

目录

第一章 概述.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 环境影响评价的工作过程.....	4
1.3 相关政策符合性分析.....	6
1.4 关注的主要环境问题.....	18
1.5 环境影响报告主要结论.....	18
第二章 总则.....	20
2.1 编制依据.....	20
2.2 环境影响因素识别及评价因子筛选.....	26
2.3 评价标准及污染物排放标准.....	27
2.4 评价等级及评价范围.....	33
2.5 环境功能区划.....	43
2.6 环境敏感点和保护目标.....	45
第三章 工程分析.....	46
3.1 项目概况.....	46
3.2 公用工程概况.....	64
3.3 工艺流程分析.....	64
3.4 污染源分析.....	75
3.5 总量控制.....	83
3.6 非正常工况.....	84
第四章 环境现状调查与评价.....	86
4.1 自然环境现状调查与评价.....	86
4.2 环境敏感区调查.....	92
4.3 环境质量现状调查与评价.....	93
第五章 环境影响预测与评价.....	111
5.1 施工期环境影响预测与评价.....	111
5.2 运营期环境影响分析.....	119
5.3 退役期环境影响分析.....	150

第六章 环境风险分析	152
6.1 风险调查	152
6.2 风险识别	158
6.3 环境风险分析及评价	161
6.4 风险管理与防范措施	162
6.5 风险事故应急预案	164
6.6 风险评价小结	168
第七章 环境保护措施及可行性分析	170
7.1 施工期污染防治措施	170
7.2 运营期污染防治措施及可行性	176
第八章 环境经济损益分析	184
8.1 经济效益分析	184
8.2 社会效益分析	184
8.3 环境效益分析	184
8.4 小结	187
第九章 环境管理与监测计划	188
9.1 环境管理	188
9.2 环境监测	192
9.3 排污口规范化	196
9.4 对达标排放的监督	197
9.5 与排污许可证的衔接	197
9.6 环境竣工验收	198
第十章 结论与建议	200
10.1 项目概况	200
10.2 环境质量现状	200
10.3 环境影响分析	201
10.5 环境影响可行性结论	204
10.6 建议	204

利用伴生气资源。通过在井场附近建立井口气回收装置，可有效解决部分井布局零散、管道和地面设施尚未建，无法采用管道集输实现效益的矛盾。

1.2 环境影响评价的工作过程

根据《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》的有关规定，本项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目所在区域位于顺北油田范围内，根据《中国石油股份有限公司西北油田分公司“十四五”规划环境影响报告书》，顺北油田不属于其中所列老区块范围内。本项目为陆地天然气开采项目，为天然气开采新区块，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》“五、石油和天然气开采业—08、陆地天然气开采—新区块开发；年生产能力 1 亿立方米及以上的煤层气开采；涉及环境敏感区的（含内部集输管线建设）”项目，应编制环境影响报告书。

新疆欣润航能源发展有限公司于 2023 年 3 月委托我单位（新疆玖和生态环境科技有限公司）承担“新疆欣润航能源发展有限公司天然气回收 20 万方/日 LNG 处理厂（一期）建设项目”的环境影响评价工作。

我单位接受委托后，我公司即组织技术人员进行了现场踏勘和资料收集，结合当地环境特征，按国家、新疆维吾尔自治区环境保护政策以及环评技术导则、规范的要求，开展该工程的环境影响评价工作。

本次环境影响评价工作分为三个阶段，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。

第一阶段：接收建设单位委托后，按照《建设项目环境影响评价技术导则总纲》要求，研究国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准及相关规划等，确定项目环境影响评价文件类型为报告书。再根据项目特点，研究相关技术文件和其他有关文件，进行初步工程分析，对项目选址地进行实地勘察，对项目地块及周围地区社会、气象、水文、项目所在地周围污染源分布情况进行了调查分析，明确本项目的评价重点和环境保护目标，识别环境影响因素、筛选评价因子、环评工作等级、评价范围和标准，并制定工作方案

第二阶段：对项目区域大气、地表水、声环境现状进行监测资料，并进行分析。根据收集的建设项目所在地环境特征资料，包括自然环境、区域污染源

情况，完成环境现状调查与评价。进一步对建设项目进行工程分析。完成大气环境影响预测与评价、水环境影响评价、土壤环境影响评价，声环境影响预测与评价等

第三阶段：根据工程分析，提出环境保护措施，进行技术经济论证，完成污染防治对策与生态保护措施的编写。根据建设项目环境影响情况，给出污染物排放清单，并给出建设项目环境影响评价结论。最终整理编制环境影响报告书。

报告书经内部审核并修改完成后进行报告书的送审，同时，项目采取网络、报纸信息发布和发布公告的方式开展了公众参与调查，并编制完成了《新疆欣润航能源发展有限公司天然气回收 20 万方/日 LNG 处理厂（一期）建设项目环境影响评价公众参与说明》。

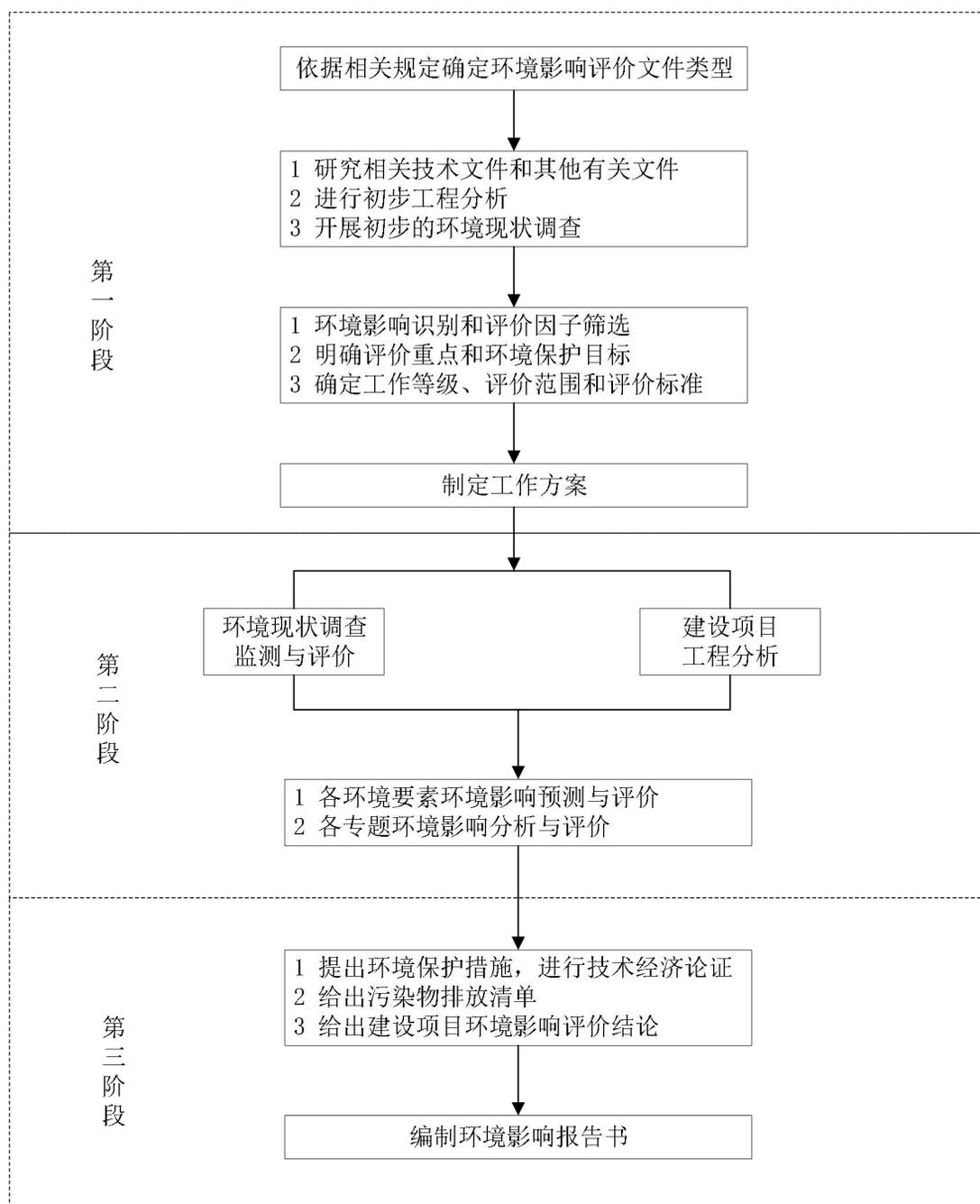


图 1.2-1 建设项目环境影响评价工作程序图

1.3 相关政策符合性分析

1.3.1 国家产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订），“七、石油、天然气-4、油气伴生资源综合利用；6-放空天然气回收利用与装置制造”属鼓励类项目。根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 40 号《西部地区鼓励类产业目录（2020 年本）》，本项目属于“（十）新疆维吾尔自治区（含新疆生产建设兵团）38.石油、天然气、电力等能源储备设施和系统建设及运营”。

并且项目已获得“新疆巴州且末县企业投资项目登记备案证（且发改项目备（2023）0018号）”（见附件1）。因此本项目建设符合国家产业政策。

1.3.2 《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》中要求“第五篇推动工业强基增效和转型升级提升新型工业化发展水平，第一章加快建设国家“三基地一通道”落实国家能源发展战略，围绕国家“三基地一通道”定位，加快煤电油气风光储一体化示范，构建清洁低碳、安全高效的能源体系，保障国家能源安全供应。

其中明确“建设国家大型油气生产加工和储备基地。加大准噶尔、吐哈、塔里木三大盆地油气勘探开发力度，提高新疆在油气资源开发利用转化过程中的参与度。加快中石油玛湖、吉木萨尔、准噶尔盆地南缘以及中石化顺北等大型油气田建设，促进油气增储上产。加强成品油储备，提升油气供应保障能力”。

本项目属于伴生气回收、净化，顺北 12X 位于顺北气区，符合《自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》的要求。

1.3.3 与《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，将新疆国土空间划分为重点开发、限制开发和禁止开发区域。重点开发、限制开发和禁止开发三类主体功能区，是基于不同区域的资源环境承载能力、现有开发强度和未来发展潜力，以是否适宜或如何进行大规模、高强度的工业化城镇化开发为基准划分的。新疆主体功能区划中，重点开发区域和限制开发区域覆盖国土全域，而禁止开发区域镶嵌于重点开发区域 或者限制开发区域内。

本项目建设地点位于新疆巴州且末县顺北区块内，属于未利用地，不在新疆维吾尔自治区主体功能区规划划定的禁止开发区，与主体功能区划不冲突。

1.3.4 《中国石油股份有限公司西北油田分公司“十四五”规划》符合性分析

“十四五”规划期间实施 23 个探矿权，面积约为 7.825 万平方千米。12 各采矿权，面积约为 0.565 万平方千米。顺北油田持续开展技改增效、系统配套、节能和隐患治理工作。本项目属于采井系统配套建设项目，符合规划。

1.3.5 《中国石油股份有限公司西北油田分公司“十四五”规划环境影响报告书》及审查意见（新环审〔2022〕147号）符合性分析

严格生态环境保护，强化各类污染防治。根据油气开采产业政策和生态环境保护政策要求，严格落实资源环境指标要求，进一步控制污染物排放以及能源消耗水平。油气开采、输送、储存、净化过程及非正常工况应加强挥发性有机物等污染物排放控制，确保满足区域环境空气质量要求。采取切实可行的地下水污染防治和监控措施，防止造成地下水污染。油气开采过程中产生的固体废物，应当遵循减量化、资源化、无害化原则，合规处置。加强伴生气、落地油、采出水等回收利用，提高综合利用水平。

加强生态环境系统治理，维护生态安全。坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主，统筹推进山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，守住自然生态安全边界。严格控制油气田开发扰动范围，加大生态治理力度，结合油气开采绿色矿山建设等相关要求，落实各项生态环境保护措施，保障区域生态功能不退化。油气开发应同步制定并落实生态保护和修复方案，综合考虑防沙治沙等相关要求，因地制宜开展生态恢复治理工作。

本项目主要对伴生气进行回收。运营期燃气导热油炉废气满足《锅炉大气污染物综合排放标准》（GB13271-2014）表 2 排放限值达标排放，无组织挥发产生的非甲烷总烃满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）中企业边界污染物控制要求；本项目生活污水经一体化污水处理设施处理后用于厂区绿化和洒水降尘；本项目产生的生产废水暂存于污水罐中，然后定期拉运到顺北油气田环保站处理；工业固体废物无害化处理处置率达到 100%；固体废物收集、贮存设施按照分区防渗要求进行建设。因此本项目符合规划环评要求。

1.3.6 《新疆生态环境保护“十四五规划”》（自治区党委自治区人民政府印发）符合性分析

规划要求：持续推进农用地分类管理和安全利用。严格保护优先保护类农用地，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降。加强耕地污染源源头控制，推进耕地周边涉镉等重金属行业企业排查整治。鼓励采取种植结构调整等措施，确保受污染耕地全部实现安全利用。动态调整耕地土壤环境质量类别。

拟建项目占地类型为国有未利用地，且不在基本农田范围内，在正常状况

下不会造成土壤环境质量超标，不会增加土壤环境风险。

规划要求强化危险废物全过程环境监管。建立健全各类危险废物重点监管单位清单，全面实行危险废物清单化管理。督促各类危险废物产生单位和经营单位依法申报危险废物产生处置情况，报备管理计划，做好信息公开工作，规范运行危险废物转移联单。

本工程产生的危险废物严格落实《危险废物环境管理指南陆上石油天然气开采》（生态环境部公告 2021 年第 74 号）、《危险废物转移管理办法》（生态环境部令第 23 号）中相关管理要求。

1.3.7 《巴音郭楞蒙古自治州生态环境“十四五”规划》（巴党办〔2022〕4 号）符合性分析

规划要求：合理规划清洁能源建设及消费，大力发展天然气与可再生能源。持续推进能源清洁化利用，优化能源布局，淘汰落后煤电机组。

本工程为伴生天然气回收利用，可提高资源利用率，对全州持续推进清洁能源利用有着积极正面作用。

1.3.8 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日中华人民共和国主席令第三十九号公布，2011 年 3 月 1 日起实施）符合性分析

表 1.3-1 与《中华人民共和国水土保持法》符合性分析

法规内容	本项目情况	符合性分析
第二十四条生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	根据《新疆维吾尔自治区水土保持规划（2018-2030 年）》和，本项目不在国家级和自治区及水土保持重点流失和治理区内。	符合
在风力侵蚀地区，地方各级人民政府及其有关部门应当组织单位和个人，因地制宜地采取轮封轮牧、植树种草、设置人工沙障和网格林带等措施，建立防风固沙防护体系。	根据项目水保，项目区无灌溉水源，且土壤为沙土，不建议实施绿化措施。本次环评建议项目区采取场地平整、砾石压盖等方式防止地面松散尘土被大风及雨水侵蚀。	符合

<p>第三十九条国家鼓励和支持在山区、丘陵区、风沙区以及容易发生水土流失的其他区域，采取下列有利于水土保持的措施：（一）免耕、等高耕作、轮耕轮作、草田轮作、间作套种等；（二）封禁抚育、轮封轮牧、舍饲圈养；（三）发展沼气、节柴灶，利用太阳能、风能和水能，以煤、电、气代替薪柴等；（四）从生态脆弱地区向外移民；（五）其他有利于水土保持的措施。</p>	<p>加强生态保护措施，主要从生态恢复、水土保持和防沙治沙等方面提出了具体措施。</p>	<p>符合</p>
---	--	-----------

1.3.9 《新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发环境保护条例》（2014年7月25日新疆维吾尔自治区第十二届人民代表大会常务委员会第九次会议通过，2015年3月1日起实施）的符合性分析

《新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发环境保护条例》中第八条规定：禁止在水源涵养区、地下水源、饮用水源、自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地及人群密集区等生态敏感区域内进行煤炭、石油、天然气开发；

第十条规定煤炭、石油、天然气开发项目实行环境监理，其大气、水体、固体废物等污染防治设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

第二十八条煤炭、石油、天然气开发过程中产生的伴生气、有毒有害气体或者可燃性气体应当进行回收利用；不具备回收利用条件的，应当经过充分燃烧或者采取其他防治措施，达到国家或者自治区规定的排放标准后排放。

本项目位于新疆且末县顺北区块，地处塔克拉玛干沙漠腹地，项目占地现状为沙地。项目评价范围内没有水源涵养区、地下水源、饮用水源、自然保护区、森林公园、重要湿地及人群密集区等生态敏感区域。项目区不属于水土流失塔里木河流域重点治理区，建设单位将按照水利部门管理要求办理相关手续并积极采取水土保持措施；项目设计阶段已经对大气、水体、固体废物等污染防治进行了设计，环评要求项目按照“三同时”建设，要求项目大气、水体、固体废物等污染防治设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。综上所述，项目建设符合《新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发环境保护条例》的要求。

1.3.10 《石油天然气开采业污染防治技术政策》（环境保护部公告 2012 年第 18 号）的符合性分析

表 1.3-2 与《石油天然气开采业污染防治技术政策》符合性分析

政策内容	拟建项目情况	符合性分析
石油天然气开采要坚持油气开发与环境保护并举，油气田整体开发与优化布局相结合，污染防治与生态保护并重。大力推行清洁生产，发展循环经济，强化末端治理，注重环境风险防范，因地制宜进行生态恢复与建设，实现绿色发展。	本工程为天然气开采后零散天然气回收项目，坚持“三同时”管理制度，优化项目选线选址定期开展清洁生产，加强环保设施建设，做好环境风险应急装置和演练，因地制宜进行生态恢复与建设，实现绿色发展。	符合
在油气开发过程中，应采取措施减轻生态影响并及时用适地植物进行植被恢复。应设立地下水水质监测井，加强对油气田地下水水质的监控，防止回注过程对地下水造成污染	项目采取了适地植物进行植被恢复的生态措施，减轻生态影响。项目不涉及油气田水回注。	符合
要遏制重大、杜绝特别重大环境污染和生态破坏事故的发生。要逐步实现对行业排放的石油类污染物进行总量控制	项目运营期间做好设备检修，防止跑冒滴漏的现象发生，不会产生重大环境污染和生态破坏事故发生。	符合

1.3.11 《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会公告第 15 号）的符合性分析

《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》第二十四条推进城市建成区、工业园区实行集中供热，使用清洁燃料。在集中供热管网覆盖区域内，禁止新建、改建、扩建燃煤供热锅炉，集中供热管网覆盖前，已建成使用的燃煤供热锅炉应当限期停止使用在集中供热未覆盖的区域，鼓励使用清洁能源替代，推广使用高效节能环保型锅炉。人民政府应当限期淘汰不符合国家和自治区规定规模的燃煤锅炉。

第二十五条城市人民政府根据大气环境质量改善要求，划定并公布高污染燃料禁燃区，并逐步扩大高污染燃料禁燃区范围。

在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建成的，应当在规定期限内改用清洁能源。

本项目生活区供热使用电加热器，生产区用热采用燃气导热油炉，均不使用高污染燃料。根据分析，本项目符合条例要求。

1.3.12 “三线一单”符合性分析

1、与自治区“三线一单”符合性分析

项目与新疆维吾尔自治区“三线一单”符合性分析内容见表 1.3-3。

表 1.3-3 与新疆维吾尔自治区“三线一单”符合性分析

名称	文件要求	本项目	符合性
生态保护红线	按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，对划定的生态保护红线实施严格管控，保障和维护国家生态安全的底线和生命线	本项目不在生态保护红线范围内	符合
《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》	环境质量底线 全区水环境质量持续改善，受污染地表水体得到优先治理，饮用水安全保障水平持续提升，地下水超采得到严格控制，地下水水质保持稳定；全区环境空气质量有所提升，重污染天数持续减少，已达标城市环境空气质量保持稳定，未达标城市环境空气质量持续改善，沙尘影响严重地区做好防风固沙、生态环境保护修复等工作；全区土壤环境质量保持稳定，污染地块安全利用水平稳中有升，土壤环境风险得到进一步管控	本项目生产废水和生活废水拉定期拉运至顺北油气田环保站处理；大气污染物采取相应措施后能够满足相关排放要求，对周边环境的影响可接受	符合
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到国家、自治区下达的总量和强度控制目标	本项目主要利用资源为生产、生活用水及生活用电，本项目用水量及耗电量较小，占地面积较小，对区域水资源、土地资源、能源消耗较小，不会超过资源利用上线	符合

环境 管 控 单 元	一 般 管 控 区	自治区划定环境管控单元，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。一般管控单元中，执行区域生态环境保护的基本要求，重点加强农业、生活等领域污染治理。	本工程实施后通过采取完善的污染治理措施，不会对站址周围大气环境、地表水环境、声环境、地下水、土壤环境产生明显影响	符合
------------------------	-----------------------	---	--	----

表 1.3-4 项目与自治区一般环境管控单元分类管控要求相符性分析

管控要求		本项目	符合性	
A7 一般 管 控 单 元	A7.1 空间布局约束	【A7.1-1】限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，严格控制金属冶炼、石油化工、焦化等“高污染、高环境风险产品”工业项目，原则上不增加产能，现有“高污染、高环境风险产品”工业项目持续削减污染物排放总量并严格控制环境风险。原则上禁止建设涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的工业项目。建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。	本项目不属于“三高”项目，符合国家政策。	符合
	A7.2 污染物排放管控	【A7.2-1】落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，逐步削减农业面源污染物排放量。	本项目废气污染物可以达到总量控制指标。	符合
	A7.3 环境风险防控	【A7.3-1】加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的尾矿、矿渣等。加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。	本项目不产生有毒有害物质，环境风险较小。	符合

	A7.4 资源利用要求	【A7.4-1】实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。优化能源结构，加强能源清洁利用。	本项目主要利用资源为生产、生活用水及生产用电，本项目用水量及耗电量较小，占地面积较小，对区域水资源、土地资源、能源消耗较小	符合
--	-------------	---	---	----

表 1.3-5 本项目与天山南坡片区总管控要求符合性分析一览表

	管控要求	本项目	符合性
天山南坡片区总管控要求	切实保护托木尔峰和天山南坡中段冰雪水源及生物多样性保护生态功能区内的托木尔峰自然景观、高山冰川、野生动物、森林和草原，合理利用天然草地，稳步推进草原减牧，加强保护区管理，维护自然景观和生物多样性。	本项目不在托木尔峰和天山南坡中段冰雪水源及生物多样性保护生态功能区	符合
	重点做好塔里木盆地北缘荒漠化防治。加强荒漠植被及河岸荒漠林保护，规范油气勘探开发作业，建立油田和公路扰动区域工程与生物相结合的防风固沙体系，逐步形成生态屏障。	本项目位于顺北油气田 12 号带 12X 井旁。主要是回收利用伴生气资源，不进行油气开采。	符合
	推进塔里木河流域用水结构调整，维护塔里木河、博斯腾湖基本生态用水	本项目不涉及塔里木河、博斯腾湖生态用水	符合
	加强塔里木河流域水环境风险管控。加大博斯腾湖污染源头达标排放治理和监督力度，实施博斯腾湖综合治理。	本项目不涉及	符合
	加强油（气）资源开发区土壤环境污染综合整治。强化涉重金属行业污染防控与工业废物处理处置。	项目主要是回收利用伴生气资源，不进行油气开采，通过采取土壤污染防治措施，不会对项目区及周边土壤产生影响，且不涉及重金属排放	符合

2、与巴州“三线一单”符合性分析

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号），其中提到应落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”。

（1）与生态红线相符性

根据《关于印发巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（巴政办发〔2021〕32号）中“环境管控单元图”可知，本项目位于

环境一般管控单元，项目不涉及各级自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊、文物古迹、地质遗迹保护区、基本农田保护区等生态敏感区域。本项目不在生态保护红线区域内。

（2）与环境质量底线相符性

项目选址区域为环境空气功能区二类区，执行二级标准。根据且末县监测站 2022 年的监测数据，项目所在区域 SO₂、NO₂、CO 和 O₃ 平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求；PM_{2.5}、PM₁₀ 的最大年、日均浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求，本项目所在区域为非达标区域。地表水、声环境质量良好。本项目运营过程产生的废气经采取有效治理措施后，对周边环境影响较小，不会对区域大气环境造成明显影响。生活污水经一体化污水处理设施处理后用于厂区绿化和洒水降尘，生产废水经污水罐收集后定期清运至顺北油气田环保站进行无害化处理，对区域水环境质量无影响。项目产生的固体废物均得到妥善处理处置，不会对环境产生二次污染。上述措施能确保本项目排放的各类污染物均能达到国家污染物排放标准要求，可将对环境质量的影响降到最小，符合所在区域环境质量底线。

对于环境空气质量不达标区域需提交《大气环境不达标区域削减方案》，根据生态环境部办公厅出具的《关于将巴音郭楞蒙古自治州 吐鲁番市 哈密市纳入执<环境影响评价技术导则大气环境(HJ2.2-2018)>差别化政策范围的复函》（环办环评函[2020]341 号），同意对巴音郭楞蒙古自治州实施环境影响评价差别化政策，新建项目可不提供颗粒物区域削减方案。

（3）资源利用上线

资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土壤等资源消耗不得突破的“天花板”。项目不属于“三高”项目，不触及资源利用上线。

（4）负面清单

根据《关于印发巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（巴政办发〔2021〕32 号）中环境管控单元图，本项目选址位于且末县一般管控单元（ZH65282530001），查询一般管控单元生态环境管控要求，本项目为天然气回收利用，不属于空间布局约束行业，项目废水、废气经治理达标后排放，固废资源化利用，符合污染物排放管控。项目建设符合一般管控单元生态环境管控要求。

3、与《巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

表 1.3-6 巴州分区管控方案一般管控单元生态环境管控要求

管控类型		管控要求	符合性
且末县 一般管 控单元	空间布局约束	执行自治区七大片区天山南坡管控要求和巴州总体管控要求中关于一般管控单元的空间布局约束准入要求	符合
	污染物排放管控	执行自治区七大片区天山南坡管控要求和巴州总体管控要求中关于一般管控单元的污染物排放管控要求。	符合
	环境风险防控	执行自治区七大片区天山南坡管控要求和巴州总体管控要求中关于一般管控单元的环境风险防控要求	符合
	资源利用效率	执行自治区七大片区天山南坡管控要求和巴州总体管控要求中关于一般管控单元的资源利用效率要求	符合

1.3.13 选址合理性分析

结合土地利用及周边环境现状，从环境保护角度分析场址的合理性。

（1）厂址条件及区位优势

本项目在新疆巴州且末县顺北区块内，距且末县约 200km，依据本项目用地手续，项目用地类型为未利用地，且已办理完临时用地手续，项目建设工程临时规划许可证见附件。符合国家土地供应政策。

项目位于顺北 12X 井北方向 4 公里处，对区域伴生气的回收和利用具有优越的地理位置。距离沙漠公路 7 公里，交通运输较为便利。

项目区地势平坦，微地貌变化不大。场地无不良地质现象存在，也没有大的活动性构造通过，场地区域稳定性较好，属于可进行工程建设的一般型场地，工程地质条件较好

本项目不在水源保护区、居民集中区，基本农田保护区内，项目所在区域内无重要环境敏感点，条件优越，厂址符合土地用途管理和规划功能要求。

（2）拟建项目与周围环境的相容性分析

本项目在新疆巴州且末县顺北区块内，周围都是沙漠，对外环境敏感度不高。本项目在采取本次环评中提出的各项环保措施后，能确保各类污染物达标排放，对周边环境的影响不大。本项目本身对外环境的敏感程度较低，沙漠区大气环境对本项目产生的影响不大。

综上所述，拟选场址符合规划要求，用地合理，场址选址总体符合相关标准中对场址选址的要求。因此，场址选址在环境保护角度分析是可行的。

1.4 关注的主要环境问题

本项目主要关注的环境问题有以下几个方面：

- （1）站场无组织逸散的烃类气体对周围环境空气的影响；
- （2）项目建设对地下水环境、土壤环境的影响；
- （3）项目建设对生态环境的影响；
- （4）环境风险影响。

1.5 环境影响报告主要结论

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）中鼓励类项目，符合国家产业政策，符合国家和地方的相关规划要求。在严格按照

“三同时”制度落实工程设计、环评报告提出的各项污染防治措施、生态保护、恢复和补偿措施以及风险防范措施，并强化环境管理后，主要污染物可做到达标排放，固体废物全部得到合理处置，对生态环境的影响可降低到当地环境能够容许的程度，满足评价区各环境功能区划要求。从环境保护角度分析，该项目建设可行。

第二章 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日实施；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日（修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日（修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日实施；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日实施；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日实施；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月（修订）；
- (10) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日（修订）；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；
- (12) 《中华人民共和国安全生产法》，2014 年 12 月 1 日；
- (13) 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月（修订）；
- (14) 《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 12 月 26 日（修订）；
- (15) 《中华人民共和国草原法》，2013 年 6 月 29 日（修订）；
- (16) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日（修订）；
- (17) 《中华人民共和国防沙治沙法》，2018 年 10 月 26 日（修订）；
- (18) 《突发环境事件应急管理办法》，2015 年 6 月 5 日；
- (19) 《排污许可管理条例》，2021 年 3 月 1 日；
- (20) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 7 月 16 日（修订）；
- (21) 《排污许可管理办法》，2019 年 8 月 22 日（修订）；
- (22) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017 年 10 月 7 日（修订）；
- (23) 《危险化学品安全管理条例》，2013 年 12 月 7 日（修订）；
- (24) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2021 年 7 月 2 日（修订）。

2.1.2 环境保护规章

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2021 年 1 月 1 日；

- (2) 《环境影响评价公众参与办法》，2019 年 1 月 1 日；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订），2020 年 1 月 1 日；
- (4) 《国务院关于全国地下水污染防治规划（2011-2020 年）的批复》（国函〔2011〕119 号），2011 年 10 月 10 日；
- (5) 《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；
- (6) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号），2016 年 5 月 28 日；
- (7) 《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 1 日；
- (8) 《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）；
- (9) 《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；
- (10) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号），2018 年 6 月 27 日；
- (11) 《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，2018 年 6 月 24 日起实施；
- (12) 《关于印发生态保护红线划定指南的通知》（环办生态〔2017〕48 号），2017 年 5 月 27 日；
- (13) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号），2015 年 1 月 8 日；
- (14) 《国家危险废物名录（2021 年版）》（部令第 15 号），2020 年 11 月 25 日；
- (15) 《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199 号），2001 年 12 月 17 日；
- (16) 《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》（环发〔2011〕150 号），2011 年 12 月 29 日；

(17)《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 7 日；

(18)《关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见》(环发〔2013〕16 号)，2013 年 1 月 22 日；

(19)《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》(环办〔2013〕103 号)，2014 年 1 月 1 日；

(20)《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)；

(21)《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》(环土壤〔2019〕25 号)，2019 年 3 月 28 日；

(22)《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》(环办环评函〔2019〕910 号)，2019 年 12 月 13 日；

(23)《关于印发<生态保护红线划定指南>的通知》(环办生态〔2017〕48 号)，2017 年 5 月 27 日；

(24)《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保〔2013〕188 号)，2013 年 8 月 12 日；

(25)《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采》(HJ1248-2022)；

(26)《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)；

(27)《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(HJ1259-2022)；

(28)《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276—2022)；

(29)《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021)。

2.1.3 地方法规依据

(1)《新疆维吾尔自治区环境保护条例》(2018 修订)，13 届人大第 6 次会议 2018 年 9 月 21 日；

(2)《关于印发新疆维吾尔自治区水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》(新水水保〔2019〕4 号)，2019 年 1 月 21 日；

(3)《新疆维吾尔自治区野生植物保护条例(2018 年修订)》，13 届人大第 6 次会议，2018 年 9 月 21 日；

(4)《新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发环境保护条例》(2018 年修订)，13 届人大第 6 次会议，2018 年 9 月 21 日；

- (5) 《新疆维吾尔自治区自然保护区管理条例》（2018 年修订），13 届人大第 6 次会议，2018 年 9 月 21 日；
- (6) 《新疆国家重点保护野生植物名录》（新林护字〔2022〕8 号）；
- (7) 《新疆维吾尔自治区水环境功能区划》（新政函〔2002〕194 号），2002 年 12 月；
- (8) 《新疆生态功能区划》（新政函〔2005〕96 号），2005 年 7 月 14 日；
- (9) 《新疆维吾尔自治区危险废物污染环境防治办法》，11 届人大第 9 次会议，2010 年 5 月 1 日；
- (10) 《关于下发新疆加强危险废物和医疗废物监管工作实施方案的通知》，（新环防发〔2011〕330 号），2011 年 7 月 1 日；
- (11) 《关于做好危险废物安全处置工作的通知》（新环防发〔2011〕389 号），2011 年 7 月 29 日；
- (12) 《关于印发新疆维吾尔自治区大气污染防治行动计划实施方案的通知》（新政发〔2014〕35 号）；
- (13) 《关于印发新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案的通知》（新政发〔2016〕21 号）；
- (14) 《关于印发新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案的通知》（新政发〔2017〕25 号）；
- (15) 《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》（新环发〔2017〕1 号），2017 年 1 月 1 日
- (16) 《新疆生态环境保护“十四五”规划》，自治区党委自治区人民政府，2021 年 12 月 24 日；
- (17) 《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》，13 届人大第 7 次会议，2019 年 1 月 1 日；
- (18) 《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》（新环办发〔2018〕80 号），2018 年 3 月 27 日；
- (19) 《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》（新环环评发〔2020〕138 号），2020 年 9 月 4 日；
- (20) 《关于开展自治区 2022 年度夏秋季大气污染防治“冬病夏治”工作通知》（新环大气函〔2022〕483 号）；

(21) 《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施方案》（新党发〔2018〕23 号），2018 年 9 月 4 日；

(22) 《关于加强建设项目环境影响后评价管理的通知》（新环环评发〔2020〕162 号），2020 年 9 月 11 日；

(23) 《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》（新政发〔2021〕18 号），2021 年 2 月 22 日；

(24) 《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价的通知》（新环环评发〔2020〕142 号），2020 年 7 月 30 日；

(25) 《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》（新环环评发〔2020〕138 号），2020 年 9 月 4 日；

(26) 《关于印发〈自治区危险废物处置利用设施建设布局指导意见〉的通知》（新政办发〔2018〕106 号）；

(27) 《巴音郭楞蒙古自治州大气污染防治行动计划实施方案（2013-2017）》（巴政发〔2015〕24 号）；

(28) 《巴音郭楞蒙古自治州土壤污染防治工作方案》（巴政办发〔2017〕39 号）；

(29) 《关于印发巴音郭楞蒙古自治州水污染防治工作方案的通知》（巴政发〔2016〕52 号），2016 年 6 月 14 日。

(30) 《自治区建设项目环境影响评价文件分级审批规定》；

(31) 《新疆维吾尔自治区排污许可证管理暂行办法》（2015 年 7 月 1 日起施行）；

(32) 《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》（新政发〔2021〕18 号）；

(33) 《巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案》（巴政办发〔2021〕32 号），2021 年 7 月 26 日；

(34) 《关于将巴音郭楞蒙古自治州吐鲁番市哈密市纳入执行《环境影响评价技术导则大气环境（HJ2.2-2018）》差别化政策范围的复函》（环办环评函〔2020〕341 号）。

2.1.4 技术规范

(1) 《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—地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则—陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023）；
- (9) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- (10) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1-6-2008）；
- (11) 《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）；
- (12) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (13) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (14) 《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》（新政发〔2021〕18号），2021年2月22日；
- (15) 《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价的通知》（新环环评发〔2020〕142号），2020年7月30日；
- (16) 《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》（新环环评发〔2020〕138号），2020年9月4日；
- (17) 《关于加强建设项目环境影响后评价管理的通知》（新环环评发〔2020〕162号），2020年9月11日；
- (18) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1~6-2008）；
- (19) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- (20) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (21) 《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》（SY/T6276-2014）；
- (22) 《石油化工企业环境保护设计规范》（SH/T3024-2017）；
- (23) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》（2012年第18号）；
- (24) 《建设项目危险废物环境影响评价技术指南》（2017年第43号）；
- (25) 《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）。

2.1.5 技术资料文件

- (4) 项目可行性研究报告；
 (5) 建设单位提供的其他资料；
 (6) 项目委托书。

2.2 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.2.1 环境影响因素识别

表 2.2-1 环境影响因素

阶段	污染因素	环境要素						
		大气	地表水	地下水	声	生态	土壤环境	社会环境
施工期	施工噪声	○	○	○	◆S	△S	○	△S
	施工扬尘	▲S	○	○	○	○	○	▲S
	施工废水	○	○	▲S	○	△S	△S	○
	施工固废	○	○	○	○	○	▲S	△S
运营期	废水	○	△L	△L	○	△L	△L	▲L
	废气	▲L	○	○	○	△L	○	▲L
	噪声	○	○	○	○	△L	○	▲L
	固废	○	○	○	○	△L	△L	▲L

◆有影响，▲有轻微影响，△可能有影响，○没有影响，S 短期影响，L 长期影响

由表 2.2-1 可知，项目施工期对声环境、环境空气及水环境等均有短期的不利影响，会随着施工期的结束而消失。运营期的影响为长期影响，其主要环境影响要素为环境空气、水环境，其次为固体废物和声环境。

2.2.2 评价因子筛选

根据环境影响因素的识别筛选结果，结合建设项目的工程特点、排污种类、排污去向及周围区域的环境质量状况，确定本次评价的评价因子见表 2.2-2。

表 2.2-2 环境影响因子筛选表

要素	项目	评价因子
环境空气	现状评价	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO _x 、NMHC、H ₂ S
	影响评价	SO ₂ 、NO _x 、NMHC、H ₂ S、颗粒物

地表水	现状评价	项目地表水评价等级为三级 B，本次评价未进行地表水环境现状监测。
	影响评价	对厂区生活污水处理方式可行性进行分析；对生产废水去向可行性进行分析。
地下水	现状评价	监测因子：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ³²⁻ 、HCO ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ⁴²⁻ 基本水质因子：pH、溶解性总固体、高锰酸盐指数、挥发酚、硫酸盐、氯化物、氟化物、氰化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、Cr ⁶⁺ 、Hg、Mn、Fe、Se、AS、Cd、Pb、总大肠菌群、菌落总数、石油类等
	影响评价	石油类
声环境	现状评价	等效连续 A 声级
	影响评价	等效连续 A 声级
固体废物	影响分析	生活垃圾、废机油、废导热油、废脱水筛、废活性炭
土壤	现状评价	《土壤环境质量建设用土地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本因子、表 2 中石油烃
	影响评价	石油烃
生态环境	影响评价	水土流失
环境风险	影响评价	天然气、混烃、导热油、废机油

2.3 评价标准及污染物排放标准

2.3.1 环境质量标准

（1）大气环境

本项目大气环境质量评价执行标准见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境质量执行标准

类别	评价因子	标准值		执行标准
环境空气	PM ₁₀	年平均	70μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准
		24 小时平均	150μg/m ³	
	PM _{2.5}	年平均	70μg/m ³	
		24 小时平均	150μg/m ³	
	NO ₂	年平均	40μg/m ³	
		24 小时平均	80μg/m ³	
		1 小时平均	200μg/m ³	
	SO ₂	年平均	60μg/m ³	
		24 小时平均	150μg/m ³	
		1 小时平均	500μg/m ³	
	CO	24 小时平均	4mg/m ³	
		1 小时平均	10mg/m ³	
O ₃	日最大 8 小时平均	160μg/m ³		

		1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	H ₂ S	1 小时平均	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）
	NMHC	1 小时平均	2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	《大气污染物综合排放标准详解》

（2）水环境

运营期废水经废水罐收集后运至顺北油气田环保站处理，地表水评价等级确定为三级 B，不开展地表水环境质量现状评价。

区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中Ⅲ类标准，具体标准值见表 2.3-2：

表 2.3-2 地下水质量标准(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准 （单位：mg/L，pH 无量纲）

序号	检测项目	单位	标准值
1	pH 值	无量纲	6.5~8.5
2	总硬度	mg/L	≤450
3	溶解性总固体	mg/L	≤1000
4	硫酸盐	mg/L	≤250
5	氯化物	mg/L	≤250
6	铁	mg/L	≤0.3
7	锰	mg/L	≤0.1
8	铜	mg/L	≤1.0
9	锌	mg/L	≤1.0
10	挥发酚	mg/L	≤0.002
11	高锰酸盐指数	mg/L	≤10
12	氨氮	mg/L	≤0.5
13	亚硝酸盐氮	mg/L	≤4.8
14	氰化物	mg/L	≤0.05
15	硝酸盐氮	mg/L	≤5.0
16	氟化物	mg/L	≤1.0
17	汞	mg/L	≤0.001
18	砷	mg/L	≤0.01
19	镉	mg/L	≤0.005
20	六价铬	mg/L	≤0.05
21	铅	mg/L	≤0.01
22	镍	mg/L	≤0.02

（3）声环境质量标准

区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类限值。具体详见下表：

表 2.3-3 声环境质量标准（GB3096-2008） 单位：dB（A）

项目	类别	昼间	夜间
厂界	2 类	60	50

（4）土壤环境

厂区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；厂界外土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中相关标准要求，标准限值详见下表：

表 2.3-4 建设用地土壤污染风险筛选值 单位：（mg/kg）

序号	污染物项目	筛选值	管控值
		第二类地	第二类地
重金属和无机物			
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
挥发性有机物			
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
半挥发性有机物			
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	蒽	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
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染物地块管理。			

