

黑龙江省大庆市肇源县头台油田注
水系统工艺优化工程项目
环境影响报告书
(送审稿)

建设单位：大庆头台油田开发有限责任公司
评价单位：山东英谱检测技术有限公司
编制时间：二〇二五年九月

目录

1 概述	1
1.1 建设项目特点	1
1.2 建设项目的特点	2
1.3 环境影响评价的工作程序及过程	4
1.4 分析判定相关情况	6
1.5 关注的主要环境问题及环境影响	31
1.6 环境影响评价的主要结论	33
2 总则	35
2.1 编制依据	35
2.2 评价目的、评价方法及评价重点	40
2.3 评价因子识别与选取	41
2.4 环境功能区划及环境评价标准	44
2.5 环境保护目标	51
2.6 评价工作等级及评价范围	52
2.7 评价工作内容及重点	60
3 建设项目工程分析	61
3.1 现有项目工程概况	61
3.2 同期拟建项目工程概况	73
3.3 本项目工程概况	75
3.4 工艺流程及产污环节分析	87
3.5 主要污染物排放及治理措施	94
3.6 非正常工况	99
3.7 污染物排放情况汇总	99
3.8 现有项目、同期拟建项目以及本项目“三本帐”	99
3.9 清洁生产分析	101
3.10 污染物排放总量控制	103
4 环境现状调查和分析	104
4.1 自然环境现状调查与评价	104

4.2 环境保护目标调查	114
4.3 环境现状调查与评价	115
4.4 区域污染源调查	159
5 环境影响预测与评价	161
5.1 环境空气影响评价	161
5.2 声环境影响评价	163
5.3 地表水环境影响评价	165
5.4 地下水环境影响评价	167
5.5 固体废物对环境的影响分析	177
5.6 土壤环境影响评价	178
5.7 生态影响分析	182
5.8 环境风险评价	187
5.9 温室气体影响分析	197
6 环境保护措施及可行性论证	198
6.1 大气污染防治措施	198
6.2 地表水污染控制措施	199
6.3 地下水污染防治措施	200
6.4 噪声污染控制措施	203
6.5 固体废弃物控制措施	204
6.6 土壤污染防治措施及其可行性论证	205
6.7 生态保护措施	207
6.8 环境风险防范措施	212
6.9 温室气体管控措施	214
6.10 环保措施汇总	214
7 环境影响经济损益分析	216
7.1 环境损失费估算	216
7.2 环境经济损益分析	216
7.3 环境经济损益分析结论	218
8 环境管理与监测计划	219

8.1 HSE 管理体系的建立和运行	219
8.2 本项目污染源排放清单	221
8.3 总量控制指标	222
8.4 环境监控	222
8.5 项目环境管理与监测计划	224
8.6 永久基本农田、临时占地申请审批流程	227
8.7 排污许可管理	228
8.8 “三同时”一览表	228
8.9 信息公开	230
9 结论	233
9.1 建设项目概况	233
9.2 政策符合性结论	233
9.3 选址合理性结论	233
9.4 环境现状评价结论	234
9.5 环境影响评价	235
9.6 公众意见采纳情况	236
9.7 环境影响经济效益分析	237
9.8 环境管理与监测计划	237
9.9 综合结论	237
9.10 建议	237

1 概述

1.1 建设项目特点

石油属于国家战略安全物资，随着国家经济的走强，国家对国内石油资源的需求越来越大。为了全面落实习近平总书记致大庆油田发现 60 周年贺信重要指示精神，实现油田高质量振兴发展，当好标杆旗帜，建设百年油田，2021 年 3 月 2 日由黑龙江省人民政府发布的《黑龙江省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中明确了大庆作为区域中心的发展定位：打造百年油田、工业强市、页岩油城市，建设国际著名石油化工城市、新兴装备制造城市、生态典范城市，争当全国资源型城市转型发展排头兵。2021 年 9 月 7 日由大庆市人民政府发布的《大庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中明确提出：力争到 2025 年，大庆油田国内外油气产量当量达到 4500 万吨以上，天然气产量 70 亿立方米，有效保障国家油气安全稳定供应，肩负起“当好标杆旗帜、建设百年油田”的政治责任。同时《大庆油田振兴发展纲要》提出：力争到 2025 年，本土原油产量实现 3000 万吨规模，保持全国第一大油田地位的目标。

近年来在公司紧密组织下，头台油田公司加大了注水系统的优化与改造力度，结合投资情况与实际生产需求，对区块内注水受效及挂接井注水量调节困难，无法满足精细注水需求的注水井分批实施、逐步完善，保障注水系统运行平稳可靠。因此，头台油田公司拟实施“黑龙江省大庆市肇源县头台油田注水系统工艺优化工程项目”。该项目属于石油开采项目，位于黑龙江省大庆市肇源县和平乡境内，主要工程内容如下：

为第四作业区 7 号注配间下辖 1 口转注井及 9 口注水井的工艺流程调整为单干管多井配水，新建注水管线 7.82km，新建撬装 8 井式配水间 1 座，新建阀组集中平台 1 座、平台内新建 5 套数字化高压配水阀组，及配套电气、仪控专业改造。

该项目符合国家、行业颁布的相关产业政策、法规及规范，项目的建设可以把埋藏在地下的财富变为今日社会、经济急需的宝贵资源，支持社会发展和国家建设，减少国家原油进口、节约外汇。

1.2 建设项目的特点

1.2.1 滚动开发区块介绍

永乐油田葡萄花油层于 2000 年陆续投入开发，开发面积 119.75km^2 ，地质储量 $2954.86 \times 10^4\text{t}$ ，可采储量 $654.68 \times 10^4\text{t}$ 。永乐油田源 201 区块位于永乐油田葡萄花油层最南部，隶属第四作业区管辖，为已开发区块。

目前，源 201 区块葡萄花油层共有生产油水井 112 口，其中油井 78 口，注水井 34 口，日产液 187.2t/d ，日产油 31.2t/d ，综合含水 83.3%。

头台油田源 201 区块于 1994 年进行了《大庆石油管理局头台油田开发建设工程环境影响报告书》，该项目于 1994 年 6 月 3 日在原黑龙江省环境保护局获得批复，批复文号黑环建字[1994]13 号，项目于 2004 年 11 月 13 日完成验收；于 2020 年进行了《头台油田源 201 扩边产能建设工程项目环境影响报告表》，该项目于 2020 年 3 月 17 日在大庆市生态环境局获得批复，批复文号庆环审[2020]38 号，项目于 2024 年 1 月完成验收；于 2022 年进行了《头台油田 2022 年源 201 扩边产能建设工程环境影响报告书》，该项目于 2022 年 6 月 30 日在大庆市生态环境局获得批复，批复文号庆环审[2022]143 号，项目于 2024 年 9 月完成验收。

1.2.2 本项目工程特点

本项目为集输流程技改项目，建设内容包括新建注水管线 7.82km ，新建撬装 8 井式配水间 1 座，新建阀组集中平台 1 座、平台内新建 5 套数字化高压配水阀组。

本项目占地总面积为 3.7378hm^2 ，其中永久占地面积 0.0036hm^2 ，临时占地面积 3.7342hm^2 。占地类型包括耕地、草地。

1.2.3 环境敏感性

本项目位于黑龙江省大庆市肇源县和平乡境内，和平乡属于水土保持重点治理区，且项目临时占用永久基本农田，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区。占地类型为耕地（永久基本农田）。不涉及地下水水源井，不涉及生态红线、自然保护区等。

根据《大庆市生态环境准入清单》（2023 年版）及生态环境分区管控分析报告（附件 4），本项目位于优先保护单元和一般管控单元内，不在大庆市生态保护红线范围内，符合“三线一单”相关要求。

1.2.4 工艺特点

本项目为集输流程技改项目，污染物只在施工期产生，运营期采用密闭工艺输送回注水，技改后管线正常运营期无新增污染物，无污染物排放。

本项目施工期主要为新建站场、管线开挖、管道敷设（涉及定向钻穿越）并与站内管线连接、土方堆填以及地面平整、植被恢复过程。

1.2.5 排污特点及污染防治措施

（1）施工期

①本项目施工过程中产生的废气主要为施工扬尘、焊接烟尘、施工设备和运输车辆尾气。施工扬尘采取运输道路及施工场地定时洒水抑尘，运输车辆采取苫布遮盖措施，土方开挖采取遮盖、围挡、洒水等防尘措施；加强对施工机械设备及车辆的维护、保养。施工过程采用环保型焊材。

②本项目施工过程中产生的废水主要为管线试压废水以及施工人员生活污水。试压废水由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理回注现役油层；施工期生活污水依托现有村庄旱厕，定期清运用做农肥。

施工过程中产生的噪声主要为施工设备和运输车辆运行产生的噪声。项目施工期通过采取合理安排施工时间，尽量避免大量高噪声设备同时施工，避免夜间施工；合理布置施工现场，尽量将高噪声机械布置远离环境敏感点一侧，同时，选用低噪声设备，平时注意设备维护和保养，避免设备不正常运行产生的高噪声；运输车辆选择避开居民点路线，尽量不鸣笛等措施。

施工期施工废料（废焊条、废保温材料）、定向钻废弃泥浆、施工弃土、弃渣以及退役期废弃设备及建筑垃圾属于一般工业固体废物，应按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）进行管理与处置。施工废料尽可能回收利用，不能利用的统一收集送第七采油厂工业固废填埋场；定向钻泥浆在施工过程中可重复利用，施工结束后废弃泥浆委托专业单位拉运依法合规处理，泥浆池覆土填埋，恢复原貌；尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡，多余土方用于场地平整和临时施工场地恢复；生活垃圾统一收集送肇源县利民城市垃圾处理有限公司处理。

（2）运营期

本项目为集输流程技改项目，污染物只在施工期产生，运营期采用密闭工艺输送回注水，技改后管线正常运营期无新增污染物。

（3）退役期

施工扬尘采取运输道路及施工场地定时洒水抑尘；管道清洗废水由罐车拉

运至源二联含油污水处理站由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理回注现役油层；地面设施拆除、管线清理等工作中会产生废弃设备及建筑垃圾，应集中清理收集，能回收的尽量回收利用，不能回收的建筑垃圾统一收集后拉运至肇源县建筑垃圾消纳场处置。拆除的废旧设备全部回收至头台油田资产库。若产生被原油污染的土壤或油渣（落地油）等危险固废，直接由有危险废物处置资质的单位拉运并进行无害化处理。

1.3 环境影响评价的工作程序及过程

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院 682 号令）、《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）等相关要求，本项目应当进行环境影响评价。受大庆头台油田开发有限责任公司质量安全环保部的委托，山东英谱检测技术有限公司承担了该项目的环境影响评价工作。

依据《建设项目环境影响评价管理名录》（2021 年版）五 7 条规定：“石油开采新区块开发；页岩油开采；涉及环境敏感区的（含内部集输管线建设）环评文件类别为报告书”。本项目为《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中五、石油和天然气开采业-07、陆地石油开采 0711 类，建设性质为改扩建工程，不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；也不涉及除上述敏感区以外的生态保护红线管控范围，自然公园（森林公园、地质公园、海洋公园等）、重要湿地、天然林，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地，重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场，沙化土地封禁保护区等。本项目临时占用耕地（涉及永久基本农田）且和平乡属于水土保持重点治理区，属于环境敏感区，因此判定环评类别为报告书

2025 年 7 月 10 日大庆头台油田开发有限责任公司委托山东英谱检测技术有限公司（简称英谱公司）编制《黑龙江省大庆市肇源县头台油田注水系统工艺优化工程项目环境影响评价报告书》，英谱公司接受委托后，立即按照项目类型确定了项目负责人并成立了项目组，按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）及其他法律法规、技术规范要求的工作程序开展环境影响评价工作。

具体环境影响评价工作程序见图 1-1。

图 1-1 环境影响评价工作程序图

2025 年 7 月 10 日进行了现场踏勘，提交监测方案，并按照《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）、《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）等国家有关环境影响评价规范、技术导则及环境保护管理部门的要求，依次完成以下环境影响评价工作：

第一阶段：首先，确定项目环境影响评价技术文件类型。依据《国民经济行业类别》（GB/T4754-2017），本项目为 0711 陆地石油开采行业，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》本项目为五、石油和天然气开采业-07、陆地石油开采 0711 类，建设性质为改扩建，不属于新区块开发。本项目除涉及水土流失重点治理区、永久基本农田，不涉及自然保护区、风景名胜等环境敏感区，依据《建设项目环境影响评价管理名录》（2021 年版）五 7 条规定：“石油开采新区块开发；页岩油开采；涉及环境敏感区的（含内部集输管道建设）环评文件类别为报告书”，确定其环境影响评价技术文件类型为环境影响报告书。

其次，在仔细研究项目注水工程建设方案的基础上，进行初步工程分析，并对项目所在区域进行实地踏勘和调研，了解项目周围情况。在此基础上，完成环境影响因素识别、评价因子筛选、评价重点和主要环境保护目标确定等工作。通过对项目概况及周围环境敏感性分析确定，确定本项目地表水评价等级确定为三级 B；地下水环境影响评价工作等级为二级；声环境影响评价工作等级确定为二级；生态影响评价工作等级为三级；环境风险评价等级为简单分析；土壤环境影响评价工作等级为一级。并以此确定评价范围和评价标准，制定了工作方案。

第二阶段：根据工作方案，针对各环境要素的评价工作等级，调查评价范围内的环境状况，制定监测方案。并进行详细的项目工程分析，在环境质量现状监测与评价的基础上，进行各环境要素的环境影响预测和评价，编制完成各专题环境影响分析与评价章节。

第三阶段：通过工程分析、环境影响分析的结果，确定项目所采取的环保措施，并对其技术、经济可行性进行论证，进一步完善环保措施，列出污染物排放清单，完成报告的编制。同时建设单位针对本项目开展了公众参与工作，环评工作过程中，根据《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日）等相关规定，建设单位作为责任主体开展了项目信息公示和公众意见调查等工作，收集公众对本项目建设的意见，以保证拟采取的环境保护措施更加完善，

最大限度减少工程建设对环境的影响，充分发挥工程建设的环境效益和社会效益。在以上工作的基础上，编制完成了本项目环境影响报告书。

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 产业政策符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2024 年 2 月 1 日）中鼓励类项目（七、石油天然气开采-1、常规石油、天然气勘探与开采，页岩气、页岩油、致密油（气）、油砂、天然气水合物等非常规资源勘探开发），符合国家产业政策。

1.4.2 功能区划符合性分析

1.4.2.1 与《黑龙江省主体功能区规划》符合性分析

本项目位于黑龙江省大庆市肇源县和平乡境内。根据《黑龙江省主体功能区规划》，大庆市肇源县属于限制开发区域（国家农产品主产区），该区域限制进行大规模高强度工业化城镇化开发。该区域功能定位：以提供农产品为主体功能，保障农产品供给安全的重要区域。重要的商品粮生产基地、绿色食品生产基地、畜牧业生产基地和农产品深加工区、农业综合开发试验区、社会主义新农村建设的示范区。本项目与黑龙江省主体功能区划相对位置图见图 1-2。

图 1-2 本项目与黑龙江省主体功能区划相对位置图

根据《黑龙江省主体功能区划》第五章保障措施中第八节环境政策，限制开发区要通过治理、限制或关闭污染物排放企业等手段，实现污染物排放总量持续下降；加大水资源保护力度，适度开发利用水资源，实行全面节水，满足基本的生态用水需求。

本项目为集输流程技改项目，污染物只在施工期产生，运营期采用密闭工艺输送回注水，技改后管线正常运营期无新增污染物，无污染物排放。

根据第八章第二节能源开发利用中明确：“在大庆及周边地区，加大石油勘探开发力度，实施老油田二次开发工程和三次采油工程，稳定石油产量”。第四篇能源与资源中第八章能源与资源第三节主要矿产资源开发利用中指出，鼓励开采石油、天然气、煤层气、地热、油页岩等矿产资源。

因此本项目符合《黑龙江省主体功能区规划》要求。

1.4.2.2 与《黑龙江省生态功能区划》符合性分析

根据《黑龙江省生态功能区划》，本项目所在区域位于 I-6-1-1 嫩江下游湿地保护与沙化和盐渍化控制生态功能区。本区位于黑龙江省大庆市肇源县和杜尔伯特蒙古族自治县和泰来县，面积 14200 平方公里。该区为大庆油田的所在地，其出产的石油供往全国各地，为国家的经济发展提供了充足的物质基础。主要存在的生态问题是草地面积减小，草原沙化、碱化、退化现象严重，沙化动态仍呈扩展趋势。该功能区划提出的保护措施与发展方向主要为建立生态治沙体系，控制土地沙漠化趋势，充分发挥该地区的防洪蓄洪能力，科学发展农牧业。具体见表 1-1。

本项目位于黑龙江省大庆市肇源县境内，建成后永久占地面积相对较小，且施工活动均在征地范围内进行，不会造成大面积的土地退化及土地盐渍化；项目的建设不会对区域生态功能产生明显影响，同时，在项目实施过程中，加强防沙治沙措施的实施：车辆运输均采用已有道路，不另开辟新道路；管道施工严格控制作业带宽度，施工后立即进行土地原貌的恢复等。在项目实施过程中，加强防沙治沙和水土保持及临时占地植被恢复等措施的实施，项目建设不会对区域生态功能产生明显影响。因此，本项目符合《黑龙江省生态功能区划》的要求。

表 1-1 本项目区域生态功能区划表

项目区生态功能分区单元			所在区域面积	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
I-6 松嫩平原西部草甸草原生态区	I-6-1 松嫩平原西部草甸草原与农业生态亚区	I-6-1-1 嫩江下游湿地保护与沙化和盐渍化控制生态功能区	肇源县和杜尔伯特蒙古族自治县和泰来县，面积 14200 平方公里	沙漠化控制、防洪蓄洪、牧业生产、旅游	建立生态治沙体系，控制土地沙漠化趋势，充分发挥该地区的防洪蓄洪能力，科学发展农牧业

1.4.2.3 相关发展规划符合性分析

《黑龙江省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中提出，当好标杆旗帜，建设百年油田，推进大庆油田常规油气资源稳油增气，建立地企共建共享机制，加快大庆页岩油气开发产业化商业化步伐，到 2025 年油气产量当量达到 4500 万吨以上，巩固石油大省地位。本项目建设符合纲要要求。

《大庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中明确提出：力争到 2025 年，大庆油田国内外油气产量当量达到 4500 万吨以上，天然气产量 70 亿立方米，有效保障国家油气安全稳定供应，肩负起“当好标杆旗帜、建设百年油田”的政治责任；支持油田打好提质增效攻坚战，全力服务保障油田，重点围绕长垣、长垣外围地区，做好加强勘探增资源、提高长垣采收率、有效动用难采储量、加快发展天然气产业四篇文章，实现油田可持续发展。本项目建设符合纲要要求。

《大庆油田振兴发展纲要（2020 版）》提出：力争到 2025 年，本土原油产量实现 3000 万吨规模，天然气产量达到 70 亿立方米以上。作为全面落实《大庆油田振兴发展纲要（2020 版）》的主要组成部分，本项目建设符合纲要要求。

1.4.2.4 《肇源县国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

表 1-2 符合性分析一览表

相关要求	符合性分析	结论
第 19 条耕地和永久基本农田红线 落实大庆市下达的耕地和永久基本农田保护任务，现状耕地应划尽划、应保尽保，将可以长期稳定利用耕地优先划入永久基本农田，实行特殊保护。全县耕地保有量不低于 208426.67 公顷（312.64 万亩），占全县国土面积 50.71%。全县永久基本农田 167033.33 公顷（250.55 万亩），占全县国土面积 40.64%。	本项目管线敷设无法避让基本农田，仅临时占地涉及永久基本农田；本项目永久占地面积相对较小。	符合
第 20 条生态保护红线 将整合优化后的自然保护地、重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙等生态功能极重要区域和水土流失、土地沙化等生态脆弱区域，以及具有潜在重要生态价值，必须强制性严格保护的区域生态空间划入生态保护红线。肇源县划定生态保护红线面积为 42382.63 公顷，占全县总面积的 10.31%。	根据《生态环境分区管控分析报告》，本项目评价范围内无生态保护红线分布。	符合
第 25 条国土空间总体格局 以双评价、双评估分析为基础，统筹“山水林田湖草沙”等保护类要素和城乡、产业、交通等发展类要素布局，打造肇源县“一核三心两区，一带一廊两轴”的国土空间总体格局。“一核”：肇源县中心城区。“三心”：肇源县内三个重点镇，分别为新站镇、茂兴镇、三站镇。“两区”：县域南侧的沿江生态保护区以及北侧的现代农业生产区。“一带”：县域南侧松花江、嫩江流域形成的生态保护带。“一廊”：依托省道 S502、省道 S104 形成贯穿县域东西的城乡发展廊道。本项目为陆地石油开采项目，位于红岗区的矿产能源发展区，符合红岗区国土空间规划分区与	本项目位于肇源县和平乡境内，不涉及肇源县“一核三心两区，一带一廊两轴”区域。	符合

管控要求。“两轴”：依托大广高速、通让铁路形成两条贯穿南北的城乡发展联系轴。		
第 27 条严格落实耕地保护任务 落实大庆市下达的耕地保护，永久基本农田保护任务，肇源 16 县耕地保有量不低于 208426.67 公顷（312.64 万亩），永久基本农田面积 167033.33 公顷（250.55 万亩）。落实到全县各乡镇、农场，作为规划期内必须守住的保护红线任务。健全县级党委和政府落实耕地保护和粮食安全责任考核机制，实行耕地保护党政同责。	本项目管线敷设无法避让基本农田，仅临时占地涉及永久基本农田；本项目永久占地面积相对较小。	符合
第 34 条林草地资源保护与利用 加强林地草地资源保护。全面保护林地，落实林地分级管理，切实保护现有森林，有效补充林地数量，引导节约使用林地，确保林地资源稳定增长。强化林地草地利用监督管理。实施林地用途管制，严格控制林地转为非林地，实行占用林地总量控制，各类建设项目占用林地不得超过本行政区域的占用林地总量控制指标。各类建设工程确需征收、征用或占用林地的，应当按照建设项目级别以及审批权限，依法办理审批手续。矿藏开采、工程建设和修建工程设施应当不占或少占草原，除国家重点工程项目外，不得占用基本草原。	本项目不占用林地和基本草原。 本项目为集输流程技术改造项，最大程度的减少了对草地的占用。对临时占用的草地按照自然修复为主、人为干预为辅的修复治理方针进行植被恢复。	符合

1.4.2.5 《大庆市水土保持规划》（2015～2030）符合性分析

根据《大庆市水土保持规划》（2015～2030），本项目位于大庆市肇源县和平乡境内，属于 I-3-1t 中部漫川漫岗土壤保持区中的南部低平原轻中度风水蚀治理区，属于水土流失重点治理区。本项目与大庆市水土保持规划位置关系图见附图 5。

根据《大庆市水土保持规划》（2015～2030），南部低平原轻中度风水蚀治理区的建设方向为：“以中低产农田和“三化”草地治理改造为重点，以造林种草为突破口，进行水土保持综合治理开发。对侵蚀耕地以营造农田防护林、田间工程措施、改垄和培肥土地为主。“三化”草地以种草、草地改良和营造草原防护林为主。荒滩、荒地以恢复植被为主。侵蚀沟壑采取修谷坊、塘坝、跌水等工程措施和营造侵蚀沟防护林。通过综合治理开发，控制土壤侵蚀，改善生态环境。”

本项目施工期临时占用的土地均在施工结束后进行恢复，占用的耕地和草地及时进行地表恢复。管沟开挖后按照先填心、底土，后平覆表土的顺序进行回填，同时施工期严格控制作业面积，不占用碾压临时占地面积外的土地。项目在施工期间定期进行洒水，防止出现土壤沙化起尘。本项目永久占

地面积相对较小，因此项目的建设不会造成大范围的水土流失。

因此，本项目符合《大庆市水土保持规划》的要求。

1.4.2.6 土地利用总体规划符合性分析

根据《大庆市土地利用总体规划（2006-2020）》中的要求，对列入国家和省重点建设计划的交通、水利、能源、环保等基础设施建设项目用地必须要优先安排，重点保障；根据《黑龙江省土地利用总体规划（2006-2020）》，大庆油田开发建设属黑龙江省规划期重点基础设施建设项目，因此本项目的建设符合土地利用总体规划要求。

根据《大庆市土地利用总体规划（2006-2020）》“第五章-第三节县级土地利用调控”肇源县位于大庆市域南部，耕地主要分布在松花江沿岸，经济以农业为主，全县耕地面积大，集中连片，土地利用以保护耕地为主。本项目与大庆市土地利用总体规划相对位置图见附图 3。

本项目为集输流程技改项目，永久占地面积相对较小，临时占地主要为耕地和草地。

表 1-3 符合性分析一览表

序号	文件要求	符合性分析	结论
1	第二章土地利用战略、目标与基本策略 第一节土地利用总体战略 进一步优化城镇工矿用地布局，强化耕地保护，提高节约集约用地水平，改善土地生态环境，统筹区域土地利用，妥善处理保障发展和保护资源关系，创新用地模式，认真解决土地利用存在重大问题，为保障全市经济社会全面、协调和可持续发展，实现奔“小康”总体目标，提供用地保障和服务。	本项目建设区内已建有较完善的油、气、水、电、道路等系统，扩建工程量充分依托已建系统，提高节约集约用地水平，妥善处理保障发展和保护资源的关系，做到在尽可能减少占地的基础上增加油田油气产量，保障区域经济发展。	符合
2	第四章土地利用布局优化 第四节优化城乡建设用地布局 二、油田用地布局。大庆市范围内有 10 处油田，沿滨州铁路、萨大公路，呈 T 字型分布，主要集中在让胡路、萨尔图、红岗区，为保持油田高产稳产，油田用地布局按石油生产、贮藏、运输要求，做好用地安排，对已划定的油田用地，不得安排与油田生产无关的各项建设用地，并做好油田内部用地挖潜，提高油田集约用地水平，对外围新增油田用地地区按照地上服从地下的原则做好油田生产用地安排。	本项目为集输流程技术改造项目，满足“以改建扩建为主、新增为辅，充分利用原址和存量基础设施用地，减少对重要生态用地区域的分割”的要求。本项目位于肇源县和平乡，永久占地面积相对较小。	符合

1.4.2.7 《大庆市城市总体规划（2011-2020 年）》符合性分析

根据《大庆市城市总体规划（2011-2020 年）》中“第五章主城区总体布局规划中第八节工业、仓储用地规划”，石油开采工业：主要在萨尔图周围及萨大路两侧为油田开发带，以石油开采业为主，是大庆油田产能的核心地域，要保证采油“三次加密”的实施，推广新技术手段的应用，加大外围油田勘探和开采力度，建立多元油田开发机制，在油田开采同时应兼顾城市生态环境的建设。

本项目为集输流程技术改造项目，属于油田开发项目的组成部分，位于大庆市肇源县境内。因此本项目符合《大庆市城市总体规划（2011-2020 年）》。

1.4.2.8 《黑龙江省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

表 1-4 符合性分析一览表

序号	文件要求	符合性分析	结论
1	推进扬尘精细化管控。全面推行绿色施工，严格落实施工工地扬尘管控责任，加强施工扬尘监管执法。推进低尘机械化湿式清扫作业，加大城市出入口、城乡结合部等重要路段冲洗保洁力度，渣土车实施全密闭运输，强化绿化用地扬尘治理。	①为防止因交通运输量的增加而导致的扬尘污染，合理规划道路运输路线，尽量利用现有公路网络。 ②运输道路、施工场地定时洒水抑尘，定期清扫散落在施工场地的泥土，应实行湿法吸扫，严禁干扫和吹扫，以减少扬尘对周边土壤和植被的影响。 ③运料车辆在运输时采取全密闭措施，严禁敞开式、半敞开式运输，不得装载过满，以防洒落在地，形成二次扬尘。 ④土方开挖应采取遮盖、围挡、洒水等防尘措施。 ⑤合理规划施工进度，表土剥离及时开挖及时回填，防止弃土风化失水而起沙起尘；遇大风天气应停止土方工程施工作业。	符合
3	加强地下水生态环境保护和污染防治。加强防渗、地下水环境监测、执法检查。加强污染源头预防与风险管控。	地下注水管道属于重点防渗区，应采用无缝钢管，管道设计壁厚的腐蚀余量 2mm，特殊地段管道外防腐等级应采用加强级，管道的连接方式应采用焊接；定期对管道腐蚀情况及壁厚进行检测。	符合
4	制定实施噪声污染防治行动计划。因特殊需要必须连续作业的，必须有县级以上政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。鼓励采用低噪声施工设备和工艺。依法	①对施工场地进行合理布局，避免噪声叠加造成对周围声环境的影响。 ②合理安排施工进度，调整同时作业的施工机械数量，降低对周围环	符合

序号	文件要求	符合性分析	结论
	将工业企业噪声纳入排污许可管理，严厉查处工业企业噪声排放超标扰民行为。	境的影响。 ③合理安排施工机械数量，严格限定施工范围，选用噪音低的设备。 ④注意对设备的维护和保养，保证施工机械保持在最佳状态，降低噪声源强度。	
5	<p>强化土壤污染源系统防控。加强空间布局管控。将土壤和地下水环境管理纳入国土空间规划，根据土壤污染的环境风险，合理确定土地用途。对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的建设项目，依法进行环境影响评价，按规划提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。</p> <p>防范工矿企业新增土壤污染。动态更新土壤污染重点监管单位名录，监督全面落实土壤污染防治义务，依法纳入排污许可管理。鼓励土壤污染重点监管单位实施提标改造。各地定期组织开展土壤污染重点监管单位和地下水重点污染源周边土壤、地下水环境监测，督促企业定期开展土壤和地下水环境自行监测、污染隐患排查治理。防控矿产资源开发污染土壤，加强尾矿库安全管理。</p>	<p>①本项目在实施前依法进行环境影响评价，提出并落实防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施，在选址和布局上采用环境影响最小的布局方案，尽可能减少占用面积和时间，进一步降低对土壤的影响。</p> <p>②本项目采取分区防渗措施，最大程度保证污染物不会污染土壤环境。</p> <p>③本次环评开展了评价范围内地下水、土壤的环境质量现状调查、影响分析及污染防治措施可行性论证，提出地下水、土壤跟踪监测计划，并提出三同时验收要求，保障地下水、土壤环境监管措施落实到位。</p> <p>④大庆头台油田开发有限责任公司作为土壤环境重点监管单位每年对区域内土壤进行监测，并在大庆油田网站进行信息公开。</p>	符合
6	统筹推进山水林田湖草沙冰一体化保护和修复。全面加强天然林保护，开展大规模国土绿化行动，推行林长制。继续推进松嫩、三江平原农田防护林等重点防护林体系建设。坚持自然恢复为主，加强湿地保护，围绕三江、松嫩两大湿地平原和松花江沿岸，实施重大湿地保护修复工程。	<p>本项目建设对生态的影响主要在施工期，其不利影响主要表现为：场地平整、施工机械、车辆和人员践踏等活动造成土壤扰动和植被的破坏。这种影响是短期可逆的。本项目附近地表水体涉及老安肇新河（穿跨越），本项目不向地表水体排放废水。</p>	符合

1.4.2.9 《大庆市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

表 1-5 符合性分析一览表

序号	相关要求	符合性分析	结论
1	推进扬尘精细化管理。全面推行绿色施工，严格落实施工工地扬尘管控责任，加强施工扬尘监管执法。推进扬尘机械化湿式清扫作业，加大城市出入口、城乡结合部等重要路段清洗保洁力度，渣土车实施全密闭运输，强化绿化用地扬尘治理。城市裸露地面、粉粒类物料堆放以及大型煤炭和	<p>本项目对运输道路、施工场地定时洒水抑尘，以减少扬尘对周边土壤和植被的影响；运料车辆在运输时，在运料顶部加盖篷布，严禁敞开式、半敞开式运输；土方开挖采取遮盖、围挡、洒水等防尘措施。临时弃土集中堆放在背风侧，临时堆放土堆采取覆盖、洒水等防尘措施；合理规划施工</p>	符合

	矿石码头、干散货码头物料堆场，全面完成抑尘设施建设和物料输送系统封闭改造，鼓励有条件的码头堆场实施全封闭改造。	进度，表土剥离及时开挖，及时回填，防止弃土风化失水而起沙起尘。	
2	开展 VOCs 全过程综合整治。	本项目不涉及 VOCs 产生及排放。	符合
3	全面开展地下水污染分区防治，提出地下水污染分区防治措施，实施地下水污染源分类监管。	本项目施工期地下管道采取了分区防渗措施。同时在区域内布置 3 口潜水跟踪监测井及 1 口承压水跟踪监测井，定期进行跟踪监测。	符合
4	强化土壤环境重点企业监管。每年定期公布全市土壤污染重点监管单位名录，对土壤环境重点监管企业和全市工业园区周边土壤开展监督性监测，根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》，指导企业开展土壤污染隐患排查。	大庆头台油田开发有限责任公司作为土壤环境重点监管单位每年对区域内土壤进行监测，并进行信息公开。同时，本次评价设置了 4 处土壤跟踪监测点位，能够及时有效的跟踪调查项目土壤的受污染情况。	符合
5	严控耕地保护红线。实行最严格的耕地保护制度，对黑土耕地全面进行管控。落实“三线一单”生态环境分区中与耕地相关管控要求。	本项目施工过程中严格控制施工作业面积，加强施工管理，尽量减少占地面积；管道临时占地在占用前先剥离占地内的表土集中堆放在占地范围内，加盖苫布，待施工结束后分层回填，并及时恢复地表植被。	符合
6	提升危险废物基础保障能力。持续推动大庆油田公司等中直企业提升危险废物利用处置能力建设，增强环境风险防范能力进一步规范危险废物贮存设施，改造原有含油污泥储池，推进重点产废单位新建规范的集中贮存场所。	本项目为集输流程技改项目，污染物只在施工期产生，运营期采用密闭工艺输送回注水，技改后管线正常运营期无新增污染物，不涉及危险废物的产生。	符合

1.4.3 与环境保护相关法规正常符合性分析

1.4.3.1 《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）符合性分析

表 1-6 符合性分析一览表

序号	文件要求	符合性分析	符合性
1	油气开采项目（含新开发和滚动开发项目）原则上应当以区块为单位开展环评（以下简称区块环评），一般包括区块内拟建的新井、加密井、调整井、站场、设备、管道和电缆及其更换工程、弃置工程及配套工程等。项目环评应当深入评价项目建设、运营带来的环境影响和环境风险，提出有效的生态环境保护和环境风险防范措施。滚动开发区块产能	本项目建设位于已开发的源 201 区块，属于已建区块内注水项目，本项目为集输流程技术改造项目，本次评价在环境影响预测与评价、环境保护措施及可行性论证中详细分析了项目建设对环境的影响以及项目环境保护措施，对项目提出了非正常情况下的环境风险防范措施。	

	建设项目环评文件中还应对现有工程环境影响进行回顾性评价，对存在的生态环境问题和环境风险隐患提出有效防治措施。依托其他防治设施的或者委托第三方处置的，应当论证其可行性和有效性。		
2	涉及废水回注油层的，应当论证回注油层的环境可行性，采取切实可行的地下水污染防治和监控措施，不得回注油层与油气开采无关的废水，严禁造成地下水污染。在相关行业污染控制标准发布前，回注油层的开采废水应当经处理并符合《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329）等相关标准要求后回注油层，同步采取切实可行措施防治污染。回注油层目的层应当为地质构造封闭地层，一般应当回注油层到现役油气藏或枯竭废弃油气藏。	本项目产生的各类生产废水均经源二联污水站处理，满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ 0639-2015）限值“含油量≤8mg/L、悬浮固体含量≤3mg/L、粒径中值≤2μm”，同时满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）后回注油层。	
3	陆地油气开采项目的建设单位应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面逸散、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控，通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端处理设施等措施，有效控制挥发性有机物和恶臭气体无组织排放。	集输管线采取密闭集输工艺。	
4	油气开采产生的废弃油基泥浆、含油钻屑及其他固体废物，应当遵循减量化、资源化、无害化原则，按照国家和地方有关固体废物的管理规定进行处置。鼓励企业自建含油污泥集中式处理和综合利用设施，提高废弃油基泥浆和含油钻屑及其处理产物的综合利用率。油气开采项目产生的危险废物，应当按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求评价。	本项目不涉及钻井工程，本项目为集输流程技改项目，污染物只在施工期产生，运营期采用密闭工艺输送回注水，技改后管线正常运营期无新增污染物，不涉及危险废物的产生。	
5	施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。	本项目为集输流程技改项目，永久占地面积相对较小，施工采用人工开挖和机械开挖相结合的方式，缩短施工时间；在基本农田地段采用双管同沟敷设方式，并人工开挖，尽量减少对农田的占用。	
6	油气企业应当加强风险防控，按规定编制突发环境事件应急预案	大庆头台油田开发有限责任公司设有突发环境事件专项应急预案，主	

	案，报所在地生态环境主管部门备案。	要包括应急组织机构及职责、应急响应、处置措施、后期处置、应急保障、预案管理等内容，并按照应急预案，定期进行演练。在运行期采取环境风险防范、应急措施及事故监测，防止发生油气泄漏产生的环境事故。该预案已在大庆市肇源生态环境局备案，备案号 230622-2023-006-M。	
--	-------------------	---	--

1.4.3.2 《黑龙江省黑土地保护利用条例》符合性分析

《黑龙江省黑土地保护利用条例》（2024 年 3 月 1 日起施行）中第三章保护与修复，第二十四条：黑土地保护利用实行土地用途管制制度。严格限制农用地转为建设用地，严格控制耕地转为非耕地，禁止违法占用耕地。第四章：建设与利用，第四十五条：建设项目占用黑土地的，应当按照规定的标准对耕作层的土壤进行剥离。剥离的黑土应当就近用于新开垦耕地和低质耕地改良、被污染耕地的治理、高标准农田建设、土地复垦等。

按照《黑龙江省“十四五”黑土地保护规划》部署，我市“十四五”时期落实黑土耕地保护利用示范区 321 万亩，即大同区 35 万亩、肇州县 66 万亩、杜尔伯特蒙古族自治县 70 万亩、肇源县 75 万亩、林甸县 75 万亩。本项目位于肇源县和平乡境内，属于黑土耕地保护利用示范区。

本项目为集输流程技改项目，根据集输流程和设计的要求，项目选址无法避让永久基本农田。根据“地下决定地上，地下顾及地上”的原则，采用环境影响最小的布局方案，严格按照《石油天然气工程项目用地控制指标》进行占地，减少对土地的占用，同时按有关土地管理办法的要求，逐级上报土地管理部门批准。

本项目施工过程中尽量保护黑土地，不打乱土层，工程占地范围内分层开挖，先剥离表土层（约 20cm），单独堆放；然后挖心、底土层另外堆放。管线施工区域内沿线平行设置表土堆放区，项目临时占地复原时先填心、底土，后平覆表土，以便尽快恢复土地原貌。对于项目占地，建设单位应严格按照《关于建设占用耕地耕作层土壤剥离利用工作的指导意见（试行）》及相关规定在施工前编制表层土壤剥离利用实施方案。本项目管沟开挖前，对表层土壤进行剥离，单独堆存，并加强表土堆存防护及管理。施工结束后用于临时占用耕地的恢复（先填心、底土，后平覆表土），用于植被恢复。施工井场范围内表土剥离临时堆放区堆存，并加强表土堆存防护及管理，施工结束后，永久占地范围内剥离表层土外运，优先用于土地整治、高标准农田建设、工矿废弃地复

垦、生态修复等，以及新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良等农业生产生活。

因此，在工程占地手续齐全，采取相应保护黑土地措施的前提下，本项目的建设符合《黑龙江省黑土地保护利用条例》中要求。

1.4.3.3 《基本农田保护条例》符合性分析

根据《基本农田保护条例》中第十五、十六条规定：“基本农田划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准。经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占用基本农田数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。”

本项目为集输流程技术改造项，即油田开发项目的组成部分，属于能源附属基本设施建设，服务于国家能源设施重点建设，项目选址无法避让永久基本农田。建设单位应按照《基本农田保护条例》的有关规定在施工前需取得用地审批，恢复所占用基本农田数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦。

1.4.3.4 《地下水管理条例》的符合性分析

表 1-7 符合性分析一览表

序号	要求	本项目分析	结论
1	取用地下水的单位和个人应当遵守取水总量控制和定额管理要求，使用先进节约用水技术、工艺和设备，采取循环用水、综合利用及废水处理回用等措施，实施技术改造，降低用水消耗。对下列工艺、设备和产品，应当在规定的期限内停止生产、销售、进口或者使用：（一）列入淘汰落后的、耗水量高的工艺、设备和产品名录的；（二）列入限期禁止采用的严重污染水环境的工艺名录和限期禁止生产、销售、进口、使用的严重污染水环境的设备名录的。	本项目施工期采用先进的节水技术，生产废水循环利用，本项目设备不属于条例中所列（一）、（二）的设备设施。	符合

