鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司
一期年产24万吨天然气液化项目

环境影响报告书

（送审版）

建设单位：鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司

编制单位：内蒙古首环环保技术有限公司

二〇二五年五月

打印编号：1748430869000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	z9340s
建设项目名称	鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目
建设项目类别	05—008陆地天然气开采
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司
统一社会信用代码	91150624M ACFH 36H 0P
法定代表人（签章）	吕杰 吕杰
主要负责人（签字）	雷永平 雷永平
直接负责的主管人员（签字）	马占兵 马占兵
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	内蒙古首环环保技术有限公司
统一社会信用代码	91150105M A13P5PQ38
三、编制人员情况	

1.编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
陈磊	2017035150352015150823000070	BH 015975	陈磊

2.主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
陈磊	概述；总则；建设项目工程分析；区域环境概况；环境现状调查与评价；环境影响预测与评价；环境风险评价；环境保护措施及其可行性论证；环境影响经济损益分析；环境管理与监测计划；环境影响评价结论	BH 015975	陈磊

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位内蒙古首环环保技术有限公司（统一社会信用代码91150105MA13P5PQ38）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产 24 万吨天然气液化项目项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为陈磊（环境影响评价工程师职业资格证书管理号2017035150352015150823000070，信用编号 BH015975），主要编制人员包括陈磊（信用编号BH015975）等1人，上述人员为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：

2025 年 5 月 28 日

编 制 单 位 承 诺 书

本单位内蒙古首环环保技术有限公司（统一社会信用代码91150105MA13P5PQ38）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

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

承诺单位（公章）：内蒙古首环环保技术有限公司

2025年5月28日

编 制 人 员 承 诺 书

本人陈磊郑重承诺：本人在内蒙古首环环保技术有限公司单位（统一社会信用代码91150105MA13P5PQ38）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第2项相关情况信息真实准确、完整有效。

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

承诺人（签字）：陈磊

2025年5月28日

目录

附件：

附件 1 委托书；
附件 2 项目备案告知书；
附件 3 项目入园协议；
附件 4 项目报批土地意见的函；
附件 5 鄂托克旗人民政府会议纪要；
附件 6 项目区不涉及文物证明文件；
附件 7 内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区总体规划环评审查意见；
附件 8 原料气组分检测报告；
附件 9 原料气供气协议；
附件 10 供水协议；
附件 11 生产废水处理协议；
附件 12 建设单位营业执照；
附件 13 项目区域环境质量现状监测报告。

附表：

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

概述

1 项目由来及特点

1.1 项目由来

天然气作为清洁能源，在我国的经济生活和能源战略中具有重要地位。国家从能源安全、环境保护以及应对全球气候变化的战略高度，将天然气列为优先发展的领域。天然气开发可以替代部分煤炭资源的开采，能够有效缓解区域能源短缺的局面，对大区域环境的改善和减排具有重要作用。

天然气是清洁低碳的化石能源，将在全球能源绿色低碳转型中发挥重要作用。推动能源绿色低碳转型，在工业、建筑、交通、电力等领域有序扩大天然气利用规模，充分发挥燃气发电效率高、运行灵活、启停速度快、建设周期短、占地面积少等特点，将气电调峰作为构建以新能源为主体的新型电力系统的重要组成部分，是助力能源碳达峰，构建清洁低碳、安全高效能源体系的重要实现途径之一。

天然气有管网输气、压缩天然气和液化天然气等输送形式，它们各自有其适用范围。天然气管道初期投资大，适宜于用户多的大城市，难以每个城市都铺到；对我国而言，有大量中小城市是天然气管道所不及的，而这些中小城市对天然气的需求同样迫切，因而，压缩天然气和液化天然气等灵活的输送形式将在较长时间内存在。尤其是液化天然气，它的经济运输距离比压缩天然气长，对中小城市天然气供应将发挥重要作用。另外，对大城市而言，冬夏天然气用量相差很大，可通过液化天然气来弥补燃气的不足和调峰。

内蒙古自治区天然气资源丰富，主要分布在鄂尔多斯市。鄂尔多斯盆地上分布着苏里格、大牛地、东胜、神木等气田，是我国大气田分布最为密集的区域。天然气液化可将天然气的体积缩小600多倍，液化天然气相较压缩天然气和管输气，密度大，便于大规模储存和运输，且液化运输更为灵活，成本更低。鉴于此，鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司拟利用当地丰富的天然气资源，在内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区建设鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目。

本项目产品主要为城市应急调峰储备项目、中小城市燃气供应项目及车用清洁燃料（LNG加注站）提供原料供应，是管网输气、压缩天然气的有效补充。

本项目的建设提高了鄂尔多斯及其周边地区用气的安全性，同时可减少机动车的污染排放，打造绿色物流，既扩大了清洁能源利用规模，也有效地减少环境污染，为区域济发展和人民生活水平提高做出贡献，对改善当地环境、提高当地工业现代化水平和当地可持续发展创造良好环境。

本项目于2024年6月4日取得鄂托克旗能源局关于项目备案告知书（项目代码：2308-150624-60-01-260001），备案建设规模及内容：建设规模为一期年产24万吨LNG装置，日处理原料天然气量为100万标方。建设内容主要有天然气净化装置、压缩装置，液化装置、冷剂罐区、LNG罐区、火炬系统、LNG装车系统、CNG卸车系统、提氦装置、中控室、变配电室以及配套的分析化验、空压制氮、循环水泵房、污水处理装置等公辅工程和行政办公楼，占地面积约173亩。

项目原料天然气供气管线由供气单位负责建设，不在本次评价范围内。

1.2 项目特点

1、本项目部分原料气采用井口CNG作为原料，可以减少管道天然气因季节变化导致原料气供应量的波动，从而有效保障项目原料气的稳定供应及连续生产。

2、项目原料气均较为清洁，均不含硫化氢。

3、本项目原料气净化（脱酸工序）采用甲基二乙醇胺（MDEA）溶液，该工艺具有再生能耗低、热稳定性高、高酸性气负载能力、低腐蚀性等优点。

4、本项目采用单循环混合冷剂制冷液化工艺，具有流程简单、投资费用较低、控制方便、操作可靠、对不同组成原料气适应性强等特点。

5、液化天然气（LNG）的体积约为同量气态天然气体积的1/625，重量仅为同体积水的45%左右，使得LNG在运输和储存方面更加高效。

6、在LNG的生产过程中，末级节流阀在节流过程中会产生大量闪蒸气，而常压下氦气、氢气、氮气及甲烷的液化温度分别为-269℃、-253℃、-196℃和-162℃，在储罐压力下氦气、氢气及部分氮气会从LNG中挥发出来，此时相比原料天然气，由于烃类等气体被液化，氦气等不凝性气体得到了一次富集。项目利用该不凝气作为原料生产氦气，相比直接作为燃料或排放，本项目的建设具有更高的经济效益和社会效益。

2 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，本项目天然气液化属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中“五、石油和天然气开采业 07”中“陆地天然气开采 0721”涉及环境敏感区的（项目位于鄂尔多斯市鄂托克旗，根据《鄂尔多斯市人民政府关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（鄂府发[2017]153 号），鄂托克旗属于水土流失重点预防区，因此本项目所在地属于名录中提到的敏感区“水土流失重点预防区”），应编制环境影响报告书；BOG 提氦属于分类管理名录"二十三、化学原料和化学制品制造业 26 基础化学原料制造 261 ”中“单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的(不产生废水或挥发性有机物的除外)”，应编制环境影响报告表。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）第四条，建设内容涉及本名录中两个及以上项目类别的建设项目，其环境影响评价类别按照其中单项等级最高的确定。综合以上分析判定，本项目应编制环境影响报告书。

在接受该项目环评工作后，我公司立即组织相关技术人员到现场进行实地踏勘和资料收集，对项目周围的自然环境进行了调查了解，在收集有关资料的基础上，认真严谨地编制完成了《鄂尔多斯峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目环境影响报告书》。

在报告书编制过程中，得到了鄂尔多斯生态环境局及建设单位的大力支持与帮助，在此一并表示感谢。

本项目环境影响评价过程分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段，工作流程详见图1。

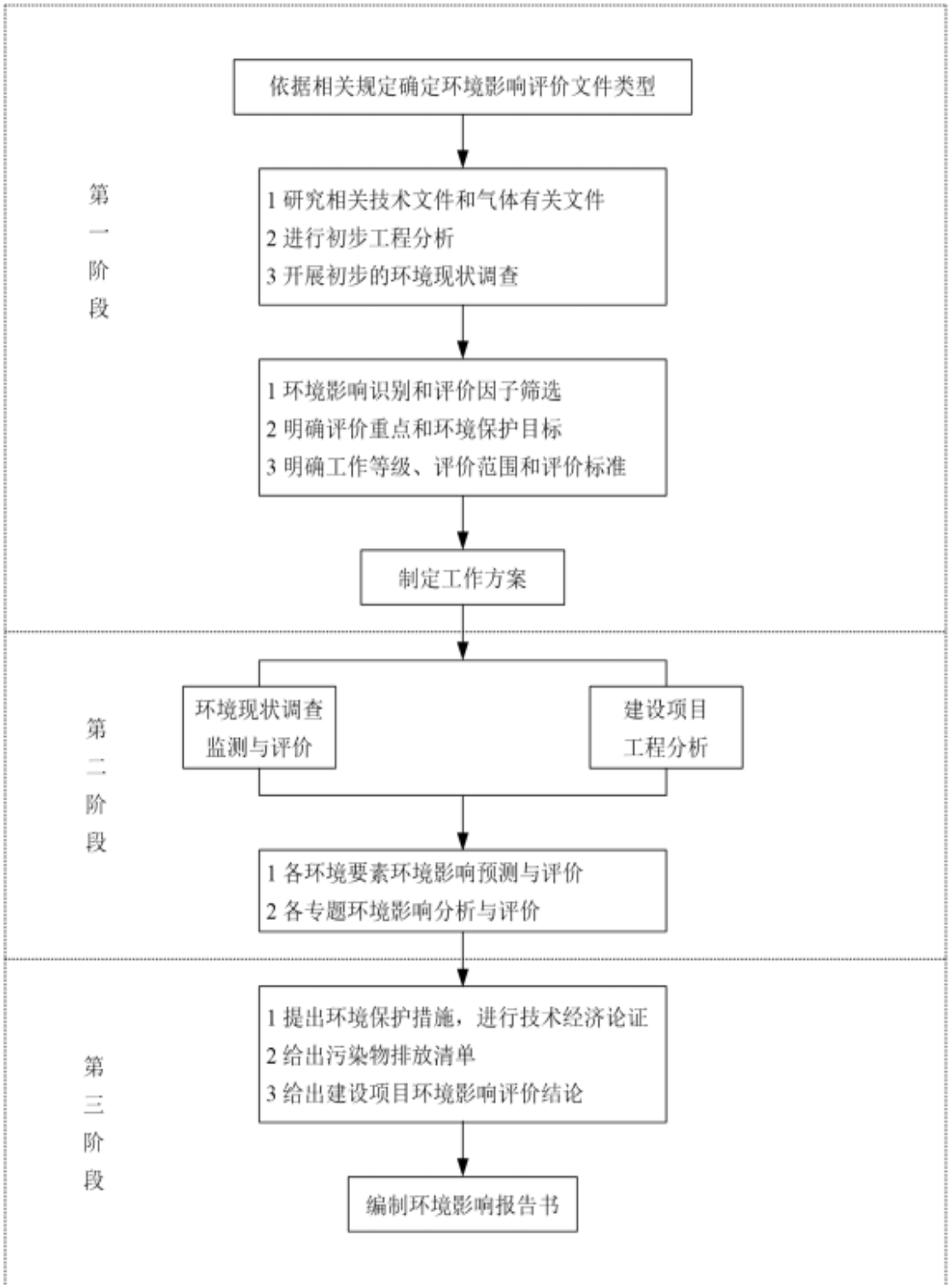


图 1 建设项目环境影响评价工作程序图

3 分析判定相关情况

3.1 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目天然气液化属于鼓励类中“七、石油天然气——2、油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”；BOG 提氦不属于限制类、淘汰类、鼓励类项目，视为允许类项目；

项目属于《西部地区鼓励类产业目录（2025年本）》中“石油、天然气、电力等能源储备设施和系统建设及运营”，属于鼓励类项目。

同时该项目取得了鄂托克旗能源局出具的项目备案告知书（项目代码：2308-150624-60-01-260001）。

因此，本项目建设符合国家及地方产业政策。

3.2 规划符合性分析

（1）与《内蒙古自治区“十四五”能源发展规划》相符性分析

《内蒙古自治区“十四五”能源发展规划》指出，“坚持以人民为中心，实施惠民提升工程，完善城乡能源基础设施，提升能源有效供给水平，推进城乡能源公共服务均等化，完善开发收益分配机制，推动现代能源经济发展成果更多惠及自治区百姓，树立福祉共享新典范。”、“推进气化内蒙古行动。依托跨省供气管网项目推进区内长输管道建设，加快管网逐级互联互通，推进旗县（市、区）供气支线、工业园区供气支线和大工业用户供气专线建设。到2025年，内蒙古西部地区基本实现管道天然气“县县通气”、东部地区实现管道天然气“市市通气”。对于边远地区，鼓励通过煤层气、LNG（CNG）等多气源保障管道气未覆盖区域用气需求。因地制宜布局城镇燃气应急LNG，推动共享国家管网LNG接收站、储气库等调峰设施，构建多层次储气调峰系统，全面提升储气调峰能力”

本项目为鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目，可以保障地区LNG供应，项目建设符合《内蒙古自治区“十四五”能源发展规划》的要求。

（2）与地区国民经济与社会发展五年规划纲要的符合性分析

根据《鄂尔多斯市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，“加快天然气产供储销体系建设，增加天然气资源就地利用量，推动天然气管网互联互通，保障能源安全供应”。

《鄂托克旗国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景规划纲要》指出：“天然气化工产业。推进天然气化工向天然气制乙炔、丙烯，乙烯尾气等专用、高质、高端精细化工方向发展。重点引进液化天然气项目，结合甲醇下游甲醛产品，延伸发展三聚氰胺-尿素-甲醛（MUF）树脂、三聚氰胺-甲醛（MF）树脂等”

本项目为鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目，项目的建设可加快天然气产供储销体系建设，保障能源安全供应，同时属于鄂托克旗重点引进类项目。项目的建设符合《鄂尔多斯市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》、《鄂托克旗国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景规划纲要》的要求。

（3）与《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》中指出“优化能源供给结构。加速能源体系清洁低碳发展进程，优先开发利用可再生能源，打造风能、光伏、氢能、储能“四大产业集群”，推动非化石能源和天然气成为能源消费增量的主体”。

本项目为鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目，项目的建设有助于推动“非化石能源和天然气成为能源消费增量的主体”，项目的建设符合《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》要求。

3.3 规划选址合理性分析

本项目选址位于内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区，项目用地已取得《鄂托克经济开发区建设管理局关于鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目报批土地意见的函》（鄂建管函[2024]99号），该文件明确同意该项目实施。

根据《内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区总体规划（2016-2030）修编环境影响报告书》，内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区产业定位为：围绕棋盘井资源优势和现有产业基础，重点发展化工产业及新材料和塑料等下游产业，

配套建材、机械制造、冶金及其他等产业，其中，化工产业包括煤化工、天然气化工、氯碱化工等。本项目为天然气液化项目，属于天然气化工产业，同时建设单位已与鄂尔多斯鄂托克高新技术产业开发区管委会签订《入园协议》，明确项目符合园区规划，因此，本项目符合园区产业定位。

项目已取得《鄂托克旗文化和旅游局关于内蒙古鄂尔多斯鄂托克经济开发区棋盘井产业园鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目区域文物调查的复函》（鄂文旅函[2024]198号），明确项目区地表未发现文物遗迹。

建设单位委托内蒙古赛安达考古勘探有限公司进行了考古勘探，目前已取得《考古勘探检查验收意见书》，明确此项目用地范围不涉及第三次文物普查数据库遗址点，经过考古勘探，未发现文化层级遗迹现象。

项目选址位于工业园区内，选址不涉及自然保护区、饮用水水源地保护区、风景名胜区、文物等环境敏感区。

综上分析，本项目选址合理。

3.4 生态环境分区管控符合性分析

①生态保护红线

根据内蒙古自治区人民政府2020年12月30日发布的《内蒙古自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（内政发〔2020〕24号）、《内蒙古自治区生态环境分区管控动态更新成果（2023年版）》（公告[2024]6号）及鄂尔多斯市人民政府2021年9月17日发布的《鄂尔多斯市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（鄂府发〔2021〕218号）、《鄂尔多斯市生态环境分区管控动态更新成果(2023 年版)》。鄂尔多斯市全市共划定环境管控单元171个，包括优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类，实施分类管控。

优先保护单元：共76个，面积占比为64.35%。主要包括鄂尔多斯市生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域以生态环境保护优先为原则，依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，确保生态环境功能不降低。

重点管控单元：共86个，面积占比为28.10%。主要包括工业园区、城市、矿区等开发强度高、污染排放量大、环境问题相对集中的区域，以及生态需水补给区等。该区域应不断提升资源利用效率，有针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。

一般管控单元：优先保护单元、重点管控单元之外为一般管控单元，共9个，面积占比为7.56%。该区域主要落实生态环境保护基本要求。

本项目选址位于内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区，根据鄂尔多斯市环境管控单元图，本项目所在区域属于重点管控单元，不在生态红线范围内，项目选址不涉及国家级自然保护区、重点风景名胜区、饮用水水源保护区及其他依法划定需要特别保护的环境敏感点。本项目产生的废气、废水在采取环评提出的针对性措施后均可达标排放，固体废物均得到合理处置，土壤和地下水环境采取了可行的环境防护措施，同时有针对性地加强了环境风险防控，避免环境风险等问题。因此，本项目的建设符合鄂尔多斯市《关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（鄂府发〔2021〕218号）及《鄂尔多斯市生态环境分区管控动态更新成果(2023 年版)》中重点管控单元要求。

鄂尔多斯市环境管控单元图见图 1，项目与西鄂尔多斯国家级自然保护区关系图见图2。

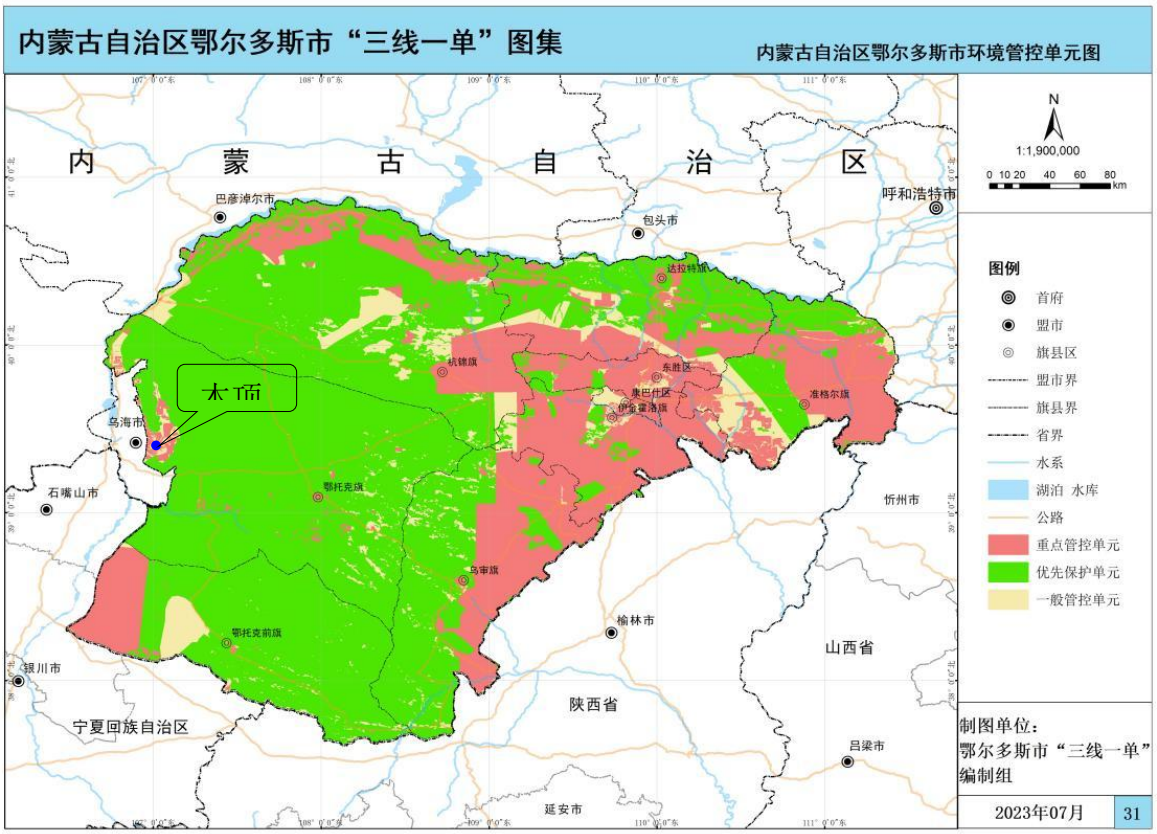


图 1 本项目在鄂尔多斯市环境管控单元分类图中的位置关系图

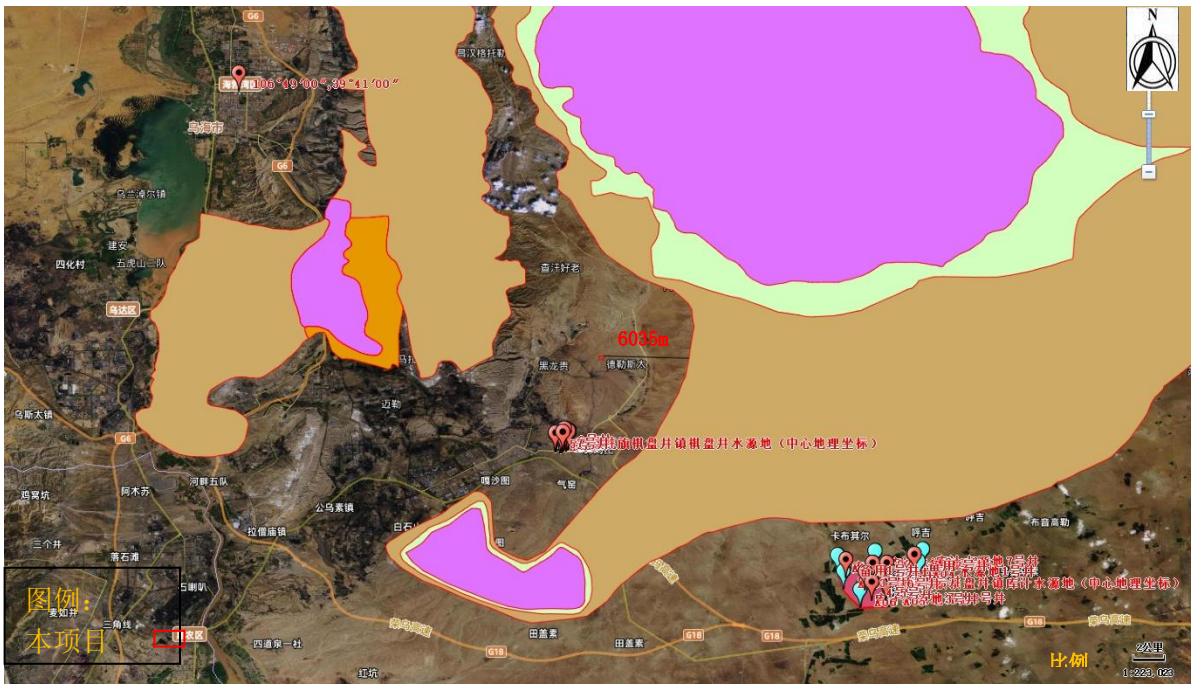


图 2　　本项目与西鄂尔多斯国家级自然保护区位置距离关系图

②环境质量底线

环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。环境质量底线的基本要求是环境质量只能提高、不能降低，推进环境质量持续改善。

本次评价根据内蒙古自治区生态环境厅发布的《2023内蒙古自治区生态环境状况公报》，根据统计结果可知，鄂尔多斯市2023年各项污染物浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准限值，项目所在区域为达标区；另外，根据环境空气质量其他污染物监测结果可知，项目区域非甲烷总烃浓度满足《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）表1中二级标准限值要求；厂界四周的昼间、夜间等效声级均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类区标准要求；区域地下水均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准要求；项目区域土壤质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值要求。

本项目采取了有效的废气污染防治措施，废气可以做到达标排放。本项目工艺废水、软水及脱盐水装置排污水由废水罐收集，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进一步处理；生活污水经化粪池预处理后与锅炉排污水、催化脱氢废水一并排入厂区自建一体化生活污水处理装置处理，处理达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后用于厂区绿化用水（冬储夏灌），不外排。本项目废水不外排，不会对地表水环境产生影响。项目各种固体废物均得到有效处置，对周围环境的影响较小；根据噪声预测结果，项目运营期厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准要求。

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

③资源利用上线

资源利用上线即各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。

本项目运营过程消耗一定量的水、电、天然气等资源，其中，项目生产、生活用水由供水公司统一供给；用电由园区统一供给；项目原料天然气由中国石油化工股份有限公司华北油气分公司供给。

本项目建成运行后通过内部管理、设备选型、废物回收利用等方式节约能源，污染治理方面采取可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制污染，项目消耗的水、电、天然气等资源不会突破区域的资源利用上线。

本项目厂址总占地面积115046.98m^2（约172.57亩），并取得鄂托克经济开发区建设管理局关于鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目报批土地意见的函，具体见附件4，项目用地性质为工业用地，符合园区土地利用规划。

综上，本项目符合资源利用上线要求。

④生态环境准入清单

基于生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，充分吸纳整合已有相关规划、功能区划、行动计划等要求，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率等方面明确生态环境准入要求。本项目选址位于内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区，所在区域环境管控单元属于“内蒙古鄂托克经济开发区（ZH15062420008）”，管控单元类别属于重点管控单元，本项目与该管控单元管控要求符合性分析见表1-1。

表1-1 与鄂托克经济开发区重点管控单元符合性分析一览表

管控要求		本项目情况	符合性分析
空间布局约束	1.禁止不符合园区产业定位及规划环评等要求的项目入园；国家明令淘汰的落后产能和不符合国家产业政策的项目，禁止向工业园区转移。 2.严格控制焦化、钢铁、电解铝、水泥、电石、PVC、铁合金、平板玻璃等行业新增产能，确需必要建设的，须在区内实施产能置换。 3.棋盘井工业园区与西鄂尔多斯自然保护区之间应设置足够的绿化隔离带，避免产生不利影响。 4.禁止建设违反《关于汞的水俣公约》相关规定的项目。	1.本项目符合园区产业定位及规划环评等要求；本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》鼓励类中“七、石油天然气——2、油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”。 2.本项目不属于焦化、钢铁、电解铝、水泥、电石、平板玻璃等行业。 3.本项目选址距离西鄂尔多斯自然保护区较远，不会对其产生不利影响；绿化隔离带主要由园区负责实施。	符合

		4. 本项目工艺等过程不涉及汞或汞化合物的使用，仅在天然气净化过程脱出天然气中可能含有的微量汞，符合《关于汞的水俣公约》要求。	
污染物排放管控	1.化工企业应建设有毒及恶臭气体收集、处理和应急处置设施。 2.化工企业应尽快实施技术升级改造，减少挥发性有机污染物（VOCs）的泄漏排放。 3.严控颗粒物无组织排放。重点行业粉状物料堆场实现全封闭，块状物料安装抑尘设施。 4.燃煤发电机组执行大气污染物超低排放限值；有色金属冶炼（不含氧化铝）、化工等行业大气污染物应执行特别排放限值。 5.规范处理园区污水。强化企业污水预处理，确保满足间接排放标准和纳管要求。采取自建或者依托现有设施等方式，合理设置园区集中污水处理设施，满足标准后综合利用。 6.有效处置高盐水，实现高盐水“零排放”。禁止新建晾晒池、蒸发塘。	1.本项目天燃气液化相关装置区均设置可燃气体和有毒气体报警控制系统。 2.本项目物料全部通过密闭管道输送及采用密闭工艺设备，有效降低挥发性有机物的无组织排放。 3.本项目不涉及颗粒物无组织排放，本项目不涉及粉状物料、块状物料。 4.本项目不涉及燃煤发电机组、有色金属冶炼（不含氧化铝）、化工等行业废气污染物排放。 5.本项目生产废水排入废水罐收集，上层烃类液体与重烃一并外售，废水定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂处理；生活污水经化粪池预处理后与锅炉排污水、催化脱氢废水排入厂区自建生活污水处理装置处理，处理达标后用于厂区绿化用水（冬储夏灌），不外排。项目不建设晾晒池、蒸发塘。	符合
环境风险防控	1.全面落实园区、企业环境风险应急预案各项要求，建立突发环境事件应急防控体系，增强突发环境事件处置能力。 2.厂区分区防渗；建立区域土壤及地下水监测监控体系。加强重大环境风险源的风险管控，构建区域环境风险联防联控机制，建立突发环境事故状态下的应急监测与人员疏散联动机制。 3.土壤污染重点监管单位应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证	1.项目后期编制突发环境事件应急预案并进行备案，建立突发环境事件应急防控体系，增强突发环境事件处置能力。 2.项目厂区采取分区防渗措施，设置地下水跟踪监测点，建立突发环境事件应急防控体系。 3.项目不属于土壤污染重点监管单位。	符合

	持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。		
资源利用效率要求	1.加强工业废水循环利用。 2.坚持“以水定产、以水定规模”，优先利用再生水作为生产水源，禁止工业生产使用地下水。具备使用非常规水源条件的，限期关闭企业生产用地下水自备水井。积极推动化工等高耗水企业废水深度处理和回用。 3.严格执行《地下水超采区和重要地下水水源地水位与水量双控方案》，加强超采区压采和替代水源建设，落实节水改造、水源置换及监测等各项措施，对于地下水超采漏斗区严禁新凿井。 4.实行地下水“五控”制度。“五控”即严格管控地下水开发利用总量、水位、用途、水质及机电井数量。 5.推进能源梯级利用，提高能源利用效率，鼓励使用清洁燃料或可再生能源。	1. 本项目生产废水排入废水罐收集，上层烃类液体与重烃一并外售，下层废水定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂处理；生活污水经化粪池预处理后与锅炉排污水、催化脱氢废水一并排入厂区自建污水处理装置处理，处理达标后用于厂区绿化用水（冬储夏灌），不外排。 2.本项目生产、生活用水由供水公司统一供给，不使用地下水。 3.本项目不取用地下水。	符合

由上表分析可知，本项目的建设符合内蒙古鄂托克经济开发区（ZH15062420008）管控要求。

综上所述，本项目建设符合生态环境分区管控要求。

4 关注的主要环境问题及环境影响

通过对项目工程分析，结合项目建设特点、项目周边环境特点、敏感目标分布以及项目对环境的影响方式及排污环节的可行性，本项目主要关注的环境问题如下：

（1）生产过程中排放的大气污染物对大气环境的影响；

（2）废水不排向外环境的可行性和可靠性；

（3）项目的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）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。

5 环境影响评价的主要结论

本项目建设符合国家和地方的相关产业政策；符合生态环境分区管控要求；项目选址可行、符合园区规划；在采取报告提出的环境保护措施后，污染物可做到达标排放；对区域产生的影响在可接受的范围内，不会改变区域内的环境功能；项目的实施将带来一定的经济效益和较为显著的社会效益。因此，在认真落实设计及本报告书提出的各项污染防治措施要求，严格执行建设项目环保“三同时”制度的前提下，从环保角度分析本项目的建设是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及政策性依据

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日）；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日）；

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日）；

（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）；

（7）《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日）；

（8）《中华人民共和国水法》（2016年7月2日）；

（9）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日）；

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

（11）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；

（12）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号，2015年4月2日）；

（13）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号，2013年9月10日）；

（14）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号，2011年10月17日）；

（15）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号，2012年7月3日）；

（16）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号，2012年8月8日）；

（17）《工业和信息化部关于进一步加强工业节水工作的意见》（工信部[2010]218号，2010年5月4日）；

（18）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 7 号，2023 年 12 月 27 日）；

（19）《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》（国家发展改革委令第 28 号，2025 年 1 月 1 日）；

（20）《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46 号），2010 年 12 月 21 日；

（21）《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》，环发〔2015〕162 号，2015 年 12 月 10 日；

（22）《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号），2021 年 3 月 1 日；

（23）《2019 年全国大气污染防治工作要点》（生态环境部，2019 年 2 月 28 日）；

（24）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令，第 4 号，2018 年 7 月 16 日）；

（25）《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》，环环评 [2018]11 号，2018 年 1 月 25 日；

（26）《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（生态环境部，2019 年 6 月）；

（27）《国家危险废物名录（2025 年版）》， 2025 年 1 月 1 日；

（28）生态环境部文件环固体〔2019〕92 号《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》，2019 年 10 月 16 日；

（29）《加快推进天然气利用的意见》，发改能源[2017]1217 号，2017 年 6 月 23 日。

1.1.2 地方环境保护法律、法规及政策依据

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

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

（3）《内蒙古自治区环境保护条例》（2018 年 12 月 6 日第五次修订）；

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

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

（6）《内蒙古自治区人民政府关于水污染防治行动计划的实施意见》（内政发〔2015〕119号，2015年10月19日）；

（7）《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的实施意见》（内政发〔2016〕127号，2016年11月14日）；

（8）内蒙古自治区人民政府关于印发《内蒙古自治区生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2024年版）》的通知，2024年12月17日；

（9）内蒙古自治区人民政府关于加强地下水生态保护和治理的指导意见（内政发〔2018〕52号，2018年12月24日）；

（10）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，2018年12月12日）；

（11）《内蒙古自治区水污染防治条例》(2019年11月28日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第十六次会议通过，2019年12月24日)；

（12）《内蒙古自治区大气污染防治条例》（2019年3月1日起施行）；

（13）《内蒙古自治区土壤污染防治条例》（2021年1月1日起施行）；

（14）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[2019]269号，2019年5月30日）；

（15）《内蒙古自治区传统产业高质量发展实施方案》(内工信办字〔2019〕536号)；

（16）《内蒙古自治区乌海市及周边地区大气污染防治条例》（内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第十六次会议通过，2020年1月1日起施行）；

（17）《内蒙古自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，2021年2月7日；

（18）《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区“十四五”生态环境保护规划的通知》，内政办发〔2021〕51号，2021年10月12日；

（19）内蒙古自治区党委和政府印发《内蒙古自治区黄河流域生态保护和高质量发展规划》；

（20）《内蒙古自治区“十四五”循环经济发展规划》（内蒙古自治区发展和改革委员会，2021年10月29日）；

（21）《内蒙古自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（内政发〔2020〕24号），2020年12月31日；

（22）《内蒙古自治区生态环境分区管控动态更新成果（2023年版）》（公告〔2024〕6号），2024年12月11日；

（23）《鄂尔多斯市环境保护条例》，2017年1月1日实施；

（24）《鄂尔多斯市大气污染防治条例》，2020年1月1日实施；

（25）《鄂尔多斯市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（鄂府发〔2021〕218号），2021年9月17日；

（26）《鄂尔多斯市生态环境分区管控动态更新成果(2023年版)》，2024年8月6日。

1.1.3 相关导则及技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 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》（HJ2.4-2021）；

（5）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（6）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（7）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（9）《石化行业挥发性有机物治理实用手册》（生态环境部大气环境司编，2020年7月）；

（10）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017.10.1实施）；

（11）《环境影响评价技术导则 石油化工建设项目》(HJ/T 89-2003)；

（12）《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）；

（13）《固定源废气监测技术规范》（HJ/T 397-2007）；

（14）《环境空气质量评价技术规范》（试行）（HJ663-2013）；

（15）《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；

（16）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

（17）《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）。

1.1.4 项目编制依据

（1）项目环境影响评价委托书；

（2）《鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目可行性研究报告》，2023年7月；

（3）鄂托克旗能源局项目备案告知书（项目代码：2308-150624-60-01-260001）；

（4）《内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区总体规划（2016-2030）修编环境影响报告书》及其审查意见（内环函[2022]216号）；

（5）建设单位提供的其它设计资料和相关图纸。

1.2 评价目的与评价原则

1.2.1 评价目的

本次评价从环境保护的角度出发，根据工程所在地区的环境特点、环境质量以及污染物排放总量的控制目标，客观、科学地对本工程在建设期及运营期可能带来的环境问题进行论证，并通过评价达到以下目的：

（1）通过环境现场调查、资料收集和监测等手段，查清区域环境特征、主要环境限制因素、项目所在区域环境质量背景状况。

（2）通过工程分析，明确本项目施工期、运营期主要污染源、污染物种类、排放强度及对生态环境产生的影响，分析环境影响特征，预测和评价本项目建设期、运营期对环境的影响程度，并提出应采取的污染防治措施。

（3）论证项目采取的环境保护措施的可行性、合理性，提出建设及运营阶段不同的、有针对性的、切实可行的环保措施和建议。

（4）论证项目与国家产业政策、区域总体发展规划、达标排放的符合及相容性。

通过上述评价，论证项目在环境方面的可行性，给出环境影响评价结论，为项目的设计、施工、验收及建成投产后的环境管理提供技术支持，为生态环境主管部门提供决策依据。

1.2.2 评价原则

（1）按照依法评价的原则，贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）按照科学评价的原则，规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

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

1.3 评价重点

根据对拟建项目工程特征、项目所在地的环境特征及项目环境影响因子识别等综合分析，确定本次评价重点：以项目的工程分析、污染防治措施为基础，以环境空气影响评价、水环境影响评价、环境风险评价为重点，对固体废物、声环境影响评价等做次要点进行分析评价。

1.4 环境影响识别与评价因子筛选

1.4.1 环境影响因素识别

根据项目工程特点及环境特点，给出项目建设过程中和投产后对当地环境可能产生的影响识别，给出环境影响因子识别矩阵，见表 1.4.1-1。

从表 1.4.1-1 中可知，项目运营期对环境的不利影响主要是废气、废水，其次为固废。运营期的影响为长期的直接影响，因此进行评价的主要时段为运营期，评价重点应为废气的达标排放、污水处理的合理性和固废的妥善处理。

表 1.4.1-1 本项目环境影响因子识别矩阵表

类别		自然环境				生态环境			
		环境空气	地表水环境	地下水环境	声环境	植被	野生生物	农作物	水土流失
施工期	土方施工	-1D	-	-	-1D	-	-	-	-
	建筑施工	-1D	-	-	-1D	-	-	-	-
	设备安装	-	-	-	-1D	-	-	-	-
运营期	运输及储运	-1C	-	-	-1C	-	-	-	-
	运营生产	-2C	-	-1C	-1C	-	-	-	-
备注：1、表中“+”表示正效益，“-”表示负效益；2、表中数字表示影响的相对程度，“1”影响较小，“2”影响中等，“3”影响较大；3、表中“D”表示短期影响，“C”表示长期影响。									

1.4.2 评价因子筛选

根据环境影响因素识别矩阵结果，结合考虑主要生产工序各污染物对环境的影响程度，确定本项目的现状监测因子和预测评价因子见表 1.4.2-1。

表 1.4.2-1 项目现状监测因子和影响评价因子表

环境要素	现状监测因子	预测评价因子
大气环境	PM_{10}、SO_2、NO_2、CO、O_3、CO、非甲烷总烃	PM_{10}、NO_2、非甲烷总烃、H_2S、NH_3
地下水环境	pH、总硬度、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、挥发酚、氰化物、氯化物、溶解性总固体、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、六价铬、砷、氟、汞、铅、镉、铁、锰、菌落总数、总大肠菌群、石油类、硫化物	COD、石油类等
土壤环境	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C_{10}-C_{40}）	石油烃、汞
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
固体废物	—	一般固废、危险废物
环境风险	—	天然气（CH_4）等

1.5 环境功能区划及评价标准

1.5.1 环境功能区划

本项目位于内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区，项目所在区域的环境功能区划分情况见表 1.5.1-1。

表 1.5.1-1 项目所在区域环境功能区划分情况

功能区类别	级别	说明
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类功能区	/
地表水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准	/
地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类指标	主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水
土壤	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）	第二类用地筛选值
声环境	执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准	位于工业园区内

1.5.2 评价标准

根据本项目的排污特征以及该地区的环境功能区划等级，确定本项目拟采用如下评价标准。

1.5.2.1 环境质量标准

（1）环境空气

环境空气中常规污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；非甲烷总烃参考执行河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB 13/1577-2012）中的二级标准限值（限值 2.0mg/m^3）；硫化氢、氨执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。具体标准值见表 1.5.2-1~1.5.2-3。

表 1.5.2-1　　《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准

污染物名称	二级标准限值		
	年平均	24 小时平均	1 小时平均
二氧化硫（SO_2）	60μg/m³	150μg/m³	500μg/m³
二氧化氮（NO_2）	40μg/m³	80μg/m³	200μg/m³
一氧化碳（CO）	/	4mg/m³	10 mg/m³
臭氧（O_3）	/	160μg/m³（日最大 8 小时平均）	200μg/m³
颗粒物（$PM_{2.5}$）	35μg/m³	75μg/m³	/
颗粒物（PM_{10}）	70μg/m³	150μg/m³	/

表 1.5.2-2　　《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB 13/1577-2012）

污染物名称	取值时间	浓度限值（mg/m³）
非甲烷总烃	1 小时平均浓度限值	2.0

表 1.5.2-3　　《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D

污染物名称	标准值(μg/m³)	
	取样时间	标准限值
硫化氢	1h 平均	10
氨	1h 平均	200

（2）地下水环境质量标准

地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准，石油类参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅲ类标准，具体见表 1.5.2-4。

表 1.5.2-4　　《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)

环境因素	污染因	标准值	污染因子	标准值
地下水	pH	6.5～8.5	氨氮	≤0.5mg/l
	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	≤450mg/l	铅	≤0.01mg/l
	溶解性总固体	≤1000mg/l	砷	≤0.01mg/l
	耗氧量	≤3.0mg/l	锌	≤1.0mg/l
	硫酸盐	≤250mg/l	六价铬 Cr^{6+}	≤0.05mg/l
	氟化物	≤1.0mg/l	铁	≤0.3mg/l
	氯化物	≤250mg/l	钠	≤200mg/l
	重碳酸盐	/	钙	/
	碳酸盐	/	镁	/
	硝酸盐氮	≤20mg/l	总大肠菌群	≤3CFU/100mL
	亚硝酸盐氮	≤1.0mg/l	汞	≤0.001mg/l
	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002mg/l	锰	≤0.1mg/l
	镉	≤0.005mg/l	碘化物	≤0.08mg/l
	细菌总数	≤100CFU/mL	钾	/
	石油类	0.05		

（3）土壤环境

土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600- 2018）中第二类用地标准。各环境质量标准的标准值见表1.5.2-5。

表1.5.2-5 《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》 mg/kg

序号	污染物项目	筛选值（第二类用地）	管制值（第二类用地）
1	砷	60	140
2	镉	65	172
3	铬（六价）	5.7	78
4	铜	18000	36000
5	铅	800	2500
6	汞	38	82
7	镍	900	2000
8	四氯化碳	2.8	36
9	氯仿	0.9	10
10	氯甲烷	37	120
11	1,1-二氯乙烷	9	100
12	1,2-二氯乙烷	5	21
13	1,1-二氯乙烯	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163
16	二氯甲烷	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
20	四氯乙烯	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640
35	硝基苯	76	760
36	苯胺	260	663
37	2-氯酚	2256	4500
38	苯并[a]蒽	15	151
39	苯并[a]芘	1.5	15

40	苯并[b]荧蒽	15	151
41	苯并[k]荧蒽	151	1500
42	䓛	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
45	萘	70	700
46	石油烃	4500	9000

（4）声环境质量标准

本项目在规划区内为工业用地，声环境质量现状评价执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准，具体见表1.5.2-6。

表1.5.2-6　　《声环境质量标准》（GB3096-2008）

声环境功能区类别	时段	
	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
3类	65	55

1.5.2.2 污染物排放标准

1）废气

（1）施工期

项目施工期无组织废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放监控浓度限值，标准见表1.5.2-7。

表 1.5.2-7 《大气污染物综合排放标准》（GB16297- 1996）

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度（mg/m³）
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
SO_2	周界外浓度最高点	0.4
NOx	周界外浓度最高点	0.12

（2）运营期

本项目选址位于内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区，根据《内蒙古自治区乌海市及周边地区大气污染防治条例》中第二十条规定，“有色金属冶炼（不含氧化铝）、钢铁、水泥、燃煤发电、平板玻璃、焦化、石化和化工等行业应当执行大气污染物特别排放限值，国家、自治区排放标准中未规定大气污染物特别排放限值的行业，执行现有排放标准。”

项目运营期导热油炉、锅炉烟气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表3燃气锅炉特别排放限值；非甲烷总烃无组织排放厂界执

行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放监控浓度限值，厂区内NMHC无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中表A.1厂区内NMHC无组织排放限值；一体化生活污水处理装置产生的恶臭排放参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准，详见表1.5.2-8～表1.5.2-11。

表1.5.2-8　《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）

污染物		排放浓度（mg/m³）
燃气锅炉	颗粒物	20
	SO_2	50
	NO_X	150
	汞及其化合物	--
	烟气黑度（林格曼黑度，级）	≤1

表1.5.2-9　《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染物名称	无组织排放监控浓度限值（mg/m³）
非甲烷总烃	4.0

表1.5.2-10　《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）

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	

表1.5.2-11　《恶臭污染物排放标准》（GB14553-93）

序号	污染因子	厂界标准限值
1	氨	1.5mg/m³
2	硫化氢	0.06mg/m³
3	臭气浓度	20（无量纲）

（2）废水

本项目工艺废水、软水及脱盐水装置排水排入厂区废水收集罐，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂处理，内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进水水质指标见表1.5.2-12；生活污水排放执行《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水水质标准，具体见表1.5.2-13。

表1.5.2-12　锡尼镇污水处理厂进水水质指标一览表

废水类别	污染物	进水水质指标mg/L
含盐废水	TDS	8000
	COD	30
	总硬度	800

	Cl^-	4000
	SO_4^{2-}	800
	SS	150
	碱度	350
	氨氮	2
	二氧化硅	18
	氟化物	7
含油废水	COD	2054
	石油类	400
	SS	30

表 1.5.2-13 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）

污染物	城市绿化、道路清扫、消防等
pH	6.0～9.0
色度，铂钴色度单位 ≤	30
嗅	无不快感
浊度/(NTU) ≤	10
五日生化需氧量（BOD_5）/(mg/L) ≤	10
氨氮/(mg/L) ≤	8
阴离子表面活性剂/(mg/L)	0.5
铁/(mg/L)	/
锰/(mg/L)	/
溶解性总固体/(mg/L) ≤	1000（2000a）
溶解氧/（mg/L）) ≥	2.0
总氯/(mg/L) ≥	1.0（出厂），0.2b（管网末端）
大肠埃希氏菌/（MPN/100ml 或 CFU/100ml）	无 c
注：“/”表示对此项无要求	
a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。 b 用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。 c 大肠埃希氏菌不应检出。	

（3）噪声

①施工期噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体见表 1.5.2-14。

表 1.5.2-14 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

施工期	噪声限值	
	昼间	夜间
	70 dB(A)	55 dB(A)

②运营期噪声

本项目运营期场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准，具体见表1.5.2-15。

表1.5.2-15　　《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

类别	昼间	夜间
3类 dB(A)	65	55

（4）固体废物

一般工业固体废物贮存参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）规定；危险废物的贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

1.6 评价工作等级和评价范围

根据《环境影响评价技术导则》中关于环境影响评价等级划分规定以及工程所处地理位置、环境状况、所排污染物量、污染物种类等特点，本次评价工作等级及评价范围确定如下。

1.6.1 环境空气评价等级及评价范围

本评价依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中5.3节评价标准的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用估算模式计算各污染物在简单地形、全气象组合情况条件下的最大影响程度和最远影响范围，然后按评价工作分级判断进行分级。

⑴P_{max}及$D_{10\%}$的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中最大地面浓度占标率的计算公式：

$$p_i = \frac{c_i}{c_{0i}} \times 100\%$$

其中：P_i——第i个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i——采用估算模式计算出的第i种污染物的最大地面浓度，ug/m^3；

C_{0i}——第i个污染物环境空气质量标准，ug/m^3。一般选用GB3095中1h平均质量浓度的二级浓度限值，对没有小时浓度限值的按8h平均质量浓

度限值、日均浓度限值和年均浓度限值，分别按2倍、3倍和6倍折算为1h平均质量浓度限值。

经初步工程分析，本项目大气污染物主要包括颗粒物、NO_2、非甲烷总烃、硫化氢、氨，采用导则推荐的估算模式AERSCREEN，分别计算每一种污染物最大地面浓度占标率P_i及其地面浓度达标准限值10%时所对应的最远距离$D_{10\%}$，同时根据计算结果选择最大地面浓度占标率P_{max}。

评价工作等级按表1.6.1-1的分级判据进行划分，最大地面浓度占标率Pi按上述公式计算，如污染物数量i大于1，取Pi中最大者（Pmax）和其对应的D10%。

表1.6.1-1　　评价工作等级表

评价工作等级	评价工作等级判据
一级	P_{max}≥10%
二级	1%≤P_{max}<10%
三级	P_{max}<1%

本次评价等级计算按正常工况下最不利情况考虑，将废气污染源相关参数列出，其点源参数见表1.6.1-2，面源参数见表1.6.1-3。

表1.6.1-2　　本项目有组织污染源情况一览表

编号	污染源	位置（x,y,z）	污染物	废气量 m^3/h	烟气流速 m/s	排放速率 kg/h	年排放小时数/h	排放源参数		
								高度(m)	直径(m)	温度(m)
1	导热油炉排气筒	261,65,1481	颗粒物	11939	11.73	0.177	8000	15	0.6	80
			NO_X			0.772				
2	供暖热水锅炉排气筒	217,176,1483	颗粒物	1595	14.11	0.024	4032	8	0.2	80
			NO_X			0.103				

表1.6.1-3　　项目污染源源强参数取值一览表（面源）

污染源	位置（x,y,z）	矩形面源			与正北向夹角°	污染物	排放速率	单位
		长度	宽度	有效高度				
工艺装置区	131,209,1487	51	21	3	0	非甲烷总烃	0.0059	kg/h
污水处理装置	238,316,1491	15	5	3	0	H_2S	0.0000016	kg/h
						NH_3	0.000041	

根据内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区总体规划图，以及调查项目周边 3km 范围内用地情况，具体见图 1.6.1-1，故在本项目估算过程中，估算模型涉及的城市/农村选项确定为农村选项，土地利用类型选择为草地。

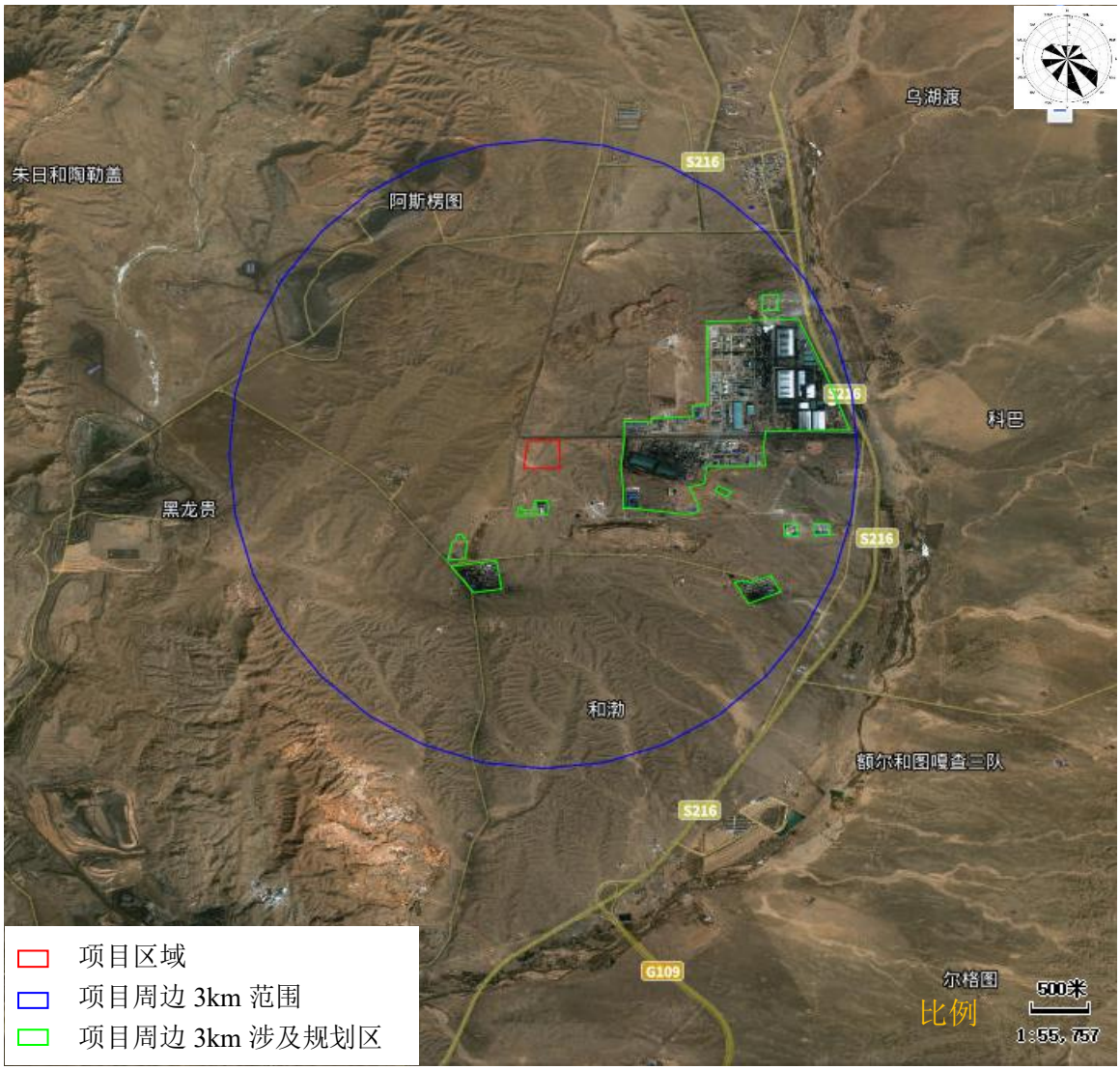


图 1.6.1-1 本项目周边 3km 范围内涉及规划区占地情况

根据拟建项目污染物排放情况，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模型 ARESCREEN 对本项目建成后的大气环境影响评价工作进行分级，估算模型预测参数见表 1.6.1-4。

表 1.6.1-4　　估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃	38.5	
最低环境温度/℃	-22.8	
土地利用类型	草地	
区域湿度条件	干燥气候	
是否考虑地形	考虑地形	■是　□否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是　■否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

各污染物最大占标率汇总见表 1.6.1-5。

表 1.6.1-5　　本项目估算模式污染源占标率值（单位：%）

序号	污染源名称	离源距离(m)	NO_2 |D10(m)	PM_{10} |D10(m)	非甲烷总烃 |D10(m)	硫化氢 |D10(m)	氨 |D10(m)
1	导热油炉	577	5.18|0	0.53|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
2	供暖热水锅炉	150	4.37|0	0.44|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
3	工艺设备区无组织源	38	0.00|0	0.00|0	1.44|0	0.00|0	0.00|0
4	污水装置	10	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.19|0	0.24|0
	各源最大值	--	5.18	0.53	1.44	0.19	0.24

项目污染物最大地面浓度占标率 $P_{max}=Max(P_{NO2})=5.18\%$，其最大占标率属于“$1\%\leq P_{max}<10\%$”判据类别，故判定本项目大气环境评价工作等级为二级。

1.6.2 水环境评价等级及评价范围

1、地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）规定的评价等级确定依据，进行地表水环境影响评价等级确定。判定依据见表 1.6.2-1。

表 1.6.2-1 评价工作等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）；水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥60000
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《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）划分评价等级的方法，本项目工艺废水、软水及脱盐水装置排污水由污水罐收集，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进一步处理；生活污水经化粪池预处理后与锅炉排污水、催化脱氢废水一并排入厂区自建一体化生活污水处理装置处理，处理达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后用于厂区绿化用水（冬储夏灌），属于间接排放。因此，地表水环境影响评价等级为三级 B。

2、地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，建设项目地下水环境影响评价工作等级应根据建设项目行业分类及建设项目所在区域地下水环境敏感程度综合确定。

①建设项目分类

对照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于“L 石化、化工 84、原油加工、天然气加工、油母页岩提炼原油、煤制油、生物质油及其它石油制品”类别，对应环评类别属于“报告书”，地下水环境影响评价项目类别为“天然气净化做燃料为III类”因此，本次项目地下水环境影响评价项目类别为“III类”。

在《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中，还有“F 石油、天然气 38、天然气、页岩气开采（含净化）”类别，主要指天然气气井施工、采气、集气站、采气厂（集气站和采气厂有天然气净化）等活动，与“L 石化、化工”中的天然气加工相区别；本次项目的原料气为采气厂输出的天然气，因此本项目与“L 石化、化工”类别中“天然气净化做燃料”工艺更接近，其对地下水影响程度相近，因此采用“L 石化、化工”类别。

②敏感程度分级

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 1.6.2-2。

表 1.6.2-2　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。

本项目厂址位于内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区，根据资料收集情况及现场调查，本项目厂址占地不在饮用水源保护区准保护区内，也不涉及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区、环境敏感区等；厂区周围评价范围内也无分布分散式居民饮用水水源，则本项目场地的地下水环境敏感程度属“不敏感”。

③地下水评价工作等级确定

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 1.6.2-3。

表 1.6.2-3　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类别为“Ⅲ类”，本项目场地的地下水环境敏感程度属“较敏感”，地下水评价等级为“三级”。

另外根据风险等级判定，地下水评价等级为二级，因此本次地下水按二级进行评价。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的要求，考虑该拟建项目的水文地质条件、地下水流场特征以及区域地下水环境敏感目标等，并结合项目实际情况确定了地下水评价范围。

本次项目所在区没有一个完整的地下水系统。

本次项目确定评价范围以公式法计算下游边界：

L=α×K×I×T/n

式中，L——质点迁移距离，m；

α——变化系数，α≥1，一般取 2；

K——含水层渗透系数，m/d。

T——质点迁移天数，取 5000d；

I——水力坡度，无量纲，根据调查区等水位线图测量水力梯度最大 3.5%左右；

ne——有效孔隙度，无量纲（取经验参数）。取附近的白垩系经验值 0.15。

K——渗透系数，m/d，根据附近的白垩系钻孔 ZK1；K=0.05m/d。

带入参数后第四系、白垩系含水层分别求取 L 值，结果见表 1.6.2-4。

表 1.6.2-4　评价范围计算表

含水层	K（m/d）	I	T（d）	n	L（m）
白垩系含水层组	0.05	3.5%	5000	0.15	167

根据公式计算得L=167m。

综合考虑本项目区地质条件不均匀性和该区域白垩系渗透性较差的情况，因此对评价范围适当扩大，即下游外扩 800m至 1420m等水位线，上游外扩 500m，两次各外扩 400m，评价范围面积为 2.22km^2。

评价范围内无地下水敏感目标。

另外本项目的调查区范围确定主要是考虑该区域主要包含的含水层为白垩系含水层，而项目区北侧和西侧为基岩出露区，因此调查范围主要在项目场地的下游和东侧白垩系分布区范围内，向东最远约 4km，向东南下游方向最远 4.2km，调查区面积 47.8km^2。

1.6.3 声环境评价等级及评价范围

本项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 3 类区，建设项目建设前后评价范围内敏感点目标噪声级增高量在 3dB（A）以下，且受影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》

（HJ2.4-2021）中评价等级划分规定，确定声环境影响评价工作等级为三级，评价范围为厂界外200m区域。

1.6.4 生态环境评价等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中规定的生态影响评价工作划分依据，本项目不在《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)6.1.2中a)、b）、c）、d）、e）、f)几种情况内，拟建项目位于内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区内，属于工业园区规划的工业用地，属于一般区域区，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)6.1.8本项目属于位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

1.6.5 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）对风险评价工作等级的确定原则，经计算，项目危险物质数量与临界量比值Q值为864.102，属于Q≥100范围，行业及生产工艺为M3，危险物质及工艺系统危险性等级为P2，各要素风险潜势判断见表1.6.5-1。

表 1.6.5-1　　各要素风险潜势判断

要素	敏感程度	危害	风险潜势	评价工作等级
大气	E3	P2	III	二
地表水	E3	P2	III	二
地下水	E2	P2	III	一

根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ169-2018》，建设项目风险评价等级划分如下表1.6.5-2所示。

表 1.6.5-2　　评价工作等级划分

环境风险潜势	IV 、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析a
a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明，具体见风险导则附录 A。				

根据上表，最终确定项目环境风险评价工作等级为二级，本项目大气风险评价等级为二级，大气环境风险评价范围为距建设项目边界5km；由于本项目废水不外排，同时，发生事故情况下，废水经过废液收集池收集后可做到事

故废水不流出厂，因此定性分析地表水环境影响后果及防范措施的有效性；项目地下水风险评价等级为二级，评价范围与地下水评价范围一致。

1.6.6 土壤环境评价等级及评价范围

（1）划分依据

本项目属于污染影响型建设项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》（HJ964-2018），污染影响型建设项目土壤环境影响评价工作等级划分主要根据建设项目类别、建设项目占地规模、建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度确定，本项目工作等级的依据如下：

①建设项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)附录A，本项目属于“B采矿业 天然气开采（含净化、液化）”，为II类项目。

《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)附录A中，行业类别是参考《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）行业类别划分，在《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）注释中，“石油、化工”中无与天然气液化相关的行业，只有在“B采矿业 0721陆地天然气开采”中有“液化天然气”条目，因此，项目类别采用“天然气开采（含液化、净化）”。

表1.6.6-1 土壤环境影响评价项目类别

行业类别	项目类别
	II类
采矿业	天然气开采（含净化、液化）

②建设项目占地规模

建设项目占地规模分为大型（≥50hm^2）、中型（5-50hm^2）、小型（≤5hm^2），本项目厂区永久占地面积5hm^2＜11.50hm^2＜50hm^2，为“中型”占地规模。

③建设项目所在地周边土壤环境敏感程度

污染影响型建设项目土壤环境敏感程度分级见表1.6.6-2。

表 1.6.6-2　　土壤环境敏感程度分级表

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

本项目位于内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区，项目占地范围内为工业用地，土壤环境敏感程度为不敏感。

（2）评价等级判定

污染影响型建设项目土壤评价工作等级划分依据见表 1.6.6-3。

表 1.6.6-3　　土壤环境评价工作等级划分表

占地规模 / 评价工作等级 / 敏感程度	I			II			III		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--	--
注：“--”表示可不开展土壤环境影响评价工作									

本项目为污染影响型项目，根据污染影响型评价工作等级划分表，本项目土壤环境影响评价工作等级为三级。评价范围为项目占地范围内和占地范围外 0.05km 范围内的区域。

1.6.7 建设项目评价等级及范围汇总

环境影响评价工作等级及评价范围统计见表 1.6.7-1。

表 1.6.7-1　　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
地表水环境	三级 B	简单环境影响分析
地下水环境	二级	评价范围面积为 2.22km^2
声环境	三	厂界外 200m 的范围
土壤环境	三	厂界周围 0.05km 范围
生态环境	简单分析	/
环境风险	二级	大气环境风险评价范围为距建设项目边界 5km 的范围；地下水环境风险评价范围与地下水环境评价范围一致

1.7 主要环境保护目标

本项目主要环境保护目标为项目评价区域的大气环境、地下水环境、声环境等。 根据对项目厂址周边进行环境敏感保护目标排查，本项目厂界外200米范围内无居民等敏感点，无声环境保护目标。确定本项目环境保护目标见下表，评价范围见下图。

地下水评价区范围内无水源地、饮用水井等地下水敏感目标，因此本项目地下水保护目标为区域白垩系碎屑岩类孔隙裂隙水。

表 1.7-1　项目环境保护目标一览表

环境要素	名称	坐标		保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对距离/m
		东经/°	北纬/°				
环境空气	阿斯朗	107.08972	39.45362	2户4人	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单二级标准	SW	2302
	居民散户	107.10134	39.45795	2户4人		SW	1129
	居民散户	107.09670	39.45658	2户4人		SW	1605
	居民散户	107.09832	39.47625	3户6人		NE	1677
环境风险	阿斯朗	107.08972	39.45362	2户4人	环境风险处于可接受水平	SW	2302
	居民散户	107.10134	39.45795	2户4人		SW	1129
	居民散户	107.09670	39.45658	2户4人		SW	1605
	居民散户	107.09832	39.47625	3户6人		NE	1677
	黑龙贵	107.07414	39.45839	9户18人		W	2781
	呼和乌苏	107.06951	39.49012	7户14人		NW	3952
	阿斯楞图	107.10578	39.49383	4户8人		N	2678
	呼吉尔图	107.13498	39.50601	3户6人		NE	3946
	伊克达赉嘎查	107.13963	39.49629	382户1037人		NE	3398
	科巴水利	107.15412	39.48209	5户10人		NE	3498
	科巴	107.16619	39.46899	2户4人		E	4173
	居民散户	107.15803	39.46459	2户4人		E	3506
	额尔和图嘎查三队	107.14599	39.42821	158户443人		SE	4187
	和渤	107.12206	39.43642	2户4人		S	2952
	居民散户	107.11513	39.43151	5户10人		S	3462
备注：表中的距离是指从本项目厂界到保护目标边界的最近距离。							

表 1.7-3　其他要素环境保护目标表

类别	保护目标名称	相对本项目厂界距离(km)	备注
声环境	厂界200m评价范围内无敏感点		《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3 类标准
地下水	评价区内无饮用水源地、居民饮用水井，保护目标为区域第四系孔隙含水层、白垩系孔隙裂隙含水层、基岩裂隙水含水层。		《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，石油类参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准
土壤	厂界0.05km范围均为建设用地，无土壤环境环境敏感目标		《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600- 2018）中第二类用地标准
注：表中的距离是指从本项目厂界到保护目标边界的最近距离。			

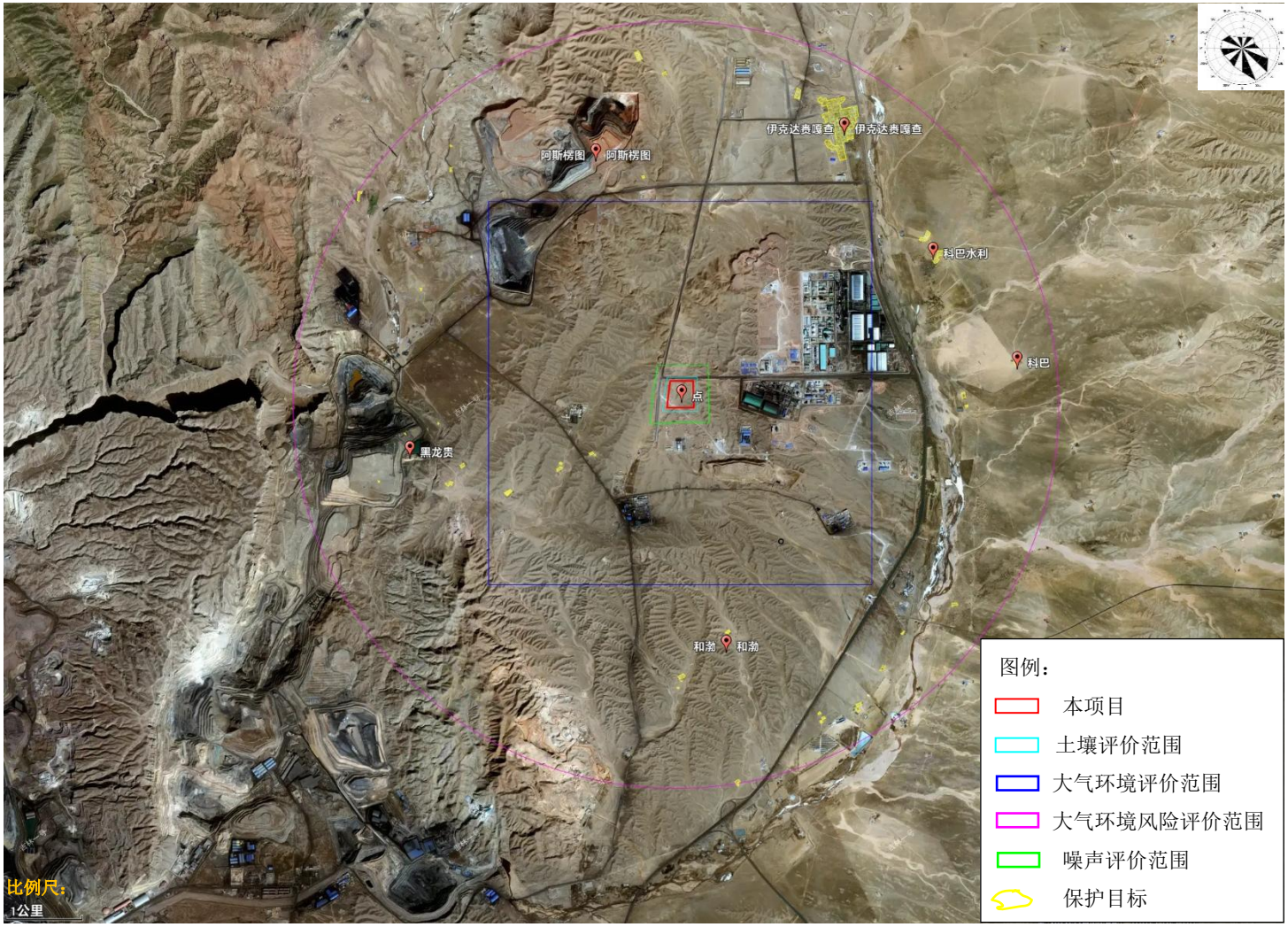


图 1.7-1　　本项目各环境要素评价范围及保护目标

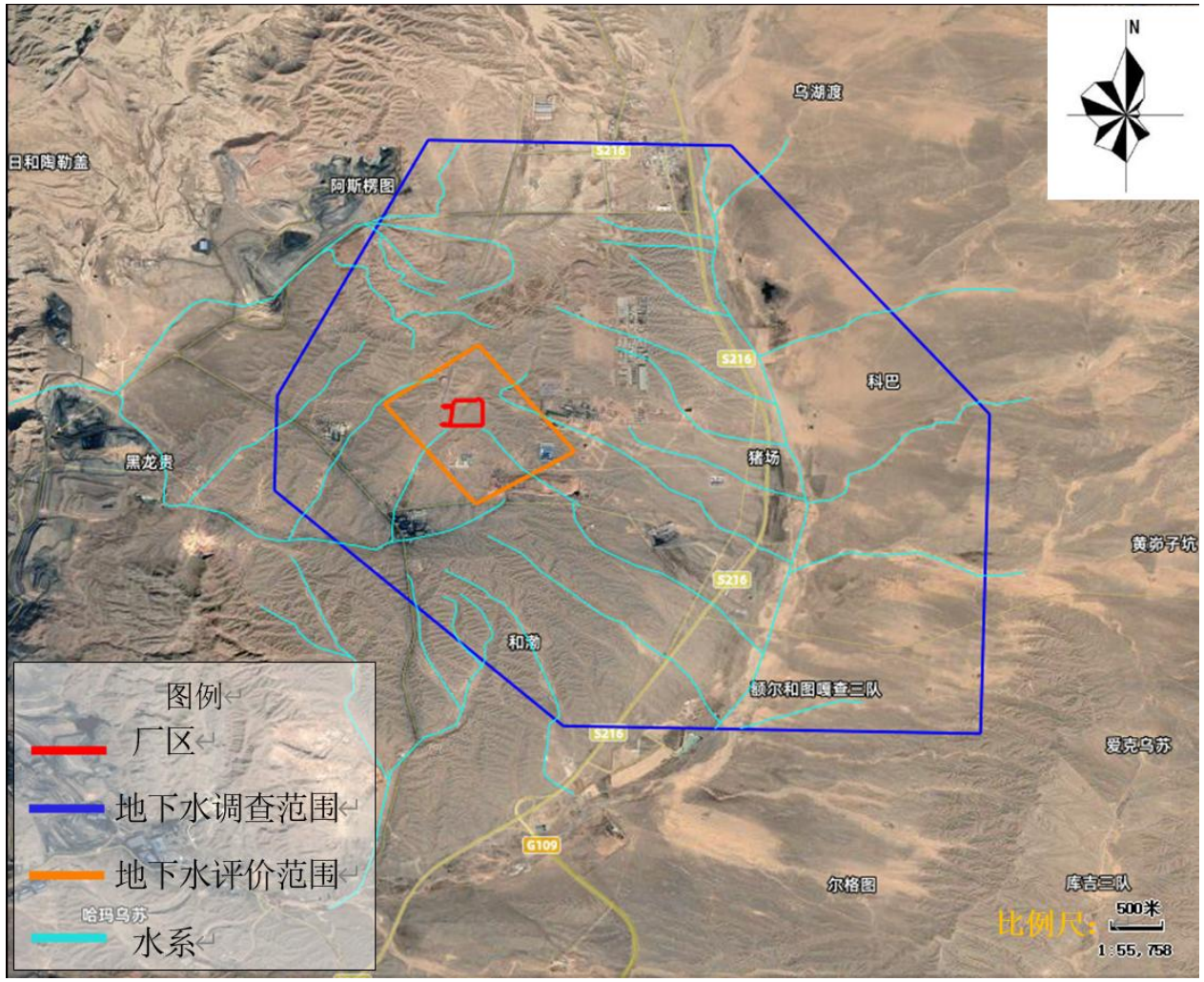


图 1.7-2　本项目地下水环境评价范围

1.8 项目与园区总体规划符合性分析

棋盘井工业园区建设于2001年4月，原为蒙西经济技术开发区（蒙西高新技术工业园区和棋盘井工业园区）。2006年6月，内蒙古自治区建设厅以内建规[2006]139号《关于内蒙古蒙西经济技术开发区总体规划的批复》批复了《内蒙古蒙西经济技术开发区总体规划（2006-2020年》。园区定位为以化工、冶金、建材为主的重化工基地，是具现代化、产业化，遵循循环经济技术发展的自治区级开发区。其中棋盘井工业园区建设规模8.0平方公里。工业园区总体规划纳入棋盘井镇城市总体规划，基础设施建设要与棋盘井镇的基础设施相衔接。2006年 9月国家发展和改革委员会[2006年]第66号公告将园区名称核准为内蒙古鄂托克经济开发区。2010年9月内蒙古自治区环境保护厅对棋盘井工业园区规划环评出具审查意见（内环字[2010]168号）。根据《鄂托克旗棋盘井镇城镇总体规划（2015-2030）》和《内蒙古自治区鄂托克经济开发区“十三五”发展规划》，现棋盘井工业园区规划总面积65.28平方公里。棋东项目区产业要围绕棋盘井资源优势和现有产业基础，重点发展化工产业及新材料和塑料等下游产业，配套建材、机械制造、冶金及其他等产业。2011年2月中国建筑设计研究院编制《内蒙古自治区棋盘井工业园棋东项目区总体规划》，2011年11月由北京蓝颖洲环境科技咨询有限公司编制《内蒙古自治区棋盘井工业园棋东项目区总体规划环境影响报告书》，并于2012年12月13日由内蒙古自治区环境保护厅出具《关于内蒙古棋盘井工业园棋东项目区总体规划环境影响报告书的审查意见》（内环审[2012]260号）。为了落实国家能源战略布局，践行“高质量”发展要求，促进棋盘井工业园棋东项目区科学发展、和谐发展、协调发展、创新发展和绿色发展，棋盘井工业园棋东项目区管理委员会于2020年委托内蒙古博远城市规划设计有限公司编制《内蒙古自治区棋盘井工业园棋东项目区总体规划（2016-2030）修编》的编制工作，并于2020年12月14日取得了内蒙古自治区生态环境厅出具关于转发《内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区总体规划(修编)环境影响报告书》审查意见的函（内环函[2020]216号）。

根据棋盘井工业园棋东项目区总体规划，棋盘井工业园棋东项目区规划范围 为：东起规划的棋蒙一级公路，西至阿尔巴斯一矿边界，南临恒邦煤矿边界，北 到小冲沟，总用地面积 18.67km^2。

内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区空间结构

修改后规划结构仍然为“T 轴、一环、两带、多组团”的整体空间结构。以中央丘陵高地为地表核心，以乌株林沟沿河生态绿化景观轴、中央景观景观绿“T”型主轴。以外围绿环、主干路为空间网格，结合各个功能组团中心节点，形成“心、轴、网、点”四级空间结构。

T 轴：纵向的乌株林沟沿河生态绿化景观轴和横向贯穿规划区中部中央的景观绿轴；

两带：规划区内沿经二路和经四路形成的组团防护绿化景观带；

多组团：指规划区内由轴带分割形成的多个功能组团。

产业园区产业发展定位：

规划以能源和煤化工项目为核心，以资源和基础设施的节约集约利用为方式，以清洁生产与循环经济为特色，以煤炭产业为依托的现代煤化工循环经济示范基地和能源化工基地，是棋盘井现有工业区的配套和延伸。产业定位为：围绕棋盘井资源优势和现有产业基础，重点发展化工产业、新材料及塑料加工产业和建材及综合利用产业等。

（1）能源重化工产业

重点发展焦化、焦炉气甲醇、煤焦油加氢制油等以能源重化工为基础的煤化 工及延伸产业。

（2）精细化工产业

依托西区现有的煤化工、天然气化工和氯碱化工产业，集中发展煤化工、天然气化工、氯碱化工等产业深加工和下游项目。

（3）新材料及塑料加工产业

依托氯碱、电石、PVC 深加工产业发展高附加值的新材料及塑料加工产业。

（4）建材及综合利用产业

实现资源的综合利用，利用硅渣、电石渣、煤矸石、粉煤灰等废弃物发展新 型建材产品。

产业园产业布局：

园区总规划面积 12.8086km^2，其中已建成工业用地面积 0.9510km^2，近期计划建设工业用地面积约 7.5417km^2，未来预留建设工业用地面积 2.6030km^2。

建设用地包括商业服务业设施用地 1.52hm^2、工业用地（包括二类工业用地 和三类工业用地）1073.87hm^2、公用设施用地（包括供应设施用地、供应安全设 施混合用地、环境设施用地和安全设施用地）55.32hm^2、道路与交通设施用地（城 市道路用地和交通场站用地）104.52hm^2 和绿地与广场用地 45.63hm^2。

1.8.1 项目与园区规划符合性分析

项目与内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区总体规划符合性分析见表 1.8-1。

表 1.8-1 本项目与产业园规划的相符性分析表

项目	产业园总体规划内容	本项目相关内容	是否符合
产业定位	围绕棋盘井资源优势和现有产业基础，重点发展能源重化工产业、精细化工产业、新型材料及塑料深加工产业、电力、冶金、建材及综合利用产业。	鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产 24 万吨天然气液化项目。项目建设规模为一套日处理原料气 100×10^{4}Nm^3 的净化装置、液化装置，设置一座 20000m^{3}LNG 储罐；本项目属于精细化工产业中的天然气化工产业。	符合
产业布局	总规划面积 1867.11hm^2，修编后将棋东项目区分为工业区、管理服务区以及绿地三个区块。其中棋东项目区工业区的规划范围为 1280.86hm^2，管理服务区的规划范围为 98.87hm^2，其余均为公园绿地和防护绿地。商业服务业施用地面积为 1.52hm^2，工业用地面积为 1168.64hm^2，道路与交通设施用地为 75.55hm^2，公共设施用地为 59.43hm^2，绿地为 561.97hm^2。	本项目占地位于内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区的工业用地范围内，符合园区产业布局规划。	符合

用地规划	主要包括行政办公用地、二类工业用地、三类工业用地、一类工业/管理服务用地、工业服务设施用地、仓储用地、市政公用设施用地、道路用地、公共绿地、防护绿地、发展备用地以及配套的基础设施用地等。	本项目厂址用地类型为二类工业用地。详见图 1.8-1 产业园土地利用规划图。	符合
供水	在规划区东南部产业大道和经五路交叉口东南侧，规划工业水厂 1 座，规模为 15.5 万 t/d，其中近期规模为 12.5 万 t/d，考虑中水回用，远期规模增加 3 万 t/d，用地面积为 10.2hm^2。在规划区中部经四路和纬四路交叉口东南侧，规划生活水厂 1 座，规模为 1.5 万 t/d，用地面积为 2.5hm^2。	本项目生产、生活用水由供水公司供给，可以满足供水需求。	符合
排水	在规划区东南部，按远期排水量规模规划新建污水处理厂和再生水处理厂各 1 座，总占地面 15hm^2，污水处理厂设定接纳污水水质标准为《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级，凡入驻企业必须自行进行污水预处理，达到污水处理厂接纳污水水质要求后，方可排入规划区的污水管道送入污水处理厂进一步处理。	目前园区污水处理厂未建成。本项目工艺废水、软水及脱盐水装置排污水由废水罐收集，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进一步处理；生活污水经化粪池预处理后与锅炉排污水、催化脱氢废水一并排入厂区自建一体化生活污水处理装置处理，处理达标后用于厂区绿化用水（冬储夏灌），不外排。	符合
供电	工业园区内供电电压等级主要为（35）10/0.4kV。工业园区内各用户均采用双回路电源供电方式。电石、烧碱等装置所需 35kV 以上电源由规划变电站 35kV 侧直供，其余各中低压用户根据需要分别建设 10/0.4kV 变电所。近期 229.9MW；远期 340.1MW。	本项目拟采用 110kV 双回路供电，电源引自距离厂区约 3 公里的 220kV 沃野变电站，一路主供，一路备用。	符合
供热	棋东项目区内供热全部采用生产过程中的蒸汽供热，近远期供热需求分别为 102.3 兆瓦、151.84 兆瓦，近远期蒸汽产量约 110.0 兆瓦、163.3 兆瓦。	本项目为新建项目，无市政热源可供利用，亦无临近热源可供利用，因此本项目需自设锅炉。根据项目特点采用天然气作为锅炉的燃料。	符合

由上表可知，本项目符合棋东项目区的产业定位、产业布局规划和用地规划要求，与园区供水、排水、供电等公辅工程相符合。

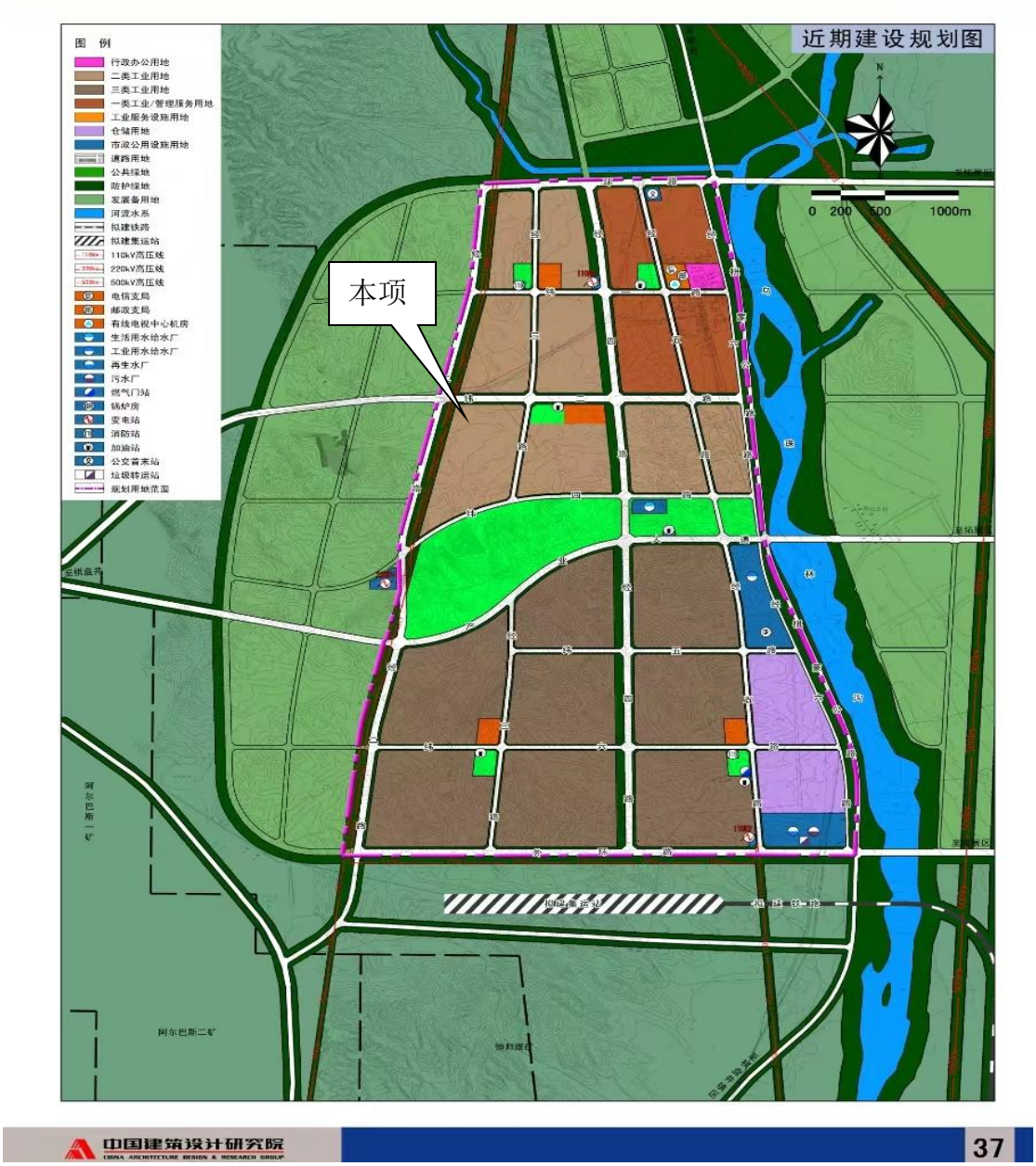


图 1.8-1 产业园土地利用规划图

1.8.2 项目与园区总体规划审查意见符合性分析

项目与《内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区总体规划（2016-2030）修编环境影响报告书》的审查意见相符性见下表。

表 1.8-2 与园区规划环评审查意见符合性分析（摘录部分相关内容）

审查意见相关内容	本项目建设内容	相符性

(二)园区应主动对标绿色高质量发展要求，结合区域资源禀赋、生态敏感特征及生态功能保护要求，严格按照自治区化工园区、化工产业、乌海及周边地区相关管理规定，以及鄂托克经济开发区产业规划，合理发展化工、新材料及塑料加工、建材及综合利用产业。	本项目为液化天然气项目，本项目属于化工产业中的天然气化工产业，同时建设单位已与鄂尔多斯鄂托克高新技术产业开发区管委会签订《入园协议》，明确项目符合园区规划，符合园区产业规划。	符合
(三)坚持生态优先、绿色发展理念，将区域生态环境保护作为首要任务，保护生态空间，控制开发强度，严格环境准入，进一步优化空间布局、开发任务和建设时序。全面落实环境敏感区保护要求，对优先保护、重点保护的区域，严禁不符合管控要求的各类开发建设活动。园区产业区与环境敏感区之间应设置合理的防护隔离区，有效防范环境污染和事故风险，确保区域生态安全。	本项目选址位于内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区，占地位于二类工业用地，符合园区产业布局规划，距离居民区、自然保护区、地表水体等环境敏感区较远，项目的建设符合环境准入要求。	符合
(四)结合污染防治攻坚战的安排部署，统筹推进区域环境综合整治。深化工业企业污染治理，做好重点行业污染防治，严控颗粒物污染。确保规划期内区域生态环境质量达标改善。	本项目为天然气液化项目，废气污染物经处理后均可达标排放，污染物排放量较小，项目的建设符合相关要求。	符合
(七)加强环境监管及日常环境质量监测。重点企业排污口要设置在线监测系统并与环保部门联网，确保园区各企业污染物长期稳定达标排放。加强对区域大气、地下水、土壤、生态等的跟踪监测，对常规污染物和特征污染物实施有效监测和长期监控，防止发生环境污染事件。	本项目根据《排污单位自行监测指南 总则》（HJ819-2017）及《排污单位自行监测指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）等要求，制定环境监测计划。	复合
(八)全面排查和梳理现有企业污染防治和环境风险情况，综合考虑拟引进项目的环境影响，在项目环评审批及事中事后监管中严格落实规划环评成果，推动园区实现经济高质量发展和生态环境高水平保护。	本项目在设计上充分考虑了环境风险防范，包括平面布置、工艺及设备技术选择、自动控制、电气、电信、消防和火灾报警系统、运输过程等方面的风险防范措施。建成运营后将制定突发环境事件应急预案及各专项应急预案，以防范本工程关键装置等发生重大火灾、爆炸、泄漏事故而引发的环境风险。	符合