表 2.3-5 农用地土壤污染风险筛选值 单位：(mg/kg)

序号	污染物项目	筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	40	40	30	25
4	铅	70	90	120	170
5	铬	150	150	200	250
6	铜	50	50	100	100
7	镍	60	70	100	190

8	锌	200	200	250	300
---	---	-----	-----	-----	-----

2.3.2 污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

①无组织废气

无组织挥发产生的非甲烷总烃排放参照执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）中企业边界污染物控制要求，厂界内 VOCs 无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 中排放限值。无组织逸散原料气 H₂S 执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 1 中二级标准。

②发电机组尾气

本项目燃气发电机组采用燃气内燃机组并设置低氮燃烧装置后尾气无组织排放。根据《关于生活垃圾填埋气体发电机组烟气排放执行标准问题的复函》（环函〔2010〕123 号）中说明：“目前国家尚未制定采用气体燃料的内燃机发电机组的排放标准，地方省级政府可根据法律规定制定地方排放标准。”，新疆无相关地方标准，发电机组尾气污染物 SO₂、NO_x 排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中厂界无组织排放监控浓度限值。

③尾气焚烧炉废气

根据《陆上石油天然气开采工业污染物排放标准》编制说明内容“天然气净化厂的硫磺回收尾气具有排气量小、污染物（SO₂）浓度高、治理难度大、处理费用高昂等特点，为达到标准规定，其硫回收率应达到 99.6-99.9%以上...国家环保总局在深入调研的基础上，于 1999 年 2 月以“环函[1999]48 号”文，决定天然气净化厂 SO₂ 排放作为特殊污染源制定相应的行业污染物排放标准...尽可能考虑 SO₂ 的综合回收利用”。

综上，本次评价尾气焚烧炉废气污染物 SO₂ 排放执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）中表 1 “天然气净化厂硫磺回收装置大气污染物排放限值”，即：SO₂：800mg/m³。

④燃气导热油锅炉废气

燃气导热油锅炉排放的废气颗粒物、SO₂ 执行《锅炉大气污染物综合排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃气锅炉排放限值要求；NO_x 执行“关于开展自治区 2022 年度夏秋季大气污染防治‘冬病夏治’工作通知（新环大气函〔2022〕

483 号）”文件中限值。

大气污染物排放标准限值详见下表 2.3-6:

表 2.3-6 大气污染物排放标准

序号	类别	污染物	单位	标值	评价标准
1	尾气焚烧炉	SO ₂	mg/m ³	800	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）
2	导热油锅炉	颗粒物	mg/m ³	20	《锅炉大气污染物综合排放标准》（GB13271-2014）
		SO ₂	mg/m ³	50	
		NO _x	mg/m ³	50	关于开展自治区 2022 年度夏秋季大气污染防治“冬病夏治”工作通知（新环大气函〔2022〕483 号）
3	厂界无组织	NMHC	mg/m ³	4.0	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）
	厂区内无组织	NMHC	mg/m ³	10	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 中排放限值
mg/m ³			30		
4	厂界无组织	H ₂ S	mg/m ³	0.06	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 排放标准值
5	厂界无组织	SO ₂	mg/m ³	0.4	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
6	厂界无组织	NO _x	mg/m ³	0.12	

(2) 噪声排放标准

①施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。见表 2.3-7。

表 2.3-7 建筑施工厂界环境噪声排放标准（GB12523-2011） 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

②运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准排放要求。见表 2.3-8。

表 2.3-8 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

(3) 废水

生产废水经污水罐收集后定期清运处理，不外排；生活污水排放执行《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）表 2 中 C 级标准限值。见表 2.3-9。

表 2.3-9 生活污水排放浓度限制要求

类别	污染物	C 级
生活污水	pH	6.0~9.0
	化学需氧量 (COD _{cr})	200mg/L
	悬浮物 (SS)	100mg/L
	粪大肠菌群	40000MPN/L
	蛔虫卵个数	2 个/L

(4) 固废

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

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

2.4 评价等级及评价范围

2.4.1 环境空气影响评价等级及范围

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)选取其推荐的ARESCREEN估算模型对本项目营运期大气环境评价工作进行分级。结合项目的工程分析结果,选择正常排放的主要污染物及排放参数,计算各污染物的最大地面空气质量浓度占标率(P_{max})和最远影响距离(D_{10%}),然后按评价工作分级判据进行分级。

根据项目污染源调查结果,计算污染源污染因子最大地面浓度占质量标准值的比率P_i。

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中:P_i—第i个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

C_i—采用估算模型计算出的第i个污染物的最大1h地面空气质量浓度, μg/m³;

C_{0i}—第i个污染物的环境空气质量浓度标准, μg/m³。

评价工作等级判据下表进行分级:

表 2.4-1 大气环境评价工作等级判别表

评价工作等级	评价工作等级判据
一级	P _{max} ≥10%

二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

估算模式预测参数见表 2.4-2。

表 2.4-2 估算模式预测参数表

参数		取值	
城市/农村选项	城市/农村	农村	
	人口数(城市人口数)	/	
最高环境温度		41.2	
最低环境温度		-24.4	
土地利用类型		荒漠	
区域湿度条件		干燥气候	
是否考虑地形	考虑地形	是	
	地形数据分辨率(m)	90	
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否	
	岸线距离/m	/	
	岸线方向/°	/	

表 2.4-3 主要废气污染源参数一览表

污染源	污染物	废气量 m ³ /a	排放速率 kg/h	排气温度 (°C)	排气筒(m)		污染源性质
					高度	内径	
导热油锅炉排气筒	颗粒物	18533516	0.02	150	8	0.3	点源
	SO ₂		0.02				
	NO _x		0.06				
尾气焚烧炉	SO ₂	361297440	0.175	150	15	0.3	点源
污染源	污染物	排放速率 kg/h	海拔高度 (m)	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	有效高度 (m)	污染源性质
站场	非甲烷总烃	0.0041	1037	286	180	10	面源
	H ₂ S	0.000009	1037	286	180	10	面源

采用估算模型 AERSCREEN 预测本项目废气排放对周围大气环境的影响，

见下表：

表 2.4-4 主要污染源估算模型计算结果表

污染源	评价因子	评价标准 mg/m ³	C _{max}	P _{max} (%)
燃气导热油锅炉	PM ₁₀	0.45	0.004182	0.92933
	SO ₂	0.5	0.004182	0.8364
	NO _x	0.25	0.01255	5.02

尾气焚烧炉	SO ₂	0.45	0.01558	3.46222
面源（工艺装置区）	非甲烷总烃	2	0.0006419	0.0321
	硫化氢	0.01	0.0000014	0.014

由以上 AREScreen 估算模式对各污染源污染物的计算可知，项目点源最大占标率均未超过 10%。依据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）8.1 相关规定中评价等级的判定方法及一般要求，项目 P_{max} 最大值为 7.124%。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中评价工作分级方法，本项目评价等级为二级。具体估算数值及估算过程见本报告 5.2.1 环境空气影响预测与评价章节。

（2）环境空气影响评价范围

以站点为中心，边长 5km 的矩形区域作为环境空气影响评价范围。

2.4.2 水环境影响评价工作等级及范围

2.4.2.1 地表水环境及评价范围

本项目废水主要是生产废水和生活污水，生活污水和生产废水均不外排。

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）项目类型划分可知，本项目属于污染影响型项目。污染型项目直接排放建设项目评价等级分为一级、二级和三级 A，根据废水排放量、水污染物污染当量数确定；间接排放建设项目评价等级为三级 B。

生产废水主要为分离器废水、脱烃单元废水，经污水储罐收集后，定期拉运至顺北油气田环保站处理。生活污水经一体化污水处理设施处理后用于厂区绿化和洒水降尘。因此，本项目地表水评价等级为三级 B。具体见表 2.4-5。

表 2.4-5 地表水评价工作等级一览表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q(m ³ /d) 水污染物当量数 W
一级	直排	Q ≥ 20000 或 W ≥ 600000
二级	直排	其他
三级 A	直排	Q < 200 或 W < 6000
三级 B	间接排放	—

2.4.2.2 地下水评价工作等级

项目用水从塔中镇拉运，不开采区域地下水，同时项目所在地无集中式饮

用水水源地等地下水敏感目标，地下水环境敏感程度分级为“不敏感”。

表 2.4-6 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	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源地）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它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

表 2.4-7 地下水评价工作等级分级表

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

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）和《环境影响评价技术导则-陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023），本项目属于天然气净化，地下水环境影响评价项目类别为II类；项目区所在地不涉及集中式饮用水水源地有关区域，故项目所在区域地下水敏感程度为不敏感，本次地下水评价等级为三级。

2.4.2.3 地下水环境影响评价范围

本项目地下水环境影响评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中地下水环境影响调查评价范围采用查表法，本项目地下水环境影响评价范围为以厂区为中心，上游延伸 1km，下游延伸 2km，两侧各延伸 1km 的范围，评价范围面积为 6km²。

2.4.3 声环境影响评价工作等级及范围

（1）评价等级

本项目位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州且末县沙漠公路（G216）283 西侧 9km 处顺北 12X 井北侧，根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021），声环境影响评价等级的划分是依据建设项目所在区域的声环境

功能区类别、建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度及受项目建设影响的人口数量。

表 2.4-8 环境噪声影响评价工作等级判定依据表

判别依据	声环境功能区类别	项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量	受噪声影响范围内的人口数量
二级评价标准判据	1 类、2 类	3dB(A)~5dB(A)	变化不大，仅为厂区工作人员
本工程	2 类	小于 3dB(A)	变化不大，仅为厂区工作人员
评价等级	二级评价		

项目选址为声环境功能 2 类功能区，周边无声环境敏感点，因此判定声环境工作等级为二级。

(2) 评价范围

以本项目边界向外 200m 为评价范围。

2.4.4 土壤环境影响评价工作等级及范围

(1) 土壤环境影响评价类别及占地规模

根据《环境影响评价技术导则-陆地石油天然气开发建设项目》(HJ349-2023)和《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 A.1，本项目类别为采矿业中的“页岩气开采（含净化、液化）”，为Ⅱ类项目；占地面积为 6.9786hm²。占地规模为中型。

(2) 土壤环境敏感程度

建设项目所在地周边的环境影响敏感程度判别依据详见表 2.4-9。

表 2.4-9 污染影响型敏感程度分级表

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

本项目周边不存在耕地、居民区等土壤环境敏感目标，项目区环境敏感程度为不敏感。

(3) 评价等级

污染影响型评价工作等级划分情况见表 2.4-10。

表 2.4-10 污染影响型评价工作等级划分表

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

根据土壤环境影响评价类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，项目区土壤环境影响评价等级为三级。

(4) 评价范围

本项目评价范围为项目占地范围内及占地范围外 0.05km 范围。

2.4.5 生态影响评价工作等级及范围

(1) 评价等级

依据《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 652825202300010 号），本项目总用地面积 6.9786 公顷（合 104.679 亩）。项目及周围不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产地、重要生境；不涉及自然公园；不涉及生态保护红线；不属于水文要素影响型建设项目；不涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标。

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）中表 1 的有关规定，确定生态环境影响评价等级。具体见表 2.4-11。

表 2.4-11 生态影响评价工作等级划分表

判定依据	生态影响评价等级判定原则	本项目情况
《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）	a、涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	不涉及
	b、涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及
	c、涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	不涉及
	d、根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	不属于水稳要素影响型
	e、根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	不涉及
	f、当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；	总用地面积 69786m ² ，小于 20km ²

	改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	
	g、除本条 a、b、c、d、e、f 以外的情况，评价等级为三级	三级
	h、当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	三级

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）的评价等级判定要求，可将本项目生态影响评价等级为三级，并且本项目不涉及评价等级上调的判定要求，因此确定本项目生态影响评价等级为三级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则-陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023）和《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）中规定污染影响类建设项目评价范围应涵盖直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域。井场、站场（含净化厂）等工程以场界周围 50 米范围。因此确定本项目厂区及周边 50m 范围为生态环境评价范围。

2.4.6 风险评价工作等级及范围

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），须结合建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析。

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M）。

本项目风险物质包括天然气中危险气体。本项目涉及的危险废物的最大存在量与相对应的临界量（查找于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B）见下表。

表 2.4-12 项目涉及的危险废物的最大存在量与相对应的临界量

设施名称	物质名称	管道长度及尺寸	最大在线量	临界量	qi/Q
			qi (t)	Q (t)	
站内管线	天然气	Φ32×4mm 管线 15m	0.000006	10	0.000001
		Φ48×4mm 管线 40m	0.000045	10	0.000004
		Φ89×5mm 管线 20m	0.000087	10	0.000009
		Φ114×5mm 管线 600m	0.004536	10	0.000454
		Φ168×6mm 管线 10m	0.000170	10	0.000017
		Φ219×6mm 管线 90m	0.002696	10	0.000270

混烃储罐	混烃	2 个 19.8m ³	22.59	2500	0.010613
混烃管线		Φ60×4mm 管线 400m	0.57	2500	0.000228
LNG 储罐	天然气	2 个 100m ³	90	10	9
导热油锅炉	导热油	/	0.1	2500	0.00004
危废暂存间	废机油	/	0.3	2500	0.00012
合计 (Σq/Q)			/	/	9.01

当厂区内存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与临界量的比值 (Q)：

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

式中：q₁, q₂, …, q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, …, Q_n—每种危险物质的临界量，t。

根据表 6.1-1 列出的本项目危险物质的最大存在量与临界量，计算可得本项目 Q=9.01t。

根据计算结果，本项目危险物质数量与临界量的比值 (Q) 属于 1≤Q<10。

(2) 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 6.1-2 评估生产工艺情况。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 M>20；10<M≤20；5<M≤10；M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 2.4-13 项目行业及生产工艺 M 值计算表

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

^a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力 (P) ≥10.0 MPa；
^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

行业及生产工艺评估分析：

①本项目行业类别为陆地石油天然气开采业；

②因为本项目生产工艺为一条完整的 LNG 生产线，事故状态下无法实现各功能单元的分割，所以本项目全厂总体可视为一个风险单元。

根据本项目行业及工艺评估分析并计算结果为： $M=10$ ，以 $M3$ 表示。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级。

表 2.4-14 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P) 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
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

项目 Q 值划分为 $1 \leq Q < 10$ ，M 值为 $M3$ ，根据上表可知，项目危险物质及工艺系统危险性等级 (P) 为 $P4$ 。

(1) 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中环境风险评价工作等级划分依据见表 2.4-12:

表 2.4-12 环境风险评价工作等级划分表

环境敏感程度 (E)	危险物质和工艺系统的危险性 (P)			
	极度危害 P1	高度危害 P2	中度危害 P3	轻度危害 P4
环境高度敏感区 (E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

根据第十章节环境风险分析结论，本项目大气环境、地表水环境、地下水环境风险潜势分别为 I、I、I，评价工作等级划分均为简单分析，本次评价对危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面仅做简单分析。

(2) 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 评价等级确定评价范围，项目大气、地表水、地下水环境风险评价等级均为 I。

本次风险评价范围为项目占地范围内。

2.5 环境功能区划

（1）环境空气功能区划

本项目选址位于且末县，应属环境空气二类功能区，应保护区域环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。

（2）水环境功能区划

本项目 5km 区域内无地表水体，尚未划分水环境功能区划。

该区域地下水划分为Ⅲ类功能区，地下水水质执行《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类标准值。

（3）声环境功能区划

工程区为油田开发区域，目前暂未进行声环境功能区划。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）声环境功能区按区域的使用功能特点和环境质量要求分类，本项目所在区域为 2 类声功能区。

（4）生态环境功能区划

拟建项目位于且末县，根据《全国生态功能区划》及《新疆生态功能区划》及拟建项目所处的地理位置，确定其所在区域生态功能区划见表 2.5-1，图 2.5-1

表 2.5-1 区域生态功能区划简表

项目	区划
生态区	塔里木盆地暖温带极干旱沙漠、戈壁及绿洲农业生态区
生态亚区	塔里木盆地中部塔克拉玛干流动沙漠敏感生态亚区
生态功能区	塔克拉玛干东部流动沙漠景观与油田开发生态功能区
主要生态服务功能	城市人居环境、工农业产品生产、油气资源
主要生态环境问题	风沙威胁绿洲和公路以及油田设施、石油开发区环境污染
主要生态敏感因子、敏感程度	生物多样性和生境不敏感，土壤侵蚀高度敏感，土地沙漠化极度敏感，土壤盐渍化轻度敏感
主要保护目标	保护油田设施和沙漠公路、保护文物古迹
主要保护措施	建立机械与生物相结合的油田和公路防风固沙体系、规范油气勘探开发作业、清洁化生产、防止油气污染和窜层、在沙漠南缘建设生态防护林
适宜发展方向	加强沙漠油气资源勘探开发，适度开发地下水进行油田区和公路绿化，发展沙漠探险旅游

2.6 环境敏感点和保护目标

根据工程性质及周围环境特征，确定污染控制与环境保护目标如下：

（1）大气环境

采取有效措施控制项目污染物排放，使其排放浓度满足相应的污染物排放标准要求，使得项目评价范围内大气环境质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准要求。

（2）水环境

地下水：地下水环境保护目标为保护厂区地下水的水质，使其符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类水质标准要求。

（3）声环境

控制项目施工期和运营期的噪声排放，保护项目所在区域声环境，保证其达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区标准。

（4）固体废物污染控制目标

确保项目施工期及运营期产生的固体废弃物均得到妥善处置，不对项目区域环境产生不利影响。

项目所在区域主要环境敏感点分布情况见表 2.7-1。

表 2.7-1 本项目保护目标分布表

环境类别	环境敏感点	环境保护目标	离厂界方位及最近距离	环境功能区划	保护级别
环境空气	无	无	厂界外延 5km 范围内	二类区	满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准
声环境	无	声环境	厂界外 200m 范围内	2 类声环境功能区	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区
地下水	区域地下水	地下水环境	以项目下游 2km，上游 1km，两侧各 1km 为界，共 6km ² 范围	III类	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
土壤	无	无	占地范围外延 50m 范围内	二类	土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
生态	无	无	占地范围外延 50m 范围内	/	/
风险	无	无	占地范围内	/	/

第三章 工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 基本情况

(1) 项目名称：新疆欣润航能源发展有限公司天然气回收 20 万方/日 LNG 处理厂（一期）建设项目；

(2) 建设单位：新疆欣润航能源发展有限公司；

(3) 建设性质：新建；

(3) 项目投资及资金来源：项目总投资 11033.82 万元，由企业自筹，其中环保投资 163.5 万元，占工程建设总投资的 1.48%。

(4) 建设地点：项目位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州且末县沙漠公路（G216）283 西侧 9km 处顺北 12X 井北侧，项目四周均为沙漠。厂区中心地理坐标：E83°50'20.341"，N39°29'36.044"。

(5) 建设规模：新建 1 套 $24 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 天然气前置计量增压及脱酸装置；2 套 $10 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 天然气液化装置；1 套 $20 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 的 CNG 压缩及充装系统（与液化装置不同时满负荷运行）；1 套冷剂储存配置系统及 2 台 100m^3 LNG 储罐。日处理井口气 $20 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

(6) 劳动定员及工作班制：劳动定员 27 人，均在项目区食宿；年生产时间 365d（其中设计 LNG 生产时间为 255d，CNG 生产时间为 110d），实行每天四班三倒，每班 8h 工作制。

(7) 投产日期：项目预计建设期为 5 个月（2023 年 10 月至 2024 年 2 月），预计投产日期为 2024 年 3 月。

(8) 占地类型及用地现状：根据且末县自然资源局《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 652825202300010 号），拟建项目总用地面积 6.9786hm^2 ，用地类型：未利用土地（沙地） 5.4663hm^2 ，和建设用地（工业用地） 1.5123hm^2 ，土地权属为国有土地。拟建项目未开工建设，因此用地现状为未利用土地（沙地）。

3.1.2 建设内容及规模

项目总占地面积 69786m^2 ，日回收处理天然气 20 万 Nm^3/d ；站场设计新建 1 套 $24 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 天然气前置计量增压及脱酸装置；2 套 $10 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 天然气液化

装置；1套 $20 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 的 CNG 压缩及充装系统（与液化装置不同时满负荷运行）；1套冷剂储存配置系统及 2 台 100m^3 LNG 储罐。主要采用干法脱硫、分子筛脱水等工艺。项目区电力均使用燃气自发电，总安装负荷为 7753.4kW，总运行负荷 6762.9kW。项目组成见下表。

项目组成见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目组成表

项目	主要内容	备注
原料气预处理	设置原料气过滤、调压、计量设备。主要进行原料气过滤分离机械杂质和调压。	-
胺法脱酸单元	项目脱酸采用活化 MDEA 工艺。设置脱酸气设备，主要处理原料气中的 CO_2 和 H_2S ，主要包括吸收塔、再生塔、脱碳气冷却塔、脱酸气分离器、酸气冷却器、溶液过滤器等	-
酸气回收单元	采用络合铁自循环工艺进行酸气回收，采用蓄热焚烧进行尾气处理。	-
脱水单元	项目采用固体吸附法脱水，用分子筛作为脱水吸附剂	-
脱汞脱烃单元	天然气经过脱水处理后，从脱汞塔底部进入塔内，采用浸硫活性炭方法进行脱汞，最终天然气内汞含量减小到 $0.01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。其中浸硫活性炭脱汞的吸附容量为 $50 \text{mg}/\text{kg}$ 。预处理合格后的原料气进入低温洗涤塔采用来自液化脱氮单元的重烃（ -58°C ）洗涤，脱除其中的重烃。低温洗涤塔塔顶气相进入冷箱降温。低温洗涤塔塔底液相进入混烃稳定塔稳定处理	-
液化脱氮单元	设置液化脱氮设备，为满足 LNG 产品对 N_2 摩尔分数小于 1% 的要求。采用深冷脱氮工艺。	-
混烃稳定单元	来自低温洗涤塔的重烃进入混烃稳定塔中部。混烃稳定塔塔顶气体在混烃冷却器内与混烃产品换热后进入燃料气系统作为燃料气使用。混烃稳定塔塔底混烃经混烃空冷器冷却后，进入混烃冷却器由混烃稳定塔塔顶气体冷却，冷却后的混烃作为产品缓存在混烃缓冲罐。混烃稳定塔塔底采用电加热的方式提供热源，塔顶采用混合冷剂（来自冷剂压缩机出口分离器底部液相出冷箱后的混合冷剂）作为冷源为塔顶提供冷量	-
制冷单元	采用一个简单的闭式制冷循环，冷剂经压缩、冷却、膨胀，然后被加热并提供冷量。冷剂由氮气、甲烷、乙烯、异丁烷组成	-
BOG 单元	在储存过程中，LNG 因储罐漏热、储罐压力变化等因素会发生部分汽化而产生闪蒸气（简称 BOG）。此外，装车过程中也会产生少量 BOG 气体。BOG 经 BOG 电加热器加热至 $>0^\circ\text{C}$ 后进入 BOG 缓冲罐。出 BOG 缓冲罐的气相经 BOG 压缩机增压后进入燃料气单元作为燃料气	-

项目	主要内容	备注	
燃料气单元	燃料气单元主要满足 1000kW 发电系统、2.5t/a 导热油锅炉及放空火炬用气要求。正常运行期间，燃料气源主要来自脱酸净化后的天然气、富胺液闪蒸罐闪蒸气、BOG 单元的 BOG、混烃稳定塔顶气相。	-	
天然气压缩单元	压缩天然气单元设置 2 台 CNG 压缩机（单台 $10 \times 104 \text{Nm}^3/\text{d}$ ），4 台 CNG 充装柱，将净化干燥后的天然气压缩至 22MPa，通过 CNG 充装柱给 CNG 槽车充装外卖，放空气体进入全厂火炬系统	-	
装车单元	天然气、液化天然气、混烃、污水运输采用汽车槽车运输方式	-	
空氮单元	空氮单元主要满足工程仪表风以及氮气的日常需求。氮气系统为工厂投产及检修提供吹扫、置换用气，同时为冷箱、LNG 装车鹤管等低温设备提供隔离用气。制氮机对仪表风进行变压吸附分离得到氮气，氮气先进入氮气缓冲罐，经过调压计量，经过氮气管网，供各用气点用气。	-	
放空单元	放空主要功能为一旦装置发生意外情况，将可燃气体放空燃烧，以保护整套装置的安全性。放空区设置火炬一座，占地面积 400m^2	-	
储运工程	冷剂储存	混合制冷剂由氮气、甲烷、丙烷、乙烯和异丁烷组成，项目设置液氮、乙烯、丙烷、异丁烷储罐，并设置卸车设施。通过乙烯气化器、冷剂干燥等设施给系统补充冷剂	-
	乙烯储罐	立式容器， $V=16\text{m}^3$	-
	丙烷储槽	立式容器， $V=16\text{m}^3$	-
	异丁烷储罐	立式容器， $V=16\text{m}^3$	-
	混烃储罐	1 座，卧式容器， $V=50\text{m}^3$	-
	LNG 储罐	2 座，单座容积 100m^3	-
	装车棚	建筑面积 110m^2	-
	石膏棚	储存酸气回收后的石膏，建筑面积 32m^2	-
辅助工程	中控室	撬装钢结构集装箱房，采用抗爆控制室结构，建筑面积 156.8m^2 ，内设通信、仪表、电气等专业设备。	-
	1000kW 发电机组	发电区设 10 座（ $8 \times 1000\text{kW} + 2 \times 500\text{kW}$ ）/0.4kV 燃气发电机撬，每座 1000kW 发电机撬由 4 台 250kW/0.4kV 燃气发电机组组成，每座 500kW 发电机撬由 2 台 250kW/0.4kV 燃气发电机组组成。0.4kV 黑启动负荷为双电源供电，一路由柴油发电机（ $400\text{kW}/0.4\text{kV}$ ）提供，一路由新设燃气发电机组提供。	-

项目		主要内容	备注
	锅炉	撬装钢结构集装箱房，建筑面积 36m ² ，内设一台 2.5t/h 燃气导热油锅炉	-
	生活区	撬装钢结构集装箱房，包括值班宿舍建筑面积 435.6m ² 、食堂建筑面积 87.1m ²	占地红线外
公用工程	供电	设 10 座撬装燃气发电机组，为站内用电负荷供电	-
	供水	由塔中镇汽车拉运至厂区 1 个储水罐，容积 200m ³	-
		站内脱酸单元需补充脱盐水，脱盐水用水量 0.5m ³ /h；因此，考虑设脱盐水处理装置一套，最大时产水量为 0.5m ³ /h，新建脱盐水处理间 1 座，尺寸为 15m×4m。 脱盐水处理装置采用“二级反渗透+EDI”处理工艺。来水进厂区储水罐，经泵提升进脱盐水处理装置处理，出水水质满足生产用水标准后，进缓冲水箱。脱酸装置须补充脱盐水时，由提升泵加压从缓冲水箱吸水，供给装置所需。	-
	排水	食堂废水及生活污水经一体化污水处理设施处理后用于厂区绿化和洒水降尘	-
		生产废水进入污水罐（20m ³ ），然后由罐车定期拉运到顺北油气田环保站处理	-
	供热	脱酸单元供热由 1 台 2.5t/h 燃气导热油锅炉供热	-
生活供热用电采暖		-	
环保工程	废气	导热油锅炉安装低氮燃烧装置，燃烧废气经 8m 高排气筒排放	-
		酸气回收尾气经焚烧炉燃烧处理后通过 15m 高排气筒排放	
		火炬燃烧废气通过 35m 高排气筒排放	
		天然气发电机组采用低氮燃烧装置处理后尾气无组织排放	
		LNG 液化系统产生的闪蒸气与 LNG 装车过程产生的 BOG 闪蒸气全部回到气体净化系统	
		天然气在预处理、液化过程中管线、设备连接处静密封点逸散的少量无组织烃类废气，自然扩散	
	食堂油烟通过抽油烟机处理，专用烟道屋顶排放		
	废水	食堂废水及生活污水经一体化污水处理设施（处理量 0.5m ³ /h）处理后用于厂区绿化和洒水降尘。	-

项目	主要内容	备注
	生产废水进入污水罐（20m ³ ），然后由罐车定期拉运到顺北油气田环保站处理。	
噪声	优先选用低噪声设备，基础减振、厂区内合理布置、厂房隔声等	-
固废	职工生活垃圾经垃圾桶收集后，定期拉运至环卫部门指定地点	-
	酸气回收产生的副产品硫膏收集后外售	
	维修产生的废机油为危险废物，暂存于危废暂存间（10m ² ）内，交由有资质单位处置	
	导热油锅炉产生的废导热油，暂存于危废暂存间内，交由有资质单位处置	
	脱汞产生的废活性炭及脱水过程中产生的废分子筛，临时储存在危险废物暂存间内，交由有资质单位处置	
生态	生活区内部沿围墙周边等位置设置绿化	-
风险	设置 1 间消防泵房，建筑面积 128m ² ，内置 2 座消防水罐，储水量为 1000m ³ /个。	-
	罐区防火堤内面积为 400m ²	-
	事故水池，平面尺寸为 40m×20×5m	-
	工艺装置区围堰：工艺装置区面积为 6641m ² ，装置区设围堰高度为 0.2m，装置区外设阀井及水封井，初期雨水进入事故水池。	-

3.1.3 油气物性

（1）原油物性

根据顺北油气田井区原油分析资料，原油密度分布在 0.7895g/cm³~0.846g/cm³，对照原油物性分类，井区原油总体属挥发原油和轻质油。顺北油气田地面原油属于低凝固点、高初馏点、低粘度、高含蜡、低含硫的挥发原油和轻质油。

（2）天然气性质

顺北油气田天然气性质和组成主要受烃类成熟度的控制及后期油气藏生物降解破坏的影响。甲烷含量、干燥系数（C₁/C₂+C₃）、甲烷系数由南向北、由东南而西北呈依次降低；重烃气含量依次增加的趋势。

根据顺北油气田天然气分析数据结果，天然气相对密度分布在 0.689kg/m³~0.75kg/m³ 之间，平均 0.715kg/m³；甲烷含量约 84.35%；重烃气约 9.59%。N₂ 含量分布在 2.0%~4.09% 之间，平均 3.05%；CO₂ 含量分布在 1.735%~2.665% 之间，平均 2.2%。

顺北二区天然气显示为不带油环的凝析气藏。顺北油气田硫化氢含量分布均值为 3319mg/m³。伴生气组分见表 3.1-2。

表 3.1-1 项目组成表

井号	相对密度	CH ₄ (%)	C ₂ H ₆ (%)	C ₃ H ₈ (%)	He (%)	O ₂ (%)	N ₂ (%)	CO ₂ (%)	H ₂ (%)	H ₂ S (mg/m ³)
顺北 12X	0.6641	87.42	0.26	0.02	0.02	0.3	1.53	10.43	0.01	3319

(3) 油田水特性

顺北地层水密度平均 1.05g/cm³，分布在 67127.3~70417.3mg/L，平均 68474.57mg/L，属于封闭环境下的较低矿化度、氯化钙型地层水。

3.1.4 产品方案

本项目产品为 CNG、LNG，副产品混合轻烃；工程建设完成后日处理井口气 20 万 Nm³/d，其中设计 LNG 生产时间为 255d，CNG 生产时间为 110d，CNG 与 LNG 生产线不同时运行。

投产后日产 CNG20 万 Nm³/d，日产 LNG137.2t/d，日产混合轻烃 4.87t/d。CNG 产品无需储存，由建设单位指定的卸气站或其他购买方负责运输，LNG 产品及混合轻烃由 LNG 槽车及混合轻烃槽车运输销售。本项目生产的 LNG 产品由中石化新星新疆新能源开发有限公司负责销售，可优先为中石化新疆石油分公司、中石化青海西宁石油分公司、中石化甘肃石油分公司提供。

表 3.1-2 产品方案一览表

序号	产品	相态	产量	储存方式	备注
1	CNG	气态	20 万 Nm ³ /d	无需储存	与 LNG 不同时满负荷运行
2	LNG	液态	137.2t/d	LNG 储罐	ρ=446.4kg/m ³
3	混合轻烃	液态	4.87t/d	液烃储罐	ρ=570.5kg/m ³

3.1.4.1 液化天然气产品

液化天然气的指标应满足《液化天然气》（GB/T38753-2020）中相关要求。

表 3.1-3 液化天然气技术指标（GB/T38753-2020）

项目	贫液类	常规类	富液类
甲烷摩尔分数/%	>97.5	86.0~97.5	75.0~86.0
C ₄ ⁺ 烷烃摩尔分数/%		≤2	
二氧化碳摩尔分数/%		≤0.01	
氮气摩尔分数/%		≤1	
氧气摩尔分数/%		≤0.1	
总硫含量（以硫计）/ （mg/m ³ ）		≤20	

本项目 LNG 产品甲烷摩尔分数为 93.88%，属于常规类液化天然气。

3.1.4.2 混烃产品

混烃产品没有相应的质量标准要求，一般作为深加工原料当地销售。

3.1.4.3 压缩天然气产品

压缩天然气的指标应满足《车用压缩天然气》（GB18047-2017）中相关要求。

表 3.1-4 液化天然气技术指标（GB/T38753-2020）

项 目	技术指标
高位发热量 ^a /(MJ/m ³)	≥ 31.4
总硫(以硫计) ^a /(mg/m ³)	≤ 100
硫化氢 ^a /(mg/m ³)	≤ 15
二氧化碳 mol : mol/%	≤ 3.0
氧气 mol : mol/%	≤ 0.5
水 ^a /(mg/m ³)	在汽车驾驶的特定地理区域内,在压力不大于 25 MPa 和环境温度不低于-13 ℃ 的条件下,水的质量浓度应不大于 30 mg/m ³
水露点/℃	在汽车驾驶的特定地理区域内,在压力不大于 25 MPa 和环境温度低于-13 ℃ 的条件下,水露点应比最低环境温度低 5 ℃
^a 本标准中气体体积的标准参比条件是 101.325 kPa,20 ℃。	

3.1.5 原料气来源及组成

（1）原料气来源

顺北 12X 位于顺北气区，本次项目气源来自顺北 12X 单井的伴生天然气，设计输量为 20×10⁴Nm³/d，气源具有保障性。

（2）原料气组成

根据中国石油化工股份有限公司西北油田分公司质量检测站出具的顺北 12X 井天然气成分分析报告，原料气主要成分见表 3.1-5。

表 3.1-5 原料天然气组分表

序号	组成	摩尔含量/mol%
1	C ₁	87.42
2	C ₂	0.26
3	C ₃	0.02
4	i-C ₄	0.00
5	n-C ₄	0.00
6	i-C ₅	0.00
7	n-C ₅	0.00
8	C ₆	0.00
9	O ₂	0.3
10	N ₂	1.53
11	CO ₂	10.43

12	He	0.02
13	H ₂	0.01
14	H ₂ S	0.01
合计		100

3.1.6 主要设备及原辅材料

(1) 主要工艺设备

表 3.1-6 项目主要设备一览表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
计量分离单元					
1	原料气预分离器	卧式容器, V=1.6m ³ , ∅ 840*L3190	座	1	-
增压单元					
1	原料气压缩机、往复机	Q=5000Nm ³ /h, P _入 =0.5MPa, P _出 =5.1MPa	座	3	两用一备
2	原料气压缩机出口分离器	∅ 600×1800, Q245R (HIC), T=45°C, P _入 =5.1MPa	座	1	-
脱酸单元					
1	过滤分离器	50μm∅ 350×2000, Q245R (HIC), T=45°C、P=5.1MPa	台	1	-
2	吸收塔	∅ 800×225000, 316L, T=42~67°C、P=5.1MPa	台	1	-
3	净化气空冷器	干式空冷, T=42~45°C、P=5.0MPa, P _热 =22kW	台	1	-
4	净化气分离器	立式, ∅ 800×2400, Q245R (HIC) T=45°C、P=5.1MPa	座	1	-
5	贫富液换热器	冷流 (富胺液) T _入 =67.66°C/T _出 =105°C、P=0.4MPa 热流 (贫胺液) T _入 =115°C/T _出 =78°C、P=0.06MPa	台	1	-
6	再生塔	∅ 600/∅ 800×23500, 316L, T=92~115°C、P=0.06MPa	台	1	-
7	再生塔顶空冷器	干式空冷, T=45~93°C、P=0.05MPa, P _热 =400kW	台	1	-
8	再生塔底重沸器	冷流 (贫胺液): T _入 =114.5°C/T _出 =115°C、P=0.06MPa 热流 (导热油): T _入 =180°C/T _出 =150°C、P=0.5MPa	台	1	-
9	富胺闪蒸罐	卧式, ∅ 200/∅ 1000×2200, 316L, T=68°C、P=0.4MPa	座	1	-
10	贫胺液缓冲罐	卧式, ∅ 1200×4800, Q245R (HIC), T=78°C、P=0.045MPa	座	1	-
11	贫胺液泵	柱塞泵, Q=35m ³ /h, H=580m, P _入 =0.04MPa, P _出 =5.33MPa	台	2	一用一备
12	贫液空冷器	干式空冷, T=45~80°C、P=5.33MPa, P _热 =880kW	台	1	-
13	胺液预过滤分离	D200×1300, 25-50μm, T=45°C、P=0.3MPa	台	1	-

序号	名称	规格	单位	数量	备注
14	活性炭过滤器	D350×1500, 20μm, T=45°C、P=0.3MPa	台	1	-
15	胺液后过滤器	D200×1300, 10μm, T=45°C、P=0.3MPa	台	1	-
16	再生塔顶分离器立式	∅ 800×2400, Q245R (HIC) T=45°C、P=0.04MPa	座	1	-
17	再生塔顶回流泵离心式	Q=1m ³ /h, H=50m	台	2	一用一备
18	净化塔	DN2500/DN2200*6000	台	2	酸气回收装置
19	硫沫罐	DN2800*3500	台	1	
20	滤液收集罐	DN2800*2000	台	1	
21	空冷器	25kW	台	1	
22	鼓风机流量	1000m ³ /h	台	3	
23	压滤机	1.8T/d	台	1	
24	滤液回收泵	流量 50m ³ /h, 扬程 20m	台	2	
25	硫沫泵	流量 60m ³ /h, 扬程 60m	台	2	
26	循环泵	流量 60m ³ /h, 扬程 20m	台	2	
四	脱水单元（两列装置）				
1	分子筛干燥器立式	∅ 800×3600, Q345R, T=40~260°C、P=5.1MPa	台	4	-
2	再生气干燥器立式	∅ 600×1800, Q345R, T=40~260°C、P=5.1MPa	台	2	-
3	再生气加热器	N=150kW	台	2	-
4	再生气冷却器干式空冷	T=45~260°C、P=5.1MPa, P热=84kW	台	2	-
5	再生气分离器立式	∅ 600×1800, Q345R, T=40°C、P=5.1MPa	台	2	-
6	粉尘过滤器	∅ 500×2000, Q345R, T=40°C、P=5.1MPa, 10μm	台	4	-
五	脱汞脱苯单元（两列装置）				
1	低温洗涤塔	立式, ∅ 400×8000, 09MnNiDR, T=-57°C、P=5.1MPa	座	2	-
2	脱汞塔	立式, ∅ 800×2000, Q345R, T=45°C、P=5.1MPa	座	2	-
3	碳粉过滤器	5μm ∅ 500×2000, Q345R, T=40°C、P=5.1MPa, 10μm	台	4	-
六	液化脱氮单元（两列装置）				
1	冷箱（含气液分离器）	板翅式, P _热 =8810kW	台	2	-
2	低温分离器	立式 ∅ 800×2400, 09MnNiDR, T=-58°C、P=4.88MPa	台	2	-
3	脱氮塔	∅ 800×11000, S30408, T=-130~-154°C、P=0.75MPa	台	2	-

序号	名称	规格	单位	数量	备注
4	低温洗涤塔回流泵	流量 5m ³ /h, 扬程 20m	台	2	-
七	混烃稳定单元（两列装置）				
1	混烃稳定塔	∅ 200×14000 S30408, T=-26~118℃、P=2.0MPa	座	2	-
2	混烃空冷器	干式空冷, T=45~118℃、P=1.9MPa P _热 =10kW	座	2	-
3	混烃冷却器	管壳式, T=45~38℃、P=1.9MPa, P _热 =1kW	座	2	-
4	混烃缓冲罐	卧式, ∅ 2800×7000, T=40℃、P=1.2MPa	座	1	两列共用
八	制冷单元（两列装置）				
1	混合冷剂压缩机撬	Q=25080Nm ³ /h, N=1850kW P _入 =0.3MPa, P _出 =1.9MPa	座	2	-
九	BOG 单元				
1	BOG 压缩机	Q=400Nm ³ /h, N=75kW, P _入 =0.01MPa, P _出 =0.5MPa	座	2	一用一备
2	BOG 缓冲罐	立式 DN1200×3600	座	1	-
3	BOG 电加热器	Q=400Nm ³ /h, N=36kW	座	1	-
十	CNG 单元				
1	CNG 压缩机	7700*3000*3100, 电机功率: 220kW, 供气量: 4600Nm ³ /h	台	2	-
2	CNG 充装柱	加气能力: 6000Nm ³ /h	台	4	-
十一	冷剂储存配置系统				
1	MR 干燥塔再生加热器	卧式容器, φ219*L1600	台	1	-
2	MR 分子筛粉尘过滤器	立式容器, V=0.54m ³ , φ273*H1050	台	1	-
3	MR 干燥吸附塔	立式容器, V=0.54m ³ , φ450*H4098.5	台	1	-
4	乙烯空温式汽化器	200Nm ³ /h	台	2	-
5	乙烯储罐	立式容器, V=16m ³ , φ2500*H6814	台	1	-
6	水增压泵	15m ³ /h, H=80m	台	1	-
7	丙烷储槽	立式容器, V=16m ³ , φ2000*H6535	台	1	-
8	丙烷卸车泵	型号: YQ20-5B 滑片泵, 防护等级: IP54, 防爆等级: dII BT4, Q=20m ³ /h, H=40m	台	1	-
9	异丁烷储罐	立式容器, V=16m ³ , φ2000*H6535	台	1	-
10	异丁烷卸车泵	型号: YQ20-5B 滑片泵, 防护等级: IP54, 防爆等级: dII BT4, Q=20m ³ /h, H=40m	台	1	-
11	混烃储罐	卧式容器, V=50m ³ , φ260*L10428	台	1	-
12	混烃装车泵	型号: YQ20-5B 滑片泵, 防护等级: IP54, 防爆等级: dII BT4, Q=20m ³ /h, H=40m	台	2	-