2	禁止下列污染或者可能污染地下水的行为： （一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物；（二）利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质；（三）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物；（四）法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。	本项目施工及运行期间不会出现条例中所列污染地下水的行为。	符合
3	企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染：（一）兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施；（二）化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测；（三）加油站等的地下油罐应当使用双层罐或者采取建造防渗池等其他有效措施，并进行防渗漏监测；（四）存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施；（五）法律、法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。	本次评价要求项目采取分区防渗措施，建设单位在运行期时，依托附近村屯布设地下水水质监控井，监测水质，避免回注油层过程污染地下水。	符合

1.4.3.5 《黑龙江省黑土地保护工程实施方案（2021-2025 年）》的符合性分析

表 1-8 符合性分析一览表

序号	相关要求	符合性分析	符合性
1	坚持政府引导、社会参与。发挥政府投入引领作用，通过市场化运作，带动社会资本投入，引导农村集体经济组织、农户、新型经营主体、企业积极参与。健全黑土地保护责任体系，进一步明确省市县乡四级政府及相关部门黑土地保护职责，建立黑土地质量监测网络体系，形成黑土地保护建设长效机制。	本项目在政府引导下，建设单位积极参与，定期对本项目布设的 4 个土壤跟踪监测点，监测因子为石油类、石油烃（C ₆ ~C ₉ ）、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、汞、砷、六价铬等，监测频次为 1 次/年。	符合

1.4.3.6 《关于建设占用耕地耕作层土壤剥离利用工作的指导意见（试行）》符合性分析

（1）相关要求：“建设占用耕地耕作层土壤剥离利用工作应与农业生产、土地整治、生态修复工程等统筹规划衔接。结合建设项目实施计划，编制建设

项目占用耕地耕作层土壤剥离利用方案，统筹安排剥离、运输、储存和再利用等工作”。

本项目在本次环境影响评价阶段即考虑了施工过程占用耕地耕作层土壤剥离利用工作，企业统筹安排项目占用耕地生态恢复等措施。如“施工过程中尽量保护土地资源，不打乱土层，表土剥离厚度 30cm，与底层土分开堆放，复原时分层回填，即底土回填在下，表土回填在上，尽量不破坏土壤结构，以便尽快恢复土地原貌。

(2) 相关要求：坚持“谁用地、谁承担，谁剥离、谁受益”。建设项目占用耕地耕作层土壤剥离利用工作由占用耕地所在县（市、区）政府或项目用地单位（个人）实施。

本项目由大庆头台油田开发有限责任公司建设，因此项目占用耕地耕作层土壤剥离用工作由大庆头台油田开发有限责任公司实施。

(3) 相关要求：成片开发和城镇批次用地占用耕地的，应在供地前实施耕作层土壤剥离：单独选址项目及其他需要剥离的项目，应在开工建设前按照剥离利用方案要求实施耕作层土壤剥离，并将剥离土壤存储在指定地点或直接输送到再利用场所。耕作层土壤剥离及运输过程中，应采取水土保持和扬尘防治措施，防止土壤和环境污染。土壤存储点的选取应遵循就近存储、易于存放、专人管理的原则，尽量利用废弃土地、闲置建设用地和未利用地，避让永久基本农田和生态保护红线、水源地等敏感区域。土壤存储要采取必要的工程防护和保育措施，防止出现水土流失、土壤质量退化和安全隐患。

本项目符合文件要求，具体如下：

①为防止因交通运输量的增加而导致的扬尘污染，合理规划道路运输路线，尽量利用现有公路网络；

②运输道路、施工场地应定时洒水抑尘，定期清扫散落在施工场地的泥土，应实行湿法吸扫，严禁干扫和吹扫，以减少扬尘对周边土壤和植被的影响；

③运料车辆在运输时，车辆应当采取全密闭措施，需要在运料顶部加盖篷布，严禁敞开式、半敞开式运输，不得装载过满，以防洒落在地，形成二次扬尘；

④土方开挖应采取遮盖、围挡、洒水等防尘措施。临时弃土集中堆放在背风侧，临时堆放土堆应采取覆盖、洒水等防尘措施：缩短土方裸露时间，且不宜堆积过久、过高，堆放过程中应在顶部加盖篷布：对易产生扬尘污染的建筑材料堆应覆盖到位；

- ⑤合理规划施工进度，表土剥离及时开挖，及时回填，防止弃土风化失水而起沙起尘；遇大风天气应停止土方工程施工作业；
- ⑥施工完成后，在绿化季节到来时应立即对临时占地进行植被恢复；
- ⑦施工结束后，应及时进行施工场地的清理，清除积土、堆物。

1.4.4 “三线一单”符合性分析

1.4.4.1 与黑龙江省生态环境分区管控要求符合性分析

根据《黑龙江省生态环境分区管控动态更新成果（2023 年版）》，大庆市划定环境管控单元 72 个，其中优先保护单元 14 个，重点管控单元 14 个，一般管控单元 44 个。根据《黑龙江省大庆市肇源县头台油田注水系统工艺优化工程项目生态环境分区管控分析报告》，本项目位置位于大庆市肇源县和平乡境内，涉及优先保护单元、一般管控单元，不涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区、国家级水产种质资源保护区。与环境管控单元优先保护单元交集面积为小于 0.01 平方公里，占项目占地面积的 8.07%；与重点管控单元交集面积为 0.00 平方公里，占项目占地面积的 0.00%；一般管控单元交集面积为 0.04 平方公里，占项目占地面积的 98.30%；与地下水环境重点管控区交集面积为 0.04 平方公里，占项目占地面积的 91.93%。优先管控单元一般管控单元要求以生态环境保护与适度开发相结合为主，落实生态环境管控相关要求，重点加强农业、生活等领域污染治理。本项目为陆地石油开发项目，不属于高污染、高能耗项目。本项目不涉及生态保护红线，项目在选址和布局上根据“地下决定地上，地下顾及地上”的原则，施工过程中严格控制施工场地面积，施工结束后对临时占地及时进行恢复，项目的建设不会对区域生态功能产生明显影响，符合要求。

1.4.4.2 大庆市生态环境分区管控要求符合性分析

表 1-9 符合性分析一览表

适用范围	管控维度	管控要求	符合性
大庆市	空间布局约束	1. 禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。 2. 坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展，严禁违规“两高”项目建设、运行。严把“两高”项目审批关和监督关，坚决遏制“两高”项目盲目发展。严格落实污染物排放区域削减要求。以钢铁、煤炭、水泥等行业为重点，依据能耗、环保、质量、安全、技术等五个标准依法依规推动落后产能退出。	本项目不属于“两高”项目

		<p>3. 严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐，对超标、超总量排放情形严重的，依法责令其停业、关闭。</p> <p>4. 从严控制高能耗、高物耗、高水耗、低水平重复建设项目，以及涉危、涉重和其他重大环境风险项目。</p> <p>5. 对严格管控类划定为特定农产品禁止生产区域的地块，禁止生产特定农产品。从严格管控农药、化学等行业的重度污染地块规划用途，确需开发利用的，鼓励用于拓展生态空间。严格名录内地块的准入管理。未依法完成土壤污染状况调查和风险评估的地块，不得开工建设与风险管控和修复无关的项目。</p> <p>6. 禁燃区内禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的锅炉、炉窑、炉灶等燃烧设施（城市集中供热应急调峰锅炉除外）；禁止销售和燃用高污染燃料。</p> <p>7. 加大淘汰改造燃煤锅炉力度。一是县级及以上城市建成区原则上不再新建 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，其他地区原则上不再新建 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。二是积极推进地级及以上城市建成区 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉淘汰，到 2025 年基本完成淘汰。三是推进建成区 65 蒸吨及以上供热燃煤锅炉，以及年燃煤量在 5 万吨以上的燃煤大户实施超低排放改造。四是采取生物质锅炉替代的，需使用专用锅炉，配套布袋等高效除尘设施，若氮氧化物排放不能达标的需配备脱硝设施，使用过程中严禁掺烧煤炭、垃圾等其他物料。实施工业炉窑清洁能源替代，大力推进电能替代煤炭。</p> <p>8. 大力发展新能源和清洁能源，逐步实现非化石能源成为能源消费增量主体并实施存量替代。严控煤炭消费增长，推进煤炭清洁高效利用。</p> <p>9. 严控煤电项目审批，不再核准自备燃煤电厂项目。（关于印发《大庆市深入打好污染防治攻坚战任务清单台账》的通知）。</p> <p>10. 严格控制生产和使用高挥发性有机物含量溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂，提高水性、高固体分、无溶剂、粉末等低挥发性有机物含量产品比重。（关于印发《大庆市深入打好污染防治攻坚战任务清单台账》的通知）。</p>	
	污染物排放管控	<p>1. 2025 年和 2035 年全市大气污染物氮氧化物和 VOCs 重点工程削减量不低于省政府确定的削减量。</p> <p>2. 2025 年和 2035 年全市水污染物化学需氧量和氨氮削减量不低于省政府确定的削减量。到 2025 年，全市地表水体消除劣 V 类，县级城市建成区基本消除黑臭水体。</p>	本项目为油井转注水井，不涉及。
	资源利用效率要求	<p>1. 全市 2025 年用水总量不得超过 34.38 亿立方米，2030 年用水总量控制指标不高于省政府确定的指标。</p> <p>2. 全市 2025 和 2035 年耕地保有量不低于规划指标。</p> <p>3. 全市 2025 年和 2035 年煤炭消费上线不高于省政府确定的指标。</p>	本项目为油井转注水井，水源为含有污水等废水

			处理达标后回注
	高污染燃料禁燃区资源利用效率要求	1. 禁燃区内禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的锅炉、炉窑、炉灶等燃烧设施（城市集中供热应急调峰锅炉除外）；禁止销售和燃用高污染燃料。 2. 禁燃区内对 20 蒸吨/小时以下锅炉及民用燃煤设备燃煤质量严格控制，稳步推进清洁能源替代改造。 3. 禁燃区内已建成使用高污染燃料设施在限期拆除或完成改造前，应采取燃用优质煤炭、改善燃烧工况、提高烟气治理设施效率等措施，使其排放的大气污染物达到国家相关标准要求。	本项目为油井转注水井，不涉及。

综上所述，本项目符合《黑龙江省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》和《大庆市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》中相关要求。

（1）生态保护红线

生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。

本项目位于黑龙江省大庆市肇源县境内，对照黑龙江省“三线一单” app，本项目不在大庆市生态保护红线分布范围内，因此项目建设符合生态保护红线要求，详见附图 17。

（2）环境质量底线

1) 大气环境

环境质量底线是指按照水、大气、土壤环境质量不断优化的原则，结合环境质量现状和相关规划、功能区划要求，考虑环境质量改善潜力，确定的分区域分阶段环境质量目标及相应环境管控、污染物排放控制等要求。

本项目所在区域环境空气功能为二类区，根据大庆市生态环境局 2025 年 6 月 5 日公布的《2024 年大庆市生态环境状况公报》，大庆市环境空气为达标区，基本污染污染物各项指标均能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求。

根据《黑龙江省生态环境分区管控动态更新成果》（2023 年版）及《生态

环境分区管控分析报告》，项目所在区域涉及肇源县大气环境一般管控区。本项目施工期施工场地采取设置围挡；施工现场洒水消尘，表土及建材堆放上覆盖遮盖材料；施工运输车辆采取密闭措施或加盖防尘布等措施。运行期不产生废气，本项目建设对区域大气环境影响较小，符合上述管控区管控要求。

2) 地表水环境

根据《黑龙江省生态环境分区管控动态更新成果》（2023 年版）及《生态环境分区管控分析报告》（见附件 1），项目所在区域位于肇源县水环境一般管控区。本项目施工期试压废水由罐车拉运至源二联合站由罐车拉运至源二联合含油污水处理站处理回注现役油层；施工期生活污水排入施工场地附近已建阀组间和联合站防渗旱厕，定期清掏用作农家肥。运行期洗井废水用罐车拉运至源二联合含油污水处理站由罐车拉运至源二联合含油污水处理站处理回注现役油层；退役期洗井废水用罐车拉运至源二联合含油污水处理站由罐车拉运至源二联合含油污水处理站处理回注现役油层。在采取上述措施后，本项目建设不会对地表水环境产生影响，符合上述管控区管控要求。

3) 地下水环境

根据《黑龙江省生态环境分区管控动态更新成果》（2023 年版）及《生态环境分区管控分析报告》，项目所在区域涉及肇源县地下水环境二级管控区。本项目与上述管控区要求符合性分析见表 1-10。

表 1-10 与肇源县地下水环境二级管控区符合性分析

环境管控区编码及名称	管控区类型	管控要求		符合性分析
YS2306226220002 肇源县地下水环境二级管控区	重点管控区	空间布局约束	1. 严格建设项目土壤环境影响评价制度。对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目，依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。2. 合理规划污染地块用途，从严管控农药、化工等行业中的重度污染地块规划用途，确需开发利用的，鼓励用于拓展生态空间。3. 污染地块未经治理与修复，或者经治理与修复但未达到相关规划用地土壤环境质量要求的，有关环境保护主管部门不予批准选址涉及该污染地块的建设项目环境影响报告书或者报告表。	符合。本项目环评阶段开展了评价范围内土壤的环境质量现状调查、土壤环境影响分析及土壤污染防治措施及其可行性论证，提出了防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施及土壤跟踪监测计划，并提出三同时验收要求；本项目所占地不属于污染地块。符合空间布局约束要求。
		环境风险防控	1. 化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、	符合。本项目为陆地石油开采项目，不属于化学品生产企业以

			管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测，防止地下水污染。2. 指导地下水污染防治重点排污单位优先开展地下水污染渗漏排查，针对存在问题的设施，采取污染防渗改造措施。3. 重点单位在隐患排查、监测等活动中发现工矿用地土壤和地下水存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤和地下水环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。	及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场；不属于地下水污染防治重点排污单位；本项目采取了分区防渗措施，并设置了地下水跟踪监测井，防止地下水污染。符合环境风险防控要求。
		污染物排放管控	新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治地下水污染的措施。	符合。本项目不属于新建、扩建“两高”项目

本项目地下水评价范围内无地下水水源，评价地区地下水监测点各监测项目均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类限值要求。

4）土壤环境

本项目评价范围内土壤敏感保护目标主要为耕地，根据土壤质量现状的监测数据，农用地监测项目满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）标准要求，建设用地监测项目满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中筛选值。通过环境影响分析可知，本项目建成投产后土壤环境质量能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）风险筛选值中第二类用地限值要求。因此，本项目建设符合环境质量底线要求。

（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、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。

本项目为注水工程，能源主要依托油田电网供电，不消费煤炭，能源消耗符合大庆市能源利用上线要求；本项目在选址和布局上根据“地下决定地上，地下顾及地上”的原则，采用环境影响最小的布局方案，减少对土地的占用，

土地资源消耗符合大庆市土地资源利用上线要求；本项目注水井水源为源二联合站处理，不增加区域的水资源消耗，符合大庆市水资源利用上线要求。因此本项目建设符合资源利用上线要求。

(4) 生态环境准入清单

生态环境准入清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定生态环境准入清单，充分发挥生态环境准入清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。根据《大庆市生态环境准入清单（2023 年版）》，本项目与肇源县管控要求符合性分析见表 1-11。

表 1-11 本项目与肇源县管控要求符合性分析

环境管控区编码	环境管控区名称	管控区类型	管控要求
ZH23062210002	肇源县一般生态空间	优先保护单元	<p>一、空间布局约束</p> <p>1. 原则上按限制开发区域的要求进行管理。严格限制与生态功能不一致的开发建设活动。符合区域准入条件的新增建设项目，涉及占用生态空间中的林地、草原等，按有关法律法规规定办理；涉及占用生态空间中其他未作明确规定的用地，应当加强论证和管理。符合条件的农业开发项目，须依法由市县级及以上地方人民政府统筹安排。除符合国家生态退耕条件的耕地，并纳入国家生态退耕总体安排，或因国家重大生态工程建设需要外，不得随意转用。 2. 对依法保护的生态空间实行承载力控制，防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态系统的稳定。 3. 避免开发建设活动损害其生态服务功能和生态产品质量。 4. 已经侵占生态空间的，应建立退出机制、制定治理方案及时间表。 5. 肇源县大庙风景名胜区同时执行：禁止开发建设活动要求： 1）禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但法律、行政法规等另有规定的除外。禁止任何人进入自然保护区的核心区，因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经自然保护区管理机构批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，应当经省、自治区、直辖市人民政府有关自然保护区行政主管部门批准。 2）禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。 3）禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设畜禽养殖场、养殖小区。</p>

			<p>4) 禁止在自然保护区及其外围保护地带建立污染、破坏或者危害自然保护区自然环境和自然资源的设施。 5) 核心区和缓冲区内不得建设任何生产设施; 实验区不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。 限制开发建设活动要求: 在自然保护区的实验区内, 不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施; 建设其他项目, 其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。 6. 肇源县引嫩入肇饮用水水源地同时执行: 1) 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定: (1) 禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。 (2) 禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。 (3) 运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区, 必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。 (4) 禁止使用剧毒和高残留农药, 不得滥用化肥, 不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。 (5) 禁止建设畜禽养殖场、养殖小区。 (6) 禁止设置排污口。 2) 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定: (1) 一级保护区内: 禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目, 已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目, 由县级以上人民政府责令拆除或者关闭; 禁止向水域排放污水, 已设置的排污口必须拆除; 不得设置与供水需要无关的码头, 禁止停靠船舶; 禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物; 禁止设置油库; 禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动; 禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。 (2) 二级保护区内: 禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目, 已建成的排放污染物的建设项目, 由县级以上人民政府责令拆除或者关闭; 原有排污口依法拆除或者关闭; 禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。 (3) 准保护区内: 禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目; 改建建设项目, 不得增加排污量。 3) 国务院和省、自治区、直辖市人民政府根据水环境保护的需要, 可以规定在饮用水水源保护区内, 采取禁止或者限制使用含磷洗涤剂、化肥、农药以及限制种植养殖等措施。 4) 饮用水地下水各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定: 禁止利用渗坑、渗井、裂隙、溶洞等排放污水和其它有害废弃物; 禁止利用透水层孔隙、裂隙、溶洞及废弃矿坑储存石油、天然气、放射性物质、有毒有害化工原料、农药等; 实行人工回灌地下水时不得污染当地地下水源。 (1) 一级保护区内: 禁止建设与取水设施无关的建筑物; 禁止从事农牧业活动; 禁止倾倒、堆放工业废渣及城市垃圾、粪便和其它有害废弃物;</p>
--	--	--	---

			<p>禁止输送污水的渠道、管道及输油管道通过本区；禁止建设油库；禁止建立墓地。（2）二级保护区内：①对于潜水含水层地下水水源地：禁止建设化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、炼焦、炼油及其它有严重污染的企业，已建成的要限期治理，转产或搬迁；禁止设置城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站，已有的上述场站要限期搬迁；禁止利用未经净化的污水灌溉农田，已有的污灌农田要限期改用清水灌溉；化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所必须有防雨、防渗措施。②对于承压含水层地下水水源地：禁止承压水和潜水的混合开采，作好潜水的止水措施。（3）准保护区内：禁止建设城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物的堆放场站，因特殊需要设立转运站的，必须经有关部门批准，并采取防渗漏措施；当补给源为地表水体时，该地表水体水质不应低于《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准；不得使用不符合《农田灌溉水质标准》的污水进行灌溉，合理使用化肥；保护水源林，禁止毁林开荒，禁止非更新砍伐水源林。7.嫩江松花江三岔河口鲢、翘嘴鲈国家级水产种质资源保护同时执行：1）不得损害水产种质资源及其生存环境。2）禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田工程。3）禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。4）在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。5）特别保护期内不得从事捕捞、爆破作业以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动。6）在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。</p> <p>二、污染物排放管控/ 三、环境风险防控/ 四、资源开发效率要求/</p>
ZH230622300 01	肇源县永久基本农田	一般管控单元	<p>一、空间布局约束/ 二、污染物排放管控/ 三、环境风险防控/ 四、资源开发效率要求</p> <p>1. 严格永久基本农田占用和补划，永久基本农田经依法划定后，任何单位和个人不得擅自占用或者改变其用途。</p> <p>2. 在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。</p> <p>3. 严禁占用永久基本农田发展林果业和挖塘养</p>

			<p>鱼；严禁占用永久基本农田种植苗木、草皮等用于绿化装饰以及其他破坏耕作层的植物；严禁占用永久基本农田挖湖造景、建设绿化带；严禁新增占用永久基本农田建设畜禽养殖设施、水产养殖设施和破坏耕作层的种植业设施。</p> <p>4. 禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。</p> <p>5. 禁止以设施农用地为名违规占用永久基本农田建设休闲旅游、仓储厂房等设施。</p> <p>6. 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清淤底泥、尾矿、矿渣等。</p> <p>7. 国家能源、交通、水利、军事设施等重点项目确实难以避让永久基本农田的，涉及农用地转用或者土地征收的，必须经过国务院批准。</p> <p>8. 一般建设项目不得占用永久基本农田；重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，要按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求，在储备区内选择数量相等、质量相当的地块进行补划。</p> <p>9. 非农业建设依法占用永久基本农田的，建设单位应当将所占用耕地耕作层的土壤用于新开垦的耕地、劣质地或其他耕地的土壤改良。位于优先保护单元和重点管控单元内永久基本农田也同时执行此要求。</p>
ZH23062230002	肇源县其他区域	一般管控单元	<p>一、空间布局约束</p> <p>1. 引导工业项目向开发区集中，促进产业集聚、资源集约、绿色发展。对电力、钢铁、建材、有色、化工、石油石化、煤炭、印染等行业中，环保、能耗等不达标或生产、使用淘汰类产品的企业和产能，依法依规改造升级或有序退出。</p> <p>2. 建设用地污染风险管控区同时执行以下准入要求：各级自然资源等部门在编制土地利用总体规划、城市总体规划、控制性详细规划等相关规划时，应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。</p> <p>二、污染物排放管控</p> <p>建设用地污染风险管控区同时执行以下准入要求：各级自然资源等部门在编制土地利用总体规划、城市总体规划、控制性详细规划等相关规划时，应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。</p> <p>三、环境风险防控。</p> <p>/</p> <p>四、资源开发效率要求。</p> <p>/</p>

1.4.4.3 “三区三线”符合性分析

根据《自然资源部办公厅关于辽宁等省启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》，本项目位于黑龙江省大庆市肇源县境内，属

于“三区三线”划定启用的区域，其中的“三区”分别为城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间；“三线”分别为城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。

根据《黑龙江省生态环境分区管控动态更新成果》（2023 年版），本项目不涉及生态保护红线和城镇空间，但涉及永久基本农田。

本项目为集输流程技改项目，根据集输流程和设计要求，项目选址无法避让永久基本农田。根据“地下决定地上，地下顾及地上”的原则对占用基本农田、黑土地，已计划按有关土地管理办法的要求，逐级上报土地管理部门批准，对占用的耕地，按照《中华人民共和国土地管理法》《基本农田保护条例》等相关文件要求，按照“占多少，垦多少”的原则，由当地主管部门负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地，如果没有条件开垦时，按照省的规定由建设单位缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。进行耕地保护。同时按照《黑龙江省黑土地保护利用条例》中要求根据有关标准、规范和管理规定剥离表土，施工前应编制表土剥离方案，永久剥离的表土根据政府要求进行合理处置，优先用于劣质土地改良，针对临时占地在将剥离的表土在施工结束后分层回填，并及时恢复地表植被。因此，本项目符合与“三区三线”的相关要求。

1.4.5 《关于规范临时用地管理的通知》符合性分析

根据《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规[2021]2 号）中四、落实临时用地恢复责任：临时用地使用人应当按照批准的用途使用土地，不得转让、出租、抵押临时用地。临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的，经批准可以适当延长复垦期限。严格落实临时用地恢复责任，临时用地期满后应当拆除临时建筑（构）筑物，使用耕地的应当复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低；使用耕地以外的其他农用地的应当恢复为农用地；使用未利用地的，对于符合条件的鼓励复垦为耕地。

本项目临时占地主要是管道施工，临时占地类型为耕地和草地。本项目施工期约为 2 个月，施工后，立即拆除施工设备，并对临时占地进行地表恢复，对占用的耕地和草地进行表土回覆、补偿及复垦，复垦的耕地质量和数量均保持不变，符合《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规[2021]2 号）要求。

1.4.6 选址选线合理性分析

本项目位于黑龙江省大庆市肇源县和平乡境内，项目占地范围内无国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水源保护区、基本草原、自然公园（森林公园、地质公园、海洋公园等）、重要湿地、天然林、生态红线管控范围、重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地，重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场，水土流失重点预防区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域等重要保护目标；项目未涉及文物保护单位。但项目涉及《大庆市水土保持规划（2015~2030 年）》划定的水土流失重点治理区，项目占地涉及永久基本农田，施工区域周围环境敏感目标主要为村屯、耕地（永久基本农田、一般耕地）、草地、老安肇新河、一般湿地、分散式饮用水水源地等。

根据《生态环境分区管控分析报告》，本项目位于优先保护单元和一般管控单元内，不在生态保护红线范围内，符合“三线一单”相关要求。项目建设符合《黑龙江主体功能区规划》《黑龙江省生态功能区划》《大庆市国土空间总体规划》《大庆市水土保持规划》《黑龙江省“十四五”生态环境保护规划》《大庆油气田地面工程“十四五”规划》等相关规划要求。

根据《大庆市水土保持规划（2015~2030 年）》，项目位于水土流失重点治理区，根据现场调查，项目所在区域未出现大面积土壤沙化，无严重的水土流失情况。本项目施工期严格控制作业面积、不占用、碾压占地面积外的土地、定期进行洒水、设置围挡，防止出现土壤沙化起尘。施工结束后及时清理施工现场，进行生态恢复，因此项目的建设不会造成大范围的水土流失。

本项目为集输流程技改项目，根据集输流程和设计要求，项目选址无法避让永久基本农田。根据“地下决定地上，地下顾及地上”的原则以及《石油天然气工程项目用地控制指标》（国土资规[2016]14 号）要求，本项目在井位、道路的选址和布局上采用占地面积最小、环境影响最小的布局方案，该范围均为永久基本农田，已无法避让。尽量利用现有道路、减少新建道路，最大程度的减少了永久占地对土地的占用，在管线施工时严格限制施工作业宽度、施工作业严格控制在临时占地内，尽可能的减少对永久基本农田等的占用。因此，本项目已最大限度的减少了工程施工对土地利用的影响。

本项目建设对周围环境的影响主要为生态环境影响、大气环境影响、水环境影响、声环境影响、固体废物影响。本项目影响范围内最近的环境敏感点为 Y66-S118 井场东侧 205m 的英歌屯，通过采取禁止夜间（22:00~06:00）进行

高噪声施工施工，施工阶段设置隔声屏等方式降低施工噪声及扬尘对周边村屯的影响。通过环境影响预测与分析，本项目建设实施后，通过采取相应的废气、废水、噪声、固体废物等污染控制措施，周围环境质量均可以满足相关标准要求。为降低工程施工对区域生态环境的影响，本项目已设计采取以下措施：工程设计期间对管线走向、施工方案进行优化，施工前对施工人员和管理人员加强宣传教育，施工期间不设置施工营地和施工料场、不设置拌合站、严格控制施工用地边界、避免对用地界以外土地造成不必要的占用和破坏，产生的固体废物得到 100%妥善处置，施工废水禁止直接排放。通过采取上述措施，因工程施工对区域内生态环境影响、大气环境影响、水环境影响、声环境影响、固体废物影响较小。

本项目主要环境风险是管线泄漏，对区域内的地下水环境、土壤环境、生态环境有潜在危害性。在采取一系列风险防范措施和应急措施后，可以控制和降低工程发生事故情况下对周围环境的影响。同时，建设单位应加强突发环境污染事件中的汇报流程、处理过程，避免重大环境污染事故的发生。

综上所述，本项目建设方案具有唯一性，无环境制约因素、在采取相应防治措施下，各项污染物均可满足相应排放标准，环境影响程度可被环境所接受。因此，本项目选址在环境保护方面合理可行。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

本项目环境影响主要来源于站场建设、管道施工等工艺过程，包括施工期和运营期污染物排放造成的环境污染影响和占地及施工造成的生态影响。根据现状调查，本项目未在自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域内，主要环境敏感保护目标为评价范围内的农田、区块周边分布的村屯。

生态环境影响主要体现在建设期占用土地、压占植被、破坏土壤、加大水土流失强度及生态景观破坏等方面，以及退役期场地清理和修复。

污染影响中施工期主要有施工扬尘、车辆尾气、焊接烟尘，新建管道试压废水、施工废料、生活垃圾等，地面工程建设设备噪声和交通噪声，施工人员产生的生活污水和生活垃圾。

本项目为集输流程技改项目，污染物只在施工期产生，运营期采用密闭工艺输送回注水，技改后管线正常运营期无新增污染物。

退役期包括退役期水井拆除设备、生活垃圾及建筑垃圾、施工车辆、施工机械噪声、扬尘、生活废水等。

本区块未在自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域内，主要环境敏感保

护目标为评价范围内的永久基本农田、其他草地、区块周边分布的村屯、老安肇新河、一般湿地、分散式饮用水水源地等。本次评价主要关注的环境问题为评价范围内的土壤环境、生态环境、声环境，工程周边的村屯大气环境、声环境、地下水环境，以及固体废物处置、水污染物处理对环境造成的影响。

（1）大气环境影响

本项目施工期对大气环境的影响主要是施工活动产生的扬尘、焊接烟尘以及运输车辆尾气对环境空气产生的短期影响。

运营期不产生废气，不对大气环境的影响。

退役期井场清理等过程产生的施工扬尘、施工机械及运输车辆尾气对环境空气产生的短期影响。

（2）地表水环境影响

主要关注施工期废水主要为新建管道试压废水及施工人员生活污水；运营期正常工况下不产生废水。退役期生活污水对地表水环境的影响。

（3）地下水环境影响主要关注注水工程过程中套管破损、防渗措施失效（管线泄漏、套管泄漏）对区域地下水（潜水含水层、具有地下水开发利用价值的含水层）的影响。关注分区防渗、跟踪监测设置及落实情况。

（4）声环境

主要关注施工期地面工程施工机械、车辆运行产生的噪声对周围声环境产生的影响。

（5）固体废物

主要关注施工期施工废料、定向钻废弃泥浆、弃土弃渣、生活垃圾处置情况。

运营期不产生固废。

主要关注退役期生活垃圾及建筑垃圾处置情况。

（6）生态环境的影响

主要关注本项目在施工期车辆碾压、人员践踏等对地表植被和黑土地土壤造成的破坏。

本项目评价区域不是国家重点保护野生动物的集中栖息地和繁殖地，区内野生动物仅为一些常见种类，例如小家鼠、普通田鼠、野兔，以及喜鹊、小嘴乌鸦、麻雀、家燕等动物。区块开发占用部分土地，可能会对当地野生动物栖息环境产生一定的影响，但由于本项目占地面积较小，且区内主要为小型动物，其领地面积相对较小，因此，项目建设对其栖息地的影响并不十分明显。主要分析本项目对防沙治沙区、耕地、草地的影响。

主要关注运行期临时占地植被恢复情况

主要关注退役期后，设备拆除将对地表植被产生破坏和干扰，同时也可能引起新的水土流失，同时对井场等占地进行生态恢复等。

(7) 土壤环境

本项目占地总面积为 3.7378hm^2 ，其中永久占地面积 0.0036hm^2 ，临时占地面积 3.7342hm^2 。因机械设备、车辆的碾压、人员的践踏等活动将会对地表植被造成一定程度的破坏。临时占地暂时改变了土地利用形式，使区域的生产能力受到暂时性影响。油田生产过程中对土壤环境的影响主要为事故状态下产生的回注水可能对土壤环境造成破坏，对土壤的化学、生物性质等方面造成影响。关注退役期井场场地污染情况。

(8) 环境风险

本项目的主要环境风险是回注水泄漏（管道、套损的泄漏），对区域内的土壤和水环境有潜在危害性，分析风险防范措施的合理性。

1.6 环境影响评价的主要结论

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2024 年 2 月 1 日），常规石油、天然气勘探与开采属于鼓励类项目，本项目符合国家产业政策。并符合《黑龙江省生态功能区划》、《大庆市“十四五”生态环境保护规划》及《大庆市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（庆政规[2021]3 号）等规划，根据黑龙江“三线一单”信息服务 APP 和大庆市生态保护红线分布图，本项目不涉及生态保护红线内区域，但涉及永久基本农田，工程无法避让永久基本农田，因此应按有关土地管理办法的要求，逐级上报土地管理部门批准，对于永久占地，应纳入省土地利用规划，按有关土地管理部门要认真执行。依据环境现状监测数据和查阅资料，项目建设区域环境空气、地下水、土壤符合环境质量底线要求，按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的要求，本项目环评进行的过程中建设单位开展了公众参与调查，具体见《黑龙江省大庆市肇源县头台油田注水系统工艺优化工程项目环境影响评价公众参与说明》。

本报告书较为详细地论述了建设项目环境概况、施工过程的各项污染物产生以及可能发生的风险对区域环境产生的影响、生态环境问题以及生态恢复措施。因此，只要在建设和运营过程中认真落实各项污染防治措施、生态保护修复措施（防沙治沙和水土保持）、风险防范措施及应急措施后，各项污染物能够做到达标排放，其生态破坏影响可降至最低，环境风险可以接受，从环境保

护角度看，本项目建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；
- 3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日）；
- 4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；
- 5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- 6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；
- 7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- 8) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 11 月 1 日）；
- 9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日）；
- 10) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日）；
- 11) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- 12) 《中华人民共和国草原法》（2013 年 6 月 29 日）；
- 13) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日）；
- 14) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日）；
- 15) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日）；
- 16) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023 年 5 月 1 日）；
- 17) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日）；
- 18) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022 年 6 月 1 日）；
- 19) 《中华人民共和国黑土地保护法》（2022 年 8 月 1 日）。

2.1.2 国务院行政法规、部门规章与规范

- 1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）；
- 2) 《排污许可管理条例》（2021 年 3 月 1 日）；
- 3) 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令第 748 号）；
- 4) 《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日）；
- 5) 《扩大内需战略规划纲要（2022-2035 年）》（2022 年 12 月）；
- 6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日）；
- 7) 《国家危险废物名录（2021 版）》（2021 年 1 月 1 日）；

- 8) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（2019 年 11 月 20 日）；
- 9) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（2015 年）；
- 10) 《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日）；
- 11) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（2015 年 12 月 10 日）；
- 12) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2024 年 2 月 1 日）；
- 13) 《国家发展改革委 商务部 市场监管总局关于印发《市场准入负面清单（2025 年版）》的通知》（发改体改规[2025]466 号）；
- 14) 《危险废物排除管理清单（2021 年版）》（2021 年 12 月 2 日）；
- 15) 《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发[2010]33 号）；
- 16) 《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）；
- 17) 《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）；
- 18) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）；
- 19) 《关于加强固定污染源废气挥发性有机物监测工作的通知》（环办监测函[2018]123 号）；
- 20) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》（2012 年 3 月 7 日）；
- 21) 《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）；
- 22) 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤[2019]25 号）；
- 23) 《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》（环土壤[2021]120 号）；
- 24) 《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资[2021]381 号）；
- 25) 《关于印发〈重点行业挥发性有机物综合治理方案〉的通知》（环大气[2019]53 号）；
- 26) 《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规[2021]2 号）；

- 27) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 12 月 22 日）；
- 28) 《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》（国办函[2021]47 号）；
- 29) 《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》（环固体[2019]92 号）；
- 30) 《关于印发〈危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采〉等七项危险废物环境管理指南的公告》（公告 2021 年 第 74 号）；
- 31) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142 号）；
- 32) 《关于印发〈生态保护红线生态环境监督办法（试行）〉的通知》（国环规生态[2022]2 号）；
- 33) 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》（2024 年 3 月 6 日）；
- 34) 《关于开展工业噪声排污许可管理工作的通知》（环办环评[2023]14 号）；
- 35) 《关于进一步加强危险废物规范化环境管理有关工作的通知》（环办固体[2023] 17 号）。

2.1.3 黑龙江省相关规章与规范

- 1) 《黑龙江省环境保护条例》（2018 年 4 月 26 日第二次修正）；
- 2) 《黑龙江省石油天然气勘探开发环境保护条例》（2018 年 4 月 26 日第三次修正）；
- 3) 《关于印发〈黑龙江省主体功能区规划〉的通知》（黑龙江省人民政府，黑政发[2012]29 号，2012 年 4 月 25 日）；
- 4) 《黑龙江省水污染防治工作方案》（黑龙江省人民政府，黑政发[2016]3 号，2016 年 1 月 10 日）；
- 5) 《关于印发〈黑龙江省土壤污染防治实施方案〉的通知》（黑龙江省人民政府，黑政发[2016]46 号，2016 年 12 月 30 日）；
- 6) 《黑龙江省黑土地保护工程实施方案（2021-2025 年）》（黑龙江省人民政府办公厅，黑政办规[2021]40 号）；
- 7) 《关于印发〈贯彻落实沙化土地封禁保护修复制度方案的实施意见〉的通知》（黑龙江省防沙治沙领导小组，黑防沙发[2020]3 号，2020 年 5 月 21 日）；

- 8) 《关于建设占用耕地耕作层土壤剥离利用工作的指导意见（试行）》（黑龙江省人民政府办公厅，黑政办规[2021]18号）；
- 9) 《黑龙江省生态功能区划》；
- 10) 《黑龙江省生态保护红线划定实施方案》；
- 11) 《黑龙江省“十四五”黑土地保护规划》（黑龙江省人民政府办公厅，黑政办规[2021]48号）；
- 12) 《黑龙江省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（2021年3月2日黑龙江省十三届人大五次会议审议通过）；
- 13) 《黑龙江省“十四五”生态环境保护规划》；
- 14) 《黑龙江省生态环境分区管控动态更新成果（2023年版）》；
- 15) 《大庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（庆政发[2021]13号）；
- 16) 《中共大庆市委大庆市人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的具体实施意见》（庆发[2018]17号）；
- 17) 《大庆市土壤污染防治实施方案》（大庆市人民政府，庆政规[2017]2号，2017年3月31日）；
- 18) 《关于印发〈大庆市声环境功能区划分、大庆市环境空气质量功能区划分、大庆市地表水环境功能区划分〉的通知》（大庆市人民政府，庆政发[2019]11号，2019年10月17日）；
- 19) 《大庆市加强水污染防治工作实施方案》（大庆市人民政府办公室，庆政办发[2015]55号，2015年12月31日）；
- 20) 《大庆市生态环境准入清单》（2023年版）；
- 21) 《大庆市“十四五”生态环境保护规划》；
- 22) 《大庆市国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- 23) 《大庆市湿地保护管理办法》（庆政规[2017]10号）；
- 24) 《大庆市基本农田保护规划（2006-2020）》；
- 25) 《大庆市水土保持规划（2015-2030年）》；
- 26) 《关于规范大庆市占用耕地和永久基本农田临时用地审批工作的通知（征求意见稿）》（大庆市自然资源局，2022年3月5日）

2.1.4 环境影响评价技术导则与技术规范

- 1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- 2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

- 3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；
- 4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；
- 5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)；
- 6) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；
- 7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；
- 8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)；
- 9) 《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ 349-2023)；
- 10) 《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》(HJ 773-2015)；
- 11) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ 589-2021)；
- 12) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012)；
- 13) 《大气污染防治工程技术导则》(HJ 2000-2010)；
- 14) 《水污染治理工程技术导则》(HJ 2015-2012)；
- 15) 《石油天然气工程设计防火规范》(GB 50183-2004)；
- 16) 《大庆油田地面工程建设设计规定》(Q/SYDQ 0639-2015)；
- 17) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 石油天然气开采》(HJ 612-2011)；
- 18) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)；
- 19) 《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0317-2018)
- 20) 《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)；
- 21) 《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》(HJ 1248-2022)；
- 22) 《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(HJ 1259-2022)；
- 23) 《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》(公告 2021 年 第 74 号)。

2.1.5 项目依据文件

- 1) 《黑龙江省大庆市肇源县头台油田注水系统工艺优化工程项目开发方案》；
- 2) 企业投资项目备案承诺书；
- 3) 《黑龙江省大庆市肇源县头台油田注水系统工艺优化工程项目环境影响

评价委托函》；

4) 《黑龙江省大庆市肇源县头台油田注水系统工艺优化工程项目环境现状检测报告》；

5) 与项目有关的其他工程文件。

2.2 评价目的、评价方法及评价重点

2.2.1 评价目的

环境影响评价是项目建设环境管理的重要环节之一，通过本次环境影响评价，拟达到以下主要目的：

1) 通过资料收集、现场调查与现状监测，确定在建工程建设以及运营过程中的环境影响因素和污染物达标排放情况，并调查在建工程施工期生态恢复情况。依据国家有关法律、法规以及技术规范的要求，对在建工程采取的环境保护措施进行分析，判定现有环保措施的实施效果，查找目前存在的环保问题，提出环保措施整改措施与建议；

2) 通过现场调查与工程分析，确定工程建设过程以及运营过程中的环境影响要素，并对各要素的影响程度和影响范围进行分析和预测；

3) 依据国家有关法律、法规以及技术规范的要求，对项目拟采取的环境保护措施进行分析、论证、评价，判定项目拟采取的环保措施是否可行，并针对存在的不足提出切实可行的改善措施；