由以上分析可知，本项目符合园区规划、园区规划环评审查意见的要求。

2 建设项目工程分析

2.1 项目概况

（1）项目名称：鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目

（2）项目性质：新建

（3）建设单位：鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司

（4）建设地点：内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区，项目区中心经纬度坐标为：N39°27′54.763″，E107°6′54.485″。

（5）建设规模：项目建设规模为年产24万吨LNG，日处理原料天然气量为100万标立方米。

（6）项目投资：总投资100000万元。

（7）建设周期：本项目拟定建设周期24个月。

（8）占地面积：115046.98m^2（约172.57亩）。

（9）劳动定员和工作制度：本项目劳动定员90人，在厂人数为30人；年生产天数为333天，每天生产24小时，年生产小时数为8000小时，生产工作制度采用四班三运转工作制。

2.2 建设内容

2.2.1 项目建设内容

本项目主要建设内容包括：天然气净化装置、压缩装置，液化装置、冷剂罐区、LNG罐区、火炬系统、LNG装车系统、CNG卸车系统、提氦装置，并配套建设相关公辅工程及环保工程。

项目组成一览表见表2.2.1-1。

表 2.2.1-1　　项目组成一览表

工程	工程项目		建设内容
主体工程	CNG 卸车及减压系统		CNG 卸车区占地面积 305m²，原料 CNG 由气瓶车运输进厂后，通过卸气柱卸气，CNG 先进入导热油加热器升温至 70℃，升温后的 CNG 进入减压撬进行减压，压力由 20MPa 降压至 5.5MPa，温度下降到约 20℃。CNG 减压后进入天然气净化系统管网。该系统主要工艺设备包括 14 台卸气柱、7 台导热油加热器、1 套减压撬。
	管道天然气增压系统		管道天然气计量增压系统主要包括过滤分离和增压 2 个单元，布置于压缩机厂房内，为单层彩钢结构，占地面积 2160m²（24.0m×90.0m）。 管道天然气先进入过滤分离器进行气液分离并除杂，除杂后进入压缩机系统，压力由 2.5MPa 增压至 5.5MPa，管道天然气增压后进入天然气净化系统管网。管道天然气增压系统工艺设备主要包括 2 台前置过滤器（1 用 1 备）、1 台原料气压缩机缓冲罐、1 台原料气压缩机。
	净化单元	概述	天然气净化单元占地 3240m²，主要包括脱酸、脱水、脱汞、脱重烃单元。
		脱酸单元	采用甲基二乙醇胺（MDEA）溶液脱酸性气工艺，主要包括原料气净化分离、酸性气体吸收工艺、MDEA 溶液再生工艺。脱碳单元主要设置 1 座吸收塔、1 台闪蒸罐、1 台吸收塔顶分离器、1 台吸收塔顶过滤器、1 台胺液过滤器、1 台溶液过滤器、1 台液下泵出口过滤器、1 座再生塔、1 台再生塔顶分离器、1 台贫液缓冲罐、1 套地下贮槽、3 台贫液泵（2 用 1 备）、2 台回收泵（1 用 1 备）、2 台液下泵（1 用 1 备）、1 台吸收塔顶冷却器、2 台贫富液换热器（1 用 1 备）、1 台贫液空冷器、1 台再沸器、1 台再生塔顶冷却器。
		脱水、脱汞、脱重烃单元	本项目脱水单元采用 3A 分子筛作为脱水吸附剂，采用 3 塔（1 塔吸附、1 塔加热、1 塔冷却）吸附工艺；脱汞单元采用浸硫活性炭脱汞工艺；脱重烃单元采用活性炭作为吸附剂，采用 3 塔（1 塔吸附、1 塔加热、1 塔冷却）吸附工艺。 脱水、脱汞、脱重烃单元主要设置 3 座干燥器、3 座吸附净化塔、1 台再生气气液分离器、1 台粉尘过滤器、2 台净化器过滤器、1 座脱汞塔、1 台再生器加热器、1 台再生气空冷器、1 套冰机系统等工艺设备。
	液化单元		液化单元采用单循环混合冷剂制冷工艺，工艺装置区占地面积 792m²。 净化后的原料气在本单元主要完成产品气与重烃的分离、液化，产品 LNG 进入 LNG 储罐、副产品重烃进入重烃储罐。主要设备包括 1 套主冷箱，处理量 41667m³ /h，包含板翅式换热器、级间液相分离器、末级液相分离器、末级气相分离器、重烃分离罐等工艺设备。液化单元设 1 座 LNG 收集池，LNG 收集池有效容积 12m³。
	冷剂压缩单元		本项目混合冷剂主要由乙烯、丙烷、异戊烷组成。主要由冷剂压缩机、冷却器（空冷）、分离器、冷剂泵等组成。主要设置 1 台进气缓冲罐、1 台级间分离罐、1 台末级分离罐、1 台制冷压缩机、2 台级间空冷器、1 台级间冷却器、2 台末级空冷器、1 台末级冷却器等工艺设备。
	提氦单元		提氦装置占地面积 759.26m²，提氦采用“过滤+催化脱氢+粗氦提取+低温纯化”工艺。 装置区主要设有液氮罐、催化脱氢撬、粗氦提取及低温纯化撬、高纯氦气压缩机、氦气充装撬、回收气压缩机等工艺设备。

<table>
<tr><td rowspan="13">储运工程</td><td colspan="2">LNG 储罐区</td><td colspan="2">LNG 储罐区占地面积 1256.64m²，设 1 座 20000m³ 的双金属全容常压储罐，储罐内罐高度为 20 米，吊顶超过内罐高度 45mm，设计液位高度为 18.985m。充装系数为 18985/（20000+45）=94.7%，最大储存周期 11.81 天（本项目 LNG 日产量约 725.87t/d）。
LNG 储罐区设 1 座 LNG 收集池和 1 座废水收集池，LNG 收集池有效容积 48m³；废水收集池（兼初期雨水收集池）有效容积 800m³。LNG 收集池设置固定式高倍数泡沫灭火系统，防止泄漏的 LNG 快速吸收周围热量迅速气化而形成可燃性天然气蒸气云团。</td></tr>
<tr><td colspan="2">重烃储罐</td><td colspan="2">主要设置 1 座 80m³重烃储罐（材质为 CS），罐区防火堤建设规格为 20×12.0m×0.6m。</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">冷剂罐区</td><td>概述</td><td>冷剂罐区占地面积 772m²（28.6m×20.0m），罐区设防火堤，防火堤建设规格为 26m×20m×0.6m。主要设置 1 台制冷剂回收泵、1 台丙烷异戊烷卸车泵、1 台制冷剂回收罐、1 台乙烯储罐、1 台丙烷储罐、1 台乙烯汽化器、1 台丙烷干燥器、1 台异戊烷储罐、1 台异戊烷干燥器、1 台丙烷/异戊烷卸车鹤管等。</td></tr>
<tr><td>丙烷储罐</td><td>主要设置 1 座 20m³丙烷卧式储罐。</td></tr>
<tr><td>乙烯储罐</td><td>主要设置 1 座 20m³乙烯卧式储罐。</td></tr>
<tr><td>异戊烷储罐</td><td>主要设置 1 座 30m³异戊烷卧式储罐。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">装车区</td><td>装卸站</td><td colspan="2">LNG 汽车装卸站占地 1071m²（21.0m×51.0m），钢网架结构。内部设 6 个 LNG 装车臂、1 个乙烯卸车臂、1 个丙烷卸车臂、1 个异戊烷卸车臂等。</td></tr>
<tr><td>LNG 收集池</td><td colspan="2">LNG 汽车装卸站设 1 座 LNG 收集池，有效容积 50m³，LNG 收集池设置固定式高倍数泡沫灭火系统，防止泄漏的 LNG 快速吸收周围热量迅速气化而形成可燃性天然气蒸气云团。</td></tr>
<tr><td>CNG 卸车区</td><td colspan="2">CNG 卸车区设 14 个 CNG 拖车位。</td></tr>
<tr><td>重烃回收充装单元</td><td colspan="2">主要设置 1 套重烃装车鹤管。</td></tr>
<tr><td colspan="2">运输</td><td colspan="2">LNG 产品外运均委托专业运输公司，运输方式主要采用汽车槽车运输。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">辅助工程</td><td colspan="2">空压制氮站/备品库/锅炉间</td><td colspan="2">本项目备品库与锅炉间、空压制氮站合建，1 层，占地面积 675m²（45.0m×15.0m），框架结构，空压制氮站由仪表空气系统、PSA 制氮系统和液氮气化系统组成。液氮气化系统主要用于装置开车及检修时的吹扫置换。锅炉间新建一台常压燃气热水锅炉（CWNS1.4-85/60-Q），为采暖建筑提供供暖热水。备品库主要用于存放各类备用配件。</td></tr>
<tr><td colspan="2">循环水泵房</td><td colspan="2">1 层，占地面积 480.0m²（48.0m×10.0m），框架结构。设 1 套循环水量为 1500m³/h 的闭式循环水系统。</td></tr>
<tr><td colspan="2">导热油炉</td><td colspan="2">采用 1 台燃气导热油炉提供生产用热介质，导热油加热炉额定热功率为 8000kW，最高出油温度为 280℃，年运行 8000h，耗气量为 1108m³/h。导热油炉房占地面积 450.0m²（30.0m×15.0m），采用钢筋混凝土结构。主要设置 1 台导热油锅炉、2 台高温导热油循环泵（1 用 1 备）、2 台低温导热油循环泵（1 用 1 备）、1 台注油泵、1 台燃烧器。</td></tr>
<tr><td colspan="2">安全泄放单元</td><td colspan="2">本项目放空火炬系统采用地面火炬，布置于厂区东南角，火炬系统占地面积 642m²，火炬高度为 30m，直径 10m。</td></tr>
</table>

	消防水池及消防泵房	设置 2 座消防水池，总有效容积 7939m^3，采用钢筋混凝土结构。消防水池旁设 1 座建筑面积为 400m^2 的消防水泵房。	
	维修间	单层构筑物，占地面积 945m^2（63.0m×15.0m），框架结构，主要存放各种设备在日常维护及修理的常用机械配件及易损件。	
	综合办公楼	综合办公楼为 5 层构筑物，占地面积 991.8m^2（17.4m×57.0m），建筑面积约 5000m^2，用于办公生活。	
	中控室	单层构筑物，占地面积 840m^2（42.0m×20.0m），框架-抗爆墙结构，包括操作室、机柜室、工程师室、UPS 室、交接班室、空调机房、排烟机房、补风机房等功能房间。	
	货运门房	单层构筑物，占地面积 107.1 m^2（5.1m×21.0m）。	
公用工程	供水	本项目生产、生活用水均由鄂尔多斯市水投朔源水务有限公司供给。	
	循环水系统	本项目新建 1 套规模为 1500m^3/h 的闭式循环冷却水系统，冷却塔采用干湿联合闭式冷却塔 3 座，单塔循环水规模为 500m^3/h。循环水系统供水压力 0.45MPa，循环水供水温度 32℃，回水温度 40℃。	
	排水	厂区内设一体化生活污水处理装置，采用“格栅+调节池+A2O 生化+MBR 膜+过滤/消毒”工艺，生活污水、锅炉排污水、脱氢废水经处理达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水水质标准后作为厂区绿化用水（冬储夏灌）；工艺废水由厂区新建 2 座 10m^3 的废水收集罐，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进一步处理；软化及脱盐水装置排污水由 1 座 30m^3 的废水罐收集，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进一步处理。	
	供电	本项目年耗电量 12661.49×10^{4}kWh，采用 110kV 双回路供电，电源引自距离厂区约 3 公里的 220kV 沃野变电站，一路主供，一路备用。	
	供热	项目冬季供暖由自建常压燃气热水锅炉（CWNS1.4-85/60-Q）供给，锅炉采暖季运行 4032h/a（168d），耗气量为 148m^3/h。	
	空压制氮	根据设计，项目仪表空气系统规模为 1100m^3/h，PSA 制氮系统规模为 600m^3/h。仪表空气系统主要由空压机、仪表风撬、仪表空气储罐组成；PSA 制氮系统主要由 PSA 制氮撬、氮气储罐组成。	
环保工程	废气	富胺闪蒸罐闪蒸气	闪蒸气主要成分是 CH_4，经密闭管道输送至燃料气系统再利用，不外排。
		放空酸性气	脱酸工序产生的酸性气体主要成分为 CO_2，废气由 24m 高的 1#排气筒（DA001）排放。
		重烃气液分离、储罐及装车废气	该废气成分主要为烃类，经密闭管道输送至燃料气系统再利用，不外排。
		粗氦提取单元废气	该废气成分主要为氮气，经密闭管道引至火炬系统排放。
		导热油炉烟气	导热油炉烟气采用低氮燃烧技术，污染物排放满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 燃气锅炉特别排放限值要求，经 15m 高的 2#排气筒（DA002）排放。
		供暖热水锅炉烟气	供暖热水锅炉烟气采用低氮燃烧技术，污染物排放满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 中燃气锅炉特别排放限值要求，经 8m 高的 3#排气筒（DA003）排放。

		工艺废水收集罐尾气	密闭管道引入火炬系统排放。
		一体化污水处理废气	喷洒除臭剂、加强厂区绿化。
		火炬烟气	地面火炬高度30m，直径10m，非正常工况下全厂安全阀放空气进入火炬系统排放。
		工艺装置区无组织废气	加强设备保养维护、保持设备密封状态，规范操作，减少无组织排放量。
	废水	生活污水、锅炉排污水、催化脱氢废水	生活污水、锅炉排污水、催化脱氢废水经厂区内自建一体化生活污水处理装置处理，采用“格栅+调节池+A2O生化+MBR膜+过滤/消毒”处理工艺，设计规模为1.5m^3/h。 生活污水经处理达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水水质标准后作为厂内绿化用水（冬储夏灌，中水池容积为810m^3），不外排。
		工艺废水	厂区设2座10m^{3}的废水收集罐，工艺废水经厂区废水罐收集，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进一步处理。
		软水及脱盐水装置排污水	厂区设1座30m^{3}的废水罐收集，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进一步处理。
		初期雨水	初期雨水经雨水管网收集至废水收集池（兼初期雨水收集池），有效容积800m^3。
	噪声	选用低噪声设备，置于室内，基础减振、隔声等措施。	
	固废	生活垃圾	厂区设生活垃圾收集装置，委托环卫部门统一收集处理。
		一般固废	包括废分子筛、废离子交换树脂、废反渗透膜、废过滤介质均有设备厂家更换并回收再生，不在厂区暂存，不外排至外环境；污水处理装置污泥经脱水（含水率≤60%）后委托环卫部门清运处置。
		危险废物	主要包括废滤芯、废活性炭、废MDEA溶液、废脱汞剂、废分子筛、废催化剂、废吸附剂、废机油（含废油桶）、废导热油、废UV灯管。以上均属于危险废物，密闭容器收集后分区暂存于危废库，定期委托有资质单位进行处理。
		危废库	危废暂存间为单层构筑物，占地面积351.36m^2，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行建设，内部设导流槽及废液收集池，地面、裙角、导流槽、废液收集池均采取防渗措施，防渗要求不低于等效2mm厚HDPE，渗透系数≤1×10^{-10}cm/s。
	环境风险	LNG储罐设计为常压双金属全容罐；储罐区设1座LNG收集池和1座废水收集池，LNG收集池有效容积48m^3；废水收集池（兼初期雨水收集池）有效容积800m^3；液化单元设1座LNG收集池，LNG收集池有效容积12m^3；LNG汽车装卸站设1座LNG收集池，有效容积50m^3。LNG收集池设置固定式高倍数泡沫灭火系统，防止泄漏的LNG快速吸收周围热量迅速气化而形成可燃性天然气蒸气云团。 罐区及装置区设置若干可燃气体监测报警器，制定风险事故应急预案；管线及工艺装置区设紧急切断装置；设防雷、防爆、防静电装置。	

	防渗	危废库、LNG 收集池、废水收集池（兼初期雨水收集池）、混合胺液储罐区、冷剂罐区、重烃罐区、废水收集罐按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区要求进行防渗，防渗要求不低于等效6米厚黏土层， K≤1×10^{-7}cm/s；危废库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防渗设计，防渗要求不低于等效2mm厚HDPE，渗透系数≤1×10^{-10}cm/s；LNG 罐区、净化装置区、液化装置区、压缩机房、粗氦提取区、氦气厂房、汽车装卸区、变配电所、空压制氮站、维修间、导热油炉、锅炉房、水处理间、消防泵房、消防水池、地面火炬、化粪池、一体化生活污水处理装置作为一般防渗区，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的相关要求，防渗要求不低于等效 1.5 厚黏土层，K≤1×10^{-7}cm/s；综合楼、值班室、站控用房等进行地面进行一般硬化。
	绿化	厂区绿化面积 19652m^2。

2.2.2 项目经济技术指标

本项目主要经济技术指标见表 2.2.2-1。

表 2.2.2-1 主要经济技术指标表

序号	指标名称	单 位	数 值
1	原料气处理规模		
1.1	液化装置	×10^4m^3/d	100
2	产品		
2.1	产品（LNG）	t/d	725.87
2.2	氦气	kg/d	77.52
2.3	重烃	t/d	14.36
3	年操作时间	小时	8000
4	全厂定员	人	90
5	项目占地面积	m^2	115046.98
6	建设项目总投资	万元	100000

2.2.3 产品方案及质量指标

2.2.3.1 产品方案

本项目产品方案见表 2.2.3-1。

表 2.2.3-1 产品方案表

序号	产品名称	单位	数量	备注
1	LNG	t/h	30.24	主产品
		t/d	725.87	
		t/a	241956.16	
2	氦气	kg/h	3.23	主产品
		kg/d	77.52	
		t/a	25.84	

3	重烃	kg/h	598.45	副产品
		t/d	14.36	
		t/a	4787.6	

2.2.3.2 **产品质量标准**

本项目 LNG、氦气、重烃产品标准见表 2.2.3-2～表 2.2.3-4。

表 2.2.3-2　　产品 LNG 规格

序号	项目		单位	数量	备注
1	组分	CH_4	mol%	95	符合《液化天然气》（GB/T38753-2020）常规类指标
2		N_2	mol%	≤1	
3		CO_2	mol%	≤0.01	
4		C_4^+烷烃	mol%	≤2	
5		氧气	mol%	≤0.1	
6		总硫含量（以硫计）	mg/m^3	≤20	
7		硫化氢	mg/m^3	≤3.5	
8	密度		kg/m^3	453.3	
9	储存温度		℃	-162	
10	压力		MPa.G	0.015	
11	液化天然气液化率		%	92.49	

本工程氦气满足《纯氦、高纯氦和超纯氦》（GB/T4844-2020）中高纯氦的技术指标要求，具体规格见表 2.2.3-3。

表 2.2.3-3　　产品氦气规格

项目	技术指标	备注
氦气（He）纯度（体积分数）/10^{-2}	≥99.999	符合《纯氦、高纯氦和超纯氦》（GB/T4844-2020）高纯氦指标
氖气（Ne）含量（体积分数）/10^{-6}	＜4	
氢气（H_2）含量（体积分数）/10^{-6}	＜1	
（氧气（O_2）+氩（Ar））含量（体积分数）/10^{-6}	＜1	
氮气（N_2）含量（体积分数）/10^{-6}	＜2	
一氧化碳（CO）含量（体积分数）/10^{-6}	＜0.5	
二氧化碳（CO_2）含量（体积分数）/10^{-6}	＜0.5	
甲烷（CH_4）含量（体积分数）/10^{-6}	＜0.5	
水分（H_2O）含量（体积分数）/10^{-6}	＜3	
总杂质含量（体积分数）/10^{-6}	≤10	

副产品主要为脱重烃单元及天然气低温分离出来的重烃，其组分含量会由于原料气组分的变化而变化，副产品重烃的正常饱和蒸汽压为 200～800kPaG。重烃主要组分见表 2.2.3-4 。

表 2.2.3-4　　副产品重烃规格

序号	项目		单位	数量	备注
1	组份	甲烷 (Methane)	%mol	0.003	混合轻烃作为副产品直接外售，主要用于调和非标柴油和燃料油
2		乙烷 (Ethane)	%mol	0.979	
3		丙烷 (Propane)	%mol	38.399	
4		异丁烷 (i-Butane)	%mol	18.189	
5		正丁烷 (n-Butane)	%mol	22.195	
6		异戊烷 (i-Pentane)	%mol	11.815	
7		正戊烷 (n-Pentane)	%mol	5.307	
8		正己烷 (n-Hexane)	%mol	2.93	
9		正庚烷 (n-Heptane)	%mol	0.183	
10	储存温度		℃	45	
11	压力		kPa.G	200~800	
12	密度		t/m^3	0.58	

2.2.4 厂区总图布置及布置合理性分析

1、厂区总平面布置情况

本项目选址位于内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区，项目用地性质为工业用地。

本项目厂区总平面布置根据生产工艺特点、火灾危险性等级、功能要求，结合厂区用地条件、地形、气象资料等确定。

本项目厂前区：布置在厂区东北角，包括综合楼 1 座、维修间/戊类库房 1 座、中控室 1 座及主大门门房。主大门门房布置在厂区北侧边缘，靠近厂区外道路；综合楼、维修间/戊类库房、中控室由北向南依次布置在主大门门房南侧。

生产区：布置在厂区西侧和南侧，100 万方/天液化工艺装置区布置在厂区南侧；20000m^3LNG 全容罐布置在液化工艺装置区的西南角；冷剂单元布置在储罐区东北侧，汽车装卸站、CNG 卸车站布置在冷剂单元的北侧；危废暂存间/危化品仓库、地面火炬布置在液化工艺装置区东侧。

公用工程和辅助生产设施区：布置在液化工艺装置区的北侧。污水处理装置、消防泵房及消防水池、循环水泵房、空压制氮站/备品库/锅炉间自北向南依次布置在液化工艺装置区的北侧；变配电所布置在空压制氮站/备品库/锅炉间东侧。各功能分区以围墙或环形道路进行分隔。

本项目总平面布置如图 2.2.4-1 所示，本项目四邻关系如图 2.2.4-2 所示。

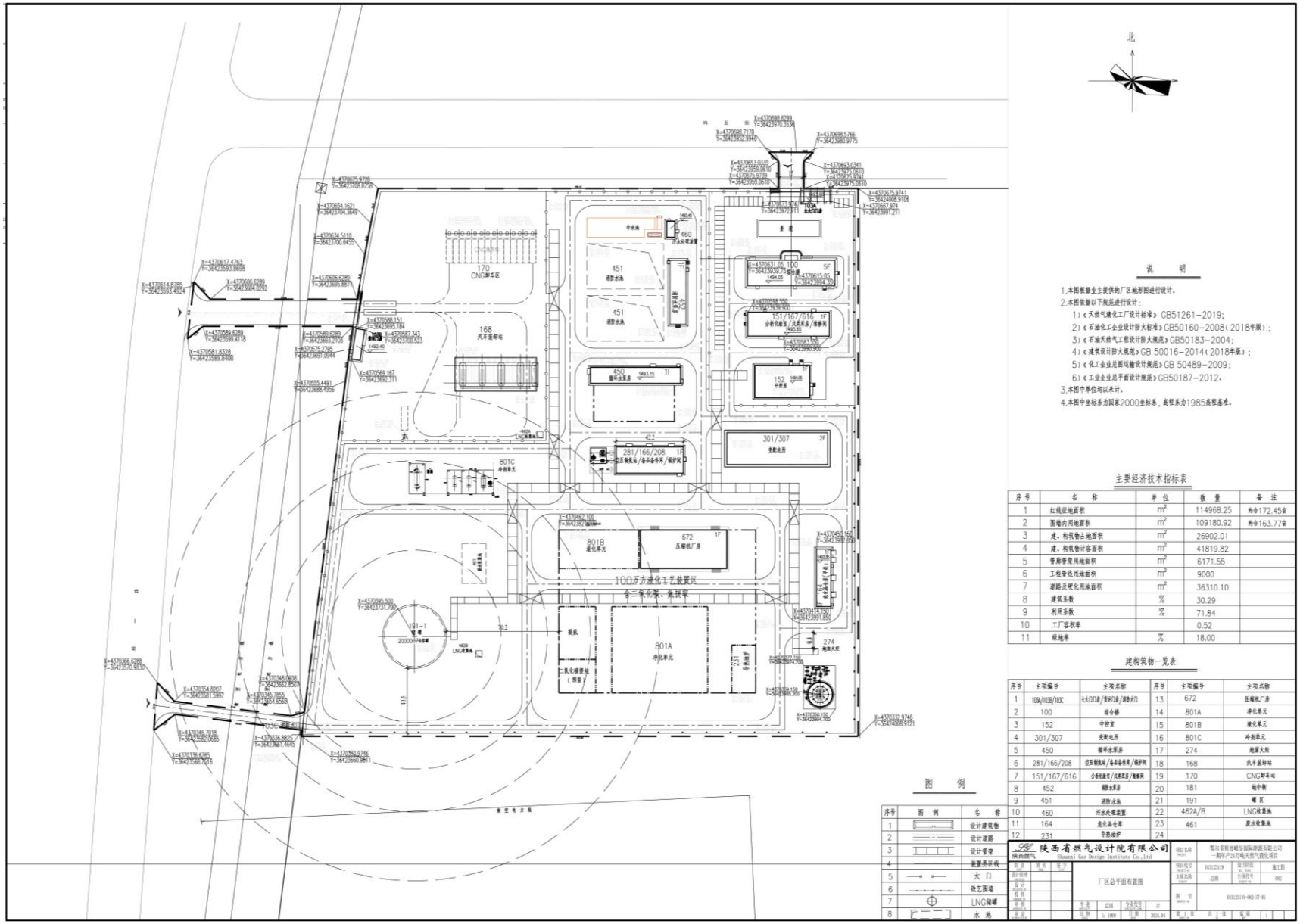


图 2.2.4-1 本项目厂区平面布置图

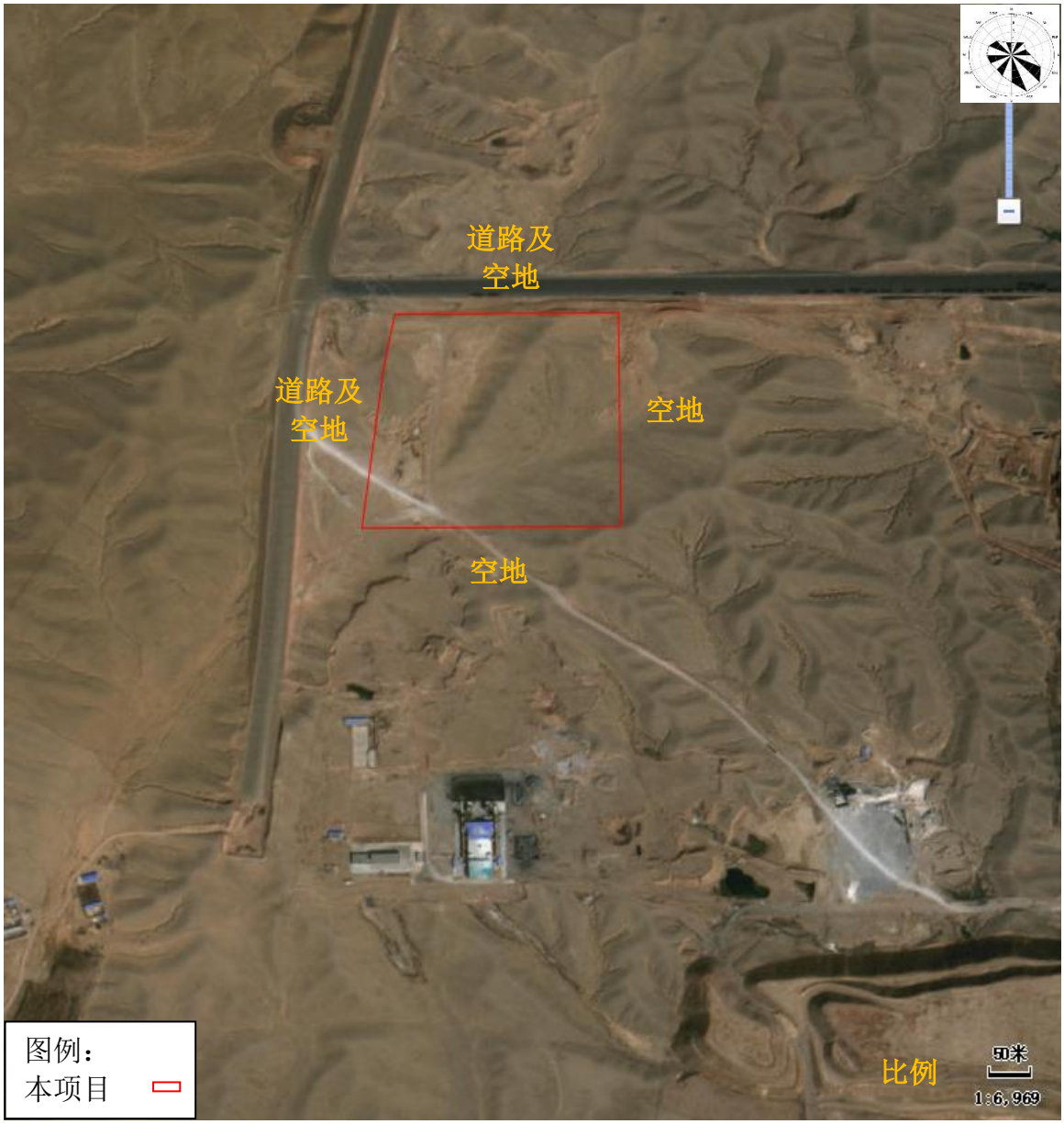


图 2.2.4-2　　本项目四邻关系图

2、厂区总平面布置合理性分析

总平面布置中各建、构筑物与工艺设备区之间的间距不小于《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）、《天然气液化工厂设计标准》（GB 51261-2019）等关于总平面布置防火间距的要求。

总平面布置防火间距符合性分析见表 2.2.4-1。

表 2.2.4-1　总平面布置防火间距表

建构筑物（设备设施）名称	相邻建筑物	依据	防火间距（m）	设计间距（m）	符合性
LNG 储罐	汽车装卸站	《天然气液化工厂设计标准》GB51261-2019 表 5.2.1	45	145.7	符合
	CNG 卸车区		45	235.8	符合
	液化工艺装置区		60	70.7	符合
	冷剂单元		60	74.6	符合
	地面火炬		60	225.1	符合
	综合楼		70	284.8	符合
	中控室		70	245.4	符合
	维修间/戊类库房		70	265.9	符合
	变配电所		70	208.1	符合
	消防水泵房		70	251.8	符合
	循环水泵房		60	181.6	符合
	危废暂存间/危化品仓库		60	236.4	符合
	空压制氮站/备品库/锅炉间		60	137.9	符合
	围墙		30	41.0	符合
液化工艺装置	汽车装卸站	《天然气液化工厂设计标准》GB51261-2019 表 5.2.1	25	92.5	符合
	CNG 卸车站		25	183.4	符合
	冷剂单元		30	43.0	符合
	地面火炬		30	30.9	符合
	综合楼		40	151.4	符合
	中控室		40	83.0	符合
	维修间/戊类库房		40	121.4	符合
	变配电所		40	41.0	符合
	消防水泵房		40	147.8	符合
	循环水泵房		35	70.0	符合
	危废暂存间/危化品仓库		30	38.0	符合
	空压制氮站/备品库/锅炉间		35	37.0	符合
	围墙		25	25.2	符合
汽车装卸站	冷剂单元	《天然气液化工厂设计标准》GB51261-2019 表 5.2.1	25	49.5	符合
	地面火炬		25	240.1	符合
	综合楼		40	134.6	符合
	中控室		40	135.5	符合
	维修间/戊类库房		40	132.3	符合
	变配电所		40	123.0	符合
	消防水泵房		40	89.1	符合
	循环水泵房		30	36.0	符合
	危废暂存间/危化品仓库		25	204.6	符合

建构筑物（设备设施）名称	相邻建筑物	依据	防火间距（m）	设计间距（m）	符合性
	空压制氮站/备品库/锅炉间		30	53.6	符合
	围墙		25	63.0	符合
CNG 卸车站	冷剂单元	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12	25	140.6	符合
	地面火炬		25	312.5	符合
	综合楼		40	129.7	符合
	中控室		40	158.2	符合
	维修间/戊类库房		40	139.9	符合
	变配电所		40	170.4	符合
	消防水泵房		40	81.9	符合
	循环水泵房		30	87.5	符合
	危废暂存间/危化品仓库		25	263.6	符合
	空压制氮站/备品库/锅炉间		30	135.9	符合
	围墙		25	25.9	符合

2.2.5 原辅材料及消耗情况

2.2.5.1 原料气源

（1）气源

本项目原料气来源为三股原料气，分别是压缩天然气（CNG），其流量为20833m^3/h，压力为 20.0MPa；由长蒙天然气管道供应的天然气，流量约为14583m^3/h，压力为 2.5MPa；由 43#气田区块供应的天然气，流量约为6250m^3/h，压力为 2.5MPa。三股原料气总流量为 41667m^3/h。本项目已与中国石油化工股份有限公司华北油气分公司签订了天然气供气合作意向协议，根据协议内容，中国石油天然气股份有限公司华北石化分公司为本项目提供天然气，并满足本项目用气量需求。

（2）原料气用量、性质

项目原料气为净化后天然气，本项目原料天然气组成见表 2.2.5-1。

表 2.2.5-1　　原料天然气组成

成分	CNG(%)	长蒙天然气(%)	43#气田原料气(%)
甲烷	88.13	92.89	89.95
乙烷	5.37	4.25	4.61
丙烷	1.31	0.77	0.94
正丁烷 n-C_4	0.22	0.13	0.15
异丁烷 i-C_4	0.19	0.13	0.17
正戊烷 n-C_5	0.04	0.02	0.03
异戊烷 i-C_5	0.07	0.06	0.07
C_6 及以上	0.08	0.05	0.19
氢气	0.02	0.01	0.00
氧气	0.00	0.00	0.00
氦气	0.07	0.03	0.07
氮气	4.50	0.69	1.87
二氧化碳	0.00	0.97	1.95
硫化氢	未检出	未检出	未检出

2.2.5.2 **辅料种类及用量**

本项目主要辅助材料的种类及用量见表 2.2.5-2，主要化学品理化性质见表 2.2.5-3。

表 2.2.5-2 项目主要辅料种类及用量一览表

序号	名称	规格	单位	首次填充量	更换周期（年）	消耗量	
						每小时	每年
1	活化 MDEA	100%计	m^3	98	5	1.225×10^{-2}	8
2	MDEA 过滤活性炭	Φ2-3 柱状黑色	m^3	12.7	3	5.29×10^{-4}	4.2
3	脱水工序（4A 分子筛）	4A-DG 1/8"颗粒	m^3	54	3	22.5×10^{-4}	18
4	脱重烃工序（活性炭）	Φ2-3 柱状黑色	m^3	12.5	3	5.28×10^{-4}	4.2
5	专用脱汞剂	Φ3-5 柱状黑色	m^3	8.6	5	2.15×10^{-4}	1.72
6	废水过滤器吸附剂	Φ3-5 柱状黑色	m^3	16	3	6.67×10^{-4}	5.33
7	分子筛（丙烷、异戊烷脱水）	3A	m^3	1.5	6	3.125×10^{-5}	0.25
8	导热油	/	m^3	/	5	/	/
9	乙烯	/	kg	2100	/	2.75	22000
10	丙烷	≥99.8%	kg	3200	/	2	16000

11	异戊烷	≥98%	kg	8500	/	3.375	27000
12	消泡剂	/	kg	/	/	按需	按需
13	提氦催化脱氢催化剂	钯系催化剂 AC-3	m^3	0.36	5	/	/
14	提氦分子筛干燥器	13X	m^3	0.75	5	/	/
15	低温吸附纯化工序	活性炭	kg	1500	10	/	/

表 2.2.5-3　本项目主要原辅料理化性质一览表

序号	名称	理化性质
1	甲烷	分子式为 CH_4，无色无臭气体，熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，相对空气密度 0.55kg/m^3，微溶于水，溶于乙醇、乙醚。 健康危害：空气中甲烷浓度过高，能使人窒息。当空气中甲烷达25～30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、行动作障碍等，甚至因缺氧而窒息、昏迷。
2	MDEA	甲基二乙醇胺（MDEA），无色或微黄色油状液体，沸点 247℃，密度 1.042g/cm^3(25℃)，能与水、醇互溶，微溶于醚。 吸入：在周围环境温度下产生的烟雾短时间内对健康不会带来伤害。 眼睛接触：液体接触到眼睛会引起严重的刺激发炎，让人感到不适或眼痛，频繁眨眼、流泪，眼睛明显发红，眼结膜肿胀，伤害角膜。烟雾会暂时干扰视线。 皮肤接触：皮肤短暂的接触会引起轻微发炎，皮肤发痒，局部发红，甚至肿胀。持续数小时接触会导致更为严重的皮肤发肿，进一步发展可能会引起发炎部位出血。 皮肤吸收：持续或大面积的接触会导致皮肤大量吸收而造成潜在危害。 吞入：中等毒性。误食会引起口腔、咽喉、食管、胃部发炎，带来口腔、咽喉、胸膛、腹部疼痛或不适，致恶心、呕吐、腹泻、口渴、头晕、昏昏欲睡和身体虚弱。吞吐困难。吸进肺里会发生呕吐，导致肺部损害。
3	乙烯	分子式为 C_2H_4，无色气体，略具烃类特有的臭味，熔点-169.4℃，沸点-103.9℃，相对空气密度 0.98kg/m^3，不溶于水，微溶于乙醇、酮、苯，溶于醚。 健康危害：属于低毒类，具有较强的麻醉作用。急性中毒：吸入高浓度乙烯可立即引起意识丧失，无明显的兴奋期，但吸入新鲜空气后，可很快苏醒。对眼及呼吸道黏膜有轻微刺激性。液态乙烯可致皮肤冻伤。慢性影响：长期接触，可引起头昏、全身不适、乏力、思维不集中。个别人有胃肠道功能紊乱。
4	丙烷	分子式为 C_3H_8，无色气体，纯品无臭，熔点-187.6℃，沸点-42.1℃，相对空气密度 1.56kg/m^3，微溶液于水，溶液于乙醇、乙醚。

		健康危害：属于微毒类，本品有单纯性窒息及麻醉作用。人短暂接触1%丙烷，不引起症状；10%以下的浓度，只引起轻度头晕；接触高浓度时可出现麻醉状态、意识丧失；极高浓度时可致窒息。
5	异戊烷	分子式为C_5H_{12}，无色透明的易挥发液体，有令人愉快的芳香气味，熔点-159.4℃，沸点27.8℃，相对空气密度1.56kg/m³，不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。 健康危害：主要有麻醉及轻度刺激作用。可引起眼和呼吸道的刺激症状，重者有麻醉症状，甚至意识丧失。慢性影响：眼和呼吸道的轻度刺激。皮肤长期接触可发生轻度皮炎。
6	MDEA溶液（N-甲基二乙醇胺）	分子式：CH_3-N(CH_2CH_2OH)$_2$，无色或微黄色粘稠液体，微有氨味。熔点-48℃，沸点246～249℃，密度1042.5kg/m³，与水互溶，溶于乙醇、甲醇等有机溶剂微溶于醚。 健康危害：接触后对皮肤及粘膜有刺激性，接触后皮肤会引起潮红，刺激和疼痛乃至化学灼伤，接触眼睛可引起严重发红并造成角膜损伤

2.2.5.3 **辅料种类及用量**

本项目仪表风、电、氮气、液氮等消耗见表2.2.5-4。

表2.2.5-4　　本项目能源消耗一览表

序号	名称	单位	消耗量	备注
1	仪表风	m³/h	1100	0.6-0.8kPa 0℃
2	电	kW	19120.07	液化装置生产用电计算功率
			180	提氦装置生产用电计算功率
3	PSA所制氮气	m³/h	600	101.325kPa，0℃，正常开车用
4	液氮（气化）	m³/h	1000	首次开车及检修置换用
5	液氮	kg/h	50	氦气提纯

燃料气取自厂内生产装置（脱碳工序闪蒸气），采用管道输送。本项目燃料气具体使用环节及消耗情况见表2.2.5-5。

表2.2.5-5　　本项目燃料气消耗表

序号	名称	消耗定额	消耗量	
			运行小时	每年耗m³
1	导热油炉	1108m³/h	8000	8864000
2	火炬	23.71m³/h	8000	189680
3	供暖用气	148m³/h	4032	596736

2.2.6 储运工程

（1）物料储存

本项目原料天然气由管道直接引入工艺装置区。

混合冷剂组成包括氮气、甲烷、乙烯、丙烷及异戊烷。设置1座20m^{3}丙烷储罐、1座30m^{3}异戊烷储罐、1座20m^{3}乙烯立式储罐。装置正常运行后，甲烷的补充来自工艺系统净化后的原料气，无需设置储存设施。装置开车时冷剂补充的氮气由液氮气化而来，利用槽车运进站内，设置1座30m^{3}液氮储罐，经净化组件处理后的洁净空气经空气储罐缓冲后进入吸附塔进行氧氮分离，后进入氮气缓冲罐，装置正常运行后，氮气的补充来制氮系统。本项目所需分子筛、活性炭等辅料直接装填至设备内，不再单独设置储存设备。

产品LNG储存设置1座20000m^{3}的双金属全容常压储罐，副产品重烃设置1 座50m^{3}重烃储罐；氦气每天的产量约为558m^3，采用40L（Nm^3）氦气高压（15~20MPa）瓶组储存，每天充93个40L高压气瓶，约3组（每组30个），参照国内目前氦气生产企业和结合市场运输情况，存贮周期按30天算，共约93组。

（2）物料装卸

汽车装卸站占地面积1008.0 m^2（21.0m×48.0m），设置6座LNG装车臂、1 座重烃装车鹤管、1座乙烯卸车臂、1座丙烷卸车臂、1座异戊烷卸车臂、1座异戊烷/丙烷卸车鹤管。

（3）物料运输

产品及其他辅助材料，采用汽车运输。本项目不专门配置LNG运输槽车，LNG利用社会运输力量运输。

2.2.7 主要设备清单

本项目主要设备一览表见表2.2.7-1。

表2.2.7-1　　主要设备一览表

序号	设备名称	规格	数量（台、套）	备注
一	CNG减压与原料气计量增压			
1	卸气柱	介质：CNG 操作温度：常温 设计温度：60℃ 操作压力：20MPaG 设计压力：27.5MPaG 流量：3000~5000m^3/h	14	

2	导热油加热器	冷侧—— 介质：CNG 设计压力：27.5MPaG 允许压降：20kPa 进出口温度：30/70℃ 设计温度：150℃ 热侧—— 介质：导热油 设计压力：1.0MPaG 允许压降：20kPa 进出口温度：180/160℃ 设计温度：200℃	7	
3	减压撬	介质：天然气 操作温度：70℃ 设计温度：100℃ 操作压力：20.0MPaG 设计压力：27.5MPaG 流量：20833m^3/h	1	
4	前置过滤器	介质：天然气 操作温度：常温 设计温度：60℃ 操作压力：3.2MPaG 设计压力：5.5MPaG 流量：20833Nm^3/h	2	1 用 1 备
5	原料气压缩机缓冲罐	介质：天然气 操作温度：环境温度 设计温度：60℃ 操作压力：3.2MPaG 设计压力：5.5MPaG	1	
6	原料气压缩机	介质：原料气 型式：离心式 进气温度：常温 排气温度：40℃ 进气压力：2.9-3.9MPa 排气压力：5.5MPa 排气量：45833Nm^3/h 冷却方式：空冷	1	
7	原料气入口分离器	介质：天然气/水 操作压力：2.5 MPaG 设计压力：4.5 MPaG 操作温度：40℃ 主体材质：Q345R	1	
8	原料气聚结分离器	介质：天然气/水 操作压力：2.5 MPaG	1	

		设计压力：4.5 MPaG 操作温度：40℃ 主体材质：Q345R		
9	原料气压缩机入口分离器	介质：天然气/水 操作压力：2.5 MPaG 设计压力：4.5 MPaG 操作温度：40℃ 主体材质：Q345R	1	
10	原料气压缩机出口分离器	介质：天然气 操作压力：2.5MPaG 设计压力：4.5MPaG 操作温度：45℃ 主体材质：Q345R	1	
11	原料气压缩机出口冷却器	介质：天然气 操作压力：5MPaG 设计压力：6.5MPaG 操作温度：115/45℃ 设计温度：-24/150℃ 主体材质：Q345R	1	
二	脱酸单元			
1	吸收塔（胺吸收塔）	介质：天然气/MDEA 操作温度：49-72.6℃ 设计温度：80℃ 操作压力：5.5MPaG 设计压力：6.0MPaG	1	
2	胺液闪蒸罐	介质：闪蒸气/MDEA 溶液 操作温度：72.6℃ 设计温度：-18.7/100℃ 操作压力：0.35MPaG 设计压力：1MPaG 主体材质：S30408 规格：DN2300×5100mm	1	
3	吸收塔顶分离器	介质：天然气/MDEA 溶液 操作温度：45℃ 设计温度：60℃ 操作压力：5.5MPaG 设计压力：6.0MPaG	1	
4	吸收塔顶过滤器	介质：天然气 操作温度：40℃ 设计温度：60℃ 操作压力：5.5MPaG 设计压力：6.0MPaG 压降：≤10kPa 流量：41667m^3/h	1	

5	胺液过滤器（胺液机械过滤器1、2）	介质：MDEA溶液 操作温度：72.6℃ 设计温度：-18.7/100℃ 操作压力：0.35MPaG 设计压力：1MPaG 压降：≤10kPa	2	
6	溶液过滤器	介质：MDEA溶液 操作温度：50℃ 设计温度：100℃ 操作压力：0.05MPaG 设计压力：1.0MPaG	1	
7	液下泵出口过滤器	介质：MDEA溶液 操作温度：40℃ 设计温度：60℃ 操作压力：0.7MPaG 设计压力：0.8MPaG 压降：≤10kPa	1	
8	再生塔	介质：再生气/MDEA溶液 操作温度：125℃ 设计温度：140℃ 操作压力：0.08MPaG 设计压力：0.2MPaG	1	
9	再生塔顶分离器	介质：再生气 操作温度：40℃ 设计温度：60℃ 操作压力：0.08MPaG 设计压力：0.2MPaG	1	
10	贫液缓冲罐	容积：30m^3 介质：MDEA溶液 操作温度：40℃ 设计温度：60℃ 操作压力：0.01MPaG 设计压力：0.2MPaG 盘管— 介质：导热油 工作压力：0.6MPaG 设计压力：0.8MPaG 工作温度：180℃ 设计温度：200℃	1	
11	地下贮槽	容积：30m^3 介质：MDEA溶液 操作温度：40℃ 设计温度：60℃ 操作压力：常压	1	

		设计压力：0.006MPaG 盘管—— 介质：导热油 设计压力：0.8MPaG 设计温度：200℃		
12	贫液泵	介质：MDEA 溶液 温度：80℃ 入口压力：常压 出口压力：5.6MPaG 流量：60m^3/h	3	2 用 1 备
13	胺液回流泵	介质：胺液 操作温度：48℃ 排放压力：0.35 MPa 流量：2.5m^3/h 扬程：30.7m	2	1 用 1 备
14	液下泵（胺液循环泵）	介质：MDEA 溶液 操作温度：75.5℃ 排放压力：5.5MPa 流量：66m^3/h 扬程：568m	2	1 用 1 备
15	吸收塔顶冷却器（原料气水冷凝器）	介质：天然气 操作压力：5.0MPaG 设计压力：5.5MPaG 进出口温度：55/40℃ 设计温度：80℃	1	
16	贫富氨液换热器	冷侧—— 介质：富液 设计压力：1.0MPaG 允许压降：20kPa 进出口温度：75.5/102℃ 设计温度：-18.7/200℃ 热侧—— 介质：贫胺液 设计压力：1.0MPaG 允许压降：20kPa 进出口温度：118/86℃ 设计温度：-18.7/200℃	2	1 用 1 备
17	贫液空冷器	介质：贫胺液 工作压力：5.8MPaG 设计压力：6.4MPaG 进出口温度：80/50℃	1	
18	再沸器（胺液再沸器）	管程—— 介质：导热油 操作压力：0.4MPaG	1	

		设计压力：0.8MPaG 进出口温度：140/160℃ 设计温度：-18.7/250℃ 壳程—— 介质：MDEA 溶液 操作压力：0.07MPaG 设计压力：0.2MPaG 进出口温：116.2/118.8℃ 设计温度：-18.7/200℃		
19	再生塔顶冷却器	介质：CO_2/H_2O 设计压力：1.0MPaG 允许压降：10kPa 进出口温度：110/50℃ 设计温度：150℃	1	
20	（活性炭过滤器）胺液碳过滤器	介质：富胺液 操作压力：0.35 MPaG 设计压力：1.0 MPaG 操作温度：72.6℃ 主体材质：S30408	1	
21	胺液回流罐	介质：酸性气/胺液 操作压力：44kPaG 设计压力：1.0 MPaG 操作温度：48℃ 主体材质：S30408	1	
22	胺液收集罐	介质：胺液 设计压力：1.0 MPaG 主体材质：16MnDR	1	
23	混合胺液储罐	介质：胺液 操作温度：30℃ 主体材质：Q345R 规格: DN1500×2400	1	
24	胺解析塔	介质：胺液/水/CO_2 操作温度：93.5-116.6℃ 主体材质：SS30403	1	
25	胺冷凝器	介质：胺液 操作压力：50kPaG 设计压力：1.0MPaG 进出口温度：94.5/48℃ 设计温度：-24/200℃ 主体材质：S30403	1	
26	胺液冷却器	介质：胺液 操作压力：0.3WPaG 设计压力：6.5MPaG 进出口温度：88.4/48℃	1	

		设计温度：-24/150℃ 主体材质：S30403		
27	胺液泵	介质：胺液 流量：20m^3/h 扬程：20m	1	
28	胺液补充泵	介质：胺液/脱盐水 排放压力：100~400kPa 流量：10m^3/h 扬程：40m	1	
三	脱水、脱汞、脱重烃单元			
1	分子筛原料气分离器	工作介质：天然气/水 工作压力：4958KPaG 设计压力：6500KPaG 设计温度： -18.7/100℃ 主体材质：Q345R	1	
2	分子筛干燥器	介质：天然气 处理量：41667m^3/h 操作温度：-18.7/315℃ 操作压力：4858KPaG 设计压力：6500KPaG	3	
3	重烃吸附器（A/B/C）	介质：天然气 处理量：41667m^3/h 设计温度：-18.7/315℃ 操作压力：4675KPaG 设计压力：6500KPaG	3	
4	分子筛再生气分离器	工作介质：天然气/水 工作压力：4958KPaG 设计压力：6500KPaG 设计温度：-18.7/100℃ 主体材质：Q345R	1	
5	脱汞塔（脱汞床）	介质：天然气 流量：41667m^3/h 操作温度：33℃ 设计温度：-24/120℃ 操作压力：4824KPaG 设计压力：6500KPaG 主体材质：16MnDR 规格：DN1400×2700	1	
6	重烃床再生气分离器	介质：再生气 操作温度：40℃ 设计温度：-18.7/200℃ 操作压力：4775KPaG 设计压力：6500KPaG	1	

7	分子筛出口过滤器	介质：天然气 操作温度：33.2℃ 设计温度：-24/120℃ 操作压力：4824KPaG 设计压力：6500KPaG 过滤精度要求：除去 99.5%以上直径≥10μm 的所有粒子	2	
8	脱汞床过滤器	介质：天然气 操作温度：32.7℃ 设计温度：-24/120℃ 操作压力：4824KPaG 设计压力：6500KPaG 过滤精度要求：除去 99.5%以上直径≥10μm 的所有粒子	2	
9	重烃床出口过滤器	介质：天然气 操作温度：45℃ 设计温度：-24/100℃ 操作压力：3846KPaG 设计压力：6500KPaG 过滤精度要求：除去 99.5%以上直径≥10μm 的所有粒子	1	
10	再生气加热器	管程—— 介质：导热油 操作压力：0.4MPaG 设计压力 0.8MPaG 进出口温度：315/295℃ 设计温度：-18.7/340℃ 壳程—— 介质：再生气 操作压力：4.9MPaG 设计压力：6.5MPaG 进出口温度：43/260℃ 设计温度：-18.7/315℃ 规格：DN450×3600 换热管排列方式：正三角错列	1	
11	再生气空冷器	工作介质：再生气 工作压力：4MPaG 设计压力：6.5MPaG 进出口温度：260/45℃ 设计温度：-24/315℃	1	
12	冰机系统	制冷剂：R22 热介质：天然气 进口温度：40~45℃ 出口温度：10℃	1	

		进口压力：4.8~5.0MPa 设计压力：5.5MPa 冷量调节范围：33%~100%		
四	废水处理			
1	废液收集罐（废水收集罐）	介质：水、烃、胺液等 操作温度：40℃ 设计温度：60℃ 操作压力：0.2MPaG 设计压力：1MPaG 盘管—— 介质：导热油 工作压力：0.6MPaG 设计压力：0.8MPaG 工作温度：180℃ 设计温度：200℃	2	
2	废液泵	流量：20m^3/h 扬程：20m 主体材质：16MnDR	2	
五	液化单元			
1	冷箱	处理量：41667m^3/h 含板翅式换热器、级间液相分离器、末级液相分离器、末级气相分离器。	1 套	
2	板翅式换热器（主换热器）	介质：天然气、液化天然气、混合冷剂	9	
3	级间液相分离器（冷箱-分离器）MR 分离器#1	介质：混合冷剂 操作温度：-3℃ 设计温度：-196/65℃ 操作压力：0.235MPaG 设计压力：1.4MPaG	1	
7	末级液相分离器（冷箱-分离器）MR 分离器#2	介质：混合冷剂 操作温度：-57℃ 设计温度：-196/65℃ 操作压力：0.255MPaG 设计压力：1.4MPaG	1	
5	末级气相分离器（冷箱-分离器）MR 分离器#3	介质：混合冷剂 操作温度：-167.4℃ 设计温度：-196/65℃ 操作压力：0.285MPaG 设计压力：1.4MPaG	1	
6	重烃分离罐	介质：天然气 工作压力：5.5MPaG 设计压力：6.0MPaG 操作温度：-50℃	1	

		设计温度：-196℃		
7	脱氮塔冷箱（脱氮塔冷凝器）	管外—— 介质：闪蒸气 操作压力：2MPaG 设计压力：2.8MPaG 进出口温：-139.7/-151.1℃ 设计温度：-196/65℃ 管程—— 介质：混合冷剂 操作压力：0.38MPaG 设计压力：2.8MPaG 进出口温：-166.4/-148.2℃ 设计温度：-196/65℃	1	
8	MRC 出口水冷凝器	管程—— 介质：循环水 操作压力：0.3MPaG 设计压力：3.6MPaG 进出口温度：32/40℃ 设计温度：-24/150℃ 壳程—— 介质：混合冷剂 MR 操作压力：3.8MPaG 设计压力：4.5MPaG 进出口温度：65/40℃ 设计温度：-24/150℃	1	
9	MR 补充加热器	壳程—— 介质：导热油 操作压力：0.4MPaG 设计压力：0.8MPaG 进出口温度：180/160℃ 设计温度：-18.7/250℃ 管程—— 介质：乙烯/丙烷 操作压力：0.35MPaG 设计压力：2.8MPaG 进出口温度：5/90℃ 设计温度：-40/200℃	1	
10	MR 干燥器再生加热器	介质：氮气 操作压力：150kPaG 设计压力：2.8MPaG 进出口温度：30/220℃ 设计温度：-24/250℃ 主体材质：Q345R	1	
六	LNG 存储单元			

1	LNG 储罐	型式：双金属全容罐 介质：LNG 有效容积：20000m^3 工作压力：～15kPaG 设计压力：25/-0.5kPaG 工作温度：～-162℃/常温(内罐/外罐) 设计温度：-196/-196～60℃(内罐/外罐)	1	
2	LNG 罐内泵	介质：LNG 工作温度：-162℃ 设计温度：-196/40℃ 扬程：130m 流量：250m^3/h 变频调节	2	1 用 1 备
七	LNG 装车单元			
1	LNG 装车臂	介质：LNG 流量：60m^3/h	6	
2	乙烯卸车臂	介质：乙烯 流量：20m^3/h	1	
3	丙烷卸车臂	介质：丙烷 流量：20m^3/h	1	
4	异戊烷卸车臂	介质：异戊烷 流量：20m^3/h	1	
5	丙烷/异戊烷卸车鹤管	输送介质：丙烷/异戊烷 最大工作压力：1.7MPaG 操作温度：30~40℃ 流量：30m^3/h 驱动方式：手动	1	
6	丙烷卸车泵	介质：丙烷 温度：30~40℃ 流量：20m^3/h 扬程：88.6m NPSH：0.5m	1	
7	异戊烷卸车泵	介质：异戊烷 温度：30~40℃ 流量：20m^3/h 扬程：84.7m NPSH：0.5m	1	
八	冷剂压缩单元			
1	进气缓冲罐	工作介质： 混合冷剂 操作温度：50℃ 设计温度：-19/120℃	1	

		操作压力：0.205MPaG 设计压力：2.5MPaG		
2	级间分离罐	工作介质： 混合冷剂 操作温度：50℃ 设计温度：-19/120℃ 操作压力：0.98MPaG 设计压力：2.5MPaG	1	
3	末级分离罐	工作介质： 混合冷剂 操作温度：环境温度 设计温度：60℃ 操作压力：3.4MPaG 设计压力：3.8MPaG	1	
4	制冷剂压缩机（混合冷剂压缩机）	介质：混合冷剂 进气温度：31.3℃ 排气温度：117.5℃ 进气压力：0.3MPa(A) 排气压力：3.8MPa(A)	1	
5	级间空冷器	介质：混合冷剂 工作压力：0.98MPaG 设计压力：2.5MPaG 进出口温度：110/50℃	2	
6	级间冷却器	冷侧—— 介质：冷却水 设计压力：1.0MPaG 允许压降：100kPa 进出口温度：32/40℃ 设计温度：150℃ 热侧—— 介质：混合冷剂 设计压力：2.5MPaG 允许压降：10kPa 进出口温度：50/40℃ 设计温度：150℃	1	
7	末级空冷器	介质：混合冷剂 工作压力：3.5MPaG 设计压力：4.0MPaG 进出口温度：120/50℃	2	
8	末级冷却器	冷侧—— 介质：冷却水 设计压力：1.0MPaG 允许压降：100kPa 进出口温度：32/40℃ 设计温度：150℃ 热侧——	1	

		介质：混合冷剂 设计压力：4.0MPaG 允许压降：10kPa 进出口温度：50/40℃ 设计温度：150℃		
9	MRC 出口分离器	介质：混合冷剂 操作压力：3.6 MPaG 操作温度：38℃ 设计温度：-24/100℃ 主体材质：16MnDR	1	
10	MR 缓冲罐	介质：混合冷剂 操作压力：2.4MPaG 操作温度：50℃ 设计温度：-24/100℃ 主体材质：16MnDR	2	
11	MR 粉尘过滤器	介质：混合冷剂 操作压力：336kPaG 设计压力：2.8 MPaG 操作温度：35/100℃ 设计温度：-24/250℃ 主体材质：16MnDR	1	
12	MR 输送压缩机	介质：混合冷剂 流量：100m^3/h 操作压力：285~2402kPaG 设计压力：4.5MPaG 设计温度：-18.7-180℃ 主体材质：CS	1	
九	冷剂存储单元			
1	制冷剂回收泵	介质：制冷剂 温度：30~40℃ 入口压力：0.2~1.9MPaG 流量：10m^3/h	1	
2	制冷剂回收罐	工作介质：混合冷剂 操作温度：环境温度 设计温度：60℃ 操作压力：3.4MPaG 设计压力：3.8MPaG	1	
3	乙烯储罐	介质：乙烯 操作压力：0.6MPa 设压力：0.8MPa 操作温度：-72℃ 设计温度：-196/65℃ 规格：DN2600×6310mm	1	

4	丙烷储罐	介质：丙烷 设计温度：-24/50℃ 操作压力：0.8MPaG 设计压力：1.77MPaG 规格：DN2000×5650mm	1	
5	乙烯汽化器（乙烯蒸发器）	介质：乙烯 操作压力：0.06MPaG 设计压力：0.8MPaG 进出口温度：-104℃/TBD 设计温度：-125/65℃ 气化量：500m³/h	1	
6	丙烷干燥器（MR 干燥器）	介质：丙烷 操作温度：35/220℃ 设计温度：-24/250℃ 操作压力：0.38MPaG 设计压力：2.8MPa	1	
7	异戊烷储罐	介质：异戊烷 设计温度：-24/50℃ 操作压力：0.06MPaG 设计压力：1.7MPaG 规格：DN2400×5800mm	1	
8	异戊烷干燥器（MR 干燥器）	介质：异戊烷 操作温度：200/40℃ 设计温度：280℃ 操作压力：0.21MPaG 设计压力：1.55MPa	1	
9	注水泵	输送介质：水 进口压力：0.9MPa 扬程：100m 流量：15m³/h	1	
十	BOG 处理单元			
1	BOG 缓冲罐	介质：BOG 容积：20m³ 操作压力：0.015MPa.G 操作温度：常温	1	
2	BOG 压缩机	介质：BOG 设计温度：-18.7/150℃ 进气压力：7.5kPa 排气压力：2.1MPa 型式：螺杆式	1	
十一	重烃回收充装单元			
1	重烃储罐	介质：重烃 容积：80m³ 操作温度：45℃	1	

		设计温度：-24/100℃ 操作压力：0.9MPaG 设计压力：2.5MPa		
2	重烃充装泵	介质：重烃 温度：30~40℃ 入口压力：1.58MPa 汽化压力：饱和态 流量：30m³/h 扬程：40m NPSH：1.39m	2	
3	重烃装车鹤管	工作介质：重烃 操作温度：常温 设计温度：常温 流量：30m³/h	1	
十二	安全泄放单元			
1	火炬成套设备	类型：地面火炬，火炬防火消音墙外壁处辐射热强度：＜1.58kW/m²	1	
十三	导热油单元			
1	导热油锅炉	工作压力：0.7MPa 设计压力：1.0MPa 使用温度：<350℃ 入炉温度：~260℃ 出炉温度：280℃ 热载体循环流量：~70m³/h 热效率：>92% 负荷调节范围：20~110%	1	
2	高温导热油循环泵	介质：导热油 温度：＜350℃ 流量：~150m³/h 扬程：70m	2	1 用 1 备
3	低温导热油循环泵	介质：导热油 温度：＜350℃ 扬程：45m	2	1 用 1 备
4	注油泵	介质：导热油 温度：＜250℃ 流量：10m³/h 扬程：40m	1	
5	燃烧器	燃料：天然气 调节方式：比例调节	1	
十四	提氦单元			
1	回收气缓冲罐	介质：BOG 操作压力：1MPaG 操作温度：65℃	1	

		规格：φ700×2100mm		
2	粗氦提取及低温纯化撬			
2.1	空浴式换热器	介质:BOG 操作压力：1.6MPaG 操作温度：-196℃ 规格：440Nm^3/h	1	
2.2	粗氦提取冷箱	介质:空气 操作压力：-0.1MPaG 操作温度：常温 规格：φ2000×3000	1	
2.3	一级换热器	介质: BOG 操作压力：2.5MPaG 操作温度：-196/65 规格：500×221×1800	1	
2.4	二级换热器	介质: BOG/LN 操作压力：2.5MPaG 操作温度：-196/65 规格：100×106×1000	1	
2.5	三级换热器	介质: BOG 操作压力：2.5MPaG 操作温度：-220/65 规格：100×56×450	1	
2.6	液氮罐	介质: LN 操作压力：1.0MPaG 操作温度：-196/65 规格：φ200×1000mm	1	
2.7	一级气液分离器	介质: BOG 操作压力：2.5MPaG 操作温度：-196/65℃ 规格：φ300×1200mm	1	
2.8	二级气液分离器	介质: BOG 操作压力：2.5MPaG 操作温度：-220/65℃ 规格：φ80×800mm	1	
2.9	闪蒸气气液分离器	介质: LNG 操作压力：2.5MPaG 操作温度：-196/65℃ 规格：φ300×1200mm	1	
2.10	G-M 制冷机	介质: BOG 操作压力：2.5MPaG 操作温度：-198℃ 规格：220kw	2	

2.11	低温纯化冷箱	介质: LN 操作压力：-0.1MPaG 操作温度：常温	3	
2.12	低温吸附器 A1-7	介质: BOG 操作压力：2.5MPaG 操作温度：-196/65℃ 规格：φ350×1500	7	
2.13	低温吸附器 A1-7	介质: BOG 操作压力：2.5MPaG 操作温度：-196/65℃ 规格：φ350×1500	7	
2.14	低温吸附器 A1-7	介质: BOG 操作压力：2.5MPaG 操作温度：-196/65℃ 规格：φ350×1500	7	
2.15	氮气电加热器	介质: N_2 操作压力：1.0MPaG 操作温度：150℃ 规格：6kw	1	
2.16	水浴式汽化器	介质:HE/N_2 操作压力：0.5MPaG 操作温度：90℃ 规格：20kw	1	
2.17	真空泵	介质:空气 操作压力：-0.1MPaG 操作温度：33℃ 规格：240Nm³/h	2	
2.18	循环风机	介质:N_2 操作压力：/ 操作温度：/ 规格：150Nm³/h	1	
3	移动式分子泵组	介质:空气 操作压力：/ 操作温度：/ 规格：150Nm³/h	1	
4	氦气缓冲罐	介质:HE 操作压力：2.5MPaG 操作温度：65℃ 规格：φ1000×2800mm	1	
5	氦气充装撬	介质:HE 操作压力：2.5MPaG 操作温度：65℃	1	
6	高纯氦气压缩机	介质:HE 操作压力：/	2	

		操作温度：/ 流量：23 Nm³/h 吸气压力：1.0 MPa.G 排气压力：21 MPa.G		
7	回收气压缩机 A/B	介质:BOG 操作压力：/ 操作温度：/ 流量：40Nm³/h 吸气压力：0.02MPa.G 排气压力：2.1MPa.G	2	
8	氦气缓存长管组	介质:HE 操作压力：2.5MPaG 操作温度：65℃ 规格：水容积~24m³	1	
9	催化脱氢撬	介质:BOG 操作压力：/ 操作温度：/ 规格：7000×3000×3600	1	
10	液氧储罐	介质:液氧 操作压力：/ 操作温度：/ 规格：30m³	1	

2.2.8 公用工程

2.2.8.1 给水

1、供水系统

本项目用水由鄂尔多斯市水投朔源水务有限公司通过供水管网供给，供水水质为排干水，厂区设过滤净化装置，采用“旋流除砂+絮凝杀菌+石英砂过滤+活性炭过滤”工艺，确保生产、生活用水水质满足工艺需求。

生产用水净化过滤工艺见图 2.2.8-1。

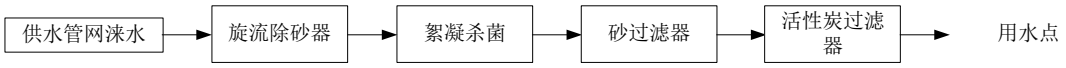


图 2.2.8-1　　生产用水净化过滤工艺流程图

2、用水情况分析

1）生产用水

（1）脱碳单元补充水

MDEA溶液补水采用脱盐水，脱盐水补充水量为0.123m³/h（2.952m³/d）。

根据《鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目软水及脱盐水设备技术协议》，软水及脱盐水制备采用“多介质过滤器+离子交换树脂+二级反渗透+电除盐EDI+一级浓水反渗透+二级浓水反渗透”制备工艺，脱盐水产水率为86.96%，则脱碳单元新鲜水补水量为0.141m³/h（3.935m³/d、1310.355m³/a）。

（2）供暖热水锅炉补水

供暖热水锅炉补充软化水量为锅炉供热负荷的1%~2%，本次评价取1%。项目锅炉规模为2t/h，供暖热水锅炉运行时间168天，每天24h，则锅炉需补充软水量为0.02m³/h，0.48m³/d，80.64m³/a。

根据《鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目软水及脱盐水设备技术协议》，软水及脱盐水制备采用“多介质过滤器+离子交换树脂+二级反渗透+电除盐EDI+一级浓水反渗透+二级浓水反渗透”制备工艺，脱盐水产水率为86.96%，则供暖锅炉新鲜水用量为0.517m³/d（86.936m³/a）。

（3）闭式循环冷却水系统补水

本项目闭式循环水系统循环水量1500m³/h，闭式循环系统分为内循环（一次循环）和外循环（二次循环）。

项目循环水由于蒸发等因素需补充一定的水量，一次循环补充水采用脱盐水，二次循环冷却水补水采用软化水。

根据设计，一次（内循环）循环补充水采用脱盐水，脱盐水补充水量为循环水量的0.1%，即1.5m³/h（36m³/d，11988m³/a）。

二次（外循环）循环冷却水补水采用软化水，根据《鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目冷却塔设备技术协议》，软化水补充水量为46303.9m³/a（平均补水量为139.05m³/d）。

根据《鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目软水及脱盐水设备技术协议》，软水及脱盐水制备采用“多介质过滤器+离子交换树脂+二级反渗透+电除盐EDI+一级浓水反渗透+二级浓水反渗透”制备工

艺，脱盐水产水率为86.96%，则循环水系统新鲜水用量为201.299m³/d（67032.567m³/a）。

本项目软水及脱盐水工艺流程见图2.2.8-2。

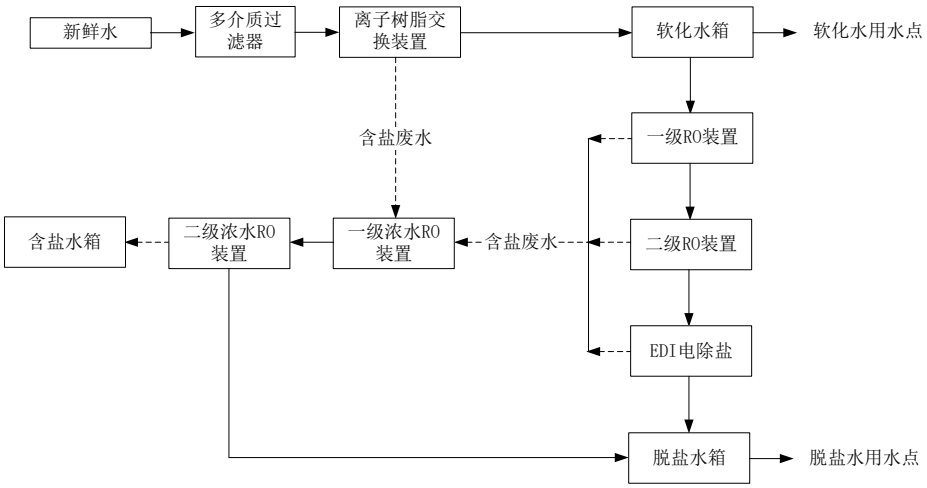


图 2.2.8-2　　软水及脱盐水设计工艺流程图

2）生活用水

本项目劳动定员30人（在厂人数），项目区不设倒班宿舍，参照《行业用水定额》（内蒙古自治区地方标准 DB15/T 385-2020），职工生活用水量按90L/人•d 计，则本项目生活用水量为2.7m³/d（899.1m³/a）。

3）绿化用水

本项目绿化用水指标参照内蒙古自治区地方标准《行业用水定额》（内蒙古自治区地方标准 DB15/T 385-2020）中指标选取。绿地面积为19652m²，用水指标按3.3L/(m²·d)计，绿化期按180d/a计，每3天绿化浇灌一次，则绿化用水量为21.62m³/d（3891m³/a），其中，2.256m³/d采用处理达标生活污水，则新鲜水用量为19.364m³/d（3139.753m³/a）。

2.2.8.2 排水

本项目废水主要包括工艺排水、软水及脱盐水装置排污水、锅炉排污水及生活污水，废水排放情况如下：

（1）工艺排水

项目工艺排水主要包括干燥器入口气液分离出的液相、脱水工序再生气气液分离废水和催化脱氢气液分离工序废水。

其中，干燥器入口气液分离液相产生量为0.90t/d（299.92t/a），脱水工序再生气气液分离废水产生量为1.39t/d（462.72t/a）、催化脱氢气液分离工序废水产生量为0.096t/d（31.84t/a）。

干燥器入口气液分离液相产生量为0.90t/d（299.92t/a），该废水经活性炭过滤后作为脱碳单元补充水，不外排；

脱水工序再生气气液分离废水产生量为1.39t/d（462.72t/a），该废水经废水管道收集至废水罐暂存，在废水罐内静置10天，上层烃类液体与重烃一并外售处理，下层废水拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂处理；

催化脱氢气液分离工序废水产生量为0.096t/d（31.84t/a），该废水水质较为清净，排入一体化生活污水处理装置处理。

（2）软水及脱盐水装置排水

根据设计，脱盐水装置排水率按13.04%计，则脱盐水装置排水量为26.83m^3/d（7465.39m^3/a），排入废水暂存罐暂存，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂处理。

（3）供暖热水锅炉排水

根据《鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目热水锅炉技术协议》，锅炉排水量为每1-3个月排污一次，每次2.4m^3。本次评价取每月排污一次，每次排污水量为2.4m^3，供暖热水锅炉年运行约6个月，则锅炉排水量为14.4m^3/a（平均排水量为0.08m^3/d）。

排入厂区自建地埋式一体化生活污水处理装置处理达标后用于厂区绿化用水（冬储夏灌）。

（4）生活污水

本项目生活用水量为2.7m^3/d（899.1m^3/a），排水系数按0.8计，则生活污水产生量为2.16m^3/d（719.28m^3/a），生活污水经厂区自建地埋式一体化生活污水处理装置处理达标后用于厂区绿化用水（冬储夏灌）。

项目非采暖期用排水情况见表2.2.8-1，非采暖期水平衡见图2.2.8-3；项目采暖期用排水情况见表2.2.8-2，采暖期水平衡见图2.2.8-4。

表 2.2.8-1　　非采暖期用排水情况一览表

用水项目	规模	用水定额	用水量（m^3/d）新鲜水	排放系数	排水量（m^3/d）
软水及脱盐水制备	/	/	204.694	0.1304	26.692
MDEA 溶液补水	/	/	2.952（脱盐水）	损耗	0
闭式循环水系统补水	1500m^3/h	/	36（一次循环补水，脱盐水）	蒸发损耗	0
			139.05（二次循环补水，软化水）	蒸发损耗	0
生活用水	30 人	90L/（人/日）	2.7	0.8	2.16（回用于绿化）
绿化用水	19652m^2	3.3L（m^2·d）	19.364	蒸发损耗	0
脱水工序再生气气液分离	/	/	/	/	1.39
催化脱氢气液分离工序	/	/	/	/	0.096（回用于绿化）
干燥器入口气液分离工序	/	/	/	/	0.90（回用于脱碳）
合计	/	/	207.394	/	28.082

表 2.2.8-2　　采暖期用排水情况一览表

用水项目	规模	用水定额	用水量（m^3/d）新鲜水	排放系数	排水量（m^3/d）
软水及脱盐水制备	/	/	205.246	0.1304	26.764
MDEA 溶液补水	/	/	2.952（脱盐水）	损耗	/
供暖热水锅炉	2t/h	/	0.48（软化水）	/	0.08（冬储池，不外排）
闭式循环水系统补水	1500m^3/h	/	36（一次循环补水，脱盐水）	蒸发损耗	0
			139.05（二次循环补水，软化水）	蒸发损耗	0
生活用水	30 人	90L/（人/日）	2.7	0.8	2.16（冬储池，不外排）
脱水工序再生气气液分离	/	/	/	/	1.39
催化脱氢气液分离工序	/	/	/	/	0.096（冬储池，不外排）
干燥器入口气液分离工序	/	/	/	/	0.90（处理后回用）
合计	/	/	207.946	/	28.154

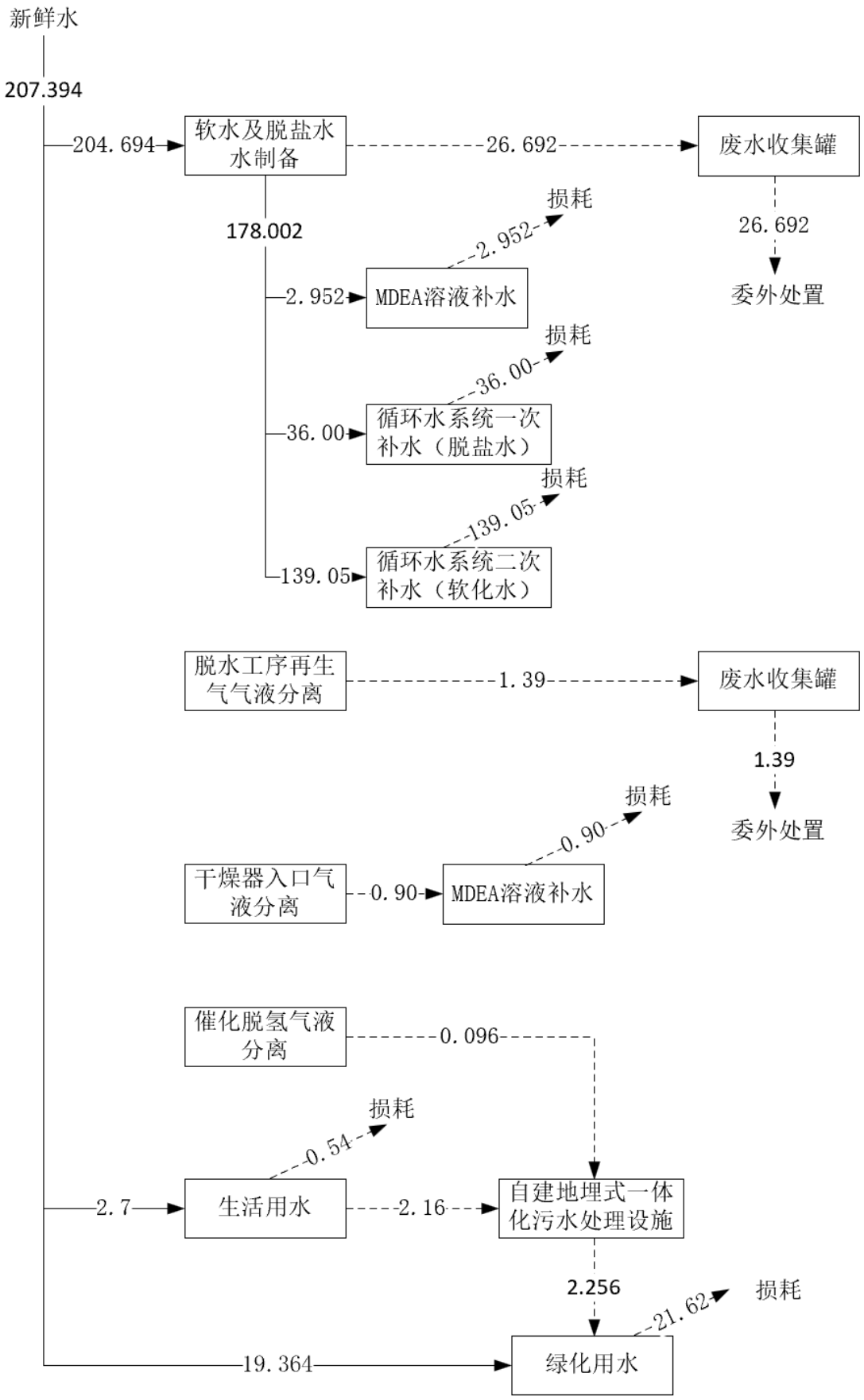


图 2.2.8-3　本项目水平衡图（非供暖期 单位：m^3/d）

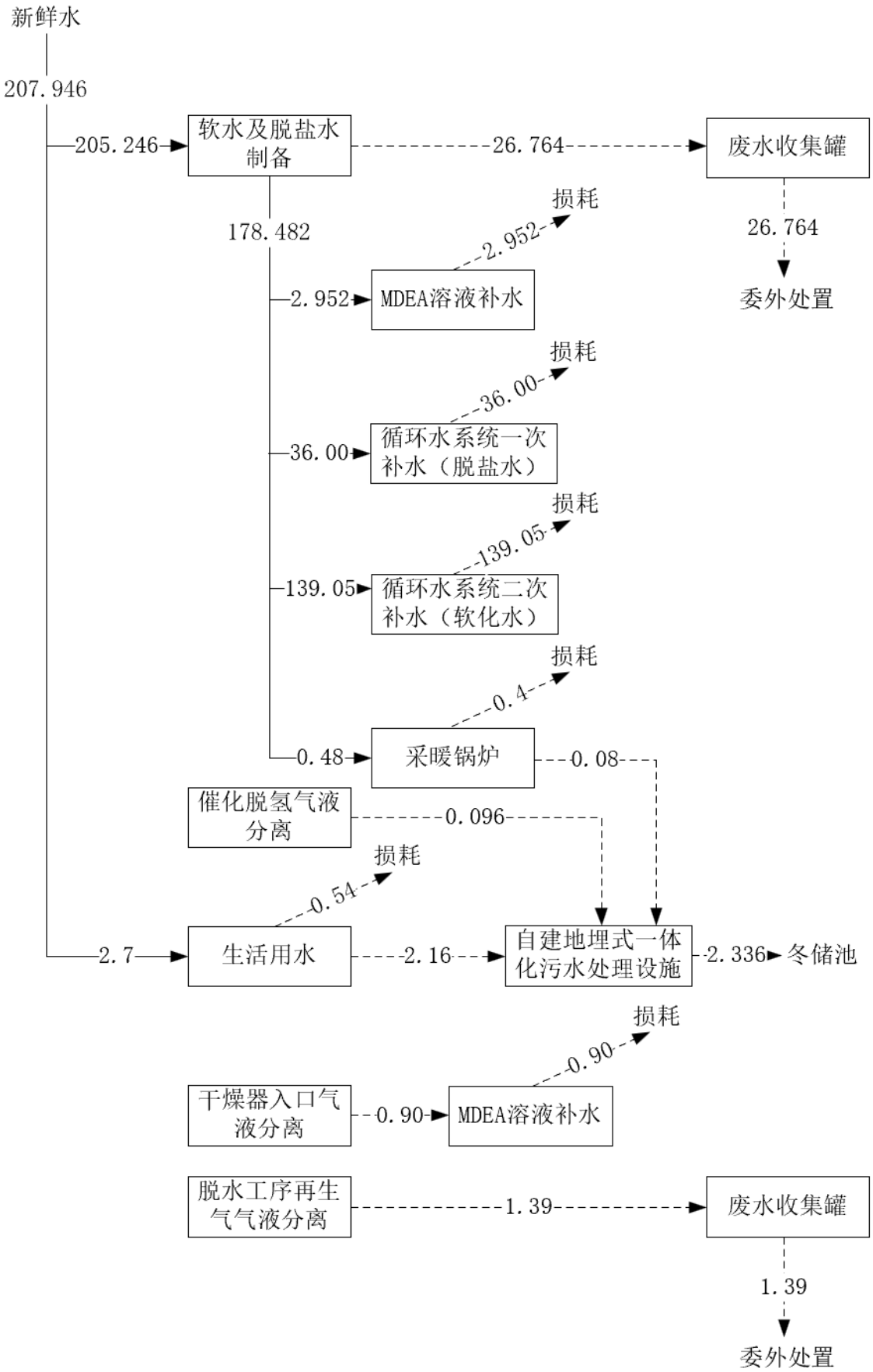


图 2.2.8-4 本项目水平衡图（供暖期 单位：m^3/d）

2.2.8.3 供暖

本项目供暖区域主要包括综合楼、压缩机厂房、循环水泵房、空压制氮站/备品库/锅炉间、维修间/戊类仓库、消防水泵房、门房等。本项目设置1台常压全自动燃气热水锅炉（CWNS1.4-85/60-Q）作为冬季供暖热源。

2.2.8.4 生产供热

本项目厂区设计1台燃气导热油炉及配套设施，作为生产装置的供热热源，保证生产运行。工艺用热系统按照全厂生产工艺用热负荷，采用导热油炉作为热源，为工艺提供两路不同温度的导热油。一路导热油的油温为280℃，工艺用热的热负荷为2300kW；另一路导热油的油温为180℃，工艺用热的热负荷为 5000kW。根据工艺总供热负荷及用热特点，拟选择一台额定热功率8000kW的燃气导热油炉和高中温组合泵组作为供热设备。

2.2.8.5 供电

本项目采用110kV双回路供电，电源引自距离厂区约3公里的220kV沃野变电站，一路主供，一路备用。项目年用电量12661.49×10^4kWh。

2.2.8.6 火炬系统

本项目火炬系统采用地面火炬。本项目装置超压状态下的气体排放通过火炬集中排放，最大排放量按事故状态下原料气全量排放，正常情况下只有微量放空。各排放管道的排放气通过放空总管进入火炬前气液分离器，分离出携带的液相，然后进入火炬统一燃烧排放。

火炬燃料气用量约23.71m^3/h，年运行时间为8000h，燃料气年用量为189680m^3。

2.2.8.7 供风系统

空压制氮站满足工程仪表风以及氮气的日常需求，由仪表空气系统、PSA制氮系统和液氮气化系统组成。液氮气化系统主要用于装置开车及检修时的吹扫置换。

仪表空气系统的规模为1100m^3/h。PSA制氮系统的规模为600m^3/h。

（1）仪表风系统

仪表风系统主要由螺杆式空气压缩机、高效过滤器、无热再生吸附式干燥机、精密过滤器、储气罐组成。

空气经螺杆式空气压缩机压缩至0.6~1.0MPa，经过高效过滤器，分离掉压缩空气中的浮尘以及从螺杆式空气压缩机带出来的润滑油，然后进入起到稳定压缩空气压力的储气罐，之后进入无热再生吸附式干燥机将压缩空气中的饱和水吸附出来，并控制压缩空气的露点至-40℃以下，最后干燥的仪表空气经过精密过滤器的最终过滤，经过空气缓冲罐，便可送入仪表空气管网，供各用气单元用气。

（2）PSA制氮系统

PSA制氮系统由专业生产厂家供成套PSA制氮设备。PSA制氮设备由空压机、压缩空气净化组件、空气贮罐、PSA氧氮分离系统、氮气缓冲罐和氮气干燥装置等组成。

空气压缩机提供的压缩空气首先通入压缩空气净化组件中。压缩空气经冷冻干燥机除水、过滤器除尘、除油，并由在紧随其后的超精过滤器进行深度净化。经净化组件处理后的洁净空气经空气储罐缓冲后进入吸附塔进行氧氮分离，经氮气缓冲罐进入干燥塔，当氮气通过干燥塔分子筛床层时气体中的H_2O和CO_2将被吸附，从而使氮气露点≤-70℃，生产出合格的氮气。

（3）液氮气化系统

液氮气化系统由液氮贮槽、液氮汽化器和氮气加热器等设备组成。由槽车运输来的液氮储存于液氮贮槽，液氮经液氮汽化器汽化和氮气加热器复热后送入氮气总管。当氮气出口温度不低于5℃时，则氮气不需复热，从旁通阀送入氮气总管；否则将启动氮气加热器。

（4）全厂仪表空气、氮气需要量和质量要求

仪表空气、氮气需要量和质量要求见表2.2.8-4。

表2.2.8-4　　仪表空气、氮气需要量和质量要求

序号	名称	用量	质量规格	备注
1	仪表空气	1100m³/h	压力:0.6～ 0.8MPa； 温度：常温；油含量<0.01ppm 含尘量 <1μm；露点：≤-40℃	调节阀、切断阀、仪表用
2	PSA氮气	600m³/h	压力：0.7MPa；纯度：≥99.9%； 露点：≤-70℃；温度：常温	冷剂补充、系统保护用
3	液氮气化	1000m³/h	压力：0.7MPa；纯度：≥99.9%； 露点：≤-70℃；温度：常温	氮气应急补充等

（5）主要设备表

①仪表风系统设备一览表

表 2.2.8-5　　仪表风系统设备一览表

序号	名　称	型号规格	数量
1	空压机	型式：螺杆式　　介质：空气 风量：25m³/min 进气压力：常压　　排气压力:1.0MPa 最高环境温度：46℃ 冷却方式：风冷　　排气含油量：≤2ppm 电机功率 ：110kW，380V	2 台
2	仪表风撬	仪表风量：600m³/h 压力：0.8MPa　温度：常温 油含量<0.01ppm　　含尘量<1μm 露点：≤-40℃(工作压力)	1
3	仪表 空气储罐	型式：立式 介质：空气　　操作温度：40℃ 设计温度：60℃　　操作压力 ：0.8MPa 设计压力：1.0MPa　容积：40m³	1 台

②PSA 制氮系统设备一览表

表 2.2.8-6　　PSA 制氮系统设备一览表

序号	名　称	型号规格	数量
1	PSA 制氮撬	压力：0.8MPa 纯度：≥99.9%　　常压露点：≤-70℃ 温度：常温　　CO_2含量：≤50ppm 氮气量：300m³/h	1 台
2	氮气储罐	容积：20m³　　型式：立式 介质：氮气　　操作温度：40℃ 设计温度：60℃ 操作压力：0.8MPa（g） 设计压力：1.0MPa（g）	1 台

