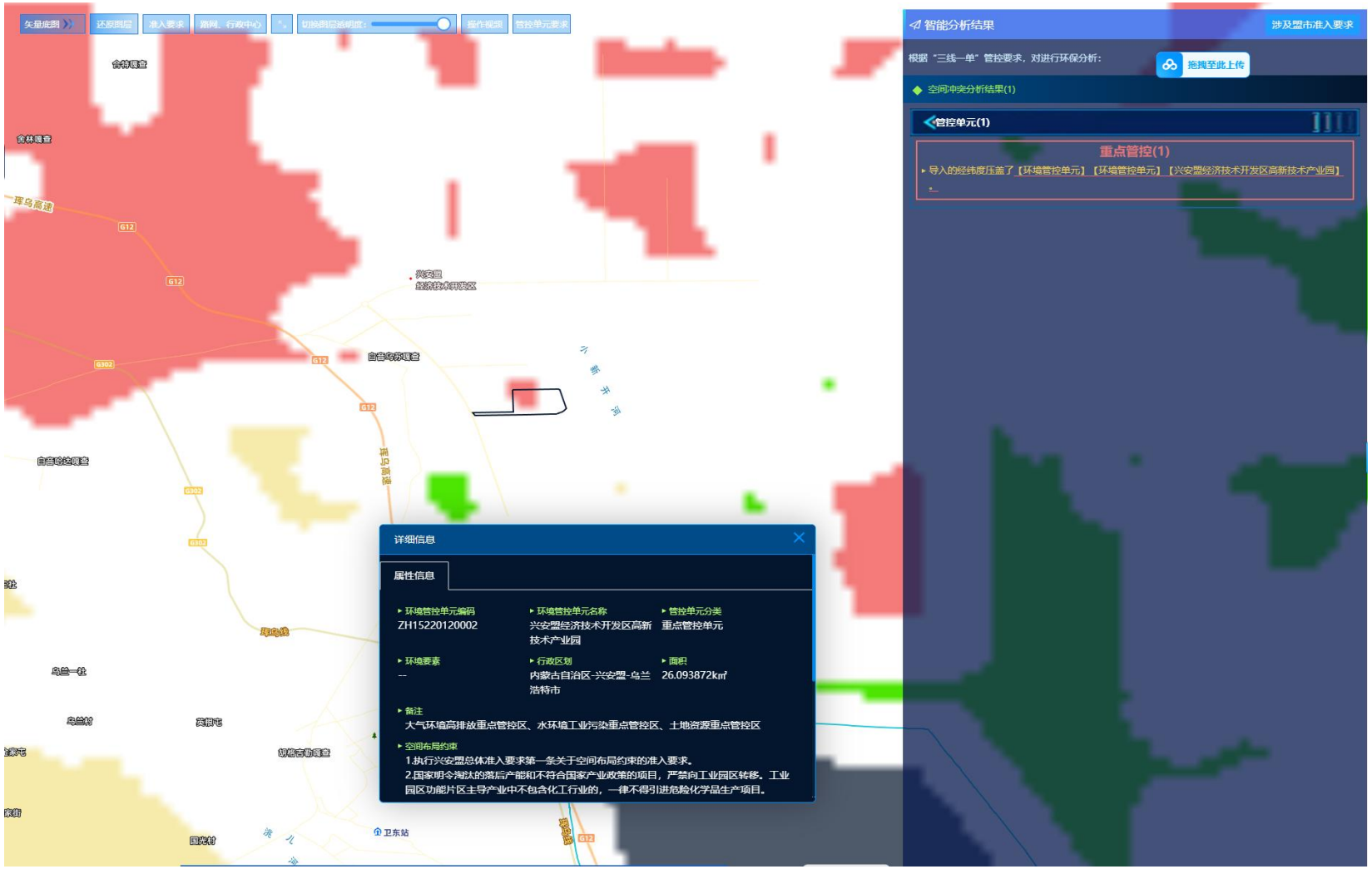


图 1.3.4-2　本项目与环境管控单元相对位置关系图

1.3.5 相关环保政策符合性分析

根据《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》（内发改环资字〔2023〕1080 号）中文件内容：“化工行业—甲醇产品—产业准入：不得新建天然气制甲醇生产装置（CO_2 含量 20%以上的天然气除外）。本项目属于可再生能源制氢制甲醇，因此本项目不在《内蒙古自治区坚决遏制“两高”项目低水平盲目发展管控目录》（内发改环资字〔2022〕1127 号）中。项目与相关环保政策的符合性分析如下：

表 1.3.5-1　与相关环保政策符合性分析

文件名称	文件要求	本项目情况	符合性
《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日）	应深入推进碳达峰行动；加强生态环境分区管控；深入打好蓝天保卫战，着力打好重污染天气消除攻坚战，大力推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排；加强大气面源和噪声污染治理；深入打好碧水保卫战；深入打好净土保卫战；强化地下水污染协同防治；切实维护生态环境安全。	本项目节能报告（含碳排放试评价）正在评审阶段中；本项目符合内蒙古自治区及兴安盟的生态环境分区管控要求；生产过程工艺废气、各个储罐呼吸废气、化验室废气、污水处理站废气进行全部收集，并采用合理的废气治理设施进行处理达标后以有组织形式排放，杜绝大气面源的产生，减少挥发性有机物的排放；项目实施后，建设单位厂界噪声达标排放，不会产生噪声污染；项目产生的废水经收集后排入厂区内污水处理站及中水回用系统处理后反渗透废水接管至园区污水处理厂集中处理，不会对水环境产生影响；项目按照防渗要求对生产车间、露天装置区、罐区等地面和污水处理站进行防渗处理，不会对地下水和土壤环境产生不利影响。	符合
《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）和《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（2021 年 9 月 22 日）	应推动石化化工行业碳达峰。优化产能规模和布局，加大落后产能淘汰力度，有效化解结构性过剩矛盾。严格项目准入，鼓励以电力、天然气等替代煤炭。鼓励企业节能升级改造，推动能量梯级利用、物料循环利用。坚决遏制“两高”项目盲目发展。根据《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》要求：推动产业结构优化升级，坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展，大幅提升能源利用效率，严格控制化石能源消费等。	项目已于 2025 年 7 月 1 日取得乌兰浩特市发展和改革委员会的项目备案告知书，项目代码：2303-152201-04-01-921220；项目不使用煤炭；本项目采用先进的生产工艺和低能耗设备，设备能效等级应满足国家现行的能效标准，从源头削减能源资源消耗；合理布置生产设备，减少物料输送的能耗；采用可靠、自动化水平高的 PLC 自控方案。对机组运行数据进行收集与处理，实现工艺过程优化控制和用能设备与系统的优化运行管理；采用 DCS 控制系统，对生产装置区需要降温和加热的设备，设温度控制，达到温度停止降温或加热，节约能源；生产上使用天然气、电等清洁能源，项目产生的废水经厂区污水处理站及中水回用系统处理后部分回用，减少资源浪费；本项目属于可再生能源制氢制甲醇，不在《内蒙古自治区坚决遏制“两高一	符合

		低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》（内发改环资字〔2023〕1080 号）内，不属于“两高一低”项目。	
《内蒙古自治区“十四五”节能减排综合工作实施方案》内政发〔2022〕17 号	深化石化、化工等行业挥发性有机物污染治理，全面提升废气收集率、治理设施同步运行率和去除率。	本项目对废气进行全面收集，并保证废气的去处效率，废气治理设施与生产装置同步运行。 本项目绿色甲醇工艺废气中生物质粒料制粉放空气 G_1、生物质粉输送放空气 G_2、渣池放空气 G_3、锁斗冲洗水罐放空气 G_4、真空闪蒸不凝气 G_5、真空泵尾气 G_6、再生空气 G_8、解吸气 CO_2G_{10} 经管道收集后进入 RTO 炉燃烧处理后经 1 根 35m 高排气筒排放；不合格及安全阀排放气 G_7 经管道收集后送火炬燃烧处理；闪蒸废气 G_9 送至燃料气管网；脱碳尾气 G_{11} 经管道收集后引至蒸汽加热炉作为燃料气；闪蒸气 G_{12} 经管道收集后引至甲醇精馏装置水洗塔洗涤处理后去燃料气管网；洗涤后尾气 G_{14} 和氢回收尾气 G_{13} 经管道输送至燃料气管网。蒸汽加热炉烟气直接经 1 根 45m 高排气筒排放。生物质颗粒受料坑投料废气（G_{16}）经集气罩收集后经脉冲布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒排放，受料坑三面围挡，收集效率为 90%；带式输送机产生的粉尘废气（G_{17}）通过密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒排放；筒仓储存废气产生的粉尘废气（G_{18}）通过密闭管道收集后经布袋除尘器处理后经 44m 高排气筒排放。 化验室产生的有机废气和酸性气体经活性炭吸附装置处理后经 15m 高排气筒排放；污水处理站产生的恶臭气体经碱喷淋+生物除臭装置处理后经 15m 高排气筒排放。	符合
内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划	严守国土空间用途管制：强化国土空间用途管制，坚持底线思维，把城镇、农业、生态空间和生态保护红线、永久基本农田保护红线、城镇开发边界作为调整经济结构、规划产业	本项目位于内蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园内，用地范围不属于“三区三线”项目已取得乌兰浩特市自然资源局的用地规划许可证，用地性质为工业用地，项目选址符合要求。	符合

	发展、推进城镇化不可逾越的红线，加快形成主体功能明显、优势互补、高质量发展的国土空间开发保护新格局。		
	落实生态环境分区管控：全面实施“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单）生态环境分区管控意见，建立全区精细化的生态环境分区管控体系，用环境保护准入推动经济转型、低碳、绿色发展。	根据 1.3.4 章节分析，本项目符合三线一单要求，符合内蒙古自治区及兴安盟的生态环境分区管控要求。	符合
	大力发展绿色产业，以产业园区绿色升级、废气、废水、固废处理及资源化利用产业作为重点方向，发展清洁生产产业；以污染治理、节能改造、节能环保绿色装备制造作为重点方向，发展节能环保产业；以新能源和清洁能源的装备制造、设施建设和运营、传统能源清洁高效利用和系统高效运行为重点方向，发展清洁能源产业；以环境监测、产品认证、评估审计、咨询服务等为重点方向，促进服务业绿色发展；以生态环境监测监控网络、重点污染源自动监控系统、智慧环保监管系统等建设为主要内容，发展新型生态环境基础设施产业。	本项目以生物质生产绿色甲醇产品可以实现可再生能源的深度资源化利用，打造循环低碳、可再生的能源利用方式，同时项目的建设有利于带动区域经济发展，推动产业升级，向高端化、智能化、绿色化发展。	符合
	加快产业结构升级：严格准入条件。对标碳达峰碳中和与节能减排要求目标，坚决遏制高耗能高排放项目盲目扩张，从 2021 年起，不再审批焦炭（兰炭）、电石、聚氯乙烯（PVC）、铁合金、电解铝等新增产能项目，确需建设的，须在区内实施产能和能耗减量置换。提高新建项目节能环保准入标准，除煤制油气项目外允许新建的高耗能项目工艺技术装备、能效水平、治理水平等必须达到国内先进水平，煤制油气项目严格执行国家要求。	根据《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》（内发改环资字〔2023〕1080 号）中文件内容：“化工行业—甲醇产品—产业准入：不得新建天然气制甲醇生产装置（CO_2 含量 20%以上的天然气除外）。本项目属于可再生能源制氢制甲醇，因此本项目不在《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》（内发改环资字〔2023〕1080 号）中。本项目不属于焦炭（兰炭)、电石、聚氯乙烯（PVC）、铁合金、电解铝等新增产能项目。	符合

	严格项目审批，新上重化工项目必须入园，对布局在园区外的现有重化工企业，严禁在原址审批新增产能项目。	本项目位于内蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园内，为已认定化工园区（认定材料详见附件）；项目已于 2025 年 7 月 1 日取得乌兰浩特市发展和改革委员会的项目备案告知书，项目代码：2303-152201-04-01-921220。	符合
内蒙古自治区人民政府关于印发《自治区空气质量持续改善行动实施方案的通知》（内政发[2024]17 号）	强化 VOCs 全流程全环节综合治理。实施低效 VOCs 治理设施提升工程，大力推行先进生产工艺和高效治污设施。开展含 VOCs 物料生产、存储、运输、使用等全过程排查，对达不到相关标准要求的限期整治到位。汽车罐车推广使用密封式快速接头，污水处理场所高浓度有机废气要单独收集处理。含 VOCs 有机废水储罐、装置区集水井（池）有机废气要密闭收集处理。企业不得将火炬燃烧装置作为日常大气污染处理设施。在保障安全的前提下，推进储油库、油罐车、加油站油气回收治理。加大油品储运销全过程 VOCs 排放控制力度，各地区每年至少开展 1 次油气回收系统专项检查工作。重点区域涉 VOCs 重点行业严格执行特别控制要求。	对含 VOCs 液体物料储罐采用密闭设计并收集废气，汽车罐车使用密封式快速接头，可满足全过程管控要求；污水处理场所及含 VOCs 有机废水储罐、装置区集水井的废气实施密闭收集处理。	符合
《乌兰浩特市空气质量持续改善行动实施方案》	“培育壮大绿电制绿氢、绿氨及绿甲醇”作为重点任务	本项目采用“生物质气化+绿氢耦合”生产绿甲醇	符合

1.4 关注的主要环境问题

（1）大气环境影响：项目生产过程中生物质颗粒储运、生物质气化、脱硫脱碳、甲醇合成、甲醇精馏、罐区等单元排放的大气污染物对区域大气环境质量及周边敏感目标的影响程度；

（2）水环境影响：项目废水排放特征以及生产废水处理措施的可行性，是否会对区域水环境造成明显影响；

（3）固体废物环境影响：项目生产过程中产生的含铁杂质、废包装材料、废脱硫剂、废水解催化剂、废甲醇合成催化剂、废活性炭、废机油、气化粗渣、细渣滤饼、生活垃圾等固废是否得到有效处置以及对周边环境的影响；

（4）声环境影响：项目各类生产设备的运转噪声对周围声环境的影响；

（5）土壤环境影响：项目废气、废水和固废采取处理措施的可行性，是否对周边土壤环境产生影响。

（6）环境风险：项目的环境风险是否可接受，风险防范措施是否符合要求。

1.5 报告书主要结论

环评单位通过调查、分析和综合评价后认为：本项目符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及相关规范要求；生产过程汇总遵循清洁生产理念，所采用的各项污染防治措施技术可行、经济合理，能保证各类污染物长期稳定达标排放；预测结果表明项目所排放的污染物对周围环境和环境保护目标影响较小；通过采用有针对性的风险防范措施并落实应急预案，项目的环境风险可接受。建设单位开展的公众参与结果表明，在两次网络公示进行信息公示及报纸公示期间，未收到任何反馈意见（包括电话、传真、邮件等各种形式）。

综上所述，在落实本报告书中的各项环保措施以及各级环保主管部门管理要求的前提下，从环保角度分析，本项目的建设具有环境可行性。同时，本项目在设计、建设、运行全过程中还必须满足消防、安全、职业卫生等相关管理要求，进行规范化设计、施工和运行管理。

2 总则

2.1 环境保护相关法律

（1）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令[2014]第 9 号，2015 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令[2018]第 26 号，2018 年 10 月 26 日修正）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令[2017]第 70 号，2017 年 6 月 27 日修正）；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令[2020]第 43 号，2020 年 4 月 29 日修正，2020 年 9 月 1 日施行）；

（6）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令[2021]第 104 号，2021 年 12 月 24 日修正，2022 年 6 月 5 日施行）；

（7）《中华人民共和国节约能源法》（中华人民共和国主席令[2018]第 16 号，2018 年 10 月 26 日修正）；

（8）《中华人民共和国循环经济促进法》（中华人民共和国主席令[2018]第 16 号，2018 年 10 月 26 日修正）；

（9）《中华人民共和国清洁生产促进法》（中华人民共和国主席令[2012]第 54 号，2012 年 2 月 29 日修正）；

（10）《中华人民共和国土壤污染防治法》（中华人民共和国主席令[2018]第 8 号，2019 年 1 月 1 日起施行）；

（11）《中华人民共和国水法》（中华人民共和国主席令[2016]第 48 号修正，2016 年 7 月 2 日起施行）；

（12）《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令[2019]第 28 号第三次修正，2020 年 1 月 1 日起施行）。

2.1.1 环境保护法规、规章

（1）《建设项目环境保护管理条例》及《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令[2017]第 682 号），自 2017 年 10 月 1 日起施行；

（2）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）（中华人民共和国生态环境部令[2020]第 16 号）；

（3）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会第 7 号令），自 2024 年 2 月 1 日起施行；

（4）《国家危险废物名录》（2025 年版），自 2025 年 1 月 1 日起施行；

（5）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号令），自 2017 年 11 月 22 日起施行；

（6）《国务院关于进一步加强淘汰落后产能工作的通知》（国令[2010]第 7 号）；

（7）《关于深入推进重点企业清洁生产的通知》（环发[2010]54 号）；

（8）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号）；

（9）《排污许可管理办法》（中华人民共和国生态环境部令第 32 号）；

（10）《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号）；

（11）《控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81 号）；

（12）《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（部令[2019]11 号）；

（13）《环境保护综合名录（2021 年版）》（环办综合函[2021]495 号）；

（14）《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规[2022]397 号）；

（15）《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号），自 2019 年 1 月 1 日起施行；

（16）《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（部令第 9 号），自 2019 年 11 月 1 日起施行；

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

（18）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]150 号）；

（19）《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）；

（20）《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）；

（21）《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）；

（22）《关于<落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入>的通知》（环办[2014]30 号）；

（23）《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》（环发[2014]197 号）；

（24）生态环境部、国家发展改革委、财政部、住房城乡建设部、水利部、农业农村部、国家林草局关于印发《美丽河湖保护与建设行动方案（2025-2027 年）》（环水体[2025]38 号，2025 年 5 月 16 日）；

（25）《关于印发<土壤污染防治行动计划>的通知》（国发[2016]31 号）；

（26）《“十四五”生态保护监管规划》（环生态[2022]15 号）；

（27）《“十四五”节能减排综合工作方案》（国发[2021]33 号）；

（28）《地下水管理条例》（国令第 748 号）；

（29）《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号）；

（30）《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65 号）；

（31）《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45 号）；

（32）《关于印发《生态环境分区管控管理暂行规定》的通知》（环环评〔2024〕41 号）；

（33）国务院印发《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24 号，2023 年 11 月 10 日）。

2.1.2 地方环境保护法规与条例

（1）《内蒙古自治区主体功能区规划》（2012 年 7 月）；

（2）《内蒙古自治区人民政府关于自治区主体功能区规划的实施意见》（内政发[2015]18 号，2015 年 1 月 26 日）；

（3）《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》（内政发[2018]11 号，2018 年 3 月 29 日）；

（4）《内蒙古自治区生态环境保护条例》（2025 年 3 月 1 日起施行）；

（5）《内蒙古自治区建设项目环境保护管理办法实施细则》（2012 年 5 月 31 日）；

（6）《〈内蒙古自治区人民政府关于贯彻落实大气污染防治行动计划的意见》重点工作部门分工方案》（内政办发(2014)46 号），2014 年 5 月 20 日；

（7）《内蒙古自治区人民政府关于贯彻落实大气污染防治行动计划的意见》（内政发[20131126 号）；

（8）《内蒙古自治区生态环境保护“十四五”规划》内政办发〔2017〕95 号；

（9）《内蒙古自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》；

（10）内蒙古自治区发展改革委工信厅能源局印发《关于确保完成“十四五能耗双控目标任务若干保障措施》的通知。

2.1.3 技术规范、导则和标准

（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 声环境》，HJ2.4-2021；

（5）《环境影响评价技术导则 生态影响》，HJ19-2022；

（6）《环境影响评价技术导则 地下水环境》，HJ610-2016；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》，HJ964-2018；

（8）《环境影响评价技术导则 建设项目环境风险评价》，HJ169-2018；

（9）关于发布《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》的公告（公告 2021 年第 82 号）；

（10）《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）；

（11）《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）；

（12）《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；

（13）《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；

（14）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

（15）关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告（环保部公告 2017 年第 43 号）；

（17）《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；

（18）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）。

2.1.4 项目相关文件

（1）《金风绿能化工（兴安盟）有限公司绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（二期 60 万吨）可行性研究报告》；

（2）《金风绿能化工（兴安盟）有限公司绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（二期 60 万吨）环境影响报告书委托书》；

（3）《金风绿能化工（兴安盟）有限公司绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目备案通知书》（项目代码：2303-152201-04-01-921220），2025 年 7 月 1 日乌兰浩特市发展和改革委员会备案；

（4）建设单位提供的与建设项目相关数据、文件及图件等。

2.2 评价目的与评价原则

2.2.1 评价目的

（1）从本项目的生产工艺、生产规模、环保设施及污染物排放控制等方面进行分析，并对照国家、自治区相关产业政策，以及当地环境质量底线、资源利用上线、生态保护红线及环境准入负面清单，明确回答本项目是否符合国家、自治区及当地相关产业政策的要求，

（2）在对项目区环境现状进行详细调查分析的基础上，掌握项目区及周边区域环境状况，根据项目区现状、规模、结构、布局等预测评价该项目建设后对项目区及周边环境带来的影响和程度，提出切实可行的环境保护措施、环境管理计划和环境监测计划，减轻或消除项目产生的不利影响，以达到该地区经济的可持续发展。

（3）通过对该项目的施工期、运营期进行全过程工程分析，掌握生产工艺流程以及污染物的产生量、削减量和最终排放量，搞清污染物的最终去向;分析各类污染物是否达标排放、是否满足总量控制的要求；对项目建设后可能造成的环境污染的范围、程度进行预测评价:对工程中拟采取的污染防治措施的可行性、合理性进行分析，并提出技术上可靠、针对性和可操作性强、经济和布局上合理的最佳污染防治方案。

（4）根据建设单位公众调查情况，了解公众对项目的支持程度，从而从公众参与的角度为环保主管部门提出管理依据。

（5）从环保角度明确回答本项目建设的可行性，为项目建设审批、环境保护、工程设计、建设管理、生产运行等提供科学的依据。

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

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

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

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

2.3 评价时段与评价重点

2.3.1 评价时段

根据本项目的建设规模和性质，本次环境影响评价时段包括施工期和营运期。

2.3.2 评价重点

根据区域环境质量状况和项目的基本情况，确定本评价的工作重点是以项目的工程分析、污染防治措施为基础，以大气环境、地下水环境、土壤环境、固体废物及环境风险影响评价为评价重点，对地表水环境、声环境影响做次要点进行分析评价。

2.4 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.4.1 环境影响因素识别

为了解工程建设对周边的环境影响，根据项目周边的环境现状和所处地理位置全面分析本项目（施工期、运营期）对环境可能产生影响的因素、影响途径，估算影响程度，在分析掌握环境影响因素和影响程度的基础上，通过筛选确定本次环评重点。

根据拟建工程的生产工艺和污染物排放特征以及项目周边地区环境状况，分

析拟建工程周边自然环境、生态环境、生活质量等诸因素可能产生的影响，采用矩阵法对可能受该工程影响的环境要素进行识别筛选，其结果见表 2.4.1-1。

表 2.4.1-1　环境要素识别筛选一览表

工程行为 / 环境行为		环境要素					
		环境空气	地表水环境	地下水环境	声环境	土壤环境	固体废物处置
施工期	建筑施工、设备安装、地面防渗	-1SPD↑	-1SPD↑	-1SPD↑	-1SPD↑	-1SPD↑	
运营期	废气排放	-2LPD↑				-2SPD↑	
	废水排放		-1LPI↑				
	设备噪声				-1LPD↑		
	固体废物						-1LPD↑
	环境风险事故	-1SPD↑	-1SPD↑	-1SPD↑			
	环境管理	+1LPI↑	+1LPI↑	+1LPI↑	+1LPI↑	+1LPI↑	

注：+—有利；-—不利；D—直接；I—间接；↑—可逆；↓—不可逆；1—非显著；2 — 可能显著；3—非常显著；S—短期；L—长期；P—局部；W—大范围。

由上表可知，项目运行期对环境的不利影响中废气的影响最大，其次为废水、固废和噪声。运行期的影响为长期的直接影响，因此进行评价的主要时段是运行期，评价重点以大气环境、地下水环境、土壤环境、固体废物及环境风险影响评价为评价重点。

2.4.2 评价因子筛选结果

根据环境影响因素识别矩阵结果，结合考虑主要生产工序各污染物对环境的影响程度，确定本项目的现状监测因子和预测评价因子如表 2.4.2-1 所示。

表 2.4.2-1　评价因子筛选结果一览表

序号	环境要素	污染源评价因子		现状评价因子	环境影响评价因子	总量控制指标
		一期工程	本次二期工程			
1	大气环境	颗粒物、氨、硫化氢、SO_2、NOx、VOCs（甲醇）、甲醇、硫酸、氯化氢	颗粒物、氨、硫化氢、SO_2、NOx、VOCs（甲醇）、甲醇、硫酸、氯化氢	SO_2、NO_2、CO、O_3、$PM_{2.5}$、PM_{10}、TSP、HCl、硫酸、非甲烷总烃、TVOC、NH_3、H_2S、臭气浓度、甲醇	NOx、SO_2、HCl、硫酸、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、TVOC、NH_3、H_2S、非甲烷总烃、甲醇	NOx、SO_2、颗粒物、挥发性有机物
2	地下水环境	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、SS、硫化物、氰化物、TDS、石油类	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、SS、硫化物、氰化物、TDS、石油类	**基本因子：**K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、色、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类、甲醇、钴、钼、钛、硼。 **特征因子：**pH、耗氧量、氨氮、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、氰化物、石油类、硫化物、甲醇、铜、锌、钴、铝、钼、钛、镁、硼共 18 项。	硫化物、氨氮、石油类	COD、氨氮
3	声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	/
4	土壤环境	pH、甲醇、石油烃、硫化	pH、甲醇、石油烃、硫	**建设用地因子：**砷、镉、铬（六价）、	垂直入渗：石油烃、硫化	/

		物、氰化物	化物、氰化物	铜、铅、汞、镍，四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯，硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并蒽、苯并芘、苯并荧蒽、䓛、二苯并蒽、茚并芘、萘共 45 项。 **农用地因子：**镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。 **特征因子：**pH、氰化物、石油烃、硫化物、甲醇、铜、锌、钴、铝、钼、钛、镁、硼。	物	
5	环境风险	/	/	/	大气：CO、甲醇 地下水：甲醇	/
6	固体废物	一般固废、危险废物	一般固废、危险废物	/	危险废物	/

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

1、环境空气

本项目建设地点位于兴安盟经济技术开发区高新技术产业园，项目所在区域属环境功能二类区，各评价因子所执行环境空气质量标准如下：

（1）评价因子中基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级浓度限值；

（2）非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中 C_m 取值规定作为质量标准参考值；

（3）氯化氢、硫酸、氨、硫化氢、TVOC、甲醇参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；

（4）臭气浓度无执行标准，留作背景值。

本项目所执行的具体环境空气质量标准值见表 2.5.1-1。

表2.5.1-1　环境空气质量评价标准

污染物名称	取值时间	标准	单位	标准来源
PM_{10}	24小时平均	150	μg/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	年平均	70		
$PM_{2.5}$	24小时平均	75		
	年平均	35		
SO_2	1小时平均	500		
	24小时平均	150		
	年平均	60		
NO_2	1小时平均	200		
	24小时平均	80		
	年平均	40		
NOx	1小时平均	250		
	24小时平均	100		
	年平均	50		
TSP	24小时平均	300		
	年平均	200		
臭氧（O_3）	1小时平均	200		
	日最大8小时平均	160		
CO	1小时平均	10	mg/m³	
	24小时平均	4		
硫酸	1小时平均	300	μg/m³	参照《环境影响评价技术导则大气环境》
	24小时平均	100		

氯化氢	1小时平均	50		（HJ2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考限值
	日平均	15		
TVOC	8小时平均	600		
硫化氢	1小时平均	10		
氨	1小时平均	200		
甲醇	1小时平均	3000		
	24小时平均	1000		
非甲烷总烃	1小时平均	2.0	mg/m^3	《大气污染物综合排放标准详解》中C_m取值规定作为质量标准参考值

（2）地下水

地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；石油类、钛、石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，详见下表。

表 2.5.1-2　地下水质量标准　单位：mg/L，pH 值无量纲

序号	污染物名称	标准限值	单位	标准来源
1	色	≤15	铂钴色度单位	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
2	臭和味	无	/	
3	浑浊度	≤3.0	NTU	
4	肉眼可见物	无	/	
5	pH	6.5～8.5	无量纲	
6	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	≤450	mg/L	
7	溶解性总固体	≤1000	mg/L	
8	耗氧量	≤3.0	mg/L	
9	硫酸盐（SO_4^{2-}）	≤250	mg/L	
10	氯化物（Cl^-）	≤250	mg/L	
11	氨氮（以 N 计）	≤0.5	mg/L	
12	硝酸盐（以 N 计）	≤20.0	mg/L	
13	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.0	mg/L	
14	氰化物	≤0.05	mg/L	
15	氟化物	≤1.0	mg/L	
16	碘化物	≤0.08	mg/L	
17	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002	mg/L	
18	铁（Fe）	≤0.3	mg/L	
19	锰(Mn)	≤0.1	mg/L	
20	铜	≤1.0	mg/L	
21	锌	≤1.0	mg/L	
22	镉（Cd）	≤0.005	mg/L	
23	六价铬（Cr^{+6}）	≤0.05	mg/L	
24	汞（Hg）	≤0.001	mg/L	
25	砷（As）	≤0.01	mg/L	

26	硒	≤0.01	mg/L	
27	菌落总数	≤100	CFU/mL	
28	总大肠菌群	≤3.0	CFU/100mL	
29	铝	≤0.2	mg/L	
30	钠	≤200	mg/L	
31	铅	≤0.01	mg/L	
32	阴离子表面活性剂	≤0.3	mg/L	
33	硫化物	≤0.02	mg/L	
34	三氯甲烷	≤60	ug/L	
35	四氯化碳	≤2.0	ug/L	
36	苯	≤10	ug/L	
37	甲苯	≤700	ug/L	
38	钴	≤0.05	mg/L	
39	钼	≤0.07	mg/L	
40	硼	≤0.5	mg/L	
41	钛	≤0.1	mg/L	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
43	石油类	≤0.05	mg/L	

（3）声环境

根据区域环境特征及相关生态环境功能区划，本项目位于内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区高新技术产业园经七路西侧，属于工业区，项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，具体限值见表 2.5.1-3。

表 2.5.1-3　声环境质量标准（单位 dB（A））

功能区类别	昼间	夜间	标准依据
3 类	65	55	《声环境质量标准》（GB3096-2008

（4）土壤环境

本项目厂区为工业用地，因此所在区域土壤环境质量执行《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准；土壤评价范围内占地范围外分布有耕地和牧草地执行《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；土壤评价范围内村庄执行《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准。具体见下表。

表 2.5.1-4　建设用地土壤污染风险筛选值　mg/kg

序号	污染物项目	筛选值（第一类用地）	筛选值（第二类用地）	标准来源
重金属和无机物				
1	砷	20	60	《土壤环境质量—建

2	镉	20	65	设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一、二类用地筛选值标准
3	铬（六价）	3.0	5.7	
4	铜	2000	18000	
5	铅	400	800	
6	汞	8	38	
7	镍	150	900	
挥发性有机物				
8	四氯化碳	0.9	2.8	
9	氯仿	0.3	0.9	
10	氯甲烷	12	37	
11	1,1-二氯乙烷	3	9	
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	
13	1,1-二氯乙烯	12	66	
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	
16	二氯甲烷	94	616	
17	1,2-二氯丙烷	1	5	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	
20	四氯乙烯	11	53	
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	
23	三氯乙烯	0.7	2.8	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	
25	氯乙烯	0.12	0.43	
26	苯	1	4	
27	氯苯	68	270	
28	1,2-二氯苯	560	560	
29	1,4-二氯苯	5.6	20	
30	乙苯	7.2	28	
31	苯乙烯	1290	1290	
32	甲苯	1200	1200	
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	
34	邻-二甲苯	222	640	
半挥发性有机物				
35	硝基苯	34	76	
36	苯胺	92	260	
37	2-氯酚	250	2256	
38	苯并[a]蒽	5.5	15	
39	苯并[a]芘	0.55	1.5	
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	

41	苯并[k]荧蒽	55	151	
42	䓛	490	1293	
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	
45	萘	25	70	
其他项目				
46	石油烃（C_{10}～C_{40}）	826	4500	
47	氰化物	22	135	
48	钴	20	70	
49	铝	/	/	无执行标准，仅留作背景值。
50	钼	/	/	
51	钛	/	/	
52	甲醇	/	/	
53	镁	/	/	
54	硼	/	/	

表 2.5.1-5　农用地土壤污染风险筛选值　单位：mg/kg(pH 除外)

序号	污染物项目	风险筛选值				标准来源
		pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5≤pH≤7.5	pH＞7.5	
1	镉（其他）	0.3	0.3	0.3	0.6	《土壤环境质量—农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
2	汞（其他）	1.3	1.8	2.4	3.4	
3	砷（其他）	40	40	30	25	
4	铅（其他）	70	90	120	170	
5	铬（其他）	150	150	200	250	
6	铜（其他）	50	50	100	100	
7	镍	60	70	100	190	
8	锌	200	200	250	300	

2.5.2 污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

本项目生产、储运及废水处理过程产生的有组织非甲烷总烃和甲醇执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 和表 6 中限值要求，VOCs 参照非甲烷总烃执行，RTO 炉燃烧产生的颗粒物、SO_2 和氮氧化物执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 中限值要求；蒸汽加热炉燃烧产生的颗粒物和氮氧化物执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 中限值要求，甲醇和 VOCs 参照非甲烷总烃执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 和表 6 中限值要求；化验室检验过程产生的非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢执行《大气污染物综合排放标准》

（GB16297-1996）表 2 中二级排放监控浓度限值，VOCs 参照非甲烷总烃执行；生物质颗粒生产、储运工程产生的颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级排放监控浓度限值；氨、硫化氢及臭气浓度排放浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 恶臭污染物排放限值；厂界无组织产生甲醇、硫酸雾排放浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值；厂界无组织产生颗粒物、氯化氢、非甲烷总烃排放浓度执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）中表 7 企业边界大气污染物浓度限值；氨、硫化氢及臭气浓度排放浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 恶臭污染物厂界排放限值；本项目厂区内厂房外非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中表 A.1 标准；具体详见表 2.5.2-1~表 2.5.2-3。

表 2.5.2-1　大气污染物有组织排放标准限值

生产线名称	产生工序	污染物名称	排气筒高度（m）	排放速率（kg/h）	最高允许排放浓度（mg/m³）	标准来源
粉体工程	受料坑投料废气	颗粒物	15	3.5	120	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放限值二级标准
	输送废气		15	3.5	120	
	生物质颗粒筒仓储存废气		44	47.4	120	
过热蒸汽及发电装置	蒸汽加热炉	颗粒物	45	/	20	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5 大气污染物特别排放限值及表 6 废气中有机特征污染物及排放限值
		氮氧化物		/	100	
		甲醇		/	50	
		VOCs（以 NMHC）		去除效率≥97%		
/	蓄热式热氧化炉（RTO 炉）	甲醇	35	/	50	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5 大气污染物特别排放限值及表 6 废气中有机特征污染物及排放限值
		颗粒物		/	20	
		NOx		/	100	
		SO_2		/	50	
		VOCs（以 NMHC）		去除效率≥97%		
/	化验室	非甲烷总烃	15	10	120	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放限值二级标准
		VOCs		10	120	
		硫酸雾		1.5	45	
		氯化氢		0.26	100	
/	污水处理站	非甲烷总烃	15	/	120	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5 大气污染物特别排放限值
		氨		4.9	/	《恶臭污染物排放标准》

		硫化氢		0.33	/	（GB14554-93）中表 2 恶臭污染物排放标准值
		臭气浓度		2000（无量纲）		

表 2.5.2-2　企业边界大气污染物浓度限值

序号	污染物	浓度限值 mg/m³	标准来源
1	非甲烷总烃	4.0	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）中表 7 企业边界大气污染物浓度限值
2	颗粒物	1.0	
3	氯化氢	0.2	
4	甲醇	12	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值
5	硫酸雾	1.2	
6	氨	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 恶臭污染物厂界排放限值
7	硫化氢	0.06	
8	臭气浓度	20（无量纲）	

表 2.5.2-3　厂区内 NMHC 无组织排放限值

污染物项目	监控点限值/（mg/m³）	限值含义	无组织排放监控位置	执行标准
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
	20	监控点处任意一次浓度值		

（2）水污染物排放标准

本项目回用水水质执行《城市污水再生利用工业用水水质》（GBT19923-2024），外排水参照《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）表 1 中间接排放标准要求并满足园区污水处理厂接管标准，具体标准值见下表。

表 2.5.2-4　回用水污染物回用标准及限值

序号	控制项目	间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水	直流冷却水、洗涤用水
1	pH（无量纲）	6～9	
2	COD_{Cr}	50	
3	BOD_5	10	
4	NH_3-N	5	
5	TP	0.5	
6	TN	15	
7	溶解性总固体	1000	1500
8	石油类	1.0	

表 2.5.2-5　水污染物排放标准及限值

序号	污染因子	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）表 1 中间接排放标准（mg/L）	园区污水处理厂接管标准（mg/L）	本项目外排水执行标准（从严执行）	园区污水处理厂排放标准
1	pH（无量纲）	6～9	6～9	6～9	6～9

2	COD_{Cr}	/	500	500	50
3	BOD_5	/	170	170	10
4	SS	/	200	200	10
5	NH_3-N	/	35	35	5
6	TP	/	4	4	0.5
7	TN	/	50	50	15
8	总氰化物	0.5	0.4	0.4	0.3
9	硫化物	1.0	15	1.0	0.5
10	石油类	20	12	12	1

（3）噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准。本项目噪声排放标准限值详见表 2.5.2-6。

表 2.5.2-6　环境噪声排放标准限值表（单位：dB(A)）

阶段	位置	噪声限值		标准来源
		昼间	夜间	
施工期	施工场界噪声	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
运行期	厂界噪声	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准

（4）固体废弃物

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

危险废物分类执行《国家危险废物名录（2025 年版）》、《危险废物鉴别标准》（GB5085-2007）；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

2.6 评价工作等级、评价范围

2.6.1 评价等级

2.6.1.1 环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中关于评价等级的确定方法及分级判据的规定，分别计算其最大地面浓度占标率 Pi 及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时对应的最远距离 $D_{10\%}$。计算公式如下：

$$P_i=C_i/C_{0i}\times100\%$$

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度地面浓度， μ g/m^3；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m^3。一般选用 GB3095 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；对该标准中未包含的污染物，使用 HJ2.2-2018 中 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按表 2.6.1-1 的分级判据进行划分。最大地面空气质量浓度占标率 P_i 按上述公式计算。

表 2.6.1-1　评价工作级别表

评价工作等级	评价工作等级判据
一级评价	$Pmax$≥10%
二级评价	1%≤Pmax<10%
三级评价	Pmax<1%

（1）评价因子及评价标准

本项目环境空气等级判定评价因子及评价标准见表 2.6.1-2。

表 2.6.1-2　评价因子及评价标准表

评价因子	平均时段	标准值/（μg/m^3）	标准来源
NO_2	1h	200	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
SO_2	1h	500	
PM_{10}	1h	450（24h 均值 3 倍）	
$PM_{2.5}$	1h	225（24h 均值 3 倍）	
TSP	1h	900（24h 均值 3 倍）	
氯化氢	1h	50	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
硫酸雾	1h	300	
NH_3	1h	200	
H_2S	1h	10	
甲醇	1h	3000	
TVOC	1h	1200（8h 均值 2 倍）	
非甲烷总烃	1h	2000	《大气污染物综合排放标准详解》中 C_m 取值规定作为质量标准参考值

（2）估算模型参数选取

估算模式所用参数见表：

表2.6.1-3　估算模型参数表

参数		取值	取值依据
城市农村/选项	城市/农村	农村	/
	人口数(城市人口数)	/	/
最高环境温度		42.5°C	乌兰浩特气象站（50838）2004-2023 年的气象资料
最低环境温度		-30.1°C	
土地利用类型		农田	项目周边 3km 范围内的土地利用类型
区域湿度条件		半干旱区	中国干湿地区状况分布图
是否考虑地形	考虑地形	是	报告书项目，需考虑地形
	地形数据分辨率(m)	90	/
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否	污染源附近 3km 范围内无大型水体
	海岸线距离/km	/	
	海岸线方向/°	/	

参数选择依据：

1）城市/农村选项

根据内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区高新技术产业园国土空间用地规划图，以及调查项目周边 3km 范围内用地情况，确定项目周边 3km 范围内涉及规划区面积为 8.63km^2，占比约为 20.86%，小于 50%，具体见下图，故在本项目估算过程中，估算模型涉及的城市/农村选项确定为农村选项。

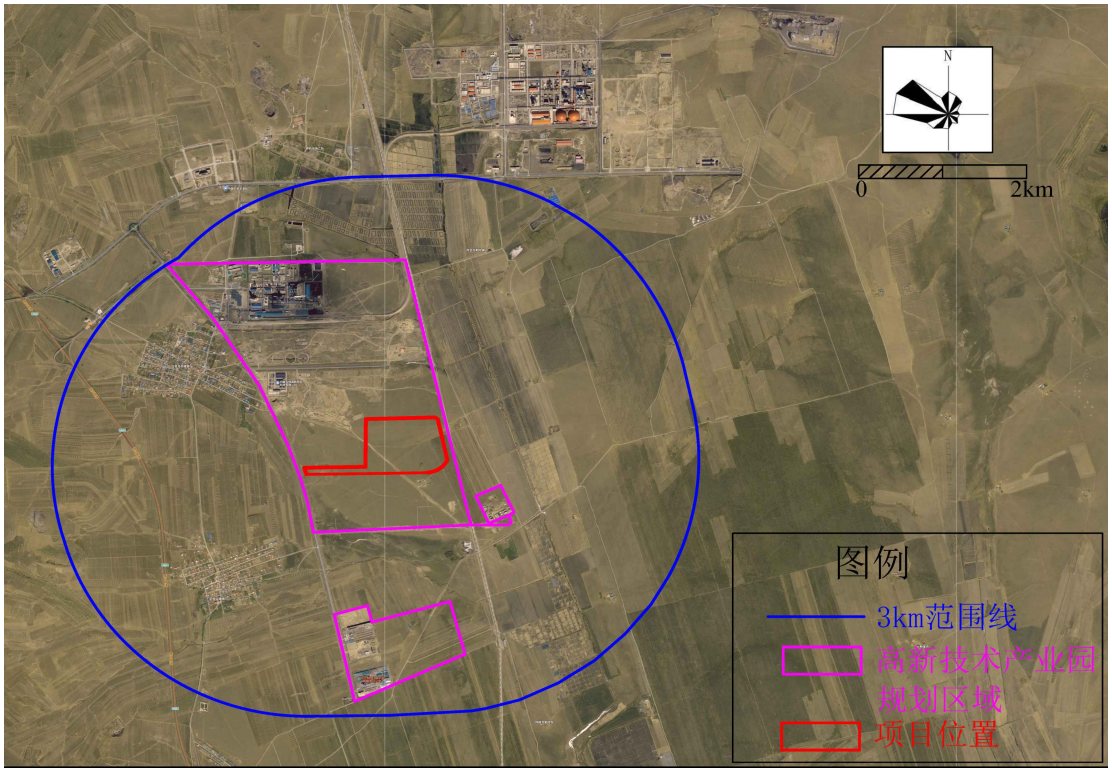


图 2.6.1-1　本项目周边 3km 范围内涉及规划区占地情况

2）最高/最低环境温度

根据乌兰浩特气象站（50838）2004-2023 年的气象资料分析报告，确定项目评价区域近 20 年的最高环境温度为 42.5℃，最低环境温度为-30.1℃。

3）土地利用类型

根据园区规划范围及土地利用现状结合本项目位置，确定项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型为耕地、牧草地和农村宅基地等，土地利用类型选择为农村。

4）区域湿度条件

根据中国干湿状况图，并结合项目位置，确定项目所处评价区域干湿状况为半干旱区，模型中半干旱属于中等湿度条件。

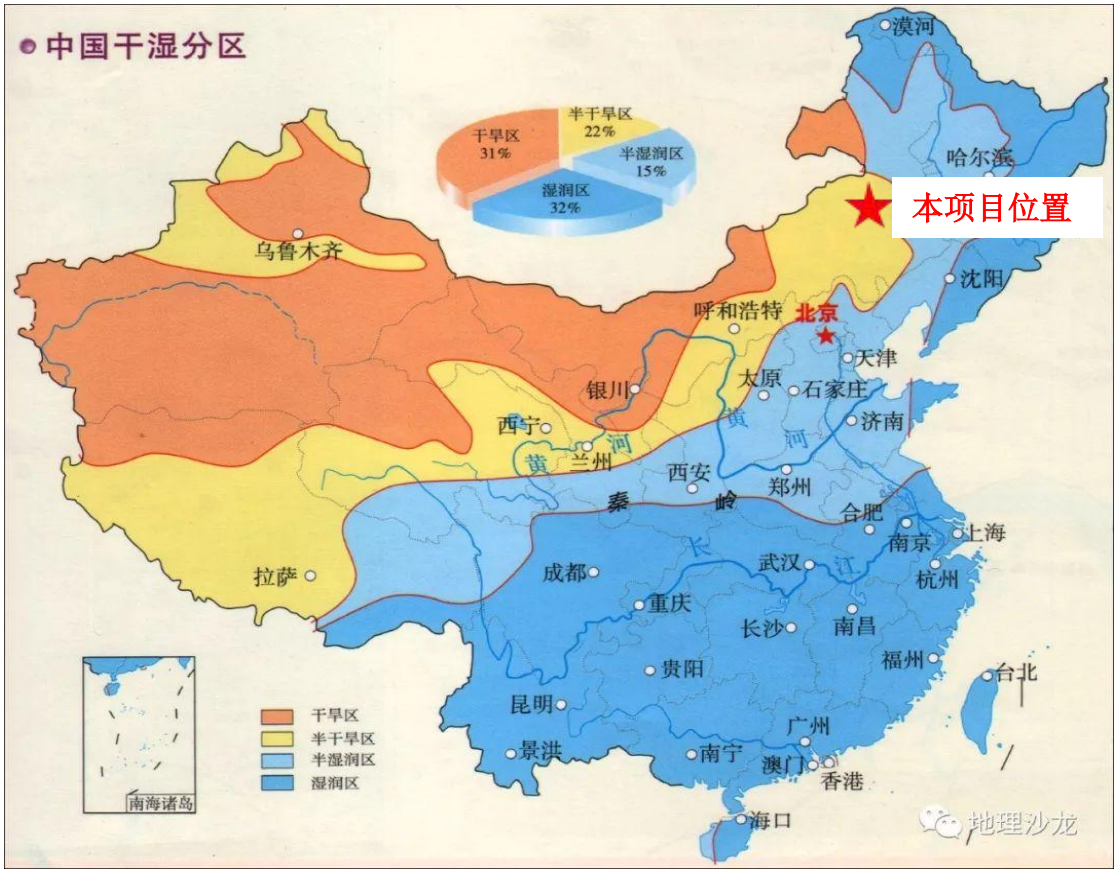


图 2.6.1-2　本项目所在干湿状况图

5）地形考虑与否

按照大气导则要求，“编制环境影响报告书的项目在采用估算模型计算评价等级时，应输入地形参数”，“原始地形数据分辨率不得小于 90m”，确定本项目需考虑地形，分辨率为 90m。

6）熏烟考虑与否

根据本项目所处地理位置情况可知,项目周边 3km 范围内不存在大型水体所以项目在估算阶段不涉及熏烟的计算。

（4）污染物参数

本项目化验室、污水处理站均为依托一期工程，因此化验室、污水处理站以整体合计后排放量来确定评价等级，主要废气污染源排放参数见表 2.6.1-4、表 2.6.1-5。

表 2.6.1-4　本项目有组织废气排放源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气流量	烟气流速	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)										
		X	Y					m^3/h	m/s			NOx	SO_2	甲醇	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸	氯化氢	TSP	氨	硫化氢	非甲烷总烃/TVOC
1	加热炉排气筒	1390	669	270	45	1.3	160	14500	10.00	8000	正常	1.45	/	0.2	0.232	0.116	/	/	0.29	/	/	0.2
2	受料坑投料排气筒	1207	197	272	15	0.8	25	28500	15.75	8000	正常	/	/	/	0.5766	0.2883	/	/	0.7208	/	/	/
3	生物质颗粒输送排气筒	1128	197	272	15	0.4	25	5700	12.60	8000	正常	/	/	/	0.4266	0.2143	/	/	0.5358	/	/	/
4	筒仓排气筒	1272	223	274	44	0.4	25	5700	12.60	8000	正常	/	/	/	0.0961	0.0481	/	/	0.1201	/	/	/
5	化验室排气筒	1089	669	276	15	0.3	25	5000	19.65	2672	正常	/	/	/	/	/	0.0041	0.002	/	/	/	0.1137
6	污水处理站排气筒	1535	472	267	15	0.8	25	25000	13.82	8000	正常	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0151	0.0302	1.1532
7	RTO 炉	1179	652	271	35	1.7	170	155000	18.97	8000	正常	3.643	2.00	0.015	0.364	0.182	/	/	0.455	/	/	2.794

表 2.6.1-5　本项目无组织面源参数表

编号	名称	面源起点坐标 m		面源海拔 m	面源有效排放高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率(kg/h)								
		X	Y								非甲烷总烃/TVOC	氯化氢	硫酸	氨	硫化氢	甲醇	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$
1	粉体工程受料坑	1233	144	272	5	60	40	90	8000	正常	/	/	/	/	/	/	0.8009	0.1602	0.0801
2	生物质气化装置区	1338	289	273	32.4	76	72	0	8000	正常	0.006	/	/	0.14	0.05	/	/	/	/
3	甲醇合成及精馏装置区	1390	420	269	21	109.5	81	90	8000	正常	4.0885	/	/	/	/	4.0885	/	/	/
4	中间罐区	1076	420	275	5	104	112	0	8000	正常	0.4669	/	/	/	/	0.4669	/	/	/
5	产品罐区	1364	171	273	5	148	112	90	8000	正常	0.2529	/	/	/	/	0.2529	/	/	/
6	罐区装卸站	1548	249	270	5	47.6	14.6	90	8000	正常	0.3688	/	/	/	/	0.3688	/	/	/
7	化验室	1076	669	276	15	38.69	17.8	90	2672	正常	0.045	0.00015	0.00033	/	/	/	/	/	/
8	污水处理站	1574	407	269	8.5	104.5	83	0	8000	正常	0.0128	/	/	0.0002	0.0004	/	/	/	/
9	循环水系统	551	354	280	15	55.9	13.3	90	8000	正常	1.044	/	/	/	/	1.044	/	/	/

（5）估算模式预测结果

根据项目的工程分析项目排放的大气污染物按照导则中估算模式预测结果，本项目 Pmax 计算结果见下表。

表 2.6.1-6　大气评价等级判别参数

排放方式	排放源	污染物名称	下风向最大浓度（mg/m³）	Pmax（%）	$D_{10\%}$（m）	判断等级
有组织	加热炉排气筒 P1	TSP	0.00347	0.39	0	二级
		PM_{10}	0.00278	0.62	0	
		$PM_{2.5}$	0.00139	0.62	0	
		NOx	0.0173	6.94	0	
		甲醇	0.00264	0.09	0	
		非甲烷总烃	0.00264	0.13	0	
		TVOC	0.00264	0.22	0	
	受煤坑投料排气筒 P2	TSP	0.0617	6.85	0	一级
		PM_{10}	0.0493	10.96	1350	
		$PM_{2.5}$	0.0247	10.96	1350	
	生物质颗粒输送排气筒 P3	TSP	0.0458	5.09	0	二级
		PM_{10}	0.0367	8.15	0	
		$PM_{2.5}$	0.0183	8.15	0	
	筒仓排气筒 P4	TSP	0.00613	0.68	0	二级
		PM_{10}	0.0049	1.09	0	
		$PM_{2.5}$	0.00245	1.09	0	
	化验室排气筒 P5	氯化氢	0.00012	0.24	0	二级
		硫酸	0.000248	0.08	0	
		非甲烷总烃	0.00684	0.34	0	
		TVOC	0.0779	6.49	0	
	污水处理站排气筒 P6	氨	0.000231	0.12	0	二级
		硫化氢	0.000462	4.62	0	
		非甲烷总烃	0.0336	1.68	0	
	RTO 炉排气筒 P7	TSP	0.00725	0.81	0	一级
		PM_{10}	0.0058	1.29	0	
		$PM_{2.5}$	0.0029	1.29	0	
		甲醇	0.00283	0.09	0	
		NOx	0.058	23.21	6800	
		SO_2	0.00833	1.67	0	
		非甲烷总烃	0.0589	2.95	0	
		TVOC	0.0589	4.91	0	

无组织	粉体储存区	TSP	1.04	115.66	3950	一级
		PM_{10}	0.208	46.27	1350	
		$PM_{2.5}$	0.104	46.27	1350	
	生物质气化装置区	氨	0.0177	8.87	0	一级
		硫化氢	0.00634	63.38	1225	
		非甲烷总烃	0.000761	0.04	0	
		TVOC	0.000761	0.06	0	
	甲醇合成及精馏装置	甲醇	0.705	23.51	550	一级
		非甲烷总烃	0.705	35.26	1000	
		TVOC	0.705	58.77	2050	
	中间罐区	甲醇	0.361	12.04	375	一级
		非甲烷总烃	0.361	18.06	725	
		TVOC	0.361	30.1	1425	
	产品罐区	甲醇	0.181	6.04	0	一级
		非甲烷总烃	0.181	9.05	0	
		TVOC	0.181	15.09	625	
	装卸站	甲醇	0.445	14.85	325	一级
		非甲烷总烃	0.445	22.27	600	
		TVOC	0.445	37.12	1125	
	化验室	非甲烷总烃	0.0264	1.32	0	二级
		TVOC	0.0264	2.20	0	
		氯化氢	0.000088	0.18	0	
		硫酸	0.000194	0.06	0	
	污水处理站	非甲烷总烃	0.00303	0.02	0	二级
		NH_3	0.0000757	0.04	0	
		H_2S	0.000151	1.51	0	
	循环水系统	甲醇	0.612	20.4	100	一级
		非甲烷总烃	0.612	30.6	175	
		TVOC	0.612	51.01	325	

综合以上分析，本项目 Pmax 最大值出现为无组织排放的粉体储存区，Pmax 值为 TSP115.66%，Cmax 为 1.04mg/m^3，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

2.6.1.2 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境影响评价按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。水污染影响型建设项目评价等级判定方式见表 2.6.1-7。

表 2.6.1-7　水污染影响型建设项目评价等级判定表

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 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000
三级 B	间接排放	-

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（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、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物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，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

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

本项目属于水污染影响型建设项目。本项目生产过程中产生的废水主要为工艺废水（黑灰水处理系统废水、甲醇精馏装置废水、洗氨塔废水、高温凝液、低温凝液等）、废气处理废水、地面冲洗废水、脱盐水站排水、循环冷却系统排污水和生活污水，工艺废水（黑灰水处理系统废水、甲醇精馏装置废水、洗氨塔废水、高温凝液、低温凝液等）、废气处理废水、真空泵排水、地面冲洗废水和生活污水经收集后进入厂区污水处理站预处理后进入污水回用系统深度处理后回用，污水回用系统产生的反渗透废水接管至园区污水处理厂；汽包排污水、废锅排污水、脱盐水站排水和循环冷却系统排污水收集后进入清净回用系统处理后回用，清净回用系统产生的反渗透废水接管至园区污水处理厂。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）关于评价等级的划分原则，本项目地表

水环境影响评价工作等级确定为三级 B。

2.6.1.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，地下水环境影响评价工作等级划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

（1）建设项目类别

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 确定建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别为 L 石化、化工类中的 85 基本化学原料制造，属于编制报告书，为I类项目。

（2）项目区地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感和不敏感三级，分级原则见表 2.6.1-8。

表 2.6.1-8　建设项目的地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，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，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区[a]。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

经调查，项目所在位置不属于集中式饮用水水源准保护区及准保护区以外的补给径流区，但项目周边有分散式饮用水井，建设项目场地确定为“较敏感”。

（3）建设项目评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2.6.1-9。

表 2.6.1-9　建设项目评价工作等级分级表

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

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）划分依据判定：本项目属于 I 类建设项目，环境敏感程度为较敏感，本项目地下水评价等级为一级。

2.6.1.4 声环境

本项目位于内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区，所在地区声环境功能区为 3 类区，评价范围内无声环境保护目标，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定声环境评价工作等级为三级，见表 2.6.1-10。

表 2.6.1-10 声环境评价工作等级判定表

项目	声环境功能区类别	噪声级增高量	影响人口	评价工作等级
指标	3 类	3dB 以下	变化不大	三级

2.6.1.5 环境风险

根据评价项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，划分环境风险评价工作等级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的规定，本项目各要素风险潜势判断见表 2.6.1-11，环境风险评价工作等级划分见表 2.6.1-12。

表 2.6.1-11 项目各要素风险潜势判断

环境要素	敏感程度	危害等级	风险潜势
环境空气	E3	P1	III
地下水环境	E1	P1	IV^+

根据上表可知，本项目环境风险潜势划分：环境空气风险潜势等级为III级，地下水风险潜势等级为IV^+级。

表 2.6.1-12 环境风险评价工作等级划分表

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

[a] 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

根据环境风险潜势初判的结果确定本项目的环境风险评价工作等级，本项目环境风险潜势综合等级为IV^+级，各要素中，大气环境风险评价等级为二级；本项目无事故水排放点，且事故情况下该项目设置“单元-厂区-园区”风险防控体系，确保事故废水不进入外环境，因此地表水环境风险仅进行定性分析；地下水环境风险评价等级为一级。综上所述，确定本项目环境风险评价工作等级为一级。

2.6.1.6 土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型建设项目主要根据项目类别、占地规模与敏感程度划分土壤环境评价等

级。

（1）项目类别

根据导则附录 A(规范性附录)土壤环境影响评价项目类别，表 A.1 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于“制造业-石油、化工-化学原料和化学制品制造”，为I类项目。

（2）占地规模

本项目所在厂区的占地范围约为 13.41hm^2（5~50hm^2）。占地规模属于“中型”。

（3）敏感程度

本项目位于内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区高新技术产业园，周边土地类型主要为工业用地，但 1km 范围内存在居民区、耕地、牧草地，因此土壤环境敏感程度为“敏感”。

项目所在地周边的土壤环境敏感程度判别依据表 2.6.1-13 进行判定。

表 2.6.1-13　污染影响型敏感程度分级表

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

（4）评价等级判定

污染影响型建设项目土壤评价工作等级划分依据见表 2.6.1-14。

表 2.6.1-15　污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 / 评价等级 / 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

综上，本项目土壤环境类别为“I类”，项目占地规模属于“中型”，敏感程度属“敏感”，因此，土壤环境影响评价工作等级为“一级”。

2.6.1.7 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

本项目位于内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区，项目属于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求，不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目。判定建设项目可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

2.6.2 评价范围

（1）大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（D10%）确定大气环境影响评价范围。即以项目厂址为中心区域，自厂界外延D10%的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当D10%超过25km时，确定评价范围为边长50km的矩形区域；当D10%小于2.5km时，评价范围边长取5km。

本项目排放污染物的最远影响距离（$D_{10\%}$）为 6800m，大于 2.5km，因此，本项目确定评价范围为以厂址为中心区域，自厂界外延 6.8km 的矩形区域。

（2）地表水

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。本评价不开展区域污染源调查，主要针对废水排水方案和依托园区污水处理设施的可行性进行分析。

（3）地下水环境

本次评价范围确定先根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）推荐公式计算出理论范围值，再根据实际情况调整理论范围值。

调查评价范围经验公式：

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

式中：L—下游迁移距离，m；

α—变化系数，α≥1，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，根据收集评价区抽水试验取最大值 4.98m/d；

I—水力坡度，无量纲，根据区域地下水流场取最大值I=0.15；

T—质点迁移天数，取值 5000d；

n_e—有效孔隙度，无量纲，本次根据岩性取经验值 0.25。

经计算，L=1626.8m。因此，下游的调查评价范围以场地下游边缘为起点，至少向下游外扩 1626.8m。本次重点考虑了地下水环境保护目标、污染源分布特征、地下水流场特征、地下水可能受到污染的区域；同时所确定的调查与评价区域，要能说明地下水环境基本状况，并满足对地下水环境影响进行预测和评价需要。本次依据区域流场，西北部上游以 252m 标高等水位线为界，东南部下游外扩 4.1km 以 230m 标高等水位线为界，两侧为零通量边界，最终确定调查评价区面积 38.58km^2。本项目地下水环境调查评价范围见下图。



图 2.6.2-1　地下水评价范围图

（4）土壤环境

根据《《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》》（HJ964-2018），

本项目土壤环境评价工作等级为“**一级**”，土壤环境影响类型属于污染影响型，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 5，土壤现状调查范围为厂区外扩 1km 范围内。

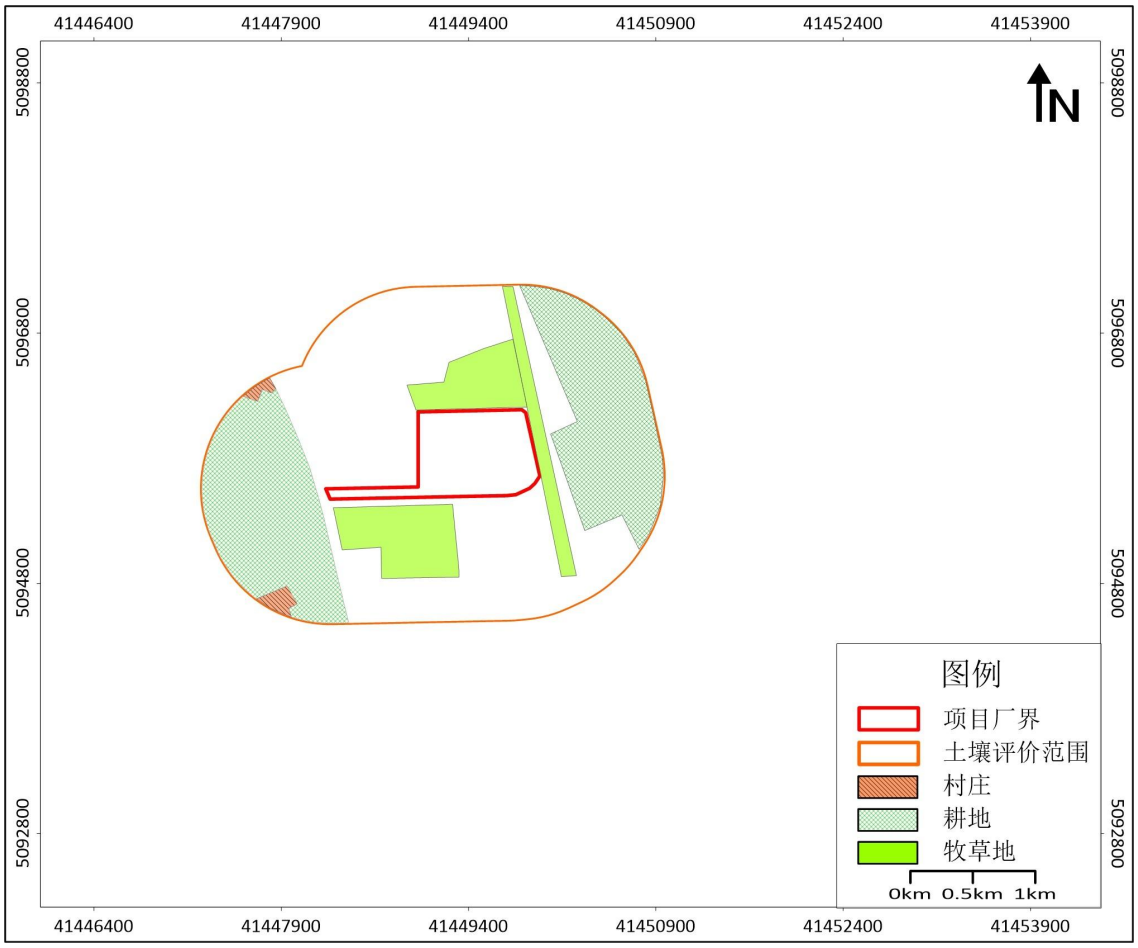


图 2.6.2-2　土壤评价范围及环境保护目标图

（5）声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目声环境影响评价工作等级为三级，评价至项目厂界外 200m。

（6）环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）及项目工程分析，本项目大气环境风险评价范围为项目厂址边界外 5.0km 范围；本项目无事故水排放点，且事故情况下该项目设置“单元-厂区-园区”风险防控体系，确保事故废水不进入外环境，因此地表水环境风险仅进行定性分析；地下水环境风险评价范围同地下水评价范围为 38.58km^2，各要素风险

评价范围见表 2.6.2-1。

表 2.6.2-1　本项目环境风险评价范围一览表

环境要素	大气环境	地表水	地下水
工作等级	二级	/	一级
评价范围	项目厂址边界外 5.0km 范围	仅进行定性分析	西北部上游以 252m 标高等水位线为界，东南部下游以 230m 标高等水位线为界，两侧为零通量边界，确定评价区面积 38.58km^2。

2.6.3 各要素环境影响评价范围

各环境要素评价等级及评价范围见表 2.6.3-1。

表 2.6.3-1　环境影响评价等级和评价范围一览表

项目	评价等级	评价范围
大气	一级	以本项目厂界为中心，厂界外延 6.8km 的矩形区域
地表水	三级 B	评价至厂区废水总排放口，并对依托污水处理设施环境可行性进行分析
地下水	一级	西北部上游以 252m 标高等水位线为界，东南部下游以 230m 标高等水位线为界，两侧为零通量边界，确定评价区面积 38.58km^2
土壤	一级	项目厂界及厂界周围 1000m 范围内
噪声	三级	项目厂界外 200m 范围内
风险评价	大气二级 地下水一级	大气：以本项目厂址为中心，厂界外 5km 的圆形区域 地下水：西北部上游以 252m 标高等水位线为界，东南部下游以 230m 标高等水位线为界，两侧为零通量边界，确定评价区面积 38.58km^2
生态环境	简单分析	/

2.7 环境保护目标

（1）大气、声环境、风险及土壤敏感目标

通过现场调查了解，本项目环境影响评价范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等保护目标，周边以居民住宅为主要环境保护目标。本项目周边 200m 范围内无声环境敏感保护目标。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价等级确定为一级，大气环境影响评价范围为以项目厂界为中心区域，厂界外延 6.8km 的矩形区域。

环境风险环境敏感目标调查范围为以本项目厂址为中心半径为 5km 的圆形区域。

确定的本项目环境保护目标见表 2.7-1。评价范围及环境保护目标见图 2.7-1。

（2）地下水敏感目标

评价区主要潜水含水层为第四系孔隙水及基岩裂隙水，是地下水开采利用的主要目的层，应作为评价区地下水环境保护目标。评价范围内的村庄饮用水来源为分散式地下水井，也应作为评价区地下水环境保护目标。评价区内地下水环境保护目标汇总见表 2.7-2 及图 2.7-2。

表 2.7-2　地下水环境保护目标及保护级别一览表

一、村庄分散式饮用水井						保护级别
序号	名称	方位 距离	井深范围	供水人口	开采层位	
1	白音花嘎查	S 0.92km	5-50m	480	裂隙孔隙潜水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
2	白音塔拉嘎查	SW3.74km	5-50m	520		
二、含水层						
第四系孔隙水及基岩裂隙水含水层						

表 2.7-1　评价区内环境保护目标表

环境要素		名称	坐标/m		保护对象	户数/人口	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/km
			X	Y						
大气环境		白音乌苏嘎查	-1338	1522	居民	340 户，1200 人	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	GB3095-2012 二类区	NW	0.915
		白音花嘎查	-695	-1036	居民	341 户，1320 人			SW	0.836
		白音塔拉嘎查	-708	-3987	居民	281 户，795 人			SW	3.477
		呼和马场二队	-433	4289	居民	6 户，18 人			N	3.025
		兴安盟经济技术开发区	-1207	3804	行政办公人员	30 人			N	3.482
		哈日野玛吐嘎查	-4735	-5273	居民	10 户，30 人			SW	6.766
环境风险	大气	**敏感目标名称**	**属性**			**人口数**			**相对方位**	**距离（km）**
		白音乌苏嘎查	居民			1200			NW	0.915
		白音花嘎查	居民			1320			SW	0.836
		白音塔拉嘎查	居民			795			SW	3.477
		呼和马场二队	居民			18			N	3.025
		兴安盟经济技术开发区	行政办公人员			30			N	3.482
	地表水	敏感目标名称	环境敏感特征			水质目标			与排放点距离/km	
		小新开河	E2			V 类			1.292	
	地下水	一、分散式饮用水井							保护级别	
		名称	方位	距离/km		井深（m）	开采层位		《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准	
		白音花嘎查	S	0.92		5-50	裂隙孔隙潜水			
		白音塔拉嘎查	SW	3.74		5-50	裂隙孔隙潜水			
		二、含水层								
		地下水评价范围内的第四系孔隙水及基岩裂隙水含水层								
声环境		/	厂界外 200m 范围内无敏感点		《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准			3 类区	/	/

续表 2.7-1　土壤环境保护目标一览表

类型	保护目标名称	方位距离	相对厂界距离/km	面积	人口	备注
土壤	评价范围 1km 内耕地	厂界西侧	0.08	132.67hm^2	/	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值标准
	评价范围 1km 内耕地	厂界东侧	0.24	125.6hm^2	/	
	评价范围 1km 内天然牧草地	厂界北侧	0.05	56.64hm^2	/	
	评价范围 1km 内天然牧草地	厂界西南侧	0.03	46.02hm^2	/	
	评价范围 1km 内天然牧草地	厂界东侧	0.04	5.12hm^2	/	
	评价范围 1km 内白音乌苏嘎查	厂界西北侧	0.915	0.37hm^2	3	《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准
	评价范围 1km 内白音花嘎查	厂界西南侧	0.836	4.18hm^2	10	

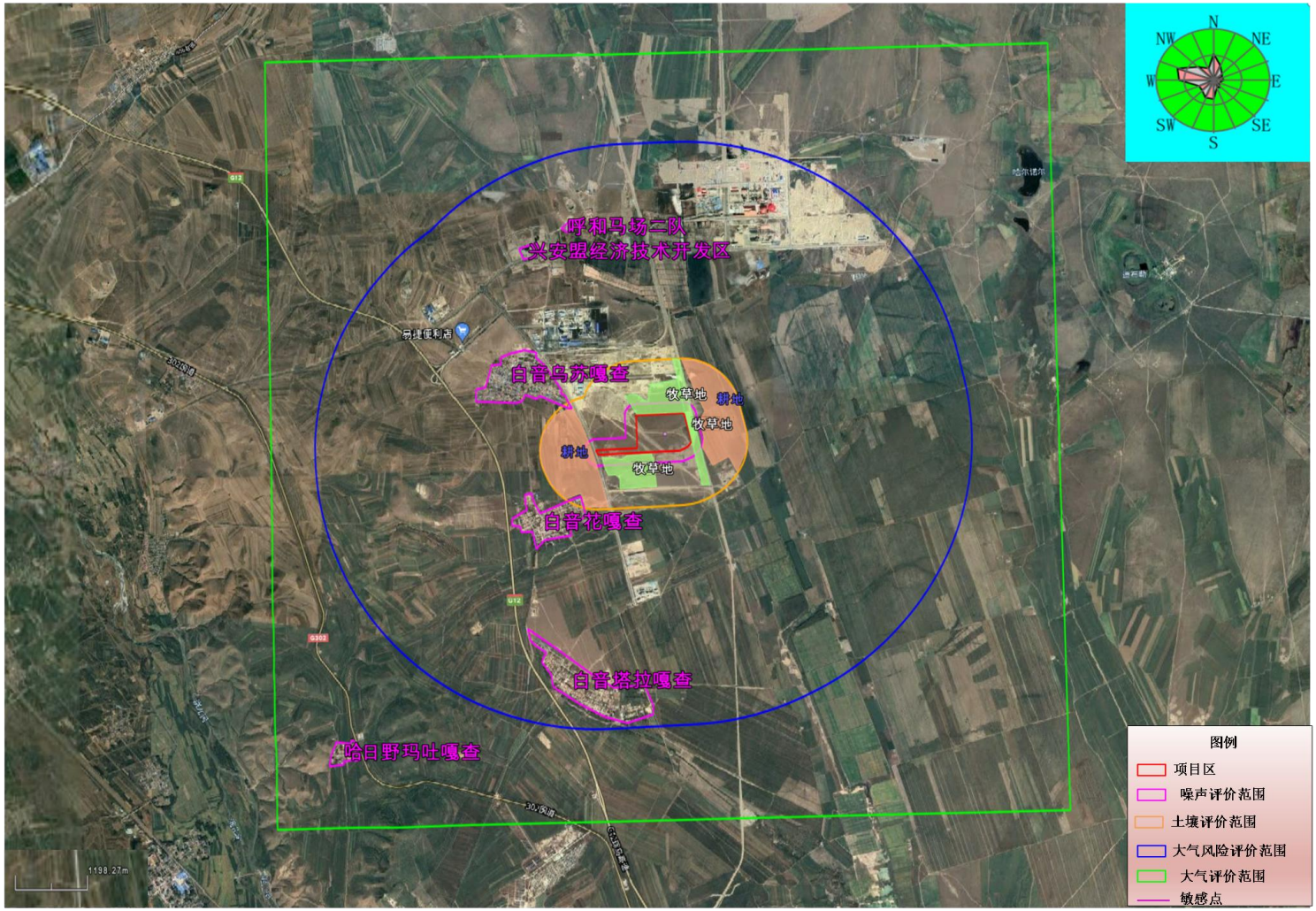


图 2.7-1　　噪声、土壤、风险、大气保护目标图

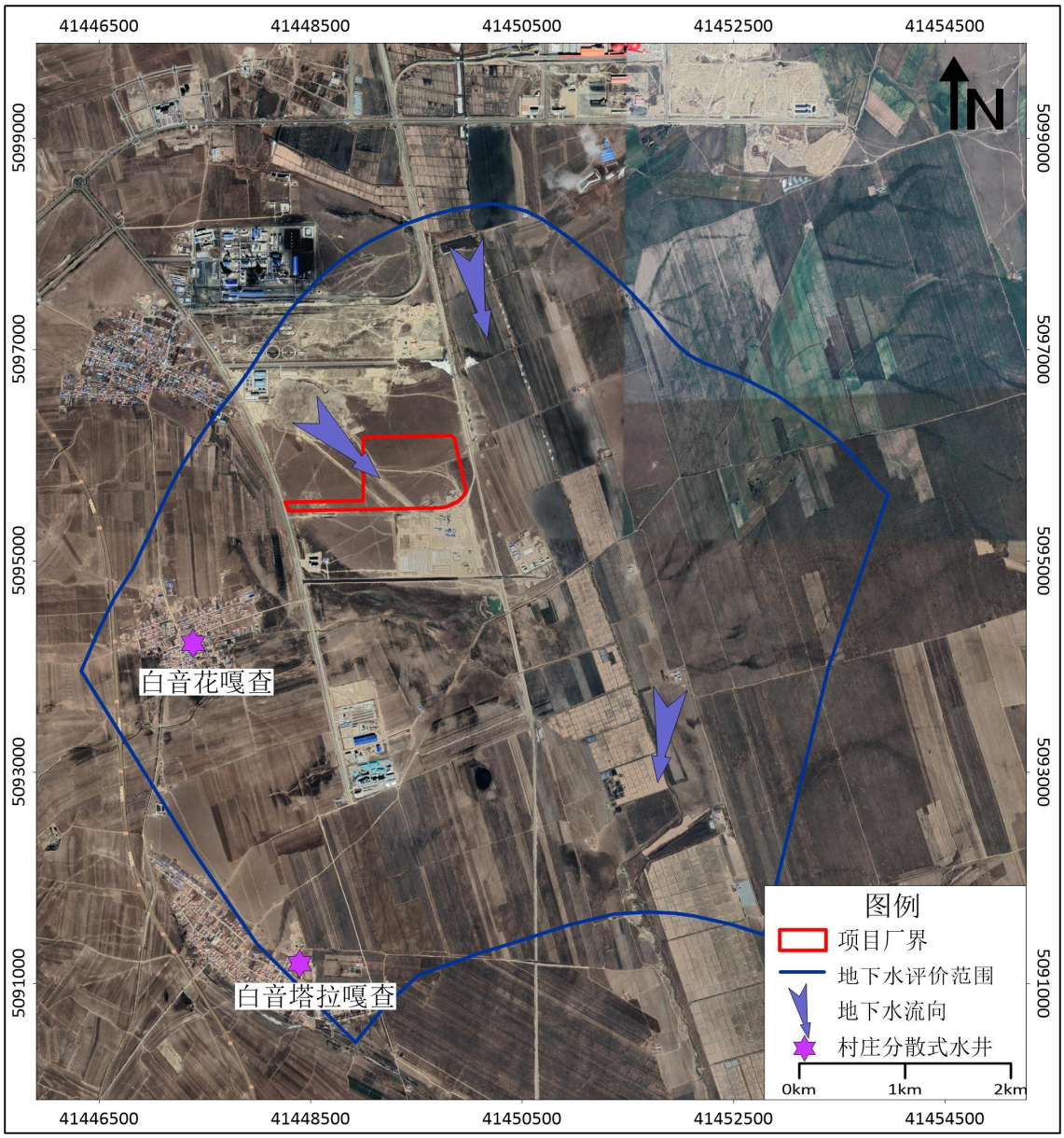


图 2.7-2　地下水环境保护目标示意图

2.8 环境功能区划分

环境空气：根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的环境功能区分类原则，本项目评价区属二类功能区。

声环境：项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准。

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

土壤环境：项目所在地土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控

标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地中筛选值标准。

3 建设项目工程分析

3.1 一期工程

3.1.1 环境影响评价回顾

（1）环保手续

2024 年 3 月 8 日，乌兰浩特市发展和改革委员会以“项目代码：2303-152201-04-01-921220”同意“金风绿能化工（兴安盟）有限公司绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目”备案；2024 年 3 月 11 日委托内蒙古信中生态环境技术有限公司进行该项目的环境影响评价工作，评价单位于 2024 年 10 月编制完成了《金风绿能化工（兴安盟）有限公司绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（一期 25 万吨）环境影响报告书》；2024 年 12 月 23 日，兴安盟生态环境局以“兴环审字【2024】19 号文”出具了关于“金风绿能化工（兴安盟）有限公司绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（一期 25 万吨）环境影响报告书”的批复。**批复项目建设内容为：**一期占地面积为 235640m^2，项目主要新建 2 条生物质颗粒生产线、2 套生物质气化装置、1 套脱硫脱碳装置、1 套甲醇合成装置、1 套甲醇精馏装置及配套公辅工程，年产甲醇 25 万吨。

（2）环境风险应急预案

依据国家环保部关于《中华人民共和国突发事件应对法》《突发环境事件应急管理办法》(环保部令(2015)第 34 号)、《企业突发环境事件风险评估指南(试行)》(环办(2014)34 号)、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发(2015)4 号)等国家法律法规及地方有关文件的要求，目前金风绿能化工（兴安盟）有限公司突发环境事件应急预案正在备案中。

（3）排污许可手续

一期环评取得批复后，建设单位开始办理排污许可证相关手续，针对一期工程，金风绿能化工（兴安盟）有限公司于 2025 年 9 月 23 日完成排污许可证填报并审批通过，排污许可证证书编号为 91152200MAC96NPNX7001P，有效期限：自 2025 年 09 月 23 日至 2030 年 09 月 22 日止。

3.1.2 项目基本情况

一期项目相关内容主要依据现场调查并结合《金风绿能化工（兴安盟）绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（一期 25 万吨）环境影响报告书》和批复介绍如下：

项目名称：绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（一期 25 万吨）

建设单位：金风绿能化工（兴安盟）有限公司

建设地点：内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区，厂址坐标东经 122.342806°，北纬 45.996194°

建设性质：新建

行业类别：C2614 有机化学原料制造

投资总额：总投资 220000 万元，其中环保投资 3701 万元。

劳动定员与工作制度：本项目劳动定员 300 人，实行四班三运转、8 小时工作制，年工作 8000h（约 334d）。

3.1.3 建设内容

本项目于 2025 年 5 月正式开工建设，预计 2026 年 6 月底实现全部装置正式投入生产；从当前建设进度来看，项目大部分工程已完成建设，仅中试基地暂未启动建设。

实际建设与环评批复的建设内容对比详见表 3.1.3-1。

表 3.1.3-1　一期工程组成一览表

涉密删除

3.1.4 产品方案

一期项目产品方案详见表 3.1.4-1。

表 3.1.4-1　本项目产品方案一览表

序号	产品名称	设计产能（t/h）	设计产能（t/a）	生产方式	年运行时数（h/a）
1	甲醇	31.25	25 万	连续化生产	8000

3.1.5 生产工艺流程及产排污分析

（1）生物质颗粒

①装卸

涉密删除

②撕碎除铁、筛分、粉碎、储存

涉密删除

③烘干

涉密删除

④制粒、冷却筛分、成品储存

涉密删除

图 3.1.5-1　一期工程生物质颗粒生产工艺流程图及主要产污环节图

涉密删除

（2）绿色甲醇

涉密删除

本项目绿色甲醇具体工艺流程如下图所示。

涉密删除

图 3.1.5-2　一期项目整体工艺流程图

3.1.6 主要污染物及其治理措施

3.1.6.1 废气

一期工程目前处于装置调试阶段，现阶段，相关达标分析数据暂引用已批复的《金风绿能化工（兴安盟）有限公司绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（一期 25 万吨）环境影响报告书》中的数据。一期工程具体产排污情况如下：

一期项目有组织废气达标情况见表 3.1.6-1，各单元无组织排放源强见表 3.1.6-2。

表 3.1.6-1　一期项目有组织废气最终排放达标情况表

污染源	污染物名称	去除效率（%）	最终排放状况			排放源参数			执行标准		达标情况
			浓度(mg/m^3)	速率(kg/h)	排放量（t/a）	高度（m）	直径(m)	温度(℃)	浓度(mg/m^3)	速率(kg/h)	
DA001	颗粒物	98	77.71	0.9325	3.115	15m（排气筒风量为 12000m^3/h）	0.6	25	120	3.5	达标
DA002	颗粒物	98	22.98	0.3447	1.151	15m（排气筒风量为 15000m^3/h）	0.7	25	120	3.5	达标
DA003	颗粒物	98	16.76	0.1341	0.806	15m（排气筒风量为 8000m^3/h）	0.5	25	120	3.5	达标
DA004	颗粒物	98	7.66	0.0192	0.115	30m（排气筒风量为 2500m^3/h）	0.3	25	120	23	达标
DA005	颗粒物	98	42.93	0.1288	0.230	80m（排气筒风量为 3000m^3/h）	0.3	25	120	85	达标
DA006	颗粒物	98	23.96	0.2396	0.91	15m（排气筒风量为 10000m^3/h）	0.5	25	120	3.5	达标
DA007	颗粒物	99	4.47	0.1161	0.669	15m（排气筒风量为 26000m^3/h）	0.8	25	120	3.5	达标
DA008	颗粒物	98.8	4.68	0.3513	2.024	15m（排气筒风量为 75000m^3/h）	1.4	25	120	3.5	达标
DA009	颗粒物	99	10.18	0.5702	2.93	30m（排气筒风量为 56000m^3/h）	1.4	80	30	23	达标
	SO_2	/	10.93	0.612	3.525				200	/	达标
	NOx	/	7.29	0.408	2.35				300	/	达标
DA010	颗粒物	99	10.18	0.5702	2.93	30m（排气筒风量为 56000m^3/h）	1.4	80	30	23	达标
	SO_2	/	10.93	0.612	3.525				200	/	达标

	NOx	/	7.29	0.408	2.35				300	/	达标
DA011	颗粒物	99	1.12	0.0581	0.335	15m（排气筒风量为 52000m³/h）	1.2	25	120	3.5	达标
DA012	颗粒物	99	1.12	0.0581	0.335	15m（排气筒风量为 52000m³/h）	1.2	25	120	3.5	达标
DA013	硫化氢	98	7.92	0.0396	0.3168	15m（排气筒风量为 5000m³/h）	0.4	25	/	0.33	达标
	氨	98	22.77	0.1139	0.9108				/	4.9	达标
	VOCs	97	1.49	0.0074	0.0594				去除效率≥97%		达标
DA014	甲醇	98	13.99	0.214	1.7122	50m（排气筒风量为 15300m³/h）	0.7	80	60	/	达标
	非甲烷总烃	98	13.99	0.214	1.7122				去除效率≥97%		达标
	VOCs	98	129.02	1.974	15.7922						达标
	颗粒物	/	8.56	0.1309	1.0475				20	/	达标
	NOx	/	68.59	1.0494	8.3951				100	/	达标
DA015	非甲烷总烃	80	6.74	0.0337	0.09	15m（排气筒风量为 5000m³/h）	0.3	25	120	/	达标
	VOCs	80	6.74	0.0337	0.09				120	/	达标
	氯化氢	/	0.11	0.0006	0.0015				100	0.26	达标
	硫酸	/	0.24	0.0012	0.0032				45	1.5	达标
DA016	非甲烷总烃	50	20.71	0.5177	4.1416	15m（排气筒风量为 25000m³/h）	0.8	25	120	/	达标
	VOCs	50	20.71	0.5177	4.1416				120	/	达标
	氨	90	0.50	0.0124	0.0992				/	4.9	达标
	硫化氢	90	0.99	0.0248	0.1984				/	0.33	达标

表 3.1.6-2　各单元无组织废气排放汇总表

车间	污染物名称	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	产生位置	面源面积（m²）	面源高度(m)
粉体工程受料坑	颗粒物	1.7303	0.5181	受料坑	2400（60*40）	6

秸秆堆场	颗粒物	0.291	0.0506	原料装卸	1304.1（80.7*63）	9.7
颗粒制备车间	颗粒物	0.077	0.3208	粘结剂投料工序	2187（48.6*45）	14.15
生物质气化装置	H_2S	0.16	0.02	气化装置区	5472（76*72）	32.4
	NH_3	0.46	0.0575			
	VOCs	0.02	0.0035			
甲醇合成及精馏装置	甲醇	13.5944	1.6993	阀门、泵、搅拌器、泄压设备、法兰连接件、开口阀、取样连接	2482（109.5*81）	21
	非甲烷总烃	13.5944	1.6993			
	VOCs	13.5944	1.6993			
中间罐区	甲醇	3.7352	0.4669	阀门、法兰连接件、取样连接、未收集到的储罐呼吸及装载废气	6188（104*59.5）	5
	非甲烷总烃	3.7352	0.4669			
	VOCs	3.7352	0.4669			
产品罐区	甲醇	2.0232	0.2529	阀门、法兰连接件、取样连接、未收集到的储罐呼吸及装载废气	16837（148*112）	5
	非甲烷总烃	2.0232	0.2529			
	VOCs	2.0232	0.2529			
罐区装卸站	甲醇	2.9504	0.3688	阀门、法兰连接件、取样连接	694.96（47.6*14.6）	5
	非甲烷总烃	2.9504	0.3688			
	VOCs	2.9504	0.3688			
化验室	非甲烷总烃	0.05	0.0036	化验室	612（36*17）	13.85
	VOCs	0.05	0.0036			
	氯化氢	0.00017	0.0006			
	硫酸	0.00041	0.0015			
污水处理站	非甲烷总烃	0.0836	0.0105	污水处理区域	8673.5	8.5

	VOCs	0.0836	0.0105		（104.5*83）	
	H_2S	0.02	0.0025			
	NH_3	0.01	0.0013			
循环水系统	甲醇	9.216	1.152	循环水系统	4928 （88*56）	11.6
	非甲烷总烃	9.216	1.152			
	VOCs	9.216	1.152			

3.1.6.2 废水

根据一期项目设计规划，一期项目全厂综合废水最大产生量为 211.773m³/h，进入厂区污水处理站预处理，处理后的综合废水进入污水回用系统深度处理后回用，污水回用系统产生的反渗透废水接管至园区污水处理厂；一期项目脱盐水站排水和循环水排污水最大产生量为 100.585m³/h，进入清净回用系统处理后回用，清净回用系统产生的反渗透废水接管至园区污水处理厂。上述反渗透废水达到接管标准进入园区污水处理厂进一步处理。

厂区已批复 450m³/h 的污水处理站 1 座，现已建成已投入试运行，同时建成了 1 套 500m³/h 中水回用装置（投入试运行），中水回用装置分为污水回用系统（处理能力 300m³/h）和清净回用系统（处理能力 200m³/h）。

一期工程目前处于装置调试阶段，现阶段相关数据暂引用已批复的《金风绿能化工（兴安盟）有限公司绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（一期 25 万吨）环境影响报告书》中的数据。一期工程具体产排污情况如下：

表 3.1.6-3　一期项目水污染物产生状况

废水名称	废水量 (m³/h)	排放方式	核算方法	污染因子	污染物产生特征		处理方式及排放去向
					产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/h)	
黑灰水装置废水 W_{2-1}	193.376	连续排放	排污系数法	pH	7~9		收集后进入污水处理站预处理后进入中水回用系统（污水回用系统）处理
				COD	500	96.688	
				BOD_5	500	96.688	
				NH_3-N	100	19.3376	
				SS	100	19.338	
				硫化物	5	0.967	
				氰化物	2	0.387	
				TDS	1381.47	267.143	
甲醇精馏装置废水 W_{2-9}	7.225	连续排放	排污系数法	COD	2000	14.45	
				BOD_5	1000	7.225	
				TDS	4048.44	29.25	
地面冲洗废水	0.374	间断排放	排污系数法	pH	7~9		
				COD	400	0.1496	
				BOD_5	300	0.1122	
				NH_3-N	35	0.0131	
				SS	500	0.187	
				石油类	50	0.0187	
化验室	0.038	间断	排污	pH	5~7		

废水		排放	系数法	COD	600	0.0228	
				BOD_5	200	0.0076	
				NH_3-N	25	0.0010	
				SS	200	0.0076	
废气吸收废水	0.492	间断排放	排污系数法	pH	5~10		
				COD	300	0.1476	
				BOD_5	100	0.0492	
				NH_3-N	25	0.0123	
				SS	2000	0.984	
火炬系统废水	4.5	连续排放	排污系数法	pH	6~9		
				COD	60	0.27	
				BOD_5	20	0.09	
生活污水	0.768	间断排放	排污系数法	COD	400	0.3072	
				BOD_5	250	0.192	
				NH_3-N	35	0.0269	
				SS	200	0.1536	
				动植物油	50	0.0384	
综合废水	211.773	连续排放	排污系数法	COD	529.03	112.0352	收集后进入污水处理站预处理后进入中水回用系统（污水回用系统）处理
				BOD_5	492.81	104.364	
				NH_3-N	91.56	19.3909	
				SS	97.61	20.6702	
				硫化物	4.57	0.967	
				氰化物	1.83	0.387	
				TDS	1399.58	296.393	
				石油类	0.09	0.0187	
				动植物油	0.18	0.0384	
脱盐水站废水	54.72	间断排放	排污系数法	COD	60	3.2832	进入中水回用系统（清净回用系统）处理
				BOD_5	20	1.0944	
				SS	30	1.6416	
				TDS	800	43.776	
循环冷却系统废水	45.865	间断排放	排污系数法	COD	60	2.7519	
				BOD_5	20	0.9173	
				SS	50	2.2933	
				TDS	600	27.519	
初期雨水	1135.97 m^3/次（前 15min 雨水）	间断排放	排污系数法	pH	7~9		收集后进入污水处理站预处理后进入中水回用系统（污水回用系统）处理
				COD	300	/	
				BOD_5	100	/	
				SS	50	/	
				石油类	10	/	

注：污水处理站药剂用水量为 5m^3/h，纳入综合废水中。

表 3.1.6-4　本项目水污染物排放状况

废水名称	废水量	排放方	污染因子	污染物产生特征	排放去向

	(m^3/h)	**式**		**排放浓度 (mg/L)**	**排放量 (kg/h)**	
中水回用系统排水	109.325	连续	pH	7~9		园区污水处理厂
			COD	400	43.7300	
			BOD_5	150	16.3988	
			NH_3-N	30	3.2798	
			SS	100	10.9325	
			硫化物	0.5	0.0547	
			氰化物	0.2	0.0219	
			TDS	3363.26	367.688	
			石油类	0.17	0.0187	
			动植物油	0.35	0.0384	
注：中水回用 65%，废水排放量为废水处理量 35%。						

3.1.6.3 固体废物

依据已批复的环评报告，一期工程固废产生情况如下：

表 3.1.6-5　一期项目固废产生情况汇总表

涉密删除

一期工程建设1座危废暂存间暂存危险废物，暂存间位于厂区的西侧，毗邻化学品库区域，占地面积为257.25m^2，采用全封闭结构，周转天数按2个月计，暂存一期项目产生的危废，委托有资质单位定期处置，周转周期3个月。



图3.1.6-1　危废暂存库现状情况

3.1.6.4 噪声

（1）噪声治理措施

一期项目目前处于装置调试阶段，已采取多维度噪声污染防治措施，具体如下：

优先选用加工精度高、运行噪声低的生产设备，从源头控制噪声产生；对设备采用减振措施，通过底座安装减振材料等方式减小振动传导噪声；

在装置区内，对高噪声设备设置独立隔声间或封闭围护结构，形成噪声屏障以阻断噪声传播；

风机与管道间采用软连接防振，并为风机加装隔声罩，减少风机振动及运行噪声对周边环境的影响；

强化噪声防治日常管理，规范作业流程，有效降低人为噪声干扰。

（2）一期工程噪声污染源达标分析

一期工程处于装置调试阶段，暂未开展厂界噪声自行监测工作，相关达标分析需待监测完成后开展。

3.1.6.5 一期工程地下水、土壤防治措施及跟踪监测

一期工程处于调试阶段，暂未开展地下水、土壤自行监测工作。目前，金风

绿能化工（兴安盟）有限公司厂区分为重点防渗区、一般防渗区，重点防渗区：危废库、污水处理站各池体、中水回用各池体、事故水池、产品罐区、中间罐区、气化装置、脱硫脱碳装置、甲醇合成装置、甲醇精馏装置、化学品库、循环水站等，各装置区采用150厚素混凝土垫层垫层，C20混凝土150，抗渗等级P10，并在混凝土中掺加水泥基渗透结晶型防水剂，水池外表地面以下部分涂环氧沥青，渗透系数不大于1.0×10^{-12}cm/s；罐区围堰、罐区地面采用100厚C25防渗混凝土垫层，抗渗等级P6，渗透系数不大于1.0×10^{-8}cm/s；污水处理站地面采用150厚素混凝土垫层+防渗膜2mm+700厚掺渗混凝土混凝土+内外层防腐防渗层（乙烯基树脂，三油五布），混凝土抗渗强度P8，渗透系数不大于1.0×10^{-7}cm/s；事故水池地面采用C35垫层，C20混凝土150，抗渗等级P10，并在混凝土中掺加水泥基渗透结晶型防水剂，水池外表地面以下部分涂环氧沥青，渗透系数不大于1.0×10^{-12}cm/s；危废暂存库各区基础防渗（从下到上）：粗砂防冻胀层(300mm)底部混凝土垫层(400mm)+防渗膜(2mm)+地面混凝土(C25钢钎防渗混凝土，200mm,渗透系数<1.0×10^{-12}cm/s,掺水泥基渗透结晶型防水剂)+防腐层(乙烯基树脂，三油五布)，危废暂存间地面防渗系数k≤1.0×10^{-10}cm/s，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关要求。

1.根据已批复的《金风绿能化工（兴安盟）有限公司绿氢制50万吨绿色甲醇项目（一期25万吨）环境影响报告书》，一期工程共设置4口水井作为地下水跟踪观测井，用于项目运营后企业开展日常地下水环境监控，其中1口位于地下水径流上游北侧，另外3口布设于厂区内，具体分别为厂区上游、污水处理站下游及火炬下游各1口。

2.根据已批复的《金风绿能化工（兴安盟）有限公司绿氢制50万吨绿色甲醇项目（一期25万吨）环境影响报告书》及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ209-2021）要求，一期工程共布置5个土壤跟踪监测点位，其中占地范围内3个，分别为污水处理站（表层样）、甲醇装置区车间与中间罐区中部（表层样）、产品罐区（表层样），占地范围外2个，分别为白音乌苏嘎查（表层样）、耕地（表层样），所有点位的监测频次统一为1次/年。

3.1.7 一期工程“三废”汇总

一期工程“三废”汇总一览表见表 3.1.7-1。

表 3.1.7-1　一期工程“三废”汇总表(单位：t/a)

种类		污染物名称	产生量	削减量	排放量（接管）	外排量
废水		废水量 m^3/a	2498864	1624264	874600	874600
		COD	944.5624	594.7224	349.84	43.73
		BOD_5	851.0056	719.8152	131.1904	8.746
		NH_3-N	464.5304	438.292	26.2384	4.373
		SS	196.8408	109.3808	87.46	8.746
		硫化物	7.736	7.2984	0.4376	0.4373
		氰化物	3.096	2.9208	0.1752	0.1752
		TDS	2941.504	0	2941.504	2941.504
		石油类	0.1496	0	0.1496	0.1496
		动植物油	0.3072	0	0.3072	0.3072
废气	有组织	颗粒物	1244.222	1227.6245	/	16.5975
		甲醇	85.608	83.8958	/	1.7122
		非甲烷总烃	94.3412	88.3974	/	5.9438
		VOCs	800.3212	780.927	/	20.0832
		SO_2	/	/	/	7.05
		NOx	/	/	/	13.0951
		H_2S	17.824	17.3088	/	0.5152
		NH_3	46.532	45.522	/	1.01
		氯化氢	0.0015	0	/	0.0015
		硫酸	0.0032	0	/	0.0032
	无组织	颗粒物	/	/	/	2.0983
		甲醇	/	/	/	31.5192
		非甲烷总烃	/	/	/	31.6528
		VOCs	/	/	/	31.6728
		H_2S	/	/	/	0.18
		NH_3	/	/	/	0.47
		氯化氢	/	/	/	0.00017
		硫酸	/	/	/	0.00041
	合计	颗粒物	/	/	/	18.6958
		甲醇	/	/	/	33.2314
		非甲烷总烃	/	/	/	37.5966
		VOCs	/	/	/	51.756
		SO_2	/	/	/	7.05
		NOx	/	/	/	13.0951
		H_2S	/	/	/	0.6952
		NH_3	/	/	/	1.48
		氯化氢	/	/	/	0.00167
		硫酸	/	/	/	0.00361
固废		危险废物	/	/	/	2044.48
		一般固废	/	/	/	20663.424

	需鉴定	/	/	/	2117.73
	生活垃圾	/	/	/	50.1

3.1.8 一期工程总量指标

一期工程处于试运行阶段，其运行时长尚未满足自行监测的频次要求，故暂未开展废气污染源自行监测工作。根据已批复的《金风绿能化工（兴安盟）有限公司绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（一期 25 万吨）环境影响报告书》中核算总量，具体见表 3.1.8-1。

表 3.1.8-1　一期项目主要污染物排放情况

类别	名称	单位	一期项目排放量(t/a)	许可排放量(t/a)
废气	NOx	t/a	13.0951	13.0951
	VOCs	t/a	20.031	20.031

项目 NOx、VOCs 的排放量，其排放来源均为有组织主要排放口。

3.2 扩建项目概况

3.2.1 项目基本情况

项目名称：金风绿能化工（兴安盟）有限公司绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（二期 60 万吨）；

建设单位：金风绿能化工（兴安盟）有限公司；

建设地点：位于内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区，厂址坐标为：122°21'0.598"东，45°59'44.831"北；

建设性质：扩建；

行业类别：C2614 有机化学原料制造；

占地面积：厂区总占地面积 682245m^2，本次扩建项目占地面积 134117.55m^2；

投资总额：总投资 299969 万元，其中环保投资 701 万元，占总投资的 0.23%；

建设规模：年产 60 万吨绿色甲醇；

建设内容：**涉密删除**

劳动定员与工作制度：**涉密删除**

建设周期：18 个月。

3.2.2 产品方案及技术指标

3.2.2.1 产品方案

本次扩建主要生产 60 万吨绿色甲醇，具体产品方案见表 3.2.2-1。

表 3.2.2-1　产品方案一览表

序号	产品名称		规格	年产量（t/a）	去向
1	主产品	甲醇	≥99.85%	600000	外售
2	副产品	硫磺	≥90%	762.47	外售

3.2.2.2 产品质量指标

（1）甲醇

本项目产品甲醇应满足《工业用甲醇》(GB338-2011)中优等品产品质量要求，具体见表 3.2.2-2。

表 3.2.2-2　甲醇产品质量指标一览表

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
色度，Hazen 单位（铂-钴色号）≤	5		10
密度ρ_{20}/（g/cm^2）	0.791-0.792	0.791-0.793	
沸程[a]（0°C，-101.3kPa）/°C≤	0.8	1.0	1.5
高锰酸钾试验/min≥	50	30	20
水混溶性试验	通过试验（1+3）	通过试验（1+9）	—
水，ω/%≤	0.10	0.15	0.20
酸（以 HCOOH 计），ω/%；≤	0.0015	0.0030	0.0050
或碱（以 NH_3 计），ω/%≤	0.0002	0.0008	0.0015
羟基化合物（以 HCHO 计），ω/%≤	0.002	0.005	0.010
蒸发残渣，ω/%≤	0.001	0.003	0.005
硫酸洗涤实验，Hazen 单位（铂-钴色号）≤	50		—
乙醇，ω/%≤	供需双方协商	—	
注：当需要计算甲醇的质量分数时，参见附录 B			
[a]包括 64.6±0.1°C			

（2）副产品硫磺

本项目副产硫磺参照执行《粗硫磺》（T/QGCML2449-2023）指标要求，具体指标见表 3.2.2-3。

表 3.2.2-3　粗硫磺产品质量指标一览表

项目		指标
粗硫磺质量分数/%	≥	90.0
水分质量分数/%	≤	10.0

3.2.2.3 产品理化性质

本项目产品理化性质见表 3.2.2-4。

表 3.2.2-4　项目产品理化性质一览表

序号	名称	分子式	理化性质

1	甲醇	分子式：CH_4O 分子量：32.04	外观：无色澄清液体，有刺激性气味。相对密度（水=1）:0.79，相对密度（空气=1）：1.11，熔点：-97.8℃，沸点：64.8℃，溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂。 用途：主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂等。
2	硫磺	分子式：S_8 分子量：256	外观：常温下为淡黄色脆性结晶或粉末，块状硫磺呈半透明状，有玻璃光泽。工业级硫磺因杂质含量不同，颜色可从黄色至淡黄色变化，常见形态包括块状、粉状、粒状或片状。具有特殊臭味。 熔点：斜方硫（α-硫）为 112.8℃，单斜硫（β-硫）为 119℃，弹性硫（γ-硫）无固定熔点。沸点：444.6℃，液态硫在高温下可转化为链状分子结构。密度：斜方硫 2.06g/cm³，单斜硫 1.96g/cm³，弹性硫 2.36g/cm³，液态硫在 119℃时密度为 1.8g/cm³。不溶于水，微溶于乙醇和乙醚，易溶于二硫化碳（CS_2）、四氯化碳等非极性溶剂。 用途：硫磺作为一种用途广泛的基础化工原料，其应用覆盖工业、农业、医药、日常生活等多个核心领域。

3.2.3 项目组成

本项目主要建设生物质气化装置区、净化装置区、甲醇合成精馏等主要生产装置及配套公辅工程，具体建设内容情况见表 3.2.3-1。

表 3.2.3-1　项目工程组成一览表

涉密删除

3.2.4 主要原辅材料、能源及理化性质

1.原辅材料消耗及能源

本项目主要原辅料、能源消耗状况详见表 3.2.4-1。

表 3.2.4-1　项目主要原辅材料及能源消耗量一览表

涉密删除

（2）理化性质

原辅材料理化性质一览表详见 3.2.5-2。

表 3.2.5-2　主要原辅料、中间产品及产品的理化性质和毒理毒性

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理毒性
1	一氧化碳	外观与性状：无色气体，味涩。熔点：-199.1℃；沸点-191.4℃，相对密度空气=1：0.97；水=1：0.79；溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。	是一种易燃易爆气体，与空气混合可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能燃烧爆炸。爆炸极限 12.5%～74.2%；闪点：<-50℃；引燃点：610℃。	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。LC_{50}：1807ppm（大鼠吸入，4h）
2	氢气	常温常压下，氢气是一种极易燃烧，无色透明、无臭无味且难溶于水的气体。氢气是世界上已知的密度最小的气体，氢气的密度只有空气的 1/14，即在 0℃时，一个标准大气压下，氢气的密度为 0.0899g/L。氢气是相对分子质量最小的物质，主要用作还原剂。	可燃	/
3	氢氧化钠	白色半透明结晶状固，熔点：318℃，沸点：1388℃，相对密度(水=1)：2.13，闪点：176~178℃。溶于乙醇和甘油，不溶于丙醇、乙醚。	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。	/
4	次氯酸钠	微黄色溶液，有似氯气的气味，分子量 74.44，相对密度(水=1)1.1，沸点 102.2℃，熔点-6℃，溶于水，不稳定，见光分解，用于水的净化，以及作消毒剂、纸浆漂白等，医药工业中用制氯胺等	不燃，具有腐蚀性，可致人体灼伤，具致敏性	LD_{50}：8500mg/kg(小鼠经口)； LC_{50}：无资料
5	活性炭	黑色粉末或颗粒二种，内部呈极多的孔状物质，主体为无定形的碳，此外还含有二氧化硅、氧化铝、铁等无机成分；熔点：＞3500℃，沸点：4000℃，不溶于水和任何有机熔剂。	粉尘接触明火有轻度的爆炸性。在空气中易缓慢地发热和自燃。	/
6	硫酸	纯品为无色透明油状液体，无臭。熔点 10.5℃，沸点 330.0℃，相对密度 1.83，相对蒸气密度 3.4，与水混溶。	遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物(如苯)和可燃物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反	LD_{50}：2140mg/kg(大鼠经口)；

			应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。	LC_{50}：510ppm(大鼠吸入，2 小时)
7	盐酸	无色或微黄色发烟液体，一元强酸，具有极强的挥发性和强腐蚀性，有刺鼻的酸味，分子量 36.46，熔点-114.8℃沸点 108.6℃(20%)，相对水密度 1.2.相对蒸气密度 1.26 与水混溶，溶于碱液，重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染等行业。	能与一些活性金属粉末发生反响，放出氢气。遇氟化物能产生剧毒的氟化氢气体，与碱发生中合反响，并放出大量的热。具有强腐蚀性。	LD_{50}：900mg/kg(兔经口)； LC_{50}：3124ppm，1 小时(大鼠吸入)
8	PAM	一种线状的有机高分子聚合物，粉状和胶状两种形式，是水溶性树脂，主要用作钻井泥浆的添加剂、絮凝剂、纱处理剂、矿物浮选液添加剂和土壤改良剂等，PAM 在 50-60℃下溶于水，水解度为 5%-35%，也溶于乙酸、丙酸、氯代乙酸、乙二醇、甘油和胺等有机溶剂。	/	/
9	PAC	无色或黄色树脂状固体，溶液为无色或黄褐色透明液体，有时因含杂质而呈灰黑色粘液。易溶于水及稀酒精，不溶于无水酒精及甘油，为无机高分子化合物，可作絮凝剂，主要用于水处理，也用于精密铸造、医药、造纸、制革等。	/	/
10	磷酸三钠	无色或白色结晶，在干燥空气中易风化，100℃失去全部结晶水。不溶于乙醇、二硫化碳，熔点约 75℃；D 1.6。	/	LD_{50}：7.4g/kg(大鼠经口)； LC_{50}：无资料
11	碳酸钠（纯碱）	无水碳酸钠的纯品是白色粉末或细粒，溶液呈碱性（能使酚酞溶液变浅红）。高温能分解，加热不分解。熔点：851℃，沸点：1600℃，相对密度：2.532，折射率：1.535，溶解性易溶于水，水溶液呈弱碱性，微溶于无水乙醇，不溶于丙醇。	/	LD_{50}：4090 mg/kg（大鼠经口）； LC_{50}：2300mg/m^3，2 小时(大鼠吸入)
12	甲醇	无色透明液体，有刺激性气味。熔点-97.8℃，沸点 64.8℃，	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇	LD_{50}：5628mg/kg（大鼠

		相对密度（水=1）0.79，饱和蒸气压（kPa）：12.33，折光率 1.3284，闪点（℃）：11。溶于水，可混溶于醇类、乙醚等多数有机溶剂。	明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相对远的地方，遇火源会着火回燃。	经口）；15800mg/kg（兔经皮）； LC_{50}：83776mg/m^3，4小时(大鼠吸入)
13	N-甲基二乙醇胺（MDEA）	无色或深黄色油状液体，熔点-21℃，沸点 247.2℃，相对密度（水=1）1.038，饱和蒸气压（kPa）：0.0006，闪点（℃）：126.7。能与水、醇混溶，微溶于醚。主要用作乳化剂和酸性气体吸收剂、酸碱控制剂、聚氨酯泡沫催化剂，也用作抗肿瘤药物盐酸氮芥等的中间体。	有腐蚀性，对眼、粘膜或皮肤有刺激性，有化学灼伤的危险，其蒸汽遇高热有燃烧爆炸危险，遇强氧化剂剧烈反应，会腐蚀铜及铜化合物。	LD_{50}：4780mg/kg(大鼠经口)； LC_{50}：无资料

3.2.5 公用工程

3.2.5.1 给排水

1、给水

根据生产装置的规模、性质及厂区现有给水系统情况，将本工程的给水系统划分为：生活给水系统、生产给水系统、稳高压消防给水系统和循环冷却水系统。

（1）生活系统用水

厂区设有食堂，每日供应三餐，并设有浴室，主要为车间工作人员提供淋浴。参照《内蒙古自治区行业用水定额》（DB15/T385-2020），工作人员的生活用水量约为 30L/人•班，淋浴用水量约 40L/人•次，三餐用水约 20L/人•次。

本项目新增劳动定员 160 人，工作制度为四班三运转，生活用水量为=53/人•班×30L/人•班×3 班=4.77m^3/d。

淋浴主要为工作人员提供，根据设计资料，工作人员根据季节不同约有 40~60%的职工使用公司淋浴，本评价取平均值 50%进行核，本项目定员 160 人，淋浴用水量=40L/人•次×80 人=3.2m^3/d。

厂区设有餐厅，为工作人员提供三餐，根据工作班次安排，其中早餐的用餐人数约为 60 人，午餐用餐人数约 100 人，晚餐用餐人数约 60 人，厂区三餐用水量=20L/人•次×（60 人+100 人+60 人）=4.4m^3/d。

因此，本项目生活用水量为 12.37m^3/d，年生产时间 334d（8000h），合计新鲜水用量为 4131.58m^3/a（0.52m^3/h）。

（2）工艺用水

项目工艺过程用水脱盐水站制备的脱盐水、除氧站制备的除氧水和污水处理站回用水。

①生物质气化装置

涉密删除

②原料气变换装置

涉密删除

③脱硫脱碳装置

涉密删除

④甲醇合成装置

涉密删除

⑤甲醇精馏装置

涉密删除

⑥药剂配置用水

涉密删除

（3）公辅工程用水

①各装置地面冲洗水

涉密删除

②循环冷却水系统

涉密删除

③脱盐水站

涉密删除

④废气吸收用水

涉密删除

⑤真空泵机组用水

涉密删除

本项目用水情况见表 3.2.5.1-1、表 3.2.5.1-2。

表 3.2.5.1-1　本项目夏季用水量一览表

涉密删除

表 3.2.5.1-2　本项目冬季用水量一览表

涉密删除

2、排水

（1）生活污水

本项目生活用水量为 4131.58m³/a（0.52m³/h），排污系数按 80%计，则本项目生活污水产生量为 3304.46m³/a（0.41m³/h）。

（2）工艺装置排水

①气化装置

涉密删除

②原料气变换装置

涉密删除

③湿法脱硫装置

涉密删除

④MDEA 脱碳装置

涉密删除

⑤甲醇合成装置

涉密删除

⑥甲醇精馏装置

涉密删除

⑦药剂配置排水

涉密删除

（3）公辅工程

①地面冲洗废水

地面清洁用水量为 0.96m³/h（7680m³/a），排水量按用水量的 90%计，清洗地面废水量为 0.864m³/h（6912m³/a）。

②循环冷却水系统排污水

涉密删除

③脱盐水站排水

涉密删除

④废气吸收废水

涉密删除

⑤真空泵机组排水

涉密删除

4、初期雨水

根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）规定：污染区域降雨初期产生的雨水，宜取一次降雨初期 15min~30min 雨量，或降雨初期 20mm~30mm 厚度的雨量。

工艺装置划分污染区和非污染区，凡是有可能被污染的区域，均设置有效隔离措施，确保污染区与非污染区分开。为了减少非污染雨水进入污水处理站，本工程对污染区的初期雨水进行了收集处理，设置初期雨水池，收集污染区 25mm 降雨深度的污染雨水，并具有与非污染雨水切换的设施，污染区地面冲洗水经重力流收集至初期雨水池。

本项目气化装置区、原料气变换装置区、湿法脱硫装置区、PSA 脱碳装置区、MDEA 脱碳装置区、甲醇合成装置区、甲醇精馏装置区、蒸汽发电装置区等均为新建，污染区面积共计为 18000m^2，则初期雨水量为：18000m^2×25mm×0.001=450m^3

本次扩建完成后，全厂污染区面积共计为 73595.03m^2，则全厂初期雨水量为：73595.03m^2×25mm×0.001=1839.9m^3

设置初期雨水收集管道和截止阀，主要收集罐区、装置区的初期污染雨水，初期污染雨水汇入初期雨水池中，后经提升泵逐批次提升至厂区污水处理站处理。

本项目依托一期厂区设置总有效容积为 2499m^3 的初期雨水池 2 座，位于厂区东北角，用于收集全厂初期雨水。

5、清净雨水排水系统

本项目依托一期工程新建 2 座初期雨水收集池，设计严格遵循《石油化工给水排水系统设计规范》（SH3015-2019）要求：监控停留时间设定为 10min，设计重现期取 2 年，径流系数采用 0.9，雨水监控池总有效容积达 16461.4m^3。

厂区内清净雨水经专用管渠收集后，接入一期已建事故应急池（兼作雨水监控池）。监控池入口处配套设置闸门及格栅，池内配置监控仪表并预留人工取样接口，核心监控指标包括 pH、CODcr、氨氮及石油类。

监控合格的雨水通过重力流排入园区雨排水管网，最终汇入受纳水体；监控不合格的雨水则切换至事故池，经厂区内深度处理达标后，由提升泵输送至园区污水处理厂进一步处置。

6、事故水收集系统

本项目依托一期事故应急池兼作雨水监控池一座，有效容积为 16461.4m^3，发生事故时，生产装置区或储罐区围堰内的物料及污染的消防废水全部排至事故水池内，以防止对外界水环境造成污染及危害。事故过后经提升泵逐批次提升至厂区污水处理站处理。

本项目水平衡如表 3.2.5.1-3、表 3.2.5.1-4 和图 3.2.5.1-1、图 3.2.5.1-2 所示：

表 3.2.5.1-3　本项目夏季用排水平衡表

涉密删除

表 3.2.5.1-4　本项目冬季用排水平衡表

涉密删除

涉密删除

图 3.2.5.1-1　　本项目夏季水平衡图（单位：m^3/h）

涉密删除

图 3.2.5.1-2　本项目冬季水平衡图（单位：m^3/h）

3.2.5.2 供热及除氧站

（1）蒸汽等级

根据本期蒸汽用户的用汽要求、用汽特点和用量以及装置副产蒸汽情况，蒸汽系统目前共分三个等级，各等级蒸汽的参数如下表所示。

表 3.2.5.2-1　蒸汽等级表

项目	名称	压力 MPaG	温度℃	备注
全厂蒸汽管网	高压蒸汽	4.5MPa	258℃	蒸汽过热及发电装置
	中压蒸汽	3.5MPa	244℃	生产装置
	次中压蒸汽	2.5MPa	225℃	生产装置
	次次中压蒸汽	1.5MPa	226℃	生产装置
	低压蒸汽	0.5MPa	158℃	生产装置
	次低压蒸汽	0.35MPa	148℃	生产装置

（2）蒸汽平衡

本项目各工艺装置和配套的各辅助生产设施、公用工程装置需要大量的蒸汽，全厂需设置多个压力等级蒸汽管网为各个装置提供连续稳定的蒸汽供应，并回收蒸汽凝液。本项目的蒸汽来源主要是工艺装置副产蒸汽。

本项目蒸汽负荷和蒸汽平衡见下表。

表 3.2.5.2-2　本项目蒸汽负荷表

涉密删除

表 3.2.5.2-3　本项目蒸汽平衡表

涉密删除

本项目蒸汽平衡，具体情况见下图。

涉密删除

图 3.2.5.2-1　本项目夏季用蒸汽平衡图（单位：t/h）

涉密删除

图 3.2.5.2-2　本项目冬季用蒸汽平衡图（单位：t/h）

3.2.5.3 脱盐水站

本项目脱盐水依托兴安盟金风科技电制氢（一期）项目建设脱盐水站，该项目配套建设一座处理规模为 330m^3/h 脱盐水站，工艺采用“多介质过滤器+超滤装置+一级反渗透+二级反渗透+EDI”的处理工艺，制水率为 70%。

本项目各装置用水量详见下表。

表 3.2.5.3-1　本项目脱盐水负荷表

涉密删除

3.2.5.4 循环冷却系统

涉密删除

各装置用水量详见下表。

表 3.2.5.4-1　各装置循环水用量一览表（单位：m^3/h）

涉密删除

3.2.5.5 空分装置

本项目依托一期新建 1 套 24000Nm^3/h（O_2）空分装置、液氮储存后备系统和仪表空压系统。本装置主要给气化装置提供足量的氧气，也为全厂各辅助装置提供正常生产及开停车提供所需的氮气、装置空气和仪表空气，作为保护气和吹扫用气。

空分装置工艺流程：

（1）空气过滤和压缩

空气首先进入自洁式空气过滤器，在空气过滤器中除去灰尘和其它颗粒杂质，然后进入主空压机，经过多级压缩、级间冷却器冷却后进入空冷塔。

（2）空气的冷却和纯化

空气在进入分子筛吸附器前在空冷塔中冷却，以降低空气出塔温度，减少空气中水含量从而降低分子筛吸附器的工作负荷，并对空气进行洗涤。进入空冷塔的中部的冷却水来自循环水，进入空冷塔上部的冷冻水，首先在水冷塔中利用干燥的出分馏塔污氮气进行冷却后进一步由冷水机组冷却后进入空冷塔上部。

分子筛纯化系统由两台分子筛吸附器和一台蒸汽加热器组成，分子筛吸附器吸附空气中的水份、二氧化碳和一些碳氢化合物，两台分子筛吸附器一台工作，另一台再生。再生气的加热在蒸汽加热器中完成。

（3）空气的精馏

出吸附器的空气分为三部分：一部分直接进入低压主换热器冷却后进入下塔；一部分经膨胀机增压端增压后进入增压机后冷却器，冷却后进入主换热器进一步冷却，冷却到一定温度后从主换热器中抽去膨胀机的膨胀端进行膨胀，膨胀后的空气进入上塔，为装置提供绝大部分冷量；另一部分进入空气增压机进行增压，从增压机中抽出一股仪表空气，从增压机末级排出的空气经增压机后冷却器冷却后送入冷箱经主换热器冷却后节流进入下塔。

下塔中的上升气体通过与回流液体接触含氮量增加，所需的回流液氮来自下塔顶部的冷凝蒸发器，在这里液氧得到蒸发，而氮气得到冷凝。

（4）后备系统

后备系统有 1 台真空液氮储罐、1 台常压液氮储罐、2 台流量为 5566Nm^3/h 中压液氮泵和 2 台工艺液氮泵、4 台空浴式气化气组成。

空分或全厂事故时，全厂保安低压氮气由真空液氮储槽经空温式气化器气化减压后提供。

气化用中压保安氮气由常压液氮储槽经中压液氮泵加压，加压后的液氮在经空温式气化器气化后提供。

表 3.2.5.5-1　本项目空分装置主要设备一览表

涉密删除

3.2.5.6 火炬系统

全厂火炬系统是用于处理各工艺装置及辅助设施正常生产、开停车、事故和紧急状况下排放的可燃性气体，保证各装置及辅助设施生产安全稳定运行。

根据各装置火炬气的排放量、排放组成以及排放压力，全厂设 1 套火炬系统（按两期设计），设 1 根主火炬气总管，DN1000，火炬高度取 60m。火炬设地面点火系统和高空自动点火系统，天然气消耗量为 16Nm^3/h。

表 3.2.5.6-1　火炬设置方案

涉密删除

表 3.2.5.6-2　火炬系统原辅材料及能源消耗表

涉密删除

本项目进火炬系统的废气见下表。

表 3.2.5.6-3　进火炬系统的废气表

序号	排放气体名称	排放量（Nm^3/h）	气体组分	气体组成（V%）	排放方式	单次排放最大时长/h	年排放频次
1	气化烘炉排放气	4600	H_2	9	间断	6	1
			CO	18			
			CO_2	40			
			H_2O	32			
2	气化开车排放气	83100	H_2	17	间断	6	4
			CO	25			
			CO_2	29			
			H_2O	28			
3	不合格及安全阀排放气	138143.9	CO	33.37	间断	6	1
			CO_2	21.76			
			H_2	1.46			
			CH_4	0.13			
			N_2	0.19			
			H_2O	43.05			
			H_2S	0.04			
			COS	0.004			
			其他	0.0003			
4	PSA 脱碳安全阀和事故排放气	261000	H_2	29.4	间断	6	1
			CO	34.33			
			CO_2	35.41			
			CH_4	0.28			
			N_2	0.14			
			H_2O	0.31			
			H_2S	5ppm			
			Ar	0.09			
5	合成气压缩事故排放气	2000	H_2	67.85	间断	6	1
			CO	28.99			
			CO_2	2.5			
			CH_4	0.14			
			N_2	0.31			
			Ar	0.06			
			H_2O	0.15			

6	甲醇合成超压及安全阀排放气	16530	H_2	67.85	间断	6	1
			CO	28.99			
			CO_2	2.5			
			CH_4	0.14			
			N_2	0.31			
			Ar	0.06			
			H_2O	0.15			
7	甲醇精馏安全阀排放气	15800	甲醇	100	间断	6	2

3.2.5.7 化验室

本项目依托一期新建化验室，主要承担甲醇产品的原料和成品的质量控制。通过收集到的分析数据及时调整生产工艺条件，保证生产的正常运行和成品的质量。

（1）主要仪器设备

表 3.2.5.7-1　化验室主要仪器设备一览表

涉密删除

（2）主要化学试剂

表 3.2.5.7-2　化验室主要化验试剂一览表

序号	物料名称	规格	年耗量（t）	最大贮存量（t）	物质形态	存放位置
1	分析纯 31%盐酸	250mL/瓶	18 瓶	2 瓶	液态	化验室试剂柜
2	分析纯 98%硫酸	250mL/瓶	8 瓶	2 瓶	液态	
3	指示剂	250mL/瓶	5 瓶	2 瓶	液态	
4	硼酸	250mL/瓶	24 瓶	2 瓶	液态	
5	六偏磷酸钠	250mL/瓶	1 瓶	1 瓶	液态	

（3）化验室废气

本项目依托厂区一期设有分析化验室，对原辅料和产品进行检验及分析，根据企业提供资料，本项目化验室 VOCs 废气产生量约为 1.2t/a，氯化氢和硫酸按照最不利影响，排放量分别为 4.01kg/a 和 8.66kg/a，采用集气罩收集，废气的收集效率为 90%，经“活性碳吸附装置”处理后由 15m 高排气筒排放。

3.2.5.8 供电

（1）外部电源

本项目用电来源于“兴安盟经济技术开发区绿色供电项目”，该项目由内蒙古金风庆源绿色能源有限公司投资建设，主要建设 27 座风机，1 座 220kV 升压站，

发电能力 168.75 兆瓦。目前该项目已取得兴安盟发改委核准文件，并取得国网内蒙古东部电力有限公司接入批复，可为本项目提供绿电电源。

（2）拟采用的供电方案

本工程新建甲醇变配电所一座。另有一路 10kV 保安电源、同时设 UPS 和 EPS，为一级负荷、一级负荷中的特别重要负荷供电，确保其供电安全可靠。

全厂 10kV 电机及 10/0.4kV 变压器由 10kV 变配电所 10kV 母线供电，电源来自生物质锅炉发电机组，发电机故障时，10kV 保安电源满足安全停车的要求。

根据生产装置特性、用电负荷分布等因素，结合总图布置设低压变电所一座。

10kV，0.4kV 系统接线方式均为单母分段接线，见电气主接线图。10/0.4kV 变压器的容量按一回路故障时，另一回路及变压器均能带起所有二级及以上负荷来选择。本次耗电量为 20000 万 kWh/a。

3.2.5.9 维修

年度停产大修由公司组织人力和物力进行，一般车间小修以及维护由车间负责，车间设有维修间，配备有部分小修及维护工具。车间变配电室以及中央控制室分别设有电气和仪表的维修间，负责日常电气和仪表的维护检修。机、电、仪维修人员均包含在工艺生产装置定员内。

3.2.6 储运工程

3.2.6.1 粉料储运

3.2.6.1.1 装置概述

涉密删除

3.2.6.1.2流程说明

涉密删除

筒仓首次装料压仓：

涉密删除

废气：

涉密删除

固废：各布袋除尘器除下除尘灰。

涉密删除

图 3.2.6.1-1　生物质颗粒储运工程生产工艺及产污环节示意图

3.2.6.1.3产污环节及源强分析

1、废气

（1）受料坑投料废气（G_{16}）

涉密删除

（2）输送废气（G_{17}）

涉密删除

（2）筒仓储存废气（G_{17}）

涉密删除

2、固体废物

3.2.6.2 液体物料储运

3.2.6.2.1装置概述

本项目液体物料储运系统主要包括如下范围：

（1）装载系统：甲醇、杂醇等产品的出厂装载。

（2）储存系统：主要承担甲醇、杂醇等物料的储存。

3.2.6.2.2工程内容

（1）罐组

依托一期储罐，设置情况见下表。

表 3.2.6.2-1　项目储罐情况一览表

涉密删除

（2）装载站

液体装卸站共设 19 个装卸车鹤位。装卸车品种及鹤位设置详见下表。

表 3.2.6.2-2　本项目装卸站设备一览表

序号	设备名称	规格型号	操作介质	材质	数量（台）	备注
1	精甲醇装车撬	液相 Class150、DN80(HG/T20615-2009、WN、RF) 气相 Class150、DN50(HG/T20615-2009、WN、RF)	精甲醇	CS	60	3 台汽车专用；57 台火车专用
2	杂醇装车撬	液相 Class150、DN80(HG/T20615-2009、WN、RF) 气相 Class150、DN50(HG/T20615-2009、WN、RF)	杂醇	CS	1	汽车专用

3.2.6.2.3产污环节及源强分析

1、废气

生产装置区储罐与主生产装置设置气相平衡，液体物料储运系统的主要废气污染源为储存和装载废气，废气污染物为 VOCs 和甲醇。

液体物料储存过程中的呼吸废气污染源强根据环境保护部 2015 年发布的“关于印发《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》的通知”，使用《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》的附件 2 中的表格计算有机液体呼吸、装载废气源强，本项目杂醇参照甲醇相关参数进行计算，计算的结果见下表。

表 3.2.6.2-3　本项目有机物料储存及装卸废气污染源强计算结果一览表

序号	储罐名称	物料		周转量（t/a）	储罐设置（个数×m^3）	储罐容积（m^3）	储罐形式	装量系数	损失量（t/a）	
		名称	密度（t/m^3）						储存	装载
1	精甲醇中间储罐	甲醇	0.79	600787.60	2×500	1000	内浮顶	0.85	75.472	/
2	粗甲醇储罐	甲醇	0.79	640079.86	6000	6000	内浮顶	0.85	35.591	/
3	杂醇储罐	杂醇	0.79	995.04	500	500	内浮顶	0.85	0.351	0.042
4	甲醇产品储罐	甲醇	0.79	600787.60	2×20000	40000	内浮顶	0.85	16.843	25.463
5	合计								128.25	25.505

		7	

注：杂醇废气产生情况参照甲醇进行计算。

本项目对储罐的储存和装载过程中废气呼气阀出气口采用管道连接，采用微负压的收集方式收集，废气的收集效率为 99%，经水封槽预处理后进入废气 RTO 炉进一步处理后有组织排放。

表 3.2.6.2-4　罐区废气产生情况表

污染源位置	污染物名称	年产生量（t/a）	收集方式及收集效率	有组织产生量（t/a）	无组织产生量（t/a）	排放时间
罐区	甲醇	153.762	管道微负压收集；收集效率为 99%	152.224	1.538	8000
	VOCs	153.762		152.224	1.538	

注：进入水封槽中甲醇量为 139.96t/a（17.495kg/h），进入废气 RTO 炉中甲醇量为 12.264t/a（1.533kg/h）。

3.2.6.3 气、液物料输送

本项目气体、液体物料输送采用管道输送，在输送过程中机泵、阀门、压缩机等设备进出口法兰和管线链接法兰因密封不严会有少量气体物质散发。同时机泵、风机、压缩机密封水需要排放，这部分废水正常状态下不会与物料接触，但装置运行一段时间之后会泄漏，而密封水的作用就是阻止这些泄漏，因此密封水中含有一定的物料，装置密封水一年排放一次，根据设计资料排放量约为 24m^3/a，排入一期污水处理站。

（1）密封点无组织排放

采用平均系数法计算机泵、阀门等生产设备的物料泄漏，估算公式为：

$$E_{TOC} = F_A \times WF_{TOC} \times N$$

式中：

E_{TOC}——特定设备类型的 TOC 排放速率，kg/h；

F_A——适用设备类型的平均排放系数，kg/（h·源）；

WF_{TOC}——物料中含 TOC 的平均质量分数（如无法获取该数据，可按保守的 100%计算）；

N——每类设备的设备数量。

本项目生产设施无组织泄漏污染物源强核算结果见下表所示。

表 3.2.6.3-1　生产设备无组织泄漏 VOCs 核算表

涉密删除

3.2.6.4 原料及产品交通运输移动源

1、原辅料及产品运输情况

本项目拟采用管道和公路运输方式，原料氢气由管道输送进本项目装置区内，氢气输送管道长度为 750m，内径 DN300mm，管道压力为 2.8MPa，采用明管架设的方式，生物质颗粒、各种催化剂及化学物质以及产品以公路运输为主。

本项目年总运输量 1297859.65t/a，其中运入 695314.54t/a，运出 602545.11t/a，详见表 3.2.6.4-1。

表 3.2.6.4-1　年主要物料运输量表

涉密删除

2、移动源污染物源强核算

本项目公路运输采用国五以上排放标准汽车作为公路运输的交通工具，依据《移动源产排污核算方法和系数手册（2021 年）》中移动源排放污染物计算方法，本项目需采用中型载货汽车年运输量约 100 辆。

本项目新增交通移动源污染物排放情况见表 3.2.6.4-2。

表 3.2.6.4-2　新增交通移动源污染物排放情况一览表

序号	运输方式	污染物排放系数[克/（辆·年）]			污染物年排放量（t/a）		
		粉尘	NOx	VOCs	粉尘	NOx	VOCs
1	大型载货汽车	1436	162928	3337	0.1436	16.2928	1.3348

3.2.7 总平面布置

3.2.7.1 总平面布置的原则

（1）符合项目总体规划，界区划分明确，工艺衔接顺畅。

（2）满足生产工艺流程、生产操作、检修、消防等需求。

（3）结合地形、风向、朝向、周边环境及资源条件因地制宜进行布置；

（4）合理布置装置区内道路，使区域内运输便捷，功能区划分明确，对外交通方便。

（5）场地利用紧凑，节约用地，便于管理。

3.2.7.1 总平面布置及合理性

厂区总占地面积为 682245m^2，二期占地面积为 134117.55m^2。在满足设计原则的基础上，综合考虑地形，风向等因素，具体布置如下：

涉密删除

厂内建构筑物之间距离符合《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版）（GB50160-2008）和《建筑设计防火规范》（2018 年版）（GB50016-2014）的规范要求。总平面布置符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）的规范要求。

综上所述，项目总平面布置充分考虑到了厂区功能划分、区域气象条件，因此项目总图布置合理。

本项目主要构建筑物见表 3.2.7-1，本项目总平面布置见图 3.2.7-1。

表 3.2.7-1　本项目建构筑物一览表

涉密删除

图 3.2.7-1　全厂总平面布置图

涉密删除

3.2.8 依托工程可行性分析

3.2.8.1 化验室

本项目规划分两期实施，其中一期项目在开展环境影响评价阶段，已结合两期工程的整体需求，同步规划并新建化验室。该化验室的核心功能为承担甲醇产品全流程质量管控，既负责原料入厂质量检验，也保障成品出厂质量达标；同时，可通过实时收集、分析检测数据，为生产工艺条件的动态调整提供精准依据，进而确保生产稳定运行与成品质量可控。

当前一期工程已进入建设阶段，其化验室的设计规模与功能配置已充分覆盖两期项目需求。因此，本次二期工程无需另行新建化验室，直接依托一期已规划建设的化验室即可满足自身质量管控与生产支撑需求，具备明确可行性。

3.2.8.2 脱盐水站

涉密删除

3.2.8.3 循环水系统

涉密删除

3.2.8.4 污水处理站

涉密删除

3.2.8.5 空分装置

涉密删除

3.3 扩建项目工程分析

3.3.1 绿色甲醇（60 万 t/a）

3.3.1.1 整体工艺

3.3.1.1.1工艺技术方案

本项目在采用工艺技术方面拟选择最先进的技术，使建成的主要生产装置都能够接近或达到当今国内先进水平，方案具体见下表。

表 3.3.1.1-1　本项目选择工艺技术一览表

涉密删除

3.3.1.1.2整体工艺流程

涉密删除

本项目绿色甲醇具体工艺流程如下图所示。

图 3.3.1.1-1　本项目整体工艺流程图

涉密删除

3.3.1.1.3整体物料平衡

本工程总物料平衡图分析分别见下图和下表所示。

表 3.3.1.1-2　本项目绿色甲醇整体物料平衡表

涉密删除

图 3.3.1.1-1　全厂物料平衡图（单位：t/a）

涉密删除

3.3.1.1.4硫平衡

绿色甲醇硫平衡分析见下表所示。

表 3.3.1.1-2　本项目绿色甲醇硫平衡表

序号	进料	投入量（kg/h）	含硫率（%）	硫含量		出料	硫含量		
				kg/h	t/a		kg/h	t/a	含硫率%
1	生物质颗粒	80086	0.09	74.41	595.28	硫磺含硫	95.21	761.68	99.9
2	一期粗合成气	60039.64	0.03	20.92	167.38	富 CO_2 含硫（G_{10}）	0.12	0.98	0.0004
-	合计			95.33	762.66	-	95.33	762.66	