4) 对工程建设过程以及运营过程进行环境风险分析、预测、评价，对项目拟采取的风险控制措施进行评价，并针对存在的不足提出切实可行的措施；

5) 在以上各项工作的基础上对项目进行综合评价，从环境保护角度判断项目是否满足环境容量、生态系统的要求，从而整体判定项目是否具有环境可行性。

2.2.2 评价方法

本次评价工作在充分利用现有资料的基础上，针对影响环境的主要因子，分别采用以下评价方法：

1) 项目所在地环境概况调查、地表水、地下水、土壤环境现状调查采用收集资料和测量法，生态环境现状调查采用现场调查法和搜集资料法，声环境现状调查采用现场调查和测量法；

2) 工程分析以产污系数法、类比分析法、物料衡算法为主，查阅参考资料分析法作为以上两种方法的补充；

3) 声环境影响预测采用点声源的几何发散衰减法, 声环境现状评价对照相关标准评价达标或超标情况;

4) 地下水影响预测采用解析法, 预测污染物运移趋势和对地下水环境保护目标的影响;

5) 土壤影响预测采用类比法, 预测对土壤的环境影响;

6) 生态环境影响预测以图形叠置法、类比分析法等方法为主;

7) 地表水影响评价以环境影响分析为主。

2.2.3 评价重点

针对该项目的实际情况, 本次评价的重点是:

1) 工程分析: 判定工程施工期和运营期的环境影响因素和环境影响因子, 确定主要污染源参数;

2) 施工期生态环境影响评价及运营期大气环境影响评价、土壤环境影响评价、固废环境影响评价、生态环境影响评价、环境风险评价;

3) 环境保护措施经济技术论证: 对项目拟采取的环境保护措施从经济可行性、技术可靠性两方面进行论证, 针对不足提出切实可行的改进措施。

2.3 评价因子识别与选取

2.3.1 环境影响因素识别

2.3.1.1 施工期环境影响因素

1) 本项目中地面建设施工带来对土地表层的扰动、地貌改变、地表植被的破坏、土地利用格局变化; 施工临时占用土地, 会造成水土流失和地表植被破坏;

2) 施工期管线试压废水、施工人员生活污水对地表水环境的影响;

3) 施工机械排放的废气、施工产生的扬尘对大气环境的影响;

4) 施工期施工机械产生的机械噪声对周围声环境的影响;

5) 施工期产生的施工废料、定向钻废弃泥浆、施工弃土、弃渣和生活垃圾对周围环境的影响。

2.3.1.2 运营期环境影响因素

项目建成运营后, 将促进项目周边地区经济发展, 对产业结构调整起到一定作用, 同时也会带来一些环境问题, 主要表现在以下几个方面:

1) 地面工程永久占地将改变土地利用结构, 影响土地生产力, 改变原有的

生态景观；

2) 注水管线发生泄漏风险事故可能对土壤、地下水的影响。

2.3.1.3 退役期环境影响因素

1) 退役期地面设备的拆除、管线清理等过程中，将有少量施工扬尘和施工机械废气产生，主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x、C_mH_n等，对大气环境产生一定的影响；

2) 地面设施拆除、管线清理等工作中会产生废弃设备及建筑垃圾、落地油等固体废物，会对周围环境造成一定的影响；

3) 井场设备拆卸和车辆运输产生的噪声会对周围声环境产生影响。

通过对项目开发的环境影响活动分析，归纳列出了环境影响矩阵，见表2-1。

2.3.2 评价因子选取

根据环境影响因素识别结果，确定本次评价选取的主要评价因子见表2-2、表2-3。

表 2-1 本项目环境影响因素识别

环境因素影响因素		自然环境					生态环境	
		环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤环境	土地	景观
施工期	场地清理	-1D	-1D	--	-1D	--	-1D	-1D
	运输	-1D	--	--	-1D	--	--	--
	安装建设	-1D	--	--	-1D	--	1D	--
	材料堆放	-1D	--	--	-1D	--	--	--
运营期	注水管线	--	-1C	-1C	--	-1C	--	--
退役期	设备拆除、管线清洗	--	--	--	-1D	--	--	--

备注：①表中“+”表示正面影响，“-”表示负面影响。②表中数字表示影响的相对程度，“1”表示影响较小，“2”表示影响中等，“3”表示影响较大。③表中“D”表示短期影响，“C”表示长期影响。

表 2-2 项目环境影响评价因子一览表

环境要素	评价类别	评价因子
大气环境	现状评价	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃
	污染源评价	/
	影响评价	/
地下水环境	现状评价	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、氟化物、铁、锰、砷、汞、六价铬、铅、镉、总大肠菌群、菌落总数、硫化物、石油类

	污染源评价	COD、氨氮、SS、石油类
	影响评价	石油类
声环境	现状评价	等效连续 A 声级
	污染源评价	A 声级
	影响评价	等效连续 A 声级
土壤	现状评价	pH、镍、铜、铅、镉、砷、汞、六价铬、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、萘及石油烃
	污染源	石油烃
	影响分析	石油烃
生态环境	现状调查	动物、植物、景观、水土流失、生态系统
	影响分析	
环境风险	风险识别	石油类
	风险评价	石油类

表 2-3 生态影响评价因子筛选表

序号	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构行为	管道临时施工占地产生的直接影响	短期、可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性	管道临时施工占地产生的直接影响	短期、可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	管道临时施工占地产生的直接影响	短期、可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	管道临时施工占地产生的直接影响	短期、可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	管道临时施工占地产生的直接影响	短期、可逆	弱
运营期	物种	分布范围、种群数量、种群结构行为	管线泄漏产生的直接生态影响	短期、不可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性	管线泄漏产生的直接生态影响	短期、不可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	管线泄漏产生的直接生态影响	短期、不可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	管线泄漏产生的直接生态影响	短期、不可逆	弱

	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	管线泄漏产生的直接生态影响	短期、不可逆	弱
--	-------	----------------	---------------	--------	---

2.4 环境功能区划及环境评价标准

2.4.1 环境功能区划

2.4.1.1 生态功能区划

根据《黑龙江省生态功能区划》，评价区属于“松嫩平原西部草甸草原生态区-松嫩平原西部草甸草原与农业生态亚区-嫩江下游湿地保护与沙化和盐渍化控制生态功能区”。

2.4.1.2 地表水环境

本项目定向钻穿跨越老安肇新河，根据《大庆市人民政府关于印发大庆市声环境功能区划分、大庆市环境空气质量功能区划分、大庆市地表水环境功能区划分的通知》（庆政发[2019]11号），评价区内老安肇新河未划分地表水环境功能。

2.4.1.3 地下水环境

本项目所在地区未划分地下水环境功能区，评价区域地下水使用功能为工农业用水及灌溉用水，根据《地下水质量标准》（GB/T 14843-2017）的规定，评价区地下水环境功能区划分为III类区。

2.4.1.4 大气环境

根据《大庆市人民政府关于印发大庆市声环境功能区划分、大庆市环境空气质量功能区划分、大庆市地表水环境功能区划分的通知》（庆政发[2019]11号，2019年10月17日），本项目所在区域尚未进行划分。结合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准限值，评价区域内无自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护的地区，项目所在区域主要为居住区和农村地区，因此本项目所在地环境空气属于二类功能区。

2.4.1.5 声环境

根据《大庆市人民政府关于印发大庆市声环境功能区划分、大庆市环境空气质量功能区划分、大庆市地表水环境功能区划分的通知》（庆政发[2019]11

号) 本项目所在地区未划分功能区, 乡村声环境管理按照《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中第 7.2 款执行。根据《声环境质量标准》(GB 3096-2008), 评价区农村居住区声环境功能划分为 1 类区, 其他地区声环境功能划分为 2 类区。

2.4.1.6 土壤环境

本项目占地范围内建设用地土壤各项监测指标执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018) 中表 1 和表 2 中第二类用地的筛选值要求。项目占地范围内、外农田土壤特征因子石油烃执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018) 中表 2 第一类用地的筛选值要求, 占地范围外执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018) 标准要求。

2.4.2 环境质量标准

本次评价执行环境质量标准见表 2-4。

表 2-4 环境质量标准一览表

项目	执行标准	标准分级或分类	备注
环境空气	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 29 号)	二级	详见表 2-5
	《大气污染物综合排放标准详解》(1997 年)	——	
地下水	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)	III 类	详见表 2-6
	石油类参照执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)	III 类	
声环境	《声环境质量标准》(GB 3096-2008)	2 类	昼: 60dB (A) 夜: 50dB (A)
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)	筛选值中第二类建设用地	详见表 2-8
	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618-2018)	表 1	详见, 农田石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)参照执行 GB 36600 第一类筛选值 826mg/kg

(1) 环境空气

执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 29 号) 二级标准。

表 2-5 环境空气质量标准

黑龙江省大庆市肇源县头台油田注水系统工艺优化工程项目

序号	污染物	取值时间	单位	二级标准 限值	标准来源
基本污染物					
1	SO ₂	年平均	μ g/m ³	60	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）
		24 小时平均	μ g/m ³	150	
		1 小时平均	μ g/m ³	500	
2	NO ₂	年平均	μ g/m ³	40	
		24 小时平均	μ g/m ³	80	
		1 小时平均	μ g/m ³	200	
3	PM ₁₀	年平均	μ g/m ³	70	
		24 小时平均	μ g/m ³	150	
4	PM _{2.5}	年平均	μ g/m ³	35	
		24 小时平均	μ g/m ³	75	
5	CO	1 小时平均	mg/m ³	10	
		24 小时平均	mg/m ³	4	
6	O ₃	8 小时平均	μ g/m ³	160	
		1 小时平均	μ g/m ³	200	
其他污染物					
1	非甲烷总烃	1 小时平均	mg/m ³	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》（1997 年）推荐值

（2）地下水环境

执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。

表 2-6 地下水环境质量标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

序号	项目	单位	标准值
1	pH	/	6.5-8.5
2	总硬度	mg/L	450
3	耗氧量	mg/L	3.0
4	石油类	mg/L	0.05
5	氨氮	mg/L	0.5
6	氟化物	mg/L	1.0
7	挥发性酚类	mg/L	0.002
8	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	20
9	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	1.0
10	菌落总数	CFU/mL	100
11	总大肠菌群	MPNb/100mL	3.0
12	溶解性总固体	mg/L	1000
13	氯化物	mg/L	250

黑龙江省大庆市肇源县头台油田注水系统工艺优化工程项目

14	硫酸盐	mg/L	250
15	铁	mg/L	0.3
16	汞	mg/L	0.001
17	砷	mg/L	0.01
18	锰	mg/L	0.1
19	镉	mg/L	0.005
20	六价铬	mg/L	0.05
21	氰化物	mg/L	0.05
22	铅	mg/L	0.01
23	钠	mg/L	200
24	硫化物	mg/L	0.02
25	钡	mg/L	0.7

备注：石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。

（3）声环境

本项目周边村屯等敏感点声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1类标准；工程管线及站场周边 200m 范围内声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准。

表 2-7 声环境质量标准

类别	昼间	夜间
1 类	55dB (A)	45dB (A)
2 类	60dB (A)	50dB (A)

（4）土壤环境

建设用地执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 和表 2 中第二类用地的筛选值要求；农用地执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值。

表 2-8 建设用地土壤环境质量标准（单位：mg/L）

序号	项目	筛选值	序号	项目	筛选值
第一类用地筛选值					
1	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	826	/	/	/
第二类用地筛选值					
1	砷	60	24	1, 2, 3-三氯丙烷	0.5
2	镉	65	25	氯乙烯	0.43
3	铬（六价）	5.7	26	苯	4

黑龙江省大庆市肇源县头台油田注水系统工艺优化工程项目

序号	项目	筛选值	序号	项目	筛选值
4	铜	18000	27	氯苯	270
5	铅	800	28	1, 2-二氯苯	560
6	汞	38	29	1, 4-二氯苯	20
7	镍	900	30	乙苯	28
8	四氯化碳	2.8	31	苯乙烯	1290
9	氯仿	0.9	32	甲苯	1200
10	氯甲烷	37	33	间二甲苯+对二甲苯	570
11	1, 1-二氯乙烷	9	34	邻二甲苯	640
12	1, 2-二氯乙烷	5	35	硝基苯	76
13	1, 1-二氯乙烯	66	36	苯胺	260
14	顺-1, 2-二氯乙烯	596	37	2-氯酚	2256
15	反-1, 2-二氯乙烯	54	38	苯并[a]蒽	15
16	二氯甲烷	616	39	苯并[a]芘	1.5
17	1, 2-二氯丙烷	5	40	苯并[b]荧蒽	15
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10	41	苯并[k]荧蒽	151
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8	42	蒽	1293
20	四氯乙烯	53	43	二苯并[a, h]蒽	1.5
21	1, 1, 1-三氯乙烷	840	44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	15
22	1, 1, 2-三氯乙烷	2.8	45	萘	70
23	三氯乙烯	2.8	46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500

表 2-9 农用地土壤环境质量标准 (单位: mg/L, pH 无量纲)

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

2.4.3 污染物排放标准

本次评价工作采用的污染物排放标准见表 2-10。

表 2-10 污染物排放标准一览表

项目	执行标准	标准分级或分类	备注
废气	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）	表 2 无组织	见表 2-11
	《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（GB 20891-2014）及其修改单	——	见表 2-12
废水	《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ 0639-2015）、《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）	——	见表 2-13、表 2-14
噪声	施工期：《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）	——	见表 2-15
	运营期：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）	2 类区	
固体废物	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）	——	——
	《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）		

（1）废气

施工期执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 无组织排放监控浓度限值，见表 2-11。

表 2-11 建筑施工场界环境噪声排放标准

污染物	无组织排放监控浓度	浓度（mg/m ³ ）
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（GB 20891-2014）及其修改单，见表 2-12。

表 2-12 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值

阶段	额定净功率 （P _{max} ） （kW）	CO （g/kWh）	HC+NO _x （g/kWh）	PM（g/kWh）
第三阶段	P _{max} >560	3.5	6.4	0.20
	130≤P _{max} ≤560	3.5	4.0	0.20
	75≤P _{max} <130	5.0	4.0	0.30
	37≤P _{max} <75	5.0	4.7	0.40
	P _{max} <37	5.5	7.5	0.60

（2）废水

执行《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ 0639-2015）限值“含

油量 $\leq 8\text{mg/L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 3\text{mg/L}$ 、粒径中值 $\leq 2\mu\text{m}$ ”，同时满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022），详见表 2-13、表 2-14。

表 2-13 回注水控制标准限值

污染物	排放限值	单位	标准来源
悬浮固体含量	3	mg/L	《大庆油田地面工程建设设计规定》 (Q/SYDQ 0639-2015)
含油量	8	mg/L	
悬浮物颗粒直径中值	2	μm	

表 2-14 回注水控制标准限值

项目		《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）				
储层空气渗透率, μm^2		<0.01	[0.01, 0.05)	[0.05, 0.5)	[0.5, 2.0)	≥ 2.0
水质标准分级		I	II	III	IV	V
控制指标	悬浮固体含量, mg/L	≤ 8.0	≤ 15.0	≤ 20.0	≤ 25.0	≤ 35.0
	悬浮物颗粒直径中值, μm	≤ 3.0	≤ 5.0	≤ 5.0	≤ 5.0	≤ 5.5
	含油量, mg/L	≤ 5.0	≤ 10.0	≤ 15.0	≤ 30.0	≤ 100.0
	平均腐蚀率, mm/a	≤ 0.076				

（3）噪声

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 2 类标准。

表 2-15 噪声排放标准（单位：dB（A））

类别	昼间	夜间
施工期	70	55
运营期	60	50

（4）固体废物

施工期产生的生活垃圾执行《城市生活垃圾管理办法》（中华人民共和国建设部令第 157 号令）。

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《关于发布〈固体废物分类与代码目录〉的公告》（生态环

2.5 环境保护目标

本项目位于大庆市肇源县头台镇和和平乡境内，根据调查，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、生态保护红线管控范围、基本草原、自然公园、重要湿地、水土流失重点预防区、沙化土地封禁保护区等环境敏感区，但涉及永久基本农田、水土流失重点治理区、英歌屯分散式饮用水水源地及附近村屯等。本项目主要环境保护目标见表 2-16～表 2-19。

表 2-16 环境保护目标

环境要素	保护目标			相对位置		功能要求
	名称	经度	纬度	方位	距离（m）	
地下水	地下水评价范围内潜水					《地下水质量标准》（GB/T14843-2017）III类标准
	英歌屯水井	125.070026000	45.636633000	E（相对 Y66-S118 井场管线方位）	230	

表 2-17 声环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	保护级别
声环境	厂界	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类

表 2-18 土壤环境保护目标

序号	保护对象	方位	距离	功能	保护范围	保护级别
1	土壤	管线周边	站场周边 1km 范围内，管线周边 200m 范围	耕地、草地	井场占地及外扩 1km，管道两侧 200m 范围	《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1、表 2 筛选值第二类用地标准
2	英歌屯	东 205m	Y66-S118 井场管线	住宅	村屯占地	《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 “第一类用地”

表 2-19 地表水环境保护目标统计

保护目标名称	与本项目井场最近距离及方位	规模	功能区划
老安肇新河	穿跨越	老安肇新河（人工渠）	无水体功能

2.6 评价工作等级及评价范围

根据本项目的工程特点及所在地区的环境特征，依据环境影响评价技术导则的具体要求，确定本项目主要环境要素的评价工作等级及范围。

2.6.1 大气环境评价等级及范围

本项目为集输流程技改项目，污染物只在施工期产生，运营期采用密闭工艺输送回注水，技改后管线正常运营期无新增污染物，不进行大气环境影响评价等级判定。

2.6.2 地表水评价工作等级和评价范围

施工期废水主要为管道试压废水及施工人员生活污水，施工期试压废水试压结束后由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理后，满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ 0639-2015）限值“含油量 $\leq 8\text{mg/L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 3\text{mg/L}$ 、粒径中值 $\leq 2\mu\text{m}$ ”，同时满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）后回注现役油层。本项目施工现场不设施工营地，租赁周边民房作为临时宿舍，生活污水依托现有村庄旱厕，定期清运用做农肥

退役期管线清理过程中会产生清管废水，主要污染物是悬浮物、石油类，清管废水由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理后，满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ 0639-2015）限值“含油量 $\leq 8\text{mg/L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 3\text{mg/L}$ 、粒径中值 $\leq 2\mu\text{m}$ ”，同时满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）后回注现役油层。

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），“间接排放”项目评价等级为三级 B，本项目产生的污水经含油污水处理站处理后回注现役油层，不排放，因此，本项目地表水评价等级为三级 B。仅进行现有源二联含油污水处理站可行性分析。

2.6.3 地下水评价工作等级和评价范围

1) 项目分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，本项目为石油开采项目，项目类别为“Ⅰ类”。

表 2-20 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
F 石油、天然气				
37、石油开采	全部	/	I 类	

2) 环境敏感程度

建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2-21。

表 2-21 地下水环境敏感程度分级

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

根据现场调查及资料收集，本工程评价区内村屯以开采地下水作为饮用水源，无集中式饮用水水源。项目距离最新的分散式饮用水水源井为 Y66-S118 井东北侧 230m 的英歌屯水井，其余水井与本项目距离为 300-2750m，均为分散式水源地。

分散式水源地不敏感区的划分依据为《优化评价内容严控新增污染—〈环境影响评价技术导则地下水环境〉解读》（梁鹏，环境保护部环境工程评估中心，2016.07），结合《饮用水水源保护区划分技术规范》，地下水敏感性判定依据见图 2-1。

图 2-1 地下水敏感性判定依据

由图 2-1 所示，以分散式水源地中单井井口为中心，50m 范围内为一级保护区，50m 范围外地下水质子迁移距离 2000d 为半径区域为较敏感区；较敏感区外为不敏感区。分散式饮用水源地单井地下水敏感分区：以水源井为中心质点运移 2000d+50m 的半径区域为较敏感区，较敏感区外为不敏感区。质点运移距离采用下述公式计算：

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

式中：L——下游迁移距离，m；

α ——变化系数， $\alpha \geq 1$ ；

K——渗透系数，m/d；

I——水力坡度；

T——质点迁移天数，取 2000d；

n_e ——有效孔隙度，无量纲；

根据《大庆市水文地质勘察报告》（石油管理局）及《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 B，区域潜水含水层埋深较浅，含水层岩性为粉细砂，承压水层岩性为砂岩粉砂岩（中砂）。综合区域含水层特点及水文地质参数，确定潜水含水层各参数值取值如下： $\alpha=2$ ， $K=5\text{m/d}$ ； $I=0.0003$ （根据区域等水位线与距离确定）； $n_e=0.2$ ；承压水含水层各参数值确定如下： $\alpha=2$ ， $K=25\text{m/d}$ ； $I=0.0003$ ； $n_e=0.2$ ；

根据计算结果， $L=\alpha \times K \times I \times T / n_e = 2 \times 25 \times 0.0003 \times 2000 / 0.2 = 150\text{m}$ ，水井 2000m 以外区域属于“不敏感”区域。

根据现场调查，与本工程最近的地下水井为 Y66-S118 井东北侧 230m 的英歌屯水井，结合上述分析，本工程评价区域地下水环境敏感程度为不敏感。建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分见表 2-22。

表 2-22 地下水环境影响评价等级划分依据

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

本项目属于 I 类项目，项目所在区域地下水环境敏感特征为不敏感，判断本项目地下水评价等级为二级。

3) 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求的地下水环境现状调查与评价工作范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以说明地下水环境的现状，反映调查评价区地下水基本流场特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。

本次采用查表法，二级评价调查评价面积为 $6 \sim 20\text{km}^2$ ，周边无敏感目标，本次评价考虑最不利情况，确定调查面积为站场周边 20km^2 联合的范围，评价范围见图 2-2。

图 2-2 地下水调查评价范围图

2.6.4 声环境影响评价工作等级和评价范围

（1）声环境功能区类别

本项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB 3096-2008）规定的 2 类。

（2）对周围环境影响

井场及管线周围 200m 范围内现状无声环境敏感目标。

（3）评价等级

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中噪声环境影响评价等级划分的基本原则，本工程所在地功能区属于声功能区划的 2 类区，本工程主要噪声源分为施工噪声，声环境影响评价等级为二级。

（4）评价范围

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ4.2-2009）的要求，结合建设项目特点，确定本工程声环境影响评价范围为管道中心线两侧各 200m 范围内。本工程 200m 范围内无声环境保护目标。

2.6.5 土壤环境影响评价工作等级及范围

2.6.5.1 环境影响识别

（1）项目类别

根据现状调查，项目所在区域不属于盐化、酸化和碱化地区，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》（HJ 394-2023）要求“非土壤盐化、酸化和碱化地区，按照土壤污染影响型，按相应等级开展评价工作”，因此本项目按土壤污染影响型进行评价。

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）建设项目按照注水井和注水管线判断行业分类。根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于“金属矿、石油、页岩油开采”，属于 I 类项目。

（2）环境影响类型和途径

根据工程分析，本项目开发过程中对土壤环境的影响主要表现为油田建设期和运行期排放的洗井废水污染物对土壤环境的污染，可对土壤的物理、化

学、生物性质等方面造成影响，导致土壤质量恶化。其土壤环境影响类型与影响途径见表 2-23。

表 2-23 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	/	/	√	/	/	/	/	/
运营期	/	/	√	/	/	/	/	/
退役期	/	/	/	/	/	/	/	/

根据表 2-23，污染型影响型土壤环境影响源及影响因子识别见表 2-24。

表 2-24 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
井场、集输管道	注水管线	大气沉降	/	/	/
		地面漫流	/	/	/
		垂直入渗	石油烃	石油烃	事故

2.6.5.2 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（试行）（HJ964-2018），建设项目土壤环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目所属行业分类和土壤环境敏感程度分级进行判定：

（1）建设项目行业分类：对照《环境影响评价技术导则土壤环境》（试行）（HJ964-2018）附录 A，本工程属于采矿业中金属矿、石油、页岩油开采，按土壤环境影响评价项目类别划分为 I 类。

（2）土壤环境敏感程度分级：建设项目周边存在耕地（基本农田），为土壤环境敏感目标，因此本工程土壤敏感程度为敏感，污染影响型敏感程度分级表见表 2-25。

表 2-25 污染影响型敏感程度分级表

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

（3）建设项目占地规模分级：根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）：将建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ），建设项目占地主要为临时占地，占地面积为

3.6hm²。本项目永久占地面积 0.0036hm²，占地规模为小型。具体等级划分表见表 2-26。

表 2-26 污染影响型评价工作等级划分表

敏感程度 \ 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	—	—
注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。									

综上分析，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中相关规定，本工程为污染影响型的一级评价。

（4）评价范围

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964-2018），项目评价等级为污染影响型一级评价，评价范围为站场永久占地边界外扩 1km 以及管道中心线两侧各 200m 范围内土壤环境。

2.6.6 生态环境影响评价工作等级和评价范围

（1）生态评价等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），按以下原则确定评价等级：

（1）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；

（2）涉及自然公园时，评价等级为二级；

（3）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；

（4）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；

（5）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；

（6）当工程占地规模大于 20km² 时，评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；

（7）除本条（1）、（2）、（3）、（4）、（5）、（6）以外的情况，评价等级为三级。

本项目占地总面积为 3.7378hm²，小于 20km²，项目评价区域内无自然保护区、风景名胜区、地下水饮用水源保护区等生态敏感区。区域内主要为耕地（永久基本农田）和草地，根据《黑龙江湿地名录》，项目不占用湿地。根据《大庆市水土保持规划》（2015～2030），本工程属于水土流失重点治理区，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19—2011）相关判定要求（见表 2-27），该项目的生态评价等级确定为三级。

表 2-27 生态影响评价工作级别划分判据表

影响区域 生态敏感性	工程占地（含水域）范围		
	面积≥20km ² 或长度 ≥100km	面积 2km ² ～20km ² 或长度 50km～100km	面积≤2km ² 或长度 ≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

（4）评价范围

生态环境影响评价范围为站场边界 500m，管线两侧 300m 范围。

2.6.7 环境风险评价工作等级和评价范围

（1）风险评价等级划分依据

项目施工期无风险单元；运行期涉及的主要危险物质为管线输送的回注水石油类，正常情况下无污染物排放，涉及的风险为运行过程中管线破损造成的回注水泄漏。

本项目所涉及危险物质主要是原油（以采出水形式存在），石油类浓度按照 8mg/L，则管线内最大油含量为 0.111kg。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的判定方法，当存在多种危险物质时，按照下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：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；

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I；

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I，当 Q≥1 时，按照危险物质及工艺系统危险性确

定 P 值，并结合建设项目各环境敏感程度 E 值进行建设项目环境风险潜势的划分。

表 2-28 风险物质辨识结果表

时期	储存装置	物质名称	CAS 号	临界量 (t)	最大储存量 (t)	Q
运行期	注水管线	油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）	/	2500	0.111	0.0000000444

经计算，施工期 Q 值=0<1，运行期 Q 值=0.0000000444<1，则本项目环境风险潜势为 I，应进行简单分析。

表 2-29 环境风险评价工作等级

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。				

(2) 评价范围

根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ/T169-2018）要求，结合建设项目特点，本工程环境风险潜势为 I，风险评价等级为简单分析。环境风险评价范围应根据环境敏感目标的分布情况，事故后果预测结果对环境产生危害的范围综合确定。项目周边所在区域、评价范围外存在需要特别关注的环境敏感目标，评价范围需延伸至所关心的目标。项目区域内无国家、省、市级自然保护区、文物古迹名胜等重要保护目标，不设环境风险评价范围。

2.6.8 各环境要素评价等级及评价范围汇总

各环境要素评价等级及评价范围详见表 2-30。

表 2-30 评价等级和评价范围表

项目	评价等级	评价范围
环境空气	/	/
声环境	二级	站场边界向外 200m 及管线中心线两侧各 200m 范围内无声环境敏感目标，约 1.8km ²
地表水环境	三级 B	依托的采出水处理设施
地下水环境	二级	项目周边 20km ² 的范围
生态环境	三级	站场外扩 500m 及管道两侧 300m 的区域，约 3.22km ²
土壤环境	一级	站场边界外扩 1km、管道中心线两侧各 200m 范围内的土壤环境，约 6.32km ²

环境风险	简单分析	不设置环境风险评价范围（包括大气环境、地表水环境、地下水环境）
------	------	---------------------------------

2.7 评价工作内容及重点

根据评价区域的环境特征及油田开发建设项目的具体特点，在工程分析的基础上，以生态影响评价、土壤环境影响评价、水环境影响评价、环境风险评价及工程污染防治措施评价为重点，同时进行项目大气环境影响评价、声环境影响评价，环境影响经济损益分析、环境管理及监测计划等项目的评价与分析，在评价过程中力求工业污染防治与生态保护并重，提出相应的污染防治措施、生态保护措施和温室气体管控及建议。

3 建设项目工程分析

3.1 现有项目工程概况

3.1.1 现有区块基本情况

(1) 地质概况

永乐油田葡萄花油层位于三肇凹陷南部的肇州一头台鼻状构造上，是在基底凸起的背景上长期发育而形成的，葡萄花油层受北部大型河流—三角洲沉积体系控制，地层厚度、砂岩厚度由北向南逐渐变薄。地理位置在肇源县和肇州县境内，北部为采油八厂肇 291 区块，西部为采油七厂肇 212 区块和台 105 区块，东部为对外合作州 801 开发区块，南部为采油十厂肇源油田和方兴公司兴茂油田。本次方案位于永乐油田源 201 区块。

(2) 开发概况

永乐油田葡萄花油层于 2000 年陆续投入开发，开发面积 119.75km^2 ，地质储量 $2954.86 \times 10^4\text{t}$ ，可采储量 $654.68 \times 10^4\text{t}$ 。截止目前，源 201 区块葡萄花油层共有生产油水井 112 口，其中油井 78 口，注水井 34 口，日产液 187.2t/d ，日产油 31.2t/d ，综合含水 83.3%。

区块内油井采出液分别管输至源 141 转油站，在站内先经过缓冲、沉降、分离三合一装置处理，分离出的水加热后输送至源二联含油污水处理站处理，含水油经老站加热炉加热、加压外输至源二联转油放水站，与源二联转油放水站区域产液汇合，共同输往头台联合站进行下一步处理；源二联含油污水处理站和头台联合站含油污水处理站处理后污水均满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ 0639-2015）及《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）限值要求后回注油层。中含油量 $\leq 8\text{mg/L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 3\text{mg/L}$ 、悬浮物颗粒直径中值 $\leq 2\mu\text{m}$ 要求后，回注地下开采油层。

现有工程生产及生活用水由城市管网集中供水，生活污水进入站内生活污水收集系统集中拉运处理，生产废水依托源二联污水站处理和头台联合站含油污水处理站处理回注现役油层；工艺用热及采暖由站内自建加热炉供给；生产及生活用电由依托已建变电站供给。区内建有进站路、井排路等油田内部道路及大量的集输管道，没有已退役设施。

(3) 地质构造

永乐油田葡萄花油层位于三肇凹陷二级构造东南部，为肇州一头台鼻状构造上南高北低的斜坡，整体呈现南高北低、东高西低构造格局，构造高差 240m。受南北向继承性断裂的切割，形成南北向条带排列分布垒堑相间的构造

格局，并成为油气运移的主要通道。

(4) 开发层系

开发层系为葡萄花油层，各油层性质相近，采用一套层系开发。

(5) 储层特征

1) 储层发育状况

永乐油田葡萄花油层为三角洲外前缘近前三三角洲沉积，主要沉积砂体为三角洲前缘席状砂，局部发育水下分流河道，规模较小。永乐油田葡萄花油层地层厚度 10~19m，平均砂岩厚度 5.4m，平均有效厚度 3.1m，共发育 PI1~PI5 共 5 个小层，在单井细分对比的基础上细分为 9 个沉积单元，其中 PI3₂、PI4₂ 两个沉积单元发育最为稳定。PI2₁ 有效钻遇率 38.2%，平均砂岩厚度 0.7m，有效厚度 0.4m；PI2₂ 有效钻遇率 36.6%，平均砂岩厚度 0.6m，有效厚度 0.3m；PI3₁ 有效钻遇率 21.9%，平均砂岩厚度 0.2m，有效厚度 0.1m；PI3₂ 有效钻遇率 92.7%，平均砂岩厚度 1.5m，有效厚度 1.2m；PI4₁ 有效钻遇率 29.8%，平均砂岩厚度 0.5m，有效厚度 0.2m；PI4₂ 有效钻遇率 50.7%，平均砂岩厚度 1.3m，有效厚度 0.7m。PI1 层和 PI5 层发育较差，只在局部发育，厚度较薄，物性差，含油性差。

2) 储层及物性特征

根据永乐油田葡萄花油层取心井资料，有效层样品分析孔隙度在 9.63%~24.27%之间，峰值 19%~21%，平均为 19.8%；渗透率在 0.5~228.0mD 之间，峰值在 1.0~10.0mD，平均为 35.2mD，属中孔、低—特低渗透储层。

(6) 气藏流体性质

地面原油密度 0.8540~0.8778g/cm³，平均为 0.8649g/cm³；原油粘度 18.8~124.0mPa·s，平均 48.4mPa·s；凝固点 18~43℃，平均 35℃；含蜡量 20.8~38.5%，平均为 28.7%；含胶量 8.7~24.1%，平均为 16.0%；原始气油比 22.7~32.4m³/m³，平均 27.1m³/m³。

采出水平均氯离子含量 3833.6mg/l，总矿化度 9399.4mg/l，pH 值 7.9，水型为 NaHCO₃ 型。

(7) 油气资源类型

区块开采的油气资源类型属于常规油气。

(8) 开发进程

永乐油田葡萄花油层于 2000 年陆续投入开发，井网形式主要有线状注水井网、菱形反九点面积井网、反九点面积井网。线状井网一般油井井距 320m，水井井距为 640m，排距分别为 106m、175m、212m 和 240m 四种，同步注水开发。

菱形反九点面积井网，井距一般为 400m、450m，排距为 240、180m，同步注水开发。反九点面积井网油井井距 300m，排距 300m，同步注水开发。

3.1.2 头台油田公司现有工程环境影响回顾

（1）环评及验收

建设单位按要求对各项工程进行了环境影响评价，并对项目依法实施了环境保护竣工验收。区块的环评批复及验收情况详见表 3-1。

表 3-1 区块内现有工程环评及验收情况表

序号	区块内现有项目名称	环评批复	验收情况
1	大庆石油管理局头台油田开发建设工程环境影响报告书	黑环建字[1994]13 号	2004 年 11 月 13 日完成验收
2	头台油田源 201 扩边产能建设工程项目环境影响报告表	庆环审[2020]38 号	2024 年 1 月完成验收
3	头台油田 2022 年源 201 扩边产能建设工程环境影响报告书	庆环审[2022]143 号	2024 年 9 月完成验收

本项目位于头台油田源 201 区块，属于滚动开发区块。本次工程依托现有区块内场站为源二联合站，该场站于 2015 年《源二联合站内工艺设备优化改造工程环境影响报告表》庆环建字[2015]386 号，该项目已于 2019 年 10 月 19 日完成自主验收。

表 3-2 依托工程环评及验收情况表

序号	依托工程项目名称	环评批复	验收情况	备注
1	《源二联合站内工艺设备优化改造工程环境影响报告表》	庆环建字[2015]386 号	2019 年 10 月 19 日完成验收	源二联合站（源二联转油放水站、源二联合油污水处理站、源二联压裂返排液无害化处理站）

（2）排污许可

目前，大庆头台油田开发有限责任公司已进行排污许可证登记管理类别（见附件 2）。该许可证已经包含现有区块内场站排放的相关污染物，许可证编号为 9123060001269768181001X，有效期 2024 年 10 月 25 日-2029 年 10 月 24 日。根据其他项目验收监测报告数据，源二联加热炉废气排放满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）标准限值要求。

（3）应急预案

大庆头台油田开发有限责任公司于 2023 年在大庆市肇源生态环境局进行了

备案（见附件 3），备案编号为 230622-2023-006-M，并针对应急预案进行了应急演练。

3.1.3 现有区块污染物排放

3.1.3.1 废气

现有工程废气主要为区块无组织挥发非甲烷总烃、依托场站加热炉产生的燃烧烟气及站内油气处理设备无组织挥发的烃类气体。

（1）现有区块无组织挥发非甲烷总烃

本项目所在的永乐油田源 201 区块，目前产油量约 31.2t/d，根据《大气挥发性有机物源排放清单编制技术指南（试行）》中石油化工业天然原油和天然气开采，石油开采挥发性有机物产生系数 1.4175g/kg 原油，则现有永乐油田源 201 区块非甲烷总烃排放量为 16.14t/a。

根据现场勘查，现有区块内已建油井均安装密封垫、采用密闭集输管道输送油田采出液，能够有效控制无组织非甲烷总烃挥发。根据本次项目对区域环境空气质量现状监测数据可知，现有区块内井场排放的非甲烷总烃边界能够满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB 39728-2020）5.9 中规定要求。

根据《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB 39728-2020）中 5.7.2：在需要采取原油稳定措施的油田或油田区块内，将油井采出的井产物进行汇集、处理、输送至原油稳定装置的全过程应采用密闭工艺流程。区块内现有油井井口均安装了密封垫、管线均埋地敷设、依托场站内各关键接口均为密闭的，在油气集输过程采取了全密闭工艺流程。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HT2.2-2018）中“7.2.2 评价范围内在建和拟建项目的污染源调查，可使用已批准的环境影响评价文件中的资料。改建、扩建项目现状工程的污染源和评价范围内拟被替代的污染源调查，可根据数据的可获得性，依次优先使用项目监督性监测数据、在线监测数据、年度排污许可执行报告、自主验收报告、排污许可证数据、环评数据或补充污染源监测数据等。污染源监测数据应采用满负荷工况下的监测数据或者换算至满负荷工况下的排放数据”，因此本次引用大庆中环评价检测有限公司于 2022 年 10 月 27 日~28 日对源 141 转油站、源二联合站厂界非甲烷总烃排放浓度监测数据可行，具体监测数值见表 3-3~表 3-4。

表 3-3 站场厂界无组织废气监测结果单位: mg/m^3

监测点位	采样日期	采样时间	非甲烷总烃			
			厂界上风向 1#	厂界下风向 2#	厂界下风向 3#	厂界下风向 4#
源二联合站厂界外 10m	2022. 10. 27	09:00-10:00	0.45	0.55	0.80	0.79
		12:00-13:00	0.53	0.67	0.61	0.85
		17:00-18:00	0.49	0.73	0.76	0.72
	2022. 10. 28	09:00-10:00	0.48	0.53	0.79	0.80
		12:00-13:00	0.51	0.75	0.56	0.74
		17:00-18:00	0.47	0.64	0.73	0.81
源 141 转油站厂界外 10m	2022. 10. 27	09:00-10:00	0.60	0.73	0.85	0.74
		12:00-13:00	0.53	0.79	0.71	0.68
		17:00-18:00	0.62	0.88	0.69	0.80
	2022. 10. 28	09:00-10:00	0.59	0.75	0.83	0.66
		12:00-13:00	0.61	0.69	0.73	0.74
		17:00-18:00	0.57	0.81	0.75	0.78

根据监测结果源 141 转油站、源二联合站厂界非甲烷总烃无组织排放浓度满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB 39728-2020）中 5.9 企业边界污染物控制要求限值标准（ $4.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求。

表 3-4 场站厂区内无组织废气监测结果单位: mg/m^3

监测点位	项目	第一次	第二次
源二联合站厂区内	1h 平均浓度值	09:00-10:00	0.77
		12:00-13:00	0.86
		17:00-18:00	0.80
源 141 转油站厂区内	1h 平均浓度值	09:00-10:00	0.79
		12:00-13:00	0.89
		17:00-18:00	0.85

根据监测结果，源 141 转油站、源二联合站厂区内非甲烷总烃无组织排放浓度满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）附录 A 中 VOCs 无组织排放限值要求。

（2）场站加热炉燃烧烟气

根据现场调查可知，现有永乐油田区块内已建场站为源二联合站，燃料为天然气，产生的烟气较为清洁。本次评价引用大庆中环评价检测有限公司于 2022 年 10 月 27 日~28 日对源 141 转油站、源二联合站加热装置燃烧烟气进行监测数据，具体监测结果见表 3-5。