③液氮系统设备一览表

表 2.2.8-7　　液氮系统设备一览表

序号	名　称	型号规格	数量
1	液氮储槽	介质：液氮，型式；真空贮槽 容积：20m^3 内容器设计温度：-196℃　外容器设计温度：50℃ 内容器工作压力：0.8MPa 内容器设计压力 ：1.0MPa（g） 外容器设计压力 ：-0.1MPa（g）	1 台
2	氮气气化器	气化量：1000m^3/h 气化压力：0.8MPa（G） 设计压力：1.0MPa 工作压力：0.8MPa 进口温度：-196℃ 出口温度：不低于环境温度 10℃	1 台
3	氮气电加热器	管程介质：氮气 工作压力：0.8MPaG 设计压力：1.0MPaG 进口温度：20℃　　出口温度：200℃ 设计温度：250℃	1 台

2.2.8.8 消防

1）消防设施组成

根据《天然气液化工厂设计标准》（GB51261-2019），本项目消防设施由消防给水系统、高倍数泡沫灭火系统、干粉灭火系统及移动式干粉灭火器等组成。

2）消防给水系统

（1）消防给水系统组成

本项目消防给水系统由消防水池、消防泵、稳压泵组、消防给水管网、消防水炮、地上式室外消火栓、室内消火栓、储罐喷淋装置等组成。

（2）消防水量确定

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018 年版））和《天然气液化工厂设计标准》（GB51261-2019）规定，室外消防用水量应按同一时间内的火灾次数和最大一次灭火用水量确定。

本项目设 1 座 20000m^3 全容罐，故本厂区消防用水量按 20000m^3 全容罐的一次灭火用水量计算。消防用水主要由储罐喷淋用水、移动式消防冷却用水组成。根据《天然气液化工厂设计标准》（GB51261-2019），消防冷却总需水

量见下表。

表 2.2.8-9　　消防冷却总需水量表

项目	保护范围	供水强度	保护面积	冷却用量	冷却时间	水池贮备容积
固定式喷淋	着火罐罐顶	4L/min·m^2	1398.4m^2	283.6L/s	6h	6127m^3
固定式喷淋	着火罐罐壁	2.5L/min·m^2	2980.3m^2			
固定式喷淋	罐顶泵区平台	4L/min·m^2	251.8m^2			
室外消火				80L/s	6h	1728m^3
泡沫用水				24L/s	1h	84m^3
合计						7939m^3

（3）消防水源

本项目采用消防水池作为消防水源。

本项目一次消防用水量为 7939m³，消防水池设计为两座，总有效容积为 7939m³，采用钢筋混凝土结构。

（4）消防给水管道及消火栓

厂区消防给水管道按环状布置，环状管道的进水管不少于两条，环状管道用阀门分成若干独立管段。地下消防给水管道，埋设在冰冻线以下 300mm。厂内拟采用地上式调压消火栓（带防冻自泄水功能），生产辅助区和生活区的消火栓保护半径可按 120m 确定；工艺装置区、罐区四周的消火栓保护半径按 60m 确定。

压缩机厂房等建筑内设置室内消火栓系统，室内按任何部位保证两股充实水柱同时到达设置消火栓。室内设两条进水管与室外环状管网连接。

（5）喷淋装置和水炮设置

由于罐区及工艺装置区可燃气体、可燃液体量大，且属高大设备群，结合实际情况，在罐区及工艺区周围设置水炮保护，另外在储罐罐顶设置固定喷淋装置。

（6）消防泵房及消防水泵

系统总供水量Q=334L/s，供水压力H=1.05MPa，消防泵、稳压泵等均布置在消防泵房内，泵房采用半地上式，消防水泵采用自灌式启动，消防泵设置备用泵，备用泵采用柴油机消防泵。

消防主电泵选用两台电泵，其性能为Q=170L/s，H=110m，N=400kW；备用柴油机消防泵两台，其性能为Q=170L/s，H=110m，N=450kW；稳压泵两台（一用一备），其性能为Q=36m³/h，H=120m，N=37.0kW；平时由稳压泵维持系统压力，火灾时由消防泵根据管网压力变化自动向系统加压供水。当出现供电系统故障时，柴油机消防泵投入使用。

3）高倍数泡沫灭火系统

根据《天然气液化工厂设计标准》（GB51261-2019）和《泡沫灭火系统设计标准》（GB50151-2021）的有关规定，本项目在装车区、罐区及工艺装置区集液池采用局部应用式和移动式相结合的高倍数泡沫灭火系统，控制液化天然气的流淌火灾，减少和防止蒸气云形成。系统主要由泡沫发生器、泡沫栓、泡沫混合液管网、比例混合器、泡沫原液罐等组成。

在设置泡沫灭火系统的集液池口处安装固定式泡沫发生器；同时在储罐周围设置多台手提移动式泡沫发生器和泡沫栓；泡沫原液罐和比例混合器设置在消防泵房内，由消防泵提供泡沫系统所需的压力水。系统自接到火灾信号至开始喷放泡沫的延时不应超过1min。

设计参数如下：

采用发泡倍数为500的泡沫发生器。

泡沫混合液的供给强度为7.2L/min.m^2。

泡沫液和水的供应时间最小为60min。

混合液（泡沫液和水）的贮备量为V，经计算如下：

V=7.2×60×S/1000（S为集液池表面积和导液沟计算面积，最不利取值200m^2），V=86.4m^3

泡沫液混合比K=0.03

系统用泡沫液的最小量为VP =V×K=2.6m^3

系统发泡用水最小量为VS= V×（1－K）=84m^3

固定式高倍数泡沫灭火系统采用自动控制方式，每个LNG收集池设置低温探测器，当探测器探测到有LNG泄漏到收集池时，由火灾报警控制器联锁开启控制阀，从而启动高倍数泡沫灭火系统，向收集池内喷射泡沫混合液。

4）干粉灭火系统

根据规范要求，储罐通向大气的安全阀出口管应设置干粉灭火装置，由于罐顶为露天场所，只能采用局部喷射式干粉灭火系统。每个储罐采用2套ZFP250型干粉灭火装置（1用1备）。

5）移动式灭火器

根据《天然气液化工厂设计标准》（GB51261-2019）和《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005），在可能发生火灾的各类场所、工艺装置区、主要建筑物、仪表及电器设备间等，根据其火灾危险性、区域大小等实际情况，分别设置一定数量的移动式灭火器，以便及时扑救初始零星火灾。

LNG罐区设置50kg干粉灭火器不少于2具、8kg干粉灭火器不少于2具；工艺装置区按区域面积，每300㎡设置50kg干粉灭火器不少于1具、8kg干粉灭火器不少于2具。

危险的重要场所，如压缩机厂房、装车区、工艺装置区等，增设50kg ABC类推车式干粉灭火器。

2.3 影响因素分析

2.3.1 施工期影响因素分析

项目施工期进行时，厂区场地平整，构筑物基础开挖，场地清理等施工作业、建材运输、装卸及土建施工过程将会产生一定量的扬尘污染，同时伴有较大的噪声，并会有建筑垃圾的堆放情况。施工期影响多为短期可逆影响，随着施工阶段的结束而消失，本项目施工阶段工程排污环节见表 2.3-1。

表 2.3-1　　项目建设施工期产污环节表

污染类别	污染源名称	产生原因	主要污染物
废气	场地平整、构筑物基础开挖、场地清理、材料运输等	场地平整、构筑物基础开挖、场地清理等施工作业产生的粉尘、汽车运输产生的扬尘及施工机械、施工车辆产生的尾气	颗粒物、CO、THC、NO_X等废气
噪声	各种施工机械及运输车辆	施工活动中推土机、挖掘机、打桩机等各种振动、转动设备及运输车辆产生	噪声
废水	施工废水、施工人员生活污水	混凝土养护等产生废水，施工人员产生的生活污水	主要污染物为COD、BOD_5、SS等
固废	建筑垃圾、施工人员生活垃圾等	项目施工过程中产生的混凝土废料、含砖、石、沙的杂土等	混凝土废料、含砖、石、沙的杂土等及生活垃圾

主要采取如下环保措施：

①对施工期厂区场地平整，构筑物基础开挖，场地清理，建筑材料装卸、使用和运输过程产生的粉尘、扬尘污染，配置专用洒水车，进行喷洒降尘；

②尽可能选用低噪声的施工机械，合理安排施工时间，对施工场地进行围挡，加强对施工工地的噪声管理，禁止鸣笛等措施；

③施工中的混凝土废料、含砖、石、沙的杂土等建筑垃圾按照相关部门要求，优先综合利用，无法利用时运至指定的建筑垃圾填埋场填埋处理，不可随意乱堆；

④施工过程中产生的施工废水经沉淀处理后回用，生活污水排入厂区临时防渗化粪池，定期委托环卫部门清掏处理；

⑤施工工地外围建设临时围墙或简易档板，对扬尘和噪声有一定阻隔作用；

⑥在施工现场要合理施工，取土尽量用于回填，减少土石方开挖量；

⑦加强施工工地环保管理，禁止现场材料随意堆放，粉状和颗粒状物料临时堆放限制在本项目占地范围内并对其用苫布进行遮盖。

2.3.2 运营期影响因素分析

2.3.2.1 工艺路线

本项目工艺过程主要包括CNG减压、管道天然气增压、天然气脱碳、脱水、脱汞、脱重烃、液化、重烃回收、氦气提取、氦气精制、产品储存、装车等。主工艺路线见图2.2.3-1。

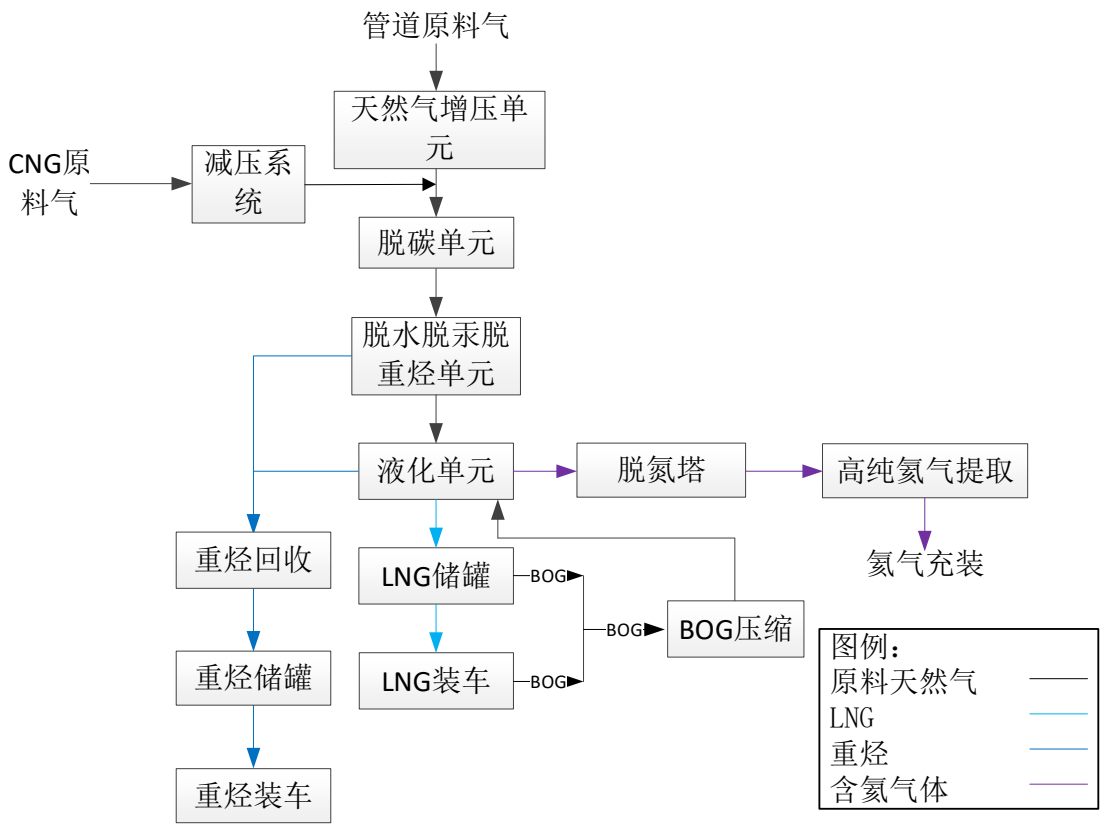


图 2.2.3-1　　项目工艺路线图

2.3.2.2 **生产工艺流程及产污环节分析**

1、CNG 减压、管道天然气增压

（1）CNG 减压

CNG 气瓶车将 CNG 运输至 CNG 卸车区后通过卸气臂卸车，之后 CNG 进入换热减压撬加热至 70℃，之后将压力由 20MPa 降压至 5.5MPa，温度下降到约 20℃，减压后的天然气经过计量后进入原料气管网，为下游装置提供原料气。

（2）管道天然气增压

由界区外管线输入的原料气（2.5MPa，20℃）经计量后进入原料气入口过滤器，分离出其中可能夹杂的杂质，分离器顶部出来的原料天然气经原料气压缩机增压至 5.5MPa，再经原料气压缩机空冷器冷却至 20℃左右。增压后的原料气与 CNG 减压气汇合进入原料气管网，为下游装置提供原料气。

原料气进口处设置有事故联锁切断阀，在发生事故时，可采取紧急切断措施，防止事故扩大。

产排污分析：

废气：该工序无废气产生及排放；

废水：该工序无废水产生及排放；

噪声：主要有CNG卸车柱、原料气压缩机等设备噪声；

固废：该工序固体废物主要为入口过滤器定期更换产生的废滤芯 S_1；压缩机定期检修维修产生的废机油 S_2，由密闭容器收集后暂存于危废暂存间，委托有资质单位处置。

原料气计量及调压单元投入-产出情况见表2.3.2-1。

表2.3.2-1　　计量及调压单元投入-产出表

投入（kg/hr）		产出（kg/hr）	
原料天然气	32670.06	去脱酸性气体单元原料天然气	32670.06

CNG减压工艺流程及产污节点见图2.3.2-2，管道天然气增压工艺流程及产污节点见图2.3.2-3。

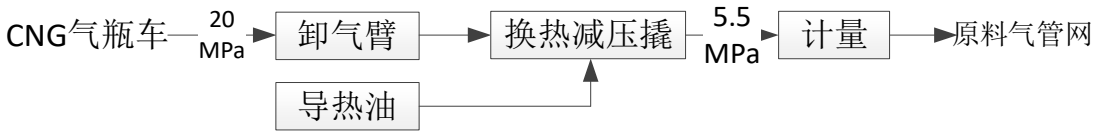


图2.3.2-2　　CNG减压工艺流程及产污节点图

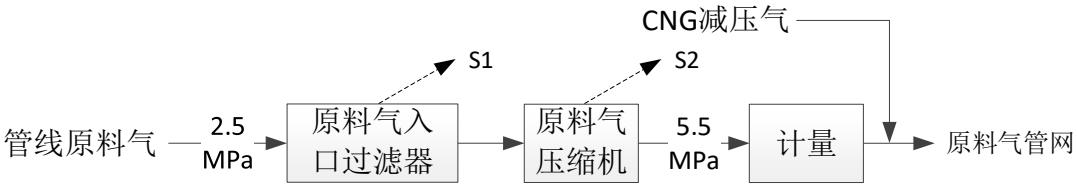


图2.3.2-3　管道天然气增压工艺流程及产污节点图

2、原料气脱碳

（1）净化分离

上游来气先进入吸收塔进口分离器，除去可能携带的固体杂质。吸收塔进口分离器固体杂质截留在分离器滤芯内。

（2）酸性气体脱除工艺原理

天然气中含有的 H_2S 和 CO_2 统称为酸性气体，它们的存在会造成金属腐蚀并污染环境。此外，CO_2 含量过高，会降低天然气的热值。因此，必须严格控制天然气中酸性组分的含量，以达到工艺和产品质量的要求。本项目原料气中不含 H_2S，仅涉及 CO_2 的脱除。

本项目脱碳采用 MDEA 法，MDEA(N-Methyldiethanolamine) 即 N-甲基二乙醇胺，在一定条件下，对二氧化碳等酸性气体有很强的吸收能力，而且反应热小，解吸温度低，化学性质稳定，无毒，不降解。未吸收酸性气体的 MDEA 溶液称为贫胺液，吸收酸性气体后的 MDEA 溶液称为富胺液。

醇胺化合物分子结构特点是其中至少有一个羟基和一个胺基。羟基可降低化合物的蒸气压，并能增大化合物在水中的溶解度，因而一般均配制成水溶液；胺基则使化合物水溶液呈碱性，以促进其对酸性组份的吸收。

MDEA（$R_2R'N$）水溶液与 CO_2 发生反应如下：

$$2R_2R'N+CO_2+H_2O \rightleftharpoons (R_2R'NH)_2CO_3$$

$$(R_2R'NH)_2CO_3+CO_2+H_2O \rightleftharpoons 2R_2R'NHHCO_3$$

该反应为可逆反应，在高压和低温下反应将向右进行，而在低压和高温下反应则向左进行。

MDEA 溶液在与 CO_2 发生化学反应的同时，也有少部分 CO_2 溶解于溶液中，该部分 CO_2 在再生时也随之释放出来。

（3）原料气脱碳

原料气脱碳主要包括吸收、闪蒸、换热和再生四部分组成，其中，吸收是将原料气中的酸性组份脱除至规定指标（CO_2<20ppmV）；闪蒸是将在吸收脱除酸性组份时吸收的一部分烃类气体通过闪蒸除去；换热是回收离开再生塔的贫液热量；再生是将富液中吸收的酸性组份解吸成为贫液循环使用。

①吸收

原料气经吸收塔进口分离器净化后由吸收塔底部进入，与由塔顶自上而下流动的醇胺溶液逆流接触，酸性气体与醇胺溶液发生反应及传质，从而去除原料气中的酸性气体。

去除酸性气体后的原料气由塔顶引出，离开吸收塔顶部为含湿净化气，经出口分离器除去携带的溶液液滴后的原料气进入下一步净化工序。

②闪蒸

吸收酸性气体及烃类的富胺液由吸收塔底部流出并进入闪蒸罐，脱除被醇胺溶液吸收的烃类，闪蒸气送燃料气管网作为燃料。

③换热、再生

闪蒸后的富胺液经过滤器过滤后进入贫富换热器，利用热贫液将其加热升温至96℃，随后进入再生塔上部，使一部分酸性组份在再生塔顶部从富胺液中闪蒸出来。溶液自上而下通过再生塔，在再生塔内填料表面与自下而上的气提蒸汽逆向流动、进行充分的传质传热；富液中的酸性气体（CO_2）全部解析至气相并伴随气提蒸汽从再生塔顶流出。富液中的酸性气体被解析出后称为贫液，从塔底流出去经贫富胺液换热器与富液换热降温后去贫液缓冲罐，贫胺缓冲罐中的贫胺溶液由贫胺液泵抽出加压后，经贫液空冷器冷却后，进入吸收塔顶部，循环使用。

MDEA再生塔塔顶气相经塔顶的再生塔顶空冷器冷却至40℃左右，进入再生塔顶气液分离器，在气液分离器完成气液分离，气体从分离器顶部流出并调整好压力后由排气筒排放。分离的冷凝水作为回流返回再生塔顶部。

（4）MDEA储存及补充单元

本项目设置胺液补充系统，为脱酸性气系统提供胺溶液。来自脱盐水罐的脱盐水和胺液储罐的混合胺液，由胺液补充泵送至贫液缓冲罐。

设置混合胺液储罐，用于回收设备检修过程中排放的胺液，以及接收胺液闪蒸罐排出的胺液，配套液下泵，可以将收集的胺液泵回系统。

产排污分析：

废气：富胺闪蒸罐闪蒸气G_1，收集后送燃料气管网作为燃料使用；放空酸性气G_2，气体从分离器顶部流出后经24m高的1#排气筒（DA001）排放；

废水：该工序无废水产生及排放；

噪声：该工序主要噪声源为各类泵运行过程产生的噪声；

固体废物：吸收塔顶过滤器废滤芯S_3、胺液过滤器产生的废滤芯S_4、活性炭过滤器废活性炭S_5、闪蒸罐废MDEA溶液S_6。

脱碳单元投入-产出情况见表2.3.2-2。

表2.3.2-2　　脱碳单元投入-产出表

投入（kg/hr）		产出（kg/hr）	
来自计量及调压单元原料天然气	32670.06	去干燥及脱汞单元原料天然气	31719.85
脱盐水	122.51	胺液闪蒸罐蒸气	523.96
筛入口分离器液相返回再利用水	1	废MDEA溶液	1
MDEA溶液	37.49	放空酸性气体	586.25

脱碳单元工艺流程及产污节点见图 2.3.2-4。

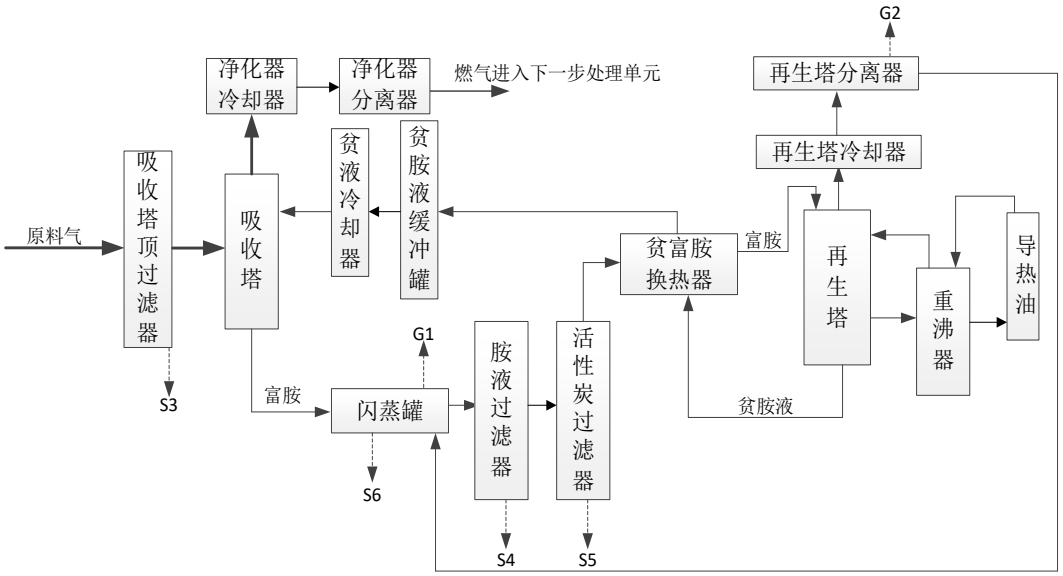


图 2.3.2-4　　脱碳工艺流程及产污节点图

3、脱水、脱汞、脱重烃单元

本项目天然气脱水采用 4A 分子筛作为脱水介质，该分子筛对水具有较好的选择性吸附作用，吸附容量大，容易再生、稳定性好、价廉易得。为保证脱水工艺连续运行，本项目采用三塔（A/B/C）并联运行方式，即：一塔干燥、一塔再生、一塔再生冷却。

本项目脱汞采用载硫活性炭作为脱汞介质。

本项目天然气脱重烃采用活性炭作为吸附介质，为保证脱重烃工艺连续运行，本项目采用三塔（A/B/C）并联运行方式，即：一塔吸附、一塔再生、一塔再生冷却。

1）脱水工艺

（1）吸附脱水

来自脱碳单元的原料气自上而下进入干燥器，气体中的水分被分子筛吸附而去除，脱除水分后的干气进入下一步净化工序，其中，一部分干气用作再生气和冷却气（原料气量的 5%-10%）。

本项目共设三座干燥器（A/B/C），采用并联运行方式。在干燥器 A 处于吸附的状态时，干燥器 B 处于再生过程，干燥器 C 处于冷却过程。

（2）干燥器再生

本项目再生气采用脱水后的干气作为再生气，再生气首先经加热器升温至220℃后，加热热源为导热油。

加热后的再生气自下而上进入需要再生的干燥器，分子筛升温后，被吸附的水分被解吸出来。

当再生塔出气口温度达到140℃～160℃时，再生完成，同时停止加入再生气，再生完成后进入冷却工序。

（3）干燥器再生冷却

分子筛吸附剂再生后，采用脱水后的干气作为冷却气，自下而上进入需要冷却的吸附塔，将干燥器床层冷却至38-48℃的正常工作温度。

2）脱汞工艺

脱水后的天然气经粉尘过滤器过滤后进入脱汞塔，在载硫活性炭的作用下，将气体中的汞吸附下来，出塔气体中的汞含量脱除至≤0.01μg/m^3。脱汞塔出气口设粉尘过滤器，原料气经过滤后进入脱重烃工序。

3）脱重烃工艺

（1）吸附脱重烃

来自脱汞单元的原料气自上而下进入吸附塔，气体中的重烃被活性炭吸附而去除，脱除重烃后的原料气进入液化工序，其中，一部分干气用作再生气和冷却气（原料气量的5%-10%）。

本项目共设三座吸附净化塔（A/B/C），采用并联运行方式。在干吸附净化塔A处于吸附的状态时，吸附净化塔B处于再生过程，吸附净化塔C处于冷却过程。

（2）吸附净化塔再生

本项目再生气采用脱重烃后的原料气作为再生气，再生气首先经加热器升温至240℃后，加热热源为导热油。

加热后的再生气自下而上进入需要再生的吸附净化塔，吸附介质活性炭升温后，被吸附的重烃被解吸出来。

当再生塔出气口温度达到140℃～160℃时，再生完成，同时停止加入再生气，再生完成后进入冷却工序。

（3）吸附塔再生冷却

活性炭吸附剂再生后，采用脱重烃后的原料气作为冷却气，自下而上进入需要冷却的吸附塔，将干燥器床层冷却至38-48℃的正常工作温度。

产排污分析：

废气：该工序废气主要为脱重烃单元再生气气液分离产生的废气G_3，收集后送燃料气管网作为燃料使用；重烃储罐及重烃装车废气G_4，收集后送燃料气管网作为燃料使用

废水：脱碳原料气干燥器入口气液分离器产生的废水W_1，过滤后作为脱碳工序补充水循环使用；再生气气液分离器产生的废水W_2，送往废水收集罐；

固废：干燥器产生的废分子筛S_7、粉尘过滤器废滤芯S_8、脱汞塔产生的废脱汞剂S_9、脱汞塔后粉尘过滤器废滤芯S_{10}、重烃吸附塔产生的废活性炭S_{11}、脱重烃吸附塔后粉尘过滤器废滤芯S_{12}。

噪声：主要为空冷器、泵等产生的噪声。

干燥及脱汞单元投入-产出情况见表2.3.2-3，脱重烃单元投入-产出情况见表2.3.2-4。

表2.3.2-3 干燥及脱汞单元投入-产出表

投入（kg/hr）		产出（kg/hr）	
脱酸性气体单元原料天然气	31719.85	去重烃吸附单元原料天然气	31624.52
		分子筛入口分离器液相（经过滤返回脱酸性气体单元再利用）	37.49
		再生气气液分离液相	57.84
		脱汞床吸附的汞	0.00000025

表2.3.2-4 重烃吸附单元投入-产出表

投入（kg/hr）		产出（kg/hr）	
来自干燥及脱汞单元原料天然气	31624.52	去天然气液化单元原料天然气	31208.87
		再生气分离器液相	66.55
		再生气去燃料气单元	349.1

脱水脱汞单元工艺流程及产污节点见图 2.3.2-5，脱重烃单元工艺流程及产污节点见图2.3.2-6。

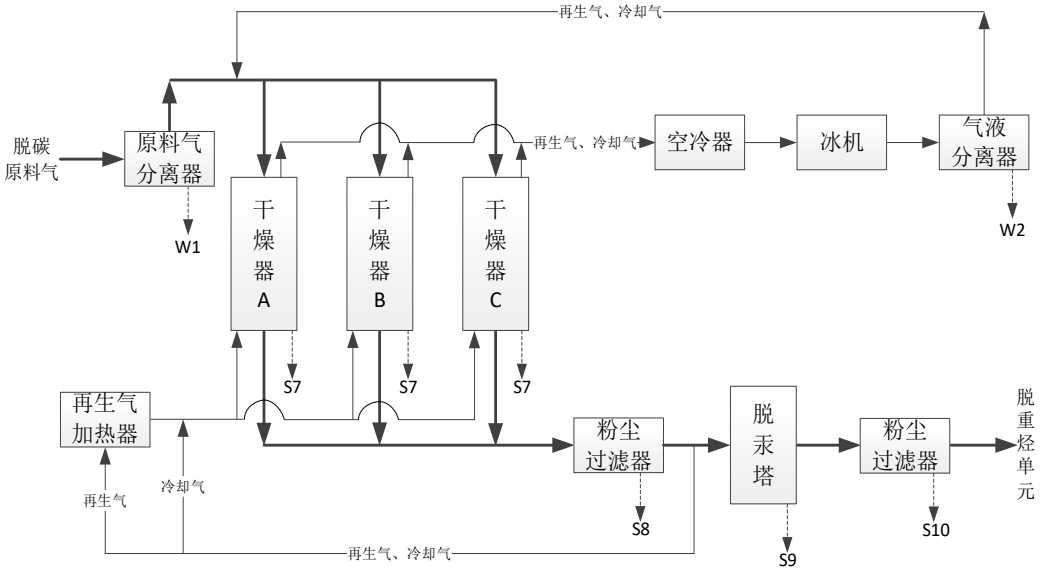


图 2.3.2-5　脱水脱汞工艺流程及产污节点图

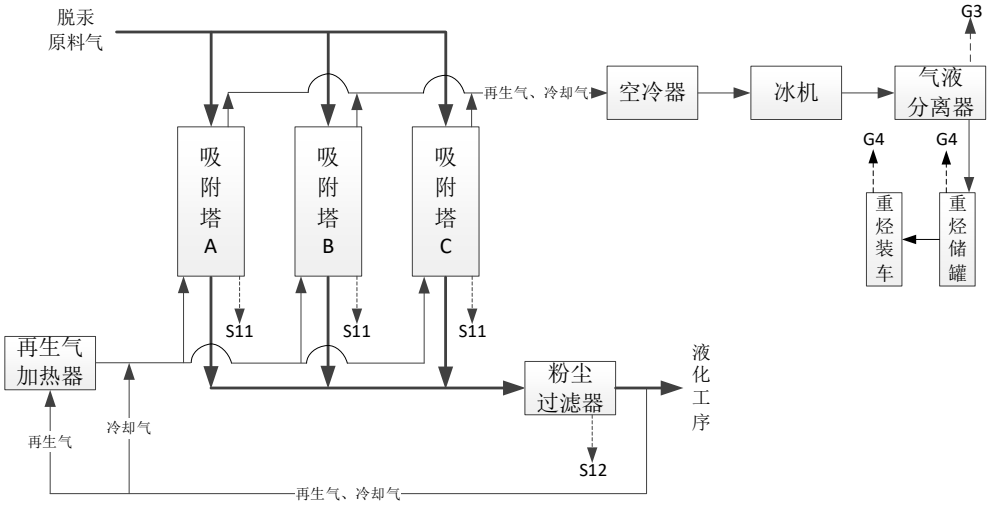


图 2.3.2-5　脱重烃工艺流程及产污节点图

4、液化及冷剂单元

（1）天然气液化

项目天然气液化采用 MRC 混合工质制冷工艺，净化后的天然气（～40℃）进入到冷箱中的主换热器与混合冷剂换热，冷却到-50℃左右时引出换热器进入到重烃分离器，从底部分离出的重烃送至重烃储罐，外售；顶部分离出的气态原料气继续返回到主换热器继续向下流动节流，冷却至-121℃、1.2MPa，进入脱氮塔闪蒸分离出含氦气体（主要为氮气、氦气和氢气），脱氮塔的反应温度为-150℃，压力 0.6Mpa 左右，这个条件下，天然气为液相，氮

气、氦气和氢气为气相，采用脱氮塔进行气液分离脱除。脱氮塔底部液相为LNG产品，返回冷箱继续深冷节流至-164℃、0.05MPa，而后节流至20kPa进入LNG储罐中储存。脱氮塔顶部含氦气体送提氦系统。

（2）冷剂单元

混合冷剂经压缩机第一级压缩后经级间冷却器冷却至40℃，随后进入一级分离罐，气相部分进入混合冷剂压缩机第二级继续加压，经二级冷却器冷却至40℃后进入二级分离罐进行分离，气相部分继续进入冷剂压缩机加压，并经末级冷却器冷却至40℃，再进入末级分离器进行分离。一、二级分离器出来的液体分别经冷剂泵打到一定压力后与末级分离器分离出的液体混合后进入到主换热器的预冷段，在预冷段过冷后经节流阀节流降温，与后续返流冷剂混合后返回到预冷段共同为该段提供冷量，冷却原料天然气、气态冷剂以及需过冷的液态冷剂；末级分离器出来的气态冷剂进入主换热器预冷段冷却后进入低温分离器分离，液相部分继续进入主换热器二段过冷并节流降温后与后续返流气混合后返回到主换热器，为该段提供冷量；低温分离器的气相部分依次经主换热器的二段和三段被冷却至一定温度，再经节流阀节流后成为返流气进入主换热器，为该段提供冷量。在主换热器中参与完换热后的低压混合冷剂经冷剂吸入罐缓冲后进入混合冷剂压缩机入口，如此循环反复，为天然气液化提供冷量。冷剂补充有三个来源，氮气由制氮系统补充，甲烷由重烃分离器分离的甲烷补充，其它的冷剂组分由冷剂储罐补充。

（3）BOG处理单元

从LNG储罐及装车区来的气体（BOG），经过BOG复热器加热器和BOG 加热器，温度升高到5℃。之后去BOG压缩机增压至5.5MPa。BOG气体返回主冷箱作为生产LNG原料气。

产排污分析：

废气：主要为重烃储罐及重烃装车废气G_4，收集后送燃料气管网作为燃料使用；

废水：该工序无废水产生及排放；

固体废物：丙烷干燥器产生的废分子筛S_{13}，异戊烷干燥器产生的废分子筛S_{14}。

噪声：主要是制冷剂压缩机、分离器等运行时产生的噪声。

天然气液化单元工艺流程见图 2.3.2-6。

天然气液化单元投入-产出情况见表 2.3.2-5。

表 2.3.2-5　天然气液化单元投入-产出表

投入（kg/hr）		产出（kg/hr）	
来自重烃吸附单元原料天然气	31208.87	LNG（液化单元出口）	32375.6
来自 BOG 压缩单元闪蒸气	2086.13	重烃	531.9
		去提氦单元尾气	387.5

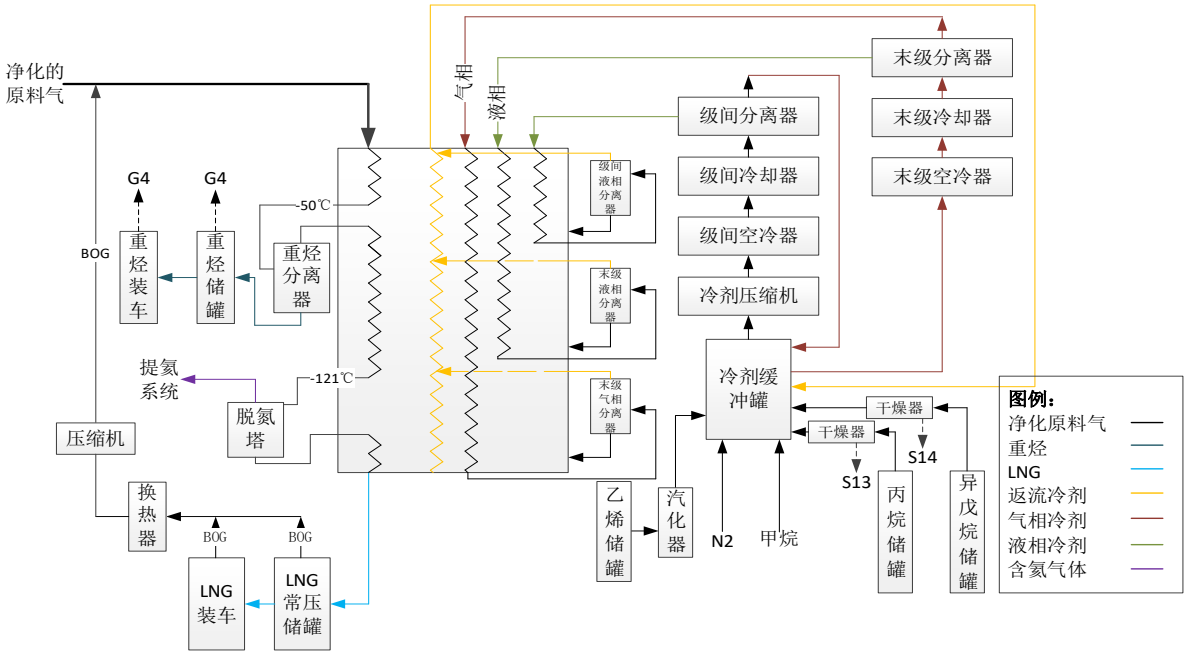


图 2.2.3-6　天然气液化单元工艺流程图

5、提氦单元

提氦装置主要包括入口单元、催化脱氢及分子筛脱水、粗氦提取、低温纯化、回收气压缩机、氦气充装系统。

（1）入口单元

来自界区的含氦气体流量 400Nm³/h，压力 19.3653bara，温度 0℃，首先经过滤器过滤掉杂质，再经流量计后送入催化脱氢装置。

（2）催化脱氢

催化脱氢装置由催化脱氢、分子筛脱水两部分组成，两套装置集成在一个撬上。催化脱氢包含催化脱氢反应器，脱除原料气中的氢，精确控制催化反应器中的反应温度。反应器内装填高效催化剂，在一定温度下，可将原料气中的

H_2与加入的O_2反应转化为H_2O而脱除。催化脱氢系统根据原料气的流量和含氢量进行加氧量的PID精确控制。

本项目催化脱氢按照氢含量2.5874%进行设计，采用两级催化脱氢，一级加氧脱氢后，原料气中氢含量≤1.5%，经二级脱氢后可将原料气中的氢脱除到1PPM以下，氧含量不高于 2000PPM。催化氧化塔出来的气体中含有大量的反应水，首先通过冷却器冷却，然后经气液分离，再进入切换式脱水干燥器中。

气液分离后的含氦气体进入分子筛脱水单元，分子筛脱水装置由两台脱水干燥器、电加热器和冷却器组成，脱水干燥器内装分子筛吸附剂，可将原料气中的H_2O脱除至ppm级，脱水干燥吸附剂吸附饱和后可在200～220℃下加热再生，使其恢复吸附活性，再生气为脱氦后的气体。两个反应器交替吸附、再生，从而实现对原料气的连续净化。

此时得到含氦气体被送入粗氦提取系统进一步纯化。

催化脱氢单元投入-产出情况见表2.3.2-6。

表2.3.2-6　催化脱氢单元投入-产出表

投入（kg/hr）		产出（kg/hr）	
原料气	387.5	取粗氦提取单元原料气	400.32
来自粗氦提取单元回收气	12.58	分离出液相	3.98
氧气	4.22		

（3）粗氦提取

粗氦提取系统是由板翅式换热器、气液分离器、闪蒸气液分离器、小型低温制冷机组成。含氦气体进入粗氦提取冷箱后被逐级冷却分离，得到约97%-V的粗氦气、脱氦后的气体和微量的含氦回收气。粗氦提取冷箱采用液氮和小型低温制冷机作为冷源。

粗氦提取单元投入-产出情况见表2.3.2-7。

表2.3.2-7　粗氦提取单元投入-产出表

投入（kg/hr）		产出（kg/hr）	
来自催化脱氢单元原料气	400.32	去纯化单元原料气	3.60
液氮	2.14	去催化脱氢单元回收气	12.58
		取火炬放空气	384.14
		放空氮气	2.14

（4）低温纯化

低温纯化系统包含低温纯化冷箱、氮气再生系统、真空系统等组成。低温纯化单元利用吸附剂在低温下对氮气等杂质有良好的吸附作用，将粗氦气在低温下进行吸附纯化，粗氦气中氮的含量约3%，氖的含量约60ppm。

低温纯化器的冷箱采用时序控制。冷箱中充注液氮，工作在液氮温区，活化则使用100℃高温氮气加热吹扫。当其中一套低温纯化冷箱处于工作状态，则另的冷箱处于再生或等待状态，每套冷箱经历相同的步骤程序。

初始时，所有阀门保持本身常闭或常开状态，冷箱内液氮充注到位，压力为工作压力。粗氦气进入低温纯化冷箱，经过换热器降温后进入吸附器，粗氦气中的杂质被低温吸附分离，处理后的气体流出冷箱，进入充装装置。当吸附器吸附饱和后，吸附器转入再生程序。

防爆分析小屋布置在提氦工艺装置区，高氮、低氮分析仪、高纯氦气色谱、露点仪均放置在分析小屋内。

低温纯化单元投入-产出情况见表2.3.2-8。

表2.3.2-8　低温纯化单元投入-产出表

投入（kg/hr）		产出（kg/hr）	
来自粗氦提取单元原料气	3.60	高纯氦气	3.23
		吸附器吸附的杂质	0.37

（5）氦气充装系统

高纯氦气充装系统由氦气入口缓冲罐、氦气压缩机（一用一备）、高压氦气长管组、真空泵等组成。充装系统设有一个管束充装口并预留一个钢瓶充装接口，充装过程全手动操作完成。充装系统预留手动分析取样口。

高纯氦气通过调压进入氦气压缩机进行增压，出口最大压力为21MPa。高压产品气通过手动操作，将氦气按照设定的压力充入气瓶组或氦气长管组。氦气充装采用装车臂连接。

根据工艺条件，该压缩机适宜选用隔膜压缩机。

（6）回收气压缩机

粗氦提取冷箱闪蒸出来的含氦回收气以及低温纯化系统的解析气汇总后送入回收气缓冲罐，再经回收气压缩机增压至2.2MPa送入原料气入口管道。

产排污分析：

废气：主要为粗氦提取单元排放污氮气G_5，经项目火炬系统排放；

废水：主要为催化脱氢单元气液分离废水 W_3，废水收集于废水储罐，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂处理；

固体废物：主要为定期更换产生的废过滤器 S_{15}、催化脱氢单元产生的废催化剂 S_{16}、干燥器定期更换产生的废分子筛 S_{17}、氦气低温吸附纯化单元定期更换产生的废吸附剂 S_{18}、各类压缩机检修产生的废矿物油 S_2；

噪声：主要为压缩机、分离器等生产设施运行时产生的噪声。

天然气液化单元工艺流程见图 2.3.2-7。

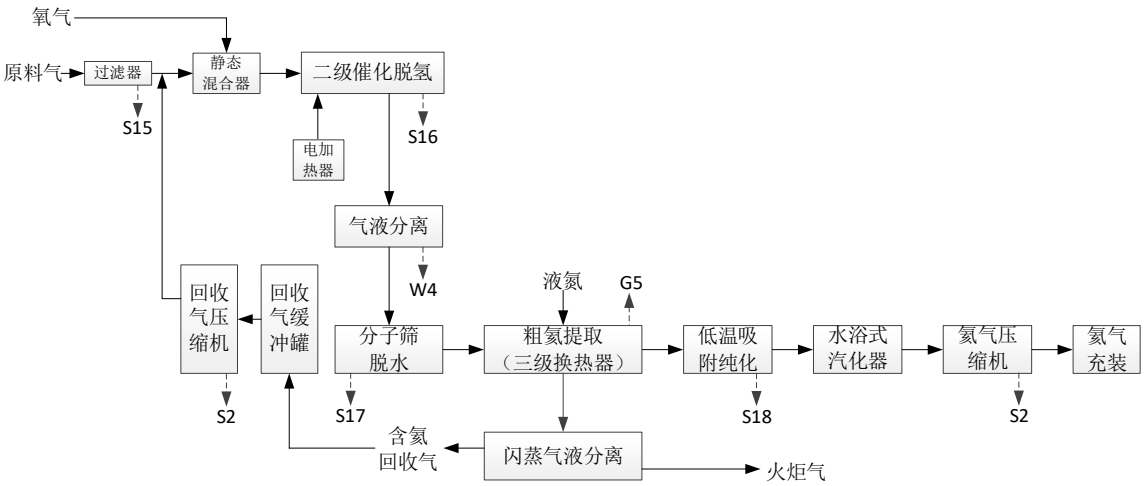


图 2.3.2-7　　提氦单元工艺流程图

2.3.2.3 公辅工程及产污环节分析

1、导热油系统

导热油系统包括导热油锅炉、热油循环泵、高位膨胀槽及热油用户换热器等，提供 2 个温位的导热油，中温位导热油为再生塔的胺液再生提供热源，高温位导热油为脱水系统的分子筛再生提供热源。导热油锅炉燃料采用天然气为燃料。

产排污分析：

废气：主要为导热油锅炉天然气燃烧废气 G_6；

废水：导热油系统无废水产生及排放；

固废：主要为废导热油 S_{19}。

噪声：主要为燃烧器、导热油循环泵等设施产生的噪声；

2、供暖锅炉

本项目冬季供暖设置1台额定功率1400kW的常压全自动燃气热水锅炉，锅炉年运行168d，每天24h。

产排污分析：

废气：锅炉运行过程中产生的废气污染源主要为燃气热水锅炉烟气G_7；

废水：主要锅炉排污水W_4；

固废：燃气锅炉运行过程中无固废产生及排放；

噪声：主要为泵、风机、燃烧器等设施产生的噪声。

3、放空火炬

目前常用的放空火炬有高架火炬和地面火炬两种。根据相关规范，高架火炬对周围设施的防火间距要求比较大，而地面火炬防火间距较小。根据本项目工厂的可用土地面积，本项目放空火炬系统采用地面火炬。

火炬放空主要功能为：一旦装置发生意外情况，将可燃气体至火炬进行放空，以保护整套装置的安全性。安全放空汇管分为常温放空汇管与低温放空汇管，常温放空汇管主要用于泄放温度高于-20℃的可燃气体，如原料气压缩机、混合冷剂压缩机等设备的安全放空气；低温放空汇管主要用于泄放温度低于-20℃的可燃气体，低温分离器、冷箱等设备的安全放空气；低温低压放空汇管主要用于卸放LNG储罐的低温低压气体。分别进入常温火炬放空分液罐，低温火炬放空分液罐和低温低压火炬放空分液罐。常温放空分液罐与低温放空分液罐，汇合在一起进入低温放空火炬。低温低压火炬分液罐出口管线引入低温低压放空火炬。为避免放空气体温度过低造成分液罐凝液产生，常温、低温分液罐设置防爆电加热器且常温、低温、低温低压火炬分液罐底部均设置防爆电伴热，常温及低温火炬分液罐底部凝液可采用分液罐输液泵输送至排污单元进行外运。

本项目设置地面火炬1套。地面火炬由地面燃烧炉、地面燃烧炉支柱、地面燃烧器、防风消音墙、分级燃烧系统以及长明灯自动点火装置、安全措施、控制系统、放空气系统所组成。火炬气的燃烧是在圆柱形地面燃烧炉的本体内完成。燃烧过程封闭，外界看不见火光，没有光污染，低热辐射。圆柱形地面燃烧炉内设有一定数量的、特殊结构的地面燃烧器。地面燃烧器采用梅花形多

孔结构，可将大鼓火炬气分成许多小股，以利于其和空气的混合，增加与空气的接触面积，达到无烟燃烧。空气与火炬气的混合主要是依靠火炬气自身的压力和特殊设计的燃烧器完成。

梅花形多孔燃烧器在圆柱形地面燃烧炉内呈几何均匀布置，以充分利用空气。为适应不同工况和火炬气流量变化的要求，地面火炬设施采用分级燃烧、自动分级控制。即根据排放量大小、事故排放等不同情况将地面燃烧器分成若干组而形成多级燃烧系统。每级燃烧系统通过火炬气的压力来控制，利用紧闭切断蝶阀的开关来达到分级燃烧的目的，通过使用防爆膜旁路以确保安全。

在多级燃烧系统中，只有第一级燃烧系统常开，当火炬气压力足够大从而可以保证地面燃烧器的热负荷，获得很好的消烟效果时，后续几级地面燃烧器才会自动逐级打开，以适应不同的排放量。

产排污分析：

废气：主要为火炬废气 G_8；

废水：无废水产生及排放；

固废：无固体废物产生及排放；

噪声：火炬系统相关噪声设施。

4、原水、软水及脱盐水制备系统

本项目原水采用“旋流除砂+絮凝杀菌+石英砂过滤+活性炭过滤”工艺；软化及脱盐水制备采用“多介质过滤器+离子交换树脂+二级反渗透+电除盐 EDI+一级浓水反渗透+二级浓水反渗透”制备工艺。

产排污分析：

废气：无废气产生及排放；

废水：主要为含盐废水 W_5，收集于废水储罐，定期来运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂处理；

固废：主要为废弃树脂 S_{20}、废反渗透膜 S_{21} 及废过滤介质（石英砂、活性炭）S_{24}，为一般固废，由厂家回收再生利用；

噪声：主要为各类泵产生的噪声。

5、废水收集罐

工艺废水收集罐会产生的极少量含有烃类废气 G_9，经密闭管道引入火炬系统燃烧放空。

6、其他公辅系统

其他公辅系统主要包括供水系统、供风系统、消防系统。

工艺设备维修保养废矿物油（含废油桶）S_2，属于危险废物，收集后暂存于危废库，委托有资质单位进行处理。

7、危废库

本项目危废库暂存的导热油炉产生的废导热油、设备维修保养产生的废矿物油等危废由密闭容器收集后暂存于危废库内，由于采用密闭容器收集，已从源头控制废气的产生，极少量的废气通过危废库通风换气设施无组织排放。

8、办公生活区

办公生活区产生的废水污染源主要为生活污水 W_6；固废污染源主要为生活垃圾 S_{22}，垃圾箱收集，委托当地环卫部门统一收集处理。

9、一体化生活污水处理装置

项目生活污水采用一体化污水处理装置处理，采用“格栅+调节池+A2O 生化+MBR 膜+过滤/消毒”处理工艺，设计规模为 1.5m^3/h。

项目一体化生活污水处理装置设备清单见表 2.3.2-9，一体化生活污水处理装置工艺流程及产污节点见图 2.3.2-8。

表 2.3.2-9　　一体化生活污水处理装置设备清单一览表

序号	名称	型号/规格	材质	厂家	数量	单位	备注
一	土建基础						
配套	格栅	B=0.6mm，栅隙 5-10mm	不锈钢	杭州柔水	1	个	（人工/手动）
二	一体化生活污水设备	L8.5m×W2.0m×H2.5m	碳钢防腐	杭州柔水	1	座	（含以下）
2.1	厌氧池	1.0m×2.0m×2.5m	碳钢防腐	杭州柔水	1	台	2.5h
2.2	缺氧池	1.0m×2.0m×2.5m	碳钢防腐	杭州柔水	1	台	2.5h
2.3	接触氧化池	2.8m×2.0m×2.5m	碳钢防腐	杭州柔水	1	台	7.5h
2.4	MBR 膜池	2.8m×2.0m×2.5m	碳钢防腐	杭州柔水	1	台	7.5h
2.5	消毒池	0.9m×2.0m×2.5m	碳钢防腐	杭州柔水	1	台	2.0h
三	填料						
3.1	弹性填料	150×1800mm，含支架	醛化纤维或涤纶丝	杭州柔水	1	批	

3.2	MBR 膜元件	150 平方，含支架	组合件	瑞滤/捷林	1	批	10-13L/m^2.h
四	水泵/风机	（适配）					
4.1	调节池提升泵	Q=3-5m^3/h，H8m，N0.55KW	铸铁 HT200	雷客/利欧	2	台	（1 用 1 备）
4.2	污泥回流泵	Q=10m^3/h，H12m，N1.1kw	铸铁 HT200	雷客/利欧	2	台	（1 用 1 备）
4.3	MBR 自吸泵	Q=2m^3/h,H8m,N0.55kw	组合件	雷客/利欧	2	台	（1 用 1 备）
4.4	MBR 反洗泵	Q=5-8m^3/h,H15m,N1.1kw	组合件	雷客/利欧	2	台	（1 用 1 备）
4.5	过滤水泵	Q=5-10m^3/h，H25m，N2.2kw	铸铁 HT200	雷客/利欧	2	台	（1 用 1 备）
4.6	曝气风机（直连式）	1.7m^3/min ；风 压：39.2Kpa；功率：2.2Kw	组合件	启正/龙鼓	2	台	（1 用 1 备）
4.7	曝气管头	孔径 80-120 μm	PP+ABS	杭州柔水	1	套	0.4-0.6m^2/个
五	消毒杀菌/过滤						
5.1	多介质过滤器	Q=2-5m^3/h，φ 1000mm	FRP	杭州柔水	1	套	石英砂+活性炭
5.2	袋式过滤器	Q=2-5m^3/h，20-50um	SS304	杭州柔水	1	套	滤袋 20-50um
5.3	保安滤器	Q=2-5m^3/h，5-10um	SS304	杭州柔水	1	套	滤芯 PP-5um
5.4	紫外线杀菌器	Q=2-5m^3/h，225W	SS304	杭州柔水	1	套	配 UV 灯管
5.5	MBR 反洗滤器	Q=5-10m^3/h，5um	SS304	杭州柔水	1	套	滤芯 PP-5um
六	药液投加						
6.1	PAC 絮凝加药	0-7L/H、8barPE-80L	组合件	杭州柔水	1	套	1 箱 2 泵
6.2	消毒加药	0-7L/H、8bar,PE-80L	组合件	杭州柔水	1	套	1 箱 2 泵
6.3	MBR 反洗加药	0-7L/H、8bar,PE-80L	组合件	杭州柔水	1	套	1 箱 2 泵

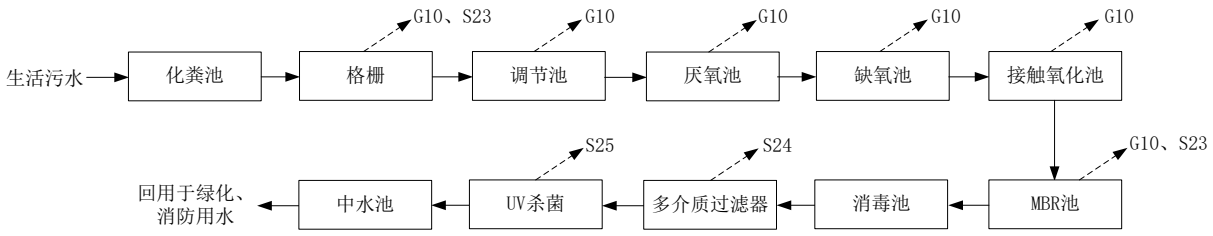


图 2.3.2-8　　一体化生活污水处理装置工艺流程及产污节点图

产排污分析：

废气：主要为格栅、调节池、厌氧池、缺氧池、接触氧化池、MBR池、污泥池等构筑物产生的恶臭气体G_{10}，各构筑物采用封闭结构，废气产生量较少，以无组织形式排放；

废水：处理达标废水全部回用于厂区绿化用水（冬储夏灌），不外排；

固废：主要为栅渣和剩余污泥S_{23}，排入污泥池，定期委托环卫部门清运处理；多介质过滤器产生的废过滤介质S_{24}，为一般固废，由厂家回收再生；UV杀菌产生的废灯管S_{25}，属于危险废物，收集后暂存于危废库，委托有资质单位进行处理；

噪声：主要为各类泵及鼓风机等产生的噪声。

2.3.3 产污环节

本项目运营期主要产污环节见表2.3.3-1

表2.3.3-1　运营期主要产污环节一览表

类别	产污环节	编号	主要污染物	护理措施	特征
废气	富胺闪蒸罐闪蒸气	G_1	烃类	经密闭管道输送至燃料气管网，作为燃料使用，不外排	连续
	放空酸性气	G_2	CO_2	经24m高的1#排气筒（DA001）排放	连续
	脱重烃单元气液分离工序	G_3	烃类	经密闭管道输送至燃料气管网，作为燃料使用，不外排	连续
	重烃储罐及装车工序	G_4	烃类	经密闭管道输送至燃料气管网，作为燃料使用，不外排	连续
	提氦装置区	G_5	污氮气	经项目火炬系统排放	连续
	导热油炉烟气	G_6	颗粒物、NOx	采用低氮燃烧技术，经15m高的2#排气筒（DA002）排放	连续
	燃气热水锅炉	G_7	颗粒物、NOx	采用低氮燃烧技术，经8m高的 3#排气筒（DA003）排放	连续
	火炬烟气	G_8	颗粒物、SO_2、NOx等	经30m高火炬燃烧后排空	连续
	废水收集罐尾气	G_9	烃类	密闭管道引入火炬系统燃烧放空	连续
	一体化生活污水处理装置	G_{10}	H_2S、NH_3、臭气浓度	污水处理装置各构筑物密闭，产生的恶臭气体较少，以无组织形式排放，喷洒除臭剂	连续

废水	干燥器入口气液分离	W_1	COD、石油类	工艺废水由厂区2座10m³废水收集罐，静置十天，废水分层，上层烃液与重烃出售；下层废水定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进一步处理。	连续
	脱水工序再生气气液分离	W_2	COD、石油类		
	软水及脱盐水制备系统排水	W_5	含盐废水	由1座30m³的废水罐收集，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进一步处理。	连续
	催化脱氢气液分离工序	W_3	/	排入厂区自建一体化生活污水处理装置处理达标后用于厂区绿化用水（冬储夏灌）。	间断
	锅炉排污水	W_4	含盐废水		
	生活污水	W_6	COD、BOD_5、SS、氨氮		
固体废物	入口过滤器	S_1	废滤芯	专用密闭容器收集后暂存于危废库，定期委托有资质单位处置。	间断
	原料气压缩机检修维修	S_2	废机油		间断
	脱碳工序吸收塔顶过滤器	S_3	废滤芯		间断
	胺液过滤器	S_4	废滤芯		间断
	脱碳工序活性炭过滤器	S_5	废活性炭		间断
	脱碳工序闪蒸罐	S_6	废MDEA溶液		间断
	原料气脱水工序	S_7	废分子筛	一般固废，由厂家回收再生利用。	间断
	脱水工序后粉尘过滤器	S_8	废滤芯	专用密闭容器收集后暂存于危废库，定期委托有资质单位处置。	间断
	脱汞塔	S_9	废脱汞剂	专用密闭容器收集后暂存于危废库，定期委托有资质单位处置。	间断
	脱汞塔后粉尘过滤器	S_{10}	废滤芯		间断
	脱重烃工序	S_{11}	废活性炭		间断
	重烃吸附塔后过滤器	S_{12}	废滤芯		间断
	丙烷干燥器	S_{13}	废分子筛		间断
	异戊烷干燥器	S_{14}	废分子筛		间断
	BOG过滤器	S_{15}	废滤芯		间断
	催化脱氢工序	S_{16}	废催化剂		间断

	BOG 提氦分子筛干燥器	S_{17}	废分子筛	一般固废，由厂家回收再生利用。	间断
	低温吸附纯化工序	S_{18}	废吸附剂	专用密闭容器收集后暂存于危废库，定期委托有资质单位处置。	间断
	氦气压缩机、回收氦气压缩机检修维修	S_2	废机油	专用密闭容器收集后暂存于危废库，定期委托有资质单位处置。	间断
	导热油系统	S_{19}	废导热油	专用密闭容器收集后暂存于危废库，定期委托有资质单位处置。	间断
	软水制备系统	S_{20}	废离子交换树脂	一般固废，由厂家回收再生利用。	间断
	脱盐水制备反渗透装置	S_{21}	废反渗透膜		间断
	工艺设备检修、维修	S_2	废机油	专用密闭容器收集后暂存于危废库，定期委托有资质单位处置。	间断
			废油桶		间断
	生活垃圾	S_{22}	生活垃圾	委托环卫部门清运处理。	间断
	污水处理装置	S_{23}	栅渣、污泥	委托环卫部门清运处理。	间断
	多介质过滤（原水、脱盐水、生活污水）	S_{24}	废过滤介质（石英砂、活性炭）	一般固废，由厂家回收再生利用。	间断
	污水处理装置 UV 杀菌	S_{25}	废灯管	专用密闭容器收集后暂存于危废库，定期委托有资质单位处置。	间断
噪声	工艺设备、压缩机、空冷器、空压机、各类风机、泵类等	/	噪声	选用低噪声设备，基础减振、消声、隔声等治理措施。	连续

2.3.4 物料平衡

（1）天然气液化物料平衡

本项目天然气液化工艺物料平衡表见表 2.3.4-1，非采暖期天然气液化物料平衡见图 2.3.4-1，采暖期天然气液化物料平衡见图 2.3.4-2。

表 2.3.4-1　　天然气液化工艺物料平衡表

进料			出料			
物料	物料量（kg/h）	物料量（t/a）	物料		物料量（kg/h）	物料量（t/a）
原料天然气	32670.06	261360.48	LNG	LNG 产品（外售）	30244.52	241956.16
脱盐水	122.51	980.08	重烃	来自于重烃吸附单元	66.55	532.4
MDEA 溶液	1	8		来自于液化单元	531.9	4255.2
			燃料气	胺液闪蒸罐闪蒸气	523.96	4191.68
				重烃吸附单元再生气	349.1	2792.8
				BOG	44.95	359.6
			废气	酸性气体（主要为 CO_2）	586.25	4690
			尾气	去提氦单元尾气（主要为氦气、氮气）	387.5	3100
			废水	工艺废水	57.84	462.72
			固废	废胺液	1	8
合计	32793.57	262348.6	合计		32793.57	262348.6

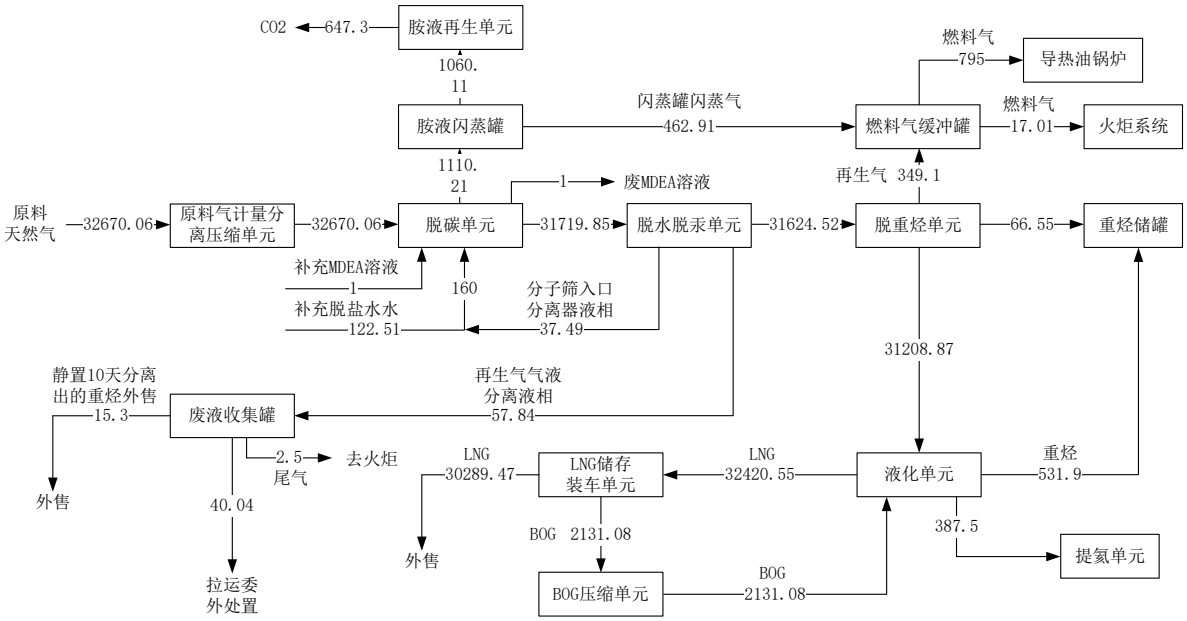


图 2.3.4-1　　非采暖期天然气液化物料平衡　　单位：kg/h

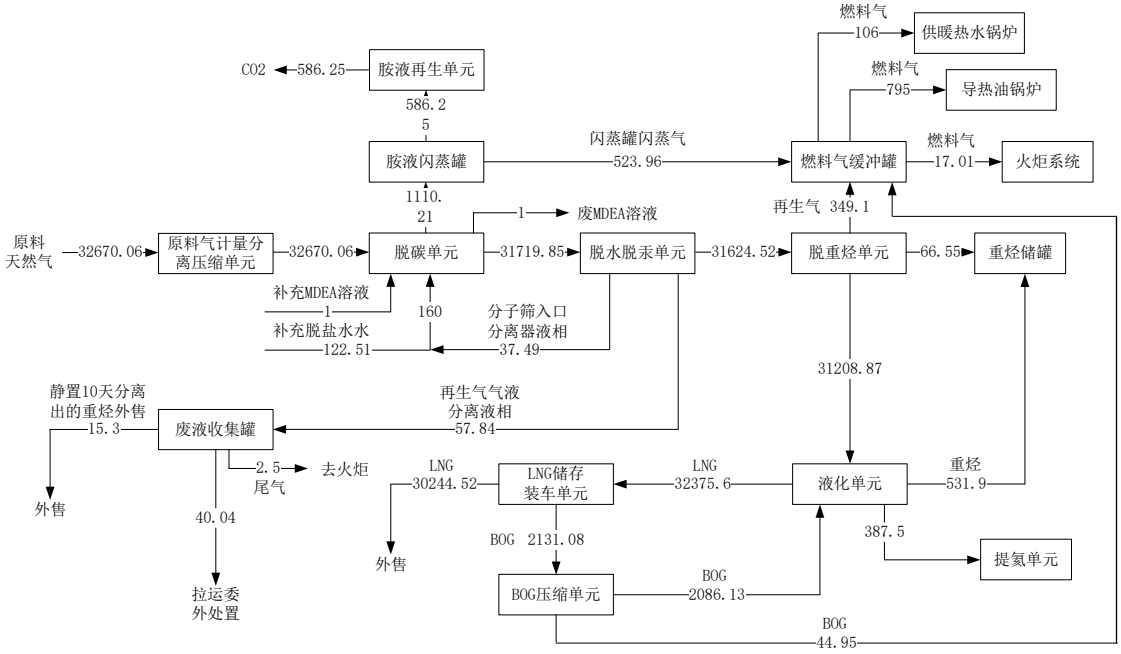


图 2.3.4-2　　采暖期天然气液化物料平衡　　单位：kg/h

（2）提氢工艺物料平衡

本项目提氢工艺物料平衡表见表 2.3.4-2，提氢工艺物料平衡见图 2.3.4-3。

表 2.3.4-2　　提氢工艺物料平衡表

进料			出料		
物料	物料量（kg/hr）	物料量（t/a）	物料	物料量（kg/hr）	物料量（t/a）
原料天然气	387.5	3100	高纯氢气	3.23	25.84
氧气	4.22	33.76	火炬气	384.14	3073.12
液氮	2.14	17.12	氮气	2.14	17.12
			杂质	0.37	2.96
			废水	3.98	31.84
合计	393.86	3150.88	合计	393.86	3150.88

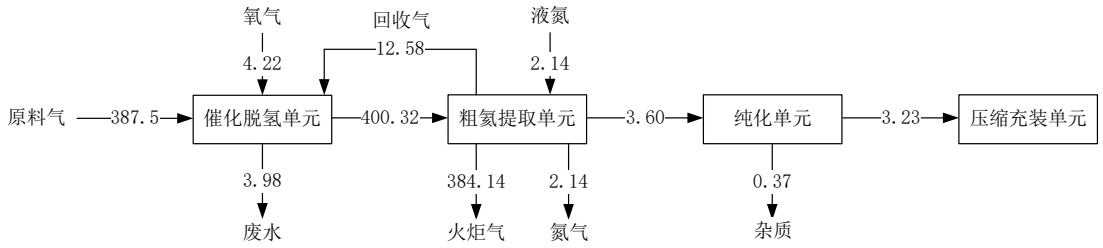


图 2.3.4-3　　提氢工艺物料平衡图

2.4 污染源源强核算

2.4.1 废气污染物排放及治理

1）胺液闪蒸罐闪蒸气 G_1

富胺液进入闪蒸罐，将溶解在富胺溶液中的气体闪蒸出来，主要为溶解在胺液中的天然气。根据物料平衡核算，本项目胺液闪蒸气产生量约为523.96kg/h（4191.68t/a），经密闭管道输送至燃料气缓冲罐作为燃料气使用，不外排。

2）放空酸性气 G_2

本项目脱碳单元脱除酸性气采用 MDEA 溶液吸收原料气中的酸性气体，主要为 CO_2，吸收酸性气后的 MDEA 溶液（富胺液）经升温后在再生塔中将吸收的酸性气体解吸出来，解吸出的 CO_2 经 24m 高的 1#排气筒（DA001）排放。

根据物料衡算，分离出的 CO_2 量为 586.25kg/h（4690t/a），酸性气体经 24m 高的 1#排气筒（DA001）排放。

3）重烃单元气液分离、储罐及装车废气 G_3、G_4

根据物料平衡核算，本项目重烃单元气液分离、储罐及装车产生的烃类气体量约为 349.1kg/h（2792.8t/a），经密闭管道输送至燃料气缓冲罐作为燃料气使用，不外排。

4）粗氦提取单元排放的废气 G_5

粗氦提取工序排放的废气主要成分为氮气，根据物料衡算，氮气排放量为2.14kg/h（17.12t/a），此部分气体不属于大气污染物，经火炬系统排放。

5）导热油炉烟气 G_6、燃气热水锅炉烟气 G_7

（1）导热油炉

本项目天然气净化液化装置设 1 台导热油炉为工艺生产提供热源，导热油炉燃料气耗量为 1108m^3/h，年运行时间为 8000h，年燃料气耗量为 886.4 万 m^3。导热油炉燃料气燃烧废气通过 15m 高排气筒（DA002）排放。

（2）供暖热水锅炉

本项目设 1 台额定功率 1400kW 的常压全自动燃气热水锅炉为全厂采暖，燃气热水锅炉燃料气耗量为 148m^3/h，年运行时间为 4032h，年用气量为 59.67 万 m^3。热水锅炉燃料气燃烧废气通过 8m 高排气筒（DA003）排放。

（3）产污系数

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）废气污染源源强核算方法，本项目导热油炉烟气量、二氧化硫、氮氧化物源强核算采用产污系数法， 产排污系数采用《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》的《4430工业锅炉（热力供应）行业系数手册》中数据，颗粒物源强核算参照《实用环境保护数据大全》（湖北人民出版社1999年4月）中天然气燃烧废气产排污系数。产污系数详情见表2.4.1-1。

表2.4.1-1　　本项目天然气燃烧产污系数表

产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	去除效率（%）
蒸汽/热水/其他	天然气	室燃炉	所有规模	工业废气量	标立方米/万立方米-原料	107753	/	/
				二氧化硫	千克/万立方米-原料	0.02S	/	0
				氮氧化物	千克/万立方米-原料	15.87（低氮燃烧-国内一般）	/	0
				氮氧化物	千克/万立方米-原料	**6.97（低氮燃烧-国内领先）**	/	0
				氮氧化物	千克/万立方米-原料	3.03（低氮燃烧-国际领先）	/	0
				颗粒物	克/1000立方米天然气	160	/	0

（4）污染源强核算

①导热油炉

a、工业废气量

工业废气量产污系数为107753m^3/万立方米-原料，项目导热油炉年耗气量为8864000m^3/a，则工业废气量年产生总量为95512259.2m^3。

b、颗粒物

颗粒物产污系数为160g/1000m^3-天然气=160×8864000×10^{-9}=1.418t/a。

c、SO_2

由于天然气不含硫，因此，天然气燃烧废气中无SO_2产生及排放。

d、氮氧化物

NO_X产污系数为6.97千克/万立方米-原料=6.97×8864000×10^{-7}=6.178t/a。

②供暖热水锅炉

a、工业废气量

工业废气量产污系数为107753m^3/万立方米-原料，项目供暖热水锅炉年耗气量为596736m^3/a，则工业废气量年产生总量为6430009.42m^3。

b、颗粒物

颗粒物产污系数为160g/1000m^3-天然气=160×596736×10^{-9}=0.095t/a。

c、SO_2

由于天然气不含硫，因此，天然气燃烧废气中无SO_2产生及排放。

d、氮氧化物

NO_X产污系数为6.97千克/万立方米-原料=6.97×596736×10^{-7}=0.416t/a。

导热油炉及热水锅炉污染物排放情况见表2.4.1-2。

表2.4.1-2　　天然气燃烧废气产排情况一览表

污染源	污染物	烟气量 m^3/h	污染物产生		处理措施		污染物排放		达标情况
			浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	工艺	效率 %	浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	
导热油炉	NO_X 颗粒物	11939	64.66 14.83	0.772 0.177	15m高排气筒	/	64.66 14.83	0.772 0.177	
供暖热水锅炉	NO_X 颗粒物	1595	64.58 15.05	0.103 0.024	8m高排气筒	/	64.58 15.05	0.103 0.024	
《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014），特别排放限值：NO_X：150mg/m^3，颗粒物：20mg/m^3									达标

由表2.4.1-2可以看出，项目导热油炉、热水锅炉天然气燃烧废气可以满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表3燃气锅炉特别排放限值，可以达标排放。

6）火炬烟气G_9

本项目火炬设有长明灯，根据设计，火炬长明灯燃料气消耗量为23.71m^3/h，年运行时间为8000h，年燃料气用量为18.97万m^3。

废水收集罐产生少量挥发气由密闭管道送火炬系统排放，排放量为2.5kg/h，约3.5m^3/h（2.8万m^3/a）；粗氦提取工序脱氦后的废气排放量为384.14kg/h，约535.5m^3/h（428.4万m^3/a），由密闭管道送火炬系统排放。

合计进入火炬系统废气量为450.17万m^3/a。

本次评价采用《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中火炬排放污染物量计算公式进行计算。

火炬焚烧排放的挥发性有机物、二氧化硫和氮氧化物量，按下式进行计算：

$$E_{火炬系统}=\begin{cases}2\times\sum_{i=1}^{n}\left(S_i\times Q_i\times t_i\right) & (二氧化硫)\\ \sum_{i=1}^{n}\left(\alpha\times Q_i\times t_i\right) & (氮氧化物、挥发性有机物)\end{cases}$$

式中：Qi——火炬气流量，m^3/h；

ti——火炬系统i的年运行时间，h/a；

α——排放系数，kg/m^3，氮氧化物：0.054、挥发性有机物：0.002；

n——火炬个数。

本项目设1套火炬系统，根据核算，本项目火炬系统NOx排放量为243.09t/a、挥发性有机物（NMHC）排放量为9.00t/a。

7）废水收集罐尾气G_{10}

废水收集罐会挥发少量含有烃类废气，废气量约3.5m^3/h，经密闭管道引入火炬系统燃烧放空。

8）一体化生活污水处理装置废气G_{11}

一体化生活污水处理装置废气主要来源于格栅、调节池、厌氧池、缺氧池、接触氧化池、污泥池等工序。

污染源源强采用美国EPA对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究，每处理1g的BOD_5，可产生0.0031g的NH_3和0.00012g的H_2S。本项目BOD_5产生量约为0.180t/a，排放量为0.0072t/a，则BOD_5去除量为0.1728t/a，本项目污水处理装置NH_3和H_2S的产生总量为0.54kg/a和0.021kg/a。

生活污水处理装置每年运行333d，每天运行24h，则污水处理装置NH_3和H_2S的产生速率分别为0.000068kg/h、0.0000026kg/h。

一体化生活污水处理装置废气量较少，根据设计，该污水处理装置不设废气集中处理装置，少量废气均无组织排放，为减少无组织废气排放量，污水处理装置喷洒除臭剂。

生活污水处理装置废气产排情况见表2.4.1-3。

表2.4.1-3　　项目污水处理装置废气产排情况一览表

排放形式	污染物	风量 m^3/h	污染物产生		处理措施		污染物排放			达标情况
			浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	工艺	效率 %	浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h		
无组织	H_2S	/	/	0.0000026	加强厂区绿化，喷洒除臭剂	40	＜0.06	0.0000016		
	NH_3		/	0.000068			＜1.5	0.000041		
	臭气浓度		/	/			＜20（无量纲）	/	/	
《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界浓度，氨：1.5mg/m^3；硫化氢：0.06mg/m^3；臭气浓度：20（无量纲）。										达标

生活污水处理装置无组织废气排放量较少，可以满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界标准限值要求（氨：1.5mg/m^3；硫化氢：0.06mg/m^3；臭气浓度：20（无量纲））。

9）无组织废气排放

本项目无组织排放主要为工艺设备配套阀门、泵、连接件等产生的少量挥发废气，主要为非甲烷总烃。

本次评价参考《挥发性有机物排污收费试点办法》中《石化行业VOCs排放量计算办法》中的计算方法（相关方程法）进行本项目无组织废气排放量的核算，计算公式如下：

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

式中：

$E_{设备}$　密封点的VOCs年排放量，千克/年；

t_i　密封点i的运行时间段，小时/年；

$e_{TOCs,i}$　密封点i的TOCs排放速率，千克/小时；

$WF_{VOCs,i}$ 运行时间段内流经密封点 i 的物料中 VOCs 的平均质量分数；

$WF_{TOC,i}$ 运行时间段内流经密封点 i 的物料中 TOC 的平均质量分数。

如未提供物料中 VOCs 的平均质量分数，则 $\frac{WF_{VOCs}}{WF_{TOC}}$ 按 1 计。

各类型密封点的排放速率按下表计算。

表 2.4.1-4　　石油化工设备组件的设备排放速率[a]

密封点类型	排放速率（千克/小时/排放源）	本项目主要设备数量统计
气体阀门	6.6E-07	1779
液体阀门	4.9E-07	314
轻液体泵[c]	7.5E-06	6
连接件	6.1E-07	7342

注：表中涉及的千克/小时/排放源＝每个排放源每小时的 TOC 排放量（千克）。

a：美国环保署，1995b 报告的数据。对于密闭式的采样点，如果采样瓶连在采样口，则使用“连接件”的排放系数；如采样瓶未与采样口连接，则使用“开口管线”的排放系数。

b：SV 是检测设备测得的净检测值（SV，μmol/mol）；

c：轻液体泵系数也可用于压缩机、泄压设备和重液体泵。

根据计算，本项目各类阀门、连接件、泵等产生的非甲烷总烃无组织废气排放量为 46.813kg/a，排放速率为 0.0059kg/h。

表 2.4.1-5　　本项目废气污染源源强核算结果及相关系数一览表

编号	污染源	污染物种类	产生量			废气治理措施	排气筒/烟气量	排放情况			排气筒参数		
			kg/h	t/a	时间 h		m^3/h	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	编号	高度（m）/内径（m）	温度℃
G_1	胺液闪蒸罐	烃类	523.96	4191.68	8000	经密闭管道输送至燃料气缓冲罐	/	/	/	/	/	/	/
G_2	放空酸性气	CO_2	586.25	4690	8000	15m 高排气筒排放	/	/	586.25	4690	DA001	24/0.3	96
G_3、G_4	重烃单元气液分离、储罐及装车	烃类	349.1	2792.8	8000	经密闭管道输送至燃料气缓冲罐	/	/	/	/	/	/	/
G_5	粗氦提取单元	氮气	2.14	17.12	8000	经密闭管道引入火炬系统排放	/	/	/	/	/	/	/
G_6	导热油炉烟气	颗粒物	0.177	1.418	8000	低氮燃烧器	11939	14.83	0.177	1.418	DA002	15/0.6	80
		NO_x	0.772	6.178				64.66	0.772	6.178			

G_7	供暖热水锅炉	颗粒物	0.024	0.095	4032	低氮燃烧器	1595	15.05	0.024	0.095	DA003	8/0.2	80
		NO_x	0.103	0.416				64.58	0.103	0.416			
G_9	火炬烟气	NMHC	/	9.00	8000	30m 高火炬高空排放	/	/	/	9.00	地火炬高度 30m，直径 10m		
		NO_x	/	243.09				/	/	243.09			
G_{10}	工艺废水收集罐	烃类	3.5m³/h	/	8000	经密闭管道引入火炬系统排放	/	/	/	/	/		
无组织	污水处理装置	H_2S	0.0000026	0.021kg/a	8000	喷洒除臭剂，加强厂区绿化	/	＜0.06	0.0000016	0.0126kg/a	/		
		NH_3	0.000069	0.54kg/a				＜1.5	0.000041	0.324kg/a			
无组织	项目工艺设备区	非甲烷总烃	0.0059	0.047	8000	无组织排放	/	/	0.0059	0.047	/		

2.4.2 废水污染物排放及治理

项目运营期废水主要包括工艺废水、热水锅炉排水、软化水及脱盐水制备装置排水和生活污水。

（1）工艺废水（W_1-W_3）

工艺废水主要包括：干燥器入口气液分离出的液相 W_1；脱水工序再生气气液分离废水 W_2；催化脱氢气液分离工序废水 W_3。

根据物料平衡计算，干燥器入口气液分离液相 W_1 产生量为 37.49kg/h（299.92t/a）；脱水工序再生气气液分离废水 W_2 产生量为 57.84kg/h（462.72t/a）；催化脱氢气液分离工序废水 W_3 产生量为 3.98kg/h（31.84t/a）。

W_1 经活性炭过滤后作为脱碳单元补充水，不外排；W_2 经工艺排水管道排入废水罐暂存，在废水罐内静置 10 天，上层烃类液体与重烃一并外售处理，下层废水拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂处理；W_3 废水水质较为清净，排入一体化生活污水处理装置处理。

综上，外排工艺废水主要为 W_2，废水量为 57.84kg/h（462.72t/a），该类废水主要污染物为 COD、石油类。

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中《07 石油和天然气开采业行业系数手册》中续表 32，对本项目废水浓度进行核算，COD 产污系数为 930 克/万立方米-产品，石油类产污系数为 119 克/万立方米-产品。推算出本项目废水水质指标中 COD 浓度为 1860mg/L，石油类浓度为 238mg/L。

项目工艺废水产排情况见表 2.4.2-1。

表 2.4.2-1　　项目工艺废水产排情况统计一览表

废水序号	废水名称	污染物	污染物产生浓度(mg/L)	污染物产生量（t/a）	治理措施	治理效率（%）	污染物排放浓度(mg/L)	污染物排放量（t/a）	排放去向
W_1	干燥器入口气液分离液相	/	/	/	经活性炭过滤后作为脱碳单元补充水，不外排。				
W_2	脱水工序再生气气液分离废水	COD 石油类	1860 238	0.78 0.099	经工艺排水管道排入废水罐暂存，在废水罐内静置10天，上层烃类液体与重烃一并外售处理，下层废水拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂处理。	20	1488 190.4	0.62 0.080	拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂处理。

（2）软水及脱盐水制备排水 W_5

软水及脱盐水制备排水量为 26.764m^3/d（8912.41m^3/a），该类废水主要为含盐废水，经废水罐收集后定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进一步处理。

（3）催化脱氢气液分离工序废水 W_3、锅炉排污水 W_4、生活污水 W_6

本项目催化脱氢气液分离工序废水产生量为 0.096m^3/d（31.84t/a）；生活污水排放量为 2.16m^3/d（719.28m^3/a）；供暖热水锅炉排水量为 0.08m^3/d（14.4m^3/a）；合计污水量为 2.336m^3/d（765.5m^3/a），上述废水经厂区自建一体化生活污水处理装置处理达标后用于厂区绿化用水（冬储夏灌）。

类比典型生活污水水质，本项目污水中主要污染物产生量、排放量及其产生浓度、排放浓度见表2.4.2-2。

表2.4.2-2　　生活污水污染物排放情况一览表

废水类别	生活污水				
污染物	BOD_5	COD	SS	氨氮	动植物油
产生浓度（mg/l）	250	400	250	30	100
产生量（t/a）	0.191	0.306	0.191	0.023	0.077
排放浓度（mg/l）	≤10	≤20	≤10	≤8	≤10
排放量（t/a）	0.0077	0.015	0.0077	0.0061	0.0077
去除效率（%）	96	95	96	73.33	90
标准限值（mg/l）	10	/	/	/	/
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
排放去向	用于厂区绿化				
排放方式	间接排放				
排放口类型	一般排放口				
污染防治设施	防渗化粪池+一体化生活污水处理装置（格栅+调节池+A2O生化+MBR膜+过滤/消毒）				
是否为可行性技术	是				
排放标准	《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水水质标准				
监测计划	每日监测1次				

备注：监测频次依据《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表5确定。

本项目废水污染物产生及排放情况见表2.4.2-3。

表 2.4.2-3　本项目废水污染物产生及排放情况一览表

废水名称	主要污染物	污染物产生		治理措施		核算方法	污染物排放			去向
		产生废水量 /m^3/a	产生浓度 /mg/L	工艺	综合处理效率 /%		排放废水量 /m^3/a	污染物浓度 /mg/L	排放量 t/a	
干燥器入口气液分离液相（W_1）	/	299.92	/	活性炭过滤	/	/	0	/	0	活性炭过滤后作为脱碳单元补充水，不外排。
工艺废水（W_2）	COD	462.72	1860	废水罐内静置	20	产污系数法	462.72	1488	0.62	工艺废水设 2 座 10m^3 废水罐收集并静置 10 天，上层烃液与重烃一并外售处理，下层废水拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂处理。
	石油类		238					190.4	0.08	
软化水（含脱盐水）制备排水 W_5	TDS	8912.41	≤8000	/	/	/	8912.41	≤8000	/	设 1 座 30m^3 废水罐收集后定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂处理。
催化脱氢气液分离工序废水 W_3、锅炉排污水 W_4、生活污水 W_6	COD	765.0	400	一体化生活污水处理装置（格栅+调节池+A2O 生化+MBR 膜+过滤/消毒）	95	排污系数法	0	20	0.015	经一体化生活污水处理装置处理达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水水质标准后用于厂区绿化用水（冬储夏灌），不外排。
	BOD_5		250		96			10	0.0077	
	SS		250		96			10	0.0077	
	氨氮		30		73.33			8	0.0061	
	动植物油		100		90			10	0.0077	

2.4.3 固废排放及治理

本项目固体废物主要包括一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾。

1）一般工业固体废物

（1）原料气脱水单元废分子筛 S_7

原料气脱水采用 4A 分子筛作为脱水介质，该分子筛对水具有较好的选择性吸附作用，根据设计，该分子筛使用寿命为 3 年。

分子筛充填量为 54m³，分子筛密度约为 660kg/m³，则分子筛产生量为 35.64t/3a，分子筛更换时由供应厂家进行更换，更换后由厂家回收再生，不在厂区内暂存。

（2）提氦分子筛干燥器废分子筛 S_{17}

提氦原料气脱水采用 13X 分子筛作为脱水介质，该分子筛对水具有较好的选择性吸附作用，根据设计，该分子筛使用寿命为 5 年。

分子筛充填量为 0.75m³，分子筛密度约为 660kg/m³，则分子筛产生量为 0.5t/5a，分子筛更换时由供应厂家进行更换，更换后由厂家回收再生，不在厂区内暂存。

（3）软化水装置废离子交换树脂 S_{20}

项目软化水设备采用离子交换树脂工艺，离子交换树脂使用寿命为 2 年。根据设计，更换量约为 2t/次，则本项目软水制备过程产生的废阴阳离子交换树脂产生量分别为 2.0t/2a，对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，废离子交换树脂不属于危险废物，为一般固体废物，由设备厂家更换并回收再生，不在厂区暂存。

（4）脱盐水装置废反渗透膜 S_{21}

项目脱盐水设备采用反渗透工艺，反渗透膜使用寿命为 3 年。根据设计，更换量约为 0.5t/次，则本项目脱盐水制备过程产生的废反渗透膜产生量分别为 0.5t/3a，对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，废反渗透膜膜不属于危险废物，为一般固体废物，由设备厂家更换并回收再生，不在厂区暂存。

（5）污水处理装置栅渣、污泥 S_{23}

本项目污水处理装置生化主体工艺为接触氧化工艺，根据《生物接触氧化法污水处理工程技术规范》（HJ2009-2011），去除有机物产生污泥量按去除每公斤 BOD_5 产生 0.2kgVSS~0.4kgVSS 计算，本次评价取 0.3kgVSS，项目 BOD_5 去除

量为0.1728t/a，则生化污泥量为0.05t/a。对照《国家危险废物名录（2025年版）》，本项目产生的污水处理污泥不属于危险废物。污泥经脱水（含水率≤60%）后委托环卫部门清运处置。

（6）多介质过滤（原水、脱盐水、生活污水）S_{24}

原水、脱盐水、生活污水处理装置均设多介质过滤工序，多介质过滤工序采用“石英砂+活性炭”作为过滤介质。多介质过滤材料充填量约5t，根据设计，多介质过滤材料更换周期为3-5年，本次评价按每3年更换一次进行源强核算，即废过滤介质产生量为5t/3a。对照《国家危险废物名录（2025年版）》，本项目产生的废过滤介质不属于危险废物。滤料更换时由设备厂家更换并回收再生，不在厂区暂存。