序号	名称	规格	单位	数量	备注
13	乙烯卸车鹤管	Q=35m ³ /h	台	1	-
14	混烃装车臂	Q=35m ³ /h	台	1	-
15	丙烷异丁烷卸车鹤管	Q=35m ³ /h	台	1	-
十二	燃料气单元				
1	燃料气缓冲罐	立式 DN1200×3600, T=20°C、P=0.3MPa	座	1	-
2	燃气调压计量撬	3000Nm ³ /h	台	1	-
十三	排污单元				
1	排污罐	卧式, 容积 20m ³ , Q345R, T=20°C、P=0.3MPa	座	1	-
十四	LNG 储存单元				
1	LNG 储罐	真空绝热罐, 100m ³	座	2	-
十五	装车单元				
1	LNG 装车鹤管撬	DN80, T=-162°C、P=0.8MPa	台	4	-
2	混烃装车鹤管撬	DN80, T=40°C、P=0.6MPa	台	1	-
3	污水装车	DN80, T=40°C、P=0.6MPa	台	1	-
十六	空氮单元				
1	空气压缩机撬	Q=23m ³ /min, P _出 =1.0MPa	座	2	-
2	仪表风干燥器	Q=23m ³ /min, P _出 =0.8MPa	台	2	-
3	制氮机	Q=2m ³ /min, P _出 =0.6MPa	台	1	-
4	空气缓冲罐	立式∅ 800×2400, Q345R	座	1	-
5	仪表风罐	立式 DN2400×7200, T=40°C、P=0.9MPa	座	1	-
6	氮气罐	立式 DN2400×7200, T=40°C、P=0.8MPa	座	1	-
十七	放空单元				
1	高架火炬	DN250×30000, S30408	座	1	-
2	分液罐	卧式, ∅ 1000×3200, S30408	台	1	-
十八	其他				
1	80t 防爆地衡	18.0m×3.5m	座	1	-

(2) 原辅材料

本项目辅助材料包括氮气、脱盐水、MDEA 溶液、消泡剂、分子筛等。详细用量见表 3.1-7。

表 3.1-7 项目主要辅料消耗一览表

种类	用途	规格	单位	消耗量	来源	储存方式
----	----	----	----	-----	----	------

伴生气	原料	/	m ³ /a	87600000	周边零散气收集	储罐
氮气	置换、吹扫、机械密封	无油、干燥	Nm ³ /次	3.5	氮气制备系统	储罐
液氮	冷剂配制、补充	纯度 99.9%	t/a	3	外购	储罐
乙烯	冷剂配制、补充	纯度 99.9%	t/a	6	副产品	储罐
异丁烷	冷剂配制、补充	纯度 99.9%	t/a	8	副产品	储罐
MDEA 溶液	脱 CO ₂ 溶液	/	t/a	2	外购	储罐
分子筛	脱水	Φ 2-3。球状米色	t/3a	3	外购	定期更换，废分子筛储存于危险废物暂存间，委托有资质单位定期清运
浸硫活性炭	脱汞	/	t/3a	2	外购	定期更换，废活性炭储存于危险废物暂存间，委托有资质单位定期清运
消泡剂	吸收塔用	/	t/a	0.4	外购	储罐
润滑油	压缩机、泵等	/	t/a	0.2	外购	定期更换，废机油储存于危险废物暂存间，委托有资质单位定期清运
天然气	发电、锅炉、火炬	/	万 m ³ /a	1482.68	产品	储罐
柴油	柴油发电机	/	t/a	1	外购	柴油发电机仅用于发电机组黑启动，柴油用量较少，不设置柴油储罐，定期外购用 20L 铁桶储存

(3) 主要原辅材料理化性质

①天然气 (LNG)

天然气理化性质见下表所示：

表 3.1-8 天然气理化性质一览表

标识	中文名：天然气	英文名：natural gas
	危规号：21007	CAS 号：74-82-8

理化性质	外观与形状：无色，主要成分为甲烷，比空气轻，具有无色、无味、无毒之特性	比重：0.7057
	相对密度：0.45(-164℃)	稳定性：稳定
危险特性	危险性类别：易燃气体	燃烧性：易燃
	闪点(℃)：-180℃	爆炸下限(%)：5
	爆炸上限(%)：15	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳
	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。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。	
	灭火方法：切断气源，若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。 灭火剂：粉末、泡沫或二氧化碳。	
健康危害	侵入途径：吸入	
	健康危害：天然气的主要成分是甲烷，甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，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、供给失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化天然气，可致冻伤。	

②MDEA

MDEA 即 N-甲基二乙醇胺， $\text{CH}_3\text{-N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2$ ，分子量 119.2，沸点 246~248℃，闪点 260℃，凝固点-21℃，汽化潜热 519.16kJ/kg，无色或微黄色油状液体，能与水、醇互溶，微溶于醚。广泛应用于油田气和煤气的脱硫净化乳化剂和酸性气体吸收剂、酸碱控制剂、聚氨酯泡沫催化剂。可在活化剂参与下脱除合成氨中的二氧化碳。另外，还可以作为杀虫剂、乳化剂、织物助剂的半成品、抗肿瘤药物盐酸氮芥的中间体、胺基甲酸酯涂料的催化剂、纤维助剂等，同时，也是油漆的一种促干剂。

③分子筛

分子筛为 4A 分子筛，是一种硅铝酸盐多微孔晶体，其化学通式为： $[\text{M}(\text{I})\text{M}(\text{II})]\text{O Al}_2\text{O}_3 \text{ nSiO}_2 \text{ mH}_2\text{O}$ ，式中 M(I)和 M(II)分别为一价和二价金属离子，多半是钠和钙，n 称为沸石的硅铝比，硅主要来自于硅酸钠和硅胶，铝来自于铝酸钠和 $\text{Al}(\text{HO})_3$ 等，他们与氢氧化钠水溶液反应制得的胶体物，经干燥后便成分子筛，一般 $n=2\sim 10$ ， $m=0\sim 9$ 。

④甲烷

甲烷理化性质具体见下表所示：

表 3.1-9 甲烷理化性质一览表

标识	中文名甲烷	英文名 methane	危险性类别第 2.1 类 易燃气体
----	-------	-------------	----------------------

	分子式 CH ₄	分子量 16.04	CAS 号 74-82-8
	危规号 21007	UN 编号 1971	化学类别烷烃
理化性质	外观与性状：无色无臭气体。		
	溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚。		
	临界温度(°C)-82.6	临界压力(MPa)4.59	熔点(°C)-182.5
	沸点(°C)-161.5	燃烧热(kJ/mol): 889.5	闪点(°C): -188
	相对密度(水=1)0.42(164°C)	相对蒸汽密度(空气=1)0.55	饱和蒸气压(kPa)53.32 (-168 8°C)
燃烧爆炸危险性	燃爆危险本品易燃，具窒息性。		
	引燃温度(°C)538	爆炸下限(%)5.3	爆炸上限(%)15
	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。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。		
	消防措施：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉		
健康危害	侵入途径：吸入、食入		
	健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，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、供给失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。		
操作注意事项	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		
个体防护	最高容许浓度：前苏联 MAC(mg/m ³): 300 工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		

⑤ 乙烯

乙烯理化性质具体见下表所示：

表 3.1-10 乙烯理化性质一览表

标识	中文名：乙烯		危险货物编号：1962 2.1		
	英文名 n-butane		UN 编号：21017		
	分子式：C ₂ H ₄	分子量：58.12	CAS 号：74-85-1		
理化性	外观与性状	无色气体，略具烃类特有的臭味			
	熔点(°C)	-169.4	相对密度(水=1) 0.61	相对密度(空气=1)	0.98
	沸点(°C)	-104	饱和蒸气压(kPa)	4083.40/0°C	

质	溶解性	不溶于水，微溶于乙醇，溶于乙醚、丙酮、苯。		
毒性及危害	侵入途径	吸入		
	毒性	1、急性毒性 LC50: 95ppm(小鼠吸入, 2h); 2、刺激性暂无资料; 3、亚急性与慢性毒性大鼠吸入 11.5g/m ³ , 1a, 生长发育与对照组有差别。		
	健康危害	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。 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。		
	环境危害	对环境有危害, 对水体、土壤和大气可造成污染		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳。
	闪点(°C)	-135	爆炸上限(v%)	36.0
	引燃温度(°C)	187	爆炸下限(v%)	2.7
	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。		
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定 聚合危害 聚合
	禁忌物	强氧化剂、强酸、氯化铅、金属氯化物、卤素等		

⑥异丁烷

异丁烷理化性质具体见下表所示:

表 3.1-11 异丁烷理化性质一览表

第一部分 化学品及企业标识			
化学品中文名	异丁烷		
化学品英文名	isobutane		
分子式	CH ₃ CH(CH ₃)CH ₃	相对分子质量	58
第二部分 成分/组分信息			
纯品/混合物	混合物	CAS NO.	75-28-5
危险性类别	易燃气体: 类别 1; 加压气体		
侵入途径	吸入		
健康危害	具有弱刺激和麻醉作用, 急性中毒主要表现为头痛、头晕、嗜睡、恶心、酒醉状态, 严重者可出现昏迷。慢性影响出现头痛、头晕、睡眠不佳、易疲倦		
环境危害	该物质对环境有危害, 还应特别注意对地表水、土壤、大气、饮用水的污染。		
燃爆危险	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。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		
第三部分 理化特性			
外观与性状	无色稍有气味气体。		
沸点(°C)	-11.8	熔点(°C)	-159.6
相对密度(水=1)	0.56	相对蒸汽密度(空气=1)	2.01

饱和蒸汽压(kPa)	160 09(0°C)	燃烧热(kJ/mol)	2856 6
临界温度(°C)	135	临界压力(MPa)	3.65
辛醇/水分配系数	无资料	爆炸极限(%)	1.8-8.5
闪点(°C)	-82.8	引燃温度(°C)	460
溶解性	微溶于水，溶于乙醚。		
主要用途	用于染料，化学合成制冷剂，合成橡胶，航空汽油，照明。		
稳定性	正常条件下稳定		
禁配物	强氧化剂		
避免接触的条件	光照、明火		
聚合危害	/	分解产物	一氧化碳、二氧化碳

3.1.7 项目物料平衡

(1) 物料平衡

本项目物料平衡如下表所示：

表 3.1-12 项目物料平衡表

输入		输出	
原料气	66590t/a	CNG	54750t/a
		LNG	
		混烃	
		燃料气	10950
		废气	5.23t/a
		废水	730t/a
		硫膏	4.67t/a
		火炬	150t/a
		合计	66590

(2) 硫平衡

根据顺北天然气性质计算，8760 万 m³ 原料气中硫化氢含量为 204.8mg/m³（135ppm），折算硫单质为 192.75mg/m³，经过本项目净化脱硫后天然气硫含量小于 20mg/m³，应脱去 15.42t/a 硫单质，其中管线逸散 0.000077t/a，酸气回收尾气为 0.015t/a。

表 3.1-13 项目硫平衡一览表

进入			产出		
名称	含量 mg/m ³	总量 t/a	名称	含量 mg/m ³	总量 t/a
原料气中含硫	192.75	16.88	天然气中含硫	20	1.46
			硫膏	/	15.401923
			硫化氢（尾气）	/	0.018
			硫化氢（逸散）	/	0.000077
合计	/	16.88	合计	/	16.88

3.1.8 平面布局合理性分析

总平面布置原则：

(1) 符合站区总体及长远规划要求，立足当前，兼顾未来；

(2) 装置布置在充分满足公益环保消防和安全要求的前提下，还应充分考虑生产和运输需要，物流、人流、车流、通常，装置与装置之间合理布局，环境优美等，是总平面布置做到功能分区明确，流程通畅，管线短捷，管理方便，同时尽可能合理用地、节约用地。

(3) 总平面布置中各建、构筑物与工艺装置区之间的间距不小于《天然气液化工厂设计标准》GB51261-2019 关于总平面布置防火间距的要求。

LNG 处理厂呈矩形布置，南北长 285.8m，东西宽 179.73m，围墙内占地面积为 54128.8m²；LNG 站场总平面布置根据其生产工艺特点、火灾危险性等级、功能要求，结合厂区用地条件、地形、气象资料等条件确定，整体共分为 8 个功能区：LNG 罐区、工艺装置区、LNG 装车区、CNG 压缩充装区、辅助生产区、酸气回收装置区、值班区及放空区；站场内部各功能分区以环形道路进行分隔，装车区以围墙进行分隔，站场外部为生活值班区及放空区。

LNG 罐区包含 LNG 储罐与集液池；工艺装置区包含脱酸装置、脱水装置、脱氮装置、制冷装置、液化装置、集液池一座等；装车区包含装车棚、集液池、综合用房；辅助生产区包含 10kV 高压机、消防水箱、消防泵房等；酸气回收装置区包括脱酸尾气回收装置、硫膏棚、事故池等；值班区包括值班室中控室等；放空区包含火炬一座，布置在站场南侧，尺寸为 20m×20m，围墙内占地面积为 400m³。生活区及发电机区域红线外单独布置。详见图 3.1-1 平面布置图。

3.2 公用工程概况

（1）供水

项目用水为生产用水、生活用水。

①生产用水

根据建设方提供资料，生产用水主要是配置脱硫溶液时的用水量，日补充量为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ($1665\text{m}^3/\text{a}$)。

②生活用水

项目建成后劳动定员 27 名，职工在生活区食宿，生活用水定额按 $80\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，全年生产天数为 365d，生活用水量为 $2.16\text{m}^3/\text{d}$ ($788.4\text{m}^3/\text{a}$)。排污系数取 0.8，经计算，生活污水产生量为 $1.728\text{m}^3/\text{d}$ ($630.72\text{m}^3/\text{a}$)，经一体化污水处理装置处理后用于厂区绿化和洒水降尘。

（2）供电

发电区设 10 座 ($8*1000\text{kW}+2*500\text{kW}$)/ 0.4kV 燃气发电机撬，每座 1000kW 发电机撬由 4 台 $250\text{kW}/0.4\text{kV}$ 燃气发电机组组成，每座 500kW 发电机撬由 2 台 $250\text{kW}/0.4\text{kV}$ 燃气发电机组组成。

10 座燃气发电机撬分为两组，每组 5 座燃气发电机撬分别为两列工艺装置和辅助设施、值班点供电。每组 5 座燃气发电机撬共设 18 台 $250\text{kW}/0.4\text{kV}$ 燃气发电机，15 用 1 热备 2 冷备。

（3）供热

本项目生产供热采用 1 台 2.5t 燃气导热油锅炉，天然气由本项目燃料气供应。生活办公采用电采暖。

3.3 工艺流程分析

3.3.1 施工期工艺流程分析

本项目部分建设内容未完成，施工期主要工程内容包括基础工程、主体工程、装饰工程和设备安装等，施工工艺流程及产污环节见下图。

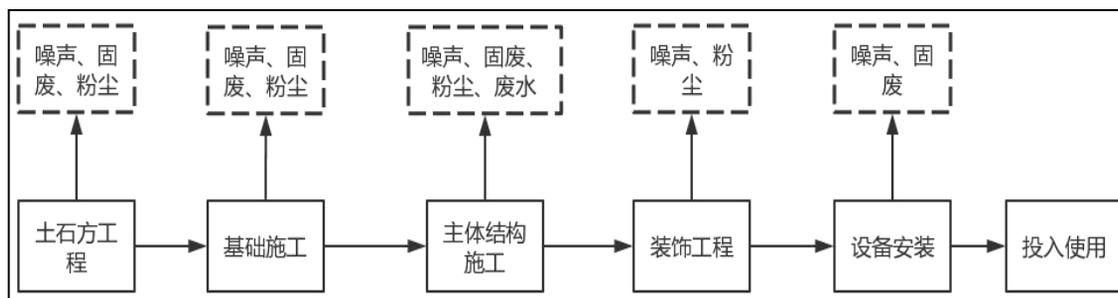


图 3.3-1 施工期工艺流程图

施工期的主要污染物是施工过程中产生的扬尘、施工设备废气、废水（施工废水和生活污水）、固体废物（包括建筑垃圾和施工人员生活垃圾）、噪声等。

3.3.2 运营期工艺流程分析

项目主要建设伴生天然气集中回收处理站。LNG 液化装置由原料气净化单元及液化单元组成。净化单元包括调压计量、原料气增压、脱酸、脱水脱汞等工艺流程；液化单元包括液化及脱重烃、冷剂压缩、装车及辅助系统等工艺过程。

3.3.2.1 主体工艺

（1）原料气稳压及计量单元

进入进站分离器的天然气共四股：进站原料气、脱酸单元的不合格气、脱水单元的不合格气、BOG 单元的 BOG。

原料气（0.5MPa，30℃）经计量后进入进站分离器，分离出其中的杂质、游离水；从进站分离器顶出来的原料气（0.5MPa，30℃）经原料气压缩机增压至 5.1MPa 后气液分离。分离出的气相进入脱酸单元，液相采用调节阀自动控制输送至站内排污罐收集。

（2）脱酸单元

本项目脱硫脱酸工艺采用活性 MDEA 法，并采用螯合铁湿法脱硫法进行酸气回收。

单元功能：满足液化天然气产品对 CO₂ 含量 ≤ 50ppmV、H₂S 含量 < 4ppmV 的要求。

原料气从吸收塔下部进入，自下而上通过吸收塔；再生后的 MDEA 溶液（贫液）从吸收塔上部进入，自上而下通过吸收塔，逆向流动的 MDEA 溶液和天然气在吸收塔内充分接触，气体中 CO₂、H₂S 被吸收而进入液相，未被吸收的组份

然气》（GB17820-2018）二类气技术指标。因此，本项目选用螯合铁脱硫工艺合理可行。

2) 脱酸尾气处理工艺原理

螯合铁溶液通过脱硫塔喷淋的方式使其充分与含硫原料气接触并产生化学反应，天然气自下而上进入脱硫塔，同时螯合铁脱硫剂溶液从塔顶喷淋而下，混合溶液进入再生槽，通过罗茨风机提供的空气在再生槽中充分反应使 Fe^{3+} 变成 Fe^{2+} ，同时 S^{2-} 变为单质硫， Fe^{2+} 在过量空气条件下，又氧化成 Fe^{3+} 。混合液从再生槽泵入沉降槽进行沉淀后由压滤泵增压至板框压滤机，通过板框压滤机将硫膏和滤液分离，硫膏储存在硫膏棚内。压滤机分离出的滤液进入滤液槽，作为脱硫剂溶液重新进入系统循环。

络合铁自循环装置的尾气为吸收氧化塔内络合铁溶液再生气体，在溶液再生过程中，原料气中的有机硫一部分反应成硫膏、一部分转化成二硫化物、一部分不反应直接随尾气排出，尾气采用蓄热焚烧工艺处理后通过 15m 高排气筒排放。

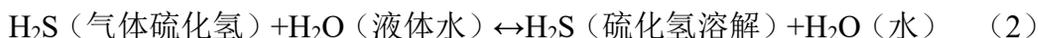
络合铁硫磺回收技术采用螯合铁离子作为催化剂，在水溶液中发生如下总反应：



该工艺的基础化学反应可以分为吸收和再生两个部分，如下所示：

① 吸收反应

配比溶液吸收 H_2S 气体：



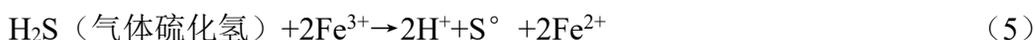
电离：



高价铁离子 (Fe^{3+}) 氧化二价硫：

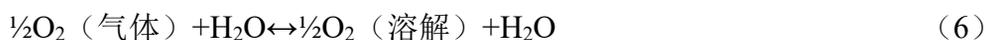


吸收部分总方程式（方程式 2，3，4 叠加）



② 再生反应

配比溶液吸收氧气：



亚铁离子再生反应（ Fe^{2+} ）：



再生部分总方程式（方程式 6，7 叠加）：



方程式 5，8 的叠加，便得到总反应方程式，如方程式（1）所示。

表 3.3-1 脱酸单元主要参数

参数	数值
吸收塔	
气体入塔压力 MPa (G)	5.1
气体入塔温度 °C	45
气体出塔温度 °C	49
MDEA 入塔温度 °C	48
富液出塔温度 °C	62.82
入塔气体流量 Nm ³ /h	10130
出塔气体 CO ₂ % (v)	≤50ppm
出塔气体 H ₂ S% (v)	≤4ppm
闪蒸罐压力 MPa (G)	0.4
再生塔	
富液入塔温度 °C	105
塔顶压力 MPa (G)	0.04
塔底压力 MPa (G)	0.06
塔顶温度 °C	91.49
塔底温度 °C	115.8

(3) 脱水系统

采用两塔半两大一小干燥器切换操作，一台干燥器在脱水时原料气上进下出，以减少气流对床层的扰动，出塔的干气去脱汞单元；另一台干燥器在再生时再生气下进上出，这样既可以脱除靠近干燥器床层上部被吸附的物质，并使其不流过整个床层，又可以确保与湿原料气接触的下部床层得到充分再生，而下部床层的再生效果直接影响流出床层干气的露点。

再生采用等压再生工艺，对原料气与再生气通过流量控制实现控制压差 < 70kPa，确保再生气能返回分子筛干燥器入口，减少了再生气压缩机设备的投入；同时与降压再生相比，吸收塔的抗疲劳性能强，安全性能好，使用年限长。原

料气经小塔吸附干燥后加热至 260℃，自下而上通过吸附塔进行再生，再生气经过空冷后进入分离器，液相去排污系统，气相返回吸附塔干燥。

采用湿原料气冷吹工艺，且冷吹方向与吸附方向一致，避免在冷却时床层达到一定程度的饱和对水露点的影响，达到减少分子筛吸附量及干燥器的设备尺寸的目的。同时冷吹后的高温气自下而上通过小塔进行再生。

吸附：从吸收塔塔顶过滤器出来的天然气经过节流，原料气与再生气通过流量控制实现控制压差 $<70\text{kPa}$ ，进入干燥器顶部，通过分子筛吸附脱除水分后从干燥器底部出来，经干燥器出口过滤器过滤后进入天然气液化单元。脱水后的天然气中水含量 $<1\text{ppm}$ 。达到指标后的原料气离开分子筛床层后，进入脱汞系统，进行过滤。然后进入液化单元。

再生：再生气采用粉尘过滤器后与一部分脱水后调压的干气混合，通过再生气加热器加热至再生温度 260℃，然后从干燥器底部进入，将分子筛吸附的水分脱除掉。再生气从干燥器顶部出来，经再生气空冷器冷却后，进入再生气分离器分液，气体从再生气分液罐顶部出来，由原料气入口分离器前进入系统；液体从底部流出去排污汇管。干燥器出来的气体在一定温度下恒温一小时后，即可认为脱水合格，再生结束。

表 3.3-2 分子筛干燥塔基本数据（单列装置）

相关参数	单位	数值	备注
天然气处理量 (V)	Nm^3/d	100800	
天然气在工况下流率 (v_1)	m^3/h	85.0	
天然气工况下密度 (ρ_g)	kg/m^3	39.35	
脱水负荷 (G 水)	kg/h	8.0	
吸附压力 (P)	MPa	5.05	
吸附温度 (T)	$^{\circ}\text{C}$	45	
天然气标态下密度 (ρ_0)	kg/m^3	0.7631	
干燥器台数	台	2	
吸附剂型号	/	3A	
吸附剂平均直径 (D_p)	mm	4.0	球型
分子筛使用寿命	a	≥ 3	
吸附剂堆积密度 (ρ_B)	kg/m^3	700	
吸附剂体积用量 (V_w)	m^3	1.19	833kg

(-58℃) 洗涤, 脱除其中的重烃。低温洗涤塔塔顶气相进入冷箱降温。低温洗涤塔塔底液相进入混烃稳定塔稳定处理

(5) 液化脱氮系统

低温洗涤塔塔顶气相一股进入冷箱, 从上部向下流动被逐渐冷却, 在-42℃温度时天然气被引出至低温分离器, 液相经过低温洗涤塔塔顶回流泵回流, 气相返回冷箱冷至-165℃, 经膨胀节流至-161.9℃、0.6MPa, 成为 LNG, 管输至 LNG 储罐储存; 低温洗涤塔塔顶液相进入稳定塔, 稳定塔塔顶气相进入冷箱冷至-36℃, 进入稳定塔塔顶分离器, 液相回流, 气相返回冷箱用于液化天然气生产。

低温洗涤塔塔顶气相进入冷箱, 从上部向下流动被逐渐冷却, 在-58℃温度时被引出至低温分离器, 分离出的液相经过低温洗塔顶回流泵回流, 气相返回冷箱在-112℃温度时被引出至脱氮塔, 脱氮塔顶气相经进一步冷却至-155℃温度后分离, 氮气复温后高点放空, 液相回流至脱氮塔; 脱氮塔底液相返回冷箱继续向下流动降温至-162.3℃后, 成为 LNG, 管输至 LNG 储罐储存。

(6) LNG 储存

本工程设置 100m³ 的 LNG 储罐 2 座, 型式为真空绝热储罐。LNG 储罐操作温度为-162℃, 操作压力为 0.76MPa。来自液化脱氮单元的 LNG 管输至 LNG 储罐内储存; LNG 产品装车时, 依靠 LNG 储罐与槽车的压差, 将 LNG 压入 LNG 槽车内。

(7) 制冷方式

采用一个简单的闭式制冷循环, 冷剂经压缩、冷却、膨胀, 然后被加热并提供冷量。冷剂由氮气、甲烷、乙烯、异丁烷组成。

来自冷箱顶部的低压冷剂 (300kPa), 经冷剂压缩机压缩至 1.93MPa 后, 在冷剂压缩机出口空冷器冷却, 冷却至 45℃后进入冷剂压缩机出口分离器, 进行气液分离。

来自冷剂压缩机出口分离器的高压气相和液相冷剂, 分别进入冷箱。液相进入冷箱冷至-35℃分成两股, 一股节流至 320kPa、-36℃, 一股进入混烃稳定塔顶升温至-29℃后节流至 320kPa、-30.9℃; 气相在冷箱内冷至-162.0℃, 节流至-168℃后进入脱氮塔顶部, 升温至-165.8℃后返回冷箱复温至-34℃与液相两股

混合冷剂混合，复温至 40°C（300kPa）返回冷机压缩机入口分离器。分别处理气相和液相冷剂可以保证冷剂进入冷箱时，合理的分布。

冷剂循环装置的混合冷剂组成包括氮气、甲烷、乙烯及异丁烷。装置首次开车时，所有冷剂原料均需外购和配比；装置正常运行后，甲烷的补充来自净化后天然气。对于该制冷工艺，由于为闭式循环，当制冷系统首次填装冷剂后，不存在大的泄漏，只需要较少的冷剂补充。

氮气、乙烯及异丁烷均采购钢瓶，设钢瓶存储棚存放。当需要补充时，选用低温钢管缓慢的补充进入冷机压缩机入口分离器，确保生产安全。

（8）混烃稳定

混烃储运单元配置 2 台 20m³ 混烃储罐（带压储罐）、2 台混烃装车臂。来自低温洗涤塔的重烃进入混烃稳定塔中部。混烃稳定塔塔顶气体在混烃冷却器内与混烃产品换热后进入燃料气系统作为燃料气使用。混烃稳定塔塔底混烃经混烃空冷器冷却后，进入混烃冷却器由混烃稳定塔塔顶气体冷却，冷却后的混烃作为产品缓存在混烃缓冲罐。混烃稳定塔塔底采用电加热的方式提供热源，塔顶采用混合冷剂（来自冷剂压缩机出口分离器底部液相出冷箱后的混合冷剂）作为冷源为塔顶提供冷量。

（9）装车

液化天然气、混烃、污水运输采用汽车槽车运输方式。

液化天然气产量约为 12.83m³/h，设置 4 个（3 用 1 备）液化天然气装车鹤位即可满足生产。从 LNG 罐出来的液化天然气经节流后压力 0.6MPa，装车位同时设置气相接头和液相接头，在槽车内充入液体时，液化天然气槽车的气相通过气相管道去 BOG 单元 BOG 电加热器，保证装车。混烃装车鹤位设置 1 个，采用混烃装车泵增压后装车。污水装车鹤位设置 1 个，采用排污罐氮气管线增压后将污水排入槽车。

3.3.2.2 其他单元

（1）天然气压缩

压缩天然气单元设置 2 台 CNG 压缩机（单台 10×104Nm³/d），4 台 CNG 充装柱，将净化干燥后的天然气压缩至 22MPa，通过 CNG 充装柱给 CNG 槽车充装外卖，放空气体进入全厂火炬系统

（2）空氮单元

空氮单元主要满足工程仪表风以及氮气的日常需求。仪表风主要作为气动仪表的气源供应。仪表风是由空气压缩机压缩制得，空气压缩机对空气进行压缩、冷却后，进入脱水撬块，对压缩空气进行脱水处理，使压缩空气水露点降至 -40°C ，成为仪表风。仪表风先进入仪表风缓冲罐，经过调压计量，经过仪表风管网，供各用气单元用气。氮气系统为工厂投产及检修提供吹扫、置换用气，同时为冷箱、LNG 装车鹤管等低温设备提供隔离用气。制氮机对仪表风进行变压吸附分离得到氮气，氮气先进入氮气缓冲罐，经过调压计量，经过氮气管网，供各用气点用气。

新建空氮系统一套，空气压缩机两台，一开一备，单台能力为 $23\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力为 1.0MPa ；无热再生干燥器 2 套，能力为 $23\text{m}^3/\text{min}$ ；制氮机 1 座，排量为 $2\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力为 0.6MPa 。仪表风和氮气储罐的总容量可满足工程全部投产后紧急停电时全厂 20min 的仪表风需求量。

（3）放空单元

放空主要功能为：一旦装置发生意外情况，将可燃气体放空燃烧，以保护整套装置的安全性。放空气出工艺装置后，进入低温分液罐。进入低温分液罐的放空气体，经低温分液罐分离后气相进入火炬。为避免低温放空气体温度太低，低温分液罐底部设置防爆加热盘管，对低温气体进行加热。

放空单元主要包括火炬、低温分液罐、监控系统等设备。

根据项目生产线布置情况，产污环节汇总见表 3.3-1。

表 3.3-1 项目生产工艺排污节点表

项目	类别	节点	污染源	主要污染物	治理措施及去向
站区	废气	G ₁	导热油锅炉	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	低氮燃烧+8m 高烟囱排放
		G ₂	酸气回收尾气	SO ₂	尾气焚烧炉+15m 高排气筒
		G ₃	生产装置	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	35m 高火炬放空
		G ₄	发电机组	SO ₂ 、NO _x	少量无组织排放
		G	管线	NMHC、H ₂ S	少量无组织逸散
	噪声	N	设备及车辆运转	噪声	选取低噪声设备，通过基础隔声、减振、消音等措施
	废水	W ₁	生产废水	SS、石油类	先通过污水罐收集后拉运到顺北油气田环保站处理
	固废	S ₁	聚结式过滤器	杂质	定期运至顺北油气田环保站无害化处理
		S ₂	脱酸尾气回收	副产物石膏	外售
		S ₃	导热油循环系统	废导热油	更换后临时贮存在危险废物暂存间内，委托有资质单位定期处理
		S ₄	干燥塔	废分子筛	
		S ₅	脱汞	废活性炭	
		S ₆	粉尘过滤器	废过滤材料	
S ₇		设备维修及养护	废机油		
生活区	生活污水	W	生活区	COD、氨氮等	经一体化污水处理设施处理后用于厂区绿化和洒水降尘
	生活垃圾	S	生活区	生活垃圾	由环卫部门定期清运

3.4 污染源分析

3.4.1 施工期污染因素分析

本项目未建设，在其施工期建设过程中产生的施工污染源如下：

(1) 废水污染源

施工期的水污染源主要来自施工机械冲洗废水和施工人员的生活污水。施工机械冲洗废水的主要污染物是 SS 和石油类；施工人员的生活污水主要来自施工管理区的粪便、淋浴洗涤以及食堂、公用设施等，工期施工人员多为当地村民，住场人员少，废水产生量较少，主要污染物为 COD、BOD₅ 和氨氮。通过

建设移动环保厕所，污水经收集后由吸污车拉运至塔中镇处理。施工废水通过在施工区低地处设置施工废水收集沉淀池，经沉淀后用于回用于施工用水和场区洒水抑尘，禁止向场地下游山地冲沟排放。

（2）废气污染源

施工期的大气污染源主要是施工机械、运输车辆等，废气产生量较少，主要污染物是扬尘和 NO_2 、 CO 、 THC 等。

（3）噪声污染源

施工期噪声主要来自车间等施工场地和材料制备点的施工机械运行，主要有装载机、搅拌机和运输车辆等。材料制备场地的噪声影响相对较大，主要表现在持续时间长、设备声功率高，声级约为 70~105dB。

（4）固体废物

固体废物有施工垃圾和施工人员生活垃圾。施工垃圾一部分是建筑模块、建筑材料下脚料、断残钢筋头、破钢管、包装带、废旧设备等，大部分可以回收利用；另一部分为土、石沙等建筑材料废弃物以及施工营地的生活垃圾。

3.4.2 运营期污染因素分析

3.4.2.1 废气污染源及防治措施

项目运营期废气主要为导热油锅炉烟气、尾气焚烧炉燃烧产生的废气、发电机组尾气、厂区无组织逸散的挥发性有机物和硫化氢、非正常排放气体经火炬系统燃烧的烟气。

（1）尾气焚烧炉烟气

脱酸废气经过酸气回收装置处理，少量 H_2S 气体经混合空气后通过尾气焚烧炉燃烧产生 SO_2 通过 15m 高排气筒排放。络合铁自循环装置的尾气为吸收氧化塔内络合铁溶液再生气体，络合铁溶液再生需要的空气量计算过程如下：

根据化学方程式： $\text{H}_2\text{S} + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{S}^\circ$ ，每生成 1mol 单质 S 消耗 0.5mol O_2 。

本项目日处理原料气 $24 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ （8760 万 m^3/a ），根据原料气气质分析报告， H_2S 含量为 $204.8 \text{mg}/\text{Nm}^3$ （135ppm），原料气中 H_2S 含量为 18t。根据产品技术要求，酸气回收后 H_2S 含量 $6 \text{mg}/\text{Nm}^3$ （小于 4ppm，以 4ppm 计），络合铁法硫回收率按 99.9% 计，未回收 H_2S 量为 0.018t，经计算，未回收硫化氢燃烧产生 SO_2 量为 0.03t/a。根据可研资料可知，尾气焚烧炉烟气量为 $150.4 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ （188 Nm^3/h ）。

综上，本项目焚烧炉废气产排情况详见下表：

表 3.4-1 焚烧炉废气产排情况一览表

污染物	产污浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放形式
废气量	1504000Nm ³ /a						有组织
SO ₂	20	0.03	0.0034	20	0.03	0.0034	

根据上表计算结果，尾气焚烧炉废气污染物 SO₂ 排放满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）中表 1 “天然气净化厂硫磺回收装置大气污染物排放限值”，即：SO₂：800mg/m³。

（2）锅炉燃烧废气

项目生产过程采用 1 台 2.5t/h 燃气导热油锅炉进行加热，燃气来自站内处理过的天然气，根据燃气锅炉热值、额定功率以及热效率计算，锅炉燃气消耗量为 196Nm³/h，锅炉年运行 8760h，天然气用量约为 172 万 Nm³/a。项目天然气燃烧废气产排污计算采用系数法，核算系数参照“排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）行业系数手册”中燃气锅炉产排污系数：工业废气量 107753 标立方米/万立方米·原料，SO₂ 产物系数为 0.02S/万 m³·燃料（S 取值 50，根据可研报告，天然气预处理标准和杂质最大含量中含硫量为 10~50mg/Nm³，本次环评取最大值 50），NO_x 产污系数为 18.71kg/万 m³·燃料，排污系数为 3.03kg/万 m³·燃料，根据《环境保护实用数据手册》，燃烧 1 万立方天然气，产生 0.8~2.4kg 烟尘，本次以 1 计算，即颗粒物产污系数为 1kg/万 m³·燃料。则本项目燃气锅炉废气产排情况详见下表：

表 3.4-2 燃气锅炉废气产生情况一览表

污染物名称	废气量 m ³ /a	产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	处理工艺	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
SO ₂	18533516	0.172	0.02	9.28	/	0.172	0.02	9.28
NO _x		3.218	0.37	173.63	低氮燃烧- 国际领先	0.521	0.06	28.11
颗粒物		0.172	0.02	9.28	/	0.172	0.02	9.28

（3）闪蒸残余废气

脱除酸气后的闪蒸气，储存过程中，LNG 因储罐漏热、储罐压力变化等因素会发生部分汽化而产生闪蒸气，此外，装车过程中也会产生少量闪蒸气体。此部分废气送入燃料系统作为燃料利用，多余气体进入入口继续处理。

（4）发电机组尾气

根据可研报告及建设单位材料，本项目共设置 8 座 1000kW 燃气发电机撬（每座 1000kW/0.4kV）和 2 座 500kW 燃气发电机撬（每座 500kW/0.4kV）为生产和生活供给电源。燃气发电机采用低氮燃烧装置处理后烟气无组织排放。

根据可研报告，发电机组耗气量约为 1188Nm³/h，1041 万 m³/a。燃料气为已经净化处理后的清洁天然气，其主要污染物为 SO₂、NO_x。

项目发电机燃烧产排污计算采用系数法，核算系数参照“排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-4411、4412 火力发电热电联产行业系数手册”中天然气燃机产排污系数：SO₂ 产物系数为 0.6 毫克/立方米（S_{ar} 取值 0.3；本项目燃料气已经过脱硫处理，收到基含硫量在 0.3%≤S_{ar}≤2.5%，收到基含硫量低于下限值时以下限值带入计算，根据可研报告，本项目原料气处理标准中含硫量为 10~50mg/Nm³，因此取值 0.3）；氮氧化物产污系数为 1.27g/立方米-原料。则发电机组尾气中 SO₂ 排放量为 6.2kg/a，排放速率为 0.0007kg/h，NO_x 排放量为 13.221t/a，1.5kg/h。

（5）无组织挥发烃类气体

本项目运营期工艺装置及管线设备连接等处会有少量的原料气逸散，呈无组织排放。

结合《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）要求对设备和管线组件泄漏污染控制要求对本项目逸散量进行估算，各密封点排放系数见下表：

3.4-4 项目设备重点控制组件统计一览表

类型	设备类型	排放速率 e _{TOC,i} (kg/h/排放源)
石油化学工业	气体阀门	0.024
	开口阀或开口管线	0.03
	有机液体阀门	0.036
	法兰或连接件	0.044
	压缩机、搅拌器、泄压设备	0.140
	其他	0.073

挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排

放量按下公式计算：

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

式中：

$E_{\text{设备}}$ —设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

t_i —密封点 i 的年运行时间，h/a，8760h/a；

$e_{\text{TOC},i}$ —密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h；

$WF_{\text{VOCs},i}$ —流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数；

$WF_{\text{TOC},i}$ —流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数；

n —挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

本工程流经各设备、管件、阀门中的物质 $WF_{\text{VOCs},i}$ 和 $WF_{\text{TOC},i}$ 比值取 1。项目挥发性有机物按照非甲烷总烃计。

表 3.4-5 密封点核算一览表

设备类型	气体阀门	开口阀或开口管线	有机液体阀门	法兰或连接件	压缩机、搅拌器、泄压设备	排放量 kg/a
数量	30	5	10	31	9	-
产生废气总量	18.9	3.9	9.5	35.8	33.1	101.2

经过计算，密封点挥发性有机物排放量为 0.1t/a。

根据原料气成分分析，甲烷及无机物占比在 64.4%，则非甲烷总烃产生量为 36kg/a。H₂S 浓度为 0.077%，则 H₂S 排放量为 0.000077t/a。

综上所述，本项目运营期废气排放及治理情况见下表：

表 3.4-6 大气污染治理措施一览表

污染物	治理措施
BOG	密闭回收系统回收后一部分作为燃料气，剩余部分返回原料气压缩系统进行生产加工，无排放。
生产区烃类废气	设施连接处密闭处置，极少量非甲烷总烃无组织排放。
燃气锅炉废气	经 1 根 8m 高排气筒排放。
发电机废气	三元催化装置处理后经 1 根 15m 高排气筒排放
放空系统废气	非正常工况产生的废气引至火炬放散系统燃烧

2、大气污染物排放量核算统计

本项目大气污染物排放量核算见表 3.4-7、表 3.4-8。

表 3.4-7 项目大气污染物排放量核算统计表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/	核算排放速率/	核算年排放量/
----	-------	-----	---------	---------	---------

