

内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司工业烟气超净排
放及纳米碳制备成套技术装备一期项目
生态环境影响报告书
(公示版)

建设单位：内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司

环评单位：内蒙古元捷环保科技有限公司

2026 年 8 月



[illegible]

统一-社会信用代码
91150302MAC24DYB1C

照 执 业 证



电子营业执照文件仅供信
息参考，具体信息请登录
公示系统查询或用电子营
业执照软件扫码查验。

注册资本(人民币元)

成立日期 2025年10月27日

住 所 内蒙古自治区呼和浩特市海泊河街新中心109室

法定代表人王淑

经营范围

臨 卹

1、本营业执照于2026年03月04日16时58分到期，经营范围：石墨及碳素制品制造；石墨及碳素制品销售；气体、液体分离及纯净设备

2、数字签名：ADBFAIEArc8X6RV/EvDQXJtZk0nKYNIFOLC3ioj7fz80+2dB75sq2/pYdmeEP

<http://www.aact.gov.cn>

国家信息安全等级保护实施指南

国家市场监督管理总局监制

登记机关

2025 年 11 月 20 日



统一社会信用代码

91150102MA0PT43A.XT

营业执照

扫描二维码
或“国家企业信用公示系统”
查询、了解更
多企业信用、监
管信息。



(副本) (1-1)

名称 内蒙古元捷环保科技有限公司

注册资本 伍佰万 (人民币元)

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 2018年04月02日

法定代表人 修艳学

营业期限 自2018年04月02日至2038年04月01日

经营范围

环保咨询；环境影响评价；环境监理（以上项目凭资质经营）；环保验收；环保工程（凭资质经营）；环保技术研发；环境应急预案编制；环境调查；生态恢复治理；土壤修复；地质灾害评估（凭资质经营）；清洁生产审核；节能评估与能源审计（凭资质经营）；可行性研究报告编制；水土保持方案编制；水土保持监测及验收；水资源论证；社会稳定风险评估（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）

住所 内蒙古自治区呼和浩特市新城区公交车公司东巷盛世名筑A座505室

登记机关

2021

年 月 日

<http://www.gsxt.gov.cn>

国家企业信用信息公示系统网址：

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。

国家市场监督管理总局监制

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位内蒙古元捷环保科技有限公司（统一社会信用代码91150102MA0PT43AXT）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内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司工业烟气超净排放及纳米碳制备成套技术装备一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）的编制主持人为常欢（环境影响评价工程师职业资格证书管理号12351143511110027，信用编号BH017038），主要编制人员包括常欢（信用编号BH017038）（依次全部列出）等1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)：内蒙古元捷环保科技有限公司



编制单位承诺书

本单位内蒙古元捷环保科技有限公司（统一社会信用代码91150102MA0PT43AXT）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下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第5项所列情形，全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的
7. 补正基本情况信息

承诺单位(公章) 内蒙古元捷环保科技有限公司

2026年8月4日



编制人员承诺书

本人常欢（身份证件号码 ）郑
重承诺：本人在内蒙古元捷环保科技有限公司单位（统一社会信用代码91150102MA0PT43AXT）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字): 常欢

2026年8月4日

内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司
关于对内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司工业烟气超净
排放及纳米碳制备成套技术装备一期项目
生态环境影响报告书的承诺书

内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司（统一社会信用代码
91150302MAG24DYB1C）委托内蒙古元捷环保科技有限公司（统一
社会信用代码：91150102MA0PT43AXT）编制了《内蒙古万晨凯元
新材料科技有限公司工业烟气超净排放及纳米碳制备成套技术装备
一期项目生态环境影响报告书》。我公司承诺，本报告书按照《中华
人民共和国生态环境法典》及国家相关环境影响评价及行业政策技术
规范和标准等要求标准，若有基础资料明显不实、内容存在重大缺陷、
遗漏或者虚假，环境影响评价结论不正确或者不合理等严重质量问
题，我公司及法人代表、主要负责人、直接主管及直接责任人员愿依
照《法典》第一千零九十六条的规定依法承担相应法律责任，特此承
诺。

法定代表人签字：王沐 手机号码：13683391791

建设单位：内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司

日期： 年 月 日



内蒙古元捷环保科技有限公司关于内蒙古万晨凯元新材料科技
有限公司工业烟气超净排放及纳米碳制备成套技术装备一期项
目生态环境影响报告书的承诺书

本公司（内蒙古元捷环保科技有限公司，社会信用统一代码：
91150102MA0PT43AXT）受内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司委托编制了内
蒙古万晨凯元新材料科技有限公司工业烟气超净排放及纳米碳制备成套技术装
备一期项目生态环境影响报告书。

我公司承诺，本报告按照《中华人民共和国生态环境法典》及国家相关环境
影响评价及行业政策技术规范 and 标准等要求编制，若有基础资料明显不实、内容
存在重大缺陷、遗漏或者虚假，生态环境影响评价结论不正确或者不合理等严重
质量问题，我公司及编制主持人和主要编制人员愿依照《法典》第一千零九十七
条规定依法承担相应法律责任，特此承诺。

需附：建设项目环境影响评价委托书和合同

法定代表人签字：修艳学 手机号码：15949439380

环评单位：内蒙古元捷环保科技有限公司（盖章）



打印编号: 1785833086000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	plm7hb		
建设项目名称	内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司工业烟气超净排放及纳米碳制备成套技术装备一期项目		
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）	内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司		
统一社会信用代码	91150302MA624DYB1C		
法定代表人（签章）	王淑 王淑		
主要负责人（签字）	王淑 王淑		
直接负责的主管人员（签字）	王淑 王淑		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	内蒙古元捷环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91150102MA0PT43A3F		
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
常欢	12351143511110027	BH017038	常欢
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
常欢	概述 第1章总则 第2章建设项目概况与工程分析 第3章环境现状调查与评价 第4章环境影响预测与评价 第5章环境风险评价 第6章环境保护措施及其可行性论证 第7章环境影响经济损益分析 第8章环境管理与监测计划 第9章环境影响评价结论	BH017038	常欢

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号: 0011570
No.:



持证人签名:
Signature of the Bearer

管理号: 12351143511110027
File No.:

姓名: 常欢
Full Name
性别: 女
Sex
出生年月: 1982. 01
Date of Birth
专业类别:
Professional Type
批准日期: 2012年5月27日
Approval Date

签发单位盖章:
Issued by

签发日期: 2012年12月11日
Issued on



目 录

概 述.....	1
第 1 章 总则.....	4
1.1 编制依据.....	4
1.1.2 地方性法规及规范性文件	5
1.1.3 相关导则及技术规范	6
1.1.4 其他相关资料	6
1.2 评价目的和原则.....	6
1.2.1 评价目的.....	6
1.2.2 评价原则.....	7
1.3 评价重点.....	7
1.4 环境影响因子识别和评价因子筛选	7
1.4.1 环境影响评价因子识别	7
1.4.2 评价因子筛选	8
1.5 评价工作等级及评价范围	10
1.5.1 环境空气.....	10
1.5.2 水环境.....	14
1.5.3 声环境.....	17
1.5.4 土壤环境.....	17
1.5.5 环境风险.....	18
1.5.6 生态环境.....	19
1.5.7 环境影响评价等级及范围汇总	20
1.6 环境功能区划及评价标准	20
1.6.1 环境功能区划	20
1.6.2 评价标准.....	21
1.7 环境保护目标.....	26
第 2 章 建设项目概况与工程分析	30
2.1 建设项目基本情况	30
2.2 建设项目概况.....	32
2.2.1 产品方案及质量标准	32
2.2.2 项目主要建设内容	32
2.2.3 项目主要技术经济指标	34
2.3 主要原辅材料及能源消耗	35
2.4 主要生产设备.....	37
2.5 储运工程.....	38
2.5.1 工程运输.....	38
2.5.2 工程贮存.....	38
2.6 总平面布置.....	39
2.7 生产工艺流程及产污环节分析	41
2.7.5 平衡分析.....	41
2.8 公用工程.....	43
2.8.1 给水工程.....	43
2.8.2 排水工程.....	44

2.8.3 供电工程.....	45
2.9 项目污染源、污染物汇总及达标分析	45
2.9.1 污染源及污染物汇总	45
2.9.2 本项目污染物排放量汇总	50
2.9.3 达标分析.....	51
2.9.4 项目非正常排放分析	51
2.10 总量控制.....	52
第3章 环境现状调查与评价	54
3.1 自然环境.....	54
3.1.1 地理位置.....	54
3.1.2 地形地貌.....	54
3.1.3 气候特征.....	54
3.1.4 水文条件.....	55
3.1.5 土壤类型.....	55
3.1.6 植被和动物	57
3.1.7 自然资源.....	58
3.2 西鄂尔多斯国家级自然保护区	59
3.2.1 保护区概况	59
3.2.2 保护区功能区划分	59
3.2.3 保护对象.....	60
3.2.4 自然保护区生态系统评价	60
3.3 乌海海勃湾高新技术产业开发区介绍	64
3.3.1 乌海海勃湾高新技术产业开发区概述	65
3.3.2 基础设施规划	68
3.3.3 规划环评审查情况	70
3.3.4 园区规划及规划环评符合性	72
3.4 区域环境质量监测与评价	72
3.4.1 环境空气质量现状监测与评价	72
3.4.2 声环境现状监测与评价	77
3.4.3 土壤环境现状监测与评价	80
3.4.4 地下水环境现状监测与评价	87
3.4.5 生态环境现状调查与评价	98
第4章 环境影响预测与评价	125
4.1 大气环境影响预测与评价	125
4.1.1 区域污染气象特征	125
4.1.2 预测模式.....	128
4.1.3 模型参数.....	128
4.1.4 地形数据及气象数据	129
4.1.5 预测方案.....	129
4.1.6 污染源清单	131
4.1.7 预测结果与评价	134
4.1.8 大气环境防护距离的确定	140
4.1.9 新增交通源影响分析	141
4.1.10 污染物排放量核算	141

4.1.11 大气环境影响评价结论	142
4.2 地表水环境影响分析与评价	144
4.3 地下水环境影响预测与评价	144
4.3.1 环境水文地质条件	144
4.3.2 地下水环境影响预测评价	155
4.4 声环境影响预测与评价	166
4.5 固体废物环境影响分析	169
4.6 土壤环境影响分析	170
4.7 生态环境影响分析	177
4.7.1 土地利用性质改变影响分析	177
4.7.2 对植被的影响分析	177
4.7.3 对动物的影响分析	177
4.7.4 对景观生态系统的影响分析	178
4.7.5 对保护区的影响分析	178
4.7.6 剥离影响分析	179
4.7.7 生态系影响分析	179
4.7.8 生态系综合影响评价	180
4.7.9 服务期满后生态环境影响	180
4.8 施工期环境影响分析	181
4.8.1 施工期环境空气影响分析	181
4.8.2 施工期水环境影响分析	184
4.8.3 施工期声环境影响分析	184
4.8.4 施工期固体废物影响分析	185
4.8.5 施工期生态环境影响分析	186
第 5 章 环境风险评价	189
5.1 环境风险评价	189
5.2 评价原则和工作程序	189
5.3 风险调查	190
5.3.1 建设项目风险源调查	190
5.3.2 环境敏感目标调查	194
5.4 环境风险潜势判定	194
5.5 风险识别	195
5.5.1 物质潜在风险性识别	195
5.5.2 生产装置风险性识别	196
5.5.3 公辅及环保设施风险性识别	196
5.5.4 环境风险类型及危害分析	196
5.6 风险防范措施	198
5.6.1 总图布置和建筑安全防范措施	198
5.6.2 工艺技术方案安全防范措施	198
5.6.3 废气贮运安全防范措施	199
5.6.4 消防及火灾报警系统	199
5.6.5 废气泄露应急措施	199
5.6.6 水环境风险防范措施	200
5.7 应急预案编制要求	201

5.8 环境风险评价结论及建议	202
第 6 章 环境保护措施及其可行性论证	203
6.1 大气污染防治措施	203
6.2 废水污染防治措施	203
6.3 地下水污染防治措施	205
6.4 噪声污染防治措施	208
6.5 固体废物污染防治措施	208
6.6 土壤污染防治措施	209
6.7 生态环境保护措施	210
6.7.1 施工期生态环境保护措施	210
6.7.2 运营期生态环境保护措施	211
6.7.3 服务期满后生态保护及生态管理与监控措施	217
6.8 环境保护措施汇总及环保投资	218
第 7 章 环境影响经济损益分析	220
7.1 社会经济损益分析	220
7.2 环境经济损益分析	220
第 8 章 环境管理与监测计划	221
8.1 污染物排放清单	221
8.2 环境管理	221
8.2.1 环境管理机构	221
8.2.2 环境管理机构职责	221
8.2.3 资料建档	224
8.2.4 培训计划	224
8.2.5 费用保障计划	224
8.2.6 运行期环境管理要求	225
8.3 环境监测计划	225
8.4 排污口规范化管理	228
8.4.1 管理原则	228
8.4.2 技术要求	228
8.4.3 排污口标示管理	228
8.4.4 排污口建档管理	229
8.5“三同时”竣工验收一览表	229
第 9 章 环境影响评价结论	231
9.1 本项目概况	231
9.2 政策符合性分析	231
9.3 选址合理性分析	232
9.4 区域环境质量现状	232
9.4.1 大气环境质量现状评价结论	232
9.4.2 地下水环境质量现状评价结论	232
9.4.3 声环境质量现状评价结论	233
9.4.4 土壤环境质量现状评价结论	233
9.4.5 生态环境现状评价结论	233
9.5 污染防治措施及环境影响分析	234
9.5.1 大气污染防治措施及环境影响分析	234

9.5.2 地表水污染防治措施及环境影响分析	235
9.5.3 地下水污染防治措施及环境影响分析	235
9.5.4 固体废物环境保护措施及影响分析	236
9.5.5 声环境保护措施及影响评价	236
9.5.6 生态保护措施措施及影响分析	236
9.6 环境风险分析.....	236
9.7 总量控制.....	237
9.8 公众参与.....	237
9.9 综合评价结论.....	238

概 述

1、项目由来及特点

内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司是一家从事技术服务，技术开发、技术咨询等业务的公司，成立于 2025 年 10 月 27 日，注册资本为 2000 万元人民币。经营范围：一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；碳减排、碳转化、碳捕捉、碳封存技术研发；大气污染治理；大气环境污染防治服务；气体、液体分离及纯净设备制造；气体液体分离及纯净设备销售；水污染治理；生态环境材料销售；新材料技术研发；环境保护专用设备制造，环境保护专用设备销售；工程管理服务；工程和技术研究和试验发展；工业工程设计服务；土壤污染治理与修复服务；余热发电关键技术研发；余热余压余气利用技术研发；以自有资金从事投资活动。

我国是世界最大的产焦国，2025 年全国焦炭产量 4.9 亿吨，占世界总产量的 70%以上。焦化行业是重要基础原材料产业，也是大气污染防治重点行业。近年来，政府高度重视环境保护工作，陆续出台了一系列政策法规，旨在推动焦化烟气处理行业的健康发展。在政策层面国家不仅出台了严格的排放标准，也对烟气处理设备的技术要求提出了更高的标准。在地方层面，各省市根据国家政策，结合本地实际情况，制定一系列地方性法规和政策措施。在企业层面，烟气处理是焦化企业面临的突出的环境问题，焦化行业配套安装高效节能并能产生高附加值产品的烟气处理设备，显得尤为迫切。因此，为落实党中央、国务院决策部署，持续提升行业综合治理水平，推动行业高质量发展，内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司拟采用烟气超洁净排放及纳米碳制备成套技术装备对千里山煤焦化现有焦炉烟囱排放的烟气（目前厂区内设有 2 台复热式捣固焦炉，焦炉烟气经干法脱硫+SCR 脱硝处理后通过相应的排气筒排放，共设置 2 根焦炉烟气排气筒。）进一步深度处理，并通过碳的回收形成高附加值的产品纳米碳复合材料，废气回收制造再生产品，发掘烟气潜在价值的内在需要。

烟气超洁净排放及纳米碳制备成套技术装备旨在通过先进的烟气净化技术和设备，将焦化厂排放的烟气中有害物质含量降至国家规定的超低排放标准或以下，从而减少对大气环境的污染。该项目的实施，不仅有助于提升焦化企业的环保形象，降低企业的环境风险，还能推动焦化行业的技术进步和产业升级，为能

源结构调整和生态文明建设作出贡献。此外，烟气超洁净排放改造工程项目的实施，还具有显著的经济效益和社会效益。从经济效益来看，通过减少污染物排放，产出副产品，企业可以降低运营成本，提高资源利用效率；从社会效益来看，项目的实施将有效改善周边环境质量，提高人民群众的生活水平，促进区域经济可持续发展。

内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司工业烟气超净排放及纳米碳制备成套技术装备一期项目于2025年11月20日由海勃湾区发展和改革委员会给予备案，备案号2511-150302-04-02-276947。项目建设地点位于乌海海勃湾高新技术产业开发区千里山煤焦化有限公司院内，项目总投资15309.4091万元，拟建设1套烟气净化排放系统装置，年产纳米碳材料1000吨/年、蒸馏水24000吨/年、气态保鲜剂6300吨/年、环保生态基坪7200吨/年。

本项目主要产品纳米碳属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中的2661 化学试剂和助剂制造行业类别，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版），本项目产品属于“二十三、化学原料和化学制品制造业；44 专用化学产品制造266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）”类需编制报告书。受内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司委托，内蒙古元捷环保科技有限公司承担了本项目的环评评价工作。接受委托后，我公司对本项目所在地进行了现场踏勘、调研及咨询，收集与核对了相关资料，并进行了类比调查和工程分析，完成了环境影响分析和预测，提出了相关污染防治对策和措施。在此基础上，编制完成了《内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司工业烟气超净排放及纳米碳制备成套技术装备一期项目环境影响报告书》，现呈报审查。

2、环境影响评价工作过程

2026年2月，内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司委托我公司承担本次环境影响评价工作。

环境影响评价工作一般分为三个阶段，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。

（1）前期准备、调研和工作方案阶段

我单位接受环评委托后，立即组织人员进行现场踏勘和资料收集，结合有关规划和当地环境特征，按国家、内蒙古自治区环境保护政策以及环评技术导则、

规范的要求，开展该项目的环境影响评价工作。对本项目进行初步的工程分析，同时开展初步的环境状况调查。识别本项目的环境影响因素，筛选主要的环境影响评价因子，明确评价重点和环境保护目标，确定环境影响评价的范围、评价工作等级和评价标准，最后制订工作方案。

（2）分析论证和预测评价阶段

在准备阶段的基础上，做进一步的工程分析，并委托第三方检测单位对评价区大气、地下水、土壤、噪声等进行了现场监测，之后根据污染源强和环境现状资料进行环境影响预测及评价。

（3）环境影响评价文件编制阶段

汇总、分析论证和预测评价阶段工作所得的各种资料、数据，根据项目的环境影响、法律法规和标准等的要求，提出减少环境污染和生态影响的环境管理措施和工程措施。从环境保护的角度确定项目建设的可行性，给出评价结论和提出进一步减缓环境影响的建议，期间建设单位完成了项目公众参与调查，最后整理编制完成项目环境影响报告书。本项目环境影响评价工作程序详见图 1。

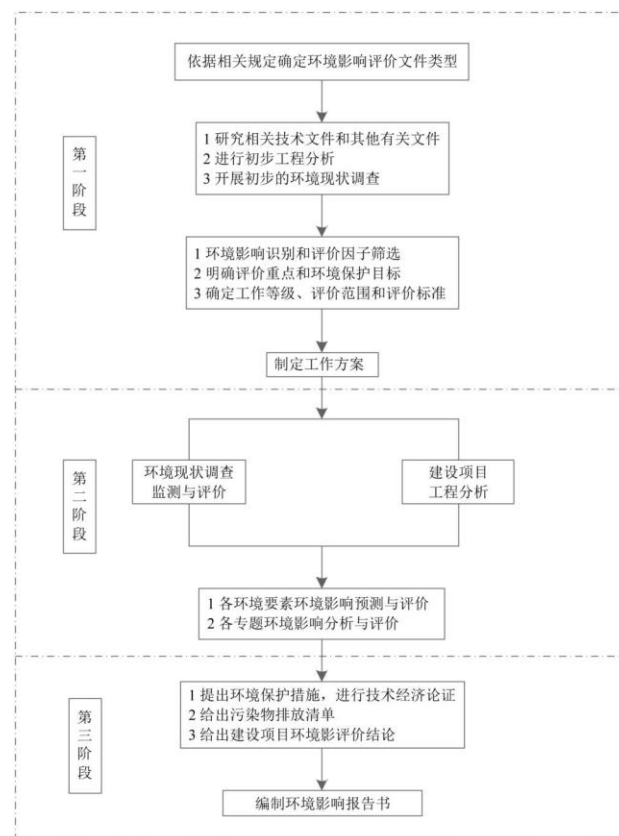


图 1 建设项目环境影响评价工作程序图

3、关注的主要环境问题及环境影响

关注的主要环境问题及环境影响为焦炉废气回收的治理方案及治理后对周边大气环境影响程度。

4、分析判定相关情况

(1) 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的“第一类 鼓励类”——“四十二 环境保护与资源节约综合利用”——“1、大气污染物治理与碳减排：烟气二氧化碳捕集纯化利用技术的研发与应用”，本项目采用烟气超洁净排放及纳米碳制备成套技术装备对千里山煤焦化现有焦炉烟囱排放的烟气进一步深度处理，并通过碳的回收形成高附加值的产品纳米碳，属于国家产业政策鼓励类建设项目。2025年11月20日，海勃湾区发展和改革委员会对该项目予以备案，备案号2511-150302-04-02-276947。因此，本项目符合产业政策要求。

(2) 园区规划符合性

《乌海海勃湾高新技术产业开发区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》于2025年3月17日取得了内蒙古自治区生态环境厅审查意见（内环审[2025]15号）。乌海海勃湾高新技术产业开发区规划范围总面积20.77km²（包含化工集中区面积为11.29 km²），均纳入城镇开发边界。园区包含钢焦化联合一体化产业集群、新能源产业集群、新材料产业集群和装备制造产业集群，主导产业为装备制造、化工、冶金。本项目位于钢焦化联合一体化产业集群，厂址四周均为内蒙古黄河工贸集团千里山煤焦化有限责任公司焦化项目，拟采用烟气超洁净排放及纳米碳制备成套技术装备对千里山煤焦化现有3#焦炉烟囱排放的部分烟气进行深度处理，进一步实现超净排放。属于煤焦化下游产业，用地属于三类工业用地，因此，符合园区产业定位及布局规划要求。

(3) 选址合理性

本项目厂址位于乌海海勃湾高新技术产业开发区钢焦化联合一体化产业集群，本项目属于新增占地，但占地原址为千里山煤焦化有限责任公司1#、2#焦炉工段（目前生产的为3#、4#焦炉），焦炉于2023年6月停止使用，2025年开始拆除，现生产设备均已拆除完毕。2026年2月25日，乌海市自然资源局海勃湾分局出具了《关于内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司工业烟气超净排放及纳米碳制备成套技术装备项目选址意见的说明》，同意将该块用地作为本项目选址。

厂址四周均为内蒙古黄河工贸集团千里山煤焦化有限责任公司焦化项目，拟采用烟气超洁净排放及纳米碳制备成套技术装备对千里山煤焦化现有 3#焦炉烟囱排放的部分烟气进行深度处理，属于煤焦化下游产业，用地属于三类工业用地。因此，本项目选址合理。

（4）生态环境分区管控符合性分析

2021 年 11 月 17 日乌海市人民政府发布了《乌海市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（乌海政发[2021]28 号），并于 2023 年进行了动态更新。

根据《乌海市“三线一单”生态环境分区管控的意见修改单（2023 年版）》，全市共划定环境管控单元 54 个，包括优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类，实施分类管控。

优先保护单元：共 22 个，面积 735.64km²，占比为 44.09%，主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域以生态环境保护优先为原则，依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严守生态环境底线，确保生态环境功能不降低。

重点管控单元：共 29 个，面积 868.13km²，占比为 52.03%，主要包括工业园区、城市、矿区等开发强度高、污染排放量大、环境问题相对集中的区域，以及生态需水补给区等。该区域应不断提升资源利用效率，有针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。

一般管控单元：共 3 个，面积 64.90km²，占比为 3.88%，优先保护单元、重点管控单元之外为一般管控单元。该区域主要落实生态环境保护基本要求。

本项目位于乌海海勃湾高新技术产业开发区，属于重点管控单元，本项目可做到大气污染物的达标排放，废水经过处理排入园区污水处理厂进一步处理，各类固废分类处置，环境风险可防可控，满足重点管控单元的要求。

① 生态保护红线

到 2025 年，乌海市生态空间总面积为 735.64 平方公里。其中：生态保护红线面积为 251.19 平方公里，一般生态空间划定面积为 484.45 平方公里。根据乌海市共划定环境管控单元划分，生态保护红线属于优先保护范围，本项目位于乌海海勃湾高新技术产业开发区，属于重点管控单元（环境管控单元编号为

ZH15030220002)；项目用地性质为工业用地；项目不在名胜古迹、风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区范围内。因此，符合生态红线的要求。

②环境质量底线

到 2025 年，全市环境空气质量总体保持稳定，细颗粒物（PM_{2.5}）浓度达到 31.0 微克/立方米。全市水环境质量持续改善，地表水优良比例达到 50%，劣Ⅴ类水体比例不高于 50%（扣除背景值后），饮用水水源地水质达标率稳定保持在 100%，继续保持黑臭水体数量为“零”。全市受污染耕地安全利用率达到 98%以上，重点建设用地安全利用得到有效保障。

大气：项目所在乌海市 2023 年（评价基准年）为环境空气质量不达标区域，超标因子为 PM₁₀、PM_{2.5}，环境空气其他特征监测因子现状监测指标满足相应的标准限值；拟建项目焦炉废气采取相应治理措施后均可达标排放，各污染物对周围大气及环境敏感点影响较小。

地下水：项目区域地下水为工业、农业及生活用水区，为Ⅲ类水质要求。由多期水质监测及评价结果可知，评价区地下水超标因子主要为部分井的氟化物。氟化物超标原因主要为：评价区位于桌子山山前冲洪积平原与黄河冲积平原交接地带，区域地下水径流滞缓，加之含水层介质中可溶盐含量高，长期的水-岩相互作用使得介质中大量的氟化物、可溶盐进入水中并积累起来，属天然的水文地质条件所致。其它监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

噪声：项目区域声环境属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类功能区。项目厂址现状四周为千里山焦化工程（属于厂中厂），受该工程风机设备噪声影响，厂界噪声昼间监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求，夜间厂界四周监测值均超出了《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。

土壤：根据拟建项目厂区及周边土壤环境质量现状监测结果，监测点位各指标均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）“第二类用地土壤污染风险筛选值”、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中限值要求。本项目通过减少“三废”污染物的产生及排放量、对可能发生泄漏的区域进行地面防

渗、对厂区采取分区防渗等措施后，能将项目生产对土壤环境的影响降到最低程度。项目的建设不会突破当地土壤环境质量底线。

③资源利用上线

项目所需资源包括水、电由园区基础设施提供，本项目建成运行后通过内部管理、设备选择、污染治理等多方面采取可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效的控制污染，项目的水、电等资源不会突破区域的资源利用上线。

④生态环境准入清单

根据《乌海市生态环境保护委员会办公室关于印发《乌海市“三线一单”生态环境分区管控的意见修改单(2023 年版)》和《乌海市生态环境准入清单》的通知》（乌环委办发[2024]24 号）中生态环境总体准入管控要求，符合性分析见下表：

表 2 乌海市生态环境总体准入管控要求

管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1、严格工业园区产业布局管理。积极引导工业项目向工业园区集中，除矿山、电力等特殊项目外，新建工业项目原则上要统一布局在工业园区内。不符合园区产业规划、与主导产业定位无关联的项目，原则上不得入园。新建项目生产工艺、设备、污染治理技术和单位产品能耗、水耗、污染物排放以及资源利用率必须达到同行业先进标准，低于同行业先进标准的原则上不得入园。全区禁止布局现有化工园区以外新的化工园区，新建化工项目一律入驻化工园区。未通过认定的化工园区或达不到一般风险等级的化工园区，不得新建、改扩建化工项目（安全、环保、节能和智能化改造项目除外）。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。 2、逐步淘汰布局不合理、生态破坏严重的矿山，优化开采次序、开采方式、治理模式，实现资源集中开发、统一管理、连片治理，有效解决矿区项目密集、生产布局混乱问题。	1、本项目厂址位于乌海海勃湾高新技术产业开发区钢焦化联合一体化产业集群，厂址现状为废弃的焦化设备（已拆除），四周均为内蒙古黄河工贸集团千里山煤焦化有限责任公司焦化项目，符合园区定位和产业规划，且本项目所属园区为已认定的化工园区，符合相关要求。 2、本项目不属于矿山项目	符合
污染物排放管控	1、新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）要求，依据区域环境质量改善目标，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。新建、改扩建项目执行重点污染物特别排放限值，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。推进钢铁、焦化、水泥行业超低排放改造，到 2025 年焦化行业全面完成超低排放改造。对采用简易碱法脱硫、湿法脱硫脱硝除尘一体化、脱硫脱硝一体化等末端治理工艺的企业，实施低效治污设施	1、本项目属于焦炉废气升级改造治理项目，不属于“两高”行业建设项目，处理后的焦炉废气满足《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》（环大气[2024]5 号）中附表 1 中浓度限值。 2、项目软水排污、	符合

	升级改造。开展煤炭、火电、钢铁、焦化、化工、有色等行业强制性清洁生产，强化工业炉窑治理，实行生态敏感脆弱区工业行业污染物特别排放限值要求。 2、沿黄工业园区全部建成污水集中处理设施并稳定达标排放。强化对已建成园区污水集中处理设施的达标运行监管，提高污水收集管网覆盖率及中水回用率，实现园区内企业污水全收集、全处理。强化焦化废水深度处理，区域内焦化废水必须全收集、全处理、全回用。	生活污水排入千里山焦化厂污水处理站处理后最终排入园区污水处理厂。园区污水处理设施完善。	
环境风险 防控	1、完善乌海市及周边地区重度以上污染天气的区域联合预警机制，实现预报信息区域共享、统一发布，实施区域应急联动。 2、加强重大环境风险源的风险管控，构建区域环境风险联防联控机制，建立突发环境事故状态下的应急监测与人员疏散联动机制。全面落实园区、企业环境风险应急预案各项要求，增强突发环境事件处置能力。开展涉危涉化企业、有风险隐患的渣场等风险排查和整改工作，及时消除隐患。	本项目建成后企业及时完成环境风险应急预案编制及备案，完善风险管理体系，提升环境风险防控和应急响应处置能力建设。	建成后完善风险防控工作
资源利用 效率	1、实行最严格水资源管理制度，用水总量和用水效率严格控制在自治区下达的目标之内。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。 2、新建、改建、扩建火力发电、钢铁、纺织、造纸、石化和化工等高耗水工业项目禁止取用地下水。 3、加强能耗强度约束性管理，有效增强能耗总量管理弹性。新建、改扩建《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录》中的“两高”项目，工艺技术装备必须达到同行业先进水平，单位产品能耗必须达到国家能效标杆水平或先进标准；项目单位增加值能耗既要达到乌海市标杆值，也要达到自治区平均标杆值；必须通过削减能耗存量、原料用能核减、可再生能源利用等方式，全额落实能耗指标。	本项目不属于“两高”行业建设项目，项目生产不使用地下水。	符合

**表3 内蒙古乌海高新技术产业 开发区海勃湾产业园（ZH15030220002）
生态环境准入清单管控要求**

序号	管控单元名称	管控单元类别	管控要求	园区与管控要求的符合性分析	符合性分析
1	内蒙古乌海高新技术产业 开发区海勃湾产业园	重点管控单元	空间布局约束 1、近期居住商贸片区未搬迁之前，工业片区与居住商贸片区应设立合理的防护隔离带。远期居住商贸片区搬迁后，工业片区与居住商贸片区间的防护隔离带根据实际情况划入周边工业用地。 2、禁止新建无泄漏检测与修复技术工程建设的化工、精细化工项目。 3、原则上不得新建重化工项目；严格控制钢铁、电解铝、水泥、电石、PVC、铁合金、平板玻璃等行业新增产能。 4、不符合园区产业规划、与主导产业	居住商贸片区搬迁由政府实施，本项目占地范围内不涉及搬迁。 本项目属于焦炉废气升级改造治理项目，不属于新建无泄漏检测与修复技术工程建设的化工、精细化工项目。 本项目不属于重化工项目。 本项目厂址四周均为内蒙古黄河工贸集团千里山煤焦化有限责任公司焦化项目，位于钢焦化联合一体化产业集群，拟采	符合

				定位无关的项目，原则上不得入园。	用烟气超洁净排放及纳米碳制备成套技术装备对千里山煤焦化现有焦炉烟囱排放的烟气进行深度处理。属于煤焦化下游产业，用地属于三类工业用地，因此，符合园区产业定位及布局规划要求。	
2		资源利用效率要求		1、坚持“以水定产、以水定规模”，执行最严格水资源管理制度，最大程度利用中水等非常规水源作为生产用水。 2、新、改、扩建化工等高耗水工业项目禁止取用地下水。 3、新建、改扩建《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录》中的“两高”项目，工艺技术装备必须达到同行业先进水平，单位产品能耗必须达到国家能效标杆水平或先进标准；项目单位增加值能耗既要达到乌海市标杆值，也要达到自治区平均标杆值。	本项目不属于高耗水项目，项目用水由园区统一供给。	符合
3		污染物排放管控		1、新建、改扩建项目执行重点污染物特别排放限值，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。推进焦化行业超低排放改造，到2025年焦化行业全面完成超低排放改造。2、推进聚乙烯行业低耗能、规模化、无汞化生产，到2025年，电石炉气综合利用率达到100%。3、加强污水处理设施建设和运行管理，废水全部回用不外排。	本项目属于焦炉废气升级改造治理项目，处理后的焦炉废气满足《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》中附表1中浓度限值。 本项目软水制备排污水、生活污水排入园区污水处理厂进行处理，园区污水处理厂处理后全部回用，无外排。	符合
4		环境风险防控		1、建立完善的风险防控和应急监测体系，提升环境风险防控和应急响应能力，保障区域生态环境安全。 2、合理规划建设园区及各分区事故废水收集系统及集中式事故水池，提高事故废水收集保障率。3、加强涉重金属行业污染防控，加大土壤污染重点企业监管力度，强化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。	本项目建成后企业及时完成环境风险应急预案编制及备案，完善风险管理体系，提升环境风险防控和应急响应处置能力建设。	符合

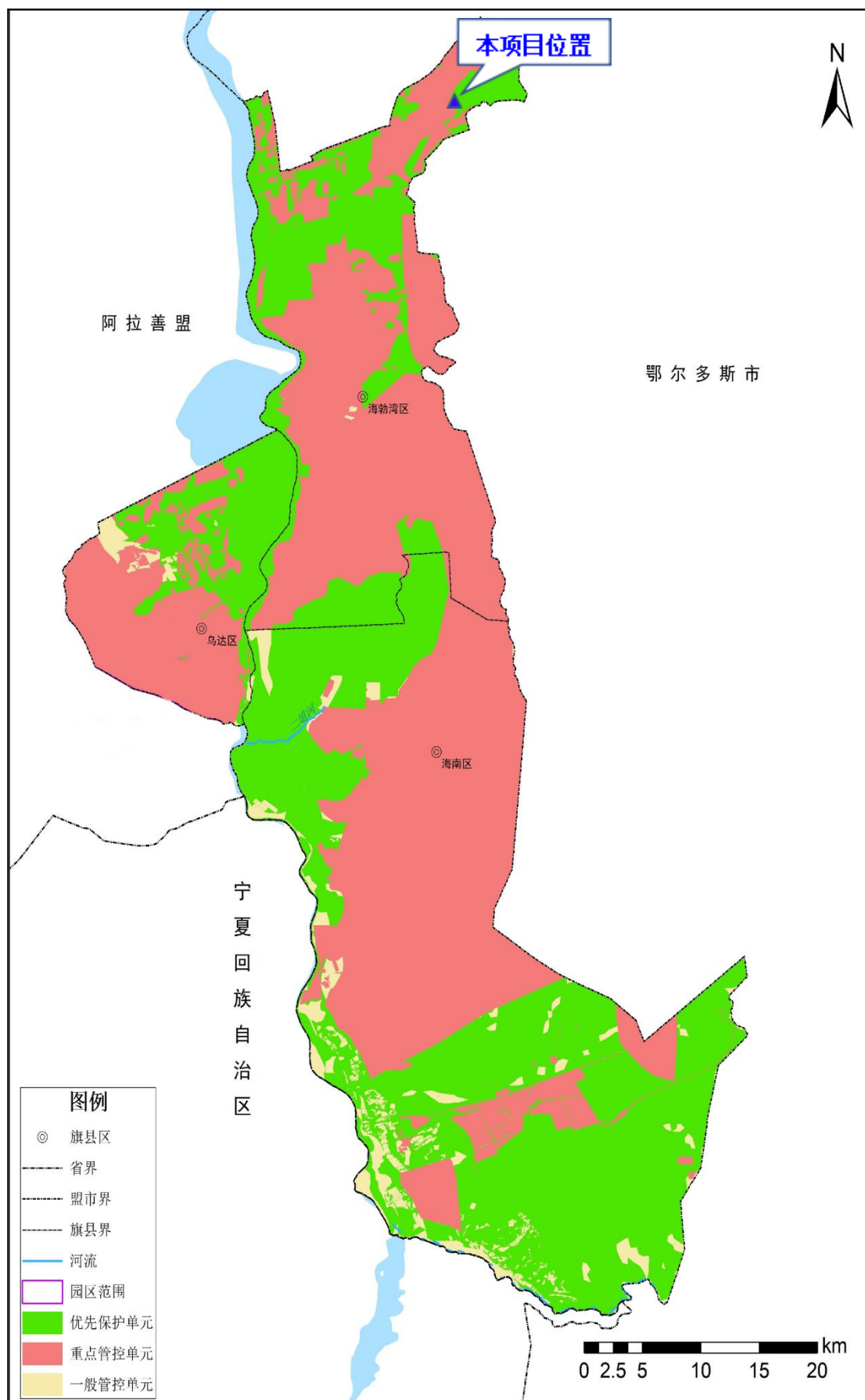


图2 本项目与乌海市环境管控单元位置关系

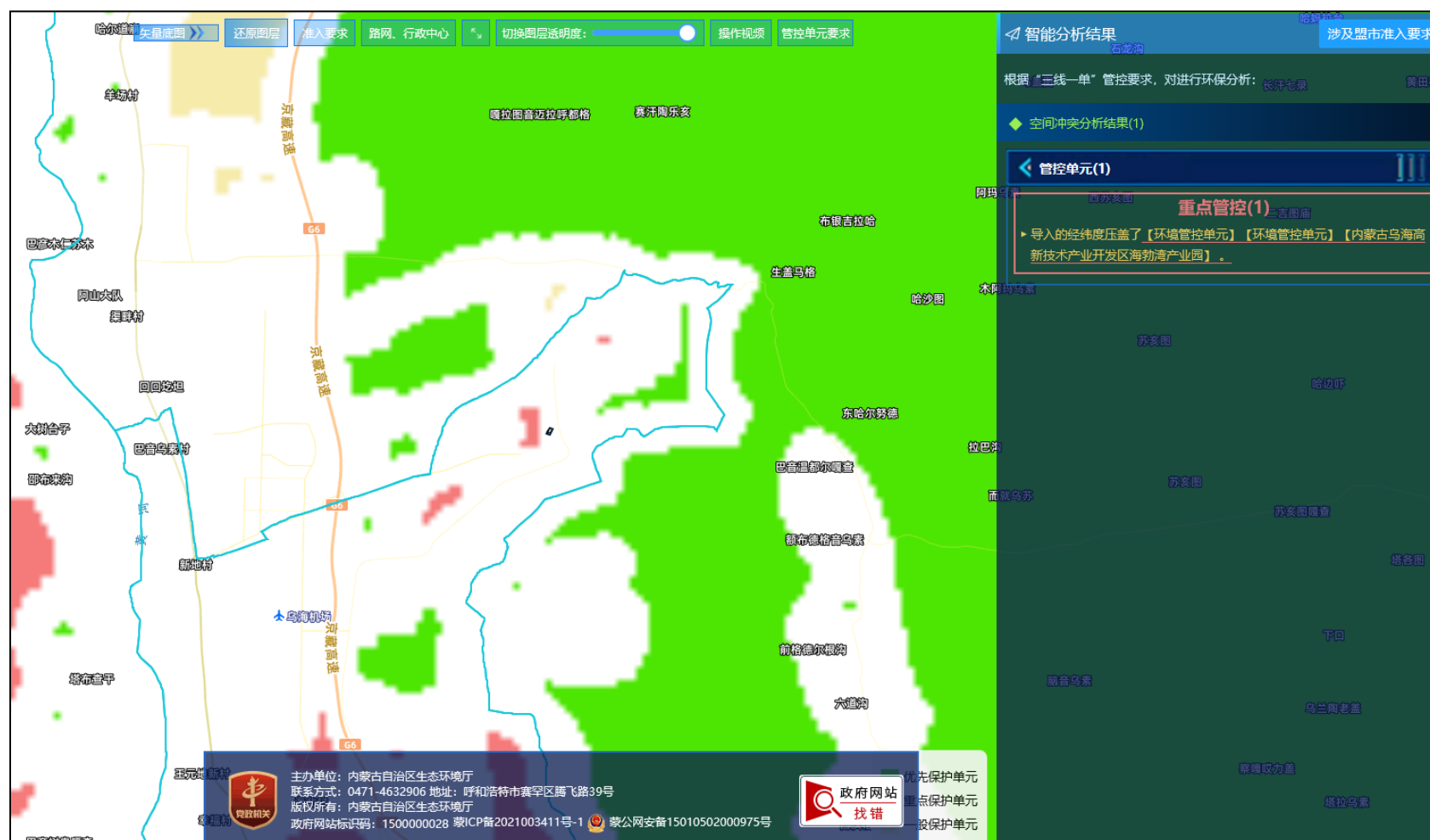


图 3 内蒙古三线一单平台查询结果

综上，本项目的建设满足环境质量底线、生态保护红线、资源利用上线、生态环境准入清单的要求。

(5) 与《乌海市空气质量持续改善行动实施方案》（乌海政发[2024]16 号）的符合性分析

加快调整产业结构。严格产业准入标准，新改扩建项目严格落实国家和自治区产业规划、产业政策、生态环境分区管控、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，工艺技术装备要达到国内先进水平、能源利用效率达到国家先进标准，原则上采用清洁运输方式。除电力和热力生产供应行业以外，其他涉及产能置换的项目，被置换产能及配套设施关停后，新建项目方可投产。严禁新增钢铁产能，推行钢铁、焦化、烧结一体化布局，推动焦化产业链向下游高附加值精细化工产品延伸。

推进重点行业污染深度治理。高质量推进焦化、水泥等重点行业超低排放改造。到 2025 年底，全市钢铁、焦化行业全部完成超低排放改造。2028 年底前水泥行业基本完成超低排放改造。

本项目属于焦炉废气升级改造治理项目，厂址位于乌海海勃湾高新技术产业开发园区钢焦化联合一体化产业集群，四周均为内蒙古黄河工贸集团千里山煤焦化有限责任公司焦化项目，符合园区定位和产业规划、产业政策、生态环境分区管控等要求。本项目处理后的焦炉废气满足《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》中附表 1 中浓度限值。因此，本项目符合《乌海市空气质量持续改善行动实施方案》中的相关要求。

(6) 与《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）的符合性分析

优化产业结构和布局。新改扩建项目原则上采用清洁运输方式。除电力和热力生产供应行业以外，其他涉及产能置换的项目，被置换产能及配套设施关停后，新建项目方可投产。严禁新增钢铁产能，推行钢铁、焦化、烧结一体化布局，推动焦化产业链向下游高附加值精细化工产品延伸。依法依规退出不符合产业政策和环保要求的落后产能。落实水泥常态化错峰生产。

推进重点行业污染深度治理。高质量推进钢铁、焦化、水泥等重点行业及燃煤锅炉超低排放改造。2025 年底前，钢铁行业 80%以上产能完成超低排放改造；在用 65 蒸吨/小时以上的燃煤锅炉（含电力）基本完成超低排放改造，排放限值

参照燃煤电厂超低排放改造要求；焦化行业全面完成超低排放改造。2027 年底前，钢铁行业全面完成超低排放改造。2028 年底前，水泥行业基本完成超低排放改造。

本项目属于焦炉企业下游焦炉废气升级改造治理项目，不属于钢铁、焦化等新增产能项目。本项目处理后的焦炉废气满足《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》中附表 1 中浓度限值，符合产业政策和环保要求。因此，本项目符合《关于印发自治区空气质量持续改善行动实施方案的通知》中的相关要求。

（7）与《内蒙古自治区人民政府关于印发乌海及周边地区生态环境综合治理实施方案的通知》的符合性分析

该方案指出“实行大气污染物排放总量减量控制制度，从 2021 年 1 月 1 日起，国家排放标准已规定大气污染物特别排放限值的行业，全面开展特别排放限值改造，2022 年底改造完成，从 2023 年 1 月 1 日起全部执行大气污染物特别排放限值；坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，把水资源作为最大的刚性约束，坚决抑制不合理用水需求。严格禁止高耗水工业擅自使用地下水，水资源超载地区暂停新增取水许可；持续开展危险废物规范化管理考核、危险废物安全专项整治、危险废物专项治理和塑料污染治理等工作，严厉打击非法转移、倾倒、处置危险废物行为”。

本项目建设地点位于乌海海勃湾高新技术产业开发区钢焦化联合一体化产业集群，拟采用烟气超洁净排放及纳米碳制备成套技术装备对千里山煤焦化现有焦炉烟囱排放的烟气进行深度处理，属于煤焦化下游产业，不属于钢铁、电解铝、水泥、电石等高耗能项目，处理的焦炉废气满足《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》中附表 1 中浓度限值；项目生产用水由园区净水厂提供，该水厂水源为千里沟水库地表水，不使用地下水，园区供水能力能够满足本项目生产需要。本项目符合《内蒙古自治区人民政府关于印发乌海及周边地区生态环境综合治理实施方案的通知》中的相关要求。

（8）与《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评[2025]28 号）符合性分析

重点关注重点管控新污染物清单、有毒有害污染物名录、优先控制化学品名录以及《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》（简称《斯德哥尔摩公约》）附件中已发布环境质量标准、污染物排放标准、环境监测方法标准或其他具有污

染治理技术的污染物。重点关注石化、涂料、纺织印染、橡胶、农药、医药等重点行业建设项目，在建设项目环评工作中做好上述新污染物识别，涉及上述新污染物的，执行本意见要求；不涉及新污染物的，无需开展相关工作。

核算新污染物产排污情况。环评文件应给出所有列入重点管控新污染物清单、有毒有害污染物名录和优先控制化学品名录的化学物质生产或使用的数量、品种、用途，涉及化学反应的，分析主副反应中新污染物的迁移转化情况；将涉及的新污染物纳入评价因子；核算各环节新污染物的产生和排放情况。改建、扩建项目还应梳理现有工程新污染物排放情况，鼓励采用靶向及非靶向检测技术对废水、废气及废渣中的新污染物进行筛查。

本项目拟采用烟气超洁净排放及纳米碳制备成套技术装备对千里山煤焦化现有焦炉烟囱排放的烟气进行深度处理，污染因子主要包括 SO_2 、 NO_2 、颗粒物、氨气、非甲烷总烃等，因此，本项目不涉及新污染物。

第 1 章 总则

1.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国生态环境法典》，2026 年 8 月 15 日施行；
- (2) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修订施行；
- (3) 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日修订并实施；
- (4) 《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 12 月 26 日修订；
- (5) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日起实施；
- (6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），部令第 16 号，2020 年 11 月 30 日；
- (7) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，国家发展和改革委员会令第 7 号，2024 年 2 月 1 日起实施；
- (8) 国务院关于印发《固体废物综合治理行动计划》的通知，国发[2025]14 号，2025 年 12 月 27 日发布；
- (9) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (10) 《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，2012 年 7 月 3 日；
- (11) 《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，2018 年 6 月 16 日；
- (12) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98 号，2012 年 8 月 8 日；
- (13) 《国家危险废物名录（2025 年版）》，2025 年 1 月 1 日；
- (14) 《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评[2025]28 号）；
- (15) 《优先控制化学品名录》；
- (16) 《重点管控新污染物清单（2023 年版）》；
- (17) 《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》。

1.1.2 地方性法规及规范性文件

- (1) 《内蒙古自治区生态环境保护条例》，2026年8月15日施行；
- (2) 《内蒙古自治区生态环境保护“十四五”规划》，内蒙古自治区人民政府办公厅，内政办发[2021]51号，2021年9月26日；
- (3) 《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；
- (4) 《2026年内蒙古自治区国民经济和社会发展规划》，内政发[2026]5号，2026年2月13日；
- (5) 《内蒙古自治区人民政府关于贯彻落实土壤污染防治行动计划实施意见》，内政发[2016]127号，2016年11月14日实施；
- (6) 《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；
- (7) 《内蒙古自治区大气污染防治条例》，2026年8月15日起施行；
- (8) 《内蒙古自治区水污染防治条例》，2026年8月15日起施行；
- (9) 《内蒙古自治区土壤污染防治条例》，2026年8月15日起施行；
- (10) 《内蒙古自治区噪声污染防治条例》，2026年8月15日起施行；
- (11) 《内蒙古自治区人民政府关于印发乌海及周边地区生态环境综合治理实施方案的通知》，内政发[2020]26号；
- (12) 《内蒙古自治区乌海市及周边地区大气污染防治条例》，2026年8月15日起施行；
- (13) 《内蒙古自治区固体废物污染环境防治条例》，2026年8月15日起施行；
- (14) 《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；
- (15) 《乌海及周边地区“十四五”大气污染防治规划》，内环发[2021]158号，2021年9月30日；
- (16) 《乌海市“三线一单”生态环境分区管控的意见修改单（2023年版）》和《乌海市生态环境准入清单》，乌环委办发[2024]24号；
- (17) 《乌海市“十四五”生态环境保护规划》，2022年4月25日；

(18)《乌海市空气质量持续改善行动实施方案》，乌海政发[2024]16号。

1.1.3 相关导则及技术规范

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (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 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；
- (6)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；
- (7)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；
- (8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)。

1.1.4 其他相关资料

- (1)项目的环境影响评价委托书及合同；
- (2)海勃湾区发展和改革委员会《项目备案告知书》(项目代码：2511-150302-04-02-276947，2025年11月20日)；
- (3)《乌海海勃湾高新技术产业开发区总体规划(2021-2035)环境影响报告书》及审查意见，2025年3月17日；
- (4)企业提供的其他技术资料及图件等。

1.2 评价目的和原则

1.2.1 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)通过对项目施工期、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。

1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

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

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

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

1.3 评价重点

根据项目特点，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，以环境空气影响评价、环境风险评价等为评价重点。

1.4 环境影响因子识别和评价因子筛选

1.4.1 环境影响评价因子识别

根据生产运行期对环境影响分析及区域环境制约因素分析结果，结合工程分析，给出本项目建设与生产运营期对环境影响的性质分析，如表 1.4-1 所示。

表 1.4-1 本项目建设施工期、运营期对环境影响性质分析

项目 阶段	影响 行动	自然环境					生态环境		
		大气	地下水	声学	土壤	水土流失	植被	土壤	农作物
施	施工扬尘	-1S							

工 期	施工废水		-1S						
	施工噪声			-1S					
	固废					-1S			
运 行 期	废气	-2L			-1L		-1L	-1L	
	废水		-1L		-1L		-1L		
	废渣		-1L						
	噪声			-1L					
注释		+有利影响；-不利影响；S 短期影响；L 长期影响；1、2、3 影响程度由小到大							

表 1.4-1 中可知，项目运行期对环境的不利影响主要是产生的废气影响最大。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，评价重点应为大气环境影响评价。

1.4.2 评价因子筛选

对环境影响因素的识别并结合项目排污特点，确定本次评价因子见表 1.4-2。

表 1.4-2a 污染评价因子识别结果表

环境要素	评价类别	评价因子
大气环境	现状评价	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、氨气、非甲烷总烃
	影响分析	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氨、非甲烷总烃
地下水环境	现状评价	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度（以 CaCO ₃ 计）、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（CODMn 法）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、硫化物、锌、铜、铝、镍、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、二甲苯、苯并[a]芘、石油类、萘、蒽、荧蒽、苯并（B）荧蒽
	影响预测	溶解性总固体
声环境	现状及预测	等效连续 A 声级 L _{Aeq}
固体废物	影响分析	一般废物、生活垃圾
土壤环境	现状评价	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒈、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等 45 项、氰化物、石油烃。
	影响预测	溶解性总固体
环境风险	影响预测	--

表 1.4-2b 生态因子识别结果表

影响阶段	受影响对象	评价因子	工程内容	影响方式	影响性质	影响程度
建设期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	场地平整、施工占地、施工机械作业、临时便道修建	直接	短期、可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	施工占地、植被清除、地表硬化、土壤扰动	直接	短期、可逆	弱 - 中度
	生物群落	物种组成、群落结构等	植被破坏、生境分割	直接	短期、可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	占地、植被破坏、水土流失	直接	短期、可逆	弱 - 中度
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	生境破坏、人为干扰	间接	短期、可逆	弱
	生态敏感区	内蒙古大青山自然保护区主要保护对象：以青海云杉、白杆、青杆、侧柏等分布边缘物种群落为代表的山地森林、灌丛—草原生态系统，动植物物种多样性及濒危珍稀物种，水源涵养生态功能等	施工扬尘、噪声干扰、水土流失、人为活动	间接	短期、可逆	弱
	自然景观	景观多样性、完整性、视觉景观等	场地开挖、施工临时占地、工业建筑施工	直接	短期、不可逆	弱 - 中度
	自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	/	/	/	/
运营期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	厂区设施运行、运输车辆通行、永久占地	直接	长期、可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	厂区永久占地、植被压占、土壤压实	直接	长期、可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	厂区绿化、生态修复、人为活动	直接 / 间接	长期、可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	厂区绿化、生态修复、废气达标排放	间接	长期、可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	人为干扰、生态修复	间接	长期、可逆	弱
	生态敏感区	内蒙古大青山自然保护区主要保	废气达标排放、运输扬尘、噪声	间接	长期、可逆	弱

		护对象：以青海云杉、白杆、青杆、侧柏等分布边缘物种群落为代表的山地森林、灌丛—草原生态系统，动植物物种多样性及濒危珍稀物种，水源涵养生态功能等	干扰、水土流失防控			
	自然景观	景观多样性、完整性等	厂区设施运行、绿化景观营造	直接	长期、可逆	弱—中度
	自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	/	/	/	/
服务期满后	物种	种群恢复、生境重建、物种回迁等	生态恢复、土地复垦、植被重建	直接	长期、可逆	正影响
	生境	生境恢复、连通性修复等	土地复垦、植被重建、土壤改良	直接	长期、可逆	正影响
	生态系统	生态系统功能恢复、水源涵养功能提升等	生态修复工程、植被复垦	直接	长期、可逆	正影响

1.5 评价工作等级及评价范围

1.5.1 环境空气

根据《环境影响评价技术导则 环境空气》（HJ2.2-2018）有关规定，选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模型（AERSCREEN）分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

根据污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

$$P_i = C_i / C_{0i}$$

式中： P_i ——的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C_{0i} —第 i 个污染物环境空气质量浓度标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值, 对仅有 8h 平均质量浓度、日平均质量浓度、年平均质量浓度的分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算 1h 平均质量浓度限值。

评价等级按表 1.5-1 的分级数据进行划分, 最大地面空气质量浓度占标率 P_i 按上述公式计算, 如污染物数 i 大于 1, 取 P 值中最大者 $P_{\max}$ 。

表 1.5-1 评价工作等级表

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

选择导则推荐模型中的估算模型 AERSCREEN 对大气环境评价等级进行判定, 评价因子和评价标准见表 1.5-2, 估算模型参数见表 1.5-3。

表 1.5-2 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
二氧化硫	1h	500	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026) 过渡阶段 值
二氧化氮	1h	200	
PM_{10}	1h	360 (24h 均值 3 倍)	
$\text{PM}_{2.5}$	1h	180 (24h 均值 3 倍)	
氨	1h	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 中其他污染物空气 质量浓度参考限值
非甲烷总烃	1h	2000	《大气污染物综合排放标 准详解》浓度参考限值

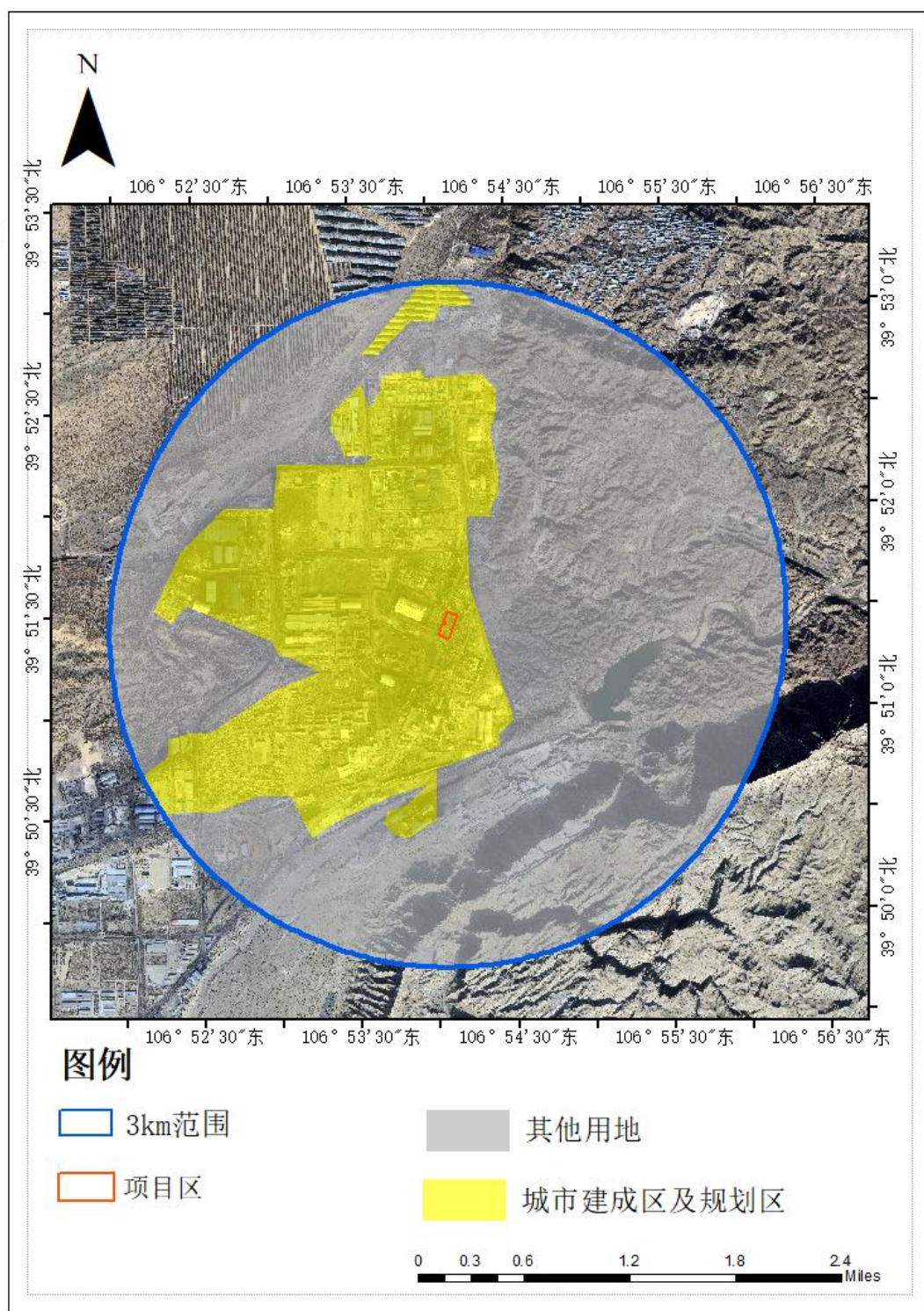


图 1.5-1 厂区周边 3km 土地类型图

表 1.5-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村（3km范围内城市用地占比29.54%，不到50%，因此，为农村地区）
	人口数（城市选项时）	--
最高环境温度/℃		40.2
最低环境温度/℃		-28.9
土地利用类型		草地
区域湿度条件		干燥气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	海岸线距离/m	-
	海岸线方向/°	-

本项目废气（千里山焦化厂烟气经本项目烟气处理模块处理后再引回焦化厂焦炉烟气脱硫脱硝处理装置，经脱硫脱硝处理装置处理后通过原有 3#排气筒排放。因此，以本项目处理后烟气最终排入焦化厂 3#排气筒源强进行评价等级估算）排放参数详见表 1.5-4。

表 1.5-4 本项目大气污染源排放参数清单（点源）

污染源	污染物	风量 (m³/h)	排放小时数/h	排放速率 kg/h	排放 工况	排气筒/排放参数	
						H/φ (m)	温度 ℃
焦炉烟气（3#排气筒）	颗粒物	320000	8000	0.287	正常	145/8	230
	二氧化硫			1.114			
	氮氧化物			17.577			
	氨气			1.635			
	非甲烷总烃			13.365			

污染源估算结果见表 1.5-5。

表 1.5-5 大气估算结果统计表

排放源	污染因子	最大落地浓度/ mg/m³	Pmax 下风向最大质量 浓度占标率%	D10%最远距离
焦炉烟气（3#排气筒）	SO ₂	4.15E-03	0.83	/
	NO ₂	3.94E-02	19.70	4100
	PM ₁₀	1.07E-03	0.30	/
	PM _{2.5}	5.33E-04	0.30	/
	氨气	6.09E-03	3.05	/
	非甲烷总烃	4.98E-02	2.49	/

根据估算结果,本项目焦炉烟气治理后排气筒有组织排放的氮氧化物占标率最大,为 19.70%,D10%最大距离为 4100m。根据评价工作等级判定依据,本项目大气环境评价等级为一级,评价范围为以项目厂址为中心边长 8.2km 的矩形区域。

1.5.2 水环境

1.5.2.1 地表水环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018)的要求,地表水评价工作等级的划分是由建设项目的污水排放量、污水水质的复杂程度,各种接纳污水的地面水域的规模以及它的水质要求。

本项目最近地表水体为千里山水库,位于本项目东侧约1.4km,项目废水经厂区污水厂处理后,达标排入园区污水处理厂处理。项目产生的废水都可以得到妥善处理,废水不会直接排入水体环境中,因此,本项目的废水不会对地表水环境造成不利影响。

根据《环境影响评价技术导则-地面水环境》(HJ2.3-2018),本项目地面水环境影响评价等级为三级B。

(2) 评价范围

对于三级 B 项目,仅需分析污水处理设施的环境可行性。

1.5.2.2 地下水环境

(1) 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),本项目属于其中规定的I类建设项目,即在项目建设、生产运行和服务期满后的各个过程中,可能造成地下水水质污染的建设项目,本项目可能对地下水产生的环境影响主要表现为废水的渗漏对地下水水质的影响。

结合拟建项目所在区域的实际情况,依据中华人民共和国国家环境保护标准《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的规定,对本次评价工作进行分类定级。

① 建设项目分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附表 A 地下水环境影响评价行业分类表,本项目属于“L 石化、化工 85、基本化学原料制造”

类别，地下水环境影响评价类别属于“I类”。

② 敏感程度分级

地下水环境敏感程度分级见表 1.5-7。

表 1.5-7 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式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其它地区。

经过现场调查，项目厂区所在园区下游分布有集中式饮用水源地，地下水环境敏感程度属“敏感”。

③ 地下水评价工作等级确定

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 1.5-8。

表 1.5-8 评价工作等级分级表

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

综上，本项目地下水评价确定为一级。

（2）评价范围

本次评价的地下水评价范围根据建设项目所在地水文地质条件，在自定义法的基础上结合公式法进行评价区范围的确定，公式计算法如下：

$$L=\alpha \times K \times I \times T / n e$$

式中：

L—下游迁移距离，m；

α —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取2；

K—渗透系数，m/d，根据区域水文地质资料，项目区渗透系数取3.48m/d；

I—水力坡度，根据评价区等水位线图进行计算，水力坡度为8.21‰；

T—质点迁移天数，取值不小于5000d；

ne—有效孔隙度，项目区含水层岩性以粉细砂、粗砂、砾砂为主，根据经验取值

0.2。

根据计算，项目区L值为1429m，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）规定，项目区下游距离不小于1429m，上游及两侧不小于715m。

乌海海勃湾高新技术产业开发区整体位于山前冲洪积平原内，综合考虑园区周边水文地质条件、地下水补迳排条件，结合周边居民区等敏感点分布情况，将本次评价评价区范围确定为：西部边界（下游）平行于1090m等水位线，外扩2.0km，满足计算的下游迁移距离；北边界平行于地下水流向，外扩1.10km；东部边界、南边界以分水岭为界，外扩0.5-1.7km，，划定调查评价范围面积为22.47km²，如图1.5-1所示。符合《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）的要求。



图 1.5-1 地下水评价范围及保护目标

1.5.3 声环境

本项目位于工业园区，所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中评价等级划分规定，确定声环境影响评价工作等级为三级，评价范围为厂区厂界外 200m 区域。

1.5.4 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），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《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目产品为 85 基础化学原料制造，属 I 类项目。

（2）占地规模

本项目位于乌海海勃湾高新技术产业开发区，项目占地面积 2.2066hm²，占地规模属小型（≤5hm²）。

（3）敏感程度

污染影响型建设项目周边土壤环境敏感程度分级见表 1.5-9。

表 1.5-9 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
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
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

项目厂区周边存在居民区、草地、林地等，本项目确定土壤敏感程度为敏感。

（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 1.5-10。

表 1.5-10 污染影响型评价等级划分表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级

较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

本项目属于 I 类项目，永久占地面积属于小型，敏感程度为敏感，因此，本项目土壤环境评价工作等级为一级。

（5）评价范围

本项目土壤环境评价工作等级为一级，土壤环境评价范围为项目厂区占地范围及占地范围外扩 1000m 范围内。

1.5.5 环境风险

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q 。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q ；