3.3.1.1.5甲醇平衡

绿色甲醇整体甲醇平衡分析分别见下表所示。

表 3.3.1.1-3　本项目绿色甲醇生产过程甲醇平衡表

涉密删除

3.3.1.2 生物质气化装置

3.3.1.2.1工艺技术方案

1、生物质气化技术介绍

涉密删除

2、气化炉选型及技术参数

涉密删除

3、工艺原理

气化反应是串并联反应同时存在的极为复杂的反应体系，在气化炉中主要进行以下化学反应：

$$C_mH_n(挥发分)+(m+\frac{n}{4})O_2=mCO_2+\frac{n}{2}H_2O$$

$$CO+H_2O==CO_2+H_2$$

$$2C+O_2=2CO$$

$$C+H_2O=CO+H_2$$

$$CO+H_2O=CO_2+H_2$$

$$CO+3H_2=CH_4+H_2O$$

$$C+CO_2=2CO$$

$$C+2H_2=CH_4$$

$$COS+H_2=H_2S+CO$$

3.3.1.2.2工艺流程

气化装置包含生物质粒料制粉、生物质粉输送、生物质气化和灰水处理共四个单元，工艺流程简述如下：

涉密删除

图 3.3.1.2-1　本项目气化装置工艺流程及产污节点图

涉密删除

3.3.1.2.3原辅料及能源消耗

本装置原辅材料及能源消耗见表 3.3.1.2-1。

涉密删除

表 3.3.1.2-1　项目主要原辅材料及能源消耗量一览表

涉密删除

生物质气化装置主要原材料生物质颗粒成分分析详见下表，分析报告详见附件。

表 3.2.2.2-2　项目生物质颗粒成分分析表

涉密删除

3.3.1.2.4生产设备

生物质气化装置主要生产设备一览表见表 3.3.1.2-3。

表 3.3.1.2-3　主要设备一览表

涉密删除

3.3.1.2.5产品

生物质气化装置的产品为粗合成气，组分见下表。

表 3.3.1.2-4　粗合成气规格

涉密删除

3.3.1.2.6主要产污环节分析

生物质气化装置主要环节影响因素及污染物见下表。

表 3.3.1.2-5　生物质气化装置主要产污环节及污染物情况一览表

类别	产污工序/位置		污染物名称	主要污染因子/废物类别
废气	生物质粒料制粉放空气 G_1		N_2、粉尘	颗粒物
	生物质粉输送放空气 G_2		N_2、粉尘	颗粒物
	生物质气化装置	渣池放空气 G_3	主要为 N_2，含少量 H_2O，CO，H_2，CO_2，N_2，NH_3，H_2S 等	/
		锁斗冲洗水罐放空气 G_4	主要为 N_2，含少量 H_2O，CO，H_2，CO_2，N_2，NH_3，H_2S 等	/
	灰水处理	真空闪蒸不凝气 G_5	H_2、CO、CH_4、CO_2、N_2、Ar、H_2S、NH_3、H_2O	/
		真空泵尾气 G_6	H_2O:99%，CO:0.2%，H_2:0.21%，CO_2:0.57%	/
废水	汽包排污水 W_1		COD、SS、全盐量	
	黑灰水装置废水 W_2		pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、硫化物、氰化物、全盐量	
固体废物	生物质气化装置渣池		粗渣 S_1	
	灰水处理过滤机		细渣 S_2	

3.3.1.2.7平衡分析

本项目生物质气化装置物料平衡见下表。

表 3.3.1.2-6　本项目生物质气化装置物料平衡表

涉密删除

表 3.3.1.2-7　真空闪蒸不凝气组分及流量

涉密删除

2、水平衡

涉密删除

本项目生物质气化装置水平衡见下表。

表 3.3.1.2-8　本项目生物质气化装置水平衡表

3、碳平衡

本项目生物质气化装置碳平衡见下表。

涉密删除

表 3.3.1.2-9　本项目生物质气化装置碳平衡表

4、氯平衡

本项目生物质气化装置氯平衡见下表。

涉密删除

表 3.3.1.2-10　本项目生物质气化装置氯平衡表

5、硫平衡

本项目生物质气化装置硫平衡见下表。

表 3.3.1.2-11　本项目生物质气化装置硫平衡表

涉密删除

6、氢平衡

本项目生物质气化装置氢平衡见下表。

表 3.3.1.2-12　本项目生物质气化装置氢平衡表

涉密删除

3.3.1.2.8污染物产生情况

1、废气

生物质气化装置有组织废气产生见下表。

表 3.3.1.2-13　气化装置有组织废气污染物产生情况一览表

涉密删除

2、废水

生物质气化装置污染物产生情况见下表。

表 3.3.1.2-14　生物质气化装置水污染物产生状况

涉密删除

3、固废

（1）气化粗渣 S_1

根据生物质气化装置物料平衡内容，项目气化粗渣 S_1 产生量为 46520t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）及《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），气化粗渣属于 SW59 其他工业固体废物，废物代码为 900-099-S59，收集后暂存一般固废库后委托相关单位综合利用。

（2）细渣滤饼 S_2

根据生物质气化装置物料平衡内容，项目细渣滤饼 S_2 产生量为 20136t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）及《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），细渣滤饼属于 SW59 其他工业固体废物，废物代码为 900-099-S59，收集后暂存一般固废库后委托相关单位综合利用。

3.3.1.3 原料气变换装置

3.3.1.3.1工艺技术方案

本工序任务是将来自上游生物质气化装置的合成气调整至合适的氢碳比，并将气质中的 COS 进行转化。

本项目粗合成气中 CO 和水汽含量较高，且波动较大，若采用绝热等温反应器，缺少调控措施来维持催化剂床层温度，容易导致催化剂床层热点温度的大幅波动，严重时可能导致催化剂失活。等温变换工艺可利用等温变换炉汽包对催化剂床层温度进行精确调控，即使在低变换负荷时，也能维持床层的温度，同时等温变换炉加减负荷的速度也较快。考虑到本项目合成其中有机硫的形态较为单一，仅存在少量 COS，故选用水解催化剂对变换后气质中残存的 COS 进行转化，

保证下游工序对有机硫净化度要求。

变换反应的化学反应如下：

$CO+H_2O=CO_2+H_2$

羰基硫水解的化学反应如下：

$COS+H_2O=CO_2+H_2S$

3.3.1.3.2工艺流程

涉密删除

本工序设置变换高温凝液分离器将高温凝液分离，高温凝液 W_4 利用离心泵输送至上游气化工序。低温凝液 W_5 由洗氨塔（T101002）塔釜收集直接送至一期污水处理站进一步处理。余热回收废锅排污水 W_6 送至一期清净回用系统进一步处理。

涉密删除

图 3.3.1.3-1　　原料气变换装置工艺流程及产污节点图

涉密删除

3.3.1.3.3原辅材料及能源消耗

原料气变换装置原辅材料及能源消耗见表 3.3.1.3-1。粗合成气的规格见表 3.3.1.3-2。

表 3.3.1.3-2　粗合成气的规格

涉密删除

表 3.3.1.3-1　本项目原料气变换装置主要原辅材料及能源消耗量一览表

涉密删除

3.3.1.3.4生产设备

原料气变换装置主要生产设备一览表见表 3.3.1.3-3。

表 3.3.1.3-3　原料气变换装置主要生产设备一览表

涉密删除

3.3.1.3.5产品

原料气变换装置的产品为变换净化气，组分见下表。

表 3.3.1.3-4　变换净化气规格

涉密删除

3.3.1.3.6主要产污环节分析

原料气变换装置主要环节影响因素及污染物见下表。

表 3.3.1.3-5　原料气变换装置主要产污环节及污染物情况一览表

类别	产污工序/位置	污染物名称	主要污染因子/废物类别
废气	不合格及安全阀门排放气 G_7	CO、H_2O、H_2、CH_4、CO_2 等	/
废水	洗氨塔废水 W_3	NH_3、H_2O	pH、COD、NH_3-N、TN
	变换高压高温凝液 W_4	H_2O	COD、SS、TDS
	低温凝液 W_5	H_2O	COD、SS、TDS
	废锅排污水 W_6	H_2O	COD、SS、TDS
固体废物	原料气变换装置	废变换催化剂 S_3、废保护剂 S_4、废水解催化剂 S_5	

3.3.1.3.7平衡分析

1、物料平衡

表 3.3.1.3-6　原料气变换装置物料平衡表

涉密删除

2、水平衡

本项目原料气变换装置水平衡见下表。

表 3.3.1.3-7　本项目原料气变换装置水平衡表

涉密删除

3、碳平衡

本项目原料气变换装置碳平衡见下表。

表 3.3.1.3-8　本项目原料气变换装置碳平衡表

涉密删除

4、氢平衡

本项目原料气变换装置氢平衡见下表。

表 3.3.1.3-9　本项目原料气变换装置氢平衡表

涉密删除

3.3.1.3.8污染物产生情况

1、废气

原料气变换装置有组织废气产生见下表。

表 3.3.1.3-10　原料气变换装置有组织废气污染物产生情况一览表

类别	生产装置名称	污染物名称	污染物组分名称	产生状况	
				质量流量 kg/h	产生量（t/a）
工艺废气	原料气变换装置	不合格及安全阀排放气 G_7	CO	1020.7	8165.60
			CO_2	665.43	5323.44
			H_2	44.52	356.16
			CH_4	3.85	30.80
			N_2	5.9	47.20
			H_2O	1316.82	10534.56
			H_2S	1.13	9.04
			COS	0.12	0.96
			其他	0.01	0.08
			小计	3058.48	24467.84

2、废水

原料气变换装置生产过程产生的洗氨塔废水 W_3 送至一期污水处理站处理；变换高压高温凝液 W_4 一部分排至生物质气化装置，剩余部分送至一期污水处理站处理；低温凝液 W_5 一部分排至生物质气化装置，剩余部分送至一期污水处理站处理；废锅排污水 W_6 排至一期清净回用系统处理。

3、固废

（1）废变换催化剂 S_3

本项目原料气变换装置使用变换催化剂，3 年更换一次，更换量为 56t（80m^3），则原料气变换催化剂 S_3 产生量为 56t/3a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废变换催化剂属于危险废物，废物类别为 HW50，废物代码为 261-167-50，收集后暂存危废库后委托有资质单位处置。

（2）废保护剂 S_4

本项目原料气变换装置使用保护剂，3 年更换一次，更换量为 112t（140m^3），则废保护剂产生量为 112t/3a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）及《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），废保护剂属于 SW59 其他工业固体废物，废物代码为 900-099-S59，

更换后委托有资质厂家回收或填埋，不在厂区暂存。

（2）废水解催化剂 S_5

本项目原料气变换装置使用水解催化剂，3 年更换一次，更换量为 28t（40m³），则废保护剂产生量为 28t/3a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废水解催化剂属于危险废物，废物类别为 HW50，废物代码为 261-167-50，收集后暂存危废库后委托有资质单位处置。

3.3.1.4 湿法脱硫装置

3.3.1.4.1工艺技术方案

本工序任务是将来自上游的变换气中的 H_2S，COS 等杂质进行脱除。

本项目变换气中 CO 和 CO_2 含量较高，采用螯合脱硫技术脱除 H_2S。

将多元变价金属离子使用特种螯合剂将其耦合，发现与单一的金属离子，如“铁”离子相比具有更优的活性和选择性，故称为螯合脱硫技术。与常规络合铁脱硫技术相比，螯合脱硫催化剂的选择性更高、反应速率更快、稳定性更佳。

螯合脱硫技术使硫化氢的脱除瞬间完成，同时还具有一定的脱除有机硫(硫醇、COS）的能力，反应原理如下：

（1）多元变价金属耦合催化剂脱硫化氢

$$H_2S（气体）+2M_n·L（液相）\rightarrow 2H^+（液相）+2M_{n-1}·L（液相）+S\downarrow$$

$$1/2O_2（气体）+H_2O+2M_{n-1}·L\rightarrow 2OH^-+2M_n·L（液相）$$

（2）多元变价金属耦合催化剂中的钴元素脱有机硫

$$2RSH+2Co^{3+}·L+2OH^-=RSSR+2Co^{2+}·L+2H_2O$$

$$COS+2Co^{3+}·L+2OH^-=CO_2+2Co^{2+}·L+H_2O+S\downarrow$$

$$4H^++4Co^{2+}·L+O_2=4Co^{3+}·L+2H_2O$$

（M 为铁－锰－钴三元金属元素；L 为螯合剂；RSH 硫醇；RSSR 硫醚；COS 羰基硫）

螯合脱硫技术得到的硫磺杂质少、纯度高（超过 95%）。

3.3.1.4.2工艺流程

（1）原料气各自脱硫净化

涉密删除

（2）脱硫液再生

从湿法脱硫塔底部流出的脱硫液（富液）通过调节阀限流并自压至闪蒸槽泄压至常压，脱硫液溶解的 H_2、CO 等常压解析后送燃料气管网。闪蒸槽的脱硫液（富液）自压至脱硫液再生设备并被鼓入的空气氧化，脱硫富液被氧化成贫液，单质硫沉降于再生设备的底部形成硫浆液，顶部为较清澈的贫液，从再生设备顶部取出的脱硫贫液由循环泵送入湿法脱硫塔完成脱硫液的循环。由于脱硫液再生为剧烈的放热反应，因此需要连续取出部分脱硫液进行冷却降温，并保持脱硫液温度为 40~50℃的操作区间。再生空气 G_8，主要为空气、含少量 CO_2，经管道输送至 RTO 蓄热式炉焚烧处理；闪蒸废气 G_9，主要为 CO_2、CO、H_2，送至燃料气管道。

（3）沉降与熔硫

湿法脱硫将原料气的硫化氢转换为单质硫，并在脱硫液中形成硫浆液，必须定期取出其中的硫磺副产物，否则会造成脱硫液中的硫磺累积使整个湿法脱硫系统运行不稳定。为了节省蒸汽消耗成本及提高硫磺产品的纯度，首先将硫磺浆液进行离心沉降，采用 3 台离心沉降机（2 开 1 备）切换使用。滤饼通过溜槽或管道进入熔硫釜熔硫。

每次熔硫釜熔硫的操作时间：加热时间约 5-6h，算上加料及放料时间，每釜熔硫的操作时间约 8h，每天可以进行三批次熔硫操作。熔硫釜废水 W_7 经管道输送至一期污水处理站处理。

（4）化学药剂补充

补充的化学药剂用计量泵定量送至脱硫系统确保脱硫液的脱硫活性不衰减。

（5）系统水和气源的提供

脱盐水用于配置催化剂或者脱硫系统的补水，由脱盐水站提供。此外系统还需要新鲜水、工业循环水接入，用于冲洗地面保持卫生和对脱硫液降温。

涉密删除

图 3.3.1.4-1　湿法脱硫装置工艺流程及产污节点图

3.3.1.4.3原辅材料及能源消耗

湿法脱硫装置主要原辅材料及能源消耗见表 3.3.1.4-1。变换净化气的规格见表 3.3.1.4-2。

表 3.3.1.4-2　变换净化气的规格

涉密删除

表 3.3.1.4-1　本项目湿法脱硫装置主要原辅材料及能源消耗量一览表

涉密删除

3.3.1.4.4主要生产设备

湿法脱硫装置主要设备见表 3.3.1.4-3。

表 3.3.1.4-3　湿法脱硫装置主要设备一览表

涉密删除

3.3.1.4.5产品

湿法脱硫装置的产品为脱硫净化气，组分及产量见下表。

表 3.3.1.4-4　脱硫净化气产量及规格

涉密删除

3.3.1.4.6主要产污环节分析

湿法脱硫装置主要环节影响因素及污染物见下表。

表 3.3.1.4-5　湿法脱硫装置主要产污环节及污染物情况一览表

类别	产污工序/位置	污染物名称	主要污染因子/废物类别
废气	再生废气 G_8	N_2、O_2，少量 CO_2	/
	闪蒸废气 G_9	H_2、CO、CO_2、H_2O	/
废水	熔硫釜废水 W_7	H_2O、碳酸钠、硫酸钠、脱硫药剂	COD、碳酸盐、硫酸盐、TDS

3.3.1.4.7平衡分析

1、物料平衡

湿法脱硫装置物料平衡见表 3.3.1.4-6。

表 3.3.1.4-6　湿法脱硫装置物料平衡表

涉密删除

2、水平衡

本项目湿法脱硫装置水平衡见下表。

表 3.3.1.4-7　本项目湿法脱硫装置水平衡表

涉密删除

3、硫平衡

本项目湿法脱硫装置硫平衡见下表。

表 3.3.1.4-8　本项目湿法脱硫装置硫平衡表

涉密删除

4、碳平衡

本项目湿法脱硫装置碳平衡见下表。

表 3.3.1.4-9　本项目湿法脱硫装置碳平衡表

涉密删除

5、氢平衡

本项目湿法脱硫装置氢平衡见下表。

表 3.3.1.4-10　本项目湿法脱硫装置氢平衡表

涉密删除

3.3.1.4.8污染物产生情况

1、废气

湿法脱硫装置有组织废气产生见下表。

表 3.3.1.4-11　湿法脱硫装置有组织废气污染物产生情况一览表

类别	生产装置名称	污染物名称	污染物组分名称	产生状况	
				质量流量 kg/h	产生量（t/a）
工艺废气	湿法脱硫装置	再生废气 G_8	N_2	42.257	338.06
			CO_2	0.518	4.14
			O_2	63.386	507.09
			小计	106.161	849.29
		闪蒸废气 G_9	CO	3.72	29.76
			CO_2	5.58	44.64
			H_2	0.30	2.40
			H_2O	9	72.00
			小计	18.6	148.8

2、废水

湿法脱硫装置生产过程产生的熔硫釜废水 W_7 送至一期污水处理站处理。

3、固废

湿法脱硫装置无固废产生。

3.3.1.5PSA 脱碳装置

3.3.1.5.1工艺技术方案

PSA 变压吸附原理对脱硫后变换气中的 CO_2 进行大部分脱除。

吸附剂对不同气体具有吸附选择性，即吸附剂对不同气体的吸附量不同，且各气体在吸附剂上的吸附量随该气体的分压降低而降低。PSA（变压吸附）就是利用这些特性，在较高压力下吸附，弱吸附组分如氢气等吸附量较小，大部分通过吸附剂床层作为产品输出；强吸附组分如 CO、CO_2 等杂质则被吸附留在吸附剂床层中，床层吸附接近饱和后，再通过降低床层压力的方式使被吸附组分从吸附剂中解吸出来，完成吸附剂的再生。

3.3.1.5.2工艺流程

PSA 主要过程为：吸附——逐级降压解吸——逐级升压——吸附，如此反复循环。降压解吸分为 4 个步骤：均压降、逆放、抽真空；逐级升压分为 2 个步骤：均压升、最终充压。各步骤的过程及作用如下：

涉密删除

1）吸附（A）

原料气从吸附塔底部进入吸附剂床层，吸附量较小的弱吸附组分 H2 通过吸附剂床层作为产品输出，吸附量较大的强吸附组分（杂质）则被吸附而留在吸附剂中。待吸附前沿达到预留段时，转入均压降过程，防止杂质穿透，保证氢气产品质量。

2）均压降（EiD）

吸附完成的吸附塔需降压再生，再生完成后的吸附塔需升压，故处于对应降压阶段的吸附塔可与处于对应升压阶段的吸附塔充压直至两床压力相等。此降压步骤称为均压降、升压步骤称为均压升。均压的作用是回收降压吸附塔中的有用气体，用于升压吸附塔的充压，提高有用气体的回收率。

3）逆放（D）

顺放后吸附塔中吸附压力较低，此时大量杂质开始从吸附床层中解吸出来，此时打开吸附塔底部的程控阀，逆着进料方向将杂质放入解吸气缓冲罐中，故称为逆放。逆放的作用是降低吸附塔压力，使被吸附组分解吸。

4）抽真空（V）

逆放完成后吸附塔中压力较低，吸附塔中存在大量的杂质气体，此时采用真空泵将吸附塔内抽真空，将杂质带入气体抽入 CO_2 混合罐中，进一步再生催化剂。

5）均压升（EiR）

再生完成后的吸附塔需升压，以便重新进入吸附步序，故用处于对应降压阶段吸附塔对处于对应升压阶段的吸附塔充压，同时回收降压塔中纯度较高的气体。

6）终充（FR）

完成最后一次均压升的吸附塔，塔内压力仍小于吸附压力，用产品氢气从吸附器顶部对其进行充压，使床层压力达到吸附压力。终充的作用是将床层压力达升高到吸附压力，并使吸附前沿下移。

图 3.3.1.5-1　　PSA 脱碳装置工艺流程及产污环节图

涉密删除

3.3.1.5.3原辅材料及能源消耗

PSA 脱碳装置主要原辅材料及能源消耗见表 3.3.1.5-1。脱硫净化气的规格见表 3.3.1.5-2。

表 3.3.1.5-2　脱硫净化气的规格

涉密删除

表 3.3.1.5-1　本项目 PSA 脱碳装置主要原辅材料及能源消耗量一览表

涉密删除

3.3.1.5.4主要生产设备

PSA 脱碳装置主要设备见表 3.3.1.5-3。

表 3.3.1.5-3　PSA 脱碳装置及二氧化碳压缩主要设备一览表

涉密删除

3.3.1.5.5产品

PSA 脱碳装置的产品为 PSA 净化气，组分见下表。

表 3.3.1.5-4　PSA 净化气规格

涉密删除

3.3.1.5.6主要产污环节分析

PSA 脱碳装置主要环节影响因素及污染物见下表。

表 3.3.1.5-5　PSA 脱碳装置主要产污环节及污染物情况一览表

类别	产污工序/位置	污染物名称	主要污染因子/废物类别
废气	解吸气 CO_2G_{10}	CO:4.78%,CO_2:92.51%,H_2:1.23%,CH_4:0.08%,N_2:0.01%,AR:0.31%,H_2O:1.08%,H_2S:16ppm	/
废水	水环真空泵废水 W_8	H_2O，微量重烃，油类	石油类
固体废物	PSA 脱碳装置	废瓷球 S_6、废硅胶 S_7	有资质厂家回收或填埋

3.3.1.5.7平衡分析

1、物料平衡

湿法脱硫装置物料平衡见表 3.3.1.5-6。

表 3.3.1.5-6　PSA 脱碳装置物料平衡表

涉密删除

2、水平衡

本项目 PSA 脱碳装置水平衡见下表。

表 3.3.1.5-7　本项目 PSA 脱碳装置水平衡表

涉密删除

3、硫平衡

本项目 PSA 脱碳装置硫平衡见下表。

表 3.3.1.5-8　本项目 PSA 脱碳装置硫平衡表

涉密删除

4、碳平衡

本项目 PSA 脱碳装置碳平衡见下表。

表 3.3.1.5-9　本项目 PSA 脱碳装置碳平衡表

涉密删除

5、氢平衡

本项目 PSA 脱碳装置氢平衡见下表。

表 3.3.1.5-10　本项目 PSA 脱碳装置氢平衡表

涉密删除

3.3.1.5.8污染物产生情况

1、废气

PSA 脱碳装置有组织废气产生见下表。

表 3.3.1.5-11　PSA 脱碳装置有组织废气污染物产生情况一览表

类别	生产装置名称	污染物名称	污染物组分名称	产生状况	
				质量流量 kg/h	产生量（t/a）
工艺废气	PSA 脱碳装置	解吸气 CO_2G_{10}	CO	1606.7	12853.59
			CO_2	50454.93	403639.41
			H_2	28.16	225.27
			CH_4	31.15	249.22
			N_2	22.27	178.19
			Ar	12.94	103.55
			H_2O	112.41	899.25
			H_2S	0.13	1.07
			NH_3	0.06	0.52
			HCN	0.1	0.79

			其他	0.14	1.11
			小计	52269	418151.96

2、废水

水环真空泵废水，产生量为 5m³/h，主要污染物为微量重烃、油类及水，经管道排至厂区污水处理站进一步处理。

3、固废

（1）废瓷球 S_6

本项目 PSA 脱碳装置使用脱碳吸附剂，主要成分为氧化铝，15 年更换一次，更换量为 45t（1800m³），则废瓷球产生量为 45t/15a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）及《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），废水解催化剂属于 SW59 其他工业固体废物，废物代码为 900-099-S59，更换后委托有资质厂家回收或填埋，不在厂区暂存。

（2）废硅胶 S_7

本项目 PSA 脱碳装置使用脱碳吸附剂，主要成分为硅胶，15 年更换一次，更换量为 1350t（65m³），则废瓷球产生量为 1350t/15a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）及《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），废水解催化剂属于 SW59 其他工业固体废物，废物代码为 900-099-S59，更换后委托有资质厂家回收或填埋，不在厂区暂存。

3.3.1.6MDEA 脱碳装置

3.3.1.6.1工艺技术方案

本工序任务是将来自上游原料气中的 CO_2 脱除后送往 CO_2 压缩工序，同时将净化气送往下游。

脱碳原理：MDEA（N-Methyldiethanolamine）即 N-甲基二乙醇胺，分子式为 CH_3-N($CH_2CH_2OH)_2$，分子量 119.2，沸点 246~248℃，闪点 260℃，凝固点-21℃，汽化潜热 519.16KJ/Kg，能与水和醇混溶，微溶于醚。在一定条件下，对二氧化碳等酸性气体有很强的吸收能力，且反应热小，解吸温度低，化学性质稳定，无毒不降解。

纯 MDEA 溶液与 CO_2 不发生反应，但其水溶液与 CO_2 可按下式反应：

$CO_2+H_2O==H^++HCO_3^-$ （1）

$H^++R_2NCH_3==R_2NCH_3H^+$；（2）

式（1）受液膜控制，反应速率极慢，式（2）则为瞬间可逆反应，因此式（1）为 MDEA 吸收 CO_2 的控制步骤，为加快吸收速率，在 MDEA 溶液中加入活化剂后，反应按下式进行：

$R_2NH+CO_2==R_2NCOOH$ （3）

$R_2NCOOH+R_2NCH_3+H_2O==R_2NH+R_2CH_3NH+HCO_3^-$（4）

式（3）+式（4）：

$R_2NCH_3+CO_2+H_2O==R_2CH_3NH^+HCO_3^-$（5）

由式（3）~（5）可知，活化剂吸收 CO_2 并向液相传递，加快了反应速度，而 MDEA 又被再生。MDEA 分子含有一个叔胺基团，吸收 CO_2 后生成碳酸氢盐，加热再生时远比伯仲胺生成的氨基甲酸盐所需的热量低得多。

3.3.1.6.2工艺流程

（1）MDEA 脱碳

变换气进入吸收塔底部，在此用胺溶液洗涤，气体先在吸收塔下段用半贫液洗涤，大部分酸气被吸收，然后在吸收塔上段用再生后的冷的贫液洗涤，将净化气中的 CO_2 含量降到≤**涉密删除**，再经过分离，除去气体中微量的 MDEA 溶液后送往后工序。

从吸收塔底出来的富液，经减压后汽提塔汽提，大部分的可燃气体闪蒸出来脱碳尾气 G_{11} 送入蒸汽加热炉作为燃料气，液相通过塔底送出进入再生塔I。再生塔I顶部出来的气体在经再生气冷却器水冷到 40℃，然后进入再生气分离器。分离器底部分离出冷凝液，并返回再生塔I顶部作为回流液，分离器顶部的再生气送往下游。

从再生塔I底部出来的 MDEA 溶液分成两股：大部分的 MDEA 溶液经半贫液泵加压进入到吸收塔中部（半贫液）；另一部分 MDEA 溶液通过溶液换热器与再生塔II塔底出来的贫液进行能量交换，升温后进入再生塔II进行解吸再生。

再生塔II塔釜的热量通过再沸器提供，再生过的 MDEA 溶液（贫液）经溶液换热器降温后通过贫液冷却器水冷到 40℃，再通过贫液泵加压进入到吸收塔顶部（贫液）。为了维持系统溶液清洁，设置了过滤单元。

（2）二氧化碳压缩

二氧化碳压缩工序将来自 MDEA 脱碳的 CO_2 气体压缩至 5.2MPa 后送气化

装置。采用一台多轴离心式压缩机，CO_2 打气量为 35000Nm^3/h。

涉密删除

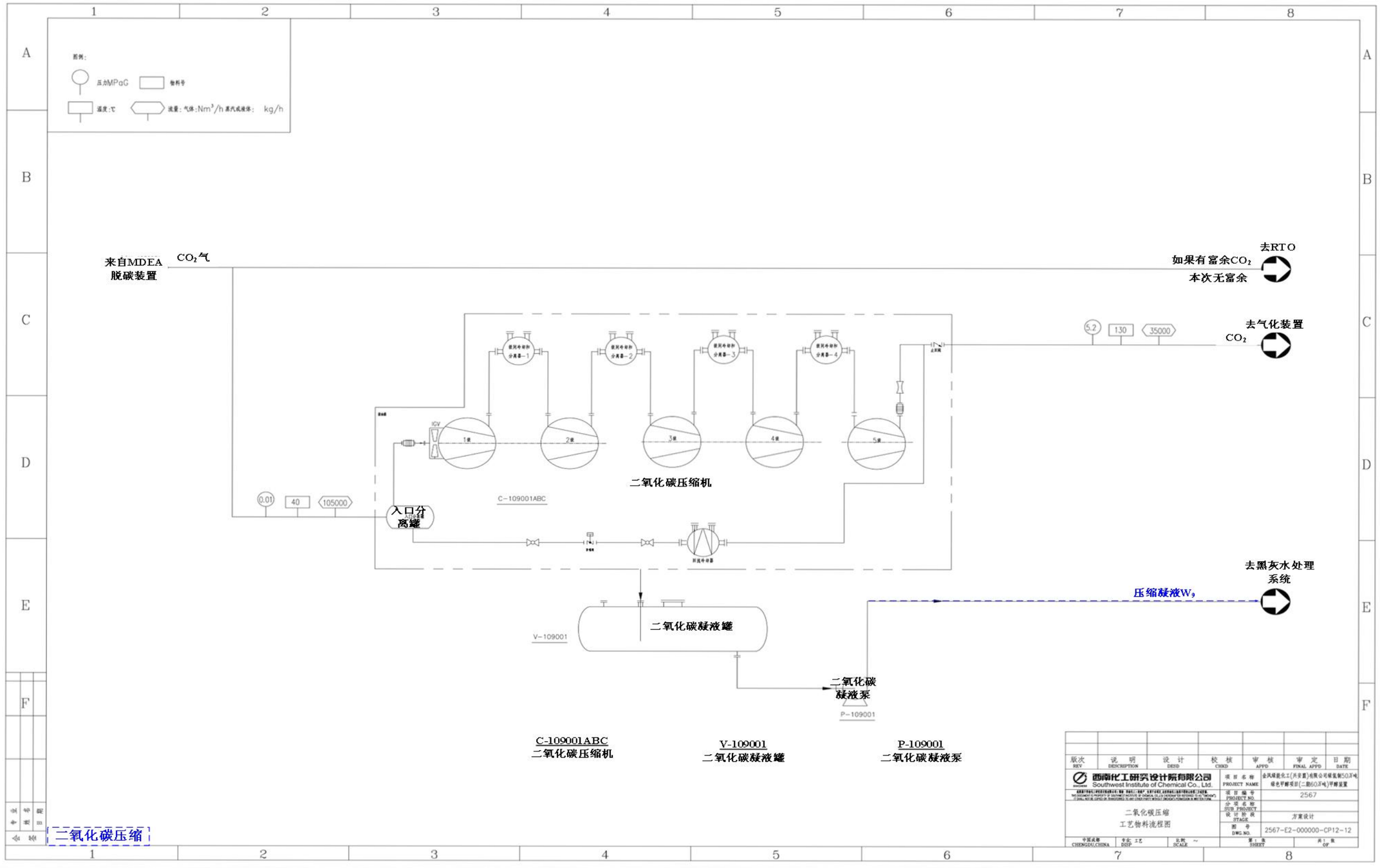


图 3.3.1.6-1　MDEA 脱碳装置工艺流程及产污环节图

3.3.1.6.3原辅材料及能源消耗

MDEA 脱碳装置主要原辅材料及能源消耗见表 3.3.1.6-1。PSA 净化气的规格见表 3.3.1.6-2。

表 3.3.1.6-2　PSA 净化气的规格

涉密删除

表 3.3.1.6-1　本项目 MDEA 脱碳装置主要原辅材料及能源消耗量一览表

涉密删除

3.3.1.6.4主要生产设备

MDEA 脱碳装置主要设备见表 3.3.1.6-3。

表 3.3.1.6-3　MDEA 脱碳装置及二氧化碳压缩主要设备一览表

涉密删除

3.3.1.6.5产品

MDEA 脱碳装置的产品为脱碳净化气，组分见下表。

表 3.3.1.6-4　脱碳净化气规格

涉密删除

3.3.1.6.6主要产污环节分析

MDEA 脱碳装置主要环节影响因素及污染物见下表。

表 3.3.1.6-5　MDEA 脱碳装置主要产污环节及污染物情况一览表

类别	产污工序/位置	污染物名称	主要污染因子/废物类别
废气	脱碳尾气 G_{11}	CO、CO_2、H_2、CH_4、N_2、Ar	/
废水	压缩凝液 W_9	CO_2：4%，H_2O：96%，微量 CO、NH_3	COD、NH_3-N
固体废物	MDEA 脱碳装置	废活性炭 S_8	委托有资质单位处置

3.3.1.6.7平衡分析

1、物料平衡

湿法脱硫装置物料平衡见表 3.3.1.6-6。

表 3.3.1.6-6　MDEA 脱碳装置物料平衡表

涉密删除

2、水平衡

本项目 MDEA 脱碳装置水平衡见下表。

表 3.3.1.6-7　本项目 MDEA 脱碳装置水平衡表

投入				输出			
名称	数量		来源	名称	数量		去向
	kg/h	t/a			kg/h	t/a	
PSA 净化气含水	205.06	1640.48	PSA 脱碳装置	压缩凝液含水 W_9	205.06	1640.48	去气化装置黑灰水处理系统
合计	205.06	1640.48	-	合计	205.06	1640.48	-

3、碳平衡

本项目 MDEA 脱碳装置碳平衡见下表。

表 3.3.1.6-8　本项目 MDEA 脱碳装置碳平衡表

涉密删除

3、氢平衡

本项目 MDEA 脱碳装置氢平衡见下表。

表 3.3.1.6-9　本项目 MDEA 脱碳装置氢平衡表

涉密删除

3.3.1.6.8污染物产生情况

1、废气

MDEA 脱碳装置有组织废气产生见下表。

表 3.3.1.6-10　MDEA 脱碳装置有组织废气污染物产生情况一览表

类别	生产装置名称	污染物名称	污染物组分名称	产生状况	
				质量流量 kg/h	产生量（t/a）
工艺废气	MDEA 脱碳装置	脱碳尾气 G_{11}	CO	2270.79	18166.32
			CO_2	296.25	2370
			H_2	135.7	1085.6
			CH_4	8.76	70.08
			N_2	9.73	77.84
			Ar	5.65	45.2
			小计	2726.89	21815.12

2、废水

MDEA 脱碳装置二氧化碳压缩过程中产生的压缩凝液 W_9 送至气化装置黑灰水处理系统处理。

3、固废

（1）废活性炭 S_8

本项目 MDEA 脱碳装置使用活性炭，3 年更换一次，更换量为 5t，则废活性炭产生量为 5t/3a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废活性炭属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-039-49，收集后暂存危废库后委托有资质单位处置。

3.3.1.7 甲醇合成装置

3.3.1.7.1工艺技术方案

（1）工艺比选

本工程甲醇合成装置主要任务是以 MDEA 脱碳装置产出的净化气为原料，生产 60 万吨/年绿色甲醇。

当今大型工业化甲醇合成工艺基本上采用气相合成工艺，大型化甲醇反应器和催化剂都在迅速发展。当今世界占主导地位的大型甲醇合成专利技术有戴维、鲁奇、托普索、卡萨利等。国内华东理工大学、国昌技术公司、林达技术开发公司等也均有大中型甲醇合成技术建厂运行业绩。

甲醇的大规模工业化生产始于 20 世纪 20 年代，1923 年德国 BASF 公司在合成氨工业化的基础上，首先用锌铝催化剂在高温高压的操作条件下实现了由一氧化碳和氢合成甲醇的工业化生产，开创了工业合成甲醇的先河。

工业甲醇是由含 $CO+H_2$ 的合成气在一定的温度、压力及催化剂的作用下化合而成。根据合成压力的不同，甲醇合成工艺分为高压法，中压法和低压法。

1、高压法

高压法是指操作压力在 25.0～32.0MPa 下进行的甲醇合成反应。最早的工业化甲醇合成装置就是采用高压法。从 20 世纪 20～60 年代中期，世界各国甲醇装置合成都采用高压法，采用锌铬催化剂。我国曾在 20 世纪 50 年代从前苏联引进以煤或渣油为原料的高压法甲醇生产工艺。随着铜基催化剂的研制成功，其活性较锌铬催化剂有了很大的提高，采用中压或低压合成，操作效果更佳。且高压法由于其操作压力高，动力消耗大，设备复杂，产品质量差等缺点，正在逐渐淘汰。

2、中压法

中压法是指操作压力在 10～15MPa 下进行的甲醇合成反应。操作温度为 270℃左右，采用 Cu－Zn－Cr 催化剂。当生产规模单系列日产高于 2000 吨以上时，采用中压法可以克服低压流程的设备及管道庞大的缺点，而且热能可以合理利用。

但中压法动力消耗及操作费用较低压法高。在国内中压法合成甲醇主要是合成氨联产甲醇。联醇技术是我国独创的新工艺，充分利用中小氮肥厂合成氨生产装置，只要增添甲醇合成和精馏装置。联醇生产投资省，但生产规模小。

3、低压法

低压法是指操作压力在 5～10MPa 左右下进行的甲醇合成反应，操作温度为 210～260℃，采用 Cu－Zn－Al 催化剂。20 世纪 70 年代后国外新建的大中型甲醇装置全部采用低压法。从目前国内外甲醇工业发展情况来看，以副产蒸汽、等温合成为特征的低压合成工艺将是今后相当长一段时期内甲醇合成的主流工艺。

本项目选用低压法生产甲醇，生产采用国内合成技术，主反应转化率约为 98.4%。

（2）概述

本工序任务是将来自上游合联合压缩机的合成气合成为甲醇，同时副产蒸汽。

本工序是以合成气（其主要成份为 H_2、CO、CO_2）为原料，在合适的温度压力、铜基甲醇催化剂的作用下反应生成甲醇的过程。其主要反应式如下：

甲醇合成化学反应

主反应：

$CO+2H_2 \rightarrow CH_3OH$

$CO_2+3H_2 \rightarrow CH_3OH+H_2O$

主要副反应：

$CO_2+H_2 \rightarrow CO+H_2O$

$2CO+4H_2 \rightarrow C_2H_5OH+H_2O$

$2CO+4H_2 \rightarrow CH_3OCH_3+H_2O$

$2CO+2H_2 \rightarrow HCOOCH_3$

以上反应均为放热反应，所以在反应器中必须不断移走反应生成热，以防止

床层温度过高而使催化剂烧结，失去活性。

铜基甲醇合成催化剂适于在 200～290℃、4.0～10.0MPa 条件下进行反应合成甲醇。由于上述反应的单程转化率相对较低，反应后的气体经冷凝分离出液相产物后，大部分未反应气体继续循环使用，仅将少量气体排放，以控制系统中惰性气体的含量。冷凝分离出来的液相产物（即粗甲醇）除含有甲醇、水和少量的乙醇、甲酸甲酯、二甲醚等有机杂质外，还溶有少量的未反应气体（其中以 CO_2 含量最多）。这些溶解的气体大部分经减压闪蒸脱除后，粗甲醇送去精馏工序进一步精制以得到精甲醇。

3.3.1.7.2工艺流程

甲醇合成装置包括合成气压缩、甲醇合成及氢回收三个单元。

1、合成气压缩

涉密删除

压缩机采用高压电机驱动，变频调速，以保证压缩机高效运行。

2、甲醇合成

涉密删除

汽包补水由全厂除氧站的除氧水泵供给，汽包排污经膨胀槽闪蒸产二次蒸汽后，排污水 W_{11} 就近并入循环回水总管。

同时设置加药装置，配置 5%磷酸三钠溶液通过计量泵加入汽包给水，用于消除汽包炉水中的钙镁离子，避免反应管与汽包生成水垢。

3、氢回收

涉密删除

进一步用作洗醇水，洗涤闪蒸气中的甲醇。氢回收过程会产生废过滤膜 S_{11}。

涉密删除

图 3.3.1.7-1　　甲醇合成装置工艺流程及产污节点图

涉密删除

3.3.1.7.3原辅材料及能源消耗

甲醇合成装置主要原辅材料及能源消耗见表 3.3.1.7-1。脱碳净化气的规格见表 3.3.1.7-2。

表 3.3.1.7-2　脱碳净化气的规格

涉密删除

表 3.3.1.7-1　本项目甲醇合成装置主要原辅材料及能源消耗量一览表

涉密删除

3.3.1.7.4主要生产设备

甲醇合成装置主要设备见表 3.3.1.7-3。

表 3.3.1.7-3　本项目甲醇合成装置主要设备一览表

序号	位号	设备名称	规格型号	操作介质	设计压力/操作压力 MPa	设计温度/操作温度℃	材质	数量（台）	备注
一	合成气压缩工序								
1	T111001AB	多功能脱硫槽	立式固定床反应槽 DN4000 填料段高 6 米 装填量：75m³	/	3.2	2.6	Q345R	2	
2	E-111003	精脱硫进出气换热器	立式固定管板 DN2200 换热管：19×2×6000	/	/	/	壳程：15CrMo 管程：Q345R	1	
3	E-111004	精脱硫蒸汽加热器	立式固定管板 DN2000 换热管：19×2×2000	/	/	/	壳程：15CrMo 管程：Q345R	1	
4	E-111005	精脱硫蒸汽加热器	立式固定管板 DN2000 换热管：19×2×2000	/	/	/	壳程：15CrMo 管程：Q345R	1	
5	R111001	精脱硫槽	立式，椭圆形封头 DN2600 H=5000mm（T/T）	合成新鲜气	3.2/2.6	85/40	Q345R	1	
6	F-111001AB	新鲜气过滤器	立式 DN1400 H=6000mm（T/T）离心单元加高效叶片	甲醇合成气	3.2/2.6	40/120	S30408	2	
7	C-111001	合成气压缩机	离心式压缩机，三段，新鲜气循环气缸内混合	新鲜气、循环气	/	/	组合件	1	
		合成气压缩机主电机	正压外壳型变频调速三相异步电动机 额定功率：14000KW 额定电压：10KV						
8	L-111001	防爆桥式起重机	吊钩桥式起重机 主起升：50t 副起升：10t 防爆等级：ExeIICT4	/	/	/	/	1	

			防护等级：IP54；绝缘等级:F 级总用电功率：45KW						
二	**甲醇合成工序**								
1	R112001	甲醇合成塔	绝热等温型合成塔φ4200，反应管 ϕ 44 L=9000，装甲醇合成催化剂 72.5m^3	/	/	/	不锈钢/合金钢	1	
2	E112001	入塔预热器	高效气气换热器φ2200 H=~14000mm A=~2500m^2	/	/	/	不锈钢/复合板	1	
3	E112002	甲醇水冷器	卧式 U 形管式 φ1600 L=8500mm A=837.6m^2 U 形不锈钢换热管φ19×2×6000 共 2500 根	/	/	/	碳钢	1	
4	S112003	甲醇闪蒸槽	卧式椭圆封头 φ2600 L=6007mm V=30m^3	/	/	/	碳钢	1	
5	S112004	合成汽包	卧式椭圆形封头 ϕ 2600 L=12155mm V=41.1m^3 内装丝网除沫器	/	/	/	碳钢	1	
6	S112005	排污闪蒸罐	立式椭圆形封头φ1000 L=6000mm	/	/	/	碳钢	1	
7	S112006	合成地下槽	卧式椭圆封头 φ1200 L=3000mm V=~3.9m^3	/	/	/	碳钢	1	
8	J112001AB	开工喷射器	蒸汽喷射器φ100/φ200 L=2185mm	/	/	/	合金钢	2	
9	V112001	精脱硫槽	立式球形封头φ2600 L=10000mm	/	/	/	合金钢	1	

			V=26.5m^3						
10	P112001	粗甲醇输送泵	磁力泵 Q=5m^3/hr　H=50m 电机功率 5.5KW 防护等级 IP55，防爆等级 dⅡCT4	/	/	/	成套设备	1	
11	S112001	高温分离器	立式 ϕ2200　H=11600mm 内装高效分离组件	/	/	/	不锈钢/复合板	1	
12	S112002	常温分离器	立式φ2200　H=11600mm 内装高效分离组件	/	/	/	不锈钢/复合板	1	
13	X112001	氢回收撬块	膜分离撬块	/	/	/	组合件	1	
14	EA112001	合成空冷器	/	/	/	/	组合件	1	
15	X112002	磷酸盐加药	搅拌釜及柱塞泵成套撬装加药装置	/	/	/	组合件	1	
三	**氢回收工序**								
1	T-112001	洗醇塔	立式填料塔，设备外形：Φ800mm	弛放气、稀醇水	7.0/6.5	60/40	S30408	1	
2	V-112004	气液分离器	立式椭圆封头容器，气相出口带丝网除沫器，设备外形：Ø600mm	弛放气、稀醇水	7.0/6.5	60/40	Q345R+S30408	1	
3	E-112004	加热器	列管式换热器 卧式，设备外型：Φ500	壳侧：弛放气 管侧：低压蒸汽	壳侧：7.0/6.5 管侧：1.0/0.5	壳侧：100/40~80 管侧：200/159	壳体 Q345R 换热管 20	1	
4	X-112001A~K	膜分离器	设备外形：Φ300×3000mm	弛放气	7.3/6.5	100/60	S30408	1	
5	P-112001AB	脱盐水泵	型式：往复式，泵参数：Q=1m^3/h，进口压力：常压，排	脱盐水	/	工作温度：40℃	304	2	

			出压力：6.9MPa(g)						

3.3.1.7.5产品

甲醇合成装置的产品为粗甲醇，组分及产量见下表。

表 3.3.1.7-4　粗甲醇产量及规格

涉密删除

3.3.1.7.6主要产污环节分析

甲醇合成装置主要环节影响因素及污染物见下表。

表 3.3.1.7-5　甲醇合成装置主要产污环节及污染物情况一览表

类别	产污工序/位置	污染物名称	主要污染因子/废物类别
废气	闪蒸气 G_{12}	H_2、CO、CO_2、CH_4、甲醇、水、N_2、Ar、乙醇、其他等	甲醇、非甲烷总烃、VOCs
	氢回收尾气 G_{13}	H_2、CO、CO_2、CH_4、N_2、Ar、其他等	/
废水	压缩凝液 W_{10}	水	/
	锅炉排污水 W_{11}	COD、SS 等	
	洗醇水 W_{12}	甲醇、水	COD 等
固体废物	甲醇合成装置	废精脱硫剂 S_9	
		废甲醇合成催化剂 S_{10}	
	氢回收装置	废过滤膜 S_{11}	

V3.3.1.7.7平衡分析

1、物料平衡

甲醇合成装置物料平衡见表 3.3.1.7-6。

表 3.3.1.7-6　甲醇合成装置物料平衡表

涉密删除

2、水平衡

本项目甲醇合成装置水平衡见下表。

表 3.3.1.7-7　本项目甲醇合成装置水平衡表

涉密删除

3、碳平衡

本项目甲醇合成装置碳平衡见下表。

表 3.3.1.7-8　本项目甲醇合成装置碳平衡表

涉密删除

4、氢平衡

本项目甲醇合成装置氢平衡见下表。

表 3.3.1.7-9　本项目甲醇合成装置氢平衡表

涉密删除

3.3.1.7.8污染物产生情况

1、废气

甲醇合成装置有组织废气产生见下表。

表 3.3.1.7-10　甲醇合成装置有组织废气污染物产生情况一览表

类别	生产装置名称	污染物名称	污染物组分名称	产生状况	
				质量流量 kg/h	产生量（t/a）
工艺废气	氢回收装置	氢回收尾气 G_{13}	CO	145.43	1163.44
			CO_2	168.56	1348.48
			H_2	76.85	614.80
			CH_4	152.58	1220.64
			N_2	232.88	1863.04
			Ar	131.23	1049.84
			其他	0.55	4.40
			小计	908.08	7264.64
	甲醇合成装置	闪蒸气 G_{12}	CO	41.68	333.44
			CO_2	450.74	3605.92
			H_2	30	240.00
			CH_4	67.61	540.88
			N_2	30.57	244.56
			Ar	20.87	166.96
			H_2O	3.07	24.56
			甲醇	98.82	790.56
			乙醇	0.03	0.24

			其他	1.01	8.08
			小计	744.4	5955.20

2、废水

甲醇合成装置生产过程产生的压缩凝液 W_{10} 收集后返回于甲醇合成装置回用，汽水分离器排污水 W_{11} 收集后进入循环水系统和洗醇水 W_{12} 收集后进入甲醇精馏装置回用。

3、固废

（1）废精脱硫剂 S_9

本项目甲醇合成装置使用精脱硫剂，3 年更换一次，更换量为 20t，则废精脱硫剂产生量为 20t/3a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废脱硫剂属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49，收集后暂存危废库后委托有资质单位处置。

（2）废甲醇合成催化剂 S_{10}

本项目甲醇装置使用合成催化剂，3 年更换一次，更换量为 58.4t（73m^3），则甲醇合成催化剂 S_{10} 产生量为 58.4t/3a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废甲醇合成催化剂属于危险废物，废物类别为 HW50，废物代码为 261-167-50，收集后暂存危废库后委托有资质单位处置。

（3）废过滤膜 S_{11}

本项目驰放气氢回收装置使用过滤膜，5 年更换一次，更换量为 24t，则废过滤膜产生量为 24t/5a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）及《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），废过滤膜属于 SW59 其他工业固体废物，废物代码为 900-099-S59，更换后由厂家直接回收处理，不在厂区暂存。

3.3.1.8 甲醇精馏装置

3.3.1.8.1工艺技术方案

甲醇精馏流程是根据对产品甲醇不同的质量要求而定的，一般可分为单塔、双塔以及三塔流程。如果产品为燃料级甲醇时，可采用较简单的单塔流程，如果要想获得质量较高的甲醇时，常采用双塔流程。双塔精馏工艺流程简单，设备投资少；主要设备是预精馏塔和加压精馏塔。粗甲醇在预精馏塔中分离出不凝气和轻组份后，底部的甲醇液送入加压塔进行精馏，从而得到较纯的精甲醇产品。双

塔流程中的甲醇精馏不完全，所以得到的精甲醇产品仍然含有一定的杂质。从节能的观点出发，还可采用三塔流程。三塔工艺流程是在双塔流程的基础上进行改革后投入使用的，它是我国当前应用范围最为广泛的工艺。三塔流程与双塔流程的区别在于三塔流程采用两个主精馏塔，第一主精馏塔加压操作，第二主精馏塔于常压下操作，利用加压塔的塔顶蒸汽冷凝热作为第二主精馏再沸器的加热源。这样不仅节省了加热蒸汽，而且也节省了冷却水，有效地利用了能量，通常三塔流程比双塔流程热能消耗降低 30~40%。同时三塔流程的精甲醇产品品质得到提升，加压塔和常压塔塔顶采出的精甲醇完全可以满足国标优等品和联邦 AA 级要求。当然三塔精馏需要压力较高的蒸汽作热源，投资较大。

本工程规模相对较大，从节能降耗的原则出发，选用了三塔精馏流程。

3.3.1.8.2甲醇精馏工艺流程

来自合成工序的粗甲醇与碱液泵泵入约 200kg20%的 NaOH 溶液在预蒸馏塔的粗甲醇管线中中和后一起进入预蒸馏塔（T113001）,在 50KPaG 条件下进行预蒸馏，塔顶气相经过水洗塔（T113004）用脱盐水水洗，去除不凝气中的甲醇，含甲醇的洗涤液进入预塔回流槽（V113003），与塔顶冷却液相物料一起回流至预塔塔顶。水洗塔顶不凝气 G_{14} 中含轻组分、不凝气体及少量的甲醇送往蒸汽加热炉作为燃料气。

预蒸馏塔塔釜物料经过加压塔入塔预热器（E113005），被加压塔（T113002）塔釜采出物料预热后从塔中进入加压塔。在 0.65MPaG 的操作条件下进行甲醇提纯，加压塔塔顶物料作为常压塔（T113003）塔釜再沸器热源换热后，一部分回流，一部分作为产品采出，采出量占总产量一半。

加压塔塔釜物料与预塔塔釜物料换热后，从塔中进入常压塔（T113003）。在 0.01MPaG 条件下进行进一步精馏。塔顶物料一部分回流至常压塔塔顶，一部分采出为甲醇产品，采出量占总产量的一半。常压塔提馏段采出杂醇 S_{12}，送至罐区暂存。塔釜采出精馏废水 W_{13}，收集后进入一期工程污水处理站预处理后进入中水回用系统（污水回用系统）处理。

涉密删除

图 3.3.1.8-1　　甲醇精馏装置工艺流程及产污节点图

涉密删除

3.3.1.8.3原辅材料及能源消耗

甲醇精馏装置主要原辅材料及能源消耗见表 3.3.1.8-1。粗甲醇的规格见表 3.3.1.8-2。

表 3.3.1.8-2　粗甲醇的规格

涉密删除

表 3.3.1.8-1　本项目甲醇精馏装置主要原辅材料及能源消耗量一览表

涉密删除

3.3.1.8.4主要生产设备

甲醇精馏装置主要设备见表 3.3.1.8-3。

表 3.3.1.8-3　本项目甲醇精馏装置主要设备一览表

序号	位号	设备名称	规格型号	操作介质	设计压力/操作压力	设计温度/操作温度	材质	数量（台）	备注
1	E-113001	脱轻塔再沸器	卧式列管式固定管板 φ2200 L=5000mm	壳程：甲醇 管程：合成气	壳程：0.4/0.4 管程：8.8/8.8	壳程：104/104 管程：220/220	管程：S30408 壳程：S30408	1	
2	E-113002	脱轻塔二冷凝器	卧式列管式固定管板 φ700 L=4500mm	壳程：循环水 管程：甲醇蒸汽	壳程：0.8/0.8 管程：0.4/0.4	壳程：60/60 管程：85/85	管程：20 壳程：Q345R	1	
3	E-113003	减压塔再沸器	卧式列管式固定管板 φ2600 L=6000mm	壳程：甲醇 管程：甲醇蒸汽	壳程：-0.1/0.1 管程：0.4/0.4	壳程：85/85 管程：100/100	管程：碳钢 壳程：碳钢	1	
4	E-113004AB	减压塔冷凝器	立式列管式固定管板 φ2000 L=4500mm	壳程：甲醇蒸汽 管程：循环水	壳程：-0.1/0.1 管程：0.8/0.8	壳程：70/70 管程：60/60	管程：碳钢 壳程：碳钢	1	
5	E-113005	加压塔再沸器	卧式列管式固定管板 φ1600 L=5000mm	壳程：甲醇 管程：低压蒸汽	壳程：0.95/0.95 管程：1.0/1.0	壳程：160/160 管程：200/200	管程：碳钢 壳程：碳钢	1	
6	E-113006	加压塔产品冷却器	卧式列管式固定管板 φ800 L=5000mm	壳程：甲醇 管程：循环水	壳程：0.95/0.95 管程：0.8/0.8	壳程：155/155 管程：60/60	管程：20 壳程：Q345R	1	
7	E-113007	常压塔再沸器	卧式列管式固定管板 φ800L=5000mm	壳程：含醇废水 管程：甲醇	壳程： 0.4/0.07~0.05 管程：0.85/0.7~0.6	壳程： 130/112.6~112.8 管程： 155/125.7~125.6	管程：20 壳程：Q345R	1	
8	E-113008	常压塔产品冷却器	卧式列管式固定管板 φ700L=5000mm	壳程：甲醇 管程：循环水	壳程：0.78/0.78 管程：0.8/0.7	壳程：100/100 管程：60/60	管程：20 壳程：Q345R	1	
9	E-113009	精馏废水冷却器	卧式列管式固定管板 φ600L=4500mm	壳程：含醇废水 管程：循环水	壳程：0.58/0.06 管程：0.8/0.4	壳程：130/84.7 管程：60/40	管程：20 壳程：Q345R	1	
10	E-113010	回收塔再沸器	立式列管式固定管板 φ600L=3000mm	壳程：热媒水 管程：循环水	壳程：0.78/0.05 管程：0.8/0.4	壳程：100/65~40 管程：60/40~30	管程：20 壳程：Q345R	1	

11	E-113011	回收塔冷凝器	立式列管式固定管板 φ600L=3500mm	壳程：循环水 管程：甲醇蒸汽	壳程：0.8/0.6 管程：0.44/0.4	壳程：60/40 管程：95/40~30	管程：20 壳程：Q345R	1	
12	E-113012	杂醇油冷却器	卧式列管式固定管板 φ500L=3000mm	壳程：杂醇 管程：循环气	壳程：0.4/0.05 管程：0.8/0.4	壳程：135/40 管程：60/35	管程：20 壳程：Q345R	1	
13	E-113013	粗甲醇预热器	卧式列管式固定管板 φ500L=6000mm	壳程：精甲醇 管程：热媒水	壳程：0.8/0.4 管程：0.8/0.4	壳程：180/112.6 管程：100/40	管程： S30408,Q345R 壳程：S30408	1	
14	E-113014	粗甲醇冷却器	卧式列管式固定管板 φ800 L=6000mm	壳程：粗甲醇 管程：循环水	壳程：0.85/0.85 管程：0.8/0.8	壳程：100/75 管程：60/40	管程： S30408,Q345R 壳程：S30408	1	
15	E-113015	加压塔入塔预热器I	卧式列管式固定管板 φ600 L=6000mm	壳程：甲醇 管程：预后甲醇	壳程：0.8/0.8 管程：1.48/0.8	壳程：155/75 管程：110/40	管程：20 壳程：Q345R	1	
16	E-113016	常压塔入塔预热器II	卧式列管式固定管板 φ600 L=6000mm	壳程：甲醇 管程：预后甲醇	壳程：0.95/0.8 管程：1.48/0.8	壳程：160/75 管程：140/40	管程：20 壳程：Q345R	1	
17	E-113017	减压塔进料冷却器	卧式列管式固定管板 φ600 L=3000mm	壳程：甲醇 管程：循环水	壳程：0.4/0.05 管程：0.8/0.42	壳程：85/45 管程：60/40	管程：20 壳程：Q345R	1	
18	E-113018	常压排气冷凝器	卧式列管式固定管板 φ700 L=4500mm	壳程：粗甲醇 管程：循环水	壳程：0.75/0.05 管程：0.8/0.42	壳程：85/45 管程：60/40	管程：20 壳程：Q345R	1	
19	E-113019	放空气冷却器	卧式列管式固定管板 φ2000 L=6000mm	壳程：循环水 管程：放空气	壳程：0.8/0.05 管程：0.35/0.05	壳程：75/40 管程：145/50	管程：20 壳程：Q345R	1	
20	E-113020	低压闪蒸汽冷凝器	立列管式固定管板 φ800 L=2500mm	壳程：水蒸汽 管程：循环水	壳程：0.53/0.05 管程：0.8/0.05	壳程：170/170 管程：60/60	管程：20 壳程：Q345R	1	
21	T-113001	脱轻塔	复合塔，设备外形：ϕ3200mm M500Y 规整填料 1 段，高 4500mm/段	甲醇溶液/甲醇蒸汽	0.4/0.1	100/90	Q345R、20、20Ⅱ 内件：S30408	1	

22	T-113002	减压塔	压力容器类别：第 II 类 复合塔 设备外形：φ4200mm M500Y 规整填料 4 段，高 5000mm/段	甲醇溶液/甲醇蒸汽	0.1/0.1	85/65~75	Q235B、Q345R、20II 内件：S30408	1	
23	T-113003	加压塔	卧式椭圆形封头 全容积：80m^3 设备外形：φ3000×10200	甲醇	0.4/0.02	90/60~66	Q235B、Q345R、20、20II	1	
24	T-113004	常压塔	复合塔，设备外形：φ3800mm，M500Y 规整填料 3 段，高 5600mm/段 多层浮阀塔盘 n=36 块，板间距=500mm	甲醇溶液/甲醇蒸汽	0.4/常压	140/常温	Q235B、20、20I 内件：S30408I	1	
25	T-113005	回收塔	复合塔，设备外形：φ1000mm M500Y 规整填料 2 段，高 5000mm/段 多层浮阀塔盘 n=27 块，板间距=450mm	甲醇溶液/甲醇蒸汽	0.4/常压	135/常温	Q235B、Q345R、20、20II 内件：S30408	1	
26	T-113006	水洗塔	填料塔，全容积：1.73m^3 设备外形：φ600x6735mm M500Y 规整填料 1 段，高 4000mm/段	甲醇蒸汽/脱盐水	0.4/常压	60/常温	Q235B、Q345R、20、20II 内件：S30408	1	
27	V-113001	脱轻塔回流槽	卧式椭圆形封头，全容积：16m^3 设备外形：φ2000×4400	含甲醇水溶液	0.4/常压	90/常温	Q235B、Q345R、20、20II	1	
28	V-113002	减压塔回流槽	卧式椭圆形封头，全容积：32m^3	甲醇	常压	常温	Q235B、Q345R、	1	

			设备外形：φ2400x6200				20、20II		
29	V-113003	加压塔回流槽	卧式椭圆形封头，全容积：32m³ 设备外形：φ2400×6200	甲醇	常压	常温	Q235B、Q345R、20、20II	1	
30	V-113004	常压塔回流槽	卧式椭圆形封头，全容积：32m³ 设备外形：φ2400×6200	甲醇	常压	常温	Q235B、Q345R、20、20II	1	
31	V-113005	回收塔回流罐	立式椭圆形封头，全容积：1m³ 设备外形：φ800×1800	甲醇	0.4/常压	90/常温	Q235B、Q345R、20、20II	1	
32	V-113006	水封罐	立式平底平盖，全容积：0.64m³ 设备外形：φ900×1000	脱盐水	0.05/常压	60/常温	Q235B、20、20II	1	
33	V-113007	放空气缓冲槽	卧式椭圆形封头，全容积：32m³ 设备外形：φ2400×6200	甲醇	0.35/常压	95/常温	Q235B、Q345R、20II	1	
34	V-113008	地下槽	卧式椭圆形封头，全容积：6m³ 设备外形：φ1600×2600	废甲醇	0.005/常压	60/常温	Q235B、20、20II	1	
35	V-113009	碱液贮槽	立式平底锥盖，全容积：40.2m³ 设备外形：φ4000×3200	20%碱液	常压/常压	50/常温	Q235B、20、20II	1	
36	V-113010	碱液中间槽	立式平底平盖，全容积：8m³ 设备外形：φ2000×2600	10%碱液	常压/常压	40/常温	Q235B、20、20II	1	
37	V-113011	杂醇缓冲罐	立式椭圆形封头，全容积：1m³ 设备外形：φ800×1800	杂醇	0.4/常压	115/常温	Q235B、20、20II	1	
38	V-113012	仪表空气缓冲罐	立式椭圆形封头，全容积：22m³ 设备外形：φ2200×5000	仪表空气	0.8/常压	60/常温	Q235B、20、20II	1	
39	S-113001	低压蒸汽凝液闪蒸槽	立式闪蒸罐，全容积：~9m³ 设备外形：φ1500	低压蒸汽冷凝液	0.1/常压	200/60	Q235B、20、20II	1	
40	P-113001A、B	脱轻塔釜液泵	屏蔽泵 Q=140m³/h H=60m 附防爆电机：N=45Kw	/	常压	常温	组合件	2	

			防护等级 IP66 防爆等级 dⅡ CT4 Gb						
41	P-113002A、B	脱轻塔回流泵	屏蔽泵 Q=53m³/h H=65m 附防爆电机：N=30Kw 防护等级 IP66 防爆等级 dⅡ CT4 Gb	/	常压	常温	组合件	2	
42	P-113003A、B	减压塔釜液泵	屏蔽泵 Q=94m³/h H=130m 附防爆电机：N=75Kw 防护等级 IP66 防爆等级 dⅡ CT4 Gb	/	常压	常温	组合件	2	
43	P-113004A、B	减压塔回流泵	屏蔽泵 Q=126m³/h H=70m 附防爆电机：N=55Kw 防护等级 IP66 防爆等级 dⅡ CT4 Gb	/	常压	常温	组合件	2	
44	P-113005A、B	加压塔回流泵	屏蔽泵 Q=170m³/h H=60m 附防爆电机：N=55Kw 防护等级 IP66 防爆等级 dⅡ CT4 Gb	/	常压	常温	组合件	2	
45	P-113006A、B	常压塔釜液泵	屏蔽泵 Q=12m³/h H=50m 附防爆电机：N=5.5Kw 防护等级 IP66 防爆等级 dⅡ CT4 Gb	/	常压	常温	组合件	2	
46	P-113007A、B	常压塔回流泵	屏蔽泵 Q=140m³/h H=70m 附防爆电机：N=75Kw 防护等级 IP66 防爆等级 dⅡ	/	常压	常温	组合件	2	

			CT4 Gb						
47	P-113008A、B	常压塔侧采泵	屏蔽泵 Q=2m³/h H=40m 附防爆电机：N=2.8Kw 防护等级 IP66 防爆等级 dⅡ CT4 Gb	/	常压	常温	组合件	2	
48	P-113009A、B	回收塔釜液泵	屏蔽泵 Q=0.4m³/h H=330m 附防爆电机：N=15Kw 防护等级 IP66 防爆等级 dⅡ CT4 Gb	/	常压	常温	组合件	2	
49	P-113010A、B	回收塔回流泵	屏蔽泵 Q=10m³/h H=50m 附防爆电机：N=4Kw 防护等级 IP66 防爆等级 dⅡ CT4 Gb	/	常压	常温	组合件	2	
50	P-113011A、B	碱液卸料泵	化工离心泵 Q=20m³/h H=20m 附防爆电机：N=4Kw 电机型号：YBX5-112M-2 防护等级 IP55 防爆等级 dⅡ CT4 Gb	/	常压	常温	组合件	2	
51	P-113012A、B	碱液泵	计量泵 Q=750L/h 出口压力：0.5MPa 附防爆电机：N=5Kw 防护等级 IP55 防爆等级 dⅡ CT4 Gb	/	常压	常温	组合件	2	
52	P-113013A、B	蒸汽凝液泵	屏蔽泵 Q=100m³/h H=40m 附防爆电机：N=55Kw	/	常压	常温	组合件	1	

			防护等级 IP66 防爆等级 dⅡ CT4 Gb						
53	P-113014A、B	自吸泵	自吸屏蔽泵 Q=5m³/h H=40m 附防爆电机：N=4Kw 防护等级 IP66 防爆等级 dⅡ CT4 Gb	/	常压	常温	组合件	1	
54	EA-113015	预塔一级冷凝器	空冷器 轴流风机 6 台，单台功率：N=30Kw	/	常压	常温	组合件	1	
55	X-113001	减压塔真空设备	水环真空泵 Q=300m³/h 附防爆电机：N=75Kw 防护等级 IP55 防爆等级 dⅡ CT4 Gb	/	常压	常温	组合件	1	
56	X-113002	伴热蒸汽凝液收集系统	地下成撬伴热蒸汽凝液收集系统	/	常压	常温	组合件	1	

3.3.1.8.5产品

甲醇精馏装置的产品为精甲醇，满足《工业用甲醇》(GB338-2011)中优等品产品质量要求，产品标准要求见下表。

表 3.3.1.8-4　甲醇产品质量标准一览表

项目	指标
	优等品
色度，Hazen 单位（铂-钴色号）≤	5
密度ρ_{20}/（g/cm^2）	0.791-0.792
沸程[a]（0°C，-101.3kPa）/°C≤	0.8
高锰酸钾试验/min≥	50
水混溶性试验	通过试验（1+3）
水，ω/%≤	0.10
酸（以 HCOOH 计），ω/%；≤ 或碱（以 NH_3 计），ω/%≤	0.0015 0.0002
羟基化合物（以 HCHO 计），ω/%≤	0.002
蒸发残渣，ω/%≤	0.001
硫酸洗涤实验，Hazen 单位（铂-钴色号）≤	50
乙醇，ω/%≤	供需双方协商
注：当需要计算甲醇的质量分数时，参见附录 B	
[a]包括 64.6±0.1°C	

3.3.1.8.6主要产污环节分析

甲醇精馏装置主要环节影响因素及污染物见下表。

表 3.3.1.8-5　甲醇精馏装置主要产污环节及污染物情况一览表

类别	产污工序/位置	污染物名称	主要污染因子/废物类别
废气	洗涤后尾气 G_{14}	CO、H_2、CH_4、CO_2、N_2、甲醇、水、杂质（轻组分）	甲醇、非甲烷总烃、VOCs
废水	精馏废水 W_{12}	水、杂质（重组分）	pH、COD、BOD_5、SS
固废	甲醇精馏装置	杂醇 S_{12}	

3.3.1.8.7平衡分析

1、物料平衡

本项目甲醇精馏装置物料平衡见下表。

表 3.3.1.8-6　甲醇精馏装置物料平衡表

涉密删除

2、水平衡

本项目甲醇精馏装置水平衡见下表。

表 3.3.1.8-6　甲醇精馏装置水平衡表

涉密删除

3、碳平衡

本项目甲醇精馏装置碳平衡见下表。

表 3.3.1.8-7　甲醇精馏装置碳平衡表

涉密删除

4、氢平衡

本项目甲醇精馏装置氢平衡见下表。

表 3.3.1.8-8　甲醇合成装置氢平衡表

涉密删除

3.3.1.8.8污染物产生情况

1、废气

甲醇精馏装置有组织废气产生见下表。

表 3.3.1.8-9　甲醇精馏装置有组织废气污染物产生情况一览表

类别	生产装置名称	污染物名称	污染物组分名称	产生状况	
				质量流量 kg/h	产生量（t/a）
工艺废气	甲醇精馏装置水洗塔	洗涤后尾气 G_{14}	CO	46.88	375.04
			CO_2	931.53	7452.24
			H_2	30.97	247.76
			CH_4	84.72	677.76
			N_2	32.43	259.44
			Ar	22.62	180.96
			H_2O	24.87	198.96
			其他	72.64	581.12
			小计	1246.66	9973.28

2、废水

甲醇精馏装置水污染物产生情况见下表。

表 3.3.1.8-10　甲醇精馏装置水污染物产生状况

废水名称	废水量 (m^3/h)	排放方式	核算方法	污染因子	污染物产生特征		处理方式及排放去向
					产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/h)	
精馏废水 W_{11}	8.7881	连续排放	排污系数法	pH	7~9		收集后进入污水处理站预处理后进入中水回用系统（污水回用系统）处理
				COD	2000	14.45	
				BOD_5	1000	7.225	

3、固废

根据物料衡算分析，本项目杂醇 S_{12} 产生量约为 124.38kg/h，年生产 8000h，则杂醇产生量为 995.04t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），杂醇属于危险废物，废物类别为 HW06，废物代码为 900-407-06，收集后暂存在杂醇储罐中委托有资质单位处置。

3.3.1.9 蒸汽过热及发电装置

3.3.1.9.1工艺流程

本装置利用气化装置及甲醇装置副产的富余饱和蒸汽，其中 2.5MPaG 饱和蒸汽最大富余量 100.64t/h，4.5MPaG 饱和蒸汽最大富余量 157.4t/h，送蒸汽加热炉过热至 380℃后送蒸汽发电装置发电，所获电能供本项目用电设备使用。

以热定电的原则，经热力计算，本项目采用空冷凝汽式发电机组，配套一台 20000kW 蒸汽汽轮机发电机组。汽轮机为单缸、冲动直接空冷凝汽式汽轮机。热力参数如下：

项目	单位	二期汽轮发电机组
主蒸汽流量	t/h	100
主汽压力	Mpa(g)	2.5
主汽温度	℃	380
汽轮机排汽压力	Mpa(a)	0.025
排汽温度	℃	65
计算发电功率	kW	19755
汽轮机装机容量	kW	20000
发电机装机容量	kW	20000

热力系统：

1)主汽系统

来自装置上游的高压新蒸汽经隔离阀到主汽门。主汽门内装有蒸汽滤网，以分离蒸汽中的水滴和防止杂物进入汽轮机。蒸汽由主汽门经三通接头分别进入汽轮机蒸汽室两侧，蒸汽在汽轮机中膨胀作功。

2）真空系统

本机组为直接空冷凝汽式结构汽轮机中的真空系统由空冷凝汽器、凝结泵和水环真空泵组成。其作用是维持汽轮机在一定的工作背压下运行，同时把凝结水送回装置系统。

真空系统中的空气由二部分组成：一部分是蒸汽中含有的少量空气，这部分

空气的含量取决于系统的除氧效果；另一部分是大气中的空气从机组真空部分的不严密处漏入。空气吸入量的多少，取决于机组的真空严密性，因此机组在电厂安装时，必须对真空系统所有焊缝和法兰接口作严密性检查，确认无泄漏。

汽封系统中的不凝结气体由轴封风机抽出排入大气。

3）汽封系统

汽轮机前后汽封近大气端的腔室和主汽门、调节汽阀及联合汽门各阀杆近大气端的漏汽均有管道与汽封加热器相连，使各腔室保持-1.013kPa～-5.066kPa 的真空，以保证蒸汽不漏入大气。同时可将此漏汽加热补给水以提高机组的经济性。前后汽封的平衡腔室和各阀杆的高压漏汽端均与均压箱相连，均压箱上装有汽封压力调整分配阀，使均压箱保持 2.94kPa～29.4kPa 的压力，当均压箱中压力低于 2.94kPa 时，高于 2.94kPa 的新蒸汽通过该分配阀向均压箱补充，当均压箱中压力高于 29.4kPa 时，多余的蒸汽也通过汽封压力调整分配阀排入排汽装置中。

当汽封加热器工作失灵时，管路中有一向空阀可以打开。

4）疏水系统

汽轮机本体及各管道的疏水根据压力的高低分别进入高低压集水管后，排入排汽装置。

3.3.1.9.2原辅材料消耗

蒸汽过热及发电装置主要原辅材料及能源消耗见表 3.3.1.9-1。蒸汽加热炉采用燃气加热炉，所需的燃料气优先使用提氢尾气和洗涤后尾气，不足部分补充合成净化气。各燃料气量及组成见下表：

表 3.3.1.9-2　各燃料气的规格

序号	名称	V%
一	提氢尾气	
1	CO	7.56
2	CO_2	5.49
3	H_2	57.04
4	CH_4	13.48
5	N_2	11.76
6	Ar	4.67
7	温度（℃）	40
8	压力(MPaG)	＞0.05

9	流量(Nm^3/h)	1500
二	洗涤后尾气	
1	CO	3.61
2	CO_2	45.57
3	H_2	33.45
4	CH_4	11.12
5	N_2	2.43
6	Ar	1.19
7	甲酸甲酯	2.63
8	温度（℃）	40
9	压力(MPaG)	＞0.02
10	流量(Nm^3/h)	1000
三	**原料净化气**	
1	CO	51.9
2	CO_2	4.31
3	H_2	43.12
4	CH_4	0.35
5	N_2	0.22
6	Ar	0.09
7	温度（℃）	40
8	压力(MPaG)	＞0.02

表 3.3.1.9-1　本项目蒸汽过热及发电装置主要原辅材料及能源消耗量一览表

序号	物料名称	规格	小时耗量（t）	年耗量（t）	最大贮存量（t）	物质形态	贮存规格及方式	存放地点	来源	备注
一	原辅料消耗									
1	提氢尾气	详见表 3.3.1.9-2	0.90808（1000Nm³/h）	7264.64	/	气体	/	/	甲醇合成装置	作为加热炉燃料
2	洗涤后尾气		1.24666（1500Nm³/h）	9973.28	/	气体	/	/	甲醇精馏装置	作为加热炉燃料
二	能源消耗									
1	循环水	0.45MPa（g），△t=10℃	1200	960 万	/	液体	/	/	循环水系统	水冷器
2	中压蒸汽	2.5MPa（g）饱和	100.64	805120	/	气体	/	/	蒸汽管网	最大量
3	高压蒸汽	4.5MPa（g）饱和	157.4	1259200	/	气体	/	/	蒸汽管网	最大量
4	仪表空气	0.6MPa（g），25℃	50Nm³	40 万 Nm³	/	气体	/	空分装置	一期空分装置	
5	电	380V	2700kWh	2160 万 kWh/a	/	/	/	/	/	设备消耗
		10kV	53204kWh	42563.2 万 kWh/a						最大发电量

3.3.1.9.3污染物产生情况

1、废气

本装置 2.5MPa 蒸汽加热炉采用燃气加热炉，所需的燃料气优先使用提氢尾气和洗涤后尾气，不足部分补充合成净化气。

本项目加热炉设计排放烟气量为 14500Nm^3/h，该数据用于烟气污染物产排计算；设计单位根据排放标准给出 NOx、烟尘的排放浓度分别为 100mg/m^3、20mg/m^3，最终经 1 根 45m 高排气筒排放。

2、固废

蒸汽发电机一定时间内进行维护，产生废透平油，每年更换一次，产生量约 14.4t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废润滑油属于危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-249-08，收集后暂存在危废暂存库委托有资质单位处置。

3.4 污染源源强核算

3.4.1 废气

3.4.1.1 有组织废气

（1）绿色甲醇工艺废气

绿色甲醇工艺废气中生物质粒料制粉放空气 G_1、生物质粉输送放空气 G_2、渣池放空气 G_3、锁斗冲洗水罐放空气 G_4、真空闪蒸不凝气 G_5、真空泵尾气 G_6、再生空气 G_8、解吸气 CO_2G_{10} 经管道收集后进入 RTO 炉燃烧处理后经 35m 高排气筒排放；不合格及安全阀排放气 G_7 经管道收集后送火炬燃烧处理；闪蒸废气 G_9 送至燃料气管网；脱碳尾气 G_{11} 经管道收集后引至蒸汽加热炉作为燃料气；闪蒸气 G_{12} 经管道收集后引至甲醇精馏装置水洗塔洗涤处理后去燃料气管网；洗涤后尾气 G_{14} 和氢回收尾气 G_{13} 经管道输送至燃料气管网。

其中，RTO 蓄热式热氧化炉燃烧过程中氮气在高温下与空气中的氧发生反应，会生产热力型的氮氧化物。根据《燃气电厂氮氧化物排放控制技术对比分析》（赵伟，电力科技与环保第 31 卷第 1 期）和《焦炉加热燃烧时氮氧化物的形成机理及控制》（钟英飞，燃料与化工，2009 年 11 月第 31 卷第 1 期），在 1350℃时，几乎没有 NO 生成，但当温度高于 1600℃后，NO 量按指数规模迅速增加。因此，本项目 RTO 蓄热式热氧化炉燃烧温度控制在 950℃内，不再单独考虑氮

气保护气的燃烧废气。另外，根据《氢燃烧预混合火焰 NOx 的生成特性》（李红键，电站系统工程，2006 年 9 月第 22 卷第 5 期），温度和氧气浓度是影响热力型 NOx 生成的主要因素，增加 N_2 容积比例，温度大幅下降，能急剧降低 NOx 的生成。综上所述，本项目不考虑氮气保护气的燃烧废气。此外项目高温处理过程保护气体为氩气，氩气属于惰性气体，性质稳定，属不可燃烧气体，因此，经过 RTO 炉时不会改变其形态，以 N_2 形式排出，因此本项目不考虑氩气保护气的燃烧废气。

①烟气量

燃料气产生的基准烟气量参照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》“5.2.3.2 基准烟气量核算方法 b)经验公式估算法”进行计算。

燃气：Vgy=0.285Qnet+0.343

式中：Vgy——基准烟气量（Nm^3/m^3）；

Qnet——气体燃料低位发热量（MJ/m^3），本项目燃料气：$8.97MJ/m^3$。

则基准烟气量为 $2.9Nm^3/m^3$，项目燃料气体积约为 $3247m^3$，基准烟气量为 $9416.3Nm^3/m^3$。

②颗粒物和氮氧化物

参照《社会区域类环境影响评价》（P123）可知，每燃烧 1 万 m^3 天然气产生 1.4kg 烟尘，本项目燃料气体积约为 $3247m^3/h$（其中工艺废气 $3244.6m^3/h$（8000h），罐区废气 $2.4m^3/h$（8000h）），年燃料废气体积为 2597.6 万 m^3，则颗粒物产生量为 3.6366t/a。

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中机械行业系数手册天然气工业炉窑氮氧化物产污系数为 $0.00187kg/m^3$-原料。年燃料废气体积为 2597.6 万 m^3，则 NOx 产生量为 48.5751t/a。项目 RTO 蓄热式热氧化炉配套设置低氮燃烧器，氮氧化物去除效率按照 40%计算，则 NOx 排放量为 29.145t/a。

③二氧化硫

依据本项目工艺设计方案，湿法脱硫再生废气与 PSA 脱碳装置解吸气均通过专用输送系统送至蓄热式热氧化炉（RTO 炉）进行焚烧处理，实现污染物的集中高效治理。其中，湿法脱硫再生废气主要组分包括氮气（N_2）、氧气（O_2）及少量二氧化碳（CO_2）；PSA 脱碳装置解吸气主要含一氧化碳（CO）、二氧

化碳（CO_2）、甲烷（CH_4）、氮气（N_2），并含有少量硫化氢（H_2S）等特征污染物。结合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）及相关源强核算技术规范，基于两种废气的组分特性与物料平衡关系，采用物料衡算法进行量化核算，得出项目上述废气经 RTO 炉焚烧处理后，二氧化硫（SO_2）年排放量为 16t/a。

（2）储运工程废气

粉体工程会产生投料、输送、储存废气，其中生物质颗粒受料坑投料废气（G_{16}）经集气罩收集后经脉冲布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒排放，受料坑三面围挡，收集效率为 90%；带式输送机产生的粉尘废气（G_{17}）通过密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒排放；筒仓储存废气产生的粉尘废气（G_{18}）通过密闭管道收集后经布袋除尘器处理后经 44m 高排气筒排放。

（3）污水处理站废气

①废水集输、储存、处理过程逸散 VOCs

本项目废水集输、储存、处理处置过程中逸散 VOCs 污染源源强参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中的系数法，具体见表 3.4.1.1-1。

表 3.4.1.1-1　废水集输、储存、处理处置过程逸散（排放系数法）

适用范围	排放系数（kg/m³）	废水量（m³/h）	年运行时间/h	VOCs 产生量	
				kg/h	t/a
废水处理设施	0.005	256.74856	8000	1.284	10.272

本项目污水处理站 VOCs 废气通过引风机将气体收集，加压送至生物除臭装置，采用“碱喷淋+生物除臭”处理后，由 15m 高排气筒排放，收集率 99%计。

②恶臭气体

系统废气主要来自废水收集、储存及处理过程中逸散气及循环水及冷却水塔散发的无组织废气。其中污水处理站臭气中含 NH_3、H_2S 等，如污水处理站内的集水井、调节池、预处理系统、污泥浓缩池、污泥脱水机房等处。以上构筑物均采取加盖封闭措施，连续抽气，通过引风机将气体收集，加压送至生物除臭装置，采用“碱喷淋+生物除臭”处理后，由 15m 高排气筒排放，收集率 99%，硫化氢和氨去除率 90%，非甲烷总烃去除率 50%。

参考《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》（CJJ/T243-2016），臭气污染物浓度取 $NH_3$5mg/m³，H_2S10mg/m³，风量为单位水面 5m³/m².h，本项目污水处

理站恶臭物质产生来源主要为集水井、调节池、预处理系统、污泥浓缩池、污泥脱水机房等，相关构筑物面积约 8739m^2，计算得到 NH_3、H_2S 的产生量分别为 0.09t/a、0.18t/a。详见下表。

表 3.4.1.1-1　污水处理站废气产生情况表

污染源位置	污染物名称	年产生量（t/a）	收集方式及收集效率	有组织产生量（t/a）	无组织产生量（t/a）	排放时间
污水处理站	NH_3	0.22	引风机收集；收集效率为 99%	0.2178	0.0022	8000
	H_2S	0.44		0.4356	0.0044	
	VOCs	10.272		10.1693	0.1027	

3.4.1.2 无组织废气

（1）储运工程

根据 3.2.6.1 章节分析，项目受料坑无组织废气排放量为 6.4069t/a，排放速率为 0.8009kg/h。

（2）密封点无组织排放废气

根据 3.2.6.3 章节，本项目生产装置区无组织 VOCs 排放速率为 4.0885kg/h，罐区无组织 VOCs 排放速率为 1.0886kg/h。

（3）黑灰水处理装置未收集废气

表 3.4.1.2-1　黑灰水处理装置未收集废气产生情况表

生产装置名称	污染物组分名称	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	排放时间	面源面积（m^2）	面源高度(m)
黑灰水处理装置	H_2	0.12	0.96	8000	76*72	90
	CO	1.78	14.21			
	CH_4	0.01	0.05			
	CO_2	8.02	64.13			
	N_2+Ar	1.27	10.18			
	H_2S	0.05	0.38			
	NH_3	0.14	1.10			
	H_2O	0.62	4.99			
	小计	12.00	96.00			

（4）化验室废气

本项目厂区设有分析化验室，对原辅料和产品进行检验及分析，根据企业提供资料，本项目化验室 VOCs 废气产生量约为 1.2t/a，氯化氢和硫酸按照最不利影响，排放量分别为 4.01kg/a 和 8.66kg/a，采用集气罩收集，废气的收集效率为 90%，经“活性碳吸附装置”处理后由 15m 高排气筒排放。化验室有组织废气产生

量为：VOCs1.08t/a，氯化氢 0.00361t/a，硫酸 0.00779t/a；无组织废气产生量为：VOCs0.12t/a，氯化氢 0.0004t/a，硫酸 0.00087t/a。

表 3.4.1.2-2　化验室废气产生情况表

污染源位置	污染物名称	年产生量（t/a）	收集方式及收集效率	有组织产生量（t/a）	无组织产生量（t/a）	排放时间	面源面积（m^2）	面源高度(m)
化验室	VOCs	1.2	集气罩收集；收集效率为 90%	1.08	0.12	2672	688.75（38.69*17.8）	15
	氯化氢	0.00401		0.00361	0.0004			
	硫酸	0.00866		0.00779	0.00087			

（5）污水处理站废气

项目污水处理站废气经密闭管道收集，收集效率为 99%，1%未收集以无组织形式排放。污水处理过程中无组织废气源强见表 3.4.1.2-3。

表 3.4.1.2-3　污水站无组织排放源强一览表

污染物	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放时间	面源面积（m^2）	面源高度(m)
NH_3	0.0022	0.0003	8000	8673.5（104.5*83）	8.5
H_2S	0.0044	0.0006			
VOCs	0.1027	0.0128			

（6）循环水无组织逸散

循环水站无组织排放 VOCs 根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》采用系数法核算。

$E_{冷水塔}=EF_i \times F_{冷却水} \times H$

式中：

E 冷水塔——VOCs 排放量，t/a；

EF_i——凉水塔排放系数，t/m^3；

$F_{冷却水}$——循环水量，m^3/h；

H——年工作时间，h/a。

本项目涉及到挥发性有机物物料的工艺环节为甲醇合成装置和甲醇精馏装置，这两套装置循环水最大总用量约为 1450m^3/h，VOCs 排放系数为 0.00000072t/m^3，据此计算，循环水站 VOCs 排放量约为 8.352t/a（1.044kg/h）。

（7）危废库废气

本项目依托一期危废库，危废库内危险废物均采用密封包装，项目危险废物进入危废库内贮存到出库过程中依旧保持原密封包装状态，不打开、更换包装或

拼装，不输入输出物料，贮存温度为常温贮存。危废暂存期间无生产性废气排放，但是在实际生产运输环节，危废堆放、暂存过程中产生臭气及有机废气；本项目危险废物贮存过程中，严格按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）文件的相关要求进行了设计，本项目不对危险废物进行处理处置，只收集贮存，且危险废物都是密闭收集，废气挥发量很小，本项目仅进行定性分析。

3.4.1.3 废气源强汇总

根据上述污染源产生源强及废气治理措施分析，汇总本项目有组织废气产生、治理及排放情况见表 3.4.1-1。

表 3.4.1-1　全厂有组织废气污染源和污染物产排情况汇总表

装置/工段	污染源名称、编号	废气量（Nm^3/h）	污染物	核算方法	处理前		防治措施	处理效率	处理后			排放口参数	排放时间/h	排放方式去向
					产生浓度	产生速率			排放浓度	排放速率	排放量	高度/直径/温度（m/m/℃）		
					mg/Nm^3	（kg/h）			mg/Nm^3	（kg/h）	（t/a）			
生物质气化装置	生物质粒料制粉放空气 G_1	30000	N_2	物料衡算法	/	885	/	/	/	/	/	/	8000	送 RTO 直燃炉焚烧处理
			颗粒物	物料衡算法	/	1.2		/	/	/	/	/		
	生物质输送放空气 G_2	300	N_2	物料衡算法	/	341.05		/	/	/	/	/	8000	
			颗粒物	物料衡算法	/	0.01		/	/	/	/	/		
	渣池放空气 G_3	20	N_2	物料衡算法	/	4.74		/	/	/	/	/	8000	
			H_2O	物料衡算法	/	0.07		/	/	/	/	/		
			CO	物料衡算法	/	0.17		/	/	/	/	/		
			H_2	物料衡算法	/	0.16		/	/	/	/	/		
			CO_2	物料衡算法	/	0.11		/	/	/	/	/		
			NH_3	物料衡算法	/	0.01		/	/	/	/	/		
			H_2S	物料衡算法	/	0.02		/	/	/	/	/		
	锁斗冲洗罐放空气 G_4	20	N_2	物料衡算法	/	4.74		/	/	/	/	/	8000	
			H_2O	物料衡算法	/	0.07		/	/	/	/	/		
			CO	物料衡算法	/	0.17		/	/	/	/	/		
			H_2	物料衡算法	/	0.16		/	/	/	/	/		
			CO_2	物料衡算法	/	0.11		/	/	/	/	/		
			NH_3	物料衡算法	/	0.01		/	/	/	/	/		
			H_2S	物料衡算法	/	0.02		/	/	/	/	/		
	真空闪蒸不凝气 G_5	221.54	H_2	物料衡算法	/	3.00	/	/	/	/	/	/	8000	
			CO	物料衡算法	/	44.40		/	/	/	/	/		
			CH_4	物料衡算法	/	0.15		/	/	/	/	/		
			CO_2	物料衡算法	/	200.40		/	/	/	/	/		
			N_2+Ar	物料衡算法	/	31.80		/	/	/	/	/		
			H_2S	物料衡算法	/	1.20		/	/	/	/	/		
			NH_3	物料衡算法	/	3.45		/	/	/	/	/		
			H_2O	物料衡算法	/	15.60		/	/	/	/	/		
	真空泵尾气 G_6	200	H_2O	物料衡算法	/	79.2		/	/	/	/	/	8000	
			CO	物料衡算法	/	0.17		/	/	/	/	/		
			H_2	物料衡算法	/	0.17		/	/	/	/	/		
			CO_2	物料衡算法	/	0.46		/	/	/	/	/		
原料气变换装置	不合格及安全阀排放气 G_7	138143.9	CO	物料衡算法	/	1020.7	/	/	/	/	/	/	8000	送火炬燃烧处理
			CO_2	物料衡算法	/	665.43		/	/	/	/	/		
			H_2	物料衡算法	/	44.52		/	/	/	/	/		
			CH_4	物料衡算法	/	3.85		/	/	/	/	/		
			N_2	物料衡算法	/	5.9		/	/	/	/	/		
			H_2O	物料衡算法	/	1316.82		/	/	/	/	/		

			H_2S	物料衡算法	/	1.13		/	/	/	/	/	
			COS	物料衡算法	/	0.12		/	/	/	/	/	
			其他	物料衡算法	/	0.01		/	/	/	/	/	
湿法脱硫装置	再生空气 G_8	2000	N_2	物料衡算法	/	42.257	/	/	/	/	/	/	8000	送 RTO 蓄热式炉焚烧处理
			O_2	物料衡算法	/	63.386		/	/	/	/	/		
			CO_2	物料衡算法	/	0.518		/	/	/	/	/		
	闪蒸废气 G_9	20	CO	物料衡算法	/	3.72	/	/	/	/	/	/	8000	去燃料气管网
			CO_2	物料衡算法	/	5.58		/	/	/	/	/		
			H_2	物料衡算法	/	0.30		/	/	/	/	/		
			H_2O	物料衡算法	/	9.00		/	/	/	/	/		
PSA 脱碳装置	解吸气 CO_2G_{10}	30000	CO	物料衡算法	/	1606.70	/	/	/	/	/	/	8000	送 RTO 蓄热式炉焚烧处理
			CO_2	物料衡算法	/	50454.93		/	/	/	/	/		
			H_2	物料衡算法	/	28.16		/	/	/	/	/		
			CH_4	物料衡算法	/	31.15		/	/	/	/	/		
			N_2	物料衡算法	/	22.27		/	/	/	/	/		
			Ar	物料衡算法	/	12.94		/	/	/	/	/		
			H_2O	物料衡算法	/	112.41		/	/	/	/	/		
			H_2S	物料衡算法	/	0.13		/	/	/	/	/		
			NH_3	物料衡算法	/	0.06		/	/	/	/	/		
			HCN	物料衡算法	/	0.10		/	/	/	/	/		
			其他	物料衡算法	/	0.14		/	/	/	/	/		
MDEA 脱碳装置	脱碳尾气 G_{11}	12000	CO	物料衡算法	/	2270.79	/	/	/	/	/	/	8000	去蒸汽加热炉作为燃料气
			CO_2	物料衡算法	/	296.25		/	/	/	/	/		
			H_2	物料衡算法	/	135.7		/	/	/	/	/		
			CH_4	物料衡算法	/	8.76		/	/	/	/	/		
			N_2	物料衡算法	/	9.73		/	/	/	/	/		
			Ar	物料衡算法	/	5.65		/	/	/	/	/		
甲醇合成装置	闪蒸气 G_{12}	12000	CO	物料衡算法	/	41.68	甲醇精馏装置洗涤塔	/	/	41.68	333.44	/	8000	去燃料气管网
			CO_2	物料衡算法	/	450.74		/	/	450.74	3605.92	/		
			H_2	物料衡算法	/	30		/	/	30	240	/		
			CH_4	物料衡算法	/	67.61		/	/	67.61	540.88	/		
			N_2	物料衡算法	/	30.57		/	/	30.57	244.56	/		
			Ar	物料衡算法	/	20.87		/	/	20.87	166.96	/		
			H_2O	物料衡算法	/	3.07		/	/	3.07	24.56	/		
			甲醇	物料衡算法	/	98.82		90%	/	9.882	79.056	/		
			乙醇	物料衡算法	/	0.03		90%	/	0.003	0.024	/		
			其他	物料衡算法	/	1.01		/	/	1.01	8.08	/		
			VOCs	物料衡算法	/	98.85		90%	/	9.885	79.08	/		
	氢回收尾气 G_{13}	2000	CO	物料衡算法	/	145.43	/	/	/	/	/	/	8000	去燃料气管网
			CO_2	物料衡算法	/	168.56		/	/	/	/	/		

			H_2	物料衡算法	/	76.85		/	/	/	/	/	
			CH_4	物料衡算法	/	152.58		/	/	/	/	/	
			N_2	物料衡算法	/	232.88		/	/	/	/	/	
			Ar	物料衡算法	/	131.23		/	/	/	/	/	
			其他	物料衡算法	/	0.55		/	/	/	/	/	
甲醇精馏装置	洗涤后尾气 G_{14}	1000	CO	物料衡算法	/	46.88	/	/	/	/	/	/	8000	
			CO_2	物料衡算法	/	931.53		/	/	/	/	/		
			H_2	物料衡算法	/	30.97		/	/	/	/	/		
			CH_4	物料衡算法	/	84.72		/	/	/	/	/		
			N_2	物料衡算法	/	32.43		/	/	/	/	/		
			Ar	物料衡算法	/	22.62		/	/	/	/	/		
			H_2O	物料衡算法	/	24.87		/	/	/	/	/		
			甲醇	物料衡算法	/	9.882		/	/	/	/	/		
			乙醇	物料衡算法	/	0.003		/	/	/	/	/		
			VOCs	物料衡算法	/	9.885		/	/	/	/	/		
			其他	物料衡算法	/	62.755		/	/	/	/	/		
蒸汽过热及发电装置	蒸汽加热炉 G_{15}	14500	烟尘	类比分析法	20	0.29	/	/	20	0.29	2.32	H=45/D=1.3/T=25℃	8000	大气
			NOx	类比分析法	100	1.45		/	100	1.45	11.60			
			甲醇	物料衡算法	13.8	0.20		/	13.8	0.20	1.60			
			VOCs	物料衡算法	13.8	0.20		/	13.8	0.20	1.60			
储运工程	受料坑投料废气 G_{16}	28500	颗粒物	产污系数法	2529.03	72.0774	集气罩+布袋除尘器	99%	25.29	0.7208	5.766	H=15/D=0.8/T=25℃	8000	大气
	输送废气 G_{17}	5700	颗粒物	产污系数法	9400	53.58	布袋除尘器	99%	94.00	0.5358	4.286	H=15/D=0.4/T=25℃	8000	大气
	筒仓储存废气 G_{18}	5700	颗粒物	产污系数法	2107	12.01	布袋除尘器	99%	21.07	0.1201	0.961	H=15/D=0.4/T=25℃	8000	大气
	储罐及装卸废气 G_{19}	/	甲醇	产污系数法	/	1.533	/	/	/	/	/	/	/	送 RTO 炉焚烧处理
			VOCs	产污系数法	/	1.533		/	/	/	/	/	/	
化验室	化验室废气	5000	VOCs	类比分析法	80.84	0.40	活性炭吸附装置	80%	16.17	0.08	0.22	H=15/D=0.3/T=25℃	2672	大气
			氯化氢	类比分析法	0.28	0.0014		/	0.28	0.0014	0.00361			
			硫酸雾	类比分析法	0.58	0.0029		/	0.58	0.0029	0.00779			
污水处理站	污水处理站废气	25000	NH_3	类比分析法	1.09	0.027	碱喷淋+生物除臭装置	90%	0.11	0.0027	0.022	H=15/D=0.8/T=25℃	8000	大气
			H_2S	类比分析法	2.18	0.054		90%	0.22	0.0054	0.044			
			VOCs	类比分析法	50.84	1.271		50%	25.42	0.6355	5.084			
RTO 蓄热式炉	RTO 炉烟气	155000	颗粒物	产污系数法	2.94	0.455	低氮燃烧器	/	2.94	0.455	3.6366	H=35/D=1.7/T=170℃	8000	大气
			NOx	产污系数法	39.17	6.072		40%	23.5	3.643	29.145			
			SO_2	物料衡算法	12.9	2.00		/	12.9	2.00	16.00			
			甲醇	产污系数法	0.1	0.015		/	0.1	0.015	0.12			
			VOCs	产污系数法	18.03	2.794		/	18.03	2.794	22.352			

本项目有组织废气排放情况一览表见表 3.4.1-2。

表 3.4.1-2　本项目正常工况下有组织废气污染源强核算结果及相关参数一览表

装置名称	排气筒序号	废气量 m^3/h	核算方法	污染物	主要污染物产生			治理措施	去除效率	主要污染物排放					排放口参数	排放规律	去向
				名称	浓度	产生速率	产生量			废气量	名称	浓度	排放速率	排放量	高度/直径/温度（m/m/℃）		
					mg/m^3	kg/h	t/a			m^3/h		mg/m^3	kg/h	t/a			
蒸汽过热及发电装置	P1	14500	类比分析法	烟尘	20	0.29	2.32	/	/	14500	烟尘	20	0.29	2.32	H=45/D=1.3/T=160℃	连续	大气
			类比分析法	NOx	100	1.45	11.60		/		NOx	100	1.45	11.60			
			物料衡算法	甲醇	13.8	0.20	1.60		/		甲醇	13.8	0.20	1.60			
			物料衡算法	VOCs	13.8	0.20	1.60		/		VOCs	13.8	0.20	1.60			
储运工程	P2	28500	产污系数法	颗粒物	2529.03	72.0774	576.619	集气罩+布袋除尘器	99%	28500	颗粒物	25.29	0.7208	5.766	H=15/D=0.8/T=25℃	连续	大气
	P3	5700	产污系数法	颗粒物	9400	53.58	428.62	布袋除尘器	99%	5700	颗粒物	94.00	0.5358	4.286	H=15/D=0.4/T=25℃	连续	大气
	P4	5700	产污系数法	颗粒物	2107	12.01	96.10	布袋除尘器	99%	5700	颗粒物	21.07	0.1201	0.961	H=15/D=0.4/T=25℃	连续	大气
化验室	P5	5000	类比分析法	VOCs	80.84	0.40	1.08	活性炭吸附装置	80%	5000	VOCs	16.17	0.08	0.22	H=15/D=0.3/T=25℃	间断	大气
			类比分析法	氯化氢	0.28	0.0014	0.00361		/		氯化氢	0.28	0.0014	0.00361			
			类比分析法	硫酸雾	0.58	0.0029	0.00779		/		硫酸雾	0.58	0.0029	0.00779			
污水处理站	P6	25000	类比分析法	NH_3	1.09	0.027	0.2178	碱喷淋+生物除臭装置	90%	25000	NH_3	0.11	0.0027	0.022	H=15/D=0.8/T=25℃	连续	大气
				H_2S	2.18	0.054	0.4356		90%		H_2S	0.22	0.0054	0.044			
				VOCs	50.84	1.271	10.1693		50%		VOCs	25.42	0.6355	5.084			
RTO 炉	P7	155000	产污系数法	颗粒物	2.94	0.455	3.6366	低氮燃烧器	/	155000	颗粒物	2.94	0.455	3.6366	H=35/D=1.7/T=170℃	连续	大气
				NOx	39.17	6.072	48.576		40%		NOx	23.5	3.643	29.145			
				SO_2	12.90	2.00	16.00				SO_2	12.90	2.00	16.00			
				甲醇	0.1	0.015	0.12		/		甲醇	0.1	0.015	0.12			
				VOCs	18.03	2.794	22.352		/		VOCs	18.03	2.794	22.352			

本项目有组织废气最终排放源强及达标分析见表 3.4.1-3。

表 3.4.1-3　本项目废气排放达标情况一览表

污染源	污染物	排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	排气筒 H/D（m）	排放标准			达标情况
					执行标准	浓度（mg/m³）	速率（kg/h）	
加热炉排气筒（P1）	烟尘	20	0.29	45/1.3	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015（含 2024 年修改单））表 5 大气污染物特别排放限值及表 6 废气中有机特征污染物及排放限值	20	/	达标
	NOx	100	1.45			100	/	达标
	甲醇	13.8	0.20			50	/	达标
	VOCs	13.8	0.20			去除效率≥97%	/	达标
受料坑投料排气筒（P2）	颗粒物	25.29	0.7208	15/0.8	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值二级标准	120	3.5	达标
生物质颗粒输送排气筒（P3）	颗粒物	94.00	0.5358	15/0.4		120	3.5	达标
生物质颗粒筒仓排气筒（P4）	颗粒物	21.07	0.1201	44/0.4		120	47.4	达标
实验室排气筒（P5）	VOCs（以 NMHC 计）	16.17	0.08	15/0.3	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值	120	10	达标
	氯化氢	0.28	0.0014			100	0.26	达标
	硫酸雾	0.58	0.0029			45	1.5	达标
污水处理站排气筒（P6）	NH_3	0.11	0.0027	15/0.8	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 恶臭污染物排放标准值	/	4.9	达标
	H_2S	0.22	0.0054			/	0.33	达标
	VOCs（以 NMHC 计）	25.42	0.6355		《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含	120	/	达标

					2024 年修改单）中表 5 大气污染物特别排放限值			
RTO 炉排气筒（P7）	颗粒物	2.94	0.455	35/1.7	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015（含 2024 年修改单））表 5 大气污染物特别排放限值及表 6 废气中有机特征污染物及排放限值	20	/	达标
	NOx	23.5	3.643			100	/	达标
	SO_2	12.90	2.00			50	/	达标
	甲醇	0.1	0.015			50	/	达标
	VOCs（以 NMHC 计）	18.03	2.794			去除效率 ≥97%	/	达标

扩建后，依托一期设施化验室、污水处理站叠加一期污染物后达标分析如下。

表 3.4.1-4　本次扩建项目依托设施全厂废气排放达标情况一览表

污染源	污染物	排放浓度（mg/m³）	一期项目	本次二期项目	全厂合计	排气筒 H/D（m）	排放标准			达标情况
			排放速率（kg/h）				执行标准	浓度（mg/m³）	速率（kg/h）	
污水处理站排气筒	NH_3	0.60	0.0124	0.0027	0.0151	15/0.8	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 恶臭污染物排放标准值	/	4.9	达标
	H_2S	1.21	0.0248	0.0054	0.0302			/	0.33	达标
	VOCs（以 NMHC 计）	46.13	0.5177	0.6355	1.1532		《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5 大气污染物特别排放限值	120	/	达标
实验室排气筒	VOCs（以 NMHC 计）	22.74	0.0337	0.08	0.1137	15/0.3	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源大气污染	120	10	达标
	氯化氢	0.40	0.0006	0.0014	0.002			100	0.26	达标
	硫酸雾	0.82	0.0012	0.0029	0.0041			45	1.5	达标

							物排放限值			

表 3.4.1-5　本项目正常工况下无组织废气排放源强表

序号	污染单元	污染物	核算方法	本次扩建新增量（t/a）	无组织排放面积（m^2）	无组织排放高度（m）	排放速率（kg/h）
1	粉体工程受料坑	颗粒物	产污系数法	6.4069	2400（60m×40m）	6	0.8009
2	生物质气化装置区	NH_3	类比法	1.10	5472（76m×72m）	32.4	0.14
		H_2S	类比法	0.38			0.05
		VOCs	类比法	0.048			0.006
3	甲醇合成及精馏装置区	甲醇	类比法	32.708	2482（109.5m×81m）	21	4.0885
		VOCs	类比法	32.708			4.0885
4	中间罐区	甲醇	类比法	3.735	6188（104m×59.5m）	5	0.4669
		VOCs	类比法	3.735			0.4669
5	产品罐区	甲醇	类比法	2.023	16837（148m×112m）	5	0.2529
		VOCs	类比法	2.023			0.2529
6	罐区装卸站	甲醇	类比法	2.95	694.96（47.6m×14.6m）	5	0.3688
		VOCs	类比法	2.95			0.3688
7	化验室	VOCs	类比法	0.12	688.75（38.69m×17.8m）	13.85	0.045
		氯化氢	类比法	0.0004			0.00015
		硫酸	类比法	0.00087			0.00033
8	污水处理站	NH_3	类比法	0.0022	8673.5（104.5m×83m）	8.5	0.0002
		H_2S	类比法	0.0044			0.0004
		VOCs	类比法	0.1027			0.0128
9	循环水系统	甲醇	类比法	8.352	743.47（55.9m×13.3m）	15	1.044
		VOCs	类比法	8.352			1.044

3.4.2 废水

本项目产生的废水为气化装置汽包排污水 W_1、黑灰水装置废水 W_2；原料气变换装置洗氨塔废水 W_3、变换高压高温凝液 W_4、低温凝液 W_5、废锅排污水 W_6；湿法脱硫装置熔硫釜废水 W_7；PSA 脱碳装置水环真空泵排水 W_8；MDEA 脱碳装置 CO_2 压缩凝液 W_9；甲醇合成装置合成气压缩凝液 W_{10}、汽水分离器排污水 W_{11}、洗醇水 W_{12}；甲醇精馏装置精馏废水 W_{13}；公辅工程产生地面冲洗废水、循环冷却水系统排污水、脱盐水站排水、废气吸收废水、生活污水、各装置及储罐初期污染雨水。

废水中各组分的源强核算采用排污系数法法，排污系数法所需参数均由设计单位提供。本次扩建后废水排放情况见表 3.4.2-1。

表 3.4.2-1　本项目水污染物产生状况

废水名称	废水量 (m^3/h)	排放方式	核算方法	污染因子	污染物产生特征		处理方式及排放去向
					产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/h)	
汽包排污水 W_1	1.358	连续排放	排污系数法	COD	150	0.2037	进入中水回用系统（清净回用系统）处理
				TDS	2000	2.7160	
				SS	100	0.1358	
黑灰水装置废水 W_2	30	连续排放	排污系数法	pH	7~9		收集后进入污水处理站预处理后进入中水回用系统（污水回用系统）处理
				COD	500	15.0000	
				BOD_5	150	4.5000	
				NH_3-N	100	3.0000	
				SS	100	3.0000	
				硫化物	5	0.1500	
				氰化物	2	0.0600	
				TDS	1381.47	41.4441	
洗氨塔废水 W_3	17.8821	连续排放	排污系数法	COD	500	8.9411	
				BOD_5	150	2.6823	
				TDS	1500	26.8232	
				氨氮	100	1.7882	
				SS	30	0.5365	
高温凝液 W_4	21.585	连续排放	排污系数法	COD	300	6.4755	
				BOD_5	90	1.9427	
				氨氮	50	1.0793	
				SS	50	1.0793	
				TDS	3000	64.7550	
低温凝	7.19	连续	排污	COD	300	2.1570	

液 W_5		排放	系数法	BOD_5	90	0.6471	
				氨氮	50	0.3595	
				SS	50	0.3595	
				TDS	3000	21.5700	
废锅排污水 W_6	2.25	连续排放	排污系数法	COD	150	0.3375	进入中水回用系统（清净回用系统）处理
				TDS	2000	4.5000	
				SS	100	0.2250	
熔硫釜废水 W_7	4.0958	连续排放	排污系数法	硫酸盐	8.8	0.044	收集后进入污水处理站预处理后进入中水回用系统（污水回用系统）处理
				碳酸盐	40000	200	
				TDS	40008.8	200.044	
真空泵排水 W_8	5.0	间断排放	排污系数法	COD	300	1.5	
				BOD_5	90	0.45	
				石油类	25	0.25	
CO_2 压缩凝液 W_9	0.20506	连续排放	排污系数法	COD	80	0.0164	黑灰水处理装置
				SS	10	0.0021	
				TDS	3000	0.6152	
				氨氮	38.6	0.0079	
合成气压缩凝液 W_{10}	0.816	连续排放	排污系数法	COD	50	0.0408	返回于甲醇合成
				SS	10	0.0082	
				TDS	500	0.4080	
汽水分离器排污水 W_{11}	2.2	连续排放	排污系数法	TDS	1500	3.3	进入循环水系统
洗醇水 W_{12}	1.39706	连续排放	排污系数法	甲醇	13000	18.1618	进入甲醇精馏装置
				COD	19500	27.2427	
甲醇精馏装置废水 W_{13}	8.7647	连续排放	排污系数法	COD	2000	17.5294	收集后进入污水处理站预处理后进入中水回用系统（污水回用系统）处理
				BOD_5	600	5.2588	
				TDS	4048	35.4795	
地面冲洗废水	0.864	间断排放	排污系数法	pH	7~9		
				COD	400	0.3456	
				BOD_5	300	0.2592	
				NH_3-N	35	0.03024	
				SS	500	0.432	
				石油类	50	0.0432	
废气吸收废水	0.9574	间断排放	排污系数法	pH	5~10		
				COD	300	0.2872	
				BOD_5	100	0.0957	

				NH_3-N	25	0.0239	
				SS	2000	1.9148	
生活污水	0.52	间断排放	排污系数法	COD	400	0.208	
				BOD_5	250	0.13	
				NH_3-N	35	0.0182	
				SS	200	0.104	
				动植物油	50	0.026	
综合废水	108.95406	连续排放	排污系数法	COD	481.49	52.46	收集后进入污水处理站预处理后进入中水回用系统（污水回用系统）处理
				BOD_5	146.54	15.97	
				NH_3-N	60.53	6.59	
				SS	68.18	7.43	
				硫化物	1.38	0.15	
				氰化物	0.55	0.06	
				TDS	2928.53	319.08	
				石油类	1.54	0.17	
				动植物油	0.24	0.03	
				碳酸盐	1503.68	163.83	
				硫酸盐	0.33	0.04	
脱盐水站废水	100.3865	间断排放	排污系数法	COD	60	6.0232	进入中水回用系统（清净回用系统）处理
				SS	30	3.0116	
				TDS	800	80.3092	
循环冷却系统废水	43.8	间断排放	排污系数法	COD	60	2.628	
				SS	50	2.19	
				TDS	600	26.28	
初期雨水	450m^3/次（前 15min 雨水）	间断排放	排污系数法	pH	7~9		收集后进入污水处理站预处理后进入中水回用系统（污水回用系统）处理
				COD	300	/	
				BOD_5	100	/	
				SS	50	/	
				石油类	10	/	

注：污水处理站药剂用水量为 12m^3/h，纳入综合废水中。

表 3.4.2-2　本项目水污染物排放状况

废水名称	废水量 (m^3/h)	排放方式	污染因子	污染物产生特征		排放去向
				排放浓度 (mg/L)	排放量 (kg/h)	
中水回用系统排水	88.10286	连续	pH	6~9		园区污水处理厂
			COD	3.77	0.3321	
			BOD_5	3.33	0.2934	
			NH_3-N	0.11	0.0097	
			SS	9.22	0.8123	
			硫化物	0.003	0.0003	
			氰化物	0.006	0.0005	

			TDS	42.05	3.7047	
			石油类	0.10	0.0088	
			碳酸盐	31.91	2.8114	
			硫酸盐	0.01	0.0009	

注：中水回用 65%，废水排放量为废水处理量 35%。

3.4.3 噪声

本项目位于内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区高新技术产业园，200m 内无居民集中点。本项目主要噪声源包括各生产装置及辅助设施的机泵、压缩机、风机等，以及事故工况火炬噪声、偶发蒸汽噪声等。本项目噪声排放汇总情况见表 3.4.3-1。

表 3.4.3-1　工业企业噪声源强调查清单

装置名称	序号	噪声源	声源类型	噪声源强		治理措施	噪声排放值		距地高度（m）	室内/室外	排放时间（h）	数量（台/套）	备注
				核算方法	噪声值（dB(A)）		核算方法	噪声值（dB(A)）					
粉体工程	1	翻液压翻板卸车机	频发（连续）	类比法	95	消声、减振	类比法	85	1.2	室外	8000	2	新增
	2	称重给料机	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.2	室外	8000	19	新增
	3	带式输送机	频发（连续）	类比法	80	消声、减振	类比法	70	1.2	室外	8000	14（7 用 7 备）	新增
	4	斗式提升机	频发（连续）	类比法	80	消声、减振	类比法	70	1.2	室外	8000	6（3 用 3 备）	新增
	5	风机	频发（连续）	类比法	90	消声、减振	类比法	80	1.2	室外	8000	3	新增
生物质气化装置	1	称重给料机	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.2	室外	8000	3	新增
	2	破碎机	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.2	室外	8000	3	新增
	3	输送风机	频发（连续）	类比法	90	消声、减振	类比法	80	1.5	室外	8000	1	新增
原料气变换装置	1	脱盐水增压泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.5	室外	8000	2	新增
	2	高温凝液泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.5	室外	8000	2	新增
	3	热媒水循环泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.5	室外	8000	3	新增
	4	低温凝液输送泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.5	室外	8000	2	新增
	5	稀氨水输送泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.5	室外	8000	2	新增
	6	蒸汽凝液输送泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.5	室外	8000	2	新增
	7	循环硫化风机	频发（连续）	类比法	90	消声、减振	类比法	80	1.2	室外	8000	1	新增
湿法脱硫装置	1	脱硫贫液泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.5	室外	8000	2	新增
	2	药剂计量泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.5	室外	8000	2	新增
	3	药剂输送泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.5	室外	8000	1	新增
	4	脱硫液换热泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.5	室外	8000	1	新增

	5	液碱计量泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.5	室外	8000	2（1 用 1 备）	新增
	6	残液泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.5	室外	8000	1	新增
	7	脱硫再生鼓风机	频发（连续）	类比法	90	消声、减振	类比法	80	1.5	室外	8000	5（3 用 2 备）	新增
	8	硫磺浆液泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.2	室外	8000	3	新增
PSA 脱碳装置	1	水环真空泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.5	室外	8000	1	新增
DMEA 脱碳装置	1	贫液循环泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.5	室外	8000	2	新增
	2	半贫液循环泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.5	室外	8000	2	新增
	3	常压泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.5	室外	8000	2	新增
	4	富液增压泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.5	室外	8000	2	新增
	5	补液泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.5	室外	8000	1	新增
	6	地下槽泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.2	室外	8000	1	新增
二氧化碳压缩装置	1	二氧化碳压缩机	频发（连续）	类比法	105	消声、减振	类比法	79	1.2	室内	8000	1	新增
	2	二氧化碳凝液泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.2	室外	8000	1	新增
甲醇合成及精馏装置	1	合成气压缩机组	频发（连续）	类比法	105	建筑隔声、消声、减振	类比法	79	1.2	室内	8000	1	新增
	2	防爆桥式起重机	偶发	类比法	100	建筑隔声、消声、减振	类比法	74	1.2	室内	间断	1	新增
	3	粗甲醇输送泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.2	室外	8000	1	新增
	4	脱轻塔釜液泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.2	室外	8000	2	新增
	5	脱轻塔回流泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.2	室外	8000	2	新增
	6	减压塔釜液泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.2	室外	8000	2	新增
	7	减压塔回流泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.2	室外	8000	2	新增

	8	加压塔回流泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.2	室外	8000	2	新增
	9	常压塔釜液泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.2	室外	8000	2	新增
	10	常压塔回流泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.2	室外	8000	2	新增
	11	常压塔侧采泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.2	室外	8000	2	新增
	12	回收塔釜液泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.2	室外	8000	2	新增
	13	回收塔回流泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.2	室外	8000	2	新增
	14	碱液卸料泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.2	室外	8000	2	新增
	15	碱液泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.2	室外	8000	2	新增
	16	蒸汽凝液泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.2	室外	8000	1	新增
	17	自吸泵	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.2	室外	8000	1	新增
蒸汽加热炉	1	风机	频发（连续）	类比法	90	消声、减振	类比法	80	1.2	室外	8000	1	新增
废气焚烧	1	风机	频发（连续）	类比法	90	消声、减振	类比法	80	1.2	室外	8000	1	新增

根据《噪声控制工程》（高红武主编，武汉理工大学出版社，2003 年 7 月），40mm~800mm 的钢混结构隔声量可达 40~64dB，0.7mm~10mm 钢板的隔声量可达 24~35dB，本项目厂房为钢架结构，保守估计隔声量取 20dB。根据公式 Lp2 = Lp1-（TL+6），则建筑物外声压级=（室内边界声压级—TL—6）。

3.4.4 固体废物

（1）粉体工程

本项目粉体工程产生的除尘器收尘收集后回用于一期生物质颗粒装置制粒工序作为原料，不属于固体废物。

（2）绿色甲醇生产装置

表 3.4.4-1　本项目绿色甲醇生产装置固废产生情况汇总表

序号	废物名称	废物类别	废物代码	产生量（t/a）	产生工序及装置	形态	主要成分	危险特性	污染防治措施
1	气化粗渣 S_1	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	46520	生物质气化装置	固	/	/	委托相关单位综合利用
2	细渣滤饼 S_2	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	20136	黑灰水处理装置	固	/	/	委托相关单位综合利用
3	废变换催化剂 S_3	HW50	261-167-50	56t/3a	原料气变换装置	固	钴钼系耐硫变换催化剂	T	委托有资质单位处置
4	废保护剂 S_4	SW59 其他工业固体废物	900-041-49	112t/3a		固	钙镁氧化物	/	委托有资质厂家回收或填埋
5	废水解催化剂 S_5	HW50	261-167-50	28t/3a		固	铜锌水解剂	T	委托有资质单位处置
6	废瓷球 S_6	SW59 其他工业固体废物	900-041-49	45t/15a	PSA 脱碳装置	固	氧化铝	/	委托有资质厂家回收或填埋
7	废硅胶 S_7	SW59 其他工业固体废物	900-041-49	1350t/15a		固	硅胶	/	委托有资质厂家回收或填埋
8	废活性炭 S_8	HW49	900-039-49	5t/3a	MDEA 脱碳装置	固	活性炭	T	委托有资质单位处置
9	废精脱硫剂 S_9	HW49	900-041-49	20t/3a	甲醇合成装置		ZnO/Al_2O_3/CuO	T/In	委托有资质单位处置
10	废甲	HW50	261-16	58.4t/3		固	催化剂	T	委托有资质单

	醇合成催化剂 S_{10}		7-50	a					位处置
11	废过滤膜 S_{11}	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	24t/5a	氢回收装置	固	/	/	由厂家回收处理
12	杂醇 S_{12}	HW06	900-407-06	995.04	甲醇精馏装置	液	杂醇	T,I,R	委托有资质单位处置
13	废透平油 S_{13}	HW08	900-249-08	14.4	蒸汽过热及发电装置	液	润滑油	T，I	委托有资质单位处置

（3）环保工程

1）污水处理区域

①污泥

根据建设单位提供资料，本项目污水处理过程会产生污泥，本项目产泥量按废水处理量 0.5%计，本项目综合废水产生量为 108.95406t/h，871632.48t/a，则污泥量约为 4358.16t/a（含水率约 90%），脱水后的泥饼约为 1089.54t/a（含水率约 60%）。其未列入《国家危险废物名录（2025 年版）》，但考虑其可能对生态环境或者人体健康造成有害影响，待实际运行后，鉴定其性质，未鉴定前暂按危险废物管理，委托有资质单位进行处置。

②废过滤材料

根据建设单位提供资料，本项目中水回用系统会产生废过滤材料，包括超滤材料和反渗透材料，本项目超滤材料 6 个月更换一次，更换量为 3t/次，废超滤材料产生量为 6t/a；反渗透材料 2 年更换一次，更换量为 6t/次，废反渗透材料产生量为 6t/2a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废过滤材料属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-039-49，收集后暂存危废库后委托有资质单位处置。

2）废气处理区域

①废布袋

本项目脉冲布袋除尘器定期更换布袋，废布袋产生量约为 1t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）及《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），废布袋属于 SW59 其他工业固体废物，废物代

码为 900-099-S59，收集后暂存一般固废库后委托相关单位综合利用。

②废气处理设施产生的废活性炭

本项目化验室活性炭吸附装置中活性炭装填量为 2m^3，半年更换一次，则废活性炭产生量为 23m^3/a，活性炭密度按照 500kg/m^3 计，废活性炭产生量约为 11.5t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废活性炭属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-039-49，收集后暂存危废库后委托有资质单位处置。

（4）其他公辅工程

①设备更换油类和沾染废物

本项目设备维修、保养过程中产生少量的设备更换油类，包括废机油、润滑油等和废抹布、废劳保用品等沾染废物，根据建设单位提供资料，本项目设备更换油类产生量约为 5t/a，废油桶产生量约为 0.5t/a，沾染废物产生量约为 0.4t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废油属于危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-214-08，收集后暂存危废库后委托有资质单位处置；废油桶属于危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-249-08，收集后暂存危废库后委托有资质单位处置；沾染废物属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49，收集后暂存危废库后委托有资质单位处置。

②化验室废液和废试剂瓶

化验室化验过程中产生的废试剂瓶、化验废液等，暂存危险废物暂存间内，化验室废液产生量约为 0.48t/a，废试剂瓶产生量约为 0.12t/a，收集后委托有资质单位进行处理。

③空分装置

空分装置在空气过滤时产生废滤芯和废分子筛，根据建设单位提供资料，废滤芯产生量 2.4t/a，废分子筛每 6 年更换一次，产生量为 32.04t/6a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）及《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），废滤芯和废分子筛属于 SW59 其他工业固体废物，废物代码为 900-008-S59，收集后暂存一般固废库后由厂家回收处理。

（5）废包装材料

本项目污水处理过程会用到氢氧化钠、杀菌剂、阻垢剂等，废包装袋产生量

约为 1t/a，废包装桶产生量约为 6t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废包装材料属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49，收集后暂存危险废物暂存间内委托有资质单位进行处理。

（6）生活垃圾

本项目新增员工人数 160 人，年工作 334 天，人均生活垃圾产生量以 0.5kg/d 计，则生活垃圾产生量为 26.72t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）及《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），生活垃圾属于 SW64 其他垃圾，废物代码为 900-099-S64，收集后委托环卫部门清运。

（7）餐余垃圾

本项目依托一期建设餐厅，每天为职工提供早、午、晚三餐，参考《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012），餐厨垃圾产生量按 0.1kg/（人·d）计，项目新增员工人数 160 人，年工作 334 天，则餐厨垃圾产生量为 5.34t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）及《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），生活垃圾属于 SW61 厨余垃圾，废物代码为 900-002-S61，食堂设置餐厨垃圾专用收集桶，将餐厨垃圾收集后交具有餐厨垃圾处理资质的单位处理。

本项目固体废物产生和处理情况见表 3.4.4-2。

表 3.4.4-2　本项目固废产生情况汇总表

序号	固废名称	编号	核算方法	属性（危险废物、一般工业固体废物或待鉴别）	产生工序/装置	形态	主要成分	危险特性	废物类别	废物代码	估算产生量（吨/年）	处置方式
1	生活垃圾	/	排污系数法	一般工业固体废物	员工	半固	纸屑、果皮	/	SW64 其他垃圾	900-099-S64	26.72	委托环卫部门清运
2	餐余垃圾	/	排污系数法	一般工业固体废物	食堂	半固	餐余垃圾	/	SW61 厨余垃圾	900-002-S61	5.34	交具有餐厨垃圾处理资质的单位处理
3	废布袋	/	类比法	一般工业固体废物	废气处理	固	生物质颗粒等	/	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	1.0	委托相关单位综合利用
6	气化粗渣	S_1	物料衡算法	一般工业固体废物	生物质气化装置	固	/	/	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	46520	
7	细渣滤饼	S_2	物料衡算法	一般工业固体废物	黑灰水处理装置	固	/	/	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	20136	
8	废变换催化剂	S_3	物料衡算法	危险废物	原料气变换装置	固	钴钼系耐硫变换催化剂	T/In	HW50	261-167-50	56t/3a	委托有资质单位处置
9	废保护剂	S_4	物料衡算法	一般工业固体废物	原料气变换装置	固	钙镁氧化物	/	SW59 其他工业固体废物	900-041-49	112t/3a	委托有资质厂家回收或填埋
10	废水解催化剂	S_5	物料衡算法	危险废物	原料气变换装置	固	铜锌水解剂	T	HW50	261-167-50	28t/3a	委托有资质单位处置

11	废瓷球	S_6	物料衡算法	一般工业固体废物	PSA 脱碳装置	固	氧化铝	/	SW59 其他工业固体废物	900-041-49	45t/15a	委托有资质厂家回收或填埋
12	废硅胶	S_7	物料衡算法	一般工业固体废物	PSA 脱碳装置	固	硅胶	/	SW59 其他工业固体废物	900-041-49	1350t/15a	委托有资质厂家回收或填埋
13	废活性炭	S_8	物料衡算法	危险废物	MDEA 脱碳装置	固	活性炭等	T	HW49	900-039-49	5t/3a	委托有资质单位处置
12	废精脱硫剂	S_9	物料衡算法	危险废物	甲醇合成装置	固	$ZnO/Al_2O_3/CuO$	T/In	HW49	900-041-49	20t/3a	
14	废甲醇合成催化剂	S_{10}	物料衡算法	危险废物	甲醇合成装置	固	催化剂	T	HW50	261-167-50	58.4t/3a	
15	废过滤膜	S_{11}	物料衡算法	一般工业固体废物	氢回收装置	固	/	/	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	10t/5a	由厂家回收处理
16	废滤芯	/	物料衡算法	一般工业固体废物	空分装置	固	/	/	SW59 其他工业固体废物	900-008-S59	2.4	由厂家回收处理
17	废分子筛	/	物料衡算法	一般工业固体废物	空分装置	固	/	/	SW59 其他工业固体废物	900-008-S59	32.04t/6a	由厂家回收处理
18	污泥	/	排污系数法	待鉴别	废水处理	固	杂质等	/	/	/	1089.54	鉴定前按照危废管理，若鉴定结果为危废则委托有资质单

												位处置；若鉴定结果为不具有危险特性，则按照一般工业废物管理。
19	中水回用系统	废超滤材料	/	物料衡算法	危险废物	水处理	固	/	T/In	HW49	900-041-49	6	委托有资质单位处置
20		废反渗透材料	/	物料衡算法	危险废物		固	/	T/In	HW49	900-041-49	6t/2a	委托有资质单位处置
21	化验室废液		/	类比法	危险废物	化验	液	有机物、无机物等	T/C/I/R	HW49	900-047-49	0.48	委托有资质单位处置
22	废试剂瓶		/	类比法	危险废物	原料包装	固	/	T/In	HW49	900-041-49	0.12	
23	废包装袋、废包装桶		/	类比法	危险废物	原料包装	固	氢氧化钠、次氯酸钠等	T/In	HW49	900-041-49	7	
24	沾染废物		/	类比法	危险废物	设备维修	固	手套、抹布、机油等	T/In	HW49	900-041-49	0.4	委托有资质单位处置
25	废油		/	类比法	危险废物	设备维修	液	机油、润滑油等	T,I	HW08	900-214-08	5	
26	废油桶		/	类比法	危险废物	设备维修	固	机油、润滑油等	T,I	HW08	900-249-08	0.5	
27	废活性炭		/	排污系数法	危险废物	废气处理	固	有机物等	T	HW49	900-039-49	11.5	
28	杂醇		S_{12}	物料衡算法	危险废物	甲醇精馏装置	液	杂醇	T,I,R	HW06	900-407-06	995.04	
29	废透平油		S_{13}	类比法	危险废物	蒸汽过热	液	润滑油	T，I	HW08	900-214-08	14.4	

					及发电装置							

3.4.5 非正常工况排放情况

（1）废气非正常排放

非正常排放工况包括两种，一种是开、停车、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下排放的污染物；一种是污染物排放控制措施达不到相应效率情况下排放的污染物。

废气处理设施可能会发生布袋除尘器的布袋破损、堵塞，吸收塔的吸收液上料堵塞等故障，导致处理效率下降超标排放。因此，保证废气集中处理设施正常稳定运行是本项目非正常工况下满足达标排放的必要保障，为此，采取以下保障废气处理设施正常运行的措施：

（1）加强布袋除尘器的日常巡检和维护，将布袋除尘器纳入生产设施管理制度中，设置专人专岗开展日常检查、记录和维护，并将布袋作为备品备件储存备用，一旦发现布袋出现损坏、堵塞等现象立即更换。

（2）按照规范要求严格落实各废气处理设施进出口日常监测，一旦发现去除效率下降立即停产检查检修，直至废气处理设施正常运行时再恢复生产。

（3）在停电等紧急情况下，启用柴油发电机作为备用电源，环保措施不会因停电同时失效。

本项目生产装置开、停车或检修时会产生一定量的不合格气体，由于不能满足后续工序的工艺要求需排出。一般考虑由于停电、停蒸汽或设备临时检修等原因造成的停车，视情况按照临时停车或长期停车处理。若短期内不可恢复，则按照装置停车处理，处理工艺设备运转异常按装置停车检修程序进行。

非正常工况废气主要考虑气化工段停车废气和事故状态下安全阀排气，通过火炬燃烧后排空，燃烧产物为二氧化碳和水蒸气。此外，在平时日常生产过程中应加强生产设备和环保设施的维护及检修，避免治理措施发生故障导致的异常排放。

非正常情况下废气排放情况按产生情况考虑，项目非正常排放情况详见下表。

表 3.4.5-1　工艺系统非正常工况排放源产排情况一览表

装置	原因	废气	流量	单次持续时间	年发生频次/次	排放去向
气化工段	停车检修	装置停车/事故	169100.02kg/h	5min	1	火炬燃烧

甲醇合成装置分离器	甲醇分离器驰放气安全阀	安全阀起跳驰放气	1951.2kg/h	1min	1	火炬燃烧
甲醇精馏	常压塔回流槽	安全阀排气	929.09kg/h	1min	1	火炬燃烧

事故状态废气以甲醇和氢气为主，进入厂内火炬行焚烧处理，主要产生并外排二氧化碳和水蒸气，本次不定量分析。本项目在生产装置上均安装负压表+可燃性气体报警仪，并对设备的密闭性以及管道的密闭性定期检查，定期开展 LDAR 检测工作，以避免非正常工况发生。

本次重点考虑其他废气治理措施非正常工况的环境影响。项目将废气处理装置故障情况下污染物排放定为非正常工况下的废气排放源强，其中除尘环保设施的去除效率按照 50%，活性炭吸附装置去除效率取 40%，碱喷淋+生物除臭装置的恶臭气体去除效率取 40%，有机废气去除效率取 20%，项目非正常工况废气的排放情况如下表所示：

表 3.4.5-2　非正常情况下废气排放源强

序号	非正常排放源	非正常排放原因	污染物名称	非正常排放速率（kg/h）	非正常排放浓度（mg/m³）	单次持续时间（h）	发生频次（a）	应对措施
1	受料坑废气排气筒	废气处理装置达不到设计效率	颗粒物	36.0387	1264.52	0.5	1	做好污染治理设施的日常维护与事故性排放的应对措施，同时要严格管理
2	输送废气排气筒		颗粒物	26.79	4700	0.5	1	
3	筒仓储存废气排气筒		颗粒物	6.01	1053.51	0.5	1	
4	化验室排气筒		VOCs	0.24	48	0.5	1	
			氯化氢	0.0014	0.28			
			硫酸	0.0029	0.58			
5	污水处理站排气筒		NH_3	0.016	0.65	0.5	1	
			H_2S	0.032	1.30			
			VOCs	1.271	50.84			