表 3-5 各场站加热装置废气监测结果

场站名称	监测时间	颗粒物 (mg/m ³)		NO _x (mg/m ³)		SO ₂ (mg/m ³)		废气流量 (Nm ³ /h)	烟气温度 (°C)	氧含量 (%)	烟气黑度 (级)
		实测值	折算值	实测值	折算值	实测值	折算值				
源二联合站 3# 加热装置	2022.10.27	10.3	11.0	70	75	17	18	3177	96.3	4.7	<1
		11.1	11.9	73	78	18	19	3205	96.9	4.6	<1
		10.4	11.3	68	74	16	17	3164	97.0	4.9	<1
	2022.10.28	9.9	10.8	74	81	17	19	3123	97.5	5.0	<1
		10.8	11.7	75	81	15	16	3158	96.4	4.8	<1
		9.8	10.5	72	77	18	19	3179	96.2	4.7	<1
源二联合站 4# 加热装置	2022.10.27	9.8	10.7	77	84	16	17	3162	98.3	4.9	<1
		10.4	11.4	71	78	19	21	3159	99.2	5.1	<1
		10.7	11.4	74	79	15	16	3200	98.5	4.7	<1
	2022.10.28	10.2	11.0	69	75	14	15	3176	99.1	4.8	<1
		9.7	10.6	73	80	18	20	3189	98.2	4.9	<1
		9.9	10.8	78	85	14	15	3158	98.5	5.0	<1
源二联合站 1# 加热装置	2022.10.27	10.2	11.0	62	67	18	19	3213	96.5	4.8	<1
		11.3	12.3	69	75	19	21	3198	97.2	5.0	<1
		10.9	11.7	73	78	17	18	3201	96.6	4.7	<1
	2022.10.28	11.1	12.1	77	84	18	20	3175	97.7	4.9	<1
		10.4	11.1	71	76	16	17	3164	96.9	4.7	<1
		10.8	11.3	74	80	17	18	3188	96.4	4.8	<1
源 141 转油站 1# 加热装置	2022.10.27	10.5	11.3	64	69	20	22	2313	97.9	4.8	<1
		9.8	10.7	73	80	22	24	2279	98.5	5.0	<1
		9.6	10.3	66	71	19	20	2285	97.4	4.7	<1
	2022.10.28	10.3	11.0	71	76	21	22	2296	98.1	4.6	<1
		10.1	11.0	68	74	18	20	2265	98.5	4.9	<1
		9.7	10.5	65	70	20	22	2303	98.3	4.8	<1

由表 3-5 可知，源 141 转油站、源二联合站加热装置燃烧烟气中 SO₂、NO_x 和颗粒物均能满足运营期依托场站源二联合站加热炉执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）标准。

依据现场调查的现有区块内各场站的年耗燃气量及本次评价引用的加热炉排气筒监测数据可知，源 141 转油站加热炉排放的废气中颗粒物最大值为 11.3mg/m³，NO_x 最大值为 73mg/m³，SO₂ 最大值为 22mg/m³，烟气黑度小于 1 级；源二联合站加热炉排放的废气中颗粒物最大值为 11.1mg/m³，NO_x 最大值为 78mg/m³，SO₂ 最大值为 19mg/m³，烟气黑度小于 1 级；根据建设单位提供的场站

燃气情况，源 141 转油站年燃气量为 $553.19 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ 、源二联合站年燃气量为 $1020.59 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ ，核算各场站加热装置的烟气量及大气污染物排放情况，产生的烟气量按《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021）中的燃气锅炉产排污系数 $10.7753 \text{ Nm}^3/\text{万 m}^3\text{-原料}$ 进行源强核算。具体见表 3-6。

表 3-6 现有区块内站场加热装置燃烧烟气量及大气污染物排放情况

名称	污染源名称	高度 m	燃气量 万 Nm^3/a	烟气排放量 (万 Nm^3/a)	污染物排放情况 t/a		
					SO_2	NO_x	颗粒物
源二联合站	加热炉	15-20	1020.59	10997.171	2.942	10.679	1.187
源 141 转油站	掺水炉 1.5MW-2 台 掺水炉 2.5MW-1 台 外输炉 0.6MW-1 台	15-20	553.19	5960.79	1.31	4.35	0.67
非甲烷总烃		16.14t/a					

由表 3-6 可知，区块内场站排放的锅炉烟气中颗粒物排放量为 2.857t/a， NO_x 排放量为 15.029t/a， SO_2 排放量为 4.252t/a，区块内源 141 转油站、源二联合站加热炉烟气排放满足运营期依托场站源二联合站加热炉执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）标准限值要求。

3.1.3.2 废水

现有区块产能为 187.2t/d，综合含水 83.3%，则现有区块油田采出水量为 $5.7 \times 10^4 \text{ t/a}$ ；现有区块油水井作业（修井）产生的作业污水共计约 $14.5 \text{ m}^3/\text{a}$ ；现有区块油、水井洗井产生的洗井污水共计约 $20800 \text{ m}^3/\text{a}$ 。现有区块内废水主要为油水井作业产生的作业污水、油田采出水、洗井污水和职工生活污水。洗井废水不返排，直接进入集油系统，不外排；现有区块内油水井作业产生的作业污水、洗井污水依托区块外源二联含油污水处理站处理，满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ 0639-2015）限值“含油量 $\leq 8 \text{ mg/L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 3 \text{ mg/L}$ 、粒径中值 $\leq 2 \mu \text{ m}$ ”，同时满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）标准限值后回注油层。油田采出水依托区块外源二联含油污水处理站、头台联合站污水处理站处理满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ 0639-2015）限值“含油量 $\leq 8 \text{ mg/L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 3 \text{ mg/L}$ 、粒径中值 $\leq 2 \mu \text{ m}$ ”，同时满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）标准限值后回注油层。根据 2022 年 10 月 25-26 日的监测结果，头台联合站污水处理站出口水质：含油量 3.61~4.25mg/L、悬浮固体为 1~3mg/L、粒径中值 $1 \mu \text{ m}$ 。满足《大庆油田地面工程建设设计规定》

(Q/SYDQ 0639-2015) 限值“含油量 $\leq 8\text{mg/L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 3\text{mg/L}$ 、粒径中值 $\leq 2\mu\text{m}$ ”，同时满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》(SY/T 5329-2022) 标准限值后回注现役油层；根据 2022 年 10 月 27 日的监测结果，源二联含油污水处理站出口水质：含油量 $2.45\sim 3.11\text{mg/L}$ 、悬浮固体为 $1\sim 3\text{mg/L}$ 、粒径中值 $1\mu\text{m}$ 。满足《大庆油田地面工程建设设计规定》(Q/SYDQ 0639-2015) 限值“含油量 $\leq 8\text{mg/L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 3\text{mg/L}$ 、粒径中值 $\leq 2\mu\text{m}$ ”，同时满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》(SY/T5329-2022) 标准限值后回注现役油层。生活污水排放情况见表 3-7。

表 3-7 水污染物排放情况

主要污染源	主要污染物	废水量 m^3/a	治理措施
作业、洗井废水	石油类、悬浮物	20790	依托区块外源二联含油污水处理站处理达标后回注
油田采出水	石油类、悬浮物	14.5	区块外源二联含油污水处理站、头台联合油污水处理站处理达标后回注

3.1.3.3 噪声

现有区块内主要噪声为油井井场抽油机噪声、场站内加热装置以及各种机泵运行产生的噪声。根据现场调查，现有工程选用低噪声设备，各场站输油泵、掺水泵、加热装置等设备均加设了减振基础，且设有隔声门窗。

(1) 井场噪声

根据调查可知，现有区块在开发建设过程中，尽可能地选用了低噪声设备。噪声对外界影响较小。大庆油田在肇源县区域均实行标准化设计，井场设备型号类似，工况基本一致。根据《头台油田 2021 年葡萄花油层零散补充井产能建设工程监测报告》可知，该竣工环境保护验收报告噪声监测结果表明，区域内已建井场的监测结果可知，现有区块内井场抽油机产生的噪声在经过一定距离衰减后能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。因此，区块内井场抽油机产生的噪声对声环境影响较小。

(2) 场站噪声

根据本次对区块内已建场站-源 141 转油站、源二联的现状监测数据可知，场站厂界外 1m 处噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准，详见表 3-8。

表 3-8 现有工程站场厂界噪声监测值单位: dB (A)

监测点位	2025. 07. 11		2025. 07. 12	
	昼间	夜间	昼间	夜间
源二联合站厂界东侧外 1m	58	49	58	49
源二联合站厂界南侧外 1m	58	48	57	49
源二联合站厂界西侧外 1m	58	49	58	49
源二联合站厂界北侧外 1m 处	59	49	57	49
监测点位	2025. 3. 29		2025. 3. 30	
	昼间	夜间	昼间	夜间
源 141 转油站厂界东侧外 1m	52	43	53	42
源 141 转油站厂界南侧外 1m	51	40	50	41
源 141 转油站厂界西侧外 1m	49	40	51	41
源 141 转油站厂界北侧外 1m 处	53	41	52	43
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准: 昼间 60 夜间 50				

由表 3-8 可知, 现有区块内源 141 转油站、源二联合站厂界昼夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准要求。

3.1.3.4 固体废物

现有区块内依托各场站固体废物主要为站内检修时设备清淤产生的含油污泥。固体废弃物排放情况详见表 3-9。

表 3-9 固体废弃物产生情况

主要污染源	主要污染物	产生量	治理措施
含油污泥	石油类	4.82t/a	暂存在头台油田危险废物暂存池, 定期委托大庆油田昆仑集团有限公司环保分公司处置

3.1.3.5 地下水及土壤防护措施及效果

现有工程集油管道采用了内缠胶带硬质聚氨酯泡沫黄夹克管, 连接方式为焊接, 防渗性能满足《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016) 中重点防渗区防渗要求。配水间、阀组间地面采取了一般防渗措施, 撬装钢板房结构, 地面涂刷 1.5mm 厚防渗材料, 防渗性能满足《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016) 中一般防渗区的要求。油水井井场地面已进行平整夯实, 防渗性能满足《环境影响评价技术导则地下水环境》简单防渗区防渗要求。

现有区块通过本次对区块内的英歌屯、马滨屯等的监测结果, 现有区块内

地下水监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准要求，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 II 类标准限值。说明在采取地下水防护措施后现有工程对区域地下水无明显影响。

根据本次对现有井场内、井场外农用地土壤监测结果，井场永久占地内地面土壤满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值标准，占地外农用地土壤满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）基本项目筛选值标准，现有工程在运行阶段未对区域土壤产生明显影响。

3.1.3.6 生态环境保护措施及效果

为保护区域生态环境，头台油田在钻井工程时采取了生态保护措施保护区域内耕地、草地生态系统。例如严格控制了井场的临时及永久占地，井场钻井工程施工结束后及时对临时占地进行了生态恢复，最大力度降低了油田开发对区域耕地及草地生态系统的影响。并严格控制了该区域油田作业范围，严格运行期管理，减小了对区域生态系统的扰动，保证了不因油田开发活动加重生态系统的退化、沙化、盐碱化等。针对区块内水土流失重点治理区，头台油田采取了井场平整、压实，开挖土方已合理利用填埋，施工期间未对占地外的地表植被造成碾压和破坏；在油田道路地势较低，容易汇水形成径流冲刷的路段，设置了钢筋砼板涵，保证了道路两侧洪沟的畅通；生产期已严格作好道路泄洪桥涵洞的疏通、维修工作，保证了各类设施的泄洪能力；管道工程施工期间，划定了施工活动范围，车辆均采用“一”字型作业法，严格避免开辟新路，管沟挖、填方作业做到了互补平衡，未造成弃土方堆积和过多借土，未增加新的水土流失，管沟回填阶段均按层回填，回填后予以平整、压实，施工期间对开发建设施工材料划定了适宜的堆料场，未破坏占地外的植被，未增加裸地面积而新增的水土流失。

现有工程污染物产排污情况汇总表见表 3-10。

表 3-10 现有工程污染物产排污情况汇总表

类别	污染物	产生量	削减量/固废处置量	排放量
废气	非甲烷总烃	16.14t/a	0	16.14t/a
	颗粒物	1.857t/a	0	1.857t/a
	NO _x	15.029t/a	0	15.029t/a
	SO ₂	4.252t/a	0	4.252t/a
废水	油田采出水	5.7×10 ⁴ t/a	0	5.7×10 ⁴ t/a
	作业、洗井污水	2.08×10 ⁴ m ³ /a	0	2.08×10 ⁴ m ³ /a

固废	含油污泥	4.82t/a	0	4.82t/a
----	------	---------	---	---------

3.1.4 现有工程存在的环境问题

项目所在区块为已开发区块，项目区域地面系统建有较为完善的油、气、水、电、路等工程。

根据现场调查，区块内井场永久占地范围内均已平整夯实，临时占地范围内地表植被均得到恢复，井场作业过程产生的作业污水全部得到回收，落地油全部回收，不存在环境问题。区块内集输管线临时占地范围内植被均得到恢复，通过定期管线巡检，定期对集输管线进行壁厚检测，集输管线运行状况良好，未发生泄漏事故发生。

根据调查，区块内源二联合站加热炉能够达到《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）标准排放浓度限值要求；油气集输采用密闭流程，可有效控制烃类物质的排放，目前现有站场厂界非甲烷总烃浓度能够满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB 39728-2020）5.9 中规定要求，依托场站排放的 VOCs（以非甲烷总烃计）厂区内能够满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）附录 A 中 VOCs 无组织排放限值要求。通过实测，依托场站厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。油田产生的含油污水经源二联合站含油污水处理站、头台联合站含油污水处理站处理后全部回注，出水水质指标能够达到《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ 0639-2015）中“含油量 $\leq 8\text{mg/L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 3\text{mg/L}$ 、粒径中值 $\leq 2\mu\text{m}$ ”规定要求，同时满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）中限值要求，均不外排；现有区块站场清淤产生的含油污泥统一收集拉运至头台油田危险废物暂存池暂存，定期委托大庆油田昆仑集团有限公司环保分公司处置。处理后的泥渣满足《油田含油污泥处置与利用污染控制要求》（DB23/T3104-2022），用于铺路和垫井场等综合利用；油水井作业过程中井场设置围堰并铺设防渗布，对可能产生的落地油 100%进行回收，不能重复利用的含油防渗布统一暂存在头台油田危险废物暂存池，定期委托大庆市庆兴环保科技有限公司处置；站场工作人员产生的生活垃圾拉运至肇源县利民城市垃圾处理有限公司处理。

经调查，区块内地下水除 2018 年氟化物超标外，其他年份各项污染因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类标准，2025 年整体呈现低于历史最早数据，其中油田特征污染物均未检出，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的 II 类标准（ $\leq 0.05\text{mg/L}$ ）。本次收集地下

水监测数据仅有 2018 年~2020 年，未按已建工程环评报告要求进行定期监测，本次评价要求建设单位应加强落实已有工程跟踪监测井监测频次要求及数据记录。

经调查，永乐油田源 201 区块未发生过环境风险事故。大庆头台油田开发有限责任公司于 2023 年在大庆市肇源生态环境局进行了备案，备案编号为 230622-2023-006-M，并针对应急预案进行了应急演练。

根据现场调查，本项目所在区域内生态环境主要为农田生态系统、草地生态系统，为传统的油田开发区域；为保护区域生态环境，环境风险事故。大庆头台油田开发有限责任公司在进行油田开发活动时采取了一系列的生态保护措施，例如严格控制井场的临时及永久占地，井场钻井施工结束后及时的进行了土地复垦等生态恢复措施；通过采取了这一系列的生态保护措施后，井场周边环境恢复较好，施工过程临时占地损坏的植被现已恢复，油田的开发对区域生态系统没有造成明显影响。

根据以上分析及现场勘查，现有区块内未发现环境问题。项目所在区块已建井场周围环境现状及区域生态环境现状详见图 3-1。

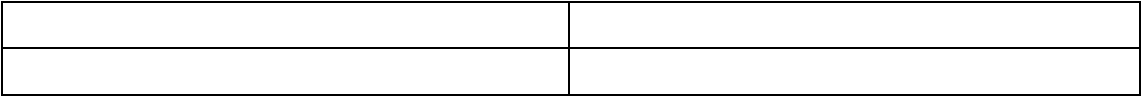


图 3-1 现有区块已建井场周边环境现状

3.2 同期拟建项目工程概况

黑龙江省大庆市肇源县头台油田注采系统优化调整工程项目组成见表 3-11。

表 3-11 黑龙江省大庆市肇源县头台油田注采系统优化调整工程项目基本项目内容一览表

工程类别	工程名称		工程内容及规模
主体工程	井场工程		井场工程内容主要为 Y65-S95、Y66-S118、Y26-S52 井功能由采油井变更为注水井，配套建设双层井口平台、井筒盖板等设施。
	配水间		Y65-S95、Y66-S118、Y26-S52 分别接入第四作业区 4#注配间、7#注配间与已建第二作业区 10#注配间，其中 4#间、10#间室内有空余阀组，7#间需扩建，但扩建内容在《头台油田注水系统工艺优化工程》建设，该项目正在环评中。
	管道工程	注水管线	4#注配间至 Y65-S95 井注水管线，长度为 790m，配注量为 35m ³ /d；7#注配间至 Y66-S118 井注水管线，长度为 1100m，配注量为 35m ³ /d；10#注水间至 Y26-S52 井注水管线，长度为 2610m，配注量为 25m ³ /d，新建管线采用 20#无缝钢管，规格 Φ48×6。

辅助工程	穿越工程	新建管线穿越道路共计 12 处，采用顶管穿越方式施工，并设套管，材质采用 20#无缝钢管，规格 $\Phi 168.3 \times 4.5\text{mm}$ ，共计 120m。	
	防腐工程	内防腐：内防腐：内壁喷砂除锈 Sa2.5 级；采用熔结环氧粉末内涂层，普通级，一次成膜，涂层干膜总厚度不小于 300 μm 。 外防腐：外壁喷砂除锈 Sa2.5 级；外防腐采用加强级常温型挤压聚乙烯防腐层二层结构（2PE）。套管内外壁喷砂除锈达 Sa2.5 级，内外防腐采用环氧煤沥青涂料普通级，1 底 4 面，总干膜厚度不小于 400 μm 。管线连接处需进行防腐补口，执行《埋地钢质管道环氧煤沥青防腐层技术标准》（SY/T0447-2014）。管线下沟后，必须先用软土回填，软土厚度符合管道施工标准，然后进行二次回填。	
	仪控工程	配套注水专业在仪控 4#间、10#间内各新建自动化高压注水装置 1 套、压力变送器 1 台。高压注水装置包含流量计、控制器以及调节阀。	
公用工程	通讯工程	项目用电依托井场现有供电设施。	
	供水工程	项目施工人员用水依托周边村庄现有供水设施，联合站内供水设施。	
环保工程	施工期	废气治理措施	施工现场洒水消尘，表土及建材堆放上覆盖遮盖材料，施工运输车辆采取密闭措施或加盖防尘布。
		废水治理措施	①施工期生活污水统一拉运至古恰镇生活污水处理站处理； ②管道试压废水送源二联污水站处理，处理达标后回注现役油层；
		噪声治理措施	①施工期合理安排施工进度、减少施工时间，避免大量高噪声设备同时施工； ②合理布置施工现场；降低设备噪声运输车辆选择避开居民区的路线。
		固废治理措施	①生活垃圾统一运送至肇源县利民城市垃圾处理有限公司处理； ②拆除的抽油机，由大庆头台油田开发有限责任公司物资处回收。 ③拆除抽油机砗基础时产生的施工废料统一收集送至第七采油厂工业固废填埋场处置。
		生态治理	本项目实施前编制建设项目占用耕地耕作层土壤剥离利用方案，统筹安排剥离、储存和再利用工作。表土剥离和利用严格执行《建设占用耕地耕作层土壤剥离利用技术规范》（DB23/T2913-2021）。管道施工前，对施工扰动区进行表土（耕作层）剥离，剥离厚度 0.3m，采用分层开挖，分层堆放，施工剥离的表土推放在管道、道路占地范围内的存储区，堆土表面设纱网或草栅覆盖，防止出现水土流失，并定期采取洒水抑尘措施，待本项目施工结束后运回原位分层回填，并及时恢复临时占用的耕地 3.6 hm^2 。
		水土保持	施工均在临时占地内进行，车辆采用“一”字型作业法，布置临时堆土区、管沟开挖区、管道管材堆放区、施工机械吊装场地、施工通道。主体工程设计的作业带宽度按照行业规范标准计算，所有的施工活动均可以在作业带范围内完成。管道作业带外，不再单独布设施工区、临时堆土堆料区等。在施工结束后，所有表土回覆于施工作业带范围内复耕复绿。此外，其他区域的施工扰动范围内的耕地区域也要进行表土剥离，在施工结束后，所有表土回覆于复耕复绿区域。
		废气治理措施	施工现场洒水消尘，表土及建材堆放上覆盖遮盖材料，施工运输车辆采取密闭措施或加盖防尘布。
	运营期	废水	项目不新增劳动定员，不新增生活污水；洗井废水拉运至源二联合站处理。
	绿化	土石方量 1.512 万 m^3 ，施工完成后，恢复临时占地地貌和植被。	
	生态	施工过程采取表土保护措施,对用营养的表土分层开挖、分层回填，保护好表土，采取临时苫盖措施，防止表土流失，施工完毕后对施工场地进行绿化、生态恢复。	

依托工程	4#注配间	4#注配间设计能力为 450.72m ³ /d，现配注量为 381m ³ /d，负载率为 92.4%，本项目新增配注量为 35m ³ /d，4#注配间现有能力满足新增 1 口转注井后供水水量、水压要求，无需改造。
	7#注配间	7#注配间设计能力为 4942m ³ /d，现配注量为 459m ³ /d，负载率为 77.67%，本项目新增配注量为 35m ³ /d，7#注配间现有能力满足新增 1 口转注井后供水水量、水压要求，但 7#注配间内无空余阀组可接入，本方案仅负责井口改造及站外管道，7#注配间工艺改造由《头台油田注水系统工艺优化工程》项目增建，该项目与本项目同步，正在环评阶段。
	10#注水间	10#注配间设计能力为 288m ³ /d，现配注量为 74m ³ /d，负载率为 34.31%，本项目新增配注量为 25m ³ /d，10#注配间现有能力满足新增 1 口转注井后供水水量、水压要求，无需改造。
	源二联合站	<p>源二联 2002 年建成投产，站内包含转油站 1 座、地下水深度处理站 1 座、含油污水处理站 1 座、变电所 1 座及锅炉房 1 座。</p> <p>源二联地下水深度处理站 2002 年建成投产，2013 年进行了扩建，采用锰砂+纤维束精细过滤工艺，处理能力 4000m³/d。外输泵 4 台（Q=100m³/h，H=80m），外输能力 7200m³/d。水源井 5 口，潜水泵排量及扬程分别为 Q=40m³/h、H=140m，其中 1 号水源井已封井，2、3、4 号水源井产水量严重不足处于停运状态，5、6 号水源井全开产水量可达 1920m³/d。目前该站实际最大供水 1018m³/d。地下水深度处理负载率 25.5%，外输泵负载率 14.1%，水源井负载率 53%。</p> <p>因第四作业区源一水质站已超负荷运行，目前该站最大供水量已达到 958m³/d，地下水深度处理最大负荷率达到 159.7%，外输泵最大负荷率 64.4%，水源井最大负荷率 79.8%。为平衡清水系统处理负荷，2024 年开展头台油田源一联、源二联优化调整工程，将第四作业区的 4 号、7 号注配间调整为源二联地下水深度处理站供水，且为满足未来开发要求，在源二联水质站新建水源井 1 座（潜水泵排量及扬程分别为 Q=50m³/h、H=120m）。改造后源二联地下水深度处理站水源井供水能力为 3120m³/d。源二联含油污水处理站 2017 年建成投产，工艺采用模块化设计，设计处理能力 1500m³/d，采用“一级沉降罐→气浮处理装置→两级双层滤料过滤罐”流程。外输泵 3 台（Q=40m³/hH=80m），外输能力 1920m³/d。目前该站实际处理 1200m³/d，含油污水处理负载率 80%，外输泵负载率 62.5%。</p>

3.3 本项目工程概况

3.3.1 基本情况

项目名称：黑龙江省大庆市肇源县头台油田注水系统工艺优化工程项目

建设单位：大庆头台油田开发有限责任公司

建设性质：改扩建

建设地点：黑龙江省大庆市肇源县和平乡头台油田区块内，地理位置见附图 1

建设规模：为第四作业区 7 号注配间下辖 1 口转注井及 9 口注水井的工艺流程调整为单干管多井配水，新建注水管线 7.82km，新建撬装 8 井式配水间 1

座，新建阀组集中平台 1 座、平台内新建 5 套数字化高压配水阀组，及配套电气、仪控专业改造；本项目工程布局示意图见附图 2。

建设投资：总投资 482.14 万元，环保投资 24.7 万元，占项目总投资 5.12%

建设周期：60d

运行时间：年运行 330d、7920h

3.3.2 项目组成

表 3-12 项目组成一览表

工程类别	工程名称		工程内容及规模
主体工程	集输工程	8 井式橇装配水间	7#注配间东侧新建 8 井式橇装配水间 1 座（9m×3.2m×2.8m），内含 6 套自动化高压注水装置（预留 2 套装置安装位置）、RTU 装置等，水源引自原有 $\phi 79 \times 9$ 支干线
		阀组集中平台	Y69-S120 平台新建阀组集中平台 1 座（设置 5 套数字化高压配水阀组，加防水、防盗箱），水源引自原有 $\phi 79 \times 9$ 支干线
	管道工程	注水管线	新建注水管线 7.82km
		穿越工程	本项目穿越工程涉及公路（全部为油区内部路）和河流穿越，采用定向钻和大开挖穿越方式
辅助工程	防腐工程		内防腐：内防腐：内壁喷砂除锈 Sa2.5 级；采用熔结环氧粉末内涂层，普通级，一次成膜，涂层干膜总厚度不小于 300 μm 。 外防腐：外壁喷砂除锈 Sa2.5 级；外防腐采用加强级常温型挤压聚乙烯防腐层二层结构（2PE）。套管内外壁喷砂除锈达 Sa2.5 级，内外防腐采用环氧煤沥青涂料普通级，1 底 4 面，总干膜厚度不小于 400 μm 。管线连接处需进行防腐补口，执行《埋地钢质管道环氧煤沥青防腐层技术标准》（SY/T 0447-2014）。管线下沟后，必须先用软土回填，软土厚度符合管道施工标准，然后进行二次回填。
	仪表工程		本次新建 5 套数字化高压配水阀组，均配备 1 套智能远程自动采集与控制终端单元
	电力工程		新建 5 套数字化高压配水阀组，其中包含高压注水装置、压力变送器及智能远程自动采集与控制终端单元
公用工程	给排水工程		施工期用水主要为管线试压用水和施工人员生活用水，全部为新鲜水。 施工期无废水排放，技改后管线正常运营期无新增污染物，无污染物排放
	消防工程		依托现有站场手提式磷酸铵盐灭火器和推车式磷酸铵盐干粉灭火器
环保工程	施工期	废气治理措施	施工现场洒水消尘，表土及建材堆放上覆盖遮盖材料，施工运输车辆采取密闭措施或加盖防尘布。
		废水治理措施	①生活污水依托现有村庄旱厕，定期清运用做农肥； ②管道试压废水由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理回注现役油层；
		噪声治理措施	①施工期合理安排施工进度、减少施工时间，避免大量高噪声设备同时施工； ②合理布置施工现场；降低设备噪声运输车辆选择避开居民区的路线。

		固废治理措施	①施工废料尽可能回收利用，不能利用的统一收集送第七采油厂工业固废填埋场； ②施工过程中泥浆可重复利用，施工结束后泥浆委托专业单位拉运依法合规处理，泥浆池覆土填埋，恢复原貌； ③尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡，多余土方用于场地平整和临时施工场地恢复 ④生活垃圾统一收集送肇源县利民城市垃圾处理有限公司处理
		生态治理	本项目实施前编制建设项目占用耕地耕作层土壤剥离利用方案，统筹安排剥离、储存和再利用工作。表土剥离和利用严格执行《建设占用耕地耕作层土壤剥离利用技术规范》（DB23/T2913-2021）。管道施工前，对施工扰动区进行表土（耕作层）剥离，剥离厚度 0.3m，采用分层开挖，分层堆放，施工剥离的表土推放在管道、道路占地范围内的存储区，堆土表面设纱网或草栅覆盖，防止出现水土流失，并定期采取洒水抑尘措施，待本项目施工结束后运回原位分层回填，并及时恢复临时占用的耕地
		水土保持	施工均在临时占地内进行，车辆采用“一”字型作业法，布置临时堆土区、管沟开挖区、管道管材堆放区、施工机械吊装场地、施工通道。主体工程设计的作业带宽度按照行业规范标准计算，所有的施工活动均可以在作业带范围内完成。管道作业带外，不再单独布设施工区、临时堆土堆料区等。在施工结束后，所有表土回覆于施工作业带范围内复耕复绿。此外，其他区域的施工扰动范围内的耕地区域也要进行表土剥离，在施工结束后，所有表土回覆于复耕复绿区域
		绿化	土石方量 3.28 万 m ³ ，施工完成后，恢复临时占地地貌和植被
		生态	施工过程采取表土保护措施，对用营养的表土分层开挖、分层回填，保护好表土，采取临时苫盖措施，防止表土流失，施工完毕后对施工场地进行绿化、生态恢复
依托工程	源二联合站	源二联合站污水处理站 2017 年建成投产，工艺采用模块化设计，设计处理能力 1500m ³ /d，采用“一级沉降罐→气浮处理装置→两级双层滤料过滤罐”流程，出水水质为 832 标准。外输泵 3 台（Q=40m ³ /h，H=80m），外输能力 1920m ³ /d。目前该站实际处理 1200m ³ /d，含油污水处理负载率 80%，外输泵负载率 62.5%	

3.3.3 主体工程

3.3.3.1 技改项目的必要性

头台油田注水系统均采用单干管单井与单干管多井相结合配水方式，历年新建注水井与老井就近挂接后接入已建配水间或注配间，其中第二、四作业区注水井开井 183 口，挂接井开井 122 口，其中 1 挂 3 及以上开井 59 口，占总开井数的 32.2%。

经核实，7#注配间内已建 12 套配水阀组负责供应共计 28 口注水井，下游挂井过多，导致现场注水量调节困难，无法满足精细注水需求。

3.3.3.2 集输工程

1) 设计思路

根据第四作业区生产运行情况，调整 7#注配间工艺形式，由单干管单井挂接改为单干管多井式配水，结合未来头台油田全数字化注水的开发意向，按照作业区集中管理的要求分为东西 2 个区块，以大广高速为界，西侧共 6 口注水井（含 1 口转注井 Y66-S118）、东侧共 4 口注水井。

其中转注井 Y66-S118 工程内容已在《黑龙江省大庆市肇源县头台油田注采系统优化调整工程项目》中进行评价，详见 2.2 章节同期拟建项目。

2) 管线路由

(1) 大广高速西侧部分：在 7#注配间东侧扩建 8 井式橇装配水间 1 座，将包括转注井 Y66-S118 在内共 6 口位于大广高速路西侧的注水井接入；

(2) 大广高速东侧部分：水源引自原有 $\Phi 76 \times 9$ 注水干线（去大广东侧已建注水线，新建 $\Phi 76 \times 9$ 长度 190m）基础上，将大广路东侧 4 口注水井的配水阀组集中布置在大广高速路东侧已建 Y69-S120 平台；此外 $\Phi 76 \times 9$ 注水干线末端的 Y77-148、Y77-152、Y79-S150，仍采用串联形式，在新建平台处增加 1 套配水阀组集中调控。详见表 3-13。

表 3-13 管线工程一览表

序号	起点	终点	单井最大注水量 (m ³ /d)	新建管道长度 (km)	利旧管道长度 (km)	管径 (mm)
1	扩建 8 井式橇装配水间	Y56-S122	30	1.68	/	$\Phi 48 \times 6$
2		Y60-118	36	0.42	/	$\Phi 48 \times 6$
3		Y64-145	30	1	/	$\Phi 48 \times 6$
4		Y65-S117	30	1	/	$\Phi 48 \times 6$
5		Y66-S118 (转注井)	35	/	/	$\Phi 48 \times 6$
6		Y68-S120	30	1.3	/	$\Phi 48 \times 6$
7	小计		191	5.4	0	/
8	新建阀组集中平台	Y65-124	30	0.99	0.38	$\Phi 48 \times 6$
9		Y66-S122	36	1	/	$\Phi 48 \times 6$
10		Y68-S122	18	0.16	/	$\Phi 48 \times 6$
11		Y69-S120	30	0.08	/	$\Phi 48 \times 6$
12	现有管线	新建阀组集中平台	/	0.19	/	$\Phi 76 \times 9$
13	小计		114	2.42	0.38	/

14	合计	305	7.82	0.38	/
----	----	-----	------	------	---

3) 配套阀组

大广高速西侧：7#注配间东侧新建 8 井式橇装配水间 1 座（9m×3.2m×2.8m），内含 6 套自动化高压注水装置（预留 2 套装置安装位置）、RTU 装置等，水源引自原有 $\phi 79 \times 9$ 支干线。配套场地填土、平整、毛石护坡。

大广高速东侧：Y69-S120 平台新建阀组集中平台 1 座（设置 5 套数字化高压配水阀组，加防水、防盗箱），水源引自原有 $\phi 79 \times 9$ 支干线，配套场地平整。

表 3-14 运营期主要生产设备一览表

序号	名称	单位	数量（套）
7#间扩建			
1	橇装 8 井式配水间 CPPSJ-8-25-25	座	1
2	间内含数字化高压配水阀组 DN25 PN250	套	6
阀组集中平台			
3	数字化高压配水阀组 DN25 PN250	套	5

图 3-2 本项目路由示意图

图 3-3 本项目技改后集输示意图

3.3.3.3 穿跨越工程

本项目穿跨越工程涉及公路（全部为油区内部路）和河流穿越，采用定向钻和钢开（大开挖）穿越方式，其中公路定向钻穿越 4 处，每处 12m；钢开 10 处，每处 10m。定向钻穿越安肇新河 2 处，每处 90m。

表 3-15 本项目穿跨越工程总体情况

序号	工程名称	穿跨越对象名称	管线名称	输送介质	穿、跨越方式	穿跨越长度 m/处
1	公路穿越	油区内部路	注水管线	采出水	定向钻	48/4
2	公路穿越	油区内部路	注水管线	采出水	钢开（大开挖）	100/10
3	河流穿越	老安肇新河	注水管线	采出水	定向钻	180/2

3.3.4 辅助工程

3.3.4.1 防腐工程

(1) 内防腐：内壁喷砂除锈 Sa2.5 级；采用熔结环氧粉末内涂层，普通级，一次成膜，涂层干膜总厚度不小于 300 μm 。

(2) 外防腐：

1) 外壁喷砂除锈 Sa2.5 级；外防腐采用加强级常温型挤压聚乙烯防腐层二层结构 (2PE)。

2) 焊缝部位的防腐层厚度不应小于规定厚度的 80%。

表 3-16 防腐层厚度

管径 DN (mm)	环氧涂层 (μm)	胶粘剂层 (μm)	防腐层 (mm)	
			普通级 (G)	加强级 (S)
DN \leq 100	\geq 120	\geq 170	1.8	2.5
100<DN \leq 250	\geq 120	\geq 170	2.0	2.7

3) 2PE 防腐层之间补口 (直管段补口)：

补口部位喷砂除锈 Sa2.5 级；补口采用配套无溶剂环氧底漆 (干膜总厚度不小于 200 μm) + 高密度型辐射交联聚乙烯热收缩带 (配固定片，带宽按管径选取，厚度 2.5mm)。收缩带与管体防腐层搭接不小于 100mm。

4) 2PE 防腐层与底漆+沥青防腐胶带 (弯管) 之间补口：

补口部位喷砂除锈 Sa2.5 级；补口采用无溶剂环氧底漆 (干膜总厚度不小于 400 μm) + 沥青防腐胶带 (胶带单层厚 0.8mm，带宽 100mm)，特加强级，胶带缠 2 遍，每遍搭接胶带宽度的 50%~55%，补口防腐层总厚度不小于 3.2mm。补口处胶带与管体防腐层搭接不小于 100mm。

(2) 弯头、弯管、三通、大小头内外防腐结构

1) 内防腐：内壁喷砂除锈 Sa2.5 级；内防腐采用溶剂型液体环氧防腐涂料，2 底 2 面，涂层干膜总厚度不小于 200 μm 。

2) 外防腐：外壁喷砂除锈 Sa2.5 级；外防腐采用无溶剂环氧底漆 (干膜总厚度不小于 400 μm) + 沥青防腐胶带 (胶带单层厚 0.8mm，带宽 100mm)，特加强级，胶带缠 2 遍，每遍搭接胶带宽度的 50%~55%，防腐层总厚度不小于 3.2mm。

(3) 埋地套管防腐

套管内外壁喷砂除锈达 Sa2.5 级，内外防腐采用环氧煤沥青涂料普通级，1 底 4 面，总干膜厚度不小于 400 μm 。

3.3.4.2 仪表工程

本次新建 5 套数字化高压配水阀组，均配备 1 套智能远程自动采集与控制终端单元，每套阀组中智能远程自动采集与控制终端单元采集并控制高压注水装置、压力变送器，并通过未来头台油田一体化数字系统上传至控制中心。

3.3.4.3 电力工程

新建 5 套数字化高压配水阀组，其中包含高压注水装置、压力变送器及智能远程自动采集与控制终端单元。原有变压器可以满足使用需求，变压器下端配电箱新增加塑壳断路器 63M/50A 1 个，引出电力电缆 YJV22-0.6/1 4×6 电缆 20m 至新建室外落地配电箱；配电箱引出电缆至智能远程自动采集与控制终端单元。

8 井式撬装配水间，电缆引自已建 7 号间原有配电箱新增加 1 个塑壳断路器 63M/50A，电力电缆采用 YJV22-0.6/1 4×6，电缆长 60m。

3.3.5 公用工程

3.3.5.1 给水

1) 施工期

施工期用水主要为管线试压用水和施工人员生活用水。

管线试压用水量约 15m^3 ，用水为新鲜水，采用罐车拉运至项目区。

施工期租赁周边民房作为临时宿舍，生活用水依托现有供水设施，施工期共计 60 天，施工人数 10 人，施工人员生活用水依据黑龙江省地方标准《用水定额》（DB23/T727-2021）中表 H2 中居民生活用水定额-U983 农村居民生活 $80\text{L}/\text{人} \cdot \text{d}$ 则生活用水量共计 48m^3 。

2) 运营期

本项目为集输流程技改项目，仅进行注水管道的优化，不改变注水水源，注水水量详见表 3-13。

3) 退役期

退役期管道清洗用水采用源二联合站采出水处理站处理达标水以及清水，由罐车拉运。

3.3.5.2 排水

1) 施工期

管线试压废水约 12m^3 ，试压废水由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理

后，满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ 0639-2015）限值“含油量 $\leq 8\text{mg/L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 3\text{mg/L}$ 、粒径中值 $\leq 2\mu\text{m}$ ”，同时满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）后回注现役油层；

施工人员生活污水产生量约 38.4m^3 ，施工现场不设施工营地，租赁周边民房作为临时宿舍，生活污水依托现有村庄旱厕，定期清运用做农肥。

2) 运营期

本项目为集输流程技改项目，污染物只在施工期产生，运营期采用密闭工艺输送回注水，技改后管线正常运营期无新增污染物，无污染物排放。

站场雨水采取自然外排形式。

3.3.5.3 消防工程

依托现有站场手提式磷酸铵盐灭火器和推车式磷酸铵盐干粉灭火器。

3.3.6 依托工程

3.3.6.1 源二联合站

源二联 2002 年建成投产，站内包含转油站 1 座、地下水深度处理站 1 座、含油污水处理站 1 座、变电所 1 座及锅炉房 1 座。

源二联地下水深度处理站 2002 年建成投产，2013 年进行了扩建，采用锰砂+纤维束精细过滤工艺，处理能力 $4000\text{m}^3/\text{d}$ 。外输泵 4 台（ $Q=100\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=80\text{m}$ ），外输能力 $7200\text{m}^3/\text{d}$ 。水源井 5 口，潜水泵排量及扬程分别为 $Q=40\text{m}^3/\text{h}$ 、 $H=140\text{m}$ ，其中 1 号水源井已封井，2、3、4 号水源井产水量严重不足处于停运状态，5、6 号水源井全开产水量可达 $1920\text{m}^3/\text{d}$ 。目前该站实际最大供水 $1018\text{m}^3/\text{d}$ 。地下水深度处理负载率 25.5%，外输泵负载率 14.1%，水源井负载率 53%。

因第四作业区源一水质站已超负荷运行，目前该站最大供水量已达到 $958\text{m}^3/\text{d}$ ，地下水深度处理最大负荷率达到 159.7%，外输泵最大负荷率 64.4%，水源井最大负荷率 79.8%。为平衡清水系统处理负荷，2024 年开展头台油田源一联、源二联优化调整工程，将第四作业区的 4 号、7 号注配间调整为源二联地下水深度处理站供水，且为满足未来开发要求，在源二联水质站新建水源井 1 座（潜水泵排量及扬程分别为 $Q=50\text{m}^3/\text{h}$ 、 $H=120\text{m}$ ）。改造后源二联地下水深度处理站水源井供水能力为 $3120\text{m}^3/\text{d}$ 。

图 3-4 源二联地下水深度处理站现状图

源二联含油污水处理站 2017 年建成投产，工艺采用模块化设计，设计处理能力 1500m³/d，采用“一级沉降罐→气浮处理装置→两级双层滤料过滤罐”流程，出水水质为 8·3·2 标准。外输泵 3 台（Q=40m³/h，H=80m），外输能力 1920m³/d。目前该站实际处理 1200m³/d，含油污水处理负载率 80%，外输泵负载率 62.5%。