当存在多种危险物质时，则按照下式计算物质总量与其临界量比值（ Q ）：

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

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

本项目主要风险物质为焦炉烟气输送管道单元中的二氧化硫、氮氧化物、氨气等。因此，本次确定 Q 值选择与本项目有关的风险单元或物质。本项目 Q 值的确定见表 1.5-12

表 1.5-12 本项目 Q 值确定表

序号	生产单元	物料名称	CAS 号	最大存在总量 q_n /t	临界量 Q_n /t	该种危险物质 Q 值
1	烟气输送和处理单元	二氧化硫	7446-09-5	0.0035	2.5	0.0016
2		二氧化氮	10102-44-0	0.0038	1	0.0038
3		氨气	7664-41-7	0.00049	5	0.000098

项目 Q 值 $\Sigma = 0.005298$

本项目 Q 值 $= 0.005298 < 1$ ，因此，本项目环境风险潜势为 I。

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 1.5-13。

表 1.5-13 环境风险评价工作等级划分

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

^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。

根据表 1.5-13，本项目环境风险潜势为 I，因此，风险评价等级为简单分析。

1.5.6 生态环境

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中 6.1 条款的规定，依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级，并按照以下原则确定评级按等级：

表 1.5-14 生态环境评价工作级别确定

序号	判定原则	本项目生态环境评价等级确定	判定结果
a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	本项目厂区边界距离西鄂尔多斯国家级自然保护区边界最近距离 200m。	一级
b	涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及	/
c	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	本项目生态评价范围涉及西鄂尔多斯国家级自然保护区生态保护红线。	二级
d	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	根据 HJ2.3，本项目不属于水文要素影响型项目。	/
e	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	本项目为工业项目，土壤影响评价范围内无天然林、公益林、湿地等分布。	/
f	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	本项目占地共计 2.20km ² ，占地规模小于 20km ²	/

g	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况, 评价等级为三级	不涉及	/
h	当评价等级判定同时符合上述多种情况时, 应采用其中最高的评价等级	最高评价等级为一级	一级
6.1.5	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变, 或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下, 评价等级应上调一级。	本项目为焦炉烟气碳捕集与资源化利用项目, 不属于矿山开采 / 拦河闸坝建设项目, 评价等级不需上调一级。	/

由上表可知, 本项目生态环境评价工作等级最终确定为“一级”。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ-2022), 生态影响评价应能够充分体现生态完整性, 涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定评价范围。确定本项目生态评价范围为项目厂区外扩 1000m 的区域, 生态评价范围面积 3.82km²。

1.5.7 环境影响评价等级及范围汇总

表 1.5-15 评价范围一览表

序号	评价项目	评价等级	评价范围
1	环境空气	一级	以本项目厂址为中心区域, 评价范围为边长 8.2km 的矩形区域
2	地表水	三级 B	/
3	地下水	一级	西部边界(下游)平行于 1090m 等水位线, 外扩 2.0km, 满足计算的下游迁移距离; 北边界平行于地下水流向, 外扩 1.10km; 东部边界、南边界以分水岭为界, 外扩 0.5-1.7km, 划定调查评价范围面积为 22.47km ²
4	声环境	三级	厂界外 200m 的范围
5	土壤环境	一级	自厂界外延 1km 的区域
6	环境风险	简单分析	/
7	生态环境	一级	项目厂区外扩 1000m 的区域, 生态评价范围面积 3.82km ²

1.6 环境功能区划及评价标准

1.6.1 环境功能区划

本项目位于乌海海勃湾高新技术产业开发区, 项目所在区域的环境功能区划分情况如下:

①环境空气

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中环境空气质量功能区的分类：国家公园、自然保护区、自然公园和其他需要特殊保护的区域属于一类区。居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区均属于二类功能区，本项目位于工业园区内，环境空气功能区划属二类功能区；项目东侧 200m 处有西鄂尔多斯国家级自然保护区，环境空气功能区属于一类功能区。

②地下水环境

项目区地下水属于 III 类区，执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准，即：以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水。

③声环境

项目厂址位于工业园区内，根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)的规定，本项目声环境功能区划执行 3 类区。

④土壤环境

本项目占地为工业用地，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）》(GB 36600-2018)筛选值第二类用地标准。占地范围外涉及的草地、林地参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)表 1 中农用地土壤污染风险筛选值。

1.6.2 评价标准

(1) 环境质量标准

①大气环境

项目所在地 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃、NO_x 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2026)一级、二级过渡阶段标准；氨参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值执行；非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》浓度参考限值，具体标准值见表 1.6-1。

表 1.6-1 大气环境质量评价标准

标准名称	污染物名称	取值时间	过渡阶段一级浓度限值	过渡阶段二级浓度限值	浓度单位
《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 二级	PM ₁₀	年平均	40	60	μg/m ³
		24h 平均	50	120	
	PM _{2.5}	年平均	15	30	

	SO ₂	24h 平均	35	60	mg/m ³
		年平均	20	60	
		24h 平均	50	150	
		1 小时平均	150	500	
	NO ₂	年平均	40	40	
		24h 平均	80	80	
		1 小时平均	200	200	
	CO	24h 平均	4	4	
		1 小时平均	10	10	
	O ₃	日最大 8 小时平均	100	160	μg/m ³
		1 小时平均	160	200	
	NO _x	年平均	50	50	
		24h 平均	100	100	
		1 小时平均	250	250	
《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”	氨	1h 平均	/	200	μg/m ³
《大气污染物综合排放标准详解》浓度参考限值	非甲烷总烃	1h 平均	/	2000	μg/m ³

②地下水

地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。详见表 1.6-2。

表 1.6-2 地下水质量标准 单位:mg/L

序号	项目	(GB/T14848-2017)III类标准值	序号	项目	(GB/T14848-2017)III类标准值
1	pH（无量纲）	6.5~8.5	22	色	≤15
2	总硬度	≤450	23	嗅和味	无
3	溶解性总固体	≤1000	24	浑浊度/NTU	≤3
4	硫酸盐	≤250	25	肉眼可见物	无
5	氯化物	≤250	26	铜	≤1.0
6	铁	≤0.3	27	锌	≤1.0
7	锰	≤0.1	28	铝	≤0.2
8	挥发性酚类	≤0.002	29	阴离子表面活性剂	≤0.3
9	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	3.0	30	硫化物	≤0.02
10	氨氮	≤0.5	31	钠	≤200
11	总大肠菌群	≤3.0CFU/100mL	32	苯（ug/L）	≤10

12	菌落总数	≤100CFU/mL	33	甲苯 (ug/L)	≤700
13	亚硝酸盐 (以N计)	≤1.0	34	三氯甲烷 (ug/L)	≤60
14	硝酸盐 (以N计)	≤20	35	四氯化碳 (ug/L)	≤2.0
15	氰化物	≤0.05	36	蒽 (ug/L)	≤1800
16	氟化物	≤1.0	37	荧蒽 (ug/L)	≤240
17	汞	≤0.001	38	苯并 [b] 荧蒽 (ug/L)	≤4.0
18	砷	≤0.01	39	萘 (ug/L)	≤100
19	镉	≤0.005	40	苯并 [a] 芘 (ug/L)	≤0.01
20	铬 (六价)	≤0.05	41	石油类	≤0.05
21	铅	≤0.01	42	镍	≤0.02

注: K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 在地下水质量标准中没有相应的标准, 此处不列出。石油类在《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中无对应标准, 故石油类参考《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)对应标准限值;

③声环境质量标准

声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准, 标准值详见表 1.6-3。

表 1.6-3 声环境质量标准

类别	噪声限值 dB (A)	
	昼间	夜间
3	65	55

④土壤环境质量标准

项目占地范围土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤环境风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准。标准值见表 1.6-4。

表 1.6-4 土壤环境质量评价标准 单位: mg/kg

序号	项目	筛选值 (第二类用地)	序号	项目	筛选值 (第二类用地)
1	砷	60	25	氯乙烯	0.43
2	镉	65	26	苯	4
3	铜	18000	27	氯苯	270
4	铅	800	28	1,2-二氯苯	560
5	汞	38	29	1,4-二氯苯	20
6	镍	900	30	乙苯	28
7	铬 (六价)	5.7	31	苯乙烯	1290
8	四氯化碳	2.8	32	甲苯	1200

9	氯仿	0.9	33	间二甲苯+对二甲苯	570
10	氯甲烷	37	34	邻二甲苯	640
11	1,1-二氯乙烷	9	35	硝基苯	76
12	1,2-二氯乙烷	5	36	苯胺	260
13	1,1-二氯乙烯	66	37	2-氯酚	2256
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	38	苯并[a]蒽	15
15	反-1,2-二氯乙烯	54	39	苯并[a]芘	1.5
16	二氯甲烷	616	40	苯并[b]荧蒽	15
17	1,2-二氯丙烷	5	41	苯并[k]荧蒽	151
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	42	蒽	1293
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	43	二苯并[a,h]蒽	1.5
20	四氯乙烯	53	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
21	1,1,1-三氯乙烷	840	45	萘	70
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	46	氰化物	135
23	三氯乙烯	2.8	47	石油烃	4500
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5			

土壤环境评价范围内草地、林地参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）中的其他，详见下表。

表 1.6-5 土壤环境质量标准（农用地）一览表（单位 mg/kg）

序号	污染物项目		风险筛选值（mg/kg）			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100

序号	污染物项目	风险筛选值（mg/kg）			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。
②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

（2）污染物排放标准

①废气

本项目属于焦炉废气升级改造治理项目，千里山焦化厂烟气经本项目烟气处理模块处理后最终引入千里山焦化厂原有焦炉排气筒（3#）排放。焦炉废气满足《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》（环大气[2024]5号）中附表1中浓度限值，具体况见表1.6-6。

表 1.6-6 废气污染物排放标准（有组织） 单位：mg/m³

工序	污染物	浓度限值（mg/m ³ ）	标准来源
焦炉烟气排气筒	基准含氧量	8%	《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》中附表1中浓度限值
	颗粒物	10	
	二氧化硫	30	
	氮氧化物	150	
	氨	8	
	非甲烷总烃	100	

②废水

本项目软水系统排水全部回用于环保生态基坪生产；生活污水依托千里山污水处理站处理后排入海勃湾工业园区污水处理厂，厂区废水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级标准，具体标准值见表1.6-7。

表 1.6-7 废水排放标准

序号	项目	单位	标准	备注
1	COD	mg/L	500	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级标准
2	BOD	mg/L	300	
3	氨氮	mg/L	--	
4	PH	--	6-9	

5	SS	mg/L	400	
---	----	------	-----	--

③噪声

项目运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，标准值见表 1.6-8。

表 1.6-8 工业企业厂界噪声标准

类别	噪声限值 dB (A)	
	昼 间	夜 间
3	65	55

建筑施工现场界噪声排放执行《建筑施工环境噪声排放标准》（GB12523-2025）标准限值。标准值见表 1.6-9。

表 1.6-9 建筑施工环境噪声限值

建筑施工现场界	噪声限值 dB (A)	
	昼间	夜间
	70	55

④固废

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

1.7 环境保护目标

本项目主要环境保护目标为项目评价范围内的大气环境、水环境、声环境、土壤环境以及西鄂尔多斯国家级自然保护区等。根据对项目厂址周边进行环境敏感保护目标排查，确定本项目各要素评价范围内环境保护目标见表 1.7-1 以及图 1.7-1、1.7-2。

（1）环境空气保护目标

表 1.7-1a 本项目环境空气保护目标一览表

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离 /km
	E	N					
千钢社区	106°53'8.18"	39°50'56.74"	居住区（总户数 2044 户，已征户数 1981 户，全部拆迁后该保护目标不存在）	人群	二类区	SW	1.54
西鄂尔多斯国家级自然保护区	106°54'21.13"	39°51'28.65"	保护区内的大气环境质量		一类区	E	0.20

(2) 地下水环境保护目标

本项目地下水环境保护目标包含的三个集中式饮用水源保护区基本情况如下：

海勃湾区千里山镇千钢社区水源地位于本项目西南侧，服务于千钢社区，服务人口约 1 万人，共 1 眼井，井深 220m，含水层为第四系松散岩类孔隙潜水含水岩组，含水介质为粗砂夹砾、砂砾石，取水量 19.2 万 m^3/a 。一级保护区以取水井为圆心，半径 100m 圆的外切正方形区域，面积为 0.04 km^2 ；二级保护区以一级保护区边界向外延伸 1000m 的多边形区域（北侧以鄂尔多斯乌海交界处的新千线为界），面积为 2.8582 km^2 。

海勃湾区北水源地位于本项目西南侧，主要供给海勃湾城区居民和单位用水，服务人口 2.5 万人，共有水源井 24 眼，水源井深度在 100-160m，含水层属于潜水含水层，含水层介质普遍主要以细砂为主，日开采量为 3.86 万 m^3/d 。划分 24 个一级保护区，面积为 0.0864 km^2 ，分别以 24 眼水源井为圆心，30m 为半径的圆的外切线围成的 24 个正方形区域；划分 1 个二级保护区，面积为 7.6743 km^2 ，一级保护区向外延伸 300m 的圆的外切线，结合机场路及现有村庄道路等明显地理标志围成的多边形区域；划分 1 个准保护区，面积为 10.1966 km^2 ，二级保护区西侧至黄河大堤之间，二级保护区南边界的延长线、机场南河槽南围成的多边形区域。

海勃湾区千里山镇团结新村水源地位于本项目西南侧，有 5 眼水井，服务于团结新村，服务人口约 3913 人，取水量 17.3 万 m^3/a 。该水源地含水层为第四系松散岩类孔隙潜水含水岩组，根据钻孔柱状图，含水层为细砂、粗砂、砾砂等，井深 180m，地下水接受来自山区的侧向补给，排泄以水平迳流和人工开采为主。一级保护区分别以取水井为圆心，半径 30m 的 5 个圆的外切正方形区域，面积为 0.018 km^2 ；二级保护区以一级保护区边界向外延伸 300m 所形成的多边形区域，面积为 1.8952 km^2 。

表 1.7-1b 地下水环境保护区目标一览表

一、集中式饮用水水源地					保护要求
名称	方位、距离	含水层	水井个数（个）	井深	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017
海勃湾区千里山镇千钢社区水源保	西南5.05km	Q ₄ 、Q ₃₋₄ 、Q ₃ 、Q ₂	1	120m	

护区					) III类标准
海勃湾区北水源保护区	西南 11.45km		24	100-160m	
海勃湾区千里山镇团结新村水源保护区	西南9.30km		5	180m	
二、含水层					
评价区范围内的第四系松散岩类孔隙含水层					

(3) 其他环境要素保护目标

表 1.7-1c 本项目环境保护目标一览表（其他要素）

环境要素	保护目标名称	相对项目方位	与厂界距离/m	规模	功能目标
地表水	千里山水库	E	1400	/	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准
声环境	项目厂界四周 200m 范围内无声环境敏感点				《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准
土壤环境	项目区及周边 1000m 范围内草地、灌木林地等				《土壤环境质量 建设用地土壤环境风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准、《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 中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）中的其他
生态环境	西鄂尔多斯国家级自然保护区（乌海段）和周边保护植物（国家二级重点保护植物四合木等） 评价范围内还分布有西鄂尔多斯自然保护区保护的灌丛 — 草原生态系统等，需重点保护				项目区的整体生态功能不因本项目的实施而发生改变

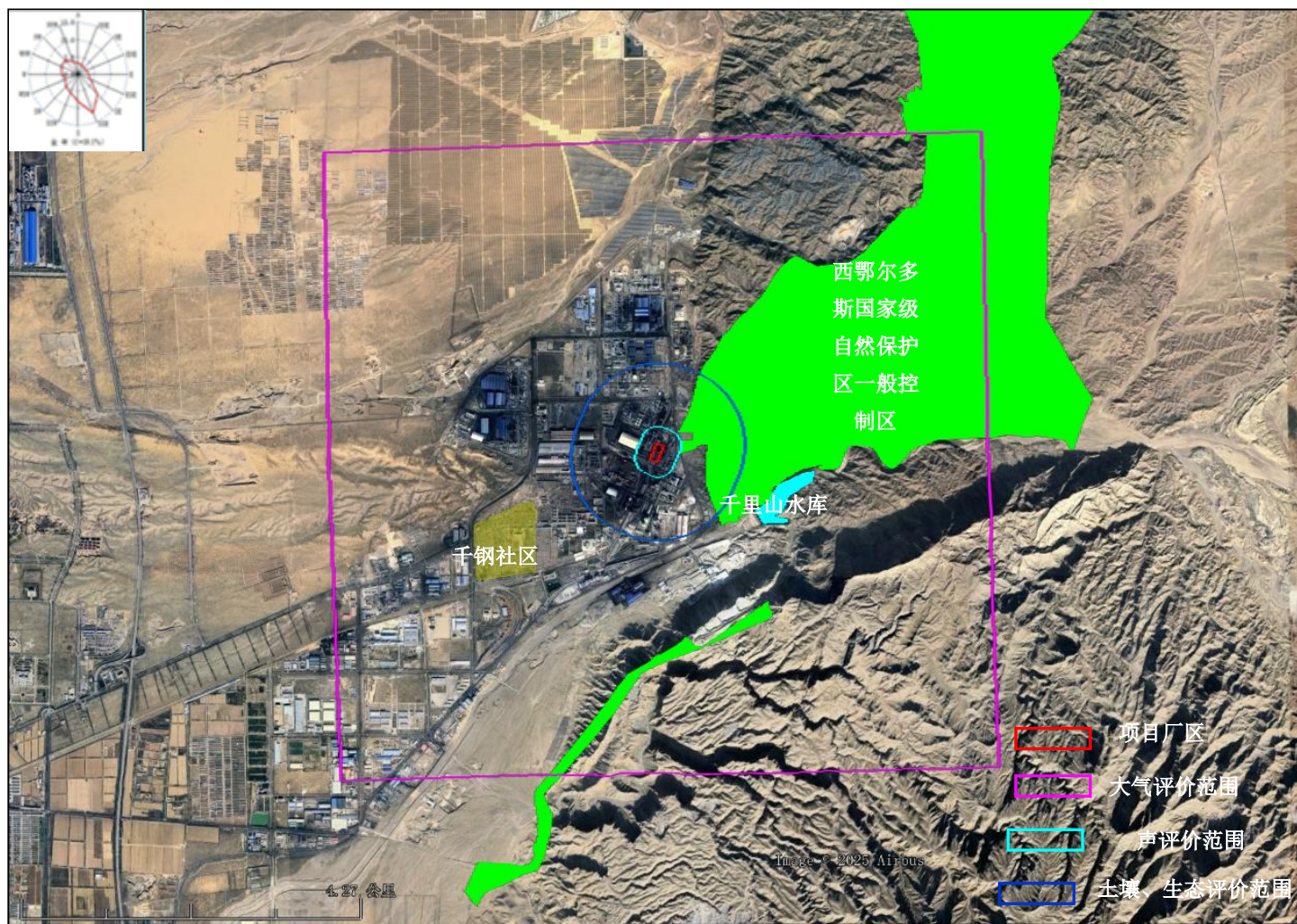


图 1.7-1 评价范围及保护目标图

第 2 章 建设项目概况与工程分析

2.1 建设项目基本情况

项目名称: 内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司工业烟气超净排放及纳米碳制备成套技术装备一期项目

建设单位: 内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司

建设性质: 新建

建设地点: 乌海海勃湾高新技术产业开发区，厂址中心坐标东经 106°54'5.70"，北纬 39°51'26.30"，地理位置见图 2.1-1。本项目厂址四周均为内蒙古黄河工贸集团千里山煤焦化有限责任公司，本项目占地原为千里山煤焦化有限责任公司 1#、2#焦炉工段，焦炉于 2023 年 6 月停止使用，2025 年开始拆除，现生产设备均已拆除完毕。本项目东侧为管控中心等，北侧为焦炉烟气备用脱硫设备，东侧为脱硫、冷鼓工段等，南侧为空地。厂区四邻关系见图 2.1-2。

建设内容及规模: 利用工业烟气碳捕集与超低排放同体化治理及其资源综合利用技术成套装备对内蒙古黄河工贸集团千里山煤焦化有限责任公司焦炉烟气进行处理，处理规模为 10000m³/h，年产纳米碳材料 1000 吨、蒸馏水 24000 吨、气态保鲜剂 6300 吨、环保生态基坪 7200 吨。项目建设烟气处理模块、办公室、仓库等；配套建设给排水、供配电等公辅设施。

项目投资: 总投资 15309.4091 万元，全部由建设单位自筹。

占地面积: 厂区总占地面积 22065.72m²。

劳动定员: 本项目劳动定员总人数 15 人。

工作制度: 工作制度为年工作日 330 天。实行四班三运转，每班生产 8 小时，每天工作 24 小时，年生产 8000h。

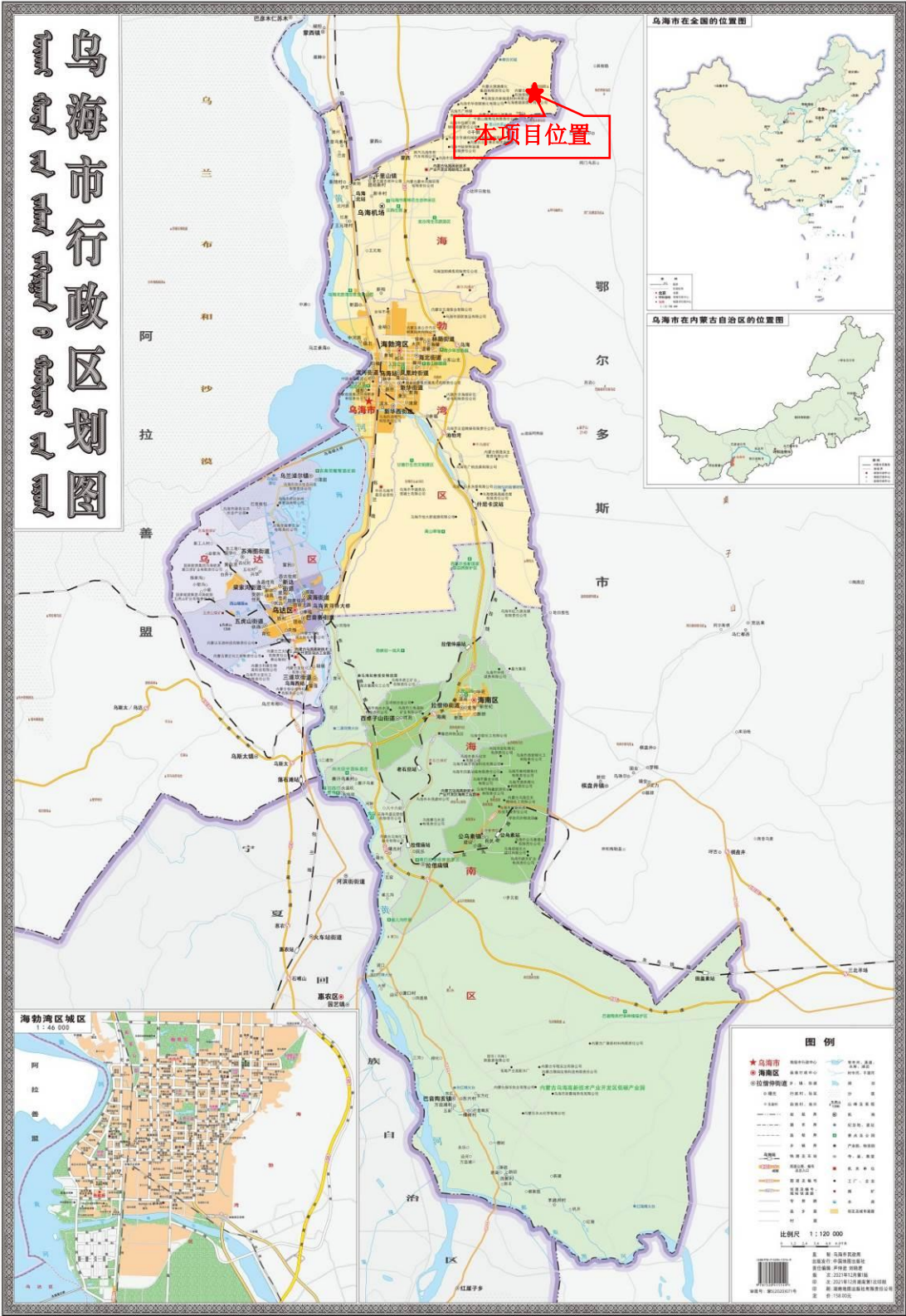


图 2.1-1 本项目地理位置图



图 2.1-2 项目四邻关系图

2.2 建设项目概况

2.2.1 产品方案及质量标准

本项目年产纳米碳材料 1000 吨、蒸馏水 24000 吨、气态保鲜剂 6300 吨、环保生态基坪 7200 吨。具体产品方案见表 2.2-1。

表 2.2-1 本项目产品方案一览表

序号	产品名称	生产规模 (t/a)	产品标准号	用途
1	纳米碳材料	1000	GB/T30544.3-2025	主要用于制防弹材料、隐身材料、复合导电材料、电池材料、润滑添加剂等。
2	气态保鲜剂 (氮气)	6300	GB29202-2012	在化工生产、金属热处理、焊接/冶炼作为惰性保护气体等。
3	环保生态基坪	7200	NY/T 3618-2020	主要用于沙漠治理、土壤修复、矿山治理、盐碱地治理以及城市绿化造型、家庭绿化种植等。
4	蒸馏水	24000	《中国药典》	实验室/科研用水、制备高纯溶液、电子行业精密仪器清洗用水。

2.2.2 项目主要建设内容

项目组成包括主体工程、公用及辅助工程、储运工程、环保工程等。具体见

表 2.2-3。

表 2.2-3 本项目工程组成一览表

工程类别	工程名称	建设内容	备注
主体工程	烟气处理模块	占地面积 1309.69m ² ，室外布设，部分设备设有防雨棚。新建烟气管道将内蒙古黄河工贸集团千里山煤焦化有限责任公司 3#焦炉脱硫脱硝前的烟气的一部分通过现有焦化烟气备用排气筒（2#排气筒）引入本项目烟气处理模块进行处理，本模块烟气处理量为 10000m ³ /h（满负荷时焦炉烟气的产生量约为 150000m ³ /h）。烟气处理模块中设有降温器、烟气净化单元、生态基坪制备装置、纳米碳生成回收装置、氮气回收装置等，烟气经处理模块处理后产生纳米碳材料、气态保鲜剂（氮气）、环保生态基坪、蒸馏水等产品。新建烟气输气管道长 30m、直径 720mm，烟道管路上安装电动风阀 1 台，用于控制进入本项目的烟气回路，同时在烟气管道上安装 1 套烟气排放连续检测系统 CEMS，用于检测进口烟气指标；经本项目烟气处理模块处理后的烟气再输送回 2#排气筒，新建烟气外排管道 30m、直径 720mm，烟道外排管路上安装电动风阀 1 台，用于外排烟气回路的控制，同时在烟气外排管道上安装 1 套烟气排放连续检测系统 CEMS，用于检测出口烟气指标。	新建
储运工程	仓库	建设 1 座仓库，占地面积为 284.95m ² 、层高 7m，用于贮存项目生产所需原料及产品。	新建
	蒸馏水罐	在烟气处理模块旁设置 2 座蒸馏水储罐，储罐直径 2.4m、高度 4m，容积 18m ³ 。	新建
辅助工程	配电室	1 座，占地面积 197.8m ² ，高 5.1m。	新建
	控制室	1 座，占地面积 197.8m ² ，高 5.1m。	新建
	软水制备系统	1 套，采用离子交换树脂法生产软水，生产的软水用于蒸馏水生产。	新建
公用工程	给水	本项目用水由园区统一供给，年新鲜水用水量 33206.739m ³ ，其中生产用水 32831.739m ³ /a，生活用水 396m ³ /a。	依托
	排水	本项目产生的生产废水为软水制备排污水，排入千里山焦化厂污水处理站处理后最终排入园区污水处理厂，生产废水设 1 座 4m ³ 的暂存池；生活污水排入千里山焦化厂污水处理站处理后最终排入园区污水处理厂，本项目设 1 座 6m ³ 的化粪池。	依托+新建
	供电	本项目年用电量 480 万 kWh 由园区变电站提供，引入厂区低压配电室后使用。	依托
环保工程	废气	将千里山焦化厂产生的焦炉烟气引入本项目工业烟气碳捕集与超低排放同体化治理及其资源综合利用技术成套装备进行处理，本生产装置本身即为环保工程，对颗粒物去除效率 90%、二氧化硫去除效率 90%、氮氧化物去除效率 80%，经本项目成套装备处理后的烟气返回千里山焦化厂焦炉烟气原有脱硫脱硝装置进一步处理，最终通过焦炉烟气原有排气筒排放。	新建+依托
	废水	本项目产生的生产废水和生活污水均排入千里山焦化厂污水	三同时

		处理站处理后最终排入园区污水处理厂。	
	固废	废离子交换树脂、废除尘脱硫脱硝催化剂、废高温脱氧催化剂、废碳分子筛更换后由厂家进行回收；生活垃圾收集后由园区环卫部门集中处理。	三同时
	噪声	选用低噪声设备、消声、减震设施。	三同时

2.2.3 项目主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见表 3.2-4。

表 3.2-4 本项目主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	生产规模			
1	纳米碳材料	t/a	1000	
2	气态保鲜剂	t/a	6300	
3	环保生态基坪	t/a	7200	
4	蒸馏水	t/a	24000	
二	主要原辅材料消耗量			
1	焦炉烟气	m ³ /a	8000×10 ⁴	10000m ³ /h
2	氢氧化钾	t/a	176.346	
3	碳酸钠	t	7	启动时添加
4	有机质土壤混合颗粒	t/a	6680	
5	离子交换树脂	t/a	14.815	
6	除尘脱硫脱硝催化剂	t/a	0.125	
7	高温脱氧催化剂	t/a	0.0001	
8	碳分子筛	t/a	0.5	
三	动力消耗量			
1	新鲜水	m ³ /a	33206.739	
2	电	万 KWh/a	480	
四	年工作日	天	330	
五	劳动定员	人	15	
六	占地面积	m ²	22065.72	
七	经济指标			
1	总投资	万元	15309.4091	
2	销售收入	万元	12650	达产年
3	净利润	万元	2849.42	达产年
4	所得税	万元	949.81	达产年
5	总投资收益率	%	15.77	达产年
6	所得税后项目投资财务内部收益率	%	21.60	
7	所得税前项目投资财务内部收益率	%	28.22	
8	资本金财务内部收益率	%	36.89	
9	所得税后项目投资财务净现值	万元	21685.95	
10	所得税前项目投资财务净现值	万元	27358.22	
11	所得税后项目投资回收期	年	4.22	

12	所得税前项目投资回收期	年	3.82	
----	-------------	---	------	--

2.3 主要原辅材料及能源消耗

本项目主要原辅材料及能源消耗见表 2.3-1。

表 2.3-1 本项目主要原辅材料及能源消耗表

序号	名称	用量	单位	来源
原辅材料				
1	焦炉烟气	8000×10^4	m ³ /a	千里山焦化厂
2	碳酸钠	7	t	外购
3	氢氧化钾	176.346	t/a	外购
4	有机质土壤混合颗粒	6680	t/a	外购
5	离子交换树脂	14.815	t/a	外购
6	除尘脱硫脱硝催化剂	0.125	t/a	外购
7	高温脱氧催化剂	0.0001	t/a	外购
8	碳分子筛	0.5	t/a	外购
能源				
9	新鲜水	33206.739	m ³ /a	园区供水系统
10	电	480	万 kWh/a	园区供电系统

主要原辅材料理化性质：

1、焦炉烟气

本项目处理的烟气来自于内蒙古黄河工贸集团千里山煤焦化有限责任公司产生的焦炉烟气。千里山煤焦化有限责任公司成立于 2007 年，位于乌海海勃湾高新技术产业开发区，主要从事煤焦油、焦炭、焦粒、焦粉、硫磺、硫铵、粗苯等的生产销售。目前厂区内设有 2 台复热式捣固焦炉，焦炉烟气经干法脱硫+SCR 脱硝处理后通过相应的排气筒排放，共设置 2 根焦炉烟气排气筒（3#焦炉烟气排气筒、4#焦炉烟气排气筒）。本项目将 3 号焦炉脱硫脱硝前的焦炉烟气部分引入本项目烟气处理模块进行处理，烟气处理量为 10000m³/h。根据检测报告（见附件，）3 号焦炉烟气中主要物质的浓度如下：

表 2.3-2 脱硫脱硝前焦炉烟气主要成分及其浓度

检测项目	含量			
	第一次	第二次	第三次	平均值
标杆流量（m ³ /h）	90752	90288	90430	90490
温度（℃）	252.4	250.7	258.4	253.8
含氧量（%）	10.5	10.7	10.5	10.6
含湿量（%）	4.86	4.79	4.88	4.8
颗粒物排放浓度（mg/m ³ ）	5.1	4.5	4.7	4.8

颗粒物排放速率 (kg/h)	0.463	0.406	0.425	0.434
二氧化硫排放浓度 (mg/m ³)	208	210	206	208
二氧化硫排放速率 (kg/h)	18.9	19.0	18.6	18.8
氮氧化物排放浓度 (mg/m ³)	443	447	439	443
氮氧化物排放速率 (kg/h)	40.2	40.4	39.7	40.1
非甲烷总烃排放浓度 (mg/m ³)	92.4	84.7	90.2	89.1
非甲烷总烃排放速率 (kg/h)	8.39	7.65	8.16	8.06
氨排放浓度 (mg/m ³)	10.1	11.7	10.9	10.9
氨排放速率 (kg/h)	0.917	1.06	0.986	0.986
一氧化碳排放浓度 (mg/m ³)	1.66×10^3	1.66×10^3	1.66×10^3	1.66×10^3
一氧化碳排放速率 (kg/h)	151	150	150	150
二氧化碳排放浓度 (g/m ³)	72.9	72.5	71.9	72.5
二氧化碳排放速率 (kg/h)	6.62×10^3	6.55×10^3	6.50×10^3	6.56×10^3

备注：采样当天生产负荷为 60%。

同时，千里山煤焦化有限责任公司焦炉烟气进脱硫脱硝装置前设有烟气在线监测装置，检测污染物为 SO₂、NO_x，通过统计 2025 年 10 月-12 月在线监测数据，SO₂ 的排放浓度均值为 67-630mg/m³，NO_x 的均值为 164-688mg/m³。保守考虑，本项目焦炉烟气中 SO₂、NO_x 浓度按照在线监测数据中的均值中的最大值即 SO₂630mg/m³、NO_x688mg/m³ 各污染物的浓度进行考虑，其余污染物无在线监测数据，按照本次实际检测数据的平均值进行考虑。

2、碳酸钠

白色无气味的粉末或颗粒，密度为 2.532g/cm³，熔点为 851° C，易溶于水和甘油，微溶于无水乙醇，难溶于丙醇，具有盐的通性，属于无机盐。碳酸钠粉尘对皮肤、呼吸道和眼睛有刺激作用，长时间接触本品溶液可能出现湿疹、皮肤松软、皮炎等。

3、氢氧化钾

一种常见的强碱性无机化合物，常为白色片状。很易溶于水、乙醇，溶解时强烈放热，极易吸收空气中的水分及二氧化碳。具有强腐蚀性。粉尘刺激眼睛和呼吸道，腐蚀鼻中隔，皮肤和眼睛直接接触可引起灼伤，误服可造成消化道灼伤、黏膜糜烂、出血、休克等。急性毒性：大鼠经口 273mg/kg。

4、有机质土壤混合颗粒

由植物经过微生物作用，发生腐熟、发酵等无毒无害反应过程形成的颗粒物，核心成分为腐殖酸、富里酸及多糖类物质，除含有氮、磷、钾外，还含有钙、镁、

锌等中等微量元素，含水率 5%左右。

2.4 主要生产设备

本项目主要生产设备见表 2.4-1。

表 2.4-1 本项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	设备型号	功率 (kW)	数量 (台/套)
烟气净化处理系统				
1	制氮系统	定制	395.8	1
1.1	高效节能螺杆空压机	格素 BAE-185A		
1.2	高效节能螺杆空压机	格素 BAE-200A		
1.3	高温冷冻式干燥机	格素 GD350GF		
2	制氧系统	定制	57.55	1
2.1	高效节能螺杆空压机	格素 BAE-55PM		
2.2	高温冷冻式干燥机	格素 GD115GF		
3	冷热换热器 (不锈钢 304)	定制		1
4	过滤净化装置 (明细如下)	定制	241.16	1
4.1	阀门龙头*水用丝口电磁阀 DN50	DN50		
4.2	阀门龙头*水用丝口电磁阀 DN32	DN32		
4.3	阀门龙头*水用丝口电磁阀 DN25	DN25		
4.4	CMI10-30T 变频水泵	CMI10-30T		
4.5	CMI10-2T 变频水泵	CMI10-2T		
4.6	CMI15-4T 变频水泵	CMI15-4T		
4.7	CMI13-5T 变频水泵	CMI13-5T		
4.8	DWK037 变频泵	DWK037		
4.9	CMI5-4T 变频泵	CMI5-4T		
4.10	CMI16-20T 变频泵	CMI16-20T		
4.11	CVLA32-3T 变频泵	CVLA32-3T		
4.12	CMT12-20T 变频泵	CMT12-20T		
4.13	CMT16-20T 变频泵	CMT16-20T		
4.14	CMI16-20T 变频泵	CMT16-20T		
4.15	DQK025 变频泵	DQK025		
4.16	自吸泵 (380V)	定制		
4.17	自动进水冷热 MK202S 型控制器	MK202S		
5	生态基坪系统	定制	7.5	1
6	臭氧浓度发生器	大升 BMOZ-2000C	48	1
7	气体在线监测仪	PRE-01-G1050-SC	0.1	1
8	工业冷水机	KL-30A	32.55	1
9	烟气管道	定制	0	1
10	蒸馏水生产系统	定制	0	1

纳米碳生产系统

1	气液分离冷却装置	定制	0	1
2	纳米碳装置支架	定制	0	1
3	螺旋传送装置	定制	27.5	1
4	离心风机	定制	22.5	1
5	二氧化碳回收装置	定制	22	1
5.1	二氧化碳回收设备	BAE-WV-5/5		
5.2	风冷式干燥机（格素）	定制		
6	冷干机	定制	2.5	1
7	工业冷水机	KL-30A	32.55	1
8	工业锅炉	定制	528	6
9	二氧化碳气体中间过渡罐	定制	0	6

2.5 储运工程

2.5.1 工程运输

本项目生产涉及的原辅材料比较简单，千里山焦化厂焦炉烟气由厂内现有 2# 焦炉烟气排气筒通过 30m 输送管道输送至本项目烟气处理区，无需汽车运输。生产所用辅料氢氧化钾、碳酸钠、有机质土壤混合颗粒、离子交换树脂、除尘脱硫脱硝催化剂、高温脱氧催化剂、碳分子筛以及产品等需要采用汽车运输。本项目年运输量为 45371.786t/a，其中运入量为 6871.786t/a，运出量为 38500t/a。

2.5.2 工程贮存

本项目千里山焦化厂焦炉烟气由厂内现有焦炉烟气备用排气筒（2#排气筒）通过 30m 输送管道输送至本项目烟气处理区，不在厂区贮存，原料氢氧化钾、碳酸钠、有机质土壤混合颗粒以及产品等均贮存在仓库，离子交换树脂、除尘脱硫脱硝催化剂、高温脱氧催化剂、碳分子筛等均直接更换，不在厂区贮存。本项目贮存情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 本项目原辅材料及产品贮存情况

项目	序号	物料名称	贮存位置	包装形式	包装规格	最大贮存量 (t)
原辅材料	1	焦炉烟气	/	/	/	/
	2	氢氧化钾	原料仓库	袋装	25kg/袋	15
	3	碳酸钠	原料仓库	袋装	25kg/袋	2
	4	有机质土壤颗粒	原料仓库	袋装	25kg/袋	50
	5	离子交换树脂	/	/	/	/
	6	除尘脱硫脱硝催化剂	/	/	/	/

产品	7	高温脱氧催化剂	/	/	/	/
	8	碳分子筛	/	/	/	/
	5	纳米碳材料	产品仓库	桶装	10kg/袋	10
	6	气态保鲜剂	产品仓库	气瓶	40L/瓶	60
	7	环保生态基坪	产品仓库	袋装	25kg/袋	60
	8	蒸馏水	储罐/瓶装	罐装	18t/罐	200

2.6 总平面布置

本项目总平面布置依据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018 修订)、《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)等标准、规范,对项目区进行了功能分区,具体如下:

办公区: 办公室位于厂区东北角,处于整个厂区的侧风向;

储运及辅助工程: 项目西南角设置 2 座仓库,分别用于贮存项目生产的原辅材料和生产的产品;变配电室等位于办公室南侧;

生产装置区: 一期工程烟气处理模块布设于厂区西北角,紧挨千里山焦化厂现有排气筒,本项目由千里山焦化厂现有焦炉烟气备用排气筒(3#排气筒)接建 1 根 30m 左右的 DN720 烟气输送管道将千里山焦化厂焦炉烟气输送至本项目,经本项目烟气处理模块处理后的烟气通过新建的 30m 左右的 DN720 烟气排放管道最终通过千里山焦化厂原有 3#排气筒排放;厂区其余空地均布设二期工程烟气处理模块。

整体来看,本项目平面布局基本合理。本项目总平面布置见图 2.6-1。

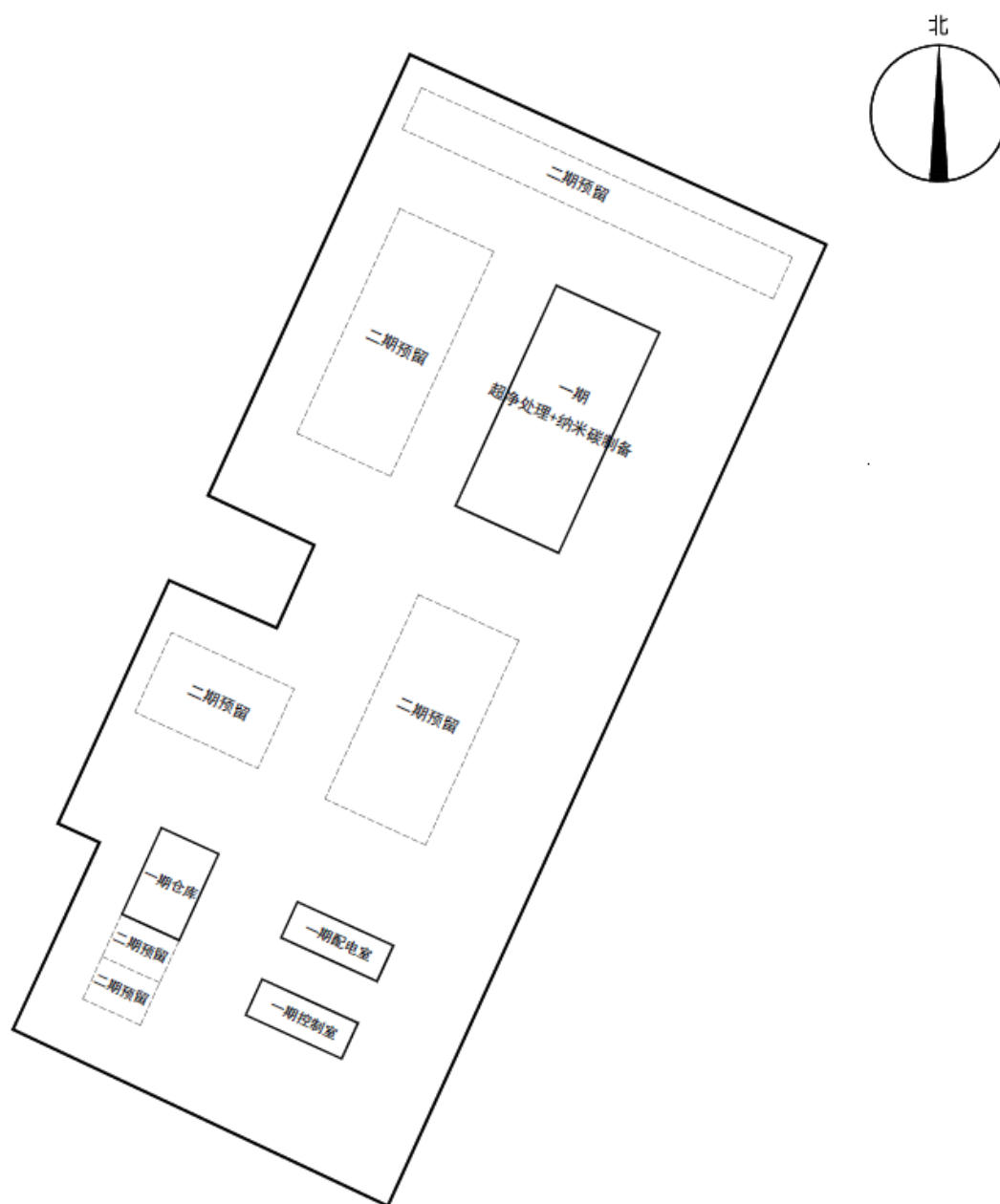


图 2.6-1 本项目平面布置图

2.7 生产工艺流程及产污环节分析

本项目利用工业烟气碳捕集与超低排放同体化治理及其资源综合利用技术成套装备对内蒙古黄河工贸集团千里山煤焦化有限责任公司焦炉烟气进行处理，它是利用烟气高温经余热锅炉转化成蒸馏水回收并降低烟温。在低温下把烟气、反应剂、水混合通过催化剂滤芯，从而使烟气中的飞灰颗粒被水吸湿而沉淀脱出回收；有害气体溶于水中，在催化剂的作用下，利用化学方法清除烟气中的 NO_x 和硫化物，变成硝酸盐和硫酸盐脱出回收用于生产环保生态基坪。烟气中二氧化碳经回收提纯装置转化成纯碳材料，送入分离装置生成纳米碳复合材料脱出回收。净化后的气体经氮气提纯装置转化为高纯氮气，最终接近空气质量的净化气体排放大气中。

2.7.5 平衡分析

2.7.5.1 物料平衡

(1) 蒸馏水

蒸馏水制备物料平衡见表 2.7-1 及图 2.7-6。

表 2.7-1 蒸馏水制备物料平衡 (t/a)

投入		产出		
名称	数量	名称	数量	
新鲜水	26667	产品	蒸馏水	24000
离子交换树脂	14.815	废水	软水制备排污水 W_1	2664.037
		固废	废离子交换树脂 S_1	17.778
合计	26681.815	合计	26681.815	

(2) 环保生态基坪

环保生态基坪生产物料平衡见表 2.7-2 及图 2.7-7。

表 2.7-2 环保生态基坪生产物料平衡 (t/a)

投入			产出		
名称	数量		名称	数量	
降温后 焦炉烟 气	颗粒物	0.384	产品	环保生态基坪	7200
	SO_2	50.4	脱硫脱硝除	颗粒物	0.038
	NO_x	55.04	尘后烟气，	SO_2	5.04
	CO_2	5814.24	去纳米碳制	NO_x	11.008

	H ₂ O	3085.68	备	CO ₂	5807.312
	O ₂	12114.24		H ₂ O	2526.24
	N ₂	78000		O ₂	12070.431
	NH ₃	0.872		N ₂	78000
	非甲烷总烃	7.128		NH ₃	0.872
	CO	132.8		非甲烷总烃	7.128
氢氧化钾		176.346		CO	132.8
水		6143.739	挥发水蒸气	H ₂ O	6500
催化剂		0.125	固废	废催化剂滤芯 S ₂	0.125
有机质土壤混合颗粒		6680		破碎品 S ₃	270
破碎品		270			
合计		112530.994	合计		112530.994

(3) 纳米碳

纳米碳生产物料平衡见表 2.7-3 及图 2.7-8。

表 2.7-3 纳米碳生产物料平衡表 (t/a)

投入			产出		
名称	数量		名称	数量	
烟气, 来自脱硫脱硝除尘模块	颗粒物	0.038	产品	纳米碳	1000
	SO ₂	5.04	固碳后烟气, 去气态保鲜剂生产	颗粒物	0.038
	NO _x	11.008		SO ₂	5.04
	CO ₂	5807.312		NO _x	11.008
	H ₂ O	2526.24		CO ₂	1155.921
	O ₂	12070.431		H ₂ O	2526.24
	N ₂	78000		O ₂	12070.431
	NH ₃	0.872		N ₂	78000
	非甲烷总烃	7.128		NH ₃	0.872
	CO	132.8		非甲烷总烃	7.128
催化剂		0.0001		CO	132.8
			高温脱氧废气, 去气态保鲜剂生产	CO ₂	984.723
				O ₂	2666.668
			固废	废催化剂 S ₄	0.0001
合计		98560.8691	合计		98560.8691

备注: 碳酸钠只需要最初加入一定量, 后续反应启动后可循环使用, 无需再添加。

(4) 气态保鲜剂

气态保鲜剂生产物料平衡见表 2.7-4 及图 2.7-9。

表 2.7-4 气态保鲜剂生产物料平衡表 (t/a)

投入			产出		
名称	数量		名称	数量	
烟气, 来自纳米碳生	颗粒物	0.038	产品	气态保鲜剂	6300
	SO ₂	5.04	废气 G ₁ , 通过	颗粒物	0.038

产后	NO _x	11.008	千里山焦化厂 原有排气筒排 放	SO ₂	5.04
	CO ₂	2140.644		NO _x	11.008
	H ₂ O	2526.24		CO ₂	2140.644
	O ₂	14737.099		H ₂ O	2526.24
	N ₂	78000		O ₂	14737.099
	NH ₃	0.872		N ₂	71700
	非甲烷总烃	7.128		NH ₃	0.872
	CO	132.8		非甲烷总烃	7.128
碳分子筛		0.5		CO	132.8
			固废	废碳分子筛 S ₅	0.5
合计		97561.369	合计		97561.369

2.7.5.2 硫平衡

本项目生产硫平衡见表 2.7-5。

表 2.7-5 本项目生产硫平衡表

序号	投入物料				产出物料			
	名称	原料投入量 t/a	硫元素占比	含硫量 (t)	名称	产出量 t/a	硫元素占比	含硫量 (t)
1	焦炉烟气	99260.784	0.025%	25.2	产品环保生态基坪	7200	0.315%	22.68
					SO ₂ (进入千里山焦化厂脱硫塔)	5.04	50%	2.52
	合计			25.2	合计			25.2

2.7.5.3 水平衡

环保生态基坪生产水平衡见表 2.7-6。

表 2.7-6 环保生态基坪生产水平衡表

进水名称	进水量 (m ³ /a)	出水名称	出水量 (m ³ /a)	去向
焦炉烟气带入水	3085.68	环保生态基坪含水	565.52	产品带走
有机质土壤混合颗粒带入水	334	蒸发水	6500	损耗
反应生成水	28.341	脱硫脱硝除尘后烟气含水	2526.24	进入纳米碳生产工序
加入水	6143.739			
合计	9591.76	合计	9591.76	

2.8 公用工程

2.8.1 给水工程

本项目用水由园区给水管网提供, 园区现状生产供水水源为海勃湾工业园污

水处理厂再生水、乌海市海勃湾区中水回用工程（乌海市海勃湾区污水处理厂再生水、千里沟水库地表水）、黄河地表水；生活取水水源为园区自来水（地下水）。

本项目生产、生活年新鲜水总用水量为 $33206.739\text{m}^3/\text{a}$ ，其中生产用水量为 $32831.739\text{m}^3/\text{a}$ ，生活用水量为 $396\text{m}^3/\text{a}$ 。

1、生产用水

本项目生产用水包括蒸馏水生产用水和环保生态基坪生产用水，其中蒸馏水生产用水为 $29630\text{m}^3/\text{a}$ ，环保生态基坪生产用水为 $6143.739\text{m}^3/\text{a}$ 。

2、生活用水

本项目劳动定员 15 人，项目年运行天数 330 天，根据内蒙古自治区《行业用水定额》（DB15/T 385-2025），生活用水定额取 $80\text{L}/\text{d}$ 人，则生活用水量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ （ $396\text{m}^3/\text{a}$ ）。

2.8.2 排水工程

（1）生产废水

本项目生产过程产生的废水主要为软水制备排污水 W_1 ，产生量为 $2664.037\text{m}^3/\text{a}$ ，排入千里山焦化厂污水处理厂，最终进入园区污水处理厂。

（2）生活污水

生活污水产生量以用水的 80%计，则本工程生活污水 W_3 产生量为 $316.8\text{m}^3/\text{a}$ 。生活污水经化粪池预处理后排入千里山焦化厂污水处理厂，最终进入园区污水处理厂。

本项目用排水情况见表 2.8-1 及图 2.8-1。

表 2.8-1 本项目用排水情况一览表

类型	项目	用水量 (m^3/a)	废水量 (m^3/a)	去向
新鲜水	生产工艺用水	32831.739	2664.037	排入千里山焦化厂污水处理站处理后最终进入园区污水处理厂
	生活用水	396	316.8	
合计		33206.739	2980.837	-

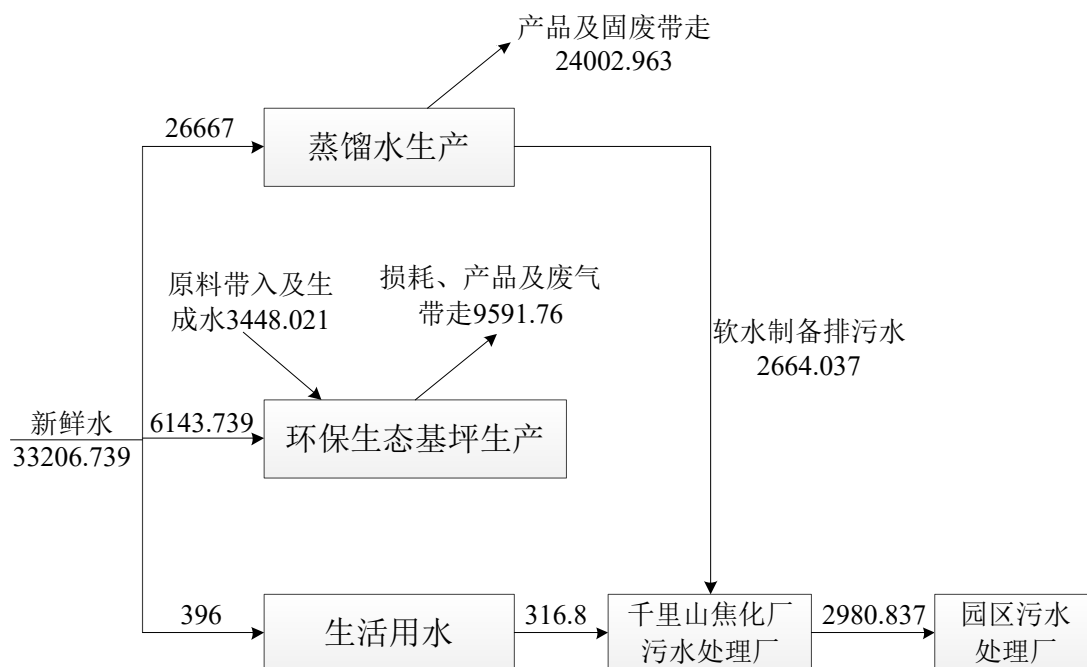


图 2.8-1 本项目生产水平衡图 (单位: m³/a)

2.8.3 供电工程

园区现有变电站 6 座，分别为祥和 220KV 变电站、千北 110KV 变电站、新地 110KV 变电站、宝音 110KV 变电站、金沙湾 220KV 变电站以及生态 110KV 变电站。本项目用电由园区变电站引入厂区配电室，项目年用电量为 480 万 kWh，厂区供电系统可满足本项目用电负荷的供电需要。

2.9 项目污染源、污染物汇总及达标分析

2.9.1 污染源及污染物汇总

2.9.1.1 废气污染源及污染物汇总

本项目产生废气为千里山焦化厂焦炉烟气经本项目烟气处理模块处理后的尾气，所含的污染物主要为颗粒物、SO₂ 和 NO_x。根据建设单位提供的本项目烟气处置模块对中科未来恒泰（广东）低碳科技有限公司类似烟气的处理情况（具体见附件检测报告），本项目烟气处置模块对颗粒物的去除效率不低于 98%、SO₂ 去除效率不低于 99%、NO_x 的去除效率不低于 90%。保守考虑，本项目按照烟气处理模块对颗粒物、SO₂ 的去除效率 95%，对 NO_x 的去除效率 85%进行计算。

千里山焦化厂烟气经本项目烟气处理模块处理后再引回焦化厂焦炉烟气脱

硫脱硝处理装置，经脱硫脱硝处理装置处理后通过原有排气筒排放。千里山焦化厂采用干法脱硫+SCR 脱硝，按照对 SO₂ 的去除效率 90%、NO_x 的去除效率 80% 考虑。经计算，本项目废气排放情况见表 2.9-1。

根据建设单位提供的 3#焦炉 2025 年排放报表以及本次烟气监测情况，千里山焦化厂 3#焦炉排气筒污染物目前排放情况见表 2.9-2。

经本项目烟气处理模块处理后 3#焦炉排气筒污染物排放情况见表 2.9-3。

表 2.9-1 本项目废气排放情况一览表

污染源	污染物种类	污染物产生			治理措施	效率(%)	废气量 (m ³ /h)	本项目污染物排放情况		
		产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)				排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
本项目烟气 处理模废气	颗粒物	4.8	0.048	0.384	工业烟气碳捕集与超低排 放同体化治理及其资源综 合利用技术成套装备+千 里山焦化厂原有处理措施 (干法脱硫+SCR 脱硝)	95	10000	0.24	0.0024	0.0192
	SO ₂	630	6.3	50.4		99.5		3.15	0.0315	0.252
	NO _x	688	6.88	55.04		97		20.64	0.2064	1.6512
	NH ₃	10.9	0.109	0.872		/		14.533	0.109	0.872
	非甲烷总烃	89.1	0.891	7.128		/		118.8	0.891	7.128

表 2.9-2 现有千里山焦化厂 3#焦炉烟气污染物排放情况一览表

污染源	污染物种类	废气量 (m ³ /h)	污染物排放情况		
			排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
现有千里山焦化厂 3#焦 炉排气筒	颗粒物	320000	0.953	0.305	2.442
	SO ₂		3.625	1.160	9.277
	NO _x		58.159	18.611	148.89
	NH ₃		5.109	1.635	13.08
	非甲烷总烃		41.766	13.365	106.92

备注：现有工程污染物排放源强已按照 100%负荷进行折算。

表 2.9-3 本项目建成后千里山焦化厂 3#焦炉烟气污染物排放情况一览表

污染源	污染物种类	废气量 (m ³ /h)	污染物排放情况		
			排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
本项目建成后千里山焦化 厂 3#焦炉排气筒	颗粒物	320000	0.897	0.287	2.298
	SO ₂		3.481	1.114	8.911
	NO _x		54.927	17.577	140.615

	NH ₃		5.109	1.635	13.08
	非甲烷总烃		41.766	13.365	106.92

2.9.1.2 废水污染源及污染物汇总

本项目废水主要包括生产工艺废水及生活污水，废水污染源及污染物汇总见表 2.9-4。

表 2.9-4 本项目废水污染源及污染物汇总

污染源名称	产生量 (m³/a)	污染物			处理措施
		因子	指标 (mg/L)	产生量 (t/a)	
W ₁ 软水制备排污水	2664.037	TDS	2000	5.328	经千里山焦化厂污水处理厂处理后排入园区污水处理厂
W ₃ 生活污水	316.8	COD	400	0.127	
		BOD ₅	300	0.095	
		SS	350	0.111	
		氨氮	35	0.011	

2.9.1.3 固废污染源及污染物汇总

本项目生产过程中产生的固废主要包括废离子交换树脂、废除尘脱硫脱硝催化剂、破碎品、废高温脱氧催化剂、废碳分子筛、生活垃圾等，各类固废的具体情况见表 2.9-5。

表 2.9-5 固废污染源及污染物汇总

固废名称	产生量 (t/a)	主要成分	固废性质	包装方式	临时贮存方式	处理方式
S ₁ 废离子交换树脂	17.778	盐类、树脂等	一般工业固废	袋装	/	厂家回收
S ₂ 废除尘脱硫脱硝催化剂	0.125	铁锰氧化物催化剂	一般工业固废	袋装	/	厂家回收
S ₃ 破碎品	270	环保生态基坪	一般工业固废	/	/	回用于环保生态基坪生产
S ₄ 废高温脱氧催化剂	0.0001	铁、钴、镍、钨催化剂	一般工业固废	袋装	/	厂家回收
S ₅ 废碳分子筛	0.5	分子筛	一般工业固废	袋装	/	厂家回收
S ₆ 生活垃圾	2.475	生活垃圾	/	/	垃圾桶	交由园区环卫部门集中处置

2.9.1.4 噪声污染源及污染物汇总

本项目的噪声源主要包括空压机、风机、泵类等，噪声源强约 75~85dB(A)。噪声污染防治对策主要依据各设备噪声特性，采取建筑隔声和消声、减振、距离

衰减等降低噪声措施。采取措施后可以确保厂界环境噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求。项目主要噪声源源强及防治措施见表2.9-6。

表 2.9-6 项目主要噪声源源强及防治措施

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
			X	Y	Z	声压级/距声源距离/（dB（A）/m		
1	变频水泵	CMI10-30T	16	13	0.2	75/1	减震、距离衰减	24h
2	变频水泵	CMI10-2T	17	17	0.2	75/1		24h
3	变频水泵	CMI15-4T	32	114	0.2	75/1		24h
4	变频水泵	CMI13-5T	33	68	0.2	75/1		24h
5	变频泵	DWK037	48	53	0.2	75/1		24h
6	变频泵	CMI5-4T	29	76	0.2	75/1		24h
7	变频泵	CMI16-20T	24	82	0.2	75/1		24h
8	变频泵	CVLA32-3T	55	28	0.2	75/1		24h
9	变频泵	CMT12-20T	60	35	0.2	75/1		24h
10	变频泵	CMT16-20T	24	43	0.2	75/1		24h
11	变频泵	CMT16-20T	28	51	0.2	75/1		24h
12	变频泵	DQK025	33	68	0.2	75/1		24h
13	自吸泵	定制	45	89	0.2	75/1		24h
14	空压机	格素 BAE-185A	55	95	0.3	85/1	消声、距离衰减	24h
15	空压机	格素 BAE-200A	60	108	0.3	85/1		24h
16	空压机	格素 BAE-55PM	42	21	0.3	85/1		24h
17	离心风机	定制	31	85	0.3	80/1		24h

2.9.2 本项目污染物排放量汇总

表 2.9-7 本项目废气污染物汇总表

序号	因子	产生量 t/a	削减量 t/a	排放量 t/a
1	颗粒物	0.384	0.3648	0.0192
2	SO ₂	50.4	50.148	0.252
3	NO _x	55.04	53.3888	1.6512
4	NH ₃	0.872	0	0.872
5	非甲烷总烃	7.128	0	7.128

表 2.9-8 本项目废水污染物排放量汇总表

序号	污染物名称	产生量（m ³ /a）	削减量（m ³ /a）	排放量（m ³ /a）
1	废水	2980.837	0	2980.837
2	COD	0.127	0	0.127

3	NH ₃ -N	0.011	0	0.011
---	--------------------	-------	---	-------

表 2.9-9 本项目固体废物排放量汇总表

序号	固体废物类别	产生量(t/a)	综合利用量(t/a)	处置量(t/a)	排放量(t/a)
1	一般工业固废	288.4031	0	288.4031	0
2	生活垃圾	2.475	0	2.475	0

2.9.3 达标分析

(1) 大气污染物达标分析

本项目烟气处理模块最终排出的废气汇入千里山焦化厂原焦炉烟气排气筒进行排放，大气污染物达标分析见表 2.9-10。

表 2.9-10 大气污染物达标分析

排放源	污染物	排气量 (m ³ /h)	排放情况		排放标准		达标 情况	执行标准
			排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)		
本项目 建成后 千里山 焦化厂 3#焦炉 烟气排 气筒	颗粒物	320000	0.897	0.287	10	-	达标	《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》 中附表 1 中浓度限值
	SO ₂		3.481	1.114	30	-	达标	
	NO _x		54.927	17.577	150	-	达标	
	NH ₃		5.109	1.635	8	-	达标	
	非甲烷总烃		41.766	13.365	100	-	达标	

由表 2.9-10 可知，本项目建成后千里山焦化厂 3#焦炉烟气排气筒各废气污染因子排放浓度均满足《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》中附表 1 中浓度限值要求。

(2) 废水污染物达标分析

本项目产生的生产废水和生活污水均排入千里山焦化厂现有污水处理站进行处理。本项目废水经千里山焦化厂现有污水处理站处理后各污染物的最终排放浓度能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准后经管网排入园区污水处理厂进一步处理。

2.9.4 项目非正常排放分析

非正常排污包括两部分：①生产过程中开、停车或部分设备检修时排放的污染物。②其它非正常工况排污是指工艺设备或环保设施达不到设计规定指标运行时的排污，因为这种排污不代表长期运行的排污水平，所以列入非正常排污。

(1) 废气非正常排放分析

根据本项目生产工艺，本项目开车时无污染物排放，停车、检修时可先关停生产线再关停废气治理设施，可避免废气非正常排放。本项目废气非正常排放主要是由于环保设备处理效率下降所致。本项目废气处理装置处理效率下降至设计效率 50%时的工况进行简要分析，非正常排放情况见表 2.9-11。

表 2.9-11 本项目非正常工况大气污染物排放情况

排气筒	排放废气量 m ³ /h	污染物种类	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放参数		
					内径 m	排放温度℃	排放高度 m
3#焦炉烟气排气筒	320000	颗粒物	0.310	0.968	8	230	145
		二氧化硫	4.390	13.719			
		氮氧化物	21.326	66.645			
		氨气	1.635	5.109			
		非甲烷总烃	13.365	41.766			