（2）非正常情况废水污染源分析

本项目非正常工况废水主要为检修期间设备清洗废水以及厂内污水处理站发生故障或处理效率达不到设计效率而产生的废水。根据计算，检修期间设备清

洗废水产生量约 145.71t/a，检修期间设备清洗废水排入厂区污水处理站处置，不排入外环境。污水处理站非正常工况的主要原因是动力设备发生故障或停电原因造成，对于动力设备故障本项目在废水处理设计时将考虑备用设备；对于停电引起的事故，将废水全部导入事故水池，非正常工况下本项目全厂废水可以做到不外排，当厂内污水处理站出水不能达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GBT19923-2024）表 1 间冷开式循环冷却水补充水等水质要求时，建设单位应当立即对废水处理设施进行修缮恢复，并将所有废水收集到厂区的事故池中暂存，将污染控制在厂内，待处理设施恢复正常后通过处理设施处理达标后回用。

3.4.6“三本账”核算

本项目为扩建项目，现有工程为一期项目。与现有项目排放污染物对比情况见下表。

表 3.4.6-1　本项目“三本账”核算一览表

名称	项目	现有工程（一期工程）t/a	本工程新增 t/a	“以新带老削减量”t/a	扩建后全厂排放量 t/a	增减量变化 t/a
废气	颗粒物	18.6958	23.3765	0	42.0723	+23.3765
	VOCs	51.756	79.2947	0	131.0507	+79.2947
	SO_2	7.05	16.00	0	23.05	+16.00
	NOx	13.0951	40.745	0	53.8401	+40.745
	H_2S	0.6952	1.164	0	1.8592	+1.164
	NH_3	1.48	0.412	0	1.892	+0.412
	氯化氢	0.00167	0.00401	0	0.00568	+0.00401
	硫酸	0.00361	0.00866	0	0.01227	+0.00866
	甲醇	33.2314	51.488	0	84.7194	+51.488
废水	废水量 m^3/a	874600	704822.88	0	1579422.88	+704822.88
	COD	3.15	2.66	0	5.81	+2.66
	NH_3-N	0.26	0.078	0	0.338	+0.078
固废	危险废物	2044.48	1090.25	0	3134.73	+1090.25
	一般固废	20663.424	66806.07	0	87469.494	+66806.07
	需鉴定	2117.73	1089.54	0	3207.27	+1089.54
	生活垃圾	50.1	26.72	0	76.82	+26.72

备注：现有工程废气、废水、固废数据来源为《金风绿能化工（兴安盟）有限公司绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（一期 25 万吨）环境影响报告书》。

3.5 全厂平衡分析

3.5.1 燃料气平衡

本项目全厂燃料气平衡分析见下表所示。

表 3.5.1-1　本项目燃料气平衡表

涉密删除

3.5.2 盐平衡

全厂盐平衡分析见下表所示。

表 3.5.2-1　本项目盐平衡表

序号	进料	废水量 t/h	浓度 mg/L	盐含量 kg/h	出料	废水量 t/h	浓度 mg/L	盐含量 kg/h
1	黑灰水处理装置废水	30	1381.47	41.4441	污水处理系统排水	84.0071	1812.65	152.28
2	汽包排污水	1.358	2000	2.7160	回用水	158.2131	/	152.005
3	洗氨塔废水	17.8821	1500	26.8232				
4	高温凝液	21.585	3000	64.755				
5	低温凝液	7.19	3000	21.57				
6	废锅排污水	2.25	2000	4.5				
7	压缩凝液	0.816	500	0.408				
8	甲醇精馏废水	8.7647	4048	35.4795				
9	循环冷却系统	43.8	600	26.28				
10	脱盐站	1000.3865	800	80.3092				
-	合计	-	-	304.285	-	-	-	304.285

3.6 总量控制分析

3.6.1 总量控制的目的和原则

我国目前实行的是区域污染物排放总量目标控制，即区域排污量在一定时期内不得突破分配的污染物排放总量。因此，建设项目的总量控制应以区域总量不突破为前提，通过对该项目污染物排放总量及控制途径分析，最大限度地减少各类污染物进入环境，以确保环境质量目标能得到实现，达到该项目建设的经济效益、环境效益和社会效益的三统一和本区域经济的可持续发展。

3.6.2 总量控制指标

按照《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》国发〔2021〕33 号和内政发〔2022〕17 号文件更新总量控制指标，污染物排放总量控制指标分别为 NOx、VOCs、COD 和氨氮。

3.6.2.1NOx 核算

本项目氮氧化物（NO_x）排放主要来源于蒸汽加热炉与蓄热式热氧化炉（RTO 炉），其排放量核算依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）、《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》等相关技术规范，结合项目工艺设计参数与污染治理措施实际情况，具体核算如下：

（1）蒸汽加热炉

本项目 2.5MPa 蒸汽加热炉采用燃气加热工艺，燃料气优先选用提氢尾气及洗涤后尾气，不足部分以合成净化气补充，燃料供应方案兼顾资源回收利用与燃烧稳定性。该加热炉设计烟气排放量为 14500Nm^3/h（标况下），作为烟气污染物产排核算的基础参数；根据设计文件及相关排放标准要求，NO_x排放浓度控制值为 100mg/Nm^3，项目全年设计运行时间为 8000h。NOx 年排放量计算如下：NOx 年排放量=14500Nm^3/h×100mg/Nm^3×（$10^{-9}t/mg$）×8000h=11.6t/a。

（2）RTO 炉

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（机械行业系数手册）中天然气工业炉窑相关核算标准，选取 NO_x产污系数为 0.00187kg/m^3（以原料气计）。根据项目工艺核算，RTO 炉年消耗燃料废气体积为 2597.6 万 m^3（$2597.6\times10^4m^3$），则 NO_x 产生量计算如下：NO_x 产生量=$2597.6\times10^4m^3\times0.00187kg/m^3$=48.5751t/a。为控制 NO_x排放，项目 RTO 炉配套设置低氮燃烧器，结合同类治理设施实际运行效果，选取 NOx 去除效率为 40%，则 NO_x实际排放量计算如下：NO_x排放量=48.5751t/a×（1-40%）=29.145t/a。

合计：NOx=11.6+29.145=40.745t/a

3.6.2.2SO_2 核算

本项目二氧化硫（SO_2）排放源主要为蓄热式热氧化炉（RTO 炉）。依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）及相关污染源源强核算技术规范，采用物料衡算法对其排放量进行量化核算。经核算，RTO 炉运行过程中 SO_2

排放速率为 2.00kg/h，结合项目全年设计运行时间 8000h，SO_2年排放量计算如下：SO_2年排放量=2.00kg/h×8000h×（10^{-3}t/kg）=16t/a。

合计：SO_2=1.92t/a

3.6.2.3 挥发性有机物（VOCs）核算

一、有组织

（1）蒸汽加热炉

蒸汽加热炉 VOCs 排放量为 1.6t/a。

（2）RTO 炉

RTO 炉 VOCs 排放量为 22.352t/a。

（3）化验室

本项目厂区设有分析化验室，对原辅料和产品进行检验及分析，根据企业提供资料，本项目化验室 VOCs 废气产生量约为 1.2t/a，采用集气罩收集，废气的收集效率为 90%，经“活性碳吸附装置”处理后由 15m 高排气筒排放。化验室有组织废气产生量为：VOCs1.08t/a。去除效率为 80%，则 VOCs 排放量=1.08×（1-80%）=0.22t/a。

（3）污水处理站

本项目废水集输、储存、处理处置过程中逸散 VOCs 产生量为 10.272t/a，采用引风机收集，收集效率为 99%，经“碱喷淋+生物除臭”处理后由 15m 高排气筒排放，去除效率为 50%，则 VOCs 排放量=10.272×99%×（1-50%）=5.084t/a。

合计：VOCs=1.6+22.352+0.22+5.084=29.256t/a

二、无组织

本项目无组织排放量见下表。

表 3.6.2-1　项目无组织 VOCs 排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量（t/a）
					标准名称	浓度限值/（mg/m³）	
1	生物质气化装置	黑灰水处理	VOCs	加强废气收集措施及厂区生产管理	石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）	4.0	0.048
2	甲醇合成及精	生产过程	甲醇	加强 LORD 检测及厂区生产管理	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	12	32.708

	馏装置		VOCs		石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）	4.0	32.708
3	中间罐区	阀门、法兰连接件、取样连接、未收集到的储罐呼吸及装载废气	甲醇	加强废气收集措施，加强 LORD 检测及厂区生产管理	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	12	3.735
			VOCs		石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）	4.0	3.735
4	产品罐区	阀门、法兰连接件、取样连接、未收集到的储罐呼吸及装载废气	甲醇	加强废气收集措施，加强 LORD 检测及厂区生产管理	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	12	2.023
			VOCs		石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）	4.0	2.023
5	罐区装卸站	阀门、法兰连接件、取样连接	甲醇	加强废气收集措施及厂区生产管理	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	12	2.95
			VOCs		石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）	4.0	2.95
6	化验室	化验	VOCs	加强废气收集措施及实验管理	石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）	4.0	0.12
7	污水处理站	污水处理	VOCs	加强废气收集措施及厂区生产管理	石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）	4.0	0.1027
8	循环水系统	循环水	甲醇	加强废气收集措施及厂区生产管理	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	12	8.352
			VOCs		石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）	4.0	8.352
无组织排放总计							
无组织排放总计			**甲醇**				**49.768**
			VOCs（以 NMHC 计）				**50.0387**

3.6.2.4COD、NH_3-N 排放量核算

本项目工艺废水（黑灰水处理系统废水、洗氨塔废水、高温凝液、低温凝液、

CO_2 压缩凝液、熔硫釜废水、甲醇精馏装置废水）、废气处理废水、真空泵排水、地面冲洗废水和生活污水经收集后进入厂区污水处理站预处理后进入污水回用系统深度处理后回用，污水回用系统产生的反渗透废水接管至园区污水处理厂；汽包排污水、废锅排污水、脱盐水站排水和循环冷却系统排污水收集后进入清净回用系统处理后回用，清净回用系统产生的反渗透废水接管至园区污水处理厂。COD、NH_3-N 已纳入园区总量，故本项目无需总量申请。

3.6.2.5 总量控制建议指标

本项目的总量控制指标见表 3.6.2-2。

表 3.6.2-2　本项目扩建后总量控制指标　单位：t/a

总量控制指标	现有项目排放量	本次新增排放量	全厂总排放量
NOx	13.0951	40.745	53.8401
SO_2	7.05	16.00	23.05
VOCs	51.756	79.2947	131.0507

3.7 清洁生产分析

清洁生产是我国工业可持续发展的重要战略，也是实现我国污染控制重点由末端控制向生产全过程控制转变的重要措施。强调预防污染物的产生，即从源头和生产过程防止污染物产生。

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，以减轻或者消除对人类健康和环境危害为目标，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放。

本次评价从原料及产品清洁性、生产工艺及设备先进性、资源能源利用、污染物产生指标、废物回收利用指标及环境管理要求等方面进行全面分析，说明项目清洁生产水平，并提出进一步实施清洁生产的建议。

3.7.1 原料、染料及产品方案的清洁性分析

3.7.1.1 原料、燃料分析

本期项目所需的主要原料为合成气，合成气来自本公司气化装置的气化炉，原料为生物质颗粒主要来自当地的生物质资源。上述生物质资源丰富，原料成本低，为本工程提供了可靠的资源保证与效益保证。本项目生物质气化装置中的连接短节使用的燃料为天然气，属于清洁能源。本工程为甲醇合成装置，采用了目前国内外领先的工艺技术，能耗较低。

本项目原料主要为粗煤气，由管道直接进入本项目生产系统，生物质颗粒通过汽车运输进厂，然后进入汽车受料坑卸车，通过给料设备给料，由带式输送机输送转运至筒仓存储。生物质贮运系统采用集中控制操作的方式，各设备之间设有联锁装置。其机械化及自动化水平达到国内同行业的先进水平。生物质的输送过程的主要污染物为粉尘，采取了以下措施减少粉尘排放：尽量缩短工艺流程，减少转运环节；输煤设备的选择、布置和转运点的设计充分考虑密封防尘和防止撒漏。

3.7.1.2 产品方案分析

清洁生产对产品而言，旨在减少从原材料提炼到产品最终处置的全生命周期的不利影响。这就是说企业生产的产品应有合理的使用功能和使用寿命，在使用过程中不产生或少产生对人体和生态环境有不良影响和危害的污染物，并在其失去使用功能后，应易于回收、再生和复用等。

工程生产的甲醇产品符合国际高质量标准要求。甲醇产品有如下的使用功能：

（1）甲醇作为基本化工原料，可生产许多重要的有机化合物，几乎可制得全部的 C1 化学品，目前我国以甲醇为原料的一次加工产品已有 30 余种。

（2）甲醇可掺入汽油或直接用作汽车燃料，是具有发展前途的新一代洁净能源。实验证明，1.5t 甲醇相当于 1t 汽油，尾气污染比汽油大幅降低，从生产技术生产成本、实际使用及资源情况分析，甲醇最适合作汽油燃料的替代品。

（3）甲醇用作精细化工与高分子化工的主要原料，例如由甲醇制得的聚甲醛塑料是一种性能优良的工程塑料，可替代金属使用，在汽车工业及电器工业中有广泛的用途。

（4）甲醇可生产单细胞甲醇蛋白，我国饲养业对蛋白质的需求量很大，发展甲醇蛋白很有前途。

综上所述，甲醇在化学工业、医药工业、轻纺工业、生物化工及能源、交通运输行业均有广泛用途，在国民经济中占有十分重要的地位，是洁净的绿色能源，符合清洁生产对产品清洁性的要求。

3.7.2 生产工艺清洁生产分析

3.7.2.1 粉体物料装卸及储存清洁生产分析

汽车来料通过底开门自卸车将生物质颗粒卸至受料坑内，受料坑处产生的粉尘设置集气罩收集后进入废气治理设施处理，通过振动给料机及斗式提升机输送至原料筒仓。原料筒仓内的物料通过星型给料机将物料输送至气化装置料仓内，输送过程为密闭系统因此基本无粉尘排放。生物质颗粒输送过程中的各种排气，均由袋式除尘器进行除尘，主要污染物粉尘排放浓度控制在 10mg/m^3 以内，除尘后通过厂房顶排气筒达标排放。

生物质颗粒卸料及筒仓大小呼吸产生的粉尘废气拟采用布袋除尘器处理含尘废气后由排气筒达标排放，污染物颗粒物排放浓度和排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的二级标准限值。

本设计采用 3 个直径 22m 的筒仓贮存生物质颗粒，可满足本项目 30 天的原料量，筒仓储存原料具有以下优点：

①筒仓环保性能突出。筒仓的全封闭结构能为工厂周边地区的环境保护发挥重要作用。

②筒仓占地面积小，场地利用率高。施工简易。

③筒仓可以避免恶劣天气对贮料场的影响。

3.7.2.2 生物质气化装置工艺技术方案分析

生物质气流床熔渣气化技术是针对生物质原料开发的高效资源化技术，核心是在 1300-1600℃、2-6MPa 的高温高压气流床反应器内，将预处理成粉料（或浆体）的生物质与气化剂（氧气+蒸汽）混合雾化后喷入炉内，通过气固并流模式实现数秒内的热解、气化反应，若生物质热值较低可耦合 POX（部分氧化）技术引入辅助燃料补热，同时确保灰分熔融成熔渣；熔融熔渣经炉底淬冷固化为玻璃态渣粒（可资源化），生成的粗合成气经除尘、脱硫等净化后得到高纯度合成气（CO+H_2体积分数超 85%），用于制甲醇、发电等；该技术源于煤炭气流床气化技术改造，可兼容生物质、垃圾、污泥等多元原料，碳转化率≥98%（能源转化效率为焚烧发电的 1.5-2 倍），无二次污染（高温破坏二噁英、熔渣固化重金属），单炉处理规模为流化床的 3-4 倍，且已有处理 300 万吨低碳原料、生产 100

万吨以上甲醇的工程验证及鲁南万吨级数据采集平台支撑，配套单元成熟，技术风险低。

3.7.2.3 脱硫脱碳装置工艺技术方案分析

本项目脱硫脱碳装置核心任务为脱除变换气中的 H_2S、微量 COS 及分级控制 CO_2含量至≤0.1%（可按需调整），因干法脱硫难适配硫形态波动与扩容需求、单一 MDEA 脱碳难达高纯度、单一 PSA 脱碳处理高 CO_2分压原料气能耗高，故选用“湿法脱硫+MDEA 脱碳+PSA 脱碳”组合工艺，其中湿法脱硫以碱性吸收剂通过气液接触脱硫并再生回收硫磺/硫酸，将总硫降至≤0.1mg/Nm³；MDEA 脱碳采用物理化学吸收实现 CO_2粗脱至 10%以下以降低后续负荷；PSA 脱碳通过常温变压吸附精脱 CO_2至目标指标，该组合工艺具备适配原料气成分变化、硫脱除率≥99.9%且 CO_2控制精准、可回收硫化物与高浓度 CO_2、各环节技术成熟运维稳定的特点。

3.7.2.4 甲醇合成装置工艺技术方案分析

甲醇合成根据压力可以分为高压、低压甲醇合成技术。20 世纪 60 年代之前，世界普遍采用锌铬催化剂、30~50MPa 的高压合成技术；20 世纪 70 年代之后催着铜系催化剂的开发，几乎全部所有甲醇合成都采用低压甲醇合成技术。甲醇合成反应是体积缩小的反应，增大合成压力有利于合成反应平衡向生成甲醇方向移动，故可研推荐使用低压甲醇合成技术。

对于中、小型的甲醇装置，一般都采用低压法，以降低能耗；对于大型装置，需对工艺装置投资、运行费用与合成压力进行优化，确定一个最佳的合成压力。对于本项目年产 60 万吨甲醇规模，1 台管壳式甲醇合成反应器即可满足要求。管壳式甲醇合成塔甲醇净值高、循环倍率小，合成圈设备及循环气压缩机处理能力都相对较小。且管壳式甲醇合成塔副产 2.5～4.0MPaA 蒸汽，副产蒸汽等级高、能耗节省。该规模的甲醇合成技术经国内多年消化吸收，已经具备国产化能力，采用国产化甲醇合成技术可以进一步节省投资。

3.7.2.5 甲醇精馏装置工艺技术方案分析

甲醇精馏的基本原理是利用粗甲醇中各组分在一定压力下沸点的不同，在精馏塔中进行多次的传热传质过程，除去粗甲醇中的杂质，获得产品精甲醇。

甲醇精馏流程是根据对产品甲醇不同的质量要求而定的，一般可分为单塔、

双塔以及三塔流程。从节能的观点出发，还可采用三塔流程。三塔工艺流程是在双塔流程的基础上进行改革后投入使用的，它是我国当前应用范围最为广泛的工艺。三塔流程与双塔流程的区别在于三塔流程采用两个主精馏塔，第一主精馏塔加压操作，第二主精馏塔于常压下操作，利用加压塔的塔顶蒸汽冷凝热作为第二主精馏再沸器的加热源。这样不仅节省了加热蒸汽，而且也节省了冷却水，有效地利用了能量，通常三塔流程比双塔流程热能消耗降低 30~40%。同时三塔流程的精甲醇产品品质得到提升，加压塔和常压塔塔顶采出的精甲醇完全可以满足产品质量标准要求。

综上分析，甲醇精馏工艺选择合理，满足清洁生产要求。

3.7.3 资源综合利用

3.7.3.1 水的回用

本工程新水用量、循环水利用率、废水排放量均属于国内先进的水平。对本工程各装置主要工业水、冷却水尽可能采用循环水，实行水的重复利用，节约水资源。湿法脱硫工艺冷凝液收集到专门设置的水处理装置处理后大部分返回变换工段循环洗涤利用。

优化循环冷却水水质稳定处理方案，提高循环水浓缩倍数，减少补充水量。尽量采用气水反冲洗来清洗设备，以便减少水的用量。设回用水处理装置和浓水处理装置，对污水处理出水、循环水系统排污水、脱盐水排水等加强治理，提高水的重复利用率，同时也节约了水资源。

加强用水管理，配置流量计、水表等计量工具，工程设计中在各出水点(补充水泵、生产水泵、生活水泵等)及用水干管上设置计量和调节、控制装置，根据数据统计、处理和分析，得出用水、排水数据，方便生产中对各用水装置实行定额管理，消除跑冒漏滴，有针对性的进行水量控制。对各用水装置实行定额管理，消除跑冒漏滴。

对用水分质管理，对生产装置排出的废水经处理后尽可能回用作生产用水，减少一次水用量。

3.7.3.2 循环经济在本项目中的体现

除要求建设项目采用清洁生产工艺外，近年来，循环经济的理念越来越为人们所重视，要求在企业内部和区域范围，通过形成合理有序的产品结构，使上一

环节产生的污染物成为下环节的原料，实现污染物向产品转化，提高资源的综合利用率，本项目也充分体现了循环经济的要求；从本公司气化装置来的粗合成气进酸性气体脱除，脱除变换气中的 H_2S 和 CO_2。CO_2 气体部分送至本期项目合成压缩。从酸性气体脱除来的净化气在甲醇合成装置中 CO 和 H_2 进行反应生成甲醇，反应后气体经降温及气液分离后，大部分气体返回甲醇合成回路做循环气，粗甲醇送至甲醇精馏工段。粗甲醇在甲醇精馏工段经三级精馏塔精馏后产出产品精甲醇和杂醇。

从本项目的目标产品来看，产品为甲醇，降低项目投资，增加产品的经济效益，整个项目才能具有更好的经济效益。

3.7.3.3 生产装置节能措施

本项目工艺流程先进、能耗指标低，主要节能措施包括：

（1）甲醇合成装置：本项目采用低压甲醇合成技术，操作压力由传统的 22~32MPa 降为 6.0MPa 左右，降低了合成气压缩机的能耗。并且由于低压合成甲醇杂质少，因而降低了精馏工序和水处理工序的热能消耗。本装置利用反应过程中释放出的大量反应热副产中压蒸汽，送入管网使全厂蒸汽按能量等级，分级利用，更加合理，减少低压蒸汽无法用完而放空造成损失。汽包锅炉排污经闪蒸后，蒸汽送低压蒸汽管网，回收热能;闪蒸得到的凝液经冷却后送回用水系统回收利用。装置内设置空冷器用于工艺物料、透平乏汽的冷却，可减少循环水消耗，相应降低新鲜水耗。低温甲醇洗装置及甲醇精馏装置的部分排气回收作为燃料气使用，实现了废气的有效利用。

（2）在选定核心技术的条件下，优化全厂总工艺流程，使其它技术的选择在总体上满足全厂流程最优化的要求。

（3）空冷系统通过水冷塔来充分利用污氮气的不饱和吸湿性，降低冷却水温度，从而可以降低系统的制冷量，节省运行费用。分子筛吸附器采用双层床结构（活性氧化铝+分子筛）底层活性氧化铝床层可有效地保护分子筛，延长分子使用寿命，同时采用双层床也使吸附器再生阻力下降，再生温度降低，节约再生能耗。

（4）采用增压透平膨胀机，利用气体膨胀的输出功直接带动增压风机以节省能耗，提高制冷量。精馏塔采用规整填料，降低阻力降，减少了空压机的出口

压力，降低了能耗。

（5）综合利用工艺过程产生的余热，分等级回收利用变换余热；高温余热用以副产中压蒸汽和低压蒸汽；在满足全厂热平衡的条件下尽可能多地利用低位余热综合考虑投资和循环水消耗两方面因素，以提高工艺余热的利用效率，同时又降低了设备投资。

（6）原料气冷却器、贫/富甲醇换热器采用管式换热器，可控制换热器冷端较小的温差，使换热充分，提高了换热效率，降低冷量消耗，更有利节能。

（7）采用绝热等温式反应器，醇净值高，循环量小，副产蒸汽多，循环机功耗低。

（8）合成气压缩机采用离心式压缩机，降低能耗，合成气压缩机蒸汽透平采用空冷器，节省大量水耗。

（9）以“最小压缩能耗”为目标对混合冷剂进行配比，保证混合冷剂制冷曲线最大限度地接近原料气的冷凝曲线，使冷、热物流传热效率最高，确保能耗指标最佳。

（10）对冷质、热剂进行合理选择，并对换热流程进行匹配和优化，充分利用高温位介质与低温位介质换热，合理利用能量，降低能耗。

（11）为了减少设备、管线散热以及压力降等造成的能量损失，设备及管线布置尽量紧凑合理，热力管网及高温设备采取有效的保温措施，低温设备和管线采取有效的保冷措施。

（12）采用高效保冷材料，完善保冷结构，减少设备、管道的冷损失。

3.7.4 清洁生产评价指标分析

本期项目采取了先进的工艺生产措施降低了能耗及物耗，用电采用绿电电源，本工程单位产品新鲜水耗量、用电量及单位产品综合能耗均低于国内甲醇行业单位产品消耗指标，且废水排放量也低于类比企业。由以上分析可看出，本期项目的工艺设计在目前情况下，在国内处于领先水平，符合清洁生产要求。

3.7.5 清洁生产小结

本项目符合国家现行的产业政策，通过采用先进的工艺、设备以及自动化控制水平，不但保证了产品质量的稳定，而且也充分提高了能源的利用率，产品综合能耗、污染物排放指标达到国内先进水平。本项目采用了合理有效的污染治理

方案，节能减排措施，符合“清洁生产”和“循环经济”的要求。建议在今后的营运过程中，建设方继续加强这方面的措施，坚持以“清洁生产”和“循环经济”的理念来引导企业发展。

3.7.6 持续清洁生产

推行清洁生产是一个间断的过程，本项目的建设单位在工程的建设施工和生产运营中，应制订相应的预防污染的计划，根据工程情况有组织、有计划的安排与协调，有序的推进清洁生产。

要实现清洁生产，除了采取先进的生产工艺和技术外，还需要注意以下几点：

（1）更新观念，寻求工业生产和环境保护之间协调统一的新途径；

（2）提高管理技巧，增强职工的主人翁意识和责任感；

（3）加强人员培训，提高职工清洁生产意识和技能；

（4）加强外部联系，积极与地方环保部门协调，确定合理的管理目标：加强宣传与地方有关部门协作，确保管道的安全运行。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

兴安盟是内蒙古自治区所辖盟，位于内蒙古自治区的东北部，因地处大兴安岭山脉中段而得名，“兴安”满语意为丘陵。兴安盟东北与黑龙江省相连，东南与吉林省毗邻，南部、西部、北部分别与内蒙古的通辽市、锡林郭勒盟和呼伦贝尔市相连。西北部与蒙古国接壤，边境线长 126km，兴安盟在国内处于东北经济区，在国际上处于东北经济圈，地理位置优越。

兴安盟南北长 380km，东西宽 320km，总面积 59806km^2。全盟总人口近 160 万，是以蒙古族占主体，汉族占多数，由蒙、汉、朝鲜、回等 20 多个民族组成的大家庭。

内蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园位于乌兰浩特市，乌兰浩特市位于内蒙古自治区东北部，兴安盟东部，大兴安岭南麓，科尔沁草原腹地，东经 121°50′～122°20′和北纬 45°55′～46°18′之间，东西最宽处 36km，南北最长处 42km，总面积 865.15km^2，是兴安盟盟府所在地。西南与吉林省洮南市接壤，余皆与科尔沁右翼前期毗邻。

本项目拟建厂址位于内蒙古兴安盟经济技术开发区，地理位置见图 4.1-1。



图 4.1-1　　厂址地理位置图

4.1.2 地形、地貌和地质

兴安盟地处大兴安岭向松嫩平原过渡带，由西北向东南分为四个地貌类型：中山地带、低山地带、丘陵地带和平原地带，海拔高度 150~1800 米。南北长 380 公里，东西宽 320 公里。山地和丘陵占 95%左右，平原占 5%左右。被誉为无污染、无公害的“绿色净土”。与地貌特征相关，经济区划大致分为林区、牧区、半农半牧区和农区。林区主要集中在大兴安岭主脊线的中山地带，有 7000 多平方公里。牧区主要集中在乌兰毛都低山地带，有 8000 多平方公里。半农半牧区和农区分布在低山丘陵和平原地带，有 45000 多平方公里。

兴安盟经济技术开发区地形地貌较为简单，仅有低山丘陵区和河谷堆积地形。低山丘陵区，地面高程在 238~310m，岩性主要为侏罗系上统上兴安岭组（J3s）的凝灰岩、凝灰质砂岩，局部位置有花岗斑岩及花岗岩侵入体出露，皇陵表层部分位置分位置有薄层第四系松散体覆盖。河谷堆积地形为洮儿河河谷堆积地形，归流河在上游并入洮儿河河谷发育主要为阶地和河漫滩，地形平缓，地面高程在 220~230m。

4.1.3 气候气象

乌兰浩特市的气候属温带大陆性季风气候，四季分明，温差较大。春季大风较多，干旱较严重。夏季炎热多雨，秋季凉爽，冬季寒冷（长达 6 个月左右）。

全市年平均气温为 4.2℃。最冷月为 1 月，最热月为 7 月。极端最高气温 39.9℃，极端最低气温-33.9℃。年蒸发量为 1484.4～2079.6mm，年平均为 1835.5mm。年最大蒸发量为 2111.3mm，月最大蒸发量为 439.4mm。年平均相对湿度 51%，最大湿度 99%，最小湿度 0。全市年平均降水量为 310.9mm，最大年降水量为 645.8mm，最小年降水量为 239.7mm。本地区降水变化率大，不稳定，多水年降水量是少水年的 2.7 倍。全市年平均降雪日数 16.2 天。该市属微霜冻区，全市平均无霜期 127 天，霜冻日数为 238 天。市区内多年平均日照时数为 2901.1 小时，年日照百分率为 65%。该市处于季风区，风向随季节有明显变化。晚秋至冬春，处于蒙古高压中心的东南缘，多西北风；夏季，在太平洋高压的影响下，偏南、偏东风较多，由于高低压天气活动频繁和受局部地区影响，风向变化复杂，一般风力 3～4 级，平均风速 3.2m/s。年平均地温为 6.5℃，年平均冻土深度为 178cm，最大冻土深度为 249cm。

项目所在区属北浊带大陆季风气候，四季分明，夏季温暖短促，冬季严寒漫长，春季多大风，秋季凉爽多晴，季节变化明显，昼夜温差较大。年平均气温 4.2℃，极端最高气温 39.9℃，极端最低气温为-33.9℃；年平均降水量 409.8mm，年最小降水量 239.7mm，日最大降水量为 113.6mm，雨季主要集中在 6~9 四个月，年降雪日数为 16.2 天，最大积雪日数为 102 天，最大积雪厚度为 260mm，历年主导风向为西北风，最大风速 28.3 m/s，年蒸发量为 1835.5mm，是年平均降水量的 4.5 倍，相对湿度 51%，无霜期 130 天，最大冻土深度 2.49m。

4.1.4 水文水系

乌兰浩特市河流资源较为丰富，发源于大兴安岭密林深处的洮儿河和归流河分别从城东、城西流过。

洮儿河属嫩江水系，是嫩江右岸最大 1 条支流。发源于大兴安岭东麓高岳山下的森林地带。南北流向，流经该市义勒力特苏木和乌兰哈达苏木及城郊乡部分村屯。由义勒力特苏木东白音嘎查附近入境，从乌兰哈达苏木南白音特布斯格嘎查附近出境，境内流程 37.5km。境内河床宽 60～100m，平均水深 1m左右，流域面积 653.15km^2。河床多卵石和冲击沙砾，水质良好，透明无味。洮儿河水位变化较大，春季一般流量为 3～8m^3/s，夏季一般流量达 50～150m^3/s。

径流大小受降雨影响，汛期洪水易泛滥。洮儿河在该市境内有腹支流——二道河、三道河。

二道河北起乌兰哈达苏木公主陵嘎查，南至该苏木乌兰嘎查同三道河相汇，全长 23.5km，滩槽宽为 15～35m，槽深为 0.8～1.5m，平槽最大流量为 23m^3/s，最小流量为 4m^3/s，河底为沙卵石。

三道河又称阿木古楞河，由乌兰哈达苏木胡力斯台嘎查入境，流经古城村、东白音嘎查、乌兰哈达嘎查，到乌兰嘎查同二道河汇合，至白音特布斯格嘎查汇入洮儿河。境内长 23.195km，流域面积达 332.83km^2。河段比例为 1：450，河道底宽 6～12m，主河道过水能力为 9.16～39.79m^3/s。

归流河是洮儿河最大的一级支流，发源于大兴安岭东麓宝格达山南，海拔 1502 米。在该市城郊乡查干嘎查入境，由北而南贯穿市区西部，在居力很乡靠山屯附近汇入洮儿河，境内长达 24km，流域面积 212km^2。河床宽 40～100m，河床多卵石冲击沙砾，水深一般在 1m左右，最大年平均流量为 77.94m^3/s。

年径流量为 4.98 亿m^3，其中，境内自产流量 0.11 亿m^3，境外来水 4.87 亿m^3。水位变化受季节影响，汛期流量大，最大洪峰流量为 1610m^3/s。

该市境内有两种类型的地下水，即丘陵沟坡地区基岩风化带裂隙水及河谷平原分布的透水性极好的砂卵砾石层孔隙潜水。地下水的补给主要靠大气降水侧向径流，其次市灌区的渠系渗漏及田间渗漏水。地下水的排泄以地下径流和蒸发为主，其次是河道低水位期的排泄。本地区地下水含量较丰富，含水层岩性以砂卵砾石为主，含水层厚度 6～20m，水位埋深一般为 2.28～3.65m，水位全国统一海拔标高一般为 265.43～279.09m。

乌兰浩特市水系分布图见图 4.1-2。



图 4.1-2　乌兰浩特市河流水系图

4.1.5 土壤植被

乌兰浩特市土壤中，是以草向土、黑钙土和栗钙土 3 个土类为主体，分别占总面积的 33.3%、30.3%和 29%，分布于沿河两岸、丘陵漫岗、山间沟谷地带。粗骨土、暗棕壤和沼泽土等 3 个土类只是零星分布，分别占总面积的 5.7%、0.7%和 0.3%。

全市土壤有机质高含量组占总数的 69.1%，中含量组占 1.4%：全氮高含量组占总数的 79.8%，中含量组占总数的 19.4%，低含量组占 0.8%；碱解氣高含量组占总数的 85.6%，中含量组占 13.1%，低含量组占 1.3%；速效磷高含量组占总数的 16.1%，中含量组占 47.6%，低含量组占 36.7%；速效钾高含量组占总数的 21.5%，中含量组占 78.5%。全市土壤耕层养分含量趋势是丰氮、低磷、低钾。该市植被类型系科尔沁大草原的组成部分之一，具有种类繁多的各种自然植被类型。根据其生态类型可分：

（一）次生作、桦混交林分布区：本类分布面积甚小，只分布在义勒力特苏木西北的俗岭山上，至今次生林木已遭砍伐殆尽，仅有新萌发的丛生桦柞树。其林下草灌植被得到繁茂发育，主要有绣线菊、芍药、榛柴、地榆、苔草等；

（二）贝加尔真茅--羊草、杂类草分布区：本类分布面积较大，占全市植被面积的 50%以上；

（三）大针茅--隐子草--山杏分布区：本类分布面积也较大，主要分布在乌兰哈达苏木东南部：

（四）地榆、姜陵菜、车前草、水碑草分布区:本类主要分布在沿河两侧及山间、沟谷地带。

4.2 内蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园介绍

2010 年，管委会编制了《乌兰浩特经济技术开发区总体规划》，并委托哈尔滨工业大学编制《乌兰浩特经济技术开发区总体规划环境影响报告书》，于 2010 年 9 月 2 日取得《内蒙古自治区环境保护厅关于乌兰浩特经济技术开发区总体规划环境影响报告书初步审查的意见》（内环字[2010]135 号）。后由于 2011 年开发区更名，因此总体规划名称亦相应更改。2014 年，内蒙古自治区住房和城乡建设厅以内建规[2014]514 号文《关于兴安盟经济技术开发区总体规划的批复》，批复了《兴安盟经济技术开发区总体规划（2014～2030）》。根据该批复，

兴安盟经济技术开发区是蒙东地区重要的能源化工基地，是以煤化工、盐化工、有机化工、铜冶炼等为主导产业的自治区级开发区。

2021 年，内蒙古自治区自然资源厅以内自然资字[2021]315 号文《关于<兴安盟经济技术开发区总体规划（2014～2030）>（2021 年版）的批复》。根据该批复，要将开发区建设成以煤化工为主体，以精细化工产品、新型材料及特种化学产品为特色，具有循环经济特点的生态型开发区。该规划并未编制规划环评。

2023 年 1 月，内蒙古兴安盟经济技术开发区管理委员会委托内蒙古蒙环环境工程有限公司，结合《兴安盟乌兰浩特市国土空间总体规划（2021 年-2035 年）》（内蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园相关部分的内容）及《内蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园产业发展规划（2023 年-2027 年）》，同时根据《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》的相关要求，开展《兴安盟乌兰浩特市国土空间总体规划（2021~2035 年）（内蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园部分）》的环境影响评价工作，并于 2024 年 10 月 30 日取得内蒙古自治区生态环境局关于《兴安盟乌兰浩特市国土空间总体规划（2021-2035 年）（兴安盟经济技术开发区高新技术产业园部分）》的审查意见，详见附件。

4.2.1 兴安盟经济技术开发区概况

规划名称：兴安盟乌兰浩特市国土空间总体规划（2021~2035 年）（内蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园部分）

管理机构：内蒙古兴安盟经济技术开发区管理委员会

规划范围：内蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园总用地面积 25.61km^2，包括南北两个区块，北区块北至一道街北侧、东至经十三路、南至开发区东大街街、西至经八路、经十四路，南区块北至九道街、东至经七路、南至纬十二路、西至呼和路。

规划时序：规划期限为 2021~2035 年，近期 2021~2025 年，远期 2026~2035 年。

4.2.2 产业布局规划

以构建现代产业体系为导向，向产业链高端环节和高附加值产品领域发力，全力推进绿色化工、高端装备制造两大主导产业战略崛起，推进新材料产业耦合共进，加快现代服务业的布局，形成“2+1+1”现代产业架构。

两大主导产业。依托产业基础及资源优势，着力推进绿色化工、高端装备制造两大主导产业战略崛起。挖掘本地资源基础，重点推进精细化工产品、高性能纤维材料、绿色建筑材料、生物基新材料、电气石功能材料等高端专用化学品、新型肥料等绿色化工领域；把握生物技术革命浪潮，重点发展玉米发酵及下游产品领域。

一大培育产业。立足新时期发展导向与市场需求，加快推进新材料产业耦合共进。挖掘本地资源基础，重点推进新型墙体材料、玻璃纤维材料、玄武岩纤维材料、高品质瓷砖等领域。

一个现代服务业。把加快现代服务业发展作为推进产业结构优化升级、打造经济增长新引擎的重点，着力推动现代服务业专业化和高端化发展，优先推动现代物流、电子商务、现代金融等产业向专业化和高端化延伸。

4.2.3 用地布局与用地规划

高新技术产业园规划城镇建设用地共计 2560.58hm^2。

（1）城镇住宅用地

规划城镇住宅用地面积 9.96hm^2，占园区总建设用地面积的 0.39%。

（2）公共管理与公共服务设施用地

规划公共管理与公共服务设施用地 10.16hm^2，占园区总建设用地面积的 0.40%。

（3）商业服务业用地

规划商业服务业用地 17.75hm^2，占园区总建设用地面积的 0.70%。

（4）工业用地

规划工业用地 1710.86hm^2，占园区总建设用地面积的 66.815%。

（5）物流仓储用地

规划物流仓储用地 323.81hm^2，占园区总建设用地面积的 12.64%。

（6）公用设施用地

规划公用设施用地 104.78hm^2，占园区总建设用地面积的 4.092%。

（7）交通运输用地

规划交通运输用地 206.76hm^2，占园区总建设用地面积的 8.07%。

（8）绿地与开敞空间用地

规划绿地与开敞空间用地 176.45hm^2，占园区总建设用地面积的 6.891%。

（9）其他建设用地

规划其他建设用地 0.05hm^2，占园区总建设用地面积的 0.002%。

4.2.4 园区基础设施建设规划

4.2.4.1 给水工程规划

（1）用水量预测

本次规划采用单位面积用水定额指标法进行最高日用水量预测，参照《城市给水工程规划》（GB50282-2016）和类似建成开发区用水量实际情况，同时根据《内蒙古自治区行业用水定额标准》（DB15/T385-2019），园区近期（2025 年）最高日用水量为 9.54 万m^3/d，远期（2035 年）最高日用水量为 14.12 万m^3/d。其中：近期最高日生活用水量为 0.31 万m^3/d，最高日生产用水量为 9.23 万m^3/d；远期最高日生活用水量为 0.74 万m^3/d，最高日生产用水量为 13.38 万m^3/d。

根据日变化系数 1.2，园区近期（2025 年）平均日用水量为 7.95 万m^3/d，远期（2035 年）最高日用水量为 11.77 万m^3/d。其中：近期平均日生活用水量为 0.26 万m^3/d，平均日生产用水量为 7.69 万m^3/d；而远期平均日生活用水量为 0.62 万m^3/d，平均日生产用水量为 11.15 万m^3/d。

（2）水源地选择

园区生活用水由内蒙古兴安盟经济技术开发区生活供水工程供给，该工程现已建成，能够为园区供生活用水 0.8 万t/d。此外，园区规划新建引调水生活用水工程，目前处于管线在建阶段，预计 2025 年建成，建成后供水能力可达 2 万t/d。

园区生产用水由兴安盟河海供水有限公司兴安盟经济技术开发区工业供水工程供给，该工程现已建成，水源为察尔森水库，通过长度约 56km的输水管线（已建成）引入园区，设计供水规模为 20 万t/d。其中 2025 年可实现日供水 10 万t/d，2030 年可达到最大供水规模日供水 20 万t/d。

另外，园区污水厂建设有再生水工程，近期可最多提供 2 万t/d再生水，远期最多可提供 5 万t/d再生水，可作为园区工业用水。

（3）供水系统

供水园区开发区设三套供水系统：内蒙古兴安盟经济技术开发区生活供水工程向开发区供生活用水，兴安盟河海供水有限公司兴安盟经济技术开发区工业供水工程向开发区供生产用水。供水管线沿城市规划道路敷设，管网布置成环；管径确定按远期水量计算。经测算，规划生活给水管径为DN100-DN400；工业配水管径为DN200-DN1400；再生水管径DN200-DN300。管道采用球墨铸铁管或PE管，生活给水管网系统上安装消火栓，间距不应大于 120m，生活给水管道应保证最不利点管网水压 28m水柱。

4.2.4.2 排水工程规划

（1）污水量预测

园区污水量主要包括公建、工业、仓储和交通设施等用地产生的污水。根据《城市排水工程规划规范》(GB50318-2017)，居住、公建污水按用水量的 85%计算，仓储等污水量按用水量的 60%计算，根据园区进驻企性质，工业用地污水量按用水量的 20%计算，近期（2025 年）园区约 545.33 万t/a（1.49 万t/d）进入园区污水处理厂，其中生活污水量为 69.11 万t/a（0.19 万t/d），工业及其他废水量为 476.22 万t/a（1.30 万t/d）。

远期（2035 年）园区进入污水处理厂污水量为 1319.25 万t/a（3.61 万t/d）。其中生活污水量为 177.15 万t/a（0.49 万t/d），工业废水量为 1142.10 万t/a（3.13 万t/d）。

（2）污水处理厂规划

园区规划设置污水处理厂一座，近期（已建成）规模为 2 万t/d，远期（2030 年）将扩建至 5 万t/d。近期污水 2 万t/d经处理后全部回用于园区；远期污水经过处理后 5 万t/d全部回用于园区。园区污水处理厂已批复排污口（见附件），该排污口作为园区污水厂备用排污口。在污水处理厂检修、园区产能降低等特殊情况下，园区污水厂污水将每天外排 0.4 万t/d，通过备用排污口排入洮儿河。

现有企业及新建企业污水须经企业预处理，水质符合GB/T31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》的规定后，全部通过污水管网送往园区污水厂进行

处理，污水处理厂出水水质达到GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》中一级A标准和GB/T19923-2005《城市污水再生利用-工业用水水质》循环冷却水系统补充水及GBT18920-2020《城市污水再生利用城市杂用水水质》中城市绿化、道路清扫限值要求，处理后的污水（近期约 2 万t/d，远期约 5 万t/d）作为中水通过中水回用管线供园区重点用水企业生产使用。

污水处理厂建设规模能够满足园区近、远期排水需求。

（3）污水管网规划

园区污水管网收集的污水包括生活污水和水质符合排入市政污水管道要求的工业废水。城市污水管道靠重力流排水，排入园区污水处理厂。规划污水管管径为DN300-DN1200。

4.2.4.3 供热工程规划

（1）热负荷预测

根据 2020 年 6 月中国市政工程东北设计研究总院有限公司编制的《兴安盟经济技术开发区供热专项规划》，将整个规划区划分为大致 2 个供热分区，即经七路为界，分为西侧、东侧两个片区。

住宅综合热指标：45W/m^2；公建综合热指标：55W/m^2；工业综合热指标：70W/m^2;第十一条采暖面积及热负荷现状采暖设计热负荷由现有面积 49.4 万m^2，计算得出采暖最大热负荷为 31.7MW。

近期（2025 年）规划采暖设计热负荷由规划面积 126.7 万m^2，计算得出采暖最大热负荷为 81MW。

远期（2035 年）规划采暖设计热负荷由规划面积 234.1 万m^2，计算得出采暖最大热负荷为 156.3MW。

工业用气量：根据《兴安盟经济技术开发区供热专项规划》，西部区近期工业用汽最大用汽量 27.22t/h，远期工业用汽最大用汽量为 52.3t/h；东部区近期工业用汽最大用汽量 676.4t/h，远期工业用汽最大用汽量为 806.2t/h。

（2）热源规划

园区西部利用绿洁泰能（兴安盟）新能源热电有限公司热电联产项目及兴安盟新圣达生物科技有限公司生产余热作为供热热源及气源。园区东部利用乌兰泰安能源化工有限责任公司生产过程中的过热蒸汽余热做为该区域供热热源。

①西部热源方案

根据西部供汽企业的近远期供汽能力、建成时间、项目位置等情况，园区西部利用绿洁泰能（兴安盟）新能源热电有限公司热电联产项目及兴安盟新圣达生物科技有限公司生产余热作为供热热源及气源。根据《兴安盟经济技术开发区供热专项规划》，绿洁泰能（兴安盟）新能源热电有限公司热电联产项目建成后供热能力为 182909GJ/a（建设 2 台 55t/h锅炉，供热能力 77MW，供汽能力 110t/h），另外兴安盟新圣达生物科技有限公司现已建成 2 台 25t/h蒸汽锅炉，目前为一用一备，剩余蒸汽供应能力约为 5t/h。由此，绿洁泰能（兴安盟）新能源热电有限公司热电联产项目及兴安盟新圣达生物科技有限公司生产余热可以满足西部区用热（用汽）需求。

换热站：拟在西部区规划两座汽水换热站，其中 1 座为现有佳阖玉米深加工汽水换热站；另外规划新增 1 座（新圣达+绿洁）汽水换热站。两座换热站建成后共同承担西部区近、远期热负荷。

②东部热源方案

东部供热范围内仍然利用乌兰泰安能源化工有限责任公司生产过程中的过热蒸汽余热做为该区域供热热源。乌兰泰安能源化工有限责任公司已建成三台 410t/h蒸汽锅炉（两用一备），目前剩余蒸汽供应能力为 328t/h。近期备用锅炉可启用，增加蒸汽供应能力为 410t/h；企业远期（预计 2030 年）将再建 410t/h 蒸汽锅炉一台。乌兰泰安能源化工有限责任公司现有及拟建工程全部启用的情况下，可以满足东部区近期及远期用热（用汽）需求。

换热站：拟在东部区规划三座换热站，其中一座为现有的中广核换热站，另外近期将建设校友产业园、新材料产业园两座换热站。三座换热站建成后共同承担东部区近、远期热负荷。

（3）供热管网规划

园区分设集中采暖和工业蒸汽两个系统。采暖系统采用两级管网的间接连接系统，热力网供水温度统一确定为 90/50℃，街区热水供热管网供水温度统一为 50/30℃。采暖供热管网枝状布置，管道采用直埋方式沿城市道路两侧敷设。热力网与街区热水供热管网通过换热站连接，单座换热站供热面积 10～30 万m^2。

工业蒸汽管网枝状布置，管道采用直埋方式，同热水管网一起沿集中工业用地主负荷区干道敷设。

①西部管网方案：

呼和路（纬七街至绿洁新圣达项目管段）DN300 管道扩径为DN500，作为新建新圣达+绿洁汽水换热站出口主管，管道开沟长约 2km。

纬八街DN500 供热主管道取消，新建纬七街供热主管，作为佳阖玉米深加工汽水换热站出口主管，管道开沟长约 1.5km；经七路上原设计DN500 管道调整为DN100，作为污水处理厂供热支线，管道开沟长约 1km。

②东部管网方案

主管网从汽水换热站引出，向北沿经十一路至校友产业园装备一街，向东至经十二路，向北至中广核生物质锅炉房换热站。

供热地块（二道街以南、经十一路以东、四道街以北、经十三路以西范围），拟在经十一路主管上，与三道街、四道街路口处向东分别新建DN250 供热支线。

供热地块（乌兰集团厂区以南、开发东大街以北、经十三路以西范围），拟在开发东大街与经十一路交汇处，现有供热一期DN250 管道上新增DN200 接口，沿开发东大街向东敷设。

4.2.4.4 燃气工程规划

依托已经建成一座CNG释放站、一座LNG应急储配站（储存量 450m^3），成相关配套设施建设，近期实现投产能力。依托长-白-乌输气管线供给的资源，近期规划CNG加气母站一座，规划LNG应急调峰储配站一座，储存能力 10000m^3。远期规划建设L-CNG油气混合加注站两座。

国家管网计划修建长岭-白城-乌兰浩特天然气输气管线（中俄天然气输气管线支线），预计 2025 年末投产。加快园区企业中压燃气管网覆盖普及，规划 90 公里市政天然气管线（已建成 18km）

4.2.4.5 电力工程规划

（1）用电负荷预测

全园区现有及未来五年拟增企业的用电负荷预计将达到 164.87 万kWh/a，其中，工业用地（三类），商服用地，住宅及公用设施用地，道路及渣厂、铁路线、

污水处理厂等四类用地的用电负荷分别为 147.56kWh/a、0.28kWh/a、1.63kWh/a、15.41kWh/a。

（2）变电站规划扩建现状 500 千伏兴安变电站作为规划电源，扩建现状 220 千伏八连站（3 伏 180），新增 220 千伏开东站、220 千伏新民站、66 千伏胜利站、66 千伏林场站。加强电力设施共建共享，推进网架结构由单射式像双侧电源链式转变，提升供电可靠性至 100%。

4.2.4.6 环保工程规划

（1）废物收集、转运及处理方式

生活垃圾处理：利用现有两座生活垃圾转运站，将生活垃圾全部转运至乌兰浩特市城市生活垃圾焚烧发电厂（乌兰浩特瀚潍环保能源有限公司）进行统一处理。

一般工业固废处理：工业固废以综合利用为主，不能利用的由企业负交由渣场或具备工业固废处置资质的单位进行集中处理。

危险废物处理：各企业产生的危险废物由产废企业暂存，按期交由具备处置资质的单位进行处理。

（2）渣场

园区现有渣场位于园区内东侧，该渣场主要填埋煤化工企业产生的工业废渣，设计规模为 624 万m^3。该贮渣场设计使用年限为 10 年。另外园区将引进固废资源化综合利用项目，主要处置煤化工企业产生的工业废渣。预计 2024 年 8 月份将建成，处置规模为 50 万t/a。

（3）垃圾处理场

园区生活垃圾运送至乌兰浩特瀚潍环保能源有限公司焚烧处理。乌兰浩特市城市生活垃圾焚烧发电厂（乌兰浩特瀚潍环保能源有限公司）进行统一处理。乌兰浩特市垃圾焚烧厂位于乌兰浩特市乌兰哈达镇拐把子沟，可日处理生活垃圾 600t。

（4）垃圾转运站

园区现已建成两座垃圾转运站及管理用房，分别位于纬五街及经十一路东侧。

4.3 项目周边环境概况

本项目位于内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区高新技术产业园经七路西侧，项目北侧为内蒙古绿晟新材料科技有限公司，东侧为规划经七路；南侧为规划用地；西侧为呼和路。

项目厂址周边企业分布见图 4.3-1。

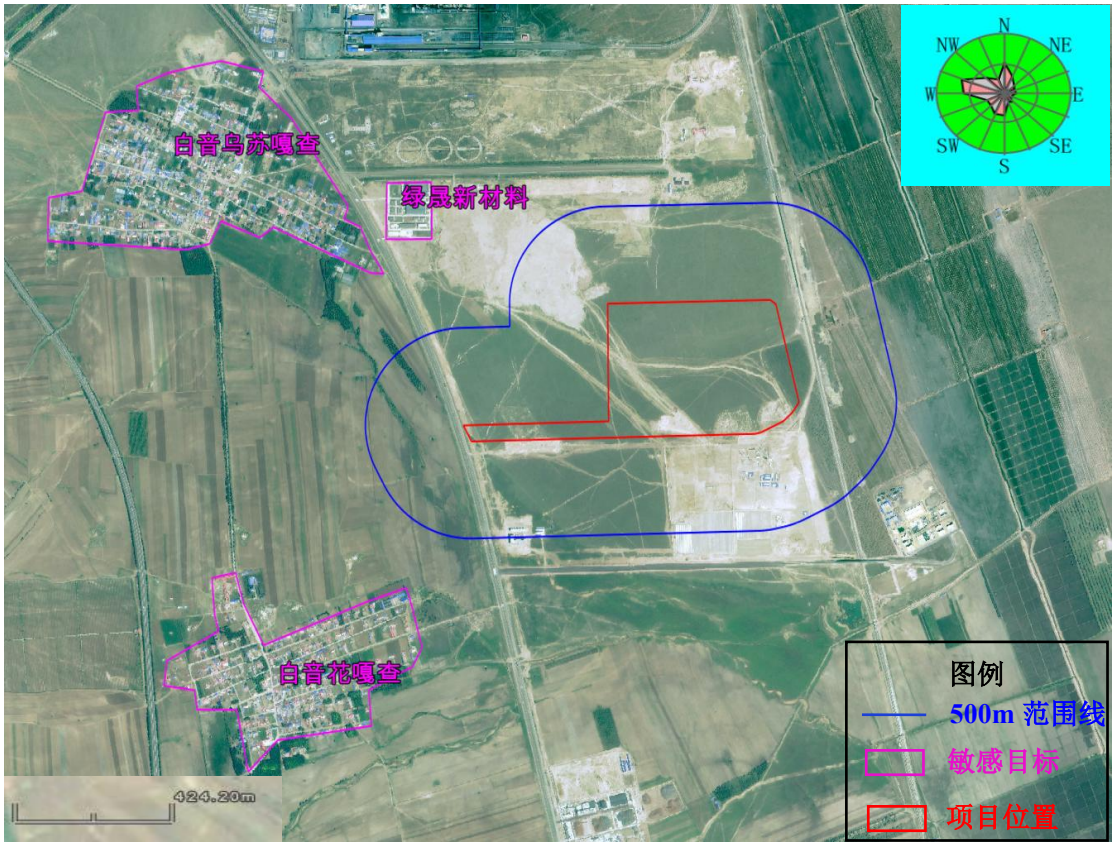


图 4.3-1　本项目周边 500m 状况图

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>北侧绿晟新材料科技有限公司</td><td>南侧规划用地</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>西侧呼和路及白音乌苏嘎查</td><td>东侧空地</td></tr>
</table>

图 4.3-2　项目四邻现状照片图

4.4 区域污染源调查

本项目拟建于内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区内，所在区域以工业发展为主。对 2023 年之后的在建及拟建污染源开展了调查，评价范围包括部分在建企业，大气评价范围内主要是内蒙古自治区兴安盟经济开发区区域。经调查 2023 年以后，评价范围内与本项目排放污染物有关的其他在建、已批复环评文件的拟建项目废气污染源调查见表 4.4-1。

表 4.4-1　评价范围内大气污染源调查结果表

序号	建设单位	项目名称	建设规模	污染物排放(t/a)								相对位置	建设进度
				氯化氢	NOx	NH_3	H_2S	硫酸雾	颗粒物	VOCs	SO_2		
1	金风绿能化工（兴安盟）有限公司	绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（一期）	25 万吨绿色甲醇	0.00167	13.0951	1.48	0.6952	0.00361	18.6958	51.756	7.05	厂区内	环评已批，在建

4.5 环境质量现状调查与评价

4.5.1 环境空气质量现状监测与评价

4.5.1.1 区域环境质量达标情况

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，项目所在区域环境空气质量达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。根据《内蒙古自治区生态环境状况公报》（2023 年），2023 年全区城市环境空气各项污染物年均浓度均达标。各盟市中除乌海市可吸入颗粒物不达标外其他盟市其他各项污染物均达标。

本项目所在地兴安盟，为环境空气质量达标区域。

4.5.1.2 基本污染物环境质量现状

本次评价搜集了兴安盟胜华新制药厂站点（位于本项目南侧约 2.7km处）2023 年环境空气质量逐日数据作为基本污染物环境质量现状背景浓度。经采用《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）中的达标评价方法进行统计分析结果见下表。

表 4.5.1-1　基本污染物环境质量现状评价表

污染物	年评价指标	评价标准 μg/m³	现状浓度 μg/m³	占标率/%	达标情况
SO_2	日平均第 98 百分位数	150	12	8%	达标
	年平均	60	4.21	7.02%	达标
NO_2	日平均第 98 百分位数	80	30	37.5%	达标
	年平均	40	14.4	36%	达标
PM_{10}	日平均第 95 百分位数	150	83.4	55.6%	达标
	年平均	70	38.6	55.14%	达标
$PM_{2.5}$	日平均第 95 百分位数	75	51	68%	达标
	年平均	35	18.9	54%	达标
CO	日平均第 95 百分位数（mg/m³）	4.0	0.8	20%	达标
O_3	日最大 8h 平均第 90 百分位数	160	106	66.25%	达标

注：超标频率=全年超标天数/全年有效天数

兴安盟胜华新制药厂站点 2023 年自动监测数据统计结果，PM_{10} 日平均第 95 百分位数、PM_{10} 年平均质量浓度、SO_2 日平均第 98 百分位数、SO_2 年平均质量浓度、NO_2 日平均第 98 百分位数、NO_2 年平均质量浓度、$PM_{2.5}$ 日平均第 95 百

分位数、$PM_{2.5}$年平均质量浓度、CO 日平均第 95 百分位数、O_3日最大 8h 平均第 90 百分位数均符合《环境空气质量标准》（GB309-2012）中二级标准的限值要求。

4.5.1.3 其他污染物环境质量现状

为了了解评价区其他污染物环境质量现状，本项目对TSP、甲醇、氨、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃、TVOC、硫酸、氯化氢进行了环境空气质量现状监测，委托内蒙古宏智检测技术有限公司于 2025 年 9 月 10 日~9 月 16 日进行的现场实测。

（1）监测点位及因子

监测点位及因子见表4.5.1-3，监测布点见图4.5.1-1。

表 4.5.1-3　大气环境补充监测布点一览表

监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方向	相对厂界距离/km	数据来源
	经度	纬度					
金风厂址下风向 500m 处	E122°21′36.14″	N45°59′48.38″	TSP、甲醇、氨、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃、TVOC、硫酸、氯化氢	2025 年 9 月 10-16 日	E	0.5	实测

（2）监测因子：TSP、甲醇、氨、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃、TVOC、硫酸、氯化氢。

（3）监测时间及频率：监测频率按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）数据有效性规定执行，采用连续采样的方式。

甲醇、氨、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃监测 1 小时平均值，连续 7 天监测，每天监测 1 次，每次采样 45min。

硫酸、甲醇监测日均值，连续 7 天监测，每天 20 小时采样时间。

TSP 监测日均值，连续 7 天监测，每天 24 小时采样时间。

TVOC 监测 8h 平均值，连续监测 7 天，TVOC 每 8 小时至少有 6 小时平均浓度。

（4）分析方法：

具体分析方法及最低检出限见表 4.5.1-4。

表4.5.1-4　环境空气质量监测分析方法

监测项目	分析方法	方法来源	最低检出限
氯化氢	离子色谱法	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》HJ549-2016	0.02mg/m^3
氨	紫外可见分光光度法	《环境空气和废气氨的测定纳氏试剂分光光度法》（HJ533-2009）	0.01mg/m^3
硫化氢	紫外可见分光光度法	《亚甲基蓝分光光度法（B）》（《空气和废气检测分析方法》（第四版增补版））	0.001mg/m^3
臭气浓度	三点比较式臭袋法	《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》HJ1262-2022	/
TVOC	气相色谱-质谱法	《环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管-采样/热脱附气相色谱-质谱法》HJ644-2013	/
TSP	重量法	《环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法》HJ1263-2022	0.007mg/m^3
非甲烷总烃	气相色谱法	《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》HJ604-2017	0.07mg/m^3
硫酸雾	铬酸钡分光光度法	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）	0.005mg/m^3
甲醇	气相色谱法	《固定污染源排气中甲醇的测定 气相色谱法》HJ/T33-1999	2mg/m^3

（5）监测结果及评价

①采用标准

本项目 TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准及修改单的要求；氯化氢、硫酸、甲醇、TVOC、氨、硫化氢参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D“其他污染物空气质量浓度参考限值”要求；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中 C_m 取值规定作为质量标准参考值；臭气浓度无标准，留作背景值。

②监测期间气象条件

监测期间气象条件详见表 4.5.1-5。

表 4.5.1-5　监测期间气象条件一览表

检测日期		气温℃	气压 kPa	风速 m/s	风向
2025.09.10	02:00-03:00	11.4	97.58	1.8	西北
	08:00-09:00	12.3	97.39	1.5	西北
	14:00-15:00	22.7	97.63	2.2	西
	20:00-21:00	14.2	97.67	2.3	西北
2025.09.11	02:00-03:00	12.0	97.85	2.7	西北
	08:00-09:00	14.1	97.91	1.4	西北
	14:00-15:00	23.1	97.69	2.7	西北

	20:00-21:00	15.3	97.88	1.5	西北
2025.09.12	02:00-03:00	11.7	97.96	2.6	东北
	08:00-09:00	13.4	97.99	2.5	东北
	14:00-15:00	22.9	97.73	2.7	北
	20:00-21:00	16.2	97.98	2.5	北
2025.09.13	02:00-03:00	12.9	97.83	3.0	北
	08:00-09:00	13.1	97.96	2.3	东北
	14:00-15:00	22.7	97.81	2.5	东北
	20:00-21:00	15.4	97.65	1.8	东北
2025.09.14	02:00-03:00	10.3	97.69	2.9	西北
	08:00-09:00	14.2	97.66	1.6	西北
	14:00-15:00	22.8	97.50	2.1	西北
	20:00-21:00	16.4	97.63	1.4	西北
2025.09.15	02:00-03:00	9.3	97.71	2.8	西
	08:00-09:00	10.9	97.73	1.4	西南
	14:00-15:00	23.2	97.50	2.5	西南
	20:00-21:00	16.9	97.70	2.0	西南
2025.09.16	02:00-03:00	10.9	97.71	2.5	西北
	08:00-09:00	13.0	97.82	1.9	西北
	14:00-15:00	22.8	97.76	2.4	西北
	20:00-21:00	17.2	97.77	1.9	西北

③监测结果及评价

监测数据统计分析与评价结果见下表 4.5.1-6。

表 4.5.1-6　各监测点位小时浓度监测结果统计表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m^3)	浓度范围 (mg/m^3)	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
金风厂址下风向 500m 处	氯化氢	1h 均值	0.05	<0.02	/	/	/
	氨	1h 均值	0.2	0.02-0.04	20	0	达标
	硫化氢	1h 均值	0.01	<0.001	/	/	/
	TVOC	8 小时均值	0.6	0.13-0.134	22.3	0	达标
	硫酸	1h 均值	0.3	<0.005	/	/	/

		日均值	0.1	<0.005	/	/	/
	非甲烷总烃	1h 均值	2.0	0.7-0.9	45	0	达标
	TSP	日均值	0.3	0.062-0.085	28.3	0	达标
	甲醇	1h 均值	3	<0.1	/	/	/
		日均值	1	<0.1	/	/	/
	臭气浓度	1h 均值	/	<10	/	/	/

由以上评价结果可以看出，大气环境质量现状评价 TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准及其修改单；氨、硫化氢、氯化氢、硫酸、TVOC、甲醇均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中 C_m 取值规定浓度限值；臭气浓度无标准，留作背景。

4.5.2 地下水环境质量现状监测与评价

1、水位调查

为了了解评价区地下水流向和动态，本次于2025年3月和2025年9月对评价区范围内饮用水井进行了两次水位统测。根据两期水位监测数据绘制了评价区两期的等水位线图。地下水水位监测结果见下表，地下水等水位线图见图4.5.2-1和4.5.2-2。

由评价区地下水等水位线图可知：评价区地下水径流方向为自北西向南东，评价区地下水径流水力梯度为4.9‰。

表4.5.2-1　地下水水位监测结果一览表

编号	坐标		井深（m）	水井用途	监测层位	井口高程(m)	2025/3		2025/9	
	X	Y					水位标高(m)	水位埋深(m)	水位标高(m)	水位埋深(m)
S1	41447498.98	5096525.442	37	饮用	潜水	273.66	251.86	21.80	253.55	20.11
S2	41447976.95	5094514.359	34	饮用		265.16	245.37	19.79	247.48	17.68
S3	41449897.69	5095587.414	21	监测		262.12	243.15	18.97	245.13	16.99
S4	41450625.36	5094616.117	27	灌溉		250.41	238.09	12.32	240.06	10.35
S5	41449082.85	5096157.252	35	监测		275.62	247.01	28.61	249.02	26.6
S6	41451954.04	5093864.583	12	灌溉		246.51	235.98	10.53	237.76	8.75
S7	41451128.96	5095692.811	26	灌溉		249.17	241.95	7.22	243.81	5.36
S8	41450568.72	5098290.968	27	灌溉		268.03	252.0	16.03	253.85	14.18
S9	41449417.01	5096879.947	32	监测		265.64	247.86	17.78	249.68	15.96
S10	41452374.8	5092595.366	30	灌溉		245.42	232.34	13.08	234.26	11.16
S11	41451166.9	5092326.904	32	灌溉		248.64	231.18	17.46	233.13	15.51

S12	41450758.2	5095078.214	22	灌溉		251.98	239.78	12.20	241.79	10.19
S13	41447627.13	5091336.95	29	饮用		259.23	235.49	23.74	237.48	21.75
S14	41448595.23	5093799.001	52	灌溉		270.50	240.85	29.65	242.9	27.6

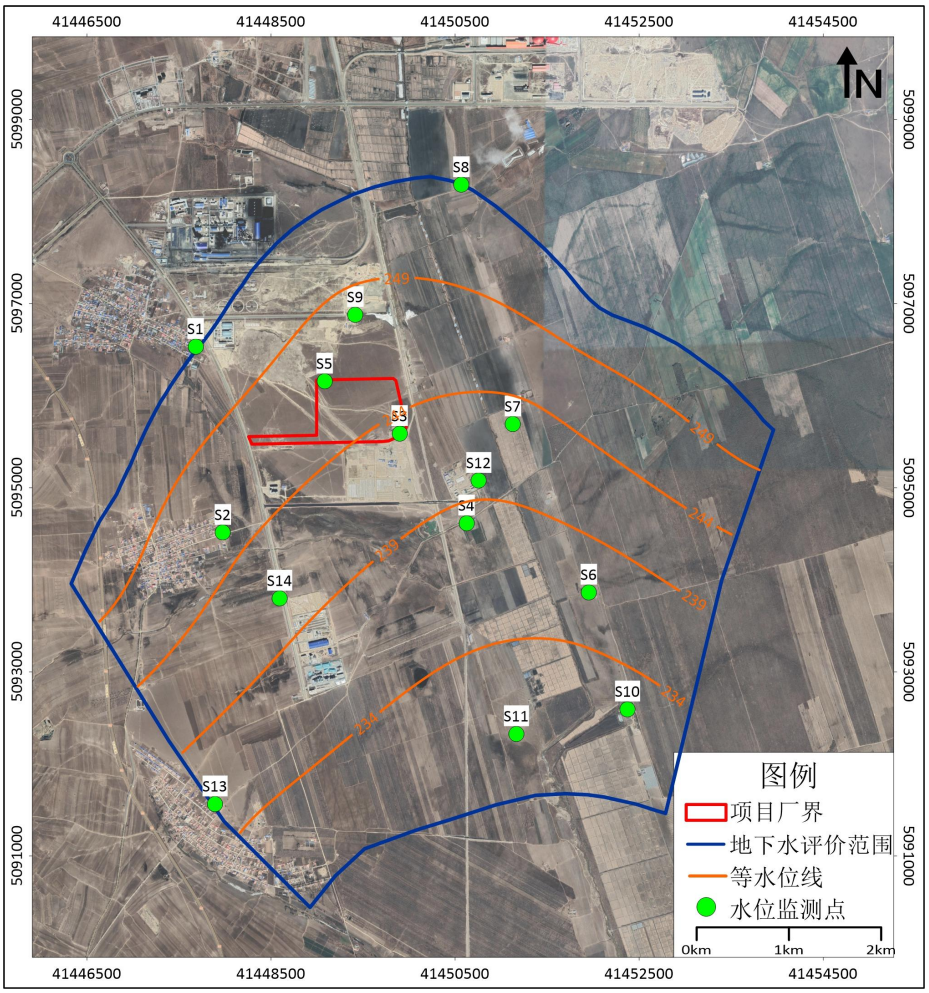


图 4.5.2-1　　2025 年 3 月评价区等水位线图

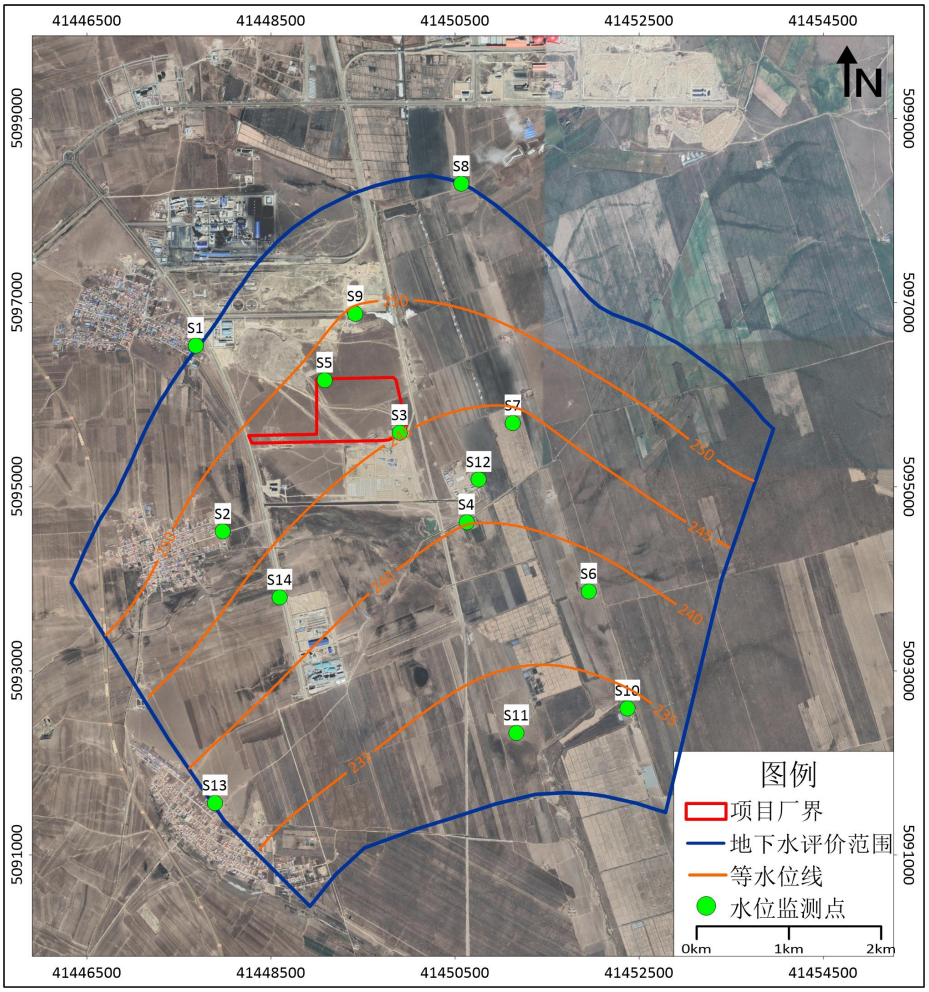


图 4.5.2-2　　2025 年 9 月评价区等水位线图

2、地下水水质监测与评价

本次评价地下水基本水质因子监测数据引用厂区一期项目《金风绿能化工（兴安盟）有限公司绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（一期 25 万吨）环境影响报告书》中的现状监测数据，监测单位为北京华成星科检测服务有限公司，采样监测时间为 2024 年 6 月 23 日。

项目特征因子委托内蒙古宏智检测技术有限公司于 2025 年 9 月 16 日采样，检测日期为 2025 年 9 月 16 日～10 月 14 日。符合《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）“若掌握近 3 年至少一期水质监测数据,基本水质因子可在评价期补充开展一期现状监测；特征因子在评价期内需至少开展一期现状值监测”要求。

表 4.5.2-2　　地下水水质监测点信息一览表

编号	点位名称	井深	开采层	坐标		水井用途	备注
				X	Y		

DS1	内蒙古绿晟新材料有限公司水井	24	潜水	41448081.601	5096598.746	监测井	引用自《金风绿能化工（兴安盟）有限公司绿氢制50万吨绿色甲醇项目（一期25万吨）环境影响报告书》中现状监测数据。
DS2	白音花嘎查居民井	24	潜水	41447978.923	5094474.389	饮用水井	
DS3	分散井 1	17	潜水	41451283.369	5096012.707	灌溉井	
DS4	分散井 2	25	潜水	41450710.749	5094667.236	灌溉井	
DS5	分散井 3	19	潜水	41450671.104	5093451.107	灌溉井	
DS6	分散井 4	15	潜水	41452018.912	5093974.768	灌溉井	
DS7	红城水泥有限责任公司水井	15	潜水	41449210.209	5092957.289	监测井	
S1	白音乌苏嘎查	37	潜水	41447687.035	5096502.974	饮用水井	评价期监测
S2	白音乌苏嘎查居民井	34	潜水	41447976.948	5094514.359	饮用水井	
S3	项目场地	21	潜水	41449897.688	5095587.414	监测井	
S4	分散井	27	潜水	41450625.361	5094616.117	灌溉井	
S5	项目场地	35	潜水	41449082.850	5096157.252	监测井	
S6	曙光机耕队井	12	潜水	41451954.043	5093864.583	灌溉井	
S7	分散井	26	潜水	41451128.956	5095692.811	灌溉井	

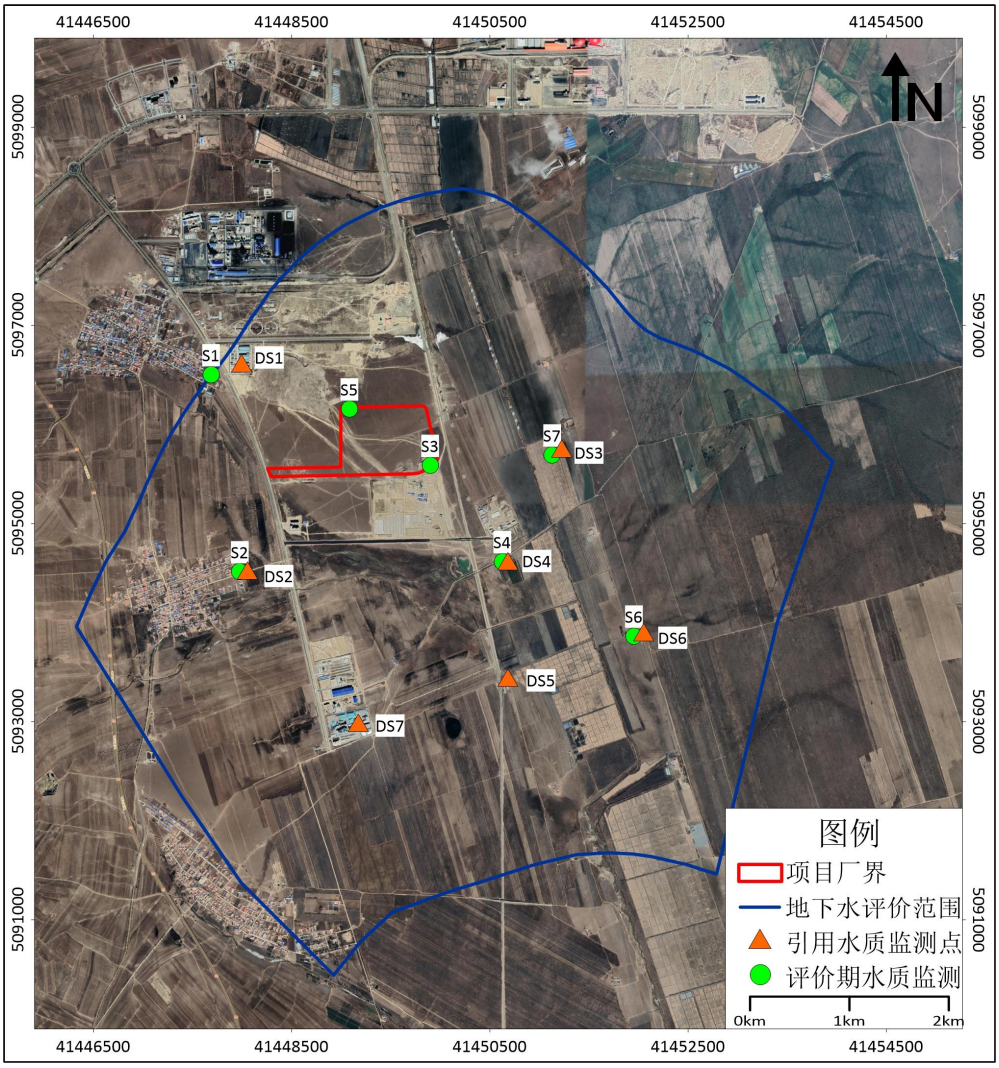


图 4.5.2-3　　地下水水质现状监测点分布图

（1）监测项目

地下水监测项目：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、色、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、硫化物、氨氮、总大肠菌群、细菌总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、钴、钼、硼、石油类、钛、甲醇。

（2）监测方法

表 4.5.2-3　　监测分析方法一览表

序号	检测项目	方法名称及来源	检出限	主要检测仪器及编号
1	色度	《生活饮用水标准检验方法第 4 部分：感官性状和物理指标》/GB/T 5750.4-2023	5 度	——

		4.1 铂-钴标准比色法		
2	浑浊度	《生活饮用水标准检验方法第 4 部分：感官性状和物理指标》/GB/T5750.4-2023 5.2 目视比浊法—福尔马肼标准	1NTU	——
3	臭和味	《生活饮用水标准检验方法第 4 部分：感官性状和物理指标》/GB/T5750.4-2023 6.1 嗅气和尝味法	/	——
4	肉眼可见物	《生活饮用水标准检验方法第 4 部分：感官性状和物理指标》/GB/T5750.4-2023 7.1 直接观察法	/	——
5	pH值	《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标》/GB/T5750.4-2023 8.1 玻璃电极法	/	pH计 PHS-3E、YQ-067
6	总硬度	《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标》/GB/T5750.4-2023 10.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0mg/L	——
7	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法第 4 部分：感官性状和物理指标》/GB/T5750.4-2023 11.1 称量法	/	电热鼓风干燥箱 101-2A、YQ-012 电子天平 FA2004、YQ-076
8	硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定铬酸钡分光光度法(试行)》/HJ/T 342-2007	8mg/L	可见分光光度计 721、YQ-016
9	氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》/GB/T 11896-1989	10mg/L	——
10	钾	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》/GB/T11904-1989	0.04mg/L	原子吸收分光光度计 SP-3803AA、YQ-002
11	钠		0.01mg/L	
12	镁	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》/GB/T11905-1989	0.002mg/L	
13	钙		0.02mg/L	
14	碳酸根	《水和废水监测分析方法》/（第四版增补版）第三篇 第一章 十二（一）酸碱指示剂滴定法(B)	/	——
15	碳酸氢根		/	
16	氨氮(以N计)	《生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标》/GB/T 5750.5-2023 11.1 纳氏试剂分光光度法	0.02mg/L	可见分光光度计 721、YQ-016
17	亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定分光光度法》/GB/T 7493-1987	0.001mg/L	可见分光光度计 721、YQ-016
18	硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度	0.08mg/L	紫外可见分光光

		法》（试行）/HJT346-2007		度计 TU-1810、YQ-006
19	挥发酚类	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》/HJ503-2009	0.0003mg/L	可见分光光度计721、YQ-016
20	氰化物	《生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标》/GB/T 5750.5-2023 7.1 异烟酸-吡唑酮分光光度法	0.002mg/L	
21	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》/HJ694-2014	0.04μg/L	原子荧光分光光度计AFS-8220、YQ-001
22	砷		0.3μg/L	
23	硒		0.4μg/L	
24	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》/GB/T 7467-1987	0.004mg/L	可见分光光度计721、YQ-016
25	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》/GB/T 7484-1987	0.05mg/L	pH计 PHS-3E、YQ-068
26	碘化物	《水质 碘化物的测定 离子色谱法》/HJ778-2015	0.002mg/L	离子色谱仪 CIC-D100 YQ-003
27	铅	《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标》/GB/T5750.6-2023 14.1 无火焰原子吸收分光光度法	2.5μg/L	原子吸收分光光度SP-3803AA、YQ-002
28	镉	《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标》/GB/T 5750.6-2023 12.1 无火焰原子吸收分光光度法	0.5μg/L	
29	锰	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》/GB/T11911-1989	0.01mg/L	
30	铁		0.03mg/L	
31	铜	《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标》/GB/T 5750.6-2023 7.2 火焰原子吸收分光光度法	0.2mg/L	
32	锌	《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标》/GB/T 5750.6-2023 8.1 原子吸收分光光度法	0.05mg/L	
33	铝	《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标》/GB/T 5750.6-2023 4.3 无火焰原子吸收分光光度法	10μg/L	
34	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 》/HJ1226-2021	0.003mg/L	可见分光光度计721、YQ-016
35	高锰酸盐指数(以O计)	《生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标》/GB/T5750.7-2023 4.1 酸性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L	——
36	菌落总数	《生活饮用水标准检验方法 第 12 部分：	/	生化培养箱

		微生物指标》/GB/T 5750.12-2023 4.1 平皿计数法		SHP-250、YQ-160
37	总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法 第 12 部分：微生物指标》/GB/T5750.12-2023 5.1 多管发酵法	/	生化培养箱 SHP-250、YQ-160
38	三氯甲烷	《生活饮用水标准检验方法 第 8 部分：有机物指标》/GB/T5750.8-2023 附录A 吹扫捕集气相色谱质谱法测定挥发性有机物	0.03μg/L	气相色谱-质联用仪 5975C/6890N、YQ-169
39	四氯化碳		0.21μg/L	
40	苯		0.04μg/L	
41	甲苯		0.11μg/L	
42	阴离子表面活性剂	《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标》/GB/T5750.4-2023 只用 13.1 亚甲蓝分光光度法	0.050mg/L	可见分光光度计 721、YQ-016
43	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》/HJ970-2018	0.01mg/L	紫外可见分光光度计TU-1810 YQ-006
44	钼	《水质 钼和钛的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》/HJ807-2016	0.6μg/L	原子吸收分光光度计 SP-3803AA、YQ-002
45	钛		7μg/L	
46	钴	《水质 钴的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》/HJ958-2018	2μg/L	
47	甲醇	《水质 甲醇和丙酮的测定 顶空/气相色谱法》/HJ895-2017	0.2mg/L	气相色谱仪 GC-2014C 、YQ-192
48	硼	《水质 硼的测定 姜黄素分光光度法》/HJ/T49-1999	0.02mg/L	可见分光光度计 721、YQ-016

（3）评价标准

采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准，钛、石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，甲醇无执行标准，仅留作背景值。

（4）评价方法

①评估标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式为：

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

式中：P_i—第i个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i—第i个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}—第i个水质因子的评价标准，mg/L。

②评估标准为区间值的水质因子（如pH值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH}=\frac{7.0-pH}{7.0-pH_{sd}} \quad pH \le 7.0$$

$$P_{pH}=\frac{pH-7.0}{pH_{su}-7.0} \quad pH \ge 7.0$$

式中：P_{pH}—pH 的标准指数，无量纲；

pH —pH 的检测值；

pH_{sd}—标准中pH 的下限值；

pH_{su}—标准中pH 的上限值。

当Pi≤1 时，符合标准；当Pi>1，说明该水质评价因子已超过评价标准，将会对人体健康产生危害。

（5）评价结果

根据评价方法及评价标准，对现状监测结果进行评价，并对评价结果进行分析。地下水监测结果及评价结果列于表 4.5.2-4~4.5.2-7。

表 4.5.2-4　八大离子监测结果及水化学类型

检测项目		DS1	DS2	DS3	DS4	DS5	DS6	DS7
监测值 mg/L	Cl^-	146	197	184	133	90.3	133	102
	HCO_3^-	276	312	256	271	291	255	304
	CO_3^{2-}	0	0	0	0	0	0	0
	SO_4^{2-}	70.5	71.9	72.5	72.2	66.3	60.6	78.0
	钾	2.55	2.93	3.05	4.03	1.44	1.81	2.45
	钠	128	145	155	112	89.6	118	109
	钙	65.7	74.4	49.7	54.3	69.7	47.0	66.4
	镁	26.3	28.0	29.2	28.8	26.5	30.4	27.0
毫克当量 meq/L	Cl^-	4.171	5.629	5.257	3.800	2.580	3.800	2.914
	HCO_3^-	4.525	5.115	4.197	4.443	4.770	4.180	4.984
	CO_3^{2-}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SO_4^{2-}	1.469	1.498	1.510	1.504	1.381	1.263	1.625
	钾+钠	5.631	6.379	6.817	4.973	3.933	5.177	4.802
	钙	3.285	3.720	2.485	2.715	3.485	2.350	3.320
	镁	2.192	2.333	2.433	2.400	2.208	2.533	2.250
	阴离子	10.165	12.241	10.964	9.747	8.732	9.243	9.523
	阳离子	11.107	12.433	11.736	10.088	9.626	10.060	10.372
毫克当量百分数%	Cl^-	41.038	45.980	47.948	38.987	29.547	41.113	30.603
	HCO_3^-	44.512	41.783	38.276	45.580	54.634	45.228	52.333
	CO_3^{2-}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	SO_4^{2-}	14.449	12.237	13.776	15.432	15.819	13.659	17.064
	钾+钠	50.693	51.312	58.091	49.296	40.854	51.459	46.297
	钙	29.575	29.921	21.175	26.913	36.204	23.359	32.009

	镁	19.732	18.768	20.735	23.791	22.942	25.182	21.693
水化学类型		HCO_3·Cl-Na·Ca	Cl·HCO_3-Na·Ca	Cl·HCO_3-Na	HCO_3·Cl-Na·Ca		HCO_3·Cl-Na·Mg	HCO_3·Cl-Na·Ca

表 4.5.2-5　地下水现状监测结果一览表

监测项目	单位	实测值（mg/L）							标准值
		DS1	DS2	DS3	DS4	DS5	DS6	DS7	
pH值	/	7.24	7.24	7.25	7.39	7.42	7.41	7.20	6.5～8.5
总硬度	mg/L	276	308	253	258	288	249	279	≤450
溶解性总固体	mg/L	588	690	646	535	511	544	521	≤1000
氯化物	mg/L	146	197	184	133	90.3	133	102	≤250
硫酸盐	mg/L	70.5	71.9	72.5	72.2	66.3	60.6	78.0	≤250
铁	mg/L	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	≤0.3
锰	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.1
镉	ug/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	≤5
铅	ug/L	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	≤10
挥发性酚类	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.002
高锰酸盐指数（耗氧量）	mg/L	1.76	1.08	1.61	1.40	1.45	1.00	0.92	≤3
氨氮	mg/L	0.45	0.22	0.40	0.33	0.42	0.43	0.19	≤0.50
菌落总数	CFU/ml	34	39	28	74	53	56	41	≤100
总大肠菌群	MPN/100ml	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤3.0
亚硝酸盐	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	≤1.0
硝酸盐氮	mg/L	5.05	4.71	4.23	4.26	8.53	5.62	4.29	≤20
氰化物	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	≤0.05
氟化物	mg/L	0.21	0.31	0.89	0.23	0.83	0.32	0.55	≤1.0

汞	μg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	≤0.001
砷	μg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	≤0.01
六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05
钠	mg/L	128	145	155	112	89.6	118	109	≤200
石油类	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.05
色度	度	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	≤15
浊度	NTU	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	≤3
嗅和味	-	无	无	无	无	无	无	无	无
肉眼可见物	-	无	无	无	无	无	无	无	无
铜	mg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	≤1.0
锌	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	≤1.0
硫化物	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	≤0.02
碘化物	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	≤0.08
硒	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	≤10
三氯甲烷	μg/L	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	≤60
四氯化碳	μg/L	<0.21	<0.21	<0.21	<0.21	<0.21	<0.21	<0.21	≤2.0
苯	μg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	≤10.0
甲苯	μg/L	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	≤700
阴离子表面活性剂	mg/L	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	≤0.3
铝	μg/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	≤200

续表 4.5.2-5　地下水现状监测结果一览表

监测项目	单位	实测值（mg/L）							标准值
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	

pH	无量纲	7.2	7.2	7.3	7.2	7.2	7.2	7.2	6.5～8.5
高锰酸盐指数（以 O_2 计）	mg/L	1.68	1.39	1.37	1.53	1.91	1.99	1.92	≤3.0
氨氮	mg/L	0.084	0.095	0.167	0.162	0.153	0.139	0.181	≤0.5
氯化物	mg/L	13.3	95.9	26.4	22.9	11.4	12.3	12.6	≤250
硫酸盐	mg/L	28.3	78.2	82.4	43.2	34.2	36.8	34.6	≤250
硫化物	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	≤0.02
氰化物	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	≤0.05
溶解性总固体	mg/L	255	527	458	376	337	365	308	≤1000
甲醇	ug/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	/
铜	mg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	≤1.0
锌	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	≤1.0
钴	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	≤0.05
铝	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.2
钼	μg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	≤0.07
镁	mg/L	31.3	35.3	42.5	38.4	33.3	33.6	34.2	/
硼	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	≤0.5
石油类	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.05
钛	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	≤0.1

表 4.5.2-6　地下水现状监测评价结果一览表

序号	监测项目	标准指数（无量纲）						
		DS1	DS2	DS3	DS4	DS5	DS6	DS7
1	pH值	0.160	0.160	0.167	0.260	0.280	0.273	0.133
2	总硬度	0.613	0.684	0.504	0.573	0.562	0.553	0.630
3	溶解性总固体	0.588	0.690	0.551	0.535	0.526	0.544	0.504
4	氯化物	0.584	0.788	0.545	0.532	0.370	0.532	0.284
5	硫酸盐	0.282	0.288	0.284	0.289	0.261	0.242	0.336
6	铁	/	/	/	/	/	/	/
7	锰	/	/	/	/	/	/	/
8	镉	/	/	/	/	/	/	/
9	铅	/	/	/	/	/	/	/
10	挥发性酚类	/	/	/	/	/	/	/
11	高锰酸盐指数（耗氧量）	0.587	0.360	0.537	0.467	0.483	0.333	0.307
12	氨氮	0.900	0.440	0.800	0.660	0.840	0.860	0.380
13	菌落总数	0.340	0.390	0.280	0.740	0.530	0.560	0.410
14	总大肠菌群	/	/	/	/	/	/	/
15	亚硝酸盐	/	/	/	/	/	/	/
16	硝酸盐氮	0.253	0.236	0.227	0.213	0.454	0.281	0.347
17	氰化物							
18	氟化物	0.210	0.310	0.890	0.230	0.830	0.320	0.550
19	汞	/	/	/	/	/	/	/
20	砷	/	/	/	/	/	/	/
21	六价铬	/	/	/	/	/	/	/
22	钠	0.640	0.725	0.775	0.560	0.448	0.590	0.545
23	石油类	/	/	/	/	/	/	/
24	色度	/	/	/	/	/	/	/
25	浊度	/	/	/	/	/	/	/
26	铜	/	/	/	/	/	/	/
27	锌	/	/	/	/	/	/	/
28	硫化物	/	/	/	/	/	/	/
29	碘化物	/	/	/	/	/	/	/
30	硒	/	/	/	/	/	/	/
31	三氯甲烷	/	/	/	/	/	/	/
32	四氯化碳	/	/	/	/	/	/	/
33	苯	/	/	/	/	/	/	/
34	甲苯	/	/	/	/	/	/	/
35	阴离子表面活性剂	/	/	/	/	/	/	/
36	铝	/	/	/	/	/	/	/

续表 4.5.2-6　地下水现状监测评价结果一览表

序号	监测项目	标准指数（无量纲）						
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
1	pH	0.133	0.133	0.200	0.133	0.133	0.133	0.133
2	高锰酸盐指数（以 O_2 计）	0.560	0.463	0.457	0.510	0.637	0.663	0.640
3	氨氮	0.168	0.19	0.334	0.324	0.306	0.278	0.362
4	氯化物	0.053	0.384	0.106	0.092	0.046	0.049	0.050
5	硫酸盐	0.113	0.313	0.330	0.173	0.137	0.147	0.138
6	硫化物	/	/	/	/	/	/	/
7	氰化物	/	/	/	/	/	/	/
8	溶解性总固体	0.255	0.527	0.458	0.376	0.337	0.365	0.308
9	甲醇	/	/	/	/	/	/	/
10	铜	/	/	/	/	/	/	/
11	锌	/	/	/	/	/	/	/
12	钴	/	/	/	/	/	/	/
13	铝	/	/	/	/	/	/	/
14	钼	/	/	/	/	/	/	/
15	硼	/	/	/	/	/	/	/
16	石油类	/	/	/	/	/	/	/
17	钛	/	/	/	/	/	/	/

表 4.5.2-7　水质监测数据统计及分析总表

监测项目	最大值(mg/l)	最小值(mg/l)	平均值(mg/l)	标准差	检出率（%）	超标率（%）
pH值	7.420	7.200	7.307	0.088	100	0
总硬度	308.0	249.0	273.000	19.625	100	0
溶解性总固体	690.0	511.0	576.429	63.238	100	0
氯化物	197.000	90.300	140.757	36.310	100	0
硫酸盐	78.0	60.60	70.286	5.077	100	0
铁	/	/	/	/	0	0
锰	/	/	/	/	0	0
镉	/	/	/	/	0	0
铅	/	/	/	/	0	0
挥发性酚类	/	/	/	/	0	0
高锰酸盐指数（耗氧量）	1.760	0.920	1.317	0.298	100	0
氨氮	0.450	0.190	0.349	0.098	100	0
菌落总数	74.0	28.0	46.429	14.510	100	0
总大肠菌群	/	/	/	/	0	0
亚硝酸盐	/	/	/	/	0	0

硝酸盐氮	8.530	4.230	5.241	1.423	100	0
氰化物	/	/	/	/	0	0
氟化物	0.890	0.210	0.477	0.263	100	0
汞	/	/	/	/	0	0
砷	/	/	/	/	0	0
六价铬	/	/	/	/	0	0
钠	155.0	89.60	122.371	20.660	100	0
石油类	/	/	/	/	0	0
色度	/	/	/	/	0	0
浊度	/	/	/	/	0	0
嗅和味	/	/	/	/	0	0
肉眼可见物	/	/	/	/	0	0
铜	/	/	/	/	0	0
锌	/	/	/	/	0	0
硫化物	/	/	/	/	0	0
碘化物	/	/	/	/	0	0
硒	/	/	/	/	0	0
三氯甲烷	/	/	/	/	0	0
四氯化碳	/	/	/	/	0	0
苯	/	/	/	/	0	0
甲苯	/	/	/	/	0	0
阴离子表面活性剂	/	/	/	/	0	0
铝	/	/	/	/	0	0

续表 4.5.2-7　水质监测数据统计及分析总表

监测项目	最大值(mg/l)	最小值(mg/l)	平均值(mg/l)	标准差	检出率（%）	超标率（%）
pH	7.30	7.20	7.214	0.038	100	0
高锰酸盐指数（以 O_2 计）	1.990	1.370	1.684	0.261	100	0
氨氮	0.181	0.084	0.140	0.037	100	0
氯化物	95.90	11.40	27.829	30.589	100	0
硫酸盐	82.40	28.30	48.243	22.366	100	0
硫化物	/	/	/	/	0	0
氰化物	/	/	/	/	0	0
溶解性总固体	527	255	375.143	91.676	100	0
甲醇	/	/	/	/	0	0
铜	/	/	/	/	0	0
锌	/	/	/	/	0	0
钴	/	/	/	/	0	0
铝	/	/	/	/	0	0
钼	/	/	/	/	0	0

硼	/	/	/	/	0	0
石油类	/	/	/	/	0	0
钛	/	/	/	/	0	0

由表 4.5.2-6 可以看出：

评价区所有监测点石油类、钛满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准外其他监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准，说明评价区地下水水质较好。

4.5.3 包气带现状监测与评价

（1）监测点位及监测时间

本次包气带监测委托内蒙古宏智检测技术有限公司于 2025 年 9 月 16 日采样。共设置 2 个监测点，厂区内 1 个监测点，厂区外 1 个背景监测点，具体见表 4.5.3-1。

表 4.5.3-1　包气带监测点信息一览表

名称	坐标	备注
背景对照样（B1）	E：122°19′33.84252″ N：45°59′53.13548″	取 0-20cm，采用水浸提法，再对浸出液进行化验。
厂区内监测点（B2）	E：122°21′12.25599″ N：45°59′44.48374″	



图 4.5.3-1　包气带污染现状监测点分布图

（2）监测分析方法

包气带现状监测方法及检出限如下表。

表 4.5.3-1　包气带监测点信息一览表

检测项目	分析方法	使用仪器	检出限
pH	《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》/HJ557-2010《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标》GB/T5750.4-2023　8.1 玻璃电极法	笔式酸度计	/
氨氮	《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》/HJ557-2010《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	紫外可见分光光度计	0.025mg/L
溶解性总固体	《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》/HJ557-2010 《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标》GB/T5750.4-2023　11.1 称量法	电子天平	/
高锰酸盐指数	《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》/HJ557-2010 《生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标》GB/T 5750.7-2023　4.1 酸性高锰酸钾滴定法	酸式滴定管	0.05mg/L
氰化物	《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》/HJ557-2010 《生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标》GB/T 5750.5-2023 7.1 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	紫外可见分光光度计	0.002mg/L
硫化物	《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》/HJ557-2010 《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ1226-2021	紫外可见分光光度计	0.003mg/L
石油类	《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》/HJ 557-2010《水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行）》 HJ 970-2018	紫外可见分光光度计	0.01mg/L
甲醇	《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》/HJ557-2010；《水质 甲醇和丙酮的测定 顶空/气相色谱法》HJ895-2017	气相色谱仪	0.2mg/L
铜	《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》/HJ557-2010；《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分 ：金属和类金属指标》GB/T 5750.6-2023　7.2 火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计	0.2mg/L
锌	《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》/HJ557-2010；《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分 ：金属和类金属指标》GB/T 5750.6-2023　8.1 火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计	0.05mg/L
钴	《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》/HJ557-2010；《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分 ： 金属和类金属指标》 GB/T 5750.6-2023　17.1	原子吸收分光光度计	5μg/L

	无火焰原子吸收分光光度法		
铝	《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》/HJ557-2010；《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分 ：金属和类金属指标》GB/T 5750.6-2023 4.3 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计	10μg/L
钼	《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》/HJ557-2010；《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分 ：金属和类金属指标》GB/T 5750.6-2023 16.1 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计	5μg/L
镁	《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》/HJ557-2010；《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》GB11905-1989	原子吸收分光光度计	0.002mg/L
硼	《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》/HJ557-2010；《水质 硼的测定 姜黄素分光光度法》HJ/T 49-1999	紫外可见分光光度计	0.02mg/L
总磷	《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》/HJ557-2010；《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB11893-89	紫外可见分光光度计	0.01mg/L
*钛	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.02mg/L

（3）包气带环境现状评价

包气带现状监测结果见表 4.5.3-2。

表 4.5.3-2 包气带监测结果统计

监测项目	单位	监测结果		《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
		B1	B1	
		0-20cm	0-20cm	
pH	无量纲	7.27	7.32	6.5～8.5
氨氮	mg/L	0.350	0.209	≤0.5
溶解性总固体	mg/L	135	129	≤1000
高锰酸盐指数	mg/L	2.39	2.23	≤3.0
氰化物	mg/L	<0.002	<0.002	≤0.05
硫化物	mg/L	<0.003	<0.003	≤0.02
甲醇	mg/L	<0.2	<0.2	/
铜	mg/L	<0.2	<0.2	≤1.0
锌	mg/L	<0.05	<0.05	≤1.0
钴	μg/L	<5	<5	≤0.05
铝	μg/L	<10	<10	≤0.2
钼	μg/L	<5	<5	≤0.07
镁	mg/L	18.2	16.6	/

监测项目	单位	监测结果		《地下水质量标准》	
		B1	B1		
硼	mg/L	<0.02	<0.02	≤0.5	
总磷	mg/L	0.05	0.03	≤0.2	参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
钛	mg/L	<0.02	<0.02	≤0.1	
石油类	mg/L	<0.01	<0.01	≤0.05	

监测结果表明，各监测点监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准限值及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值，厂区内监测点与参照点各因子监测值相差较小，表明本项目现有厂区包气带未受到污染，不会对饱水带造成影响。

4.5.4 声环境质量现状监测与评价

本项目声环境质量现状监测由内蒙古宏智检测技术有限公司于 2025 年 9 月 15～16 日进行。

（1）监测布点

根据厂界范围形状，在厂界四周布置 4 个监测点，共计布置 4 个，监测点布置见图 4.5.4-1。

（2）监测时间和频次

监测时间为 2025 年 9 月 15～16 日，昼间 14:00～15:00，夜间 22:00～23:00。

（3）监测项目

连续等效 A 声级。

（4）监测方法

具体监测方法按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）和《声环境质量标准》（3096-2008）执行。选择无雨、风速小于 5.5m/s 时进行测量，昼间（6:00～22:00），夜间（22:00～6:00 点）。

（5）监测结果

监测结果详见表 4.5.4-1。

表 4.5.4-1　声环境质量监测结果一览表　单位：L_{Aeq}[d（A）]

监测点位	检测日期	检测结果 Leq（A）（单位：dB（A））	
		昼间	夜间
1#厂界东侧外 1m	2025.09.15	59	51
2#厂界南侧外 1m		60	50
3#厂界西侧外 1m		61	49
4#厂界北侧外 1m		59	50
1#厂界东侧外 1m	2025.09.16	60	51
2#厂界南侧外 1m		61	49

监测点位	检测日期	检测结果 Leq（A）（单位：dB（A））	
		昼间	夜间
3#厂界西侧外 1m		59	50
4#厂界北侧外 1m		60	50
备注	2025.09.15 晴昼间：西南风，风速 2.4m/s；夜间：西南风，1.9m/s。 2025.09.16 晴昼间：西北风，风速 2.3m/s；夜间：西北风，2.0m/s。		

从噪声现状监测结果来看，本项目厂界噪声监测点的噪声值昼间在 59～61dB(A)之间，夜间在 49～51dB(A)之间，昼间和夜间监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准限值。

4.5.5 土壤环境质量现状监测与评价

本项目土壤质量现状监测委托内蒙古宏智检测技术有限公司于 2025 年 9 月 16 日现场采样实测数据。

4.5.5.1 土壤环境现状监测

（1）监测布点及监测项目

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）布点要求，本项目土壤等级为一级，共布设 11 个监测点，其中本项目用地范围内设置 7 个监测点，2 个监测点取表层样、5 个监测点取柱状样；厂址范围外设置 4 个表层样点，在所在厂区外上风向、下风向、厂区西北侧白音乌苏嘎查处（地下水上游）以及厂区东南侧耕地处（地下水下游）各布置 1 个监测点。

厂区范围内各监测项目均执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1、2 第一、二类用地筛选值标准；项目占地范围外天然牧草地、耕地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。pH、铝、钼、钛、甲醇、镁、硼留作背景值，无执行标准。

（2）监测因子

1.建设用地 45 项：

①重金属和无机物：Hg、As、Cd、Pb、Cr^{6+}、Cu、Ni 等 7 项；

②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3,-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯等 27 项；

③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并【a】蒽、苯并【a】芘、苯并【b】荧蒽、苯并【k】荧蒽、䓛、二苯并【a，h】蒽、茚并【1,2,3-cd】芘、萘等 11 项。

2.农用地 8 项基本因子：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌

3.特征因子：pH、氰化物、石油烃、硫化物、甲醇、铜、锌、钴、铝、钼、钛、镁、硼

土壤监测点坐标及监测因子见表 4.5.5-1，监测布点图见图 4.5.4-1。

（3）监测时间及频次

监测时间为 2025 年 6 月 6 日。

（4）监测及分析方法

土壤监测方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2019）要求进行。分析方法参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中有关要求进行。

监测分析方法及检出限见表 4.5.5-2。

（5）土壤类型

根据国家土壤信息平台（http://www.soilinfo.cn/map/index.aspx#）查询及现场调查，本项目调查评价范围内土壤类型为暗栗钙土。

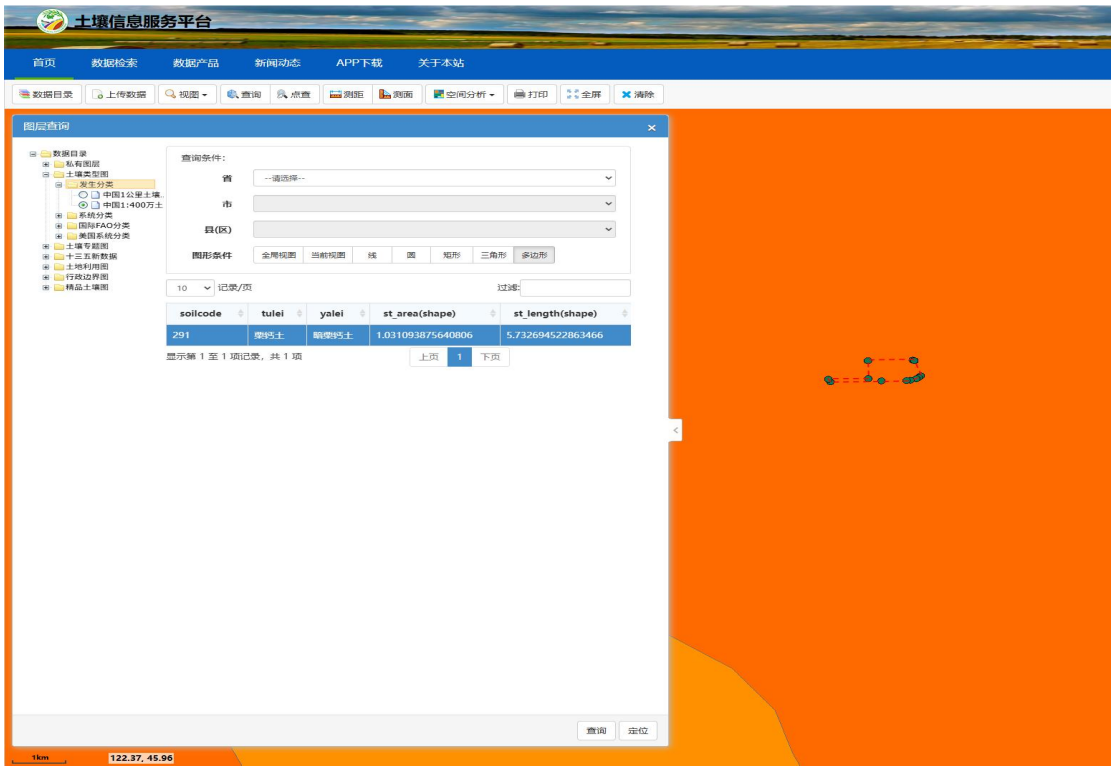


图 4.5.5-1　　本项目评价范围内土壤类型图

表 4.5.5-1　金风绿甲醇（二期 60 万吨）评价区土壤环境质量现状监测布点表

位置	采样点	坐标	监测因子	样品种类	取样深度
占地范围内	二期甲醇装置（1#）	E122°21′3.61128″, N45°59′50.11974″	表层：45 全项+特征因子+理化性质	柱状样	柱状样取样深度为 0～0.5m、0.5～1.5m、1.5～3m；表层样取样深度为 0～0.2m
			中层：特征因子+理化性质		
			底层：特征因子+理化性质		
	净化装置（2#）	E122°20′57.40696″, N45°59′49.00840″	表层：特征因子	柱状样	
			中层：特征因子		
			底层：特征因子		
	甲醇罐区（3#）	E122°20′56.82892″, N45°59′37.43590″	表层：特征因子	柱状样	
			中层：特征因子		
			底层：特征因子		
	污水处理站(4#)	E122°21′11.93893″, N45°59′45.36693″	表层：特征因子	柱状样	
			中层：特征因子		
			底层：特征因子		
	危废暂存间（5#）	E122°20′31.65711″, N45°59′47.04283″	表层：特征因子	柱状样	
			中层：特征因子		
			底层：特征因子		
	甲醇 1#变配电所（6#）	E122°20′58.90289″ N45°59′51.35781″	特征因子	表层样	
	蒸汽发电装置（7#）	E122°21′8.09078″, N45°59′52.76087″	特征因子	表层样	
占地范围外	厂区西侧（上风向）（8#）	E122°20′12.43601″ N45°59′47.84477″	特征因子	表层样	
	厂区东侧（下风向）（9#））	E122°21′34.29041″ N45°59′51.35997″	农用地标准项（pH、汞、铅、镉、砷、镍、铬、铜）+特征因子	表层样	

	厂区西北侧耕地（上游）（10#）	E122°19′31.57023″ N46°0′2.68874″	特征因子	表层样	
	厂址外东南侧耕地（下游）（11#）	E122°21′46.56259″ N45°59′33.72706″	特征因子	表层样	

注：特征因子为：pH、氰化物、石油烃、硫化物、甲醇、铜、锌、钴、铝、钼、钛、镁、硼共 13 项

表 4.5.5-2　土壤监测项目及分析方法表

序号	检测项目	分析方法及来源	检出限	仪器设备名称/型号
1	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》HJ491-2019	1mg/kg	原子吸收分光光度计
2	pH	《土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定》NY/T1121.2-2006	/	酸度计
3	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》HJ491-2019	3mg/kg	原子吸收分光光度计
4	总砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 2 部分总砷的测定》GB/T22105.2-2008	0.01mg/kg	双道氢化物-原子荧光光度计
5	总汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 1 部分总汞的测定》GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg	双道氢化物-原子荧光光度计
6	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T17141-1997	0.01mg/kg	原子吸收分光光度计
7	铅	《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》HJ491-2019	10mg/kg	原子吸收分光光度计
8	六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ1082-2019	0.5mg/kg	原子吸收分光光度计
9	阳离子交换量	《土壤检测 第 5 部分：石灰性土壤阳离子交换量的测定》NY/T1121.5-2006	/	碱式滴定管
10	氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》HJ746-2015	/	土壤 ORP 计
11	容重	《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定》NY/T1121.4-2006	/	百分之一天平
12	总孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》LY/T1215-1999	/	百分之一天平
13	渗滤率	《森林土壤渗滤率的测定》LY/T 1218-1999 第 3 条环刀法	/	/
14	石油烃	《土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法》HJ1021-2019	6mg/kg	气相色谱仪

序号	检测项目	分析方法及来源	检出限	仪器设备名称/型号
15	氰化物	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》HJ745-2015	0.04mg/kg	紫外可见分光光度计
16	硫化物	《土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ833-2017	0.04mg/kg	紫外可见分光光度计
17	铬	《土壤和沉积物铜 锌 铅 铬 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	4mg/kg	原子吸收分光光度计
18	锌	《土壤和沉积物铜 锌 铅 铬 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	1mg/kg	原子吸收分光光度计
19	钴	《土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ1081-2019	2mg/kg	原子吸收分光光度计
20	*铝	《土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发 射光谱法》HJ974-2018	0.03mg/kg	电感耦合等离子体发射光谱仪
21	*钛	《土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发 射光谱法》HJ974-2018	0.01mg/kg	电感耦合等离子体发射光谱仪
22	*镁	《土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发 射光谱法》HJ974-2018	0.01mg/kg	电感耦合等离子体发射光谱仪
23	*甲醇	《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》HJ605-2011	1.5μg/kg	气相色谱质谱联用仪
24	*钼	土壤中微量元素的测定 ICP-MS 法方法细则（参考《土壤监测分析技术》化学工业出版社第 10 章 10.1.6）ZWJC-03-JX077-2022	/	电感耦合等离子体质谱仪
25	*硼	土壤中微量元素的测定 ICP-MS 法方法细则（参考《土壤监测分析技术》化学工业出版社第 10 章 10.1.6）ZWJC-03-JX077-2022	/	电感耦合等离子体质谱仪
26	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》HJ605-2011	1.3μg/kg	气相色谱质谱联用仪
27	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》HJ605-2011	1.1μg/kg	气相色谱质谱联用仪
28	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》HJ605-2011	1.0μg/kg	气相色谱质谱联用仪
29	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》HJ605-2011	1.2μg/kg	气相色谱质谱联用仪
30	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》HJ605-2011	1.3μg/kg	气相色谱质谱联用仪
31	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》HJ605-2011	1.0μg/kg	气相色谱质谱联用仪
32	顺-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》HJ605-2011	1.3μg/kg	气相色谱质谱联用仪
33	反-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》HJ605-2011	1.4μg/kg	气相色谱质谱联用仪

序号	检测项目	分析方法及来源	检出限	仪器设备名称/型号
34	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》HJ605-2011	1.5μg/kg	气相色谱质谱联用仪
35	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》HJ605-2011	1.1μg/kg	气相色谱质谱联用仪
36	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》HJ605-2011	1.2μg/kg	气相色谱质谱联用仪
37	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》HJ605-2011	1.2μg/kg	气相色谱质谱联用仪
38	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》HJ605-2011	1.4μg/kg	气相色谱质谱联用仪
39	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》HJ605-2011	1.3μg/kg	气相色谱质谱联用仪
40	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》HJ605-2011	1.2μg/kg	气相色谱质谱联用仪
41	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》HJ605-2011	1.2μg/kg	气相色谱质谱联用仪
42	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》HJ605-2011	1.2μg/kg	气相色谱质谱联用仪
43	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》HJ605-2011	1.0μg/kg	气相色谱质谱联用仪
44	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》HJ605-2011	1.9μg/kg	气相色谱质谱联用仪
45	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》HJ605-2011	1.2μg/kg	气相色谱质谱联用仪
46	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》HJ605-2011	1.5μg/kg	气相色谱质谱联用仪
47	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》HJ605-2011	1.5μg/kg	气相色谱质谱联用仪
48	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》HJ605-2011	1.2μg/kg	气相色谱质谱联用仪
49	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》HJ605-2011	1.1μg/kg	气相色谱质谱联用仪
50	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》HJ605-2011	1.3μg/kg	气相色谱质谱联用仪
51	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》HJ605-2011	1.2μg/kg	气相色谱质谱联用仪
52	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》HJ605-2011	1.2μg/kg	气相色谱质谱联用仪
53	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》HJ834-2017	0.09mg/kg	气相色谱质谱联用仪

序号	检测项目	分析方法及来源	检出限	仪器设备名称/型号
54	苯胺	《SOXHLET EXTRACTION 》US EPA METHOD 3540C:1996 &《SEMIVOLATILE ORGANIC COMPOUNDS BY GAS CHROMATOGRAPHY/MASS SPECTROMETRY》US EPA METHOD 8270E:2018《索氏萃取-气相色谱法/质谱分析法（气质联用仪）测试半挥发性有机化合物》美国环保署方法（中文版）	0.1mg/kg	气相色谱质谱联用仪
55	2-氯苯酚	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.06mg/kg	气相色谱质谱联用仪
56	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》HJ834-2017	0.1mg/kg	气相色谱质谱联用仪
57	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》HJ834-2017	0.1mg/kg	气相色谱质谱联用仪
58	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》HJ834-2017	0.2mg/kg	气相色谱质谱联用仪
59	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》HJ834-2017	0.1mg/kg	气相色谱质谱联用仪
60	䓛	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.1mg/kg	气相色谱质谱联用仪
61	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》HJ834-2017	0.1mg/kg	气相色谱质谱联用仪
62	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》HJ834-2017	0.1mg/kg	气相色谱质谱联用仪
63	萘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.09mg/kg	气相色谱质谱联用仪

（5）土壤环境现状监测结果与评价

土壤环境现状监测结果见表 4.5.5-3~表 4.5.5-10。

表 4.5.5-3　厂内土壤 1#生产车间 1#监测结果表

监测点位 监测因子	单位	二期 1#			GB36600-2018 第二类用地筛选值
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	
四氯化碳	μg/kg	<1.3	/	/	2.8×10^3
氯仿	μg/kg	5.33	/	/	9×10^2
氯甲烷	μg/kg	<1.0	/	/	3.7×10^4
1,1-二氯乙烷	μg/kg	<1.2	/	/	9×10^3
1,2-二氯乙烷	μg/kg	<1.3	/	/	5×10^3
1,1-二氯乙烯	μg/kg	<1.0	/	/	6.6×10^4
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.3	/	/	5.96×10^5
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.4	/	/	5.4×10^4
二氯甲烷	μg/kg	<1.5	/	/	6.16×10^5
1，2-二氯丙烷	μg/kg	<1.1	/	/	5×10^3
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	/	/	1.0×10^4
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	/	/	6.8×10^3
四氯乙烯	μg/kg	<1.4	/	/	5.3×10^4
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	<1.3	/	/	8.40×10^5
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	<1.2	/	/	2.8×10^3
三氯乙烯	μg/kg	<1.2	/	/	2.8×10^3
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	<1.2	/	/	5×10^2
氯乙烯	μg/kg	<1.0	/	/	4.3×10^2
苯	μg/kg	<1.9	/	/	4×10^3
氯苯	μg/kg	<1.2	/	/	2.7×10^5
1,2-二氯苯	μg/kg	<1.5	/	/	5.60×10^5
1,4-二氯苯	μg/kg	<1.5	/	/	2.0×10^4
乙苯	μg/kg	<1.2	/	/	2.8×10^4
苯乙烯	μg/kg	<1.1	/	/	1.290×10^6
甲苯	μg/kg	<1.3	/	/	1.200×10^6
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	<1.2	/	/	5.70×10^5
邻二甲苯	μg/kg	<1.2	/	/	6.40×10^5
硝基苯	mg/kg	<0.09	/	/	76
苯胺	mg/kg	<0.1	/	/	260
2-氯酚	mg/kg	<0.06	/	/	2256
苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	/	/	15
苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	/	/	1.5
苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	/	/	15

监测点位 监测因子	单位	二期 1#			GB36600-2018 第二类用地筛选值
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	
苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	/	/	151
䓛	mg/kg	<0.1	/	/	1293
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	<0.1	/	/	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	/	/	15
萘	mg/kg	<0.09	/	/	70
砷	mg/kg	5.10	/	/	60
镉	mg/kg	0.16	/	/	65
六价铬	mg/kg	<0.5	/	/	5.7
铜	mg/kg	43			18000
铅	mg/kg	14	/	/	800
汞	mg/kg	0.043	/	/	38
镍	mg/kg	22	/	/	900
pH 值	无量纲	8.30	8.34	8.38	/
石油烃	mg/kg	14	13	8	4500
氰化物	mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	135
硫化物	mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	/
锌	mg/kg	40	39	26	/
钴	mg/kg	13	10	12	70
甲醇	mg/kg	1.5ND	1.5ND	1.5ND	/
铝	mg/kg	10.0	9.78	14.1	/
钼	mg/kg	0.856	0.747	0.886	/
钛	mg/kg	1.54	1.28	1.23	/
镁	mg/kg	0.58	0.49	0.45	/
硼	mg/kg	30.0	162	141	/

表 4.5.5-4　厂内土壤柱状样 2#监测结果表

监测点位 监测因子	单位	净化装置 2#			GB36600-2018 第二类用地筛选值
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	
pH 值	无量纲	8.36	8.41	8.35	/
石油烃	mg/kg	14	10	7	4500
氰化物	mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	135
硫化物	mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	/
锌	mg/kg	31	19	26	/
铜	mg/kg	27	28	25	18000
钴	mg/kg	10	14	12	70
甲醇	mg/kg	1.5ND	1.5ND	1.5ND	/
铝	mg/kg	10.0	9.37	9.31	/
钼	mg/kg	0.492	0.393	0.496	/
钛	mg/kg	1.28	1.47	1.79	/
镁	mg/kg	0.51	0.56	0.60	/
硼	mg/kg	27.3	70.6	139	/

表 4.5.5-5　厂内土壤柱状样 3#监测结果表

监测点位 监测因子	单位	甲醇罐区 3#			GB36600-2018 第二类用地筛选值
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	
pH 值	无量纲	8.38	8.41	8.37	/
石油烃	mg/kg	14	11	9	4500
氰化物	mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	135
硫化物	mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	/
锌	mg/kg	40	31	26	/
铜	mg/kg	22	19	24	18000
钴	mg/kg	8	19	17	70
甲醇	mg/kg	1.5ND	1.5ND	1.5ND	/
铝	mg/kg	7.99	12.7	12.4	/
钼	mg/kg	0.581	0.535	0.458	/
钛	mg/kg	2.42	1.67	1.19	/
镁	mg/kg	0.66	0.45	0.39	/
硼	mg/kg	175	50.1	23.7	/

表 4.5.5-6　厂内土壤柱状样 4#监测结果表

监测点位 监测因子	单位	污水处理站 4#			GB36600-2018 第二类用地筛选值
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	
pH 值	无量纲	8.41	8.46	8.39	/
石油烃	mg/kg	15	11	8	4500
氰化物	mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	135
硫化物	mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	/
锌	mg/kg	34	46	19	/
铜	mg/kg	37	36	18	18000
钴	mg/kg	14	17	14	70
甲醇	mg/kg	1.5ND	1.5ND	1.5ND	/
铝	mg/kg	12.8	12.4	12.7	/
钼	mg/kg	0.587	0.598	0.533	/
钛	mg/kg	1.05	1.05	1.20	/
镁	mg/kg	0.22	0.23	0.25	/
硼	mg/kg	18.5	30.8	21.1	/

表 4.5.5-7　厂内土壤柱状样 5#监测结果表

监测点位 监测因子	单位	危废暂存间 5#			GB36600-2018 第二类用地筛选值
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	
pH 值	无量纲	8.48	8.45	8.47	/
石油烃	mg/kg	17	13	9	4500
氰化物	mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	135
硫化物	mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	/
锌	mg/kg	23	24	36	/
铜	mg/kg	22	20	34	18000
钴	mg/kg	10	19	16	70
甲醇	mg/kg	1.5ND	1.5ND	1.5ND	/
铝	mg/kg	10.1	10.7	12.0	/

监测点位 监测因子	单位	危废暂存间 5#			GB36600-2018 第二类用地筛选值
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	
钼	mg/kg	0.504	0.482	0.516	/
钛	mg/kg	1.79	1.06	1.20	/
镁	mg/kg	0.29	0.34	0.40	/
硼	mg/kg	75.4	138	140	/

表 4.5.5-8　厂内土壤表层样 6#、7#监测结果表

监测点位 监测因子	单位	甲醇 1#变配电所 6#	蒸汽发电装置 7#	GB36600-2018 第二类用地筛选值
		0~0.2m	0~0.2m	
pH 值	无量纲	8.41	8.42	/
石油烃	mg/kg	15	12	4500
氰化物	mg/kg	<0.04	<0.04	135
硫化物	mg/kg	<0.04	<0.04	/
锌	mg/kg	15	23	/
铜	mg/kg	41	40	18000
钴	mg/kg	14	24	70
甲醇	mg/kg	1.5ND	1.5ND	/
铝	mg/kg	11.2	11.0	/
钼	mg/kg	0.445	0.435	/
钛	mg/kg	1.69	1.70	/
镁	mg/kg	0.58	0.58	/
硼	mg/kg	54.4	34.4	/

表 4.5.5-9　厂内土壤表层样 8#、10#、11#监测结果表

监测点位 监测因子	单位	厂区西侧（上风向）（8#）	厂区西北侧（上游）（10#）	厂区东南侧（下游）（11#）	GB15618-2018 农用地标准
		0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	
pH 值	无量纲	8.43	8.44	8.47	＞7.5
石油烃	mg/kg	10	14	10	/
氰化物	mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	/
硫化物	mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	/
锌	mg/kg	24	24	37	300
铜	mg/kg	36	32	29	100
钴	mg/kg	21	17	19	/
甲醇	mg/kg	1.5ND	1.5ND	1.5ND	/
铝	mg/kg	10.4	8.82	8.60	/
钼	mg/kg	0.570	0.582	0.926	/
钛	mg/kg	1.55	2.21	2.38	/
镁	mg/kg	0.53	0.64	0.66	/
硼	mg/kg	46.2	189	24.5	/

表 4.5.5-10　厂外土壤表层样 9#监测结果表

监测点位 监测因子	单位	厂区东侧（下风向）9#	GB15618-2018 农用地
		0~0.2m	
pH	无量纲	8.44	＞7.5
砷	mg/kg	5.59	25
镉	mg/kg	0.11	0.6
铅	mg/kg	12	170
汞	mg/kg	0.051	3.4
镍	mg/kg	28	190
铬	mg/kg	21	250
石油烃	mg/kg	7	/
氰化物	mg/kg	<0.04	/
硫化物	mg/kg	<0.04	/
锌	mg/kg	31	300
铜	mg/kg	28	100
钴	mg/kg	14	/
甲醇	mg/kg	1.5ND	/
铝	mg/kg	9. 99	/
钼	mg/kg	0. 604	/
钛	mg/kg	2. 68	/
镁	mg/kg	0. 76	/
硼	mg/kg	205	/

由表 4.5.5-3~10 可以看出，厂区内各土壤环境质量现状监测点的监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1、表 2 第二类用地筛选值标准；厂区外各土壤环境质量现状监测点的监测指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 的风险筛选值。

4.5.5.2 土壤理化性质调查

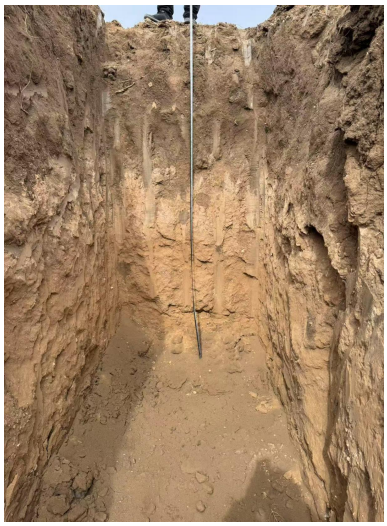
本次环评工作选取拟建厂区内 1#二期甲醇装置区开展土壤理化特性调查，调查结果见表 4.5.5-11。

表 4.5.5-11　1#二期甲醇装置区土壤理化性质调查表

点号		二期甲醇装置区	时间	2025.9.16
经度		122°21'3.61"E	纬度	45°59'50.12"N
层次		表层	中层	深层
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色	黄棕色
	结构	粒状	粒状	粒状
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量	17%	14%	14%
	其他异物	无	无	无
实	pH 值	8.30	8.34	8.38

验室测定	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）	12.3	12.7	13.1
	氧化还原电位（mV）	417	409	412
	饱和导水率（mm/min）	4.53	3.06	1.60
	土壤容重/（g/cm^3）	1.44	2.05	2.63
	孔隙度（%）	68	55	36

表 4.5.5-12　土体构型（土壤剖面）

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次
1#甲醇装置区暗栗钙土			表层 中层 深层

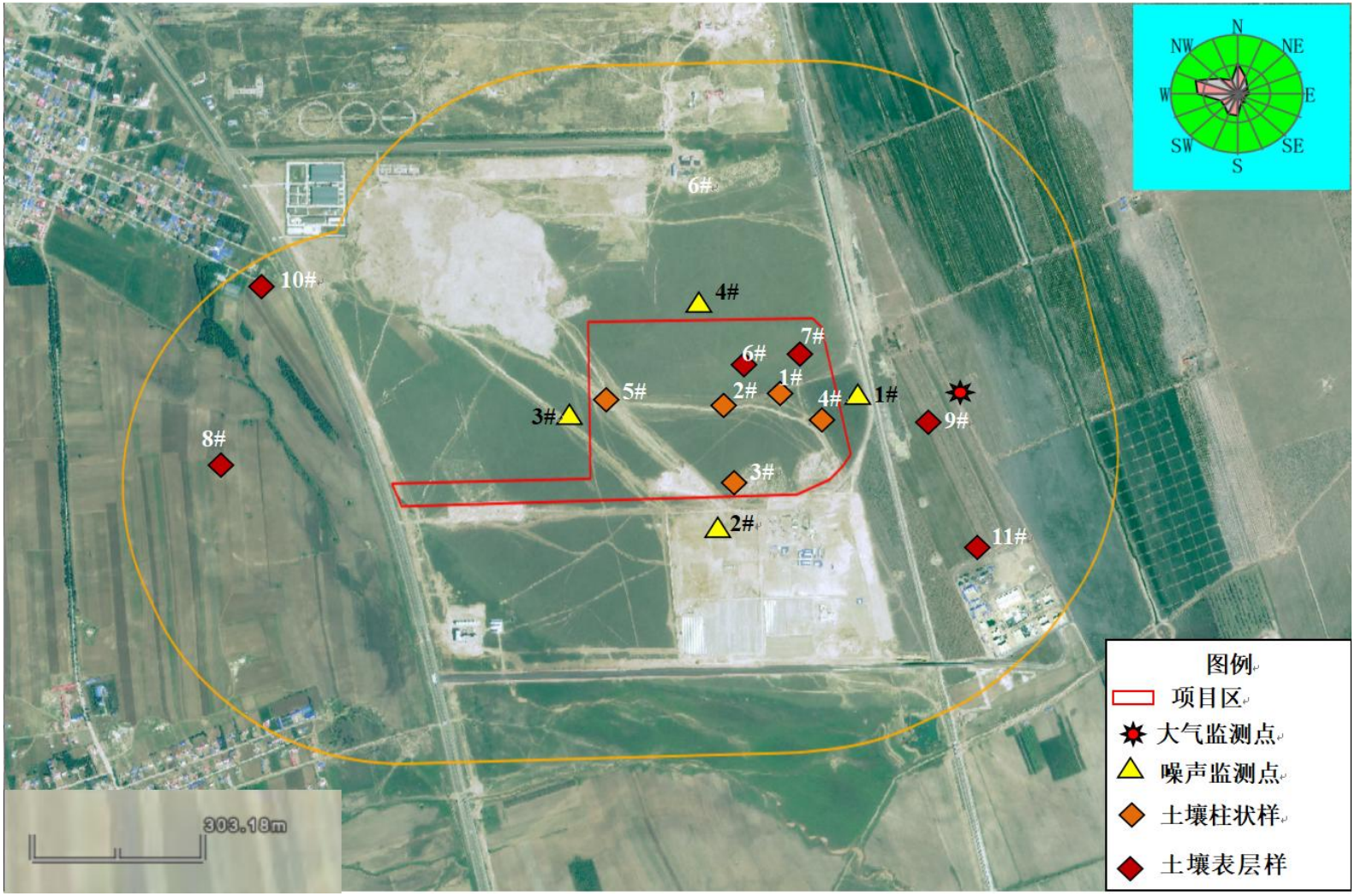


图 4.5.1-1　本项目大气、土壤、噪声监测布点图

4.5.6 监测数据的有效性、代表性

本项目监测点按环境影响评价导则中对于现状监测的布点要求进行布设；本项目所委托的环境质量现状监测单位具有本项目要求的各项指标检测资质，监测时间在有关要求规定的有效期内，并按规定的采样要求采集有效样品，使用了有效的分析方法及标准、规范，方法的检出限和仪器设备的测试精度均符合监测要求，数据可信度高；本项目监测数据较全面地反映了区域环境质量现状。

综上所述，本项目监测数据具有有效性、代表性。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

项目建设施工阶段分为土石方、打桩、结构及设备安装等阶段，施工作业对周围环境的影响因素主要包括施工扬尘、施工机械噪声、固体废物及废水。

5.1.1 施工期环境空气影响评价

工程建设过程中对空气环境产生影响的作业环节主要包括土石方填挖、混凝土搅拌、材料运输和装卸，以及车辆排放的尾气等，主要污染物为总悬浮颗粒物(TSP)、二氧化硫(SO_2)、一氧化碳(CO)等。通常来讲，施工扬尘主要包括来自挖掘机开挖土方产生的扬尘、剥离物及建筑材料(白灰、水泥、沙子、石子、砖等)的现场搬运产生的扬尘、施工现场交通运输产生的扬尘、挖掘工作面裸露区风蚀扬尘等。由于该项目场地平整、土石方的开挖、回填、堆放及运输活动可能产生扬尘，对周围环境空气造成不利影响。同时，该区域的风速较大，因此将产生大量扬尘。

根据经验分析，施工期扬尘污染具有以下特点：

（1）扬尘来源

工地道路扬尘和搅拌混凝土扬尘是建筑施工工地扬尘的两项主要来源，占全部工地扬尘的 86%，其中道路扬尘占 62%，搅拌混凝土扬尘占 24%；其它工地扬尘，如材料的搬运、土方和砂石的堆放扬尘等只占 14%。

（2）影响范围

工地道路扬尘视其路面质量不同相差较大,但其影响范围均为道路两侧各 50m 的区域;搅拌混凝土时搅拌棚前扬尘污染严重，可达 27mg/m^3，随着距离的增加，TSP 浓度迅速下降，影响范围主要在搅拌棚周围 50m 内；建筑工地扬尘的影响范围主要在工地围墙外 100m 以内。

本项目位于工业园区内，距离最近的居民点白音乌苏嘎查（厂址西北测）1386m，只要建设单位在项目施工期间采取有效措施降低大气污染，施工扬尘对周围居民和施工人员不会产生太大的影响。具体措施详述如下：

