

中科合成油内蒙古技术研究院有限公司
 γ -丁内酯搬迁项目
环境影响报告书

二〇二一年六月

内蒙古尚清环保科技有限公司

目录

1概述.....	5
1.1项目由来.....	5
1.2环境影响评价工作程序.....	6
1.3本次评价关注的主要环境问题.....	6
1.4分析判定相关情况.....	7
1.4.1 产业政策符合性.....	7
1.4.2“三线一单”符合性.....	7
1.5环境影响报告书的主要结论.....	8
2总则.....	9
2.1编制依据.....	9
2.1.1 法律、法规、规定.....	9
2.1.2 相关发展规划.....	12
2.1.3 技术导则与编制规范.....	12
2.1.4 其他文件、资料.....	13
2.2评价因子.....	13
2.3环境功能区划及评价标准.....	14
2.3.1 环境功能区划.....	14
2.3.2 环境质量标准.....	15
2.3.3 污染物排放标准.....	17
2.4评价等级及评价范围.....	19
2.4.1 评价等级.....	19
2.4.2 评价范围.....	24
2.5主要环境保护目标.....	25
3本项目工程分析.....	28
3.1项目概况.....	28
3.1.1 基本情况.....	28
3.1.2 建设规模及产品方案.....	28
3.1.3 项目组成.....	30
3.1.4 原辅材料和动力供应.....	32
3.1.5 公用工程及辅助设施.....	34
3.1.6 贮运工程.....	38
3.1.7 选址及总平面布置.....	39
3.1.8 技术经济指标.....	40
3.1.9 依托工程.....	41
3.2影响因素分析.....	42
3.2.1 全厂总工艺流程概述.....	42
3.2.2 工艺流程及产排污分析.....	42
3.3污染源强核算.....	43
3.3.1 正常工况污染源及污染治理措施.....	43
3.3.2 非正常工况污染源及污染治理措施.....	49
4.3.5 污染物排放统计.....	50
4环境现状调查及评价.....	51
4.1自然环境现状调查与评价.....	51
4.1.1 地理位置.....	51

4.1.2 地形地貌特征.....	51
4.1.3 气候特征.....	52
4.1.4 水文资料.....	52
4.1.5 工程地质.....	54
4.1.6 地震烈度.....	56
4.2 环境质量现状调查与评价	56
4.2.1 区域环境空气质量现状评价.....	56
4.2.2 地下水质量现状调查与评价.....	58
4.2.3 声环境质量现状调查与评价.....	62
4.2.4 地表水质量现状调查与评价.....	63
4.2.5 土壤环境质量现状调查与评价.....	67
5 环境影响预测与评价.....	70
5.1 施工期环境影响分析	70
5.1.1 大气环境影响分析.....	70
5.1.2 水环境影响分析.....	71
5.1.3 声环境影响分析.....	71
5.1.4 固废环境影响分析.....	72
5.1.5 施工期生态影响分析.....	72
6.2 环境空气影响预测评价	74
6.2.1 气象资料分析.....	74
6.2.2 环境空气影响预测与评价.....	82
6.3 地表水环境影响分析	84
6.4 地下水环境影响分析	85
6.4.1 区域水文地质条件.....	85
6.4.2 评价区水文地质条件.....	94
6.4.3 地下水环境影响预测与评价.....	98
5.5 噪声环境影响预测及评价	105
5.5.1 预测噪声源.....	105
5.5.2 预测方法.....	105
5.5.3 预测结果.....	107
5.6 固体废物处置对环境的影响分析	108
5.6.1 处置方式.....	108
5.6.2 结论.....	109
5.7 环境风险分析	109
5.7.1 风险源调查.....	109
5.7.2 环境敏感目标调查.....	111
5.7.3 环境风险潜势、评价工作等级及评价范围.....	114
5.7.4 风险识别.....	116
5.7.5 风险事故情形分析.....	124
5.7.6 环境风险预测与评价.....	130
5.7.7 风险防范应急预案.....	136
5.7.8 风险防范措施.....	151
5.7.9 环境风险评价结论与建议.....	164
5.8 土壤环境影响预测及评价	166
6 环境保护措施分析及其可行性论证.....	169
6.1 施工期环境保护措施	169
6.2 运营期环境保护措施	170
6.2.1 运营期大气污染防治措施.....	170
6.2.2 运营期水污染防治措施.....	172

6.2.3 运营期固体废弃物污染防治措施.....	177
6.2.4 运营期地下水污染防治措施.....	178
6.2.5 运营期噪声污染防治措施.....	180
6.2.6 土壤环境污染防治措施.....	182
6.2.7 绿化.....	184
7环境影响经济损益分析.....	185
7.1环保投资的环境效益分析.....	185
7.2经济及社会效益.....	185
7.2.1 社会效益分析.....	185
7.2.2 经济效益分析.....	186
7.3环境经济效益综合评述.....	186
8环境管理及监测制度.....	187
8.1环境管理机构和职责.....	187
8.1.1 环境管理机构.....	187
8.1.2 环保机构、管理人员职责.....	187
8.2建设期的环境管理.....	188
8.3运行期的环境管理.....	188
8.4环境监测.....	188
8.4.1 监测时段.....	188
8.4.2 监测对象.....	188
8.4.3 监测项目、范围、时间和频率.....	188
8.5监测制度及管理.....	189
8.5.1 规章制度.....	189
8.5.2 资料建档.....	191
8.5.3 监测数据.....	191
8.6培训计划.....	191
8.7污染物排放管理.....	191
8.7.1 污染物排放清单.....	191
8.7.2 排污口管理原则.....	192
8.7.3 排污口建档管理.....	193
8.8竣工环保验收.....	193
8.8.1 验收内容.....	193
8.8.2 环保设施验收.....	193
9建设项目环境可行性分析.....	196
9.1产业政策符合性分析.....	196
9.2行业环境准入条件符合性分析.....	196
9.3园区总体规划、规划环评回顾及符合性分析.....	199
9.3.1 内蒙古大路煤化工基地发展规划.....	199
9.3.2 内蒙古自治区大路工业园区产业规划及规划环评.....	200
9.3.3 鄂尔多斯大路工业园区总体规划（2019-2035）.....	200
9.3.4 鄂尔多斯大路工业园区总体规划（2019-2035）环评及审查意见.....	204
9.4厂址选择合理性分析.....	214
9.4.1 符合园区规划、规划环评.....	214
9.4.2 符合排水环境约束条件.....	214
9.4.3 符合大气环境约束条件.....	214
9.4.4 环境影响预测结论.....	214

10结论与建议..... 215

10.1建设项目概况 215

10.2环境质量现状 215

10.3污染物排放情况 216

10.4主要环境影响 216

 10.4.1 环境空气影响预测..... 216

 10.4.2 水环境影响..... 216

 10.4.3 声环境影响..... 217

 10.4.4 固体废物环境影响..... 217

 10.4.5 环境风险影响分析..... 217

10.5环境保护措施 217

10.6建设项目环境影响可行性结论 218

1 概述

1.1 项目由来

中科合成油技术有限公司是由内蒙古伊泰集团有限公司等7家股东单位共同投资设立的高新技术企业，于2006年4月成立，主营煤制油技术研发、产业化技术转让、培训与咨询、催化剂生产与销售、煤制油专有设备的研制与开发、能源化工和煤化工设计、工程总承包、建设管理等业务。

中科合成油内蒙古技术研究院有限公司的前身是中科合成油技术有限公司内蒙古煤化工技术研发中心，于2008年成立，研发中心依托中科合成油技术有限公司的煤制油和煤化工技术创新能力及工程化技术集成能力，针对内蒙古煤化工产业发展的需要，以中科合成油技术有限公司自主开发的间接液化技术和相关煤化工产业化经验为切入点，建立旨在提供煤化工产业化技术支撑、技术服务、人才培养等多方面技术内涵的综合煤化工技术研发机构，满足内蒙古乃至全国煤化工产业快速发展对技术创新和人才的需求。

2016年中科合成油内蒙古有限公司唯一股东中科合成油技术有限公司决定，以存续分立的方式，将公司分立为中科合成油内蒙古有限公司和中科合成油内蒙古技术研究院有限公司。2016年8月11日中科合成油内蒙古技术研究院有限公司在鄂尔多斯市准格尔旗大路新区成立，经营范围包括：煤基合成油技术研发，产业化技术转让、技术服务与咨询，煤制油设备研制与开发，能源化工产品开发，催化剂生产设备及过程开发，技术咨询及技术服务等。

中科合成油技术有限公司开发了低压气相加氢合成 γ -丁内酯工艺，是2005年度荣获国家技术发明奖二等奖成果“耦合工艺生产 γ -丁内酯和2-甲基呋喃的研究及应用”的延伸，也是山西煤化所院地合作的又一个成果。该法生产的 γ -丁内酯外观无色透明，纯度大于99%。其工艺特点是催化反应在常压下进行，单程转化率高，工艺流程简单，操作方便，投资少。

中科合成油淮南催化剂有限公司是中科合成油技术有限公司的全资子公司，是一家专业从事催化剂研究与生产销售的高新技术公司。2012年，中科合成油淮南催化剂有限公司利用现有工厂设施和技术优势，采用自主知识产权的“顺酐（顺丁烯二酸酐）低压加氢生产 γ -丁内酯”专利技术，开工建设1万吨/年 γ -丁内酯项目，2016年顺利投产。

根据公司战略发展需要，总公司研究决定，将中科合成油淮南催化剂有限公司1万吨/年 γ -丁内酯项目整体搬迁至内蒙古鄂尔多斯市大路工业园区中科合成油内蒙古有限公司厂区内，由中科合成油内蒙古技术研究院有限公司投资建设并管理运营，提升公司的盈利能力。

γ -丁内酯是一种重要的精细化工中间体，在工业上用途十分广泛，应用于香料、医药中间体，也是工业的溶剂、稀释剂、固化剂等。本项目的实际意义在于走油品深加工路线，制备高附加值的精细化学品。项目建成投产后，将有效延长产业链、提高产品附加值，对扩大地区社会就业、拉动当地经济发展具有积极的推动作用。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》中的有关规定，中科合成油内蒙古技术研究院有限公司委托内蒙古尚清环保科技有限公司承担本项目的环评工作。接受委托后，评价单位的工程技术人员进行了现场调研、踏勘，并依据工程有关的技术资料及环境影响评价技术导则的要求，编制完成《中科合成油内蒙古技术研究院有限公司 γ -丁内酯搬迁项目环境影响报告书》。

1.2 环境影响评价工作程序

本次环境影响评价的工作程序见图 1.2-1。

1.3 本次评价关注的主要环境问题

本次评价关注的主要环境问题有：

- (1)项目生产过程中排放的大气污染物对大气环境的影响；
- (2)项目废水处理措施的可行性；
- (3)项目建设对地下水环境的影响；
- (4)产生的固体废物是否得到有效处置；

(5)项目的环境风险是否可防可控，风险防范措施是否符合相关要求，是否建立有效的环境风险防范体系及环境应急预案。

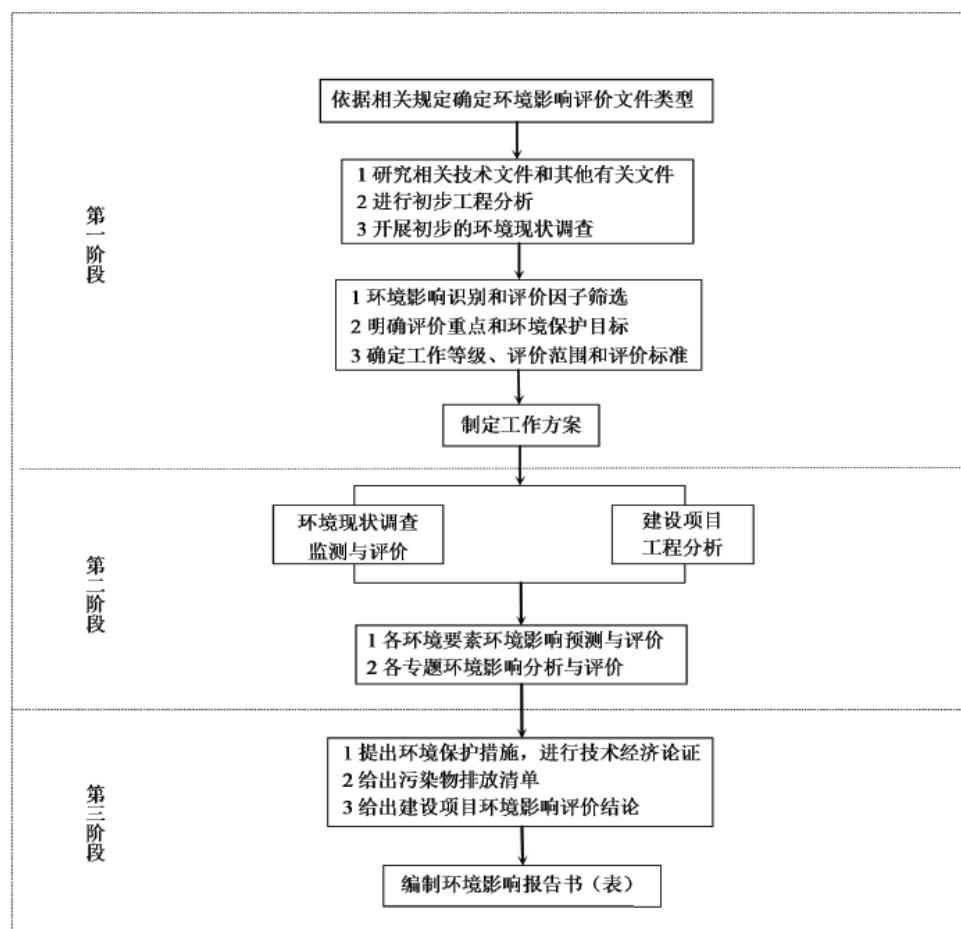


图 1.2-1 环境影响评价工作程序图

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 产业政策符合性

本项目采用中科合成油技术有限公司自主研发的顺酐加氢生产 γ -丁内酯技术，生产 1 万吨/年 γ -丁内酯。本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类、限制类、淘汰类，本项目属于允许类。

准格尔旗发展和改革委员会于 2021 年 4 月 22 日对本项目予以备案（项目编号 2104-150622-04-01-176631）。

综上所述，本项目符合国家和地方有关产业政策要求。

1.4.2“三线一单”符合性

“三线一单”指的是生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线以及负面清单。

本项目与“三线一单”文件相符性分析详见表 1.4.2-1。

表 1.4.2-1 “三线一单”符合性分析

项目	内容	符合性
生态保护红线	本项目位于鄂尔多斯市大路工业园区，根据生态红线划定原则，不在生态保护红线范围内，见图 1.4-1。	符合
环境质量底线	本项目大气环境、水环境、声环境、土壤环境质量能够满足相应的标准要求。本项目运营后排放的废气及废水等经处理后都可达标排放，根据环境影响预测，本项目大气环境影响可接受；对周围环境影响较小，符合环境质量底线要求。	符合
资源利用上线	本项目运行中消耗一定量的电源、水资源等资源，均在厂区供应范围内，且消耗量相对区域资源总量较少，不会突破区域的资源利用上线。	符合
环境准入负面清单	本项目位于鄂尔多斯市大路工业园区，符合园区产业定位要求，不属于园区规划环评中的负面清单项目。根据《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》（内政发[2018]11 号），准格尔旗未划入“自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单”。	符合

1.5 环境影响报告书的主要结论

环境影响报告书的主要结论：本项目符合国家产业政策；项目选址符合园区总体规划；在采取环评提出的污控措施下，正常情况下可确保达标排放且对环境产生的不利影响较小。项目的公众参与中居民没有对项目的建设提出反对意见。综上所述，在严格执行“三同时”制度，认真落实各项环保措施的前提下，从环境保护方面分析，本项目建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规、规定

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日施行；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日实施；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日施行；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日；
- (12) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- (13) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；
- (14) 《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）；
- (15) 环境保护部关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）的通知》（环发[2015]4 号）；
- (16) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22 号）；
- (17) 《国务院关于印发<水污染防治行动计划>的通知》（国发[2015]17 号）；
- (18) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；
- (19) 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环保部公告 2013 年第 31 号）；
- (20) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评

[2016]150 号)；

(19)《产业结构调整指导目录》（2019 年本）；

(20)《国家危险废物名录》（2021 年版）；

(21)《关于印发<排污许可证管理暂行规定>的通知》（环水体[2016]186 号）；

(22)《关于落实<水污染防治行动计划>实施区域差别化环境准入的指导意见》（环环评[2016]190 号）；

(23)《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 日起实施；

(24)《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 公告 2017 年第 43 号，2017 年 10 月 1 施行；

(25)《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号），2015.6.5 施行；

(26)《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 公告 2017 年第 43 号，2017 年 10 月 1 施行；

(27)《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），2012.8.7 施行；

(28)《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号），2015.6.5 施行；

(29)《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发[2014]197 号），2014.12.30 施行；

(30)《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 645 号），2013.12 施行；

(31)环发[2013]16 号“关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见”2013.1.22 施行；

(32)环发[2014]177 号“关于印发《石化行业挥发性有机物综合整治方案》的通知”2014.12.5 施行；

(33)环发[2015]4 号“关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知”，2015.1.9 施行；

(34)环发[2015]92 号“《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》，2015.7.23 施行；

(35)环发[2015]162 号“关于印发《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》

的通知”，2015.12.10 施行；

(36)环大气[2017]121 号关于印发《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的通知，2017.9.13 施行；

(37)环大气[2017]84 号《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》，2017.11.14 施行；

(38)环发[2015]178 号《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》，2015.12.30 施行；

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

(40)《内蒙古自治区人民政府关于水污染防治行动计划实施意见》（内政发[2015]119 号）；

(41)《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）；

(42)《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》，2018 年 9 月 29 日；

(43)内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发《内蒙古自治区水污染防治三年攻坚计划》的通知，2018 年 12 月 29 日；

(44)内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发《内蒙古自治区土壤污染防治三年攻坚计划》的通知，2018 年 12 月 29 日；

(45)《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）；

(46)《内蒙古自治区工业和信息化厅 发展改革委应急管理厅 生态环境厅关于印发关于印发内蒙古自治区进一步规范化工行业项目建设若干规定的通知》（内工信原工字[2019]269 号）；

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

(48)《内蒙古自治区水污染防治条例》，2020 年 1 月 1 日起施行；

(49)《内蒙古自治区环境保护条例》（2018 年 12 月 6 日修订）；

(50)《鄂尔多斯市环境保护条例》，2017 年 1 月 1 日起施行；

(51)《鄂尔多斯市大气污染防治条例》，2020 年 1 月 1 日起施行。

2.1.2 相关发展规划

- (1) 《内蒙古自治区国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- (2) 《内蒙古自治区主体功能区规划》，内蒙古自治区人民政府，2012年7月；
- (3) 《鄂尔多斯大路工业园区总体规划》（2019-2035年）；
- (4) 《鄂尔多斯大路工业园区总体规划（2019-2035年）环境影响报告书》，清华大学，2020年3月。

2.1.3 技术导则与编制规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）；
- (4) 《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）；
- (5) 《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）；
- (6) 《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (9) 《环境影响评价技术导则 石油化工业建设项目》（HJ/T89-2003）；
- (10) 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
- (11) 《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- (12) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）
- (13) 《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）；
- (14) 《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）；
- (15) 《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- (16) 《化工建设项目环境保护设计标准》（GB/T50483-2019）；
- (17) 《石油化工企业环境保护设计规范》（SH3024-2017）；
- (18) 《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）；
- (19) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
- (20) 《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号）；
- (21) 《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）。

2.1.4 其他文件、资料

- (1)环评委托书；
- (2)项目备案文件；
- (3)《中科合成油内蒙古技术研究院有限公司 γ -丁内酯搬迁项目可行性研究报告》，中科合成油工程有限公司，2021 年 3 月；
- (4)《中科合成油淮南催化剂有限公司 1 万吨/年 γ -丁内酯项目环境影响报告书》，安徽省环境科学研究院，2012 年 2 月；
- (5)《内蒙古自治区环境保护厅关于中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目环境影响报告书的批复》（内环审[2013]119 号）；
- (6)《鄂尔多斯市环境保护局关于中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目竣工环境保护验收意见的通知》（鄂环监字[2017]1 号）；
- (7)《中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目竣工环境保护验收报告》（鄂尔多斯环境保护中心监测站，2016 年 11 月）；
- (8)《鄂尔多斯市环境保护局关于中科合成油技术有限公司中科合成油费托重油流化热解及裂化中试项目环境影响报告书的批复》（鄂环评字[2018]79 号）；
- (9)建设单位提供的其他相关技术资料 and 基础数据。

2.2 评价因子

(1)环境空气

环境现状评价因子： PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 、CO、 O_3 、非甲烷总烃；

环境影响预测因子：非甲烷总烃；

(2)噪声

环境现状及环境影响评价因子：厂界噪声连续等效 A 声级。

(3)地下水

环境现状评价因子：pH、总硬度、总碱度、氨氮、溶解性总固体、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、氟化物、挥发酚、氰化物、砷、汞、钾、钠、钙、镁、铅、镉、铁、锰、镍、六价铬、总大肠菌群、细菌总数，共计 27 项。

环境影响预测因子：COD。

(4)地表水

环境现状评价因子：pH、BOD₅、COD、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、溶解氧、挥发酚、氟化物、氰化物、硫化物、石油类、甲醇、六价铬、砷、汞、苯、甲苯、二甲苯、丙酮、氯化物、铜、铅、锌、镉、硒、粪大肠菌群。

(5)环境风险

风险评价因子：一氧化碳。

(6)土壤

环境现状评价因子：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、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C₁₀-C₄₀），共计 46 项。

垂直入渗预测因子：COD。

2.3 环境功能区划及评价标准

2.3.1 环境功能区划

根据区域环境特征及相关生态环境功能区划，本项目相关的环境功能区划具体见表 2.3.1-1。

表2.3.1-1 相关环境功能区划

环境要素	区划依据	功能区划
大气环境	《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 二级标准及修改单	二类环境空气功能区
地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）	III类：主要适用于集中式生活 饮用水水源及工农业用水
声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）、 《声环境功能区划分技术规范》 （GBT15190-2014）	3 类声环境功能区
地表水	《鄂尔多斯水功能区划》	黄河目标水质III类，大沟目标 水质IV

土壤环境	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值	建设用地第二类用地
------	---	-----------

2.3.2 环境质量标准

本次评价执行的标准如下：

（1）环境空气

环境空气质量评价中 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 、CO、 O_3 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单；

非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量标准浓度限值。

详见表 2.3.2-1。

表 2.3.2-1 环境空气质量评价标准

污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
		二级标准		
PM_{10}	24小时平均	150	$\mu g/m^3$	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单
	年平均	70		
$PM_{2.5}$	24小时平均	75		
	年平均	35		
SO_2	1小时平均	500		
	24小时平均	150		
	年平均	60		
NO_2	1小时平均	200		
	24小时平均	80		
	年平均	40		
臭氧（ O_3 ）	1小时平均	200		
	日最大8小时平均	160		
CO	1小时平均	10	mg/m^3	
	24小时平均	4		
非甲烷总烃	一次	2.0	mg/m^3	《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量标准浓度限值。

（2）地下水

地下水质量评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，见表 2.3.2-2。

表2.3.2-2 地下水质量评价标准一览表

项目		单位	标准值
感官性状及一般化学指标	pH	-	6.5~8.5
	总硬度	mg/L	≤ 450
	溶解性总固体	mg/L	≤ 1000
	硫酸盐	mg/L	≤ 250

	氯化物	mg/L	≤ 250
	铁	mg/L	≤ 0.3
	锰	mg/L	≤ 0.10
	挥发性酚类	mg/L	≤ 0.002
	耗氧量 (COD _{Mn} 法)	mg/L	≤ 3.0
	氨氮	mg/L	≤ 0.50
毒理学指标	亚硝酸盐	mg/L	≤ 1.00
	硝酸盐	mg/L	≤ 20.0
	氰化物	mg/L	≤ 0.05
	氟化物	mg/L	≤ 1.0
	汞	mg/L	≤ 0.001
	砷	mg/L	≤ 0.01
	镉	mg/L	≤ 0.005
	铬 (六价)	mg/L	≤ 0.05
	铅	mg/L	≤ 0.01
微生物指标	总大肠菌群	个/L	≤ 3.0
	菌落总数	个/mL	≤ 100

(3) 地表水

本项目周边地表水黄河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准, 大南沟及内蒙古准格尔能源基地大南沟水库《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准, 见表 2.3.2-3。

表2.3.2-3 地表水质量评价标准 单位: mg/L (pH除外)

项目	评价标准值III类	评价标准值IV类
pH	6~9	6~9
DO	≥ 5	≥ 5
高锰酸盐指数	≤ 6	≤ 6
COD	≤ 20	≤ 20
BOD ₅	≤ 4	≤ 4
氨氮	≤ 1.0	≤ 1.0
总氮	≤ 1.0	≤ 1.0
总磷	≤ 0.2	≤ 0.2
石油类	≤ 0.05	≤ 0.05
硫化物	≤ 0.2	≤ 0.2
挥发酚	≤ 0.005	≤ 0.005
氟化物	≤ 1.0	≤ 1.0
氰化物	≤ 0.2	≤ 0.2
汞	≤ 0.0001	≤ 0.0001
镉	≤ 0.005	≤ 0.005
砷	≤ 0.05	≤ 0.05
铅	≤ 0.05	≤ 0.05
铜	≤ 1.0	≤ 1.0
锌	≤ 1.0	≤ 1.0
硒	≤ 0.01	≤ 0.01
六价铬	≤ 0.05	≤ 0.05
苯	0.01	0.01

甲苯	0.7	0.7
二甲苯	0.5	0.5
阳离子表面活性剂	≤ 0.2	≤ 0.2
粪大肠菌群 (个/L)	≤ 10000	≤ 10000

(5) 声环境

声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准, 见表 2.3.2-4。

表2.3.2-4 声环境质量标准

类别	昼间	夜间	备注
3 类区	65dB (A)	55dB (A)	执行 (GB3096-2008) 中 3 类标准

(6) 土壤环境

根据调查评价区土地利用类型, 选取《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中第二类用地筛选值, 见表 2.3.2-5。

表2.3.2-5 建设用地第二类用地筛选值 单位: mg/kg

序号	项目	筛选值	序号	项目	筛选值
重金属和无机物			24	1,2,3-三氯丙烯	0.5
1	砷	25	氯乙烯	0.43	
2	镉	65	26	苯	4
3	六价铬	5.7	27	氯苯	270
4	铜	18000	28	1,2-二氯苯	560
5	铅	800	29	1,4-二氯苯	20
6	汞	38	30	乙苯	28
7	镍	900	31	苯乙烯	1290
挥发性有机物			32	甲苯	1200
8	四氯化碳	2.8	33	间+对二甲苯	500
9	氯仿	0.9	34	邻二甲苯	640
10	氯甲烷	37	半挥发性有机物		
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	1,1,2,2-四氯乙烯	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	有筛选值特征因子		
23	三氯乙烯	2.8	46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500

2.3.3 污染物排放标准

本次评价执行的污染物排放标准如下:

(1) 废气

本项目排放非甲烷总烃执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值；厂界非甲烷总烃无组织排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 企业边界大气污染物浓度限值。

VOC_s 物料储存、转移和输送、工艺工程、废气收集处理各环节无组织排放的挥发性有机物执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A 表 A.1 厂区内 VOC_s 无组织特别排放限值。

本项目废气执行排放标准限值见表 2.3.3-1。

表 2.3.3-1（1） 大气污染物排放执行标准

污染物		最高允许排放浓度 mg/m ³	最高允许排放速率 kg/h	无组织排放监控浓度限值 mg/m ³	标准来源
工艺废气	非甲烷总烃	去除效率≥97%		4.0	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）

表 2.3.3-1（2） 厂区内 VOC_s 无组织排放限值 单位：mg/m³

污染物项目	特别排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

（2）废水排放标准

本项目生产废水送至中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目污水处理站处理后废水满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 2 水污染物特别排放限值中的间接排放要求，同时满足大路工业园区污水处理厂的水质接收要求。具体标准值见表 2.3.3-2。

表 2.3.3-2 废水污染物执行标准一览表 单位：mg/L

污染物	执行标准	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 2 水污染物特别排放限值中的间接排放	园区污水处理厂进水水质要求	本项目执行标准
COD		/	500	500
SS		/	330	330
石油类		15	/	15
氨氮		/	50	50

（3）厂界噪声标准

厂界噪声评价标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），

见表 2.3.3-3。

表2.3.3-3 环境噪声排放标准

项目	昼间[dB(A)]	夜间[dB(A)]
施工期场界	70	55
运行期厂界	65	55

(4) 固体废弃物

危险废物分类执行《国家危险废物名录（2021）》、《危险废物鉴别标准》（GB5085.1~7-2007）。

《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环境保护部公告2013年第36号）。

2.4 评价等级及评价范围

2.4.1 评价等级

2.4.1.1 环境空气

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中关于评价项目分级判据的规定及设计单位提供的技术资料，结合初步工程分析，本项目选择主要污染因子为：非甲烷总烃，分别计算其最大地面浓度占标率 P_i 及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。计算公式如下：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%； C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度地面浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； C_{oi} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 HJ2.2-2018 中 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按表 2.4.1-1 的分级判据进行划分。最大地面空气质量浓度占标率 P_i 按上公式计算。

表2.4.1-1 评价工作级别表

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

本评价采用《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018）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，然后按评价工作等级判据进行分级。估算模式参数见表 2.4.1-2。各源各污染物估算结果汇总见表 2.4.1-3。

表2.4.1-2 估算模式参数

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	1 万
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		38.9
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-30.4
土地利用类型		城市
区域湿度条件		干燥气候
是否考虑地形	是否考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90m $\times$ 90m
是否考虑海岸线熏烟	是/否	否
	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/ $^{\circ}$	/

表2.4.1-3 大气环境评价工作等级预测结果一览表（占标率）

序号	污染源名称	非甲烷总烃 D10 (m)
1	精馏单元废气总管	0.00 0
2	罐区无组织排放	9.02 0
	各源最大值	9.02

由表 2.4.1-3 可知，污染物最大地面浓度占标率 $P_{\max} = \text{Max}(P_{\text{非甲烷总烃}}) = 9.02\%$ （罐区无组织排放），其最大占标率 $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ ，故判定本项目大气环境评价工作等级为二级。

2.4.1.2 环境噪声

本项目建设地点属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类声环境功能区，项目建设后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB（A）以下（不含 3dB（A）），建设项目评价范围 200m 内无居民等敏感目标。

根据《环境影响评价技术导则》（HJ2.4-2009）中 5.2.4 条的规定“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096-2008 中规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB（A）以下（不含 3dB（A）），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价进行工作”，确定本项目声环境影响评价工作等级为三级。

2.4.1.3 地下水

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

（1）项目类别

根据建设项目对地下水环境影响的程度，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，将建设项目分为四类，I类、II类和III类建设项目的地下水环境影响评价应执行表 2 中评价等级划分，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。

项目类别：根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 确定建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别为基本化学原料制造项目，评价文件为报告书，地下水环境影响评价项目类别属于 I 类项目。

（2）地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.4.1-5。

表2.4.1-5 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地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其他地区。

项目评价区包括准格尔旗大路管委会供水井，供水人口大于 1000 人，按照导则中的相关规定，视为集中式供水水源，且位于项目区下游方向。因此地下水

环境敏感程度属于敏感。

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2.4.1-6。

表2.4.1-6 评价工作等级分级表

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

根据导则判定结果，本项目地下水环境影响评价工作等级为一级。

2.4.1.4 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ/T2.3-2018），水污染影响型建设项目主要根据废水排放方式和排放量划分评价等级，见表 2.4.1-7。

表 2.4.1-7 水污染影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m ³ /d）；水污染物当量数 W/（量纲一）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	/

根据拟建工程资料，本项目污水处理站处理后的废水全部回用，

本项目生产废水送至中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目污水处理站处理后与生活污水送大路工业园区污水处理厂，不外排至地表水水体，因此本次评价仅对本项目厂址附近的周边地表水大南沟及内蒙古准格尔能源基地大南沟水库等地表水体进行调查监测，对水环境质量现状进行评价。

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》HJ2.3-2018 中水污染影响型建设项目评价等级判定，确定本次评价等级为三级 B，因此本次评价仅对项目污水处理后能否满足回用水水质要求和回收利用途径进行分析。

2.4.1.5 环境风险

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见表 2.4.1-8。

表 2.4.1-8（1） 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

表 2.4.1-8 (2) 项目各要素风险潜势判断

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

表 2.4.1-8 (3) 环境风险评价工作等级划分表

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

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

根据评价项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，划分环境风险评价工作等级。

本项目危险废物影响环境的途径主要为大气环境，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 B 及附录 C，本项目危险物质与工艺系统危害性(P)的等级为极度危害(P2)；危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为大气、地表水和地下水，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 D，项目大气环境敏感程度为环境低度敏感区(E3)、地下水环境敏感程度为环境高度敏感区(E1)；根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)，判定本项目大气环境风险潜势为 III、地下水环境风险潜势为 IV⁺。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169—2018)评价工作等级划分要求，确定本项目环境空气风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级均为一级，地表水环境定性分析地表水环境风险。

2.4.1.6 生态环境

本项目选址位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗大路工业园区内，根据《环境影响评价技术导则-生态环境》(HJ19-2011)，本次生态环境影响评价仅做一般性影响分析。

2.4.1.7 土壤环境

1、项目类别

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境》附录 A，拟建项目行业类别为制造业，石油、化工中的“化学原料及化学制品制造”，项目类别为“I类”。

2、占地规模

建设项目占地规模分为大型($\geq 50\text{hm}^2$)、中型($5\sim 50\text{hm}^2$)和小型($\leq 5\text{hm}^2$)。拟建项目占地约 3.18996hm^2 ，因此占地规模为“小型”。

3、环境敏感程度

本项目位于工业园区，周边土地利用类型为工业用地，因此土壤环境敏感程度为“不敏感”。

4、评价工作等级

依据污染影响型评价工作等级划分表 2.4.1-9，通过上述项目类别、占地规模和环境敏感程度判定，拟建项目土壤环境影响评价工作等级为“二级”。

表 2.4.1-9 土壤环境影响评价工作等级分级表

占地规模 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	——	——

2.4.2 评价范围

(1) 环境空气

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）5.4 评价范围确定，本项目大气环境评价工作等级为二级，评价范围以厂址为中心区域，边长 5km 的矩形区域。

(2) 噪声

环境噪声评价范围：厂界外 200m 以内区域。

(3) 地下水环境

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中评价范围确定的自定义法，根据项目所在地水文地质条件划定，重点考虑地下水环境保护目标、污染源分布特征、地下水流场特征、地下水可能受到污染的区域。本区地下水径流方向为自南西向北东。本次地下水调查范围考虑了地下水现状监测点的布置，因此，东侧以孔兑沟为界，西侧以大沟为界，北侧以黄河为界，南侧以地下水等水位线为界，形成一个相对完整的水文地质单元，调查范围面积约 240km²。由于调查范围面积较大，为了增强模型的模拟精度，因此在模拟预测时根据调查范围内的流场图划定模型模拟评价范围。模拟评价范围的确定为方便数值模型边界条件的处理，南西部以 1180m 标高等水位线为界，北东部以 1100m 标高等水位线为界，东南部和西北部外扩边界垂直于地下水等水位线，划定地下水模拟评价区范围面积 35.26km²。

调查与评价范围如图 2.4.2-1 所示。

(4) 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的规定确定各环境要素的评价范围，具体如下：

大气环境风险评价范围：本项目厂界外 5km 范围区域。

地下水环境风险评价范围：评价区边界选择地下水流线、地下水等水位线为界，其中东北及西南部边界根据等水位线划定，其余边界根据流线划定，最终确定调查评价区面积 35.26km²。

地表水环境风险评价范围：本项目废水不外排，地表水环境风险不设置评价范围。

(5) 生态环境

厂区用地范围内及厂界周围 500m 区域内。

(6) 土壤环境

在综合考虑建设项目影响类型、污染途径、气象条件和环境敏感程度的基础上，确定土壤环境现状调查范围以项目场地外扩 0.2km 为界。

本项目环境影响评价工作等级及评价范围统计见表 2.4.2-1。

表 2.4.2-1 环境影响评价工作等级及评价范围

评价项目	评价等级	评价范围
大气环境	二	以项目厂址为中心区域，边长 5km 的矩形区域。
地下水环境	一	调查评价范围面积为 35.26km ² 。
声环境	三	厂界周围 200m 范围。
生态环境	三	厂界周围 500m 范围。
土壤环境	二	厂界周围 0.2km 范围。
环境风险	一	大气环境风险评价范围为距离项目厂界 5km 的范围。 地下水环境风险评价范围与地下水评价范围一致，评价范围面积为 35.26km²。 项目评价范围内无地表水环境保护目标，无流入地表水体的通道，项目运营期产生的生产及生活污水全部经污水管网排入本项目污水处理系统处理后全部回用；事故状态下产生的废水全部收集至事故水池，并限流地送入本项目污水处理系统处理，因此地表水不再设定评价范围。

2.5 主要环境保护目标

本项目环境保护目标见表 2.5.1-1 和图 2.5.1-1。

1、环境空气

表 2.5.1-1 (1) 本项目环境空气保护目标一览表

名称	坐标/m		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	备注
	X	Y						
阿日布拉格	-1996	-2268	居民 (30 人)	环境空气	二类区	SW	2.5	
特拉不拉	-300	2466	居民 (49 人)	环境空气	二类区	N	2.4	

2、地表水、声环境、生态环境、土壤环境

表 2.5.1-1 (2) 本项目环境保护目标一览表

环境要素	保护目标名称	距离 (km)	相对项目方位	保护要求	备注
地表水	黄河	9.3	E	黄河满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类、其他水体满足 IV 标准	
	孔兑沟	3.6	SE		
	大沟	6.1	WN		
	南沟	5.3	NE		
	柳林沟	7.4	NE		
声环境	厂界外 200m 范围内无敏感点			《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准	
生态环境	厂区周围 500m 范围生态环境			保护土壤植被, 防止水土流失	
土壤环境	评价范围内无土壤环境敏感目标			《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)	

2、环境风险

表 2.5.1-1 (3) 本项目环境风险保护目标一览表

类别	保护目标名称	人口数	相对厂址		备注
			距离(km)	方向	
大气	阿日布拉格	30	2.5	SW	
	何家塔	230	4.8	SE	
	特拉不拉	49	2.4	N	
	大路新区	6300	3.2	N	
地表水	黄河	/	10.6	SE	
	孔兑沟	/	5.3	SE	
	大沟	/	5.9	WN	
	南沟	/	5.7	NE	
地下水	大路新区	6300	3.5	N	
	天邦混凝土水井	10	3.73	NNE	
	停车场水井	5	3.84	NE	
	含水层	评价区潜水含水层、承压水含水层			

3、地下水环境保护目标

苗家滩水源地位于乌兰不浪以东至大路乡政府北侧的苗家滩一线, 位于项目

西北方向约4.5km，距离模拟评价区最近距离为0.57km，水源地不在本次模拟评价范围内，但在本次调查范围内。拟在准格尔旗煤炭清洁高效综合利用示范项目建成前，仍将苗家滩水源地作为大路煤化工基地的居民生活用水水源地，该示范项目建成投产后，将苗家滩水源地关闭，启用窑沟、官板乌素两处水源地作为大路煤化工基地供水。官板乌素水源地距离项目18km，距离模拟评价区最近距离为16km，该水源地位于项目区地下水流向的侧向，不在本次地下水模拟评价及调查范围内。窑沟水源地距离项目16.8km，距离模拟评价区最近距离为15km，该水源地位于项目区地下水流向的侧向，不在本次地下水模拟评价及调查范围内。本项目与水源地理位置关系图见图2.5.1-2。

本项目地下水保护目标为评价范围内的潜水含水层及具有供水意义的承压水含水层，敏感点为评价区内的分散饮用水水源井，本次模拟含水层为潜水含水层。分散式饮用水井中准格尔旗大路管委会供水井供水人口大于1000人，按照导则中的相关规定，视为集中式供水水源，且位于项目区下游方向。

本项目地下水环境保护目标见表 2.5.1-2，见图 2.5.1-3。

表 2.5.1-2 地下水保护目标表

1、分散式饮用水井								
编号	位置	X	Y	方位	与项目 距离 (km)	服务 人口 数	含水层 类型	保护要求
1#	大公市场	443768 1	19523700	NE、下游	3.22	300-4 00	白垩系 承压水	
2#	开滦厂区东北 角拌合站	443759 7	19527240	NE、下游	5.31	2	白垩系 承压水	
3#	天邦混凝土水 井	443662 8	19523700	NE、下游	2.26	10	第四系 潜水	
4#	停车场水井	443556 2	19524984	NE、下游	2.35	5	第四系 潜水	
2、集中式饮用水井								
5#	准格尔旗大路 管委会	443767 4	19523018	N、下游	2.77	2100	第四系 潜水	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类标准
3、含水层								
评价范围内的潜水含水层及具有供水意义的承压水含水层，敏感点为评价区内的分散饮用水水源井，本次模拟含水层为潜水含水层。								

3 本项目工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 基本情况

项目名称：中科合成油内蒙古技术研究院有限公司 γ -丁内酯搬迁项目。

建设单位：中科合成油内蒙古技术研究院有限公司。

建设性质：新建。

建设地点：内蒙古自治区鄂尔多斯市大路工业园区，中科合成油内蒙古有限公司厂区内。

总投资及环保投资：本项目总投资 6682 万元，其中环保投资 130 万元，占总投资的 1.95%。

劳动定员：60 人。

工作制度：年操作时间 7200h（300 天）。

占地面积：31899.6m²。

建设期限：2021 年 8 月至 2022 年 3 月。

3.1.2 建设规模及产品方案

1、生产规模

本项目采用中科合成油技术有限公司自主研发的顺酐加氢生产 γ -丁内酯技术，项目建设规模为：1 万吨/年 γ -丁内酯。

2、产品方案

本项目产品方案：主产品 γ -丁内酯 11232.00t/a、副产品正丁醇 597.60t/a、正丙醇 187.20t/a、四氢呋喃粗品 72.00t/a，见表 3.1.2-1。

表 3.1.2-1 产品方案一览表

序号	产品名称		单位	产量	备注
1	主产品	γ -丁内酯	t/a	11232.00	
2	副产品	正丁醇	t/a	597.60	
3		正丙醇	t/a	187.20	
4		四氢呋喃粗品	t/a	72.00	

3、产品规格

(1) 主产品规格

本项目主产品 γ -丁内酯产品质量执行《工业用 γ -丁内酯》（HG/T4989-2016）

合格品，见表 3.1.2-2。

表 3.1.2-2 γ -丁内酯产品质量标准表

项目		指标		
		电子级	优等品	合格品
γ -丁内酯，w/%	$\geq$	99.9	99.7	99.5
水分，w/%	$\leq$	0.03	0.05	0.10
色度/Hazen 单位（铂-钴色号）	$\leq$	10	10	30
1,4-丁二醇，w/%	$\leq$	0.05	0.10	——
四氢呋喃，w/%	$\leq$	0.05	——	——
乙缩醛，w/%	$\leq$	0.005	——	——
酸值（以丁酸计），w/%	$\leq$	0.03	0.05	——
阴离子	Cl ⁻ /(mg/kg)	$\leq$	0.30	——
	SO ₄ ²⁻ /(mg/kg)	$\leq$	1.00	——
	NO ₃ ⁻ /(mg/kg)	$\leq$	1.00	——
金属离子	Fe/(mg/kg)	$\leq$	0.05	——
	Cu/(mg/kg)	$\leq$	0.05	——
	Zn/(mg/kg)	$\leq$	0.05	——
	Pb/(mg/kg)	$\leq$	0.05	——
	Na/(mg/kg)	$\leq$	0.50	——
	K/(mg/kg)	$\leq$	0.50	——

（2）副产品规格

①正丁醇

本项目副产品正丁醇产品质量执行国家标准《工业正丁醇》(GB/T6027-1998)合格品，见表 3.1.2-3。

表 3.1.2-3 正丁醇产品质量标准表

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
色度/Hazen 单位（铂-钴色号）	$\leq$	10	10	15
密度（ ρ_{20} ）g/cm ³		0.809-0.811	0.809-0.811	0.808-0.812
沸程（0℃，101.325kpa）	$\leq$	1.0	2.0	3.0
正丁醇含量 %	$\geq$	99.5	99.0	98.0
硫酸显色试验，（铂-钴号）	$\leq$	20	40	/
酸度（以乙酸计）， %	$\leq$	0.003	0.005	0.01

水, %	≤	0.1	0.1	0.2
蒸发残渣, %	≤	0.003	0.005	0.01

②正丙醇

本项目副产品正丙醇产品质量指标执行企业标准，见表3.1.2-4。

表 3.1.2-4 正丙醇质量标准表

项目	指标
色度/Hazen 单位（铂-钴色号）	≤ 10
密度（ ρ_{20} ）g/cm ³	0.804-0.807
正丙醇 w%	≥ 99.5
酸度（以乙酸计）， %	≤ 0.003
水 w%	≤ 0.05
不挥发物 g/100ml	≤ 0.1
初馏点℃	≤ 96.8
干点℃	≤ 97.2

③四氢呋喃粗品

本项目副产品四氢呋喃粗品产品质量指标执行企业标准，见表3.1.2-5。

表 3.1.2-5 四氢呋喃粗品质量标准表

项目	指标
外观	无色液体
含量, %, ≥	67%

3.1.3 项目组成

本项目由主体工程、公用工程、贮运工程、环保工程及依托工程组成。

主体工程：工艺装置。

公用工程：给排水（包括循环水系统）、供热、供电等。

贮运工程：液体物料储运系统等。

环保工程：废气处理措施、废水处理措施、噪声治理措施等。

本项目组成见表 3.1.3-1。

表 3.1.3-1 本项目组成一览表

类别	序号	项目			规模	建设内容	备注
主体工程	1	工艺生产装置			1 万吨/年 γ -丁内酯	采用中科合成油技术有限公司研发的低压气相加氢制 γ-丁内酯工艺，以顺酐、氢气为原料，在催化剂和一定条件的作用下，顺酐加氢生成目标产物 γ-丁内酯。 工艺生产装置包括：反应单元、精馏单元、PSA 单元。	
公用工程	1	给排水	水源及供水系统		生产用水量 13m ³ /a	生产用新鲜水由中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目生产用水管网统一供给。	依托
					生活用水量 4000m ³ /a	生活用水由中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目生活用水管网统一供给。	依托
			循环水系统		循环水站规模 800m ³ /h	循环水用量 780m ³ /h。新建 2 座封闭式冷却塔，单间塔处理能力为 400m ³ /h。	新建
			脱盐水		脱盐水用量 7.5m ³ /h	由中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目脱盐水处理站供给。该脱盐水处理站采用超滤+反渗透+EDI 工艺。设计产能 85m ³ /h（项目自用 16.5m ³ /h），剩余水量为 68.5m ³ /h，能够满足本项目脱盐水需求。	依托
			排水		生活污水 0.5m ³ /h； 生产废水 0.4m ³ /h； 循环水系统排水 3.0m ³ /h； 地面冲洗水 1.0m ³ /h。	生产废水、地面冲洗水、循环水系统排污水至中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目污水处理站进行处理后送园区污水处理厂。生活污水送园区污水处理厂处理。	依托
	2	供热			4.0MPa 蒸汽用量 3.7t/h	由内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目 2 台 200t/h 型号为 UG-200/9.8-M6 循环流化床锅炉（1 开 1 备，锅炉主蒸汽参数 9.8MPa、540℃）为本项目供热。	依托
	3	供电			用电负荷 1658.5kW， 用电量 1012 万 kWh/a。	由中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目项目现有一座 6kV 变电所供电。	依托
	4	仪表空气、工厂空气、			仪表空气用量 200Nm ³ /h、工厂空气 600Nm ³ /h	由内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目空分装置供给。该空分装置仪表空气产量 1000Nm ³ /h，项目自用量 400Nm ³ /h，富余量 600Nm ³ /h，能够满足本项目仪表空气 200Nm ³ /h 用量需求。	依托

	5	低压氮气		低压氮气用量 124Nm ³ /h		由内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目空分装置供给。该空分装置氮气产气能力为 20000Nm ³ /h，已用量 15830Nm ³ /h，可供应余量 4170Nm ³ /h。	依托
	6	火炬		依托内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目火炬系统事故火炬。 该火炬系统设有事故火炬和酸性气火炬 2 个火炬，火炬高度 90m。			依托
贮运工程	1	液体物料储运	原料和产品贮存	罐区	顺丁烯二酸酐（液体）2 个 500m ³ 储罐；1 个 200m ³ γ-丁内酯粗品储罐；1 个 200m ³ 混醇储罐；1 个 80m ³ 正丁醇储罐；1 个 50m ³ 正丙醇储罐；1 个 50m ³ 四氢呋喃粗品储罐；3 个 500m ³ γ-丁内酯储罐。		
				仓库	本项目新建仓库一座（长×宽×高=36×15×4.5m），用于存储装桶 γ-丁内酯。		
环保工程	1	废气处理措施	PSA 逆放解析气	送内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目火炬。			
			精馏单元废气	经 42m 排气筒达标排放。			
			催化剂再生置换废气	送内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目火炬。			
	2	废水处理措施		依托中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目污水处理站处理本项目生产废水。 处理能力 5m ³ /h，采用隔油沉淀+油水分离、氨氮吹脱、芬顿、HAF+FSBBR 工艺，出水去大路工业园区污水处理厂。			
	3	噪声治理措施		针对不用噪声源采用隔声、减震、安装消声器等措施。			
	5	危废库		依托中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目危废库，占地面积 234m ² ，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）要求。			
辅助设施	其他备品备件库、机修间等辅助设施依托中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目。						

3.1.4 原辅材料和动力供应

3.1.4.1 原辅材料

主要原辅材料消耗量见表 3.1.4-1。

本项目主要原辅材料理化性质见表 3.1.4-2。

表 3.1.4-2 本项目主要原辅材料及产品理化性质和毒理毒性一览表

序号	物料名称	分子式	分子量	理化性质	CAS 编号	毒理毒性
1	顺丁烯二酸酐 (液态)	$C_4H_2O_3$	98.06	无色液体,有强烈刺激气味。密度(g/mL, 60°C): 1.484。相对蒸汽密度(g/mL, 空气=1): 3.38。熔点(°C): 52-55。沸点(°C, 常压): 202, 63.4°C (0.67kPa)。沸点(°C, 1.33 kPa): 78.7。爆炸上限(% , V/V): 7.1; 爆炸下限(% , V/V): 1.4。	108-31-6	急性毒性: 大鼠经口 LD50: 400mg/kg; 兔经皮 LD50: 2620mg/kg。
2	氢气	H_2	2.02	常温常压下, 是一种极易燃烧的气体。无色透明、无臭无味且难溶于水的气体。气体密度: 0.089kg/m ³ (1 atm, 0°C)。爆炸上限(% , V/V): 74.1; 爆炸下限(% , V/V): 4.1。	1333-74-0	/
3	γ -丁内酯	$C_4H_6O_2$	86.09	又称 1, 4-丁内酯, 4-羟基丁酸内酯。是一种无色油状液体, 能与水混溶, 溶于甲醇、乙醇、丙酮、乙醚和苯。能随水蒸气挥发并可在热碱溶液中分解, 有芳香气味。	96-48-0	低毒。小鼠经口 LD50=345mg/kg。对皮肤有刺激性。
4	正丁醇	$CH_3(CH_2)_3OH$	74.12	无色透明液体, 具有特殊气味。能与乙醇、乙醚及许多其他有机溶剂混溶。	71-36-3	急性毒性: LD50: 4360mg/kg (大鼠经口); 3400mg/kg (兔经皮); LC50: 24240mg/m ³ (小鼠吸入)
5	正丙醇	C_3H_8O	60.10	像乙醇气味的无色透明液体, 溶于水、乙醇、乙醚等。	71-23-8	急性毒性: LD50: 1870mg/kg (大鼠经口); 5040mg/kg (兔经皮); LC50: 48000mg/m ³ (小鼠吸入)
6	四氢呋喃粗品	C_4H_8O	72.11	杂环有机化合物。属于醚类, 是芳香族化合物呋喃的完全氢化产物, 是一种无色、可与水混溶、在常温常压下有较小粘稠度的有机液体。	109-99-9	LD50: 2816mg/kg(大鼠经口); LC50: 61740mg/m ³ , 3 小时(大鼠吸入)