2）危险废物

（1）入口过滤器废滤芯（S_1）、脱碳工序废滤芯（S_3）、脱水工序废滤芯（S_8）、脱汞工序粉尘过滤器废滤芯（S_{10}）、脱重烃工序废滤芯（S_{12}）、BOG过滤废滤芯（S_{15}）

入口过滤器废滤芯（S_1）、原料气脱碳前过滤器定期更换的废滤芯S_3、胺液过滤产生的废滤芯S_4、脱水后粉尘过滤工序产生的废滤芯S_8、脱汞工序粉尘过滤器产生的废滤芯S_{10}、脱重烃后粉尘过滤工序产生的废滤芯S_{12}及BOG过滤工序产生的废滤芯S_{15}。

废滤芯更换量为0.5t/次。根据设计，滤芯使用寿命为10年，则废滤芯更换量为0.5t/10a。对照《国家危险废物名录（2025年版）》，废滤芯属于HW49（900-041-49），属于危险废物。产生的各类废滤芯由专用密闭容器收集后暂存于危废库，定期委托有资质单位处置。

（2）脱碳工序废活性炭（S_5）

脱碳工序胺液采用活性炭过滤净化，设计使用寿命为3年。

胺液过滤装置活性炭充填量为12.7m^3，废活性炭密度约900km/m^3，则废活性炭产生量为11.43t/3a。对照《国家危险废物名录（2025年版）》，废活性炭属于HW49（900-039-49），属于危险废物，由专用容器收集后暂存于危废库内，定期委托有资质单位处置。

（3）废MDEA溶液（S_6）

根据设计，废MDEA溶液产生量为8t/a。对照《国家危险废物名录（2025年版）》，废MDEA溶液属于HW06（900-404-06），属于危险废物，由专用容器收集后暂存于危废库内，定期委托有资质单位处置。

（4）脱汞单元废脱汞剂（S_9）

项目原料气脱汞采用载硫活性炭进行脱汞，设计使用寿命5年。

脱汞塔内载硫活性炭充填量8.6m^3，则废脱汞剂产生量为8.6m^3/5a，对照《国家危险废物名录（2025年版）》，废脱汞剂属于HW29（072-002-29），属于危险废物，由专用容器收集后暂存于危废库内，定期委托有资质单位处置。

（5）脱重烃工序废活性炭（S_{11}）

项目原料气脱重烃采用活性炭，设计使用寿命3年。

吸附塔内活性炭充填量12.5m^3，则废活性炭产生量为12.5m^3/5a，对照《国家危险废物名录（2025年版）》，废活性炭属于HW49（900-039-49），属于危险废物，由专用容器收集后暂存于危废库内，定期委托有资质单位处置。

（6）丙烷、异戊烷干燥工序产生的废分子筛（S_{13}、S_{14}）

丙烷、异戊烷干燥采用3A分子筛，设计使用寿命6年。

干燥器内3A分子筛充填量为1.5m^3，则废活性炭产生量为1.5m^3/6a，对照《国家危险废物名录（2025年版）》，废分子筛属于HW49（900-041-49），属于危险废物。产生的废分子筛由专用密闭容器收集后暂存于危废库，定期委托有资质单位处置。

（7）催化脱氢废催化剂（S_{16}）

本项目脱氢催化剂为钯系催化剂，装填量为0.36m^3，5年更换一次，则产生量为约0.36m^3/5a，对照《国家危险废物名录（2025年版）》，废催化剂属于HW50（261-156-50），属于危险废物，由专用密闭容器收集后暂存于危废库，定期委托有资质单位处置。

（8）低温吸附纯化废吸附剂（S_{18}）

氦气低温吸附纯化采用活性炭作为吸附剂，设计使用寿命为10年。

活性炭充填量为1500kg，则废活性炭产生量为1.5t/10a，对照《国家危险废物名录（2025年版）》，废活性炭属于HW49（900-039-49），属于危险废物。产生的废活性炭由专用密闭容器收集后暂存于危废库，定期委托有资质单位处置。

（9）废机油（含废油桶）（S_2）

废机油主要产生环节为各类压缩机检修维修、其他工艺设备检修维修，废机油产生量为2t/a，对照《国家危险废物名录（2025年版）》，废机油属于HW08（900-214-08），属于危险废物。产生的废机油由专用密闭容器收集后暂存于危废库，定期委托有资质单位处置。

废油桶产生量为20个/a，对照《国家危险废物名录（2025年版）》，废油桶属于HW08（900-249-08），属于危险废物。废油桶将开口封闭后暂存于危废库，定期委托有资质单位处置。

（10）废导热油（S_{19}）

项目工艺用热采用导热油系统，导热油设计使用寿命为5年。

根据设计，导热油更换量为3t/5a，则废导热油产生量为3t/5a，对照《国家危险废物名录（2025年版）》，废导热油属于HW08（900-249-08），属于危险废物。产生的废导热油由专用密闭容器收集后暂存于危废库，定期委托有资质单位处置。

（11）废UV灯管（S_{25}）

污水处理装置设UV杀菌工序，定期更换废灯管会产生一定量的废UV灯管，产生量约0.01t/a，对照《国家危险废物名录（2025年版）》，废废UV灯管属于HW29（900-023-29），属于危险废物。产生的废UV灯管由专用密闭容器收集后暂存于危废库，定期委托有资质单位处置。

3）生活垃圾 S_{22}

本项目劳动定员30人，生活垃圾产生量按0.5kg/人•d，则员工生活垃圾5.0t/a，厂区内设生活垃圾收集装置，由当地环卫部门统一收集处置。

本项目固体废物产生及排放量统计见表2.4.3-1。

表 2.4.3-1 本项目固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表　　单位：t/a

序号	来源	固体废物名称	固体废物成分	固废属性	产生量		处置措施		最终去向
					核算方法	产生量	暂存方式	回用量	
1	原料气脱水单元	废分子筛	废分子筛	一般固废	物料衡算	35.64t/3a	不在厂区暂存	0	由厂家回收再生
2	提氦分子筛干燥器	废分子筛	废分子筛	一般固废	物料衡算	0.5t/5a	不在厂区暂存	0	由厂家回收再生
3	软化水装置	废离子交换树脂	树脂	一般固废	物料衡算	2t/2a	不在厂区暂存	0	由厂家回收再生
4	脱盐水装置	废反渗透膜	反渗透膜	一般固废	物料衡算	0.5t/3a	不在厂区暂存	0	由厂家回收再生
5	一体化生活污水处理装置	栅渣、污泥	污泥	一般固废	产污系数	0.05	暂存于污泥池	0	脱水后委托环卫部门清运处理
6	水处理	废过滤介质	石英砂、活性炭	一般固废	物料衡算	5t/3a	不在厂区暂存	0	由厂家回收再生
7	原料气入口、脱碳、脱汞等工艺过程	废滤芯	过滤材料	危险废物 HW49 其他废物 900-041-49	物料衡算	0.5t/10a	密闭容器收集，暂存于危废库	0	委托有资质单位处置
8	脱碳工序	废活性炭	活性炭	危险废物 HW49 其他废物 900-039-49	物料衡算	11.43t/3a	密闭容器收集，暂存于危废库	0	委托有资质单位处置
9	脱碳工序	废 MDEA 溶液	MDEA 溶液	危险废物 HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物 900-404-06	物料衡算	8	密闭容器收集，暂存于危废库	0	委托有资质单位处置
10	脱汞单元	废脱汞剂	含汞废活性炭	危险废物 HW29 含汞废物 072-002-29	物料衡算	8.6t/5a	密闭容器收集，暂存于危废库	0	委托有资质单位处置

11	脱重烃工序	废活性炭	活性炭	危险废物 HW49 其他废物 900-039-49	物料衡算	12.5t/5a	密闭容器收集，暂存于危废库	0	委托有资质单位处置
12	冷剂干燥工序	废分子筛	分子筛	危险废物 HW49 其他废物 900-041-49	物料衡算	1.5t/6a	密闭容器收集，暂存于危废库	0	委托有资质单位处置
13	催化脱氢工序	废催化剂	钯系催化剂	危险废物 HW50 废催化剂 261-156-50	物料衡算	0.36t/5a	密闭容器收集，暂存于危废库	0	委托有资质单位处置
14	低温吸附纯化工序	废吸附剂	活性炭	危险废物 HW49 其他废物 900-039-49	物料衡算	1.5t/10a	密闭容器收集，暂存于危废库	0	委托有资质单位处置
15	工艺设备检修	废矿物油	废矿物油	危险废物 HW08 废矿物油与含矿物油废物 900-214-08	类比法	2	密闭容器收集，暂存于危废库	0	委托有资质单位处置
16		废油桶	废油桶	危险废物 HW08 废矿物油与含矿物油废物 900-249-08	类比法	20 个/a	暂存于危废库	0	委托有资质单位处置
17	导热油系统	废导热油	导热油	危险废物 HW08 废矿物油与含矿物油废物 900-249-08	物料衡算	3t/5a	密闭容器收集，暂存于危废库	0	委托有资质单位处置
18	污水处理 UV 杀菌工序	废 UV 灯管	废灯管	危险废物 HW29 含汞废物 900-023-29	类比法	0.01	密闭容器收集，暂存于危废库	0	委托有资质单位处置
19	生活垃圾	生活垃圾	生活垃圾	--	产污系数	5.0	垃圾桶收集	0	环卫部门清运处理

2.4.4 噪声排放及治理

根据本项目特点，项目噪声源主要为各类压缩机、各类泵、空压制氮机组等工艺设备噪声，各噪声源源强及治理措施见表2.4.4-1、表2.4.4-2。

表2.4.4-1　工业企业主要噪声源强调查清单（室外）

序号	声源名称	数量（台）	空间相对位置（m）			声压级/dB（A）	防治措施	治理后声级值dB（A）	运行时段(h)
			X	Y	Z				
1	CNG泄气柱	14	115	315	1.2	100	基础减振、消声	<80	24h/d
2	CNG减压撬	1	142	310	1.2	90	基础减振、消声	<70	
3	胺液闪蒸罐	1	200	78	1.2	95	基础减振、消声	<75	
4	贫液泵	2	199	77	1.2	85	基础减振、隔声	<65	
5	胺液回流泵	1	198	75	1.2	85	基础减振、隔声	<65	
6	液下泵（胺液循环泵）	1	199	76	1.2	85	基础减振、隔声	<65	
7	胺液泵	1	198	76	1.2	85	基础减振、隔声	<65	
8	胺液补充泵	1	198	77	1.2	85	基础减振、隔声	<65	
9	废液泵	1	182	136	1.2	85	基础减振、隔声	<65	
10	卸车泵	/	112	251	1.2	85	基础减振、隔声	<65	
11	重烃充装泵	2	126	237	1.2	85	基础减振、隔声	<65	
12	其他泵类	/	222	60	1.2	85	基础减振、隔声	<65	
13	火炬系统	1	319	30	1.2	80	基础减振、消声	<60	
14	真空泵	2	176	78	1.2	100	基础减振、隔声、消声	<75	
15	循环风机	1	169	70	1.2	90	基础减振、消声	<70	
16	移动式分子泵组	1	169	63	1.2	95	基础减振、隔声、消声	<75	
17	催化脱氢撬	1	170	56	1.2	90	基础减振、消声	<70	
18	引风机	/	284	56	1.2	85	基础减振、消声	<70	
19	污水处理曝气风机	1	230	317	1.2	95	基础减振、隔声、消声	<75	
20	污水处理各类泵	/	227	322	1.2	85	基础减振、隔声	<65	

表 2.4.4-2　　本项目主要噪声源强调查清单（室内）

序号	建筑物名称	声源名称	数量（台）	声压级 dB（A）	声源控制措施	空间相对位置（m）			距室内边界距离/m	室内边界声级 dB(A)	运行时段 (h/d)	建筑物插入损失 dB（A）	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	压缩机厂房	原料气压缩机	1	100	选用优质低噪声设备，基础减振，隔声处理，空气动力噪声采用消声装置	243	119	1.2	12	78.42	24	-15	63.42	1
2		制冷剂压缩机	1	100		248	122	1.2	12	78.42		-15	63.42	1
3		BOG 压缩机	1	100		232	122	1.2	12	78.42		-15	63.42	1
4		氮气压缩机	2	100		238	124	1.2	12	78.42		-15	63.42	1
5		回收气压缩机	2	100		236	120	1.2	12	78.42		-15	63.42	1
6	导热油锅炉	导热油锅炉	1	80		274	49	1.2	5	66.02		-15	51.02	1
7		导热油循环泵	2	85		274	55	1.2	6	64.44		-15	49.44	1
8		注油泵	1	80		274	41	1.2	2	73.98		-15	58.98	1
9	空压制氮站	空压机、制氮设备	1 套	95		198	176	1.2	2	88.98		-15	73.98	1
10	锅炉间	燃烧器	1 套	85		231	176	1.2	2	78.98		-15	63.98	1
11	循环水泵房	水泵	/	85		206	227	1.2	2	78.98		-15	63.98	1
12	消防水泵房	各类泵	/	85		229	278	1.2	2	78.98		-15	63.98	1

2.4.5 非正常工况下污染物排放分析

1、废气

拟建各生产装置设计采用的工艺技术为国内领先水平，生产过程中为最大限度地避免事故发生，采用了自动保护和紧急停车保护装置。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中指出非正常排放是指生产过程中开停车(工、炉)、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

本项目可能出现非正常排放情况分析如下：本项目生产装置及辅助设施在运行过程中超压、超温释放天然气或开停工、检修吹扫，尤其是全厂停电事故最有可能造成工艺装置及设施同时排放可燃气体，如果不能及时处理，会造成大气污染或者危及到人员生命安全。根据设计，本项目设置火炬系统对上述非正常工况废气进行处理。

项目非正常工况废气的产生主要有三种情况：第一种情况是突发性停电、停水或事故而造成装置停车或局部停车，装置进行气体排放；第二种情况是装置在正常开停车时的置换气体和放空气体；第三种情况是由于装置运行不稳定，为了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而放空。

项目在设计时充分考虑了对上述情况的处理措施，装置设有向火炬排放的设施，所有可能因压力波动而引发事故的设备也都设有安全阀与火炬系统相连。因此，以上三种情况下放空的烃类气体都排入火炬系统，而火炬设计处理能力是按事故状态下天然气全量排放考虑，放空烃类气体能通过火炬系统得到有效的燃烧处理。

2、废水

本项目脱水工序再生气气液分离废水由废水罐收集，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进一步处理；软水及脱盐水制备排水由废水罐收集，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进一步处理；生活污水经化粪池预处理后与锅炉排污水、催化脱氢废水一并排入厂区自建一体化生活污水处理装置处理，处理达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后用于厂区绿化用水（冬储夏灌），属于间接排放。

一般情况下不会发生非正常排放，即使发生，可以将废水引至厂区内事故池内，再委外处理，不达标的废水不会直接排入地表水体，对环境影响较小。

2.5 污染物排放量汇总

本项目建成后污染物排放情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 本项目建成后污染物排放汇总一览表 单位：t/a

种类		污染物名称	产生量	削减量	排放量	最终去向
废气		挥发性有机物（无组织）	0.047	0	0.047	大气
		颗粒物	1.513	0	1.513	
		NO_x	6.594	0	6.594	
		硫化氢	0.021kg/a	0.0084kg/a	0.0126kg/a	
		氨	0.54kg/a	0.216kg/a	0.324kg/a	
废水	工艺废水	废水量（m^3/a）	462.72			拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂处理
		COD	0.78	0.19	0.62	
		石油类	0.099	0.024	0.08	
	含盐废水	废水量（m^3/a）	8912.41			
		TDS	71.30	0	71.30	
	生活污水、锅炉排水、脱氢废水	废水量（m^3/a）	765			生活污水经一体化生活污水处理装置处理达后用于厂区绿化用水（冬储夏灌）
		COD	0.306	0.291	0.015	
		氨氮	0.023	0.0169	0.0061	
固废	一般固废	原料气脱水单元废分子筛	35.64t/3a	0	/	由厂家回收再生，不在厂区暂存
		提氦分子筛干燥器废分子筛	0.5t/5a	0	/	
		废离子交换树脂	2t/2a	0	/	
		废反渗透膜	0.5t/3a	0	/	
		废过滤介质（原水、脱盐水、生活污水）	5t/3a	0	/	
		污水处理污泥	0.05	0	/	脱水后委托环卫部门清运处理
	危险废物	工艺废滤芯	0.5t/10a	0	/	各类危险废物由密闭容器收集，分区暂存于危废
		脱碳废活性炭	11.43t/3a	0	/	
		废 MDEA 溶液	8	0	/	
		废脱汞剂	8.6t/5a	0	/	

		脱重烃废活性炭	12.5t/5a	0	/	库，定期委托有资质单位处置
		冷剂干燥废分子筛	1.5t/6a	0	/	
		废催化剂	0.36t/5a	0	/	
		低温吸附废吸附剂	1.5t/10a	0	/	
		废矿物油	2	0	/	
		废油桶	20 个/a	0	/	
		废导热油	3t/5a	0	/	
		废 UV 灯管	0.01	0	/	
	生活垃圾		5	0	/	由环卫部门处理

2.6 总量控制

现阶段进行总量控制的指标为化学需氧量、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物四项。

1、废水

本项目生活污水、锅炉排水、催化脱氢废水经自建一体化生活污水处理装置处理达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水水质标准后用于厂区绿化用水（冬储夏灌），不外排；工艺废水、软水及脱盐水装置排污水经废水收集罐收集，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进一步处理，无废水直接外排。

综上，本项目无需申请废水排放总量。

2、废气

根据国家及自治区污染物排放总量控制的要求，综合考虑本项目的特征、排污特点及排污去向，所在区域环境质量现状以及当地环境管理部门的要求，本次评价确定实行总量控制指标的因子为大气污染物氮氧化物、挥发性有机物物。根据源强核算结果，项目各污染物的总量控制建议指标见表 2.6-1。

表 2.6-1　　本项目总量控制建议指标

种类	污染物名称	排放量（t/a）	总量控制建议指标（t/a）
大气总量控制	NO_x	6.594	6.594
	挥发性有机物	0.047	0.047

3 区域环境概况

3.1 自然环境现状调查与评价

3.1.1 地理位置

鄂托克旗位于内蒙古自治区鄂尔多斯市西部，地处东经106°43′-108°54′，北纬38°18′-40°11′之间。东邻杭锦旗，北部和杭锦旗接壤，西连宁夏陶乐县并隔黄河与石嘴山市和阿拉善盟相望，南接乌审旗和鄂托克前旗，西北界乌海市。全旗南北长209公里，东西宽188公里，总面积2.1万平方公里。全旗辖2个苏木、4个镇、76个嘎查村，常驻总人口16.8万人，其中城镇人口13.4万人，乡村人口3.4万人。旗人民政府所在地乌兰镇位于旗境中部偏东南，距离鄂尔多斯市人民政府所在地东胜区237公里。全旗现有天然草原总面积2657万亩，占土地总面积的82.5%，其中可利用草原2005万亩，占草原总面积的75.5%。

本项目建设地点位于内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区，项目区中心经纬度坐标为：N39° 27′ 54.763″，E107° 6′ 54.485″。

本项目地理位置见图3.1-1，项目区及周边现状情况见图3.1-2。

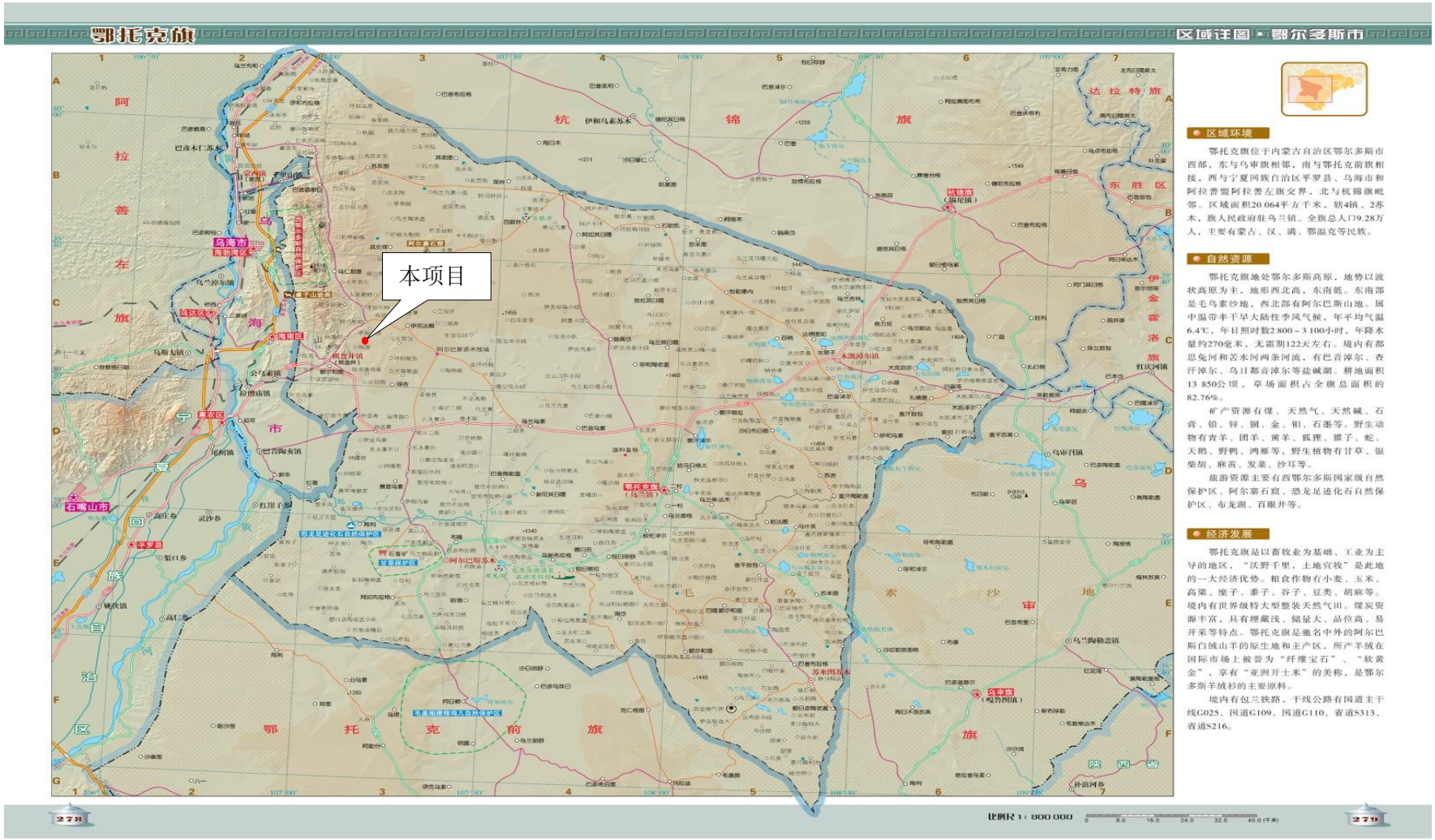


图 3.1-1 项目地理位置示意图

东侧

南侧

西侧

北侧

占地现状

图 3.1-2　　项目区及周边现状情况

3.1.2 地形地貌

鄂托克旗属鄂尔多斯高原的组成部分。以波状高原为主，呈西北高，东南低。东南部是毛乌素沙漠，北端沙丘和丘间低地、湖盆洼地，占总面积的56%。西北部有阿尔巴斯山地，占总面积的15%，平均海拔1800m。阿尔巴斯山主峰乌仁都西（桌子山）海拔2149m。中北部为多尔奔温都尔梁地，占总面积的29%，海拔平均1500m。

棋盘井地区呈侵蚀构造地貌，形成山间盆地，西部南北向分布桌子山，由奥陶系灰岩背斜形成，顶呈桌状。东部南北向分布格斯克乌兰山，海拔高程1419~1698m，相对高差100~300m，属中低山，中部为盆地，为上古生界组成向斜构造，地形较平坦，向西北倾斜，高程1300~1340m。

3.1.3 气候气象

鄂尔多斯市深处大陆，属于典型的温带大陆性气候，其特点呈现：冬季严寒而漫长，夏季温热而短暂，寒暑变化剧烈；降水量少而集中，蒸发旺盛，光能资源丰富；由于地处鄂尔多斯高原，故风速较大，一般大于同纬度的其他地区，大风和沙尘暴日数也随之增多。

鄂托克旗属内陆干旱草原地理带，气温的年、日温差较大，光能热量充足，降雨量少，风大且多，无霜期短，属典型的大陆性季风气候区。年平均气温6.4℃。1月最低，平均-11.4℃，极端最低气温为-35.7℃。7月气温最高，平均22℃，极端最高气温为36.7℃。棋盘井镇大陆性气候特点显著，夏热冬寒，干旱雨少，蒸发量大。年平均气温7℃，极端最高气温36.5℃，极端最底气温-36.5℃，年降雨量180~200mm，蒸发量2500mm。无霜期132天，年日照时数为3050小时，属中温带季风型大陆性气候，风向以西北风为主。

3.1.4 水文地质

1、地表水

鄂托克旗境内主要有两条河流，即都斯图河和赤老图河，都斯图河全长166km，流域面积8321km^2，河两岸是鄂尔多斯高原最大的掘井自流区域之一。赤老图河全长53km，流域面积400km^2。黄河流经旗西境70km，区间流域面积10857.3km^2。东南部有盛产盐碱的大小湖泊25个。

黄河流经鄂托克旗西北边缘，黄河鄂托克旗段长 70km；都思图河是旗境年最大的一条季节河，从旗境的南部流入黄河，全长 156km。境内还有较多的大小不一、长短不等的山洪沉积沟，均分布于桌子山一带。其中长 20km 以上有 13 条。除赤老图河向东汇入杭锦旗的摩仁河外，其余均向西或向北汇入黄河。这些河沟的特点是河流短，比降大，径流少，大都为干沟，汛期才有洪水汇集，总流域面积 2603.48km^2。全旗共有大小不等的湖泊 25 处，较大的有察汗淖尔、巴音淖尔、乌日都音淖尔等，面积最大的 7km^2，最小的 2km^2。湖水深度随降水量的多少而变化，丰水年则大，欠水年则小，一般在 0.5～3m 之间。由于湖泊多处于低洼地带，湖水经日晒蒸发，盐分积累多，形成盐渍化，主要成份是芒硝、盐、碱等。多数湖泊水质差，无灌溉价值。

影响棋盘井地区的外围水系主要为黄河，黄河是鄂托克旗最大的过境河流，常年有水，对棋盘井水资源条件影响较大。棋盘井地区内水系主要为乌珠林沟，乌珠林沟属黄河水系，发源于鄂尔多斯市鄂托克旗境内，从拉僧庙镇西南汇入黄河。境内长度 24 公里，流域面积 444.5 平方公里，河道平均比降为 10.5‰。该河流域各支流分别从两侧汇入。乌珠林沟属于山前冲洪积倾斜平原和黄河冲积平原，海拔高程在 1089 米～1217 米之间。为季节性河谷，除水期外，河道内无水流。棋盘井工业园棋东项目区距离黄河干流的最近距离为 29km，周边主要水系为园区东侧 100m 的季节性自然冲沟乌珠林沟，河道中仅有雨季洪水，大部分时间处于断流状态。

2、地下水

鄂托克旗大部属于鄂尔多斯高原水文地质区。地下水的形成主要受气候、岩性、地质构造、地表水系及人类活动等因素的影响。水文地质条件具有明显的干旱区水文地质特征。富水程度基本与降水量的分布相一致，由东南向西北递减。根据地下水的存贮条件，可划分三种基本类型。

①松散岩类孔隙潜水

主要分布在乌兰镇东部、南部的风蚀洼地、都斯图河及其沟谷中和黄河沿岸的冲洪积平原上。该区岩性有的为灰黄色、灰褐色中细砂、粉细砂，有的为灰黄色砂

砾石层、细至粗砂层，有的为灰白色砂砾石层和粘土薄层。结构松散，孔隙发育，水位埋深0.5m～30m。矿化度0.8g/L～1.6g/L，单位涌水量10t/d～160t/d。

②碎屑岩类裂隙潜水及承压水

主要分布在桌子山东麓阿尔巴斯南，新召、公其日嘎大部及乌兰镇西梁至巴音陶亥等地。潜水和承压水的分布极不均匀，根据地下水的埋藏深度和富水条件等因素，可分为水量丰富区、水量贫弱区、水位深埋区、半咸水区。水量丰富区主要分布在乌兰镇东南部地区，单井涌水量1000t/d～5000t/d，水位埋深10m～100m，矿化度1g/L～3g/L。水位贫弱区主要分布在桌子山东麓阿尔巴斯南部、新召部分地区、乌兰镇西梁及巴音陶亥一带。单井涌水量小于100t/d，矿化度小于3g/L，水位埋深30m～100m。水位深埋区主要分布在阿尔巴斯、新召北及公其日嘎西部三角地带，水位埋深大于100m，单井涌水量小于100t/d。半咸水区主要分布在都斯图河下游、查布西部和巴音陶亥南部等地。由于含水岩系含有石膏，水质较差，矿化度3g/L～10g/L。

③基岩裂隙水

主要分布在西部的桌子山北麓、东麓边缘地带，水量分布极不均匀，也不稳定，各处富水性的埋藏深度变化也很大，水位埋深一般为0～100m。泉水流量一般为0.002～ 10.4L/s，矿化度小于1g/L。

3、水资源

全旗可开采水资源总量为27787.5×$10^4$$m^3$。其中地表水792.6×$10^4$$m^3$，地下水26994.9×$10^4$$m^3$，另有黄河过境水315×$10^8$$m^3$。

3.1.5 土壤资源

鄂托克旗全旗境内土壤因受地貌及生物气候条件的影响，具有明显的地带性特征。土壤类型共划分为7个土壤类型，分别为栗钙土、棕钙土、灰漠土、草甸土、风沙土、盐土和沼泽土等。区域土壤呈微碱性。厂址区域土壤类型为棕钙土带，根据现场调查及《中国土壤分类与代码表》（GB/T17296-2009），厂址区域土壤类型为“E干旱土—E1干温干旱土中的E11棕钙土带”。

（1）栗钙土

栗钙土主要分布于木凯淖尔镇、苏米图苏木境内，乌兰镇东部地区也有分布。其分布面积为257.65万亩，占总面积的8.43%。该类土壤的基本特点是，具有腐殖质积累和碳酸钙聚集的成土过程，腐殖质层较厚，为栗色，有机质含量较高，质地为沙、壤质。植被以旱生、中旱生植物为主。

（2）棕钙土

棕钙土主要分布在阿尔巴斯苏木、棋盘井镇东部和南部、乌兰镇北部等地区亦有分布。其面积为1689.54万亩，占总面积的55.22%。其特点是，成土母质是洪积—冲积物，地表普遍砂砾质化，土层不厚，以棕色为主，适应于超旱生的小灌木和多种牧草生长。

（3）灰漠土

灰漠土主要分布在棋盘井镇境内的山地以西的坡地、冲洪积平原地及蒙西镇地区的梁地上。其面积为162.13万亩，占总面积的5.5%。其结构松散，肥力低泛，植被稀疏，植物种类单调。

（4）草甸土

草甸土主要分布在东南部的丘间低地、湖泊周围和都斯图河即黄河沿岸的低地上。 面积244.53万亩，占总面积的8.0%。一般地势平坦，土层深厚，土壤水分充足，有机质含量较高。地表生长着比较茂密的湿生性草甸植被。

（5）风沙土

风沙土主要分布在东南部苏米图苏木、木凯淖尔镇、乌兰镇南部及阿尔巴斯苏木的西南和西部。其面积为690.19万亩，占土壤总面积的22.56%。风沙土是风积母质上发育的幼年土壤，地貌特征多构成各种类型的沙丘，生态不稳定，以易于改变原有景观。

（6）盐土和沼泽土

除此之外，在一些沙丘、梁滩相间的滩地上，土壤发育因受潜水影响，分布着隐域性的盐土和沼泽土，面积近11.05万亩。盐土主要分布在苏米图苏木、乌兰镇部分湖泊边缘，阿尔巴斯苏木和乌兰镇以西都斯图河沿岸的阶地上。沼泽土零星分布在苏米图苏木、乌兰镇、木凯淖尔镇等地的局部低凹积水处。植被主要生长有湿中生、盐生、沙生植物。

3.1.6 植物资源

鄂托克旗全旗草场面积 2660×10^4亩，占总面积的 82.76%。自然再生草资源有 71 科，460 多种，宜畜食草 100 多种，其中优良牧草 50 多种。主要有油蒿、冷蒿、狭叶 锦鸡儿、藏锦鸡儿、针茅、菅草、白草、芨芨草、芦草、沙竹、马莲、梭草、猪毛菜、甘草等。以桌子山为中心的北部地区为“西鄂尔多斯珍稀植物自然保护区”，是亚洲中部荒漠区一个古老的植物地理区域，桌子山山麓是一个古老残遗植物的“避难所”，这里生长着第三纪（距今 1000～3000 万年）植物四合木、半日花、沙冬青、绵刺、蒙古扁桃、革苞菊等国家重点保护珍稀植物群系；还分布有红砂、珍珠柴、霸王等典型荒漠群落。

3.1.7 矿产资源

鄂托克旗地域辽阔，资源丰富，全旗已探明有天然气、石膏、煤炭、铁矿石、硅石等具有工业开采价值的矿产 48 种，其中苏里格气田天然气储量 2800×10^8㎥；石膏品位一般在 64.34%～91.95%，均属晶体、透明石膏，储量为 34×10^8t，居全国之首；煤炭储量 29.6×10^8t，主要有焦煤、肥煤、肥焦煤、弱粘结煤和长焰煤等，具有高发热量、低灰、低磷、特低硫，极易开采等特点。石灰石储量 25.8×10^8t，远景储量 100×10^8 t； 硅石储量 10×10^8t；天然碱储量天然碱 1026.5×10^4t，远景储量 4500×10^4t，一般品位含碳酸氢钠 23.5%～41.9%，氯化钠小于 4%，硫酸盐小于 1.3%，水不溶物小于 20%。此外，还有萤石、锰、铝、锌、铜、金、钼、云母、大理石、花岗岩、辉绿岩、石墨、芒硝等多种矿产资源，均具有开采价值。

3.2 内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区总体规划（2016-2030）概况

内蒙古鄂托克经济开发区(棋盘井工业园区)（以下简称“棋盘井工业园区”）位于鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井镇，是自治区呼包鄂“大金三角”经济区的重要组成部分，是自治区西部乌海-乌斯太-棋盘井“小三角”的核心一角。棋盘井工业园区建设于 2001 年 4 月，原为蒙西经济技术开发区（蒙西高新技术工业园区和棋 盘井工业园区）。2006 年 6 月，内蒙古建设厅以内建规[2006]139 号《关于内蒙古蒙西经济技术开发区总体规划的批复》批复了《内蒙古蒙西经济技术开发区总体规划

（2006-2020 年》。园区定位为以化工、冶金、建材为主的重化工基地，是具现代化、产业化，遵循循环经济技术发展的自治区级开发区。其中棋盘井工业园区建设规模 8.0 平方公里。工业园区总体规划纳入棋盘井镇城市总体规划， 基础设施建设要与棋盘井镇的基础设施相衔接。2006 年 9 月国家发展和改革委员会[2006 年]第 66 号公告将园区名称核准为内蒙古鄂托克经济开发区。2010 年 9 月内蒙古自治区环境保护厅对棋盘井工业园区规划环评出具审查意见（内环字 [2010]168 号）。根据《鄂托克旗棋盘井镇城镇总体规划（2015-2030）》和《内蒙古自治区鄂托克经济开发区“十三五”发展规划》，现棋盘井工业园区规划总面积 65.28 平方公里。

随着棋盘井工业园区的发展，内蒙古鄂托克经济开发区管理委员会决定在棋盘井镇东北 15km 处设置鄂托克经济开发区棋东项目区（以下简称“棋东项目区”），作为棋盘井工业园区未来的发展区。2011 年鄂尔多斯市人民政府，以鄂府函[2011]123 号文件，出具了内蒙古自治区鄂托克经济开发区棋盘井工业园棋东项目区总体规划的批复；2011 年 2 月中国建筑设计研究院编制《内蒙古自治区棋盘井工业园棋东项目区总体规划》，于 2011 年 11 月由北京蓝颖洲环境科技咨询有限公司编制《内蒙古自治区棋盘井工业园棋东项目区总体规划环境影响报告书》，并于 2012 年 12 月 13 日由内蒙古自治区环境保护厅出具《关于内蒙古棋盘井工业园棋东项目区总体规划环境影响报告书的审查意见》（内环审[2012]260 号）。

从建立之初，棋盘井工业园棋东项目充分利用自身优势，逐渐建立起能源化工产业、精细化工产业、新型材料及塑料加工产业、建材及综合利用产业为主导的产业结构形式，经济稳步增长、基础设施不断完善、创新能力不断提升、环境保护持续加强。同时，园区面临重大项目较少和无产业群及相关配套企业支撑，产品多数停留在初级产品阶段。为了落实国家能源战略布局，践行“高质量”发展要求，促进棋盘井工业园棋东项目区科学发展、和谐发展、协调发展、创新发展和绿色发展棋盘井工业园棋东项目区管理委员会于 2020 年委托内蒙古博远城市规划设计有限公司编制《内蒙古自治区棋盘井工业园棋东项目区总体规划（2016-2030）修编》，的编制工作。 修编后棋东项目区将能源重化工产业区和精细化工产业区优化调整为化工产业区，同时将电力、冶金、建材及综合利用产业区优化调整为冶

金、建材、机械制造及其它产业区。规划范围为：东起规划的棋蒙一级公路、西至阿尔巴斯一矿边界、南临恒邦煤矿边界、北到小冲沟，总用地面积18.67km²。

2020年1月14日，内蒙古鄂托克经济开发区管理委员会委托内蒙古尚清环保科技有限公司编制《内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区总体规划（2016-2030）修编环境影响报告书》， 2020年12月24日内蒙古自治区生态环境厅出具《关于内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区总体规划（修编）环境影响报告书的审查意见的函》（内环函[2020]216号）。

3.2.1 规划范围及规划期限

1、规划范围

棋东项目区规划区面积为18.67km²。修编后将棋东项目区分为工业区、管理服务区以及绿地。其中棋东项目区工业区的规划范围为12.8086km²，管理服务区的规划范围为0.9887km²，其余均为公园绿地和防护绿地。棋东项目区规划范围为东起棋蒙一级公路，西、南至现有矿区边界，北至现状小冲沟，其中工业区具体边界为：外环路防护绿地边界--内蒙古蒙西高新技术集团有限公司年产80万吨捣固焦项目（新亚煤焦）东--内蒙古蒙西高新技术集团有限公司年产80万吨捣固焦项目（蒙西矿业）南--经五路东防护绿地边界--外环路北防护绿地边界--棋蒙公路防护绿地西边界--产业大道南防护绿地边界（经二路以东路段）--经二 路--纬四路（经二路以东路段）--经六路--纬二路南防护绿地边界（经四路以东路段）--经四路西防护绿地边界（纬二路以北路段）--外环路--经二路东防护绿地边界--经二路以西工业用地西边界（纬二路以北）--外环路东防护绿地边界--纬四路北防护绿地边界--经二路--产业大道南防护绿地边界--外环路以东防护绿地边界--外环路防护绿地边界；工业区的东北侧为管理服务区，规划范围内的其他范围为公园绿地和防护绿地。

2、规划期限

本次规划期限划分为近期和远期：

近期：2020-2025 年；

远期：2026-2035 年。

3.2.2 规划环评产业定位

围绕棋盘井资源优势和现有产业基础，重点发展化工产业及新材料和塑料等下游产业，配套建材、机械制造、冶金及其他等产业。

（1）化工产业及新材料和塑料等下游产业重点发展焦化、焦炉气甲醇、煤焦油加氢制油等以能源重化工为基础的煤化工及延伸产业。依托西区现有的煤化工、天然气化工和氯碱化工产业，集中发展煤化工、天然气化工、氯碱化工等产业深加工和下游项目；焦化配套2000万吨洗煤厂建设项目。

依托氯碱、电石、PVC深加工产业发展高附加值的新材料及塑料加工产业。

（2）配套建材、机械制造、冶金及其他等产业建材及综合利用产业：实现资源的综合利用，利用硅渣、电石渣、煤矸石、粉煤灰等废弃物发展新型建材产品。

机械制造主要为电源半挂车的生产。

冶金主要为金属镁及镁合金材料以及海绵钛的生产。

根据规划环评，产业规划项目具体见表3.2.2-1。

表3.2.2-1　　园区产业规划项目表

产业类别	主要规划项目名称	2020-2025（万吨/年）	2026-2035（万吨/年）
化工	焦化	700	
	焦油加氢	50	
	焦炉气综合利用 （制LNG或合成氨）	58	
	焦炉气甲醇	105	
	甲醇制烯烃	60	
	煤制乙二醇		50
	煤焦油加工	80	
	己内酰胺	60	
	环己酮	54	
	纯三氯化铁净水剂	2	
	车用尿素		2
	三聚氰胺-脲醛树脂（MUF）		2
	三聚氰胺-甲醛树脂（MF）		2
	2-丙基庚醇（2-PH）		5
	异壬醇（INA）		5
	有机硅单体		20
	硅橡胶		8

	硅油		1
	碳酸二甲酯		4
新材料及塑料 加工	PVC 异型材	10	
	PVC 双壁波纹管	2	
	氯醋树脂	1	
	聚偏二氯乙烯（PVDC）	2	
	氯化聚氯乙烯（CPVC）	2	
	氯化聚乙烯（CPE）	5	
	石墨烯基锂电池负极材料		2
	聚碳酸酯（PC）		10
	聚酰胺工程塑料		6
	聚对苯二甲酸丁二醇酯（PBT）		5
	聚丁二酸丁二醇酯（PBS）		2
	碳纤维		0.2
建材	烧结煤矸石砖 （空心砖）		9000 万块
	硅钙渣水泥熟料		120
	石灰	10	
	新型建材		处理粉煤灰煤矸石 300 万吨、钻井污泥 120 万吨。年可再生微晶发泡 墙体装饰一体化新型建材 72 万立方、陶粒沙 150 万吨、耐火砖 18 万立方
机械制造	电源半挂车		5000 辆及设备检测检验
冶金	金属镁及镁合金材料项目		10
	海绵铁		1
其它	石头纸	7	
	电极糊	20	
	气体充装	28 万瓶	
	危险废物填埋场一座		60000 吨/年危废焚烧处理、20000 吨/年废酸碱物化处理、30000 吨/年废矿物油处置、50000 吨/年安全填埋场一座
	洗煤厂	2000 万吨	

3.2.3 园区基础设施建设及本项目依托情况

1、给水工程

（1）给水工程规划

园区近期规划工业用地723.50hm^2，近期用水量约5万吨/d，远期规划工业用地约1073.87hm^2，远期用水量为7.5万吨/d。近期园区工业用水以从镇区引黄管线接引的黄河水为水源，供应量为12.5万吨/d，远期将其扩容至15.5万吨/d。

引黄工程（鄂尔多斯拦沙换水试点工程），《黄委关于鄂尔多斯拦沙换水试点工程实施方案的批复》（黄水保〔2018〕52号）、鄂尔多斯市人民政府《关于黄河水沙置换水权转换工作的会议纪要》（〔2008〕6号）、内蒙古自治区水利厅《关于鄂尔多斯市拦沙换水试点项目有关事宜的会议纪要》（〔2018〕3号）、鄂尔多斯市人民政府《关于全市水利工作的纪要》（〔2019〕13号）、《内蒙古自治区水利厅关于鄂尔多斯市拦沙换水试点工程有关事宜的复函》（内水便函〔2019〕23号）、《鄂尔多斯市水利局关于拦沙换水试点工程水指标配置情况的通知》（鄂水发〔2020〕233号）等。截止到目前，该供水工程正在建设中。

（2）实际建设情况

截止至目前，园区内已建企业有四家，在建企业一家，由于园区内企业较少，园区未建设供水设施，已建的四家企业均自行从棋盘井镇拉运至项目区。

本项目生产、生活用水由鄂尔多斯市水投朔源水务有限公司通过供水管网供给。

2、排水工程

（1）排水工程规划

根据《内蒙古自治区棋盘井工业园棋东项目区总体规划（2016-2030）》，工业污水在各自厂区内部处理达标后回用，多余部分排入园区污水处理厂。规划在园区的东南部，按远期排水量规模规划新建污水处理厂和再生水处理厂各1座，总占地面积15hm^2，接纳污水水质标准为《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级，凡入驻企业必须自行进行污水预处理，达到污水处理厂接纳污水水质要求后，方可排入规划区的污水管道送入污水处理厂进一步处理。

新建污水处理厂的工艺为A^2O工艺，规模为1万t/d，处理后的污水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准A标准后后用于园区的绿化及道路洒水等。

再生水处理厂的工艺为超滤+反渗透处理，反渗透产出的浓水全部进入高含盐废水处理MVR蒸发结晶工艺处理，再生水处理厂规模为5万t/d处理后的水质达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005），最终用于工业园区的工业用水补充水，不外排。

（2）实际建设情况

实际园区污水处理厂及再生水厂均未建成，园区内企业废水经预处理达标后定期拉运至棋盘井镇污水处理厂处理。

本项目工艺废水由废水罐收集，厂区设2座10m^3的废水收集罐，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进一步处理；软水及脱盐水装置排污水由废水罐收集，厂区设1座30m^3的浓盐水箱，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进一步处理；生活污水、锅炉排污水、催化脱氢废水经厂区自建一体化生活污水处理装置处理，采用“格栅+调节池+A2O生化+MBR膜+过滤/消毒” 处理工艺，污水经处理达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水水质标准后作为厂区绿化用水（冬储夏灌），不外排。

3、供热工程

（1）供热工程规划

园区内的大型企业供热全部由余热利用和燃烧净化焦炉气锅炉自行供给；采用单位建筑面积用热指标法，计算规划热负荷近期为102.3兆瓦、远期为151.84兆瓦；对于园区内小型企业及配套产业的供热需求，拟在规划区东南部建设集中供热燃煤锅炉房，用地面积8hm^2，采用区域集中供热方式，建设规模为2×70MW集中供热站。

（2）实际建设情况

园区集中供热设施未建成，本项目冬季供暖由自建燃气锅炉供给。

4、电力工程

（1）电力工程规划

园区近期、远期用电负荷分别为259.35兆瓦、383.67兆瓦，规划由1座220KV 变电站，2座110KV变电站，可以满足近远期电力供应。

（2）实际建设情况

目前，园区内企业用电由阿尔巴斯110kV变电站和220kV沃野变电站供电管网供给。

本项目采用110kV双回路供电，电源引自距离厂区约3公里的220kV沃野变电站，一路主供，一路备用。

5、固废处置

（1）固废处置规划情况

①一般工业固体废物

一般工业固废主要为燃煤灰渣、脱硫渣等，首先应考虑综合利用，综合利用不畅时纳入棋盘井工业园渣场统一处理。拟在棋东项目区西南4.4公里处，新建有效库容为3000×$10^4$$m^3$渣场一座，主要储存园区内企业综合利用不畅时，棋东项目区所产的灰渣、脱硫渣等一般工业固体废弃物。

②危险废物

园区内各企业产生的危险废物必须全部进行安全处理。对于危险废物产生量较大的企业，鼓励企业自行建设危险废物处理处置场进行处理；对于其他企业，应与资质的单位签订处置协议，确保危废进行安全处置。规划新建60000吨/年危废焚烧处理、20000吨/年废酸碱物化处理、30000吨/年废矿物油处置、 50000 吨/年安全填埋场一座。

（2）实际建设情况

目前园区固废渣场未建成，一般固废依托棋盘井工业园渣场统一处理。

危废处置场未建成，本项目产生的危险废物均贮存于危废库，定期委托有资质单位处置。

4 环境现状调查与评价

4.1 环境空气质量现状监测与评价

（1）达标区判断

项目位于内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区，根据内蒙古自治区生态环境厅 2024 年 6 月 3 日发布的《2023 内蒙古自治区生态环境状况公报》“2023 年，全区 12 盟市中，除乌海市，其他 11 个盟市环境空气质量均达标。全区城市环境空气质量平均优良天数比例为 87.2%，同比下降 5.7 个百分点，重污染天数比例（未扣除沙尘天气影响）为 2.1%，同比上升 1.5 个百分点。”，故本项目所在区域为环境空气质量达标区。

（2）其他污染物环境质量现状

其他污染物非甲烷总烃环境质量现状委托内蒙古康城环保服务有限责任公司进行监测，监测时间为 2024 年 4 月 22 日~4 月 29 日。

①监测点位

监测点位具体见表 4.1-1，具体见监测点位见图 4.1-1。

表 4.1-1　　环境空气监测点位及监测项目表

位置	方位	距离（m）	监测因子	环境功能
厂区主导风向下风向	西北	50	非甲烷总烃	二类区

图 4.1-1　　环境空气监测布点图

②监测频次

监测数据的监测时间及频次具体见表 4.1-2。

表 4.1-2　　监测时间和监测频率一览表

监测项目	取值时间	监测频率	数据有效性规定
非甲烷总烃	1h 均值	连续监测 7 天，4 次/天	每次采样至少 45min

③分析方法

分析方法见表 4.1-3。

表 4.1-3　　分析方法一览表

检测项目	检测仪器及编号	分析方法及来源	检出限
非甲烷总烃	G5 气相色谱仪(康城环保-17）	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017	0.07mg/m³

④监测结果及评价

A 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：

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

式中：Pi—i 污染物的单因子指数；

Ci—i 污染物的浓度，mg/m³ (ug/m³)；

Coi—i 污染物的评价标准，mg/m³ (ug/m³)。

B 评价标准

本次评价采用《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）表 1 中二级标准限值

现状监测结果及评价结果见表 4.1-4a-b。

表 4.1-4a　环境空气质量现状监测及评价结果表

采样日期	测定日期	检测结果(mg/m³)			
		第一次	第二次	第三次	第四次
2024-4-22	2024-4-23	1.20	1.08	1.01	1.41
		1.14	1.35	1.29	1.28

		1.13	1.07	1.06	1.09
		1.21	1.48	0.99	1.23
采样日期	测定日期	检测结果(mg/m³)			
		第一次	第二次	第三次	第四次
2024-4-23	2024-4-24	1.14	1.29	1.24	1.26
		1.23	1.38	1.40	1.37
		1.44	1.25	1.50	1.10
		1.16	1.17	1.19	1.34
采样日期	测定日期	检测结果(mg/m³)			
		第一次	第二次	第三次	第四次
2024-4-24	2024-4-25	1.22	1.38	1.12	1.35
		1.13	1.37	1.27	1.30
		0.89	1.49	1.49	1.09
		1.28	1.42	1.46	1.39
采样日期	测定日期	检测结果(mg/m³)			
		第一次	第二次	第三次	第四次
2024-4-25	2024-4-26	1.02	1.18	1.52	1.20
		1.29	1.42	1.47	1.41
		1.46	0.90	1.44	1.12
		1.04	1.33	1.22	1.46
采样日期	测定日期	检测结果(mg/m³)			
		第一次	第二次	第三次	第四次
2024-4-26	2024-4-27	1.33	1.05	1.35	1.37
		1.43	1.30	1.49	1.16
		0.99	0.97	0.82	1.38
		1.26	1.34	1.42	1.42
采样日期	测定日期	检测结果(mg/m³)			
		第一次	第二次	第三次	第四次
2024-4-27	2024-4-28	1.04	1.64	1.06	1.43
		1.26	1.51	1.05	1.20
		1.58	1.03	1.48	1.26
		1.52	1.14	1.23	1.26
采样日期	测定日期	检测结果(mg/m³)			
		第一次	第二次	第三次	第四次
2024-4-28	2024-4-29	1.31	1.29	1.12	1.55
		1.54	1.27	1.48	0.97
		1.26	1.33	1.33	1.23
		1.55	1.21	1.38	1.10
备注：参考《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）表 1 中二级标准限值					

表 4.1-4b　环境空气质量现状监测及评价结果表

项目	标准值	监测点	浓度范围/与标准单位相同	最大浓度占标率(%)	最大超标倍数	超标率(%)
非甲烷总烃	2.0mg/m³	厂区当季主导风向下风向	0.82-1.58	79	0	0

C 评价结果分析

非甲烷总烃各监测点小时浓度范围为 0.82-1.58mg/m³，最大浓度占标率为 79%。各监测点非甲烷总烃小时浓度监测值均达标。

由以上评价结果可以看出，评价区非甲烷总烃小时浓度满足《环境空气质量-非甲烷总烃限值》(DB131577-2012)标准。评价区环境空气质量总体较好，各污染物均有一定的环境容量。

4.2 地下水环境质量现状监测与评价

本次共布设 12 个水位监测点，并对其中的 5 个监测点取样进行了水质监测，本次由内蒙古康城环保服务有限责任公司于 2024 年 4 月 26 日采样，2024 年 4 月 26 日至 4 月 29 日进行化验分析。

4.2.1 监测点位

本次地下水现状监测井点布设情况见表 4.2.1-1，水位数据见表 4.2.1-2；点位布置见图 4.2.1-1。

表 4.2.1-1 监测井点一览表

本次水质调查编号	本次水位调查编号	井深(m)	功能	坐标	本次监测项目	取水层位
DX01	1#	5	牲畜用水	107.144454°，39.489723°	水质+水位	第四系冲洪积层
DX02	2#	5	生活用水，不饮用	107.152389°，39.483039°	水质+水位	第四系坡积层+白垩系上层滞水
	3#	6	牲畜用水	107.142746°，39.466060°	水位	第四系坡积层+白垩系上层滞水
DX04	4#	6	牲畜用水	107.122701°，39.437286°	水质+水位	第四系冲洪积层
	5#	5	牲畜用水	107.152035°，39.446299°	水位	第四系冲洪积层

DX03	6#	8	生活用水，不饮用	107.150448°，39.455249°	水质+水位	第四系冲洪积层
	7#	6	牲畜用水	107.104933°，39.450968°	水位	第四系冲洪积层
	8#	80	绿化用水	107.1386796°，39.451001°	水位	白垩系潜水
DX05	9#	6	牲畜用水	107.154997°，39.433261°	水质+水位	第四系冲洪积层
	10#	20	牲畜用水	107.133094°，39.462407°	水位	白垩系上层滞水
	11#	80	绿化用水	107.125785°，39.460813°	水位	白垩系潜水
	12#	6	牲畜用水	107.168581°，39.447015°	水位	第四系冲洪积层

表 4.2.1-2　　地下水水位监测数据

序号	地 表 高 程 （ m ）	水位标高(m)	水位埋深(m)
1#	1452.38	3.23	1449.15
2#	1446.45	2.5	1443.95
3#	1453.7	2.55	1451.15
4#	1424.67	3.64	1421.03
5#	1413.29	3.14	1410.15
6#	1422.8	5.21	1417.59
7#	1462.66	3.2	1459.46
8#	1433.86	33.24	1400.62
9#	1403.66	3.43	1400.23
10#	1459.87	4.7	1455.17
11#	1472.89	48.27	1424.62
12#	1419.34	3.67	1415.67

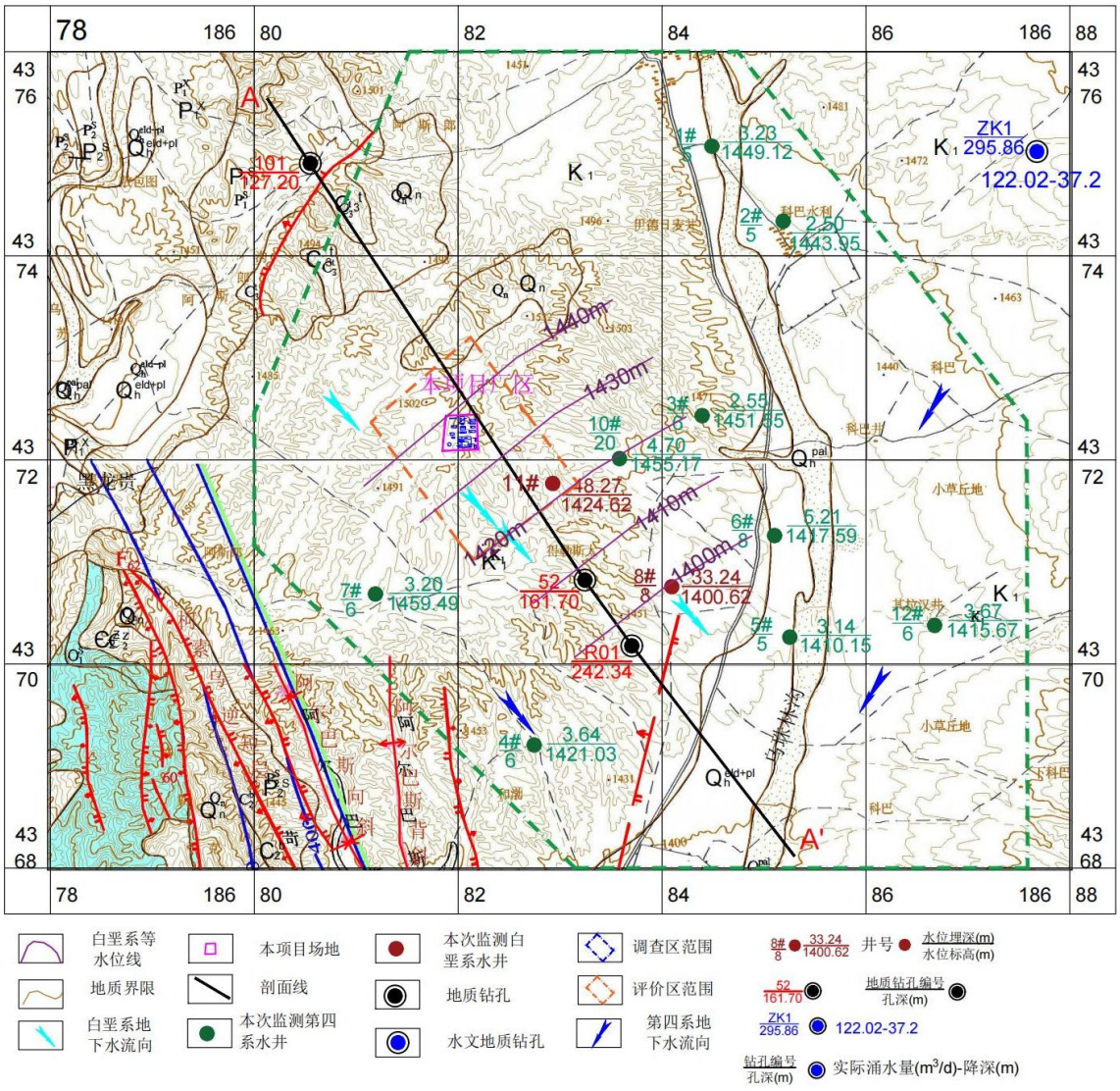


图 4.2-1　地下水监测点布点图

4.2.2 地下水水质监测与评价

（1）监测项目

本次工作水质监测项目：pH 值、溶解性总固体、氟化物、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、总硬度、耗氧量、挥发酚、氰化物、铅、砷、铬（六价）、汞、镉、铁、锰、石油类、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}。

（2）监测分析方法

监测分析方法按照《生活饮用水标准检验方法》(GB5750)和《环境水质监测质量保证手册》中有关规定执行，见表 4.2.2-1。

表4.2.2-1　地下水监测分析方法

检测项目	检测仪器及编号	分析方法及来源	检出限（mg/L）
pH值	pH33笔式pH计（康城环保-256）	《水质 pH值的测定电极法》HJ 1147-2020	-
溶解性总固体	FB224电子天平（万分之一）（康城环保-2）	《生活饮用水标准检验方法 第4部分：感观性状和物理指标》GB/T 5750.4-2023中11.1称量法	-
氟化物	CIC-D100离子色谱仪（康城环保-162）	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO^{2-}、Br^-、NO^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}、PO_4^{3-}）的测定离子色谱法》HJ 84-2016	0.006
氯化物	CIC-D100离子色谱仪（康城环保-162）	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO^{2-}、Br^-、NO^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}、PO_4^{3-}）的测定离子色谱法》HJ 84-2016	0.007
硫酸盐	CIC-D100离子色谱仪（康城环保-162）	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO^{2-}、Br^-、NO^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}、PO_4^{3-}）的测定离子色谱法》HJ 84-2016	0.018
亚硝酸盐	CIC-D100离子色谱仪（康城环保-162）	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO^{2-}、Br^-、NO^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}、PO_4^{3-}）的测定离子色谱法》HJ 84-2016	0.016
硝酸盐	CIC-D100离子色谱仪（康城环保-162）	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO^{2-}、Br^-、NO^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}、PO_4^{3-}）的测定离子色谱法》HJ 84-2016	0.016
总硬度	50ml碱式滴定管	《水质 钙和镁总量的测定EDTA滴定法》GB 7477-1987	5
耗氧量	25mL酸式滴定管	《生活饮用水标准检验方法 第7部分： 有机物综合指标》GB/T5750.7-2023中4.1酸性高锰酸钾滴定法	0.05
氨氮	T6新世纪紫外可见分光光度计　（康城环保-69）	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	0.025
铬（六价）	T6新世纪紫外可见分光光度计　（康城环保-69）	《生活饮用水标准检验方法 第6部分：金属和类金属指标》GB/T 5750.6-2023 中13.1二苯碳酰二肼分光光度法	0.004
氰化物	T6新世纪紫外可见分光光度计　（康城环保-69）	《生活饮用水标准检验方法 第5部分：无机非金属指标》GB/T 5750.5-2023 中7.1异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	0.002
汞	AFS8220原子荧光分光光度计（康城环保-20）	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》HJ 694-2014	0.04μg/L
砷	AFS8220原子荧光分光光度计（康城环保-20）	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》 HJ 694-2014	0.3μg/L

铁	TAS990AFG 原子吸收分光光度计（康城环保-237）	《水质 铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》 GB 11911-1989	0.03
锰	TAS990AFG 原子吸收分光光度计（康城环保-237）	《水质 铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》 GB 11911-1989	0.01
铅	TAS990AFG 原子吸收分光光度计（康城环保-237）	《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分： 金属和类金属指标》GB/T 5750.6-2023 中 14.1 无火焰原子吸收分光光度法	2.5μg/L
镉	TAS990AFG 原子吸收分光光度计（康城环保-237）	《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分： 金属和类金属指标》GB/T 5750.6-2023 中 12.1 无火焰原子吸收分光光度法	0.5μg/L
碱度（重碳酸盐）	50mL 滴定管	《水和废水监测分析方法 》（第四版增补版）（2002 年）中第三篇第一章十二（一）酸碱指示剂滴定法（B）	-
钾	TAS990AFG 原子吸收分光光度计（康城环保-237）	《水质 钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法》GB 11904-1989	0.03
钠	TAS990AFG 原子吸收分光光度计（康城环保-237）	《水质 钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法》GB 11904-1989	0.010
钙	TAS990AFG 原子吸收分光光度计（康城环保-237）	《水质 钙、镁的测定火焰原子吸收分光光度法》GB 11905-1989	0.02
镁	TAS990AFG 原子吸收分光光度计（康城环保-237）	《水质 钙、镁的测定火焰原子吸收分光光度法》GB 11905-1989	0.002
挥发酚	T6 新世纪紫外可见分光光度计（康城环保-69）	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ503-2009 中方法 1 萃取分光光度法	0.0003
石油类	T6 新世纪紫外可见分光光度计（康城环保-69）	《水质 石油类的测定紫外分光光度法（试行）》HJ970-2018	0.01

（3）评价方法

①采用单因子指数法

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

式中：P_i—i 种污染物的标准指数；

C_i—i 种污染物的实测浓度，mg/L；

C_{0i}—i 种污染物的环境质量标准，mg/L；

②pH 值的标准指数为：

$$S_{pH.j}=(7.0-pH_j)/(7.0-pH_{smin})\ (pH_i\leqslant 7.0)$$

$$S_{pH.j}=(pH_j-7.0)/(pH_{smax}-7.0)\ (pH_i\geqslant 7.0)$$

式中：$S_{pH.j}$—j 点的 pH 标准指数；

pH_j—j 点的实测 pH 值；

pH_{smin}—评价标准值的下限值；

pH_{smax}—评价标准值的上限值；

（4）评价标准

石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，其他因子采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准进行评价。

（5）水质监测结果及评价

地下水水质监测及评价结果表见表 4.2.2-2。地下水八大离子监测结果见表 4.2.2-3。

表 4.2.2-2　水质监测数据及标准指数评价结果　（单位：mg/L）

监测项目	标准值	DX01		DX02		DX03		DX04		DX05	
		监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数
pH	6.5~8.5	8.10	0.73	7.9	0.60	8.2	0.80	7.7	0.47	8.1	0.73
硝酸盐氮	≤20	3.53	0.18	18.3	0.92	3.8	0.19	7.71	0.39	8.94	0.45
亚硝酸盐氮	≤1.0	0.031	0.00	0.067	0.00	0.042	0.00	0.045	0.00	0.055	0.00
挥发酚	≤0.002	0.0003L	0.08	0.0003L	0.08	0.0003L	0.08	0.0003L	0.08	0.0003L	0.08
溶解性总固体	≤1000	710	0.71	690	0.69	704	0.70	688	0.69	714	0.71
耗氧量	≤3.0	1.62	0.54	1.73	0.58	1.62	0.54	1.66	0.55	1.76	0.59
氨氮	≤0.5	0.242	0.48	0.175	0.35	0.304	0.61	0.285	0.57	0.189	0.38
六价铬	≤0.05	0.004L	0.04	0.004L	0.04	0.004L	0.04	0.004L	0.04	0.004L	0.04
总硬度	≤450	330	0.73	300	0.67	370	0.82	312	0.69	323	0.72
砷	≤0.01	0.0003L	0.02	0.0003L	0.02	0.0003L	0.02	0.0003L	0.02	0.0003L	0.02
汞	≤0.001	0.00052	0.52	0.00046	0.46	0.00058	0.58	0.00068	0.68	0.00042	0.42
铅	≤0.01	0.0025L	0.125	0.0025L	0.125	0.0025L	0.125	0.0025L	0.125	0.0025L	0.125
氟化物	≤1.0	0.458	0.46	0.831	0.83	0.505	0.51	0.809	0.81	0.81	0.81
镉	≤0.005	0.0005L	0.05	0.0005L	0.05	0.0005L	0.05	0.0005L	0.05	0.0005L	0.05
铁	≤0.3	0.03L	0.05	0.03L	0.05	0.03L	0.05	0.03L	0.05	0.03L	0.05
锰	≤0.10	0.01L	0.05	0.01L	0.05	0.01L	0.05	0.01L	0.05	0.01L	0.05
石油类	≤0.05	0.01L	0.10	0.01L	0.10	0.01L	0.10	0.01L	0.10	0.01L	0.10
硫酸盐	≤250	246	0.98	195	0.78	211	0.84	238	0.95	236	0.94
氯化物	≤250	175	0.70	188	0.75	179	0.72	159	0.64	218	0.87
钠	200	49.8	0.25	129	0.65	98.2	0.49	87.3	0.44	108	0.54

表 4.2.2-3　地下水水化学类型判定表

监测点 / 监测因子		DXS-01			DXS-02			DXS-03			DXS-04			DXS-05		
		ρ(B) mg/L	c（1/zB$^{z\pm}$） mmol/L	x(1/zB$^{z\pm}$) %	ρ(B) mg/L	c(1/zB$^{z\pm}$) mmol/L	x(1/zB$^{z\pm}$) %	ρ(B) mg/L	c(1/zB$^{z\pm}$) mmol/L	x(1/zB$^{z\pm}$) %	ρ(B) mg/L	c(1/zB$^{z\pm}$) mmol/L	x(1/zB$^{z\pm}$) %	ρ(B) mg/L	c(1/zB$^{z\pm}$) mmol/L	x(1/zB$^{z\pm}$) %
阳离子	K^+	24.30	0.62	5.63	20.50	0.52	4.19	26.50	0.68	0.68	17.50	0.45	4.40	13.80	0.35	2.96
	Na^+	99.60	4.33	39.26	129.00	5.61	44.82	98.20	4.27	4.27	87.30	3.80	37.35	108.00	4.70	39.37
	Ca^{2+}	54.60	2.72	24.69	54.60	2.72	21.76	57.50	2.87	2.87	37.40	1.87	18.36	48.90	2.44	20.45
	Mg^{2+}	40.80	3.36	30.42	44.50	3.66	29.24	54.00	4.44	4.44	49.30	4.06	39.89	54.00	4.44	37.22
	合计	219.30	11.03	100.00	248.60	12.52	100.00	236.20	12.26	12.26	191.50	10.17	100.00	224.70	11.93	100.00
阴离子	CO_3^{2-}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	HCO_3^-	128.00	2.10	17.26	119.00	1.95	17.24	140.00	2.29	2.29	131.00	2.15	18.53	154.00	2.52	18.58
	Cl^-	175.00	4.94	40.60	188.00	5.30	46.87	179.00	5.05	5.05	159.00	4.48	38.70	218.00	6.15	45.25
	SO_4^{2-}	246.00	5.12	42.14	195.00	4.06	35.89	211.00	4.39	4.39	238.00	4.96	42.77	236.00	4.91	36.17
	合计	549.00	12.15	100.00	502.00	11.31	100.00	530.00	11.74	11.74	528.00	11.59	100.00	608.00	13.59	100.00
地下水化学类型		SO_4·Cl-Na·Mg			Cl·SO_4-Na·Mg			Cl·SO_4-Na·Mg			SO_4·Cl-Na·Mg			Cl·SO_4-Na·Mg		

由分析水质监测结果可知，该区域水质各监测因子标准指数均小于1，满足评价标准，但是其中硫酸盐和硝酸盐含量较高，接近限值。地下水化学类型为SO_4·Cl-Na·Mg、Cl·SO_4-Na·Mg，表现出干旱地区地下水径流缓慢，蒸发强烈导致的盐化特征，出现这种现象主要是由当地的地质条件决定的。

4.3 土壤环境质量现状监测与评价

（1）监测因子

土壤环境质量现状监测由内蒙古康城环保服务有限责任公司于2024年4月24日采样，其中内蒙古康城环保服务有限责任公司检测了氧化还原电位，石家庄斯坦德优检测技术有限公司检测了其他理化性质项目+基本因子45项+特征因子。

基本因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷、1，1-二氯乙烯、顺-1，2-二氯乙烯、反-1，2-二氯乙烯、二氯甲烷、1，2-二氯丙烷、1，1，1，2-四氯乙烷、1，1，2，2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烯、1，2，3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、二苯并[a，h]蒽、茚并[1，2，3-cd]芘、萘共45项因子。

特征因子：石油烃、汞。

同时记录土壤的pH值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等理化性质。

（2）监测布点

在项目厂区内布设3个柱状样和1个表层样监4.3-1。

表 4.3-1　土壤监测点位一览表

编号	范围	布点类型	监测项目	经纬度坐标（°）		位置
S1	占地范围内	柱状样1	基本项目：GB36600-2018 表 1 中 45 项+特征因子：石油烃、汞	107.115626	39.464046	占地范围内
S2		表层样1	特征因子：石油烃、汞	107.114258	39.464571	
S3		柱状样2		107.115335	39.465741	
S4		柱状样3		107.116737	39.464427	
S5	占地范围外	表层样2		107.117750	39.464765	占地范围外
S6		表层样3		107.115393	39.462895	

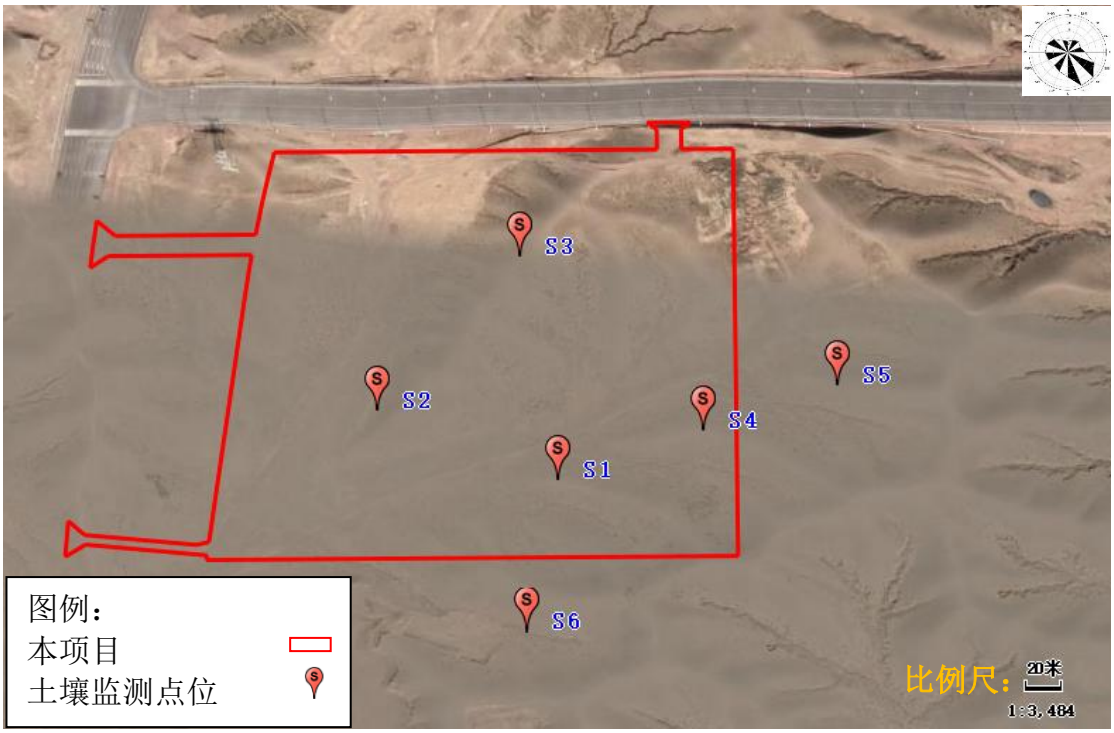


图 4.3-1　土壤监测点平面布置图

（3）监测频次和分析方法

土壤监测频次为采样一次。

土壤监测按《土壤环境监测技术规范》（HJT166-2004）中规定的方法进行。具体分析方法、依据及检出限见表 4.3-2。

表 4.3-2　检测参数、方法、设备一览表

样品类别	检测参数	检测方法	检测设备	设备编号
土壤45项+特征因子	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分:土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计 AFS-933	SZY-002-1
	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收光谱仪 240Z	SZY-001-2
	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	火焰原子吸收分光光度计 TAS-990F	SZY-001-1
	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度计 TAS-990F	SZY-001-1
	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收光谱仪 240Z	SZY-001-6
	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计 AFS-933	SZY-002-1
	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度计 TAS-990F	SZY-001-1
	挥发性有机物	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	吹扫捕集 /气相色谱-质谱联用仪 XYZ-8890-5977B	SZY-007-4
	半挥发性有机物	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱仪 7890B-5977B	SZY-007-7
	苯胺	气相色谱法/质谱分析法（气质联用仪）测试半挥发性有机化合物，加压流体萃取 EPA 8270E：2018，EPA 3545A：2007	气相色谱-质谱仪 7890B-5977B	SZY-007-7
	石油烃（C10-C40）	土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪 7890B	SZY-006-4
理化性质	pH	土壤 pH值的测定 电位法 HJ 962-2018	实验室pH计 PHSJ-3F	SZY-010-1
	阳离子交换量	土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法 HJ 889-2017	紫外可见分光光度计 TU-1901	SZY-003-1

	容重	土壤检测 第4部分:土壤容重的测定 NY/T 1121.4-2006	电子天平（百分之一） YP10002B	SZY-017-3
	渗滤率	森林土壤渗透性的测定 LY/T 1218-1999	——	——
	总孔隙度	森林土壤水分-物理性质的测定 LY/T 1215-1999	电子天平（百分之一） YP10002B	SZY-017-3
	氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》HJ746-2015	TR-901土壤ORP计	康城环保-166

（4）评价标准

厂区占地范围内土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值限值要求，铬参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）标准要求。

（5）评价方法

采用单因子指数法进行评价，其表达式为：

$$Pi=Ci/Coi$$

式中：Pi——i类污染物单因子指数；

Ci——i类污染物实测浓度；

Coi——i类污染物的评价标准值。

根据污染物单因子指数计算结果，分析监测点土壤质量现状，论证其是否满足环境功能区划的要求，为工程实施后对土壤环境的影响预测分析提供依据。

（6）评价结果

项目土壤监测结果特征因子统计结果见表4.3-3。

本项目土壤监测结果基本因子45项统计结果见表4.3-4。

本项目土壤监测结果理化性质统计结果见表4.3-5。

表4.3-3 土壤检测结果表（特征因子）

检测点位	检测项目	单位	检测结果			检出限	标准限值	是否达标
			表层0-0.5m（表层样0-0.2m）	中层0.5-1.5m	深层1.5-3.0m			
S1	汞	mg/kg	0.012	0.028	0.014	0.002	38	是
	石油烃	mg/kg	26	23	14	6	4500	是
S2	汞	mg/kg	0.014	/	/	0.002	38	是
	石油烃	mg/kg	0.52	/	/	6	4500	是

S3	汞	mg/kg	0.012	0.025	0.024	0.002	38	是
	石油烃	mg/kg	102	33	27	6	4500	是
S4	汞	mg/kg	0.021	0.022	0.024	0.002	38	是
	石油烃	mg/kg	740	63	52	6	4500	是
S5	汞	mg/kg	0.024	/	/	0.002	38	是
	石油烃	mg/kg	901	/	/	6	4500	是
S6	pH	mg/kg	0.028	/	/	0.002	38	是
	石油烃	mg/kg	571	/	/	6	4500	是

表 4.3-4　土壤检测结果表（基本项目 45 项）

序号	分析项目	S1 监测结果 mg/kg			检出限 mg/kg	标准值 mg/kg	是否达标
		表层 0-0.5m	中层 0.5-1.5m	深层 1.5-3.0m			
1	砷	5.54	5.11	6.33	0.01	60	是
2	镉	0.03	0.04	0.06	0.01	65	是
3	六价铬	ND	ND	ND	0.5	5.7	是
4	铜	18	17	17	1	18000	是
5	铅	14.8	13.9	22.7	0.1	800	是
6	汞	0.012	0.028	0.014	0.002	38	是
7	镍	28	31	34	3	900	是
8	四氯化碳	ND	ND	ND	1.3×10^{-3}	2.8	是
9	氯仿	ND	ND	ND	1.1×10^{-3}	0.9	是
10	氯甲烷	ND	ND	ND	1.0×10^{-3}	37	是
11	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	1.2×10^{-3}	9	是
12	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	1.3×10^{-3}	5	是
13	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	1.0×10^{-3}	66	是
14	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	1.3×10^{-3}	596	是
15	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	1.4×10^{-3}	54	是
16	二氯甲烷	ND	ND	ND	1.5×10^{-3}	616	是
17	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	1.1×10^{-3}	5	是
18	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	1.2×10^{-3}	10	是
19	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	1.2×10^{-3}	6.8	是
20	四氯乙烯	ND	ND	ND	1.4×10^{-3}	53	是
21	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	1.3×10^{-3}	840	是
22	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	1.2×10^{-3}	2.8	是
23	三氯乙烯	ND	ND	ND	1.2×10^{-3}	2.8	是
24	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	1.2×10^{-3}	0.5	是
25	氯乙烯	ND	ND	ND	1.0×10^{-3}	0.43	是
26	苯	ND	ND	ND	1.9×10^{-3}	4	是
27	氯苯	ND	ND	ND	1.2×10^{-3}	270	是
28	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	1.5×10^{-3}	560	是
29	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	1.5×10^{-3}	20	是
30	乙苯	ND	ND	ND	1.2×10^{-3}	28	是
31	苯乙烯	ND	ND	ND	1.1×10^{-3}	1290	是
32	甲苯	ND	ND	ND	1.3×10^{-3}	1200	是
33	间,对-二甲苯	ND	ND	ND	1.2×10^{-3}	570	是
34	邻-二甲苯	ND	ND	ND	1.2×10^{-3}	640	是
35	硝基苯	ND	ND	ND	0.09	76	是

36	苯胺	ND	ND	ND	0.02	260	是
37	2-氯苯酚	ND	ND	ND	0.06	2256	是
38	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	0.1	15	是
39	苯并[a]芘	ND	ND	ND	0.1	1.5	是
40	苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	0.2	15	是
41	苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	0.1	151	是
42	䓛	ND	ND	ND	0.1	1293	是
43	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	0.1	1.5	是
44	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	0.1	15	是
45	萘	ND	ND	ND	0.09	70	是

表 4.3-5　土壤理化性质调查表（一）

点位		S1		
层次		表层 0-0.5m	中层 0.5-1.5m	深层 1.5-3.0m
颜色	\	红棕色	红棕色	黄棕色
结构	\	\	\	\
质地	\	砂土	砂土	砂土
pH	\	9.07	8.74	8.61
阳离子交换量	cmol+/kg	5.2	4.1	4.7
氧化还原电位	mV	702	703	701
饱和导水率	mm/min	0.34	0.32	0.31
孔隙度	%	63.9	60.7	57.9
土壤容重	g/cm^3	1.19	1.20	1.23

表 4.3-5　土壤理化性质调查表（二）

点位名称	层次	pH	颜色	质地
S2	0-0.2m	8.22	棕色	砂土
S3	0-0.5m	8.49	黄棕色	砂土
	0.5-1.5m	8.50	黄色	砂土
	1.5-3m	8.38	黄色	砂土
S4	0-0.5m	8.31	黄棕色	砂土
	0.5-1.5m	8.45	黄棕色	砂土
	1.5-3m	8.29	黄褐色	砂土
S5	0-0.2m	8.53	浅棕色	砂土
S6	0-0.2m	8.12	棕色	砂土

由上表可以看出，该区域土壤环境质量良好，监测点的各项标准指数均满足标准要求，无超标点。

4.4 声环境质量现状监测与评价

（1）监测布点

根据工程特征和环境状况，在本项目选址边界外 1m 处及评价范围内敏感点声环境质量现状进行监测，共设 4 个噪声监测点位。

（2）监测项目、时间、频率及方法

①监测项目：等效连续 A 声级 Leq；

②监测时间及频率

建设单位于 2024 年 4 月 25 日和 4 月 26 日委托内蒙古康城环保服务有限责任公司进行了噪声监测。连续监测 2 天，分昼间和夜间两个时段进行现场噪声监测。

图 4.4-1　噪声监测布点图

③监测方法

噪声检测仪器及分析方法见下表 4.4-1。

表 4.4-1　噪声检测仪器及分析方法

检测项目	检测仪器及编号	分析方法及来源	检出限
厂界噪声	AWA6228+多功能声级计（康城环保-49）	工业企业厂界环境噪声排放标准 GB 12348-2008	---

（3）监测结果

监测结果见表 4.4-2。

表 4.4-2　声环境质量现状监测结果　单位：dB（A）

测点 \ 结果		结果dB(A)	
		昼间	夜间
2024-4-25	厂界东 ZS01	50.7	46.4
	厂界南 ZS02	51.1	47.2
	厂界西 ZS03	52.6	47.8
	厂界北 ZS04	53.6	48.4
2024-4-26	厂界东 ZS01	50.9	46.5
	厂界南 ZS02	51.4	47.1
	厂界西 ZS03	52.5	47.7
	厂界北 ZS04	53.1	48.5
备注：参考《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值			

（4）现状评价

从表 4.4-2 中可以看出，厂界周边各监测点噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准限值要求。

5 环境影响预测与评价

5.1 大气环境影响预测与评价

5.1.1 区域污染气象特征

5.1.1.1 气象特征分析

本项目位于内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区，紧邻乌海市，乌海市气象局地理坐标为北纬 39º40′15.81″，东经 106º47′32.99″，观测场海拔高 1087m。本项目距离乌海市气象局观测点直线距离约 35km，因此气象资料利用乌海市气象局数据具有可靠性。

1、常规污染气象特征

本项目选用的地面气象资料来源于乌海市气象局近 20 年的气象数据。根据乌海地区近 20 年的气象资料显示：乌海地区年平均气温为 9.6℃，极端最高气温为 38.5℃，极端最低气温为-22.8℃；年平均气压为 891.5hPa；年平均相对湿度为 42.3%；年降水量为 77.9mm。年平均风速为 2.5m/s，年主导风向为 SSE 风，其出现频率为 10.25%。

2、地面气象要素

乌海地区近 20 年气象要素特征见表 5.1-1。

表 5.1-1　　乌海气象站近 20 年气象要素特征表

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）	10.0	-	-
累年极端最高气温（℃）	38.5	2017/07/12	41.1
累年极端最低气温（℃）	-22.8	2008/01/23	-28.9
多年平均气压（hPa）	891.5	-	-
多年平均水汽压（hPa）	6.1	-	-
多年平均相对湿度（%）	42.3	-	-
多年平均降雨量（mm）	77.9	2018/09/01	133.9
多年实测极大风速（m/s）、相应风向	24.0	2010/04/25	28.0E
多年平均风速（m/s）	2.5	-	-
多年主导风向、风向频率（%）	SSE 10.25	-	-
多年静风频率（风速<0.2m/s）（%）	6.42	-	-

（1）月平均风速

乌海气象站月平均风速如下表 5.1-2，5 月平均风速最大（3.26 米/秒），1 月风速最小（1.81 米/秒）。

表 5.1-2 乌海气象站月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	1.81	2.26	2.82	3.21	3.26	2.96	2.81	2.65	2.41	2.13	2.14	1.95

（2）风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如下图 5.1-1 所示，乌海气象站主要风向为 SSE、SE、ESE、S、W、WNW、SSW 占 53.66%，其中以 SSE 为主风向，占到全年 10.25% 左右。

表 5.1-3　　乌海气象站年风向频率统计（单位%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	3.18	3.58	4.47	3.79	4.95	7.92	10.1	10.3	7.00	5.91	5.20	5.64	6.30	6.19	5.24	3.59	6.42

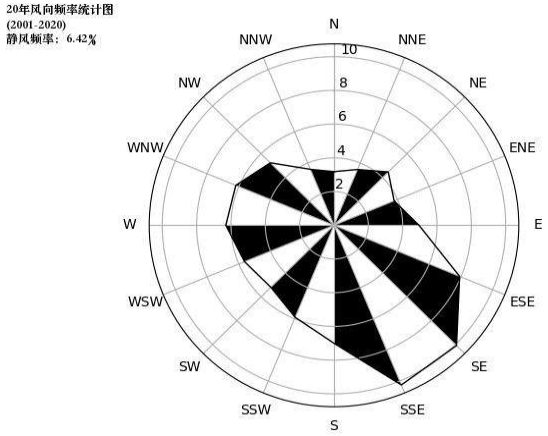
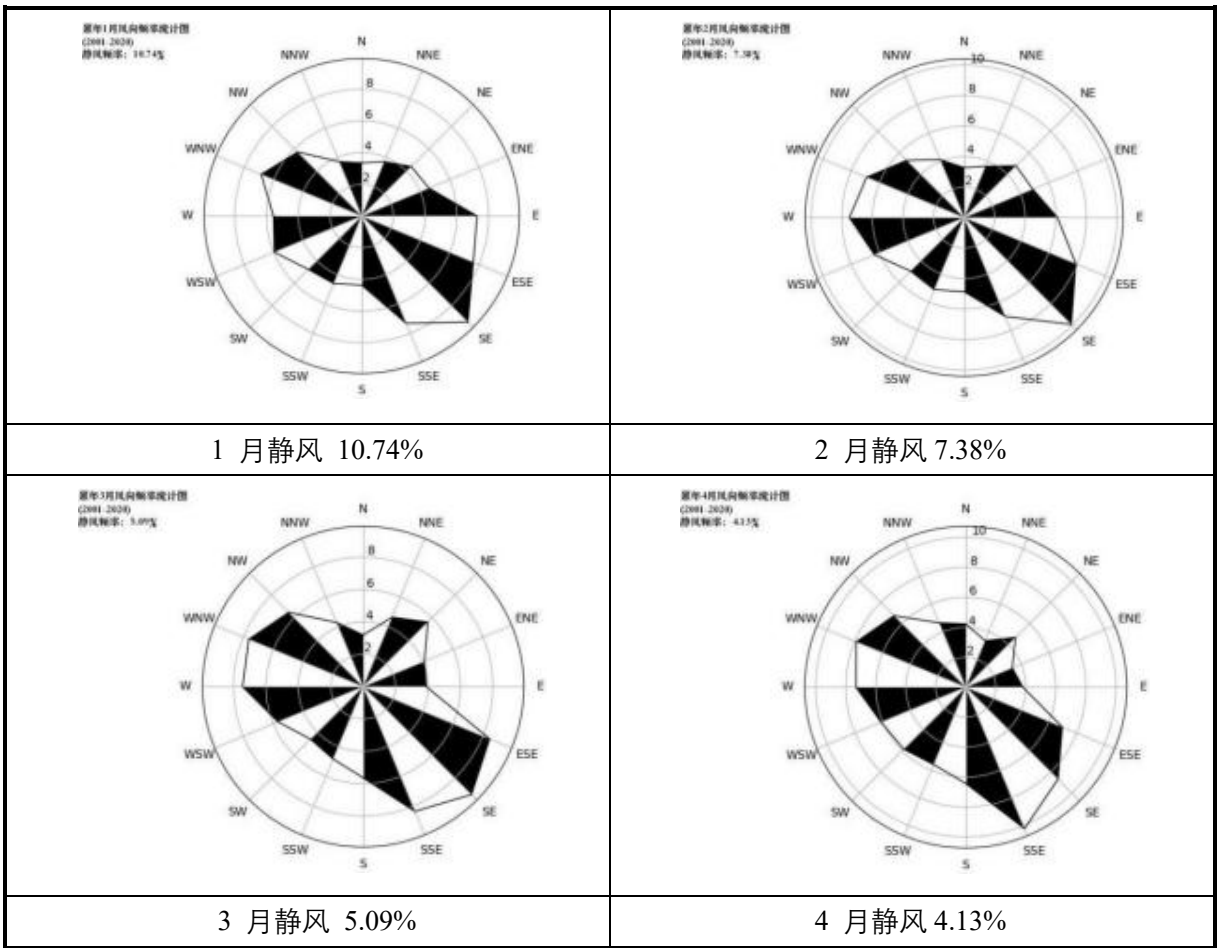