①严格管理扬尘污染源，开挖的土石方要及时清运，未及时清运的废土露天堆存时要加盖苫布。

②工场地和车辆过往的道路采取酒水措施。

③涉外渣土车辆要采用封闭车辆或加盖苫布，防止运输过程中遗撒。

④安排施工时间，避开大风天气，力求将施工阶段产生的扬尘对环境的影响降至最低。

5.1.2 施工期水环境影响分析

项目施工废水主要包括生产废水和工人的生活废水。

项目施工期的生产用水主要是混凝土搅拌机用水及路面、土方喷洒水等，这些生产用水均在施工现场蒸发或消耗，不外排。在进行设备及施工车辆冲洗时应设固定地点，不允许将冲洗水随时随地排放，避免造成对环境的污染，同时提倡节约用水。施工车辆冲洗废水及施工可能产出的泥浆水经沉淀池处理后用于施工场地地面浇洒及道路绿化；施工人员生活污水经化粪池处理后排至一期项目污水处理站处理，不会对环境造成不良影响。

5.1.3 施工期噪声环境影响分析

项目施工期的噪声主要是工程施工时使用机械设备产生的机械噪声，如推土机、铲土机、起重机、打桩机等，噪声强度为 90~110dB(A)；材料运输车引起的交通噪声。由于工程施工阶段上述设备是交互作业的，且在施工场地内的位置和设备使用率也不断地变化，故施工场地工作噪声声级大约为 75~95dB(A)。

施工机械噪声可近似作为点声源处理，根据点声源噪声传播衰减模式，可估算施工期间离噪声声源不同距离处的噪声值，从而可就施工噪声对敏感点作出分析评价。预测模式如下：

$$L_P=L_{P0}-20\lg(r/r_0)$$

式中：LP—施工噪声预测值；

L_{P0}—施工噪声监测参考声级；

r—预测点距离；

r_0—监测点距离。

根据类比调查得到的参考声级，通过计算得出不同类型施工机械在不同距离处的噪声预测值（详见表 5.1.3-1）。施工期声环境评价标准采用《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-2011)，具体标准见表 5.1.3-2。

表 5.1.3-1　机械设备不同距离的噪声预测值（dB（A））

施工机械	距离（m）									
	1	15	20	50	100	150	200	250	350	450

装载机	85	60.5	58	50	44	40.5	38	36	33.1	30.9
卡车	90	65.5	63	55	49	45.5	43	41	38.1	35.9
混凝搅拌机	105	80.5	78	70	64	60.5	58	56	53.1	50.9
推土机	99	74.5	72	64	58	54.5	52	50	47.1	44.9
铲土机	98	73.5	71	63	57	53.5	51	49	46.1	43.9
起重机	95	70.5	68	60	54	50.5	48	46	43.1	40.9
打桩机	100	75.5	73	65	59	55.5	53	51	48.1	45.9

表 5.1.3-2　建筑施工场界环境噪声排放标准　单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

施工机械噪声具有噪声值高、无规则、突发性等特点，如不采取措施加以控制，往往会在局部空间产生噪声污染。不过，施工期噪声对环境的影响是短期的也是局部小范围内的，随着施工结束其影响也随之消失

为避免施工场地噪声对周围环境产生不良影响，建设单位应积极采取各种噪声控制措施，具体如下：

（1）合理安排施工时间：制定施工计划时，应尽可能避免大量高噪声设备同时施工，除此之外，高噪声设备施工时间尽量安排在昼间，减少夜间施工量。

（2）合理布局施工场地:避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高。

（3）隆低设备声级：设备选用上尽量采用低噪声设备，如以液压机械代替燃油机械，振捣器采用高频振捣器等;固定机械设备与挖土、运土机械，可通过排气筒消音器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声；对动力机械和运输车辆进行定期地维修和养护。

（4）适当限制大型载重车的车速，运输途中路过村庄、学校和医院等声敏感区时，减少或杜绝鸣笛。

5.1.4 施工期固体废物环境影响分析

施工期产生的固体废物主要为挖掘土方、建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾，如不及时清理，都将对厂容卫生、公众健康、道路交通及周围环境产生不利影响。

工程施工过程中产生的建筑废料包括各种碎砖块、混凝土块、沙浆、钢筋、木材等，废料产生总量很大，如果随意堆放势必影响周边环境。因此施工场地建筑材料中除可回收再利用的废弃钢筋和木材外，弃土及其它废料均应及时清理并

外运；在施工现场设置垃圾箱集中收集生活垃圾，并联系当地环卫部门定期外运处置，以减少对周边环境卫生的影响。

5.2 运营期环境影响预测与评价

5.2.1 大气环境影响预测与评价

5.2.1.1 气象数据

乌兰浩特气象站距离项目厂址 25.2km，站台编号为 50838，乌兰浩特气象站地面观测站地理坐标为 46º0833′N，122º05′E，观测场海拔高度 275m。根据乌兰浩特气象站 2004～2023 年累计气候观测资料，本地区多年最大日降水量为 59.11mm（极值为 100.7mm，出现时间：2018.7.4），多年最高气温为 37.46℃（极值为 42.5℃，出现时间：2017.5.18），多年最低气温为-25.79℃（极值为-30.1℃，出现时间：2009.12.31），多年最大风速为 21.85m/s（极值为 27.6m/s，出现时间：2021.8.25），多年平均气压为 981.01hPa。

根据乌兰浩特气象站 2004～2023 年累计气象观测资料统计，主要气象特征如下：

5.2.1.1.1 近 20 年气象资料

1、气温

乌兰浩特地区 1 月份平均气温最低-13.91℃，7 月份平均气温最高 24.05℃，年平均气温 6.17℃。乌兰浩特地区累年平均气温统计见下表。

表 5.2.1-1　乌兰浩特地区 2004-2023 年气温的月均值变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
温度(℃)	-13.91	-9.75	-1.01	8.55	16.4	21.63	24.05
月份	8月	9月	10月	11月	12月	全年	
温度(℃)	22.04	15.99	6.94	-4.36	-12.52	6.17	

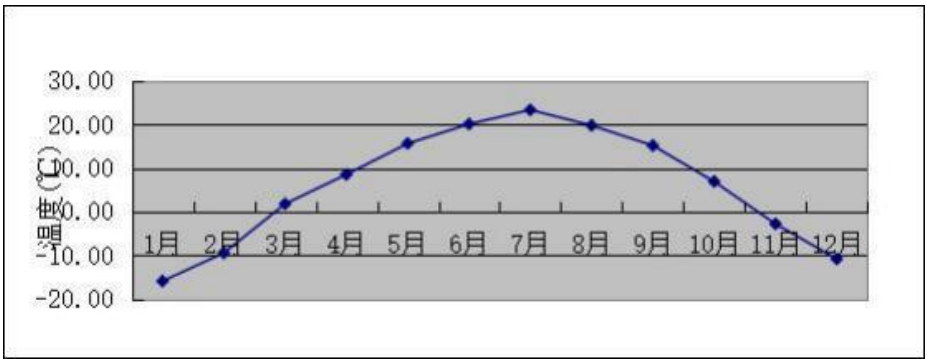


图 5.2.1-1　年平均温度的月变化图

2、相对湿度

乌兰浩特地区年平均相对湿度为 49.49%。6～10 月相对湿度较高，达 60%以上，冬、春季相对湿度为 40%以上。乌兰浩特地区累年平均相对湿度统计见下表。

表 5.2.1-2　乌兰浩特地区 2004-2023 年平均湿度的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
湿度%	51.8	43.39	36.75	32.79	39.23	55.06	65.13
月份	8月	9月	10月	11月	12月	全年	
湿度%	64.47	55.63	45.79	49.92	53.91	49.49	

3、降水

乌兰浩特地区降水集中于夏季，1 月份降水量最低为 1.51mm，7 月份降水量最高为 128.07mm，全年降水量为 436.98mm。乌兰浩特地区累年平均降水统计见下表。

表 5.2.1-3　乌兰浩特地区 2004-2023 年平均降水的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
降水量mm	1.51	2.75	4.03	17	46.02	93.46	128.07
月份	8月	9月	10月	11月	12月	全年	
降水量mm	79.97	43.71	11.01	5.07	4.38	436.98	

4、日照时数

乌兰浩特地区全年日照时数为 2768.31h，5 月份最高为 264.3h，12 月份最低为 184.2h。乌兰浩特地区累年平均日照时数统计见下表。

表 5.2.1-4　乌兰浩特地区 2004-2023 年平均日照时数的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
日照时数h	208.24	213.49	261.02	261.84	264.3	241.2	232.3
月份	8月	9月	10月	11月	12月	全年	
日照时数h	245.67	243.4	228.2	184.45	184.2	2768.31	

5、风速

乌兰浩特地区年平均风速 2.34m/s，月平均风速 4 月份相对较大为 2.98m/s，7 月和 8 月份相对较小为 2m/s。乌兰浩特地区累年平均风速统计见下表。

表 5.2.1-5　乌兰浩特地区 2004-2023 年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
风速(m/s)	2.13	2.41	2.68	2.98	2.88	2.26	2
月份	8月	9月	10月	11月	12月	全年平均	
风速(m/s)	2	2.07	2.22	2.27	2.15	2.34	

6、风频

乌兰浩特地区累年风频最多的是 W，频率为 19.13%；其次是 WNW，频率为 12.36%，E 最少，频率为 2.3%。乌兰浩特地区累年风频统计见下表和风频玫瑰图见下图。

表 5.2.1-6　乌兰浩特地区 2004-2023 年平均风频的月变化（%）

	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
NNE	3.98	4.03	4.93	5.54	5.83	6.55	5.44	6.18	5.67	4.44	4.52	4.38
NE	3.77	4.02	4.98	6.28	6.41	8.48	5.83	6.84	5.98	4.46	4.2	3.67
ENE	1.56	1.93	2.42	3.1	3.89	4.93	3.35	3.97	2.73	2.41	1.99	1.5
E	1.32	1.41	1.57	1.97	2.56	3.27	2.72	2.59	2.01	1.71	1.51	1.31
ESE	1.88	2.32	2.34	2.87	3.67	4.41	4.85	3.95	3.46	2.5	2.14	1.86
SE	2.17	2.3	2.51	2.78	3.52	4.03	5.1	4.24	3.64	2.75	2.36	2.18
SSE	2.14	2.74	2.52	2.96	3.73	3.39	4.69	3.45	3.56	2.72	2.49	2.15
S	2.4	2.79	3.36	3.55	4.92	4.5	6.19	4.3	3.92	3.58	3.08	2.33
SSW	3.16	3.15	3.92	4.37	5.45	4.85	6.41	4.38	4.39	4.17	3.51	2.93
SW	4.82	4.52	4.94	4.7	4.68	4.46	5.72	4.79	4.97	5.19	5.3	5.25
WSW	12.51	11.47	10.74	10.54	9.58	8.74	9.45	9.69	11	12.35	12.87	14.77
W	26.68	24.38	20.6	16.77	13.89	11.89	12.72	14.24	15.59	18.92	22.45	26.42
WNW	15.82	15.62	14.17	13.05	11	9.24	8.45	9.36	10.38	12.73	13.34	13.29
NW	5.98	7.46	8.26	8.02	7.02	6.73	5.82	6.11	6.71	6.85	6.33	5.89
NNW	2.39	3.09	3.67	4.04	3.52	3.66	2.96	3.59	3.28	3.04	2.63	2.39
N	2.01	2.23	2.79	3.06	3	3.21	2.6	3.44	3.13	2.52	2.56	2.33
C	7.64	6.51	6.46	6.53	7.39	7.78	7.71	8.91	9.75	9.85	8.79	7.72

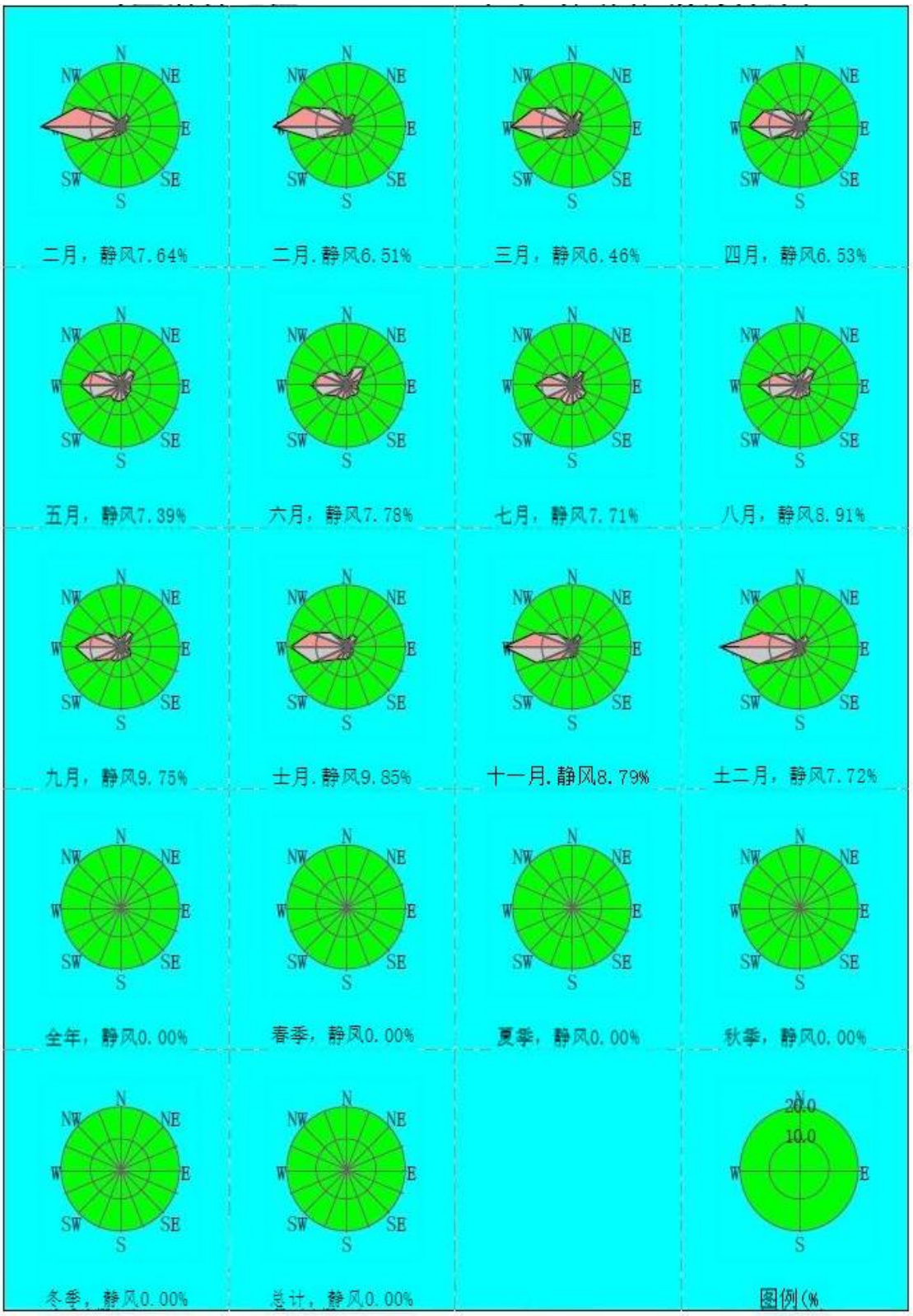


图 5.2.1-2　　乌兰浩特地区 2004-2023 年平均风向频率玫瑰图

5.2.1.1.2 评价基准年气象资料分析

（一）地面气象数据

1、风频

本项目采用乌兰浩特 2023 年全年每天 24 小时的地面气象数据，气象因子包括风向、风速、总云量、低云量和干球温度。乌兰浩特气象站位于项目西北侧约 25.2km，站台编号为 50838，站点经纬度为北纬 46.0833°、东经 122.0500°。

项目观测气象数据信息见下表。

表 5.2.1-7　观测气象数据信息表

站点名称	站点编号	站点类型	气象站坐标		距厂址距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
乌兰浩特	50838	基本站	122.0500°	46.0833°	25.2	275	2023	风向、风速、总云量、低云量和干球温度

乌兰浩特地区累年风频最多的是 W，频率为 19.13%；其次是 WNW，频率为 12.36%，E 最少，频率为 2.3%。乌兰浩特地区 2023 年风频统计见下表和风向玫瑰图见下图。

表 5.2.1-8　乌兰浩特地 2023 年平均风频的月变化（%）

风频（%）风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
一月	2.82	3.63	4.03	2.28	1.61	1.34	0.94	1.21	2.82
二月	4.32	1.93	1.64	2.23	2.08	1.93	2.83	1.93	4.32
三月	5.65	3.49	3.36	3.09	3.23	3.09	1.75	2.42	8.20
四月	6.39	6.53	2.92	2.92	1.67	2.64	4.31	3.19	7.22
五月	6.45	9.01	3.63	2.69	3.36	1.48	2.42	4.44	6.59
六月	5.97	8.47	4.44	5.28	3.47	2.92	9.86	4.17	6.25
七月	5.65	10.35	6.32	4.84	2.96	2.28	6.59	7.26	11.56
八月	10.89	14.78	9.95	5.51	3.36	3.63	5.11	2.82	5.91
九月	9.44	11.81	9.03	4.72	4.03	2.92	5.00	3.47	4.86
十月	6.72	6.59	3.09	2.28	1.21	1.34	1.88	2.55	5.65
十一月	9.17	6.11	4.17	2.78	1.81	1.25	2.78	1.81	3.06
十二月	4.44	3.23	1.48	0.81	1.08	2.42	1.61	1.08	3.90
风频（%）风向	**SSW**	**SW**	**WSW**	**W**	**WNW**	**NW**	**NNW**	**C**	
一月	5.51	5.78	6.45	12.50	33.47	11.42	2.69	1.48	
二月	6.25	5.80	7.44	11.01	19.20	15.33	9.52	2.23	
三月	8.06	5.78	5.51	8.20	13.04	11.02	7.93	6.18	
四月	12.64	5.83	4.44	6.53	10.56	8.75	9.31	4.17	
五月	5.24	4.44	6.59	9.54	15.99	7.66	5.24	5.24	
六月	5.56	6.53	6.94	6.67	7.50	5.69	5.00	5.28	
七月	14.25	6.59	3.76	2.96	2.82	3.63	3.09	5.11	

八月	5.65	3.76	2.82	5.24	6.85	3.09	6.18	4.44	
九月	5.00	5.83	5.69	5.56	6.67	6.53	4.31	5.14	
十月	9.41	8.06	8.74	10.75	13.84	9.81	4.17	3.90	
十一月	5.00	6.39	6.11	8.61	25.83	7.64	5.14	2.36	
十二月	6.05	10.08	11.42	17.61	19.76	10.62	3.49	0.94	

表 5.2.1-9　年均风频的季变化及年均风频

风频（%）风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
春季	6.16	6.34	3.31	2.90	2.76	2.40	2.81	3.35	7.34
夏季	7.52	11.23	6.93	5.21	3.26	2.94	7.16	4.76	7.93
秋季	8.42	8.15	5.40	3.25	2.34	1.83	3.21	2.61	4.53
冬季	3.84	2.96	2.41	1.76	1.57	1.90	1.76	1.39	3.66
全年	6.50	7.19	4.52	3.29	2.49	2.27	3.74	3.04	5.88
风频（%）风向	**SSW**	**SW**	**WSW**	**W**	**WNW**	**NW**	**NNW**	**C**	
春季	8.61	5.34	5.53	8.11	13.22	9.15	7.47	5.21	
夏季	8.51	5.62	4.48	4.94	5.71	4.12	4.76	4.94	
秋季	6.50	6.78	6.87	8.33	15.43	8.01	4.53	3.80	
冬季	5.93	7.27	8.47	13.80	24.31	12.36	5.09	1.53	
全年	7.40	6.24	6.32	8.77	14.61	8.39	5.47	3.88	

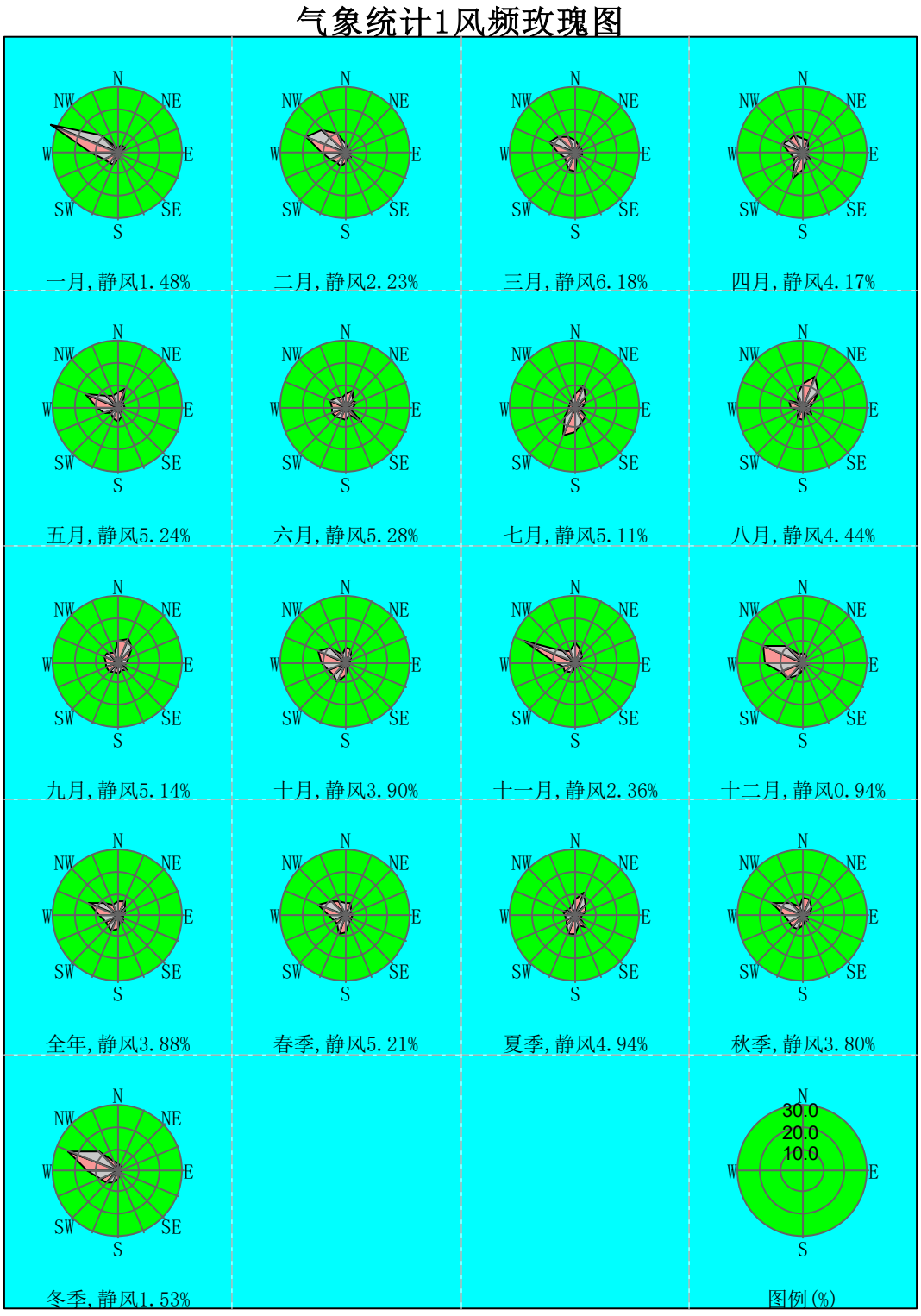


图 5.2.1-3　　乌兰浩特地区 2023 年平均风向频率玫瑰图

2、气温

乌兰浩特地区 2023 年平均气温为 6.09℃，1 月份平均气温最低，为-15.95℃，7 月份平均气温最高，为 23.35℃。乌兰浩特地区 2023 年各月及全年气温见下表和下图。

表 5.2.1-10　乌兰浩特地区 2023 年年均气温的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
温度℃	-15.95	-9.49	1.77	8.53	15.63	20.09	23.35
月份	8月	9月	10月	11月	12月	全年	
温度℃	19.78	15.16	6.90	-2.81	-10.86	6.09	

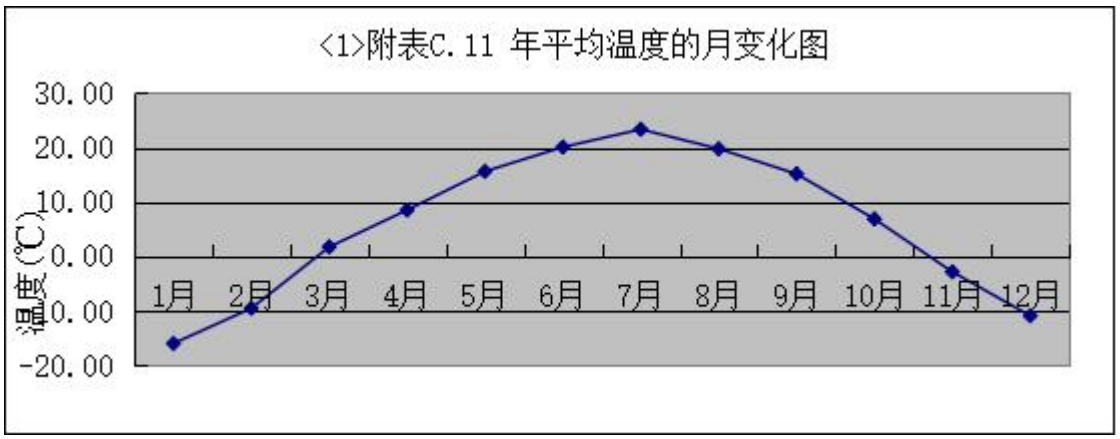


图 5.2.1-4　年平均温度的月变化图

3、风速

乌兰浩特地区2023年平均风速为3.56m/s，最大风速出现在5月，为4.48m/s，最小风速出现在7月，为2.50m/s。乌兰浩特2023年各月及全年风速见下表和下图。

表 5.2.1-11　乌兰浩特 2023 年年均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
风速m/s	3.91	4.15	4.12	4.45	4.48	3.16	2.50
月份	8月	9月	10月	11月	12月	全年	
风速m/s	2.84	2.87	3.21	3.71	3.37	3.56	

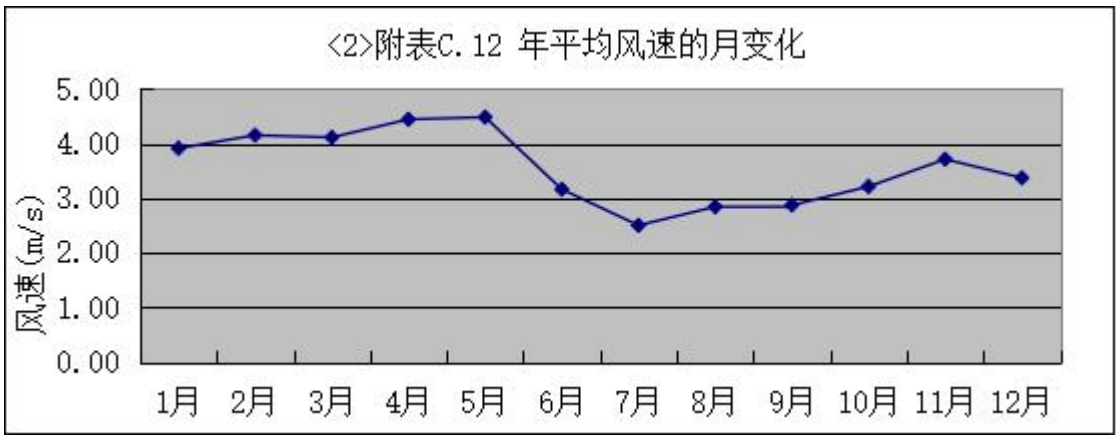


图 5.2.1-5　年平均风速的月变化

（二）高空气象站数据

本项目高空气象数据由中国气象局国家气象信息中心基于国际上前沿的模式与同化方案（GFS/GSI），建成全球大气再分析系统（CRAS），通过多层次循环同化试验，不断强化中国特有观测资料的同化应用，研制出10年以上长度的“中国全球大气再分析中间产品（CRA-Interim，2009-2020年）”，时间分辨率为6小时，水平分辨率为34公里，垂直层次64层。提取37个层次的高空模拟气象数据，层次为1000~100hPa，每间隔25hPa为一个层次。高空气象因子包括气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向和风速。网格号为153127，站点经纬度为北纬46.0780°，东经122.4440°。

表 5.2.1-12　高空模拟气象数据信息表

网格号	站点坐标		距厂址距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
	东经	北纬				
153127	122.4440°	46.0780°	11.7	270	2023	气压、离地高度、干球温度

5.2.1.2 大气环境影响预测及评价

5.2.1.2.1 预测内容的确定

（1）预测因子及预测点

选取《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《大气污染物综合排放标准详解》、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的污染物作为本次评价的预测因子，分别为 PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2、HCl、硫酸雾、甲醇、氨、硫化氢、非甲烷总烃、TVOC、TSP。

根据工程分析，本项目 SO_2+NOx 的排放量为 56.745t/a 小于 500t/a，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中5.1.2 的要求，不需要考虑预测二次污染物 $PM_{2.5}$。

（2）预测范围

本项目评价范围为边长为 14.0km*14.0km 的矩形区域，已覆盖本项目各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域，因此本项目预测范围为边长 14.0km*14.0km 的矩形区域。

（3）计算点

本项目大气评价范围内有环境空气保护目标，本次预测的计算点包括环境空气保护目标、网格点和大气防护距离网格点。本次评价预测网格采用直接坐标网格，并覆盖整个评价范围，网格间距为 100m，本次计算范围以项目厂址为中心，

东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴。

（4）预测周期

本次评价选取 2023 年作为预测评价基准年，预测时段连续 1 年。

（5）预测模型

本次评价范围小于 50km，污染源的排放形式主要为点源和面源，项目周围无特殊气象条件，选择《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERMOD 模式进行大气预测，包括 AERMET 气象预处理和 AERMAP 地形预处理模式。

（6）预测内容

根据本项目评价区基本污染物环境质量现状《2023 年内蒙古自治区生态环境状况公报》，确定本项目区域为达标区。根据导则对达标区一级评价的要求，确定本项目大气预测内容如下：

①项目正常排放条件下，预测新增污染源对网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

②项目正常排放条件下，预测新增污染源+评价范围内拟在建项目污染源叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于项目排放的新增污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。

③项目非正常排放条件下，预测评价环境空气保护目标和网格点新增污染物的 1h 最大浓度贡献值及占标率。

④项目正常排放条件下，预测新增污染源+项目全厂现有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布，确定大气环境防护距离。厂界外预测网格分辨率设置为 50m。

表 5.2.1-13　预测情景组合一览表

序号	污染源	污染因子	排放形式	预测内容	评价内容
1	本项目新增污染源	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2、SO_2、氯化氢、硫酸雾、氨、硫化氢、非甲烷总烃、TVOC、甲醇	正常排放	短期浓度、长期浓度	最大浓度占标率

序号	污染源		污染因子	排放形式	预测内容	评价内容
2	达标因子	本项目新增污染源+区域拟、在建污染源	PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2、SO_2	正常排放	长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度占标率达标情况
			氯化氢、硫酸雾、氨、硫化氢、非甲烷总烃、TVOC、甲醇	正常排放	短期浓度	叠加环境质量现状浓度后占标率达标情况
3	本项目新增污染源+项目全厂现有污染源		颗粒物、氯化氢、硫酸雾、非甲烷总烃、氨、硫化氢、甲醇	正常排放	1h 平均质量浓度	厂界最大浓度占标率
			TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2、SO_2、氯化氢、硫酸雾、非甲烷总烃、氨、硫化氢、TVOC、甲醇	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离
4	本项目新增污染源		TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2、SO_2、氯化氢、硫酸雾、氨、硫化氢、非甲烷总烃、TVOC、甲醇	非正常排放	1 小时平均质量浓度	最大浓度占标率

5.2.1.2.2 预测参数和预测源强

（1）气象数据

本次预测所使用的地面气象资料来源于 2023 年乌兰浩特气象站站点的逐日逐次地面气象资料进行预测，本数据中风向、风速、温度等原始地面气象观测数据来源于国家气象局，云量数据，采用中尺度气象模型 WRF 模拟，经由 MMIF 程序转变为 AERMOD 的气象数据格式 SFC 文件，然后提取其中的云量数据。为保证模型所需输入数据的连续性，对于观测数据中存在个别小时风向、风速、温度等观测数据缺失的时段，采用线性插值方式予以补充。对于低云量的缺失（低云量主要影响气象统计分析，不参与模型计算），采用总云量代替的方式予以补充。

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。本次高空数据气象模拟，以地面气象观测站位置为中心点，模拟 27km×27km 范围内离地高度 0-5000 米内，不同等压面上的气压、离地高度和干球温度等，其中离地高度 3000m 以内的有效数据层数不少于 10 层，总层

数不少于 20 层，可以满足气象站点周边 50km 范围内的项目预测要求。具体高空气象探测资料调查的内容为：时间、探空数据层次、每层的气压、高度、气温、风速、风向。

表 5.2.1-14　观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		距厂址距离	海拔高度	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
乌兰浩特气象站	50838	基本站	122.0500°	46.0833°	25.2km	275m	2023	风向、风速、总云量、低云量、干球温度
高空气象站	网格号 153127	/	122.4440°	46.0780°	11.7km	270m	2023	气压、离地高度、干球温度



图 5.2.1-6　本项目与气象站位置关系图

（2）地形数据

根据评价范围内当前 DEM 所需的 SRTM 资源文件(srtm_61_03.ASC)，从下载地址获取并生成本工程 DEM 文件(90m 分辨率)。

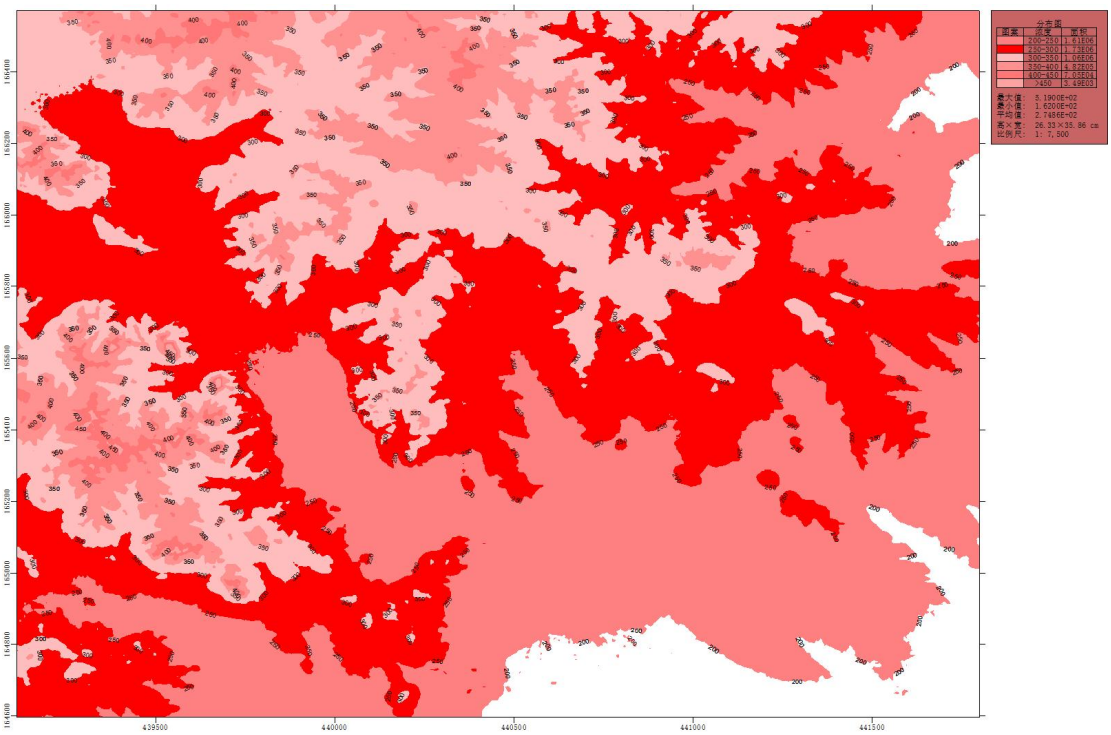


图 5.2.1-7　项目区 DEM 文件等高线示意图

（3）AERMOD 模型主要地表参数

项目厂址周围 3km 范围内地表利用类型主要是农作地，地表利用类型分为 1 个扇区，扇区划分按照土地利用现状进行划分，土地现状见图 2.6.1-1。地表特征基本参数选自《AERMET USER GUIDE》，见表 5.2.1-15。

表 5.2.1-15　选用的地表利用类型和地表基本参数表

扇区	地表类型	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
0°~360°	农作地	冬季(12,1,2月)	0.6	1.5	0.001
		春季(3,4,5月)	0.18	0.4	0.05
		夏季(6,7,8月)	0.18	0.8	0.1
		秋季(9,10,11月)	0.2	1	0.01

（4）模型参数

本项目预测模型主要参数设置情况见表 5.2.1-16。

表 5.2.1-16　模型主要参数设置

序号	项目	参数值
1	建筑物下洗	不考虑
2	颗粒物干湿沉降	不考虑
3	二氧化硫转化	半衰期 14400s

4	二氧化氮转化算法	二氧化氮源强为氮氧化物排放源强 全部源烟道内 NO_2/NO_X=0.1 环境中平衡态 NO_2/NO_X=0.9

（5）本项目评价范围内敏感目标及基本信息

预测范围覆盖评价范围，本次预测范围为以预测图西南角为坐标原点的 14×14km 的矩形区域。区域内涉及环境保护敏感点 6 个，具体信息详见环境保护目标表 2.7-1。预测时取东西向为 X 轴，南北向为 Y 轴。本次预测共设置三类计算点：预测范围内的保护目标敏感点、网格点以及区域最大地面浓度点。预测范围内的网格点设置采用嵌套网格方式：评价区域预测网格间距设置 100m，区域最大地面浓度点参照网格点设置。

（6）预测源强

①本项目污染源源强及参数

根据工程分析提供的废气排放源的排放量及排放参数进行计算，正常和非正常工况下排放污染物排放源强及参数见表 5.2.1-17 和表 5.2.1-18。

②在建、拟建项目污染源源强及参数

本项目评价范围内，有已批复在建、拟建项目共计 1 个，已批复在建项目污染源详见表 5.2.1-19 和表 5.2.1-20。

表 5.2.1-17　本项目预测污染源排放特征表

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气流量	烟气流速	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)										
		X	Y					m^3/h	m/s			NOx	SO_2	甲醇	PM_{10}	$PM_{2.5}$	硫酸	氯化氢	TSP	氨	硫化氢	非甲烷总烃/TVOC
1	加热炉排气筒	1390	669	270	45	1.3	160	14500	10.00	8000	正常	1.45	/	0.2	0.232	0.116	/	/	0.29	/	/	0.2
2	受料坑投料排气筒	1207	197	272	15	0.8	25	28500	15.75	8000	正常	/	/	/	0.5766	0.2883	/	/	0.7208	/	/	/
3	生物质颗粒输送排气筒	1128	197	272	15	0.4	25	5700	12.60	8000	正常	/	/	/	0.4266	0.2143	/	/	0.5358	/	/	/
4	筒仓排气筒	1272	223	274	44	0.4	25	5700	12.60	8000	正常	/	/	/	0.0961	0.0481	/	/	0.1201	/	/	/
5	化验室排气筒	1089	669	276	15	0.3	25	5000	19.65	2672	正常	/	/	/	/	/	0.0029	0.0014	/	/	/	0.08
6	污水处理站排气筒	1535	472	267	15	0.8	25	25000	13.82	8000	正常	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0027	0.0054	0.6355
7	RTO 炉	1179	652	271	35	1.7	170	155000	18.97	8000	正常	3.643	2.00	0.015	0.364	0.182	/	/	0.455	/	/	2.794
8	受煤坑投料排气筒	1207	197	272	15	0.8	25	28500	15.75	0.5	非正常	/	/	/	28.831	14.4155	/	/	36.0387	/	/	/
9	生物质颗粒输送排气筒	1128	197	272	15	0.4	25	5700	12.60	0.5	非正常	/	/	/	21.432	10.716	/	/	26.79	/	/	/
10	筒仓排气筒	1272	223	274	44	0.4	25	5700	12.60	0.5	非正常	/	/	/	4.808	2.404	/	/	6.01	/	/	/
11	化验室排气筒	1089	669	276	15	0.3	25	5000	19.65	0.5	非正常	/	/	/	/	/	0.0029	0.0014	/	/	/	0.24
12	污水处理站排气筒	1535	472	267	15	0.8	25	25000	13.82	0.5	非正常	/	/	/	/	/	/	/	/	0.016	0.032	0.628

表 5.2.1-18　本项目面源参数表

编号	名称	面源起点坐标 m		面源海拔 m	面源有效排放高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率(kg/h)								
		X	Y								非甲烷总烃/TVOC	氯化氢	硫酸	氨	硫化氢	甲醇	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$
1	粉体工程受料坑	1233	144	272	5	60	40	90	8000	正常	/	/	/	/	/	/	0.8009	0.1602	0.0801
2	生物质气化装置区	1338	289	273	32.4	76	72	0	8000	正常	0.006	/	/	0.14	0.05	/	/	/	/
3	甲醇合成及精馏装置区	1390	420	269	21	109.5	81	90	8000	正常	4.0885	/	/	/	/	4.0885	/	/	/
4	中间罐区	1076	420	275	5	104	112	0	8000	正常	0.4669	/	/	/	/	0.4669	/	/	/
5	产品罐区	1364	171	273	5	148	112	90	8000	正常	0.2529	/	/	/	/	0.2529	/	/	/
6	罐区装卸站	1548	249	270	5	47.6	14.6	90	8000	正常	0.3688	/	/	/	/	0.3688	/	/	/

7	化验室	1076	669	276	15	38.69	17.8	90	2672	正常	0.045	0.00015	0.00033	/	/	/	/	/	/
8	污水处理站	1574	407	269	8.5	104.5	83	0	8000	正常	0.0008	/	/	0.0002	0.0004	/	/	/	/
9	循环水系统	551	354	280	15	55.9	13.3	90	8000	正常	1.044	/	/	/	/	1.044	/	/	/

表 5.2.1-19　区域拟建、在建项目污染源参数一览表（点源）

项目名称	编号	污染源名称	排气筒中心坐标/m		排气筒海拔/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气量（m^3/h）	烟气温度/℃	污染物排放速率/（kg/h）										
			X	Y						SO_2	NOx	HCl	硫酸	NMHC/TVOC	甲醇	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3	H_2S
金风绿能化工（兴安盟）有限公司绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（一期 25 万吨）	1	DA001	1049	118	272	15	0.6	12000	25	/	/	/	/	/	/	0.9325	0.746	0.373	/	/
	2	DA002	1128	184	272	15	0.7	15000	25	/	/	/	/	/	/	0.3447	0.2758	0.1379	/	/
	3	DA003	1167	210	271	15	0.5	8000	25	/	/	/	/	/	/	0.1341	0.1073	0.0537	/	/
	4	DA004	1154	118	274	30	0.3	2500	25	/	/	/	/	/	/	0.0192	0.0154	0.0077	/	/
	5	DA005	1180	236	272	80	0.3	3000	25	/	/	/	/	/	/	0.1288	0.103	0.0515	/	/
	6	DA006	1154	105	275	15	0.5	10000	25	/	/	/	/	/	/	0.2396	0.1917	0.0959	/	/
	7	DA007	826	171	276	15	0.8	26000	25	/	/	/	/	/	/	0.1161	0.0929	0.0465	/	/
	8	DA008	905	144	273	15	1.4	75000	25	/	/	/	/	/	/	0.3513	0.281	0.1405	/	/
	9	DA009	1036	171	276	30	1.4	56000	80	0.612	0.408	/	/	/	/	0.5702	0.4562	0.2281	/	/
	10	DA010	957	105	273	30	1.4	56000	80	0.612	0.408	/	/	/	/	0.5702	0.4562	0.2281	/	/
	11	DA011	1076	184	276	15	1.2	52000	25	/	/	/	/	/	/	0.0581	0.0465	0.0233	/	/
	12	DA012	1076	92	272	15	1.2	52000	25	/	/	/	/	/	/	0.0581	0.0465	0.0233	/	/
	13	DA013	1233	315	274	15	0.4	5000	25	/	/	/	/	0.0074	/	/	/	/	0.1139	0.0396
	14	DA014	1482	275	268	50	0.7	15300	80	/	1.0494	/	/	0.214/1.974	0.214	0.1309	0.1047	0.0524	/	/
	15	DA015	1076	669	276	15	0.3	5000	25	/	/	0.0006	0.0012	0.0337	/	/	/	/	/	/
	16	DA016	1521	393	268	15	0.8	25000	25	/	/	/	/	0.5177	/	/	/	/	0.0124	0.0248

表 5.2.1-20　评价范围内拟建、在建项目污染源参数一览表（面源）

项目名称	编号	名称	中心坐标/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	污染物排放速率/（kg/h）								
			X	Y						PM_{10}	$PM_{2.5}$	甲醇	硫酸	HCl	NMHC/TVOC	TSP	NH_3	H_2S
金风绿能化工（兴安盟）有限公司绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（一期 25 万吨）	1	粉体工程受料坑	971	157	275	60	40	90	6	0.1036	0.0518	/	/	/	/	0.5181	/	/
	2	秸秆堆场	879	171	274	80.7	63	90	9.7	0.0101	0.0051	/	/	/	/	0.0506	/	/
	3	颗粒制备车间	1062	171	277	48.6	45	90	14.15	0.0642	0.0321	/	/	/		0.3208	/	/
	4	生物质气化装置	1220	289	273	76	72	90	32.4	/	/	/	/	/	0.0035	/	0.0575	0.02
	5	甲醇合成及精馏装置区	1180	525	273	109.5	81	0	21	/	/	1.6993	/	/	1.6993	/	/	/
	6	中间罐区	1207	315	273	104	59.5	90	5	/	/	0.4669	/	/	0.4669	/	/	/
	7	产品罐区	1364	197	273	148	112	90	5	/	/	0.2529	/	/	0.2529	/	/	/

项目名称	编号	名称	中心坐标/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	污染物排放速率/（kg/h）								
			X	Y						PM_{10}	$PM_{2.5}$	甲醇	硫酸	HCl	NMHC/TVOC	TSP	NH_3	H_2S
	8	罐区装卸站	1495	275	268	47.6	14.6	90	5	/	/	0.3688	/	/	0.3688	/	/	/
	9	污水处理站	1548	420	268	104.5	83	90	8.5	/	/	/	/	/	0.0105	/	0.0013	0.0025
	10	循环水系统	1220	656	280	88	56	0	11.6	/	/	1.152	/	/	1.152	/	/	/
	11	化验室	1049	656	276	38.69	17.8	90	13.85	/	/	/	0.0015	0.0006	0.0036	/	/	/

5.2.1.2.3 预测叠加环境质量现状浓度选取

根据 HJ2.2-2018 的相关要求，预测评价大气污染物排放对环境空气保护目标和网格点的环境影响，应叠加环境质量现状浓度。

本次评价基本污染物环境质量现状浓度取距离项目最近的乌兰浩特市例行自动监测站 2023 年逐日监测数据的平均值，作为评价范围环境空气保护目标和网格点环境质量现状浓度。

特征污染物环境质量现状浓度采用补充监测数据，取各监测时段各污染物相同时刻监测点点位平均浓度值中的最大值作为评价范围环境空气保护目标和网格点环境质量现状浓度，参考《环境空气质量监测规范（试行）》附件五第二条第一款，若样品浓度低于监测方法检出限时，则该监测数据应标明未检出，未检出污染物取检出限一半作为背景值，未获取污染物的质量标准平均时段现状浓度值的，不做背景值叠加。

环境质量现状浓度数据详见表 5.2.1-21。

表 5.2.1-21　环境质量现状背景值取值

序号	预测因子	平均时段	现状浓度 mg/m³	备注
1	PM_{10}	24h 平均	取兴安盟胜华新制药厂站点 2023 年逐日监测数据	/
		年平均		
2	$PM_{2.5}$	24h 平均		
		年平均		
3	NO_2	24h 平均		
		年平均		
4	SO_2	24h 平均		
		年平均		
5	氯化氢	1 小时	0.02	未检出，取检出限一半
6	氨	1 小时	0.04	现状监测数据最大值
7	硫化氢	1 小时	0.001	未检出，取检出限一半
8	硫酸雾	1 小时	0.005	未检出，取检出限一半
		日均值	0.005	未检出，取检出限一半
9	甲醇	1 小时	0.1	未检出，取检出限一半
		日均值	0.1	未检出，取检出限一半
10	TSP	日均	0.085	现状监测数据最大值
11	非甲烷总烃	1 小时	0.9	
12	TVOC	8 小时	0.134	现状监测数据最大值

5.2.1.3 新增污染源预测结果及评价

（1）正常工况下污染源贡献值预测结果及评价

正常排放条件下，预测本项目污染物 NO_2、SO_2、氯化氢、硫酸雾、甲醇、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、NMHC、TVOC、氨、硫化氢在各环境空气质量现状监测点、保护目标及网

格点最大落地的短期浓度和长期浓度贡献值，预测及评价结果详见表 5.2.1-22。

表 5.2.1-22　本项目贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	点坐标(x 或 r,y 或 a)	平均时段	最大贡献值(mg/m³)	出现时间	评价标准(mg/m³)	占标率%	是否超标
NO_2	白音乌苏嘎查	-1338，1522	1 小时	1.76E-03	23072007	2.00E-01	0.88	达标
			日平均	1.51E-04	231227	8.00E-02	0.19	达标
			年平均	1.90E-05	平均值	4.00E-02	0.05	达标
	白音花嘎查	-695，-1036	1 小时	3.57E-03	23090407	2.00E-01	1.79	达标
			日平均	2.44E-04	231128	8.00E-02	0.30	达标
			年平均	2.98E-05	平均值	4.00E-02	0.07	达标
	白音塔拉嘎查	-708，-3907	1 小时	1.48E-03	23072624	2.00E-01	0.74	达标
			日平均	2.02E-04	230801	8.00E-02	0.25	达标
			年平均	2.43E-05	平均值	4.00E-02	0.06	达标
	呼和马场二队	-433，4289	1 小时	1.84E-03	23102809	2.00E-01	0.92	达标
			日平均	1.32E-04	230915	8.00E-02	0.17	达标
			年平均	1.51E-05	平均值	4.00E-02	0.04	达标
	兴安盟经济技术开发区	-1207，3804	1 小时	2.03E-03	23091507	2.00E-01	1.02	达标
			日平均	1.39E-04	230205	8.00E-02	0.17	达标
			年平均	1.73E-05	平均值	4.00E-02	0.04	达标
	哈日野玛吐嘎查	-4735，-5273	1 小时	9.94E-04	23080924	2.00E-01	0.50	达标
			日平均	8.05E-05	230809	8.00E-02	0.10	达标
			年平均	9.99E-06	平均值	4.00E-02	0.02	达标
	网格	1445，1008	1 小时	2.35E-02	22061219	2.00E-01	1.85	达标
		1545，908	日平均	3.00E-03	220729	8.00E-02	1.23	达标
		1545，1008	年平均	2.86E-04	平均值	4.00E-02	0.41	达标
SO_2	白音乌苏嘎查	-1338，1522	1 小时	6.62E-04	23072007	5.00E-01	0.13	达标
			日平均	4.65E-05	230923	1.50E-01	0.03	达标
			年平均	6.53E-06	平均值	6.00E-02	0.01	达标
	白音花嘎查	-695，-1036	1 小时	7.26E-04	23011510	5.00E-01	0.15	达标

			日平均	5.92E-05	230920	1.50E-01	0.04	达标
			年平均	8.79E-06	平均值	6.00E-02	0.01	达标
	白音塔拉嘎查	-708，-3987	1 小时	3.52E-04	23030410	5.00E-01	0.07	达标
			日平均	4.71E-05	230809	1.50E-01	0.03	达标
			年平均	6.72E-06	平均值	6.00E-02	0.01	达标
	呼和马场二队	-433，4289	1 小时	6.14E-04	23102509	5.00E-01	0.12	达标
			日平均	3.93E-05	231218	1.50E-01	0.03	达标
			年平均	5.15E-06	平均值	6.00E-02	0.01	达标
	兴安盟经济技术开发区	-1207，3804	1 小时	7.08E-04	23110109	5.00E-01	0.14	达标
			日平均	4.31E-05	230712	1.50E-01	0.03	达标
			年平均	5.77E-06	平均值	6.00E-02	0.01	达标
	哈日野玛吐嘎查	-4735，-5273	1 小时	2.50E-04	23061403	5.00E-01	0.05	达标
			日平均	2.72E-05	230903	1.50E-01	0.02	达标
			年平均	3.18E-06	平均值	6.00E-02	0.01	达标
	网格	1345，1008	1 小时	1.46E-03	23052209	5.00E-01	0.29	达标
		1345，1008	日平均	3.68E-04	230409	1.50E-01	0.25	达标
		1645，508	年平均	5.49E-05	平均值	6.00E-02	0.09	达标
PM_{10}	白音乌苏嘎查	-1338，1522	日平均	3.22E-04	230925	1.50E-01	0.21	达标
			年平均	5.46E-05	平均值	7.00E-02	0.08	达标
	白音花嘎查	-695，-1036	日平均	5.52E-04	230425	1.50E-01	0.37	达标
			年平均	9.14E-05	平均值	7.00E-02	0.13	达标
	白音塔拉嘎查	-708，-3907	日平均	3.08E-04	230809	1.50E-01	0.21	达标
			年平均	6.87E-05	平均值	7.00E-02	0.10	达标
	呼和马场二队	-433，4289	日平均	1.88E-04	231102	1.50E-01	0.13	达标
			年平均	3.43E-05	平均值	7.00E-02	0.05	达标
	兴安盟经济技术开发区	-1207，3804	日平均	1.81E-04	230609	1.50E-01	0.12	达标
			年平均	2.79E-05	平均值	7.00E-02	0.04	达标

	哈日野玛吐嘎查	-4735，-5273	日平均	1.62E-04	230508	1.50E-01	0.11	达标
			年平均	2.51E-05	平均值	7.00E-02	0.04	达标
	网格	1245，108	日平均	1.04E-02	231004	1.50E-01	6.95	达标
		1245，108	年平均	3.78E-03	平均值	7.00E-02	5.41	达标
$PM_{2.5}$	白音乌苏嘎查	-1338，1522	日平均	1.61E-04	230925	7.50E-02	0.21	达标
			年平均	2.73E-05	平均值	3.50E-02	0.08	达标
	白音花嘎查	-695，-1036	日平均	2.76E-04	230425	7.50E-02	0.37	达标
			年平均	4.57E-05	平均值	3.50E-02	0.13	达标
	白音塔拉嘎查	-708，-3907	日平均	1.54E-04	230809	7.50E-02	0.21	达标
			年平均	3.43E-05	平均值	3.50E-02	0.10	达标
	呼和马场二队	-433，4289	日平均	9.41E-05	231102	7.50E-02	0.13	达标
			年平均	1.72E-05	平均值	3.50E-02	0.05	达标
	兴安盟经济技术开发区	-1207，3804	日平均	9.03E-05	230609	7.50E-02	0.12	达标
			年平均	1.40E-05	平均值	3.50E-02	0.04	达标
	哈日野玛吐嘎查	-4735，-5273	日平均	8.11E-05	230508	7.50E-02	0.11	达标
			年平均	1.25E-05	平均值	3.50E-02	0.04	达标
	网格	1245，108	日平均	5.21E-03	231004	7.50E-02	14.05	达标
		1245，108	年平均	1.89E-03	平均值	3.50E-02	4.23	达标
TSP	白音乌苏嘎查	-1338，1522	日平均	4.83E-03	231012	3.00E-01	1.61	达标
			年平均	2.06E-04	平均值	2.00E-01	0.10	达标
	白音花嘎查	-695，-1036	日平均	8.87E-03	230319	3.00E-01	2.96	达标
			年平均	3.54E-04	平均值	2.00E-01	0.18	达标
	白音塔拉嘎查	-708，-3907	日平均	6.08E-03	231120	3.00E-01	2.03	达标
			年平均	2.15E-04	平均值	2.00E-01	0.11	达标
	呼和马场二队	-433，4289	日平均	3.67E-03	230817	3.00E-01	1.22	达标
			年平均	1.17E-04	平均值	2.00E-01	0.06	达标
	兴安盟经济技术开发区	-1207，3804	日平均	2.40E-03	230804	3.00E-01	0.80	达标

			年平均	7.89E-05	平均值	2.00E-01	0.04	达标
	哈日野玛吐嘎查	-4735，-5273	日平均	2.20E-03	231018	3.00E-01	0.73	达标
			年平均	7.11E-05	平均值	2.00E-01	0.04	达标
	网格	1345，208	日平均	8.69E-02	230123	3.00E-01	28.97	达标
		1245，108	年平均	1.73E-02	平均值	2.00E-01	8.66	达标
硫酸	白音乌苏嘎查	-1338，1522	1 小时	4.69E-05	23072120	3.00E-01	0.02	达标
			日平均	2.39E-06	230721	1.00E-01	0.00	达标
	白音花嘎查	-695，-1036	1 小时	5.33E-05	23061321	3.00E-01	0.02	达标
			日平均	2.35E-06	230613	1.00E-01	0.00	达标
	白音塔拉嘎查	-708，-3907	1 小时	4.39E-05	23080720	3.00E-01	0.01	达标
			日平均	3.20E-06	230630	1.00E-01	0.00	达标
	呼和马场二队	-433，4289	1 小时	4.30E-05	23071224	3.00E-01	0.01	达标
			日平均	1.90E-06	230712	1.00E-01	0.00	达标
	兴安盟经济技术开发区	-1207，3804	1 小时	3.31E-05	23052123	3.00E-01	0.01	达标
			日平均	1.66E-06	230627	1.00E-01	0.00	达标
	哈日野玛吐嘎查	-4735，-5273	1 小时	2.18E-05	23072323	3.00E-01	0.01	达标
			日平均	1.11E-06	230905	1.00E-01	0.00	达标
	网格	1345，708	1 小时	1.70E-04	23072019	3.00E-01	0.06	达标
		1245，608	日平均	3.48E-05	231123	1.00E-01	0.03	达标
氯化氢	白音乌苏嘎查	-1338，1522	1 小时	2.28E-05	23072120	5.00E-02	0.05	达标
			日平均	1.16E-06	230721	1.50E-02	0.01	达标
	白音花嘎查	-695，-1036	1 小时	2.59E-05	23061321	5.00E-02	0.05	达标
			日平均	1.14E-06	230613	1.50E-02	0.01	达标
	白音塔拉嘎查	-708，-3907	1 小时	2.13E-05	23080720	5.00E-02	0.04	达标
			日平均	1.55E-06	230630	1.50E-02	0.01	达标
	呼和马场二队	-433，4289	1 小时	2.09E-05	23071224	5.00E-02	0.04	达标
			日平均	9.20E-07	230712	1.50E-02	0.01	达标

	兴安盟经济技术开发区	-1207，3804	1 小时	1.60E-05	23052123	5.00E-02	0.03	达标
			日平均	8.00E-07	230627	1.50E-02	0.01	达标
	哈日野玛吐嘎查	-4735，-5273	1 小时	1.06E-05	23072323	5.00E-02	0.02	达标
			日平均	5.40E-07	230905	1.50E-02	0.00	达标
	网格点	1345，708	1 小时	8.25E-05	23072019	5.00E-02	0.16	达标
		1245，608	日平均	1.69E-05	231123	1.50E-02	0.11	达标
非甲烷总烃	白音乌苏嘎查	-1338，1522	1 小时	1.37E-01	23100703	2.00E+00	6.83	达标
	白音花嘎查	-695，-1036	1 小时	1.01E-01	23031923	2.00E+00	5.05	达标
	白音塔拉嘎查	-708，-3907	1 小时	8.98E-02	23112004	2.00E+00	4.49	达标
	呼和马场二队	-433，4289	1 小时	1.02E-01	23073024	2.00E+00	5.11	达标
	兴安盟经济技术开发区	-1207，3804	1 小时	1.10E-01	23080420	2.00E+00	5.52	达标
	哈日野玛吐嘎查	-4735，-5273	1 小时	1.11E-01	23101819	2.00E+00	5.57	达标
	网格点	1345，408	1 小时	4.53E-01	23030309	2.00E+00	22.65	达标
氨	白音乌苏嘎查	-1338，1522	1 小时	9.65E-04	23091507	2.00E-01	0.48	达标
	白音花嘎查	-695，-1036	1 小时	5.84E-04	23090407	2.00E-01	0.29	达标
	白音塔拉嘎查	-708，-3907	1 小时	2.95E-04	23061222	2.00E-01	0.15	达标
	呼和马场二队	-433，4289	1 小时	4.11E-04	23121810	2.00E-01	0.21	达标
	兴安盟经济技术开发区	-1207，3804	1 小时	6.58E-04	23071006	2.00E-01	0.33	达标
	哈日野玛吐嘎查	-4735，-5273	1 小时	3.53E-04	23090407	2.00E-01	0.18	达标
	网格点	1245，308	1 小时	9.52E-03	23091507	2.00E-01	4.76	达标
硫化氢	白音乌苏嘎查	-1338，1522	1 小时	3.83E-04	23091507	1.00E-02	3.83	达标
	白音花嘎查	-695，-1036	1 小时	2.56E-04	23050620	1.00E-02	2.56	达标
	白音塔拉嘎查	-708，-3907	1 小时	2.89E-04	23072021	1.00E-02	2.89	达标
	呼和马场二队	-433，4289	1 小时	3.21E-04	23071224	1.00E-02	3.21	达标
	兴安盟经济技术开发区	-1207，3804	1 小时	3.24E-04	23071006	1.00E-02	3.24	达标
	哈日野玛吐嘎查	-4735，-5273	1 小时	2.02E-04	23061321	1.00E-02	2.02	达标
	网格点	1245，308	1 小时	3.41E-03	23091507	1.00E-02	34.08	达标

甲醇	白音乌苏嘎查	-1338，1522	1 小时	1.37E-01	23100703	3.00E+00	4.55	达标
			日平均	6.83E-03	231007	1.00E+00	0.68	达标
	白音花嘎查	-695，-1036	1 小时	1.01E-01	23031923	3.00E+00	3.36	达标
			日平均	8.92E-03	230319	1.00E+00	0.89	达标
	白音塔拉嘎查	-708，-3907	1 小时	8.97E-02	23112004	3.00E+00	2.99	达标
			日平均	8.66E-03	231120	1.00E+00	0.87	达标
	呼和马场二队	-433，4289	1 小时	1.02E-01	23073024	3.00E+00	3.38	达标
			日平均	4.82E-03	230730	1.00E+00	0.48	达标
	兴安盟经济技术开发区	-1207，3804	1 小时	1.09E-01	23080420	3.00E+00	3.65	达标
			日平均	5.09E-03	230804	1.00E+00	0.51	达标
	哈日野玛吐嘎查	-4735，-5273	1 小时	1.10E-01	23101819	3.00E+00	3.68	达标
			日平均	4.81E-03	231018	1.00E+00	0.48	达标
	网格点	1345，408	1 小时	4.52E-01	23030309	3.00E+00	15.07	达标
		1645，308	日平均	6.08E-02	230123	1.00E+00	6.08	达标
TVOC	白音乌苏嘎查	-1338，1522	8 小时	6.83E-03	231007	6.00E-01	1.14	达标
	白音花嘎查	-695，-1036	8 小时	8.92E-03	230319	6.00E-01	1.49	达标
	白音塔拉嘎查	-708，-3907	8 小时	8.67E-03	231120	6.00E-01	1.45	达标
	呼和马场二队	-433，4289	8 小时	4.85E-03	230730	6.00E-01	0.81	达标
	兴安盟经济技术开发区	-1207，3804	8 小时	5.19E-03	230804	6.00E-01	0.87	达标
	哈日野玛吐嘎查	-4735，-5273	8 小时	4.85E-03	231018	6.00E-01	0.81	达标
	网格点	1645，308	8 小时	6.08E-02	230123	6.00E-01	10.13	达标

预测结果表明：满足新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率为硫化氢 1 小时贡献质量浓度 34.08%≤100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率为 TSP 年均贡献质量浓度 8.66%≤30%，大气环境可以接受。

（2）正常工况下叠加值预测结果与评价

项目正常排放条件下，叠加环境空气质量现状浓度并考虑在建拟建项目污染源的影响后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均浓度和年平均质量浓度及其占标率（对于仅有短期浓度限值的污染物评价其短期浓度叠加影响），正常工况叠加值预测结果与评价详见下表。

表 5.2.1-23　本项目叠加背景浓度后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间	背景浓度 (mg/m^3)	叠加后浓度 (mg/m^3)	评价标准（mg/m^3）	占标率 %	是否超标
NO_2	白音乌苏嘎查	98%保证率日平均	8.77E-05	230326	3.00E-02	3.01E-02	8.00E-02	37.61	达标
		年平均	2.73E-05	平均值	1.44E-02	1.44E-02	4.00E-02	36.03	达标
	白音花嘎查	98%保证率日平均	3.70E-04	231128	3.00E-02	3.04E-02	8.00E-02	37.96	达标
		年平均	4.36E-05	平均值	1.44E-02	1.44E-02	4.00E-02	36.07	达标
	白音塔拉嘎查	98%保证率日平均	4.92E-05	231128	3.00E-02	3.00E-02	8.00E-02	37.56	达标
		年平均	3.61E-05	平均值	1.44E-02	1.44E-02	4.00E-02	36.05	达标
	呼和马场二队	98%保证率日平均	9.98E-07	230326	3.00E-02	3.00E-02	8.00E-02	37.50	达标
		年平均	2.13E-05	平均值	1.44E-02	1.44E-02	4.00E-02	36.01	达标
	兴安盟经济技术开发区	98%保证率日平均	1.37E-05	230326	3.00E-02	3.00E-02	8.00E-02	37.52	达标
		年平均	2.47E-05	平均值	1.44E-02	1.44E-02	4.00E-02	36.02	达标
	哈日野玛吐嘎查	98%保证率日平均	8.54E-05	231128	3.00E-02	3.01E-02	8.00E-02	37.61	达标
		年平均	1.43E-05	平均值	1.44E-02	1.44E-02	4.00E-02	35.99	达标
	网格	98%保证率日平均	8.27E-04	230326	3.00E-02	3.08E-02	8.00E-02	38.53	达标
		年平均	2.44E-04	平均值	1.44E-02	1.46E-02	4.00E-02	36.57	达标
SO_2	白音乌苏嘎查	98%保证率日平均	1.14E-04	230303	1.20E-02	1.21E-02	1.50E-01	8.08	达标
		年平均	1.32E-05	平均值	4.21E-03	4.22E-03	6.00E-02	7.04	达标
	白音花嘎查	98%保证率日平均	6.39E-05	230303	1.20E-02	1.21E-02	1.50E-01	8.04	达标
		年平均	2.01E-05	平均值	4.21E-03	4.23E-03	6.00E-02	7.05	达标
	白音塔拉嘎查	98%保证率日平均	5.57E-05	230226	1.20E-02	1.21E-02	1.50E-01	8.04	达标
		年平均	1.65E-05	平均值	4.21E-03	4.22E-03	6.00E-02	7.04	达标
	呼和马场二队	98%保证率日平均	4.31E-05	230303	1.20E-02	1.20E-02	1.50E-01	8.03	达标
		年平均	9.68E-06	平均值	4.21E-03	4.22E-03	6.00E-02	7.03	达标

	兴安盟经济技术开发区	98%保证率日平均	5.82E-05	230303	1.20E-02	1.21E-02	1.50E-01	8.04	达标
		年平均	1.10E-05	平均值	4.21E-03	4.22E-03	6.00E-02	7.03	达标
	哈日野玛吐嘎查	98%保证率日平均	1.91E-05	230303	1.20E-02	1.20E-02	1.50E-01	8.01	达标
		年平均	6.47E-06	平均值	4.21E-03	4.21E-03	6.00E-02	7.02	达标
	网格	98%保证率日平均	3.31E-04	230303	1.20E-02	1.23E-02	1.50E-01	8.22	达标
		年平均	1.30E-04	平均值	4.21E-03	4.34E-03	6.00E-02	7.23	达标
PM_{10}	白音乌苏嘎查	95%保证率日平均	1.13E-05	230311	8.40E-02	8.40E-02	1.50E-01	56.01	达标
		年平均	1.16E-04	平均值	3.86E-02	3.87E-02	7.00E-02	55.25	达标
	白音花嘎查	95%保证率日平均	4.11E-04	230131	8.40E-02	8.44E-02	1.50E-01	56.27	达标
		年平均	1.83E-04	平均值	3.86E-02	3.87E-02	7.00E-02	55.35	达标
	白音塔拉嘎查	95%保证率日平均	3.85E-05	230311	8.40E-02	8.40E-02	1.50E-01	56.03	达标
		年平均	1.60E-04	平均值	3.86E-02	3.87E-02	7.00E-02	55.31	达标
	呼和马场二队	95%保证率日平均	0.00E+00	230131	8.40E-02	8.40E-02	1.50E-01	56.00	达标
		年平均	7.40E-05	平均值	3.86E-02	3.86E-02	7.00E-02	55.19	达标
	兴安盟经济技术开发区	95%保证率日平均	7.63E-09	230311	8.40E-02	8.40E-02	1.50E-01	56.00	达标
		年平均	7.20E-05	平均值	3.86E-02	3.86E-02	7.00E-02	55.19	达标
	哈日野玛吐嘎查	95%保证率日平均	3.26E-05	230311	8.40E-02	8.40E-02	1.50E-01	56.02	达标
		年平均	6.06E-05	平均值	3.86E-02	3.86E-02	7.00E-02	55.17	达标
	网格	95%保证率日平均	1.61E-03	230410	8.90E-02	9.06E-02	1.50E-01	60.41	达标
		年平均	5.32E-03	平均值	3.86E-02	4.39E-02	7.00E-02	62.69	达标
$PM_{2.5}$	白音乌苏嘎查	95%保证率日平均	3.17E-04	230221	3.30E-02	3.33E-02	7.50E-02	44.42	达标
		年平均	5.79E-05	平均值	1.89E-02	1.89E-02	3.50E-02	54.04	达标
	白音花嘎查	95%保证率日平均	5.36E-04	230326	3.30E-02	3.35E-02	7.50E-02	44.72	达标
		年平均	9.14E-05	平均值	1.89E-02	1.89E-02	3.50E-02	54.14	达标
	白音塔拉嘎查	95%保证率日平均	3.79E-04	230903	3.30E-02	3.34E-02	7.50E-02	44.50	达标

		年平均	8.03E-05	平均值	1.89E-02	1.89E-02	3.50E-02	54.11	达标
	呼和马场二队	95%保证率日平均	2.17E-04	231019	3.30E-02	3.32E-02	7.50E-02	44.29	达标
		年平均	3.70E-05	平均值	1.89E-02	1.89E-02	3.50E-02	53.98	达标
	兴安盟经济技术开发区	95%保证率日平均	2.27E-04	230206	3.30E-02	3.32E-02	7.50E-02	44.30	达标
		年平均	3.60E-05	平均值	1.89E-02	1.89E-02	3.50E-02	53.98	达标
	哈日野玛吐嘎查	95%保证率日平均	2.09E-04	230530	3.30E-02	3.32E-02	7.50E-02	44.28	达标
		年平均	3.03E-05	平均值	1.89E-02	1.89E-02	3.50E-02	53.96	达标
	网格	95%保证率日平均	7.22E-03	230203	3.30E-02	4.02E-02	7.50E-02	53.62	达标
		年平均	2.66E-03	平均值	1.89E-02	2.15E-02	3.50E-02	61.48	达标
TSP	白音乌苏嘎查	日平均	8.83E-03	231012	8.50E-02	9.38E-02	3.00E-01	31.28	达标
	白音花嘎查	日平均	9.62E-03	230319	8.50E-02	9.46E-02	3.00E-01	31.54	达标
	白音塔拉嘎查	日平均	8.57E-03	231120	8.50E-02	9.36E-02	3.00E-01	31.19	达标
	呼和马场二队	日平均	5.99E-03	230418	8.50E-02	9.10E-02	3.00E-01	30.33	达标
	兴安盟经济技术开发区	日平均	5.21E-03	230728	8.50E-02	9.02E-02	3.00E-01	30.07	达标
	哈日野玛吐嘎查	日平均	4.21E-03	231018	8.50E-02	8.92E-02	3.00E-01	29.74	达标
	网格	日平均	9.66E-02	231209	8.50E-02	1.82E-01	3.00E-01	60.52	达标
硫酸	白音乌苏嘎查	1 小时	1.06E-04	23072206	2.50E-03	2.61E-03	3.00E-01	0.87	达标
		日平均	4.55E-06	230722	2.50E-03	2.50E-03	1.00E-01	2.50	达标
	白音花嘎查	1 小时	8.82E-05	23061321	2.50E-03	2.59E-03	3.00E-01	0.86	达标
		日平均	4.32E-06	230902	2.50E-03	2.50E-03	1.00E-01	2.50	达标
	白音塔拉嘎查	1 小时	7.19E-05	23080720	2.50E-03	2.57E-03	3.00E-01	0.86	达标
		日平均	5.97E-06	230630	2.50E-03	2.51E-03	1.00E-01	2.51	达标
	呼和马场二队	1 小时	7.22E-05	23071224	2.50E-03	2.57E-03	3.00E-01	0.86	达标
		日平均	3.18E-06	230712	2.50E-03	2.50E-03	1.00E-01	2.50	达标
	兴安盟经济技术开发区	1 小时	6.26E-05	23062720	2.50E-03	2.56E-03	3.00E-01	0.85	达标

		日平均	3.23E-06	230627	2.50E-03	2.50E-03	1.00E-01	2.50	达标
	哈日野玛吐嘎查	1 小时	3.92E-05	23072323	2.50E-03	2.54E-03	3.00E-01	0.85	达标
		日平均	1.97E-06	230905	2.50E-03	2.50E-03	1.00E-01	2.50	达标
	网格	1 小时	5.60E-04	23121810	2.50E-03	3.06E-03	3.00E-01	1.02	达标
		日平均	5.97E-05	230921	2.50E-03	2.56E-03	1.00E-01	2.56	达标
氯化氢	白音乌苏嘎查	1 小时	4.36E-05	23072206	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.09	达标
	白音花嘎查	1 小时	4.12E-05	23061321	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.08	达标
	白音塔拉嘎查	1 小时	3.37E-05	23080720	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.07	达标
	呼和马场二队	1 小时	3.37E-05	23071224	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.07	达标
	兴安盟经济技术开发区	1 小时	2.85E-05	23062720	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.06	达标
	哈日野玛吐嘎查	1 小时	1.81E-05	23072323	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.04	达标
	网格	1 小时	2.29E-04	23121810	1.00E-02	1.02E-02	5.00E-02	20.46	达标
非甲烷总烃	白音乌苏嘎查	1 小时	2.74E-01	23100703	9.00E-01	1.17E+00	2.00E+00	58.71	达标
	白音花嘎查	1 小时	2.27E-01	23112024	9.00E-01	1.13E+00	2.00E+00	56.33	达标
	白音塔拉嘎查	1 小时	1.73E-01	23112004	9.00E-01	1.07E+00	2.00E+00	53.64	达标
	呼和马场二队	1 小时	2.46E-01	23073024	9.00E-01	1.15E+00	2.00E+00	57.30	达标
	兴安盟经济技术开发区	1 小时	2.21E-01	23080420	9.00E-01	1.12E+00	2.00E+00	56.03	达标
	哈日野玛吐嘎查	1 小时	2.22E-01	23101819	9.00E-01	1.12E+00	2.00E+00	56.12	达标
	网格	1 小时	7.74E-01	23072206	9.00E-01	1.67E+00	2.00E+00	83.69	达标
氨	白音乌苏嘎查	1 小时	1.88E-03	23071221	4.00E-02	4.19E-02	2.00E-01	20.94	1.88E-03
	白音花嘎查	1 小时	1.33E-03	23050620	4.00E-02	4.13E-02	2.00E-01	20.66	1.33E-03
	白音塔拉嘎查	1 小时	1.44E-03	23080720	4.00E-02	4.14E-02	2.00E-01	20.72	1.44E-03
	呼和马场二队	1 小时	1.46E-03	23071224	4.00E-02	4.15E-02	2.00E-01	20.73	1.46E-03
	兴安盟经济技术开发区	1 小时	1.35E-03	23071006	4.00E-02	4.13E-02	2.00E-01	20.67	1.35E-03
	哈日野玛吐嘎查	1 小时	8.86E-04	23061321	4.00E-02	4.09E-02	2.00E-01	20.44	8.86E-04

	网格	1 小时	1.06E-02	23092008	4.00E-02	5.06E-02	2.00E-01	25.32	1.06E-02
硫化氢	白音乌苏嘎查	1 小时	1.09E-03	23072120	5.00E-04	1.59E-03	1.00E-02	15.87	达标
	白音花嘎查	1 小时	6.87E-04	23061402	5.00E-04	1.19E-03	1.00E-02	11.87	达标
	白音塔拉嘎查	1 小时	7.72E-04	23072021	5.00E-04	1.27E-03	1.00E-02	12.72	达标
	呼和马场二队	1 小时	1.06E-03	23071224	5.00E-04	1.56E-03	1.00E-02	15.57	达标
	兴安盟经济技术开发区	1 小时	6.49E-04	23071006	5.00E-04	1.15E-03	1.00E-02	11.49	达标
	哈日野玛吐嘎查	1 小时	5.10E-04	23061321	5.00E-04	1.01E-03	1.00E-02	10.10	达标
	网格	1 小时	3.93E-03	23090407	5.00E-04	4.43E-03	1.00E-02	44.33	达标
甲醇	白音乌苏嘎查	1 小时	2.74E-01	23100703	5.00E-02	3.24E-01	3.00E+00	10.80	达标
		日平均	1.37E-02	231007	5.00E-02	6.37E-02	1.00E+00	6.37	达标
	白音花嘎查	1 小时	2.26E-01	23112024	5.00E-02	2.76E-01	3.00E+00	9.20	达标
		日平均	1.71E-02	230319	5.00E-02	6.71E-02	1.00E+00	6.71	达标
	白音塔拉嘎查	1 小时	1.72E-01	23112004	5.00E-02	2.22E-01	3.00E+00	7.40	达标
		日平均	1.76E-02	231120	5.00E-02	6.76E-02	1.00E+00	6.76	达标
	呼和马场二队	1 小时	2.45E-01	23073024	5.00E-02	2.95E-01	3.00E+00	9.83	达标
		日平均	1.10E-02	230730	5.00E-02	6.10E-02	1.00E+00	6.10	达标
	兴安盟经济技术开发区	1 小时	2.19E-01	23080420	5.00E-02	2.69E-01	3.00E+00	8.97	达标
		日平均	9.91E-03	230804	5.00E-02	5.99E-02	1.00E+00	5.99	达标
	哈日野玛吐嘎查	1 小时	2.21E-01	23101819	5.00E-02	2.71E-01	3.00E+00	9.03	达标
		日平均	9.62E-03	231018	5.00E-02	5.96E-02	1.00E+00	5.96	达标
	网格	1 小时	7.74E-01	23072206	5.00E-02	8.24E-01	3.00E+00	27.45	达标
		日平均	1.14E-01	231209	5.00E-02	1.64E-01	1.00E+00	16.37	达标
TVOC	白音乌苏嘎查	8 小时	1.37E-02	231007	1.34E-01	1.48E-01	6.00E-01	24.62	达标
	白音花嘎查	8 小时	1.71E-02	230319	1.34E-01	1.51E-01	6.00E-01	25.19	达标
	白音塔拉嘎查	8 小时	1.76E-02	231120	1.34E-01	1.52E-01	6.00E-01	25.27	达标

	呼和马场二队	8 小时	1.11E-02	230730	1.34E-01	1.45E-01	6.00E-01	24.18	达标
	兴安盟经济技术开发区	8 小时	1.01E-02	230804	1.34E-01	1.44E-01	6.00E-01	24.01	达标
	哈日野玛吐嘎查	8 小时	9.68E-03	231018	1.34E-01	1.44E-01	6.00E-01	23.95	达标
	网格	8 小时	1.14E-01	231209	1.34E-01	2.48E-01	6.00E-01	41.33	达标

预测结果表明：叠加现状浓度、加上在建拟建项目的环境影响后，日保证率和年均浓度、1 小时浓度、日均浓度占标率，均符合环境质量标准。

本项目预测结果图按导则要求给出主要污染物环境保护目标和网格浓度分布图如下：

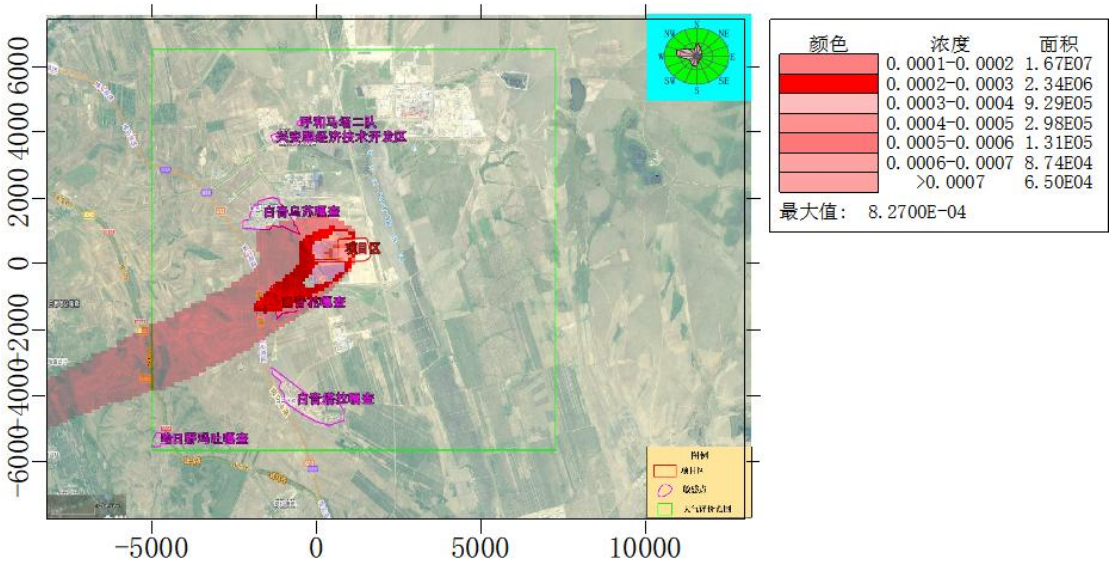


图 5.2.1-8　　$NO_2$98%保证率日平均质量浓度分布图

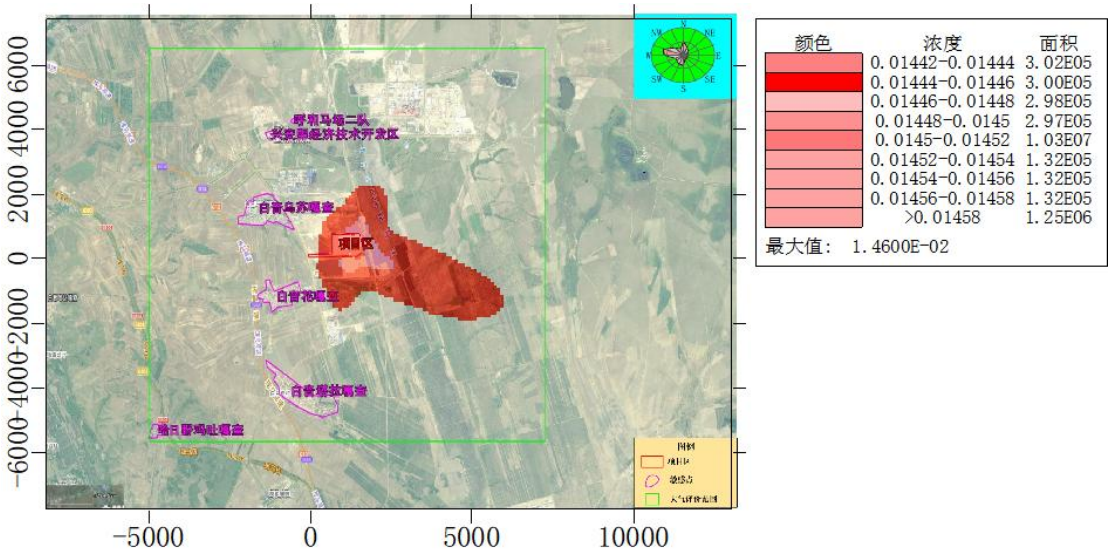


图 5.2.1-9　　NO_2 年平均质量浓度分布图

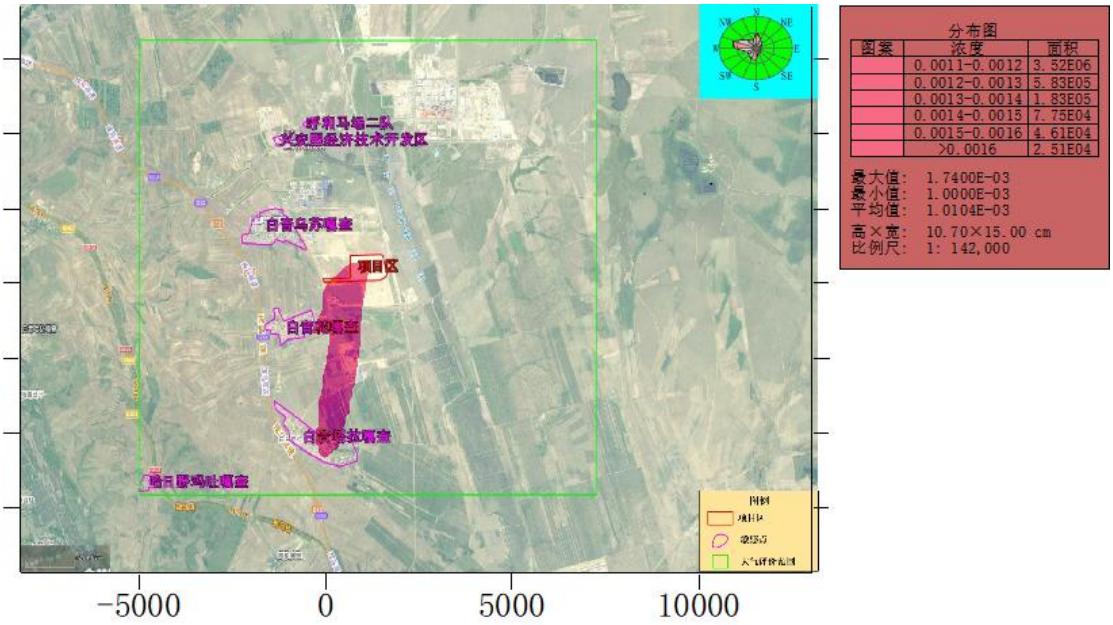


图 5.2.1-10　　$SO_2$98%保证率日平均质量浓度分布图

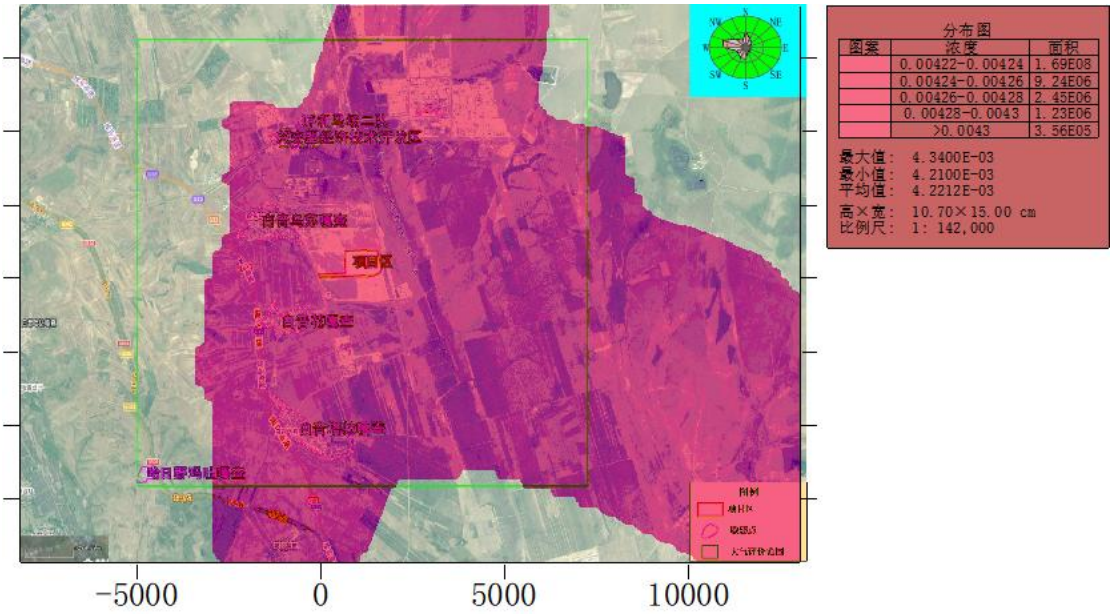


图 5.2.1-11　　SO_2 年平均质量浓度分布图

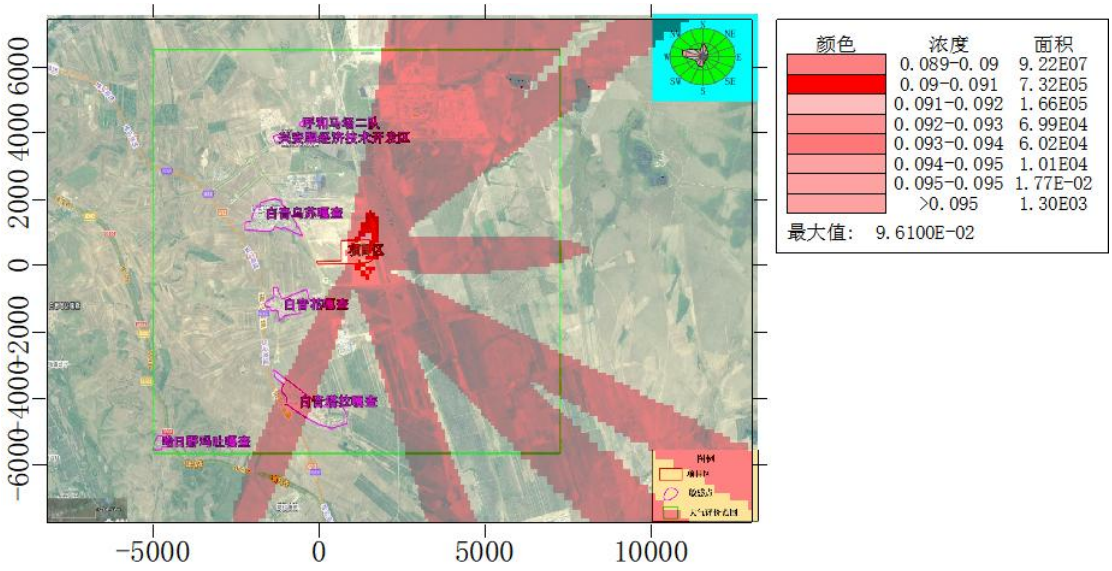


图 5.2.1-12　　PM_{10}95%保证率日平均质量浓度分布图

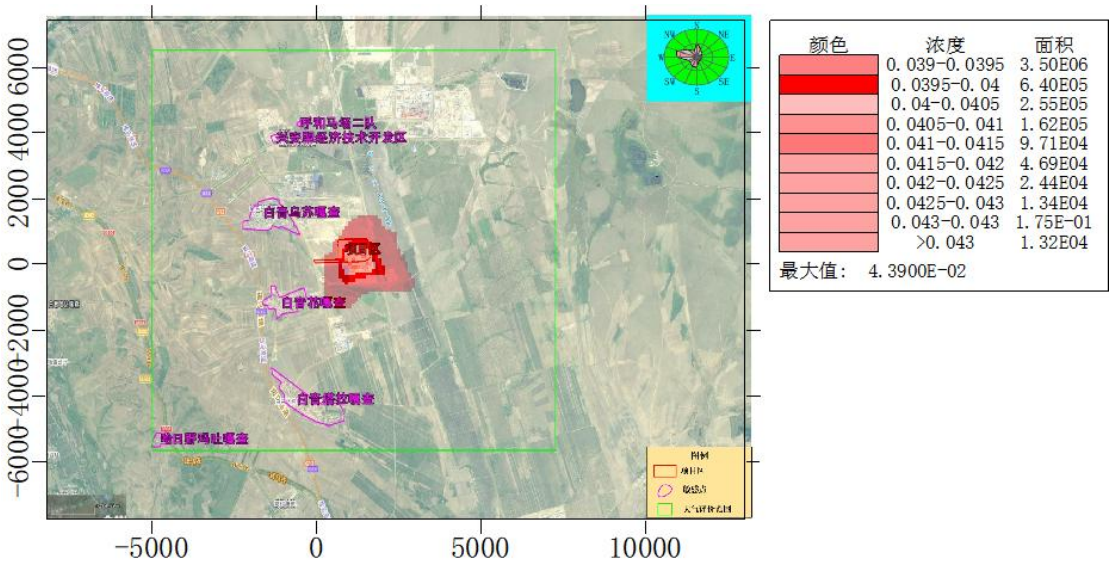


图 5.2.1-13　　PM_{10} 年平均质量浓度分布图

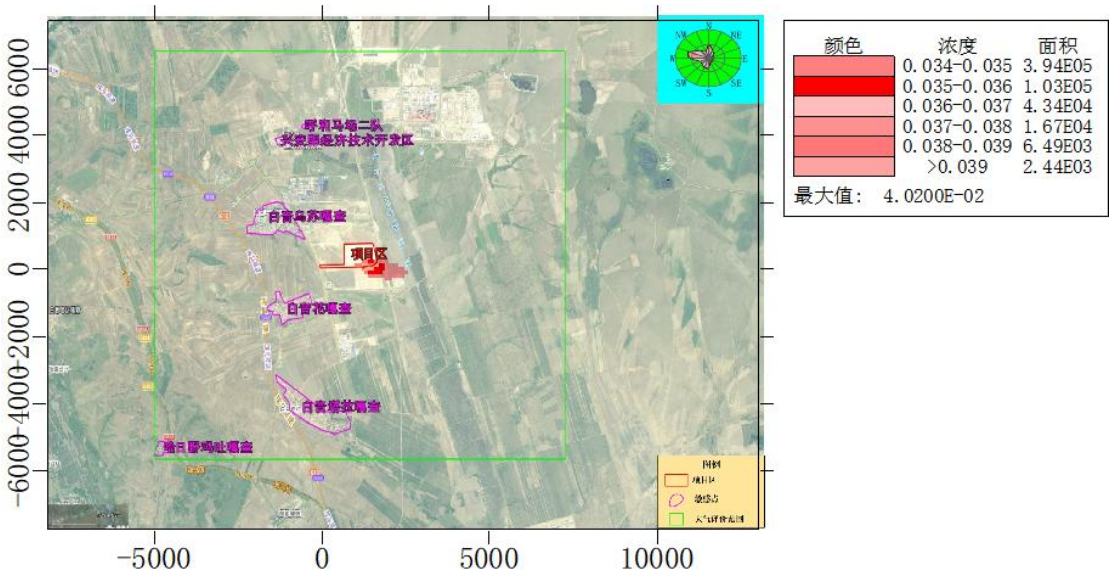


图 5.2.1-14　　$PM_{2.5}$95%保证率日平均质量浓度分布图

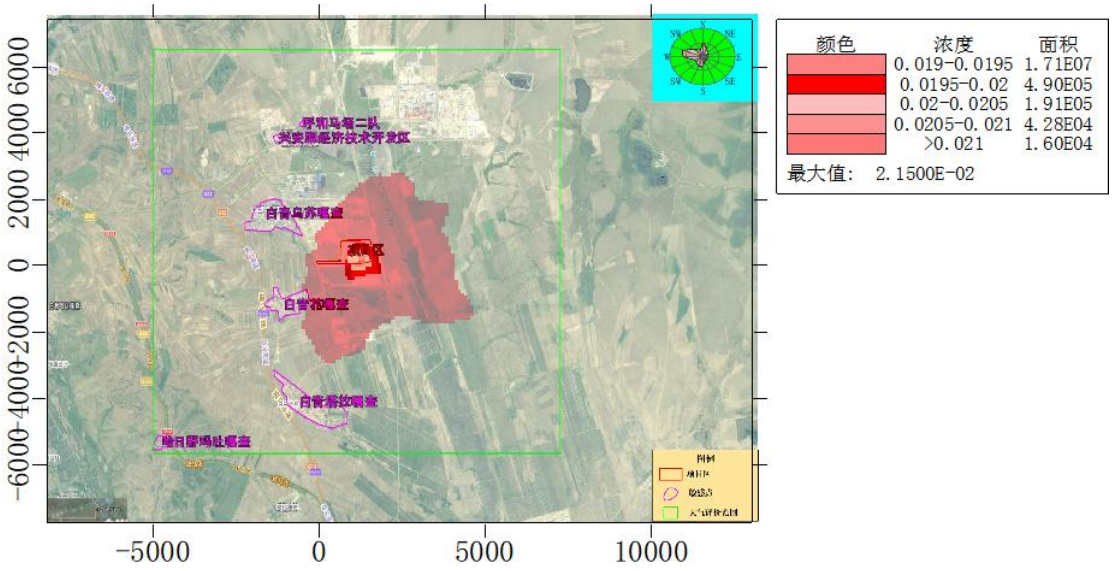


图 5.2.1-15　　$PM_{2.5}$ 年平均质量浓度分布图

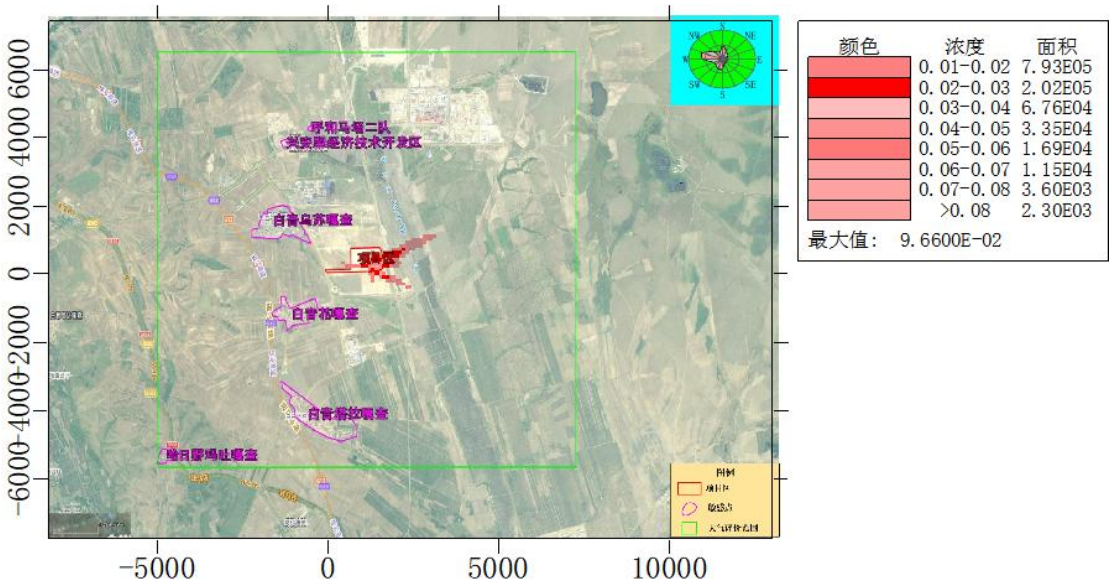


图 5.2.1-16　　TSP 日平均质量浓度分布图

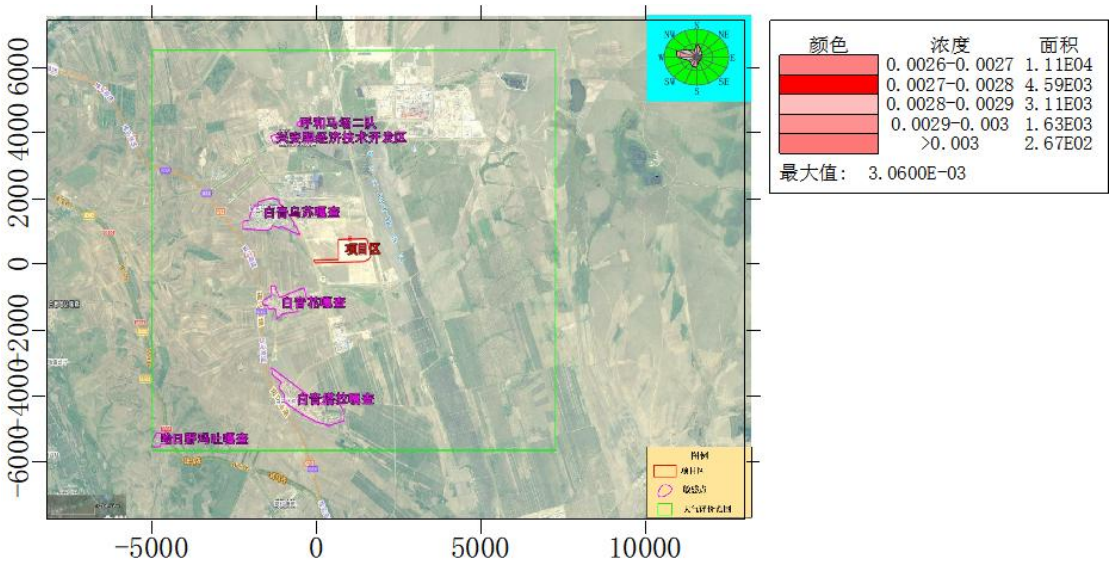


图 5.2.1-17　　硫酸 1 小时平均质量浓度分布图

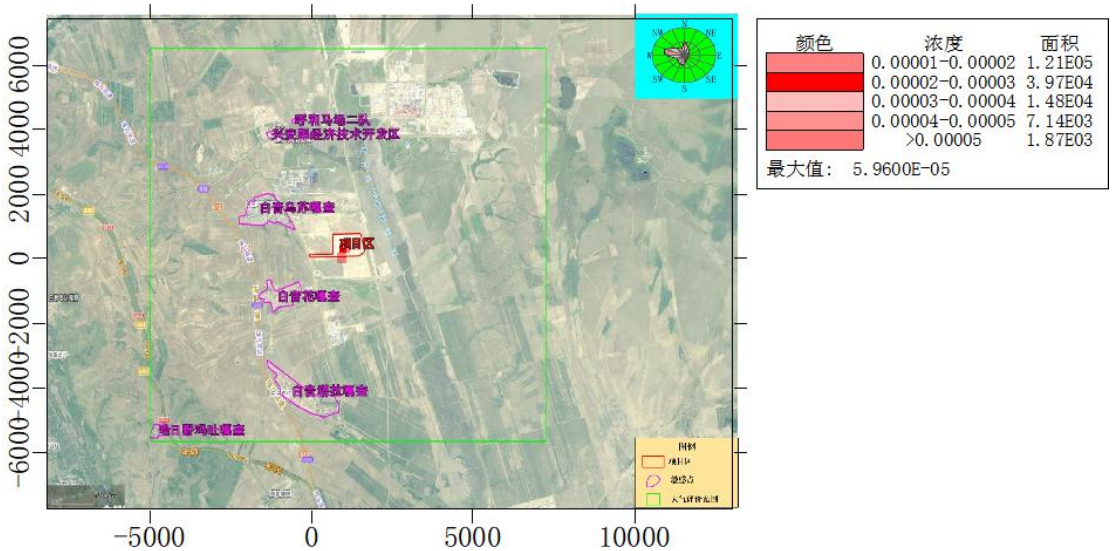


图 5.2.1-18　硫酸日平均质量浓度分布图

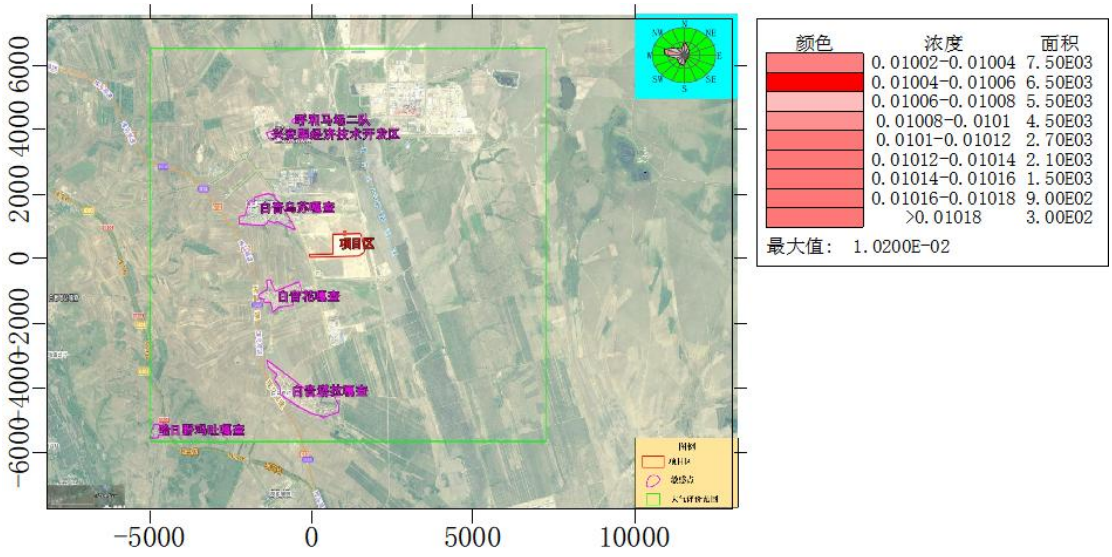


图 5.2.1-19　氯化氢 1 小时平均质量浓度分布图

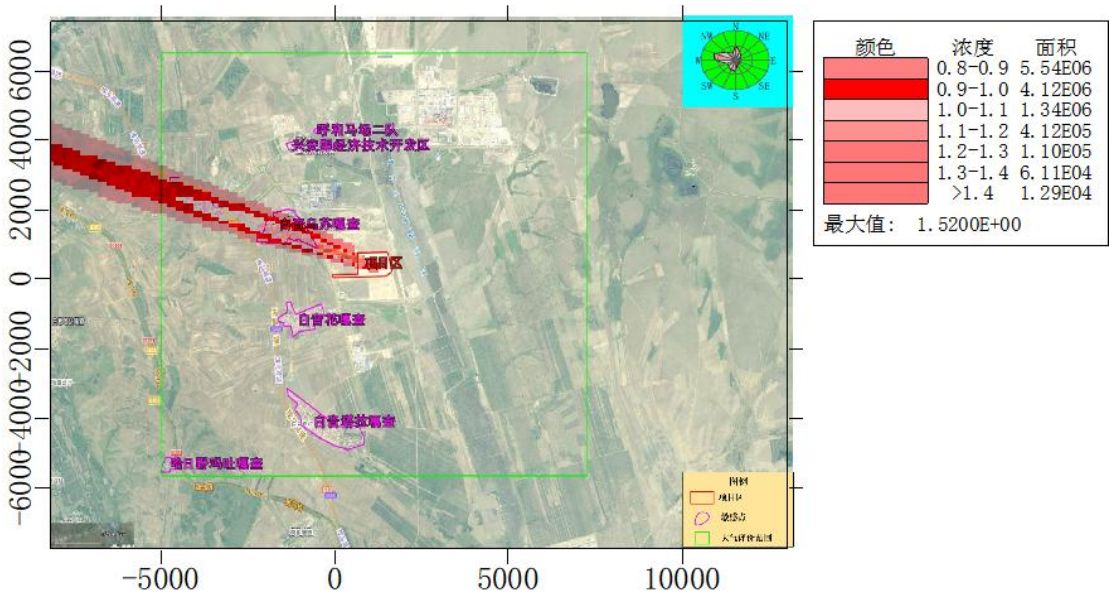


图 5.2.1-20　非甲烷总烃 1 小时平均质量浓度分布图

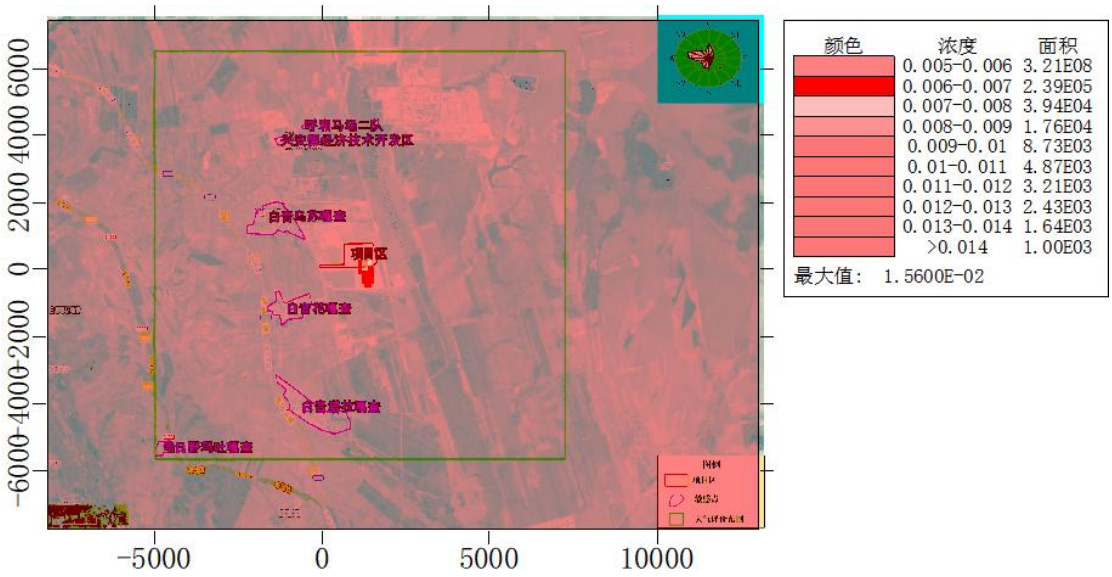


图 5.2.1-21　　氨 1 小时平均质量浓度分布图

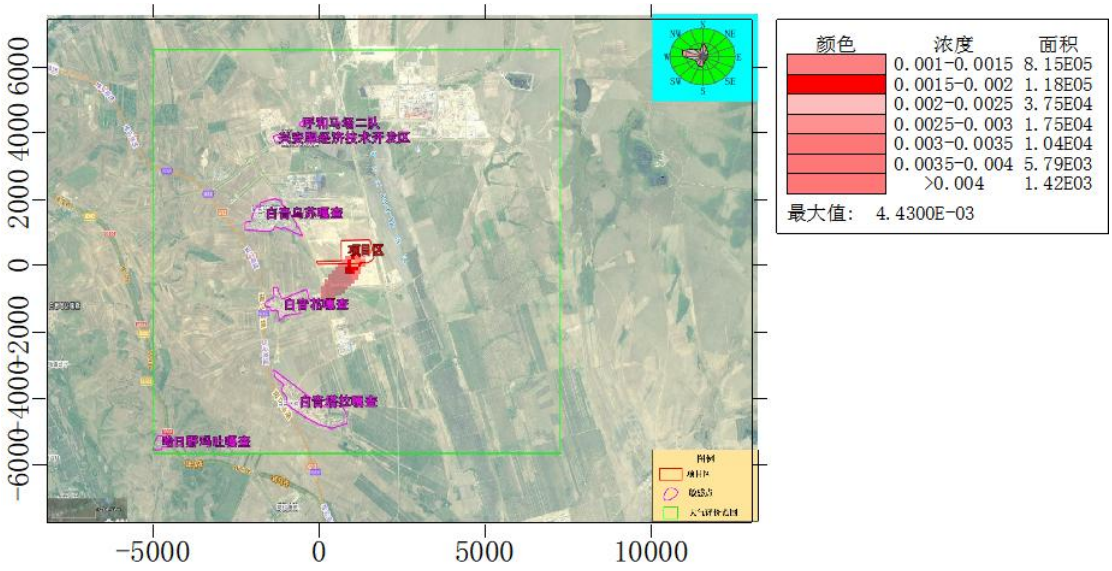


图 5.2.1-22　　硫化氢 1 小时平均质量浓度分布图

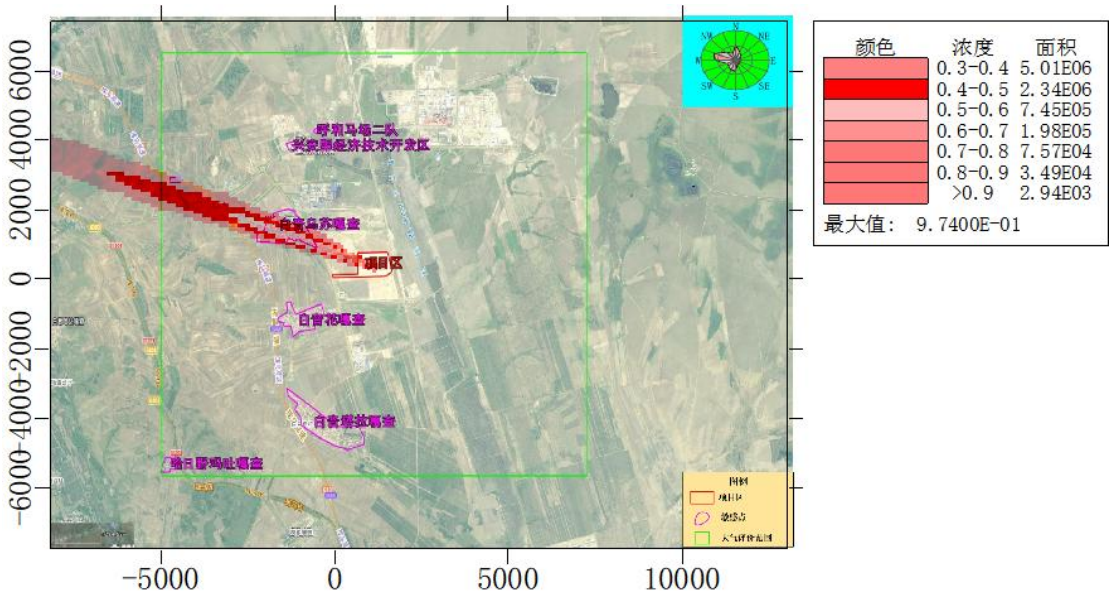


图 5.2.1-23　　甲醇 1 小时平均质量浓度分布图

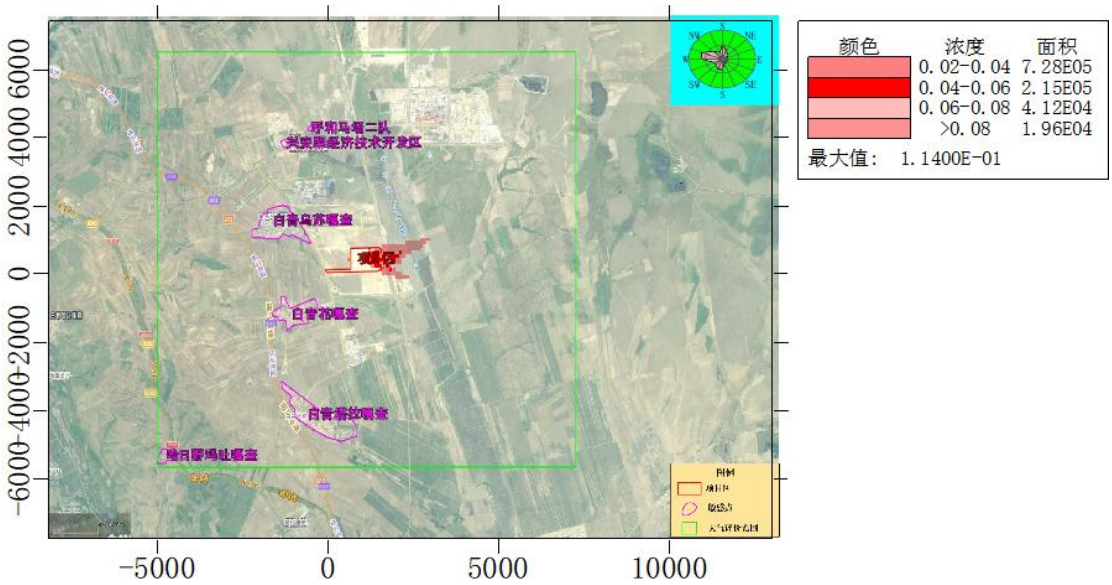


图 5.2.1-24　　甲醇日平均质量浓度分布图

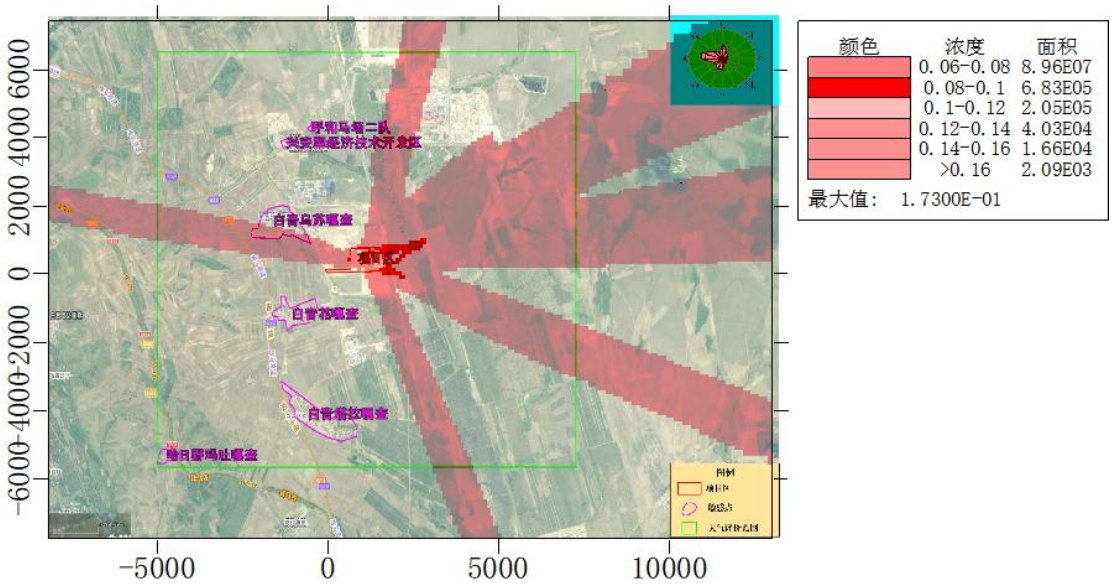


图 5.2.1-25　　TVOC8 小时平均质量浓度分布图

（3）非正常工况预测结果及评价

本项目非正常工况主要为非正常工况废气处理装置达不到设计效率。在此条件下，网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值及其占标率见下表。

表 5.2.1-24　非正常排放环境质量浓度预测结果表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量(mg/m³)	出现时间	评价标准(mg/m³)	占标率%	是否超标
TSP	白音乌苏嘎查	1 小时	9.49E-01	23071221	9.00E-01	105.49	**超标**
	白音花嘎查	1 小时	7.27E-01	23082605	9.00E-01	80.75	达标
	白音塔拉嘎查	1 小时	6.11E-01	23080720	9.00E-01	67.94	达标
	呼和马场二队	1 小时	6.28E-01	23071224	9.00E-01	69.77	达标
	兴安盟经济技术开发区	1 小时	5.86E-01	23062720	9.00E-01	65.14	达标
	哈日野玛吐嘎查	1 小时	3.45E-01	23082223	9.00E-01	38.31	达标
	网格	1 小时	3.67E+00	23072906	9.00E-01	407.55	**超标**
PM_{10}	白音乌苏嘎查	1 小时	7.59E-01	23071221	4.50E-01	168.78	**超标**
	白音花嘎查	1 小时	5.81E-01	23082605	4.50E-01	129.21	**超标**
	白音塔拉嘎查	1 小时	4.89E-01	23080720	4.50E-01	108.70	**超标**
	呼和马场二队	1 小时	5.02E-01	23071224	4.50E-01	111.64	**超标**
	兴安盟经济技术开发区	1 小时	4.69E-01	23062720	4.50E-01	104.23	**超标**
	哈日野玛吐嘎查	1 小时	2.76E-01	23082223	4.50E-01	61.29	达标
	网格	1 小时	2.93E+00	23072906	4.50E-01	652.08	**超标**
$PM_{2.5}$	白音乌苏嘎查	1 小时	3.80E-01	23071221	2.25E-01	168.78	**超标**
	白音花嘎查	1 小时	2.91E-01	23082605	2.25E-01	129.21	**超标**
	白音塔拉嘎查	1 小时	2.45E-01	23080720	2.25E-01	108.70	**超标**
	呼和马场二队	1 小时	2.51E-01	23071224	2.25E-01	111.64	**超标**
	兴安盟经济技术开发区	1 小时	2.35E-01	23062720	2.25E-01	104.23	**超标**
	哈日野玛吐嘎查	1 小时	1.38E-01	23082223	2.25E-01	61.29	达标
	网格	1 小时	1.47E+00	23072906	2.25E-01	652.08	**超标**
氯化氢	白音乌苏嘎查	1 小时	1.48E-05	23072120	5.00E-02	0.03	达标
	白音花嘎查	1 小时	1.68E-05	23061321	5.00E-02	0.03	达标

	白音塔拉嘎查	1 小时	1.38E-05	23080720	5.00E-02	0.03	达标
	呼和马场二队	1 小时	1.35E-05	23071224	5.00E-02	0.03	达标
	兴安盟经济技术开发区	1 小时	1.04E-05	23052123	5.00E-02	0.02	达标
	哈日野玛吐嘎查	1 小时	6.59E-06	23072323	5.00E-02	0.01	达标
	网格	1 小时	5.16E-05	23072019	5.00E-02	0.10	达标
硫酸	白音乌苏嘎查	1 小时	3.06E-05	23072120	3.00E-01	0.01	达标
	白音花嘎查	1 小时	3.49E-05	23061321	3.00E-01	0.01	达标
	白音塔拉嘎查	1 小时	2.86E-05	23080720	3.00E-01	0.01	达标
	呼和马场二队	1 小时	2.80E-05	23071224	3.00E-01	0.01	达标
	兴安盟经济技术开发区	1 小时	2.16E-05	23052123	3.00E-01	0.01	达标
	哈日野玛吐嘎查	1 小时	1.37E-05	23072323	3.00E-01	0.00	达标
	网格	1 小时	1.07E-04	23072019	3.00E-01	0.04	达标
氨	白音乌苏嘎查	1 小时	1.67E-04	23072120	2.00E-01	0.08	达标
	白音花嘎查	1 小时	6.48E-05	23061402	2.00E-01	0.03	达标
	白音塔拉嘎查	1 小时	1.15E-04	23072021	2.00E-01	0.06	达标
	呼和马场二队	1 小时	1.70E-04	23071224	2.00E-01	0.09	达标
	兴安盟经济技术开发区	1 小时	5.87E-05	23073101	2.00E-01	0.03	达标
	哈日野玛吐嘎查	1 小时	6.07E-05	23061321	2.00E-01	0.03	达标
	网格	1 小时	5.85E-04	23072019	2.00E-01	0.29	达标
硫化氢	白音乌苏嘎查	1 小时	3.33E-04	23072120	1.00E-02	3.33	达标
	白音花嘎查	1 小时	1.30E-04	23061402	1.00E-02	1.30	达标
	白音塔拉嘎查	1 小时	2.30E-04	23072021	1.00E-02	2.30	达标
	呼和马场二队	1 小时	3.40E-04	23071224	1.00E-02	3.40	达标
	兴安盟经济技术开发区	1 小时	1.17E-04	23073101	1.00E-02	1.17	达标
	哈日野玛吐嘎查	1 小时	1.21E-04	23061321	1.00E-02	1.21	达标

	网格	1 小时	1.17E-03	23072019	1.00E-02	11.69	达标
非甲烷总烃	白音乌苏嘎查	1 小时	9.07E-03	23072120	2.00E+00	0.45	达标
	白音花嘎查	1 小时	2.90E-03	23061321	2.00E+00	0.15	达标
	白音塔拉嘎查	1 小时	5.10E-03	23072021	2.00E+00	0.26	达标
	呼和马场二队	1 小时	9.00E-03	23071224	2.00E+00	0.45	达标
	兴安盟经济技术开发区	1 小时	3.96E-03	23052123	2.00E+00	0.20	达标
	哈日野玛吐嘎查	1 小时	2.92E-03	23061321	2.00E+00	0.15	达标
	网格	1 小时	2.54E-02	23072019	2.00E+00	1.27	达标
TVOC	白音乌苏嘎查	1 小时	9.07E-03	23072120	1.20E+00	0.76	达标
	白音花嘎查	1 小时	2.90E-03	23061321	1.20E+00	0.24	达标
	白音塔拉嘎查	1 小时	5.10E-03	23072021	1.20E+00	0.43	达标
	呼和马场二队	1 小时	9.00E-03	23071224	1.20E+00	0.75	达标
	兴安盟经济技术开发区	1 小时	3.96E-03	23052123	1.20E+00	0.33	达标
	哈日野玛吐嘎查	1 小时	2.92E-03	23061321	1.20E+00	0.24	达标
	网格	1 小时	2.54E-02	23072019	1.20E+00	2.12	达标

预测结果可知，非正常排放情况下，各污染物网格点最大地面浓度 PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 出现超标，其他均未出现超标现象，可满足相应的质量标准。为使项目非正常排放大气污染物对周围环境影响降至最低，企业必须做好污染治理设施的日常维护与事故性排放的应对措施，同时要严格管理，尽量避免事故排放的发生，一旦发生事故，必须立即停止生产，待装置修复后再投入生产，减轻对环境的不利影响。

5.2.1.4 大气环境防护距离

（1）厂界浓度预测结果

本次扩建后全厂污染源统计如下表。

表 5.2.1-25　本次扩建后全厂污染源统计表

类型	污染源来源		坐标		标干气量 m^3/h	主要污染物排放量				治理措施	排放标准			排气筒			排放规律
						名称	浓度	速率	排放量		浓度	速率	执行标准	高度	内径	温度	
			X	Y			mg/m^3	kg/h	t/a		mg/m^3	kg/h		m	m	℃	
有组织	一期	DA001	1049	118	12000	颗粒物	77.71	0.9325	3.115	布袋除尘器	120	3.5	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放限值	15	0.6	25	连续
		DA002	1128	184	15000	颗粒物	22.98	0.3447	1.151	布袋除尘器	120	3.5		15	0.7	25	连续
		DA003	1167	210	8000	颗粒物	16.76	0.1341	0.806	布袋除尘器	120	3.5		15	0.5	25	连续
		DA004	1154	118	2500	颗粒物	7.66	0.0192	0.115	布袋除尘器	120	23		30	0.3	25	连续
		DA005	1180	236	3000	颗粒物	42.93	0.1288	0.230	布袋除尘器	120	85		80	0.3	25	连续
		DA006	1154	105	10000	颗粒物	23.96	0.2396	0.91	布袋除尘器	120	3.5		15	0.5	25	连续
		DA007	826	171	26000	颗粒物	4.47	0.1161	0.669	布袋除尘器	120	3.5		15	0.8	25	连续
		DA008	905	144	75000	颗粒物	4.68	0.3513	2.024	布袋除尘器	120	3.5		15	1.4	25	连续
		DA009	1036	171	56000	颗粒物	10.18	0.5702	2.93	布袋除尘器	30	23	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放限值二级标准 《工业炉窑大气污染综合治理方案》的通知（环大气[2019]56 号）	30	1.4	80	连续
						SO_2	10.93	0.612	3.525		200	/					
						NOx	7.29	0.408	2.35		300	/					
		DA010	957	105	56000	颗粒物	10.18	0.5702	2.93	布袋除尘器	30	23		30	1.4	80	连续
						SO_2	10.93	0.612	3.525		200	/					
						NOx	7.29	0.408	2.35		300	/					
		DA011	1076	184	52000	颗粒物	1.12	0.0581	0.335	布袋除尘器	120	3.5	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放限值	15	1.2	25	
		DA012	1076	92	52000	颗粒物	1.12	0.0581	0.335	布袋除尘器	120	3.5		15	1.2	25	
		DA013	1233	315	5000	硫化氢	7.92	0.0396	0.3168	一级酸洗塔+一级碱洗塔+活性炭吸附装置	/	0.33	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 恶臭污染物排放标准值；《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5 大气污染物特别排放限值	15	0.4	25	连续
						氨	22.77	0.1139	0.9108		/	4.9					
						VOCs	1.49	0.0074	0.0594		去除效率≥97%						
		DA014	1482	275	15300	甲醇	13.99	0.214	1.7122	低氮燃烧器	50	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5 大气污染物特别排放限值	50	0.7	80	连续
						非甲烷总烃	13.99	0.214	1.7122		去除效率≥97%						
						VOCs	129.02	1.974	15.7922								
						颗粒物	8.56	0.1309	1.0475		20	/					
						NOx	68.59	1.0494	8.3951		100	/					
		DA015	1076	669	5000	非甲烷总烃	6.74	0.0337	0.09	活性炭吸附装置	120	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放限值二级标准	15	0.3	25	间断
						VOCs	6.74	0.0337	0.09		120	/					

					氯化氢	0.11	0.0006	0.0015		100	0.26					
					硫酸	0.24	0.0012	0.0032		45	1.5					
	DA016	1521	393	25000	非甲烷总烃	20.71	0.5177	4.1416	碱喷淋+生物除臭装置	120	/	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 恶臭污染物排放标准值；《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5 大气污染物特别排放限值	15	0.8	25	连续
					VOCs	20.71	0.5177	4.1416		120	/					
					氨	0.50	0.0124	0.0992		/	4.9					
					硫化氢	0.99	0.0248	0.1984		/	0.33					
	加热炉排气筒 P1	1390	669	14500	烟尘	20	0.29	2.32	/	20	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015（含 2024 年修改单））表 5 大气污染物特别排放限值及表 6 废气中有机特征污染物及排放限值	45	1.3	160	连续
					NOx	100	1.45	11.60		100	/					
					甲醇	13.8	0.2	1.6		50	/					
					VOCs	13.8	0.2	1.6		去除效率≥97%						
	受料坑投料排气筒 P2	1207	197	28500	颗粒物	25.29	0.7208	5.766	集气罩+布袋除尘器	120	3.5	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放限值二级标准	15	0.8	25	连续
	生物质颗粒输送排气筒 P3	1128	197	5700	颗粒物	94	0.5358	4.286	布袋除尘器	120	3.5		15	0.4	25	连续
	筒仓排气筒 P4	1272	223	5700	颗粒物	21.07	0.1201	0.961	布袋除尘器	120	47.4		44	0.4	25	连续
二期	化验室排气筒 P5（依托一期）	1089	669	5000	VOCs（以 NMHC 计）	16.17	0.08	0.22	活性炭吸附装置	120	10	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放限值二级标准	15	0.3	25	间断
					氯化氢	0.28	0.0014	0.00361		100	0.26					
					硫酸	0.58	0.0029	0.00779		45	1.5					
	污水处理站排气筒 P6（依托一期）	1535	472	25000	NH_3	0.11	0.0027	0.022	碱喷淋+生物除臭装置	/	4.9	氨、硫化氢排放速率执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 恶臭污染物排放标准值；VOCs 参照执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015（含 2024 年修改单））表 5 大气污染物特别排放限值中非甲烷总烃限值	15	0.8	25	连续
					H_2S	0.22	0.0054	0.044		/	0.33					
					VOCs（以 NMHC 计）	25.42	0.6355	5.084		120	/					
	RTO 炉排气筒 P7	1179	652	155000	颗粒物	2.94	0.455	3.6366	低氮燃烧器	20	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015（含 2024 年修改单））表 5 大气污染物特别排放限值及表 6 废气中有机特征污染物及排放限值	35	1.7	170	连续
					NOx	23.5	3.643	29.145		100	/					
					SO_2	12.90	2.00	16.00		50	/					
					甲醇	0.1	0.015	0.12		50	/					
					VOCs（以 NMHC 计）	18.03	2.794	22.352		去除效率≥97%						

类型	污染单元		污染物	全厂产生量（t/a）	排放面源（m^2）	排放高度（m）
无	一期	粉体工程受料坑	颗粒物	1.7303	2400（60m×40m）	6

组织		秸秆堆场	颗粒物	0.291	1304.1（80.7m×63m）	9.7
		颗粒制备车间	颗粒物	0.077	2187（48.6m×45m）	14.15
		生物质气化装置	H_2S	0.16	5472（76m×72m）	32.4
			NH_3	0.46		
			VOCs	0.02		
		甲醇合成及精馏装置区	甲醇	13.5944	2482（109.5m×81m）	21
			非甲烷总烃	13.5944		
			VOCs	13.5944		
		中间罐区	甲醇	3.7352	6188（104m×59.5m）	5
			非甲烷总烃	3.7352		
			VOCs	3.7352		
		产品罐区	甲醇	2.0232	16837（148m×112m）	5
			非甲烷总烃	2.0232		
			VOCs	2.0232		
		罐区装卸站	甲醇	2.9504	694.96（47.6m×14.6m）	5
			非甲烷总烃	2.9504		
			VOCs	2.9504		
		化验室	非甲烷总烃	0.05	688.75（38.69m×17.8m）	13.85
			VOCs	0.05		
			氯化氢	0.00017		
			硫酸	0.00041		
		污水处理站	非甲烷总烃	0.0836	8673.5（104.5m×83m）	8.5
			VOCs	0.0836		
			H_2S	0.02		
			NH_3	0.01		
		循环水系统	甲醇	9.216	4928（88m×56m）	11.6
			非甲烷总烃	9.216		
			VOCs	9.216		
	二期	粉体工程受料坑	颗粒物	6.4069	2400（60m×40m）	6
		生物质气化装置区	NH_3	1.10	5472（76m×72m）	32.4
			H_2S	0.38		
			VOCs	0.048		
		甲醇合成及精馏装置区	甲醇	32.708	2482（109.5m×81m）	21
			VOCs	32.708		
		中间罐区	甲醇	3.735	6188（104m×59.5m）	5
			VOCs	3.735		
		产品罐区	甲醇	2.023	16837（148m×112m）	5
			VOCs	2.023		
		罐区装卸站	甲醇	2.95	694.96（47.6m×14.6m）	5
			VOCs	2.95		
		化验室	VOCs	0.12	688.75（38.69m×17.8m）	13.85
			氯化氢	0.0004		

			硫酸	0.00087		
		污水处理站	NH_3	0.0022	8673.5（104.5m×83m）	8.5
			H_2S	0.0044		
			VOCs	1.027		
		循环水系统	甲醇	8.352	743.47（55.9m×13.3m）	15
			VOCs	8.352		