		(mg/m ³)	(kg/h)	(t/a)	
主要排放口					
/	/	/	/	/	
主要排放口合计		/		/	
一般排放口					
1	导热油锅炉排放口 DA001	SO ₂	9.28	0.02	0.172
		NO _x	28.11	0.06	0.521
		颗粒物	9.28	0.02	0.172
2	尾气焚烧炉排口 DA002	SO ₂	20	0.0034	0.03
一般排放口合计		SO ₂		0.2	
		NO _x		0.521	
		颗粒物		0.172	

表 3.4-8 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	生产装置区		非甲烷总烃	无组织排放	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》 (GB39728-2020)	4.0	0.036
2	生产装置区		H ₂ S	无组织排放	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	0.06	0.000077

3.4.2.2 废水

项目废水主要包括生产过程中产生的废水和生活污水。

(1) 生产废水

项目废水包括两相分离器分离的含油废水、脱盐水处理站排水以及锅炉排水，主要污染物为 COD、SS、石油类。

根据建设单位提供资料，每生产 10000m³天然气，约产生废水 0.1m³。则生产废水共产生量为 730m³/a。通过污水罐收集后定期拉运至顺北油气田环保站处理。

站内脱酸单元需补充脱盐水，脱盐水处理站用水量 0.5m³/h；因此，考虑设脱盐水处理装置一套，最大时产水量为 0.5m³/h，新建脱盐水处理间 1 座，尺寸为 15m×4m。脱盐水处理装置采用“二级反渗透+EDI”处理工艺。经类别，脱盐水处理站排水量为 0.2m³/d，锅炉排水量为 0.3m³/d，均为清净下水，用于厂区洒水抑尘。

(2) 生活污水

项目生活污水产生量为 1.728m³/d（630.72m³/a）。生活污水中主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮、SS 等，类别其它油田，生活污水浓度 COD 为 350mg/L，

BOD₅ 为 170mg/L、氨氮为 6mg/L、SS 为 24mg/L，排放量分别为：0.22t，0.11t，0.004t，0.015t。生活污水经一体化污水处理设施处理后用于厂区绿化和洒水降尘，不外排。

3.4.2.3 噪声

(1) 噪声源强

项目投产后，噪声主要来自设备运转。本项目设备声级在 70~90dB（A），产生噪声源强较大的设备详见下表。

表 3.4-9 噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

序号	声源名称	型号	空间相对位置 /m			声源源强（任选一种）		声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	（声压级/距声源距离）/（dB(A)/m）	声功率级 /dB(A)		
1	压缩机	/	23.4	33.7	1.2	/	90	基础隔声、减振等措施	00: 00~23:00
2	发电机	/	30.6	27.7	1.2	/	85		
3	锅炉	/	22.4	20.6	1.2	/	80		
4	分离器	/	39.7	21.2	1.2	/	85		
5	脱水撬	/	43.9	21.2	1.2	/	80		

3.4.2.4 固体废物

本项目运营过程中产生的固体废物主要分为生活垃圾、一般固废和危险废物。

(1) 生活垃圾

本项目劳动定员 27 人，按照每人每天产生垃圾 1.0kg，则生活垃圾的产生量为 9.855t/a，生活垃圾集中收集，由环卫部门统一处置。

(2) 一般工业固废

一般工业固废主要为聚结式过滤器收集的杂质、脱盐水处理定期更换的废过滤材料。

原料气经过滤分离器分离出的游离液体和机械杂质，产生量极小，通常每年检修期间清理一次，按 1 年检修 1 次，产生量约 0.04t/a，可由顺北油气田环保站无害化处理。

脱盐水处理需定期更换 RO 膜，属于一般固废，由生产厂家回收定期更换，废滤料每 2 年更换 1 次，每次更换量为 0.5t。

酸气回收系统产生副产物硫膏。根据硫平衡，硫膏产生量约为 40t/a，袋装存放在硫膏棚中，定期外售给回收单位。

（3）危险废物

项目危险废物主要为活性炭过滤系统定期更换废活性炭、机械过滤装置产生的废过滤材料、干燥塔产生的废分子筛、脱汞塔定期更换的废活性炭、粉尘过滤器产生的废过滤材料以及生产设备定期更换的废润滑油。

①富胺溶液过滤系统危废

拟建项目天然气脱碳工序闪蒸后的富胺液经溶液过滤系统过滤，溶液过滤系统主要包括活性炭过滤撞击及机械过滤装置，活性炭及机械过滤装置吸附饱和后需要进行更换，产生废活性炭及废过滤材料，根据《危险废物管理名录》（2021 年版），废活性炭废物类别为 HW06，废物代码为 900-405-06，废过滤材料废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49，根据拟建项目特点，活性炭一般为 1 年更换 1 次，废活性炭产生量为 3.0t/a，废过滤材料一般为 3 年更换 1 次，更换 1 次废过滤材料产生量为 0.01t，危废间暂存后交由有资质单位处置。

②废分子筛

拟建项目天然气脱水工序采用分子筛脱水，分子筛需要定期更换，产生废分子筛，冷剂干燥过程也会产生废分子筛，分子筛化学成分为硅铝酸盐，属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49，根据项目特点需每 3 年更换一次分子筛，更换 1 次的量为 12t，危废间暂存后交由有资质单位处置。

③脱汞工序废活性炭

拟建项目天然气脱汞工序采用活性炭作为脱汞剂，活性炭需要定期更换，产生废活性炭，经类比调查，活性炭使用量与被吸附物质的量约为 1:0.3，本项目被活性炭吸附汞量为 51.1kg/a，由此推算，活性炭的用量为 170.3kg/a，当 LNG 中汞的含量不能满足产品质量要求时应更换活性炭，综上，本项目废活性炭产生量为 0.22t/a。根据《危险废物管理名录》（2021 年版），废物类别为 HW29，废物代码为 072-002-29，根据拟建项目特点，活性炭 3 年更换 1 次，更换 1 次产生废活性炭的量约为 0.66t，危废间暂存后交由有资质单位处置，不外排。

④粉尘过滤器危废

拟建项目脱完重烃后，采用粉尘过滤器继续吸附天然气中杂质，过滤材料需定期更换，属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49，根据

项目特点需每 3 年更换一次过滤材料，更换 1 次的量为 0.01t，危废间暂存后交由有资质单位处置，不外排。

④废导热油

导热油加热系统中的废导热油需定期更换，属于危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-249-08，根据项目特点需每 3 年更换一次导热油，每 1 次更换量为 0.1t/a，临时贮存在危废暂存间内，定期交由有危险废物处理资质的单位进行处置。

⑤废润滑油

项目原料气压缩机组、氨压缩机组、混合冷剂压缩机组、空气压缩机等机械设备使用润滑油，润滑油在使用过程中，由于受到外界作用，如机械杂质、灰尘、氧化物、水气等的影响而氧化、变质、解聚和老化，使用性能变坏，因而需要增补或更换，产生废润滑油以及隔油池收集的废油。根据《危险废物管理名录》（2021 年版），废物类别为 HW08，废物代码为 900-214-08，废油产生量为 0.3t/a，危废间暂存后交由有资质单位处置，不外排。

3.5 总量控制

3.5.1 总量控制因子

结合本项目排污特点、区域环境特征以及当地环境管理部门的要求，本次环评确定拟建项目的污染物总量控制因子共 2 项：大气污染物：NO_x、挥发性有机物。

3.5.2 污染物排放总量控制指标

污染物排放总量控制的目的是达到区域的环境质量目标，对特定的建设大项目而言，实行污染物总量控制是为了确保实现所在区域的环境目标，总量控制目标确定的前提条件是“三废”达标排放，环境影响在环境质量标准的限制范围内，尽可能实现清洁生产。

根据本项目生产特点、废气、废水、固废等性质及排放去向，在实现污染物达标排放和环境中污染物浓度达标的前提下，确定污染物排放总量控制指标

环境影响分析表明，只要按计划和要求采取一系列污染防治措施后，本项目将实现三废达标排放、在正常生产情况下对周围环境影响不显著，投产运营后，厂区周边环境能够满足环境质量功能要求。

环评推荐总量控制指标如下：

废气污染物：NO_x：0.521t/a，挥发性有机物：0.436t/a

3.6 非正常工况

非正常生产排污包括有计划的开、停车检修和临时性故障停车的污染物排放，及工艺设备、环保设施非正常运行污染物排放等。企业应有计划的制定开停车、检维修计划，制定开停车、检维修、生产异常等非正常工况的操作规程和污染控制措施，计划实施前应向当地生态环境主管部门备案。

3.6.1 非正常生产情况下废气污染源及治理措施

（1）工艺装置开、停车、检修时废气污染物排放分析各工艺装置，进行有计划检修开停车及临时性故障停车时，各工艺及环保设施均处于正常运行状态。开车前首先运行所有废气处理装置，然后再开启各生产设备，进行生产、实验等操作。停车前逐步停止生产设备，同时继续保持环保治理设备的运转，待废气全部排出治理后，方可停止运行。采取上述措施后，能确保生产设备在开停车时排出的污染物得到有效治理，排出的浓度与正常生产时基本一致，不会对环境造成影响。

（2）废气治理措施非正常运行污染物排放

①导热油炉非正常工况

本项目非正常工况主要是低氮燃烧器故障，造成氮氧化物处理效率下降。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“4430

工业锅炉（热力生产和供应行业）产排污系数表-燃气工业锅炉”，天然气锅炉未采用低氮燃烧技术的 NO_x 产污系数为 18.71kg/万 m³ 天然气。

经计算，导热油炉非正常工况下污染物排放情况为：颗粒物：0.02kg/h、SO₂：0.02kg/h、NO_x：0.37kg/h。

②火炬废气

根据工艺技术要求，在站场内储罐、管线适当位置设置放空阀，当系统出现超压时通过放空阀来保护设施，大量放散气体由管道送至火炬系统燃烧，同时项目开停车阶段氮气置换气进入放空总管也被引至地面火炬燃烧，燃烧过程中会有少量的未经充分燃烧的 VOCs 排入大气。

根据建设单位提供资料，为保障放散废气能及时排放燃烧、保障设备安全，

火炬系统为长明式燃烧，用气量为 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，年工作时间为 8760h ，年耗气量 $17.52 \times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ 。根据可行性研究可知，含长明灯及异常放空天然气量为 $20 \times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ，燃烧污染物主要为 SO_2 、 NO_x 和非甲烷总烃。

1) SO_2

原料气中 H_2S 含量为 $204.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，经核算可知放空原料气中 H_2S 质量为 $0.04\text{t}/\text{a}$ ，本次评价按照 H_2S 全部转化为 SO_2 考虑，则燃烧烟气中排放的 SO_2 排放量为 $0.06\text{t}/\text{a}$ 。本次考虑每年事故状态发生一次，每次持续 30min ，则 SO_2 最大排放速率为 $0.007\text{kg}/\text{h}$ 。

2) NO_x

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中火炬焚烧排放的系数可知， NO_x 的排放系数为 $0.054\text{kg}/\text{m}^3$ 进料，则 NO_x 排放量为 $10.8\text{t}/\text{a}$ ， NO_x 最大排放速率为 $1.23\text{kg}/\text{h}$ 。

3) 非甲烷总烃

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中火炬焚烧排放的系数可知，总烃排放系数为 $0.002\text{kg}/\text{m}^3$ 进料，非甲烷总烃占比为 35.6% ，则非甲烷总烃排放量为 $0.4\text{t}/\text{a}$ ，非甲烷总烃最大排放速率为 $0.046\text{kg}/\text{h}$ 。

项目非正常工况下废气污染物排放情况见表 3.6-1。

表 3.6-1 大气污染物无组织排放量核算表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m^3)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (h)	年发生频次 (次)	应对措施
燃气导热油炉	低氮燃烧器发生故障	颗粒物	9.28	0.02	1	2	加强设备维修管理
		SO_2	9.28	0.02			
		NO_x	173.63	0.37			
火炬	超压、开停	SO_2	/	0.007	0.5	1	加强各阶段设备管控
		NO_x	/	1.23			
		NMHC	/	0.046			

3.6.2 非正常生产状况下废水污染源及防治措施

项目废水全部排入厂区污水罐，非正常工况下不会造成废水外排，不会形成事故排水。

第四章 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

且末县位于新疆维吾尔自治区南部、巴音郭楞蒙古自治州西南方，地处昆仑山，阿尔金山北麓，塔里木盆地东南缘，地理坐标位置：东经 83°25'~87°30'，北纬 35°40'~40°10'之间，县境东与若羌县交界，西与和田地区的民丰县相邻，南与西藏接壤，北部伸入塔克拉玛干大沙漠与若羌县、尉犁县相望。东西最宽 320km，南北最长 460km，总面积为 14.025 万平方千米，是我国面积第二大县。县城距自治区首府乌鲁木齐市 1200 余 km，距巴音郭楞蒙古自治州首府（库尔勒市）经塔且沙漠公路 667km。境内国道 315 线通过且末县县城，此外北部有塔克拉玛干沙漠公路和塔中沙漠公路支线。

本项目区位于新疆欣润航能源发展有限公司拟投资 11033.82 万元在新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州且末县沙漠公路（G216）283 西侧 9km 处顺北 12X 井北侧，通过现场踏勘东侧、西侧以及北侧均为沙地，南侧为道路。项目区中心地理坐标东经 83°50'20.341"，北纬 39°29'36.044"。项目区域位置图详见图 4.1-1，周边关系图见图 4.1-2。

4.1.2 地形地貌

顺北油气田 12 号井地处塔里木盆地的塔克拉玛干沙漠腹地，气田范围内活动沙丘广泛分布，主要地貌为沙丘及沙丘间洼地。

塔里木盆地是我国面积最大的内陆盆地，受青藏高原隆起的影响，盆地的地势西高东低，微向北倾斜，周边为高大山系环境，形成封闭的盆地地貌，盆地东西长 1500km，南北宽 600km，面积约 $55.7 \times 10^4 \text{km}^2$ ，呈不规则的菱形。

气田位于盆地的中部，海拔 1250~1100m。塔克拉玛干沙漠在西部和南部海拔高达 1200m~1500m，在东部和北部则为 800m~1000m。塔克拉玛干沙漠流动沙丘的面积很大，沙丘高度一般在 100m~200m，最高达 300m 左右。沙丘类型复杂多样，复合型沙山和沙垄，塔型沙丘群，呈各种蜂窝状、羽毛状、鱼鳞状沙丘，变幻莫测。塔克拉玛干沙漠的侧翼为雄伟的山脉。本工程所在区域在大地构造上属新疆南部塔里木地台、塔里木中央台坳、塔里木平原地貌区，位于塔里木河下游东北风吹扬作用最强烈的区域，新与老第四纪冲积层混存，且受风力严重吹蚀而形成的沙丘型平原，为世界第二大流动性沙漠。沙丘相对高差 10~70m 不等，沙粒细小，沙丘形状复杂。分布着巨大的复合性新月型沙丘和纵向沙山，多呈东北—西南走向。沙丘间低地中，发育有西南走向的鲸鱼脊状沙垄和纵向沙垄。在较巨大沙丘迎风面坡度均较平缓，迎风坡上多有一系列复合的小沙丘，总的坡度同单一的新月型沙丘相类似，约 10~12°，背风坡在一般情况下没有复合的形态，具有比较简单的陡峭斜坡。由于散沙稳定角的作用，背风坡一般为 30°左右，沙丘的长度一般均较大，其新月型沙链顺风向延伸的沙丘角使各新月型沙丘链之间彼此相连。区域内地势开阔，属平原格状丘陵(沙丘)型地貌，海拔高度约 1100m 左右，地震烈度为 VII 度。塔里木盆地的塔克拉玛干沙漠腹地主要地貌为沙丘及沙丘间洼地，沙丘相对高程一般在 100m~200m 左右。本工程所含 6 个生物堆选址均为沙丘内较平坦地带，高差不大。且末县绿洲地处阿尔金山山前冲积扇倾斜平，地势由南向东北倾斜，海拔标高由山前的 3000m 降至塔提让的 1000m 左右，倾斜平原南北宽 70-80km，在山前 20-40km 有棕漠土分布外，大部被沙漠覆盖，植被稀疏，分布有新月形沙丘和新月形沙链，车尔臣河由南向北贯穿而下。山麓平原下部，是有沙质组成的细土平原。项目区地貌属风积沙丘与车尔臣河冲积平原叠加地带，地表局部形成盐壳，植被稀少。微地貌属荒漠地貌，地表冲沟较不发育。场地地势基本平坦，

现场经人为扰动，场地被破坏。

4.1.3 气候特征

工程区所在区域为欧亚大陆最干旱的地区，塔克拉玛干沙漠是最干旱地区的中心。从地理位置来看，塔里木盆地三面环山，东面开口，地势西高东低，呈横向犁型簸箕状。下垫面主体部分基本为无植被、吸热强烈而干燥的沙漠，各路海洋性气流对该区域的影响甚微，为典型的大陆性干旱型气候区，即：气候基本特征是春季多风沙，夏秋季酷热，冬季无降雪，干旱降水少。各季节气候条件的变化十分明显，春季气温回升很快，且多伴有大风天气，大风季节可延伸至夏初，主要集中在 3-7 月份，夏季酷热而漫长，全年降水主要集中在 6-8 月份，秋季降温十分缓慢，冬季来临较晚，日间温差较大，相对湿度较低，太阳辐射强烈。根据近年来塔中气象站的观测资料，塔中地区的主要气象数据见表 4.1-1。

表 4.1-1 主要气象数据表

气象参数	数据	气象参数	数据
年平均气温	10℃	年主导风向	ENE
极端最高气温	41.2℃	年平均风速	1.95m/s
极端最低气温	-24.2℃	最大风速	22m/s
七月平均气温	32.2℃	年平均沙暴日	25d
月平均气温	-8.3℃	相对湿度	27%
年平均降水量	26.2mm	冻土深度	62cm
年平均蒸发量	2730mm	-	-

4.1.4 水文地质概况

(1) 水文

塔克拉玛干沙漠四周有叶尔羌河、塔里木河、和田河和车尔臣河贯穿两岸。由于降雨量小蒸发率高，降雨对于滋润沙漠和给地下水供水微不足道。昆仑山水系河流渗透到沙漠中达 100~200km，逐渐在沙漠中干涸。只有和田河穿越沙漠腹地，在夏季偶然可将水流注入塔里木河。

塔克拉玛干沙漠腹地无地表水体

(2) 水文地质

塔克拉玛干沙漠所在的塔里木盆地是一个内流水系盆地，从周围山脉而来的全部径流都聚集在盆地自身之中，为河流和地下水层供水。沙漠下面的地下水多半有持续不断的水道，从西面流向东部的罗布泊。本区从昆仑山山前至油田区，基底地质构造由两个坳陷和两个隆起组成，直接影响地下水储水介质-第四系松散物质的补偿性沉积厚度和地下水赋存条件。地下水自南向北流向，水文地质条件呈现有规律的地带型变化。本项目位于该区的北部古冲积湖积平原。北部古冲积湖积平原基底由唐古孜巴斯坳陷过渡到中央隆起带。新生代时期随着基底地壳坳陷和隆起的演化，第四纪古水文网异常发育，在风成沙的再次搬运下，形成了当今厚度大于 300m，以粉细砂为主体且夹有不稳定亚砂、亚粘土层的储水构造，构成了广阔的古冲积湖积平原。石油勘探供水井的钻井资料表明，在坳间洼地地下水水位一般在 6m~5m 之间，最大深度可达 15m，井深一般为 100m~120m，8 英寸管径单井涌水量达 600m³/d~1000m³/d，单位涌水量在 1l/s·m 左右，属水量中等的潜水含水层。该区域水质条件差，水质矿化度在 4g/L~5g/L 之间，不适于人类和牲畜饮用。

4.1.5 土壤

根据国家土壤信息服务平台发布的中国 1 公里发生分类

顺北油气田所在区域属极端干旱的暖温带气候，气候干旱、高温，不利于土壤中矿物质分解，土壤发育较差，类型较为简单，成土母质沙、粉砂和粘粒组成，评价区土壤类型主要以荒漠风沙土为主、

荒漠风沙土形成于漠境生物气候带，属典型大陆气候。冬季干燥寒冷，夏季酷热，年均温 6~9℃，年降水量一般在 50~150mm，50%集中在 7、8 月，多突发性暴雨，年温差、日温差悬殊，干燥度≥3.50。沙丘起伏大，多为流动格状、链状沙丘链，有的已形成沙山，相对高度达 500m。风沙土剖面无明显的腐殖质层和淋溶淀积层，一般由薄而淡的腐殖质层和深厚的母质层组成，剖面构型为 A-C 或 C 型。流动阶段土壤剖面分异不明显，呈灰黄色或淡黄色，单粒状结构。

根据新疆土壤类型图和《中国土壤分类与代码》（GB/T17296-2009）中土壤分类，土壤评价范围内土壤类型为荒漠风沙土。

4.1.6 植物与动物

本区属于干旱区典型的沙生动、植物分布区。该区动植物区系属古北界、中亚亚界、蒙新区、西部荒漠亚区、塔克拉玛干荒漠省。土壤类型分布均为风沙土，地表土壤成土母质主要为风积物，无发育层次，只有干沙层和湿沙层之分。流动性风沙土养份含量极低，盐分含量轻微，组成以细沙颗粒为主。因此，在该地域上生存发育的植被极其贫乏，仅在部分洼地中零星生长的塔克拉玛干柽柳和多枝柽柳，其伴生种类极少，大部分地带为裸地。植物分布贫乏使得该区域内野生动物的分布和种群数量极低，沙丘间洼地中近柽柳丛地带偶见叶城沙蜥活动，极少地区分布长耳跳鼠，区域内基本无鸟类栖息和迁徙。近年来，由塔中油田开发建设活动和沙漠公路的绿化工程，在塔中第一联合站、塔中第三联合站等人类活动地区，偶有伴人动物麻雀等活动。

项目所在地属沙地，根据现场踏勘和查阅资料，项目用地区域无植被覆盖。

4.2 环境敏感区调查

环境敏感区包括需要特殊保护地区、生态敏感与脆弱区和社会关注区。根据调研，站场周边的环境敏感区主要包括生态保护红线区、自然保护区、国家沙漠公园、水土流失重点预防区和重点治理区等。

4.2.1 生态保护红线

生态保护红线指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线，通常包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域

根据《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》及《巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析，本项目不在红线保护范围内。

4.2.2 国家沙化土地封禁保护区

根据《国家沙化土地封禁保护区名单》（国家林业和草原局公告 2018 年第 13 号）（国家林业和草原局公告 2019 年第 3 号），巴州且末县地区无沙化封禁保护区。因此，本项目不在国家沙化土地封禁保护区内。

4.2.3 水土流失重点治理区和预防区

水土流失重点预防区指水土流失潜在危险较大的区域，水土流失重点治理区指水土流失严重的区域。根据《关于印发新疆自治区级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（新水水保〔2019〕4号），新疆共划分了2个自治区级重点预防区，4个自治区级重点治理区。其中，重点预防区面积19615.9km²，包括天山山区重点预防区、塔里木河中上游重点预防区；重点治理区面积283963km²，包括额尔齐斯河流域重点治理区、天山北坡诸小河流域重点治理区、塔里木河流域重点治理区、伊犁河流域重点治理区。

根据《巴音郭楞蒙古自治州水土保持规划（2021-2030）》，巴州水土流失重点预防区：天山、昆仑山等天然林区及草场；中部荒漠化、戈壁滩；南部生态保护区等区域。水土流失重点治理区：人居环境密集区、河湖周边综合治理区等。

本项目位于巴州且末县沙漠公路（S165）283 西侧 9km 处，根据上述文件判断本项目不属于水土流失重点治理区和预防区。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1.1 项目区环境空气质量达标性说明

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）项目所在区域达标判定，优先采用国家或者地方生态主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本项目位于且末县，因此选取距离本项目最近的监测站的逐日监测数据，最近的监测站位于且末县的环境空气质量自动监测子站。

根据收集且末县 2022 年全年逐日环境空气质量数据，对全年 6 项基本监测因子进行统计，根据统计结果，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 各有 365 个数据，基本污染物环境空气质量现状表见表 4.3-1。

表 4.3-1 区域空气质量现状表

评价因子	平均时段	百分位	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
SO ₂	年平均浓度	—	8	60	达标
	百分位上日平均质量浓度	98%	21	150	达标

NO ₂	年平均浓度	——	16	40	达标
	百分位上日平均质量浓度	98%	42	80	达标
CO	百分位上日平均质量浓度	95%	2.0	4000	达标
O ₃	百分位上 8h 平均质量浓度	90%	112	160	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	——	37	35	超标
	百分位上日平均质量浓度	98%	108	75	达标
PM ₁₀	年平均浓度	——	145	70	超标
	百分位上日平均质量浓度	98%	486	150	达标

根据上表基本污染物的年评价指标的分析结果，项目所在区域 SO₂、NO₂、CO 和 O₃ 年均浓度均达标，PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度超标，超标原因项目区地处新疆，位于沙漠边缘，背景因素所致。因此项目所在区域为不达标区域。

对于环境空气质量不达标区域需提交《大气环境不达标区域削减方案》，根据《关于将巴音郭楞蒙古自治州 吐鲁番市 哈密市纳入执行《环境影响评价技术导则大气环境（HJ2.2-2018）》差别化政策范围的复函》（环办环评函〔2020〕341 号），本地区新建项目可不提供颗粒物区域削减方案。

4.3.1.2 特征因子监测

本项目特征污染物为 TSP、H₂S、非甲烷总烃。

（1）监测布点

项目补充监测数据引用《塔里木油田“十四五”发展规划环境影响报告书》中对塔中地区的环境现状监测。

表 4.3-2 特征污染物监测点位基本信息

监测类别	监测因子	点位名称	坐标	相对方位	相对距离 km	数据来源
环境空气	TSP、H ₂ S、NMHC	5#塔中 1 号油气田	E83°23'22.03" N39°20'36.04"	西南	35	引用

（2）监测时间

监测时间：2022 年 2 月 8 日至 2022 年 2 月 14 日

（3）监测结果及评价

特征污染物环境质量现状监测结果见下表：

表 4.2-3 特征污染物环境质量现状监测结果分析

监测点位	污染物	标准限值 mg/m ³	监测浓度范围 mg/m ³	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
5#塔中1号油气田	TSP	0.3	0.109~0.097	36	0	达标
	H ₂ S	0.01	<0.005	50	0	达标
	NMHC	2.0	0.61~0.50	31	0	达标

从监测结果可知，TSP 小时浓度值符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单中浓度限值要求。非甲烷总烃浓度符合《大气污染物综合排放标准详解》(P244) 限值。H₂S 浓度符合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 表 D.1 小时浓度限值。

4.3.2 地下水质量现状监测与评价

根据项目区水文地质条件、地下水流场分布及采样条件等，本项目周围无地下水井分布。

(1) 水质类型及监测点

本次评价地下水基本因子引用《塔里木油田“十四五”发展规划环境影响报告书》中 2022 年 2 月 24 日地下水监测数据，地下水类型为潜水含水层，具体监测点位及与本项目位置关系见表 4.3-4：

表 4.3-4 地下水监测点位基本信息

编号	监测点位名称	坐标	相对方位	距离 km	数据来源	监测日期
Q1	塔中油气田塔一联晒水池 23 号监测井	E83°40'34.51 " " N38°56'30.43 " "	西南	62	引用	2022 年 2 月 25 日
Q2	塔中油气田塔二联晒水池 16 号监测井	E83°43'22.37 " " N39°10'36.93 " "	西南	36	引用	
Q3	塔中油气田塔三联晒水池 12 号监测井	E83°0'49.02" " " N39°26'18.95 " "	西南	70	引用	

(2) 监测因子：

基本水质因子包括：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH、总硬度、氯化物、氨氮、氰化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、硫化物、总大肠杆菌、细菌总数、耗氧量、六价铬、铜、砷、镉、硒、铅、汞、碘化物、钠、阴离子表面活性剂、铝、锌、锰、铁、溶解性总固体、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、肉眼可见物、浑浊度、嗅和味、色度。共 43 项。

特征因子：挥发酚、石油类。

（3）评价标准

《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）III类标准。

（4）检测方法

本次环评水质现状监测项目及分析方法依照国家环保局颁布的《环境水质监测质量保证手册》与《水和废水监测分析方法》的规定进行。

（5）评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，水质评价方法采用标准指数法。

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

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

式中：

P_i —第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i —第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} —第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{时}$$

式中： P_{pH} —pH 的标准指数，无量纲；

pH —pH 监测值；

pH_{su} —标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值。

（6）监测结果与评价

根据规划环评现状监测，该区域检出因子中除总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物超标外，其他因子均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质要求，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。评价区地下水中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物超标与其地质条件和

地下水的赋存条件有关，并非受人类活动所致。

地下水水质监测及评价结果见表 4.3-5。

表 4.3-5 地下水水质监测结果与评价一览表

序号	检测项目	单位	标准限值	Q1			Q2			Q3		
				监测值	标准指数	评价结果	监测值	标准指数	评价结果	监测值	标准指数	评价结果
1	pH 值	无量纲	6.5~8.5	7.8	0.53	达标	7.6	0.4	达标	7.6	0.4	达标
2	色度	度	≤15	<5	0.33	达标	<5	0.33	达标	<5	0.33	达标
3	浊度	NTU	≤3	<1	0.33	达标	2	0.66	达标	3	1	达标
4	汞	μg/L	≤1	<0.04	0.04	达标	<0.04	0.04	达标	<0.04	0.04	达标
5	砷	μg/L	≤10	1.0	0.1	达标	1.2	0.12	达标	<0.3	0.03	达标
6	硒	μg/L	≤10	<0.4	0.04	达标	0.5	0.05	达标	<0.4	0.04	达标
7	铜	μg/L	≤1000	2.39	0.00239	达标	0.12	0.00012	达标	0.46	0.00046	达标
8	锌	μg/L	≤1000	8.73	0.00873	达标	6.17	0.00617	达标	6.03	0.00603	达标
9	铅	μg/L	≤10	0.22	0.022	达标	0.52	0.052	达标	0.22	0.022	达标
10	镉	μg/L	≤5	0.15	0.03	达标	0.15	0.03	达标	0.18	0.036	达标
11	铁	μg/L	≤300	278	0.927	达标	145	0.483	达标	123	0.41	达标
12	锰	μg/L	≤100	67.7	0.677	达标	67.2	0.672	达标	52.0	0.52	达标
13	铝	μg/L	≤200	3.57	0.018	达标	7.85	0.04	达标	9.74	0.05	达标
14	六价铬	mg/L	≤0.05	<0.004	0.08	达标	<0.004	0.08	达标	<0.004	0.08	达标

15	氟化物	mg/L	≤1	0.27	0.27	达标	0.24	0.24	达标	0.27	0.27	达标
16	氰化物	mg/L	≤0.05	<0.002	0.04	达标	<0.002	0.04	达标	<0.002	0.04	达标
17	氨氮	mg/L	≤0.5	0.216	0.432	达标	0.204	0.408	达标	0.210	0.41	达标
18	总硬度	mg/L	≤450	923	2.051	超标	1000	2.22	超标	1580	3.51	超标
19	硝酸盐氮	mg/L	≤20	0.22	0.011	达标	0.24	0.012	达标	0.82	0.041	达标
20	亚硝酸盐氮	mg/L	≤1	<0.003	0.003	达标	0.006	0.006	达标	0.081	0.081	达标
21	硫酸盐	mg/L	≤250	1050	4.2	超标	957	3.83	超标	2070	8.28	超标
22	氯化物	mg/L	≤250	1440	5.76	超标	1210	4.84	超标	1860	7.44	超标
23	耗氧量	mg/L	≤3	1.5	0.5	达标	1.2	0.4	达标	1.6	0.53	达标
24	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3	<0.05	0.17	达标	<0.05	0.17	达标	<0.05	0.17	达标
25	碘化物	mg/L	≤0.08	<0.05	0.625	达标	<0.05	0.625	达标	<0.05	0.625	达标
26	硫化物	mg/L	≤0.02	<0.02	<1	达标	<0.02	<1	达标	<0.02	<1	达标
27	溶解性固体	mg/L	≤1000	4120	4.12	超标	3700	3.7	超标	6130	6.12	超标
28	挥发酚	mg/L	≤0.002	<0.0003	0.15	达标	<0.0003	0.15	达标	<0.0003	0.15	达标
29	细菌总数	CFU/ml	≤100	80	0.8	达标	76	0.76	达标	39	0.39	达标
30	总大肠菌群	MPN/100 ml	≤3	<2	0.67	达标	<2	0.67	达标	<2	0.67	达标

31	石油类	mg/L	≤0.05	0.02	0.4	达标	0.01	0.2	达标	0.01	0.2	达标
32	臭和味	无量纲	无	无	/	达标	无	/	达标	无	/	达标
33	肉眼可见物	无量纲	无	无	/	达标	无	/	达标	无	/	达标
34	苯	μg/L	≤10	<2	0.2	达标	<2	0.2	达标	<2	0.2	达标
35	甲苯	μg/L	≤700	<2	0.003	达标	<2	0.003	达标	<2	0.003	达标
36	三氯甲烷	μg/L	≤60	<0.02	0.0003	达标	<0.02	0.0003	达标	<0.02	0.0003	达标
37	四氯化碳	μg/L	≤2	<0.03	0.015	达标	<0.03	0.015	达标	<0.03	0.015	达标
38	钾	mg/L	/	29.9	/	达标	25.7	/	达标	52.5	/	达标
39	钙	mg/L	/	160	/	达标	256	/	达标	312	/	达标
40	钠	mg/L	/	894	/	达标	998	/	达标	1550	/	达标
41	镁	mg/L	/	117	/	达标	130	/	达标	218	/	达标
42	硫酸盐	mg/L	/	992	/	达标	1060	/	达标	1520	/	达标
43	氯化物	mg/L	/	1750	/	达标	1440	/	达标	1570	/	达标
44	碳酸根	mg/L	/	0.59	/	达标	5.89	/	达标	<0.5	/	达标
45	碳酸氢根	mg/L	/	65.9	/	达标	63.6	/	达标	47.1	/	达标

备注：K⁺、Ca²⁺、Na⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO⁻等无标准值，不参与评价。

4.3.3 声环境质量现状监测与评价

4.3.3.1 声环境质量现状监测

（1）监测点位及监测因子

本次评价委托新疆冠农检测科技有限公司对项目区所在地声环境进行监测，根据本项目厂址平面布置，在项目厂址东、西、南、北厂界各布设 1 个监测点，共计 4 个监测点。

（2）监测因子

等效连续 A 声级(L_{eq})。

（3）监测时间及频率

现场监测时间为 2023 年 5 月 11 日，昼夜各一次。

（4）监测方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的规定进行。

4.3.3.2 声环境质量现状评价

本项目各噪声监测点声环境现状监测及评价结果见表 4.3-6。

表 4.3-6 声环境现状监测及评价结果 单位：dB(A)

监测点位	昼间			夜间		
	监测值	标准值	评价结果	监测值	标准值	评价结果
东厂界	47	60	达标	41	50	达标
南厂界	46		达标	41		达标
西厂界	46		达标	41		达标
北厂界	44		达标	40		达标

本项目四周厂界声环境监测值昼间为 44dB(A)~46.3dB(A)，夜间为 39.7dB(A)~40.7dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准要求。

4.3.4 土壤环境现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于“II类”项目，建设规模为“中型”，土壤环境敏感程度为不敏感，影响类型为污染影响型，因此本项目土壤环境影响评价等级为三级，调查范围为占地内及占地外 50m 范围内。本次评价委托新疆冠农检测科技有限公司于 2023 年 5 月 10 日进行现场取样

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 6 要求，共设 3 个表层样点：项目用地范围内西侧布设 1 个表层样，项目占地范围内东侧布设 1 个表层样，项目占地范围内北侧布设 1 个表层样，满足导则要求。

表 4.3-7 土壤环境监测点位一览表

点位名称	编号	坐标	取样深度
项目区	1#	E83°50'22.27766", N39°29'6.08284"	采集表层样： 0~0.5m
项目区	2#	E83°50'2.93645", N39°29'1.82043"	
项目区	3#	E83°50'3.59162", N39°28'57.02164"	

4.3.4.1 监测布点及因子

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

特征因子：石油烃

4.3.4.2 现状监测时间及频次

进行一期监测，监测 1 次，监测时间为 2023 年 5 月 10 日，委托新疆冠农检测科技有限公司进行监测。

4.3.4.3 现状监测因子

监测方法参考《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）、《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）和《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求。土壤污染物分析方法参考《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）。

4.3.4.4 现状监测结果

表 4.3-8 土壤监测及评价结果一览表 单位：（mg/kg）

序号	检测项目	单位	检测结果	限值
----	------	----	------	----

			1#	2#	3#	
1	pH	无量纲	8.8	8.9	8.9	—
2	全盐量	g/kg	2.8	3.9	4.6	—
3	砷	mg/kg	9.78	10.7	12.1	60
4	镉	mg/kg	0.15	0.10	0.07	65
5	铬（六价）	mg/kg	<2	<2	<2	5.7
6	铜	mg/kg	21	22	26	18000
7	铅	mg/kg	19.6	24.6	24.4	800
8	汞	mg/kg	0.005	0.008	0.007	38
9	镍	mg/kg	30	27	33	900
10	四氯化碳	mg/kg	/	/	/	2.8
11	氯仿	mg/kg	/	/	/	0.9
12	氯甲烷	mg/kg	0.003L	0.003L	0.003L	37
13	1,1-二氯乙烷	mg/kg	0.02L	0.02L	0.02L	9
14	1,2-二氯乙烷	mg/kg	0.01L	0.01L	0.01L	5
15	1,1-二氯乙烯	mg/kg	0.01L	0.01L	0.01L	66
16	顺 1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.008L	0.008L	0.008L	596
17	反 1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.02L	0.02L	0.02L	54
18	二氯甲烷	mg/kg	0.02L	0.02L	0.02L	616
19	1,2-二氯丙烷	mg/kg	0.008L	0.008L	0.008L	5
20	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	0.02L	0.02L	0.02L	10
21	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	0.02L	0.02L	0.02L	6.8
22	四氯乙烯	mg/kg	0.02L	0.02L	0.02L	53
23	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	0.02L	0.02L	0.02L	840
24	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	0.02L	0.02L	0.02L	2.8
25	三氯乙烯	mg/kg	0.009L	0.009L	0.009L	2.8
26	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.02L	0.02L	0.02L	0.5
27	氯乙烯	mg/kg	0.02L	0.02L	0.02L	0.43
28	苯	mg/kg	0.01L	0.01L	0.01L	4

29	氯苯	mg/kg	0.005L	0.005L	0.005L	270
30	1,2-二氯苯	mg/kg	0.02L	0.02L	0.02L	560
31	1,4-二氯苯	mg/kg	0.008L	0.008L	0.008L	20
32	乙苯	mg/kg	0.006L	0.006L	0.006L	28
33	苯乙烯	mg/kg	0.02L	0.02L	0.02L	1290
34	甲苯	mg/kg	0.006L	0.006L	0.006L	1200
35	间-二甲苯+对-二甲苯	mg/kg	0.009L	0.009L	0.009L	570
36	邻-二甲苯	mg/kg	0.02L	0.02L	0.02L	640
37	硝基苯	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	76
38	苯胺	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	260
39	2-氯酚	mg/kg	0.04L	0.04L	0.04L	2256
40	苯并[a]蒽	mg/kg	0.12L	0.12L	0.12L	15
41	苯并[a]芘	mg/kg	0.17L	0.17L	0.17L	1.5
42	苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.17L	0.17L	0.17L	15
43	苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.11L	0.11L	0.11L	151
44	蒎	mg/kg	0.14L	0.14L	0.14L	1293
45	二苯并[a, h]蒽	mg/kg	0.13L	0.13L	0.13L	1.5
46	茚并[1, 2,3-cd]芘	mg/kg	0.13L	0.13L	0.13L	15
47	萘	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	70
48	石油烃*	mg/kg	6L*	6L*	6L*	4500
1、“方法检出限”加标志“L”表示测定结果低于分析方法检出限； 2、限值执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018） 筛选值第二类用地标准。						

监测结果表明：本项目占地范围内土壤监测值满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的筛选值的第二类相关标准。

4.3.5 生态环境现状调查

4.3.5.1 生态功能区划

拟建项目位于且末县塔中镇北 60km 处，根据《全国生态功能区划》及《新疆生态功能区划》及拟建项目所处的地理位置，本项目所在区域在生态功能区划中属于塔克拉玛干东部流动沙漠景观与油田开发生态功能区。

4.3.5.2 生态背景调查范围

本项目位于顺北油气田 2 区块，12 号带 12X 井旁。项目所在区域属于荒漠生态系统和工矿用地生态系统的复合生态类型，其结构简单，沙地和油田生成设施相嵌分布。

（1）荒漠生态系统

荒漠生态系统是新疆面积最大的生态系统类型，分布非常广泛。荒漠地区为极端大陆性气候，年降水量大都在 250mm 以下，降水变率很大，蒸发量大于降水量许多倍。温度变化剧烈，尤以日夜温差最大。并多有风沙与尘暴出现。土壤中营养物质比较贫乏。严酷的自然条件限制了许多植物的生存，只有为数不多的超早生半乔木、半灌木、小半灌木和灌木或肉质的仙人掌类植物稀疏地分布。所以群落的植物种类贫乏结构简单、覆盖度低，有些地面完全裸露。由于食物资源比较单调和贫乏，动物的种类不多，数量也少。常见的有昆虫、蜥蜴、啮齿类和某些鸟类。