3.1.4.2 公用工程消耗

全厂公用工程消耗量见表3.1.4-3。

表 3.1.4-3 本项目公用工程消耗一览表

序号	项目	单位	消耗量	来源
1	生活用水	m ³ /a	4000	中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年(一期工程 12000 吨/年)煤制油催化剂项目生活给水管网
2	生产用水	m ³ /a	13	中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年(一期工程 12000 吨/年)煤制油催化剂项目生产给水管网
3	脱盐水	m ³ /h	7.5	中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年(一期工程 12000 吨/年)煤制油催化剂项目脱盐车站
4	4.0MPaG 蒸汽	t/h	3.7	内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨(一期 16 万吨/年)煤制油项目锅炉
5	电	10 ⁴ kWh/a	1012	中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目现有一座 6kV 变电所
6	仪表空气	Nm ³ /h	200	内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨(一期 16 万吨/年)煤制油项目空分装置
7	低压氮气	Nm ³ /h	124	

3.1.5 公用工程及辅助设施

3.1.5.1 给排水

1、用水量

本项目用水量见表 3.1.5-1。

表 3.1.5-1 本项目用排水量表(单位: m³/a)

序号	用水项目	生产用水	循环冷却水	脱盐水	生活用水	排水量
1	工艺装置		780m ³ /h	7200		2959.2
2	循环水系统			47000		360
3	地面冲洗	13				12
4	生活用水				4000	3600
	小计	13	780m ³ /h	54200	4000	6931.2

4、给水系统

根据厂区生产对水质的不同要求,厂内给水系统划分为:生活给水系统、生产给水系统、循环冷却水系统、脱盐水系统、稳高压消防给水系统。

(1) 生产给水系统

本项目生产用水量 13m³/a,由中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年(一期工程 12000 吨/年)煤制油催化剂项目生产给水管网供给。

生产给水系统供地面冲洗用水等。

(2) 生活给水系统

本项目生活用水量 4000m³/a,由中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年(一期工程 12000 吨/年)煤制油催化剂项目生活给水管网供给。

(3) 循环冷却水系统

本项目循环水用量 $780\text{m}^3/\text{h}$ ，由新建 1 座循环水站供给，设计规模为 $800\text{m}^3/\text{h}$ ，设 2 座闭式冷却塔，单塔处理能力为 $400\text{m}^3/\text{h}$ 。

循环冷却水设计参数如下：

循环给水温度： 33°C ；循环回水温度： 43°C ；循环水给水压力： 0.45MPaG ；循环水回水压力： 0.25MPaG ；设计浓缩倍数： $N=4$ 。

闭式循环冷却水系统内循环部分和外循环部分组成，内循环部分包括：闭式冷却塔，循环水泵，稳压罐，加药装置；外循环部分包括：喷淋水泵，喷淋水旁滤器，加药装置。

闭式冷却塔 2 座，单塔处理能力 $400\text{m}^3/\text{h}$ ；

循环水泵 2 台。性能参数： $Q=800\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=55\text{m}$ ；

设置浅层砂过滤器 1 台，旁滤水量 $40\text{m}^3/\text{h}$ 。

(4) 脱盐水系统

本项目脱盐水用量 $7.5\text{m}^3/\text{h}$ ($54200\text{m}^3/\text{a}$)，由中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目脱盐水处理站供给，用于循环水系统补充水、工艺用水（真空泵等）。

该脱盐水处理站采用超滤+反渗透+EDI 工艺。双极反渗透系统总脱盐率 98%，回收率 75%。超滤+反渗透阶段设计产能 $85\text{m}^3/\text{h}$ （项目自用 $16.5\text{m}^3/\text{h}$ ），其中 $20\text{m}^3/\text{h}$ （项目自用 $8\text{m}^3/\text{h}$ ）供该项目循环水站作为闭式循环水系统的补充水使用，另外 $65\text{m}^3/\text{h}$ 作为 EDI 给水。EDI 为电再生离子交换去离子工艺，通过离子交换树脂及选择性离子交换膜，在电场作用下达到去离子效果。EDI 工艺产能 $60\text{m}^3/\text{h}$ （项目自用 $8.5\text{m}^3/\text{h}$ ），回用率为 95%，除盐率为 98%。可以满足本项目脱盐水用量 $7.5\text{m}^3/\text{h}$ ($54200\text{m}^3/\text{a}$) 的需求。

(5) 稳高压消防给水系统

本项目消防用水依托中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目消防水泵房及消防水池，厂区设置 DN250 管道与已有消防管网连接。本项目不再新建消防给水加压、储存设施。

本项目厂区设置稳高压消防给水系统，主要是为工艺生产装置、罐区、生产辅助设施以及消防车提供所需的消防用水。

稳高压消防水系统包括消防泵组、稳压泵组、生产消防水池、稳高压消防管

网及消火栓、水炮、阀门等。稳高压消防水供至各装置区后，各装置自行调压后使用。稳高压消防水系统系统压力 0.7~1.2MPa，消防延续时间为生产装置区 3h，罐区 6h，其它辅助生产设施 2h。根据《石油化工企业设计防火规范》中的规定，计算本项目消防用水量为 100L/s（360m³/h）。

5、排水系统

根据清污分流的原则，本项目排水系统分为：生活污水排水系统、生产污水排水系统、含盐废水排水系统、雨水排水系统及事故消防废水排水系统。

（1）生活污水排水系统

本项目生活污水排水量 0.5m³/h，排入园区污水处理厂进行处理。

（2）生产污水排水系统

生产污水包括工艺装置排水 0.4m³/h 和地面冲洗水 1.0m³/h，排至中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目污水处理站进行处理。

（3）含盐废水排水系统

循环水系统排污水产生量 3.0m³/h，排至中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目污水处理站进行处理。

（4）雨水排水系统

初期雨水在生产装置和辅助生产设施界区内采用重力排水系统排至初期雨水池（有效容积 V=100m³），由泵提升经管线输送至中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目污水处理站。初期雨水池前设溢流井，后期雨水溢流至清净雨水系统。

后期雨水溢流至清净雨水系统，重力流汇至厂区内的雨水监控池（有效容积 V=150m³）中，经检测水质合格的清净雨水排入园区雨水管线。

（5）事故消防废水排水系统

发生消防事故时，有污染的各生产装置界区内消防废水经装置区内雨水及初期雨水管线收集后，在装置外切换到全厂消防废水管道排入中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目事故水池（有效容积 V=3000m³），然后分批送中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目污水处理站进行处理。

6、水平衡

本项目水平衡图如图 3.1.5-1 所示。

3.1.5.2 供电

本项目用电负荷 1658.5kW，用电量 1012 万 kWh/a，由中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目项目现有一座 6kV 变电所供电。

该变电所双回路 6kV 电源分别引自中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目 110kV 总变电所的 6kV 不同段母线。目前该变电峰值负荷约为 1500kW，非试验期间的基本负荷很低，一般不超过 200kW，其 6kV 配电室具备新增 2~3 出线回路的条件，低压配电室已无备用空位，该变电所具备向本项目供电的条件，供电电源电压采用 6kV。

3.1.5.3 供热

本项目蒸汽用量 3.7t/h，由内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目锅炉供给。本项目不单独设置供热装置。

内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目建设 2 台型号为 UG-200/9.8-M6 循环流化床锅炉（1 开 1 备），锅炉额定蒸发量为 200t/h，额定蒸汽温度 540℃，额定蒸汽压力 9.8MPa。

生产过程中锅炉产 6.0MPa、340℃蒸汽量为 200t/h，项目自用 160t/h，余量 40t/h，减温减压后通过管道输送至本项目厂区，可满足本项目 3.7t/h 蒸汽用量的依托需求。

蒸汽凝液 3.7t/h 返回内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目脱盐水处理站。

本项目蒸汽用量情况见表 3.1.5-3。

本项目蒸汽平衡图见图 3.1.5-2。

3.1.5.4 仪表空气、低压氮气

本项目仪表空气 200Nm³/h、低压氮气用量 124Nm³/h，由内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目空分装置供给。

本项目无工厂空气，装置开停车吹扫等间断使用的工厂空气利用仪表空气完成。

该空分装置仪表空气产量 1000Nm³/h，项目自用量 400Nm³/h，富余量 600Nm³/h，能够满足本项目仪表空气 200Nm³/h 用量需求。

该空分装置产气能力为 20000Nm³/h，项目自用量 700Nm³/h，内蒙古伊泰煤制油有限责任公司 5 万吨/年稳定轻烃深加工项目用量 100Nm³/h，中科合成油含

碳资源分级转化中试项目使用量为 $30\text{Nm}^3/\text{h}$ ，富余量为 $4170\text{Nm}^3/\text{h}$ ，能够满足本项目氮气 $124\text{Nm}^3/\text{h}$ 用量需求。

3.1.5.5 火炬

依托内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目火炬系统事故火炬处理本项目产生的 PSA 逆放解析气、催化剂再生置换废气。

该火炬系统设有事故火炬和酸性气火炬 2 个火炬，火炬高度 90m。

火炬气由火炬总管先后经分液罐、水封罐后送入火炬头燃烧。

3.1.5.6 公用工程及辅助设施排污分析

公用工程及辅助设施“三废”污染源情况见表表 3.1.5-10。

表 3.1.5-10 公用工程及辅助设施“三废”污染源情况

类别	代号	装置	污染源名称	核算方法	产生量	主要污染物	排放规律	处理措施及去向
废水	W ₂	公用工程和辅助设施	循环水站排污水	类比	$3.0\text{m}^3/\text{h}$	COD: 60mg/L TDS: 1228 mg/L	连续	送中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目污水处理站
	W ₃		生活污水	类比	$0.5\text{m}^3/\text{h}$	COD: 400mg/L BOD: 200mg/L NH ₃ -N: 35mg/L SS: 150mg/L TDS: 575mg/L	连续	
	W ₄		地面冲洗水	类比	$1.0\text{m}^3/\text{h}$	COD: 500mg/L BOD: 80mg/L NH ₃ -N: 75mg/L SS: 440mg/L 石油类: 50mg/L TDS: 575mg/L	连续	
固废	S ₇	生活垃圾		/	9t/a	有机物等	间断	环卫部门统一收集处理

3.1.6 贮运工程

3.1.6.1 全厂运输

本项目全厂运输情况见表 3.1.6-1。

3.1.6.2 液体物料贮运

1、罐区

本项目各储罐的规格、数量和结构形式详见表 3.1.6-2。

2、装卸设施

原料和成品液体物料均采用公路运输。其中，原料顺酐由罐车卸至顺酐储槽，再通过潜液泵输送至顺酐储罐及工艺装置；80%产品 γ -丁内酯在装车设施装车后

运输出厂，20%产品 γ -丁内酯在装车区装桶后由叉车运往仓库，并从仓库运输出厂；产品丁醇、丙醇和四氢呋喃在装车设施装车后运输出厂。本项目装卸区共设 5 台汽车鹤管，满足产品装卸需求。

液体物料公路运输汽车装卸设施鹤位配置见表 3.1.6-3。

装卸设施设置缓冲罐一座，详见表 3.1.6-4。

表 3.1.6-4 装卸区储罐一览表

介质名称	储罐			储存天数
	数量	容积(m ³)	型式	
顺丁烯二酸酐	1	36	长方体储槽（非标）	1

3、仓库

本项目生产的 γ -丁内酯产品 20%在装车区装桶后由叉车运往仓库，并从仓库运输出厂。

本项目新建仓库一座（长×宽×高=36×15×4.5m），用于存储装桶的 γ -丁内酯。

3.1.6.4 贮运工程排污分析

贮运工程“三废”污染源情况见表 3.1.6-5。

表 3.1.6-5 贮运系统“三废”污染源情况

类别	代号	污染物名称	核算方法	主要污染物排放	控制措施
废气	G ₁₆	罐区无组织排放废气	类比	非甲烷总烃 0.15kg/h	氮封

3.1.7 选址及总平面布置

3.1.7.1 厂址及周边环境

本项目位于内蒙古自治区鄂尔多斯市大路工业园区，中科合成油内蒙古有限公司厂区内，厂区用地为工业用地。本项目四邻情况见表 3.7.1-1 及图 3.7.1-1。

表 3.7.1-1 厂区与周边项目装置一览表

相对方位	项目或设施
东侧	久泰能源（准格尔）有限公司甲醇深加工项目年产 60 万吨烯烃
南侧	久泰能源（鄂尔多斯）有限公司年产 50 万吨乙二醇项目
西侧	紧邻中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目
北侧	空地

厂址周围环境现状照片见图 3.7.1-2。

3.7.1.2 总平面图布置

本项目位于中科合成油内蒙古有限公司厂区东南角，中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目东侧，北侧为预留用地，东侧隔经九路与久泰能源相望。拆除原厂区东南部分围墙，用地红线南移（已征地），新增红线区域7800m²，现本项目占地31899.6m²。

总平面布置本着功能分区的原则将本项目分为三个大的功能区进行布置，分别为：生产装置区、装置储罐区（含汽车装卸设施）、公用及辅助设施区。

本项目总平面布置见图3.1.7-3。

3.1.8 技术经济指标

本项目的主要技术经济指标见表3.1.8-1。

表 3.1.8-1 主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	主要技术指标			
1	产品方案及生产规模			
1.1	γ -丁内酯	t/a		
1.2	正丁醇	t/a		
1.3	正丙醇	t/a		
1.4	四氢呋喃粗品	t/a		
	产品合计	t/a		
2	年操作时间	h		
3	主要原材料、催化剂消耗			
3.1	顺酐	t/a		
3.2	氢气	t/a		
3.3	催化剂	t/a		
3.4	导热油	t/a		
3.5	焦炭	t/a		
3.6	活性炭	t/a		
3.7	吸附剂	t/a		
4	公用工程用量			
4.1	生活用水	m ³ /a	4000	
4.2	生产用水	m ³ /a	13	
4.3	脱盐水	m ³ /h	7.5	
4.4	4.0MPaG 蒸汽	t/h	3.7	
4.5	电	10 ⁴ kWh/a	1012	
4.6	仪表空气	Nm ³ /h	200	
4.7	低压氮气	Nm ³ /h	124	
5	运输量			
5.1	运入量	t/a	15722.22	
5.2	运出量	t/a	12299.82	
5.3	合计	t/a	28022.04	
6	单位产品煤耗	tce/t 产品	0.41	标准煤
7	全厂定员	人	60	

8	总占地面积	m ²	31899.6	
二	财务评价数据			
1	项目总投资	万元	6682	
1.1	建设投资	万元	6139	包含进项税
1.2	建设期利息	万元		
1.3	流动资金	万元	542	
2	报批项目总投资	万元	6302	
3	资本金(注册资本)	万元	6682	自有资金
4	销售收入			

3.1.9 依托工程

3.1.9.1 中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目

中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目位于内蒙古自治区鄂尔多斯市大路工业园区，距离本项目北侧约 285m。

本项目依托中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目生活给水管网、生产给水管网、消防水泵房及消防水池、脱盐水站、事故水池。

3.2.9.2 内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目

内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目位于内蒙古自治区鄂尔多斯市大路工业园区，距离本项目西侧约 280m。

本项目依托内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目产氢气、蒸汽、空分装置及火炬系统。

3.1.9.3 中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目

中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目位于内蒙古自治区鄂尔多斯市大路工业园区，紧邻本项目西侧。现有工程建有分级液化装置和油品加工装置。

本项目依托中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目变电站、危废库、污水处理站。

本项目依托工程情况见表 3.1.9-1。

本项目依托工程相对位置见图 3.1.9-1。

3.2 影响因素分析

3.2.1 全厂总工艺流程概述

略。

3.2.2 工艺流程及产排污分析

3.2.2.1 工艺技术路线及生产原理

略。

3.2.2.2 工艺流程简述

略。

3.2.2.3 主要设备

本项目主要设备见表 3.2.2-1。

3.2.2.4 平衡分析

本项目物料平衡见表 3.2.2-2 及图 3.2.2-2。

3.2.2.5 主要污染源及污染物

本项目工艺装置“三废”污染源情况见表 3.2.2-3。

表 3.2.2-3 本项目工艺装置“三废”污染源情况

类别	代号	污染源名称		产生量	污染物排放浓度	排放方式	控制措施
废气	G ₁	反应单元	催化剂再生置换废气	10000Nm ³ /h	CO: 19831 mg/m ³ CO ₂ : 2560 mg/m ³ H ₂ : 88956 mg/m ³ N ₂ : 1657 mg/m ³	间断	内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目火炬
	G ₂	精馏单元 废气总管	脱轻塔冷凝尾气	15.04Nm ³ /h	N ₂ : 831117mg/m ³ H ₂ : 259mg/m ³ 非甲烷总烃: 45mg/m ³	连续	/
	G ₃		脱重塔冷凝尾气				
	G ₄		渗透汽化膜分离装置废气				
	G ₅		四氢呋喃塔冷凝尾气				
	G ₆		丙醇塔冷凝尾气				
	G ₇		丁醇塔冷凝尾气				
	G ₈		重组分中间罐废气				
	G ₉		前馏分中间罐废气				
	G ₁₀		分层器废气				
	G ₁₁		水相缓冲罐				

			废气				
	G ₁₂		醇相缓冲罐 废气				
	G ₁₃		废水中间罐 废气				
	G ₁₄		杂醇原料罐 废气				
	G ₁₅	PSA 单元	PSA 逆放解 析气	150Nm ³ /h	CO: 109164 mg/m ³ CO ₂ : 6404 mg/m ³ H ₂ : 56190 mg/m ³ N ₂ : 231916 mg/m ³	间断	内蒙古伊泰煤制油有限责 任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目火 炬
废水	W ₁		精馏单元前馏分 塔底废水及膜分 离废水	0.4m ³ /h	COD: 29000mg/L 丁醇: 4000mg/L 丙酸: 2000mg/L	连续	送中科合成油内蒙古有限 公司含碳资源分级转化中 试项目污水处理站
固废	S ₁	反应 单元	废催化剂	26.00t/a	Cu	危险废物 HW50 废催化剂	直接送中科合成油内蒙古 有限公司 48000 吨/年（一 期工程 12000 吨/年）煤制 油催化剂项目进行回收处 理，不在厂内临时贮存。
	S ₂	精馏 单元	脱重塔底部 的重组分	165.60t/a	顺酸、乙基丁内酯、 琥珀酸等	危险废物 HW11 精（蒸）馏 残渣 （900-013-11）	桶装暂存中科合成油内蒙 古有限公司含碳资源分级 转化中试项目危废库，定 期送有资质单位处置。
	S ₃		丁醇塔底精 馏废液	8.64t/a	丁醇	危险废物 HW11 精（蒸）馏 残渣 （900-013-11）	桶装暂存中科合成油内蒙 古有限公司含碳资源分级 转化中试项目危废库，定 期送有资质单位处置。
	S ₄	PSA 单元	废焦炭	2.30t/a	焦炭	危险废物 HW49 其他废物 （900-041-49）	袋装暂存中科合成油内蒙 古有限公司含碳资源分级 转化中试项目危废库，定 期送有资质单位处置。
	S ₅		废活性炭	2.30t/a	活性炭		袋装暂存中科合成油内蒙 古有限公司含碳资源分级 转化中试项目危废库，定 期送有资质单位处置。
	S ₆		废吸附剂	6.18t/a	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ 等		袋装暂存中科合成油内蒙 古有限公司含碳资源分级 转化中试项目危废库，定 期送有资质单位处置。

3.3 污染源强核算

3.3.1 正常工况污染源及污染治理措施

3.3.1.1 废气

1、有组织废气

本项目废气污染源及污染物汇总情况见表 3.3.1-1。

2、无组织废气

本项目无组织排放废气主要为罐区储罐的呼吸损失。储罐区因收发作业、储存等产生的蒸发损耗，即储罐“大呼吸”损耗和“小呼吸”损耗。

储罐“大呼吸”损耗，是指储罐进行收发作业时产生的挥发损失。物料装罐时，由于罐内液体体积增加液位升高，罐内气体受到压缩压力增加。当罐内气相压力超过泄放压时，呼吸阀自动开启排气，罐内气体排出罐外造成损耗。

储罐“小呼吸”损耗，是指储罐内物料静止储存时，因温度和大气压力变化而引起罐内物料挥发，使得储罐内上部空间气体膨胀，罐内压力随之升高。当压力达到呼吸阀允许值时，气体就逸出罐外造成损耗。本项目新增储罐均为内浮顶罐，由于该类型储罐气体空间很小，因此“小呼吸”损耗较小。

本项目无组织废气排放汇总见表 3.3.1-2。

表 3.3.1-2 本项目无组织废气排放汇总表

编号	名称	面源长度 m	面源宽度 m	面源高度 m	排放时间 h	污染物名称	产生量 (kg/h)
G ₁₆	罐区无组织排放	71.7	35.5	6	7200	非甲烷总烃	0.15

表 3.3.1-1 本项目有组织废气排放汇总表

编号	装置名称	污染源	核算方法	废气量 Nm³/h	污染物	污染物产生		治理措施		污染物排放		排放口参数			达标情况			排放去向	执行标准	
					名称	浓度 (mg/m³)	产生量 (kg/h)	工艺	效率 %	浓度 (mg/m³)	排放量 (kg/h)	高度 H(m)	直径 D(mm)	温度 (°C)	排放浓度 标准 限值 (mg/m³)	排放速率 标准 限值 (kg/h)	是否 达标			排放 时间 /h
G ₁	反应单元	催化剂再生置换废气	物料衡算	10000	CO CO ₂ H ₂ N ₂	19831 2560 88956 1657	198.31 25.60 889.56 16.57	送内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目火炬	/	/	/	/	/	/	/	/	/	内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目火炬	/	
G ₂	精馏单元 废气总管	脱轻塔冷凝尾气	物料衡算	15.04	N ₂ H ₂ 非甲烷总烃	831117 259 45	12.50 0.0039 0.0007	/	/	831117 259 45	12.50 0.0039 0.0007	42	100	40	/	/	达标	7200	大气	《石油化学工业污染物排放标准》 （GB31571-2015） 表 5 大气污染物特别排放限值
G ₃		脱重塔冷凝尾气																		
G ₄		渗透汽化膜分离装置废气																		
G ₅		四氢呋喃塔冷凝尾气																		
G ₆		丙醇塔冷凝尾气																		
G ₇		丁醇塔冷凝尾气																		
G ₈		重组分中间罐废气																		
G ₉		前馏分中间罐废气																		
G ₁₀		分层器废气																		
G ₁₁		水相缓冲罐废气																		
G ₁₂		醇相缓冲罐废气																		
G ₁₃		废水中间罐废气																		
G ₁₄	杂醇原料罐废气																			
G ₁₅	PSA 单元	PSA 逆放解析气	物料衡算	150	CO CO ₂ H ₂ N ₂	109164 6404 56190 231916	16.37 0.96 8.43 34.79	送内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目火炬	/	/	/	/	/	/	/	/	/	内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目火炬	/	

3.3.1.2 废水

根据本项目可行性研究报告，全厂各装置产生废水的水质水量及去向见表 3.3.1-3。

表 3.3.1-3 本项目废水排放汇总表

编号	装置名称		污染源	核算方法	产生量 (m ³ /h)	主要污染物		排放规律	治理措施
						名称	排放浓度(mg/L)		
W ₁	工艺装置	精馏单元	前馏分塔底废水及膜分离废水	类比	0.4	COD	29000	连续	送中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目污水处理站
						丁醇	4000		
						丙酸	2000		
W ₂	公用工程和辅助设施	循环水系统排污水	类比	3.0	COD	60	间断, 1 次/月, 排放时间 10h		
					TDS	1228			
W ₃		地面冲洗水	类比	1.0	COD _{cr}	500	间断, 1 次/月, 冲洗时间 1h		
					BOD ₅	80			
					NH ₃ -N	75			
					SS	440			
					石油类	50			
					TDS	575			
W ₄		生活污水	类比	0.5	COD _{cr}	400	间断	去园区污水处理厂	
					BOD ₅	200			
					NH ₃ -N	35			
					SS	150			
	TDS				575				

3.3.1.3 固体废弃物

根据本项目可行性研究报告及物料平衡，本项目产生的固体废物见表 3.3.1-4。

表 3.3.1-4 本项目固体废物排放汇总表

编号	装置名称		污染源	核算方法	排放量 (t/a)	主要成分	固废类别及编号	排放规律	处置去向
S ₁	工 艺 装 置	反应单元	废催化剂	物料衡算	26.00	Cu	危险废物 HW50 废催化剂	1 次/2a	直接送中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目进行回收处理，不在厂内临时贮存。
S ₂		精馏单元	脱重塔底部的重组分	物料衡算	165.60	顺酸、乙基丁内酯、琥珀酸等	危险废物 HW11 精（蒸）馏残渣（900-013-11）	间断	桶装暂存中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目危废库，定期送有资质单位处置。
S ₃			丁醇塔底精馏废液	物料衡算	8.64	丁醇	危险废物 HW11 精（蒸）馏残渣（900-013-11）	间断	桶装暂存中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目危废库，定期送有资质单位处置。
S ₄		PSA 单元	废焦炭	物料衡算	2.30	焦炭	危险废物 HW49 其他废物（900-041-49）	1 次/20a	袋装暂存中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目危废库，定期送有资质单位处置。
S ₅			废活性炭	物料衡算	2.30	活性炭		1 次/20a	袋装暂存中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目危废库，定期送有资质单位处置。
S ₆			废吸附剂	物料衡算	6.18	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ 等		1 次/20a	袋装暂存中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目危废库，定期送有资质单位处置。
S ₇	生活垃圾			-	9.00	有机物等	生活垃圾	间断	环卫部门统一收集处理

3.3.1.4 噪声

本项目主要噪声污染源及污染物汇总见表 3.3.1-5。

表 3.3.1-5 主要噪声源强一览表

装置类别	序号	噪声源名称	数量 (台)	噪声产生源强		声源类型	治理措施	噪声排放值		距地高度 (m)
				核算方法	噪声值 dB(A)			核算方法	噪声值 dB(A)	
反应单元	N ₁	循环气压缩机	1	类比法	110	频发(连续)	隔声, 减振	类比法	90	2
	N ₂	驰放气压缩机	1	类比法	110	频发(连续)	隔声, 减振	类比法	90	2
	N ₃	泵类	4	类比法	90	频发(连续)	隔声, 减振	类比法	80	1.5
精馏单元	N ₄	泵类	15	类比法	90	频发(连续)	隔声, 减振	类比法	80	1.5
PSA 制氢单元	N ₅	往复式真空泵	2	类比法	90	频发(连续)	隔声, 减振	类比法	80	1.5
循环水站	N ₆	泵类	2	类比法	90	频发(连续)	减振	类比法	85	3
	N ₇	风机	2	类比法	95	频发(连续)	减振	类比法	85	3

3.3.2 非正常工况污染源及污染治理措施

3.3.2.1 非正常工况废气处理系统

非正常工况下废气排放主要有三种情况：

一是当发生突发性的停电、停水或事故而造成装置停车或局部停车，装置需进行放空；

二是装置正常开、停车时需排放置换气体和放空气体；

三是由于装置运行不稳定，为避免某些设备压力过高而造成事故，设备通过预设的安全阀或爆破膜泄压。

本项目非正常工况废气送内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目火炬该火炬系统设有事故火炬和酸性气火炬 2 个火炬，火炬高度 90m。

为预防此类工况发生，除确保生产设备和施工安装质量先进可靠外，还需加强管理，做好设备的日常维护、保养工作，定期检查设施的运行情况，同时严格按照操作规程生产，可减少此类非正常工况的发生。

3.3.2.2 非正常工况废水处理系统

本项目非正常工况下排污水分三种情况：

①污水处理设施开停车、设备检修、停电、故障情况下，生产及生活废水送厂区设置的废水暂存罐/暂存池暂存，待设施正常后分批次送回污水处理设施。

②工艺设备运转异常时，导致生产排放废水水质、水量可能出现异常波动，生产废水送厂区设置的生化废水暂存罐暂存，待调节至满足污水处理站进水要求后分批次送回污水处理设施。

③污水处理设施污染物排放控制措施达不到应有效率的情况下，不达标废水送厂区设置的废水暂存罐暂存，分批次送回污水处理设施继续处理至达到回用标准后回用。

根据以上非正常工况下排污水情况，依托中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目污水处理站调节池用于废水的暂时储存。

当暂存池液位达到 50%时，开始生产装置逐步降负荷，同时做好全厂停车应急

准备；当暂存池液位达到最高控制液位 90%时，全厂工艺系统无条件停车，保障废水全部收集暂存不外排。

4.3.5 污染物排放统计

本项目污染物排放量核算见表 4.3.5-1。

表 4.3.5-1 污染物排放量一览表

类别	污染物名称	本项目排放总量 (t/a)	备注
废气	非甲烷总烃	0.0048	
废水	COD	0	
	氨氮	0	
固废	一般固废	0	
	危险废物	211.02	
	生活垃圾	9.00	

4 环境现状调查及评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

本项目位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗大路工业园区。

准格尔旗位于内蒙古自治区西南部，鄂尔多斯高原东端，蒙晋陕三省交界处，旗政府薛家湾镇北倚自治区首府呼和浩特 130km，毗邻钢城包头 180km，东距首都北京 650km，西距鄂尔多斯市 120km，北、东、南为黄河环绕，过境长度 197km。属黄河中上游地带。东经 $108^{\circ}05'$ ~ $110^{\circ}27'$ ，北纬 $39^{\circ}16'$ ~ $40^{\circ}20'$ 。北部和东部为黄河所环抱，隔河与包头市的土默特右旗、呼和浩特市的托克托县、呼和浩特市的清水河县、山西省的偏关县、河曲县相邻。西依次和伊金霍洛旗、东胜区、达拉特旗相连。南部和陕西省的府谷县接壤。

大路工业园区位于准格尔旗北部大路乡和东孔兑镇境内，北面、东面与黄河相依，距自治区首府 80km，南距其余中心城市、旗委及政府所在地-薛家湾 40km。

本项目地理位置见图 4.1.1-1。

4.1.2 地形地貌特征

大路工业园区位于鄂尔多斯波状高原的最东北端，地处库布其沙漠的东边缘，地表多为固定及半固定风积沙丘或沙地，地形总体呈西南高东北低之势。东北部靠近黄河的二级台地，自然地面标高在 1040~1080m 左右，地形起伏小，植被覆盖率较高；南部靠近丘陵区，自然地面标高在 1080~1140m 左右，地形起伏较大，植被较好，基本上没有水土流失现象。

本区域地势南高北低、西高东低，基本上为一向东北倾斜的斜坡地形。南部地势高耸，是区内大沟、柳林沟与南部混兑沟、十里长川、纳林川的分水岭。分水岭大致呈东西向延伸，山脊、山顶相连，海拔高程 1100~1400m。东西向分水岭以北属大沟流域，沟谷两岸为波状高原和风积沙地，大沟从区内自西南流向东北，谷底平坦，谷岸较陡，于区内西北角沟门附近汇入黄河。东北部属黄河冲积平原，呈狭长条带状沿黄河西南岸分布，地势低平，海拔 987~1020m。

4.1.3 气候特征

本地区属典型的中温带大陆性季风、半干旱性气候，夏季炎热干燥，冬季寒冷漫长，寒暑变化剧烈，昼夜温差大。降水主要集中在 6~9 月份，且年际、年内变化较大，受季风气候影响，区内降水量（7、8、9 三个月的降雨量占全年总量的 68.7%）少而集中，分布不均，由东南向西北递减，形成一个南多北少的趋势。受季风影响，夏季为偏南风或偏东风，晚秋至初春为西北风。风的季节变化以春季最大。

该地属于中温带大陆性季风气候区。由于其地理位置及特殊的地理环境使得该地的气候特征主要表现为：冬季寒冷、雨雪稀少，春季干旱风大，夏季炎热、降水偏少且相对集中，秋季气温剧降。据托克托气象局近三十年(1986~2015 年)的气象资料统计，该地区年平均气温为 8.3℃；年平均气压为 900.5hPa；年平均相对湿度为 50%；年降水量为 322.1mm，降水主要集中在 5~9 月份，占全年总降水量的 87.9%；年蒸发量为 1959.3mm。该地区年平均风速为 1.7m/s。全年以春季风速最大，冬季是平均风速最小的季节；该地区年主导风向为 W 风，其出现频率为 13.5%，S 风的出现频率也较高为 7.8%，静风的年出现频率为 27.6%。冬季静风的出现频次是一年中最高的为 32.7%。

4.1.4 水文资料

(1)地表水

规划区附近有黄河干流和大沟、孔兑沟、大南沟及柳林沟四条黄河一级支流。西侧为大沟，东侧为大南沟和柳林沟，南侧为孔兑沟，黄河从北部流过。

黄河是最大的过境河流，呈“Π”形环绕鄂尔多斯市，流经准旗段全长 197km，正好是黄河上、中游的交界处。规划新区附近河段地处头道拐水文站到喇嘛湾（拐上）之间，是黄河上游的最末段，该段河宽 500~800m，比降 1/5000~1/7000。据头道拐水文站资料统计，多年平均过境水量 $248.2 \times 10^8 \text{m}^3$ ，近五年间（1998~2002 年）平均过境水量 $150 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ （万家寨水利枢纽实测入库总量）。多年平均含沙量 $5.75 \text{kg}/\text{m}^3$ ，多年平均年输沙量 $1.428 \times 10^8 \text{t}$ 。

大沟是黄河的一级支流，控制总面积约 527.8km^2 ，全长 35.4km ，干流段长度为 21.3km ，河道比降 $0.5\sim 1.0\%$ ，平均比降 0.62% 。它的主要支流发源于大路乡的老山沟村、常树梁村、刀劳窑村和布尔陶亥乡的积箕壕村，流经尔圪气村、大沟村、召沟村，最后从小滩子村沟门社汇入黄河。主要支流从上到下包括：老山沟、刀劳窑子沟、漫兰沟、尔圪气沟、汤脑沟、召沟、金家沟、塔拉不拉(纳林)沟等。左岸和中下游沙丘(流动、固定及半固定)区面积约 463.1km^2 ，降水时基本上不产生大的洪水，降雨入渗后形成地表基流和直接补给深层地下水。上游的老山沟和刀劳窑子沟流域范围内大部分为黄土丘陵区，总面积约 64.7km^2 ，是洪水的主要发源地。

大南沟是黄河的一级支流，流域面积 46.5km^2 ，主沟长约 5.2km 。发源于大路乡城壕村东北部的波状沙丘区，全流域范围均处于库布其沙漠的东边缘，地面高程在 $1040\sim 1080\text{m}$ 之间，沟底高程 $1000\sim 1020\text{m}$ 左右，河道纵比降 $1\sim 2\%$ ，地表全部为固定沙丘和平沙地。近年来由于世行贷款项目和水保治理项目在该流域实施力度加大，该流域范围植被覆盖率已达到 90% 以上，降雨基本上可全部入渗，基流量较大。

柳林沟是黄河的一级支流，总流域面积 9.6km^2 ，主沟长约 3.2km ，发源于大路乡城壕村东部的波状沙丘区，地面高程在 $1050\sim 1060\text{m}$ 之间，沟底高程 $990\sim 1010\text{m}$ ，沟底比降 1% 左右，全流域范围内全部为固定沙丘和平沙地，植被覆盖率在 90% 以上。

孔兑沟也称为准混兑沟，是黄河的一级支流，全长 23km ，流域面积 126km^2 ，干流段长约 16km ，平均比降 1.0% ，它的主要支流发源于东孔兑镇的邦郎太村、东孔兑村和何家塔村，主沟流经东孔兑、何家塔村，最后从前房子村流入黄河。主要支流从上到下包括：尔浩沟、史家沟、五当沟、长号窑子沟、蒙什兔沟、碾房沟和山拉沟等。

全流域范围内左岸绝大多数为沙丘(流动、固定及半固定)区，面积 81km^2 ，降水时基本上不产生大的洪水，降雨入渗后形成地表基流和直接补给深层地下水。右岸大部分为黄土丘陵区，总面积约 45km^2 ，是洪水的主要发源地。距工业规划区 30km 的头道拐水文站 50 年一遇(当地无 100 年一遇的洪水资料)的洪水

位为 992.14m（黄河河道的纵向坡度为 1/8000~1/10000），由此而得，规划区 50 年一遇的洪水位为 989.74~989.14m，而工业规划的标高为 1120 以上，故规划区不受其影响。

场地地下水类型为孔隙潜水类型，主要赋存于 1、2 层中，接受大气降水补给，以蒸发与地下径流排泄为主，水位及水量随季节变化，地下水位年变化幅度在 1.5m 左右，地下水对混凝土结构、钢筋混凝土结构中的钢筋及钢结构均不具腐蚀性。

(2)地下水

大路工业园区位于鄂尔多斯高原东部，水文地质单元属黄土丘陵区。区内主要地层为中生界陆相碎屑岩和新生界的半胶结岩层及松散沉积物。根据岩层含水特征，区内含水岩组分为两类，分别为：类孔隙水含水岩组和碎屑岩类裂隙孔隙水含水岩组。其中，碎屑岩孔隙裂隙水含水岩组的潜水补给承压水，潜水分布于整个区域的地表风积沙层和沟谷冲积层中；承压水主要分布于白垩系志丹群砂岩层的孔隙和裂隙中。第三系泥岩隔水性能较好，但分布不稳定，在冲沟沟底未见分布。白垩系砂岩、砂砾岩的渗透系数为 1.0~3.0m/d；第四系黄土的渗透系数为 0.84m/d；第四系粘砂土和砂砾石的渗透系数为 2m/d，均大于 8.6×10^{-5} m/d。

项目区地下水稳定水位埋深 4.10~4.90m，标高为 1149.68~1151.30m。地下水类型为潜水，主要由大气降水补给。以蒸发和渗流方式排泄。地下水动态类型为降水入渗-蒸发型。根据收集资料，枯水期水位下降，丰水期水位升高，年平均变化幅度约 1.50m。

4.1.5 工程地质

本区区域地质构造位于华北地台鄂尔多斯台向斜东北部，地层走向近东西岩层产状平缓，基本呈水平状态，局部略微倾向南西，倾角 2~5 度。从鄂尔多斯周边断裂分析，派生构造可能对本区产生一定影响。但自新生代以来构造变动微弱，对厂址稳定性影响小，本址处于相对稳定地块，不存在发生破坏性地震的区域内无岩浆活动，构造变动微弱，岩层近于水平，地形切割不明显，构造条件，表明区域构造是稳定的。场地覆盖层上部主要为第四系风积砂、全新统冲洪积粉

细砂及晚更新统河流相沉积的粘性土，根据钻探及室内土工试验成果，场地第四系覆盖层的地质构成如下：

①层粉细砂（Qeol）：黄褐色，含云母，摇震反应迅速，无光泽反应，干强度及韧性低，松散～稍密，稍湿，中压缩性，场区内遍分布。

②层细砂（Q4al）：浅黄～褐黄色，含云母，摇振反应迅速，无光泽反应，干强度及韧性低，稍密～中密，饱和，中压缩性，本层在场区分布区域较少，呈透镜体状出现。本层夹有粉土及粉质粘土亚层。

②-1 层粉质粘土：棕黄、褐黄色、灰褐色，湿，夹薄层粉细砂，无摇振反应，稍有光泽，干强度及韧性中，可塑，局部硬塑，中等压缩性。

②-2 层粉土：棕黄、褐黄色、灰褐色，湿，中密，夹薄层粉细砂，摇振反应中等，无光泽，干强度及韧性低，中等压缩性。

③层粉质粘土（Nal）：棕黄、棕红色，含钙质结核，无摇振反应，有光泽，干强度及韧性强，硬塑，局部坚硬，中～低压缩性。本层在场区内遍分布，厚度变化较大，只在少数区域未见到。本层夹有透镜体状的中粗砂、细砂及粉土亚层。

③-1 层中粗砂：灰色，黄灰色，局部体现为砾砂，中密～密实，砂粒磨圆度一般，砂粒矿物成分主要为石英，级配较好。（本层在 K309 号孔见有一砂岩孤石，钙质胶结，中等风化，坚硬，钻探取出的岩心长为 60cm，埋深在孔深 6.0～7.0m 间）。

③-2 层粉土：浅黄色、灰褐色，浅红色，湿，密实，摇振反应中等，无光泽，干强度及韧性低，中等压缩性。

③-3 层细砂：灰褐色，中密，砂粒均匀，磨圆度较好，砂粒矿物成分主要为石英。场地基岩为白垩系泥质粉砂岩、泥质砂岩，风化程度分为全风化、强风化、中风化。

④层全、强风化泥质粉砂岩（K）：紫红色，局部灰绿色，岩芯成粘土状、碎块状，该层上部为基岩残积土及强风化层，下部为中风层。本层夹有不稳定的泥质砂岩。中风化泥质粉砂岩，锤击易碎，岩芯呈短柱状，层状结构，RQD=60～

80%，岩体完整程度为完整~较完整，易软化，岩体基本质量等级为V级，属极软岩。

④-1 层全、强风化泥质砂岩（K）：灰黄色、灰蓝色，手捏成砂状，散体结构，泥质胶结，胶结弱。中风化泥质砂岩（K）：灰黄色、灰蓝色，锤击易碎，泥质胶结，胶结弱，易软化，层状构造，粒状结构，RQD=50~70%，岩体基本质量等级为V级，属极软岩。

4.1.6 地震烈度

据记载，区域内没有发生过较大的破坏性地震，周边地震影响到本区亦不超过 7 度。据《中国地震动参数区划图》GB18306-2001，本区地震动峰值加速度为 0.1g，地震动反应特征谱周期为 0.45s。参照地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表，本地区地震基本烈度VII度。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 区域环境空气质量现状评价

4.2.1.1 项目所在地环境空气质量区域达标判定

根据鄂尔多斯市生态环境局网站发布的《2019 年鄂尔多斯市中心城区空气质量统计》，项目所在区域空气质量现状见表 4.2.1-1。

表 4.2.1-1 区域空气质量现状评价表

污染物	评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	13	60	21.67	达标
NO ₂		26	40	65.00	达标
PM ₁₀		57	70	81.43	达标
PM _{2.5}		22	35	62.86	达标
CO	24 小时平均 第 95 百分位数	1.1 mg/m^3	4.0 mg/m^3	0.03	达标
O ₃	日最大 8 小时平均 第 90 百分位数	154	160	96.25	达标

从上表可以看出，鄂尔多斯市 2019 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；CO 24 小时平均第 95 百分位数为 1.1 mg/m^3 ，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 154 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准限值要求，因此鄂尔多斯市环境空气质量属于达标区域。

4.2.1.2 项目所在地其他污染物环境空气质量现状评价

本项目大气环境其他污染物现状数据引用《内蒙古久泰馨远新材料有限公司二氧化碳合成气制芳烃工业试验项目环境影响报告书》中厂址监测点位的监测结果，由内蒙古华清环境检测有限公司监测。所有监测点位均位于本项目评价范围内，监测点位满足环境空气质量现状监测布点要求。监测时间至今评价区域内大气污染源和环境空气敏感目标未发生变化，环境空气质量监测数据有代表性，可以满足本项目环境空气质量现状评价要求。

1、监测点位及监测因子

监测点位详见表4.2.1-2及图4.2.1-1。

表 4.2.1-2 环境空气监测布点表

编号	名称	与厂址位置关系		监测因子
		方位	距离 (km)	
1	久泰馨远新材料厂址	2.1	E	非甲烷总烃

2、监测项目

非甲烷总烃；

同步观测风速、风向、气温、气压等常规气象参数。

3、监测时间及频率

监测时间：2021 年 5 月 15 日~2021 年 5 月 21 日。连续监测 7 天。

采样频率：1 小时平均浓度。具体要求见表 4.2.1-3。

表 4.2.1-3 各因子监测频率一览表

监测项目	频次	具体要求
非甲烷总烃	1 小时平均	每小时至少有 45min 的采样时间

4、监测分析方法

本次监测各因子的采样监测分析方法按原国家环保总局环境监测技术规范执行，具体见表 4.2.1-4。

表 4.2.1-4 环境空气质量监测分析方法

检测项目	检测方法 & 标准号	检出限
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》（HJ604-2017）	0.07mg/m ³

5、评价方法

大气环境现状评价采用单因子指数法。

单因子指数法公式如下：

$$Pi=Ci/C0i$$

式中： P_i — i 污染物的单因子指数；

C_i — i 污染物的浓度， mg/m^3 ；

C_{oi} — i 污染物的评价标准， mg/m^3 。

6、监测结果

现状监测结果及评价结果详见表 4.2.1-5。

表 4.2.1-5 环境空气质量现状监测及评价结果

监测项目	监测点位	取值类型	统计个数(个)	浓度范围(mg/m^3)	单因子指数范围(占标率)	超标个数(个)	超标率(%)	最大超标倍数
非甲烷总烃	久泰馨远新材料厂址	小时值	28	0.18~1.60	9.00~80.00	0	0	0

从表 4.2.1-5 可看出，监测点位非甲烷总烃小时平均浓度范围为 0.18~1.60 mg/m^3 ，最大占标率为 80.00%，满足《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量标准浓度限值。

4.2.2 地下水质量现状调查与评价

本次引用《内蒙古开滦化工有限公司 40 万吨/年煤制乙二醇项目环境影响报告书》的现状监测资料，委托单位为内蒙古富源新纪检测有限责任公司，监测时间为 2018 年 12 月 14 日，补测时间为 2019 年 07 月 10 日。

(1) 监测点布置

本次评价地下水监测布设 7 个水质监测点，14 个水位监测点，监测布点图见图 4.2.2-1。布点情况见表 4.2.2-1。

从表 4.2.2-1 可以看出，2019 年 7 月为丰水期，2018 年 12 月为枯水期，总体上，丰水期比枯水期地下水水位高。由两期监测水位值可以看出，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以及与地下水溶质运移扩散对流项直接相关的地下水流速年内不会发生较大变化，因此，在本次模拟过程中适当简化，将地下水流态概化为稳定流。

表 4.2.2-1 地下水监测布点统计表

点位编号	点位名称	点位坐标	2018.12.14		2019.07.10		井口高程 (m)	井深 (m)	监测层位	水井功能
			水位埋深 (m)	水位标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)				
DX01	大公市场	N40°04'23.06" E111°16'40.22"	12	1103.83	10.8	1105.03	1115.83	50	白垩系	饮用
DX02	坨赖圪蛇	N40°05'58.43" E111°19'21.31"	10	1046.21	9.2	1047.01	1056.21	110	白垩系	饮用
DX03	十口子	N40°07'01.15" E111°18'38.46"	8	992.3	7.1	993.2	1000.3	10	第四系	饮用
DX04	易高北门居民 饮用水	N40°03'17.42" E111°17'38.95"	10	1116	9.1	1116.9	1126	20	第四系	废弃
DX05	开滦厂区西南 侧	N40°04'07.53" E111°18'32.86"	10	1095.15	8.9	1096.25	1105.15	40	白垩系	废弃
DX06	南沟	N40°04'54.92" E111°19'07.35"	30	1034.33	28.6	1035.73	1064.33	50	白垩系	饮用
DX07	开滦厂区东北 角拌合站	N40°04'19.93" E111°19'09.62"	11	1088.28	9.9	1089.38	1099.28	42	白垩系	饮用
DX08	放牛窑	N40°02'33.83" E111°20'59.36"	15	1022.75	14.3	1023.45	1037.75	35	白垩系	饮用
DX09	5#居民饮用水 井	N40°03'17.77" E111°21'03.95"	11	1079.59	10.1	1080.49	1090.59	28	白垩系	饮用
DX10	6#天邦混凝土 水井	N40°03'48.90" E111°16'40.07"	10	1125.79	9.2	1126.59	1135.79	25	第四系	饮用
DX11	7#停车场水井	N40°03'14.21" E111°17'34.10"	15	1114.01	13.8	1115.21	1129.01	30	白垩系	饮用
DX12	8#工厂水井	N40°03'06.75" E111°16'34.99"	10	1127.77	8.9	1128.87	1137.77	30	白垩系	饮用
DX13	9#居民饮用水 井	N40°04'28.08" E111°14'53.08"	11	1116.75	9.8	1117.95	1127.75	26	第四系	饮用
DX14	碾房圪旦	N40°02'08.38" E111°18'06.56"	17	1126.61	15.8	1127.81	1143.61	38	白垩系	饮用

(2) 监测项目

K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、碳酸盐、碳酸氢盐、pH 值、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氯化物、硫酸盐、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氟化物、氰化物、砷、汞、镉、铅、六价铬、铁、锰、石油类。

补测项目：化学需氧量、总氮、硫化物、甲醇。

(3) 监测结果

监测结果见表 4.2.2-2。

表 4.2.2-2 地下水监测结果统计表 (单位: mg/L pH 无量纲)

序号	监测项目	监测结果						
		大公市场	坨赖圪蛇	十口子	易高北门 居民饮用 水	开滦厂区 西南侧	南沟	开滦厂区 东北角拌 合站
1	pH 值	7.58	7.72	7.28	7.2	7.16	7.92	7.65
2	高锰酸盐 指数	0.7	0.5L	0.6	1.1	1.8	0.8	0.7
3	氨氮	0.025L	0.025L	0.12	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L
4	硝酸盐氮	6.07	6.58	7.01	13.6	14.3	0.08L	5.09
5	亚硝酸盐 氮	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
6	总硬度	170	258	245	501	745	40	168
7	溶解性总 固体	227	379	298	806	990	442	224
8	硫酸盐	13	49	18	91	90	45	21
9	氯化物	13	8	16	91	331	23	7
10	氟化物	0.28	0.68	0.41	0.49	0.17	0.42	0.31
11	氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
12	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
13	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
14	砷	0.0014	0.0007	0.0006	0.0004	0.0006	0.0006	0.0015
15	镉	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L
16	铅	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L
17	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
18	铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
19	锰	0.01L	0.01L	0.02	0.02	0.02	0.01L	0.01L
20	K ⁺	2.48	3.10	1.84	0.77	3.95	1.51	2.09
21	Na ⁺	3.13	40.7	13.8	85.9	148	183	9.08
22	Ca ²⁺	69	80	94	200	271	15	65
23	Mg ²⁺	3L	14	3L	3L	8	3L	3L
24	碳酸根	5L	5L	5L	5L	5L	5L	5L
25	重碳酸根	196	325	306	423	299	421	209
26	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
27	化学需氧 量	4L	4L	4L	4L	4L	4L	4L

28	总氮	2.84	1.85	4.41	6.63	2.63	5.13	4.89
29	硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
30	甲醇	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L

(4) 评价结果

采用的评价方法为单因子指数法，其中石油类、化学需氧量、总氮采用的标准为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准值，其余监测因子采用的标准为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准值，评价结果见表4.2.2-3。