统计本项目新增污染源+全厂现有污染源在厂界点的小时平均浓度贡献最大值，见表 5.2.1-26，可以看出，颗粒物、氯化氢、硫酸、氨、硫化氢、非甲烷总烃、甲醇的占标率分别为 72.2%、0.09%、0.03%、0.76%、6.75%、21.83%、7.28%，均满足厂界浓度监控限值。

表 5.2.1-26　厂界小时最大贡献浓度预测结果表

污染物	厂界预测结果				厂界监控限值 /mg/m³	达标情况
	X/m	Y/m	贡献浓度 /mg/m³	占标率/%		
颗粒物	844	-27	0.722	72.2	1.0	达标
氯化氢	1094	773	0.000179	0.09	0.2	达标
硫酸	1094	773	0.000408	0.03	1.2	达标
氨	1444	773	0.0114	0.76	1.5	达标
硫化氢	1444	773	0.00405	6.75	0.06	达标
非甲烷总烃	694	523	0.873	21.83	4.0	达标
甲醇	694	523	0.873	7.28	12	达标

（2）大气环境防护距离

计算本项目新增污染源+全厂现有污染源对项目周边区域大气环境影响，计算区域为 14km*14km 的评价区域，计算网格间距为 50m，预测结果见表 5.2.1-27。

表 5.2.1-27　大气环境防护距离预测结果表

因子	平均时段	区域最大落地点		贡献浓度 /mg/m³	出现时间	占标率/%	达标情况
		X/m	Y/m				
NO_2	1h 平均	244	173	8.54E-03	23072306	4.27	达标
	24h 平均	1544	923	1.93E-03	230624	2.41	达标
SO_2	1h 平均	944	23	4.44E-03	23092312	0.89	达标
	24h 平均	944	-277	1.56E-03	231108	1.04	达标
PM_{10}	24h 平均	1044	23	2.45E-02	230903	16.30	达标
$PM_{2.5}$	24h 平均	1044	23	1.22E-02	230903	16.30	达标
TSP	24h 平均	1044	23	9.60E-02	230903	32.00	达标
H_2S	1h 平均	1444	773	4.05E-03	23072906	40.50	达标
NH_3	1h 平均	1444	773	1.14E-02	23072906	5.72	达标
HCl	1h 平均	1094	773	1.79E-04	23071206	0.36	达标
	24h 平均	1144	773	2.66E-05	230729	0.18	达标
硫酸	1h 平均	1094	773	4.08E-04	23071206	0.14	达标
	24h 平均	1144	773	5.82E-05	230729	0.06	达标
NMHC	1h 平均	694	523	8.73E-01	23072206	43.66	达标
TVOC	8h 平均	1694	323	1.09E-01	231209	18.09	达标
甲醇	1h 平均	694	523	8.73E-01	23072206	29.09	达标
	24h 平均	1694	323	1.08E-01	231209	10.81	达标

根据上表预测结果可知，厂界外各污染物 1 小时平均质量浓度值和 24 小时平均质量浓度值均不超过空气质量标准限值，满足环境空气质量标准要求，因此本项目无需设置大气环境防护距离。

5.2.1.5 物料运输新增交通移动源影响分析

本项目甲醇产品全部用火车，杂醇和硫磺用汽车；生物质颗粒 40%汽车，60%火车。

本项目公路运输采用国五以上排放标准汽车作为公路运输的交通工具，原料公路运输量为 312659.25t/a，杂醇公路运输量约 995.04t/a，硫磺公路运输量约 762.47t/a，计划采用国六标准解放/东风柴油重型货车。重货车空车重 20t，满载后车重 49t，因此，汽车运输扬尘、汽车尾气和车辆噪声会对沿线大气环境和声环境产生一定的影响。

根据 3.2.6.4 章节交通运输移动源源强计算，本项目实施后受物料及产品运输影响新增的交通运输移动源大气污染物颗粒物、NOx、VOCs 排放量分别为 0.1436t/a、16.2928t/a、1.3348t/a。排放量较少，经无组织排放，对周围环境影响较小。

5.2.1.6 大气环境影响评价结论

本项目位于内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区，该区域 2023 年环境质量为达标区。

本次预测评价采用 AERMOD 模型进行进一步预测，以 2023 年为评价基准年。预测结论如下：

（1）本项目新增污染源正常排放下，污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

评价区域 NO_2、SO_2、氯化氢、硫酸、氨、硫化氢、非甲烷总烃、甲醇的最大小时平均贡献浓度占标率依次为 4.06%、0.29%、0.16%、0.06%、0.18%、34.08%、22.65%、15.07%，TVOC 的最大 8 小时平均贡献浓度占标率为 10.13%，NO_2、SO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、氯化氢、硫酸、甲醇最大日均贡献浓度占标率依次为 1.80%、0.25%、11.59%、11.59%、28.97%、0.16%、0.03%、6.08%，NO_2、SO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 最大年均贡献浓度占标率依次为 0.41%、0.09%、5.41%、5.41%和 8.66%。

（2）项目环境影响符合环境功能区划

本项目叠加在建拟建项目和现状浓度后，评价区域 NO_2 和 SO_2 的 98%保证率日均质量浓度、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的 95%保证率日均质量浓度最大占标率依次为 38.53%、8.22%、60.41%、53.62%，NO_2、SO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}，年均质量浓度最大占标率分别为 36.57%、7.23%、62.69%、61.48%。硫化氢、氨、氯化氢、硫酸、非甲烷总烃、甲醇的 1h 平均质量浓度最大占标率依次为 44.33%、25.32%、20.46%、1.02%、83.69%、27.45%，TVOC 的 8h 平均质量浓度最大占标率为 41.33%，TSP、硫酸、甲醇的 24h 平均质量浓度最大占标率依次为 60.52%、2.56%、16.37%。

对于污染物 NO_2、SO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP，叠加后污染物浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准及其修改单；氯化氢、硫酸、氨、硫化氢、甲醇、TVOC，叠加后污染物浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃叠加后污染物浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中 C_m 取值规定浓度限值。

（3）项目厂界浓度达标，无需设置大气环境防护距离。

综上，本项目对环境空气质量的影响可接受。

5.2.1.7 污染物排放量核算

（1）有组织排放量核算

本项目有组织排放量见下表。

表 5.2.1-28　本项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口	污染物	排放浓度 (mg/m^3)	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）
主要排放口					
1	加热炉排气筒	烟尘	20	0.29	2.32
		NOx	100	1.45	11.60
		甲醇	13.8	0.2	1.6
		VOCs	13.8	0.2	1.6
2	RTO 炉排气筒	颗粒物	2.94	0.455	3.6366
		NOx	23.5	3.643	29.145
		SO_2	12.9	2.00	16.00
		甲醇	0.1	0.015	0.12
		VOCs	18.03	2.794	22.352
3	污水处理站排气筒	NH_3	0.11	0.0027	0.022
		H_2S	0.22	0.0054	0.044
		VOCs	25.42	0.6355	5.084
主要排放口合计		颗粒物	/	0.745	5.9566
		NOx	/	5.093	40.745

序号	排放口	污染物	排放浓度 (mg/m^3)	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）
主要排放口					
		SO_2	/	2.00	16.00
		甲醇	/	0.215	1.72
		VOCs	/	3.6295	29.036
		NH_3	/	0.0027	0.022
		H_2S	/	0.0054	0.044
一般排放口					
1	受料坑投料排气筒	颗粒物	25.29	0.7208	5.766
2	生物质颗粒输送排气筒	颗粒物	94.00	0.5358	4.286
3	生物质颗粒筒仓排气筒	颗粒物	21.07	0.1201	0.961
4	实验室排气筒	VOCs	16.17	0.08	0.22
		氯化氢	0.28	0.0014	0.00361
		硫酸雾	0.58	0.0029	0.00779
一般排放口合计		颗粒物	/	1.3767	11.013
		VOCs	/	0.08	0.22
		氯化氢		0.0014	0.00361
		硫酸雾	/	0.0029	0.00779
有组织排放总计		颗粒物	/	2.1217	16.9696
		NOx	/	5.093	40.745
		甲醇	/	0.015	0.12
		VOCs	/	3.7095	29.256
		NH_3	/	0.0027	0.022
		H_2S	/	0.0054	0.044
		氯化氢	/	0.0014	0.00361
		硫酸雾	/	0.0029	0.00779

（2）无组织排放量核算

本项目无组织排放量见下表。

表 5.2.1-29　项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量（t/a）
					标准名称	浓度限值/（mg/m^3）	
1	粉体储存区	生产过程	颗粒物	加强废气收集措施，洒水降尘及厂区生产管理	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	1.0	6.4069
2	生物质气化装	黑灰水处理	VOCs	加强废气收集措施及厂区生	石油化学工业污染物排放标准》	4.0	0.048

	置			产管理	（GB31571-2015）		
			硫化氢		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	0.06	1.10
			氨			1.5	0.38
3	甲醇合成及精馏装置	生产过程	甲醇	加强 LORD 检测及厂区生产管理	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	12	32.708
			VOCs			4.0	32.708
4	中间罐区	阀门、法兰连接件、取样连接、未收集到的储罐呼吸及装载废气	甲醇	加强废气收集措施，加强 LORD 检测及厂区生产管理	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	12	3.735
			VOCs		石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）	4.0	3.735
5	产品罐区	阀门、法兰连接件、取样连接、未收集到的储罐呼吸及装载废气	甲醇	加强废气收集措施，加强 LORD 检测及厂区生产管理	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	12	2.023
			VOCs		石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）	4.0	2.023
6	罐区装卸站	阀门、法兰连接件、取样连接	甲醇	加强废气收集措施及厂区生产管理	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	12	2.95
			VOCs		石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）	4.0	2.95
7	化验室	化验	VOCs	加强废气收集措施及实验管理	石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）	4.0	0.12
			氯化氢		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	0.2	0.0004
			硫酸			1.2	0.00087
8	污水处理站	污水处理	VOCs	加强废气收集措施及厂区生产管理	石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）	4.0	0.1027
			硫化氢		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	0.06	0.02
			氨			1.5	0.01
9	循环水系统	循环水	甲醇	加强废气收集措施及厂区生产管理	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	12	8.352
			VOCs		石油化学工业污染物排放标准》	4.0	8.352

					（GB31571-2015）		
无组织排放总计							
无组织排放总计	颗粒物	6.4069					
	甲醇	49.768					
	VOCs（以 NMHC 计）	50.0387					
	硫化氢	1.12					
	氨	0.39					
	氯化氢	0.0004					
	硫酸	0.00087					

（3）项目大气污染物年排放量核算

项目大气污染物年排放量核算见下表。

表 5.2.1-30　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	甲醇	51.488
2	VOCs	79.2947
3	颗粒物	23.3765
4	NOx	40.745
5	SO_2	16.00
6	硫化氢	1.164
7	氨	0.412
8	氯化氢	0.00401
9	硫酸	0.00866

5.2.1.8 大气环境影响评价自查表

表 5.2.1-31　建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级☑	二级☐	三级☐	
	评价范围	边长=50km☐	边长5～50km☑	边长=5km☐	
评价因子	SO_2 +NOx排放量	≥2000t/a☐	500～2000t/a☐	＜500 t/a☑	
	评价因子	NOx、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、非甲烷总烃、TVOC、NH_3、H_2S、硫酸雾、氯化氢、甲醇	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☐	
	基准年	（2023）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=5km□		
	预测因子	预测因子（PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、NO_2、氯化氢、硫酸雾、氨、硫化氢、非甲烷总烃、TVOC、甲醇）			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	本项目最大占标率≤100%☑			本项目最大占标率＞100%□			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	本项目最大占标率≤10%□		本项目最大标率＞10%□			
		二类区	本项目最大占标率≤30%☑		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（1）h		非正常占标率≤100%□		非正常占标率＞100%☑		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	叠加达标☑			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：（PM_{10}、$PM_{2.5}$、NOx、TSP、氯化氢、硫酸雾、氨、硫化氢、非甲烷总烃、TVOC、甲醇）			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：（TSP、氯化氢、硫化氢、氨、非甲烷总烃、TVOC、甲醇、NOx）			监测点位数（1）		无监测□	
评价结论	环境影响	可以接受☑ 不可以接受□						
	大气环境防护距离	距（/）厂界最远（/）m						
	污染源年排放量	颗粒物：（23.3765）t/a			二氧化硫：（16.00）t/a			
		氮氧化物：（40.745）t/a			挥发性有机物：（79.2947）t/a			
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项								

5.2.2 地表水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目评价等级为三级 B，可不进行水环境影响预测，同时根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）中三级 B 项目类项目评价要求，本项目可不考虑评价时期。本项目仅对水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价及依托污水处理设施的环境可行性评价。

5.2.2.1 项目排水情况

本项目排水系统采用清污分流、雨污分流制。雨水由厂内雨水收集系统收集后，排入园区雨水管网。本项目生产过程中产生的废水主要为工艺废水（黑灰水处理系统废水、洗氨塔废水、高温凝液、低温凝液、熔硫釜废水、甲醇精馏装置废水、汽包排污水、废锅排污水）、废气处理废水、真空泵排水、地面冲洗废水、脱盐水站排水、循环冷却系统排污水和生活污水，工艺废水（黑灰水处理系统废水、洗氨塔废水、高温凝液、低温凝液、熔硫釜废水、甲醇精馏装置废水）、废

气处理废水、真空泵排水、地面冲洗废水和生活污水经收集后进入厂区污水处理站预处理后进入污水回用系统深度处理后回用，污水回用系统产生的反渗透废水接管至园区污水处理厂；汽包排污水、废锅排污水、脱盐水站排水和循环冷却系统排污水收集后进入清净回用系统处理后回用，清净回用系统产生的反渗透废水接管至园区污水处理厂。根据项目设计规划，拟建项目综合废水最大产生量为 108.95406m³/h，清净废水最大产生量为 88.10286m³/h，中水回用系统反渗透水排放量为 88.10286m³/h，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）表 1 中间接排放标准要求并满足园区污水处理厂接管标准后进入园区污水处理厂进一步处理。

本项目水污染物排放量及去向见表 3.4.2-1。

5.2.2.2 废水接管可行性分析

（1）水量接管可行性

高新技术产业园现状已建污水处理厂 1 座，位于纬八街东段地方铁路东侧（园区规划范围内），目前已建成处理规模为 2 万 m³/d。根据污水厂环评报告，远期将扩建至 5 万 m³/d。污水处理采用 A2O+深度处理工艺，园区内各企业废水达到污水厂进水水质标准，经污水厂处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准和《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB/T19923-2005）循环冷却水系统补充水及《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GBT18920-2020）中城市绿化、道路清扫限值要求，处理后的污水全部回用于园区企业或绿化及道路清扫。

故从处理水量角度考虑，本项目综合废水纳入园区污水处理厂集中处理是可行的。

（2）水质接管可行性

本项目综合废水中含有硫化物和氰化物等特征污染物，经厂内预处理后满足园区污水处理厂接管标准，本项目废水水质完全能够满足园区污水处理厂的进水接管要求，不会对污水处理厂的正常运行产生冲击。

（3）服务范围

本项目位于内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区，属于园区污水处理厂的服务范围。

（4）管网敷设情况

项目周边在本项目建设完成前已铺设废水管网，综合废水可纳入园区污水处理厂集中处理。

综上所述，在本项目周边污水管网铺设到位的前提下，本项目综合废水排入东港污水处理厂集中处理是可行的。

5.2.2.3 环境影响分析

本项目排水系统及应急保障方案围绕“合规排放+风险防控” 构建了全场景应对体系，以“清污分流、雨污分流”为核心设计原则，常规工况下通过分类收集实现雨水直接排入园区雨水管网、生活污水、地面清洗废水、生产废水、废气吸收废水及初期雨水经预处理后接入园区污水管网再输送至东港污水处理厂，确保常规排放符合环保要求；针对废水未经处理或处理不完全可能对污水处理厂造成负荷冲击的非正常工况，依托一期已建的 16461.4m³应急事故池暂存事故污水并后续分批处理，同时配套出水管道切换系统保障污水预处理站稳定运行，从“暂存+保运行”双维度杜绝事故污水直排风险；此外，针对污水管道泄漏可能污染地表水的突发情况，通过设置紧急切断阀快速控源、启动应急预案以围栏截流、活性炭吸附等措施收集泄漏物质，最大限度降低环境影响，整体方案既覆盖常规排水的规范性，又兼顾异常与突发场景的风险应对，形成了从日常排放到应急处置的闭环管理，有效保障区域水环境安全。

5.2.2.4 污染源排放量核算

根据环境影响评价审批内容和排污许可证申请核发要求，给出废水污染源排放量核算结果，具体见表 5.2.2-1~表 5.2.2-5。

表 5.2.2-1　废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	黑灰水处理系统	pH、COD、BOD_5、SS、氨氮、硫化物、氰化物、TDS	园区污水处理厂	连续排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	W1	污水处理站+中水回用系统（污水回用系统）	污水处理站：“调节池+初沉池+两级 AO+二沉池+高效沉淀池”；中水回用系统（污水回用系统）：“V 型滤池+超滤+反渗透”	DW001	R是 □否	R企业总排放 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口
2	洗氨塔废水	COD、BOD_5、TDS、氨氮、SS		连续排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放						
3	高温凝液	COD、BOD_5、TDS、氨氮、SS		连续排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放						
4	低温凝液	COD、BOD_5、TDS、氨氮、SS		连续排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放						
5	熔硫釜废水	碳酸盐、硫酸盐、TDS		连续排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放						
6	甲醇精馏	COD、BOD_5、TDS		连续排放，排放期						

	装置废水			间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放						
7	地面冲洗废水	pH、COD、BOD_5、SS、氨氮、石油类、		间歇排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律						
8	真空泵排水	COD、BOD_5、石油类		间歇排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律						
9	废气吸收废水	pH、COD、BOD_5、SS、氨氮		间歇排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律						
10	生活污水	COD、BOD_5、SS、NH_3-N、动植物油		连续排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放						
11	初期雨水	pH、COD、BOD_5、SS		间歇排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放						
12	汽包排污水	COD、TDS、SS		连续排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	W2	中水回用系统（清净回用系统）处	“V 型滤池+超滤+反渗透”			

13	锅炉排污水	COD、TDS、SS		连续排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放		理				
14	脱盐站含盐水	pH、COD、BOD_5、SS、TDS		连续排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放						
15	循环冷却系统废水	pH、COD、BOD_5、SS、TDS		连续排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放						

表 5.2.2-2　废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/（m^3/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/（mg/L）
1	DW001	122.353932	45.999455	704822.88	园区污水处理厂	连续	/	园区污水处理厂	pH、COD、SS、氨氮、动植物油、石油类、氰化物、硫化物、TDS 等	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准

表 5.2.2-3　废水污染物排放信息表（扩建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/（mg/L）
1	DW001	pH、COD、BOD_5、SS、氨氮、动植物油、石油类、氰化物、硫化物、TDS	pH	6~9
2			COD	500
3			BOD_5	170
4			SS	200
5			氨氮	35

6			动植物油	12
7			石油类	12
8			氰化物	0.4
9			硫化物	1.0
10			TDS	/

表 5.2.2-4　项目废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/m³）	日排放量/（t/d）	年排放量/（t/a）
1	DW001	COD	3.77	0.0080	2.66
2		BOD_5	3.33	0.0070	2.35
3		NH_3-N	0.11	0.0002	0.078
4		SS	9.22	0.0195	6.50
5		硫化物	0.003	0.0000	0.0021
6		氰化物	0.006	0.0000	0.0042
7		TDS	42.05	0.0889	29.64
8		石油类	0.1	0.0002	0.071
全厂排放口合计		COD			2.66
		BOD_5			2.35
		NH_3-N			0.078
		SS			6.50
		硫化物			0.0021
		氰化物			0.0042
		TDS			29.64
		石油类			0.071

5.2.3 地下水环境影响预测与评价

5.2.3.1 区域地质及水文地质

一、区域地质条件

区内主要分布有古生界、中生界及新生界地层，其中古生界有二叠系地层，中生界有三叠系、侏罗系、白垩系地层，新生界有新近系、第四系地层。地层系统详见表 5.2.3-1。

由老至新分述如下：

（一）二叠系（P）

1、二叠系下统大石寨组（P_{1d}）

主要分布在热木伊西北部山区、大石寨、振兴屯、兴立屯、敖包屯及乾德门一带，其他地区零星分布，厚度 6034m。顶部为灰白色流纹岩、黄绿色-灰黑色沉凝灰岩，含植物化石碎片、火山变质岩、凝灰片岩、角闪石英片岩、石英透闪片岩、绿泥石片岩，夹有黑色泥质页岩、云母片岩等。

2、二叠系下统吴家屯组（P_{1w}）

分布在姜家屯、白银楚鲁乌布林下屯、新建屯、宝门工区、李家沟等地，厚度＞1912m。主要为凝灰质砂岩、泥质粉砂岩、大理岩、凝灰质细砂岩、粉砂岩、含砾粗砂岩、砾岩、粘板岩、炭质板岩、凝灰质板岩。

3、二叠系上统索伦组（P_{2s}）

分布在哈干河下游、洮儿河中上游，后公主岭北部、扎格斯台、四号地、布敦花、归流河中下游等地均有分布，厚度＞1470m。主要为凝灰质页岩、粉砂岩、砂岩、板岩、砂质泥岩、灰色、长石石英砂岩、板岩、页岩、砂质页岩、硬砂岩。

表 5.2.3-1　地层表

界	系	群、统	组	符号	厚度（m）	岩性
新生界	第四系	全新统		Q_h^{al}	1-5	黄褐色砂、卵石和灰黑色粉土含砂
				Q_h^{al+pl}	5-12	卵石、砾石
		上更新统	海拉尔组	Q_{p3}^{al}	3.6-29.6	卵石、砾石层、细砂、粉砂
				Q_{p3}^{eol}	＞10	粉砂质黄土、长英质粉砂、细砂
		下更新统	平台组	Q_{p1}^{p}	0.5-3	冰水含砂砾卵石层、夹有细砂、粉砂、粉质粘土透镜体
						粉质粘土，夹粉砂和砂层

			白土山组	Q_{p1}^{b}	30-50	砾石含粉质粘土
	新近系	上新统	五叉沟组	βN_2 ω	77-134	玄武岩、凝灰质砂砾岩
				N	＞27	砾石、粘土页岩
中生界	白垩系	上统	平山组	K_2p	137-174	安山岩、辉石安山岩、流纹质凝灰角砾岩、集块岩、砾岩、
						砂岩、玄武安山岩、安山岩夹安山质凝灰岩
		下统	大雁组	K_1d	＞1157	玄武岩、安山玄武岩、安山岩夹安山质凝灰岩、酸性凝灰
						岩及凝灰质砂岩
	侏罗系	上统	白音高老组	J_3b	＞965	凝灰岩、粗面岩、凝灰质砂砾岩、凝灰质粉砂岩、沉凝灰
						岩、泥岩、凝灰质板岩、粉砂质泥岩、杂砂岩、流纹岩、
						凝灰质砂砾岩
			玛尼吐组	J_3mn	730	英安岩、安山岩、英安质流纹岩、凝灰岩、玄武安山岩
			满克头鄂博组	J_3m	＞795	凝灰岩、英安岩、流纹岩、凝灰质角砾岩
		中统	呼日格组	J_2h	510.8-3033.8	流纹岩、安山岩、凝灰岩、石英砂岩、砂岩、砾岩、英安
						岩、沉凝灰岩、凝灰质砾岩、泥质粉砂岩
	三叠系	下统	哈达陶勒盖组	T_1h	＞2188	安山岩、凝灰岩、粉砂岩、凝灰质粉砂岩、粉砂质板岩
古生界	二叠系	上统	索伦组	P_2s	＞1470	凝灰质页岩、粉砂岩、砂岩、板岩、砂质泥岩、灰色、
						长石石英砂岩、板岩、页岩、砂质页岩、硬砂岩
		下统	吴家屯组	P_1w	＞1912	凝灰质砂岩、泥质粉砂岩、大理岩、凝灰质细砂岩、粉砂
						岩、含砾粗砂岩、砾岩、粘板岩、炭质板岩、凝灰质板岩
			大石寨组	P_1d	6034	流纹岩、沉凝灰岩、角闪石英片岩、石英透闪片岩、绿泥
						石片岩、凝灰质砂质砾岩、中细粒杂砂岩、细砂粉砂岩、
						石英砂岩、粉砂质板岩、硅质岩、安山岩、玄武安山岩、

						橄榄玄武岩、英安岩、凝灰岩、凝灰岩夹板岩、凝灰砂岩、
						安山玢岩、千枚岩、砾岩

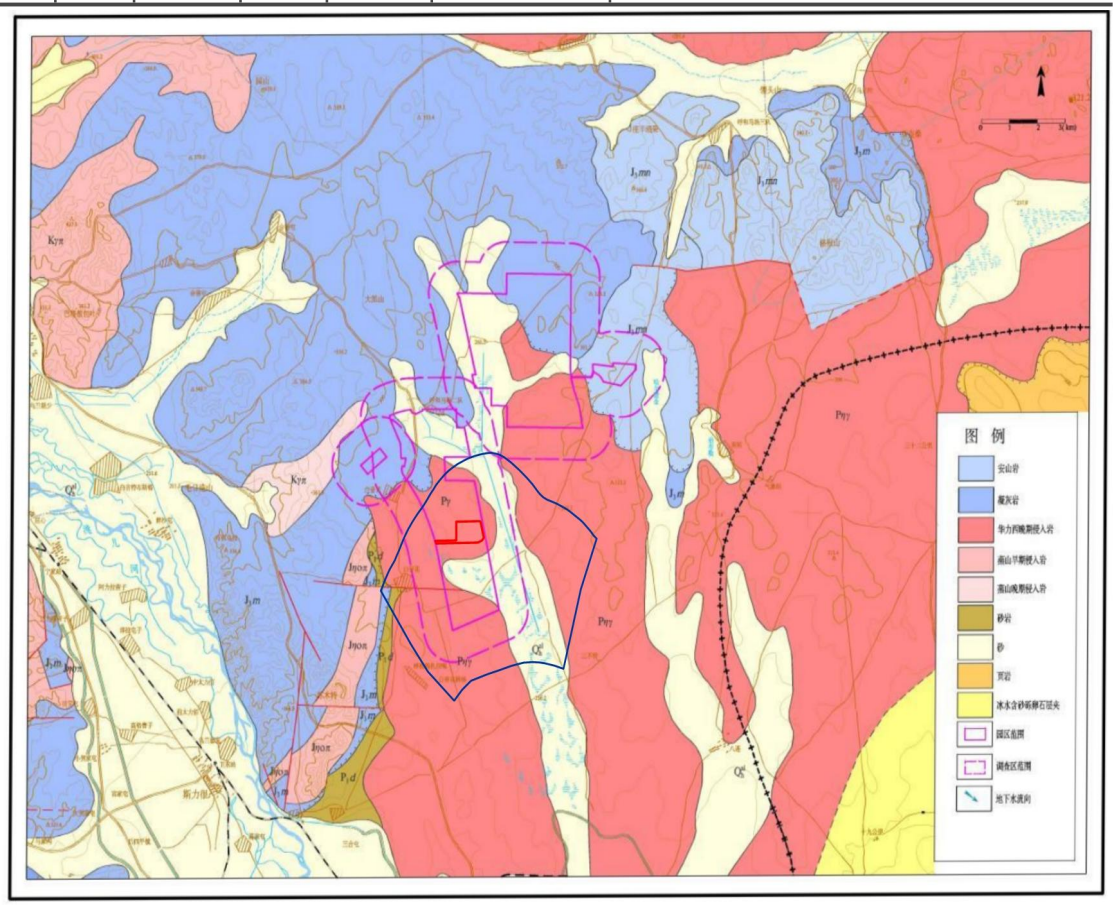


图 5.2.3-1　　区域地质图

（二）三叠系下统哈达陶勒盖组（T_{1h}）

分布在哈干河两侧与特林达板南侧，厚度＞2188m。上部为灰绿、暗灰色蚀变安山岩、角砾状安山岩、弱蚀变英安岩夹灰白色变质酸性凝灰岩、中酸性晶屑、岩屑凝灰岩，夹黄绿色页岩、紫色粉砂岩。中部为灰紫色沉凝灰岩、灰黑色凝灰质粉砂岩、灰绿色铁质胶结粉砂岩夹黄绿色粉砂质板岩。下部为灰绿色蚀变酸性熔结凝灰岩、中酸性凝灰岩、蚀变玄武安山岩。

（三）侏罗系（J）

1、侏罗系中统呼日格组（J_{2h}）

分布在大黑牛沟、乌兰毛都等地，厚度 510.8-3033.8m。主要为流纹岩、安山岩、凝灰岩、石英砂岩、砂岩、砾岩、英安岩、沉凝灰岩、凝灰质砾岩、泥质粉砂岩。

2、侏罗系上统满克头鄂博组（J_{3m}）

主要分布在阿力德河、归流河、洮儿河上游的山区，厚度＞795m。主要为凝灰岩、英安岩、流纹岩、凝灰质角砾岩。

3、侏罗系上统玛尼吐组（J_{3mn}）

分布在归流河及支流沿河两侧、红石玩子沟南侧及丰林周围的山区，厚度730m。上部为灰-灰紫色气孔状英安岩、碳酸盐化黑云母英安岩、角闪英安岩，相变为灰色-灰紫色安山岩、英安质流纹岩。中部为灰-紫灰色酸性含角砾晶屑玻屑凝灰岩，局部夹杏仁状蚀变安山岩及安山岩。下部为灰绿色破碎角砾状玄武安山岩、灰绿色碳酸盐化安山岩，相变为灰色辉石安山岩夹蚀变安山岩。

4、侏罗系上统白音高老组（J_{3b}）

分布在阿力德河上游、归流河上游沿河两侧的山区，在索伦镇查干郭勒周围山区也有分布，厚度＞965m。主要为凝灰岩、粗面岩、凝灰质砂砾岩、凝灰质粉砂岩、沉凝灰岩、泥岩、凝灰质板岩、粉砂质泥岩、杂砂岩、流纹岩、凝灰质砂砾岩。

（四）白垩系（K）

1、白垩系下统大雁组（K_{1d}）

主要分布在老龙头沟的新立屯与王永刚沟一带，厚度＞1157m，面积约50.74km^2。岩性为灰紫、灰绿、黑灰色致密状、气孔状玄武岩、安山玄武岩、安山岩夹安山质凝灰岩，酸性凝灰岩及凝灰质砂岩薄层。

2、白垩系上统平山组（K_{2p}）

主要分布在工作区西南部的特格乌拉、老婆山周围，此外在西永安屯北沟、巴彦塔拉可西部也有分布，厚度 137-174m，面积约 177.25km^2。岩性为灰黑色斑状安山岩、灰黑色辉石安山岩、流纹质凝灰角砾岩、集块岩，底部为黄褐色砾岩、砂岩，部分地区为玄武安山岩、安山岩夹安山质凝灰岩。

（五）新近系

1、新近系上新统五叉沟组（$\beta N_2\omega$）

主要分布在工作区西部乌兰河北部、瑙门台东北部、呼和达板东北部，厚度77-134m，面积约 464.89km^2。岩性为暗灰色、灰紫色致密块状玄武岩与黑灰色、灰紫色气孔状玄武岩互层，底部为凝灰质砂砾岩薄层。

2、新近系（N）

分布在工作区东与东北部南羊号一带，厚度＞27m，面积约 8.329km^2。地表为火山岩等砾石层，4m以下呈半胶结状，夹砂层下见粘土页岩层。

（六）第四系地层特征

区内第四纪地层分布较广泛，主要分布在河谷地区及东南部平台地区，因分布位置不同，其成因类型也不相同。第四纪地层成因时代的划分，主要按其堆积物的岩性、颜色、层位对比、所处地貌单元、沉积环境等因素而确定。现将第四系地层由老至新分述如下：

1、第四系下更新统白土山组（$Q_{p1}b$）

棕黄色、砖红色砾石含粉质粘土，底部为黄褐色砾石含粉质粘土。

2、第四系下更新统平台组（$Q_{p1}p$）

分布在工作区东南的平台镇北部，厚度 0.5-3m，面积约 613.03km^2。上部为冰水含砂砾卵石层、夹有细砂、粉砂、粉质粘土透镜体；下部为黄褐色冰积砾石含粉质粘土层。可变相为：黑灰、灰黑色淤泥质粉质粘土，夹粉砂和砂层。

3、上更新统（Q_{p3}^{eol}）

分布于哈尔嘎查-敖包屯一带以及罕尼花东南地区。哈尔嘎查-敖包屯一带出露面积约 10.4km^2。岩性为粉砂质黄土，厚度＞10m，构成二级阶地。罕尼花东南地区出露面积约 20km^2，岩性为风积长英质粉砂、细砂，分选性较好，磨圆好，分布于二级阶地之上。

4、上更新统海拉尔组（Q_{p3}^{al}）

零星分布于洮儿河、归流河两岸的二级阶地上。高出现代河床 3-30m。阶面近水平，微向河心倾斜。一般呈角度不整合在中生界及以前的基岩之上。岩性为松散卵石、砾石层、细砂、粉砂等。砾石成分复杂，以火山岩为主，磨圆良好。出露岩性以卵、砾石层为主，厚度在 3.5-5.7m，察尔森一带岩性为粉质粘土及粉砂，厚度为 29.6m。

5、全新统冲洪积地层（Q_h^{al+pl}）

主要分布在洮儿河两岸德伯斯、索伦一带，由冲洪积松散层组成的二级阶地，其高出河面 5-12m。岩性主要为卵石、砾石。

6、全新统冲积地层（Q_h^{al}）

广泛分布于工作区河谷及沟谷中，岩性具二元结构：上部岩性主要以灰黑色、

黑褐色粉土为主，厚度 0.00-5.40m，一般厚度在 1.00-2.00m 左右。局部为粉质粘土。下部岩性主要以杂色卵石为主，卵径多在 20-150mm 左右，磨圆度一般，多呈次浑圆状及次棱角状。卵石成分多为火山岩、岩浆岩，含少量砂粒和粘土颗粒，厚度一般在 10.00-20.00m 左右，最大厚度可达 29.00m。

（七）侵入岩

区域上有三期岩浆侵入活动，华力西晚期、燕山早期以及燕山晚期。侵入岩以花岗岩类为主。

表 5.2.3-2　岩浆岩一览表

侵入旋回		代号	主要岩体名称	分布面积（km^2）	产状	主要岩石名称	与围岩接触关系
期	次						
燕山晚期	第一次	Kηγ	呼和达坂岩体	＞200	岩基	二长花岗岩	侵入大石寨组、满克头鄂博组及玛尼吐组地层和燕山早期石英二长斑岩体，被燕山晚期石英二长闪长玢岩体侵入及五叉沟组覆盖
燕山早期	第三次	Jηοπ	海勒斯台护林站南、套海锡热、大窝堡东、特莫海勒斯达坂岩体	173.6	岩基、岩株	中-细粒黑云母花岗岩	侵入大石寨组、满克头鄂博组、白音高老组及玛尼吐组地层，被燕山晚期侵入岩侵入，被五叉沟组覆盖
华力西晚期	第二次	Pγ	大石寨岩体	185	岩基	中-细粒黑云母花岗岩	侵入二叠系地层

二、区域水文地质条件

（一）含水层类型

根据含水层介质类型不同，将含水层划分为第四系松散岩类孔隙潜水含水层和基岩裂隙潜水含水层。

（1）第四系松散岩类孔隙潜水含水层

第四系松散岩类孔隙潜水含水层主要分布山间河谷。含水层主要由第四系全新统冲积层组成。沿河谷横向上看，含水层颗粒粗细变化不大，自西向东，基本均为卵石。纵向上看，含水层颗粒由粗变细的特点并不十分明显，含水层厚度由薄变厚的趋势显而易见。

（2）基岩裂隙潜水含水层

①河谷下部基岩裂隙水

分布于洮儿河河谷下部及河谷两侧低山、丘陵地区。基岩裂隙潜水含水层分布很不均匀，主要受地形、岩性及裂隙发育程度和连通情况等因素控制。

①低山、丘陵地区基岩裂隙水

基岩裂隙水赋存于基岩的风化裂隙及构造裂隙之中，分布极不均匀，富水性相差悬殊。含水层岩性为白垩系上统凝灰岩、凝灰质砂岩、凝灰质砾岩等。地下水的形成、埋藏和分布规律，受构造、岩性、地貌等多种因素影响。从地形地貌条件分析，近山丘顶部地形较高的分水岭地带，具有山高、坡陡、水位深、水量小的特征。近谷底缓坡地形低洼的汇水地带，则有水层厚、水位浅，水量大的规律。

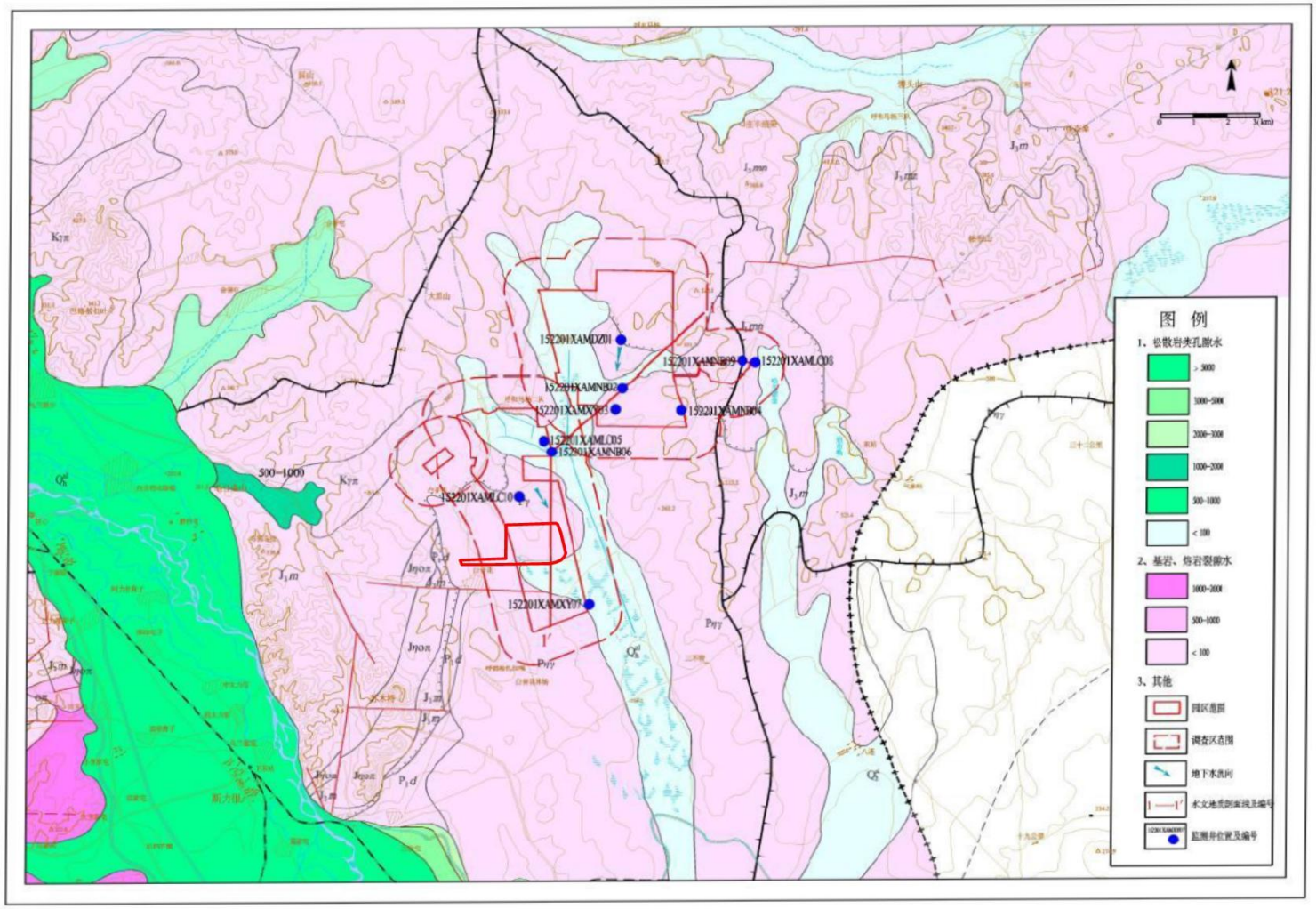


图 5.2.3-1　区域水文地质图

（二）区域地下水补迳排条件

区内地下水补给、径流、排泄，严格受自然环境与地质因素的控制。由中低山过渡到丘陵区为地下水的补给区，其间的河谷平原为地下水的暂短径流排泄区。

向西由中低山向高平原过渡，中低山区为补给区。中低山及丘陵山区，在长期内外营力的作用下，三大岩类的成岩裂隙、构造裂隙、风化裂隙以及第四纪以来的冻融破坏，使岩石表层极其破碎。而大气降水又是本区地下水的主要补给来源。加之植被较发育，即利于降水的渗入补给，又延长了补给时间，也相应增加了降水入渗补给量。山区的地下水以泉、向河谷径流及植物蒸腾等形式排泄。含水层覆盖较薄，河漫滩与一级阶地局部地段砾卵石层直接出露地表，易接受大气降水的入渗补给，风化裂隙水，构造裂隙水直接排泄于第四系砂砾石中，是第四系孔隙潜水另一个主要补给来源。在丰水期河水经常淹没漫滩与一级阶地，暂短补给地下水，但在枯水期和平水季节，河谷主要是排泄河谷平原区及丘陵区地下水。另外，人工开采和蒸发是主要排泄方式之一。平原区冲洪积扇区地表平坦，颗粒松散，有利于大气降水入渗补给。同时还接受流经山区基岩裂隙水的径流补给，但补给微弱。人工开采、地面蒸发、植物蒸腾是其主要排泄方式。

5.2.3.2 评价区地质及水文地质

评价区位于乌兰浩特东部丘陵区，洮儿河支流小新开河自北向南经过项目所在园区一带，使得园区北部主要为丘陵，山间沟谷发育，南部主要为河谷平原，河谷内无常年性地表河流分布。因此区域南部为径流-排泄区，北部为补给-径流区。

一、含水层类型

1、第四系孔隙潜水

主要发育在园区中部的河谷地段，岩性上部为粉土、粉质粘土、粗砂、砾砂，下部为凝灰岩。含水层主要为粗砂、砾砂层，主要矿物成分以石英长石为主，颗粒均匀，分选性好，含圆砾约15%，磨圆度好，厚度较薄，且与下部基岩裂隙含水层沟通，厚度13.80-21.50m，水位埋深2.30-5.50m。地下水流向大体从北向南，靠近河床水位较浅，地表水补给地下水。根据《兴安盟经济技术开发区地下水环境状况调查评估报告》抽水试验资料计算，渗透系数为1.61-7.31m/d。水化学类

型主要为HCO_3·Cl-Na·Ca，矿化度小于1.0g/L。

2、基岩裂隙潜水

分布于工作区两侧低山、丘陵地区，地下水赋存在花岗岩风化基岩裂隙之中，钻孔揭露含水层厚度为 32.81～39.78m。根据历史钻孔抽水试验，抽水水位降深为 2.76～2.84m 时，涌水量 65.88～74.89m^3/d，换算为 5m 降深，8 寸口径涌水量为 83.02~93.45m^3/d，含水层富水性弱。含水层渗透系数为 0.227～0.246m/d。含水层水位埋深 2.64～32.62m。地下水矿化度为 483～491mg/L，地下水化学类型为 HCO_3·Cl-Na·Ca 型。水文地质平面图及剖面图如下图所示。

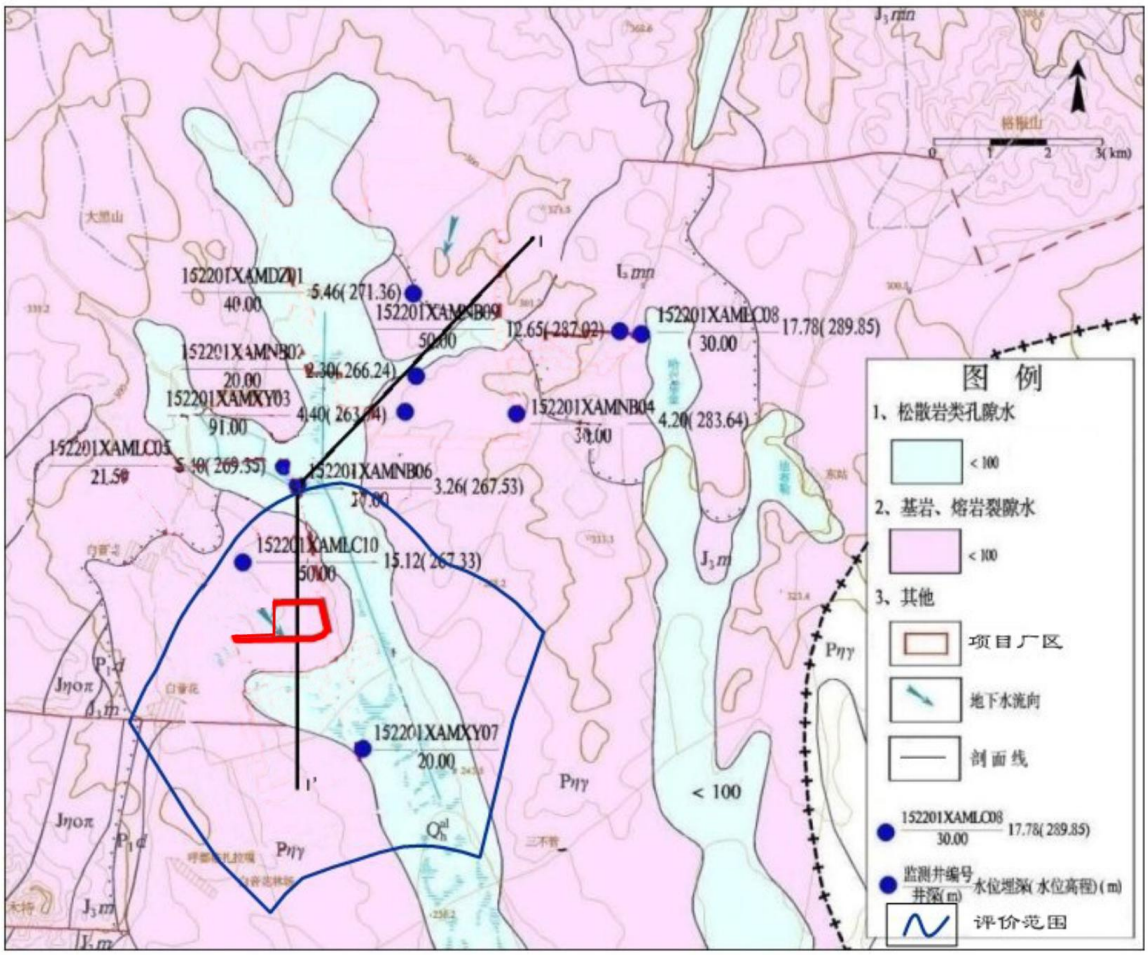


图 5.2.3-2　　评价区水文地质图

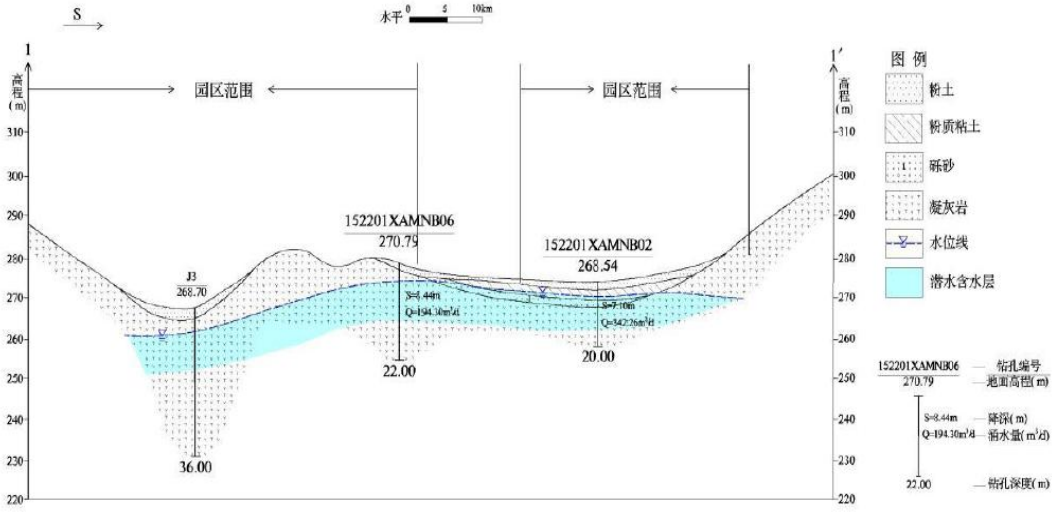


图 5.2.3-3　　评价区水文地质剖面图

二、地下水补径排条

地下水补给主要为大气降水入渗、侧向径流补给，次为农田灌溉回渗。园区大部分区域基岩裸露，基岩裸露区属全风化带，节理裂隙发育强烈，大气降水易于顺着风化节理裂隙下渗并补给基岩裂隙潜水含水层；第四系覆盖区第四系松散堆积物结构松散，厚度薄，透水性强，大气降水容易透过该层补给下部的潜水含水层，因此，大气降水是区内的地下水主要补给来源之一。

区内基岩裂隙地下水总体顺着地形由北、北西和北东向南部径流，侧向径流是重要的补给。此外，区内存在少量农田，农田灌溉水回渗也是地下水的补给来源之一。

地下水排泄途径有 3：侧向径流、人工开采、蒸发。

区内地下水主要排泄方式为向南侧边界侧向径流排出区外。此外，区内农业生产及居民生活皆使用地下水，因此，人工开采也是区内地下水的主要排泄方式之一。在评价区中部部分地形低洼处，地下水位埋深小于 5m，在这些区域还存在蒸发排泄。

根据《兴安盟经济技术开发区地下水环境状况调查评估报告》得到评价区钻孔数据如下表所示。

表 5.2.3-3　抽水试验和水文地质参数计算结果一览表

编号	坐标		含水层厚度 H（m）	涌水量 Q（m^3/d）	降深 S（m）	井半径 r（m）	影响半径 R（m）	渗透系数 K（m/d）
	经度	纬度						
152201XAMNB02	122°21′46.43″	46°01′55.62″	16.00	347.26	7.10	0.146	27.50	4.62
152201XAMNB04	122°23′09.72″	46°01′34.80″	25.80	432.24	13.90	0.146	28.30	2.11
152201XAMLC05	122°19′57.66″	46°01′03.79″	16.00	421.92	8.90	0.146	31.5	4.98
152201XAMNB06	122°20′08.88″	46°00′53.19″	18.74	196.30	8.44	0.146	23.4	3.43

三、地下水动态特征

每年的 2-3 月份水位基本处于下降状态，3 月以后，气温升高，冻土层开始融化，地下水位开始上升，每年 3 月中旬以后春灌开始，受开采影响地下水位迅速下降，下降幅度 2-3m，为低水位期。进入 9-10 月随着开采量的减少，水位开始上升。

四、项目厂区地质及水文地质

1、项目厂区地质条件

根据项目厂区《金风绿色能源化工科技(江苏)有限公司绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（一期）岩土工程勘察报告（详勘）》（2024 年 5 月），勘探揭露的地层岩性和堆积物沉积旋回特征及区域地质资料，场地地层自上而下可分为以下 4 层：

第①层：残积土（Q^{el}）

黄褐，稍湿，密实。表层 0.1-0.3m 为耕植土，含植物根系。下部土层风化程度有差异，以含砾粉质黏土，或含粉质黏土砾砂为主，母岩为花岗岩。平均厚度 1.19 米。

第②层：花岗岩（J）

淡黄色，全风化状态，岩芯为 2-5mm 角砾，泥质胶结。平均厚度 4.75 米。

第③层：花岗岩（J）

淡黄色-灰白色，强风化状态，粗粒结构，块状构造，节理裂隙发育，岩芯呈碎块状-饼状。平均厚度 5.98 米。

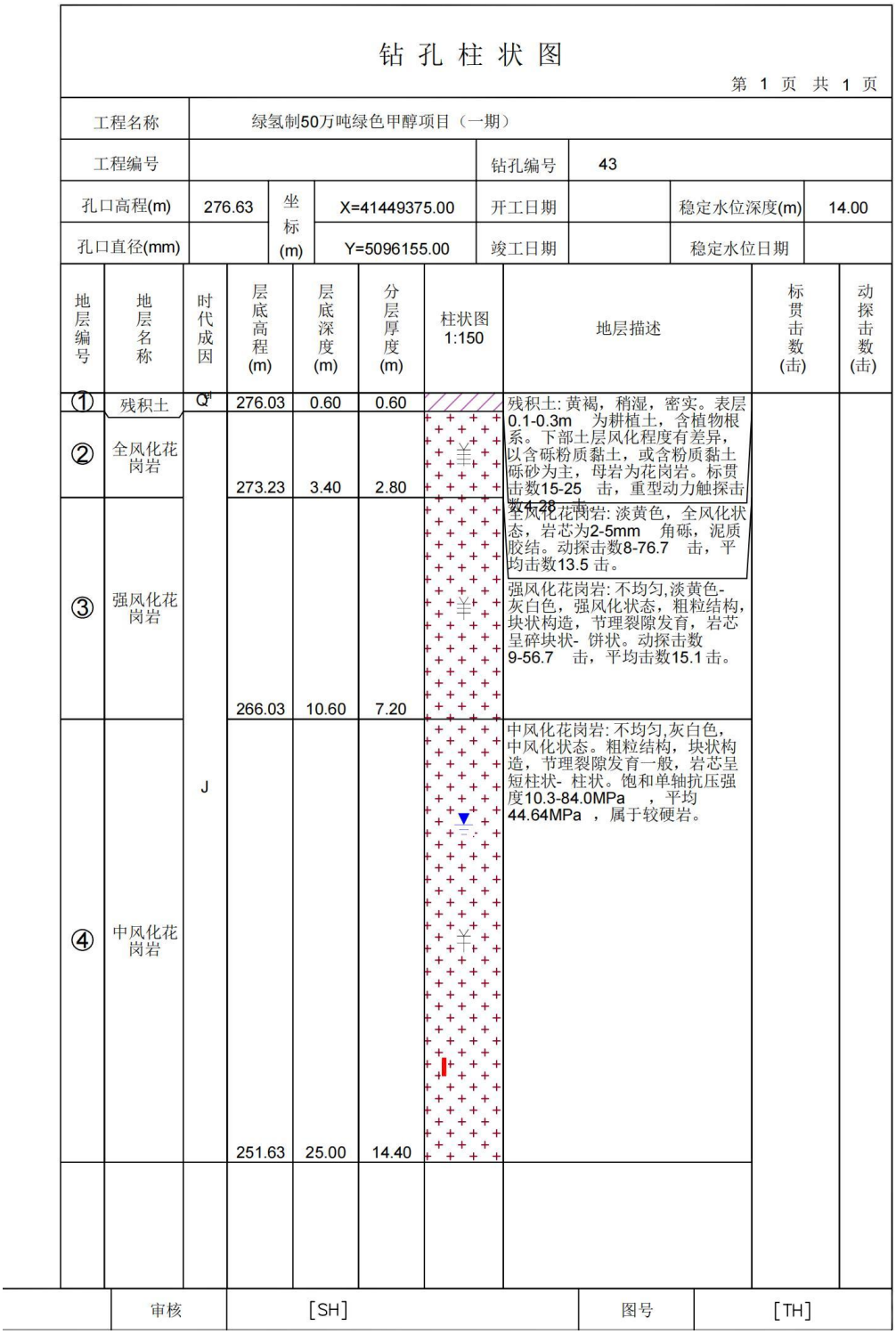
第④层：花岗岩（J）

灰白色，中风化状态。粗粒结构，块状构造，节理裂隙发育一般，岩芯呈短柱状-柱状。平均厚度 9.77 米。在勘探深度范围内未穿透该层，最大揭露厚度 16.7m。

由厂区工程地质勘查结果可知：厂区包气带厚度大于 5-11m，包气带岩性主要为花岗岩，根据水文地质手册（第二版）取渗透系数经验值为 0.6×10^{-3}cm/s＞1×10^{-4}cm/s，包气带防污性能等级为“弱”。

2、项目厂区含水层

拟建场地地下水类型为基岩裂隙水，受侧向径流及降雨入渗补给，本次勘察时部分钻孔稳定水位位于自然地面下 5-11m，水位高程介于 243.52-249.61m 之间。



钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	绿氢制50万吨绿色甲醇项目（一期）						
工程编号				钻孔编号	43		
孔口高程(m)	276.63	坐标(m)	X=41449375.00	开工日期		稳定水位深度(m)	14.00
孔口直径(mm)			Y=5096155.00	竣工日期		稳定水位日期	

地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:150	地层描述	标贯击数(击)	动探击数(击)
①	残积土	Q^{el}	276.03	0.60	0.60		残积土: 黄褐，稍湿，密实。表层0.1-0.3m 为耕植土，含植物根系。下部土层风化程度有差异，以含砾粉质黏土，或含粉质黏土砾砂为主，母岩为花岗岩。标贯击数15-25 击，重型动力触探击数4-28 击。		
②	全风化花岗岩		273.23	3.40	2.80		全风化花岗岩: 淡黄色，全风化状态，岩芯为2-5mm 角砾，泥质胶结。动探击数8-76.7 击，平均击数13.5 击。		
③	强风化花岗岩		266.03	10.60	7.20		强风化花岗岩: 不均匀,淡黄色-灰白色，强风化状态，粗粒结构，块状构造，节理裂隙发育，岩芯呈碎块状- 饼状。动探击数9-56.7 击，平均击数15.1 击。		
④	中风化花岗岩	J	251.63	25.00	14.40		中风化花岗岩: 不均匀,灰白色，中风化状态。粗粒结构，块状构造，节理裂隙发育一般，岩芯呈短柱状- 柱状。饱和单轴抗压强度10.3-84.0MPa ，平均44.64MPa ，属于较硬岩。		

	审核	[SH]	图号	[TH]

图 5.2.3-4　　厂区钻孔柱状图

5.2.3.3 地下水环境影响预测

1、地下水流数值模型

（1）含水层概化

本项目评价区含水层为第四系孔隙潜水及基岩裂隙潜水含水层，潜水含水层下伏连续完整的隔水层，因此将上述潜水层作为本次模拟预测目的层。区内地下水流动态存在

季节变化性，属非稳定地下水流系统。地下水径流符合水平流规律，因此，本次模拟将地下水流系统概化为准二维非均质非稳定地下水流系统。

（2）数学模型建立

本模拟区地下水流系统概化为二维非均质非稳定流，可用如下微分方程的定解问题来描述：

$$\frac{\partial}{\partial x}\left[K(H-B)\frac{\partial H}{\partial x}\right]+\frac{\partial}{\partial y}\left[K(H-B)\frac{\partial H}{\partial y}\right]+W=\mu\frac{\partial H}{\partial t} \qquad (x,y)\in D,t\geq 0$$

$$K(h-B)\frac{\partial H}{\partial n}\Big|_{\Gamma_2}=q(x,y,t), \qquad (x,y)\in\Gamma_2,t\geq 0$$

$$H(x,y,0)=H_0(x,y), \qquad (x,y)\in D$$

式中：

K—渗透系数[m/d]；

μ—给水度；

H—地下水水位标高（m）；

B—含水层底板标高（m）；

W—含水层源汇项（m/d）；

$H_0(x,y)$—初始地下水水位标高（m）；

q(x,y,t)—第二类边界Γ2 上的单宽流量（m^3/d）。

模型求解采用加拿大Waterloo水文地质公司的Visual MODFLOW软件。MODFLOW（Modular Three-dimensional Finite-difference Ground-water Flow Model，模块化三维有限差分地下水流动模型），是美国地质调查局（U.S. Geological Survey）于 20 世纪 80 年代开发出来的一套用于孔隙介质中地下水流动三维有限差分数值模拟的软件，自从它问世以来，人们已经对MODFLOW进行了多种测试，证明该模型能够真实反应评价区水文地质条件及水流和溶质变化情况。所以，它已成为一个相对标准化的软件，并被世界上许多官方和司法机构所认可。在原MODFLOW核心程序的基础上，加拿大Waterloo水文地质公司应用现代可视化技术开发研制了Visual MODFLOW软件系统，并于 1994 年首次在国际上公开发行。Visual MODFLOW以其系统化、可视化以及强大的数值模拟功能，现已成为国际上最流行的地下水流和溶质迁移模拟评价的标准化可视化专业软件系统，被国际同行普遍认可。

（3）模型离散

综合考虑到网格密度对求解精度和计算时间的影响及垂向上避免疏干单元的出现，

需对研究区的网格进行合理的剖分。剖分单元格顶板、底板等数据以散列点的形式输入到模型中，然后插值进行赋值。

模拟区水平方向上网格剖分尺寸为 80m×80m，项目厂区周边加密为 10m×10m，垂向剖分为 1 层。

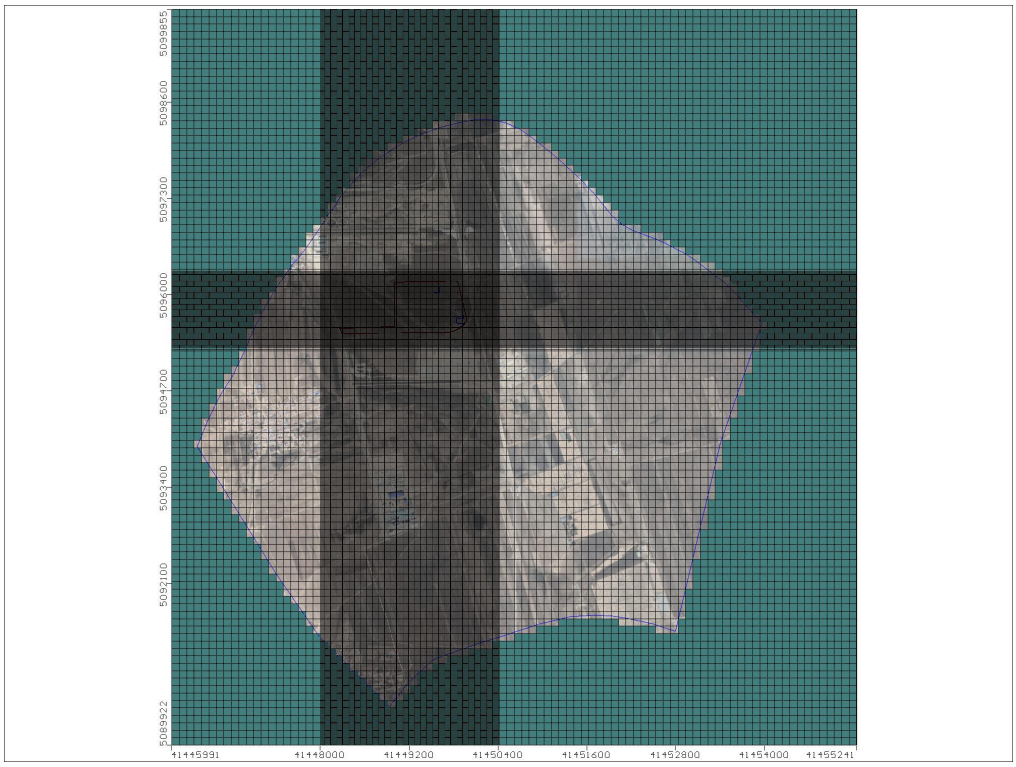


图 5.2.3-5　评价区平面剖分图示

（4）边界条件

本次评价地下水数值模拟范围与调查评价范围一致，即模拟区整个北部和东南部边界大致平行于地下水等水位线，且稳定流水头已知，划定为定水头边界，边界流入量根据边界附近含水层厚度、边界长度、等水位线与边界夹角以及边界附近水力梯度和渗透系数计算；西南部边界和东南部边界垂直于地下水等水位线，属零流量边界。含水层上部直接接收大气降水入渗补给，因此，概化为大气边界，含水层下部为泥岩隔水层，隔水性较好，定义为零流量隔水边界。地下水系统边界见下图。



图 5.2.3-6　模拟区边界示意图

（5）水文地质参数

评价区潜水含水层主要的水文地质参数给水度、渗透系数和降雨入渗系数根据《兴安盟经济技术开发区地下水环境状况调查评估报告》中抽水试验、《兴安盟乌兰浩特市国土空间总体规划（2021～2035 年）（内蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园部分）环境影响报告书》来确定。

表 5.2.3-4　水文地质参数分区表

分区	渗透系数	给水度	降水入渗系数
I	4.98	0.15	0.15
II	0.15	0.01	0.10

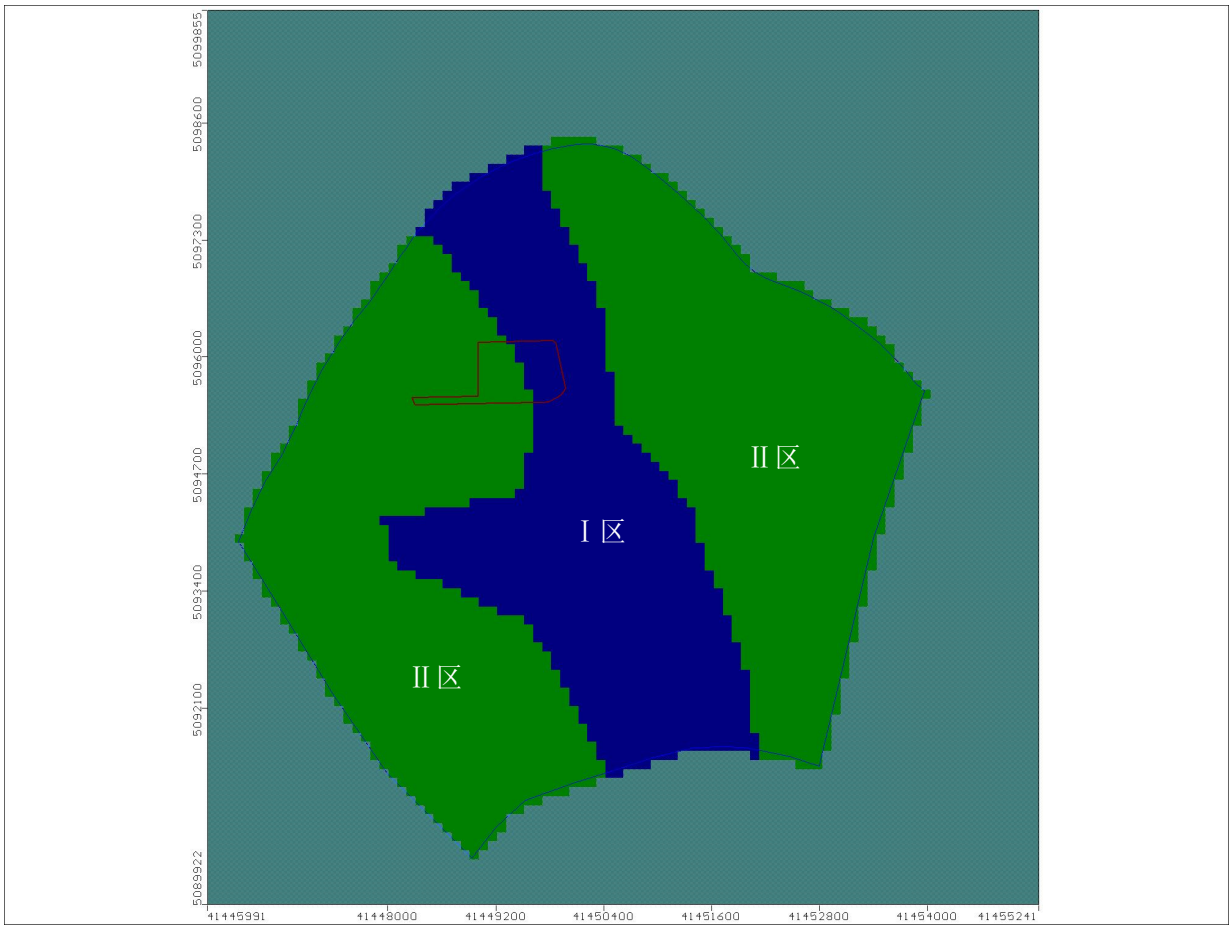


图 5.2.3-7　模拟区水文地质参数分区图

（6）源汇项概化

评价区内补给项主要为大气降水入渗补给量和侧向流入量，排泄项有侧向流出排泄、开采量。

①降水入渗补给量

大气降水入渗补给采用下式计算：

$$Q_{降}=\alpha \cdot F \cdot P$$

式中：

α——降水入渗系数（无量纲），本次取值 0.1-0.15；

F——接受降水入渗的地表面积（m^2）；

P——多年平均降水量（降水深）（m），436.98mm；

②人工开采量

人工开采量为野外实地调查的评价区开采量。对成片的村庄分散式饮用水水源地，调查的开采量以区的形式直接赋予模型中的“recharge”模块，对单井分散式饮用水井，调查开采量则以点的形式直接赋予模型中的“pumping well”模块中。

③潜水蒸发量

因浅层水蒸发强度随水位埋深的变化而变化，所以计算时将蒸发强度处理为能随水位变化而变化的机制自动变化，其计算公式如下：

$$\begin{cases} Z = Z_0\left(1-\dfrac{S}{S_0}\right) & S < S_0 \\ Z = 0 & S \geq S_0 \end{cases}$$

式中：Z——浅层水蒸发强度（m）；

Z_0——水面蒸发强度（m）（即实际水面蒸发强度，为 20cm 蒸发皿测得蒸发强度的 60%左右）；

S——潜水位埋深（m）；

S_0——潜水蒸发极限埋深（m）；

在模型中地下水蒸发排泄量通过调用 Modflow 中蒸发蒸腾子程序包进行计算，根据阿维里扬诺夫提出的理论，蒸发极限埋深取为 4m。

④侧向流入流出量

评价区西北部为流入边界，东南部为流出边界，将边界定水头赋予模型的 constant head 边界条件中，模型可根据边界附近含水层厚度、渗透系数和水力梯度、边界长度采用达西定律由模型进行自动计算。

（7）模型识别验证

模型的识别与验证过程是整个模拟中极为重要的一步工作，通常要在反复修改参数和调整某些源汇项输入的基础上，才能达到较为理想的拟合结果。此模型的识别与检验过程采用的方法称为试估—校正法，属于反求参数的间接方法之一。

稳定流模型识别和验证主要遵循以下原则：

①模拟的地下水流场要与实际地下水流场基本一致，即要求地下水模拟等值线与实测地下水位等值线形状相似；

②水位监测点监测数据要与模拟值接近，参加拟合的水位监测点至少有 75%的点水位模拟值与计算值的偏差在 0.5m 以内；

③稳定流模型源之总和与汇之总和相对误差在 5%以内；

④识别的水文地质参数要符合实际水文地质条件。

根据以上四个原则，对模拟区地下水系统进行了识别和验证，通过反复调整参数和均衡量，识别水文地质条件，确定了模型结构、参数和均衡要素。

由图 5.2.3-7 和表 5.2.3-4 可知：评价区观测孔实测水位与模拟水位拟合较好，85.7%

的观测点模拟水位与实测水位差在 0.5m 以内，水位观测点拟合较好；由图 7.4.2-4 可知：经识别后实测等水位线和模拟等水位线拟合较好；由表 5.2.3-3 可知，模型水均衡项源和汇相对误差在 5%以内。经过识别后含水层渗透系数 0.15m/d，给水度 0.01，水文地质参符合评价区水文地质条件。

综上，所建立的模拟模型可以达到精度要求，符合水文地质条件，能够真实地反映地下水系统的水文特征，建立的模型可以用来进行溶质运移模拟。

表 5.2.3-5　模型水均衡计算结果一览表

源汇项		数值（×$10^4 m^3/a$）
源	大气降水入渗补给量	194.32
	侧向流入量	6.17
	灌溉回归	28.46
	小计	228.94
汇	侧向流出量	28.29
	饮用水开采量	4.38
	灌溉开采	189.73
	蒸发	10.81
	小计	233.21
相对误差（%）		0.92

表 5.2.3-6　水位观测点拟合结果一览表

拟合点	计算值（m）	监测值（m）	计算值-监测值（m）
S1		253.55	
S2		247.48	
S3		245.13	
S4		240.06	
S5		249.02	
S6		237.76	
S7		243.81	
S8		253.85	
S9		249.68	
S10		234.26	
S11		233.13	
S12		241.79	
S13		237.48	
S14		242.9	

注：参与拟合的有 14 个点，共有 11 个点预测值和实测值在 0.5m 以内，达 85.7%，拟合效果较好。

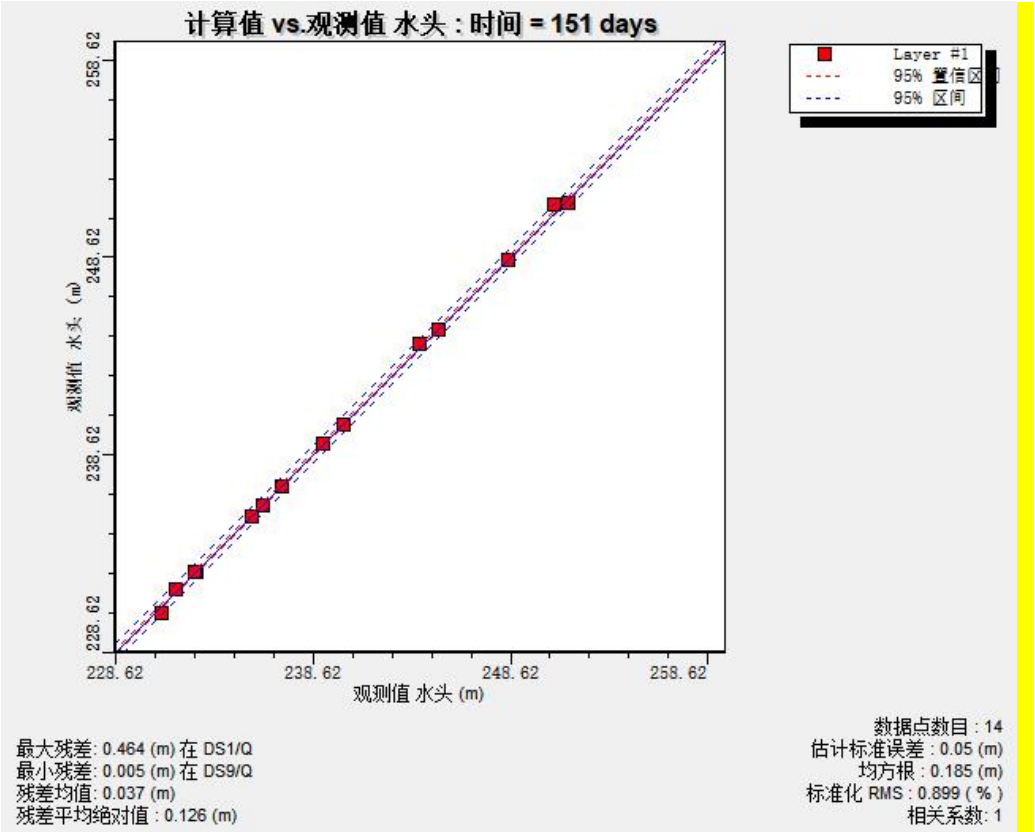


图 5.2.3-8　水位观测点拟合结果示意图

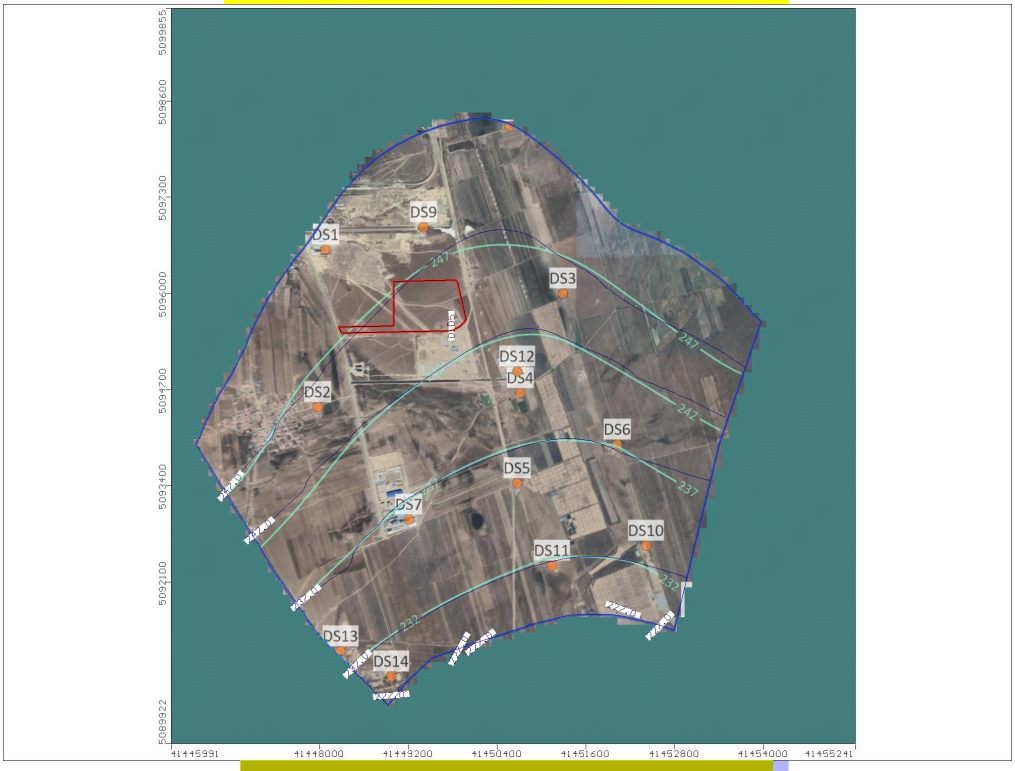


图 5.2.3-9　评价区地下水流场拟合图

2、地下水环境影响预测分析

（1）地下水溶质运移模型：

水是溶质运移模型的载体，地下水溶质运移数值模拟应在地下水流场模拟基础上进行，溶质运移模型控制方程为：

$$R\frac{\partial(\theta C)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x_i}(\theta D_{ij}\frac{\partial C}{\partial x_j})-\frac{\partial}{\partial x_i}(\theta u_i C)-q_s C_s-\lambda_1\theta C-\lambda_2\rho_b\overline{C}$$

$$C（x，y，t）=c_0（x，y），\quad x，y\in\Omega，t\geqq 0$$

式中：

R-迟滞系数，无量纲；

θ-介质孔隙度，无量纲；

C-组分的浓度，mg/L；

$\overline{C}$-介质骨架吸附的溶质质量分数，g/kg；

t-时间，d；

x，y-空间位置坐标，m；

D_{ij}-水动力弥散系数张量，m^2/d；

v_i-地下水渗流速度张量，m/d；

W -水流的源和汇，1/d；

Cs-组分的浓度，g/L；

λ_1 -溶解相一级反应速率，1/d；

λ_2 -吸附相反应速率，1/d；

c_0（x，y）-已知浓度分布；

C（x，y，t）-定浓度边界；

Ω-模型模拟区域。

（2）溶质迁移模型参数

地下水溶质运移模型参数主要包括弥散度和有效孔隙度。有效孔隙度根据厂区内工堪实测的孔隙率数据结合经验值确定。弥散度的确定相对比较困难，通常空隙介质中的弥散度随着溶质运移距离的增加而增大，这种现象称之为水动力弥散尺度效应。其具体表现为：野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室所

测出的值，相差可达 4~5 个数量级。即使是同一含水层，溶质运移距离越大，所计算出的弥散度也越大。因此，参考前人的研究成果，纵向弥散度取 10m。

（3）地下水污染风险识别和预测情景设置

根据本项目工艺流程和总平面布置，本次对项目厂区所有工程单元逐单元进行地下水污染风险识别，识别结果见下表。

表 5.2.3-7　地下水污染风险识别结果一览表

工程单元	地下水污染途径	污染特征
空分装置（依托）、气化装置、原料气变换装置、脱硫脱碳装置、甲醇合成装置、甲醇精馏装置、消防水泵站（依托）、低压除氧站（依托）、泡沫站（依托）	装置区主要通过污染区地面、地下管道、地下或半地下污水池（井、沟）等途径污染地下水。装置的生产设施主要布置在地面以上，地上设施如发生“跑、冒、滴、漏”，泄漏的物料将落到污染区地面，可能随着破损的地面缝隙下渗至含水层；地下管道如发生泄漏，物料直接或随着防渗层破损的缝隙下渗至含水层；地下或半地下的污水池（井、沟）如发生泄漏，物料将直接随着污水池（井、沟）的底板及壁板破损的缝隙下渗至含水层。	地上设施发生“跑、冒、滴、漏”易被发现并及时阻止，且污染区地面按要求采取防渗，泄漏到地面的物料会及时收集清理，不会任其渗漏进入地下水；地下管道按要求采取增强防腐或管外采取防渗措施，不易泄漏或直接渗漏；地下或半地下的钢筋混凝土污水池（井、沟）、工艺地下池按要求采取防渗措施，但出现少量泄漏不易被发现且将直接渗漏进入地下水。本项目车间没有废水池，生产废水集水井位于污水处理站。故这些区域对地下水污染的风险较小。
污水处理站（依托）、中水回用系统（依托）	主要通过各种地下或半地下污水（井、沟）、污泥池、地下污水管等污染地下水。	地下或半地下的钢筋混凝土污水池 （井、沟）按要求采取防渗措施，但出现少量泄漏不易被发现且将直接渗漏进入地下水。因此，重点筛选地下或半地下的污水池（井、池），基于污水水质、污水池尺寸等因素，选择污水处理站调节池作为非正常工况预测污染源。
事故水池（依托）、初期雨水收集池（依托）	事故废水、初期雨水收集池等水池存放废水时防渗层可能破损发生泄漏。综合楼、危废库、甲类库房等对地下水污染影响很小。	事故废水、初期雨水收集池等仅在水池盛放废水且防渗层破损之时发生短暂泄漏，腾空之后泄漏终止，对地下水污染较短暂。
储罐区	储罐泄漏物料主要通过罐基础、储罐基础至防火堤之间的地面破损的缝隙等污染地下水。	地上储罐的基础按要求采取防渗措施，并设有相应的泄漏检测设施（如泄漏管、检漏井等），一般可及时发现泄漏并得到及时处置。故对地下水污染的风险较小。

化验楼（依托）、中心控制室（依托）、综合服务楼（依托）、备品备件库（依托）、化学品库（依托）、装卸区（依托）、危废间（依托）、一般固废暂存处（依托）	中心化验楼会产生少量化验污水、废液，中心控制室、综合服务楼主要为生活设施产生生活污水。其他库区对地下水污染影响很小。	中心化验室按要求收集化验污水、废液并处理，生活污水通过管道送污水处理站处理，对地下水污染的风险较小。

短时污染物外泄：指装置或设施发生故障状态或检修时，或者装置区或罐区等可视场所发生硬化面破损，短时间内出现污染物的跑、冒、滴、漏情况，根据同类企业的实际情况分析，即使有物料或污水等泄漏，按厂区的管理规范，必须及时采取措施，不可能任由物料或污水漫流渗漏，且对于泄漏初期短时间物料暴露而污染的少量土壤，则会尽快通过挖出进行处置，不会任其渗入地下水，污染结果可控，在积极预防及处理情况下，不会对地下水环境产生严重影响。

持续污染物外泄：指污染物外泄时常不为人所知，出现污染物持续外泄渗漏（如污水池出现底部破损，生产废水下渗进入含水层）的情况。这种非正常状况出现，一般较难直观发现或只有通过监测才能发现，外渗污染物会对地下水环境造成污染。本次选择污水处理站作为非正常状况预测污染源，假设调节池防渗层破损，废水通过破损的裂缝下渗进入含水层对地下水造成污染。

正常状况污染渗漏：

项目按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）等标准的要求，采取源头控制、分区防渗等措施，如采取防止和减少污染物跑、冒、滴、漏的措施，采取防止污染物漫流到非污染防治区的措施，对污染防治区的装置区地面、液体化学品罐区、污水池（沟、井、槽）、物料及污水输送管线等采取防渗设计，因此，一般不会有液体物料泄漏而发生渗漏至地下水的情景发生。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610 2016）有关要求，在采取了符合设计要求的防渗措施情况下，不会对地下水环境造成影响，可不进行正常状况情景下的预测。

非正常状况污染渗漏：

本项目产生的废水为气化装置汽包排污水、黑灰水装置废水、原料气变换装置洗氨塔废水、变换高压高温凝液、低温凝液、废锅排污水、湿法脱硫装置熔硫釜废水、PSA 脱碳装置水环真空泵排水、MDEA 脱碳装置 CO_2 压缩凝液、甲醇

合成装置合成气压缩凝液、汽水分离器排污水、洗醇水、甲醇精馏装置精馏废水公辅工程产生地面冲洗废水、循环冷却水系统排污水、脱盐水站排水、废气吸收废水、生活污水、各装置及储罐初期污染雨水等。其中汽包排污水、废锅排污水、脱盐水站废水、循环冷却系统废水进入中水回用系统处理。黑灰水装置废水、洗氨塔废水、高温凝液、低温凝液、熔硫釜废水、真空泵排水、地面冲洗废水、废气吸收废水、生活污水、初期雨水进入污水处理站预处理后进入中水回用系统处理。

非正常状况下，基于污水水质、污水池尺寸等因素，本次地下水污染风险主要选择污水处理站调节池作为预测对象，假设池体防渗层破损，废水通过破损的裂缝下渗进入含水层对地下水造成污染。

（4）预测因子及源强设定

本次评价根据工程分析章节废水主要污染因子及其浓度，以地下水质量标准（GB/T14848-2017）、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类限值作为标准，对污染因子进行排序，按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，分别取标准指数最大的因子作为预测因子。根据排序，本项目废水不涉及重金属，持久性有机物选取石油类作为预测代表因子，其他类别选取硫化物和氨氮作为预测代表因子。各污染物产生浓度、标准指数见表 5.2.3-6。

本项目调节池为半地下结构（37.5m×15m×7.5m），池基础为混凝土材质，假定废水池防渗层发破损，进而废水发生泄漏，根据人们对误差的认识，一般情况下，当裂缝面积小于总面积 0.3%时不易发觉。因此，假定在运营期间废水池池底出现 0.3%的裂缝。调节池污水进入地下属于有压渗透，按达西公式计算渗漏污水量，

$$Q=k_a*A*H/D$$

式中：Q：渗入到地下的污水量，m^3 /d；

K_a：池基础垂向渗透系数，取包气带渗透系数 0.52m/d；

D：地下位埋深，厂平后取地下位埋深为 5m；

H：池中水位与地下水面的水位差，取池中水深 6.5m，水位差为 6.5m；

A：污水池池底裂缝总面积，取 37.5×15×0.3%=1.69m^2。调节池渗入地下的污水量为：

$Q=0.52\times1.69\times6.5/5=1.14m^3/d$

最大泄露时间为 180 天（在污染发生后通过监控井发现并及时终止污染物的持续渗漏时间）。

表 5.2.3-8　废水主要污染物最大浓度、标准指数一览表

废水来源	污染因子	最大浓度（mg/L）	标准限值（mg/L）	标准指数	执行标准
综合废水	耗氧量	97.79	3	32.6	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
	氨氮	60.53	0.5	121.1	
	硫化物	1.38	0.02	69	
	氰化物	0.55	0.05	11	
	TDS	2928.53	1000	2.9	
	石油类	1.54	0.05	30.8	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准

注：因《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 没有 COD的标准限值，仅有 COD_{Mn}(耗氧量)，CODcr 在预测时，需将其源强转换为 COD_{Mn} 再进行计算。两者的转换关系参照太原市环境监测总站的研究成果《化学需氧量 CODcr 和高酸盐指数 COD_{Mn} 相关相关分析》，水质中两者的转换关下：$CODcr=4.929COD_{Mn}-0.511$。

（5）预测结果及分析

非正常状况调节池发生渗漏，对地下水污染的预测采用visual mudflow的MT 3D溶质运移预测模块，预测时间为 7300 天。在预测模型中，对于短暂泄漏情景，t=0~180 天内，对泄漏点网格的硫化物 4.57mg/L，氨氮为 91.56mg/L，石油类为 0.09mg/L，渗漏强度用 $1.14m^3/d$换算后赋值。预测结果见表 5.2.3-7 和图 5.2.3-8 至 5.2.3-12。

预测结果表明：泄漏 180 天后停止泄漏，地下水中形成的污染晕皆以泄漏点为起点向四周扩散，同时整体缓慢的向下游迁移。污染物渗漏后 100 天时超标污染晕最大迁移距离为 32.32m；1000 天时超标污染晕最大迁移距离为 118.65m；7300 天时硫化物和氨氮均低于标准限值 0.02mg/L和 0.5mg/L，石油类低于检出限 0.01mg/L，预测时间段内超标污染晕没有超出厂界。

表 5.2.3-7　非正常状况污染晕特征统计表

污染物	时间	影响范围直径（m）		影响面积（m^2）	超标范围直径（m）		超标面积（m^2）	最大浓度（mg/L）	超标污染超出厂界最大迁移
		水流方向	垂直水流方向		水流方向	垂直水流方向			

									距离（m）
硫化物	100d								
	1000d								
	7300d								
氨氮	100d								
	1000d								
	7300d								
石油类	100d								
	1000d								
	7300d								

图 5.2.3-10（a） 非正常状况泄露后 100 天硫化物影响范围图

图 5.2.3-10（b） 非正常状况泄露后 1000 天硫化物影响范围图

图 5.2.3-10（c） 非正常状况泄露后 7300 天硫化物影响范围图

图 5.2.3-10 非正常状况下硫化物厂界预测结果图

图 5.2.3-11（a） 非正常状况泄露后 100 天氨氮影响范围图

图 5.2.3-11（b） 非正常状况泄露后 1000 天氨氮影响范围图

图 5.2.3-11（c） 非正常状况泄露后 7300 天氨氮影响范围图

图 5.2.3-11 非正常状况下氨氮厂界预测结果图

图 5.2.3-12（a） 非正常状况泄露后 100 天石油类影响范围图

图 5.2.3-12（b） 非正常状况泄露后 1000 天石油类影响范围图

图 5.2.3-12 非正常状况下石油类厂界预测结果图

图 5.2.3-13　非正常状况下污染物在敏感点处预测结果图

2）对含水层及敏感目标的影响评价

对含水层影响评价：

污染物漏会对含水层造成一定的污染，并且持续向地下水中排放污染物将导致局部区域污染物浓度较高，影响范围扩散。通过跟踪监测井监测或是定期检查防渗措施，及时发现并采取措施阻断污染源，再加上包气带的吸附、降解等诸多因素影响，实际的影响范围小于此预测结果。

对村庄分散式饮用水水源井的影响评价：

评价区内污染晕扩散路径的下游无饮用水井等敏感点，离项目最近的敏感点为白音花嘎查村庄分散式饮用水井，距厂界 0.92km，位于地下水流向侧向，污染物扩散不会影响敏感点。

5.2.3.4 地下水环境影响评价结论

综合上述预测结果可知：正常状况，企业严格按照防渗等级对各区设置防渗，本项目不会在地下水中形成污染晕，不会对地下水造成污染。非正常泄漏状况，若企业能够按照设定的监测频率对地下水污染跟踪监测井进行跟踪监测，发现破损或泄漏及时切断泄漏源，依靠地下水的自然稀释衰减作用控制污染晕，可将泄漏引起的地下水污染范围和时间控制在可接受的范围内，不会对地下水环境保护目标造成污染。因此，从地下水环境保护的角度上而言，本项目建设可行。

5.2.4 噪声环境影响预测与评价

5.2.4.1 声源情况分析

根据工程分析，本项目主要噪声源来自各生产装置的机泵、压缩机、风机等。其特性见表 5.2.4-1。

5.2.4-1 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段	备注
			X	Y	Z	（声压级/距声源距离）/（dB(A)/m）			
1	翻液压翻板卸车机	平台长度：18m，平台宽度：3.2m，举升重量：100t	362	126	1.2	85/126	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
2	振动给料机	给料能力：100t/h~250t/h	362	140	1.2	75/140	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
3	带式输送机	B=1000mm，v=2.5m/s，Q=550t/h	355	140	1.2	70/140	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
4	斗式提升机	输送能力：Q=550t/h	355	81	1.2	70/81	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
5	风机	/	350	122	1.2	80/122	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
6	开车燃气压缩机（螺杆压缩机）	/	404	207	1.2	90/207	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
7	称重给料机	/	412	140	1.2	75/140	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
8	板框压滤机	/	433	170	1.2	75/170	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
9	破碎机	/	412	140	1.2	75/140	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
10	风机	离心式	442	158	1.2	80/158	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增

11	脱盐水增压泵	旋转喷射泵 Q=15m³/h H=350m	412	140	1.2	75/140	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
12	高温凝液泵	旋转喷射泵 Q=45m³/h H=220m	412	140	1.2	75/135	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
13	热媒水循环泵	离心泵 Q=600m³/h H=50m	412	140	1.2	75/120	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
14	低温凝液输送泵	离心泵 Q=110m³/hH=340m	412	140	1.2	75/101	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
15	稀氨水输送泵	离心泵 Q=5m³/h H=60m	412	140	1.2	75/99	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
16	蒸汽凝液输送泵	离心泵 Q=22m³/h H=25m	412	140	1.2	75/132	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
17	循环硫化风机	罗茨风机 Q=45000Nm³/h △P=50Kpa	350	122	1.2	80/120	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
18	脱硫贫液泵	Q=350m³/h,H=315m	465	470	1.2	75/136	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
19	药剂计量泵	Q=0.05m³/h,H=20m	465	464	1.2	75/140	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
20	药剂输送泵	Q=10m³/h,H=20m	465	456	1.2	75/145	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
21	硫浆泵	Q=46m³/h,H=25m	460	146	1.2	75/146	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
22	脱硫液换热泵	Q=50m³/h,H=30m	465	456	1.2	75/145	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
23	液碱计量泵	Q=0.05m³/h,H=20m	455	146	1.2	75/146	选用低噪声设备、基础减	昼间、夜间	新增

							震		
24	残液泵	Q=5m³/h,H=80m	477	470	1.2	75/128	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
25	脱硫再生鼓风机	N=45kW	477	470	1.2	80/156	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
26	水环真空泵	绝压 20KpaA 时抽气能力不低于 678m³/min	455	146	1.2	75/146	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
27	贫液循环泵	离心泵，Q=300m³/h 扬程：335m	477	472	1.2	75/150	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
28	半贫液循环泵	离心泵，Q=450m³/h 扬程：315m	460	463	1.2	75/150	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
29	常压泵	离心泵，Q=325m³/h 扬程：65m	465	478	1.2	75/142	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
30	富液增压泵	离心泵，Q=1040m³/h 扬程：65m	465	456	1.2	75/132	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
31	补液泵	离心泵，Q=15m³/h 扬程：55m	460	146	1.2	75/130	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
32	地下槽泵	离心泵，Q=15m³/h 扬程：55m	477	468	1.2	75/128	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
33	粗甲醇输送泵	磁力泵 Q=5m³/hr H=50m	377	374	1.2	75/88	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
34	脱轻塔釜液泵	屏蔽泵 Q=140m³/h H=60m	467	375	1.2	75/120	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
35	脱轻塔回流泵	屏蔽泵 Q=53m³/h H=65m	467	375	1.2	75/128	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
36	减压塔釜液泵	屏蔽泵 Q=94m³/h	469	375	1.2	75/130	选用低噪声设备、基础减	昼间、夜间	新增

		H=130m					震		
37	减压塔回流泵	屏蔽泵 Q=126m³/h H=70m	377	374	1.2	75/135	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
38	加压塔回流泵	屏蔽泵 Q=170m³/h H=60m	467	375	1.2	75/140	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
39	常压塔釜液泵	屏蔽泵 Q=12m³/h H=50m	467	375	1.2	75/124	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
40	常压塔回流泵	屏蔽泵 Q=140m³/hH=70m	469	375	1.2	75/126	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
41	常压塔侧采泵	屏蔽泵 Q=2m³/h H=40m	377	374	1.2	75/134	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
42	回收塔釜液泵	皮托管泵 Q=0.4m³/h H=330m	467	375	1.2	75/110	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
43	回收塔回流泵	屏蔽泵 Q=10m³/h H=50m	467	375	1.2	75/120	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
44	碱液卸料泵	化工离心泵 Q=20m³/h H=20m	469	375	1.2	75/126	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
45	碱液泵	计量泵 Q=750L/h 出口压力：0.5MPa	377	374	1.2	75/128	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
46	蒸汽凝液泵	屏蔽泵 Q=100m³/h H=40m	467	375	1.2	75/136	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增
47	自吸泵	自吸屏蔽泵 Q=5m³/h H=40m	467	375	1.2	75/145	选用低噪声设备、基础减震	昼间、夜间	新增

注：①本项目将项目厂区西南角拐点坐标设为（0,0,0）。

表 5.2.4-2　工业企业噪声源强调查表（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	数量	源强（dB（A））	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声压级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声		备注
						X	Y	Z					建筑物外距离/m	声压级/dB(A)	
1	二氧化碳压缩装置	二氧化碳压缩机	1	105	低噪声设备、基础减振、厂房隔声	465	316	1.2	1	105.0	昼间、夜间	20dB	269	30.4	新增
2		二氧化碳凝液泵	1	90		465	318	1.2	1	90.0	昼间、夜间	20dB	156	26.1	新增
3	甲醇合成装置	合成气离心压缩机组	1	105	低噪声设备、基础减振、厂房隔声	411	377	1.2	15	81.5	昼间、夜间	20dB	126	19.5	新增
4		防爆桥式起重机	1	100		400	387	1.2	1	100.0	昼间、夜间	20dB	126	32.0	新增
5	污水处理区域	叠螺脱水机	1	100	低噪声设备、基础减振、厂房隔声	786	225	1.2	194	54.2	昼间、夜间	20dB	5	14.2	依托一期
6		低温干化机	1	95		786	223	1.2	194	49.2	昼间、夜间	20dB	5	9.2	依托一期
7		隔膜板框压滤机	2	105		786	225	1.2	184	62.7	昼间、夜间	20dB	5	22.7	依托一期
8		中水回用系统搅拌机	31	75		793	212	1.2	19	64.3	昼间、夜间	20dB	5	24.3	依托一期
9		中水回用系统泵类	60	85		788	210	1.2	10	82.8	昼间、夜间	20dB	5	42.8	依托一期

10		中水回用系统风机	2	90		858	247	1.2	119	51.5	昼间、夜间	20dB	5	11.5	依托一期
11	空分装置	原料空气压缩机	1	105	低噪声设备、基础减振、安装消音器、厂房隔声	259	259	259	3	95.5	昼间、夜间	20dB	189	24.0	依托一期
12		空气增压机	1	100		259	259	259	5	86.0	昼间、夜间	20dB	189	14.5	依托一期
13		冷水机组	1	95		259	259	259	11	74.2	昼间、夜间	20dB	175	3.3	依托一期
14		增压透平膨胀机	2	105		259	259	259	15	84.5	昼间、夜间	20dB	175	13.6	依托一期
15		螺杆仪表空压机	1	105		259	259	259	9	85.9	昼间、夜间	20dB	175	15.0	依托一期
16		冷冻式干燥机	1	95		259	259	259	4	83.0	昼间、夜间	20dB	175	12.1	依托一期
17		鼓风热再生干燥机	1	95		259	259	259	6	79.4	昼间、夜间	20dB	175	8.5	依托一期
18		桥式起重机	1	100		259	259	259	12	78.4	昼间、夜间	20dB	175	7.5	依托一期
19		泵类	12	85		259	259	259	12	79.2	昼间、夜间	20dB	175	8.3	依托一期

注：①本项目将厂区西南角拐点坐标设为（0,0,0）。②根据《噪声控制工程》（高红武主编，武汉理工大学出版社，2003年7月），40mm~800mm的钢混结构隔声量可达40~64dB，0.7mm~10mm钢板的隔声量可达24~35dB，本项目厂房为钢架结构，保守估计隔声量取20dB。根据公式Lp2=Lp1-（TL+6），则建筑物外声压级=（室内边界声压级—TL—6）。

5.2.4.2 预测方法

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。结合本项目声源的噪声排放特点，来模拟预测这些声源排放噪声随距离衰减变化的规律。

5.2.4.3 项目厂界界定

参照《工业企业厂界环境环境噪声排放标准》（GB12348-2008），厂界为由法律文书（如土地使用证、房产证、租赁合同等）中确定的业主所拥有使用权（或所有权）的场所或建筑物边界。

5.2.4.4 预测模式

本项目噪声预测计算模式如下：

1）单个室外点声源在预测点产生的声级计算基本公式

已知声源的倍频带声功率级（从 63Hz 到 8000Hz 标称频带中心频率的 8 个倍频带），预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$可按下式计算：

$$L_p(r) = Lw + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：$L_p(r)$——距离声源 r 处的倍频带声压级，dB；

Lw——指向性校正，dB；

A——倍频带衰减，dB；

Dc——指向性校正，dB；

Adiv——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

Agr——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

Aatm——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

Abar——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

Amisc——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

2）室内点声源对厂界噪声预测点贡献值预测模式

室内声源首先换算为等效室外声源，再按各类声源模式计算。

①首先计算出某个室内声源靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10\lg(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R})$$

式中：

L_{p1}——室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级，dB；

Lw——声源的倍频带声功率级，dB；

r——声源到靠近围护结构某点处的距离，m；

Q——指向性因子；

R——房间常数，R=Sα/(1-α)，S 为房间内表面面积，m^2，α为平均吸声系数。

②计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10\lg(\sum_{j=1}^{N} 10^{0.1L_{p1ij}})$$

式中：Lp1i(T)——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

Lp1ij——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N——室内声源总数。

③计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中：L_{p2i}（T）—靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB；

④将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积(S)处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10\lg S$$

⑤等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 Lw，根据厂房结构(门、窗)和预测点的位置关系，分别按照面声源、线声源和点声源的衰减模式，计算预测点处的声级。

5.2.4.5 预测参数

项目噪声环境影响预测基础数据见表 5.2.4-3。

表 5.2.4-3　项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据
1	年平均风速	m/s	2.34

2	主导风向	/	W
3	年平均气温	℃	6.17
4	年平均相对湿度	%	49.49
5	大气压强	hPa	981.01

声源和预测点间的地形、高差、障碍物、树林、灌木等的分布情况以及地面覆盖情况（如草地、水面、水泥地面、土质地面等）根据现场踏勘、项目总平图等，并结合卫星图片地理信息数据确定，数据精度为 10m。

5.2.4.6 噪声预测结果

选取本项目和一期项目主要噪声设备作为点源，采用多源叠加的方法预测厂界噪声贡献值。本项目厂界噪声预测结果详见表 5.2.4-4。

表 5.2.4-4　厂界噪声贡献值评价结果，单位 dB(A)

预测方位	贡献值		标准值	达标情况
	昼间	夜间		
厂界东	51.5	51.5	昼间：65 夜间：55	达标
厂界南	54.3	54.3		达标
厂界西	48.9	48.9		达标
厂界北	54.1	54.1		达标

由表 5.2.4-4 可知，本项目正常运行时，厂界四周监测点昼间、夜间噪声贡献值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类声环境功能区标准的要求。

5.2.4.7 小结

拟建项目声环境影响评价自查见下表 5.2.4-5。

表 5.2.4-5　声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	200m☑大于 200m□小于 200m□					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑　最大 A 声级□　计权等效连续感觉噪声级□					
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□	国外标准□			
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区□	3 类区☑	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期□	近期☑	中期□	远期□		
	现状调查方法	现场实测法☑　现场实测加模型计算法□　收集资料□					
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□	已有资料☑	研究成果□			
声环境影响预测	预测模型	导则推荐模型☑	其他□				

与评价	预测范围	200m☑	大于 200m□	小于 200m□
	预测因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级□	计权等效连续感觉噪声级□
	厂界噪声贡献值	达标☑		不达标□
	声环境保护目标处噪声值	达标□		不达标□
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑固定位置监测□自动监测□手动监测□无监测□		
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ ）	监测点位数（ ）	无监测☑
评价结论	环境影响	可行☑	不可行□	
注“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。				

5.2.5 固体废物环境影响分析

5.2.5.1 固体废物分类

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《国家危险废物名录》（2025 年版）及相关鉴别标准，将本项目产生的固体废物分为危险废物、一般工业固体废物和待鉴别废物。

5.2.5.1.1 危险废物

本项目产生的危险废物主要有杂醇、废变换催化剂、废水解催化剂、废活性炭、废精脱硫剂、废甲醇合成催化剂、化验室废液、废试剂瓶、废包装材料（废包装袋和废包装桶）、沾染废物、废机油、废油桶、废透平油、废超滤材料、废反渗透材料。危废类别主要涉及 HW50、HW49、HW08、HW06 等。

5.2.5.1.2 一般工业固体废物

一般工业固体废物主要为生活垃圾、餐余垃圾、废布袋、气化粗渣、细渣滤饼、废保护剂、废瓷球、废硅胶、废过滤膜、废滤芯、废分子筛。

5.2.5.1.3 待鉴别固体废物

待鉴别固体废物主要为污泥。鉴定前按照危废管理，若鉴定结果为危废则委托有资质单位处置；若鉴定结果为不具有危险特性，则按照一般工业废物管理。

本项目固体废物排放情况见表 5.2.5-1。

表 5.2.5-1　本项目固体废物排放情况

序号	固废名称	编号	核算方法	属性（危险废物、一般工业固体废物或待鉴别）	产生工序/装置	形态	主要成分	危险特性	废物类别	废物代码	估算产生量（吨/年）	处置方式
1	生活垃圾	/	排污系数法	一般工业固体废物	员工	半固	纸屑、果皮	/	SW64 其他垃圾	900-099-S64	26.72	委托环卫部门清运
2	餐余垃圾	/	排污系数法	一般工业固体废物	食堂	半固	餐余垃圾	/	SW61 厨余垃圾	900-002-S61	5.34	交具有餐厨垃圾处理资质的单位处理
3	废布袋	/	类比法	一般工业固体废物	废气处理	固	生物质颗粒等	/	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	1.0	委托相关单位综合利用
6	气化粗渣	S_1	物料衡算法	一般工业固体废物	生物质气化装置	固	/	/	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	46520	
7	细渣滤饼	S_2	物料衡算法	一般工业固体废物	黑灰水处理装置	固	/	/	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	20136	
8	废变换催化剂	S_3	物料衡算法	危险废物	原料气变换装置	固	钴钼系耐硫变换催化剂	T/In	HW50	261-167-50	56t/3a	委托有资质单位处置
9	废保护剂	S_4	物料衡算法	一般工业固体废物	原料气变换装置	固	钙镁氧化物	/	SW59 其他工业固体废物	900-041-49	112t/3a	委托有资质厂家回收或填埋
10	废水解催化剂	S_5	物料衡算法	危险废物	原料气变换装置	固	铜锌水解剂	T	HW50	261-167-50	28t/3a	委托有资质单位处置

11	废瓷球	S_6	物料衡算法	一般工业固体废物	PSA 脱碳装置	固	氧化铝	/	SW59 其他工业固体废物	900-041-49	45t/15a	委托有资质厂家回收或填埋
12	废硅胶	S_7	物料衡算法	一般工业固体废物	PSA 脱碳装置	固	硅胶	/	SW59 其他工业固体废物	900-041-49	1350t/15a	委托有资质厂家回收或填埋
13	废活性炭	S_8	物料衡算法	危险废物	MDEA 脱碳装置	固	活性炭等	T	HW49	900-039-49	5t/3a	委托有资质单位处置
12	废精脱硫剂	S_9	物料衡算法	危险废物	甲醇合成装置	固	$ZnO/Al_2O_3/CuO$	T/In	HW49	900-041-49	20t/3a	
14	废甲醇合成催化剂	S_{10}	物料衡算法	危险废物	甲醇合成装置	固	催化剂	T	HW50	261-167-50	58.4t/3a	
15	废过滤膜	S_{11}	物料衡算法	一般工业固体废物	氢回收装置	固	/	/	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	10t/5a	由厂家回收处理
16	废滤芯	/	物料衡算法	一般工业固体废物	空分装置	固	/	/	SW59 其他工业固体废物	900-008-S59	2.4	由厂家回收处理
17	废分子筛	/	物料衡算法	一般工业固体废物	空分装置	固	/	/	SW59 其他工业固体废物	900-008-S59	32.04t/6a	由厂家回收处理
18	污泥	/	排污系数法	待鉴别	废水处理	固	杂质等	/	/	/	1089.54	鉴定前按照危废管理，若鉴定结果为危废则委托有资质单

												位处置；若鉴定结果为不具有危险特性，则按照一般工业废物管理。
19	中水回用系统	废超滤材料	/	物料衡算法	危险废物	水处理	固	/	T/In	HW49	900-041-49	6	委托有资质单位处置
20		废反渗透材料	/	物料衡算法	危险废物		固	/	T/In	HW49	900-041-49	6t/2a	委托有资质单位处置
21	化验室废液		/	类比法	危险废物	化验	液	有机物、无机物等	T/C/I/R	HW49	900-047-49	0.48	委托有资质单位处置
22	废试剂瓶		/	类比法	危险废物	原料包装	固	/	T/In	HW49	900-041-49	0.12	
23	废包装袋、废包装桶		/	类比法	危险废物	原料包装	固	氢氧化钠、次氯酸钠等	T/In	HW49	900-041-49	7	
24	沾染废物		/	类比法	危险废物	设备维修	固	手套、抹布、机油等	T/In	HW49	900-041-49	0.4	委托有资质单位处置
25	废油		/	类比法	危险废物	设备维修	液	机油、润滑油等	T,I	HW08	900-214-08	5	
26	废油桶		/	类比法	危险废物	设备维修	固	机油、润滑油等	T,I	HW08	900-249-08	0.5	
27	废活性炭		/	排污系数法	危险废物	废气处理	固	有机物等	T	HW49	900-039-49	11.5	
28	杂醇		S_{12}	物料衡算法	危险废物	甲醇精馏装置	液	杂醇	T,I,R	HW06	900-407-06	995.04	
29	废透平油		S_{13}	类比法	危险废物	蒸汽过热	液	润滑油	T，I	HW08	900-214-08	14.4	

					及发电装置							

5.2.5.2 固体废物处置方案

根据固体废物污染环境的防治原则，根据所产生的固体废物的不同性质，首先考虑综合利用，其次外委处理处置。本项目固体废物处置方案见表 5.2.5-1。

5.2.5.3 固体废物环境影响分析

5.2.5.3.1 贮存设施

（1）危险废物暂存设施

①暂存设施简述

项目产生的危险废物暂存在一期危废库，占地面积 257.25m^2，用于各装置排放的废催化剂、废机油等各类危废，危废库建设按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求进行建设，防渗层具体做法（由下到上）：粗砂防冻胀层（300mm）+底部混凝土垫层（400mm）+防渗膜（2mm）+地面混凝土（C25 钢钎防渗混凝土，200mm，渗透系数<1.0×10^{-12}cm/s，掺水泥基渗透结晶型防水剂）+防腐层（乙烯基树脂，三油五布），满足渗透系数≤10^{-10}cm/s 要求。2023 年 7 月 1 日实施《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中对危废库防渗要求：防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

②暂存设施环境影响简析

一期危险废物临时暂存库设置在厂区西侧，毗邻化学品库区域，厂区占地为工业用地。本地区地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度，设施底部高于地下水最高水位，边界位于居民区 1000 米以外，在易燃易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外，且位于居民中心区常年最大风频的下风向，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中对选址的要求。

危废暂存库的设计参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行，暂存库污染防治分区按重点污染区域考虑，地面进行耐腐和硬化处理，暂存库内所有考虑防爆设置，并按《环境保护图形标志-固体废物贮存（处理场）》GB15562.2 的规定设置警示标志。

确定性质稳定(不挥发易燃、易爆，无有毒有害气体，不自燃，否则按易燃易爆危险品贮存)的危险废物，送入该贮存库贮存，在常温常压下，不水解、不

挥发的危险废物可在贮存设施内分别堆放，达到一定数量后送厂内进行处理或通知有相应资质的单位按规定路线运往危废接收单位处置。

暂存库按规定设置一套处理设施，处理工艺为碱喷淋+生物除臭装置+15m 高排气筒。

③环境管理

本项目危险废物贮存流程为危险废物入库前确认、卸车入库、暂存、转运等工序。

①入库前确认

危险废物运输至本贮存库，入库前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致(在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之稳定后储存，否则按易燃易爆危险品贮存)。

②卸车入库

经确认符合贮存要求的危险废物，经运输车辆直接送至装卸区，进行卸车；再由车间内专用叉车运输至相应的贮存区，各危险废物分区储存。

③登记注册

危险废物入库后，必须及时按照要求进行登记注册，按照危险废物来源、类别、数量、特性、入场时间等信息进行详细记录，同时在入库暂存位置放置信息明确的记录牌或记录表。危险废物的记录和货单在危险废物回收后继续保留三年。

④临时贮存

经确认符合贮存要求的危险废物，经运输车辆直接送至装卸区，进行卸车；需要包装的由车间进行相应包装，无需包装的直接由车间专用叉车运输至相应的贮存区，各危险废物分区贮存，入库与转运出库的包装方式不变，固态危险废物仍以袋装暂存，液态和半固态危险废物仍以桶装保存，不拆包装、不倒罐。在库房内可能进行合并包装，将多个小包装至于大包装中，以便于贮存或运输的需要，但均不拆包、不倒罐。

危险废物按要求在库房内暂存，暂存时间不超过 2 个月。

综上，本项目危险废物暂存设施可靠，贮存环节对环境产生影响较小。

5.2.5.3.2 处置方案

（1）危险废物

本项目产生的危险废物拟交由内蒙古九瑞能源科技有限责任公司处理。

内蒙古九瑞能源科技有限责任公司是一家从事废矿物油收集处置、贮存处置、利用处置等业务的公司。危险废物经营许可证号为 1502070167；经营范围包括：HW03、HW04、HW06、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW16、HW17、HW18、HW19、HW20、HW21、HW22、HW23、HW25、HW26、HW27、HW28、HW29、HW30、HW31、HW32、HW34、HW35、HW36、HW37、HW39、HW40、HW45、HW46、HW47、HW48、HW49、HW50 等 36 大类危险废物。

（2）一般工业固体废物

项目产生的一般工业固废废物暂存在一期建设一般固废库，占地面积 500m^2，储存一般工业固体废物，固废库进行基础防渗，防渗层相当于渗透系数≤10^{-7}cm/s，厚度 1.5m 的黏土层的防渗性能，具体如下（由下到上）：粗砂防冻胀层（300mm）+HDPE 防渗膜（2mm）+混凝土垫层（400mm）+防腐层（乙烯基树脂，三油五布）。一般工业固体废物收集后委托相关单位综合利用和厂家回收利用，不外排。

（3）生活垃圾和餐余垃圾

生活垃圾经垃圾桶收集后交由环卫部门统一处置，餐余垃圾收集后交具有餐厨垃圾处理资质的单位处理，可做到日产日清，治理措施可行，不会对周边环境产生不利影响。

综上所述，在保证对固体废物进行综合利用、及时外运并完善其在厂内暂存措施的前提下，本项目固体废物不会对外环境产生二次污染。

5.2.5.4 小结

本项目危险废物包装、运输及暂存均严格执行《危险废物转移联单管理办法》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的规定，一般工业固体废物暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的规定，消除固体废物暂存过程的二次污染，本项目固体废物经采取有效的综合利用处理或安全处置措施后，无固体废物直接对外环境排放，因此，本项目固体废物对周围环境不

会产生污染影响。

5.2.6 土壤环境影响预测与评价

5.2.6.1 土壤环境影响识别

根据本项目建设内容、工程分析等，本项目土壤环境影响识别情况见表 5.2.6-1。

表 5.2.6-1　本项目土壤环境影响及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	污染因子/存放物料	特征因子识别	影响分析
生物质气化装置装置	车间有组织废气	大气沉降	H_2、CO、CO_2、N_2+Ar、颗粒物、CH_4、H_2S、NH_3、H_2O	N_2+Ar、颗粒物、H_2S、NH_3	连续排放：大气沉降微弱，对土壤影响较小。
原料气变换装置	车间有组织废气	大气沉降	CO、CO_2、H_2、CH_4、N_2、H_2O、COS 等	CH_4、COS、N_2	连续排放：大气沉降微弱，对土壤影响较小。
脱硫脱碳装置	车间有组织废气	大气沉降	H_2、CO、CO_2、N_2+Ar、H_2S、NH_3、HCN、CH_4、H_2O	N_2+Ar、H_2S、NH_3、HCN、CH_4	连续排放：大气沉降微弱，对土壤影响较小。
甲醇合成装置	车间有组织废气	大气沉降	H_2、CO、CO_2、N_2+Ar、CH_4、H_2O、甲醇	N_2+Ar、CH_4、甲醇	连续排放：大气沉降微弱，对土壤影响较小。
甲醇精馏装置	车间有组织废气	大气沉降	H_2、CO、CO_2、N_2+Ar、CH_4、H_2O、甲醇	N_2+Ar、CH_4、甲醇	连续排放：大气沉降微弱，对土壤影响较小。
污水处理站	废水	垂直入渗	pH、COD、BOD_5、氨氮、石油类、溶解性总固体、硫化物、氰化物等	氨氮、石油类、溶解性总固体、硫化物、氰化物	持续泄漏：水池底部和侧壁破损处比较隐蔽，发生泄漏难以及时发现和得到及时处置，容易发生持续泄漏，对土壤污染风险大。
	有组织	大气沉降	VOCs、氨、硫化氢	VOCs、氨、硫化氢	连续排放；废气中污染物浓度低，大气沉降微弱，对表层土壤污染很小。
罐区、装卸站	罐体破损事故下下渗污染地下水	垂直入渗	甲醇	甲醇	风险事故下瞬时排放：罐区四周设置围堰，围堰内地坪防渗，平时加强巡视管理，发生罐体

					破损及时采取应急处置措施，一般不会下渗污染土壤。
	无组织	大气沉降	甲醇、VOCs	甲醇、VOCs	连续排放；废气中污染物浓度低，大气沉降微弱，对表层土壤污染很小。

综合上述识别结果可知，本项目污染土壤的途径主要为：污水处理站水池防渗层破损，废水通过破损裂缝垂直入渗污染下部的土壤层。因此，本次主要针对垂直入渗污染途径进行预测分析和评价。

5.2.6.2 大气沉降土壤污染分析

据土壤环境影响源及影响因子识别结果可知，发生地面沉降的区域主要为各车间及罐区有组织和无组织排放产生的废气。其中，废气中的主要成分为 H_2、CO、CO_2、N_2+Ar、COS、颗粒物、CH_4、H_2S、NH_3、H_2O 等，这些物质大多属气态物质，发生大气沉降的量更少，对土壤的影响微弱。而颗粒物中不含重金属等有毒有害物质，因此，发生大气沉降时对土壤的影响也很微弱。

综上分析可知，只要厂区严格落实各项大气污染防治措施，确保达标排放，大气沉降对项目厂区及周边的表层土壤影响甚微。

5.2.6.3 地面漫流影响分析

拟建项目在建设过程中依托一期项目足够容积的事故水池和三级防控体系，可有效防止厂区废水的水平扩散，故本次评价不考虑地面漫流对土壤环境的影响途径。

5.2.6.4 垂直入渗环境影响预测评价

本期项目实施后，严格按照要求采取防渗措施，在正常状况下不会发生物料及废水渗漏进入土壤的情况。因此，垂直入渗造成土壤污染主要为非正常工况下，物料及污水泄漏垂直入渗造成地下水影响。由于地面水池、生产设施、废水管道等设施发生泄漏后在车间地面漫流，车间地面及厂区已采取防渗措施，不会直接进入土壤。非正常状况下废水发生泄漏污染物垂直入渗进入土壤，主要污染源为 pH、COD、BOD_5、氨氮、石油类、溶解性总固体、硫化物、氰化物等。本次选取石油烃、硫化物进行预测。

（1）垂直入渗土壤预测模型

本期项目土壤环境影响类型为“污染影响型”，影响途径主要为运营期项目场地污染物以垂直入渗方式进入土壤，因此，采用一维非饱和溶质运移模型进行土壤污染预测。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中预测方法对项目垂直入渗对区域土壤环境影响进行预测，预测公式如下：

①一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

式中：c—污染物介质中的浓度，mg/L；

D—弥散系数，m^2/d；

q—渗流速度，m/d；

z—沿轴的距离，m；

t—时间变量，d；

θ—土壤含水率，%。

②初始条件

$$c(z,t)=0 \qquad t=0，L\leq z<0$$

③边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件；

连续点源：

$$c(z,t)=c0 \quad t>0，z=0$$

非连续点源：

$$c(z,t)=\begin{cases}c_0 & 0<t\leq t_0\\ 0 & t>t_0\end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界条件：

$$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}=0 \qquad t>0,z=L$$

（2）预测参数选取

根据项目厂区《金风绿色能源化工科技(江苏)有限公司绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（一期）岩土工程勘察报告（详勘）》（2024 年 5 月），勘探揭露的地层岩性和堆积物沉积旋回特征及区域地质资料，场地地层自上而下可分为以下

4 层：

第①层：残积土（Q^{el}）

黄褐，稍湿，密实。表层 0.1-0.3m 为耕植土，含植物根系。下部土层风化程度有差异，以含砾粉质黏土，或含粉质黏土砾砂为主，母岩为花岗岩。平均厚度 1.19 米。

第②层：花岗岩（J）

淡黄色，全风化状态，岩芯为 2-5mm 角砾，泥质胶结。平均厚度 4.75 米。

第③层：花岗岩（J）

淡黄色-灰白色，强风化状态，粗粒结构，块状构造，节理裂隙发育，岩芯呈碎块状-饼状。平均厚度 5.98 米。

第④层：花岗岩（J）

灰白色，中风化状态。粗粒结构，块状构造，节理裂隙发育一般，岩芯呈短柱状-柱状。平均厚度 9.77 米。在勘探深度范围内未穿透该层，最大揭露厚度 16.7m。

根据地勘资料可知厂区地层成层岩性为残积土、花岗岩，包气带厚度大于 5-11m，本次剖面预测深度选择 5m，均匀剖分为 50 个网格，每个网格厚度 10cm。其物理参数参考相关土壤的经验值（表 5.2.6-2）。对于溶质运移，其模型参数按照经验值选择，如表 5.2.6-3。本项目主要考虑溶质运移和平衡吸附过程，表中以 25℃条件下的参数作为参考，仅列出关键参数。

表 5.2.6-2　土壤非饱和水分特征曲线 VG-M 参数

土壤类别	分布厚度（m）	残留含水率θr	饱和含水率θs	土壤容重 (g/cm^3)	*n*	*Ks-cm/day*
残积土（粉质黏土）	0~0.6	0.07	0.36	1.18	1.09	4.8
花岗岩（粉砂）	0.6~5.0	0.034	0.46	1.18	1.37	30

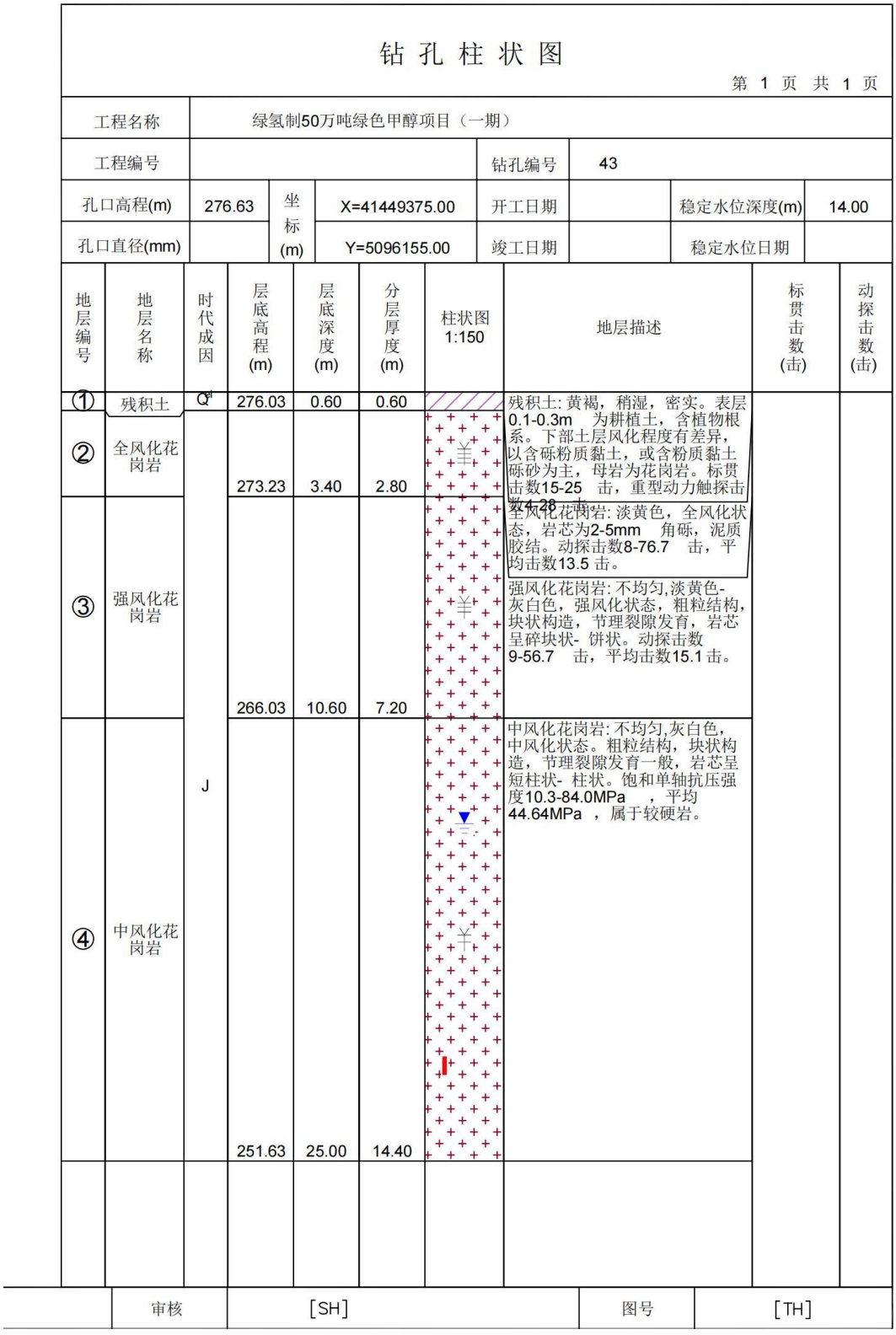
表 5.2.6-3　土壤溶质运移相关参数

纵向弥散度 cm	分子扩散系数 cm^2/day
10	30

本次评价污染物源强见表 5.2.6-4。

表 5.2.6-4　土壤预测源强一览表

渗漏点	污染物	浓度（mg/L）	渗漏特征
调节池	石油烃	50	连续
	硫化物	5	连续



钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	绿氢制50万吨绿色甲醇项目（一期）				
工程编号		钻孔编号	43		
孔口高程(m)	276.63	坐标(m) X=41449375.00	开工日期	稳定水位深度(m)	14.00
孔口直径(mm)		Y=5096155.00	竣工日期	稳定水位日期	

地层编号	地层名称	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:150	地层描述	标贯击数(击)	动探击数(击)
①	残积土	Q^{el}	276.03	0.60	0.60		残积土: 黄褐，稍湿，密实。表层0.1-0.3m 为耕植土，含植物根系。下部土层风化程度有差异，以含砾粉质黏土，或含粉质黏土砾砂为主，母岩为花岗岩。标贯击数15-25 击，重型动力触探击数4-28 击。		
②	全风化花岗岩		273.23	3.40	2.80		全风化花岗岩: 淡黄色，全风化状态，岩芯为2-5mm 角砾，泥质胶结。动探击数8-76.7 击，平均击数13.5 击。		
③	强风化花岗岩		266.03	10.60	7.20		强风化花岗岩: 不均匀,淡黄色-灰白色，强风化状态，粗粒结构，块状构造，节理裂隙发育，岩芯呈碎块状- 饼状。动探击数9-56.7 击，平均击数15.1 击。		
④	中风化花岗岩	J	251.63	25.00	14.40		中风化花岗岩: 不均匀,灰白色，中风化状态。粗粒结构，块状构造，节理裂隙发育一般，岩芯呈短柱状- 柱状。饱和单轴抗压强度10.3-84.0MPa ，平均44.64MPa ，属于较硬岩。		

	审核	[SH]	图号	[TH]

图 5.2.6-1　厂区钻孔柱状图

（3）模型概化

①模拟软件选取：在本次评价中应用 HYDRUS 软件求解非饱和带中的水分

与溶质运移方程。

②建立模型：厂区污水处理站废水调节池出现泄漏，废水在包气带中的运移进行模拟。

土壤剖面概化图及剖面观测点分布见图 5.2.6-2。

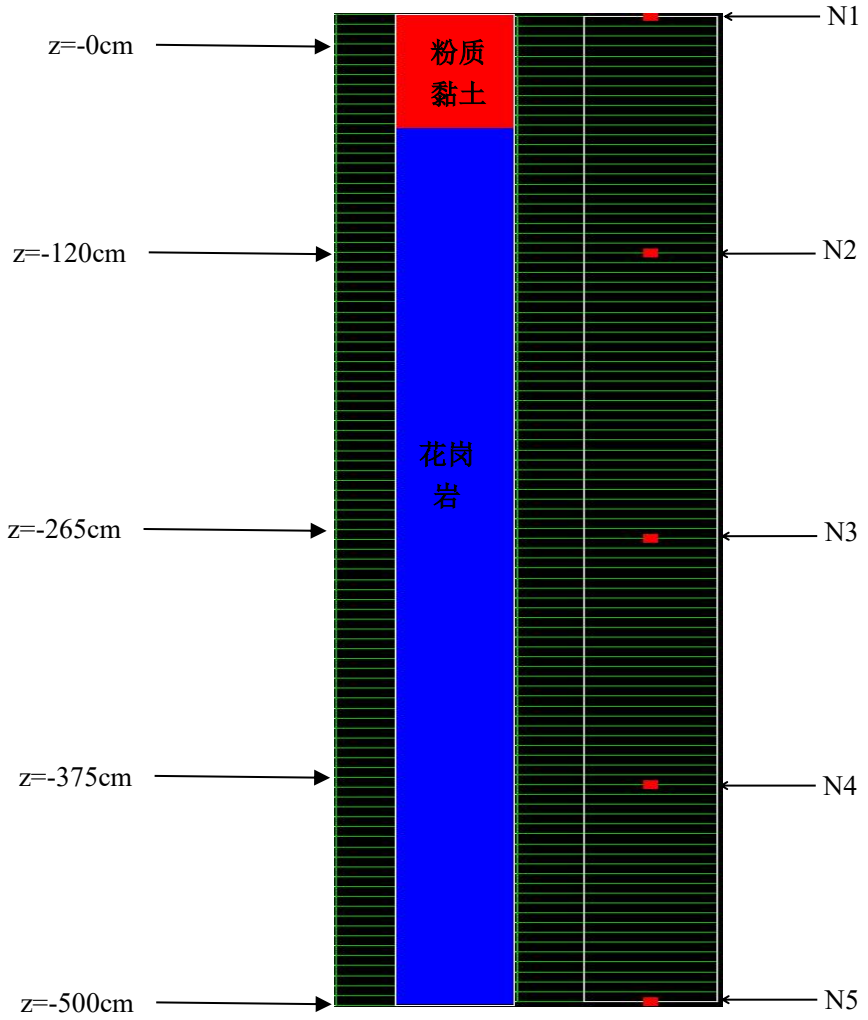


图 5.2.6-2　土层带分层和观测点位置

（4）土壤污染预测结果

在土壤剖面 z=-0cm、-120cm、-265cm、-375cm、-500cm 处设置观测点，并分别输出 T=1000d、2000d、3000d、4000d、5000d 的计算结果。