图 5.1-1　　乌海风向玫瑰图（静风频率 6.42%）

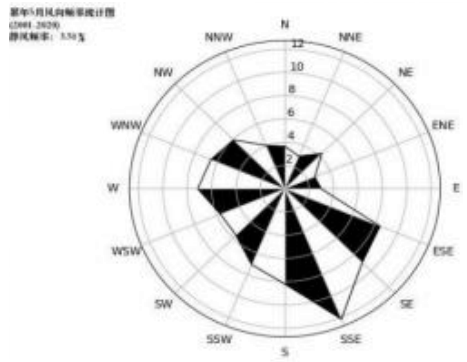
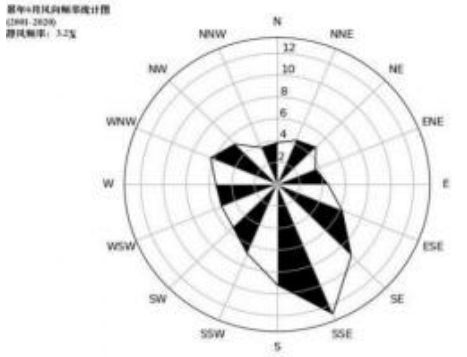
表 5.1-4　　乌海气象站月风向频率统计（单位%）

风向频率	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	3.4	3.7	4.4	4.6	7.3	7.6	9.5	7.3	4.4	4.6	4.8	6.0	5.6	6.9	5.7	3.7	10.7
二月	3.3	3.6	4.8	4.9	6.1	7.9	9.9	7.0	4.9	5.1	5.0	6.4	7.5	6.9	5.3	4.1	7.4
三月	3.2	4.6	5.6	4.1	3.9	8.4	9.4	8.3	5.6	4.8	4.6	5.7	7.4	7.6	6.5	4.3	5.1
四月	4.2	3.4	4.7	3.4	3.8	7.0	8.7	10.2	6.4	5.6	5.9	6.1	7.3	7.9	6.8	4.6	4.1
五月	3.7	3.0	4.3	2.7	3.0	8.5	9.0	12.1	8.2	7.1	5.7	5.7	7.1	6.6	5.9	4.0	3.5
六月	3.8	4.4	4.8	3.7	4.5	6.2	9.2	12.8	9.2	6.9	5.5	5.3	5.4	6.3	5.2	3.7	3.2
七月	2.8	3.5	4.3	3.1	3.7	8.2	10.5	14.0	10.6	7.6	5.5	4.2	4.9	4.5	4.5	3.5	4.7
八月	4.0	4.6	5.0	3.6	4.8	9.0	10.6	12.5	9.1	7.2	4.9	3.5	4.1	4.7	3.9	3.2	5.0
九月	3.1	3.6	4.6	4.0	4.4	7.6	12.5	14.4	9.1	6.9	5.0	4.4	4.0	3.8	4.0	2.6	6.4
十月	2.8	3.2	5.0	4.1	5.8	8.4	11.0	9.4	6.3	5.1	4.5	5.4	6.2	5.9	4.7	2.6	9.9
十一月	2.1	2.7	3.1	3.4	5.3	9.4	10.0	8.9	5.9	5.7	5.4	7.1	7.5	6.8	5.3	3.1	8.5
十二月	2.2	2.7	3.6	4.2	6.5	7.0	10.0	7.4	5.7	4.7	5.6	7.6	8.2	5.8	4.7	3.5	10.5



1 月静风 10.74%　　2 月静风 7.38%

3 月静风 5.09%　　4 月静风 4.13%

	
5 月静风 3.51%	6 月静风 3.20%

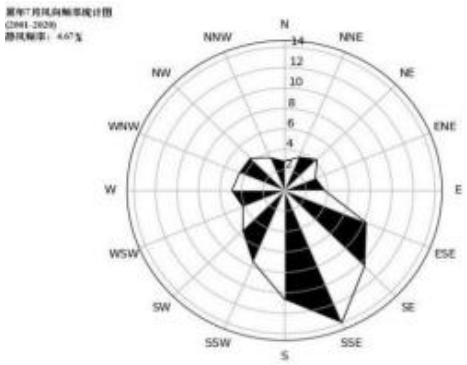
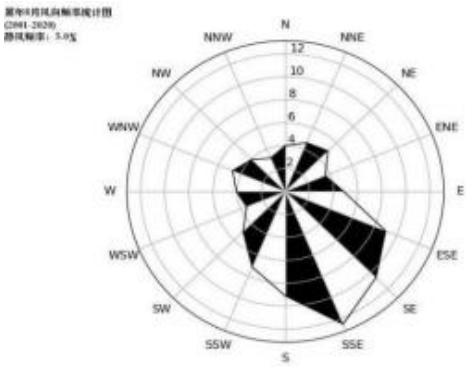
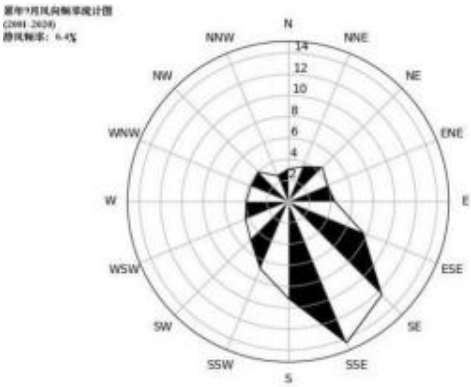
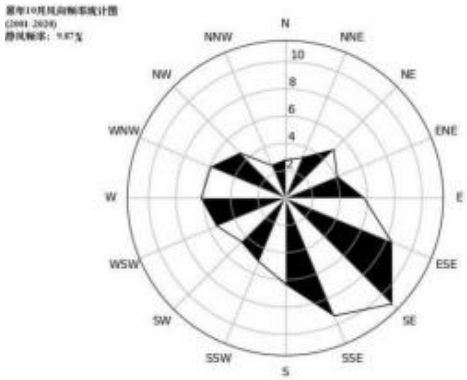
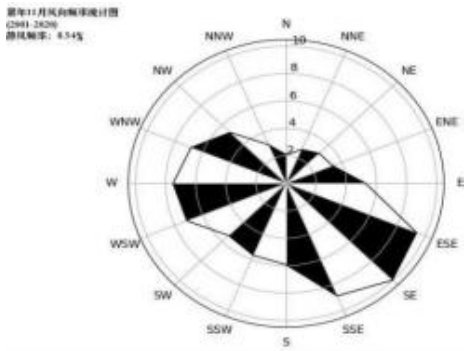
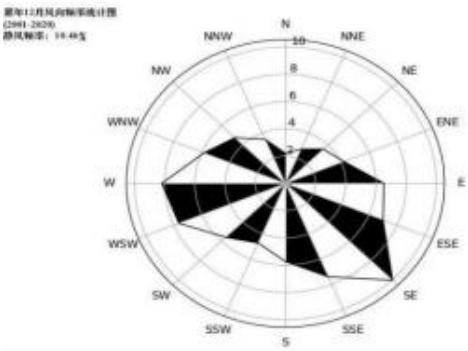
	
7 月静风 4.67%	8 月静风 5.00%
	
9 月静风 6.40%	10 月静风 9.87%
	
11 月静风 8.54%	12 月静风 10.46%

图 5.1-2　　乌海月风向玫瑰图

5.1.2 预测因子及评价标准

1）预测因子、评价标准

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，项目预测因子选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子。

根据工程分析，确定本项目预测因子为：PM_{10}、NO_2、非甲烷总烃、H_2S、NH_3。

（2）评价标准

表 5.1.2-1　　大气环境影响预测评价标准　单位：μg/Nm³

序号	污染物名称	取值时间	浓度限值	1h 平均质量浓度（折算后）
1	PM_{10}	24h 平均	150	450
2	NO_2	1h 平均	200	/
3	非甲烷总烃	1h 平均	2000	/
4	H_2S	1h 平均	10	/
5	NH_3	1h 平均	200	/

5.1.3 预测范围

大气环境影响评价范围确定为以项目区域为中心，边长为 5km 的矩形区域。

5.1.4 污染源参数

本项目有组织污染源情况见表 5.1.4-1，无组织污染物排放情况见表 5.1.4-2，大气污染物预测参数见表 5.1.4-3。

表 5.1.4-1　　本项目有组织污染源情况一览表

编号	污染源	位置（x,y,z）	污染物	废气量 m^3/h	烟气流速 m/s	排放速率 kg/h	年排放小时数/h	排放源参数		
								高度(m)	直径(m)	温度(m)
1	导热油炉排气筒	261,65,1481	颗粒物	11939	11.73	0.177	8000	15	0.6	80
			NO_X			0.772				
2	供暖热水锅炉排气筒	217,176,1483	颗粒物	1595	14.11	0.024	4032	8	0.2	80
			NO_X			0.103				

表 5.1.4-2　　项目污染源源强参数取值一览表（面源）

污染源	位置（x,y,z）	矩形面源			与正北向夹角°	污染物	排放速率	单位
		长度	宽度	有效高度				
工艺装置区	131,209,1487	51	21	3	0	非甲烷总烃	0.0059	kg/h
污水处理装置	238,316,1491	15	5	3	0	H_2S	0.0000016	kg/h
						NH_3	0.000041	

表 5.1.4-3　　估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C	38.5	
最低环境温度/°C	-22.8	
土地利用类型	草地	
区域湿度条件	干燥气候	
是否考虑地形	考虑地形	□是　□否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是　□否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

5.1.5 预测内容

预测各污染源排放的污染物预测小时短期浓度贡献值及其占标率，根据估算模式的计算结果分析对周围环境的影响。

5.1.6 大气环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 8.1.2 规定，二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

本次评价以估算模式结果作为预测结果，不进行进一步预测与评价。

项目各大气污染源预测结果见表 5.1.6-1~表 5.1.6-4。

表 5.1.6-1　　导热油炉污染物地面浓度及占标率结果

序号	离源距离(m)	NO_2		PM_{10}	
		浓度 mg/m³	占标率%	浓度 mg/m³	占标率%
1	10	1.00E-03	0.5	2.33E-04	0.05
2	100	6.70E-03	3.35	1.55E-03	0.35
3	200	6.08E-03	3.04	1.41E-03	0.31
4	300	7.95E-03	3.98	1.85E-03	0.41
5	400	7.38E-03	3.69	1.71E-03	0.38
6	500	6.39E-03	3.19	1.48E-03	0.33
7	600	1.02E-02	5.09	2.36E-03	0.53
8	700	1.01E-02	5.03	2.34E-03	0.52
9	800	8.78E-03	4.39	2.04E-03	0.45
10	900	8.11E-03	4.06	1.88E-03	0.42
11	1000	8.11E-03	4.05	1.88E-03	0.42
12	1100	8.51E-03	4.25	1.97E-03	0.44
13	1200	7.91E-03	3.95	1.83E-03	0.41
14	1300	7.39E-03	3.69	1.71E-03	0.38
15	1400	5.13E-03	2.56	1.19E-03	0.26
16	1500	3.03E-03	1.51	7.03E-04	0.16
17	1600	3.21E-03	1.61	7.46E-04	0.17
18	1700	2.54E-03	1.27	5.90E-04	0.13
19	1800	2.15E-03	1.08	4.99E-04	0.11
20	1900	2.09E-03	1.05	4.86E-04	0.11
21	2000	2.03E-03	1.02	4.72E-04	0.1
22	2100	1.99E-03	1	4.62E-04	0.1
23	2200	1.98E-03	0.99	4.60E-04	0.1
24	2300	2.02E-03	1.01	4.69E-04	0.1
25	2400	1.97E-03	0.98	4.57E-04	0.1
26	2500	1.93E-03	0.97	4.48E-04	0.1
下风向最大质量浓度及占标率/%	575	1.04E-02	5.18	2.40E-03	0.53
D10%最远距离/m	/				

表 5.1.6-2　　供暖热水锅炉污染物地面浓度及占标率结果

序号	离源距离(m)	NO_2		PM_{10}	
		浓度 mg/m³	占标率%	浓度 mg/m³	占标率%
1	10	3.55E-03	1.78	7.99E-04	0.18
2	100	5.14E-03	2.57	1.16E-03	0.26
3	200	7.63E-03	3.82	1.72E-03	0.38
4	300	8.09E-03	4.04	1.82E-03	0.4
5	400	6.31E-03	3.16	1.42E-03	0.32
6	500	5.71E-03	2.86	1.29E-03	0.29
7	600	4.35E-03	2.17	9.78E-04	0.22
8	700	3.79E-03	1.89	8.52E-04	0.19
9	800	2.99E-03	1.49	6.72E-04	0.15
10	900	2.25E-03	1.13	5.07E-04	0.11

11	1000	3.73E-03	1.86	8.39E-04	0.19
12	1100	3.83E-03	1.91	8.61E-04	0.19
13	1200	4.30E-03	2.15	9.67E-04	0.21
14	1300	3.78E-03	1.89	8.50E-04	0.19
15	1400	3.63E-03	1.82	8.18E-04	0.18
16	1500	3.06E-03	1.53	6.89E-04	0.15
17	1600	1.67E-03	0.83	3.75E-04	0.08
18	1700	1.54E-03	0.77	3.47E-04	0.08
19	1800	9.50E-04	0.48	2.14E-04	0.05
20	1900	9.02E-04	0.45	2.03E-04	0.05
21	2000	8.77E-04	0.44	1.97E-04	0.04
25	2100	8.40E-04	0.42	1.89E-04	0.04
29	2200	8.12E-04	0.41	1.83E-04	0.04
33	2300	7.81E-04	0.39	1.76E-04	0.04
37	2400	7.55E-04	0.38	1.70E-04	0.04
41	2500	7.12E-04	0.36	1.60E-04	0.04
下风向最大质量浓度及占标率/%	150	8.75E-03	4.37	1.97E-03	0.44
D10%最远距离/m	/				

表 5.1.6-3　项目区无组织非甲烷总烃污染物地面浓度及占标率结果

序号	离源距离(m)	非甲烷总烃	
		浓度 mg/m3	占标率%
1	10	1.99E-02	1
2	100	1.77E-02	0.89
3	200	1.05E-02	0.52
4	300	7.43E-03	0.37
5	400	5.61E-03	0.28
6	500	4.43E-03	0.22
7	600	3.61E-03	0.18
8	700	3.04E-03	0.15
9	800	2.59E-03	0.13
10	900	2.24E-03	0.11
11	1000	1.97E-03	0.1
12	1100	1.75E-03	0.09
13	1200	1.57E-03	0.08
14	1300	1.42E-03	0.07
15	1400	1.29E-03	0.06
16	1500	1.18E-03	0.06
17	1600	1.09E-03	0.05
18	1700	1.01E-03	0.05
19	1800	9.34E-04	0.05
20	1900	8.71E-04	0.04
21	2000	8.15E-04	0.04
22	2100	7.65E-04	0.04
23	2200	7.20E-04	0.04

24	2300	6.79E-04	0.03
25	2400	6.43E-04	0.03
26	2500	6.09E-04	0.03
下风向最大质量浓度及占标率/%	38	2.89E-02	1.44
D10%最远距离/m	/		

表 5.1.6-4　项目污水处理装置无组织源地面浓度及占标率结果

序号	离源距离(m)	硫化氢		氨	
		浓度 mg/m³	占标率%	浓度 mg/m³	占标率%
1	10	1.90E-05	0.19	4.87E-04	0.24
2	100	5.04E-06	0.05	1.29E-04	0.06
3	200	2.91E-06	0.03	7.46E-05	0.04
4	300	2.05E-06	0.02	5.25E-05	0.03
5	400	1.54E-06	0.02	3.95E-05	0.02
6	500	1.21E-06	0.01	3.10E-05	0.02
7	600	9.86E-07	0.01	2.53E-05	0.01
8	700	8.23E-07	0.01	2.11E-05	0.01
9	800	7.02E-07	0.01	1.80E-05	0.01
10	900	6.08E-07	0.01	1.56E-05	0.01
11	1000	5.34E-07	0.01	1.37E-05	0.01
12	1100	4.74E-07	0	1.22E-05	0.01
13	1200	4.25E-07	0	1.09E-05	0.01
14	1300	3.85E-07	0	9.85E-06	0
15	1400	3.50E-07	0	8.97E-06	0
16	1500	3.20E-07	0	8.21E-06	0
17	1600	2.95E-07	0	7.56E-06	0
18	1700	2.73E-07	0	6.99E-06	0
19	1800	2.53E-07	0	6.49E-06	0
20	1900	2.36E-07	0	6.06E-06	0
21	2000	2.21E-07	0	5.67E-06	0
22	2100	2.07E-07	0	5.32E-06	0
23	2200	1.95E-07	0	5.00E-06	0
24	2300	1.84E-07	0	4.72E-06	0
25	2400	1.74E-07	0	4.47E-06	0
26	2500	1.65E-07	0	4.23E-06	0
下风向最大质量浓度及占标率/%	10	1.90E-05	0.19	4.87E-04	0.24
D10%最远距离/m	/				

经估算模型计算，拟建项目投产后，颗粒物、NO_2最大预测浓度值可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求；非甲烷总烃最大预测浓度满足《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB 13/1577-2012）中的二级标准限值要求；硫化氢、氨最大预测浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》

(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%。本项目大气环境影响可以接受，对周边环境影响不大。

5.1.7 大气环境防护距离

本项目污染源对厂界外主要污染物的短期浓度贡献，厂界外无超标点，因此拟建项目无需设置大气环境防护距离。

5.1.8 污染物排放量核算

结合工程分析源强核算内容，项目污染物排放量核算情况见表 5.1.8-1。

表 5.1.8-1　　大气污染物排放量核算表

要素	排放源	主要污染物	污染物产生及排放情况			最终去向
			产生量	消减量	排放量	
大气	导热油炉、锅炉	颗粒物	1.513	0	1.513	大气
		NO_x	6.594	0	6.594	
	工艺设备区	非甲烷总烃	0.047	0	0.047	
	污水处理装置	H_2S	0.021kg/a	0.0084kg/a	0.0126kg/a	
		NH_3	0.54kg/a	0.216kg/a	0.324kg/a	

5.1.9 大气环境影响评价结论

根据估算模型计算结果，拟建项目投产后，颗粒物、NO_2 最大预测浓度值可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求；非甲烷总烃最大预测浓度满足《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB 13/1577-2012）中的二级标准限值要求；硫化氢、氨最大预测浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%。本项目大气环境影响可以接受，对周边环境影响不大。

表 5.1.9-1　　本项目大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="8">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="2">一级□</td><td colspan="3">二级 ☑</td><td colspan="2">三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="2">边长=50km□</td><td colspan="3">边长 5~50km□</td><td colspan="2">边长=5km☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO_2+NOx 排放量</td><td colspan="2">≥2000t/a□</td><td colspan="3">500~2000t/a□</td><td colspan="2">＜500t/a☑</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">基本污染物（SO_2、NO_2、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3）；其他污染物（非甲烷总烃、H_2S、NH_3）</td><td colspan="4">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="2">国家标准 ☑</td><td colspan="2">地方标准 ☑</td><td colspan="2">附录 D☐</td><td colspan="2">其他标准☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="3">一类区□</td><td colspan="3">二类区☑</td><td colspan="2">一类区和二类区□</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="8">（2023）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查</td><td colspan="3">长期例行监测数据□</td><td colspan="3">主管部门发布的数据 ☑</td><td colspan="2">现状补充监测 ☑</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="4">达标区 ☑</td><td colspan="4">不达标区□</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="2">本项目正常排放源☑
本项目非正常排放源□
现有污染源□</td><td colspan="2">拟替代的污染源□</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源□</td><td colspan="2">区域污染源□</td></tr>
<tr><td rowspan="9">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD□</td><td>ADMS□</td><td colspan="2">AUSTAL2000□</td><td>EDMS/AEDT□</td><td>CALPUFF□</td><td>网格模型□</td><td>其他 ☑</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="2">边长≥50km□</td><td colspan="4">边长 5~50km□</td><td colspan="2">边长=5km☑</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">预测因子：PM_{10}、NOx、非甲烷总烃、H_2S、NH_3</td><td colspan="4">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率≤100%☑</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤10%□</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大标率＞10%□</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤30%□</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大标率＞30%□</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献</td><td>非正常持续时长（）h</td><td colspan="3">$C_{非正常}$占标率≤100%□</td><td colspan="4">$C_{非正常}$占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="4">$C_{叠加}$达标□</td><td colspan="4">$C_{叠加}$不达标□</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="4">k≤-20%□</td><td colspan="4">k＞-20%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="4">监测因子：（PM_{10}、NO_x、非甲烷总烃、H_2S、NH_3）</td><td colspan="3">有组织废气监测☑
无组织废气监测☑</td><td>无监测□</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="4">监测因子：（）</td><td colspan="3">监测点位数（）</td><td>无监测☑</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="8">可以接受☑　　不可以接受□</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="8">距（厂界）厂界最远（/）m</td></tr>
<tr><td>污染源年排放量</td><td colspan="2">SO_2:（ ）t/a</td><td colspan="2">NOx:（6.594）t/a</td><td colspan="2">颗粒物:（1.513）t/a</td><td colspan="2">VOCs:（0.047）t/a</td></tr>
<tr><td colspan="10">注："□"为勾选项，填"√"；"（ ）"为内容填写项</td></tr>
</table>

5.2 地下水环境影响分析和评价

5.2.1 环境水文地质条件

5.2.1.1 区域水文地质条件

一、区域地形

棋盘井区域地形东西高中部低，海拔约 1400m～1500m，最高达到 1503m。

二、区域地貌

棋盘井区域地貌形态受地质构造、岩性及气候条件等控制，地质构造控制了大的地貌单元的形成，而岩性和气候条件则控制了地貌形态的发育。地貌形态可分为侵蚀剥蚀和堆积两大类。现分述如下：

（1）侵蚀、构造剥蚀

低山丘陵分布在西部，海拔高度约 1450m，地形相对高差 50m～100m，由古生界砂岩、砂质泥岩构成，其余由下白垩系地层构成，丘间沟谷中有薄层第四系堆积物，丘顶浑圆—梁状，丘间发育宽缓的沟谷，为地表水下渗通道。

分布于东部，属鄂尔多斯高原的西缘，海拔高程1400m～1460m，由下白垩系砾岩、砂砾岩组成，地表波状起伏，其间发育浅切沟谷，为地表水下渗通道，沟谷内有薄层第四系冲洪积物。

（2）堆积地形

河谷分布于中部沟谷中，海拔高程在 1400m～1450m，主要为第四系冲洪积物及风积物，地势由周边向河流微倾。为地表水汇集、下渗、排泄的重要通道。

三、区域地层

依据 1996 年出版的《全国地层多重划分对比研究—内蒙古自治区岩石地层》的划分标准，棋盘井区域出露地层有中太古界、元古界、古生界及中、新生界，现由老至新简述如下：

1、中太古界乌拉山岩群（Ar2wl）

主要出露在桌子山及岗德尔山，是华北地台的结晶基底，为麻粒岩相—角闪岩相区域变质作用和混合岩化重溶作用形成的古老变质岩系。

2、新元古界青白口系（Qn）

主要出露在桌子山，在岗德尔山亦有小面积出露，划分为西勒图组和王全口组，以白云质灰岩和碎屑岩为主，沉积环境为滨浅海相氧化环境。

3、古生界

（1）寒武系（Є）

区内寒武系主体呈环状分布于桌子山与岗德尔山等地。

下寒武统馒头组（$Є_1^m$）平行不整合覆于青白口系（Qn）之上，与中寒武统张夏组（$Є_2^z$）整合接触，主要岩性为紫褐色砂质白云岩与灰白色石英砂岩、砂砾岩、页岩、灰岩等。

中寒武统张夏组（$Є_2^z$）以灰色鲕状灰岩为主，夹薄层灰岩、竹叶状灰岩等，与上下层为整合接触。

上寒武统炒米店组（$Є_3^c$），下限与张夏组整合接触，上限与三山子组平行不整合接触。岩性为灰色、深灰色薄层泥质条带灰岩与竹叶状灰岩、页岩、鲕状灰岩及白云岩等。

表 5.2.1-1 棋盘井地区地层简表

界	系	统	群	组	代号	接触关系	厚度（米）
新生界	第四系	全新统			Q_4		147
		上更新统			Q_3		>67
		中更新统			Q_2		320
		下更新统			Q_1		
	第三系	上新统			N_2		>251.63
		中新统			N_1		>77
		渐新统			E		263.55
中生界	白垩系		志丹群		K_1		421
古生界	二叠系	上统		上石盒子组	P_2s		703.37
		下统		下石盒子组	P_1x		41～574
				山西组	P_1s		38.68～1412
	石炭系			太原组	C_3t		434～1650
	奥陶系	中统		拉什仲组	O_2l		148.4
				乌拉力克组	O_2wl		>30
		下统		克里摩里组	O_1k		60
				马家沟组	O_1m		50～570
				三山子组	O_1s		40～415
	寒武系	上统		炒米店组	$Є_3c$		363.6～8626
		中统		张夏组	$Є_2z$		49～354
		下统		馒头组	$Є_1m$		125.5～2637
新元古界	青白口系			王全口组	Qn		18～50
				西勒图组	Qn		208～870
中太古界			乌拉山群		Ar_2wl		

（2）奥陶系（O）：

区内出露有三山子组（O_1^s）、马家沟组（O_1^m）、克里摩里组（O_1^k）、乌拉力克组（O_2^{wl}）和拉什仲组（O_2^l）

①三山子组（O_1^s）

主要分布在岗德尔山和桌子山背斜两翼，岩性为浅灰色石英砂岩、灰色白云质灰岩、灰岩互层，中下部夹生物碎屑灰岩、泥质白云岩，底部有不稳定的砂砾岩。下限与炒米店组平行不整合接触，上限与马家沟组整合接触，厚度40～415m。

本组沉积环境为滨海至浅海相，各地岩性变化不大。厚度由岗德尔山向棋盘井逐渐变薄，总体上由南向北厚度增大。

②马家沟组（O_1^m）

主要分布在桌子山、岗德尔山及老石旦东山。岩性为兰灰色厚层状、中薄层状—块状质纯灰岩，含隧石条带灰岩。上下分别与克里摩里组、三山子组整合接触，厚度 50～570m。

本组沉积环境为浅海相碳酸盐岩建造。各地岩性变化不大，厚度变化较大。

该组灰岩质纯、层厚，是本区石灰岩矿主要开采层位，亦是本区岩溶水主要发育层位。经野外追索，在桌子山背斜西翼缺失克里摩里组、乌拉力克组及拉什仲组，而出露的马家沟组，为深灰色厚层生物碎屑、砂屑灰岩，厚层质纯灰岩，厚度 50m以上，产状西倾、平缓。在马家沟组与石炭系平行不整合接触的古风化壳之下 10～15m范围内的灰岩中，发现古溶洞和古裂隙。

本区存在形成岩溶地下水的条件和环境，而质纯厚层的马家沟组灰岩中的古裂隙和后期断裂带，则是岩溶地下水富集和运移的通道，同时，马家沟组灰岩裸露和浅埋区，是本区岩溶地下水的主要补给区之一。

③克里摩里组（O_1^k）

出露在岗德尔山～拉僧庙一带，构成岗德尔山复背斜和卡布其向斜的翼部，在桌子山背斜翼部大部分缺失，仅在南部黑龙贵有少量出露。

其上下分别与乌拉力克组和马家沟组整合接触。下部岩性为灰色薄层灰岩夹页岩，上部岩性为灰黑色页岩夹泥灰岩。厚度 60m。

④乌拉力克组（O_2^{wl}）

本组分布范围同克里摩里组，地表仅在拉什仲至青年农场有小面积出露，上下分别与拉什仲组及克里摩里组整合接触。岩性为黑色浅灰色硅质页岩和砾岩，厚度小于30m。

⑤拉什仲组（O_2^1）

分布范围与乌拉力克组相似。地表仅在拉僧仲零星出露，岩性为灰绿色砂岩与砂质页岩、页岩互层，夹三层不稳定的砾岩或砂砾岩，中部夹薄层灰岩，厚度148.4m。下与乌拉力克组整合接触，上被石炭系太原组平行不整合覆盖。

（3）石炭系

①本溪组（C_2^b）

主要分布于公乌素、桌子山背斜与卡布其向斜两翼，厚度数十米，岩性为灰黑、灰褐色砂质页岩、泥岩、砂岩为主，夹含砾砂岩、煤线。属海陆交互相含煤碎屑岩建造，与下伏奥陶系地层平行不整合接触。

②太原组（C_3^t）

主要出露于桌子山背斜与卡布其向斜两翼，以及拉僧庙以南地带。上与二叠系整合接触，下与本溪组整合接触。岩性为页岩、长石石英砂岩互层，夹泥灰岩、煤线。属海陆交互相含煤碎屑岩建造，岩性变化由西向东砾岩、砂岩增多，泥灰岩和煤层逐渐减少，厚度由南向北，从西向东逐渐减小。

（4）二叠系（P）

呈环带状分布，构成卡布其向斜的核部及桌子山与岗德尔山背斜的翼部，为一套内陆河流—湖沼相沉积，岩性为中粗粒、中细粒长石石英砂岩、页岩和煤层等，与上覆白垩系呈不整合接触。

4、中生界

主要为白垩系志丹群（K_1）。该套地层集中分布于桌子山东侧及工作区南部，即鄂尔多斯盆地北西缘，岩性为砾岩、砂岩、砂砾岩及泥岩等，上下分别与二叠系和第三系呈角度不整合接触。

5、新生界

（1）第三系上新统（N_2）

小面积出露于工作区西部，该套地层为河流向沉积，岩性为砂岩、砂砾岩、泥岩等。

（2）第四系（Q）

主要分布于工作区中部、西部山前倾斜平原，山间沟谷洼地亦有分布，岩性以中细砂、含卵砂砾石为主。

四、区域构造

1、区域构造位置

工作区隶属华北地台（一级构造单元）鄂尔多斯西缘坳陷（二级构造单元）中的桌子山褶断束三级构造单元。褶皱、断裂构造发育。

从地质发展史分析，本区与华北地台共同经历太古代结晶基底形成，以及元古代凹陷、古生代至新生代隆起及沉降等一系列沉积、岩浆活动、褶皱、断裂的地质事件。且地壳运动在各阶段的构造运动均有明显的记录。

2、工作区主要构造及特征

（1）褶皱

①桌子山背斜：

北起千里山，南至棋盘井，长约 55km，东西宽约 10km。构成千里山和桌子山之主体山脉。褶皱轴向近南北向，中部略向西突出，分别向南北两端倾没，转折端近圆形。核部为中太古界乌拉山群变质岩系，两翼由青白口系、寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系构成，东翼另有三叠纪和侏罗纪地层卷入褶皱变形。总体上核部老变质岩和翼部青白口系及寒武系中部分层位是隔水、阻水的，系统内地下水仅能通过断裂导通侧向补给岩溶水和其它地下水。

②岗德尔山复背斜：

分别有岗德尔山背斜和水泥厂向斜、老石旦北向斜、老石旦东山背斜、公乌素向斜等次级褶皱构成。总体长 60km，走向近南北，北端翘起，南端倾没。该复背斜所处地貌为中低山区，多数基岩裸露较好，属本区地下水主要补给区之一，因核部和翼部部分地层阻水、隔水，地下水仅能通过断裂导通或沿层面相互补给。

③卡布其向斜：

位于桌子山背斜和岗德尔山复背斜之间。北起千里沟西口，南至保劳斯特，长约 60km，宽 2～7km。轴向近南北走向，略向西突出。核部为上二叠统上石盒子组，两翼由下二叠统下石盒子组、山西组和石炭系太原组构成。

该向斜所处地貌为低缓残余山地，总体属于地下水补给区，石炭、二叠纪地层富含裂隙水，但由于隔水层发育，东翼地下水沿层面向核部径流，部分通过断裂或矿硐补给岩溶水。

（2）断裂

区内断裂构造十分发育。尤以基岩区显著，除破坏了地层和褶皱的完整性以外，尚有断陷、坳陷盆地形成。根据断裂研究程度可分为实测和物探推测及遥感解译三种类型断层，综合本区断裂构造，具有以下特点：

南北走向断裂的规模和破坏性均较大，性质以西倾迭瓦状推覆断层为主，正、逆断层次之，且多数为阻水断层。

近东西和北东走向断裂规模稍小，切割了推覆断层，并有继承活动特点。其性质以正断层为主，属本区主要的富水和导水断裂。

断裂形成时代相对集中，主要有燕山早期和喜山期，之前的断裂因改造而难以辨别。

根据断裂交切关系和走向，可分为近南北走向推覆断层和近东西走向及北东走向断层，北西走向断层仅见于黄河以西。

棋盘井及周边主要断裂特征见表 5.2.1-2。

表 5.2.1-2　主要断裂一览表

编号	名称及性质	长度(km)	产状	上盘	下盘	主要证据
F_1	苛乌素推覆断层	3.5	西倾∠45°	Qn	C	Qn 覆于 C 之上、地层缺失
F_2	桌子山东推覆断层	50	西倾∠46～76°	Ar_2^{wl}、Є、O、C	C、P	老地层覆于新地层之上，有破碎带，断层崖，下盘见牵引褶皱，遥感线性影像地质体分界明显。
F_3	黑龙贵压性断裂带	7	西倾∠70°	O_1^m	O_1^m、C、P	老地层覆于新地层之上，见断层崖构造岩、擦痕、阶步、遥感解译断层清晰
F_4	西来峰推覆断层	15	南西倾∠40°	O_1^m、O_1^k、O_2^l	C、P	老地层覆于新地层之上，地层缺失、地貌见定向断层崖、有 80 多米宽的断层破碎带遥感影相清晰。
F_6	老石旦东山断裂	12	280°∠70°	Є、O_1^m	O_1^m、O_1^m O_2^w、	老地层覆于新地层之上，地层缺失有断层破碎带及岩溶泉水。

					O_2^l	
F_7	老石旦北飞来峰	2	北西倾	外来 O_1^m	原地 P	老地层是飞来峰覆于新地层之上。
$F_{8\sim9}$	岗德尔山东推覆断层	30	西倾∠65～70°	Ar_2^{wl}、Qn€、O	P	老地层覆于新地层之上、地质有断层崖、破碎带、遥感解译标志清晰。
F_{33}	岗德尔山南段东倾逆断层	3	东倾∠80°	O_2	O_1	
F_{36}	老石旦煤矿东倾逆断层	5	东倾	€	C、P	
F_{35}	岗德尔山南段北东倾逆断层	5	北东倾∠68°	€	O	
F_{34}	岗德尔山南段西倾正断层	5				
F_{32}	岗德尔山南段东倾正断层	4.5	东倾∠65～75°	O_1	€、O	
F_{37}	西来峰西北逆断层	3	北东倾∠60°	O_1	O_1	
F_{38}	西来峰西西倾逆断层	1.8	西倾	O_1	O_1	
F_{39}	苛素乌西倾正断层	4	西倾∠45°	€、O	Qn	被 F_{86} 截断
F_{82}	新桥煤矿遥感解译断层	13		Qn—P	Qn—P	
F_{83}	阿尔巴斯北遥感解译断层	27.5				
F_{86}	棋盘井东张性断裂	3.0	南东倾∠70°	Qn—C	Qn—C	
F_{92}	棋盘井东张性断裂	5.5		P_1—K_1	P_1—K_1	
F_{93}	棋盘井东张性断裂	5.5		P_1—K_1	P_1—K_1	
F_{88}	海南区正断层	10.5	北西∠50～70°	€—P	€—P	南侧有断层崖沿断层水泉分布

五、区域水文地质条件

区域地下水主要受岩性及构造格局控制，按其含水介质的岩性、结构，可将地下水分成：松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水及基岩裂隙水三个主要类型，与之相应，也划分为三个主要含水岩组。各类型地下水在不同部位的富水性不一，且存在一定程度的转化，特别在构造发育部位和不同地层接触部位，这种转化表现较为明显。

区域地下水补给以大气降水的直接入渗和大气降水转化为地表水后渗入补给为主。由于地区降水量小，加上各时代地层渗水能力、裂隙发育程度与降水入渗补给深度等的限制，降水对浅层含水岩组地下水的补给能力相对较强，对深层 水岩组地下水的补给能力很弱。

1、地下水赋存条件与分布规律

（1）松散岩类孔隙水

赋存于松散岩类孔隙含水岩组中，岩性为第四系砂、砂砾石、砾卵石等。主要分布于桌子山、岗德尔山以西的山前倾斜平原及山间沟谷洼地。

该含水岩组的富水性，取决于含水层岩性、厚度及其所处的地貌和补给条件等因素。

在山前冲洪积倾斜平原区的冲洪积扇顶部及中部，第四系砂砾石层厚度大，其间无隔水层，形成了统一的潜水含水层组，水位埋深30～100m。该含水层组虽颗粒粗，但泥质含量高，一般为5～10%，影响了含水层的渗透性和富水性，渗透系数一般为10～20m/d，单井涌水量小于2000m^3/d。在冲洪积扇的中下部，含水层颗粒虽然变细，但泥质含量相对扇顶减少，渗透性能增强，富水性变好。渗透系数一般20～30m/d，水位埋深10～30m，单井涌水量2000～4000m^3/d，矿化度小于1.0g/L，水化学类型为$HCO_3 \cdot SO_4$-Na·Mg型。

而在山间沟谷洼地，主要为第四系全新统（Q_4）孔隙潜水，水量较小。

（2）碎屑岩类孔隙裂隙水

碎屑岩类孔隙裂隙水赋存于碎屑岩类孔隙—裂隙含水岩组中，在第三系、白垩系、二叠系、石炭系个时代地层中皆有存在。

地域上，碎屑岩类孔隙裂隙水主要分布于卡布其向斜、桌子山东侧及桌子山南部广大地区。含水层岩性为不同粒级粗、中、细、粉砂岩等。其富水性受地质构造、岩性、地形地貌、裂隙发育程度及水文气象条件制约。处于正地形的背斜轴部、向斜翼部通常是地表分水岭，这些地带岩层裸露、植被稀疏，裂隙节理发育，利于地表水的入渗形成基岩裂隙水，裂隙水沿裂隙发育带向低处运移，在向斜及背斜谷地往往由裂隙潜水转化为裂隙承压水，因此，在向斜洼地、背斜构造及构造破碎带内，是裂隙承压水的天然赋存场所。

碎屑岩类孔隙裂隙水一般水量较小，单井涌水量＜300m^3/d，矿化度一般为1～3g/L，水化学类型为Cl・SO_4・HCO_3-Na型。

（3）碳酸盐岩类岩溶裂隙水

该类型地下水主要赋存于奥陶系下奥陶同马家沟组碳酸盐岩含水岩组中。

受沉积环境影响，本区奥陶系碳酸盐岩类地层岩质、厚度变化较大。在桌子山、老石旦东山、岗德尔山及周边区域沉积了巨厚的下奥陶统地层，且在山

区直接出露，此范围缺失中奥陶统沉积；在卡布其向斜及老石旦东山以南广大地区沉积了中奥陶统地层。

下奥陶统马家沟组以厚层灰岩为主，质纯、性脆，岩溶裂隙较发育，岩溶水赋存条件良好。

中奥陶统乌拉力克组、拉什仲组为薄层灰岩、泥质灰岩、泥质白云岩、白云质灰岩互层，岩溶水赋存条件较差。

从构造对岩溶裂隙水的控制性影响看，位于向斜或背斜谷地的岩溶裂隙发育，优于两翼；构造断裂带是岩溶水径流的主要通道，往往形成岩溶地下水的强径流带和相对集中排泄地带，成为岩溶地下水的良好赋存场所。在这些地带布井，往往能获得较丰富的水量，如沿老石旦东山断裂分布的 11 眼井，单井涌水量均在 1000～4000m^3/d；位于棋盘井F_{87}断裂带的YR_3孔涌水量 1408m^3/d（降深 3.7m）。

总之，区域碳酸盐岩类岩溶裂隙水集中赋存于奥陶系碳酸盐岩溶隙、溶孔及构造裂隙之中，尤以处于构造破碎带部位的奥陶系马家沟组灰岩，富水性最好，为本区最主要的岩溶含水层。地域上，岩溶水主要赋存于桌子山、岗德尔山和老石旦东山山前断裂构造带周边，呈条带状分布。

（4）基岩裂隙水

基岩裂隙水赋存于变质岩、火成岩含水岩组的裂隙中。尤为在断裂构造破碎带和岩脉穿插部位，往往赋存裂隙水。

区内基岩裂隙水含水岩组富水性与断裂构造、裂隙的性质和发育程度、降水量的大小密切相关，按其赋水裂隙成因不同，可划分出风化裂隙水和构造裂隙水两类：

①风化裂隙水

风化裂隙带一般多在表层 20～40m之间，风化裂隙水直接接受降水入渗补给，时空变化明显。在水平方向上，地形较低处比较高处富水性强；在垂向上，深度小于 40m的裂隙发育带富水性强，深度大于 40m裂隙不发育，其富水性弱。泉水流量一般 0.1～2.0L/s。

②构造裂隙水

构造裂隙带一般发育深度200～400m，储水条件良好，连通性强，能接受较多形式的补给，其富水性强于风化裂隙带。一般泉流量在5～20L/s。矿化度小于1.0g/L，水化学类型为$Cl·HCO_3$-Na·Ca型。

桌子山、岗德尔山背斜核部多为活动性构造上升区，受多次地壳运动影响，构造和风化裂隙较为发育，为基岩裂隙水提供了良好的赋存空间。

2、区域地下水补、径、排条件

区域总体地势北东高、西南低。地下水的主要补给形式是大气降水的直接入渗补给；地下水的径流运动总体方向是由北东向南西；地下水的天然排泄方式主要有泉水溢出转化为地表径流、潜水蒸发及地下潜流，近年来，人工开采已成为地下水的主要排泄方式。

（1）碳酸盐岩类岩溶水

区内岩溶水主要靠大气降水的直接入渗补给，此外，河谷洪水、潜流及碎屑岩类孔隙裂隙水等在断裂带存在少量的渗漏补给。

岩溶水补给区主要在工作区北部、西部的灰岩地层直接出露区。补给区山体切割强烈、沟谷纵横，形成次一级的补给、径流、排泄小流域。从补给区向南的途径及南部、西南部山前为径流排泄区。

岩溶地下水的径流及汇集形式，受地形、构造、岩溶发育程度及河流侵蚀基准面的控制，其最大特点是以排泄点为中心的汇集运动。天然条件下，在一个岩溶泉域范围内，地下水沿着其复杂的地下水含水系统，向对其有影响的侵蚀基准面运动，一般具有统一的地下水位，水位主要受岩溶地块的区域排泄中心控制。

岩溶地下水的天然排泄方式主要是岩溶形成泉及侧向外排，排泄过程中，沿整个区域岩溶断裂构造及深切岩溶沟谷形成强径流带和排泄带。当侵蚀基准面及隔水底板抬升或有构造的穿插影响时，岩溶地下水位往往呈散流及点状排泄。

（2）碎屑岩、基岩裂隙水

大气降水的直接入渗补给是裂隙水的主要补给来源，围岩地下水的侧向补给次之。地下水的径流条件更多地受地形地貌的控制。

在变质岩、火成岩基岩裂隙水分布区，地下水与地表水分水岭常常相一致，地下水顺地势从上游向下游运动，除部分蒸发排泄外，多以泉水或侧向径流形式排泄于当地河谷，转化为地表水流向区外。

碎屑岩孔隙—裂隙水没有明显的补给、径流、排泄区，在当地河流水系和地势条件制约下，顺势运动，多是沿途补给，沿途径流，沿途排泄，没有统一的水位，多分散排泄于当地河谷中，转化为地表水而对下游裂隙水进行补给，直至流出区外。裂隙承压水具有多层性和层间水力联系较弱的特点，但上下含水岩组之间往往存在越流补给或通过断裂补给岩溶水，总的排泄方向和地表水一致，多以潜流排入黄河。

（3）松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水的主要补给来源为大气降水的直接入渗、地表渗漏及山前侧向径流补给。地下水径流的总趋势是由山前平原经黄河冲积平原向黄河排泄。孔隙水排泄方式主要是人工开采、潜水蒸发及侧向径流向黄河及区外排泄。

5.2.1.2 调查区水文地质条件

1、调查区地层

调查区内涉及地层为元古界青白口系、石炭系、二叠系、白垩系和第四系，无奥陶系和寒武系地层。

元古界青白口系主要为碎屑岩，主要石英砂岩、石英岩，为调查区内基底。

石炭系主要为本溪组和太原组，出露于项目场地的西北侧上游方向，本溪组为砂质页岩、泥岩、细至中粗砂岩，太原组主要为页岩、泥岩、粉细至中砂岩、煤层，石炭系残存最大厚度 66m。

二叠系主要为山西组，出露于项目场地的西北侧上游方向，为细至粗砂岩、砂质页岩、页岩、煤层、泥岩，二叠系残存厚度 29-77m。

白垩系大面积出露，分布在项目场地东南侧，为砂砾岩、含砾粗砂岩、胶结疏松，部分区域含有多层砂质泥岩，残存最大厚度 155m，厚度从西北向东南侧逐渐增厚。

第四系在坡地上主要为残坡积层，在沟谷内存在全新统冲洪积层和残坡积洪积层，冲洪积层岩性为中细砂、含卵砂砾石为主。残坡积洪积层岩性为碎石、砂砾石及粘土。第四系厚度一般小于 5m。

2、调查区内构造

调查区内构造主要分布在西南边缘区域，是阿尔巴斯向斜、背斜和逆断层向北延伸的末端，相对于区域内十分发育的构造来说，调查区内构造相对较少。

3、调查区水文地质条件

（1）松散岩类孔隙水

赋存于调查区东南部乌珠林沟河谷区松散岩类孔隙含水岩组中，岩性为第四系砂、砂砾石、砾卵石等，富水性较差，主要接受大气降水和季节性洪流补给。乌珠林沟有众多小型支沟，支沟内分布有冲洪积层，各支沟内在雨季也均有孔隙水存在，在旱季较小的支沟通常变为透水不含水层，较大的支沟内会持续存在第四系含水层。

坡地上的残坡积层为透水不含水层，但在残坡积层底部的白垩系风化层中局部存在上层滞水，上层滞水分布并不连续，水量差，但可作为当地村民牲畜用水。

总体来说调查区第四系含水层主要赋存在乌珠林沟和其较大的支沟的冲洪积层中，其他区域第四系含水层及上层滞水分布不连续。

（2）碎屑岩类孔隙裂隙水

主要分布于调查区内东部的白垩系地层。含水层岩性为不同粒级粗、中、细、粉砂岩等，并有多层砂质泥岩，水位埋深大，不利于降水入渗补给，因此地下水资源贫乏。本区域白垩系泥质含量较高，富水性差，含水层厚度 0-50m 不等，从西北向东南方向逐渐增大。一般水量较小，单井涌水量 < 100m^3/d，水位埋深一般大于 10m，最大可达到 100m左右。矿化度一般为 1～3g/L，水化学类型为$Cl•SO_4•HCO_3$—Na型。

本次工作收集到项目场地东北 6km处的一个水文地质钻孔ZK1，为白垩系钻孔，白垩系岩性为砂质泥岩、砂质泥岩和砂岩互层。采用稳定流抽水经验公式计算渗透系数。

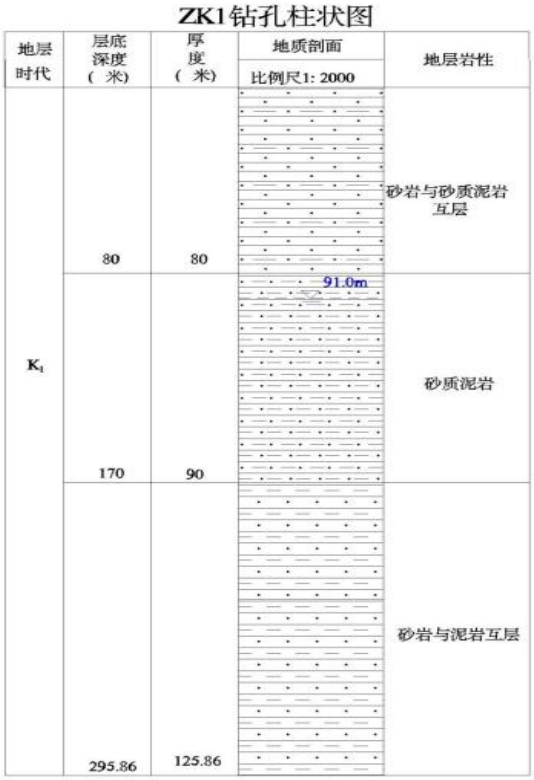


图 5.2.1-1　ZKI 钻孔柱状图

经验公式计算渗透系数：

$$\begin{cases} K = \dfrac{0.366Q}{MSw}\ln\left(\dfrac{R}{r_w}\right) \\ R = 10s\sqrt{K} \end{cases}$$

（承压水）

上式中：

K——渗透系数（m/d）；

R——影响半径（m）；

Q——涌水量（m^3/d）；

rw——抽水孔滤水管半径（m）；

Sw——抽水孔水位降深（m）；

M——承压水含水层厚度（m）；

表 5. 2. 1-3 抽水试验成果表

含水层埋藏类型	孔深(m)	含水层地层时代及岩性	初始水位埋深 S_0(m)	含水层厚度 H(m)	渗透系数 K(m/d)	影响半径 R(m)	涌水量 Q(m^3/d)	降深 (m)
承压水	295.86	K_1 砂岩	91.0	60	0.05	85	112.02	37.20

（3）基岩裂隙水

主要为前白垩系地层，包含元古界、石炭系、二叠系地层，其上部普遍发育风化裂隙带，一般多在表层20m～40m之间，风化裂隙水直接接受降水入渗给，时空变化明显。在水平方向上，地形较低处比较高处富水性强；在垂向上，深度小于40m的裂隙发育带富水性强，深度大于40m裂隙不发育，其富水性弱。

构造发育部位赋存有构造裂隙水，调查区内的构造处于末端，且是逆断层，不利于储水，富水性差。

调查区内基岩裂隙水富水性差。

4、调查区地下水补给、径流、排放条件

调查区含水层主要为碎屑岩类孔隙裂隙水和基岩裂隙水。调查区碎屑岩类孔隙裂隙水和基岩裂隙水没有明显的补给、径流、排泄区，在河流水系和地势条件制约下，顺势运动，沿途补给，沿途径流，沿途排泄，主要是由西北向东南运移，向东南排泄于河谷中，转化为地表水而对下游裂隙水进行补给，直至流出区外。地下水流场水力梯度1~2%，平均1.6%，沟谷内松散岩类孔隙水的主要补给来源为大气降水的直接入渗及山前侧向径流补给。地下水径流的总趋势是沿沟谷由北向南。孔隙水排泄方式主要是人工开采、潜水蒸发及侧向径流向区外排泄。

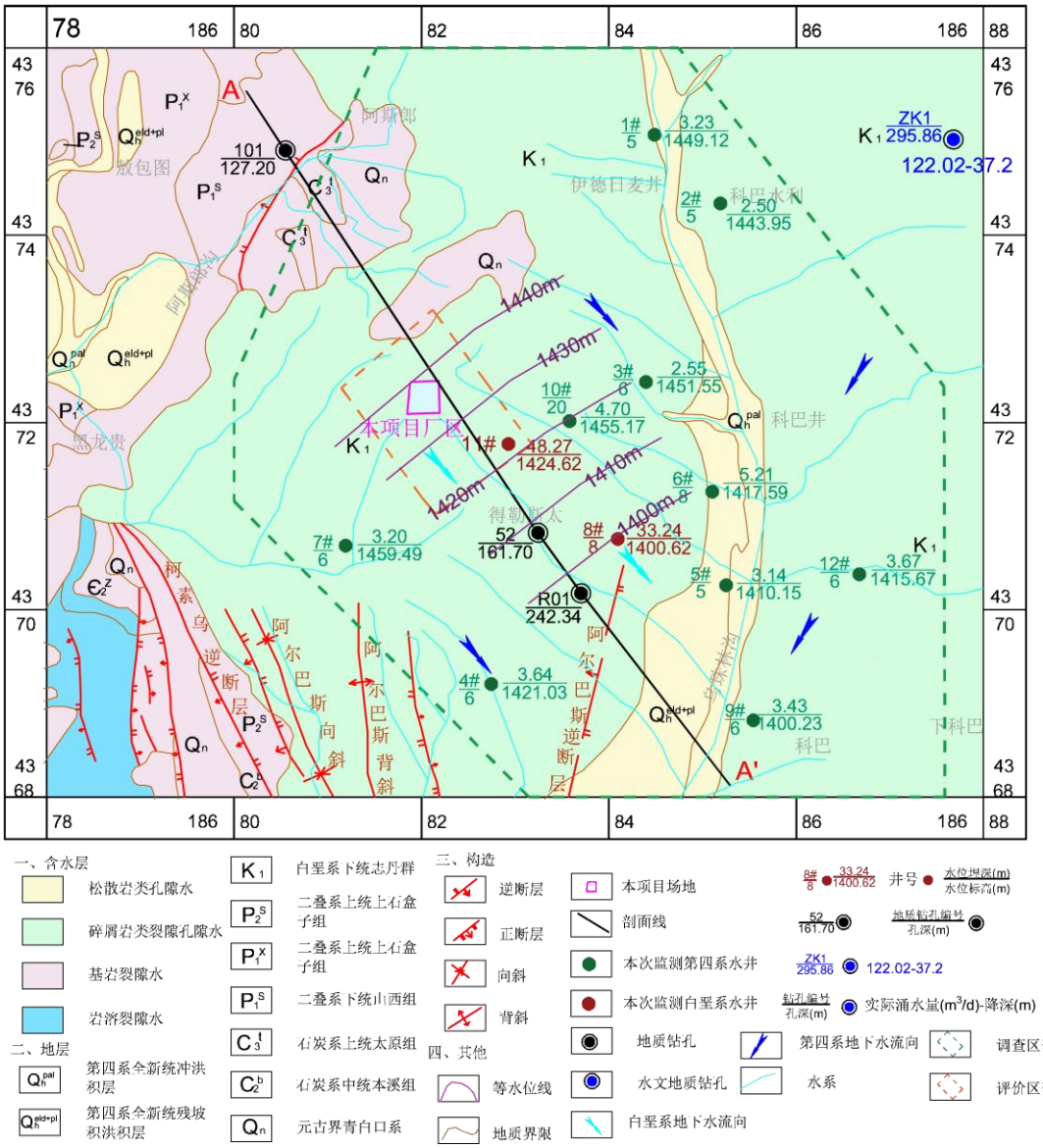


图 5.2.1-2 项目区水文地质图

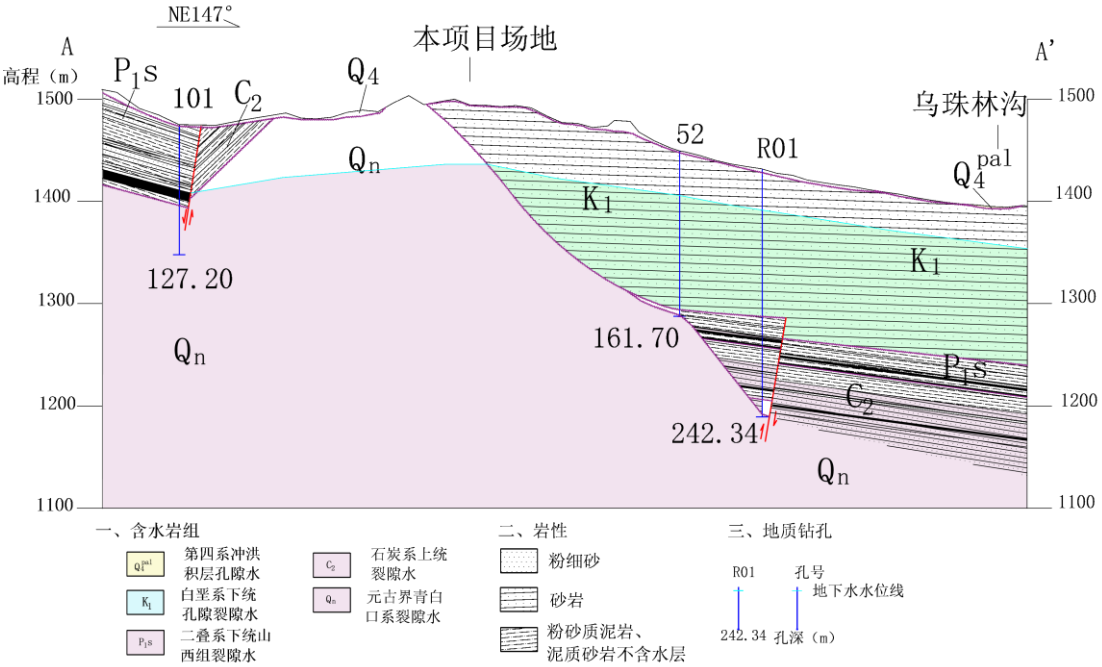


图 5.2.1-2 项目区水文地质图

5.2.1.3 评价区水文地质条件

评价区位于项目场地周边，地势高，表层为坡积层、残积层等，下部为白垩系砂岩，基底为元古界变质岩。评价区北部边界处元古界地层出露地表，因此在评价区内基岩埋深较小。

评价区内表层松散层和上部白垩系地层为透水不含水层，埋深较浅的元古界变质岩也不含水，白垩系下部地层赋存有孔隙裂隙水，根据区域资料钻孔 ZK1，其渗透性较差，渗透系数仅为 0.05m/d。元古界下部变质岩地层赋存基岩裂隙水。根据区域资料，水位埋深大，一般大于 40m，地下水水量贫乏。

评价区地势较高，靠近分水岭，主要接受大气降水补给，由于水位埋深大，补给入渗补给困难，上游侧向补给量很小。受地形控制，地下水自西北向东南方向径流出评价区。

5.2.1.4 项目区水文地质条件

1、项目区地层

根据鄂尔多斯市地质工程勘察有限责任公司编制的《鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产 24 万吨天然气液化项目岩土工程勘察报告》（2024.1.25），场地地基岩土自上而下划分单元层如下：

（1）单元层①—粉砂：

冲洪积，土灰色，土黄色，稍密；干燥～稍湿；矿物成份以长石、石英为主，颗粒形状呈次园状，磨圆较好，级配较好。地层中下部夹砾砂薄层一～二层，夹层厚 0.20～0.45m，夹层呈稍密、稍湿状态，偶含砾石。表部含植物根系。地层强度中等，变形量中等，不冻胀。该层在场区罐区、汽车装卸站、净化液化装置区、冷剂存储区、压缩机厂房及 CNG 卸车站处见有分布，地层厚度一般较小，局部较大，变化较大，地层厚度为 0.5～2.5m。

（2）单元层②—细砂：

坡积，土灰色，土黄色，稍密；干燥；矿物成份

以长石、石英为主，颗粒形状呈次棱角状，磨圆较差，级配一般。偶含砾石。表部含植物根系。地层上部局部夹砾砂薄层二～三层，夹层厚 0.15～0.41m，夹层呈稍密，稍湿状态。地层强度较高，变形量较低，冻胀。该层仅在场区斜坡及台地有分布，地层厚度一般较小，变化较大，地层厚度为 0.5～1.5m。

（3）单元层③—砂砾岩：

强风化，灰白色、浅黄色、褐红色、紫红色，稍湿，矿物成份为以长石、石英及高岭土，泥质胶结，胶结较差，破碎，碎裂状结构，矿物风化蚀变显著，风化裂隙发育，裂隙多为张裂隙，裂隙面多为粘性土充填，干钻钻进困难，岩芯多呈散粒状，少为碎块状，采取率 85～90%，RQD 较差～差，质量等级Ⅴ级，易风化及水浸软化崩解，属极软岩。地层中上部夹细砂岩薄层二～三层，夹层厚 0.20～0.40m，夹层呈稍湿状态。地层强度高，变形量低，不冻胀。该层在场区均有分布，层顶起伏一般较大，局部较小，起伏坡度一般 5%～15%。局部可达 30%，地层厚度较大，变化较小，地层最大厚度为 9.7m，最小厚度为 5.1m，平均厚度为 6.2m。

（4）单元层④—砂砾岩：

中等风化，棕红色、黄绿色、灰白色，稍湿，矿物成份主要为长石、石英及高岭土，泥质胶结，胶结较好，较完整，中薄互层状结构，矿物风化蚀变一般，风化裂隙一般发育，但纵向连通性较差，干钻钻进困难，岩心多呈碎块状，少为短柱状，采取率 89%～94%，RQD较好，质量等级Ⅴ级，易水浸软化及风化崩解，属极软岩。地层中上部夹粉砂质泥岩薄层三～五层，夹层厚 0.15～0.40m，夹层呈稍湿状态。地层强度高，变形量微，不冻胀。层顶起伏规律同单

元层③。该层在场区均有分布，地层厚度较大，变化较小，整体呈西高东低态势，本次勘探孔均予以揭露，但未揭穿，揭露地层厚度为 4.2~18.4m。

根据邻区勘探资料，其中等风化带厚度一般为 35～50m，下为微风化～新鲜完整砂砾岩，岩层产状近于水平，倾角 1°～3°，为缓倾斜的单斜构造。

白垩系下覆地层为元古界基岩，岩性为石英砂岩，石英岩。

由于场地内水位埋深大，在勘探孔深度范围内均未见地下潜水。

场地内典型剖面如下图。

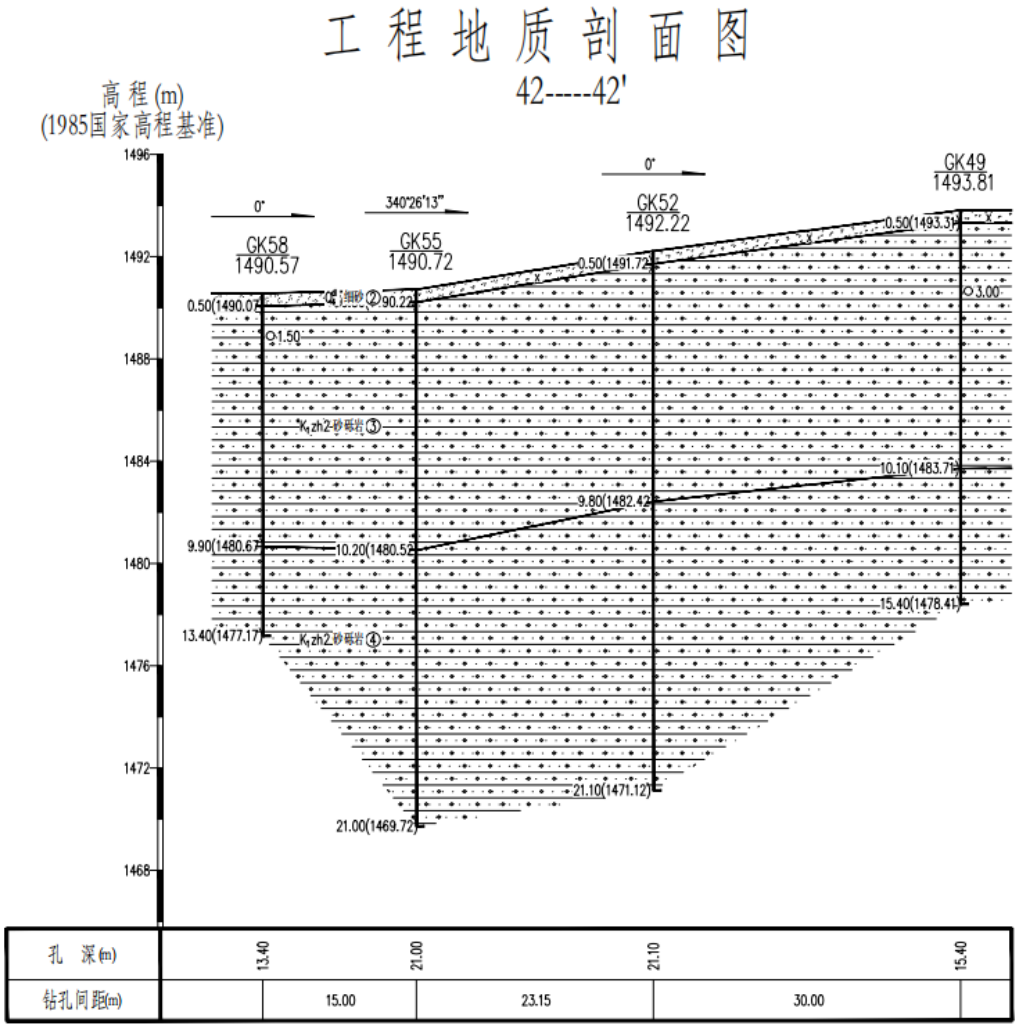


图 5.2.1-3 场地工程地质剖面图

2、项目区水文地质条件

根据调查区内地质资料，区域上水位埋深较大，因此项目场地内水位埋深较大，白垩系上部为透水不含水层，白垩系下部和其下覆地层元古界基岩为含

水层，地下水向东南侧径流，场地内水位较高，补给下游方向的白垩系碎屑岩孔隙裂隙水，并在白垩系含水层中径流。

场地内水位埋深较大，大气降水补给较为困难，地势很高，处于局部的分水岭附近，侧向流入也很少，地下水资源贫乏。地下水向东南方向径流，侧向流出。

3、包气带特征

场地内包气带上部主要为冲洪积和残坡积层，主要为粉砂和细砂，透水性好，渗透系数大于 10^{-4}cm/s，且无稳定的弱透水层或不透水层，防污性能弱。

5.2.2 地下水环境影响预测评价

5.2.2.1 地下水环境影响识别

本项目主要污染物来自于原料气脱水脱重烃产生的工艺废水，涉及两个 $10m^3$ 工艺废水收集罐、一个胺液收集罐、污水处理装置和相关配套的管道，主要污染物成分是大于C_5的烃类，以石油类表征，还含有COD 、BOD_5、SS、盐类等。净化单元脱碳吸收塔用到MDEA，主要为COD。

生活污水等排入自建一体化生活污水处理装置，处理后达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水水质标准后用于厂区绿化用水（冬储夏灌），不外排。废水收集罐为基坑罐，罐体架设于坑内，不进行埋设，同时配备液位计，压力表，可燃气体检测等手段监控罐体。

另外还有废水处理塔和管道等位于地面，脱碳吸收塔均位于地面，其污染物主要是石油类和MDEA，不属于重金属和持久性有机物，因此这些区域划分为一般防渗区。

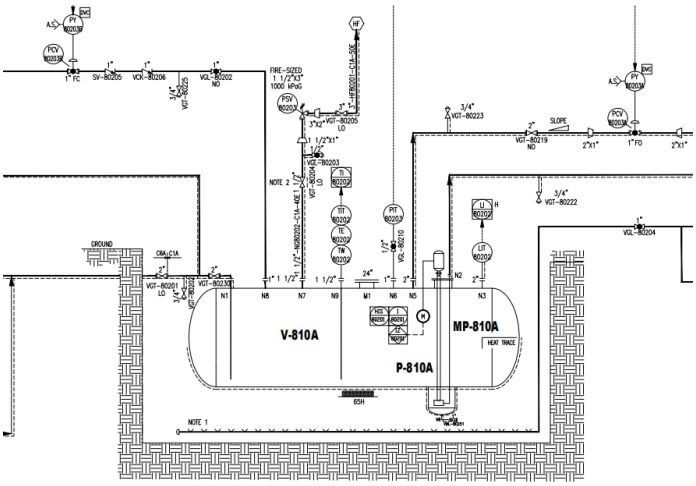


图 5.2.2-1 废水收集罐剖面图

场地在工艺装置区旁设置废水收集池，主要收集工艺装置区发生火灾或爆炸等事故时产生的事故废液，废水收集池及配套管道划分为一般防渗区。

厂区内还建设有危废间危化库，储存废滤芯、废活性炭、废吸附剂、废脱汞剂、废矿物油等，划分为重点防渗区。

其他区域没有物料或污染物泄露，进行简单防渗即可，划分为简单防渗区。

5.2.2.2 **地下水环境影响预测与评价**

（1）预测情景分析

预测情景主要分为正常状况和非正常状况两种情景。

①正常状况

本项目正常状况下生产区、罐区及事故池、地面的基础等均采取防腐、防渗措施，因此本次评价不再进行正常状况情景下的预测。

②非正常状况

非正常状况下，本项目主要污染源来自于废水收集罐泄露和生活污水站泄露。

情形 1：废水收集罐泄漏，同时罐体下方的防渗层破损，导致废水中污染物进入地下水中，由于采用了监控手段，同时易于目视观测，泄露后可以很快清理，假设清理泄露需要 1 天，即破损处泄漏时间为 1 天。

情形 2：生活污水站泄漏，由于采用了地埋式，因此其泄漏不易被发现，因此在其下游方向设置监测井，每年监测 2 次，因此最大泄漏时间为半年即 183 天。

（2）预测因子筛选

情形1：废水收集罐泄漏，污水中主要污染物为COD、BOD_5、SS、石油类，取其特征污染物石油类进行预测，污水罐中石油类浓度为238mg/L。石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值（0.05mg/L），以石油类检出限（0.01mg/L）作为污染晕的边界。

情形2：生活污水站泄漏，主要为生活污水，取其特征污染物COD进行预测，COD浓度为400mg/L。COD参照执行《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准限值（3mg/L），由于本项目所在区域COD天然背景值较高，达到1.62~1.76mg/L，平均为1.68mg/L，均明显小于2mg/L，因此当监测井中COD≥

2mg/L时，可以认为地下水中COD成分异常，地下水受到了污染，此时相对于背景值，COD浓度增加了0.32mg/L，因此以污染晕中浓度2mg/L作为作为污染晕的边界。

预测过程中不考虑特征污染物随地下水迁移过程中发生的吸附和化学反应等可能使其浓度降低的情况，仅考虑随水迁移的物理过程。

（3）概化模型

在事故工况情形下，污染物运移可概化为两个相互衔接的过程：①污染物由地表垂直向下穿过包气带进入浅层含水层的过程；②污染物进入浅层含水层后，随地下水流进行迁移的过程。在发生污染事故时，为了考虑最不利的情况和使预测模型简化，在本次预测中忽略了包气带的防污作用，概化为污染物直接进入浅层含水层，然后污染物在含水层中随着水流迁移和扩散。故本次评价将模型概化为一个一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源的预测模型。其主要假设条件为：

a.假定含水层等厚，均质，并在平面无限分布，含水层的厚度、宽度和长度相比可忽略；

b.假定定量的定浓度的污水，在极短时间内注入整个含水层的厚度范围；

c.污水的注入对含水层内的天然流场不产生影响。

（4）数学模型的建立与参数的确定

根据《环境影响评价技术导则·地下水环境》(HJ610-2016)，一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源的预测模型为：

$$C(x,y,t)=\frac{m_M/M}{4\pi nt\sqrt{D_L D_T}}e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}+\frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时。

式中：

x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x，y，t)—t 时刻点 x，y 处的污染物浓度，g/L；

M—含水层厚度，m；

m_M—长度为 M 的线源瞬时注入示踪剂的质量，kg。

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向 x 方向的弥散系数，m^2/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m^2/d；

π—圆周率。

利用所选取的污染物迁移模型，能否达到对污染物迁移过程的合理预测，关键就在于模型参数的选取和确定是否正确合理。

a、外泄污染物质量：

情形 1：非正常状况下罐体底面防渗层破裂，形成一条长 5m，宽 10cm 的裂缝，泄漏 1 天，其泄漏量为 0.025m^3，泄漏的石油类 5.95g，泄露源强见下表。见表 5.2.2-1。

表 5.2.2-1　正常情况下渗滤液通过防渗层污染物泄露量计算表

污染项目	渗透系数 K(m/d)	水力坡度I	入渗面积 F(m^2)	淋滤液入渗 Q(m^3/d)	浓度（mg/L）	泄露源强（g）
石油类	0.05	1	5*0.1	0.025	238	5.95

情形 2：非正常状况下，生活污水罐体破损导致生活污水渗漏，渗漏量为的生活污水量日产生量 1%，在发生泄漏后 183d 后发现（在下游监测井每年监测 2 次，最大监测间隔为 183d），生活污水排放量为 8.64m^3/d，则累计生活污水的泄漏量为 15.8m^3，废水中 COD 的质量为 6.32kg。

b、含水层的厚度 M：通过收集的地质资料，可知项目厂区主要为基岩裂隙水，而下游方向主要为白垩系孔隙裂隙水，本次采用白垩系含水层平均厚度约为 25m。

c、有效孔隙度：含水层砂岩的有效孔隙度 n：取 n=0.15；

d、水流实际平均流速 u：由经验系数可得，地下水含水层渗透系数平均为 0.05m/d。水力坡度 I 平均为 1.7%。因此地下水的渗透流速 u=K×I/n=0.05m/d×1.7%/0.15= 0.0057m/d。

e、纵向 x 方向的弥散系数 D_L：含水层纵向弥散度取经验值，α_L =25m，由此计算项目含水层中的纵向弥散系数 $D_L=\alpha_L\times u$ =25×0.0057m/d =0.143m^2/d。

f、横向 y 方向的弥散系数 D_T：根据经验，一般 $\alpha_T=0.1\times\alpha_L$，因此 α_T=0.014m。

表 5.2.2-2　事故泄露状况污染物在含水层中运移模型参数表

预测因子 参数确定	M（m）	m_M（kg）	u（m/d）	n	D_L（m^2/d）	D_T（m^2/d）
石油类	25	0.00595	0.0057	0.15	0.143	0.014
COD		12.64				

（5）预测结果

在本次预测中，选取 100d、1000d 和超标区消失前三个时段进行预测，以反映污染晕的过程变化情况。预测结果见图 5.2.2-1 和 5.2.2-2、表 5.2.2-3、表 5.2.2-4。

情形 1：工艺废水罐泄漏：

预测结果表明，石油类在 100d 时超标污染晕已经消失，没有形成超标区。

表 5.2.2-3 非正常工况石油类发生泄漏浓度变化情况

污染时间	最大浓度（mg/l）	侧向		下游	
		超标最大运移距离（m）	影响最大运移距离（m）	超标最大运移距离（m）	影响最大运移距离（m）
100d	0.028	0	3	0	8
1000d	0.0028	0	0	0	0

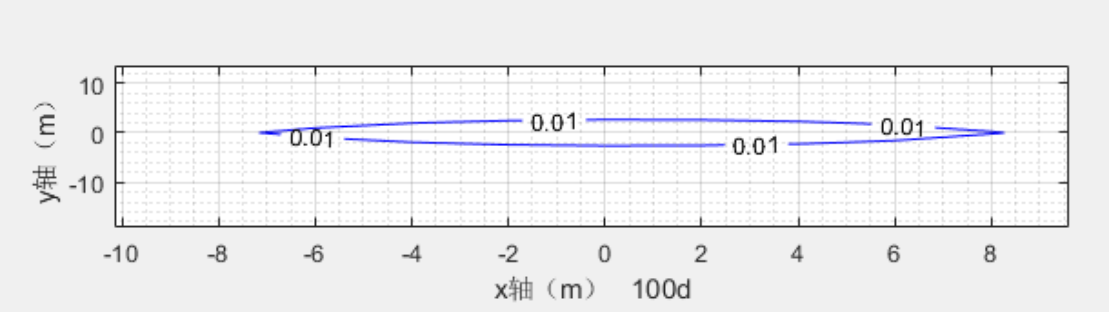


图 5.2.2-1　非正常工况石油类发生泄漏浓度变化情况

情形 2：生活污水站泄漏：

预测结果表明，COD 在 2200d 时超标污染晕刚好即将消失，超标污染晕运移最大距离为 27m，该距离尚在厂区内，表明污染晕在厂区内已经稀释消失了，不会影响厂区下游的水质。

表 5.2.2-4 非正常工况 COD 发生泄漏浓度变化情况

污染时间	最大浓度（mg/l）	侧向		下游	
		超标最大运移距离（m）	影响最大运移距离（m）	超标最大运移距离（m）	影响最大运移距离（m）
100d	31.45	5	6	14	17
1000d	4.67	6	6.2	27	42
2200d	3.04	12.5	13	19	55

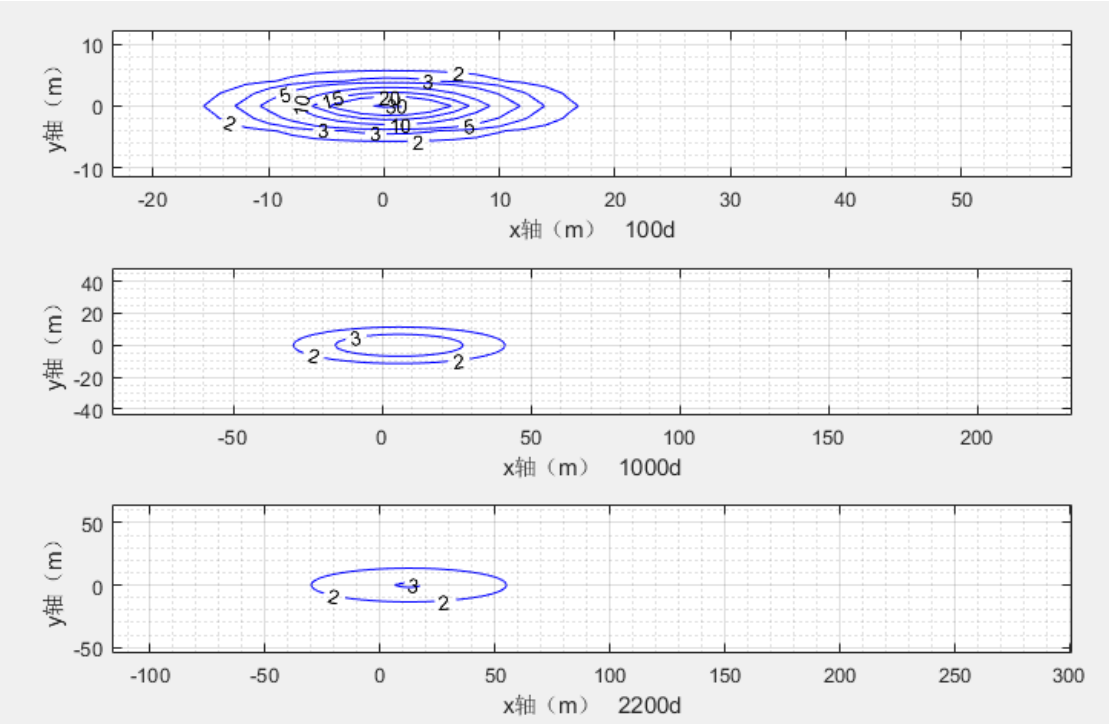


图 5.2.2-2 非正常工况 COD 发生泄漏浓度变化情况

根据上述预测结果可知：废水收集罐采取了防漏监控措施后，其泄漏形成的污染晕迅速稀释消散，对地下水影响很小。生活污水站泄漏形成的超标污染晕限定在厂区内，不会在厂区下游形成超标区，对地下水影响很小。

综上所述，预测期间石油类的污染晕运移范围未超出厂界，评价区范围内下游 1000m 以内无敏感点，所以在设定的非正常情景下，污染物泄露仅会对发生泄露位置局部范围地下水环境有所影响，不会对周边区域地下水环境和下游敏感目标产生较大影响。

在非正常工况下，污染物会对泄露点周围地下水环境造成影响，因此环评要求企业做好防渗、监控等地下水保护措施，避免对地下水环境产生影响。

在采取报告中提出的防渗、监控等地下水环境保护措施后，本项目对地下水环境的影响程度小，在强化管理、切实落实各项环保措施，确保全部污染物达标排放的前提下，本项目施工期建设从地下水环境保护角度而言是可行的。基于以上分析，为能够完全保证地下水环境保护目标的安全，需对拟建工程采取一定的环境保护管理措施。

5.2.3 地下水评价结论

综上可得，通过本次地下水环境调查及评价，在搜集大量当地的历史水文地质条件资料的基础上，通过对可能出现的事故情景分析，非正常状况胺液收集罐破裂情景下预测对项目区附近区域地下水环境的影响，结果显示：若防渗措施出现问题，一旦发生泄漏，将会对项目区附近区域地下水造成一定影响。针对可能出现的事故情景，报告制定了防渗措施。在相关保护措施实施后，该项目对地下水环境的影响是可以接受的，从环境保护角度讲，该项目选址合理，项目可行。

5.3 地表水环境影响分析

项目生活污水、锅炉排污水、催化脱氢废水经厂区自建一体化生活污水处理装置处理，采用“格栅+调节池+A2O 生化+MBR 膜+过滤/消毒” 处理工艺生活污水经处理达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中消城市绿化用水水质标准后作为厂区绿化用水（冬储夏灌），不外排。项目一体化污水处理装置设 1 座容积为 810m^{3}的中水池，用于冬储夏灌，可以满足半年的出水量，可确保废水不外排。

工艺废水由废水罐收集，厂区设 2 座 10m^{3}的废水收集罐，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进一步处理，不排至外环境。

软水及脱盐水装置排污水由废水罐收集，厂区设 1 座 30m^{3}的浓盐水箱，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进一步处理，不排至外环境。

综上，项目废水均不直接外排至外环境，不会对地表水环境产生影响。

5.4 声环境影响预测与评价

5.4.1 主要噪声源强

本项目噪声源主要为各类压缩机、各类泵、空压制氮机组等工艺设备噪声，主要噪声源详见表 2.4.4-1、表 2.4.4-2。

5.4.2 预测模式

⑴预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)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：

$$L_p(r) = L_w + D_c - A \quad (1)$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc}$$

式中：Lw—倍频带声功率级，dB；

Dc—指向性校正，dB，对辐射到自由空间的全向点声源，为 0；

A—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 $L_{p(r0)}$ 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：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A \quad (2)$$

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：

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

式中：LPi(r)—预测点(r)处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔLi—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：

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \quad (4)$$

或 $L_A(r) = L_A(r_0) - A \quad (5)$

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：

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

式中：TL—隔墙或窗户倍频带的隔声量，dB。

③有限长线声源

$$L_P(r) = L_W + 10\lg[\frac{1}{r} arctg(\frac{l_0}{2r})] - 8$$

④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 ti；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 tj；则拟建工程声源对预测点产生的贡献值为(L_{eqg})：

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

式中：tj—在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

ti—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。

⑵建立坐标系统

本次环评采用宁波天境软件有限公司开发噪声预测评价软件。预测点高度为 1.2m。建立直角坐标系，以 10×10m 间距为步长。

⑶影响声波传播的各类参量

表 5.4.2-1　　影响声波传播的各类参量表

项目所在区域	参量	取值
鄂托克旗	年平均气温(℃)	9.6
	年平均相对湿度(%)	42.3
	空气大气压(hPa)	891.5

5.4.3 噪声预测结果与评价

通过预测，全厂正常工况下厂界噪声贡献值预测结果见表 5.4.3-1，噪声预测等声级线见图 5.4.3-1。

表 5.4.3-3　　本项目的噪声贡献值

预测点	昼夜间贡献值 dB（A）	标准限值	达标情况
东侧厂界外 1m	45.50	昼间：65 夜间：55	达标
南侧厂界外 1m	52.82		达标
西侧厂界外 1m	47.35		达标
北侧厂界外 1m	49.49		达标

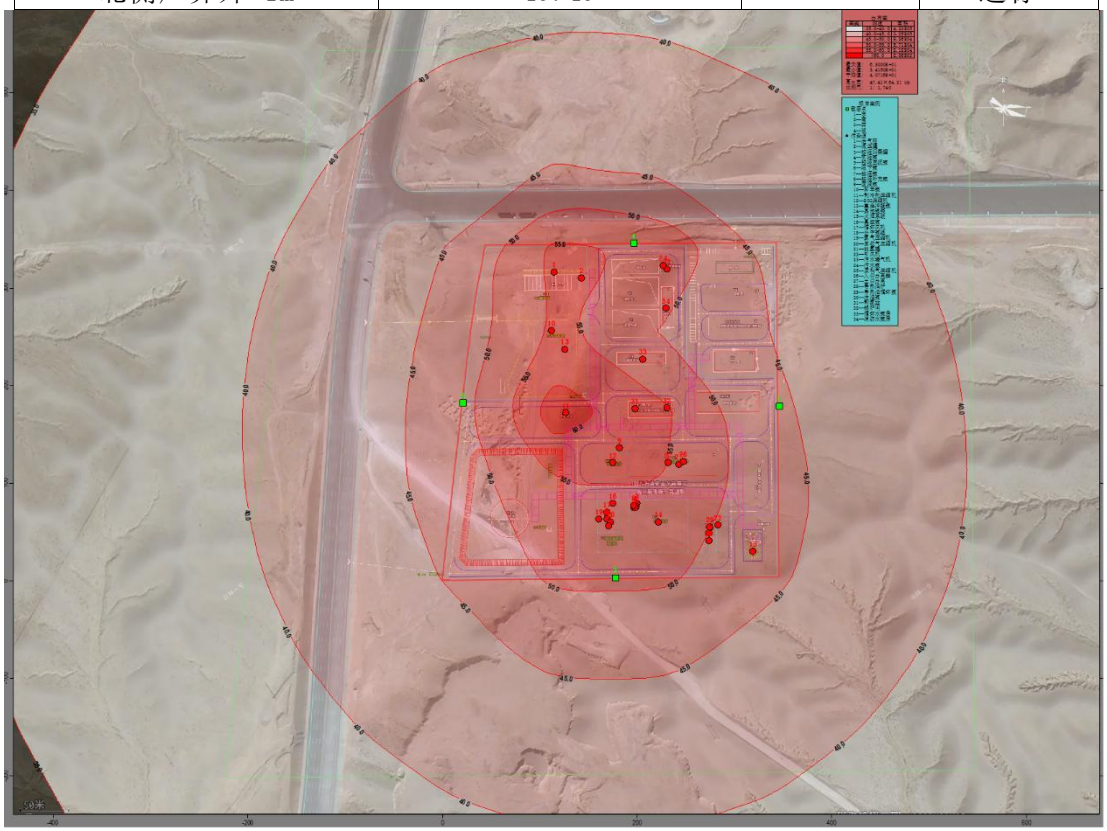


图 5.4.3-1　　噪声预测等声级线图

根据预测结果，本项目厂界的噪声最大贡献值在昼间、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准的要求。

表 5.4.3-2　　声环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="2">一级□</td><td colspan="2">二级□</td><td colspan="2">三级☑</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="2">200 m☑</td><td colspan="2">大于200 m□</td><td colspan="2">小于200 m□</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td>评价因子</td><td colspan="6">等效连续A声级☑　最大A声级□　计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="2">国家标准☑</td><td colspan="2">地方标准□</td><td colspan="2">国外标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td>0类区□</td><td>1类区□</td><td>2类区□</td><td>3类区☑</td><td>4a类区□</td><td>4b类区□</td></tr>
<tr><td>评价年度</td><td colspan="2">初期□</td><td colspan="2">近期☑</td><td colspan="2">中期□　远期□</td></tr>
<tr><td>现状调查方法</td><td colspan="6">现场实测法☑　现场实测加模型计算法□　收集资料□</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="2">达标百分比</td><td colspan="4">100%</td></tr>
<tr><td>噪声源调查</td><td>噪声源调查方法</td><td colspan="2">现场实测□</td><td colspan="4">已有资料□　研究成果☑</td></tr>
<tr><td rowspan="5">声环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td colspan="2">导则推荐模型☑</td><td colspan="4">其他□</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="6">200m☑　大于200 m□　小于200 m□</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="6">等效连续A声级☑　最大A声级□　计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>厂界噪声贡献值</td><td colspan="2">达标☑</td><td colspan="4">不达标□</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声值</td><td colspan="2">达标□</td><td colspan="4">不达标□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>排放监测</td><td colspan="6">厂界监测☑　固定位置监测□　自动监测□　手动监测□　无监测□</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声监测</td><td colspan="2">监测因子：(　　)</td><td colspan="2">监测点位数(　　)</td><td colspan="2">无监测□</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="6">可行☑　不可行□</td></tr>
<tr><td colspan="8">注："□" 为勾选项，可 √；"( )" 为内容填写项。</td></tr>
</table>