(2) 废水非正常排放分析

本项目生产过程中产生的软水制备排污水和生活污水均经千里山焦化厂污水处理场处理后排入园区污水处理厂，因此不会出现废水非正常外排的情况。

2.10 总量控制

(1) 废水

本次评价确定实行水污染总量控制指标的因子为 COD、氨氮。经统计本项目年排放 COD0.127t/a、氨氮 0.011t/a。本项目的生活污水经千里山焦化厂厂区污水处理站处理达标后，最终排入园区污水处理厂，因此本项目废水总量控制指标计入园区污水处理厂，无需单独申请。

(2) 废气

根据国家及自治区污染物排放总量控制的要求，综合考虑本项目的特征、排污特点及排污去向，所在区域环境质量现状以及当地环境管理部门的要求，本次评价确定实行总量控制指标的因子为二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃。

经计算，本项目颗粒物排放量 0.0192t/a、二氧化硫排放量 0.252t/a、NO_x 排放量 1.6512t/a、非甲烷总烃排放量 7.128t/a，通过千里山焦化厂现有 3#焦炉烟气排气筒排放，本项目建设前后千里山焦化厂废气污染物排放总量见表 2.10-1。

表 2.10-1 本项目建设前后千里山焦化厂 3#焦炉烟气排气筒污染物排放量

序号	污染物	本项目建设前排放量 (t/a)	本项目建设后排放量 (t/a)	变化量 (t/a)
1	颗粒物	2.442	2.298	-0.144
2	SO ₂	9.277	8.911	-0.366
3	NO _x	148.89	140.615	-8.275
4	非甲烷总烃	106.92	106.92	0

经表 2.10-1，本项目建成后千里山焦化厂 3#焦炉烟气排气筒颗粒物、SO₂ 和 NO_x 的排放量减少，非甲烷总烃的排放量不变，因此无需申请废气污染物排放总量。

第3章 环境现状调查与评价

3.1 自然环境

3.1.1 地理位置

乌海市成立于1976年，位于内蒙古自治区西部，北东临鄂尔多斯市，南接宁夏回族自治区石嘴山市，西与阿拉善盟毗邻，地处乌兰布和、库布齐沙漠、毛乌素沙地边缘，由北向南延伸，地理位置为东经 $106^{\circ}36'$ ~ $107^{\circ}05'$ ，北纬 $39^{\circ}15'$ ~ $39^{\circ}52'$ ，辖海勃湾、乌达、海南3个县级行政区，总面积 1754 km^2 。

海勃湾区位于乌海市东北部。东倚桌子山（乌仁都喜乌拉）与鄂尔多斯市鄂托克旗为邻；西隔黄河与乌达区相望；南至四眼井与海南区相连；北与鄂托克旗蒙西镇交界。海勃湾区地理坐标东经 $106^{\circ}46'$ 至 $107^{\circ}05'$ ，北纬 $39^{\circ}31'$ 至 $39^{\circ}52'$ 之间，总面积 529 km^2 ，下辖1个镇、6个街道，37个社区、5个行政村。有“黄河明珠、沙地绿洲、书法之城、赏石之城、葡萄之乡·水上新城”之美誉。

3.1.2 地形地貌

乌海市地形地貌特征为“三山两谷一河”。“一河”即指黄河；“三山”是指桌子山、甘德尔山和五虎山，其中桌子山、甘德尔山位于黄河以东，以桌子山为最高，主峰海拔 2149 m ；五虎山位于黄河以西，主峰高 1396 m 。三山成南北走向平行排列，中间形成两条平坦的谷地。黄河沿甘德尔山西谷由南向北穿市区而过，阻断乌兰布和沙漠进入河套地区。乌海市地处三大沙漠（地）交汇处，西北部有乌兰布和沙漠、东部有毛乌素沙地和库布齐沙漠，属于典型的干旱荒漠地区，生态环境极其脆弱。海勃湾区地势东南高，西北低。西北部较为开阔，沿黄河为倾斜平地，宽 $4\sim 8\text{ km}$ ；东部南部为丘陵山地，主要有桌子山、甘德尔山、千里山。岩性构成主要是第四系冲积洪积成因的砂土、砾石类等，地表被起伏不平的风积细砂所覆盖，地质构造上部为风积细砂层，中下部为山前冲洪积形成的角砾、细砂、砾砂层，承载力高，持力良好。

3.1.3 气候特征

乌海市属于中温带半干旱大陆性季风气候。其气候特征主要表现为冬季漫长寒冷、春季干旱多风、夏季短促、秋季气温剧降。近三十年的气象资料显示：该地区年平均气温为 10.1°C ，极端最高气温为 40.2°C ，极端最低气温为 -28.9°C ；年

平均气压为 891.6hPa；年平均相对湿度为 41%；年降水量为 161.0mm，年极端最高降水量为 264.4mm；年蒸发量为 3025.1mm。年平均风速为 2.7m/s，年主导风向为 SSE 风，其出现频率为 10.9%，SE 风的出现频率也较高，为 7.6%，静风的年出现频率为 15.0%。全年以 SSE 方向的风平均风速最大，为 4.2m/s。

3.1.4 水文条件

乌海市属黄河流域，市境内的重要河流为黄河。黄河是乌海地区的最大干流，流经市区 75.5km。多年平均流量为 $1018\text{m}^3/\text{s}$ ，最大洪峰流量 $5820\text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量 $60.8\text{m}^3/\text{s}$ ，年平均水位变动幅度在 2~4m 之间。多年平均径流总量为 $321.35\times 10^8\text{m}^3$ ，是乌海市工农牧业生产用水的主要水源。季节性降雨形成的山洪，除少量被农作物和自然植被吸收外，大部分排注入黄河。

乌海市地下水以黄河两岸最为丰富，冲积洪积扇次之，山地、丘陵较少；其次黄河水对地下水的补给，受降雨季节影响，时空分布极不平衡。地下水资源已查明乌达、海勃湾两区地下水储量 $87\times 10^8\text{m}^3$ ，海南区黄河沿岸地下水储量 $6.4\times 10^8\text{m}^3$ 。全市地下水补给量为 $2458.76\times 10^4\text{m}^3$ 。

3.1.5 土壤类型

乌海市土地总面积 1754km^2 。其中山地丘陵面积占 38.86%，山前倾斜平原及河谷阶地占 51%，沙漠占 7.11%，水域占 3.03%。乌海地区土壤类型，由于受地形、地貌及植被等自然因素的控制和影响，其土壤类别具有明显的地带性。

根据土壤普查成果，全市土壤主要分为六大类型，即灰漠土、棕钙土、栗钙土、风沙土、草甸土和盐土。分布面积最广的灰漠土、棕钙土、风沙土占总分布面积的 60%以上。此外，尚有裸岩 821km^2 ，约占总面积的 35%。全市贫脊土壤多，肥沃土壤仅占总面积的 1%，土壤有机质含量处于全区平均水平以下。

① 灰漠土

灰漠土为该区的主要地带性土壤类型之一。由于长期遭受强烈的风蚀，灰漠土的表层特征不明显，几乎无腐殖质层且表土壤质地粗，有较多的粗细砂砾，部分地区表层被薄沙覆盖。土层较厚，平均 40~150cm。灰漠土主要分布在山前冲积-洪积阶地上，植被以旱生、超旱生灌木、半灌木为主，有四合木、白刺、珍珠、蒿属等。

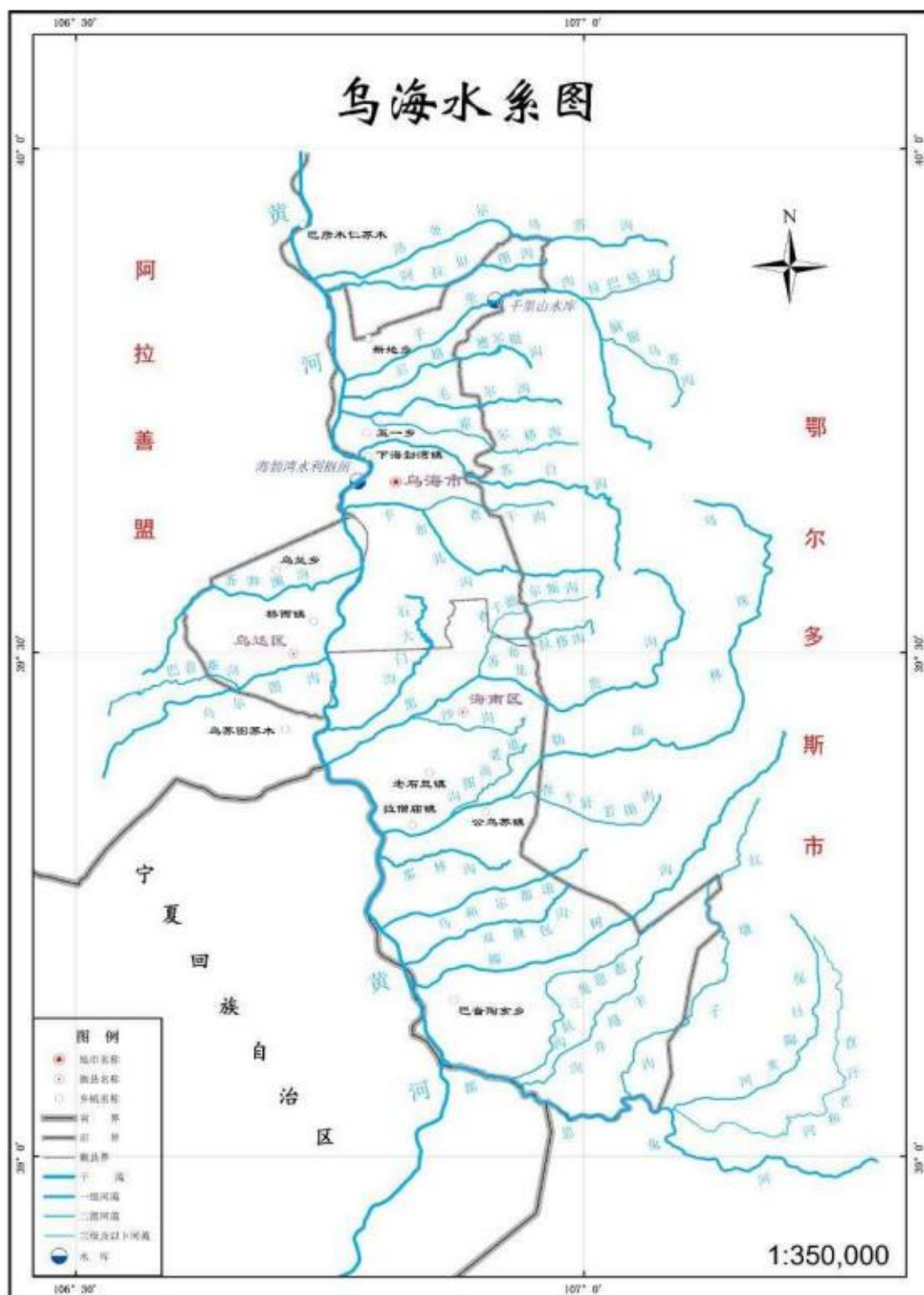


图 3.1-1 地表水系图

②棕钙土

棕钙土为该区的主要地带性土壤类型之一。土层较厚，平均 80~150cm，其剖面有三个基本层次，即浅棕色、棕灰色的腐殖质层，灰白色的钙积层和母质层。其中腐殖质层较薄，一般在 20cm 左右。钙积层部位一般出现较浅，多在 15~30cm，较坚实，厚度 20~100cm。这类土壤土质较粗，多为砂土--砂壤土，地表多砂砾化，部分地段表层为较薄的吹砂覆盖，土壤肥力差。棕钙土在该区分布于桌子山和岗德格尔山间的洪积积台地上及残山丘陵上，其上生长着特有植被四合木群系。

③栗钙土

栗钙土剖面分化明显，层次过渡清晰，由腐殖质层、钙积层和母质层组成。表土层厚 20-40cm。在该区主要分布于岗德格尔山顶部。植被主要为多年生旱生草本及一些旱生灌木。

④ 风沙土

风沙土的剖面分化不明显，属 AC 构型或无层次之分，腐殖质层不明显，养分积累甚微。主要分布在该区的南部，形成许多固定、半固定沙丘及缓沙地。植被以沙生灌木为主，如白刺、沙冬青、霸王、沙蒿等。

⑤ 草甸土

草甸土在该区分布面积很少，主要分布在黄河冲积阶地和胡杨岛。成土母质一般为冲-洪积沉积物，植被主要有盐爪爪、禾草等，局部有荒漠群落。

除此之外，在桌子山及岗德格尔山上还分布有大面积的裸岩、干燥剥蚀残积岩、沙岩等。

3.1.6 植被和动物

由于受地理、气象因素的影响，乌海市属荒漠草原向草原化荒漠过渡地带，生态脆弱，植被类型简单，平均覆盖率为 25%；但分布极不均匀。从黄河至东、西岸的桌子山、岗德尔山、五虎山麓的植被盖度都是由大到小递减，具有明显的地带性分布特征。特别是由于本地区的复杂地形和干旱的气候条件，使植被群落分布主要以荒漠植被型、干旱草原植被型、沙生植被型、草原化荒漠植被型等植被类型为主。

现已查明的野生植物 69 科，181 属，279 种。其中：乔木 7 种，灌木 37 种，半灌木 22 种，木质藤本 1 种，草本植物 201 种，孢子植物 11 种。这里的野生植

物数量最大的是菊科，有 20 属，45 种；其次是藜科，有属 13 属，32 种；豆科有 12 属，23 种；禾本科有 13 属，16 种；十字花科有 8 属，10 种；毛茛科油属，9 种；蒺藜科有 5 属，8 种；蓼科有 4 属，7 种等。各建群种间生长、保存、恢复差异较大。

乌海市天然林地资源很少，以河岸林地为主。总面积 100hm^2 ，覆盖率仅占 5.06%，主要分布于李华中滩、胡杨岛等黄河夹心滩上，树种有沙枣、胡杨、榆树等。此外，在卓子山、岗德格尔山沟谷陡壁中有零星散生山榆、山杏、蒙古扁桃、杜松等分布。

乌海市现有天然草地 $12.19 \times 10^4\text{hm}^2$ ，分布有禾本科、豆科等 49 属 55 种野生植物，草原覆盖度 20% 左右。主要分属四个草地类型，可划分为“二个等”“三个级”，即 II4-IV8 级，草场总体上属于“低等低产型”。

乌海地区野生动物属于古北界，蒙新区西部温带荒漠、半荒漠动物类群。种类组成比较简单。单种数量大形成较大的类群。全地区约有野生动物 650 种以上，其中：黄羊、盘羊、狐狸、兔、獾、鼠、刺猬等草食、肉食、杂食啮食类动物约 20 种；猫头鹰、山雀、沙鸡、石鸡等鸟类约 40 余种；青蛙、壁虎、沙蜥、蛇等两栖爬行类约 10 种；鲤鱼、鲢鱼、泥鳅等鱼类约 10 种；昆虫约 570 种。在昆虫中，森林害虫约 528 种，天敌、益虫 7 种。

3.1.7 自然资源

乌海素有“乌金之海”的美誉，境内矿产资源极为丰富，已探明的达三十多种，其中煤的储量达 42 亿吨，远景储量 80--85 亿吨。铁矿资源有：磁铁矿、褐铁矿、赤铁矿、硫铁矿和菱铁矿，其中以磁铁矿规模最大，质量好工业价值高。石墨、石灰石、石英砂岩、大理石等储量也很可观。

乌达及邻近地区矿产资源丰富，品种多，储量大，分布密集，集中配套，十分有利于综合开发利用，现已探明具有工业开采价值的矿产资源有 30 多种，主要有煤、石灰岩、高岭土、硅石、石英砂岩、铝七石岩、耐火粘土等。其中，乌达煤田是乌达区最主要的煤田，面积约 35km^2 ，煤炭保有储量 $6.2 \times 10^8\text{t}$ ；铁矿石储量 600 多万吨；煤系高岭土储量在 11 亿吨以上，约占全国探明储量的 1/5，其中三氧化二铝含量为 35—39%；石灰石远景储量在 200 亿吨以上，高品质的石英砂、石英岩总储量达 50 亿吨，白云岩、耐火粘土、硅石储量也很可观。邻近地区还有丰富的盐、碱、芒硝、太西煤等，这些矿产储量大、品质高、配置条件

好，是发展化工、建材、高载能工业产品的重要原料。

3.2 西鄂尔多斯国家级自然保护区

3.2.1 保护区概况

西鄂尔多斯国家级自然保护区始建于 1995 年，1997 年 12 月经国务院批准晋升为国家级自然保护区，是一个以保护古老残遗濒危植物、草原向荒漠过渡的植被带和多样性生态系统为主要对象的综合性自然保护区。

保护区位于内蒙古自治区西部鄂尔多斯市鄂托克旗西部的阿尔巴斯苏木、公其日嘎乡、新召苏木和棋盘井镇，以及乌海市东部的桌子山部分地区。保护区南部、西部为桌子山山地，保护区西界与乌海市相邻；西北部界线为京藏高速公路向北接杭锦旗的旗县界，并与黄河相望；东与鄂尔多斯西部波状高原相邻，西侧隔乌海市与黄河相望，距鄂托克旗旗政府所在地乌兰镇 96km。2016 年 6 月 23 日，环境保护部发布《关于发布河北昌黎黄金海岸等 6 处国家级自然保护区面积、范围及功能区划的通知》（环生态函[2016]131 号）对西鄂尔多斯国家级自然保护区进行了调整，调整后的内蒙古西鄂尔多斯国家级自然保护区总面积 460024hm²，其中核心区面积 141938hm²，缓冲区面积 56983hm²，实验区 261103hm²。调整后保护区地理坐标为东经 106°45'50"~107°43'11"，北纬 39°23'23"~40°10'08"，由 3 个独立片区组成，分别为鄂尔多斯片区、乌海片区和胡杨岛片区。

3.2.2 保护区功能区划分

内蒙古西鄂尔多斯国家级自然保护区设 6 个核心区、4 个缓冲区、8 个实验区（含 4 个其他区）。保护区的具体划分情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 内蒙古西鄂尔多斯自然保护区功能区划表

功能区	名称	面积 (hm ²)	占总面积比 例 (%)
核心区	①伊克布拉格核心区 ②红井核心区 ③半日花核心区 ④四合木黄河阶地核心区 ⑤四合木山地核心区 ⑥四合木核心区	141938	30.85
缓冲区	①草原化荒漠生态系统缓冲区 ②藏锦鸡儿、红砂、珍珠、小针茅荒漠化草原缓冲区 ③半日花缓冲区 ④四合木缓冲区	56983	12.39

实验区 (包括其它区)	实验区: ①桌子山西麓洪积、冲积平原以珍稀植物四合木、沙冬青、霸王为代表群落的草原化荒漠实验亚区; ②桌子山东部以油蒿、藏锦鸡儿、红砂、小针茅为主要群落的荒漠化草原过渡带实验亚区; ③桌子山山地生态系统实验亚区; ④岗德格尔山实验区。 其它区: ①珍稀植物繁育区 ②石峡谷旅游区 ③胡杨岛旅游区 ④工业控制区	261103	56.76
合计		460024	100.0

根据《乌海市人民政府关于对西鄂尔多斯国家级自然保护区乌海辖区勘界立标的公示》，乌海辖区西鄂尔多斯国家级自然保护区面积为 13907hm²，其中核心区面积 5069hm²，缓冲区面积 1671hm²，实验区面积 7140hm²，包括 3 个核心区、1 个缓冲区和 4 个实验区。

3.2.3 保护对象

保护区内荒漠草原的生态景观复杂多样、物种丰富。保护区内查明有野生植物 335 种，分属 65 科 188 属，其中特有种 72 种，占全部植物的 21.5%，保护区共有国家级珍稀濒危保护植物 7 种，其中列入国家二重点保护植物四合木、半日花、棉刺、革苞菊 3 种、列入三级重点保护之母有沙冬青、蒙古扁桃、胡杨 3 种，列入自治区级珍稀植物有四合木等 13 种，亚洲荒漠特有的 6 个属在区内分布有四合木属、棉刺属、革苞菊属、百花蒿属和文蒿属等 5 种。这些植物大多为古地中海变迁的残遗珍稀孤种植物。

保护区特有群系中四合木群系和半日花群系为该地区所特有，四合木为我国唯一的单种属植物，仅分布于该保护区境内及其周围地区，并形成群落，四合木群系在保护区分布面积为 37504.6hm²，占保护区面积的 7.9%。半日花为古地中海残遗种，仅在该保护区内形成以半日花为建群中的草原化荒漠群落。

此外保护区内还有野生动物 120 种，既有荒漠类也有干旱草原类的典型种类，具有代表性的种有：岩羊、荒漠猫、狗獾、石鸡、云雀、凤头百灵、角百灵等。其物种资源在干旱荒漠地区是十分罕见的。

3.2.4 自然保护区生态系统评价

①特有性

植物特有性：保护区有特有种、孑遗种及其它濒危植物 72 种，在保护区东部卓子山及其周围地区 40 万 hm^2 的范围内容纳了占全部植物种类的近 2/3 的古老、濒危、珍稀及特有植物，这在干旱荒漠地区十分罕见。

地质特有性：卓子山地区远在太古代就有陆相出现，它经历了地球生物演变的漫长历程，有着极丰富的古生物化石，为研究生物起源、发展、演变及古生物、古地理和大地变迁等学科提供了珍贵的资料。

②多样性

生物物种多样性：保护区植物属于内蒙古高原草原省的鄂尔多斯高原州及阿拉善荒漠植物省的东阿拉善植物州。由于该保护区东为草原区，西与西阿拉善荒漠州相接，处于草原向荒漠过渡地带。因此源于几方面的植物区系成分都汇集在本区，从而大大丰富了这个地区的区系地理成分。

生态系统多样性：保护区植被处于草原向荒漠过渡地带，由于区内地形较为复杂、生态条件分化、植物区系成分多方汇合，使保护区植被类型及其组合形成相当复杂的格局。保护区与同样类型地区相比具有更丰富、更多样的生态系统。

景观多样性：保护区有多样的景观类型，荒漠草原和草原化荒漠两种基质构成了景观背景，共分为荒漠生态景观、草原化荒漠景观、河流滩地景观、农业景观、人工建筑景观五类。

遗传多样性：保护区野生动植物物种中蕴藏许多古老孑遗濒危的植物及不计其数的遗传基因，这些遗传信息的总和构成了保护区丰富的遗传多样性，尤其栽培或驯化物种的野生近缘种具有重要的经济和科学价值。

③过渡典型性

保护区东为草原区，西与西阿拉善荒漠州相接，处于荒漠化草原向草原化荒漠过渡地带，保护区非常明显的反映出这种过渡的特征，自东向西为典型草原、荒漠草原、草原化荒漠的渐变过渡。保护区的东部为典型草原，中部为荒漠草原，而西部则进入草原化荒漠带。这个过渡地带出现了明显的植被类型多样性，并保留了植被的原生性特点。

② 物种珍稀性

保护区有国家级珍稀濒危保护植物 7 种，其中国家Ⅱ级保护植物 4 种，国家Ⅲ级保护区植物 3 种；保护区内特有种、古老孑遗种及其它濒危植物共约 72 种，占保护区全部维管束植物的 21.5%，其中，四合木、半日花、绵刺、沙冬青

等植物的珍稀濒危程度尤为突出。保护区有国家级保护动物 24 种，其中国家 I 级重点保护动物 1 种，即金雕；国家 II 级重点保护动物 23 种；被列为《中国濒危动物红皮书》的有 13 种，包括两栖类 2 种，鸟类 5，兽类 6 种；属于《珍稀濒危野生动植物种国际贸易公约》附录所列的物种有 25 种，其中鸟类 20 种，兽类 5 种。

表 3.2-2 国家级重点保护野生植物名录

序号	中文名	拉丁学名	保护级别
1	四合木	<i>Tetraena mongolica</i>	国家 II 级
2	半日花	<i>Helianthemum songaricum</i>	国家 II 级
3	沙冬青	<i>Ammopiptanthus mongolicus</i>	国家 II 级
4	长叶红砂	<i>Reaumuria trigyna</i>	国家 II 级
5	蒙古扁桃	<i>Prunus mongolica</i>	国家 II 级
6	绵刺	<i>Potania mongolica</i>	国家 II 级
7	裸果木	<i>Gymnocarpus przewalskii</i>	国家 II 级

表 3.2-3 保护区珍稀野生动物名录

序号	名称	国家重点保护野生动物级别	中国濒危动物红皮书
1	金雕	I 级	易危 (V)
2	黑鹳	I 级	濒危 (E)
3	大鸨	I 级	易危 (V)
4	荒漠猫	I 级	稀有 (R)
5	鹅喉羚	II 级	易危 (V)
6	猎隼	II 级	易危 (V)
7	红隼	II 级	—
8	雕鸮	II 级	稀有 (R)
9	纵纹腹小鸮	II 级	—
10	狼	II 级	易危 (V)
11	豹猫	II 级	易危 (V)
12	岩羊	II 级	易危 (V)

2023 年 3 月 21 日，乌海市林业和草原局发布了关于西鄂尔多斯国家级自然保护区（乌海片区）整合优化分区报告的公示，厂区范围离保护区一般控制区边界最近距离 200m，项目位于保护区一般控制区外围，与保护区核心区无空间重叠，距离较远，项目建设及运营对核心区无直接影响。本项目与整合优化调整功能区划位置关系见图 3.2-1。

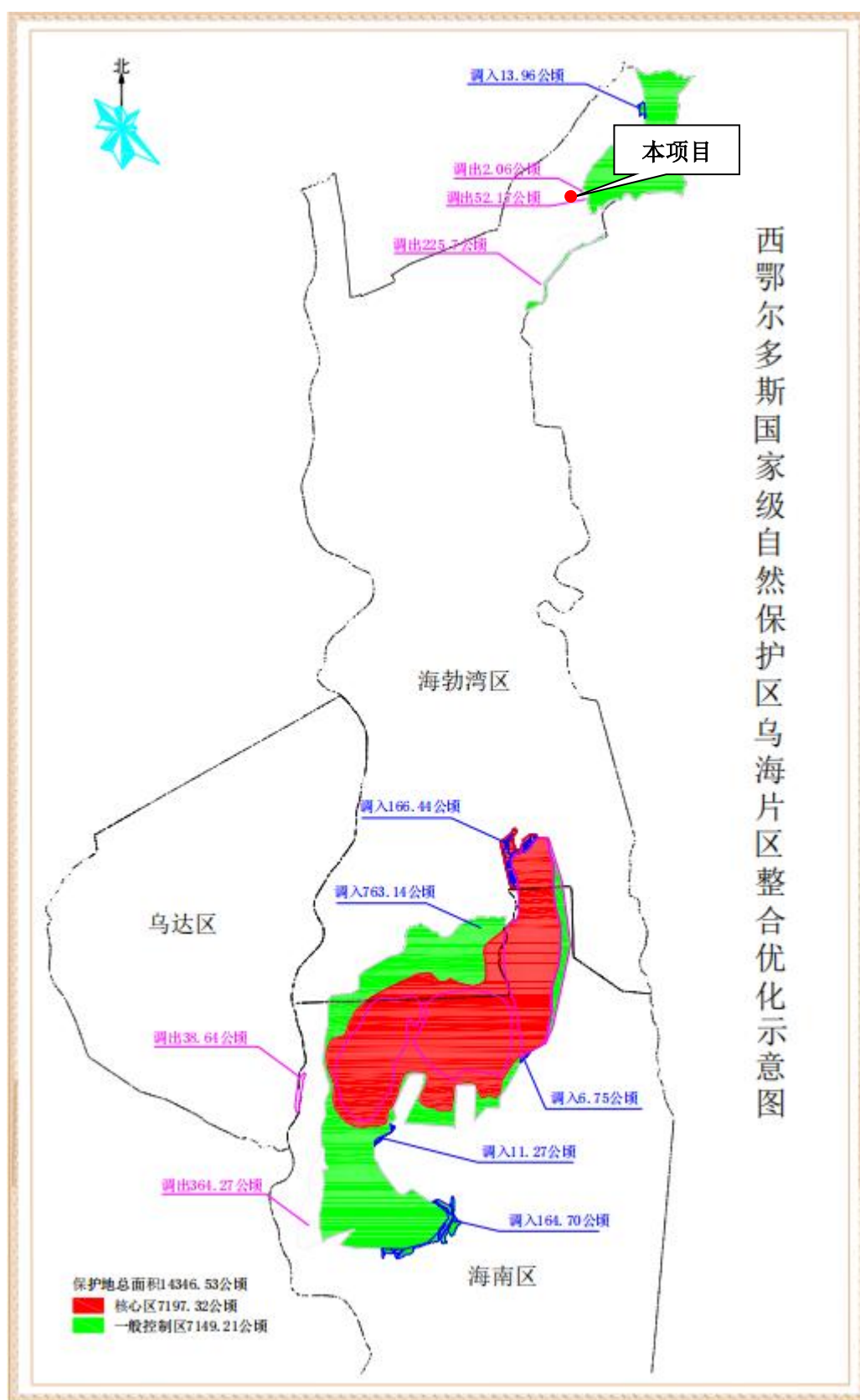


图 3.2-1a 本项目与西鄂尔多斯国家级自然保护区位置关系图



图 3.2-1b 本项目与西鄂尔多斯国家级自然保护区位置关系图

3.3 乌海海勃湾高新技术产业开发区介绍

乌海海勃湾高新技术产业开发区位于乌海市海勃湾区，原为乌海经济开发区海勃湾千里山工业园区。1998 年 8 月，内蒙古自治区人民政府以内政发[1998]85 号文件下发了《关于建设乌海高耗能工业区的通知》，同意建设乌海高耗能工业园区，下设海勃湾千里山园、乌达园和海南西来峰园，园区于 2001 年正式启动开发建设，2012 年 2 月，内蒙古自治区人民政府以内政字[2012]56 号文件下发了《关于同意乌海经济开发区调整规划的批复》，同意乌海经济开发区调整园区规划，构建“一园四区”的发展格局，四区分别为海勃湾工业园、乌达工业园、海南工业园、低碳产业园。根据 2024 年内蒙古自治区工业和信息化厅文件 关于印发实施《内蒙古自治区工业园区审核公告目录》的通知（内工信园区字[2024]87 号），园区名称为乌海海勃湾高新技术产业开发区。

2025 年 2 月，乌海海勃湾高新技术产业开发区管理委员会特委托中冶西北

工程技术有限公司编制完成了《乌海海勃湾高新技术产业开发区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》，2025年3月17日内蒙古自治区生态环境厅以内环审[2025]15号出具了规划环评审查意见。

本章节引用《乌海海勃湾高新技术产业开发区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》内容。

3.3.1 乌海海勃湾高新技术产业开发区概述

（1）规划范围及规划期限

本次总体规划充分衔接乌海市国土空间总体规划划定的园区城镇开发边界，确定规划范围总面积 20.77km²。规划范围内包含化工集中区面积为 11.29 km²，东至运煤大通道，南至东晶光伏产业链项目地块二南侧，西至规划千钢一路西段、振兴路与装备街交汇处、创业大道 污水处理厂西侧，北至规划千钢一路北段。

本次规划期限为 2021—2035 年，近期为 2025 年，远期为 2035 年。

（2）规划定位

①国家级低碳工业示范园区

聚焦自治区建设国家重要能源和战略资源基地，以重点行业碳排放碳达峰路径探索为动力，以做优钢铁、做强氢冶金、做大新能源以及相关循环经济特色产业为目标，立足煤焦、钢铁传统产业基础和科技创新、产业集群优势，着力培育壮大接续替代产业，延伸产业链，促进传统产业绿色化转型和智能化升级，构建低碳绿色循环产业链，推动钢铁、焦化、装备制造产业低碳升级改造，大力发展新能源、氢冶金产业，推动园区深度降碳，将园区打造成国内一流竞争力的低碳工业示范园区。

②中西部地区产业转移承接的高地

主动接受呼包鄂乌、呼包银榆辐射带动，积极承接京津冀及沿海发达地区非资源型产业转移，大力引进科技含量高、带动能力强、发展潜力强的龙头企业和优质项目，把承接产业转移与调整自身产业结构、建立现代产业体系结合起来，形成合理产业分工格局，打造中西部地区产业转移承接的高地。

③内蒙古开放合作创新的先行区

紧抓“科技兴蒙”行动实施的重要机遇，继续把“大众创业、万众创新”作为加快园区发展建设的重要抓手和核心战略，积极推动园区内企业与国内高水平大学、科研院所合作，大力吸纳和引进科技创新的资金、人才、科技成果、科

研机构、先进设备和高科技项目等各类创新资源，实现由要素驱动向创新驱动转变，促进园区整体创新能力提升，使园区真正成为内蒙古开放合作创新的先行区。

④乌海市投资贸易首选区

进一步深化“放管服”改革，改善营商环境，不断提升完善园区综合配套能力和服务能力，为园区企业提供一站式、综合型服务。坚持问题导向，及时把握企业发展动态和需求，强化挂钩服务，帮助企业解决各类矛盾和问题，推动企业健康良性发展。以更优的政策、更大的力度、更好的服务，合力推动营商环境改革，打造乌海市投资贸易首选区。

（3）产业定位

根据园区产业发展规划，园区重点发展煤焦化工、冶金业、新能源、新材料和装备制造业。

（4）产业布局

钢焦化联合一体化产业集群：依托现有煤焦化、钢铁企业，以提高资源利用率为核心，挖掘和提升焦化、钢铁等存量产能潜力，大力推进焦化、钢铁企业整合重组，促进焦化产业转向钢焦联产，延伸壮大“焦煤—焦炭—焦油—特种沥青—针状焦—新材料”“煤—焦炉煤气—氢—冶金”特色产业链，推动煤焦资源高质量就地转化，实现钢焦化产业规模聚集和集群化发展，打造钢焦化联产一体化国家新型工业化产业示范基地。

新能源产业集群：依托现有单晶硅棒生产基础，进一步做大做强晶体硅太阳能电池及组件产品规模，在园区南部形成新能源产业集群，形成多晶硅—单晶—切片—太阳能电池—组件的光伏产业链。布局储能电池前沿技术领域，建设一流的关键储能材料及部件加工基地。积极引进氢燃料电池、氢燃料发动机等项目，配套布局加氢站等设施。

新材料产业集群：依托现有碳材料以及玻璃等产业基础，充分发挥市场配置资源的基础作用，通过宏观引导，实施政策倾斜，推动新材料产业总量扩张、产品升级和产业结构优化，促进新材料产业集群发展。依托能源及焦化副产氢气优势发展尼龙新材料产业，构建丙烯腈—己二腈—己二胺—尼龙 66 新材料的一体化产业链。



图 3.3-1 产业布局图

装备制造产业集群：紧抓“中国制造 2025”、“工业强基”等战略机遇，顺应国家制造业整体快速发展的潮流，在园区西部形成以光伏、风电、重卡、化工装备等板块为主装备制造产业集群。推进加快技术进步和信息化改造，提升装备制造产业竞争力，引导制造企业发展非标制造和维、保、运专业服务，培育一批能够参与国内外竞争的制造企业，形成特色优势突出、产业集聚度高的现代制造产业体系。

3.3.2 基础设施规划

1、给水工程

(1) 生活用水水源

规划在园区内新建规模为 0.18 万 $\text{m}^3/\text{日}$ 的生活配水厂一座，占地面积为 1.84 hm^2 。该配水厂水源为地下水。

(2) 生产用水水源

1) 千里沟水库地表水

规划该部分地表水由千里沟水库直供，不在园区内另设供水厂，对用水水质要求高的企业，可在工厂内部设置水净化处理设施自行处理。千里沟水库可提供地表水量为 146 万 $\text{m}^3/\text{年}$ 。

2) 跨盟市水权转换黄河地表水

根据《海勃湾工业园区供水工程专项规划》的相关内容，远期园区可利用跨盟市水权转换黄河水指标为 1500 万 m^3/a 。黄河水取水口位于乌海市海勃湾区段王元地村的黄河右岸，由取水泵站取水后 通过管道及明渠送至乌海市升源水务有限责任公司中水回用工程厂区内的人工湖，再 由园区内加压泵站从人工湖内吸水加压，送至千里沟水库，由水库进行统一供水。

3) 海勃湾污水处理厂再生水

根据《海勃湾工业园区供水工程专项规划》的相关内容，规划远期，海勃湾污水处理厂在优先保证其他用水户的用水指标后剩余供水能力为 896.35 万 m^3/a 。

海勃湾区污水处理厂再生水输送到人工湖，再送至千里沟水库，由千里沟水库统一进行供水。

4) 园区污水处理厂再生水

根据污水量预测结果，远期园区污水处理厂的污水处理规模将达到 8.0 万

m^3/d ，再生水回用量为 $6.4 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ ，年供水能力为 $2336 \text{ 万 m}^3/\text{a}$ 。园区污水处理厂处理后的出水，送至园区中水池（ 500m^3 ）后，回用于园区各企业生产用水。

2、排水工程

（1）污水处理厂

规划园区污水处理率为 100%，污水均排至污水处理厂统一处理。污水处理厂出水水质应达到《城市污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准要求。回用污水应经进一步深度处理达标后再利用。

（2）雨水工程

规划在园区内布置雨水排水泵站一座，雨水管径为 DN600~DN1800。雨水管材为钢筋混凝土管，管道接口采用橡胶连接。

（3）再生水工程

规划再生水厂与污水处理厂合建，再生水厂总处理规模为 6.4 万立方米/日 。规划考虑园区再生水管网建设的经济性和合理性，再生水配水系统采用环状与枝状相结合的布置形式。规划再生水主干管管径为 DN200-DN1000。

3、供电工程

根据负荷预测结果，规划园区远期用电负荷为 228MW，按《城市电力规划规范》（GB50293-2014）中规定，变电站的变电容量应按一定的容载比配置，年负荷平均增长率按 7%~12%考虑，220kV 变电站容载比 1.7~2.0 之间，110kV 变电站容载比取 1.9~2.1 之间。根据园区电力系统的相关建设计算，范围内电力电源布置如下：220 千伏变电站：保留现状祥和 220 千伏变电站；新建恩和 220KV 变电站，变电容量为 $2*63000\text{KVA}$ ；同时将新地 110KV 变电站升级改造为 220KV 变电站。110 千伏变电站：保留现状千北 110KV 变电站、宝音 110KV 变电站、生态 110KV 变电站。

4、供热工程

本次规划供热热源为建龙包钢万腾钢铁有限公司余热和懿峰热电厂。其中，建龙包钢万腾钢铁有限公司余热可供热强度为 720MW/h ，供热面积达 1200 万 m^2 ，供热负荷约 720MW 。懿峰热电厂计划建设的 $4*50\text{MW}$ 背压机组，冬季采暖期每台背压机排汽量为 360t/h ，4 台机组总供热量为 3984GJ/h 。夏季无采暖热负荷，4 台汽轮机背压排汽 1440t/h ，可以全部供给工业园区企业生产使

用。

3.3.3 规划环评审查情况

2025年3月17日,内蒙古自治区生态环境厅以内环审[2025]15号出具了《乌海海勃湾高新技术产业开发区总体规划(2021-2035)环境影响报告书》审查意见。审查意见主要包括以下几点(节选主要内容):

(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、乌海市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、乌海市国民经济和社会发展第十四个五年规划和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、自治区及乌海市“十四五”能耗双控、区域及行业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,严格按照《内蒙古自治区工业园区审核公告目录》、产业政策、生态环境分区管控、园区总体规划等要求及《报告书》产业发展推荐方案管理新入园项目,推动传统产业升级改造,延伸下游产业链条,不得引进污染物排放量大、环境风险高的非主导产业项目。根据区域环境质量目标管理要求,统筹做好产业发展和生态环境保护工作,全面执行国家、自治区“两高”项目准入相关规定,合理规划产业发展规模和建设时序,不得新增焦化、钢铁等产业规模,认真落实中央生态环境保护督察及自治区生态环境保护督察反馈问题整改。严格落实“四水四定”要求,合理利用非常规水资源,审慎引进高耗水行业。

(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,园区与城区、黄河岸线及支流、西鄂尔多斯自然保护区、生态保护红线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。环境风险较高区块应向外设置一定的空间防护区并做好规划控制,有效防范环境污染和事故风险。配合海勃湾区人民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相关行为,应及时向海勃湾区人民政府报告。清退园区内不符合产业

政策及长期停产且无复产可能的项目，提高土地利用价值。加强土壤污染重点企业监管，开展区域地下水环境状况详细调查，对超标污染物进行溯源识别，制定措施强化土壤、地下水污染物的源头防控和污染管控，保障区域环境安全。

（四）严守环境质量底线，强化污染物排放总量管控。根据国家、自治区和乌海市关于大气、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，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、恶臭污染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。涉及第一类污染物及其他有毒有害污染物的废水，应在车间内进行有效处理，确保车间或车间处理设施排放口达标。统筹制定园区废水处理和综合利用总体方案并做好落实，焦化产业干熄焦改造与高盐水深度处理、晶硅产业与配套污水处理厂应同时投产运行，确保园区生产废水、初期雨水、非正常状况事故废水等全部综合利用。因地制宜利用集中供热或余热余压、清洁能源等实现供热、供汽，不得新建 35 吨/小时以下燃煤锅炉。组织企业开展大宗工业固废资源化利用科学研究、技术开发和先进技术推广，切实提高综合利用水平，暂时无法综合利用的须规范贮存、处置。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。园区煤炭、矿石等大宗货物中长距离运输原则上采用铁路方式，短距离运输优先采用封闭式皮带廊道、管道或新能源车。

（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。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治。

（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。

3.3.4 园区规划及规划环评符合性

园区包含钢焦化联合一体化产业集群、新能源产业集群、新材料产业集群和装备制造产业集群，主导产业为装备制造、化工、冶金。本项目位于钢焦化联合一体化产业集群，厂址四周均为内蒙古黄河工贸集团千里山煤焦化有限责任公司焦化项目，拟采用烟气超洁净排放及纳米碳制备成套技术装备对千里山煤焦化现有焦炉烟囱排放的烟气进行深度处理，进一步实现超净排放。属于煤焦化下游产业，用地属于三类工业用地，因此，符合园区产业定位及布局规划要求。项目供水、排水等均依托乌海海勃湾高新技术产业开发区已有设施，项目符合生态环境分区管控等相关政策要求，实施污染物排放总量控制，各项污染物达标排放，符合审查意见中的相关要求。

3.4 区域环境质量监测与评价

3.4.1 环境空气质量现状监测与评价

3.4.1.1 区域环境空气质量达标情况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 和 O_3 ，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。根据国家或地方生态环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况，判断项目所在区域是否属于达标区。如项目评价范围涉及多个行政区（县级或以上），需分别评价各行政区的达标情况，若存在不达标行政区，则判定项目所在评价区域为不达标区。

本项目位于乌海市，评价范围内只涉及乌海市，本次评价乌海市达标情况。

本项目评价基准年为 2023 年，根据内蒙古自治区生态环境厅发布的《内蒙古自治区生态环境状况公报 2023》P3 “2023 年，全区 12 盟市中，除乌海市，其他 11 个盟市环境空气质量均达标。全区城市环境空气质量平均优良天数比例为

87.2%，同比下降 5.7 个百分点；扣除异常沙尘天气影响后，全区环境空气质量优良天数比例为 90.2%，重污染天气比例（未扣除沙尘天气影响）为 2.1%，同比上升 1.5 个百分点。”可知乌海市为不达标区。

根据《内蒙古自治区生态环境状况公报 2024》P8 “2024 年乌海及周边地区细颗粒物（PM_{2.5}）平均浓度 27μg/m³，同比上升 3.8%；可吸入颗粒物（PM₁₀）平均浓度 77μg/m³，同比下降 4.9%；二氧化硫（SO₂）平均浓度 26μg/m³，同比下降 16.1%；二氧化氮（NO₂）平均浓度 33μg/m³，同比持平；一氧化碳（CO）全年日均值第 95 百分位浓度 1.9mg/m³，同比上升 5.6%；臭氧（O₃）全年日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位浓度 149μg/m³，同比上升 4.2%。”2024 年乌海市仍为不达标区，超标因子为 PM₁₀，与 2023 年超标因子一致。

本次评价基准年为 2023 年，根据生态环境部答网友问题，本次达标区判定采用《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段浓度标准值进行判定。

表 3.4-1 区域环境空气质量现状评价表

行政区	污染物	评价指标	现状浓度	标准值	超标倍数	达标情况
乌海市	SO ₂	年均浓度	24	60	/	达标
	NO ₂	年均浓度	26	40	/	达标
	PM ₁₀	年均浓度	79	60	0.32	不达标
	PM _{2.5}	年均浓度	26	30	/	达标
	CO	日平均第 95 百分位数浓度	1200	4000	/	达标
	O ₃	日最大 8h 滑动平均值第 90 百分位数浓度	152	160	/	达标

3.4.1.2 环境空气质量现状监测

1、基本污染物

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），基本污染物环境质量现状数据采用评价范围内国家或地方环境监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据；评价范围内没有环境空气质量监测网或公开发布的环境空气质量数据的，可选择符合 HJ664 规定，并且与评价范围地理位置临近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据。本项目位于乌海市海勃湾区，评价范围内没有环境空气例行监测点位，因此，采用距离项目最近的乌海市监测网聚英学校监测点位 2023 年连续 1 年平均监测数据作为基本污染物环境质量现状数据。基本污染物环境质量现状见表 3.4-2。

表 3.4-2 基本污染物环境质量现状表

点位名称	坐标	污染物	年评价指标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度 占标率%	超标倍 数%	达标 情况
聚英 学校	E106°49'1.80", N39°40'14.08"	SO ₂	年均浓度	60	25	41.67	/	达标
			日平均第 98 百分位数浓度	150	56	37.33	/	达标
		NO ₂	年均浓度	40	25	62.5	/	达标
			日平均第 98 百分位数浓度	80	59	73.75	/	达标
		PM ₁₀	年均浓度	60	79	131.67	0.32	超标
			日平均第 95 百分位数浓度	120	288	240	1.4	超标
		PM _{2.5}	年均浓度	30	31	103.33	0.03	超标
			日平均第 95 百分位数浓度	60	73	121.67	0.22	超标
		CO	日平均第 95 百分位数浓度	4000	1200	45	/	达标
		O ₃	日最大 8h 滑动平均值第 90 百分位数浓度	160	152	95	/	达标

由上表可知，评价区域 SO₂、NO₂ 年均浓度、日平均第 98 百分位数浓度，CO 日平均第 95 百分位数浓度，O₃ 日最大 8h 平均第 90 百分位数浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准；PM₁₀ 年均浓度、日平均第 95 百分位数浓度超标，PM_{2.5} 年均浓度、日平均第 95 百分位数浓度超标。

2、其他污染物

二类功能区氨气、非甲烷总烃引用《乌海海勃湾高新技术产业开发区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》中千钢社区监测点数据，监测点位于本项目厂区西南侧约 2.3km，监测时间为 2024 年 9 月 8~14 日；一类区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、氨气、非甲烷总烃引用《乌海海勃湾高新技术产业开发区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》中西鄂尔多斯自然保护区监测点数据，监测点位于本项目厂区东侧约 220m，监测时间为 2024 年 9 月 22~28 日。监测时间和距离满足大气导则引用要求。

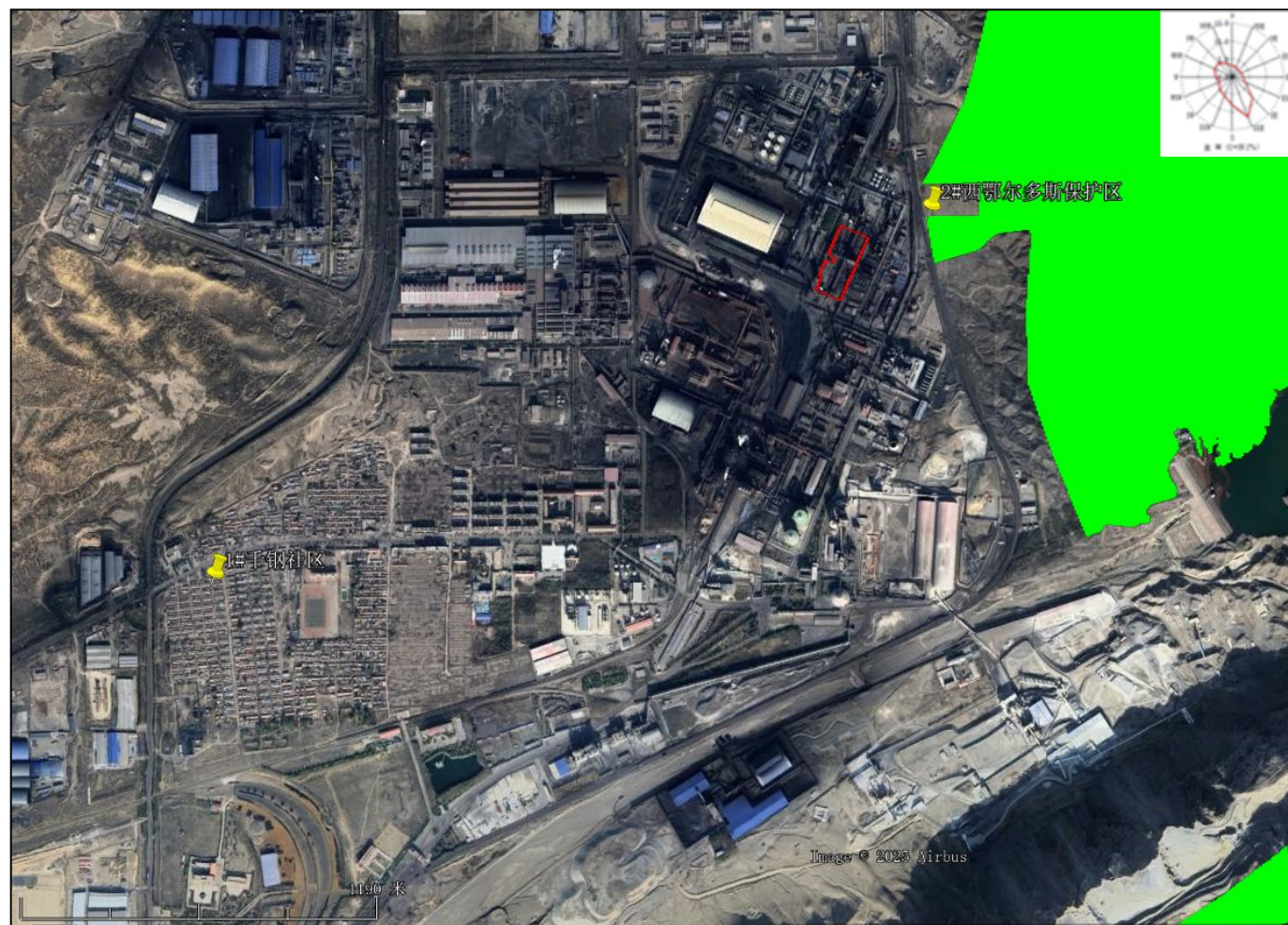


图 3.4-1 大气监测布点图

(1) 监测布点

本次评价共引用 2 个监测点，监测点布置见表 3.4-3 及图 3.4-1。

表 3.4-3 环境空气监测点布设

序号	监测点名称	方位	距离 (km)	监测因子	坐标	备注
1#	千钢社区	SW	2.3	氨气、非甲烷总烃	E106°52'26.97" N39°50'51.04"	引用、二类区
2#	西鄂尔多斯自然保护区	E	0.22	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氨气、非甲烷总烃	E106°54'17.78" N39°51'30.75"	引用、一类区

(2) 监测时间与频次

千钢社区采样时间为 2024 年 9 月 8 日至 9 月 14 日，西鄂尔多斯自然保护区采样时间为 2024 年 9 月 22 日至 9 月 28 日。各项目监测时间及监测频率详见表 3.4-4。

表 3.4-4 环境空气采样监测频率

序号	污染物项目	平均时间	数据有效性规定
1	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	24 小时平均	每日至少连续 20 小时采样时间
2	SO ₂ 、NO ₂ 、非甲烷总、氨气	1 小时平均	每天采样 4 次，每小时至少有 45 分钟的采样时间

(3) 监测方法

表 3.4-5 环境空气污染物分析方法

项 目	方法来源	检出限	使用仪器设备型号、名称、编号
PM ₁₀	《环境空气 PM10 和 PM2.5 的测定 重量 法》(HJ 618-2011) 及修改单	0.010mg/m ³	电子天平 (十万分之一) /GE0505、恒温恒流大气颗粒物采样器/MH11205 型、综合大气采样器 /KB6120 型、综合大气/烟气/VOCS 采样器/TW-2630
PM _{2.5}	《环境空气 PM10 和 PM2.5 的测定 重量 法》(HJ 618-2011) 及修改单	0.010mg/m ³	综合大气/烟气/电子天平 (十万分之一) /GE0505、/VOCS 采样器/TW- 2630、恒温恒流大气颗粒 物采样器/MH11205 型
SO ₂	《环境空气 二氧化硫的 测定 甲醛缓 冲溶液吸收-盐酸副玫瑰 苯胺分光光 度法》(HJ 482-2009) 及修改单	小时值: 0.007mg/m ³ 日均值: 0.004mg/m ³	恒温恒流大气颗粒 物采样器/MH11205 型、综合大气采样器 /KB6120 型、综合大气/烟气 /VOCS 采样器 /TW- 2630、可见分光光度计 /7230G

项 目	方法来源	检出限	使用仪器设备型号、名称、编号
NO ₂	《环境空气 氮氧化物（一氧化氮 和二氧化 氮）的测定 盐酸萘乙二 胺分光光度 法》（HJ 479- 2009）	0.005mg/m ³	恒温恒流大气颗粒 物采样器/MH11205 型、综合大气采样器 /KB6120 型、综合大气/烟气 /VOCS 采样器 /TW- 2630、可见分光光度计/V- 5600
氨气	《环境空气 和废气 氨的 测定 纳氏试 剂分光光度 法》（HJ 533- 2009）	0.01mg/m ³	可见分光光度计/V- 5600、综合大气/烟气 /VOCS 采样器/TW- 2630、综合大气采样器 /KB6120 型、恒温恒流大气颗粒 物采样器 /MH11205 型
非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷 和非甲烷总 烃的测定 直接进样-气相 色谱法》（HJ 604- 2017）	0.07mg/m ³	气相色谱仪 /GC9790II

（4）监测结果及评价

根据其他污染物监测结果，统计各监测点其他污染物的监测浓度范围、最大浓度占标率、超标率以及达标情况等。由表 3.4-6 的监测结果可知，西鄂尔多斯自然保护区 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）一级标准限值要求，氨满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中对应限值标准要求；非甲烷总烃 1 小时平均浓度满足参照执行的《大气污染物综合排放标 准详解》标准限值要求。

3.4.2 声环境现状监测与评价

（1）监测点位布设

本次声环境质量现状监测共布设 4 个噪声监测点，四周厂界外 1 米处各布设 1 个监测点，详细布点见图 3.4-2。

（2）监测项目

连续等效 A 声级。

（3）监测频率及方法

内蒙古八思巴环保科技有限公司于 2026 年 2 月 27 日~2 月 28 日对项目区声环境进行了监测，每天分昼间、夜间各监测一次。监测方法按《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行。

（4）声环境质量现状评价

本项目声环境质量现状监测结果见表 3.4-7。从表 3.4-7 声环境质量现状监测结果可知，项目厂区边界昼间噪声测值范围为 58~64dB(A)，均低于昼间噪声标准限值 65dB(A)；夜间监测值范围为 57~59dB(A)，超出了夜间噪声标准限值

55dB(A)，项目占地原为千里山煤焦化有限责任公司 1#、2#焦炉工段，虽生产设备均已拆除完毕，该厂址归本项目所有，但厂址四周均为内蒙古黄河工贸集团千里山煤焦化有限责任公司焦化项目，噪声受到焦化项目风机生产设备影响（见图 3.4-3），因此，夜间存在超标现象。

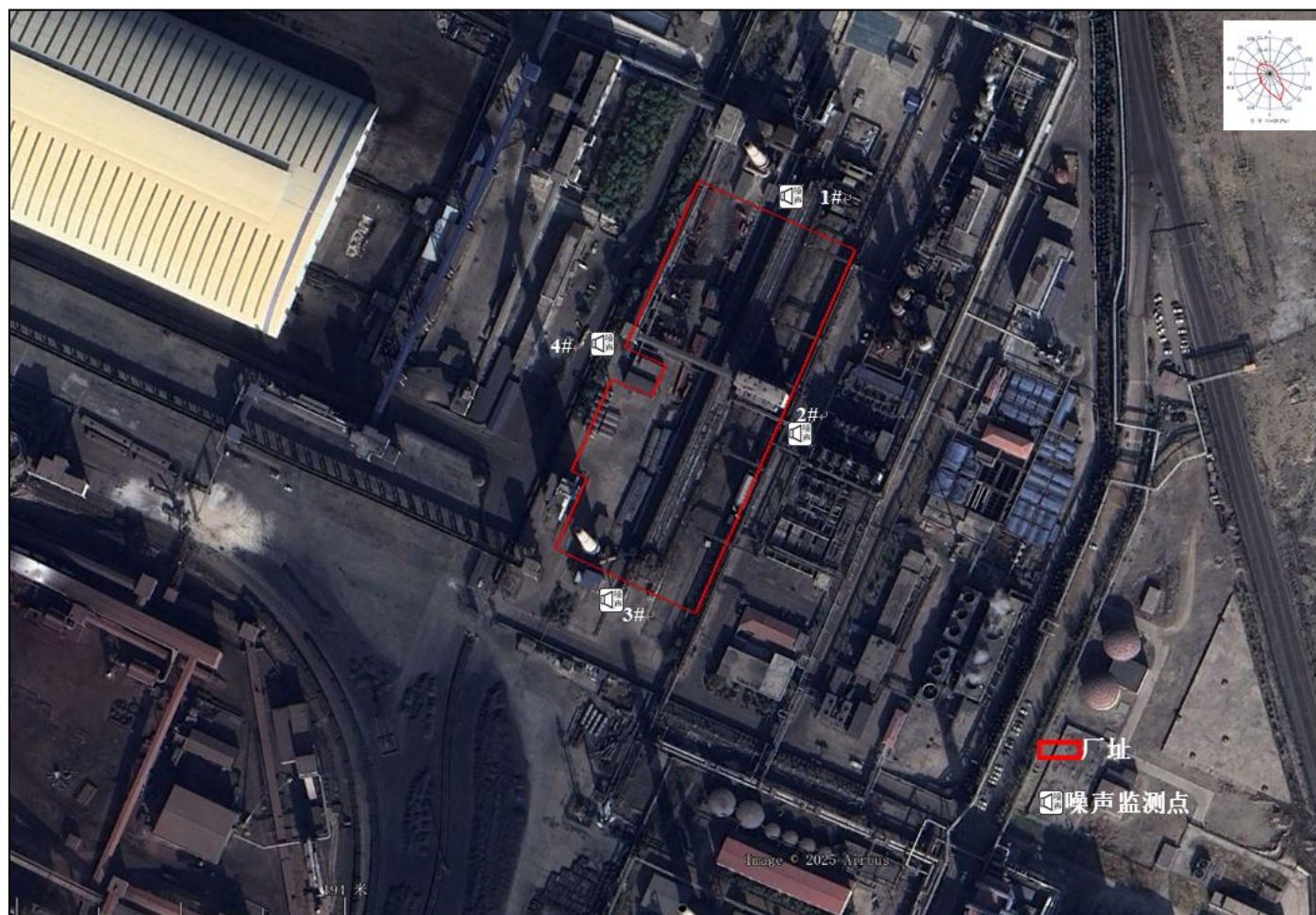


图 3.4-2 声环境现状监测布点图

3.4.3 土壤环境现状监测与评价

3.4.3.1 土壤理化性质调查

本项目对厂区 1#点位的土壤理化性质进行调查，理化性质调查具体见表 3.4-8。本项目厂区土壤类型为淡棕钙土类型。

表 3.4-8 1#土壤理化特性调查表

点号		厂区内 1#点	时间	2026 年 2 月 7 日
经度		106°54'3.66"	纬度	39°51'23.14"
层次		表层样		
现场记录	颜色	黄色		
	结构	团粒状		
	质地	干砂壤土		
	砂砾含量	6%		
	其他异物	无植物根系		
实验室测定	pH 值	8.78		
	阳离子交换量/ (cmol ⁺ /kg)	6.2		
	氧化还原电位/ (mV)	485		
	饱和导水率/ (mm/min)	2.61		
	土壤容重/ (g/cm ³)	1.26		
	孔隙度/ (%)	49.4		

3.4.3.2 土壤环境质量现状监测

(1) 监测布点

根据土壤评价等级及导则布点要求，本次土壤环境现状监测布设 11 个监测点，各监测点位布设见表 3.4-10 及图 3.4-4。

表 3.4-10 土壤监测布点一览表

编号	名称	坐标	土样类型	监测因子	备注
T1	厂区内 1#	N 39°51'23.14" E 106°54'3.66"	表层样	45 项+氰化物、石油烃	建设用地
T2	厂区内 2#	N 39°51'28.87" E 106°54'7.89"	柱状样	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氰化物、石油烃	
T3	厂区内 3#	N 39°51'25.57" E 106°54'6.20"	表层样	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氰化物、石油烃	
T4	厂区内 4#	N 39°51'27.99" E 106°54'7.15"	柱状样	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽	

				蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡、氰化物、石油烃	
T5	厂区内 5#	N 39°51'25.68" E 106°54'5.80"	柱状样	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡、氰化物、石油烃	
T6	厂区内 6#	N 39°51'27.13" E 106°54'4.54"	柱状样	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡、氰化物、石油烃	
T7	厂区内 7#	N 39°51'22.22" E 106°54'4.24"	柱状样	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡、氰化物、石油烃	
T8	厂区内 8#	N 39°51'20.88" E 106°54'4.64"	表层样	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡、氰化物、石油烃	
T9	厂区内 9#	N 39°51'30.73" E 106°54'5.46"	表层样	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡、氰化物、石油烃	
T10	厂区内 10#	N 39°51'34.05" E 106°53'58.89"	表层样	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡、氰化物、石油烃	
T11	厂区内 11#	N 39°51'21.91" E 106°54'21.34"	表层样	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌；苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡、氰化物、石油烃	草地

表层土样采集深度 0~20cm；柱状样取样深度为 300cm，分取三个土样：表层样（0~50cm），中层样（50~150cm），深层样（150~300cm）。

（2）监测项目

本项目采用烟气超洁净排放及纳米碳制备成套技术装备对千里山煤焦化现

有 3#焦炉烟囱排放的部分烟气进行深度处理，虽为新建项目，但项目占地原为千里山煤焦化有限责任公司 1#、2#焦炉工段（生产设备均已拆除完毕），环评委托期间企业还未开展土壤污染状况调查，因此，本次环评土壤现状调查考虑了焦化企业涉及的土壤特征污染因子。

T1 点位测砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等 45 项、氰化物、石油烃，共计 47 项。

T2~T10 点位监测因子砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氰化物、石油烃等 16 项。

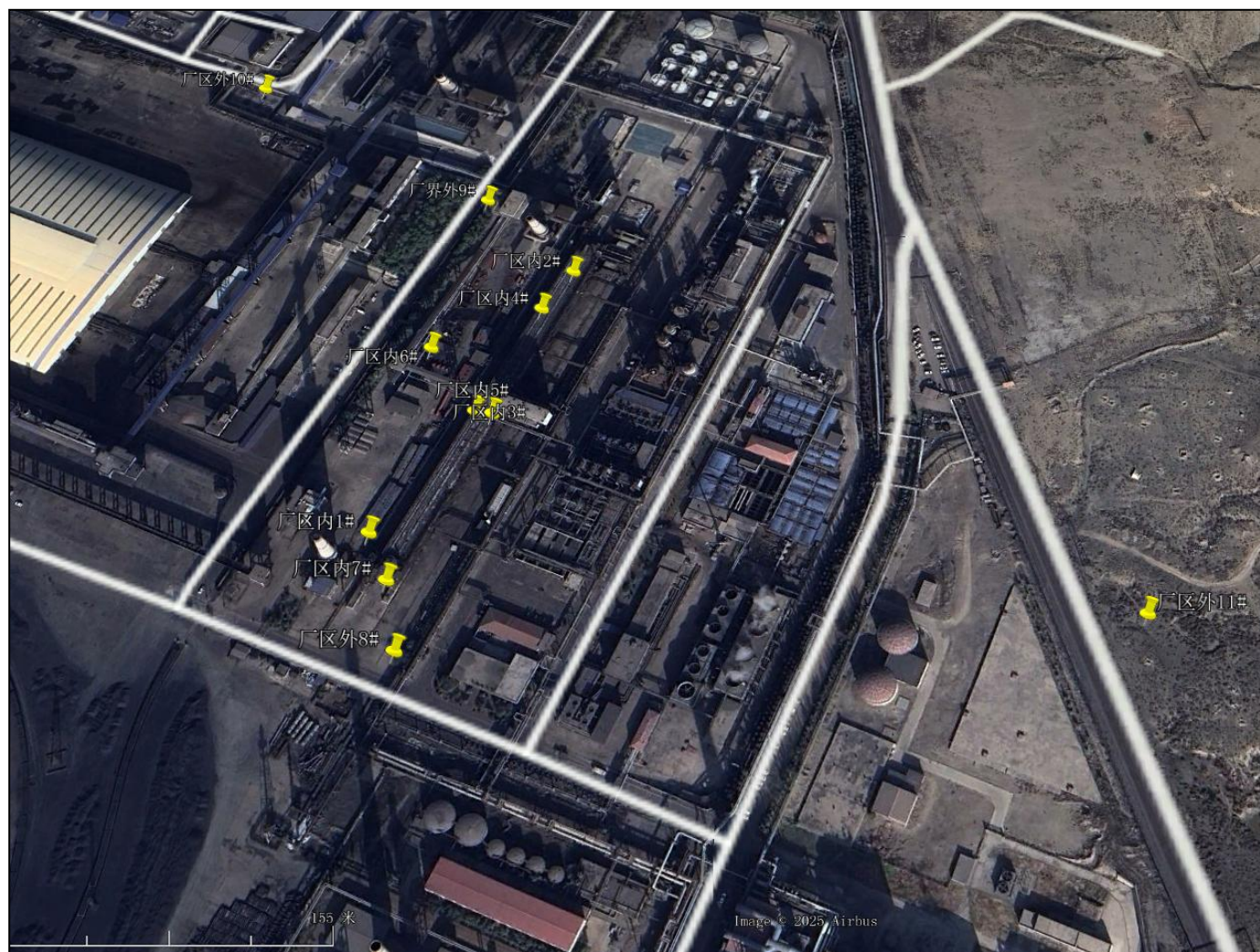


图 3.4-5 土壤监测布点图

T11 点位监测因子 pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌（农用地指标）；苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氰化物、石油烃等。