①污水处理站调节池泄漏（石油烃）

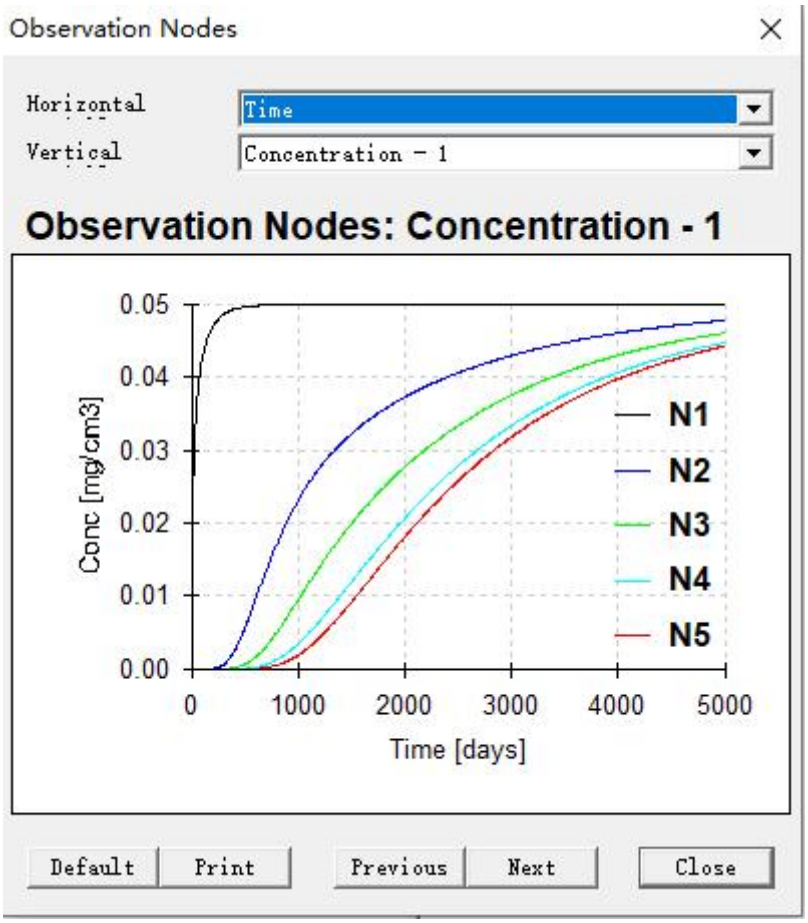


图 5.2.6-3　非饱和带不同深度石油烃浓度-时间预测曲线

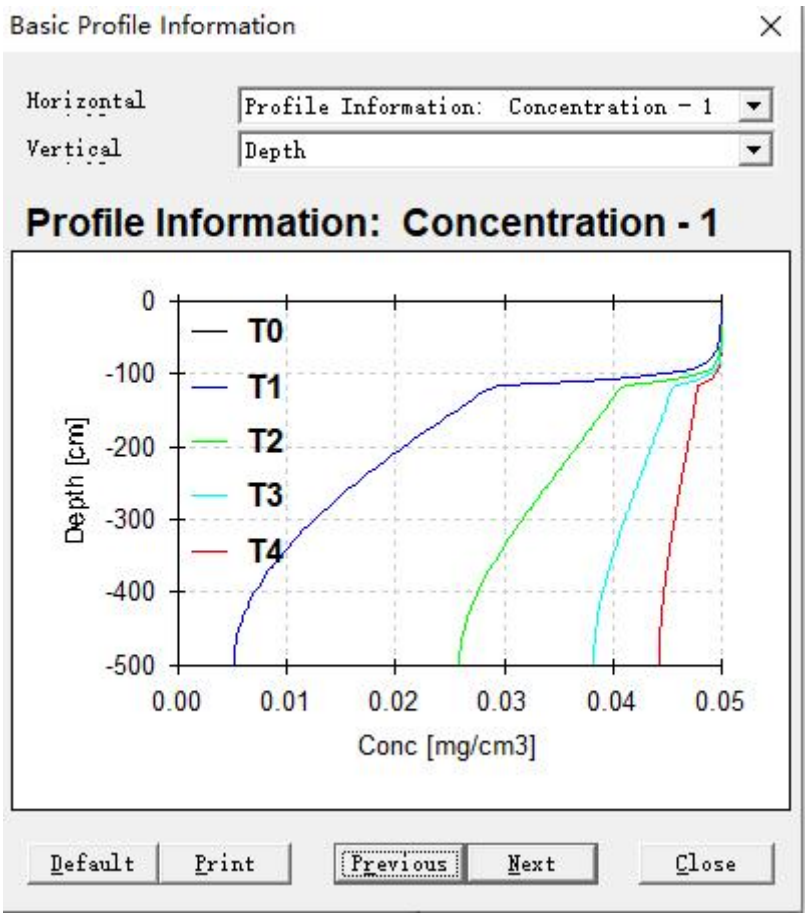


图 5.2.6-4　预测期间各观测点石油烃影响深度变化曲线

②污水处理站调节池泄漏（硫化物）

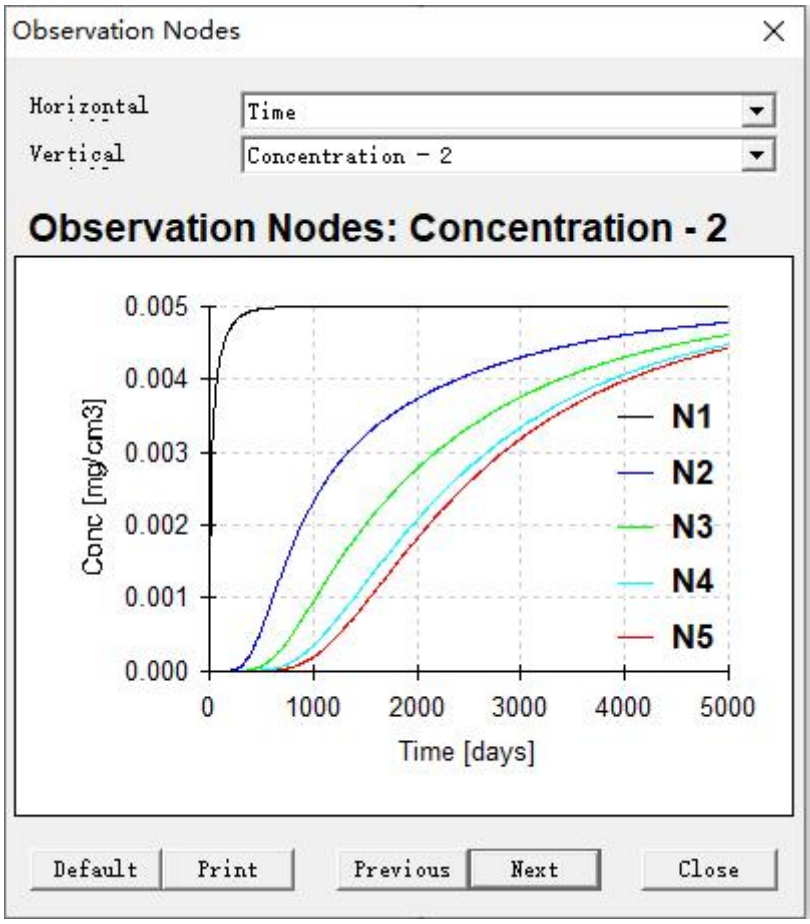


图 5.2.6-5　非饱和带不同深度硫化物浓度-时间预测曲线

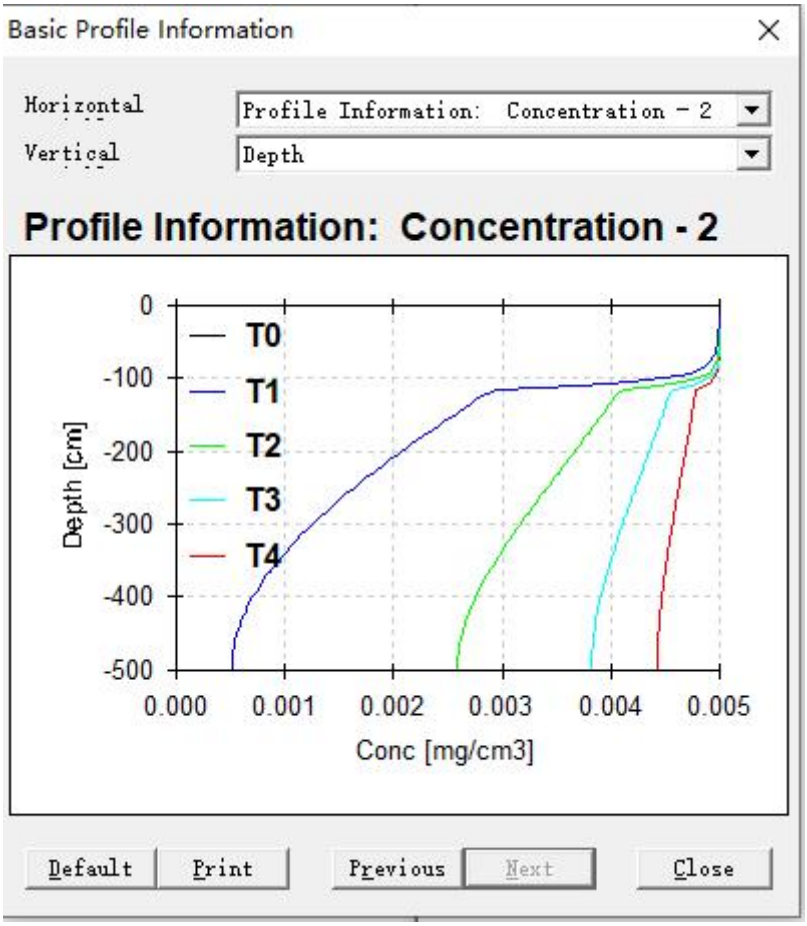


图 5.2.6-6　预测期间各观测点硫化物影响深度变化曲线

本项目污水处理站调节池中废水中污染物石油烃的浓度为 50mg/L、硫化物的浓度为 5mg/L。假定调节池防渗层破损渗漏 180 天后停止泄漏，根据预测结果，在 180 天内及时发现泄漏并采取措施的情况下，土壤环境污染深度达 1.0m。

本项目所在区域地下水埋深较浅，普遍埋深 5-11m 左右，根据预测结果，土壤防渗能力弱，一旦发生泄漏，污染物也不会进入地下水。因此，企业应在做好分区防渗的前提下，定期开展巡查及地下水监测，能够及时发现泄漏，则土壤环境影响可接受。

表 5.2.6-5　土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□；	
	土地利用类型	建设用地☑；农用地□；未利用地□；	
	占地规模	(13.411755)hm^2	
	敏感目标信息	项目厂区四周为牧草地、耕地、居住区	
	影响途径	大气沉降□；地面漫流□；垂直入渗☑；地下水位□；其他（）	
	全部污染物	GB36600-2018 中的 45 项，GB15618-2018 表 1 中的 8 项以及 pH、石油烃、氰化物、硫化物、甲醇、铜、锌、钴、铝、钼、	

<table>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="4">钛、镁、硼</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">特征因子</td><td colspan="4">pH、氰化物、石油烃、硫化物、甲醇、铜、锌、钴、铝、钼、钛、镁、硼</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">所属污染物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 colspan="2">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="6">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>理化性质</td><td colspan="4">颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物、pH、阳离子交换量、土壤容重、饱和渗透率、孔隙率</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"></td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>2</td><td>4</td><td>0-0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>5</td><td>-</td><td>0-3m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">建设用地：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷 1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、氰化物、石油烃、硫化物、甲醇、铜、锌、钴、铝、钼、钛、镁、硼共 58 项</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">GB36600-2018 中的 45 项，pH、氰化物、石油烃、硫化物、甲醇、铜、锌、钴、铝、钼、钛、镁、硼</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB36600☑；表 D.1☐；表 D.2☐；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">监测因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准要求以及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）限值要求</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">石油烃、硫化物</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（厂界外 1.0km）；影响程度（较小）</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="3">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>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td><td></td></tr>
<tr><td>表层 3 个，深层 1 个</td><td colspan="2">初次监测《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 基本项目、pH、氰化物、石油烃、硫化物、甲醇、铜、锌、钴、铝、钼、钛、镁、硼</td><td>表层：1 次/a
深层：1 次/3a</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">采取环评提出的措施，影响可接受</td><td></td></tr>
</table>

注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。

5.2.7 生态影响评价

5.2.7.1 废气排放对周边植被及农作物的不良影响

本项目排放的大气污染物中对植物影响较大的是甲醇等挥发性有机物质，这些废气会对一些抗性较弱的植被生长产生影响。其影响主要表现在两个方面：即急性危害和慢性危害。急性危害表现在事故性排放时，周围大气污染物浓度急剧上升，导致植物在短时间内落花，或叶子大量枯黄；慢性危害表现在正常生产过程中，排放的污染物在一定范围内超过植物承受阈值，或植物长期接触有害气体会造成其生理功能紊乱或抗病能力降低，致使其生长受影响，农作物产量下降。

根据土壤环境影响评价结论，正常状况下大气沉降不会引起表层土壤中甲醇浓度超标，排入大气环境的甲醇等污染物沉降对周边土壤环境的影响较小，对周边土壤环境敏感目标影响程度有限。

5.2.7.2 厂区绿化建设的积极效应

本项目运营期内的绿化建设，可在一定程度上减轻施工期对植被生态环境的负面影响，使厂区生物量和生长量均得到一定程度的补偿。项目厂区施工期生物量受损，但通过植树种草等各种方式进行绿化后，可恢复一定植被，使部分生物量得到补偿。此外，厂区绿化的建设，将有利于当地生态环境的建设，对减少本工程在各方面的环境影响具有一定作用。

5.2.7.3 生态影响自查表

本项目生态影响评价自查表见下表。

表 5.2.7-1　生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他√
	影响方式	工程占用√；施工活动干扰□；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种□（　　） 生境□（　　） 生物群落□（　　） 生态系统（　　） 生物多样性□（　　） 生态敏感区□（　　） 自然景观□（　　） 自然遗迹□（　　） 其他√（水土流失　　）

评价等级		一级□　　二级□　　三级□　　生态影响简单分析√
评价范围		陆域面积：（0.13411755）km^2；水域面积：（ ）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集√；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失√；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他√（水土流失）
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量√
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他√
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓√；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无√
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他√
评价结论	生态影响	可行√；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

5.2.7.4 生态影响评价结论

本项目施工活动会对项目区生态环境有一定的不利影响，但工程建设不会使区域内植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物物种的消失和生物多样性的减少。根据土壤环境影响评价结论，正常状况下大气沉降不会引起表层土壤中甲醇浓度超标，排入大气环境的甲醇沉降对周边土壤环境的影响较小，对周边土壤环境敏感目标影响程度有限。即项目排放废气对周围植物及农作物的影响是有限的。

5.2.8 碳排放评价

温室气体是指大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成份。温室气体中最主要的组成部分是二氧化碳（CO_2）。

碳排放是关于温室气体排放的一个总称或简称，温室气体中最主要的组成部分是二氧化碳（CO_2）。因此，人们简单地将“碳排放”理解为“二氧化碳排放”。伴随全球气候变暖，人们日益关切到温室气体排放对环境产生的不利影响，我国日益注重碳减排工作的推进，在此大背景下，将碳排放纳入建设项目环境影响评价中十分必要。

5.2.8.1 核算边界

根据《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T32150-2015），开展温室气体排放核算和报告的目的，报告主体应确定温室气体排放核算边界，应以企业法人或视同法人的独立核算单位为边界，核算和报告其生产系统产生的温室气体排放。生产系统包括主要生产系统、辅助生产系统及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等，附属生产系统包括生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室等）。

核算边界的确定宜参考设施和业务范围及生产工艺流程图。核算边界应包括：燃料燃烧排放，过程排放，购入的电力产生的排放，输出的电力产生的排放等。

核算的温室气体范围主要包括：二氧化碳（CO_2）。

本项目边界内碳排放源主要包括：生产过程、购入的电力产生的二氧化碳排放。

5.2.8.2 温室气体核算

根据《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（以下简称指南），企业的温室气体排放总量应等于燃料燃烧 CO_2 排放加上工业生产过程 CO_2 当量排放，减去企业回收且外供的 CO_2 量，再加上企业净购入的电力和热力消费引起的 CO_2 排放量：

$$E_{GHG} = E_{CO_2\text{-燃烧}} + E_{GHG\text{-过程}} - R_{CO_2\text{-回收}} + E_{CO_2\text{-净电}} + E_{CO_2\text{-净热}}$$

其中：

E_{GHG} 为报告主体的温室气体排放总量，单位为吨 CO_2 当量；

$E_{CO_2\text{燃烧}}$ 为企业边界内化石燃料燃烧产生的 CO_2 排放；

$E_{GHG\text{-过程}}$ 为企业边界内工业生产过程产生的各种温室气体 CO_2 当量排放；

$E_{CO_2\text{-回收}}$ 为企业回收且外供的 CO_2 量；

$E_{CO_2\text{净电}}$ 为企业净购入的电力消费引起的 CO_2 排放；

$E_{CO_2\text{净热}}$ 为企业净购入的热力消费引起的 CO_2 排放。

5.2.8.2.1 燃烧化石燃料排放

1、燃料燃烧排放核算

燃料燃烧 CO_2 排放量主要基于分品种的化石燃料燃烧量、单位燃料的含碳量和碳氧化率计算得到，公式如下：

①计算公式

$$E_{co_2\,燃烧} = \sum_i \left(AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \right)$$

式中：

$E_{co_2\,燃烧}$ 为报告主体化石燃料燃烧 CO_2 排放量，单位为吨；

i 为化石燃料的种类；

AD_i 为化石燃料品种 i 明确用作燃料燃烧的消费量，对固体或液体燃料以吨为单位，对气体燃料以万 Nm^3 为单位；

CC_i 为化石燃料 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm^3 为单位；

OF_i 为化石燃料 i 的碳氧化率，取值范围为 0~1。

②活动水平数据的获取

本项目不使用燃料，因此燃料燃烧量为 0。

③排放因子数据的获取

A.化石燃料含碳量

本项目为新建项目，目前无条件实测燃料的元素碳含量，采用燃料的低位发热量再按以下公式估算燃料的含碳量：

$$CC_i = NCV_i \times EF_i$$

式中：

NCV_i 为化石燃料品种 i 的低位发热量，对固体和液体燃料以百万千焦（GJ）/吨为单位，对气体燃料以 GJ/万 Nm^3 为单位；

EF_i 为燃料品种 i 的单位热值含碳量，单位为吨碳/GJ。

B.燃料碳氧化率

液体燃料的碳氧化率一律取缺省值 0.98；气体燃料的碳氧化率一律取缺省值

0.99；固体燃料可参考《国家发展改革委办公厅关于印发首批 10 个行业企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)的通知》附件二表 2.1 按品种取缺省值。

④计算结果

本项目无化石燃料燃烧，燃料燃烧产生的 CO_2 为 0。

5.2.8.2.2 生产过程排放

工业生产过程温室气体排放量$E_{GHG_过程}$等于工业生产过程中不同种类的温室气体排放折算成CO_2当量后的和：

$$E_{GHG\_过程} = E_{CO_2过程} + E_{N_2O\_过程} \times GWP_{N_2O}$$

其中，

$$E_{CO_2过程} = E_{CO_2\_原料} + E_{CO_2\_碳酸盐}$$

$$E_{N_2O\_过程} = E_{N_2O\_硝酸} + E_{N_2O\_己二酸}$$

上式中，

$E_{CO_2\_原料}$ 为化石燃料和其它碳氢化合物用作原材料产生的CO_2排放；

$E_{CO_2\_碳酸盐}$ 为碳酸盐使用过程产生的CO_2排放；

$E_{N_2O\_硝酸}$ 为硝酸生产过程的N_2O排放；

$E_{N_2O\_己二酸}$ 为己二酸生产过程的N_2O排放；

GWP_{N_2O} 为为N_2O相比CO_2的全球变暖潜势（GWP）值。根据IPCC第二次评估报告，100年时间尺度内1吨N_2O相当于310吨CO_2的增温能力，因此等于310。

本项目以外购生物质颗粒。生产过程中不使用碳酸盐，因此本项目工业生产过程排放的温室气体为碳元素用作原材料产生的CO_2排放。

碳元素用作原材料产生的CO_2排放，根据原材料输入的碳量以及产品输出的碳量按碳质量平衡法计算：

$$E_{CO_2\text{-原料}} = \left\{\sum_r \left(AD_r \times CC_r\right) - \left[\sum_p \left(AD_p \times CC_p\right) + \sum_w \left(AD_W \times CC_W\right)\right]\right\} \times \frac{44}{12}$$

式中，

$E_{CO_2\text{-原料}}$ 为化石燃料和其它碳氢化合物用作原材料产生的CO_2排放，单位为吨；

r为进入企业边界的原材料种类，如具体品种的化石燃料、具体名称的碳氢化合物、碳电极以及CO_2原料；

AD_r 为原材料r的投入量，对固体或液体原料以吨为单位，对气体原料以万Nm^3为单位；

CC_r 为原材料r的含碳量，对固体或液体原料以吨碳/吨原料为单位，对气体原料以吨碳/万Nm^3为单位；

p为流出企业边界的含碳产品种类，包括各种具体名称的主产品、联产产品、副产品等；

AD_P 为含碳产品p的产量，对固体或液体产品以吨为单位，对气体产品以万Nm^3为单位；

CC_P 为含碳产品p的含碳量，对固体或液体产品以吨碳/吨产品为单位，对气体产品以吨碳/万Nm^3为单位；

w为流出企业边界且没有计入产品范畴的其它含碳输出物种类，如炉渣、粉尘、污泥等含碳的废物；

AD_W 为含碳废物w的输出量，单位为吨；

CC_W 为含碳废物w的含碳量，单位为吨碳/吨废物w。

②活动水平数据的获取

本项目为扩建项目，数据来源于项目可研报告。

③排放因子数据的获取

本项目对其它原材料、含碳产品或含碳输出物的含碳量可以根据物质成分或纯度以及每种物质的化学分子式和碳原子的数目来计算。

表 5.2.8-1　工业生产过程碳排放量计算表

物质名称	用量(t/a)	原料中占比(%)	物质含碳量(%)	碳含量
一	输入			
生物质颗粒	640688	/	46.46	297663.64
二	输出			
甲醇	600787.6	99.98	37.5	225283.52
杂醇	995.04	/	36.03	358.49
碳排放量				72021.63
CO_2 排放量				264079.31

5.2.8.2.3 净购电荷消费的排放

根据《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，其计算方法如下。

①计算公式

$$E_{CO_2\text{-净电}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}}$$

$$E_{CO_2\text{-净热}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}}$$

其中：

$AD_{\text{电力}}$ 为企业净购入的电力消费量，单位为 MWh；

$AD_{\text{热力}}$ 为企业净购入的热力消费，单位为 GJ（百万千焦）；

$EF_{\text{电力}}$ 为电力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/MWh；

$EF_{\text{热力}}$ 为热力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/GJ。

②活动水平数据的获取

根据项目可研报告，项目用电量 200000MWh；蒸汽均为副产蒸汽。

③排放因子数据的获取

根据生态环境部、国家统计局印发《关于发布 2022 年电力二氧化碳排放因子的公告》（公告 2024 年第 33 号），全国电力平均 CO_2 排放因子为 0.5366 吨 CO_2/MWh。

④计算结果

表 5.2.8-2　净外购电力的碳排放量计算表

类别	净外购电力	排放因子	排放量
	MWh	tCO_2/MWh	tCO_2
	A	B	C=A*B
扩建	200000	0.5366	107320

5.2.8.2.4 碳排放总量

表 5.2.8-3　本项目温室气体排放量汇总表

排放源类别	排放量（单位：吨 CO_2/年）
燃料燃烧 CO_2 排放	0
生产过程的 CO_2 排放	264079.31
净购入电力隐含的 CO_2 排放	107320
企业 CO_2 温室气体排放总量（包括净购入电力和热力隐含的 CO_2 排放）	371399.31

5.2.8.3 碳排放评价

本项目 CO_2 温室气体排放总量 371399.31tCO_2/年。建议本项目通过以下措施

进行减排：

1、本项目通过购入效率高、能耗少、成本低的先进设备，使全厂单位生产总值温室气体排放量及单位产品温室气体排放量下降。

2、按《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）的要求，实行各生产线、工段耗能专人管理，建立合理奖罚制度，并严格执行，确保节能降耗工作落到实处。

3、建议企业尽可能安排集中连续生产，应杜绝大功率设备频繁启动，必要时安装软启动装置，减少设备启停对电网的影响。

4、建议企业根据能源法和统计法，建立健全的能源利用和消费统计制度和管理制度。

6 环境风险分析

所谓环境风险是指突发性灾难事故造成重大环境污染的事件，它具有危害性大、影响范围广等特点，同时风险发生又有很大的不确定性，一旦发生，对环境会产生较大影响。

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

在评价中，把事故引起厂界外人群的伤害、环境质量的恶化以及防护作为评价重点，关注事故对厂界外环境的影响。

为避免和控制事故的发生，减轻风险事故对周围环境的影响，需对本项目运行过程中可能发生的对环境造成影响的事故风险进行分析和评价。拟建项目环境风险评价的主要目的是：

1.根据项目特点，对贮运设施在生产过程中存在的各种事故风险因素进行识别；

2.针对可能发生的主要事故，分析预测物料泄漏到环境中所导致的后果，包括对环境和社会环境的影响，提出为减轻影响应采取的缓解措施；

3.有针对性的提出切实可行的风险防范措施和事故应急预案，以及现场监控报警系统。

6.1 环境风险评价原则、程序及回顾性评价

6.1.1 环境风险评价原则及程序

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和国家环境保护总局《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》，项目实施后环境风险评价的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，其具体如下：

（1）项目风险调查。在分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性的基础下，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级。

（2）项目风险识别及风险事故情形分析。明确危险物质在生产系统中的主

要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。

（3）开展预测评价。各环境要素按确定的评价工作等级分别预测评价，并分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。

（4）提出环境风险管理对策，明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求。

（5）综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。环境风险评价应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。

环境风险评价工作程序见图6.1.1-1。

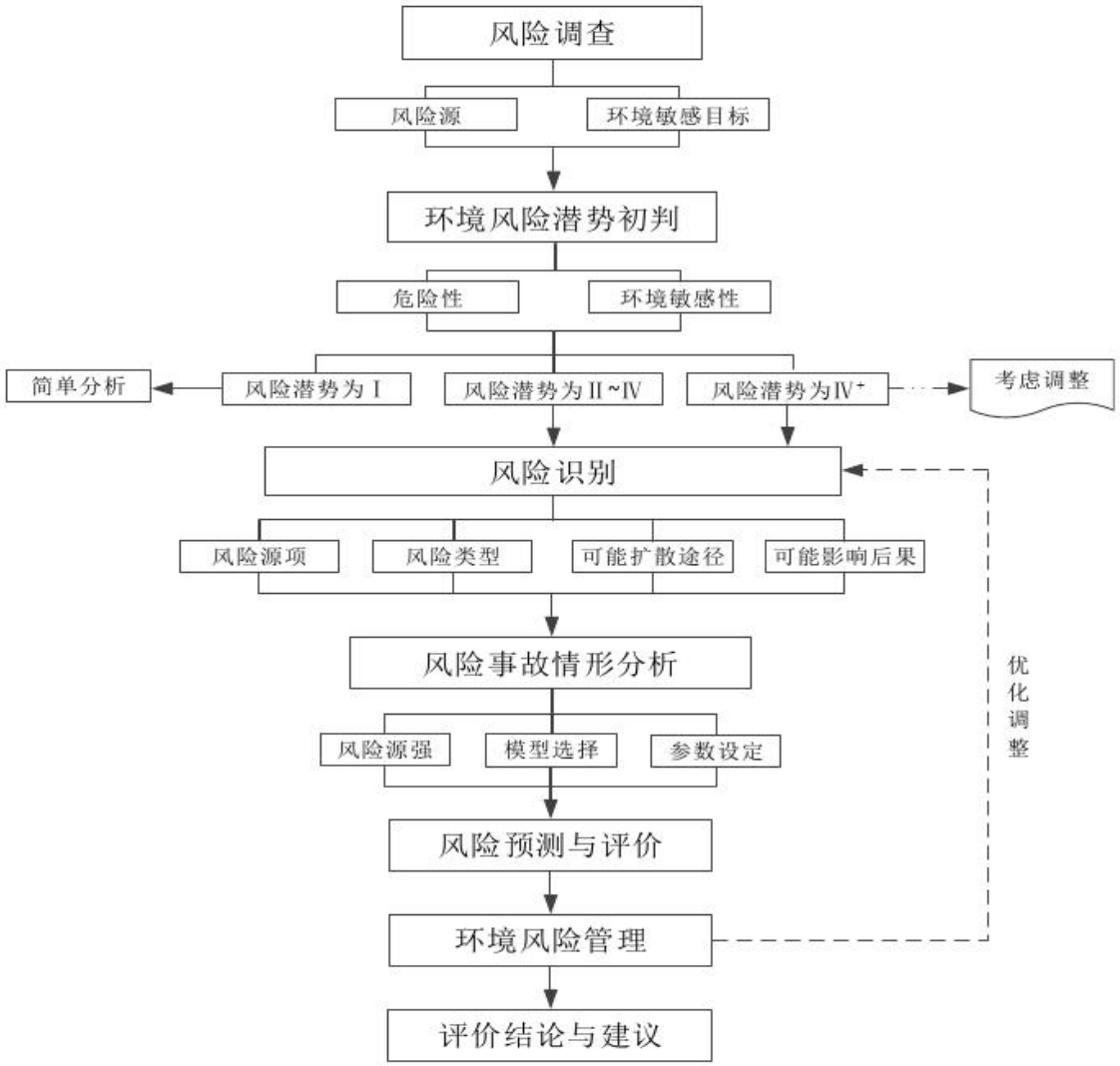


图 6.1.1-1　环境风险评价工作程序

6.1.2 一期工程环境风险回顾性评价

一、一期工程风险源与风险物质

风险源：生物质气化装置、脱硫脱碳装置、MDEA 脱碳装置、甲醇合成装置、甲醇精馏装置、产品罐区、中间罐区、液体物料装卸站、公辅及环保设施、输送管线。

风险物质：一氧化碳、甲醇、杂醇、甲烷、机油、废机油、次氯酸钠、盐酸、硫酸。

二、一期工程风险评价情况

一期工程风险综合评价等级为一级，各环境要素评价等级具体为：大气环境风险评价等级为二级；地表水采用定性分析；地下水环境风险评价等级为一级。

三、本项目（二期 60 万 t/a 绿甲醇）风险变化

（1）设施依托情况

本项目为二期 60 万 t/a 绿甲醇项目，生产过程中依托一期工程已建成的产品罐、中间罐，无需新增同类储罐设施。

（2）物料使用变化

本项目与一期工程核心产品均为甲醇，生产工艺路线连贯，但本项目生产所用原料消耗量较一期有所增加。

（3）风险场景变化

新增风险场景：本项目新增硫磺相关的火灾、泄漏风险，该类风险可通过一期工程已投用的防爆设施、围堰等现有管控手段实现有效防控，无需新增专项管控系统；

既有风险场景：甲醇、杂醇用量虽较一期增加，但储存环节仍依托一期现有储罐，其储存及输送过程中的泄漏风险防控措施（已设置有毒气体报警器、紧急切断阀等）与原有系统完全兼容，未因用量增加产生不可控的新增风险。

四、风险评价等级变化

风险源与物质管控延续性：新增物质种类少，且核心风险物质（甲醇、硫磺、一氧化碳等）均为一期工程长期涉及的品类，其风险机理、防控方案已通过一期一级评价验证；新增的硫磺相关风险场景，可完全纳入一期既有管控体系，无需突破原有管控框架。

设施与措施适配性：本项目依托一期工程现有储罐，未新增同类储存设施；针对硫磺的新增风险，已补充增设可燃气体监测点等防控措施，且该措施与现有系统兼容，未出现超出一期风险等级的管控“短板”，整体防控能力保持稳定。

影响范围与程度可控：大气、地下水环境风险的关键影响参数（如泄漏量、扩散半径等），未因原料及产品用量增加发生量级突破，仍处于一期工程大气二级、地下水一级评价的可控范围内，未扩大风险影响边界。

综上，本项目风险评价等级保持不变，即：综合风险评价等级为一级，大气环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级为一级，地表水环境风险仍采用定性分析。

6.1.3 一期工程环境风险应急措施

《金风绿能化工（兴安盟）有限公司突发环境事件应急预案》正在备案中。该应急预案适用于金风绿能化工（兴安盟）有限公司在生产过程中因各种因素引发的所有可能造成人员伤害、环境危害和生态破坏以及可能导致重大财产损失的突发环境事件，重点侧重于甲醇、粗合成气的泄漏、废水处理系统异常、化学品大量泄漏、应急暂存池溃坝及人员伤亡事故的应急处置。

企业每年应进行一次突发环境风险事故应急预案培训及演练，切实确保员工在应对突发环境事件时有更好的应变及处置能力。根据对一期工程应急资源调查，可以确定金风绿能化工（兴安盟）有限公司应急资源储备可满足突发环境事件发生时的处置要求。

根据《金风绿能化工（兴安盟）有限公司环境风险评估》，环境风险评估结论为：生产工艺过程与大气环境风险控制水平值为 30 分，属于 M2 类控制水平，本企业周边环境风险受体属于类型 E3，所涉及的大气环境风险物质与应临界量比值为 3171.87169，由于企业的 Q＞100，因此，以 Q3 表，则企业突发大气环境事件风险等级为“较大-大气（Q3-M2-E3）”。生产工艺过程与水环境风险控制水平值为 36 分，属于 M2 类控制水平，本企业周边环境风险受体属于类型 E3，所涉及的水环境风险物质数量与相应临界量比值为 3172.32989，因此，以 Q3 表示，则企业突发水环境事件风险等级为“较大-水（Q3-M2-E3）”。由于企业涉及大气和水风险物质，因此企业风险等级为：较大环境风险-气（Q3-M2-E3）+较大环境风险-水（Q3-M2-E3）。

现有工程采取了一系列的风险防范措施。具体环境风险防控与应急措施如下。

表 6.1.3-1　厂区环境风险防控与应急措施一览表

项目	应急处置措施
毒性气体泄漏监控预警措施	公司罐区及生产工艺中设置有易燃气体及毒性气体监控预警系统
事故废水收集措施	设置一座 16461.4m³ 应急事故水池兼做雨水监控池和 2 座 2499m³ 初期雨水收集池
截流措施	环境风险单元设防渗漏、防腐蚀、防流失措施；装置围堰与罐区防火堤（围堰）外设排水切换阀，正常情况下通向应急事故水池
疏散通道及应急避难所	设置疏散通道，在厂外上风向空旷处设临时避难场所

6.2 环境风险调查

6.2.1 本项目风险源调查

根据工程分析，本项目运行过程中投入、产出及生产过程中涉及的物料（物质）主要包括：①原料：生物质颗粒、氢气、液碱、分散剂、变换催化剂、水解催化剂、脱硫药剂、脱碳吸附剂氧化铝和硅胶、精脱硫剂、DMEA（N-甲基二乙醇胺）、盐酸、硫酸等；②中间产物：粗合成气、粗甲醇；③产品及副产品：甲醇，同时生产副产品硫磺。

“三废”涉及的物质主要包括：

①废气：NO_2、HCl、氨、硫化氢、硫酸、甲醇等；②废水：生产废水；③固废：杂醇、化验室废液、废油等。

根据上述调查，结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B、GB3000.18、GB30000.28，本项目涉及的危险物质主要包括本项目涉及的危险物质主要包括甲醇、硫酸、盐酸、氯化氢、硫磺、粗合成气（以 CO 为主）等以及火灾爆炸生成的次生污染物等。各危险物质的存在量包括生产线在线量和储罐区的储存量。其物理化学和毒理学性质、危险性类别见表 6.2.1-1。

表 6.2.1-1　主要危险物质风险特性表

甲醇						
品名	甲醇	别名	木酒精		英文名	Methyl alcohol；Methanol
CAS	67-56-1					
理化性质	分子式	CH_4O	分子量	32.04	熔点	-97.8℃
	沸点	64.8℃	相对密度	（水=1；0.79（空气=1；1.11	蒸气压	13.33kPa（21.2℃）
	外观性状	无色澄清液体，有刺激性气味			闪点	11℃
	临界温度	240℃			爆炸上限%	44V/V

	爆炸下限%	5.5V/V	临界温度	290℃
	临界压力	7.95MPa	自然温度	385℃
	溶解性	溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃。建筑火险分级：甲		
	危险特性	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。燃烧时无光焰。		
	燃烧(分解)产物	一氧化碳、二氧化碳。稳定性：稳定		
	聚合危害	不能出现。禁忌物：酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属。		
	灭火方法	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。		
毒理学资料	接触限值	中国 MAC：50mg/m^3；苏联 MAC：5mg/m^3；美国 TWA，OSHA 200ppm，262mg/m^3；ACGIH 200ppm，262mg/m3[皮]；美国 STEL：ACGIH 250ppm，328mg/m^3[皮]；		
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
	毒性	LD_{50}：5628mg / kg(大鼠经口)，15800mg / kg(兔经皮)；LC_{50}：64000ppm4 小时(大鼠吸入)		
	健康危害	属III级危害(中度危害)毒物。对呼吸道及胃肠道粘膜有刺激作用，对血管神经有毒作用，引起血管痉挛，形成瘀血或出血；对视神经和视网膜有特殊的选择作用，使视网膜因缺乏营养而坏死。急性中毒：表现以神经系统症状、酸中毒和视神经炎为主，可伴有粘膜刺激症状。病人有头痛、头晕、乏力、恶心、狂燥不安、共济失调、眼痛、复视或视物模糊，对光反应迟钝，可因视神经炎的发展而失明等。慢性中毒：主要为神经系统症状，有头晕、无力、眩晕、震颤性麻痹及视神经损害。		
急救	皮肤接触	脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。		
	眼睛接触	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。		
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。		
	食入	误服者用清水或硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。		
泄漏处置		疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后使用无火花工具收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。		

硫磺

品名	硫；硫磺	别名	/		英文名	Sulfur
CAS	7704-34-9					
理化性质	分子式	S	分子量	32.06	熔点	119℃。
	沸点	444.6℃	相对密度	（水=1）2.0	饱和蒸气压	0.13kPa（183.8℃）
	外观性状	淡黄色脆性结晶或粉末，有特殊臭味。				
	溶解性	不溶于水，微溶干乙醇、醚，易溶于二硫化碳。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃。 建规火险分级：乙				
	闪点(℃)	207。自燃温度(℃)：232				
	爆炸下限(V%)	2.3。爆炸上限(V%)：无意义				
	危险特性	遇明火、高热易燃。与氧化剂混合能形成有爆炸性的混合物。粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定的浓度时，遇火星会发生爆炸。				
	燃烧(分解)产物	氧化硫。稳定性：稳定				
	聚合危害	不能出现。禁忌物：强氧化剂。				

	灭火方法	雾状水、泡沫、二氧化碳。
毒理学资料	接触限值	中国 MAC：未制定标准；苏联 MAC：未制定标准；美国 TWA：未制定标准；美国 STEL：未制定标准
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收
	毒性	属低毒类
	健康危害	因其能在肠内部分转化为硫化氢而被吸收，故大量口服可致硫化氢中毒。急性硫化氢中毒的全身毒作用表现为中枢神经系统症状，有头痛、头晕。乏力、呕吐、共济失调、昏迷等。本品可引起眼结膜炎、皮肤湿疹。对皮肤有弱刺激性。生产中长期吸入硫粉尘一般无明显毒性作用。
急救	皮肤接触	脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。
	眼睛接触	立即提起眼睑，用流动清水冲洗。
	吸入	脱离现场。必要时进行人工呼吸，就医。
	食入	误服者给饮大量温水，催吐，就医。
泄漏处置		隔离泄漏污染区，周围设警告标志，切断火源。建议应急处理人员戴好面罩，穿一般消防防护服。使用无火花工具收集置于袋中转移至安全场所。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。

硫酸

品名	硫酸	别名	/		英文名	Sulfuric acid
CAS	7664-93-9					
理化性质	分子式	H_2SO_4	分子量	98.08	熔点	10.5℃。
	沸点	330.0℃	相对密度	（无水):1.83（空气=1）:3.4	饱和蒸气压(kPa)	0.13（145.8℃）
	外观性状	纯品为无色透明油状液体，无臭。				
	溶解性	与水混溶。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	助燃			建规火险分级：乙	
	危险特性	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。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。		稳定性：稳定		
	聚合危害	不能出现				
	禁忌物	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。				
毒理学资料	接触限值	中国 MAC：2mg/m³；苏联 MAC：1mg[H+]/m³；美国 TWA：ACGIH1mg/m³；美国 STEL：ACGIH3mg/m³				
	侵入途径	吸入、食入				
	毒性	LD_{50}：2140mg/kg(大鼠经口) LC_{50}：510mg/m³，2 小时(大鼠吸入)；320mg/m³，2 小时(小鼠吸入)				
	健康危害	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺水肿和肝硬化。				
急救	皮肤接触	脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。				
	眼睛接触	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。				
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2～4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。				
	食入	误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。				
泄漏处置		疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃				

	物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

盐酸

品名	盐酸	别名	/		英文名	Hydrochloricacid; Chorohydricacid
CAS 号	7647-01-0					
理化性质	分子式	HCl	分子量	36.46	熔点	/
	沸点	/	相对密度	（水=1；1.2（空气=1）1.26	饱和蒸气压	30.66/21℃
	外观性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味			闪点	/
	溶解性	与水混溶，溶于碱液。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃。				
	危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。				
	燃烧（分解）产物	氯化氢。稳定性：稳定				
	聚合危害	不能出现				
	禁忌物	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物				
	灭火方法	雾状水、砂土。				
毒理学资料	接触限值	中国 MAC：15mg/m^3；苏联 MAC：5mg/m^3；美国 TWA：OSHA 5ppm，7.5[上限值] ACGIH 5ppm，7.5mg/m^3[上限值]；美国 STEL：未制定标准。				
	侵入途径	吸入、食入				
	毒性	LD_{50}：900mg/kg(兔经口)。LC_{50}：3124ppm 1 小时(大鼠吸入)。				
	健康危害	接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。				
急救	皮肤接触	立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。				
	眼睛接触	立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。				
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2～4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。				
	食入	误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。				
泄漏处置	散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水，更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。					

CO

品名	一氧化碳	别名	/		英文名	Carbon monoxide
CAS	630-08-0					
理化性质	分子式	CO	分子量	28.01	熔点	/
	沸点	/	相对密度	（水=1；0.79（空气=1；0.97	饱和蒸气压	/

	外观性状	无色无臭气体	闪点	＜-50℃
	引燃温度	/	爆炸上限%	74.2V/V
	爆炸下限%	12.5V/V	临界温度	-140.2℃
	临界压力	3.5MPa	燃烧热	/
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。		
危险性	燃烧性	易燃。建规火险分级：乙		
	危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	燃烧(分解)产物	一氧化碳、二氧化碳。稳定性：稳定		
	聚合危害	不能出现。灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。		
	禁忌物	强氧化剂、碱类。		
毒理学资料	接触限值：	中国 MAC：30mg/m^3；苏联 MAC：20mg/m^3 ； 美国 TWA：OSHA50ppm，57mg/m^3；ACGIH50ppm，57mg/m^3 ； 美国 STEL：ACGIH400ppm，458mg/m^3。		
	侵入途径：	吸入		
	毒性：	LC_{50}：1807ppm 4 小时(大鼠吸入)		
	健康危害：	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力；中度中毒者除上述症状外，还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷；重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加、频繁抽搐、大小便失禁等；深度中毒可致死。慢性影响：长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经和心血管系统损害。		
急救	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。		
泄漏处置		疏迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。		

氢气

品名	氢；氢气	别名	/		英文名	Hydrogen
CAS	133-74-0					
理化性质	分子式	H_2	分子量	2.01	熔点	-259.2℃。
	沸点	-252.8℃	相对密度	（水=1）：0.07/-252℃（空气=1）：0.07	饱和蒸气压	13.33kPa（-257.9℃）
	外观性状	无色无臭气体			临界温度	-240℃
	临界压力	1.3MPa 最大爆炸压力（MPa）:0.72			燃烧热	241.0kJ/mol
	溶解性	不溶于水，不溶于乙醇、乙醚。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃。建规火险分级：甲				
	闪点(℃)	＜-50。自燃温度(℃)：引燃温度：400℃				
	爆炸下限(V%)	4.1。爆炸上限(V%)：74.1				
	危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。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。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。最小点火能(mJ)：0.019。
	燃烧(分解)产物	水。稳定性：稳定
	聚合危害	不能出现。禁忌物：卤素、强氧化剂。
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、二氧化碳。
毒理学资料	接触限值	中国 MAC：未制定标准；苏联 MAC：未制定标准； 美国 TWA：ACGIH 窒息性气体；美国 STEL：未制定标准
	侵入途径	吸入
	毒性	/
	健康危害	在很高的浓度时，由于正常氧分压的降低造成窒息；在很高的分压下，可出现麻醉作用。
急救	皮肤接触	/
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。
泄漏处置		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

氯化氢

品名	氯化氢	别名			英文名	Hydrogen chloride
CAS	7647-01-0					
理化性质	分子式	HCl	分子量	36.46	熔点	-114.2℃。
	沸点	-85℃	相对密度	（水=1；1.19 （空气=1；1.27	饱和蒸气压	4225.6kPa（20℃）
	外观性状	无色有刺激性气味的气体			闪点	/
	引燃温度	/			爆炸上限%	/
	爆炸下限%	/			临界温度	51.4℃
	临界压力	8.26MPa			燃烧热	/
	溶解性	易溶于水。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃。				
	闪点(℃)	无意义。自燃温度(℃)：无意义				
	爆炸下限(V%)	无意义。爆炸上限(V%)：无意义				
	危险特性	具有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
	燃烧(分解)产物	氯化氢。稳定性：稳定				
	聚合危害	不能出现。禁忌物：碱类、活性金属粉末。				
	灭火方法	不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水。				
毒理学资料	接触限值	中国 MAC：15mg/m^3；苏联 MAC：5mg/m^3； 美国 TWA：OSHA5ppm，7.5[上限值]ACGIH，5ppm，7.5mg/m3[上限值] 美国 STEL：未制定标准。				
	侵入途径	吸入、食入				
	毒性	LD_{50}：400mg/kg(兔经口)；LC_{50}：3124ppm 1 小时(大鼠吸入)				
	健康危害	对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。长期接触较高浓度，可造成慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿损害。 急性中毒时，出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛，有的有咳血。口服其液体，造成口腔和消化道灼伤。 慢性影响：长期接触较高浓度的氯化氢，可引起慢性支气管炎、牙齿酸蚀症。				

急救	皮肤接触	脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。就医。
	眼睛接触	立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。给予 2～4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。
	食入	误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医。
泄漏处置		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿相应的工作服。切断气源，喷氨水或其它稀碱液中和，注意收集并处理废水。然后抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

6.2.2 环境敏感目标调查

本项目对厂址周边 5km 范围内人口集中区进行调查，根据对离源点周边 5km 范围内进行人口集中区和社会关注区排查，敏感点见表 6.2.2-1 和图 2.7.2-1。

表 6.2.2-1　环境风险敏感目标表

类别	环境敏感目标					
环境空气	厂址周边5km范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/km	属性	人口数
	1	白音乌苏嘎查	NW	0.915	居民	1200
	2	白音花嘎查	SW	0.836	居民	1320
	3	白音塔拉嘎查	SW	3.477	居民	795
	4	呼和马场二队	N	3.025	居民	18
	5	兴安盟经济技术开发区	N	3.482	行政办公	30
	厂址周边500m范围内人口数小计					/
	厂址周边5km范围内人口数小计					3363
	大气环境敏感程度E值					**E3**
地表水	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h内流经范围/km	距厂界距离/km
	1	不涉及	/		/	/
	内陆水体排放点下游10km范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征		水质目标	与排放点距离/km
	1	小新开河	E2		V 类	1.292
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	与厂界方位、距离/km
	1	白音花嘎查饮用水井	G2	III类	D1	S 0.92
	2	白音塔拉嘎查	G2	III类	D1	SW 3.74
	1	地下水评价范围内的第四系空隙水剂基岩裂隙水含水层	G2	III类	D1	/
	地下水环境敏感程度E值					**E1**
注：表中的距离是指从本项目厂界到村庄边界的最近距离。						

6.3 环境风险潜势初判

6.3.1P 的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018），危险物质及工艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

6.3.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）计算

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

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

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。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：①1≤Q＜10；②10≤Q＜100；③Q≥100。

表 6.3.1-1　建设项目 Q 值确定表

生产工段		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
气化装置区	气化炉	CO	630-08-0	29.88	7.5	3.984
蒸汽过热及发电装置	发电机	润滑油	/	14.4	2500	0.006
产品罐区	甲醇储罐	甲醇	67-56-1	26921.2	10	2692.12
中间罐区	杂醇储罐	甲醇	67-56-1	154.39	10	15.439
实验室	盐酸储瓶	盐酸	7647-01-0	0.0012	7.5	0.00016
	硫酸储瓶	硫酸	7664-93-9	0.0022	10	0.00022
储库	硫磺袋装	硫磺	63705-05-5	68.41	10	6.841
污水处理站		盐酸	7647-01-0	9.73	7.5	1.297
		硫酸	7664-93-9	9.8	10	0.98
		次氯酸钠	7681-52-9	25.63	5	5.126
机修车间		机油	/	5.0	2500	0.002
固体废物		废机油	/	5.0	2500	0.002
合计						2725.797

注：杂醇临界量参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中甲醇临界量 10t。

30%盐酸最大储存量为 12t，折成 37%盐酸最大储存量变为 9.73t。31%盐酸最大储存量 0.0014t，折成 37%盐酸最大储存量变为 0.0012t。98%硫酸最大储存量 0.0022t，折成硫

酸最大储存量 0.0022t。98%硫酸最大储存量 10t，折成硫酸最大储存量 9.8t。
10%次氯酸钠最大储存量 256.34t，折成次氯酸钠最大储存量 25.63t。

经上表计算，Q 值为 2725.797，属于 Q>100 范围。

6.3.1.2 行业及生产工艺评估（M）

根据表 6.3.1-2 评估生产工艺情况，其中具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为①M>20；②10<M≤20；③5<M≤10；④M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示，具体如下表 6.3.1-2 所示。

表 6.3.1-2　行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程[a]、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线[b]（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

[a] 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（p）≥10.0MPa；
[b] 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

根据本项目工程分析，结合表 6.3.1-2，建设项目 M 值确定如下表 6.3.1-3 所示。

表 6.3.1-3　本项目 M 值确定表

工艺单元名称		总套数	M 分值
生物质气化装置	气化工艺（气化炉）	1	5
甲醇合成装置	加氢工艺（甲醇合成塔）	1	10
罐区	中间罐区	1	5
	成品罐区	1	5
合计			25

经上表 6.3.1-3 可知，项目 M 值为 25，属于 M1。

6.3.1.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照下表 6.3.1-4 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 所示。

表 6.3.1-4　危险物质及工艺系数危险性等级判断（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

项目 Q 值 Q>100，M 值为 M1，根据上表，项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P1。

6.3.1.4E 的分级确定

（1）大气环境

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 对本项目大气环境敏感程度（E）等级进行判断，判定依据见下表 6.3.1-5。

表 6.3.1-5　大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

通过调查，本项目周边 5km 范围内分布白音乌苏嘎查、白音花嘎查、白音塔拉嘎查、呼和马场二队、兴安盟经济技术开发区等居民区及行政办公区，总人口约 3363 人，大气环境风险受体人口总数小于 1 万人。企业周边 500m 范围内无企业分布。综上，本项目大气环境敏感性属于 E3。

（2）地表水环境

事故状态下，事故废水进入事故废水收集池进行暂存，事故状态下的初期雨水经收集后通过泵打到初期雨水池；且根据项目厂址区域地势西北高东南低的特点，无任何防控措施且发生事故废水大量泄漏的情况下污水会向东南漫延。若在极端环境风险事故情况下，厂内事故水池无法有效收集本企业的事故废水时，则与园区事故水池互助，因此本项目对地表水环境敏感程度不进行判定。

根据园区规划环评可知，园区建设有事故水池 2 座，总容积为 20000m^3。发生事故状态下废水进入园区事故水池，能够满足园区内企业三级防控的要求。

（3）地下水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.3.1-6~6.3.1-8。

表 6.3.1-6　地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	**G2**	G3
D1	E1	**E1**	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 6.3.1-7　地下水功能敏感性分区

分级	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源、在建和规划的饮用水水源）集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源、在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区：未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区：分散式饮用水水源地：特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 6.3.1-8　包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5≤Mb＜1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层单层厚度。 K：渗透系数。	

由厂区工程地质勘查结果可知：厂区包气带厚度大于 5-11m，包气带岩性主要为花岗岩，根据水文地质手册（第二版）取渗透系数经验值为 0.6×l0^{-3}cm/s＞1×l0^{-4}cm/s，表明整个项目场地其天然防污性能为“D1”。根据现场调查，本项目场地及地下水径流下游方向调查评价范围内有分散式饮用水水源地，项目场地地下水敏感程度为 G2“较敏感”。综上，根据地下水环境敏感程度分级表，本项目地下水环境敏感程度为 E1。

6.3.2 环境风险潜势判断

建设项目风险潜势划分如下表 6.3.2-1 所示。

表 6.3.2-1　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（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV^+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

本项目环境风险潜势见表6.3.2-2。

表 6.3.2-2　本项目环境风险潜势

项目	大气环境风险	地表水环境风险	地下水环境风险	综合环境风险潜势
环境风险潜势	III	/	IV^+	IV^+

项目危险等级为 P1，大气敏感程度为 E3，地下水敏感程度为 E1，经判断，本项目大气环境风险潜势等级为III，地下水环境风险潜势等级为 IV^+，则本项目环境风险潜势综合等级确定为 IV^+。

6.3.3 评价工作等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，环境风险评价工作等级划分表见表 6.3.3-1。

表 6.3.3-1　环境风险评价工作等级划分表

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

本项目风险评价等级见表6.3.3-2。

表6.3.3-2　本项目环境风险评价等级

项目	大气环境风险	地表水环境风险	地下水环境风险	综合评价等级
等级	二级	/	一级	一级

项目环境风险综合评价等级为一级，其中大气环境风险评价等级为二级；地下水环境风险评价等级为一级。

6.3.4 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定确定各环境要素的评价范围，具体如下：

（1）大气环境风险评价范围：以本项目厂址为中心，厂界外 5km 的圆形区域，具体见图 2.7-1。

（2）地表水环境风险评价范围：定性分析地表水环境风险。

（3）地下水环境风险评价范围：西北部上游以 252m 标高等水位线为界，东南部下游以 230m 标高等水位线为界，两侧为零通量边界，确定评价区面积 38.58km^2。

6.4 环境风险识别

拟建项目风险识别内容包括生产过程所涉及的物质危险性识别、生产系统危险性识别，以及危险物质向环境转移的途径识别。

物质危险性识别范围：主要原材料、辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及火灾和爆炸伴生/次生污染物等。

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

6.4.1 物质危险性识别

6.4.1.1 主要危险物质及其分布

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 表 1 突发环境事件风险物质及临界量,《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018）附录 B 表 2、《化学品分类和标签规范》第 18 部分：急性毒性（GB30000.18-2013）和《化学品分类和标签规范》第 28 部分：对水生环境的危害（GB30000.28-2013），结合建设项目危险化学品的毒理性分析，对建设项目所涉及的化学品进行物质危险性判定，本项目生产过程中涉及的危险物质分布情况见表 6.4.1-1。

表 6.4.1-1　本项目危险物质一览表

序号	装置/场所名称	主要危险物质
一	生产装置	
1	生物质气化装置	氢气、一氧化碳、甲烷、硫化氢、羰基硫、氨、氰化氢
2	原料气变换装置	氢气、一氧化碳、甲烷、硫化氢、羰基硫、氨、氰化氢
3	湿法脱硫装置	氢气、一氧化碳、甲烷、硫化氢、氨、氰化氢
4	PSA 脱碳装置	氢气、一氧化碳、甲烷、硫化氢、氨、氰化氢
5	MEDA 脱碳装置	氢气、一氧化碳、甲烷、N-甲基二乙醇胺
6	甲醇合成装置及甲醇精馏装置	氢气、一氧化碳、甲烷、甲醇、杂醇
7	蒸汽过热及发电装置	润滑油

二	储运	
1	全厂罐区	
1.1	中间罐区	甲醇、杂醇
1.2	成品罐区	甲醇
1.3	液体装卸站	甲醇、杂醇
1.4	硫磺库	硫磺
三	公用工程及辅助生产设施	
1	中心化验室	盐酸、硫酸
2	污水处理站、中水回用装置	甲醇、次氯酸钠、盐酸
3	火炬系统	甲烷
4	机修车间	机油

6.4.1.2 物质危险性分析

（1）生产过程中涉及的主要危险物质

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 辨识，本项目原辅材料、燃料、中间产品以及产品中属于危险物质的有：一氧化碳、甲醇、杂醇、机油、废机油、次氯酸钠、盐酸、硫酸、硫磺。

根据原国家环境保护部《化学品环境风险防控“十二五”规划》中重点防控化学品名单，硫酸、氨气、氰化物、甲醇、硫化氢属于突发环境事件高发类类重点防控化学品；石油类、氰化物、硫化物、酸类物质属于水体特征污染物类重点防控化学品；硫化氢属于大气特征污染物类重点防控化学品。列入高毒物品目录的有氨、硫化氢、氰化氢、一氧化碳；列入易制毒化学品的分类和品种目录的有硫酸。

根据原国家安全生产监督管理总局《重点监管危险化学品名录》（2013 年完整版），氨气、硫化氢、一氧化碳、甲醇、氢氰酸为重点监管危险化学品。主要物料的危险有害特性见表 6.4.1-2。

（2）火灾和爆炸伴生/次生物

本项目气态伴生/次生污染物主要为甲醇、杂醇等易燃/可燃物质燃烧产生的 CO 等有毒有害气体及黑烟。

液态伴生/次生污染物主要为泄漏的物料及火灾爆炸事故应急处置中产生的消防废水。

表 6.4.1-2　本项目生产装置区风险识别表

序号	物质名称	相对密度		沸点（℃）	饱和蒸气压（kPa）	燃烧热（kJ/mol）	燃烧性				毒害性	
		（空气=1）	（水=1）				闪点（℃）	引燃温度（℃）	爆炸极限（vol%）	火险分类	毒理学	毒性分级
1	甲醇	1.11	0.79	64.8	12.33/21.2℃	727	11	385	5.5~44.0	甲 B	LD_{50}：5628mg/kg（大鼠经口）；15800mg/kg（兔经皮）；LC_{50}：64000ppm(大鼠吸入，4h)	III
2	CO	0.97	0.79	-191.4	/	/	＜-50	610	12.5~75.6	乙	LC_{50}：1807ppm（大鼠吸入，4h）	II
3	硫化氢	1.19	/	-60.4	2026.5/25.5℃	/	＜-50	260	4.3~45.5	甲 B	LC_{50}：618mg/m^3（大鼠吸入）	II
4	盐酸	1.26	1.20	/	30.66/21℃	/	/	/	/	戊	LD_{50}：900mg/kg（兔经口）；LC_{50}：3124ppm(大鼠吸入，1h)	III
5	氰化氢	0.93	0.69	25.7	82.46/20℃	/	-17.8	538	5.6~40.0	甲 B	LC_{50}：357mg/m^3(小鼠吸入，5min)	I
6	硫酸	/	1.83	330	0.13/145.8℃	/	/	/	/	戊	LD_{50}：2140mg/kg（大鼠经口）；LC_{50}：51mg/m^3(大鼠吸入，2h)	III
7	氨	0.6	0.82	-33.5	506.62/4.7℃	/	/	651	15.7~27.4	乙 A	LD_{50}：350mg/kg（大鼠经口）；	III

											LC_{50}：2000ppm(大鼠吸入，4h)	
8	N-甲基二乙醇胺（MDEA）	/	1.038	247.2	0.0006/25℃	/	126.7	295	0.9~8.4	乙 B	LD_{50}：4780mg/kg(大鼠经口)	/
9	次氯酸钠溶液	/	1.21	40（分解）	/	/	/	/	/	/	LD_{50}：8500mg/kg(大鼠经口)	/
10	硫磺	/	2.0	444.6	0.13/183.8℃	/	207	232	2.3	乙	/	/

注：①表中理化数据主要来自《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社）；②火灾危险分类根据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）；③毒性分级根据《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）和《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准（HG/T20660-2017）》，I级为极度危害、II级为高度危害、III级为中度危害、IV级为轻度危害。

6.4.2 生产系统危险性识别

危险单元是由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故情况下应可实现与其他功能单元的分隔。本项目危险单元的划分原则为：

①生产装置以存在危险物质的单套装置作为一个单元；

②储罐区以存在危险物质、功能独立的一个罐区作为一个单元。

6.4.2.1 生产装置风险识别

（1）重点监管生产装置风险识别

对照“安监总管三【2009】116 号”《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》及“安监总管三【2013】3 号”《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》中危险工艺工序目录，本项目生产过程中甲醇合成装置“加氢工艺”为重点监管危险工艺，生产过程存在较高的危险性。工艺特点见表 6.4.2-1。

表 6.4.2-1　加氢工艺特点

反应类型	放热反应	**重点监控单元**	加氢反应釜、氢气压缩机
工艺简介			
加氢是在有机化合物分子中加入氢原子的反应，涉及加氢反应的工艺过程为加氢工艺，主要包括不饱和键加氢、芳环化合物加氢、含氮化合物加氢、含氧化合物加氢、氢解。			
工艺危险特点			
（1）反应物料具有燃爆危险性，氢气的爆炸极限为 4%-75%，具有高燃爆危险特性；（2）加氢为强烈的放热反应，氢气在高温高压下与钢材接触，钢材内的碳分子易与氢气发生反应生成碳氢化合物，使钢制设备强度降低，发生氢脆；（3）催化剂再生和活化过程中易引发爆炸；（4）加氢反应尾气中有未完全反应的氢气和其他杂质在排放时易引发着火或爆炸。			
典型工艺			
（1）不饱和炔烃、烯烃的三键加氢环戊二烯加氢生产环戊烯等； （2）芳烃加氢苯加氢生成环己烷；苯酚加氢生产环己醇； （3）含氧化合物加氢； 一氧化碳加氢生产甲醇； 丁醛加氢生产丁醇；辛烯醛加氢生产辛醇等。			
重点监控工艺参数			
加氢反应釜或催化剂床层温度、压力；加氢反应釜内搅拌速率；氢气流量；反应物质的配料比；系统氧含量；冷却水流量；氢气压缩机运行参数、加氢反应尾气组成等。			
安全控制的基本要求			
温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁系统；紧急冷却系统；搅拌的稳定控制系统；氢气紧急切断系统；加装安全阀爆破片等安全设施；循环氢压缩机停机报警和联锁；氢气检测报警装置等。			
宜采用的控制方式			
将加氢反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、氢气流量、加氢反应釜夹套冷却水进水阀形成			

联锁关系，设立紧急停车系统。加入急冷氮气或氢气的系统。当加氢反应釜内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加氢，泄压，并进入紧急状态。安全泄放系统。

（2）其他生产装置风险识别

本项目生产装置环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄漏对环境造成的直接污染，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放对环境的次生/伴生污染。结合识别结果，对本项目生产装置进行风险识别，详见表 6.4.2-2。

表 6.4.2-2　本项目生产装置区风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	生物质气化装置	气化炉	CO、H_2、CH_4、H_2S、NH_3、COS、HCN	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
		洗气塔	CO、H_2、CH_4、H_2S、NH_3、COS、HCN	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
		高压闪蒸器	CO、H_2、CH_4、H_2S、NH_3、COS、HCN	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
		真空闪蒸器	CO、H_2、CH_4、H_2S、NH_3、COS、HCN	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
2	原料气变换装置	控温变换炉	CO、H_2、CH_4、H_2S、NH_3、COS、HCN	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
		水解反应器	CO、H_2、CH_4、H_2S、NH_3、COS、HCN	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
		脱毒塔	CO、H_2、CH_4、H_2S、NH_3、COS、HCN	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
		洗氨塔	CO、H_2、CH_4、H_2S、NH_3、COS、HCN	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
		蒸氨塔	CO、H_2、CH_4、H_2S、NH_3、COS、HCN	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
		变换气气换热器	CO、H_2、CH_4、H_2S、NH_3、COS、HCN	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
3	湿法脱硫	脱硫塔	CO、H_2、CH_4、H_2S、NH_3、	有毒有害气体泄漏；火灾爆	污染物进入环境空气，事	周边村庄、村民分散饮

	装置		COS、HCN	炸引发次生/伴生污染物排放	故废水进入地下水	用水井
		闪蒸槽	CO、H_2、CH_4	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
4	PSA 脱碳	气液分离器	CO、H_2、CH_4、H_2S、COS	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
		解吸气混合罐	CO、H_2、CH_4、H_2S、COS	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
		逆放气缓冲罐	CO、H_2、CH_4、H_2S、COS	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
5	MDEA 脱碳装置	吸收塔	CO、H_2、CH_4、MDEA	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
		再生气分离器	CO、H_2、CH_4、MDEA	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
		酸气净化塔	CO、H_2、CH_4、MDEA	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
6	甲醇合成装置	合成气离心压缩机组	CO、H_2、CH_4	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
		甲醇合成塔	CO、H_2、CH_4、甲醇、杂醇	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
		甲醇闪蒸槽	CO、H_2、CH_4、甲醇、杂醇	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
		洗醇塔	CO、H_2、CH_4、甲醇	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
7	甲醇精馏装置	脱轻塔	杂醇、甲醇	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井

		减压塔	杂醇、甲醇	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
		加压塔	杂醇、甲醇	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
		常压塔	杂醇、甲醇	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
		回收塔	杂醇、甲醇	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井
		水洗塔	CO、H_2、CH_4、杂醇、甲醇	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄、村民分散饮用水井

6.4.2.2 储运系统风险识别

（1）液体物料储存

本项目罐区由产品罐区和中间罐区组成。

产品罐区共设置 2 座内浮顶甲醇储罐，总罐容 40000m^3。

中间罐区共设置 4 座内浮顶储罐，总罐容 7000m^3，包括精甲醇中间储罐、粗甲醇储罐、杂醇储罐。

根据储罐区的功能，将其划分为 2 个危险单元，各单元内潜在风险源识别见表 6.4.2-3。

本项目储罐存储量大，储存危险物质种类多，且多为易燃易爆物质，一旦发生事故后果严重，危害巨大。在生产运行中存在着由于设备失修、误操作等导致设备泄漏的可能性。储罐区环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄漏对环境造成的直接污染，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放对环境的次生/伴生污染。

表 6.4.2-3　本项目储罐区风险识别表

序号	危险单元	风险源	罐容（m^3）	数量（台）	罐型	储存温度（℃）	环境风险类型	环境影响途径
1	产品罐区	甲醇储罐	20000	2	内浮顶	30~40	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
2	中间罐区	精甲醇中间储罐	500	2	内浮顶	30~40	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
		粗甲醇储罐	6000	1	内浮顶	30~40	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
		杂醇储罐	500	1	内浮顶	30~40	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水

（2）液体物料装卸

本项目罐区设置装卸栈台，采用下装装卸臂完成液体物料的装车及卸车工作，主要建设内容见表 6.4.2-4。

表 6.4.2-4　本项目装卸站设备一览表

序号	装卸车鹤位名称	单车装车量（t）	日装车能力（t）	鹤位数量（台）	备注
1	精甲醇	150	4500	18	装车，外售
2	杂醇	29	29	1	装车，委托处置

液体物料装卸车站的主要风险源为危险物质的装车鹤管。装卸作业较常见的事故是装卸软管破损导致易燃易爆、有毒物料泄漏引发火灾爆炸事故发生，继而导致环境污染事故发生。由于液体化学品具有易燃易爆性以及易产生静电的特性，在装卸过程中由静电引发的火灾爆炸事故时有发生。

危险化学品在公路运输过程中，由于设备缺陷、撞击、挤压等原因，盛装易燃、易爆危险品的容器及相关辅助设施有可能被击穿或破裂、损坏导致泄漏，进而导致火灾、爆炸等重大事故发生。另外，危险化学品公路运输车辆有时必须通过人口聚集的区域，从而对沿途的居民、行人、其他车辆及设施等构成潜在的巨大威胁，一旦发生事故将会造成较大范围的人员伤亡和财产损失。

由交通事故引发的环境污染属于突发环境污染事故，其没有固定的排放方式和排放途径，事故发生的时间、地点、环境具有很大的不确定性，发生突然，在瞬时或短时间内大量的排出污染物质，易对环境造成污染。

6.4.2.3 公辅设施危险性识别

循环水站、中心化验室、污水处理区域使用硫酸、盐酸、次氯酸钠等酸碱类化学药剂，这些腐蚀性物质一旦泄漏，可能进入土壤、地下水，对环境造成污染。

6.4.2.4 环保设施危险性识别

环保设施各单元内潜在风险源识别见表 6.4.2-5。

表 6.4.2-5　环保设施环境风险识别一览表

序号	危险单元	主要风险源	主要危险物质	环境风险类型	可能环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	RTO	RTO	CO、甲烷、H_2S、甲醇、NOx	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气	周边村庄
2	污水处理设施	污水处理设计	氨、硫化氢	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/	污染物进入环境空	周边村庄

		恶臭气体收集		伴生污染物排放	气	
		污水处理站	生产废水	废水泄漏	事故废水进入地下水	潜水含水层
		污水排水管线	生产废水	废水泄漏	事故废水进入地下水	潜水含水层
		事故水收集设施	生产废水	废水泄漏	事故废水进入地下水	潜水含水层
3	危废库	危废贮存	危险废物	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	污染物进入环境空气，事故废水进入地下水	周边村庄/潜水含水层

由表 6.4.2-5 可知，本项目 RTO 炉、污水处理设施恶臭气体收集在运行过程中若风机损坏，导致废气中有毒气体异常排放；同时 RTO 炉燃料采用各装置产生废气，若输送管道发生泄漏，遇明火、高热引发火灾爆炸，导致伴生/次生一氧化碳中毒事故。本项目污水处理设施、污水排水管线、事故水收集设施一旦由于运行故障、误操作、自然灾害等导致失效或受损，可能造成大量污水进入外环境，或进入土壤、地下水，对环境造成严重污染。本项目设置 1 个固废贮存库为 257.25m^2 的危险废物贮存库，设计危废暂存时间 30 天，临时储存废催化剂、废润滑油、废活性炭等危险废物。在储存过程中若因包装破损产生物料漏散或泄漏，通风效果不良导致无组织挥发而在仓库内积聚可燃气体，进而引发火灾爆炸事故或毒物泄漏事故。

6.4.2.5 厂区外管网风险识别

本项目外管网主要由工艺管网、公用工程管网组成。其中工艺管网包括生产装置之间、生产装置到中间产品和产品罐区，以及中间产品罐区到相应的下游生产装置之间的连接管道；公用工程管网主要包括供热管道、给排水管道和火炬管道等，其中供热管道主要考虑界区外和相应副产蒸汽装置到下游用汽装置的蒸汽管线；给排水管道主要包括除盐水、工艺凝液、污水等管线；火炬管道主要包括各装置到火炬的火炬主管。

厂区外管网主要风险源为输送危险物质的工艺管线，这些工艺管线多为压力管道，且输送的介质具有毒害性、燃爆性和腐蚀性，在耐压强度、密封性和耐腐

蚀性等方面设计不合理均可能造成管道穿孔、破裂，导致泄漏或火灾爆炸事故，从而引发环境污染事故。

6.4.2.6 风险识别结果

根据以上识别分析可知，本项目危险单元分布在各生产装置、储罐区、装载站等，具体分布情况见图 6.4.2-1。

本项目危险物质对环境的影响途径包括直接污染和次生/伴生污染。

直接污染事故通常的起因是设备（包括管线、阀门或其它设施）出现故障或操作失误等，使有毒有害物质泄漏至大气环境，造成环境污染。伴生/次生污染主要指，可燃或易燃物质发生火灾、爆炸事故产生的 CO、烟尘等有毒有害烟气污染大气环境；地下水防渗措施缺失或失效，可能造成地下水污染。

本项目发生环境风险事故时可能的环境影响途径见图 6.4.2-2。

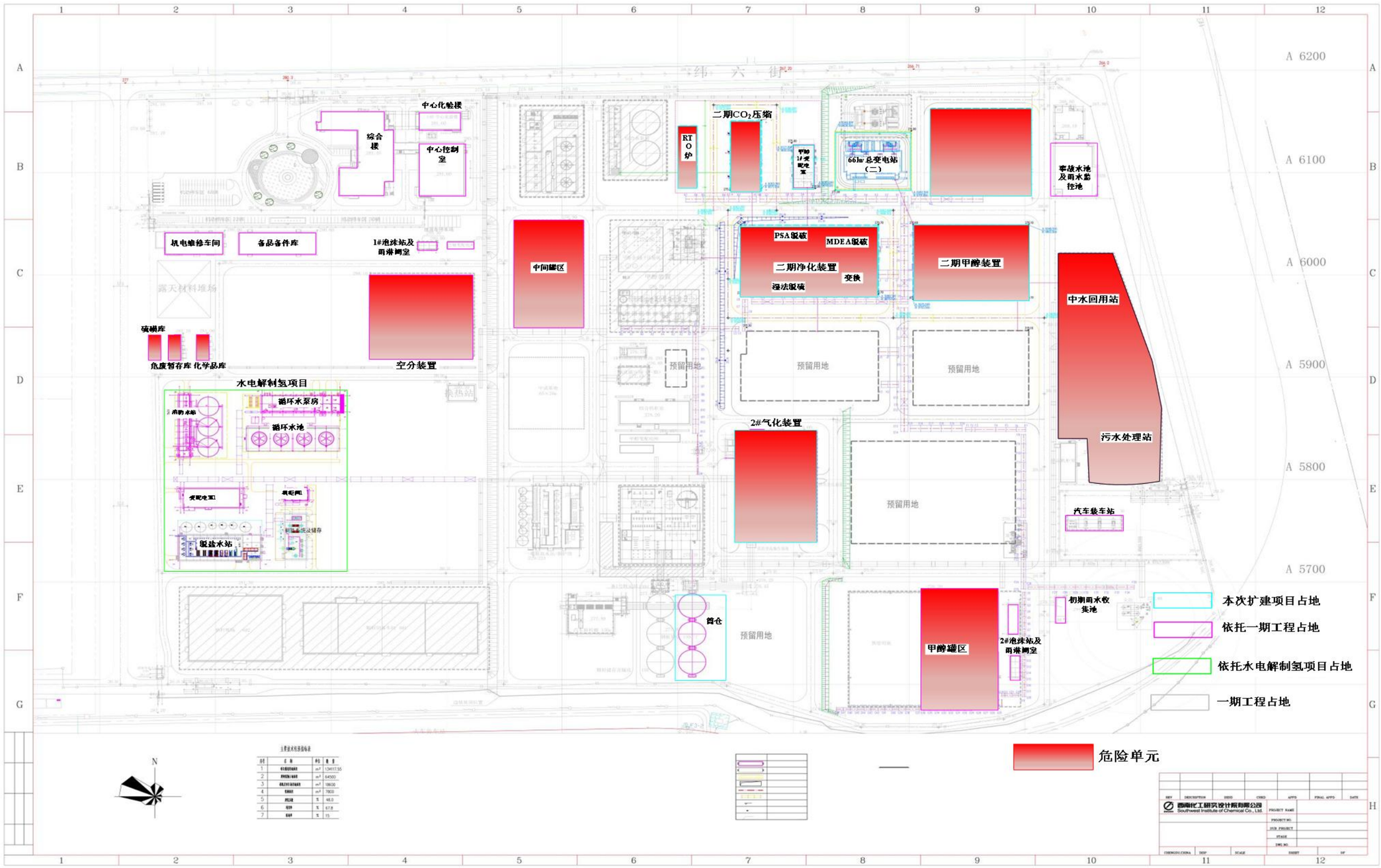


图 6.4.2-1　本项目危险单元分布图

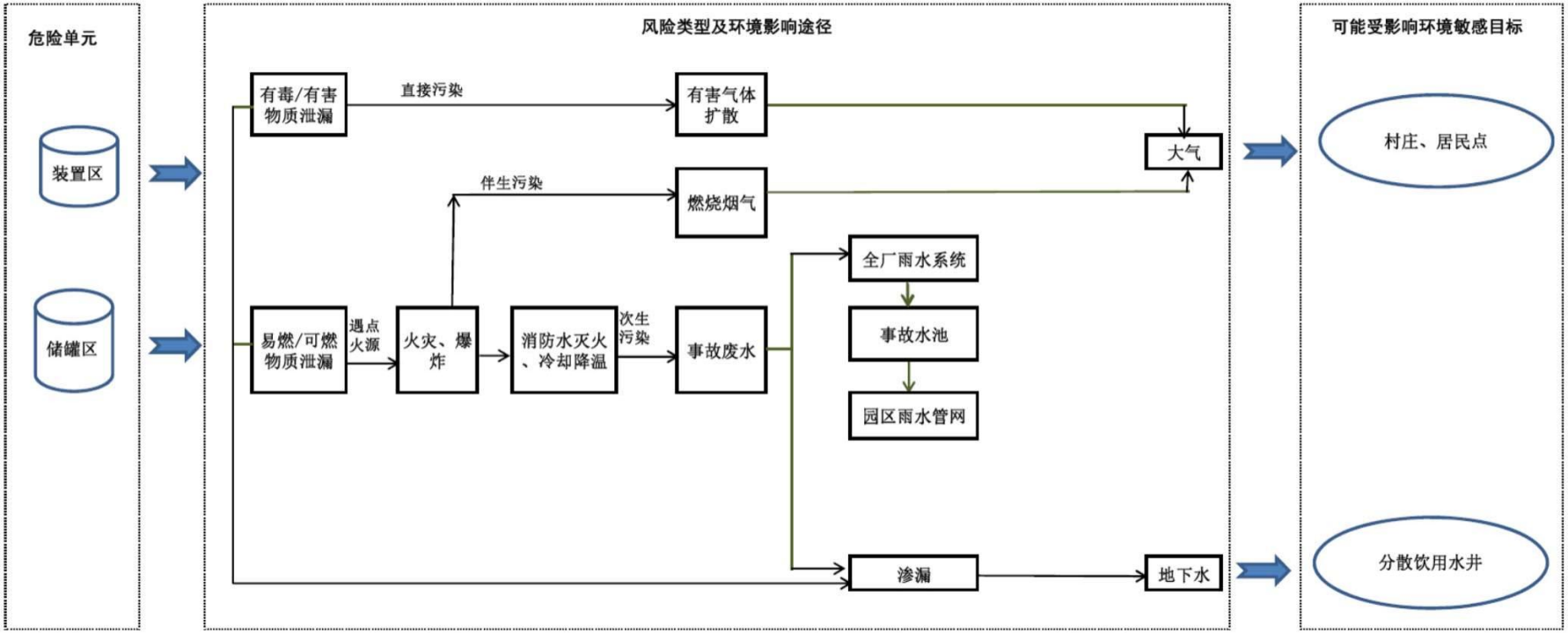


表 6.4.2-2　本项目可能的环境影响途径示意图

6.5 风险事故情形分析

6.5.1 事故案例及概率分析

6.5.1.1 事故案例统计分析

（1）生产装置典型事故案例

本次评价对项目同类装置的事故案例进行了调查统计，调查结果见表 6.5.1-1。

由事故案例可以看出，气化装置、净化装置为事故易发单元，由于装置内存在大量毒性物质，事故易造成人员中毒、死亡的严重后果。而储罐区危险物质储存量较大，一旦发生事故，后果往往较为严重，社会影响恶劣。

表 6.5.1-1　同类化工项目事故案例一览表

装置	事故时间	事故地点	事故原因	事故后果
气化装置	2003 年	内蒙古某合成氨厂	内蒙古某合成氨厂气化炉 B 炉因操作员未按规章制度操作造成泄漏。	发生火灾
	2013 年 4 月 6 日	新疆广汇新能源有限公司煤制气装置	在煤制气试生产过程中，B 煤气水槽回收装置发生一起因爆裂引起火灾的较大安全生产事故，造成 B 煤气水槽爆裂烧毁，周边其它生产设施、设备受到不同程度损坏。	直接经济损失 4100 多万元
净化装置	2000 年 1 月 21 日	某化工厂酸性水装置	酸性水系统停车，操作人员未按规定对有关管线进行排液处理，导致进料管线内酸性水排完后，硫化氢其它经进料管线排出，迅速弥漫整个泵房。	2 人死亡 7 人中毒
	2006 年 4 月 25 日	南京某化工厂净化装置	工人违规在禁火区使用喷灯熔焊电缆接电线，导致明火与泄漏的可燃气体接触，致使 1#电除尘器发生爆炸。	4 人死亡 1 人受伤
甲醇装置	1990 年 9 月 20 日	杜邦公司德克萨斯州博蒙特工厂	由于设备泄漏出的氢气引起火灾的，损坏最严重的是测量仪表。	甲醇装置至少停产 5 周
	2008 年 5 月 21 日	江氨公司	甲醇车间循环机检修过程中阀门故障导致精煤气泄漏引起局部爆燃。	3 人死亡 1 人受伤
储运	2008 年 8 月 2 日	贵州兴化化工有限责任公司	操作人员在进行甲醇储罐的检修和维护时，未严格按照操作规程进行操作，导致储罐内残留的甲醇与环境中的氧气发生反应产生大量可燃气体，最终爆炸燃烧。事故发生时，甲醇储罐的防爆设备和安全	3 人死亡 2 人受伤（其中 1 人严重烧伤）

			阀出现故障无法及时有效地释放压力，导致罐体压力快速上升，最终爆炸燃烧。	

（2）储罐火灾案例分析

①不同储罐类型火灾分析

石油化工项目常见储罐类型有固定顶罐、外浮顶罐、内浮顶罐、球罐及卧罐等 5 种类型，在此对国内外 83 起储罐火灾典型案例进行分类统计，得出不同类型储罐发生火灾事故所占比例，具体见表 6.5.1-2。

表 6.5.1-2　储罐类型的火灾统计

储罐类型	火灾起数	比例（%）
内浮顶罐	30	36.2
固定顶罐	25	30.1
外浮顶罐	23	27.7
球罐	3	3.6
卧罐	2	2.4

可知，内浮顶罐火灾事故比例最高，约占 36.2%，应予以重视。这是由于内浮顶罐通常储存汽油、石脑油等易挥发、闪点较低的轻质油品，其浮盘上部易积聚挥发的可燃气体，在本身结构相对封闭的内浮顶罐中，易形成爆炸空间。据统计 10 起静电为主因的事故，内浮顶罐占 6 起，一方面是因内浮顶罐的铜制静电导线接触不良或易腐蚀断裂；另一方面操作不当人体带电或低液位状态下流速过快产生静电等导致火灾事故发生；溢油为主因的 9 起事故，内浮顶罐占 8 起，主要是液位计失灵或充装过量引起；硫化氢铁自燃为主因的 5 起事故，内浮顶罐占 4 起，因生产运行中罐内的钢壁板或导向管等处硫腐蚀难以发现无法清除所致。

②按事故主要原因分析

事故主要原因的火灾统计见表 6.5.1-3。

表 6.5.1-3　事故主要原因的火灾统计表

事故主要原因	火灾起数	比例（%）
雷击	19	22.9
储罐溢油或泄漏	16	19.3
检修安全措施不到位	13	15.7
静电	10	12.0
轻组分或高温油进罐	8	9.6
硫化亚铁自燃	5	6.0
违章操作	4	4.8
储罐浮盘沉没	2	2.4
其它：使用非防爆器具等	6	7.2

由表 6.5.1-3 可知，火灾事故的主要原因除雷击外，储罐溢油或泄漏的火灾占比最大。溢油和泄漏主要是人的不安全行为及设备存在缺陷造成，一旦发生大量溢油和泄漏将很难避免发生火灾事故；因检修的安全措施不到位的而发生火灾事故的有 13 起，主要原因为清罐、动火等检修作业的安全措施未落实到位，如储罐未处理干净或系统管线未隔离等因素；轻组分或高温油进罐而造成的火灾事故则均是由于上游装置退料不当影响储罐的安全运行，最终酿成事故；硫化亚铁自燃也是火灾事故发生的主要因素，主要是安全管理上对防硫化物认识上存在误区，未能从储罐本质安全上防范到位；因违章操作造成火灾，主因是员工直接作业人员存在惰性思想、麻痹侥幸心理、责任心欠缺等综合因素导致。

6.5.1.2 事故概率

泄漏事故类型包括容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，常见物料泄漏事故类型及频率统计分析见表 6.5.1-4。

表 6.5.1-4　物料泄漏事故类型及泄漏频率表

序号	部件类型	泄漏模式	泄漏频率
1	反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 5.00×10^{-6}/a 5.00×10^{-6}/a
2	常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 5.00×10^{-6}/a 5.00×10^{-6}/a
3	常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 1.25×10^{-8}/a 1.25×10^{-8}/a
4	常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10^{-8}/a
5	内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	5.00×10^{-6}/（m a） 1.00×10^{-6}/（m a）
6	75mm＜内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	2.00×10^{-6}/（m a） 3.00×10^{-7}/（m a）
7	内径＞150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 全管径泄漏	2.40×10^{-6}/（m a）* 1.00×10^{-7}/（m a）
8	泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	5.00×10^{-4}/a 1.00×10^{-4}/a
9	装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸臂连接管全管径泄漏	3.00×10^{-7}/h 3.00×10^{-8}/h

10	装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸软管连接管全管径泄漏	4.00×10^{-5}/h 4.00×10^{-6}/h

一般情况下，发生频率小于 10^{-6}/年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故中的最大可信事故设定的参考。根据表 6.5.1-4，本项目最大可信事故情形设定原则如下：

（1）反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器、常压单包容储罐全破裂的频率为 5.00×10^{-6}/a，可作为最大可信事故情形。

（2）内径≤75mm 的管道发生全管径泄漏、泵体和压缩机全管径泄漏、装卸软管全管径泄漏的频率均大于或等于 1.00×10^{-6}/a，内径＞75mm 的管道全管径泄漏的频率小于 3.00×10^{-7}/a，为小概率事件，因此内径≤75mm 的管道选用 50mm 孔径泄漏作为最大可信事故情形。

6.5.2 事故源项分析

6.5.2.1 风险事故情形设定

（1）物质危险性因子筛选

根据对生产过程中所涉及风险物质的危险特性及其对环境和人群健康的危害程度，本项目评价因子的筛选见表 6.5.2-1。

表 6.5.2-1　评价因子筛选一览表

	毒物分级	物质名称	筛选物质	筛选原因
有毒物质	II	CO、H_2S、NH_3、HCN	CO	CO 存在量及毒性大
	III	甲醇	甲醇	甲醇存在量大及易燃

（2）重点风险源的筛选

根据生产系统危险性分析及国内外风险事故案例分析结果，生产装置危险单元选取气化装置粗合成气管线作为重点风险源，储罐区选取甲醇储罐作为重点危险源进行事故情形设定。

（3）事故情形设定

本项目环境风险事故情形设定为：

①气化装置粗合成气管线发生 50mm 孔径破裂，CO 泄漏至大气环境。

②甲醇储罐全破裂，泄漏的甲醇在防火堤内漫延，蒸发的甲醇在大气中扩散或液池内甲醇发生火灾。

（4）泄漏时间设定

目前国内石化企业事故反应时间一般在 10~30min 之间，最迟在 30min 内都能作出应急反应措施，包括切断通往事故源的物料管线、开启倒油管线，利用泵等进行事故源物料转移等。针对本项目涉及物料多具有较高毒性的特点，设计中在必要部位均设有毒气体检测报警器，生产装置的监视、控制和联锁等由分散控制系统（DCS）和安全仪表系统（SIS）完成。一旦发生泄漏，通常在 1min 之内即可启动自动截断设施，防止进一步泄漏。若自动切断系统发生故障时，工作人员赶赴现场可在 10min 之内关闭截断阀。

本项目生产装置/工艺管线的泄漏时间假定为 10min；储罐泄漏的应急反应时间假定为 30min；泄漏液体蒸发时间保守按 30min 考虑。

6.5.2.2 源项分析方法

（1）液相泄漏液体蒸发量

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这神蒸发之和。《建设项目环境风险评价技术导则》(H169-2018)推荐的蒸发速度计算公式如下：

①闪蒸蒸发估算

液体中闪蒸部分：

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

过热液体闪蒸蒸发速率可按下式估算：

$$Q_1 = Q_L \times F_v$$

式中：F_v——泄漏液体的闪蒸比例；

T_T——储存温度，K；

T_b——泄漏液体的沸点，K；

H_v——泄漏液体的蒸发热，J/kg；

C_p——泄漏液体的定压比热容，J/(kg·K)；

Q_1——过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

Q_L——物质泄漏速率，kg/s。

②热量蒸发估算

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而气化称为热量蒸发。热量蒸发的蒸发速度 Q_2 按下式计算：

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

式中：Q_2——热量蒸发速度，kg/s；

T_0——环境温度，k；

T_b——沸点温度，k；

S——液池面积；

H——液体气化热，J/kg；

λ——表面热导系数，W/(m·K)；

a——表面热扩散系数，m^2/s；

t——蒸发时间，s。

表 6.5.2-2　某些地面的热传递性质地面情况

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

③质量蒸发估算

当热量蒸发结束，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。

质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3=a\times p\times M/(R\times T_0)\times u^{(2-n)/(2+n)}\times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：Q_3——质量蒸发速度，kg/s；

a、n——大气稳定度系数；

p——液体表面蒸气压，Pa；

R——气体常数，J/（mol·K）；

T_0——环境温度，K；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

u——风速，m/s；

r——液池半径，m；

表 6.5.2-3　液池蒸发模式参数

大气稳定度	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}

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径无堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

④液体蒸发总量的计算

$W_p=Q_1t_1+Q_2t_2+Q_3t_3$

式中：W_p——液体蒸发总量，kg；

Q_1——闪蒸液体蒸发速率，kg/s；

Q_2——热量蒸发速率，kg/s；

Q_3——质量蒸发速率，kg/s；

t_1——闪蒸蒸发时间，s；

t_2——质量蒸发时间，s；

t_3——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间，s。

（2）气体泄漏速度

气体泄漏参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）气体泄漏速率计算公式，具体如下：

当气体流速在音速范围(临界流)：

$$\frac{P_0}{P}\le\left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{k}{k+1}}$$

当气体流速亚音速范围(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，Pa；

P_0—环境压力，Pa；

κ—气体的绝热指数（热容比），即定压热容 Cp 与定容热容 C_V 之比。

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

$$Q_G=YC_dA\rho\sqrt{\frac{M\kappa}{RT_G}\left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{\kappa+1}{\kappa-1}}}$$

式中：

Q_G—气体泄漏速度，kg/s；

P—容器压力，Pa；

ρ—气体密度，kg/m^3；

Cd—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—物质的摩尔质量，kg/mol；

R—气体常数，J/mol·k；

T_G—气体温度，K；

Y—流出系数，对于临界流 Y=1.0 对于次临界流按下式计算：

$$Y=\left[\frac{P_0}{P}\right]^{\frac{1}{\kappa}}\times\left\{1-\left[\frac{p_0}{p}\right]^{\frac{(\kappa-1)}{\kappa}}\right\}^{\frac{1}{2}}\times\left\{\left[\frac{2}{\kappa-1}\right]\times\left[\frac{\kappa+1}{2}\right]^{\frac{(\kappa+1)}{(\kappa-1)}}\right\}^{\frac{1}{2}}$$

6.5.2.3 事故源强计算

（1）生物质气化装置 CO 泄漏事故

选取 CO 含量较高的生物质气化装置气化炉粗合成气进行计算，粗合成气主要成分的质量百分比为 CO：30.81%、CO_2：39.13%、H_2：1.44%、CH_4：0.13%、N_2：0.11%、Ar：0.1%、H_2O：24.85%、H_2S：0.04%、COS：0.01%、NH_3：0.007%、HCN：0.00%。气化炉出口管线操作温度：180℃，操作压力：2.8MPa（G）。根据气体泄漏速率公式计算，CO 的泄漏速率为 10.9kg/s，10min 泄漏量为 6540kg。

（2）1 个 20000m^3 甲醇储罐破裂事故

甲醇储罐发生破裂后，储罐内约 13460.6t 甲醇将全部泄漏至围堰内，形成一定厚度的液池。储罐周围设置了围堰，围堰面积 6410m^2，液池等效半径 45.2m。

一般泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和，本项目使用甲醇常温下为液态，且常温常压储存，当泄漏事故发生后不会发生闪蒸蒸发。此外甲醇的沸点大于环境温度，故甲醇泄漏后亦不会发生热量蒸发。因此，甲醇泄漏后进入围堰内主要发生质量蒸发，按质量蒸发公式计算确定甲醇的质量蒸发速率为 0.78kg/s，蒸发持续时间 30min。

表 6.5.2-4　甲醇储罐破裂泄漏源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/（kg/s）	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
1	甲醇储罐破裂泄漏	甲醇储罐	甲醇	大气	0.78	30	13460600	1404	/

（3）甲醇储罐破裂火灾事故

根据上述泄漏量，甲醇属于易燃液体，对甲醇储罐泄漏发生火灾爆炸事故产生次/伴生污染物进行估算。

甲醇在标准状况下为易燃液体，遇到火源即发生燃烧形成池火灾。遇明火则强烈燃烧，受高热分解产生一氧化碳。

在本项目中，甲醇泄漏后流到地面形成液池后燃烧，池火灾状态下液池表面上单位面积的甲醇燃烧速度 dm/dt 可按下式求得。下述计算公式为池火灾计算模型中关于燃烧速度的计算公式（来源于 EPA 风险计算模型 ALOHA 及池火灾计算模型 mudan 中关于燃烧速度的计算）。

$$dm/dt=0.001H_c/[C_p(T_b-T_0)+H]$$

式中：dm/dt-----甲醇单位面积燃烧速度，kg/(m^2·s)；

H_c-----甲醇的燃烧热，J/kg；

C_p-----甲醇的定压比热，J/kg·K；

T_b-----甲醇的沸点，337.85K；

T_0-----环境温度，根据风险导则及项目所在地气象资料统计为：最不利气象条件为 298.15K；

H-----甲醇的气化热，J/kg。

利用 ALOHA 模型内置参数（该参数来源于 DIPPR），计算甲醇燃烧速度为：

最不利气象条件下：燃烧速度为 0.03kg/m^2·s。

燃烧过程中产生的 CO 产生量可按下式进行估算：

$$G_{CO}=2330qCQ$$

式中：G_{CO}——CO 产生量，kg/s；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%；

C——物质中碳的含量，取 37.5%；

Q——参与燃烧的物质质量，t/s。

甲醇的燃烧速率取 0.03kg/m²·s，燃烧面积按液池有效面积计算，即 6410m²，则参与燃烧的甲醇量为 0.1923t/s。

根据公式计算 CO 的产生量为 2.52kg/s，燃烧 60min 产生 CO 约 9072kg。

火焰高度计算公式：

$$h = 84r(\frac{\frac{dm}{dt}}{\rho_a\sqrt{2gr}})^{0.6}$$

式中，h—火焰高度，m；

dm/dt—单位表面积的燃烧速度，取 0.03kg/m².s；

ρ_a—空气密度，取 1.29kg/m³；

r—液池半径，45.2m；

经计算，甲醇燃烧火焰高度约为 51.9m。

甲醇储罐泄漏发生火灾次生污染源强详见表 6.5.2-5：

表 6.5.2-5　甲醇储罐火灾事故次生污染物源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/（kg/s）	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
1	甲醇储罐泄漏引发火灾	甲醇储罐	CO	大气	2.52	60	9072	/	/

6.6 大气环境风险预测与评价

6.6.1 预测模型选择

本项目事故状态下涉及 CO、甲醇的排放，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G 中理查德森数（Ri）来判断排放性质和气体性质（重质气体或轻质气体）。

通过对比排放时间 Td 和污染物到达最近受体点的时间 T 判断连续排放还是瞬时排放，具体计算如下：

$$T = 2X/U_r$$

式中：

X—事故发生地与计算点的距离，m，项目与最近敏感点的近距离为 1386m；

Ur—10m 高处风速，m/s；本项目取 1.5m/s。

当 Td＞T 时，可被认为是连续排放的；当 Td≤T 时，可被认为是瞬时排放。经计算，各风险源项设定下，气体扩散排放类型判定见下表。

表 6.6.1-1　项目气体扩散排放类型判定一览表

突发环境事件情景	风险因子	时间参数		排放类型判定
		T_d（s）	T（s）	
甲醇储罐泄漏	甲醇	1800	1848	瞬时排放
气化炉出口管线泄漏	CO	600	1848	瞬时排放
罐区-甲醇火灾	CO	3600	1848	连续排放

对于连续排放，理查德森数（Ri）的计算公式为：

$$R_i=\frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}}\times\left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中：

ρrel—排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3；

ρa—环境空气密度，kg/m^3；

Q—连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Drel—初始的烟团宽度，即源直径，m；

Ur—10m 高处风速，m/s。

对于瞬时排放，理查德森数（Ri）的计算公式为：

$$R_i=\frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2}\times\left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)$$

式中：

ρ_{rel}—排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3；

ρ_a—环境空气密度，kg/m^3；

Qt—瞬时排放的物质质量，kg；

U_r—10m 高处风速，m/s。

表 6.6.1-2　气体性质判断及预测模型选取

风险类型	风险因子	参数取值							计算结果 Ri	气体性质判断	预测模型选取
		ρ_{rel}(kg/m^3)	ρ_a(kg/m^3)	Q(kg/s)	Qt(kg)	g(m/s^2)	D_{rel}(m)	U_r(m/s)			
气化炉	CO	0.97	1.29	/	654	9.8	0.9	1.5	初始密度	轻质	AFT

出口管线					0				小于空气密度		OX
甲醇储罐泄漏	甲醇	1.31	1.29	/	134606 00	9.8	8.2	1.5	14.69572	重质	SLAB
甲醇储罐火灾	CO	1.25	1.29	9072	/	9.8	8.2	1.5	初始密度小于空气密度	轻质	AFTOX

6.6.2 预测气象条件

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本次评价等级为二级，预测选取最不利气象条件进行后果预测，预测模型的主要参数见表 6.6.2-1。

表 6.6.2-1　大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速（m/s）	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	1.0
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

6.6.3 评价标准

采用大气毒性终点浓度作为预测评价标准，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，详见表 6.6.3-1。

表 6.6.3-1　不同物质的大气毒性终点浓度值

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1（mg/m^3）	毒性终点浓度-2（mg/m^3）
甲醇	67-65-1	9400	2700
一氧化碳	630-08-0	380	95

6.6.4 预测内容

（1）给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围。

（2）给出各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

6.6.5 预测范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），预测范围选取风险源为中心，半径 5000m 的圆形范围；在距离风险源下风向 5000m 范围内，每隔 10m 设置一个一般计算点。

6.6.6 事故后果预测分析

（1）气化装置 CO 泄漏事故

表 6.6.6-1　CO 泄漏事故后果基础信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	气化装置粗合成气管线发生破裂，CO 泄漏至大气环境				
环境风险类型	危险物质泄漏				
泄漏设备类型	管线	操作温度/℃	180	操作压/MPa	2.8
泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔/mm	50
泄漏速率/(kg/s)	10.9	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	6540
泄漏高度/m	10	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	2.4×10^{-6}/(m•a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	310	3.54
		大气毒性终点浓度-2	95	560	6.32
	浓度限值	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m³）
	大气毒性终点浓度-2	白音乌苏嘎查	/	/	/
		白音花嘎查	/	/	/
		白音塔拉嘎查	/	/	/
		呼和马场二队	/	/	/
		兴安盟经济技术开发区	/	/	/
	大气毒性终点浓度-1	白音乌苏嘎查	/	/	/
		白音花嘎查	/	/	/
		白音塔拉嘎查	/	/	/
		呼和马场二队	/	/	/
		兴安盟经济技术开发区	/	/	/

本项目事故状态下 CO 泄漏后，最不利气象条件下，下风向不同距离处的最大浓度以及预测浓度达到时间见表 6.6.6-2。

表 6.6.6-2　最不利气象条件下 CO 影响预测结果

下风距离（m）	出现时间（min）	地面空气中最大浓度（mg/m³）
10	8.33E-02	2.60E+02
50	5.17E-01	4.05E+03

100	9.33E-01	2.38E+03
150	1.35E+00	1.42E+03
200	1.77E+00	8.78E+02
250	2.18E+00	5.73E+02
300	2.60E+00	3.93E+02
350	3.02E+00	2.81E+02
400	3.43E+00	2.08E+02
450	3.85E+00	1.58E+02
500	4.27E+00	1.24E+02
600	5.10E+00	7.99E+01
700	5.93E+00	5.49E+01
800	6.77E+00	3.95E+01
900	7.60E+00	2.95E+01
1000	8.43E+00	2.26E+01
1100	9.27E+00	1.78E+01
1200	1.01E+01	1.43E+01
1300	1.09E+01	1.17E+01
1400	1.18E+01	9.69E+00
1500	1.26E+01	8.26E+00
1600	1.34E+01	7.16E+00
1700	1.43E+01	6.27E+00
1800	1.51E+01	5.53E+00
1900	1.59E+01	4.90E+00
2000	1.68E+01	4.38E+00
2500	2.09E+01	2.68E+00
3000	2.51E+01	1.79E+00
3500	2.93E+01	1.28E+00
4000	3.34E+01	9.59E-01
4500	3.76E+01	7.46E-01
5000	4.18E+01	5.98E+00

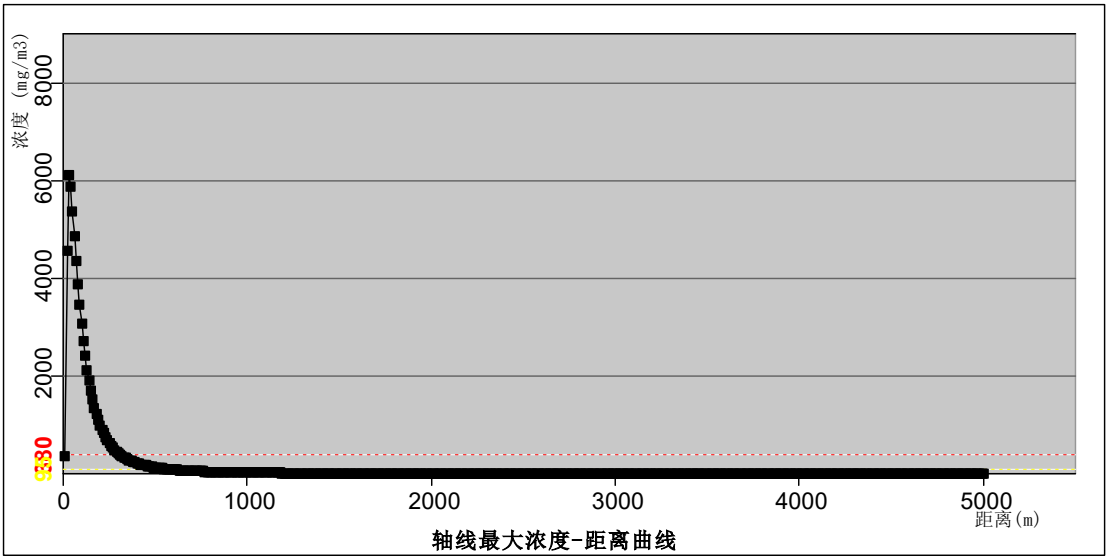


图 6.6.6-1　CO 管线泄漏后小风向 CO 的最大浓度-距离曲线图

本项目常年主导风向为 W，最不利气象条件下，气化炉出口管线泄漏后，各关心点在预测时间内，各关心点的预测浓度均未超过评价标准大气终点浓度-2 是 95mg/m^3，大气终点浓度-1 是 380mg/m^3。

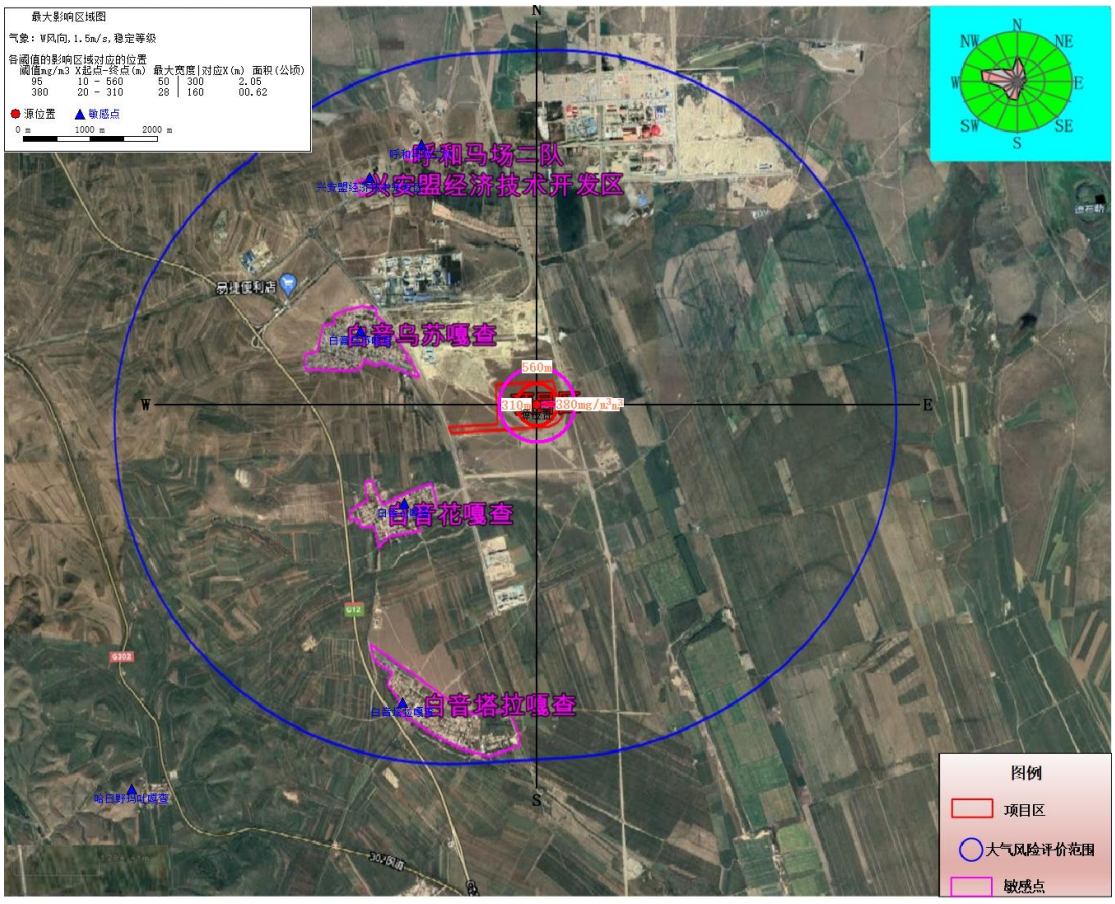


图 6.6.6-2　CO 管线破裂事故 CO 扩散环境风险预测结果影响范围图

气化装置气化炉出口管线破裂泄漏事故情境下，CO 最大浓度值为 50.9mg/m^3，出现位置在界区内，该区域范围内无敏感点。气化装置气化炉管线破裂泄漏 CO 污染物扩散预测计算结果显示，CO 大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3）310m，大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）560m，该范围内无村庄敏感点分布。

（2）甲醇储罐泄漏

①下风向最远距离

次评价甲醇储罐破裂事故性泄漏应急反应时间按 30min 考虑，预测甲醇储罐破裂事故泄漏在最不利气象条件下，下风向轴线浓度及持续时间，预测结果见下列图表。

表 6.6.2-3　甲醇泄漏事故后果基础信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	甲醇储罐全破裂，甲醇泄漏至大气环境				
环境风险类型	危险物质泄漏				
泄漏设备类型	甲醇储罐	操作温度/℃	25	操作压/MPa	常压
泄漏危险物质	甲醇	最大存在量/kg	13460600	泄漏孔/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	0.78	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	13460600
泄漏高度/m	9.35	泄漏液体蒸发量/kg	1404	泄漏频率	5.0×10^{-6}/(m•a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	甲醇	指标	浓度值/(mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	9400	未达到	/
		大气毒性终点浓度-2	2700	未达到	/
	浓度限值	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m^3）
	大气毒性终点浓度-2	白音乌苏嘎查	/	/	/
		白音花嘎查	/	/	/
		白音塔拉嘎查	/	/	/
		呼和马场二队	/	/	/
		兴安盟经济技术开发区	/	/	/
	大气毒性	白音乌苏嘎查	/	/	/

	终点浓度-1	白音花嘎查	/	/	/
		白音塔拉嘎查	/	/	/
		呼和马场二队	/	/	/
		兴安盟经济技术开发区	/	/	/

②风险事故后果预测结果汇总

甲醇全破裂泄漏事故情况下，最不利气相条件，下风向不同距离处甲醇的轴线/质心浓度计最大影响区域见图 6.6.6-3。

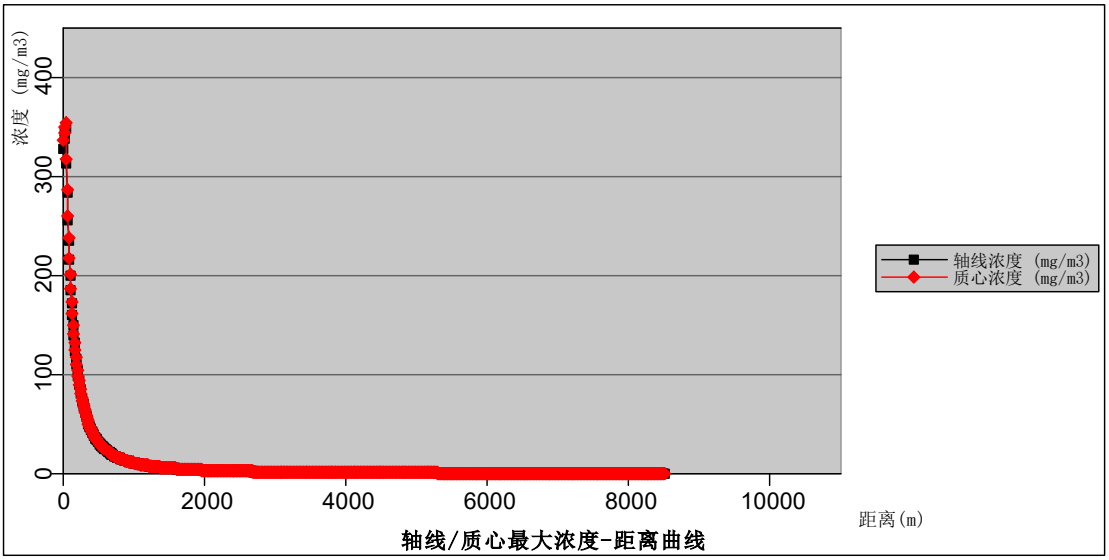


图 6.6.6-3　甲醇储罐泄漏后下风向甲醇的最大浓度-距离曲线图

甲醇储罐泄漏事故情境下，甲醇最大浓度值为 94.4mg/m^3，出现位置在产品罐区界区内，该区域范围内无敏感点。甲醇储罐破裂泄漏甲醇污染物扩散预测计算结果显示，甲醇大气毒性终点浓度-1（9400mg/m^3）和-2（2700mg/m^3），此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值。

（3）甲醇储罐火灾事故次生污染物扩散

本次评价甲醇储罐火灾事故应急反应时间按 60min 考虑，预测甲醇储罐火灾事故次生 CO 扩散在最不利气象条件下，下风向轴线浓度及持续时间，预测结果见下列图表。

表 6.6.6-4　CO 泄漏事故后果基础信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	产品罐区甲醇储罐泄漏发生火灾，火灾产生 CO 在大气中扩散				
环境风险类型	危险物质泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	25	操作压/MPa	常压

泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	2.52	泄漏时间/min	60	泄漏量/kg	9072
泄漏高度/m	9.35	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	5.0×10^{-6}/(m•a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	30	2.5
		大气毒性终点浓度-2	95	60	6.0
	浓度限值	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m³）
	大气毒性终点浓度-2	白音乌苏嘎查	/	/	/
		白音花嘎查	/	/	/
		白音塔拉嘎查	/	/	/
		呼和马场二队	/	/	/
		兴安盟经济技术开发区	/	/	/
	大气毒性终点浓度-1	白音乌苏嘎查	/	/	/
		白音花嘎查	/	/	/
		白音塔拉嘎查	/	/	/
		呼和马场二队	/	/	/
		兴安盟经济技术开发区	/	/	/

本项目事故状态下 CO 泄漏后，最不利气象条件下，下风向不同距离处的最大浓度以及预测浓度达到时间见表 6.6.6-5。

表 6.6.6-5　最不利气象条件下 CO 影响预测结果

下风距离（m）	出现时间（min）	地面空气中最大浓度（mg/m³）
10	8.33E-02	7.03E+02
50	5.17E-01	1.73E+02
100	9.33E-01	3.58E+01
150	1.35E+00	1.27E+01
200	1.77E+00	5.96E+00
250	2.18E+00	3.28E+00
300	2.60E+00	2.01E+00
350	3.02E+00	1.33E+00
400	3.43E+00	9.30E-01
450	3.85E+00	6.83E-01
500	4.27E+00	5.24E-01

600	5.10E+00	3.43E-01
700	5.93E+00	2.50E-01
800	6.77E+00	1.94E-01
900	7.60E+00	1.56E-01
1000	8.43E+00	1.29E-01
1100	9.27E+00	1.09E-01
1200	1.01E+01	9.31E-02
1300	1.09E+01	8.06E-02
1400	1.18E+01	7.06E-02
1500	1.26E+01	6.23E-02
1600	1.34E+01	5.55E-02
1700	1.43E+01	4.98E-02
1800	1.51E+01	4.49E-02
1900	1.59E+01	4.08E-02
2000	1.68E+01	3.72E-02
2500	2.09E+01	2.49E-02
3000	2.51E+01	1.79E-02
3500	2.93E+01	1.36E-02
4000	3.34E+01	1.07E-02
4500	3.76E+01	8.64E-03
5000	4.18E+01	7.15E-03

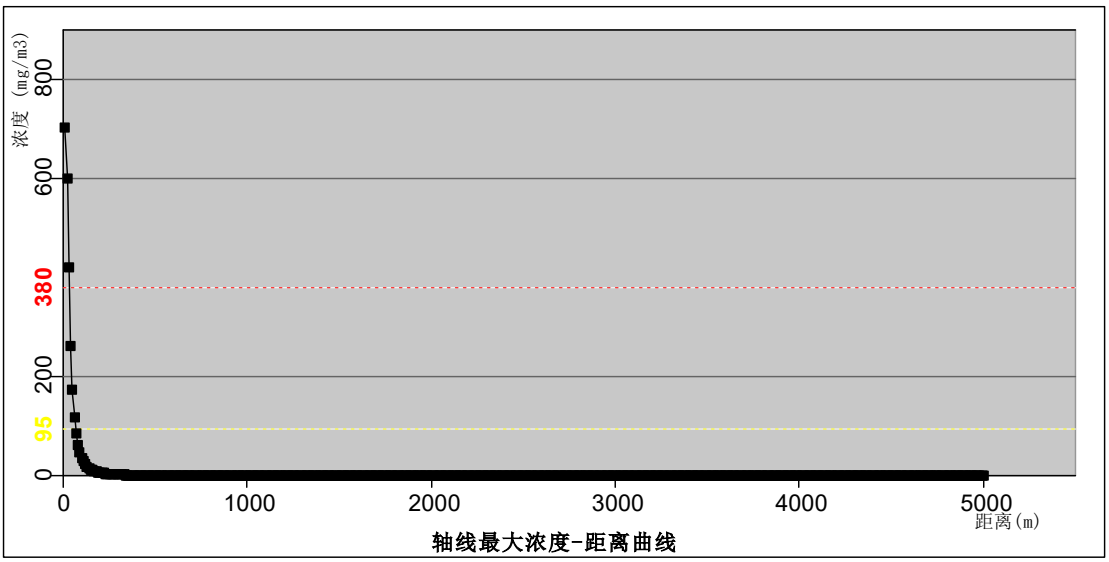


图 6.6.6-4　甲醇储罐泄漏后下风向 CO 的最大浓度-距离曲线图

本项目常年主导风向为 W，最不利气象条件下，甲醇储罐泄漏引发火灾次生灾害 CO 污染物扩散，各关心点在预测时间内，各关心点的预测浓度均未超过评价标准大气终点浓度-2 是 95mg/m^3，大气终点浓度-1 是 380mg/m^3。



图 6.6.6-5　甲醇储罐泄漏火灾次生灾害 CO 扩散风险预测结果影响范围图

甲醇储罐泄漏引发火灾次生灾害 CO 污染物扩散预测计算结果显示，CO 大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3）30m，该范围内无敏感点，大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）60m，该范围内无敏感点。

6.7 地表水环境风险评价

本项目在罐区及各装置区均构建了消防事故水防控体系，通过在罐区及装置区周边设置围堰作为一级防控屏障，可有效拦截污染雨水及轻微事故泄漏物料，避免环境污染。其中，装置区围堰高度不低于 150mm，储罐围堰高度为 2.5m。

当消防事故废水突破一级防控（车间围堰及储罐围堤）时，将自动开启消防事故水池进水管线阀门，并关闭雨水管网出厂阀门，使消防事故水经雨水管网汇入二级防控设施——容积 16461.4m^{3}的消防事故废水收集池，进行暂存与调节，最终分批次输送至厂区污水处理站处理，从而防止较大生产事故中泄漏的物料及受污染消防水造成环境污染。

经核算，本项目正常事故状态下的最大事故废水量为 4699.97m^3。厂区一期建设 1 座 16461.4m^{3}事故水池，能够满足事故废水收集需求，即厂内事故池可充分容纳事故状态下产生的废水。

为应对极端情况下事故废水量超过厂内消防事故水池存储能力、可能漫流出厂的风险，同时落实园区规划环评要求，本项目建立了与园区的事故水处理联动机制：当消防事故水池水位达到 60%报警液位、存在溢出风险时，可将废水转输至园区事故水池。根据园区实际运行安排，园区建设 2 座应急事故池（总容积 2 万 m^3），配套管线正在建设中。待建成后，厂区事故水池将与园区事故水池实现联通，形成三级防控体系，确保事故废水不会进入地表水体。

6.8 地下水环境风险评价

6.8.1 地下水污染物迁移模型预测

地下水风险预测运用地下水预测章节中已建立的地下水流数值模型进行预测模拟。

（1）终点浓度值选取

根据风险最大可信事故判定，风险事故情形主要为甲醇储罐和气化炉出口粗煤气管线发生泄漏，涉及危险物质的装置或储罐在发生火灾爆炸事故时污染物（如未燃烧完全的泄漏物）在围堰内积聚，围堰存在裂缝，甲醇通过裂缝下渗进入地下水中，污染地下水。

耗氧量终点浓度值按照地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准执行。

表 6.8.1-1　评价标准一览表

评价因子	标准（mg/L）	检出限（mg/L）
耗氧量	3.0	0.05

6.8.2 预测结果

（1）污染模拟情景假设

情景设置：

液态危险物质泄漏，通过厂区地面下渗至地下含水层并向下游运移，对下游地下水环境造成风险事故。

污染源位置：产品罐区；

污染物泄漏时间：在火灾爆炸 10 小时内地表污染物均被收集处理。

泄漏量：

本项目风险事故甲醇泄漏引发火灾爆炸，爆炸对周围环境造成的破坏主要有爆炸震荡和冲击波，爆炸震荡可能导致储罐围堰防渗措施破损，防渗层的渗透系

数增大为 0.6×10^{-3}cm/s，达不到原有的防渗性能，导致含甲醇消防废水渗漏进地下含水层中。

消防废水渗入地下属于有压渗透，按达西公式计算源强，计算公式：

$$Q=K_a\frac{H+D}{D}A$$

式中：Q 为渗入到地下的污水量，m^3/d；K_a 为防渗层防渗性能下降后的渗透系数，取 0.52m/d（包气带的防渗系数）；H 为围堰内水深，2m；D 为地下水埋深，根据水位调查取 5m；A 为围堰防渗措施破损面积，围堰面积 6410m^2，扣除罐区内底面积后 4807.5m^2，设定发生爆炸时围堰内防渗层开裂面积占 1%，则渗漏面积为 48.08m^2，经计算 Q=35m^3/d。在火灾爆炸 10 小时内地表污染物均被收集处理，污染物泄漏量为 14.58m^3。

由于甲醇无相关水质标准，因此使用耗氧量表征甲醇在水中的运移影响，换算后耗氧量浓度取 749158mg/L。

（2）预测结果

由预测结果可知，风险情景下，预测时间段高阳两超标污染晕运移最远距离为 616.12m，超出厂界 543.94m。

表 6.8.2-1　风险情景下预测结果统计表

预测时间	超标范围运移距离（m）	超标范围（m^2）	影响范围运移距离（m）	影响范围（m^2）	最大浓度
100d	85.14	10496.76	119.63	18129.62	3500
1000d	244.29	42939.77	304.79	77970.76	450
7300d	616.12	128990.61	908.02	338780.31	90

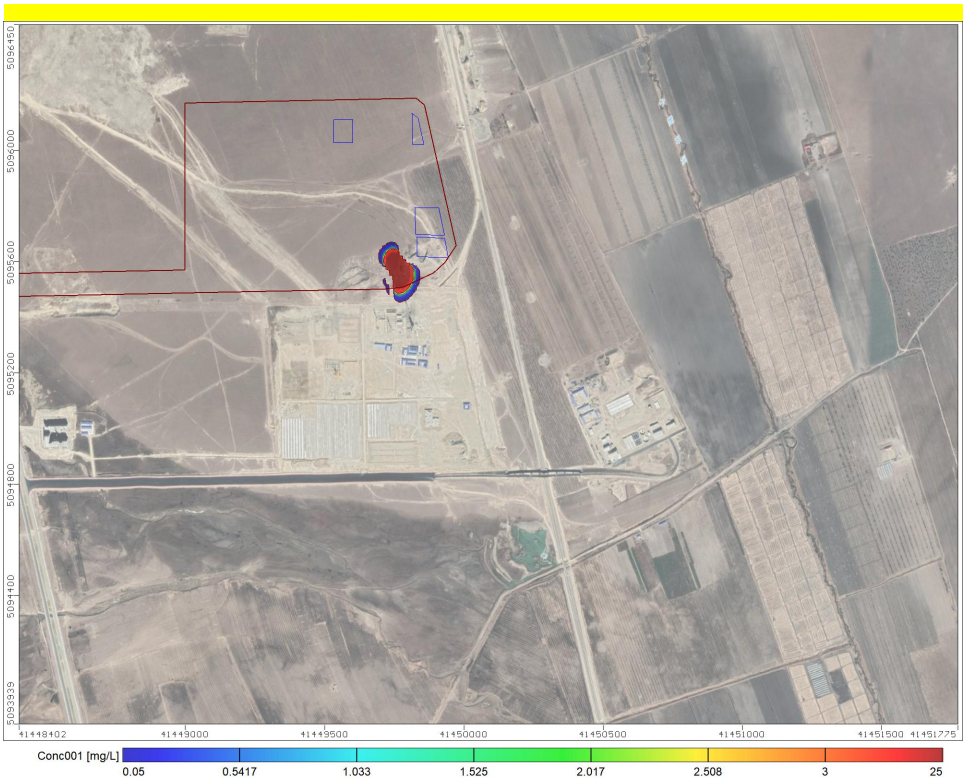


图 6.8.2-1（a）　风险状况下甲醇（耗氧量表征）运移 100d 预测结果示意图

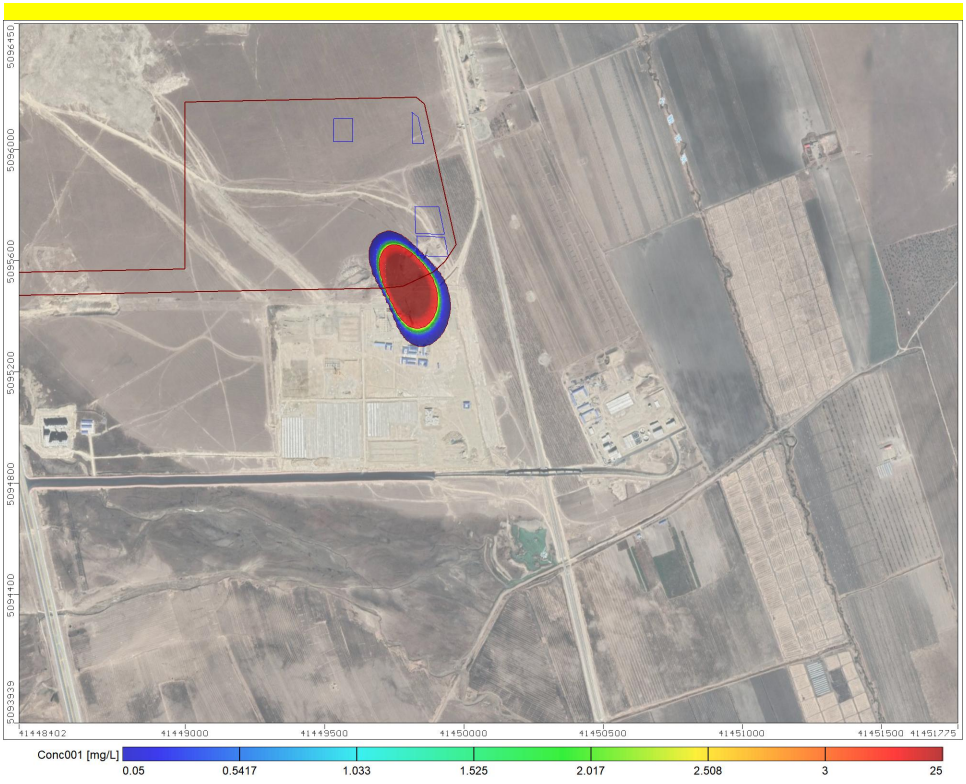


图 6.8.2-1（b）　风险状况下甲醇（耗氧量表征）运移 1000d 预测结果示意图

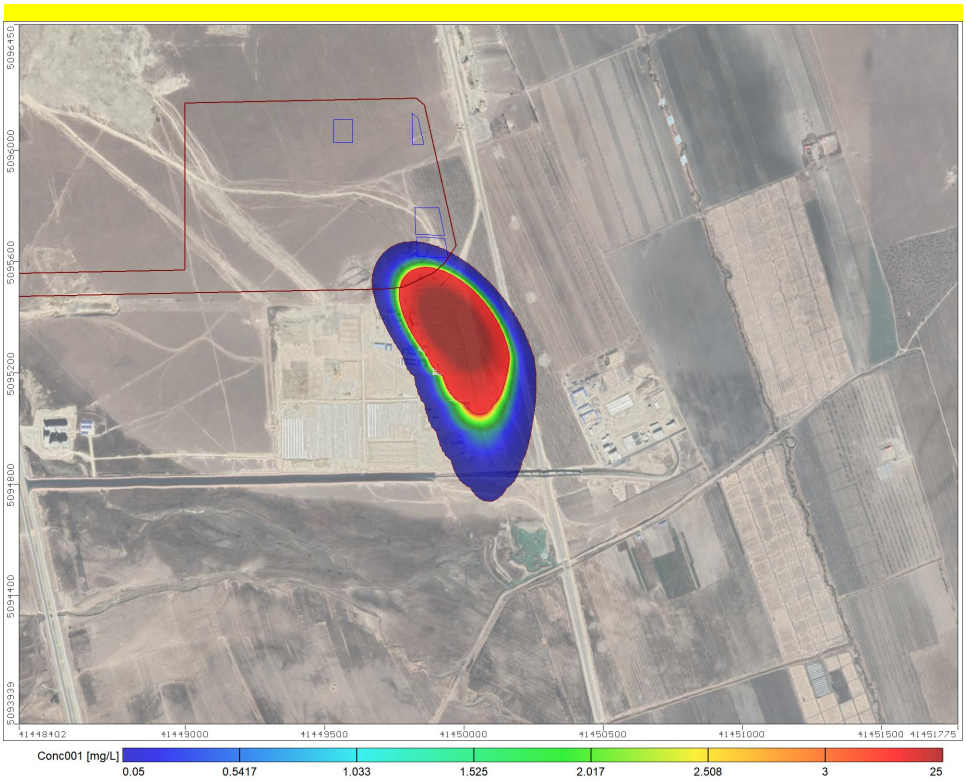


图 6.8.2-1（c）　风险状况下甲醇（耗氧量表征）运移 7300d 预测结果示意图

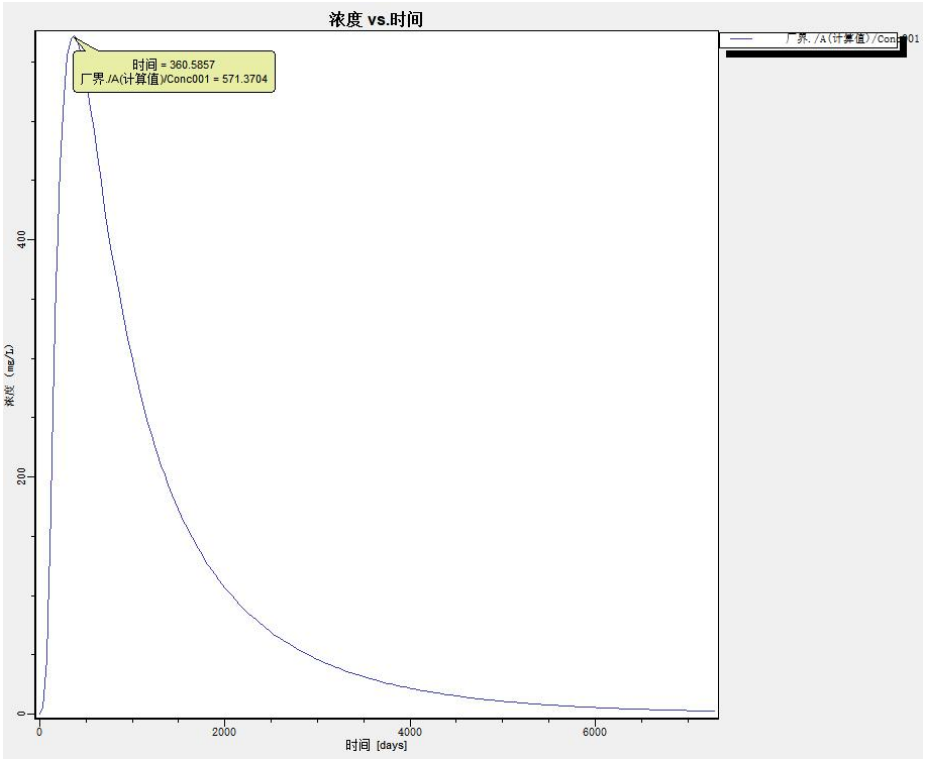


图 6.8.2-2　风险状况下甲醇（耗氧量表征）厂界预测结果图

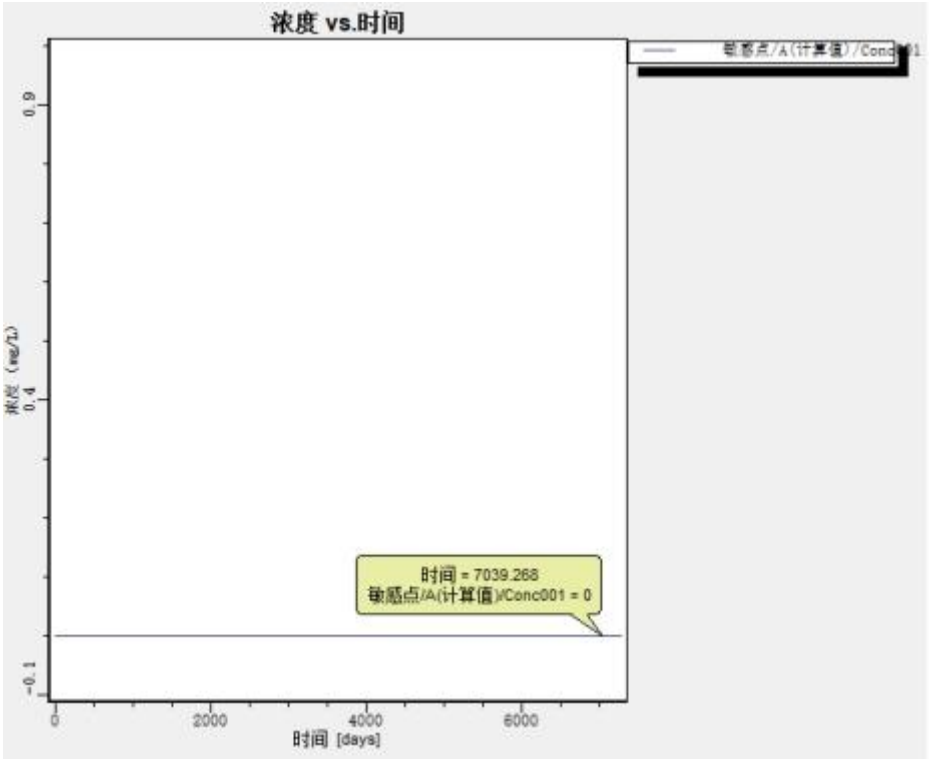


图 6.8.2-3　风险状况下甲醇（耗氧量表征）地下水流向侧向敏感点处预测结果图

6.8.3 地下水环境风险分析

由预测结果可知，风险情景下，超标污染晕迁移 20 年耗氧量最远迁移距离为 616.12m，超出厂界 543.94m。厂界下游评价范围内无水源井，距项目最近的敏感点为白音花嘎查分散饮用水井，在项目地下水流向侧向，污染晕不会影响到敏感点。

环境风险事故具有一定程度的不确定性，发生事故排放的强度有多种可能。在发生风险事故的状况下，应及时采取有效的防控措施，有效的防止风险事故产生的污染物向下游扩散，风险事故状态下污染物对地下水质量的影响较重，所以一定要加强地下水污染应急预案及防治工作，防止污染物下渗污染地下水。

6.9 环境风险防范措施

6.9.1 一期工程风险防范措施

本项目位于内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区内，建设内容全部在金风绿能化工（兴安盟）有限公司一期厂区内建设。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中相关要求，扩建项目应分析依托企业一期环境风险防范措

施的有效性，本次评价对照《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南(试行)》(环境保护部公告 2016 年第 74 号）对建设单位已有环境风险防范措施进行调查。

1、按规定开展突发环境事件风险评估，确定风险等级情况。

建设单位历次环评过程中均对项目依托的氯化亚砜罐区等风险源进行相应环境风险评价，同时在环境应急预案备案过程中专门判定了风险级别。

2、按规定制定突发环境事件应急预案并备案情况。

本项目已制定相应突发环境事件应急预案，并于兴安盟生态环境局乌兰浩特分局进行了备案（备案编号：），备案资料包括突发环境事件应急预案备案表、环境应急预案及备案说明、环境风险评估报告、环境应急资源调查报告、环境应急预案评审意见。

3、按规定建立健全隐患排查治理制度，开展隐患排查治理工作和建立档案情况。

建设单位设有专门的安全环保处，并建立由隐患排查制度，由安全环保处负责企业日常隐患排查治理工作，建立有相应的排查档案。

4、按规定开展突发环境事件应急培训，如实记录培训情况。

建设单位已定期、分批次对员工进行了相应的突发环境事件应急培训，并记录有相应培训情况。

5、按规定储备必要的环境应急装备和物资情况。

建设单位在突发环境事件应急预案备案过程中，同时备案了环境应急资源调查报告，按相关规定储备有必要的环境应急装备及物资。

6、按规定公开突发环境事件应急预案及演练情况。

建设单位突发环境事件应急预案备案过程中，同步公开了相应应急预案，并组织有相应的应急预案演练。

7、突发水环境事件风险防控措施

（1）一期事故水池

厂区内已建设有一座 16461.4m^3 的事故水池，水池容积符合一期环评及批复中相关要求，事故水池相关管线能确保事故废水排入池内，并通过厂区污水处理站处理。

（2）扩建后全厂事故废水量核算

为防止发生物料泄漏等风险事故时，泄漏物料以及事故废水外排对周围环境产生影响，项目应在生产厂区设置事故应急池。当发生风险事故时，事故水的产生量按照《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（Q/SY08019-2019）的规定进行核算：

$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）max+V_4+V_5$

V_1：收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；全厂共设 2 个罐区，最大的为 20000m³。本次评价假定 1 个 20000m³ 的甲醇储罐发生事故，储罐全部泄漏，物料最大储存体积为罐容积的 85%，可能泄漏的物质量为 17000m³，则 V_1=17000m³；

V_2：发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；依据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008（2018 年版））要求，当占地面积小于 100hm² 时，按同一时间发生一处火灾考虑，发生于装置区（厂区消防用水量最大处）。火灾延续供水时间按 3 小时，消防用水按 330L/s 计。V_2=3564m³