5.5 固体废物环境影响分析

1、一般工业固体废物处理

本项目产生的一般工业固体废物主要包括原料气脱水单元废分子筛、提氦分子筛干燥器废分子筛、软化水装置废离子交换树脂、脱盐水装置废反渗透膜、污水处理装置污泥（含栅渣）、原水、脱盐水、生活污水处理产生的废过滤介质。

其中，废分子筛、废离子交换树脂、废反渗透膜、废过滤介质均有设备厂家更换并回收再生，不在厂区暂存，不外排至外环境；污水处理装置污泥经脱水（含水率≤60%）后委托环卫部门清运处置。

上述固废均得到合理处置，不外排至外环境，对周边环境影响较小。

2、危险废物处置

本项目工艺过程会产生一定量的危险废物，主要包括废滤芯、废活性炭、废 MDEA 溶液、废脱汞剂、废分子筛、废催化剂、废吸附剂、废机油（含废油桶）、废导热油、废 UV 灯管。

上述危险废物由密闭容器收集后分区暂存于本项目新建危废库内，定期委托有资质单位处置。

各类危废贮存于新建危废库内，危废库建设参照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中有关规定严格执行。该区域属于厂区重点防渗区，防渗等级要求等效于 2mm 高密度聚乙烯，渗透系数不大于 10^{-10}cm/s。不同危废分区存放，仓库内设置液体泄漏导流和收集设施。

各类危险废物均得到合理处置，不外排至外环境，对周边环境影响较小。

3、生活垃圾处理

项目劳动定员产生的生活垃圾由厂区生活垃圾收集装置集中收集，由当地环卫部门统一清运处理，不外排至外环境，对周边环境影响较小。

综上，本项目各类固体废物均可得到合理处置，对周边环境影响较小。

5.6 土壤环境影响分析

根据国家土壤信息服务平台（http://www.soilinfo.cn/map/index.aspx），项目区土壤类型为淡棕钙土。

根据导则要求，土壤环境影响评价在工程分析的基础上，结合土壤环境敏感目标，根据建设项目建设期、运行期和服务期满后三个阶段的具体特征，识别土壤环境影响类型与影响途径。本次环评土壤环境影响识别针对建设项目运行期进行识别。

建设项目对土壤的污染途径主要包括大气沉降、地面漫流以及垂直入渗等。

本项目为污染影响型项目，不涉及生态影响型。本项目废气主要包括导热油炉燃气废气、锅炉燃气废气、工艺装置区无组织排放废气等，经预测污染物的最大落地浓度均较小，污染物排放量较小，且不易沉降，不会对土壤环境造成影响。

本项目工艺废水、软水及脱盐水装置排水废水由厂区废水收集罐收集，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂处理；生活污水、锅炉排水等排入厂区自建一体化生活污水处理装置处理，处理达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水水质标准后用于厂区绿化用水（冬储夏灌）。项目不会发生地表漫流。

本项目厂区内进行分区防渗，对危废间/危化库进行重点防渗，防渗层的厚度应相当于渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s、厚度 6m 的黏土层的防渗性能；对涉及含油生产废水和生活污水的产生、输送、存储、处理、脱碳装置等单元进行一般防渗，防渗层的厚度应相当于渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s、厚度 1.5m 的黏土层的防渗性能；对其他不产生对土壤和地下水污染物的区域，采用简单防渗，主要是进行硬化。厂区四周绿化。

采取以上防渗措施后，项目污染物渗入土壤的途径被切断，项目对占地及周边土壤造成影响较小。

表 5.6-1　污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	污染因子	污染途径分析
导热油炉、锅炉、工艺装置区等	各排气筒有组织排放及无组织排放	大气沉降	颗粒物、NO_X和非甲烷总烃等	项目污染物的最大落地浓度均较小，污染物排放量较小，且不易沉降，不会对土壤环境造成影响。
工艺设备及办公生活	生产废水收集罐和生活污水处理装置、化粪池等	地面漫流	SS、COD、石油类等	生产废水经废水收集罐收集，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂处理；生活污水经化粪池预处理，处理后排入厂区自建污水处理装置处理，处理达标后用于绿化用水（冬储夏灌）。综上，项目不会发生地表漫流。
危废间	废滤芯、废活性炭、废吸附剂、废脱汞剂、废矿物油等	垂直入渗	石油类、汞等	对危废间/危化库进行重点防渗，防渗层的厚度应相当于渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s、厚度 6m 的黏土层的防渗性能；
净化单元	废液收集罐、重烃分离罐、重烃储罐、脱碳吸收塔等	垂直入渗	SS、COD、石油类等	对涉及含油生产废水和生活污水的产生、输送、存储、处理等单元进行一般防渗，防渗层的厚度应相当于渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s、厚度 6m 的黏土层的防渗性能

鉴于以上分析，项目采取严格的大气防治措施以及进行防渗措施的情况下，污染物污染土壤的途径已被切断，项目建设及运营不会对项目占地及周边土壤造成影响。

表 5.6-2　　土壤环境影响评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="4">完成情况</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="9">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型√；生态影响型□；两种兼有□</td><td></td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">建设用地√；农用地□；未利用地□</td><td></td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">永久占地面积为 11.50hm^2</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">敏感目标（无）、方位（）、距离（）</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降√；地表漫流□；垂直入渗√；地下水□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">工艺废水、生活污水、废矿物油、废脱汞剂、含非甲烷总烃的废气</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">石油烃、Hg</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">I 类□；II 类√；III类□；IV类□</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感□；较敏感□；不敏感√</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级□；二级□；三级√</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">/</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">1 个样</td><td>同附录 C</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>1</td><td>2</td><td>0-0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>3</td><td>0</td><td>0~3m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="5">建设用地-基本因子 45 项：①重金属和无机物：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍；②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2 -三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3 -三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,2-cd]芘、萘。
特征因子 2 项：石油烃、汞</td></tr>
<tr><td rowspan="2">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="5">建设用地-基本因子 45 项：①重金属和无机物：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍；②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2 -三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3 -三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,2-cd]芘、萘。特征因子 1 项：石油烃、含盐量、pH
特征因子 2 项：石油烃、汞</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB15618□；GB36600√；表 D.1□；表 D.2□；其他（）</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>现状评价结论</td><td colspan="3">各监测点各监测项目均满足 GB/36600 2018
中风险筛选值</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="3">进行定性描述</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="3">附录 E□；附录 F□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="3">影响范围（小）
影响程度（影响较小）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="3">达标结论：a）☑；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="3">土壤环境质量现状保障☑；源头控制☑；过程防控☑；
其他（□）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td><td></td></tr>
<tr><td>2 个</td><td>石油烃（C_{10}~C_{40}）、汞</td><td>每五年一次</td><td></td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="3">土壤跟踪监测计划</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">采取环评提出的措施，影响可接受。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

5.7 生态影响分析

本工程建设对生态环境的影响主要表现为工程施工活动对区域土壤环境的破坏，对植被的破坏、占用土地、改变土地形式等。

本工程占地全部在内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区规划的工业用地范围内，不占用耕地、林地及草地，对生态环境影响较小。

生态影响评价自查表见表 5.7-1

表 5.7-1　　生态影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td>自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="3">生态影响识别</td><td>生态保护目标</td><td>重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑</td></tr>
<tr><td>影响方式</td><td>工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件□；其他□</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td>物 种 □ ()
生 境 □ ()
生 物 群 落 □ ()
生 态 系 统 □ ()
生 物 多 样 性 □ ()
生 态 敏 感 区 □ ()
自 然 景 观 □ ()
自 然 遗 迹 □ ()
其 他 □ ()</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td>一级□　　二级□　　三级□　　生态影响简单分析☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价范围</td><td>陆域面积：（　）km^2；　水域面积：（　）km^2</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td>调查方法</td><td>资料收集☑；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；
专家和公众咨询法□；其他□</td></tr>
</table>

	调查时间	春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害 □；其他□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种 □；生态敏感区□；其他☑
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量☑
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种 □；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他☑
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓□；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他☑
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无☑
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他☑
评价结论	生态影响	可行☑ 不可行□
注：“□” 为勾选项 ，可 √ ；“（ ）” 为内容填写项。		

5.8 施工期环境影响分析

工程施工建设阶段分为土石方、打桩、结构及设备安装等阶段，施工作业对周围环境的影响因素主要包括施工扬尘、施工机械噪声、固体废物及废水。

5.8.1 施工废气环境影响分析

施工期大气污染主要为施工扬尘、运输道路扬尘、施工机械及施工车辆尾气。

（1）施工扬尘

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

$$Q = 2.1\left(V_{50} - V_0\right)^3 e^{-1.023w}$$

式中：Q—起尘量，kg/t·a；

V_{50}—距地面 50m 风速，m/s；

V_0—起尘风速，m/s；

W—尘粒的含水率，%。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此减小露天堆场和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散与风速等气象条件有关，也与粉尘的沉降速度有关。不同粒径的沉降速度见表 5.8.1-1。

表 5.8.1-1　　不同粒径尘粒的沉降速度一览表

粉尘粒径（μm）	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度（m/s）	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0108	0.147
粉尘粒径（μm）	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度（m/s）	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径（μm）	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度（m/s）	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

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

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

通常施工扬尘中粒径大于 10μm 的颗粒物（降尘）会降落在植物叶片上，使植物叶片表面积尘成层而抑制植物的光合作用、呼吸作用和蒸腾作用，不利于植物的生长。根据类比，施工扬尘对周围植物的影响范围为扬尘点下风向 100m 范围内，但在施工场地采取勤洒水等防尘抑尘措施后，施工扬尘对周围植物的影响范围可以被控制在 20～50m 范围内，且施工对植物造成的这种影响是局部和暂时的，施工结束，这些影响也随即消失。

如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（4～5 次/天），可以使空气中扬尘产生量减少 70%左右，收到很好的降尘效果，施工扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内。施工阶段洒水的试验资料见表 5.8.1-2。

表 5.8.1-2　　施工阶段使用洒水降尘试验结果一览表

距路边距离（m）		0	20	50	100	200
TSP 浓度	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒　水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29
降尘效果（%）		80.2	51.6	41.7	30.2	48.2

从表 5.7.1-2 可知，洒水抑尘可以使扬尘在 20~50m 的距离内接近和达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值要求的 1.0mg/m^3（周界外浓度最高点）。

（2）车辆行驶扬尘

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

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

式中：Q—汽车行驶的扬尘量，kg/km·辆；

V—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，T；

P—道路表面粉尘量，kg/m^2。

表 5.7.1-3 为一辆 10t 卡车，通过一段长为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。

表 5.8.1-3　　在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘量　　单位：kg/km·辆

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

从表 5.8.1-3 可见，在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大，在同样的车速情况下，路面粉尘越大，扬尘量越大。因此，限制施工车辆速度和保持路面清洁是减小扬尘的有效手段。

（3）施工机械及施工车辆尾气

施工时使用的施工机械和大型建筑材料运输车辆一般都以柴油为燃料，柴油燃烧产生的尾气中主要含有含有 CO、THC、NO_X 等废气，在常规气象条件下废气污染影响范围最大不超过排气孔下风向轴线几十米远的距离。本项目施工场地较为集中，在工地内运行的机械及载重卡车的废气污染影响范围仅局限

于施工工地内，不影响厂外区域，厂区周边200m范围内无敏感点，施工作业机械废气影响范围集中在施工作业带内，不会对敏感点噪声影响。

5.8.2 施工期水环境影响分析

（1）生活污水

本项目施工期24个月，施工期高峰人数为50人，施工人员每天生活用水以50L/人·天计，生活污水排放量按用水量的80%计，则生活污水的排放量为2.0m^3/d，施工期生活污水总排放量为1460m^3。项目施工人员生活污水排入厂区临时防渗化粪池，定期委托清掏处理，生活污水对水环境影响不大。

（2）施工废水

施工废水主要是养护用水及路面、土方喷洒水等，这些生产用水均在施工现场蒸发或消耗，不外排。在进行设备及施工车辆冲洗时应设固定地点，不允许将冲洗水随时随地排放，避免造成对环境的污染，同时提倡节约用水。施工车辆冲洗废水及施工可能产出的泥浆水经沉淀池处理后用于施工场地地面浇洒及道路洒水抑尘用水。

5.8.3 施工期声环境影响分析

对施工期间场界噪声限值要求执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关规定。

项目施工期的噪声主要是工程施工时使用机械设备产生的机械噪声，如推土机、挖掘机、起重机、打桩机等，噪声强度为85～100dB(A)；材料运输车引起的交通噪声。由于工程施工阶段上述设备是交互作业的，且在施工场地内的位置和设备使用率也不断地变化。

施工机械噪声可近似作为点声源处理，根据点声源噪声传播衰减模式，可估算施工期间离噪声声源不同距离处的噪声值，从而可就施工噪声对敏感点作出分析评价。预测模式如下：

$$LP=LP0-20lg\ (r/r0)$$

式中：LP— 施工噪声预测值；

LP_0— 施工噪声监测参考声级；

r— 预测点距离；

r_0— 监测点距离。

根据类比调查得到的参考声级，通过计算得出不同类型施工机械在不同距离处的噪声预测值(详见表5.8.3-1)。施工期声环境评价标准采用《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-2011)，具体标准见表5.8.3-2。

表5.8.3-1　　机械设备不同距离的噪声预测值(dB(A))

施工机械	距离(m)									
	1	15	20	50	100	150	200	250	350	450
装载机	85	60.5	58	50	44	40.5	38	36	33.1	30.9
卡车	90	65.5	63	55	49	45.5	43	41	38.1	35.9
推土机	99	74.5	72	64	58	54.5	52	50	47.1	44.9
挖掘机	98	73.5	71	63	57	53.5	51	49	46.1	43.9
起重机	95	70.5	68	60	54	50.5	48	46	43.1	40.9
打桩机	100	75.5	73	65	59	55.5	53	51	48.1	45.9

表5.8.3-2　　《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

昼间(dB(A))	夜间(dB(A))
70	55

施工机械噪声具有噪声值高、无规则、突发性等特点，如不采取措施加以控制，往往会在局部空间产生噪声污染。不过，施工期噪声对环境的影响是短期的，也是局部小范围内的，随着施工结束其影响也随之消失。

为避免施工场地噪声对周围环境产生不良影响，建设单位应积极采取各种噪声控制措施，具体如下：

⑴合理安排施工时间：制定施工计划时，应尽可能避免大量高噪声设备同时施工，除此之外，高噪声设备施工时间尽量安排在昼间，减少夜间施工量。

⑵合理布局施工场地：避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高。

⑶降低设备声级：设备选用上尽量采用低噪声设备，如以液压机械代替燃油机械，振捣器采用高频振捣器等；固定机械设备与挖土、运土机械，可通过排气筒消音器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声；对动力机械和运输车辆进行定期地维修和养护。

⑷适当限制大型载重车的车速，运输途中路过村庄、学校和医院等声敏感区时，减少或杜绝鸣笛。

5.8.4 施工期固体废物影响分析

施工期会产生建筑垃圾、生活垃圾等固体废弃物。建筑垃圾可回收利用部分，如废弃钢材、木材等，进行分类回收，交废物收购站处理；对建筑垃

圾中不可回收部分，如混凝土废料、含砖、石、沙的杂土应集中堆放，定时清运，按照相关部门要求，运至指定的建筑垃圾堆放点进行堆放处理，以免影响施工和环境卫生。生活垃圾及时收集并委托环卫部门统一处理，以将产生的不利影响减到最少。

采取以上措施后，本项目施工期产生的固体废物能够得到有效处理，对周围环境造成的影响较小。

6 环境风险评价

环境风险评价的原则是以突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

根据国家生态环境部2018年10月14日发布的《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)要求，对于涉及有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、贮运等新建、改建和技术改造项目进行环境风险评价。本次环境风险评价的目的在于分析、识别本项目生产装置运行过程中及物料储存的风险因素及可能诱发的环境问题，并针对潜在的环境风险，提出相应的预防措施，力求将潜在的风险危害程度降至低。

遵照国家环保总局环发[2012]77号《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》和国家环保总局环办[2006]4号文《关于排查化工石化等新建项目环境风险的通知》的精神，本次环境风险评价按照上述文件及《建设项目环境风险评价技术导则》的相关要求，采用风险调查、环境风险潜势力初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等方面对本项目进行环境风险评价，了解其环境风险的可接受程度，提出减少风险的对策、事故应急措施及应急预案，为环境管理提供依据。

本次环境风险评价根据风险评价程序进行评价，并提出减少风险的对策、事故应急措施及预案，力求将潜在的风险危害程度降至最低。

《建设项目环境风险评价技术导则》确定的风险评价程序见图6-1。

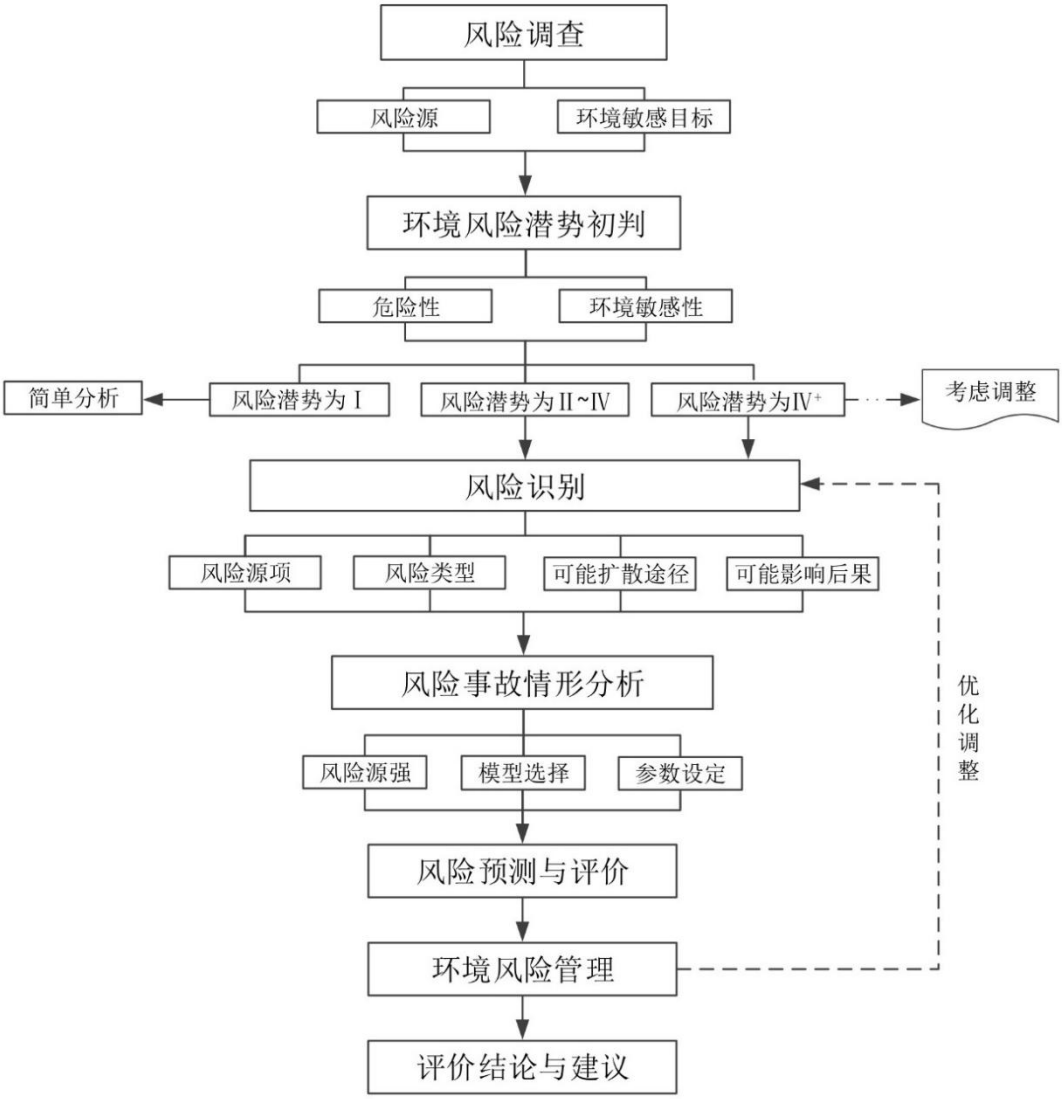


图 6-1　　建设项目环境风险评价程序

6.1 风险调查

6.1.1 建设项目风险源调查

建设项目风险源调查内容主要包括：调查建设项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，收集危险物质安全技术说明书（MSDS）等基础资料。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B“重点关注的危险物质及临界量”中列出的危险物质确定本项目中危险物质主要有：液化天然气（LNG），天然气中的主要组分为甲烷；副产品：重烃（主要为烃类混合物）；MDEA 胺液；制冷剂：乙烯、丙烷、异戊烷；危险废物：废矿物油和废导热油、废脱汞剂（含汞）；次生污染物 CO。危险物质数量、分布情况具体见表 6.1.1-1。

表 6.1.1-1　　本项目危险物质数量、分布情况一览表

物料名称	包装形式	形态	最大储存量（t）	具体储存位置
液化天然气	储罐	液体	8572.52	LNG 罐区
重烃	储罐	液体	26.1	重烃储罐区
乙烯	储罐	液体	12.2	冷剂罐区
丙烷	储罐	液体	11.6	冷剂罐区
异戊烷	储罐	液体	18.6	冷剂罐区
废矿物油	桶装	液体	2	危废库
废导热油	桶装	液体	3	危废库

危险物质毒性及危险特性等见表 6.1.1-2。

表 6.1.1-2　　本项目危险物质毒性及危险特性一览表

序号	危险物质	毒性及危险特性
1	甲烷	LD_{50}：无资料 LC_{50}：357mg/m^3，5 分钟(小鼠吸入)； 健康危害：天然气主要由甲烷组成，其性质与纯甲烷相似，属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧而引起窒息。 危险特性：蒸气能与空气形成爆炸性混合物；遇热源、明火着火、爆炸危险。与五氟化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化溴、强氧化剂接触剧烈反应。
2	乙烯	毒性：LC_{50}：95000ppm（小鼠吸入） 健康危害：具有较强的麻醉作用。 危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。
3	丙烷	健康危害：本品有单纯性窒息及麻醉作用。人短暂接触 1%丙烷，不引起症状。10%以下的浓度，只引起轻度头晕；接触高浓度时可出现麻醉状态、意识丧失；极高浓度时可致窒息。 危险特性：易燃气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
4	异戊烷	健康危害：主要有麻醉及轻度刺激作用。可引起眼和呼吸道的刺激症状，重者有麻醉症状，甚至意识丧失。慢性影响：眼和呼吸道的轻度刺激。皮肤长期接触可发生轻度皮炎。 危险特性：极易燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应，甚至引起燃烧。其蒸汽比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
5	CO（次生污染物）	毒性：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力。中度中毒者除上述症状外，还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷。重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加，频繁抽搐、大小便失禁等。深度中毒可致死。 慢性影响：长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经和心血管系统损害。 急性毒性：LC_{50}2069mg/m^3，4 小时(大鼠吸入)亚急性和慢性毒性：大鼠吸入 0.047～0.053mg/L，4～8 小时/天，30 天，出现生长缓慢，血红蛋白及红细胞数增高，肝脏的琥珀酸脱氢酶及细胞色素氧化酶的活性受到破坏。猴吸入 0.11mg/L，经 3～6 个月引起心肌损伤。

		生殖毒性：大鼠吸入最低中毒浓度(TCLO)：150ppm(24 小时，孕 1～22 天)，引起心血管(循环)系统异常。小鼠吸入最低中毒浓度(TCLO)：125ppm(24 小时，孕 7～18 天)致胚胎毒性。 健康危害：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、耳鸣、心悸、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。危险特性：是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。

6.1.2 环境敏感目标调查

根据对离厂址为中心的 5000m 范围内进行人口集中区和社会关注区排查，敏感点分布情况见表 6.1.2-1。

表 6.1.2-1　　环境风险敏感特征表

类别	环境敏感目标					
	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	阿斯朗	SW	2302	居住区	4
	2	居民散户	SW	1129	居住区	4
	3	居民散户	SW	1605	居住区	4
	4	居民散户	NE	1677	居住区	6
	5	黑龙贵	W	2781	居住区	18
	6	呼和乌苏	NW	3952	居住区	14
	7	阿斯楞图	N	2678	居住区	8
	8	呼吉尔图	NE	3946	居住区	6
	9	伊克达赉嘎查	NE	3398	居住区	1037
	10	科巴水利	NE	3498	居住区	10
	11	科巴	E	4173	居住区	4
	12	居民散户	E	3506	居住区	4
	13	额尔和图嘎查三队	SE	4187	居住区	443
	14	和渤	S	2952	居住区	4
	15	居民散户	S	3462	居住区	10
	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					1576
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	不涉及	/		/	
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	
	1	无	不敏感 G3	III类	弱（D1）	
	地下水环境敏感程度 E 值				E2	
注：表中的距离是指从本项目厂界到村庄边界的最近距离。						

6.2 环境风险潜势判定

6.2.1 风险潜势力

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）计算

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录B中对应临界量的比值Q。在不同厂区区域的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）；

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n$$

式中：q_1，q_2，…，q_n———每种危险物质的最大存在量，t；

Q_1，Q_2，…，Q_n———每种危险物质的临界量，t。

当Q＜1时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。

当Q≥1时，将Q值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

本项目涉及的环境风险物质主要为： LNG（20000m^{3}储罐）、重烃（50m^{3}储罐）、乙烯（20m^{3}储罐）、丙烷（20m^{3}储罐）、异戊烷（30m^{3}储罐）；危险废物：废矿物油和废导热油。

表6.2.1-1　　建设项目Q值确定表

序号	危险物质	最大存在总量（t）	临界量（t）	该种危险物质Q值
1	甲烷	8572.52	10	857.25
2	重烃	26.1	10（参考异戊烷）	2.61
3	乙烯	12.2	10	1.22
4	丙烷	11.6	10	1.16
5	异戊烷（2-甲基丁烷）	18.6	10	1.86
6	废矿物油	2	2500	0.0008
7	废导热油	3	2500	0.0012
合计	-	-	-	864.102

经上表计算，Q值为864.102，属于Q≥100范围。

（2）行业及生产工艺评估（M）

根据表6.2.1-2评估生产工艺情况，其中具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将M划分为①M>20；②10<M≤20；③5<M≤10；④M=5，分别以M1、M2、M3和M4表示，具体如下。

表 6.2.1-2　　行业和生产工艺评估一览表

行业类别	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、 磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程[a]、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	**石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线[b]（不含城镇燃气管线）**	**10**
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（p）≥10.0MPa； b长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

根据《建设项目环境保护分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“五、石油和天然气开采业 07”中“陆地天然气开采 0721”，属于石油天然气行业，对比表 6.2.1-2 评估依据，本项目 M 值确定见表 6.2.1-3。

表 6.2.1-3　　本项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	本项目分值
1	石油天然气	天然气、页岩气开采（含净化），油气管线[b]（不含城镇燃气管线）	10

根据上表判定结果，本项目 M 值判定为 10，以 M3 表示。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照下表 6.2.1-4 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 所示。

表 6.2.1-4　　危险物质及工艺系统危险性（P）分级一览表

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	**M3**	M4
Q≥100	P1	P1	**P2**	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

项目Q值属于Q≥100 ，M值为M3，根据上表，项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P2。

6.2.2E 的分级确定

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

表 6.2.2-1　　大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
El	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、文化教的、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、文化教自、科研、行政小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 5km 范围内人口总数小于 1 万人，且周边 500m 范围内人口总数小于 500 人，根据表 6.2.2-1，大气环境敏感程度分级为 E3。

（2）地表水环境

表 6.2.2-2　　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，24h 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，24h 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 6.2.2-3　　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；风景名胜区；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城
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

表 6.2.2-4　　地表水环境敏感程度分级

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

本项目周边无地表水体，根据表6.2.2-2，地表水功能敏感性分区为“低敏感F3”；根据表6.2.2-3，环境敏感目标分级为“S3”；根据表6.2.2-4，地表水环境敏感程度分级为E3，属于环境低度敏感区。

（3）地下水环境

表 6.2.2-5　　地下水功能敏感性分区

敏感性	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表列入上述敏感分级的环境坡感区
不敏感G3	上述地区之外的其他地区

表 6.2.2-6　　包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb＜1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s<k≤1.0×10^{-4}cm/s，分布连续、稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2“和“D3”条件

表 6.2.2-7　　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

本项目评价区范围内无水源地、分散式水源井等敏感目标，根据表 5.4.2-5，地下水功能敏感性分区为“不敏感 G3”；根据项目区水文地质条件中的包气带特征，场地内包气带主要为残坡积层，由于母岩为白垩系砂岩，风化物主要为沙土、砾石，透水性好，渗透系数大于 10^{-4}cm/s，且无稳定的弱透水层或不透水层，防污性能弱，根据表 6.2.2-6，包气带防污性能分级为“D1”；综上，根据表 6.2.2-7，地下水环境敏感程度分级为“E2”。

6.2.3 环境风险潜势划分

建设项目风险潜势划分如下表 6.2.3-1 所示。

表 6.2.3-1　　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

根据表 6.2.3-1 ，项目各要素风险潜势如下表 6.2.3-2 所示。

表 6.2.3-2　　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
大气	E3	P2	III
地表水	E3	P2	III
地下水	E2	P2	III

6.3 评价工作等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ169-2018》，建设项目风险评价等级划分如下表6.3-1所示。

表 6.3-1　　评价工作等级划分

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

根据表6.3-1 ，项目各要素风险评价等级如下表6.3-2所示。

表 6.3-2　　项目各要素风险评价等级确定

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

根据表6.3-2，最终确定项目综合风险评价工作等级为二级，本项目大气风险评价等级为二级，大气环境风险评价范围为厂址中心外5km范围内；由于本项目废水不外排，同时，发生事故情况下，消防废水等经过废液收集池收集，因此定性分析地表水环境影响后果及防范措施的有效性，不设评价范围；项目地下水风险评价等级为二级，评价范围与地下水评价范围一致。

6.4 环境风险识别

拟建项目环境风险识别内容包括生产过程所涉及的物质危险性识别、生产系统危险性识别，以及危险物质向环境转移的途径识别。

物质危险性识别范围：主要原材料、辅助材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品以及火灾和爆炸伴生/次生污染物等。

生产系统危险性识别范围：主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，环境保护设施等。

6.4.1 物质潜在风险性识别

物质危险性识别范围包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

（1）本项目主要危险物质

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B，识别出本项目生产过程中涉及的危险物质包括甲烷、重烃、乙烯、丙烷、异戊烷、废

矿物油和废导热油及次生污染物 CO，本项目主要危险物质分布情况见表 6.4.1-1。

表 6.4.1-1　本项目涉及的危险物质及其分布情况表

危险物质名称	分布情况
天然气（甲烷）	CNG 卸车区、液化装置、提氢装置、LNG 储罐区、装卸车区
重烃	液化装置、重烃储罐、装卸车区
乙烯	液化装置、冷剂储罐、装卸车区
丙烷	
异戊烷	
废矿物油	危废库
废导热油	危废库、导热油炉
CO	火灾爆炸引发的伴生/次生污染物

危险物质的具体理化性质及危险特性见表 6.4.1-2 至 6.4.1-7。

表 6.4.1-2　　天然气理化性质及危险特性表

标识	中文名：天然气		英文名：naturalgas
	分子式:CH_4		分子量：16
	危规号:21007	UN编号：1971	CAS号：74-82-8
理化性质	外观与形状:无色无臭易燃易爆气体		溶解性:微溶于水，溶于乙醇、乙醚
	熔点（℃）:-182		沸点（℃）:-161.49
	相对密度:（水=1）0.45（液化）		相对密度:（空气=1）0.55
	饱和蒸汽压（kPa）53.32（-168.8℃）		禁忌物:强氧化剂、卤素
	临界压力（MPa）：4.59		临界温度（℃）:-82.3
	稳定性:稳定		聚合危害:不聚合
危险特性	危险性类别:第2.1类易燃气体		燃烧性:易燃
	引燃温度（℃）:482~632		闪点（℃）:-188
	爆炸下限（%）:4.145		爆炸上限（%）:14.555
	最小点火能（MJ）:0.28		最大爆炸压力（kPa）:680
	燃烧热（MJ/mol）:889.5		燃烧（分解）产物:一氧化碳、二氧化碳、水
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇火星、高热有燃烧爆炸危险		
	灭火方法:切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。		
	灭火剂:泡沫、二氧化碳、雾状水、干粉。		
健康危害	侵入途径:吸入。		
	健康危害:当空气中浓度过高时，使空气中氧气含量明显降低，使人窒息。皮肤接触液化甲烷可致冻伤		
	急性中毒：当空气中浓度达到20~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加快，共济失调。若不及时脱离，可至窒息死亡。		
	工作场所最高允许浓度：未制定；前苏联MAC300mg/m^3		
急救	吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		

泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全处，并立即隔离，严格限制出入。切断火源，戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间（如下水道），以避免发生爆炸。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排（室内）或强力通风（室外）。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至空旷地方，或装设适当喷头烧掉。也可将漏气的容器移至空旷处，注意通风，漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运	储运于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏天要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验收日期，先进仓的先发用。平时要注意检查容器是否有泄漏现象。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定线路行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

表 6.4.1-3　　LNG 理化性质及危险特性表

理化性质	外观与形状:无色、无味、无腐蚀性	主要成分:甲烷（90%~98%），含少量乙烷、丙烷、氮气等
	熔点（℃）:-182	沸点（℃）:-162（常压下）
	液体密度:426kg/m^3	气体密度:0.717kg/m^3
	体积膨胀比：1:600	
危险特性	危险性类别:第2.1类易燃气体	燃烧性:极易燃
	引燃温度（℃）:537	闪点（℃）:-188（极易燃）
	爆炸下限（%）:5	爆炸上限（%）:15
	危险特性： （1）低温危害 冻伤风险：接触LNG或其蒸气会导致皮肤、组织瞬间冻伤。 材料脆化：低温可能使普通金属、塑料等材料脆化破裂。 （2）易燃易爆性 快速蒸发：泄漏后迅速气化，形成可燃蒸气云，扩散至爆炸极限范围内遇火源（火花、静电等）即爆炸。 蒸气扩散：气态甲烷密度低于空气，易在密闭空间（如地下管道）或低洼处积聚，形成爆炸性混合物。 （3）快速相变（Rapid Phase Transition, RPT） 若LNG泄漏到水中，可能发生剧烈气化（类似爆炸），称为“快速相变”，可能引发物理性爆炸。 （4）窒息风险 甲烷本身无毒，但高浓度蒸气会置换空气中的氧气，导致缺氧窒息（尤其在密闭空间）。	
	灭火方法: 使用干粉灭火器或二氧化碳灭火器，不可用水。 若储罐火灾，应优先冷却罐体，防止爆炸。	
	灭火剂:泡沫、二氧化碳、干粉。	

表 6.4.1-4　　乙烯理化性质及危险特性表

标识	中文名：乙烯	英文名：ethylene
	分子式:C_2H_4	分子量：28.06
	危规号：21016	CAS 号：74-85-1

理化性质	外观与形状:无色气体，略具烃类特有的臭味	溶解性：不溶于水，微溶于乙醇、酮、苯，溶于醚
	熔点（℃）:-169.14	沸点（℃）：-103.68
	相对密度:（水=1）0.61	相对密度:（空气=1）0.969
	饱和蒸汽压（kPa）4083.40（0℃）	禁忌物：强氧化剂、卤素
	临界压力（Mpa）：5.04	临界温度（℃）:9.2
	稳定性:稳定	聚合危害:不聚合
危险特性	危险性类别:第2.1类易燃气体	燃烧性:易燃
	引燃温度（℃）:425	闪点（℃）:-136.1
	爆炸下限（%）:2.7	爆炸上限（%）:36
	燃烧热（MJ/mol）:1409.6	燃烧（分解）产物:一氧化碳、二氧化碳
	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。液态乙烯可致皮肤冻伤。	
	灭火方法:切断气源。若不能切断气源,则不允许熄灭正在燃烧的气体,喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。	
	灭火剂:泡沫、二氧化碳、雾状水、干粉。	
健康危害	侵入途径:吸入	
	健康危害：具有较强的麻醉作用。急性中毒：吸入高浓度乙烯可立即引起意识丧失，无明显的兴奋期，但吸入新鲜空气后，可很快苏醒。对眼及呼吸道粘膜有轻微刺激性。慢性影响：长期接触，可引起头昏、全身不适、乏力、思维不集中。个别人有胃肠道功能紊乱。	

表 6.4.1-5　　丙烷理化性质及危险特性表

标识	中文名：丙烷		英文名：propane
	分子式:$CH_3CH_2CH_3$		分子量：44.1
	危规号：21011	UN编号：1978	CAS号：74-98-6
理化性质	外观与形状：无色气体，纯品无臭		溶解性：微溶于水，微溶于乙醇、乙醚
	熔点（℃）:-187.6		沸点（℃）:-42.1
	相对密度:（水=1）0.58		相对密度:（空气=1）1.56
	饱和蒸汽压（kPa）53.32（-55.6℃）		禁忌物:强氧化剂、卤素
	临界压力（Mpa）：4.25		临界温度（℃）：96.8
	稳定性:稳定		聚合危害:不聚合
危险特性	危险性类别:第2.1类易燃气体		燃烧性:易燃
	引燃温度（℃）:450		闪点（℃）:-104
	爆炸下限（%）:2.1		爆炸上限（%）:9.5
	燃烧热（MJ/mol）:2217.8		燃烧（分解）产物:一氧化碳、二氧化碳
	危险特性：易燃气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触会猛烈反应。气体比空气重，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:切断气源。若不能切断气源,则不允许熄灭正在燃烧的气体,喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。		

	灭火剂:泡沫、二氧化碳、雾状水、干粉。
健康危害	侵入途径:吸入
	健康危害: 具有单纯性窒息及麻醉作用。人短暂接触1%丙烷，不引起症状；10%以下的浓度，只引起轻度头晕；高浓度时出现麻醉状态、意识丧失；极高浓度可致窒息。

表 6.4.1-6　　异戊烷理化性质及危险特性表

标识	中文名：异戊烷		英文名：isopentane
	分子式:C_6H_{12}		分子量：72.15
	危规号: 21011	UN 编号：1265	CAS 号：78-78-4
理化性质	外观与形状: 无色透明的易挥发液体，有令人愉快的芳香气味		溶解性: 不溶于水，溶于乙醇、乙醚
	熔点（℃）:-159.4		沸点（℃）:27.8
	相对密度:（水=1）0.62		相对密度:（空气=1）2.48
	饱和蒸汽压（kPa）79.31（-21.1℃）		禁忌物: 强氧化剂、卤素
	临界压力（Mpa）：3.33		临界温度（℃）: 187.8
	稳定性:稳定		聚合危害:不聚合
危险特性	危险性类别:第 2.1 类易燃气体		燃烧性:易燃
	引燃温度（℃）:420		闪点（℃）:-56
	爆炸下限（%）:1.4		爆炸上限（%）:7.6
	燃烧热（MJ/mol）: 3504.1		燃烧（分解）产物:一氧化碳、二氧化碳
	危险特性：极易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。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。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	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、沙土。用水无效。		
健康危害	侵入途径:吸入、食入		
	健康危害: 具有麻醉和轻度刺激作用。可引起眼和呼吸道的刺激症状，重者有麻醉症状，甚至意识丧失。皮肤长期接触可发生轻度皮炎。		

表 6.4.1-7　　CO 理化性质表

标识	中文名：一氧化碳		英文名：carbonnomoxide
	分子式:CO		分子量：28
	危规号:21005	UN 编号：1016	CAS 号：630-08-0
理化性质	外观与形状:无色无臭气体		溶解性:微溶于水,溶于乙醇、苯等多数有机溶济
	熔点（℃）:-199.1		沸点（℃）:-191.4
	相对密度:（水=1）0.79（252℃）		相对密度:（空气=1）0.97

	饱和蒸汽压（kPa）13.33（-257.9℃）	禁忌物:强氧化剂、碱类
	临界压力（Mpa）：3.50	临界温度（℃）:-140.2
	稳定性:稳定	聚合危害:不聚合
危险特性	危险性类别:第2.1类易燃气体	燃烧性:易燃
	引燃温度（℃）:610	闪点（℃）:<-50
	爆炸下限（%）:12.5	爆炸上限（%）:74.2
	最小点火能（MJ）0.3~0.4	最大爆炸压力（MPa）:0.720
	燃烧热（j/mol）:285624	燃烧（分解）产物:二氧化碳
	危险特性：是一种易燃易爆气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高位能引起燃烧爆炸。	
	灭火方法:切断气源。若不能切断气源,则不允许熄灭正在燃烧的气体,喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。	
	灭火剂:泡沫、二氧化碳、雾状水、干粉。	
健康危害	侵入途径:吸入	
	健康危害:CO在血液中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。 急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力,血液碳氧血红蛋白浓度可高于10%:中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷,血液碳氧血红蛋白浓度可高于30%:重度患者深度昏危迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于50%。部分患者昏迷苏醒后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。 慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。	
	工作场所最高允许浓度：中国MAC=30mg/m^3	
急救	吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。	
泄漏处理	人员迅速撤离泄漏污染区至上风处，并立即隔离150m，严格限制出入。切断火源，建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加强扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤收容产生的废水。如有可能，将漏出气用排风机排出、装适当喷头烧掉，也可以用管路导至炉中焚烧。漏气容器要妥善处理、修复、检验后再用。	
储运	储运于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。	

6.4.2 生产过程潜在危险性识别结果

生产系统风险识别范围包括：生产装置、储运设施、公用工程、辅助生产设施以及环境保护设施等。

危险单元是由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故情况下应可实现与其他功能单元的分隔。本项目危险单元的划分原则为：

⑴生产装置以存在危险物质的单套装置作为一个单元；

⑵储罐区以存在危险物质、功能独立的一个罐区作为一个单元。

1、生产装置风险识别

生产装置以存在危险物质的单套装置作为一个单元，即液化装置和提氦装置各为一个危险单元。

天然气液化装置涉及的生产设备、管道等金属部件在低温情况下会出现明显的收缩，在管道的焊缝、阀门、法兰、管件、密封及焊缝处，均可能出现天然气的泄漏，如果泄漏情况不能及时控制，这些液化气体就会逐渐上浮，扩散至较远处，如果遇到潜在的火源，则可导致火灾、爆炸事故，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放对环境的次生/伴生污染。提氦装置工艺设备及管道均可能由于操作失误等原因造成天然气泄漏，若遇明火等，可能导致火灾爆炸事故。

2、储运系统风险识别

（1）储运设施以存在危险物质、功能独立的罐区或区域分别作为一个单元，即 LNG 储罐区、冷剂储罐区、重烃储罐区、汽车装卸站各为一个危险单元。

（2）存在危险物质的公辅设施-危废库作为一个单元。

本项目设有 CNG 卸车区、LNG 储罐、冷剂储罐区（包含乙烯储罐、丙烷储罐、异戊烷储罐）、重烃储罐，这些风险源在生产运行中存在着由于设备失修、误操作等导致设备泄漏的可能性，若遇火源（明火、雷电、机械火花、静电火花等）可造成火灾爆炸事故。

汽车装卸站的主要风险源为危险物质的装车鹤管。装卸作业较常见的事故是装卸软管破损导致物料泄漏，从而引发火灾爆炸事故发生。

危废库废矿物油泄漏遇明火引发火灾事故。

储运系统环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄漏对环境造成的直接污染，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放对环境的次生/伴生污染。

3、事故伴生/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区泄漏、管道的物料泄漏、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：

①LNG 储罐冷却喷淋水，储罐为常压双金属全容罐，该喷淋水主要用于喷淋降温，喷淋水不会受到污染，较为清净；

②消防污水，工艺装置区发生火灾，消防产生的污水含有石油类等物质；

③液体废物料（事故处理后的回收泄漏物）和非甲烷烃类挥发；

④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。

根据上述识别可知，本项目危险单元主要分布在生产工艺装置、储运工程等，项目生产、储运等过程危险性识别见表 6.4.2-1，危险单元分布情况见图 6.4.2-1。

表 6.4.2-1　　项目生产、储存过程危险性识别一览表

<table>
<tr><th>序号</th><th>危险单元</th><th>风险源</th><th>风险类型</th><th>危险物质</th><th>发生事故原因</th><th>影响途径</th></tr>
<tr><td>1</td><td>CNG 卸车区</td><td>泄气柱等</td><td rowspan="6">泄漏、火灾、爆炸引发次生/伴生污染物排放</td><td>甲烷、CO</td><td>泄气柱发生故障、操作失误等</td><td>毒物外泄、发生火灾、爆炸引起的伴生/次生污染物进入大气环境</td></tr>
<tr><td>2</td><td>工艺装置区</td><td>LNG 工艺装置、提氦装置</td><td>甲烷、CO</td><td>设备破损、自动控制失控、超压、操作失误等</td><td rowspan="7">毒物外泄、发生火灾、爆炸引起的伴生/次生污染物进入大气环境，泄漏物通过自然下渗进入土壤和地下水环境</td></tr>
<tr><td>3</td><td>LNG 储罐</td><td>储罐</td><td>甲烷、CO</td><td>阀门破损、设备破损、违章操作，安全阀及控制系统失灵、输送泵密封损坏、管路发生破裂</td></tr>
<tr><td>4</td><td>冷剂罐区</td><td>冷剂储罐、装卸作业</td><td>乙烯、丙烷、异戊烷、CO</td><td>阀门破损、设备破损、违章操作，安全阀及控制系统失灵</td></tr>
<tr><td>5</td><td>装卸车区</td><td>LNG 充车臂</td><td>甲烷、CO</td><td>阀门破损、设备破损、违章操作，安全阀及控制系统失灵</td></tr>
<tr><td>6</td><td>危废库</td><td>危废储存容器</td><td>泄漏、火灾</td><td>废矿物油、废导热油等</td><td>包装容器破损、操作失误等</td></tr>
<tr><td>7</td><td>导热油炉</td><td>导热油炉</td><td>泄漏</td><td>导热油</td><td>设备故障、操作失误等</td></tr>
</table>

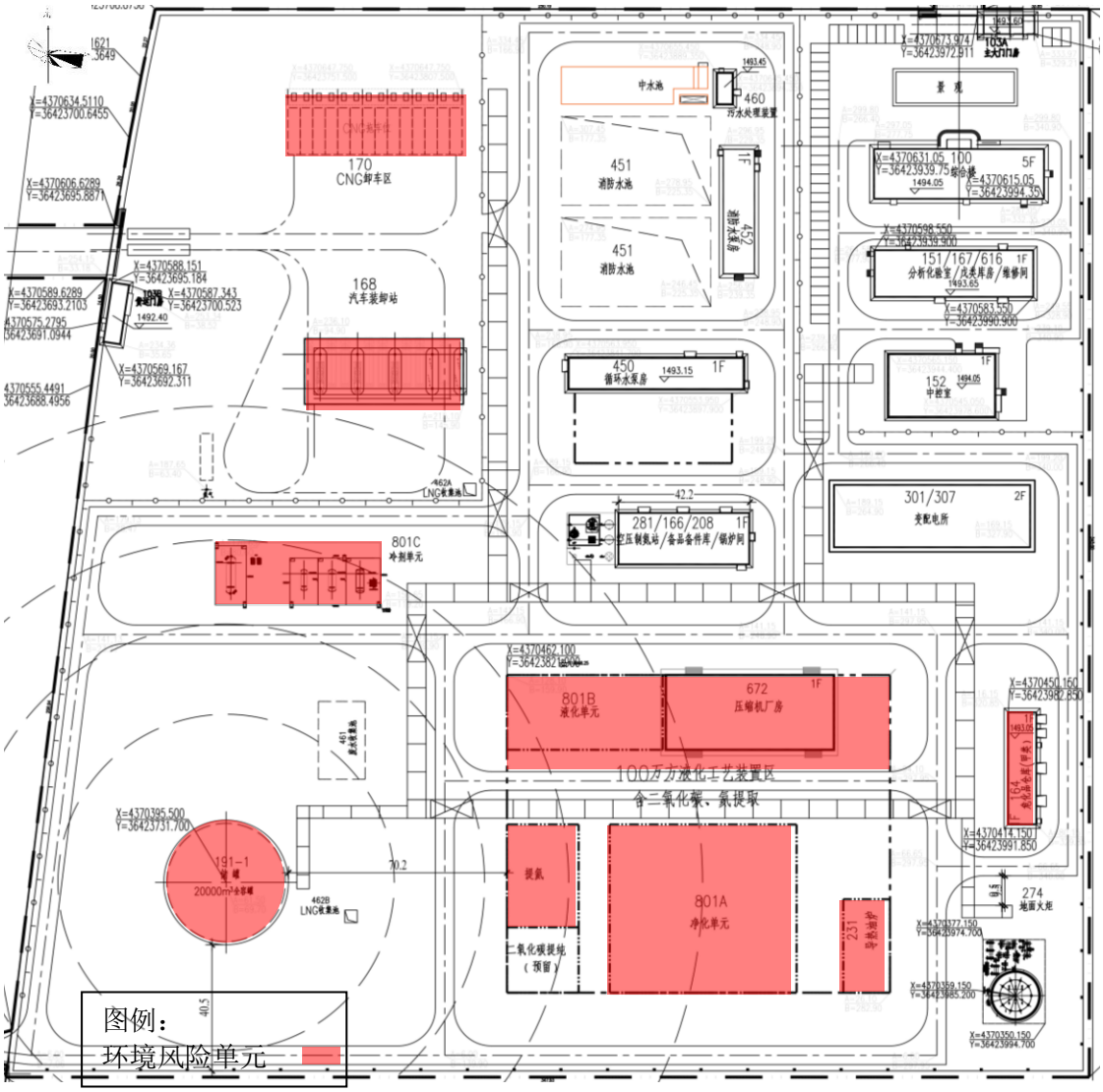


图 6.4.2-1　　危险单元分布图

6.4.3 影响途径分析

（1）大气污染途径与风险分析

直接污染事故通常的起因是设备（包括阀门或其他设施）出现故障或操作失误等，使有毒有害物质泄漏，弥散在空气中，对周围环境造成污染；伴生/次生污染主要指，可燃或易燃泄漏物若遇点火源将会引发火灾、爆炸事故，火灾爆炸时可能产生的 CO 和烟尘等有毒有害烟气，将会对周围环境造成一定污染，与区域气象条件密切相关，直接受风向、风速影响。

小风和静风条件是事故下最不利天气，对大气污染物的扩散较为不利。

（2）水体污染途径与风险分析

扑灭火灾时产生的消防污水、伴随泄漏物料以及污染雨水若不能有效防控，事故废水漫流出厂，或防渗措施失效，可能造成地下水污染。本项目设置了环境风险事故水防控体系，防止事故情况下厂区内的事故废水进入厂外水体。

（3）土壤和地下水污染途径与风险分析

①泄漏物料对土壤的危害途径

发生泄漏事故时，泄漏物料一旦进入土壤可能对周围土壤造成污染。

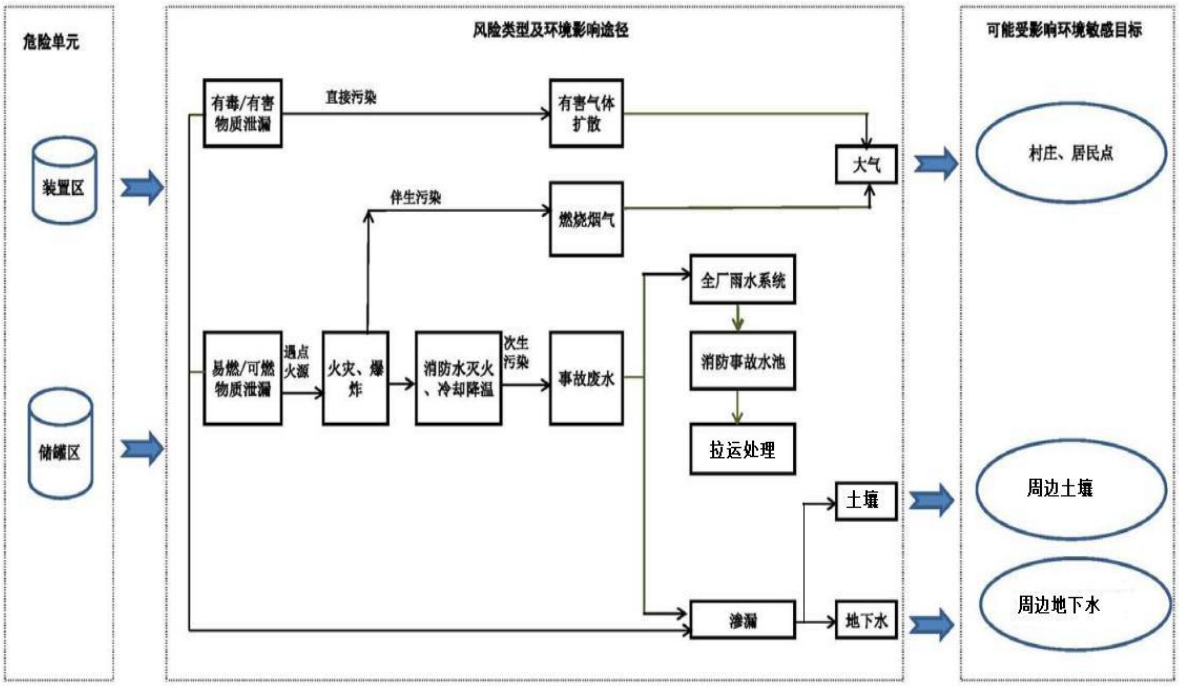


图 6.4.3-1 本项目环境影响途径示意图

6.5 风险事故情形分析

6.5.1 风险事故情形设定原则

根据资料报道，在 95 个国家登记的化学品事故中，发生突发性化学品事故的化学品物质形态比例及事故原因分析见表 6.5.1-1 所示。

表 6.5.1-1　　化学品事故分类情况

类别	名称	百分数（%）
化学品的物质形态	液体	45.4
	液化气	27.6
	气体	18.8
	固体	8.2
事故来源	机械故障	34.2
	碰撞事故	26.8
	人为因素	22.8
	外部因素	16.2

从上表可以看出，液体化学品最易发生事故，机械故障最容易导致事故发生。据美国 J&H Marsh&Mclennan 咨询公司《世界石油化工行业近 30 年来发生的 100 例重大财产损失事故》(损失在 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故)统计，其在各类装置中的分布情况见下表 6.5.1-2 所示。

表 6.5.1-2　　易发生事故装置统计一览表

装置名称	事故比例（%）	装置名称	事故比例（%）
罐区	16.8	油船	6.3
聚乙烯等塑料	9.5	焦化	4.2
乙烯加工	8.7	容积脱沥青	3.16
天然气输送	8.4	蒸馏	3.16
加氢	7.3	电厂	1.1
催化气分	7.3	合成氨	1.1
乙烯	7.3	橡胶	1.1
烷基化	6.3		

从各装置发生事故的分布情况来看，罐区事故率最高，达 16.8%。近几年国内化工行业 116 次主要事故原因统计分析结果见下表 6.5.1-3 所示。

表 6.5.1-3 主要化工事故原因统计结果（引自《全国化工事故案例集》）

序号	主要事故原因	出现次数	所占百分比（%）
1	违反操作规程	60	51.7
2	不懂技术操作	7	6.0
3	违反劳动纪律	5	4.3
4	指挥失误	2	1.7
5	缺乏现场检查	2	1.7
6	个人防护用具缺陷	1	0.9
7	设备缺陷	25	21.6
8	个人防护用具缺乏	9	7.8
9	设计缺陷	2	1.7
10	原料质量控制不严	1	0.9
11	操作失灵	1	0.9
12	没有安全规程	1	0.9
13	合计	116	100

由于违反操作规程、违反劳动纪律、不懂技术操作等人为因素发生的事故最多，占65%以上，因设备缺陷、设计缺陷等引起事故次数约占23.3%。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录E，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见表6.5.1-4。

表6.5.1-4　常用设备泄漏频率一览表

部件类型	泄露模式	泄露频率
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	1.00×10^{-4}/a 5.00×10^{-6}/a 5.00×10^{-6}/a
常压单包容储罐	泄漏孔径为10mm孔径 10min内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 5.00×10^{-6}/a 5.00×10^{-6}/a
常压双包容储罐	泄漏孔径为10mm孔径 10min内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 1.25×10^{-8}/a 1.25×10^{-8}/a
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10^{-8}/a
内径≤75mm的管道	泄漏孔径为10%孔径 全管径泄漏	5.00×10^{-6}/m.a 1.00×10^{-6}/m.a
75mm<内径≤150mm的管道	泄漏孔径为10%孔径 全管径泄漏	2.00×10^{-6}/m.a 3.00×10^{-6}/m.a
内径＞150mm的管道	泄漏孔径为10%孔径（最大50mm） 全管径泄漏	2.40×10^{-6}/m.a 1.00×10^{-7}/m.a
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管 泄漏孔径为10%孔径（最大50mm）泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	5.00×10^{-4}/m.a 1.00×10^{-4}/m.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	3.00×10^{-4}/m.a 3.00×10^{-8}/m.a
装卸软管	装卸软管连接管 泄漏孔径为10%孔径（最大50mm） 装卸软管全管径泄漏	4.00×10^{-5}/m.a 4.00×10^{-6}/m.a
注：以上数据来源于荷兰TNO紫皮书（Guidelines for Quantitative 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)。		

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），一般情况下，发生频率小于10^{-6}/年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故中的最大可信事故设定的参考。

根据表6.5.1-4，生产装置区等其他装置或储运装置发生事故的概率虽然较高，但泄漏量小，比较容易控制，其影响范围主要是生产区，不作为最大可信事故。LNG储罐区物料泄漏事故概率虽然相对很小，但一旦发生泄漏，泄漏量较大，且不易控制，对外环境影响较大。

因此，本次环境风险评价确定以LNG储罐区LNG泄漏作为最大可信事故。

本项目根据《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004第10.3.3条的规定，本项目在LNG储罐区和汽车装卸站设置了LNG收集池。同时，LNG收集池均配置高倍数泡沫灭火系统，目的是控制LNG的流淌，减少和防止蒸气云形成。

本项目最大可信事故情形设定为：

（1）LNG储罐与管道连接处发生接口全破裂，甲烷泄漏后未被点燃，甲烷在大气中蒸发扩散。

（2）LNG储罐与管道连接处发生接口全破裂，甲烷泄漏后遇火源等引起池火灾，火灾持续30分钟后得到有效控制，燃烧产生的CO造成大气环境污染。

（3）火灾次生污染物排放：火灾或爆炸事故产生消防废水，事故池防渗层破裂情况下，消防废水漫流污染地表水及下渗污染地下水。

本项目最大可信事故环境风险事故情形分析内容见表6.5.1-5。

表6.5.1-5　本项目最大可信事故环境风险事故情形一览表

序号	危险单元	危险源	环境风险类型	主要危险物质	环境影响途径
1	LNG储罐区	LNG储罐与管道连接处	泄漏，火灾、爆炸伴生/次生污染物排放事故	甲烷、CO	LNG储罐与管道连接处发生接口全破裂，产生泄漏，造成大气污染；或溢出液体引起火灾爆炸，不完全燃烧产生的次生污染物CO污染大气环境；火灾爆炸事故时产生的消防废水漫流造成地表水污染，或因事故池防渗层破裂，下渗污染地下水境。

6.5.2 源项分析

1、事故持续时间确定

（1）泄漏事故持续时间

目前国内石化企业事故反应时间一般在10~30min之间，最迟在30min内都能作出应急反应措施，包括切断通往事故源的物料管线，利用泵等进行事故源物料转移等。本项目最大可信事故涉及的危险物质主要为液化天然气，设计中在必要部位均设有天然气检测报警器，生产装置的监视、控制和联锁等由分散控制系统（DCS）和安全仪表系统（SIS）完成。一旦发生泄漏，通常在1min之内即可启动自动截断设施，防止进一步泄漏。若自动切断系统发生故障，工作人员赶赴现场可在10min之内关闭截断阀。因此，本次评价储罐区泄漏事故的应急反应时间假定为10min。

（2）火灾伴生/次生污染物排放持续时间

假设液化天然气罐区发生泄漏遇明火引发火灾，火灾30min后扑灭，伴生污染物CO释放时间按30min考虑。

2.泄漏事故源强计算

源项分析是基于风险事故情形的设定，合理估算源强。本项目泄漏频率参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录E的推荐方法确定，泄漏频率见表6.5.1-4；物质泄漏量按照导则附录F推荐的方法计算。

⑴液体泄漏速率

事故状态下储罐中液体泄漏量的预测选用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录F中推荐的液体泄漏速度QL用柏努利方程计算，计算公式如下：

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

式中：Q——液体泄漏速度，kg/s；

C_d——液体泄漏系数，按0.65选取；

A——裂口面积，m^2（储罐与管道接口处直径为100mm，全破裂面积为0.00785m^2）；

ρ——泄漏液体密度，kg/m^3；

P——容器内介质压力，Pa；

P0——环境压力，Pa；

g——重力加速度，9.81m/s^2；

h——裂口之上液位高度，m。

本评价假设LNG储罐与管道接口全破裂产生泄漏，裂口之上液位高度约18m，泄漏应急反应时间按10min考虑。源强参数取值及计算结果见表6.5.2-1。

表6.5.2-1　　源强参数取值及计算结果一览表

参数	C_d	A	ρ	P	P_0	g	h
单位	/	m^2	kg/m^3	Pa	Pa	m/s^2	m
取值	0.65	0.00785	453.3	101325	101325	9.81	18
计算结果	泄漏速率：40.041kg/s；泄漏量：1441.476t						

(2)液相泄漏液体蒸发量

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

闪蒸（压力骤降导致）为过热液体的蒸发；当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而气化称为热量蒸发；当热量蒸发结束，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。

本项目LNG采用低温常压的方式储存，泄漏后无压力变化，储存温度低于LNG的沸点，因此泄漏后不存在闪蒸过程，直接进入热量蒸发和质量蒸发。根据计算，热量蒸发阶段已全部蒸发，因此，本项目不存在质量蒸发，无需进一步计算质量蒸发。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)推荐的蒸发速度计算公式如下：

泄漏的LNG在地面形成液池，并吸收地面热量而气化称为热量蒸发。热量蒸发的蒸发速度Q_2按下式计算：

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

式中：Q_2——热量蒸发速度，kg/s；

T_0——环境温度，k，取298.15K；

T_b——沸点温度，k，取111.15K（-162℃）；

S——液池面积，m^2，罐区集液池面积16m^2；

H——液体汽化热，J/kg，取509880；

λ——表面热导系数，W/m·k，取1.1；

α——表面热扩散系数，m^2/s，取 1.29×10^{-7}；

t——蒸发时间，s，600s。

表 6.5.2-2　　某些地面的热传递性质

地面情况	Λ(w/m·k)	a(m^2/s)
水泥	1.1	1.29×10^{-7}
土地(含水 8%)	0.9	4.3×10^{-7}
干阔土地	0.3	2.3×10^{-7}
湿地	0.6	3.3×10^{-7}
砂砾地	2.5	11.0×10^{-7}

经计算，Q_2为 414kg/s，该速率大于泄漏速率（40.041kg/s），因此，Q_2为 40.041kg/s。

3、次生污染物 CO 源强计算

LNG 泄漏事故发生后，将迅速挥发为天然气，达到天然气爆炸浓度，在有火源的情况下，将发生火灾爆炸事故，LNG 的急剧燃烧导致所需的供氧量不足，属于典型的不完全燃烧，燃烧过程将会产生大量的 CO。由于 LNG 发生泄漏事故后，泄漏量较大，LNG 收集池无法全部将泄漏的 LNG 收集，部分 LNG 将由 LNG 收集池中心向外蔓延，形成一个直径为 10m 的池火，池火面积为 78.5m^2。

根据查阅资料，天然气燃烧速率为 0.06kg/(m^2·s)，则天然气燃烧速率为 4.71kg/s。

火灾伴生/次生中一氧化碳产生量的计算见公式：

$$Gco=2330qCQ$$

式中：

Gco——一氧化碳产生量（kg/s）；

C——物质中碳的质量百分比含量，取 85%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%（本次评价取 5%）；

Q——参与燃烧的物质量，t/s。

则 LNG 泄漏事故遇火源发生火灾不完全燃烧伴生/次生的 CO 排放速率为 0.466kg/s，释放高度约 10m，假定火灾持续时间为 30min，则 CO 总释放量为 840kg。

本项目环境风险事故源强见表 6.5.2-5。

表 6.5.2-5　　项目环境风险事故源强一览表

序号	事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	操作温度(℃)	操作压力(MPa)	释放/泄漏时间(min)	最大释放/泄漏量(kg)	泄漏液体蒸发速率(kg/s)
1	LNG 储罐发生泄漏造成环境污染	LNG 储罐区	甲烷	环境空气	常温	常压	10	24024.6	40.041
2	LNG 泄漏引发火灾	LNG 收集池及周边	CO	环境空气	常温	常压	30	840	0.466

6.6 风险预测与评价

6.6.1 大气环境风险预测评价

6.6.1.1 预测模型选择

大气环境风险后果预测主要采用导则推荐的模型。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。

根据导则公式计算可知事故源为连续排放，其理查德森数 R,计算公式为：

$$R_i=\frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}}\times\left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中：ρ_{rel}——排放物质进入大气的初始密度，kg/m³；

ρ_a——环境空气密度，kg/m³；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

D_{rel}——初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r——10m 高处风速，m/s。

当 Ri≥1/6 为重质气体， Ri<1/6 为轻质气体。

因甲烷、一氧化碳烟团初始密度均小于空气密度，不计算 Ri。

本项目各事故情形预测模型选取见表 6.6.1-1。

表 6.6.1-1　　本项目各事故情形预测模型选取

危险物质	初始密度	环境空气密度	连续排放烟羽的排放速率	10m 高处风速	理查德森数	预测模型
	ρ_{rel}	ρ_a	Q	U	R_i	
	kg/m³	kg/m³	kg/s	m/s		
甲烷	0.717	1.29	430.34	1.5	/	AFTOX
一氧化碳	1.25	1.29	1.86	1.5	/	AFTOX

6.6.1.2 气象参数

本项目大气环境风险评价等级为二级，选取最不利气象条件进行后果预测。大气风险预测气象条件见表6.6.1-2。

表6.6.1-2　　大气风险预测气象条件

参数类型	选项	参数
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/cm	3
	是否考虑地形	不考虑
	地形数据精度/m	/

6.6.1.3 评价标准

采用大气毒性终点浓度作为预测评价标准，各评价因子的大气毒性终点浓度见表6.6.1-3。

表6.6.1-3　　评价因子的大气毒性终点浓度值

物质名称	CAS号	毒性终点浓度-1(mg/m³)	毒性终点浓度-2(mg/m³)
甲烷	74-82-8	260000	150000
一氧化碳	630-08-0	380	95

6.6.1.4 预测结果

（1）甲烷

甲烷浓度达到毒性终点浓度-2（最小阈值）的最远距离为230m，影响范围内无环境敏感保护目标。LNG（甲烷）泄漏扩散事故后果基本信息见表6.6.1-4至表6.6.1-7，预测结果见图6.6.1-1至图6.6.1-2。

表6.6.1-4　　LNG（甲烷）泄漏扩散事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	LNG储罐与管道连接处发生结构全破裂，泄漏后形成液池并挥发扩散。				
环境风险类型	危险物质泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	甲烷	最大存在量/t	8585.502	泄漏孔径/mm	100
泄漏速率/(kg/s)	40.041	泄漏时间/min	10	泄漏量/t	1441.476
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发速率/kg/s	40.041		

事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	甲烷	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	260000	230	2.56
		大气毒性终点浓度-2	150000	160	

表 6.6.1-5　　LNG（甲烷）发生泄漏事故轴线最大浓度出现时间一览表

距离 (m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度 (mg/m³)
1.0000E+01	1.1111E-01	1.3123E+07
2.0000E+01	2.2222E-01	4.7186E+06
3.0000E+01	3.3333E-01	2.5194E+06
4.0000E+01	4.4444E-01	1.6155E+06
5.0000E+01	5.5556E-01	1.1661E+06
6.0000E+01	6.6667E-01	9.1166E+05
7.0000E+01	7.7778E-01	7.5015E+05
8.0000E+01	8.8889E-01	6.3742E+05
9.0000E+01	1.0000E+00	5.5302E+05
1.0000E+02	1.1111E+00	4.8671E+05
2.0000E+02	2.2222E+00	1.9476E+05
3.0000E+02	3.3333E+00	1.0656E+05
4.0000E+02	4.4444E+00	6.8032E+04
5.0000E+02	5.5556E+00	4.7642E+04
6.0000E+02	6.6667E+00	3.5473E+04
7.0000E+02	7.7778E+00	2.7586E+04
8.0000E+02	8.8889E+00	2.2159E+04
9.0000E+02	1.0000E+01	1.8251E+04
1.0000E+03	1.3111E+01	1.5334E+04
1.1000E+03	1.4222E+01	1.3095E+04
1.2000E+03	1.5333E+01	1.1335E+04
1.3000E+03	1.6444E+01	9.9233E+03
1.4000E+03	1.7556E+01	8.7724E+03
1.5000E+03	1.9667E+01	7.9386E+03
1.6000E+03	2.0778E+01	7.2871E+03
1.7000E+03	2.1889E+01	6.7236E+03
1.8000E+03	2.3000E+01	6.2321E+03
1.9000E+03	2.4111E+01	5.8002E+03
2.0000E+03	2.5222E+01	5.4180E+03
2.1000E+03	2.6333E+01	5.0778E+03
2.2000E+03	2.7444E+01	4.7733E+03
2.3000E+03	2.9555E+01	4.4993E+03
2.4000E+03	3.0667E+01	4.2516E+03
2.5000E+03	3.1778E+01	4.0268E+03
2.6000E+03	3.2889E+01	3.8220E+03
2.7000E+03	3.4000E+01	3.6348E+03
2.8000E+03	3.5111E+01	3.4630E+03
2.9000E+03	3.6222E+01	3.3049E+03
3.0000E+03	3.7333E+01	3.1590E+03
3.1000E+03	3.9444E+01	3.0241E+03

3.2000E+03	4.0555E+01	2.8988E+03
3.3000E+03	4.1667E+01	2.7824E+03
3.4000E+03	4.2778E+01	2.6739E+03
3.5000E+03	4.3889E+01	2.5726E+03
3.6000E+03	4.5000E+01	2.4778E+03
3.7000E+03	4.6111E+01	2.3889E+03
3.8000E+03	4.7222E+01	2.3055E+03
3.9000E+03	4.8333E+01	2.2270E+03
4.0000E+03	4.9444E+01	2.1531E+03
4.1000E+03	5.0555E+01	2.0833E+03
4.2000E+03	5.1667E+01	2.0173E+03
4.3000E+03	5.2778E+01	1.9549E+03
4.4000E+03	5.3889E+01	1.8957E+03
4.5000E+03	5.5000E+01	1.8396E+03
4.6000E+03	5.6111E+01	1.7862E+03
4.7000E+03	5.7222E+01	1.7355E+03
4.8000E+03	5.8333E+01	1.6871E+03
4.9000E+03	5.9444E+01	1.6410E+03
5.0000E+03	6.0555E+01	1.5970E+03

表 6.6.1-6　　甲烷不同时间各阈值影响区域对应位置

序号	时间（min）	阈值（mg/m³）	最远影响距离（m）	最大宽度（m）
1	1	150000	90	12
		260000		8
2	2	150000	180	12
		260000		8
3	3	150000	230	12
		260000	160	8
4	4	150000	230	12
		260000	160	8
5	5	150000	230	12
		260000	160	8
最远影响距离及出现时间	2.555557	/	230	/

表 6.6.1-7　　甲烷各阈值的廓线对应位置一览表

阈值（mg/m³）	X 起点（m）	X 终点（m）	最大宽度（m）	最大宽度对应 X（m）
1.50E+05	10	230	12	90
2.60E+05	10	160	8	50

图6.6.1-1　　甲烷事故排放最大影响区域图

图6.6.1-2　网格点浓度分布图

（2）一氧化碳

一氧化碳浓度达到毒性终点浓度-2（最小阈值）的最远距离为1100m，影响范围内无环境敏感保护目标。一氧化碳泄漏扩散事故后果基本信息见表6.6.1-8至表6.6.1-11，预测结果见图6.6.1-3至图6.6.1-4。

表6.6.1-8　　一氧化碳泄漏扩散事故后果基本信息表

<table>
<tr><td colspan="8">风险事故情形分析</td></tr>
<tr><td colspan="2">代表性风险事故情形描述</td><td colspan="6">LNG泄漏后形成液池、挥发遇明火发生火灾爆炸事故。</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险类型</td><td colspan="6">危险物质火灾爆炸</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏设备类型</td><td>储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>常温</td><td>操作压力/MPa</td><td colspan="2">常压</td></tr>
<tr><td colspan="2">释放危险物质</td><td>CO</td><td>最大存在量/t</td><td>/</td><td>泄漏孔径/mm</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">释放速率/(kg/s)</td><td>0.466</td><td>释放时间/min</td><td>30</td><td>释放量/kg</td><td colspan="2">840</td></tr>
<tr><td colspan="2">释放高度/m</td><td colspan="6">10</td></tr>
<tr><td colspan="8">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="4">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="6">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="3">甲烷</td><td colspan="2">指标</td><td>浓度值/(mg/m³)</td><td>最远影响距离/m</td><td colspan="2">到达时间/min</td></tr>
<tr><td colspan="2">大气毒性终点浓度-1</td><td>380</td><td>1100</td><td colspan="2" rowspan="2">12.22</td></tr>
<tr><td colspan="2">大气毒性终点浓度-2</td><td>95</td><td>380</td></tr>
</table>

表6.6.1-9　　事故次生污染物CO轴线最大浓度出现时间一览表

距离 (m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度 (mg/m³)
1.0000E+01	1.1111E-01	1.3000E+05
2.0000E+01	2.2222E-01	4.5600E+04
3.0000E+01	3.3333E-01	2.4079E+04
4.0000E+01	4.4444E-01	1.5182E+04
5.0000E+01	5.5556E-01	1.0578E+04
6.0000E+01	6.6667E-01	7.8582E+03
7.0000E+01	7.7778E-01	6.1053E+03
8.0000E+01	8.8889E-01	4.9027E+03
9.0000E+01	1.0000E+00	4.0382E+03
1.0000E+02	1.1111E+00	3.3936E+03
2.0000E+02	2.2222E+00	1.0743E+03
3.0000E+02	3.3333E+00	5.5096E+02
4.0000E+02	4.4444E+00	3.5414E+02
5.0000E+02	5.5556E+00	2.6002E+02
6.0000E+02	6.6667E+00	2.0573E+02
7.0000E+02	7.7778E+00	1.6978E+02
8.0000E+02	8.8889E+00	1.4375E+02
9.0000E+02	1.0000E+01	1.2383E+02
1.0000E+03	1.1111E+01	1.0805E+02
1.1000E+03	1.2222E+01	9.5246E+01
1.2000E+03	1.3333E+01	8.4673E+01
1.3000E+03	1.4444E+01	7.5823E+01
1.4000E+03	1.5556E+01	6.8333E+01
1.5000E+03	1.6667E+01	6.2583E+01

1.6000E+03	1.7778E+01	5.7925E+01
1.7000E+03	1.8889E+01	5.3848E+01
1.8000E+03	2.0000E+01	5.0251E+01
1.9000E+03	2.1111E+01	4.7057E+01
2.0000E+03	2.2222E+01	4.4205E+01
2.1000E+03	2.3333E+01	4.1645E+01
2.2000E+03	2.4444E+01	3.9334E+01
2.3000E+03	2.5555E+01	3.7240E+01
2.4000E+03	2.6667E+01	3.5335E+01
2.5000E+03	2.7778E+01	3.3594E+01
2.6000E+03	2.8889E+01	3.1999E+01
2.7000E+03	3.0000E+01	3.0533E+01
2.8000E+03	3.6111E+01	2.9179E+01
2.9000E+03	3.7222E+01	2.7928E+01
3.0000E+03	3.8333E+01	2.6769E+01
3.1000E+03	4.0444E+01	2.5692E+01
3.2000E+03	4.1555E+01	2.4689E+01
3.3000E+03	4.2667E+01	2.3752E+01
3.4000E+03	4.3778E+01	2.2876E+01
3.5000E+03	4.4889E+01	2.2055E+01
3.6000E+03	4.6000E+01	2.1285E+01
3.7000E+03	4.7111E+01	2.0560E+01
3.8000E+03	4.8222E+01	1.9878E+01
3.9000E+03	5.0333E+01	1.9234E+01
4.0000E+03	5.1444E+01	1.8627E+01
4.1000E+03	5.2555E+01	1.8052E+01
4.2000E+03	5.3667E+01	1.7507E+01
4.3000E+03	5.4778E+01	1.6991E+01
4.4000E+03	5.5889E+01	1.6500E+01
4.5000E+03	5.7000E+01	1.6034E+01
4.6000E+03	5.9111E+01	1.5591E+01
4.7000E+03	6.0222E+01	1.5168E+01
4.8000E+03	6.1333E+01	1.4766E+01
4.9000E+03	6.2444E+01	1.4381E+01
5.0000E+03	6.3555E+01	1.4014E+01

表 6.6.1-10　　CO 不同时间各阈值影响区域对应位置

序号	时间（min）	阈值（mg/m^3）	最远影响距离（m）	最大宽度（m）
1	1	95	90	24
		380		20
2	2	95	180	40
		380		24
3	3	95	280	48
		380		24
4	4	95	370	56
		380		24
5	5	95	470	60

		380	380	24
6	6	95	560	60
		380	380	24
7	7	95	650	64
		380	380	24
8	8	95	750	64
		380	380	24
9	9	95	840	64
		380	380	24
10	10	95	930	64
		380	380	24
11	11	95	1030	64
		380	380	24
12	12	95	1100	64
		380	380	24
13	13	95	1100	64
		380	380	24
14	…	95	1100	64
		380	380	24
最远影响出现时间	12.22221	/	1100	/

表 6.6.1-11　CO 各阈值的廓线对应位置一览表

阈值（mg/m^3）	X 起点（m）	X 终点（m）	最大半宽（m）	最大半宽对应 X（m）
9.50E+01	10	1100	32	580
3.80E+02	10	380	14	210

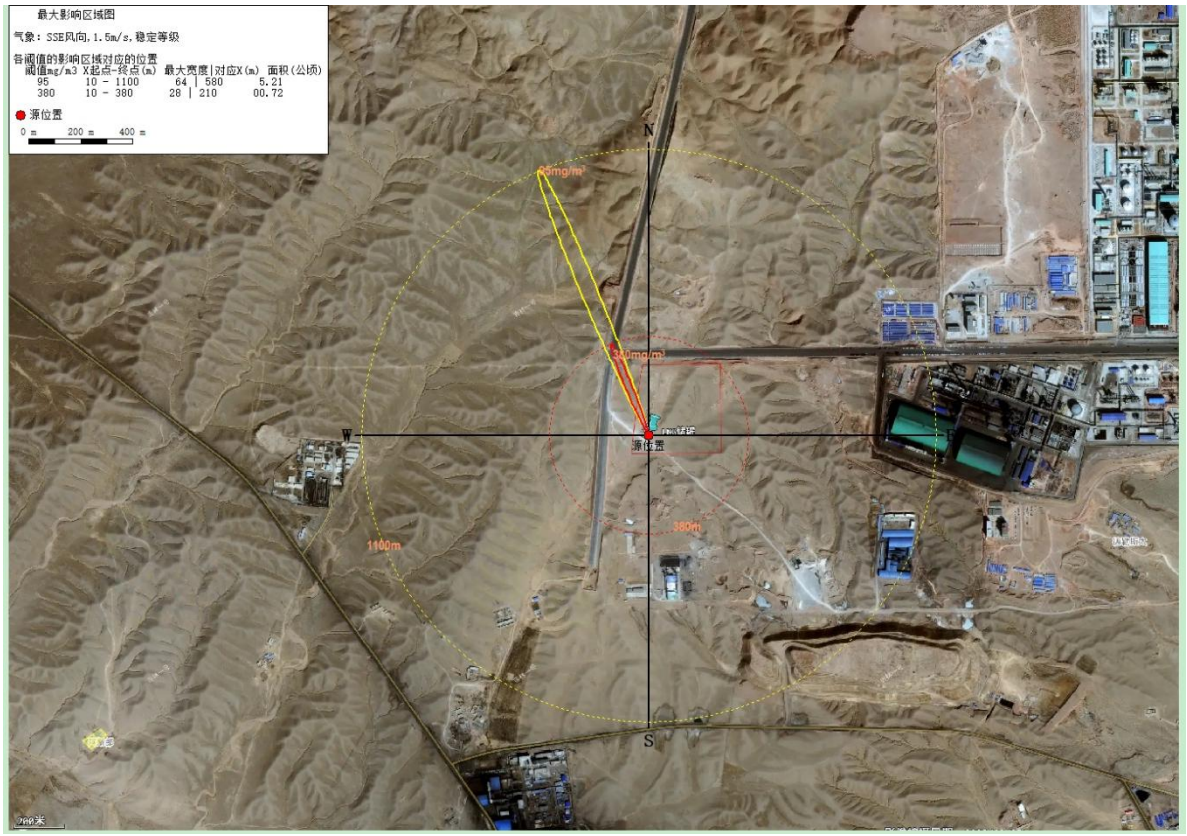


图6.6.1-3　　事故次生污染物CO排放最大影响区域图

图6.6.1-4　　网格点浓度分布图

6.6.2 水环境预测

1、工艺废水及生活污水

本项目工艺废水由厂区废水罐收集，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂处理；生活污水等经厂区地埋式一体化生活污水处理设施处理达标后用于厂区绿化用水，项目无向外环境直接排放废水，项目厂址周边无地表水体，因此不再对地表水环境进行预测与评价。

2、事故废水

本项目事故废水主要包括储罐冷却喷淋水、火灾或爆炸事故废水。

（1）储罐冷却喷淋水

天然气属于清洁能源，消防水主要用于冷却受到火灾热辐射的储罐、设备，以减少火灾升级，降低设备的危险，项目一次喷淋最大用水量（6127㎥）。

（2）火灾或爆炸事故废水

本项目厂区内建设1座800m^{3}的废水收集池（兼初期雨水收集池），用于收集厂区发生物料泄漏或火灾等事故时产生的事故废水。在事故水池入口的收集管道上设置雨水、事故污水切换功能，正常情况时，消防废水收集管网阀门关闭；当发生事故时，开启消防废水收集管网阀门，事故废水收集至事故水池。待事故结束后对水质进行检测，根据水质情况，外运处理。

地下水环境风险预测，风险预测分析与评价要求参照HJ610执行，具体地下水预测参见地下水章节。

6.6.3 环境风险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

根据预测可知，本项目发生泄漏、火灾事故发生后影响范围内均没有居民等厂外环境保护目标，需撤离的环境保护目标为本项目厂区内的职工。

②事故状态下人员紧急疏散与撤离的注意事项

i.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。

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。

ii.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。

iii.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。

6.7 风险防范措施及应急要求

本项目为确保生产稳定运行、防止安全生产事故、环境风险事故的发生，拟采取以下防止火灾和控制火灾影响扩大的安全措施，以及环境风险监控、防范措施，同时制定相应的环境风险事故应急预案，以便在发生环境风险事故时采取应急处理措施，控制风险事故影响扩大，以保证环境安全。

6.7.1 大气环境风险防范措施

6.7.1.1 大气环境风险防范措施

1、选址、总图布置和建筑安全防范措施

（1）选址

根据现场勘查，企业四周除其他企业和开发用地外，500m 范围内没有居民区等环境敏感点。

项目危险源离厂界及厂界外的交通干道均有一定的距离，可以起到一定的安全防护和防火作用。厂区总平面布置基本符合防范事故的要求，并有应急救援设施及救援通道。

（2）总图布置和建筑物的安全距离

本项目总平面布置严格执行相关规范，厂内设施与厂外各设施之间的防火间距均满足《天然气液化工厂设计标准》（GB51261-2019）、《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）等相关规范要求。

工厂的总平面根据本厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置。为了厂区的安全管理，厂区周围做了适当的封闭。厂区周围设 2.5 米高的不燃烧材料实体墙。厂前区及汽车装卸站与生产区之间设置 1.5 米高的铁艺围墙相隔。

①安全距离、疏散、急救通道

总图布置时，充分考虑具有火灾和爆炸危险性的建构筑物的安全布局，满足防火防爆规定；保证建构筑物之间有足够的距离和消防通道。

装置中各建构筑物均按《建筑设计防火规范》进行设计，根据火灾和爆炸的危险性考虑建构筑物的耐火等级、防火间距等。建构筑物的安全出口数目、安全疏散距离均满足《建筑设计防火规范》。

为了防止高空坠落，在装置的操作平台四周、直爬梯等处设置了护栏。梯子、平台及走板是操作人员容易发生坠落、跌伤的地方，设计中采用格栅板进行防滑。直梯的平台口要有遮盖及标志，设计中采用活动连接的蓖子盖网。为使发生坠落时不致一落到底，相邻两层的直梯采用错开布置。经常操作的阀门设在便于操作的位置。

②严格按规范要求保证足够的安全距离

凡容易发生事故及生命安全的场所和设备，均有安全标志，并按《安全标志》进行设置。凡需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位涂安全色。安全色按《安全色》《安全色使用导则》选用。阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，在阀门附近标明输送介质的名称、符号或设明显的标志。生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均设置明显的标志和指示箭头。

根据厂区总图布置和工厂实际情况，厂区东北侧设置一座主大门，供厂内人员出入。在装车区西侧设一座货运大门，供 LNG 槽车出入。在厂区西南侧设置一座消防大门。

（3）工艺过程控制

本项目生产装置为甲类生产装置，存在泄漏、火灾、爆炸等危险有害因素。为防止设备及管道发生泄漏，从而引发火灾、爆炸等事故，工艺过程设置了各类安全测量仪表对系统进行检测或监控。

为了时刻监控系统内重要设备及管线温度、压力、流量、液位等参数的变化，以便在发生事故之前做好及时的应对措施，在整个装置的设备及工艺管线等重点部位设置温度、压力、流量、液位等测量设施，并将信号返回 DCS 系统或 SIS 系统。为了更好的保护设备及人员安全，工艺系统设置了完善的安全联锁仪表。当数据异常时，在中控室进行报警或紧急切断，从而及时预防危险事故的发生。

本项目设置独立的并具有相应安全完整性等级的安全仪表系统，完成装置的安全联锁、紧急停车和关键设备的联锁保护等。当生产装置出现紧急情况

时，保护系统能在允许的时间内做出响应，及时发出保护联锁信号，对现场设备进行安全保护，保证系统在事故状态下局部或全部切断。

合理选材，使设备、管道、管件、管道附件等的材质及压力等级与介质及介质的操作和设计参数相适应。避免管道、管道附件和设备因选材不当产生腐蚀或不能适应操作工况等情况发生。

按规范设计安全附件，并定期进行检验。避免因未设计安全附件或安全附件失灵引发超压爆炸或泄漏事故发生。

严格控制材料、设备采购。设备及管道系统设施必须采购有资质单位的合格产品。严格控制施工质量。避免施工过程中由于施工人员焊接水平问题导致设备或管道存在潜在泄漏点，长时间运行后可能发生导漏事故。

设备及管道选材适应介质要求，并考虑适当的腐蚀裕量。设计中对于有腐蚀性的物料直接接触的机泵、阀门、管道、管件选用合适的耐腐蚀材料制作。

压力容器及压力管道系统按规范要求设置一定数量安全阀、压力调节阀，局部地方设手动放空阀，以保证系统正常运行和事故状态下的泄压排放。

工艺系统关键部位设置有紧急切断设施，当系统故障处于不安全状态时保证系统的安全切断。

（4）检测报警系统

①气体检测报警系统（GDS）

GDS 系统负责全厂气体泄漏检测、预警及报警。在厂区重要生产区域及生产辅助用房设置气体检测及报警设备。在工艺装置区、压缩机房、装车区、锅炉房、氦气厂房等区域设置点式红外可燃气体探测器；在压缩机房、装车区和工艺装置区设置开路式红外对射可燃气体探测器。当以上各区域内的气体探测器检测到气体泄漏时，现场进行声光报警，同时信号远传至 GDS 系统进行报警，提醒操作人员确认气体泄漏情况，尽快采取相应措施。空氮机房设置氧气探测器，检测氧气浓度，信号远传至 GDS 系统，提醒操作人员确认氧气含量，防止发生缺氧危险。

②火灾自动报警系统（FAS）

FAS 系统火灾报警控制盘负责建筑物内火灾报警及联动、现场手动报警以及消防阀消防泵的直启（开）控制。建筑物内的火灾检测报警设备（感烟探测器、感温探测器、声光报警器、缆式感温探测器、手动报警按钮、消火栓按