（3）监测时间、采样及分析方法

监测时间及频次：内蒙古八思巴环保科技有限公司于 2026 年 2 月 27 日对厂区外各点进行了采样，每个点采样 1 次。

分析方法：采样、监测及分析方法采用已公开出版的有关测定方法进行，具体见表 3.4-11。

表 3.4-11 土壤监测项目的分析及来源一览表

项 目	方法来源	检出限	使用仪器设备型号、名称、编号
pH	《土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定》NY/T 1121.2-2006	/	FE28 型 pH 计（IE-0029）
阳离子交换量	《土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》HJ 889-2017	0.8cmol ⁺ /kg	UV8100A 紫外可见分光光度计（IE-0053）
容重	《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定》NY/T 1121.4-2006	/	101-2ASB 电热鼓风干燥箱（IE-0034） LT1002C 电子天平（IE-0121）
总孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》LY/T 1215-1999	/	101-2ASB 电热鼓风干燥箱（IE-0034） ME204E/02 电子天平（IE-0005） LT1002C 电子天平（IE-0121）
渗滤率（饱和导水率）	《森林土壤渗滤率的测定》LY/T 1218-1999（3 环刀法）	/	100ml 量筒（L-100-1）
氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》HJ 746-2015	/	TR-901 土壤 ORP 计（IE-0176）
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》HJ 1082-2019	0.5mg/kg	A3AFG-12 原子吸收分光光度计（IE-0058）
砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 2 部分：土壤中总砷的测定》GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg	SK-2003AZ 原子荧光光谱仪（IE-0057）
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.01mg/kg	A3AFG-12 原子吸收分光光度计（IE-0058）
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	1mg/kg	A3AFG-12 原子吸收分光光度计（IE-0058）
铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.1mg/kg	A3AFG-12 原子吸收分光光度计（IE-0058）
汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 1 部分：土壤中总汞的测定》GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg	SK-2003AZ 原子荧光光谱仪（IE-0057）
镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	3mg/kg	A3AFG-12 原子吸收分光光度计（IE-0058）
铬	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	4mg/kg	A3AFG-12 原子吸收分光光度计（IE-0058）
锌	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	1mg/kg	A3AFG-12 原子吸收分光光度计（IE-0058）

项 目	方法来源	检出限	使用仪器设备型号、名称、编号
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	《土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019	6mg/kg	Agilent 8860 气相色谱仪 (IE-0177)
氰化物	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》HJ 745-2015	0.04mg/kg	UV8100A 紫外可见分光光度计 (IE-0194)
氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.0μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.0μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
1,1-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.0μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
二氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.5μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
反式-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.4μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
1,1 二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
顺式-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.3μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
氯仿	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.1μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
1,1,1-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.3μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.3μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.9μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
1,2-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.3μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
三氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
1,2-二氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.1μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.3μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
1,1,2-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
四氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.4μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
1,1,1,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
乙苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
间,对-二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
邻-二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
苯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.1μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)

项 目	方法来源	检出限	使用仪器设备型号、名称、编号
1,1,2,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
1,2,3-三氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
1,4-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.5μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
1,2-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.5μg/kg	8890-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0158)
苯胺	《SEMIVOLATILE ORGANIC COMPOUNDS BY GAS CHROMATOGRAPHY/MASS SPECTROMETRY(GC/MS)》US EPA METHOD 8270D: 2014《半挥发性有机化合物的气相色谱-质谱分析》美国环保署方法 (中文版)	0.1mg/kg	GC 2000/EXPEC 3700 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0286)
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》HJ 834-2017	0.06mg/kg	GC 2000/EXPEC 3700 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0286)
硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.09mg/kg	GC 2000/EXPEC 3700 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0286)
萘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.09mg/kg	GC 2000/EXPEC 3700 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0286)
苯并[a]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg	GC 2000/EXPEC 3700 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0286)
蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg	GC 2000/EXPEC 3700 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0286)
苯并[b]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.2mg/kg	GC 2000/EXPEC 3700 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0286)
苯并[k]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg	GC 2000/EXPEC 3700 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0286)
苯并[a]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg	GC 2000/EXPEC 3700 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0286)
茚并[1,2,3-c,d]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg	GC 2000/EXPEC 3700 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0286)
二苯并[a,h]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg	GC 2000/EXPEC 3700 气相色谱-质谱联用仪 (IE-0286)
苯	《土壤和沉积物 挥发性芳香烃的测定 顶空/气相色谱法》HJ 742-2015	3.1μg/kg	Agilent 8860 气相色谱仪 (IE-0177)
萘	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》HJ 784-2016	3μg/kg	Agilent 1260II (G7129A) 高效液相色谱仪 (IE-0127)
苯并[a]蒽	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》HJ 784-2016	4μg/kg	Agilent 1260II (G7129A) 高效液相色谱仪 (IE-0127)

项 目	方法来源	检出限	使用仪器设备型号、名称、编号
苯并[b]荧蒽	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》HJ 784-2016	5μg/kg	Agilent 1260II (G7129A) 高效液相色谱仪 (IE-0127)
苯并[k]荧蒽	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》HJ 784-2016	5μg/kg	Agilent 1260II (G7129A) 高效液相色谱仪 (IE-0127)
苯并[a]芘	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》HJ 784-2016	5μg/kg	Agilent 1260II (G7129A) 高效液相色谱仪 (IE-0127)
茚并[1,2,3-c,d]芘	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》HJ 784-2016	4μg/kg	Agilent 1260II (G7129A) 高效液相色谱仪 (IE-0127)
备注	以上仪器设备均为内蒙古八思巴环保科技有限公司自有仪器设备		

(3) 污染物监测结果

土壤环境质量现状监测结果见表 3.4-12。由表 4.3-12 土壤环境质量现状监测结果可知，本次土壤中各监测因子的监测值均可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值标准、《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 中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）中的其他限值要求。

3.4.4 地下水环境现状监测与评价

一、地下水水位现状监测

为了掌握评价区地下水流场特征，本次评价引用《乌海海勃湾高新技术产业开发区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》2024 年 10 月监测数据，数据显示评价区内地下水井均为水文地质勘探孔，监测层位为第四系松散岩类孔隙含水层，结果如表 3.4-13 所示。根据地下水位调查结果绘制了评价区第四系松散岩类孔隙潜水流场图，如图 3.4-6 所示。引用监测数据符合导则要求。

在现有数据的基础上，本次于 2026 年 3 月 6 日对评价区内水井进行水位统测，结果如表 3.4-14 所示。根据地下水位调查结果绘制了评价区 3 月份第四系松散岩类孔隙潜水流场图，如图 3.4-7 所示。

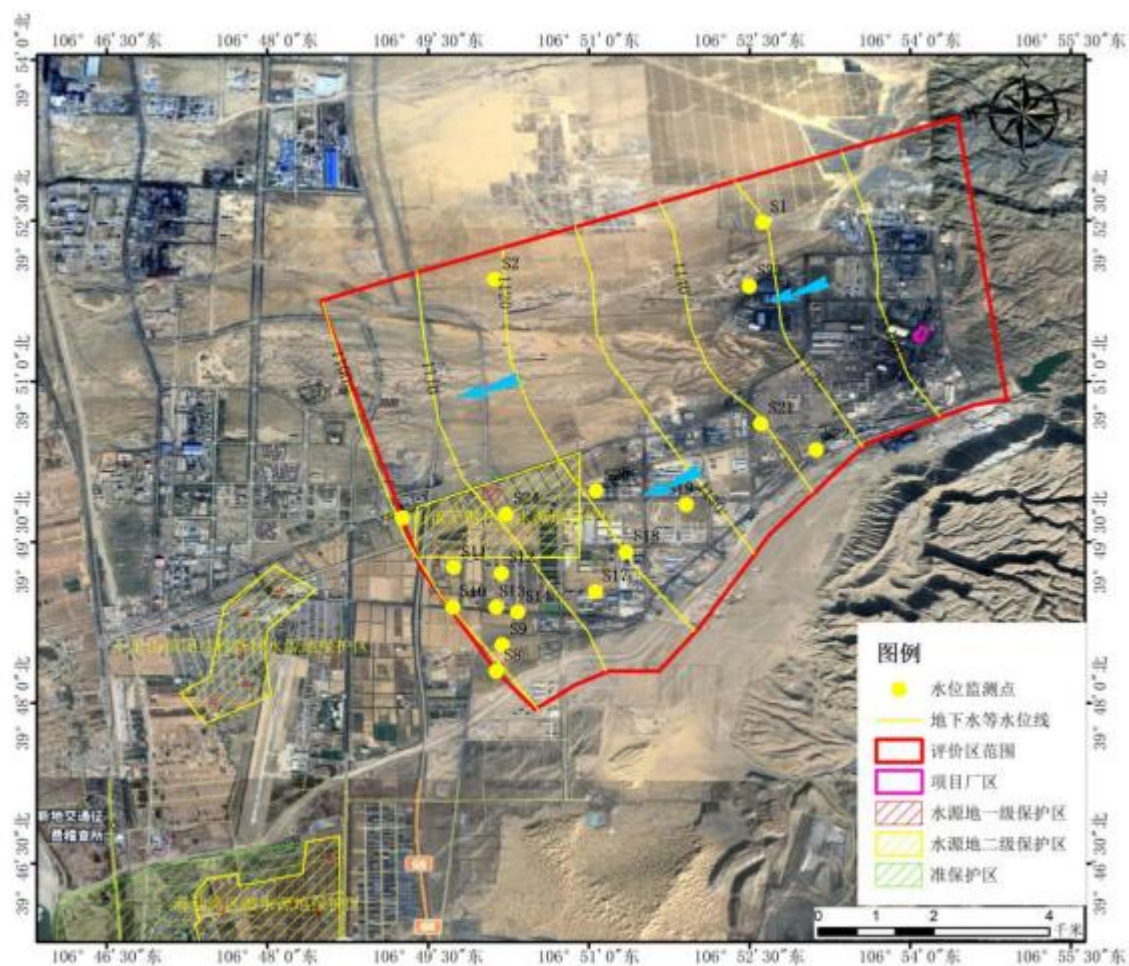


图3.4-6 地下水等水位线

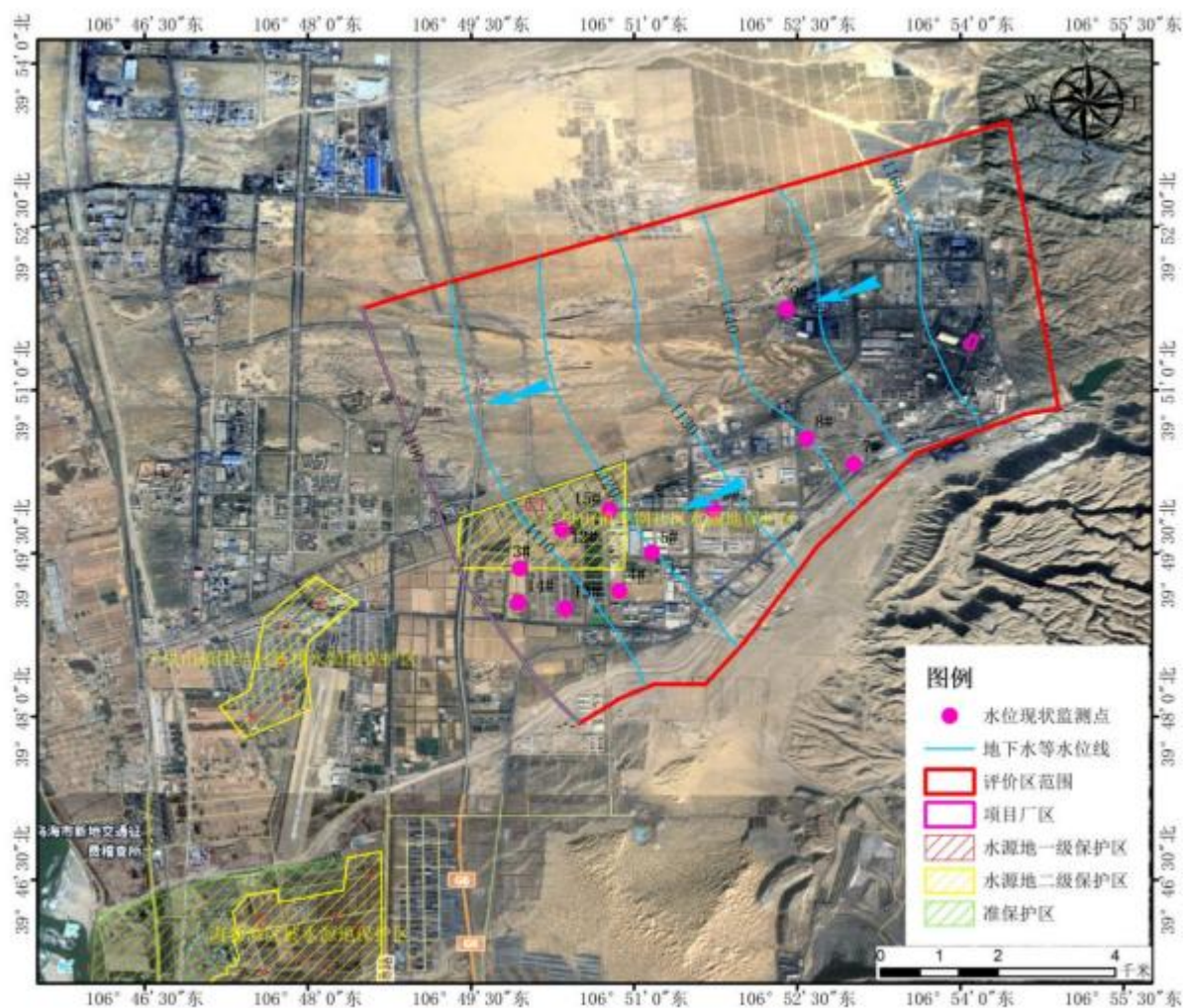


图 3.4-7 评价区地下水等水位线图

由流场图可以看出，评价区地下水径流方向主要为由东北向西南径流，地下水平均水力梯度为 1‰。评价区内地下水动态主要受径流因素影响，在山前倾斜平原区，地下水位埋藏深，降水稀少，大气降水渗入补给对地下水动态影响不大，由于水位埋藏深，蒸发对地下水动态变化影响亦不显著，加之距黄河较远，在天然状态下，一年之中的大部分时间内地下水位高于黄河水位，即地下水补给黄河水或处于相对平衡状态，黄河对地下水动态基本没有影响，地下水动态变化较为缓慢，无明显的高峰低潮。

二、地下水水质监测

(1) 监测点位

本项目评价级别为一级，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ6102016）要求，本次引用2024年9月《乌海海勃湾高新技术产业开发区总体规

划（2021-2035）环境影响报告书》中的监测数据，数据由内蒙古华智鼎检测技术有限公司进行监测。引用数据为基本水质因子。在此基础上，依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610—2016）中建设项目可能导致地下水污染的特征因子，根据项目实际特征。本项目于2026年3月对评价区内水井开展了一期特征因子现状监测。

引用点位和本次监测点位置示意图 3.4-8、图 3.4-9，地下水水质检测井信息见表 3.4-15、表 3.4-16。监测层位均为第四系松散岩类孔隙潜水含水层。

表 3.4-15 引用地下水水质检测井信息

编号	经度	纬度	与项目区关系	井深(m)	监测层位
S1	106°52'33.07"	39°52'16.89"	园区西北 220m	100	第四系松散岩类孔隙水
S2	106°49'55.21"	39°51'49.95"	园区西北 3280m	90	第四系松散岩类孔隙水
S8	106°49'52.29"	39°48'29.87"	园区西南 920m	100	第四系松散岩类孔隙水
S12	106°49'56.55"	39°49'21.65"	园区西南 1110m	90	第四系松散岩类孔隙水
S17	106°50'52.00"	39°49'9.29"	园区内	185	第四系松散岩类孔隙水
S19	106°51'44.04"	39°49'53.82"	园区内	200	第四系松散岩类孔隙水
S22	106°53'1.78"	39°50'19.20"	园区内	240	第四系松散岩类孔隙水

表3.4-16 评价区水质现状监测点信息表

编号	点位名称	坐标	海拔(米)	水位标高(米)	井深(米)	水位埋深(米)
3#	西口风 2#水井	N39°49'21.72" E106°49'57.09"	1146.27	1094.21	114.66	52.06
4#	8 号水泵房	N39°49'09.22" E106°50'51.89"	1175.67	1122.71	180.99	52.96
5#	1 号水泵房	N39°49'30.41" E106°51'09.79"	1186.67	1132.99	182.37	53.68
6#	3 号水泵房	N39°49'53.82" E106°51'44.04"	1201.11	1146.97	186.61	54.14
7#	4 号水泵房	N39°50'19.29" E106°53'01.26"	1230.67	1179.07	183.29	51.60
8#	6#水泵房	N39°50'33.22" E106°52'35.32"	1223.11	1169.92	184.36	53.19
9#	7#水泵房	N39°51'44.46" E106°52'24.20"	1217.06	1163.15	186.67	53.91



图3.4-8 引用水质监测点位图

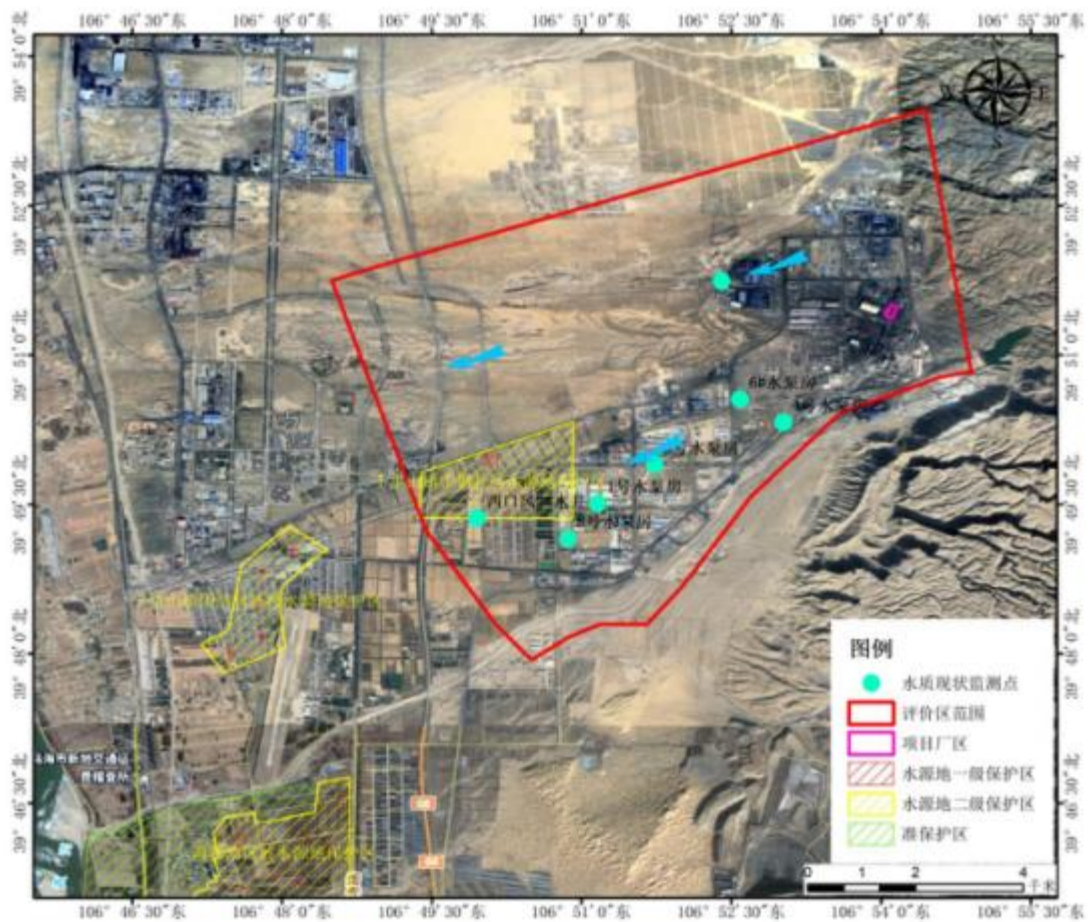


图 3.4-9 评价区水质现状监测点位图

(2) 监测项目

引用基本水质因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、氨氮、硝酸盐（以N计）、亚硝酸盐（以N计）、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（CODMn法，以 O_2 计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、硫化物、锌、铜、铝、镍、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、二甲苯、苯并[a]芘、石油类。

本次监测特征因子：萘、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽

(3) 监测频次

引用数据采样时间为2024年9月12日，本次监测采样时间为2026年3月5日。监测一天，每天监测1次。

(4) 采样和监测分析方法

地下水检测项目及分析方法见表3.4-17。

表3.4-17 地下水检测项目及分析方法一览表

序号	检测项目	方法名称及来源	检出限	仪器设备名称/型号	仪器管理编号
1	pH	《水质pH值的测定电极法》(HJ1147-2020)	—	便携式酸度计/pH850	HZD-023-D/J
2	钾	《水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法》(GB/T11904-1989)	0.05 mg/L	原子吸收分光光度计/AA-7020	HZD-020-B
3	钙	《水质钙和镁的测定原子吸收分光光度法》(GB/T11905-89)	0.02 mg/L	原子吸收分光光度计/AA-7020	HZD-020-B
4	钠	《水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法》(GB/T11904-1989)	0.01 mg/L	原子吸收分光光度计/AA-7020	HZD-020-B
5	镁	《水质钙和镁的测定原子吸收分光光度法》(GB/T11905-89)	0.002 mg/L	原子吸收分光光度计/AA-7020	HZD-020-B
6	无机阴离子Cl-	《水质无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定离子色谱法》(HJ84-2016)	0.007 mg/L	离子色谱仪/CIC-D100	HZD-001-B
7	无机阴离子SO ₄ ²⁻	《水质无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定离子色谱法》(HJ84-2016)	0.018 mg/L	离子色谱仪/CIC-D100	HZD-001-B
8	重碳酸盐	《水和废水检测分析方法(第四版)国家环境保护总局》(2002年)第三篇第一章十二、碱度(一)酸碱指示剂滴定法(B)	—	棕色酸式滴定管	HZD-092-G
9	碳酸盐	《水和废水检测分析方法(第四版)国家环境保护总局》(2002年)第三篇第一章十二、碱度(一)酸碱指示剂滴定法(B)	—	棕色酸式滴定管	HZD-092-G
10	亚硝酸盐氮	《水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法》(GB7493-87)	0.003 mg/L	可见分光光度计/V-5600	HZD-022-D
11	硝酸盐氮	《水质硝酸盐氮的测定酚二磺酸分光光度法》(GB7480-87)	0.02 mg/L	可见分光光度计/V-5600	HZD-022-D
12	氨氮	《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》(HJ535-2009)	0.025 mg/L	可见分光光度计/7230G	HZD-022-A
13	挥发酚	《水质挥发酚的测定4-氨基安替比林分光光度法》(HJ503-2009)	0.0003 mg/L	可见分光光度计/7230G	HZD-022-B

		) (方法1萃取分光光度法)			
14	氰化物	《水质氰化物的测定容量法和分光光度法(异烟酸-吡啶啉酮分光光度法)》(HJ484-2009)	0.004 mg/L	可见分光光度计 /7230G	HZD-022-A
15	氟化物	《水质氟化物的测定离子选择电极法》(GB7484-87)	0.05 mg/L	pH(酸度)计 /PHSJ-4F	HZD-009-A
16	硫化物	《水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法》(HJ1226-2021)	0.003 mg/L	可见分光光度计 /V-5600	HZD-022-D
17	砷	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》(HJ694-2014)	0.3μg/L	原子荧光光度计 /AFS-8220	HZD-003-A
18	汞	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》(HJ694-2014)	0.04 μg/L	原子荧光光度计 /AFS-8220	HZD-003-A
19	铅	《水和废水检测分析方法(第四版)》国家环境保护总局(2002年)第三篇第四章十六、铅(五)石墨炉原子吸收法(B)	1 μg/L	石墨炉原子吸收光谱仪/ICE-3500	HZD-020-A
20	六价铬	《水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法》(GB7467-87)	0.004 mg/L	可见分光光度计 /7230G	HZD-022-A
21	镉	《水和废水检测分析方法(第四版)》国家环境保护总局(2002年)第三篇第四章七、镉石墨炉原子吸收法测定镉、铜、铅(B)	0.1μg/L	石墨炉原子吸收光谱仪/ICE-3500	HZD-020-A
22	铁	《水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》(GB11911-89)	0.03 mg/L	原子吸收分光光度计/AA-7020	HZD-020-B
23	锰	《水质32种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》HJ776-2015	0.004 mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP)/6300	HZD-111-A
24	铜	《水质32种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》HJ776-2015	0.006 mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP)/6300	HZD-111-A
25	锌	《水质32种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》HJ776-2015	0.004 mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP)/6300	HZD-111-A

26	铝	《水质32种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ776-2015	0.009 mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪 (ICP) /6300	HZD-111-A
27	镍	《水质32种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ776-2015	0.007 mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪 (ICP) /6300	HZD-111-A
28	高锰酸盐指数	《生活饮用水检验方法第7部分： 有机物综合指标》（ GB/T5750.7— 2023） 1.1酸性高锰酸钾滴定法	0.05 mg/L	棕色酸式滴定管	HZD-092-G
29	总硬度	《水质钙和镁总量的测定 EDTA滴定法》（GB7477-1987 ）	5mg/L	棕色酸式滴定管	HZD-092-G
30	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性 状和物理指标》 (GB/T5750.4-2023)（11.1溶解 性总固体称重法）	—	电子天平（万分之一）/FA2004B	HZD-011-A
31	总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》（ 第四 版增补版）国家环境保护总局 （2002年）第五篇第二章五（ 一）多管发酵法	20 MPN/L	干燥/培养两用箱 /PH-070A	HZD-006-B
32	菌落总数	《生活饮用水标准检测方法 微生物指标》 GB/T5750.12-2023 4.1平皿计数法	—	干燥/培养两用箱 /PH-070A型	HZD-006-A
33	石油类	《水质石油类的测定紫外分光光度法（试行）》（ HJ970-2018）	0.01 mg/L	紫外分光光度 /UV- 5100	HZD-021-A
34	硫酸盐	《水质硫酸盐的测定铬酸钡分光光度法（试行）》（ HJ/T342-2007）	2mg/L	可见分光光度计 /V- 5600	HZD-022-C
35	氯化物	《水质氯化物的测定硝酸银 滴定 法》（GB11896-89）	2.5 mg/L	棕色酸式滴定管	HZD-092-G
36	苯	《水质挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》（ HJ810-2016）	0.8μg/L	气相色谱质谱联 用仪/ISQ7000	HZD-018-A
37	甲苯	《水质挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》（ HJ810-2016）	1.0μg/L	气相色谱质谱联 用仪/ISQ7000	HZD-018-A
38	三氯甲烷	《水质挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》（ HJ810-2016）	1.1μg/L	气相色谱-质谱联 用仪/ISQ7000	HZD-018-A
39	四氯化碳	《水质挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》（ HJ810-2016）	0.8μg/L	气相色谱-质谱联 用仪/ISQ7000	HZD-018-A

40	邻-二甲苯	《水质挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》(HJ810-2016)	0.8μg/L	气相色谱-质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
41	间/对-二甲苯	《水质挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》(HJ810-2016)	0.7μg/L	气相色谱-质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
42	苯并[a]芘	《水质多环芳烃的测定液液萃取和固定萃取高效液相色谱法》(HJ478-2009)	0.004μg/L	液相色谱仪/1220LC/1260FLC	HZD-019-A
43	色度	《水质色度的测定(铂钴比色法)》(GB11903-1989)	—	—	—
44	臭和味	《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》(GB/T5750.4-20236.1嗅气和尝味法)	—	—	—
45	浊度	《水质浊度的测定(目视比色法)》(GB13200-91)	1度	—	—
46	肉眼可见物	《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》(GB/T5750.4-20237.1直接观察法)	—	—	—

表3.4-18 地下水检测项目及分析方法一览表

项目	方法来源	检出限	使用仪器设备型号、名称、编号
萘	《水质多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》HJ478-2009	0.012μg/L	Agilent1260II (G7129A) 高效液相色谱仪 (IE-0127)
蒽	《水质多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》HJ478-2009	0.004μg/L	Agilent1260II (G7129A) 高效液相色谱仪 (IE-0127)
荧蒽	《水质多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》HJ478-2009	0.005μg/L	Agilent1260II (G7129A) 高效液相色谱仪 (IE-0127)
苯并[b]荧蒽	《水质多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》HJ478-2009	0.004μg/L	Agilent1260II (G7129A) 高效液相色谱仪 (IE-0127)
备注	以上仪器设备均为内蒙古八思巴环保科技有限公司自有仪器设备		

1、评价方法

本次评价采用单项污染因子指数进行评价，结合地下水水质标准，对评价区地下水水质优劣进行评述。

采用单因子污染指数法，计算公式为：

$$Pi = Ci/Cis$$

式中：Pi——监测点某因子的污染指数；

Ci——监测点某因子的实测浓度，mg/L；

Cis——某因子的环境质量标准值，mg/L。

pH值评价采用如下模式：

当实测pH值 ≤ 7.0 时， $S_{pHi} = (7.0 - pH_i) / (7.0 - pH_{smin})$

当实测pH值 > 7.0 时， $S_{pHi} = (pH_i - 7.0) / (pH_{smax} - 7.0)$

式中： S_{pHi} ——监测点pH值的污染指数；

pH_i ——监测点pH值的实测浓度，mg/L；

pH_{smin} ——pH值的环境质量标准值下限；

pH_{smax} ——pH值的环境质量标准值上限。

2、评价标准

地下水环境质量现状评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准值。该标准中无标准值的石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类标准。

评价结果如下：

A、感官性状指标：包括色、浑浊度、嗅和味、肉眼可见物等。

评价区内地下水水质良好，地下水一般呈无色、无嗅、无味、无肉眼可见物，无超标水样点，均符合标准限值要求。

B、一般化学性指标：包括pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、硫化物、铁、锰、铜、锌、铝、石油类、氨氮、钾、钙、钠、镁、重碳酸、碳酸、耗氧量、挥发酚等。根据测试结果可知，仅评价区地下水一般化学性指标均符合标准限值要求。

C、毒理指标：包括氟化物、硝酸盐、亚硝酸盐、砷、镉、六价铬、铅、汞、镍、氰化物、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、邻-二甲苯、间/对-二甲苯、苯并[a]芘。根据测试结果可知，评价区内氟化物超标，其他地下水毒理学指标符合标准限值要求。

D、微生物指标：总大肠菌群、细菌总数。

评价区地下水细菌总数一般 26-50CFU/mL；总大肠菌群未检测出，评价区地下水微生物指标均符合标准限值要求。

E、超标原因分析

评价区地下水超标因子主要为部分井的氟化物。氟化物超标原因主要为：评价区位于桌子山山前冲洪积平原与黄河冲积平原交接地带，区域地下水径流滞缓，加之含水层介质中可溶盐含量高，长期的水-岩相互作用使得介质中大量的氟化物、可溶盐进入水中并积累起来，属天然的水文地质条件所致。根据 2022 年 12 月内蒙古第八地质矿产勘查开发有限责任公司和山东正元地质资源勘查有限责任公司提交的《内蒙古自治区乌海市乌海经济开发区地下水环境状况调查评估报告》，该园区地下水水质检测中上游对照点及下游部分监测井均有氟化物超标现象，与本项目氟化物超标原因一致。

评价区超标因子主要为氟化物，其他检测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，石油类满足参照的《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅲ类标准。根据各年份氟化物浓度与本次评价氟化物变化情况对比，变化趋势见图 3.4-6。由图可知，园区所在区域地下水中氟化物在部分年份存在超标。由于园区未进行地下水跟踪监测，因此无固定的跟踪监测点位数据，均采用各年份收集资料的最大值，氟化物浓度在 0.69~1.6mg/L 之间变化。

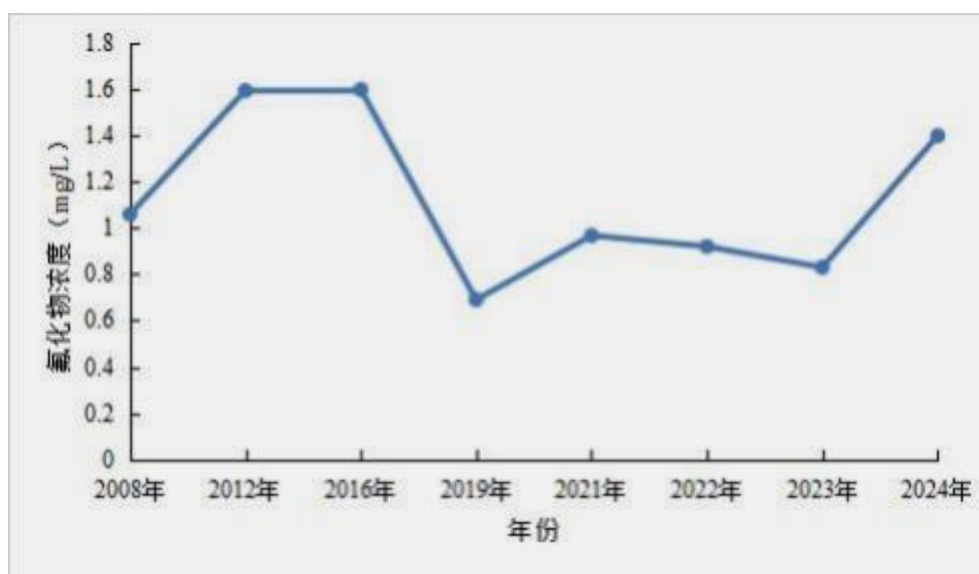


图3.4-10不同年份园区所在区域氟化物变化趋势

3.4.5 生态环境现状调查与评价

3.4.5.1 生态功能区划

按照内蒙古生态环境厅编制的《内蒙古自治区生态功能区划（2003 年）》，项目所在区域（乌海市海勃湾高新技术产业开发区，东经 106°54'03.69"，北纬 39°51'26.66"）隶属于一级生态大区：荒漠草原生态大区，二级生态区：Ⅳ 内蒙

古高原荒漠草原生态区，二级生态亚区：IV-3 鄂尔多斯高原西部荒漠草原生态亚区，项目主体位于三级生态功能区 IV-3-5 西桌子山山地草原防风固沙生态功能区，区域紧邻 IV-3-3 西鄂尔多斯四合木、半日花生物多样性保护生态功能区。

本区生态环境主要问题为草场的严重退化、水土流失及地表土壤的沙砾化。在生态环境敏感性评价上属于土壤侵蚀、土壤严盐渍化与生物多样性保护极敏感区。在生态服务功能重要性方面，本区为荒漠化控制、有机物生产以及生物多样性保护保护方面具有重要作用。因此，在生态环境保护上要重点保护山地草原生态系统，实施退牧还草政策，建立合理的放牧制度，禁止开发矿产资源，保持其完整的山地生态系统及其生物多样性。生态功能区划详见图 3.4-11。

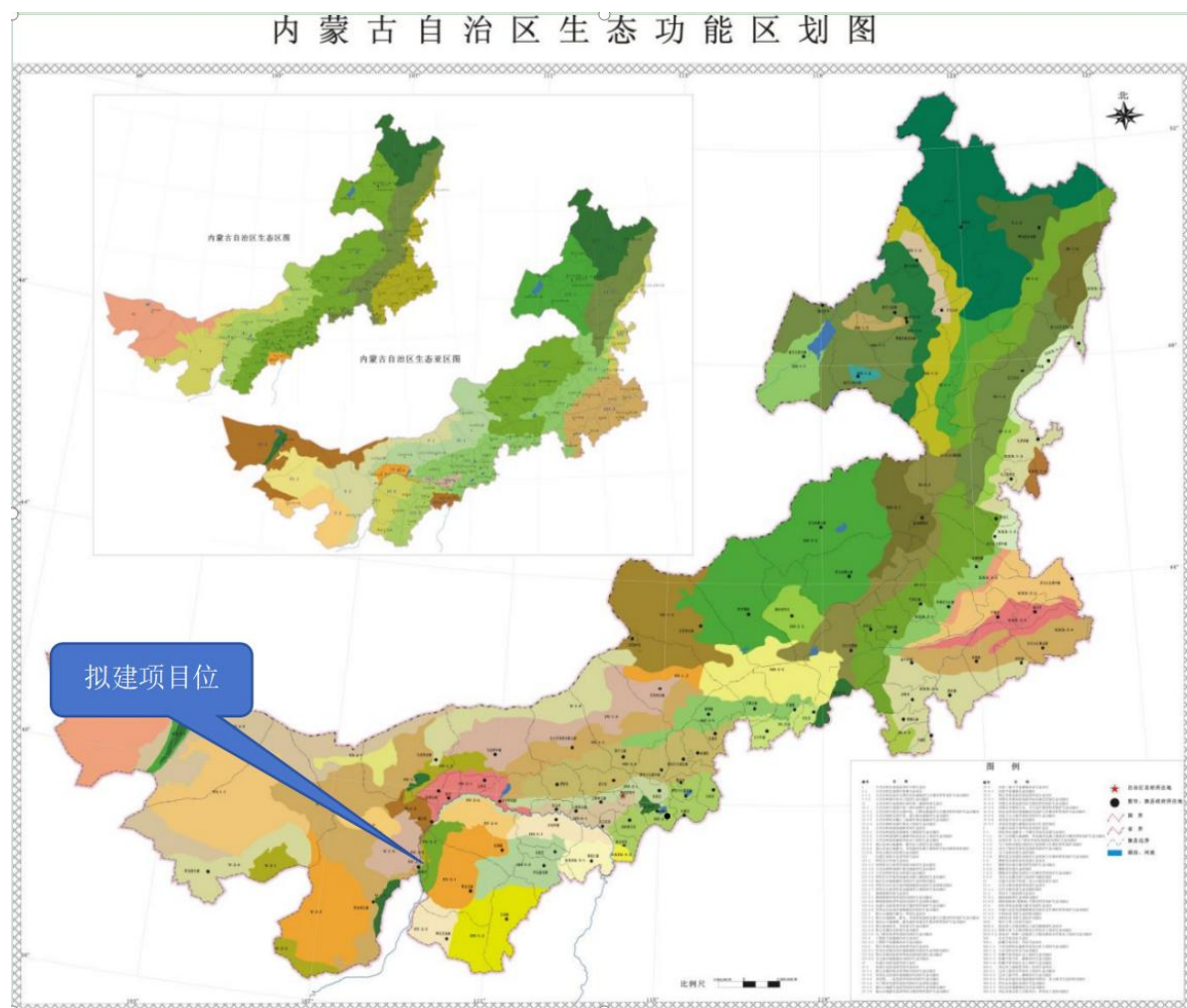


图 3.4-11 生态功能区划图

3.4.5.2 现状调查及资料获取

根据《环境影响评价技术导则·生态影响》(HJ 19-2022),结合内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司工业烟气超净排放及纳米碳制备成套技术装备一期项目生态一级评价要求及乌海海勃湾高新技术产业开发区特征,本次生态现状调查采用“资料收集—遥感监测—实地核查—综合分析”相结合的方法进行评价。

1、调查方法

(1) 资料收集法

收集评价区及周边区域能反映生态现状或生态本底的资料,从表现形式上分为文字和图形资料,从时间上分为历史资料和现状资料,从收集行业类别上可分为农牧、林草、生态环境等部门,从资料性质上可分为:

规划与管控资料:《乌海市城市总体规划》《海勃湾高新技术产业开发区总体规划》及“三线一单”生态环境分区管控方案;

生态敏感区与本底资料:评价区生态保护红线、自然保护地勘界定标矢量数据,乌海市生物多样性调查报告、植被类型分布图及区域物种名录;

工程与背景资料:本项目可行性研究报告、厂区平面布置图,周边内蒙古黄河工贸集团千里山煤焦化有限责任公司相关环评及监测数据,区域 2022 年土地利用现状图。

(2) 现场调查法

现场调查主要指植被样方调查,遵循以下原则:

代表性原则:所选取样方的植被类型应在评价范围内具有代表性;

均匀性原则:在代表性原则基础上,样方布设尽可能均匀分布在评价区非工业用地区域;

重点类型重点监测原则:根据植被分布情况,合理确定样地设置数量,对重点和分布广泛的植被类型,增加样方数量,以了解重要植被的物种组成和空间变化;

详查与普查相结合原则:对于代表性较强的植物群落,详细调查群落特征各项指标;对于特征、组成相似的植物群落,采用普查方法,只作记名样方调查。

按照上述布设原则,可保证样方布置的代表性、植被调查结果的准确性,能充分反映当地实际情况。

（3）生态制图法

以遥感（RS）与地理信息系统（GIS）技术为基础，在 GPS 支持下，根据实地考察和收集到的有关文字与图形资料，建立起地物原型与卫星影像之间的直接解译标志，通过监督分类和人工解译相结合的方法，解译评价范围生态环境现状：

数据源：考虑高分商业卫星数据获取限制，本次采用 10m 分辨率公开遥感影像（Sentinel-2A）作为主要数据源，辅以区域现有土地利用分类数据进行校核；

解译范围：以厂址中心（东经 106°54'3.69"，北纬 39°51'26.66"）为圆心，外扩 1km 的圆形区域，完整覆盖项目及周边两处生态保护红线；

制图成果：编制评价区土地利用现状图、生态敏感目标分布图及植被覆盖度图，为定量分析提供底图支撑。

（4）综合分析法

在资料收集、现场调查及遥感解译基础上，采用定性与定量相结合的方法：

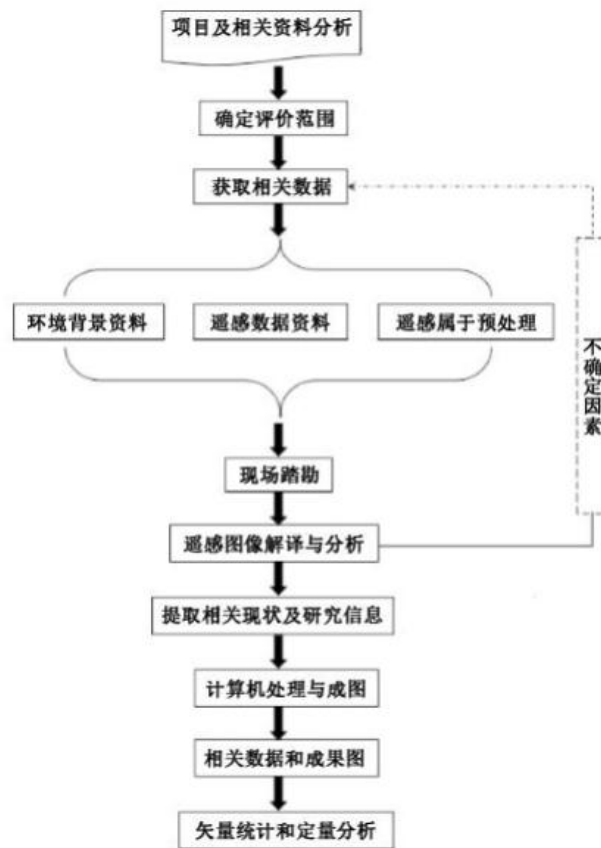
定量分析：利用 GIS 空间分析技术，统计评价区各类生态系统面积、植被覆盖度，量化项目与生态敏感区的距离及影响范围；

类比分析：类比乌海海勃湾高新技术产业开发区内已建同类工业废气治理项目，结合现场调查数据，综合评价区域生态环境现状及本项目潜在影响。

2、资料获取

（1）资料收集

收集了评价区相关调查报告、生态本底资料，重点参考《内蒙古植物志》（第三版）、《内蒙古植被》及《乌海市生物多样性调查报告》等文献；同时收集乌海市海勃湾区生态保护红线、土地利用现状数据、“三线一单”生态环境分区管控方案等官方资料。结合本项目位于乌海海勃湾高新技术产业开发区、周边以工业用地为主的区域特征，重点梳理了区域内工业植被分布及土地利用现状数据，为生态现状评价提供基础依据。



3.4-12 生态制图工作流程

(2) 卫星遥感影像解译

采用遥感（RS）、地理信息系统（GIS）和全球定位系统（GPS）等“3S”高新技术结合的方法，进行环境影响评价生态环境信息的获取。本次生态现状以2025年6月Sentinel-2A一景遥感影像数据为数据源，云量在0.05%以下，成像清晰，经过几何精校正、辐射校正、大气校正等预处理，空间分辨率为10m。辅以GlobeLand30地表覆盖分类数据作为参考，遥感解译提取依托ENVI、ArcGIS软件平台，采用人机交互解译方法，精准提取评价范围内的土地利用类型（工业用地、建设用地、草地、裸地等）。遥感解译范围为项目边界外延1km。该范围既能完整覆盖厂区主体及周边1km内的生态背景区，又能精准反映项目对周边生态环境的直接影响程度，符合一级评价对调查范围的管控要求。评价区遥感影像图如下。

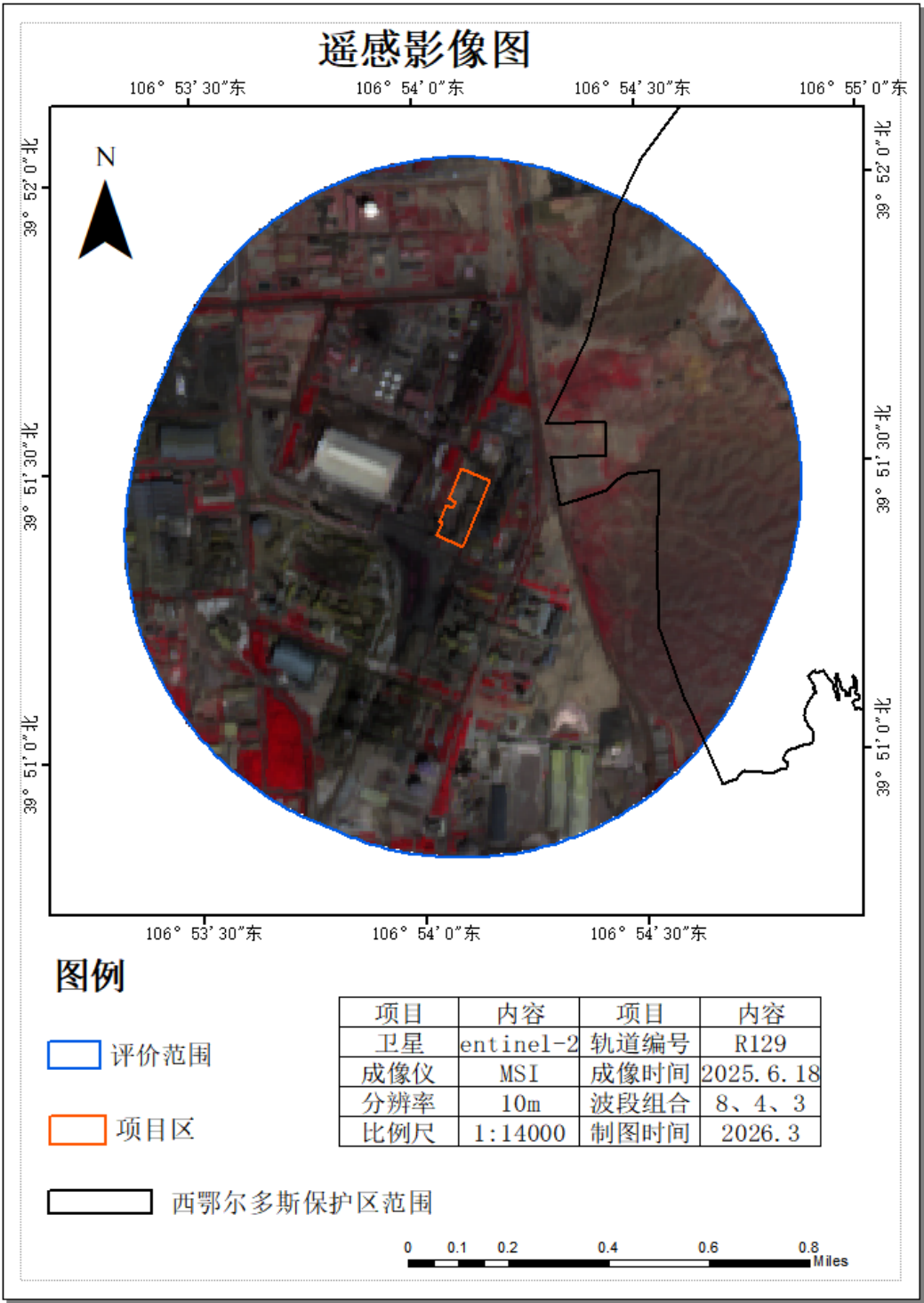


图 3.4-13 遥感影像图

3.4.5.3 植被与植物群落现状调查与评价

1、样方调查

据《环境影响评价技术导则·生态影响》(HJ 19-2022)要求,结合内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司项目手续办理时限,专业技术人员于 2026 年 3 月 21 日赴现场开展早春萌动前期(植被尚未返青)生态现状调查,采用资料收集法、现场样方调查法、遥感调查法、陆生动植物调查法相结合的方式,开展定性与定量分析评价。

针对早春植被未萌发现状,本次调查重点记录样方内地形、土壤类型、人为扰动痕迹等生境特征,识别并统计现存植被(多年生草本、灌木、乔木的地上立枯物及枯落物)分布,结合区域植被资料推断群落物种组成与潜在盖度,测量优势物种高度、冠幅、密度等指标,估算现状生物量与覆盖度。调查共涵盖人工杨树林群落、荒漠灌丛群落、克氏针茅草本群落 3 种典型类型,可全面反映评价区生态现状特征。

(1) 样地选择依据及具体分布

生态现状调查采用整体普查与样方调查相结合的方法,遵循“典型性”“整体性”原则,选取不同生境、不同植被类型共 15 个点位开展实地样方调查,全面覆盖项目永久占地及评价区周边敏感生态区域,兼顾不同地形与植被扰动程度。

结合评价区卫星影像确定考察对象及考察路线,通过植被调查确定评价区内的群落性质,选择典型样地调查、取样,并使用 GPS 确定调查点的地理位置。样方布点见图 3.4-14。

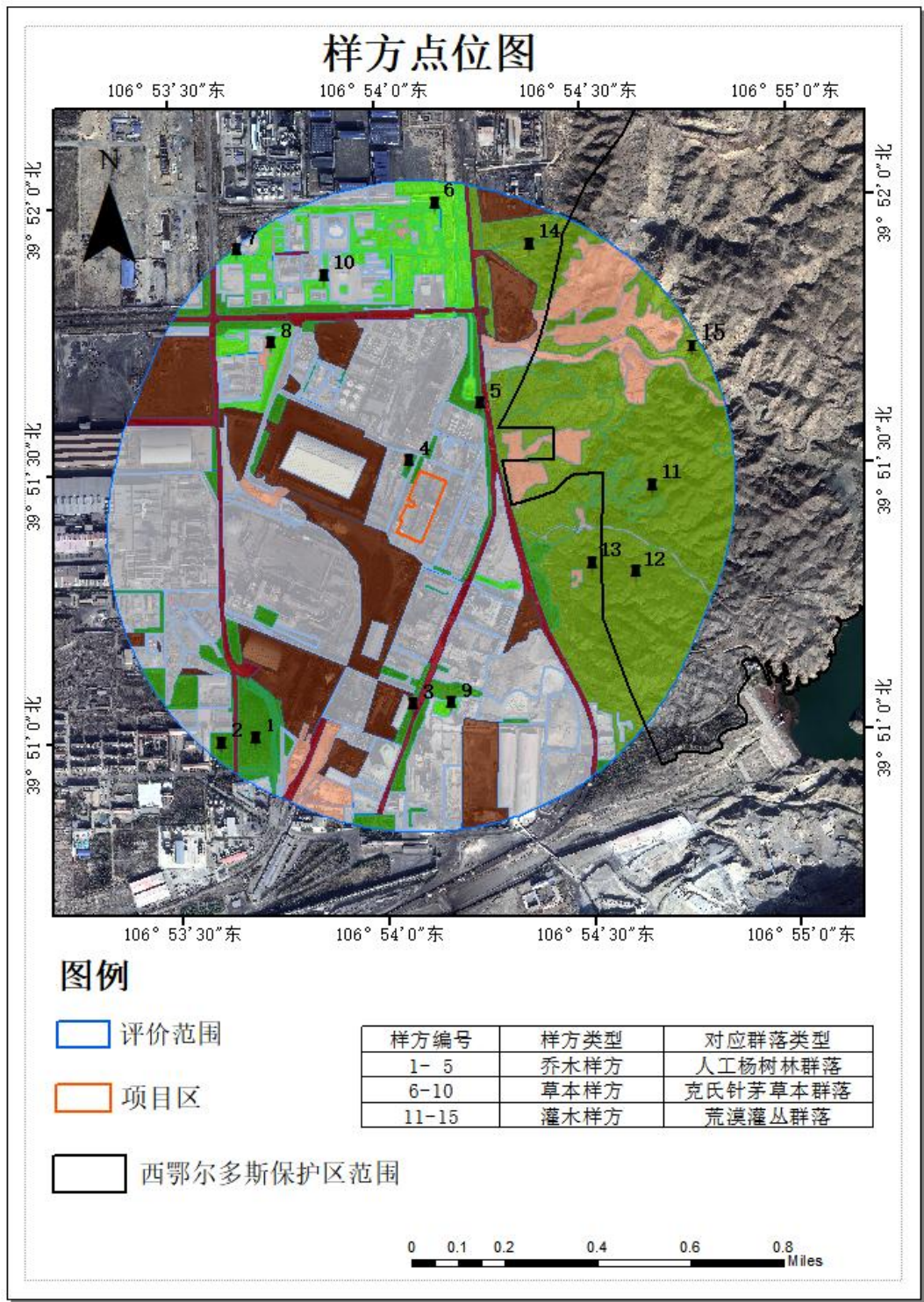


图 3.4-14 样方点位图

(2) 样地背景和生境描述

首先，通过实地调查，对评价区内群落类型进行基础了解。然后，对选定样地做总体描述，描述内容主要包括地理位置、植被类型、主要群落名称。

(3) 样方设计

采用样方法进行植被调查。按照《陆地生态系统生物观测规范》要求，草本群落样方取样面积为 $1 \times 1\text{m}^2$ ，灌木群落样方取样面积为 $5 \times 5\text{m}^2$ ，乔木群落样方设置样线长度 20m。

(4) 测定指标

乔木群落测定指标包括株数、胸径、高度、郁闭度等群落特征。草本高度、盖度、多度等群落特征。灌木群落包括高度、盖度等群落特征。样方调查表见表 3.4-21~23。

3、植被覆盖度

评价范围内的植被状况，基于遥感数据并采用归一化植被指数（NDVI）估算得到植被覆盖度空间分布情况。本项目植被覆盖度划分为高覆盖度、中高覆盖度、中覆盖度、低覆盖度和极低覆盖度五个等级。

评价区位于山地丘陵草原地区，据统计可知，评价范围内植被覆盖度以极低覆盖度为主，占比为 57.47%；其次为低覆盖度，占比为 34.71%；中覆盖度、中高覆盖度、高覆盖度占比分别为 5.05%、1.42%、1.35%；平均植被覆盖度约 22.0%。

项目区植被覆盖度以极低覆盖度为主，占比为 94.98%；其次为低覆盖度，占比为 5.91%；中覆盖度占比为 0.11%；无中高、高覆盖度区域，平均植被覆盖度约 11.5%。

植被覆盖度类型面积见表 3.4-24~25，评价区植被覆盖度见图 3.4-16。本次基于 2025 年 遥感影像，采用像元二分模型完成评价区植被覆盖度反演，统计得到评价区植被覆盖度总面积为 381.64hm^2 ，与土地利用现状面积基本一致，微小差异为栅格像元边缘截断所致。

表 3.4-24 评价区植被覆盖度表

序号	植被覆盖度	评价区
----	-------	-----

		面积/hm ²	占比/100%
1	极低覆盖度 0~20%	219.3744	57.47
2	低覆盖度 20~40%	132.4728	34.71
3	中覆盖度 40~60%	19.2944	5.05
4	中高覆盖度 60~80%	5.4174	1.42
5	高覆盖度 80~100%	4.7810	1.35
合计		381.64	100

表3.4-25 项目区植被覆盖度表

序号	植被覆盖度	评价区	
		面积/hm ²	占比/100%
1	极低覆盖度 0~20%	2.0675	94.98
2	低覆盖度 20~40%	0.1301	5.91
3	中覆盖度 40~60%	0.0024	0.11
4	中高覆盖度 60~80%	0	0
5	高覆盖度 80~100%	0	0
合计		2.20	100

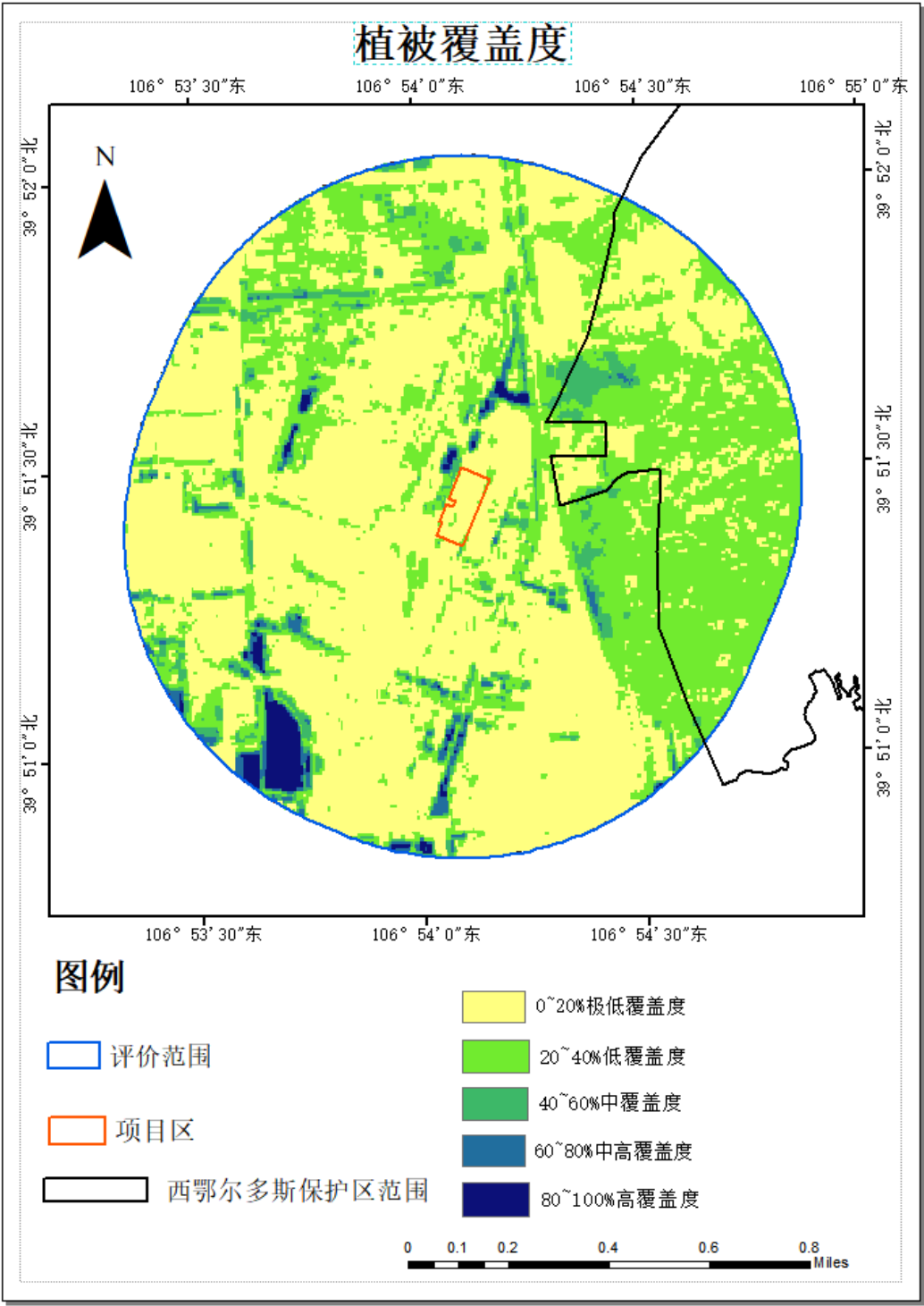


图 3.4-16 植被覆盖度类型图

(1) 植被类型及分布

评价区植被类型以温带荒漠灌丛为核心，其中四合木群系（国家二级保护野生植物）呈大面积片状集中分布于评价区东部平缓地带，为区域典型原生荒漠灌丛，是本次评价重点关注的敏感保护植被类型，占地 77.27hm²，占评价范围总面积的 20.25%；霸王群系作为伴生荒漠灌丛，零星分布于评价区中西部缓坡地带，多与四合木群落镶嵌分布，占地 8.58hm²，占比 2.25%。

克氏针茅群系为区域原生草本植被，分布于评价区北部平坦开阔地带，是评价区主要草原植被类型，占地 20.28hm²，占比 5.31%；杨树林群系多为人工 / 半人工防护林，呈条带状分布于评价区边缘及道路两侧，占地 22.72 hm²，占比 5.95%。

评价区无植被区占比最高，主要分布于中西部及南部，为工业用地、采矿用地、交通运输用地及裸土地，占地 252.79 hm²，占评价范围的 66.24%。

项目区（占地 2.20hm²）植被类型单一，以无植被区为主，占比 100%，无自然植被及保护物种分布。

评价区及项目区各植被类型分布面积及比例详见表 3.4-26~28，植被覆盖空间分布现状见图 3.4-17。

表 3.4-26 植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	评价范围 面积 (hm ²)	占比 (%)
I.乔木林	一、落叶 阔叶林	(一) 杨树林	1.杨树林群系	分布于山地阴坡及沟底分布于评价区东部及南部边缘地带，多呈片状分布	22.72	5.95
II.灌丛	一、落叶 阔叶灌丛	(一) 荒漠灌丛	1.四合木群系	集中分布于评价区东部，为区域典型荒漠灌丛，是重点保护植被类型	77.27	20.25
			2.霸王群系	零星分布于评价区中西部，多与四合木群落镶嵌分布	8.58	2.25
III.草本	一、草地	(一)、丛生草类草地	1.克氏针茅群系	分布于评价区北部平坦区域，为区域主要原生草本植被类型	20.28	5.31

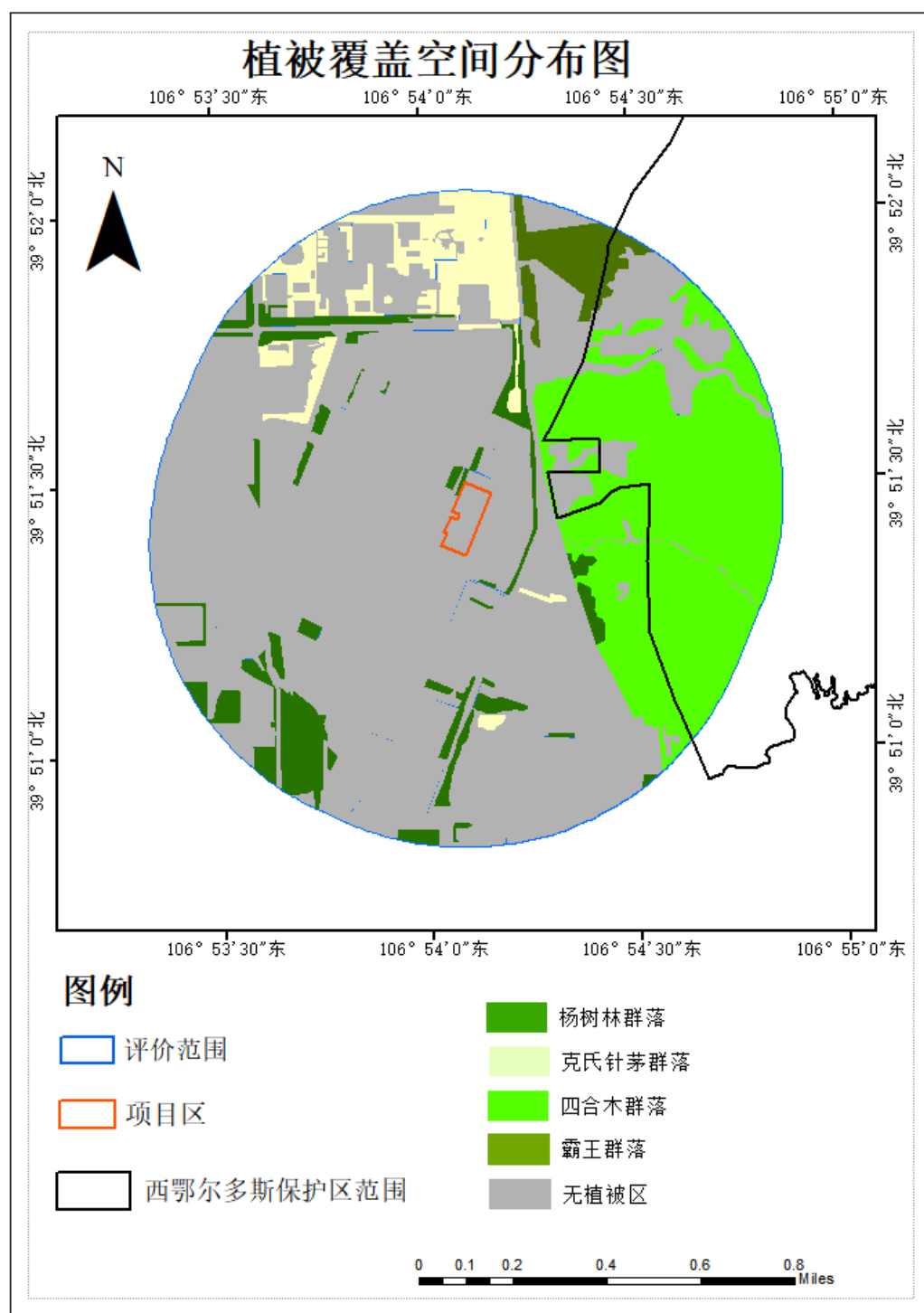


图 3.4-17 植被覆盖空间分布现状图

表 3.4-27 评价区域植被类型表

序号	植被型组	植被类型	斑块/个	面积/hm ²	占比/%
1	乔木	杨树林群落	52	22.72	5.95
2	灌木	四合木群落	16	77.27	20.25
		霸王群落	4	8.58	2.25
3	草本	克氏针茅群落	59	20.28	5.31
4	无植被	无植被区	185	252.79	66.24
合计			316	381.64	100