V_3：发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；V_3=17000m³；

V_4：发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；V_4=0m³；

V_5：发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；

（V_5=10qF；其中：F 为必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积 73595.03m²（按全厂各装置区、罐区等计），q=qn/n，qn 为年平均降雨量 310.9mm，n 为年平均降雨天数 45 天；

$V_5=10qF=10\times310.9/45\times10^{-3}\times73595.03=5084.6m^3$）；

因此全厂中，消防事故调节池计算有效容计算如下：

$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）max+V_4+V_5$

$=17000+3564-17000+0+5084.6$

$=8648.6m^3$；

上述分析可知，厂区一期工程建设 1 座 16461.4m³事故水池，可满足本项目事故废水收集需求。

（1）三级防控系统

为防止事故发生时产生的事故废水、消防废水对当地地表水体产生污染，本项目厂区设有三级防范措施：第一道防线：厂区内的储罐区：设置围堰，将事故状态下泄漏的物料和消防废水收集在围堰中。第二道防线：厂区内设有一座 16461.4m^3 的事故水池，当事故发生时，储罐泄漏物料或消防废水通过各自排水管道阀门的切换，输送到该事故池；第三道防线：项目废水通过厂区拟建污水处理站处理，事故废水在收集完毕后分批次送入进行预处理。对厂区污水及雨水总排口设置切断措施，封堵事故废水在厂区围墙之内，防止事故情况下物料经雨水管线进入地表水水体。通过上述三级防范，可保证本项目的事故废水、消防废水不会进入当地地表水体。因而，事故废水发生对项目周边的地表水体的影响很小。

8、突发大气环境事件风险防控措施

本项目与周边重要环境风险受体的各类防护距离符合已有环评文件及批复要求，建设单位已在厂界内设有大气环境风险预警体系，同时建设单位质量安全环保处建立有专门的突发环境事件信息通报机制，能在突发环境事件发生后及时通报可能受到污染危害的单位和居民。

由以上调查情况可知，建设单位已有环境风险防范设施及管理制度完善，已有事故水池、事故应急导流渠、基础防渗设施、消防器材等环境风险防范设施设备合理有效，在严格落实相应环境风险管理制度要求的情况下，可做到本项目的环境风险可防可控。

6.9.2 本项目风险防范措施

根据工艺流程和厂区平面布置情况，本项目建成后，危险单元主要包括生物质气化装置、原料气变换装置、湿法脱硫、PSA 脱碳、MEDA 脱碳、甲醇合成及精馏生产装置区、中间罐区、产品罐区、污水处理站、危废暂存间、化验室、物料输送管线等。

本项目在一期工程厂区内进行建设，部分风险防范措施依托厂区一期工程设施及相关措施，针对本项目采取的风险防范措施如下：

6.9.2.1 大气环境防范措施

1、工程设计中的风险防范措施

①装置布置在满足有关防火、防爆及安全标准和规范要求的前提下，装置尽量采用露天化、集中化和按流程布置，并考虑同类设备相对集中。

②凡容易发生事故危及生命安全的场所和设备设置安全标志，对需要迅速发现并引起注意，以防发生事故的场所、部位涂有安全色；对阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故的地方，标明输送介质的名称、符号等标志；对生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均设置明显的标志和指示箭头。

③采光、通风、日晒均按规范设计。对于产生有害气体的装置均布置于下风向或平行风向的位置，使之不会对相邻装置带来影响。

④按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2019）要求，在生产装置有可燃或有毒气体泄漏和积聚的地方设置可燃和/或有毒气体探测器，以检测设备泄漏及空气中可燃或有毒气体浓度。一旦可燃或有毒气体发生泄漏，信号将送至控制室，立即报警，及时处理。

⑤在控制室内设置火灾报警盘，以显示危险区的位置。火警盘上的信号由设在各个防火区域探测器送达，以便及时消灭火灾隐患。在各生产装置周围及主要通道和疏散口周围设置手动报警按钮，要求从一个防火分区内的任何位置到最邻近的一个手动火灾报警按钮的步行距离，不应大于 30m；报警信号送至控制室。

⑥本项目紧急停车和安全联锁系统的设计按照一旦装置发生故障，该系统将起到安全保护作用的原则进行。在系统故障或电源故障情况下，该系统将使关键设备或生产装置处于安全状态下。原则上装置的紧急停车和安全联锁系统由独立设置的紧急停车系统（ESD）实现，装置工艺工程联锁由 DCS 的逻辑功能完成。

为了方便操作和对突发事件的处理，在位于控制室的辅助操作台上设置了重要信号的联锁报警灯屏以及联锁复位按钮和紧急停车按钮等辅助设施。

⑦按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2019）要求，所有的报警信息（过程报警、系统报警）可在 DCS 操作站上实现声光报警，并通过打印机输出。有关联锁的重要信号可同时在辅助操作台上实现声光报警。在可燃或有毒气体可能泄漏和聚积的场合以及厂界，设置可燃气体或有毒气体检测报警器。各主要装置的仪表电源由保安电源（不间断供电电源）供电。

2、事故应急处理措施

①泄漏事故应急处置：当发生某个区域设备发生泄漏事故时，疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，并立即切断电源，应急处理人员带自给式呼吸器穿着全身防护服，在确保安全的情况下进行堵漏作业，将溢漏液收

集于密闭的容器内。

②火灾应急处置：发生火灾时，全厂紧急停车，关闭各储罐进出口阀并停泵，同时用语音呼叫系统发出紧急火灾危险信号或通知。当某设备着火时，计算机进行火灾报警并自动打开对应的消防水阀并同时打开邻近设备的消防水阀，对相邻设备进行水喷淋冷却，同时，泡沫消防系统启动进行灭火。项目需配备必要的应急救援人员、急救援器材和设备。急救援器材和设备应包括：防静电工作服；呼吸器材，如自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器、自吸过滤式防尘口罩；

水枪、泡沫灭火器、二氧化碳灭火器、干粉灭火器、砂土等。消防人员还应配备防护服、过滤式防毒面具、化学安全防护眼镜、橡胶耐油手套、橡胶耐酸碱服及手套；各种供管道堵头、石棉布、橡校片、铜质的捆绑丝、木楔子以及刀片；断路标志、警戒带等。

3、人员疏散、安置建议措施

为了预防大气环境风险，本项目在设计中有针对性地采取了事故预防、事故预警、事故应急处置等措施。据大气风险预测结果气化装置粗合成气管线发生孔径破裂，CO 泄漏至大气环境事故的影响距离最远，最远影响距离为 426.2m，此范围内主要为周边企业及本单位员工，无居民区。本项目建成后应与周边企业建立应急联动机制，一旦发生事故，及时通知周边企业采取应急疏散措施。建议建设单位根据最大影响范围设定环境风险防范区，环境风险防范区内的人群应作为紧急撤离目标，并确保能够在 60min 内撤离至安全地点。

现场紧急撤离时，应按照事故现场、工厂临近区的区域人员及公众对毒物应急剂量控制的规定，制定人员紧急撤离、疏散计划和医疗救护程序。同时厂内需要设立明显的风向标，确定安全疏散路线。事故发生后，应根据化学品泄漏的扩散情况及时通知政府相关部门，并通过厂区高音喇叭通知周边人群及时疏散。紧急疏散时应注意:

①必要时采取佩戴呼吸器具、佩戴个人防护用品或采用其他简易有效的防护措施（戴防护眼镜或用浸湿毛巾捂住口鼻、减少皮肤外露等各种措施进行自身防护）。

②应向上风向、高地势转移，迅速撤出危险区域可能受到危害的人员（在上风向无撤离通道时，也应避免沿下风向撤离），并由专人引导和护送疏散人员到

安全区域，在疏散或撤离的路线上设立哨位，指明疏散、撤离的方向。

③按照设定的危险区域，设立警戒线，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

④在污染区域和可能污染区域立即进行布点监测,根据监测数据及时调整疏散范围。

⑤为受灾群众提供避难场所以及必要的基本生活保障，配合政府部门进行受灾群众的医疗救助、疾病控制、生活救助。结合园区综合防灾规划图，提出本项目厂区外人员疏散路线建议，详见图 6.9.2-1。应急疏散时应结合风向和事故发生地点确定疏散路线。

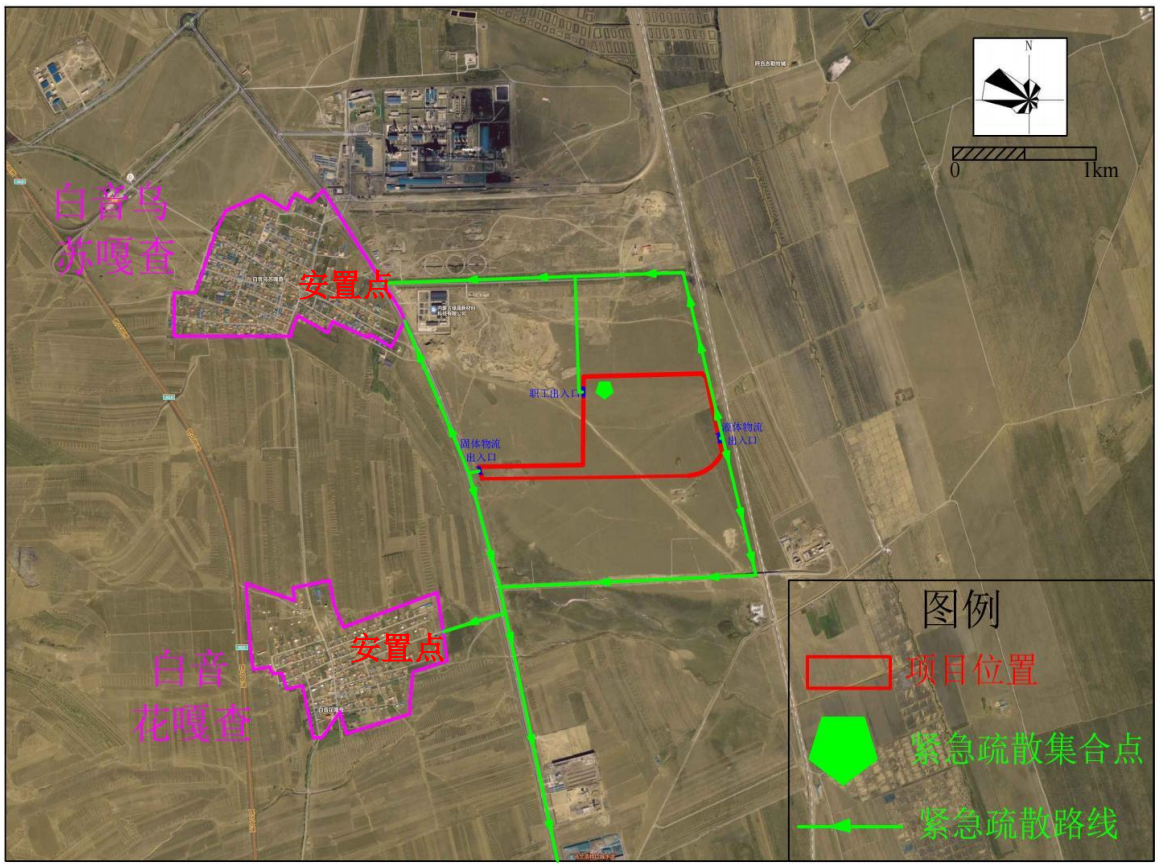


图 6.9.2-1　人员应急疏散路线及安置场所分布图

4、本次评价建议的其他事故风险防范措施

①根据本项目风险识别及预测结果，CO 和甲醇的泄漏事故的危害相对较重，针对这两种物质的泄漏事故，建议装置区外围设置高压喷雾装置，并与泄漏探测报警装置联动，当出现探测浓度超标或发生泄漏事故后自动启动喷淋装置，以阻断或减缓泄漏物质的扩散。

②泄漏事故发生后，应迅速启动应急预案、并开展应急监测，参照《常用危险化学品应急速查手册》，建议以上风险物质发生泄漏后，应紧急设置 200m 的隔离区，隔离区内人员迅速撤离、除救援和事故处置人员外不得进入该区域，并根据风向情况立即组织 500m 范围内的人员向上风向撤离，同步在下风向不同距离处及人员密集场所进行应急监测，根据监测结果进一步指导人员的应急疏散范围，按照应急预案确定的线路有序疏散浓度超标区域的人员。

③建议公司每年至少组织一次环境风险事故的应急演练，重点关注应急响应、事故防范措施的有效性、应急疏散的组织效果等。

④建立企业、内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区及兴安盟政府的环境风险防范体系联动机制，实现联动和有效衔接，杜绝环境风险事故发生。

6.7.2.2 水环境风险防范措施

依据国家相关规定以及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，本项目建立从污染源头、过程处理和最终排放的事故废水三级防控机制，实现污水、清净下水和雨排水系统均处于受控状态有效的事故废水三级防控措施，将事故废水严格控制在厂区范围内，严禁污染外环境。

事故废水三级防控措施如下：

1、单元防控措施

一级预防与控制体系：装置区排水沟等拦截和收集设施、罐区防火堤及其配套设施构成事故状态下水体污染的一级预防与控制体系。

本项目在装置区设置围堰、罐区设置防火堤，围堰及防火堤内铺设防渗混凝土地面，确保发生事故的情况下，泄漏物料及消防污水控制在围堰及防火堤范围内，防止污染范围扩大。

2、厂区防控措施

当发生大规模事故时，部分可能受污染的消防水排水通过装置污水收集池、装置围堰和初期雨水池收集，当围堰或水池收集满后，剩余的消防排水溢流排入装置送全厂事故水池。

（1）雨水监控池

本项目依托一期新建一座雨水监控池，根据《石油化工给水排水系统设计规范》（SH3015-2019）监控停留时间取 15min，设计重现期取 2 年，径流系数取

0.9。全厂设置 1 座有效容积 16461.4m^3 事故应急池及雨水监控池。

（2）初期雨水池

本项目依托一期新建 2 座初期雨水池，总有效容积 2499m^3，全厂设置 1 座有效容积 16461.4m^3 事故应急池及雨水监控池，在发生事故时，泄漏的工艺物料通过初期污染雨水管线重力排入厂区内初期雨水池，初期雨水池储满后，排入污染雨水系统管线，此时开启消防事故水池阀门，将污染消防排水和泄漏物料依次导入全厂消防事故水池。

事故处理完成后，将事故水池中收集的污染消防水和泄漏物料限流提升至厂内污水处理站，处理后排园区污水处理厂处理，避免对污水处理系统产生冲击，同时清空事故水池恢复正常生产。事故处理后需要对管道进行冲洗。

本次评价的事故废水池，根据中石化《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（Q/SY08190-2019），对事故水储存设施的容量进行核算：

$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$

注：$（V_1+V_2-V_3）_{max}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1+V_2-V_3$，取其中最大值。

V_1—收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，注：储存相同物料的罐组按最大一个储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计，本项目最大储罐容积为 17000m^3，则 V1 取值为 17000。

V_2—发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；$V_2=\Sigma Q_{消} t_{消}$

$Q_{消}$—发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m^3/h；

$t_{消}$—消防设施对应的设计消防历时，h；

V_3——发生事故时可以传输到其他储存或处理设施的物料量，m^3，取值为 20000；

V_4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3，取值 0；

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3，取值为 5084.6m^3。

根据《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008[2018 年版]）（2018 年版）的规定，按同一时间发生一处火灾考虑，消防采用以水消防为主，泡沫消防次之，其它消防为辅的消防方案。火灾延续供水时间按 3 小时，消防最大用水量 330L/s 计。V_2=3564m^3

$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5=（17000+3564-17000）+0+5084.6=8648.6m^3$

因此，本项目依托一期建设 1 座事故池有效容积为 16461.4m³，能够满足发生事故时所产生最大废水量的排放需求。

（2）消防事故水调配流程

工艺生产装置根据污染物性质进行污染区划分，污染区设置不低于 150mm 的围堰收集污染排水。将初期污染雨水、地面冲洗水、检修可能产生的含油污水和污染消防排水导入各装置界区的污染雨水池，然后送污水处理系统进行处理回收利用。

防火堤、围堰外设置切换阀，正常情况下，后期雨水经确认没有污染时，经切换阀门排入清净雨水系统。当发生事故时，有污染的各生产装置和辅助生产设施界区内消防事故污水首先经装置区内管线重力排入各装置区内污染雨水池，污染雨水池前设置溢流井，污染雨水池储满后，事故水经溢流井流到雨水管线，由雨水管线最终送事故水池收集储存。

（3）雨水监控池

本项目依托一期设置一座事故应急池及雨水监控池。后期雨水管道收集和排放非污染区域（包括厂前区、动力站、公用工程区及绿化区等）的雨水。污染区的后期雨水通过初期雨水池前的检查井溢流至后期雨水管道。在后期雨水管道末端设置全厂雨水监控池。全厂雨水监控池内设在线监测设施，降雨时，当监测指标超出排放标准，雨水监控池出口管道上的闸门关闭，雨水监控池内的废水将逐渐送至污水处理站处理；当雨水监控池内废水低于排放标准，雨水监控池出口管道上的闸门开启，全厂雨水将重力流排入园区雨水管网

（4）项目与外部水环境的隔离措施

正常工况下，建设项目的生产污水经自建污水处理站处理后送至园区污水处理厂处理后排放，无直接的废水外排口。雨水经雨水系统收集至雨水监控池，经监控合格后的清净雨水通过雨水提升泵提升至厂外雨水管网。雨水外排管道上设置长关阀门，可以切断厂内雨水系统与园区雨水管网的水力联系。

在发生事故情况下，如果没有事故水防控系统，厂区内泄漏的物料及受污染消防水可能会流入厂外水体，从而导致一系列继发水体污染事故。本项目设置了环境风险事故水防控体系，通过厂内设置雨水监控池和事故应急池，能够收集其

服务范围内事故状态下产生的消防水、装置或单元内最大工艺设备可能泄漏的工艺物料及消防期间可能产生的雨水量。因此事故状态下事故水在厂内事故水池储存，与厂外水体无水力联系。

3、园区防控体系

根据《兴安盟乌兰浩特市国土空间总体规划（2021~2035 年）（内蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园部分）环境影响报告书》规划在园区内设立“装置—企业—园区”的三级防控体系，首先在各装置界区内采取有效的防范措施（包括防火堤、围堰及初期雨水收集池等），组成第一级防控体系；在企业内部建设雨水监控池、事故水池及事故水收集系统，组成第二级防控体系；园区内雨水管网排放口、污水管网总排放口设置截止阀等应急截断设施，在园区污水处理厂内设置应急事故池，构成第三级防控体系。

2021 年 11 月，兴安盟经济技术开发区管理委员会委托编制完成《内蒙古兴安盟经济技术开发区突发环境事件应急预案》；2021 年 11 月 29 日，兴安盟生态环境局经济技术开发区分局予以备案，备案号 152201-2021-0002-H。园区建设了园区事故废水防控系统，园区污水厂建设有事故水池 2 座，总容积为 2 万 m^3，可对园区内企业突发事故外排废水通过污水管网进行收集、暂存，降低园区外环境受到污染的风险，满足事故废水的收集、暂存和处理要求。园区内有 1 条小新开河通往洮儿河，目前在小新开河与园区边界的位置配备防洪沙袋。在极端情况下当发生事故废水外泄到排洪沟并进入小新开河后，放置防洪沙袋进行阻拦，形成阻拦坝，把事故废水控制在园区范围内，确保其不进入洮儿河。通过以上措施的落实，园区的事故废水防控体系能够满足事故废水的收集、暂存和处理条件。

6.7.2.3 地下水风险防范措施

根据地下水环境敏感目标、地下水径流方向和场地包气带岩性结构特征，应将重点产污装置或设施布置在场地的西北部。

应重点采取源头控制、分区防渗措施和事故应急减缓措施，加强地下水环境的监控和预警。具体措施如下：

（1）源头控制措施

加强生产装置区、储罐区及废水收集系统隐患排查和管理，降低环境风险。

（2）分区防渗措施

本项目各危险单元中，各装置区、储罐区围堰或防火堤、污水收集池、厂区事故水池以及各危险单元至事故池的管线应按照地下水污染防治措施要求进行防渗处理。

（3）跟踪监测

根据地下水跟踪监测要求，本项目共布设 3 眼地下水水质监测井，厂区上游、厂址、下游分别布设地下水监测井，定期对地下水进行跟踪监测，降低环境风险，减轻事故状态对地下水的影响。

6.10 突发环境事件应急预案

金风绿能化工（兴安盟）有限公司已委托第三方编制完成了一期项目《金风绿能化工（兴安盟）有限公司突发环境事件应急预案》，该预案正在备案中。根据“关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知”环发〔2015〕4号中相关规定，本次应对一期工程应急预案进行修订。

6.10.1 制定风险事故应急预案的目的

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

6.10.2 风险事故应急救援基本程序和应急组织机构

（1）应急救援基本程序

①发现事故者应立即向厂调度室报警，事故单位应采取一切办法切断事故源。

②厂调度室接到报警后，迅速向各救援队报警，通知各有关单位采取紧急措施，防止事故扩大，通知事故车间迅速查明事故原因，并将情况通知指挥部。

③厂救援指挥部接到报警后，应将事故情况报告当地环保部门并派员前往厂界邻近单位村庄做好解释工作，根据事故造成的污染程度，协助人员暂时撤离，或采取可行措施防止污染。

④通讯队接到报警后，立即通知话务员、检修人员及技术人员待命，话务员中断一般外线电话，确保事故处理外线畅通，厂内通讯迅速准确无误。

⑤治安队接到报警后，根据可能引起急性中毒和爆炸的浓度范围设置警戒线，封锁有关道路，制止无关人员进入，指挥各种抢救车辆，有秩序进入抢救区

域，安排好群众疏散路线，必要时通知厂门卫关闭厂门，禁止无关人员入厂围观。

⑥消防队接到报警后，应火速赶到现场，视火灾情况进行灭火，迁移可燃物品，围堵截流可燃液体，控制事态。

⑦医疗队接到报警后，迅速通知全体医护人员，准备急救药品、器具，根据制定的该种介质急救预案进行抢救受伤者及中毒者。

⑧抢修队接到报警后，立即集合各个工种人员集结待命，物资储备到位，根据指挥部的命令开展抢险、抢修。

⑨侦检抢救队到达现场后，迅速实施侦毒、监测、查明有毒有害物的允许浓度范围，确定可能引起急性中毒、爆炸浓度范围，查明受伤者和中毒者情况，迅速使其脱离危险区域，送医疗救护队抢救。

⑩后勤队接到报警后，迅速集合人员，调集车辆准备好各种生活必需品和车辆，并做好发放准备工作，接到出车任务，迅速出车。

⑪各专业队抢救结束后，做好现场调查、清理、清洗工作，恢复工艺管线、电气仪表、设备的生产状态，组织开车生产。

⑫为使化学事故的应急救援有准备，快速反应，统一指挥，分级负责，各救援专业队必须按各自的职责，根据化学事故应急救援统筹图开展工作，统筹图见图6.10.2-1。

⑬项目建成后建设单位应严格执行《危险化学品安全管理条例》，并制定详尽的应急方案。

⑭处理事故要彻底，反复勘查审定，并由环保部门监测确定，直至没有不安全因素存在时，疏散的人群方可回迁。

⑮认真调查事故原因，总结经验教训，进行深刻的安全环保教育，接受事故教训，避免事故再次发生。

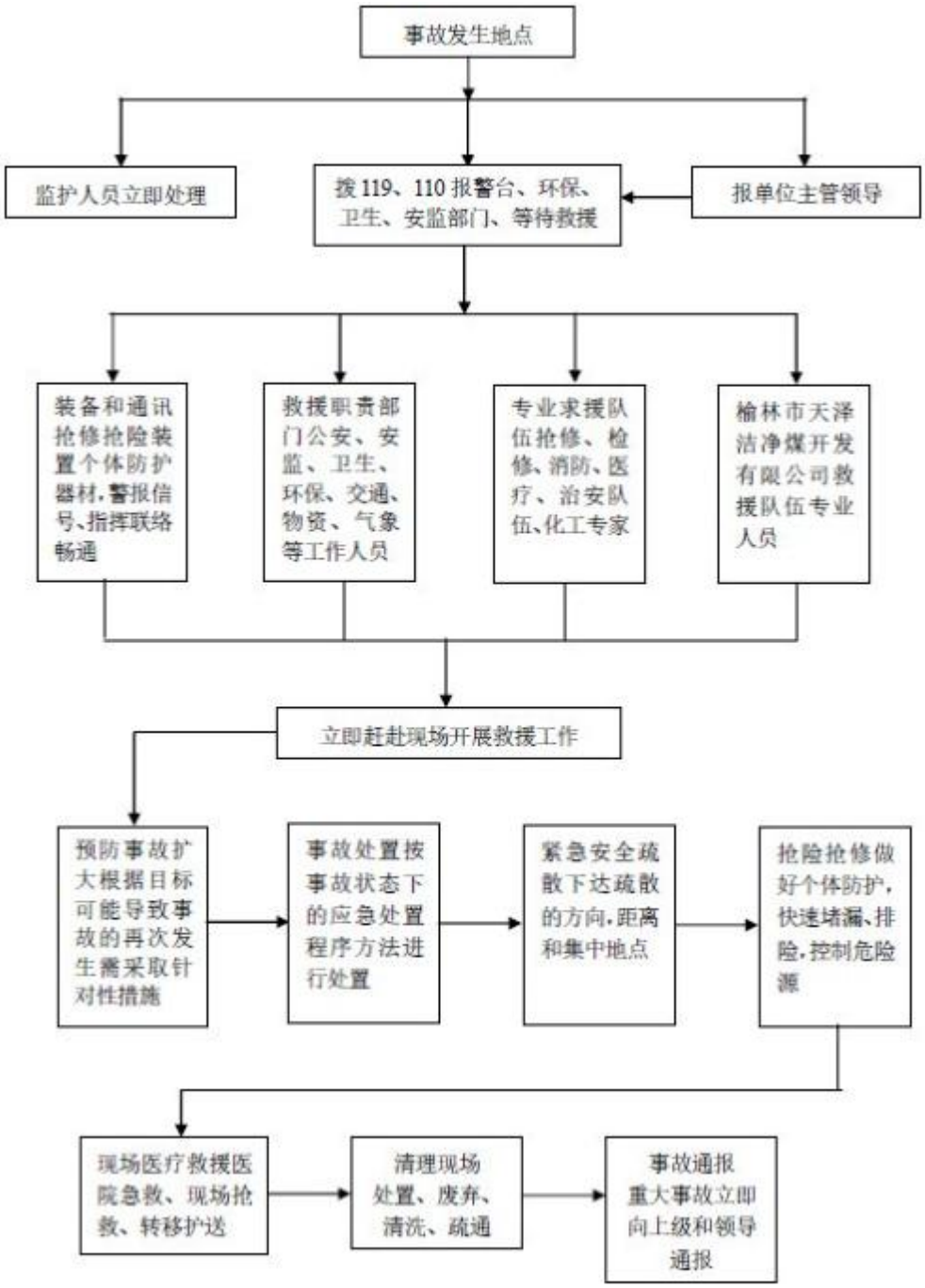


图 6.8.2-1　　重大化学事故应急救援统筹图

（2）应急组织机构

为了防范和应付各类突发性环境污染事故的发生，必须建立相应的防范和应急组织机构，并且按污染事故的不同等级，启动相应的应急程序、相应的应急组织发挥作用。其指导思想是：金风绿能化工（兴安盟）有限公司发生特大和重大环境污染事故虽然概率较低，但也不是没有可能，而一旦发生，其影响、损失、处置难度都很大，此类环境污染事故应由金风绿能化工（兴安盟）有限公司应急委员会及其设立的应急指挥部负责统一指导各专业组、协调有关部门迅速协同予

以妥善处置。对较常见的一般性环境污染事故，概率较高、影响和损失相对较小，可由公司应急办公室负责处理。

①应急委员会

应急委员会是金风绿能化工（兴安盟）有限公司环境污染事故的最高应急组织机构。在发生特大、重大环境污染事故时，设立临时应急指挥部。

i应急委员会职责

●审定环境污染事故防范和应急计划；

●负责协调和落实环境污染事故防范和应急计划的执行；

●处理特大和重大贡献环境污染事故，设立临时应急指挥部；

●发布应急命令和公告；

●追究特大和重大环境污染事故的责任。

ii应急指挥部职责

●统一指挥和协调特大和重大事故的应急响应行动；

●组织特大和重大环境污染事故的后果评价和善后处理；

●对特大和重大环境污染事故的应急处置结果负责。

②应急办公室

应急办公室是环境污染事故的应急常设机构。为了便于日常工作，将办公室设在公司的环境管理机构。其职责：

●组织环境污染事故防范和应急计划的编制和修订工作；

●检查和报告环境污染事故防范和应急计划的落实情况；

●建立环境污染事故应急响应制度；

●建立环境污染事故应急技术储备；

●建立潜在高风险度环境污染事故装置的黑名单资料，及其场外应急预案；

●协助黑名单单位建立环境污染事故防范和场内应急预案；

●接收环境污染事故应急报告，及时将特大和重大环境污染事故向应急委员会报告，并负责把应急委员会的命令及时通知到各有关应急组织；

●配合应急指挥部组织特大和重大环境污染事故的应急响应行动；

●受应急委员会委托，负责处置重大环境污染事故；

●负责一般环境污染事故的应急处置；

●召集环境污染事故预案实施单位和有关应急组织，以年会形式交流情况，修改技术资料和有关制度；

●负责对公众环境污染应急教育。

6.10.3 预案预防与预警

（1）预防工作

对在生产过程中产生、贮存、运输、危险废物处置等事故源进行了调查，掌握潜在事故源污染物的产生、种类及分布情况，针对污染物的特点提出相应的应急措施。

（2）预警及措施

按照突发事故严重性、紧急程度和可能波及的范围，对突发性环境污染事故的预警进行分级，分为一般（IV级）、较重（III级）、重大（II级）、特大（I级）四级预警，分别用蓝色、黄色、橙色和红色标示。根据事态的发展情况和采取措施的效果，预警可以升级、降级或解除。

6.10.4 预案分级响应

源突发事故响应分级及内容见表 6.10.4-1。

表 6.10.4-1　突发事故应急响应机制

分级响应	响应级别	分级条件	响应内容
车间级事故	一级响应	此类事故可有本车间技术人员尽快控制，能将危险物质有效控制于车间范围内，可及时修复或短时间恢复生产	此类事故由当班技术人员向工段负责人汇报，并及时转报车间负责人，由车间技术人员汇总，综合控制事故，将事故影响控制于车间内。若事故未能及时控制则提升事故响应级别
公司级事故	二级响应	此类事故应可以由公司技术人员控制，将危险物质控制与分厂范围内，并能够将事故影响控制在厂区、公司范围内，能够尽快恢复或在停产的情况下控制事故影响，阻止危险物质进入外环境。公司范围内。若事故未能及时控制则提升事故响应级别。	此类事故由当班技术人员向工段负责人汇报，并及时转报车间负责人、分厂负责人、公司负责人，由公司技术人员汇总并对事故进行综合控制，将事故影响控制于公司范围内。若事故未能及时控制则提升事故响应级别
区域级事故	三级响应	由项目事故引发的超出厂区外的环境污染事故	公司预案执行未能及时控制事故影响，并对外环境产生影响，由公司指挥中心向区域救援中心汇报，区域救援中心负责人上升为事故第一响应

			人。

阿拉善高新技术产业开发区已编制突发环境事件应急预案及备案。突发环境事件区域应急预案联动方案见下表：

表 6.10.4-2　突发环境事件区域应急预案联动方案

预案名称	联动方案
园区预案	明确区域应急预案组成，将本项目的预案组成及相关职能部门的负责人进行相互联系，实现事故状态信息联通“1 对 1”
	事故响应条件下，应根据园区响应分级方式拟定事故上报、响应方案
	事故状态下应拟定事故中心区、波及区、影响区域的划分和控制，将职责分配到人。区域范围大小的确定应依据乌兰浩特市预案确定的范围为基础，根据事故大小进行适当调整。
	在本项目事故状态下，可依托乌兰浩特市应急监测队伍的力量，申请援助
乌兰浩特市突发环境事件应急预案	本项目应遵循此预案事故等级划分原则，准确做出应急响应
	在发生突发事故发生后，应依托市级预案成立的应急队伍（环境监察支队、市环境监测站），对突发事故进行环境应急监测
	本预案应纳入乌兰浩特市应急响应小组联系方式、名单详细等，作为本预案的附件
	预案应遵循乌兰浩特市应急预案的速报制度，严格按照初报、续报和处理结果报告的程序执行。
	本预案应将各工段、类型事故信息上报人员进行落实，与乌兰浩特市应急指挥中心联系
	本预案应将应急防范措施、人力、物力资源进行汇总，并上报乌兰浩特市应急指挥中心，以便实现资源共享和补充

6.10.5 应急救援保障

1、内部保障

整个厂区的公用工程、行政管理及生产设施人员全部由公司统一配置。

（1）救援队伍：公司各职能部门和全体员工都负有事故应急救援责任，公司事故应急救援领导小组及义务消防人员是公司事故应急救援的骨干力量，其任务是担负公司各危险化学品事故救援及处置。

（2）消防设施：根据行业及设计规范要求，厂区内设置独立的消防给水和消防基础设施。

（3）应急通信：整个厂区的电信电缆线路包括扩音对讲电话线路、火灾自动报警系统线路，各系统的电缆均各自独立，自成系统。整个厂区的报警系统采用消防报警系统、可燃气体报警仪、手动报警和电话报警系统相结合方式。

（4）道路交通：厂区道路交通方便。

（5）照明：整个厂区的照明依照《工业企业照明设计标准》（GB50034-92）设计。在防爆区内选用隔爆型照明灯，正常环境采用普通灯。

（6）救援设备、物质及药品：厂区内配备所需的个体防护设备，便于紧急情况下使用，在易发生事故的必要位置设置洗眼器及相应的药品。

（7）保障制度：整个厂区建立应急救援设备、物资维护和检修制度，由专人负责设备或物质的维护、定期检查与更新。

2、外部保障

（1）单位互助体系：建设单位和周边企业应建立良好的应急互助关系，在重大事故发生后，能够相互支援。

（2）公共援助力量：厂区还可以联系当地公共消防队、医院、公安、交通、应急管理部门、生态环境部门以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

6.10.6 风险事故应急监测、救援及控制措施

1、应急监测

（1）应急监测因子

根据本项目完成后全厂毒害物质的种类，确定本预案环境空气应急监测因子为 CO、H_2S、NH_3、HCl、硫酸、HCN、甲醇、NMHC。

（2）环境空气应急监测方案

监测方法、时间及监测仪器见表 6.10.6-1。

表 6.10.6-1　环境空气毒害物质的应急监测方案

监测因子	监测仪器	监测时间	监测点位	备注
CO、H_2S、NH_3、HCl、硫酸、HCN、甲醇、NMHC	便携式检测仪	事故发生后每间隔 15min 采样分析一次。	1、安全距离范围内，事故发生点最近点； 2、下风向不同距离敏感点（如 300m、500m、1000m、2000m、3000m 等）设置监测点； 3、上风向某对照位置。	可实现连续自动检测

2、救援、控制措施

事故发生后，按照物质性质分别对毒害气体、易燃易爆化学危险品采取不同的控制措施。火灾爆炸事故发生后，立即开展救援抢险工作。公司应急指挥中心成员接到事故报警后，应迅速赶往指挥中心或保持联系，掌握事故情况，按分工分别组织好以下几方面的工作：

（1）重大险情的排除、岗位人员的撤离、疏散；

（2）受伤及中毒人员的抢救；

（3）泄漏控制、切断及泄漏物的处理；

（4）火灾控制及周围设备的保护；

（5）生产或停产安排。

①车间调度、值班长在接到事故报警后，应在做好自身保护的前提下，立即与各有关岗位取得联系，按应急指挥中心（总调度室）的要求组织安排好人员的撤离及生产或停产安排。

②各个岗位接到事故报警后，凡是处于下风向的所有操作人员应当在当班工长的指挥下，除关键岗位个别人员留下处理生产外，其余人员均立即戴好随身携带的个人自救器材或其它有效防护用品迅速沿风向垂直方向撤离出污染区。必须留岗人员，应配戴隔离式呼吸器，尽快处理完生产有关事宜后，也应迅速撤离到安全区。撤离污染区的人员，应就近到东大门集结点集中，听候指挥中心安排。

③现场救护队、医护人员接到有毒气体报警通知后，应迅速戴好自我防护器材和抢救药品，迅速赶赴指定地点，在公司应急指挥中心统一指挥下，分别视轻、重、缓、急分批对中毒人员进行抢救，并尽快送往就近医院进行急救。

④公司与就近医院达成应急救援协议，医院在接到事故报告后，应迅速准备好抢救器材、药品、住院病房等对受伤或中毒人员进行抢救的各项准备工作。一旦受伤或中毒人员送到医院，立即进行检查、治疗、诊断分级，进行抢救、观察、治疗。

⑤按照突发污染事故严重性、紧急程度和可能波及的范围，当污染事故的有害影响不能被现场的操作人员或公司应急处理部门遏止和有效控制，则必须申请社会外部救援力量的积极参与。

⑥公司在组织员工进行自救的同时，及时向鄂尔多斯市环境保护局和上级主管部门报告应急行动的进展情况。

3、紧急撤离、疏散

（1）警戒疏散

当发生火灾、爆炸、危险品泄漏等事故时，警戒组应立即警戒事故现场，并打开最近通道，当消防车辆到达后，引导消防车辆进入事故现场，同时，禁止无关人员进入事故现场，组织与施救无关人员到安全地带。

（2）人员急救措施

当发生人员受伤时，现场受伤人员应迅速转移到安全区域，由医护人员实施救护，严重者送到医院抢救。如发生事故时，有员工受伤，首先拨打电话 120 请求救援，如 120 急救车不能及时赶到，应由公司指派车辆（人员）护送伤员到医院进行救治。

（3）逃生路线

一旦发生对人危害性较大的重特大事故时，及时逃生将是降低事故损失非常关键的步骤，在应急救援领导小组组长下达撤离事故现场的命令后，撤离人员，应迅速从各岗位向规定区域进行逃生，逃生过程中必须沿消防路逃生，以便在发生意外时，可以进行及时有效的救治，缩短抢救人员的救援时间。

外部环境撤离路线主要是沿着园区道路向安全区域转移。

6.10.7 风险事故应急计划

拟建项目必须在平时拟定事故应急预案，以应对可能发生的应急危害事故，一旦发生事故，即可以在有充分准备的情况下，对事故进行紧急处理。

风险事故的应急计划包括应急状态分类、应急计划区和事故等级水平、应急防护、应急医学处理等。因此，风险事故应急计划应当包括以下内容：

（1）项目在生产过程中所使用以及产生的的有毒化学品、危险源的概况；

（2）应急计划实施区域；

（3）应急和事故灾害控制的组织、责任、授权人；

（4）应急状态分类以及应急响应程序；

（5）应急设备、设施、材料和人员调动系统和程序；

（6）应急通知和与授权人、有关人员、相关方面的通讯系统和程序；

（7）应急环境监测和事故环境影响评价；

（8）应急防护措施，清除泄漏物的措施、方法和使用器材；

（9）提供应急人员接触剂量控制、人员撤离、医疗救护与公众健康保证的系统和程序；

（10）应急状态终止与事故影响的恢复措施；

（11）应急人员培训、演练和试验应急系统的程序；

（12）应急事故的公众教育以及事故信息公布程序；

（13）调动第三方资源进行应急支持的安排和程序；

（14）事故的记录和报告程序；

（15）附件。

应急预案的主要内容详见表6.10.7-1。

表 6.10.7-1　应急预案的主要内容

序号	项目	内容和要求
1	总则	
2	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布。
3	应急计划区	生产装置区、储罐区、邻区。
4	应急组织	工厂：厂指挥部：负责现场全面指挥。专业救援队伍：负责事故控制、救援、善后处理。地区：指挥：负责工厂附近地区全面指挥、救援、管制、疏散。专业救援队伍：负责对厂专业救援队伍的支援。
5	应急状态分类及应急相应程序	规定事故的级别及相应的应急分类相应程序。
6	应急设施、设备与材料	生产装置：①防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材。②防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水幕、喷淋设备等。罐区：①防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材。②防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水幕、喷淋设备等。
7	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制
8	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
9	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故，防止扩大、蔓延及连锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备。邻近区域：控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。工厂邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护。
11	应急状态中止与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后管理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训和演练。
13	公众教育和信息	对工厂邻近的地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门负责管理。
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

6.10.8 园区环境应急体系

（1）应急组织体系

兴安盟经济技术开发区突发环境事件应急组织体系分为应急指挥(领导)机构和工作机构两大部分组成，其中应急指挥(领导)体系由应急指挥部和应急办公室组成。工作机构包括：应急工作组由抢险抢修组、医疗救治组、通讯联络组、治安保卫组、应急消防组、物资保障组、应急监测组、事故调查善后处理组、专

家咨询组等组成。

应急组织体系：

一级-兴安盟经济技术开发区各企业：企业指挥部负责事故现场全面指挥企业专业救援队伍，负责事故现场控制、监测、救援、善后处理；

二级-兴安盟经济技术开发区：兴安盟经济技术开发区应急中心负责现场全面指挥，救援队伍负责事故巴音敖包工业园控制、监测、救援、善后处理；

三级-兴安盟(乌兰浩特市)：兴安盟(乌兰浩特市)社会应急中心负责兴安盟经济技术开发区附近地区全面指挥、救援、管制、疏散。

兴安盟(乌兰浩特市)专业救援队伍：负责对兴安盟经济技术开发区专业救援队伍的支援。联动关系：一级-二级-三级。

（2）应急能力建设

为针对应急环境事故情况的处理，兴安盟经济技术开发区设置应急处置组，应急处置组由抢险抢修组、通讯联络组、物资保障组、医疗救护组、治安保卫组、应急消防组、应急监测组、调查善后处理组、技术专家组等九个组组成，由应急指挥中心决定其补充和完善方案。

兴安盟经济技术开发区根据可能发生的突发环境事件的类型，提供和解决处置突发环境事件所需要应急设施(备)，包括医疗救护设施、药品；个人防护装备；消防设施和应急交通工具等。同时这些物质必须在日常工作中做好分类并建立台账进行管理，能够做到及时对所属应急设施(备)进行检查、维护与更新，保证在应急救援时能够投入使用。各企业均设立了专用应急物资。

（3）应急响应分级

1）预警分级

按照突发环境事件发生的紧急程度、发展势态和可能造成的危害程度分为I级、II级、III级和IV级，分别用红色、橙色、黄色和蓝色标示，一级为最高级别。根据事态的发展情况和采取措施的效果，预警颜色可升级、降级。兴安盟经济技术开发区管理委员会应当根据收集到的信息对突发环境事件进行预判，启动相应预警。

红色(I级)预警：情况危急，可能发生或引发特别重大突发环境事件的；或事件已经发生，可能进一步扩大影响范围，造成重大人员伤亡的。由兴安盟经济技

术开发区管理委员会上报乌兰浩特市人民政府，由乌兰浩特市人民政府决定是否向兴安盟人民政府报告。

橙色(II级)预警：情况紧急，可能发生或引发重大突发环境事件的；或事件已经发生，可能进一步扩大影响范围，造成更多人员伤亡时。由兴安盟经济技术开发区管理委员会上报乌兰浩特市人民政府，由乌兰浩特市人民政府决定，由谁负责发布。

黄色(III级)预警：情况比较紧急，可能发生或引发较大突发环境事件的；或事件已经发生，可能进一步扩大影响范围，造成较多人员伤亡时。由兴安盟经济技术开发区管理委员会人民政府负责发布。

蓝色(IV级)预警：存在重大环境安全隐患，可能发生或引发突发环境事件的；或事件已经发生，可能进一步扩大影响范围，造成人员伤亡时。由事件单位发布。

涉外突发环境事件直接由兴安盟乌兰浩特市人民政府发布预警信号。

当环境质量超过国家和地方标准，发生严重环境污染时，阿拉善高新技术产业开发区管理委员会应当组织相关部门密切监测污染状况，及时启动预警系统。

具体流程图如下：

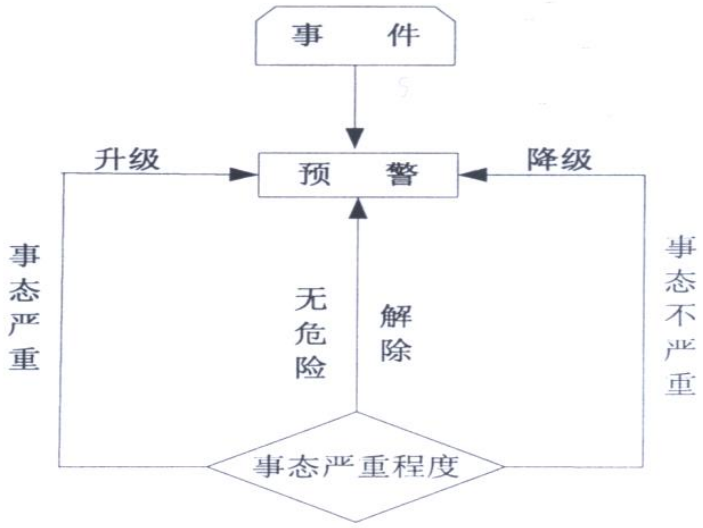


图 6.10.8-1　预警流程图

根据生产过程中发现的事件预兆，应急指挥机构应采取以下措施：

①及时发布和传递预警信息，按程序向相关领导报告；

②下达预警指令，启动预警行动方案，执行相应预防性处置措施；

③密切跟踪事态发展，检查措施执行情况做好相应的应急准备；

④应急机构根据现场情况进入应急准备阶段；

⑤一旦达到事件标准时，启动相应的应急预案。

2）预警行动

进入预警状态后，兴安盟经济技术开发区管理委员会及相关部门应采取以下措施：

①立即启动相关应急响应。

②发布预警公告。蓝色预警和黄色预警由兴安盟经济技术开发区管理委员会负责发布，橙色预警由兴安盟经济技术开发区管理委员会上报乌兰浩特市人民政府，由乌兰浩特市人民政府负责发布或者授权兴安盟经济技术开发区管理委员会负责发布，红色预警由兴安盟乌兰浩特市人民政府上报兴安盟人民政府，按照要求授权乌兰浩特市人民政府负责发布。预警信息发布单位要密切关注事件进展情况，并依据事态变化情况，适时调整预警级别，并将调整结果及时通报各相关部门。

③转移、撤离或者疏散可能受到危害的人员，并进行妥善安置。

④指令各环境应急救援队伍进入应急状态，乌兰浩特市环境监测站立即开展应急监测，随时掌握并报告事态进展情况。

⑤针对突发事件可能造成的危害，封闭、隔离或者限制使用有关场所，中止可能导致危害扩大的行为和活动。

⑥根据事态发展，及时调集环境应急所需人员和物资、设备，确保应急保障工作。

⑦及时按照有关规定向社会发布事件信息，公布咨询电话。

⑧有事实证明不可能发生突发事件或者危险已经解除的，发布警报的阿拉善高新技术产业开发区管理委员会应当立即宣布解除警报，终止预警期，并解除已经采取的有关措施。

3）预警支撑系统

①建立环境安全预警系统。建立重点污染源排污状况实时监控信息系统、突发事件预警系统、区域环境安全评价预警系统。

②建立环境应急资料库。建立突发环境事件应急处置数据库系统、生态安全数据库系统、突发事件专家决策支持系统、环境恢复周期检测反馈评估系统。

③建立应急指挥技术平台系统。有关部门根据需要，结合实际情况，建立有关类别环境事件专业协调指挥中心。

4）预警信息收集

环境应急指挥部办公室应加强现场信息的采集，对事件进行动态监测和评估，组织专家和有关人员对报警事件的风险系数、发展趋势等及时分析，科学预测，提出一般处置或启动相应应急预案的建议，并按照职责及时向管委会、生态环境局甚至上级政府主管部门报告。

在预警信息收集过程中，应做好园区事故采样和监测工作，在可能的情况下，设置自动采用仪器设备，以便能动态跟踪事故污染发展势态。另外，地方部门也应加强应急监测能力建设。

5）预警发布与解除

应急指挥部办公室应根据对突发环境事件的分析结果，及时向乌兰浩特市政府提出预警建议，预警信息按规定由乌兰浩特市政府宣传，向社会公布。

突发环境事件应急领导组办公室对收到的各种环境信息进行处理和综合分析，预测、判断出将要发生特别重大、重大突发环境事件时，应当立即报告应急领导组，经同意，上报乌兰浩特市人民政府、兴安盟、内蒙古自治区生态环境厅同时上报生态环境部；预测、判断出将要发生较大突发环境事件时，立即上报乌兰浩特市人民政府、兴安盟人民政府，由乌兰浩特市人民政府发布黄色预警公告。

突发环境事件应急领导组办公室对收到的各种环境信息进行处理和综合分析，预测、判断出将要发生一般突发环境事件时，立即上报兴安盟经济技术开发区管委会和园区生态环境主管部门，由开发区管委会会发布蓝色预警公告。

6.10.9 区域应急联动

本项目环境应急预案应与兴安盟经济技术开发区环境应急预案相衔接。环境事件发生后，首先应启动本单位应急预案，并及时将事故情况向有关部门报告。同时，企业的应急响应行动应与园区的应急响应保持联动，确保信息传递和人员的救助以及事故处理的及时和准确无误。当需要疏散周边居民及有关人员时，应在园区应急指挥中心的领导下组织周边居民有序撤离。本项目环境应急预案应在投产前向所在地环境主管部门备案。

6.10.10 预案演练

本项目建设单位应充分重视应急预案的演练，每年对应急救援队伍进行培训，明确分工和职责，掌握应急救援处理方法。制定应急预案的演练计划，定期组织应急预案演练，同时应建立与地方环境应急机构的联系，组织参与地方救援活动，开展与相关的交流与合作。通过演练，达到检验预案、锻炼队伍、教育员工和提高能力的目的，也促进公司应急预案与乌兰浩特市政府应急预案的衔接和对应急预案的不断完善。

6.11 风险评价结论

6.11.1 项目危险因素

本项目为扩建项目，生产过程中涉及的原料及产品具有有毒有害、易燃易爆等特点，多处于高温高压或低温负压等苛刻条件下，在生产、运输、贮存等环节中存在重大环境风险事故的可能。根据导则附录 B 识别，本项目危险物质包括：CO、甲醇、硫酸、盐酸、硫磺、次氯酸钠、机油、废机油。

通过对项目事故类型及其影响的环境途径分析，本项目风险类型主要为有毒物料泄漏扩散污染以及火灾爆炸伴生污染影响。

6.11.2 环境敏感性及环境风险事故影响

根据风险识别结果，结合物质危险性，确定项目大气环境风险事故情形为：生物质气化装置气化炉出口管线破裂事故、甲醇储罐破裂事故以及甲醇储罐破裂火灾爆炸次生 CO 泄漏事故。

根据大气风险预测结果，1）气化装置粗合成气管线泄漏事故情境下，CO 最大浓度值为 50.9mg/m^3，出现位置在界区内，该区域范围内无敏感点。气化装置粗合成气管线破裂泄漏 CO 污染物扩散预测计算结果显示，CO 大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3）310m，大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）560m，该范围内无村庄敏感点分布；2）甲醇储罐泄漏事故情境下，甲醇最大浓度值为 94.4mg/m^3，出现位置在产品罐区界区内，该区域范围内无敏感点。甲醇储罐破裂泄漏甲醇污染物扩散预测计算结果显示，甲醇大气毒性终点浓度-2（2700mg/m^3），此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值；3）甲醇储罐泄漏引发火灾次生灾害 CO 污染物扩散预测计算结果显示，CO 大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3）30m，该范围内无敏感点，大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）60m，该范围内无敏

感点。一旦上述环境风险事故情形发生，以上区域范围内的人要按照既定的应急预案和撤离路线进行应急和防护撤离，避免因事故造成急性损害事件发生。

为防范和控制发生事故时和事故处理过程中产生的物料泄漏，造成事故（含化工物料）污水对周边水体环境污染和危害，本项目建立了“单元—厂区—园区”事故废水三级防控体系。确保在发生突发事件时，事故废水不外流出园区，最大程度地降低园区外水环境受到污染的风险。

由预测结果可知，风险情景下，超标污染晕迁移 20 年耗氧量最远迁移距离为 616.12m，超出厂界 543.94m。厂界下游评价范围内无水源井，距项目最近的敏感点为白音花嘎查分散饮用水井，在项目地下水流向侧向，污染晕不会影响到敏感点。

环境风险事故具有一定程度的不确定性，发生事故排放的强度有多种可能。在发生风险事故的状况下，应及时采取有效的防控措施，有效的防止风险事故产生的污染物向下游扩散，风险事故状态下污染物对地下水质量的影响较重，所以一定要加强地下水污染应急预案及防治工作，防止污染物下渗污染地下水。

6.11.3 环境风险防范措施及应急预案

本项目在设计上充分考虑了环境风险防范，包括平面布置、工艺及技术方案选择、自动控制、电气、电信、消防和火灾报警系统等方面的风险防范措施。

本项目设置了风险事故废水三级防控体系，防止事故情况事故废水进入厂外地表水环境。

污染事故发生后，应立即启动风险防范措施，及时进行现场污染控制和处理，包括阻断污染源、清理污染物，探明地下水污染深度、范围及程度，必要时及时向各级政府上报，同时对污染事故风险及时作出初步评估。应急处理结束，在调查监测基础上，对事故所引起的地下水环境风险做出精确综合评价，包括对地下水环境及环境保护目标的短期影响、长期影响等。在事故造成地下水环境污染时，建设单位要提出地下水环境修复治理方案，经地下水环境监管部门审查通过后，组织实施地下水环境污染的修复治理工程，并由地下水环境监管部门进行工程验收。

6.11.4 环境风险评价结论

在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施，建立有效的

突发环境事件应急预案，加强风险管理的条件下，本项目的环境风险可防可控。

6.12 环境风险评价自查表

表 6.12-1　环境风险评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="10">完成情况</th></tr>
<tr><td rowspan="4">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td>CO</td><td>润滑油</td><td>甲醇</td><td>硫酸</td><td>盐酸</td><td>硫磺</td><td>机油</td><td>次氯酸钠</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>29.88</td><td>14.4</td><td>27075.59</td><td>9.8022</td><td>9.7312</td><td>68.4</td><td>5</td><td>25.63</td></tr>
<tr><td rowspan="5">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="4">500m 范围内人口数_0 人</td><td colspan="4">5km 范围内人口数_3363_人</td></tr>
<tr><td colspan="6">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="2">____/___人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td colspan="2">地表水功能敏感性</td><td colspan="2">F1□</td><td colspan="2">F2□</td><td colspan="2">F3□</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境敏感目标分级</td><td colspan="2">S1□</td><td colspan="2">S2□</td><td colspan="2">S3□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="2">地下水功能敏感性</td><td colspan="2">G1□</td><td colspan="2">G2☑</td><td colspan="2">G3□</td></tr>
<tr><td colspan="2">包气带防污性能</td><td colspan="2">D1☑</td><td colspan="2">D2□</td><td colspan="2">D3□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td colspan="2">Q＜1□</td><td colspan="2">1≤Q＜10□</td><td colspan="2">10≤Q＜100□</td><td colspan="2">Q＞100☑</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td colspan="2">M1☑</td><td colspan="2">M2□</td><td colspan="2">M3□</td><td colspan="2">M4□</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="2">P1☑</td><td colspan="2">P2□</td><td colspan="2">P3□</td><td colspan="2">P4□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td colspan="2">大气</td><td colspan="2">E1□</td><td colspan="2">E2□</td><td colspan="2">E3☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">地表水</td><td colspan="2">E1□</td><td colspan="2">E2□</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td colspan="2">地下水</td><td colspan="2">E1☑</td><td colspan="2">E2□</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>IV+☑</td><td>IV□</td><td colspan="2">III□</td><td colspan="2">II□</td><td colspan="2">I□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="2">一级☑</td><td colspan="2">二级□</td><td colspan="2">三级□</td><td colspan="2">简单分析□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="4">有毒有害☑</td><td colspan="4">易燃易爆☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="4">泄漏☑</td><td colspan="4">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="3">大气☑</td><td colspan="3">地表水□</td><td colspan="2">地下水☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td colspan="2">源强设定方法</td><td colspan="2">计算法☑</td><td colspan="2">经验估算法□</td><td colspan="2">其他估算法□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">风险预测与评价</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="2">预测模型</td><td colspan="2">SLAB☑</td><td colspan="2">AFTOX☑</td><td colspan="2">其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2">预测结果</td><td colspan="6">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围_310__m
大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_560_m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="8">最近环境敏感目标__/___，到达时间__/____h</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="8">下游厂区边界到达时间 7300d
最近环境敏感目标白音花嘎查分散饮用水井，到达时间未到达</td></tr>
<tr><td>重点风险防范措施</td><td colspan="10">本项目在设计上充分考虑了环境风险防范，包括平面布置、工艺及技术方案选择、自动控制、电气、电信、消防和火灾报警系统等方面的风险防范措施。本项目设置了风险事故废水三级防控体系，防止事故情况事故废水进入厂外地表水环境。污染事故发</td></tr>
</table>

	生后，应立即启动风险防范措施，及时进行现场污染控制和处理，包括阻断污染源、清理污染物，探明地下水污染深度、范围及程度，必要时及时向各级政府上报，同时对污染事故风险及时作出初步评估。
评价结论与建议	在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施，建立有效的突发环境事件应急预案，加强风险管理的条件下，本项目的环境风险可防可控。
注：“□”为勾选项；“_____”为填写项	

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期污染治理措施

7.1.1 施工期大气污染防治措施

（1）扬尘防治措施

针对施工期扬尘污染问题，对施工期工程建设提出以下要求，以使扬尘对周围环境的影响减到最小：

在施工区界设围墙或遮挡物；地基挖掘产生的弃土应及时处理；运输车辆不能超载，进入施工场地应低速行驶或限速行驶，减少扬尘；每天定时对施工现场扬尘区及道路洒水；当风速大于 8m/s 时，应停止土方施工；施工工地车辆出口设置水池，池内铺设碎石，以减少驶出工地车辆轮胎夹带的泥土量；临时道路和施工场地应硬化，场地的厚度和强度应满足施工和行车需要；现场场地和道路要平坦畅通，并设置相应的环境保护措施和环境标志。

（2）施工废气防治措施

一切排烟装置都要采用合格产品，有害气体的排放必须符合国家规定的相关标准；

严禁在施工现场焚烧垃圾；

散发有害气体、粉尘的施工过程，要采用密闭的生产设备和生产工艺，并安装通风、吸尘和净化、回收设施。劳动环境的有害气体和粉尘含量，必须符合国家相关卫生标准的规定；

加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆。尽可能使用耗油低、排气小的施工车辆；尽可能选用优质燃油，减少机械和车辆的有害废气排放。

总的来看，项目建设期采取上述措施后，大气污染物的排放将大大降低，对当地大气环境质量的影响将是局部的、暂时的，不会造成大的影响。

7.1.2 施工期废水污染防治措施

（1）施工期生产用水污染防治措施

本项目施工量较小，在施工期间，施工期生产废水排放量约为 1m^3/h，为尽可能减少施工废水对环境造成的不良影响，施工期废水应主要采取以下保护措施：

混凝土浇筑废水、土石方工程及雨天引起的水土流失、雨污水等悬浮物浓度高的废水水量大，含砂量大，其中 SS 经沉淀后可以大部分去除，该部分废水经厂内临时沉淀池沉淀处理后回用。严禁排入草地、农田等生态用地。施工废水采用的简单流程见图 7.1-1。

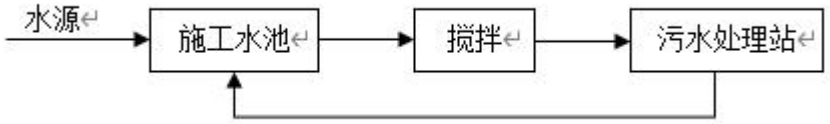


图 7.1-1　施工期生产废水回用流程

机械车辆维修冲洗废水中主要含泥沙及油污，其主要污染控制指标为 SS、石油类，需要沉淀并经除油装置除去其中的石油类后应尽量回用，不能回用的废水排入厂区污水处理站。严禁排入草地、农田等生态用地。

砂石料生产废水主要为洗料废水，水质较好，基本可以达到《污水综合排放标准》一级标准水质要求，应尽量回用，严禁排入草地、农田等生态用地。

（2）施工期生活污水污染防治措施

生活污水经一期污水处理站集中处理。严禁排入草地、农田等生态用地。

7.1.3 施工期噪声污染防治措施

建设单位在施工过程中应采取以下措施来减少噪声影响：

（1）施工单位应合理安排施工进度，高噪声作业的时间应严格限制在 7:00-12:00 和 14:00-22:00 范围内，中午休息时间不得进行高噪声施工；如需要进行夜间施工必须办理夜间施工许可证，并做好噪声污染的治理工作。除抢险等特殊情况外，严禁夜间进行高噪声施工作业；

（2）建设单位在与施工单位签订合同时，应要求其使用的主要机械设备为低噪声机械设备，并在施工中设专人对其进行保养维护，严格按操作规范使用各类机械；

（3）在项目的结构施工阶段和装修阶段，对建筑物外部采用围挡，以减轻施工噪声对外界环境的影响；

（4）施工场所车辆进出路线应尽量远离居民区，车辆通过居民点时应减速、禁鸣；

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

（6）施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减震机座，固定强噪声源应考虑加装隔声罩，同时应加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声。

7.1.4 施工期固体废物污染防治措施

工程地基挖掘产生的弃土除主要用于回填地基外，其余部分和建筑垃圾及时外运，因此，施工期的固体废物不会因长期堆存或外弃而对周围环境产生不良影响。

生活垃圾以有机污染物为主，少量的生产废物以无机污染物为主。施工现场应设垃圾回收箱，将产生的生活垃圾和施工垃圾收集，送当地垃圾场处理。

7.1.5 小结

本工程在建设期内，将对厂址及周围的大气环境、水环境、噪声环境、固体废物环境等方面产生一定的影响，采取有效的环保措施后，将有效减小本工程建设期对周围环境的影响，环保措施切实可行。

7.2 运营期环境保护措施

7.2.1 废气污染防治措施

7.2.1.1 有组织废气治理措施

本项目产生的废气主要为粉体工程储运过程产生的粉尘废气、液体罐区储运过程产生的有机废气、生产过程产生的废气、化验过程产生的有机废气和酸性气体、污水处理站产生的恶臭气体、蒸汽加热炉烟气。

绿色甲醇工艺废气中生物质粒料制粉放空气 G_1、生物质粉输送放空气 G_2、渣池放空气 G_3、锁斗冲洗水罐放空气 G_4、真空闪蒸不凝气 G_5、真空泵尾气 G_6、再生空气 G_8、解吸气 CO_2G_{10} 经管道收集后进入 RTO 炉燃烧处理后经 35m 高排气筒排放；不合格及安全阀排放气 G_7 经管道收集后送火炬燃烧处理；闪蒸废气 G_9 送至燃料气管网；脱碳尾气 G_{11} 经管道收集后引至蒸汽加热炉作为燃料气；闪蒸气 G_{12} 经管道收集后引至甲醇精馏装置水洗塔洗涤处理后去燃料气管网；洗涤后尾气 G_{14} 和氢回收尾气 G_{13} 经管道输送至燃料气管网。

本装置 2.5MPa 蒸汽加热炉采用燃气加热炉，所需的燃料气优先使用提氢尾气和洗涤后尾气，不足部分补充合成净化气。蒸汽加热炉烟气直接经 1 根 45m

高排气筒排放。

粉体工程会产生投料、输送、储存废气，其中生物质颗粒受料坑投料废气（G_{16}）经集气罩收集后经脉冲布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒排放，受料坑三面围挡，收集效率为 90%；带式输送机产生的粉尘废气（G_{17}）通过密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒排放；筒仓储存废气产生的粉尘废气（G_{18}）通过密闭管道收集后经布袋除尘器处理后经 44m 高排气筒排放。

化验室产生的有机废气和酸性气体经活性炭吸附装置处理后经 15m 高排气筒排放；污水处理站产生的恶臭气体经碱喷淋+生物除臭装置处理后经 15m 高排气筒排放。

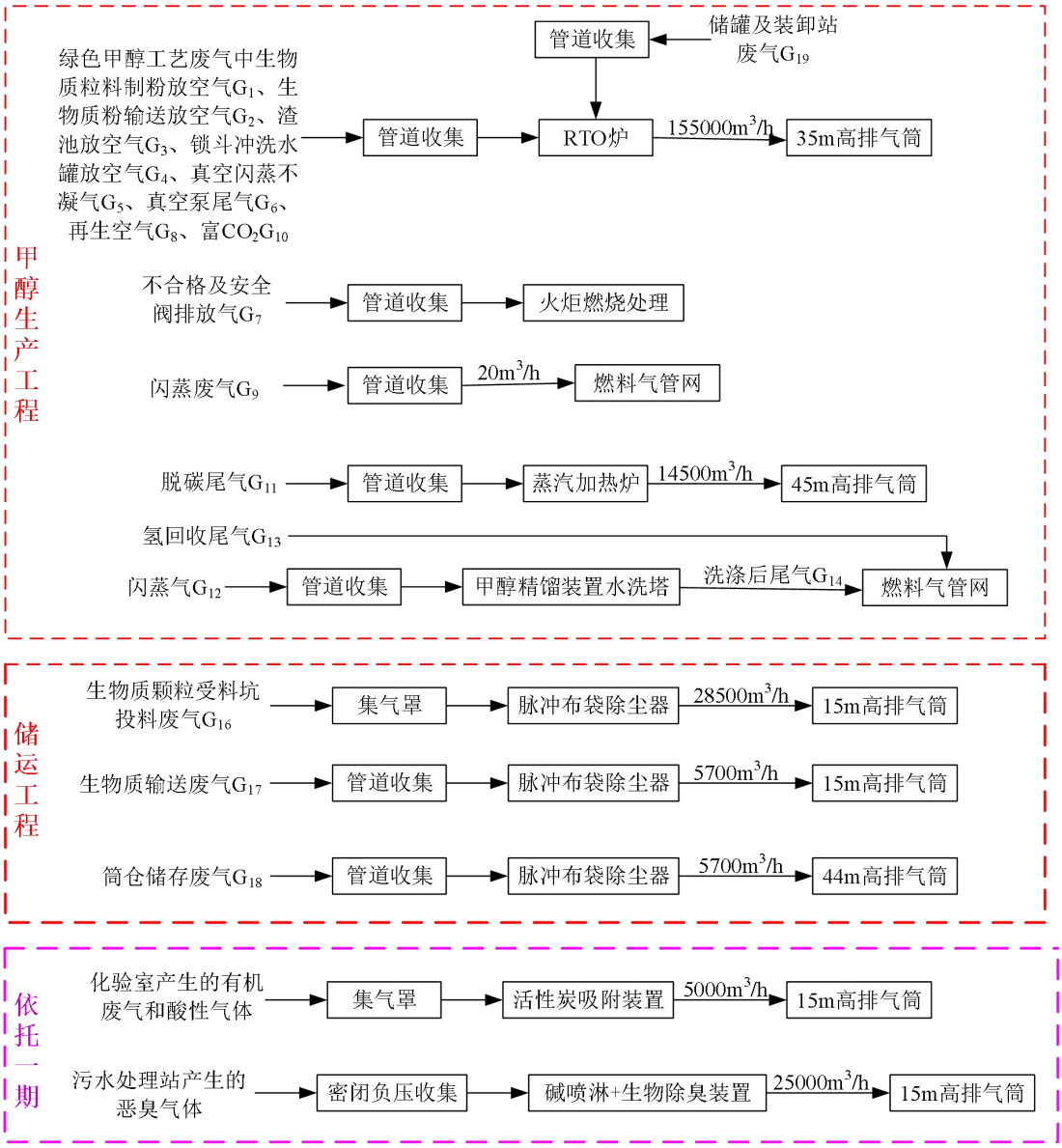


图 7.2.1-1　本项目废气收集及处理措施示意图

（1）措施处理原理

①布袋除尘器

袋式除尘器主要由底部钢结构、灰斗、上箱体、箱体、进出风口、滤袋、清灰装置、电气控制等几部分组成。含尘气体由进风口进入，经过灰斗时，气体中部分大颗粒粉尘受惯性力和重力作用被分离出来，直接落入灰斗底部。含尘气体通过灰斗后进入中箱体的滤袋过滤区，气体穿过滤袋，粉尘被阻留在滤袋外表面，净化后的气体经滤袋口进入上箱体后，再由出风口排出。随着过滤时间的延长，滤袋上的粉尘层不断积厚，除尘设备的阻力不断上升，当设备阻力上升到设定值时，清灰装置开始进行清灰。首先，一个分室提升阀关闭，将过滤气流截断，然后电磁脉冲阀开启，压缩空气以极短促的时间在上箱体内迅速膨胀，涌入滤袋，使滤袋膨胀变形产生振动，并在逆向气流冲刷的作用下，附着在滤袋外表面上的粉尘被剥离落入灰斗中。清灰完毕后，电磁脉冲阀关闭，提升阀打开，该室又恢复过滤状态。清灰各室依次进行，从第一室清灰开始至下一次清灰开始为一个清灰周期。经过过滤和清灰工作被截留下来的粉尘落入灰斗，再由灰斗口的卸灰装置集中排出。袋式除尘器具有以下特点：适应高浓度除尘；采用离线清灰技术进行分室反吹脉冲清灰，既避免了在线式清灰产生的粉尘二次飞扬“再吸附”现象，又不影响设备运行工况的正常连续运行，提高了清灰效果，延长了滤袋使用寿命；采用气箱式结构，从而降低了设备的局部阻损，并免除了安装滤袋不方便等问题。

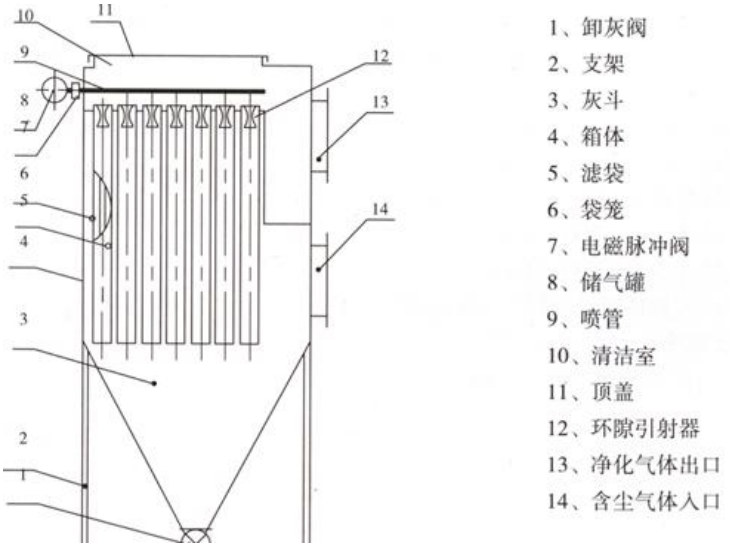


图 7.2.1-1　袋式除尘器结构及工作原理

袋式除尘器工作环境温度一般不超过 260℃，对于工业中的所有粉尘其除尘效率均可达到 99%以上，本项目上述废气进入袋式除尘器时温度约为 25~50℃，

除尘效率取 99%是可行的。

②水洗塔

水洗塔吸收装置主要由塔体、填料、液体分布器、气水分离器、洗涤系统、循环水泵、循环水箱等单元组成。废气从喷淋洗涤塔体下方进气口沿切向进入洗涤塔，在填料的表面上，气相中水溶性物质或有机废气与水相液体在喷淋段中从均布的喷嘴高速喷出，形成无数细小雾滴，与废气体充分混合接触。喷淋洗涤塔体的最上部是除雾段，气体中所夹的吸收液雾滴在这里被清除下来，经过处理的废气从废气净化塔上端引至进一步处理系统排放。

③RTO 炉

蓄热式热氧化炉（RTO）的工作原理核心是通过双蓄热室交替运行，实现有机废气处理与热量高效循环利用：有机废气首先进入其中一个蓄热室，被室内高温陶瓷蓄热体预热至接近氧化温度；随后废气进入燃烧室，在 800-1000℃的高温环境下，其中的 VOCs（挥发性有机化合物）充分燃烧并氧化分解为二氧化碳和水。

净化后仍保持高温的气体，会进入另一个待吸热的蓄热室，将热量传递给冷态蓄热体以完成热量回收，自身温度降低后再通过烟囱排放。当运行达到设定周期，切换阀自动动作，两个蓄热室互换功能——原放热预热废气的蓄热室转为吸热储热，原吸热的蓄热室转为放热预热新进气，通过该循环实现设备连续稳定运行。

从性能指标来看，其热量回收率可超过 90%，根据行业实践数据，有机废气去除率可达 98%以上。在产物方面，废气燃烧后主要生成 CO_2和水蒸气，同时会伴随 SO_2、NOx 等副产物；此外，燃烧产生的约 760℃高温废气，还可通过热交换器实现双重热量利用：一是预热刚进入炉体的低温废气，使其达到反应所需温度；二是间接加热除氧水，从而副产蒸汽。

根据《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）中“6.5.3.4 热力燃烧的净化效率≥95%”和《挥发性有机物治理实用手册》（生态环境部大气环境司/著）表 3-1，热力燃烧技术（RTO）处理效率可达 95%以上，本项目根据设计院提供的设计参数，蓄热式热氧化炉对有机废气治理效率按 98%计。

④碱喷淋+生物除臭装置

污水站废气主要为恶臭气体和有机废气。将污水处理站各产臭单元废气密闭收集，统一经引风机收集后碱液吸收+生物除臭装置处理后，通过 15m 排气筒排放。本项目废水处理设施恶臭废气治理工艺为《排污许可证申请与核发技术规范水处理》（试行）（HJ978-2018）中的可行技术。

根据《重点使用技术》中论文《污水厂生物滤池除臭技术》：“采用生物滤池除臭，在确保 pH 值长期保持在 6~8；对氨、硫化氢、甲硫醇等恶臭成分的去除率稳定达到 95~99%”；根据《通用机械》2009 年第 11 期中论文《生物滤塔在污水处理厂的应用》：“生物滤塔的硫化氢去除率达 100%”；根据《环境科技》2009 年第 22 卷第 1 期中《生物滤塔除臭技术在污水处理厂中应用》：“在温度为 22℃，湿度>95%，pH 值为 6.6 左右且进气流量及浓度稳定的情况下，生物滤塔的除臭效率可达 96%以上”。

本项目产生的有机废气具有水溶性，因此碱喷淋塔对其具有去除效率。

综上，本项目恶臭气体经捕集系统抽送至碱喷淋塔+生物除臭装置处理后集中排放，鉴于废气处理实际运行时的不确定性，确定本项目废气处理系统对恶臭气体去除效率取 80%，对有机废气去除效率为 50%。

7.2.1.2 无组织废气治理措施

（1）生物质颗粒装卸粉尘

生物质颗粒库房采用封闭式车间，生物质颗粒装卸过程采取降低落料高度，洒水降尘的方式可有效的减少生物质颗粒装卸过程中的无组织粉尘排放量。因此，本项目的无组织粉尘控制措施技术可行。

（2）甲醇工艺挥发性有机废气

①在设计阶段，选用泄漏损耗低的泵、高质量阀门，密封性能好的垫片，减少装置泄漏；制定泄漏检测与修复（LDAR）计划，定期对生产装置区的泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件进行检测，防止或减少跑、冒、滴、漏现象，通过源头控制减少装置区无组织挥发性有机废气产生。

②在材料上选择耐腐蚀的材料以及可靠的密封技术；提高输送物质的工艺管线的等级；对于工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，其他均采用密封焊；所有工艺管线和设备的排净口都用管帽或法兰盖堵上。

③机泵选用高效密封泵或者无泄漏型泵，压缩机选用高效密封设备。

④采取高效密封阀门。

⑤选用高效密封的垫片，减小法兰泄漏量。

⑥VOCs 物料采用密闭方式采样，减小采样过程损失。

（3）其他无组织废气防治措施

①生产装置采用可靠的分散控制系统（DCS）以保证生产装置长期稳定地运行，减少废气污染物的排放；

②采用全密封输送，管道设计上采用无缝管，并尽量减少管路连接的法兰个数；

③原料输送泵尽可能采用气密性好的离心泵，最大限度地减少整个贮存输送过程中的废气排放；

④严格加强车间管理，对设备、管道、阀门经常检查、检修，保持装置气密性良好，预防设备及管路泄漏，将无组织排放量降到最低程度；

⑤原料产品装卸过程要规范操作，减少无组织废气的排放量；

⑥严格控制生产装置的温度和压力参数，减少污染物的泄漏；

⑦污水处理站四周种植树木，形成绿化隔离带以减小恶臭对周围环境的影响。

7.2.1.3 与相关文件符合性分析

1、与《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）相关要求的相符性

（1）挥发性有机液体储罐污染控制要求的相符性

本项目产品罐区储存的挥发性有机物料的蒸汽压小于 76.6kPa，甲醇储罐采用内浮顶罐；内浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式。

浮顶罐浮盘上的开口、缝隙密封设施，以及浮盘与罐壁之间的密封设施在工作状态密闭。若检测到密封设施不能密闭，在不关闭工艺单元的条件下，在 15 日内进行维修技术上不可行，则可以延迟维修，但不应晚于最近一个停工期。

对浮盘的检查至少每 6 个月进行一次，每次检查应记录浮盘密封设施的状态，记录应保存 1 年以上。

（2）设备与管线组件泄漏污染控制要求相符性

建成后须按照《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）的要求定期进行 LDAR 检测与控制。

（3）其他污染控制要求相符性

项目建成后、日常运营过程中采样、检维修也需要按照标准规定的如下要求进行：

1）对于含挥发性有机物、恶臭物质的物料，其采样口应采用密闭采样或等效设施。

2）用于输送、储存、处理含挥发性有机物、恶臭物质的生产设施，以及水、大气、固体废物污染控制设施在检维修时清扫气应接入有机废气回收装置或处理装置。

2、与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）相关要求的相符性

（1）挥发性有机液体储罐

本项目产品罐区储存的挥发性有机物料的蒸汽压小于 76.6kPa，甲醇储罐采用内浮顶罐；内浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式。

（2）储罐运行维护要求

a）浮顶罐罐体应保持完好，不应有孔洞、缝隙。浮顶边缘密封不应有破损。

b）储罐附件开口（孔），除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，应密闭。

c）支柱、导向装置等储罐附件穿过浮顶时，应采取密封措施。

d）除储罐排空作业外，浮顶应始终漂浮于储存物料的表面。

e）自动通气阀在浮顶处于漂浮状态时应关闭且密封良好，仅在浮顶处于支撑状态时开启。

f）边缘呼吸阀在浮顶处于漂浮状态时应密封良好，并定期检查定压是否符合设定要求。

g）除自动通气阀、边缘呼吸阀外，浮顶的外边缘板及所有通过浮顶的开孔接管均应浸入液面下。

（3）VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求

甲醇应采用密闭管道输送。挥发性有机液体应采用底部装载方式；若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应小于 200mm。

（4）工艺过程无组织 VOCs 无组织排放控制要求相符性

项目建成后企业须按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的要求建立台账，记录含 VOCs 原辅材料。

（5）设备与管线组件 VOCs 泄漏控制要求相符性

本次要求项目建成后企业须按照《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）的要求定期进行 LDAR 检测与控制。

（6）VOCs 无组织排放废气收集处理系统控制要求的相符性

本次要求项目建成后企业须按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的要求：

①确保 VOCs 废气收集处理系统与生产工艺设备同步运行，在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；

②建立台账，记录废气收集系统、VOCs 处理设施的主要运行和维护信息，如运行时间、废气处理量、操作温度、停留时间、吸附剂再生/更换周期和更换量、催化剂更换周期和更换量、吸收液 pH 值等关键运行参数，且台账保存期限不少于 3 年。

（7）企业厂区内及周边污染监控及污染物监测要求

要求项目建成后企业须按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求落实污染物监测。

7.2.1.4 火炬燃烧系统

（1）火炬建设情况

本次扩建项目依托一期已建成火炬燃烧系统。火炬作为化工企业重要安全与环保设施之一，用于处理生产装置和辅助设施在正常生产、事故、开停车及紧急状况下排放的可燃性气体，以保护设备和人身安全。本项目设常压火炬系统。

该火炬系统可保证相关装置在开、停车状态，正常状态和事故状态时产生的放空气能够及时、安全、可靠地放空燃烧，并满足相关的环保要求。

火炬系统位于厂区东南角，火炬的排放高度 60 米，共架设置，采用同一座

塔架支撑，共用一台地面内传焰点火装置。火炬系统设置火炬头、分子封、火炬筒体、长明灯、高空点火器、分液罐与水封罐。同时设火炬头可拆卸吊杆及起吊设施。

（2）管理要求

①高架火炬系统的设计应由具备相应资质的单位承担，并符合法律法规和《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》（SH3009）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571）等标准规范中相应要求。

②火炬配置长明灯维持火炬持续燃烧，防止燃烧器火嘴火焰熄灭，在其熄灭时能够迅速重新点燃火嘴。确保可燃气体排放后直接然后，避免环境污染。高架火炬系统应设置高空电点火器和地面传燃式点火器，点火器应配备不间断电源。

③高架火炬系统应安装温度监控、视频监控、可燃性气体流量计、长明灯的燃料气流量计、蒸汽流量计等；励企业安装热值检测仪、火焰密度红外检测设备，加强高架火炬系统排放监管。

④应连续监测、记录引燃设施和火炬的工作状态（火炬气流量、火炬头温度、火种气流量、火种温度等），并保存记录 1 年以上。

⑤火炬系统可保证各装置排出的火炬气体能够稳定燃烧，且燃烧充分，将易燃和有害物质转变为不燃和无害物质，采用优化的工艺设计和先进的设备，在任何工况下火炬燃尽率＞99.5%。在事故及开停车时，实现充分燃烧火炬气，使排放气对环境的影响降至最低。

火炬应设长明灯和可靠的自动点火系统，火炬应采取有效的消烟、防辐射热措施；火炬系统的燃烧器采用多级燃烧系统，装置正常生产时的持续小股气体的排放由常开燃烧器组燃烧处理，排放气流量增大时后续燃烧系统才会逐步投入使用。排放气流量适用范围很宽，提高系统的安全性。

7.2.2 废水污染防治措施

7.2.2.1 项目废水处理方案

根据项目设计规划，扩建项目全厂综合废水最大产生量为 108.95406m^3/h，进入一期已建设厂区污水处理站（处理能力 450m^3/h）预处理，处理后的综合废水进入污水回用系统（处理能力 300m^3/h）深度处理后回用，污水回用系统产生的反渗透废水接管至园区污水处理厂；本项目汽包排污水、废锅排污水、脱盐水

站排水和循环水排污水最大产生量为 147.7945m^3/h，进入清净回用系统处理（处理能力 200m^3/h）后回用，清净回用系统产生的反渗透废水接管至园区污水处理厂。上述反渗透废水达到接管标准进入园区污水处理厂进一步处理。

7.2.2.2 废水收集系统

项目设置污水收集管网、雨水收集管网和循环水管网，可以实现雨污分流、清污分流。对于厂区产生的各股废水分质分类收集，废水采用架空管线，各类污水管线明确标志，标识不同颜色以便管理。初期雨水进入厂区一期已建的 2 座初期雨水收集池，容积为 1249.5m^3 初期雨水池，定期泵入厂区污水处理站处理后排放，后期雨水通过雨水排放口排放。

本项目废水、雨水收集管线方案详见下图。

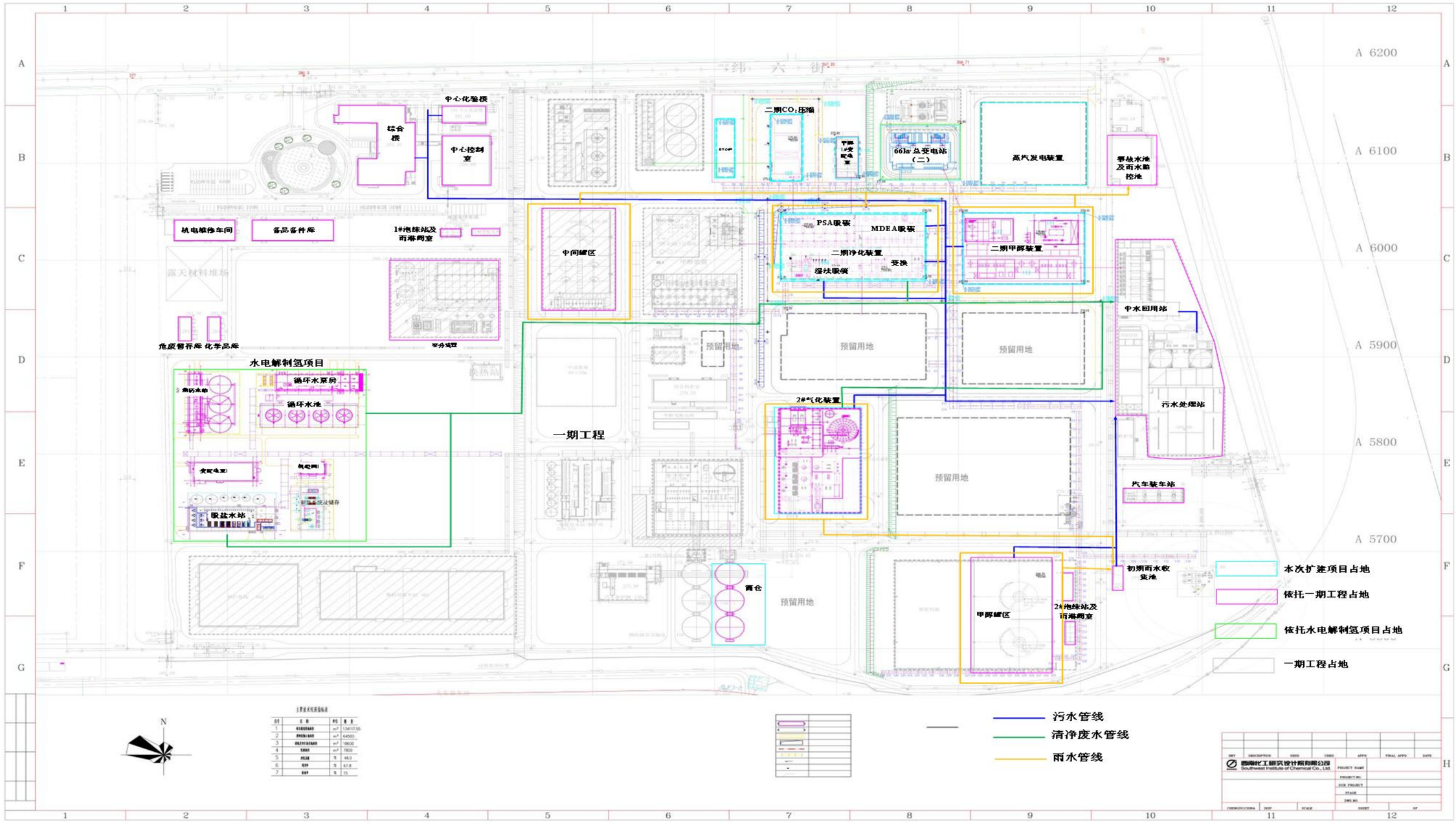


图 7.2.2-1　　雨水、污水收集管线示意图

7.2.2.3 污水处理站

7.2.2.3.1污水处理站处理工艺

1、预处理单元

黑灰水装置废水 W_2、洗氨塔废水 W_3、高温凝液 W_4、低温凝液 W_5、熔硫釜废水 W_7压力流通过综合管廊至污水界区，地面冲洗废水、初期雨水界区外汇集后通过地上管道送至污水界区；甲醇精馏装置废水 W_{13}、化验室废水、废气吸收废水、真空泵排水 W_8、生活污水为压力流，分别通过提升泵送至界区。

废水经过格网初步筛除悬浮物后进入调节池。各股废水进入调节池均质均量。综合调节池内设穿孔搅拌管，混合调节污水。同时在污水处理装置内，设置 1 座污水事故池，用于生产装置污水出现事故状态下的暂存。调节池设置提升泵进入初沉池，经过初沉池混凝絮凝沉淀后去除水中悬浮物。

2、水处理单元

初沉池出水经泵提升进入两级 AO 池。污水与从一级 O 池回流的硝化液及从二沉池回流的污泥分别进入一级 A 池，一级 A 池中间设隔墙并设环形廊道，在潜水推流器作用下，在一级 A 池内呈环状流动，保证污泥不沉积，A 池内设在线氧化还原电位分析仪表，反硝化反应完成后，一级 A 池出水进入一级 O 池，在 O 池内完成好氧脱碳及硝化反应，同时 O 池内设在线溶解氧和在线 pH 仪表，O 池内设置旋流曝气器，出水进入二级 AO，二级 A 池采用完全混合流态，设 ORP 仪，将一级 O 池出水的硝氮进一步还原；出水进入二级 O 池，二级 O 池设置旋流曝气器，进一步降解 COD。二级 O 池出水进入二沉池，二沉池采用辐流式沉淀池，内设刮泥机，二沉池出水自流进入高效沉淀池，高效沉淀池采用双碱法除硬，将污水硬度控制在 150mg/L 后进入污水回用系统，污水回用系统设置 COD、NH_3-N、总氮、pH 等监测仪表。

3、污泥处理单元

二沉池污泥由污泥回流泵将回流污泥送至一级 A 池，污泥回流管道上设流量计，同时设剩余污泥泵将剩余污泥送至污泥调理池。初沉池与高效沉淀池污泥设置污泥泵将污泥送至污泥池暂存。生化污泥与物化污泥分别经过调理后进入板框压滤机进一步脱水，脱水后污泥分别外运处置。

本项目废水处理工艺流程见下图。

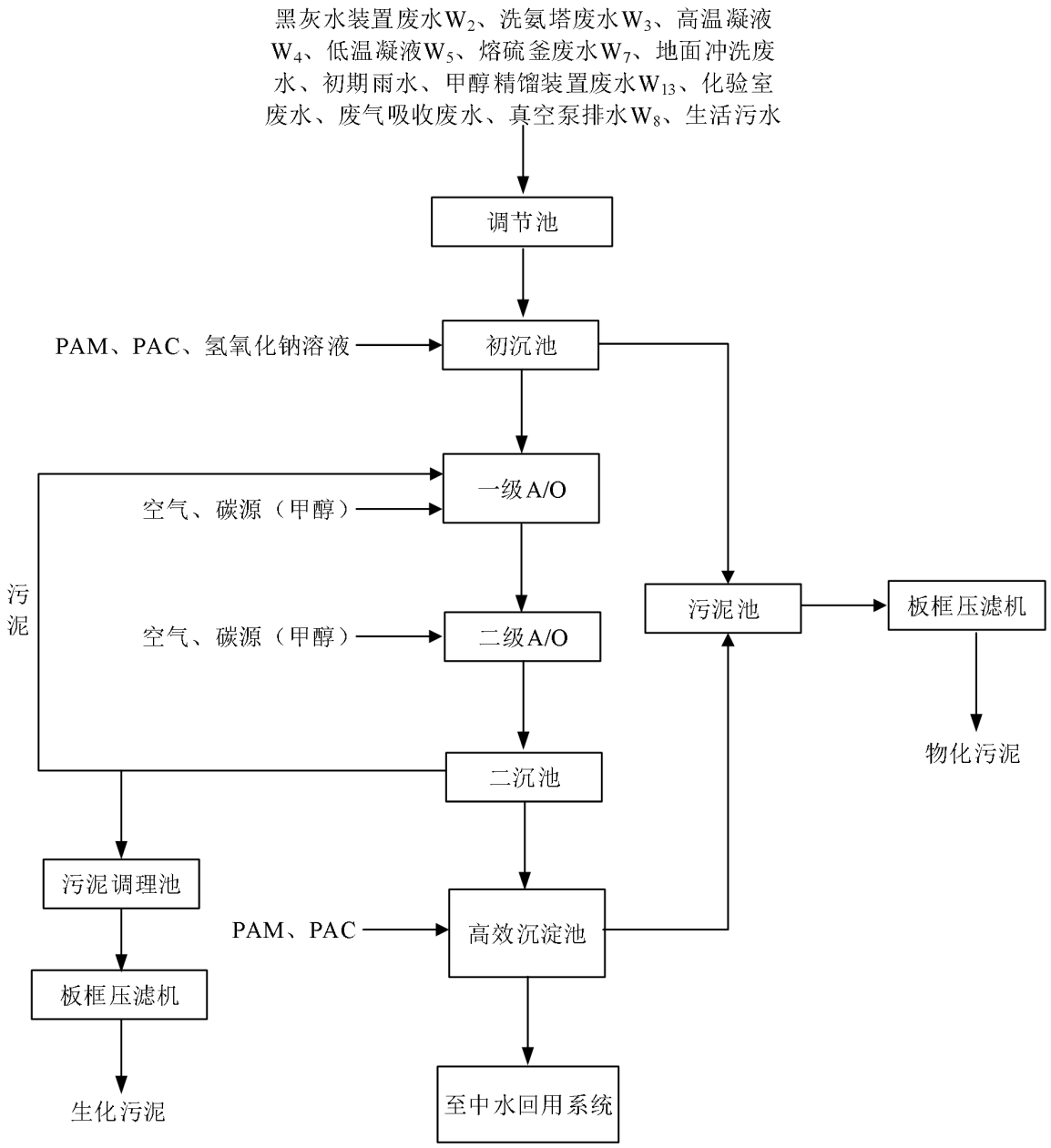


图 7.2.2-2　本项目污水处理站工艺流程图

7.2.2.3.2废水处理主要建构筑物、设备及药剂

表 7.2.2-2　废水处理主要构筑物清单

序号	构筑物名称	尺寸规格 L×B×H(mm)	数量	结构形式
主要构筑物				
1	事故池	24350×18200×9000	1 座	半地下式钢砼
2	综合调节池	26350×18200×9000	1 座	半地下式钢砼
3	初沉池	18600×10300×9000	1 座	半地下式钢砼
4	一级 A 池	42600×15100×8000	2 座	半地下式钢砼
5	一级 O 池	42660×14050×8000	2 座	半地下式钢砼
6	二级 A 池	16700×13500×8000	2 座	半地下式钢砼

7	二级 O 池	16700×11250×8000	2 座	半地下式钢砼
8	二沉池	⌀18700x6400	2 座	半地下式钢砼
9	高效沉淀池	12200×8050×8100	2 座	半地下式钢砼
10	生化污泥浓缩池	6000×6000×5100	1 座	半地下式钢砼
11	生化污泥调理池	6000×4700×7000	1 座	半地下式钢砼
12	物化污泥调理池	6000×7100×7000	1 座	半地下式钢砼
13	地下集水池	17000×3000×4000	1 座	半地下式钢砼
主要建筑物				
1	预处理提升泵房	15900×6800×8000	1 座	钢结构厂房
2	预处理分析室	3340×6800×8000	1 座	钢结构厂房
3	二沉池提升泵房	22400×8550×6000	1 座	钢结构厂房
4	加药间	35100×10000×6000	1 座	钢结构厂房
5	脱水机房	20000×14000×6000	1 座	两层框架结构
6	变配电间	15000×14000×6000	1 座	框架结构
7	风机房	10000×14000×6000	1 座	框架结构

表 7.2.2-3　污水处理系统主要设备清单

序号	设备名称	型号	数量（台/套）	备注
1	事故池提升泵	离心泵，Q=200m³/h，H=15m，N=15KW	2	
2	罗茨风机	罗茨风机，Q=20m³/min H=90kPa	2	
3	平板格网	进水渠配套	1	
4	调节池提升泵	离心泵，Q=500m³/h，H=15m，N=37KW	2	
5	混凝池搅拌机	双层叶桨直径 1500mm.功率为 5.5KW，转速为 44 转/min	1	
6	絮凝池搅拌机	桨框直径 1500mm.功率为 1.1KW，转速为 7.7 转/min	1	
7	斜管	倾斜边长度 L=1000mm，安装角度 60°	1	
8	出水堰	三角堰，厚度 2mm	1	
9	污泥排放泵	渣浆泵，Q=15m³/h，H=25m，N=5.5KW	2	
10	初沉池提升泵	离心泵，Q=230m3/h，H=15m，N=18.5KW，变频	3	
11	潜水推流器	叶轮直径 1500mm，转速 63r/min，功率 5.5kw	4	
12	可提升旋流曝气器	可提升，服务面积 4-10m2，通气量 0.17-1.3m³/min，氧利用率≥15%	2	
13	磁悬浮风机	供气量，Gs=200m³/min，H=80kPa	3	
14	巴氏计量槽	7 号巴氏计量槽，流量范围 12.6-1440m3/h	1	
15	硝化液回流泵	穿墙泵，Q=250L/s，H=0.8m，变频	4	
16	潜水搅拌机	叶轮直径 400mm，转速 960r/min，功率 4kw	2	
17	可提升旋流曝气器	可提升，服务面积 4-10m2，通气量 0.17-1.3m³/min，氧利用率≥15%	2	

18	刮泥机	电机减速箱采用套轴式，桥架采用优质碳钢热浸锌型材焊接成型	2	
19	出水堰/挡渣板	非标配套，厚度：2mm	2	
20	污泥回流/排泥泵	离心泵，Q=230m³/h，H=15m，N=18.5KW	3	
21	反应池搅拌机	双层叶桨直径 1300mm.功率为 4KW，转速为 52 转/min	2	
22	混凝池搅拌机	双层叶桨直径 1200mm.功率为 4KW，转速为 62 转/min	2	
23	絮凝池搅拌机	桨叶直径 1300mm.功率为 5.5KW，转速为 44 转/min，变频	2	
24	中心传动刮泥机	水池φ=8m，N=0.75kW，配控制箱	2	
25	斜管	倾斜边长度 L=1000mm，安装角度 60°	2	
26	出水堰	三角堰，厚度 2mm	2	
27	高密池污泥回流/排放泵	螺杆泵，Q=15m³/h，H=25m，N=4KW，4 台变频，位号 AD2 台工频	6	
28	中和池搅拌机	双层叶桨直径 1500mm.功率为 4KW，转速为 44 转/min	1	
29	污泥浓缩机	φ：6m，非标	1	
30	污泥提升泵	渣浆泵，Q=40m3/h，H=15m，N=7.5KW	2	
31	出水堰	三角堰，厚度 2mm	1	
32	双曲面搅拌机(生化调理)	叶轮直径 1000mm.功率为 2.2KW，转速为 65 转/min	1	
33	生化污泥进料泵	柱塞泵，Q=60m³/h，2.0MPa，设定 1.3MPa	1	
34	双曲面搅拌机	叶轮直径 1500mm.功率为 2.2KW，转速为 39 转/min	1	
35	物化污泥进料泵	柱塞泵，Q=60m³/h，2.0MPa，设定 1.3MPa	1	
36	地下收集池提升泵	离心泵，Q=60m³/h，H=15m，N=5.5KW	2	
37	引水罐	配套	1	
38	生化污泥板框	200m2.液压压紧，自动保压，自动补压，自动拉板，自动进料，自动压榨，自动撤榨，超压自动保护，含隔膜压榨系统，接液翻板(带一体式小接液槽)，上置大接液槽，含滤布，含配对法兰及配套螺丝、垫片	1	
39	物化污泥板框	200m2.液压压紧，自动保压，自动补压，自动拉板，自动进料，自动压榨，自动撤榨，超压自动保护，含隔膜压榨系统，接液翻板(带一体式小接液槽)，上置大接液槽，含滤布，含配对法兰及配套螺丝、垫片	1	
40	压榨水箱	PE 材质，容积 5m³	1	
41	生化压榨泵	立式多级离心泵，变频 8m³/h 160m 7.5kW	2	

42	物化压榨泵	立式多级离心泵，变频 8m³/h 160m 7.5kW	2	
43	生化导料斗	配套	1	
44	物化导料斗	配套	1	
45	电动单梁悬挂起重机	起吊重量：1t	1	
46	仪表储气罐	1m³，0.8MPa	1	
47	压缩空气储气罐	5m³，0.8MPa	1	
48	PAC 加药系统	PAC 计量泵（初沉池） 机械隔膜计量泵，Q=100L/h	2	配套 6m³ 储罐，带搅拌
		PAC 计量泵（高效沉淀池） 机械隔膜计量泵，Q=100L/h	3	
		PAC 计量泵（污泥调理池） 机械隔膜计量泵，Q=500L/h	2	
49	PAM（阴离子）加药系统	PAM 自动泡药机，三厢式一体化自动上料、计量投料、自动给水、计量投加连续式，全自动投加装置	1	
		PAM 计量泵（初沉池） 机械隔膜计量泵，Q=600L/h	2	
		PAM 计量泵（高效沉淀池） 机械隔膜计量泵，Q=600L/h	3	
50	磷盐加药系统	磷盐计量泵 机械隔膜计量泵，Q=40L/h	2	配套 1m³PE 储罐，带搅拌
51	液碱加药系统	液碱计量泵（一级 O 池）机械隔膜计量泵，Q=200L/h	2	配套 30m³FRP 储罐
		液碱计量泵（高效沉淀池）机械隔膜计量泵，Q=100L/h	3	
		加药隔膜泵(废气处理设备)200L/h，7bar	2	
		液碱卸料泵 氟塑料泵，Q=60m³/h，H=10m，功率 N=7.5kw	2	
52	纯碱加药系统	料仓 V 效=40m³，含除尘器、安全阀、给料机、输送机等	1	
		制备罐 V 效=2m³	2	配套搅拌机
		纯碱计量泵 机械隔膜计量泵，Q=1000L/h，压力 5Bar ,N=0.75kw，变频	3	
53	硫酸加药系统	硫酸储药罐有效容积 5m³	1	配套干燥除湿呼吸阀
		硫酸计量泵（高密） 机械隔膜计量泵，Q=50L/h，压力 5Bar，	2	

		N=0.37kw，变频		
		硫酸卸料泵 氟塑料泵，Q=10m³/h，H=12m，N=2.2KW	2	
54	PAM（阳离子）加药系统	CPAM 自动泡药机 三厢式一体化自动上料、计量投料、自动给水、计量投加连续式，全自动投加装置	1	
		CPAM 螺杆泵（生化污泥调理）螺杆泵，Q=8m³/h，0.3MPa	2	
		CPAM 螺杆泵（物化污泥调理）螺杆泵，Q=8m³/h，0.3MPa	2	
55	废气处理系统	化学洗涤塔 处理气量 25000m³/h，循环水箱（1 个），玻璃钢材质	2	
		循环喷淋泵 离心泵，Q=60m³/h，H=20m，N=7.5KW，防爆	4	
		生物除臭设备主体 箱式结构，设计气量 25000 m³/h，包括预洗池、生物滤池、生物填料、水箱（2 个）	2	
		预洗循环泵 离心泵，Q=40m³/h，H=20m，N=5.5KW	4	
		生物箱散水泵 离心泵，Q=40m³/h，H=20m，N=5.5KW	4	
		离心风机 风量：25000m³/h，4000Pa，变频	3	冷备 1 台
		排放烟囱 排口高度 15m	1	
		加热器	6	
56	移动式潜污泵	Q=10m3/h，H=15m	2	
57	加药间电动葫芦	起重：1 吨，功率：P=1.5kW	1	

表 7.2.2-4 污水处理系统药剂使用情况一览表

序号	物料名称	规格	包装方式	日用量（kg/h）	年用量（t/a）	最大储存量(t)	储存位置
1	PAC	99%	25kg/袋	118.8	950	20	加药间
2	APAM	100%	25kg/袋	4.3	34.6	2	加药间
3	32%液碱	32%	槽车	516	4128	72	加药间
4	甲醇	98%	厂内管道输送	545	4358	/	/
5	磷盐	100%	25kg/袋	314	2515	48	加药间
6	纯碱	100%	散装	307	2458	60	加药间室外筒仓
7	硫酸	98%	槽车	216	1729	5m³加药箱，随用	加药间

8	CPAM	100%	25kg/袋	1.8	14.4	2	加药间

7.2.2.3.3处理效果预测

表 7.2.2-3　废水处理效果表（单位：mg/L）

构筑物		综合调节池	初沉池	两级 AO	二沉池	混凝沉淀
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
COD	进水	481.49	481.49	481.49	40.93	40.93
	出水	481.49	481.49	40.93	40.93	38.88
	去除率	0%	0%	91.5%	0%	5%
氨氮	进水	60.53	60.53	60.53	1.82	1.82
	出水	60.53	60.53	1.82	1.82	1.82
	去除率	0%	0%	97%	0%	0%
SS	进水	68.18	68.18	27.27	27.27	27.27
	出水	68.18	27.27	27.27	27.27	3.27
	去除率	0%	60%	0%	0%	88%
TDS	进水	2928.53	2928.53	2928.53	2342.82	2342.82
	出水	2928.53	2928.53	2342.82	2342.82	937.13
	去除率	0%	0%	20%	0%	60%
BOD_5	进水	146.54	146.54	102.58	10.26	9.23
	出水	146.54	102.58	10.26	9.23	7.85
	去除率	0%	30%	90%	10%	15%
硫化物	进水	1.38	1.38	1.38	0.41	0.41
	出水	1.38	1.38	0.41	0.41	0.08
	去除率	0%	0%	70%	0%	80%
氰化物	进水	0.55	0.55	0.55	0.22	0.22
	出水	0.55	0.55	0.22	0.22	0.15
	去除率	0%	0%	60%	0%	30%
石油类	进水	1.54	1.54	1.23	0.74	0.59
	出水	1.54	1.23	0.74	0.59	0.24
	去除率	0%	20%	40%	20%	60%
动植物油	进水	0.24	0.24	0.19	0.12	0.10
	出水	0.24	0.19	0.12	0.10	0.04
	去除率	0%	20%	40%	20%	60%
碳酸盐	进水	1503.68	1503.68	1503.68	1503.68	1503.68
	出水	1503.68	1503.68	1503.68	1503.68	1503.68
	去除率	0%	0%	0%	0%	0%
硫酸盐	进水	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
	出水	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
	去除率	0%	0%	0%	0%	0%

由上表分析，本项目生化处理出水满足污水水质控制目标，可以保证后续的污水回收利用装置正常运行。

（3）小结

污水处理装置设计处理规模为 450m³/h，其中一期项目需生化处理的污水最大产生量为 211.773m³/h，装置剩余处理量达 238.227m³/h，不仅能完全覆盖一期项目需求，也足以满足扩建项目最大 108.95406m³/h 的生化污水产生量，为后续扩建预留充足负荷空间。该装置采用在同类工程中已成功稳定运行的成熟工艺，设计阶段同步设置多系列处理单元并预留合理余量，可根据实际运行中的水质、水量波动灵活调整运行模式，有效应对各类非正常工况，确保污水始终达到设计处理标准，为后续污水回收处理环节奠定坚实基础。

7.2.2.4 中水回用方案

中水回用装置总设计规模为 500m³/h，分设污水回用系统（设计规模 300m³/h）与清净回用系统（设计规模 200m³/h），各系统设计回收率均达 65%。从水量匹配来看，一期项目脱盐水站浓水排水最大 54.72m³/h、循环水排污水最大 45.865m³/h；本次扩建项目污水总量为 147.7945m³/h，涵盖汽包排污水 1.358m³/h、废锅排污水 2.25m³/h、脱盐水站浓水排水最大 100.3865m³/h、循环水排污水最大 43.8m³/h。两期项目污水总量合计 248.3795m³/h，中水回用装置的设计规模完全能够满足两期项目的用水需求。

7.2.2.4.1中水处理工艺流程

1、工艺流程简述

中水回用装置分为污水回用系统和清净回用系统；

（1）污水回用系统：

本项目生化尾水规模为 450m³/h，尾水采用过滤+超滤+反渗透的回用处理工艺，可满足 65%回收率的要求，从而实现废水回用的目的，有效节约水资源消耗。

回用工艺说明：

1）多介质过滤器

多介质过滤器，它是利用石英沙及无烟煤作为过滤介质，在一定的压力下，把浊度较高的水通过一定厚度的粒状石英砂及无烟煤进行过滤，有效的截留除去水中的悬浮物、有机物、胶质颗粒等，最终达到降低水浊度、净化水质效果的一种高效过滤设备。当进水自上而下流经滤层时，水中的悬浮物及胶质颗粒被去除，从而使水的浊度降低。

2）超滤装置

超滤(UF)是一种介于微滤与纳滤之间的加压膜分离技术。超滤膜的孔径一般在 100nm–10nm 之间，操作压力为 0.1–0.5Mpa。主要用于截留去除水中的悬浮物、胶体、微粒、细菌和病毒等大分子物质。

在一定的压力下，使小分子溶质和溶剂穿过一定孔径的特制的薄膜，而使大分子溶质不能透过，留在膜的一边，从而水质得到纯化。

超滤系统主要由超滤进水泵、超滤装置、超滤反洗装置、超滤反洗加药装置、超滤化学清洗装置等组成。

3）反渗透装置

反渗透系统根据逆渗透原理去除水中离子、有机物、悬浮物和杂质等。滤膜在一定压力下，进水或溶液在滤膜两面分成两部分，一部分通过反渗透的渗透膜净化，另一部分盐分和固体残渣却被滞留和浓缩。所产净化产水即为本项目回用水。

（2）清净回用系统

汽包排污水、废锅排污水、脱盐水站排水和循环水排污水由管道送至回用水站调节池，调节池均质均量后泵送至除硬高密池，在此投加纯碱、烧碱、PAC、PAM 等，去除水中的硬度离子，反应后介质通过高密池中的斜管沉淀区泥水分离，沉淀区上清液经后混池调节 pH 后泵加压送至多介质过滤器，过滤器出水串联超滤系统。超滤系统设置 2 套并列运行，单套设计净产水量 110m^3/h，设计回收率>90%。超滤产水进入超滤产水池。超滤产水进入反渗透处理系统。反渗透设置 2 套并列运行，单套设计处理水量 100m^3/h，设计回收率 65%。反渗透产水进入清净回用水池，泵送至厂区用水点。反渗透废水进入浓水池，反渗透废水外排至园区污水处理厂收集管道。

表 7.2.2-5　中水回用系统主要设备清单

序号	名称	规格、型号及材质	单位	数量
一	**污水回用系统**			
1	1#~7#多介质过滤器	处理量：87.5m^3/h，尺寸：Φ3.8×H:4.9m，进出水口管径：DN200，排气口管径：DN50，窥视孔（视镜）：325*150mm，顶部及底部人孔：DN500，PN0.6，卸料孔：DN500，PN0.6，配套阀门	套	7
2	1#~4#多介质	Q=220m^3/h ， H=45m ， N=45KW ， PN16 ， PL-RF ，	台	4

	提升泵	HG/T20592-2009（A），卧式离心泵（室内）		
3	多介质反洗泵	Q=250m³/h， H=25m， N=30KW， PN16， PL-RF，HG/T20592-2009（A），卧式离心泵（室内）	台	1
4	砂滤气洗风机	Q=13.7m³/min，P=0.05MPa，N=18.5KW，罗茨风机，带消音器，PN10，PL-RF，HG/T20592-2009（A），带隔音罩	台	1
5	1#~3#超滤反洗泵	Q=250m³/h， H=22m， N=30KW， PN16， PL-RF，HG/T20592-2009（A），卧式离心泵（室内）	台	3
6	1#~2#自清洗过滤器	Q=650m³/h，H=100μm，电动转刷式全自动自清洗过滤器，卧式安装，法兰采用 PN10，PL-RF，HG/T20592-2009（A），N=0.55KW，380VAC	台	2
7	1#~4#超滤装置机架及本体管路装配	处理量：177m³/h，净产水量 150m³/h，采用陶氏 77m² 的膜元件 SFP2880	套	4
8	1#~4#反渗透增压泵	Q=165m³/h， H=35m， N=22KW， PN16， PL-RF，HG/T20592-2009（A），卧式离心泵（室内）	台	4
9	1#~4# RO 保安过滤器	处理水量：165m³/h，设计压力 0.6Mpa，过滤精度 5um，进出口法兰：DN200，PN10，排污口：G1"内丝	套	4
10	1#~4#反渗透高压泵	Q=150m³/h， H=130m， N=90KW， PN25， PL-RF，HG/T20592-2009（A），卧式离心泵（室内）	台	4
11	1#~4#反渗透装置机架及本体管路装配	处理量：150m³/h，产水量 102m³/h，采用乐普 300PSI，6 芯装膜壳	套	4
12	UF 清洗水箱	6.0 m³，φ1880*2980mm，水箱配套 DN200 法兰 2 个，DN150 法兰 1 个，DN100 法兰 2 个，DN80 法兰 1 个，DN40 法兰 2 个，DN40 水箱接头 1 个，DN25 水箱接头 2 个，带支架，带护笼爬梯	台	1
13	超滤清洗水泵	Q=120m³/h，H=25m，N=15KW，PN16，PL-RF，HG/T20592-2009（A），卧式离心泵（室内）	台	1
14	UF 清洗过滤器	处理水量：120m³/h，设计压力 0.6Mpa，过滤精度 20um，进出口法兰：DN150，PN10，排污口：G1"内丝	套	1
15	RO 清洗水箱	6.0 m³，φ1880*2980mm，水箱配套 DN250 法兰 1 个，DN200 法兰 2 个，DN125 法兰 1 个，DN100 法兰 1 个，DN80 法兰 1 个，DN40 法兰 2 个，DN25 水箱接头 2 个，带支架，带护笼爬梯	台	1
16	反渗透清洗水泵	Q=180m³/h，H=40m，N=30KW，PN16，PL-RF，HG/T20592-2009（A），卧式离心泵（室内）	台	1
17	RO 清洗过滤器	处理水量：180m³/h，设计压力 0.6Mpa，过滤精度 5um，进出口法兰：DN150，PN10，排污口：G1"内丝	套	1
18	杀菌剂加药装置	杀菌剂卸料泵 Q=20m³/h，H=25m，N=5.5KW，氟塑料离心泵	台	1
		杀菌剂移液泵 Q=8m³/h，H=25m，N=3.0KW，氟塑料离心泵	台	1

		1#~2#杀菌剂加药泵　Q=25L/h，H=10.0bar，N=0.25KW，机械隔膜计量泵	台	2
		1#~2#CEB 反洗杀菌剂加药泵　Q=1.6m³/h，氟塑料离心泵	台	2
		杀菌剂储罐 20m³，FRP	台	2
19	酸加药装置	盐酸卸料泵　Q=20m³/h，H=25m，N=1.5KW，氟塑料磁力泵	台	1
		盐酸移液泵　Q=2m³/h，H=25m，N=1.5KW，氟塑料磁力泵	台	1
		1#~2#盐酸加药泵　Q=25L/h，H=10.0bar，N=0.25KW，机械隔膜计量泵	台	2
		1#~2#CEB 反洗盐酸加药泵　Q=550L/h，H=5.0bar，N=0.75KW，机械隔膜计量泵	台	2
		盐酸储罐　20m³，FRP	台	1
20	液碱加药装置	液碱卸料泵　Q=20m³/h，H=25m，N=1.5KW，氟塑料磁力泵	台	1
		液碱移液泵　Q=2m³/h，H=25m，N=1.5KW，氟塑料磁力泵	台	1
		1#~2#CEB 液碱加药泵 Q=550L/h，H=5.0bar，N=0.75KW，机械隔膜计量泵	台	2
		液碱储罐 20m³，FRP	台	1
21	还原剂加药装置	1#~2#还原剂加药泵　Q=50L/h，H=10.0bar，N=0.25KW，机械隔膜计量泵	台	2
		还原剂加药箱 2.0 m³ 配套搅拌器	台	1
22	非氧杀菌剂加药装置	1#~2#非氧化性杀菌剂加药泵　Q=25L/h，H=10.0bar，N=0.25KW，机械隔膜计量泵	台	2
		非氧化性杀菌剂加药箱　500L	台	1
23	阻垢剂加药装置	1#~4#阻垢剂加药泵　Q=10L/h，H=12.0bar，N=0.25KW，机械隔膜计量泵	台	4
		阻垢剂加药箱　500L	台	1
24	1#~2#反渗透冲洗泵	Q=165m³/h，H=35m，N=22KW，PN16，PL-RF，HG/T20592-2009（A），卧式离心泵（室内）	台	2
25	1#~2#气化装置补水泵	Q=140m³/h，H=100m，N=75KW，PN25，PL-RF，HG/T20592-2009（A），卧式离心泵（室内）	台	2
26	1#~2#工艺循环水补水泵	Q=155m³/h，H=40m，N=30KW，PN16，PL-RF，HG/T20592-2009（A），卧式离心泵（室内）	台	2
27	1#~2#浓水排放泵	Q=350m³/h，H=28m，N=45KW，PN16，PL-RF，HG/T20592-2009（A），卧式离心泵（室内）	台	2
28	1#~2#反洗水提升泵	Q=150m³/h，H=24m，N=15KW，PN16，PL-RF，HG/T20592-2009（A），卧式离心泵（室内）	台	2
29	工艺空气储罐	2.0m³，压力 8bar，含安全阀、排污阀及压力表	套	1
30	仪表空气储罐	2.0m³，压力 8bar，含安全阀、排污阀及压力表	套	1
二	**清净回用系统**			

1	除硬反应池搅拌机	双层叶桨直径 1300mm.功率为 4KW，转速为 52 转/min	台	1
2	混凝池搅拌机	双层叶桨直径 1200mm.功率为 4KW，转速为 62 转/min	台	1
3	絮凝池搅拌机	桨叶直径 1300mm.功率为 5.5KW，转速为 44 转/min，变频	台	1
4	中心传动刮泥机	水池φ=8m，N=0.75kW，配控制箱	台	1
5	斜管	倾斜边长度 L=1000mm，安装角度 60°	套	1
6	出水渠	三角堰出水渠，厚度 2mm	套	1
7	高密池污泥回流/排放泵	螺杆泵，Q=15m³/h，H=25m，N=4KW，4 台变频，位号 AD2 台工频	台	3
8	中和池搅拌机	双层叶桨直径 1500mm.功率为 4KW，转速为 44 转/min	台	1
9	1#~4#多介质过滤器	处理量：87.5m³/h，尺寸：Φ3.8×H:4.9m， 进出水口管径：DN200，排气口管径：DN50，窥视孔（视镜）：325*150mm，顶部及底部人孔：DN500，PN0.6，卸料孔：DN500，PN0.6,配套阀门	套	4
10	1#~4#多介质提升泵	Q=240m³/h ， H=45m ， N=45KW ， PN16 ， PL-RF ，HG/T20592-2009（A），卧式离心泵（室内）	台	2
11	多介质反洗泵	Q=250m³/h ， H=25m ， N=30KW ， PN16 ， PL-RF ，HG/T20592-2009（A），卧式离心泵（室内）	台	1
12	砂滤气洗风机	Q=13.7m³/min，P=0.05MPa，N=18.5KW，罗茨风机，带消音器，PN10，PL-RF，HG/T20592-2009（A），带隔音罩	台	1
13	1#~2#超滤反洗泵	Q=250m³/h ， H=22m ， N=30KW ， PN16 ， PL-RF ，HG/T20592-2009（A），卧式离心泵（室内）	台	2
14	1#~2#自清洗过滤器	Q=300m³/h，H=100μm，电动转刷式全自动自清洗过滤器，卧式安装，法兰采用 PN10，PL-RF，HG/T20592-2009（A），N=0.37KW，380VAC	台	2
15	1#~2#超滤装置机架及本体管路装配	处理量：110m³/h，净产水量 100m³/h，采用陶氏 77m² 的膜元件 SFP2880	套	2
16	1#~2#反渗透增压泵	Q=100m³/h ， H=35m ， N=15KW ， PN16 ， PL-RF ，HG/T20592-2009（A），卧式离心泵（室内）	台	3
17	1#~2# RO 保安过滤器	处理水量：100m³/h，设计压力 0.6Mpa，过滤精度 5um，进出口法兰：DN200，PN10，排污口：G1"内丝	套	2
18	1#~2#反渗透高压泵	Q=100m³/h ， H=130m ， N=90KW ， PN25 ， PL-RF ，HG/T20592-2009（A），卧式离心泵（室内）	台	2
11	1#~2#反渗透装置机架及本体管路装配	处理量：100m³/h，产水量 65m³/h，采用乐普 300PSI，6 芯装膜壳	套	2
12	UF 清洗水箱	6.0 m³，φ1880*2980mm，水箱配套 DN200 法兰 2 个，DN150 法兰 1 个，DN100 法兰 2 个，DN80 法兰 1 个，DN40 法兰 2 个，DN40 水箱接头 1 个，DN25 水箱接头 2 个，带支架，带护笼爬梯	台	1

13	超滤清洗水泵	Q=120m3/h，H=25m，N=15KW，PN16，PL-RF，HG/T20592-2009（A），卧式离心泵（室内）	台	1
14	UF 清洗过滤器	处理水量：120m³/h，设计压力 0.6Mpa，过滤精度 20um，进出口法兰：DN150，PN10，排污口：G1"内丝	套	1
19	RO 清洗水箱	6.0 m³，φ1880*2980mm，水箱配套 DN250 法兰 1 个，DN200 法兰 2 个，DN125 法兰 1 个，DN100 法兰 1 个，DN80 法兰 1 个，DN40 法兰 2 个，DN25 水箱接头 2 个，带支架，带护笼爬梯	台	1
16	反渗透清洗水泵	Q=100m³/h，H=40m，N=15KW，PN16，PL-RF，HG/T20592-2009（A），卧式离心泵（室内）	台	1
17	RO 清洗过滤器	处理水量：100m³/h，设计压力 0.6Mpa，过滤精度 5um，进出口法兰：DN150，PN10，排污口：G1"内丝	套	1
18	杀菌剂加药装置	1#~2#杀菌剂加药泵　Q=25L/h，H=10.0bar，N=0.25KW，机械隔膜计量泵	台	2
		杀菌剂储罐与污水回用装置共用		
19	酸加药装置	1#~2#盐酸加药泵　Q=25L/h，H=10.0bar，N=0.25KW，机械隔膜计量泵	台	2
		盐酸储罐与污水回用装置共用		
20	还原剂加药装置	1#~2#还原剂加药泵　Q=50L/h，H=10.0bar，N=0.25KW，机械隔膜计量泵	台	2
		还原剂加药箱与污水回用装置共用	台	1
21	非氧杀菌剂加药装置	1#~2#非氧化性杀菌剂加药泵　Q=25L/h，H=10.0bar，N=0.25KW，机械隔膜计量泵	台	2
		非氧化性杀菌剂加药箱与污水回用装置共用	台	1
22	阻垢剂加药装置	1#~3#阻垢剂加药泵　Q=10L/h，H=12.0bar，N=0.25KW，机械隔膜计量泵	台	3
		阻垢剂加药箱与污水回用装置共用	台	1
23	1#~2#反渗透冲洗泵	Q=100m³/h，H=35m，N=15KW，PN16，PL-RF，HG/T20592-2009（A），卧式离心泵（室内）	台	2
24	产水外送泵	Q=130m³/h，H=40m，N=22KW，PN25，PL-RF，HG/T20592-2009（A），卧式离心泵（室内）	台	2
25	浓水排放泵	Q=70m³/h，H=28m，N=11KW，PN16，PL-RF，HG/T20592-2009（A），卧式离心泵（室内）	台	2
26	反洗水提升泵	Q=60m³/h，H=24m，N=11KW，PN16，PL-RF，HG/T20592-2009（A），卧式离心泵（室内）	台	2
27	仪表空气储罐	2.0m³，压力 8bar，含安全阀、排污阀及压力表	套	1
28	纯碱加药系统	料仓 V 效=30m³，含除尘器、安全阀、给料机、输送机等	台	1
		制备罐 V 效=2m³，配套搅拌	台	2
		纯碱计量泵 机械隔膜计量泵，Q=1000L/h，压力 5Bar ,N=0.75kw，变频	台	2
29	液碱加药装	高密池液碱加药泵　Q=200L/h，H=5.0bar，N=0.55KW，机	台	2

	置	械隔膜计量泵		
		液碱储罐　10m³，FRP	台	1
30	硫酸加药系统	硫酸储药罐　有效容积 5m³	台	1
		硫酸计量泵（高密） 机械隔膜计量泵，Q=50L/h，压力 5Bar ,N=0.37kw，变频	台	2
		硫酸卸料泵 氟塑料泵，Q=10m3/h，H=12m，N=2.2KW	台	2
31	PAC 加药系统	PAC 计量泵（高密池） 机械隔膜计量泵，Q=100L/h	台	2
		溶液储罐　5m³，PE 带搅拌	台	1
32	PAM（阴离子）加药系统	PAM 自动泡药机，三厢式一体化自动上料、计量投料、自动给水、计量投加连续式，全自动投加装置	台	1
		PAM 计量泵（初沉池） 机械隔膜计量泵，Q=300L/h	台	2

表 7.2.2-6　中水回用系统药剂使用情况一览表

序号	物料名称	规格	包装方式	日用量（kg/h）	年用量（t/a）	最大储存量(t)	储存位置
一	污水回用系统						
1	次氯酸纳	10%	槽车	36	288	20	加药间
2	非氧杀菌剂	100%	50kg/桶	2	16	1	加药间
3	还原剂	98%	25kg/袋	1.5	12	1	加药间
4	阻垢剂	100%	50kg/桶	1.3	10.4	1	加药间
5	盐酸	30%	200kg/桶	9	72	2	加药间
二	清净回用系统						
1	次氯酸纳	10%	槽车	15	120	20	加药间
2	非氧杀菌剂	100%	50kg/桶	1	8	1	加药间
3	还原剂	98%	25kg/袋	0.625	5	1	加药间
4	阻垢剂	100%	50kg/桶	0.625	5	1	加药间
5	盐酸	30%	200kg/桶	4	32	2	加药间
6	纯碱	99%	25kg/袋	27	216	20	室外筒仓
7	液碱	31%	25kg/袋	105	840	10	加药间
8	硫酸	98%	槽车	33	264	5	加药间
9	PAC	9%	25kg/袋	6	48	2	加药间
10	APAM	99%	25kg/袋	1.05	8.4	1	加药间

7.2.2.4.2中水回用系统水质

本次扩建项目进入中水回用系统的废水水质及水量情况如下：

表 7.2.2-7　扩建后进入中水回用系统废水水质一览表

编号	水量 m^3/h	水质指标（mg/L）												
		pH	COD	BOD_5	氨氮	总氮	SS	硫化物	氰化物	石油类	动植物油	TDS	碳酸盐	硫酸盐
污水处理站出水	108.95406	6-9	38.88	7.85	1.82	10	3.27	0.08	0.15	0.24	0.04	937.13	1503.68	0.33
汽包排污水	1.358	/	150	/	/	/	100	/	/	/	/	2000	/	/
废锅排污水	2.25	/	150	/	/	/	100	/	/	/	/	2000	/	/
脱盐水站浓水	100.3865	/	60	/	/	/	30	/	/	/	/	800	/	/
循环水系统排水	43.8	/	60	/	/	/	50	/	/	/	/	600	/	/
综合水质	256.74856		52.30	3.33	0.77	4.24	23.05	0.03	0.06	0.10	0.02	840.94	638.10	0.14

各处理单元进水、出水质及处理效率见表 7.2.2-8。

表 7.2.2-8　废水处理效果表（单位：mg/L）

处理单元	项目	pH	COD	SS	氨氮	总氮	硫化物	氰化物	TDS	石油类	BOD_5	碳酸盐	硫酸盐
调节池	进口	6~9	52.30	23.05	1.82	10	0.03	0.06	840.94	0.10	3.33	638.1	0.14
	出口	6~9	52.30	23.05	1.82	10	0.03	0.06	840.94	0.10	3.33	638.1	0.14
	去除率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
多介质过滤器	进口	6~9	52.30	23.05	1.82	10	0.03	0.06	840.94	0.10	3.33	638.1	0.14
	出口	6~9	41.84	18.44	1.82	10	0.03	0.06	840.94	0.10	3.33	638.1	0.14
	去除率	-	20%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
超滤装置	进口	6~9	41.84	18.44	1.82	10	0.03	0.06	840.94	0.10	3.33	638.1	0.14
	出口	6~9	37.66	9.22	1.82	10	0.03	0.06	840.94	0.10	3.33	638.1	0.14
	去除率	-	10%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
反渗透装置	进口	6~9	37.66	9.22	1.82	10	0.03	0.06	840.94	0.10	3.33	638.1	0.14
	出口	6~9	3.77	0	0.11	0.6	0.003	0.006	42.05	0.10	3.33	31.91	0.01
	去除率	-	90%	100%	94%	94%	90%	90%	95%	0%	0%	95%	95%
《城市污水再生利用工业用水水质》（GBT19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水等标准要求		6~9	50	/	5	15	/	/	1000	1.0	10	/	/
外排接管标准		6~9	500	200	35	50	1.0	0.4	/	12	170	/	/
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	/

本项目中水回用系统出水水质满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GBT19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水和直流冷却水、洗涤用水标准要求。外排废水水质满足园区污水处理厂接管标准要求。

7.2.2.5 依托污水处理站可行性分析

一期项目已建成一座设计处理规模 450m³/h 的污水处理站，采用“调节池+初沉池+两级 AO+二沉池+高效沉淀池”工艺，处理对象涵盖工艺废水、废气吸收废水、地面冲洗废水及生活污水，处理后出水接入中水回用系统进行深度处理。

同期配套的中水回用装置总设计规模为 500m³/h，分为两大子系统：

污水回用系统：设计规模 300m³/h，采用“过滤+超滤+反渗透”工艺，设计回收率 65%；

清净回用系统：设计规模 200m³/h，采用“调节池+过滤+超滤+反渗透”工艺，设计回收率 65%。

根据《金风绿能化工（兴安盟）有限公司绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（一期 25 万吨）环境影响报告书》相关数据，结合本项目（与一期同属甲醇生产工艺，废水水质特征一致）实际废水量，一期处理系统的依托可行性分析如下：

（1）污水处理站依托可行性

一期污水处理站当前实际进水负荷为 211.773m³/h，按 450m³/h 设计规模计算，尚余 238.227m³/h 处理余量。本项目废水产生量为 108.95406m³/h，远低于一期剩余处理能力；且因一期、二期均生产甲醇，废水水质成分及污染物特征匹配，无需额外调整处理工艺即可满足接纳要求，故污水处理站依托可行。

（2）中水回用装置依托可行性

中水回用装置总设计规模为 500m³/h，分设污水回用系统（设计规模 300m³/h）与清净回用系统（设计规模 200m³/h），各系统设计回收率均达 65%。从水量匹配来看，一期项目脱盐水站浓水排水最大 54.72m³/h、循环水排污水最大 45.865m³/h；本次扩建项目污水总量为 147.7945m³/h，涵盖汽包排污水 1.358m³/h、废锅排污水 2.25m³/h、脱盐水站浓水排水最大 100.3865m³/h、循环水排污水最大 43.8m³/h。两期项目污水总量合计 248.3795m³/h，中水回用装置的设计规模完全能够满足两期项目的用水需求，依托可行。

7.2.3 噪声污染防治措施

本项目运营过程中新增噪声源主要为压缩机、风机、各类泵、起重机等，噪声源强约 70-95dB(A)。

其产生的噪声主要为空气动力性噪声及机械性噪声。为了保护好车间工人的身体健康，同时减少对厂区环境的污染，对拟建工程噪声防治应从声源的控制，噪声传播途径的控制及受声者个人防护三方面进行，具体防护措施如下。

（1）对各种机电产品噪声要求

首先从设备选型入手，从声源上控制噪声。设备选型是噪声控制的重要环节，在设备招标中应向设备制造厂家提出噪声限值要求，要求供货厂商对高噪声设备采取减噪措施，如对高噪声设备采取必要的消音、隔音措施，以达到降低设备噪声水平的目的。

（2）对装置区噪声防护措施

①对运行噪声较大且无法控制产生噪声的设备，要将其安放在封闭厂房或室内，如不能达到标准要求，应采取有效的隔声降噪措施。

②有些部位因生产工艺要求在设备上无法采取隔、吸、消音处理措施，直接对操作人员长期工作有害。因此，设计时，在操作人员较多的场所，设集中的隔声控制室，流动值班工作人员佩戴耳塞或耳罩，对建筑物、围护物的门外、外窗要求做隔声型或设双层，减少室内噪声传至室外。

③风机噪声控制：风机噪声主要包括风机本身的空气动力噪声、风机配套装置的噪声及两者相互作用产生的噪声，其中空气动力噪声由涡流噪声和旋转噪声组成。设计时可在风机入口管道上安装消音器，正确地选择风机机型及管道设计，对风机的进出口风道进行优化设计，尽可能减少管件数量，使风道按其流向合理设计，避免因管件设计不合理形成涡流而产生的噪声。

（3）加强厂区绿化措施，降低噪声的传播

厂区内所有产生高强噪声的厂房车间周围、场区均作为绿化重点，选择的树种应适应当地自然条件。叶面粗糙、大而宽厚、带有绒毛，树冠浓密的树木吸声性能显著，尤其对高频噪声的吸收更是如此。

厂前区是人员活动中心，防噪绿化应以防噪心理效应为主，对树形与色彩的选择应与建筑物及其周围环境相协调。此外，还可适当多种绿篱，常绿树，开花

乔，灌木，草地，绿化小品等。

生产区重点是主厂房与其它高噪声车间周围及厂区道路，厂区围墙外面种植防护林，厂区与福利之间的道路两侧种植白杨等高大树种，建成林荫大道。

（4）其它措施

车间内噪声属于车间劳动保护，厂方应参照车间内允许噪声级标准调整工人作业时间，以确保工人身心健康不受损害。

对无法采取降噪措施的各作业场所，操作工人采取个人卫生防护措施，如工作时佩带耳塞、耳罩和其它劳保用品。

车辆运输产生的噪声应通过加强道路两旁绿化，达到隔离降噪作用；同时加强日常管理，如：控制运输时间，严禁车辆在经过居民点时鸣笛等。

以上采取的各种降噪措施，技术成熟，可操作性强，因此只要在设备选型控制措施、管理水平等方面严格管理，可达到较好的降噪效果，确保各厂界昼间和夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

7.2.4 固体废物处置措施

7.2.4.1 固废产生量及污染防治对策

（1）一般工业固体废物

本项目一般工业固体废物主要为废布袋、气化粗渣、细渣滤饼、废包装袋、废保护剂、废瓷球、废硅胶、废过滤膜，属于一般工业固体固废，暂存于固废库后送委托相关单位综合利用；项目空分装置废过滤材料（废滤芯和废分子筛）不在厂区暂存，由厂家回收处理。