（2）工矿用地生态系统

工矿用地生态系统是指工矿区空间范畴内人工构造的社会环境系统与相应的自然环境系统形成的以工业生产、矿产资源开发利用等为主导的自然、经济、社会各个子系统相互影响、相互制约的复合生态系统。评价区域内分布着油田生产设施，属于工矿用地生态系统。

4.3.5.3 生态系统特点

（1）天然降水稀少

环境水分稀少是该生态系统的最基本环境特征。在气候上，评价区处于干旱地区，且降水随着季节不同分配不均匀。由于降水稀少和蒸散强烈，少量天然降水远不能满足中生植物生长发育所需要的水分，只有耐干旱和耐盐碱的沙生植物才能得以生存，由此形成内陆干旱沙漠生态景观。

（2）沙漠包围绿洲

评价区域沙漠面积大，且分布广，是一个典型的“盐化沙漠广布，壤土狭隘，边缘镶嵌分布”的地区。区域内绿洲面积相对较小，绿洲常面临着风沙危害和土壤侵蚀(风蚀)的威胁。

（3）植被分布不均，生态服务功能受到限制

植被是环境因素综合作用的产物，是生态系统的核心。受自然条件的制约，评价区沙生植被总体表现为低矮且分布不均匀。由低矮植被所形成的生物保护层不健全且功能微弱，使地表物质易受侵蚀和搬运具有潜在的危害性影响

（4）生态环境的结构脆弱，破坏后不易恢复

物种和生态系统类型是在长期发展进化的过程中，适应复杂条件和生存环境的产物，两者间已形成了相关的平衡关系。沙漠生态系统的植被低矮，物种贫乏，异质性较差，系统平衡关系的相关性极容易受到破坏，且破坏后较难恢复，这就是干旱地区生态环境的脆弱性。植被破坏后，在自然状况下经历几十年都难以恢复到原来的植被状况，甚至永远不能逆转。无植被或少植被覆盖的地表，易受到侵蚀。

4.3.5.4 土壤环境现状评价

该区域属极端干旱的暖温带气候，气候干旱、高温、不利于土壤中矿物质分解，土壤发育较差，类型较为简单，成土母质由沙、粉沙和粘粒组成。区域分布的土壤类型主要为荒漠风沙土。

风沙土质地粗，细砂粒占土壤矿质部分重量的 80%~90%以上，而粗砂粒、粉砂粒及粘粒的含量甚微。干旱是风沙土的又一重要性状，土壤表层多为干沙层，厚度不一，通常在 10cm~20cm 左右，其下含水率也仅 2%~3%。有机质含量低，约在 0.1%~1.0%范围内；有盐分和碳酸钙的积聚，前者由风力从他处运积而来，后者是植物残体分解和沙尘沉积的结果

4.3.5.5 植被环境现状调查及评价

（1）区域自然植被区系类型

区域内除局部地段外，地表基本无植被生长。植物物种的分布和水文条件直接有关，沙漠边缘分布有一年生草本植物和依靠水平根系吸收水分的植物，地下水位较深的地区，分布深根型多年生植物，沙漠腹地绝大部分为连绵的流动沙丘，极端干旱的气候和稀疏的植被使得该区域的生物种类贫乏，仅在一些高大沙丘间低地、地下水位较高的地段生长有芦苇、柽柳等植物群落，但区域内除局部地段外，绝大部分地段很少或根本无植物生长，为裸地。

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021）和“关于印发《新疆国家重点保护野生植物名录》的通知（新林护字〔2022〕8号）”，项目评价区域范围内无国家及新疆维吾尔自治区重点保护野生植物。

4.3.5.6 野生动物现状调查及评价

项目所在区域动物种群数量较少，多为荒漠鸟类、爬行类和啮齿类动物塔克拉玛干沙漠及其边缘地带共分布有野生脊椎动物 34 种，其中爬行类 5 种，哺乳动物 14 种，鸟类 15 种，这些动物能够在沙漠环境中相对独立生存(仅能短暂栖息、途经沙漠区域的物种则不计入内)。沙漠中物种区系成分基本为中亚类型。野生动物的区域分布规律：在物种的水平格局上，奔跑能力较强的物种多分布于沙漠外缘，由于难获得水源，它们极少进入沙漠纵深区域，如野猪、鹅喉羚等；不依赖水源，仅靠食物中的代谢水即可维持生命的物种，如沙鼠类、跳鼠类及具迁飞能力的鸟类则表现为均匀分布，但就分布地点而言，多集群栖息于有植被分布的小生境。

项目评价范围内无地区特有种动物，无珍贵动物栖息地，无动物迁徙路线途径，本项目影响范围内无《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录》（新政发〔2022〕75 号）中收录的国家及新疆维吾尔自治区重点保护野生动物。

第五章 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响预测与评价

5.1.1 施工期环境影响分析

项目未建设，存在施工期的环境的影响。由于建筑施工每个阶段的施工内容和采用的机械设备不同，对周围环境要素在不同程度上将产生不同程度的影响。建筑施工对周围环境的影响主要表现在扬尘、施工废水、噪声及固体废物等方面。工程建设完成后，除永久占地为持续影响外，其余影响均属短期的、可恢复和局部的环境影响，随着施工活动的结束而消失。

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

5.1.2 施工期大气环境影响分析

施工期间主要大气污染物为施工场地扬尘、施工机械和来往车辆的燃油尾气等。受影响区域包括施工区周围、运输线路的道路两侧。

5.1.2.1 施工扬尘

在整个施工期，产生扬尘的工序有土方开挖过程，土石方回填过程，建筑材料及建筑垃圾的运输、装卸、堆放过程等，施工现场的扬尘量与场地条件、土质、施工管理水平、施工季节和气象条件等诸多因素有关。

一般情况下，扬尘对大气环境的影响范围主要在工地附近 100m 以内，在扬尘点下风向 0~50m 为重污染带，50~100m 为较重污染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外对大气环境影响甚微。而当施工场地洒水频率为 4~5 次/d 时，扬尘影响范围可缩小到 20~50m 范围内。本项目施工工程量较小，施工扬尘的影响范围相对较小，且是暂时的，只要加强管理，切实落实好环评所提降尘措施，施工场地扬尘对区域大气环境和环境保护目标的影响较轻微，且随着施工的结合而消失。

5.1.2.2 施工机械及运输车辆尾气

根据类比调查，施工机械和运输车辆运行时产生的燃油尾气的的影响范围在 50m 以内。在施工过程中，建设单位和施工单位通过合理安排施工机械位置及运输车辆行驶路线，尽量远离环境敏感点，可减小燃油尾气对敏感点的影响。

本项目在施工期间因施工机械和运输车辆尾气排放量相对较少，不会对区域环境空气质量产生实质性影响。随着施工期的结束，施工机械和运输车辆将陆续离场，施工机械和运输车辆尾气造成的影响随之消失。

5.1.3 施工期水环境影响分析

本项目施工废水主要包括地基开挖产生的泥浆水，混凝土养护废水，挖掘机、推土机、载重汽车等施工机械和设备在清洗过程中产生的废水等。施工废水中的污染物以 SS 为主，机械和设备清洗废水中还含有少量油污，施工废水经隔油、沉淀处理后用作施工场地降尘用水，不对外排放，不会对水环境造成不利影响。

施工人员产生的生活污水移动环保厕所收集后定期拉运。施工期废水均能经过有效处理，对环境的影响较小。

5.1.4 施工期声环境影响分析

施工期噪声污染源主要是施工机械和运输车辆，其特点是间歇或阵发性的，并具备流动性、噪声较高的特征，这些设备的运转将影响施工场地周围区域声环境的质量。在考虑本项目噪声源对环境的影响时，仅考虑点声源到不同距离处经距离衰减后的噪声。

5.1.4.1 施工噪声预测

施工噪声可近似视为点声源处理，其衰减模式如下：

$$L_p = L_{p0} - 20Lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： L_p ——距声源 r m 处的施工噪声预测值，dB(A)；

L_{p0} ——距声源 r_0 m 处的参考声级，dB(A)；

r_0 —— L_{p0} 噪声的测点距离（1m），m。

ΔL ——采取各种措施后的噪声衰减量，dB(A)。

5.1.4.2 施工噪声预测结果及分析

运用上式对主要高噪声施工机械噪声的环境影响进行预测计算，其结果如表 5.1-1。

表 5.1-1 项目主要施工机械在不同距离处的噪声预测值

设备名称	5m	15m	45m	50m	70m	100m	200m	400m	500m
挖掘机	84	74	65	64	61	58	52	46	44
装载机	90	80	71	70	67	64	58	52	50

载重汽车	82	72	63	62	59	56	50	44	42
振捣器	80	70	61	60	57	54	48	42	40
空压机	88	78	69	68	65	62	56	46	44
电锯	93	83	74	73	70	67	61	55	53
电钻	92	82	73	72	69	66	60	54	52

从表 5.1-1 中可看出，施工机械噪声较高，昼间噪声超过《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的情况出现在距声源 70m 范围内，夜间施工噪声超标情况出现在 400m 范围内。项目区周围没有声环境敏感点，对周围影响很小。

施工方加强施工过程中的管理工作，尽量采用低噪声机械，施工设备进场之前必须进行噪声检测，所有设备必须符合项目噪声控制要求，并注意对施工机械定期进行维修保养，使机械设备保持最佳工作状态，使噪声影响降低到最小范围。项目施工方尽量避免夜间施工，若工艺要求夜间必须进行连续作业的强噪声施工，应征得当地环保局、建委等主管部门的同意。施工方还应协调好运输建筑垃圾和原料的车辆通行时间，避免交通堵塞，夜间运输要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施，确保施工期场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准的要求。

施工期噪声影响是暂时性的，在采取相应的管理措施并做到文明施工后可减至最低，并随着施工期的结束而消失。

5.1.5 施工期固体废物环境影响分析

本项目施工期产生的固体废物主要包括施工过程中产生的建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾两类。

施工过程中产生的建筑垃圾应按照 2005 年建设部 139 号令《城市建筑垃圾管理规定》，向城市市容卫生管理部门申报，妥善弃置消纳。

施工人员产生的生活垃圾集中收集后由环卫部门统一清运至生活垃圾填埋场填埋处置。

本项目施工期固体废物产生量不大，其影响范围主要在施工区，且影响是可逆的，随着施工期的结束而消失。只要加强施工管理，并采取相应措施，施工期固体废物对环境的不利影响是可以减缓或消除的。

5.1.6 施工期生态环境影响分析

5.1.6.1 施工期土地利用影响分析

(1) 土地利用方式影响分析

本工程占地包括永久性占地和临时性占地。永久占地包括站场、道路的永久征地区；临时占地主要用于场站施工过程中临时营地的搭建以及集输管线敷设过程中伴行道路的临时占地，本项目施工过程中无临时占地。

(2) 土地利用结构影响分析

①工程占地类型统计

本工程总占地 54128.8m²，为永久占地。占地类型主要为荒漠。

表 5.1-2 站场部分主要工程量

序号	名称	单位	工程量	备注
1	站场及其边坡征地面积	m ²	54128.8	/
2	放空区及其管廊征地面积	m ²	2880	/
3	清表	m ³	11544	/
4	挖方量	m ³	62700	/
5	填方量	m ³	50800	/
6	道路及混凝土场地	m ²	17000	/
7	防渗混凝土场地	m ²	2450	工艺装置区、罐区
8	净戈壁铺砌场地	m ²	16500	/
9	预制块场地	m ²	3100	/
10	平路缘石	m	2100	/
11	防渗混凝土导液沟	m	1080	净宽 200mm、净深 400mm 用于装车区、LNG 罐区、 工艺装置区
12	站外草方格防护	m ²	28500	/
13	阻沙栅栏	m	2850	/
14	风向标	套	2	/

表 5.1-3 站场外道路部分工程量

序号	名称	单位	工程量	备注
1	天然戈壁砂砾	m ²	9100	/
2	聚丙烯土工布	m ²	12150	/
3	草方格	m ²	87000	/
4	阻沙栅栏	m	4500	/
5	土方开挖	m ³	15000	/
6	土方回填	m ²	22500	/
7	清表	m ²	3600	/
8	1-2m 管涵	座	1	/
9	指示指标	块	2	/
10	警告标志	块	2	/

序号	名称	单位	工程量	备注
11	站外道路征地面积	m ²	38250	/

②工程占地类型与评价区关系

本项目占地为荒漠。故项目对评价区土地利用结构影响小。工程建设后项目评价区土地利用灌草植被类型进行绿化，对评价区土地利用结构影响小。

5.1.6.2 施工期对动植物的影响分析

拟建工程施工期对植被的影响主要为建设过程中的植被剥离、清理和占压，占地难以恢复。对动物的影响主要为栖息地破坏引起的动物逃离、施工噪声对动物的干扰。

（1）对植被的影响

本项目施工期对植被的影响主要是占地范围外施工带两侧的植被由于施工扬尘、人员的践踏、施工车辆和机具的碾压而受到不同程度的破坏，会造成地上部分破坏甚至死亡。

（2）对动物的影响

评价区无重点保护的野生动物，常见动物为区域内广泛分布的种类，如野兔、田鼠、蛇等。项目施工期对动物的影响，主要是运输、施工噪声和人为活动，迫使动物离开场站区域。因此，在施工过程中应加强对施工人员活动区域的控制，减少对野生动物的干扰，夜间减少活动；合理安排施工时间，在动物活动频繁季节停止施工。在此基础上，项目建设对野生动物的影响小。

5.1.6.3 施工期景观生态影响分析

本工程施工期主要是对原有景观的破坏，场站建设破坏其所占地及其附近的原有景观，形成片状人工景观；本工程不会使评价区内的基底景观格局发生变化，但将增加评价区范围的斑块的数量和多样性，使景观格局的破碎化程度有所增大。由于工程占地面积小，项目建成后对厂区进行绿化，评价认为本工程对评价区景观格局影响小。

5.1.6.4 施工期水土保持

（1）水土流失影响

区域土壤侵蚀主要为风蚀，项目建设不可避免地要加重区域水土流失。拟建项目产生的水土流失可以分为三个阶段，第一阶段是在施工准备期，“三通一平”工作产生大量土石方的开挖、运移活动，地表扰动严重，植被几乎完全

被破坏，裸露的地表水土保持功能明显减弱，土壤侵蚀强度增强；第二阶段是土建期，工业场地“三通一平”工作完成后，整个地表在绝大部分施工期内处于裸露状态，且有大量土石方和建筑材料临时堆放，再加大风侵蚀，如不采取有效的防治措施，将产生严重的水土流失。第三阶段是植被恢复期，地表建筑物等建设完成，土石方清理完毕，地表因大部分被硬化，地表土壤侵蚀强度较建设期有明显下降，但此时仍存在裸露地表，特别是林草植被种植，不能完全覆盖裸露的地表，林草植被措施还不能发挥作用，此时遇侵蚀性大风等天气仍将不可避免的产生水土流失。运营期因采取绿化补偿等措施，可有效防止水土流失

因此，本项目建设的水土流失危害主要表现在两个方面：一是项目建设破坏部分地表植被，在施工准备期及施工期对占地范围内的地表扰动剧烈，由此引起的人为加速土壤流失将对周边环境产生不良影响；二是在各分项工程区内，如果不注重施工的临时性防护，也会造成当地水土流失的加剧，对当地环境及周边居民的生产生活产生影响

为减少施工期的水土流失，建设单位应精心组织，合理安排施工计划，在暴大风季节采取合理的防护措施，并减少风季时的施工，对土石方挖填等方案进行周密论证，优选出水土流失较少的方案。

施工期要注意防止水土流失，要尽量做到挖、填方的平衡，减少借方和弃方；施工中所用材料统一堆放管理，设置专门的材料场；加强施工管理，把拟建项目引起的难以避免的植被破坏减少到最低限度，并采取措施，尽力减少土壤侵蚀；控制各种项目的地表剥离，加强项目完成后对破坏植被的恢复。

（2）水土流失保护措施

1) 工程措施

①砾石压盖

本项目采取砾石压盖，砾石压盖能有效减少风力侵蚀，降低水土流失风险

②场地平整

场地平整：针对厂区除砾石压盖面积外的施工场地，施工结束后需要进行场地平整，对局部高差较大处，由铲运机铲运土方回填，开挖及回填时应保证地面相对平整，压实度较高的采用推土机的松土器进行耙松。精细平整过程中不仅要保证土体再塑，而且要稳坡固表，防止水土流失

2) 临时措施

①洒水降尘

项目区降水量极少，蒸发量却很大，厂区施工扰动区易产生扬尘对周边环境产生影响，产生一定的水土流失。本项目拟对施工区域进行定时洒水，减少施工过程中因风蚀造成的水土流失，在风季施工期内，增加洒水防护措施。

②限行彩条旗

为严格控制和管理施工期间车辆行驶的范围，减轻对周边区域的扰动，本方案设计在施工区四周拉彩条旗以示明车辆行驶的边界，以避免增加对地表的扰动和破坏。

③水土保持宣传牌

施工期间在工程区设置水土保持宣传警示牌，从管理上对施工作业人员加强宣传教育，切实提高保护生态环境的意识。

5.1.6.5 施工期防沙治沙

(1) 项目实施过程中对周边沙化土地的影响

①占用和影响的沙漠、沙地等其他沙化土地的面积等影响，本项目总占地面积 69786m²，大部分为荒漠风沙土

②弃土、石、渣地等对当地土地沙化和沙尘天气的影响

本项目开挖作业时会产生土石方，多余土方用于施工作业带平整。项目建设过程中对原地貌的扰动将降低项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力，造成土地沙化；此外，由于项目地处内陆地区，风沙较大，空气干燥，加上地表植被覆盖度低，若项目土石方堆存过程中未采取防尘网苫盖、洒水抑尘等措施，地表沙化的土壤及废土等遇大风天气易产生严重的扬尘，形成沙尘天气。

③损坏的防沙治沙设施（包括生物、物理或化学固沙等措施）

本工程占地类型以沙地为主，占地范围不涉及已建设的防沙治沙设施。

④可能造成的土地沙化和沙尘等生态危害

项目施工过程中，各种车辆（尤其是重型卡车）在草地上行驶将使经过的土壤变紧实，严重的经过多次碾压后植物很难再生长，甚至退化为沙地。

上述施工作业过程中，对原地貌的扰动大大降低了项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力，若未采取相应的防护措施，遇大风天气，极易加重区域沙尘天气。

(2) 防沙治沙内容及措施

制定方案的原则：①科学性、前瞻性与可行性相结合；②定性目标与定量指标相结合；③注重生态效益与关注民生、发展产业相结合；④节约用水和合理用水相结合；⑤坚持因地制宜的原则。

制定方案的目标：通过工程建设，维持现有区域植被覆盖度，沙化土地扩展趋势得到遏制，区域生态环境显著改善。

针对施工过程，提出如下措施：①项目平整后，采取砾石压盖；②项目位置应根据场地周边植被分布情况，在满足设计要求的前提下进行适当的调整，以减少占地。

针对施工机械及运输车辆，提出如下措施：施工期间应划定施工活动范围，严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行线路和范围，不得离开运输道路及随意行驶，由专人负责，以防破坏土壤和植被，加剧土地荒漠化

5.1.7 小结

（1）施工期大气环境影响结论

施工扬尘会造成局部降尘增多，对施工现场周围的大气环境会产生一定的影响。本项目施工现场距居民区有一定距离，在采取施工场地洒水、围挡、遮盖、密闭等防止扬尘的措施，并加强环境管理的情况下，施工扬尘对周围居民区影响较小。

施工废气主要为各种燃油机械和运输车辆产生的尾气，污染物排放量小，且周围村庄距离本项目所在地距离较远，周围居民基本不会受到影响。

（2）施工期水环境影响结论

施工人员的生活污水中各污染物负荷量较小，项目建设移动环保厕所，生活污水经收集后由吸污车运输至塔中镇处理，对水环境影响很小。

施工场地产生的砂石料生产废水和混凝土浇筑废水经沉淀处理后回用到施工水池或用作防尘喷洒用水，不外排；试压用水采用中性清洁水，试压水排出后进入下一段管线循环使用，试压结束后就地泼洒抑尘。

（3）施工噪声环境影响结论

施工期噪声主要来自施工机械，根据预测，在夜间施工时，最强噪声源挖掘机所需的达标距离为 700m。

（4）施工期固体废物环境

工程施工过程中产生的固体废物主要来源于开挖土方、建筑施工中的建筑

垃圾及施工人员产生的生活垃圾。土石方在各分区内进行综合利用，弃土方运输至填埋区北侧覆土堆场暂存，用于填埋场日覆土和封场用土；建筑垃圾分类收集和处理，废弃物运送到指定的消纳场所。施工现场设垃圾桶，将产生的生活垃圾和施工垃圾分别收集，生活垃圾运至填埋区填埋，施工垃圾定期运往工业固废填埋场填埋处置。

（5）施工期生态环境影响

建设过程中，占地范围内的植被将遭到不同程度的破坏。项目施工结束后，随着填埋区的填满，进行覆土封场绿化措施，生态破坏将进行恢复，据现场调查，该区域无国家级珍稀野生保护动物，工程施工过程中如发现各类动物，应妥善加以保护。地表植被破坏后，遇降雨极易引发水土流失。项目应做好防洪、植被恢复等措施。

综上所述，施工期间的影晌属于非持久性的影响，期间采取相应的环保措施后不会对周围环境产生明显的影晌。

5.2 运营期环境影响分析

5.2.1 环境空气影响预测与评价

5.2.1.1 评价等级确定

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3 节工作等级的确定方法，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，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级

（1）估算因子及评价标准

表 5.2-1 评价因子及评价标准一览表

监测因子	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
PM ₁₀	24 小时平均	150	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）
	折算 1 小时平均	450	
SO ₂	1 小时平均	500	
NO _x	1 小时平均	250	
非甲烷总体	1 小时平均	2000	参照执行《大气污染物综合排放标准详解》P244 相关要求

硫化氢	1 小时平均	10	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中相关标准
对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值			

(2) P_{\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 P_i 定义

如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%

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

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(3) 评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分

表 5.2-2 大气环境评价工作等级判别表

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

(4) 污染源参数

主要废气污染源排放参数见表 5.2-3：

表 5.2-3 主要废气污染源参数一览表

污染源	污染物	废气量 m^3/a	排放速率 kg/h	排气温度 ($^{\circ}\text{C}$)	排气筒(m)		污染源性质
					高度	内径	
导热油锅炉排气筒	PM ₁₀	18533516	0.02	150	8	0.3	点源
	SO ₂		0.02				
	NO _x		0.06				
尾气焚烧炉	SO ₂	1504000	0.0034	150	15	0.3	点源
污染源	污染物	排放速率 kg/h	海拔高度 (m)	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	有效高度 (m)	污染源性质
站场	非甲烷总烃	0.0041	1037	286	180	10	面源
	H ₂ S	0.000009	1037	286	180	10	面源

(5) 项目参数

估算模式所用参数见表 5.2-4：

表 5.2-4 估算模式预测参数表

参数	取值
----	----

城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		41.2
最低环境温度		-24.2
土地利用类型		荒漠
区域湿度条件		干燥气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

(6) 评价工作等级确定

根据污染物排放参数采用《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模型中估算模式 AERSCREEN 计算结果见表 5.2-5、表 5.2-6、表 5.2-7、表 5.2-8。

表 5.2-5 锅炉废气估算一览表

项目 距离(m)	SO ₂		NO _x		PM ₁₀	
	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%
10	0	0	0	0	0	0
100	0.003783	0.7566	0.01135	4.54	0.003783	0.84067
130	0.004182	0.8364	0.01255	5.02	0.004182	0.92933
200	0.003745	0.749	0.01123	4.492	0.003745	0.83222
300	0.003411	0.6822	0.01023	4.092	0.003411	0.758
400	0.002626	0.5252	0.007877	3.1508	0.002626	0.58356
500	0.002017	0.4034	0.00605	2.42	0.002017	0.44822
600	0.001582	0.3164	0.004745	1.898	0.001582	0.35156
700	0.00127	0.254	0.003809	1.5236	0.00127	0.28222
800	0.0011	0.22	0.003301	1.3204	0.0011	0.24444
900	0.001131	0.2262	0.003393	1.3572	0.001131	0.25133
1000	0.001133	0.2266	0.003399	1.3596	0.001133	0.25178
1100	0.00111	0.222	0.003331	1.3324	0.00111	0.24667
1200	0.001078	0.2156	0.003234	1.2936	0.001078	0.23956
1300	0.00104	0.208	0.00312	1.248	0.00104	0.23111
1400	0.0009995	0.1999	0.002998	1.1992	0.0009995	0.22211
1500	0.0009579	0.19158	0.002874	1.1496	0.0009579	0.21287
1600	0.0009165	0.1833	0.00275	1.1	0.0009165	0.20367
1700	0.0008761	0.17522	0.002628	1.0512	0.0008761	0.19469
1800	0.0008372	0.16744	0.002512	1.0048	0.0008372	0.18604
1900	0.0007999	0.15998	0.0024	0.96	0.0007999	0.17776
2000	0.0007644	0.15288	0.002293	0.9172	0.0007644	0.16987
2100	0.000731	0.1462	0.002193	0.8772	0.000731	0.16244
2200	0.0006996	0.13992	0.002099	0.8396	0.0006996	0.15547
2300	0.0006702	0.13404	0.002011	0.8044	0.0006702	0.14893
2400	0.0006427	0.12854	0.001928	0.7712	0.0006427	0.14282

2500	0.0006168	0.12336	0.001851	0.7404	0.0006168	0.13707
3000	0.0005091	0.10182	0.001527	0.6108	0.0005091	0.11313
3500	0.000431	0.0862	0.001293	0.5172	0.000431	0.09578
4000	0.0003714	0.07428	0.001114	0.4456	0.0003714	0.08253
4500	0.0003247	0.06494	0.0009742	0.38968	0.0003247	0.07216
5000	0.0002874	0.05748	0.0008621	0.34484	0.0002874	0.06387
C_{\max} 和 P_{\max}	0.004182	0.8364	0.01255	5.02	0.004182	0.92933

表 5.2-6 焚烧炉废气估算一览表

项目 距离(m)	SO ₂	
	浓度 mg/m ³	占标率%
10	0	0.00
100	0.0002659	0.05
200	0.0003024	0.06
205	0.0003027	0.06
300	0.0002544	0.05
400	0.0002596	0.05
500	0.0002305	0.05
600	0.000197	0.04
700	0.0001671	0.03
800	0.0001423	0.03
900	0.0001221	0.02
1000	0.0001057	0.02
1100	9.332E-5	0.02
1200	8.306E-5	0.02
1300	8.344E-5	0.02
1400	8.393E-5	0.02
1500	8.364E-5	0.02
1600	8.278E-5	0.02
1700	8.149E-5	0.02
1800	7.99E-5	0.02
1900	7.811E-5	0.02
2000	7.618E-5	0.02
2100	7.401E-5	0.01
2200	7.185E-5	0.01
2300	6.974E-5	0.01
2400	6.767E-5	0.01
2500	6.567E-5	0.01
3000	5.661E-5	0.01
3500	4.922E-5	0.01
4000	4.328E-5	0.01
4500	3.844E-5	0.01
5000	3.446E-5	0.01
C_{\max} 和 P_{\max}	0.0003027	0.06

表 5.2-7 无组织非甲烷总烃估算一览表

下风向距离	矩形面源	
	NMHC 浓度(mg/m ³)	NMHC 占标率(%)
10	0.0002446	0.01223
100	0.000387	0.01935
200	0.0005467	0.02734
300	0.000639	0.03195
320	0.0006419	0.0321
400	0.0006135	0.03068
500	0.0005522	0.02761

600	0.0004935	0.02468
700	0.0004443	0.02222
800	0.0004042	0.02021
900	0.0003716	0.01858
1000	0.0003441	0.01721
1100	0.0003207	0.01604
1200	0.0003005	0.01502
1300	0.0002826	0.01413
1400	0.0002666	0.01333
1500	0.0002518	0.01259
1600	0.000238	0.0119
1700	0.0002252	0.01126
1800	0.0002132	0.01066
1900	0.0002021	0.01011
2000	0.0001919	0.00959
2100	0.0001827	0.00913
2200	0.0001743	0.00872
2300	0.0001665	0.00833
2400	0.0001591	0.00796
2500	0.0001522	0.00761
3000	0.0001238	0.00644
3500	0.0001039	0.00619
4000	8.88E-05	0.0052
4500	7.7E-05	0.00444
5000	6.76E-05	0.00385
下风向最大浓度值	0.0006419	0.0321
下风向最大浓度出现距离	320	320

表 5.2-8 无组织硫化氢估算一览表

下风向距离	矩形面源	
	硫化氢浓度(mg/m ³)	硫化氢占标率(%)
10	5E-07	0.005
100	8E-07	0.008
200	1.2E-06	0.012
300	1.4E-06	0.014
320	1.4E-06	0.014
400	1.3E-06	0.013
500	1.2E-06	0.012
600	1.1E-06	0.011
700	1E-06	0.01
800	9E-07	0.009
900	8E-07	0.008
1000	8E-07	0.008
1100	7E-07	0.007
1200	7E-07	0.007
1300	6E-07	0.006
1400	6E-07	0.006
1500	6E-07	0.006
1600	5E-07	0.005
1700	5E-07	0.005
1800	5E-07	0.005
1900	4E-07	0.004
2000	4E-07	0.004
2100	4E-07	0.004

2200	4E-07	0.004
2300	4E-07	0.004
2400	3E-07	0.003
2500	3E-07	0.003
3000	3E-07	0.003
3500	2E-07	0.002
4000	2E-07	0.002
4500	2E-07	0.002
5000	1E-07	0.001
下风向最大浓度值	1.4E-06	0.014
下风向最大浓度出现距离	320	320

本项目所有污染源的正常排放的污染物的 P_{\max} 和 $D_{10\%}$ 预测结果见表 5.2-9。

表 5.2-9 P_{\max} 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

污染源	评价因子	评价标准 mg/m ³	C_{\max} (mg/m ³)	P_{\max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
燃气导热油锅炉	PM ₁₀	0.45	0.004182	0.92933	-
	SO ₂	0.5	0.004182	0.8364	-
	NO _x	0.25	0.01255	5.02	-
尾气焚烧炉	SO ₂	0.5	0.0003027	0.06	-
面源（工艺装置区）	非甲烷总烃	2	0.0006419	0.0321	-
	硫化氢	0.01	0.0000014	0.014	-

从估算结果可以看出，本项目 P_{\max} 最大值出现为燃气导热油锅炉的氮氧化物， C_{\max} 为 0.01255mg/m³， P_{\max} 为 5.02%， $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ ， $D_{10\%}$ 未出现。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级，不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算，核算结果见本报告 3.4.2.1 章节废气污染源及防治措施。

5.2.1.2 大气防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）相关要求，本项目大气环境影响评价等级为二级，最大落地浓度无超标点，因此无需设置大气环境防护距离。

5.2.1.3 评价结论

本项目燃气热水炉排放污染物的下风向最大落地浓度未出现超标，占标率均小于 10%。生产过程中无组织烃类气体排放对周边区域环境空气质量影响相对较小。由于项目站场选址为开阔荒漠，人群稀少，扩散条件较好，项目投运后无组织排放的烃类对环境空气质量改变不明显，项目对区域大气环境的影响在可接受范围内。项目大气自查表见表 5.2-10。

表 5.2-10 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目								
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>			三级 <input type="checkbox"/>			
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长=5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>			
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>				
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>					
		其他污染物 (NMHC、H ₂ S)			不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>		其他标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>			二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2022) 年								
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>			主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充检测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>				不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>		
		本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/>								
		现有污染源 <input type="checkbox"/>								
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	边长 ≥50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 (SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、NMHC、CO ₂)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>				
						不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>				
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率 ≤100% <input type="checkbox"/>				C 本项目最大占标率 >100% <input type="checkbox"/>				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		C 本项目最大占标率 ≤10% <input type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率 >10% <input type="checkbox"/>				
		二类区		C 本项目最大占标率 ≤30% <input type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率 >30% <input type="checkbox"/>				
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时间长		C 非正常占标率 ≤100% <input type="checkbox"/>				C 非正常占标率 >100% <input type="checkbox"/>		
(0.5) h										
保证率日平均浓度和年平均浓度叠加	C 叠加达标 <input type="checkbox"/>				C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>					

	值			
	区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>	$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（颗粒物、NMHC、SO ₂ 、NO _x ）	有组织废气监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
			无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子：（TSP）	监测点位数（1）	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>		
	大气环境保护距离	距厂界最远（/）m		
	污染源年排放量	SO ₂ : (0.672) t/a	NO _x : (2.42) t/a	颗粒物: (1.7t/a) NMHC: (0.036) t/a

5.2.2 地表水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）有关规定，建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

本项目为污染型建设项目，产生的废水经污水储罐收集后通过罐车运输至顺北油气田环保站处理；生活污水一体化污水处理设施处理后用于厂区绿化和洒水降尘，废水不外排。根据排放方式和废水排放量判定评价等级为“三级 B”。其主要评价内容包括：①水污染物控制和水环境影响减缓措施有效性评价；②依托污水设施

5.2.2.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

项目废水项目废水包括生产废水、脱盐水处理站排水、锅炉排水及生活污水。生产废水主要为气液分离器及三相分离器收集的废水，主要污染物为 COD、SS、石油类，产生量为 730m³/a，经污水罐收集后暂存，定期拉运至顺北油气田环保站处理达到《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》(SY/T5329-2012)控制指标后用于顺北区块油田油层回注用水；脱盐水处理站排水及锅炉排水用于厂区绿化、泼洒抑尘。

生活污水处理措施有效性分析

本项目站内一体化生活污水处理装置处理能力 0.5m³/h（12m³/d），本项目劳动定员 27 人，生活污水产生量仅 1.728m³/d，可容纳处理本项目生活污水。项

目一体化生活污水处理设施采用“调节池+厌氧池+接触氧化池+二沉池+消毒池”处理工艺。经一体化生活污水处理装置处理后，出水水质满足《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）表 2 中 C 级标准后，夏季回用于厂区植被绿化，冬季回用于厂区洒水抑尘。

5.2.2.2 依托污水设施的环节可行性评价

顺北油气田环保站污水处理系统采用“预处理+破胶沉降混凝+过滤”工艺。废液处理能力为 400m³/d，12 万 m³/a。本项目废水产生量仅 730m³/a，顺北油气田环保站可接纳本项目产生的废水。

由河北省众联能源环保科技有限公司编制的《顺北油气田环保站建设工程（一期）环境影响报告书》于 2019 年 12 月 9 日取得新疆维吾尔自治区生态环境厅批复，文号为新环审〔2019〕317 号。2021 年 11 月 25 日调试运行。2022 年 12 月 15 日，企业完成自主竣工环境保护验收。

5.2.3 地下水环境影响分析

5.2.3.1 评价区水文地质条件

（1）地下水赋存条件

评价区位于塔克拉玛干沙漠中部，距离最近地表水体塔里木河 160km，很难得到塔里木河的侧向补给。项目区平均降雨量为 26.2mm，平均蒸发量为 2730mm，蒸发量是降雨量的 104 倍，地下水埋深较深，降水补给地下水的影响微乎其微，因此项目区属于地下水资源极度贫乏地区（地下水资源小于 10 万 m³/km²·年）。项目所在区域地下水潜水类型为第四系孔隙水，潜水地下水水位埋深大于 50m。

（2）含水层的分布及富水性

区域地下水类型主要为松散岩类孔隙水，以潜水为主。在塔里木河南岸的冲积泛滥平原区和古河道内广泛分布，冲积泛滥平原区潜水含水层组成含水层的岩性主要为冲积细砂、粉细砂，夹粉质粘土、粘土透镜体，地下水位埋深一般 1-5m，在评价区南侧区域地下水埋深多大于 5m。受塔里木河径流以及洪流期补给，地下水越是靠近塔里木河流域地下水富水性越好，涌水量为 100-1000m³/d，富水等级中等；距离塔里木河流域较远的地段，受地下水补给源相对匮乏，地下水富水性相对较差，涌水量多在小于 100m³/d。组成古河道潜水含水层的地层岩性为细砂、粉细砂，地下水位埋深 3-10m，富水程度小到中等。

本工程距离塔里木河较远，区域浅层地下水埋深大于 50m。

（3）地下水的补给、径流、排泄条件

在塔里木河以南地区，大气降水量稀少。虽降水过程短，但多以暴雨形式集中降落，且分布不均。在塔河南岸冲积泛滥平原区，地下水位埋深一般 1-5m，地下水可以直接得到降水的补给，在其他地区，因地下水位埋深较大，降水只能形成一定深度的半饱和砂地水分，对沙漠地下水的补给作用很微弱。塔河是塔河冲洪积泛滥平原区地下水的主要补给来源，它以沿途渗漏方式补给地下水。此外，地下径流的侧向补给以及洪水泛滥都直接、间接地补给地下水。

有古河道分布的塔河现代冲积平原，地下水位埋深一般在 1~10m 之间，地下水受垂直蒸发作用的影响基本可以认为不存在。在塔河两岸及古河道两岸地段，分布有疏密不等的深根系耐盐、耐旱的胡杨林及红柳林地，植被的覆盖率高大 40~50%，在干旱、炎热的环境中，植物的垂直蒸腾作用也是地下水的排泄方式之一。因此，地下水的排泄方式主要为地下径流的形式由西向东向下游排泄；其次为垂直蒸发和蒸腾方式垂直排泄；此外，随着区内油田建设的日益发展，油区开采地下水也是地下水排泄的一个途径。

区域内地下水径流方向总体上是由西向东，由两侧向塔里木河径流，但在局部地段地下水的流向并不一致。塔河现代冲积平原内地下水径流速度非常缓慢，以浅层潜水为主的地下水在强烈的蒸发蒸腾作用下浓缩，形成了一个水化学类型以 $Cl \cdot SO_4 - Na$ 型为主的高矿化背景地下水。

评价区地下水的径流方向与区域内地下水的径流方向基本一致，径流方向是自西向东。评价区内含水层是单一结构的潜水含水层，含水层岩性为细砂、粉砂，颗粒较细，渗透性差，径流不够通畅，因而地下水径流条件较差。

地下水主要通过潜水蒸发、植物蒸腾、油区的人工开采等方式排泄。

（4）地下水化学特征

评价区远离塔河南岸，几乎无任何补给来源，径流滞缓。因此，项目区内的水化学作用以蒸发浓缩作用为主，水质差，为咸水。

（5）地下水补径排条件

因塔克拉玛干沙漠气候异常干燥，因而降水入渗补给微乎其微，可忽略不计。评价区因缺少充足的补给来源，补给条件较差。

评价区地下水的径流方向是从西向东。评价区内含水层是单一结构的潜水

含水层，含水层岩性为细砂、粉砂、粉细砂，颗粒较细，渗透性差，径流不够通畅，因而地下水径流条件较差。

5.2.3.1 正常状况

根据工程分析，本工程的原料气为放空气，放空气经收集进入本次新建的回收处理站处理，经净化处理完成后以产品 LNG 形式拉运外销。项目生产废水经废水储罐收集后，经罐车拉运至顺北油气田环保站污水处理系统处理。场区污水收集罐及配套管线均为地上可视化布置，正常状况不会对区域地下水产生污染影响。

根据资料分析，本项目所在场地进行人工防渗，参照防渗的标准和规范，结合施工过程中的可操作性和技术水平，采用满足防渗标准要求的防渗措施，防止污水向地下水放生渗漏。因此，在正常状况下，防渗措施到位，污水对地下水环境影响很小。

5.2.3.2 非正常状况

根据工程分析内容，项目废水包括分离器分离的废水和脱盐水撬废水，生产废水经污水储罐收集后通过罐车运输至顺北油气田环保站污水处理系统处理。因此厂区内对地下水环境最大潜在污染源为污水储罐。污染物主要为石油类。主要表现在污水储罐装卸运行过程中误操作及人为破坏等因素造成的污水储罐破裂使污水泄漏。本项目对地下水产生污染的途径主要为渗透污染。

渗透污染：是导致地下水污染的普遍和主要方式。集输管线腐蚀穿孔或破裂，使污染物通过包气带渗透到潜水含水层而污染地下水的。包气带厚度愈薄，透水性愈好，就愈造成潜水污染，反之，包气带愈厚、透水性愈差，则其隔污能力就愈强，则潜水污染就愈轻。

根据区域水文地质条件，本项目潜水位埋藏深度大于 50m，含水层厚度小于 10m。项目区的潜水和承压水水质均较差，受强烈蒸发蒸腾作用，地下水矿化多大于 10g/L，地下水类型多为 Cl-SO₄-Na 型咸水。

污水储罐泄漏事故会导致浅部隐蔽性污染源的产生，泄漏的含油废水下渗而可能导致地下水污染风险的发生。储罐泄漏的原因有以下几种：误操、外力作用和腐蚀，这几种因素的产生都是人为或人为操控程度很高，发生污染的危害程度也取决于操作人员的处置和控制。因此这类污染发生的可控性很高，一般发生在局部，应以预防为主。

5.2.3.3 预测因子筛选

根据本项目特征，非正常状况下选取石油类作为特征污染物进行预测，石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。各评价因子检出限及评价标准见表 5.2-11。