表 3-17 现有地下水处理站、含油污水处理站运行现状表

序号	站名	设计能力 (m ³ /d)	实际负荷 (m ³ /d)	负荷率 (%)	出水水质	工艺
1	源二联地下水深度处理站	4000	1018	25.5	3、2	锰砂+纤维束精细过滤
2	源二联含油污水处理站	1500	1200	80.0	8、3、2	气浮+二级双滤料

本项目引用同期拟建项目《黑龙江省大庆市肇源县头台油田注采系统优化调整工程项目》中于 2025 年 7 月 12 日-13 日对源二联含油污水处理站回注水水质的监测报告，具体结果见表 3-18。

表 3-18 源二联含油污水处理站回注水水质监测结果

监测点位	监测时间		样品编号	含油量		
源二联合站进水口	2025.07.12	第一次	W240929B05	23.2		
		第二次	W240929B06	22.5		
		第三次	W240929B07	26.4		
		第四次	W240929B08	24.4		
	2025.07.13	第一次	W240930B05	25.2		
		第二次	W240930B06	22.6		
		第三次	W240930B07	22.7		
		第四次	W240930B08	21.6		
监测点位	监测时间		样品编号	含油量	悬浮固体含量	悬浮物颗粒直径中值
源二联合站回注水	2025.07.12	第一次	W240929B13	2.11	2	1
		第二次	W240929B14	1.73	2	1
		第三次	W240929B15	2.04	3	1
		第四次	W240929B16	1.89	2	1
	2025.07.13	第一次	W240930B13	2.23	2	1
		第二次	W240930B14	2.34	2	1
		第三次	W240930B15	1.94	3	1
		第四次	W240930B16	2.05	2	1
注：单位：含油量、悬浮固体含量 mg/L；悬浮物颗粒直径中值为 um。						

根据表 3-18，源二联合站处理后的回注水水质能达到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY-T5329-2022）能够达到 I 级水质标准（含油量≤5mg/L，悬浮固体含量 8mg/L，悬浮物颗粒直径中值 3 μm）。

3.3.6.2 第七采油厂工业固体废物填埋场

第七采油厂工业固体废物填埋场设计总容量为 11624m^3 ，目前填埋总量约为 9100m^3 ，剩余填埋量约为 2524m^3 ，本项目施工期进入工业固废填埋场的填埋量约为 0.16t ，采用密闭车辆运输，运输频次 1 次/施工期，处理能力满足要求

3.3.7 建设周期

本项目建设周期为 60 天，施工人数 20 人，施工现场不设施工营地，施工人员食宿在附近农村农户。

3.3.8 劳动定员及工作制度

本项目不新增劳动定员，设备设施的运行管理及维护由头台油田公司内部调剂解决；年运行 7920h。

3.3.9 工程占地

本项目占地主要为施工期管线施工发生的临时占地，新建 8 井式橇装配水间的永久占地。根据工程设计新建 8 井式橇装配水间占地面积 0.0036hm^2 ；注水管线施工作业面宽度为 8m（其中定向穿越老安肇新河段主要为定向钻泥浆防渗池、钻机场地占地，占地面积按照 0.06hm^2 计算），阀组集中平台依托 Y69-S120 井场建设不新增永久占地，建设过程中可根据实际情况进行调整。

根据现场踏勘并查阅相关资料，本项目用地不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中规定的生态敏感区中的法定禁止开发区域（法定生态保护区域包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等）。

本项目占地类型主要为耕地（包括一般耕地和永久基本农田）、草地，本项目占地统计见表 3-19。

表 3-19 本项目占地统计表

建设项目	临时占地面积 (hm^2)	永久占地面积 (hm^2)
站场（8 井式橇装配水间）	0	0.0036
站场（阀组集中平台）	0.003	0

注水管线	3.7312	0
小计	3.7342	0.0036
合计	3.7378	

3.3.10 土石方平衡

本项目涉及土石方的工程主要包括管线施工。工程共新建各类集输管线 7.82km，开挖宽度为 2m，深度为 2.1m。本项目共开挖土方 3.28 万 m³，回填土方 3.28 万 m³，无借方、弃方，开挖土方主要为管沟开挖产生土方，回填土方主要为管沟回填。本项目施工无弃方本项目土石方平衡表见表 3-20。

表 3-20 本项目土石方平衡表（单位：10⁴m³）

工程分区	挖方	填方	弃方量
			数量
管道工程	3.28	3.28	0

3.4 工艺流程及产污环节分析

3.4.1 施工期

3.4.1.1 管线敷设

首先，测量定线，清理施工现场、平整工作带，管材防腐绝缘后运到现场，开始布管、组装焊接，无损探伤，补口及防腐检漏，在完成管沟开挖、道路穿越、河流穿越等基础工作后，下沟、试压、管线连接、通球扫线，最后竣工验收。

1) 施工作业带清理

管道施工前，需要对施工作业带进行清理和平整，以便施工人员、车辆和机械通行，然后才能进行管沟开挖作业。本项目施工作业带宽度 8m。

2) 大开挖穿越施工

管线穿越农田等地段或一般土路时采取大开挖方式施工，管道安装完毕后，立即按原貌恢复地面和路面。

施工作业带宽度范围内影响施工机械通行及施工作业的石块、杂草、树木、农作物等将予以清理干净。根据管道稳定性要求，结合沿线土被、地形地质条件、地下水位状况确定，管道设计埋深（管顶覆土）不小于 1.2m。管沟断面采用梯形，管沟沟底宽度一般为管道结构外径加上 0.6m，边坡坡度为

1:0.5。

一般地段管道开挖作业示意图见图 3-5。

图 3-5 一般地段管道开挖作业示意图

在农田等地段开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m），多余土方就近平整。管线转弯处和出土端设置固定墩，以保持管道的轴向稳定性，在管线沿途设置线路标志桩。

3) 定向钻施工

本项目采用定向钻方式穿越老安肇新河。定向钻穿越施工一般分为 2 个阶段：第一阶段是按照设计曲线尽可能准确的钻一个导向孔；第二阶段是将导向孔进行扩孔，并将管线沿着扩大的导向孔回拖到导向孔中，完成管线穿越工作。

图 3-6 定向钻穿越施工工艺流程及产排污环节图

具体工艺如下：

（1）钻导向孔

根据地质情况，选择合适的钻头和导向板或地下泥浆马达，开动泥浆泵对准入土点进行钻进，钻头在钻机的推力作用下由钻机驱动旋转切削地层，不断前进，每钻完一根钻杆要测量一次钻头的实际位置，以便及时调整钻头的钻进方向，保证所完成的导向孔曲线符合设计要求，如此反复，直到钻头在预定位置出土，完成整个导向孔的钻孔作业见图 3-7。

图 3-7 钻导向孔

（2）预扩孔和管线回拖

导向孔完成和冲洗管出土后，钻杆全部抽回，在冲洗管出土端，连接上切削刀、扩孔器、旋转接头和已预制好的管道，然后开始连续回拖，即在扩孔器扩孔的同时，将钻台上的卡盘向上移动，拉动扩孔器和管道前进，管道就逐渐地被敷设在扩大的孔中，直至管端在入土点露出，完成管道的穿越。钻孔和扩孔的泥屑均随泥浆返回地面。

施工中泥浆起护壁、润滑、冷却和冲洗钻头、清扫土屑、传递动力等作

用，成分一般主要为膨润土和清水、少量（一般为 5%左右）的添加剂（羧甲基纤维素钠 CMC），膨润土的主要矿物成分是蒙脱石，其含量通常占膨润土总成分的 85%-90%，在化学成分上主要包括硅酸盐、氧化铝、氧化铁、钙、镁、钠、钾等元素，均为无毒无害成分。施工场地内设置泥浆池，容积为 6m^3 （长 $2\text{m} \times$ 宽 $1.5\text{m} \times$ 深 2m ），可采取铺设土工膜、池周围设置排水沟等防渗措施，施工过程中产生的废弃泥浆属于水基泥浆，可重复利用为一般工业固体废物。

图 3-8 预扩孔

图 3-9 管线回拖

定向钻穿越可常年施工，不受季节限制；工期短，质量好，不影响河流通航和防洪，可保证埋深；对水生生物和河流水质均不会造成影响。但定向钻施工也会产生一些环境问题，主要包括：施工场地的临时占地；施工现场的泥浆有可能泄漏污染水体；施工结束后还将产生废弃泥浆。通过采取对泥浆池进行防渗处理，废弃泥浆及时拉运处理等措施，可将影响降至最低。

定向钻穿越施工需在被穿越位置两端分别设置钻机场地（入土点）和回拖管场地（出土点）。入土场平面布置见图 3-10，出土场平面布置见图 3-11。

图 3-10 入土场示意图

图 3-11 出土场示意图

4) 清管及试压

管线系统安装完毕后，在投入生产前，必须进行吹扫及试压，清出管线内部的杂物并检验管线及焊缝的质量。当吹扫出的气体无铁锈、尘土、石块、水等脏物时为吹扫合格，吹扫合格后应及时封堵。

（1）管线清管

管线系统压力试验合格后，应进行吹扫，吹扫采用空气吹扫。吹扫前将设备进、出口隔断，将流量计、过滤器、调节阀等设备或仪表拆除。

吹扫压力不超过设备和管线系统设计压力。吹扫时进行间断性吹扫，并以最大量进行，空气流速不得小于 20m/s 。吹扫过程中，当目测排气无颗粒物时，在排出口用白布或涂白色油漆的靶板检查，在 5min 内，靶板上无铁锈及其他杂物为合格。

(2) 管线试压

管线液体压力试验介质为洁净水，强度试验压力为设计压力的 1.5 倍。液体压力试验时，必须排净系统内的空气。升压应分级缓慢，达到试验压力后停压 2h，然后降至设计压力，进行严密性试验，达到试验压力后停压 4h，不降压、无泄漏和无变形为合格。管线试压按需配套设置试压废水沉淀池，沉淀池设置在施工作业带内，挖设土坑并铺设防渗膜（HDPE 膜）防渗，试压结束后对土坑进行填埋恢复地表

3.4.1.2 站场施工

首先进行场地平整、建设设备基础，然后将设备安装在基础之上。施工过程中会产生扬尘和施工噪声等。

综上，地面工程建设过程中主要产污环节：施工期产生的施工扬尘（G1-1）、施工机械尾气（G1-2）、焊接烟尘（G1-3）、施工噪声（N1-1）、管线试压废水（W1-1）、施工废料（S1-1）、定向钻废弃泥浆（S1-2）。另外，施工期人员会产生生活污水（W1-1）和生活垃圾（S1-3）。

综上，施工期主要产污环节见表 3-21，主要工艺流程及产污环节见图 3-12。

表 3-21 本项目施工期主要产污环节分析

工程内容	污染物			
	废气	废水	固体废物	噪声
地面工程建设	施工扬尘（G1-1） 施工机械尾气（G1-2） 焊接烟尘（G1-3）	管线试压废水（W1-1） 生活污水（W1-2）	施工废料（S1-1） 定向钻废弃泥浆（S1-2） 生活垃圾（S1-3）	施工噪声（N1-1）

图 3-12 施工期工艺流程及产排污节点图（管线工程）

图 3-13 施工期工艺流程及产排污节点图（地面工程）

3.4.2 运营期

本项目为集输流程技改项目，污染物只在施工期产生，运营期采用密闭工艺输送回注水，技改后管线正常运营期无新增污染物。

3.4.3 退役期

运营期结束后进入退役期，退役期主要是把废弃管线报废、清理场地等过程。

首先停止管道作业，关闭管道前段截断阀，利用压缩空气进行清管作业，将管内残留回注水吹扫至后续管道，进入集输系统，清管完成后关闭后段截断阀。为避免对生态的二次破坏，清管后的管道两端采用混凝土封堵直埋于地下，不再挖出。本项目退役期主要污染源为施工扬尘，噪声，建筑垃圾，以及施工人员生活污水和生活垃圾等。

退役期主要产污环节见表 3-22。退役期主要工艺流程及产污环节见图 3-14。

表 3-22 退役期主要产污环节一览表

工程内容	污染物			
	废气	废水	固体废物	噪声
管线、设备拆除	施工扬尘（G3-1） 施工机械尾气（G3-2）	清洗废水（W3-1）	建筑垃圾（S3-1）	施工噪声（N3-1）

图 3-14 退役期工艺流程及产排污节点图

3.5 主要污染物排放及治理措施

3.5.1 施工期

3.5.1.1 废气

1) 施工扬尘（G1-1）

施工扬尘主要产生于管沟开挖、回填、土方堆放、运输车辆行驶等过程，按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘。扬尘产生量与施工现场条件、施工管理水平、施工机械化程度、施工季节、施工场地土质及天气等诸多因素有关。

据有关调查显示，运输车辆来往行驶过程产生的扬尘量约占施工期扬尘总量的 60%以上。在同样路面清洁度情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。故限速行驶及保持路面清洁是减少运输车辆道路扬尘的有效途径。

施工期扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在

气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘。起尘风速与物料粒径、含水率等因素有关，减少露天堆放和保证露天物料一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。以沙尘土为例，不同粒径的尘粒的沉降速度见表 3-23。

表 3-23 不同粒径尘粒的沉降速度

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

由表 3-23 可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 $250\mu\text{m}$ 时，沉降速度为 1.005m/s ，因此可以认为当尘粒大于 $250\mu\text{m}$ 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。施工期间，施工扬尘势必会对该区域的环境产生一定的影响。

本项目施工周期较短，工程区周边无人居住，因此施工扬尘对环境的影响较小，且是局部的、临时的，随施工结束而消失。

2) 车辆与机械尾气 (G1-2)

施工机械和运输车辆主要以燃油为动力，燃油废气中主要污染物为 NO_x 、CO 等。

本项目施工时各种机械设备应选用尾气排放达标的设备，运输车辆使用满足《车用柴油》(GB 19147-2016/XG1-2018)要求的国VI标准柴油，排放污染物相对较少，同时加强运输车辆管理和维护。施工机械及运输车辆所排放的废气在空间上和时间上具有较集中的特点，在局部的范围内污染物的浓度较高。本项目所在地较空旷，空气流动性好，污染物扩散能力快，施工期排放的大气污染物将随施工的结束而消失。因此车辆与机械尾气对周围环境的影响在可接受范围内。

3) 焊接烟尘 (G1-3)

焊接烟尘来源于金属结构与管道焊接过程，主要污染物为颗粒物。通过规范焊接操作，使用低毒焊条等措施可降低焊接颗粒物环境影响。

3.5.1.2 废水

本项目施工期水污染物主要为管线试压废水、生活污水。

1) 管线试压废水 (W1-1)

本项目新建管道试压采用洁净水，管道试压分段进行，试压水排出后进入下一段管线循环使用；本项目新建注水管线 7.82km，管线试压用水量约 15m^3 ，管线试压废水产生量约为 12m^3 ，主要污染物为悬浮物。试压结束后由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理后，满足《大庆油田地面工程建设设计规定》(Q/SYDQ 0639-2015) 限值“含油量 $\leq 8\text{mg/L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 3\text{mg/L}$ 、粒径中值 $\leq 2\mu\text{m}$ ”，同时满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》(SY/T 5329-2022) 后回注现役油层。

2) 生活污水 (W1-2)

施工期共计 60 天，施工人数 10 人，施工人员生活用水依据黑龙江省地方标准《用水定额》(DB23/T727-2021) 中表 H2 中居民生活用水定额-U983 农村居民生活 $80\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 则生活用水量共计 48m^3 。生活污水产生量为用水量的 80%，生活污水产生量约为 38.4m^3 。

本项目施工现场不设施工营地，租赁周边民房作为临时宿舍，生活污水依托现有村庄旱厕，定期清运用做农肥。

3.5.1.3 固体废物

1) 施工废料 (S1-1)

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条、保温作业中产生的废保温材料(废橡塑海绵、废泡沫塑料)等。施工废料产生量约为 $20\text{kg}/\text{km}$ 管线，本项目新建注水管线 7.82km，因此，施工废料产生量约为 0.16t，施工废料尽可能回收利用，不能利用的统一收集送第七采油厂工业固废填埋场。

2) 定向钻废弃泥浆 (S1-2)

定向钻施工需使用配制泥浆，其主要成分为膨润土，含有少量 Na_2CO_3 ，呈弱碱性，对土壤的渗透性差，膨润土的主要矿物成分是蒙脱石，其含量通常占膨润土总成分的 85%-90%，在化学成分上主要包括硅酸盐、氧化铝、氧化铁、钙、镁、钠、钾等元素，不含矿物油，均为无毒无害成分。施工过程中泥浆可重复利用，施工结束后剩余泥浆委托专业单位拉运依法合规处理。规范设置泥浆池，预留足够容积、并做好防渗漏处理，通过铺设土工膜、池周围设置排水沟等防渗措施，防止溢流对地表水和下渗对地下水产生影响。泥浆池拆除后利用表层土覆盖，并恢复原有地貌。

整个定向钻过程废弃泥浆产生量约为 10m^3 左右，干重约为 1t 。

3) 施工弃土、弃渣 (S1-3)

施工过程中土石方主要来自管道施工作业带、穿越工程区。本项目在建设土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡；开挖回填管沟多余的土方沿管线铺设方向形成垄，作为管道上方土层自然沉降富裕量，剩余土方用于场地平整和临时施工场地恢复。

4) 生活垃圾 (S1-4)

项目开发建设期间生活垃圾主要来自地面工程施工现场。生活垃圾按照每人每天产生 0.5kg 计算，施工人员 10 人，总施工周期累计为 60d，则施工期生活垃圾产生量约为 0.3t 。生活垃圾统一收集送肇源县利民城市垃圾处理有限公司处理。

3.5.1.4 噪声

本项目施工期噪声主要为施工机械噪声，地面工程建设等施工过程中，因使用各种机械工具和车辆而产生噪声污染，具有间断性和暂时性。类比同类工程施工机械的噪声源强，确定本项目设备噪声源强见表 3-24。

表 3-24 本项目施工期噪声源强统计表

序号	设备名称	声压级 (dB (A))
1	推土机	85
2	挖掘机	83
3	运载车辆	83
4	搅拌机	82
5	打桩机	110
6	焊接机	78
7	翻斗车	82
8	吊车	86
备注：声压级为距离设备 1m 处		

3.5.1.5 生态

施工期对环境的影响主要来自施工作业带清理、管沟开挖等施工活动中施工机械、车辆等对土壤的扰动和植被的破坏；工程占地对土地利用类型以及对农业生产的影响。施工期对生态环境的影响主要表现在以下几方面

1) 井场及道路施工

本项目管道沿线经过地区属于平原，主要采用沟埋方式敷设，作业带宽度为 8m 。施工过程中，整个施工作业带范围内的土壤和植被都会受到扰动或者破

坏，尤其是在开挖管沟中心处植被破坏严重。同时，开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化性质等发生变化，进而影响土壤侵蚀状况、植被恢复、农作物生长等。

2) 工程占地

本项目占地总面积为 3.7378hm^2 ，其中永久占地面积 0.0036hm^2 ，临时占地面积 3.7342hm^2 。

本项目永久占地主要为扩建站场占地，占地类型主要为草地。项目永久占地改变现有土地利用类型、性质和功能，将原有土地变为建设用地，这种影响是永久性的，但这部分占地面积较小，对区域土地利用格局影响在可接受范围内。

临时占地对周围生态环境影响主要体现在管线施工过程中，机械、运输车辆对植被的碾压、人员践踏、材料占地、土壤翻出堆放地表等活动将对工程周围的地表环境造成暂时性破坏，对地面植被会造成一定的破坏；但由于施工时间较短，对生态环境影响较小。

运营期对生态环境的影响主要来自有两方面，一方面是注水井作业过程中可能会对周围生态环境产生影响，另一方面是事故状态下对周围生态环境产生的影响。本项目正常生产情况下，回注水为密闭集输，基本无污染物排放到周围环境中，对周围的生态环境基本无影响。本项目在发生注水管线穿孔泄漏、作业时操作失误等事故状态下会导致回注水进入周围环境，对生态环境的影响主要表现为降低土壤透气、透水性，使植物生产受阻，同时如果附着在植物上会影响植物的光合作用，造成植物枯萎。因此发生事故时应及时对泄漏的油水进行回收，对被污染的土壤进行清理，清理结束后对受影响的区域进行植被恢复。

3.5.2 运营期

本项目为集输流程技改项目，污染物只在施工期产生，运营期采用密闭工艺输送回注水，技改后管线正常运营期无新增污染物。

项目生产运营期对生态环境的影响较小，主要为事故条件下对生态环境的影响等。运营期采取以下生态保护及补偿措施：

1) 本项目事故状态下将对生态环境造成较大的影响，因此须对事故风险严加防范和控制。加强日常生产监督管理和安全运行检查工作，制定安全生产操作规程，加强职工安全意识教育和安全生产技术培训。一旦发现事故应及时采取相应的补救措施，尽量减少影响和损失。

2) 对各种设备、阀门定期进行检查, 防止跑、冒、滴、漏, 及时巡检, 消除事故隐患。

3.5.3 退役期

3.5.3.1 废气

退役期站场设备的拆除、废弃管线清理等过程中, 将有少量施工扬尘和施工机械废气产生, 主要污染物为颗粒物、 SO_2 、 NO_x 、 C_mH_n 等。由于废气量较小, 且施工现场均在野外, 有利于污染物扩散, 同时废气污染源具有间歇性和流动性, 因此对局部地区的环境影响较轻。

3.5.3.2 废水

退役期管线清理过程中会产生清管废水, 主要污染物是悬浮物、石油类, 清管废水由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理后, 满足《大庆油田地面工程建设设计规定》(Q/SYDQ 0639-2015) 限值“含油量 $\leq 8\text{mg/L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 3\text{mg/L}$ 、粒径中值 $\leq 2\mu\text{m}$ ”, 同时满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》(SY/T 5329-2022) 后回注现役油层。

3.5.3.3 噪声

本项目退役期, 噪声主要源自站场设备拆卸和车辆运输, 影响范围在声源周围 200m 范围内。

3.5.3.4 固体废物

地面设施拆除、管线清理等工作中会产生废弃设备及建筑垃圾, 应集中清理收集, 能回收的尽量回收利用, 不能回收的建筑垃圾统一收集后拉运至肇源县建筑垃圾消纳场处置。拆除的废旧设备全部回收至头台油田资产库。若产生被原油污染的土壤或油渣(落地油)等危险固废, 直接由有危险废物处置资质的单位拉运并进行无害化处理。

3.5.3.5 生态

退役期, 水井停注后将进行一系列清理工作, 包括地面设施拆除、管线清理等, 将会产生少量扬尘和固体废物。若不采取有效的生态保护措施, 管线中残存的少量原油有可能对管线沿线的土壤、地下潜水和生态环境造成污染, 对当地的生态环境产生不利影响。

退役期废弃管线采取如下措施处理: 首先停止管道作业, 关闭管道前段截

断阀，利用压缩空气进行清管作业，将管内残留回注水吹扫至后续管道，进入集输系统，清管完成后关闭后段截断阀。为避免对生态的二次破坏，清管后的管道两端采用混凝土封堵直埋于地下，不再挖出，减少生态破坏。

3.6 非正常工况

运行过程中，项目注水管线等可能由于腐蚀、老化或其他原因破损泄漏，会对周围的土壤造成一定污染。发生事故后，应及时维修，并将被污染的土壤及时挖出清理。

3.7 污染物排放情况汇总

项目施工期和运营期的各种污染物排放情况见表 3-25。

3.8 现有项目、同期拟建项目以及本项目“三本帐”

项目投产后污染物产生及排放情况见表 3-26。

表 3-25 本项目施工期、运营期污染物排放情况汇总表

项目	阶段	污染源	主要污染工序	污染物	产生量	削减量	排放量	主要处理措施及排放去向
废气	施工期	施工扬尘	场地平整、车辆运输	扬尘	少量	——	少量	合理化管理、控制作业面积、控制车辆装载量并采取密闭或者遮盖措施、大风天停止作业等措施
		车辆与机械尾气	施工车辆与机械	NO _x 、CO	少量	——	少量	选用专业作业车辆及设备，使用品质较好的燃油，加强设备和运输车辆的检修和维护
		焊接烟尘	焊接烟尘	烟尘	少量	——	少量	通过规范焊接操作，使用低毒焊条等
	退役期	施工废气	施工车辆与机械	SO ₂ 、NO _x 、C _m H _n	少量	——	少量	加强车辆管理和维护；选择技术先进的动力机械设备
		施工扬尘	地面设施拆除、管线清理	扬尘	少量	——	少量	采取合理化管理、洒水抑尘、大风天停止作业等措施
废水	施工期	管线试压废水	管道试压	悬浮物	12m ³	12m ³	0	由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理回注现役油层
		生活污水	施工人员生活	悬浮物、COD	38.4m ³	38.4m ³	0	生活污水依托现有村庄旱厕，定期清运做农肥
	退役期	清管废水	管道清管	悬浮物、石油类	少量	少量	0	由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理回注现役油层

黑龙江省大庆市肇源县头台油田注水系统工艺优化工程项目

项目	阶段	污染源	主要污染工序	污染物	产生量	削减量	排放量	主要处理措施及排放去向
固体废物	施工期	施工废料	施工建设过程	废焊条、废保温材料等	0.16t	0.16t	0	施工废料尽可能回收利用，不能利用的统一收集送第七采油厂工业固废填埋场
		定向钻废弃泥浆	定向钻穿越	水基废弃泥浆	1t	1t	0	施工过程中泥浆可重复利用，施工结束后泥浆委托专业单位拉运依法合规处理，泥浆池覆土填埋，恢复原貌
		施工弃土、弃渣	管道开挖	土石方	0	0	0	尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡，多余土方用于场地平整和临时施工场地恢复
		生活垃圾	施工人员生活	生活垃圾	0.6t	0.6t	0	生活垃圾统一收集送肇源县利民城市垃圾处理有限公司处理
	退役期	废弃设备及建筑垃圾	设备拆除、井场恢复	废弃设备、管线、建筑垃圾	少量	少量	0	建筑垃圾统一收集后拉运至肇源县建筑垃圾消纳场处置；拆除的废旧设备全部回收至头台油田资产库

表 3-26 拟建项目投产后污染物产生及排放情况汇总表

污染物类型	污染物名称	现有项目	同期拟建项目	本项目			以新带老	最终排放量	排放增减量
		排放量	排放量	产生量	削减量	排放量			
废气	VOCs (t/a)	16.14	0	0	0	0	0	16.14	+0
	SO ₂ (t/a)	4.252	0	0	0	0	0	4.252	+0
	NO _x (t/a)	15.029	0	0	0	0	0	15.029	+0
	颗粒物 (t/a)	1.857	0	0	0	0	0	1.857	+0
废水	采出水 (10 ⁴ m ³ /a)	0	0	0	0	0	0	0	+0
	作业、洗井废水 (m ³ /a)	0	0	0	0	0	0	0	+0
固废	含油污泥 (t/a)	0	0	0	0	0	0	0	+0

3.9 清洁生产分析

对于石油开采行业来说，对地下开采出的原油组成、性质均取决于地质因素，非企业本身所能控制，且石油开发工艺已非常成熟，所以从改变原料与工艺方面防治污染，其难度较大。目前国内外石油开发行业在清洁生产方面更强调压缩排污和循环回用，即尽可能使产生的污染物得到再生和循环，从技术上

减少污染物外排量。

本项目隶属大庆头台油田开发有限责任公司管辖。头台油田积极推进清洁生产，未使用国家和黑龙江省明令淘汰的技术、工艺和设备。

3.9.1 集输流程的清洁生产

(1) 优化布局

输送系统的优化主要采用优化布站理论和管网优化理论，最大限度的实现油田地面系统的最优化布局。

本项目开发采取总体方案设计、总体布局，结合当地地形地貌特征，合理确定线路位置和走向，最大限度的减少地面工程建设投资。

(2) 采用全密闭输送流程

本项目开发首先敷设管道，管道全密闭，减少挥发性有机物产生。

(3) 生态恢复

在管道统施工完成后立即复垦，可有效降低工程施工对环境的影响。

(4) 管线防腐

管线采用无缝钢管，采用外防腐层+阴极保护的联合防护措施，防腐层均在工厂预制，不在现场施工。

采取上述措施，使用寿命长的特性，同时管线均设有渗漏报警线。一旦管道某处发生渗漏，通过报警线的传导，便可在专用检测仪表上显示出管道渗漏的准确位置及渗漏程度的大小，以便通知检渗人员迅速处理渗漏的管段，保证安全运行。

3.9.2 先进的环境管理

本项目在实施过程中，积极推行 HSE 管理体系，对项目实施 HSE 管理，同时对全体员工进行相应的 HSE 培训，使职工自觉遵守 HSE 管理体系并积极保护其人身安全和周围环境，尽量减少直至杜绝环境污染事故的发生。

3.9.3 合理有效的污染物处置措施

本项目施工期产生的新建管线试压废水试压废水由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理后，满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ 0639-2015）限值“含油量 $\leq 8\text{mg/L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 3\text{mg/L}$ 、粒径中值 $\leq 2\mu\text{m}$ ”，同时满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）后回注现役油层。施工现场不设施工营地，租赁周边民房作为临时宿舍，生活

污水依托现有村庄旱厕，定期清运用做农肥。拆除的废旧设备全部回收至头台油田资产库。

根据上述分析，本项目将清洁生产贯穿于设计、建设与生产的全过程，符合清洁生产要求。

清洁生产的主体是企业自身，是提高企业形象、提高市场竞争力的有效手段，是推动企业技术进步，实现资源综合利用，达到“节能、降耗、减污、增效”目标的有力措施。通过实施环境保护目标责任制、建立 HSE 管理体系、推行清洁生产，全面实现环境保护“增产减污”的发展目标。

大庆头台油田开发有限责任公司在今后的生产过程中，还需要持续做好清洁生产的各项工作。将清洁生产真正纳入到头台油田的管理制度当中，只有这样才能真正达到“节能、降耗、减污、增效”的目的，走可持续发展的道路。

3.10 污染物排放总量控制

3.10.1 总量控制原则

对污染物排放总量进行控制的原则是：将给定区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量之内，使环境质量可以达到规定的环境目标。污染物总量控制方案的确定，在考虑污染物种类、污染源影响范围、区域环境质量、环境功能以及环境管理要求等因素的基础上，结合项目实际条件和控制措施的经济技术可行性进行。

3.10.2 污染物总量控制因子

根据国家环境保护总量控制要求，结合本项目污染特征，确定本项总量控制及考核因子如下：

（1）废气污染物

本项目为集输流程技改项目，技改后无新增污染物产生，无新增废气排放。

（2）废水污染物：

施工期产生的试压废水由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理后，满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ 0639-2015）限值“含油量 $\leq 8\text{mg/L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 3\text{mg/L}$ 、粒径中值 $\leq 2\mu\text{m}$ ”，同时满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）后回注现役油层，不外排。

由上可知，本项目不需设置总量控制因子。

4 环境现状调查和分析

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

大庆市，是中国黑龙江省下辖地级市，国务院批复确定的黑龙江中西部重要的中心城市、中国重要的石油生产和石化工业基地，地处嫩江平原北部，地貌类型属于松花江，嫩江冲积一级阶地，属北温带大陆性季风气候区内，总面积 2.1 万平方千米。

肇源县，隶属黑龙江省大庆市，位于黑龙江省西南部、松嫩两江左岸，居松嫩平原腹地，地理坐标东经 $123^{\circ} 47' \sim 125^{\circ} 45'$ ，北纬 $45^{\circ} 23' \sim 45^{\circ} 59'$ 之间，属中温带大陆性季风气候，总面积 4119.5 平方千米。

本项目位于黑龙江省大庆市肇源县和平乡头台油田区块内，工程分布在大广高速与老安肇新河交叉区域。

4.1.2 地形地貌

肇源县属松嫩平原，沿松嫩两江走向，南北狭窄，东西扁长，略呈羊角状。地势较为平坦，西北部略高，东南部偏低。从地貌上可分为三个单元，一是冲积河漫滩，量条带状分布于沿江地带，高程在 125 米左右，地势平坦，地面湿润，并分布有较多的季节性治沼和沼泽湿地及小块的残留阶地。二是冰水冲积低平原，以堆积为主，分布于县域的西北部，海拔高程在 130~165 米，地形微波起伏，漫岗地带较多，盐沼草甸纷杂，并分布有少量的半固定砂丘。三是冰水洪积台地，以剥蚀堆积为主，分布于县域的东北部，高程在 140~178 米之间，地形呈垄岗和波状起伏，沟谷切割强烈，水土流失比较严重。

4.1.3 气候气象

肇源国家气象观测站近 20 年（2003~2022 年）气象观测资料显示，该区属北温带大陆性季风气候，四季分明，受蒙古内陆冷空气和海洋暖流季风影响较大，冬季漫长而寒冷干燥，夏季短暂而温湿多雨，春秋季风交替，气温变化大，冰封期长，无霜期短，项目所在地各项常规气象数据详见表 4-1。

表 4-1 项目所在区域常规气象数据统计一览表

项目	单位	数值
多年平均相对湿度	%	64.76%

项目	单位	数值
多年平均气温	℃	5.28
多年平均风速	m/s	3
多年平均静风出现频率	%	4.93%
多年平均年降水量	mm	444.74
多年平均最大日降水量	mm	46.36
多年平均最低气温	℃	-30.49
多年平均最高气温	℃	34.96

4.1.4 地表水系

区域内主要降水类型为大气降水，主要降水分布在 6 月~8 月末，最高水位出现在 8 月上旬~9 月下旬，最低水位出现在 3 月下旬~4 月上旬。区块内地势总体上较平坦，起伏不大，地表径流排泄条件一般。区域内北部属积水闭流区，无天然河流，南部有八家河和老安肇新河（人工渠）从西向东流过。区域内无有水体功能的地表水体。

4.1.5 水文地质

4.1.5.1 地质概况

（1）地质构造

区域地质构造位置齐家古隆凹陷西部，由于白垩系晚期和第三系以来，大庆长垣以西地区持续下降，而且下降幅度较大，沉积了厚度较大的第三系和第四系。地层沉积稳定，项目所在调查区域内无断层或断裂带分布，尤其是第三系上统泰康组比较发育，形成了一套河床相厚层砂砾岩，为地下水的富集创造了良好的空间条件。

（2）地层特征

根据地质钻探资料分析，区域浅部地层从上到下依次为第四系、第三系上统泰康组、白垩系上统明水组。由于区域白垩系上统明水组较深，所以不作为区域主要目的含水层。

1) 白垩系四方台组 (K_{1s})

主要分布在区域东部，地层岩性杂色泥岩夹粉砂岩、钙质粉砂岩。砂岩大部分为厚度不等的透镜体，地层厚度大于 150m。

2) 白垩系上统明水组 (K_{2m})

①明水组一段 (K_{2m}^1)

明水组一段主要分布在区域西部，由灰绿色砂岩、泥质砂岩夹灰黑色、灰色泥岩组

成的两个明显正旋回沉积物组成。明水组一段在区内的厚度变化较大，埋藏较深，由西向东逐渐变薄，一般为 120.0~35.0m，地层厚度 0~110m。

明水组一段与下伏四方台组地层呈不整合接触。

②明水组二段 (K_2m^2)

明水组二段主要分布在区域西部，岩性为棕红色、砖红、灰及灰绿色泥岩，泥质粉砂岩与灰、灰绿、灰白色细砂岩、中粗砂岩及含砾中粗砂岩组成的湖相沉积或以湖相为主的湖相冲积层。顶部砖红色泥岩分布较为稳定。明水组二段的主要特点是多种颜色混杂，以棕红色为主。明水组二段区域分布埋藏较深，变薄，一般为 0.0~140.0m。明水组二段与下伏明水组一段呈整合接触。

3) 第三系大安组 ($N1d$)

本组地层区域均有分布。地层上部地层为黄、黄褐色砂质泥岩，中部为黄、黄褐色泥岩夹黑色泥岩薄层，中下部为灰褐、灰黑色泥质粉砂岩，下部为河流相沉积的灰、灰白砂岩、含砾砂岩和砂砾岩。大安组地层厚度 5.0.0~31.5m。大安组岩性成岩较差，质地松散较软。

大安组地层与下伏的白垩系地层呈不整合接触。

4) 第三系上统泰康组 (N_2t)

区域泰康组广泛分布，发育良好。地层厚度 10~70m，变化趋势由东向西厚度逐渐增大并趋于稳定。泰康组中下部为厚层块状河床相沉积的灰白色砂砾岩。上部为较薄的灰绿色、黄绿色泥岩，局部为砂质泥岩、泥质砂岩或粉砂岩构成厚度不等的交互层。地层结构表现为上细下粗的明显正旋回特征。

泰康组地层与下伏白垩系上统明水组呈角度不整合接触。

5) 第四系 (Q)

①全新统冲积层 (Q4)

主要分布在河漫滩冲积层、低平原内残留湖泊的沉积层及近代风砂层等。厚度不等，只有数米，分布不稳定。

②上更新统哈尔滨组 (Q3)

广泛分布于区域，地层厚度为 5—15.5m。岩性主要为黄土状亚粘土和灰褐色亚粘土，局部夹粉土、粉细砂层，微显层理，裂隙较发育，具有大的孔隙。

③中更新统荒山组 (Q2)

广泛分布区域，地层厚度为 8.0—40.5m。岩性灰色、灰黑色粘土局部夹细砂层，微显层理，结构致密，局部由铁质浸染。

④白土山组（Q1）

区域均有分布，分布在区域西部，岩性为乳白色砂砾石，局部有少量的杂色中粗砂沉积层，埋深 40.0m-50.0m，地层厚度 0.0m-12.0m。

第四系与下伏第三系泰康组地层为不整合接触。

4.1.5.2 区域水文地质概况

本项目位于肇源县境内，受地质沉积环境影响，区域地下水埋藏条件，分布规律及其水力学性质和化学特征，水文气象条件和人为因素影响决定着地下水的形成过程及其动态变化规律。

根据水文地质钻探资料分析，区域含水层主要由第四系齐齐哈尔组孔隙潜水、第四系白土山组孔隙承压水、第三系泰康组和大安组、白垩系下统四方台组孔隙承压水构成，区域综合水文地质图见附图 9，调查区水文地质柱状图、剖面图见附图 10。

4.1.5.3 含水层岩性及分布特征

（1）齐齐哈尔组潜水含水层

区域第四系齐齐哈尔组潜水含水层的岩性为冲积和湖相沉积的细粉砂层，细粉砂层一般 1-2 层。渗透系数小，单井涌水量小。潜水含水层顶板埋深一般在 13.0—18.0m 之间。

（2）第四系白土山组承压含水层

主要由河流相沉积细砂、砂砾石组成，在中部沉积此层。含水层顶板埋深一般在 40-50m 之间，含水层厚度为 0.0m-12.0m。含水层岩性颗粒粗大，分选较好，有效孔隙度大，透水性强，富水性较强。单井涌水量为 1000—1500m³/d（273mm）。白土山组含水层是区域主要开采层位之一，水位埋深在 4.5-10.5m 之间。

（3）泰康组砂砾岩承压含水层（N2t）

该层主要分布区域内，为区域地下水的主要开采目的含水层。含水层厚度 80.0m-100.0m，趋势由东向西厚度逐渐增大。含水层富水性强，一般单井涌水量（237mm 井管）为 2500-4000m³/d，水质一般为低矿化度重碳酸钠型水。

（4）第三系大安组砂砾岩承压含水层（N1d）

主要分布在区域东部，地层上部地层为黄、黄褐色砂质泥岩，中部为黄、黄褐色泥岩夹黑色泥岩薄层，中下部为灰褐、灰黑色泥质粉砂岩，下部为河流相沉积的灰、灰白砂岩、含砾砂岩和砂砾岩。大安组地层厚度 5.0.0-150.0m。大安组岩性成岩较差，质

地松散较软。砂岩大部分为厚度不等的透镜体，含水层厚度 0-15m，单井出水量 800—1000m³/d（273mm）。

（5）白垩系明水组砂砾岩承压含水层（K2m）

明水组承压含水层其岩性主要是含砾细砂岩和泥质砂岩组成，质软，成岩性较差，含水层分布不均，连续性较差，透水性一般、富水性一般，含水层一般由 2-7 个单层组成，单层厚度为 2.0-10.0m。明水组含水层由于受构造格局的影响，分布于全区域内，单井出水量 1200-1800m³/d（273mm），由于明水组含水层埋藏较深，目前尚未作为区域主要开采含水层。含水层的矿化度为 480-860g/L，总硬度为 66-95mg/L（以 CaCO₃计），水质类型为重碳酸钠型水。

综合水文地质图见图 4-1，水文地质综合剖面图、水文地质剖面图见图 4-2、水文地质柱状图见图 4-3。

图 4-1 综合水文地质图

图 4-2 水文地质剖面图

图 4-3 水文地质柱状图

4.1.5.4 地下水循环条件

(1) 地下水补给

垂向补给：区域地下水垂向补给，主要来自大气降水、地表水体入渗补给孔隙潜水，潜水通过弱透水层越流补给下部白土山孔隙承压水和泰康组孔隙承压水含水层，评价区第四系发育有粉细沙土层，垂向节理发育，结构松散。第三系泰康组孔隙含水层顶板为砂质泥岩、泥质砂岩或粉砂岩构成厚度不等的交互层，胶结程度差，成岩性不好，且具有明显的风化特征，厚度一般在 5.0-20.0m，构成具有一定透水能力的弱透水层，为第四系潜水和承压水通过弱透水层越流补给泰康组孔隙承压水含水层提供了有利条件。