生活垃圾经垃圾桶收集后交由环卫部门统一处置，餐余垃圾收集后交具有餐厨垃圾处理资质的单位处理，可做到日产日清，治理措施可行，不会对周边环境产生不利影响。

（2）危险废物

本项目产生危险废物中废变换催化剂、废水解催化剂、废活性炭、废精脱硫剂、废甲醇合成催化剂、废透平油、中水回用系统废过滤材料（超滤材料和反渗透材料）收集后暂存危废库内由厂家回收利用；化验室废液、废试剂瓶、废包装材料（废包装袋和废包装桶）、废油、废油桶、沾染废物暂存于危废库委托有资质单位处置；杂醇暂存在杂醇储罐中委托有资质单位处置。污泥鉴定前按照危废

管理，若鉴定结果为危险废物则委托有资质单位处置；若鉴定结果为不具有危险特性，则按照一般工业废物管理。

7.2.4.2 一般固废库的防护措施

本项目依托一期工程已建成的一般固废暂存库，该暂存库位于厂区西侧，占地面积约 500m^2，最大暂存能力为 690t，可用于存放本项目及一期工程产生的一般工业固体废物。从固废产生量及转运情况来看，本项目一般工业固废总产生量为 66821.36t/a，一期工程为 20711.319t/a；其中，气化粗渣与细渣滤饼采用每日转运模式，其余一般工业固废约每三个月转运一次。据此测算，两期项目一般工业固废的实际暂存量约为 528.63t，远低于暂存库 690t 的最大暂存能力，因此该依托固废暂存库完全能够满足两期项目一般工业固体废物的暂时贮存需求。

一般固废暂存库进行基础防渗，防渗层相当于渗透系数≤10^{-7}cm/s，厚度 1.5m 的黏土层的防渗性能，具体如下（由下到上）：粗砂防冻胀层（300mm）+HDPE 防渗膜（2mm）+混凝土垫层（400mm）+防腐层（乙烯基树脂，三油五布）。一般工业固废暂存库的建设符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置场）》（GB15562.2-1995）及 2023 年修改单等规定要求。

7.2.4.3 危废暂存库的防护措施

本项目依托一期工程已建成的危险废物（以下简称“危废”）暂存库，该暂存库位于厂区西侧，占地面积约 257.25m^2，专门用于暂存本项目及一期工程产生的废活性炭、废催化剂、沾染废物、废包装材料、废机油等各类危废。

该危废库建设严格遵循《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，针对防渗性能，标准明确两种合规方案：一是采用至少 1m 厚黏土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），二是采用至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数≤10^{-10}cm/s），或其他等效防渗材料。现有危废库实际采用 2mm 厚防渗层，且渗透系数＜1.0×10^{-12}cm/s，完全满足甚至优于标准规定的防渗要求。

在危废堆放管理上，库内按产生装置、催化剂种类实现分类存放；考虑到各装置催化剂更换周期不同，可根据现场实际需求灵活调整分区堆放方案。结合本项目及一期工程的危废总产生量测算，现有危废暂存库的容量完全能够满足两期项目的危废暂时贮存需求。

7.2.4.4 危险废物转运

（1）转运管理

项目危险废物转运另行委托有资质单位负责。危险废物的转运严格执行《危险废物转移联单管理制度》和《危险废物转移管理办法》及修订草案的要求。同时建设单位备有一定的应急包装，如包装桶（200L、50L 或 1000L 桶）、包装袋（25kg/袋）等。在装卸、贮存过程，若盛装危险废物的包装发生破损，立即被破损的包装及其危险废物一并置于应急包装中，不拆包、不倒罐。

（2）转运运输

本项目危险废物采用密闭容器封装，需严格执行《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）中的要求和规定，正常情况下不会产生新的次生污染，运输过程中，主要为运输车辆尾气及扬尘、噪声对周围环境的影响。因此，转运过程一般情况下对外环境影响较小。

7.2.5 土壤污染防治措施

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中有关土壤污染防治措施要求，针对本工程可能发生的土壤污染途径，土壤污染防治措施按照“源头控制、过程防控、跟踪监测、应急治理”相结合的原则，从污染物的产生、运移、扩散、应急治理全阶段进行控制。

1、源头控制措施

根据本项目实际情况，提出如下源头控制措施：

（1）厂区各车间及储罐均采取防渗措施。

（2）加强厂区的废气治理措施，务必使每股废气的排放达到相应的排放标准。

（3）加强对厂区生产设备的日常管理及维护，减少“跑、冒、滴、漏”，减少下渗量。

（4）严格按照国家相关规范要求，对生产工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，将污染物泄露的环境风险事故降低到最低程度。

2、过程防控措施

本项目过程控制措施主要为各种防渗措施。主要提出如下原则：

（1）严格落实厂区污染防渗分区，防渗层设置参照本项目地下水污染防治

要求进行。

（2）尽量对厂区土壤裸露区进行硬化，对未硬化区进行绿化，种植吸附能力强、郁闭度高的植物，减少降尘进入土壤。

（3）确保厂区污水不发生漫流及外排。

（4）定期开展污染隐患排查，建立排查制度。

3、跟踪监测计划

为了掌握本工程土壤环境质量状况和土壤中污染物的动态变化，拟建立覆盖全厂的土壤跟踪监测系统，包括科学、合理地设置土壤监测点位，建立完善的跟踪监测制度，配备必要的取样设备，以便及时发现并有效控制。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），结合项目场地水文地质条件和工程平面布置，本次扩建项目在重点影响区（主要包括甲醇装置区）和敏感目标附近设置监测点位。各土壤跟踪监测布置情况见表 7.2.5-1。

表 7.2.5-1　本项目土壤跟踪监测点布置一览表

点号	监测点位置	监测点类型	监测点选取位置	采样深度		监测频率	监测因子		执行标准
							初次检测	后续检测	
1	甲醇装置区	垂直入渗影响监测点	至少 1 个点位，甲醇装置区周边（下游 50m 范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展的单元可不布深层土壤监测点位）	深层土壤	略低于隐蔽性重点设施底部与土壤的接触面	3 年	初次监测《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 基本项目、pH、氰化物、石油烃、硫化物、甲醇、铜、锌、钴、铝、钼、钛、镁、硼；	pH、氰化物、石油烃、硫化物、甲醇、铜、锌、钴、铝、钼、钛、镁、硼	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
			至少 1 个点位，甲醇装置区内部或周边（装置区内部及周边 20m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点）	表层土壤	采样深度应为 0～0.5m	1 年			
2	占地范围外东侧	大气沉降影响监测点	敏感目标耕地 1 个点位	表层土壤	采样深度应为 0～0.2m	1 年	《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 基本项目、pH、氰化物、石油烃、硫化物、甲醇、铜、锌、钴、铝、钼、钛、镁、硼；	pH、氰化物、石油烃、硫化物、甲醇、铜、锌、钴、铝、钼、钛、镁、硼	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）

7.2.6 地下水污染防治措施

根据本项目污水泄露可能产生的地下水环境影响，制定地下水环境保护措施，进行环境管理。如不采取合理的防治措施，污染物有可能渗入地下水，从而影响地下水环境。本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

1、源头控制措施

严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即厂区范围内的污水输送管道和物料管道尽可能明管敷设，不走暗管，从源头上降低地下水污染风险。

2、分区防渗

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中参照表 7 中提出防渗技术要求进行划分及确定。

①天然包气带防污性能分级

由厂区工程地质勘查结果可知：厂区包气带厚度大于 5m，包气带岩性主要为粉砂、细砂岩，根据地下水导则附录 B 取渗透系数经验值为 1.16×10^{-3}～1.16×10^{-2}cm/s，包气带防污性能等级为“弱”。

②污染物控制难易程度

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，本项目厂区各设施及建构筑物污染物难易控制程度需要进行分级。根据项目实际情况，对项目设计设施的难易程度进行分析。其分级情况如下表 7.2.6-1。

表 7.2.6-1　污染物控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征	项目构建筑物分类
难	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，不能及时发现和处理	主要为项目地下式或半地下式的池体、地埋管线等
易	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，可及时发现和处理	厂区架空管道，地上建构筑物等

③场地防渗分区确定方法

据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，防渗分区应

根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照表 7.2.6-2 提出防渗技术要求。

表 7.2.6-2　地下水污染防渗分区参照表

防渗区域	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s，或参考 GB18598-2001 执行
	中—强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易—难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s，或参考 GB16889 执行
	中—强	难		
	中	易	重金属、持久性有机污染物	
	强	易		
简单防渗区	中—强	易	其他类型	一般地面硬化

项目厂区应根据《石油化工工程防渗技术规范》GBT/50934-2013、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中地下水污染防渗分区参照表，分区不同采取相应的防渗措施，本项目主要分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区。项目具体污染防治分区情况见表 7.2.6-3 及图 7.2.6-1。

表 7.2.6-3　地下水污染防治分区一览表

主体分类	工程名称	防渗等级	防渗等级要求	实际防渗	备注
主体工程	空分装置	一般防渗	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K \leq 1.0\times10^{-7}$cm/s	素土夯实+钢筋混凝土垫层(200mm 厚 C25 钢钎防渗混凝土，渗透系数<1.0×10^{-7}cm/s)+水泥砂浆一道(内掺建筑胶)+40mm 厚 C25 细石混凝土，表面 1:1 水泥砂子随打随抹光，表面涂密封固化剂。	依托现有防渗
	气化装置	重点防渗	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K \leq 1.0\times10^{-7}$cm/s	新建	参照《石油化工工程防渗技术规范》GBT/50934-2013 相关要求做防渗
	原料气变换装置	重点防渗	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K \leq 1.0\times10^{-7}$cm/s	新建	参照《石油化工工程防渗技术规范》GBT/50934-2013 相关要求做防渗
	脱硫脱碳装置	重点防渗	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K \leq 1.0\times10^{-7}$cm/s	新建	参照《石油化工工程防渗技术规范》GBT/50934-2013 相关要求做防渗
	甲醇合成装置	重点防渗	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K \leq 1.0\times10^{-7}$cm/s	新建	参照《石油化工工程防渗技术规范》GBT/50934-2013 相关要求做防渗
	甲醇精馏装置	重点防渗	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K \leq 1.0\times10^{-7}$cm/s	新建	参照《石油化工工程防渗技术规范》GBT/50934-2013 相关要求做防渗
辅助工程	化验楼	一般防渗	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K \leq 1.0\times10^{-7}$cm/s	素土夯实+钢筋混凝土垫层(200mm 厚 C25 钢钎防渗混凝土，渗透系数<1.0×10^{-7}cm/s)+水泥砂浆一道(内掺建筑胶)+40mm 厚 C25 细石混凝土，表面 1:1 水泥砂子随打随抹光，表面涂密封固化剂。	依托现有防渗

	中心控制室	简单防渗	一般地面硬化	素土夯实+钢筋混凝土垫层(200mm 厚 C20，配双层双向钢筋网)+水泥砂浆一道(内掺建筑胶)+40mm 厚 C25 细石混凝土，表面 1:1 水泥砂子随打随抹光，表面涂密封固化剂。	依托现有防渗
	综合服务楼	简单防渗	一般地面硬化		依托现有防渗
贮运工程	化学品库	重点防渗	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq1.0\times10^{-7}$cm/s	100 厚 C25 防渗混凝土垫层，抗渗等级 P6，渗透系数不大于 1.0×10^{-8}cm/s。	依托现有防渗
	备品备件库	简单防渗	一般地面硬化	素土夯实+钢筋混凝土垫层(200mm 厚 C20，配双层双向钢筋网)+水泥砂浆一道(内掺建筑胶)+40mm 厚 C25 细石混凝土，表面 1:1 水泥砂子随打随抹光，表面涂密封固化剂。	依托现有防渗
	装卸区	一般防渗	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K\leq1.0\times10^{-7}$cm/s	素土夯实+钢筋混凝土垫层(200mm 厚 C25 钢钎防渗混凝土，渗透系数<1.0×10^{-7}cm/s)+水泥砂浆一道(内掺建筑胶)+40mm 厚 C25 细石混凝土，表面 1:1 水泥砂子随打随抹光，表面涂密封固化剂。	依托现有防渗
	中间罐区	重点防渗	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq1.0\times10^{-7}$cm/s	100 厚 C25 防渗混凝土垫层，抗渗等级 P6，渗透系数不大于 1.0×10^{-8}cm/s。	依托现有防渗
	产品罐区	重点防渗	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq1.0\times10^{-7}$cm/s	100 厚 C25 防渗混凝土垫层，抗渗等级 P6，渗透系数不大于 1.0×10^{-8}cm/s。	依托现有防渗
公用工程	中水回用水站	重点防渗	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq1.0\times10^{-7}$cm/s	150 厚素混凝土垫层+防渗膜 2mm+700 厚掺渗混凝土混凝土+内外层防腐防渗层（乙烯基树脂，三油五布），混凝土	依托现有防渗

				抗渗强度 P8，渗透系数不大于 1.0×10^{-7}cm/s。	
	污水处理站	重点防渗	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7} cm/s	150 厚素混凝土垫层垫层，C20 混凝土 150，抗渗等级 P10，并在混凝土中掺加水泥基渗透结晶型防水剂，水池外表地面以下部分涂环氧沥青，渗透系数不大于 1.0×10^{-12}cm/s。	依托现有防渗
	事故水池、初期雨水收集池	重点防渗	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s	C35 垫层，C20 混凝土 150，抗渗等级 P10，并在混凝土中掺加水泥基渗透结晶型防水剂，水池外表地面以下部分涂环氧沥青，渗透系数不大于 1.0×10^{-12}cm/s。	依托现有防渗
	低压除氧站	一般防渗	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1.0×10^{-7}cm/s	素土夯实+钢筋混凝土垫层(200mm 厚 C25 钢钎防渗混凝土，渗透系数<1.0×10^{-7}cm/s)+水泥砂浆一道(内掺建筑胶)+40mm 厚 C25 细石混凝土，表面 1:1 水泥砂子随打随抹光，表面涂密封固化剂。	依托现有防渗
	消防水泵站	一般防渗	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1.0×10^{-7}cm/s		依托现有防渗
	泡沫站	简单防渗	一般地面硬化	素土夯实+钢筋混凝土垫层(200mm 厚 C20，配双层双向钢筋网)+水泥砂浆一道(内掺建筑胶)+40mm 厚 C25 细石混凝土，表面 1:1 水泥砂子随打随抹光，表面涂密封固化剂。	依托现有防渗
	变电站	简单防渗	一般地面硬化		依托现有防渗
环保工程	一般固废库	一般防渗	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1.0×10^{-7}cm/s	粗砂防冻胀层(300mm)+HDPE 防渗膜(2mm)+混凝土垫层(400mm）+防腐层	依托现有防渗

				（乙烯基树脂，三油五布），满足渗透系数<10^{-7}cm/s 要求。	
	危废库	重点防渗	防渗等级不低于 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料，渗透系数不大于 10^{-10}cm/s	粗砂防冻胀层(300mm)底部混凝土垫层(400mm)+防渗膜(2mm)+地面混凝土(C25 钢钎防渗混凝土，200mm,渗透系数<1.0×10^{-12}cm/s,掺水泥基渗透结晶型防水剂)+防腐层(乙烯基树脂,三油五布)满足渗透系数<10^{-10}cm/s 要求。	依托现有防渗

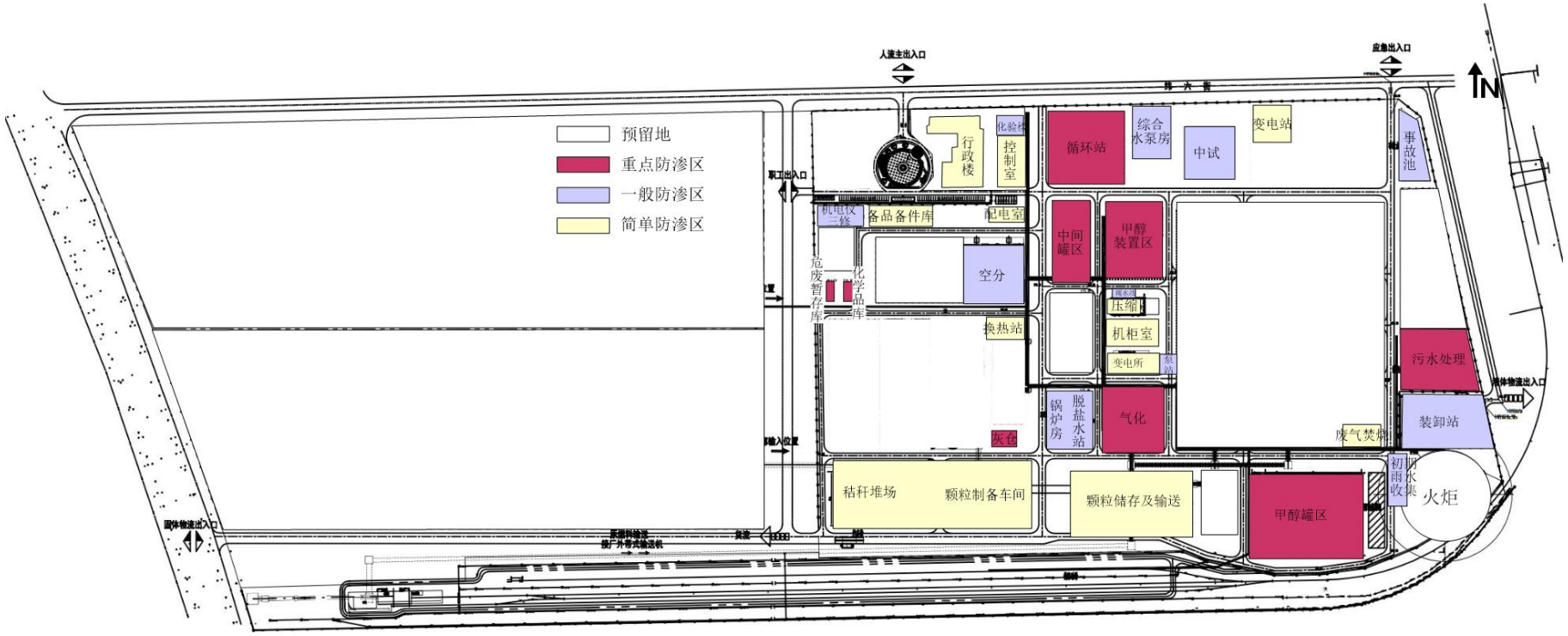


图 7.2.6-1　厂区防渗分区示意图

3、地下水污染监控

根据地下水流场，考虑污染源的分布和污染物在地下水中扩散因素，布置地下水监测点，建设地下水监测井进行长期监测，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。为地下水的污染采取相应的措施提供重要的依据。

地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》，结合评价区含水层系统和地下水径流特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）相关要求布置地下水监测井。本次考虑拟布设 3 口跟踪监测井，均为依托一期工程。具体布置的监测井基本情况见表 7.2.6-4 及图 7.2.6-2。

表 7.2.6-4　地下水环境监测计划方案表

编号	点位	坐标		井径(mm)	井深（m）	用途	监测层位	监测项目	监测频次
		经度	纬度						
JC1	厂区西北侧（上游）	122°19′47.54″	45°59′54.54″	≥146	钻至稳定潜水面下 10m	背景监测	潜水含水层	所有监测井首次监测因子为（基本因子+特征因子）：GB/T14848 2017 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）+钴、钼、总磷、石油类、钛、硼；后续监测：地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物+特征因子：pH、耗氧量、氨氮、硫化物、氰化物、钴、钼、总磷、石油类、钛、硼。	1 次/年
JC2	一期污水处理设施下游	122°21′13.56″	45°59′42.97″	≥146		污染跟踪监测			2 次/年
JC3	甲醇罐区东偏南	122°21′7.91″	45°59′35.90″	≥146		污染跟踪监测			2 次/年
JC4	事故池下游	122°21′9.65″	45°59′51.52″	≥146		污染跟踪监测			2 次/年

注：超标判定：a.地下水污染物浓度超过该地区地下水功能区划在GB/T14848 中对应的限值或地方生态环境部门判定的该地区地下水环境本底值；b.地下水污染物监测值高于该点位前次监测值 30%以上；c.地下水污染物监测值连续 4 次以上呈上升趋势。

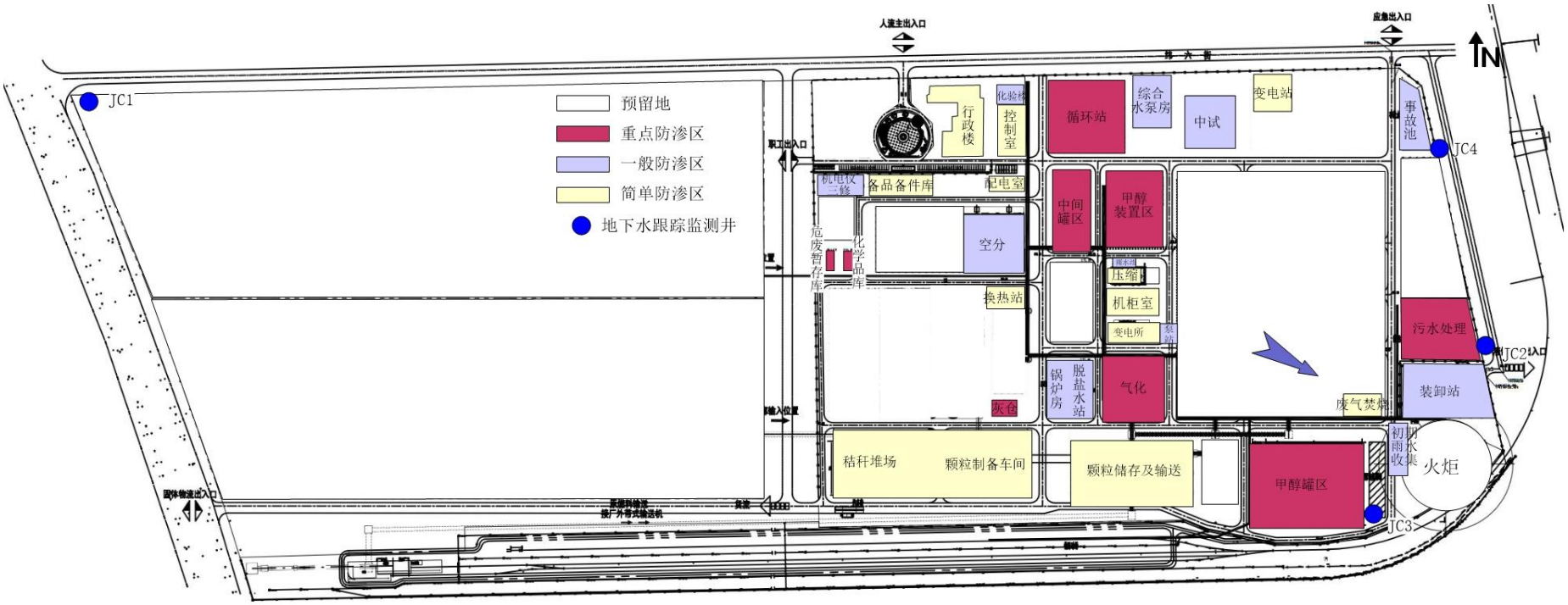


图 7.2.6-2　　地下水监测点布点图

8 环境影响经济损益分析

环境经济社会效益分析主要是衡量项目的环保投资所能收到的环境效益和经济效益，建设项目应力争达到社会效益、环境效益、经济效益的统一，这样才能符合可持续发展的要求，实现经济的持续发展和环境质量的不断改善。本项目属精细化工制造，它的建设在一定程度上给周围环境质量带来一些负面影响，因此有必要进行经济效益、社会效益、环境效益综合分析，使项目建设论证更加充分可靠，工程的设计和实施更加完善，以实现社会的良性发展、经济的持续增长和环境质量保持与改善。

8.1 环保投资及环境效益分析

本项目总投资为 299969 万元，其中环保投资为 701 万元，占总投资的 0.23%。工程环保设施投资分项见表 8.1-1。

表 8.1-1　环保设施投资统计表

类别	污染源	治理设施、设备名称及数量	环保投资（万元）
废气	蒸汽过热及发电装置烟气	1 根 45m 高排气筒	20
	受料坑投料废气	集气罩+脉冲布袋除尘器 1 套+1 根 15m 高排气筒	50
	生物质颗粒输送废气	脉冲布袋除尘器 1 套+1 根 15m 高排气筒	50
	筒仓储存废气	脉冲布袋除尘器 1 套+1 根 15m 高排气筒	50
	生产装置区、罐区及装卸区废气	RTO 炉 1 套+1 根 35m 高排气筒	100
	化验室	活性炭吸附装置 1 套，1 根 15m 高排气筒	依托一期
	污水处理区域	碱喷淋+生物除臭装置 1 套，1 根 15m 高排气筒	依托一期
废水	工艺废水、废气吸收废水、地面清洗废水、生活污水	污水处理站处理能力为 450m^3/h，处理工艺为“调节池+初沉池+两级 AO+二沉池+高效沉淀池”	依托一期
	中水回用系统	中水回用装置总设计规模为 500m^3/h，其中污水回用系统设计规模 300m^3/h，采用“过滤+超滤+反渗透”处理工艺，设计回收率：65%。清净回用系统设计规 200m^3/h，采用“调节池+过滤+超滤+反渗透”处理工艺，设计回收率：65%。	
固废	一般固废暂存库	项目产生的一般工业固废废物暂存在厂内固废库，占地面积 500m^2，储存一般工业固体废物，固废库进行基础防渗，防渗层相当于渗透系数≤10^{-7}cm/s，厚度 1.5m 的黏土层的防渗性能，具体如下（由下到上）：粗砂防冻胀层（300mm）+HDPE 防渗膜（2mm）+	依托一期

		混凝土垫层（400mm）+防腐层（乙烯基树脂，三油五布）。	
	危废暂存库	占地面积 257.25m^2，储存化验室废液、废试剂瓶、废包装材料（废包装袋和废包装桶）、废机油、沾染废物等各类危废，危废库建设按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求进行建设。	依托一期
防渗	生产装置区及废水输送管线等进行防渗		350
噪声	设备噪声	①设备选型尽量选用低噪音设备；对噪声较高的设备，设隔声操作间②噪声设备布置在室内布局合理，安装隔振机座或减振，室内设一定数量的吸声板；③定期检修和维护；④以空气动力性噪声为主的设备，进出口安装消声器；并建独立风机房及空压机房隔声、吸声、采取软连接等。	80
风险防范	事故水池、泡沫站、灭火器等		依托一期
排污口规范化设置	排气筒、高噪声设备处等处应按照规范设置标识，醒目处树立环保图形标志牌。		1
合计			701

由表 8.1-1 可见，本项目环保投资占总投资比例为 0.23%，投资中充分考虑了废水治理、废气治理、噪声治理等环保项目的投资，环保投资比例合理。若环保设施能够同时设计、同时施工、同时运行，将对周围环境产生显著的环境效益。

8.2 经济效益分析

本项目总投资为 299969 万元。项目建成投产后，经济效益较好。项目具有较强的抗风险能力，对市场的变化有较强的承受能力。综上所述，本项目具有良好的经济效益。

8.3 社会效益分析

本项目通过采用各种控制和减少污染物排放的环保措施，大大消减了工程建设和运行对环境产生的各种不利影响，对于保证地区环境质量起到积极作用。通过本项目建设及环保措施运行，培养良好的环境意识，对推动本地区的环境保护事业发展起到了一定的促进作用。

本项目建成投产后，主要产品将具有较强的市场竞争能力，为实现较好的经济效益提供可靠保证，可增加地方财政税收。利税的增加无疑会对地方城市建设提供更多的财政支持，为本地区人民群众生活的提高和本地区的繁荣发展起到一定的促进作用。

项目实施后，可直接和间接扩大就业。项目的建设必然会带动地方相关产业的蓬勃发展，促进地方经济的发展。

由此可见，本工程实施后，将会带来良好的社会效益。

8.4 结论

本项目经济效益好，社会效益显著，环保投入使项目对环境污染控制在可接受范围内。通过对本项目在社会效益、经济效益和环境效益三方面分析，可以看出，本项目的建设，具有较好的社会效益、环境效益和经济效益。

9 环境管理与环境监测

建设项目的环境监测计划，其目的是从保护环境出发，根据建设项目的特点，针对所存在的环境问题，以及相应的环保措施；制定环保措施的环境监测计划，以便及时发现和解决问题，尽可能减少其不利的环境影响。通过监测可以得到反馈信息，及时修正设计中环保措施的不足，防止环境质量下降，确保工程的环境、经济和社会效益的统一。应用监测得到的反馈信息，比较项目建设前估计产生的环境影响，及时修正原设计中环保措施的不足，以防止环境质量下降，保障经济的可持续性发展。

为更全面的做好管理和监测工作，发挥其应有的作用，应充实环境监测仪器设备并加强管理，本次评价提出如下管理和监测计划。

9.1 环境管理计划

9.1.1 环境保护管理机构

项目建成后应设有环境保护管理部门，设专职环保人员 1～2 名，负责全厂的环境保护管理工作。

环保管理机构和专职环保管理人员的主要职责及工作为：

（1）贯彻执行国家和自治区的环境保护方针、政策、法律、法规和有关环境标准的实施。

（2）制定各部门的环境保护管理制度，并监督和检查执行情况。

（3）制订并组织实施全厂的环境保护规划和年度计划以及科研与监测计划。负责联络各级环境保护主管部门和环境监测部门。

（4）监督并定期检查各环保设施的管理和运行情况，发现问题及时会同有关部门解决，保证全厂环保设施处于完好状态。

（5）负责组织环保设施的日常监测工作，整理监测数据，负责环保技术资料的日常管理和归档工作。存档并上报环境保护主管部门。

（6）预防和处理突发性环保事故。

（7）推广应用环保先进技术与经验，组织和推广实施清洁生产工作。

（8）组织全厂环保工作人员和环保岗位工人的日常业务技术学习、专业进修和业务技术培训。

（9）组织全厂的环保评比考核，严格执行环保奖惩制度。

作为各车间的兼职环保人员，要负责管理好本车间的环保设施，发现问题及时向上一级环保管理人员汇报；同时要注意新出现的环保问题，协助上级环境管理人员落实相应措施。

9.1.2 资料建档

企业应建立详细、全面的基础资料及数据档案，具体内容为：

（1）国家及地方颁发的有关环保标准、环保法律法规及各主管部门下发的文件；

（2）环境保护及污染净化设施的设计及技术改进资料，设计图纸及使用说明书，操作方法、运行状况及维护等方面的详细资料；

（3）企业各污染源的例行监测资料，包括本公司“三废”排放系统图，各污染源的技术参数，采样监测点分布(图)，污染源监测结果，采样方法和分析方法，建立污染物排放情况动态图表、污染事故记实材料等环保档案。

（4）建设项目环境影响评价报告及批复文件、项目验收测试报告、污染指标考核资料等。

9.1.3 培训计划

（1）对所有职工进行环保法律、法规教育，提高其环境保护意识；

（2）对有关专职人员进行环境保护设施的正确操作、安全运行及维护检修等方面的培训，包括环保设施性能、作用，运行的标准化作业程序、维修方法，设备安全、作业人员健康保护，环境保护一般常识等；

（3）环保管理专职人员应具备环保法律、法规，清洁生产审计的方法，环境监测方法，数据整理、汇集、编报监测分析，以及环境工程等方面的专业知识；

（4）公司领导应了解环境保护法律、法规；环境保护与经济可持续发展战略的意义及内容；清洁生产的意义和作用等方面的专业知识。

9.1.4 费用保障计划

（1）对环保设施、设备等要认真管理，建立定期检查、维修和维修后验收制度，保证设备、设施完好，运转率达到考核指标要求，并确保备用品的正常储备量。

（2）“三废”治理和综合利用工作所需资金、设备材料等，予以保证，在施工过程中不得以任何理由为借口排挤“三废”治理和综合利用工程的资金、设备材料和人力等。

9.1.5 施工期环境管理要求

（1）环境空气管理：对施工单位提出要求，明确责任，督促施工单位采取有效措施减少施工过程中的扬尘、建筑粉尘对环境空气的污染。

（2）噪声管理：对施工一线工作人员要实行劳动保护措施，如佩戴防声头盔或隔声耳塞。要求施工单位尽量避免夜间施工，杜绝高噪声机械夜间施工。

（3）固废管理：对建筑垃圾要集中存放和处理；对施工期产生的生活垃圾要集中收集并定期处理。

（4）施工区管理：要求施工单位做好生态保持工作，完工后建设单位应尽可能及时地通过人工绿化对施工期造成的生态破坏进行补偿。

9.1.6 运营期环境管理要求

（1）建立严格的环保指标考核制度，每月由环保管理机构对各部门进行考核，做到奖罚分明。

（2）建立环保治理措施运行管理制度，环保治理设施不得无故减负荷运行或停止运行，环保治理设施应满负荷正常运行，确保污染物达标排放。

（3）实行污染物监测及数据反馈制度，按环境监测实施计划的要求，对全厂污染物进行监测，并建立数据库，作为评比考核的依据。

（4）参加污染事故、污染纠纷的调查、处理及上报工作。

（5）定期组织环保管理人员进行业务学习、技术培训，提高管理水平。

（6）实施信息公开，接受社会监督。各级环保部门应建立企业环境信息披露制度，企业应每年向社会发布企业年度环境报告，公布污染物排放和环境管理情况。

9.2 环境监测计划

9.2.1 监测机构

环境监测是环保工作的重要组成部分，它是监督检查“三废”排放情况，正确评价环境质量和处理装置性能必不可少的手段。

本企业不自建环境监测队伍，本项目运营期的污染源及环境质量监测委托社会第三方进行具体工作。

监测职责与工作内容主要有：

（1）认真执行上级有关文件指示，建立、健全本站各项规章制度。

（2）按计划对全厂污染物排放源进行定期监测。

（3）按计划对全厂环保设施的净化效果进行监测。

（4）负责监测数据的整理分析并向环保部门按时上报工作，以及原始记录的日常管理与按期归档工作。

（5）参加本厂环境污染事故的调查分析。

（6）按规定要求，编报污染监测及环境指标考核报表。

（7）完成环保部门交给的其它工作。

9.2.2 运营期环境监测计划

1、污染源监测计划

建设项目在运营期需对生产中产生的废气、废水、噪声等进行监测，根据环境监测计划是环境管理工作的重要组成部分，环境监测数据是环境管理方面的重要基础资料。建设单位应按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ1301-2023）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求并结合厂区实际情况制定监测方案，本次扩建项目环境监测计划见表 9.2.2-1：

表 9.2.2-1　项目污染源监测计划

监测内容			监测点位置	监测项目	频次	备注
污染源监测	废气	有组织	蒸汽加热炉排气筒	颗粒物、NOx、NMHC	1 次/月	外委监测
				甲醇	1 次/半年	外委监测
			受料坑投料废气排气筒	颗粒物	1 次/年	外委监测
			输送废气排气筒	颗粒物	1 次/年	外委监测
			筒仓储存废气排气筒	颗粒物	1 次/年	外委监测
			化验室废气排气筒	氯化氢、硫酸雾、NMHC	1 次/年	外委监测
			污水处理站废气排气筒	NMHC、H_2S	1 次/月	外委监测
				NH_3、臭气浓度	1 次/半年	外委监测
			RTO 炉烟气排气筒	颗粒物、NOx、NMHC	1 次/月	外委监测
				甲醇	1 次/半年	外委监测
		无组织	厂界	氨、硫化氢、臭气浓度、颗粒物、甲醇、非甲烷总烃、硫酸、氯化氢	1 次/季	外委监测
			厂房外	NMHC	1 次/季	外委监测
			泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样连接系统	挥发性有机物	1 次/季	外委监测
			法兰及其他连接件、其他密封设备	挥发性有机物	1 次/半年	外委监测
	废水		厂区总排放口	流量、COD、氨氮	1 次/周	外委监测
				pH、SS、总氮、总磷、石油类、硫化物、挥发酚	1 次/月	外委监测
				BOD_5、总有机碳、氟化物、总钒、总铜、总锌、总氰化物、可吸附有机卤化物	1 次/季	外委监测
				废水有机特征污染物	1 次/半年	外委监测
			中水回用系统排口	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、NH_3-N、TP、TN、溶解性	1 次/季	外委监测

			总固体、石油类		
	噪声	厂界外 1m	Leq(A)、Lmax	1 次/季，2 天	外委监测
	固废	暂存设施	种类、数量、流向、贮存、处置	每月统计一次	自行台账记录

2、环境质量监测计划

本项目运营期环境质量（大气、地下水）监测计划见表 9.2.2-2。

表 9.2.2-2　运营期环境质量监测计划一览表

监测类别	监测点位置		监测项目	监测点数	监测频次	备注
环境空气	项目厂界下风向处		TSP、NOx、氨、H_2S、非甲烷总烃、TVOC、甲醇	1	1 次/年	
地下水水质监测井	厂区西北侧（上游）		1.所有监测井首次监测因子为（基本因子+特征因子）：GB/T14848-2017 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）+pH、耗氧量、氨氮、氯化物、硫酸盐、1,2 二氯乙烷、硫化物、溶解性总固体、石油类；2.后续监测：地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物+特征因子：pH、耗氧量、氨氮、氯化物、硫酸盐、1,2 二氯乙烷、硫化物、溶解性总固体、石油类。	4	1 次/年	依托一期
	污水处理设施（下游）				2 次/年	依托一期
	火炬东南角（下游）				2 次/年	依托一期
	事故水池（下游）				2 次/年	依托一期
土壤	占地范围内	甲醇装置区周边	初次监测《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试示)》(GB36600-2018)表 1 基本项目、pH、氰化物、石油烃、硫化物、甲醇、铜、锌、钴、铝、钼、钛、镁、硼	深层	1 次/3a	垂直入渗
				表层	1 次/a	
	占地范围外东侧耕地		《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 基本项目、pH、氰化物、石油烃、硫化物、甲醇、铜、锌、钴、铝、钼、钛、镁、硼	表层	1 次/a	大气沉降

9.2.3 应急监测计划

本项目事故应急监测委托地方监测部门进行。在发生事故时，应及时通知监测部门开展监测工作，并协助地方人民政府开展相关应急监测工作，编制应急监测快报和正式报告。

应急监测快报的主要内容应包括：事故发生的时间，接到通知的时间，到达现场监测的时间；事故发生的具体位置及主要污染物的名称；监测实施方案，包括采样点位、监测项目与频次、监测方法等；事故原因及伤亡损失情况的初步分

析；主要污染物的流失量、浓度及影响范围的初步估算；简要说明污染物的有害特性、可能产生的危害及处理处置建议；附现场示意图及录像或照片（有条件的情况下）。

初步监测方案包括：

（1）大气污染监测

根据厂内发生污染物事故的地点、泄漏物的种类，及时安排监测点及监测项目监测点：通常在事故现场及下风向一定范围内设置监测点，若为大型事故还应在下风向生活居住区增设监测点。

监测项目：根据泄漏物的种类可能包括：颗粒物、甲醇、氯化氢、硫酸、硫化氢、氨、非甲烷总烃等。

监测频次：按事故级别制定监测频次，对大型事故或毒物泄漏事故，应对相关地点进行紧急高频次监测（至少 1 次/小时），并随着事故的处理及污染物浓度的降低，逐步降低监测频次，直至环境空气质量恢复正常水平。

（2）水污染监测

当发生火灾爆炸或物料泄漏至排水系统后，立即启动水质应急监测。

监测点设置：在爆炸事故现场或泄漏现场周围排水系统汇水处，增设临时监测点；增加各污水系统常规监测点的监测频次；

监测项目：根据事故泄漏情况监测流量、pH、COD、氨氮、SS、TDS、总磷等主要监测因子。

监测频次：自动监测点连续监测，各装置排口及污水系统总口等常规监测点及临时增设的监测点采取高频次监测（至少每小时 1 次），及时掌握污染物的流向，采取必要措施，防止污染物排放至外环境。

（3）地下水及土壤监测点

如果物料或事故污水泄漏到厂外，则需要根据泄漏情况，设置地下水及土壤的监测点，监测项目根据事故泄漏的物料决定。监测周期需要从事故发生至其后的半年～一年的时间内，定期监测地下水及土壤相关污染物含量，了解事故对地下水及土壤的污染情况。

9.2.4 环境跟踪监测计划

考虑本项目为化工项目，企业应在装置投产后 5 年内制定环境跟踪监测计划，开展跟踪监测。环境跟踪监测点位、监测因子等应覆盖本次环评监测内容，并根据监测结果的变化趋势，提出相应的改进措施和建议。

9.3 排污口规范化

排污口是企业污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

9.3.1 排污口图形标志设置要求

根据国家标准《环境保护图形标志---排放口(源)》和国家环保总局《排污口规范化整治要求(试行)》的技术要求，企业所有排放口必须按照“便于采样、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置排污口标志牌，绘制企业排污口公布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置。

（1）污水排放口根据排污口规范化设置要求，对厂区外排的主要水污染物进行监测，排口设置在线监测，在建设项目的总排放口设置采样点，在排污口附近醒目处，设置环境保护图形标志牌。

（2）废气排放口必须符合规定的高度和《污染源监测技术规范》中便于采样、监测的要求，设置直径不小于 75mm 的采样口，如无法满足要求的，由当地环保局确定。

（3）固定噪声排放源按规定对固定噪声源进行治理，并在企业边界噪声敏感点且对外影响最大处设置标志牌。

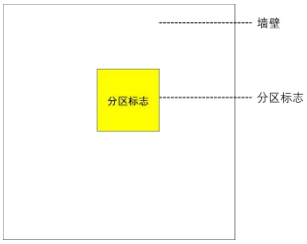
（4）固体废物贮存(处理)场一般固体废物(如生活垃圾)应设置专用堆放场地，并采取二次扬尘措施，有毒有害固体废物必须设置专用堆放场地，有防扬散、防流失、防渗漏等措施。

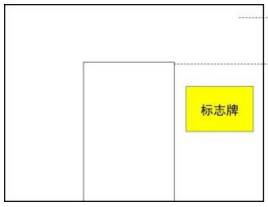
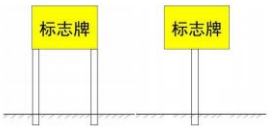
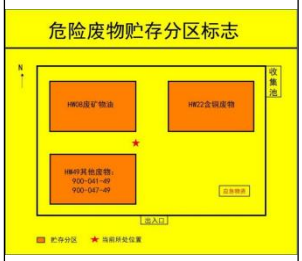
（5）危险废物贮存间应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物，危险废物识别标志设置根据《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）制定。

（6）设置标志牌要求环保标志牌和排污口分布图由巴彦淖尔市生态环境局统一制定，一般污染物排放口设置提示标志牌，排放有毒有害等污染物的排放口设置警告式标志牌。标志牌应设置在排污口（采样点）附近且醒目处，高度为标志牌上缘离地面 2 米，排污口附近 1 米范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。排污口的有关设施(如方形标志牌、计量装置、监控装置等)属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需要变更的须报当地环保局同意并办理变更手续。

各环保标志详见下表。

表 9.3.1-1　环境保护图形标志

	简介：污水排放口 污水排放口提示图形符号 污水排放口 表示污水向水体排放		简介：污水排放口警告图形符号 污水排放口 表示污水向水体排放
	简介：废气排放口提示图形符号废气排放口 表示废气向大气环境排放		简介：废气排放口警告图形符号 废气排放口表示废气向大气环境排放
	简介：噪声排放源提示图形符号 噪声排放源 表示噪声向外环境排放		简介：噪声排放源警告图形符号 噪声排放源 表示噪声向外环境排放
	附着式危险废物贮存分区标志设置示意图		柱式危险废物贮存分区标志设置示意图

	附着式危险废物设施标志设置示意图		柱式危险废物设施标志设置示意图
	危险废物标签样式示意图		危险废物贮存分区标志样式示意图
	贮存设施标志（横版）		贮存设施标志（竖版）

9.3.2 排污口建档管理

（1）本工程排污口使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

（2）根据排污口管理内容要求，本工程建成投产后，应将主要污染物种类、数量、排放去向，立标情况及设施运行情况记录于档案。

9.4 与排污许可证制度衔接

排污许可证制度是“十三五”国家固定源环境管理的核心，《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81 号）明确将排污许可制建设成为固定污染源环境管理的核心制度，作为企业守法、部门执法、社会监督的依据，为提高环境管理效能和改善环境质量奠定坚实基础。

应严格按照国家和地方排污许可制度的要求，推进排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。

环境影响评价文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证，项目建设内容、产品方案、建设规模，采用的工艺流程、工艺技术方案，污染预防和清洁生产措施，环保设施和治理措施，各类污染物排放总量，在线监测和自主监测要求，环境安全防范措施，环境应急体系和应急设施等，全部按装置、设施载入排污许可证，具体内容详见报告书各章节。企业在设计，建设和运营过程中，需按照许可证管理要求进行监测和申报，自证守法；许可证内容发生变更应进行申报，重大变更应重新环评和申请许可证变更。环保管理部门对许可证内容进行定期和不定期的监督核查，排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据，发现产生本环境影响评价文件的情形的，应当组织环境影响的后评价，采取改进措施，并报原环境影响评价文件审批部门和建设项目审批部门备案。

9.5“三同时”竣工环保验收

项目建成投产后，建设单位应按有关规定进行竣工环境保护验收，验收范围为与项目有关的各项环保设施，包括为防治污染和保护环境所建成或配套建成的治理工程、设备、装置和监测手段，以及各项生态保护设施等；环境影响报告书及其批复文件和有关设计文件规定应采取环保措施。

本项目“三同时”竣工环保验收汇总见表 9.5-1。

表 9.5-1　本项目污染防治措施“三同时”一览表

一、废气

有组织

验收对象	主要污染物	验收项目	排气筒参数				验收标准	备注
			序号	数量（个）	高度（m）	内径		
蒸汽过热及发电装置加热炉	颗粒物、NOx、甲醇、VOCs	/	1	1	45	1.3	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5 大气污染物特别排放限值及表 6 废气中有机特征污染物及排放限值	新增
生物质颗粒受料坑	颗粒物	集气罩+脉冲布袋除尘器	2	1	15	0.8	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放限值二级标准	新增
生物质颗粒输送	颗粒物	脉冲布袋除尘器	3	1	15	0.4		新增
生物质颗粒筒仓储存	颗粒物	脉冲布袋除尘器	4	1	15	0.4		新增
RTO 炉	颗粒物、NOx、甲醇、非甲烷总烃	低氮燃烧器	5	1	35	1.7	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5 大气污染物特别排放限值及表 6 废气中有机特征污染物及排放限值	新增
化验室	VOCs、氯化氢、硫酸	集气罩收集+活性炭吸附装置，非甲烷总烃和 VOCs 去除效率 80%	6	1	15	0.3	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5 大气污染物特别排放限值	依托一期

一、废气

							《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放限值二级标准	
污水处理站	VOCs、氨、硫化氢、臭气浓度	负压收集+碱喷淋+生物除臭装置，处理效率分别为 50%、50%、90%、90%	7	1	15	0.8	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5 大气污染物特别排放限值 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 恶臭污染物排放标准值	依托一期

无组织

验收对象	验收项目	验收标准	备注
厂区内装置区外	非甲烷总烃	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）	/
厂界	颗粒物、HCl、硫酸、甲醇、非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）中表 7 企业边界大气污染物浓度限值 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 恶臭污染	/

一、废气

		物厂界排放限值	
泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样连接系统	挥发性有机物	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）	/
法兰及其他连接件、其他密封设备	挥发性有机物		/

二、废水

验收点	主要污染物	验收项目	产生量	排放去向	验收标准	备注
DW001、中水回用装置出口	pH CODcr 悬浮物(SS) 氨氮 油类 TDS	污水处理站设计处理规模为 450m³/h，采用“调节池+初沉池+两级 AO+二沉池+高效沉淀池”污水处理工艺，用于处理工艺废水、废气吸收废水、地面冲洗废水和生活污水，出水送至回用水站处理后污水回用系统深度处理。 中水回用装置总设计规模为 500m³/h，其中污水回用系统设计规模 300m³/h，采用“过滤+超滤+反渗透”处理工艺，设计回收率：	108.95406t/h 综合废水进入厂区污水处理站预处理后进入中水回用系统中污水回用系统； 147.7945t/h 清净下水进入中水回用系统中的清净回用系统	本项目工艺废水（黑灰水处理系统废水、洗氨塔废水、高温凝液、低温凝液、熔硫釜废水和甲醇精馏装置废水）、废气处理废水、真空泵排水、地面冲洗废水和生活污水经收集后进入厂区污水处理站预处理后进入污水回用系统深度处理后回用，污水回用系统产生的反渗透废水接管至园区污水处理厂；汽包排污水、废锅排污水、脱盐水站排	回用水水质执行《城市污水再生利用工业用水水质》（GBT19923-2024） 外排水满足园区污水处理厂接管标准和《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）要求	依托一期

一、废气

		65%。清净回用系统设计规 200m³/h，采用“调节池+过滤+超滤+反渗透”处理工艺，设计回收率：65%。		水和循环冷却系统排污水收集后进入清净回用系统处理后回用，清净回用系统产生的反渗透废水接管至园区污水处理厂。		
事故废水收集池		1 座有效容积 16461.4m³，兼做雨水监控池				依托一期
地下水监控井		4 口				依托一期

三、噪声

验收对象	污染物	治理措施	验收标准	备注
压缩机、风机、各类泵、起重机等	L_{Aeq}	设备选型尽量选用低噪音设备；对噪声较高的设备，设隔声操作间；噪声设备布置在室内布局合理，安装隔振机座或减振，室内设一定数量的吸声板；定期检修和维护；以空气动力性噪声为主的设备，进出口安装消声器；并建独立风机房及空压机房隔声、吸声、采取软连接等。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准限值要求	新增

四、固体废物

验收对象	占地面积	数量	封闭形式	验收要求	验收标准	备注
危险废物暂存库房	257.25m²	1	全封闭	危废暂存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的相关要求设计和施工，采用防渗层粗砂防冻胀层(300mm)+HDPE	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023）	依托一期

一、废气

				防渗膜(2mm)+混凝土垫层(400mm）+防腐层（乙烯基树脂，三油五布），满足渗透系数<10^{-7}cm/s 要求。		
一般工业固废暂存库	500m^2	1	全封闭	固废库进行基础防渗，防渗层相当于渗透系数≤10^{-7}cm/s，厚度 1.5m 的黏土层的防渗性能，具体粗砂防冻胀层(300mm)+HDPE 防渗膜(2mm)+混凝土垫层(400mm）+防腐层（乙烯基树脂，三油五布），满足渗透系数<10^{-7}cm/s 要求。	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）	依托一期

五、其他

验收项目名称	验收项目			备注	备注
分区防渗措施	重点防渗区	危废库	防渗等级不低于 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料，渗透系数不大于 10^{-10}cm/s	粗砂防冻胀层(300mm)底部混凝土垫层(400mm)+防渗膜(2mm)+地面混凝土(C25 钢钎防渗混凝土，200mm,渗透系数<1.0×10^{-12}cm/s,掺水泥基渗透结晶型防水剂)+防腐层(乙烯基树脂,三油五布)满足渗透系数<10^{-10}cm/s 要求。	依托一期
		污水处理站各池体、中水回用各池体	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s	150 厚素混凝土垫层+防渗膜 2mm+700 厚掺渗混凝土混凝土+内外层防腐防渗层（乙烯基树脂，三油五布），混凝土抗渗	依托一期

一、废气

				强度 P8，渗透系数不大于 1.0×10^{-7}cm/s。	
		事故水池、初期雨水收集池	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s	C35 垫层，C20 混凝土 150，抗渗等级 P10，并在混凝土中掺加水泥基渗透结晶型防水剂，水池外表地面以下部分涂环氧沥青，渗透系数不大于 1.0×10^{-12}cm/s。	依托一期
		产品罐区、中间罐区	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s	100 厚 C25 防渗混凝土垫层，抗渗等级 P6，渗透系数不大于 1.0×10^{-8}cm/s。	依托一期
		化学品库	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s	100 厚 C25 防渗混凝土垫层，抗渗等级 P6，渗透系数不大于 1.0×10^{-8}cm/s。	依托一期
		气化装置、原料气变换装置、湿法脱硫装置、PSA 脱碳装置、MDEA 脱碳装置、甲醇合成装置、甲醇精馏装置	等效黏土防渗层不低于 6.0m，渗透系数不大于 10^{-7}cm/s	参照《石油化工工程防渗技术规范》GBT/50934-2013 相关要求做防渗	新建
	一般防渗区	装卸区	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1.0×10^{-7}cm/s	素土夯实+钢筋混凝土垫层(200mm 厚 C25 钢钎防渗混凝土，渗透系数<1.0×10^{-7}cm/s)+水泥砂浆一道(内掺建筑胶)+40mm 厚 C25 细石混凝土，表面 1:1 水泥砂子随打随抹光，表面涂密封固化剂。	依托一期
		一般固废库	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1.0×10^{-7}cm/s	粗砂防冻胀层(300mm)+HDPE 防渗膜(2mm)+混凝土垫层(400mm）+防腐层（乙烯基树脂，三油五布），满足渗透系数<10^{-7}cm/s 要求。	依托一期

一、废气

		空分装置	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K \leq 1.0\times10^{-7}$cm/s	素土夯实+钢筋混凝土垫层(200mm 厚 C25 钢钎防渗混凝土，渗透系数 $<1.0\times10^{-7}$cm/s)+水泥砂浆一道(内掺建筑胶)+40mm 厚 C25 细石混凝土，表面 1:1 水泥砂子随打随抹光，表面涂密封固化剂。	依托一期
		中心化验楼、消防水泵站	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K \leq 1.0\times10^{-7}$cm/s	素土夯实+钢筋混凝土垫层(200mm 厚 C25 钢钎防渗混凝土，渗透系数 $<1.0\times10^{-7}$cm/s)+水泥砂浆一道(内掺建筑胶)+40mm 厚 C25 细石混凝土，表面 1:1 水泥砂子随打随抹光，表面涂密封固化剂。	依托一期
	简单防渗区	66kv 总变电站、甲醇 1#变配电室	简单地面硬化	/	新建
		综合楼、中心控制室、备品备件库、泡沫站、变电站		素土夯实+钢筋混凝土垫层(200mm 厚 C20，配双层双向钢筋网)+水泥砂浆一道(内掺建筑胶)+40mm 厚 C25 细石混凝土，表面 1：1 水泥砂子随打随抹光，表面涂密封固化剂。	依托一期
环保教育、培训	完善的环保规章制度、培训记录及组织机构				新建
排污口规范	按规定于排污口设置环境保护图形标志				/

10 环境影响评价结论

10.1 建设项目概况

本项目绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（二期 60 万吨）由金风绿能化工（兴安盟）有限公司投资建设，项目位于内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区高新技术产业园化工园区，厂址中心坐标为东经 122.342806°，北纬 45.996194°。厂区占地面积 1024 亩（约 682670m^2），本项目二期用地面积为 134117.55m^2，本项目主要新建 1 套生物质气化装置、1 套原料气变换装置、1 套湿法脱硫装置、1 套 PSA 脱碳装置、1 套 MDEA 脱碳装置、1 套甲醇合成装置、1 套甲醇精馏装置及配套公辅工程建设，建成后达到年产 60 万吨甲醇的生产能力。本项目总投资 299969 万元，其中环保投资 701 万元，约占总投资的 0.23%。

10.2 环境质量现状

10.2.1 环境空气

（1）区域环境空气质量现状评价

根据 2024 年 6 月 4 日内蒙古自治区生态环境厅发布的《2023 年度内蒙古自治区生态环境状况公报》，2023 年兴安盟中心城区环境空气质量综合评价均达到国家二级标准的要求，因此兴安盟属于达标区。

（2）其他污染物

现状监测结果表明，评价区域内特征污染物 TSP 日均值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值要求；氯化氢、氨、硫化氢、硫酸雾、甲醇、TVOC 满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量标准浓度限值。

10.2.2 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），采用标准指数法对地下水水质现状监测数据进行评价。由监测结果可知，7 个监测点石油类、钛满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准外其他监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准，说明评价区地下水水质较好。

10.2.3 包气带调查

监测结果表明，厂区内 1 个监测点与参照点各因子监测值区别不大，表明本项目现有工程未对厂区包气带造成污染。

10.2.4 声环境

根据监测结果表明，本项目厂界噪声现状测量值昼间在 59～61dB(A)之间，夜间在 49～51dB(A)之间，昼、夜间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

10.2.5 土壤环境

本项目占地范围内土壤各监测点的各项监测因子监测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准。

本项目占地范围外各土壤取样监测点监测因子监测值均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）第二类用地筛选值标准。

10.3 环境影响预测评价

10.3.1 环境空气影响分析

本项目位于内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区，该区域 2023 年环境质量为达标区。

本次预测评价采用 AERMOD 模型进行进一步预测，以 2023 年为评价基准年。预测结论如下：

（1）本项目新增污染源正常排放下，污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

评价区域 NO_2、SO_2、氯化氢、硫酸、氨、硫化氢、非甲烷总烃、甲醇的最大小时平均贡献浓度占标率依次为 4.06%、0.29%、0.16%、0.06%、0.18%、34.08%、22.65%、15.07%，TVOC 的最大 8 小时平均贡献浓度占标率为 10.13%，NO_2、SO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、氯化氢、硫酸、甲醇最大日均贡献浓度占标率依次为 1.80%、0.25%、11.59%、11.59%、28.97%、0.16%、0.03%、6.08%，NO_2、SO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 最大年均贡献浓度占标率依次为 0.41%、0.09%、5.41%、5.41%和 8.66%。

（2）项目环境影响符合环境功能区划

本项目叠加在建拟建项目和现状浓度后，评价区域 NO_2 和 SO_2 的 98%保证率日均质量浓度、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的 95%保证率日均质量浓度最大占标率依次为 38.53%、8.22%、60.41%、53.62%，NO_2、SO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}，年均质量浓度最大占标率分别为 36.57%、7.23%、62.69%、61.48%。硫化氢、氨、氯化氢、硫酸、非甲烷总烃、甲醇的 1h 平均质量浓度最大占标率依次为 44.33%、25.32%、20.46%、1.02%、83.69%、27.45%，TVOC 的 8h 平均质量浓度最大占标率为 41.33%，TSP、硫酸、甲醇的 24h 平均质量浓度最大占标率依次为 60.52%、2.56%、16.37%。

对于污染物 NO_2、SO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP，叠加后污染物浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准及其修改单；氯化氢、硫酸、氨、硫化氢、甲醇、TVOC，叠加后污染物浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃叠加后污染物浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中 C_m 取值规定浓度限值。

（3）项目厂界浓度达标，无需设置大气环境防护距离。

综上，本项目对环境空气质量的影响可接受。

10.3.2 地下水环境影响分析

综合上述预测结果可知：项目建设阶段：在做好废水、固体废物集中收集处理，严格执行环境保护措施前提下，不会对地下水环境造成影响。

项目运行期：在正常情况，厂区各种生产废水和生活污水经厂区污水处理站处理后部分回用不外排，且根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）的规定，进行分区且采取了相应的污染防渗措施，在正常情况不会对地下水环境造成污染；在非正常状况下，如污水池防渗系统破损，污水发生渗漏等，地下水水质会受到局部范围内的污染，但只要及时采取环保措施，污染范围局限于场界范围内，不会对场地附近居民分散饮用水井的供水安全产生不利影响，本项目还将采取地下水监控、制定应急预案并采取应急响应等一系列措施，可将对地下水环境的影响控制在较小范围内。因此，从地下水环境保护的角度上而言，本项目建设可行。

10.3.3 声环境影响分析

根据预测结果，各设备对厂界噪声的贡献值在 38.6~53.9dB(A)之间，各厂界噪声排放均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标

准的要求，本项目位于工业园区内，200m 范围内无敏感点，不会产生扰民现象。项目运营后，建设单位应对厂界噪声进行跟踪监测，如果出现噪声超标情况，采取改善设备隔声减振措施，改善厂房隔声消声等措施，降低项目运营对周边环境的影响。

10.3.4 固废影响分析

本项目一般工业固体废物主要为废布袋、气化粗渣、细渣滤饼、废包装袋、废保护剂、废瓷球、废硅胶、废过滤膜，属于一般工业固体固废，暂存于固废库后送委托相关单位综合利用；项目空分装置废过滤材料（废滤芯和废分子筛）不在厂区暂存，由厂家回收处理。

生活垃圾经垃圾桶收集后交由环卫部门统一处置，餐余垃圾收集后交具有餐厨垃圾处理资质的单位处理，可做到日产日清，治理措施可行，不会对周边环境产生不利影响。

本项目产生危险废物中废变换催化剂、废水解催化剂、废活性炭、废精脱硫剂、废甲醇合成催化剂、废透平油、中水回用系统废过滤材料（超滤材料和反渗透材料）收集后暂存危废库内由厂家回收利用；化验室废液、废试剂瓶、废包装材料（废包装袋和废包装桶）、废油、废油桶、沾染废物暂存于危废库委托有资质单位处置；杂醇暂存在杂醇储罐中委托有资质单位处置。污泥鉴定前按照危废管理，若鉴定结果为危险废物则委托有资质单位处置；若鉴定结果为不具有危险特性，则按照一般工业废物管理。

综上，本工程产生的固体废物全部得到合理、妥善的处理，对外环境无不良影响。

10.3.5 环境风险影响

本项目涉及危险物质为甲醇、CO、盐酸、硫酸、氨、硫化氢、氰化氢等。根据风险识别以及事故类比调查结果，确定本项目的最大可信事故为：气化炉出口粗煤气管线发生泄漏、甲醇储罐泄漏及泄漏引起火灾燃烧产生的CO对周边环境造成的影响。

根据大气风险预测结果，1）气化装置粗合成气管线泄漏事故情境下，CO 最大浓度值为 50.9mg/m^3，出现位置在界区内，该区域范围内无敏感点。气化装置粗合成气管线破裂泄漏 CO 污染物扩散预测计算结果显示，CO 大气毒性终点

浓度-1（380mg/m^3）310m，大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）560m，该范围内无村庄敏感点分布；2）甲醇储罐泄漏事故情境下，甲醇最大浓度值为 94.4mg/m^3，出现位置在产品罐区界区内，该区域范围内无敏感点。甲醇储罐破裂泄漏甲醇污染物扩散预测计算结果显示，甲醇大气毒性终点浓度-2（2700mg/m^3），此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值；3）甲醇储罐泄漏引发火灾次生灾害 CO 污染物扩散预测计算结果显示，CO 大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3）30m，该范围内无敏感点，大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）60m，该范围内无敏感点。一旦上述环境风险事故情形发生，以上区域范围内的人要按照既定的应急预案和撤离路线进行应急和防护撤离，避免因事故造成急性损害事件发生。

为防范和控制发生事故时和事故处理过程中产生的物料泄漏，造成事故（含化工物料）污水对周边水体环境污染和危害，本项目建立了“单元—厂区—园区”事故废水三级防控体系。确保在发生突发事件时，事故废水不外流出园区，最大程度地降低园区外水环境受到污染的风险。

由预测结果可知，风险情景下，超标污染晕迁移 20 年耗氧量最远迁移距离为 616.12m，超出厂界 543.94m。厂界下游评价范围内无水源井，距项目最近的敏感点为白音花嘎查分散饮用水井，在项目地下水流向侧向，污染晕不会影响到敏感点。

环境风险事故具有一定程度的不确定性，发生事故排放的强度有多种可能。在发生风险事故的状况下，应及时采取有效的防控措施，有效的防止风险事故产生的污染物向下游扩散，风险事故状态下污染物对地下水质量的影响较重，所以一定要加强地下水污染应急预案及防治工作，防止污染物下渗污染地下水。

10.4 环境保护措施

10.4.1 废气环境保护措施

本项目产生的废气主要为粉体工程储运过程产生的粉尘废气、液体罐区储运过程产生的有机废气、生产过程产生的废气、化验过程产生的有机废气和酸性气体、污水处理站产生的恶臭气体、蒸汽加热炉烟气。

绿色甲醇工艺废气中生物质粒料制粉放空气 G_1、生物质粉输送放空气 G_2、渣池放空气 G_3、锁斗冲洗水罐放空气 G_4、真空闪蒸不凝气 G_5、真空泵尾气 G_6、再生空气 G_8、解吸气 CO_2G_{10} 经管道收集后进入 RTO 炉燃烧处理后经 35m 高排

气筒排放；不合格及安全阀排放气 G_7 经管道收集后送火炬燃烧处理；闪蒸废气 G_9 送至燃料气管网；脱碳尾气 G_{11} 经管道收集后引至蒸汽加热炉作为燃料气；闪蒸气 G_{12} 经管道收集后引至甲醇精馏装置水洗塔洗涤处理后去燃料气管网；洗涤后尾气 G_{14} 和氢回收尾气 G_{13} 经管道输送至燃料气管网。

本装置 2.5MPa 蒸汽加热炉采用燃气加热炉，所需的燃料气优先使用提氢尾气和洗涤后尾气，不足部分补充合成净化气。蒸汽加热炉烟气直接经 1 根 45m 高排气筒排放。

粉体工程会产生投料、输送、储存废气，其中生物质颗粒受料坑投料废气（G_{16}）经集气罩收集后经脉冲布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒排放，受料坑三面围挡，收集效率为 90%；带式输送机产生的粉尘废气（G_{17}）通过密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒排放；筒仓储存废气产生的粉尘废气（G_{18}）通过密闭管道收集后经布袋除尘器处理后经 44m 高排气筒排放。

化验室产生的有机废气和酸性气体经活性炭吸附装置处理后经 15m 高排气筒排放；污水处理站产生的恶臭气体经碱喷淋+生物除臭装置处理后经 15m 高排气筒排放。

10.4.2 废水环境保护措施

本项目工艺废水（黑灰水处理系统废水、洗氨塔废水、高温凝液、低温凝液、熔硫釜废水和甲醇精馏装置废水）、废气处理废水、真空泵排水、地面冲洗废水和生活污水经收集后进入厂区污水处理站预处理后进入污水回用系统深度处理后回用，污水回用系统产生的反渗透废水接管至园区污水处理厂；汽包排污水、废锅排污水、脱盐水站排水和循环冷却系统排污水收集后进入清净回用系统处理后回用，清净回用系统产生的反渗透废水接管至园区污水处理厂。

10.4.3 噪声环境保护措施

本项目噪声源主要来自包括压缩机、风机、各类泵、起重机等，噪声源强约 70-95dB(A)。项目对噪声的控制主要采取加装消声器和建筑密闭等措施，如在风机的进、出风口及压缩机的吸风口加装消声器，以降低这些设备的噪声；强噪声源均采用全封闭设计，同时加强其周围绿化，以其屏蔽作用减小噪声对周围环境的影响。

经采取上述控制措施后，本工程厂区边界昼夜噪声值均可符合《工业企业厂

界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准限值。

10.4.4 固体废物环境保护措施

本项目产生的固体废物主要包括一般工业固体废物和危险废物。

项目产生的一般工业固废废物暂存在厂内一般固废库，占地面积 500m^2，储存一般工业固体废物，固废库进行基础防渗，防渗层相当于渗透系数≤10^{-7}cm/s，厚度 1.5m 的黏土层的防渗性能，具体如下（由下到上）：粗砂防冻胀层（300mm）+HDPE 防渗膜（2mm）+混凝土垫层（400mm）+防腐层（乙烯基树脂，三油五布）。

项目产生的危险废物暂存在厂内危废库，占地面积 257.25m^2，废活性炭、废催化剂、沾染废物、废包装材料、废机油等等各类危废，危废库建设按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求进行建设：防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料，现有危废库防渗层厚度 2mm，渗透系数<1.0×10^{-12}cm/s，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中防渗要求。

项目各类固体废物均得到妥善处置，对周围环境的影响是可以接受的。

10.4.5 环境风险保护措施

根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ/T169-2018》，本项目环境风险评价等级为一级。为了防范事故和减少危害，建设单位应严格按照相关规范制定事故的应急预案。当出现事故时，要采取各项应急措施，及时通知敏感目标疏散，以控制事故和减少对环境造成的危害。

因此，本项目的事故所造成的风险是可防控。

10.5 项目规划符合性及选址合理性分析

10.5.1 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于鼓励类、限制类、淘汰类项目。同时本项目已取得《项目备案告知书》项目代码：2303-152201-04-01-921220，项目符合产业政策和市场准入标准，准予备案。因此本项目的建设符合国家现行产业政策。

10.5.2 园区规划符合性分析

根据《兴安盟经济技术开发区总体规划（2014-2030 年）》（2021 年版），兴安盟经济技术开发区用地总面积 53 平方公里，其中锡盟工业园用地面积 11.68 平方公里，并另行编制锡盟工业园总体规划。本规划的规划范围仅针对锡盟工业园以外的规划用地，规划范围南至纬十七街、东至现有堆场、西至一级公路、北至锡盟工业园南侧六道街。规划建设用地面积 41.32 平方公里。

本项目选址位于内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区高新技术产业园经七路西侧，项目选址为兴安盟经济技术开发区总体规划（2014-2030 年）中的三类工业用地。

根据《兴安盟经济技术开发区总体规划（2014-2030 年）》（2021 年版），开发区的性质为：蒙东地区重要的能源化工基地，以煤化工、盐化工、铜冶炼、有机化工、玉米化工、材料化工为主导产业的自治区级开发区。

本项目为绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（二期 60 万吨），主要以绿色氢气和生物质颗粒作为原料经气化、原料气变换、脱硫脱碳、合成、精馏等生产工艺生产绿色甲醇，属于有机化工范畴，符合《兴安盟经济技术开发区总体规划（2014-2030 年）》（2021 年版）中产业定位要求。

根据《兴安盟乌兰浩特市国土空间总体规划（2021 年-2035 年）》及《兴安盟乌兰浩特市国土空间总体规划（2021~2035 年）（内蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园部分）环境影响报告书》，内蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园总用地面积 25.61km^2，包括南北两个区块，北区块北至一道街北侧、东至经十三路、南至开发区东大街、西至经八路、经十四路，南区块北至九道街、东至经七路、南至纬十二路、西至呼和路。内蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园产业布局为以构建现代产业体系为导向，向产业链高端环节和高附加值产品领域发力，全力推进绿色化工、高端装备制造两大主导产业战略崛起，推进新材料产业耦合共进，加快现代服务业的布局，形成“2+1+1”现代产业架构。

本项目选址位于内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区高新技术产业园经七路西侧，项目占地为蒙古兴安盟经济技术开发区高新技术产业园中绿色化工产业区的工业用地，详见下图。本项目为绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（二期 60 万吨），主要以绿色氢气和生物质颗粒作为原料经气化、变换、脱硫脱碳、合成、精馏等

生产工艺生产绿色甲醇，属于化工范畴，因此，本项目建设与园区的用地布局和产业定位相符。

10.5.3 项目选址合理性分析

本项目位于内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区，占地类型属于工业用地，用地性质符合住所地规划布局；本项目不在水源地保护区范围内，厂址周围无风景旅游区、文物保护区等特殊敏感区。项目选址不在国土资源部、国家发展和改革委员会制定的《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》内，其建设用地属于工业用地，符合园区产业布局规划及用地规划。厂区地势平坦，周边环境较好，交通条件优越，供水、排水、供电等公辅设施已全部配套完善。

10.6 环境影响经济损益

本项目总投资 299969 万元，其中环保投资 701 万元，约占总投资的 0.23%。

10.7 环境管理与监测计划

本项目运营期间会产生各种废气、废水、噪声、固废等污染物。本项目已制定完善的环境管理制度以及环境监测计划（包括污染源监测计划和环境质量监测计划）。项目运行期间，建设单位应委托有资质的检测单位定期对项目污染物排放情况进行定期检测，确保各项污染物能够达标排放。

10.8 公众参与

根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016），在环境影响评价工作程序中，将公众参与和环境影响评价文件编制工作分离，由建设单位自行负责。本次评价直接引用建设单位环境影响评价工作的结论意见。

按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号），建设单位在委托内蒙古信中生态环境技术有限公司承担本项目环境影响评价报告书编制工作后，于 2025 年 9 月 1 日在全国建设项目环境信息公示平台进行了第一次环境影响评价信息公示，公示方式为网络公示，在环境影响报告征求意见稿编制期间，征询公众意见；在环境影响报告征求意见稿编制完成后，建设单位在 2025 年 10 月 24 日~2025 年 11 月 7 日在全国建设项目环境信息公示平台进行了第二次环境影响评价信息公示，将境影响报告征求意见稿进行了公示，公示方式为网络、当

地报纸（两期），公示时间为 10 个工作日，并征求公众意见；环评单位于 2025 年 11 月 10 日编制完成了环境影响评价报告书，上报兴安盟生态环境局前，建设单位进行了报批前公示，公示方式为网络，将环境影响评价报告书全本和第一次、第二次公众参与说明进行公示，公示方式为网络公示，在此期间，不征求公众意见。

在第一次、第二次公示期间，建设单位未收到公众反馈意见，建设单位编制了《金风绿能化工（兴安盟）有限公司绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（二期 60 万吨）环境影响评价信息公众参与说明》，将报批前公示情况及第一次、第二次公示期间公众意见反馈情况进行说明后，与本报告一同提交生态环境保护主管部门审批。

10.9 评价结论

本项目建设符合国家相关的产业政策，厂址选择合理；采用的污染防治对策可以确保废气污染物的达标排放，所排放的污染物对环境的影响较小；项目产生的废水经收集后排入厂区内污水处理站及中水回用系统处理后接管至园区污水处理厂集中处理，对地表水环境的影响较小；产生的危险废物均得到妥善处置；采取的噪声控制措施可以确保厂界噪声的达标排放；环境风险在可接受范围内；因此，项目建设严格执行环保“三同时”制度，从环境保护的角度考虑，本项目的建设是可行的。

10.10 建议

（1）严格执行环保“三同时”制度，确保工程设计及本评价提出的环保设施与主体工程同时竣工；投产后要加强环保管理工作，建立健全企业的环保管理制度，并建立专业的环保设施运行管理队伍，以确保环保设施的运行率和净化效率。

（2）加强环境保护监控工作，及时进行污染源和环境的日常监测，随时掌握工程投产后对环境的影响变化情况，为企业和政府的环境保护管理工作政府的环境保护管理工作提供基础数据。

附件 1：委托书

附件 2：备案文件

项目备案告知书

项目单位：金风绿能化工（兴安盟）有限公司

统一社会信用代码：91152200MAC96NPNX7

你单位申报的：绿氢制50万吨绿色甲醇项目 项目

项目代码：2303-152201-04-01-921220

建设地点：兴安盟经济技术开发区

项目计划建设起止年限：2023-12-30 年至 2025-12-31 年

建设规模及内容	主要建设生物质气化、甲醇合成精馏等主要生产装置及配套公辅工程，项目分两期建设，其中一期建设年产25万吨绿色甲醇，二期建设年产60万吨绿色甲醇。

总投资：300000 万元，其中，自有资金60000万元，拟申请银行贷款240000万元，其他资金 0 万元。

你单位申请备案的 绿氢制50万吨绿色甲醇项目 项目，应当遵守法律法规，符合国民经济和社会发展总体规划、专项规划、区域规划、产业政策、市场准入标准、资源开发、能耗与环境管理等要求，并对备案项目信息的真实性、合法性和完整性负责。

经核查，准予备案。请据此开展有关工作。在开工建设前，应当办理法律法规要求的其他手续，方可开工。

特此告知

补充说明：请在联审平台及时办理土地、规划、住建、环保等报建手续，并将该项目能源消耗纳入全市用能预算后方可开工建设。开工后通过平台报送开工、建设等信息。项目竣工验收后方可投入使用。

（注意：项目自备案 2 年内未开工建设或者未办理任何其他手续的，项目单位应当及时继续实施该项目，请通过在线平台作出说明；如不再继续实施，请申请撤销已备案项目；逾期未作出说明并未撤销的已备案项目，备案机关将删除并在在线平台公示。）

兴安盟特市发展和改革委员会

2025 年 07 月 01 日

附件 3：企业营业执照


统一社会信用代码
91152200MAC96NPNX7
营业执照
（副本）（1-1）
名称 金风绿能化工（兴安盟）有限公司
类型 有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）
法定代表人 赵明辉
经营范围 一般项目：化工产品生产（不含许可类化工产品）；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；化工产品销售（不含许可类化工产品）；气体、液体分离及纯净设备制造；工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除外）；工程和技术研究和试验发展。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
注册资本 叁亿陆仟万元（人民币元）
成立日期 2023年02月24日
住所 内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区企业服务中心大楼三层西侧办公室
登记机关
2024年03月04日
扫描二维码登录国家企业信用信息公示系统了解更多登记、备案、许可、监管信息。
市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。
国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn
国家市场监督管理总局监制

附件 4：建设用地规划许可证



中华人民共和国

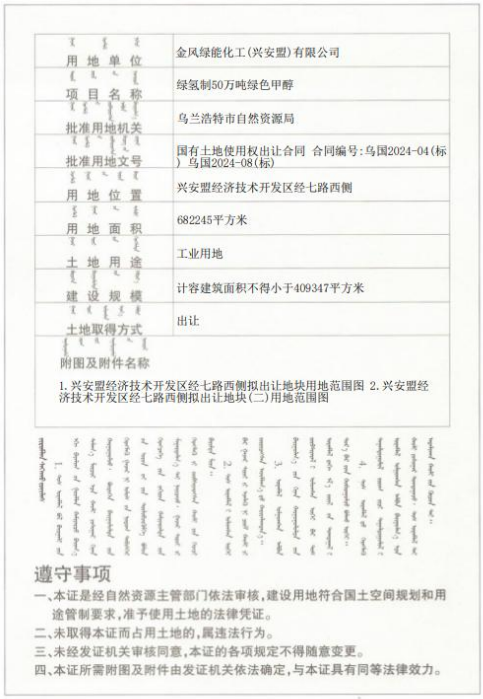
建设用地规划许可证

地字第 15220120240YG0016471 号

根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设用地符合国土空间规划和用途管制要求，颁发此证。

发证机关

日 期



用地单位	金风绿能化工(兴安盟)有限公司
项目名称	绿氢制50万吨绿色甲醇
批准用地机关	乌兰浩特市自然资源局
批准用地文号	国有土地使用权出让合同 合同编号：乌国2024-04(标)乌国2024-08(标)
用地位置	兴安盟经济技术开发区经七路西侧
用地面积	682245平方米
土地用途	工业用地
建设规模	计容建筑面积不得小于409347平方米
土地取得方式	出让
附图及附件名称	1. 兴安盟经济技术开发区经七路西侧拟出让地块用地范围图 2. 兴安盟经济技术开发区经七路西侧拟出让地块(二)用地范围图

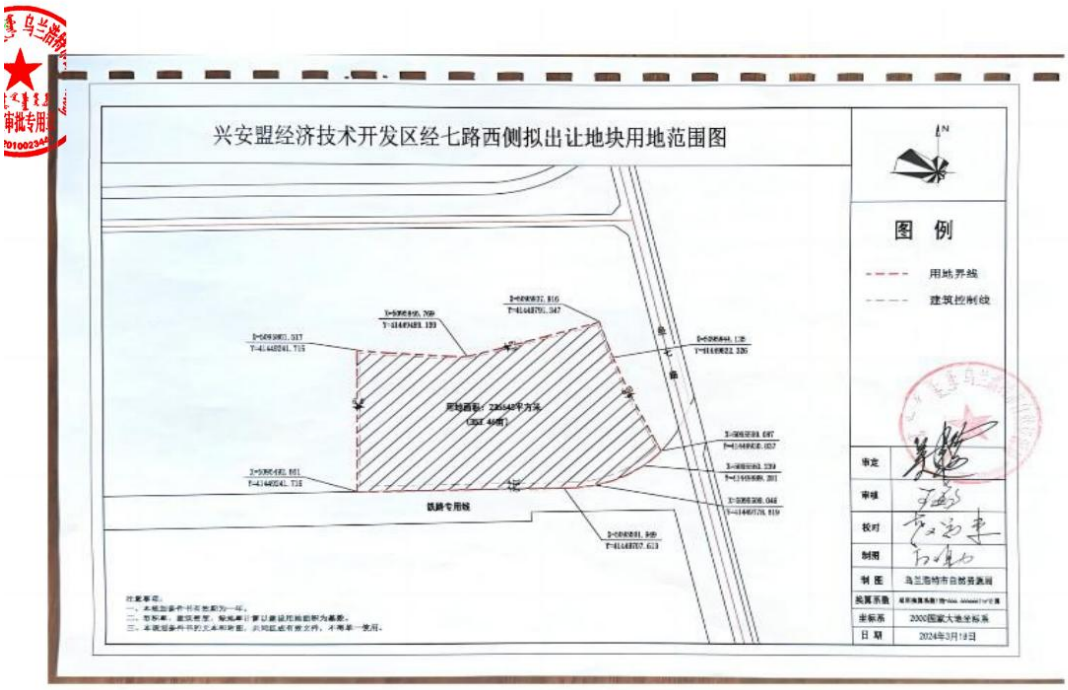
遵守事项

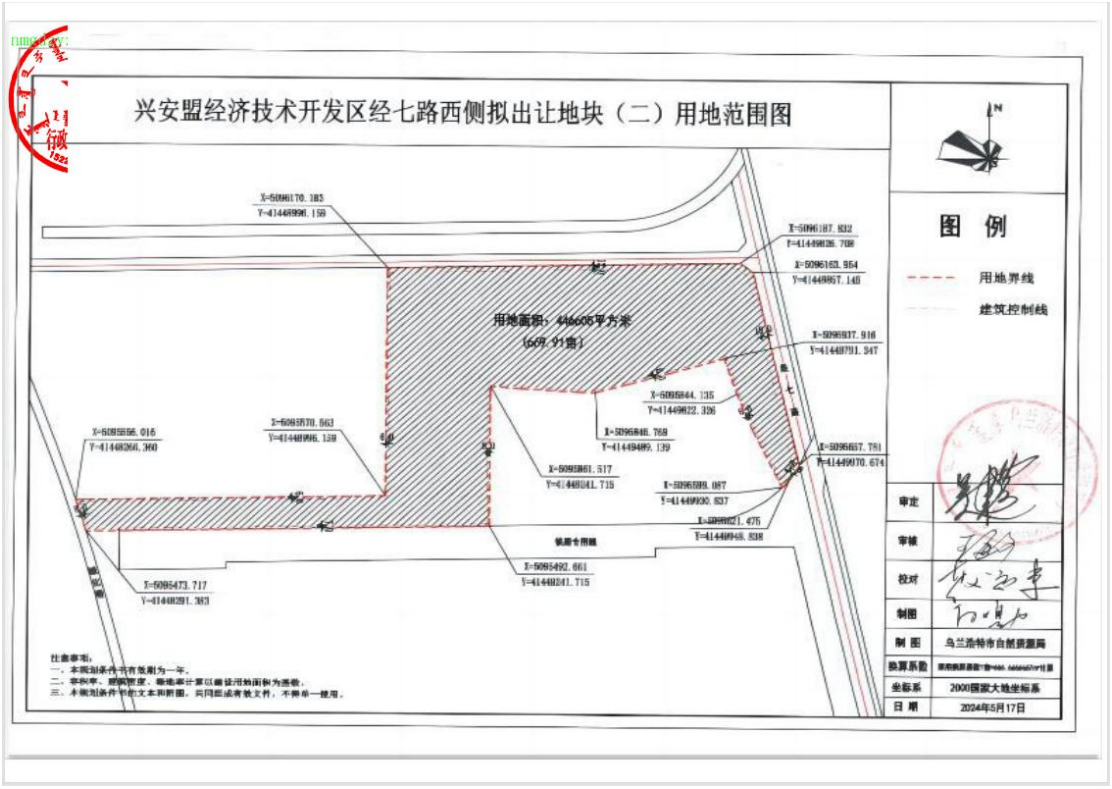
一、本证是经自然资源主管部门依法审核，建设用地符合国土空间规划和用途管制要求，准予使用土地的法律凭证。

二、未取得本证而占用土地的，属违法行为。

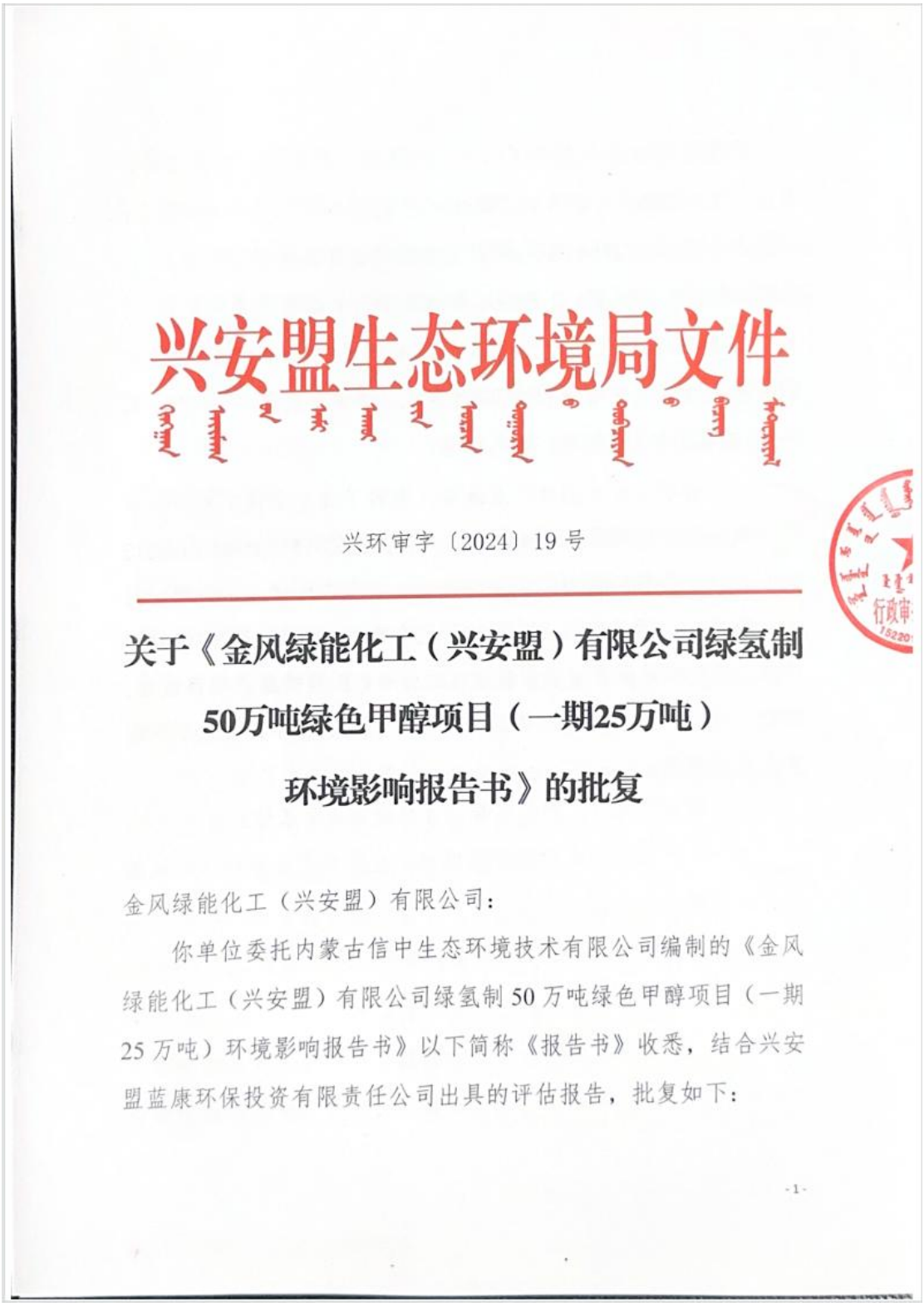
三、未经发证机关审核同意，本证的各项规定不得随意变更。

四、本证所需附图及附件由发证机关依法确定，与本证具有同等法律效力。




兴安盟经济技术开发区经七路西侧拟出让地块（二）用地范围图
图 例
用地界线
建筑控制线
用地面积：444605平方米
（669.91亩）
X=5096170.183
Y=41448996.159
X=5096187.832
Y=41449826.708
X=5096163.954
Y=41449857.146
X=5096937.916
Y=41449791.247
X=5095844.135
Y=41449822.326
X=5095846.768
Y=41449489.139
X=5095861.517
Y=41448241.715
X=5095599.087
Y=41449930.837
X=5095657.781
Y=41449970.674
X=5095570.563
Y=41448996.159
X=5095556.016
Y=41448266.360
X=5095473.717
Y=41448291.383
X=5095492.661
Y=41448241.715
X=5095621.475
Y=41449948.838
注意事项：
一、本规划条件书有效期为一年。
二、容积率、建筑密度、绿地率计算以最佳用地面积为基数。
三、本规划条件书的文本和附图，共同组成有效文件，不得单一使用。
审定
审核
校对
制图
制 图
乌兰浩特市自然资源局
换算系数
坐标系
2000国家大地坐标系
日 期
2024年5月17日

附件 5：一期工程环评批复



兴安盟生态环境局文件

兴环审字〔2024〕19 号

关于《金风绿能化工（兴安盟）有限公司绿氢制50万吨绿色甲醇项目（一期25万吨）环境影响报告书》的批复

金风绿能化工（兴安盟）有限公司：

你单位委托内蒙古信中生态环境技术有限公司编制的《金风绿能化工（兴安盟）有限公司绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（一期 25 万吨）环境影响报告书》以下简称《报告书》收悉，结合兴安盟蓝康环保投资有限责任公司出具的评估报告，批复如下：

-1-

项目位于内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区，地理坐标：东经 122.342806°，北纬 45.996194°。厂区总占地面积为 682245m^2，一期占地面积为 235640m^2，项目主要新建 2 条生物质颗粒生产线、2 套生物质气化装置、1 套脱硫脱碳装置、1 套甲醇合成装置、1 套甲醇精馏装置及配套公辅工程，年产甲醇 25 万吨。总投资 220000 万元，其中环保投资 3701 万元，约占总投资的 1.68%。具体建设内容以《报告书》核定为准。

一、该项目符合国家产业政策，取得了乌兰浩特市发展和改革委员会关于该项目的备案（项目代码：2303-152201-04-01-921220）。《报告书》认为，在全面落实各项生态保护和污染防治措施的前提下，项目建设对环境的不利影响能够得到一定的缓解和控制。因此我局同意本项目按照《报告书》所列的建设项目性质、规模、地点、生产工艺和防治污染、防止生态破坏的措施及下述要求进行建设。

二、项目在设计、建设过程中还应做好以下工作：

（一）严格落实水污染防治措施。生产废水及生活污水按照报告书要求妥善处置。

（二）落实大气污染防治措施。采用相应的措施，减少粉尘、有机废气和酸性气体等对大气环境不利影响。

（三）落实固体废物污染防治措施。对固体废物建立相应的管理体系和管理制度，实行全过程管理，根据《中华人民共和国

固体废物污染环境防治法》进行分类管理，明确各类固体废物的处置制度，危险废物应集中送有资质单位安全处置。

（四）加强环境风险防范。严格落实各项环境风险应急管理制度及防范措施，加强环境风险监测和监控力度，防范环境风险事故发生。

（五）建立畅通的公众参与沟通机制。加强宣传与沟通工作，关注周边居民意见，及时解决公众担忧的环境问题，满足公众合理的环境诉求。

三、项目的建设和实施必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，并依法依规申请污染物排放总量指标，若总量确认书核定的主要污染物排放量低于本次环评文件核定的主要污染物排放量，需要重新申请总量来源。

四、项目竣工后，要按《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的有关规定进行环境保护竣工验收管理。

五、你单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求纳入管理。

六、环境影响报告书经批准后，项目的性质、规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批环境影响报告书。环境影响评价文件自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，其环境影响评价文件应当报原审批部

门重新审核。

七、项目建设期间和运营期间的日常环境监督管理由兴安盟生态环境局经济技术开发区分局负责，盟生态环境综合行政执法支队负责不定期抽查。

2024 年 12 月 23 日

抄送：盟生态环境综合行政执法支队、兴安盟生态环境局经济技术开发区分局 。

兴安盟生态环境局行政审批窗口　　2024 年 12 月 23 日

-4-

附件 6：规划环评审查意见

内蒙古自治区生态环境厅文件

内环审〔2024〕74 号

内蒙古自治区生态环境厅关于《兴安盟乌兰浩特市国土空间总体规划（2021-2035 年）（兴安盟经济技术开发区高新技术产业园部分）》的审查意见

内蒙古兴安盟经济技术开发区管理委员会：

近期，内蒙古自治区生态环境厅召开了《兴安盟乌兰浩特市国土空间总体规划（2021-2035 年）（兴安盟经济技术开发区高新技术产业园部分）》（以下简称《报告书》）审查会。有关部门代表和专家共 11 人组成审查小组（名单见附件）对《报告书》

进行了审查，形成审查意见如下。

一、兴安盟经济技术开发区高新技术产业园位于兴安盟乌兰浩特市。园区规划面积 25.61 平方公里，均纳入城镇开发边界，其中 13.02 平方公里划为化工集中区。园区分为绿色化工产业区、高端装备制造产业区、新材料产业区和现代服务产业区共四个片区，主要发展化工、装备制造等产业。规划近期至 2025 年，远期至 2035 年。

二、《报告书》规划分析较为全面，在生态环境质量现状调查及环境影响回顾性评价基础上，分析了区域开发过程中存在的主要环境问题，识别了规划实施的主要环境制约因素，预测评价了规划实施的环境影响，开展了公众参与等工作，提出了规划优化调整建议和预防或减轻不良环境影响的对策措施。

审查小组认为，《报告书》采用的技术路线与方法适当，提出的区域污染控制和环境保护对策措施及规划调整意见总体可行，评价结论基本可信，可结合本意见要求，作为调整、完善园区总体规划和环境保护工作的指导性文件。

三、在规划优化调整和实施过程中应做好以下工作：

（一）坚持生态优先、绿色发展理念，加强规划引领。园区总体规划应做好与自治区、兴安盟国土空间总体规划及生态环境分区管控的协调衔接，并要与当地其它专项规划相协调。按照《内蒙古自治区人民政府关于促进工业园区高质量发展的若干意见》（内政发〔2019〕21 号）、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强全区自治区级及以上工业园区环境保护工作的通知》

（内政办发〔2018〕88 号）及自治区、兴安盟国民经济和社会发展第十四个五年规划以及 2035 年远景目标纲要等要求，指导园区建设。

（二）严格生态环境准入，推动高质量发展。园区应结合区域资源禀赋、生态敏感特征、生态功能保护、自治区及兴安盟碳达峰目标约束等要求，坚持循环经济和能源高效利用理念，严格落实《内蒙古自治区工业园区审核公告目录》、产业政策、生态环境准入清单等要求及《报告书》推荐产业发展方案，合理发展绿色化工、高端装备制造、新材料等产业，不得新引进污染物排放量大、环境风险高的非主导产业项目，统筹做好产业发展和生态环境保护工作。落实“四水四定”要求，推动园区再生水资源全部合理利用，实现绿色发展、循环发展、低碳发展。

（三）严格空间管控，优化产业布局。按照相关要求做好规划控制和防护带建设，园区与居民区、地表水体等环境敏感区之间应设置足够距离的隔离带并合理优化邻近区域产业布局，确保园区产业发展与生态环境、人居环境相协调。配合地方政府及其有关部门做好园区及周边区域的国土空间规划和优化调整，发现不符合管控要求的行为，应及时向地方政府报告。加强土壤污染重点企业监管，开展腾退企业遗留场地的土壤环境调查和风险评估，合理确定土地利用方式。

（四）严守环境质量底线，强化污染物排放总量管控。根据国家、自治区和兴安盟关于大气、水、土壤、挥发性有机物污染防治相关要求，落实与区域环境空气质量改善目标相匹配的区域

削减措施，强化主要污染物总量管控，推动重点行业按照大气污染物超低排放或者特别排放限值进行建设或改造升级，持续减少主要污染物、挥发性有机物等有组织和无组织排放量，保障区域环境质量改善。

（五）加强环境基础设施建设，推进污染集中治理。强化企业生产废水预处理，化工企业应建设规范的雨水收集系统，实现化工废水专业化集中处理及专管或明管输送。合理规划园区污水集中处理设施及配套管网，统筹制定园区废水处理和综合利用总体方案并做好落实，推动园区生产废水、初期雨水、非正常状况事故废水等全部利用。因地制宜利用集中供热或清洁能源实现供热、供汽，禁止新建 35 吨/小时以下燃煤锅炉。强化企业危险废物鉴别主体责任，对园区各类危废实施严格监管和严密监控，实现全过程安全妥善处置。园区内及周边中短途汽车运输推广使用清洁能源。

（六）强化源头防控，有效防范环境污染和事故风险。按照国家、自治区化工园区建设和管理相关要求，切实强化园区突发环境事件应急处置能力建设，建立完善的环境风险防控和应急监测体系，强化应急演练和应急物资储备，不断提升应急响应能力，保障区域环境安全。入园企业按要求设置事故水池，并与园区事故水池联通形成综合调控系统，确保任何情况下园区事故废水不进入外环境。加强有毒有害大气污染物、水污染物环境治理，落实新污染物管控措施，按要求开展化工园区地下水环境质量状况详细调查及溯源分析，实施防泄漏、防渗漏、防流失等地下水污

染防控。

（七）加强环境监管及日常环境质量监测。园区应建立完善的环境监测计划，开展包括常规污染物、特征污染物、挥发性有机物等在内的环境空气、地下水、土壤、生态系统等环境质量监测工作，实现长期监测与有效监控。重点企业排污口要设置在线监测系统并与生态环境部门联网。

（八）总体规划实施对环境产生重大影响时，应当及时组织环境影响的跟踪评价。对规划所包含的建设项目，在开展环境影响评价时，应重点分析污染防治措施和环境风险防控措施的可行性、可靠性，规划协调性分析、环境现状等工作内容可适当简化。

附件：兴安盟经济技术开发区高新技术产业园国土空间总体规划（2021-2035 年）环境影响报告书审查小组成员名单

内蒙古自治区生态环境厅

2024 年 10 月 30 日

附件

兴安盟经济技术开发区高新技术产业园国土空间总体规划（2021-2035 年）环境影响报告书审查小组成员名单

姓名	单位	职务/职称
易爱华	北京益普希环境咨询顾问有限公司	高　工
侯兴汉	北京飞燕石化环保科技发展有限公司	高　工
李敬伟	内蒙古尚清环保科技有限公司	高　工
艾　欣	中冶西北工程技术有限公司	高　工
廖梓龙	水利部牧区水利科学研究所	高　工
李星耀	内蒙古清露环保科技有限公司	高　工
韩　宇	内蒙古自治区生态环境厅	高　工
卢　焱	内蒙古自治区工业和信息化厅	副处长
温独苏	内蒙古自治区自然资源厅	高　工
尹琳琳	内蒙古自治区水利厅	高　工
王格日乐图	兴安盟生态环境局	干部

抄送：自治区自然资源厅，兴安盟生态环境局，自治区生态环境科学研究院，内蒙古蒙环环境工程有限公司。

内蒙古自治区生态环境厅办公室　　2024 年 10 月 30 日印发

- 6 -

附件 7：生物质颗粒检测报告

煤炭/焦炭检测报告

报告编号：2024F-MJ0026

检测类别：来样检测

委托单位：金风绿能化工（兴安盟）有限公司

签发日期：2024 年 1 月 26 日

煤炭科学技术研究院有限公司

煤炭科学技术研究院有限公司节能监测评价中心

第 1 页 共 5 页

注 意 事 项

1．报告无“检验检测专用章”无效。

2．检测报告不得局部复制，复制报告未重新加盖“检验检测专用章”无效。

3．报告无审核、批准人签章无效。

4．报告涂改无效。

5．对检测报告若有异议，应于签发之日起十五日内提出，逾期不予受理。

6．报告仅对本次来样的检测结果负责。

机构本部地址：北京市朝阳区和平街青年沟路 5 号

实验室地址：北京市大兴区采育镇北京采育经济开发区育隆大街 5 号

电话：010-80201200，010-80201360，010-84263572

煤炭科学技术研究院有限公司
China Coal Research Institute Corporation Ltd.
煤炭科学技术研究院有限公司节能监测评价中心
Energy Conservation Monitoring and Evaluation Center, China Coal Research Institute
煤炭/焦炭检测报告
Analysis Report for Coal or Coke

实验室编号	MY24010231	样品标识	生物质玉米秸秆
委托单位	金风绿能化工（兴安盟）有限公司	委托单位地址	--
委托人	肖捷	委托人电话	18622851455
样品来源	委托人寄送	样品数量	1
样品状态	条状	样品接收日期	2024 年 1 月 17 日
检测日期	2024 年 1 月 17 日-2024 年 1 月 26 日	报告编制日期	2024 年 1 月 26 日
检测项目	见本报告后续页	检测依据	见本报告后续页
检测结果	见本报告后续页 （检验检测专用章） 签发日期 2024 年 1 月 26 日		
备注	样品类型不在标准适用范围内，结果仅供参考。格金低温干馏由 CMA 编号 160320040604（CNAS 注册号 L12153，不在认可范围内）分包，灰成分由 CMA 编号 180021040805（未申请 CNAS）分包。报告仅作为内部质量控制、科研、教学之用。		

编制 Reported by　　审核 Checked by　　批准 Approved by

报告编号：2024F -MJ0026　　第 3 页 共 5 页

煤炭科学技术研究院有限公司
China Coal Research Institute Corporation Ltd.
煤炭科学技术研究院有限公司节能监测评价中心
Energy Conservation Monitoring and Evaluation Center, China Coal Research Institute
煤炭/焦炭检测报告
Analysis Report for Coal or Coke

检测项目	检测依据
全水分	GB/T 28733-2012（方法 B）
工业分析	GB/T 28731-2012（水分用方法 B）
全硫	GB/T 28732-2012（库仑滴定法）
氮	GB/T 30728-2014
碳、氢	GB/T 28734-2012
发热量	GB/T 30727-2014
氯	GB/T 3558-2014（高温燃烧水解一电位滴定法）
格金低温干馏	GB/T 1341-2007
黏结指数	GB/T 5447-2014
灰熔融性	GB/T 219-2008（封碳法）
灰成分	GB/T 1574-2007（二氧化硅用硅钼蓝分光光度法，二氧化钛用二安替比林甲烷分光光度法，五氧化二磷用磷钼蓝分光光度法，三氧化硫用库仑滴定法，三氧化二铝用氟盐取代 EDTA 络合滴定法，钾、钠、铁、钙、镁、锰用原子吸收法）

编　　制 Reported by　　审　　核 Checked by　　批　　准 Approved by

报告编号：2024F -MJ0026　　第 4 页 共 5 页

煤炭科学技术研究院有限公司
China Coal Research Institute Corporation Ltd.
煤炭科学技术研究院有限公司节能监测评价中心
Energy Conservation Monitoring and Evaluation Center, China Coal Research Institute
煤炭/焦炭检测报告
Analysis Report for Coal or Coke
（本报告只适用于来样的检测结果）
（The data sheet is only responsible for the test results of received sample）

委托单位 Report to ：金风绿能化工（兴安盟）有限公司
报告日期 Report Date：2024 年 1 月 26 日

实验室编号 Number			MY24010231	样品标识 Identification		生物质玉米秸秆	
项 目 名 称			分析结果	项 目 名 称			分析结果
工业分析 %	水分	M_{ad}	7.41	灰成分分析 %	二氧化硅	SiO_2	61.84
	灰分	A_d	5.22		三氧化二铝	Al_2O_3	2.66
	挥发分	V_d	74.84		三氧化二铁	Fe_2O_3	1.19
全硫 %		$S_{t,d}$	0.09		二氧化钛	TiO_2	0.11
黏结指数		$G_{R.I}$	0		氧化钙	CaO	7.29
氟 μg/g		F_d	--		氧化镁	MgO	5.48
氯 %		Cl_d	0.575		氧化钾	K_2O	9.65
格金低温干馏	焦型		C		氧化钠	Na_2O	1.91
	CR_{ad} %		29.1		二氧化锰	MnO_2	0.10
	Tar_{ad} %		18.4		三氧化硫	SO_3	3.22
	$Water_{ad}$ %		27.5		五氧化二磷	P_2O_5	6.28
元素分析 %	C_d		46.46	发热量 MJ/kg		$Q_{gr,ad}$	15.66
	H_d		5.00			$Q_{gr,d}$	16.92
	O_d		42.95			$Q_{gr,ar}$	14.29
	N_d		0.28			$Q_{net,ad}$	14.54
煤灰熔融性（弱还原气氛）℃	DT		1070			$Q_{net,d}$	15.89
	ST		1140			$Q_{net,ar}$	13.07
	HT		1200	全水 %		M_t	15.5
	FT		1250	哈氏可磨		HGI	--

编 制 Reported by　　审 核 Checked by　　批 准 Approved by

报告编号：2024F -MJ0026　　第 5 页 共 5 页

附件 8：内蒙古自治区工业和信息化厅《关于自治区第四批化工园区名单的函》（内工信化工函[2024]231 号）

内蒙古自治区工业和信息化厅

内工信化工函〔2024〕231 号

内蒙古自治区工业和信息化厅关于公布自治区第四批化工园区名单的函

兴安盟行署：

按照《内蒙古自治区化工园区评估认定管理办法（试行）》（内工信发〔2022〕126 号），经各盟市政府申报、有关厅局评审、专家现场核查、公示、自治区政府审定，兴安盟经济技术开发区高新技术产业园通过了化工园区认定，现予以公布，并提出如下要求：

一、严禁产业结构调整指导目录淘汰类、不符合安全生产标准规范和工艺不成熟的危险化学品建设项目、劳动力密集型的非化工企业和食品行业等轻工业项目入园，依法淘汰落后工艺和设备。

二、确保化工园区内无居民居住，无劳动力密集型的非化

－ 1 －

工企业和食品行业等轻工业，确保化工园区内企业装置区安全距离符合相关标准要求，危险化学品企业外部安全距离符合标准要求。

三、新建区域须依照法定程序同步建设符合要求的消防给水及消火栓系统等基础设施。

附件：1. 兴安盟经济技术开发区高新技术产业园化工园区卫星图

2. 兴安盟经济技术开发区高新技术产业园化工园区拐点坐标图

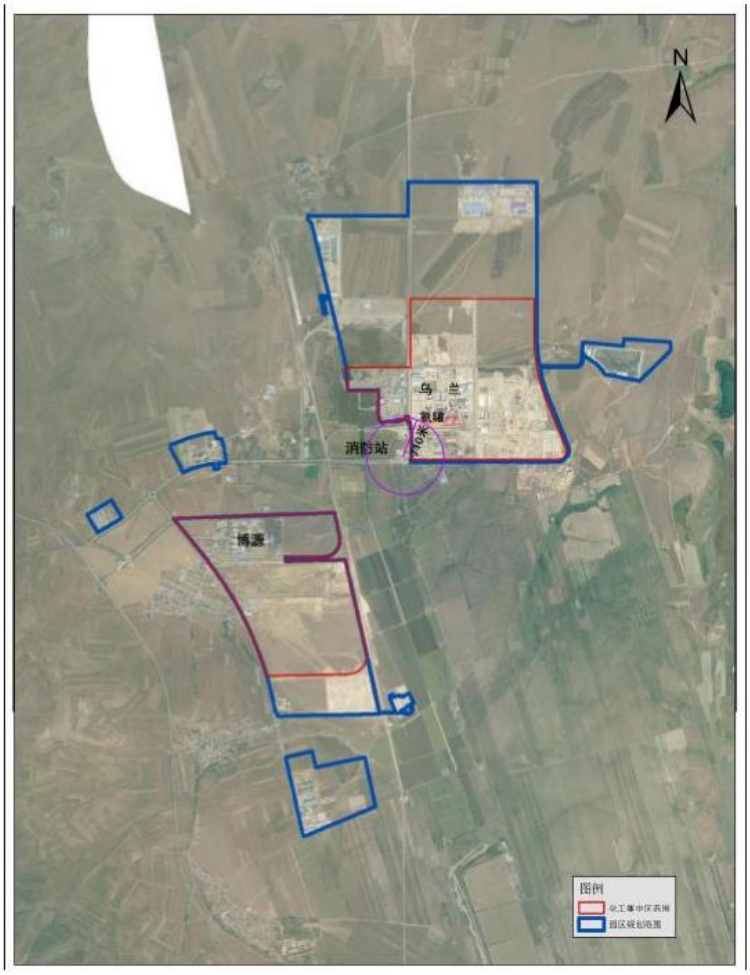
2024 年 5 月 31 日

- 2 -

附件 1

兴安盟经济技术开发区高新技术产业园

化工园区卫星图



附件 2

兴安盟经济技术开发区高新技术产业园化工园区拐点坐标图



抄送：自治区发展改革委，公安厅，自然资源厅，生态环境厅，住房和城乡建设厅，交通厅，应急管理厅，消防救援总队。

- 4 -

附件 9：入园协议

内蒙古兴安盟经济技术开发区
金风绿能化工（兴安盟）有限公司

绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目

入园协议



2024 年 6 月

甲　　方：内蒙古兴安盟经济技术开发区管理委员会

法定代表人：杨冀鹏

单位　地址：兴安盟乌兰浩特市白音乌苏嘎查

联系　电话：18804829966

乙　　方：金风绿能化工（兴安盟）有限公司

法定代表人：赵明辉

单位　地址：兴安盟经济技术开发区企业服务中心大楼三层

联系人电话：　18600060309

根据《中华人民共和国民法典》及相关法律法规，内蒙古兴安盟经济技术开发区管理委员会（以下简称“甲方”）与金风绿能化工（兴安盟）有限公司（以下简称乙方）本着诚实守信、合作共赢的原则，经友好协商，就乙方在内蒙古兴安盟经济技术开发区投资建设绿氢制50万吨绿色甲醇项目达成如下协议：

一、总则

1.1 甲方概况

兴安盟经济技术开发区是自治区级一类开发区，产业定位是装备制造、绿色化工、生物科技、新能源新材料产业。规划面积25.6平方公里，建成区面积10平方公里。开发区现有地方铁路23公里，年运输能力1200万吨，工业供水能力20万吨/天，污水日处理能力2万吨，供热能力达1000万平方米，渣场储渣能力624万立方米，设有一级消防站一座，企业二级消防站两座，

铁路智慧物流园区占地面积333万平方米，天然气供应能力2023年为2.5亿方，2025年可达5亿方以上，园区现已具备承接项目落地的基本条件。

1.2 乙方概况

金风绿能化工（兴安盟）有限公司系金风科技股份有限公司在兴安盟成立的绿氢制50万吨绿色甲醇项目建设单位。公司成立于2023年2月24日，法定代表人赵明辉，注册资本36000万元人民币，统一社会信用代码91152200MAC96NPNX7，注册地址为：内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区企业服务中心大楼三层西侧办公室，经营范围包括：化工产品生产（不含许可类化工产品）；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；化工产品销售（不含许可类化工产品）；气体、液体分离及纯净设备制造；工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除外）；工程和技术研究和试验发展。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：发电业务、输电业务、供（配）电业务。（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，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）。

1.3 建设背景

2023年3月7日，乙方在乌兰浩特市发改委完成绿氢制50万吨绿色甲醇项目备案，2023年11月23日内蒙古自治区能源局已批复乙方200万千瓦风电制绿氢项目；2023年12月29日

甲方到乙方处会谈，双方洽谈项目落户相关事宜，经协商一致，特签署本协议。

二、项目概况

2.1 项目名称：绿氢制 50 万吨绿色甲醇项目（以下简称项目）。

2.2 项目投资规模：项目总投资计划约25亿元，其中自有资金计划约5亿元，银行贷款预估20亿元；总用地约1772.8亩，其中一期占地约1023亩。

2.3 项目拟选址：内蒙古兴安盟经济技术开发区 纬六街以南，呼和路以东 。（具体位置以自然资源部门出具的规划用地红线图为准）。

2.4 规划指标：用地性质拟定为二类工业生产用地，0.6≤容积率，30%≤建筑密度，绿地率≤20%。（具体项目用地宗地面积、用地性质、规划条件、出让年限及宗地外配套设施等，以项目用地出让合同为准。土地摘牌后，项目建设内容、业态、功能分布，最终以自然资源部门审定的项目规划设计方案为准）。

2.5 项目建设内容：项目建成后年产50万吨绿色甲醇。

三、建设进度

3.1 设备采购：乙方于 2 月 25 日前启动长周期设备采购，2024 年 3 月 10 日前项目设备挂网招标，采购规模预计不低于 12 亿元。

3.2 项目征地：本协议签署后，甲方承诺为乙方选定项目建设地块，协调相关土地性质等的转用工作， 2024 年 3 月 31 日

前完成项目部分土地挂牌，并在挂牌后5个工作日内告知乙方。

3.3项目摘地：土地挂牌后，乙方须在挂牌交易约定时间内缴纳20%土地竞买保证金，待成交确认后30日内签订土地出让合同，土地出让合同签订30日内乙方缴纳30%土地出让金，且土地竞买保证金同步转为土地出让金，剩余土地出让金于2024年12月底前一次性全额补齐（具体金额以自然资源部门认定为准）。并在土地挂牌期间同步做好用地规划许可证、工程规划许可证及施工许可证前期准备工作。

3.4项目建设：乙方2024年4月底之前项目开工建设，2024年累计完成上报入统固投金额预计不少于5亿元；2025年6月底前启动二期建设，2025年累计完成上报入统固投金额预计不少于5亿元；2026年6月底前50万吨甲醇项目全部建成投产。（注：开工建设是指建设项目设计文件中规定的任何一项永久性工程第一次破土、正式打桩。全部建成投产是指设计文件中规定的生产作业线全部建成，经过试运转、验收鉴定合格，移交给生产部门投入生产的过程。）

3.5项目投产：项目全部建成投产后，年产值预计不低于20亿元，纳税额预计不低于1亿元/年，本地就业人员原则上占比不低于20%。

四、项目政策

（一）乙方承诺。乙方承诺全面履行以下责任，全面兑现以下事项。

4.1乙方对项目一次规划设计，满足并兑现2.4条款约定的规划条件。

支持政策。

5.3 负责项目基础设施配套建设，铁路支线延至乙方厂区红线外，满足项目建设及生产需要。

5.4 为乙方提供生产生活所必须的供水管道、污水管线、燃气管道、电力、道路、电信和其他市政配套设施并建设至乙方厂界接入口。

5.5 负责对乙方建设及生产经营行为进行监督管理。甲方不定期对项目公司履约情况进行评价（包括项目规划进度、建设进度、投产进度、纳税规模及资金到位情况），若评价结果低于合同约定 50%以上，甲方有权要求乙方整改调整，如 12 个月内仍未达标的，甲方有权暂停、终止或收回相应的政策扶持。

六、乙方的权利和义务

6.1 乙方规划建设须依法并符合乌兰浩特市（盟开发区部分）国土空间总体规划及相关专项规划要求。

6.2 乙方应严格按照规划设计施工，采用符合国家标准的、先进的生产工艺及设备。

6.3 乙方项目污染物排放需满足国家、行业相关标准并满足甲方污水处理厂接纳标准（即《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015） A 级与《污水综合排放标准》（GB8978-1996）标准三级的标准）确保达标排放，项目实施过程中乙方须严格落实主体责任，确保全面满足安全、环保、消防“三同时”制度要求。

6.4 乙方在合法合规前提下需优先安排兴安盟本地人员就业

八、违约责任及退出机制

8.1 协议双方应认真履行协议义务，按本协议约定进度完成土地挂牌、项目建设，若任何一方发生违约导致合同无法继续履行，且经对方书面催促限期整改仍不能及时纠正和处理，则本协议终止，违约方承担相应的违约责任；如违约方对守约方造成经济损失事实，违约方应当赔偿因违约行为造成的全部经济损失。除赔偿损失外，违约方还应当承担守约方向违约方主张权利所产生的一切费用，包括但不限于利息、律师费、公证费、鉴定费、诉讼费等。

8.2 甲方在本项目土地已经具备挂牌出让条件5个工作日内通知乙方，乙方需按规定时间缴纳土地挂牌出让保证金、土地出让金，如乙方因上述时限逾期造成土地流拍，甲方有权单方面解除本合作协议。

8.3 乙方未兑现 4.1—4.3 条款约定事项（包括但不限于项目投资规模缩减、投资进度延缓等），经甲方书面催促一次限期改正，乙方自收到限期改正通知书后在限期内仍未能兑现的，甲方有权单方面解除协议。

8.4 如甲方未能协调相应的用地指标手续，造成乙方无法取得土地使用权或享受相应优惠政策，乙方有权单方解除本协议并要求甲方承担乙方损失。

8.5 如甲方依法或按照本协议约定解除合同（终结乙方在园区内项目建设），则甲方对乙方土地及地上物（如有）按照如下方法进行处置：

8.5.1 乙方缴纳的土地出让金或土地竞买保证金在甲方扣除为本项目的全部投入（包括但不限于本项目土地转用费用、基础

下的各项义务。如果不可抗力导致本协议全部或部分确实无法继续履行的，协议各方可协商解除本协议，损失由各方自行承担。受不可抗力影响的一方不应就部分不能履行或者延迟履行本协议承担任何违约责任。

十、保密条款

10.1 协议各方对本协议及各方签订、履行本协议所获知的一切未公开信息负有保密义务。非经相对方同意，任何一方不得向任何第三方公开或泄露相关内容。否则，构成违约。违约方应支付违约金并赔偿守约方因此受到的全部损失。本保密条款不因本协议的未生效、解除、终止、履行完毕、无效而失效，保密期限为永久。

十一、争议解决

11.1 本协议履行过程中，若发生争议，双方应协商解决。如协商不成，相关的任何一方均可向原告方所在地有管辖权的法院提起诉讼解决，对于不存在争议或分歧的事项，双方仍有义务继续履行。

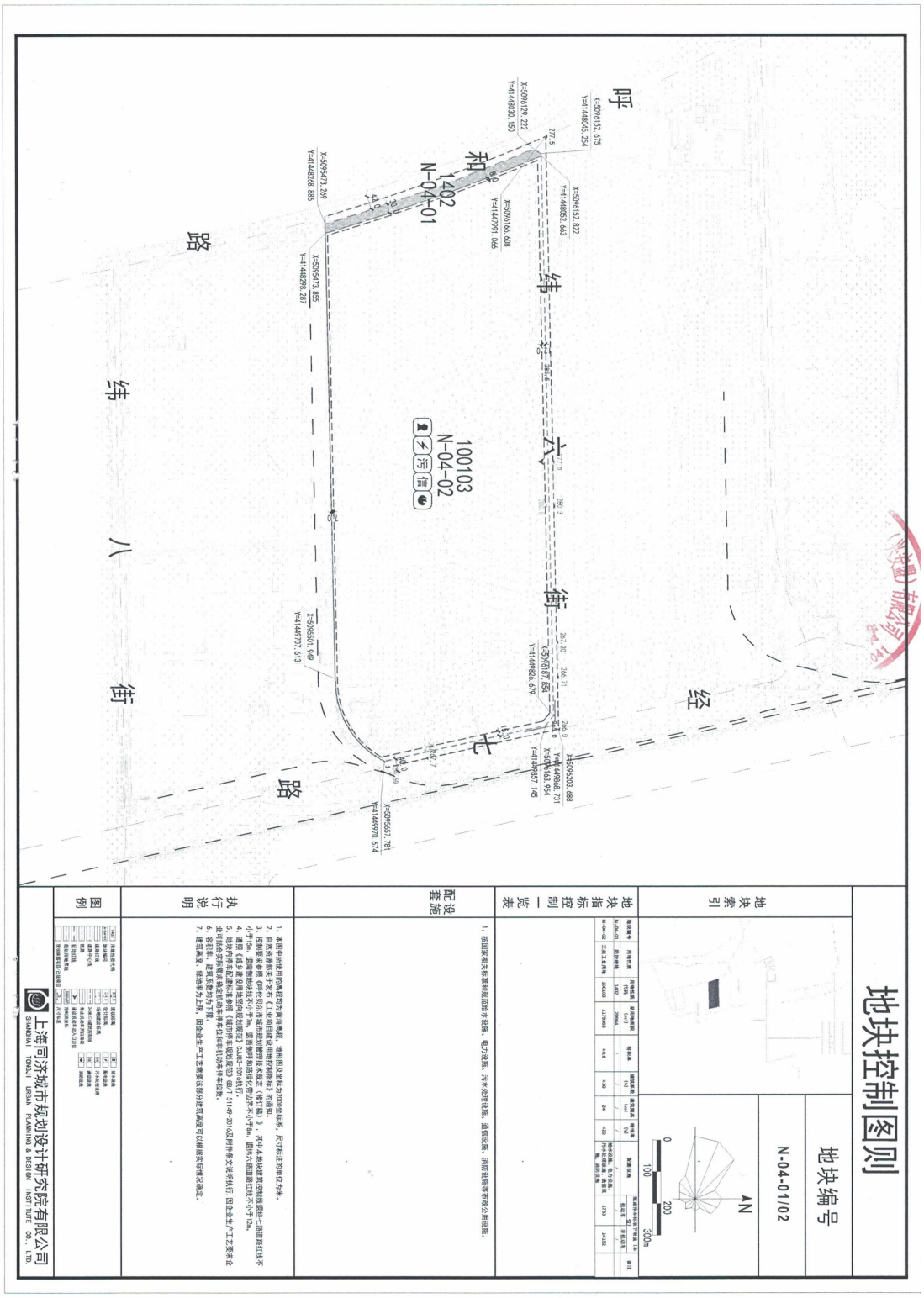
11.2 若因乙方原因导致乙方及/或项目公司与第三方出现争议或纠纷的，包括但不限于土地使用、项目开发和工程建设等事项，由乙方及/或项目公司自行处理并由责任方承担全部责任。

十二、其他事项

12.1 本协议签署后，双方应各自成立项目领导小组，定期共同召开工作交流会，协调项目的推进落实。双方各自指定一名负责人，负责本协议的实施指导、检查和监督。未尽事宜，双方将另行签署补充协议，其与本协议具有同等法律效力。

12.2 本协议内容如有与国家、自治区有关法律、法规、地方

附件 1：项目选址示意图


地块控制图则
地块编号
N-04-01/02
地块索引
地块指标控制一览表
配套设施
执行说明
图例
呼
和
浩
特
经
济
技
术
开
发
区
纬
六
路
街
纬
八
路
街
七
路
100103
N-04-02
污
信
1402
N-04-01
上海同济城市规划设计研究院有限公司
SHANGHAI TONGJI URBAN PLANNING & DESIGN INSTITUTE CO., LTD.

附件 10：废水协议

自运污水排放缴费协议书

甲方:乌兰浩特市成泽水务有限责任公司

乙方:金风绿能化工（兴安盟）有限公司

甲乙双方依据《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T31962-2015的排放标准,《内蒙古自治区城镇污水处理费征收使用管理办法》相关法律法规签订本协议。

第一条 乙方自行将所产生的污水运送到甲方指定地点排放，并严格控制运送污水水质水必须符合《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T31962-2015(后附环评报告)，检测频次 1 年一次。

第二条甲方负责处理乙方生产经营排放的符合《污水排入城镇下水道水质标准》的污水，按照实际运送污水量及相关规定收取污水处理费。

第三条甲方本着实事求是的原则,对乙方提供的生产经营所排放的污水进行不定期抽查、检验，并将化验数据真实、准确的反馈给乙方。

第四条乙方如果不能按照《污水排入城镇下水道水质标准》进行排放污水，甲方有权拒绝接纳所排放的污水，所产生的一切后果由乙方承担。

第五条 乙方生产经营运送的污水，由乙方自运到甲方指定污水检查井内排放，并要求排放人员不得影响交通，并保证排放口周边清洁卫生，如运送污水期间发生一切交通事故，或其它突发事故，由乙

方及乙方管辖区域内生产经营企业承担。

第六条 依据《内蒙古自治区城镇污水处理费征收使用管理办法》第十条规定，按现行收费标准 1.40 元/吨(收费标准如有调整，按调整后的收费标准执行)。逾期不缴纳污水处理费的将按照《城镇排水与污水处理条例》第五十四条规定，由城镇排水主管部门处应缴纳污水处理费数额 1 倍以上 3 倍以下罚款，并起诉至人民法院。

第七条本协议有效期至兴安盟经济开发区污水处理厂正式运行之日止。

第九条 本协议自甲乙双方法定代表人(负责人)或代表签字并加盖公章或合同专用章后生效，双方共同遵守。

本协议壹式肆份，甲乙双方各持贰份。

甲　　方:乌兰浩特市成泽水务有限责任公司

法人或代表人:

联系电话:

签订日期：2024 年 12 月 16 日

乙 方：金风绿能化工（兴安盟）有限公司

法人或代表人:

联系电话:

签订日期：2024 年 12 月 16 日

附件1

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：金凤绿能化工（兴安盟）有限公司　　填表人（签字）：纪东舟　　项目经办人（签字）：纪东舟

建设项目	项目名称	金凤绿能化工（兴安盟）有限公司金凤兴安盟绿氢制绿色甲醇（二期）项目				建设内容	主要建设生物质气化、原料气变换、湿法脱硫、PSA脱碳、MDEA脱碳、甲醇合成精馏等主要生产装置及配套公辅工程		
	项目代码	2512-152201-04-01-738915							
	环评信用平台项目编号	rqc420							
	建设地点	内蒙古自治区兴安盟经济技术开发区				建设规模	年产60万吨绿色甲醇		
	项目建设周期（月）	18.0				计划开工时间	2026年5月		
	环境影响评价行业类别	三十三、化学原料和化学制品制造业26				预计投产时间	2027年11月		
	建设性质	改扩建				国民经济行业类型及代码	C2614有机化学原料制造		
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）	91152200MAC96NPNX7001P	现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）	重点管理		项目申请类别	新申报项目		
	规划环评开展情况	有				规划环评文件名	《兴安盟乌兰浩特市国土空间总体规划（2021-2035）（兴安盟经济技术开发区高新技术产业园部分）环境影响报告书》		
	规划环评审查机关	内蒙古自治区生态环境厅				规划环评审查意见文号	内环审〔2024〕74号		
	建设地点中心坐标（非线性工程）	经度	122.350166	纬度	45.995786	占地面积（平方米）	134117.55	环评文件类别	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）	120000.00				环保投资（万元）	781.00		所占比例（%） 0.65
建设单位	单位名称	金凤绿能化工（兴安盟）有限公司	法定代表人	赵明辉		环评编制单位	单位名称	内蒙古信中生态环境技术有限公司	统一社会信用代码 91150105MA13PAEJNK
			主要负责人	纪东舟			编制主持人	姓名 谢东升	联系电话 18347980369
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91152200MAC96NPNX7	联系电话	15334860720				信用编号 BH018343	
	通讯地址	内蒙古兴安盟经济技术开发区玛六街南侧						职业资格证书管理号 0352025061500000009	
							通讯地址	内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区敕勒川大街金阳环球金融中心A座10层1001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）				区域削减量来源（国家、省级审批项目）
			①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（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)	87.460		114.175			201.635	114.175	
		COD	3.150		6.900			10.050	6.900	
		氨氮	0.260		0.470			0.730	0.470	
		总磷						0.000	0.000	
		总氮						0.000	0.000	
		铅						0.000	0.000	
		汞						0.000	0.000	
		镉						0.000	0.000	
		铬						0.000	0.000	
		类金属砷						0.000	0.000	
		其他特征污染物						0.000	0.000	
	废气	废气量（万标立方米/年）						0.000	0.000	
		二氧化硫	7.050		1.960			9.010	1.960	
		氮氧化物	13.095		12.832			25.927	12.832	
		颗粒物	18.696		28.142			46.837	28.142	
		挥发性有机物	51.756		57.063			108.819	57.063	
		铅						0.000	0.000	
		汞						0.000	0.000	
		镉						0.000	0.000	
		铬						0.000	0.000	
		类金属砷						0.000	0.000	
		其他特征污染物						0.000	0.000	

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

项目涉及法律法规规定的保护区情况	生态保护红线	（可增行）						□避让□减缓□补偿□重建（多选）
	自然保护区	（可增行）			核心区、缓冲区、实验区			□避让□减缓□补偿□重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）	（可增行）		/	一级保护区、二级保护区、准保护区			□避让□减缓□补偿□重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）	（可增行）			一级保护区			□避让□减缓□补偿□重建（多选）
	风景名胜区	（可增行）		/	核心景区、一般景区			□避让□减缓□补偿□重建（多选）
	其他	（可增行）						□避让□减缓□补偿□重建（多选）

主要原料及燃料信息

主要原料

序号	名称	年最大使用量	计量单位	有毒有害物质及含量（%）
1	生物质颗粒	892560	吨	
2	氢气	49778	吨	
3	20%液碱	2448	吨	
4	保护剂	37.33	吨	
5	变换催化剂	18.67	吨	
6	水解催化剂	9.33	吨	
7	脱硫药剂	102.4	吨	
8	脱碳吸附剂氧化铝	3	吨	
9	脱碳吸附剂硅胶	90	吨	

主要燃料

序号	名称	灰分（%）	硫分（%）	年最大使用量	计量单位
1					

大气污染治理与排放信息

有组织排放（主要排放口）

序号（编号）	排放口名称	排气筒高度（米）	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放				排放标准名称
			序号（编号）	名称	污染防治设施处理效率	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率（千克/小时）	排放量（吨/年）	
1	1#排气筒	45	1	低氮燃烧器	/	1	蒸汽过热及发电装置	烟尘	19.3	0.28	2.24	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024年修改单）表5和表6中限值要求；氨、硫化氢及臭气浓度排放浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表2恶臭污染物排放限值
					40%			NOx	12.5	0.18	1.45	
					/			甲醇	13.8	0.2	1.6	
					/			非甲烷总烃	13.8	0.2	1.6	
2	2#排气筒	15	2	碱喷淋+生物除臭装置	90%	2	污水处理站	NH_3	0.11	0.0027	0.022	
					90%			H_2S	0.22	0.0054	0.044	
					50%			非甲烷总烃	25.42	0.6355	5.084	
3	3#排气筒	35	3	低氮燃烧器		3	RTO炉	颗粒物	14.26	2.21	17.64	
								NOx	9.18	1.423	11.382	
								SO_2	1.61	0.25	1.96	
								甲醇	0.1	0.015	0.12	
					/			非甲烷总烃	18.03	0.015	0.12	

无组织排放

序号	无组织排放源名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放标准名称
1	厂界	甲醇	12	厂界无组织产生颗粒物、甲醇、硫酸雾、氯化氢排放浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值；非甲烷总烃排放浓度执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024年修改单）中表7企业边界大气污染物浓度限值；氨、硫化氢及臭气浓度排放浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表1恶臭污染物厂界排放限值
		颗粒物	1	
		氯化氢	0.2	
		硫酸	1.2	
		非甲烷总烃	4	
		氨	1.5	
		硫化氢	0.06	
		臭气浓度（无量纲）	20	

车间或生产设施排放

序号（编号）	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放			
			序号（编号）	名称	污染治理设施处理水量（吨/小时）		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
1										

水污染治理与排放信息（主要排放口）	总排放口（间接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/天）	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放			
						名称	编号		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
		1	污水总排口 DW001	/		园区污水处理厂		污水综合排放标准GB8978-1996	COD		2.66	污水综合排放标准GB8978-1996
									NH_3-N		0.078	
	总排放口（直接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳水体			污染物排放			
						名称	功能类别		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称

固体废物信息	废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力（吨/年）	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置
	危险废物	1	废变换催化剂	原料气变换装置	T /In	HW50(261-167-50)	56t/3a	危废暂存库	/	/	/	是
		2	废保护剂		T /In	HW49(900-041-49)	112t/3a	危废暂存库	/	/	/	是
		3	废水解催化剂		T	HW50(261-167-50)	28t/3a	危废暂存库	/	/	/	是
		4	废活性炭	MDEA 脱碳装置	T	HW49(900-039-49)	5t/3a	危废暂存库	/	/	/	是
		5	废精脱硫剂	甲醇合成装置	T/In	HW49(900-041-49)	20t/3a	危废暂存库	/	/	/	是
		6	废甲醇合成催		T	HW50(261-167-50)	58.4t/3a	危废暂存库	/	/	/	是
		7	污泥	废水处理	需鉴定	/	1089.54	危废暂存库	/	/	/	是
		8	废机油	机修间	T /In	HW08(900-214-08)	1.5	危废暂存库	/	/	/	是
		9	废油桶	废油桶	T/In	HW08(900-249-08)	0.1	危废暂存库	/	/	/	是
		10	废超滤材料	中水回用系统	T/In	HW49(900-041-49)	6	危废暂存库	/	/	/	是
		11	废反渗透材料		T/In	HW49(900-041-49)	6t/2a	危废暂存库	/	/	/	是
		12	化验室废液	化验室	T/C/I/R	HW49(900-047-49)	0.48	危废暂存库	/	/	/	是
		13	废试剂瓶	原料包装	T/In	HW49(900-041-49)	0.12	危废暂存库	/	/	/	是
		14	废包装袋、废包装桶		T/In	HW49(900-041-49)	7	危废暂存库	/	/	/	是
		15	沾染废物	设备维修	T/In	HW49(900-041-49)	0.4	危废暂存库	/	/	/	是
		16	废油		T,I	HW 08(900-214-08)	5	危废暂存库	/	/	/	是
		17	废油桶		T,I	HW 08(900-249-08)	0.5	危废暂存库	/	/	/	是
		18	废活性炭	污水处理站废气处理	T	HW49(900-039-49)	11.5	危废暂存库	/	/	/	是
		19	杂醇	甲醇精馏装置	T,I,R	HW06(900-407-06)	995.04	危废暂存库	/	/	/	是
		20	废透平油	蒸汽过热及发电装置	T，I	HW 08(900-214-08)	14.4	危废暂存库	/	/	/	是
	一般固废	1	废布袋	废气处理	/	SW59(900-099-S59)	1	一般固废库	/	/	/	是
		2	气化粗渣	生物质气化装置	/	SW59(900-099-S59)	46520	一般固废库	/	/	/	是
			气化粗渣	一期生物质气化装置	/	SW59(900-099-S59)	13144.26	一般固废库	/	/	/	是
		3	细渣滤饼	黑灰水处理装置	/	SW59(900-099-S59)	20136	一般固废库	/	/	/	是
			细渣滤饼	一期黑灰水处理装置	/	SW59(900-099-S59)	6522.14	一般固废库	/	/	/	是
		4	废瓷球	PSA脱碳装置	/	SW59(900-008-S59)	45t/15a	一般固废库	/	/	/	是
		5	废硅胶		/	SW59(900-008-S59)	1350t/15a	一般固废库	/	/	/	是
		6	废过滤膜	氢回收装置	/	SW59(900-099-S59)	10t/5a	一般固废库	/	/	/	是
		7	废滤芯	空分装置	/	SW59(900-008-S59)	2.4	一般固废库	/	/	/	是
		8	废分子筛		/	SW59(900-008-S59)	32.04t/6a	一般固废库	/	/	/	是