表 5.2-11 评价因子及评价标准一览表

评价因子	评价标准（mg/L）	预测标准值（mg/L）
石油类	0.5	0.5

5.2.3.4 预测源强

根据油田实际操作经验，考虑非正常状况下，废水储罐泄漏发生 1 小时后发现并采取措施制止泄漏，石油类泄漏量约为 1m³。

5.2.3.5 预测模型

非正常状况下，污染物运移通常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潜水含水层的过程；②污染物进入潜水含水层后，随地下水流进行迁移的过程。本项目所在区域地下水埋深大于 5m，本次预测考虑泄漏石油类 1‰进入潜水含水层，则石油类进入地下水的量为 0.78kg。然后污染物在潜水含水层中随着水流不断扩散，根据本项目非正常状况下污染源排放形式与排放规律，本次模型可概化为一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入污染物-平面瞬时点源的预测模型，其主要假设条件为：

- 假定含水层等厚，均质，并在平面无限分布，含水层的厚度、宽度和长度比可忽略；
- 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；
- 污水的注入对含水层内的天然流场不产生影响。

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一平面瞬时点源的预测模型为：

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

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, mg/L;

M —含水层厚度, m; 评价区域潜水含水层平均厚度约 30m;

m_M —长度为 M 的线源瞬时注入示踪剂的质量, kg。本工程瞬时注入的污染物质量石油类 0.78kg;

u —地下水流速, m/d; 潜水含水层岩性为细砂, 参照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016), 渗透系数取 3m/d。水力坡度 I 为 0.28‰。因此地下水的渗透流速 $u=0.0026$ m/d;

n —有效孔隙度, 无量纲; 含水层岩性主要为细砂, 参照相关资料, 其有效孔隙度 $n=0.32$;

D_L —纵向 x 方向的弥散系数, m^2/d ; 根据资料, 纵向弥散度 $\alpha_L=2$ m, 纵向弥散系数 $D_L=0.0052$ m^2/d

D_T —横向 y 方向的弥散系数, m^2/d ; 横向弥散系数 $D_T=0.0013$ m^2/d ;

π —圆周率。

5.2.3.6 预测结果与分析

非正常状况下污染物在含水层中运移, 在水动力弥散作用下, 瞬时注入的污染物示踪剂将产生呈椭圆形的污染晕, 污染晕中污染物的浓度由中心向四周逐渐降低。随着水动力弥散作用的进行, 污染晕将不断沿地下水水流方向运移, 污染晕的范围也会发生变化。本次预测在研究污染晕运移时, 参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 1 中 III 类水质标准, 选取石油类的 III 类标准值等值线作为污染晕的前锋, 来判断污染晕的运移距离及影响范围。

本次评价预测了石油类在不同时间段的运移情况, 主要分析了预测因子的运移距离和污染晕的最大浓度等方面的情况。预测结果见表 5.2-12 和图 5.2-1。在图中, 横轴代表预测因子在地下水水流方向运移距离, 纵轴代表预测因子横向运移距离, 原点代表示踪剂释放点。

表 5.2-12 非正常状况下石油类在潜水含水层中运移情况一览表

预测时间	污染晕检出限	污染中心事故最大贡献浓度	污染晕是否检出	最大运移距离 (m)
100d	0.01	22.825	是	6.3
365d	0.01	5.893	是	9.9

5.2-13。

表 5.2-13 本项目地下水分区防渗情况一览表

防渗分区	防渗区域	防渗要求	防渗措施
重点防渗区	混烃储罐区地面及围堰、污水储罐区地面及围堰、调节及分离单元地面、脱硫单元地面、脱水脱烃单元地面、硫泥仓库	防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $K \leq 10^{-10}$ cm/s	采用防渗混凝土硬化+2mm 厚高密度聚乙烯防渗，满足渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s
一般防渗区	中控室、机柜间、空压机房、配电室、标识标牌及其他地面	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5$ m，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s；或参照 GB16889 执行	采用防渗混凝土硬化，满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5$ m，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s
简单防渗区	办公区	一般地面硬化	采用混凝土硬化，满足一般地面硬化

为确保防渗措施的防渗效果，在施工过程中建设单位应加强施工期的管理，严格按防渗设计要求进行施工，加强防渗措施的日常维护，使防渗措施达到应有的防渗效果。同时应加强各生产设施的环保设施的管理，避免跑冒滴漏。

3、地下水污染监控措施

在非正常状况下，建设项目不会影响地下水环境，但是由于很多因素是不确定的，因此为了及时发现项目运行中出现的对地下水环境的不利影响，防范地下水污染事故发生，减缓对地下水环境的不利影响，并为地下水污染后的治理措施制定和治理方案实施提供基础资料，建议建设单位在项目正式运行前，设置地下水环境跟踪监测点，并在项目运行中定期监测、定期整理研究、定期预报、识别事故并及时采取措施，尽可能减小项目实施对地下水环境的影响。

（1）监测井数

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）的要求及地下水监测点布设原则，本次共在项目区上游、项目下游共布设地下水水质监控井 3 眼。

表 5.2-14 地下水环境监测点位一览表

井号	位置	性质	结构	布点名称	采样层位
JK1	项目区西北侧 30m	新建	钢管	上游对照井	潜水含水层
JK2	项目区西侧 30m	新建	钢管	污染扩散井	
JK3	项目区东南侧 30m	新建	钢管	污染扩散井	

监测频率：背景监测井每年 1 次，污染扩散井每年 2 次。

监测项目：pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸

盐、氯化物、硫酸盐、挥发性酚类、氰化物、氟化物、硫化物、石油类，共 14 项。

（2）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，并抄送环境保护行政主管部门，对于常规检测数据应该进行公开，特别是对项目区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。

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) 管理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，与管理单位环境管理系统相联系。

d) 根据实际情况，按事故的性质、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》（HJ164—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管理单位环保部门，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：了解运营是否出现异常情况，出现异常情况的位置、原因。加大监测密度，如监测频率由每月（季）一次临时加密为每天一次或更多，连续多天，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。

（3）地下水风险事故应急预案

1) 应急防范措施

建设单位运行期应制定地下水环境事故应急技术及措施，主要包括：

①确定项目运行过程中可能发生的环境事故与风险等级；

②监控项目的运行情况，发现运行故障或运行异常情况并及时采取措施。一旦发生污染事故应及时向当地环保部分报告，并积极采取控制措施以减小事故对周围环境的污染影响，调查分析事故原因和造成的直接和间接损失。

③一旦发生环境事故，应立即启动应急环境监测，跟踪监测污染物的运移情况，直至事故影响根本消除；

④根据事故状态下排放污水中的污染物特征，进行地下水环境质量跟踪监测，事故应急监测方案应与地方环境监测站共同制定和实施。企业应与地方环境监测站监理应急响应体系，由地方监测站实施跟踪监测；

⑤事故情况下地下水环境监测频率不小于 1 次/天，监测数据应及时上报有关主管部门；

⑥如地下水环境监测井中监测到地下水水质有异常超标现象，应在进行监测的基础上开展地下水风险评估，包括地下水修复和加强监测要求。

2) 风险应急预案

①应急预案在制定全作业区环保管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并与其它应急预案相协调。地下水应急预案包括以下内容：

a 地下水环境保护目标的确定，采取的紧急处置措施和潜在污染可能性评估；

b 特大事故应急抢险组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习。

②应急处置

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

a 当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间内尽快上报主管领导，通知当地环境保护主管部门，密切关注地下水水质变化情况；

b 组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，切断污染源，阻隔地下水流，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响；

c 对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

5.2.3.8 结论

本次地下水评价，在搜集当地的历史水文地质条件资料的基础上，通过建

立模型，设置了可能出现的事故情景，非正常工况管线与阀门连接处泄漏情景模拟和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，将会对项目厂区内地下水造成一定影响。针对可能出现的事故情景，报告制定了相应的监测方案和应急措施。在做好源头控制措施、完善分区防渗措施、地下水污染监控措施和地下水污染应急处置的前提下，本项目对地下水环境影响可接受。

5.2.4 声环境影响预测与评价

5.2.4.1 噪声源强

本项目产生的噪声主要为机械性噪声，噪声源有垃圾填埋生产设备、车辆和渗滤液处理系统设备等，声压级范围为 80~95dB(A)。具体噪声级见表 5.2-15。

表 5.2-15 主要噪声源及噪声水平

噪声源名称	排放方式	降噪措施及效果		噪声排放值 dB (A)	
		噪声值 dB (A)	工艺	降噪效果	治理后声源强度 dB(A)
进站分离器	频发	90	选用低噪声设备，基础减振	降低 15-20dB (A)	75
压缩机	频发	90	选用低噪声设备，基础减振	降低 15-20dB (A)	75
冷剂储存及循环压缩装置	频发	85	选用低噪声设备，基础减振	降低 15-20dB (A)	70
深冷液化装置	频发	85	选用低噪声设备，基础减振	降低 15-20dB (A)	70
脱水脱汞橇	频发	85	选用低噪声设备，基础减振	降低 15-20dB (A)	70
脱烃橇	频发	85	选用低噪声设备，基础减振	降低 15-20dB (A)	70
脱盐水装置	频发	95	选用低噪声设备，基础减振	降低 15-20dB (A)	80

5.2.4.2 预测范围

根据项目特点及项目周边环境状况，噪声预测范围至厂界 1m。

5.2.4.3 预测方法及模式

(1) 预测方法

影响噪声从声源到关心点的传播途径特性的主要因素有：距离衰减、建筑围护结构和遮挡物引起的衰减，各种介质的吸收与反射等。为了简化计算条件，本次噪声计算根据工程特点，考虑噪声随距离的衰减，建筑围护结构的隔声和

遮挡物效应以及空气吸收的衰减，未考虑界面反射作用。

（2）预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）预测模式：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_A(r)$ 为距声源 r 处的 A 声级；

$L_A(r_0)$ 为参考位置 r_0 的 A 声级；

A_{div} 为声波几何发散引起的 A 声级衰减量；

A_{atm} 为大气吸收引起的 A 声级衰减量；

A_{gr} 为地面效应引起的 A 声级衰减量；

A_{bar} 为声屏障引起的 A 声级衰减量；

A_{misc} 为其他多方面效应引起的 A 声级衰减量

本评价根据表 5.2-11 中各噪声源的噪声水平及其采取的降噪及隔声效果，综合考虑 A_{div} 、 A_{atm} 和 A_{gr} 的衰减量，来预测本项目主要噪声源对周围声环境的影响。其中几何散发引起的 A 声级衰减量的计算公式如下：

$$A_{div} = 20 \lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

大气吸收引起的 A 声级衰减量的计算公式如下：

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r - r_0)}{1000}$$

式中： α 为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据当地常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数。

地面效应引起的 A 声级衰减量的计算公式如下：

$$A_{gr} = 4.8 - \left[\frac{2h_r}{r} \right] \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right]$$

式中： r 为声源到预测点的距离，m；

hr 为传播路径的平均离地高度，m。

声屏障引起的 A 声级衰减 A_{bar} 的计算公式如下：

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right]$$

式中， N_1 、 N_2 、 N_3 表示三个传播途径的声程差相应的菲涅尔数；

对多个声源同时存在时，其总 A 声级用下式计算：

$$L_n = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

式中， L_n 为 n 个声源对预测点的贡献值； L_i 为第 i 个声源对预测点的贡献值。

5.2.4.4 预测结果与评价

根据噪声源源强及场区内的布局情况，采取预测模式对项目场界四周声环境进行预测。根据导则要求，新建项目以噪声贡献值作为评价量，预测结果详见下表：

表 5.2-16 噪声预测结果一览表 单位：dB (A)

噪声源	昼间		夜间	
	贡献值	修约值	贡献值	修约值
东边界	40.92	41	40.92	41
西边界	41.55	42	41.55	42
南边界	40.46	40	40.46	40
北边界	13.28	12	43.28	43
标准值	60		50	

由上表可以看出，在所有设备同时工作情况下，项目昼间生产噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准。项目设备多为单独作业，项目周边 200m 范围内无居民区等噪声敏感目标，因此项目对区域声环境不会产生明显不利影响。但为了保护该区域内的工作人员的身体健康，提高区域声环境质量，建设单位仍应采取积极措施，对高噪声源进行消声、隔声及减振等措施加以控制。如经济条件允许，应及时更新设备，采用低噪声型号的工程机械设备，

5.2.5 土壤环境影响预测与评价

本项目占地土壤类型是荒漠风沙土。

(1) 永久占地对土壤环境的影响

本项目的建设将改变土地利用现状和原有地表形态。占地不可避免地对原有地表造成破坏，剥离原有地表植被，使原有土壤—植被自然体系受到影响。施工结束后，项目区域土地利用类型由变为工业用地，由于占地的扰动、破坏，将增加土壤风蚀量。项目区域土壤类型主要为荒漠风沙土，地表植被稀少，主

要为荒漠植被，在漫长的地貌演化过程中，风、水、沙共同作用下，土壤中的矿化溶液胶结，地表形成一层沙质生态结皮，结皮层在保护土地资源、防风固沙方面具有重要生态作用，可以保护下部土壤不被吹蚀，从而减少风力吹蚀，保护土地资源，起到防风固沙的作用。这种盐壳的形成是在长期的风蚀或土壤中的盐碱沉积作用下，地表原有的细砂及细粉物质被吹蚀，由于雨水的作用，使砾石与土层紧密地结合，形成了致密而稳定的保护结构，它保护着地下的细粉物质，对区域由于风蚀引起的水土流失起着很好的抑制作用。由于运输车辆及施工人员的活动，可使地表砾石和盐壳层受到破坏，这些保护层一旦被破坏，又需经过一年、二年甚至三到五年的吹蚀，使地表粉细物质全部被吹蚀后才能处于稳定状态。因而在近几年内，区域内的风蚀量会有所增加，影响空气环境质量。建设单位应承担恢复生态的责任，及时对占地区域进行苫盖、采取防沙固沙措施，尽量减少对临时占地，尽可能减小工程占地产生的影响

（2）车辆行驶和机械施工对土壤的影响

在施工中，车辆行驶和机械作业时机械设备的碾压、施工人员的践踏等都会对土壤的紧实度产生影响。机械碾压的结果使土壤紧实度增高，地表水入渗减少，土壤团粒结构遭到破坏，土壤养分流失，不利于植物生长。各种车辆（尤其是重型卡车）在地面上行驶将使经过的土壤变紧实，严重的经过多次碾压后植物很难再生长，甚至退化为沙地。

5.2.5.1 环境影响识别

1、项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）土壤环境影响评价项目类别表中“天然气开采”，土壤环境影响评价项目类别为II类。

2、影响类型与影响途径识别

项目建设内容主要为天然气开采，属于污染影响型。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 B 要求，结合本项目特点，本项目对区域土壤环境影响类型及途径见下表。

表 5.2-17 建设项目土壤环境影响类型及影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	--	--	--	--
运营期	--	--	✓	--

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”。

3、影响源与影响因子

本项目集输管线输送介质为天然气，不会对土壤造成影响。混烃储罐、污水储罐内含有一定量石油烃，会下渗到土壤中，造成一定的影响。因此本评价选取石油烃作为代表性污染物进行预测。本项目土壤环境影响源及影响因子识别结果见下表：

表 5.2-18 建设项目污染影响型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	特征因子	备注
污水储罐	泄漏事故	垂直入渗	石油烃	事故

4、环境敏感程度

根据调查，土壤土壤环境评价区域内无水源地、保护区和准保护区。因此，按照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2019），确定其土壤环境敏感程度属于“不敏感”。

5.2.5.2 土地利用类型调查

（1）调查范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本次评价的土壤现状调查范围为项目边界四至外扩 0.2km 范围。

（2）敏感目标

本项目占地及项目边界外扩 200m 范围内无土壤保护目标。

（3）土地利用类型调查

①土地利用现状

根据现场调查结果，本项目永久占地主要为荒漠风沙土，分布有少量的沙生植被，本项目占地范围暂无规划。

②土地利用历史

根据调查，本项目厂址现状为空地。

③土地利用规划

本项目占地范围暂无土地利用规划。

（4）土壤类型调查

土壤评价范围内土壤类型为风沙土（荒漠风沙土）。

5.2.5.3 土壤环境影响预测

根据本项目运行特点，对土壤可能产生的污染途径为污水储罐泄漏，含油

污水经地表漫流、垂直入渗污染土壤。本项目污染物下渗土壤可概化为面源形式进入土壤环境，依据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）的附录 E 中土壤环境预测方法，具体方法如下：

（1）单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D) \quad (\text{式 1})$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

经类比同类项目，则最不利情况下，土壤中石油烃的下渗量为 78g；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

项目区降雨极少，淋溶排出量取 0；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

项目区无地表径流，径流排出量取 0；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³（0.00145kg/m³）；

A ——预测评价范围，m²取值 1256m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m；

n ——持续年份，1/a。

（2）单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S \quad (\text{式 2})$$

式中： S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

参数选取：

通过预测分析，当污水储罐泄漏，通过裂缝渗入地下土壤。初期堆存的时间很短，一般为几天，最长不会超过 1 个月，考虑最不利情况，本次计算中“持续年份”为 1 年。本工程区土壤类型为“风沙土”，根据本项目地勘资料，本工程区表层土壤容重约 0.00145kg/m³。以泄漏点半径为 20m 的圆形面积为评价范围，预测评价范围为 1256m²；考虑若发生泄漏立即能按照应急预案进行关段和应急处置的情况，进入土壤的凝析油量为约为 50Kg。

综上，依据式 1 计算，本项目运营期单位质量表层土壤中石油烃物质的增量预测结果 $S=0.256\text{g/kg}$ 。

通过上表分析，本工程特征污染物石油烃的增量很少，可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，因此，本工程正常运营，在采取相应措施后，对区域土壤环境影响很小。

5.2.5.4 土壤环境保护措施

（1）现状保障措施

根据对厂址区域土壤的监测，可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）中表 1 和表 2 第二类用地筛选值。

（2）源头控制措施

加强输送设施、液体物料储罐及输送设施的维护和管理，防止废水和液体物料的跑、冒、滴、漏和非正常排放，将污染物泄露的环境风险事故降到最低限度。

（3）过程防控措施

项目占地区域划分为重点防渗区和简单防渗区，各分区内不同区域分别根据工程特点采取相应的防渗措施，满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）以及《地下水污染源防渗技术指南（试行）》等规范的要求。

5.2.5.5 土壤环境跟踪监测

建设单位应根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）的相关要求，制定土壤跟踪监测计划、建立跟踪监测制度，委托有专业资质的单位对厂址内重点影响区附近进行定期取样监测，以便及时发现问题，采取措施。

项目土壤环境跟踪监测计划见下表：

表 5.2-19 土壤跟踪监测计划

序号	监测点		取样方法		监测因子	监测频次	执行标准
1	对照点	辅助用房周边	表层样	0~0.2m	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)表 2 筛选值第二类用地标准
2	监测点	污水储罐附近空地	柱状样	0~0.2m、 0.5~1.5m、			
3	监测点	混烃储罐附近空地	柱状样	2.8~3m			

5.2.5.6 土壤环境影响结论

本项目占地范围内土壤中各监测因子监测值均达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地土壤污染风

险筛选值标准要求；本工程采取土壤污染防治措施按照“源头控制、过程防控、应急响应”相结合的原则，在严格落实土壤污染防治措施后，本工程对区域土壤环境影响可接受。

土壤环境影响评价完成后，对土壤环境影响评价主要内容与结论进行自查，详见下表：

表 5.2-20 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>			
	土地利用类型	建设用地 <input type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>			
	占地规模	(5.26) hm ²			
	敏感目标信息	敏感目标 (/)、方位 (/)、距离 (/)			
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			
	全部污染物	45 项			
	特征因子	石油烃			
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 <input type="checkbox"/> ；II 类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III 类 <input type="checkbox"/> ；IV 类 <input type="checkbox"/>			
敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input checked="" type="checkbox"/>			
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/>			
	理化特性	pH、土壤理化特性（记录颜色、结构、质地、砂砾含量等；实验室测定阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重及孔隙度）			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点位	3 个	0 个	0~0.2m
		柱状样点位	0 个	0 个	0~3m
现状监测因子	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘及 pH、石油烃、土壤理化特性（现场记录颜色、结构、质地、砂砾含量等；实验室测定阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重及孔隙度）				

现状评价	评价因子	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘及 pH、石油烃、土壤理化特性（现场记录颜色、结构、质地、砂砾含量等；实验室测定阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重及孔隙度）		
	评价标准	GB15618□；GB36600☑；表 D.1☑；表 D.2☑；其他（）		
	现状评价结论	监测点各项土壤指标监测值均低于《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。		
影响预测	预测因子	石油烃		
	预测方法	附录 E□；附录 F□；其他（）		
	预测分析内容	重点预测评价建设项目对占地范围外土壤环境敏感目标的累积影响，并根据建设项目特征兼顾对占地范围内的影响预测。土壤环境影响分析可定性或半定量地说明建设项目对土壤环境产生的影响及趋势。建设项目导致土地沙化等影响的程度。		
	预测结论	达标结论：a) □；b) □；c) □ 不达标结论：a) □；b) □		
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障区；源头控制区；过程防控区；其他（）		
	跟踪监测	监测点位	监测指标	监测频次
		重点影响区附近	石油烃	5年/次
信息公开指标	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）45项基本因子以及 pH、石油烃、土壤理化特性（现场记录颜色、结构、质地、砂砾含量等；实验室测定阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重及孔隙度）			
评价结论	项目所在地无地下水分布，污水储罐非正常状况下入渗的废水污染物在包气带内以垂向迁移为主，在水平方向上迁移距离较小。项目建设前后导致项目区土壤污染，建设单位落实好项目区的防渗措施后，对土壤的影响范围有限，土壤环境影响可接受			
注1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				
注2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。				

5.2.6 固体废物影响分析

5.2.6.1 固体废物来源、产生量及处理方式

根据工程分析，本项目产生的固体废物为生活垃圾、硫泥、废分子筛、废机油。具体来源、产生量及处理方式见表 5.2-17。

表 5.2-21 固体产生及处理方式情况汇总表

序号	污染源	固废名称	固废属性	核算方法	产生量	处置方式及去向
1	日常办公	生活垃圾	一般固废	类比法	9.855t/a	布置垃圾箱，运往填埋区填埋
2	聚结式过滤器	杂质	一般固废	类比法	0.04t/a	拉运至顺北油气田环保站无害化处理
3	制氮设备	废滤料				

4	脱盐水设备	废滤料									
5	富胺溶液过滤系统	废活性炭	危险废物	类比法	3t/a	建立危险固体废物贮存间,交由有危险废物处理资质的单位进行处置					
6	脱硫脱汞单元	石膏	副产物	类比法	8.5t/a	收集后外售回收单位					
		废活性炭	危险废物	物料衡算法	0.22t/a	建立危险固体废物贮存间,交由有危险废物处理资质的单位进行处置					
7	脱水单元	废分子筛	危险废物	类比法	1t/a						
8	导热油循环系统	废导热油	危险废物	类比法	0.1t/a						
9	生产设备	废机油	危险废物	类比法	0.3t/a						

5.2.6.2 固体废物分类及危害性分析

根据《国家危险废物名录》（2021年版），判定项目固废是否属于危险废物，详见下表：

表 5.2-22 危险废物属性判定结果一览表

编号	废物名称	产生工序	形态	危废类别	危废代码	危险特性	贮存场所	占地面积	贮存方式	最大贮存量	贮存周期
S1	废活性炭	脱硫撬	固态	HW06	900-405-06	T	危险废物暂存间	10m ²	桶装	3t	1年
S2	废活性炭	脱汞撬	固态	HW29	072-002-29	T			桶装	0.22t	
S3	废分子筛	脱水撬	固态	HW49	900-041-49	T/In			桶装	1t	
S4	废导热油	导热油锅炉	液态	HW08	900-249-08	T、I			桶装	0.1t	
S5	废机油	机械维修	半固态	HW08	900-214-08	T、I			桶装	0.3t	

5.2.6.3 危险废物管理要求

项目厂区内建设一座 10m² 的危废暂存库房，危废暂存间建设和环保设施要求按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的要求执行，具体如下：

（1）建设要求

①选址：贮存设施选址应满足生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求；设施底部必须高于地下水最高水位；避免建在已遭受自然灾害影响的地区；应位于居民中心区常年最大风频的下风向。

②设计原则：地面和裙角要用坚固、防渗材料建造，建设材料必须与危险

废物相容；必须有渗漏液体收集装置、气体导出及净化装置；设施内要有安全照明设施和观察窗口；用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一；不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断；必须有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙；设施底部必须高于地下水最高水位。防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $K \leq 10^{-10}$ cm/s。

③安全防护：按《环境保护图形标识—固体废物贮存（处置）场》GB15562.2 设置警示标志；危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏；危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施；危险废物标签应标明以下信息：主要化学成分或危险废物名称、数量、物理形态、危险类别、安全措施以及危险废物产生单位名称、地址、联系人及电话。

（2）危废转移管理要求

根据《危险废物转移管理办法》（2022 年 1 月 1 日实行）中的规定。危废外运时公司应当向当地生态环境部门提交下列材料。

①转移危险废物的，应当通过国家危险废物信息管理系统(以下简称信息系统)填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移。

②运输危险废物的，应当遵守国家有关危险货物运输管理的规定。未经公安机关批准，危险废物运输车辆不得进入危险货物运输车辆限制通行的区域。

③危险废物转移联单应当根据危险废物管理计划中填报的危险废物转移等备案信息填写、运行。

④危险废物转移联单实行全国统一编号，编号由十四位阿拉伯数字组成。第一至四位数字为年份代码；第五、六位数字为移出地省级行政区划代码；第七、八位数字为移出地设区的市级行政区划代码；其余六位数字以移出地设区的市级行政区域为单位进行流水编号。

⑤移出人每转移一车(船或者其他运输工具)次同类危险废物，应当填写、运行一份危险废物转移联单；每车(船或者其他运输工具)次转移多类危险废物的，可以填写、运行一份危险废物转移联单，也可以每一类危险废物填写、运行一

份危险废物转移联单。使用同一车(船或者其他运输工具)一次为多个移出人转移危险废物的，每个移出人应当分别填写、运行危险废物转移联单。

⑥采用联运方式转移危险废物的，前一承运人和后一承运人应当明确运输交接的时间和地点。后一承运人应当核实危险废物转移联单确定的移出人信息、前一承运人信息及危险废物相关信息。

⑦危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。因特殊原因无法运行危险废物电子转移联单的，可以先使用纸质转移联单，并于转移活动结束后十个工作日内在信息系统中补录电子转移联单。

（3）危废管理计划

根据《危险废物环节管理指南 陆上石油天然气开采》（生态环境部公告 2021 年第 74 号）和《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）分类管理要求实行危险废物登记管理。

①按年度制定危险废物管理计划。

②每年 3 月 31 日前通过国家危险废物信息管理系统在线填写并提交当年度的危险废物管理计划，由国家危险废物信息管理系统自动生成备案编号和回执，完成备案。

③落实污染环境防治责任制度，建立健全工业危险废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度。

④落实危险废物识别标志制度，按照《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）等有关规定，对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所设置危险废物识别标志。

⑤落实危险废物管理计划制度，按照《危险废物产生单位管理计划制定指南》等有关要求制定危险废物管理计划，并报所在地生态环境主管部门备案

⑥落实危险废物管理台账及申报制度，建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

⑦落实危险废物经营许可证制度，禁止将危险废物提供或委托给无危险废物经营许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动。

⑧落实危险废物转移联单制度，转移危险废物的，应当按照《危险废物转移管理办法》的有关规定填写、运行危险废物转移联单。运输危险废物，应当

采取防止污染环境的措施，并遵守国家有关危险货物运输管理的规定。

⑨落实环境保护标准制度，按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得将其擅自倾倒处置；禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容或未经安全性处置的危险废物。

⑩危险废物收集、贮存应当按照其特性分类进行；禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。

⑪落实环境应急预案制度，参考《危险废物经营单位编制应急预案指南》有关规定制定意外事故的防范措施和环境应急预案，并向所在地生态环境主管部门和其他负有固体废物污染环境防治监督管理职责的部门备案。

5.2.6.4 固废环境影响分析

本项目生产过程中产生的固体废物可外售综合利用的综合利用，固体废物在贮存过程中也采取了一些防渗漏措施；对于生活垃圾，做到及时清运，减少在厂区的堆放时间；企业按规范建立危险固体废物贮存间，交由有危险废物处理资质的单位进行处置。因此，本项目产生的固体废物不会影响场区周围地表水环境，对环境空气也不会产生较大影响。

综上，在加强管理，并同时落实好各项污染防治措施和固体废物综合利用等安全处置措施的前提下，项目产生的固体废物对周围环境的影响较小

5.2.7 生态环境影响分析

项目运营期对生态环境的影响主要表现在对野生动物等的影响，生态系统完整性影响以及生态景观影响。

5.2.7.1 对野生动物的影响分析

运营期项目不新增用地，占地对野生动物的影响不再增加。车辆运输和机械噪声相对施工期有所减小，对野生动物的影响也相对减小。人为活动相对施工也有所减少，人为捕杀野生动物的风险也随之降低。运营期项目区周边道路行车主要是油气田车辆，车流量很小，夜间无车行驶，一般情况下，野生动物会自行规避或适应，不会对野生动物产生明显影响。

5.2.7.2 生态系统完整性影响评价

本项目的建设，在原有人为干扰的基础上继续扰动建设，加剧了人为扰动的力度，同时也加剧局部区域由自然生态系统向人工生态系统演替的趋势；但是由于项目占地面积有限，区域生态系统仍保持开放、物质循环和能量流动。

因此对于评价区生态系统的完整性影响较小，其生态稳定性及其结构与功能也不会受到明显影响。

由于项目区周边油气田的开发植被覆盖度降低，同时油气田开发使人类活动加剧，降低了自然生物的生存空间，使物种抗阻能力减弱，从而加剧了区域景观的不稳定性，使哈得油田开发区域连通度增加，破碎度加大，产生一定程度影响。

5.2.7.3 景观影响分析

项目区域位于顺北油田二号区块内，已经形成了采掘工业、自然景观交替的景观。本项目运营期各设施及永久性构筑物的增加，对现有景观影响有限。项目建设完成后，项目区域处于正常运营状况，不再进一步对环境产生明显的干扰和影响，因而项目的建设不会改变区域内景观生态系统的稳定性及完整性。

本项目建设区域不涉及自然保护区、风景名胜区、基本农田等生态环境敏感目标，项目对生态环境的影响主要来自施工期占地的影响。本项目占地面积 6.9786hm²，地表植被稀疏，地表植被多为区域广布的荒漠植被，由工程造成的生物量损失较小，不会造成区域的生物多样性下降。

根据现场调查，本项目建设区域野生动物出没极少，故该项目对动物区域性生境不产生明显影响。随着项目建设完成，施工迹地植被将消失而形成裸地。但施工区域与周围植被没有明显的隔离，临时占地一般在 3~5 年或更长时间内将向原生植被群落演替。在项目建设过程中，项目占地的影响范围较小，建设项目对该区域生态系统稳定性及完整性的影响不大。

综合上述分析可知，在落实本评价提出的生态恢复措施的前提下，项目的建设不会对动植物资源及区域土地利用产生明显影响，项目通过采取工程措施、临时措施等水土流失防治措施，可最大程度减轻项目建设对区域生态环境造成的水土流失，使项目区域的水土流失得到有效控制，遭破坏的生态环境可在一定时段内得到一定的自然恢复。

5.2.7.4 防沙治沙

根据沙政林草函〔2021〕6 号文件项目不在湿地自然保护区和沙化封禁保护区，但项目区用地类型为荒漠，若管理不善超过生态承受能力，过度开发利用沙区资源，甚至破坏沙区生态环境，势必造成沙丘活化，使经过长期治理的且已步入良性发展的沙区生态再度恶化。建设单位拟加强管理严格执行《中华人

民共和国防沙治沙法》、《国务院关于进一步加强的防沙治沙工作的决定》和《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》(新环环评发〔2020〕138号)相关要求。切实做好防沙治沙工作，引导和规范沙区开发建设秩序，合理利用沙区资源，有效保护防沙治沙成果。

5.2.7.5 小结

综合上述分析可知，在落实本评价提出的生态恢复措施的前提下，项目的建设不会对动植物资源及区域土地利用产生明显影响，项目通过采取工程措施、临时措施等水土流失防治措施，可最大程度减轻项目建设对区域生态环境造成的水土流失，使项目区域的水土流失可得到有效控制，遭破坏的生态环境可在一定时段内得到一定的自然恢复。

本项目不在自然保护区、风景名胜区等重点生态敏感区范围内，区域生态环境敏感程度一般，本项目的建设对所在区域的土壤、植物和农作物会产生一定的影响，环评针对其影响，规定了相应的生态环境保护措施，可以有效缓解对生态环境的影响，措施实施后项目对区域生态环境的影响较小，在可接受的范围之内。

5.3 退役期环境影响分析

(1) 退役期生态环境影响分析

本项目建设主要用于处置油田伴生气，随着油田开采年限增加，储量逐渐下降，本项目天然气处理站最终将进入退役期。退役期内，各种机械设备停用，工作人员陆续撤离，大气污染物、废水、噪声及固体废物等对环境的影响将会逐步消失。

退役期对建设区域构筑物及设备进行拆除，对占用的土地进行植被恢复，并立警示标志。退役期将会产生少量扬尘、部分废弃建筑残渣等固体废物，对这些废弃残渣等进行集中清理收集，废弃建筑残渣运至附近建筑垃圾填埋场填埋处理。固体废物的妥善处理，可以有效控制对区域环境的影响。项目区经过清理后，占地范围内的建筑被清理，植被进行恢复，使占地恢复到与周边生态环境相协调的一种状态。气田设施退役后，人员撤离，区域内没有了人为的扰动，项目区范围内的自然植被会逐渐得以恢复，有助于区域生态环境的改善。通过采取以上措施，可使退役期生态环境影响降到最低。

（2）退役期大气环境影响分析

项目退役后各种相关辅助工作均停止，造成的环境空气污染源将消失，设备停止后将进行一系列清理工作，包括地面设施拆除、迹地恢复等，将会产生少量扬尘。与当地自然条件导致的风沙相比较，清理过程中扬尘造成的环境影响是暂时的，且该区域内活动人群较少，主要为场地清理的工作人员。

（3）退役期声环境影响分析

项目进入退役期时，噪声源主要源自设备拆卸，由于区内声环境影响评价范围内没有居民点，因此，不会产生噪声扰民问题。

第六章 环境风险分析

环境风险是指突发性事故造成的重大环境污染的事件，其特点是危害大、影响范围广、发生概率具有很大的不确定性。环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件和事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响及损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

本次风险评价以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）为指导，按照《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》环发〔2012〕77号的原则，对本项目进行风险识别、源项分析和风险影响分析，从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别环境风险，提出风险防范措施，为环境管理提供资料和依据，达到降低危险的目的。

6.1 风险调查

本项目涉及的风险物质主要为天然气、混烃、导热油、废机油。

6.1.1 环境风险潜势初判

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），须结合建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析。

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M）。

本项目风险物质包括天然气中危险气体。本项目涉及的危险废物的最大存在量与相对应的临界量（查找于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录B）见下表。

表 6.1-1 项目涉及的危险废物的最大存在量与相对应的临界量

设施名称	物质名称	管道长度及尺寸	最大在线量	临界量	qi/Q
			qi (t)	Q (t)	
站内管线	天然气	Φ32×4mm 管线 15m	0.000006	10	0.000001
		Φ48×4mm 管线 40m	0.000045	10	0.000004
		Φ89×5mm 管线 20m	0.000087	10	0.000009

		Φ114×5mm 管线 600m	0.004536	10	0.000454
		Φ168×6mm 管线 10m	0.000170	10	0.000017
		Φ219×6mm 管线 90m	0.002696	10	0.000270
混烃储罐	混烃	2 个 19.8m ³	22.59	2500	0.010613
混烃管线		Φ60×4mm 管线 400m	0.57	2500	0.000228
LNG 储罐	天然气	2 个 100m ³	90	10	9
导热油循环系统	导热油	/	0.1	2500	0.00004
危废暂存间	废机油	/	0.1	2500	0.00004
合计 (Σq/Q)			/	/	9.01

当厂区内存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与临界量的比值 (Q)：

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

式中：q₁, q₂,q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂,Q_n—每种危险物质的临界量，t。

根据表 6.1-1 列出的本项目危险物质的最大存在量与临界量，计算可得本项目 Q=9.01t。

根据计算结果，本项目危险物质数量与临界量的比值 (Q) 属于 1≤Q<10。

(2) 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 6.1-2 评估生产工艺情况。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 M>20；10<M≤20；5<M≤10；M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 6.1-2 项目行业及生产工艺 M 值计算表

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

^a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力 (P) ≥10.0 MPa；
^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

行业及生产工艺评估分析：

①本项目行业类别为陆地石油天然气开采业；

②因为本项目生产工艺为一条完整的 LNG 生产线，事故状态下无法实现各功能单元的分割，所以本项目全厂总体可视为一个风险单元。

根据本项目行业及工艺评估分析并计算结果为：M=10，以 M3 表示。

(3) 危险物质及工艺系统危险性（P）分级。

表 6.1-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）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 值划分为 1≤Q<10，M 值为 M3，根据上表可知，项目危险物质及工艺系统危险性等级（P）为 P4。

6.1.2 环境敏感目标调查

6.1.2.1 环境敏感特征

项目周边大气环境、地表水环境、地下水环境敏感特征情况，见表 6.1-4。

表 6.1-4 项目环境敏感特征表

环境敏感特征						
环境空气	厂址周围 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距厂区边界距离/m	属性	人口数
	1	--	--	--	--	--
	周边 500m 范围内人口数小计					人数<500
	周边 5km 范围内人口数小计					人数<10000
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	厂址周围 5km 范围					
	序号	接纳水体名称	排水点水域环境功能		24 小时内流经范围	
	1	--	--		--	
	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敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	--	--	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准	项目位于沙漠区域，周围无地表水体，发生事故时，危险物质不会进入地表水体	
地表水环境敏感程度 E 值					E3	
地下水	厂址周围 5km 范围内					
	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	--	--	--	--	--
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

6.1.2.2 环境敏感程度（E）分级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境敏感程度

(E) 分级包括大气环境、地表水环境、地下水环境，分别进行分级判定。

(1) 大气环境

大气环境敏感程度分级见表 6.1-5。

表 6.1-5 大气环境敏感程度分级表

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

根据上表可知，项目大气环境敏感分级为 E3 级。

(2) 地表水环境

地表水功能敏感性分区见表 6.1-6，环境敏感目标分级见表 6.1-7，地表水环境敏感程度分级见表 6.1-8。

表 6.1-6 地表水功能敏感性分区表

分级	地表水环境敏感特征判据	项目判定
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。	项目位于沙漠区域，周围无地表水体，发生事故时，危险物质不会进入地表水体。
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。	

根据上表可知，项目地表水环境敏感特征为低敏感 F3 级。

表 6.1-7 环境敏感目标分级表

分级	环境敏感目标	项目判定
----	--------	------

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；或其他特殊重要保护区域。	项目位于沙漠区域，无废水排放，危险物质不会泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内，项目周边无近岸海域，判定项目环境敏感为 S3 级。
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域。	
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 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。	

根据上表可知，项目地表水敏感目标分级为 S3 级。

表 6.1-8 地表水环境敏感程度分级表

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

根据上表可知，项目地表水环境敏感程度为 E3 级。

（3）地下水环境

项目地下水功能敏感性分区表 6.1-9，包气带防污性能分级见表 6.1-10，地下水环境敏感程度分级见表 6.1-11。

表 6.1-9 地下水功能敏感性分区表

分级	地下水环境敏感特征	项目判定
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	项目周边不存在集中、分散式饮用水水源地及其径流补

较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。	给，无地下水保护区及特殊地下水资源。判定项目地下水环境敏感特征为较敏感 G3。
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区	
a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。		

根据上表可知，项目地下水环境敏感特征为不敏感 G3。

表 6.1-10 包气带防污性能分级表

分级	包气带岩土渗透性能	项目判定
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定	项目所在位置岩（土）层厚度大于 1 米。项目厂区均采取防渗措施，垂向渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$, 判定项目包气带防污性能分级为 D3。
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定； $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定	
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件	
Mb: 岩土层单层厚度；K: 渗透系数		

根据上表可知，项目包气带防污性能分级为 D3。

表 6.1-11 地下水环境敏感程度分级表

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

根据上表可知，项目地下水环境敏感程度分级为 E3 级。

综上，项目大气环境、地表水环境、地下水环境敏感程度均分为 E3、E3、E3。

（4）环境风险潜势划分

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+ 级。建设项目环境风险潜势划分依据，见表 6.1-12。

表 6.1-12 建设项目环境风险潜势划分表

环境敏感程度（E）	危险物质和工艺系统的危险性（P）			
	极度危害 P1	高度危害 P2	中度危害 P3	轻度危害 P4

环境高度敏感区（E1）	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV+为极高环境风险。				

项目危险物质和工艺系统的危险性（P）为P4，大气环境、地表水环境、地下水环境敏感程度分别为E3、E3、E2，根据上表可知，项目大气环境、地表水环境、地下水环境风险潜势均为I、I、I。

6.1.2.3 风险评价等级及评价范围

（1）风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），进行环境风险评价等级的确定。环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。风险评价等级划分依据见表 6.1-13。

表 6.1-13 环境风险评价工作等级划分依据表

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

项目大气环境、地表水环境、地下水环境风险潜势分别为I、I、I，评价工作等级划分均为简单分析，本次评价对危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面仅做简单分析。