钮、280℃常开防火阀、火灾显示盘）、建筑物内的火灾联动设备（排烟口、排烟风机、应急照明）、室外手动报警按钮，均以总线形式接入火灾报警控制器；部分建筑物内的消防电话分机以总线形式接入消防电话主机；消防电动阀、雨淋阀、消防泵、稳压泵直启控制及开控制均以点对点形式走专用线路接入多线手动控制盘。

FAS 系统消防系统 PLC 负责现场火灾检测设备、消防泵、消防阀的报警及联动。火焰探测器、低温探测器、电动喷淋阀、电动泡沫阀、雨淋阀、信号阀、消防泵、稳压泵、消防管网压力变送器、储罐灭火系统均以点对点形式分别接入消防系统 PLC。并由消防系统 PLC 实现火灾检测设备（消防管网压力变送器、火焰探测器、低温探测器）与消防设备（消防电动阀、雨淋阀、信号阀、消防泵、稳压泵、储罐灭火系统）的联动。

2、工艺装置中防火防爆措施

（1）凡有易燃易爆介质的设备，均设供开停车使用的氮气置换设施。

（2）设置阻火、隔爆装置，防止某一设备发生火灾、爆炸而波及相邻的设备。

（3）按规范设置消防系统，厂区内提供了足够的消防栓，并配以泡沫消防系统。并根据不同介质的特性配备相应灭火器具。

（4）气体检测报警按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》在工艺装置区可能有可燃有毒气体泄漏和积聚的地方设置可燃有毒气体检测报警仪，以检测设备泄漏及空气中可燃有毒气体浓度。一旦浓度超过设定值，将立即报警。装置可燃、有毒气体的种类主要有天然气、乙烯、丙烯、异戊烷等。

（5）呼叫/通话系统为了满足控制室与装置现场之间的通信联络、安装调试及巡回检查的需要，工程拟设一套无主机系列呼叫/通话系统。

（6）火灾自动报警拟设置火灾自动报警系统。该系统由火灾报警控制器、火警信号复示盘、光电感烟探测器、手动报警按钮等组成。火灾报警控制器安装在消防泵房消防值班室内，火警信号复示盘安装在中央控制室及生产调度室内。火灾探测器安装在中央控制楼、车间变电所等重要部位；手动报警按钮安装在装置区管架或框架上。

3、消防措施

项目消防水设置两座消防水池，总有效容积7939m^3，配备消防冷却水环状管网作为消防冷却水源。

（1）天然气液化工艺装置区：

冷却：对混合制冷压缩机、空冷器、制冷剂储罐、立式容器、换热器等设置固定水喷雾冷却系统；其余采用设置在装置区外的固定式消防水炮、移动式消防水炮、消火栓等移动方式冷却；

灭火：采用移动式化学干粉灭火器进行灭火。

（2）液化天然气储罐区：

冷却：LNG储罐罐顶、阀门、管道等处设置固定水喷雾冷却系统；同时配置固定消防水炮、消火栓；

灭火：LNG储罐罐顶灭火采用固定式干粉灭火装置灭火；罐区LNG收集池采用固定式高倍数泡沫灭火系统，目的是控制泄漏到LNG收集池内的液化天然气的挥发，并可采用移动式化学干粉灭火器进行灭火。

（3）LNG槽车装车区、辅助生产区：

设置消火栓进行冷却保护，同时设置移动式化学干粉灭火器进行灭火。

（4）中控楼、变配电所：

建筑内设置室内消火栓系统进行冷却保护，主控室设置全自动气体灭火系统， 其余设置移动式化学干粉或CO_2灭火器进行灭火。

（5）各装置区均按规定合理设置楼梯、走道、安全出口以利发生火灾时人员的紧急疏散。

在工程建设和生产过程中应定期对消防设施进行检查，积极贯彻“以防为主， 防消结合”的方针，长期对职工进行安全和消防教育，提高职工的火灾防范意识， 加强生产安全管理，实现安全生产。

4、防止事故气态污染物向环境转移

燃烧、爆炸过程中产生一氧化碳、二氧化碳及水等通过消防水吸收或被消防泡沫覆盖，减少对大气环境的污染。

对于泄漏的气态有毒物料，应尽快切断泄漏源，防止进入排水沟等限制性空间；对于小量的泄漏可用砂土或其他不燃材料吸附，也可用大量水冲洗，冲洗后的污染须经稀释后方可排放废水系统；对于泄漏量大的，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。

5、大气环境风险防范及管理措施

（1）操用人员要进行岗位系统培训，熟悉工作岗位责任、规程，加强岗位责任制。严格遵守工艺设备开、停工规程。

（2）对事故易发部位、易泄漏地点，除本岗工人及时检查外，应设安全员巡检。

（3）严禁明火，如需动火，应按规章办动火批件，并应有严格安全措施，经检查可行后方可动火。

（4）厂区内天然气输送管线设置自动截断阀；

（5）生产区内严禁烟火，杜绝可能产生火花的一切因素。避免摩擦撞击，避免摩擦发热造成易燃物和可燃物的燃烧或爆炸；

（6）合理选择电气设备和监控系统，安装报警设施和自动灭火系统，电气设备选用防爆型，做好防雷、防爆、防静电设计；

（7）生产区配备消防栓、干粉灭火器等消防设施及工具；

（8）对于易遭到车辆碰撞线路段设置警示牌；

（9）制定安全、可靠的操作规程和维修规程，以减少人员与有害物质直接接触的机会。加强对运输系统的管理。

6、人员疏散、安置建议措施

现场紧急撤离时，应按照事故现场、临近区的区域人员及公众对毒物应急剂量控制的规定，制定人员紧急撤离、疏散计划和医疗救护程序。同时厂内需要设立明显的风向标，确定安全疏散路线。事故发生后，应根据化学品泄漏的扩散情况及时通知政府相关部门，并通过厂区高音喇叭通知周边人群及时疏散。紧急疏散时应注意：

（1）必要时采取佩戴呼吸器具、佩戴个人防护用品或采用其他简易有效的防护措施（戴防护眼镜或用浸湿毛巾捂住口鼻、减少皮肤外露等各种措施进行自身防护）。

（2）应向上风向、高地势转移，迅速撤出危险区域可能受到危害的人员（在防风险无撤离通道时，也应避免沿下风向撤离），并由专人引导和护送疏

散人员到安全区域，在疏散或撤离的路线上设立哨位，指明疏散、撤离的方向。

（3）按照设定的危险区域，设立警戒线，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

（4）在污染区域和可能污染区域立即进行布点监测，根据监测数据及时调整疏散范围。

（5）为受灾群众提供避难所以及必要的基本生活保障，配合政府部门进行受灾群众的医疗救助、疾病控制、生活救助。

6.7.2 水环境风险防范措施

（1）事故废水防控体系

为防止事故废水对地表水体造成污染，本项目建立了“单元-厂区”两级事故废水防控体系。

①单元级防控措施

I、围堰、防火堤

①本项目 LNG 储罐为双金属罐壁全包容常压储罐，分内外两层储罐，当内罐发生破裂后，液态的 LNG 可储存在外层储罐内，不会造成 LNG 的泄露至储罐外；

②本项目 LNG 罐区设置 1 座 48m^3 的 LNG 收集池、LNG 装车区设置 1 座 50m^3 的 LNG 收集池、液化单元设 1 座 12m^3 的 LNG 收集池，用于收集罐区及装卸区域事故下泄露的 LNG；LNG 储罐区设置 1 座 800m^3 的废水收集池。

③本项目冷剂罐区四周设有防火堤，防火堤的围堰高度为 0.6m，事故状态下可防止液体外流和火势蔓延。

II、初期雨水收集措施

收集工艺装置区、重烃缓存罐区等区域的初期雨水，在初期雨水收集区布设雨水管道、截留阀门井和水封井等，初期雨水汇集后排入新建废水收集池，事故废水收集后拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂。厂区内的洁净雨水部分通过下凹式绿地或透水铺装地面等下渗回用，剩余部分沿厂区竖向自流排至厂外。

②厂区级防控措施

本项目新建一座800m^{3}的废水收集池，作为事故污染排水的终端储存设施。事故状态下各个装置区的事故水首先进入装置区外围排水管道，再进入废水收集池。事故废水收集后可委外集中处理。

事故废水收集系统的容量要根据物料泄漏起火后最大消防水用量确定。生产装置的消防用水量，应根据其规模、火灾危险性类别及消防设施的设置情况等综合考虑确定，并且应符合《建筑设计防火规范》和《石油化工企业设计防火规范》的要求。根据《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2018）7.3.4条的要求，本项目全厂同一时间内火灾处数按一处计，因此本项目消防废水收集仅考虑一处着火的最大消防废水量。

本项目事故废水防控体系流程如下：

第一级，在装置区、罐区的周边设置围堰，在罐区周围设置防火堤，暂存外泄物料、消防水和初期雨水，防止其流入市政管道。

第二级，设置事故水池，用以收集受到污染的雨水和事故消防废水。

事故发生时产生的污水分批委外处理。

（2）事故状态下水体污染防控

根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》GBT50483-2019以及国家安全生产监督管理总局和国家环境保护总局联合下发“安监总危化(2006)10号“关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知”的文件，应在厂区设置废水收集池，用于收集事故状态下的事故废液。事故状态下可能外溢的废液主要有工艺装置区的事故污水、消防废水和事故期间雨水等。

天然气属于清洁能源，天然气液化工厂为环境友好型项目，消防水大量用于冷却受到火灾热辐射的储罐、设备，以减少火灾升级，降低设备的危险，如果向罐区喷水或下雨，则介质会从常温的水中级取大量热量加速气化，而水也会结成霜，甚至结冰，天然气和水几乎不能同时以液态形式存在，产生的喷淋冷却水也不会受到化学污染。因此可直接排放，不再单独收集。

废水收集池主要收集火灾或爆炸等事故时产生的事故废液，对于工艺装置区等火灾或爆炸等事故时产生的事故废液，按事故时工艺设备管道容积(按100m^{3}考虑)，一次火灾消防用水量(按工艺装置区最大消防水量486m^{3}次考虑)和事故期降雨量(177.84m^3/次考虑)，其总容积约763.84m^3。在水池入口的收集管道上设置雨水、事故污水切换功能，正常情况时，消防废水收集管网阀门关

闭；当发生事故时，开启消防废水收集管网阀门，消防废水等收集至事故水池。

事故废水待事故结束后外运至专业单位处理。

（3）废水收集池容积计算

本项目事故废水：

设计单位根据中石化建标〔2006〕43号文《关于印发“水体污染防控紧急措施设计导则”的通知》，计算事故池总有效容积。

$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$

注：$（V_1+V_2-V_3）_{max}$是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算$V_1+V_2-V_3$，取其中最大值。

V_1—收集系统范围内发生事故的储罐或装置的物料量；

V_2—发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

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；

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；

V_5—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

①物料量（V_1）：按最大物料贮存，$V_1≈100m^3$（LNG储罐为常压双金属全容罐，在内罐泄漏时，外罐可以可以全部盛装，不会外泄至外环境；该物料主要指工艺设备区最大物料泄漏量）。

②发生事故的储罐或装置的消防水量（V_2）

$V_2=Q_{消}t_{消}$

工艺装置区等消防用水量为45L/s，时间为3h，则$V_2=486m^3$。

③发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量（V_3），发生事故后进行物料转移，则$V_3=0$（由于泄漏物料主要为LNG，容易蒸发，事故前期不考虑转运）。

④发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量（V_4）：$V_4=0$。

⑤发生事故时可能进入该收集系统的降雨量（V_5）。按照项目所在地区的最大暴雨量进行考虑，根据项目所在区域暴雨强度计算公示计算事故时产生的雨水量。

$q=9.96（1+0.985lgP）/(t+5.4)^{0.85}$

式中，q-暴雨强度，升/（秒．公顷）；P-重现期，年；t-降雨历时，分钟。

取 P=2 年，t=15min，则 q=1.52 升/（秒．公顷），结合事故区汇水面积约 0.13 公顷，则发生事故时事故区域产生的雨水量约 177.84m^3。

V_5=177.84。

V 总=（V_1+V_2-V_3）$_{max}$+V_4+V_5=（100+486-0）+0+177.84=763.84m^3。

本项目厂区内建设 1 座 800m^3 的废水收集池。项目发生事故最大事故废水量为 763.84m^3，小于 800m^3，满足需求。

综上判定，项目废水收集池总容积可以容纳本项目最大事故废水产生量，可确保事故废水不外排。

6.7.3 应急预案

应急预案是在贯彻预防为主的前提下，对建设项目可能出现的事故，为及时控制危害源，抢救受害人员，指导居民防护和组织撤离，消除危害后果而组织的救援活动的预想方案。它需要建设单位和社会救援相结合。建设单位在投产前制定突发环境事件应急预案。

6.7.3.1 应急预案

（1）总则

①明确预案编制的目的、应急工作原则。

②明确预案编制所依据的国家法律法规、规章制度，部门文件，有关行业技术规范标准，以及企业关于应急工作的有关制度和管理办法等。

③规定应急预案适用的对象、范围，以及环境污染事件的类型、级别等。

④参照《国家突发环境事件应急预案》对突发环境事件进行分类与分级。

⑤应急预案应与园区、地方政府应急预案相衔接。

（2）组织机构和职责

①明确应急组织机构的构成。

②规定应急组织体系中各部门的应急工作职责、协调管理范畴、负责解决的主要问题和具体操作步骤等。

（3）预防与预警

①规定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，组织进行检查、监控，并采取安全防范措施，对突发环境事件进行预防。

②明确应急组织机构成员根据职责需开展的预防和应急准备工作，如完善应急预案、应急培训、演练、相关知识培训、应急平台建设、新技术研发等。

③应按照早发现、早报告、早处置的原则，对重点排污口进行例行监测。

④根据应急能力情况及可能发生的突发环境事件级别，有针对性地开展应急监测工作。

（4）应急响应

①明确应急响应的流程和步骤。

②根据事件紧急和危害程度，对应急响应进行分级，超出本级应急处置能力时，应及时启动上一级应急预案。

③规定不同级别预案的启动条件。

④明确24小时应急值守电话、内部信息报告的形式和要求，以及事件信息的通报流程、上报的部门、方式、内容和时限等内容。

⑤明确事件发生后向可能遭受事件影响的单位，以及向请求援助单位发出有关信息的方式、方法。

⑥明确应急行动开展之前的准备工作，包括下达启动预案命令、召开应急会议、 各应急组织成员的联系会议等。

⑦规定紧急情况下企业应按事发地生态环境主管部门要求，配合开展工作。

⑧明确应急监测方案，应急监测的采样布点、监测项目、现场监测、分析方法、监测报告等应符合《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）的规定。在环境事件发生后，环境应急监测机构应立即做出反应，根据事故特性对污染因子进行跟踪监测。特别要注意特征污染物的监测，可根据事故的具体情况，加密监测频次。配合政府监测机构实行紧急救援与做好善后工作，把污染事故的危害减至最小。

⑨根据识别出的环境风险源，制定各环境要素的专项应急预案，应包括水环境污染事件、有毒有害气体扩散事件、危险化学品及危险废物污染事件等）。

⑩明确项目附近可依托医疗机构的位置、接收能力等，以及应急人员、受灾群众的安全防护措施和现场人员的撤离方案。明确应急终止条件和程序。

（5）应急保障

①制定应急资源建设及储备目标，落实责任主体，明确应急专项经费来源，确定外部依托机构，针对应急能力评估中发现的不足制定措施。

②应急保障责任主体依据既有应急保障计划，落实应急专家、应急队伍、应急资金、应急物资配备、调用标准及措施。

③企业依据重特大事件应急处置的需求，建立健全以应急物资储备为主，社会救援物资为辅的物资保障体系，建立应急物资动态管理制度。

④明确与应急工作相关的单位和人员联系方式及方法，并提供备用方案。建立健全应急通讯系统与配套设施，确保应急状态下信息通畅。

⑤根据应急工作需求，确定其他相关保障措施(交通运输、治安、医疗、后勤、体制机制、对外信息发布保障等)。

（6）善后处理

①明确受灾人员的安置及损失赔偿方案。

②配合有关部门对环境污染事件中长期环境影响进行评估。

③规定开展环境恢复与重建工作的内容和程序。

（7）预案管理

①规定对本企业开展的应急培训计划、方式和要求。

②说明应急演练的方式、频次等内容，制定企业预案演练的具体计划，并组织策划和实施，演练结束后做好总结，适时组织有关企业和专家对部分应急演练进行观摩和交流。

③规定应急预案修订、变更、改进的基本要求及时限，以及采取的方式等，以实现可持续改进。

④说明预案备案的方式、审核要求、报备部门等内容。

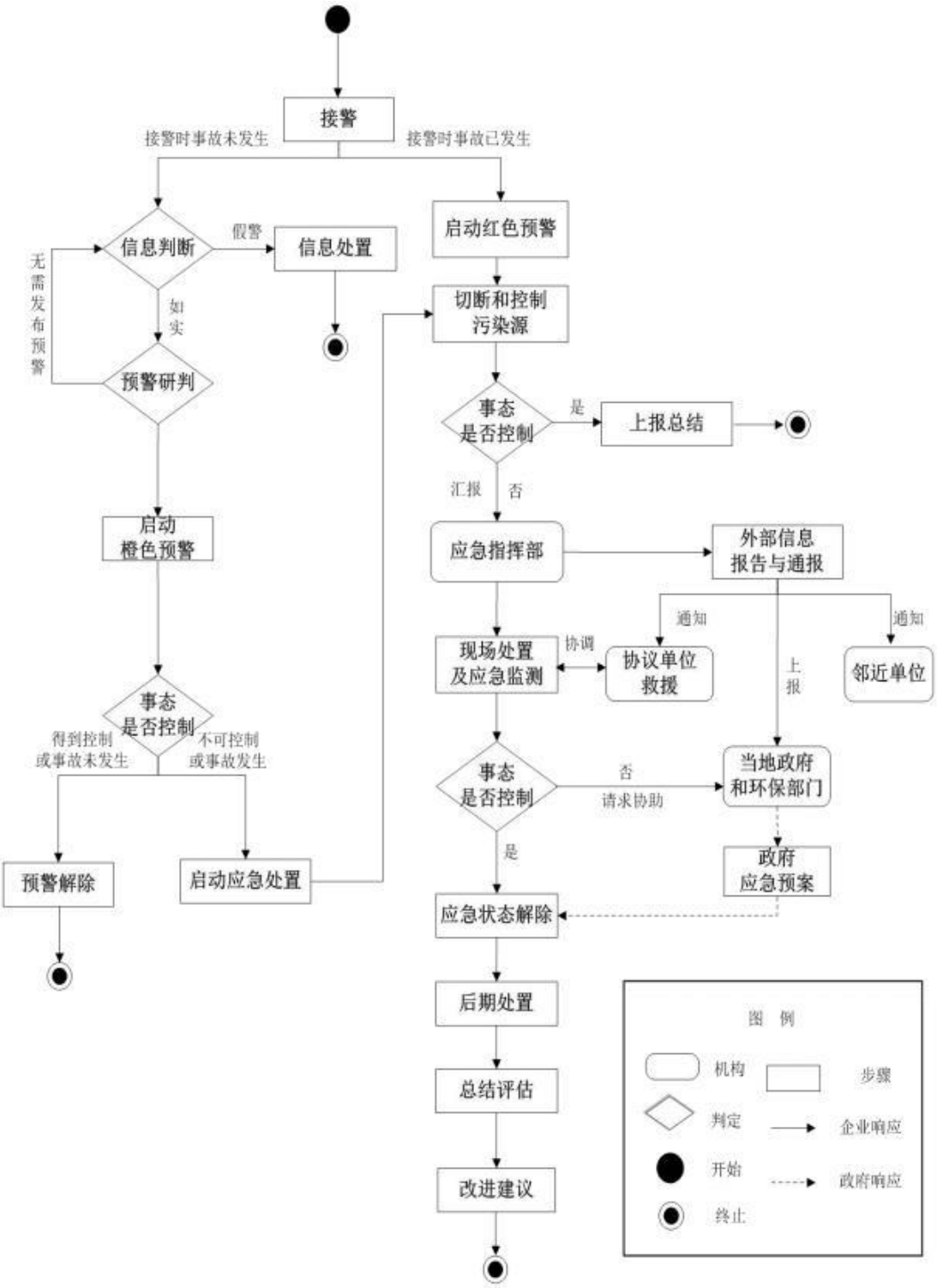


图 6.7.3-1　应急响应流程图

6.7.3.2 风险事故处理程序

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的损害，减少事故造成的损失。风险事故处理程序图见图 6.7.3-2。

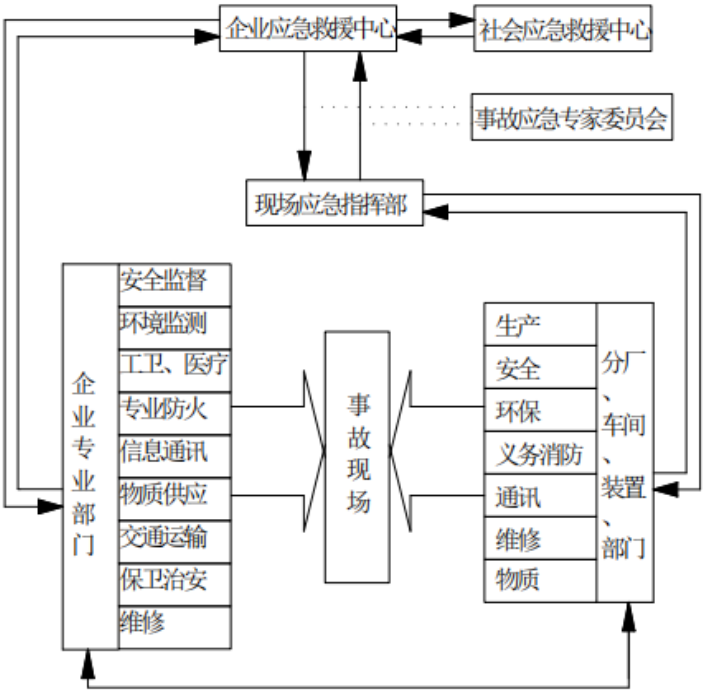


图 6.7.3-2 风险事故处理程序图

6.7.3.3 预防和预警

（1）预防工作

对在生产过程中产生、贮存、运输、危险废物处置等事故源进行了调查，掌握潜在事故源污染物的产生、种类及分布情况，针对污染物的特点提出相应的应急措施。

（2）预警及措施

按照突发事故严重性、紧急程度和可能波及的范围，对突发性环境污染事故的预警进行分级，分为一般（IV级）、较重（III级）、重大（II级）、特大（I级）四级预警，分别用蓝色、黄色、橙色和红色标示。根据事态的发展情况和采取措施的效果，预警可以升级、降级或解除。

当突发性环境污染事故已经发生，但尚未达到一般（IV级）预警标准时，所在部门、车间应向生产部和有关领导预警；当达到一般（IV级）预警标准时，生产部应立即启动本级应急预案，并向主管环保领导报告；当超过一般（IV级）预警标准时，尚未达到较重（III级）预警标准时，所在生产部向主管环保领导预警；当达到较重（III级）预警标准时，生产部立即启动公司突发性环境污染事故应急预案，并向公司总经理报告；当超过较重（III级）以上预警

标准时，生产部立即启动和组织实施突发公共事件总体应急预案，并向本地环保部门报告。

应急状态下的报警通讯联系方式

24 小时有效报警装置：公司紧急报警器。收集到的有关信息证明突发性环境污染事故即将发生或者发生的可能性增大时，按照相关应急预案执行。

进入预警状态后，应当采取的措施：

①立即启动相关应急预案。

②发布预警公告。

③转移、撤离或者疏散可能受到危害的人员，并进行妥善安置。

④指令各环境应急救援队伍进入应急状态，公司生产部立即开展应急监测，随时掌握并报告事态进展情况。

⑤针对突发事故可能造成的危害，封闭、隔离或者限制使用有关场所，中止可能导致危害扩大的行为和活动。

⑥调集环境应急所需物资和设备，确保应急保障工作。

6.7.3.4 应急监测方案

事故发生时，为给事故指挥部提供疏散和采取进一步措施的事故污染信息，应进行应急监测。由公司委托当地环境监测单位负责监测，配备相应的监测设备和器材。将监测结果及时上报事故指挥部。对事故的性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。

应急监测方案如下：

（1）废气

监测因子：CO、甲烷；

监测项目：排放浓度。

废气应急监测方案见表 6.7.3-1。

表 6.7.3-1 环境空气有毒有害物质的应急监测方案

监测因子	监测点位	监测频次	备注
CO、甲烷	事故发生地排放口污染物浓度的最大处	初始加密监测（6 次/每天），视污染物浓度递减	便携式检测仪
	事故发生地最近的居民居住区或其他敏感区	初始加密监测（不少于 6 次/每天）， 视污染物浓度递减	
	事故发生地下风向（50m、100m、500m 和 1000m 设监测点）	4 次/1 天	
	事故发生地上风向对照点	3 次/天应急期间	

（2）废水

监测因子：pH、COD、石油类；

监测项目：排放浓度。

废水应急监测方案见表 6.7.3-2。

表 6.7.3-2 废水有毒有害物质的应急监测方案

监测因子	监测点位	监测频次	备注
pH、COD、石油类	周边 2 公里范围内水井及下游水井	初始 2 次每天，第三天后，1 次每周直到应急结束	便携式检测仪
	地下水事故发生地对照点	1 次/应急期间，以平行双样数据为准	

6.7.3.5 事故应急处置方案

对于事故的处理措施包括迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，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，穿防护服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。泄漏容器要妥善处理，修复、检验后再用。

个体防护措施如下：

呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具(半面罩) 。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器或空气呼吸器。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

身体防护：穿防静电工作服。

手防护：戴防化学品手套。

其他：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。及时换洗工作服。作业人员应学会自救互救。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。

报告程序：最早发现者应立即向当班班长、车间值班长和公司调度室报告，并根据事故救援的需要向当地消防化救中心和医疗救护报警。

车间值班长接到报警后，应迅速通知车间主任（夜间应通知厂总值班)以及公司生产部调度中心。

车间主任接到报警后，应立即通知车间工艺、设备、安全专职人员以及其他相关人员赶赴现场。同时，通知厂应急处置指挥领导小组成员。

应急处置指挥领导小组接到报告后应迅速赶赴事故现场，依据所掌握事故情况以及危害程度，根据事故等级向当地政府报告，社会应急救援程序启动。

负责应急监测人员将应急监测结果及时报告指挥部，以便采取相应措施。

指挥部成员通知所在科室按专业对口迅速向主管上级公安、劳动、环保、卫生等领导机关报告事故情况。

发生事故的车间，应迅速查明事故发生源点、泄漏部位和原因。指挥部成员到达 事故现场后，根据事故状态及危害程度做出相应的应急决定，并命令应急救援队立即开展救援，如事故扩大时，应请求场外支援。

事故发生时至少派一人往下风向开展紧急监测，佩戴随身无线通讯工具、便携式 检测仪，向指挥部报告下风向污染物浓度和距离情况，必要时根据指挥部决定通知扩散区域内的群众撤离或指导采取简易有效的保护措施。

现场（或重大事故场内外区域）如有中毒人员，则医疗救护队与消防队配合，应 立即救护伤员和中毒人员，对中毒人员应根据中毒症状及时采取相应的急救措施，对 伤员进行清洗包扎或输氧急救，重伤员及时送往医院抢救。因化学污染造成皮肤、眼睛伤害则先用大量清水冲洗然后送往医院。

该项目场外事故主要是危险废物运输引起。场外救援的基本任务是：维护社会秩序、控制污染、减轻危害、指导居民防护、救治受害人员。

6.7.3.6 应急救援故障

（1）主要应急设施：监控中心设于公司的管理中心，一旦发生紧急情况，监控中心即作为应急指挥中心。配有人员全天值班，配备报警装置和报警专用电话。

（2）应急设备：各种紧急情况下需要的设备需要预先准备好。设备主要分为：人员防护设备、消防设备、牵引设备、电力照明设备等。监控中心必须保存所有设备的明细表和其所在位置。

（3）应急物资储备仓库：配备的常用应急物资，包括灭火器材、防护器材及应急设备等储备在应急物资储备仓库。

6.7.3.7 事故情况下撤离、急救的注意事项

（1）撤离时的注意事项：

做好防护再撤离。人员撤离前应戴好合适的器具，同时穿好工作服。迅速判明事故当时风向，可利用风向标、旗帜等辨明风向，向侧风向撤离。

听从指挥。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。

防止继发伤害。尽可能向侧、逆风向转移。

发扬互帮互助精神，在自救的基础上要帮助同伴一起撤离。

掌握简单的防护方法，如无防护器具时，用湿手巾等物把住口鼻撤离。

（2）救援人员实施救援时的注意事项

救援人员进入事故区域前必须清楚了解区域的地形、建筑(设备)分布，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。

必须明确一位负责人，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。

6.7.3.8 本项目事故情况下与园区预案的衔接

本项目发生事故发生后，第一时间通知工业园区管委会，本单位负责人应当立即启动事故相应应急预案，及时采取有效措施，组织抢救，防止事故扩大，减少人员伤亡和财产损失。

园区突发环境事件应急指挥部赶到事故现场后，立即向负责人报告事故情况和发展态势等情况，根据事故现场，请求园区突发环境事件应急指挥部协助疏散撤离周边人员至集合点，封闭、隔离或者限制使用有关场所，必要时封闭园区，请求交通管制等。

其次，事故发生后，相关单位和人员应当妥善保护事故现场以及相关证据，任何单位和个人不得破坏事故现场、毁灭相关证据。因抢救人员、防止事故扩大以及疏通交通等原因，需要移动事故现场物件的，应当做出标志，绘制现场简图并做出书面记录，妥善保存现场重要痕迹、物证。再次，启动相应的

事故调查程序，查明事故发生经过、原因、人员伤亡情况及直接经济损失；认定事故性质和事故责任；提出对事故责任者的处理建议；提交事故调查报告。

6.8 环境风险评价结论及建议

本项目为了防范事故和减少危害，建设项目从厂区总平面布置、储存管理、污染治理系统事故运行机制、工艺设备及装置、电气电讯安全措施及消防、火灾报警系统等方面编制了详细的风险防范措施，并根据有关规定制定了企业的环境突发事件应急救援预案，并定期进行演练。当出现事故时，要采取紧急的工程应急措施，如有必要，要采取社会应急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。

针对可能发生的环境风险所产生的特征污染物，在各类事故发生时，选择适当的因子进行应急检测，指导应急救援及环境污染治理方案的编制和实施。

项目建成后，除了进行必要的工程质量、施工等方面的验收外，还必须经公安消防部门审核合格，具有国家安全评价资质的评价机构进行安全验收评价，报请主管部门审批后，方投入正常生产。厂内主要责任人及安全管理人员必须经安监部门培训，考核合格后持证上岗；特种作业人员必须经过专业培训持证上岗。其他从业人员均应经过三级安全教育，持证上岗。在各环境风险防范措施落实到位的情况下，将可大大降低本项目的环境风险，最大程度减少对环境可能造成的危害。

表 6.8.1　　建设项目环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="8">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="7">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td>甲烷</td><td>重烃</td><td>乙烯</td><td>丙烷</td><td>异戊烷</td><td>废矿物油</td><td>废导热油</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>8572.52</td><td>26.1</td><td>12.2</td><td>11.6</td><td>18.6</td><td>2</td><td>3</td></tr>
<tr><td rowspan="5">环境敏感性</td><td>大气</td><td colspan="4">500m 范围内人口数 0 人</td><td colspan="3">5km 范围内人口数 1576 人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td>地表水功能敏感性</td><td colspan="2">F1☐</td><td>F2☐</td><td colspan="2">F3☑</td></tr>
<tr><td>环境敏感目标分级</td><td colspan="2">S1☐</td><td>S2☐</td><td colspan="2">S3☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td>地下水功能敏感性</td><td colspan="2">G1☐</td><td>G2☐</td><td colspan="2">G3☑</td></tr>
<tr><td>包气带防污性能</td><td colspan="2">D1☑</td><td>D2☐</td><td colspan="2">D3☐</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td colspan="2">Q＜1☐</td><td colspan="2">1≤Q＜10☐</td><td>10≤Q＜100☐</td><td>Q≥100☑</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td colspan="2">M1☐</td><td colspan="2">M2☐</td><td>M3☑</td><td>M4☐</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="2">P1☐</td><td colspan="2">P2☑</td><td>P3☐</td><td>P4☐</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="2">E1☐</td><td colspan="2">E2☐</td><td colspan="3">E3☑</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="2">E1☐</td><td colspan="2">E2☐</td><td colspan="3">E3☑</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="2">E1☐</td><td colspan="2">E2☑</td><td colspan="3">E3☐</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>IV+</td><td colspan="2">IV☐</td><td colspan="2">III☑</td><td>II☐</td><td>I☐</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td>一级☐</td><td colspan="2">二级☑</td><td colspan="2">三级☐</td><td>简单分析☐</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="4">有毒有害☑</td><td colspan="4">易燃易爆☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="4">泄漏☑</td><td colspan="4">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td>大气☑</td><td colspan="3">地表水☑</td><td colspan="4">地下水☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td colspan="2">计算法☑</td><td colspan="2">经验估算法☐</td><td colspan="3">其他估算法☐</td></tr>
<tr><td rowspan="7">风险预测与评价</td><td rowspan="5">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="2">SLAB☐</td><td colspan="2">AFTOX☑</td><td colspan="3">其他☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">预测结果</td><td colspan="8">甲烷大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 230 m</td></tr>
<tr><td colspan="8">甲烷大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 160 m</td></tr>
<tr><td colspan="8">一氧化碳大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 1100 m</td></tr>
<tr><td colspan="8">一氧化碳大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 380 m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="8">最近环境敏感目标_____，到达时间_____h</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="8">最近环境敏感目标_____，到达时间_____d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="8">本项目在设计上充分考虑了环境风险防范措施，包括总图布置、消防、泄漏、火灾和爆炸等方面的风险防范措施。</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论与建议</td><td colspan="8">在各环境风险防范措施落实到位的情况下，将可大大降低本项目的环境风险，最大程度减少对环境可能造成的危害。</td></tr>
<tr><td colspan="10">注：“☐”为勾选项，“___”为填写项。</td></tr>
</table>

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 大气污染防治措施

7.1.1 有组织废气

根据工程分析，项目有组织废气主要为导热油炉烟气、供暖热水锅炉烟气、一体化生活污水处理装置废气，污染因子主要为氮氧化物、颗粒物、硫化氢、氨。根据同类项目对废气治理措施的经验，对废气采取了技术可行、经济合理及可操作性较强的治理方案。

7.1.1.1 导热油炉烟气、燃气热水锅炉烟气

本项目导热油炉烟气、燃气热水锅炉烟气废气处理措施的选取依据参照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉(HJ953—2018)》推荐的大气污染防治技术。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉(HJ953—2018)》表 7 锅炉烟气污染防治可行技术，具体如下：

表 7.1-1　　废气治理可行技术参照表

污染因子	燃气炉	可行技术
氮氧化物	低氮燃烧	低氮燃烧技术
颗粒物	/	/
二氧化硫	/	/

本项目废气处理措施如下表所示：

表 7.1-2　　本项目废气处理措施一览表

污染源	污染物	废气处理措施	《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953—2018)	可行性
导热油炉烟气	氮氧化物、颗粒物	采用低氮燃烧技术	氮氧化物采用了低氮燃烧技术	可行
供暖热水锅炉烟气	氮氧化物、 颗粒物	采用低氮燃烧技术	氮氧化物采用了低氮燃烧技术	可行

综上，本项目导热油炉、燃气热水锅炉所采取的废气处理措施符合《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉(HJ953—2018)》推荐的大气污染防治技术，废气处理技术可行。

氮氧化物控制措施论述如下：

本项目进口采用低氮燃烧器作为源头控制氮氧化物措施。

低氮燃烧技术是根据一定的燃烧学原理，通过改变运行工况，来抑制或还原燃烧过程中生成的NO_x。主要的低NO_x燃烧技术有：低过量空气系数燃烧、空气分级燃烧、烟气再循环、低NO_x燃烧器等低氮燃烧技术是根据一定的燃烧学原理，通过改变运行工况，来抑制或还原燃烧过程中生成的NO_x。主要的低NO_x燃烧技术有：低过量空气系数燃烧、空气分级燃烧、低NOx燃烧器等。

（1）空气分级燃烧技术

该技术是目前国内外采用较多的一种低氮燃烧技术，又称分段送风，基本原理是将燃烧过程分两阶段完成。将燃烧所需要的空气量分为两级送入，一级所用的过量空气系数，对气体燃烧而言为0.7，烧油时为0.8，烧煤时为0.8~0.9，其余空气在燃烧器附近适当位置送入，使燃烧分两级完成。该方法可降低NO_x生成量15~30%。但是该技术会导致炉内燃烧效率下降并引起部分炉膛内的结渣和腐蚀。

（2）低过量空气系数燃烧

低过量空气系数燃烧也叫低氧燃烧技术，通过使燃烧反应在炉内总过量空气系数较低的工况下进行。通常而言，采用低过量空气系数燃烧可以降低焚烧炉 NO_x排放量的15~20%。

（3）低NO_x燃烧器

通过特殊设计的燃烧器结构或是改变风气比，来达到空气分级、燃料分级或是烟气再循环的效果，降低着火区的氧浓度和温度，最大限度的抑制NO_x的生成，这样经过特殊设计的燃烧器既可以满足燃烧容器的效果，还能有效减少NO_x的生成，因此采用低氮燃烧器技术可行。

7.1.1.2 酸性气体（CO_2）控制措施

天然气中含有的H_2S和CO_2统称为酸性气体，它们的存在会造成金属腐蚀并污染环境。此外，CO_2含量过高，会降低天然气的热值。因此，必须严格控制天然气中酸性组分的含量，以达到工艺和产品质量的要求。

天然气脱酸气的常用方法有三种：化学吸收法、固体干燥剂吸附法、膜分离法。化学吸收法分为醇胺法、热钾碱法、环丁砜法三种方法。

醇胺法利用胺为溶剂与原料气中的酸性气发生化学反应，可同时脱除 CO_2 和 H_2S。

目前主要采用一乙醇胺（MEA）和甲基二乙醇胺（MDEA）为溶剂。当原料气中只含有 CO_2，且 CO_2 含量较低时（CO_2 含量一般在 1%左右），一般选择一乙醇胺（MEA）； 若原料气中 CO_2 含量较高（CO_2 含量一般 1-8%），或同时含有 CO_2、H_2S 时，则选用甲基二乙醇胺（MDEA）。一乙醇胺（MEA）水溶液浓度为 15-18%，甲基二乙醇胺（MDEA）水溶液浓度为 50%左右。

热钾碱法采用碳酸钾与甲基二乙醇胺为溶剂，并加少量催化剂配成吸收溶液，可同时除去 CO_2 和 H_2S。热钾碱法的吸收温度较高，净化程度好，原料气中 CO_2 含量高时用此法较为经济。

环丁砜法的吸收溶液是物理溶剂环丁砜、化学吸收剂二异丙醇胺加少量的水组成，通过物理与化学作用选择性的同时吸收原料气中的 CO_2 和 H_2S，然后在常压或稍高压下将溶液加热再生以供循环使用。对于低温装置，经环丁砜洗涤后的天然气还要经过吸附处理，以达到低温装置对 CO_2 和 H_2S 的要求，该法工艺复杂，投资大。当天然气中酸性气分压较高，且 CO_2 比 H_2S 浓度低时，此法较经济。

固体干燥剂吸附法是用分子筛吸附原料气中的 CO_2，该法需要两个吸附塔切换使用，适用于 CO_2 含量很低的原料气，对于 CO_2 含量高的原料气，其设备投资和操作费用高、热量消耗大。

膜分离法适用于酸性气含量很高的原料气（>20%），其特点是原料气中酸性气含量越高，经济上越有利。

综上所述，根据本项目原料气的情况，确定选用甲基二乙醇胺（MDEA）脱除 CO_2。

脱 CO_2 系统特点如下：

专用活化剂配方，CO_2 脱除精度高；

活化 MDEA 为吸收剂，对设备基本无腐蚀；

已在多套 LNG 脱 CO_2 装置中成功应用，成熟可靠。

7.1.2 无组织废气

1、工艺装置区无组织废气

本项目挥发性有机物的无组织排放主要来自于罐区、装卸、污水收集罐及各装置阀门、泵等在运行中因跑、冒、滴、漏逸散到大气中的废气等。

（1）罐区及装卸

本项目LNG储罐闪蒸气通过管道收集，LNG装车闪蒸气通过装车撬平衡管收集，经换热后进入BOG压缩系统，压缩后作为原料气返回原料气入口分离器。

本项目重烃储罐闪蒸汽通过管道收集和装车撬闪蒸气通过装车撬平衡管收集，送燃料气管网作为燃料气。

冷剂乙烯、丙烷和异戊烷储存、使用过程会产生在使用过程会有少量闪蒸气产生，这部分闪蒸气产生量极少，通过管道收集引入火炬系统。

（2）装置区无组织排放

装置区挥发性有机物无组织排放是指各装置阀门、管线、泵等在运行中及采样过程中因跑、冒、滴、漏逸散到大气中的废气。其排放量与操作管理水平、设备状况等有很大关系。可通过选用先进的设备和加强管理来降低其排放量。以保证本项目烃类排放符合国家标准的要求。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；提高输送烃类物质的工艺管线的等级；含有烃类物质的工艺管线，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；所有输送含烃类物质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

盛装烃类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，必要时宜采用焊接连接。输送含烃的工艺物流的泵选用屏蔽泵或具有双端面机械密封的泵。

③采样

装置中含烃物料的采样，应采用特殊密闭采样系统，可使物料密闭循环回系统；其他采样装置含烃物料的采样均采用常规密闭采样器，塔顶不凝气均予以回收。

④密闭措施

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求，对用于集输、储存和处理含挥发性有机物、恶臭物质的废水设施进行加盖封闭。本

项目废水收集罐会产生的极少量含有烃类废气，经密闭管道引入火炬系统燃烧放空。

（3）非正常工况废气排放

项目设置地面火炬系统，主要用于非正常工况及事故状态下收集的设备泄漏气体、设备超压泄放气体等的排放。超压排放状态及一般事故状态下气体导入火炬均为瞬时间歇性燃烧，天然气经燃烧后，污染物由烃类物质转变为水蒸气、CO_2 和少量的 NO_x，燃烧后高空排放，对周围环境空气影响较小。

综上，本项目采用以上控制措施后，可确保厂区内非甲烷总烃无组织排放满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中表 A.1 厂区内 NMHC 无组织排放限值；厂界非甲烷总烃无组织排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值要求。

2、一体化生活污水处理装置无组织废气

一体化生活污水处理装置恶臭气体产生量较少，采用加强厂区绿化，喷洒除臭剂以减少恶臭气体的散发。

7.1.3 结论

综上，本项目导热油炉、燃气热水锅炉采用低氮燃烧器，废气排放符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 燃气锅炉特别排放限值要求；采用无组织排放控制措施后，厂区内非甲烷总烃无组织排放满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中表 A.1 厂区内 NMHC 无组织排放限值；厂界非甲烷总烃无组织排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值要求。

一体化生活污水处理装置恶臭气体排放量较少，满足恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准。

企业日常运行过程中加强检修维修等工作，确保废气处理设施非正常工况下污染物的有效处理。

7.2 废水污染防治措施

7.2.1 生活污水治理措施

项目生活污水、锅炉排污水、催化脱氢废水排入一体化生活污水处理装置处理，采用“格栅+调节池+A2O 生化+MBR 膜+过滤/消毒”处理工艺，设计规模为 1.5m^3/h。

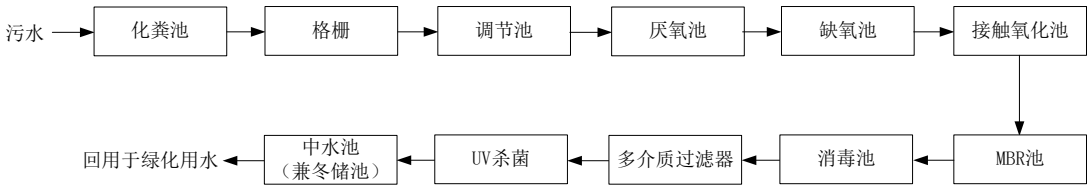


图 2.3.2-8　　一体化生活污水处理装置工艺流程图

根据设计，项目生活污水、锅炉排污水、催化脱氢废水经一体化生活污水处理设施处理后，废水水质可以达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化用水水质标准。项目生活污水经处理达标后用于厂区绿化用水（冬储夏灌），废水不外排，采取的治理措施可行。

7.2.2 生产废水治理措施及依托可行性

（1）软水及脱盐水制备排水

本项目软水及脱盐水制备排水主要为含盐废水，由厂区 30m^{3}储水箱收集，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进一步处理。

（2）工艺废水

本项目工艺装置区生产废水主要来自于脱水单元再生气分离器，废水通过管道进入废水罐，厂区设 2 个 10m^{3}的工艺废水收集罐，工艺废水先在废水罐中静置 10 天，待废水分层后，上层烃类液体与重烃一并外售处理，下层废水拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进一步处理。

（3）内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂依托可行性

①污水处理厂概况

内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂位于内蒙古自治区鄂尔多斯市杭锦旗锡尼镇 109 国道南汽车城西，污水处理厂工业废水采用“调节+气浮+高密池+过滤+反渗透+高级氧化+STRO+蒸发浓缩+结晶”处理工艺，处理规模为 1000m^3/d。

服务范围：项目收集废水主要包括园区企业产生的工业废水及生活污水，以及其他企业及园区的含盐水（包括热电厂循环冷却水站排水、化工厂循环冷却水站排水、设备加工制造企业及其他类型企业循环冷却水站及供热锅炉排水、中水回用反渗透浓盐水等含盐废水）、压裂返排液等符合本项目进水水质要求的生产废水。

工业废水处理后执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB19923-2024）中规定的“间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水”标准，回用于园区企业。

②污水处理厂设计工业废水进水水质

内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂设计工业废水进水水质见表7.2-1。

表7.2-1　　污水处理厂工业废水进水水质一览表

废水类别	污染物	进水水质指标 mg/L
含盐废水	TDS	8000
	COD	30
	总硬度	800
	Cl^-	4000
	SO_4^{2-}	800
	SS	150
	碱度	350
	氨氮	2
	二氧化硅	18
	氟化物	7
含油废水	COD	2054
	石油类	400

③水质、水量依托可行性分析

根据工程分析，项目主要废水水质指标与内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进水水质指标对比分析见表7.2-2。

表7.2-2　锡尼镇污水处理厂进水水质指标及本项目主要水质指标

废水类别	污水处理厂进水水质		本项目废水水质 mg/L	是否满足进水水质要求
	污染物	进水水质指标 mg/L		
含盐废水	TDS	8000	≤8000	满足
	COD	30	≤30	满足
	总硬度	800	≤367	满足
	Cl^-	4000	≤4.82	满足
	SO_4^{2-}	800	≤800	满足
	SS	150	≤15	满足
	碱度	350	≤350	满足
	氨氮	2	≤0.534	满足
	二氧化硅	18	≤18	满足
	氟化物	7	≤7	满足
含油废水	COD	2054	1488	满足
	石油类	400	190.4	满足

根据上表，项目废水水质满足该污水处理厂进水水质要求，从水质角度分析，依托该污水处理厂可行。

内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂设计工业废水处理规模为1000m³/d，该项目于2025年3月5日取得《鄂尔多斯市生态环境局关于内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂改造项目环境影响报告书的批复》（鄂环审字[2025]37号），该项目目前正在建设中，建设周期为5个月，预计2025年年底投入运行。目前意向进入该污水处理厂的工业废水主要包括鄂尔多斯市杭锦旗新圣天然气有限责任公司、内蒙古兴圣天然气有限责任公司、内蒙古万瑞天然气有限责任公司、杭锦旗亨东天然气有限公司、杭锦旗新源供热有限责任公司等，工业废水量合计约493m³/d，仍有507m³/d的余量，本项目拟进入该污水处理厂废水水量为28.154m³/d（含油废水1.39m³/d、含盐废水26.764m³/d），本项目废水水量远小于目前余量，因此，从废水水量角度分析，项目废水依托该污水处理厂可行。

同时，本项目建设单位于2025年5月14日与该污水处理厂签订生产废水处理协议，该污水处理厂已同意接收本项目废水。

综上所述，本项目全厂废水处理措施可行，去向合理。

7.3 固体废物治理措施分析

7.3.1 固废处置措施综述

本项目对固体废物建立相应的管理体系和管理制度，对固体废物实行全过程管理，根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》进行分别管理，明确各类废物的处置制度，保证危险废物的安全监控，防止污染事故的发生。项目运营期固体废物主要包括一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾。

1、固体废物的处理处置概述

（1）一般工业固体废物

本项目产生的一般工业固体废物主要包括原料气脱水单元废分子筛、提氦分子筛干燥器废分子筛、软水及脱盐水装置装置废离子交换树脂、废反渗透膜、污水处理装置污泥（含栅渣）、原水、脱盐水、生活污水处理产生的废过滤介质。

其中，废分子筛、废离子交换树脂、废反渗透膜、废过滤介质均由设备厂家更换并回收再生，不在厂区暂存，不外排至外环境；污水处理装置污泥经脱水（含水率≤60%）后委托环卫部门清运处置。

上述固废均得到合理处置，不外排至外环境，对周边环境影响较小。

（2）危险废物处置

本项目工艺过程会产生一定量的危险废物，主要包括废滤芯、废活性炭、废 MDEA 溶液、废脱汞剂、废分子筛、废催化剂、废吸附剂、废机油（含废油桶）、废导热油、废 UV 灯管。

上述危险废物由密闭容器收集后分区暂存于本项目新建危废库内，定期委托有资质单位处置。

各类危废贮存于新建危废库内，危废库建设参照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中有关规定严格执行。该区域属于厂区重点防渗区，防渗等级要求等效于 2mm 高密度聚乙烯，渗透系数不大于 10^{-10}cm/s。不同危废分区存放，危废库内设置液体泄漏导流和收集设施。

各类危险废物均委托有资质单位处置，得到合理处置，不外排至外环境，对周边环境影响较小。

（3）生活垃圾处理

项目劳动定员产生的生活垃圾由厂区生活垃圾收集装置集中收集，由当地环卫部门统一清运处理，不外排至外环境，对周边环境影响较小。

综上，本项目各类固体废物均可得到合理处置，对周边环境影响较小。

7.3.2 固废临时储存场所

本项目危废库概况：

本项目新建一座危废库用于存放危险废物，建筑面积 351.36m^2，各类危险废物分区贮存于危废库内，定期委托有资质单位处置。

危废库内设导流槽和废液收集池，地面、导流槽、废液收集池及裙角采取防渗措施，具体防渗措施为：200mm 厚防渗混凝土垫层+2mm 厚高密度聚乙烯膜+100mm 厚防渗混凝土保护层+涂刷环氧树脂漆，其中，1.5m 高的裙角涂刷环氧树脂漆，渗透系数≤10^{-10}cm/s。暂存间内设全照明设施和观察窗口，贮存库大门设警示标志。

危废暂存间建设须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，主要要求如下：

①设施底部必须高于地下水最高水位；

②地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；

③必须有泄露液体收集装置；

④禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装；

⑤危废暂存间内分区设置，不同危险废物分区存放；

⑥基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-10}cm/s）+2mm 厚高密度聚乙烯（或至少 2mm 厚的其它人工材料），渗透系数≤10^{-10}cm/s；

⑦危险废物贮存设施设置警示标志。

7.3.3 危险废物环境管理要求

①环保设施应与主体设施同时设计、同时施工、同时投入运行，项目主体设施及配套的环保设施建成后应进行环保验收，污染治理设施必须经验收合格后，项目方可投入营运，没有通过环保验收不得进行营运。

②建立、健全环境管理制度，设置专职或兼职环保人员，负责日常环保安全，定期检查环保管理和环境监测工作。

③制定各种可能发生事故的应急计划，定期对职工进行培训演练，配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证发生事故时能及时到位。

④收集、暂存危险废物，必须按照危险废物特性进行分类。禁止混合收集、暂存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。

⑤严格按照《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物转移管理办法》中贮存及转移危险废物的要求对收集及产生的危险废物进行贮存、转移。

⑥暂存危险废物必须采取符合国家环境保护标准的防护措施，并不得超过一年，确需延长期限的，必须报经原批准经营许可证的环境保护行政主管部门批准。

⑦危险废物收集、暂存及转运要建立危险废物进出管理台账。

⑧收集贮存的危险废物应严格按照《危险废物转移管理办法》中的有关要求管理。

7.4 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）关于地下水环境保护措施与对策基本要求，地下水环境保护措施与对策应当符合《中华人民共和国水污染防治法》和《中华人民共和国环境影响评价法》的相关规定，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”，重点突出饮用水水质安全的规定。

7.4.1 源头控制措施

项目源头控制主要是控制各构筑物、设备“跑、冒、滴、漏”事故的发生。报告主要提出如下措施：

各构筑物、设备“必须加强管理，严格控制“跑、冒、滴、漏”现象发生，发现“跑、冒、滴、漏”及时进行清除；发现跑冒滴漏现象时，必须及时采取措施，控制跑冒滴漏进一步扩大，并及时汇报当班调度员；发现管线、阀门、水池等泄漏时，必须及时联系维修中心抢修。

7.4.2 分区防控措施

本报告提出的分区防控措施主要为对项目场地各地下水污染源进行防渗分区和设计。本次根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），对本项目污染防治区进行不同等级的防渗方案分区。

1）重点污染防渗区

重点污染防渗区为危废库、LNG 收集池、废水收集池、混合胺液储罐区、冷剂罐区、重烃罐区、废水收集罐。防渗层技术要求：等效粘土防渗层 $Mb \geq 6m$，$K \leq 10^{-7}cm/s$。

2）一般防渗区

一般防渗区主要包括 LNG 罐区、净化装置区、液化装置区、压缩机房、粗氦提取区、氦气厂房、汽车装卸区、变配电所、空压制氮站、维修间、导热油炉、锅炉房、水处理间、消防泵房、消防水池、地面火炬、化粪池、一体化生活污水处理装置以及输送管道等。防渗层技术要求：等效粘土防渗层 $Mb \geq 1.5m$，$K \leq 10^{-7}cm/s$。

3）简单防渗区

主要指的是不产生地下水污染物的区域，除了以上的重点防渗区和一般防渗区以外的装置单元区域，防渗要求为一般地面硬化。

表 7.4-1　本项目污染防治分区表

防渗分区	防渗单元
重点防渗区	危废库、LNG 收集池、废水收集池、混合胺液储罐区、冷剂罐区、重烃罐区、废水收集罐
一般防渗区	LNG 罐区、净化装置区、液化装置区、压缩机房、粗氦提取区、氦气厂房、汽车装卸区、变配电所、空压制氮站、维修间、导热油炉、锅炉房、水处理间、消防泵房、消防水池、地面火炬、化粪池、一体化生活污水处理装置以及输送管道
简单防渗区	其他装置单元区

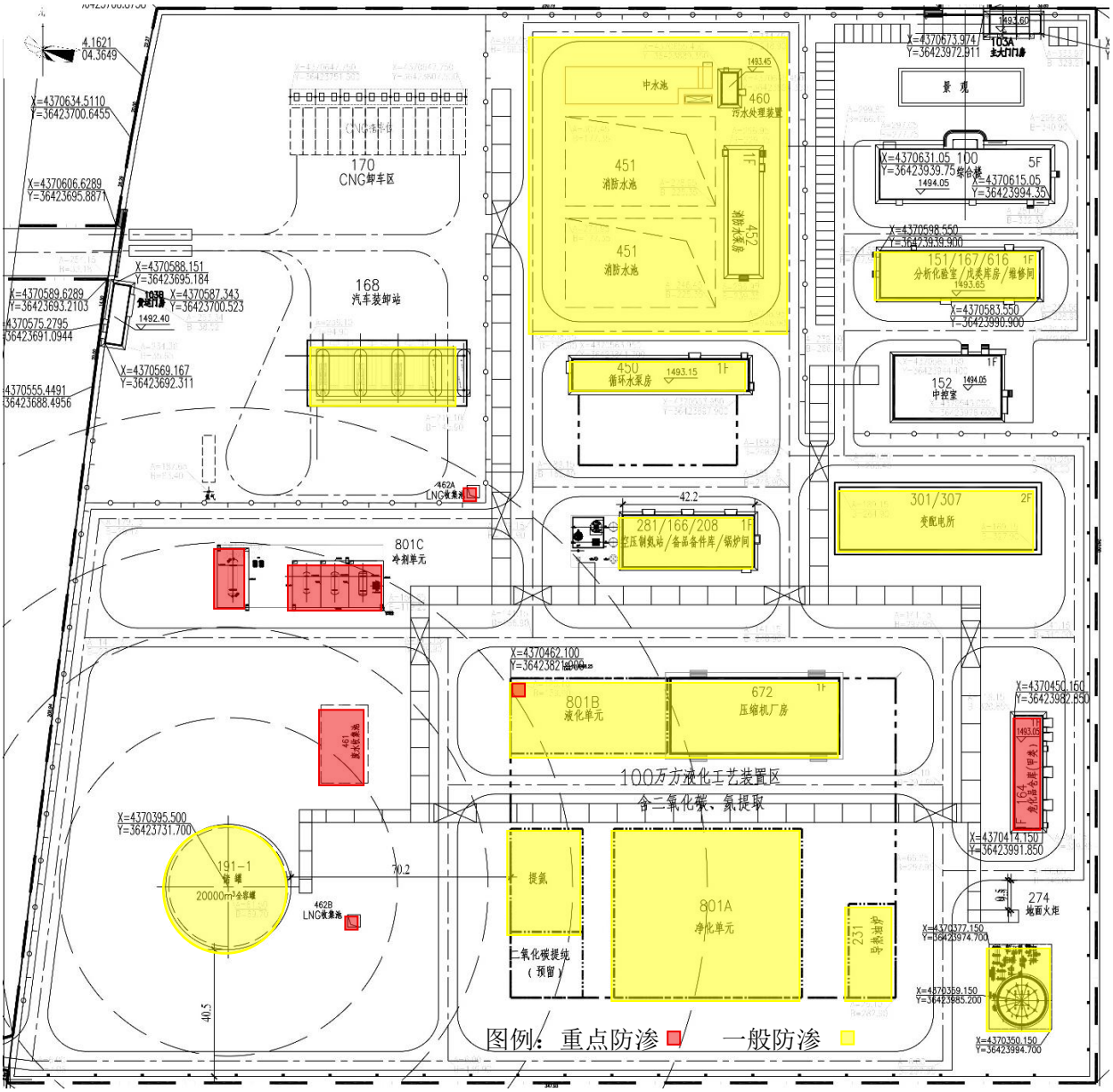


图 7.4-1　　厂区分区防渗示意图

7.4.3 污染监控

（1）地下水监测方案

为了及时准确的掌握项目所在地周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化情况，应对该项目所在区域地下水环境质量进行定期的监测，防止或最大限度的减轻项目对地下水的污染。

①地下水监控井布设

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）的要求地下水监测点布设原则结合项目区地下水流向及项目场区位置布设地下水水质监测井，本次评价布设 1 口背景值监测井、2 口跟踪监测井，以便于随时掌握地下水水质变化趋势。地下水监控井分布见表 7.4-2。

表 7.4-2 项目环境监测点一览表

<table>
<tr><th rowspan="2">编号</th><th rowspan="2">位置</th><th colspan="2">位置</th><th rowspan="2">井深 m</th><th rowspan="2">井结构</th><th rowspan="2">监测层位</th><th rowspan="2">功能</th></tr>
<tr><th>纬度</th><th>经度</th></tr>
<tr><td>J1</td><td>厂区西北角</td><td>39°27′58.99″</td><td>107°6′49.09″</td><td rowspan="3">约100m，以实际进入含水层20m为准。</td><td rowspan="3">PVC管材，管径须满足取水样。</td><td>潜水含水层</td><td>背景值监测点</td></tr>
<tr><td>J2</td><td>污水处理站下游 10m 内</td><td>39°27′56.36″</td><td>107°6′55.64″</td><td>潜水含水层</td><td>跟踪监测井</td></tr>
<tr><td>J3</td><td>净化单元下游 10m</td><td>39° 27′ 49.07″</td><td>107° 6′ 57.11″</td><td>潜水含水层</td><td>跟踪监测井</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：坐标为参考，以实际建设位置为准。</td></tr>
</table>

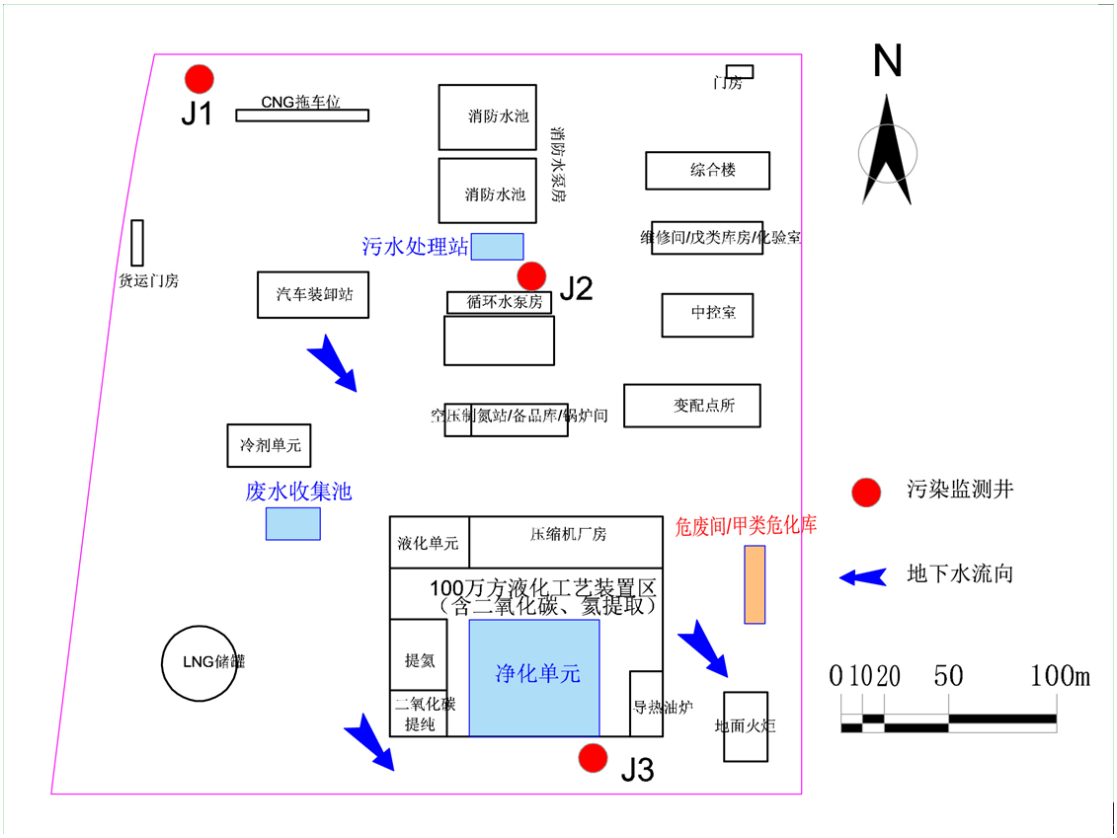


图 7.4.3-1　　地下水监控井位置示意图

②监测频率及监测因子

监测频率：每年监测 2 次，分别在枯水期和丰水期。

监测项目为：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、石油类。

③监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并抄送生态环境行政主管部门，对于常规检测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民公开，满足法律中关于知情权的要求。发现污染和水质恶化时，要及时进行处理，开展系统调查，并上报有关部门。

（2）地下水监测管理

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施。

①管理措施

a、防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。建设单位环境保护管理部门指派专人负责防治地下水污染管理工作。

b、建设单位环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

c、建立地下水监测数据信息管理系统，与环境管理系统相联系。

d、根据实际情况，按事故性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本项目环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

②技术措施

a、按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）要求，及时上报监测数据和有关表格。

b、在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性，并将核查过的监测数据通告项目环保管理部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。应采取的措施如下：

了解各污水构筑物是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因。加大监测密度，分析变化动向，周期性地编写地下水动态监测报告，定期对污染区的生产装置进行检查。

7.4.4 应急响应

一旦监测出地下水受到污染或一旦发现防渗层或管道发生破裂污染地下水，立即寻找并切断泄漏源，在发生大量泄漏的突发风险事故时，立即采取措施将泄漏废水排至事故水池，并立即更换污染的土壤，尽量减少污染物往含水层的泄漏时间和入渗量。在发生地下水污染事故并及时切断污染源后，综合考虑经济技术可行性，企业也可以启动监测井进行抽水，采用水力控制的方法控制污染晕进一步向下游迁移，同时将抽出的污水委外处理。

7.5 噪声污染防治措施

拟建工程噪声防治应从声源的控制，噪声传播途径的控制进行，具体防护措施如下：

1、机械设备噪声防治措施

首先，设计上选用低噪声设备，并按要求采取减振、消音、隔音措施，将噪声控制在允许范围内。同时也通过企业管理运行制度，严格执行“五定”保养，以减少噪音、设备损耗，延长使用寿命，增加经济效益。

2、厂房噪声防护措施

（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，若不能达到标准要求，应采取有效的隔声降噪措施。

（2）所有转动机械部位加装减振装置，减轻振动引起的噪声。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。

3、加强厂区绿化措施，降低噪声的传播

厂区内所有产生高强噪声的厂房车间周围、场区均作为绿化重点。选择的树种应适应当地自然条件，一般选用较矮的常绿灌木与乔木相结合，以常绿乔木为主的配植方式。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。

综上，通过以上降噪措施，可确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。

7.6 土壤污染治理措施

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的要求，土壤污染防治措施主要包括源头控制措施、过程控制措施以及跟踪监测计划。

7.6.1 源头控制措施

本工程土壤污染源头控制措施主要是减少项目废气、废水、固废等污染物的产生及排放量，主要提出如下措施：

①企业应加强对废气治理措施的管理和维护，确保各污染物达标排放，有效减少废气污染物通过沉降或降水进入土壤的量。

②企业应采用先进的工艺技术，减少生产废水的产生量；若发生泄漏事故时，应马上将泄漏的污水切换至事故池，避免或减少地面漫流量，对产生的地面漫流量应及时清理，若漫流处已发生地面破损，应尽快将破损处的土壤挖除并找有资质单位处置，避免污染更深的土壤；若发生污水池底部发生垂直下渗，在修复破损的防渗层之前，应将垂直下渗污染的土壤挖除找有资质单位处置，避免污染更深的土壤。

③企业应采用先进工艺技术，减少固废的产生量，并提高固废的综合利用率，减少固废的堆存量，固废堆存应入库，库房内设置防渗，避免露天堆放。

④加强厂区机械设备的日常管理，减小“跑、冒、滴、漏”，减小下渗量。

⑤严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施并对运输车辆实行密闭措施，以防止和降低可能污染物的“跑、冒、滴、 漏”，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

7.6.2 过程控制措施

项目针对土壤污染的途径提出相应的过程控制措施：

（1）应对厂区土壤裸露区进行硬化，未硬化区进行绿化，绿化区以种植具有较强吸附能力的植物为主，加大对废气污染物的吸附量，减少最终进入土壤的污染物量，从而减小对土壤的污染。在硬化区非硬化区之间设置阻水带，防止泄漏的废水通过裸露区土壤下渗。

（2）企业应在可能发生泄漏的区域进行地面硬化，并设置防火堤，把泄漏液体尽量控制在小范围内，并及时导入废液收集池，减少液体在地面的漫流面积及时间，以防止土壤环境污染。

（3）为了防止污染物下渗污染土壤，企业应根据相关标准规范要求，对厂区采取分区防渗措施，分区防渗措施参照地下水污染防渗措施。

7.6.3 跟踪监测计划

本项目土壤环境影响评价工作等级为三级，根据（HJ964-2018）的要求及本项目生产工艺及特征污染物，本次评级提出以下跟踪监测计划：

（1）监测点位

本次跟踪监测在净化单元、危废库旁各设置 1 个监测点位。

（2）监测指标

监测指标选择建设项目特征因子：汞、石油烃。

（3）监测频次

每 5 年开展 1 次监测工作。

（4）执行标准

土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB 36600-2018）筛选值第二类用地标准的要求。

7.7 施工期污染防治措施

7.7.1 施工期大气污染防治措施

（1）扬尘防治措施

针对施工期扬尘污染问题，对施工期工程建设提出以下要求，以使扬尘对周围环境的影响减到最小：

①每天定时对施工现场及道路洒水；

②在施工区界设围墙或遮挡物；

③地基挖掘产生的弃土应进行苫盖，并及时进行回填；

④运输车辆不能超载，进入施工场地应低速行驶或限速行驶，减少扬尘；

⑤当风速大于 8m/s 时，应停止土方施工；

⑥施工工地车辆出口设置水池，池内铺设碎石，以减少驶出工地车辆轮胎夹带的泥土量；

⑦施工场地应硬化，场地的厚度和强度应满足施工和行车需要；现场场地和道路要平坦畅通，并设置相应的环境保护措施和环境标志。

（2）施工机械及施工车辆尾气防治措施

加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆。尽可能使用油耗低、排气小的施工车辆；尽可能选用优质燃油，减少机械和车辆的有害废气排放。

总的来看，项目建设期采取上述措施后，大气污染物的排放将大大降低，对当地大气环境质量的影响将是局部的、暂时的，不会造成大的影响。

7.7.2 施工期废水污染防治措施

（1）施工废水污染防治措施

在施工期间，为尽可能减少施工废水对环境造成的不良影响，施工期废水应主要采取以下保护措施：

施工废水采用沉淀池处理，处理后用于施工区域洒水抑尘等用水，不外排。

（2）施工期生活污水污染防治措施

施工人员生活污水排入厂区临时防渗化粪池，定期委托清掏处理，生活污水对水环境影响不大。

7.7.3 施工期噪声污染防治措施

本项目施工期噪声主要是施工机械及运输车辆产生的噪声，建设单位在施工过程中应采取以下措施来减少噪声影响：

（1）加强施工管理，合理安排施工作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定执行，严禁夜间进行高噪声施工作业。

（2）合理布局施工场地：避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高。

（3）降低设备声级：设备选用上尽量采用低噪声设备，如以液压机械代替燃油机械，振捣器采用高频振捣器等；固定机械设备与挖土、运土机械，可通过排气筒消音器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声；对动力机械和运输车辆进行定期地维修和养护。

（4）在项目的结构施工阶段和装修阶段，对建筑物外部采用围挡，以减轻施工噪声对外界环境的影响。

（5）施工场所车辆进出路线应尽量远离居民区，车辆通过居民点时应减速、禁鸣。

7.7.4 施工期固体废物污染防治措施

施工期会产生建筑垃圾、生活垃圾等固体废物。建筑垃圾可回收利用部分，如废弃钢材、木材等，进行分类回收，交废物收购站处理；对建筑垃圾中不可回收部分，如混凝土废料、含砖、石、沙的杂土应集中堆放，定时清运，按照相关部门要求，运至指定的建筑垃圾堆放点进行堆放处理，以免影响施工和环境卫生。生活垃圾及时收集并委托环卫部门统一处理，以将产生的不利影响减到最少。

采取以上措施后，本项目施工期产生的固体废物能够得到有效处理，对周围环境造成的影响较小。

7.8 环境保护措施汇总

本项目生产建设总投资 100000 万元，环保投资合计 1610 万元，占总投资比例为 1.61%，环境保护措施及投资汇总见表 7.8-1。

表 7.8-1　　环境保护措施及投资汇总表　　投资单位：万元

类别	污染源	治理措施	投资
废气	放空酸性气	脱酸工序产生的酸性气体为 CO_2，经 24m 高的 1#排气筒（DA001）排放。	计入主体工程投资
	导热油炉烟气	燃料为天然气，采用低氮燃烧技术，经 15m 高的 2#排气筒（DA002）排放。	25
	燃气热水锅炉烟气	燃料为天然气，采用低氮燃烧技术，经 8m 高的 3#排气筒（DA003）排放。	25
	生活污水一体化污水处理废气	喷洒除臭剂、加强厂区绿化。	/
	火炬烟气	燃烧后经 30m 高火炬高空排放。	计入工程建设投资
废水	生活污水、锅炉排污水、催化脱氢废水	经厂区内自建一体化生活污水处理设施处理，采用“格栅+调节池+A2O 生化+MBR 膜+过滤/消毒”处理工艺，设计规模为 1.5m³/h。 生活污水经处理达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水水质标准后作为厂内绿化用水（冬储夏灌），不外排。项目建设 1 座 810m³ 的中水池作为冬储夏灌池。	15
	工艺废水	厂区设 2 座 10m³ 的废水收集罐，工艺废水经厂区废水罐收集，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进一步处理。	5
	软水及脱盐水装置排污水	厂区设 1 座 30m³ 的废水罐收集，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进一步处理。	3
固废	一般固废	一般固废主要包括废分子筛、废离子交换树脂、废反渗透膜、废过滤介质均有设备厂家更换并回收再生，不在厂区暂存，不外排至外环境；污水处理装置污泥经脱水（含水率≤60%）后委托环卫部门清运处置。	1
	危险废物	危险废物主要包括废滤芯、废活性炭、废 MDEA 溶液、废脱汞剂、废分子筛、废催化剂、废吸附剂、废机油（含废油桶）、废导热油、废 UV 灯管。 项目厂区新建 1 座危废暂存间，为单层构筑物，占地面积 351.36m²，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行建设，内部设导流槽及废液收集池，地面、裙角、导流槽、废液收集池均采取防渗措施，防渗要求不低于等效 2mm 厚 HDPE，渗透系数≤1×10^{-10}cm/s。	50
	生活垃圾	设垃圾收集装置，委托当地环卫部门统一收集处理。	1
噪声	工艺设备等	选用低噪声设备，置于室内，基础减振、隔声等。	50
环境风险	事故废水	LNG 储罐设计为常压双金属全容罐；储罐区设 1 座 LNG 收集池和 1 座废水收集池（兼初期雨水收集池），LNG 收集池有效容积 48m³；废水收集池有效容积容积 800m³；液化单元设 1 座 LNG 收集池，LNG 收集池有效容积 12m³；装车区设 1 座 LNG 收集池，LNG 收集池有效容积 50m³。	500
	其他	罐区及装置区设置若干可燃气体监测报警器，制定风险事故应急预案；管线及工艺装置区设紧急切断装置；设防雷、防爆、防静电装置。	100

防渗工程	危废库、LNG 收集池、废水收集池、混合胺液储罐区、冷剂罐区、重烃罐区、废水收集罐按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区要求进行防渗，防渗要求不低于等效6米厚黏土层， K≤1× 10^{-7}cm/s；危废库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防渗设计，防渗要求不低于等效2mm厚HDPE，渗透系数≤1× 10^{-10}cm/s；LNG 罐区、净化装置区、液化装置区、压缩机房、粗氦提取区、氦气厂房、汽车装卸区、变配电所、空压制氮站、维修间、导热油炉、锅炉房、水处理间、消防泵房、消防水池、地面火炬、化粪池、一体化污水处理装置作为一般防渗区，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的相关要求，防渗要求不低于等效 1.5 厚黏土层，K≤1×10^{-7}cm/s；综合楼、值班室、站控用房等进行地面进行一般硬化。	700
地下水污染监控井	布设 3 口地下水监控井。	30
绿化	厂区绿化面积 19652m^2	20
其他	环保设施运行维护、运营期常规监测	50
合计		1610

8 环境影响经济损益分析

一个建设项目对外界社会经济环境的影响有正面的也有负面的。社会影响、经济影响、环境影响的最佳结合点可以使得人们的生活质量持续提高。它们三者之间既相互制约，又相互促进，只有站在一个全局的高度，综合考虑全局利益和局部利益、远期利益和近期利益，才能实现社会的良性发展、经济的持续增长、环境的不断改善。

8.1 经济效益分析

本项目总投资为100000万元。投资回收期（税后）为8.42年（含建设期），年均利润总额达（税后）12861.84万元。建成后经济效益显著、抗风险能力强。

8.2 社会效益分析

项目建成投产后，可大大提高企业的经济效益和综合能力，同时，对推动园区工业发展，增加当地财政收入，解决劳动就业，保持社会稳定，同样具有重要的意义。

本工程的建设是适应新时期工业和企业经济结构战略性调整的需要，通过生产规模化，技术先进化，以及节能技术的应用，从而促进企业技术进步，实现产业升级，将为优化提高鄂托克旗工业结构、促进地方经济发展提供有力保障。项目运营后，可提高国家和地方的财政收入，增强园区的经济实力，有效地促进当地公益事业的发展。

项目投产后，可直接增加90余人劳动就业，既可减轻社会负担和就业压力，又可促进人民生活水平的提高，具有良好的社会效益。

项目建设将进一步带动当地其他行业，如交通运输、能源、机加工维修、餐饮服务等行业的发展，有利于促进当地经济的发展。

8.3 环境效益分析

8.3.1 环保投资估算

本项目建设总投资为100000万元，根据环保投资估算，项目环保投资为1610万元，占工程总投资比例为1.61%。类比同行业类似工程，环保投资适当；环境保护投资估算见表7.8-1。

8.3.2 环境效益分析

本项目在设计中充分考虑了环境保护的要求，严格执行各项环境保护标准，满足生态环境准入清单。环保设施的建成与投运，能最大限度减少污染物排放，满足拟建项目废气、废水、噪声等达标排放，对周围大气环境、水环境、声环境影响较小；固废得到了妥善处置，对周围环境无直接影响。通过采取本评价中提出的环保措施后，项目建设能满足环境质量底线、生态保护红线、资源利用上线的要求，既保护环境又为企业带来了一定的经济效益，其环保措施环境效益明显。

8.4 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，促进了当地的经济发展，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）本项目严格落实可研和环评提出的各项污染防治措施，满足环境质量底线、生态保护红线、资源利用上线、生态环境准入清单要求。

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。

9 环境管理与监测计划

建设项目环境管理与监测计划，其目的是从保护环境出发，根据建设项目的特点，尤其是所存在的不利的环境问题，以及相应的环保措施，制定环保措施实施的环境监测计划，付诸行动，并应用监测得到的反馈信息，比较项目建设前估计产生的环境影响，及时修正原设计中的环保措施的不足，以防止环境质量下降，保障经济、环境的可持续发展。

项目建成后设专门的环保机构，从事日常的的环境管理和监测工作。厂内的环境管理、监督和监测工作显得尤为重要。为了项目投产后能切实有效的做好环境管理和监测工作，根据公司的实际情况，提出如下环境管理和监测计划。

9.1 环境管理

环境管理是以环境科学理论为基础，采用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏进行调节和控制，实现经济、社会和环境效益的和谐统一。随着我国环保法规的完善及严格执法，环境污染问题将极大地影响着企业的生存与发展，因此环境管理应作为企业管理工作中重要的组成部分，建设单位必须制订全面的、长期的环境管理计划，积极并主动地预防和治理污染，提高全体员工的环境意识，避免因管理不善而可能产生的环境风险。根据环评提出的主要环境问题，环保措施，提出项目的环境管理计划，供各级部门对该项目进行环境管理时参考。

环境管理是企业管理的一个重要组成部分，企业的环境管理应贯穿到整个项目运营的全过程，环境管理指标应纳入企业发展规划中，并作为企业整体形象的一个考核指标，以真正做到经济效益、环境效益和社会效益三者的统一。实施环境管理可加强对本项目的环境管理，对建设项目各阶段的环保措施实施监督。

环境监测计划是环境管理工作的重要组成部分，环境监测数据是环境管理方面的重要基础资料。

9.1.1 环境管理机构及职责

1、机构设置

本项目建成后，鄂尔多斯峰昊国际能源有限公司应按照规定要求设置相应的环境保护管理机构，并组成一个生产与环保、兼职与专职相结合的环保工作网络。这一网络主要包括环保管理部门、环保设备运行及维护部门、监督巡回检查部门等。其中前两个部门由具有环保专业知识的专职人员承担，并由厂长领导负责，监督巡回检查部门可以培训若干有经验、懂技术、责任心强的技术人员担任管理人员。人员的配置，除由一名厂长负责外，至少应配备专职环境管理人员 2 人。

2、机构职责

（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。

（2）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。

（3）监督并定期检查各环保设施的管理和运行情况，发现问题及时会同有关部门解决，保证全厂环保设施处于完好、正常运行状态。

（4）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。

（5）预防和处理突发性环保事故。

（6）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。

（7）组织全厂的环保评比考核，严格执行环保奖惩制度。

9.1.2 资料建档

企业应建立详细、全面的基础资料及数据档案，具体内容为：

（1）国家及地方颁发的有关环保标准、环保法律法规及各主管部门下发的文件。

（2）环境保护及污染处理设施的设计及技术改进资料，设计图纸及使用说明书，操作方法、运行状况及维护等方面的详细资料。

（3）企业各污染源的例行监测资料，包括本公司“三废”排放系统图，各污染源的技术参数，采样监测点分布（图），污染源监测结果，采样方法和分析方法，建立污染物排放情况动态图表、污染事故记实材料等环保档案。

（4）建设项目环境影响评价报告及批复文件、项目验收监测报告、污染指标考核资料等。

9.1.3 培训计划

（1）对所有职工进行环保法律法规教育，增强其环境保护意识。

（2）对有关专职人员进行环境保护设施的正确操作、安全运行及维护检修等方面的培训，包括环保设施性能、作用，运行的标准化作业程序、维修方法，设备安全、作业人员健康保护，环境保护一般常识等。

（3）环保管理专职人员应具备环保法律法规，环境监测方法，数据整理、汇集、编报监测分析，以及环境工程等方面的专业知识。

（4）公司领导应了解环境保护法律法规；环境保护与经济可持续发展战略的意义及内容等方面的专业知识。

9.1.4 费用保障计划

（1）对环保设施、设备等要加强管理，建立定期检查、维修和维修后验收制度，保证设备、设施完好，运转率达到考核指标要求，并确保备用品的正常储备量。

（2）“三废”治理和综合利用工作所需资金、设备材料等，予以保证，在施工过程中不得以任何理由为借口排挤“三废”治理和综合利用工程的资金、设备材料和人力等。

9.1.5 施工期环境管理要求

（1）环境空气管理：对施工单位提出要求，明确责任，督促施工单位采取有效措施减少施工过程中的扬尘、建筑粉尘对环境空气的污染。

（2）噪声管理：选用低噪声施工机械设备设施、加强环境管理，要求施工单位尽量避免夜间施工，杜绝高噪声机械夜间施工。

（3）固废管理：对建筑垃圾要集中存放和处理；对施工期产生的生活垃圾要集中收集并定期处理。

9.1.6 运营期环境管理要求

（1）建立严格的环保指标考核制度，每月由环保管理机构对各部门进行考核，做到奖罚分明。

（2）建立环保治理措施运行管理制度，环保治理设施不得无故减负荷运行或停止运行，环保治理设施应满负荷正常运行，确保污染物达标排放。

（3）实行污染物监测及数据反馈制度，按环境监测实施计划的要求，对全厂污染物进行监测，并建立数据库，作为评比考核的依据。

（4）参加污染事故、污染纠纷的调查、处理及上报工作。

（5）定期组织环保管理人员进行业务学习、技术培训，提高管理水平。

（6）实施信息公开，接受社会监督。各级环保部门应建立企业环境信息披露制度，企业应每年向社会发布企业年度环境报告，公布污染物排放和环境管理情况。

9.2 污染物排放管理

按照本项目工程内容、生产工艺及产污分析、环保工程配套情况等确定本项目污染物排放按表 9.2-1 进行管理。

表 9.2-1　　污染物排放管理

装置	污染物	主要环保措施	排放浓度 mg/m³ (mg/L)	总量指标 t/a	污染物排放时段要求	排污口信息	执行环境标准	运行监护措施	环境监测
导热油炉	颗粒物	低氮燃烧器+15m 高排气筒	14.83	1.418	连续	DA002	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 燃气锅炉特别排放限值	确保低氮燃烧装置正常运行	图形标志： 
	NO_x		64.66	6.178					
供暖热水锅炉	颗粒物	低氮燃烧器+8m 高排气筒	15.05	0.095	连续	DA003			
	NO_x		64.58	0.103					
生活污水、锅炉排污水、脱氢废水	COD、NH_3-N 等	一体化生活污水处理装置	COD≤20 BOD≤10 氨氮≤8 SS≤10	/	连续	总排口	《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水水质标准	废水处理站各处理单元稳定运行	
生产废水	COD、石油类、TDS	设 1 座 30m³、2 座 10m³ 废水收集罐，定期拉运处理	COD1488 石油类 190.4 TDS8000	/	连续	废水收集罐	内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进水水质要求	观察废水收集罐运行情况，并及时外运，避免外溢	/

9.3 环境监测计划

环境监测计划是环境管理工作的重要组成部分，环境监测数据是环境管理方面的重要基础资料。本项目建设单位按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819- 2017），同时参照《排污单位自行监测指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）、《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）等制定监测方案，委托当地有资质的环境监测单位按照方案要求进行监测。

综上，本项目污染源监测计划见表 9.3-1，环境质量现状监测计划见表 9.3-2。

表 9.3-1　　运营期污染源监测计划

项目		监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
废气	有组织	导热油炉烟气排气筒 DA002	氮氧化物	1 次/月	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 燃气锅炉特别排放限值
			颗粒物、格林曼黑度	1 次/年	
		燃气热水锅炉烟气排气筒 DA003	氮氧化物	1 次/月	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 燃气锅炉特别排放限值
			颗粒物、格林曼黑度	1 次/年	
	无组织	厂界	非甲烷总烃	1 次/年	非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值
			硫化氢、氨、臭气浓度	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准
		厂区内	非甲烷总烃	1 次/年	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中表 A.1 厂区内 NMHC 无组织排放限值
生活污水		排放口	pH、COD、BOD_5、SS、NH_3-N、T 动植物油等	1 次/天	《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水水质标准
噪声		厂界外 1m 处，高度 1.2m	等效连续 A 声级	每季度 1 次，昼夜监测	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准
固体废物		统计全厂各类固废量	统计其种类、产生量、处理方式、最终去向		

表 9.3-2　　运营期环境质量现状监测计划

项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行环境质量标准
地下水	J1、J2、J3	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、石油类	2 次/年	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，石油类标准参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准
土壤	冷剂罐区、重烃储罐区、危废库旁各设置 1 个监测点位	汞、石油烃	1 次/5 年	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）“建设用地第二类用地土壤污染风险筛选值”要求。

9.4 排污口规范化

废气排放口、废水排放口、固定噪声源和固体废物贮存必须按照国家和内蒙古自治区的有关规定进行建设，应符合“一明显、二合理、三便于”的要求，即环保标志明显，排污口(接管口)设置合理，便于采集样品、便于监测计量、便于公众参与和监督管理。同时要求按照国家环保总局制定的《环境保护图形标志实施细则(试行)》的规定，设置与排污口相应的图形标志牌。

(1)排污口管理

建设单位应在各个排污口处树立标志牌，如实填写《中华人民共和国规范化排污口标记登记证》，由环保部门签发。环保主管部门和建设单位可分别按以下内容建立排污口管理的专门档案：排污口性质和编号；位置；排放主要污染物种类、数量、浓度；排放去向；达标情况；治理设施运行情况及整改意见。

(2)环境保护图形标志

在厂区的废气排放口、废水排放口、固体废物贮存场所应设置环境保护图形标志，图形符号分为提示图形和警告图形符号两种，分别按 GB15562.1-1995、GB15562.2-1995 执行。环境保护图形标志的形状及颜色见表 9.4-1，环境保护图形符号见表 9.4-2。

表 9.4-1　　环境保护保护图形标志的形状及颜色表

标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

表 9.4-2　　环境保护保护图形符号一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1		/	废气排放口	向大气环境排放废气
2			废水排放口	表示废水向水体排放
3	/		危险废物	表示危险废物贮存、处置场
4			噪声排放源	表示噪声向外环境排放

9.5 竣工环保验收

9.5.1 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运行处理效果；防治固废废物污染环境的措施；厂区绿化等。