表 4.2.2-3 地下水现状评价结果表

序号	监测项目	评价结果						
		大公市场	坨赖圪蛇	十口子	易高北门居民饮用水	开滦厂区西南侧	南沟	开滦厂区东北角拌合站
1	pH 值	0.39	0.44	0.19	0.13	0.11	0.61	0.43
2	高锰酸盐指数	0.23	-	0.20	0.37	0.60	0.27	0.23
3	氨氮	-	-	0.24	-	-	-	-
4	硝酸盐氮	0.30	0.32	0.35	0.68	0.72	-	0.25
5	亚硝酸盐氮	-	-	-	-	-	-	-
6	总硬度	0.38	0.56	0.54	1.11	1.66	0.09	0.37
7	溶解性总固体	0.23	0.37	0.30	0.81	0.99	0.44	0.22
8	硫酸盐	0.05	0.19	0.07	0.36	0.36	0.18	0.08
9	氯化物	0.05	0.04	0.06	0.36	1.32	0.09	0.03
10	氟化物	0.28	0.63	0.41	0.49	0.17	0.42	0.31
11	氰化物	-	-	-	-	-	-	-
12	挥发酚	-	-	-	-	-	-	-
13	汞	-	-	-	-	-	-	-
14	砷	0.14	0.07	0.06	0.04	0.06	0.06	0.15
15	镉	-	-	-	-	-	-	-
16	铅	-	-	-	-	-	-	-
17	六价铬	-	-	-	-	-	-	-
18	铁	-	-	-	-	-	-	-
19	锰	-	-	0.20	0.20	0.20	-	-
20	Na ⁺	0.02	0.20	0.07	0.43	0.74	0.92	0.05

21	石油类	-	-	-	-	-	-	-
22	化学需氧量	-	-	-	-	-	-	-
23	总氮	2.84	1.85	4.41	6.63	2.63	5.13	4.89
24	硫化物	-	-	-	-	-	-	-

由表 4.2.2-3 可看出，2018 年 12 月 21 日监测因子中除总硬度、氯化物超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准值外，其余监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准值限值，总硬度超标 0.11~0.66 倍，氯化物超标 0.32 倍。总硬度、氯化物超标原因可能是受现状及地质土壤环境的影响及地下水径流缓慢造成。2019 年 07 月 10 日补测项目中只有总氮超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准值，各监测井总氮均超标，超标倍数 0.85-5.63 倍。总氮超标与当地居民放牧、排放生活污水、堆放生活垃圾和施用化肥等有关。

4.2.3 声环境质量现状调查与评价

为了解评价区噪声环境现状，本次评价按相关导则要求委托内蒙古华清环境检测有限公司于 2021 年 5 月 15 日和 2021 年 5 月 16 日，对评价区声环境进行了环境质量现状监测。

(1)监测点布设

在本项目厂址四周东、南、西、北厂界外 1m 处共设 4 个监测点位，具体布点情况见图 4.2.1-1。

(2)监测项目：等效连续 A 声级。

(3)监测时间与频次：

进行一期现场监测，监测 2 天，1 次/天，昼间、夜间各监测 1 次。昼间 6:00-22:00，夜间 22:00-6:00。

(4)监测方法

监测方法按《声环境质量标准》（GB/T3096-2008）规定的方法进行。

(5)监测结果

本项目厂界噪声现状监测结果见表 4.2.3-1。

表 4.2.3-1 厂界噪声现状监测结果表

点位名称	采样日期	测量值(昼) dB(A)	测量值(夜) dB(A)	标准值
1#△厂界东侧	2021-05-15	48	43	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)3 类标准: 昼间 65dB(A), 夜间 55dB(A)
2#△厂界南侧		52	44	
3#△厂界西侧		51	45	
4#△厂界北侧		47	42	
1#△厂界东侧	2021-05-16	47	42	
2#△厂界南侧		51	43	
3#△厂界西侧		52	44	
4#△厂界北侧		47	41	

由表 4.2.2-7 可知, 本项目厂界噪声现状测量值昼间在 47~52dB(A)之间, 夜间在 41~45dB(A)之间, 昼、夜间厂界噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准要求。

4.2.4 地表水质量现状调查与评价

本项目地表水质量现状数据引用《内蒙古开滦化工有限公司 40 万吨/年煤制乙二醇项目环境影响报告书》中地表水现状监测数据(由内蒙古富源新纪检测有限责任公司监测, 监测时间为 2019 年 7 月 10 日)及《鄂尔多斯大路工业园区总体规划(2019-2035 年)环境影响报告书》中地表水现状监测数据(由内蒙古京诚检测技术有限公司监测, 监测时间 2019 年 4 月 2 日~2019 年 4 月 4 日)。

1、监测点布置

本次评价地表水监测布点图见图 4.2.1-1。布点情况见表 4.2.4-1。

表 4.2.4-1 地表水监测布点统计表

点位编号	点位名称	点位坐标	备注
D1	大南沟水库	N40°05'13.57" E111°19'27.68"	引用《内蒙古开滦化工有限公司 40 万吨/年煤制乙二醇项目环境质量现状监测报告》
D2	黄河 1#	N40°05'03.76" E111°22'13.30"	
D3	黄河 2#	N40°03'36.24" E111°12'58.14"	
D4	大沟	N40°4'15.79" E111°10'39.59"	引用《鄂尔多斯大路工业园区总体规划(2019-2035 年)环境影响报告书》

2、监测项目

大南沟水库、黄河 1#黄河 2#监测因子包括: 水温、pH、溶解氧、高锰酸盐

指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、悬浮物、甲醇。

大沟监测因子包括 pH、水温、DO、COD、BOD₅、氨氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总磷、硫化物和石油类。

3、监测结果

监测结果见表 4.2.4-2。

表 4.2.4-2 (1) 地表水监测结果统计表

序号	检测项目 \ 点位名称		大南沟水库	黄河 1#	黄河 2#
1	pH 值	——	8.52	8.14	8.16
2	水温	°C	25.0	25.2	25.3
3	溶解氧	mg/L	7.12	7.11	7.14
4	五日生化需氧量	mg/L	1.1	0.8	1.4
5	化学需氧量	mg/L	6	5	8
6	高锰酸盐指数	mg/L	2.2	2.6	2.1
7	氨氮	mg/L	0.199	0.272	0.264
8	总磷	mg/L	0.01L	0.02	0.02
9	总氮	mg/L	2.02	0.83	0.88
10	悬浮物	mg/L	6	9	8
11	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L
12	硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L
13	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L
14	氟化物	mg/L	0.40	0.35	0.34
15	氰化物	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L
16	挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
17	汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
18	砷	mg/L	0.00188	0.00161	0.00159
19	镉	mg/L	0.00005L	0.00005L	0.00005L
20	铅	mg/L	0.0106	0.00009L	0.00009L
21	六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L
22	硒	mg/L	0.00041L	0.00041L	0.00041L
23	铜	mg/L	0.00056	0.00024	0.00037
24	锌	mg/L	0.970	0.338	0.0808
25	粪大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20
26	甲醇	mg/L	0.2L	0.2L	0.2L

表 4.2.4-2 (2) 地表水监测结果统计表

检测日期	采样点位	水文参数				
		水温	河宽	流量	流速	河深
		(°C)	(m)	(m ³ /h)	(m/s)	(m)
2019.04.02	2#大沟断面	8	1.2	0.162	0.3	0.45
2019.04.03	2#大沟断面	8.4	1.2	0.162	0.3	0.45
2019.04.04	2#大沟断面	8.6	1.2	0.162	0.3	0.45

表 4.2.4-2 (3) 地表水监测结果统计表

检测项目	单位	点位名称/采样时间		
		大沟断面		
		2019.4.2	2019.4.3	2019.4.4
pH	——	8.25	8.19	8.01
溶解氧	mg/L	5.4	5.7	5.3
氨氮	mg/L	0.086	0.095	0.095
化学需氧量	mg/L	6	4L	4L
五日生化需氧量	mg/L	0.5L	0.5L	0.5L
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L
砷	μg/L	0.8	0.6	0.7
总磷	mg/L	0.01L	0.01L	0.037
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L
硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L

4、地表水质现状评价

采用单因子指数法对监测项目进行评价，评价结果见表 4.2.4-4 和表 4.2.4-5。

表 4.2.4-4 地表水样监测水质单项指数法评价结果表

序号	点位名称		大南沟水库	黄河 1#	黄河 2#
	检测项目				
1	pH 值	——	8.52	8.14	8.16
2	水温	°C	25.0	25.2	25.3
3	溶解氧	mg/L	0.70	0.70	0.70
4	五日生化需氧量	mg/L	0.28	0.20	0.35
5	化学需氧量	mg/L	0.30	0.25	0.40
6	高锰酸盐指数	mg/L	0.37	0.43	0.35
7	氨氮	mg/L	0.20	0.27	0.26
8	总磷	mg/L	0.03	0.10	0.10
9	总氮	mg/L	2.02	0.83	0.88
10	阴离子表面活性剂	mg/L	0.125	0.125	0.125

序号	点位名称		大南沟水库	黄河 1#	黄河 2#
	检测项目				
11	硫化物	mg/L	0.01	0.01	0.01
12	石油类	mg/L	0.10	0.10	0.10
13	氟化物	mg/L	0.40	0.35	0.34
14	氰化物	mg/L	0.003	0.003	0.003
15	挥发酚	mg/L	0.03	0.03	0.03
16	汞	mg/L	0.2	0.2	0.2
17	砷	mg/L	0.04	0.03	0.03
18	镉	mg/L	0.005	0.005	0.005
19	铅	mg/L	0.212	0.002	0.002
20	六价铬	mg/L	0.04	0.04	0.04
21	硒	mg/L	0.02	0.02	0.02
22	铜	mg/L	0.00056	0.00024	0.00037
23	锌	mg/L	0.970	0.338	0.0808
24	粪大肠菌群	MPN/L	0.002	0.002	0.002
25	悬浮物	mg/L	6	9	8
26	甲醇	mg/L	0.2L	0.2L	0.2L

悬浮物、甲醇无标准值。

表 4.2.4-5 地表水样监测水质单项指数法评价结果表

	大沟断面	大沟断面	大沟断面	指标
检测项目	2019.04.2	2019.04.3	2019.04.4	
pH	达标			6~9
溶解氧	0.93	0.88	0.94	>3
氨氮	0.057	0.063	0.063	1.5
化学需氧量	0.2	<0.25	<0.25	30
五日生化需氧量	<0.125	<0.125	<0.125	6
挥发酚	<0.06	<0.06	<0.06	0.01
氰化物	<0.02	<0.02	<0.02	0.2
汞	<0.04	<0.04	<0.04	0.001
砷	0.016	0.012	0.014	0.1
总磷	<0.05	<0.05	0.185	0.3
六价铬	<0.08	<0.08	<0.08	0.05
硫化物	<0.1	<0.1	<0.1	0.5
石油类	/	/	/	0.5

由表 4.2.4-4 可看出，大南沟水库总氮超标，因水库周边分布有农田及村庄等，总氮超标可能与支流沿岸生活排放源、化肥农药使用等有关。其余监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值。

由表 4.2.4-5 可看出，大沟断面满足地表水IV类水体标准。

4.2.5 土壤环境质量现状调查与评价

本项目委托内蒙古华清环境检测有限公司进行土壤现状监测数据，监测时间为 2021 年 5 月 15 日。

(1) 监测布点

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）的布点原则，结合本项目的污染特点。根据现场调查情况及评价区土壤特征，并能反应厂区周边土壤情况，本次评价土壤监测共布设了 6 个土壤监测点，其中厂区占地范围内 3 个柱状样、1 个表层样；占地范围外 2 个表层样。

具体监测点位见表 3 和图 4.2.1-1。

表 3 土壤现状监测布点

地点	点位名称	监测项目	采样类型
占地范围内	S1: 储罐区	45 项基本因子+1 项特征因子+理化性质	柱状样
	S2: γ -丁内酯生产装置区	1 项特征因子	柱状样
	S3: 事故水池	1 项特征因子	柱状样
	S4: 循环水站	1 项特征因子	表层样
占地范围外	S5: 厂界外西北 20m	1 项特征因子	表层样
	S6: 厂界外东南 70km	1 项特征因子	表层样

(2) 监测项目

①基本监测项目：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍，四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯，硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并蒽、苯并芘、苯并荧蒽、蒽、二苯并蒽、茚并芘、萘，共计 45 项。

②特征监测项目：石油烃，共计 1 项。

(3)监测时间

2021 年 5 月 15 日。

(4)监测结果

监测结果见表 4.2.5-1。

表 4.2.5-1 土壤检测项目及检测结果 (1)

序号	检测因子	单位	S1: 储罐区			标准限值
			表层样	中层样	深层样	
1	砷	mg/kg	12.7	/	/	60
2	镉	mg/kg	0.305	/	/	65
3	六价铬	mg/kg	ND	/	/	5.7
4	铜	mg/kg	26.1	/	/	18000
5	铅	mg/kg	27.5	/	/	800
6	汞	mg/kg	0.143	/	/	38
7	镍	mg/kg	20.0	/	/	900
8	四氯化碳	mg/kg	ND	/	/	2.8
9	氯仿	mg/kg	ND	/	/	0.9
10	氯甲烷	mg/kg	0.050	/	/	37
11	1,1-二氯乙烷	mg/kg	0.021	/	/	9
12	1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	/	/	5
13	1,1-二氯乙烯	mg/kg	0.042	/	/	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.033	/	/	596
15	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.035	/	/	54
16	二氯甲烷	mg/kg	ND	/	/	616
17	1,2-二氯丙烷	mg/kg	0.023	/	/	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	/	/	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	0.002	/	/	6.8
20	四氯乙烯	mg/kg	ND	/	/	53
21	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	/	/	840
22	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	/	/	2.8
23	三氯乙烯	mg/kg	ND	/	/	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	/	/	0.5
25	氯乙烯	mg/kg	ND	/	/	0.43
26	苯	mg/kg	0.029	/	/	4
27	氯苯	mg/kg	ND	/	/	270
28	1,2-二氯苯	mg/kg	ND	/	/	560
29	1,4-二氯苯	mg/kg	ND	/	/	20
30	乙苯	mg/kg	ND	/	/	28
31	苯乙烯	mg/kg	ND	/	/	1290
32	甲苯	mg/kg	0.036	/	/	1200

33	间/对二甲苯	mg/kg	ND	/	/	570
34	邻二甲苯	mg/kg	0.028	/	/	640
35	硝基苯	mg/kg	ND	/	/	76
36	苯胺	mg/kg	ND	/	/	260
37	2-氯酚	mg/kg	ND	/	/	2256
38	苯并[a]蒽	mg/kg	ND	/	/	15
39	苯并[a]芘	mg/kg	ND	/	/	1.5
40	苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	/	/	15
41	苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	/	/	151
42	蒽	mg/kg	ND	/	/	1293
43	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	/	/	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	/	/	15
45	萘	mg/kg	ND	/	/	70
46	石油烃*	mg/kg	ND	ND	ND	4500
备注	1、执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值及管制值要求，标准由委托方提供。 2、分析 ND：表示分析结果低于方法检出线值					

表 4.2.5-1 土壤检测项目及检测结果（2）

序号	检测因子	单位	S2: γ -丁内酯生产装置区			S3: 事故水池			标准限值
			表层样	中层样	深层样	表层样	中层样	深层样	
1	石油烃*	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4500
备注	1、执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值及管制值要求，标准由委托方提供。 2、分析 ND：表示分析结果低于方法检出线值								

表 4.2.5-1 土壤检测项目及检测结果（3）

序号	检测因子	单位	S4: 循环水站	S5: 厂界外西北 20m	S6: 厂界外东南 70km	标准限值
			表层样	表层样	表层样	
1	石油烃*	mg/kg	ND	ND	ND	4500
备注	1、执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值及管制值要求，标准由委托方提供。 2、分析 ND：表示分析结果低于方法检出线值					

由监测结果可知，监测项目土壤的现状监测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

由于建筑施工的每个施工阶段所进行的项目内容和采用的机械设备不同，对周围环境要素在不同程度上将产生一定影响。建筑施工对周围环境的影响主要表现在生态破坏、水土流失、扬尘、噪声、固体废物及废水等方面。施工期的环境影响属短期的、可恢复和局部的。

施工期间应加强管理，严格执行国家的有关规定，减少对周围环境的影响。下面将结合本工程的特征和当地的环境状况，就项目施工过程中对环境的影响进行分析，并在此基础上提出减少影响的措施和建议。

5.1.1 大气环境影响分析

施工过程中主要的大气污染源有：施工开挖机械及运输车辆所带来的扬尘；施工建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的装卸、运输、开挖弃土的堆积以及运输过程造成物料的扬起和洒落；各类施工机械和运输车辆所排放的废气。

5.1.1.1 施工期扬尘的影响

施工期最主要的环境空气影响是扬尘。干燥地表开挖和钻孔产生的灰尘，一部分悬浮于空中，另一部分随风飘落到附近地面和建筑物表面；开挖的泥土堆积过程中，在风力较大时，会产生扬尘；而装卸和运输过程中，会造成部分灰尘扬起和洒落；开挖的回填过程中也会引起大量粉尘飞扬；建筑材料的装卸、运输、堆砌过程中也会有洒落和飞扬。

扬尘起尘量与许多因素有关，如：挖土机等施工机械在工作时的起尘量决定于挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量、渣土分散度等条件；而对于渣土堆场而言，起尘量还与对方方式、起动风速及堆场有无防护措施等密切相关。

在不同气象条件下，施工场地扬尘影响分析结果表明：在一般气象条件下，平均风速 2~3m/s 的情况下，建筑工地下风向 TSP 浓度为上风向对照点的 2.0~2.5 倍。如果不采取防护措施，300m 以内将会受到扬尘的严重影响；采用一般的防护措施，150m 内会有影响；在做好施工期扬尘的防护措施下施工，下风向

50m 处的 TSP 浓度会小于 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合 GB3095—2012《环境空气质量标准》二级标准的要求。由于运输车辆往来，在运输土方、砂石料、水泥等建筑材料以及弃土、废料等废弃物运输过程因密闭不好而引起粉尘泄漏均会对环境产生明显不利影响。运输车辆扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的运输方式、路面状况、天气条件等因素关系密切，类比调查在施工过程中拉、运、卸、平土石方过程其周围产生的 TSP 的平均值可达到 $0.768\text{mg}/\text{m}^3$ 。

综上所述，建筑工地扬尘对环境空气的影响范围主要是在工地围墙外 100m 以内：下风向一侧 0~50m 为重污染带；50~150m 为较重污染带；大于 150m 为轻污染带，可见施工产生的扬尘主要对施工人员会有一定影响，应采取必要的个人防护措施。由于项目施工地点附近无居民点，所以对周围环境影响很小。

5.1.1.2 施工期废气的影响

施工废气的主要来源包括：各种燃油机械的废气排放、如装载机、自卸汽车、挖土机等排放的尾气，运输车辆产生的尾气以及施工队伍临时食堂炉灶的废气排放。

施工废气主要污染物为： NO_x 、CO 和碳氢化合物（HC）等。这些污染物排放量很小，且周围居民离项目很远，基本不会受到影响，但会对施工人员产生一定的影响，要加强对施工人员的防护措施。

5.1.2 水环境影响分析

施工期废水主要来自施工拌料、清洗机械和车辆产生的废水以及生活污水。

一般施工活动产生的废水主要污染物为泥沙悬浮颗粒物和矿物油，施工废水经收集和沉淀处理后，回用于施工场地。生活污水含油 BOD、COD 和悬浮物。根据拟建项目规模，预计施工人数高峰时在 50 人左右，生活用水按 $50\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，排水量按用水量的 80% 计，则日产生生活污水约 2t。在施工生活区内应设置简易厕所和化粪池，对施工住地的食堂、浴室及粪便污水进行处理，排至园区污水管网，对水环境影响很小。

5.1.3 声环境影响分析

在施工进程中，常使用的施工机械有挖掘机、装载机、混凝土搅拌机、振捣

棒、吊车、电锯、运输车辆等设备，在正常情况下这些设备产生的声压级在 80~95dB(A) 之间，且施工期间这些源都处于露天状态，按声源距离衰减公式计算，以不利状态 95dB(A) 施工噪声计算，施工期间噪声影响范围见表 5.1.3-1。

表 5.1.3-1 施工噪声影响范围 单位：dB(A)

预测点	30m	50m	60m	70m	80m	100m	120m	140m	180m
预测值	65.5	61.0	59.4	58.1	56.9	55	53.4	52.1	49.9

由表可见，在距源 50m 以外即低于昼间 65dB(A) 的标准限值，距源 120m 即可低于夜间 55dB(A) 的标准限值。

本工程建设施工过程中噪声的影响主要在厂界内，对外环境造成影响比较小。

5.1.4 固废环境影响分析

施工期固体废物主要包括建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

工程施工过程中产生的固体废物主要为建筑施工产生的建筑垃圾和地基挖掘产生的弃土，为一般固体废物，主要为石子、混凝土块、砖头瓦块和水泥块等，其数量与施工水平有关，但发生量不大，不属于危险废物。工程地基挖掘产生的弃土除部分用于回填地基外，其余建筑垃圾及时外运到准旗环卫局专门指定的堆场放置。因此施工期的固体废物不会因长期堆存或外弃而对周围环境产生不良影响。

生活垃圾以有机污染物为主，少量的生产废物以无机污染物为主。固体废弃物随意堆放将影响周围环境。施工现场应设垃圾回收箱，将产生的生活垃圾和施工垃圾分别收集，及时送大路新区环卫处理。

5.1.5 施工期生态影响分析

(1) 施工对植被的影响

工程的开工建设会破坏地表植被，施工机械碾压、人员践踏植被等造成施工期植被生物量的损失。另外，开挖土土方、车辆运输带起的扬尘悬浮微粒自然沉降在周围植物的叶片上，阻塞气孔，影响植物呼吸作用和光合作用，影响施工当年的植物生长，这种影响是短期可逆的。

土建工程的施工将临时占用大量土地，直接造成被占用土地上植被的严重退

化，因此施工时要尽量减少各类临时占地，避免车辆随意碾压植被和人员的随意践踏，并妥善处理施工期产生的各类污染物，防止对生态环境造成污染。

施工结束后，临时占用土地的植被开始恢复，按设计要求施工，及时将表土重新覆盖将有利于植被的恢复，待临时占地的植被恢复到与周边的植被一致时，施工临时占地的影响将消除。

(2)施工期对地质地貌的影响

厂址区和厂外设施区等工程的建设，导致项目区域内的场地平整发生改变、地基开挖、管线沿线开挖、路基填筑等建设活动，使土体被扰动，形成人工特殊地貌，改变原有地形地貌。

(3)施工对土壤环境的影响

①土壤沙化

区域内属沙化敏感区，因施工机具压展、挖方等作业破坏区域内的沙丘植被，极有可能会使这些固定沙丘活化，变成流动沙丘。

根据调查，尽管该区有土壤沙化的自然条件，但只要不破坏表层土壤，保护好草原植被、沙地植被，项目的施工不会导致严重的土壤沙化和沙丘活化问题。因此应制定保护沙地的措施，以防止土地沙化。

②水土流失

项目开发建设产生的弃土、石、渣使区域地貌发生显著变化，排弃物使局部地段高差加大，土体被扰动并疏松，地表植被遭到严重破坏，引起水土流失。供水管道在开挖时可造成以风蚀为主的人为水土流失，厂外公路在平整及修筑时，地表植被受到破坏，开挖及堆弃物形成裸露地表，造成以风蚀为主的水土流失。

由于施工区域自然条件较为严酷，整个生态系统具有极大的脆弱性，一旦破坏，自然恢复很困难，历时也较长。另外，工程施工区域属严寒地区，每年的有效施工期只有6个月左右，本区干旱多风，裸露的地表极易产生风蚀而污染周围环境。因此，要对上述水土流失发生地段要及时进行平整、表土覆盖以恢复植被。

(4)施工期对生物的影响

在施工期间，由于土建施工、挖方筑路、材料堆存和施工人员生活的临时性占地等活动，导致项目区域内植被覆盖度下降，使物种生境受到破坏。施工期间

机械噪声、人为活动、植被破坏等干扰都将对施工区域及附近的鸟类的栖息、繁殖产生一定的影响，使该区的鸟类的栖息地遭受破坏，在种类和数量上产生明显变化。一些伴人鸟类如麻雀、家燕、鸽子等种类和数量会增加，而其它种类则会减少。由于区域内大型兽类少，工程施工期间对该地区的大型兽类的影响较少。对区域内啮齿类、两栖类、爬行类动物等小型动物有明显的影响，但这种影响是暂时性的，施工期结束后这种影响也随之逐渐消失，不会影响其存活及种群数量，待施工结束后，临时占地区域的啮齿类、爬行类动物种类和数量会逐渐得以恢复。

6.2 环境空气影响预测评价

6.2.1 气象资料分析

6.2.1.1 地面气象观测资料

1、资料来源

地面气象历史资料来源于准格尔旗气象站近三十年的地面常规气象资料。准格尔旗气象站地面观测站地处内蒙古鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇，地理坐标为 39°52'N，111°13'E，观测场拔海高度 1221.4m。位于本项目西南 18.7km。

2、气候特征

该地属于中温带大陆性气候区。由于其地理位置及特殊的地理环境使得该地的气候特征主要表现为：冬季寒冷、雨雪较少，春季干旱风大，夏季炎热、降水偏少且相对集中，秋季气温剧降。

6.2.1.2 地面气象特征

(1)地面气象要素

该地区年平均气温为 7.8℃，极端最高气温为 38.9℃，极端最低气温为 -30.4℃；年平均气压为 878.9hPa；年平均相对湿度为 54%；年降水量为 389.8mm；年蒸发量为 1944.6mm；年日照时数 2964.1h；年平均风速为 1.7m/s；年主导风向为 NW 风，出现频率为 8.8%，NNW 风的出现频率也较高，为 7.9%，静风的年出现频率为 38.0%。全年以 WNW 方向的风平均风速最大，为 3.5m/s。

表 6.2.1-1 准格尔旗气象站近 30 年气象要素特征表

项目	数值	项目	数值
年平均气温	7.8℃	年平均降水量	389.8mm
年极端最高气温	38.9℃	年极端最高降水量	542.9mm

年极端最低气温	-30.4℃	年最大风速，风向	21.3m/s,W
年平均气压	878.9hPa	年最大冻土深度	150cm
年平均相对湿度	54%	年最大积雪深度	15cm
年平均水汽压	7.1hPa	年扬沙日数	16.4 天
年平均蒸发量	1944.6	年沙尘暴日数	1.2 天
年平均风速	1.7m/s	年雷暴日数	34.6 天
年日照时数	2964.1h	年冰雹日数	1.8 天

表 6.2.1-2 为准格尔旗气象站近 30 年各月平均气温的统计值，由图、表可知，准格尔旗近 30 年的年平均气温为 7.8℃，全年最冷月为一月份，平均气温为 -10.6℃，最热月出现在七月份，平均气温为 23.3℃。

表 6.2.1-2 准格尔旗近 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	-10.6	-5.8	1.7	10.1	17.1	21.5	23.3	21.2	15.7	8.4	-0.6	-8.3	7.8

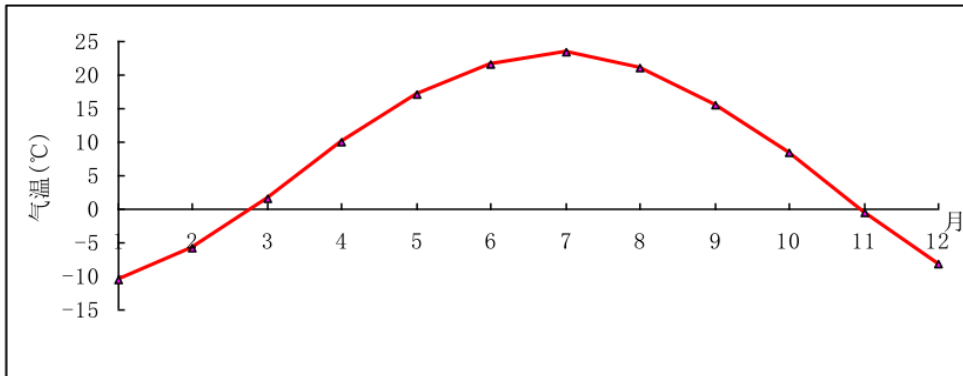


图 6.2.1-1 准格尔旗近 30 年逐月平均气温变化曲线

(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。

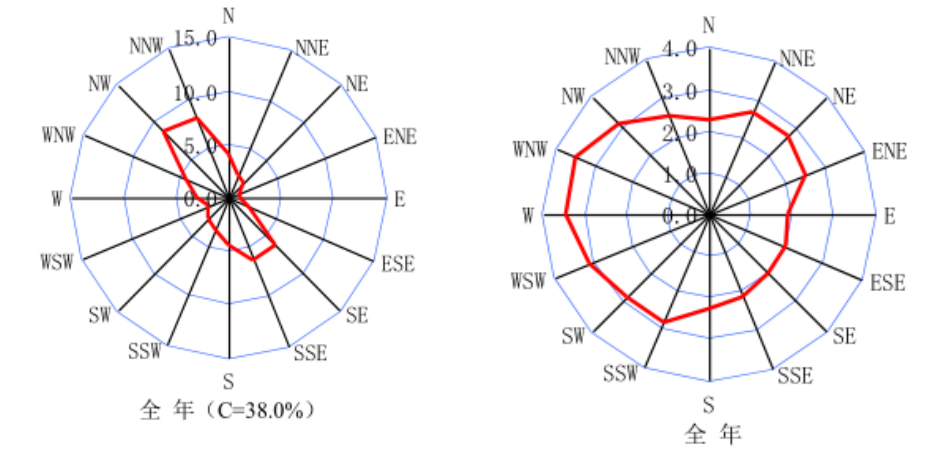
准格尔旗气象站地处内蒙古中部，该地地面风的变化规律：春季由于冷暖气团交绥，气旋活动频繁，地表覆盖度较差，故多风沙天气；夏季由于降水相对集中，当锋面过境可伴有雷雨和大风天气，瞬时风速较大；秋季虽为冷暖气团的交替时期，但此时气团活动远不如春季活动频繁，因此风沙天气较少；冬季常处于稳定的大气层结，风速较小。

(3) 地面风向的基本特征

由准格尔旗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可知，该地区年主导风向为 NW 风，出现频率为 8.8%，NNW 风的出现频率也较高，为 7.9%，静风的年出现频率为 38.0%。全年以 WNW 方向的风平均风速最大，为 3.5m/s，W 方向的风平均风速也较大，为 3.4m/s。准格尔旗全年风向频率玫瑰图、准格尔旗全年风速玫瑰图见图 6.2.1-2。

表 6.2.1-3 近 30 年地面风向频率及各风向下平均风速统计表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
风向频率 (%)	4.1	2.3	2.2	1.3	1.1	2.1	6.4	6.3	4.4	3.2	2.8	2.1	3.0	4.4	8.8	7.9	38.0
平均风速 (m/s)	2.2	2.7	2.7	2.5	1.9	2.0	2.0	2.1	2.3	2.8	2.8	3.1	3.4	3.5	3.1	2.6	



近 30 年全年风向频率玫瑰图

近 30 年全年风速玫瑰图

图 6.2.1-2 准格尔旗近 30 年风频、风速玫瑰图

(4) 地面风速变化

从准格尔旗气象站近 30 年平均风速的统计可以看出：该地区年平均风速为 1.7m/s。全年以春季风速最大（如四月份风速为 2.4m/s），平均风速最小出现在一月，平均风速为 1.2m/s；风速的年较差为 1.2m/s（逐月平均风速变化曲线见图 6.2.1-4）。

表 6.2.1-4 近 30 年各月、年、平均风速数值 m/s

月 (年)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均风速	1.2	1.5	2.0	2.4	2.2	1.9	1.6	1.4	1.4	1.4	1.6	1.3	1.7

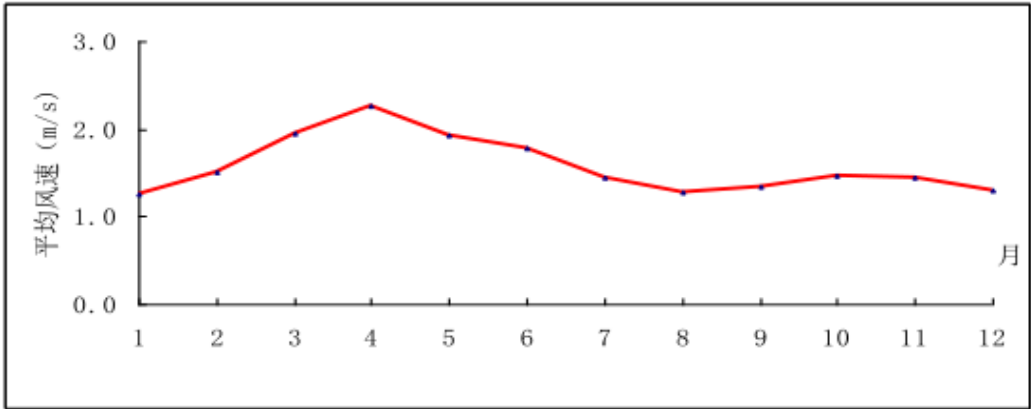


图 6.2.1-3 近 30 年逐月平均风速变化曲线

(5) 风速的日变化

表 6.2.1-5 准格尔旗各季平均风速日变化统计表 m/s

小时风速	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
春季	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	2.3	3.3	3.8	4.1
夏季	1.8	1.8	1.5	1.5	1.4	1.3	1.3	1.5	2.0	2.7	3.0	3.1
秋季	1.6	1.6	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	2.0	2.7	3.1
冬季	1.7	1.6	1.5	1.4	1.5	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.9	2.4
小时风速	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
春季	4.2	4.4	4.5	4.3	4.6	4.5	4.1	3.6	3.0	2.9	2.8	2.5
夏季	3.1	3.1	3.2	3.3	3.1	3.2	2.8	2.6	2.3	2.0	2.0	1.9
秋季	3.4	3.6	3.6	3.5	3.4	3.2	2.5	2.3	2.1	1.9	1.8	2.1
冬季	2.6	3.0	3.3	3.3	3.3	3.0	2.5	2.3	2.0	2.0	1.9	1.8

表 6.2.1-5 为准格尔旗各季平均风速日变化统计表，图 6.2.1-4 为准格尔旗各季平均风速的日变化曲线。平均风速的日变化统计结果显示：无论哪个季节平均风速均以凌晨较小（平均风速最小常出现在 05 时左右），日出后随太阳高度角的增加，风速明显增大，14~16 时达到一日中的最大值，此后随太阳高度角的降低平均风速逐渐减小，到夜间至凌晨达到最小。

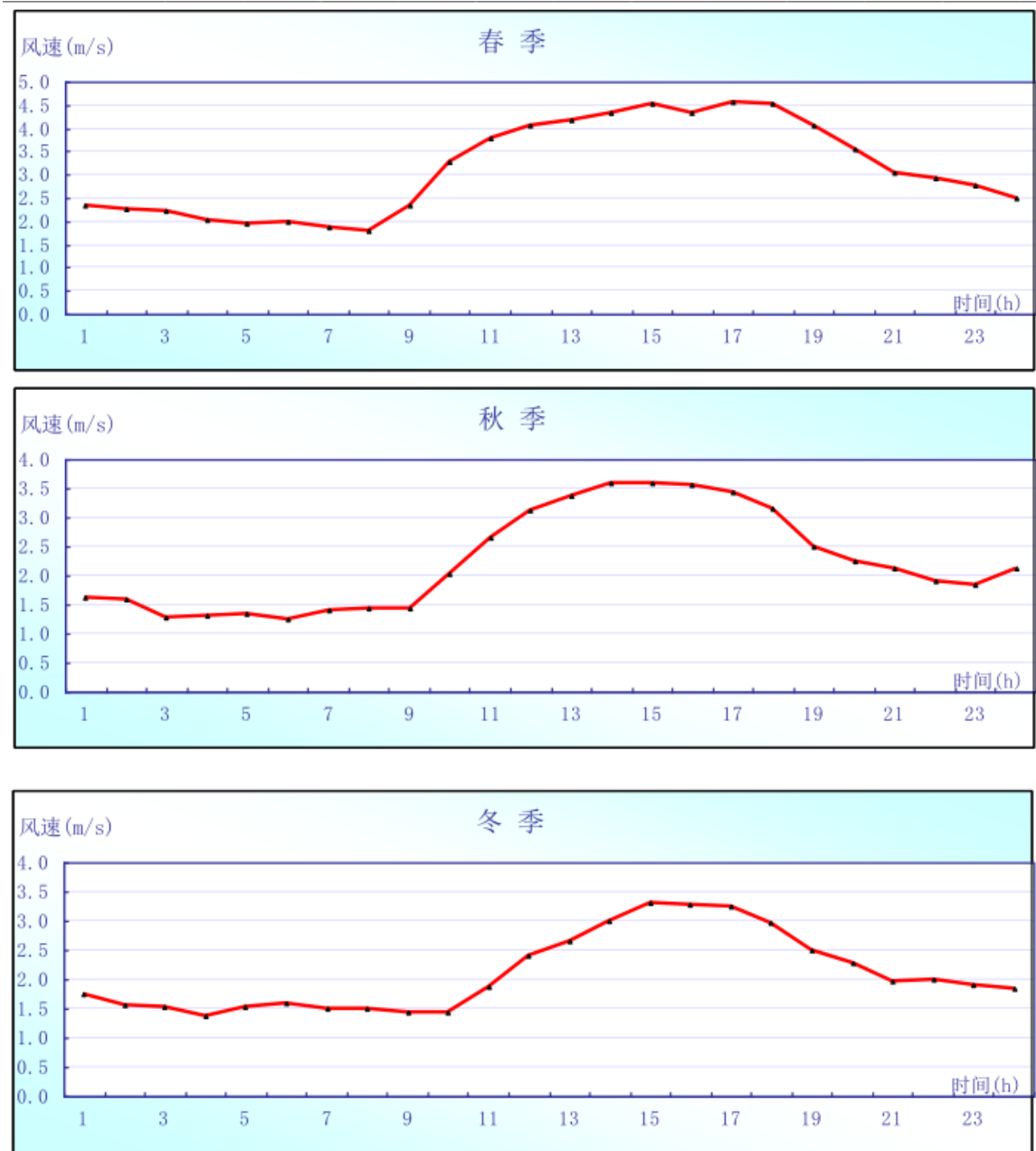


图 6.2.1-4 准格尔旗各季平均风速的日变化曲线

(6) 地面风频的月变化

表 6.2.1-6 准格尔旗近 30 年各月风向频率统计表

风向 风频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WN W	NW	NNW	C
一月	4.7	1.4	1.3	0.5	0.8	0.9	3.4	4.1	2.8	2.1	1.8	1.8	2.2	4.7	8.7	10.0	49.4
二月	5.3	2.1	1.6	1.3	0.8	1.6	4.0	3.7	2.8	1.7	2.5	2.0	2.6	5.0	10.3	11.5	42.4
三月	4.5	3.2	2.7	1.8	1.0	1.7	5.0	4.8	3.0	3.1	2.9	2.4	4.4	5.5	11.4	10.6	32.1
四月	4.4	3.8	3.4	2.2	1.1	1.7	4.6	5.5	4.2	4.3	3.4	3.4	4.3	6.7	11.6	9.1	27.9
五月	4.1	3.5	3.5	2.1	1.5	2.0	5.8	5.9	5.4	4.3	3.6	2.8	3.8	4.8	9.7	7.9	29.3

六月	5.3	3.2	3.1	1.7	2.0	3.4	8.9	8.2	6.2	4.8	3.9	2.7	3.0	3.3	8.0	5.1	28.6
七月	3.5	2.2	2.5	1.9	2.0	3.6	11.2	8.9	6.9	3.3	2.4	2.0	2.1	2.7	6.1	4.8	33.6
八月	3.3	2.5	2.5	1.7	2.0	3.5	10.5	8.4	6.4	3.5	2.5	1.7	2.4	2.5	6.3	4.3	36.1
九月	3.9	2.2	2.5	1.3	1.5	2.7	8.0	6.7	5.5	3.9	3.0	1.9	1.8	3.2	6.8	5.8	41.2
十月	3.3	1.9	1.7	1.0	0.9	2.0	5.6	6.0	4.5	3.1	3.0	1.6	3.0	4.1	8.9	6.4	43.4
十一月	3.8	1.4	0.8	0.6	0.4	1.8	5.3	6.4	2.9	2.3	3.1	2.2	3.7	5.5	9.5	9.2	42.8
十二月	2.9	1.5	0.5	0.7	0.5	1.2	4.0	5.0	3.1	2.4	2.0	2.1	2.7	4.9	8.4	9.4	49.3

表 6.2.1-6 为准格尔旗近 30 年各月风向频率统计表，图 6.2.1-5 为准格尔旗近 30 年各月风向频率玫瑰图。由图表可知：准格尔旗一月份主导风向为 NNW 风，出现频率为 10.0%，次主导风向为 NW 风，出现频率为 8.3%；二月份主导风向为 NNW 风，出现频率为 11.5%，次主导风向为 NW 风，出现频率为 10.3%；三月份主导风向为 NW 风，出现频率均为 11.4%；四月份主导风向为 NW 风，出现频率为 11.6%；五月份主导风向为 NW 风，出现频率为 9.7%；六月份主导风向为 SE 风，出现频率为 8.9%；七月份主导风向为 SE 风，出现频率为 11.2%；八月份主导风向为 SE 风，出现频率为 10.5%；九月份主导风向为 SE 风，出现频率为 8.0%；十月份主导风向为 NW 风，出现频率为 8.9%；十一月份主导风向为 NW 风，出现频率为 9.5%，十二月份主导风向为 NNW 风，出现频率为 9.4%。

由此可见：准格尔旗地区 6—9 月各月主导风向均为 SE 风，出现频率在 8.0%—11.2%之间；其它各月主导风向多为 NW 风或 NNW 风，出现频率在 10.0%左右。

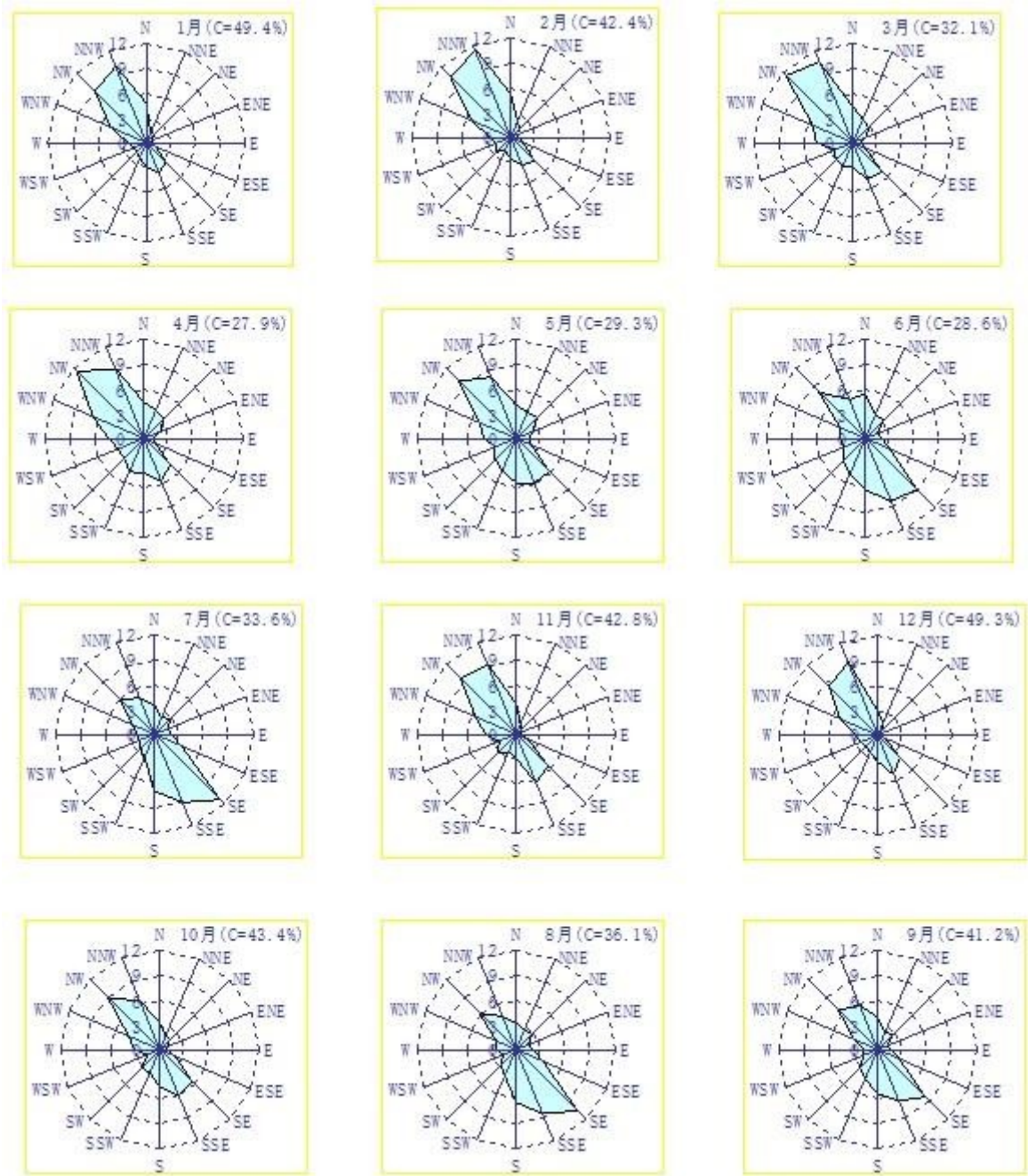


图 6.2.1-5 准格尔旗近 30 年各月风向频率玫瑰图

(7) 地面风频的季变化

表 6.2.1-7 准格尔旗近 30 年各季风向频率统计表

风向 风频(%)	N	NN E	NE	EN E	E	ESE	SE	SSE	S	SS W	SW	WS W	W	WN W	NW	NNW	C
春季	4.3	3.5	3.2	2.1	1.2	1.8	5.1	5.4	4.2	3.9	3.3	2.9	4.2	5.6	10.9	9.2	29.8
夏季	4.0	2.6	2.7	1.8	2.0	3.5	10.2	8.5	6.5	3.8	2.9	2.1	2.5	2.9	6.8	4.8	32.8
秋季	3.6	1.8	1.7	1.0	0.9	2.2	6.3	6.4	4.3	3.1	3.0	1.9	2.8	4.2	8.4	7.1	42.4
冬季	4.3	1.7	1.1	0.8	0.7	1.3	3.8	4.3	2.9	2.0	2.1	2.0	2.5	4.9	9.1	10.3	47.0
全年	4.1	2.3	2.2	1.3	1.1	2.1	6.4	6.3	4.4	3.2	2.8	2.1	3.0	4.4	8.8	7.9	38.0

在表 6.2.1-7 中统计了准格尔旗近 30 年各季的风向频率，图 6.2.1-6 为准格尔旗近 30 年各季及全年风向频率玫瑰图。准格尔旗地区春季主导风向为 NW 风，出现频率为 10.9%，次主导风向为 NNW 风，出现频率为 9.2%，静风在春季的出现频率为 29.8%；准格尔旗地区夏季主导风向为 SE 风，出现频率为 10.2%，次主导风向为 SSE 风，出现频率为 8.5%，静风在夏季的出现频率为 32.8%；准格尔旗地区秋季主导风向为 NW 风，出现频率为 8.4%，次主导风向为 NNW 风，出现频率为 7.1%，静风在秋季的出现频率为 42.4%；准格尔旗地区冬季主导风向为 NNW 风，出现频率为 10.3%，次主导风向为 NW 风，出现频率为 9.1%，静风在冬季的出现频率为 47.0%；准格尔旗地区全年主导风向为 NW 风，其出现频率均 8.8%，NNW 风的出现频率也较高，为 7.9%，静风的年出现频率为 38.0%。

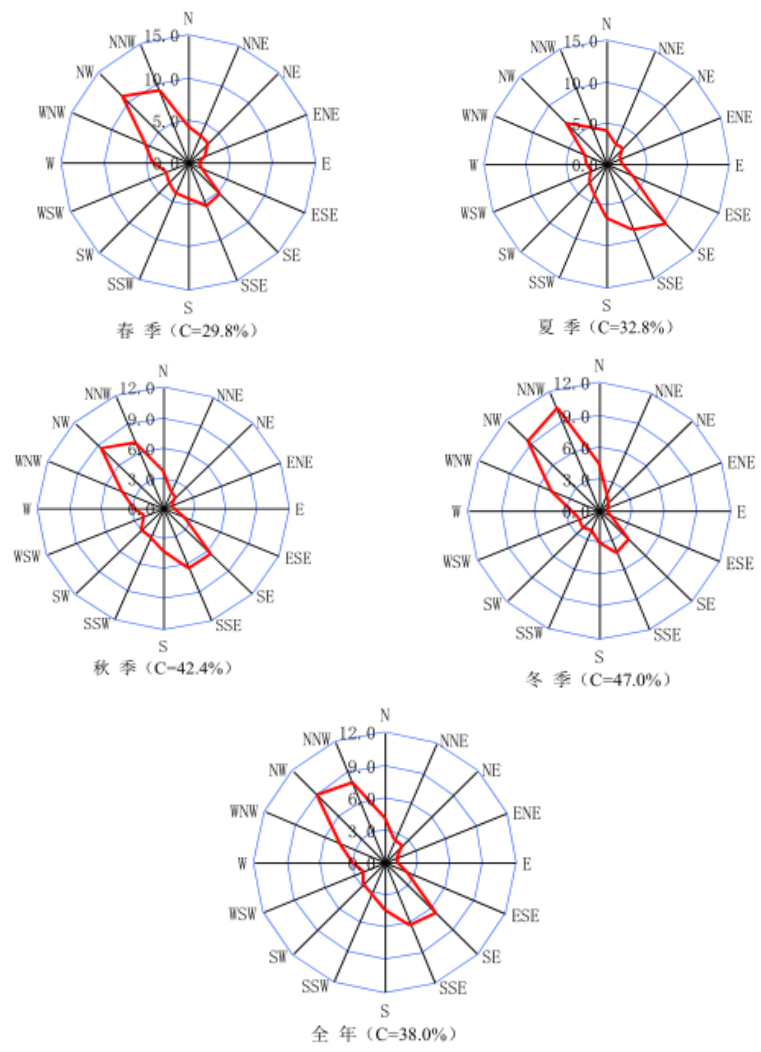


图 6.2.1-6 准格尔旗近 30 年各季及全年风向频率玫瑰图

6.2.2 环境空气影响预测与评价

6.2.2.1 预测模式的选取

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），确定本项目大气环境影响评价等级为二级，不进行进一步预测与评价，因此，本次大气环境影响预测与评价以 AERSCREEN 估算模型的计算结果进行简要分析。

6.2.2.2 预测参数的选取

本项目污染物源强见表 6.2.2-1。

表 6.2.2-1（1） 本项目点源参数表

编号	污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/ (m^3/h)	烟气温度/ $^{\circ}\text{C}$	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)
		X	Y								非甲烷总烃
G ₂ ~G ₁₄	精馏单元废气总管	60	-26	1157	42	0.1	15.04	40	7200	正常	0.0007

表 6.2.2-1（2） 本项目面源参数一览表

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)
		X	Y					/ $^{\circ}$			非甲烷总烃
G ₁₆	罐区无组织排放	2	-23	1157	7	71.7	35.5	0	7200	正常	0.15

6.2.2.3 预测结果

本项目污染源估算模型预测结果见表 6.1-6~6.1-9。

表 6.1-6 流化裂化工序再生烟气污染物浓度预测结果

序号	下风向距离/m	精馏单元废气总管非甲烷总烃		罐区无组织排放非甲烷总烃	
		预测质量浓度/ $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	占标率(%)	预测质量浓度/ $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	占标率(%)
1	10	2.71E-07	0	1.33E-01	6.63
2	100	1.81E-05	0	7.44E-02	3.72
3	200	1.33E-05	0	2.91E-02	1.46
4	300	1.60E-05	0	1.67E-02	0.84
5	400	1.47E-05	0	1.13E-02	0.57