6.2 风险识别

6.2.1 物质风险性识别

物质危险性识别，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。

本项目涉及的危险性物质主要有原料气（主要为甲烷、乙烷、丙烷、异丁烷、正丁烷、异戊烷、正戊烷、己烷）、产品天然气（主要为甲烷、乙烷）和产品混烃（主要为丙烷、异丁烷、正丁烷、异戊烷、正戊烷、己烷）、制冷剂丙烷等，这些物质在生产、贮存及运输过程中均存在一定危险有害性，

6.2.2 生产系统危险特性识别

（1）生产系统危险性识别范围

生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施以及环境保护设施等。

（2）生产设施及生产过程主要危险部位分析

根据工艺流程和生产特点，项目生产设施及生产过程主要危险部位为装置区、混烃储罐区等。

（3）伴生、次生事故分析

本项目严格按照《工业企业总平面设计规范》（GB50187）、《建筑设计防火规范（2018 版修订）》（GB50016）进行总图布置和消防设计。

本项目混烃采用储罐贮存，原料气和产品天然气采用管道集输，不在厂区储存。本项目厂区内各生产单元均满足安全距离要求，混烃储罐设有围堰，一旦某一危险源发生爆炸、火灾和泄漏，均能在本区域得到控制，避免发生事故连锁反应。

（4）运输事故

本项目的危险物料在运输时，存在由于发生交通事故而引发的物料泄漏、发生火灾和爆炸等事故。本项目危险物料的运输全部委托有资质的单位运输。

在危险化学品运输过程中，可能引发危险化学品货物泄漏的原因有：车辆相撞、与固定物相撞、车辆急转弯、非事故引发的泄漏。可能引发运输车辆事故的一些原因，可大致分为以下几类：人员失误、车辆故障、管理失效、外部事件。

6.2.3 危险物质向环境转移的途径识别

本项目危险物质扩散途径主要有如下几个方面：

（1）大气环境风险

生产设施或储罐发生泄漏事故时，会造成泄漏源附近甲烷（或乙烯/异丁烷）浓度的显著增加，并在一定范围内形成甲烷（或乙烯/异丁烷）聚集区，在不利气象条件下会造成爆炸危险区域，如果遇到明火发生燃爆会造成区域内人员死亡。由于甲烷、乙烯、异丁烷对人基本无毒，且密度比空气轻，泄漏后会快速扩散，因此在设施发生大量泄漏时，主要的产生的安全隐患是在空气中短时间内大量聚集，当达到爆炸极限时遇明火会发生爆炸的危险。

发生泄露后，若不能及时采取措施制止，致使大量可燃气体进入环境当中，若遇明火则会引发火灾等危害极大的事故。对环境、人员和设备产生一定危害，

主要危害包括：

a.遇明火可能发生火灾或爆炸事故，造成人员伤亡、设备损坏等危害；b.烃类气体以及火灾或爆炸事故次生污染物 CO 对人体的毒性危害，尽管毒性相对较低，主要具有麻醉和刺激作用，以及对呼吸道粘膜和皮肤有一定的刺激作用，但较长时间接触后，对人体产生头痛、眩晕、精神迟钝、恶心、呕吐、眼角膜充血等危害，对周围的环境及人群造成影响。

国内外同类型的生产企业跑冒滴漏、火灾、爆炸事故时有发生，根据有关资料统计，事故大致分为四种类型，火灾、化学爆炸、中毒窒息和人身伤亡。前三类是生产因素造成的，第四类属坠落等机械伤害事故。前三类生产事故中，违章操作占 29.6%，设备损坏、缺陷故障占 14.9%。在生产事故中，有 39.9%的事故发生在检修期间。因此，必须从生产和管理等方面采取综合措施预防事故的发生。

国内同类生产企业典型事故案例汇总见表 6.2-1。

表 6.2-1 国内同类生产装置及运输过程典型事故案例汇总表

序号	事故类型	事故过程	事故原因	事故后果
1	LNG(甲烷)爆炸	2017 年 11 月 24 日 20 时许，陕西液化天然气发展投资有限公司，LNG 加注站厂区内一处设备发生闪爆，引起管道保温层着火，消防官兵及十多辆消防车赶到现场扑救。事故原因为液化天然气 LNG 加注站管道泄漏，闪爆起火，引燃管道外保温材料。	设备损坏	无人员伤亡报告
2	乙烯泄露	2004 年 6 月 11 日 22 时左右，辽宁某化工集团仓储中心原料车间在卸汽车槽车的乙烯原料中，发生乙烯泄漏，事故虽未造成重大损失。原料车间在卸汽车槽车的乙烯中，当原料快卸完时，法兰接口处发生乙烯泄漏造成剩余的 500kg 乙烯原料跑出。由于处理比较及时，未造成火灾爆炸事故。这次卸车过程中(以往也是如此)本应用 8 根螺栓连接法兰，但是由于操作人员麻痹，协调不利，操作人员只用 2 根螺栓连接法兰(严重违反操作规程)，其中 1 根断裂造成泄漏，罐车本身紧急切断阀又不好用，致使事故发生。	操作不规范	无人员伤亡报告

总体而言，项目在事故状态下存在次生污染的危险性，但影响范围是局部的，小范围的，短期的，并且是可恢复的。

(2) 地表水扩散：项目易燃易爆物质发生火灾事故时产生的消防废水或者泄漏的液态物料未能得到有效收集而进入地表水体，对地表水环境造成影响。

(3) 地下水扩散：项目液态危险物质泄漏或事故废水，通过厂区地面下渗

至地下含水层并向下游运移，对下游地下水环境敏感目标造成风险事故。

本项目危险物质向环境转移的途径识别见表 6.2-2。

表 6.2-2 项目环境风险及环境影响途径识别表

序号	风险单元	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	装置区	甲烷、乙烷、丙烷、异丁烷、正丁烷、异戊烷、正戊烷、己烷	管道泄漏，法兰连接处泄漏； 遇明火引发火灾、爆炸伴生/ 次生污染物排放	大气扩散	厂内职工
2	储罐	混烃	储罐及管道泄漏，遇明火引发 火灾、爆炸伴生/次生污染物排 放	大气扩散、 地面下渗	
3	制冷工段	丙烷	管道泄漏，遇明火引发火灾、 爆炸伴生/次生污染物排放	大气扩散、 地面下渗	

6.3 环境风险分析及评价

6.3.1 大气环境风险分析

在管道压力下，加压集输管线泄漏时，原料气从裂口流出后遇明火燃烧，发生火灾爆炸事故，燃烧产生的次生 CO 引发周围人员 CO 中毒事件。天然气气体扩散至环境空气中，进而可能引发员工天然气中毒事件。混烃储罐破裂，从裂口流出后遇明火燃烧，发生火灾爆炸事故，燃烧产生的次生 CO 引发周围人员 CO 中毒事件。一旦管道发生泄漏事故，厂区内设置有流量控制仪及压力变送器，当检测到压力降速率超过 0.15MPa/min 时，由 SCADA 系统发出指令，远程自动关闭阀门。

6.3.2 地表水环境风险分析

本项目在发生安全生产事故造成混烃泄漏主要集中在混烃储罐区域范围，加之泄漏混烃量较少且基本上能够及时地完全回收，且项目周边无地表水，因此在事故下造成混烃泄漏不会对区域地表河流造成污染。

6.3.3 地下水环境风险分析

本项目在运行过程中若发生泄漏会对地下水产生影响，要求重点防渗区防渗层为至少 1 米厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s)，或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，当发生泄漏后，立即关闭设备，及时清理尽快修复处理设施，减小对地下水的影响。

营运期内一般防渗区要求地面采取渗透系数不小于 10^{-7}cm/s 的防渗措施进行防护，在发生泄漏后，厂内工作人员将及时清理，因此，若发生泄漏等事故不会对地下水造成影响。

本项目设计采取了有效的安全措施，同时建设单位制定了完善的安全管理、降低风险的规章制度，在管理、控制、及监督、生产和维护方面具备成熟的降低事故风险的经验和措施，本项目建设中将加以借鉴，在生产装置及其公用工程设计、施工、运行及维护的全过程中将采用先进的生产技术和成熟可靠的抗风险措施。因此，项目的安全性将得到有效的保证，环境风险事故的发生概率应较小，环境风险属可接受水平

6.4 风险管理及防范措施

为了消除事故隐患，针对各装置可能发生的各种事故风险因素，建设单位在总体布局、工艺设计、设备选型、施工单位选择、监督管理等方面，采取了大量行之有效的防范措施，具体如下：

（1）装置平面布置严格执行《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）和《建筑设计防火规范》（GB50039-2010）中的有关规定，平面布置力求紧凑，建、构筑物及设施间的防火安全距离严格执行设计规范和标准的要求。

（2）压力容器的设计，建筑材料的选择，防雷、防静电、防爆等设计严格执行《油气田建设防火规范》及有关技术规范；加强对压力容器和各类安全阀的管理，投产试运行前必须进行试压、标定和铅封，建立档案，保证安全生产。

（3）罐区设置火灾自动监测和火灾报警系统，并设置火灾自动灭火设施。

（4）在特殊岗位采取了隔离、通风、检测等措施，并配备必要的防护用品。在易燃易爆场所设有效的通风设施，并设置可燃气体浓度检测和报警设施。

（5）通过采取严格的地面防渗措施，储罐区设置围堰，泄漏的混烃主要集中在围堰中，不会对水环境及土壤环境产生明显影响。

（6）明确了各要害部位、重点岗位的管理责任，建立了一整套安全生产管理规定、安全生产操作规程和各种设备的运行操作规范，定期进行安全生产检查，并对查出问题认真整改，做好整改记录，通过加强安全管理消灭事故隐患。

（7）重视职工的专业技能培训，培训内容包括安全环保新增规定宣传、环

保统计系统培训、压力容器管理系统培训、安全评价培训和安全生产法宣传等。

（8）作业场所均设置安全警示标志，设备和管道涂刷安全色。

（9）本工程需根据《石油工业作业场所劳动防护用品配备要求》（SY/T6524-2010）、《生产作业现场应急物资配备选用指南》（Q/SY136-2012）配备应急及个人防护用品。

（10）编制环境风险事故应急预案并进行演练。

（11）消防设施存放位置：各类器材均按其所用建筑及物品特点的性质、分类、使用情况的保护面积配置，符合公司消防器材配置的有关规定。重点防火部位配置的消防栓、手提式、推车式小型灭火器均存放于重点岗位内位置明显处，便于取用，并实行专人保养管理，时刻处于备用状态。

（12）泄漏：项目在可燃气体可能泄露并聚集的场所设置可燃气体检测与自动报警装置、火焰探测报警装置等设施，同时设有独立的 SIS 系统，独立于 DCS 集散控制系统，当发生泄漏等紧急情况时，由 SIS 发出保护联锁信号，对现场设备进行安全保护。项目所在场地空旷，当发生泄漏时，可快速扩散，降低浓度，可能产生可燃气体聚集的密闭集装箱、地坑都设置强制通风。

（13）技术处理：按泄漏物质的 MSDS 特性表里物料的性质采取包括急救措施、消防措施、泄漏应急处理的对应措施。首先检查紧急切断阀装置是否已启动，站区作业是否停止，当站区作业全部停止后采用泡沫发生器对泄漏的 LNG 进行表面泡沫覆盖，使其与空气隔离，同时设置警戒范围和快速疏散人员，待 LNG 全部气化扩散后再进行检修。对可燃物质小型泄漏现场也可释放水蒸汽，驱散稀释泄漏的可燃物质（天然气等），破坏燃烧条件。具体措施根据现场情况而定。

（14）防中毒措施：①存在有毒物质的设备、储存区，应设置有有毒气体探测仪。②同时在易发生事故及急性中毒生产场所设置应急照明设施，并配备防尘防毒口罩、防护手套、防护服、防毒面具、急救药品。

（15）废水应急防控

为了防范和控制事故时或事故处理过程中产生的物料和污水对周边水环境的污染和危害、降低环境风险、确保环境安全，公司建立事故废水应急防控体系，确保事故状况下废水不对周围环境产生影响。

①罐区围堰

项目罐区设置围堰，可满足罐区最大储罐泄漏和的收集要求，保证物料及废水不排出罐区；同时在罐区围堰内设置环形明沟，并与阀井相连，阀井内设置排水管道与事故水池相连，管道上设总阀门和两通阀门，关闭总阀门可阻断废水排放途径，通过两通阀门可实现初期雨水和后期雨水的有效分离（管道上总阀门常闭，两通阀门保持至事故水池方向，初期雨水也将利用该管网汇入事故水池，收集 15min 初期雨水后，将阀门切换至雨水管网，使后期雨水通过管网外排，以下两通阀门设置情况相同）。

综合以上分析项目罐区、阀井、总阀门和两通阀门，对事故废水有一定的收集和阻流的能力，可有效阻止事故废水向外环境排放，可作为一级防控手段降低环境风险。

②事故池

罐区均设置围堰，能够满足物料泄漏时应急要求；同时厂区设置 1 座 500m³ 的事故池（兼初期雨水池、消防废水池），用于收集本项目消防废水、初期雨水及事故废液。

③污水处理厂

事故池的废水会分批次运往顺北油气田环保站，不外排到地表水中，不会对周围地表水产生影响。

项目所在地降雨量较少，厂区除罐区与装置区外，雨水采用地表散排方式，罐区与装置区雨水收集汇入雨水收集池；厂区发生事故时，事故废水、消防废水收集至事故池，运往塔中水处理厂，不外排到地表水中。

综合以上分析，通过采取以上措施，可有效降低项目风险事故发生时事故废水对外环境的影响，确保环境安全。

6.5 风险事故应急预案

6.5.1 总体要求

制定突发环境事件应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

企业应根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的相关要求，在报批建设项目环境影响报告书前完成预案的编制。在环境保护

设施竣工验收前完成备案。

企业应急预案报备后，须结合安全生产要求，在项目投运过程中不断地充实完善，细化内容，便于操作。环评仅简单介绍其有关内容，并提出应急措施和设施要求。

6.5.2 应急预案主要内容

（1）总则，含目的、工作原则、编制依据、使用范围、潜在事故单元及保护目标等。

（2）应急组织机构职责

设立应急事故处理领导小组和应急事故处理二级机构，分别作为指挥机构和执行机构，并明确职责分工和联系方式，制定事故报告程序、方式和时限等要求和内容。

应急事故处理领导小组的职责：根据应急事故处理队汇报情况，及时向有关上级部门汇报，请求支援；承担向社会、媒体公布事故情况的责任；负责事故处理费用和污染损害的索赔等工作，进行法律研究及谈判。

应急事故处理队的职责：向领导小组汇报现场和救援控污工作进展情况。根据现场事故状况确定救援和污染控制的具体行动；迅速控制事故源，优先疏散受困人员和营救受害人员；随时注意事故灾情变化，及时调整救援和控污工作方案。

（3）应急响应条件和程序

按照突发环境事件的严重性和紧急程度，将突发环境事件分为重大环境事件、较大环境事件和一般环境事件，并根据事件等级确定应急响应条件。

应急反应一般程序为：出现污染→报告→初步控制事故发展→通报有关单位→启动上级事故应急预案→评价→处理决定→调动→现场处理→检查进度→报告和总结。

（4）应急计划区

工作人员、地下水体等。

（5）现场控制和处理

事故应急救援内容包括污染源控制、人员疏散与救助、污染物处置等内容，具体如下：

①事故发生后，一线人员要紧急进行污染源控制工作。比如泄漏事故在发

现并报警后，控制污染扩散，并立即向指挥领导小组报告，听候调遣处置。

②指挥领导小组接到报警后，应迅速通知有关部门、车间，要求查明事故发生部位和原因，下达应急救援处置指令，同时发出警报，通知指挥部成员及消防队和各专业救援队伍迅速赶往事故现场。

③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。

④发生事故的区域，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作出相应的应急决定，并命令各应急救援队立即开展救援，如事故扩大时，应请求厂外支援。

⑤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，随时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。

⑥如泄漏部位泄漏量较大，则由指挥部派遣人员佩戴防护设备进入装置泄漏部位进行紧急处置。

⑦火灾和爆炸等低概率、高危害事故发生后影响较大，应向消防队、公安等部门申请应急救援，并开展紧急疏散和人员急救。建议厂内采用防护、逃生及应急处置三重考虑，而区域居民和邻近企业则视情况尽快撤离为主。

⑧现场（或重大事故厂内外区域）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。发生腐蚀性伤害则先用大量水冲洗然后送医院。

⑨当事故得到控制后指挥部要成立调查组，分析事故原因，并研究制定防范措施、抢修方案。

（6）应急救援保障

包括消防、医疗救护、污染物处理和处置、通信联络、交通运输等设备器材。具体企业需按照应急预案文本要求严格落实，用于事故发生初期的自救和控制。

（7）应急监测

与具备监测资质的有关监测站签订协议，对事故排放的环境污染因子进行现场监测，由专业队伍负责事故现场进行监测，对事故性质、参数与后果进行

评估，为指挥部门提供决策依据。

（8）建立监视和报告制度

主要包括通知、评价、处理决定、调查和善后处理等。日常监视及接受信息的工作应安排专人负责，一旦发生事故，收到并确认的第一来源信息后立即通知应急事故处理领导小组，由应急事故处理领导小组向上一级机构汇报的同时，启动应急预案。报告的格式应纳入作业计划并包括以下内容：事故发生的时间、地点；危害情形、污染源和大致始发原因；污染量估计、污染范围、和进一步发展趋势；天气情况；已采取和准备采取的措施和行动；需要的援助。

（9）事后处理

①事故处理完毕后，在未得到现场指挥人员或公安消防等机构的同意，严禁破坏现场，以便专家取证，分析事故的原因，现场处理人员暂时不要撤离，以防止死灰复燃；

②协助相关部门调查事故原因；

③事故处理结束后，应对事故进行总结，写出事故报告。

（10）培训和演习

应急队伍要根据预案的要求，进行定期的桌面或实战演练，培训学习及知识更新，以检验预案的可操作性、适应性和严密性，从而改进和完善应急响应预案。具体演练内容的要求应根据训练目的来设定，通常包括：事故险情总设定；分阶段、分专业情况设定及各专业应急队伍的任务与行动要求、应达到的行动目标；分阶段的组织指挥和各种保障的情况设定和应达到的具体目标；各阶段演练的起止时间和对告急、险情逼真、所采取的办法等要具有实战感。同时演练应预先拟制好各种文书，规范记录，包括情况设定、各种号令、命令、指示、通告、通报等。

（11）公众教育和信息

对工作人员和邻近地区居民定期进行安全防范意识和自我保护措施的宣传和教育。

由于联络人员和预案内容可能随时发生替更，所以联络人员及预案修改后要加强双方的信息交流，建立联络制度，及时互相通知人员和预案变更情况。

根据本项目特点，建议具体应急预案应包括的主要内容见表 6.5-1。

表 6.5-1 突发环境风险事件应急预案内容一览表

序号	项目	内容及要求
1	危险源情况	详细说明项目运营期和封场后潜在危险源类型及其对环境的风险。
2	应急计划区	区域内工作人员、地下水等。
3	应急组织	成立应急指挥小组，由最高领导层担任小组长，负责现场全面指挥，专业救援队伍负责事故控制、救援和善后处理。
4	应急响应程序	规定环境风险事故级别及相应的应急状态分类，并制定相应的应急响应程序。
5	应急设施设备与材料	应急计划区：事故的应急设施、设备与材料，主要为消防器材；临近地区：人员急救所用的一些药品、器材。
6	应急通讯通告与交通	规定应急状态下的通讯、通告方式和交通保障、管理等事项。可充分利用现代化的通信设施，如手机、固定电话、广播、电视等。
7	应急环境监测及事故后评价	由专业人员对环境风险事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度均所造成的环境危害后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
8	应急防护措施及需使用器材	事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；临近地区：控制防火区域，消除环境污染的措施及相应的设备配备。
9	应急组织计划和医疗救护	事故处理人员制定现场及临近装置人员的撤离组织计划和紧急救护方案；制定受事故影响的临近地区内公众的疏散组织计划和紧急救护方案。
10	应急状态中止恢复措施	事故现场：规定应急状态终止秩序；事故现场善后处理；临近地区：解除事故警戒，公众返回和善后恢复措施。
11	人员培训与演习	应急计划制定后，平时安排场地工作人员进行相关知识培训，并进行事故应急处理演习。
12	公众教育信息发布	对项目所在区域及附近区域的公众开展环境风险事故预防教育、应急知识培训并定期发布相关信息。
13	记录和报告	设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理。
14	附件	准备并形成环境风险事件应急处理有关的附件材料。

6.6 风险评价小结

(1) 本项目涉及到的危险物质为天然气（主要为甲烷、乙烷）、混烃和制冷剂丙烷，主要分布在混烃储管、管道，存在危险因素主要为管道泄漏，法兰

连接处泄漏引起的事故，遇明火引发火灾、爆炸伴生/次生污染物排放及中毒。

（2）本项目项目危险物质数量与临界量比值（Q）为 $1 \leq Q < 10$ ，环境风险潜势为II级。

（3）在落实有效的环境风险措施后，从风险预测结果来看，项目环境风险可降至可防控水平。

（4）建议：项目具有潜在的事故风险，要切实从建设、运营等各方面积极采取防护措施，企业应制定并及时修订突发环境事件应急预案。

第七章 环境保护措施及可行性分析

根据国家有关环保法规要求，该项目必须执行“三同时”。项目投产后，其污染物排放必须达到国家和地方规定的标准和符合环境保护有关法规。本章主要对本项目设计采取的各项环境保护措施从技术可行性、可靠性和经济合理性等方面进行分析论证并提出改善意见，以便在项目实施过程中采用经济合理的污染防治工艺和设施，确保项目排污得到有效控制并达到相关要求。

7.1 施工期污染防治措施

7.1.1 施工期大气环境污染防治措施

1、施工扬尘

①项目应向当地生态环境行政主管部门提供施工扬尘防治实施方案，并提请排污申报；根据施工工序编制施工期扬尘污染防治责任书，实施扬尘防治全过程管理。

②建筑工地应采用封闭式施工方法，即将工地与周围环境隔开，在施工场区四周设置彩钢板围挡，围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。

③土方工程施工过程中，遇到易起尘的土方工程时应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间；遇到四级或四级以上大风天气时应停止土方作业，同时覆以防尘网等。

④场地平整时应首先剥离表土，剥离的表土进行洒水固化或采用聚乙烯膜覆盖，并在周边设排水沟，待工程施工结束后用作场区周围的绿化用土。

⑤施工过程中产生的弃土若堆放时间超过一周的，应采取防尘布或防尘网遮盖措施，防止风蚀起尘及水蚀迁移。

⑥建筑物料如水泥、石灰、砂子等在运输过程中应采取篷布遮盖措施，以防止沿途的洒落或飞灰的产生；同时在施工场地内应定点集中堆放，并采取篷布遮盖措施。

⑦项目主体工程 and 辅助区施工使用混凝土时，应尽量使用预拌商品混凝土或进行密闭搅拌并配备防尘除尘装置，不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。

2、道路扬尘

①施工道路应充分利用现有的道路或机耕道，新建施工便道应进行碾压和平整，施工期根据道路实际情况进行修补以保持平整，随时保持运行状态良好

②配套建设的进场道路应铺设碎石后进行碾压平整，施工期应视天气及作业强度对路面适时洒水，控制路面含水率，尽量减少道路扬尘的产生量。

③严格控制施工机械和运输车辆的活动范围，要求在划定的施工界限范围内施工，并限制运输车辆的行驶速度，严禁车辆在施工区域范围外的空地上随意碾压。

④运输车辆应根据核定的载重量装载渣土，对在运输过程中可能产生扬尘的渣土应采取篷布覆盖等措施，防止运输过程中的洒落，避免在大风天气时运输渣土。

3、其他措施

①针对机动车尾气污染，应尽量选用低能耗、低污染排放的施工机械和运输车辆等，并加强施工机械的管理、保养、维护，减少因其状况不佳造成的空气污染。

②建设单位应设专职人员负责扬尘控制措施的实施和监督，负责散逸性材料、垃圾、渣土、裸地的覆盖、洒水及车辆清洗等，并记录扬尘控制措施的实施情况等。

上述大气污染防治措施在技术和经济上均合理可行，污染治理效果良好

7.1.2 施工期水污染防治措施

为防止污水污染环境，必须采取相应的控制措施：

（1）施工期工地一切废物都要按指定地点堆放并及时组织清除，避免因暴雨径流而被冲走流入附近水体。

（2）施工现场破土、堆土较多，应及时清除土方到准予堆放点，一概不准随便倾倒。

（3）施工现场要严格规定排水去向，对建筑施工中产生的土建泥浆水以及外排淤水等在施工前期设计好排水沟和沉淀池，将建筑泥浆水和冲洗水经沉淀分离后回用，防止泥浆水外排，沉淀泥浆应定期及时外运。

（4）施工人员的生活污水不得随意外排，设置环保厕所，定期拉运。

7.1.3 施工期噪声污染防治措施

根据噪声预测计算结果表明，施工噪声影响较大，特别是夜间施工对周围

居民生活的影响尤为突出，必须采用相应的措施以减小施工噪声对周围环境的影响。

①从声源上控制：建设单位在与施工单位签订合同时，应要求其使用的机械设备为低噪声机械设备。同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。高噪声设备尽量布置在施工场地东侧。

②施工单位应严格遵守当地相关环境噪声污染防治管理办法的规定，合理安排好施工时间，非连续浇筑需要，中午 12:00~14:00 和夜间 22:00~06:00 不得施工；如果工艺要求必须连续作业的强噪声施工，应首先征得当地环保、城管等主管部门的同意，并及时公告周围的居民和单位，以免发生噪声扰民纠纷。

③合理布局位置相对固定的机械设备，尽量进入操作间，不能入棚设备在靠近边界近距离施工时，尽可能减少施工噪声对周围声环境的影响；闲置不用的设备应立即关闭。

④使用商品混凝土，避免混凝土搅拌机等噪声的影响。

⑤采用声屏障措施：在施工的结构改造阶段和装修阶段，对建筑物的外部也应采用围挡，以减轻设备噪声对周围环境的影响。

⑥运输采用车况良好的车辆，并注意定期维修、养护；合理规划运输车辆的行驶路线，尽量绕开周围居民区等声环境敏感区，以减少施工噪声对周围声环境敏感点的影响。如无法避开，应降低车速，禁止在声敏感区域鸣笛。

⑦建筑垃圾运输应尽量安排在白天，减少夜间运输量，运输车辆路过居民区时，严禁鸣笛，并应减速慢行。

⑧提倡文明施工，加强施工人员管理，尽量减少人为原因产生的高噪声；在模板、支架的拆卸过程中应遵守作业规定，轻拿轻放，减少碰撞噪声

7.1.4 施工期固体废物处置措施

项目施工期除基础开挖、场地平整产生的土石方外，也将有一定数量废弃的建筑材料如砂石、石灰、混凝土、木材及施工队伍生活垃圾等。

(1) 合理调配专区土石方挖填计划，实行场区内平衡，并尽可能减少开挖量和运距，减少二次扬尘。

(2) 对弃土弃方及时清运，并加强运输及装卸过程的管理，做到文明施工，严禁野蛮装卸。

（3）严禁向周边农田、耕地内倾倒弃土弃渣和生活垃圾；生活垃圾必须统一收集定时送环卫部门进行统一处理，严禁随意抛散和焚烧。

（4）建筑装饰垃圾能回收利用的尽量回收利用，剩余运至政府部门指定地点处理。

（5）施工期生活垃圾暂存于施工场地临时垃圾桶内，交由环卫部门定期清运，不外排。

7.1.5 生态防治措施

1、施工期水土保持措施

本项目施工期环境影响的特点是持续时间短，对地表的破坏性强，建设结束后，可在一定时期消失；但如果污染防治和生态保护措施不当，可能持续很长时间，并且不可逆转，例如对生态环境的破坏。

（1）施工期防治措施

临时措施：工程施工过程中表土剥离后，弃土需要临时堆放，堆土应进行适当的碾压夯实，在坡脚设袋装土拦挡，前期需采取表层固化措施，并在上部遮盖防雨布或防尘网以加强防护；后期可在表层种植绿化，绿化既可以防止水土流失，也可以起到美化环境的作用。

管理措施：施工过程中要坚决贯彻“防治结合，以防为主”的方针，落实“三同时”制度；签订施工合同时明确水土流失防治责任，禁止随意扩大施工扰动面积；项目施工过程中应采取施工环境管理和地方政府监督等方式，严格按照环评要求落实各项水土保持措施，使其充分发挥水土保持功能，形成综合防护体系；施工过程中应加强施工区域临时防护措施，并加强对施工单位的管理和监督；同时，施工过程中要进一步补充设计或明确说明各项水土保持临时防护措施；临时堆土严禁占压沟道，减少扰动面积；施工单位外购砂石料时应选择有行政部门批准核发、具有土石料开采资证的料场，严禁施工单位任意开采砂石料；施工单位应严格按照工程界定的占地范围施工，严禁施工车辆和施工人员在空地内随意碾压或活动，避免施工过程中任意扰动地表面积而对表土造成破坏。

（2）生活辅助区防治措施

生产生活辅助区建筑物建设前应及时将表土剥离，并用装土编织袋进行临时防护，在雨季、风季时采用防雨布进行遮盖，待工程结束后用于场地绿化覆

土或迹地修复；施工结束后对辅助区进行碾压夯实或采取硬化措施。对生产生活辅助区进行适当绿化，既可减少辅助区水土流失，又可起到绿化美化作用。站内建筑物基础开挖可能形成临时堆土区，可在表土剥离堆土区域采用装土编织袋四周拦挡，当遇大风、强降雨天气时，需在上部遮盖防雨布或防尘网以加强防护。

（3）道路防治措施

进场道路采用砂石路面，并碾压夯实；施工期和运营期采用同一条道路。进场道路两侧可绿化区域进行绿化，采用当地适生灌草种进行绿化设计。施工期对场内道路碾压夯实，并不定期洒水；禁止施工车辆随意碾压开道。

（4）施工临时占地区防治措施

施工临时占地区水土保持主要为植物措施和临时措施。

临时占地区主要包括施工营地区、材料堆放场区和临时弃土场区，临时占地区在施工结束后应进行平整修缮，并采取植物措施进行治疗，以恢复植被覆盖，减少水土流失。

因基建施工、地表开挖、弃土运输不及时可能形成临时堆土区，在表土剥离堆土区域采用装土编织袋四周拦挡，当遇大风、强降雨天气时需在上部遮盖防雨布以加强防护。

2、沙漠植物保护措施

①施工过程中严格规定各类工作人员的活动范围，使之限于在各工区和生活区范围内活动，最大限度减少对沙漠植物生存环境的践踏破坏。

②确保各环保设施正常运行，避免各种污染物污染对土壤环境的影响，并进一步影响到其上部生长的沙漠植被。

③加强对施工人员和职工的教育，强化保护沙漠植物的观念，不得随意砍伐野生植物。

④强化风险意识，制订切实可行的风险防范与应急预案，最大限度降低风险概率，避免事故泄漏和火灾爆炸事故可能对沙漠植物的破坏。

3、野生动物保护措施

①设计选线过程中，尽量避开植被较丰富的区域，最大限度避免破坏野生动物的活动场所和生存环境。

②施工过程中严格规定各类工作人员的活动范围，使之限于在各工区和生

活区范围内活动，尽量不侵扰野生动物的栖息地。

③确保生产设施正常运行，避免强噪声惊扰野生动物。

④加强对施工人员和职工的教育，强化保护野生动物的观念，禁止捕猎。

⑤降低风险概率，避免事故泄漏和火灾爆炸事故对野生动物的影响。

4、其他生态环境保护措施

根据工程建设特点，结合区域自然环境特征，可采取以下生态保护措施：

①工程施工前项目应制定详细可行的生态保护方案，并经环境监理单位审批通过后方可实施，方案中应对工程占地、总图布置、施工营地布设等进行合理规划；同时应对施工单位的施工方法和施工工艺等进行比选，要求采用先进的施工方法和施工工艺。

②工程施工前对进场施工人员进行环保教育，并定期开展例会，努力增强施工人员的环境保护意识，让施工人员熟悉施工要求和有关环境保护的具体操作规定，严禁随意砍伐树木，严禁捕杀野生动物，减少对工程区植被、动物和土地资源的影响和破坏。

③施工期强化施工管理，优化施工组织，合理安排施工工序和施工时间，尽量不要在大风大雨天气进行土方工程施工，弃土弃渣及时清运至覆土备料场暂存；根据天气情况对施工场地不定期洒水，固化施工活动区域的松散地表，尽量缩短起尘操作时间。

④施工道路充分利用现有的道路，严禁在未征用的空地上随意碾压；新建施工便道在满足工程需要的前提下尽量控制道路宽度，减少施工扰动范围；对于施工完成后规划继续利用的施工便道按永久工程进行设计施工，并采取边坡防护措施。

⑤渣土必须堆放整齐，并采取表层洒水和固化等措施，或覆盖防尘网或防尘布等；覆土备料场应按要求进行围挡，严格执行“先拦后弃”的原则，挡墙质量应符合设计要求；工程施工结束后对渣场顶部及边坡采取灌草绿化的防护措施。

⑥工程施工结束后及时对施工道路和营地等扰动区进行平整修缮，同时采取植被恢复措施，植被恢复以自然恢复和人工建造相结合，人工植被的建造以适生速长的乡土植物为主，尽量减少对地表原有植被和土壤结构的破坏和扰动，促进植被的自然恢复。

上述生态保护措施合理可行，通过采取上述措施可最大程度减少生态破坏。

7.2 运营期污染防治措施及可行性

7.2.1 运营期大气污染防治措施及可行性分析

（1）锅炉烟气

低氮燃烧器包括阶段燃烧器、自身再循环燃烧器、浓淡型燃烧器、分割火焰型燃烧器及混合促进型燃烧器。各燃烧器原理如下：

阶段燃烧器：根据分级燃烧原理设计的阶段燃烧器，使燃料与空气分段混合燃烧，由于燃烧偏离理论当量比，故可降低氮的生成。烟气再循环燃烧器：一种是利用助燃空气的压头，把部分燃烧烟气吸回，进入燃烧器，与空气混合燃烧。由于烟气再循环，燃烧烟气的热容量大，燃烧温度降低，NO_x 减少。另一种自身再循环燃烧器是把部分烟气直接在燃烧器内进入再循环，并加入燃烧过程，此种燃烧器有抑制氧化氮和节能双重效果。

浓淡型燃烧器：其原理是使一部分燃料作过浓燃烧，另一部分燃料作过淡燃烧，但整体上空气量保持不变。由于两部分都在偏离化学当量比下燃烧，因而 NO_x 都很低，这种燃烧又称为偏离燃烧或非化学当量燃烧。

分割火焰型燃烧器：其原理是把一个火焰分成数个小火焰，由于小火焰散热面积大，火焰温度较低，使热反应 NO_x 有所下降。此外，火焰小缩短了氧、氮等气体在火焰中的停留时间，对“热反应 NO_x”和“燃料 NO_x”都有明显的抑制作用。

混合促进型燃烧器：烟气在高温区停留时间是影响 NO_x 生成量的主要因素之一，改善燃烧与空气的混合，能够使火焰面的厚度减薄，在燃烧负荷不变的情况下，烟气在火焰面即高温区内停留时间缩短，因而使 NO_x 的生成量降低。

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中燃气锅炉要求，颗粒物及 SO₂ 无需设置污染防治措施，NO_x 采用低氮燃烧技术属于可行技术。

项目区设置 1 台 2.5t/h 燃气导热油锅炉为生产生活供热，锅炉燃料为天然气，燃料经低氮燃烧装置处理，产生的烟尘、SO₂、NO_x 浓度达到《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）新建锅炉大气污染物排放限值后通过 1 根 8m 高排气筒排放，措施可行。根据标准要求燃油燃气锅炉烟囱不低于 8m，锅炉烟尘

的具体高度按批复的环境影响评价文件确定。本项目燃气导热油锅炉燃料为天然气，设置烟囱高度为 8m，符合标准相关要求。

（2）闪蒸气

脱除酸气后的闪蒸气，储存过程中，LNG 因储罐漏热、储罐压力变化等因素会发生部分汽化而产生闪蒸气，此外，装车过程中也会产生少量闪蒸气体。此部分废气送入燃料系统作为燃料利用，多余气体进入入口继续处理。

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）7.2.1VOCs 质量占比大于等于 10%的含 VOCs 产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。本项目原料气采用管道输送，整个生产工艺设备处于密闭状态，装车系统设置 BOG 回收系统，将产生的 LNG 闪蒸气全部回收，满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）。

（3）无组织逸散气体

项目无组织废气主要为装置区无组织废气、混烃储罐及污水储罐逸散产生的无组织废气，为有效的控制项目无组织排放，项目将采取以下措施：

①生产中做好工艺指标控制，保证生产稳定有序进行，消除及避免潜在的事故隐患，减少无组织排放。

②运行期间加强设备巡检，确保集输系统安全运行，发现事故苗头及时采用补救措施，制定严格的内部管理制度，强化设备的维护和维修管理，杜绝生产设备、管道阀门的跑冒滴漏。

③加强职工素质培养，减少因操作问题而产生的无组织废气逸散。

本项目原料气及成品 LNG、CNG、重烃均采用管道输送、罐车储存，整个过程原料气逸散量较小，厂界内非甲烷总烃满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）。边界非甲烷总烃满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）企业边界控制标准限值。

（6）备用柴油发电机废气

柴油燃烧废气含有 CO₂、CO、NO_x、SO₂、烟尘，发电机为备用发电，工作时间不确定，废气产生量很小，废气经烟气通道升至楼顶排放，并在排烟管出口安装消烟除尘器。通过以上措施，柴油燃烧烟气对本项目周围环境影响很小。

（7）非正常工况下放空系统废气

本项目非正常工况下放空包括两部分：检修放空和超压安全放空，检修放空即设备检修维护时原料气进行放空；超压安全放空即整套生产装置内部气体压力超过设定压力时，将部分原料气进行放空，设备检修和超压安全放空均按照 2 次/a，每次 2h 考虑。

本项目检修放空和超压安全放空的原料气将通过厂区内设置的火炬系统燃烧放空。非正常工况持续时间按照 0.5h 考虑，则在该工况下一次最大燃烧量为 23m³/h，主要污染物为 THC、SO₂ 和 NO_x，由于非正常工况持续时间短、污染物产生量较小，则废气对周围环境产生的影响较小，故措施可行。

综上，本项目废气采取上述有效可行的措施处理后对当地大气环境影响较小。

7.2.2 废水污染防治措施及可行性分析

(1) 废水产生情况及治理措施

本项目运营期产生工艺废水的主要环节有脱硫系统、原料压缩机系统，主要污染成分为含油污水，废水暂存于污水罐中，定期由罐车拉运到顺北油气田环保站处理；

生活污水经一体化污水处理设施处理后用于厂区绿化和洒水降尘。

(2) 依托顺北油气田环保站污水处理设施依托可行性分析

顺北油气田环保站污水处理系统采用“预处理+破胶沉降混凝+过滤”工艺。处理能力为处理废液 12 万立方米/年。

环保站 2019 年 12 月 9 日取得新疆维吾尔自治区生态环境厅批复，文号为新环审〔2019〕317 号。2021 年 11 月 25 日调试运行。2021 年 12 月通过竣工环境保护验收。

顺北油气田环保站站内一体化生活污水处理装置处理能力 1m³/h (24m³/d)，顺北油气田环保站劳动定员 18 人，生活用水量 2m³/d，生活污水产生量仅 1.6m³/d，可容纳处理本项目生活污水。采用“调节池+厌氧池+接触氧化池+二沉池+消毒池”处理工艺。经一体化生活污水处理装置处理后，出水水质满足《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）表 2 中 C 级标准后，夏季回用于厂区植被绿化，冬季回用于还原土堆场洒水抑尘。因此，本项目生活污水处理设施可行。

(3) 长期稳定运行可靠性分析

顺北油气田环保站污水处理工艺成熟、可靠，且污水处理设施安排专人进行管理，加强巡检，定期对污水处理设施进行维护，及时疏通，防止其堵塞，影响废水处理效率，严格规范职工操作。通过采取以上措施，废水治理措施稳定运行可靠。

综上所述，本项目废水治理措施从技术可行性、经济合理性、长期稳定运行可靠性以及满足排污许可要求的可行性角度分析，治理措施可行。

7.2.4 噪声防治措施

7.2.4.1 基本原则

噪声控制一般需从三个方面考虑，即噪声源的控制，传播途径的控制、接受者的保护。并从场区平面布置上综合考虑设备噪声对场区及周边环境的影响

7.2.4.2 防治措施

工程噪声防治措施在设计上采用了对大功率设备安装消声器及对各声源进行厂房隔声措施，加上外围的绿化防护带，工作噪声对周围区域的影响能达到区域声环境质量要求。为了进一步减轻噪声影响，特提出以下要求：

（1）对噪声源采用加装消声器、减震器、柔性接头等消声、避震等措施，对噪声源设备须封闭运行，压缩机等高噪声设备采取隔音房建设。

（2）加强管理，通过实施标准化作业、加强设备维护、正确使用机械等措施，使机械在较好状态运行，避免不正常设备运转。

（3）为了减少设备噪声对操作工人及周围环境的影响，为工作人员配备降噪耳套。

采取上述各项控噪措施后，项目场界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求，对周围环境影响较小，措施可行。