9.5.2 环保设施验收建议

（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的环保措施。

（2）验收清单

项目建成运营后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等有关规定，组织环境保护竣工验收。

本项目“三同时”验收一览表见表9.5-1。

表9.5-1　　“三同时”环保验收一览表

类别	验收内容	验收内容	验收标准
废气	放空酸性气	脱酸工序产生的酸性气体为CO_2，经24m高的1#排气筒（DA001）排放。	/
	导热油炉烟气	燃料为天然气，污染物主要为颗粒物、NO_X，采用低氮燃烧技术，经15m高的2#排气筒（DA002）排放。	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表3燃气锅炉特别排放限值
	燃气热水锅炉烟气	燃料为天然气，污染物主要为颗粒物、NO_X，采用低氮燃烧技术，经8m高的3# 排气筒（DA003）排放。	
	生活污水一体化污水处理废气	喷洒除臭剂、加强厂区绿化。	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准
	火炬烟气	燃烧后经30m高火炬高空排放	/
废水	生活污水、锅炉排污水、催化脱氢废水	经厂区内自建一体化生活污水处理设施处理，采用“格栅+调节池+A2O生化+MBR膜+过滤/消毒”处理工艺，设计规模为1.5m^3/h。 污水经处理达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水水质标准后作为厂内绿化用水（冬储夏灌），不外排。项目建设1座810m^3的中水池作为冬储夏灌池。	《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水水质标准
	工艺废水	厂区设2座10m^3的废水收集罐，工艺废水经厂区废水罐收集，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进一步处理。	定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂处理
	软水及脱盐水装置排污水	厂区设1座30m^3的废水罐收集，定期拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进一步处理。	
	事故废水	LNG储罐设计为常压双金属全容罐；储罐区设1座LNG收集池和1座废水收集池（兼初期雨水收集池），LNG收集池有效容积48m^3；废水收集池有效容积容积800m^3；液化单元设1座LNG收集池，LNG收集池有效容积12m^3；装车区设1座LNG收集池，LNG收集池有效容积50m^3。	确保事故废水不外排至外环境
固废	一般固废	一般固废主要包括废分子筛、废离子交换树脂、废反渗透膜、废过滤介质均有设备厂家更换并回收再生，不在厂区暂存，不外排至外环境；污水处理装置污泥经脱水（含水率≤60%）后委托环卫部门清运处置。	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）

	危险废物	危险废物主要包括废滤芯、废活性炭、废MDEA溶液、废脱汞剂、废分子筛、废催化剂、废吸附剂、废机油（含废油桶）、废导热油、废UV灯管。 项目厂区新建1座危废暂存间，为单层构筑物，占地面积351.36m^2，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行建设，内部设导流槽及废液收集池，地面、裙角、导流槽、废液收集池均采取防渗措施，防渗要求不低于等效2mm厚HDPE，渗透系数≤1×10^{-10}cm/s。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准限值要求
	生活垃圾	设垃圾收集装置，委托环卫部门统一收集处理。	/
噪声	工艺设备等	选用低噪声设备，基础减振、隔声、消声等。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准限值要求
环境风险	事故废水	LNG储罐设计为常压双金属全容罐；储罐区设1座LNG收集池和1座废水收集池（兼初期雨水收集池），LNG收集池有效容积48m³；废水收集池有效容积容积800m³；液化单元设1座LNG收集池，LNG收集池有效容积12m³；装车区设1座LNG收集池，LNG收集池有效容积50m³。	/
	其他	罐区及装置区设置若干可燃气体监测报警器，制定风险事故应急预案；管线及工艺装置区设紧急切断装置；设防雷、防爆、防静电装置。	/
防渗工程		危废库、LNG收集池、废水收集池、混合胺液储罐区、冷剂罐区、重烃罐区、废水收集罐按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区要求进行防渗，防渗要求不低于等效6米厚黏土层， K≤1× 10^{-7}cm/s；危废库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防渗设计，防渗要求不低于等效2mm厚HDPE，渗透系数≤1× 10^{-10}cm/s；LNG罐区、净化装置区、液化装置区、压缩机房、粗氦提取区、氦气厂房、汽车装卸区、变配电所、空压制氮站、维修间、导热油炉、锅炉房、水处理间、消防泵房、消防水池、地面火炬、化粪池、一体化污水处理装置各构筑物作为一般防渗区，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的相关要求，防渗要求不低于等效1.5厚黏土层，K≤1×10^{-7}cm/s；综合楼、值班室、站控用房等进行地面进行一般硬化。	满足防渗要求
地下水污染监控井		布设3口地下水监控井。	氨要求开展自行监测
绿化		厂区绿化面积19652m^2	/
其他		环保设施运行维护、运营期常规监测	/

10 环境影响评价结论

10.1 项目概况

鄂尔多斯峰昊国际能源有限公司拟在内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区建设“鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目”，鄂托克旗能源局于2024年6月4日对该项目出具了项目备案告知书，建设规模为年产24万吨LNG装置，日处理原料天然气量为100万标方，建设内容主要有天然气净化装置、压缩装置、液化装置、冷剂罐区、火炬系统、LNG装车系统、CNG卸车系统、提氦装置、中控室、变配电室以及配套的分析化验、空压制氮、循环水泵房、污水处理装置等公辅工程和行政办公楼。

10.2 符合性分析

（1）产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目天然气液化属于鼓励类中“七、石油天然气——2、油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”；BOG提氦不属于限制类、淘汰类、鼓励类项目，视为允许类项目；同时该项目取得了鄂托克旗能源局出具的项目备案告知书（项目代码：2308-150624-60-01-260001）。

因此，本项目建设符合国家及地方产业政策。

（2）选址合理性分析

本项目位于内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区，项目选址用地属于工业用地，符合园区土地利用规划，项目建设满足园区规划的产业定位及发展规模；选址不涉及水源保护区、自然保护区、基本农田保护区等环境敏感区，选址合理可行。

（3）生态环境分区管控符合性分析

根据对项目的生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入负面清单进行分析，项目符合生态环境分区管控要求。

10.3 区域环境质量现状

（1）环境空气质量现状

根据《2023内蒙古自治区生态环境状况公报》，项目所在区域SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、

PM_{10}年平均质量浓度、CO 百分位数日平均浓度、$O_3$8h 平均质量浓度均满足相应浓度限值，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）6.4.1.1 的要求，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标，因此，本项目所在区域为环境空气质量达标区域；非甲烷总烃满足《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）表 1 中二级标准限值，说明区域环境质量良好。

（2）地下水环境质量现状

根据环境质量现状监测分析，地下水监测点各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） Ⅲ类标准。

（3）土壤环境质量现状

土壤厂区内各监测点监测指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中筛选值第二类用地要求。厂区外监测点满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）要求。

（4）声环境质量现状

声环境质量现状监测数据表明，项目厂界昼、夜间噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值的要求

10.4 污染防治措施及达标分析

1、大气污染物

本项目大气污染物防治措施及达标分析如下：

（1）放空酸性气

本项目脱碳单元脱除酸性气采用 MDEA 溶液吸收原料气中的酸性气体，主要为 CO_2，吸收酸性气后的 MDEA 溶液（富胺液）经升温后在胺解再生塔中将吸收的酸性气体解吸出来，解吸出的 CO_2 经 24m 高的 1#排气筒（DA001）排放。

（2）导热油炉烟气、燃气热水锅炉烟气

主要污染物为颗粒物、氮氧化物，采用低氮燃烧器作为源头控制氮氧化物措施，导热油炉烟气经 15m 高的 2#排气筒（DA002）排放，供暖热水锅炉烟气经 8m 高的 3#排气筒（DA003）排放。颗粒物、氮氧化物排放满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 燃气锅炉特别排放限值要求。

（3）无组织废气

厂区内非甲烷总烃无组织排放满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中表A.1厂区内NMHC无组织排放限值；厂界非甲烷总烃无组织排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放监控浓度限值要求；生活污水处理装置无组织废气排放量较少，可以满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界标准限值要求。

2、水污染物

本项目软水及脱盐水装置排污水拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂进一步处理；工艺废水收集至废水收集罐，静置十天废水分层，上层烃类液体与重烃一并出售，下层废水拉运至内蒙古盈源环保科技有限责任公司锡尼镇污水处理厂处理。

生活污水、锅炉排污水、催化脱氢废水经化粪池预处理后排入厂区自建一体化生活污水处理装置处理达标后用于厂区绿化用水（冬储夏灌），不外排。

在建设过程中对厂区进行了分区防渗处理，可防止污水的下渗对当地的地下水产生污染。

3、固废

（1）一般工业固体废物

本项目产生的一般工业固体废物主要包括原料气脱水单元废分子筛、提氦分子筛干燥器废分子筛、软化水装置废离子交换树脂、脱盐水装置废反渗透膜、污水处理装置污泥（含栅渣）、原水、脱盐水、生活污水处理产生的废过滤介质。

其中，废分子筛、废离子交换树脂、废反渗透膜、废过滤介质均有设备厂家更换并回收再生，不在厂区暂存，不外排至外环境；污水处理装置污泥经脱水（含水率≤60%）后委托环卫部门清运处置。

上述固废均得到合理处置，不外排至外环境，对周边环境影响较小。

（2）危险废物处置

本项目工艺过程会产生一定量的危险废物，主要包括废滤芯、废活性炭、废MDEA溶液、废脱汞剂、废分子筛、废催化剂、废吸附剂、废机油（含废油桶）、废导热油、废UV灯管。

上述危险废物由密闭容器收集后分区暂存于本项目新建危废库内，定期委托有资质单位处置。

各类危废贮存于新建危废库内，危废库建设参照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中有关规定严格执行。该区域属于厂区重点防渗区，防渗等级要求等效于 2mm 高密度聚乙烯，渗透系数不大于 10^{-10}cm/s。不同危废分区存放，仓库内设置液体泄漏导流和收集设施。

各类危险废物均得到合理处置，不外排至外环境，对周边环境影响较小。

（3）生活垃圾处理

项目劳动定员产生的生活垃圾由厂区生活垃圾收集装置集中收集，由当地环卫部门统一清运处理，不外排至外环境，对周边环境影响较小。

综上，本项目各类固体废物均可得到合理处置，对周边环境影响较小。

4、噪声

本项目从声源的控制以及噪声传播途径等方面分别采取了相应的噪声防治措施。具体包括设计上尽量选用低噪声设备，按要求采取减振、消音、隔音措施，合理布局以及加强厂区绿化等措施。通过采取这些措施后，能将项目生产对周围声环境的影响降到最低程度。

10.5 环境风险评价

本项目风险评价结果表明，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、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，本项目的环境风险可防可控。

本项目投产运行后应加强应急演练，确保发生突发环境事件时能及时采取有效的应急响应措施，控制事故影响范围和程度。建设单位应确保在非事故状态下不占用消防事故水池。

根据《关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）〉的通知》（环发[2015]4 号）的有关规定，本项目突发环境事件应急预案应在投产前向所在地生态环境主管部门备案。

10.6 总量控制

根据国家关于总量控制的有关要求，并结合项目污染物排放及周围环境状况，本环评中建议总量控制指标：氮氧化物 6.594t/a，挥发性有机物 0.047t/a。

10.7 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》的规定，首次公示采用了网络平台公开相关信息的方式，第二次分别采用了网络平台公开、建设项目所在地公众易于接触的报纸的方式进行了公示。

2024 年 4 月 1 日，建设单位通过环评爱好者网站进行了首次环境影响评价信息公开。公示期间及至目前为止未接到任何有关投诉或建议的电话、信函等。

项目环境影响报告书征求意见稿完成后，2025 年 5 月 19 日，建设单位通过环评爱好者网站、《内蒙古法治报》方式进行了第二次公示，广泛征求各界对本项目的意见。公示内容主要包括：①环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径；②征求意见的公众范围；③公众意见表的网络链接；④公众提出意见的方式和途径；⑤公众提出意见的起止时间。公众提出意见的时间自 2025 年 5 月 19 日起的 10 个工作日。公示期间及至目前为止未接到任何有关投诉或建议的电话、信函等。

截止至第二次公示结束，没有收到公众针对首次环境影响评价公示和征求意见稿公示的反馈意见。

10.8 评价总结论

本项目建设符合国家和地方的相关产业政策；符合生态环境分区管控要求；项目选址可行、符合园区规划；在采取报告提出的环境保护措施后，污染物可做到达标排放；对区域产生的影响在可接受的范围内，不会改变区域内的环境功能；项目的实施将带来一定的经济效益和较为显著的社会效益。因此，在认真落实设计及本报告书提出的各项污染防治措施要求，严格执行建设项目环保“三同时”制度的前提下，从环保角度分析本项目的建设是可行的。

附件

附件1 环境影响评价委托书

委托书

内蒙古首环环保技术有限公司：

我公司拟在内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克旗内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区建设鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目，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》的有关规定，特委托贵公司进行“鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目”的环境影响评价工作。

特此委托

鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司

2024年3月28日

附件 2 备案文件

项目备案告知书

项目单位：鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司

统一社会信用代码：91150624MACFH36H0P

你单位申报的：鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目项目

项目代码：2308-150624-60-01-260001

建设地点：鄂托克旗棋盘井东工业园区

项目计划建设起止年限：2023-09-01 年至 2025-08-01 年

建设规模及内容	建设规模为一期年产24万吨LNG装置，日处理原料天然气量为100万标方。建设内容主要有天然气净化装置、压缩装置，液化装置、冷剂罐区、LNG罐区、火炬系统、LNG装车系统、CNG卸车系统、提氦装置、中控室、变配电室以及配套的分析化验、空压制氮、循环水泵房、污水处理装置等公辅工程和行政办公楼，占地面积约173亩。

总投资：100000 万元，其中，自有资金100000万元，拟申请银行贷款0 万元，其他资金0 万元。

你单位申请备案的鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目项目，应当遵守法律法规，符合国民经济和社会发展总体规划、专项规划、区域规划、产业政策、市场准入标准、资源开发、能耗与环境管理等要求，并对备案项目信息的真实性、合法性和完整性负责。

经核查，准予备案。请据此开展有关工作。在开工建设前，应当办理法律法规要求的其他手续，方可开工。

特此告知

补充说明：无

（注意：项目自备案 2 年内未开工建设或者未办理任何其他手续的，项目单位应当在2年内实施该项目，请通过在线平台作出说明；如不再继续实施，请申请撤销已备案项目。2年期满后未作出说明并未撤销的已备案项目，备案机关将删除并在在线平台公示。）

鄂托克旗能源局

2024 年 06 月 04 日

附件3 项目入园协议

鄂尔多斯鄂托克高新技术产业开发区管委会
鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司

入园协议

2025年 3 月

甲方：**鄂尔多斯鄂托克高新技术产业开发区管理委员会**

住所地：鄂托克旗棋盘井镇

法定代表人：贾瑞

乙方：**鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司**

住所地：内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井镇鑫通街南棋峰家园 1#楼底商 4#

法定代表人：吕杰

甲方位于鄂托克旗，南接乌海市，北靠巴彦淖尔市，西隔黄河与阿拉善盟相望。鄂托克经济开发区下辖棋盘井、蒙西两个工业园区，规划总面积 225 平方公里。园区现已形成煤炭、电力、冶金、化工四大主导产业，建成煤焦化、氯碱化工、精细化工、天然气化工、煤-电-冶、三废循环利用、物流供应七大主导产业链，形成的主要产能有：电力装机容量 504 万千瓦、焦化 1130 万吨、硅系合金(金属制品)310 万吨、多晶硅 10000 吨、电石 327 万吨、PVC150 万吨、尿素 205 万吨、甲醇 22 万吨、PVA14 万吨，是国内氯碱行业最具竞争力的成本洼地和世界最大的铁合金生产基地。

鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司于 2023 年 4 月在鄂托克旗注册成立，投资人为吕杰。公司属鄂尔多斯市重点招商引资项目，项目位于鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井东工业园区，建设日处理天然气 300 万方液化装置、提氦装置及配套设施

的天然气综合利用项目。项目分两期建成，项目建成后将为当地提供就业岗位300余个，同时可为当地培养液化天然气项目建设和管理运营方面的人才。

为进一步密切企地联系，按照“优势互补、诚信互惠、合作共赢”的理念，经甲乙双方进一步协商，达成如下协议：

一、合作内容

（一）项目名称：鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司年产3×24万吨天然气液化项目（鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目）

（二）项目总投资：16亿元，一期10亿元，二期6亿元。

（三）占地面积：总占地面积约300亩，一期用地167.4945亩，二期用地132亩。

（四）项目位置：鄂托克高新技术产业开发区棋东项目区(项目实际位置以甲方出具的红线图为准)

（五）建设规模：一期项目日处理100万方天然气，年产24万吨LNG，以及日处理50万方CNG、年产30万方BOG提氦等；二期项目日处理200万方天然气，年产48万吨LNG，以及日处理100万方CNG、年产60万方BOG提氦等。

整体项目符合鄂尔多斯鄂托克高新技术产业开发区园区规划，同意在鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井东工业园区建设和生产经营活动。

二、权利义务

（一）甲方的责任义务

1.甲方承诺协助乙方办理项目建设所需的相关审批手续，全力为企业做好协调服务工作。

2.甲方按照鄂尔多斯一类园区“七通一平”建设标准，提供满足乙方项目建设及正常生产经营所需要的基本条件。

3.甲方配合乙方申请国家、自治区、市和旗出台的各项优惠政策及奖补资金（有关优惠政策和奖补资金已经废止、过期或者与现行法律法规冲突的除外），并为乙方推进项目提供优质便捷的服务，营造良好的投资环境。

(二)乙方的责任义务

1.乙方作为 项目的投资主体，要全力加快项目前期工作进度确保项目尽快开工建设。

2.乙方不得擅自改变项目土地性质和用途。

3.乙方承诺就项目建设和厂区规划应聘请具有相关资质的规划设计院开展相关规划设计工作，并及时与甲方沟通严格执行甲方的各项规划。

4.乙方承诺在项目建设施工过程中遵守安全、环保、消防、生态保护等相关法律法规，项目建成后照章纳税，依法经营。

5.乙方按照招拍挂的方式取得项目用地土地使用权并依法缴纳土地出让金，土地价格执行政府定价。

6. 建设项目因不符合国家产业政策和环保要求的，造成的一切损失由乙方承担。

7. 乙方若在签订协议后的两年内未开工建设，将终止本协议造成的的一切损失由乙方承担。

三、合作机制

甲乙双方要建立信息互通和会谈协商机制，共同研究解决发展中的新情况、新问题。

四、争议的解决

凡因本协议所发生的或与本协议有关的一切争议，甲乙双方应协商解决。协商不成，可提交项目所在地仲裁委员会申请仲裁。

五、其他事宜

（一）本协议未尽事宜，应由甲乙双方协商并可签订补充协议，补充协议和本协议具有同等法律效力。

（二）本协议一式四份，双方各持二份，从签字之日起生效。

甲方：鄂尔多斯鄂托克高新技术产业开发区管理委员会（盖章）代表人（签字）：

乙方：鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司（盖章）

代表人(签字)：

签订时间：2025年3月12日

附件4 项目报批土地意见的函

鄂托克经济开发区建设管理局

鄂建管函〔2024〕99号

关于鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目报批土地意见的函

鄂托克旗自然资源局：

鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目选址位于棋盘井镇棋东项目区，规划经一路东、纬五街南、规划经四路西、规划南外环路北；用地面积115046.98平方米，现申请办理报批土地手续。

依据《鄂托克经济开发区2023年第十五次党工委委员会议纪要》（鄂托克经济开发区党政办公室〔2023〕15号），同意该项目实施。经我局研究，初步同意该项目报批土地，具体尺寸坐标详见附件。

函致

附件：选址示意图

鄂托克经济开发区建设管理局

2024年3月12日

附件5 鄂托克旗人民政府会议纪要

鄂托克旗人民政府会议纪要

〔2023〕46号

鄂托克旗人民政府办公室　　二〇二三年十一月十五日

鄂托克旗人民政府2023年城乡规划委员会第四次会议纪要

2023年10月31日，旗委常委、政府副旗长许瑞峰在旗党政大楼三楼会议室，主持召开2023年城乡规划委员会第四次会议，听取审议了全旗45个建设项目的选址、用地、工程、设计方案申请事宜。旗规委会部分成员单位及其他有关部门负责人参加了会议。现纪要如下：

（一）原则同意内蒙古绿之源能源科技有限公司棋盘井三废再生利用项目在棋盘井东项目区，规划西外环路东、规划北外环路南、经一路西、规划纬一街北范围内办理选址、用地相关手续。

—1—

（二）原则同意鄂托克旗长蒙天然气有限责任公司棋盘井产业园东项目区天然气市政高压管道工程项目在棋盘井东项目区，经一路东、纬五街南、规划经四路西、规划南外环路北范围内办理选址、用地相关手续。

（三）原则同意鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目在棋盘井东项目区，经一路东、纬五街南、规划经四路西、规划南外环路北范围内办理选址、用地相关手续。

（四）原则同意鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司二期年产48万吨天然气液化项目在棋盘井镇棋东项目区，经一路东、纬五街南、规划经四路西、规划南外环路北范围内办理选址、用地相关手续。

（五）原则同意由旗自然资源局依法依规给予内蒙古双欣环保材料股份有限公司新材料热力岛（热力中心）项目在蒙西镇，发展大道东、规划工业街南、建设路西、双欣街北范围内办理选址、用地手续。

（六）会议认为鄂尔多斯市阜邦房地产开发有限责任公司博洋花园二期商业街项目选址不具备成熟条件，待另行选址后列会研究。

（七）会议认为鄂尔多斯市阜邦房地产开发有限责任公司博洋花园二期住宅项目选址不具备成熟条件，待另行选址后列会研究。

（八）会议认为鄂托克旗煜泰商贸有限责任公司棋盘井镇西加油站改扩建项目（迁建）选址不具备成熟条件，待另行选址后列会研究。

（九）原则同意由旗自然资源局依法依规给予鄂托克旗棋盘井中学劳动综合实践基地项目在棋盘井镇，规划西热图路东、规划苏亥图街南、规划陶利路西、利民街北范围内办理选址、用地手续。

（十）原则同意由旗自然资源局依法依规给予内蒙古鄂尔多斯鄂托克经济开发区棋盘井产业园建筑垃圾填埋场项目在棋盘井镇，南环路南、建元一矿西南范围内办理选址、用地手续。

（十一）会议认为内蒙古鄂尔多斯鄂托克经济开发区棋盘井产业园生活垃圾焚烧厂（填埋）项目选址不具备成熟条件，待另行选址后列会研究。

（十二）原则同意由旗自然资源局依法依规给予鄂尔多斯市昱欣隆建材有限公司双180型混凝土搅拌站建设项目在棋盘井镇，建一路东、七号街南、建二路西、南外环路北范围内办理选址、用地手续。

（十三）原则同意由旗自然资源局依法依规给予内蒙古鄂尔多斯鄂托克经济开发区管理委员会鄂托克经济开发区金海广场提升改造项目在棋盘井镇，金海路东、西鄂尔多斯街南、通宝路西、棋盘井西街北范围内办理选址、用地手续。

（十四）原则同意由旗自然资源局依法依规给予内蒙古鄂尔

多斯鄂托克经济开发区管理委员会鄂托克经济开发区棋东项目区经二路、纬四街道路工程项目在棋盘井东项目区范围内办理选址、用地手续。

（十五）会议认为鄂尔多斯奔成新能源科技有限公司鄂托克旗快成1号充换电站项目选址不具备成熟条件，待另行选址后列会研究。

（十六）原则同意由旗自然资源局依法依规给予鄂托克旗诚园绿能投资有限公司棋蒙绿色新能源重卡充换电站项目（D4-6）在棋盘井镇，建一路东、七号街南、建二路西、南外环路北范围内办理选址、用地手续。

（十七）原则同意由旗自然资源局依法依规给予鄂托克旗诚园绿能投资有限公司棋蒙绿色新能源重卡充换电站项目（D7-9）在棋盘井镇，金海路东、阿尔巴斯西街南、阿尔寨路西、南环路北范围内办理选址、用地手续。

（十八）原则同意由旗自然资源局依法依规给予鄂托克旗诚园绿能投资有限公司棋蒙绿色新能源重卡充换电站项目（D10-11）在棋盘井镇，乌仁都西街东、规划神东路南范围内办理选址、用地手续。

（十九）原则同意由旗自然资源局依法依规给予鄂托克旗诚园绿能投资有限公司棋蒙绿色新能源重卡充换电站项目（D12）在棋盘井镇，北外环路南、乌仁都西街西、苏亥图街北范围内办理选址、用地手续。

（二十）原则同意由旗自然资源局依法依规给予鄂托克旗诚园绿能投资有限公司棋蒙绿色新能源重卡充换电站项目（D13-14）在棋盘井镇，西环路东、北环路南、一号路西、硅电大街北范围内办理选址、用地手续。

（二十一）原则同意由旗自然资源局依法依规给予鄂托克旗诚园绿能投资有限公司棋蒙绿色新能源重卡充换电站项目（D15-16）在棋盘井镇，109国道西、棋盘井西街北范围内办理选址、用地手续。

（二十二）原则同意由旗自然资源局依法依规给予鄂托克旗诚园绿能投资有限公司棋蒙绿色新能源重卡充换电站项目（D21-22）在棋盘井镇棋东项目区，规划西外环路东、规划纬一街南、规划经一路西、纬二街北范围内办理选址、用地手续。

（二十三）原则同意由旗自然资源局依法依规给予鄂托克旗诚园绿能投资有限公司棋蒙绿色新能源重卡充换电站项目（D23-24）在棋盘井镇棋东项目区，规划西外环路东、规划纬五街南、经一路西、规划南外环路北范围内办理选址、用地手续。

（二十四）原则同意由旗自然资源局依法依规给予鄂托克旗诚园绿能投资有限公司棋蒙绿色新能源重卡充换电站项目（D27）在蒙西镇，西外环线东、君正街南、规划发展西路西、规划市政路北范围内办理选址、用地手续。

（二十五）原则同意由旗自然资源局依法依规给予鄂托克旗诚园绿能投资有限公司棋蒙绿色新能源重卡充换电站项目（D28）

在蒙西镇，京藏高速公路东、东外环线西、新千公路北范围内办理选址、用地手续。

（二十六）原则同意由旗自然资源局依法依规给予鄂托克旗诚园绿能投资有限公司棋蒙绿色新能源重卡充换电站项目（D34-35）在蒙西镇，和谐大道东、君正街南、东外环线西、德晟街北范围内办理选址、用地手续。

（二十七）原则同意由旗自然资源局依法依规给予鄂尔多斯市华腾瑞铸造有限责任公司年产9.5万吨精密铸造项目（二期）在棋盘井镇，规划车站北街东、棋盘井西街南、停车场路西、规划久科北路北范围内办理选址、用地手续。

（二十八）原则同意内蒙古电力（集团）有限责任公司鄂尔多斯供电分公司中广核鄂托克旗绿动能源2万千瓦分散式风电项目在棋盘井东项目区，规划西外环路东、规划纬五街南、经一路西、规划南外环路北范围内办理选址、用地手续。

（二十九）原则同意由旗自然资源局依法依规给予内蒙古大风新能源有限公司棋盘井工业园区10MW分散式风力发电项目接网工程项目在棋盘井东项目区范围内办理选址、用地手续。

（三十）原则同意内蒙古西清环保工程有限公司中税煤矿疏干水综合利用项目在棋盘井镇中税煤矿工业广场范围内办理选址、用地手续。

（三十一）原则同意由旗自然资源局依法依规给予鄂托克旗木凯淖尔镇水泉子村股份经济合作社木凯淖尔镇水泉子村乡村

振兴商贸服务中心项目在木凯淖尔镇范围内办理选址、用地手续。

(三十二)会议认为鄂尔多斯市正源建筑工程有限公司综合办公楼项目选址不具备成熟条件，待另行选址后列会研究。

(三十三)原则同意由旗自然资源局依法依规给予鄂托克旗聚能石油有限公司油气氢电综合站项目在棋盘井东项目区范围内办理选址、用地手续。

(三十四)原则同意由旗自然资源局依法依规给予鄂托克旗汇腾货物运输服务有限责任公司报废汽车回收拆解项目在乌兰镇，北大街北、阿尔寨街西范围内办理选址、用地手续。

(三十五)原则同意由旗自然资源局依法依规给予鄂托克旗木凯淖尔镇公益性公墓建设项目在木凯淖尔镇范围内办理选址、用地手续。

(三十六)原则同意由旗自然资源局依法依规给予鄂托克旗(碱柜)站前广场建设项目在蒙西镇包银高铁碱柜站东办理选址、用地手续及方案平面布局形式、立面效果。

(三十七)原则同意待处罚程序履行完毕后，由旗自然资源局依法依规给予国家管网集团北方管道有限责任公司呼和浩特输油气分公司长庆油田-呼和浩特石化原油管道工程项目在苏米图苏木范围内办理选址、用地、工程等相关手续。

(三十八)原则同意待处罚程序履行完毕后，由旗自然资源局依法依规给予鄂托克旗天恒水泥有限责任公司全封闭熟料库项目在棋盘井园区办范围内理选址、用地、工程等相关手续。

（三十九）原则同意由旗自然资源局依法依规给予蒙西镇人民政府蒙西镇农村公益性公墓项目在蒙西镇巴音温都尔嘎查范围内办理选址、用地、工程等相关手续。

（四十）原则同意由旗自然资源局依法依规给予鄂托克旗宏丰粮油购销有限责任公司蒙西成品粮储备库建设项目在蒙西镇范围内办理选址、用地、工程等相关手续。

（四十一）原则同意鄂托克旗赛乌素绿苑小学风雨操场和功能室建设项目设计方案平面布局形式、立面效果和控制性详细指标。

（四十二）原则同意鄂托克旗棋盘井第一小学阶梯教室建设项目设计方案平面布局形式、立面效果和控制性详细指标。

（四十三）原则同意鄂托克旗棋盘井地区矛盾纠纷多元化解功能场所建设项目设计方案平面布局形式、立面效果和控制性详细指标。

（四十四）原则同意鄂托克旗万祥商住小区项目变更设计方案。

（四十五）原则同意内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井殡仪馆设计方案2（米黄色）的平面布局形式、立面效果和控制性详细指标。

会议要求，一是自然资源局要对规委会拟审议项目严格审核把关，做足前期功课，提前对接发改、林草、水利、应急等部门，确保拟审议项目符合政策、选址合理。二是相关审批部门要审慎

行使审批权力，综合考虑项目选址、设计等因素，确保审批项目建设的可行性。**三是**项目实施监管单位要督促企业，按照应急管理、水利、林草等相关审批部门控制性指标意见，完善选址项目安全距离、防洪评估、林草征占等手续。**四是**旗规划委员会各成员单位要切实履行好各自的职责义务，认真研究规委会拟审议项目并及时回复征求意见。**五是**要坚决遏制“未批先建”行为，相关监管部门要加强监管执法力度，切实规范城乡规划建设行为。凡因监管不力，履职不到位导致出现“未批先建”问题的，要对监管部门进行严肃追责问责。

出席：旗委常委、政府副旗长许瑞峰。

其他参加会议人员

自然资源局党组书记宋明峰、自然资源局工作人员吕海光、政府办发展研究中心主任闫宏、发改委主任乌日希拉、发改委副主任阿理玛、工科局副局长黄海亮、能源局副局长白律东、林草局局长蒋治军、住建局局长越祖鹏、水利局局长乔治华、生态环境分局行政审批室工作人员冬梅、应急管理局局长李忠、教体局副局长李永、农牧局经管站站长越济成、城管局局长边建军、民政局副局长郭海晔、代建中心主任温慧云、乌兰镇镇长贺磊、棋盘井镇副镇长德布兴、蒙西镇城市管理办主任谢金龙、木凯淖尔镇副镇长阿拉腾布日古德、苏米图苏木苏木达李慧。

主送：旗直各有关部门

抄送：旗委，人大，政协，纪委，人武部。

鄂托克旗人民政府办公室　　2023年11月15日印发

— 10 —

附件6 项目区不涉及文物证明文件

鄂托克旗文化和旅游局

鄂文旅函〔2024〕198号

关于内蒙古鄂尔多斯鄂托克经济开发区棋盘井产业园鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目区域内文物调查的复函

鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司:

根据《关于核实内蒙古鄂尔多斯鄂托克经济开发区棋盘井产业园鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目用地范围是否占用文物保护区核查的函》鄂峰昊国际能源发〔2024〕9号，我局职能部门鄂托克旗文物保护研究所对该申请中的建设用地范围进行了地面文物调查，地表未发现文物遗迹，原则同意进行设计，请你单位在项目立项、建设前通知文物部门进一步地下文物考古勘探调查，考古勘探调查成果报告审批后允许建设项目。

依照《中华人民共和国文物保护法》第三十一条规定，建设中发生的考古发掘和文物勘测费用，由建设单位列入工程预算。

附件：项目范围拐点坐标

鄂托克旗文化和旅游局

2024年7月24日

考古勘探项目检查验收意见书

基本情况	项目名称：鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目
	项目地点：鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井镇
	项目性质：配合基本建设项目考古勘探
	组织单位：鄂托克旗旗文物局
	项目承担单位：内蒙古赛安达考古勘探有限公司
验收过程和内容	2025 年 5 月 18 日，专家组赴内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井镇，鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目，建设用地面积为114951.8平方米，建设用地项目考古勘探工作进行了现场验收，并对内蒙古赛安达考古勘探有限公司提交的《鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目文物调查勘探报告》进行了查验。 专家组向项目方详细了解了勘探工作的整体进展情况，并依据国家文物局《考古勘探工作规程（试行）》及《中华人民共和国文物保护法》，对人员分工及职责、器材设备、勘探工作计划、工作目的、工作方法、技术路线、工作规范、目标实现等方面逐项进行查验，经过商议后，出具验收意见。 鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目位于内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井镇。该区域地势低缓，地表多蒿草等草本植物。普通勘探区域采取 2 米×2 米，重点勘探区域采取 1 米×1 米梅花孔进行勘探。本次勘探面积为114000平方米。此项目用地范围不涉及第三次文物普查数据库遗址点，经过考古勘探，未发现文化层及遗迹现象。
验收意见	内蒙古赛安达考古勘探有限公司提交的《鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目文物调查勘探报告》勘探工作目的明确，方案可行，文字记录、照相记录、地层图及表格齐备，符合《考古勘探工作规程（试行）》相关要求。专家组到现场验收，经验收组成员商议，一致认为此项目已达到考古勘探验收的相关标准，同意该项目通过验收。 注：本验收意见只作为勘探工作结果的认可，不作为项目开工建设的同意意见。建设方应按照规定取得文物管理部门的同意批复文件后，方可开工建设。
签字	验收组成员签字: 2025 年 5 月 18 日

附件7 内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区总体规划环评审查意见

内蒙古自治区生态环境厅

内环函〔2020〕216号

内蒙古自治区生态环境厅关于转发《内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区总体规划（修编）环境影响报告书》审查意见的函

鄂托克经济开发区管理委员会:

你单位报送的《内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区总体规划（修编）环境影响报告书》（以下简称《报告书》）收悉。根据《中华人民共和国环境影响评价法》及相关文件规定，2020年8月6日，我厅召集有关部门代表和专家组成审查小组，对《报告书》进行了审查。现将审查小组形成的审查意见（见附件1）函送你单位，作为规划优化调整及报批的依据。同时提出以下要求，请一并贯彻落实:

一、园区总体规划必须纳入鄂托克旗及棋盘井镇城镇总体规划，下一步按要求纳入当地国土空间规划，并同步开展相关规划环境影响评价工作。

二、严格按照园区规划和产业政策要求管理新进项目。合理

确定产业发展规模和建设时序，统筹实施区域环境综合整治，确保生态环境质量持续改善。

三、强化各项环境风险防范措施，建立企业、园区、地方人民政府及有关部门的区域环境风险联防联控机制，定期开展突发环境事件应急演练，有效防控环境风险。

附件：1.《内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区总体规划（修编）环境影响报告书》审查意见

2.《内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区总体规划（修编）环境影响报告书》审查会审查组人员名单

内蒙古自治区生态环境厅

2020年12月24日

附件1

《内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区总体规划（修编）环境影响报告书》审查意见

2020年8月6日，内蒙古自治区生态环境厅在呼和浩特市组织召开了《内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区总体规划（修编）环境影响报告书》（以下简称《报告书》）审查会。自治区自然资源厅、工业和信息化厅、水利厅，鄂尔多斯市生态环境局，鄂托克经济开发区管委会等相关部门和单位代表及7名特邀专家参加了会议。会议由特邀专家和相关部门的代表组成审查小组（名单附后），审查小组听取了鄂托克经济开发区管委会对《内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区总体规划（修编）》（以下简称《规划》）的介绍和报告书编制单位内蒙古尚清环保科技有限公司的汇报，经认真讨论，形成如下审查意见：

一、鄂托克经济开发区棋东项目区位于棋盘井镇区东北约15公里处，规划面积18.67平方公里，四至范围东起规划的棋蒙一级公路，西至阿尔巴斯一矿边界，南临恒邦煤矿边界，北到小冲沟。园区围绕棋盘井资源优势和现有产业基础，重点发展化工产业、新材料及塑料加工产业、建材及综合利用产业。规划近期至2025年，远期至2035年。

二、《报告书》规划分析较为全面，在生态环境质量现状调查及环境影响回顾性评价基础上，分析了区域开发过程中存在的主要生态环境问题，识别了规划实施的主要环境制约因素，预测评价了规划实施的环境影响，开展了公众参与等工作，提出了规划优化调整建议和预防或减轻不良环境影响的对策措施。

审查小组认为，《报告书》采用的技术路线与方法基本适当，提出的区域污染控制和环境保护对策措施及规划调整意见总体可行，评价结论基本可信。应贯彻绿色发展理念，进一步优化规划，认真落实各项环境保护对策与措施，有效预防和减轻规划实施可能带来的不利环境影响。

三、在规划优化调整和实施过程中应做好以下工作：

（一）园区总体规划必须纳入鄂托克旗及棋盘井镇城镇总体规划，并要与当地其它专项规划相协调，下一步应按要求纳入当地国土空间规划。按照《内蒙古自治区党委 自治区人民政府关于全面加强生态环境保护 坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》及《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》等文件要求，指导园区建设。

（二）园区应主动对标绿色高质量发展要求，结合区域资源禀赋、生态敏感特征及生态功能保护要求，严格按照自治区化工园区、化工产业、乌海及周边地区相关管理规定，

以及鄂托克经济开发区产业规划，合理发展化工、新材料及塑料加工、建材及综合利用产业。

（三）坚持生态优先、绿色发展理念，将区域生态环境保护作为首要任务，保护生态空间，控制开发强度，严格环境准入，进一步优化空间布局、开发任务和建设时序。全面落实环境敏感区保护要求，对优先保护、重点保护的区域，严禁不符合管控要求的各类开发建设活动。园区产业区与环境敏感区之间应设置合理的防护隔离区，有效防范环境污染和事故风险，确保区域生态安全。

（四）结合污染防治攻坚战的安排部署，统筹推进区域环境综合整治。深化工业企业污染治理，做好重点行业污染防治，严控颗粒物污染。确保规划期内区域生态环境质量达标改善。

（五）园区科学合理确定废水处理方案，确保园区废水不外排。坚持“以水定产、以水定规模”，合理利用再生水、黄河水等作为生产水源。合理确定园区热源建设方案，采用集中供热或因地制宜利用清洁能源实现供热、供汽。规范处置利用固体废物，统筹建设固体废物贮存场所并规范管理。

（六）严格落实环境风险防范措施，建立和不断完善环境风险防范机制和应急体系，最大限度降低环境风险。

（七）加强环境监管及日常环境质量监测。重点企业排污口要设置在线监测系统并与环保部门联网，确保园区各企业污染物长期稳定达标排放。加强对区域大气、地下水、土

壤、生态等的跟踪监测，对常规污染物和特征污染物实施有效监测和长期监控，防止发生环境污染事件。

（八）全面排查和梳理现有企业污染防治和环境风险情况，综合考虑拟引进项目的环境影响，在项目环评审批及事中事后监管中严格落实规划环评成果，推动园区实现经济高质量发展和生态环境高水平保护。

（九）总体规划实施对环境产生重大影响时，应当及时组织环境影响的跟踪评价。规划修编时应重新编制环境影响报告书。对规划所包含的建设项目，在开展环境影响评价时，应重点分析污染防治措施和环境风险防范措施的可行性、可靠性，环境质量现状等工作内容可以适当简化。

审查小组

2020年8月6日

附件2

《内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区总体规划（修编）环境影响报告书》审查会审查组人员名单

姓名	单位	职务/职称	签名
路全忠	内蒙古自治区环境科学研究院	正高	路全忠
陈克伟	内蒙古国立工程设计咨询有限责任公司	高工	陈克伟
高际玫	内蒙古自治区环境监测中心站	正高	高际玫
崔嵬	内蒙古绿创环保科技有限公司	高工	崔嵬
荀彦平	内蒙古生态环境科学研究院有限公司	高工	荀彦平
邱阳	内蒙古珊瑚环保技术有限公司	高工	邱阳
郭金淼	内蒙古华信工程咨询有限公司	工程师	郭金淼
杜春宇	内蒙古自治区工业和信息化厅	副处长	杜春宇
温涛	内蒙古自治区自然资源厅	注册规划师	温涛
王海燕	内蒙古自治区水利厅	工程师	王海燕
韩宇	内蒙古自治区生态环境厅	副主任科员	韩宇
苏雅拉图	鄂尔多斯市生态环境局	副局长	苏雅拉图

抄送：自治区自然资源厅，鄂尔多斯市生态环境局，自治区环境工程评估中心，内蒙古尚清环保科技有限公司。

－ 8 －

附件 8 原料气组分检测报告

鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司文件

鄂峰昊国际能源发〖2023〗　　签发人：吕杰

鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司年产 3×24 万吨天然气液化项目一期 24 万吨天然气液化项目原料气源组分条件

西安陕鼓动力股份有限公司：

陕西省燃气设计院有限公司：

北京安珂罗工程技术有限公司：

鄂尔多斯市峰昊国际一期 24 万吨天然气液化项目原料气进界区的原料气压力 2.5MPa（G）、温度 40℃。三种气源组分如下：

其中工艺设计按照以下两种工况来进行整体模拟，对比两种工况下的液化能耗，以能耗需求高的工况为本项目的设计基准。

1） 70%长蒙管道气+30%43 区块 A 气；

2）100%长蒙管道气。

其中：CO_2 按照 4%、N_2 按照 4%、C_5^+按照 2000ppm 设计。

1 / 4

CNG 卸车系统，按照气源三 CNG 湿气来气进行设计，其中：CO_2 按照 4%设计。

气源一：长蒙天然气管道气源

天然气组分分析数据报告

样品编号：312-2023　　取样日期：7-11-2023

取样地点：配气区　　分析日期：7-11-2023

取样方式：钢瓶　　取样位置：配气区

分析仪器：气相色谱仪8890　　仪器编号：CN2152A028

分 析 人：杨宗龙　　审 核 人：

分 析 结 果

大气压(kPa)：87.00　　环境温度（℃）：10.0

分析项目	烃类（摩尔分数y，%）	分析项目	非烃类（摩尔分数y，%）
CH_4	92.8866	He	0.0329
C_2H_6	4.2598	H_2	0.0134
C_3H_8	0.7721	N_2	0.6920
iC_4H_{10}	0.1317	CO_2(≤3.0%)*	0.9737
nC_4H_{10}	0.1384	H_2S(mg/m³)(≤6)*	
iC_5H_{12}	0.0614	H_2O	
nC_5H_{12}	0.0269	O_2	
C_6^+	0.0111	总硫（以S计）(mg/m3)	
总烃	98.2880	非烃类	1.712
相对密度	0.6010	密度(kg/m³)	0.7239
高位发热量(MJ/m³)(≥34.0)*		38.44	
低位发热量(MJ/m³)		34.69	

注：
1、"*"为GB17820-2018标准规定的天然气技术指标——类；
2、报告中气体体积标准参比条件为101.325kPa，20℃，计量参数的计算依据GB/T 11062-2020；
3、天然气组分采用色谱分析，执行标准为GB/T13610-2020。

气源二：43#气田区块A原料气

样品 名称	脱水后	进样 最后修改日期	2023/11/29 17:35:17
进样 采集日期	2023/11/29 16:58:09	进样 采集方法名称	2020天然气分析2.M
进样 数据分析方法名称	2020天然气分析2.M	进样 数据文件名	脱水后2023-11-2915-44-00.D

信号： FID1 A, 前部信号

仪器 名称 7890B

名称	保留时间 [分钟]	响应因子	峰面积	含量 组 [%]
丙烷	5.323	0.00095	950.0419	0.94468
异丁烷	5.557	0.00070	241.4737	0.17766
正丁烷	5.743	0.00070	211.9915	0.15687
新戊烷	5.836	0.00045	18.2292	0.00854
异戊烷	6.377	0.00051	148.4378	0.07967
正戊烷	6.685	0.00056	57.7772	0.03392
正己烷	8.523	0.00047	30.2119	0.01480
甲基环戊烷	9.288	0.00048	50.1633	0.02516
苯	9.923	0.00047	7.9633	0.00397
环己烷	10.205	0.00046	28.8225	0.01384
正庚烷	11.166	0.00041	18.9592	0.00824
甲基环己烷	11.945	0.00040	94.3329	0.03970
甲苯	12.863	0.00044	13.5946	0.00627
正辛烷	13.949	0.00037	8.4605	0.00325
乙苯	15.485	0.00042	3.4088	0.00150
间-对二甲苯	15.614	0.00043	8.3223	0.00377
正壬烷	16.431	0.00034	2.0797	0.00074
			总和	1.5226

信号： TCD2 B, 后部信号

名称	保留时间 [分钟]	响应因子	峰面积	含量 组 [%]
二氧化碳	2.913	0.00068	2753.3457	1.95154
乙烷	7.334	0.00074	5960.9712	4.61394
氮气	8.633	0.00074	2417.7749	1.87218
甲烷	9.660	0.00116	73993.6406	89.95853
			总和	98.3962

信号： TCD3 C, 辅助信号

名称	保留时间 [分钟]	响应因子	峰面积	含量 组 [%]
氦气	1.114	0.00132	51.4841	0.07137
氢气	1.243	0.00080	11.6912	0.00985
			总和	0.0812

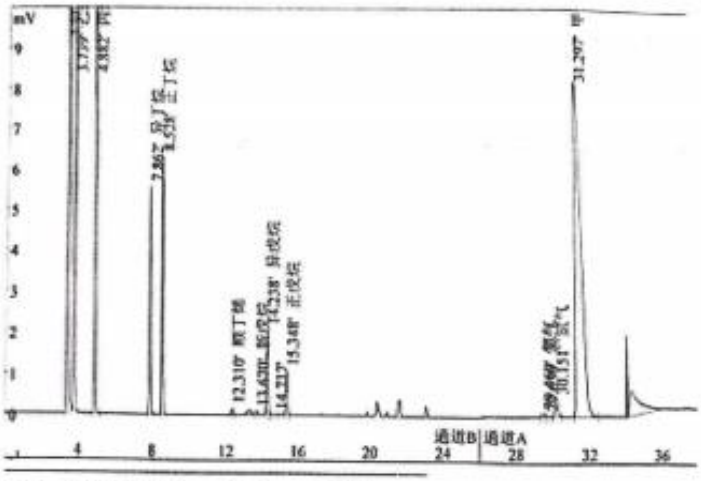
气源三：CNG 湿气

CNG（湿气）分析报告

打印时间：2023年5月18日，90时32分49秒

进样时间：2023年5月15日，90时34分31秒

打开的谱图文件：D:\CNG\百益蒙K8875(00013,20230515 09:34:31).hw



序号	保留时间	名称	浓度	峰面积
1	3.739	乙烷	5.375	233853
2	4.882	丙烷	1.311	85452
3	7.862	异丁烷	0.1935	16261
4	8.528	正丁烷	0.2258	19646
5	12.310	顺丁烯	0.002707	626
6	13.670	新戊烷	0.007949	336
7	14.238	异戊烷	0.07775	8690
8	15.348	正戊烷	0.04243	4576
9	29.460	氧气	0.07707	411
10	29.630	氩气	0.02644	34
11	30.151	氩气	4.502	3535
12	31.297	甲烷	88.13	169652
总计			99.97	543072

1

鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司

2023 年 12 月 7 日

4 / 4

附件9 原料气供气协议

中国石油化工股份有限公司华北油气分公司
鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司
天然气供用意向协议书

甲方：中国石油化工股份有限公司华北油气分公司（以下简称华北油气分公司）

乙方：鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司（以下简称峰昊国际能源公司）

按照华北油气分公司与鄂托克旗政府座谈会精神，华北油气分公司同意与峰昊国际能源公司签订《天然气供用意向协议书》，内容如下：

一、甲方在不违背国家及中石化相关天然气供应和保供等相关政策下，同意向乙方天然气液化项目供气，日供气量最高50万方。

二、本天然气供用意向协议书只针对乙方天然气液化项目，具有排他性，气源指标不允许转让，也不允许利用气源指标进行融资。

三、乙方投资建厂需谨慎，由于甲方东胜气田可能存在产能建设不及预期及产量递减速度加快等实际情况，届时供气量存在较大不确定性，由此导致的投资建厂风险，甲方不承担任何法律责任。

四、乙方投资建厂是单方面决策行为，需自行承担投资风险，甲方已进行了风险告知，不承担任何法律风险责任。

五、本天然气供用意向协议书自签署之日起有效期一年半，到期后，如乙方天然气液化项目没有实质性进展，本协议自动废止。

六、天然气价格执行国家发改委和中石化相关价格政策。

七、在具备供气条件后，双方依据本天然气供用意向协议书签订《天然气销售合同》，进一步明确供气量、价格等事宜。

八、因法律、政策变化等不可抗力造成无法完成本天然气供用意向协议书相关约定的，经双方协商同意终止合作，互不追究责任。

九、双方对本天然气供用意向协议书均承担保密义务，未经对方书面同意，任何一方不得将本天然气供用意向协议书内容及从合作方取得的保密资料对第三方进行公开或者泄密。

本协议书一式肆份，双方各执贰份，经双方签字、盖章之日起生效。未尽事宜双方协商解决。

甲方：中国石油化工股份有限公司华北油气分公司

法定或授权代表人：

乙方：鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司

法定或授权代表人：

2023年4月26日

附件10 供水协议

杭锦旗-鄂托克旗（棋盘井）供水管网连通工程供水意向协议

甲方：鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司

统一社会信用代码：91150624MACFH36H0P

法定代表人：吕杰

地址：鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井镇鑫通街

联系方式：13088989999

乙方：鄂尔多斯市水投朔源水务有限公司

统一社会信用代码：91150625MADMT1N085

法定代表人：梅银海

地址：内蒙古自治区鄂尔多斯市杭锦旗吉日嘎朗图镇堤防所院东南拐角处

联系方式：18647717747

鉴于鄂尔多斯市积极推进水资源合理配置与高效利用，杭锦旗-鄂托克旗（棋盘井）供水管网连通工程对于缓解地区水资源供需矛盾、提升水资源节约集约利用水平具有重要意义。为明确双方在该工程供水方面的权利和义务，经甲乙双方友好协商，达成如下供水意向协议：

一、供水基本信息

供水水源：本工程供水水源为杭锦旗吉日嘎朗图镇吉祥湾附件新建调蓄水池内水。

1

供水项目：鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目。

供水规模：工程设计年供水量暂为16万m^3/年，最终供水量根据双方实际需求与工程运行情况，在后续正式合同中详细确定。

水价：供至棋盘井产业园东区上源公司配水站处为9.6元/m^3（含税），具体到每家用售价需根据支线等实际增加投资额在适度增加价格，最终待支线方案及工程预算出来后在乙方微利原则下双方商定，并在后续正式合同中明确。

水质：杭锦旗吉日嘎朗图镇吉祥湾附件排干水水质。

二、双方权利与义务

（一）甲方权利义务

1、甲方的权利

（1）甲方有权按照本意向协议及后续正式合同约定的水量、水质、水价等要求，购买乙方提供的供水服务。

（2）甲方有权对乙方的供水服务进行监督，提出合理的改进意见和建议。

2、甲方的义务

（1）甲方须配合乙方开展供水管网连通工程相关工作，包括但不限于提供必要的场地通行、施工协调等便利条件，确保乙方能够正常开展供水管网连通工程相关工作。

（2）按照后续正式合同约定的时间、方式和价格支付水费。

3、甲方在签订本协议后，在乙方未违约前提下，不可更换本用水项目的供水单位（乙方）。

（二）乙方权利义务

1、乙方的权利

（1）乙方有权按照本意向协议及后续正式合同约定收取水费。

（2）对供水管网及相关设施进行维护、管理和更新改造，确保供水的稳定性和安全性。

2、乙方的义务

（1）乙方须按照国家及地方相关标准和规范，保障供水水质符合规定要求，水压满足用户正常用水需求。

（2）乙方须定期向甲方提供供水水质检测报告、水量统计数据等信息，具体时间在后续正式合同中约定。

（3）乙方须抓紧时间办理手续、开工建设等相关审批手续，确保能够及时通水，保障甲方基本用水需求 。

三、工程建设与维护

（一）乙方负责杭锦旗 - 鄂托克旗（棋盘井）供水管网连通工程的建设，乙方要确保工程质量和进度符合相关规定和要求。甲方就本方范围内应给予必要的支持与配合。

（二）工程建成投入使用后，乙方负责供水管网及相关设施的日常维护管理工作，确保供水设施正常运行。甲方负责其内部用水设施的维护管理。

四、其他条款

（一）本协议自双方法定代表人签字盖章或具有授权的

受托人签字盖章后生效；

（二）本协议一式两份，甲乙双方各执一份；

（三）本意向协议仅作为双方就杭锦旗 - 鄂托克旗（棋盘井）供水管网连通工程供水事宜达成的初步意向，具体权利义务以双方后续签订的正式供水合同为准。

（本页为签署页，以下无正文）

甲方（盖章）：----------

法定代表人（签字）：----------

签订日期：2025年4月23日

乙方（盖章）：----------

法定代表人（签字）：----------

签订日期：2025年4月23日

附件11 生产废水处理协议

生产废水处理协议

甲方（委托方）：鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司

乙方（处理方）：内蒙古盈源环保科技有限责任公司

第一条 协议目的

为确保废水处理符合国家及地方环保标准，明确双方权利义务，特订立本协议。

第二条 废水处理范围

1、工艺装置工艺废水

甲方项目生产装置废水经过废水收集罐V810A/B（两个10立方废水收集罐）收集，静置分层后，外运处理。工艺废水年总量：约10000m³处理。

脱盐水系统正常生产时产生的浓盐水，浓盐水暂存于二级浓缩储水箱（20m³），后通过浓盐水提升泵，有外运处理。浓盐水年总量：约6000m³处理。

第三条 处理标准与要求

排放标准：废水处理符合国家及地方环保标准

第四条 双方权利义务

甲方责任：

1. 提供废水水质、水量真实数据，不得隐瞒有害物质。

2. 按约定支付处理费用。

3. 配合乙方进行废水取样和检查。

乙方责任：

1. 确保处理设施正常运行，达标排放。

2. 突发污染事件时，立即启动应急预案并通知甲方。

3. 定期向甲方及环保部门提交运营报告。

4. 负责拉运处理污水。

第五条 费用与支付

单价：按废水类型计价。

支付方式：按月结算。

第六条 违约责任

1. 乙方处理不达标：

2. 承担环保部门罚款，并赔偿甲方损失。

3. 甲方未如实申报废水性质；

4. 赔偿乙方设备损坏及额外处理费用。

5. 任意方单方面终止协议，需提前__日书面通知并支付违约金。

第七条 争议解决

因本协议产生的争议，双方协商解决；协商不成，在合同签订地所在人民法院提起诉讼。

第八条 其他条款

废水委托处理的具体事宜以双方签订的《委托合同》内容为准。

附件：废水检测报告模板、处理工艺流程图、环保批文等。

合规性：协议需符合《环境保护法》《水污染防治法》及地方法规。

技术细节：明确废水预处理要求（如 pH 调节、沉淀等）。

应急预案：包括泄漏、超标等突发情况的处理流程。

甲方（盖章）：	乙方（盖章）：
代表签字：	代表签字：
日期：2025.5.14	日期：2025.5.14

附件 12 建设单位营业执照

统一社会信用代码
91150624MACFH36H0P

营业执照

名　　称　鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司
类　　型　有限责任公司(自然人独资)
法定代表人　吕杰
经营范围　许可项目：燃气经营。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）
一般项目：石油天然气技术服务；陆地管道运输；以自有资金从事投资活动。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
注册资本　叁仟万元（人民币元）
成立日期　2023年04月13日
住　　所　内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井镇鑫通街南棋峰家园1#楼底商铺

登记机关
2023年08月18日

国家市场监督管理总局监制

国家企业信用信息公示系统网址：

附件13 环境质量现状监测报告

KCHB-JLB-001　　报告编号：KCHB-2024WTQ070

CMA
220512050164
有效期2028年05月25日
（资质认定标志）

检 测 报 告

项目名称：鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目环境质量现状监测

委托单位：鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司

内蒙古康城环保服务有限责任公司

2024年4月30日

声　明

1. 本报告无封面、批准人签字时无效；

2. 本报告无检验检测专用章、资质认定标志、骑缝章时无效；

3. 未经本单位许可不得复制（全文复制除外）报告；

4. 接受委托送检的样品时，其检验检测数据、结果仅适用于客户提供的样品。

5. 对检测结果有异议，可在收到报告之日起七日内向本公司提出，逾期视为认可；

6. 本报告涂改无效、复制报告未重新加盖检验检测专用章时无效；

7. 带“*”的项目为分包项目。

内蒙古康城环保服务有限责任公司

地　　址：内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区罕台庙镇绒纺城3号楼3层

邮政编码：017000

联 系 人：杨梦媛

联系电话：15149769958

一、报告信息一览表

表 1-1 报告信息一览表

采样地点	鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司项目拟建厂址				
采（送）样日期	2024-4-22 至 2024-4-28		样品类别	废气、噪声	
采（送）样人	董浩、丁睿嵘		收样人	王敏、屈春燕	
样品数量及特性	126 个非甲烷总烃气袋、8 个厂界噪声（声级计数显）。				
检测内容	非甲烷总烃、厂界噪声				
检测人员	董浩、丁睿嵘				
检测日期	2024-4-22 至 2024-4-29		检测性质	委托检测	
项目负责人	杨梦媛		分包内容	/	
承担分包单位	/				
委托单位	鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司				
委托单位地址	内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区				
联系人	张怀远	联系电话	17792336932	委托日期	2024 年 4 月
编制人	赵敏 赵敏				
审核人	温佳利 温佳利				
批准人	高烨阳 高烨阳				
批准日期	2024年 4 月 30 日				

二、检测依据

1、《大气污染物无组织排放监测技术导则》HJ/T 55-2000

2、《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008

三、检测计划及检测项目、检测仪器及编号、方法来源及检出限

表 3-1 检测计划

检测内容	检测点位布设	检测频次
非甲烷总烃	当季主导风向下风向 DQ01	4 次/天，检测 1 天
厂界噪声	厂界四周（ZS01-ZS04）	昼、夜各 1 次，检测 1 天

表 3-2 检测项目、仪器及编号、方法来源及检出限

检测项目	检测仪器及编号	分析方法及来源	检出限
非甲烷总烃	G5 气相色谱仪(康城环保-17)	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017	0.07mg/m³
厂界噪声	AWA6228+多功能声级计（康城环保-49）	工业企业厂界环境噪声排放标准 GB 12348-2008	——

四、检测结果

1、无组织检测项目：非甲烷总烃　　检测科室：现场室、中心实验室

采样日期	测定日期	检测结果(mg/m³)			
		第一次	第二次	第三次	第四次
2024-4-22	2024-4-23	1.20	1.08	1.01	1.41
		1.14	1.35	1.29	1.28
		1.13	1.07	1.06	1.09
		1.21	1.48	0.99	1.23
采样日期	测定日期	检测结果(mg/m³)			
		第一次	第二次	第三次	第四次
2024-4-23	2024-4-24	1.14	1.29	1.24	1.26
		1.23	1.38	1.40	1.37
		1.44	1.25	1.50	1.10
		1.16	1.17	1.19	1.34

采样日期	测定日期	检测结果(mg/m³)			
		第一次	第二次	第三次	第四次
2024-4-24	2024-4-25	1.22	1.38	1.12	1.35
		1.13	1.37	1.27	1.30
		0.89	1.49	1.49	1.09
		1.28	1.42	1.46	1.39
采样日期	测定日期	检测结果(mg/m³)			
		第一次	第二次	第三次	第四次
2024-4-25	2024-4-26	1.02	1.18	1.52	1.20
		1.29	1.42	1.47	1.41
		1.46	0.90	1.44	1.12
		1.04	1.33	1.22	1.46
采样日期	测定日期	检测结果(mg/m³)			
		第一次	第二次	第三次	第四次
2024-4-26	2024-4-27	1.33	1.05	1.35	1.37
		1.43	1.30	1.49	1.16
		0.99	0.97	0.82	1.38
		1.26	1.34	1.42	1.42
采样日期	测定日期	检测结果(mg/m³)			
		第一次	第二次	第三次	第四次
2024-4-27	2024-4-28	1.04	1.64	1.06	1.43
		1.26	1.51	1.05	1.20
		1.58	1.03	1.48	1.26
		1.52	1.14	1.23	1.26
采样日期	测定日期	检测结果(mg/m³)			
		第一次	第二次	第三次	第四次
2024-4-28	2024-4-29	1.31	1.29	1.12	1.55
		1.54	1.27	1.48	0.97
		1.26	1.33	1.33	1.23
		1.55	1.21	1.38	1.10

备注：参考《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）表1中二级标准限值

KCHB-JLB-001 报告编号：KCHB-2024WTQ070

2、检测项目：噪声 检测科室：现场室

测点 \ 结果		结果 dB(A)	
		昼间	夜间
2024-4-25	厂界东 ZS01	50.7	46.4
	厂界南 ZS02	51.1	47.2
	厂界西 ZS03	52.6	47.8
	厂界北 ZS04	53.6	48.4
2024-4-26	厂界东 ZS01	50.9	46.5
	厂界南 ZS02	51.4	47.1
	厂界西 ZS03	52.5	47.7
	厂界北 ZS04	53.1	48.5
备注：参考《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准限值			

第 4 页 共 6 页

五、样品编号

样品编号			
环境空气检测项目：非甲烷总烃			
第一次	第二次	第三次	第四次
第一天			
2024WTQ070-DQ01-01	2024WTQ070-DQ01-05	2024WTQ070-DQ01-09	2024WTQ070-DQ01-13
2024WTQ070-DQ01-02	2024WTQ070-DQ01-06	2024WTQ070-DQ01-10	2024WTQ070-DQ01-14
2024WTQ070-DQ01-03	2024WTQ070-DQ01-07	2024WTQ070-DQ01-11	2024WTQ070-DQ01-15
2024WTQ070-DQ01-04	2024WTQ070-DQ01-08	2024WTQ070-DQ01-12	2024WTQ070-DQ01-16
非甲烷总烃全程序空白1		非甲烷总烃全程序空白2	
第二天			
2024WTQ070-DQ01-17	2024WTQ070-DQ01-21	2024WTQ070-DQ01-25	2024WTQ070-DQ01-29
2024WTQ070-DQ01-18	2024WTQ070-DQ01-22	2024WTQ070-DQ01-26	2024WTQ070-DQ01-30
2024WTQ070-DQ01-19	2024WTQ070-DQ01-23	2024WTQ070-DQ01-27	2024WTQ070-DQ01-31
2024WTQ070-DQ01-20	2024WTQ070-DQ01-24	2024WTQ070-DQ01-28	2024WTQ070-DQ01-32
非甲烷总烃全程序空白3		非甲烷总烃全程序空白4	
第三天			
2024WTQ070-DQ01-33	2024WTQ070-DQ01-37	2024WTQ070-DQ01-41	2024WTQ070-DQ01-45
2024WTQ070-DQ01-34	2024WTQ070-DQ01-38	2024WTQ070-DQ01-42	2024WTQ070-DQ01-46
2024WTQ070-DQ01-35	2024WTQ070-DQ01-39	2024WTQ070-DQ01-43	2024WTQ070-DQ01-47
2024WTQ070-DQ01-36	2024WTQ070-DQ01-40	2024WTQ070-DQ01-44	2024WTQ070-DQ01-48
非甲烷总烃全程序空白5		非甲烷总烃全程序空白6	
第四天			
2024WTQ070-DQ01-49	2024WTQ070-DQ01-53	2024WTQ070-DQ01-57	2024WTQ070-DQ01-61
2024WTQ070-DQ01-50	2024WTQ070-DQ01-54	2024WTQ070-DQ01-58	2024WTQ070-DQ01-62
2024WTQ070-DQ01-51	2024WTQ070-DQ01-55	2024WTQ070-DQ01-59	2024WTQ070-DQ01-63
2024WTQ070-DQ01-52	2024WTQ070-DQ01-56	2024WTQ070-DQ01-60	2024WTQ070-DQ01-64
非甲烷总烃全程序空白7		非甲烷总烃全程序空白8	
第五天			
2024WTQ070-DQ01-65	2024WTQ070-DQ01-69	2024WTQ070-DQ01-73	2024WTQ070-DQ01-77
2024WTQ070-DQ01-66	2024WTQ070-DQ01-70	2024WTQ070-DQ01-74	2024WTQ070-DQ01-78
2024WTQ070-DQ01-67	2024WTQ070-DQ01-71	2024WTQ070-DQ01-75	2024WTQ070-DQ01-79
2024WTQ070-DQ01-68	2024WTQ070-DQ01-72	2024WTQ070-DQ01-76	2024WTQ070-DQ01-80
非甲烷总烃全程序空白9		非甲烷总烃全程序空白10	
第六天			
2024WTQ070-DQ01-81	2024WTQ070-DQ01-85	2024WTQ070-DQ01-89	2024WTQ070-DQ01-93
2024WTQ070-DQ01-82	2024WTQ070-DQ01-86	2024WTQ070-DQ01-90	2024WTQ070-DQ01-94
2024WTQ070-DQ01-83	2024WTQ070-DQ01-87	2024WTQ070-DQ01-91	2024WTQ070-DQ01-95
2024WTQ070-DQ01-84	2024WTQ070-DQ01-88	2024WTQ070-DQ01-92	2024WTQ070-DQ01-96

非甲烷总烃全程序空白 11		非甲烷总烃全程序空白 12	
第七天			
2024WTQ070-DQ01-97	2024WTQ070-DQ01-101	2024WTQ070-DQ01-105	2024WTQ070-DQ01-109
2024WTQ070-DQ01-98	2024WTQ070-DQ01-102	2024WTQ070-DQ01-106	2024WTQ070-DQ01-110
2024WTQ070-DQ01-99	2024WTQ070-DQ01-103	2024WTQ070-DQ01-107	2024WTQ070-DQ01-111
2024WTQ070-DQ01-100	2024WTQ070-DQ01-104	2024WTQ070-DQ01-108	2024WTQ070-DQ01-112
非甲烷总烃全程序空白 13		非甲烷总烃全程序空白 14	
噪声检测项目：厂界噪声			
第一天			
厂界东	厂界南	厂界西	厂界北
2024WTQ070-ZS01-01	2024WTQ070-ZS02-01	2024WTQ070-ZS03-01	2024WTQ070-ZS04-01
2024WTQ070-ZS01-02	2024WTQ070-ZS02-02	2024WTQ070-ZS03-02	2024WTQ070-ZS04-02
第二天			
2024WTQ070-ZS01-03	2024WTQ070-ZS02-03	2024WTQ070-ZS03-03	2024WTQ070-ZS04-03
2024WTQ070-ZS01-04	2024WTQ070-ZS02-04	2024WTQ070-ZS03-04	2024WTQ070-ZS04-04

六、结论

本次检测结果显示：

1、噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值

2、非甲烷总烃满足《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）表 1 中二级标准限值

结 束

KCHB-JLB-001 报告编号：KCHB-2024WTS055

CMA
220512050164
有效期2028年05月25日

检 测 报 告

项目名称：鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目地下水检测

委托单位：鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司

内蒙古康城环保服务有限责任公司

2024年4月30日

声　明

1. 本报告无封面、批准人签字时无效；

2. 本报告无检验检测专用章、资质认定标志、骑缝章时无效；

3. 未经本单位许可不得复制（全文复制除外）报告；

4. 接受委托送检的样品时，其检验检测数据、结果仅适用于客户提供的样品。

5. 对检测结果有异议，可在收到报告之日起七日内向本公司提出，逾期视为认可；

6. 本报告涂改无效、复制报告未重新加盖检验检测专用章时无效；

7. 带“*”的项目为分包项目。

内蒙古康城环保服务有限责任公司

地　　址：内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区罕台庙镇绒纺城3号楼3层

邮政编码：017000

联 系 人：孙佳

联系电话：15949493801

一、报告信息一览表

表 1-1 报告信息一览表

采样地点	鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司				
采（送）样日期	2024-4-26		样品类别	地下水	
采（送）样人	丁睿嵘、董浩		收样人	王敏、屈春燕	
样品数量及特性	54 个样品； 样品特性：乌仁都西嘎查水井 W1：有漂浮物、无色、无异味；其余样品均清澈、无色、无异味；全程序空白样品清澈、无色、无异味。				
检测内容	pH 值、铅、溶解性总固体、氯化物、氟化物、硫酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐、总硬度、高锰酸盐指数（以 O_2 计）、氨氮、砷、挥发酚、氰化物、铬（六价）、汞、镉、铁、锰、石油类、钾、钠、钙、镁、碱度共计 25 项				
检测人员	唐少杰、孙燕梅、张静、原慧安、丁睿嵘				
检测日期	2024-4-26 至 2024-4-29		检测性质	委托性检测	
项目负责人	孙佳		分包内容	/	
承担分包单位	/				
委托单位	鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司				
委托单位地址	鄂托克旗棋盘井工业园区东区				
联系人	张经理	联系电话	17792336932	委托日期	2024 年 4 月
编制人	赵敏 赵敏				
审核人	张婷 张婷				
批准人	裴艳 裴艳				
批准日期	2024年 4月30日				

二、检测依据

1. 《地下水环境监测技术规范》HJ 164-2020

2. 《地下水质量标准》GB/T 14848-2017

三、检测计划及检测项目、仪器及编号、方法来源及检出限

表 3-1 检测计划

检测内容	检测点位布设	检测频次
pH 值、铅、溶解性总固体、氯化物、氟化物、硫酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐、总硬度、高锰酸盐指数（以 O_2 计）、氨氮、砷、挥发酚、氰化物、铬（六价）、汞、镉、铁、锰、石油类、钾、钠、钙、镁、碱度	乌仁都西嘎查水井 W1 （DX01） 科巴水利水井 W2（DX02） 牧民（1）W3（DX03） 牧民（2）W4（DX04） 尔格图大队水利水井 W5（DX05）	1 次/天，检测 1 天

表 3-2 检测项目、仪器及编号、方法来源及检出限

检测项目	检测仪器及编号	分析方法及来源	检出限（mg/L）
pH 值	pH33 笔式 pH 计（康城环保-256）	《水质 pH 值的测定电极法》HJ 1147-2020	-
溶解性总固体	FB224 电子天平（万分之一）（康城环保-2）	《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感观性状和物理指标》GB/T 5750.4-2023 中 11.1 称量法	-
氟化物	CIC-D100 离子色谱仪（康城环保-162）	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}、PO_4^{3-}）的测定离子色谱法》HJ 84-2016	0.006
氯化物	CIC-D100 离子色谱仪（康城环保-162）	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}、PO_4^{3-}）的测定离子色谱法》HJ 84-2016	0.007
硫酸盐	CIC-D100 离子色谱仪（康城环保-162）	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}、PO_4^{3-}）的测定离子色谱法》HJ 84-2016	0.018
亚硝酸盐	CIC-D100 离子色谱仪（康城环保-162）	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}、PO_4^{3-}）的测定离子色谱法》HJ 84-2016	0.016
硝酸盐	CIC-D100 离子色谱仪（康城环保-162）	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}、PO_4^{3-}）的测定离子色谱法》HJ 84-2016	0.016
总硬度	50ml 碱式滴定管	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB 7477-1987	5
高锰酸盐指数（以 O_2 计）	25mL 酸式滴定管	《生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标》GB/T5750.7-2023 中 4.1 酸性高锰酸钾滴定法	0.05

氨氮	T6 新世纪紫外可见分光光度计（康城环保-69）	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	0.025
铬（六价）	T6 新世纪紫外可见分光光度计（康城环保-69）	《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标》GB/T 5750.6-2023 中 13.1 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004
氰化物	T6 新世纪紫外可见分光光度计（康城环保-69）	《生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标》GB/T 5750.5-2023 中 7.1 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	0.002
汞	AFS8220 原子荧光分光光度计（康城环保-20）	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》HJ 694-2014	0.04μg/L
砷	AFS8220 原子荧光分光光度计（康城环保-20）	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》 HJ 694-2014	0.3μg/L
铁	TAS990AFG 原子吸收分光光度计（康城环保-237）	《水质 铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》 GB 11911-1989	0.03
锰	TAS990AFG 原子吸收分光光度计（康城环保-237）	《水质 铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》 GB 11911-1989	0.01
铅	TAS990AFG 原子吸收分光光度计（康城环保-237）	《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标》GB/T 5750.6-2023 中 14.1 无火焰原子吸收分光光度法	2.5μg/L
镉	TAS990AFG 原子吸收分光光度计（康城环保-237）	《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标》GB/T 5750.6-2023 中 12.1 无火焰原子吸收分光光度法	0.5μg/L
碱度（重碳酸盐）	50mL 滴定管	《水和废水监测分析方法 》（第四版增补版）（2002 年）中第三篇第一章十二（一）酸碱指示剂滴定法（B）	-
钾	TAS990AFG 原子吸收分光光度计（康城环保-237）	《水质 钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法》GB 11904-1989	0.03
钠	TAS990AFG 原子吸收分光光度计（康城环保-237）	《水质 钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法》GB 11904-1989	0.010
钙	TAS990AFG 原子吸收分光光度计（康城环保-237）	《水质 钙、镁的测定火焰原子吸收分光光度法》GB 11905-1989	0.02
镁	TAS990AFG 原子吸收分光光度计（康城环保-237）	《水质 钙、镁的测定火焰原子吸收分光光度法》GB 11905-1989	0.002
挥发酚	T6 新世纪紫外可见分光光度计（康城环保-69）	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ503-2009 中方法 1 萃取分光光度法	0.0003
石油类	T6 新世纪紫外可见分光光度计（康城环保-69）	《水质 石油类的测定紫外分光光度法（试行）》HJ970-2018	0.01

四、检测结果

内蒙古康城环保服务有限责任公司数据报告单

1、样品类型：地下水 单位：mg/L（特殊项目除外）

分析项目	检测结果					标准限值(mg/L)
	DX01	DX02	DX03	DX04	DX05	
pH 值（无量纲）	8.1	7.9	8.2	7.7	8.1	6.5-8.5
钾	24.3	20.5	26.5	17.5	13.8	-
钠	99.6	129	98.2	87.3	108	≤200
钙	54.6	54.6	57.5	37.4	48.9	-
镁	40.8	44.5	54.0	49.3	54.0	-
溶解性总固体	710	690	704	688	714	1000
氟化物	0.458	0.831	0.505	0.809	0.810	1.0
氯化物	175	188	179	159	218	250
硫酸盐	246	195	211	238	236	250
亚硝酸盐	0.031	0.067	0.042	0.045	0.055	1.00
硝酸盐	3.53	18.3	3.80	7.71	8.94	20.0
总硬度	330	300	370	312	323	450
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.002
高锰酸盐指数（以O_2计）	1.62	1.73	1.62	1.66	1.76	3.0
氨氮	0.242	0.175	0.304	0.285	0.189	0.50
铬（六价）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.05
汞（μg/L）	0.52	0.46	0.58	0.68	0.42	1（μg/L）
砷（μg/L）	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	10（μg/L）
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.3
锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.10
铅（μg/L）	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	10（μg/L）
镉（μg/L）	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	5（μg/L）
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05
碱度（重碳酸盐）	128	119	140	131	154	-

备注：参考石油类执行《地表水质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值。其他均执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准。；“L”表示低于检出限.“-”表示参考标准中无相应限值。

2、样品编号

样品编号						
分析项目	乌仁都西嘎查水井 W1 DX01	科巴水利水井 W2 DX02	牧民（1）W3 DX03	牧民（2）W4 DX04	尔格图大队水利水井 W5 DX05	尔格图大队水利水井 W5 DX05 采平
pH 值	2024WTS055-DX01-01	2024WTS055-DX02-01	2024WTS055-DX03-01	2024WTS055-DX04-01	2024WTS055-DX05-01	2024WTS055-DX05-01 采平
总硬度	2024WTS055-DX01-02	2024WTS055-DX02-02	2024WTS055-DX03-02	2024WTS055-DX04-02	2024WTS055-DX05-02	2024WTS055-DX05-02 采平
溶解性总固体	2024WTS055-DX01-02	2024WTS055-DX02-02	2024WTS055-DX03-02	2024WTS055-DX04-02	2024WTS055-DX05-02	2024WTS055-DX05-02 采平
氟化物	2024WTS055-DX01-02	2024WTS055-DX02-02	2024WTS055-DX03-02	2024WTS055-DX04-02	2024WTS055-DX05-02	2024WTS055-DX05-02 采平
氯化物	2024WTS055-DX01-02	2024WTS055-DX02-02	2024WTS055-DX03-02	2024WTS055-DX04-02	2024WTS055-DX05-02	2024WTS055-DX05-02 采平
硫酸盐	2024WTS055-DX01-02	2024WTS055-DX02-02	2024WTS055-DX03-02	2024WTS055-DX04-02	2024WTS055-DX05-02	2024WTS055-DX05-02 采平
亚硝酸盐	2024WTS055-DX01-02	2024WTS055-DX02-02	2024WTS055-DX03-02	2024WTS055-DX04-02	2024WTS055-DX05-02	2024WTS055-DX05-02 采平
硝酸盐	2024WTS055-DX01-02	2024WTS055-DX02-02	2024WTS055-DX03-02	2024WTS055-DX04-02	2024WTS055-DX05-02	2024WTS055-DX05-02 采平
碱度	2024WTS055-DX01-02	2024WTS055-DX02-02	2024WTS055-DX03-02	2024WTS055-DX04-02	2024WTS055-DX05-02	2024WTS055-DX05-02 采平
挥发酚	2024WTS055-DX01-03	2024WTS055-DX02-03	2024WTS055-DX03-03	2024WTS055-DX04-03	2024WTS055-DX05-03	2024WTS055-DX05-03 采平
氨氮	2024WTS055-DX01-04	2024WTS055-DX02-04	2024WTS055-DX03-04	2024WTS055-DX04-04	2024WTS055-DX05-04	2024WTS055-DX05-04 采平
氰化物	2024WTS055-DX01-05	2024WTS055-DX02-05	2024WTS055-DX03-05	2024WTS055-DX04-05	2024WTS055-DX05-05	2024WTS055-DX05-05 采平
铁	2024WTS055-DX01-06	2024WTS055-DX02-06	2024WTS055-DX03-06	2024WTS055-DX04-06	2024WTS055-DX05-06	2024WTS055-DX05-06 采平
锰	2024WTS055-DX01-06	2024WTS055-DX02-06	2024WTS055-DX03-06	2024WTS055-DX04-06	2024WTS055-DX05-06	2024WTS055-DX05-06 采平
铅	2024WTS055-DX01-06	2024WTS055-DX02-06	2024WTS055-DX03-06	2024WTS055-DX04-06	2024WTS055-DX05-06	2024WTS055-DX05-06 采平
镉	2024WTS055-DX01-06	2024WTS055-DX02-06	2024WTS055-DX03-06	2024WTS055-DX04-06	2024WTS055-DX05-06	2024WTS055-DX05-06 采平
钾	2024WTS055-DX01-06	2024WTS055-DX02-06	2024WTS055-DX03-06	2024WTS055-DX04-06	2024WTS055-DX05-06	2024WTS055-DX05-06 采平
钠	2024WTS055-DX01-06	2024WTS055-DX02-06	2024WTS055-DX03-06	2024WTS055-DX04-06	2024WTS055-DX05-06	2024WTS055-DX05-06 采平
钙	2024WTS055-DX01-06	2024WTS055-DX02-06	2024WTS055-DX03-06	2024WTS055-DX04-06	2024WTS055-DX05-06	2024WTS055-DX05-06 采平

KCHB-JLB-001 报告编号：KCHB-2024WTS055

镁	2024WTS055-DX01-06	2024WTS055-DX02-06	2024WTS055-DX03-06	2024WTS055-DX04-06	2024WTS055-DX05-06	2024WTS055-DX05-06 采平
铬（六价）	2024WTS055-DX01-07	2024WTS055-DX02-07	2024WTS055-DX03-07	2024WTS055-DX04-07	2024WTS055-DX05-07	2024WTS055-DX05-07 采平
汞	2024WTS055-DX01-08	2024WTS055-DX02-08	2024WTS055-DX03-08	2024WTS055-DX04-08	2024WTS055-DX05-08	2024WTS055-DX05-08 采平
砷	2024WTS055-DX01-08	2024WTS055-DX02-08	2024WTS055-DX03-08	2024WTS055-DX04-08	2024WTS055-DX05-08	2024WTS055-DX05-08 采平
石油类	2024WTS055-DX01-09	2024WTS055-DX02-09	2024WTS055-DX03-09	2024WTS055-DX04-09	2024WTS055-DX05-09	-
高锰酸盐指数（以 O_2 计）	2024WTS055-DX01-10	2024WTS055-DX02-10	2024WTS055-DX03-10	2024WTS055-DX04-10	2024WTS055-DX05-10	2024WTS055-DX05-10 采平
氟化物(全程序空白)	2024WTS055-DX01-00					

***结 束 ***

鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目地下水水位检测

地下水	坐标	井深（m）	水位（m）	用途
1#	107.144454°，39.489723°	5	3.23	牲畜用水
2#	107.152389°，39.483039°	5	2.5	生活用水，不饮用
3#	107.142746°，39.466060°	6	2.55	牲畜用水
4#	107.122701°，39.437286°	6	3.64	牲畜用水
5#	107.152035°，39.446299°	5	3.14	牲畜用水
6#	107.150448°，39.455249°	8	5.21	生活用水，不饮用
7#	107.104933°，39.450968°	6	3.2	牲畜用水
8#	107.1386796°，39.451001°	80	33.24	绿化用水
9#	107.154997°，39.433261°	6	3.43	牲畜用水
10#	107.133094°，39.462407°	20	4.7	牲畜用水
11#	107.125785°，39.460813°	80	48.27	绿化用水
12#	107.168581°，39.447015°	6	3.67	牲畜用水

内蒙古耀翔环保有限公司

2025年11月4日

附件1

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：　鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司　填表人（签字）：　项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司一期年产24万吨天然气液化项目				建设内容	本项目主要建设内容包括天然气净化装置、压缩装置，液化装置、冷剂罐区、LNG罐区、火炬系统、LNG装车系统、CNG卸车系统、提氦装置，并配套建设相关公辅工程及环保工程。				
	项目代码	2402-150624600126000 1									
	环评信用平台项目编号	z9340s									
	建设地点	内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区				建设规模	项目建设规模为年产24万吨LNG，日处理原料天然气量为100万标立方米。				
	项目建设周期（月）	24.0				计划开工时间	2025年9月				
	环境影响评价行业类别	五、石油和天然气开采业 陆地天然气开采0721				预计投产时间	2027年9月				
	建设性质	新建（迁建）				国民经济行业类型及代码	B0721 陆地天然气开采				
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）			现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）		项目申请类别	新申报项目				
	规划环评开展情况	有				规划环评文件名	内蒙古鄂托克经济开发区棋东项目区总体规划（2016-2030）修编环境影响报告书				
	规划环评审查机关	内蒙古自治区环境保护厅				规划环评审查意见文号	内环函[2020]216号				
	建设地点中心坐标（非线性工程）	经度	107.120445	纬度	39.466174	占地面积（平方米）	115046.98	环评文件类别	环境影响报告书		
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度		工程长度（千米）	
	总投资（万元）	100000.00				环保投资（万元）	1610.00			所占比例（%）	1.61
建设单位	单位名称	鄂尔多斯市峰昊国际能源有限公司		法定代表人	吕杰	环评编制单位	单位名称	内蒙古首环环保技术有限公司		统一社会信用代码	91150105MA13P5PQ38
				主要负责人	吕杰		编制主持人	姓名	陈磊	联系电话	15248111067
								信用编号	BH015975		
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91150624MACFH36H0P		联系电话	13088989999			职业资格证书管理号	20170351503520151 5 0823000070		
	通讯地址	内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井镇鑫通街南棋峰家园1#楼底商4#					通讯地址	内蒙古自治区-呼和浩特市-赛罕区-额尔敦街玖都公馆11号楼12层23号			

污染物排放量	污染物		现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				区域削减量来源（国家、省级审批项目）
			①排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	
	废水	废水量(万吨/年)			1.014	0.000	0.000	1.014	1.014	
		COD			0.635	0.000	0.000	0.635	0.635	
		氨氮			0.006	0.000	0.000	0.006	0.006	
		总磷			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		总氮			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		铅			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		汞			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		镉			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		铬			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		类金属砷			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		其他特征污染物			0.080	0.000	0.000	0.080	0.080	
	废气	废气量（万标立方米/年）			10194.220	0.000	0.000	10194.220	10194.220	
		二氧化硫			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		氮氧化物			6.594	0.000	0.000	6.594	6.594	
		颗粒物			1.513	0.000	0.000	1.513	1.513	
		挥发性有机物			0.047	0.000	0.000	0.047	0.047	
		铅			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		汞			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		镉			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

		铬			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		类金属砷			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		其他特征污染物			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

	影响及主要措施 / 生态保护目标	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
项目涉及法律法规规定的保护区情况	生态保护红线	（可增行）				否		□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）
	自然保护区	（可增行）			核心区、缓冲区、实验区	否		□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）	（可增行）		/	一级保护区、二级保护区、准保护区	否		□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）	（可增行）		/	一级保护区、二级保护区、准保护区	否		□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）
	风景名胜区	（可增行）		/	核心景区、一般景区	否		□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）
	其他	（可增行）						□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）

	主要原料					主要燃料					
主要原料及燃料信息	序号	名称	年最大使用量	计量单位	有毒有害物质及含量（%）	序号	名称	灰分（%）	硫分（%）	年最大使用量	计量单位
	1	天然气	33300	万标立方米/年		1	天然气			946.07	万标立方米/年

		序号（编号）	排放口名称	排气筒高度（米）	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放				
					序号（编号）	名称	污染防治设施处理效率	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率（千克/小时）	排放量（吨/年）	排放标准名称
大气污染治理与排放信息	有组织排放（主要排放口）	DA002	导热油炉排气筒	15		低氮燃烧器			导热油炉	颗粒物	14.83	0.177	1.418	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）
										NOX	64.66	0.772	6.178	
		DA003	供暖热水锅炉排气筒	8		低氮燃烧器			供暖热水锅炉	颗粒物	15.05	0.024	0.095	
										NOX	64.58	0.103	0.416	

		序号	无组织排放源名称	污染物排放		
				污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放标准名称
大气污染治理与排放信息	无组织排放	1	工艺装置区	挥发性有机物	4	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放监控浓度限值；《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中表A.1厂区内NMHC无组织排放限值；《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准
		2	一体化生活污水处理装置	硫化氢	1.5	
				氨	0.06	

		序号（编号）	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放			
					序号（编号）	名称	污染治理设施处理水量（吨/小时）		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
水污染治理与排放信息（主要排放口）	车间或生产设施排放口	无										

		序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺		污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放			
							名称	编号		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
水污染治理与排放信息（主要排放口）	总排放口（间接排放）												

		序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳水体		污染物排放			
						名称	功能类别	污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
水污染治理与排放信息（主要排放口）	总排放口（直接排放）	无									

	成分											
固体废物信息	废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力(吨/年)	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置
	一般工业固体废物	1	废分子筛	原料气过水单元	/	/	35.6	/	/	无	无	是
		2	废分子筛	提氦分子筛干燥器	/	/	0.5	/	/	无	无	是
		3	废离子交换树脂	软水装置	/	/	2.0	/	/	无	无	是
		4	废反渗透膜	脱盐水装置	/	/	0.5	/	/	无	无	是
		5	栅渣、污泥	一体化生活污水处理装置	/	/	0.1	/	/	无	无	是
		6	废过滤介质	水处理	/	/	5.0	/	/	无	无	是
	危险废物	1	废滤芯	原料气入口、脱碳、脱汞等	T/In	900-041-49	0.5	危废暂存间		无	无	是
		2	废活性炭	脱碳工序	T	900-039-49	11.4	危废暂存间		无	无	是
		3	废MDEA溶液	脱碳工序	T/I/R	900-404-06	8.0	危废暂存间		无	无	是
		4	废脱汞剂	脱汞单元	T	072-002-29	8.6	危废暂存间		无	无	是
		5	废活性炭	脱重烃工序	T	900-039-49	12.5	危废暂存间		无	无	是
		6	废分子筛	冷剂干燥工序	T/In	900-041-49	1.5	危废暂存间		无	无	是
		7	废催化剂	催化脱氢工序	T	261-156-50	0.4	危废暂存间		无	无	是
		8	废吸附剂	低温吸附纯化工序	T	900-039-49	1.5	危废暂存间		无	无	是
		9	废矿物油	工艺设备检修	T，I	900-214-08	2.0	危废暂存间		无	无	是
		10	废油桶	工艺设备检修	T，I	900-249-08	20.0	危废暂存间		无	无	是
		11	废导热油	导热油系统	T，I	900-249-08	3.0	危废暂存间		无	无	是
		12	废UV灯管	污水处理UV杀菌工序	T	900-023-29	0.0	危废暂存间		无	无	是