6	500	1.31E-05	0	8.37E-03	0.42
7	600	1.17E-05	0	6.53E-03	0.33
8	700	1.05E-05	0	5.31E-03	0.27
9	800	9.44E-06	0	4.42E-03	0.22
10	900	8.54E-06	0	3.77E-03	0.19
11	1000	7.76E-06	0	3.26E-03	0.16
12	1100	7.09E-06	0	2.86E-03	0.14
13	1200	6.51E-06	0	2.54E-03	0.13
14	1300	6.00E-06	0	2.28E-03	0.11
15	1400	5.55E-06	0	2.06E-03	0.10
16	1500	5.16E-06	0	1.88E-03	0.09
17	1600	4.82E-06	0	1.72E-03	0.09
18	1700	4.51E-06	0	1.58E-03	0.08
19	1800	4.24E-06	0	1.46E-03	0.07
20	1900	3.99E-06	0	1.36E-03	0.07
21	2000	3.76E-06	0	1.27E-03	0.06
22	2100	3.55E-06	0	1.19E-03	0.06
23	2200	3.36E-06	0	1.11E-03	0.06
24	2300	3.19E-06	0	1.05E-03	0.05
25	2400	3.05E-06	0	9.88E-04	0.05
26	2500	2.90E-06	0	9.35E-04	0.05

由表 6.1-10 可知,罐区无组织排放的非甲烷总烃最大落地浓度为 $0.18\text{mg}/\text{m}^3$, 占标率为 9.02%, 出现距离在 38m。精馏单元废气的非甲烷总烃最大落地浓度为 $0.0000181\text{mg}/\text{m}^3$, 占标率为 0%, 出现距离为 100m。因此, 本项目实施后, 对周围环境的污染物贡献浓度较低, 不会对周围环境空气质量产生明显影响。

6.2.2.3 大气防护距离设置

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018), 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。

根据计算, 本项目主要污染物短期贡献浓度无超标, 不需要设置大气环境防护距离。

6.3 地表水环境影响分析

本项目产生的废水包括精馏单元前馏分塔底废水及膜分离废水、循环水系统排污水、地面冲洗水、生活污水等。本项目生产废水送至中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目污水处理站处理后，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 2 水污染物特别排放限值中的间接排放要求，同时满足水质接收要求送大路工业园区污水处理厂。本项目生活污水送大路工业园区污水处理厂。因此，正常工况下，本项目产生的生产废水和生活污水对地表水环境不产生影响。

初期雨水在生产装置和辅助生产设施界区内采用重力排水系统排至初期雨水池（有效容积 $V=100\text{m}^3$ ），后期雨水溢流至清净雨水系统重力流汇至厂区内的雨水监控池（有效容积 $V=150\text{m}^3$ ）中，经检测水质合格的清净雨水排入园区雨水管线。

非正常工况下，当全厂试运行期、各生产装置正常开停车、设备检修和污水处理站运行不正常时产生较大量废水时，依托中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目污水处理站调节池用于废水的暂时储存。当污水处理装置运行正常后，这些不达标的废水再返回污水处理站处理，不外排。

发生消防事故时，有污染的各生产装置界区内消防废水经装置区内雨水及初期雨水管线收集后，在装置外切换到全厂消防废水管道排入中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目事故水池（有效容积 $V=3000\text{m}^3$ ），能够满足事故工况下消防废水的贮存。因此事故状态下污水不外排，不会对地表水产生影响。

综上所述，本项目无论在正常生产还是事故情况下均无废水排入自然地表水体，项目周边也无地表水体，因此项目建设和营运对地表水环境无影响。

6.4 地下水环境影响分析

6.4.1 区域水文地质条件

6.4.1.1 区域地层结构

6.4.1.2 区域地形地貌

本项目所在的区域地势南高北低、西高东低，基本上为一向东北倾斜的斜坡地形。南部地势高耸，是区内大沟、柳林沟与南部孔兑沟、十里长川、纳林川的分水岭。分水岭大致呈东西向延伸，山脊、山顶相连，海拔高程 1100~1400m。东西向分水岭以北属大沟流域，沟谷两岸为波状高原和风积沙地，大沟从区内自西南流向东北，谷底平坦，谷岸较陡，于区内西北角沟门附近汇入黄河。东北部属黄河冲积平原，呈狭长条带状沿黄河西南岸分布，地势低平，海拔 987~1020m。

区内地貌按成因可划分为构造剥蚀、堆积两大类，根据不同形态又可分为五个亚类，详见表 6.4.1-1 和图 6.4.1-1。

表 6.4.1-1 区域地貌特征统计表

成因类型	代号	形态类型	亚区代号	形态描述
构造剥蚀地貌	I	波状高原	I ₁	分布于区域中部和西南部，地形缓慢起伏，平坦宽阔，相对高差 5~30m，地面高程 1100~1260m。地表常有薄层风积砂覆盖，其下多为 N ₂ 棕红、紫红色粉砂质泥岩，南部部分地段风积砂下为 K ₁ d ¹ 黄绿色、灰白色砂岩。
		宽谷洼地	I ₂	主要分布于区域中东部，地势相对低洼，平坦宽阔，东西向延伸，长约 8km，宽约 2~5km，多被开垦成耕地、农田，种植玉米、土豆和林木。相对高差 2-5m，地面高程 1050—1200m。地表多为第四系上更新统萨拉乌苏组灰黄色粉砂。
堆积地貌	II	冲积平原	II ₁	分布于区内东北角的黄河西南岸，包括河漫滩、一级阶地和谷坡三个部分，河漫滩和一级阶地地势平坦，为冲积平原的主体，微向黄河倾斜，相对高差 1~5m，地面高程 985~1000m。地表为第四系全新统冲积灰黄色粉细砂。谷坡系黄河冲积平原的后缘，即鄂尔多斯高原的前缘，高差 50-70m，坡度 10-30°，向东北方倾斜。
		沟谷地形	II ₂	主要为大沟及其支沟，另外尚有南沟等小沟。大沟发源于孔兑沟、乌兰崙、头道嫣等地，由西南流向东北，汇入黄河，长约 35.4 km。上游沟谷深切，沟深 80~100m。谷底狭窄，宽 0.1~0.3km，谷坡 20~50°。中游沟谷深 50~60m，谷底宽 0.2~0.4km。下游谷深 40~60m，谷底平坦，宽约 0.2~0.6km。

成因类型	代号	形态类型	亚区代号	形态描述
		风积沙漠	II ₃	是区内主要地貌类型，为库布其沙漠的东缘，由于近年来禁牧、圈养、飞播种草人工种树等综合措施，七十年代的新月形沙丘和沙丘链多变成固定半固定沙丘，成圆堆状、长垅状，高 5~40m，其上生长耐干旱植物，有植被稀少的新月形沙丘分布，地面高程 1000~1320m。

6.4.1.3 区域地层结构

大路新区位于鄂尔多斯盆地东北角，是一个独立的相对完整的地下水系统，白垩系含水系统是一个东西两翼翘起向北倾伏的单斜自流斜地。区内出露地层主要有中生界白垩系下统保安群罗汉洞组 (K_1lh)、泾川组 (K_1jc)、东胜组 (K_1d) 和新生界新近系上新统 (N_2)、第四系上更新统萨拉乌苏组 (Q_p3s)、第四系上更新统-全新统冲积湖积层 (Q_{3-4}^{al+1}) 与全新统冲积洪积层 (Q_h^{al+pl})、冲积层 (Q_h^{al}) 和风积层 (Q_h^{eol}) (见图 6.4.1-2)。

与本次评价工作关系密切的含水层组主要为白垩系东胜组和第四系地层，现将区域地层由老至新分叙如下：

①白垩系下统保安群罗汉洞组 (K_1lh)

岩性为灰绿色、灰白色、紫红色含砾中细砂岩、粉细砂岩、粉砂质泥岩，构成 2~3 个不完整的韵律层。砂岩呈细粒结构，矿物成份以石英、长石为主，偶见少量的暗色矿物和云母，层状构造，泥质胶结，以充填式胶结为主，胶结程度良好，固结密实，透水性差，弱含水。砂岩中含砾石，砾石成份以石英岩为主，砾径 0.2~1.0cm。以往勘探工作揭露厚度 91.33~125.35m。

②白垩系下统保安群泾川组 (K_1jc)

泾川组出露于调查评价区南部，大致在柳林沟、乌兰哈少、钟家滩、麻力奔、大院东以南，向北潜伏于东胜组地层之下，泾川组与下伏罗汉洞组地层假整合接触。岩性为砖红、紫红色和灰绿色各种粒级的长石砂岩、富长石砂岩、粉砂岩和泥岩等，夹少量砂砾岩，地层韵律明显。砾石成份简单，多为花岗岩和石英岩，砾径 2~3mm，分选性和磨圆度中等。砂岩呈中厚层状构造，中粗粒状结构，交错层理发育。粒径 0.1~0.2mm，矿物成份有钾微斜长石、条纹长石、石英以及碳酸岩物质等。长石含量 40%~65%，最高可达 80%，石英含量 10%~15%，胶

结物多为泥钙质，胶结形式多为孔隙式，次为接触式。本组地层含有似木贼、楔羊齿、尖叶杉等植物化石，下部偶见动物骨骼化石。在砂岩中含有硅化木。本段地层厚度稳定，层厚 197.55~275.49m，平均厚度 216.83m。

泾川组顶部为厚层泥岩、泥质粉砂岩，构成东胜组含水系统的隔水底板。

③白垩系下统保安群东胜组（K_{1d}）

该组地层呈东西向条带状出露，其南界为泾川组（K_{1jc}）北界，其北界大致在阿拉不拉、刀尔计圪洞、苏家湾、场汉那儿、西只几壕一线。南北宽约 2~4km，再往北多被上新统（N₂）棕紫红色粉砂质泥岩覆盖，仅在大沟及其支沟的谷坡出露，钻孔中普遍见及。岩性主要为黄绿色和灰白色含砾中粗粒长石砂岩，富长石砂岩和含砾长石砂岩等，夹薄层状紫色和灰绿色砂质泥岩和粉砂质泥岩。是一套多层状的、地层韵律明显、水平和交错层理发育的河床和河漫滩相沉积物。

砾石成份多为花岗岩和石英岩，砾径 2~3mm，磨圆度中等，分选性差。砂岩成份为钾微斜长石、条纹长石、斜长石和石英等矿物。东胜组砂岩绝大部分为中粗粒结构，粒径 0.5~1mm 的占 35%~55%；在局部地段粒度变细为 0.05mm 左右。

东胜组砂岩粒度变化具有明显的规律性，其总的趋势是：由南向北粒度由粗变细；由西向东粒度由细变粗。分选性较差，磨圆度较差，泥钙质胶结，胶结类型多为接触式，孔隙式次之。

④新近系上新统（N₂）

新近系地层出露于区内南部沟谷及波状高原，分布广泛，向北被第四系地层覆盖。与下伏白垩系下统保安群地层呈角度不整合接触，岩性主要为紫红色和棕红色粉砂质泥岩及砂质泥岩，偶夹薄层透镜体状粉砂岩及粗砂岩，砂岩具有明显的水平层理。

本统地层厚度变化大（0~122m），总趋势是南薄北厚，东薄西厚，含有三棱象、无角犀和三趾马牙齿及其它动物化石。

本统地层由于泥岩厚度大，粘土矿物含量高（可达 70%~80%），质地致密，粘性大，因而构成了东胜组含水层的良好隔水顶板。

⑤第四系（Q）

第四系地层广泛分布于全区，不整合于各老地层之上，厚度变化大，发育不均。第四系地层划分为二统四组，分述于下：

A. 上更新统萨拉乌素组 (Q_{p3s})

主要分布于区内构造剥蚀宽谷洼地中，岩性为灰白和黄褐色细砂、粉砂和砂砾石层，夹薄层淤泥，砂砾石层松散，透水性好，层厚 0~20m 左右。

B. 全新统 (Q_h)

冲积洪积层 (Q_h^{al+pl})：主要分布于大沟沟谷，岩性主要为杂色砂砾石、中粗砂和淤泥层等。分选性差，磨圆度次圆~次棱角状，松散。层厚 3~10m。

冲积层 (Q_h^{al})：主要分布于小滩、柳林滩等黄河冲积平原，岩性主要为灰黄色泥质粉砂、细砂，底部较粗，多为中粗砂，含砾砂，砂层中夹有淤泥，黄河冲积层分选性中等，磨圆度次圆~次棱角状，松散，厚度 10~45m。

风积层 (Q_h^{eol})：区内广泛分布，为现代风积砂，其岩性为浅黄色粉细砂，磨圆度和分选性均好，堆积形成固定半固定丛草砂丘。层厚 0~22m 左右。

6.4.1.4 地下水类型及赋存特征

依据区域含水介质类型、含水层岩性特征、地下水赋存条件、水动力特征和地下水开采技术能力，将区内地下水划分为孔隙潜水和裂隙孔隙承压水两大类，从地下水系统的角度来看，亦即为孔隙潜水含水系统和裂隙孔隙承压水含水系统（见图 6.4.1-3 至图 6.4.1-5）。

孔隙潜水主要赋存于第四系全新统冲积层、冲积洪积层、风积层与上更新统冲积湖积层等松散岩类，其次为新近系上新统、白垩系下统保安群砂岩出露或接近地表的裂隙孔隙中，以第四系全新统松散岩类含水层为主。裂隙孔隙承压水主要赋存于白垩系下统保安群东胜组、泾川组、罗汉洞组砂岩的裂隙孔隙中，以东胜组为主要含水岩组。

① 孔隙潜水含水系统

孔隙潜水含水系统在区内广泛分布，但一般厚度不大，仅 1.5~15m，水量贫乏~中等，单井涌水量 1~500m³/d，水质良好，矿化度小于 1g/L，多为 HCO₃-Ca•Mg 型水。

区域西南部水位最高，东北部的大沟谷底水位最低，地下水流向西部为从南

向北，东部为从西南向东北，同时流向附近的沟谷，水力坡度 5~10‰。孔隙潜水主要接受大气降水的入渗补给，排泄方式有蒸发、人工开采、补给地表水和侧向流出区外。

孔隙潜水水位埋藏明显受地形地貌控制，在大沟、南沟、柳林沟、孔兑沟和黄河漫滩以及风积沙丘的低洼地带，水位埋深小于 2m，在大沟、南沟、柳林沟、孔兑沟和黄河的阶地上水位埋深 2~5m；在波状高原较低处水位埋深 5~10m，在广阔的波状高原上水位埋深大于 10m，在高台梁地区水位埋深可大于 50m。

依据区域孔隙潜水赋存及介质特征，可划分为四个含水系统，即大沟第四系全新统冲积洪积层沟谷潜水含水系统、小滩、柳林滩黄河岸边傍河取水第四系全新统冲积层潜水含水系统、第四系全新统风积层潜水含水系统和第四系上更新统萨拉乌苏组冲积洪积层潜水含水系统。

A.大沟中下游第四系全新统冲积洪积沟谷潜水含水层

大沟中下游第四系全新统冲积洪积层沟谷潜水含水层位于后沙湾以北至大树湾一直到黄河岸边的沟门之间，大致南北向延伸，长约 11km。该段大沟的特点有三：即汇水面积大，沟谷松散层厚度大，地表常年有水。

冲积洪积沟谷潜水含水层呈宽谷条带状分布于大沟的河床、漫滩与阶地中，赋存孔隙潜水，本段大沟谷深 40~60m，谷底平坦，宽约 300~600m。含水层系河流相冲积洪积层，具明显的上细下粗的二元结构，上部为粉细砂、泥质细砂，下部为砂砾石，含砾粗砂等。松散层厚 5~15m，其中含水层厚 3.55~6.85m，水位埋深 0.05~2.79m，水位标高 1023.49~1064.41m，单井涌水量 100~500m³/d，富水性中等，底部砂砾石层为主要含水层，水质良好，多为 HCO₃-Ca·Mg 型水，矿化度 0.2~0.3g/L。近年受人工开采砂石的影响，有些地段含水层减薄，水量减少。大沟沟谷两侧与基底均为白垩系砂岩、泥岩，渗透性能相对较差，可视作隔水边界。包气带岩性多为粉细砂、含泥细砂，有利于大气降水的入渗补给，沟谷潜水含水层与大沟地表水存在密切的水力联系，开采地下水，引起水位下降后，大沟地表水将直接下渗补给地下水。

B.小滩、柳林滩黄河岸边第四系全新统冲积层潜水含水层

小滩、柳林滩黄河岸边第四系全新统冲积层潜水含水层分布于东北部与东

部，呈狭长条带状沿黄河西南岸分布，组成了黄河的一级阶地和河漫滩，赋存孔隙潜水。该地段地势平坦，微向黄河倾斜，相对高差 1~5m，地面高程 985~1000m。

小滩北起白家圪旦，中经张家圪旦，向东南至红泥塔，黄河岸边线长 10.5km。小滩为一向东北凸出的黄河冲积平原，最宽处为 2km。柳林滩北起小南沟沟口北，南至柳林沟沟口，长约 2km，宽约 200~300m，为一狭窄的岸边滩地。本段黄河为峡谷型，两岸基岩相距 130m，河水湍急，不利于细颗粒物质的沉淀，黄河底部物质颗粒粗，有利于河水下渗，柳林滩虽然长仅 2km，但极其有利于傍河取黄河水。

黄河岸边第四系全新统冲积层潜水含水层岩性以灰黄色粉细砂、含砾中细砂、泥质粉砂为主，系黄河的现代河流相冲积物。含水层厚度 10~80m，水位埋深 0.2~2.0m，水位标高 987~990m，富水性中等，水质良好，矿化度小于 lg/L，该含水层与黄河存在密切联系。黄河与岸边地下水系统之间通常夹有一层低渗透性的粉砂、泥质粉细砂等河床底积物。本段黄河位于黄河晋蒙峡谷上游，河道宽 500~800m，比降 1/5000，河槽摆动不大，柳林滩是傍河取黄河水的有利地段。

C.第四系全新统风积层潜水含水层

风积砂分布于波状高原，系库布其沙漠的东缘。岩性为黄色粉细砂，厚度 1~20m。风积砂层分布不稳定，且厚度变化大，一般为透水不含水层，直接供水意义不大。其主要作用是吸收储存大气降水，减少地表洪水，增加对地下水的入渗补给。在新近系上新统（N₂）缺失的地区，风积砂层吸收大气降水后可直接补给区内主要孔隙裂隙含水层白垩系下统保安群东胜组地下水，使其成为孔隙裂隙承压水最重要的补给来源。

D.第四系上更新统萨拉乌苏组冲积洪积层潜水含水层

上更新统萨拉乌苏组冲积洪积层主要分布于构造剥蚀宽谷洼地中，赋存孔隙潜水。该组地层系河流湖泊相沉积层，由灰黄色粉细砂、砂质淤泥层等组成，厚度 10~20m，水位埋深 5~15m，水位标高 1054~1067m，单井涌水量 0.1~0.5L/s·m，富水性中等-贫乏，水质良好，矿化度小于 lg/L。

②裂隙孔隙承压水含水系统

裂隙孔隙承压水亦在全区广泛分布，但其富水性变化极大，仅东胜组水量丰富具有集中供水意义。

A. 白垩系下统东胜组碎屑岩类裂隙孔隙承压水含水岩组

受地质构造的控制，白垩系下统保安群东胜组 (K_1d^1) 地层好像一个向北倾斜的簸箕。在南北方向上它是一个南部翘起，向北倾斜的单斜构造。其出露南界大致在柳林沟、乌兰哈少、钟家滩、麻力奔、大院东一线，该线以南东胜组地层遭受剥蚀破坏，已经缺失了。该线以北至阿拉不拉、刀尔计圪洞、苏家湾、场汉那儿、西只几壕一线，这一个东西向条带是东胜组出露区。该条带宽 2~4Km，长约 45Km，面积约 128Km²。是本地下水系统的补给区，该区地势较高，海拔标高 1230~1270m。地面微向北倾，坡度约 2%。该区东胜组出露地表，大部分地区上部覆盖了第四系全新统风积砂层。风积砂层厚度 0~22m。大气降水经过风积砂层的吸收储存缓慢下渗补给东胜组含水层中。区内东胜组含水层厚度 0~7m，主要为潜水，局部承压，水位标高 1226~1260m。

阿拉不拉、刀尔计圪洞、苏家湾、场汉那儿、西只几壕一线以北至库布其沙漠为白垩系下统保安群东胜组地下水系统的较强径流区。该区长约 45Km，南北宽约 2~10Km，面积约 374Km²。该区东胜组潜埋于新近系上新统砂质泥岩之下，为一个承压斜地。其承压顶板为厚层的新近系上新统砂质泥岩，底板为泾川组顶部泥岩，均具有良好的隔水性能，从而形成了承压自流水。具有压力大，水头高的特点。位于宽谷洼地乌兰不浪和大沟沟谷中一带的涌水钻孔的水头高出地表 43.92~61.88m。较强径流区东胜组砂岩层数多、厚度大，且多为粗粒结构，分选性较好，胶结形式接触式，胶结物多为泥钙质，因此岩性疏松，孔隙发育，储水性能好，导水性能好，为东胜组的富水地段，较强径流区含水层厚度 62.62~155.30m，水位埋深+61.68~34.60m，水位标高 1020~1146m，钻孔单位涌水量 0.13~0.74l/s·m，导水系数 0.913~87.43m³/d，渗透系数 0.1m/d~0.8m/d，水质良好，矿化度小于 0.5g/l。该区地下水流向为从南向北，水力坡度 12‰。该区东西两端为向斜两翼，东侧在小南沟 DL23 孔附近，西侧在广太昌 ZK292 孔附近，地层翘起，含水层变薄，岩性变细或变致密，渗透性能变差，富水性变弱。

库布其沙漠及其以北地区为东胜组极弱径流区。该区西起虎嘶太河，东至黄

河，长约 45Km，南起库布其沙漠，北至黄河，宽约 8~20Km，面积约 660Km²。该区白垩系下统保安群东胜组承压含水层顶板埋深由 130m 逐渐加深至 300m 以下，含水层岩性变细、厚度变薄、分叉甚至尖灭。富水性及导水性极弱，钻孔单位涌水量 0.00865~0.075l/s·m，导水参数 0.845~6.669m²/d，渗透系数小于 0.03m/d，水位埋深+6.60~51.30m，水位标高 1050~1090m，水质变差，矿化度 0.78~2.88g/l，多为 Cl·HCO₃-Na 型水。

B.新近系上新统（N₂）砂质泥岩夹薄层砂岩潜水-承压水含水层

它是大路—乌兰不浪白垩系东胜组自流斜地含水系统的隔水顶板，即上部隔水边界。区域北部广泛分布，厚度 0~122m，岩性为棕红、紫红色砂质泥岩，夹薄层灰白色中细砂岩，泥岩致密坚硬，为良好的隔水层。中间夹的薄层中细砂岩弱含水，单位涌水量 0.01~0.1L/s·m，水位埋深 10~20m，水质良好，矿化度小于 1g/L，可以勉强解决小型人畜零星用水。

C.白垩系下统保安群涇川组（K_{1j}c）裂隙-孔隙承压含水层

它是大路—乌兰不浪白垩系东胜组自流斜地含水系统的隔水底板，即下部隔水边界。该含水层厚 197.55-275.49m，平均 216.83m。由各种粒级的长石、富长石砂岩、粉砂岩及粘土岩组成，夹少量含砾砂岩。由于砂体厚度小，砂岩以孔隙式胶结为主，泥质、钙质胶结物多，胶结紧密，岩石较坚硬，孔隙度小，储水条件差。据 DL23 混合抽水资料，钻孔单位涌水量仅为 0.0002~0.01l/s·m，渗透系数 0.000345~0.02375m/d，水位标高 1054.04~1090.45 米。水质差，为 HCO₃·Cl·SO₄—Na 及 Cl·HCO₃·SO₄—Na 型水，矿化度 1.64~1.67g/l。该含水层无供水价值。

D.白垩系下统保安群罗汉洞组（K_{1lh}）裂隙-孔隙承压含水层

它是大路—乌兰不浪白垩系东胜组自流斜地含水系统的下部潜伏含水层。该含水层不整合于二迭、三迭、震旦系地层之上，厚 88.34~143.60m 以上。虽以砂砾岩与砾质粗砂岩为主，但由于颗粒分选差，泥、钙质胶结物多，孔隙式胶结且胶结紧密，岩石坚硬，不利储水，钻孔单位涌水量为 0.0000352~0.000158L/s·m，渗透系数 0.000017~0.000091m/d。水位标高 985.92~1174.09m。水质为 HCO₃·Cl-Na、HCO₃-Na 型水，矿化度 0.225~0.807g/L。

该含水层亦无供水价值。

6.4.1.5 地下水补径排及动态特征

①地下水补径排特征

A.大沟中下游第四系全新统冲积洪积沟谷潜水含水层

该含水层天然状态下的补给来源主要有二，即当地的大气降水入参与上游的侧向迳流。迳流方向为从上游向下游，从南向北，水力坡度与大沟沟谷纵向坡度一致，为 12‰。排泄方式主要为蒸发和侧向流出区外。

地下水动态明显受气候控制，雨季地下水位升高，旱季河水位下降，地下水位亦下降，年地下水位变幅为 0.2~0.8m。

B.小滩、柳林滩黄河岸边第四系全新统冲积洪积层潜水含水层

该含水层天然状态下主要接受大气降水入渗补给和西侧、西南侧地下水侧向径流补给。与黄河的关系是互补关系，即黄河涨水，河水位高于地下水位时，黄河水补给地下水。当黄河落水，河水位低于地下水位时，地下水补给黄河水。地下水的迳流方向主要是从上游向下游，即从西南向东北，同时向黄河迳流或从黄河向西侧、西南侧流动，排泄方式有蒸发及向黄河迳流两种方式。

地下水动态与黄河水关系密切，黄河涨水，地下水位也跟着升高；黄河落水，地下水位也跟着下降。黄河水位的升降受上游降雨和水库调节双重控制。

C.大路—乌兰不浪白垩系东胜组碎屑岩类裂隙孔隙承压水含水岩组

补给区位于调查评价区南部的白垩系东胜组出露地带，系一东西向展布的条带，长约 45km，宽约 2~4km。面积 128km²。补给区东胜组砂岩以上广泛覆盖有第四系全新统风积细砂层，风积砂层松散，孔隙发育，能很好地吸收并储存大气降水，最大程度减少地表流失，然后长时间地补给下部白垩系地下水，计算地下水补给量可达 4.5 万 m³/d。

地下水的迳流方向为从南向北，水力坡度 12‰，地下水的排泄为北部区顶托补给潜水，现状条件下区内多眼自流井，自流量达 1.05 万 m³/d，为承压水的主要排泄方式之一。大沟切割了白垩系东胜组含水层的顶部，亦有少量上升泉分布，是其排泄方式之一。

②地下水动态

A.潜水

潜水动态类型属蒸发—开采型。雨季接受入渗补给，潜水水位上升，上升幅度 0.70~1.1m，水质相应淡化。随着埋深变浅、蒸发排泄加强，水位逐渐下降，降到一定埋深后，蒸发微弱，水位趋于稳定。由于人工常年开采，地下水位在 3-5 月旱季降至最低。

B.承压水

白垩系东胜组碎屑岩类裂隙孔隙承压水含水岩组地下水动态类型属径流型。在南部露头区雨季接受大气降水入渗补给，水位抬升，雨后 1-2 天达到高峰，水位升幅可达 0.79~1.42m，动态特征与潜水相似。露头区以北东胜组承压含水岩组上覆新近系上新统粉砂质泥岩，隔水性能良好，构造封闭好，天然状态下垂向补给与排泄量甚微，以水平方向径流补给排泄为主，地下水动态变化缓慢，水位变幅小于 1m。

大沟和黄河切割了白垩系东胜组顶部的地层，东胜组顶部的地下水以下降泉的形式出露，是其天然排泄通道。近 30 年来，在乌兰不浪、大沟、大路新区施工了多眼揭露东胜组的深机井，自流井和人工开采成为地下水新的排泄出路，含水系统原来的均衡遭到破坏，天然排泄量一部分转为人工排泄量，原来东胜组的下降泉现在已经很难寻觅。

6.4.2 评价区水文地质条件

6.4.2.1 评价区地形地貌

拟建项目厂址所在地为大路新区，大路新区位于鄂尔多斯波状高原的最东北端，地处库布其沙漠的东边缘，位于黄河南岸二级台地上，北部是黄河冲击平原，中部为固定及半固定沙区，南部属丘陵梁峁区。地势总体呈现为西南高东北低，评价区地面海拔最高为 1230m，最低为 1100m，相对高差 130m。该区域主要为沙地地形，分布有星月状及波伏状固定、半固定沙丘，地势相对较为平坦。评价区三维地质地貌图见图 6.4.2-1。

6.4.2.2 评价区包气带特征

本次引用紧挨项目西侧的《内蒙古伊泰煤制油有限责任公司 200 万吨/年煤间接液化油品项目环境影响报告书》中相关资料：

通过钻探资料分析包气带岩性、厚度和连续性特征，通过注水试验测试包气带渗透性能，综合分析包气带的天然防渗性能，为场地地下水污染防治措施的设计提供科学依据。

1、包气带特征

拟建工程场地包气带主要由第四系风积及冲积粉细砂和第三系粉土、粉质粘土构成，第四系粉细砂在厂区内均有分布，厚度 0.5~13.0m，平均厚度 5.81m。

2、试验点选取

为了查明包气带渗透性能，本次在引用厂址区选取 5 个点进行包气带注水试验工作。

3、试验方法

A.设备的安装

(1) 选定试验位置后，清除地表覆土，下挖一个 20cm 的注水试坑，清平坑底；

(2) 在注水试坑内放入高 20cm，直径 35.75cm 的铁环，环外用粘土充填压实，确保四周密闭不漏水；

(3) 在环底铺 2cm 厚的粒径 5-8mm 的粒料作缓冲层。

B.注水试验

(1) 向环内注水，保持环内水柱高度在 10cm 左右，并控制波动幅度不超过 0.5cm；

(2) 开始每隔 5min 量测一次注水量，连续量测 5 次，以后每隔 20min 量测一次，连续量测 7 次；

(3) 经计算，第 6 次和第 5 次注水量之差小于第 7 次注水量的 10%，试验结束。

4、注水试验结果

单环注水试验按下列公式计算试验层的渗透系数：

$$K=16.67Q/F$$

式中 K：试验土层渗透系数，cm/s；Q：最后一次注水量，L/min；F：试

环面积, cm^2 。

包气带注水试验计算结果见表 6.2.2-1。

表 6.2.2-1 包气带单环注水试验成果计算表

试验位置	试环面积(cm^2)	水头高度(cm)	第 7 次注水量(L/min)	渗透系数 (cm/s)
S1	1000	10	0.197	3.28×10^{-3}
S2			0.076	1.27×10^{-3}
S3			0.0517	8.62×10^{-4}
S4			0.290	4.83×10^{-3}
S5			0.0253	4.22×10^{-4}

包气带厚度大于 1m, 垂向渗透系数最大值 $4.83 \times 10^{-3} \text{cm/s}$, 表明项目区包气带防污性能差, 第四系潜水含水层易受污染。

6.4.2.3 评价区含水层类型

评价区含水层类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水、新近系上新统 (N_2) 砂质泥岩夹薄层砂岩潜水-承压水含水层、白垩系下统东胜组碎屑岩类裂隙孔隙承压水构成。

(1) 第四系松散岩类孔隙潜水

第四系松散岩类孔隙潜水上覆于白垩系碎屑岩类承压含水层之上, 主要赋存于第四系上更新统萨拉乌苏组粉细砂松散沉积物以及第四系全新统冲积细砂、中粗砂、砂砾石混合物中。分布在评价区北部萨拉乌苏组地层分布区、南沟和孔兑沟沟床之中, 评价区范围内含水层厚度为 0.5~7.04m, 在评价区北部, 含水层厚度由北东至南西方向呈逐渐减小的变化趋势, 至南沟沟头附近尖灭, 在孔兑沟和南沟内, 含水层厚度由沟谷中部向两侧, 由沟谷下游至沟头逐渐减小。地下水位埋深为 7~30m 左右, 地下水富水性中等, 单井涌水量 100~1000 m^3/d 。根据内蒙古第二水文地质工程地质勘察院所提交的《内蒙古自治区准格尔旗大路新区水源地水文地质详查报告》可知, 本区萨拉乌苏组含水层给水度为 0.18, 第四系全新统冲洪积含水层给水度为 0.22。含水层渗透系数为 2.16~3.5m/d, 平均渗透系数为 2.96m/d。本区含水层矿化度为 0.234g/L~0.356g/L, 地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Ca}\cdot\text{Mg}$ 和 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型。

区内南西部广泛出露的第四系全新统风积层厚度薄, 结构松散, 透水性强, 属透水不含水层和下部含水层良好的入渗补给通道。

(2) 新近系上新统 (N_2) 砂质泥岩夹薄层砂岩潜水-承压水含水层

新近系上新统砂质泥岩为第四系潜水含水层的隔水底板,同时也是下部白垩系东胜组孔隙裂隙承压含水层的隔水顶板。调查评价区北部广泛分布,岩性为棕红、紫红色砂质泥岩,夹薄层灰白色中细砂岩,泥岩致密坚硬,为良好的隔水层。中间夹的薄层中细砂岩弱含水,单位涌水量 $0.01 \sim 0.1 \text{ L/s} \cdot \text{m}$,水位埋深 $10 \sim 20 \text{ m}$,水质良好,矿化度小于 1 g/L 。受台地上多条冲沟冲蚀作用影响,砂质泥岩在冲沟发育地区呈条带状缺失,致使上部第四系松散岩类孔隙潜水和下部白垩系东胜组孔隙裂隙承压水水力联系密切,使得上部潜水成为下部承压水的补给来源。

(3) 白垩系下统东胜组碎屑岩类裂隙孔隙承压水

白垩系下统东胜组岩性主要为黄绿色、灰白色含砾粗砂岩和浅黄色、灰绿色中细砂岩等,夹层状紫色和灰绿色砂质泥岩和粉砂质泥岩,是一套向北倾斜的多层状、地层韵律明显、水平和交错层理发育的河床和河漫滩相沉积物,分选性较差,磨圆度一般,泥钙质胶结,胶结类型多为接触式,孔隙式次之。含砾粗砂岩等砂岩接受上游地下水和局部垂向潜水的补给,使其赋存孔隙裂隙承压水,从而构成东胜组内部的含水层,而其间的砂质泥岩则构成东胜组内部的隔水层。

评价区范围内钻孔揭露含水层最大厚度为 68.11 m (DL23 号孔),最小揭露厚度为 14.19 m (ZK1 号钻孔),含水层富水性弱,单井涌水量(换算为 10 寸管,5m 降深)在评价区北部为 $50 \sim 100 \text{ m}^3/\text{d}$,在评价区南部小于 $50 \text{ m}^3/\text{d}$ 。矿化度为 $0.218 \sim 0.433 \text{ g/L}$ 左右,地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca} \cdot \text{Mg}$ 、 $\text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3 \cdot \text{Cl-Ca} \cdot \text{Mg}$ 和 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型。本次收集了区内 5 个水文地质勘探孔抽水试验资料,并根据承压含水层裘布依公式计算出含水层水文地质参数,评价区白垩系碎屑岩类裂隙孔隙承压-层间含水层渗透系数为 $0.030 \sim 0.136 \text{ m/d}$ 。

下部分布的白垩系下统保安群泾川组是白垩系东胜组自流斜地含水系统的隔水底板。该层由各种粒级的长石、富长石砂岩、粉砂岩及粘土岩组成,夹少量含砾砂岩。由于砂体厚度小,砂岩以孔隙式胶结为主,泥质、钙质胶结物多,胶结紧密,岩石较坚硬,孔隙度小,储水条件差,微透水性,渗透系数小于 10^{-7} cm/s ,厚度大,分布广泛,基本阻隔了浅表部和深层地下水的联系。

评价区依据前人研究成果得出评价区潜水流场图及承压水流场图,分别见图 6.4.2-3 及 6.4.2-6。

6.4.2.4 评价区地下水补径排及动态特征

①第四系松散岩类孔隙潜水

评价区第四系松散岩类孔隙潜水南部被透水性强的全新统风积砂层所覆盖，北部上更新统萨拉乌苏组和沟谷中的全新统冲积层裸露地表，出露地表的地层结构松散，透水性强，可直接接受大气降水的入渗补给，大气降水是第四系含水层的主要补给来源之一；其次，该含水层在南西部流入边界接受邻区侧向径流补给。地下水接受补给后，顺着地形由南西向北东部径流，最终由北东部流出边界以侧向径流的方式排出区外。在南沟沟谷处，沟谷侵蚀下切切穿上更新统萨拉乌苏组含水层，含水层以下降泉的方式向南沟沟谷中排泄，进而以地表径流的方式顺着沟谷向下游流出区外；在北东部和沟谷地势低洼处，地下水位埋深一般小于 5m，这些区域蒸发作用强烈，地下水以蒸发的方式排泄；此外，评价区范围内企业、村庄居民开采也是该含水层的主要排泄方式之一。在新近系上新统（ N_2 ）砂质泥岩缺失的位置下渗补给白垩系碎屑岩类孔隙裂隙承压水。

潜水水位随季节变化而波动，3 月份的融雪使得地下水有所回升，5 至 6 月份，随着降水量的增大，地下水缓慢抬升，9 月份达到最高，之后随着降水量的减少而逐渐下降，一般至次年 2 月份达到最低，显示出降雨入渗—径流型动态特征。

②白垩系碎屑岩类裂隙孔隙承压水

在新近系上新统（ N_2 ）砂质泥岩缺失的位置，可接受第四系含水层的越流补给，其次，该含水层还接受南西部边界处邻区含水层的侧向径流补给；含水层接受补给后向北东部缓缓径流，最终由北东部边界以侧向径流的方式排泄出区外。此外，区内村庄居民和企业通过混合开采区内的第四系潜水和白垩系含水层，作为人畜饮用水水源和农田灌溉用水，因此，人工开采也是区内的主要开采方式之一。

6.4.3 地下水环境影响预测与评价

由上述地下水类型及赋存特征可知，评价区浅表部主要赋存有第四系松散岩类孔隙潜水，下部的白垩系东胜组碎屑岩类孔隙裂隙承压水含水层之上覆有新近系上新统砂质泥岩，隔水性能良好，成为该区潜水含水层的隔水底部和承压含水层的隔水顶部，因此本次预测以第四系松散岩类孔隙潜水含水层作为主要模型

层。

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，区内地下水流场形态随季节变化不明显，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均质各向同性、二维稳定地下水流系统。

地下水数值模型是进行地下水环境影响预测分析、影响评价的基础和主要手段。根据建模目的，首先确定建立项目调查评价区的地下水稳定流数值模型，并以此作为调查评价区内地下水环境影响预测分析的基础技术平台。

6.4.3.1 水文地质概念模型

建立地下水系统的概念模型，是根据建模的要求和具体的水文地质条件，对系统的主要因素和状态进行刻画，简化或忽略与系统目的无关的某些系统的要素和状态，以便于数学描述。

综合考虑前述的地质、水文地质结构和含水介质类型，把第四系松散岩类孔隙潜水含水层作为模型层，模型底界为新近系上新统砂质泥岩层，该层渗透性差，概化为隔水底板。西北部及东南部边界以地下水流线为界，概化为第二类零流量边界。评价区西南部及东北部边界平行于地下水等水位线，概化为已知水头边界。模拟区上边界为潜水面，主要发生大气降水入渗及潜水蒸发排泄等垂向水量交换，概化为潜水面边界。

模拟区东西宽约 7.6km，南北长约 7.2km，大地坐标 $X=19518500 \sim 19526100m$ ， $Y=4431600 \sim 4438800m$ ，总面积为 $35.26km^2$ 。整个模拟区概化为均质各向同性、二维稳定地下水流系统。模拟区水文地质概念图见图 6.4.3-1。

本次建模由美国地调局开发的 MODFLOW 数值模拟软件对研究区域地下水进行模拟计算。

6.4.3.2 地下水水流模型建立

本次模拟选用的是高斯投影坐标系，模拟区范围地理位置属于高斯投影的第 19 投影带（6°带）。

（1）模型离散化及顶底板插值

综合模拟区面积大小、计算速度、数据精度等因素，并经试算，最终确定离散方案：本次模拟剖分采用分别平行于 x、y 轴的 40m×40m 的等间距网格进行剖分，横向上模拟区剖分为 190 列，纵向上剖分为 180 行，垂向上剖分为 1 层。为保证溶质运移结果的精度，在厂区附近进行加密剖分，剖分单元格间距 10m×10m。平面上剖分结果见图 6.4.3-2。

地表高程：基于 1:5 万地形图，通过高程点提取、抽稀、异常点剔除以获得模拟区原始高程数据，在此基础上，为生成数字高程模型（见图 6.4.3-3），需进一步利用 Surfer 软件采用克里格（Kriging）空间插值方法进行插值，其网格间距设为 20m，符合计算区数值模拟的精度要求。模型分层：通过收集建设项目周边钻孔资料，并结合区域地层起伏规律及分析水文地质资料，获得模型层网格化底板标高。

（2）源汇项概化

评价区内补给项主要为大气降水入渗补给量、侧向径流补给量，排泄项有侧向径流排泄量。

①大气降水入渗补给

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。本次模拟概化为面状问题，根据不同的地貌单元分成不同的入渗分区，利用 MODFLOW 中的 RCH 子程序包来处理。项目区年平均降水量 322.1mm。在模型中计算大气降水入渗补给量的公式为：



式中：

$Q_{降}$ — 大气降水入渗补给量（ m^3/d ）；

α_i — 各计算分区大气降水入渗系数，评价区第四系全新统冲洪积含水层取值为 0.22。

P_i — 各计算分区降水量 (m/d)，项目区年平均降水量 322.1mm；

A_i — 各计算分区面积 (m²)。

②侧向径流量

评价区西南及东北部边界定义为已知水头边界，将已知水头赋予模型中的“constant head boundary (CHB)”模块中，由模型根据达西定律自动计算边界流入流出量。

③分散井开采

根据实际调查得出的开采位置及开采量，利用 MODFLOW 中的 WELL 子程序包来处理。

(3)模型求解方法

通过大量试算表明，本次模拟采用 WHS 计算模块较为适合。本次模拟计算过程中取定外部迭代最大次数(Maximum Outer Iterations)为 500，内部迭代最大次数(Maximum Inner Iterations)为 250，水位变化收敛标准(Head Change Criterion)为 0.001 m，残差收敛标准(Residual Criterion)为 0.001 m，阻尼系数(Damping Factor)为 0.6。

(4)稳定流模型建立、校正及可靠性

在边界条件、汇源项概化、参数赋值、模型离散、顶底板插值基础上，检查并修正概念模型中的技术错误后，转化、运行模型，初步建立起稳定流地下水数值模型。在稳定流模型初步建立后，采用试估校正法对模型进行校正。具体就是通过参数值及参数分区的调整，反复试算，达到校正数值模型目的。模型校正所依据的原则是：模拟地下水流场与已知流场一致性较好。依据上述原则，下面对所建模型可靠性进行论述。

流场比较：对比评价区已知流场及计算模拟出的流场，可看出两者一致性较好。拟合结果见图 6.4.3-4。

表 6.4.3-1 模型水均衡计算结果一览表 (m³/d)

源汇项		模拟值
源	侧向流入量	5213.41
	降水入渗补给量	5549.03
	源项总和	10762.44
汇	侧向流出量	10703.12

	汇项总和	10703.12
	源-汇	59.32

模拟参数：初步的参数值是依据前人区域研究成果、水文地质勘查资料取得。评价区含水层性质相似，不再分区，通过模型校正，优化的渗透系数（K）值为3.0m/d，符合评价区水文地质条件。

因此模拟流场形态与已知情况基本相符，优化的水文地质参数符合勘查认识，表明所建模型对地下水系统的仿真性高，可靠性强，满足进行地下水环境影响评价的要求。在此基础上，建立溶质模型进行污染预测，可保证预测的精度与可靠性。

6.4.3.3 运营期地下水环境影响预测

根据本项目工艺流程和总平面布置，本次对项目厂区所有工程单元逐单元进行地下水污染风险识别，识别结果见表 6.4.3-1。

表 6.4.3-1 地下水污染风险识别结果一览表

工程单元	地下水污染途径	污染特征
工艺装置	可能发生“跑、冒、滴、漏”污染地下水。	各类装置皆置于地面，地面设置防渗，发生“跑、冒、滴、漏”可及时发现并得到处置，不会污染地下水。
循环水站	可能发生“跑、冒、滴、漏”污染地下水。	各类装置皆置于地面，地面设置防渗，发生“跑、冒、滴、漏”可及时发现并得到处置，不会污染地下水。
罐区	储罐底部防渗层破损泄漏污染地下水。	储罐一旦破损，泄漏物将流出到罐区可视范围内的围堰内，可及时发现并得到处理，一般不会对地下水造成长时间污染。

由地下水污染风险识别结果一览表可知：本项目所有的主体工程、储运工程和公辅工程皆置于地面以上，装置发生“跑、冒、滴、漏”皆位于可视范围内，能及时发现并得到处置。各区域皆设置防渗，正常状况防渗层完好无损，“跑、冒、滴、漏”降落到地面的液体不会下渗，不会对地下水造成污染。非正常状况若防渗层发生破损，在泄漏的液体被完整清理掉之前会发生短暂的泄漏，污染地下水。

根据工程分析，本项目产生的各类废水主要送往污水处理站不外排，本次选择废水量集中、污染因子多且浓度大的污水处理站为代表进行预测。污水处理站废水水质最大浓度、标准指数排序见表 6.4.3-1，根据导则按照污染物类型进行选择，最终选择 COD 作为代表进行预测。

表 6.4.3-1 本项目运营期各种废水污染物标准指数计算结果统计表

产生位置	污染因子	最大浓度 (mg/L)	标准限值 (mg/L)	标准	标准指数
污水处理站	氨氮	250	0.5	地下水质量标准 (GB/T14848-2017) 的Ⅲ类限值	500
	硫化物	10	0.02		500
	COD _{Cr}	8000	20		400
	BOD ₅	2500	4		625

一、正常状况

本项目各工程单元严格参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599)、《石油化工程防渗技术规范》(GB/T 50934)等设计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》(HJ610 2016)有关要求,在采取了符合设计要求的防渗措施情况下,不会对地下水环境造成影响,因此不进行正常状况情景下的预测。

二、非正常状况

(一) 源强概化

假定污水处理站调节池防渗措施破损,污水发生泄露,根据《给排水构筑物工程施工验收规范》(GB 50141-2008)或《地下工程防水技术规范》(GB 50108-2008)要求,确定正常状况下水池渗水量不得超过 $2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$,非正常状况下取正常状况的 10 倍渗水量作为源强,调节池尺寸 $37\text{m}\times 31\text{m}\times 6\text{m}$,通过计算,渗漏量为 $13.76\text{m}^3/\text{d}$,COD 浓度为 25000mg/L ,把污染源作为持续性渗漏的点源加入模型中,在下游设置跟踪监测井,监测频率为逢单月一次,因此持续渗漏设定为 60 天。

(二) 预测结果及分析评价

基于确定的评价因子、源强估算结果,采用 MT3DMS 模块对假定的情景下,污染物泄露可能对地下水环境的影响进行预测。预测结果见表 6.4.3-2 及图 6.4.3-5 至 6.4.3-1。由预测结果可知,污水处理站调节池 COD 在 100 天、1000 天、5000 天、7000 天会出现超标,运移至 7200 天不再超标,超标范围没有超出厂界。

表 6.4.3-2 非正常状况污染晕特征统计表

污染源	污染物	预测时段	超标污染晕面积 (m ²)	超标污染晕超出厂界面积 (m ²)	超标污染晕最大迁移距离 (m)	超标污染晕超出厂界迁移距离 (m)	最大浓度 (mg/L)
污水处理站调节池	COD	100 天	15486.24	0	77	0	2.76
		1000 天	35810.12	0	172	0	0.52
		5000 天	86734.35	0	331	0	0.11
		7000 天	3493.08	0	397	0	0.051

防渗措施破损的状况下，污染源所在位置及周边会出现超标污染晕，且随时间延长，污染晕不断向下游运移，随着地下水的稀释扩散作用，地下水中的污染物浓度逐渐减小，直至不再超标，污染源在预测时间段内没有超标污染晕下游超出本项目厂界的范围，因此不会影响到周边分布的饮用水井，但是在超标范围内的地下水会受到影响。非正常状况下，本次要求通过跟踪监测井监测或是定期检查防渗措施，及时发现并采取措施阻断污染源，可有效控制污染物向地下水中的泄露时间和泄露量，使泄露所造成的地下水污染控制在可接受的范围和时段内。

（三）非正常状况污染渗漏对保护目标的影响

根据预测结果可知，超标范围没有超出厂界，不会影响到周边分散的居民饮用水井，也不会影响到准格尔旗大路管委会集中供水井，但是会影响到超标污染晕范围内第四系潜水含水层中的地下水，由于有新近系上新统砂质泥岩良好的隔水性能，使得下方分布的具有供水意义的白垩系东胜组碎屑岩类孔隙裂隙承压水含水层不受影响。

（四）结论

综合分析项目场地环境水文地质条件、地下水环境影响预测结果及污染防治措施、总平面布置等方面，建设项目在正常状况下，采取符合导则要求的防渗措施，不会对地下水环境造成影响，在非正常状况下，会出现一定范围的超标现象，但超标污染范围没有超出厂界，不会影响周边居民地下水饮用水井。本次要求采取严格的防渗措施，建立健全污水处理系统和地下水水质监测系统，突发事件预警预报系统和事故应急防范措施的基础上，项目对地下水环境影响较小。从地下水环境保护的角度分析，在严格落实各项措施的前提下，本次评价认为建设项目地下水环境影响可以接受。

5.5 噪声环境影响预测及评价

5.5.1 预测噪声源

本工程的噪声源主要为鼓风机、压缩机、引风机、送风机、汽轮机及各类泵类等，其噪声值为 80~95dB(A)，其噪声特性见表 3.3.1-5。

5.5.2 预测方法

(1) 预测模式

采用《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)中工业噪声预测模式。

① 单个室外点声源在预测点产生的声级计算基本公式

如已知声源的倍频带声功率级，预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 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_w —倍频带声功率级，dB；

D_c —指向性校正，dB，对辐射到自由空间的全向点声源，为 0；

倍频带衰减，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倍频带声压级 $L_p(r)$ 可按公式 (2) 计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc} \quad (2)$$

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：



式中：

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

L_i —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可按公式（4）做近似计算：



(4)

或



(5)

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带估算。

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 L_{p1} 和 L_{p2} 。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：



(6)

式中：

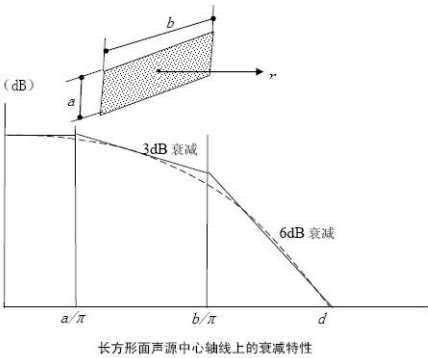
TL—隔墙或窗户倍频带的隔声量，dB。

③有限长线声源 P15



④面声源的几何发散衰减 P16

新导则垂直声源如下图所示（要求 $b > a$ ，图中虚线为实际衰减量）：



要求的简化算法为：

$r < a/\pi$ 时， $A_{div} \approx 0$ ；几乎不衰减

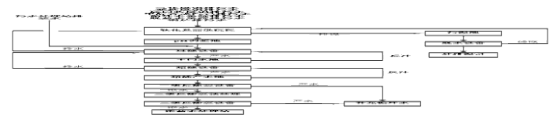
$a/\pi < r < b/\pi$ 时，距离加倍时 $A_{div} \approx 3$ ；类似线声源（ $A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$ ）