表 3.4-28 项目区域植被类型表

序号	植被型组	植被类型	斑块/个	面积/hm ²	占比/%
1	无植被	无植被区	1	2.20	100
合计			1	2.20	100.00

(2) 植物资源

①评价区植物资源

本次评价范围为项目占地及项目边界外扩 1km 区域，位于乌海市海勃湾区，项目边界距离西鄂尔多斯国家级自然保护区约 200m。根据现场样线、样方实地调查，结合乌海市海勃湾区植被普查资料、西鄂尔多斯国家级自然保护区科学考察成果综合分析，评价区分布维管植物约 18 科 36 属 45 种，物种以典型温带荒漠旱生、强旱生植物为主，群落结构相对简单，符合内蒙古西部荒漠生态系统植被组成特征。

经现场实地确认，评价区优势物种主要为 4 种：四合木为区域特有建群灌木，是评价区核心植被；霸王为伴生荒漠灌木，与四合木镶嵌分布；克氏针茅为原生草本层优势种；小叶杨多为人工 / 半人工防护林，呈条带状零星分布于评价区边缘。其余物种多为区域常见伴生种，以多年生草本、小半灌木为主，在评价区内呈零星散生状态。评价区植物资源详见表 3.4-32。

(3) 保护植物核查

依据《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年修订）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 年颁布）及《内蒙古自治区重点保护草原野生植物名录》相关要求，对评价区调查物种进行保护级别逐一核查。

经核查确认：四合木（*Tetraena mongolica*）为国家二级重点保护野生植物，在评价区内靠近西鄂尔多斯国家级自然保护区一侧集中分布，是本次生态一级评

价重点关注的敏感保护目标。除四合木外，评价区范围内未发现其他国家重点保护野生植物及内蒙古自治区级重点保护野生植物。

表 3.4-29 调查区植物名录

科名	属名	种名	拉丁名	备注
蒺藜科	四合木属	四合木	<i>Tetraena mongolica</i>	国家二级保护植物，强旱生灌木，西鄂尔多斯特有建群种，荒漠灌丛核心物种
	霸王属	霸王	<i>Zygophyllum xanthoxylon</i>	强旱生灌木，典型荒漠灌丛伴生种，与四合木镶嵌分布
	白刺属	白刺	<i>Nitraria tangutorum</i>	旱生灌木，耐沙埋，为荒漠区常见固沙灌丛
禾本科	针茅属	克氏针茅	<i>Stipa krylovii</i>	旱生丛生小型禾草，评价区原生草本层优势种，典型草原植被组分
	针茅属	大针茅	<i>Stipa grandis</i>	旱生丛生禾草，克氏针茅群落伴生种，为区域典型草原物种
	隐子草属	无芒隐子草	<i>Cleistogenes songorica</i>	旱生丛生禾草，耐贫瘠，为荒漠草原常见伴生草本
杨柳科	杨属	小叶杨	<i>Populus simonii</i>	落叶乔木，多为人工 / 半人工防护林，呈条带状分布于评价区边缘及道路两侧
菊科	蒿属	冷蒿	<i>Artemisia frigida</i>	旱生半灌木，沙生伴生种，广泛分布于荒漠草原及灌丛下层
柽柳科	红砂属	红砂	<i>Reaumuria songarica</i>	强旱生小灌木，典型荒漠植被组分，耐盐碱、耐贫瘠
藜科	猪毛菜属	珍珠猪毛菜	<i>Salsola passerina</i>	强旱生半灌木，荒漠灌丛常见伴生种，为区域典型盐生荒漠物种

鸢尾科	鸢尾属	马蔺	<i>Iris lactea</i> var. <i>chinensis</i>	中生多年生草本，零星分布于沟谷及灌丛边缘，耐盐碱
百合科	葱属	蒙古韭	<i>Allium mongolicum</i>	旱生多年生草本，为荒漠草原常见伴生种，可作饲用植物
豆科	锦鸡儿属	狭叶锦鸡儿	<i>Caragana stenophylla</i>	旱生灌木，典型荒漠灌丛伴生种，具固氮作用

根据 1996 年 9 月 30 日国务院发布的《中华人民共和国野生植物保护条例》以及 2017 年 10 月 7 日对《中华人民共和国野生植物保护条例》的修改内容，规定保护的野生植物分为两大类，一类是国家重点保护野生植物，一类是地方重点保护野生植物。国家重点保护野生植物又分为国家一级保护野生植物和国家二级保护野生植物。地方重点保护野生植物，是指国家重点保护野生植物以外，由省、自治区、直辖市保护的野生植物。

据国家林业和草原局、农业农村部消息，经国务院批准，调整后的《国家重点保护野生植物名录》于 2021 年 9 月 7 日正式发布。新调整的《名录》，共列入国家重点保护野生植物 455 种和 40 类，包括国家一级保护野生植物 54 种和 4 类，国家二级保护野生植物 401 种和 36 类。

经核对，本项目评价区内仅分布国家二级保护野生植物四合木（*Tetraena mongolica*），集中分布于评价区东部靠近西鄂尔多斯国家级自然保护区一侧，为区域特有荒漠灌丛建群种，是本次评价重点关注的敏感保护目标；未发现其他国家重点保护野生植物

4、土地利用现状调查与评价

评价范围内土地利用类型及分布情况，采用 GB/T 21010 土地利用分类体系，以二级类型作为基础制图单位，并结合第三次全国国土调查及国土变更调查数据。据统计，评价区范围土地利用类型以工矿仓储用地和林地为主，分别占评价区面积的 53.86% 和 28.45%；其次为其他土地（裸土地），占比 8.63%；草地（其他草地）、交通运输用地（公路用地）占比分别为 5.31% 和 3.75%。项目区总占地面积 2.20hm²，土地利用类型单一，全部为工业建设用地，无原生植

被及保护物种分布。评价范围土地利用现状见表 3.4-30~31，评价区土地利用现状见图 3.4-18。

表 3.4-30 评价区土地利用现状表

序号	土地利用现状		斑块/个	面积/hm ²	占比/%
	一级类	二级类			
1	林地	乔木林地	52	22.72	5.95
		灌木林地	20	85.85	22.50
2	草地	其他草地	59	20.28	5.31
3	工矿仓储用地	工业用地	112	150.26	39.37
		采矿用地	23	55.29	14.49
4	交通运输用地	公路用地	17	14.30	3.75
5	其他土地	裸土地	33	32.94	8.63
合计			316	381.64	100.00

表 3.4-31 项目区土地利用现状表

序号	土地利用现状		斑块/个	面积/hm ²	占比/%
	一级类	二级类			
1	工矿仓储用地	工业用地	1	2.20	100
合计			1	2.20	100

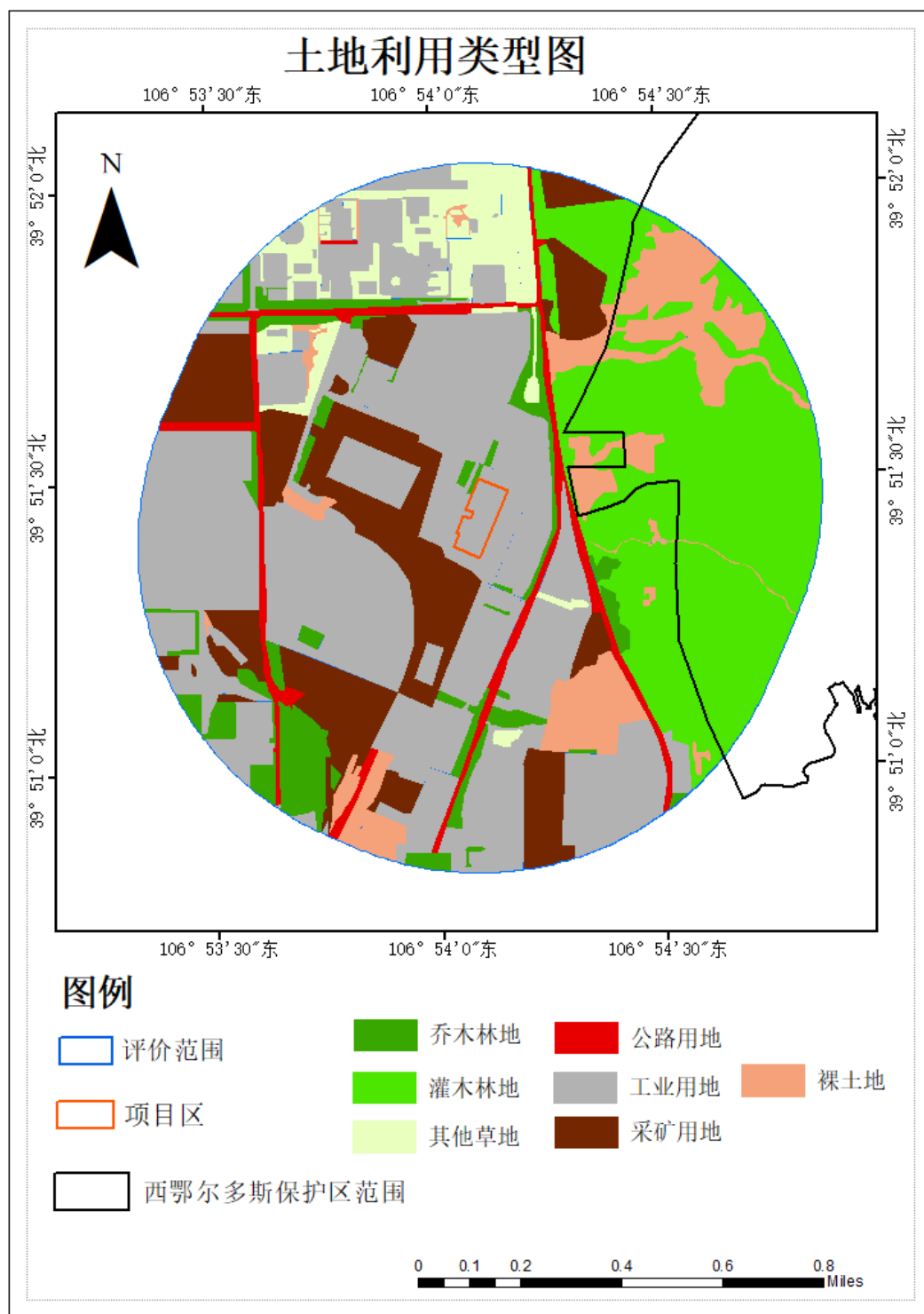


图 3.4-18 土地利用分布现状图

5、野生动物现状调查与评价

本次野生动物现状调查严格遵循《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)陆生生态一级评价要求,结合本项目评价区(乌海市海勃湾区,紧邻西鄂尔多斯国家级自然保护区)生境特征,采用资料搜集、实地踏勘、走访调查相结合的科学方法,完成陆生野生动物资源现状调查,为环评报批提供可靠科学依据。

一、调查概况

调查范围与项目生态评价范围一致,全面覆盖荒漠灌丛、人工林、建设用地、裸地、草地 4 类生境;调查时间为 2026 年 3 月,气象条件符合野生动物野外调查规范;调查对象为评价区所有陆生脊椎动物,重点核查国家及内蒙古自治区重点保护野生动物。

二、调查方法

采用资料搜集、实地踏勘、走访调查相结合的方法:实地踏勘按一级评价要求布设 20 条样线(每类生境 ≥ 5 条,长度 300~1000m),采用可变距离法、分区直数法等开展调查,规范记录观测情况;同步走访周边居民补充调查,动物样线分布图见 3.4-19。

三、调查结果

(一) 总体现状

评价区属古北界蒙新区温带草原动物群,受人为干扰剧烈(建设用地、裸地占比 66.24%),生境破碎化严重;本次共布设 20 条野生动物野外调查样线,受调查时段(2026 年 3 月,荒漠草原早春,动物活动节律隐蔽、地表植被稀疏)及调查方法限制,样线内未直接观测到陆生脊椎动物实体。但评价区历史分布的小型啮齿类、伴生鸟类等常见物种仍具有潜在分布特征,本次调查仅为“未观测到”,并非区域无该类物种分布。

(二) 保护物种核查结果

依据《中华人民共和国野生动物保护法》(2023 年修订)、《国家重点保护野生动物名录》(2021 年颁布)及《内蒙古自治区重点保护野生动物名录》核查,评价区未发现国家、内蒙古自治区重点保护野生动物,无珍稀濒危野生动物栖息地、繁殖地、觅食地及迁徙通道等敏感区域,不涉及《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CITES)所列物种。

表 3.4-32 动物样线分布表

样线编号	生境类型	样线长度 (m)	布设位置	调查方法	观测结果
01~05	荒漠灌丛生境	300~1000	评价区东部, 靠近西鄂尔多斯国家级自然保护区一侧	可变距离法、分区直数法	未观测到任何陆生脊椎动物
06~10	人工乔木林生境	300~1000	评价区边缘及道路两侧	可变距离法、分区直数法	未观测到任何陆生脊椎动物
11~15	草地生境	300~1000	部评价区北部平坦开阔地带	可变距离法、分区直数法	未观测到任何陆生脊椎动物
16~20	无植被区	300~1000	评价区中西部及南	可变距离法、分区直数法	未观测到任何陆生脊椎动物
合计		6000~20000	覆盖评价区全部 4 类生境	多种方法结合	未观测到任何陆生脊椎动物

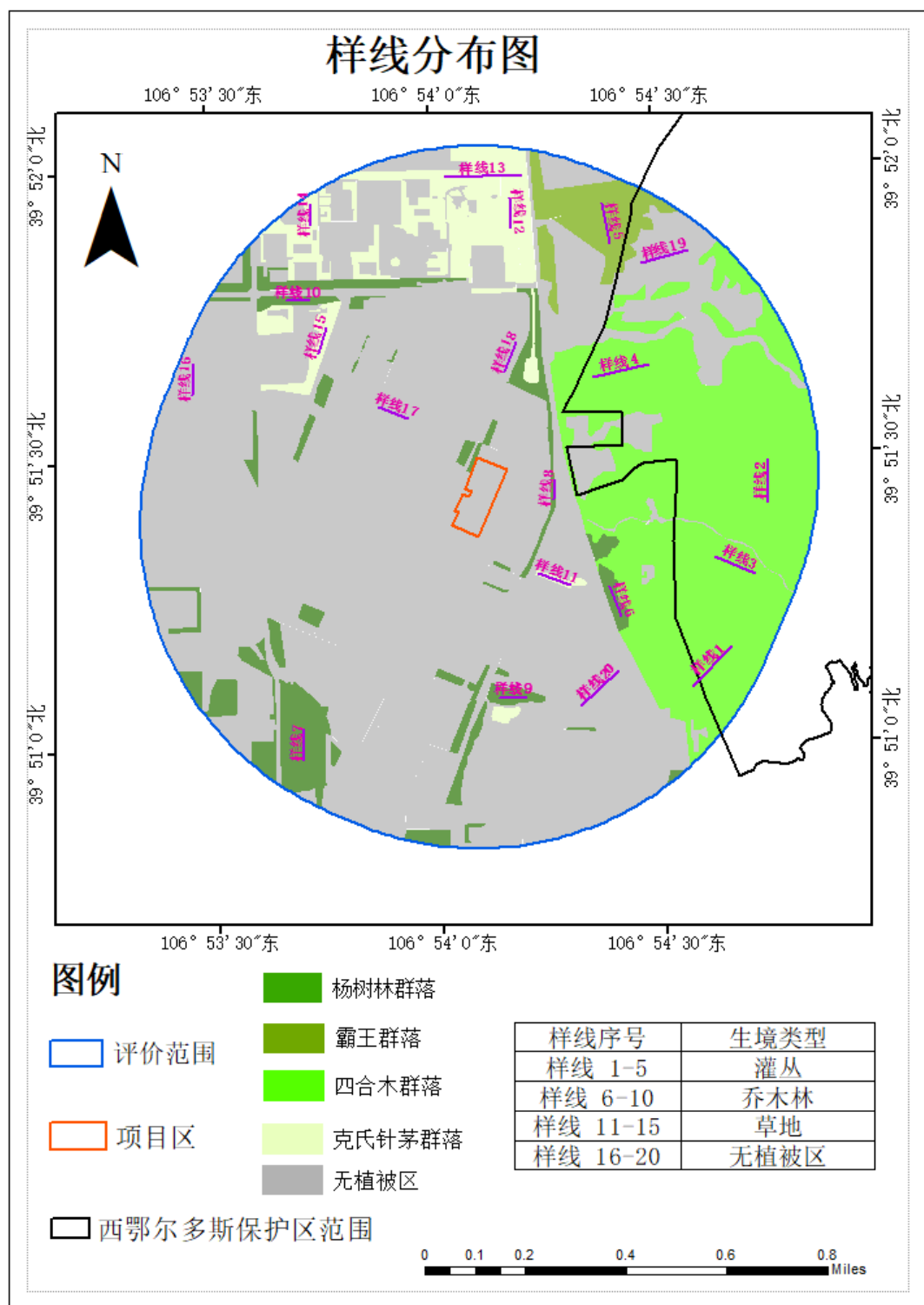


图 3.4-19 动物样线分布图

6、动物资源

根据 2021 年 5 月最新调整的《国家重点保护野生动物名录》、《内蒙古自治区重点保护陆生野生动物名录》（内政办发〔2021〕78 号），本次评价范围内无国家及地方重点保护野生动物。

根据现场调查和查阅《内蒙古脊椎动物志》《西鄂尔多斯国家级自然保护区科学考察报告》及区域历史环评资料，评价区域内无《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危、易危物种以及国家和内蒙古自治区列入拯救保护的极小种群物种、特有种，也未发现迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等敏感区域。

结合 20 条样线调查结果及查阅资料，汇总评价区内动物名录如下（均为区域历史分布的常见伴人 / 小型物种，本次实地调查未观测到活体）：

表 3.4-33 项目所在地常见动物名录表

序号	中文名	拉丁名
1	麻雀	<i>Passer montanus</i>
2	小嘴乌鸦	<i>Corvus corone</i>
3	喜鹊	<i>Pica pica</i>
4	小家鼠	<i>Mus musculus</i>
5	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>
6	大仓鼠	<i>Cricetulus triton</i>
7	黑线仓鼠	<i>Cricetulus barabensis</i>
8	丽斑麻蜥	<i>Eremias argus</i>

7、生态系统类型现状调查与评价

（1）生态系统类型

本项目依据 HJ 1166 分类体系，结合土地利用现状与实地调查结果，将评价区划分为森林、灌丛、草地、城镇及其他 5 类生态系统。评价区以城镇生态系统（工矿交通）为绝对优势（占比 57.61%），其次为灌丛生态系统（占比 22.50%），该类型主要由四合木、霸王群落构成，植被覆盖度较高，为区域典型自然生境；森林（阔叶林 / 杨树林）与草地（草原）生态系统占比较小，分别为 5.95% 和 5.31%。项目区生态系统类型单一，只有城镇生态系统（工矿交通）（占比 100%）。

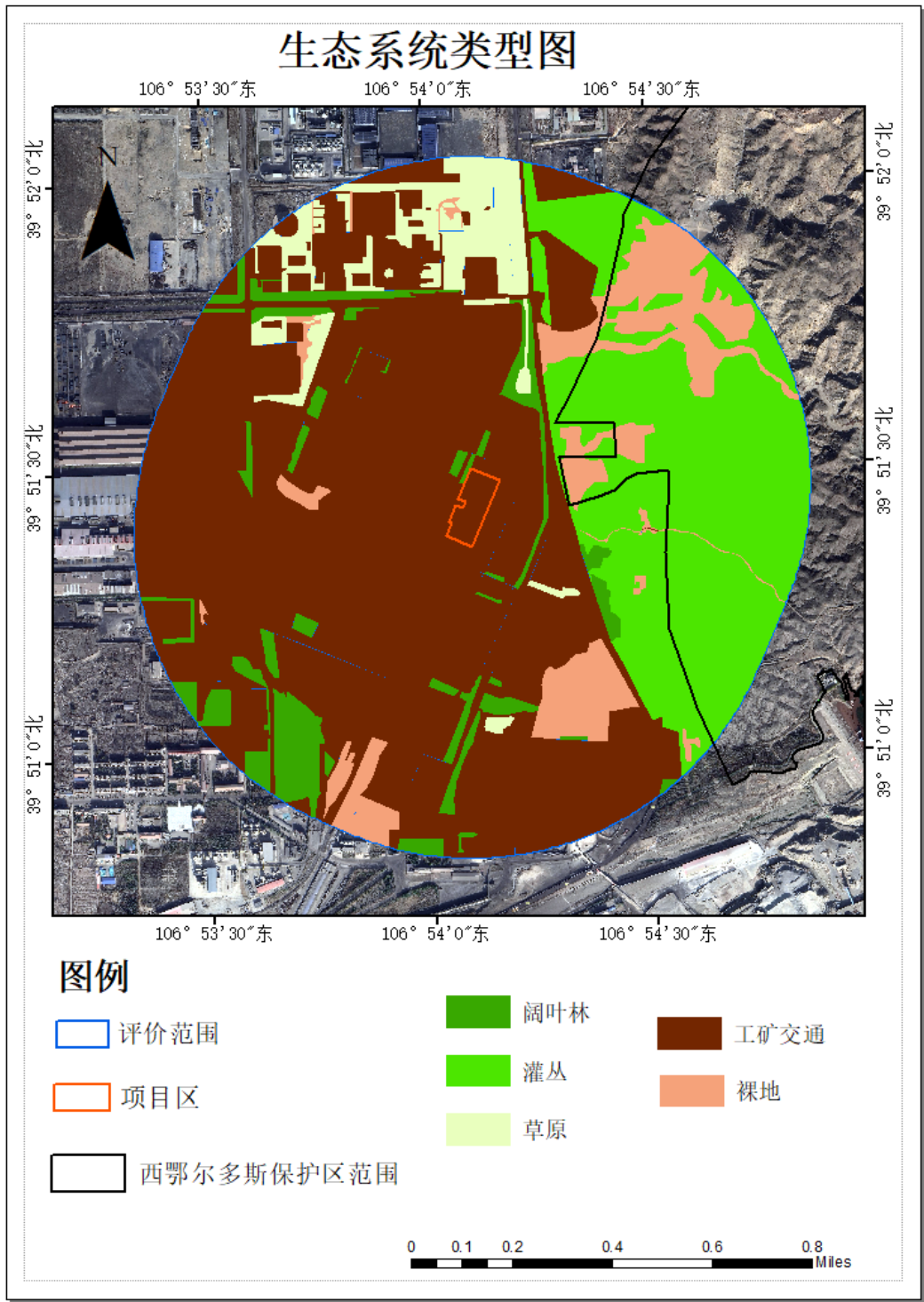


图 3.4-20 生态系统类型图

表 3.4-34 评价区生态系统类型表

序号	生态系统类别 I 级分类	生态系统类别 II 级分类	斑块 / 个	面积 /hm ²	占比 /%
1	森林生态系统	阔叶林	52	22.72	5.95
2	灌丛生态系统	灌丛	20	85.85	22.5
3	草地生态系统	草原	59	20.28	5.31
4	城镇生态系统	工矿交通	152	219.85	57.61
5	其他	裸地	33	32.94	8.63
合计	—	—	316	381.64	100

表 3.4-35 项目区生态系统类型表

序号	生态系统类别 I 级分类	生态系统类别 II 级分类	斑块 / 个	面积 /hm ²	占比 /%
1	城镇生态系统	工矿交通	1	2.20	100
合计	—	—	1	2.20	100

(2) 生物量

根据实地样方调查、查阅《内蒙古植被》及西鄂尔多斯国家级自然保护区相关研究成果,结合遥感解译与土地利用现状结果,依据评价区各植被类型平均生物量(杨树林阔叶林 100 t/hm²、四合木和霸王灌丛 20 t/hm²、克氏针茅草原 8 t/hm²),计算出评价范围内生物量总量,具体见表 3.4-36。

表 3.4-36 评价区生物量统计汇总表

生态系统类型	平均生物量 (t/hm ²)	面积 (hm ²)	生物量 (t)	比重 (%)
杨树林等森林生态系统	100	22.72	2272	54.73
四合木、霸王等灌丛生态系统	20	85.85	1717	41.36
克氏针茅等草地生态系统	8	20.28	162.24	3.91
城镇及裸地等其他生态系统	0	252.79	0	0
合计	—	381.64	4151.24	100

由上表可知,评价区总生物量为 4151.24 t,计算可知平均生物量为 10.88 t/hm²,低于温带典型草原平均水平,整体生态系统恢复稳定性处于较低水平。

8、生物多样性调查与评价

生物多样性主要包括生态系统多样性、物种多样性和遗传多样性。本次评价采用香农 — 维纳多样性指数 (H)、Pielou 均匀度指数 (J)、Simpson 优势度指数 (D) 对评价区植物群落物种多样性进行分析。

(1) 植物多样性调查与评价

①评价方法

香农 — 维纳多样性指数： $H = -\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$

Pielou 均匀度指数： $J = \ln SH$

Simpson 优势度指数： $D = 1 - \sum_{i=1}^S P_i^2$

式中：

H — 香农 — 维纳多样性指数

J — 均匀度指数

D — 优势度指数

S — 物种数

P_i — 第 i 个物种个体数占总个体数的比例

②群落多样性结果

根据野外样方调查，评价区植被可划分为乔木群落、灌丛群落、草本群落 3 种类型，综合各样方调查结果计算群落水平物种多样性指数见表 3.4-37。

表 3.4-37 生物多样性指数汇总表

群落类型	物种数 S	香农指数 H	均匀度 J	优势度 D
杨树林群落	2	0.69	0.99	0.5
灌丛群落（四合木 + 霸王）	2	0.65	0.94	0.48
草本群落（克氏针茅）	1	0	0	0

③多样性评价

评价区位于内蒙古西部干旱荒漠区，受气候干旱、降水稀少、土壤贫瘠等自然条件制约，植物群落以单优势种群落为主，物种丰富度不高，群落结构相对简单。

从多样性指数看：杨树林群落分布有新疆杨，局部混生少量国槐，多样性指数相对较高；灌丛群落以四合木、霸王为优势种，物种组成相对简单，多样性处于较低水平；草本群落以克氏针茅为绝对优势种，群落结构单一，多样性指数较低。

总体而言，评价区植物物种多样性整体偏低，属于区域自然生态本底特征，与项目建设无关，不会对项目实施构成制约。

(2) 动物多样性调查

经过实地调查,并结合西鄂尔多斯国家级自然保护区及乌海市海勃湾区已有调查研究和监测记录,评价区及周边区域共记录脊椎动物约80余种,隶属于18目42科76属,其中兽类约15种、鸟类约55种、两栖爬行类约10种。评价区地处西北干旱荒漠区,生境类型相对单一,动物物种多样性整体偏低,符合区域荒漠生态系统特征。

第 4 章 环境影响预测与评价

4.1 大气环境影响预测与评价

4.1.1 区域污染气象特征

4.1.1.1 资料来源

乌海市气象局位于海勃湾区，地理坐标为北纬 39°48′，东经 106°48′，观测场海拔高度 1105.6m（2003 年 12 月 31 日迁站前位于乌海市海勃湾区“市区”，地理坐标为北纬 39°41′，东经 106°49′，观测场海拔高度 1091.6m；迁站前两地做了同步气象因子对比观测，经国家气象局审批准予迁站）。本项目位于乌海市海勃湾区，气象资料利用乌海市气象局数据。

4.1.1.2 气候特征

乌海地区属于中温带半干旱大陆性季风气候。其气候特征主要表现为冬季漫长寒冷、春季干旱多风、夏季短促、秋季气温剧降。近三十年的气象资料显示：该地区年平均气温为 10.1℃，极端最高气温为 40.2℃，极端最低气温为-28.9℃；年平均气压为 891.6hPa；年平均相对湿度为 41%；年降水量为 161.0mm；年蒸发量为 3025.1mm；年平均风速为 2.7m/s，年主导风向为 SSE 风，其出现频率为 12%，SE 风的出现频率也较高，为 8%，静风的年出现频率为 18%。

4.1.1.3 地面气象要素

表 4.1-1 乌海气象站近 30 年气象要素特征表

项目	数值	项目	数值
年平均气温	10.1℃	年日照时数	3176.6h
极端最高气温	40.2℃	年最大冻土深度	108cm
极端最低气温	-28.9℃	年最大积雪深度	8cm
年平均气压	891.6hPa	年沙暴日数	7.6 天
年平均相对湿度	41%	年雷暴日数	18.2 天
年平均水汽压	6.0hPa	年冰雹日数	0.7 天
年平均降水量	161.0mm		
年极端最高降水量	264.4mm		
年平均蒸发量	3025.1mm		

(1) 地面气温的变化特征

表 4.1-2 乌海气象站近 30 年各月、年平均气温数值℃

月(年)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均气温	-8.1	-3.5	3.8	12.2	19.1	24.0	25.9	23.9	18.2	10.3	1.1	-6.1	10.1

表 4.1-2 为乌海气象站近 30 年各月平均气温的统计值，图 6.1-1 为乌海近 30 年逐月平均气温变化曲线，由图、表可知，乌海近 30 年的年平均气温为 10.1°C ，全年最冷月为一月份，平均气温为 -8.1°C ，最热月出现在七月份，平均气温为 25.9°C 。

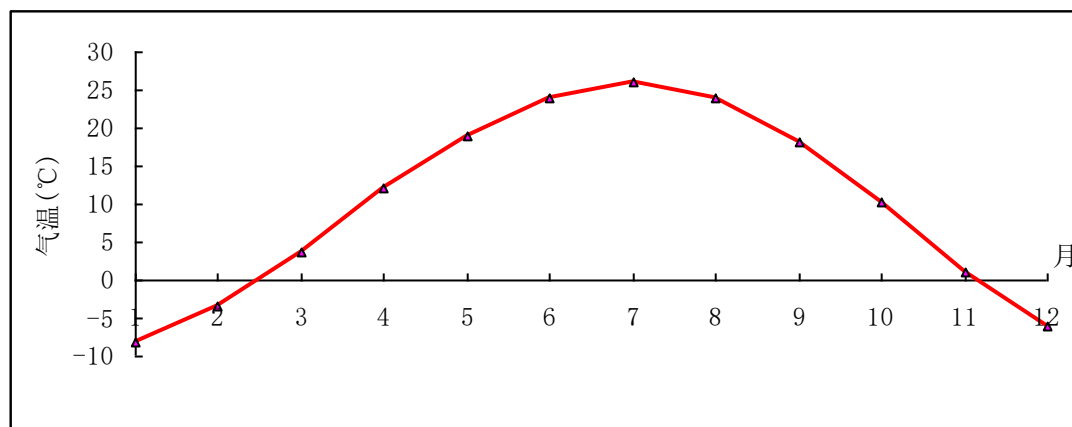


图 4.1-1 乌海近 30 年逐月平均气温变化曲线

(2) 地面风向、风速的统计特征

地面风向、风速的统计分析是污染气象中最基本的方面，其风况不但受季节变化的制约，而且还明显地受地形及地表状况的影响。虽然其风况具有较大的年际变化，但仍然具有较好的统计特征。

乌海气象站地处内蒙古中西部，该地地面风的变化规律：春季由于冷暖气团交绥，气旋活动频繁，地表覆盖度较差，故多风沙天气；夏季由于降水相对集中，当锋面过境可伴有雷雨和大风天气，瞬时风速较大；秋季虽为冷暖气团的交替时期，但此时气团活动远不如春季活动频繁，因此风沙天气较少；冬季常处于稳定的大气层结，风速较小。

1) 地面风向的基本特征

由乌海气象站近三十年的地面平均风向频率及各风向下平均风速统计（见表 4.1-3）可知，该地区年主导风向为 SSE 风，其出现频率为 12%，SE 风的出现频率也较高，为 8%，静风的年出现频率为 18%。全年以 SSE 方向的风平均风速最大，为 4.2 m/s ，WNW 方向的风平均风速也较大，为 4.0 m/s 。乌海全年风向频率玫瑰图见图 4.1-2。

表 4.1-3 乌海近 30 年地面风向频率及各风向下平均风速统计表

风向	N	NN E	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SS W	SW	WS W	W	WN W	NW	NN W	C
风向频率(%)	3	3	3	3	3	4	8	12	8	6	5	4	5	6	5	4	18
平均风速 (m/s)	2.8	2.7	2.6	3.1	3.1	2.9	3.4	4.2	3.0	2.5	2.4	3.0	3.5	4.0	3.4	3.2	

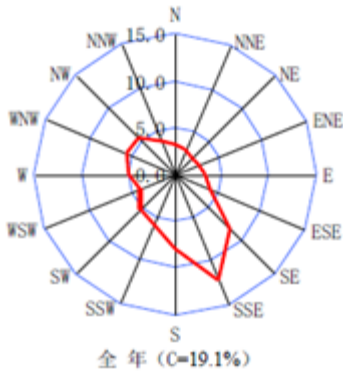


图 4.1-2 乌海近 30 年全年风向频率玫瑰图

2) 地面风速变化

表 4.1-4 乌海气象站近 30 年各月、年平均风速数值

月(年)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均风速(m/s)	1.7	2.2	2.9	3.5	3.6	3.5	3.3	3.2	2.8	2.4	2.1	1.7	2.7

从乌海气象站近 30 年平均风速的统计（见表 6.1-4）可以看出：该地区年平均风速为 2.7m/s。全年以春季风速最大（如五月份风速为 3.6m/s），平均风速最小出现在冬季（如十二月份和一月份风速为 1.7m/s），风速的年较差为 1.9 m/s（逐月平均风速变化曲线见图 4.1-3）。

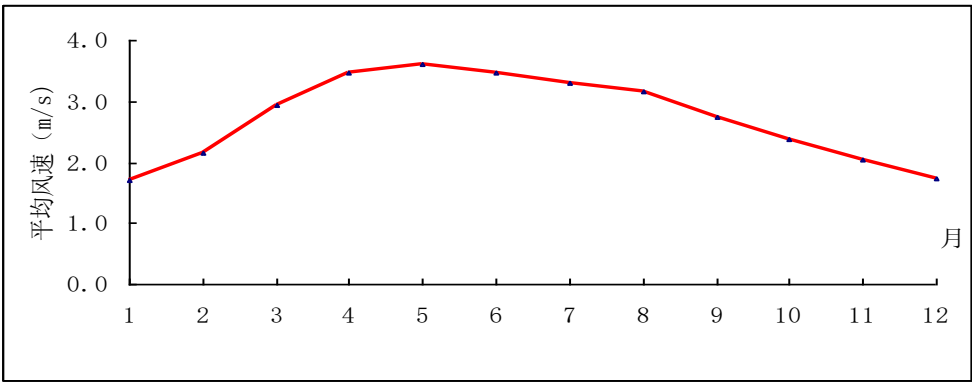


图 4.1-3 乌海近 30 年逐月平均风速变化曲线

4.1.2 预测模式

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018),推荐的大气污染影响预测模式清单中的模型有AERMOD、ADMS。AERMOD、ADMS属于静态烟羽模型,适用于评价范围较小,且气场稳定的区域的污染物扩散模拟。

本项目评价范围为以厂址为中心区域,边长为 5km 的矩形区域,属于局地尺度(50km 以下);污染源的排放形式主要是点源和面源,均为连续源;污染物性质包括气态、颗粒态污染物,均为一次污染物;本项目区域无特殊气象条件(岸边烟熏和长期静、小风)。因此按导则要求选择 AERMOD 模式进行大气预测。

AERMOD 模式是美国国家环保署与美国气象学会联合开发的新扩散模型,主要包括三个模块:AERMOD (AERMIC 扩散模型)、AERMAP (AERMOD 地形预处理)和 AERMET (AERMOD 气象预处理)。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式,可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期(小时平均、日平均)、长期(年平均)的浓度分布,适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 考虑了建筑物尾流的影响,即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。AERMOD 包括两个预处理模式,即 AERMET 气象预处理和 AERMAP 地形预处理模式。

本项目采用宁波六五工作室开发的大气环评专业辅助系统 EIAProA2018,该软件为商业化软件,以 AERMOD、AERSCREEN 为内核,符合导则要求。

4.1.3 模型参数

根据项目地理位置和项目周边 3km 范围内的土地利用类型,将预测范围概化为两种土地类型,315-45 扇区为草地, 45-315 扇区为城市。

AERMET模型所需近地面参数(正午地面反照率、白天波文率及地面粗糙度)按一年四季不同,根据评价区域特点参考模型推荐参数进行了加权处理,地面参数表见表 4.1-5。

表 4.1-5 AERMOD 选用地面参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	45-315	冬季(12,1,2 月)	.35	2	1
2	45-315	春季(3,4,5 月)	.14	2	1
3	45-315	夏季(6,7,8 月)	.16	4	1
4	45-315	秋季(9,10,11 月)	.18	4	1
5	315-45	冬季(12,1,2 月)	.6	2	.001

6	315-45	春季(3,4,5 月)	.18	1	.05
7	315-45	夏季(6,7,8 月)	.18	2	.1
8	315-45	秋季(9,10,11 月)	.2	2	.01

4.1.4 地形数据及气象数据

(1) 地形数据

地理数据中的海拔高度取自全球SRTM-3 数据。SRTM-DEM以分块的栅格像元文件组织数据，每个块文件覆盖经纬方向各一度，即 1 度×1 度，像元采样间隔为 1 弧秒（one-arcsecond）或 3 弧秒（three-arcsecond）。相应地，SRTM-DEM 采集数据也分为两类，即SRTM-1 和SRTM-3。由于在赤道附近 1 弧秒对应的水平距离大约为 30m，所以上述两类数据通常也被称为 30m或 90m分辨率高程数据。本次评价采用 90m分辨率高程数据，为表征模拟区域地形情况，设计坐标范围为 39.78292°~39.92875°N，106.78875°~107.01708°E，共计一块高程数据文件（srtm-58-05.ASC）。

(2) 气象数据

基准年观测气象数据及模拟气象数据见表 4.1-6、表 4.1-7。

表 4.1-6 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	相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
乌海	53512	一般站	106.48°E, 39.47°N	11.20	1105.6	2023	气压、干球温度、露点温度、相对湿度、水汽压、风向、风速、总云量、低云量、降水量

表 4.1-7 模拟气象数据信息

模拟点坐标	相对距离/km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
106.8°E, 39.79°N	11.20	2023	风向、风速、总云量、低云量、干球温度	WRF

4.1.5 预测方案

4.1.5.1 预测因子

根据项目大气污染物排放特点，确定大气环境影响预测因子为PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂、SO₂、氨气、非甲烷总烃。

4.1.5.2 评价标准

PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）一级、

二级过渡阶段标准；氨参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值执行；非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》浓度参考限值。各预测因子具体环境质量标准限值见表 1.6-1。

4.1.5.3 预测范围及预测点

预测范围覆盖评价范围，评价范围本次评价采用 HJ2.2-2018 推荐模式清单中的 AERMOD 模式进行预测计算，本次评价范围为以项目厂址为中心，边长为 5.0km，面积为 25km² 的矩形区域，预测时取东西向为 X 轴，南北向为 Y 轴，14.41km × 9.27km 矩形范围。

本项目以厂区东南角顶点为 0,0 点，本次预测共设置三类计算点：环境空气保护目标、预测范围内的网格点以及区域最大地面浓度点。环境空气保护目标包括评价范围内的主要居民区、自然保护区，按导则要求采用直角坐标网格进行预测，网格点数量 $m = 10533$ ，左下角坐标 (-8138, -4676)，右上角坐标 (6276, 4596)。

4.1.5.4 预测周期及背景浓度参数

本次评价选取 2023 年为评价基准年，预测周期为连续 1 年。

（1）基本污染物项目的背景值采用乌海市监测网聚英学校监测点位 2023 年 1 月~12 月的日均、年均监测数据。

（2）其他污染物项目的背景值按照 HJ2.2-2018 的要求取补充监测数据，即取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度，对于有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。

4.1.5.5 预测内容

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）对一级评价的要求，确定本项目大气预测内容如下：

（1）项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和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，预测评价叠加环境空气质量现状浓度、叠加区域在建、拟建项目污染源后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于项目排放的主要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。对于无法获得达标规划目标浓

度或区域污染源清单的项目，需评价区域环境质量的整体变化情况。

(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主要污染物的 1h 最大浓度贡献值及占标率。

本项目预测内容和评价要求见表 4.1-8。

表 4.1-8 预测内容和评价要求一览表

序号	污染源	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
1	新增污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氨气、非甲烷总烃	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
2	新增污染源+评价范围内其他在建、拟建污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氨气、非甲烷总烃	短期浓度 长期浓度	叠加达标规划目标浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况；评价年平均质量浓度变化率
3	新增污染源	非正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氨气、非甲烷总烃	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
4	工程实施后全厂污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氨气、非甲烷总烃	短期浓度	大气防护距离

4.1.6 污染源清单

本项目本身为焦炉烟气治理工程，厂区无废气排气筒，千里山焦化厂烟气经本项目烟气处理模块处理后最终再返回至千里山焦化厂原有焦炉排气筒（3#）排放。本次预测经本项目处理后千里山焦化厂焦炉排气筒（3#）废气对大气的环境影响（以本项目处理后烟气及剩余其他烟气合并后最终排放情况作为源强进行评价等级估算、预测分析），焦炉烟气处理后本项目点源（新增、叠加现有）污染源排放源强见表 4.1-9。削减源强（避免重复计算，将现有排放源强全部作为削减源）排放情况见表 4.1-10。

表 4.1-9a 本项目点源（新废气）参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/(m ³ /h)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)					
		X	Y							SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	氨气	非甲烷总烃
1	焦炉烟气排气筒（3#）	134	214	145	8	10000	230	8000	正常工况	0.0315	0.2064	0.0024	0.0012	0.109	0.891

表 4.1-9b 本项目实施后（叠加焦炉 3#排气筒现有剩余废气）点源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/(m ³ /h)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)					
		X	Y							SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	氨气	非甲烷总烃
1	焦炉烟气排气筒（3#）	134	214	145	8	320000	230	8000	正常工况	1.114	17.577	0.287	0.143	1.635	13.365
									非正常工况	4.390	21.326	0.310	0.155	1.635	13.365

表 4.1-11 本项目实施后削减点源（焦炉 3#排气筒现有废气）参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/(m ³ /h)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)					
		X	Y							SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	氨气	非甲烷总烃
1	焦炉烟气排气筒	134	214	145	8	320000	230	8000	正常工	1.160	18.611	0.305	0.153	1.635	13.365

	(3#)								况						
--	------	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

表 4.1-12 在建、拟建点源参数表

编号	名称	排气筒底部中心 坐标/m		排气筒底 部海拔高 度/m	排气 筒高 度/m	排气筒 出口内 径/m	烟气量/（m³/h）	烟气温 度/℃	年排放小 时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)				
		X	Y								SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	非甲烷总烃
乌海宝杰新能源材料有限公司负极材料产能升级项目（一步）															
1	干燥窑废气排气筒	-335	1123	1246	25	0.3	3889	55	7992	正常工况	/	/	0.057	0.0285	/
2	机械磨废气排气筒 1	-372	1008	1245	25	0.3	7112	33	7992	正常工况	/	/	0.098	0.049	/
3	机械磨废气排气筒 2	-322	770	1247	25	0.3	7281	33	7992	正常工况	/	/	0.107	0.0535	/
4	整形废气排气筒 1	-109	1096	1248	25	0.3	7201	57	7992	正常工况	/	/	0.17	0.085	/
5	整形废气排气筒 2	-115	1067	1248	25	0.3	7045	68	7992	正常工况	/	/	0.172	0.086	/
6	TO 焚烧废气	-84	808	1251	30	0.4	2447	100	7992	正常工况	0.48	0.32	0.037	0.0185	0.03

4.1.7 预测结果与评价

4.1.7.1 正常工况预测结果

(1) 正常工况贡献值预测结果与评价

项目正常排放条件下,环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度最大贡献值及其占标率见表 4.1-13。

表 4.1-13 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ (mg/m ³)	出现时间	占标率 /%	达标情况
PM ₁₀	千钢社区	日平均	8.70E-06	230403	0.01	达标
		年平均	9.70E-07	平均值	0	达标
	西鄂尔多斯国家级自然保护区(一类区)	日平均	5.31E-05	230824	0.11	达标
		年平均	3.80E-06	平均值	0.01	达标
	区域最大落地浓度	日平均	8.82E-05	230207	0.07	达标
		年平均	5.06E-06	平均值	0.01	达标
PM _{2.5}	千钢社区	日平均	4.33E-06	230403	0.01	达标
		年平均	4.80E-07	平均值	0	达标
	西鄂尔多斯国家级自然保护区(一类区)	日平均	2.64E-05	230824	0.08	达标
		年平均	1.89E-06	平均值	0.01	达标
	区域最大落地浓度	日平均	4.39E-05	230207	0.07	达标
		年平均	2.52E-06	平均值	0.01	达标
二氧化硫	千钢社区	1h 平均	1.31E-04	23112911	0.03	达标
		日平均	3.38E-05	230403	0.02	达标
		年平均	3.75E-06	平均值	0.01	达标
	西鄂尔多斯国家级自然保护区(一类区)	1h 平均	4.90E-03	23121608	3.27	达标
		日平均	2.06E-04	230824	0.41	达标
		年平均	1.48E-05	平均值	0.07	达标
	区域最大落地浓度	1h 平均	7.91E-03	23020706	1.58	达标
		日平均	3.42E-04	230207	0.23	达标
		年平均	1.96E-05	平均值	0.03	达标
二氧化氮	千钢社区	1h 平均	2.06E-03	23112911	1.03	达标
		日平均	5.33E-04	230403	0.67	达标
		年平均	5.92E-05	平均值	0.15	达标
	西鄂尔多斯国家级自然保护区(一类区)	1h 平均	7.74E-02	23121608	38.68	达标
		日平均	3.25E-03	230824	4.06	达标
		年平均	2.33E-04	平均值	0.58	达标
	区域最大落地浓度	1h 平均	1.25E-01	23020706	62.36	达标
		日平均	5.40E-03	230207	6.75	达标
		年平均	3.10E-04	平均值	0.77	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ (mg/m^3)	出现时间	占标率 /%	达标情况
非甲烷总烃	千钢社区	1h 平均	1.57E-03	23112911	0.08	达标
	西鄂尔多斯国家级自然保护区（一类区）	1h 平均	5.88E-02	23121608	2.94	达标
	区域最大落地浓度	1h 平均	9.48E-02	23020706	4.74	达标
NH_3	千钢社区	1h 平均	1.92E-04	23112911	0.1	达标
	西鄂尔多斯国家级自然保护区（一类区）	1h 平均	7.20E-03	23121608	3.6	达标
	区域最大落地浓度	1h 平均	1.16E-02	23020706	5.8	达标

（2）正常工况叠加背景值预测结果与评价

项目正常排放条件下，叠加环境空气质量现状浓度、评价范围内排放同类污染物拟建在建项目以及区域削减污染源的影响后，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见表 4.1-14（因现状 PM_{10} 、叠加 $\text{PM}_{2.5}$ 超标，故不对 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 进行叠加预测），对于仅有短期浓度限值的污染物仅评价其短期浓度叠加影响（氨气排放量建设前后无变化，也没有在建拟建源强，故不再预测）。

表 4.1-14 叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ (mg/m^3)	占标率 /%	现状浓度/ (mg/m^3)	叠加后浓度/ (mg/m^3)	占标率 /%	达标情况
二氧化硫	千钢社区	保证率日均浓度	4.01E-06	0.0027	5.60E-02	5.60E-02	37.34	达标
		年均浓度	5.34E-06	0.0089	2.45E-02	2.45E-02	40.84	达标
	西鄂尔多斯国家级自然保护区	保证率日均浓度	8.10E-04	1.62	/	8.10E-04	1.62	达标
		年均浓度	1.15E-04	0.57	/	1.15E-04	0.57	达标
	区域最大落地浓度	保证率日均浓度	3.78E-04	0.25	5.60E-02	5.64E-02	37.59	达标
		年均浓度	3.22E-04	0.54	2.45E-02	2.48E-02	41.37	达标
二氧化氮	千钢社区	保证率日均浓度	1.53E-05	0.019	5.90E-02	5.90E-02	73.77	达标
		年均浓度	1.38E-05	0.034	2.53E-02	2.53E-02	63.19	达标
	西鄂尔多斯国家级自然保护区	保证率日均浓度	1.03E-03	1.29	/	1.03E-03	1.29	达标
		年均浓度	9.94E-05	0.25	/	9.94E-05	0.25	达标
	区域最大落地浓度	保证率日均浓度	2.53E-04	0.32	5.90E-02	5.93E-02	74.07	达标
		年均浓度	2.44E-04	0.61	2.53E-02	2.55E-02	63.77	达标
非甲烷总烃	千钢社区	1h 平均	8.94E-04	0.045	5.90E-01	5.90E-01	29.54	达标
	西鄂尔多斯国家级自然保护区	1h 平均	2.89E-02	1.44	/	2.89E-02	1.44	达标

区								
区域最大落地浓度	1h 平均	6.56E-02	3.28	5.90E-01	6.56E-01	32.78	达标	

各污染物叠加现状背景浓度、在建项目的环境影响后短期平均质量浓度、保证率日均浓度、年均浓度分布图如下：

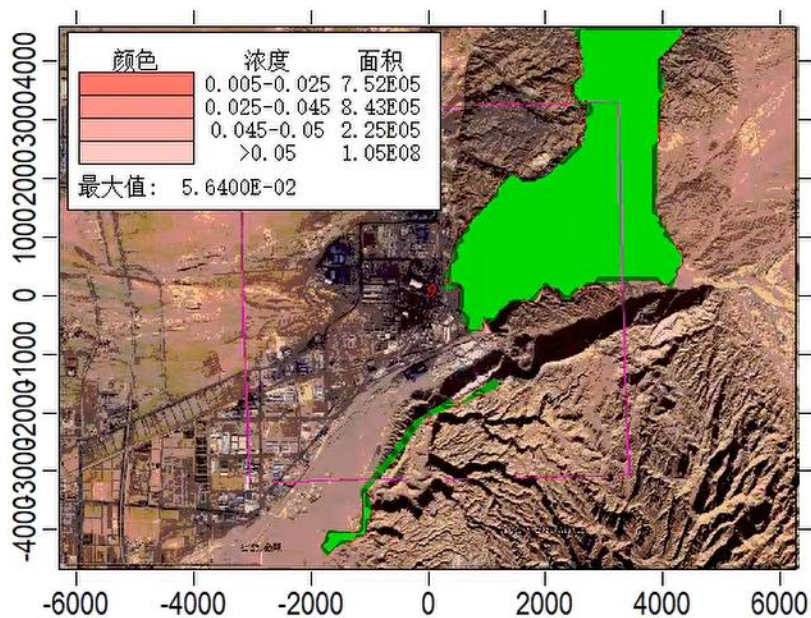


图 4.1-4 叠加后二氧化硫保证率日平均质量浓度分布图

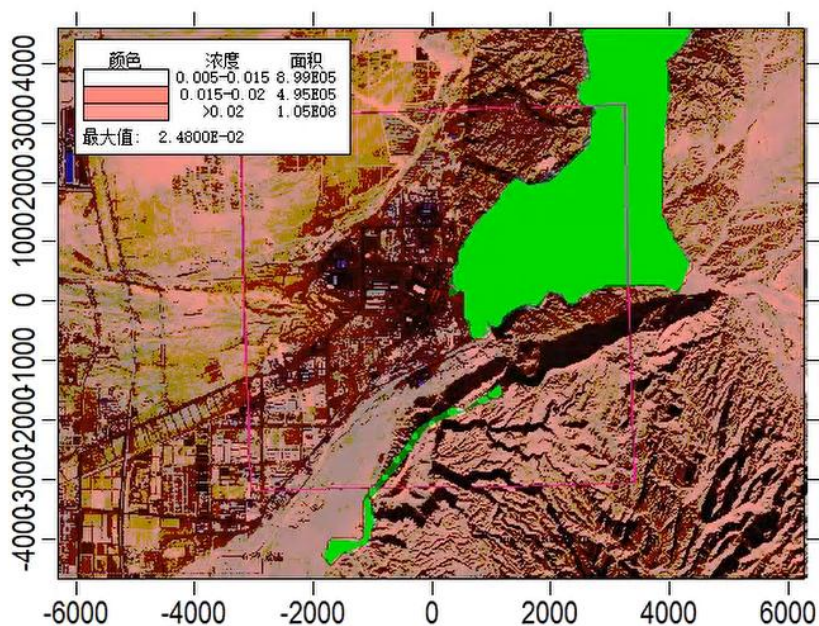


图 4.1-5 叠加后二氧化硫年平均质量浓度分布图

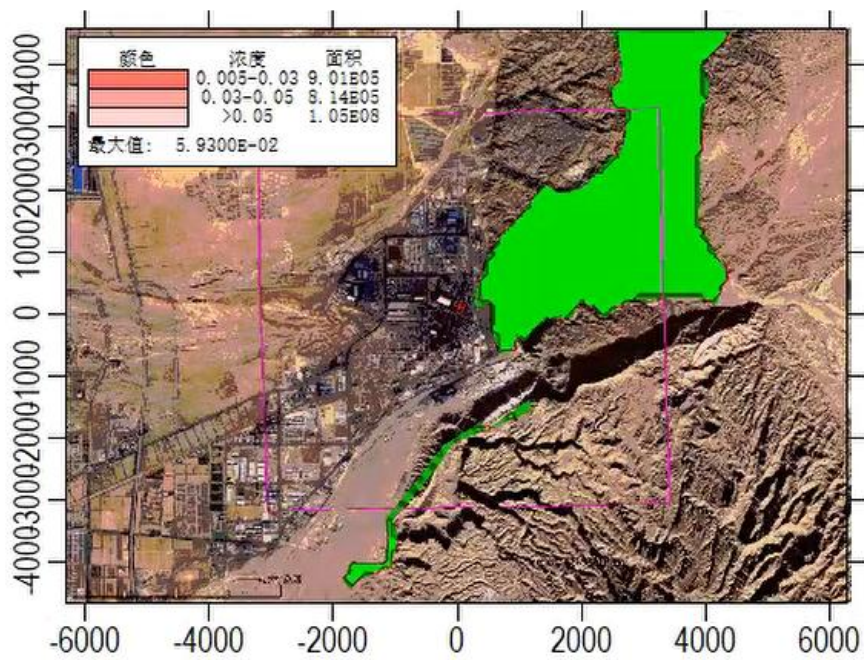


图 4.1-6 叠加后二氧化氮保证率日平均质量浓度分布图

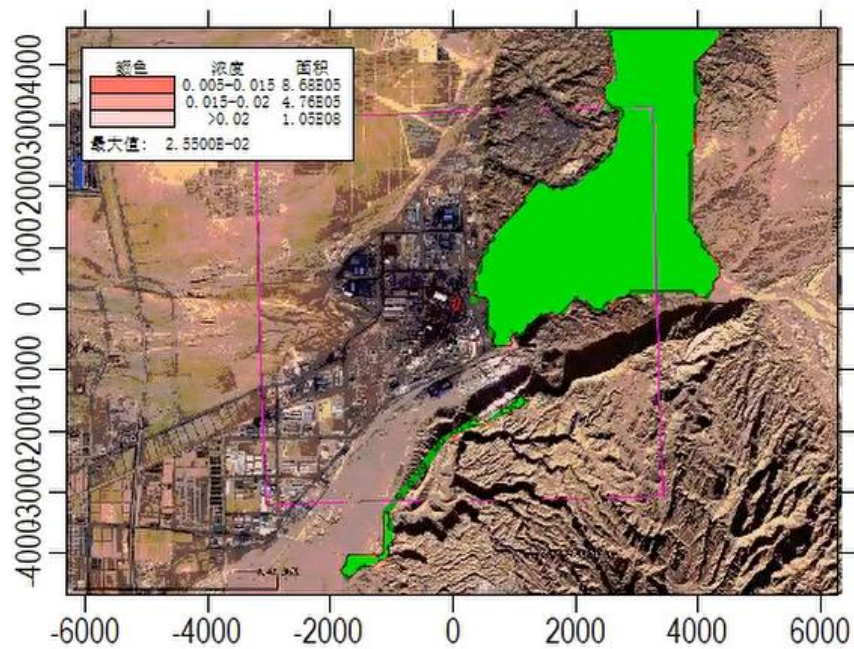


图 4.1-7 叠加后二氧化氮年平均质量浓度分布图

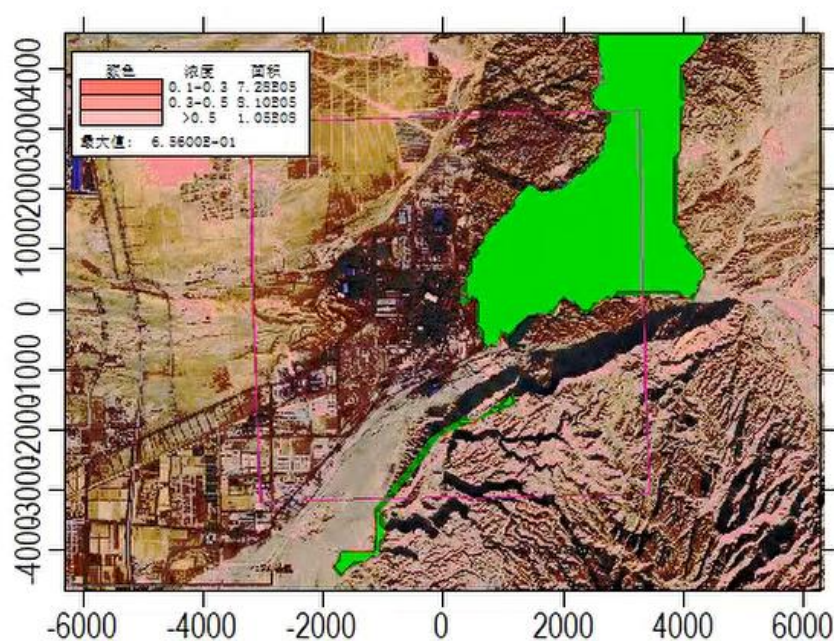


图 4.1-8 叠加后非甲烷总烃小时浓度分布图

4.1.7.2 区域环境质量变化情况

2023 年乌海市为环境空气质量不达标区，主要是 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 超标。依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），不达标区的项目，在正常排放条件下，预测评价应叠加大气环境质量限期达标规划的目标浓度。对于无法获得达标规划目标浓度场或区域污染源清单的评价项目，需评价区域环境质量的整体变化情况。由于《乌海市环境空气质量限期达标规划》（乌海政办发[2021]41 号，2021 年 12 月 29 日）中未公布达标规划目标浓度场或区域污染源清单，依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）第 8.7.2.3 条，本项目针对现状超标污染物颗粒物(PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$) 评价区域环境质量的整体变化情况。

本项目本身为焦炉烟气治理工程，厂区无废气排气筒，千里山焦化厂烟气经本项目烟气处理模块处理后最终再返回至千里山焦化厂原有焦炉排气筒（3#）排放。焦炉排气筒颗粒物较之前有所减少，经预测项目 PM_{10} 对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值为 $6.5134\text{E-}04\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，削减污染源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值为 $6.9218\text{E-}04\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；项目 $\text{PM}_{2.5}$ 对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值为 $3.2456\text{E-}04\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，削减污染源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值为 $3.4498\text{E-}04\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，按导则

8.8.4 公式（9）计算：

$$K = \left[\bar{C}_{本项目}(\mu) - \bar{C}_{区域削减}(\mu) \right] / \bar{C}_{区域削减}(\mu) \times 100\%$$

实施削减后预测范围的 PM₁₀ 年平均浓度变化率 K= -5.9% > -20%，PM_{2.5} 年平均浓度变化率 K= -5.92% > -20%，由计算结果可以判断项目建设后区域空气环境质量虽然没有得到整体改善，但是于千里山焦化厂项目颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放量有所削减，本项目建成后厂区周边环境空气质量会有所改善。

4.1.7.3 非正常工况预测结果与评价

项目非正常排放条件下，环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值及其占标率见表 4.1-15。

表 4.1-15 贡献质量浓度预测结果表（非正常工况）

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
PM ₁₀	千钢社区	1h 平均	2.97E-05	23112911	0.01	达标
	西鄂尔多斯国家级自然保护区（一类区）	1h 平均	1.37E-03	23121905	0.91	达标
	区域最大落地浓度	1h 平均	1.60E-03	23021718	0.44	达标
PM _{2.5}	千钢社区	1h 平均	1.48E-05	23112911	0.01	达标
	西鄂尔多斯国家级自然保护区（一类区）	1h 平均	6.86E-04	23121905	0.65	达标
	区域最大落地浓度	1h 平均	7.99E-04	23021718	0.44	达标
二氧化硫	千钢社区	1h 平均	4.20E-04	23112911	0.08	达标
	西鄂尔多斯国家级自然保护区（一类区）	1h 平均	1.94E-02	23121905	12.96	达标
	区域最大落地浓度	1h 平均	2.26E-02	23021718	4.53	达标
二氧化氮	千钢社区	1h 平均	2.04E-03	23112911	1.02	达标
	西鄂尔多斯国家级自然保护区（一类区）	1h 平均	9.44E-02	23121905	47.21	达标
	区域最大落地浓度	1h 平均	1.10E-01	23021718	54.99	达标
非甲烷总烃	千钢社区	1h 平均	1.28E-03	23112911	0.06	达标
	西鄂尔多斯国家级自然保护区（一类区）	1h 平均	5.92E-02	23121905	2.96	达标
	区域最大落地浓度	1h 平均	6.89E-02	23021718	3.45	达标
氨气	千钢社区	1h 平均	1.58E-04	23112911	0.08	达标
	西鄂尔多斯国家级自然保护区（一类区）	1h 平均	7.30E-03	23121905	3.65	达标
	区域最大落地浓度	1h 平均	8.51E-03	23021718	4.25	达标

千里山焦化厂烟气经本项目烟气处理模块处理后再引回焦化厂焦炉烟气脱硫脱硝处理装置，因此，即使本项目设备发生故障，焦化厂废气仍能达标排放，不会受本项目影响。

4.1.8 大气环境防护距离的确定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护镜区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。大气环境防护距离的确定是采用进一步预测模型模拟评价基准年内，所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布，在底图上标注从厂界起所有超过环境质量短期浓度标准值的网格区域。

本项目为新建工程，千里山焦化厂烟气经本项目烟气处理模块处理后再引回焦化厂焦炉烟气脱硫脱硝处理装置最终再返回至千里山焦化厂原有焦炉排气筒（3#）排放，厂区虽然没有排气筒，本次按焦化厂 3#排气筒作为本项目源强核算大气防护距离，建成后污染物各大气污染物排放厂界浓度满足对应厂界浓度限值，短期贡献浓度（50m 网格）未超过环境质量浓度限值，具体结果见表 4.1-16，不需要设置大气环境防护距离。

表 4.1-16a 污染物厂界最大小时浓度

污染物	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
二氧化硫	1h	0.406	23062315	400	0.10	达标
二氧化氮	1h	6.40	23062315	120	5.33	达标
颗粒物	1h	0.105	23062315	1000	0.01	达标
非甲烷总 烃	1h	4.87	23062315	4000	0.12	达标
氨气	1h	0.596	23062315	1500	0.04	达标

表 4.1-16b 各污染物厂界外短期浓度最大贡献值（50m 网格）

污染物	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
二氧化硫	1h	6.79	23021718	500	1.36	达标
	24h	0.287	230217	150	0.19	达标
二氧化氮	1h	107	23021718	200	53.56	达标
	24h	4.53	230217	80	5.67	达标
PM ₁₀	24h	0.074	230217	120	0.06	达标

PM _{2.5}	24h	0.0369	230217	60	0.06	达标
非甲烷总 烃	1h	81.4	23021718	2000	4.07	达标
氨气	1h	9.96	23021718	200	4.98	达标

4.1.9 新增交通源影响分析

1、运输扬尘影响分析

本项目生产涉及的原辅材料比较简单，千里山焦化厂焦炉烟气由厂内现有3#焦炉烟气排气筒通过30m输送管道输送至本项目烟气处理区，无需汽车运输。生产所用辅料氢氧化钾、碳酸钠、有机质土壤混合颗粒以及产品等需要采用汽车运输。本项目年运输量为45168.689t/a，其中运入量为6668.689t/a，运出量为38500/a。车辆经园区内已经修好的道路运输进出厂区，公路两侧等敏感目标较少，运输扬尘对沿线的空气环境影响不大。

2、运输尾气影响分析

本项目生产所用辅料氢氧化钾、碳酸钠、有机质土壤混合颗粒以及产品等需要采用汽车运输，公路运输全部采用国五排放标准的柴油货车，项目实施后CO、NO_x、HC等污染物排放量少，对周边城市道路交通流量贡献量较小，项目的建设引起的交通运输污染对环境空气的影响较小。

建设单位及运输单位在物料运输过程中应加强管理，所有物料均为桶装或袋装，采用专用化学品运输车，合理安排运输路线，尽量远离居民区，采用满足国家国五排放标准的汽车进行运输，减少尾气排放，采用各种综合手段进一步降低交通运输源对环境的影响。

4.1.10 污染物排放量核算

本项目大气污染主要为有组织排放，有组织排放量核算见表4.1-17，项目大气污染物年排放量核算见表4.1-18。

表 4.1-17 大气污染物有组织排放量核算

排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量 / (t/a)
主要排放口				
本项目处理后3# 焦化排气筒（只 统计本项目排	颗粒物	0.24	0.0024	0.0192
	二氧化硫	3.15	0.0315	0.252
	氮氧化物	20.64	0.2064	1.6512
	氨气	14.533	0.109	0.872