7.2.5 固体废物污染防治措施

项目固体废物分为一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾。

（1）一般工业固体废物

一般工业固废主要为酸气回收产生的硫膏，由建设单位收集后外售。

（2）危险废物

根据《国家危险废物名录（2021 年版）》（部令第 15 号）和《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019），项目运营期产生的危险废物主要为生产设备

定期更换的废分子筛、废机油、废导热油、废活性炭。

企业按规范建立危险固体废物贮存间，危险废物集中暂存至危废间，交由有危险废物处理资质的单位进行处置。有资质单位按照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》及其他有关规定收集、转运，更换时布置托盘，确保危险废物不落地。

危险废物运输过程委托有资质单位进行运输，运输过程中全部采用密闭容器收集储存，沿线无水体、重要敏感目标，转运结束后及时对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物散落或泄漏在转运路线上，危险废物运输过程符合《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）中的相关规定。

（3）生活垃圾

项目生活垃圾集中收集，由环卫部门统一处置。

综合以上分析，本项目固体废物全部综合利用或妥善处置，措施可行。

7.2.6 生态保护措施

拟建项目运营期生态保护措施主要采取水土保持措施和生态补偿措施。

1、水土保持措施

（1）生物措施

在项目运营同时进行绿化工程建设，可以有效降低水土流失。主要对裸露边坡、裸露地面种植草本植物，进行喷播草籽进行植物防护，固结表土，喷播草种选择多年生草本植物；对周围种植逐年种植常青乔木和灌木，可改善项目区周围的森林群落结构，构成生态功能强大的隔离林带。绿化植物以对挥发性有机物具有吸收作用和抗性的植物为主，并兼顾较强的除尘、减噪功能。

（2）工程措施

水土流失的规模受坡度的影响，坡度越大，在降雨冲击下水土流失的规模就大。因此设计建设应尽量降低坡度。在坡度较陡的情况下，必须采取相应的水土保持工程措施。如在坡地上沿着等高线设置截洪沟、把坡面阶梯化，改变坡面小地形（截短坡长、减缓坡度）等措施，可起到保水蓄土的作用。

在施工过程中进行一些土地处理措施加平整、压实、建立拦土墙等措施，可有效控制雨水对土壤的侵蚀。

2、生态补偿措施

拟建项目建成后对场区进行绿化，尽量减少露土面积。拟建项目的绿化措

施如下：

在树种选择上，除考虑美化效果外，还必须考虑树种在防火、吸尘、杀菌等方面的作用，主要选用当地的土著种，避免造成生物入侵。

3、生态恢复治理方案

本项目施工过程中应注意保护土壤成分和结构。施工结束后应对临时占地内地貌进行恢复，尽可能保持植物原有的生存环境，以利于植被恢复。

（1）施工结束后，对场区四周采取种植绿化，并在场区内其他可绿化地带种植灌草植物进行绿化，加强保养，增加成活率。

（2）在进厂道路修建等临时占地区域，采取分层开挖、分层回填措施，并及时采取种植灌木，撒播草籽等措施，恢复原地貌；不得使用外来有害物种进行植被恢复。

（3）在施工作业带设置“保护生态环境、保护野生动植物”等警示牌，并从管理上对施工作业人员加强宣传教育，切实提高保护生态环境的意识。车辆行驶过程中不得鸣笛惊吓野生动物。

（4）注意施工后的地表修复，表土回填时，应注意尽量恢复原有紧实度，或留足适宜的堆积层，防止因降水造成地表下陷形成积水洼地。回填后应注意恢复原有地表的平整度。

（5）严格落实环评所提环保措施，加强施工管理，杜绝废水固废乱堆乱排的现象，避免施工期废水、固废等对自然植被及土壤造成不良影响。

（6）结合实际完善水土保持方案并严格落实。施工期严格按规范作业，减少对土壤和植被的扰动和破坏，避免水土流失。

（7）及时清理施工现场，做到“工完、料净、场地清”。

（8）项目结束后，建设单位应承担恢复生态的责任，及时对临时占地区域进行平整、恢复原貌，使占地造成的影响逐步得以恢复。

7.2.8 环境管理措施

企业管理水平直接影响环保设施的运行效果和污染物排放水平。因此，建立健全完善的环境管理机制，严格执行各项环境管理制度对企业的正常运转是非常重要的。随着本项目的实施，企业必须严格执行环评要求的各项管理规定，通过严格管理和监测数据的反馈，掌握治污设施的运行状况，确保环保措施落到实处，确保企业污染控制工作顺利进行。

7.2.9 土壤环境保护措施

结合本项目特点与调查评价范围内的土壤环境质量现状，在分析土壤污染途径的基础上，根据环境影响预测与评价结果，按照“源头控制、过程防控、跟踪监测、应急响应”相结合的原则，提出合理、可行、操作性强的土壤环境影响防控措施。

7.2.9.1 源头控制措施

从生产过程入手，在工艺、设备、集输管道等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置。

（1）定期派人检查管线及接口，是否有泄露的现象发生。

（2）项目选用耐腐蚀性能好、抗老化性能、耐热性能好、抗冻性能好、耐磨性能好的管材作为集输管线，可有效的防止管线腐蚀穿孔，降低管线环境风险事故的发生。

（3）对管道定期检修，将事故发生的概率降至最低，可有效保护土壤和地下水环境不受污染。

（4）由于发生管线泄漏时管线的压力变化明显比较容易发现，可及时采取必要的处理措施，使造成的污染控制在局部环境。

（5）如果发生混烃、污水等渗漏，建设单位应立即采取切断措施并及时组织专门力量进行污染物的清除工作，在最短的时间内清除地面及地下的石油类物质，委托具有相应危废处理资质单位对污染土壤进行转运处置，因而，石油类污染物进入土壤和地下潜水的可能性较小。

具体步骤为：

1) 发生泄漏后，切断阀及时启动，抢修队根据现场情况及时抢修，做好安全防范工作，把损失控制在最小范围内。

2) 回收泄漏混烃首先限制地表污染的扩大。混烃受重力和地形的控制，会流向低洼地带，应尽量防止泄漏混烃移动。项目设置围堰，汇集在低洼坑中的地表混烃，用车及时进行收集，将严重污染的土壤集中处理，交由有资质单位进行处置。

7.2.9.2 过程控制措施

根据本工程特点，从垂直入渗途径，采取过程阻断、污染物削减和分区防

控措施保护土壤环境。

7.2.9.3 跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）土壤二级评价的跟踪监测要求，制定跟踪监测计划，在污水储罐附近和混烃储罐附近各设 2 个柱状样，同时在辅助用房周边设 1 个表层样对照点，每 5 年监测 1 次。

综上所述，正常情况下，项目不会污染土壤环境，非正常情况下，采取有效措施后可减轻对土壤环境的影响。在做好源头控制、过程防控、应急响应等措施的前提下，可避免工程实施对土壤环境产生污染影响。

第八章 环境经济损益分析

环境经济损益分析是从经济学的角度来分析、预测工程建设项目的环境损益，应体现经济效益、社会效益和环境效益对立统一的辩证关系，环境经济损益分析的工作内容是确定环保措施的项目内容，通过统计分析环保措施投入的资金及环保投资占工程总投资的比例，环保设施的运转费用，削减污染物量的情况，综合利用的效益等，说明建设项目环保投资比例的合理性，环保措施的可行性，经济效益以及建设项目生产活动对社会环境的影响等。

8.1 经济效益分析

新疆欣润航能源发展有限公司天然气回收 20 万方/日 LNG 处理厂（一期）建设投资 9354.05 万元（不含增值税）。其中工程费 8492.33 万元，其他费 861.72 万元，预备费 0 万元。另计增值税 1061.57 万元，报批总投资（含增值税）11033.82 万元，报批总投资（不含增值税）9972.25 万元。

本项目税后内部收益率为 31.47%，税后净现值为 20485.45 万元，投资回收期 4.1 年（含建设期）。综上所述，各种经济指标超过国家规定的标准，本项目在经济上是可行的。

8.2 社会效益分析

本项目的建设将大大促进当地经济发展，优化经济结构，为当地居民就业、经济发展做出较大贡献，对该区域的发展规划具有深远的社会效益。

1、符合国家相关产业政策，为国家经济健康发展做出相应贡献。

2、项目建成后，将有效解决井场油田伴生气的使用问题，增加了项目区天然气的产量。

3、项目实施后将促进和带动周边加工业等相关产业的发展。同时，结合本项目的实施，可以进一步促进规划区内基础设施的建设。

4、本项目建设后，每年为国家和地方创税，这将低地方经济建设起到推动作用。

8.3 环境效益分析

8.3.1 环保投资估算

本项目总投资本项目总投资 11033.82 万元，环保估算总投资为 163.5 万元，占工程建设总投资的 1.48%。环保投资估算结果见表 8.3-1。

表 8.3-1 环境保护投资一览表 （单位：万元）

类别	污染源		主要设备措施	金额
废气	施工期	施工扬尘	洒水抑尘、车辆减速慢行、物料苫盖。	1
		机械及运输车辆废气	选择符合排放标准的施工机械和燃料，加强车辆及机械设备维护保养，减少尾气排放。	2
	运营期	有组织废气	锅炉安装“低氮燃烧+8m 排气筒”，火炬系统安装 35m 高的排气筒。脱酸产生的酸气经回收后通过尾气焚烧炉处理后由 15m 高排气筒排放	50
		无组织废气	采用密闭集输工艺，采取加强管理、防止跑冒滴漏等措施。	2
废水	施工期	试压废水	试压结束后用于场地洒水抑尘。	1
		作业废水	施工机械冲洗废水沉淀后回用于骨料加工及道路抑尘；砂石冲洗水、混凝土养护水、场地冲洗水以及混凝土输送系统冲洗废水等应设置临时沉砂池，经沉砂池沉淀处理后回用于砂石骨料加工、周围区域绿化及道路降尘用水。	2
		生活污水	建设移动环保厕所，污水经收集后由吸污车拉运至塔中镇处理。	2
	运营期	生产废水	污水储罐收集，由罐车定期输送至顺北油气田环保站污水处理系统处理。	6
		生活污水	建设防渗沉淀池，生活污水经一体化污水处理设施处理后用于厂区绿化和洒水抑尘。	6
固体废物	施工期	生活垃圾	集中收集后，由环卫部门定期清运。	1
		建筑垃圾	运输至建筑垃圾填埋场填埋。	2
		剩余土方	用于场地平整，不外运。	1
	运营期	生活垃圾	集中收集后由环卫部门定期清运。	1
		石膏	袋装存放在石膏棚，定期外售处理。	1
		废分子筛	定期分类收集暂存于危废暂存间，交由有资质的单位处置。	10
		废活性炭		
废机油				
噪声	生产设备		基础减振、隔声等。	4

生态	严格控制地表扰动范围，严格控制施工作业中的占地，施工结束后及时进行地表恢复。	5
环境风险	设置可燃气体检测报警仪、消防器材、警戒标语标牌，设施数量按照消防要求设置。	10
	环境风险应急预案编制及演练	8
环境管理、监测	建设项目环境保护竣工验收	8
	例行大气污染源监测	1
	例行厂界监测噪声监测	1
	例行地下水监测	2
	例行土壤监测	2
	地下水监测井	10
	土壤跟踪监测	5.5
合计		163.5

8.3.2 环境效益

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。同时还针对在生产运行过程中产生的“三废”。从实际出发采取多种相应的治理措施。由此看来，本项目采取的环保措施既保护环境又带来了一定的经济效益。

8.3.3 环境损失分析

本项目在建设过程中，由于需要占用一定量的土地，并因此带来一定的环境损失。环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失。间接损失指由土地资源损失而引起的生态问题，如生物多样性及地表植物初级生产力下降等造成的环境经济损失。

本项目将扰动、影响荒漠生态景观，虽然该区域生态有效利用率低，但有着重要的生态学意义，对防风固沙有着重要的作用。根据《新疆维吾尔自治区生态损失研究》估算，新疆荒漠林生态功能的经济价值平均为 50×10^4 元/ km^2 ~ 60×10^4 元/ km^2 ，根据项目厂区内占地面积 69786m^2 ，计算得出生态经济损失预计 4.18 万元。

结合本项目区域植被分布情况，其植被生态经济损失还将小于该预计值。

8.3.4 环保措施的经济效益

本项目通过采用多种环保措施，不仅有重要的环境效益，而且在保证环境效益的前提下，一些措施的经济效益也很可观。

8.4 小结

本项目经分析具有良好的经济效益和社会效益。

在建设过程中需要占用一定量的土地，并因此带来一定的环境损失。因而在项目开发过程中，需要投入必要的资金用于污染防治和恢复地貌等，经估算该项目环境保护投资约 163.5 万元，环境保护投资占总投资的 1.48%。实施相应的环保措施后，不但能够起到保护环境的效果，同时节约经济开支，为企业带来双赢。从环境经济损益分析角度分析，项目建设可行。

第九章 环境管理与监测计划

环境管理是企业管理的一项重要内容，加强环境监督管理力度，尽可能的减少“三废”排放数量及提高资源的合理利用率，把对环境的不良影响减小到最低限度，是企业实现环境、生产、经济协调持续发展的重要措施。环境监测是环境管理的重要组成部分，是工业污染防治的依据和环境监督管理工作的哨兵，加强环境监测是了解和掌握项目排污特征，研究污染发展趋势及防治对策的重要依据与途径。

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理目标

根据《中华人民共和国环境保护法》和中华人民共和国国务院令第 253 号《建设项目环境保护管理条例》，建设单位必须把环境保护工作纳入工作计划，建立环境保护责任制度，采取有效措施，防止环境破坏。

环境管理是以环境科学理论为基础，运用经济、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影响进行调节控制，实现经济、社会和环境效益的和谐统一。

为全面贯彻和落实国家以及地方环保法律、法规，加强企业内部污染物排放监督控制，有效控制、减轻施工期以及运营期间环境污染影响，保护项目所在地的环境质量，企业内部必须建立行之有效的环境管理机构。

将项目在施工建设阶段和营运阶段可能对环境，尤其是对周边村镇造成的不良影响减少到最小程度，使项目建成运行后，能取得最大的社会效益、环境效益和经济效益。

9.1.2 环境管理机构

施工期环境管理行动计划由建设单位环保管理者负责监督实施。运营期环境管理行动计划由新疆欣润航能源发展有限公司负责监督实施。

9.1.2.1 环境管理机构主要职责

环境管理是保证设计和环评要求的环境保护措施与主体工程同步实施和顺利运行的必要手段，也是保证各项环保措施稳定运行的前提。

环境管理机构的主要职责如下：

- （1）确定环境影响因素

本项目在建设运营过程中存在的环境问题不仅体现于项目施工期和运营期这一全过程中，而且包括了废水、废气、固废及噪声等不同的污染方面。不同时期的环境影响性质也不尽相同，因此，环境管理部门的主要管理人员应通过不断学习国家和地方政府制定的有关环境保护的法律法规及其它相关知识，提高自身素质，具有判断和分析环境影响因素的能力，针对本项目环境特点，分析确定出影响产品质量和环境的主要因素。

（2）确定环境管理方案

环保机构应根据以上确定的环境因素及环境目标指标，规定企业内部各职能机构及各层次职工的职责，以及完成以上目标的时间和办法。

1) 机构根据各环保部门下达的任务和要求，建立、健全环境管理制度，制定各项环保计划，确定公司内部环保目标的时间和办法。

2) 建立监测制度。定期委托有资质的监测站对项目的污染源进行监测，并将结果汇总整理、存档备案。

3) 加强环保设施运行的考核，每班均应有设施运转情况记录，发现问题及时上报，对本项目关心的工段，应每班检查进出口污染物排放情况，若出现不符合设计及评价要求者，应告知专人，立即寻找原因，及时解决，并将结果汇总，作为考核车间的指标，与个人经济利益挂钩。

4) 对污染排放点位多的工段，更应保证配套环保设施的正常运行。

5) 建立环保目标责任制

9.1.2.2 管理方案的贯彻实施

为方便有效管理，环境管理机构应按时委托监测机构负责对污染源进行定时监测与检查，及时准确的统计污染物排放情况，监督管理各项环保设施的运行。同时，企业应在当地各级环保部门的指导下，将环境保护纳入企业生产和生产计划，制定合理的污染控制指标，保证污染物达标排放和满足总量控制要求。

另外，本项目还应加强清洁生产及信息交流，定时派专人学习国内外先进经验，将其尽可能在内部消化吸收，提高污染控制水平

9.1.2.3 应急和响应

对可能出现的潜在事故或紧急情况，机构应制定专门的预防措施，并规定一旦事故发生，各级部门应做出的反应，以使事故影响降至最低。

9.1.2.4 及时总结、及时修订

机构应组织有关专家及职工及时总结各岗位的操作经验及操作困难，分析不达要求的因素及原因，寻求合理适宜的解决方法，并作为规章制度予以肯定。对目标指标完成较好者，予以奖励，并制定新的目标，以不断完善和改进操作和技术水平。

9.1.2.5 环保档案管理

建立健全环保设施档案管理，施工期即应专人负责建立环保设施的安装记录清单，包括有设备名称、型号规格、供货单位、安装单位、安装位置、与设计是否有变更等内容，同时应聘请有资质的单位进行现场环境监理；营运期间则应建立环保设施运行档案，从开车时间的环保设施配套情况到正常运行后的运转率、事故发生及维修情况、污染控制效果或监测结果等均应列入档案管理范围。

9.1.3 重点岗位的环境管理要求

随同本项目的建设，应完善环境管理制度，同时结合本项目特点应加强重点岗位的环境监督管理工作，具体内容为：

（1）加强操作技术培训，安排具有一定技术素质的人员上岗操作，组织技术负责人去其他相似油气回收单位调研学习，了解项目装置存在问题和学习生产操作经验，保证生产正常稳定运行，减少试生产期间非正常排污发生。

（2）对与环境密切相关的装置进行严格管理，保证其始终处于正常运转状况，杜绝非正常排污发生。

（3）严格废气排放的监督，除将分析化验结果与环保科汇总外，发现有异常数据，也应及时通知相关单位。

（4）环保人员应特别关注重点处理设施的运行情况，特别在装置运行初期，应提高监测频率，请设计单位和相关专业技术人员现场指导。

（5）要有专人负责回收处理站内装置连接管道的日常维修和巡检，避免出现泄漏，同时派专人负责厂内外运输道路的清洁及维护工作，要求运输单位密闭性运输。

（6）各相关岗位要加强主要污染控制设施的检查检修，降低突发性事故的发生几率，保证事故防范措施能时刻发挥效果。同时，要保证环保设施的备品备件，以减少事故发生后的抢修时间。

（7）场区内应进行必要的绿化，树木种植应结合生产和环境特点，保证绿化树种的成活率。

9.1.4 环境管理计划

9.1.4.1 施工期环境管理

（1）项目筹建处配备 1~2 名具有环保专业知识的技术人员，专职负责施工期的环境保护工作，其主要职责如下：

①根据国家及地方政策有关《施工管理条例》和《施工操作规范》，结合工程的特点，制定施工环境管理条例，为施工单位的施工活动提出具体要求；

②监督、检查施工单位对条例的执行情况；

③受理公众对施工过程中的环境保护意见，并及时与施工单位协商解决；参与有关环境纠纷和污染事故的调查处理工作。

（2）施工单位应设置一名专职或兼职环境保护人员，其主要职责为：

①按建设单位和环境影响评价要求制定文明施工计划，施工单位在办理完招标手续后向巴音郭楞蒙古自治州生态环境局且末县分局提交施工阶段环境保护报告并进行施工备案。

②与业主单位环保人员一同制定本项目施工环境管理条例；

③定期检查施工过程中环境管理条例实施情况，并督促有关人员进行整改；

④定期听取环保部门、建设单位和公众对施工污染影响的意见，以便进一步加强文明施工。

（3）控制施工期环境污染及生态破坏，杜绝野蛮施工，使施工期环境污染及生态破坏程度降到最低。

（4）对工程防洪措施及防渗措施的施工进行监督管理，保证防渗、防洪措施达到该要求。

（5）为了确保项目建设满足“环评报告书”和环境管理部门提出的环保要求，认真执行建设项目“三同时”和环保管理的有关规定，建设单位应在项目施工阶段聘请有资质的第三方单位在进行项目工程监理的同时，进行项目的环境保护施工监理，并负责完成有关的监理技术文件并存档。保证施工满足工程要求，同时督促施工单位采取有效措施减少施工过程中地面扬尘、建筑粉尘和施工机械尾气对大气环境的污染；要求施工单位对施工进行合理规划，少占土地；要求施工单位对施工工地按规划方案进行绿化，从而美化环境，防止土壤

进一步被侵蚀和破坏。

9.1.4.2 运营期环境管理

1、严格执行“三同时”制度

在本项目建设的不同阶段均应严格执行“三同时”制度，确保污染处理设施能够与生产设施“同时设计、同时施工、同时竣工并投入使用”。

2、建立环境报告制度

应按相关法律法规要求严格执行排污申报制度，此外在本项目排污发生重大变化、污染治理设施发生重大改变或实施新改扩建项目时必须及时向当地的生态环境部门申报。

3、建立健全污染治理设施管理制度

建立健全污染治理设施的运行、检修、维护保养等作业规程和管理制度，将污染治理设施管理与生产管理一同纳入本企业管理工作范畴，落实责任人，建立管理台帐，避免擅自拆除或闲置污染处理设施的现象发生，严禁故意不正常使用污染处理设施。

4、建立环境目标管理责任制和奖惩条例

建立并实施各级人员环境目标管理责任制，把环境目标责任完成情况与奖惩制度结合起来。设置环境保护奖惩条例，对爱护环保设施、节能降耗、减少污染物排放、改善环境绩效者给予适当奖励；对环保观念淡薄，不按环保要求管理和操作，造成环保设施非正常损坏、发生污染事故及浪费资源者予以相应处罚。在公司内部形成注重环境管理，持续改进环境绩效的氛围。

9.2 环境监测

9.2.1 监测目的和要求

环境监测是企业环境管理的重要组成部分，既是掌握内部生产工艺过程三废污染物排放浓度和排放规律，正确评价环保设施净化效率，制定控制和治理污染方案的有效依据，也是建立健全环保监测制度与计划，预防环境污染，强化风险事故防范以及保护环境的重要手段。

（1）对生产期的污染源及环境监测要求委托当地具有环境监测资质和国家计量认证资质专业机构承担。

（2）建立健全污染源监控和环境监测技术档案，掌握三废排放变化状况，

强化作业区环境管理，并接受当地和上级环保行政部门的指导、监督和检查。

9.2.2 环境监测机构

项目实施后，基于项目的规模及生产特征，以及环境监测人员较强的专业性等特点，对于污染源及环境质量的监测可委托有资质的单位负责项目的环境监测工作。

（1）环境监测部门的任务

①为本企业建立污染源档案，对排放的污染源及污染物和厂区环境状况进行日常例行监测，如有超标，书面要求单位现场查找原因并改正，确保企业能够按国家和地方法规标准达标排放。

②参加环保设施的竣工验收和负责污染事故的监测及报告。

③根据国家和地方颁布的环境质量标准、“三废”排放标准，制订本企业的监测计划和工作方案。

④定期向有关部门报送环境监控计划的监测数据。

（2）环境监测要求

①每次监测都应有完整的记录。监测数据应及时整理、统计，环境监测站应按照监测频率的规定定期将监测结果报给管理部门，并做好监测资料的归档工作。

②监测时发现异常现象应及时向公司环境管理部门反映。

③定期接受上级环境监测部门的业务考核。

④日常监督性监测，采样期间的工况应与当时的正常生产工况相同，排污单位人员和实施监测人员不得随意改变当时的运行工况。

⑤项目有组织废气排放口应预留设置废气监测平台。

9.2.3 环境监测项目

根据《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ1248-2022）、《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》（HJ953-2018）、《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ820-2017）等标准中关于环境和污染物的监测要求，从水、气、噪声及土壤等几方面进行监控，重点为水、土壤和气。通

过监测力求全面、正确的反映填埋场污染物排放和环境质量情况，反馈生产操作系统，防止污染，保护环境。建议监测计划如下表：

表 9.2-1 环境监测点位、监测项目及检测频率一览表

类别	监测点位		监测项目	监测频率	依据来源
废气	导热油锅炉	1#排气筒	氮氧化物	月	《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ820-2017）
			颗粒物、二氧化硫、林格曼黑度	年	
	尾气焚烧炉	2#排气筒	氮氧化物	月	
			颗粒物、二氧化硫、林格曼黑度	年	
	企业边界	周界外浓度最高点	非甲烷总烃、硫化氢	1次/季	《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ1248-2022）
设备与管线组件密封点	泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、泄压设备、连接系统	泄漏检测值	1次/半年		
	法兰及其他连接件、其他密封设备		1次/年		
废水	JK1、JK2、JK3 监测水井（本底井）	项目区西北侧 30m	pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐、挥发性酚类、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、氟化物、硫化物、石油类	背景监测井 每年 1 次	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准； 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
噪声	厂界四周		等效连续 A 声级	每季度监测一次（昼夜各一次）	《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）

土壤	污水储罐附近空地、混烃储罐附近空地，辅助用房周边	石油烃	每 5 年监测 1 次	《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》
----	--------------------------	-----	-------------	----------------------

9.2.4 制定环境管理台账制度

运行期需制定环境管理台账制度和档案保存制度，有利于环境管理的追踪和持续改进。记录和台帐包括：环保设施运行和维护记录；出、入场固体废物的种类和数量记录；废水、废气、噪声污染物排放监测台帐；废水净化用消耗性物资、材料实施计量台帐；突发性事件的处理、调查记录等，以及其他环境保护相关资料，妥善保存所有记录、台帐及环境管理档案资料等，并长期保存。

9.2.5 企业环境信息公开

企业应在厂区周边显著位置设置显示屏对外公开污染源在线监测数据，接受公众监督。按照《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发〔2008〕82号）和《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）要求，公开内容应至少包括：场区监测井的地下水水质监测。内容，场区边界非甲烷总烃等污染因子排放浓度及达标情况。

此外，企业还应做到以下要求：

- （1）企业对自行监测结果及信息公开内容的真实性、准确性、完整性负责。
- （2）按照国家或地方污染物排放（控制）标准、环境影响报告表及其批复、环境监测技术规范的要求，制定自行监测方案。
- （3）企业应将自行监测工作开展情况及监测结果向社会公众公开，公开内容包括：①基础信息：企业名称、法人代表、所属行业、地理位置、生产周期、联系方式、委托监测机构名称等；②自行监测方案；③自行监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向；④未开展自行监测污染源的原因；⑤污染源监测年度报告。可通过对外网站、报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开自行监测信息。同时，在省级或市级环护主管部门统一组织建立的公布平台上公开自行监测信息，并至少保存一年。

（4）自行监测信息按以下要求的时限公开：①企业基础信息随监测数据一并公布，基础信息、自行监测方案如有调整变化时，应于变更后的五日内公布最新内容；②手工监测数据应于每次监测完成后的次日公布；③每年一月底前

公布上年度自行监测年度报告

9.3 排污口规范化

排污口规范化是实施污染物总量控制管理的基础工作，也是总量控制不可缺少的一项内容，排污口规范化对于污染源管理，现场监测检查，促进厂家企业强化环保管理，促进污染治理，实现科学化、定量化都有极大的现实意义。

9.3.1 排污口规范化要求的依据

(1) 《关于开展排污口规范化整治工作的通知》，国家环境保护总局环发〔1999〕24号；

(2) 《排污口规范化整治技术》，国家环境保护总局环发〔1999〕24号附件二。

9.3.2 排污口规范化的内容

根据中华人民共和国国家标准《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB15562.1-1995）和国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，企业所有排放口必须按照“便于采样、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置排污口标志牌，绘制企业排污口分布图。

在一般污染物排放口设置提示标志牌。标志牌应设置在排污口（采样点）附近且醒目处，并能长久保留，高度为标志牌上缘离地面 2m，排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。排污口的有关设置（如力形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需要变更的须报当地环保部门同意并办理变更手续。

排污口规范化建设要与主体工程及环保工程同时设计、同时施工、同时投入使用。一般固体废物应有防流失、防渗漏等措施。设置专项图标，执行《环境保护图形标志排放口（源）》（GB15562.1-1995）。排放口图形标志见表 9.3-1

表 9.3-1 排放口图形标志

排放口	废气排口	废水排口	噪声源	固废堆场	危废暂存间
图形符号					
背景颜色	绿色				黄色

图形颜色	白色	黑色
------	----	----

排污口规范化技术要求：

（1）合理确定排污口位置，并按《污染源监测技术规范》，在排污口设置采样点；

（2）按照《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995）的规定，排污口应设置相应的环境保护图形标志牌；

（3）按要求填写由国家环保总局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并根据登记证的内容建立排污口管理档案；

（4）规范化的排污口有关设施属环保设施，企业应将其纳入本公司设备管理，并选派有专业知识和技能的专、兼职人员对排污口进行管理。

9.4 对达标排放的监督

除企业要加强自身的环境管理工作外，巴州生态环境局以及巴州生态环境局且末县分局也会在各阶段监督企业环保设施的正常运行和达标排放情况，特别在环保设施竣工验收合格后，定期或不定期监督、检查企业污染治理工作，发现问题及时纠正处理，以利于企业环保设施的长期有效运行和污染物连续稳定达标排放

9.5 与排污许可证的衔接

根据《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81号）、《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部令第45号），需将排污许可纳入环评文件。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部令第45号）、《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第48号），本项目为石油天然气开采项目，按照《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）要求，进行排污许可登记。建设单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污，及时申领排污许可证，对申请材料的真实性、准确性和完整性承担法律责任，承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行；落实污染物排放控制措施和其他各项环境管理要求，确保污染物排放种类、浓度和排放量等达到许可要求；明确单位负责人和相关人员环境保护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉接受监督检查。

实行自行监测和定期报告。企事业单位应依法开展自行监测，安装或使用监测设备应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范，保障数据合法有效，保证设备正常运行，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账，企事业单位应如实向环保部门报告排污许可证执行情况，依法向社会公开污染物排放数据并对数据真实性负责。排放情况与排污许可证要求不符的，应及时向生态环境部门报告。

9.6 环境竣工验收

根据环境保护部办公厅函环办环评函〔2017〕1235 号文件，《关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知（征求意见稿）》，新修改的《建设项目环境保护管理条例》取消了建设项目竣工环境保护验收行政许可，改为建设单位自主验收。本项目污染防治和环境保护措施的“三同时”竣工验收详见下表。见表 9.6-1

表 9.6-1 本项目竣工环境保护验收一览表

别类	污染源	污染物	主要设备措施	验收标准
废气	导热油锅炉	颗粒物	低氮燃烧器+8m 高排气筒	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中燃气锅炉标准
		二氧化硫		关于开展自治区 2022 年度夏秋季大气污染防治“冬病夏治”工作通知（新环大气函〔2022〕483 号）
		氮氧化物		
	尾气焚烧炉	二氧化硫	15m 高排气筒	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）
	非正常工况	非甲烷总烃、二氧化硫、氮氧化物	35m 高架火炬	/
	厂区无组织逸散	非甲烷总烃	采用密闭集输，加强管理，防止跑冒漏滴	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）企业边界污染物控制要求
硫化氢		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 排放标准值		
废水	生产废水	COD、SS、石油类、硫化物	经污水储罐收集后，定期拉运至顺北油气田环保站污水处理系统处理	不外排
	生活废水	COD、SS、NH ₃ -N	生活污水经一体化污水处理设施处理后用于厂区绿化和	《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）C 级标准

			洒水降尘	
固体废物	日常办公	生活垃圾	集中收集后，由环卫部门定期清运。	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）
	脱硫	硫膏、杂质	袋装存放在硫膏棚，定期外售制酸单位。	《一般工业固体废物贮存填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
	脱硫	废活性炭	设置危废间，危险废物更换时提前通知有资质单位，危险废物交给有资质单位按照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物环境管理指南陆上石油天然气开采》及其他有关规定收集、转运，更换时布置托盘，确保危险废物不落地。	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
	脱水	废分子筛		
	脱汞	废活性炭		
	导热油循环系统	废导热油		
	机械维修	废机油		
噪声	生产设备	生产设备	选用低噪声设备，设置基础减振、建筑隔声等。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准
环境风险	设置可燃气体检测报警仪、消防器材、警戒标语标牌，设施数量按照消防、安全等相关要求设置。			
	按照环境风险设置应急预案。			
防渗措施	重点防渗区	混烃储罐区地面及围堰、污水储罐区地面及围堰、调节及分离单元地面、脱硫脱汞单元地面、脱水单元地面、脱烃单元地面、硫膏棚。采用等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s。		《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
	一般防渗区	中控室、机柜间、燃气发电机、工具间、空压机房、配电室、标识牌及其他地面采用等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参考 GB18598 执行		

第十章 结论与建议

10.1 项目概况

新疆欣润航能源发展有限公司天然气回收 20 万方/日 LNG 处理厂（一期）位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州且末县沙漠公路（G216）283 西侧 9km 处顺北 12X 井北侧，项目四周均为戈壁沙漠。厂区中心地理坐标：E83°50'20.341"，N39°29'36.044"。

项目总占地面积 54129m²，日回收处理天然气 20 万 Nm³/d；站场设计新建 1 套 24×10⁴Nm³/d 天然气前置计量增压及脱酸装置；2 套 10×10⁴Nm³/d 天然气液化装置；1 套 20×10⁴Nm³/d 的 CNG 压缩及充装系统（与液化装置不同时满负荷运行）；1 套冷剂储存配置系统及 2 台 100m³LNG 储罐。主要采用干法，湿法脱硫、分子筛脱水等工艺。

劳动定员 27 人，均在项目区食宿；年生产时间 365d（其中设计 LNG 生产时间为 255d，CNG 生产时间为 110d），实行每天四班三倒，每班 8h 工作制。

10.2 环境质量现状

1、环境空气

根据环境空气质量模型技术支持服务系统中新疆维吾尔自治区阿克苏地区 2022 年环境空气质量数据统计结果，SO₂、NO₂、PM_{2.5} 年平均质量浓度、CO₂4 小时平均质量浓度、O₃ 日最大 8 小时平均质量浓度值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及其修改单要求；PM₁₀ 年平均质量浓度值超标，超标率为 0.24，其超标原因与当地气候干燥、风沙较大、易产生扬尘有密切关系。

TSP 小时浓度值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中浓度限值要求；非甲烷总烃浓度符合《大气污染物综合排放标准详解》（P244）限值。H₂S 浓度符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表 D.1 小时浓度限值。

2、地下水

由监测结果表明，项目所在区域潜水监测指标中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、氟化物等出现不同程度的超标，其它各项地下水监测指标均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 III 类标准；石油类满足《地

表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，地下水类型为 Cl-Na 型。

评价区地下水中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、氟化物超标主要因为该区域地下水主要接受地下水的侧向径流补给、径流路径长，受干旱气候、蒸发强度大，水化学作用主要以蒸发浓缩作用为主，导致地下水含盐量逐渐增高，水质逐渐变差，从而导致上述各因子产生不同程度超标现象。

3、声环境

监测结果表明：各监测点昼间和夜间声环境质量均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

4、土壤环境

监测结果表明：本项目土壤本规划占地范围内土壤监测值满足《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地的标准限值。

10.3 环境影响分析

1、环境空气影响分析

项目对大气环境的影响可分为两个阶段，即施工期和运营期。

施工期主要体现在施工扬尘及施工机械和车辆尾气对大气环境的影响，通过选择符合排放标准的施工机械，加强车辆及机械设备维护保养，减少尾气排放，洒水抑尘、车辆减速慢行、物料苫盖等措施。项目施工期处于空旷地带，且施工是短期行为，持续时间较短，并随施工的结束而消失，施工期对大气环境所造成的影响较轻。

运营期主要为燃气锅炉废气、焚烧炉尾气、火炬废气和无组织逸散的非甲烷总烃。项目火炬废气经 35m 火炬排放；焚烧炉尾气经 15m 高排气筒排放；项目采用密闭集输工艺，采取加强管理、防止跑冒滴漏等措施，有效降低非甲烷总烃无组织逸散量，经估算，本项目废气对周边环境影响较小，运营期对大气环境影响可接受。

2、地表水环境影响分析

施工期管道试压废水：试压结束后用于洒水抑尘。施工机械冲洗废水沉淀后回用于骨料加工及道路抑尘；砂石冲洗水、混凝土养护水、场地冲洗水以及混凝土输送系统冲洗废水等应设置临时沉砂池，经沉砂池沉淀处理后回用于砂

石骨料加工、周围区域绿化及道路降尘用水。施工期生活污水建设移动环保厕所，污水经收集后由吸污车拉运至塔中镇处理。

运营期项目废水包括生产废水和生活污水。生产废水主要为分离器分离的废水，经污水储罐收集后通过管道排入顺北油气田环保站污水处理系统处理。生活污水经一体化污水处理设施处理后用于厂区绿化和洒水降尘。

综上，本项目不会对周边水环境造成明显不利影响。

3、地下水环境影响分析

①项目建设期的生活、生产废水，在做好防渗措施的基础上对地下水的影响很小。

②通过预测结果得可知，厂区污水储罐发生泄露，会对厂区内小范围地下水环境产生一定的影响，针对可能出现的情景，报告对厂区制定了源头控制措施和分区防治措施，从源头上减少了污染物的排放量，切断了泄漏废水垂向入渗进入地下水的途径，进而确保废水不会对地下水水质产生污染影响；通过在主要污染设施区域和厂区下游布设污染监控井，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，防止或最大限度的减轻项目对地下水环境的污染。在相关保护措施实施后，该项目对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。

4、声环境影响分析

本项目施工期噪声主要来自施工过程中机械和运输车辆产生，由于项目施工期短，且随着施工结束噪声影响也将消失。

运营期噪声主要为风机、燃气发电机、各类压缩机、泵类等设备产生的噪声，主要通过选用低噪声设备、基础减振、风机加装隔声罩等措施控制噪声，经距离衰减后，项目不造成扰民现象。项目昼间生产噪声在 200 米处能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准。

5、固体废物环境影响分析

项目施工期固废主要为剩余土方、建筑垃圾和生活垃圾。剩余土方：用于场地平整，不外运；建筑垃圾大部分用于回填地基，剩余部分用于厂区沟坑的填埋及厂区的平整，不外运；生活垃圾集中收集后，由环卫部门定期清运。

项目运营期固废分为一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾。一般工业固废为硫泥，袋装存放在存储仓库，定期外售给用于制酸原料。危险废物为定

期更换的废分子筛、废机油、废导热油、废活性炭，项目设置危废暂存间，定期交由有资质单位按照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》及其他有关规定收集、转运。生活垃圾：集中收集后委托环卫部门清运。

综上所述，固体废弃物经妥善处理，不会对周围环境产生影响。

6、生态环境影响

项目施工期主要体现在土地利用、水土流失。施工结束后，对厂区四周采取种植绿化，并在厂区内其他可绿化地带种植灌草植物进行绿化，加强保养，增加成活率。通过采取相应的生态保护与恢复措施后，本项目建设对生态环境的影响可得到有效减缓，在生态系统可接受范围内，不会改变当地的生态环境，对生态环境的影响不大，从生态环境保护的角度看，该建设项目是可行的。

7、环境风险

本项目生产过程不存在重大危险源，且不属于敏感区，项目主要的环境风险为渗滤液泄露、火灾事故。本次评价对可能存在的风险，给出相应的污染防治措施，并提出相应的应急预案，以尽可能将风险的发生率降至最低。在采取了本次评价中提出的各项风险防范措施后，项目的环境风险在可接受水平范围内。

10.4.4 环境经济损益分析结论

本项目在选址和规划建设中，都考虑了对环境的保护，以下从大气、水、噪声等环境因素分项论证后认为其环境效益是显著的。工程建成实施后，回收天然气，资源节约利用，减小能源损失。提高所在区域经济效益。

10.4.5 公众参与结论

本项目在两次公示期间，均未收到公众通过电话、电子邮件等方式对本项目的反馈意见。

10.4.6 环境管理与检测

对项目施工及运营期间的环境管理提出要求，重点对环境监理，环境监控计划等提出环境建议。贯彻执行有关环境保护的法律法规，监控项目运行，掌握污染控制措施的运行效果。通过环境管理，严格执行环评中提出的各项环保措施，真正达到环境保护的目的。

10.4.7 总量控制

本项目生产废水经污水储罐收集后，由罐车拉运至顺北油气田环保站污水处理系统处理，不外排，废水不设总量控制指标。生活污水经防渗沉淀池收集后，定期由吸污车拉运顺北油气田环保站处理，不外排，生活污水不设总量控制指标。废气为天然气燃烧废气，建议总量控制指标 VOCs 、 NO_x 分别为 0.436t/a、0.521t/a。

10.5 环境影响可行性结论

综上所述，新疆欣润航能源发展有限公司天然气回收 20 万方/日 LNG 处理厂（一期）建设项目符合国家产业政策和相关规范，选址可行，规模合理。在切实落实本报告书中提出的各项管理措施和环保措施的前提条件下，符合达标排放和总量控制的要求，对区域环境质量影响较小。采取的环境风险防范措施有效、可行，环境风险可控，环境风险水平可以接受。从环境保护角度讲，本项目的建设是可行的。

10.6 建议

- （1）建立健全企业环境风险应急机制，强化风险管理。
- （2）加强项目的安全综合管理，强化对员工的职业素质教育，杜绝违章作业。
- （3）建设单位和当地政府、单位等应充分协商，共同搞好当地的植被绿化工作。