$r > b/\pi$ 时，距离加倍时 $A_{div} \approx 6$ ；类似点声源（ $A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$ ）

$r < a/\pi$ 时， $A_{div} \approx 0$ 。

⑤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（ Le_{qg} ）：



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。

(2)建立坐标系统

本次环评中为了更准确、快速地进行噪声预测分析，采用了宁波环科院编制的 EIAN20 噪声预测评价软件。预测点高度为 1.2m。预测区内测算点的间隔为 10m。预测范围为厂界 200m 范围内。

5.5.3 预测结果

本项目厂界噪声预测结果见表 5.5.3-1。

表 5.5.3-1 本项目厂界噪声预测结果表

项目	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
贡献值 dB(A)	53.15	49.28	51.64	52.47
达标情况	昼间达标 夜间达标	昼间达标 夜间达标	昼间达标 夜间达标	昼间达标 夜间达标

执行标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）3类区标准： 昼间：65 dB(A)，夜间 55 dB(A)。
------	--

由表 5.5.3-1 可知，正常运行情况下，本项目各厂界最大噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）3类区标准的要求。

5.6 固体废物处置对环境的影响分析

5.6.1 处置方式

1、处置情况

本项目固体废物产生、处置及综合利用情况详见表 5.6.1-1。

表 5.6.1-1 本项目固体废物产生、处置及综合利用情况一览表

编号	装置名称	污染源	排放量 (t/a)	主要成分	固废类别及编号	处置去向
S ₁	反应单元	废催化剂	26.00	Cu	危险废物 HW50 废催化剂	直接送中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目进行回收处理，不在厂内临时贮存。
S ₂	工艺装置	脱重塔底部的重组分	165.60	顺酸、乙基丁内酯、琥珀酸等	危险废物 HW11 精（蒸）馏残渣 (900-013-11)	桶装暂存中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目危废库，定期送有资质单位处置。
S ₃		丁醇塔底精馏废液	8.64	丁醇	危险废物 HW11 精（蒸）馏残渣 (900-013-11)	桶装暂存中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目危废库，定期送有资质单位处置。
S ₄		废焦炭	2.30	焦炭	危险废物 HW49 其他废物 (900-041-49)	袋装暂存中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目危废库，定期送有资质单位处置。
S ₅		废活性炭	2.30	活性炭		袋装暂存中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目危废库，定期送有资质单位处置。
S ₆	PSA 单元	废吸附剂	6.18	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ 等		袋装暂存中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目危废库，定期送有资质单位处置。
S ₇	生活垃圾		9.00	有机物等	生活垃圾	环卫部门统一收集处理

从表 5.6.1-1 可以看出，本项目产生的固体废物全部得到了妥善处理与综合

利用，对周围土壤、地下水、大气环境及生态环境的影响较小。

2、固废暂存

反应单元废催化剂直接送中科合成油催化剂厂进行回收处理，厂内不再设置临时贮存。

反应单元废催化剂、精馏单元脱重塔底部的重组分及丁醇塔底精馏废液、PSA 单元废焦炭及废活性炭和废吸附剂暂存，依托中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目 1 个 234m² 危废库。

5.6.2 结论

本项目固废处置方式符合规范要求，固废综合利用方案可靠，是可行的。

5.7 环境风险分析

本项目生产过程中涉及的原料及产品部分具有有毒有害、易燃易爆等特点，多处于高温高压或低温负压等苛刻条件下，在生产、运输、贮存等环节中存在重大环境风险事故的可能。按照原环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号文）及《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 号文）的精神，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）对本项目开展环境风险评价。

本次环境风险评价的主要内容包括风险调查、环境风险潜势初判及评价等级判定、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。通过评价，识别项目潜在的危险物质和风险源，分析可能的环境风险类型以及环境影响途径，预测事故的影响范围及危害程度，提出切实可行的风险防范措施和应急预案，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以期达到降低环境风险、减少危害的目的。

5.7.1 风险源调查

1、危险物质数量与临界量的比值（Q）确定

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 中规定的临界量按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）。

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

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

Q_1 、 Q_2 、 Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

表 5.7.1-1 本项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	顺丁烯二酸酐	108-31-6	1302	/	/
2	氢气	1333-74-0	0.2	/	/
3	γ -丁内酯	96-48-0	1640	50	32.8
4	正丁醇	71-36-3	56	10	5.60
5	正丙醇	71-23-8	39	/	/
6	四氢呋喃	109-99-9	165	/	/
7	导热油	/	60	2500	0.02
8	CODcr 浓度 $\geq 10000\text{mg/L}$ 的 有机废液	/	3	10	0.30
项目 Q 值 Σ					38.72

经上表计算， Q 值为 38.72，属于 $10 \leq Q < 100$ 范围。

2、行业及生产工艺（M）

根据表 5.7-2 评估生产工艺情况，其中具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为① $M > 20$ ；② $10 < M \leq 20$ ；③ $5 < M \leq 10$ ；④ $M = 5$ ，分别以 $M1$ 、 $M2$ 、 $M3$ 和 $M4$ 表示，具体如表 5.7.1-2 所示。

表 5.7.1-2 行业和生产工艺评估一览表

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

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

^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

根据本项目工程分析,结合表 5.7.1-2,建设项目 M 值确定如表 5.7.1-3 所示。

表 5.7.1-3 本项目 M 值确定表

工艺单元名称	生产工艺	M 分值
反应单元	加氢工艺	10
其他高温或高压,且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、 危险物质贮存罐区	罐区	5
合计	15	

经上表 5.7.1-3 可知,项目 M 值为 15,属于 M2。

3、危险物质及工艺系统危险性 (P) 等级判断

危险物质及工艺系统危险性等级 (P) 的分级原则见表 5.7.1-4。

经判断,本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P2。

表 5.7.1-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与 临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4
备注: M1 ($M > 20$), M2 ($10 < M \leq 20$), M3 ($5 < M \leq 10$), M4 ($M = 5$)				

5.7.2 环境敏感目标调查

(1) E 的等级的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 中:

① 大气环境

大气环境敏感程度分级见表 5.7.2-1。

表 5.7.2-1 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人,或其他需要特殊保护区域;或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人;油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内,每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人,小于 5 万人;或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人,小于 1000 人;油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内每千米管段人口数大于 100 人小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人;或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人;油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内,每千米管段人口数小于 100 人

本项目周边 5km 范围内居民总数小于 1 万人，周边 500m 范围内人口总数为 0 人。根据表 5.7.2-1，项目大气环境为中度敏感区（E3）。

②地下水环境

地下水功能敏感性分区见表 5.7.2-2。

表 5.7.2-2 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
^a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

包气带防污性能分级见表 5.7.2-3。

表 5.7.2-3 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ ， $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ ，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层单层厚度。K：渗透系数。	

地下水环境敏感程度分级见表 5.7.2-4。

表 5.7.2-4 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

本项目位于内蒙古准格尔旗大路工业园区煤化工产业内，项目所在位置不属于集中式饮用水水源准保护区及以外的补给径流区，也不属于特殊地下水资源保护区及以外的分布区，但是周边分布有分散式的地下水饮用取水井，因此地下水环境敏感程度属于较敏感（G2）。项目区包气带 $Mb > 1.0m$ ， $K > 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ ，

且分布连续、稳定，因此包气带的防污性能为 D1。根据表 5.7.2-4，地下水环境敏感程度为高度敏感区（E1）。

③地表水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D，依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 5.7.2-5 至表 5.7.2-7。

表 5.7.2-5 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 5.7.2-6 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 5.7.2-7 地表水环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域。
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域。

S3	排放点下游（顺水流向）10km范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏感保护目标。
----	---

本项目生活污水及生产废水经处理后回用，不外排。事故状况下本项目设置了事故水“单元-厂区-园区”三级防控体系，确保事故废水不进入外环境。不再进行地表水环境敏感程度判定。

(2)敏感保护目标调查

本次评价调查了厂界周边 5km 范围内的居民区、医院、学校及其他人口密集场所；厂址周边地表水体及其环境功能、下游环境敏感目标；地下水环境敏感特征等。敏感点具体情况见表 5.7.2-8。

表5.7.2-8 环境风险敏感特征表

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	阿日布拉格	SW	2.8	居住区	30
	2	何家塔	SE	4.8	居住区	230
	3	特拉不拉	N	2.4	居住区	49
	4	大路新区	N	3.2	居住区	6300
	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					2409
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/km
	1	大路新区	G2	Ⅲ类	D2	3.5
	2	天邦混凝土水井	G2	Ⅲ类	D2	3.73
	3	停车场水井	G2	Ⅲ类	D2	3.84
	4	含水层	评价区潜水含水层、承压水含水层			
	地下水环境敏感程度E值					E1
地表水	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	黄河	黄河满足《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)Ⅲ类、其他水体满足Ⅳ类标准		/	
	2	孔兑沟			/	
	3	大沟			/	
	4	南沟			/	
	5	柳林沟			/	
	地表水环境敏感程度E值					/

5.7.3 环境风险潜势、评价工作等级及评价范围

5.7.3.1 环境风险潜势分析

根据 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》，建设项目潜在环境风险潜势划分见表 5.7.3-1。

表 5.7.3-1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

根据表 5.7.3-1，项目各要素风险潜势见表 5.7.3-2。

表 5.7.3-2 项目各要素风险潜势判断

环境要素	敏感程度	危害等级	风险潜势
环境空气	E3	P2	III
地下水环境	E1	P2	IV ⁺
地表水环境	/	P2	/

根据表 5.7.3-2，本项目环境风险潜势划分：环境空气风险潜势等级为III级，地下水环境风险潜势等级为IV⁺级。

5.7.3.2 评价等级

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 5.7.3-3。

表 5.7.3-3 环境风险评价工作等级划分表

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

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169—2018)评价工作等级划分要求，确定本项目环境空气风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级均为一级，地表水环境定性分析地表水环境风险。

5.7.3.3 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的规定确定各环境要素的评价范围，具体如下：

(1)大气环境风险评价范围：本项目厂界外 5km 范围区域。

(2)地下水环境风险评价范围：评价区边界选择地下水流线、地下水等水位线为界，其中东北及西南部边界根据等水位线划定，其余边界根据流线划定，最终确定调查评价区面积 35.26km²。

(3)地表水环境风险评价范围：本项目废水不外排，地表水环境风险不设置评价范围。

5.7.4 风险识别

风险识别范围包括生产过程所涉及物质危险性识别和生产设施风险识别。

物质危险性识别范围：包括主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品及生产过程中排放的“三废”污染物等。生产设施风险识别范围：生产装置、储运工程、公用工程、环保工程及辅助生产设施等。

根据本项目的特点和有毒有害物质释放起因，本次风险识别主要针对生产装置、储运装置、贮存的原辅材料及产品进行评价，事故风险类型分为有毒有害物质泄漏及火灾爆炸引起的此生灾害。

5.7.4.1 危险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 B 及《危险化学品名录（2015 版）》，本项目涉及的危险物质及分布情况见表 5.7.4-1。

表 5.7.4-1 本项目涉及的危险物质及其分布情况表

序号	设施名称	主要危险物质
一	生产装置	
1	工艺装置	顺丁烯二酸酐（顺酐）、氢气、 γ -丁内酯、正丁醇、正丙醇、四氢呋喃
二	贮运设施	顺酐储罐、 γ -丁内酯粗品储罐、混醇储罐、 γ -丁内酯储罐、正丁醇储罐、正丙醇储罐、四氢呋喃粗品储罐

(1)生产过程中涉及的危险物质

根据导则附录 B 及《危险化学品目录（2015 版）》识别，本项目危险物质包括：顺丁烯二酸酐、氢气、正丁醇、正丙醇、四氢呋喃。本项目涉及的危险物质有毒有害毒理特性见表 5.7.4-2。易燃、易爆火灾危险性见表 5.7.4-3。

(2)事故次生/伴生危害物质

本项目副产品四氢呋喃发生火灾产生的气态伴生/次生污染物中除完全燃烧产物 CO_2 外、不完全燃烧产物还有 CO 。主要液态伴生/次生危害物质为泄漏的有毒有害物料以及火灾爆炸事故扑救中产生的消防废水。

表 5.7.4-3 本项目主要易燃、易爆物料特性表

序号	介质名称	闪点 (°C)	引燃温度 (°C)	爆炸极限 V%	火灾危险类别
1	顺丁烯二酸酐	110	447	1.4~7.1	丙 A
2	氢气	/	400	4.1~74.1	甲
3	γ -丁内酯	98	455	1.4~16	丙 A
4	正丁醇	29	355~365	1.4~11.3	乙 A
5	正丙醇	15	392	2.0~13.7	甲 B
6	四氢呋喃	-20	230	1.5~12.4	甲 B
7	导热油	216	320	1~10	丙 B

注：火灾危险类别根据《石油化工企业设计防火规范》（GB 50160-2008）（2018 年版）。

5.7.4.2 物质危险性

依据危险物质的理化数据，本工程所涉及主要危险物料分析如下：

(1) 顺丁烯二酸酐

危险特性：粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。

灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

健康危害：本品粉尘和蒸气具有刺激性。吸入后可引起咽炎、喉炎和支气管炎。可伴有腹痛。眼和皮肤直接接触有明显刺激作用，并引起灼伤。慢性影响：慢性结膜炎，鼻粘膜溃疡和炎症。有致敏性，可引起皮疹和哮喘。

应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，转移至安全场所。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。健康危害：本品粉尘和蒸气具有刺激性。吸入后可引起咽炎、喉炎和支气管炎。可伴有腹痛。眼和皮肤直接接触有明显刺激作用，并引起灼伤。慢性影响：慢性结膜炎，鼻粘膜溃疡和炎症。有致敏性，可引起皮疹和哮喘。

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。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有合适的材料收容泄漏物。

表 5.7.4-2 主要危险物质有毒有害特性一览表

序号	名称	相态	相对密度		沸点℃	熔点℃	毒害性		毒性等级
			空气=1	水=1			毒理学	职业接触限值 mg/m ³	
1	顺丁烯二酸酐	无色液体	3.38	1.48	202	52.8	急性毒性：大鼠经口 LD50：400mg/kg；兔经皮 LD50：2620mg/kg。	PC-TWA:1 PC-STEL:2	III级
2	氢气	无色无臭味气体	0.07	0.07	-252.77	-259.2	/	/	IV级
3	γ -丁内酯	无色油状液体	3.0	1.13	206	-44	低毒。小鼠经口 LD50=345mg/kg。对皮肤有刺激性。	/	III级
4	正丁醇	无色透明液体	2.55	0.81	117	-89.8	急性毒性：LD50：4360mg/kg（大鼠经口）；3400mg/kg（兔经皮）；LC50：24240mg/m ³ （小鼠吸入）	PC-TWA:100	IV级
5	正丙醇	无色透明液体	2.07	0.80	97.1	-127	急性毒性：LD50：1870mg/kg（大鼠经口）；5040mg/kg（兔经皮）；LC50：48000mg/m ³ （小鼠吸入）	PC-TWA:200 PC-STEL:300	III级
6	四氢呋喃	无色液体	2.5	0.89	65.4	-108.5	LD50：2816mg/kg(大鼠经口)；LC50：61740mg/m ³ , 3 小时(大鼠吸入)	PC-TWA:300	IV级
7	导热油	琥珀色液体	/	/	280	/	/	/	

注：毒物危害程度分级根据《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010），I级为极度危害、II级为高度危害、III级为中度危害、IV级为轻度危害。

(2) 氢气

危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟氯溴等卤素会剧烈反应。

灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。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、泡沫、二氧化碳、干粉。

健康危害：本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在高分压下，氢气呈现出麻醉作用。

急救措施：迅速撤离污染区人员至上风向处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如果有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头燃烧。漏气容器要妥善处理，修理、检验后再用。

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℃，相对湿度不超过 80%。应与氧化剂、卤素等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。

(3) γ -丁内酯

危险特性：遇明火、高热可燃。

灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。用水喷射逸出液体，使其稀释成不燃性混合物，并用雾状水保护消防人员。**灭火剂：**水、雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

健康危害：对皮肤有刺激作用。对眼睛、粘膜和上呼吸道有刺激作用。易经皮肤吸收。

应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切

断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用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。

储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

(4)正丁醇

危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险。

泄漏处理：少量泄漏用活性炭或其他惰性材料吸收，也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统；大量泄漏构筑围堤或挖坑收容，用泡沫覆盖，降低蒸气灾害，用防爆泵转移至槽车或专业收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

灭火：用水喷射逸出液体，使其稀释成不溶性混合物，并用雾状水保护消防人员。用抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、雾状水、1211 灭火剂、砂土灭火。

使用注意事项：操作人员应穿戴防护用品。操作区域内，空气中最高容许浓度 $100\text{mL}/\text{m}^3$ 。

(5)正丙醇

危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。

灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

健康危害：接触高浓度蒸气出现头痛、倦睡、共济失调以及眼、鼻、喉刺激症状。口服可致恶心、呕吐、腹痛、腹泻、倦睡、昏迷甚至死亡。长期皮

肤接触可致皮肤干燥、皸裂。

应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。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。

(6)四氢呋喃

危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。与酸类接触能发生反应。与氢氧化钾、氢氧化钠反应剧烈。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。

灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。

健康危害：本品具有刺激和麻醉作用。吸入后引起上呼吸道刺激、恶心、头晕、头痛和中枢神经系统抑制。能引起肝、肾损害。液体或高浓度蒸气对眼有刺激性。皮肤长期反复接触，可因脱脂作用而发生皮炎。

应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。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。

5.7.4.3 生产系统危险性识别

(1)生产装置风险识别

本项目生产装置为甲类生产装置，一旦发生火灾爆炸事故，除火灾热辐射

或爆炸冲击波对人员、设备设施、建筑的直接影响外，还可能导致有毒有害物质释放，从而引发环境污染事故。

本项目采用中科合成油技术有限公司研发的低压气相加氢制 γ -丁内酯工艺属于重点监管的危险化工工艺—加氢工艺。其工艺危险特点有：

①反应物料具有氢气等易燃气体，具有燃爆危险性；②加氢为强烈的放热反应，氢气在高温高压下与钢厂接触，钢材内的碳分子易与氢气发生反应生成碳氢化合物，使钢制设备强度降低，发生氢脆；③催化剂再生和活化过程中易引发爆炸。结合各装置的工艺流程和物质危险性识别结果，对本项目生产装置及环保设施进行风险识别，见表 5.7.4-4。

(2)储存系统

储罐区由于存储介质具有毒害性及可燃性，一旦发生事故后果严重，危害较大。储罐发生环境风险事故的触发因素有：储罐连接管线、阀门、泵密封等由于腐蚀穿孔、设计缺陷、操作失误等原因造成泄漏；易燃液体遇到静电、雷击、明火等点火源发生火灾爆炸，从而引发次生环境污染事故。

(3)公用工程

本项目厂内工艺及公用工程外管均架空敷设，输送工艺物料的管线多为压力管道，且输送的介质具有燃爆性、毒害性及腐蚀性。在耐压强度、密封性和耐腐蚀性等方面可能造成管道穿孔、破裂，从而导致有毒有害物料泄漏。

(4)事故半生/次生污染分析

在发生泄漏、火灾、爆炸事故处理过程中，会产生以下伴生/次生污染：各储罐、生产装置工程涉及的危险因素主要为储罐泄漏、管道泄漏、装置泄漏、超压、超温等引起的火灾和爆炸。事故处理过程的伴生/次生污染主要涉及消防水的收集、事故处理后的回收泄漏物等。①消防污水，消防产生的污水含有大量的有毒有害类物质；②液体废物料（事故处理后的回收泄漏物）和非甲烷烃类挥发；③燃烧烟气，火灾爆炸时产生的 CO 和烟尘等有毒有害烟气。

本项目建设运营后将建立健全环保设施和环境突发事件应急组织，并编制有应急预案，有训练有素的员工，企业有应对火灾、爆炸等突发环境事故的能力，将尽最大可能减少伴生/次生污染的产生。

表 5.7.4-4 本项目主要生产装置风险识别表

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	主要参数	
							操作温度 °C	操作压力 MPaG
1	反应单元	反应器	顺酐、H ₂ 、 γ -丁内酯	顺酐、H ₂ 、 γ -丁内酯泄漏	大气	周边村庄	320	0.6
				火灾爆炸引发 CO 释放，事故废水排放	大气、地表水			
2	精馏单元	脱轻塔	γ -丁内酯	γ -丁内酯泄漏	大气、地表水、地下水	周边村庄；地表水；下游分散式水井	230	0.1
		脱重塔	γ -丁内酯	γ -丁内酯泄漏	大气、地表水、地下水	周边村庄；地表水；下游分散式水井	200	-0.1
		前馏分塔	四氢呋喃、正丙醇、正丁醇	四氢呋喃、正丙醇、正丁醇泄漏	大气、地表水、地下水	周边村庄；地表水；下游分散式水井	120	0.1
		四氢呋喃塔	四氢呋喃	四氢呋喃泄漏	大气、地表水、地下水	周边村庄；地表水；下游分散式水井	140	0.1
				火灾爆炸引发 CO 释放，事故废水排放	大气、地表水	周边村庄；地表水		
		丙醇塔	正丙醇	正丙醇泄漏	大气、地表水、地下水	周边村庄；地表水；下游分散式水井	140	0.1
				火灾爆炸引发 CO 释放，事故废水排放	大气、地表水	周边村庄；地表水		
		丁醇塔	正丁醇	正丁醇泄漏	大气、地表水、地下水	周边村庄；地表水；下游分散式水井	140	0.1
3	PSA 单元	吸附塔	H ₂ 、CO	H ₂ 、CO 泄漏	大气	周边村庄	-50	0.6

(5)事故连锁效应分析

工程可能发生连锁效应类型主要是各储罐之间的连锁反应，形成石化企业“多米诺”效应。多米诺效应指的是当一个工艺单元和设备发生事故时，会伴随其他工艺单元和设备的破坏，从而引发二次、三次事故甚至更加严重的事故，造成更大范围和更为严重的危害后果。通常认为可能产生“多米诺”效应的有：火灾、爆炸产生的冲击波和碎片抛射物、毒物泄漏及火灾爆炸。工艺单元和设备只有在爆炸产生的冲击波和碎片抛射物（或火灾火焰）的“攻击范围”内，并且冲击波和碎片抛射物具有足够的能量能致使单元设备破坏，连锁事故才会发生。本项目环境风险评价不进行安全事故连锁效应导致的安全直接影响结果。

根据上述识别可知，本项目危险单元主要分布在生产装置及储罐区，危险单元分布情况见图 5.7.4-1。

5.7.4.4 环境风险类型及危害分析

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，以及火灾、爆炸等事故引发的次生环境污染。

直接污染事故通常的起因是设备、管线、阀门或其它设施出现故障或操作失误等，使有毒有害物质泄漏，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村庄。

次生污染主要为可燃或易燃泄漏物遇点火源引发火灾事故，火灾产生的 CO 等有毒有害烟气对周围大气环境造成污染，可能影响评价范围内的村庄等敏感目标。另外，扑灭火灾或应急处置时产生的消防污水、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，出厂事故废水可能形成地表径流流入外界环境。若污染物深入土壤，将会对地下水环境造成污染。

5.7.5 风险事故情形分析

5.7.5.1 事故统计分析

通过媒体、网络和各种公开出版物等渠道资料的统计收集得知，我国从 1974 年至 2016 年年间发生重大伤亡或造成较大影响的化工安全事故 160 余例。这 160 余例事故共造成至少 1800 多人死亡。3500 余人受伤。

(1)近年相关化工事故案例

2012 年 2 月 28 日 9 时许，位于石家庄市赵县工业园区生物产业园内的河北

克尔公司发生重大爆炸事故，造成 25 人死亡、4 人失踪、46 人受伤。河北克尔化工有限公司是一家专业生产农药、医药中间体以及其他化工产品的企业，主要生产产品：硫酸铵、硝酸胍、硝基胍等。国务院安委会对这起事故的查处实行挂牌督办。经初步调查分析，事故直接原因是河北克尔公司一车间的 1 号反应釜底部放料阀处导热油泄漏着火，造成釜内反应产物硝酸胍和未反应完的硝酸铵局部受热，急剧分解发生爆炸，继而引发存放在周边的硝酸胍和硝酸铵爆炸。

2013 年 6 月 2 日，中石油大连石化分公司位于甘井子区厂区内一联合车间 939 号罐着火，该罐用于储存焦油等杂料，造成 2 人失踪，2 人重伤。

2013 年 6 月 3 日 6 时 10 分许，位于吉林省长春市德惠市的吉林宝源丰禽业有限公司主厂房发生特别重大火灾爆炸事故，共造成 121 人死亡、76 人受伤，17234 平方米主厂房及主厂房内生产设备被损毁，直接经济损失 1.82 亿元。

事故原因：电气线路短路，引燃周围可燃物。当火势蔓延到氨设备和氨管道区域，燃烧产生的高温导致氨设备和氨管道发生物理爆炸，大量氨气泄漏，介入了燃烧。经调查认定，此事故是一起生产安全责任事故。

2014 年 8 月 2 日上午 7 时 37 分许，江苏昆山市开发区，中荣金属制品有限公司汽车轮毂抛光车间在生产过程中发生爆炸，共有 97 人死亡、163 人受伤。

2015 年 4 月 6 日，福建漳州古雷石化(PX 项目)厂区发生爆炸，爆炸造成 12 人轻伤、两人重伤。

2015 年 8 月 5 日下午 14 时 40 左右，江苏常州一化工厂爆炸，两个甲苯类储罐爆燃，现场黑烟滚滚。据了解，爆炸未造成人员伤亡。发生爆炸的是位于常州滨江化工园区的常州新东化工发展有限公司车间。新东化工是以氯碱和聚氯乙烯产品为主的综合性化工企业，规模较大。

2015 年 8 月 12 日晚，天津港瑞海国际物流中心存放的危险化学品发生爆炸，至 9 月 11 日为止已有 165 人遇难，8 人失踪。图为 2015 年 9 月 11 日，天津，天津港爆炸事故核心区清理工作基本完成，航拍清理后的核心区。损坏的汽车已被清理干净，地面积水等待清理。

2016 年 8 月 18 日下午 15 时许山西省太原市清徐县阳煤集团化工园区发生粗苯罐爆炸，事故未造成人员伤亡，初步预计经济损失 80 万元人民币。

(2)事故发生类型统计

所统计事故案例中，火灾爆炸事故发生次数最多，其次为中毒窒息事故，灼烫事故和其他类型事故（触电、机械伤害、坍塌、坠落、物体打击、车辆伤害、起重伤害等）发生次数较少，具体见表 5.7.5-1。

表 5.7.5-1 事故类型分类结果表

事故类型	火灾爆炸	中毒窒息	灼烫	其他
比例（%）	74	22	2	2

(3)事故发生原因统计

所有统计事故中，由于违章操作引起的事故次数最多，由于管理过程中存在漏洞造成的事故次数次之，工艺或设计中存在缺陷和违法经营引起的事故次数大致相同，意外因素和设备故障造成的事故次数最少。事故发生原因分类结果见表 5.7.5-2。

表 5.7.5-2 事故发生原因分类结果表

发生原因	违章操作	管理漏洞	违法生产经营	工艺涉及缺陷	意外因素	设备故障
比例（%）	55	19	9	8	5	4

5.7.5.2 事故原因分析

根据风险识别结果可知，从原辅材料输送到产品合成，各生产单元大多具有泄漏、火灾、爆炸等潜在危险性，造成事故隐患的因素很多。根据中石化总公司编制的《石油化工典型事故汇编》，在 1983~1993 年间的 774 例典型事故中，国内石化企业四大行业炼油、化工、化肥、化纤的生产装置事故发生率占全行业比例分别为 37.85%、16.02%、8.65%、9.04%，事故原因统计见表 5.7.5-3。

由表 5.7.5-3 可知，阀门、管线泄漏是主要事故原因，占 35.1%，其次为设备故障和操作失误，分别占 18.2%和 15.6%。

表5.7.5-3 事故原因频率表

序号	事故原因	事故比率（%）
1	阀门管线泄漏	35.1
2	泵、设备故障	18.2
3	操作失误	15.6
4	仪表、电器失灵	12.4
5	突沸、反应失控	10.4
6	雷击、自然灾害	8.2

5.7.5.3 风险事故情形分析

(1)重点风险源筛选

为了量化厂内各危险单元的危险性程度，在已识别的主要风险源和风险类型

的基础上，采用“危险度评价法”，通过计算各风险源的危险度分值，给出危险程度最高的风险源，再结合环境影响设定最大的可信事故。

“危险度评价法”规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定，其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度分级见图 5.7.5-1 和表 5.7.5-4，评价取值见表 5.7.5-5。本项目各风险源危险度评价结果见表 5.7.5-6，重点风险源筛选结果见表 5.7.5-7。

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{物质} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{容量} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{温度} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{压力} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{操作} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} 16 \text{分以上} \\ 11 \sim 15 \text{分} \\ 1 \sim 10 \text{分} \end{array} \right\}$$

图 5.7.5-1 危险度分级图

表 5.7.5-4 危险度分级表

总分值	≥16 分	11~16 分	≤10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

表 5.7.5-5 危险度评价取值表

项目	分值			
	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物质（系指单元中危险、有害程度最大物质）	(1)甲类可燃气体* ¹ (2)甲 _A 类物质及液态烃类； (3)甲类固体； (4)极度危害介质* ²	(1)乙类可燃气体 (2)甲 _B 、乙 _A 类可燃液体； (3)乙类固体 (4)高度危害介质	(1)乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体； (2)丙类固体； (3)中、轻度危害介质	不属左述之 A、B、C 项之物质
容量* ³	(1)气体 1000m ³ 以上； (2)液体 100m ³ 以上	(1)气体 500~1000m ³ (2)液体 50~100m ³	(1)气体 100~500m ³ (2)液体 10~50m ³	(1)气体 < 100 m ³ ；(2)液体 < 10 m ³
温度	1000℃以上使用，其操作温度在燃点以上	(1)1000℃以上使用，但操作温度在燃点一下； (2)在 250~1000℃使用，其操作温度在燃点以上	(1)在 250~1000℃使用，其操作温度在燃点以下； (2)在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以上	在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操作	(1)临界放热和特别剧烈的放热反应操作； (2)在爆炸极限范围内或其附近的操作	(1)中等放热反应（如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应）操作； (2)系统进入空气或不纯物质，可能发生的危险、操作； (3)使用粉状或雾状物质，有可能发生	(1)轻微放热反应（如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应）操作； (2)在精制过程中伴有化学反应； (3)单批式操作，但开始使用机械等手	无危险的操作

		粉尘爆炸的操作； (4)单批式操作	段进行程序操作； (4)有一定危险的操作	
--	--	----------------------	-------------------------	--

注：*1 见《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）（2018 年版）中可燃物质的火灾危险性分类；

*2 见《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T20660-2017）中毒性危害程度分类和爆炸危险程度分类；

*3①有触媒的反应，应去掉触媒层所占空间；②气液混合反应，应按其反应的形态选择上述规定。

表 5.7.5-7 本项目重点风险源筛选结果表

序号	危险单元	重点风险源
1	反应单元	反应器
2	罐区	混醇储罐

5.7.5.4 风险事故概率

本项目泄漏事故类型包括容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等。国内外较常用的泄漏频率如表 5.7.5-8。

表 5.7.5-8 常用设备泄漏频率一览表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $1.25 \times 10^{-8}/a$ $1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管泄漏	$5.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$ $1.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$
$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管泄漏	$2.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$ $3.00 \times 10^{-7}/m \cdot a$
内径 $> 150\text{mm}$ 管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 全管泄漏	$2.40 \times 10^{-6}/m \cdot a^*$ $1.00 \times 10^{-7}/m \cdot a$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管 泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 泵体和压缩机最大连接管 全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-4}/a$ $1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管 泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/h$ $3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸臂连接管 泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸臂全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-5}/h$ $4.00 \times 10^{-6}/h$

注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书(Guidelines for Quantitative)以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments；*来源于国际油气协会 International Association of Oil & Gas Producers 发布的 Risk Assessment Data Directory(2010,3)

一般情况下，发生频率大于 10^{-6} /年的事件可作为代表性事故中的最大可信事故设定的参考。因此，本项目最大可信事故情形的设定原则如下：

(1)反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器、常压单包容储罐全破裂频率为 5.00×10^{-6} /a，可作为最大可信事故情形。

(2)内径 $> 150\text{mm}$ 的管道发生泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm），泄漏频率为 2.40×10^{-6} /a，作为最大可信事故情形。

5.7.5.5 最大可信事故情形设定

结合物质危险性因子以及重点风险源筛选结果，本项目环境风险评价设定最大可信事故情形如下：

四氢呋喃储罐发生泄漏并引起火灾、爆炸，不完全燃烧产出 CO 污染大气环境。

5.7.5.6 源项分析

5.7.5.6.1 事故源强计算方法

火灾燃烧过程中伴生/次生的一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中：G 一氧化碳——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，取 85%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%；

Q——参与燃烧的物质质量，t/s。

5.7.5.6.2 泄漏时间设定

目前国内化工企业事故反应时间一般在 10~30min 之间，最迟在 30min 内都能作出应急反应措施，包括切断通往事故源的物料管线，利用泵等进行事故源物料转移等。针对本项目涉及物料的特点，设计中在必要部位均设有毒气体检测报警器，生产装置的监视、控制和联锁等由分散控制系统（DCS）和安全仪表系统（SIS）完成。一般情况下当泄漏事故发生生产装置确认信号后可以远程控制关闭阀门切断泄漏源，时间一般可控制在 10min 之内；但是储罐发生泄漏时一般需要人员现场确认，并手动关闭阀门。因此，本次环境风险评价生产装置泄漏事件

反应事件设定为 10min，发生火灾扑灭时间设定为 30min。

5.7.5.3.3 事故源强计算

火灾伴生/次生一氧化碳产生量按照下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量 kg/s；

C ——物质中碳的含量；

q ——化学不完全燃烧值；

Q ——参与燃烧物质的量，t/s；

四氢呋喃的燃烧速率取 $0.070\text{kg/m}^2\cdot\text{s}$ ，燃烧面积按照罐区最大面积计算，即 783m^2 ，则参与预测燃烧的苯量为 54.60kg/s 。

根据公式计算一氧化碳的产生量为 $G_{\text{CO}} = 2330 \times 1.5\% \times 66.6\% \times 0.0546 = 1.27\text{kg/s}$

若半小时后火灾被扑灭，则 CO 的产生量为 2286kg。

本项目事故源强计算结果见表 5.7.5-9。

表 5.7.5-9 事故源强一览表

风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄露速率/(kg/s)	释放或泄露时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄露液体蒸发量/kg	其他事故源参数
四氢呋喃储罐发生泄漏并引起火灾、爆炸，不完全燃烧产生 CO 污染大气环境	四氢呋喃储罐	CO	大气	1.27	30	2286	/	/

5.7.6 环境风险预测与评价

5.7.6.1 大气环境风险预测评价

5.7.6.1.1 预测模型

大气环境风险预测评价主要采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）推荐的模型。重质气体排放的扩散模选用 SLAB 模型，中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟选用 AFTOX 模型。重质气体和轻质气体采用理查德森数进行判定。理查德森数的计算分连续排放和瞬时排放两种，经计算本项目为瞬时排放，则当 $Ri > 0.04$ 为重质气体， $Ri \leq 0.04$ 为轻质气体。

四氢呋喃储罐发生泄漏并引起火灾、爆炸，不完全燃烧产生 CO 污染大气环境事故：四氢呋喃储罐发生泄漏并引起火灾、爆炸火灾由于烟气温度较高，有浮

升力，烟气向上部空间运动，因此选用 AFTOX 模型对火灾释放的 CO 进行预测。

5.7.6.1.2 预测气象条件

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本次评价等级为二级，预测选取最不利气象条件进行后果预测，预测模型的主要参数见表 5.7.6-1。

表 5.7.6-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(°)	40.0474	
	事故源纬度/(°)	111.2476	
	事故源类型	四氢呋喃储罐发生泄漏并引起火灾、爆炸，不完全燃烧产出 CO	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	/
	环境温度/°C	25	/
	相对湿度/%	50	/
	稳定度	F	
其他参数	地表粗糙度/m	1.0	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度/m	90	

5.7.6.1.3 评价标准

采用大气毒性终点浓度作为预测评价标准，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 H，见表 5.7.6-2。

表 5.7.6-2 不同物质的大气毒性终点浓度值

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
一氧化碳	630-08-0	380	95

5.7.6.1.4 预测内容

(1)给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围。

(2)给出各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

5.7.6.1.5 预测范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018），预测范围选取距本项目厂界 5000m 的矩形范围；在距离风险源下风向 5000m 范围内，每隔 10m 设置一个一般计算点。

5.7.6.1.6 事故后果预测分析

本次评价事故性四氢呋喃储罐发生泄漏并引起火灾、爆炸，不完全燃烧产出 CO 预测在最不利气象条件下，下风向轴线浓度及持续时间，预测结果见表 5.7.6-3、图 5.7.6-1。

表 5.7.6-3 四氢呋喃储罐发生泄漏并引起火灾、爆炸，不完全燃烧产出 CO 环境风险预测结果表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	四氢呋喃储罐发生泄漏并引起火灾、爆炸，不完全燃烧产出 CO				
环境风险类型	有毒还有物质泄漏扩散				
泄露设备类型	四氢呋喃储罐	操作温度/°C	30	操作压力/MPa	常压
泄露危险物质	CO	最大存在量/kg	2286	泄露孔径/mm	/
泄露速率/(kg/s)	1.27	泄露时间/min	30	泄漏量/kg	2286
泄漏高度/m	3	泄露液体蒸发量/kg	/	泄露频率	5.00×10^{-6}
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值(mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	470	5.22
		大气毒性终点浓度-2	95	1090	12.11
		敏感点名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 mg/m^3
		阿日布拉格	/	/	0.00E+00
		何家塔	/	/	0.00E+00
		特拉不拉	/	/	0.00E+00
		大路新区	/	/	0.00E+00

四氢呋喃储罐发生泄漏并引起火灾、爆炸，不完全燃烧产出 CO 污染物扩散预测计算结果显示，CO 大气毒性终点浓度-1 ($380\text{mg}/\text{m}^3$) 470m，该范围内没有村庄等敏感点分布；大气毒性终点浓度-2 ($95\text{mg}/\text{m}^3$) 1090m，该范围内没有村庄等敏感点分布。

5.7.6.1.7 泄漏事故对保护目标的影响分析

(1) 泄漏事故对环境保护目标的影响

由上述预测结果可知，本项目四氢呋喃储罐发生泄漏并引起火灾、爆炸，不完全燃烧产出 CO 情景下，大气毒性终点浓度-1 及大气毒性终点浓度-2 范围内均

没有村庄等敏感保护目标分布。

(2)事故状态下人员紧急疏散与撤离的注意事项

①染毒区人员撤离现场的注意事项

做好防护再撤离。染毒区人员撤离前应戴好合适的防毒器具，同时穿好工作服，尽可能少的将皮肤暴露在毒气中。

迅速判明事故当时风向，可利用风向标、旗帜等辨明风向，向上风向撤离。

听从指挥。染毒区人员在撤离时，一定不要慌张，要听从指挥部的指令和现场治安队的安排，按指定路线，向指定的集结点撤离，应在 1 小时内完成撤离，避免因事故造成急性损害事件发生。

防止继发伤害。尽可能向侧、逆风向转移，并避免横穿毒源中心区域或危险地带。

发扬互帮互助精神，染毒区人员在自救的基础上要帮助同伴一起撤离染毒区域，对于已受伤和中毒的人员更是需要他人救助。

②救援人员进入染毒区域及实施救援时的注意事项

救援人员进入染毒区域前必须清楚了解染毒区域的地形、建筑（设备）分布、有无爆炸及燃烧的危险、毒物种类及大致浓度，做好自身的防护工作，配备好各种防护器材。避免单独行动，应至少 2-3 人为一组集体行动，以便互相监护照应，在有易燃易爆气体存在的环境中，所用的救援器材应具备防爆功能。

进入染毒区域的救援人员必须明确一位负责人，指挥协调在染毒区域内的救援行动，利用对讲机（防爆型）等随时与指挥部联系，同时所有参加救援人员必须听从指挥部的指挥。

③开展现场急救工作的注意事项

做好自身防护。医疗救护人员在救护过程中要随时注意风向的变化，及时迅速做好现场急救医疗点的转移及伤员的防护工作。

分工合作。当事故现场有大批伤病员的情况下，医护人员应分工合作，作到任务到人，职责明确。团结协作。

急救处理程序化。为了避免现场急救工作杂乱无章，医务室应事先设计好不同类型的化学事故所应采取的现场急救程序。

处理污染物。要注意对伤病员污染衣物的处理，防止发生继发性损害，特别

是对某些毒物中毒的病人做人工呼吸时，要谨防救援人员再次引起中毒，因此不宜进行口对口进行人工呼吸。最好使用苏生器进行人员抢救。

交接手续要完备。对现场急救处理后的伤病员，要做到一人一卡（急救卡），将基本情况、初步诊断、处理措施记录在卡上，并别在伤员胸前或挂在手腕上，便于识别及下一步的诊治。移交伤病员时手续要完备。

做好登记统计工作。应做好现场急救统计工作，作到资料准确、数据准确、为日后总结经验教训积累第一手资料。

转送伤病员要合理安排车辆。在救护车车辆不够的情况下，对危重伤病员要在医务人员监护的情况下，用安全救护型救护车转送，中度伤病员安排普通型救护车转送，对轻度伤病员可安排中型客车集体转送。

5.7.6.2 地表水环境风险评价分析

本项目周围地表水系为黄河、及其支流大沟、孔兑沟、南沟、柳林沟。根据项目设计资料厂区及周边标高分析，本项目区域内地势总趋势为厂区整体标高北低南高，东高西低，厂区标高为 1158~1160m。厂区西北侧的大沟标高为 1180~1194m，厂区东北侧的南沟标高为 1186~1189m，厂区东北侧的柳林沟标高为 1189~1190m，厂区东北侧的孔兑沟标高为 1171~1160m，厂区东侧的黄河标高为 1170~1189m，高于厂区标高，可以有效防止极端事故状态下的事故废水进入，进而防止事故废水进入黄河。

为防止事故废水对地表水体造成污染，本项目不设外排口，正常工况产生的生产废水送至中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目污水处理站处理后与生活废水排入大路工业园区污水处理厂，废水不外排。

非正常工况下，生产负荷波动带来的排水变化量可直接排入污水处理站处理，污水处理站正常运转状态下处理能力能够达到生产负荷波动的最大排水量。

当全厂试运行期、各生产装置正常开停车、设备检修和污水处理站运行不正常时产生较大量废水时，废水经污水处理站调节池暂存，当污水处理装置运行正常后，这些不达标的废水再返回污水处理装置处理，至达到回用标准后回用。

同时，本项目建立了“单元—厂区—园区”事故水三级防控体系，针对事故情况下的泄漏液体物料及火灾扑救中的消防废水、污染雨水等事故废水采取了以下控制、收集及储存措施：

本项目在罐区以及各装置区均设置了消防事故水防控体系，在装置区及罐区周围建围堰、围堤作为一级预防与控制体系，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。围堰不低于 150mm。本项目设置 1 座有效容积为 100m^3 的初期雨水池。本项目设置 1 座有效容积为 150m^3 的雨水监测池，该监测池用于检测全厂雨水的水质成份，在后期雨水满足相关标准要求后，由专用雨水输送泵送入园区雨水管网。

当项目消防事故废水突破一级防线装置区围堰和储罐围堤时，消防事故水池进水管线阀门打开，雨水管网出厂阀门关闭，消防事故水经雨水管网进入二级防线消防事故废水收集池（中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目，有效容积 3000m^3 ）进行污水调节和暂存，最终送入中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目污水处理站处理，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

另外，根据《鄂尔多斯大路工业园区总体规划（2019-2035 年）》可知：

1、煤化工产业区（西区）环境风险防控体系

在园区东南侧和北侧远离水域分别设置事故废水收集池。园区东南侧和北侧的事故水池容积分别均不小于 3 万 m^3 。充分利用园区的低洼地区设置事故水池，事故废水利用管网重力收集，并设置回抽泵房和回抽管线，与基地邻近的污水处理设施连通，便于事故污水的后续处理。

2、煤化工产业区（东区）环境风险防控体系

根据煤化工产业区（东区）东北地势低洼特点，在园区东北侧远离水域设置事故废水收集池，事故水池容积不小于 2.2 万 m^3 。充分利用园区的低洼地区设置事故水池，事故废水利用管网重力收集，并设置回抽泵房和回抽管线，与园区邻近的污水处理设施连通，便于事故污水的后续处理。

本项目事故废水处理与园区联动，当消防事故水池水位达到 60%报警液位，存在消防水溢出风险的情况下，开启连接园区公共事故水池的管网，事故废水经园区事故水联通管道压力泵进入园区公共事故应急池，疏导消防水。事故结束后，事故废水回输至企业污水处理站处理，不长期滞留在园区公共应急池中。

通过多级事故废水防控体系的建立，从源头上切断事故废水进入外部地表水体的途径。

3、规划区内各黄河支流应在适当位置设置截流闸阀，确保在发生水环境风险事故时，避免事故废水进入黄河干流。

4、环境风险防控综合调控系统

建设基地内部事故废水连通管网，连通基地企业间、企业与基地的事故废水收集池，实现基地内企业和基地的事故废水收集池的共享，实现基地内水环境风险防控设施的有效利用。园区事故池应由专业机构负责运营管理，并建立相应的安全管理制度，园区事故池存储构筑物、转输系统应定期进行清洁和保养，并及时清扫、清淤，确保安全运行。

5、建设园区内水环境风险防控设施联通共享综合调控系统。

通过建设事故废水联通管网和泵站，将园区各企业和各基地的事故废水收集池进行联通，从而能够在事故状态下，有效引导事故废水的流向，并妥善处理，避免事故废水进入周边水体。另外，对园区蒸发晾晒池进行限期改造，2021 年底前，需对现有蒸发晾晒池内的现有浓盐水进行分盐处理，实现蒸发晾晒池的腾空；2022 年底前，对腾空后的蒸发晾晒池进行改造，使其实现化工园区层面事故池的功能。园区共建有 7 座蒸发晾晒池，总容积为 132 万 m^3 ，项目建成后消防废水事故水池将与园区改造后的蒸发晾晒池（园区事故水池）及精细化工产业区东北侧新建园区事故水池（2500 m^3 ）联通，在本项目厂区消防事故水池无法承接项目消防废水时通过园区事故废水联通管网排入改造后的园区蒸发晾晒池（园区应急事故水池）及新建园区事故水池，从而避免对周边水体造成污染，确保消防事故废水不进入地表水体。

5.7.7 风险防范应急预案

5.7.7.1 项目应急预案体系建设

依据《建设项目环境风险评价导则》《内蒙古自治区环境保护厅突发环境事件预防及应急预案(试行)》中规定的“环境风险应急预案原则”要求，以及“以人为本、预防为主”的指导思想，由中科合成油内蒙古技术研究院有限公司负责编制企业应急预案。以防范本工程关键装置和罐区储存设施等发生重大火灾、泄漏事故而引发的环境风险。建立、明确项目、园区、周边政府三级环境风险应急体系。按照国家、自治区、市级要求，编制突发环境事件应急预案。突发环境事件应急预案应体现“分类管理，分级响应，区域联动”的原则，应与所在地地方政府突发

环境事件应急预案相衔接，明确事故分级和分级响应。中科合成油内蒙古技术研究院有限公司是本项目环境安全的责任主体单位，本公司应急预案框架见图 5.7.7-1。

本次评价提出本工程《环境风险事故应急预案》的原则和总体要求、主要管理内容和重大危险源的风险控制和应急措施。

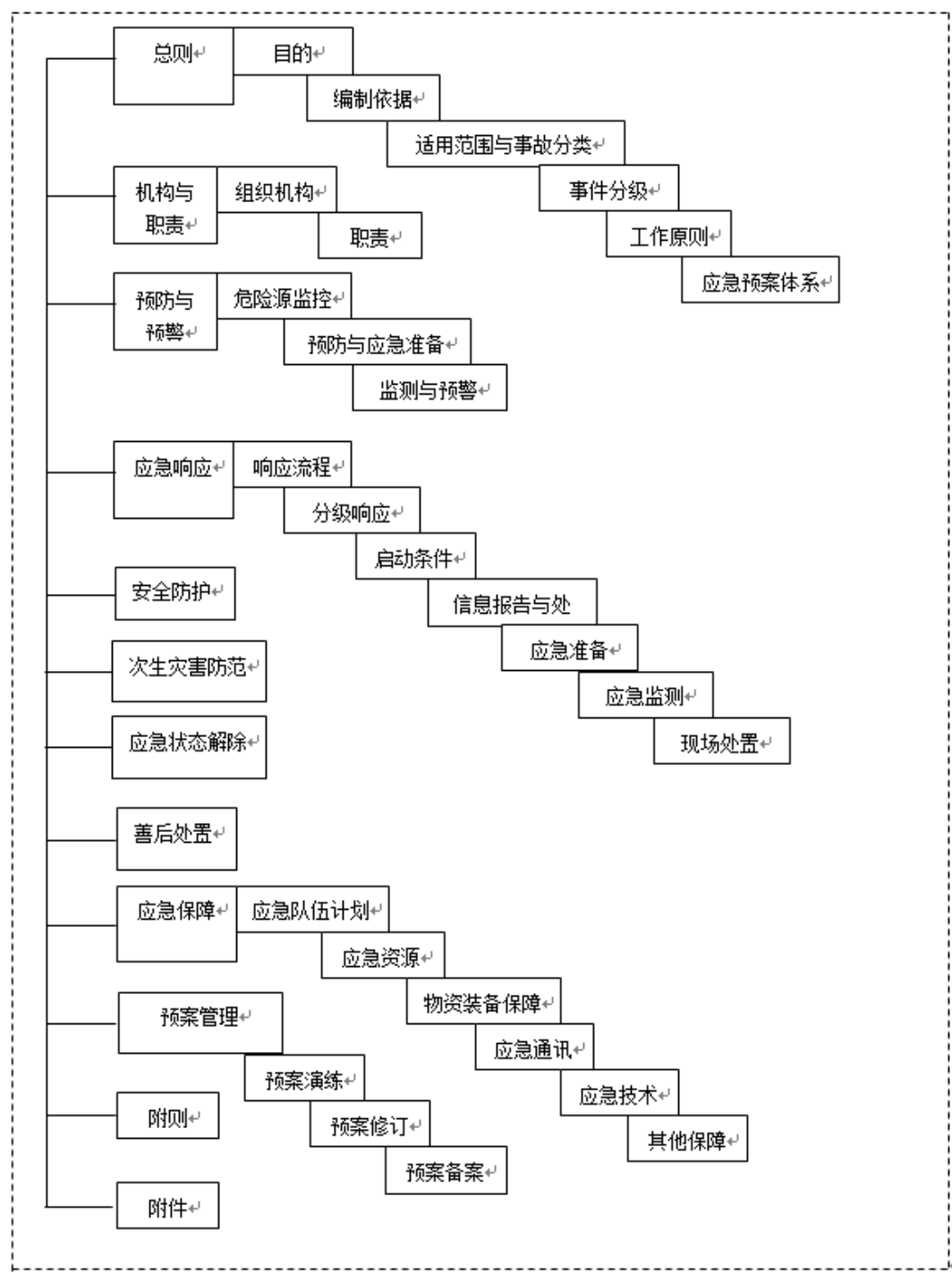


图 5.7.7-1 公司总体应急预案框架图

5.7.7.2 环境风险事故分类及事件分级

(1) 环境风险事故分类

根据环境风险事故影响和应急救援、控制特点，将环境风险事故分为事故排放、事故泄漏、火灾和爆炸三类。

①事故排放：环保设施运行状态异常，“三废”未经处理排出装置界区或未达标排入外环境；

②事故泄漏：设备、管线破损，有毒有害液体泄漏进入污水管线或可能进入外排水管线造成水环境污染，有毒有害气体造成环境空气污染；

③火灾、爆炸：可燃、易燃物料泄漏，遇火源发生火灾、爆炸，燃烧废气可能造成环境空气污染，消防水携带物料可能进入外排水管线造成水环境污染。

(2) 事件分级

根据应急事件的性质、严重程度、可控性、影响范围等因素，参照《国家突发环境事件应急预案》，本企业将可能发生的事故分为特大事故、重大事故和一般事故，其中，特大事故为I（集团）级事件，重大事故为II（企业）级事件，一般事故为III（装置）级事件。