排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量 / (t/a)
放)	非甲烷总烃	118.8	0.891	7.128
主要排放口合计	颗粒物			0.0192
	二氧化硫			0.252
	氮氧化物			1.6512
	氨气			0.872
	非甲烷总烃			7.128
有组织排放总计	颗粒物			0.0192
	二氧化硫			0.252
	氮氧化物			1.6512
	氨气			0.872
	非甲烷总烃			7.128

表 4.1-18 本项目处理后大气污染物年排放量核算表

序号	污染因子	排放量 t/a
1	颗粒物	0.0192
2	二氧化硫	0.252
3	氮氧化物	1.6512
4	氨气	0.872
5	非甲烷总烃	7.128

4.1.11 大气环境影响评价结论

本项目处于环境空气质量不达标区域，预测结果表明：

(1) 项目新增污染源正常排放下各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%；

(2) 项目新增污染源正常排放下 SO₂、NO₂ 等污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%；

(3) 叠加现状浓度、拟在建项目的环境影响后，SO₂、NO₂ 保证率日均质量浓度和年平均质量浓度均符合相应的环境质量标准；对于非甲烷总烃等仅有短期浓度限值的污染物，叠加后的短期浓度均符合相应的环境质量标准；

(4) 项目所在区域环境空气质量为非达标区，实施削减后预测范围的 PM₁₀ 年平均浓度变化率 K= -5.9% > -20%，PM_{2.5} 年平均浓度变化率 K= -5.92% > -20%，由计算结果可以判断项目建设后区域空气环境质量虽然没有得到整体改善，但是于千里山焦化厂项目颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放量有所削减，本项目建成后厂区周边环境空气质量会有所改善。。

(5) 本项目不设置大气环境保护距离。

综上，本项目的大气环境影响可以接受。

表 4.1-18 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 ☒			二级 ☐			三级 ☐	
	评价范围	边长=50km ☐			边长 5~50km ☐			边长=5 km ☒	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a ☐	500 ~ 2000t/a ☐					<500 t/a ☒	
	评价因子	基本污染物(PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃) 其他污染物(氨气、非甲烷总烃)					包括二次 PM2.5 ☐ 不包括二次 PM2.5 ☒		
评价标准	评价标准	国家标准 ☒			地方标准 ☐		附录 D ☒	其他标准 ☒	
现状评价	环境功能区	一类区 ☐			二类区 ☐			一类区和二类区 ☒	
	评价基准年	(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 ☒ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☒		其他在建、拟建项目污染源 ☒		区域污染源 ☐	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐	
	预测范围	边长≥ 50km ☐			边长 5~50km ☒			边长 = 5 km ☐	
	预测因子	预测因子(SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氨、非甲烷总烃)					包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% ☒					C _{本项目} 最大占标率>100% ☐		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% ☒				C _{本项目} 最大标率>10% ☐		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% ☒				C _{本项目} 最大标率>30% ☐		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (2) h			C _{非正常} 占标率≤100% ☒			C _{非正常} 占标率>100% ☐	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 ☒				C _{叠加} 不达标 ☐			
区域环境质量的整体变化情况	k ≤-20% ☐				k >-20% ☒				
环境监测计划	污染源监测	监测因子：(二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氨气、非甲烷总烃，焦化厂排气筒按照现有监测计划实施)			有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☐			无监测 ☐	

	环境监测	监测因子: (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氨气、非甲烷总烃)		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 ☐			
	大气环境保护距离	距 () 厂界最远 () m			
	污染源年排放量	SO ₂ : (0.252) t/a	NOx: (1.6512) t/a	颗粒物: (0.0192) t/a	VOCs: (7.128) t/a

注: “□” 为勾选项, 填“√”; “()” 为内容填写项

4.2 地表水环境影响分析与评价

本项目地表水评价等级为三级 B, 按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018), 可不进行水环境影响预测。故本项目仅对项目排水情况进行简要分析。

本项目软水系统排水、生活污水依托千里山污水处理站处理后排入海勃湾工业园区污水处理厂。本项目废水水质简单, 生产废水全部回用, 生活废水最终进入园区污水处理厂, 不会外排, 对地表水环境不产生影响。

4.3 地下水环境影响预测与评价

4.3.1 环境水文地质条件

一、地形与地貌

1、地形

项目位于桌子山山前冲洪积平原与黄河冲积平原交接部位, 地形总体东高西低, 南高北低, 东南部为桌子山区, 中西部为山前冲洪积平原, 至西侧边界外为黄河冲积平原, 最高点位于评价区东南侧山区, 为1529m, 最低点位于评价区西南侧平原区, 为1100m, 相对高差429m。

2、地貌

评价区及周边地貌较为简单, 按成因类型可划分为侵蚀剥蚀地形和堆积地形, 按形态类型可分为低中山、冲洪积平原和冲积平原。划分结果详见地貌类型划分表(表4.3-1)。现分述如下:

表4.3-1地貌类型划分表

成因类型	代号	形态类型	代号
侵蚀剥蚀地形	I	低中山	I1
堆积地形	II	冲洪积平原	II1
		冲积平原	II2

(1) 低中山(I1)

主要分布于评价区南侧及东侧，由中太古界乌拉山岩群、下古生界寒武系、奥陶系及上古生界石炭系、二叠系等组成。标高在1300-1600m，相对高差200-300m左右，受强烈的切割作用，山体凌乱，山顶呈圆状、浑圆状。山势陡峭，坡度达30-35°，沟谷发育，多呈“V”字形，切割深度50-70m，山顶及山坡基岩裸露，植被不发育。

（2）冲洪积平原(II1)

大面积分布于评价区中部及中西部，由更新统洪积层组成，标高1100-1300m。向黄河倾斜，倾斜平原在近山前及沟口倾斜度较大，5度左右，局部沟口形成规模较小的冲洪积扇。远离山前坡度较缓，2度左右。在倾斜平原上沟谷发育，沟谷多呈箱形，切割深度在山前3-5m。远山深且陡，深度在15-20m，在黄河两岸沟谷大都穿越阶地注入黄河。岩性主要由第四系中更新统冲洪积（ Q_2^{al+pl} ）砾砂、粗砂、粉细砂、粉土、粉质粘土等组成。

（3）冲积平原(II2)

分布于评价区西侧边界以西，评价区内无分布，海拔高程一般1070-1100m，相对高差30m，构成黄河I级阶地，阶地面向黄河微倾斜，坡度为1-2°，前缘陡坎高2-3m。平地上以农业种植为主，主要种植农作物有玉米、小麦、大豆、向日葵等，植被覆盖率较高，一般均大于80%。岩性主要由第四系全新统冲积（ Q_4^{al} ）粉砂、细砂、粉土、粉质粘土等组成。

二、地层与构造

1、地层

根据区域地质资料，评价区在中部及西部平原区出露地层比较简单，地面出露基本是第四系中更新统冲洪积层，下部钻孔揭露有第四系下更新统洪积-湖积层；山区岩性较为复杂，主要包括中太古界乌拉山岩群、下古生界寒武系、奥陶系及上古生界石炭系、二叠系等地层，分述如下：

（1）中太古界乌拉山岩群（ Ar^2 ）

主要分布于评价区东侧及东南侧，地层倾向南西，倾角在50°-74°之间，与上覆元古界青白口—震旦系西勒图组呈角度不整合接触。该套地层遭受了强烈的区域变质作用，岩性组合为榴石黑云斜长片麻岩、硅线榴石黑云斜长片麻岩为主夹黑云片岩、云英片岩、斜长透辉岩，局部夹堇青石黑云母片岩、绢云绿泥片岩及含榴石变粒岩，地层厚度大于2813.46m。

(2) 下古生界寒武系中统张夏组(ϵ_{2z})

零星出露于评价区南侧，与上覆古生界寒武系上统炒米店组整合接触，主要岩性为竹叶状灰岩、薄层灰岩、泥质条带灰岩夹白云质灰岩，紫红色页岩，灰绿色页岩夹钙质石英砂岩透镜体，厚度大于110m。

(3) 下古生界寒武系上统炒米店组(ϵ_{3c})

零星出露于评价区南侧，与下覆古生界寒武系中统张夏组整合接触，主要岩性为白云岩、薄层灰岩、泥质条带灰岩夹白云质灰岩，竹叶状灰岩，厚度大于264m。

(4) 下古生界奥陶系下统马家沟组(O_{1m})

零星出露于评价区东南角，与下覆古生界奥陶系—寒武系三山子组整合接触，主要岩性为厚层灰岩，燧石条带灰岩。为单一碳酸盐岩建造，属稳定的浅海一半深海相沉积，厚度117~794m。

(5) 上古生界石炭系上统太原组(C_{2t})

零星出露于评价区南侧，整体呈近南北向带状展布，与上覆古生界二叠系下统山西组整合接触，岩性主要为灰黑色粉砂质页岩、页岩夹中细粒灰白色砂岩、煤层、粘土矿层及少量泥灰岩或泥岩。底部为灰白色中粗、中细粒石英砂岩或硬砂岩，顶部为泥灰岩或粘土岩，属海陆交互相，厚度99~1080m。

(6) 上古生界二叠系下统山西组(P_{1s})

零星出露于评价区南侧，呈近南北向带状分布。与下伏上石炭统太原组及上覆石盒子组均为连续沉积，整合接触。山西组岩性组合以厚层状及薄层状含砾中粗粒与中细粒长石石英砂岩为主，夹页岩、粉砂质泥岩、煤线或煤层。出露厚度73.72-75.6m。

(7) 二叠系石盒子组(P_{2sh})

主要出露于评价区西南侧，与山西组整合接触。为一套湖泊相碎屑岩组合，上部为杂色泥岩、粉砂岩、细砂岩、含砾粗砂岩；下部为灰绿、黄褐色粉砂岩、细砂岩、砂岩、杂砂岩夹页岩。组内产有烟煤矿床、耐火粘土矿床可供工业利用。本组厚度40-220m。

(8) 第四系下更新统洪积-湖积层(Q_1^{pl+1})

该地层在评价区未出露，下伏于第四系中更新统地层，上覆于新近系上新统地层。地层岩性为棕黄色砂质粘土与灰白色中粗砂与砂砾石交错沉积。地层上部

为砂、砂砾石混合物夹粉土、粉质粘土透镜体，砾石成分为石英岩、片麻岩、花岗岩、灰岩等，砾径一般为20mm，最大可达200mm，砂的成分以石英为主，根据区域资料，钻孔揭露厚度29-56m；中部为均匀连续分布的粘土层，区域钻孔揭露厚度为6-12m；底部为粉细砂层，区域钻孔揭露厚度为12-31m。垂向上，地层上部以洪积为主，下部为湖积为主；水平上，由东向西砂层厚度由厚变薄，粒度由粗变细，粘性土逐渐增厚，湖积物与洪积物呈交错沉积。

（9）第四系中更新统冲洪积层（ Q_2^{al+pl} ）

大面积分布于评价区冲洪积平原内，直接出露地表，西侧局部地区隐伏于第四系上更新统地层。地层岩性由第四系中更新统冲洪积粉土、粉细砂、粗砂、砾砂、粉质粘土等组成，为冲洪积交错沉积。根据区域钻孔资料，该地层钻孔揭露厚度一般34-152m。

2、岩浆岩

区内岩浆岩不发育，地面无岩浆岩出露。

3、构造

评价区一级构造单元为华北板块(IV)，华北地块(IV₂)之鄂尔多斯坳陷(IV₂²)。早元古代晚期，在南北向压应力的作用下，岩层强烈断褶、地壳隆起，并伴随有花岗岩浆的入侵（千里山等地）。同时，亦发生了较强烈的区域变质混合岩化作用。早奥陶纪末期，在东西向压应力逐渐增强的趋势下，地壳发生了不均衡的隆起。中奥陶纪末期至早石炭纪，东西向挤压作用更趋强烈，地层产生断、褶，南北向的山体完全形成，贺兰山褶带的雏型已基本铸成。三叠纪，因受印支运动的影响，地层再次褶皱、断裂，南北向构造明朗化，贺兰山褶带已趋成熟，全区隆起遭受剥蚀，直至侏罗纪。早白垩纪，地壳又强烈坳陷。区内经历了多期构造叠加，断裂、褶皱发育，构造线方向主体为近南北向，后期叠加北东、北西向构造，形成了复杂的构造格局。区内褶皱、断裂甚为发育。主要构造形迹按走向可分近东西向、北东向、近南北向及北西向四组。

三、区域水文地质条件

评价区周边一级地下水系统属黄河水系鄂尔多斯高原地下水系统，二级地下水系统属桌子山山地地下水系统，三级地下水系统属松散岩类孔隙含水层系统(I)及基岩裂隙含水层系统(III)。其中松散岩类孔隙含水层系统(I)在评价区周边主要

为海勃湾平原区第四系潜水含水系统(I-1)，基岩裂隙含水层系统(III)在评价区周边主要为贺兰山山地地下水子系统(III-1)。

1、海勃湾平原区第四系潜水含水系统(I-1)

(1) 地下水赋存条件及分布规律

该区行政隶属海勃湾区管辖，面积237km²。受断裂构造、古地理及地貌、地理岩性的控制和影响，海勃湾平原区第四系潜水可分为山前冲洪积倾斜平原和黄河冲积平原两个水文地质单元，现分述如下：

在冲洪积扇中上部到中下部，含水层颗粒逐渐变细，但泥质含量相对扇顶部减少，渗透能力增强，富水性变好。区域上，北部千里沟冲洪积扇发育规模较大、从扇顶到扇缘基本以砂砾石为主。而毛尔沟冲洪积扇规模较小，在冲洪积扇前缘与黄河冲洪积层及牛轭湖相地层交互沉积，形成一套细颗粒地层。一般60~90m深度以上，地层颗粒相对较细，以粉细砂和粘土质粉砂为主，局部夹层位不一，厚度1~4m的粘性土透镜体。下部（60~90m以下），地层颗粒相对较粗，以含卵砂砾石和含砾中粗砂为主，该层为本区主要供水含水层。

黄河冲积平原区位于海勃湾平原区西部黄河沿岸一带，主要由黄河一级阶地和二级阶地组成。该区呈狭长带状，地势平坦，微向黄河倾斜。区内具有供水意义的含水层主要由全新统黄河冲积层，全新统—上更新统冲洪积层及上更新统冲积层、中更新统冲洪积层组成。岩性主要以砂砾石和细砂为主，其间无稳定的隔水层，实际上也是巨厚的统一潜水含水组。但在不同时代的含水层中常夹有局部分布的薄层粘性土与淤泥质粘土透镜体，使局部地区存在微承压性。

(2) 含水层特征

海勃湾平原区具有供水意义的含水层主要有全新统冲积层、全新统~上更新统冲洪积层、上更新统冲积层、中更新统冲洪积层。现分述如下：

①第四系全新统冲积层潜水含水层

该含水层主要分布于黄河冲洪积平原的一级阶地及河漫滩，岩性为黄色细砂，粉砂，局部夹砂砾石层，往往与下部的上更新统—全新统冲洪积砂砾石层构成一个潜水含水层。沿河民井多揭露的是这一含水层、含水层厚度10~20m，水位埋深0.5~6.0m，单位涌水量0.577~5.272L/s·m，该含水层与黄河关系密切。黄河水位的涨落，伴随地下水位相应升降。由于距离黄河很近，可以直接接受黄河水

的补给。同时，地下水位埋藏浅，强烈蒸发作用，使这层水水质欠佳。矿化度 $1\sim 3\text{g/L}$ ，多为 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl}-\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 或 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4-\text{Na}$ 型水。

②第四系全新统一上更新统冲洪积潜水含水层

该含水层构成了现今的冲洪积扇，在山前冲洪积平原上广泛分布。在黄河冲积平原往往潜伏于全新统含水层之下，二者构成了一个潜水含水层组。该含水层是评价区周边最主要的潜水含水层之一。岩性以杂色砂砾石、卵砾石、粗砂、粉砂为主，由山前向黄河变细。水位埋深相应由山前大于 100m 向黄河岸边递减为小于 3m ，该含水层厚度一般小于 40m ，愈往山前厚度愈薄，在黄河岸边厚度一般为 $30\sim 40\text{m}$ 。水质较好，矿化度小于 1g/L 。

③第四系上更新统冲积潜水含水层

该含水层主要分布在山前倾斜平原的中下部及黄河冲积平原。岩性主要为浅黄色，青灰色，灰黑色粉砂，细砂及含砾中粗砂，局部夹砂质粘土。含水层厚度 $30\sim 60\text{m}$ ，含水层顶部埋深 $20\sim 100\text{m}$ ，愈往山前埋深愈大，水位埋深 $3\sim 100\text{m}$ ，由山前向黄河岸边变浅，单井涌水量一般 $1057\sim 2172\text{m}^3/\text{d}$ ，含水层水质欠佳，矿化度一般 $0.5\sim 2\text{g/L}$ ，多为 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4-\text{Na}$ 型水。

④第四系中更新统冲洪积潜水含水层

该含水层分布稳定，普遍存在，是最主要的供水含水层。含水层厚度大，富水性好。岩性为黄绿色砾卵石，砂砾石，含砾中粗砂，细砂，局部夹薄层砂粘土透镜体，含水层顶板埋深 $40\sim 100\text{m}$ 。由山麓向黄河岸边变浅，水位埋深 $3\sim 100\text{m}$ ，在 150m 深度范围内，单井涌水量一般在 $100\sim 2000\text{m}^3/\text{d}$ 。水质较好，矿化度小于 1g/L ，多为 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3-\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型水。

(3) 地下水补、径、排条件

由于地处干旱地区，降水量稀少，因此大气降水直接补给量较少。在天然状态下，海勃湾山前平原接受千里山、桌子山和岗德尔山山地丘陵侧向补给，并由山前倾斜平原向黄河沿岸流动，黄河成为主要排泄带。山前倾斜平原区主要接受山区地下水的侧向补给和季节性沟谷中洪水的补给。山区地下水多汇集于各沟谷中，在沟口较集中地向山前倾斜平原区排泄。山前平原所能得到的山区地下水侧向补给量的大小，主要取决于山区的水文地质条件，水质主要受山区地下水的影 响，通过区域水质资料分析，倾斜平原上部与山区水化学类型基本一致，也说明山前倾斜平原地下水主要接受山区地下水的补给。

2、贺兰山山地地下水子系统(III-1)

主要分布于桌子山、千里山、贺兰山区，山区发育着古老岩系的基岩裂隙水，贺兰山基底片麻岩系，由于受构造运动的破坏，裂隙发育较好，沿裂隙发育有裂隙水，是山前第四系含水岩层地下水的重要补给源；煤系地层由石炭、二迭系砂岩、页岩及煤系构成的含水组，由于其裂隙不太发育，含水微弱，但煤系地层常因硫化矿物较高，而使地下水水质恶化；寒武、奥陶系灰岩、石英岩等，裂隙发育，并沿灰岩层面有溶洞发育，由于构造运动而上升，多露出地表而不含水，深部可能埋藏有灰岩裂隙水和溶洞水。基岩山区地下水常年补给平原区第四系潜水，是平原区第四系潜水的—个重要补给源。

四、评价区水文地质条件

1、含水层分布特征

评价区位于桌子山山前冲洪积平原与黄河冲积平原交接部位，地形总体东高西低，南高北低，东南部为桌子山山区，中西部为山前冲洪积平原，至西侧边界外为黄河冲积平原，评价区内主要为大面积的山前冲洪积平原和小范围的山区，在桌子山山区赋存基岩裂隙水，山前冲洪积平原区以松散堆积物为主，赋存第四系松散岩类孔隙水，其平面分布特征详见评价区水文地质图（图4.3-1），垂向分布特征详见评价区水文地质剖面图（图4.3-2、图4.3-3）。

（1）第四系松散岩类孔隙水

第四系松散岩类孔隙水在山前冲洪积平原全区均有分布，在冲洪积扇顶部及中部，第四系沉积物均为冲洪积相的砾砂层，其间无隔水层，形成巨厚的统一潜水含水层。地层岩性由第四系中更新统冲洪积（ Q_{2al+pl} ）粉土、粉细砂、粗砂、砾砂、粉质粘土等组成，含水层岩性以粉细砂、粗砂、砾砂为主，混有较多的粉质粘土、粘土，结构松散，分选不好，砾石磨圆度差，为棱角和次棱角状，厚度5.2-64.14m。在山前地带，含水层以粗砂、砾砂为主，厚度5.2-13.75m，水位埋深一般大于80m，局部埋深可超过100m，由于含水层厚度较薄，粘土含量较高，富水性较差，单井涌水量（8"口径，5m降深）一般小于100m³/d，向西部，含水层岩性逐渐过渡以粗砂为主，次为粉细砂、砾砂，厚度32.70-64.14m，水位埋深39.28-77.54m，由于含水层粘土含量高，富水性中等，单井涌水量一般100-500m³/d，根据本次S12井抽水试验资料，降深为11.96m时涌水量为349.25m³/d，换算涌水量为146.15m³/d，根据收集前人海17钻孔抽水试验资料，降深为8.12m

时涌水量为 $496.53\text{m}^3/\text{d}$ ，换算涌水量为 $358.56\text{m}^3/\text{d}$ 。评价区潜水水质较好，水化学类型为 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Ca}$ 型，矿化度一般 $0.4\text{-}0.78\text{g/L}$ ，是评价区地下水迳流区。第四系松散岩类孔隙潜水是本区域主要的供水目的层，也是本次工作主要的研究对象，园区对潜水层产生影响可能较大。

（2）基岩裂隙水

小范围分布于评价区南侧及东侧，由中太古界乌拉山岩群、下古生界寒武系、奥陶系及上古生界石炭系、二叠系等组成，含水层岩性为上述地层的基岩风化裂隙带和构造裂隙带，厚度一般 $15\text{-}30\text{m}$ ，水位埋深一般 85.02m 左右。该区域植被稀少，山坡陡峻，岩石直接裸露地表，侵蚀切割强烈，节理裂隙发育，有利于大气降水入渗补给，对基岩裂隙水的形成和赋存创造了良好的条件。但由于各地裂隙发育程度不同，含水层分布不连续，富水性不均匀。裂隙潜水靠大气降水直接渗入补给，以地下径流的形式排泄至沟谷或西部平原区补给第四系潜水，因此一般富水性较差，单井涌水量一般小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，根据收集前人16钻孔抽水试验资料，降深为 31.07m 时涌水量为 $95.90\text{m}^3/\text{d}$ ，换算涌水量为 $20.04\text{m}^3/\text{d}$ 。基岩山区地下水径流条件好，水循环快，水质较好，矿化度一般小于 1g/L ，地下水化学类型一般为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\cdot\text{Cl}\text{-Mg}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Na}$ 型，是区域地下水补给区。基岩裂隙水含水层不是本次工作主要的研究对象，园区对基岩裂隙水含水层不会产生影响。

2、地下水补迳排条件

第四系松散岩类孔隙潜水主要接受东部、南部基岩裂隙水侧向补给和大气降水入渗补给，向西部下游方向径流，以人工开采和地下水径流等方式排泄。

基岩裂隙水主要接受大气降水入渗补给，向低洼沟谷处径流，补给第四系松散岩类孔隙水，以零星人工开采和地下水迳流等方式排泄。

3、含水层分布特征

评价区整体位于山前冲洪积平原内，由东北向西南倾斜，园区包气带岩性较为简单，园区内包气带厚度自西向东、由南向北逐渐变厚，且包气带岩性颗粒逐渐变粗，在山前地带尤为显著。园区包气带表层岩性以粉土和杂填土为主，再往下则为砂砾石层，主要为粗砂、砾砂为主，次为细砂、粉砂等，厚度较厚，一般大于 30m ，靠近山前区域，大于 100m 。在冲洪积扇顶部及中部，第四系沉积物均为冲洪积相的砾砂层，其间无隔水层，形成巨厚的统一第四系松散岩类孔隙潜水

含水层。该地区地势高，地形坡度大，地下水径流通畅。园区地下水位埋藏较深，且有自东向西、由北向南逐渐变浅的规律，园区地下水水位埋深一般41.53-88.52m，其中东北及中部水位较深，一般72.04-88.52m，西南水位相对较浅，一般41.53-67.64m。在靠近山前地带，含水层岩性以第四系中更新统冲洪积（Q2^{al+pl}）粉细砂、粗砂、砾砂为主，混有较多的粉质粘土、粘土，结构松散，分选不好，砾石磨圆度差，为棱角和次棱角状，含水层厚度受水位埋深影响，厚度5.2-13.75m，由于含水层厚度较薄，地形坡度大，粘土含量较高，富水性较差，单井涌水量（8"口径，5m降深）一般小于100m³/d；在远山前地带，含水层岩性以粗砂为主，次为粉细砂、砾砂，厚度可达32.70-64.14m，由于含水层厚度增厚，富水性中等，单井涌水量一般100-500m³/d。园区潜水水质较好，水化学类型为Cl·SO₄·HCO₃-Na·Mg·Ca、Cl·HCO₃·SO₄-Na·Mg·Ca型，矿化度一般0.58-0.73g/L。园区地处干旱地区，降水量稀少，且由于该区域地下水位埋藏较深，大气降水直接入渗补给量较少。在天然状态下，地下水以东部、南部基岩山地侧向补给和季节性沟谷中洪水的补给为主。园区范围内，地下水总体自东北向西南方向由山前向黄河冲积平原径流排泄，园区内人工开采也是一种主要的排泄方式。

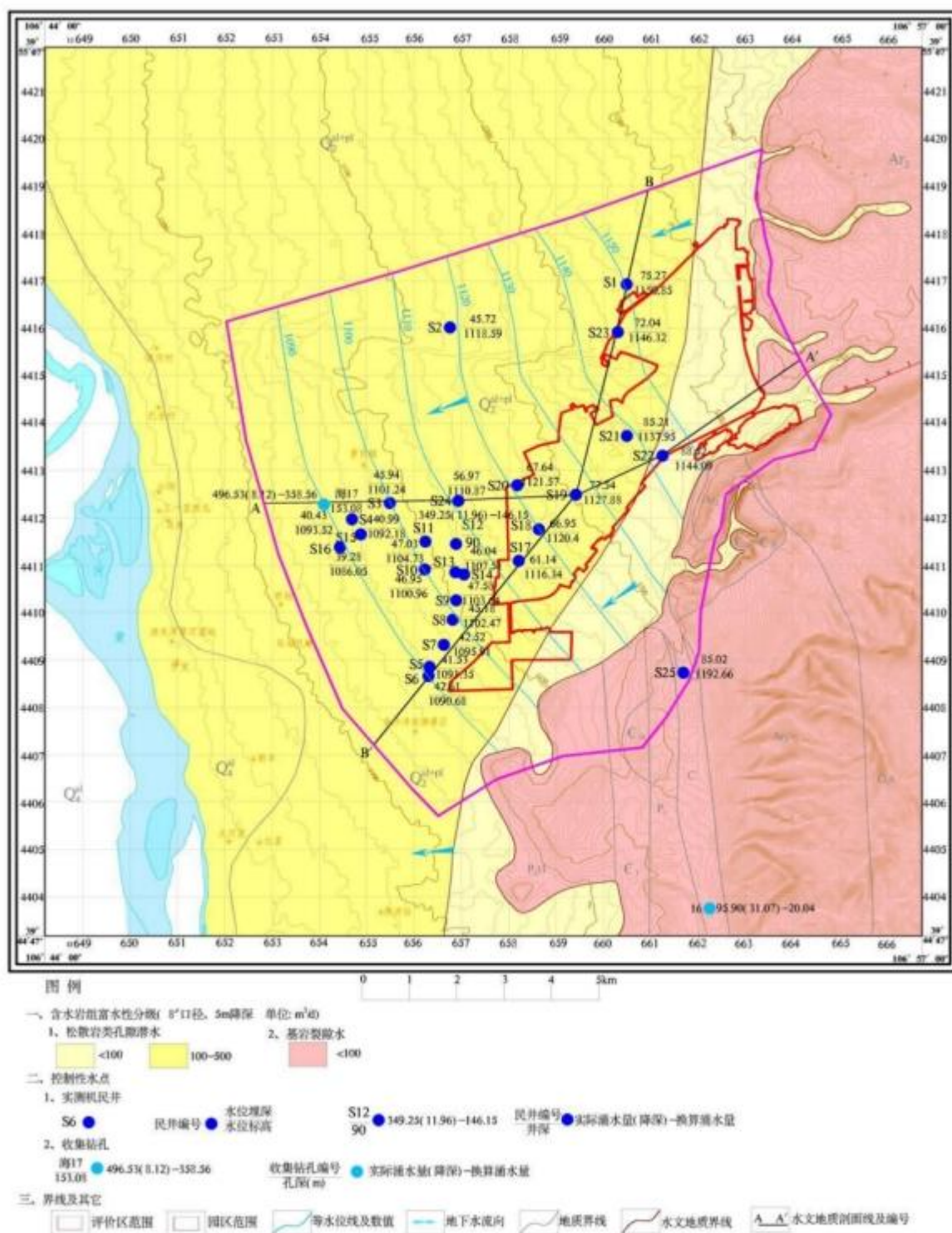


图4.3-1园区水文地质图

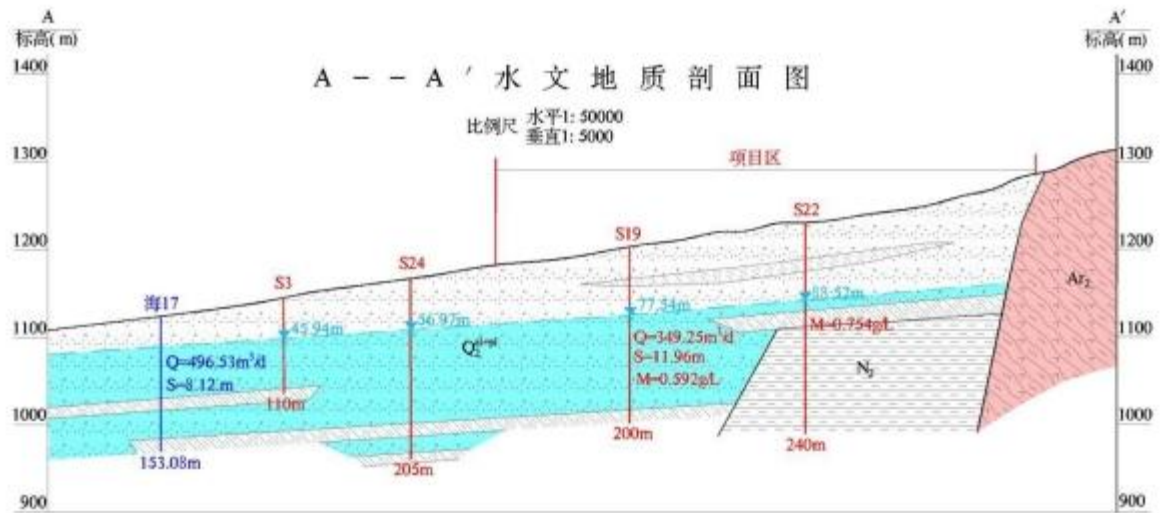


图4.3-2 A-A'水文地质剖面图

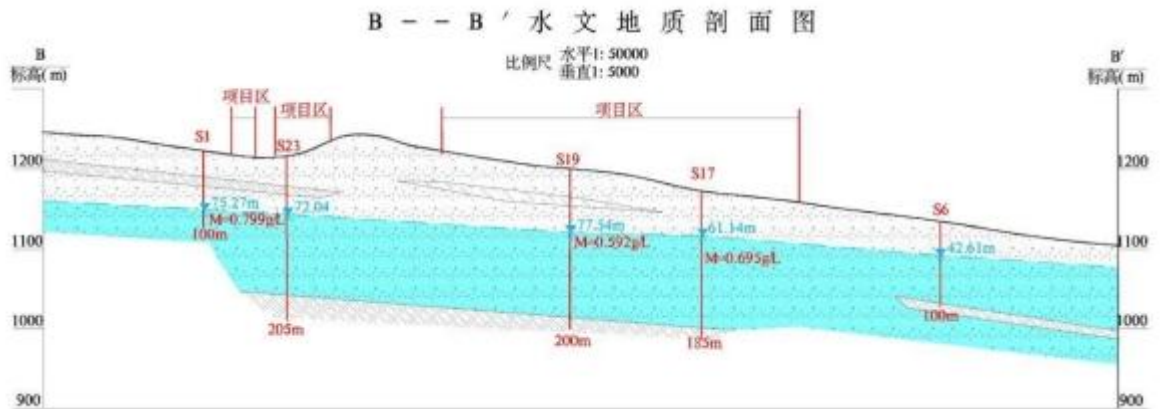


图4.3-2 B-B'水文地质剖面图

五、项目包气带特征

位于山前冲洪积平原内，由东北向西南倾斜，地下水水位埋深一般41.53-88.52m，其中东北及中部水位较深，一般72.04-88.52m，西南水位相对较浅，一般41.53-67.64m，根据收集的勘探孔资料，园区内包气带厚度自西向东、由南向北逐渐变厚，且包气带岩性颗粒逐渐变粗，在山前地带尤为显著。园区包气带表层岩性以粉土和杂填土为主，再往下则为砂砾石层，主要为粗砂、砾砂为主，次为细砂、粉砂等，厚度较厚，一般大于30m，局部区域大于100m。地层岩性如下所述：

①₁杂填土：杂色松散，干燥，主要由粉土、细砂等组成，厚度1.00-3.00m；

①₂粉土：土黄色，稍湿，中密，冲洪积形成，以粉土为主，夹有粉砂层，多以互层出现。厚度0.40-7.00m，平均厚度3.83m。

②细砂：土黄色，稍湿，松散，矿物成份以石英、长石为主，云母次之，厚度0.50-3.50m；

③粗砂、砾砂：灰黄色，稍湿，密实，冲洪积形成，夹有粉砂薄层和或透镜体。粒径大于2mm的颗粒含量占45-50%，砾石成份以灰岩、石英岩为主，粒径多在0.20-2cm之间，呈次棱角状，级配较好，胶结较差，厚度较大，一般30-80m，靠近山前区域，可达100-130m，至水位线以下，含水层岩性以粗砂为主，次为砾砂、粉细砂。

根据渗水试验计算结果，项目表层包气带岩性为粉土、杂填土，粉土垂向渗透系数为 5.12×10^{-4} - 5.69×10^{-4} cm/s，杂填土垂向渗透系数为 3.77×10^{-3} cm/s，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中包气带防污性能分级，包气带防污性能弱。

4.3.2 地下水环境影响预测评价

一、地下水流数值模型

1.含水层概化

评价区地下水类型为第四系松散岩类孔隙潜水，项目厂区发生泄漏事故，对上部的潜水含水层造成直接污染，因此，本次模拟目的含水层为第四系松散岩类孔隙潜水。含水层渗透系数等水文地质参数取各水文地质勘探孔的平均值，地下水径流符合达西水平径流，因此，将评价区地下水流系统概化为二维均质地下水流系统。区内地下水动态随着降水量、开采量、蒸发量等季节变化而变化，属非稳定地下水流系统；但由于本项目关注的主要地下水环境问题是建设项目对地下水水质的影响，项目对地下水水位和水量影响甚微；且根据对区内地下水流场调查可知，区内地下水流场形状随季节变化不明显，水位的变化只表现为整体抬升或整体下降，地下水年内动态变化过程中水力梯度不会发生较大变化，加之本次对评价区地下水动态资料掌握有限，难以满足非稳定流模拟，因此，在模拟过程中适当简化，将地下水流态概化为稳定流。因此，本次模拟将地下水流系统概化为二维均质稳定地下水流系统。

2.数学模型

本模拟区地下水流系统概化为均质、各向同性、二维结构稳定流，可用如下微分

方程的定解问题来描述:

$$\left[K \frac{\partial^2 H}{\partial x^2} + K \frac{\partial^2 H}{\partial y^2} + \varepsilon = 0 \right]$$

$$H(x, y, t)|_{t=0} = H_0(x, y),$$

{

$$H(x, y, t)|_{(x, y) \in B_1} = H_1(x, y),$$

$$\left[K_n \frac{\partial H}{\partial n} \right]_{(x, y) \in B_2} = q(x, y),$$

式中:

H —地下水水头 (m);

$(x, y) \in \Omega, t > 0$

$x, y \in \Omega$

$(x, y) \in B_1, t > 0, (x, y) \in B_2, t > 0$

K —含水层渗透系数[m/d];

$H_0(x, y)$ —初始地下水水头函数[m];

$H_1(x, y)$ —第一类边界地下水水头函数[m];

$q(x, y)$ —含水层二类边界单位面积过水断面补给流量函数[m/d]; ε —源汇项强度 (包括开采强度等) [m/d];

Ω —渗流区域;

B_1 —为水头已知边界, 第一类边界; B_2 —为流量已知边界, 第二类边界; n —渗流区边界的单位外法线方向。

本次预测利用VisualmodflowPremium2011.1 地下水数值模拟软件中的modflow2005 模块建立水流数值模型。VisualMODFLOW是三维地下水运动和溶质运移模拟实际应用中功能完整且易用的专业地下水模拟软件。这个完整的集成软件将MODFLOW、MODPATH和MT3D同最直观强大的图形用户界面结合在一起。VisualMODFLOW在1994年8月首次推出并迅速成为世界范围内1500多个咨询公司、教育机构和政府机关用户的标准模拟环境, 得到了世界范围内90多个国家的地下水专家的认可、接受和使用, 包括美国地调局(USGS)和美国环境保护局(USEPA)都成为它的用户之一。

3.网格剖分

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 $100\text{m} \times 100\text{m}$ ，厂区附近加密至 $50 \times 50\text{m}$ ，垂向划分为 1 层。

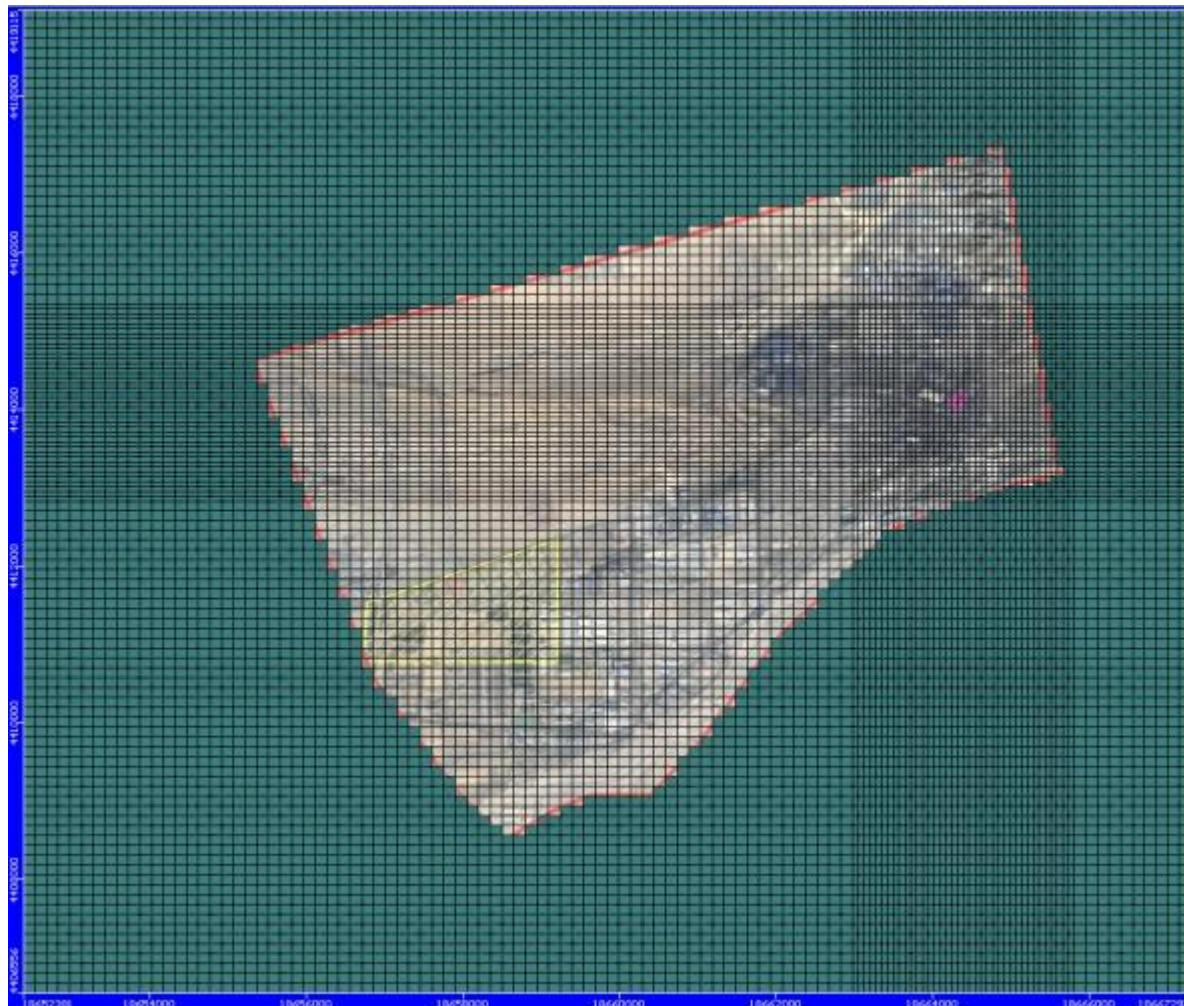


图4.3-3模拟区水平网格剖分示意图

4.边界条件

模拟区西部和东部边界划定为给定流量边界，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；北部边界垂直于地下水等水位线，属零流量边界，边界流入流出量为 0。

模拟区上边界为潜水面，垂向上水量仅为大气降水入渗补给。潜水含水层下部概化为零流量隔水边界。

5.水文地质参数

K —渗透系数, m/d , 根据区域水文地质资料, 项目区渗透系数取 $3.48m/d$; I —水力坡度, 根据评价区等水位线图进行计算, 水力坡度为 $8.21‰$; n_e —有效孔隙度, 项目区含水层岩性以粉细砂、粗砂、砾砂为主, 根据经验取值 0.2 。

6.源汇项处理及确定

评价区内补给项主要为大气降水入渗补给量、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

大气降水入渗补给地下水是一个复杂的过程, 入渗补给量的大小不仅与降水强度、降水在时间上的分配、地形、植被的情况有关, 而且与地下水的埋深、包气带岩性以及降水前包气带的含水量等有关。为简化起见, 通常采用下式计算:

$$Q_{\text{降}} = \alpha \cdot F \cdot P$$

式中: α ——降水入渗系数 (无量纲), 参考《内蒙古自治区乌海市地下水资源调查报告》, 本次取 0.2 ;

F ——接受降水入渗的地表面积 (m^2);

P ——年平均降水量 (降水深) (m); 取乌海多年平均降水量 $161mm$

(2) 侧向流入流出量

评价区北部为流入边界, 南部为流出边界, 根据边界附近含水层厚度、渗透系数和水体梯度、边界长度采用达西定律进行计算。在数值模型中, 模型可以根据边界附近的含水层厚度、渗透系数、根据达西定律自动计算边界流入流出量。

(3) 人工开采量

人工开采量主要为灌溉井和生活用水井。将野外实地调查得到评价区的开采量直接赋予模型中的“pumpingwell”模块。

7.模型的识别和验证

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;

③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。

由表 4.3-2 和图 4.3-5 可知:经识别后模拟流场(图中红色等水位线)和实测流场(图中蓝色等水位线)拟合较好,模型水均衡项源和汇相对误差在 5% 以内。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4.3-2模型水均衡计算结果一览表

均衡项		数值 ($10^4\text{m}^3/\text{a}$)
源	侧向径流补给量	63.32
	降雨入渗补给量	29.15
	小计	92.47
汇	侧向径流排泄量	90.76
	人工开采量	3.25
	小计	94.01
源-汇相对误差 (%)		-0.83%

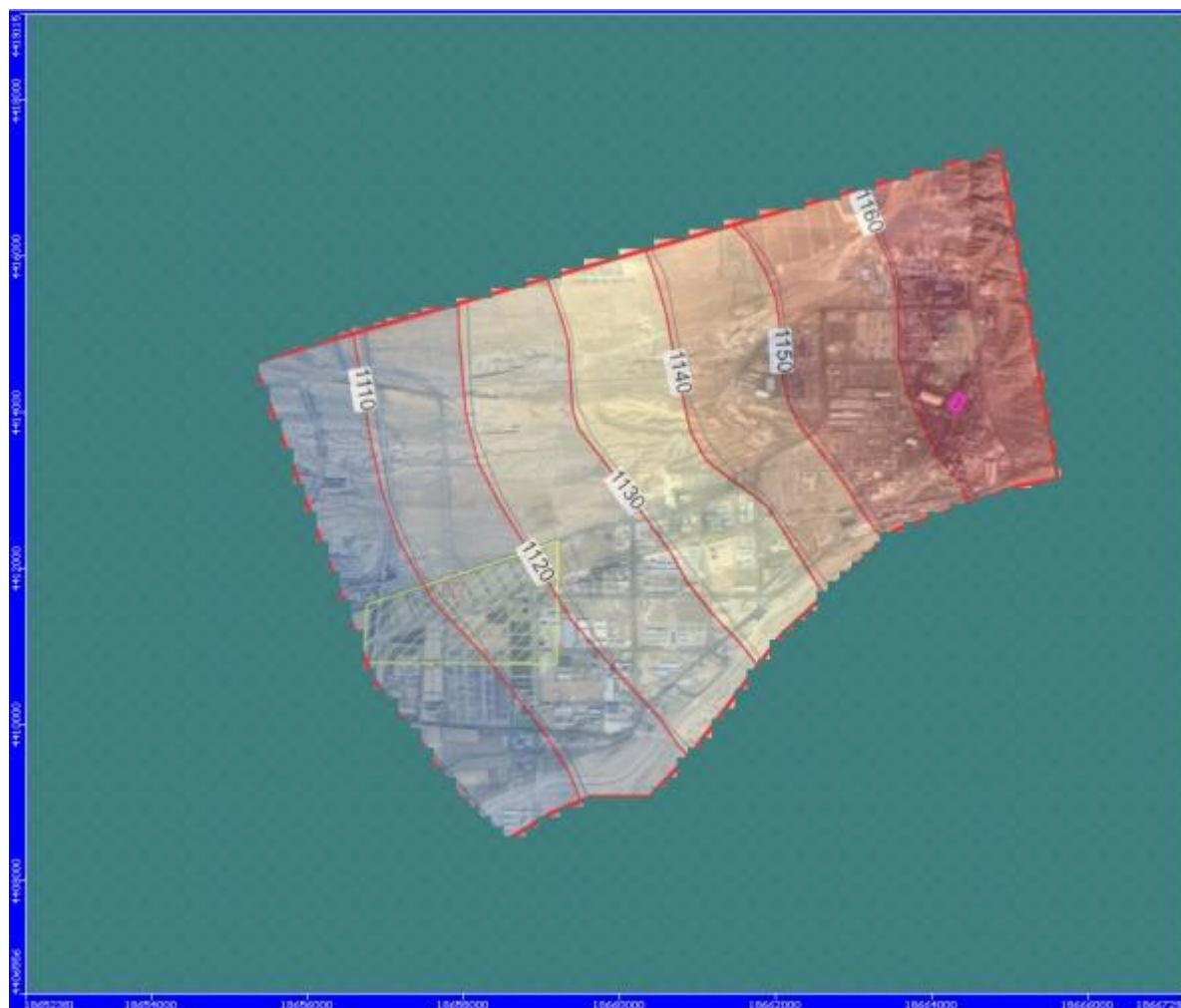


图4.3-5等水位线拟合结果图

二、地下水溶质运移模型

根据拟建项目的工程特点及可能出现的污染事故,设计正常工况和事故工况两种情景进行预测评价。污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂,本次地下水污染模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应,模型中各项参数予以保守性考虑。由于污染物预测主要针对事故工况下污染物运移情况,且项目厂区包气带渗透性强,因此模型预测时将不考虑包气带对污染物的截留作用,假设污染物可以直接通过包气带进入地下水体,最大限度地考虑污染物对研究区水体的影响。

本项目预测评价这样考虑和假设的原因如下:

- (1) 假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应,即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。
- (2) 污染物在地下水中的运移比较复杂,影响因素除对流、弥散作用以外,还存

在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难。

1.数学模型

$$n_e \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_j} (nD_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j}) - \frac{\partial}{\partial x_i} (nC'V_i) \pm C'W$$

$$D_{ij} = \alpha_{ijmn} \frac{V_m V_n}{|V|}$$

其中： α_{ijmn} —含水层的弥散度； V_m ， V_n —分别为m和n方向上的速度分量；

$|V|$ —速度模； C —模拟污染质的浓度（mg/L）；

n_e —有效孔隙度； C' —模拟污染质的源汇浓度（mg/L）；

W —源汇单位面积上的通量； V_i —渗流速度（m/d）； C' —源汇的污染质浓度（mg/L）；

联合求解水流方程和溶质运移方程就可得到污染质的空间分布。

2.参数确定

弥散度是研究污染物在土壤及地下水中迁移转化规律的最重要参数之一，弥散系数D是反映渗流系统弥散特征的一个综合参数，忽略分子扩散时，它是介质弥散度和孔隙流速V的函数。

水动力弥散尺度效应的存在为模拟和预测地下水中溶质在介质中的运移规律带来了困难。本次溶质运移模型中介质弥散度的确定结合了Gelhar, L.W在“Acriticalreviewofdataonfield-scaledispersioninaquifers”一文中对59个不同尺度的地区弥散度的研究成果，选取其中与本项目厂区地下潜水含水层相似的区域进行类比，横向弥散度的取值依据美国环保署（EPA）提出的经验数据：横/纵向弥散度比（ a_T/a_L ）一般为0.1。最终确定的溶质运移模型参数为：纵向弥散度：12m；横向弥散度1.2m。

三、地下水污染风险识别和情景设定

根据本期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。

表4.3-3全厂地下水污染风险识别表

工程类别	防渗单元	防渗要求
主体工程	烟气处理模块	该区域地面进行防渗处理，若生产过程中发生“跑、冒、滴、漏”至地面，可及时发现并清理，不会污染地下水。
	废水收集池	主要接收厂区生产废水，水池进行防渗处理，正常状况不会对

		地下水造成污染，非正常状况发生泄漏较为隐蔽不易被发现，可能污染地下水。
储运工程	仓库	存放物质以桶装或袋装形式贮存，地面进行防渗，发生遗撒至地面，可及时发现并清理，不会污染地下水。
	蒸馏水罐	产生废水为清净水，不会污染地下水。
辅助工程	配电室	
	控制值班室	
	软水制备系统	

综合上述识别结果可知：本期项目地下水污染风险最大的区域为烟气处理模块中生产废水收集池，该区域防渗层隐蔽，发生泄漏难以及时发现和得到处置，容易对地下水造成持续污染。主要贮存工艺废水等，设置如下预测情景如下：

①正常状况废水收集池有防渗

②非正常状况废水收集池防渗层破损，短时泄漏

根据工程分析内容，进入废水收集池的废水主要为W1软水制备排污水。

污水水质主要以溶解性总固体为主。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610 2016）中有关预测因子选择应该选取标准指数最大的污染因子进行预测的要求，考虑环评最不利因素，本次选择标准指数最大的溶解性总固体进行预测，污染源浓度设定为本次工程废水最大浓度 2000mg/L。溶解性总固体参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准值。

表4.3-4生产废水标准指数计算一览表

产污环节	污染物		地下水质量标准	标准指数
	因子	指标		
W1软水制备排污水	溶解性总固体	2000	1000	2

四、源强设定

1.预测源强

根据工程分析，本次预测所选废水先进入废水收集池，假设废水收集池底部防渗层发生破损，破损裂隙尺寸为 0.2m×0.1m，即破损面积 0.02m²，池内最大液位高度取 2m，垂直渗透系数 3.48m/d，根据达西定律，按公式 $Q=K \cdot S \cdot H$ 计算可得非正常废水泄漏强度为 0.14m³/d。

企业日常加强对厂区各单元防渗层完整性和有效性的检查，同时加强对下游地下水污染跟踪监测井的跟踪监测，发现泄漏后及时切断泄漏源，此种状况为短时泄漏情景，根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），污染跟踪监测井监测频率为半年一次，假设从监测发现污染到修复完成泄漏

时间为 200 天。

2. 预测污染物执行标准

本次选择溶解性总固体作为预测因子，预测正常、非正常状况对地下水的影
响，进而分析其超标范围。溶解性总固体超标范围限值参照其对应的《地下水质
量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准限值（1000mg/L）。

表4.3-5污染物超标限值和影响限值表

模拟预测因子	超标限值(mg/L)
溶解性总固体	1000

五、地下水环境影响预测与评价

1. 正常状况废水收集池有防渗

正常状况下，本项目废水收集池设置防渗，防渗等级等效于 6m厚粘土，渗
透系数不大于 10^{-7} cm/s。假设水深（H）为 2m。

根据达西定律，池内的液体穿透下部的防渗层所需时间（T）为：

$$T = M \div V = M \div (K \times I)$$

$$= M \div (K \times (H + M) \div M)$$

$$= 6 \div (0.0000864 \times (6 + 2) \div 6) \text{ d} = 52083 \text{ d} (142.7 \text{ 年})$$

式中：M——防渗层厚度，m；

V——渗流速度，m/d；

I——水力梯度，无量纲；

H——水池中水深，m；

T——穿透防渗层所需时间；K——防渗层渗透系数，m/d；

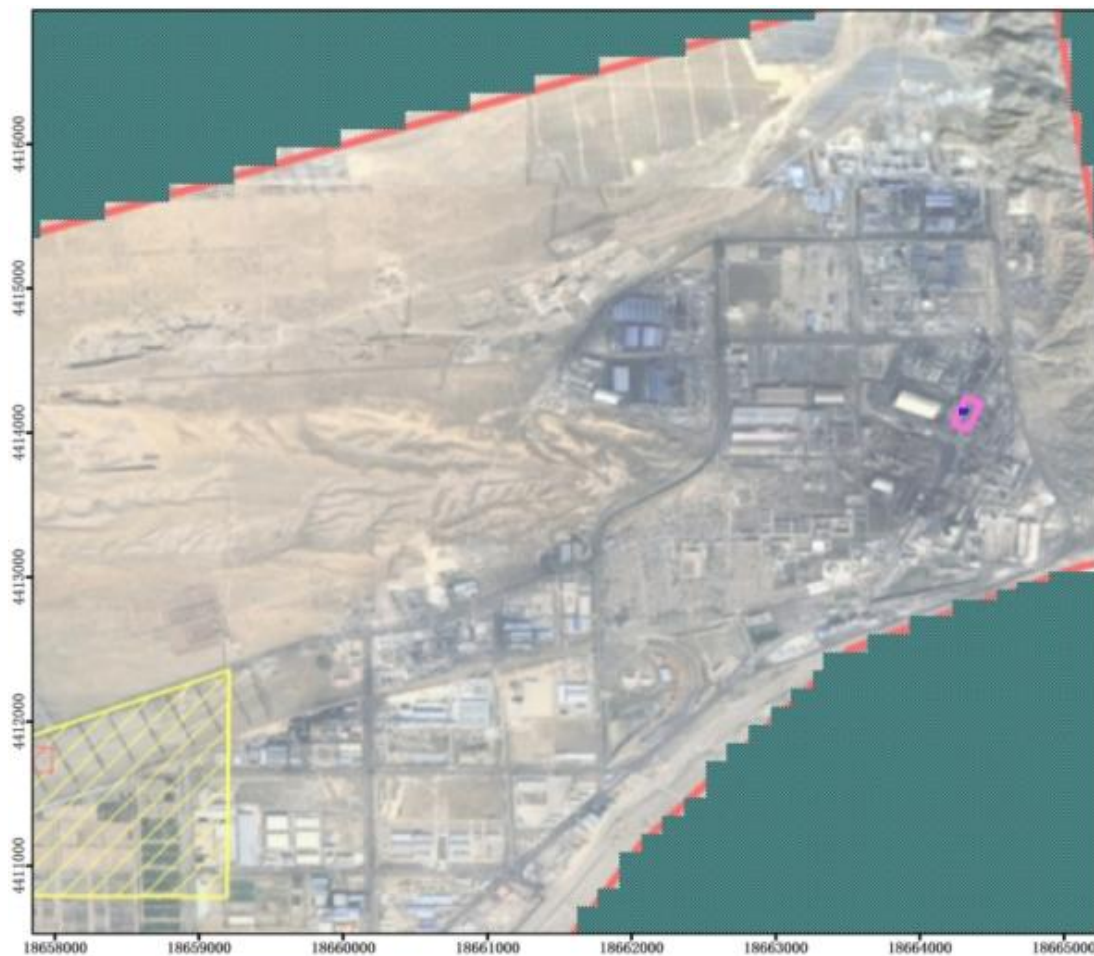
正常状况下，污水处理区水池按 6m厚粘土，渗透系数不大于 10^{-7} cm/s的等级
设置防渗，渗滤液穿透防渗层的时间需 142.7 年，远远大于本项目的服务年限，
因此，正常状况，防渗层发挥作用，废水池对地下水无影响。

2. 非正常工况废水收集池防渗层破损，发生短时泄漏

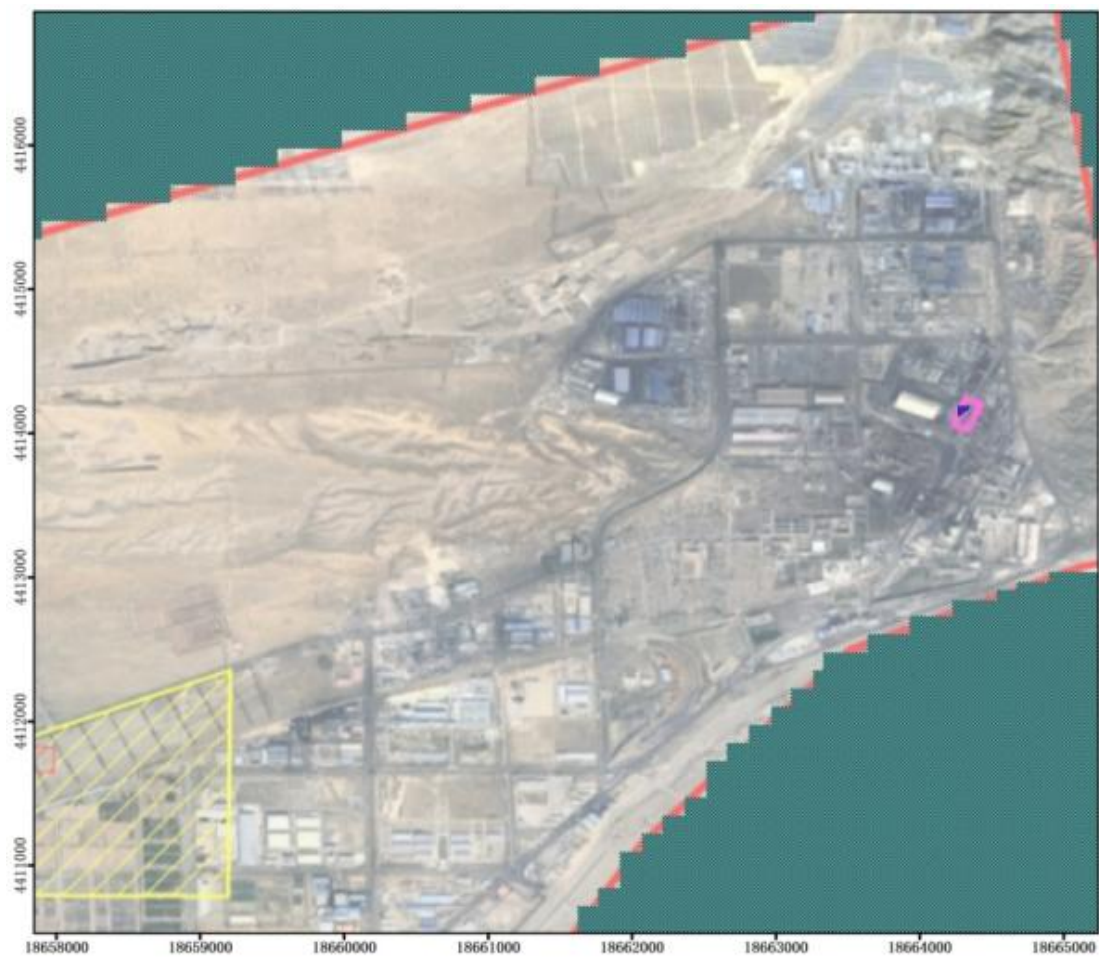
由预测结果可知，从泄漏开始到泄漏停止的 200 天内，污染晕中心浓度逐渐
增大，200 天后，污染晕中心浓度随时间减小，污染晕范围随时间逐渐减小。第
100 天，污染晕中心最大浓度为 106.88mg/L，第 200 天，污染晕中心最大浓度为
111.35mg/L，第 1000 天，污染晕中心最大浓度为 2.35mg/L，泄漏至截止污染晕最
大浓度始终低于超标限值。

表4.3-6废水池发生短时泄漏地下水中溶解性总固体污染预测结果

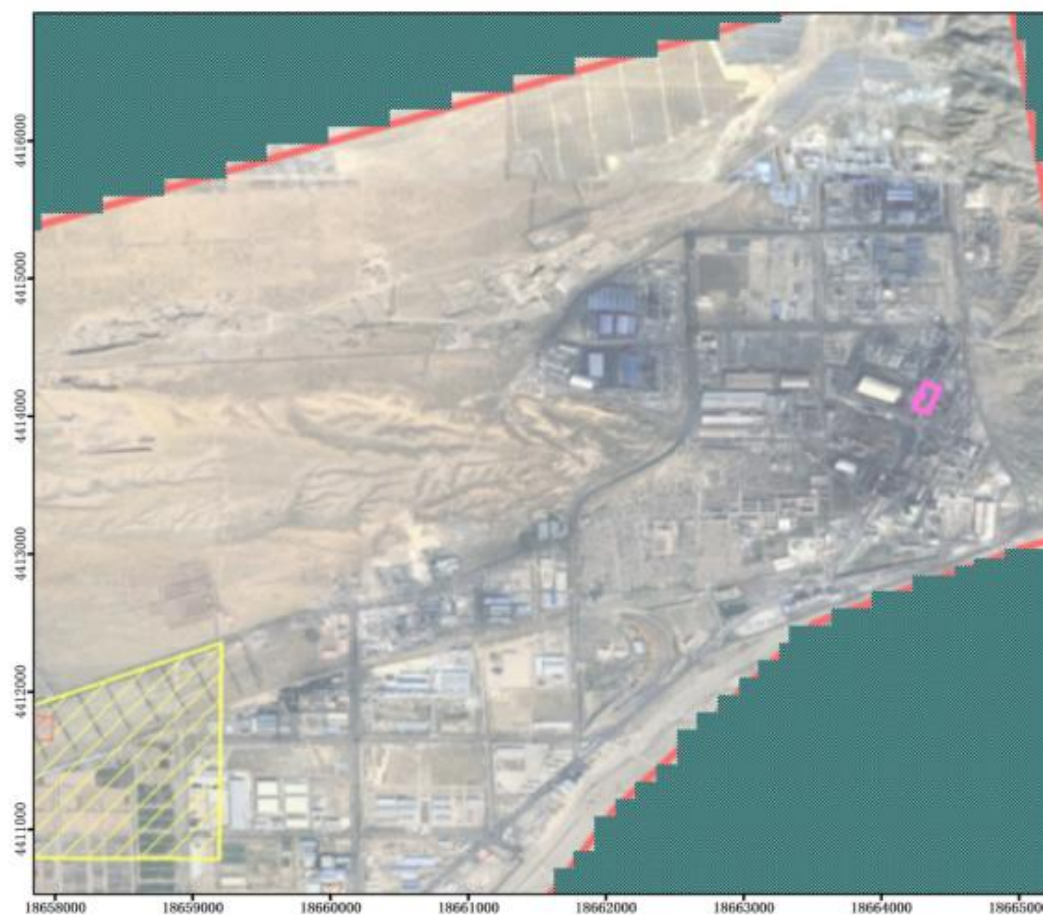
时间 (d)	超标距离 (m)		超标面积 (m ²)	中心最大浓度 (mg/L)
	水流方向	垂直水流方向		
100	--	--	--	106.88
200	--	--	--	111.35
1000	--	--	--	2.35



a. 运移100天污染物扩散平面图



b. 运移200天污染物扩散平面图



c. 运移1000天污染物扩散平面图

图4.3-6废水池发生破损短时泄漏状况地下水中溶解性总固体浓度预测结果

正常状况下企业按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）等相关要求做好厂区防渗，并且定期检查，防渗层发生破损及时修补，发现跑冒滴漏及时清理，定期监测，可避免项目对地下水环境产生污染。

非正常状况废水池泄漏预测结果表明，企业定期监测及时发现泄漏事故，泄漏初期，污染物对地下水会产生一定的影响，企业按照本环评提出的监测计划定期监测，及时切断污染源，地下水中的污染物会随着地下径流稀释始终低于超标限值，在预测影响范围内无分散式、集中式饮用水源地等地下水环境保护目标，对地下水影响较轻。因此，从地下水环境保护的角度上而言，本项目建设可行。

4.4 声环境影响预测与评价

（1）噪声源强

本项目噪声源主要为风机、泵类、空压机等，噪声值约 75-85 dB(A)，采取距离衰减、消声、减震等措施，噪声源强可降低 15~20dB(A)；本次环评主要进行厂界达标预测分析。

(2) 预测模式及结果

评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中噪声预测模式。

①单个室外点声源在预测点产生的声级计算基本公式

a) 如已知声源的倍频带声功率级, 预测点位置的声压级 $L_p(r)$ 可按公式

(1) 计算:

$$L_p(r) = L_w + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (1)$$

式中: $L_p(r)$ —预测点处声压级, dB;

L_w —由点声源产生的声功率级 (A 计权或倍频带), dB;

D_C —指向性校正, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度, dB;

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减, dB;

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

A_{gr} —地面效应吸收引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB。

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$ 时, 相同方向预测点位置的声压级 $L_p(r)$ 可按公式 (2) 计算:

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (2)$$

b) 预测点的 A 声级 $L_A(r)$, 可利用 8 个倍频带的声压级公式 (3) 计算:

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\} \quad (3)$$

式中: $L_A(r)$ —预测点 (r) 处的 A 声级, dB;

$L_{pi}(r)$ —预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_i —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值, dB。

c) 在只考虑几何发散衰减时, 可按式 (4) 计算:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div} \quad (4)$$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB (A)；

$L_A(r_0)$ —参考点 r_0 处的 A 声级，dB (A)；

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减，dB；。

②室内声源等效室外声源声功率级计算方法

设靠近开口处（或窗户）室内，室外某倍频带的声压级分别为 LP_1 和 LP_2 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外倍频声压级可按下公式近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (5)$$

式中：TL—隔墙或窗户倍频带的隔声量，dB。

③噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ；则拟建工程声源对预测点产生的贡献值为 (L_{eqg})：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right] \quad (6)$$

式中： t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

本次环评中为了更准确、快速地进行噪声预测分析，采用了石家庄环安科技有限公司开发的噪声环境影响评价系统 Noise System 3.0。预测点高度为 1.2m。预测区内测算点的间隔为 10m，预测范围厂界外 1m 范围。

本项目对厂界噪声值见表 4.4-1。

表4.4-1 厂界噪声预测结果 单位：dB (A)

预测点位	预测值		标准值	达标情况
	昼间	夜间		
东厂界	51	51	昼间 65 夜间 55	达标
南厂界	32	32		达标

西厂界	39	39		达标
北厂界	43	43		达标

从表 4.4-1 可以看出，各厂界昼、夜间噪声预测值均不超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准。现状夜间监测值超出了夜间噪声标准限值 55dB(A)，超标的主要原因为厂址位于千里山煤焦化有限责任公司院内（属于厂中厂），噪声受到焦化项目风机等生产设备影响，本工程实施后设备噪声对外界环境影响可接受。

表 4.4-2 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	200 m√ 大于 200 m□ 小于 200 m□					
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 预测与 评价	预测模型	导则推荐模型√ 其他□					
	预测范围	200 m√ 大于 200 m□ 小于 200 m□					
	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：（等效连续 A 声级 ）			监测点位数（ 厂界四周 ）		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。

4.5 固体废物环境影响分析

（1）工程固体废物处置方法

本项目固废主要包括废离子交换树脂、废除尘脱硫脱硝催化剂、废高温脱氧

催化剂、废碳分子筛、破碎品、生活垃圾等。

废离子交换树脂、废除尘脱硫脱硝催化剂（铁锰氧化物催化剂）、废高温脱氧催化剂（铁、钴、镍、钨催化剂）、废碳分子筛等属于一般固废（不在2025年《国家危险废物目录》中），更换后直接由厂家回收；破碎品主要成分为环保生态基坪，一般固废，回用于环保生态基坪生产；生活垃圾委托园区环卫部门处理。

（2）固体废物影响分析

通常固体废物中有害物质通过释放到水体、土壤和大气中而进入环境，对环境造成影响，影响的程度取决于释放过程中污染物的转移量及其进入环境的浓度。根据对本项目各类固体废物处置分析可以看出，项目的固体废物种类及数量不多，都有相应的处置方案，因此，本项目固废对环境的影响较小。

4.6 土壤环境影响分析

1、大气沉降影响分析

项目为焦炉烟气治理工程，属于污染影响型项目。千里山焦化厂烟气经本项目烟气处理模块处理后最终再返回至千里山焦化厂原有焦炉排气筒（3#）排放，项目废气因子主要为二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氨气、非甲烷总烃等，不涉及难降解有机污染物、重金属、持久性污染物，采用烟气超洁净排放及纳米碳制备成套技术装备处理后氮氧化物、二氧化硫等污染物排放量较之前有所降低，因此，废气排放对周边土壤环境影响有限。

2、地面漫流

本项目为焦炉烟气治理项目，厂区火灾事故主要为建筑物起火，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。本项目位于千里山焦化厂区内（选址为原为千里山煤焦化有限责任公司1#、2#焦炉工段，现已拆除），属于厂中厂，厂区设置废水、雨水管网收集系统，并依托千里山焦化厂2250m³事故废水池，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

3、垂直入渗

对于厂区内地下或半地下工程构筑物，在事故情况下，会造成物料、污染物等的泄漏，通过垂直入渗途径污染土壤。

（1）预测情景设定

垂直下渗土壤预测情景与地下水污染预测情景相同。本次假设事故状况下废水收集池底部防渗层发生破损短暂泄露，预测因子选择溶解性总固体，溶解性总

固体浓度 2000mg/L。

(2) 预测模型选取

a、土壤水流模型

土壤水流运动的控制方程为一维垂向饱和~非饱和土壤水中水分运动方程 (Richards 方程), 即:

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[k(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) \right] - s$$

其中: θ —土壤体积含水率[L³L⁻³];

h —压力水头[L], 饱和带大于零, 非饱和带小于零;

z 、 t —分别为垂直方向坐标变量[L]、时间变量[T];

K —垂直方向的水力传导度[LT⁻¹],

s —作物根系吸水率[T⁻¹].