侧向补给：在天然条件下，主要来自区域广泛连续分布的统一含水层中的地下水，在地下水动力作用下，通过水平方向径流补给评价区地下水。但项目区在一定程度上由

于受大庆长垣西部大量开采地下水形成的水位降落漏斗的影响，天然水场有所改变，北部、西部和南部（东部此含水层缺失）都有一定量的地下水侧向补给。

（2）地下水径流

在整个松嫩平原区，地下水总体径流方向是由东北向西南，区域地下水径流与盆地径流特征具有一致性。评价区径流条件良好。

（3）地下水排泄

在人为活动影响条件下，区域地下水的排泄主要有三种类型，即蒸发排泄、侧向径流排泄、人工开采。

4.1.5.5 地下水动态

区域潜水含水层埋深较浅，含水层岩性为粉细砂，水位变化主要受大气降水补给和人工开采影响较大。孔隙潜水在丰水期和枯水期水位随着降水量的大小而变化，枯水期一般出现在4~5月份，这是因为前一年的11月份到本年2月份处于冻结期，补给量明显减小，地下水位处于缓慢下降阶段；4月份春季降水少，蒸发强烈，潜水水位持续下降并达到最低水位，形成枯水期。此后随着降水量的增加，地下水位缓慢上升，至7~8月份雨季到来，地下水位急剧上升并达到峰值。此后降水量减少，地下水位开始缓慢下降到翌年。根据项目所在水文地质资料，区域潜水水位埋深2.3m~5.3m之间，区域潜水埋深变化较小。勘查结果表明，潜水地下水流向为由东北向西南。项目区域潜水等水位线图见图4-4。

图 4-4 潜水等水位线图

区域承压水主要含水层为泰康组砂岩裂隙孔隙承压含水层，承压水受多年地下水开采，承压水地下水位总的趋势呈下降趋势。孔隙承压水水位变化与潜水相比要滞后两个月左右。根据近年区域地下水动态监测井水位监测分析，地下水水位变化主要受开采量的影响，水位埋深有所下降。目前基本处于稳定状态。评价区内承压水主要流向是从东北向西南。项目区域承压水等水位线图见图4-5。

图 4-5 承压水等水位线图

4.1.5.6 包气带

评价区内第四系松散堆积层发育，堆积厚度大，分布范围广。按地貌成因形态类型主要为冲积低平原沉积地层。根据评价区潜水地下水埋深特征，包气带厚度 1.18m~2.8m。包气带地层岩性主要为表层杂填土、粉质黏土及粉砂。

根据评价区内地质钻孔资料显示，按照土的成因、岩性及物理力学指标，评价区浅部地层 0.0~20.0m 齐齐哈尔组由上至下分为 5 层，分别为：杂填土、粉质黏土、粉砂、粉质黏土、黏土。

各层分布具体如下：

(1) 杂填土：杂色，人工填土，以粉质黏土为主，含少量砾石、砖块、生活垃圾，松散，欠固结，局部为素填土，以粉质黏土为主，欠固结。厚度变化较大，厚度为 0.8~3.70m。

(2) 粉质黏土：黄褐色，冲积，Q3 年代地层。土质不均匀，局部含粉土及粉砂，无摇振反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，可塑。厚度为 1.60~5.20m。

(3) 粉砂：黄褐色，冲积，Q3 年代地层，颗粒均匀，以石英、长石为主，含少量暗色矿物，中密，饱和。厚度为 1.60~3.70m。

(4) 粉质黏土：灰色，淤积，Q3 年代地层，土质不均匀，局部含少量粉土。无摇振反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，可硬塑。

(5) 黏土：灰色，淤积，Q3 年代地层，土质不均匀，局部含少量粉土。无摇振反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，可硬塑。

4.1.6 土壤类型

该区土壤类型主要为草甸土。草甸土是温带低洼地区受地下水浸润作用，在腐殖质积累和潜育化过程下形成的具有腐殖质表层和潜育层的半水成土壤。主要分布在东北平原、内蒙古和西北地区的河谷平原或湖盆地区，其自然植被为湿生型与中生型草甸植被。草甸土类是区域内比较肥沃的土壤，包含三个亚类：石灰性草甸土，盐化草甸土，碱化草甸土。

项目所在区域天然植被主要由草甸草原、盐生草甸和沼泽植被构成，以中旱生的多年生草本植物为建群种，主要为羊草、针茅和杂类草类型。植被群落着生在沙质漫岗上，其土壤干燥，完全依赖大气降水。在地势低洼地带，以星星草、芦苇和杂草等中旱生植物为主。由于气候的变化和人类活动的影响，地区内森林植物退却，原生林木很少，林木主要以农田防护林、护村林和护路林等为主，品种以速生林杨树为主。农田植

被以旱田植被为主，水田植被为辅，粮食作物包括玉米、大豆、高粱、谷子、小麦、水稻等，经济作物有向日葵、蓖麻子、油菜子、花生等。

4.1.7 植被类型

地区内原始植被主要为草甸草原类植物，以中旱生的多年生草本植物为建群种主要为羊草、针茅、洽草、隐子草和杂类草类型。植被群落着生在沙质漫岗上，其土壤干燥，完全依赖大气降水。在地势低洼地带，以星星草、芦苇和杂草等中旱生植物为主。由于气候的变化和人类活动的影响，地区内森林植物退却，原生林木很少，林木主要以农田防护林、护村林和护路林等为主，品种以速生林杨树为主。农田植被以旱田植被为主，水田植被为辅，粮食作物包括玉米、大豆、高粱、谷子、小麦、水稻等，经济作物有向日葵、蓖麻子、油菜子、花生等。

4.2 环境保护目标调查

4.2.1 环境功能区划

本项目所在地区环境空气属于二类功能区，根据《大庆市人民政府关于印发大庆市声环境功能区划分、大庆市环境空气质量功能区划分、大庆市地表水环境功能区划分的通知》（庆政发[2019]11 号），本项目所在区域未划分声环境功能区及地表水环境功能区。

4.2.2 主要环境敏感区

根据现场调查及查阅有关资料，本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、基本草原、自然公园、重要湿地、天然林、重点保护野生动物栖息地、重点保护野生植物生长繁殖地、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域、以及以医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域、文物保护单位等环境敏感区，也不在生态保护红线范围内，但项目占用永久基本农田，并属于《大庆市水土保持规划（2015～2030 年）》中划定的水土流失重点治理区，同时，涉及以居住为主要功能的区域、分散式饮用水水源地及一般湿地。

（1）耕地（永久基本农田）

根据建设单位提供数据，本项目占地总面积为 3.7378hm^2 ，其中永久占地面积 0.0036hm^2 ，临时占地面积 3.7342hm^2 ，建设过程中可根据实际情况进行调整。

根据《中华人民共和国土地管理法》（2020.1.1 施行），第三十条国家保护耕地，严格控制耕地转为非耕地。国家实行占用耕地补偿制度。非农业建设经批准占用耕地的，按照“占多少，垦多少”的原则，由占用耕地的单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。根据《基本农田保护条例》（中华人民共和国国务院令第 257 号，2011 年 1 月 8 日修订）第十六条：经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

本项目需按相关规定取得用地审批，且占补要求满足《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日实施）、《基本农田保护条例》等法律法规要求的“占一补一，质量相等”方可建设。施工前，对施工场地的表土进行剥离，设置表土剥离临时堆放场，用于堆放剥离的表土层（农田的耕作层），剥离的表土进行养护和管理，在施工结束后，对临时占用基本农田进行植被恢复，回填表土层，对耕地进行复垦。

（2）水土流失重点治理区

根据《大庆市水土保持规划》（2015~2030 年），本项目所在区域肇源县和平乡位于水土流失重点治理区，区域总面积 719.18km²，该区土壤退化、盐渍化、水体污染等水土流失较严重、对当地和下游易造成较大危害，土壤侵蚀强度为轻度以上，多为轻中度侵蚀。且区域内人为活动较为剧烈，容易发生严重水土流失。该区域工作重点是采取工程、林草、封育治理和耕地等措施，进行水、田、林、草、路统一规划、综合治理，增强防洪排涝、抗御干旱等自然灾害的能力。推广先进适用的科技成果，加快治理进度。治理后应强化监督管理和管护，巩固治理成果，促进区域生态环境恢复和经济发展。

（3）以居住为主要功能的区域

本项目评价范围内分布有村屯住宅，以居住为主要功能，评价范围内居民环境保护目标见表 2-16。

（4）地下水饮用水源

根据现场调查及收集资料，本项目所在区域无《黑龙江省人民政府关于调整撤销新建哈尔滨等 11 个市地 384 个集中式饮用水水源保护区的批复》（黑政函[2019]118

号）、《黑龙江省人民政府关于调整撤销新建哈尔滨等市（地）197 个集中式饮用水水源地保护区的批复》（黑政函[2020]97 号）中划分的集中式饮用水水源地保护区。本项目涉及的地下水保护目标为各村屯的水源井，村屯中集中供水井供水服务人数均小于 1000 人，开采层位为承压水含水层，属于分散式水源地。

根据现场调查，项目周边村屯涉及 1 处饮用水水源地，为英歌屯分散式饮用水水源地，距离项目最近的 Y66-S118 井场管线，位于水源地西侧 230m。

4.3 环境现状调查与评价

4.3.1 环境空气质量现状监测与评价

本项目位于黑龙江省大庆市。根据大庆市生态环境局 2025 年 6 月 5 日公布的《2024 年大庆市生态环境状况公报》，2024 年，大庆市城区环境空气中二氧化硫年均浓度为 7 微克/立方米，优于国家环境空气质量一级标准限值；二氧化氮年均浓度为 18 微克/立方米，优于国家环境空气质量一级标准限值；可吸入颗粒物（PM₁₀）年均浓度为 48 微克/立方米，优于国家环境空气质量二级标准限值；细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度为 32 微克/立方米，优于国家环境空气质量二级标准限值；一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数为 0.8 毫克/立方米，优于国家环境空气质量一级标准限值；臭氧最大 8 小时平均第 90 百分位数为 114 微克/立方米，优于国家环境空气质量二级标准限值。项目所在区域为环境空气质量达标区。

2024 年大庆市环境空气质量现状评价结果见表 4-2。

表 4-2 2024 年大庆市空气质量监测数据统计表

污染物	评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	超标率 (%)	达标 情况
SO ₂	年平均	7	60	11.7	/	达标
NO ₂	年平均	18	40	45.0	/	达标
PM ₁₀	年平均	48	70	68.6	/	达标
PM _{2.5}	年平均	32	35	91.4	/	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数 (mg/m^3)	0.8	4	20.0	/	达标
O ₃	保证率日最大 8h 平均 (90%)	114	160	71.3	/	达标

本项目所在区域环境空气中 2024 年各基本污染物浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）二级标准要求，区域环境质量达标。

4.3.2 地表水质现状监测与评价

本项目属于水污染影响型三级 B 评价，可不开展区域污染源调查。项目所在地主要地表水体为老安肇新河，根据《大庆市声环境功能区划分、大庆市环境空气质量功能区划分、大庆市地表水环境功能区划分》（庆政发[2019]11 号）未对老安肇新河进行水功能划分。本次评价为了解区域内地表水现状，本次引用《永乐油田源 13 区块水平井井区葡萄花油层零散补充井区块产能建设工程项目环境影响评价报告书》水质现状监测数据。

（1）监测点位

共布设 1 个地表水监测断面，地表水监测断面具体见表 4-3。

表 4-3 地表水环境现状监测点位

编号	监测断面名称	监测坐标	检测频次
DB1	老安肇新河		检测 3 天，1 次/天

（2）监测因子

pH 值、悬浮物、COD、BOD₅、氨氮、总磷、石油类、挥发酚、硫化物、阴离子表面活性剂、汞、总铬、六价铬、镉、砷、镍、铅。

（3）监测时间和频率

监测时间及频次：2025 年 3 月 29 日~2025 年 3 月 31 日，连续采样 3 天，每天 1 次。

（4）监测方法监测

项目分析方法具体见表 4-4。

表 4-4 检测项目、分析方法及分析仪器和检出限

检测项目	检测方法 & 标准编号	仪器名称/型号	仪器编号	检出限
pH 值	水质 pH 值的测定电极法 HJ1147-2020	精密酸度计、pHS-3C	9000177	—
悬浮物	水质悬浮物的测定重量法 GB11901-89	电子分析天平（十万分之一）、ES1035B	0632006014	—
		电热鼓风干燥箱、101-3A	T2019073086	
化学需氧量	水质化学需氧量的测定重	标准 COD 消解	DQGR-YQ-0031	4mg/L
		器、HCA-100		

	铬酸盐法 HJ828-2017	滴定管、25.00mL	DDG1#	
五日生化需氧量	水质五日生化需氧量	生化培养箱、	19111136	0.5mg/L
	(BOD5)的测定稀释与接	SPX-80B		
	种法	溶解氧分析 仪、JPB-605	DQGR-YQ-0113	
	HJ505-2009			
氨氮	水质氨氮的测定纳氏试剂	紫外可见分光	521905026	0.025mg/L
	分光光度法 HJ535-2009	光度计、752		
总磷	水质总磷的测定钼酸铵分光光度法 GB11893-89	紫外可见分光光度计、752	521905026	0.01mg/L
石油类	水质石油类和动植物油类的测定红外分光光度法 HJ637-2018	红外分光测油 仪、GH-6700	CYY2019070301	0.06mg/L
挥发酚	水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009	紫外可见分光 光度计、752	521905026	0.0003mg/L
硫化物	水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法 HJ1226-2021	紫外可见分光 光度计、752	521905026	0.01mg/L
阴离子表面活性剂	水质阴离子表面活性剂的测定亚甲基蓝分光光度法 GB7494-87	紫外可见分光 光度计、752	521905026	0.05mg/L
汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014	原子荧光分光光度计、AFS-8220	8220 (3) -1911317	0.04 μ g/L
总铬	水质铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ757-2015	原子吸收分光光度计、AA320N	130919040119060004	0.03mg/L
铬(六价)	水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法 GB7467-87	可见分光光度 计、721	7058906002	0.004mg/L
镉	水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 GB7475-87	原子吸收分光光度计、AA320N	130919040119060004	0.001mg/L
砷	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014	原子荧光分光光度计、AFS-8220	8220 (3) -1111317	0.3 μ g/L
镍	水质镍的测定火焰原子吸收分光光度法 GB11912-89	原子吸收分光光度计、AA320N	130919040119060004	0.05mg/L
铅	水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 GB7475-87	原子吸收分光光度计、AA320N	130919040119060004	0.010mg/L

(5) 监测结果

地表水监测统计结果见表 4-5。

表 4-5 地表水环境现状监测结果 (单位: mg/L)

检测项目	检测时间		
	2025 年 03 月 29 日	2025 年 03 月 30 日	2025 年 03 月 31 日
pH 值	7.6	7.4	7.7
悬浮物	12	17	11
化学需氧量	19	24	20
五日生化需氧	5.0	6.4	5.3

检测项目	检测时间		
	2025 年 03 月 29 日	2025 年 03 月 30 日	2025 年 03 月 31 日
量			
氨氮	1.03	0.962	1.29
总磷	0.21	0.15	0.18
石油类	0.24	0.27	0.32
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L
硫化物	0.01L	0.01L	0.01L
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L
总铬	0.03L	0.03L	0.03L
铬（六价）	0.004L	0.004L	0.004L
镉	0.001L	0.001L	0.001L
砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L
镍	0.05L	0.05L	0.05L
铅	0.010L	0.010L	0.010L

由表 4-5 可知，本项目所在区域内地表水 pH 监测数值为 7.4~7.8；悬浮物监测数值为 12~17mg/L；COD_{Cr} 监测数值为 17~28mg/L；BOD₅ 监测数值为 5.0~6.9mg/L；氨氮监测数值为 0.962~1.29mg/L；总磷监测数值为 0.15~0.24mg/L；石油类监测数值为 0.24~0.32mg/L；挥发酚、硫化物、阴离子表面活性剂、汞、总铬、铬（六价）、镉、砷、镍、铅均未检出。

4.3.3 地下水质量现状监测与评价

4.3.3.1 滚动区块地下水环境质量回顾性评价

本项目为集输流程技术改造项目，属于陆地石油开采项目的组成部分，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）“运行超过 5 年或部分工程已退役的滚动开发区块建设项目，应开展回顾性分析，明确对地下水环境质量和环境保护目标的影响，重点关注长期性和累积性影响。”因此，本项目根据导则要求进行了对地下水环境现状监测，结合收集的历史资料，对项目所在区域地下水进行回顾性评价，见表 4-6 和图 4-6。

本项目引用数据来源为，2018 年数据来源于《永乐油田源 13 东块葡萄花油层零散扩边地面工程》现状监测报告，批复为庆环审[2019]83 号；2019 年数据来源于《源 13

东扩边区块钻井工程》验收监测报告；2020 年数据来源于《头台油田肇 262 零散补充井、源 13 西扩水平井产能建设工程》现状监测报告，批复号为庆环审[2020]91 号。

表 4-6 区域内地下水历史监测数据表

(单位: mg/L, pH 值: 无量纲、菌落群数: CFU/mL、总大肠菌群: MPN/100mL)

污染物/年份	2018 年	2019 年	2020 年	2025 年
pH	7.51	7.8	7.65	7.6
氨氮	0.223	0.717	0.189	0.167
氟化物	2.15	0.562	0.703	0.248
耗氧量	1.9	2.5	1.9	1.56
挥发酚	低于检出限	低于检出限	低于检出限	低于检出限
菌落总群	低于检出限	49	5	17
石油类	低于检出限	低于检出限	低于检出限	低于检出限
硝酸盐	7.54	8.62	1.4	0.247
亚硝酸盐	低于检出限	低于检出限	低于检出限	0.007
总大肠菌群	低于检出限	低于检出限	低于检出限	未检出
总硬度	215	426	187	195
六价铬	低于检出限	低于检出限	低于检出限	低于检出限
溶解性总固体	432	590	492	292
铁	0.22	0.68	0.26	0.16
锰	0.06	0.27	0.1	0.04
铅	低于检出限	低于检出限	低于检出限	低于检出限
砷	低于检出限	低于检出限	低于检出限	低于检出限
镉	未检测	低于检出限	低于检出限	低于检出限
汞	低于检出限	低于检出限	低于检出限	低于检出限
氰化物	未检测	低于检出限	低于检出限	低于检出限

注: 菌落群数单位: CFU/mL

图 4-6 区域历史地下水环境质量变化趋势图

根据表 4-6 历年数据及图 4-6 基本因子走势可知: 总硬度、菌落总数、溶解性固体在 2018~2019 年均呈现上升趋势, 2019~2020 年呈下降趋势, 2025 年总硬度和菌落群数略高于 2020 年, 菌落总数明显低于 2020 年。pH 值整体未有明显变化趋势, 硝酸盐在 2018~2019 年略微升高后在 2019~2020 年间大幅度逐年下降, 本次 2025 年现状监测值明显低于历史数据, 铁、锰、氨氮、氟化物均为 2018~2019 年上升, 2019~2020 年下降, 2025 年监测数值低于 2020 年数值, 耗氧量在 2018~2019 年上升后, 开

始下降，2025 年低于 2018 年。根据上述监测数据可知，除 2018 年氟化物超标外，其他年份各项污染因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准，2025 年整体呈现低于历史最早数据，其中油田特征污染物均未检出，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的Ⅱ类标准（ $\leq 0.05\text{mg/L}$ ），说明在采取地下水防护措施后现有工程对区域地下水无明显影响。

4.3.3.2 地下水水质现状调查

（1）监测布点

根据工程当地地下水的分布和使用情况，区域上总体流向随地势由东北向西南流。而承压含水层是该区供水的主要来源，地下水开采量较大而且相对集中，区域水位下降较大，由于人工流场的形成，改变了地下水的天然径流状态，地下水位是东北高西南低，地下水的径流方向则为东北向西南。

确定地下水环境水质水位监测点（潜水）6 个、水质水位监测点（承压水）2 个以及水位监测点 8 个。其中 D11#、D12#引用同期拟建项目《黑龙江省大庆市肇源县头台油田注采系统优化调整工程项目》中于 2025 年 7 月 11 日对地下水环境监测数据，D13#~D16#引用已竣工项目《头台油田 2022 年源 201 扩边产能建设地面工程》中于 2024 年 7 月 15 日对地下水环境监测数据。具体水质监测点布设见表 4-7，水位监测点和监测结果见表 4-7。

表 4-7 地下水现状监测点位

序号	点位	坐标	方位	水温 (℃)	监测 层位	井深 (m)	埋深 (m)	备注
D1#	西山屯水井		上游	19.8	潜水	23	5	水质 水位
D2#	8 井式橇装配水 间（拟建）		厂址	19.3	潜水	21	2	水质 水位
D3#	8 井式橇装配水 间（拟建）西北 700m		侧向	19.1	潜水	22	4	水质 水位
D4#	Y69-S120 井场东 南 800m		侧向	19.5	潜水	21	4	水质 水位
D5#	Y56-S122 井场西 北 1.2km		侧向	18.7	潜水	20	3	水位
D6#	Y65-S124 井场东 北 1km		侧向	19.0	潜水	20	3	水位
D7#	Y65-S124 井场东 南 1.2km		侧向	19.1	潜水	22	4	水位

D8#	工农村		下游	18.9	潜水	23	4	水位
D9#	Y69-S120 井场西南 600m		侧向	18.6	潜水	21	3	水位
D10#	Y69-S120 井场西 2.3km		侧向	18.8	潜水	20	4	水位
D11#	英歌屯水井		侧向	19.6	潜水	24	3	水质 水位
D12#	小地窝棚屯水井		下游	20.3	潜水	21	2	水质 水位
D13#	西山屯王家水井		上游	/	承压水	74	/	水质 水位
D14#	英歌窝棚赵家水井		侧向	/	承压水	75	/	水质 水位
D15#	小地窝棚白家水井		下游	/	潜水	33	/	水位
D16#	工农村周家水井		下游	/	潜水	28	/	水位

(2) 监测因子

K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、硫化物、氟化物、总大肠菌群、菌落总数、石油类、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、砷、汞、铬（六价）、铅、镉。

(3) 监测时间和频率

2025 年 7 月 21 日进行监测。

(4) 监测结果

监测结果见表 4-8。

表 4-8 地下水现状监测统计结果 (1) (单位: mg/LpH: 无量纲、总大肠菌群: MPN/100ml、菌落总数: CFU/ml)

检测项目	单位	D1#	D2#	D3#	D4#	标准值
钾	mg/L	16.8	16.1	16.9	14.3	/
钠	mg/L	70.4	86.8	75.5	83.6	≤200
钙	mg/L	47.4	41.4	54.3	47.0	/
镁	mg/L	32.1	31.9	37.4	33.9	/
碳酸根	mg/L	<5	<5	<5	<5	/
重碳酸根	mg/L	398	422	443	459	/
氟化物	mg/L	0.890	0.821	0.860	0.729	≤1
氯化物(Cl ⁻)	mg/L	38.8	39.7	47.7	36.0	≤250
硝酸盐(以氮计)	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	≤20
硫酸盐	mg/L	41.2	44.6	52.2	41.0	≤250
pH	mg/L	7.5 (19.8℃)	7.4 (19.3℃)	7.3 (19.1℃)	7.4 (19.5℃)	6.5-8.5
氨氮	mg/L	0.138	0.211	0.372	0.281	≤0.5
亚硝酸盐氮	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	≤1
挥发酚	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.002
氰化物	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	≤0.05
砷	mg/L	<3.0×10 ⁻⁴	<3.0×10 ⁻⁴	<3.0×10 ⁻⁴	<3.0×10 ⁻⁴	≤0.01
汞	mg/L	<4.0×10 ⁻⁵	<4.0×10 ⁻⁵	<4.0×10 ⁻⁵	<4.0×10 ⁻⁵	≤0.001
六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05
总硬度	mg/L	230	259	326	290	≤450
铅	mg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	≤0.01
镉	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	≤0.005
铁	mg/L	0.26	0.26	0.15	0.18	≤0.3
锰	mg/L	0.08	0.07	0.08	0.08	≤1.5

黑龙江省大庆市肇源县头台油田注水系统工艺优化工程项目

溶解性总固体	mg/L	588	636	474	400	≤1000
耗氧量（高锰酸盐指数）	mg/L	1.4	1.6	2.2	1.9	≤3
总大肠菌群	MPN/100mL	<2	<2	<2	<2	≤3
细菌总数	CFU/mL	7	9	10	9	≤100
石油类	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.05
硫化物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.02

表 4-9 地下水现状监测统计结果（2）（单位：mg/LpH：无量纲、总大肠菌群：MPN/100ml、菌落总数：CFU/ml）

检测项目	D11#	D12#	标准值
K ⁺	24.4	20.0	/
Na ⁺	160	111	≤200
Ca ²⁺	48.3	52.2	/
Mg ²⁺	51.4	41.8	/
CO ₃ ²⁻	<5	<5	/
HCO ₃ ³⁻	676	528	/
Cl ⁻	72.4	49.8	≤250
SO ₄ ²⁻	67.8	69.9	≤250
pH	7.2（19.6℃）	7.3（20.3℃）	6.5-8.5
氨氮	0.366	0.067	≤0.5
硝酸盐	<0.004	<0.004	≤20
亚硝酸盐	<0.003	<0.003	≤1
挥发性酚类	<0.0003	<0.0003	≤0.002
氰化物	<0.002	<0.002	≤0.05
汞	<4.0×10 ⁻⁵	<4.0×10 ⁻⁵	≤0.001
砷	<3.0×10 ⁻⁴	<3.0×10 ⁻⁴	≤0.01
铬（六价）	<0.004	<0.004	≤0.05

黑龙江省大庆市肇源县头台油田注水系统工艺优化工程项目

总硬度	268	272	≤450
铅	<0.010	<0.010	≤0.01
氟化物	0.885	0.967	≤1
镉	<0.001	<0.001	≤0.005
铁	0.21	0.29	≤0.3
锰	0.05	0.09	≤0.1
溶解性总固体	756	696	≤1000
耗氧量	2.5	1.4	≤3
总大肠菌群	<2	<2	≤3
菌落总数	8	8	≤100
石油类	<0.01	<0.01	≤0.05
硫化物	<0.01	<0.01	≤0.02

表 4-10 地下水现状监测统计结果（3）（单位：mg/LpH：无量纲、总大肠菌群：MPN/100ml、菌落总数：CFU/ml）

检测项目	D13#	D14#	标准值
K ⁺	4.53	4	/
Na ⁺	31.4	38.9	≤200
Ca ²⁺	48.4	45.5	/
Mg ²⁺	28.5	29.4	/
CO ₃ ²⁻	5L	5L	/
HCO ₃ ⁻	223	233	/
Cl ⁻ （氯化物）	45.1	53	≤250
SO ₄ ²⁻ （硫酸盐）	45.6	70.7	≤250
pH	7.6	7.4	6.5≤pH≤8.5
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	198	179	≤450
氨氮（以 N 计）	0.108	0.251	≤0.50

黑龙江省大庆市肇源县头台油田注水系统工艺优化工程项目

氰化物	0.002L	0.002L	≤0.05
挥发性酚类（以苯酚计）	0.0003L	0.0003L	≤0.002
耗氧量（CODMn 法，以 O ₂ 计）	1.9	2	≤3.0
氟化物	0.232	0.247	≤1.0
汞	0.00004L	0.00004L	≤0.001
砷	0.0003L	0.0003L	≤0.01
镉	0.001L	0.001L	≤0.005
铬(六价)	0.004L	0.004L	≤0.05
铁	0.03L	0.03L	≤0.3
锰	0.01L	0.04	≤0.10
铅	0.010L	0.010L	≤0.01
亚硝酸盐（以 N 计）	0.016L	0.016L	≤1.00
硝酸盐（以 N 计）	1.97	2.69	≤20.0
溶解性总固体	458	401	≤1000
总大肠菌群	<2	<2	≤3.0
菌落总数	25	22	≤100
石油类	0.01L	0.01L	≤0.05
钡	0.0025L	0.0025L	≤0.70
硫化物	0.003L	0.003L	≤0.2

4.3.3.3 地下水环境现状评价

（1）评价方法

本项目的地下水水质评价采用单因子标准指数法。标准指数 >1 ，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。标准指数公式分为以下两种情况：

对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

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

其中：P_i为第 i 个水质因子的标准指数（无量纲），C_i为第 i 个水质因子的监测浓度值（mg/L）；C_{si}为第 i 个水质因子的标准浓度值（mg/L）。

对于评价标准值为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

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

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

其中：P_{pH}为 pH 的标准指数（无量纲）；pH 为 pH 监测值；pH_{su}为标准中 pH 的上限值，pH_{sd}为标准中 pH 的下限值

（2）评价标准及评价因子

采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准对地下水环境现状进行评价，评价因子与监测因子相同。

（3）评价结果

现状评价结果见表 4-11。

表 4-11 地下水现状评价结果

序号	项目	D1#	D2#	D3#	D4#	D11#	D12#	D13#	D14#
1	钠	0.352	0.434	0.378	0.418	0.8	0.555	0.16	0.19
2	氟化物	0.89	0.821	0.86	0.729	0.48	0.45	0.23	0.25
3	氯化物(Cl ⁻)	0.155	0.159	0.191	0.144	0.29	0.20	0.18	0.21
4	硝酸盐（以氮计）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.1	0.13
5	硫酸盐	0.165	0.178	0.209	0.164	0.27	0.28	0.18	0.28

黑龙江省大庆市肇源县头台油田注水系统工艺优化工程项目

序号	项目	D1#	D2#	D3#	D4#	D11#	D12#	D13#	D14#
6	pH	0.33	0.27	0.20	0.27	0.6	0.47	0.40	0.27
7	氨氮	0.276	0.422	0.744	0.562	0.73	0.84	0.22	0.5
8	亚硝酸盐氮	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
9	挥发酚	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
10	氰化物	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
11	砷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
12	汞	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
13	六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
14	总硬度	0.511	0.576	0.724	0.644	0.36	0.33	0.44	0.4
15	铅	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
16	镉	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
17	铁	0.867	0.867	0.5	0.6	0.7	0.97	未检出	未检出
18	锰	0.053	0.047	0.053	0.053	0.5	0.9	未检出	0.4
19	溶解性总固体	0.588	0.636	0.474	0.4	0.756	0.696	0.46	0.4
20	耗氧量（高锰酸盐指数）	0.467	0.533	0.733	0.633	0.83	0.47	0.63	0.67
21	总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
22	细菌总数	0.07	0.09	0.1	0.09	0.08	0.08	0.25	0.22
23	石油类	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
24	硫化物	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

从评价结果可以看出，评价地区地下水监测点各监测项目均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类限值要求。

4.3.3.4 地下水化学类型分析

根据舒卡列夫分类法，地下水中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Na^+ ($\text{Na}+\text{K}$)、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 将 Meq (毫克当量) 百分数大于 25% 的阴、阳离子进行组合，每种类型以阿拉伯数字为代号，共 49 类。舒卡列夫分类表见表 4-12。

表 4-12 舒卡列夫分类表

含量>25%Meq 的离子	HCO_3	HCO_3+SO_4	$\text{HCO}_3+\text{SO}_4+\text{Cl}$	HCO_3+Cl	SO_4	SO_4+Cl	Cl
Ca	1	8	15	22	29	36	43
Ca+Mg	2	9	16	23	30	37	44
Mg	3	10	17	24	31	38	45
Na+Ca	4	11	18	25	32	39	46
Na+Ca+Mg	5	12	19	26	33	40	47
Na+Mg	6	13	20	27	34	41	48
Na	7	14	21	28	35	42	49

按矿化度又分为 4 组：A 组矿化度<1.5g/L，B 组 1.5-10g/L，C 组 10-40g/L，D 组>40g/L。命名时在数字与字母间加连接号，如 1-A 型：指的是 M<1.5g/L，阴离子只有 HCO_3^- >25%Meq，阳离子有 Ca 大于 25%Meq。49-A 型，表示矿化度小于<1.5g/L 的 Cl-Na 型水，该型水可能是于海水及海相沉积有关的地下水，或是大陆盐化潜水。

评价范围内地下水中八大离子的检测结果统计计算见表 4-13。

表 4-13 八大离子的检测结果统计表

离子	阳离子					阴离子					相对误差 E (%)	pH
	K^+ (mg/L)	Na^+ (mg/L)	Ca^{2+} (mg/L)	Mg^{2+} (mg/L)	合计 (mmol/L)	CO_3^{2-} (mg/L)	HCO_3^- (mg/L)	Cl^- (mg/L)	SO_4^{2-} (mg/L)	合计 (mmol/L)		
数据 1	16.8	70.4	47.4	32.1	8.54	0	398	38.8	41.2	8.46	-0.46	7.5
数据	16.1	86.8	41.4	31.9	8.92	0	422	39.7	44.6	8.95	0.18	7.4

黑龙江省大庆市肇源县头台油田注水系统工艺优化工程项目

2												
数据 3	16.9	75.5	54.3	37.4	9.55	0	443	47.7	52.2	9.67	0.64	7.3
数据 4	14.3	83.6	47	33.9	9.18	0	459	36	41	9.38	1.07	7.4
数据 11	24.4	160	48.3	51.4	14.28	0	676	72.4	67.8	14.51	0.78	7.2
数据 12	20	111	52.2	41.8	11.43	0	528	49.8	69.9	11.49	0.25	7.3
数据 13	4.53	31.4	48.4	28.5	6.28	0	223	45.1	45.6	5.86	-3.46	7.6
数据 14	4	38.9	45.5	29.4	6.52	0	233	53	70.7	6.76	1.78	7.4

结论：本工程所在地各监测点地下水潜水阴阳离子相对偏差-3.46%至 1.78%，在±10%偏差范围内，说明监测数据可靠。

4.3.3.5 包气带污染现状

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中 8.3.2.2 要求：“对于一、二级的改、扩建项目，应在可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带污染现状调查，对包气带进行分层取样，一般在 0cm~20cm 埋深范围内取一个样品，其他取样深度应根据污染源特征和包气带岩性、结构特征等确定，并说明理由。样品进行浸溶试验，测试分析浸溶液成分。”

（1）监测布点

本项目共布设 4 个监测点，引用同期拟建项目《黑龙江省大庆市肇源县头台油田注采系统优化调整工程项目》中于 2025 年 7 月 18 日对 Y66-S118 转注井井场占地范围内、外的包气带监测数据。

监测布点见表 4-14。

表 4-14 包气带监测点一览表

序号	监测点	坐标	采样深度	备注
1	Y69-S120 井场		0-20cm, 20-40cm	污染控制点
2	Y69-S120 井场西 50m 处		0-20cm, 20-40cm	清洁对照点
3	Y66-S118 转注井井场		0-20cm, 20-40cm	污染控制点
4	Y66-S118 转注井井场东 100m		0-20cm, 20-40cm	清洁对照点

（2）监测项目

pH、石油类、砷、镉、铜、铅、铬（六价）、汞。

（3）监测时间与频率

2025 年 7 月 21 日进行一次调查。

（4）监测方法

土壤浸出液检测方法见表 4-15。

表 4-15 土壤浸出液检测方法

监测项目	分析方法名称	方法标准号	分析仪器、型号及编号	方法检出限
pH	水质 pH 值的测定 电极法	HJ 1147-2020	酸度计 pHs-3CYP-Lab-B013	-
铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 AA320NYP-Lab-B037	0.010mg/L
镉	水质 铜、锌、铅、镉	GB/T 7475-	原子吸收分光光度	0.001mg/L

监测项目	分析方法名称	方法标准号	分析仪器、型号及编号	方法检出限
	的测定 原子吸收分光光度法	1987	计 AA320NYP-Lab-B037	
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	双道原子荧光光度计 AFS-930YP-Lab-B032	0.04ug/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	双道原子荧光光度计 AFS-930YP-Lab-B032	0.3ug/L
石油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法	HJ 637-2018	红外分光测油仪 LnLab-2100 YP-Lab-B079	0.06mg/L
六价铬	水质 六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2023	紫外可见分光光度计 UV-5200YP-Lab-B034	0.004mg/L
铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 AA320NYP-Lab-B037	0.05mg/L

(5) 监测结果

土壤浸出液检测结果见表 4-16。

表 4-16 土壤浸出液检测结果一览表

监测项目	单位	1#		2#		3#		4#	
		7 月 21 日				7 月 18 日			
		0~20cm	20-40cm	0~20cm	20-40cm	0~20cm	20-40cm	0~20cm	20-40cm
pH	—	7.41	7.36	8.32	8.29	8.82	8.77	7.26	7.23
铅	mg/L	0.302	0.181	0.363	0.181	0.360	0.242	<0.010	<0.010
镉	mg/L	0.046	0.031	0.041	0.027	0.044	0.034	<0.001	<0.001
汞	mg/L	9.1×10^{-5}	4.6×10^{-5}	8.8×10^{-5}	$<4.0\times10^{-5}$	1.0×10^{-4}	9.0×10^{-5}	$<4.0\times10^{-5}$	$<4.0\times10^{-5}$
砷	mg/L	1.38×10^{-2}	1.10×10^{-2}	1.52×10^{-2}	9.84×10^{-3}	1.56×10^{-2}	1.00×10^{-2}	6.3×10^{-3}	4.5×10^{-3}
石油类	mg/L	0.37	0.12	0.42	0.13	0.53	0.18	0.46	0.17
六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
铜	mg/L	0.20	0.15	0.21	0.16	0.22	0.17	<0.05	0.16

根据监测结果可知，评价区域内污染调查点中石油类、砷、镉、铜、铅、铬（六价）、汞浓度与清洁对照点相比没有明显变化，说明评价区域内包气带未受到污染。

4.3.4 声环境质量现状监测与评价

4.3.4.1 监测布点

1) 布点原则

项目周边 200m 范围内无声环境敏感目标，本次选取 2 座站场测量区域声环境现状，具体为 8 井式橇装配水间所在空地以及阀组集中平台所在 Y69-S120 井场。

为了解工程所在滚动区块内的声环境现状，在 Y66-S118 井场、7#注配间布设了声环境现状监测点位，该点位监测数据引用同期拟建项目《黑龙江省大庆市肇源县头台油田注采系统优化调整工程项目》中于 2025 年 7 月 11 日-12 日对上述点位的监测数据。

2) 监测点位

本次声环境现状监测点位详见表 4-17。

表 4-17 声环境现状监测点位情况一览表

序号	监测点位	坐标	备注
1	8 井式橇装配水间空地		声环境质量现状
2	Y69-S120 井场厂界		厂界现状噪声
3	Y66-S118 转注井井场厂界		厂界现状噪声
4	7#注配间厂界		厂界现状噪声

4.3.4.2 监测项目

等效连续 A 声级（Leq）。

4.3.4.3 监测方法

按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）要求进行，使用的监测仪器包括 AWA5688 多功能声级计、AWA6022A 型噪声校准器。

4.3.4.4 监测时间及频率

2025 年 7 月 21 日~22 日连续监测 2 天，每天昼间和夜间各 1 次。

4.3.4.5 现状监测与评价结果

区域声环境监测结果见表 4-18、评价结果见表 4-19。

表 4-18 区域声环境现状监测结果情况一览表

监测地点	监测点位	监测时间	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
------	------	------	-----------	-----------

8 井式橇装配水间	厂界东 (1#)	2025. 07. 21	15:00-15:10	52	22:00-22:10	45
	厂界南 (2#)		15:16-15:26	54	22:16-22:26	44
	厂界西 (3#)		15:32-15:42	55	22:32-22:42	47
	厂界北 (4#)		15:47-15:57	53	22:48-22:58	45
	厂界东 (1#)	2025. 07. 22	15:01-15:11	59	22:02-22:12	45
	厂界南 (2#)		15:16-15:26	56	22:17-22:27	44
	厂界西 (3#)		15:32-15:42	57	22:34-22:44	46
	厂界北 (4#)		15:48-15:58	57	22:49-22:59	40
Y69-S120 井场	厂界东 (1#)	2025. 07. 21	16:42-16:52	58	23:42-23:52	47
	厂界南 (2#)		16:59-17:09	54	22:57-次日 00:07	45
	厂界西 (3#)		17:14-17:24	53	00:13-00:23	44
	厂界北 (4#)		17:30-17:40	52	00:29-00:39	46
	厂界东 (1#)	2025. 07. 22	16:46-16:56	57	23:34-23:44	47
	厂界南 (2#)		17:02-17:12	54	23:50-次日 00:00	46
	厂界西 (3#)		17:17-17:27	54	次日 00:07-00:17	45
	厂界北 (4#)		17:33-17:43	57	次日 00:21-00:33	45
Y66-S118 转注井井场	厂界东 (1#)	2025. 07. 18	08:01-08:11	57	22:02-22:12	49
	厂界南 (2#)		08:15-08:25	58	22:16-22:26	49
	厂界西 (3#)		08:29-08:39	58	22:29-22:39	49
	厂界北 (4#)		08:43-08:53	59	22:43-22:53	49
	厂界东 (1#)	2025. 07. 19	09:25-09:35	57	22:03-22:13	49
	厂界南 (2#)		09:39-09:49	58	22:16-22:26	49
	厂界西 (3#)		09:52-10:02	58	22:30-22:48	48
	厂界北 (4#)		10:05-10:15	60	22:43-22:53	48
7#注配间	厂界东 (1#)	2025. 07. 18	12:28-12:38	51	次日 1:50-02:00	48
	厂界南 (2#)		12:42-12:52	51	次日 02:04-02:14	48
	厂界西 (3#)		12:55-13:05	52	次日 02:17-02:27	49
	厂界北 (4#)		13:09-13:19	51	次日 02:30-02:40	49
	厂界东 (1#)	2025. 07. 19	13:31-13:41	51	次日 01:55-02:05	48
	厂界南 (2#)		13:44-13:54	51	次日 02:08-02:18	49
	厂界西 (3#)		13:58-14:08	53	次日 02:22-02:32	50
	厂界北 (4#)		14:13-14:23	52	次日 02:35-02:45	49