1) 符合下列条件之一的，为I（集团）级事件：

①企业现有救援设施无法控制，可能引发重大次生灾害事故，需要紧急求援；

②可能造成生态破坏或大量人身伤亡的；

③事故所产生的大量有毒气体和大气污染物质迅速扩散，影响到整个厂区外人民群众生命财产安全；

④直接经济损失在 1000 万元以上的事故；

⑤对社会安全、环境造成重大影响，需要紧急转移安置 5 千人以上；

⑥发生剧毒品或火工器材丢失/被盗事件并引起当地较大范围内恐慌，影响社会稳定。

2) 符合下列条件之一的，为II（企业）级事件：

①发生重大火灾爆炸事故及有毒有害化学品大量泄漏，造成人员伤亡；

②直接经济损失在 500 万元以上的事故；

③对社会安全、环境造成重大影响，需要紧急转移安置社区与周边居民；

④发生少量剧毒品或火工器材丢失/被盗事件，并有能力控制在一定影响范

围内；

⑤经危害识别、风险评估后确定的II级事件。

3) 符合下列条件之一的，为III（装置）级事件：

①通过厂内应急组织下属的各个救助分队即可处置，不会造成人员伤亡，对周围环境造成的影响很小；

②直接经济损失在 10 万元以上的事故；

③经危害识别、风险评估后确定的III级事件。

5.7.7.3 应急组织机构

为有效应对突发环境事件，将突发环境事件对人员、财产和环境造成的损失降至最小程度、最大限度地保障企业员工及周围人民群众的生命财产安全及环境安全，企业建立了应急组织机构并规定各机构应负起的职责。应急组织机构见图 5.7.7-2。

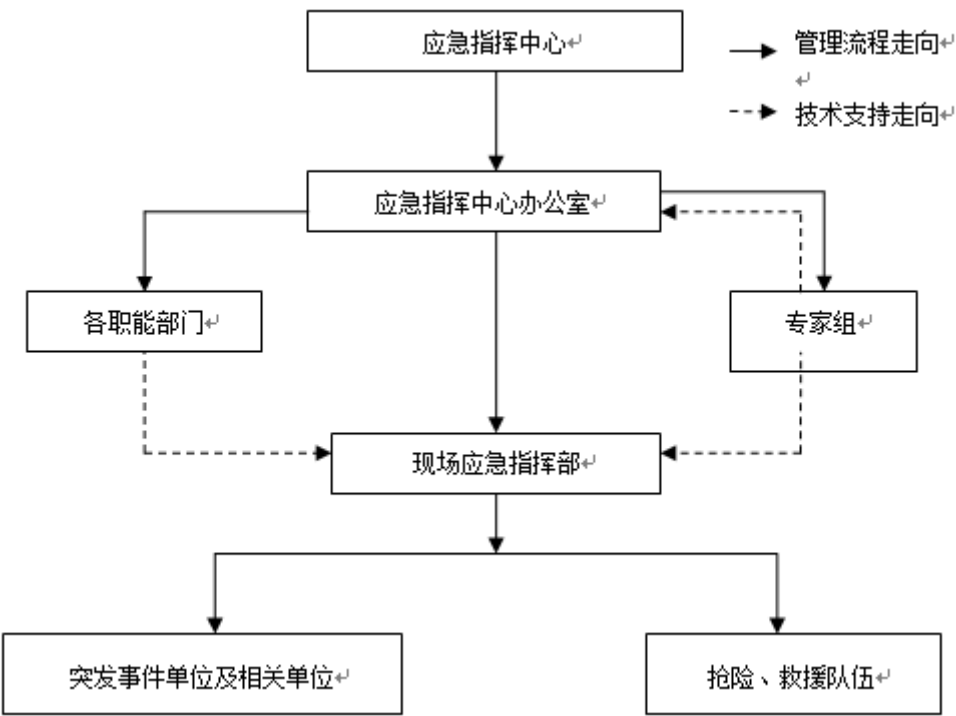


图 5.7.7-2 公司应急组织机构框图

(1)总指挥：负责指挥本单位各个应急救援部门统一、协调行动；负责协调相关各个单位应急救援活动的关系；有权向准格尔旗应急指挥中心报告并发布疏散周围作业人员的命令；宣布应急救援工作结束。

(2)副总指挥：全面协助总指挥的各项工作。其中包括现场救援指挥、救援人

员调度、救援资源的有效利用，以及对上级机关、政府等有关部门的报告及联系工作。

(3)生产运行部：在总指挥、副总指挥的指挥下，负责救援现场的各项生产安全调度，包括装置的原料、中间产物、产品的处置，水、电、汽的供应保障。

(4)安全环保部：重点负责组织特大环境污染事故的应急救援。组织指挥切断风险事故污染源，根据泄漏物的毒性和可能产生的危害，组织本单位监测部门进行现场跟踪监测，协调与组织事故现场周边人员的紧急疏散；发生特大水污染事故时，组织清理、处置、处理污染物，降低危害，并负责与相关专家、地方环境保护行政主管部门联络。

(5)装置应急指挥部：负责现场应急救援指挥，包括III级事故处理，事故报警、各项安全规程操作、现场监测。

(6)相关部门：负责事故报警和联络相关救援单位、救援物资和设备供应、救援人员调动、现场工程抢险、现场安全保卫、现场交通保障、相关信息分布

(7)消防队：负责事故现场灭火指挥、灭火操作。

(8)医疗援救部门：负责现场急救医疗救助、抢救伤员，协调相关医疗单位救治伤员。

现场应急指挥部：由装置区领导负责，技术人员、环保工作管理人员等参加。负责现场应急事故处理的全面组织工作和技术支持工作，全面配合上级的应急救援指挥。

负责以下应急救援工作：

(1)负责各级事故的现场灭火援助工作，其中包括现场初期火灾灭火、为灭火援救单位提供相关现场信息，灭火物资供应。

(2)负责现场事故初级阶段的紧急处理、协助救援单位现场紧急抢险、抢救伤员。

(3)负责事故紧急通报，各救援小组、各救援单位现场联络，保证现场救援指令、救援信息畅通。

(4)负责维持现场救援秩序、保卫现场安全，其中包括保障救援队伍、物资运输和人员疏散等交通，避免发生不必要的伤亡。

5.7.7.4 预防与预警

公司应该通过建立预防与预警机制,健全应急处置和应急响应的各项工作程序,完善应急工作机制,做好各项应急准备工作,提高应急管理能力。

(1)危险源监控

明确本工程对区域内容易引发重大突发环境事件的危险源、危险区域,进行调查、登记、风险评估,并组织进行检查、监控,采取安全防范措施,对突发环境事件进行预防。应急指挥机构确认可能导致突发环境事件的信息后,要及时研究确定应对方案,通知有关部门、单位采取相应措施预防事件发生。

(2)预防与应急准备

本项目风险事故应急组织机构应根据各自的职责,开展风险事故预防和应急准备工作,不断完善事故应急预案,组织相关人员进行应急培训和定期演练,并开展相关知识的培训、应急平台建设和新技术的研发等。

(3)监测与预警

公司设置日常监测部门,对重点排污口进行例行监测,针对日常监测数据做到及时分析,遵循早发现、早报告、早处置的原则。同时,根据本公司应急能力情况及可能发生的突发环境事件,有针对性的开展应急监测的演练工作。

5.7.7.5 应急响应

突发事件发生后,单位在启动本单位应急预案的同时,迅速按照公司应急报告程序规定的程序向公司应急指挥中心办公室(24 小时应急值守)报告,最多不超过 5 分钟。

5.7.7.6 预案管理

(1)预案培训及演练

由公司安全环保部门、装置的安全环保组工作人员对公司各级领导和员工进行相应的各级《环境风险事故应急预案》进行宣传和培训,并组织演练。培训形式采取分批授课的方式。

《环境风险事故应急预案》的演练可分别采取桌面演练、功能演练、全面综合演练的方式。

①桌面演练:由应急指挥代表和关键岗位人员参加,按照应急预案及其标准工作程序,讨论紧急情况时应采取行动的演练活动。

②功能演练：针对某项应急功能或某项应急行动进行的演练活动。

③全面综合演练：针对应急预案中全部或大部分应急功能，检验、评价应急运行能力的演练活动。

中科合成油内蒙古技术研究院有限公司风险事故应急预案演习计划及实施方案见表 5.7.7-1。

表 5.7.7-1 应急预案演习计划及实施方案

演习项目		演习方案	演习计划
装置级 预案	报警	由装置现场应急指挥部负责，各救援小组轮流参加，实施功能演练。	各救援小组每半年一次
	典型事故现场处理	由装置现场应急指挥部负责，安全环保组以及相应的救援技术小组参加，实施功能演练	每个典型事故每半年一次
	装置级应急预案启动程序及工作过程	由装置现场应急指挥部负责，各救援小组参加，实施桌面演练。	每半年一次
公司级 预案和 装置级 预案	报警	由公司应急指挥部负责，安全环保部、生产运行部参加，实施功能演练。	每半年一次
	各类事故救援	由公司应急指挥部负责，安全环保部、生产运行部、公司其它相关部门、装置现场应急指挥部参加，实施全面综合演练。	每半年一次
	公司级应急预案启动程序及工作过程	由公司应急指挥部负责，安全环保部、生产运行部、公司其它相关部门、装置现场应急指挥部参加，实施桌面演练。	每年一次
公司级 预案与 园区预 案联动	环境空气污染事故现场应急救援和处理、应急监测、居民应急疏散	由中科合成油内蒙古技术研究院有限公司协调，园区应急指挥中心负责，园区安全、环保行政管理及相关部门、中科合成油内蒙古技术研究院有限公司安全环保部及相关部门参加，实施全面综合演练。	每年一次

培训与训练主要针对应急救援专业队伍的任务进行培训与训练。根据实际需要，应建立各种不脱产的专业救援队伍，包括：抢险抢修队、医疗救护队、义务消防队、通讯保障队、治安队等。

应急指挥中心要从实际出发，针对危险源可能发生的事故，每年组织一次相关模拟演习，把指挥机构和各救援队伍训练成一支思想好、技术精、作风硬的指挥班子和抢险队伍。

应急培训和演习的主要内容主要针对救援指挥和通讯保障（由指挥部负责）、应急救灾（由消防队负责）、应急救护（由化学事故应急救护小组负责）、人员疏散（由安全保卫部门负责）、现场监测（由环保部门负责）、事故现场处理和

恢复生产（由生产技术部门负责）等。

应急培训与演习要具有较强的针对性和实战性，并对过程中各部门、各组织进行考核，考核不合格的，应进行二次培训，直至满足应急救援需要为止。

(2) 预案修订与备案

公司应急办公室每年根据实际情况变化对现有预案进行评估审核，提出修订方案。因以下原因应及时对应急预案进行调整：

- ①新法律法规、标准的实施或相关的法律法规、标准的修订；
- ②预案演练中或突发事件应急处置中发现的不符合项；
- ③装置工艺技术路线发生变化；
- ④装置工艺设备大修或更换后，性能发生较大改变；
- ⑤生产组织形式发生重大变化；
- ⑥根据日常监测、不同时期装置信息反馈情况；
- ⑦与园区相关预案发生冲突或不协调。

应急预案应以书面形式定期由企业进行审核，必要时向园区或准格尔旗相关应急预案部门上报，进行备案。

5.7.7.7 事故应急、救援措施

(1)发现事故；

(2)拨打装置区现场应急指挥部和公司环境事件应急指挥中心电话，视情况拨打 119 报告消防队、120 医疗援救中心；告知准格尔旗预警，内蒙古大路工业园区内应急预案进入准备启动状态；

(3)报告事故部位、概况（包括泄漏情况、火灾情况）、目前采取的措施；

(4)生产装置控制室、公司生产运行部控制室对装置运行情况实时监控，为应急救援指挥部提供技术支持；

(5)确定事故应急处置方案，事故现场采取紧急处置措施；典型环境风险事故现场应急措施如下：

◆有毒气体扩散事件现场处置

- ①明确切断污染源的有效措施；
- ②制定气体泄漏事件所采取的现场洗消措施或其他处置措施；
- ③明确可能受影响区域及区域环境状况；

④明确可能受影响区域企业、单位、社区人员疏散的方式和路线、基本保护措施和个人防护方法；

⑤明确临时安置场所；

⑥明确周边道路隔离或交通疏导方案。

◆火灾爆炸事故现场消防应急

①启动装置区消防设施灭火；

②启动消防水喷淋、水雾隔离火源、热源；

③设置危险区域线，维持现场灭火救援秩序；

④用喷雾水枪驱散泄漏气体，抢救负伤人员到安全区；

⑤疏散周边人员，掩护抢修人员在实施现场应急处理。

◆事故连锁反应控制措施

①当装置中的设备发生火灾、爆炸事故时，装置操作人员根据相关安全操作规程或应急指挥中心的命令，启动连锁设施或人工操作紧急切断装置（或设备）的物料供应，同时采取措施卸掉事故设备下游的物料，或放空入火炬焚烧，或卸入相关储罐。

②启动事故装置周围消防设施灭火，同时启动喷淋系统隔热降温，控制火源热源扩散。

③事故设备周围装置或设施进入预警状态，根据事态发展，视情况采取相应的紧急停产、卸料、放空等措施，将火灾、爆炸事故的运行控制在一定的范围内。

(6)消防队应急措施

①接到报警消防车 5 分钟赶到现场；

②确定风向，在上风向或侧风向站车，佩戴呼吸器；

③设立警戒隔离区；负责指挥现场灭火救援；

④用喷雾水枪灭火、驱散泄漏气体，抢救负伤人员到安全区；

⑤疏散周边人员，掩护抢修人员在实施现场应急处理。

(7)应急指挥中心指挥现场抢救伤员；

(8)启动“三级”水污染控制防控系统；

(9)医疗援救中心应急措施：

①接到报警救护车尽快赶到现场；

②救护车站停在安全区，医护人员接消防队员送到的伤员立即现场急救，将伤员送往医院；

③医院准备好抢救药品和设备，通知相关人员到抢救室。

5.7.7.8 与区域应急预案的联动

1、联动区域应急预案

中科合成油内蒙古技术研究院有限公司的突发事件应急预案体系充分考虑了与区域预案的联动，以《内蒙古大路工业园区突发环境事件应急预案》、《准格尔旗突发环境事件应急预案》、《鄂尔多斯市突发环境事件应急预案》、《内蒙古自治区突发环境事件应急预案》作为联动预案建立本单位的应急预案体系。

《内蒙古大路工业园区突发环境事件应急预案》适用于内蒙古大路工业园区内以及内蒙古大路工业园区区外波及影响到内蒙古大路工业园区的各种重特大环境污染事件：包括危险化学品及其它有毒有害物品在生产、经营、贮存、运输、使用和处置过程中发生的泄露、火灾、爆炸等环境污染事故；影响环境敏感区及环境敏感目标的污染事故（“三废”处理设施发生故障导致的废气、废水泄漏等环境污染事故）；其它突发性的环境污染事故等。

《准格尔旗突发环境事件应急预案》适用于准格尔旗范围内发生的以下各类突发环境污染事故：因自然灾害影响而导致的危及环境安全及人体健康的环境污染事故；危险化学品及其它有毒有害物品在生产、经营、贮存、运输、使用和处置过程中发生的爆炸、燃烧、大面积泄漏等造成的环境污染事故；影响饮用水源地水质的其它严重的环境污染事故；生产过程中因意外事故造成的其它突发性环境污染事故；其它突发性的环境污染事故；环境突发事件次生、衍生的其他突发性环境事件。

《鄂尔多斯市突发环境事件应急预案》适用于鄂尔多斯市行政区域内突发环境事件应对工作，由于污染物排放或自然灾害、生产安全事故等因素，导致污染物或有毒有害物质进入大气、水体、土壤等环境介质，突然造成或可能造成环境质量下降，危及公众身体健康和财产安全，或造成生态环境破坏，或造成重大社会影响，需要采取紧急措施予以应对的事件，主要包括大气污染、水体污染、土壤污染等突发性环境污染事件。

《内蒙古自治区突发环境事件应急预案》适用于内蒙古自治区内因企业事业

单位排污或由其他事件引发以环境污染为主要灾害的突发事件，主要包括大气环境污染事件、水环境污染事件、土壤环境污染事件等生态环境污染事件的应对工作。

本项目应急预案与《内蒙古大路工业园区突发环境事件应急预案》、《准格尔旗突发环境事件应急预案》、《鄂尔多斯市突发环境事件应急预案》、《内蒙古自治区突发环境事件应急预案》相衔接，充分利用区域现有应急救援资源，与内蒙古大路工业园区和准格尔旗保持联动。若环境事件发生后，首先启动本公司应急预案，并及时将事故情况向内蒙古大路工业园区和准格尔旗有关部门报告。同时，公司的应急响应行动与内蒙古大路工业园区和准格尔旗的应急响应保持联动，确保信息传递和人员的救助以及事故处理的及时和准确无误，做到最快、最好地处理突发事故。

(1) 分级响应机制

按突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围，突发环境事件的应急响应分为Ⅰ级响应（特别重大）、Ⅱ级响应（重大）、Ⅲ级响应（较大）、Ⅳ级响应（一般）四级。

表 5.7.7-2 事故应急响应分级表

应急响应级别	响应条件	严重程度	控制事故的能力	备注
Ⅰ级	事故危害和影响达到较大范围，需要地方政府统筹协调社会资源配合才能控制事故局势。	特别重大	必须社会力量协助才能控制	鄂尔多斯市（内蒙古自治区、国家）级别
Ⅱ级	事故危害和影响超过特定厂界区域，对外部有一定影响，需要调集社会资源配合才能控制事故局势。	重大	内蒙古大路工业园区需要外部协助才能控制	准格尔旗级别
Ⅲ级	事故危害和影响局限于特定厂界区域，需要企业配置部分资源事故单位才能控制事故局势。	较大	内蒙古大路工业园区内部可以控制	内蒙古大路工业园区级别
Ⅳ级	事故危害和影响局限于特定地点，事故单位能够控制事故局势发展。	一般	企业内部可以控制	企业级别

根据环境污染与破坏事故的响应等级，建立相应的组织体系。

A. Ⅳ级响应（一般）的组织体系

企业事故部门启动企业自身现场处置方案，并向现场指挥报告，现场指挥负责协调事故应急处置。根据事故处置及发展情况，现场指挥根据需要及时向指挥

部相关人员报告。

B. III级响应（较大）的组织体系

成立以内蒙古大路工业园区主任为总指挥，分管环保的副主任为副总指挥，相关部门负责人组成的突发环境事件应急救援指挥中心，指挥内蒙古大路工业园区应急指挥工作。

事故部门启动本单位现场处置方案，并向现场指挥报告。

现场指挥通知相关专业组长启动专业应急程序，开展事故现场应急工作。现场指挥根据事故处置与发展状况，及时向指挥部相关人员报告。

C. II级响应（重大）的组织体系

现场总指挥统一指挥事故处置，并根据事故发展状况决定或建议指挥中心总指挥是否提高响应级别，及时向指挥中心报告事故及应急处置情况。此外，现场应急指挥部将相关状况上报当地政府应急办公室、生态环境、安监等相关部门，决定是否需要请求支援。

D. I级响应（特别重大）的组织体系

现场指挥向总指挥报告，得到批准后，启动事故警报；情况紧急且事故等级达到I级响应条件下，现场指挥可以立即启动事故警报。

应急指挥中心、现场指挥部全体成员闻警报后立即各就各位。

各专业组启动专业应急程序，开展应急救援。

指挥中心向地方政府报告事故类型、可能危害范围与影响程度等信息，请求地方政府执行交通警戒、组织周边居民疏散等。

(2)内蒙古大路工业园区应急救援组织体系

内蒙古大路工业园区突发环境事件应急救援体系建设以准格尔旗突发环境事件应急救援中心为核心，与地方政府（上级）和企业（或事业）单位（下级）应急救援中心形成联动机制的三级应急救援管理体系；救援队伍的组建整合生态环境、公安、消防、医疗卫生、气象水文、交通运输、新闻通讯等救援力量，在应急响应时，根据事件实际情况，成立相应的应急救援队伍。

内蒙古大路工业园区内环境风险应急管理实行三级管理：准格尔旗突发环境事件应急救援指挥中心为一级应急管理指挥机构；内蒙古大路工业园区内各企业成立环境风险应急控制指挥中心，为二级应急管理指挥机构；视内蒙古大路工业

园区内各企业具体情况及企业应急防范的需要，企业可进一步在各车间成立风险应急控制指挥小组，为三级应急管理指挥机构，分别负责组织实施内蒙古大路工业园区、工业区内各企业、车间的环境风险应急救援工作。

(3) 准格尔旗应急救援组织体系

准格尔旗环境突发事故应急指挥中心设立常驻办公室，由旗生态环境局负责日常工作，在突发环境事件时具备指挥功能，同时也是通讯中心、监控中心、数据中心和信息发布中心的集合体。旗突发环境事故应急指挥中心、区域内企业应急救援中心形成联动机制的三级应急救援管理体系；应急救援队伍由旗内环境保护、公安、消防、医疗卫生、交通运输、新闻通讯等救援力量组成，在应急响应时，根据事件实际情况，成立相应的应急救援队伍。

环境风险应急管理实行三级管理：旗突发环境事件应急救援指挥中心为一级应急管理指挥机构；旗内各企业成立环境风险应急控制指挥中心，为二级应急管理指挥机构；视各企业具体情况及企业应急防范的需要，企业可进一步在各车间成立风险应急控制指挥小组，为三级应急管理指挥机构，分别负责组织实施环境风险应急救援工作。

(4) 鄂尔多斯市突发环境事件应急指挥部

鄂尔多斯市生态环境局负责全市突发环境事件监测预警、预防与应急准备、应急处置的组织、协调、指导和督促等工作。当发生或即将发生较大以上突发环境事件时，根据鄂尔多斯市生态环境局建议，市人民政府成立鄂尔多斯市突发环境事件应急指挥部，统一领导、协调突发环境事件的应急处置工作。总指挥由分管副市长担任，成员由市委宣传部、市发展改革委、市经济和信息化委、市公安局、市民政局、市财政局、市环保局、市城乡建设局、市交通运输局、市农委、市水利局、市卫计委、市文广新局、市安监局、市公安消防支队、市气象局及通讯等部门和单位负责同志组成。

市应急指挥部在业务上指导各旗县区(管委会)突发环境事件应急指挥机构的工作。

发生较大以上突发环境事件时，市应急指挥部根据应急处置工作需要，成立环境应急现场指挥部，负责事故现场的应急指挥工作。对重大以上突发环境事件，可根据需要，现场指挥权移交国家、自治区有关部门。

环境应急现场指挥部的组成由市应急指挥部办公室提出建议，由总指挥确定。

(5)内蒙古自治区突发环境事件应急指挥中心

自治区生态环境厅负责全自治区突发环境事件监测预警、预防与应急准备、应急处置的组织、协调、指导和督促等工作。当发生或即将发生重大以上突发环境事件时，根据自治区生态环境厅建议，自治区人民政府成立内蒙古自治区突发环境事件应急指挥中心，统一领导、协调突发环境事件的应急处置工作。总指挥由分管副主席担任，成员由自治区委宣传部、自治区发展改革委、自治区经济和信息化委、自治区公安厅、自治区民政厅、自治区财政厅、自治区生态环境厅、自治区住房城乡建设厅、自治区交通运输厅、自治区农委、自治区水利厅、自治区卫生厅、自治区广电局、自治区安监局、自治区应急管理局、自治区气象局、自治区通信管理局等部门和单位负责同志组成。

自治区应急指挥中心在业务上指导各自治区辖市突发环境事件应急指挥机构的工作。

发生重大以上突发环境事件时，自治区应急指挥中心根据应急处置工作需要，成立环境应急现场指挥部，负责事故现场的应急指挥工作。对特别重大突发环境事件，可根据需要，现场指挥权移交国家有关部门。

环境应急现场指挥部的组成由自治区应急指挥中心办公室提出建议，由总指挥确定。

(6)风险防范责任主体和责任追究制度建设要求

根据《中华人民共和国突发事件应对法》、《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险化学品安全管理条例》、《最高人民法院最高人民检察院关于办理环境污染刑事案件适用法律若干问题的解释》（法释〔2013〕15号）及《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）等国务院文件和环境保护部文件有关环境风险防范及应急管理要求。

有效防范环境风险和妥善处置突发环境事件。完善以预防为主的环境风险管理制度，实行环境应急分级、动态和全过程管理，依法科学妥善处置突发环境事

件。建设更加高效的环境风险管理和应急救援体系,提高环境应急监测处置能力。制定切实可行的环境应急预案,配备必要的应急救援物资和装备,加强环境应急管理、技术支撑和处置救援队伍建设,定期组织培训和演练。开展重点流域、区域环境与健康调查研究。全力做好污染事件应急处置工作,及时准确发布信息,减少人民群众生命财产损失和生态环境损害。健全责任追究制度,严格落实企业环境安全主体责任,强化地方政府环境安全监管责任。

严格化学品环境管理。对化学品项目布局进行梳理评估,推动化工等项目科学规划和合理布局。对化学品生产经营企业进行环境隐患排查,把环境风险评估作为危险化学品项目评估的重要内容,提高化学品生产的环境准入条件和建设标准,科学确定并落实化学品建设项目环境安全防护距离。建立化学品环境污染责任终身追究制和全过程行政问责制。

中科合成油内蒙古技术研究院有限公司是本项目环境安全的主体责任单位。按照国家及地方有关技术要求建设完备的环境风险防控设施和配备齐全应急救援物资,制定针对性强、好操作的环境应急预案并加强应急演练,建立健全环境应急管理制度、开展环境安全隐患排查治理。

内蒙古大路工业园区作为项目所在地的承接单位,应配套建设园区安全环保基础设施,包括应急救援、应急物资配备等等,加强园区企业环境风险管控的指导与监督,真正建立“单元—企业—园区”三级风险防控体系。

2、本项目周边区域应急力量建设情况

根据《鄂尔多斯大路煤化工产业区突发环境事件应急预案》,园区安监局(现已改为应急管理部门)根据《全国环保部门环境应急能力建设标准》的要求,按照“配强市级、配齐县级”的原则,有计划、有针对性的进行了园区环境应急管理装备和物资建设。其中包括:有毒有害气体(氯气、氨气等)、有毒有害化学物质等便携式监测分析仪器;应急车辆等应急交通工具;化学防护服、易燃易爆气体报警装置等应急防护装备;应急指挥以及通信装备。园区内目前已配备消防站大路消防中队,园区内入驻企业均配备环境风险事故池等风险防范设施。

5.7.7.9 应急疏散路线

(1)撤离路线确定

应急救援指挥中心根据紧急疏散的需要,可以征用机关、学校、文化场所、

娱乐设施，必要时也可征用经营性宾馆、招待所、酒店作为临时避难场所，并确保疏散人员生活所需，如饮用水、食品和棉被等。

疏散、撤离路线应依据事故发生的场所，设施及周围情况、化学品的性质和危害程度，以及当时的风向等气象情况由应急救援指挥中心确定。

(2) 人员撤离方式方法

在指挥中心统一指挥下，对与事故应急救援无关的人员进行紧急疏散。疏散的方向、距离和集中地点，必须根据不同事故，做出具体规定，总的原则是疏散安全点处于当时的上风向。对可能威胁到厂外居民（包括友邻单位人员）安全时，指挥中心应立即和地方有关部门联系，引导居民迅速撤离到安全地点。

(3) 周边企业人员的紧急疏散

应急救援指挥中心应根据事故可能扩大的范围和当时气象条件，抢险进展情况及预计延展趋势，综合分析判断，对可能受到影响的企业生产装置决定是否紧急停车和疏散人员，并向他们通报这一决定。防止引起恐慌或引发派生事故。

(4) 其他人员的疏散

根据事故的危害特性和事故的涉及或影响范围，由应急救援指挥中心决定是否需向周边地区发布信息，并与当地有关部门联系。如决定对周边区域的村落进行疏散时，立即组织广播车辆和专业人员协助公安及其他政府有关部门的人员进行动员和疏导，使周边区域的人员安全疏散。

区域应急设施分布及疏散路线见图 5.7.7-3。

5.7.8 风险防范措施

5.7.8.1 总图布置和建筑安全防范措施

(1) 总平面布置

本工程总平面布置遵循以下原则：

- ①力求工艺流程顺畅，工艺管线短捷，节约投资。
- ②符合防火、防爆、安全、卫生、环保等规范、规定。
- ③结合风向、地形等自然条件，因地制宜进行布置，使多数建构筑物有良好的朝向。
- ④在满足生产、运输需要的前提下，节约用地。

(2) 建筑物的安全距离

厂区的平面布置在满足现行防火、防爆等安全规范的前提下，工艺装置采取联合布置的方式，装置之间直接进料，以减少中间原料罐的设置。性质和功能相近的设施集中布置。与生产密切相关的辅助生产设施、罐区紧邻工艺装置区布置。厂区道路采取环形布置，道路宽度、转弯半径和净空高度满足消防车辆的通行要求。各装置之间，装置内部的设备之间，罐区以及罐区之间都留有相应的安全距离，能保证消防及日常管理的需要。

厂区绿化充分贯彻因地制宜、有利生产、保障安全、美化环境、节约用地、经济合理的原则，根据厂区的总图布置、生产特点、管网布局、消防安全、环境特征，以及当地的土壤情况、气候条件、植物习性等因素，合理选择抗污、净化、减噪或滞尘能力强的绿化植物。

建筑物的疏散通道、安全出入口都布置在醒目方便的地方，其数目除《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)允许可设置一个出入口的建筑物外，其余均不少于两个，厂房内最远工作点到外部出入口或楼梯的距离满足《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)的要求，楼梯形式、数量、位置、宽度、疏散距离以及通向屋顶楼梯的安全疏散设施均按规范要求设计。

5.7.8.2 危险化学品贮运安全防范措施

(1)储罐区应设立围堰，以收集事故泄漏的化学品和防止化学品的蔓延，将事故影响降低为最低。项目围堰区参照相关标准铺设防渗系数小于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 的防渗层，防止一旦发生泄漏事故时对地下水造成污染。

(2)储罐区应配备手动报警按钮，火灾警铃以及手提式和推车式灭火器，消防水栓。

(3)储罐区域设计中严格按照规定要求选用防爆电器设备和仪表。

(4)一旦发生事故，应尽量收集转移泄漏的化学品。被污染的水应收集后进入废水处理系统处理。

(5)压力容器如储罐、反应器应遵照有关规定，按时进行检测，及时维修或更换不合乎安全要求的设备及部件，防患于未然。

本项目危险品存贮过程中的安全防范措施如下：

(1)委托有危险化学品运输资质的运输企业承运。

(2)运输车辆必须由专业生产企业定点生产，并经检测、检验合格，方可使用。

运输危险化学品的驾驶员、船员、装卸人员和押运人员必须经过专门培训合格，了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、使用特性和发生意外时的应急措施。运输危险化学品，必须配备必要的应急处理器材、防护用品及 GPS。

(3)向承运人说明运输的危险化学品的品名、数量、危害、应急措施等情况。

(4)在公路运输途中发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，立即向当地应急管理等部门报告，并采取一切可能的警示措施。

(5)事故应急救援

在运输过程中发生事故，单位主要负责人应当按照本单位制定的应急救援预案，立即组织救援。

5.7.8.3 工艺设计安全防范措施

本工程各工艺装置均采用成熟可靠的工艺技术和合理的工艺流程，确保安全运行。装置设计考虑必要操作弹性，以适应加工负荷波动需要。采用先进的设备技术提高装置的安全生产水平，使得装置在适应性、可操作性和长周期运转等方面均达到较高水平。

各装置设计为密闭系统，设计中加强管道、设备密封，防止介质泄漏，使易燃、易爆物料在操作条件下置于密闭的设备和管道中，各个连接处均采用可靠的密闭措施。

工艺控制系统中具有联锁保护装置，以确保在误操作或非正常生产状况下，危险物料始终处于安全控制中。对可能超压的塔、容器等设备均设置安全阀，装置设有紧急事故泄压排放系统，泄放液体排入放空罐，泄放气体密闭排入火炬系统。为防止液位过高或过低而影响装置的正常生产或危及其它设备的安全，重要设备均设置液位高限或低限报警。火炬和可燃气放空系统的设计满足设计规范的要求。根据工艺过程中，工艺介质的性质、温度、压力、流速等因素按要求进行选材。通过采用各种有效的工艺技术和有效的设备防腐技术措施，保证装置长周期安全运行。在选材上考虑防腐措施，根据腐蚀介质、操作温度、压力和腐蚀情况，对各装置中重要部位和设备的用材，按规范选择材料等级，以保证防腐能力，确保设备安全和操作人员安全，保证设备寿命满足长周期运行需要。

烃类介质设备和管道低点排凝和采样均密闭排放至装置设置的储罐内，定期送出装置。

泵和压缩机出口设置止回阀，以防止高压介质倒流造成事故。

5.7.8.4 自动控制设计

本项目自动控制系统设计原则为先进、可靠、安全、分散控制、集中操作、集中管理，实现控制、管理、经营一体化，在自动控制水平和生产管理方面达到煤化工行业国内领先水平。

中心控制室（CCR）采用分散控制系统和现场总线控制系统（DCS/FCS），对工艺装置、公用工程和产品及原料储运进行集中操作、控制、监视和管理，建立良好的生产操作控制层网络结构平台，为工厂信息化管理提供实时的过程数据。

(1)分散控制系统和现场总线控制系统（DCS/FCS）

DCS/FCS 控制系统由控制站、操作站、工程师站、设备管理站、FF 总线及无线仪表接口设备等组成。各装置的 DCS/FCS 控制站均各自独立设置，以保证各装置在正常生产和开、停工过程中互不干扰，减少不必要的停工，控制站安装在现场机柜室。中心控制室根据装置和系统需求设置操作站、打印机、辅助操作台等设备。

(2)安全仪表系统（SIS）

根据各工艺生产装置不同的特点，对有 SIL 等级要求的安全联锁保护、紧急停车及关键设备联锁保护设置必要的安全仪表系统（SIS）。

SIS 系统的安全综合等级按 SIL3 级设计。SIS 系统完成装置的安全联锁、自动保护和紧急停车。SIS 系统按照故障安全型设计，与 DCS/FCS 系统实时数据通讯。

各装置 SIS 系统设置独立的控制站，使 SIS 的运行不受其他装置运行的影响，以确保人员及生产装置、重要机组和关键生产设备的安全。

(3)压缩机控制系统（CCS）

根据生产装置的实际需要，设置压缩机控制系统（CCS），完成压缩机的调速、防喘振控制、负荷控制、解耦、过程控制、联锁保护等功能，并与装置的 DCS/FCS 进行通讯。机组控制系统的控制站设置在现场机柜室（FAR）。对于机组控制较简单的装置（如往复式压缩机），机组的监控由装置的 DCS/FCS 完成，机组的安全联锁保护由 SIS 完成。

(4)可燃气体有毒气体检测系统

在生产装置内可能泄漏或聚集可燃、有毒气体的地方，分别设有可燃、有毒气体传感变送器，其信号接至 GDS 系统。GDS 采用 DCS/FCS 系统的独立控制器或独立的卡件实现，并在中心控制室设置独立的 DCS/FCS 操作站用于可燃气体和有毒气体报警。

5.7.8.5 电气、电讯安全防范措施

(1)电气安全

DCS 系统、SIS 系统、F&G 系统、电视监控系统设置 UPS 不间断电源，蓄电池备用时间为 30 分钟。重要场所的应急照明由 EPS 供电或采用自带蓄电池的应急灯。本项目所用仪表按所处区域的防爆等级选用本安型或隔爆型仪表。

厂区按照《建筑物防雷设计规范》、《石油化工装置防雷设计规范》、《交流电气装置的接地设计规范》，设置有工作接地、保护接地、防雷击、防静电接地系统。生产装置、罐区的爆炸危险区域划分执行《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014），危险区内各类电气设备均选用相应防爆等级的产品。电缆敷设及配电间的设计均考虑防火、防爆的要求。为了将突然停电引发事故的危险降至最低，供电系统采用双电源供电方式。控制系统的电源采用不间断电源（UPS）。紧急电源线及仪表电缆线布置在地上危险区域时，采用相应级别的电缆电线。装置、罐区及装卸区，均按《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）和《石油化工静电接地设计规范》（SH3097-2000），设防雷击、防静电系统。操作和设备维修工人在进入生产区时要穿戴棉织和不产生静电的工作防护服。根据《石油化工静电接地设计规范》（SH3097-2000）对装置内可能产生静电危害的物体采取静电接地措施。工作接地、保护接地、防雷接地、防静电接地共用一套接地系统。为了防止静电产生，对于工艺管线要求采取接地措施。例如法兰之间跨接，并要求地上管网系统每隔一定的距离应与接地干线或专设的接地体相连接。对于防爆区的设备和非防爆区的关键设备也采用静电接地保护。装置、罐区及装卸区内所有正常不带电的金属外壳、电缆桥架及爆炸危险区域内的工艺金属设备均可靠接地。可燃气体、液态烃、可燃液体管道在进出界区处，设置静电接地设施，及时消除在生产过程中集聚的静电危害。

根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）对区域内的建、构筑物进

行防直击雷和雷电感应的设计。非爆炸危险区域内的建（构）筑物按三类防雷建筑物设防，爆炸危险区域内的建（构）筑物按二类防雷建筑物设防。

(2) 电信系统

本项目根据生产操作、防火监视、安全保卫及管理的需要，设置有火灾报警系统、电视监视系统、扩音对讲系统、无线通信系统。

在装置和罐区周围设置手动火灾报警按钮，区域控制中心，变电所及配电站和仪表机柜间等重要的建筑物内设置火灾自动报警系统。火灾报警控制主盘设于控制中心，火灾报警复盘设在厂内消防站。

5.7.8.6 消防及火灾报警系统

(1) 消防

① 工艺防火设计

装置内的设备、管道、建构筑物之间保持一定防火间距。有火灾爆炸危险场所的建构筑物的结构形式以及选用材料符合防火防爆要求，具有可燃气体、易燃液体的生产装置设防静电接地系统。具有火灾爆炸危险的生产装置设防静电接地系统。具有火灾爆炸危险的生产设备和管道设计安全阀、爆破板、水封、阻火器等防爆阻火设施。

② 自控防火设计

a. 紧急停车和安全联锁

本工程紧急停车和安全联锁系统的设计按照一旦装置发生故障，该系统将起到安全保护作用的原则进行。在系统故障或电源故障情况下，该系统将使关键设备或生产装置处于安全状态下。原则上装置的紧急停车和安全联锁系统由独立设置的紧急停车系统(ESD)实现，装置工艺工程联锁由 DCS 的逻辑功能完成。为了方便操作和对突发事件的处理，在位于控制室的辅助操作台上设置了重要信号的联锁报警灯屏以及联锁复位按钮和紧急停车按钮等辅助设施。

b. 信号报警

所有的报警信息(过程报警、系统报警)可在 DCS 操作站上实现声光报警，并通过打印机输出。有关联锁的重要信号可同时在辅助操作台上实现声光报警。

在可燃或有毒气体可能泄漏和聚积的场合，设置可燃气体或有毒气体检测报警器。各主要装置的仪表电源由保安电源(不间断供电电源)供电。

③ 总图防火设计

总平面布置尽量因地制宜，使装置和设施紧凑布置，少占地，节约投资；满足防火、防爆、安全、卫生等有关规范要求，为生产创造有利条件；合理划分街区，力求工艺流程顺畅，工艺管线短捷，方便生产管理。

④建筑防火设计

a.建、构筑物的布置

建、构筑物的平面和空间布置，除应满足工艺生产、工人操作、维修、安全等要求外，尚应综合地结合化工生产的特点，如防火、防爆、防腐蚀、防噪声、防毒等因素合理布置。厂房布置尽可能一体化，生产装置尽可能露天或敞开与半敞开式布置。

b.防火防爆

甲、乙类生产厂房应按规定满足泄压面积的要求，优先采用轻质墙体、轻质屋盖泄压，其次应采用门、窗泄压。甲、乙类生产厂房钢结构承重部分(梁、柱)均按规范要求除锈后刷防火涂料。

⑤通风设计

余热量不大及有较少有害气体产生的厂房，原则上以自然通风为主，自然通风不能满足生产工艺要求时，则考虑机械通风，对可能突然大量放散有害气体或爆炸危险气体的生产房间考虑事故排风。

厂房设计排风系统，通风方式为自然进风，机械排风，进风通过墙上的防雨百叶窗进入室内，排风通过墙上的方形壁式轴流通风机排出室外。通风换气次数 10 次/h。部分库房通风采用屋顶无动力自然通风器，通风换气次数 5 次/h。

⑥防雷、防静电

所有工艺生产装置及其管线，按工艺及管道要求作防静电接地保护，其接地装置一般情况与电气设备工作接地和保护接地共用一个接地装置。

所有爆炸危险的场所的工艺生产装置及其建、构筑物，均属第二类防雷，考虑防直击雷和感应雷；其他构筑物属第三类防雷，设防直击雷装置，并各设接地体装置。这些接地体在地中与安全接地装置不能满足安全距离要求时，则将两者相联。各工艺生产场所均设安全保护接地，其接地装置与变压器中性点接地体相联，必要时再在生产场所周围加装辅助接地体。界区内所有安全接地体相联，构成界区接地网。

5.7.8.7 建立健全的安全环境管理制度

(1)公司应建立健全的健康/安全/环境管理制度。并严格予以执行。

(2)严格执行我国有关的劳动安全、环境保护、工业卫生的规范和标准，最大限度地清除事故隐患，一旦发生事故应采取有效措施，降低因事故引起的损失和对环境的污染。

(3)加强工厂、装置的安全环保管理，对全厂职工进行安全环保的教育和培训，实行上岗证制度。

5.7.8.8 事故应急对策

事故预防和应急措施常见办法见表 5.7.8-1 及表 5.7.8-2。

表 5.7.8-1 生产运行系统的事故预防和应急措施

单元	预防措施	应急措施
泵房与压缩机房	1、防止易燃易爆物质泄漏，配置防火器材 2、保证通风良好，防止爆炸气体滞留聚集 3、重要部位要用防火材料保护，防烧毁 4、安全联锁装置，紧急放空系统，安全阀按规范设置 5、精心操作，平衡操作，加强设备检查	1、发现火灾立即报警 2、火灾初期及时扑灭，防止扩大 3、停泵停电，切断进料 4、当火灾较大时及时请求支援
塔区	1、平衡操作，防止冲塔事故发生 2、经常检查容易造成腐蚀部位，防止泄漏 3、定期校验，检查塔顶安全阀，紧急放空阀 4、配备消防器材	1、发现火灾立即报警 2、发生火灾时，在控制、扑救同时，作紧急停工处理，装置降温降压，炉子熄火，切断进料，打开产品出装置阀，打开紧急放空阀 3、塔体或管线严重破坏，大面积火灾时，及时组织救火，作紧急降温降压降液面处理，防止原料外溢；4、启动紧急防火设施、水幕等，对负压塔，防止空气进入，形成爆炸气体
反应器区	1、选材优良，保证施工质量 2、平衡操作，防止温度、压力波动过大 3、保证进出口阀、紧急泄压阀状态良好 4、配备消防器材，加强设备检查	1、发现火灾立即报警；2、发生泄漏时立即关闭进出口阀，降温、泄压、泄料； 3、启动紧急防火设施；4、对于负压反应器，立即注入惰性气体，防止空气进入形成爆炸气体

表 5.7.8-2 储运系统的事故预防和应急措施

事故类型	工程防治对策		应急措施
火灾爆炸	储罐设备安全管理	根据规定对设备进行分级 按分级要求确定检查频率，记录保存 建立完备的消防系统	报告上级管理部门，向消防系统报警 采取紧急工程措施，防止火灾扩大 消防救火 紧急疏散、救护
	火源管理	防止机械着火源（撞击、磨擦） 控制高温物体着火源，电气着火源及化学着火源	
	燃料管理	了解熟悉各种危化品的性能，控制在安全条件内 采用通风等手段，去除可燃蒸气，并加强检测， 使其控制在爆炸下限以下	
	防爆	液体储罐项设安全膜等防爆装置；防爆检测和报警系统	
	防静电	添加抗静电剂，增加燃料的电传导性 液体储罐设备良好接地，设永久性接地装置 装罐，输入时防静电，限制流速，禁止高速输送， 禁止在静止时间进行检尺作业 液体储罐内不安装金属突出物 作业人员穿戴防静电工作服和具有导电性能的工作鞋	
	安全自动管理	使用计算机进行液体储运的自动监测 使用计算机控制装卸作业，作到自动化和程序化	

5.7.8.9 危险物质的风险防控措施

(1)含烃气体

装置开停工或操作不正常时安全阀排放的含烃气体，均密闭排入火炬系统。

(2)液态烃泄漏的处置措施

打开储罐的喷淋水和下面的汽幕，用消防蒸汽驱散地面及低凹处积聚的瓦斯；防止泄漏物通过下水道系统和密闭性空间扩散。

(3)可燃液体泄漏的处置措施

消除泄漏区附近所有点火源；切断泄漏源；在保证安全的情况下堵漏；防止泄漏物通过下水道系统和密闭性空间扩散；用干土、砂覆盖或使用非产生火花的设备收集泄漏物以待处理。

(4)在生产装置、库房内设置可燃气体及有毒气体探测器，可燃气体探测器所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m；有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。

(5)液体储罐的防火堤内，应设探测器，可燃气体探测器所覆盖范围内的任一

释放源的水平距离不宜大于 10m；有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。

5.7.8.10 事故废水三级防控措施

本工程建立从污染源头、过程处理和最终排放的事故废水“单元-厂区-园区”三级防控体系，防止环境风险事故造成水环境污染。

1、单元级防控措施

在装置、罐区周围建设围堰、围堤以及罐区、装置区内建设的初期雨水收集池作为一级预防与控制体系，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。装置围堰不低于 150mm。

2、厂区级防控措施

依托中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目 1 座 3000m³ 的消防事故水收集池，作为二级预防与控制体系。

当项目事故废水突破一级防线装置区围堰和储罐围堤时，启动二级防线消防事故水收集池系统进行污水调节和暂存，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

A：事故水产生量核算

当发生风险事故时，事故水的产生量按照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY 1190-2013）的规定进行核算。

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

式中：V₁—收集系统范围内发生事故的储罐或装置的物料量；V₂—发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；V₃—发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；V₄—发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；V₅—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³。

B：事故储存能力核算：

全厂事故水储存能力核算见表 5.7.8-4。

表 5.7.8-4 全厂事故水储存能力核算

符号	意义及取值依据	计算结果
V ₁	事故的一个罐组或一套装置的物料量，m ³ 。	0
V ₂	事故的储罐或装置的消防水量，V ₂ = $\sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$	360
V ₃	发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m ³ ；	0
V ₄	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m ³ ；	0

符号	意义及取值依据	计算结果
V_5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量, m^3 $V_5 = 10qF$ q ——降雨强度, mm; 按平均日降雨量; $q = qa/n$, 取极端 370.3mm qa ——年平均降雨量, mm; n ——年平均降雨日数。 $q = 542.9/74 = 7.3$ F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积, $0.8hm^2$ 。	60
$V_{总}$		420

本项目用地面积+中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目用地面积 $< 10000000m^2$, 厂区内的消防用水量按同一时间内火灾次数 1 处。本项目消防用水量为 $100L/s$ ($360m^3/h$) $< 3000m^3$, 可依托中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目事故水池（有效容积 $3000m^3$ ）。

C、事故水收集系统与事故水池的连接、封堵措施

正常情况下, 罐区和装置区围堰与事故水池连接的出口切断阀处于常关状态, 事故水收集池的进水切断阀和出水切断阀均处于关闭状态, 平时保证事故水收集池处于空池、清净状态; 正常情况下, 排至厂外的清净雨水排放切断总阀处于常开状态。当发生风险事故时, 首先确保关闭排至厂外的清净雨水排放切断总阀, 并开启罐区防火堤或装置区围堰进事故水收集池的出水切断阀, 同时, 必须马上通知事故水收集池单元迅速进入事故应急状态。

当事故水收集池接到生产装置区或罐区相关部门的事故报警后, 必须迅速进入事故应急状态并作好监测、控制的应急准备: 按序开启事故水收集池的进水切断阀, 将携带有泄漏物料的污染消防水导入事故水收集池, 然后限流泵送至污水处理系统, 以使不对污水处理系统产生冲击, 保证事故污水不外排。

3、园区级防控措施

根据《鄂尔多斯大路工业园区总体规划（2019-2035 年）》可知, 各基地建设基地级风险事故池, 作为应急备用。

在本项目全厂消防事故水池东侧边界红线外, 由内蒙古大路工业园区配套建设事故废水排水管线与园区应急水池相连接, 并配备足够数量和能力的污水提升和自发电设施。

根据《鄂尔多斯大路工业园区总体规划（2019-2035 年）》可知规划区内黄河各支流应在适当位置设置截流闸阀, 确保在发生水环境风险事故时, 避免事故

废水进入黄河干流，避免进一步污染黄河。

一旦遇到极端情况，企业自建应急设施无法容纳事故排放时，通过排水管线和污水提升设施，将事故水经泵送入内蒙古大路工业园区事故水池（改造后的园区蒸发晾晒池及精细化工产业区新建园区事故水池）暂存；若仍无法满足需求时，关闭各支流应在适当位置设置截流闸阀，保证废水不入黄河。同时，园区应考虑在事故排放后，能及时将事故水返输至园区污水处理厂或项目污水处理厂进行集中处理，达标排放。

应急事故水池采取地下式，有利于收集事故排水，以防止漫流。事故应急池考虑采取防火、防爆、防渗、防腐、防冻、防洪、抗浮、抗震等措施。内蒙古大路工业园区事故水池（改造后的园区蒸发晾晒池及精细化工产业区新建园区事故水池）主要是在事故情况下，园区内企业消防事故废水厂内无法容纳时使用，要求事故水池在非事故情况下为空置状态，不得用于为其他目的占用。

内蒙古大路工业园区临近黄河，存在一定的水环境风险，园区事故水池应制定相应的管理制度及应急预案，并进行严格管理。园区事故水池与园区污水处理设施联通，便于事故水的后续处理，但园区事故水池不可作为内蒙古大路工业园区污水厂事故水池使用。

在内蒙古大路工业园区管理中应按加强管理和应急事故水调度，完善基础设施建设和管理，及时排出并处理事故水池（改造后的园区蒸发晾晒池及精细化工产业区新建园区事故水池）残留水，以保证内蒙古大路工业园区废水暂存的容积。