初始条件: $\theta(z, 0) = \theta_0(z)$ $Z \leq z \leq 0$

上边界: $-k(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) = q_s$ $z=0$

下边界: $h(z, t) = h_b(t)$, $z=73\text{m}$ (厂区包气带厚度约 73m 深, 取焚烧车间剖面地下水水面以上土层厚按 73m 计)

其中: $\theta_0(z)$ —剖面初始土壤含水率;

Z —基础底部至下边界距离[L];

q_s —地表水分通量[LT⁻¹], 蒸散取正值, 入渗取负值;

$h_b(t)$ —下边界压力水头[L]

b、土壤溶质运移模型

一维非饱和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, m²/d;

q —渗流速度, m/d;

z —沿 z 轴的距离, m;

t --时间变量，d;

θ -土壤含水率，%。

初始条件:

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$$

边界条件:

第一类 Dirichlet 边界条件:

①连续点源:

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$$

②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:

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

(3) 模拟软件选取

在本次预测与评价中应用 HYDRUS-1D 软件求解包气带中的水分与溶质迁移方程。HYDRUS 是由美国国家盐改中心 (US Salinity laboratory) 于 1991 研制的用于模拟饱和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型。经改进与完善, 得到了广泛的认可与应用。该软件能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布和运移规律, 也可以与其它地下水、地表水模型相结合, 从宏观上分析水资源的转化规律。后经过众多学者的开发研究, HYDRUS 的功能更加完善, 已经非常成功的应用于世界各地地下饱和、非饱和带污染物运移研究。HYDRUS-1D 是 HYDRUS 模型的一维版本, 是一种常用的水和溶质模拟软件。

(4) 模型建立

①土壤分层

根据水文地质条件，将废水收集池下包气带分成 3 层，从上往下分别为粉土（厚度为 6m）、细砂（厚度为 2m）、粗砂（厚度为 82m）。分别在剖面基础层及以下 0m、3.6m、7.2m、35.1.6m、70.2m 和 90m（假设地下水面）设置 1 个观测点，共设置 6 个观测点，见图 4.6-1。

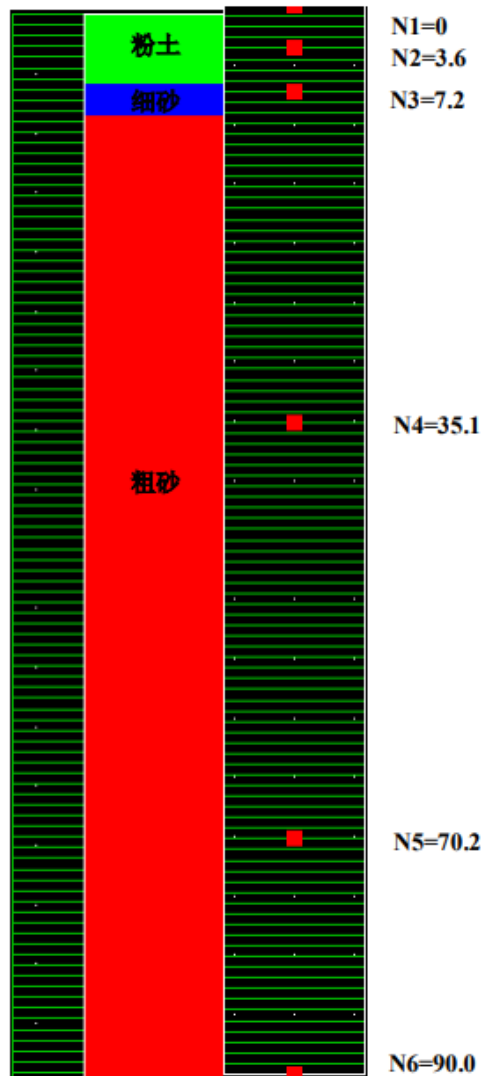


图 4.6-1 废水收集池非饱和带分层、剖分和观测点位置

②初始条件和边界条件

a、水流模型

初始条件：先使用插值的含水率、压力水头值进行 14400min（10 天）的计算，以 14400min 时的稳定计算结果作为初始条件。

边界条件：上边界为变水头边界，设定上边界压强为废水池高度，泄漏高度为 1m，压力水头取 100cm；下边界为自由排水边界。

b、溶质运移模型

初始条件：初始条件用原始土层污染物浓度表示，本模型中为零。

边界条件：上边界为定溶质通量边界，下边界为零梯度浓度边界。

⑥ 参数选取

根据评价区水文地质条件，粉土层饱和垂向渗透系数取 1.0m/d、饱和含水率 0.43%，细砂渗透系数取 10m/d、饱和含水率 0.41%，粗砂渗透系数为 50m/d、饱和含水率 0.41%。包气带其它相关参数参考 HYDRUS-1D 程序中所附的美国农业部使用的包气带基本岩性参数进行取值。

（5）预测结果评价

废水池泄露后溶解性总固体在土壤中迁移随时间变化情况预测结果见图 4.6-2。

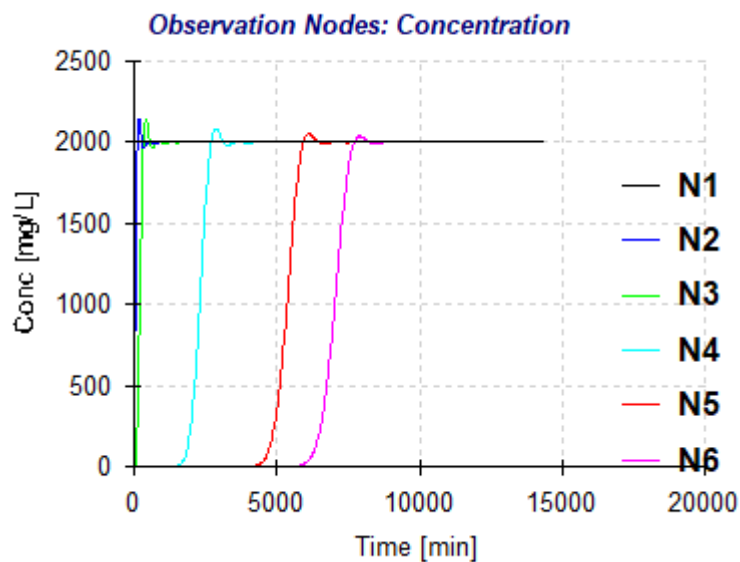


图4.6-2 溶解性总固体非饱和带不同深度浓度-时间预测曲线

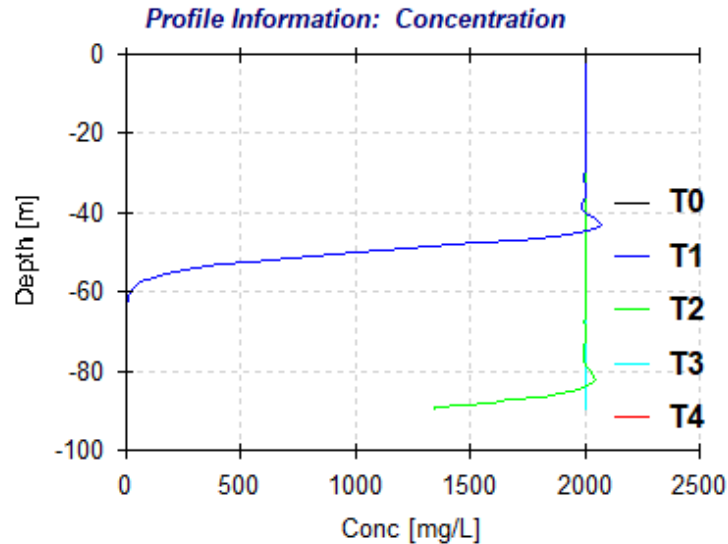


图4.6-3 不同时刻非饱和带剖面浓度-深度曲线

根据以上土壤模拟结果可知，溶解性总固体在土壤中随时间不断向下迁移，渗漏6天左右，污染物基本上已穿透整个包气带。废水收集池如果不采取严格的防渗措施，泄漏会对土壤造成一定的污染。本项目废水水质简单，废水收集池按照等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 进行防渗处理。企业在管理方面严加管理，在全面防渗措施的情况下，污染物的垂直入渗对土壤影响有限。因此，本项目的土壤环境影响是可接受的。

表 4.6-1 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	(22065.72) m ²	
	敏感目标信息	敏感目标(居民区)、方位(西南)、距离(1.54km)	
	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	大气沉降：二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氨气、非甲烷总烃。 垂直入渗、漫流：软水系统排水、生活污水。	
	特征因子	大气沉降：无 漫流、垂直入渗：溶解性总固体	
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 ☒ ；II类 ☐ ；III类 ☐ ；IV类 ☐	
敏感程度		敏感 ☒ ；较敏感 ☐ ；不敏感 ☐	

评价工作等级		一级 ☒ ; 二级 ☐ ; 三级 ☐			
现状调查内容	资料收集	a) ☒ ; b) ☒ ; c) ☒ ; d) ☒			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	2	4	0-0.2m
		柱状样点数	5	/	0-0.5m 0.5-1.5m 1.5-3.0m
	现状监测因子	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等45项、氰化物、石油烃，共计47项。 T2~T10点位监测因子砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氰化物、石油烃等16项。 T11点位监测因子pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌（农用地指标）；苯、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氰化物、石油烃等。			点位布置 图3.4-3
现状评价	评价因子	同现状监测因子			
	评价标准	GB 15618 ☒ ; GB 36600 ☒ ; 表D.1 ☐ ; 表 D.2 ☐ ; 其他（ ）			
	现状评价结论	满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值标准、《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中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）中的其他限值要求			
影响预测	预测因子	溶解性总固体			
	预测方法	附录E ☒ ; 附录F ☐ ; 其他（定性分析）			
	预测分析内容	影响范围（项目厂区周边1.0km范围） 影响程度（可接受）			
	预测结论	达标结论：a) ☒ ; b) ☐ ; c) ☐ 不达标结论：a) ☐ ; b) ☐			
防治措	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☐ ; 源头控制 ☒ ; 过程防控 ☒ ; 其他（ ）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	

施		在一期工程烟气处理模块附近设置1个表层样、深层样。	GB36600-2018 表1中基本项目	表层1次/年；深层1次/3年。
		东侧保护区设置1个表层样	GB15618-2018 中表1	
	信息公开指标	土壤跟踪监测数据通过公司网站的方式对外公示		
评价结论		本项目实施后只要严格执行各项治理措施，做到达标排放，不会影响土地的使用功能，土壤环境可以承受。		

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。

4.7 生态环境影响分析

4.7.1 土地利用性质改变影响分析

本项目为工业新建项目，选址于乌海海勃湾高新技术产业开发区，现状为已拆除的焦化工段工业建设用地，工程建设后永久占地仍为工业建设用地性质。运营期满后，将按照园区规划及生态保护要求，对厂区实施全面生态修复与覆绿，进一步提升区域植被覆盖与生态功能。

4.7.2 对植被的影响分析

运营期对植被的影响主要来自厂区永久占地及局部地表硬化。本项目占地为工业建设用地，现状无原生自然植被分布，无国家及地方重点保护野生植物物种，项目建设不涉及项目区内植被清除，对所在地植被造成的影响范围极小；在运营过程中通过厂区道路绿化、装置区周边绿化及空闲地块生态治理等形式，进一步提升区域植被覆盖，不会造成植物的种类和数量明显下降，不会影响当地植被。因此本项目对植被的影响较小。

本项目占地现状为无植被工业用地，无原生植被生物量损失。项目运营期通过厂区绿化、生态修复等措施，可新增区域植被生物量，进一步提升区域生态功能。

4.7.3 对动物的影响分析

(1) 本项目位于工业建成区，厂址已为工业用地，评价区范围内野生动物分布较少，实地调查未发现国家及自治区级保护动物。运营期满后将占地区域

进行生态覆绿与修复，原生态环境基本不会发生变化。因此，拟建项目对评价区域内动物造成影响较小。

(2) 对鸟类的影响本项目占地会导致局部区域鸟类的栖息地及觅食地面积减小，但项目区现状为工业建设用地，原生植被稀少，仅存在 0.06 hm² 杨树林，对鸟类繁殖及食物资源的影响有限。运营期生产设备、运输车辆等产生的噪声，对区域留鸟的低飞起到一定驱赶和惊扰效应，运行初期可能造成鸟类活动范围缩减、种群数量轻微减少；随着设备规律运行，场址区域内留鸟将逐渐适应噪声环境，影响逐步减弱。

项目区与西侧西鄂尔多斯国家级自然保护区之间以道路及防护带相隔，运营期噪声及人为活动不会对保护区内鸟类栖息、觅食产生明显影响。

4.7.4 对景观生态系统的影响分析

本项目位于工业园区内，区域景观以工业用地、道路、防护带等人工景观为绝对主体，自然景观占比极低，项目区现状无自然植被分布。本工程可通过厂区绿化、生态修复等措施使得其景观面貌得到改善。运营期间会对现有的工业景观体系产生一定的影响，但不会改变区域整体景观格局。本项目服务期满后，对项目扰动区域进行全面生态覆绿与修复，区域自然生态体系生产能力和稳定状况基本不会发生改变。

4.7.5 对保护区的影响分析

本项目不占用内蒙古西鄂尔多斯国家级自然保护区，项目征地边界距离保护区最近距离约 200m，严格控制施工及运营活动范围，项目区与保护区之间保留天然防护带及道路隔离屏障，实际建成后，项目区与保护区边界保持足够安全距离。本项目在规划及建设过程中，严格遵循生态保护优先的原则，充分结合区域自然本底与环境特征，确保项目建设边界与保护区保持足够安全距离。

通过在施工期严格执行废气、噪声等污染防治措施，在运营期常态化开展植被养护、生态维护等管理工作，项目对周边生态系统的影响处于可控、轻微范围，既不会改变保护区内自然植被的基本属性，也不会对区域生态系统的结构与功能造成实质性破坏。本项目的建设运营对周边生态环境的影响处于轻微、可控状态，符合国家及地方关于生态保护与工程建设的相关政策要求，能够实现工程建

设与生态保护的协调发展，最终达成生态环境质量保持稳定、自然植被生长良好的总体目标。综上，项目运营期对内蒙古西鄂尔多斯国家级自然保护区影响较小。

4.7.6 剥离影响分析

本项目施工期场地平整、基础开挖等活动将造成局部地表剥离，对土地资源产生短期扰动，可能引起占地范围内土壤质地结构的轻微改变，使土壤水分和养分短暂流失。项目区现状为工业建设用地，无原生植被分布，原生物量极低，因此地表剥离对生态系统结构及功能的影响有限，不会引发明显的水土流失或土地沙化。

4.7.7 生态系影响分析

自然系统的稳定和不稳定是对立统一的。由于各种生态因素的变化，自然系统处于一种波动平衡状况。当这种波动平衡被打乱时，自然系统具有不稳定性。自然系统的稳定性包括两种特征，即阻抗和恢复，这是从系统对干扰反应的意义上定义的。阻抗是系统在环境变化或潜在干扰时反抗或阻止变化的能力，它是偏离值的倒数，大的偏离意味着阻抗低，而恢复（或回弹）是系统被改变后返回原来状态的能力。因此，对自然系统稳定状况的度量要从恢复稳定性和阻抗稳定性两个角度来度量。

（1）恢复稳定性

自然系统的恢复稳定性，是根据植被净生产力的多少度量的。如果植被净生产力高，则其恢复稳定性强，反之则弱。

本项目为焦炉烟气碳捕集与资源化利用工业项目，选址于乌海海勃湾高新技术产业开发区，现状为已拆除的焦化工段工业建设用地，项目区总面积 2.20hm²，全部为无植被工业用地，植被净生产力极低。工程建设过程中，不涉及项目区内原生植被清除，仅对场地进行平整与建设，不改变区域整体土地利用类型；项目运营期满后，将通过厂区绿化、生态修复及覆绿等措施，逐步提升区域植被覆盖，复垦后植被类型以本土耐旱草本及灌木为主，可维持与区域现状相当的植被净生产力水平，区域生态系统仍可保持稳定。

工程建设仅改变项目占地范围内的土地利用状态，对区域整体土地利用格局影响较小，不会降低区域自然系统的恢复稳定性。因此，工程引起的干扰是可以承受的，生态系统的稳定性未发生大的改变。

（2）阻抗稳定性

自然系统的阻抗稳定性是由系统中生物组分异质性的高低决定的。异质性是指一个区域里（景观或生态系统）对一个种或更高级的生物组织的存在起决定作用的资源（或某种性质）在空间或时间上的变异程度（或强度）。由于异质性的组分具有不同的生态位，给动物物种和植物物种的栖息、移动以及抵御内外干扰提供了复杂和微妙的相应利用关系。另一方面，异质化程度高的自然系统，当某一斑块形成干扰源时，相邻的异质性组分就成为干扰的阻断，从而达到增强生态体系抵御内外干扰的作用，有利于体系生态稳定性的提高。

评价区内现状为工业建成区及荒漠生态系统，项目区生物组分异质性极低，无原生自然植被分布。本项目建设仅在占地范围内实施场地平整、基础开挖等工程，不涉及植被清除，不会改变区域整体景观异性格局；项目区与西侧西鄂尔多斯国家级自然保护区之间以道路及防护带相隔，工程干扰被有效阻隔，不会降低区域自然体系的阻抗能力。

因此，工程实施后对区域自然体系的景观异质化程度和阻抗能力影响很小，自然系统仍可保持稳定。

4.7.8 生态系综合评价

本项目建设范围局限于工业建设用地内，施工期对区域生态环境的影响为短期、可逆的局部扰动；运营期通过厂区绿化及生态修复措施，可进一步提升区域植被覆盖与生态功能。项目不涉及西鄂尔多斯国家级自然保护区，与保护区保持约 200 米安全距离，不会对保护区生态系统完整性及保护目标造成不利影响。

从生态系统恢复稳定性与阻抗稳定性角度分析，工程建设对区域自然体系的稳定状况影响较小，不会改变区域生态系统的总体结构与功能，评价区域自然生态体系可承受工程建设带来的干扰。在严格落实各项生态保护与恢复措施的前提下，本项目建设具有环境可行性。

4.7.9 服务期满后生态环境影响

服务期满后，需对厂区区域覆土恢复植被。一是恢复植被时所需覆土主要来自施工期剥离保存的表土，无需额外取土，不会带来新的水土流失及扬尘污染问题；二是项目各场地服务期满后及时实施生态覆绿，通过喷播植草、种植本土灌木等措施，快速恢复植被覆盖，可有效控制水土流失风险。

服务期满后生态修复完成后，区域植被覆盖度将显著高于现状水平，生态系统功能得到有效提升，不会对区域生态环境产生长期不利影响。

表 4.7-2 生态环境影响自查表

工作内容	自查项目
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 ☐
生态影响识别	评价因子：物种 ☒ （动物、植物）；生境 ☒ （动物生境、植物生境）；生物群落 ☒ （荒漠草本群落、人工绿化群落）；生态系统 ☒ （荒漠生态系统、城镇生态系统）；生物多样性 ☒ （香农 — 维纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数）；生态敏感区 ☒ （内蒙古西鄂尔多斯国家级自然保护区）；自然景观 ☒ ；自然遗迹 ☐ ；其他 ☐
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：（约 3.82）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 ☐
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 ☐

4.8 施工期环境影响分析

4.8.1 施工期环境空气影响分析

施工期大气污染主要为施工扬尘、施工机械运转和施工车辆运输产生的有害气体。

(1) 施工扬尘

施工场区扬尘的主要来源是施工场地开挖填方、露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料和开挖的土方需临时堆放，在气候干燥及有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中：Q—起尘量，kg/t·a；

V_{50} —距地面 50m 风速，m/s；

V_0 —起尘风速，m/s；

W—尘粒的含水率，%。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此，减小露天堆场和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘的沉降速度有关。不同粒径的沉降速度见表 4.8-1。

表 4.8-1 不同粒径尘粒的沉降速度一览表

粉尘粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

从上表中可知，粉尘的沉降速度随着粒径的增大而迅速增大，当粒径大于 250 μm 时，主要影响范围在扬尘产生点下风向近距离范围内，而对外环境影响较大的是一些粒径微小的粉尘。

根据有关资料，施工扬尘的影响范围一般在下风向 50m 范围内为重污染带、50m~100m 为中污染带、100m~150m 为轻污染带、150m 以外基本不受影响。施工扬尘对周边人群聚集点的影响很小。

如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水 (4~5 次/天)，可以使空气中扬尘产生量减少 70% 左右，收到很好的降尘效果，施工扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内。施工阶段洒水的试验资料见表 4.8-2。

表 4.8-2 施工阶段使用洒水降尘试验结果一览表

距路边距离（m）		0	20	50	100	200
TSP 浓度	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56

	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29
降尘效果 (%)		80.2	51.6	41.7	30.2	48.2

从表 4.8-2 可知，洒水抑尘可以使扬尘在 20~50m 的距离内接近和达到《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要求的 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ （周界外浓度最高点）。

（2）车辆行驶扬尘

根据有关文献资料介绍，施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按以下经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{v}{5} \right) \left(\frac{w}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{p}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘量， $\text{kg}/\text{km}\cdot\text{辆}$ ；

V—汽车速度， km/h ；

W—汽车载重量，T；

P—道路表面粉尘量， kg/m^2 。

表 4.8-3 为一辆 10T 卡车，通过一段长为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。

表 4.8-3 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘量单位： $\text{kg}/\text{km}\cdot\text{辆}$

P (kg/m^2) \br/> 车速 (km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

从表 4.8-3 可见，在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大，在同样的车速情况下，路面粉尘越大，扬尘量越大。因此，限制施工车辆速度和保持路面清洁是减小扬尘的有效手段。

（3）机械废气

施工时使用的施工机械和大型建筑材料运输车辆一般都以柴油为燃料，柴油燃烧产生的尾气中主要含有颗粒物和碳氢化合物等废气，在常规气象条件下废气污染影响范围最大不超过排气孔下风向轴线几十米远的距离。一般情况下，在工地内运行的机械及载重卡车的废气污染影响范围仅局限于施工工地内，不影响界外区域。

(4) 汽车尾气

施工车辆主要以柴油为燃料，燃油产生的废气中含有 CO、THC、NO_x 等，其污染物排放量不大，影响范围有限。

4.8.2 施工期水环境影响分析

施工期对水环境造成的影响主要有施工人员的生活污水和施工机械废水。

(1) 生活污水

工程施工人员在施工过程中会产生少量生活污水，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N 和 SS。由于施工人员的生活设施相对比较集中，如果施工期生活污水直接排放，废水下渗到项目区周边土壤、地下水，造成环境污染。施工单位在施工场地产生的生活污水依托千里山焦化厂污水处理站处理后排入园区污水处理厂，对水环境影响不大。

(2) 施工废水

工程施工工地产生的施工废水中含有大量的淤泥，尤其在雨季，建筑施工的工地将有较大量的工地污水产生，建议施工工地设置临时沉淀池对污水进行简易处理，处理后用于冲洗车辆和喷洒路面。

4.8.3 施工期声环境影响分析

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治条例》等有关规定，控制城市环境噪声污染，对施工期间场界噪声限值要求执行《建筑施工环境噪声排放标准》（GB12523-2025）相关规定。

(1) 施工期噪声源

施工期噪声主要是施工现场的各类机械设备噪声、物料运输过程中的交通噪声及施工人员的人为噪声。

施工过程中，需动用大量的车辆及施工机械，其噪声强度较大，声源较多，且又多位于室外。根据类比分析，施工期间的主要设备及其声源强度见表 4.8-4。

表 4.8-4 施工设备源强值

设备名称	噪声强度 dB(A)	设备名称	噪声强度 dB(A)
冲击式打桩机	110	轮式载机	98
混凝土搅拌机	101	轮胎式液压挖掘机	96
混凝土泵	96	平地机	93
混凝土振捣机	95	推土机	98
振动压路机	95		

施工期各种噪声源多为点源，按点声源衰减模式计算施工机械噪声的距离衰减，预测结果见表 4.8-5。

表 4.8-5 施工噪声预测结果单位：dB(A)

序号	施工阶段	设备名称	预测点距离 (m)					达标距离 (m)	
			5	10	20	50	100	昼间	夜间
1	打桩	冲击式打桩机	96	90	84	76	70	100	560
2	结构	混凝土搅拌机	87	81	75	67	61	35	200
3		混凝土泵	82	76	70	62	56	19.5	110
4		混凝土振捣机	81	77	71	61	55	17.5	100
5	土石方	轮式载机	84	78	72	64	58	25	141
6		轮胎式液压挖掘机	82	76	70	62	56	19.5	110
7		平地机	79	73	67	59	53	14	80
8		推土机	84	78	72	64	58	25	141
9		振动压路机	84	78	72	64	58	25	141

表中数据表明，打桩阶段距离打桩机 100m 远处，昼间可达到标，夜间距离 560m 处才会达标，因此要求夜间打桩机禁止施工；土方阶段距离施工机械昼间 25m 远处，夜间 141m 远可标；结构阶段距离施工机械昼间 35m 远处，夜间 200m 远处可达对应标准限值要求。

(2) 施工噪声影响分析

本项目施工活动主要位于厂址内。根据表 4.7-5 预测结果，施工期间噪声影响最大的属打桩阶段，昼间距离打桩点 100m 处方可满足标准限值要求，夜间应禁止施工；而结构阶段昼间达标距离为 17.5~35m，夜间为 100~200m；土石方阶段昼间达标距离为 14~25m，夜间为 80~141m。为了减小施工噪声影响范围较大，要严格控制施工区的范围。

项目处于工业园区内，据现场调查可知，其厂界周边 200m 范围内无居民集中居住点，施工工地噪声对周边敏感点不会产生影响。施工期运输建筑材料在一定程度上将加重沿线交通噪声污染。运输车辆噪声级一般在 75~85dB，属间歇运行，且本项目运输量较小，对周边声环境的影响有限，加上车辆禁止夜间和午休闲鸣笛，因此施工期间运输车辆产生噪声污染是短暂的。

4.8.4 施工期固体废物影响分析

施工垃圾主要来自施工场地产生的建筑垃圾（主要指场地设备拆除、开挖、道路修筑、管道敷设、材料运输、基础工程和车间等构筑物等工程施工期间产生的大量废弃的建筑材料，如砂石、石灰、混凝土、木材和土石方等）以及由于

施工人员活动带来的生活垃圾等。

项目施工期间产生的固废主要是建筑垃圾及生活垃圾，这些固废如不及时处理不仅有碍观瞻，影响景观，而且在遇大风干燥天气时，将产生扬尘；生活垃圾如不及时处理，在气温适宜的条件下则会滋生蚊虫、产生恶臭并传播疾病，对周围环境产生不利影响。

因此，工程在施工期间要做好对施工垃圾的及时清理、清运至指定的垃圾堆场堆放，使施工垃圾对环境的影响减至最低。

4.8.5 施工期生态环境影响分析

本项目为焦炉烟气碳捕集与超低排放资源化利用项目，施工期对区域生态环境的影响主要表现为：厂区场地设备拆除、场地平整、基础开挖、管线敷设及物料堆放等过程，将造成现有地表剥离、土壤结构扰动；土石方开挖、搬运与回填等工程活动，易加剧局部水土流失风险，短期内对区域生态环境产生一定扰动。

（1）对土地利用类型的影响

本项目为新建工业项目，位于乌海海勃湾高新技术产业开发区，厂区总占地面积 22065.72 m²（约 2.21 公顷），全部为永久占地。项目选址为已拆除的焦化工段工业建设用地，不涉及新增建设用地规模，工程建设不会改变区域土地利用的总体格局。

运营期满后，建设单位需按照园区规划及生态环境保护要求，对厂区实施生态修复与绿化改造，逐步恢复区域生态功能。经综合分析，在落实生态恢复措施的前提下，工程占地对区域整体土地利用的影响可控，本次评价认为项目占地具有环境可行性。

（2）对植被的影响

本项目区总占地面积 2.20hm²，现状全部为工业建设用地，无原生自然植被及国家、地方重点保护野生植物分布。施工期仅对项目区周边评价范围内的植被产生短期、间接影响，无需清除项目区内植被；项目运营期满后，通过厂区绿化、生态修复等措施，可逐步提升区域植被覆盖度，有效降低项目对区域生态环境的长期影响。

本项目区现状无原生植被分布，施工期不涉及植被破坏及表土剥离工作。为做好施工期环境管理，要求建设单位采取场地硬化、扬尘控制等水土保持措施；运营期加强厂区绿化与生态治理，构建工业园区防护生态群落，将项目建设对区

域生态环境的影响降低至最低水平。

（3）对野生动物的影响

本项目施工期的场地平整、基础开挖及物料堆放等建设活动，将对区域地面动物生境产生一定分离和阻隔作用，使局部生境呈现破碎化特征，可能限制常见小型动物的活动范围，对其觅食、迁徙等生活习性产生短期扰动。施工机械运行、施工人员活动及运输车辆通行等，将对现有动物栖息生境造成局部干扰，可能导致小型野生动物向周边未扰动区域扩散。

项目位于乌海海勃湾高新技术产业开发区，为工业建成区，区域内野生动物种类较少，实地调查未发现大型野生哺乳动物，现有野生动物以常见鸟类、小型啮齿类及昆虫等为主，无国家及地方重点保护野生动物物种。通过加强施工期人员管理、合理规划施工时序、设置临时避让措施等，本项目建设不会使区域野生动物的种类及数量发生较大变化，种群数量也不会发生明显改变。随着施工期结束，厂区绿化及生态修复措施的实施，将逐步提升占地范围内的植被覆盖率，可为区域小型野生动物提供更有利的栖息与生存条件。

（4）对保护区的影响分析

本项目西侧约 200m 为内蒙古西鄂尔多斯国家级自然保护区，该保护区以保护荒漠植被及珍稀濒危物种为核心，属于典型的荒漠生态系统类型自然保护区。本次评价从工程建设对保护区生态系统完整性、区域生态功能的影响等方面进行分析。

1) 工程建设对保护区植被的影响分析

本项目施工过程不会对西鄂尔多斯国家级自然保护区内植被产生直接影响。经现场踏勘，项目区与保护区之间以现有道路及防护带相隔，施工期严格划定作业范围，在靠近保护区一侧设置围挡及警示标识，明确施工边界，严禁越界作业；同时优先建设施工区排水沟及截洪沟，防止土石方堆放等过程中水土流失越界进入保护区。保护区外现状为工业及防护绿地，未发现国家及自治区重点保护野生植物，以荒漠草本及人工绿化植被为主。

施工车辆运输、施工场扬尘等可能沉降在周边植物叶片上，短期阻塞植物气孔，对局部植物呼吸作用和光合作用产生轻微影响；施工机械尾气中含有的 NO_x 等污染物，可能对周边植物叶片组织造成短期影响。此类影响仅局限于施工期，随着施工结束、扬尘管控及植被恢复措施的落实，影响将逐步消除，属于短期可

逆影响，不会对保护区植被造成长期破坏。

2) 工程建设对生态系统完整性影响分析

本工程不与内蒙古西鄂尔多斯国家级自然保护区重叠，与保护区最近距离约 200 米，之间由现有道路及防护带形成天然隔离屏障，不涉及占用或穿（跨）越该生态敏感区，对评价区域内自然生态体系的稳定性和对外界环境干扰的阻抗、恢复功能影响较小。

工程建设和施工仅会对项目区局部动植物物种的移动和抵御干扰能力产生轻微短期影响，对植被分布的空间格局及区域生态系统异质化程度影响不大，不会破坏保护区生态系统的结构与功能完整性。施工期设备作业、车辆运输产生的噪声，经厂房隔声、距离衰减及道路、防护带阻隔后，到达保护区边界的噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区要求，仅会对保护区边缘活动的小型啮齿类、伴人鸟类产生轻微驱赶效应，不会对保护区内重点保护野生动物的栖息、繁殖造成显著影响，对保护区生态系统的稳定性影响较小。

因此，本项目的建设对内蒙古西鄂尔多斯国家级自然保护区影响较小，在落实各项生态保护措施的前提下，不会对保护区保护目标造成不利影响。

第 5 章 环境风险评价

5.1 环境风险评价

本项目在建设和运营过程中，所涉及的工艺设备、工艺技术、原辅材料和最终产品，以及工艺操作过程中员工的技术操作水平，自然灾害等不可抗因素都可能造成各类事故发生，必然会潜在地引起人员、财物及环境的损害问题。通过对项目运营期间的环境风险预测，模拟计算出发生风险事故时可能造成的环境影响程度和对周围人员、财物损伤的程度，并针对此危害提出减少伤害损失最优化方案及可行性技术方案，将人、物和环境损失减小到最低程度，并在事故发生时提出应急预案及可实施的监测方案，使得事故发展趋势能够得以控制并有所削减。这就是进行环境风险评价的意义所在。

5.2 评价原则和工作程序

本次风险评价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，为减少项目环境风险防控提供科学依据。评价工作程序如下图 5.2-1 所示。

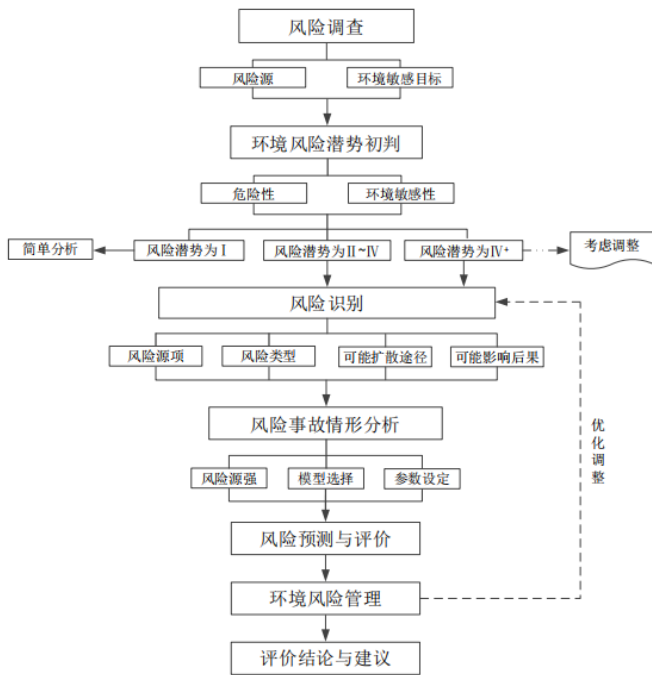


图 5.2-1 评价工作程序图

5.3 风险调查

5.3.1 建设项目风险源调查

建设项目风险源调查内容主要包括：调查建设项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，收集危险物质安全技术说明书（MSDS）等基础资料。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B “重点关注的危险物质及临界量”中列出的危险物质确定本项目中危险物质数量、分布情况，具体如下表所示。

表 5.3-1 项目危险物质数量、分布情况一览表

序号	生产单元	物料名称	状态	最大储存量（在线量）（t）	位置
1	焦炉烟气输送和处理单元	二氧化硫	气态	0.000026	输送管道、处理单元
2		二氧化氮		0.0035	
3		颗粒物		0.0038	
4		非甲烷总烃		0.00006	
5		氨气		0.00049	
6	氢氧化钾		固态	15	仓库
7	碳酸钠		固态	2	仓库
8	有机质土壤颗粒		固态	50	仓库

主要物质危险特性如各表所示。

表5.3-2 氢氧化钾安全技术说明书

标识	中文名：氢氧化钾	英文名：sulfur
理化特性	外观与性状：无色气体，有臭味	
	熔点(°C)：-75.5	沸点 (°C)：-10
	相对密度（水=1）：1.43	
燃爆危险	与酸发生中和反应并放热，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。 用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。	
健康危害	本品具有强腐蚀性，粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔，皮肤和眼直接接触可引起灼伤，误服可造成消化道灼伤。	
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟；就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟；就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清；就医。	

防护措施	工程控制：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器，必要时佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已做防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋雨更衣。保持良好卫生习惯。
泄漏应急处理	隔离泄漏污染区，限制出入，建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服，不要直接接触泄露物；小量泄露：用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统；大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
储存注意事项	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切记混储。储区应备有合适的材料收容泄露物。

表5.3-3 碳酸钠安全技术说明书

标识	中文名：碳酸钠	英文名：Sodium Carbonate
理化特性	外观与性状：白色粉末	
	熔点(°C)：851	沸点 (°C)：1600
	相对密度（水=1）：2.53	易溶于水和甘油，微溶于无水乙醇，难溶于丙醇
燃爆危险	具有腐蚀性。未有特殊的燃烧爆炸特性。	
健康危害	本品具有刺激性和腐蚀性，直接接触可引起皮肤和眼灼伤。生产中吸入粉尘和烟雾可一起呼吸道刺激和结膜炎，还可有鼻粘膜溃疡、萎缩及鼻中隔穿孔。长时间接触本品溶液可发生湿疹、皮炎、鸡眼状溃疡和皮肤松弛。接触本品的作业工人呼吸器官疾病发病率升高。误服可造成消化道灼伤、粘膜糜烂、出血和休克。	
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少15分钟；就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟；就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清；就医。	
防护措施	工程控制：生产过程密闭，加强通风。 呼吸系统防护：空气中粉尘浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。经济事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防毒渗透工作服。 手防护：戴橡胶手套。	
泄漏应急处理	隔离泄漏污染区，限制出入，建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服，避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所；若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖，收集回收或运至废物处理场所处置。	
储存注意事项	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。应与酸类等分开存放，切记混储。储区应备有合适的材料收容泄露物。	

表5.3-4二氧化硫安全技术说明书

标识	中文名：二氧化硫	英文名：sulfur
理化特性	外观与性状：无色气体，有臭味	
	熔点(°C)：-75.5	沸点(°C)：-10
	相对密度（水=1）：1.43	
燃爆危险	不燃烧，遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸危险。	
	本品不燃，消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。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。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。	
健康危害	对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用，大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而至窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼烧。长期低浓度接触，可能有头痛、头晕等全身症状以及慢性鼻炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。	
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用清水彻底冲洗皮肤，就医。	
	眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医。	
防护措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。	
	工程控制：密闭操作。全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。	
泄漏应急处理	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸式过滤式防毒面具（全面罩）。	
	手防护：戴橡胶手套。	
储存注意事项	其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好卫生习惯。	
	迅速撤离泄露污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源，建议应急处理人员戴自给式正压呼吸器，穿防毒服，尽可能切断泄露源，合理通风，加速扩散。喷雾状水、溶解。	
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物、氧化剂、还原剂、使用化学品分开存放，切记混储。储区应备有泄露应急处理设备。	

表5.3-5二氧化氮安全技术说明书

标识	中文名：二氧化氮	英文名：Nitrogen dioxide
理化特性	外观与性状：棕色有刺激性气体	
	熔点(°C)：-11	沸点(°C)：21
	相对密度（水=1）：1.58	
燃爆危险	本品不燃烧，但可助燃。具有强氧化性，遇衣物、锯末、棉花或其它可燃物能立即燃烧。与一般燃料或火箭燃料以及氯代烃等猛烈反应引起爆炸。遇水有腐蚀性，腐蚀作用随水分含量增加而加剧。	
	灭火方法：不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服。在上风处灭火。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。	
健康危害	灭火剂：干粉、二氧化碳、禁止用水、卤代烃灭火剂灭火。	
	氮氧化物主要损害呼吸道。吸入初期仅有轻微的眼及上呼吸道刺激症状，如咽部不适、干咳等。常经数小时至十几小时或更长时间潜伏期后发生迟发性肺水肿、成人呼吸窘迫综合症，出现胸闷、呼吸窘迫、咳嗽、咯泡沫痰、紫绀等。可并发气胸及纵隔气肿。肺水肿消退后两周左右可出现迟发性阻塞性细支气管炎。	
储存注意事项	急性毒性：LC ₅₀ ：126 mg/m ³ ，4 小时（大鼠吸入）。	

急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。
防护措施	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿胶布防毒衣。 手防护：戴橡胶手套。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。若是气体，合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。若是液体，用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。若大量泄漏，构筑围堤或挖坑收容；喷雾状水冷却和稀释蒸气。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
操作处置与储存	操作注意事项：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿胶布防毒衣，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体或蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 15℃。应与易（可）燃物、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应有泄漏应急处理设备。

表5.3-6氨气安全技术说明书

标识	中文名：氨气	英文名：Ammonia
理化特性	外观与性状：无色有刺激性恶臭的气味	
	熔点(℃)：-77.7	沸点 (℃)：-33.5
	密度 (kg/m ³)：0.771	
燃爆危险	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。	
	灭火方法：消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄露的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。	
健康危害	氨通常以气体形式被吸入人体。进入肺泡内的氨，少部分为二氧化碳所中和，余下吸收至血液。被吸收的氨少量可随汗液、尿或呼吸气排出体外。 急性毒性：LD₅₀：350 mg/m³（大鼠经口），LC₅₀:7650 mg/m³，2h（大鼠吸入）。	
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，应用 2%硼酸液或大量清水彻底冲洗。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗至少 15min。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给予输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。	
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶手套。	

泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑以收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或泄出气用排放机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
操作处置与储存	操作注意事项：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备，提供安全淋浴和洗眼设备。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。

5.3.2 环境敏感目标调查

表 5.3-7 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
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	千钢社区	NW	1.54	居住区	200（位于园区，全部拆迁后保护目标不存在）
	6	西鄂尔多斯保护区实验区	E	0.2	国家级自然保护区	一类区
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					200
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	-	-	-		-	
	地表水环境敏感程度 E 值					-
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	--	G1	Ⅲ类	D1	--
	地下水环境敏感程度 E 值					E1

5.4 环境风险潜势判定

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

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

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

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

本项目主要风险物质为焦炉烟气输送处置单元中的二氧化硫、氮氧化物、氨气等。因此, 本次确定 Q 值选择与本项目有关的风险单元或物质。本项目 Q 值的确定见表 5.4-1

表 5.4-1 本项目 Q 值确定表

序号	生产单元	物料名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	烟气输送和处理单元	二氧化硫	7446-09-5	0.0035	2.5	0.0016
2		二氧化氮	10102-44-0	0.0038	1	0.0038
3		氨气	7664-41-7	0.00049	5	0.000098

项目 Q 值 $\Sigma = 0.005298$

本项目 Q 值 $= 0.005298 < 1$, 因此, 本项目环境风险潜势为 I。

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 5.4-2。

表 5.4-2 环境风险评价工作等级划分

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

^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。

根据表 5.4-2, 本项目环境风险潜势为 I, 因此, 风险评价等级为简单分析。

5.5 风险识别

本次评价从物质风险识别和生产过程(单元)风险识别两个方面确定建设项目的危险物料和危险源。

5.5.1 物质潜在风险性识别

根据《建设项目风险评价技术导则》附录 B, 本项目危险物质为焦炉烟气, 危险物质特性及分布见下表 5.5-1 所示。

表 5.5-1 危险物质分布一览表

序号	CAS 号	危险物质名称	危险属性		危险物质分布
			火灾危险类别	毒性等级	
1	--	焦炉烟气 (二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃)	无	中等	处理模块及输送管道

		等)			
--	--	----	--	--	--

焦炉烟气为焦炉煤气燃烧产物，不属于易燃易爆物质，但尾气毒性依然是需要警惕的安全风险。

5.5.2 生产装置风险性识别

本项目生产装置主要为焦炉尾气处理模块设备，生产装置危险性识别如下表所示：

表 5.5-2 本项目生产装置风险识别表

序号	风险单元及风险源	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	主要参数		
						操作温度(℃)	操作压力(MPa)	技术规格
1	尾气处理模块装置	焦炉尾气	泄漏，消防废水排放	大气、地表水、地下水	居住区、西鄂尔多斯自然保护区	>700℃	常压	/

5.5.3 公辅及环保设施风险性识别

本项目本身为焦炉尾气处理工程，新建 30m 烟气管道将内蒙古黄河工贸集团千里山煤焦化有限责任公司焦炉烟气通过现有焦化烟气备用排气筒引入本项目烟气处理模块进行处理。处理后最终采用 30m 管道再引入千里山焦化厂脱硫脱硝设施处理后最终经原有焦炉排气筒排放。管道均采用外管架空铺设，为压力管道，在耐压强度、密封性和耐腐蚀性等方面设计不合理可能造成管道穿孔、破裂，从而导致有毒有害物料泄漏。本项目公辅及环保设施风险识别如下表所示。

表 5.5-3 本项目公辅及环保设施风险识别表

序号	危险单元	主要风险源	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	工艺外管网	尾气输送管线	焦炉尾气	泄漏、发有毒气体释放，消防废水排放	大气、地表水、地下水	居住区、西鄂尔多斯自然保护区

5.5.4 环境风险类型及危害分析

根据以上识别可知，本项目危险单元主要分布在生产装置（处理模块）及尾气输送管道，危险单元分布如下图所示。

本项目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，直接污染事故起因是设备、管线、阀门或其他设施出现故障或操作失误等，使有毒有害物质泄漏，弥散在空气中，对大气环境造成污染。可能受影响的环境敏感目标主要为评价范围内的千钢社区及西鄂尔多斯自然保护区。另外，应急处置时

产生的消防废水、伴随泄漏物料以及污染雨水若未采取控制措施或控制措施失效，出厂事故废水漫流出厂区，若污染物渗入土壤，将会对下游水源地造成污染。

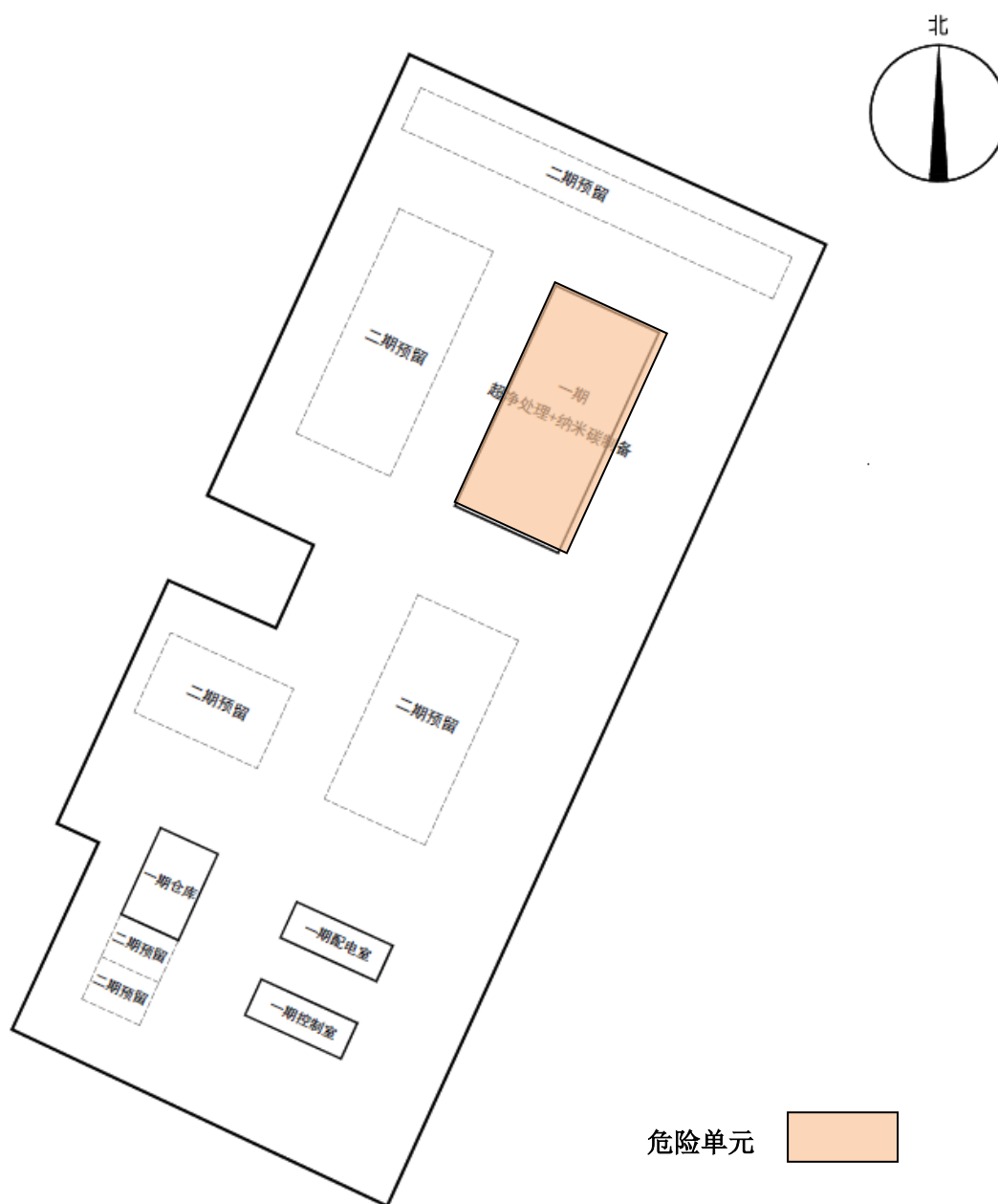


图 5.5-1 危险单元分布图

5.6 风险防范措施

本项目为确保生产稳定运行、防止安全生产事故、环境污染事故的发生，拟采取环境风险监控、防范措施，同时制定相应环境风险事故应急预案，以便在发生环境风险事故时采取应急处理措施，控制风险事故影响扩大，以保证环境安全。

5.6.1 总图布置和建筑安全防范措施

(1) 工程周边环境概况

项目厂址位于乌海海勃湾高新技术产业开发区，距东侧西鄂尔多斯国家级自然保护区 200m。按照国家有关规定和要求，厂内装置与周围环境保护目标及敏感点之间，均留有足够的安全防护距离，符合设计规范和环保要求，事故连锁效应和事故重叠引发次生事故的可能性较小。因此，从预防风险的角度考虑，拟选厂址合理可行。

(2) 总图布置和建筑安全防范措施

本项目厂区内建构筑物主要包括生活办公区、生产区和辅助工程区，各装置平面布置在满足有关防火、防爆及安全卫生标准和规范要求的前提下，尽可能集中化布置，并考虑同类设施相对集中。其中，生产设置远离办公楼等人员集中场所；合理划分管理区、工艺生产区、储运设施区，各区按其危害程度采取相应的安全防范措施进行管理。除此之外，厂区结合交通、消防的需要，装置区周围设置消防通道，以满足工艺流程、厂内外运输、检修及生产管理的要求。厂区内地势平坦、道路畅通、布局合理。

5.6.2 工艺技术方案安全防范措施

(1) 严格控制各单元反应的操作温度，操作压力和加料速度等工艺指标，要尽可能采取具体的防范措施，防止工艺指标的失控。根据《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（SH3063-2019）规定，在生产装置区内设置可燃和有毒气体报警探测器，并将信号送至 DCS 系统显示及报警，以保证生产及人身安全。

(2) 所有管道系统均必须按有关标准进行良好设计、制作及安装，必须由当地有关质检部门进行验收并通过后方能投入使用。废气输送管线要定期试压检漏。

(3) 加强设备日常管理，杜绝跑、冒、滴、漏现象，对事故漏下的物料应及时清除。维护设备卫生，加强设备完好管理，对设备上的视镜、液面计等经常进行清理，确保能够透视，并有上下液位红线等；生产装置的供电、供水、供风、供汽等公用设施必须满足正常生产和事故状态下的要求，并符合有关防爆法规、标准的规定；施工时严格执行《工业管道工程施工及验收规范》，防止因施工导致车间管道、阀门破裂而产生“跑、冒、滴、漏”事件。

(4) 进入厂区人员应穿戴好个人安全防护用品。同时工作服要达到“三紧”，女职工的长发要束在安全帽内，以防意外事故的发生。生产时，必须为高温岗位提供相应的劳动防护用品，并建立职工健康档案，定期对职工进行体检。操作电气设备的电工必须穿绝缘鞋、戴绝缘手套，并有监护人。

5.6.3 废气贮运安全防范措施

企业的输送管线等在使用过程中会受到废气中污染物的腐蚀等危害。防止腐蚀的主要措施有：合理选材，选取在实际环境条件下耐腐蚀并符合生产要求、效果好的金属或非金属材料。因材质质量缺陷或老化而破损，应定期检查，到期更换；正确设计，正确的生产工艺设计和结构设计既能满足生产的需求又使设备的腐蚀减小到最小程度；电化学保护；涂料保护及进行金属磷化、氧化处理；日常进行设备腐蚀程度检测，进行日常巡查和委托有资质单位进行定期检查，并判断设备、管线等的腐蚀速度。

5.6.4 消防及火灾报警系统

消防系统：千里山焦化厂消防系统已建成，有正规的消防队编制，因此，本项目仅可在界区内依规定设置消火栓和专用灭火器材，并留有消防通道。

火灾报警系统：全厂采用电话报警，报警至消防局。根据需要设置报警装置。火灾报警信号报至中心控制室，再由中心控制室报至消防局。

5.6.5 废气泄露应急措施

(1) 废气泄露应急措施

- ①维修人员穿上防护服、戴上防护手套，如泄漏严重还应戴上呼吸器。
- ②划定警戒区域，禁止无关人员及一切车辆进入警戒区域。
- ③进入事故区域，关闭上、下端阀门，放散，等泄漏管断完全泄压后，根据实际情况处理。
- ④阀门内漏：可以用防爆扳手紧固，仍泄漏则可能是阀座损坏，需关闭该阀

门的上下游阀门，更换阀门。

⑤阀门外漏（分阀体法兰泄漏和阀杆泄漏两种）：关闭该阀门的上、下游阀门，泄压后，首先采取紧固的方法处理；如无效应更换阀门。

⑥如阀门外漏严重，应划出警戒范围，做好消防灭火准备，甚至报警。

⑦修复完毕，应进行检漏、试压，确认正常后，恢复使用。

⑧清理现场，解除警戒，恢复正常生产。

（2）人员疏散、安置建议措施

现场紧急撤离时，应按照事故现场风险、周边居民分布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方案。同时，厂内需要在高点设立明显的风向标，确定安全疏散路线。事故发生后，应根据污染物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（在防风险无撤离通道时，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。

5.6.6 水环境风险防范措施

本项目焦炉烟气为焦炉煤气燃烧之后的产物，不会发生火灾事故。厂区火灾事故主要为建筑物起火。

事故水池容量核算：

本项目事故池的确定以消防废水量和初期雨水量进行核算。

（1）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），本项目火

灾延续时间定为 1h，消火栓设计流量按 15L/s 计，消防废水产生量为 54m³。

(2) 初期雨水按前15min降雨考虑。依据《室外排水设计规范》，初期雨水计算公式为：

$$Q = q \cdot F \cdot \phi \cdot T$$

Q——初期雨水排放量，L；

F——汇水面积，hm²，20hm²；

ϕ ——径流系数，取0.9；

T——为初期雨水收集时间，取15min；

q——设计暴雨强度，L/S·hm²；

暴雨强度参照如下公式：

$$q = \frac{241.5 \times (1 + 0.83 \lg P)}{t^{0.477}}$$

P——设计重现期，取2年；

t——降雨历时，取15min。

根据公式计算得暴雨强度 $q=83\text{L}/\text{S}\cdot\text{hm}^2$ ，则厂区装置区初期雨水量约为 33m³。

本项目发生事故时消防废水产生量 54m³、初期雨水量 33 m³。项目占地原为千里山煤焦化有限责任公司 1#、2#焦炉工段，虽生产设备均已拆除完毕，但厂址四周均为内蒙古黄河工贸集团千里山煤焦化有限责任公司焦化项目（属于厂中厂），项目占地范围已纳入千里山焦化厂区事故废水核算范围，本项目事故废水产生量较小，事故废水依托千里山焦化厂 1 座 2250m³ 消防废水池、1 座 1553m³ 事故水池可行。

5.7 应急预案编制要求

环境风险应急预案，是指企业为了在应对各类事故、自然灾害时，采取紧急措施，避免或最大程度减少污染物或其他有毒有害物质进入厂界外大气、水体、土壤等环境介质，而预先制定的工作方案。建设单位应根据《国家突发环境事件应急预案》（国办函[2014]119 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）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）要求，制定和完善突发环境事件应急预案。应急预案主要包括预案适

用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处理、预案管理与演练等内容。相关风险防范要求和应急措施应纳入预案，做好与地方政府及其相关部门等相关应急预案的衔接和联动。

应急预案应当在建设项目投入生产或者使用前，向建设项目所在地受理部门备案。严格落实备案后的应急预案，按规定开展必要的培训、宣传和演练，适时进行修订与完善。一旦发生突发环境事件，应立即启动相关预案，妥善应对。

5.8 环境风险评价结论及建议

本项目本身为焦炉尾气处理工程，环境风险潜势为 I，风险评价等级为简单分析。危险单元主要是生产装置区（处理模块）以及焦炉尾气输送管道。

本项目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。为了防范事故和减少危害，建设项目从厂区总平面布置、污染治理系统运行机制、工艺设备及装置、火灾报警系统等方面编制风险防范措施，并根据有关规定制定企业的环境突发事件应急救援预案，并定期进行演练。当出现事故时，采取紧急的工程应急措施。本项目在实施以上的风险减缓措施和应急预案后，企业的应急处理事故能力对突发性事故是可以控制的，在严格执行本报告提出的防治措施的前提下，本项目的环境风险可防可控。

表 5.8-1 环境风险评价自查表

建设项目名称	内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司工业烟气超净排放及纳米碳制备成套技术装备一期项目			
建设地点	内蒙古	乌海	海勃湾	高新技术产业开发区
地理坐标	经度	E106°54'5.70"	纬度	N39°51'26.30"
主要危险物质及分布	焦炉烟气，储存于处理模块、输送管道			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	废气中有毒有害危险物质泄漏对大气环境造成的直接污染。			
风险防范措施要求	从厂区总平面布置、污染治理系统运行机制、工艺设备及装置、火灾报警系统等方面编制详细的风险防范措施，并根据有关规定制定企业的环境突发事件应急救援预案，并定期进行演练。当出现事故时，要采取紧急的工程应急措施，如有必要，要采取社会应急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害			

填表说明（列出项目相关信息及评价说明）

本项目危险物质厂区内最大存在量与临界量比值 Q 值为 0.005298，当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I，因此本项目环境风险评价仅做简单分析。

第 6 章 环境保护措施及其可行性论证

6.1 大气污染防治措施

本项目本身就是烟气治理工程，利用工业烟气碳捕集与超低排放同体化治理及其资源综合利用技术成套装备对内蒙古黄河工贸集团千里山煤焦化有限责任公司焦炉烟气进行处理，它是利用烟气高温经余热锅炉转化成蒸馏水回收并降低烟温。在低温下把烟气、反应剂、水混合通过催化剂滤芯，从而使烟气中的飞灰颗粒被水吸湿而沉淀脱出回收；有害气体溶于水中，在催化剂的作用下，利用物化学方法清除烟气中的 NO_x 和硫化物，变成硝酸盐和硫酸盐脱出回收用于生产环保生态基坪。烟气中二氧化碳经回收提纯装置转化成纯碳材料，送入分离装置生成纳米碳复合材料脱出回收。净化后的气体经氮气提纯装置转化为高纯氮气，最终接近空气质量的净化气体最终再返回至千里山焦化厂原有焦炉排气筒（3#）排放（具体工艺详见第 2 章节）。

根据建设单位提供的本项目烟气处置模块对中科未来恒泰（广东）低碳科技有限公司类似烟气的处理情况（具体见附件检测报告），本项目烟气处置模块对颗粒物的去除效率不低于 98%、 SO_2 去除效率不低于 99%、 NO_x 的去除效率不低于 90%。保守考虑，本项目按照烟气处理模块对颗粒物、 SO_2 的去除效率 95%，对 NO_x 的去除效率 85% 以上。千里山焦化厂烟气经本项目烟气处理模块处理后再引回焦化厂焦炉烟气脱硫脱硝处理装置，经脱硫脱硝处理装置处理后通过原有排气筒排放。焦炉废气经本项目模块+焦化厂脱硫脱硝处理后颗粒物的去除效率可达 95%、 SO_2 去除效率可达 99.5%、 NO_x 的去除效率不低于 97%。最终处理后的烟气满足《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》中附表 1 中浓度限值要求。

6.2 废水污染防治措施

本项目生产过程产生的废水主要为软水制备排污水，余热锅炉蒸汽冷凝水作为蒸馏水产品外售，无蒸汽冷凝水返回到锅炉中，本项目无锅炉排污水。软水制备排污水产生量为 $2664.037\text{m}^3/\text{a}$ ，经千里山焦化厂污水处理厂处理后排入园区污水处理厂。

本工程生活污水产生量为 $316.8\text{m}^3/\text{a}$ ，排入千里山焦化厂污水处理站处理后最终排入园区污水处理厂。

依托千里山焦化厂污水处理站可行性：黄河工贸集团千里山煤焦化公司现有

污水处理站日处理量为 $200\text{m}^3/\text{h}$ 。污水处理站采用“A₂O 生物膜法处理工艺+活性污泥 A/O 处理工艺+芬顿试剂法氧化”的处理工艺，降低污水中 COD、BOD₅ 等主要污染物，厂区现有污水排放量约为 $90\text{m}^3/\text{h}$ 。污水经污水处理设施处理后出水指标达到《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）后排入园区污水处理厂。

本项目排放废水主要为软水制备排污水、生活污水，经管网进入千里山焦化厂区污水处理站，本项目废水总排放量为 $0.37\text{m}^3/\text{h}$ ，占污水处理站总处理规模份额较小，且处理工艺可有效处理本项目所排放的废水污染因子，不会对该污水处理站的正常运行产生影响。