表 4-19 声环境质量评价结果

监测地点	监测点位	监测时间	昼间 L_{eq} (dB (A))			夜间 L_{eq} (dB (A))		
			检测值	标准值	超标值	检测值	标准值	超标值

监测地点	监测点位	监测时间	昼间 L_{eq} (dB (A))			夜间 L_{eq} (dB (A))		
			检测 值	标准 值	超标 值	检测 值	标准 值	超标 值
8 井式橇装配水间	厂界东 (1#)	2025. 07. 21	52	60	-8	45	50	-5
	厂界南 (2#)		54		-6	44		-6
	厂界西 (3#)		55		-5	47		-3
	厂界北 (4#)		53		-7	45		-5
	厂界东 (1#)	2025. 07. 22	59		-1	45		-5
	厂界南 (2#)		56		-4	44		-6
	厂界西 (3#)		57		-3	46		-4
	厂界北 (4#)		57		-3	40		-10
Y69-S120 井场	厂界东 (1#)	2025. 07. 21	58		-2	47		-3
	厂界南 (2#)		54		-6	45		-5
	厂界西 (3#)		53		-7	44		-6
	厂界北 (4#)		52		-8	46		-4
	厂界东 (1#)	2025. 07. 22	57		-3	47		-3
	厂界南 (2#)		54		-6	46		-4
	厂界西 (3#)		54		-6	45		-5
	厂界北 (4#)		57		-3	45		-5
Y66-S118 转注井 井场	厂界东 (1#)	2025. 07. 18	57		-3	49		-1
	厂界南 (2#)		58		-2	49		-1
	厂界西 (3#)		58		-2	49		-1
	厂界北 (4#)		59		-1	49		-1
	厂界东 (1#)	2025. 07. 19	57		-3	49		-1
	厂界南 (2#)		58		-2	49		-1

监测地点	监测点位	监测时间	昼间 L_{eq} (dB (A))			夜间 L_{eq} (dB (A))		
			检测 值	标准 值	超标 值	检测 值	标准 值	超标 值
7#注配间	厂界西 (3#)	2025. 07. 18	58		-2	48		-2
	厂界北 (4#)		60		0	48		-2
	厂界东 (1#)		51		-9	48		-2
	厂界南 (2#)		51		-9	48		-2
	厂界西 (3#)	2025. 07. 19	52		-8	49		-1
	厂界北 (4#)		51		-9	49		-1
	厂界东 (1#)		51		-9	48		-2
	厂界南 (2#)		51		-9	49		-1
	厂界西 (3#)		53		-7	50		0
	厂界北 (4#)		52		-8	49		-1

从上述声环境现状监测结果可以看出，区域声环境符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类区限值要求，现有站场厂界符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准。

4.3.5 土壤环境质量现状监与评价

4.3.5.1 土壤类型调查

该区土壤类型主要为草甸土。草甸土是温带低洼地区受地下水浸润作用，在腐殖质积累和潜育化过程下形成的具有腐殖质表层和潜育层的半水成土壤。主要分布在东北平原、内蒙古和西北地区的河谷平原或湖盆地区，其自然植被为湿生型与中生型草甸植被。草甸土类是区域内比较肥沃的土壤，包含三个亚类：石灰性草甸土，盐化草甸土，碱化草甸土。



项目所在区域天然植被主要由草甸草原、盐生草甸和沼泽植被构成，以中旱生的多年生草本植物为建群种，主要为羊草、针茅和杂类草类型。植被群落着生在沙质漫岗上，其土壤干燥，完全依赖大气降水。在地势低洼地带，以星星草、芦苇和杂草等中旱生植物为主。由于气候的变化和人类活动的影响，地区内森林植物退却，原生林木很

少，林木主要以农田防护林、护村林和护路林等为主，品种以速生林杨树为主。农田植被以旱田植被为主，水田植被为辅，粮食作物包括玉米、大豆、高粱、谷子、小麦、水稻等，经济作物有向日葵、蓖麻子、油菜子、花生等。

4.3.5.2 土壤理化特性调查

在充分收集资料的基础上，根据土壤环境影响类型、建设项目特征与评价需要，有针对性地选择土壤理化特性调查内容：主要包括土壤盐分含量、土壤颜色、土体构型、结构、砂砾含量、阳离子交换量、氧化还原点位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度、土壤含水率等，具体土壤理化特性调查见表 4-20。

表 4-20 土壤理化性质

监测点位		7#注配间（现有）占地范围内(T6101)		
经度		125.060869	纬度	45.641253
层次		表层 0-0.5m	中层 0.5-1.5m	深层 1.5-3m
现场记录	颜色	棕	浅棕	浅棕
	结构	块状	块状	块状
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	砂砾含量	12	10	10
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值	7.74	7.73	7.68
	阳离子交换量	23.5 cmol ⁺ /kg	21.6 cmol ⁺ /kg	20.8 cmol ⁺ /kg
	氧化还原电位	331 mV	308 mV	279mV
	饱和导水率	0.94mm/min	0.89 mm/min	0.85mm/min
	土壤容重	1.10 g/cm ³	1.12 g/cm ³	1.19 g/cm ³
	孔隙度	59.90 %	56.22%	55.70 %
土体构型(土壤剖面)		景观照片	土壤剖面照片	层次
				0-0.5m 面状结构壤土
				0.5-1.5m 面状结构壤土
				1.5-3m 面状结构壤土

4.3.5.3 土壤环境现状监测及评价

(1) 土地利用类型

本次评价范围内以耕地（基本农田、一般耕地）为主，其次为草地（一般草地），耕地主要为旱田、水田，以种植玉米、水稻为主。

(2) 监测布点

通过现场调查，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）布点要求、土壤类型、土地利用类型等，本工程占用土壤类型仅为草甸土，工程共布设11个监测点位，其中占地范围内设置5个柱状样、2个表层样，占地范围外设置4个表层样，其中S8#引用同期拟建项目《黑龙江省大庆市肇源县头台油田注采系统优化调整工程项目》中对土壤环境监测数据，监测布点见表4-21和附图12。

表 4-21 土壤环境监测点位置

监测位置	具体位置	经纬度	布点类型	选点依据	土地性质
S1#	配水间占地范围内		1个表层样点	占地范围内	建设用地
S2#	Y69-S120 井场（阀组集中平台）占地范围内		1个表层样点	占地范围内	建设用地
S3#	8井式橇装配水间（拟建）占地范围内东北角处		1个柱状样点	占地范围内	建设用地
S4#	8井式橇装配水间（拟建）占地范围内西南角处		1个柱状样点	占地范围内	建设用地
S5#	Y69-S120 井场（阀组集中平台）占地范围内东北角处		1个柱状样点	占地范围内	建设用地
S6#	7#注配间（现有）占地范围内		1个柱状样点	占地范围内	建设用地
S7#	Y69-S120 井场（阀组集中平台）占地范围内西南角处		1个柱状样点	占地范围内	建设用地
S8#	8井式橇装配水间（拟建）东侧		1个表层样点	占地范围外	农用地
S9#	8井式橇装配水间（拟建）南侧		1个表层样点	占地范围外	农用地
S10#	Y69-S120 井场西侧		1个表层样点	占地范围外	农用地
S11#	Y69-S120 井场西南		1个表层样点	占地范围外	农用地

注：a. 表层样应在0~0.2m取样；b. 柱状样在0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m处分别取样，每个柱状监测点应取3个样；c. 表层样监测点土壤监测取样方法参照HJ/T 166执行；柱状样监测点土壤监测取样方法参照HJ 25.1和HT 25.2执行。

(3) 监测因子

建设用地区：pH、土壤盐分含量（水溶性盐总量）、石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）、石油烃（ C_6-C_9 ）、石油类、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。

农用地：pH、土壤盐分含量（水溶性盐总量）、石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）、石油烃（ C_6-C_9 ）、石油类、镉、铬、锌、铜、铅、汞、镍、砷。

（4）监测时间及频率

监测频率：一次性采样，采样日期 2025 年 7 月 22 日。

（5）监测方法

土壤检测方法及分析仪器见表 4-22。

表 4-22 土壤监测方法及分析仪器

检测项目	检测方法及标准编号	仪器名称/型号	仪器编号	检出限
pH 值	土壤 pH 值的测定电位法 HJ962-2018	精密酸度计、 PHS-3C	9000177	—
砷	土壤和沉积物汞、砷、硒、 铋、锑的测定微波消解/原子 荧光法 HJ680-2013	原子荧光分光光度计、AFS-8220	8220 (3) -1911317	0.01mg/kg
镉	土壤质量铅、镉的测定石墨炉 原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	石墨炉原子吸收 分光光度计、 GA3202	030718090518090007	0.01mg/kg
六价铬	土壤和沉积物六价铬的测定碱 溶液提取-火焰原子吸收分光 光度法 HJ1082-2019	原子吸收分光光度计、AA320N	130919040119060004	0.5mg/kg
铜	土壤和沉积物铜、锌、铅、 镍、铬的测定火焰原子吸收分 光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计、AA320N	130919040119060004	1mg/kg
铅	土壤质量铅、镉的测定石墨炉 原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	石墨炉原子吸收 分光光度计、 GA3202	030718090518090007	0.1mg/kg
汞	土壤和沉积物汞、砷、硒、 铋、锑的测定微波消解/原子 荧光法 HJ680-2013	原子荧光分光光度计、AFS-8220	8220 (3) -1911317	0.002mg/kg
镍	土壤和沉积物铜、锌、铅、 镍、铬的测定火焰原子吸收分	原子吸收分光光度计、AA320N	130919040119060004	3mg/kg

黑龙江省大庆市肇源县头台油田注水系统工艺优化工程项目

检测项目	检测方法标准编号	仪器名称/型号	仪器编号	检出限
	光光度法 HJ491-2019			
铬	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计、AA320N	130919040119060004	4mg/kg
锌	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计、AA320N	130919040119060004	1mg/kg
石油类	土壤石油类的测定红外分光光度法 HJ1051-2019	红外分光测油仪、GH-6700	CYY2019070301	4mg/kg
水溶性盐总量	土壤检测第 16 部分：土壤水溶性盐总量的测定 NY/T1121.16-2006	电子天平、FA2204	86296	—
		电热鼓风干燥箱、101-3A	T2019073086	
阳离子交换量	土壤阳离子交换量的测定三氯化六氨合钴浸提-分光光度法 HJ889-2017	可见分光光度计、721	7058906002	0.8cmol/kg
氧化还原电位	土壤氧化还原电位的测定电位法 HJ746-2015	精密酸度计、PHS-3C	9000177	—
饱和导水率（渗滤率）	森林土壤渗滤率的测定（环刀法）LY/T1218-1999	环刀、100cm ³	—	—
土壤容重	土壤检测第 4 部分：土壤容重的测定 NY/T1121.4-2006	电子天平、FA2204	86296	—
		电热鼓风干燥箱、101-3A	T2019073086	
孔隙度	森林土壤水分-物理性质的测定 LY/T1215-1999	电子天平、FA2204	86296	—
		电热鼓风干燥箱、101-3A	T2019073086	
苯胺	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	气相色谱质谱联用仪、6890N-5975C	—	0.05mg/kg
硝基苯				0.09mg/kg
2-氯酚				0.06mg/kg
苯并[a]蒽				0.1mg/kg
苯并[a]芘				0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽				0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽				0.1mg/kg
蒽				0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽				0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘				0.1mg/kg
萘				0.09mg/kg

黑龙江省大庆市肇源县头台油田注水系统工艺优化工程项目

检测项目	检测方法标准编号	仪器名称/型号	仪器编号	检出限
四氯化碳	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱质谱联用仪、8860-5977B	—	1.3 μg/kg
氯仿				1.1 μg/kg
氯甲烷				1.0 μg/kg
1,1-二氯乙烷				1.2 μg/kg
1,2-二氯乙烷				1.3 μg/kg
1,1-二氯乙烯				1.0 μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯				1.3 μg/kg
反-1,2-二氯乙烯				1.4 μg/kg
二氯甲烷				1.5 μg/kg
1,2-二氯丙烷				1.1 μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷				1.2 μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷				1.2 μg/kg
四氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	气相色谱质谱联用仪、8860-5977B	—	1.4 μg/kg
1,1,1-三氯乙烷				1.3 μg/kg
1,1,2-三氯乙烷				1.2 μg/kg
三氯乙烯				1.2 μg/kg
1,2,3-三氯丙烷				1.2 μg/kg
氯乙烯				1.0 μg/kg
苯				1.9 μg/kg
氯苯				1.2 μg/kg
1,2-二氯苯				1.5 μg/kg
1,4-二氯苯				1.5 μg/kg
乙苯				1.2 μg/kg
苯乙烯				1.1 μg/kg
甲苯				1.3 μg/kg
间,对-二甲苯				1.2 μg/kg
邻-二甲苯				1.2 μg/kg
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定气相色谱法 HJ1021-2019	气相色谱仪、8860	—	6mg/kg

检测项目	检测方法及标准编号	仪器名称/型号	仪器编号	检出限
石油烃 (C ₆ ~C ₉)	土壤和沉积物石油烃 (C ₆ ~C ₉) 的测定吹扫捕集/气相色谱法 HJ1020-2019	气相色谱仪、7890B	—	0.04mg/kg

(6) 监测结果

监测结果见表 4-23~表 4-25。

表 4-23 建设用地土壤监测实测结果单位: mg/kg (pH 值: 无量纲)

检测项目	S6#			S1#
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m
pH	7.74	7.73	7.68	7.55
砷	4	3.8	3.92	3.7
镉	0.04	0.04	0.04	0.03
六价铬	ND	ND	ND	ND
铜	14	13	12	15
铅	24	24	22	30
汞	0.129	0.104	0.116	0.094
镍	18	17	14	16
石油烃 (C ₆ ~C ₉) ※	ND	ND	ND	ND
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	ND	ND	ND	ND
氯仿	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND
土壤盐分含量 (水溶性盐重量)	1	0.9	0.8	0.9
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND

黑龙江省大庆市肇源县头台油田注水系统工艺优化工程项目

1, 2, 3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	ND	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND
1, 2-二氯苯	ND	ND	ND	ND
1, 4-二氯苯	ND	ND	ND	ND
乙苯	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	ND	ND	ND	ND
甲苯	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯	ND	ND	ND	ND
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND
硝基苯※	ND	ND	ND	ND
苯胺※	ND	ND	ND	ND
2-氯酚※	ND	ND	ND	ND
苯并[a]蒽※	ND	ND	ND	ND
苯并[a]芘※	ND	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽※	ND	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽※	ND	ND	ND	ND
蒽※	ND	ND	ND	ND
二苯并[a, h]蒽※	ND	ND	ND	ND
茚并[1, 2, 3-cd]芘※	ND	ND	ND	ND
萘※	ND	ND	ND	ND
石油类	19	19	19	16

表 4-24 农用地土壤监测实测结果单位：mg/kg（pH 值：无量纲）

检测项目	检测结果
	S12#
	0-0.2m
pH	7.04
砷	4.40
铬（六价）	ND
汞	0.115
镉	0.14
铬	57
铜	14
镍	18
锌	56

黑龙江省大庆市肇源县头台油田注水系统工艺优化工程项目

铅	18
石油烃 (C ₆ ~C ₉) *	ND
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	ND
土壤盐分含量 (水溶性盐重量)	1. 1
石油类	15

表 4-25 特征因子土壤监测实测结果单位: mg/kg (pH 值: 无量纲)

监测时间	监测项目	S2#	S3#				S4#			S5#			S7#			S9#	S10#	S11#
		0~ 0.2m	0~ 0.5m	0.5 ~ 1.5m	1.5~ 3.0m	0~ 0.5m	0.5 ~ 1.5m	1.5~ 3.0m	0~ 0.5m	0.5 ~ 1.5m	1.5~ 3.0m	0~ 0.5m	0.5 ~ 1.5m	1.5~ 3.0m	0~ 0.2m	0~ 0.2m	0~ 0.2m	
2025.07. 22	pH	8.03	7.65	7.62	7.66	8.43	8.39	8.42	7.33	7.35	7.28	7.19	7.25	7.22	8.44	8.89	7.54	
	砷	4.68	4.88	4.49	4.17	4.48	4.27	4.23	4.2	4.17	3.78	4.1	4.43	4.42	4.12	4.09	3.9	
	铬（六价）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	汞	0.08 ₉	0.108	0.08 ₈	0.075	0.084	0.08 ₁	0.083	0.076	0.07 ₃	0.062	0.094	0.09 ₂	0.091	0.091	0.071	0.077	
	石油烃（C ₆ ~C ₉ ）*	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	土壤盐分含量（水溶性盐重量）	0.9	1	0.9	0.9	1.1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	0.9	1.1	1.2	1	
	石油类	16	21	20	20	20	19	19	20	20	19	20	19	19	16	18	19	

4.3.5.4 评价标准及方法

(1) 评价标准

工程占地范围内土壤质量污染物标准采用《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 建设用土壤污染风险管控标准对各个参数进行评价。占地范围外标准采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）。

(2) 评价方法

采用指数法进行土壤环境质量现状评价，即通过指数的大小来反映土壤环境受污染的程度，指数小于 1 即为达标。

公式为：

$$K_i = X_i / X_{oi}$$

式中： K_i ：第 i 项分指数；

X_i ：土壤中 i 污染物的实测含量 mg/kg ；

X_{oi} ：土壤中 i 污染物的标准值 mg/kg 。

(3) 土壤现状评价结果分析

评价结果见表 4-26～表 4-29。

表 4-26 建设用土壤环境质量现状评价结果（ K_i 值）

检测项目	S6#			S1#
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m
砷	0.06667	0.06333	0.06533	0.06167
镉	0.00062	0.00062	0.00062	0.00046
六价铬	/	/	/	/
铜	0.00078	0.00072	0.00067	0.00083
铅	0.03	0.03	0.0275	0.0375
汞	0.00339	0.00274	0.00305	0.00247
镍	0.02	0.01889	0.01556	0.01778
石油烃（ $C_6 \sim C_9$ ）※	/	/	/	/
石油烃（ $C_{10} \sim C_{40}$ ）	/	/	/	/
四氯化碳	/	/	/	/
氯仿	/	/	/	/
氯甲烷	/	/	/	/
1,1-二氯乙烷	/	/	/	/

黑龙江省大庆市肇源县头台油田注水系统工艺优化工程项目

检测项目	S6#			S1#
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m
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	/	/	/	/
邻二甲苯	/	/	/	/
间二甲苯+对二甲苯	/	/	/	/
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※	/	/	/	/
蒎※	/	/	/	/
二苯并[a, h]蒽※	/	/	/	/
茚并[1,2,3-cd]芘※	/	/	/	/
萘※	/	/	/	/
石油类	0.00422	0.00422	0.00422	0.00356

注：本次低于检出限、未检出、无标准参考值的均以“/”表示。

表 4-27 农用地土壤环境质量现状评价结果 (Ki 值)

监测项目	S12#
	0-0.2m
镉	0.467
汞	0.048
砷	0.147
铅	0.15
铬	0.285
铜	0.14
镍	0.180
锌	0.224
石油类	0.018

注：农用地石油烃 (C₁₀-C₄₀) *、石油烃 (C₆-C₉) *无标准限制，只作背景值参考；石油类标准按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB 36600-2018) 第一类用地筛选值标准值 826mg/kg。

表 4-28 建设用地特征因子土壤监测评价结果 (Ki 值)

监测项目	S3#			S4#			S5#			S7#		
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
砷	0.0813	0.0748	0.0695	0.0747	0.0712	0.0705	0.07	0.0695	0.063	0.0683	0.0738	0.0737
铬(六价)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
汞	0.0028	0.0023	0.002	0.0022	0.0021	0.0022	0.002	0.0019	0.0016	0.0025	0.0024	0.0024
石油烃(C ₆ ~C ₉)*	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
石油类	0.0047	0.0044	0.0044	0.0044	0.0042	0.0042	0.0044	0.0044	0.0042	0.0044	0.0042	0.0042

注：石油烃(C₁₀-C₄₀) *、石油烃(C₆-C₉) *无标准限制，只作背景值参考。

表 4-29 农用地特征因子土壤监测评价结果 (Ki 值)

监测项目	S2#	S9#	S10#	S11#
	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m
砷	0.1872	0.1648	0.1636	0.156
铬(六价)	/	/	/	/
汞	0.0262	0.0268	0.0209	0.0226
石油类	0.0194	0.0194	0.0218	0.023

注：农用地铬(六价)、石油烃(C₁₀-C₄₀) *、石油烃(C₆-C₉) *无标准限制，只作背景值参考；石油类标准按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018) 第一类用地筛选值标准值 826mg/kg。

根据监测结果可知，评价区域内农用地所监测到的各项污染物含量均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值的其他限值，评价区内建设用地均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中二类用地的筛选值。

4.3.6 生态环境质量现状调查与评价

4.3.6.1 调查范围、调查内容及调查方法

（1）调查范围

调查区域涵盖了区域自然系统生态完整性维护和敏感生态目标保护所需要的区域，其中特别关注：

1）项目直接影响区，如天然林、公益林、生态保护红线、国家公园、自然公园、风景名胜区等。

2）可能受到工程影响的区域。

（2）调查内容

1）评价区自然地理和生态现状调查，如：地貌、海拔、土壤类型、植被类型及空间分布、植被生物量、植被覆盖度等情况。

2）评价区自然系统生态完整性调查。

3）敏感生态目标现状调查，如生态保护红线区、国家公园、沙化封禁保护区、自然保护区、公益林、天然林等。

（3）调查方法及调查范围

本项目生态环境影响评价等级为三级评价，本次评价主要采用定性分析的方法对评价范围内土地利用现状、植被现状、野生动植物现状、生态系统类型等进行分析。敏感目标调查是通过广泛的资料收集、分析，结合现场观察和访问。

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》（HJ 349-2023），调查范围与评价范围一致，为各站场边界外扩 500m 及管道两侧 300m 的区域范围。

4.3.6.2 评价区生态环境相关区划与规划

（1）生态功能区划

根据黑龙江省人民政府批准的《黑龙江省生态功能区划》（黑政函[2006]75 号），本项目所在区域属于松嫩平原西部草甸草原生态区，松嫩平原

西部草甸草原与农业生态亚区，嫩江下游湿地保护与沙化和盐渍化控制生态功能区。本项目区生态功能区划见表 4-30。

表 4-30 本项目评价区生态环境功能区划一览表

项目区生态功能分区单元			所在区域面积	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
I-6 松嫩平原西部草甸草原生态区	I-6-1 松嫩平原西部草甸草原与农业生态亚区	I-6-1-1 嫩江下游湿地保护与沙化和盐渍化控制生态功能区	肇源县和杜尔伯特蒙古自治县和泰来县，面积 14200 平方公里	沙漠化控制、防洪蓄洪、牧业生产、旅游	建立生态治沙体系，控制土地沙漠化趋势，充分发挥该地区的防洪蓄洪能力，科学发展农牧业

(2) 土地利用现状

按照《土地利用现状分类》（GB 210210-2017）的分类系统，《土地利用现状分类》国家标准采用一级、二级两个层次的分类体系，共分 12 个一级类、73 个二级类。

评价范围土地利用现状分类系统按照全国土地利用分类系统标准，调查采用 2021 年 8 月 31 日的哨兵 2 号遥感卫星影像（分辨率 10m），在 ArcGIS10.2 软件支持下，进行数据解译、编绘成图，在此基础上，分析评价范围土地利用现状。

本项目生态评价范围内主要以耕地、草地为主。由于工程所在区域为已开发区，人类活动频繁，野生动物较少。本次评价将评价区土地利用类型主要分为耕地、林地、草地、住宅用地、工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地等。评价区土地利用分类见表 4-31，区域生态评价范围内土地体利用现状见表 4-32 和附图 18。

表 4-31 评价区土地利用分类

一级类		二级类		含义
编码	名称	编码	名称	
01	耕地	0101	水田	指用于种植水稻、莲藕等水生农作物的耕地。包括实行水生、旱生农作物轮种的耕地
		0102	水浇地	指有水源保证和灌溉设施，在一般年景能正常灌溉，种植旱生农作物(含蔬菜)的耕地。包括种植蔬菜的非工厂化的大棚用地
03	林地	0301	乔木林地	指乔木郁闭度 ≥ 0.2 的林地，不包括森林沼泽
		0102	其他林地	包括疏林地(树木郁闭度 ≥ 0.1 、 < 0.2 的林地)、未成林地、迹地、苗圃等林地
04	草地	0404	其他草地	指树木郁闭度 < 0.1 ，表层为土质，不用于放牧的草地
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	指采矿、采石、采砂(沙)场，砖瓦窑等地

				面生产用地，排土(石)及尾矿堆放地
07	住宅用地	0702	农村宅基地	指农村用于生活居住的宅基地
10	交通运输用地	1003	公路用地	指用于国道、省道、县道和乡道的用地。包括征地范围内的路堤、路堑、道沟、桥梁、汽车停靠站、林木及直接为其服务的附属用地
		1006	农村道路	在农村范围内，南方宽度 ≥ 1.0 m、 ≤ 8 m, 北方宽度 ≥ 2.0 m、 ≤ 8 m, 用于村间、田间交通运输，并在国家公路网络体系之外，以服务于农村农业生产为主要用途的道路(含机耕道)
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	指天然形成或人工开挖河流常水位岸线之间的水面，不包括被堤坝拦截后形成的水库区段水面
		1104	坑塘	指人工开挖或天然形成的蓄水量 < 10 万 m^3 的坑塘常水位岸线所围成的水面
12	其他土地	1204	盐碱地	指表层盐碱聚集，生长天然耐盐植物的土地

表 4-32 评价范围内的土地利用现状

一级类		二级类		面积 (ha)	比例
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0101	水田	40.173	12.4%
		0102	水浇地	68.475	21.2%
03	林地	0301	乔木林地	2.614	0.8%
		0102	其他林地	4.388	1.4%
04	草地	0404	其他草地	112.353	34.8%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	2.772	0.9%
07	住宅用地	0702	农村宅基地	3.095	1.0%
10	交通运输用地	1003	公路用地	2.237	0.7%
		1006	农村道路	8.284	2.6%
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	15.027	4.7%
		1104	坑塘	0.313	0.1%
12	其他土地	1204	盐碱地	63.000	19.5%
合计				322.730	

从表 4-32 中可以看出，本评价区内耕地和草地占主要地位，占评价区总体面积的 68.5%；其次为其他土地，占评价区总体面积的 19.5%；其他类别占评价区总面积的比例较小。

4.3.6.3 生态系统现状调查

采用地理信息系统技术并结合地面实际调查，对油田开发区所涉及区域内的生态系统构成进行调查。调查以工程用地为中心，采用国家生态环境现状调查所用分类系统进行分类。生态系统类型及面积见表 4-33。

表 4-33 评价区生态系统类型及面积统计表

I 级分类	面积 (hm ²)	面积占比 (%)
森林生态系统	7.002	2.169
草地生态系统	112.353	34.813
湿地生态系统	15.340	4.753
农田生态系统	108.648	33.665
城镇生态系统	79.387	24.599

(1) 草地生态系统

分布在项目所在地西部和东部边缘地带。草甸分布不连续，斑块数量较多。本区域草地主要以贝加尔针茅、羊草和芦苇为优势种，同时和狼尾草、毛水苏、三棱草、星星草等植物混生。在漫岗的缓坡和呈碱性的低地上还生长有碱草植物群落，碱草植物群落以碱草为主，并有野古草、野苜蓿、黄芪、柴胡等植物。群系高 0.2~0.6m，盖度 50~70%。目前草原平均亩产干草在 150 公斤左右。

(2) 农田生态系统

农田是人工生态系统，植被是人工栽培的各种农作物，本区块分有大量农田，主要为附近居民开垦的旱田，主要种植旱田农作物和蔬菜等。农作物中主要以玉米为主。玉米是源于热带喜温喜肥的高产作物，在该地一般年份玉米均可正常成熟，产量约为 500~600kg/亩。蔬菜类主要有茄子、豆角和白菜等。

(3) 森林生态系统

本区域在植被区系划分中属于蒙古干燥草原区系，原始植被基本是草本，间有阔叶林。随着人口移居，种植业发展，原始植被多遭破坏，现以人工营造的林木为主。地区内的林木以人工种植幼林、场站绿化种植林地和护路林等为主，林木品种主要为阔叶林，以杨树为主，杨树林平均树高 10~15m，平均胸径 15~25cm，平均冠幅 2.5m×2.5m。森林覆盖率 3%左右。

(4) 城镇生态系统

城镇生态系统是人工生态系统，主要为评价区域内分布的建筑物、道路、公共设施和油田场站等。

(5) 湿地生态系统

湿地生态系统主要是评价范围内的人工渠道。

4.3.6.4 植被及植物多样性

本项目调查范围内无古树名木、重点保护及珍稀濒危野生植物，公益林和天然林分布。

(1) 植物区系

大庆市位于松嫩平原中部，地势低，地带性植被为草甸草原，是我国温带草原的一部分，也是欧亚大陆草原的最东端，以丛生禾草和根茎禾草为其主要成分。由于沼泽和盐碱化洼地的大面积分布，非地带性植被面积也较大，并有一定的盐生植物群落。按照中国种子植物区系地理中的中国植物区系分区系统进行划分，评价区属于蒙古草原植物区系。

(2) 植被类型

经过实地考察与参考相关资料，评价区域内植被类型以农田植被、草甸和人工林为主。

1) 草地生态系统

本区域无成片草地系统，主要是羊草群丛和碱蓬-星星草群丛，分布于路边或耕地周围，多成小块状分布。群系高 0.2~0.6m，盖度小于 45%。

① 草甸草原植被

羊草草甸草原 (*Form. Leymuschinensis*)。羊草草甸草原是欧亚大陆草原区东部一种特有和优势的草原类型，也是本市主要的草甸草原类型。由于羊草具有强烈的根茎繁殖能力，排挤其它植物侵入，故种类组成比较单纯，在群落中羊草占绝对优势，是稳定的建群成分。但由于小生境，尤其是土壤类型和土壤盐碱含量的变化，群落组成结构有明显差异，可以区分若干群丛。如羊草-野古草群丛 (*Leymuschinensis-Spodipogonsibiticus*)、羊草-箭头唐松草群丛 (*Leymuschinensis-Thalictretumsimplex*)、羊草-拂子茅群丛 (*LeymusChinensis-Calamagrostisepigejos*)、羊草-糙隐子草群丛 (*LeymusChinensis-Cleistogenessquarrosa*)、羊草-野大麦群丛 (*LeymusChinensis-Hordetum*)、羊草-虎尾草群丛 (*LeymusChinensis-Chiorisvigata*)、羊草-碱蒿群丛 (*LeymusChinensis-Artemisetum*) 等。羊草草甸草原是草原植被中经济价值最高的类型。由于羊草营养价值在整个生长季都很高，适口性强，适于调制干草，是最重要的自然割草场和放牧场。但目前因过度放牧，草场退化严重。

② 盐生草甸植被

星星草草甸 (*Form. Puccinelliatenuiflora*)。广泛分布在退化草地的碱

斑和盐碱化湖泡周围，但面积较小，生境较低湿，常有短期积水。此类草甸盖度变化很大，40%~80%。由于生境条件严酷，常以星星草为单优势，甚至无伴生种，可混有少量羊草、野大麦（*Hordeumbrevisublatum*）、朝鲜碱茅（*Puccinelliachinampoensis*）、碱地风毛菊（*Saussurearuncinata*）、碱地肤（*Kochiasieversianavar.suaedaefolia*）、碱蒿（*Artemisiaanethifolia*），以及常混有少量一年生的碱蓬（*Suaedaglauca*）和角碱蓬（*S. corniculata*）等。

碱蓬草甸（*Form. Suaedionglancae*）。广泛分布在碱湖周围的碱土和严重退化草地的碱斑上，是草地土壤严重碱化的标志之一，在土壤碱化度达到 50% 以上的地段仍能正常生长。它包括原生和次生的群落，一般面积较小，但在村庄附近、放牧点、饮水点、极度放牧的地方也可连成大片。组成群落的种类简单，多为盐生植物，碱蓬和碱蒿在群落中占主要地位，虎尾草在某些地段也可有较多数量。

2) 耕地生态系统

耕地（旱田）生态系统是人工生态系统，植被是人工栽培的各种农作物，本区域主要种植农作物、经济作物和蔬菜等。本地区农田为一般耕地，耕地农作物主要以玉米为主，玉米产量约 500~600kg/亩，另有，大豆、谷子、小麦等作物。经济作物主要有甜菜、芝麻、向日葵等。蔬菜类主要有茄子、豆角和白菜等。

3) 经济林

在评价区内经济林主要为杨树林（*Form. Populus*）。杨树林是评价区防护林的主要林种之一，也是评价区内分布最多，最广泛的林木，主要分布在村庄附近、道路两侧及农田周围。杨树林平均树高 10~15m，平均胸径 15~25cm，平均冠幅 2.5m×2.5m。

(3) 植物群落

评价区草地主要集中分布于西部和东部边缘地带，该区域以前主要是以羊草为代表的羊草—杂类草草甸，目前已退化，覆盖度一般在 50%左右，在部分碱斑上的植被发育不良或裸露，株高一般不超过 30cm，以碱蓬为主。盐碱化草甸原有的地带性植被为羊草草原，由于地势低洼积水，地下返盐，造成土壤的盐渍化，草甸逐渐演变成盐化草甸，植被群落也演替为盐生植被。盐化草甸组成群落类型的主要成分是一些耐盐碱的多年生和一年生的中生植物。种类成分较单纯，据不完全统计有 65 种，分属 21 科，42 属。除了地势较高处生长羊草外，低洼积水处生长着一些盐生植被，如碱茅、碱蓬、马蔺等。盐碱化草甸生态系统十分脆弱，破坏后不易恢复，也是本区土壤风蚀的主要部位之一。

4.3.6.5 动物现状调查

(1) 陆生哺乳动物

评价区为典型农区，其动物的组成与分布具有明显的村栖型特点。主要分布有家鼠（*Mus musculus* L.）、大仓鼠（*Cricetulus triton*）、普通田鼠（*Microtus arvalis*）等啮齿目动物。由于人类活动的干扰，较大型哺乳类动物基本绝迹，但小型哺乳类特别是鼠类仍为常见种。

(2) 鸟类

本区人类生产活动频繁，经调查，本区无国家和地方受保护的珍稀濒危野生动物，因此，鸟类的种类和分布亦较少。常见鸟类主要为喜鹊（*P. picasericea* Gould）、小嘴乌鸦（*C. coroneorientalis* Evers）、麻雀（*P. montanus montanus*）、家燕（*H. rustica gutturalis* Scopoli）等村栖型鸟类。

4.3.6.6 防沙治沙情况调查

根据黑龙江省防沙治沙工作领导小组《关于印发〈关于贯彻落实《沙化土地封禁保护修复制度方案》的实施意见〉的通知》，大庆市让胡路区、红岗区、大同区、肇源县、杜蒙县属于沙化土地所在县（区）。

本项目位于大庆市肇源县和平乡，根据黑龙江省防沙治沙工作领导小组《关于印发〈关于贯彻落实《沙化土地封禁保护修复制度方案》的实施意见〉的通知》，属于沙化土地所在县（区），应当重点增加、恢复和保护林草植被，治理土地沙化和草原退化、沙化、碱化。根据现场调查，项目占地区域未出现土壤沙化现象，为保护区域生态环境，针对本项目的具体特点，应制定生态环境影响减缓措施和防沙治沙措施。施工期临时占地及施工车辆行驶将对区域地表植被产生破坏。因此施工期须严格落实各项目生态保护措施及生态减缓措施，严格控制控制施工作业占地范围，尽量减小施工期对区域生态影响。

4.3.6.7 生态敏感区现状调查

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中生态敏感区定义，本项目所在区域不涉及生态敏感区。

4.3.6.8 既有工程实际生态影响及措施调查

根据现场调查，为保护区域生态环境，大庆头台油田开发有限责任公司既有工程采取了生态保护措施保护区域内生态系统。例如严格控制了井场的临时

及永久占地，井场施工结束后及时对临时占地进行了生态恢复，最大力度降低了油田开发对区域生态系统的影响。并严格控制了该区域油田作业范围，严格运行期管理，减小了对区域生态系统的扰动，保证了不因油田开发活动加重生态系统的退化、沙化、盐碱化等。针对水土流失，头台油田采取了井场平整、压实，开挖土方已合理利用填埋；施工期间未对占地外的地表植被造成碾压和破坏；在油田道路地势较低，容易汇水形成径流冲刷的路段，设置了钢筋砼板涵，保证了道路两侧洪沟的畅通；生产期已严格作好道路泄洪桥涵洞的疏通、维修工作，保证了各类设施的泄洪能力；管道工程施工期间，划定了施工活动范围，车辆均采用“一”字型作业法，严格避免开辟新路，管沟挖、填方作业做到了互补平衡，未造成弃土方堆积和过多借土，未增加新的水土流失，管沟回填阶段均按层回填，回填后予以平整、压实，施工期间对开发建设施工材料划定了适宜的堆料场，未破坏占地外的植被，未增加裸地面积而新增的水土流失。

本项目区域内已建井的井场永久性占地面积符合要求，井场地面均进行了平整，场站内道路两侧和场站院墙内外均已绿化，生态恢复较好。井场永久性占地面积符合设计要求，井场地面均进行了平整，在临时性占地范围内，地表基本进行了平整，并已完成了生态恢复。

4.3.6.9 水土流失现状调查

根据《大庆市水土保持规划（2015~2030）》，大庆市划定了市级水土流失重点预防区和重点治理区，本项目位于肇源县和平乡境内，位于重点治理区。具体见附图4。

4.3.6.10 主要生态环境问题

本项目位于沙化土地所在县（区），在该区域施工时必须采取严格的防沙治沙措施，减少因本项目施工造成的生态环境问题。

4.3.6.11 评价结论

本项目的开发建设将使区域内的生物量有一定程度的下降，在采取必要的生态保护措施后，可以最大程度减小对生态的不利影响，对生态的影响可以接受，在生态上是可行的。

4.4 区域污染源调查

本项目位于黑龙江省大庆市肇源县和平乡，属于头台油田现有开发区块。根据调查，本项目所在区域的主要污染源为评价区内排放同类污染物的油田企业，常规污染因子为场站加热装置排放的燃烧烟气中的 SO_2 、 NO_x 、颗粒物，特征污染因子为原油集输及处理过程无组织排放的烃类气体中的非甲烷总烃。

4.4.1 大气污染源调查

主要有油田场站的加热装置烟气、场站及井场原油集输产生的工艺废气。污染物主要包括 SO_2 、 NO_x 、颗粒物、非甲烷总烃等。项目区域内农村居民生活燃用燃料会排放燃烧烟气。

由于项目的开发建设导致区内车辆、交通量增加，导致排放尾气增多，主要特征污染物为 CO 、 NO_x 和碳氢化合物，属于流动源。

4.4.2 废水污染源调查

（1）生活污水污染源

区域生活污水污染源主要来源于场站办公设施及农村居民区，其污染物主要为 COD 、 BOD_5 、 SS 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等。

（2）工业污水污染源

工业废水污染源主要为油田采出水、油井作业污水，废水污染物为 pH 、 SS 、石油类等。

4.4.3 噪声污染源调查

工业区工业噪声源主要分为 2 类，分别如下：

第一类是工业企业噪声：主要为泵类、风机类、抽油机井等设备噪声，声级值 65~95dB（A），主要噪声源为区域内转油站、脱水站、注水站、注入站、抽油机井等；

第二类是交通噪声：主要是井排路、通井路的运输车辆产生的噪声，声级值 75~80dB（A）。

4.4.4 固体废物污染源分析

区域排放的固体废弃物主要有生活垃圾、一般废物和危险废物。生活垃圾主要场站工作人员日常生活中产生的废弃的日常用品等，交由环卫部门处理；一般废物和危险废物主要来自工业生产，均按相关规范处置利用。