本项目建立起“单元—厂区—工业园区”的环境风险防控体系，设置事故废水收集（以非动力自流方式）和应急储存设施，以满足事故状态下收集泄漏物料、污染消防水和污染雨水的需要，防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统。确保发生事故时，事故消防等污水不会进一步扩大影响工业园区外部的地表水体和黄河地表水环境。内蒙古大路工业园区废水体污染防控设施包括工业区事故水池（改造后的园区蒸发晾晒池及精细化工产业区新建园区事故水池）、污水转输管线、园区污水处理厂等设施均应该在本项目装置投产前建设完成具备投运条件。

5.7.8.11 有毒有害气体防护站

(1) 设置原则

为防止生产过程中的有毒有害气体危害人身安全，及时、有效地开展有毒有

害气体安全事故应急救援工作，最大限度地减少事故损失和人员伤亡，保障人民生命财产安全，根据《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《气体防护站设计规范》（SY/T6772-2009）的规定，设立气体防护站。

(2)气体防护站的任务

①负责本企业中毒、窒息和其他工伤事故的现场抢救。但在现场抢救时必须与企业医务卫生部门协同对伤员进行现场急救。

②负责对有中毒、窒息危险性工作的现场监护。

③会同教育、安全生产监督管理部门和生产车间对职工进行防毒知识教育，开办学习班，组织事故抢救演习。

④负责车间、岗位防毒器具存放柜的设置和防毒器具的发放、管理、监督检查。

⑤负责本企业防毒器具的维修、校验、更换、气瓶充装等工作。

⑥积极配合本地区化学事故的应急救援任务。防护站接到事故报警后，立即全副着装出动急救车到达毒区，按调度指挥实施抢救等工作。

(3)气防站设计要求

气防站包括：办公室、值班室、休息室、盥洗室、气瓶充装间、物品库（兼做维修间）、救护车库等。

气体防护站主要装备，包括气防作业/救护车、移动供气装置、高压呼吸空气压缩机、空气呼吸器、防毒面具、便携式有毒/可燃气体检测器、个人防护装备、急救药箱等。

气防站具体装备配置见下表 5.7.8-5。

表 5.7.8-5 气防站装备配置表

序号	名 称	备 注
1	器材维护专用工具	
2	移动供气装置	配有 4 只 9L 碳纤维空气瓶、2 根 50m 供气管、2 只呼吸面罩和其他配套设施
3	高压呼吸空气压缩机	功率 7.5kW 充气速度 280L/min
4	空气呼吸器	配有 6.8L 碳纤维空气瓶
5	他救空气呼吸器	配有 9.0L 碳纤维空气瓶
6	固定式充气防爆柜	充气接口不少于 4 个
7	便携式氧浓度检测仪	
8	便携式有毒、有害气体检测仪	

序号	名 称	备 注
9	便携式可燃气体浓度检测仪	
10	便携式风向测速仪	
11	全性能检测仪	
12	空气气质检测仪	
13	便携式心肺复苏机	
14	气密防化服	
15	气密隔热服	
16	避火服	
17	速降自锁装置	
18	气防作业（救护）车（车内应设有声光报警器）	
19	医用氧气钢瓶和 2-4 接口的供氧管路	每辆气防车
20	安全带	
21	绝缘棒	
22	防静电安全鞋	
23	防护头盔	可附装防爆电筒、无线防爆音频传输设备等
24	防护手套	
25	被褥和担架	
26	躯干和肢体的真空气囊	
27	综合急救箱	
28	急救药品	
29	防爆照明灯	
30	备用碳纤维气瓶（6.8L）	
31	备用碳纤维气瓶（9L）	
32	气瓶储存架（可放置 10~12 只 6.8L 气瓶）	不锈钢
33	气瓶储存架（可放置 6 只 9L 气瓶）	不锈钢
34	防护用品器材存放柜	1.2m×1.95m(H)×0.5m
35	工作台	2m×0.75m×0.75m(H)

5.7.9 环境风险评价结论与建议

5.7.9.1 项目危险因素

本项目生产过程中涉及的原料及产品大部分具有有毒有害、易燃易爆等特点，多处于高温高压或低温负压等苛刻条件下，在生产、运输、贮存等环节中存在重大环境风险事故的可能。根据导则附录 B 及《危险化学品目录（2017 版）》识别，本项目危险物质包括：顺丁烯二酸酐、氢气、正丁醇、正丙醇、四氢呋喃等。根据原国家安全监管总局《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版），本项目加氢工艺被列为危险化工工艺。

通过对项目事故类型及其影响的环境途径分析，本项目风险类型主要为火灾、爆炸和有毒物料泄漏扩散。事故的伴生/次生污染与继发事故为装置或设施

泄漏的有毒有害物料和火灾扑救中产生的消防废水控制不当流出厂界，火灾伴生的大量 CO 等有毒有害气体对大气环境造成污染以及火灾爆炸引起周边装置或设施的火灾等事故。

5.7.9.2 环境敏感性及环境风险事故影响

通过对本工程各装置和设施的分析，本次环境风险评价确定以四氢呋喃储罐发生泄漏并引起火灾、爆炸，不完全燃烧产出 CO 污染大气环境为大气环境风险后果预测情景。

四氢呋喃储罐发生泄漏并引起火灾、爆炸，不完全燃烧产出 CO 污染物扩散预测计算结果显示，CO 大气毒性终点浓度-1 ($380\text{mg}/\text{m}^3$) 470m，该范围内没有村庄等敏感点分布；大气毒性终点浓度-2 ($95\text{mg}/\text{m}^3$) 1090m，该范围内没有村庄等敏感点分布。在发生风险事故的状况下，应及时采取有效的防控措施，有效的防止事故产生的污染物向下游扩散，风险事故状态下污染物对地下水环境质量的影响较重，再加上含水层渗透性较好，污染物迁移比较快，运移范围较大，稀释较快，所以一定要加强地下水污染应急预案及防治工作，防止污染物下渗污染地下水。

5.7.9.3 环境风险防范措施及应急预案

本项目在设计上充分考虑了环境风险防范，包括平面布置、工艺及技术方案选择、自动控制、电气、电信、消防和火灾报警系统等方面的风险防范措施。

本项目与内蒙古大路工业园区衔接设置了“单元-厂区-园区”的风险事故废水三级防控体系，防止事故情况事故废水进入厂外地表水体和黄河地表水环境。

污染事故发生后，应立即启动风险防范措施，及时进行现场污染控制和处理，包括阻断污染源、清理污染物，探明地下水污染深度、范围及程度，必要时及时向各级政府上报，同时对污染事故风险及时作出初步评估。应急处理结束，在调查监测基础上，对事故所引起的地下水环境风险做出精确综合评价，包括对地下水环境及环境保护目标的短期影响、长期影响等。在事故造成地下水环境污染时，建设单位要提出地下水环境修复治理方案，经地下水环境监管部门审查通过后，组织实施地下水环境污染的修复治理工程，并由地下水环境监管部门进行工程验收。

5.7.9.4 环境风险评价结论

在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施，建立有效的突发环境事件应急预案，加强风险管理的条件下，本项目的环境风险可防可控。

5.7.9.5 环境风险评价建议

建议本项目在内蒙古大路工业园区事故水池（改造后的园区蒸发晾晒池及精细化工产业区新建园区事故水池）、事故废水转输管线及园区污水处理厂等基础设施建设完成并具备投运条件后再投产运行。

5.8 土壤环境影响预测及评价

拟建项目土壤影响途径主要为项目运营期的废水垂直入渗影响，下面针对这种影响途径进行污染预测与评价。

土壤预测概念模型

污染物在土壤包气带层中的运移和分布都受到多种因素的控制，如污染物本身的物理化学性质、土壤性质、土壤含水率等。一般认为，水在包气带中的运移符合活塞流模式，由于评价区土壤层包气带地层岩性较单一，污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离，因此本次将污染物在土壤包气带中的迁移概化为一维垂向数值模型。

控制方程及求解

(1) 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

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(K \frac{\partial h}{\partial z} \right) \quad \dots \dots \dots (1)$$

式中： θ 为土壤体积含水率（ $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$ ）； K 为非饱和渗透系数（ cm hour^{-1} ）； t 为时间变量（ hour^{-1} ）； z 为空间变量（ cm ），地表为原点，向上为正。

上边界为降水与蒸发共同作用下的流量边界，下边界为自由排水边界。

(2) 溶质模型

$$\frac{\partial (\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc) \quad \dots \dots \dots (2)$$

式中： c ——污染物介质中的浓度， mg/L ；

D ——弥散系数, m^2/d ;

q ——渗流速率, m/d ;

z ——沿 z 轴的距离, m ;

t ——时间变量, d ;

θ ——土壤含水率, %。

b) 初始条件

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

c) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件:

连续点源情景: $c(z,t) = c_{0t} > 0, z=0$

非连续点源情景: $c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$

第二类 Neumann 零梯度边界: $- \theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$

(3) 软件选用及简介

本次土壤数值模拟选用 HYDRUS-1D 软件。HYDRUS 软件由美国国家盐土改良中心 (US Salinity laboratory)、美国农业部、农业研究会联合开发, 于 1991 年研制成功的 HYDRUS 模型是一套用于模拟变饱和和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型。经改进与完善, 目前已得到广泛认可与应用, 能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布, 时空变化, 运移规律, 分析人们普遍关注的农田灌溉、田间施肥、环境污染等实际问题。

(4) 数值模型

① 模型构建

根据项目场地工勘结果显示, 厂区包气带厚度为 5~13m 左右。模拟厚度设置为 5m, 模型剖分按 10cm 间隔, 51 个节点。在模型中设置 4 个观测点位, 分别位于地面以下 0.5m、1.0m、3.0m、5.0m 深处, 模型运行 1000 天。模型结构如图 5.8-1 所示:

② 参数选取

拟建场地包气带按地层成因有冲积层、风积层及冲积洪积层, 按地层年代分为全新统和上更新统, 厂址区域在 2005~2006 年间层进行过场平, 已不是原始地貌, 因此包气带组合类型有杂填土+素填土+粉细砂+粉质粘土、杂填土+素填土+

粉细砂、粉质粘土、素填土+粉细砂+粉质粘土、粉质粘土+砂岩等。本次预测按最不利条件，则拟建项目所在区域主要土壤类型为粉砂土，粉砂土相关参数来源为现场渗水试验、《内蒙古自治区准格尔旗地下水资源勘查与区划报告》《包气带岩性结构对降雨入渗能力的影响》等学术论文的研究结果，具体数据见表 5.8-1。

表 5.8-1 土壤参数表

土壤岩性	饱和含水率 θ_s	残余含水率 θ_r	α	n	饱和渗透系数 Ks(cm/d)
粉细砂	0.43	0.045	0.03	2.68	150

③边界条件

模型上边界概化为稳定的污染物定水头补给边界，给出土壤剖面定水头压力为-100cm，下边界为自由排泄边界。

(5)预测情景设定

在污染物的迁移扩散模拟中，选择COD为特征因子进行影响预测。由于污染物在土壤包气带中的迁移转化过程十分复杂，存在包括吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用。本次预测评价本着风险最大化原则，在模拟污染物扩散时并不考虑吸附、化学反应等降解作用，仅考虑典型污染物在对流、弥散作用下的扩散过程及规律。

本次评价情景为非正常状况下污水处理站发生破损后渗漏，面积为 2500m²。渗漏量的 10%进入地下，渗滤液量为 2914.32m³，一般情况下，企业一个季度彻底检查一次仪器设备，检查是否出现破损等，因此持续渗漏时间设定为 90 天，每天入渗量为 291.432m³/d。COD 浓度取最高浓度值 8000mg/L。

(6)预测结果

预测结果见图 5.8-2 和图 5.8-3。

从图 5.8-2 和图 5.8-3 可以看出，COD 在包气带向下迁移过程中，垂向观测点上最大浓度分别为 1674mg/L（200 天）、1020mg/L（400 天）、882.9mg/L（600 天）、672.1mg/L（800 天）、448.5mg/L（1000 天）。污染物浓度在纵向上呈不断减小的趋势。由于项目所在地土壤类型渗透系数较大，因此污染物下渗速度较快。可见污染物发生渗漏后在一定时间内就会对包气带产生污染，进而污染地下水，因此本次环评要求项目在建设过程中对污水处理站进行防渗处理。同时在运行过程中加强对污水处理站的监测、巡视和维护。

6 环境保护措施分析及其可行性论证

6.1 施工期环境保护措施

本项目施工周期较长，工程规模较大，由于需要建设大量主体工程、公用工程、辅助工程，需要大量钢材、水泥、砂石等建筑材料，使用大量建筑施工机械和运输车辆，各类建筑施工机械所排放的废气、引起的扬尘、噪声和建筑垃圾等，将会对厂区及公用辅助工程沿线周围环境及植被等造成不利影响，因此，在施工期间还应从以下几方面采取防治措施，将这种不利影响降到最低。

（1）制定施工期环保守则，强化环境管理

在施工过程中应制定施工期守则，并落实环境保护的管理措施，并配置必要的环境管理人员；选择施工质量、环境管理业绩好的施工队伍，并在承包合同中提出明确的环境管理目标和要求；施工单位在制定施工方案时应同时制定环境保护措施和管理制度；施工队伍进入现场前应进行环境保护的宣传教育 and 培训；聘请有环境保护管理经验的监理单位，对环保法规 and 政策的执行情况、环境保护工作的进展情况进行监督，协助业主落实工程施工期间各项环境保护措施和方案。

（2）缩小影响范围

项目设计和施工方案制定时应采取尽量少占地、少破坏植被的原则，并将临时占地面积控制在最低限度，以免造成周围植被、土壤的大面积破坏；施工作业尽量缩小施工范围，各种施工活动应严格控制在施工区域内进行，严禁在施工区域外任意活动，干扰和破坏周围植被、土壤及野生动物栖息环境。

（3）减少污染物排放

施工期间应加强运输车辆管理，经常洒水清整施工作业道路，减少运输噪声、粉尘污染；加强工地管理，防止乱堆乱弃建筑垃圾，必要时对临时堆放土堆等进行遮盖或洒水，以减少施工扬尘；运输车辆和施工机械要加强维护，以减少废气污染物排放；施工中尽可能缩短施工时间，提高工程施工效率，施工开挖应避免在春季大风季节以及夏季暴雨时节进行作业。应尽可能选择低噪声施工机械，并降低施工作业噪声、运输车辆鸣笛声等，特别要注意夜间施工噪声，以减少对周围环境及野生动物的惊吓和干扰。加强对施工作业废水和生活污水的管理，严禁乱排乱放。

（4）采取水土流失防治措施

工程水土流失防治措施体系主要由工程措施、植物措施和临时防护措施组成。

施工前剥离表土集中堆放，并采取拦挡、苫盖等临时防护措施；施工结束后对可绿化区域实施覆土、绿化，并采取节水灌溉措施；厂前区停车场铺砌植草砖，主干道人行道铺砌透水砖。

施工期间，应对临时占地及空闲地进行绿化，以美化环境和景观，并起到防风固沙的作用。应根据“占一补一”原则，建设单位抽出专项资金进行水保和绿化。

(5) 提高施工人员环保意识

可以聘请环保专家举办讲座，使施工人员认识到在当地生态环境敏感及脆弱区施工应该注意的问题。通过教育和加强学习，使施工人员了解到施工机械尾气、粉尘及噪声等对人体健康的损害，能自觉的提高环保意识，并落实到自觉的行动上来。

(6) 加强与当地居民交流，尊重当地风俗文化

通过加强与当地居民的交流，使他们了解建设该项目的意义以及对当地经济发展的影响，可能对当地环境造成的影响以及施工期间要采取的措施。使施工期间对当地环境的影响得到当地居民的理解，使施工建设活动得到当地居民的支持。提高施工人员素质，尊重当地居民的风俗文化习惯，发展融洽的群众关系。

6.2 运营期环境保护措施

6.2.1 运营期大气污染防治措施

6.2.1.1 反应单元废气处理措施的可行性分析

催化剂再生置换废气量为 $10000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，主要成份为 CO ： $19831\text{mg}/\text{m}^3$ 、 CO_2 ： $2560\text{mg}/\text{m}^3$ 、 H_2 ： $88956\text{mg}/\text{m}^3$ 、 N_2 ： $1657\text{mg}/\text{m}^3$ ，由于其主要成分为 CO 、 H_2 、氮气，热值比较低，难以作为燃料使用，又属于可燃气体，拟送内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目火炬。

6.2.1.2 精馏单元废气治理措施分析

精馏单元脱轻塔冷凝尾气、脱重塔冷凝尾气、渗透汽化膜分离装置废气、四氢呋喃塔冷凝尾气、丙醇塔冷凝尾气、丁醇塔冷凝尾气、重组分中间罐废气、前馏分中间罐废气、分层器废气、水相缓冲罐废气、醇相缓冲罐废气、废水中间罐废气、杂醇原料罐废气经精馏单元废气总管排放，气量为 $15.04\text{Nm}^3/\text{h}$ ，主要成份

为非甲烷总烃：45mg/m³、N₂：831117mg/m³、H₂：259mg/m³。

6.2.1.3 PSA 单元废气治理措施

PSA 逆放解析气量为 150Nm³/h，主要成份为 CO：109164mg/m³、CO₂：6404mg/m³、H₂：56190mg/m³、N₂：231916mg/m³，由于其主要成分为 CO、H₂、氮气，热值比较低，难以作为燃料使用，又属于可燃气体，拟送内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目火炬。

6.2.1.4 开、停车及事故排放气防治

本项目依托内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目火炬系统，处理厂区内各单元非正常排放和事故排放时的可燃性气体。

该火炬系统设有事故火炬和酸性气火炬 2 个火炬，火炬高度 90m。

为保证火炬安全燃烧，在火炬系统还设有点火装置、长明灯、分子封及自控系统等。

6.2.1.5 挥发性有机物无组织排放控制措施

本项目挥发性有机物无组织排放主要来自于：储罐大小呼吸气；装置阀门、管线、泵等在运行中因跑冒滴漏逸散到大气中废气。

6.2.1.5.1 罐区无组织排放控制措施

本项目无组织排放废气主要为罐区储罐的呼吸损失。储罐区因收发作业、储存等产生的蒸发损耗，即储罐“大呼吸”损耗和“小呼吸”损耗。

LNG 储罐的 BOG 气体经过 BOG 压缩机压缩到 0.35MPa(G)，送至液氮洗/甲烷回收装置的冷箱冷凝，以达到回收有效气体的目的。

6.2.1.5.2 装置无组织排放控制措施

1、本项目采用先进生产工艺，可以从源头上减少 VOC 排放。

2、过程控制

挥发性有机物无组织排放另一部分是指各装置阀门、管线、泵等在运行中及采样过程中因跑冒滴漏逸散到大气中废气。其排放量与操作管理水平、设备状况等有很大关系。可通过采用先进的设备和加强管理来降低其排放量。主要措施有：

（1）工艺管线

在材料上选择耐腐蚀的材料以及可靠的密封技术；提高输送甲醇、醋酸物质

的工艺管线的等级；含有液体有机物的工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，螺纹连接管道均采用密封焊；所有输送液体有机物的工艺管线和设备的排净口都用管帽或法兰盖或丝堵堵上。

（2）设备

盛装液体有机物介质的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，输送液体有机物的泵选用屏蔽泵或具有双端面机械密封的泵。

（3）建立 VOC 综合管控方案

项目建成后，企业应按照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）等规范，对项目拟排放 VOC 排放源排查和量化核算，建立 LDAR（泄漏检测与修复）系统，加强装置生产、输送和储运过程挥发性有机物泄漏的监测和监管，对泄漏率超过标准的进行维修或更换。企业还应建立 VOC 管控监测预警平台。

6.2.2 运营期水污染防治措施

根据清污分流的原则，本项目排水系统分为：生活污水排水系统、生产污水排水系统、含盐废水排水系统、雨水排水系统及事故消防废水排水系统。

（1）生活污水排水系统

本项目生活污水排水量 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ ，排入园区污水处理厂进行处理。

（2）生产污水排水系统

生产污水包括工艺装置排水 $0.4\text{m}^3/\text{h}$ 和地面冲洗水 $1.0\text{m}^3/\text{h}$ ，排至中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目污水处理站进行处理。

（3）含盐废水排水系统

含盐废水为循环水站排污水产生量为 $3.0\text{m}^3/\text{h}$ ，排至中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目污水处理站进行处理。

（4）雨水排水系统

初期雨水在生产装置和辅助生产设施界区内采用重力排水系统排至初期雨水池（有效容积 $V=100\text{m}^3$ ）。后期雨水溢流至清净雨水系统，重力流汇至厂区内的雨水监控池（有效容积 $V=150\text{m}^3$ ）中，经检测水质合格的清净雨水排入园区雨水管线。

（5）事故消防废水排水系统

收集厂区污染的消防废水排入中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目事故水池，有效容积 $V=3000\text{m}^3$ 。

6.2.2.1 污水处理站处理工艺可行性分析

6.2.2.1.1 污水来源、水量水质

本项目排入中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目污水处理站处理的废水来源及水质见表 6.2.2-1。

表 6.2.2-1 污水来源及水量、水质一览表

编号	装置名称		污染源	产生量 (m ³ /h)	主要污染物		排放规律
					名称	排放浓度 (mg/L)	
W ₁	工艺装置	精馏单元	前馏分塔底废水及膜分离废水	0.4	COD	29000	连续
					丁醇	4000	
					丙酸	2000	
W ₂			循环水系统排污水	3.0	COD	60	间断，1次/月，排放时间 10h
					TDS	1228	
W ₃	公用工程和辅助设施		地面冲洗水	1.0	COD _{cr}	500	间断，1次/月，冲洗时间 1h
					BOD ₅	80	
					NH ₃ -N	75	
					SS	440	
					石油类	50	
					TDS	575	
	合计			3331.2m ³ /a			

6.2.2.1.2 处理规模

中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目污水处理站设计规模处理量为 5t/h ($15000\text{m}^3/\text{a}$)，现污水处理量为 $7170\text{m}^3/\text{a}$ ，剩余处理能力 $7930\text{m}^3/\text{a}$ 。

污水处理装置主要由两个部分组成，即除油部分及催化氧化、生化处理部分。配置 1 套除油装置，1 套氧化装置、2 套生化处理装置，主要设备有隔油沉淀一体池、芬顿反应池各一套，HAF、FSBBR 池各两套。

6.2.2.1.3 污水处理流程简述

1、预处理系统

进入污水处理站的含油污水升压送至隔油沉淀池系统进行预处理，大量浮油在隔油池中被去除，比重较大的物质如泥沙，重质油等，通过沉淀形式去除。出

水再次升压后通过油水分离器预过滤器去除水中悬浮物，分离出油排放至现场油储罐，清水进入产水箱，然后与其他处理后废水混合后送至催化氧化及生化处理系统。

2、催化氧化及生化处理系统

(1) 脱氨氮塔

氨氮在废水中主要以铵离子 (NH_4^+) 和游离氨 (NH_3) 状态存在，其平衡关系如下所示：

$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ 这个关系受 pH 值的影响，当 pH 值高时，平衡向左移动，游离氨的比例增大。常温时，当 pH 值为 7 左右时氨氮大多数以铵离子状态存在，而 pH 为 11 左右时，游离氨大致占 98%。当水的 pH 值升高，呈游离状态的氨易于逸出。若加以搅拌、曝气等物理作用更可促使氨从水中溢出。在实际工程中大多采用吹脱塔。吹脱塔的构造一般采用气液接触装置，在塔的内部填充材料，用以提高接触面积。调节 pH 值后的水从塔的上部淋洒到填料上而形成水滴，顺着填料的间隙次第落下，与由风机从塔底向上或水平方向吹送的空气逆流接触，完成传质过程，使氨由液相转为气相，随空气排放，完成吹脱过程，吹脱产生的氨气由硝酸吸收塔吸收后排放。

(2) 芬顿反应池、沉淀池

可氧化部分油类物质，主要用于氧化苯酚类物质酚类物质有较高的毒性，属于难降解的工业有机废水。芬顿试剂可用于处理苯酚、甲酚、氯代酚等多种酚类，效果均极好。在室温、pH=3~6 和 FeSO_4 催化剂存在的情况下， H_2O_2 可快速破坏酚结构，氧化过程中现将苯环分裂为二元酸，最后生成 CO_2 和 H_2O 。

(3) 调节池

废水进入调节池进行水质水量混合，池里放置硫化氢脱除剂，通过少量曝气，去除废水中残留的硫化氢，部分使 S^{2-} 以沉淀形式排出，沉淀污泥进入污泥浓缩池。

(4) HAF、FSBBR (AO 工艺)

通过短程硝化-反硝化工艺降低废水中的氨氮，在生物脱氮硝化过程中，氨

氧化细菌将氨氮氧化为亚硝态氮，亚硝酸盐氧化细菌将亚硝态氮氧化为硝态氮。控制硝化反应条件，使硝化反应只进行到亚硝态氮阶段并实现稳定的亚硝态氮积累，是短程硝化反硝化工艺稳定运行的关键。

另外也通过水解生化降解剩余酚类物质及油类物质。

HAF 池内部填充有供微生物附着的高效厌氧填料，浸没在水中，微生物则附着在填料之上。废水从下部进入反应器，通过固定填料床，在此反应器中可以发生厌氧、缺氧环境，硝化液的回流，在 HAF 反应器中可发生反硝化作用，将硝态氮转化为氮气，从而完成 TN 的去除。

HAF 厌氧反应池出水自流进入 FSBRR 好氧池，由于在反应器内存在丰富的生物群，形成了完整的食物链，通过微生物的逐级降解，可以对可生物降解的有机物进行彻底的去除，流离球在运行过程中是以好氧、兼氧、厌氧环境递次交错发生，水从球体潺潺流动，将脏水净化，实测数据表明效果较好，一般 COD_{Cr} 去除率达 70-98%，氨氮去除率达到 90%以上，FSBRR 池发生硝化作用将氨氮转化成硝态氮，FSBRR 池出水 200%硝化液回流至 HAF 反应池发生反硝化作用，降解 TN。保障出水 COD、氨氮达标，关键流程十分简化，占地面积小，基建费用低，运转费用省，可自动化程度高。

(5) 吸附池

利用活性炭吸附进一步确定水中各污染物指标稳定达标。

污水处理工艺流程见图 6.2.2-1。

6.2.2.2.4 污水处理站各单元处理效果

污水处理站各单元处理效果见表 6.2.2-2。

表 6.2.2-2 污水处理站各单元处理效果一览表 单位：mg/L

废水种类	处理工艺名称	进出水	水量 t/a	COD	SS	石油类	氨氮
中试项目含硫废水	隔油沉淀池+油水分离器	进水	2970	4200	350	450	4500
		出水		3187.5	105	10	4500
去除率	%	--	--	24.10%	70.00%	97.80%	0.00%
中试项目地面冲洗水	沉淀池	进水	1200	1200	800	10	800
		出水		1200	240	10	800

去除率	%	--	--	0.00%	70.00%	0.00%	0.00%
中试项目真空泵废水	-	出水	2900	2500	100	10	3500
中试项目喷淋废水	-	出水	100	300	300	50	/
综合废水	缓冲池	进水	10501.2	9928	151	7	2364
		设计进水指标		10000	280	10	4000
综合废水	氨氮吹脱塔	进水	10501.2	9928	151	7	2364
		出水		9928	151	7	118
去除率	%	--	--	0.00%	0.00%	0.00%	95.00%
综合废水	芬顿池+沉淀池	进水	10501.2	9928	151	7	118
		出水		3971	61	6	118
去除率	%	--	--	60.00%	60.00%	20.00%	0.00%
综合废水	第一组HAF池+FSBBR池	进水	10501.2	3971	61	6	118
		出水		794	30	5	47
去除率	%	--	--	80.00%	50.00%	10.00%	60.00%
综合废水	第二组HAF池+FSBBR池	进水	10501.2	794	30	5	47
		出水		318	18	4	24
去除率	%	--	--	60.00%	40.00%	10.00%	50.00%
石油化学工业污染物排放标准				--	--	15	--
园区接收标准				500	330	--	50
达标判断				达标	达标	达标	达标

本项目排放生产废水经中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目污水处理站处理后,达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571—2015)表1中间接排放标准同时满足大路工业园区污水处理厂进水水质要求后,进入大路工业园区污水处理厂处理。

6.2.2.2 生活污水治理措施

本项目生活污水经化粪池预处理后进入园区污水处理厂处理。生活污水经厂区化粪池处理后,污染物排放达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571—2015)表1中间接排放标准同时满足大路工业园区污水处理厂进水水质要求后进入大路工业园区污水处理厂处理。

6.2.2.3 园区污水处理厂依托可行性分析

目前，园区污水处理厂现状处理规模为 2.5 万 m^3/d 生产生活废水、2 万 m^3/d 高含盐废水。

污水处理系统于 2008 年 8 月开工建设，2010 年 9 月投入运行，2011 年 4 月份按照市环保局要求，在污水系统进出口安装在线监测（COD、氨氮）并通过环保验收。采用水解酸化+A2O 生物处理+混凝沉淀过滤工艺，总投资 2.67 亿元，于 2016 年 7 月份通过环保竣工验收。出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准 A 标准，处理后的中水经供水管网供各企业回用，系统产生污泥经压滤脱水后运至大路园区灰渣场进行填埋处理。

本项目废水经过中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目污水处理站处理后，废水排放浓度为 COD318mg/L、SS18mg/L、石油类 4mg/L、氨氮 24mg/L，能够满足园区污水处理厂的进水水质指标接收要求 COD500mg/L、SS330mg/L、氨氮 50mg/L。本项目废水排放量为 1.0 m^3/h ，园区污水处理厂剩余污水处理能力 1.69 万 m^3/h 能够满足本项目废水水量处理需求，所以本项目废水可依托园区污水处理厂进行进一步处理。

6.2.3 运营期固体废弃物污染防治措施

6.2.3.1 一般固废污染防治对策及可行性分析

本工程一般固废为生活垃圾，排放量为 9.00t/a，由环卫部门统一收集清运，运往生活垃圾填埋场处理。

6.2.3.2 危险废物污染防治对策及可行性分析

1、废催化剂

本项目反应单元产生的废催化剂，排放量 26.00t/a，属于危险废物 HW50 废催化剂。废催化剂达到使用年限后，排入专用桶内，直接送中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目进行回收处理，不在厂内临时贮存。

2、精馏单元脱重塔底部的重组分及丁醇塔底精馏废液

本项目精馏单元脱重塔底部的重组分排放量 165.60t/a，属于危险废物 HW11 精（蒸）馏残渣（900-013-11），定期送有资质单位处置。

本项目精馏单元丁醇塔底精馏废液排放量 8.64t/a，属于危险废物 HW11 精

(蒸) 馏残渣 (900-013-11)，定期送有资质单位处置。

3、PSA 单元废焦炭、废活性炭、废吸附剂

本项目 PSA 单元废焦炭、废活性炭、废吸附剂排放量分别为 2.30t/a、2.30t/a、6.18t/a，属于危险废物 HW49 其他废物 (900-041-49)，定期送有资质单位处置。

通过分析，可以得到结论：本项目废催化剂、精馏废液等危险废物的污染防治对策是可行的。

6.2.3.4 危废临时贮存场所

本项目危废暂存依托中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目危废库，占地面积为 234m²，距离本项目 300m。

中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目危废库贮存危险废物类别为蒸馏残渣、裂解残渣、废催化剂、废活性炭、污泥、废油、废机油等，与本项目产生的各类废催化剂类别一致，可依托暂存。

6.2.4 运营期地下水污染防治措施

为保证建立良好的环境保护机制，实现环境保护的有效性、可行性和持久性，需要建立由环保部门、环评机构、业主、公众组成的共同参与、相互制约的环境管理体系，以明确各方职能，确立公众对地下水保护的监管权力，提高公众参与的积极性。根据环境保护体系要求，本报告制定了相应的地下水环境保护措施与对策。

6.2.4.1 源头控制

项目在建设运行过程中尽量减少污染物的排放，尽量回用于生产过程，做到污水不外排。对可能造成地下水污染的设施及装置应做好符合设计要求的严格的防渗措施，减少污染物跑冒滴漏发生。

6.2.4.2 分区防控

项目场地包气带渗流速度 8.63×10^{-3} cm/s，场地包气带天然防污性能较弱，潜水含水层易受污染。为防止废水对地下水环境造成污染，项目厂区应根据平面布置中涉及废水性质不同及各厂区的作用采取相应的防渗措施。具体分区见图 6.2.4-1。防渗等级参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)、《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 等标准。各防渗分区的防渗要求见表 6.2.4-1。

表 6.2.4-1 分区防渗要求一览表

防渗分区	防渗位置	防渗要求
重点防渗区	罐区	要求环墙式储罐底部设“主防渗层+检漏层+次防渗层”防渗结构。《石油化工工程防渗技术规范》渗透性能等效粘土防渗层为 6m，防渗层渗透系数为 10^{-7} cm/s 的防渗能力。
	工艺装置	《石油化工工程防渗技术规范》防渗等级要求至少要达到等效黏土防渗层大于等于 6.0m，渗透系数小于等于 10^{-7} cm/s 的防渗效果。
一般防渗区	循环水站	《石油化工工程防渗技术规范》防渗等级要求至少要达到等效黏土防渗层大于等于 1.5m，渗透系数小于等于 10^{-7} cm/s 的防渗效果。
简单防渗区	总变电所	水泥硬化或瓷砖地面。

6.2.4.3 污染监控

为了及时发现项目运行中出现的对地下水环境不利影响，防范地下水污染事故，并为现有环境保护目标保障措施制定、地下水污染后治理措施制定和治理方案实施提供基础资料，建议建设单位在项目运行时及时建立起水质动态监测网络，并在项目运行中定期监测、定期整理研究、定期预报，及时识别风险并采取措施。

地下水水质跟踪监测点的布置，需考虑场地的环境水文地质条件及建设项目特点，结合地下水环境影响预测评价结果，本次跟踪监测设置 3 个地下水水质跟踪监测井，其中依托中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目 1 个监测井，新建 2 个监测井，监测井的跟踪监测层位为第四系松散岩类孔隙潜水含水层中的地下水。初步布置的地下水水质跟踪监测点布置示意图见图 6.2.4-2，跟踪监测井基本情况见表 6.2.4-2。

表 6.2.4-2 地下水跟踪监测井基本情况统计表

地点	作用	井深（m）、井结构	监测频率	监测层位	监测项目
JC1 厂区外西南侧 10m 范围内	上游对照井	30m 井深， $\Phi \geq 147$ mm，孔口以下 2.0m 采用粘土或水泥止水，下部为滤水管	一年一次	第四系松散岩类孔隙潜水含水层	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、氟化物、钾、钠、钙、镁、碳酸氢根、碳酸根、硫化物、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、

					TN、石油类
JC2 污水处理站东北侧	重点污染源污染监测井		逢单月监测一次		pH、氨氮、氰化物、溶解性总固体、硫化物、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、TN、石油类
JC3 成品罐区东北侧	下游污染监测井				

根据环境管理对监测工作的要求，需要配备专门的人员负责监测工作，对生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏情况、维护情况等和建设项目场地及其影响区的地下水环境污染物的跟踪监测数据均做到如实记录，编制地下水环境跟踪监测报告。

6.2.4.4 应急响应

建设项目产生的污废水，有可能出现地下水污染风险事故。制定应急预案的目的，主要为有序开展地下水污染事故处理，有效控制地下水环境污染范围和程度。结合项目特点，参照有关技术导则，制定地下水污染事故应急处理程序，见图 6.2.4-3。

污染事故发生后，应立即启动应急预案，及时进行现场污染控制和处理，包括阻断污染源、清理污染物，探明地下水污染深度、范围及程度，必要时及时向各级政府上报，同时对污染事故风险及时作出初步评估。

应急处理结束，在调查监测基础上，对事故所引起的地下水环境风险做出精确综合评价，包括对地下水环境及环境保护目标的短期影响、长期影响等。在事故造成地下水环境污染时，建设单位要提出地下水环境修复治理方案，经地下水环境监管部门审查通过后，组织实施地下水环境污染的修复治理工程，并由地下水环境监管部门进行工程验收。

6.2.5 运营期噪声污染防治措施

本项目噪声源主要来自循环气压缩机、驰放气压缩机、泵类等，其源强噪声

等级在 80~90dB (A) 之间。其产生的噪声主要为空气动力性噪声及机械性噪声。为了保护好车间工人的身体健康,同时减少对厂区环境的污染,本项目采取的噪声污染防治措施主要包括:

1、对各种设备噪声要求

重视设备选型,尽量选用加工精度高,运行噪声低的生产设备。

2、对装置区噪声防护措施

①对运行噪声较大且无法控制产生噪声的设备,要将其安放在封闭厂房或室内,如不能达到标准要求,应采取有效的隔声降噪措施。

②对于设备外型几何尺寸较大,产生噪声声压级强,加之厂房大部分空间贯通,另外有些部位因生产工艺要求在设备上无法采取隔、吸、消音处理措施,直接对操作人员长期工作有害。因此,设计时,在操作人员较多的场所,设集中的隔声控制室,流动值班工作人员佩戴耳塞或耳罩,对建筑物、围护物的门外、外窗要求做隔声型或设双层,减少室内噪声传至室外。

③所有转动机械部位加装减振固肋装置,减轻振动引起的噪声。锅炉房的碎煤机设置减振底座,以降低碎煤机运行噪声的向外辐射。各种泵的进、出口均采用减振软接头,以减少泵的振动和噪声经管道传播。

④风机噪声控制:风机噪声主要包括风机本身的空气动力噪声、风机配套装置的噪声及两者相互作用产生的噪声,其中空气动力噪声由涡流噪声和旋转噪声组成。设计时可在风机入口管道上安装消音器,正确地选择风机机型及管道设计,对风机的进出口风道进行优化设计,尽可能减少管件数量,使风道按其流向合理设计,避免因管件设计不合理形成涡流而产生的噪声。

⑤循环水泵房:由于循环水泵房内设备噪声声压级较高,可为其设计混凝土结构厂房,厂房门窗采用隔声门窗即可。

3、加强厂区绿化措施,降低噪声的传播

厂区内所有产生高强噪声的厂车间周围、场区均作为绿化重点,选择的树种应适应当地自然条件。叶面粗糙、大而宽厚、带有绒毛,树冠浓密的树木吸声性能显著,尤其对高频噪声的吸收更是如此。

生产区重点是主厂房与其它高噪声车间周围及厂区道路,厂区围墙外面种植防护林,厂区与福利之间的道路两侧种植白杨等高大树种,建成林荫大道。

4、其它措施

车间内噪声属于车间劳动保护，厂方应参照车间内允许噪声级标准调整工人作业时间，以确保工人身心健康不受损害。

对无法采取降噪措施的各作业场所，操作工人采取个人卫生防护措施，如工作时佩戴耳塞、耳罩和其它劳保用品。

以上采取的各种降噪措施，技术成熟，可操作性强，因此只要在设备选型控制措施、管理水平等方面严格管理，可达到较好的降噪效果，确保各厂界昼间和夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准（即昼间低于 65dB（A）、夜间低于 55dB（A））。

6.2.6 土壤污染防治措施

6.2.6.1 土壤污染防治原则

针对工程可能发生的土壤污染，按照“源头控制、过程防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

（1）源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

（2）过程防控措施

主要包括厂内污染区地面、池底加强防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施、废气的治理等，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下；过程防控采取分区防渗原则，对可能发生渗漏的区域加强防渗措施；加强企业焚烧烟气、废气治理，提高治理率，减少污染物排放量，防止土壤质量进一步恶化。

（3）污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水、土壤污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井和土壤污染跟踪监测点位，及时发现污染、及时控制。

（4）应急响应措施

包括一旦发现地下水、土壤污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤、地下水污染，并使污染得到治理。

6.2.6.2 污染防治分区

根据各区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式,以及潜在的土壤、地下水污染源分类分析,根据厂区各生产、生活功能单元可能产生污染的地区,划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

根据以上原则,本项目污染防治分区见表 6.2-13。

6.2.6.3 跟踪监测

(1) 土壤跟踪监测制度

土壤污染具有危害突然性、滞后性与隐蔽性等特点,为避免出现重大污染事件,增强土壤防控污染的能力,构建预警体系十分必要。

企业应建立土壤跟踪监测制度,委托有资质的监测单位对项目重点影响区和土壤环境敏感目标附近的土壤进行定期监测,以便及时发现问题,采取措施。

(2) 土壤跟踪监测计划

根据项目土壤环境影响类型、项目区土地利用类型、评价范围内敏感目标分布情况以及现状监测点设置情况等,本项目共设置土壤跟踪监测点 3 个,分别为厂址上游、厂址、厂址下游。土壤环境质量监测委托有资质的单位承担,监测点位、监测项目、监测频率等见表 6.2.6-1。

表 6.2.6-1 土壤监测点位一览表

编号	监测点位	监测层位	监测项目	监测频率
1	厂址上游	表层 (0-0.2m)	石油烃	每 5 年内开展 1 次
2	厂址	柱状样 (0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m)		
3	厂址下游	表层 (0-0.2m)		

6.2.6.4 结论

由土壤现状监测结果可以看出,本项目各监测点位所有监测项目均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)筛选值第二类用地限值要求。

本项目通过定量与定性相结合的办法,从垂直入渗等主要影响途径,分析项目运营对土壤环境的影响。项目厂区建有完善的防渗设施及处置措施,能有效防控污染物进入土壤环境,项目在严格做好大气污染防治设施及地面分区防渗措施的建设,采取必要的检修、监测、管理措施条件下,工程建设对土壤的影响较小。

因此,本项目的土壤环境影响是可接受的。

6.2.7 绿化

根据本项目污染物排放特点，建议建设单位加强项目周边区域的绿化，加强厂区、街道的清扫环卫工作，控制地面扬尘污染，项目用地周边与各企业之间设置绿化隔离带。重点选择吸收有害气体作用显著和降噪效果好的绿化植物，同时也要考虑具有一定的观赏价值和耐寒耐旱性，还应注意绿化植物对当地土壤、气候条件的适应性。在厂区四周应利用乔木与灌木高低配植组成林带，这种林带每米减噪量约为 $0.1\sim 0.25\text{dB(A)}$ ，其存在对降低人们对噪声的主观烦恼度有一定的积极作用，也可抑制扬尘和其他大气污染物的扩散。在车间、办公楼周围可种植一些占地少、生长快、易繁殖的攀缘植物降温增湿，再配置花卉、花架等观赏植物美化厂内及厂区周边环境。根据可行性研究报告，本项目绿化面积约占总用地面积的 7.5%。

7 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析主要是评价建设项目实施后,对环境造成的损失费用和采取各种环保治理措施所能收到的环保效果及其带来的经济和社会效益,衡量建设项目的环保投资在经济上的合理水平。

一个项目的开发建设,除对国民经济的发展起着促进作用外,同时也在一定程度上影响着项目拟建地区环境的变化。社会影响、经济影响、环境影响是一个系统的三要素,最终以提高人类的生活质量为目的。它们之间既是互相促进,又互相制约,必须通过全面规划、综合平衡、正确地把全局利益和局部利益、长远利益和近期利益结合起来,对环境保护和经济发展进行协调,实现社会效益、经济效益、环境效益的三统一。通过对拟建项目的经济、社会和环境效益分析,为项目决策者更好地考虑环境、经济和社会效益的统一提供依据。

7.1 环保投资的环境效益分析

本工程总投资6682万元,其中环保投资130万元,占投资的1.95%。

本工程环保投资汇总见表7.1.1-1。

表7.1.1-1 环保设施投资分项表

序号	类别	污染治理措施名称	投资估算 (万元)
1	废气	精馏单元废气处理措施	20
2	废水	排水管网	30
3		初期雨水池、雨水监控池	
4	地下水及土壤防治措施	厂区防渗	50
5	噪声防治措施	各种消声器、减振等	30
6	施工期	各类措施	8
7	生态	绿化	2
		合计	130
		总投资	6682
		环保投资所占比例%	1.95

工程的环保措施估算投资为130万元,以保证环保设施的落实和投用,这些环保设施的建成和正常运行,将带来较大的环境效益。

7.2 经济及社会效益

7.2.1 社会效益分析

本工程的建成投产,必将在以下几个方面产生社会效益:

(1)提高企业市场竞争力,促进企业整体良性循环

随着本工程建成投产，每年可以生产出11232.00t/a γ -丁内酯投放市场，提高了企业产品的市场竞争力。在市场竞争中为企业增强了活力，并带来了新的经济增长点。

(2)促进社会经济发展

由经济现金流量可以看出，工程经济效益良好，税后内部收益率达到37.96%，为社会经济发展做出贡献。

(3)安排了社会闲散劳动力，为社会安定做出了贡献

随着本工程的建成投产，提供了更多工作岗位安排附近居民就业，同时也会增加一些间接就业机会，在一定程度上减轻了国家负担，维护了社会安定。

综上所述，本次工程社会效益十分突出。

7.2.2 经济效益分析

本工程总投资6682万元，项目财务内部收益率（所得税前）为47.29%，财务净现值（所得税前）为15709.19万元，投资内部收益率（所得税后）为37.96%，财务净现值（所得税后）为13766.71万元，投资利润率为38.64%，投资回收期（税后）3.63年（含建设期）。从上述指标可见，工程具有一定的盈利能力和抗风险能力。

7.3 环境经济效益综合评述

(1)本项目建成后，不仅增加了地方的财政收入，而且还能为企业积累大量资金，经济效益较好。

(2)拟建工程完成后，增强了企业的生存竞争能力，促进了当地的经济发展并改善了区域的环境状况，增加了当地居民的经济收入，提高了公众的生活质量，维持了社会稳定，社会效益较好。

(3)本项目既做到了污染物达标排放，又创造了一定的经济效益，由此可见，本项目也有较好的环境效益。

通过对本项目在经济效益、环境效益和社会效益三方面的分析，可以看出，本项目的建设能够达到三效益的和谐统一发展，项目是可行的。

8 环境管理及监测制度

8.1 环境管理机构和职责

8.1.1 环境管理机构

本项目设立环境保护管理部门，负责全厂的环境保护管理工作。

环保管理机构和专职环保管理人员的主要职责及工作为：

(1)贯彻执行国家和自治区的环境保护方针、政策、法律、法规和有关环境标准的实施；

(2)制定各部门的环境保护管理制度，并监督和检查执行情况；

(3)制订并组织实施全厂的环境保护规划和年度计划以及科研与监测计划。负责联络各级环境保护主管部门和环境监测部门；

(4)监督并定期检查各车间环保设施的管理和运行情况，发现问题及时会同有关部门解决，保证全厂环保设施处于完好状态；

(5)负责组织环保设施的日常监测工作，整理监测数据，负责环保技术资料的日常管理和归档工作。存档并上报环境保护主管部门；

(6)预防和处理突发性环保事故；

(7)推广应用环保先进技术与经验，组织和推广实施清洁生产工作；

(8)组织全厂环保工作人员和环保岗位工人的日常业务技术学习、专业进修和业务技术培训；

(9)组织全厂的环保评比考核，严格执行环保奖惩制度。

作为各车间的兼职环保人员，要负责管理好本车间的环保设施，发现问题及时向上一级环保管理人员汇报；同时要注意新出现的环保问题，协助上级环境管理人员落实相应措施。

8.1.2 环保机构、管理人员职责

(1)督促项目环保治理措施、管理措施的实施。

(2)监督检查本厂各个环保设施的运行，并提出改善环境的建议和对策。

(3)负责本厂职工的环保教育工作，以提高全厂职工的环保意识。

(4)定期向当地和公司环保部门汇报本厂的环保工作情况。

8.2 建设期的环境管理

施工期严格按照《城镇环境卫生设施设置标准》以及《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》要求监督施工。

8.3 运行期的环境管理

(1)项目转入运行期，应由环保部门、建设单位共同参与验收，检查环保设施是否按“三同时”进行。

(2)制定环境监测计划，督促检查内部环境监测机构或委托当地环境监测机构对各污染源、污染治理设施进行监测；配合当地环境监测机构按有关规定实施的环境监督监测工作。

(3)配合当地环境监测机构实施环境监测计划。

(4)加强厂区的绿化管理，保证厂区绿化面积达到设计提出的绿化指标。

8.4 环境监测

依托中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目环境监测站，负责本项目的环境监测工作。

8.4.1 监测时段

项目施工期和运行期。

8.4.2 监测对象

监测对象为大气、废水、噪声、固废、地下水。

8.4.3 监测项目、范围、时间和频率

1、施工期

①施工现场清理

监测项目：施工结束后，施工现场的弃土、石、渣等垃圾和环境恢复情况。

监测频率：施工结束后 1 次。

监测点：各施工区。

②施工扬尘

监测项目：TSP。

监测频率：2 次/年。

监测地点：施工场地共 2 个点。

③施工噪声：

监测项目：环境噪声等效声级。

监测频率：2 次/年。每次 1 天，每天上下午各一次。

监测地点：施工场地共 2 个点。

④地下水

监测项目：pH、总硬度、溶解性总固体、氟化物、硫酸盐、六价铬、砷、铁、氰化物、铜、锌、细菌总数、总大肠菌群。

监测频率：2 次/年，每次 3 天。

监测地点：施工场地共 2 个点。

2、运行期

本工程监测内容、监测点位、监测因子和频率见表8.4.3-1。

8.5 监测制度及管理

8.5.1 规章制度

环境监测站应建立健全各种规章制度，并认真执行：

(1)监测人员持证上岗，对所提供的各种环境监测数据负责。

(2)监测人员对环境监测数据、资料应严格执行保密制度；任何监测资料、监测报告在向外提供或公开发表之前，必须征得有关保密委员会同意并履行审批手续。

(3)监测人员对导致环境污染或破坏环境质量的行为有权进行现场监测和监督，并有权向厂长或上级有关部门直接反映情况，提出处理意见。

(4)监测人员应熟悉项目生产工艺，不断提高业务素质，接受上级考核。

表8.4.3-1 本项目自行监测计划表

监测要素	监测点	监测频次	监测项目	执行标准
废气	精馏单元废气排放总管进出口	月	非甲烷总烃	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)
	厂界四周	季度	非甲烷总烃	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)
废水	污水处理站排放口	周	化学需氧量、氨氮、流量	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015) 表 2 水污染物特别排放限值中的间接排放要求，同时满足大路工业园区污水处理厂的水质接收要求
		月	pH 值、悬浮物	
噪声	厂界环境噪声	每季度开展一次 昼夜监测	等效 A 声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类标准
地下水	监测井：三眼，均为新建。分别为：甲醇生产区南侧的上游背景值监测井，生化污水处理站西侧的污水渗漏监控井，厂区北侧的下游污染物扩散监测井。	上游监测井的水质监测频率每季度 1 次，下游监测井不低于每月一次	K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH 值、COD、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、As、Hg、 Cr^{6+} 、总硬度、Pb、F ⁻ 、Cd、Fe、Zn、Mn、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌总数等，共计 28 项。同时监测水位、水温。	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
土壤	厂址及四周	5 年	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、石油烃等	《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 第二类用地标准

8.5.2 资料建档

环境监测站应逐步建立健全各种技术档案及系统图表，主要内容：

- (1)当地气象资料。
- (2)污染防治设施设计及技术改进资料。
- (3)污染调查等技术档案、环境监测及评价资料、污染指标考核资料。
- (4)奖惩仪器设备使用说明书及校验证证书。
- (5)本厂污染事故记实材料。
- (6)“三废”排放系统图。
- (7)“三废”排放采样监测点及噪声监测布置图。
- (8)本厂污染物排放情况动态图表。