依托海勃湾园区污水处理厂可行性：海勃湾工业园区污水处理及中水回用工程设计处理能力为 1 万 t/d，主要以处理园区内焦化企业废水为主。内蒙古蒙水乌海环保科技有限公司委托编制了《乌海经济开发区海勃湾工业园 1 万吨/天污水处理及回用工程环境影响报告书》，乌海市环境保护局于 2015 年 6 月 10 日以乌环审[2015]53 号文件对该报告进行了批复；为了污水处理后的水质更加稳定达标，对部分工艺进行了变更，并于 2018 年 4 月委托编制了《乌海经济开发区海勃湾工业园 1 万吨/天污水处理及回用工程变更项目环境影响报告表》，乌海市海勃湾环境保护局于 2018 年 5 月 21 日以海环表[2018]8 号文件对该报告表予以批复。该项目于 2019 年 1 月进行了验收。项目于 2015 年 8 月开工建设，2018 年 6 月建设完成并投入运行。园区污水处理厂污水处理系统采用“预处理+Anammox+O₁-A/O₂”生化处理工艺，处理能力为 11600t/d，中水回用系统采用“活性炭吸附及再生装置+多介质过滤器+超滤+二级反渗透+高级氧化池”处理工艺，处理能力为 10000t/d。浓水（高盐水）执行《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）表 2 间接排放标准；中水执行《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）表 2 直接排放标准+《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2017）中再生水用于循环冷却系统补给水水质双控要求满足。目前污水处理厂实际进水量约为 5500t/d，中水回用作为焦化企业和其他企业生产用水，浓水（高盐水）作为园区内焦化企业湿熄焦用水。

随着园区内焦化企业逐步完成干熄焦改造，园区污水处理厂高盐水无法在再作为湿熄焦用水，因此，拟建设焦化废水提盐项目，主要处理的是经浓缩后的高盐废水，整体处理能力 $2500\text{m}^3/\text{d}$ 。处理工艺主要包括蒸发前预处理单元（除氟、

除硬、超滤、反渗透、臭氧单元)、膜分盐浓缩单元(两级纳滤、, 氯化钠 RO 装置)、提盐蒸发结晶单元等。经提盐工艺处理后, 提盐项目产水水质满足《工业循环水处理设计规范》GB/T50050-2017 再生水用于间冷开式循环冷却水系统补充水水质标准, 用于循环冷却水系统的补水。焦化废水提盐项目目前正在办理前期手续, 该项目与焦化企业干熄焦改造工程同频建设。

本项目排放废水主要为软水制备排污水、生活污水, 经管网进入千里山焦化厂区污水处理站, 本项目废水总排放量为 $0.37\text{m}^3/\text{h}$, 本项目新增废水排放量比较小, 水质简单, 经千里山厂区污水处理站处理达标后进入园区污水处理厂可行。

6.3 地下水污染防治措施

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ6102016) 关于地下水环境保护措施与对策基本要求, 地下水环境保护措施与对策应当符合《中华人民共和国水污染防治法》和《中华人民共和国环境影响评价法》的相关规定, 按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”, 重点突出饮用水水质安全的规定。

一、源头控制措施

本项目源头控制主要是控制各车间“跑、冒、滴、漏”事故的发生。本环评报告主要提出如下措施:

- 1、厂区任何废水皆禁止排入地下水中。
- 2、将拟建厂区采取分区防渗, 全厂根据不同区域潜在地下水污染风险性大小划分为: 重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。
- 3、在拟建厂区可能发生泄漏的装置上下游共布置 2 口地下水跟踪监测井, 进行地下水污染监测, 发现泄漏及时切断泄漏源, 减小向地下水中的泄漏量。
- 4、厂区液体输送管道尽量采用明管敷设, 并置于管廊。
- 5、雨污分流, 将污染区初期雨水与非污染区雨水分别收集, 分开处理。污染雨水进入污水管沟、管网至初期雨水收集池, 进而送污水处理站处理, 未受污染的清净雨水进入雨水管网监控后排放。
- 6、厂区工艺废水经处理后皆回用, 不外排, 可减小对外环境的污染。

二、分区防控措施

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016) 和《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013), 将本项目厂区地下水污染防治区分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区, 如表 6.3-1、图 6.3-1 所示。

表 6.3-1 本项目污染防治分区表

工程类别	防渗单元	防渗分区	防渗要求
主体工程	烟气处理模块	一般防渗区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$
储运工程	仓库		
辅助工程	蒸馏水罐	简单防渗区	一般地面硬化
	配电室		
	控制值班室		
环保工程	废水收集池	重点防渗区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$

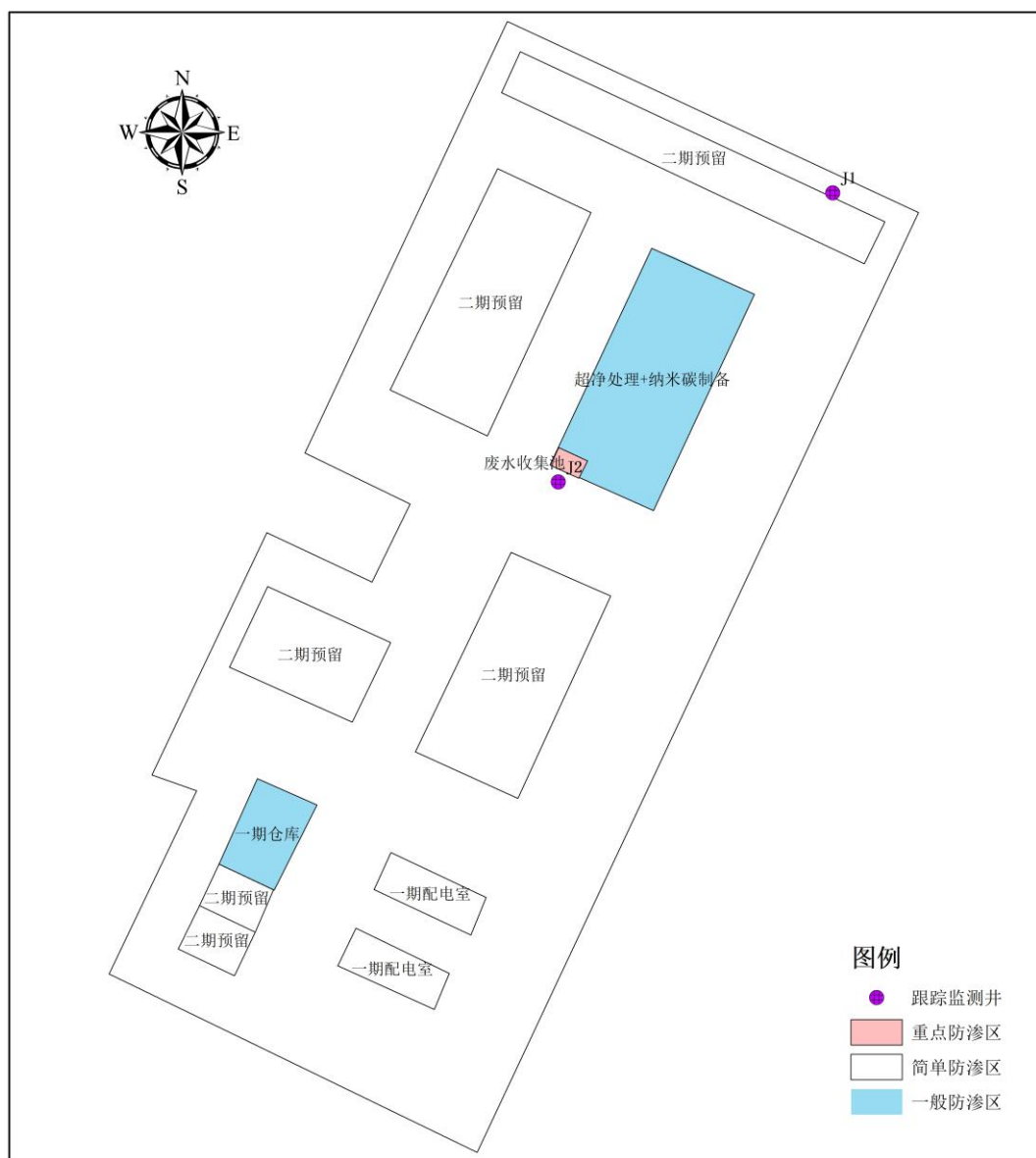


图 6.3-1 地下水防渗分区及地下水污染跟踪监测井示意图

三、污染监控

为了及时发现项目运营中出现的污染地下水环境的现象,防范地下水污染事故发生,保证周边现有开采井的供水安全,减缓对地下水环境的不利影响,并为制定和实施地下水污染治理修复方案提供基础资料,应建立地下水环境监测与管理体系,并与当地环保部门配合包括建立完善的地下水环境监测制度,做到及时发现污染、及时控制。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016),参照《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)》(HJ1209-2021),在项目厂区及周边地区设置一定数量地下水水质污染监控井,建立地下水水质污染监控、预警体系。

1、监测点的布设:本次新建2眼监测井,分别为J1、J2。其中J1监测点布置在项目区东北侧,用于监测上游地下水天然背景浓度,J2位于烟气处理模块生产废水收集池西南侧,用于监控下游地下水污染情况。具体见表6.3-2和图6.3-2。

表 6.3-2 地下水跟踪监测井信息表

监测井编号	位置	性质	经度	纬度	监测层位
J1	项目区东北侧	对照井	106°54'7.67" 东	39°51'28.77" 北	潜水
J2	废水收集池西南侧	污染跟踪监测井	106°54'6.44" 东	39°51'26.33" 北	潜水

2、监测层位及井深:监测潜水含水层,实际井深以现场施工为准,打井深度建议达到潜水含水层稳定水位以下5m。

3、监测频率:对照监测井J1每年至少监测1次,污染跟踪监测井J2每年至监测2次。发现有地下水污染现象时增加采样频次,并分析污染原因,确定泄漏污染源,及时采取应急措施。

4、监测因子:

基本因子按照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中要求,首次监测:K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数。

后续监测:K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH、溶解性总固体、氨氮、耗氧量、氟化物。执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准。

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案,并定期向厂安全环保部门汇

报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。发现泄漏时，及时采取对应应急措施。

四、应急响应

一旦地下水监测网监测出地下水受到污染或一旦发现防渗层或管道发生破裂污染地下水，立即采取启动应急措施切断渗漏源，对发生破损处的土壤进行换土，防止污染物进一步向地下水面运移。同时通知下游的企业立即停止供水，同时企业为受影响的下企业供给新鲜饮用水。在有必要的情况下，企业启动相关监测井作为抽水井，将污染的地下水抽出并进一步处理，直至污染晕消除。在发生污染的同时对地下水监测井加密监测频率，实时了解污染晕的迁移动态，直至污染消除后恢复正常监测频率。

6.4 噪声污染防治措施

本项目的噪声源主要室外噪声包括空压机、风机、泵类等，噪声污染防治对策主要依据各设备噪声特性，采取消声、减振、距离衰减等降低噪声措施。

(1) 首先要选择低噪型设备、合理布局、将高噪声设备并尽可能远离厂界。

(2) 对泵、风机等振动较大的设备安装基础减振，并进行合理布置。

(3) 空压机等安装消声器。

(4) 厂界内外种植一定的绿化带，不仅有利于减少噪声污染，还有利于美化厂区环境。

采取措施后可以确保厂界环境噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求。

6.5 固体废物污染防治措施

本项目固废主要包括废离子交换树脂、废除尘脱硫脱硝催化剂、废高温脱氧催化剂、废碳分子筛、破碎品、生活垃圾等。

废离子交换树脂、废除尘脱硫脱硝催化剂（铁锰氧化物催化剂）、废高温脱氧催化剂（铁、钴、镍、钨催化剂）、废碳分子筛等属于一般固废（不在2025年《国家危险废物目录》中），更换后直接由厂家回收，不需要设置专门的固废库；破碎品主要成分为环保生态基坪，一般固废，直接回用于环保生态基坪生产；生活垃圾委托园区环卫部门处理。项目各类固废去向可行，得到了合理处置。

6.6 土壤污染防治措施

1、源头控制措施

①企业应加强对废气治理措施的管理和维护，确保各污染物处理效率及达标排放，有效减少废气污染物通过沉降或降水进入土壤的量。

②软水系统排水、生活污水依托千里山污水处理站处理后排入海勃湾工业园区污水处理厂。

③严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备及处理构筑物采取相应的措施并对运输车辆实行密闭措施，以防止和降低可能污染物的“跑、冒、滴、漏”，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

2、过程控制措施

①应对厂区土壤裸露区进行硬化，未硬化区进行绿化，绿化区以种植具有较强吸附能力的植物为主，加大对废气污染物的吸附量，减少最终进入土壤的污染量，从而减小对土壤的污染。在硬化区非硬化区之间设置阻水带，防止泄漏的废水通过裸露区土壤下渗。

②为了防止污染物下渗污染土壤，企业应根据相关标准规范要求，对厂区采取分区防渗措施，分区防渗措施参照地下水污染防治措施。

3、跟踪监测计划

①监测点位

参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中要求，本项目在一期工程烟气处理模块附近、东侧保护区分别设置1个表层样、深层样。

②监测指标

监测指标选择建设项目特征因子：一期工程烟气处理模块附近监测 GB36600 表1中基本项目；东侧牧草地监测 GB15618-2018 中表1。

③监测频次

表层1次/年；深层1次/3年。

④执行标准

项目厂区土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值标准的要求。厂区外保护区土土参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB15618-2018）表 1 中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）中的其他。

6.7 生态环境保护措施

6.7.1 施工期生态环境保护措施

针对本项目特点，施工期采取的措施如下：

（1）严格限定施工范围，在靠近西鄂尔多斯国家级自然保护区一侧设置连续硬质围挡及警示标识，严禁越界施工、堆放土石方及建筑垃圾，避免施工活动对保护区及周边敏感生境造成扰动。

（2）进行施工前，规划好物料堆放场地、施工生产场地，尽量减少破坏评价区内现有植被及地表覆盖；本项目区为工业建设用地，无原生植被分布，施工期不涉及项目区内植被避让与移植。

（3）优化施工时序，尽量避开鸟类繁殖期（4-7 月）等敏感时段，减少施工噪声、扬尘对小型野生动物的惊扰；加强施工人员生态保护教育，严禁进入保护区范围活动，严禁捕猎、惊扰野生动物，杜绝人为破坏生态行为。

（4）对临时占地要及时做好施工中的压实工作，减少因土质疏松产生的水土流失，尽量做到边施工、边建设、边恢复；本项目临时占地仅为施工便道及物料堆场，施工结束后立即恢复为绿化用地。

（5）灵活调整作业时间，土建施工应安排在非雨、非大风天进行，降低扬尘及水土流失风险；乌海地区大风日较多，施工期严格执行“湿法作业 + 围挡苫盖”，避免起尘。

（6）保持施工现场排水设施的畅通，做到随挖、随运、随填、随压，避免雨水冲刷造成水土流失；在靠近保护区一侧优先建设截洪沟、排水沟，防止水土流失越界。

（7）合理安排施工进度，工程结束后及时清理施工现场，撤除占用场地；对临时占地的裸露土地，应种植与周边环境一致的乡土植被进行恢复；优先选用沙打旺等耐旱物种。

（7）植被恢复过程中应注重养护管理，定期对恢复地块浇水、施肥，对恢复效果不好的地块及时补苗补种，以提高植被恢复面积及恢复效果；适时延长植被恢复区的养护时间，加大管理力度，最大限度地提高植被恢复的成功率。

以上措施均为现行成熟可靠的生态环境防治措施，且运行费用较低，通过实施上述植被保护措施和绿化措施后，工程施工不会对周围生态环境及西鄂尔多斯国家级自然保护区产生明显影响，措施可行。

6.7.2 运营期生态环境保护措施

项目为内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司工业烟气超净排放及纳米碳制备成套技术装备一期项目，属于工业新建项目，运营期将通过厂区绿化、生态修复等方式，进一步提升区域植被覆盖度，构建与周边工业及荒漠生态环境相协调的植物群落。项目将充分考虑自然生态条件，因地制宜，制定生态修复方案，优先使用施工期剥离的原生表土和选用乡土耐旱物种，防止外来生物入侵，构建与周边生态环境相协调的植物群落，最终形成可自我维持的人工生态系统。

本项目未占用草地，项目区现状为工业建设用地，无天然牧草地或荒漠草地分布。因此无需办理草原征占用手续，也无需缴纳草原植被恢复费；本项目区现状为工业建设用地，无林地及人工树木分布，不涉及《林地分类》规定的“法定林地”范畴。因此，本项目不涉及林地占用，无需办理使用林地审批手续，无需缴纳森林植被恢复费，也无需自治区林业主管部门审批。

1、生态恢复措施

根据本工程的特点，项目对生态环境的影响分为长期性和短期性。生态恢复是相对于生态破坏而言的。生态破坏可以理解为生态系统的结构发生变化、功能退化或丧失、关系紊乱等。生态恢复就是采用一定的措施使被破坏生态系统有序演替，恢复系统的合理结构、高效的功能和协调的关系。

本项目厂区建设对场区生态环境不可避免地产生一定负面影响。因此，建设单位必须采取切实可行的生态工程措施来减少这种影响，应实行生物措施和工程措施相结合的方法。

(1) 生物措施

植被可以阻止水土流失，植物的地上部分可以拦截降水，减轻雨滴溅击，削弱降水对土壤的破坏作用；地面的枯枝落叶和草丛，也在保护土壤、增加地面糙率、减缓流速及挂淤等作用；植物根系有穿插、缠绕和盘结土体的作用，可以增加土壤根孔，丰富土壤有机质，改善土壤结构，增加土壤的渗透性能，从而加强土壤的抗蚀冲能力。因此，在运营期间采取边建设、边恢复的措施，不仅可减缓厂区建设造成的生态破坏，还可以有效降低水土流失。

对于已建成建筑物周边及厂区空地，应进行场地整形和绿化工程：厂区可绿化区域（道路两侧、厂界、边角空地）：栽植杨树、侧柏等乡土乔木，株行距 3.0m×3.0m，构建乔草结合的防护绿带，实现防尘、降噪及景观提升。

临时占地、空地：施工结束后进行场地平整，撒播沙打旺、沙蒿等耐旱草本，快速覆盖地表，降低扬尘及水土流失。

（2）工程措施

厂区局部微地形及临时边坡防护本项目为工业园区建设项目，用地以硬化工业用地为主，无大规模开挖形成的永久边坡。仅针对厂区内局部微地形高差、临时开挖区域（如管沟、基础坑）及与周边地形衔接的过渡区域采取防护措施。

对临时边坡及时进行场地平整、夯实，施工结束后立即恢复植被，撒播沙打旺、沙蒿草籽，快速覆盖地表，防止雨水冲刷引发水土流失。

完善厂区截排水系统，确保雨水有序排放，避免局部积水冲刷边坡。

2、生态保护修复方案

运营期及时制定生态保护修复方案，主要包括植被恢复方案、植被种类筛选及生态恢复管理等内容，并报乌海市生态环境局备案。

（1）本项目位于工业园区，厂区以工业硬化用地为主，现状无现有植被斑块。厂区植被恢复遵循宜林则林、宜草则草、乔草优先的原则，恢复后植被覆盖度不低于当地同类工业用地绿化标准，植被类型与周边工业园区景观相协调。

严格禁止使用外来有害植物种进行厂区植被恢复，若已采用外来物种造成生态危害，立即采取人工铲除、生物防治、化学防治等措施及时清理。

厂区道路两侧、厂界及边角空地以栽植乡土乔木为主，临时占地以撒播草本为主，实现工业用地绿化补偿与生态防护。

（2）植被种类筛选

在开展绿化工作前，对厂区土壤理化性质（包括主要营养元素水平、pH、电导率以及有机物含量等）进行全面调查，筛选出抗逆性强、易管护的植被覆盖物种，是成功建植的关键。

选择具有抗性、耐干旱、耐贫瘠的乡土物种，兼顾乔 - 草结合的配置模式，适配工业园区立地条件：

乔木品种：选择适应当地环境气候的乡土乔木，初步定为新疆杨树、侧柏。

种植采取品字形，株行距 $3.0\text{m} \times 3.0\text{m}$ ，坑栽尺寸不少于 0.5m （长） $\times 0.5\text{m}$ （宽） $\times 0.5\text{m}$ （深），栽植成活率不低于 85%。

草本品种：选择适应当地气候的草种，初步定为沙打旺、沙蒿，采取人工撒播形式，撒播草籽 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

本项目无天然牧草地、无新增灌木林地占用，现状无任何林地、树木分布，仅针对厂区可绿化区域实施植被补植与恢复，草籽用量根据实际绿化面积核算。

（3）生态恢复管理厂区的生态恢复是一个长期的、动态的过程。初期建立起的植被系统往往较为脆弱、缺乏稳定性，植被在演替过程中还可能出现未能预测到的结果。因此，生态恢复过程的管理十分重要，通过对重建的植被系统进行科学的养管，不断调整绿地植被的种类组成和群落结构，并培育系统的自我更新能力，保障系统的必要功能，最终达到系统自身维持状态。

厂区建设完毕后，实施封场管理，确保厂区安全可靠，通过植树造林、植被补植等方式恢复生态平衡，有效改善景观。

结合项目区周边植被环境，针对厂区绿化区域，采取乔草结合的方式持续开展植被恢复与管护，构建稳定的工业园区防护生态群落。厂区绿化总面积约 3300m^2 ，占厂区总用地面积的 15%，其中道路两侧、厂界及边角空地绿化面积约 2800m^2 ，临时占地绿化面积约 500m^2 ，绿化措施仅针对厂区内部实施，不涉及保护区及周边自然植被区域。

表 6.7-1 生态恢复方案

分区	位置	生态措施	执行标准
工业用地	道路两侧/厂界/空地	栽植乡土乔木杨树、侧柏等，构建防护绿带	株行距 $3.0\text{m} \times 3.0\text{m}$ ，成活率 $\geq 85\%$
工业用地	临时占地/	覆土整形，撒播沙打旺、沙蒿草籽	覆盖度 $\geq 10\%$ ，无裸露地块

3、生态恢复的范围、目标和期限

生态恢复的范围主要为厂区，并考虑对周边草地的保护。对于项目实施影响区有针对性的分期、分类提出具体的生态保护、恢复措施及目标，具体见表 6.7-2。

表 6.7-2 生态保护、恢复措施及目标

序号	工程名称	位置	生态措施	恢复目标	完成期限
1	厂区	边坡/临时空地	人工撒播草籽（沙打旺、沙蒿）	植被覆盖度 $\geq 15\%$ ，抑制扬尘	运营后 1 年内
2	厂区	场地周边/道	种植杨树、侧柏，株行距	形成乔草结合防	运营后 2

		路两侧	3.0m×3.0m	护绿带，抑尘降 噪	年内
3	总计	-	撒播草籽共 26kg，种植 杨树、侧柏若干株	厂区及堆场植被 覆盖度逐步达 标，有效控制水 土流失，构建乔 草结合的工业园 区防护生态群落	-

生态保护措施平面布置图

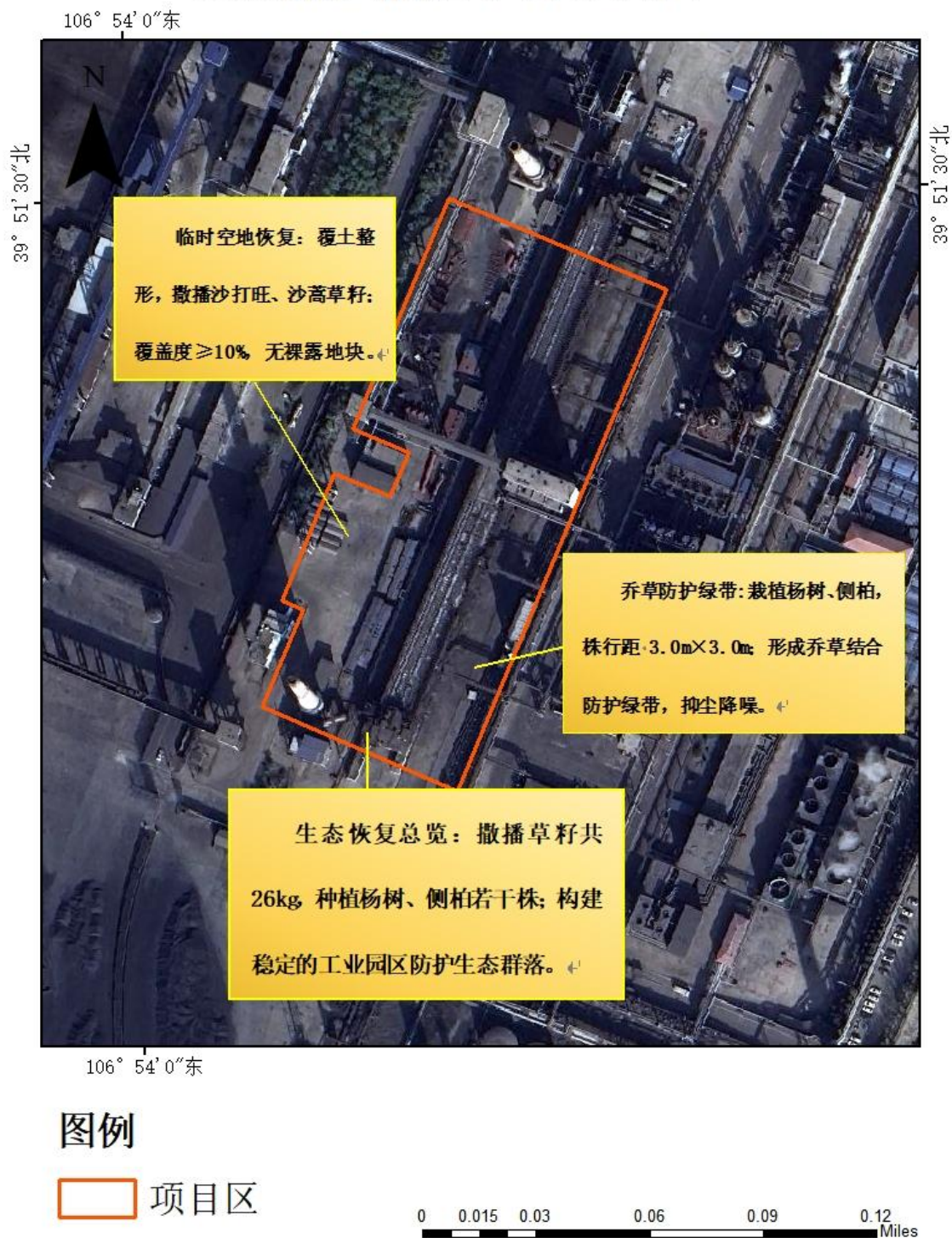


图 6.7-1 生态保护措施平面布置图

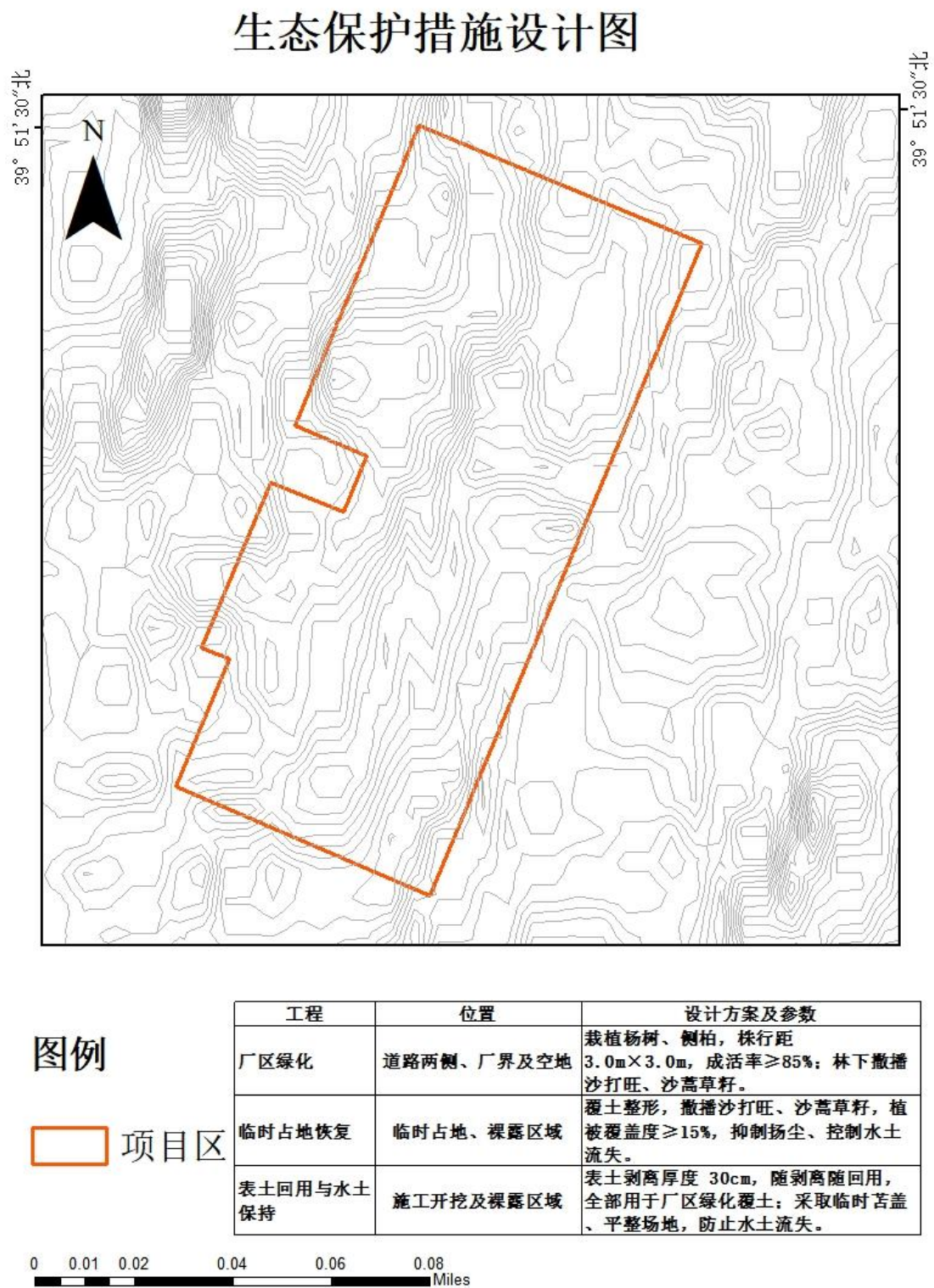


图 6.7-2 生态保护措施设计图

6.7.3 服务期满后生态保护及生态管理与监控措施

1、服务期满后生态保护措施

服务期满后，为逐步恢复厂区局部生态功能、减轻工程建设对区域生态环境的长期影响，项目区工业建设用地为主、无原生植被分布、紧邻西鄂尔多斯国家级自然保护区的实际情况，提出以下管理措施建议：

（1）边坡安全防护与生态恢复对服务期满后遗留的坡度较大边坡进行削坡整形处理，将边坡角控制在 1:1.5 以内，消除边坡滑塌风险；危险地段设置硬质围挡及警示标识，明确防护范围。对整形后的边坡，结合坡面稳定性情况，撒播草籽或种植低矮灌木，防止坡面风蚀、水蚀，恢复局部生态功能。

（2）土地平整与全域绿化恢复对厂区内建构筑物拆除后的场地、临时占地痕迹进行全面土地平整，消除场地凹凸、积水隐患；按照“宜林则林、宜草则草、灌草优先”的原则，开展全域绿化恢复，绿化区域优先选用沙冬青、柠条、霸王等适应当地荒漠气候的乡土物种，避免引入外来入侵物种，恢复后植被覆盖度不低于当地同类工业用地绿化标准，与周边荒漠 - 工业生态格局协调。

（3）复垦区域定期复查与管护服务期满后 1~2 年内，定期安排专业技术人员对复垦、绿化区域进行复查，重点监测植被成活率、土壤侵蚀状况、边坡稳定性及表土流失风险；对植被恢复效果不佳的地块及时补苗、补种，对土壤板结、坡度变化区域进行平整修复，确保厂区生态恢复效果稳定，不向西侧西鄂尔多斯国家级自然保护区方向产生生态影响。

2、生态管理与监控

（1）组织领导

建设单位成立专门的环境保护与生态管理领导小组，由一名副经理担任组长，全面统筹厂区生态保护、污染管控、生态监测等工作；领导小组负责对厂区环保设备、生态恢复设施进行日常检查、维护与检修，确保其稳定运行；厂区各部门配合落实生态保护计划，保障各项措施有序、高效执行。

（2）资金保障

按照“企业所有、政府监管、专款专用”的原则，建设单位在财政部门指定的银行专户存储生态恢复资金，资金专项用于厂区剥离表土保存、植被恢复、生态监测、边坡防护等生态保护与修复工作，不得挪作生产经营其他用途。生态环境主管部门与银行签署资金管理协议，明确资金存储、支取、返还、结算流程；

各级财政部门对资金使用情况进行监督，确保资金规范使用，保障生态恢复措施落地。

（3）技术支持

企业定期选派生态环保、工程技术人员外出学习，借鉴同行业工业项目生态保护、荒漠区植被恢复的先进经验，提升厂区环保设备运行维护、生态监测、植被管护等专业能力；定期邀请专业机构、科研院所的技术人员到厂开展培训，针对乌海荒漠区生态特征、西鄂尔多斯保护区保护要求、厂区污染治理与生态修复技术等进行专业指导，补充技术人员知识储备，保障生态管理与监控工作科学开展。

（4）宣传教育

企业加强对全体职工的生态保护宣传教育，通过专题培训、宣传海报、日常教育等方式，普及生态保护法规、荒漠区生态保护要点及西鄂尔多斯国家级自然保护区管控要求；明确禁止职工进入西侧西鄂尔多斯国家级自然保护区范围活动，严禁破坏厂区及保护区周边植被、惊扰野生动物，杜绝各类人为生态破坏行为，引导职工主动参与厂区生态保护。

6.8 环境保护措施汇总及环保投资

本项目总投资 15309.4091 万元，其中环保投资 1871 万元，占总投资比例为 12.22%。项目环境保护对策措施汇总见表 6.8-1。

表 6.8-1 环保措施汇总表

类别	污染源		治理措施	环保投资 (万元)	备注
废气	处理后的 焦炉烟气 (3#排气 筒)	SO ₂ 、 NO _x 、颗 粒物、氨 气、非甲 烷总烃	采用 XCZHL 即选择性催化中和回收法对烟气中粉尘、二氧化硫、氮氧化物进行处理，把烟气、反应剂（氢氧化钾）水溶液混合，在纳米陶瓷催化剂滤芯的作用下，在烟气混合溶解器中使烟气中的粉尘沉降，同时烟气中的二氧化硫、氮氧化物等有害物质与反应剂氢氧化钾进行反应生成相应的盐，从而沉降在混合溶解器与沉降的粉尘一起形成盐类混合液体（脱出物），用于生产环保生态基坪。烟气处理模块处理后最终再返回至千里山焦化厂原有焦炉排气筒（3#）排放。进厂、出厂烟气 SO ₂ 、颗粒物、NO _x 自动监测设备	1835	项目本身为环保工程，本次计烟气处理系统投资

废水	软水制备排污水、生活污水	经污水管网排入千里山焦化厂污水处理站处理后最终排入园区污水处理厂。	2	新增管网
固废	废离子交换树脂、废除尘脱硫脱硝催化剂（铁锰氧化物催化剂）、废高温脱氧催化剂（铁、钴、镍、钨催化剂）、废碳分子筛	废离子交换树脂、废催化剂及滤芯、废碳分子筛等属于一般固废，更换后直接由厂家回收，不需要设置专门的固废库。	0	
	破碎品	主要成分为环保生态基坪，一般固废，直接回用于环保生态基坪生产。	0	
	生活垃圾	委托园区环卫部门处理。	0	
噪声	风机、泵类及空压机运转等噪声	通过减震，风机安装消声器。	15	
防渗	废水收集池	重点防渗区防渗层的防渗性能等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。	2	
生态	厂区绿化	优先选用沙打旺、霸王、白刺、沙冬青等本土耐旱、耐贫瘠物种，构建灌草结合的人工植被群落	15	
地下水监测井	新增 2 眼地下水跟踪监测井		2	
-	合计		1871	

第7章 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析即是针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。根据理论发展和多年的实际经验，任何工程都不可能对所有环境影响因子作出经济评价，因此环境影响经济损益分析的重点，是对工程的主要环境影响因子作出投资费用和经济损益的评价。

7.1 社会经济损益分析

本项目拟采用烟气超洁净排放及纳米碳制备成套技术装备对千里山煤焦化现有焦炉烟囱排放的烟气进行深度处理，项目本身其实是一项环保工程，因此，不能仅通过财务内部收益率或净现值来考察其经济效益，应兼顾该项目的社会效益和环境效益。中国的可持续发展战略提出“边发展边治理”的方针，在追求经济快速发展的同时，必须重视环境保护，以实现经济发展和环境保护的双重目标和二者的良性循环。

7.2 环境经济损益分析

本项目总投资 15309.4091 万元，其中环保投资 1871 万元，占总投资比例为 12.22%。，环保措施的投资估算见表 6.8-1。

从项目性质来看，本项目属于环境保护项目，项目在设计中充分考虑了环境保护的要求，严格执行各项环境保护标准。环保项目实施也会产生一定数量的废气、废水、固体废弃物及噪声影响，对评价区内空气环境、水环境和土壤环境产生不同程度的影响，通过采取本评价中提出的环保措施后，该整个厂区项目环境污染得到有效控制，外排的污染物量大大减少，既保护环境又为工厂带来了间接的经济效益，其环保对策措施环境效益明显。

第 8 章 环境管理与监测计划

环境管理和监测计划的制定目的在于加强对建设项目的环境管理监控,对建设项目各阶段的环保措施实施监督,提供各类环保措施运行情况的正常与否以及环境承受情况等方面的信息。通过管理监控可以得到反馈信息,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。

8.1 污染物排放清单

本项目各类污染物的排放清单见表 8.1-1。

8.2 环境管理

8.2.1 环境管理机构

要把环境保护工作管理好,必须有健全的管理机构。企业已配置环保安全部门,在工程运行期间制定环境监测及环境管理计划。为减少运行期间可能出现的环境影响,制定必要的运行、维修、安全规程,对工作人员进行培训,并在管理上强制施行。

8.2.2 环境管理机构职责

(1) 认真贯彻执行国家、自治区、乌海市及海勃湾区环保法规及行业环保规定,负责制定全厂近期、远期环保规划,按计划实施、落实环保要求,解决存在的环保问题。

(2) 制订整个厂区岗位环保制度,并检查制度的落实情况,制定环保工作年度计划,负责组织实施。

(3) 制定并负责实施环保设备的运行管理计划。

(4) 负责厂区环境保护的管理工作,监督、检查各车间环保设施的情况,建立完善的环保档案,掌握汇总各污染源污染物的排放情况及环境质量问题。

(5) 负责全公司的污染事故调查,随时做好应急准备,对于发生的事故,应及时处理并上报有关部门。

(6) 做好环保教育的宣传工作,定期组织厂区员工进行环保知识的培训学习,不断提高全体员工的环保意识和专业技术人员的技术水平。

(7) 对公司环保实行统一管理,并对厂区的环境质量进行全面负责。

表 8.1-1 本项目污染物排放清单

项目	污染源	污染物种类	拟采取的治理措施	污染物排放情况（叠加现有后）			控制标准
				排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	
废气	3#焦炉废气排气筒	颗粒物	采用 XCZHL 即选择性催化中和回收法对烟气中粉尘、二氧化硫、氮氧化物进行处理，把烟气、反应剂（氢氧化钾）水溶液混合，在纳米陶瓷催化剂滤芯的作用下，在烟气混合溶解器中使烟气中的粉尘沉降，同时烟气中的二氧化硫、氮氧化物等有害物质与反应剂氢氧化钾进行反应生成相应的盐，从而沉降在混合溶解器与沉降的粉尘一起形成盐类混合液体（脱出物），用于生产环保生态基坪。千里山焦化厂烟气经本项目处理后再引回焦化厂焦炉烟气脱硫脱硝处理装置，最终通过原有排气筒（3#）排放。	2.298	0.287	0.897	焦炉废气满足《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》中附表 1 中浓度限值
		二氧化硫		8.911	1.114	3.481	
		氮氧化物		140.615	17.577	54.927	
		氨气		13.08	1.635	5.109	
		非甲烷总烃		106.92	13.365	41.766	
废水	废水污染源		治理措施	废水量 m ³ /a			控制标准
	软水制备排污水		依托千里山焦化厂污水处理厂处理最终排入园区污水处理厂	2664.037			厂区废水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准
	生活污水			316.8			
固废	固废名称		产生量 t/a	处置途径			控制标准
	废离子交换树脂		17.778	厂家回收			合理利用
	废除尘脱硫脱硝催化剂		0.125	厂家回收			

	破碎品	270	回用于环保生态基坪生产	
	废高温脱氧催化剂	0.0001	厂家回收	
	废碳分子筛	0.5	厂家回收	
噪 声	噪声源	降噪措施		控制标准
	工艺设备、风机、泵类等噪声	通过距离衰减、减震，风机安装消声器等。		《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类标准

（8）协调公司后勤管理部门，对环保设施进行维修和保养，做好日常环保设施与生产主体设备的统一管理，加强维护，定期检查，以确保设备的正常运行。当治理设施发生故障时，生产设备应采取相应措施，以防止污染事故的发生。

（9）定期对环保工作进行考核，随时检查其工作情况，制定考核与奖惩的具体办法，将环保考核纳入生产考核的主要部分。

（10）针对厂区一年内的环保设备运行情况和环境保护管理情况编制年报，并汇报上级部门。

8.2.3 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。

8.2.4 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，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等方面的专业知识。

8.2.5 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，切实予以保证，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。

8.2.6 运行期环境管理要求

(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。

8.3 环境监测计划

1、污染监测计划

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。本项目环境污染监测工作委托有资质单位监测。参照《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业及炼焦化学工业》(HJ878-2017)及《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)及厂区目前建设情况、当地环境主管部门监测要求，制定本项目污染源监测计划见表 8.3-1，环境质量现状监测计划见表 8.3-2。本次评价仅针对本工程制定污染源监测计划。

表 8.3-1 本项目污染源监测计划

类型	监测对象	监测项目	监测频率	执行标准
废气	焦炉烟气进厂、出厂浓度	SO ₂ 、颗粒物、NO _x 、氨气、非甲烷总烃	SO ₂ 、颗粒物、NO _x 自动监测；氨气、非甲烷总烃 1 次/半年	处理后的烟气不影响千里山原焦炉排气筒（3#）废气因子稳定达标排放。

噪声	厂界外 1m 处	等效连续 A 声级	每季度 1 次，每次一昼夜	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准
固废	统计本项目各类固废量	统计其种类、产生量、处理方式、去向	1 次/季	/

表 8.3-2 本项目环境质量现状监测计划

环境要素	监测位置	监测项目	监测频率	执行标准
地下水	新增 2 眼监控井	首次监测：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数。 后续监测：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、溶解性总固体、氨氮、耗氧量、氟化物。	厂区上游监测井每年至少监测一次，下游监测井每年至少监测 2 次	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准
土壤	一期工程烟气处理模块附近设置 1 个表层样、深层样	GB36600-2018表1中基本项目	表层 1 次/年；深层 1 次/3 年。	《土壤环境质量 建设用地土壤风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值
	东侧牧草地设置 1 个表层样、深层样	GB15618-2018中表1		《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 中农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）中的其他。
空气	西鄂尔多斯自然保护区	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氨气、非甲烷总烃	1 次/年	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）一级标准；氨参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值执行；非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》浓度参考限值，

2、生态监测计划

为规范项目排污口管理，同时监控项目建设对周边生态环境的影响，特别是对紧邻的西鄂尔多斯国家级自然保护区的影响，制定本项目生态环境监测计划。

（1）监测目的

①验证项目区与西鄂尔多斯国家级自然保护区之间道路及防护带的隔离防护效能，确保施工、运营活动不越界影响保护区生态功能；

②评估厂区绿化及生态修复效果，保障植被恢复目标达成；

③建立常态化生态风险预警机制，及时发现并处置生态环境异常问题，为环保验收及日常监管提供数据支撑

(2) 监测点位设置

本监测计划点位以项目厂区、保护区边界、排污口等明确参照物进行定位，现场可精准布设；项目实际监测阶段，由第三方监测机构现场实测并补充点位经纬度坐标，确保监测工作合规开展。具体点位见表 8.3-3。

表 8.3-3 本项目点位设置表

点位编号	具体位置	监测类型	核心监测目的
S1	项目厂区北侧（靠近西鄂尔多斯国家级自然保护区一侧厂界）	生态 + 环境综合监测	监控项目施工、运营对保护区边界的影响，验证隔离带防护效果
S2	西鄂尔多斯国家级自然保护区边界（距项目厂界约 200m 处）	生态背景监测	作为对照点，掌握保护区本底生态状况，对比验证项目影响
S2	厂区道路两侧、厂界绿化区域	生态修复监测	评估厂区绿化植被生长状况、覆盖度及生态恢复效果

(3) 监测指标与频次

表 8.3-4 监测指标与频次表

监测阶段	监测指标	监测频次	监测阶段	监测指标
施工期	① 生态指标：植被覆盖度、土壤侵蚀强度、野生动物活动痕迹；② 环境指标：施工场界噪声、无组织扬尘	每季度 1 次，覆盖施工全过程（约 6 个月）	施工期	① 生态指标：植被覆盖度、土壤侵蚀强度、野生动物活动痕迹；② 环境指标：施工场界噪声、无组织扬尘
运营期	① 生态指标：植被覆盖度、绿化成活率、生物量、土壤环境质量；② 排污口指标：废水常规污染物、废气有组织 / 无组织排放	排污口常规监测每季度 1 次，生态环境现状每年 1 次，连续监测 3 年	运营期	① 生态指标：植被覆盖度、绿化成活率、生物量、土壤环境质量；② 排污口指标：废水常规污染物、废气有组织 / 无组织排放
运营结束后（生态恢复期）	植被覆盖度、群落稳定性、覆盖度达标情况	每半年 1 次，直至植被恢复稳定（不	运营结束后（生态恢复期）	植被覆盖度、群落稳定性、覆盖度达标情况

态修复 期)	况	少于 3 年)		
-----------	---	---------	--	--

(4) 监测方法与质量控制

① 监测方法严格执行《环境监测技术规范》《生态环境状况评价技术规范》(HJ 192-2015)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)等国家相关标准;

② 监测工作由建设单位委托具备 CMA 资质的第三方生态监测机构开展,监测人员、设备、数据均符合质量控制要求,确保数据真实、准确、可追溯;

③ 建设单位建立生态监测档案,定期编制监测报告,报送乌海市生态环境局备案;若监测发现生态异常,立即启动应急预案,优化生态保护与修复措施。

8.4 排污口规范化管理

8.4.1 管理原则

(1) 向环境排放污染物的排污口必须规范化;

(2) 根据该项目工程的特点,以及列入总量控制指标的排污口为管理的重点;

(3) 排污口应便于采样与计量监测,便于日常现场监督检查。

8.4.2 技术要求

(1) 排污口的位置必须合理确定,按环监(1996)470 号文件要求进行规范化管理;

(2) 排放采样点设置按《污染源监测技术规范》要求,设置在企业污染物总排口处;

(3) 废气排放口要按国家有关规定,规范整治排气筒数量、高度,此外,还要按《污染源监测技术规范》要求对现场监测条件规范,搭设监测平台,除尘器前、后预留监测孔,便于环境管理及监测部门的日常监督、检查和监测。

8.4.3 排污口标示管理

(1) 排污口要立标管理,设立国家标准规定的标志牌,根据排污口污染物的排放特点,设置提示性或警告性环境保护图形标志牌,一般污染源设置提示性标志牌,毒性污染物设置警示性标志牌。本项目只需设立提示性标志牌。

(2) 项目应按《环境保护图形标志—排放口(源)》(GB15562.1-1995)规

定的图形，在各气、水、声排污口（源）挂牌标识，标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，设置高度为其上缘距地面 2m。做到各排污口（源）的环保标志明显，便于企业管理。

8.4.4 排污口建档管理

（1）要求使用原国家环保局统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容。

（2）根据排污口管理档案内容要求，项目建成后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况纪录于档案。

排放部位 项目	污水排放口	废气排放口	噪声排放源	一般固体废物	危险废物
图形符号					

图 8.4-1 排放口图形标志

8.5 “三同时”竣工验收一览表

本项目工程环保措施“三同时”验收内容见表 8.5-1。

表 8.5-1 环保“三同时”验收一览表

类别	污染源		治理措施	执行标准
废气	处理后的焦炉烟气（3#排气筒）	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、氨气、非甲烷总烃	采用 X CZHL 即选择性催化中和回收法对烟气中粉尘、二氧化硫、氮氧化物进行处理，把烟气、反应剂（氢氧化钾）水溶液混合，在纳米陶瓷催化剂滤芯的作用下，在烟气混合溶解器中使烟气中的粉尘沉降，同时烟气中的二氧化硫、氮氧化物等有害物质与反应剂氢氧化钾进行反应生成相应的盐，从而沉降在混合溶解器与沉降的粉尘一起形成盐类混合液体（脱出物），用于生产环保生态基坪。烟气处理模块处理后最终再返回至千里山焦化厂原有焦炉排气筒（3#）排放。进厂、出厂烟气 SO ₂ 、颗粒物、NO _x 自动监测设备。	《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》中附表 1 中浓度限值

废水	软水制备排污水、生活污水	排入千里山焦化厂污水处理站处理后最终排入园区污水处理厂。	厂区废水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准
固废	废离子交换树脂、废除尘脱硫脱硝催化剂（铁锰氧化物催化剂）、废高温脱氧催化剂（铁、钴、镍、钨催化剂）、废碳分子筛	废离子交换树脂、废催化剂及滤芯、废碳分子筛等属于一般固废，更换后直接由厂家回收，不需要设置专门的固废库。	合理利用及处置
	破碎品	主要成分为环保生态基坪，一般固废，直接回用于环保生态基坪生产。	
	生活垃圾	委托园区环卫部门处理。	
噪声	风机、泵类及空压机运转等噪声	通过减震，风机安装消声器。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准
防渗	废水收集池	重点防渗区域，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s。	《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）
生态	厂区绿化	优先选用沙打旺、霸王、白刺、沙冬青等本土耐旱、耐贫瘠物种，构建灌草结合的人工植被群落	不低于现有覆盖度
地下水监测井	新增 2 眼地下水跟踪监测井		/

第9章 环境影响评价结论

9.1 本项目概况

项目名称：内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司工业烟气超净排放及纳米碳制备成套技术装备一期项目

建设单位：内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司

建设性质：新建

建设地点：乌海海勃湾高新技术产业开发区，厂址中心坐标东经106°54'5.70"，北纬39°51'26.30"。本项目厂址四周均为内蒙古黄河工贸集团千里山煤焦化有限责任公司，本项目占地原为千里山煤焦化有限责任公司1#、2#焦炉工段，焦炉于2023年6月停止使用，2025年开始拆除，现生产设备均已拆除完毕。本项目东侧为管控中心等，北侧为焦炉烟气备用脱硫设备，东侧为脱硫、冷鼓工段等，南侧为空地。

建设内容及规模：利用工业烟气碳捕集与超低排放同体化治理及其资源综合利用技术成套装备对内蒙古黄河工贸集团千里山煤焦化有限责任公司焦炉烟气进行处理，处理规模为10000m³/h，年产纳米碳材料1000吨、蒸馏水24000吨、气态保鲜剂6300吨、环保生态基坪7200吨。项目建设烟气处理模块、办公室、仓库等；配套建设给排水、供配电等公辅设施。

项目投资：总投资15309.4091万元，全部由建设单位自筹。

占地面积：厂区总占地面积22065.72m²。

劳动定员：本项目劳动定员总人数15人。

工作制度：工作制度为年工作日330天。实行四班三运转，每班生产8小时，每天工作24小时，年生产8000h。

9.2 政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的“第一类 鼓励类”——“四十二 环境保护与资源节约综合利用”——“1、大气污染物治理与碳减排：烟气二氧化碳捕集纯化利用技术的研发与应用”，本项目采用烟气超洁净排放及纳米碳制备成套技术装备对千里山煤焦化现有焦炉烟囱排放的烟气进一步深度处理，并通过碳的回收形成高附加值的产品纳米碳，属于国家产业政策鼓励类建设项目。2025年11月20日，海勃湾区发展和改革委员会对该项目予以备案，备案号

2511-150302-04-02-276947。因此，本项目符合产业政策要求。

9.3 选址合理性分析

本项目厂址位于乌海海勃湾高新技术产业开发区钢焦化联合一体化产业集群，本项目属于新增占地，但占地原址为千里山煤焦化有限责任公司 1#、2#焦炉工段（目前生产的为 3#、4#焦炉），焦炉于 2023 年 6 月停止使用，2025 年开始拆除，现生产设备均已拆除完毕。2026 年 2 月 25 日，乌海市自然资源局海勃湾分局出具了《关于内蒙古万晨凯元新材料科技有限公司工业烟气超净排放及纳米碳制备成套技术装备项目选址意见的说明》，同意将该块用地作为本项目选址。厂址四周均为内蒙古黄河工贸集团千里山煤焦化有限责任公司焦化项目，拟采用烟气超洁净排放及纳米碳制备成套技术装备对千里山煤焦化现有 3#焦炉烟囱排放的部分烟气进行深度处理，属于煤焦化下游产业，用地属于三类工业用地。因此，本项目选址合理。

9.4 区域环境质量现状

9.4.1 大气环境质量现状评价结论

基准年 2023 年乌海市为环境空气质量不达标区。西鄂尔多斯自然保护区 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）一级标准限值要求，氨满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中对应限值标准要求；非甲烷总烃 1 小时平均浓度满足参照执行的《大气污染物综合排放标准详解》标准限值要求。

9.4.2 地下水环境质量现状评价结论

评价区地下水超标因子主要为部分井的氟化物。氟化物超标原因主要为：评价区位于桌子山山前冲洪积平原与黄河冲积平原交接地带，区域地下水径流缓慢，加之含水层介质中可溶盐含量高，长期的水-岩相互作用使得介质中大量的氟化物、可溶盐进入水中并积累起来，属天然的水文地质条件所致。根据 2022 年 12 月内蒙古第八地质矿产勘查开发有限责任公司和山东正元地质资源勘查有限责任公司提交的《内蒙古自治区乌海市乌海经济开发区地下水环境状况调查评估报告》，该园区地下水水质检测中上游对照点及下游部分监测井均有氟化物超标现象，与本项目氟化物超标原因一致。

评价区超标因子主要为氟化物，其他检测指标均满足《地下水质量标准》

(GB/T14848-2017)中的III类标准,石油类满足参照的《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) III类标准。

9.4.3 声环境质量现状评价结论

项目厂区边界昼间噪声测值范围为 58~64dB(A),均低于昼间噪声标准限值 65dB(A);夜间监测值范围为 57~59dB(A),超出了夜间噪声标准限值 55dB(A),项目占地原为千里山煤焦化有限责任公司 1#、2#焦炉工段,虽生产设备均已拆除完毕,该厂址归本项目所有,但厂址四周均为内蒙古黄河工贸集团千里山煤焦化有限责任公司焦化项目,噪声受到焦化项目风机生产设备影响,因此,夜间存在超标现象。

9.4.4 土壤环境质量现状评价结论

本次土壤中各监测因子的监测值均可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)第二类用地筛选值标准、《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中农用地土壤污染风险筛选值(基本项目)中的其他限值要求。

9.4.5 生态环境现状评价结论

(1) 植被现状

评价范围内植被覆盖度以中低覆盖度为主,平均植被覆盖度约 25%~35%;项目区植被覆盖度以低覆盖度为主,平均值植被覆盖度约 20%~30%,与区域荒漠生态特征相符。

植被类型以四合木、半日花、红砂等荒漠灌丛群落、荒漠草本群落为主,大面积分布于项目区及周边区域,面积约 85.85hm²,占评价区面积的 22.5%;其次为珍珠猪毛菜群落、霸王群落,主要分布于平缓沙地及沟谷,面积约 20.28hm²,占评价区面积的 5.31%;其余群落包括沙冬青群落、绵刺群落等,分布于局部区域,面积约 22.72hm²,占评价区面积的 5.95%。

项目区现状为工业建设用地,无原生自然植被分布,无国家及地方重点保护野生植物分布。

(2) 土地利用现状

评价区土地利用类型主要包括荒漠草地、裸地、灌木林地、工业用地、草地,其中荒漠草地面积 252.79hm²,占评价区面积 66.24%;裸地面积 22.72hm²,占比 5.95%;灌木林地面积 22.72hm²,占比 5.95%;工业用地面积 2.20hm²,占比 0.58%;

草地面积 20.28hm²，占比 5.31%；其余占地类型占比均在 3% 以下。

项目区土地利用类型 100% 为工业建设用地，面积 2.20hm²，无天然林地、公益林及天然草地分布。

（3）野生动物现状

本工程区域地处内蒙古西部荒漠区，在野生动物地理区划上属古北界蒙新区西部荒漠亚区，分布荒漠动物群、草原化荒漠动物群。

评价区人为活动干扰剧烈，动物生境受人类活动影响较大，哺乳类以小型兽类、啮齿类动物为主，啮齿类主要为长爪沙鼠、子午沙鼠、三趾跳鼠等，无优势种群；鸟类以伴人鸟类为主，包括树麻雀、喜鹊、戴胜、蒙古百灵等，偶见家燕，无珍稀濒危鸟类分布。

经实地调查及结合乌海市、鄂托克旗相关调查资料，项目区及周边未发现国家及地方重点保护野生动物栖息地、繁殖地，无珍稀濒危动物集中分布区域；西侧西鄂尔多斯国家级自然保护区记录有脊椎动物 150 余种，其中兽类 20 余种、鸟类 110 余种、两栖爬行类 10 余种，动物多样性相对较低，与评价区荒漠生态特征一致。

（4）生态系统与生物量现状

评价区生态系统主要包括荒漠生态系统、工业城镇生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统，其中荒漠生态系统占比 66.24%，工业城镇生态系统占比 0.58%，灌丛生态系统占比 26.20%，草地生态系统占比 5.31%，其余生态系统占比均在 2% 以下。

项目区生态系统 100% 为工业城镇生态系统，无其他生态系统大面积分布。

评价区总生物量约 0.47 万 t，平均生物量约 12.3t/hm²，处于典型荒漠生态系统（8~15t/hm²）区间内，与区域荒漠生态特征匹配；荒漠灌丛群落、天然草地群落生物多样性相对一般，群落结构单一，恢复稳定性处于较低~中等水平，整体生态系统抗干扰能力、自我恢复能力较弱。

9.5 污染防治措施及环境影响分析

9.5.1 大气污染防治措施及环境影响分析

本项目本身就是烟气治理工程，利用工业烟气碳捕集与超低排放同体化治理及其资源综合利用技术成套装备对内蒙古黄河工贸集团千里山煤焦化有限责任公司焦炉烟气进行处理，它是利用烟气高温经余热锅炉转化成蒸馏水回收并降低

烟温。在低温下把烟气、反应剂、水混合通过催化剂滤芯，从而使烟气中的飞灰颗粒被水吸湿而沉淀脱出回收；有害气体溶于水中，在催化剂的作用下，利用物化学方法清除烟气中的 NO_x 和硫化物，变成硝酸盐和硫酸盐脱出回收用于生产环保生态基坪。烟气中二氧化碳经回收提纯装置转化成纯碳材料，送入分离装置生成纳米碳复合材料脱出回收。净化后的气体经氮气提纯装置转化为高纯氮气，最终接近空气质量的净化气体最终再返回至千里山焦化厂原有焦炉排气筒（3#）排放。

根据预测结果，新增污染源正常排放下，各项污染物的短期浓度贡献值均 $\leq 100\%$ ，长期浓度贡献值均 $\leq 30\%$ 。叠加现状浓度、拟在建项目的环境影响后，SO₂、NO₂ 保证率日均质量浓度和年平均质量浓度均符合相应的环境质量标准；对于非甲烷总烃等仅有短期浓度限值的污染物，叠加后的短期浓度均符合相应的环境质量标准；项目所在区域环境空气质量为非达标区，实施削减后预测范围的PM₁₀ 年平均浓度变化率 $K = -5.9\% > -20\%$ ，PM_{2.5} 年平均浓度变化率 $K = -5.92\% > -20\%$ ，由计算结果可以判断项目建设后区域空气环境质量虽然没有得到整体改善，但是于千里山焦化厂项目颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放量有所削减，本项目建成后厂区周边环境空气质量会有所改善。本项目不设置大气环境防护距离。

9.5.2 地表水污染防治措施及环境影响分析

本项目软水系统排水、生活污水依托千里山污水处理站处理后排入海勃湾工业园区污水处理厂。本项目废水水质简单，生产废水、生活废水最终进入园区污水处理厂，不会外排，对地表水环境不产生影响。

9.5.3 地下水污染防治措施及环境影响分析

正常状况下企业按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）等相关要求做好厂区防渗，并且定期检查，防渗层发生破损及时修补，发现跑冒滴漏及时清理，定期监测，可避免项目对地下水环境产生污染。

非正常状况废水池泄漏预测结果表明，企业定期监测及时发现泄漏事故，泄漏初期，污染物对地下水会产生一定的影响，企业按照本环评提出的监测计划定期监测，及时切断污染源，地下水中的污染物会随着地下径流稀释始终低于超标限值，在预测影响范围内无分散式、集中式饮用水源地等地下水环境保护目标，对地下水影响较轻。因此，从地下水环境保护的角度上而言，本项目建设可行。

9.5.4 固体废物环境保护措施及影响分析

废离子交换树脂、废除尘脱硫脱硝催化剂（铁锰氧化物催化剂）、废高温脱氧催化剂（铁、钴、镍、钼催化剂）、废碳分子筛等属于一般固废（不在2025年《国家危险废物目录》中），更换后直接由厂家回收，不需要设置专门的固废库；破碎品主要成分为环保生态基坪，一般固废，直接回用于环保生态基坪生产；生活垃圾委托园区环卫部门处理。项目各类固废去向可行，得到了合理处置，本项目固废对环境的影响较小。

9.5.5 声环境保护措施及影响评价

项目主要采用低噪声设备、消声、减震等声环境保护措施。各厂界昼、夜间噪声预测值均不超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类区标准。

9.5.6 生态保护措施措施及影响分析

施工期生态保护措施：严格限定施工范围，在靠近西鄂尔多斯国家级自然保护区一侧设置连续硬质围挡及警示标识，严禁越界施工、堆放土石方及建筑垃圾，避免施工活动对保护区及周边敏感生境造成扰动；优化施工时序，尽量避开鸟类繁殖期（4—7月）等敏感时段，减少施工噪声、扬尘对小型野生动物的惊扰；加强施工人员生态保护教育，严禁进入保护区范围活动，严禁捕猎、惊扰野生动物，杜绝人为破坏生态行为；保持施工现场排水设施的畅通，做到随挖、随运、随填、随压，避免雨水冲刷造成水土流失；在靠近保护区一侧优先建设截洪沟、排水沟，防止水土流失越界。

运营期生态保护措施：厂区可绿化区域（道路两侧、厂界、边角空地）栽植杨树、侧柏等乡土乔木，株行距 3.0m×3.0m，构建乔草结合的防护绿带。临时占地、空地：施工结束后进行场地平整，撒播沙打旺、沙蒿等耐旱草本，快速覆盖地表，降低扬尘及水土流失。

施工期及运营期采取“边建设、边恢复”的方式，及时对厂区扰动区域进行生态修复，充分考虑区域荒漠生态条件，因地制宜制定生态修复方案，选用乡土耐旱物种，防止外来生物入侵，构建与周边工业及荒漠生态环境相协调的植物群落，最终形成可自我维持的人工生态系统。

9.6 环境风险分析

本项目本身为焦炉尾气处理工程，环境风险潜势为 I，风险评价等级为简单

分析。危险单元主要是生产装置区（处理模块）以及焦炉尾气输送管道。

本项目环境风险类型主要为有毒有害危险废物泄漏对环境造成的直接污染。为了防范事故和减少危害，建设项目从厂区总平面布置、污染治理系统运行机制、工艺设备及装置、火灾报警系统等方面编制详细的风险防范措施，并根据有关规定制定企业的环境突发事件应急救援预案，并定期进行演练。当出现事故时，采取紧急的工程应急措施。本项目在实施以上的风险减缓措施和应急预案后，企业的应急处理事故能力对突发性事故是可以控制的，在严格执行本报告提出的防治措施的前提下，本项目的环境风险可防可控。

9.7 总量控制

（1）废水

本项目的生活污水经千里山焦化厂厂区污水处理站处理达标后，最终排入园区污水处理厂，因此本项目废水总量控制指标计入园区污水处理厂，无需单独申请。

（2）废气

本项目颗粒物排放量 0.0192t/a、二氧化硫排放量 0.252t/a、NO_x 排放量 1.6512t/a、非甲烷总烃排放量 7.128t/a，通过千里山焦化厂现有 3#焦炉烟气排气筒排放。本项目建成后千里山焦化厂 3#焦炉烟气排气筒颗粒物、SO₂ 和 NO_x 的排放量减少，非甲烷总烃的排放量不变，因此，无需申请废气污染物排放总量。

9.8 公众参与

本项目位于乌海海勃湾高新技术产业开发区，该园区已依法开展了规划环境影响评价公众参与，且本建设项目性质、规模等符合经生态环境主管部门组织审查通过的规划环境影响报告书和审查意见。故本项目将首次环境影响评价信息公开情况纳入征求意见稿公开内容。

本项目征求意见稿编制完成后，建设单位于 2026 年 3 月 18 日至 4 月 1 日在环评爱好者政府网站进行了公示，于 2026 年 3 月 18 日、3 月 25 日在“北方新报”发布了项目公众参与公告。公告内容包括环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径、征求意见的公众范围、公众提出意见的方式和途径等。

在本项目公众参与征求意见期间，未收到公众的反馈意见。

9.9 综合评价结论

本项目建设符合国家产业政策，厂址选择合理。本项目利用工业烟气碳捕集与超低排放一体化治理及其资源综合利用技术成套装备对内蒙古黄河工贸集团千里山煤焦化有限责任公司焦炉烟气进行处理，治理后废气、废水、噪声、固废污染防治措施可行，能够确保各项污染物达标排放，对区域产生的环境影响在可接受范围内，不会改变区域内的环境功能。因此，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。