8.5.3 监测数据

应按规定的报表格式定期向上级监测站填报报表。

8.6 培训计划

- (1)对所有职工进行环保法律、法规教育，提高其环境保护意识；
- (2)对有关专职人员进行环境保护设施的正确操作、安全运行及维护检修等方面的培训，包括环保设施性能、作用，运行的标准化作业程序、维修方法，设备安全、作业人员健康保护，环境保护一般常识等；
- (3)环保管理专职人员应具备环保法律、法规，清洁生产审计的方法，环境监测方法，数据整理、汇集、编报监测分析，以及环境工程等方面的专业知识；
- (4)公司领导应了解环境保护法律、法规；环境保护与经济可持续发展战略的意义及内容；清洁生产的意义和作用等方面的专业知识。

8.7 污染物排放管理

8.7.1 污染物排放清单

本项目排放的污染物种类、排放浓度和总量、拟采取的环境保护措施、排污口信息、执行的环境标准等见表 8.7.1-1。

8.7.2 排污口管理原则

排污口是企业污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

排污口具体管理原则如下：

(1)如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物的种类、数量、排放去向等情况。列入总量控制的污染物排污口以及行业特征污染物排放口列为管理重点。

(2)废气排气筒应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《污染源监测技术规范》。

(3)工程固废堆存时，特别是危险废物应设置专用堆放场地，并有防扬散、防流失、防渗漏措施。

(4)污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查；

(5)按照排污口规范管理及排放口环境保护图形标志管理有关规定，在排污口附近设置环境保护图形标志牌，根据《环境保护图形标志》实施细则，填写本工程的主要污染物；标志牌必须保持清晰、完整，发现形象损坏、颜色污染或有变化、退色等不符合图形标志标准的情况，应及时修复或更换，检查时间至少每年一次。排放口图形标志详见图8.7.2-1。

(6)环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口及固体废物堆放场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约2m。



图8.7.2-1 排放口图形标志

8.7.3 排污口建档管理

(1)本工程排污口使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

(2)根据排污口管理内容要求，本工程建成投产后，应将主要污染物种类、数量、排放去向，立标情况及设施运行情况记录于档案。

8.8 竣工环保验收

8.8.1 验收内容

竣工验收以现场调查与监测相结合的方式对工程“三同时”建设情况进行验收，环境保护验收的主要内容包括以下几个方面：

(1)通过现场调查项目“三同时”建设情况，主要环保设施的建设与环评批复文件的符合性检查及验收；

(2)环保设施建设及运行情况，包括：废气、废水、噪声污染防治设施的建设及运行情况及其运行处理效果，生态保护措施的落实情况；防止固废废物污染环境的措施；厂区绿化等；

(3)主要节能措施及清洁生产措施；环保投资及环境管理机构的设置情况。

8.8.2 环保设施验收

(1)验收范围

与项目有关的各项环保设施，包括为防治污染和保护环境所建成或配套建成的治理工程、设备、装置和监测手段，以及各项生态保护设施等；

环境影响报告书及其批复文件和有关设计文件规定应采取环保措施。

(2)验收清单

项目建成投产后，应按照《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的有关规定，向自治区环境保护行政主管部门申请环境保护竣工验收。

本项目环境保护竣工验收一览表见表 8.8.2-1。

表8.8.2-1 本项目环境保护竣工验收一览表

序号	环保项目		处理技术方案	主要环保设施	控制指标	备注
I	大气污染防治					
1.1	正常工况					
G ₁	反应单元催化剂再生置换废气	送内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目火炬		/	/	
G ₂ ~G ₁₄	精馏单元废气		达标排放	排气筒 1 根，高 42m	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值	
G ₁₅	PSA 逆放解析气		送内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目火炬	/	/	
1.2	非正常工况废气		送内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目火炬	/	/	
II	废水处理措施					
2.1	生产废水		送中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目污水处理站	处理能力 5m ³ /h	出水达到接收指标后送园区污水处理厂	禁止外排
III	固废处置措施					
3.1	反应单元	废催化剂	不在厂内临时贮存	直接送中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目进行回收处理	不得随意倾倒	
3.2	精馏单元	脱重塔底部的重组分	暂存中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目危废库，面积 234m ² 。	定期送有资质单位处置	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单	不得污染地下水
3.3		丁醇塔底精馏废液		定期送有资质单位处置		不得污染地下水
3.4	PSA单元	废焦炭		定期送有资质单位处置		不得污染地下水
3.5		废活性炭		定期送有资质单位处置		不得污染地下水

3.6		废吸附剂		定期送有资质单位处置		不得污染地下水
3.7	生活垃圾			环卫部门统一收集处理		不得污染地下水
IV	噪声治理		主要机械设备（噪声比较大的设备）	隔声，减振	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准	
V	地下水污染防治		重点污染防治区：主要包括污水地下管道、工艺装置区、罐区等。 一般防治区：主要包括其他循环水站等。简单防渗区：主要包括总变电所等。参照《石油化工防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）要求制定防渗措施。			
VI		生态	厂区绿化			
		以上各项环保措施投资合计				130 万元
		环保投资占总投资比例				1.95%

9 建设项目环境可行性分析

9.1 产业政策符合性分析

本项目厂址位于内蒙古自治区鄂尔多斯市大路工业园区中科合成油内蒙古有限公司厂区内，评价范围内无自然保护区及风景名胜区。本项目采用中科合成油技术有限公司自主研发的顺酐加氢生产 γ -丁内酯技术，产品为 1 万吨/年 γ -丁内酯。对照中华人民共和国国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目不属于其中的鼓励类、限制类、淘汰类，属于允许类。

准格尔旗发展和改革局于 2021 年 4 月 22 日对本项目予以备案（项目编号 2104-150622-04-01-176631）。

综上所述，本项目符合国家和地方有关产业政策要求。

9.2 行业环境准入条件符合性分析

2019年5月30日，内蒙古自治区工业和信息化厅、发展改革委、应急管理厅、生态环境厅关于印发《内蒙古自治区进一步规范化工行业项目建设的若干规定》（内工信原工字[2019]269号），文中从空间布局、产业准入、产业升级、安全及环境管理等几个主要方面对化工项目的规范建设进行了明确要求。

本项目的建设符合《内蒙古自治区进一步规范化工行业项目建设的若干规定》（内工信原工字[2019]269号）的要求，符合性分析见表9.2.2-1。

表 9.2.2-1 本项目与内工信原工字[2019]269 号文的符合性分析

项目	内蒙古自治区进一步规范化行业项目建设若干规定	本项目与规范建设条件相符性说明	相符性
科学规划空间布局	(一) 严守“三区三线”。严格执行划定的生态空间、农业空间、城镇空间和生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界等控制线,“三区三线”内不得核准、备案新(改、扩)建化工项目。	本项目位于大路工业园区,不属于“三区三线”范围内。	相符
	(二) 推动项目向园区集中。除现有化工园区外,不再布局新的化工园区。现有园区扩大面积的,要与松花江、海河、辽河、黄河中上游四大重点流域内蒙古段及主要支流岸线至少保持 1 公里距离。		
严格产业准入	(三) 严格政策规划约束。严格按照《内蒙古自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单(实行)》(内政发[2018]11 号)有关规定核准、备案新(改、扩)建化工项目。严格控制焦炭、电石、PVC、烧碱(天然碱除外)、纯碱(天然碱除外)、尿素、磷铵、黄磷等行业新增产能,确有必要建设的项目实行等量或减量置换。	依据《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)的通知》(内政发[2018]11 号)中的要求,该文件中列出的内蒙古自治区 43 个国家重点生态功能区中不含准格尔旗,符合政策规划。	相符
	(四) 严格基础化工行业技术标准。焦炭:新(改、扩)建捣固焦炉碳化室高度不低于 5.5 米,项目建设规模不低于 300 万吨/年。电石:新建或技改电石生产装置单炉容量不低于 4 万千伏安,项目建设规模不低于 30 万吨/年。PVC、烧碱:新建 PVC、烧碱项目产能均不低于 30 万吨/年,鼓励使用无汞触媒。新建煤制天然气、煤质甲醇、煤质烯烃、煤制乙二醇项目规模分别不低于 20 亿标立方米/年、100 万吨/年、60 万吨/年、20 万吨/年,新建单系列合成氨规模不低于 1000 吨/日(综合利用和联产项目除外)。	本项目生产规模为 1 万吨/年 γ -丁内酯,不属于上述行业技术标准范围内。	相符
	(五) 严格安全标准。新(改、扩)建危险化学品项目,严格按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》要求。履行建设项目安全审查,严禁未批先建。禁止建设达不到安全标准的落后生产工艺、未委托具有相应资质设计单位进行工艺设计、搬迁使用旧设备的新(改、扩)建项目。	本项目安全评价正在编制,符合《危险化学品建设项目安全监督管理办法》相关要求;本项目委托有相应资质设计单位进行工艺设计,采用全新工艺先进设备,符合安全标准。	相符

	(六) 严格环保准入。新(改、扩)建化工项目必须符合规划环评及审查意见相关要求,必须与居民区或城市规划的居住用地保持足够的缓冲距离。要执行或参照执行特别排放限值,采取切实有效措施从严控制特征污染物的逸散与排放,生产废水严禁直接外排,产生的生化污泥或盐泥要按照危险废物进行处理,蒸发塘、晾晒池、氧化塘、暂存池等要按照危险废物填埋场标准进行建设。	本项目符合大路园区规划环评,本项目距离最近敏感目标 2.4km; 本项目生产废水依托中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目变电站污水处理站处理后与生活污水排入园区综合污水处理厂,不外排。大气污染物排放执行特别排放限值,采取了切实有效措施,控制污染物的逸散与排放,依据预测章节,满足环境质量标准,环境可接受。	相符
推动产业升级	(七) 加快现有化工企业技术改造。对不符合能耗、环保、安全、技术、质量标准或列入《产业结构调整指导目录》淘汰类范围的企业进行限期改造,整改仍不达标的依法实施关闭退出。支持利用清洁生产、智能控制等先进技术改造提升现有生产装置,支持在高温、高压、易燃、易爆、易中毒、有腐蚀性刺激性等化工高危生产工序和环节,实施“机器换人、自动化减人”。	本项目属于《产业结构调整指导目录》允许类项目,不属于淘汰类项目。 本项目工艺过程的监控均集中到新建的装置的中央控制室内;通过分散型控制系统(DCS)和紧急停车系统(ESD)对整个装置实施过程控制和监视、数据处理、能量平衡核算、计量管理、安全联锁保护及可燃气体报警监视和运转设备的状态显示等,以提高全厂自动化水平和管理水平,保障装置安全稳定运行。	相符
	(八) 加快危险化学品企业搬迁改造。对危险化学品生产企业进行逐一筛查,及时将存在重大安全隐患、不符合安全距离和卫生防护距离的企业列入搬迁改造名单。	本项目卫生防护距离范围内无敏感目标。	相符
提高安全及环境管理水平	(十) 建设危险化学品监管信息共享平台。建立危险化学品生产(含进口)、储存、使用、经营、运输和废气处置企业大数据库,形成政府建设管理、企业申报信息、数据共建共享、部门分工监管的综合管理平台,实现在线监测、信息共享。化工企业必须建设企业安全管理信息平台,并接入全区监管信息共享平台。	本次评价要求企业必须建设企业安全管理信息平台,并接入全区监管信息共享平台。	相符
	(十一) 加强安全培训。以新员工、农民工、临时聘用人员和特种作业人员为重点,立即开展全区化工生产企业“三级”安全教育全员培训,提高从业人员安全生产意识和识危避险能力。	依据风险章节,要求企业开展“三级”安全教育全员培训,提高从业人员安全生产意识和识危避险能力。	相符
落实分级负责制	(十二) 落实企业主体责任。企业对本单位项目建设和安全、环保工作负全面责任。企业必须建立应急预案,必须配备熟悉安全操作技能和应急处理措施的专业技术人员或团队,对没有技术力量又没有聘请专业技术团队的,要坚决停产整改。	按照风险章节提出的应急预案要求,建立应急预案要求,并必须配备熟悉安全操作技能和应急处理措施的专业技术人员或团队。	相符

9.3 园区总体规划、规划环评回顾及符合性分析

本项目位于大路工业园区，2005年8月，内蒙古自治区人民政府办公厅以内政办字[2005]261号文下发了《关于成立鄂尔多斯大路煤化工园区开发领导小组的通知》，标志着大路煤化工园区（现大路工业园区的前身）正式成立。该园区自2006年起历经多次规划和调整。2012年10月，鄂尔多斯市人民政府发布鄂府函[2012]539号文件（附件8），对设立鄂尔多斯大路工业园区进行批复，标志着大路工业园区的正式设立。该批复文件要求准格尔旗人民政府应根据园区产业定位，加强建设和管理，充分发挥工业园区的辐射带动作用，促进地区经济繁荣发展，严格按照规划开发建设，力争建设成为投资环境一流、基础设施配套具有竞争优势的新型产业园区。

经梳理，本项目相关的历次园区规划及规划环评情况概述见表 9.3.1-1。

9.3.1 内蒙古大路煤化工基地发展规划

2006年1月，受鄂尔多斯市发展和改革委员会委托，中石化上海工程有限公司完成了《内蒙古大路煤化工基地发展规划》的编制工作。同年12月12日，内蒙古自治区发改委以内发改工字[2006]2214号文对其规划进行批复。规划中提到，大路新区煤化工基地的三大龙头装置的工艺技术为间接合成法煤制油、甲醇转化制乙烯/丙烯和甲醇转化制丙烯技术。基地的功能定位为以煤为原料的化工生产及以煤为原料的煤制油的生产。初期重点发展伊泰煤制油（48万吨）、煤制甲醇（60万吨）、甲醇制烯烃（甲醇/聚丙烯 120万吨/37万吨）、合成氨/尿素（30万吨/50万吨）产业。

2006年，受鄂尔多斯市发展和改革委员会委托，中国环境科学研究院完成了《内蒙古大路煤化工基地发展规划环境影响报告书》的编制工作。同年11月30日，内蒙古自治区环境保护局以内环字[2006]407号文对其报告书提出审查意见。原则同意该基地发展规划，规划中拟定的煤制油等目标产品符合国家产业政策和煤化工发展方向。

9.3.2 内蒙古自治区大路工业园区产业发展规划及规划环评

大路煤化工基地自 2005 年启动规划建设，随着国家产业政策和园区发展，园区的规划范围及产业定位也逐步发生调整。为符合自治区沿黄沿线详规及产业导入准则对大路园区的指导要求，满足大路园区与周边托克托、清水河建设统一工业集中区的要求，协调和规范整个大路工业园范围内在建的三个基地规划，使大路工业园保持总体规划的一致性，实现三个基地煤、电、水、路、环保、安全等多种资源的合理利用与衔接。2012 年，大路工业园区管委会委托中国国际工程咨询公司编制了《大路工业园产业发展规划》。该产业规划大幅扩大了园区的规划范围。

大路工业园区控制面积 350 平方公里，规划建设面积 170 平方公里，分“一区三基地”：北部市政服务区，面积 30 平方公里，规划建设内容为产学研基地、行政办公区、金融商务区和为企业配套的生活服务区；南工业基地规划为煤化工基地（原名：大路煤化工基地），面积 58 平方公里，重点发展煤制油、煤制气、煤制甲醇、二甲醚、煤制烯烃和煤制乙二醇等煤化工及下游产品深加工产业；东工业基地规划为煤基新材料及精细化工基地，面积 20 平方公里，重点发展煤基新材料、精细化工及“三废”综合利用产业；西工业基地规划为煤电铝循环产业基地，面积 62 平方公里，重点发展煤—电—铝及下游产品深加工等相关产业。

2013 年 2 月，内蒙古自治区发展和改革委员会以内发改产业字[2013]406 号文对准格尔旗大路工业园区产业发展规划进行批复。2013 年 11 月，内蒙古环科园环境科技有限责任公司以此版产业发展规划为基础，编制完成《大路工业园区总体规划环境影响报告书》。2014 年 2 月，内蒙古自治区环境保护厅以内环字[2014]18 号文提出审查意见。

9.3.3 鄂尔多斯大路工业园区总体规划（2019-2035）

2012 年 10 月，鄂尔多斯市人民政府发布鄂府函[2012]539 号文件，对设立鄂尔多斯大路工业园区进行批复，标志着大路工业园区的正式设立。该批复文件要求准格尔旗人民政府应根据园区产业定位，加强建设和管理，充分发挥工业园区的辐射带动作用，促进地区经济繁荣发展，严格按照规划开发建设，力争建设成

为投资环境一流、基础设施配套具有竞争优势的新型产业园区。

大路工业园区已被列入《内蒙古自治区以呼包鄂为核心沿黄沿交通干线经济带重点产业发展规划（2010-2020 年）》中重点推动建设的大路—托克托—清水河工业集中区。由于园区具有良好的区位优势和丰富的煤炭资源，致力于打造以煤化工为主体，以煤炭、电力为支撑的大型煤、电、化、铝一体化的大型洁净能源化工基地，是内蒙古自治区打造沿黄经济产业带的核心和龙头之一。

为了符合大路工业园区近年发展的实际情况，也为积极落实国家、内蒙古自治区发展战略，着力推动大路工业园区开发进程，2019 年，内蒙古城市规划市政设计研究院着手《鄂尔多斯大路工业园区总体规划（2019-2035）》编制工作。

9.3.3.1 规划范围

本轮规划范围为西至资源综合利用产业区西侧壕赖河；东至精细化工产业区东侧沿黄高速公路；北至资源综合利用产业区北侧牛场圪卜、煤化工产业区北侧 1.4 公里处快速路、精细化工产业区北侧大南沟；南至资源综合利用产业区南侧混兑沟、煤化工产业区南侧沙卜图沟、精细化工产业区南侧孔兑沟；鄂尔多斯大路工业园区总体规划范围为 223.56 平方公里。

与上一版规划相比，园区总体规划范围未发生改变。

9.3.3.2 规划时间

近期：2019-2025 年；远期：2026-2035 年。

与上一版规划相比，远期规划年限由 2030 年延长至 2035 年。

9.3.3.3 规划功能分区及用地布局

本轮规划从空间上将园区分为精细化工产业区、煤化工产业区、资源综合利用产业区三个分区。

(1)精细化工产业区：位于园区东部，基地面积 14.84 平方公里，重点发展各类精细化工及下游产业，补充乙二醇产业，积极发展多晶硅及下游硅基新材料产业，配套发展相关社会服务业，构建高端化学品、精细化工和硅基新材料产业体系；

(2)煤化工产业区：位于园区中部，基地面积 44.56 平方公里，重点发展煤制油、煤制气、煤制甲醇、煤制烯烃和煤制乙二醇等煤化工及下游产品深加工产业，延伸发展煤基新材料产业，配套发展以煤炭为主题的物流业，打造煤化工产业体系。

(3)资源综合利用产业区：位于园区西部，基地面积 29.40 平方公里，重点发展

粉煤灰综合利用的提取氧化铝、铝后产品加工产业，延伸发展铝基新材料和绿色环保产业，积极发展装备制造业，构建“资源-原料-产品”相结合的高铝粉煤灰-铝-铝加工产品关联循环经济产业体系。

与上一版规划相比，主导产业定位及用地布局由上版的“四基地”变为“三个分区”，面积也根据实际可用地进行了调整。精细化工产业区补充乙二醇产业，将煤化工产业区由原南工业基地调整到园区中部，将园区西工业基地产业由原发展煤制天然气调整为资源综合利用产业。

本项目在园区中的位置见图 9.3.3-1。

9.3.3.4 产业发展规划

产业总体发展目标：预计到 2025 年，鄂尔多斯大路工业园区经济实力进一步提升，煤化工项目建设成效显著，产业升级取得突破，园区环境不断改善，初步建成面向世界的集煤化工的研发、生产、贸易、信息、人才为一体的洁净煤化工产业示范基地，形成具有高技术、低污染、低排放、环境优美、结构优化、布局合理、配套完整的新型示范基地。在基地内形成相对完整的现代产业新体系。形成煤基清洁能源、煤化工及下游深加工、精细化工、新材料、资源综合利用的产业集群。

产业定位：本次规划鄂尔多斯大路工业园区主要产业定位是煤炭深加工，重点发展清洁能源和煤化工产品，主要包括煤制油、煤制气、煤制醇醚、烯烃、芳烃及煤化工下游产品和精细化工产业，积极培育硅基新材料、资源综合利用循环经济产业。

产业规模：到 2025 年，园区规划建成煤制油 216 万吨、煤制天然气 80 亿标立方米、煤制甲醇 210 万吨、煤制乙二醇 164 万吨、煤制尿素 52 万吨、煤(甲醇)制烯烃 140 万吨，煤制芳烃 40 万吨、稳定轻烃 19 万吨、多晶硅 3 万吨，粉煤灰综合利用 60 万吨，其他高端化学品、精细化工产品、高分子材料以及环保产业产品达到 200 万吨。到 2035 年，园区规划建成煤制油 616 万吨、煤制天然气 80 亿标立方米、煤制甲醇 210 万吨、煤制乙二醇 214 万吨、煤(甲醇)制烯烃 140 万吨，煤制芳烃 40 万吨、稳定轻烃 19 万吨、二甲醚 10 万吨，多晶硅 5.5 万吨，粉煤灰综合利用 400 万吨，其他高端化学品、精细化工产品、高分子材料以及环保产业产品达到 500 万吨。

9.3.3.4 给水工程规划

规划预测大路工业园远期工业需水量为 19555.8 万 m^3/a ，规划由官板乌素和窑沟地下水水源供给；生活需水量为 474.5 万 m^3/a ，规划由黄河水供给。

工业给水厂：规划区工业用水将由柳林滩取水口（柳林滩取水口→大南沟水库→大南沟净水厂）和黑圪楞湾取水口（黑圪楞湾取水口→榆卜壕净水厂）供给；

生活给水厂：生活用水由现状官板乌素水源地和窑沟水源地共同供给。

9.3.3.5 污水工程规划

规划资源综合利用产业区、煤化工产业区西区分别独立建设污水厂，煤化工产业区东区与精细化工产业区共建污水厂。污水处理厂处理后的污水要求出水水质要求达到一级 A 排放标准。

表 9.3.3-2 大路工业园区规划污水厂一览表

序号	名称	处理对象	处理规模 (万 m^3/d)
1	资源综合利用产业区	规划综合生活污水。该基地为循环经济产业基地，原则上不允许外排生产废水，规划各厂区内设置生产废水与事故废水池。	1.0
2	煤化工产业区西区污水厂	规划生产、生活污水处理厂。 煤制气企业污水零排放，不计入处理范围。	3.0
3	煤化工产业区东区与精细化工产业区污水厂	共用现状生产、生活污水厂，规划进行扩建。	8.0

规划建议企业内部首先建设自用蒸发塘。但为加强应急处理，规划于煤化工基地外围利用劣质土地设置 1 个公用应急蒸发塘，用地规模为 50 公顷；根据现状土地利用条件，煤化工产业区与精细化工产业区可共建一个大型蒸发塘，用地规模为 50 公顷；资源综合利用产业区规划建设 1 处不小于 10 公顷公用应急蒸发塘。

9.3.3.6 供热工程规划

规划概况：鄂尔多斯大路工业园区内部供热可分为生活供热与生产供热两种。生活供热集中采暖对象主要为资源综合利用产业区中公共管理设施及煤化工产业区（东区）南侧物流基地；生产供热，由于入驻园区企业多为大型煤化工类企业，生产规模较大，生产工艺尚未完全落实，因此热负荷的计算存在不确定性，规划建议重大热负荷项目可由项目业主自行负责建设，中后期在具体实施过程中根据实际生产工艺及生产需要进行调整。

9.3.3.7 环境保护措施

确立“以水定产”的水资源利用总体方针，建立水权分配机制。规划实施过程中，切实以供水能力和水权指标确定发展规模和建设时序，做到以水定产。实现用水总量定额管理，依据“节约使用黄河水，尽量使用中水”的原则配置水资源。通过进行水资源的合理分级利用和废水深度处理（反渗透和 DTRO），提高废水综合利用率，确保废水零排放。以确保环境空气质量持续改善为目标，严格制定并落实污染排放总量控制与管理工作计划，坚持“以新带老”，加大对现有工业锅炉的技术改造，提高污染治理水平。

大路工业园开发需要统筹大路工业园区规划工程和周边园区设施，多措并举提高工业固废的综合利用水平。新增一座渣场和一座危废处置中心。高铝粉煤灰等含铝固体废物在不能充分利用时，应进行战略贮存，确保具备开发利用的技术水平时，能够做到资源的充分利用。

为减少事故状态下对环境的影响，应从企业、基地、园区三个层级构建环境风险防护体系和完善应急预案。加强源头控制、防止渗漏，强化过程监管、加强污染监测及事故应急处理。园区环境风险应急预案应与当地政府和相关部门以及周边企业、园区相衔接，包括与《鄂尔多斯市环境保护局突发事件应急预案》、《鄂尔多斯市重大生产安全事故应急救援预案（修订）》相衔接。水环境风险专项预案还应与黄河流域环境风险应急预案相衔接，加强区域应急物资调配管理，促进区域水环境风险的联防联控，将大路工业园区加入“黄河甘宁蒙段跨界突发环境污染应急响应联动合作协议”。在跨黄河流域的突发环境事件应急联动机制下，预防园区事故风险对黄河干流及支流的影响。

9.3.4 鄂尔多斯大路工业园区总体规划（2019-2035）环评及审查意见

由于《鄂尔多斯大路工业园区总体规划（2019-2035 年）》进行了修编工作，园区管委会委托北京国环清华环境工程设计研究院有限公司重新开展园区总体规划环评工作。2020 年 3 月，北京国环清华环境工程设计研究院有限公司编制完成了《鄂尔多斯大路工业园区总体规划（2019-2035 年）环境影响报告书》。

9.3.4.1 园区基础设施规划及符合性分析

(1) 供热工程

根据园区总体规划及规划环评：由于入驻园区企业多为大型煤化工类企业，生产规模较大，生产工艺尚未完全落实，因此热负荷的计算存在不确定性，规划建设重大热负荷项目可由项目业主自行负责建设，中后期在具体实施过程中根据实际生产工艺及生产需要进行调整。大型煤化工项目可根据生产需要自建动力车间，中后期在具体实施过程中根据实际生产工艺及生产需要进行调整。

本项目依托内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目供热，同时装置副产蒸汽也得到充分利用，供热方案符合园区规划环评的要求。

(2)给水工程规划及用水符合性分析

大路工业园区工业水源为黄河水，工业给水由柳林滩取水口（柳林滩取水口→大南沟水库→大南沟净水厂）和黑圪楞湾取水口（黑圪楞湾取水口→榆卜壕净水厂）供给；生活给水由现状官板乌素水源地和窑沟水源地共同供给。

①工业水源

本项目工业用水取自黄河柳林滩供水工程，该工程由内蒙古天河水务有限公司运营管理，取水口位于黄河右岸大路镇柳林沟入黄口下游 650 米，采用固定取水泵站+浮动泵船取水形式，经大南沟蓄水池调蓄后，而后进入地表水净水处理厂进行处理，使之达到工业用水水质要求，而后加压提升供整个园区内各企业的工业用水。

目前正在规划建设的鄂尔多斯大路工业园区西部供水工程，设计年取水量 9660 万 m^3 ，年供水量 8400 万 m^3 ，取水口拟建在位于黄河头道拐下游 19.7km 的黑圪楞湾处，主要为资源综合利用产业区、煤化工产业区供水；柳林滩水源地供水对象为煤化工产业区和精细化工产业区。

园区供水规划满足园区及本项目工业用水需求。

②生活水源

官板乌素水源地和窑沟水源地为大路工业园区饮用水源。

官板乌素水源地基本情况：官板乌素水源地位于薛家湾镇，水源地建成时间为 2010 年，现有水源井 2 眼，井深 600 米，是岩溶裂隙型地下水饮用水水源地。供水能力 1.5 万立方米/日，实际取水量为 0.21 万立方米/日。

窑沟水源地基本情况：窑沟水源地位于准格尔旗薛家湾镇，建成时间为 2004

年，现有水源井 6 眼，井深 600 米，是岩溶裂隙型地下水饮用水水源地，供水能力为 2.5 万立方米/日，实际取水量为 0.14 万立方米/日。

两水源地满足鄂尔多斯大路工业园区远期生活用水需求。

③园区废水处理现状及排水工程规划

目前，园区建有一座综合污水处理厂、一套高含盐水处理系统和七座蒸发晾晒池。园区实行雨、污分流制，设置生活污水、工业污水和浓盐水管网。规划南工业基地与东工业基地共建污水厂，共建一个大型应急浓盐水暂存池，用地规模为 50 公顷。

①园区现有污水处理厂

园区污水处理厂于 2010 年 12 月投入运行，位于南工业基地西大道和锦园南路交口西北侧，占地为 4.81hm²，处理规模为 2.5 万 m³/d 生产生活污水及 2 万 m³/d 高含盐废水。生产生活污水处理采用水解酸化+A²O 生物处理+混凝沉淀过滤工艺，出水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，全部通过工业供水管线输送至企业回用。

由规划环评可知，目前，大路工业园区综合污水处理厂为生活污水处理厂，处理规模为 2.5 万 t/d，2018 年日均处理 0.81 万 t/d。能够满足当前园区生活污水处理需求。

②园区高含盐水处理系统

园区建有高含盐水处理系统，用于回收和处理企业排放的高含盐废水。根据鄂尔多斯大路煤化工产业区管理委员会和环保部门要求，鄂尔多斯大路煤化工产业区企业排放高含盐废水的 TDS 必须达到 10000mg/L（电导率 15000 μ s/cm）。为了满足鄂尔多斯大路煤化工产业区对高含盐废水处理的需求，消除环保安全隐患，逐步实现园区污水的“零排放”，对内蒙古准格尔旗薛家湾镇大路新区高含盐废水再生利用处理工程进行提浓改造工程。目前，提浓改造工程已建成，总体处理规模为 3840m³/d，其中产生中水为 3066m³/d，高浓缩盐水产生量为 774m³/d。高含盐废水处理能力为 2 万 m³/d，2018 年实际处理规模为 3840m³/d。

高盐水采用混凝、沉淀+超滤+反渗透工艺，浓水采用“芬顿+活性炭”吸附处理工艺，出水满足《内蒙古自治区高浓盐水污染防治指导规范》（内协办发[2014]38 号）中溶解性总固体应不低于 10000mg/L，其他指标满足《污水综合排放标准》

（GB18978-1996）一级标准限值后排入园区蒸发塘。园区再生水深度处理后，产生的中水全部作为园区工业用水回用，反渗透冲洗废水及浓缩盐水排入大路新区蒸发塘。

③蒸发晾晒池

园区共建有 7 座蒸发晾晒池，1-6#蒸发晾晒池于 2010 年 10 月建成投产，7#蒸发晾晒池于 2012 年 8 月建成投产，其中 7#蒸发晾晒池为事故池，其余 6 座作为正常使用的蒸发晾晒池。7 座蒸发晾晒池总面积约为 388630 平方米，总容积为 132 万吨。1-6#蒸发晾晒池面积合计 306130 平方米，容积合计 94 万吨。7#蒸发晾晒池面积 82500 平方米，容积 38 万吨。

园区建有 7 座蒸发晾晒池，7#蒸发晾晒池作为应急调节池，1-6#蒸发晾晒池合计日均蒸发量为 $1214\text{m}^3/\text{d}$ ，可满足近期浓盐水的蒸发要求，可以实现“废水零排放”。在高含盐废水处理系统进行完多效蒸发技术改造后，取消晾晒池。

根据大路工业园区规划目标，到 2020 年，园区内企业将实现企业内“零排放”；现有浓盐水晾晒池晾晒功能取消，变为应急事故池；规划拟新进入项目产生废水量大企业要求企业内废水“零排放”，产生废水量少的企业，进入园区污水厂进行处理后回用。

④本项目废水处理与园区废水处理工程的关系

本项目生活污水依托园区综合污水处理厂集中处理。

本项目生产废水依托中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目污水处理站处理后，排入园区综合污水处理厂集中处理。

正常工况下，本项目废水不会排入园区雨排水系统。当易燃易爆物质发生火灾事故时产生的消防废水或者泄漏的液态烃未能得到有效收集时，本项目事故水可能通过雨排水系统，进入厂区事故水池，当收集池仍无法满足事故水存储需求时，事故水会从厂北园区雨水收集池重力流，经园区雨水管网进入园区污水处理厂。

(4)园区固废工程规划

①一般固废渣场

大路工业园区规划建设 4 座一般工业固废渣场，分别为煤化工产业区（东）东南处的蒙什兔沟渣场，煤化工产业区（西）南侧老山沟村渣场，资源综合利用

循环产业基地南侧、西北侧渣场。

其中，煤化工产业区（东）东南处的蒙什兔沟渣场以内环审[2008]273 号文通过了原自治区环境保护局的审查，目前已投入使用。资源综合利用循环产业基地规划渣场项目均处于前期阶段，在基地南侧和西北侧规划建设的两座渣场，尚未开展选址等具体的前期工作。在基地西南侧建设煤化工基地（西）南侧老山沟村渣场，该渣场已取得环评批复（鄂环评字[2015]145 号）。由于该项目迟迟未开工建设，且园区发展形式对高铝粉煤灰提出了战略储备的要求，准格尔旗大路煤化工基地开发有限责任公司重新编写了《内蒙古大路工业园西区一般工业废渣处理变更项目环境影响报告书》，并以鄂环评字[2019]99 号文件取得鄂尔多斯市生态环境局的批复。项目目前已开工建设，拟于蒙什兔沟渣场封场之前建设完成并投入运营。

考虑到大路工业园区一般工业固废产生量较大，煤化工基地（东）东南处蒙什兔沟渣场和煤化工基地（西）南侧老山沟村渣场下一步可利用库容约 1.9 亿 m^3 ，按已有规划的项目规模测算园区一般工固废在已落实的两座渣场使用年限约 18.67 年(蒙什兔沟渣场 1.77 年、老山沟渣场 16.9 年)。根据规划近期产能，老山沟渣场可使用约 16.9 年，远期产能可使用约 8.3 年。因此本次评价要求根据项目入园进度以及园区新老渣场的剩余容量，依据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》选址要求，在老渣场填埋过半时及时启动新渣场的规划、选址和建设。

②危废处置中心

上次规划中，在煤化工基地（西）煤制天然气项目北侧和老山沟村一般固废渣场西南侧分别规划建设危废处理区和危废填埋场，该项目已取得环评批复（鄂环评字[2015]169 号），但至今没有开工建设。

本次规划中，鄂尔多斯市工业园区危废综合处置中心项目由内蒙古绿邦源环保科技有限公司投资建设，项目包括焚烧处理、综合利用、物化处理以及填埋处理等处理工艺。该项目目前处于选址阶段，拟在大路工业园区西部边缘区域作为该项目处置中心场址。

根据《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598—2019)中相关要求对填埋场的选址、设计、施工、运行、封场和监测，根据《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）对危废处置工程进行工程设计、施工、验收和运行管理。

由于项目实地选址未定，因此本次规划环评要求该危废填埋场场址不能在工农业发展规划区、农业保护区、自然保护区、风景名胜区、文物（考古）保护区、生活饮用水源保护区、供水远景规划区、矿产资源储备区和其他需要特别保护的区域内；要求区域地质结构稳定；工程设置截洪沟和满足要求的卫生防护距离及双层防渗系统；在规划建设阶段进行进一步的水文地质勘察和设计论证，其截洪沟、卫生防护距离及防渗等具体措施以其项目环境影响评价结论为准。

当规划完全实施以后，规划近期和远期的危废产生量分别约为 38.2 万 t/a 和 51.8 万 t/a，该危废处置项目 31.65 万吨/年的最大危废处理量无法满足园区危废处理需求，因此部分危废仍需委托第三方有资质单位进行处置。危废处理项目未建成之前危险工业固废应全部交由有资质第三方进行转运处置。由于该项目目前处于选址阶段，因此规划环评要求该项目尽快开展项目的选址和环境影响评价工作，确定各处理工艺的实际可落地规模。在建成危废处置中心并投入运行之前，依托此工程作为危废处置方式的企业不得投入生产。

9.3.4.2 规划方案优化调整建议

本次规划环评，将从规划产业规模、布局、污染防治及风险防控等方面，对规划提出优化调整建议。

鄂尔多斯大路工业园区总规环评优化调整建议详见表 9.3.4-1。

表 9.3.4-1 鄂尔多斯大路工业园区总体规划环评优化调整建议一览表

要点	优化调整建议	本项目与规划优化调整建议的符合性
产业规模	由于规划远期 2035 年距离现状时间较远，规划产业污染物排放量较大，而蓝天保卫战、环境保护规划等均为短期规划，远期的区域环境管理政策、远期污染物削减对环境质量的影响、远期的生产技术和污染防治水平提高程度等均具有较大的不确定性，因此，建议将远期的规划产业发展规模调整为在近期基本实施完毕后，根据园区跟踪评价的结果确定。	本项目充分内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目副产氢气作为原料，属于煤化工及下游产品深加工产业，符合产业规划。
产业布局	由于规划区内资源综合利用产业区西侧分布有布尔陶亥苏木卜尔洞壕水源地，资源综合利用产业区靠近该水源地的区域应布置对地下水环境风险较小的项目。	本项目位于煤化工产业区，对布尔陶亥苏木卜尔洞壕水源地环境风险较小。
风险防控	由于规划区内精细化工产业区距离黄河较近，拟进入该区域的项目应加强对地表水环境风险的分析和评价，确保该区入区项目的环境风险在可接受范围之内。	依据本项目环境风险分析，地表水环境风险可防可控。

污染防治	规划中提出的企业和园区建设蒸发塘处理浓盐水，及建设浓盐水事故池不符合《鄂尔多斯市 2018-2020 年污染防治三年攻坚行动方案》的要求。建议将该内容调整为园区和企业均不得建设蒸发塘和应急蒸发塘，园区产生的浓盐水通过高效蒸发等设施进行结晶处理，从而降低水环境风险。	本项目不建设蒸发塘和应急蒸发塘，满足要求。
	根据规划产业布局，煤化工精细化工产业区生产污水将统一进现有大路工业园区综合污水处理厂进行处理，目前该污水厂为生活污水处理厂，不具备处理工业污水的工艺，建议尽快对大路综合污水处理厂进行提标改造，使其具备处理煤化工精细化工产业工业废水的工艺能力，同时建设高效蒸发结晶设施，确保精细化工产业企业废水在园区层面实现“零排放”。	本项目生产废水依托中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目变电站污水处理站处理后与生活污水排入园区综合污水处理厂，不外排。
	根据园区实际情况调整一般工业固废的回用率指标设定，建议从近期 $\geq 80\%$ 、远期 $\geq 90\%$ 调整为近期 $\geq 55\%$ ，远期 $\geq 80\%$ 。	/
	由于大路片区距离大路工业园区较近，在环境事故状态下，大路片区的环境空气质量会受到短时间的一定影响，建议控制大路片区南部规划居住用地和教育科研用地的人口密度。	/
	把重大环境保护基础设施和风险防范设施建设纳入近期重点建设项目。把基地事故池建设、事故池联通管网、一般工业固体废弃物渣场、危险废物集中处理处置纳入近期建设项目清单，优先建设。	/

9.3.4.3 规划环评环境准入符合性分析

规划环评对拟进入园区的项目制定了环境准入条件，以及资源效率、污染治理和环境管理方面的评价指标，本项目与其对比详见表 9.3.4-2。

表 9.3.4-2 本项目与园区环境准入条件符合性分析

序号	规划环评提出的拟入园项目环境准入条件		本项目情况	符合性
1	空间布局约束	生态空间范围内，不得建设工业生产等不符合生态管控要求项目。	本项目位于大路工业园区中的煤化工产业区，不属于生态空间范围内。	符合
2		化工项目与黄河干流保持至少 1.5 公里；与黄河支流大沟、孔兑沟等岸线应至少保持 1 公里距离；	本项目与黄河干流距离为 11.3km，与最近的黄河支流距离为 5.4km。	符合
3		精细化工产业区化工项目仅能在所划定的范围内进行布局。	本项目位于煤化工项目范围内，详见图 9.3-2。	符合
4	产业准入约束	不符合产业定位的“煤-电石-PVC”、“煤-焦炭”、“煤-合成氨-尿素”等传统煤化工项目禁止进入；	/	/
5		新建煤制天然气、煤制甲醇、煤制烯烃、煤制乙二醇项目规模分别不低于 20 亿标立方米/年、100 万吨/年、60 万吨/年、20 万吨/年，新建单系列合成氨规模不低于 1000 吨/日（综合利用和联产项目除外）。	/	/
6	污染物排放管控	清洁生产水平未达到国内先进水平的项目，不得进入；	依据清洁生产分析，本项目清洁生产水平属于国内先进水平。	符合
7		无法达到园区污水处理厂纳管标准或企业内实现废水“零排放”的项目，禁止入园；	本项目生产废水依托中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目变电站污水处理站处理后与生活污水，满足进水水质要求排入园区综合污水处理厂。	符合
8		拟入园的大型现代煤化工项目应在企业内实现废水“零排放”，并建设分盐设施，减少固废的产生量；	/	/
9		危险废物和工业固废无法实现安全处置的项目不得入园；	本项目危险废物外委有资质单位处置，实现安全处置	符合
10		规划产业中大气污染物排放不达到污染物特别排放限值的项目不得进入，应采取切实有效措施从源控制特征污染物（尤其是 VOCs）的逸散与排放；	依据工程分析本项目大气污染物排放均满足污染物特别排放限值，并同时采取特征污染物有组织和无组织的控制措施，依据环境影响分析，满足环境质量标准。	符合
11		入区项目的燃煤锅炉均须达到超低排放限值要求；	/	/

12	环境 风险 防控	入区企业均应制定环境风险应急预案，并在园区管理机构备案，并配套建设完善的环境风险防控措施。	本项目制定环境风险应急预案，并配套建设完善的环境风险防控措施。	符合
13		园区临近黄河，水环境比较敏感，涉及废水、废液及环境风险物质的各企业，均应配套建设符合技术要求事故池，确保满足事故情况下废水、废液临时贮存的需要。	本项目依托中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目有效容积 3000m ³ 事故水池，建设初期雨水池 100m ³ ，同时与园区事故水池互联互通，实现“三级防控”，确保满足事故状况下废水、废液临时贮存的要求。	符合
14	资源开 发利用 要求	拟入区项目需最大程度使用再生水，可以使用再生水且再生水水源可以保障的，不得使用新鲜水；	本项目优先使用再生水，其余不足部分使用新鲜水。	符合
15		拟入园的项目用水定额须达到《内蒙古自治区行业用水定额》中对吨产品用水定额的要求，其中主要产品用水指标要达到先进水平，即煤制油用水指标 $\leq 6\text{m}^3/\text{t}$ ，煤制天然气 $\leq 7\text{m}^3/\text{t}$ ，煤制乙二醇 $\leq 17\text{m}^3/\text{t}$ ，煤制甲醇 $\leq 9\text{m}^3/\text{t}$ ；	/	/
16		拟入园的项目，在电网能够满足供电需求的情况下，不得建设自备电厂；	本项目电力供应依托园区。	符合
17		拟入园的项目，在园区余热能够满足供热需求的情况下，不得建设自备锅炉；	本项目依托内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目供热，同时装置副产蒸汽也得到充分利用，符合规划要求。	符合
18		拟入区煤制油（直接液化）项目至少满足单位产品综合能耗不高于 1.9 吨标煤/吨、单位产品原料煤耗不高于 3.5 吨标煤/吨、能源转化效率不低于 55%；力争达到单位产品综合能耗不高于 1.6 吨标煤/吨、单位产品原料煤耗不高于 3.0 吨标煤/吨、能源转化效率不低于 57%；	/	/
19		拟入区煤制油（间接液化）项目至少满足单位产品综合能耗不高于 2.2 吨标煤/吨、单位产品原料煤耗不高于 3.3 吨标煤/吨、能源转化效率不低于 42%；力争达到单位产品综合能耗不高于 1.8 吨标煤/吨、单位产品原料煤耗不高于 2.8 吨标煤/吨、能源转化效率不低于 44%；	/	/

20		拟入区煤制天然气项目至少满足单位产品综合能耗不高于 1.4 吨标煤/千标立方米、单位产品原料煤耗不高于 2.0 吨标煤/千标立方米、能源转化效率不低于 51%；力争达到单位产品综合能耗不高于 1.3 吨标煤/千标立方米、单位产品原料煤耗不高于 1.6 吨标煤/千标立方米、能源转化效率不低于 57%；	/	/
21		拟入区煤制乙二醇装置单位乙二醇产品综合能耗低于 2.4 吨标煤；拟入区单系列制烯烃装置整体能效高于 44%，单位烯烃产品综合能耗低于 2.8 吨标煤。	/	/

9.4 厂址选择合理性分析

9.4.1 符合园区规划、规划环评

本项目拟建于大路工业园区—煤化工产业区，充分利用内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目副产氢气作为原料，属于煤化工及下游产品深加工产业，符合产业规划。项目建设符合总体规划中功能分区、产业定位、产业规模及环境保护的要求，也符合园区规划环评的要求。

9.4.2 符合排水环境约束条件

本项目产生的生产废水依托中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目变电站污水处理站处理后与生活污水排入园区综合污水处理厂，不排入周围水环境，对水环境没有影响。因此，本项目拟选厂址不受排水条件约束。

但厂址场地覆盖层上部主要为第四系风积砂层、全新统冲洪积粉细砂为主，下伏白垩系泥岩、砂岩以及砂质泥岩，渗透性较好，对地下水污染存在威胁，在采取本评价所提出防渗措施前提下，工程建设基本可行。

9.4.3 符合大气环境约束条件

大路工业园区全年主导风向为西风。规划大路新区市政区位于拟选厂址的西北，拟选厂址位于其主导风向的侧下风向，经预测，通过采取严格的污染防治措施后，本项目所排废气污染物对敏感点影响较小，可被环境所接受。

9.4.4 环境影响预测结论

通过各专题预测结果可知，本项目投产后，生产工艺及污染防治措施正常运行的情况下，本项目拟选厂址从环境影响方面可接受。

因此，本项目厂址选择合理。

10 结论与建议

10.1 建设项目概况

中科合成油内蒙古技术研究院有限公司在内蒙古自治区鄂尔多斯市大路工业园区中科合成油内蒙古有限公司厂区内新建 1 万吨/年 γ -丁内酯项目，年操作 7200 小时，全厂劳动定员 60 人，总投资 6682 万元，其中环保投资 130 万元，占总投资的 1.95%。建设工艺装置、配套液体储运系统、公用工程、辅助生产设施等。

本项目属于国家《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中允许类项目，项目选址符合大路工业园区总体规划。从国家产业政策符合性、选址、对外环境的影响等方面分析，在严格落实环评确定的各项治理措施的前提下，该工程选址是可行的。

10.2 环境质量现状

(1)环境空气质量现状

根据鄂尔多斯市生态环境局网站发布的《2019 年鄂尔多斯市中心城区空气质量统计》结果，鄂尔多斯市环境空气质量属于达标区域。

其他污染物现状监测结果表明，监测点非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量标准浓度限值。

(2)地下水环境质量现状

根据评价结果，2018 年 12 月 21 日监测因子中除总硬度、氯化物超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准值外，其余监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准值限值，总硬度超标 0.11~0.66 倍，氯化物超标 0.32 倍。总硬度、氯化物超标原因可能是受现状及地质土壤环境的影响及地下水径流缓慢造成。2019 年 07 月 10 日补测项目中只有总氮超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准值，各监测井总氮均超标，超标倍数 0.85-5.63 倍。总氮超标与当地居民放牧、排放生活污水、堆放生活垃圾和施用化肥等有关。

(3)声环境质量现状

在本项目厂址四周东、南、西、北厂界外 1m 处共设 4 个监测点位，监测结

果表明，各监测点昼夜噪声值均达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准要求。

(4)地表水

根据监测结果可知，大南沟水库总氮超标，因水库周边分布有农田及村庄等，总氮超标可能与支流沿岸生活排放源、化肥农药使用等有关。其余监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值。大沟断面满足地表水IV类水体标准。

(5)土壤

由监测结果可知，监测项目土壤的现状监测值均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准。

10.3 污染物排放情况

本项目非甲烷总烃建议总量指标为 0.0048t/a。本项目投产后采取相应的治理措施，生产污染能够得到有效的控制。企业本身应积极推行清洁生产，从源头上减少污染物排放量，实现全面达标工程的目标，来满足总量控制的要求。

10.4 主要环境影响

10.4.1 环境空气影响预测

本项目实施后，对周围环境的污染物贡献浓度较低，不会对周围环境空气质量产生明显影响。

采用大气环境防护距离软件计算无组织源的大气环境防护距离。由于本项目无组织排放源预测结果无超标点，因此本项目不需要设置环境防护距离。

10.4.2 水环境影响

(1)在正常工况下，本项目所有废水经处理后，没有直接排入地面环境，防止了水污染，保护了周边环境。

(2)在非正常工况下，依托中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目污水处理站调节池用于废水的暂时储存。本项目所有污水收集池等必须做好防渗处理，防治污水下渗对项目所在地地表水和地下水的影响。

10.4.3 声环境影响

根据噪声预测结果可知：在正常运行情况下，本项目各个厂界最大噪声贡献值叠加现状值后均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）3类区标准的要求。

10.4.4 固体废物环境影响

本工程生产过程排放的废渣按危险程度分为危险固废和一般固废。危险固废主要是废催化剂、精馏废液、废活性炭等。一般固废包括生活垃圾等。

本工程反应单元废催化剂送中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目进行回收处理。精馏单元脱重塔底部的重组分和丁醇塔底精馏废液、PSA 单元废焦炭、废活性炭、废吸附剂定期送有资质单位处理。生活垃圾由环卫部门统一收集处理。

因此本项目产生的危险固废严格按照环评提出的各项环保措施后，不会对外环境产生不利影响。

10.4.5 环境风险影响分析

在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施，建立有效的突发环境事件应急预案，加强风险管理的条件下，本项目的环境风险可防可控。

10.5 环境保护措施

（1）废气

反应单元催化剂再生置换废气、PSA 单元 PSA 逆放解析气量送内蒙古伊泰煤制油有限责任公司年产 48 万吨（一期 16 万吨/年）煤制油项目火炬。精馏单元脱轻塔冷凝尾气、脱重塔冷凝尾气、渗透汽化膜分离、装置废气、四氢呋喃塔冷凝尾气、丙醇塔冷凝尾气、丁醇塔冷凝尾气、重组分中间罐废气、前馏分中间罐废气、分层器废气、水相缓冲罐废气、醇相缓冲罐废气、废水中间罐废气、杂醇原料罐废气经精馏单元废气总管排放达标排放。

（2）废水

本项目生产废水送至中科合成油内蒙古有限公司含碳资源分级转化中试项目污水处理站处理后，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）

表 2 水污染物特别排放限值中的间接排放要求，同时满足水质接收要求送大路工业园区污水处理厂，本项目生活污水送大路工业园区污水处理厂。

（3）噪声

优先选择低噪声设备，对高噪声设备采用隔声、消声、减振等降噪措施，同时厂区进行合理布置、加强厂区绿化，降低噪声的传播。

（4）固体废物

反应单元废催化剂送中科合成油内蒙古有限公司 48000 吨/年（一期工程 12000 吨/年）煤制油催化剂项目进行回收处理。精馏单元脱重塔底部的重组分和丁醇塔底精馏废液、PSA 单元废焦炭、废活性炭、废吸附剂定期送有资质单位处理。生活垃圾由环卫部门统一收集处理。

10.6 建设项目环境影响可行性结论

本项目属于国家《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中允许类项目，符合国家产业政策，项目选址符合大路工业园区总体规划；在采取环评提出的污控措施下，正常情况下可确保达标排放且对环境产生的不利影响较小；项目的公众参与中居民没有对项目的建设提出反对意见。综上所述，在按“三同时”要求严格落实各项污控措施对策条件下，从环保角度分析，本项目建设是可行的。