4.4.5 地下水污染源调查

区域内与本项目产生同种特征因子的地下水污染源为已建油井，当其套管发生泄漏时会导致油气进入地下水含水层，污染因子为石油类。

5 环境影响预测与评价

5.1 环境空气影响评价

5.1.1 施工期大气环境影响分析

施工废气污染源主要来自站场施工、管线施工和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）、运输车辆排放的烟气和焊接烟尘。这些污染物将对环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，污染将不复存在。本次评价主要利用同类项目的建设经验和监测结果，类比分析本项目施工期对站场周围大气环境的影响。

1) 扬尘影响分析

施工期扬尘主要为管沟开挖、管道敷设、管沟覆土回填、井场建设产生的扬尘、物料运输装卸过程中产生的扬尘。

根据《大气环境影响评价实用技术》（中国环境出版社）中北京市环境保护科学研究院对多个建筑施工场地的施工扬尘情况（包括清理渣土、土方挖掘、现场堆放、车辆往来）进行现场监测的数据，数据见表 5-1。

表 5-1 施工场地扬尘污染的颗粒物浓度值单位： mg/m^3

工程名称	工地内	工地上风向	工地下风向		
		50m	50m	100m	150m
侨办工地	0.759	0.328	0.502	0.367	0.336
金属材料总公司工地	0.618	0.325	0.472	0.356	0.332
广播电视部工地	0.596	0.311	0.434	0.376	0.309
劲松小区工地	0.509	0.303	0.538	0.465	0.314
平均值	0.6205	0.3167	0.4865	0.390	0.322

项目施工工地的扬尘主要来自运输车辆的行驶、管线管沟的开挖、铺设、回填、开挖土方及铺路使用的材料的露天堆放，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。根据表 5-1 可知，施工场地 100m 外的扬尘浓度值约为 $0.39\text{mg}/\text{m}^3$ 。本项目施工中产生的污染源强较大，在施工过程中，应定时适量洒水，并在大风天加大洒水量及洒水次数，使作业面保持一定的湿度；运输车辆经过村屯附近施工场地应低速行驶或限速行驶，减少扬尘产生，在采取了洒水抑尘等相应控制措施后，扬尘（颗粒物）浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中无组织排放标准限值（ $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

项目施工结束后及时恢复施工占地的原有地表形态。施工扬尘对沿线敏感目标影响具有一定的时段性，这种影响随着施工期的结束而消失。

(2) 焊接烟尘

施工期管线连接过程中会产生焊接烟尘，主要污染物为颗粒物，通过规范焊接操作，使用低毒焊条等措施可降低焊接烟尘对周围环境影响。另外，由于废气量较小，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对周围大气环境影响可接受。

(3) 施工机械及汽车尾气

施工期运输汽车等大型机械施工中，由于使用柴油作为燃料，将产生燃烧烟气，主要污染物为 SO_2 、 NO_2 、颗粒物、 C_mH_n 等。一般情况下废气量不大，影响范围有限。且施工现场均在野外，有利于废气扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

建设单位应按照《非道路移动机械污染防治技术政策》（公告 2018 年 第 34 号）等文件要求，采取如下废气防治措施：

- ①尽量采用低排放的非道路移动机械。
- ②加强非道路移动机械的排放检测和维修。
- ③加强非道路移动机械的维修、保养，使其保持良好的技术状态。
- ④经检测排放不达标的非道路移动机械，应强制进行维修、保养，保证非道路移动机械及其污染控制装置处于正常技术状态。

经采取防治措施后，施工机械及汽车尾气环境影响比较小，可以接受。

5.1.2 运营期大气环境影响分析

本项目为集输流程技改项目，技改后无新增污染物产生，无新增废气排放，因此无需进行大气环境影响分析。

5.1.3 退役期大气环境影响分析

退役期废气污染源主要来自管线拆除和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）及运输车辆排放的烟气，烟气中的主要污染物为 SO_2 、 NO_x 、 C_mH_n 等。这些污染物将对环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，污染将不复存在。

5.1.4 小结

项目施工期产生的废气主要为施工扬尘、少量车辆尾气和焊接烟尘，通过

采取有效地抑尘、规划行车路线及管理养护措施，施工期场界扬尘浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）要求，对区域空气环境及环保目标的影响较小。随着施工期、退役期结束，对大气环境的影响也随之结束，区域能够满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）二级标准要求。运营期无废气污染物产生，对环境空气质量影响较小。环境影响是可接受的。

5.2 声环境影响评价

5.2.1 施工期声环境影响评价

5.2.1.1 主要噪声源分析

施工噪声是由多种施工机械设备和运输车辆发出的，而且一般设备的运作都是间歇性的，因此，施工噪声有间歇性和短暂性的特点。施工中使用的机械主要有推土机、吊管机、定向钻机等。由于施工时间较短，且均在野外，施工产生的噪声只对局部环境造成短时影响。施工期的主要噪声源及源强见前文表 3-24，本节不再重复介绍。

5.2.1.2 评价标准

施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）排放限值（昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A））。

5.2.1.3 声环境影响分析

结合《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的室外声源模式：户外声传播衰减包括几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、障碍物屏蔽（ A_{bar} ）、其他多方面效应（ A_{misc} ）引起的衰减。

在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，户外噪声计算公式为：

$$L_p(r) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

L_w —由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

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

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的衰减, dB;

A_{gr} —地面效应引起的衰减, dB;

A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

噪声源强调查清单(室外声源)见表 5-4-1, 通过噪声预测软件(EIAN2.0.63)中的噪声衰减分布计算模式计算, 可得到施工期各种机械等在不同距离处的噪声贡献值, 结果见表 5-2。

表 5-2 主要施工机械在不同距离处的噪声值

设备名称	离施工点不同距离的噪声值				
	10m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	78	64	58	54	52
推土机	80	66	60	56	54
电焊机	67	53	47	43	41
吊管机	75	61	55	51	49
运输车辆	84	70	64	60	58

由表 5-2 可以看出, 昼间主要机械在 50m 以外均不超过建筑施工场界噪声限值(昼间 70dB(A)), 而在夜间的超标(夜间 55dB(A))距离要大于 200m。

本项目施工场地距离最近敏感目标为 Y66-S118 东北侧约 205m 的英歌屯, 不在影响范围内, 本项目施工过程中应采取以下措施:

- ①发声设备尽可能选用低噪声设备;
- ②运输车辆途经村屯附近时应低速行驶或限速行驶;
- ③对噪声值较高的设备, 根据其产生噪声的特性, 采用相应的减振、消音、隔声等降噪措施;
- ④注意对设备的维护保养, 保证设备保持在最佳运营状态, 降低噪声源强度;
- ⑤在英歌屯民房附近施工时, 采取移动围挡, 并提前告知居民, 征求谅解, 不在夜间(22:00-次日 06:00)和午休(11:00-13:00)时间施工, 尽量缩短施工天数, 2-3d 完成相关区域施工工作。

5.2.2 运营期声环境影响预测与评价

本项目为集输流程技改项目, 运营期采用密闭工艺输送回注水, 技改后管线正常运营期无新增污染物, 无噪声产生。

5.2.3 退役期噪声环境影响分析

本项目进入退役期时，噪声源主要源自站场设备拆卸和注水管线退役，采取清管后两段封堵直埋的方式，不进行管线开挖，仅在清管的过程中产生一定的噪声，对环境的影响是暂时的，随着退役施工结束，其影响也随之消失。

5.2.4 小结

采取上述措施后，施工期昼间、夜间能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中限值（昼间 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ ）的要求。

本项目建设施工噪声对周围环境的影响是可以接受的，在采取适当的降噪措施后，本项目对附近村屯噪声影响较小，施工噪声对区域环境影响可接受，并且这种影响在施工期结束时即消失。

本项目为集输流程技改项目，运营期采用密闭工艺输送回注水，技改后管线正常运营期无新增污染物，无噪声产生，技改后不会对附近村屯声环境造成不良影响。

5.3 地表水环境影响评价

5.3.1 地表水环境影响分析

5.3.1.1 废水产生及处理情况

1) 施工期废水产生及处理情况

(1) 管线试压废水

试压结束后由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理后，满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ 0639-2015）限值“含油量 $\leq 8\text{mg/L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 3\text{mg/L}$ 、粒径中值 $\leq 2\mu\text{m}$ ”，同时满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）后回注现役油层。

(2) 生活污水

本项目施工现场不设施工营地，租赁周边民房作为临时宿舍，生活污水依托现有村庄旱厕，定期清运用做农肥。

2) 退役期废水产生及处理情况

退役期会产生少量清管废水，由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理后，满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ 0639-2015）限值“含油量 $\leq 8\text{mg/L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 3\text{mg/L}$ 、粒径中值 $\leq 2\mu\text{m}$ ”，同时满足《碎屑岩

油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）后回注现役油层。因此，退役期产生的废水对周围水环境影响较小。

5.3.1.1 依托污水处理设施可行性分析

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中 6.6.2 区域水污染源调查中 d) 水污染影响型：三级 B 评价可不开展区域污染源调查，主要调查依托污水处理设施的日处理能力、处理工艺、设计进水水质、处理后的废水稳定达标排放情况，同时应调查依托污水处理设施执行的排放标准是否涵盖建设项目排放的有毒有害的特征水污染物。因此，本项目从以上几个方面进行分析依托可行性。

源二联含油污水处理站 2017 年建成投产，工艺采用模块化设计，设计处理能力 $1500\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“一级沉降罐→气浮处理装置→两级双层滤料过滤罐”流程，出水水质为 8·3·2 标准。外输泵 3 台（ $Q=40\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=80\text{m}$ ），外输能力 $1920\text{m}^3/\text{d}$ 。目前该站实际处理 $1200\text{m}^3/\text{d}$ ，含油污水处理负载率 80%，外输泵负载率 62.5%。处理后污水满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ 0639-2015）中含油量 $\leq 8\text{mg/L}$ ，悬浮固体含量 $\leq 3\text{mg/L}$ ，悬浮物颗粒直径中值 $\leq 2\mu\text{m}$ 要求，同时满足《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T 5329-2022）中相应标准限值，回注地下开采油层，不外排，可以满足污水处理需要，依托可行。

本项目管线试压废水依托源二联含油污水处理站处理，含有污水处理能力 $1500\text{m}^3/\text{d}$ ，目前实际处理量 $1200\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目施工期试压废水产生量为 $12\text{m}^3/\text{施工期}$ ，可以满足本项目新增废水处理需求。

本项目引用同期拟建项目《黑龙江省大庆市肇源县头台油田注采系统优化调整工程项目》中于 2025 年 7 月 12 日-13 日对源二联含油污水处理站回注水水质的监测报告，具体结果见表 3-18。根据表 3-18，源二联合站处理后的回注水水质能达到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY-T5329-2022）能够达到 I 级水质标准（含油量 $\leq 5\text{mg/L}$ ，悬浮固体含量 8mg/L ，悬浮物颗粒直径中值 $3\mu\text{m}$ ）。

5.3.1.2 对地表水环境的影响分析

施工期、退役期废水均不外排，正常工况下对地表水影响不大。但非正常工况下，可能存在注水管线泄漏事故发生，本项目注水管线定向钻穿越老安肇新河，穿越处均加保护套管。管线正常运行情况下不会对地表水体造成影响，

在穿越处发生泄漏的情况下，由于保护套管的作用，可阻止泄漏物料进入水体。另外，建设单位对管道穿越河流处加强巡查、腐蚀监测，及时发现问题，并消除隐患。因此，管道穿越对地表水体的环境影响较小。

5.3.2 小结

本项目施工期、退役期各类废水均可妥善处置，项目距离主要地表水体较远，废水不进入地表水环境，对周围地表水环境基本无影响，地表水环境影响可以接受。

5.4 地下水环境影响评价

5.4.1 正常工况下地下水环境影响评价

（1）施工期污染物对地下水影响分析

1）管线试压废水对地下水环境影响分析

本项目试压废水产生量很少，主要污染物为悬浮物，试压结束后由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理后，满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ 0639-2015）限值“含油量 $\leq 8\text{mg/L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 3\text{mg/L}$ 、粒径中值 $\leq 2\mu\text{m}$ ”，同时满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）后回注现役油层。

2）生活污水对地下水环境影响分析

本项目施工现场不设施工营地，租赁周边民房作为临时宿舍，生活污水依托现有村庄旱厕，定期清运用做农肥。

因此，施工期对地下水影响很小。

（2）运营期污染物对地下水影响分析

本项目为集输流程技改项目，污染物只在施工期产生，运营期采用密闭工艺输送回注水，技改后管线正常运营期无新增污染物，运行期正常工况下对地下水产生影响的可能较小。

（3）退役期污染物对地下水影响分析

退役期对管线进行清洗后封堵直埋，不会对地下水环境产生影响。

5.4.2 非正常工况下地下水环境影响评价

5.4.2.1 地下水污染途径

本项目建设 and 运行过程中可能导致地下水污染的非正常工况主要包括注水管道、阀组运行过程中腐蚀、误操作及人为破坏等原因造成的破裂使采出水泄

漏对地下水的的影响，造成地下水环境污染。

5.4.2.2 站场阀组泄漏对地下水环境的影响

非正常状况下，站场阀组可能有少量的污染物泄漏，但上述设施均位于地上，地面拟严格防渗，泄漏容易发现，能及时处理泄漏物，污染物也很难通过防渗层渗入包气带。在非正常状况下，存在污染物的部位经防渗处理后，污染物从源头和末端均得到控制，因此在非正常状况下站场阀组难以对地下水产生明显影响。

从上述分析，可以看出，在非正常状况下，存在污染物的部位经防渗处理后，污染物从源头和末端以及污染土壤和地下水的途径得到控制，污染物进入土壤和地下水可能性很小，难以对土壤和地下水产生明显影响。

5.4.2.3 注水管线泄漏对地下水环境的影响

管线泄漏通常分为短期大量排放和长期少量排放两类。短期大量排放，一般能及时发现，并可通过一定方式加以控制，影响范围不大；而长期少量排放一般较难发现，对地下水可产生一定潜在影响。人为破坏也可造成管线破裂，使大量原油漏出，但此类泄漏为非连续性行为，其影响仅限表层，污染物不易进入地下含水层。

管线泄漏至土体的石油类可以同时向表面溢出和向下渗透，并选择疏松位置运移。如果有足够的多的原油泄漏到疏松的土体中，就有可能下渗至潜水含水层并在潜水含水层顶面扩展而形成“油饼”。

管道泄漏的石油类以点源形式通过土壤表层下渗进入地下含水层。因此，管道泄漏事故对地下水环境的影响程度主要取决于采出水的物理性质、泄漏量、泄漏方式、多孔介质特征及地下水位埋深等因素。本次评价则运用解析模型对非正常工况下因管线破损导致采出液泄漏情景进行预测，以评价对地下水环境的影响。

1) 预测范围及预测时段

本次预测以潜水含水层为主预测范围，与评价范围一致；短期泄漏预测时段选取产生地下水污染的关键时段，包括污染发生后 100d、365d、1000d、4500d。

2) 溶质运移预测模型的建立

泄漏量相对较小，不会对地下水流场产生明显的影响，并且评价区内含水层的基本参数变化较小，因此采用解析法对地下水环境进行分析预测。

(1) 水文地质条件的概化

根据评价区水文地质情况和解析解的适用条件，将该模型的水文地质条件概化为：各含水层之间无水力联系或水力联系较弱，各含水层厚度均一，水平方向为均质各向同性，含水层水平均匀展布，向四周无限延伸。

(2) 污染源概化

非正常工况条件下，假设注水管道存在细小裂缝，有长期微量的跑冒滴漏而未被察觉且防渗措施失效时，石油类渗入含水层对地下水造成污染。预测考虑破损产生的长期连续泄漏情景，泄漏源强以管线输送液量的 1% 计。

本次评价主要针对以上长期连续渗漏对地下水所造成的污染进行预测。

(3) 污染源强的确定

本次将 Y60-118 井（单井最大注水量）新建注水管线设计最大注水量 $36\text{m}^3/\text{d}$ 作为核算源强，回注水中石油类浓度 8mg/L （依据《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ 0639-2015）限值“含油量 $\leq 8\text{mg/L}$ ”，取最大值 8mg/L ）计算。长期连续泄漏状态下，假设泄漏源强为管线输送量的 1%，则石油类泄漏源强为 0.003kg/d 。

本次评价取最不利情况，忽略原油在包气带内的运移时间，即假设原油一次性全部直接到达潜水含水层。

(4) 数学模型

事故状态下的地下水溶质运移可看作是一维稳定流动二维水动力弥散问题，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），此次预测采用平面连续点源污染问题水动力弥散方程解析解作为预测数学模型。

平面连续点源污染水动力弥散方程解析解为：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right] \quad (1)$$

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 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—含水层的厚度，m；

m_t —长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

m_t —单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

D_T —横向 y 方向的弥散系数, m^2/d ;
 π —圆周率;
 $K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数;
 $W\left(\frac{u^2t}{4D_L}, \beta\right)$ —第一类越流系数井函数;

(5) 预测模型参数的确定

本次评价含水层各参数的确定具体如下:

含水层厚度——根据评价区水文地质资料, 取项目区含水层厚度的平均值;

含水层渗透系数——根据区域资料, 取已知最大值;

水力坡度——根据区域地下水流场资料确定;

有效孔隙度——根据含水层岩性特征取经验值;

弥散系数——由于水动力弥散尺度效应的存在, 难以通过野外或者室内弥散试验获得真实的弥散系数, 生产实践中多采用类比的方法来确定取值, 这里综合相关文献资料最终确定。

根据大庆油田水务工程技术有限公司提供的区域含水层特点及水文地质参数, 评价区内承压水含水层具体预测参数详见表 5-3。

表 5-3 预测参数一览表

地下水类别	参数	单位	数值
潜水含水层	渗透系数	m/d	1.5
	含水层厚度	m	3.5
	有效孔隙度	/	0.2
	纵向弥散系数	m	0.2
	横向弥散系数	m	0.002
	水力坡度	/	0.0003
	水流速度	m/d	0.0075

2) 地下水污染预测模拟和影响分析

(1) 评价标准

本项目管道介质为回注水, 主要污染因子为石油类、挥发酚等。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2016) 中情景设置预测因子相关要求, 对每一类别中的各项因子采取标准指数法进行排序, 分别取标准指数最大的因子作为预测因子。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), 在项目集输管道发生泄漏情景下, 回注水泄漏的主要污染因子为石油类, 本次评价最终选取石油类作为预测因子。

石油类参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002），标准限值为0.05mg/L，以此来判断污水对地下水的污染情况。

（2）预测结果

集油管线长期泄漏时石油类对地下水的影响见图 5-1。由以上地下水污染溶质运移数值模拟结果可以得到如下结论：

①在非正常工况连续泄漏情景下，由于污染物的不断泄漏补给，泄漏点附近的污染物浓度持续保持较高的水平。

②在超标范围上，随着泄漏时间的延长超标范围逐渐增大，超标距离前期增大较快，后期趋于平缓，但总体上仍在不断的扩散、沿地下水流向不断向下运移，超标范围 21~136m。

③污染物呈羽状运移，泄漏点近距离范围污染物浓度较大，且中心点的污染物浓度最大。随着时间的推移，污染物的超标距离、范围都不断扩大，总体影响范围加大，最大超标（0.05mg/L）距离为 136m，出现在 4500d。

泄漏后 100d	超标范围 21m
	中心点浓度 13.5mg/L
泄漏后 1000d	超标范围 34m
	中心点浓度 22mg/L
泄漏后 365d	超标范围 57m
	中心点浓度 26mg/L
泄漏后 4500d	超标范围 136m
	中心点浓度 35mg/L

图 5-1 集油管线长期泄漏事故石油类运移范围示意图

综合以上预测结果表明，污染物在连续渗漏的工况下，如果没有规范水质监测，不及时发现处理，污染物浓度会逐渐增大，并扩大范围。地下水监测井应尽可能布置在距离项目较近的位置，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）与相关技术规范的要求进行定期监测，以满足监测要求。污染物在进入含水层过程中，会经过阻滞、稀释、扩散等运动，在定期进行水质监测的情况下也不会出现不被发现的数个月内的连续、大量泄漏。

由于地下水层自净能力有限，几乎不存在自然降解，进入地下水的石油类

污染物在污染范围内会对地下水水质产生影响。为保守起见，本次模拟预测没有考虑各污染物的吸附和降解作用，而在实际当中，污染物在地下环境迁移过程中将发生吸附、过滤、离子交换、生物降解等，对污染物的衰减起重要作用，如果考虑这些作用，污染晕的范围会更小，因此泄漏产生的污染可能小于上述结果。因此，项目必须对可能造成地下水污染影响的区域采取可靠的防渗防漏措施，对设备定期检修，并采取严格的监测措施，防止重大事故或者事故处理不及时污水泄漏对地下水环境造成污染。综上，在严格落实安全管理制度和地下水水质监测制度的前提下，可以认为事故污染对地下水环境影响较小。

5.4.3 地下水环境保护措施与对策

地下水保护与污染防治按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。运营期要建立健全地下水保护与污染防治的措施与方法；必须采取必要监测制度，一旦发现地下水遭受污染，就应及时采取措施，防微杜渐；尽量减少污染物进入地下含水层的机会和数量。

5.4.3.1 建设项目地下水污染防控措施

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

源头控制：主要包括在工艺、管道、设备、污水产生及储存构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；

分区防治：结合建设场区生产设备、管道、污染物储存等布局，实行重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。主要包括生产区地面和设备的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施；

污染监控体系：实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制；

应急响应：包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

5.4.3.2 施工期

(1) 工程设计阶段地下水污染控制措施

采用无缝钢管，采用外防腐层防护措施，选用挤塑聚乙烯三层加强级外防腐，管道与阀门及附件采用法兰连接，其余为焊接连接，焊接采用氩电联焊。最大限度地控制事故的发生。

（2）施工阶段地下水污染控制措施

依照《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2003）的有关要求以及结合本项目的实际情况，所有环形焊缝采用 100%的射线照相检验。

管线试压用水为水罐车拉运至施工现场，施工期管线试压废水试压结束后由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理后，满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ 0639-2015）限值“含油量 $\leq 8\text{mg/L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 3\text{mg/L}$ 、粒径中值 $\leq 2\mu\text{m}$ ”，同时满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）后回注现役油层；本项目施工现场不设施工营地，租赁周边民房作为临时宿舍，生活污水依托现有村庄旱厕，定期清运用做农肥。

在管道施工期应加强作业管理，原有管线清扫及试压均采取全线整体操作，避免试压废水遗落地面。施工辅料做好防雨防渗工作，施工废料及时收集外运处理，避免施工废料在现场堆积，导致降雨淋滤浸出液进入地下含水层。原有管线经工艺扫线、清管后埋地，不拆除。

定期对集输管道腐蚀情况及壁厚进行检测，发现问题及时处理，防止泄漏事故的发生；提高自动化水平，对管道及井口的压力进行实时监控，当发生泄漏事故时可通过压力变化及时发现，然后采取维抢修及回收被污染的土壤等措施控制事故对周围环境造成的影响，进一步防止污染地下水。

为减少对水资源的浪费，在试压过程中尽量对废水进行收集，重复使用，同时加强废水排放的管理与疏导工作，排放去向应符合当地的排水系统要求，杜绝不经处理任意排放的现象，避免造成地下水污染。

5.4.3.3 运营期

管道沿线地下水保护应坚持“注重源头控制、强化监控手段、污水集中处理、完善应急响应系统建设”的原则，其宗旨是采取主动控制，避免泄漏事故发生。

（1）定期巡线。巡线可以发现管道的少量泄漏，也可观察地面的异常变动（如塌方、洪水冲刷等）。此外巡线还可以预见沿线可能发生的土方施工对管道的侵害，对靠近管道的土方施工单位进行安全警示，以防破坏管道。对恶意破坏管道者要及时制止并报告警方；

(2) 定期检测管道的内外腐蚀及防腐层破损情况，及时更换或维修；

(3) 通过管线压力监控系统进行监控，可及时发现管线泄漏情况，如发现压力表数值异常，应紧急关闭阀门，进行事故排查，确定泄漏点，并尽早处理。

5.4.3.4 分区防渗

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中要求，管线为重点防渗区，管线为重点防渗区，采用无缝钢管，集输管道计壁厚的腐蚀余量不应小于 2mm 或采用管道内防腐，管道的外防腐等级应采用特加强级，防腐层均在工厂预制，不在现场施工。管道的连接方式均采用焊接，满足《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区技术要求：等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；定期对管道腐蚀情况及壁厚进行检测，发现问题及时处理，防止泄漏事故的发生；提高自动化水平，对管道的压力进行实时监控，当发生泄漏事故时可通过压力变化及时发现，然后采取维抢修及回收落地油和被污染的土壤等措施控制事故对周围环境造成的影响，进一步防止污染地下水。

5.4.4 地下水环境监测与管理

5.4.4.1 地下水跟踪监测计划

1) 监测计划

为了及时准确掌握井场及其下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，建立较全面的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现问题并及时采取措施。

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）要求，结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素布置地下水监测点。

2) 地下水监测原则

地下水监测将遵循以下原则：

- (1) 重点污染防治区加密监测原则；
- (2) 以浅层地下水监测为主的原则；
- (3) 兼顾场区边界的原则。

3) 监测井布置

(1) 监测井数量

导则要求：根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中 11.3 地下水环境监测与管理相关内容，一、二级评价的建设项目，一般不少于 3 个，应至少在建设项目场地，上、下游各布设 1 个。

(2) 监测井位置

根据地下水影响预测结果，工程对环境敏感点产生影响的可能性小，所以根据地下水流向，结合项目区块分布及周围水井分布情况，依托现有水井进行跟踪检测，监测布点具体见详见表 6-2。

定期对地下水环境进行监测，监测委托具有资质的单位进行，大庆头台油田开发有限责任公司存档监测报告以及建设项目所在地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，同时对监测结果定期进行信息公开。

5.4.4.2 地下水监控管理与信息公开计划

为保证地下水监控有效、有序管理，须制定相关规定，明确职责，采取以下措施：

1) 管理措施

(1) 项目区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。

(2) 企业应指派专人负责地下水环境跟踪监测工作，按上述监控措施委托具有监测资质的单位负责地下水监控工作，并按要求及时分析整理原始资料和负责监测报告的编写工作。

(3) 由项目区环境保护管理部门建立地下水环境跟踪监测数据信息管理系统，编制地下水环境跟踪监测报告并在网站上公示信息，公开内容至少应包括该建设项目的特征因子石油类的地下水环境现状监测值。

2) 技术措施

(1) 跟踪监测内容应包括：地下水监测报告，排放污染物的种类、数量、浓度，污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录等。

(2) 定期对污染区的装置等进行检查。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，查找异常原因，确保数据的正确性。

5.4.5 小结

本项目对地下水有潜在影响，生产单位必须做好构筑物、管道的防渗设计、施工和维护工作，坚决避免跑、冒、滴、漏现象的发生，发现问题及时汇

报解决。同时，严格按照施工规范施工，保证施工质量；运营期加强巡线，设备定期检验、维护、保养。严格落实施工期和运营期各项环保及防渗措施，并加强管理，可有效控制渗漏环节，防止影响地下水。

综上，在采取本项目提出的各项污染防治措施后，施工期、运营期及退役期对地下水环境的影响在可接受范围内。

5.5 固体废物对环境的影响分析

5.5.1 施工期固体废物影响分析

施工期固废的性质及产生量见表 5-4。

表 5-4 各类固废的性质及产生量一览表

序号	名称	产生量 (t)	主要成分	固废分类		处置方式	排放量 (t)
				废物类别	危废代码		
1	施工废料	0.16t	废焊条、废保温材料等	一般固废	/	施工废料尽可能回收利用，不能利用的统一收集送第七采油厂工业固废填埋场	0
2	定向钻废弃泥浆	1t	水基废弃泥浆	一般固废	/	施工过程中泥浆可重复利用，施工结束后泥浆委托专业单位拉运依法合规处理，泥浆池覆土填埋，恢复原貌	0
3	施工弃土、弃渣	0	土石方	一般固废	/	尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡，多余土方用于场地平整和临时施工场地恢复	0
4	生活垃圾	0.6t	生活垃圾	/	/	生活垃圾统一收集送肇源县利民城市垃圾处理有限公司处理	0

施工期施工废料（废焊条、废保温材料）、定向钻废弃泥浆、施工弃土、弃渣以及退役期废弃设备及建筑垃圾属于一般工业固体废物，应按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）进行管理与处置。施工废料尽可能回收利用，不能利用的统一收集送第七采油厂工业固废填埋场；定向钻泥浆在施工过程中可重复利用，施工结束后废弃泥浆委托专业单位拉运依法合规处理，泥浆池覆土填埋，恢复原貌；尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡，多余土方用于场地平整和临时施工场地恢复；生活垃圾统一收集送肇源县利民城市垃圾处理有限公司处理。

施工期一般固废均采用可行的处理处置措施，对环境影响较小。

5.5.2 运营期固体废物影响分析

本项目为集输流程技改项目，污染物只在施工期产生，运营期采用密闭工艺输送回注水，技改后管线正常运营期无新增污染物，无固体废物产生。

5.5.3 退役期固体废物影响分析

地面设施拆除、管线清理等工作中会产生废弃设备及建筑垃圾，应集中清理收集，能回收的尽量回收利用，不能回收的建筑垃圾统一收集后拉运至肇源县建筑垃圾消纳场处置。拆除的废旧设备全部回收至头台油田资产库。若产生被原油污染的土壤或油渣（落地油）等危险固废，直接由有危险废物处置资质的单位拉运并进行无害化处理。

5.5.4 小结

本项目各类固体废物依其性质不同，可分别得到合理有效处置。综上所述，在采取各项措施后，本项目施工期、运营期、退役期的各种固体废物均可得到妥善处置，对环境空气、地表水、地下水及土壤环境影响较小。

5.6 土壤环境影响评价

5.6.1 施工期土壤环境影响分析

本项目对土壤的影响主要来自管道施工时期对土地的临时占用、对植被的碾压、挖掘等活动，会引起土壤理化性质的改变、肥力的降低。

施工期管道建设时大型、重型机械设备的碾压，施工人员的践踏、材料堆放等都会破坏地表植被，使土壤紧实度增高，加上管道敷设时翻动土体，都会造成局部大片裸地出现，容易引起土壤风蚀和水土流失，特别是风蚀。施工期对土壤的影响主要表现为：

（1）破坏土壤结构

土壤结构的形成需要漫长的时间，管道在开挖和填埋时，必将破坏土壤结构，干扰了团粒结构的自然形成过程。作为土壤质量重要指标的团粒结构一旦遭到破坏，需要经过较长的时间才能恢复。

（2）混合土壤层次，改变土壤质地

土壤表层质地与底层的质地截然不同，管道的开挖与回填，会混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育、植被的恢复。

（3）土壤养分流失

不同土层的特征及理化性质差异较大，就养分状况而言，表土层（腐殖质层、耕作层）远较心土层好，其有机质、全氮、全磷均较其他层次高。施工作业对原有的土体构型产生扰动，使土壤性质发生变化，土壤养分流失，从而影响植物的生长。

（4）占地类型为耕地、草地，建设过程中施工机械和人员可能会对植被进行碾压和践踏，对自然植被造成破坏和扰动原来相对稳定的地表，使土壤变得疏松，产生一定面积的裸露地面，造成新增土壤侵蚀。

施工结束后对周边地表植被进行恢复，可有效减轻建设过程中对土壤环境的影响。

⑤施工占地对永久基本农田影响分析

本项目为集输流程技改项目，根据集输流程和设计要求，项目选址无法避让永久基本农田，根据“地下决定地上，地下顾及地上”的原则，本项目在井位的选址和布局上采用占地面积最小、环境影响最小的布局方案，该范围均为永久基本农田，已无法避让。本项目通过在施工时严格限制施工作业宽度，尽量利用现有道路，减少新建道路，减少对基本农田的占用，同时为尽量避让周围永久基本农田、村屯等环境敏感目标，油井设置定向井，尽可能的减少了对永久基本农田等的占用，从而减少了周围环境敏感目标的影响，并对永久用地按照“占一补一，质量相等”的要求进行开垦和补偿，开垦和补偿与所占用耕地的数量和质量相当的耕地。

项目施工临时占地结束后，及时采取生态恢复及补偿措施，把对生态环境的影响降至最小，项目施工期项目临时占地主要为钻井井场施工、管道建设、地下电缆建设等，均不在临时占地内修建永久性建筑，对占用的临时用地在施工结束后进行植被恢复，使其恢复为原有用地类型。

因此，在工程占地手续齐全，采取相应保护基本农田措施的前提下，项目占地对永久基本农田的影响较小。

5.6.2 运营期土壤环境影响预测与评价

5.6.2.1 土壤污染途径

油田生产过程中对土壤环境的影响主要为事故状态下管线泄漏产生的石油类可能对土壤环境造成破坏，对土壤的化学、生物性质等方面造成影响。

5.6.2.2 对土壤环境的影响

事故时泄漏的油水混合物量大且集中，其危害主要表现为降低土壤透气、

透水性，改变土壤微生物种群结构，消耗土壤氮素，使植物生长受阻，体内残留量增加，恶化土壤-植物及土壤-食物链系统的环境质量。因此，油田生产中一定要严防原油跑、冒事故的发生，一旦发生事故，应立即采取事故应急措施，及时对落地油进行回收，最大限度地恢复地表原貌，为利用土壤的自净作用创造条件，在尽可能短的时间使土壤环境得到恢复。

5.6.2.3 土壤环境影响预测评价

(1) 评价范围

项目站场占地范围内及占地范围外 1km 范围，注水管道边界两侧各 200m 范围。

(2) 评价时段

评价时段为运营期。

(3) 评价因子

pH、石油类、挥发酚、铅、汞、铬、砷、石油烃、铜、镍、镉。

(4) 评价标准

占地范围内执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）风险筛选值中第二类用地限值要求，占地范围外执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）筛选值标准。

(5) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目采用类比法对土壤环境影响进行评价。本次选取《头台油田源 13 加密产能建设工程环境影响报告书》于 2016 年 11 月 2 日取得了大庆市环保局的批复，批复文号为庆环审[2016]312 号，并于 2020 年 4 月 24 日完成自主验收；《永乐油田源 13 东块葡萄花油层零散扩边（钻井/地面）工程》于 2018 年 12 月 13 日、2019 年 5 月 7 日取得了大庆市环保局的批复，批复文号为庆环审[2018]290 号、庆环审[2019]83 号，并于 2021 年 12 月完成自主验收。

(6) 评价结果

根据《头台油田源 13 加密产能建设工程竣工环境保护验收报告》由于井场建设、道路施工占用土地，大型、重型机械设备的碾压，施工人员的践踏、材料堆放等都会破坏地表植被，使土壤紧实度增高。根据验收报告，工程区域地表在施工阶段产生的临时占地形成的裸地基本已得到了恢复，与周围植被基本无差别。选择 2 口油井以及源 141 转油站在永久占地范围内以及永久占地外

50m、100m 分别进行了土壤监测，采样深度均为 0~20cm 和 0~40m，详见表 5-5。

表 5-5 类比项目土壤质量监测结果一览表单位：mg/kg（除 pH 外）

监测点	采样深度	项目										
		pH	石油类	挥发酚	铅	汞	铬	砷	石油烃	铜	镍	镉
8#平台井场	0~20cm	7.6	56.7	0.033	28.4	3.22	2.4	39.9	32.3	34	68	0.28
	20~40cm	7.6	51.5	0.027	23.3	2.95	2L	28.9	29.7	32	59	0.26
8#平台63-93南侧50m	0~20cm	7.7	50.7	0.029	28.9	2.88	2L	28.6	20L	28	60	0.24
	20~40cm	7.6	36.4	0.028	17.5	2.81	2L	16.8	20L	26	51	0.23
8#平台63-93南侧100m	0~20cm	7.8	32.1	0.028	17.9	2.55	2L	15.7	20L	26	44	0.2
	20~40cm	7.8	25.4	0.026	14.5	1.67	2L	15.3	20L	26	43	0.2
5#平台井场内	0~20cm	8.3	67.7	0.025	65.9	1.81	2L	26.6	20L	64	32	0.26
	20~40cm	8.6	67.7	0.022	62.8	1.46	2L	25.9	20L	62	32	0.24
5#平台Y57-95南侧50m	0~20cm	8.4	56	0.025	48.7	1.23	2L	23.8	20L	45	31	0.25
	20~40cm	8.4	53.1	0.021	44	1.04	2L	17	20L	43	27	0.19
5#平台Y57-95南侧100m	0~20cm	8.5	47.5	0.023	22.5	1.06	2L	20.8	20L	40	25	0.13
	20~40cm	8.5	46.7	0.020	17.6	0.779	2L	16.1	20L	33	20	0.1
源141转油站	0~20cm	7.7	57.9	0.033	39.7	2	2.1	73.1	36.1	56	100	0.42
	20~40cm	7.6	56.7	0.027	31.8	1.99	2.0L	60	32.7	54	93	0.41
源141转油站外100m	0~20cm	7.8	39.1	0.026	31.4	1.43	2.0L	40	20L	45	56	0.36
	20~40cm	7.7	26.5	0.021	27.9	1.05	2.0L	30.8	20L	41	51	0.34

根据表 5-5，井场、源 141 转油站项目占地范围内土壤中的石油烃（C₁₀-C₄₀）、汞、砷、铅、镉、六价铬等污染物均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）风险筛选值中第二类用地限值要求，占地范围外的农用地土壤中汞、砷、铅、镉、总铬等污染物均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）筛选值标准。说明大庆头台油田有限责任公司在项目实施之后较好的落实了污染防治措施，油田滚动开发对土壤环境影响较小。类比得出，只要建设单位严格落实污染防治措施，本项目对土壤环境影响较小。

运行过程中，一旦发生风险事故，应急措施立即响应，在最短的时间内处置好现场，对受污染土壤一同进行处置。且石油在土壤中的迁移速度较慢，短期内处置完成，对土壤环境影响有限

5.6.3 退役期土壤环境影响分析

退役期设备拆除、场地清理过程恢复井场占地，使永久占地恢复为原来用地类型，切断了油田运行过程中土壤污染源，但退役施工过程中设备拆除可能产生落地油泥，运行过程场地可能已存在土壤污染，因此应按照《污染地块土壤环境管理办法（试行）》的有关规定，开展土壤环境调查及风险评估，并按照相关管理规定对污染地块采取治理与修复措施。总之，随着油田设施退役，对土壤环境的影响大大降低。

5.6.4 土壤污染防治措施

（1）源头控制

通过加强系统内的压力、流量传感器检修维护，保障发生管道泄漏时可及时发现，减少泄漏量；加强日常巡检监管工作，出现泄漏情况能及时发现；加强阀门连接处腐蚀情况记录管理，避免因老化、腐蚀导致泄漏情况发生。

（2）过程防控措施

严格执行《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）“4.0.4 石油化工储运工程区的典型污染防治分区”相关要求，管线进行重点防渗。

5.6.5 土壤环境影响评价结论

综上所述，本项目在采取上述相关防治措施后，项目的开发建设对区域土壤环境影响较小。

5.7 生态影响分析

5.7.1 施工期生态环境影响分析

本项目管沟开挖、管道敷设、覆土回填等建设会对周围生态环境造成不同程度的影响和破坏。主要有以下几个方面：

（1）占地对生态环境的影响

本项目占地总面积为 3.7378hm^2 ，其中永久占地面积 0.0036hm^2 ，临时占地面积 3.7342hm^2 ，本项目在施工期发生的临时占地是管道对沿线耕地、草地产生的影响。施工过程中，车辆碾压，机械推挖、人员践踏等对地表进行的平整将会对耕地地表造成很大破坏，这种影响是短期可逆的，施工结束后，被占用土地开始恢复。永久占地将会改

变土地利用结构，造成生物量永久损失，由于永久占地面积较小，同时对道路边坡进行植被恢复，因此道路建设对植被造成的影响较小。

本项目临时占用耕地面积为 2.8702hm^2 ，耕地农作物为玉米，玉米损失量按 $7500\text{kg}/\text{hm}^2$ 计算，耕地在施工后第一、二年产量将下降 20%-40%，随后恢复正常产量，两年间总共损失粮食产量为 17.2212t ，价格按 1500 元/t 计，耕地损失为 2.583 万元。

本项目临时占用草地面积为 0.864hm^2 ，牧草损失量按 $1125\text{kg}/\text{hm}^2$ 计算，草地在施工后第一、二年产量将下降 20%-40%，随后恢复正常产量，两年间总共损失牧草量为 0.778t ，价格按 700 元/t 计，牧草损失为 0.054 万元。

本项目永久占用草地 0.0036hm^2 ，牧草损失量按 $1125\text{kg}/\text{hm}^2$ 计算，10 年间共计损失牧草为 0.04t ，价格按 700 元/t 计，草地损失约为 0.003 万元，项目建成投产后，永久性占地无法恢复。

合计为 2.64 万元。

根据《中华人民共和国土地管理法》第四十七条规定：征收土地的，按照被征收土地的原用途给予补偿。被征收土地上的附着物和青苗的补偿标准，由省、自治区、直辖市规定。

由于本项目临时占地的占用期限很短，在完工后可以及时恢复，所以不会对当地植被产生大的影响。生态影响减缓及恢复见表 5-6。

表 5-6 生态影响减缓及恢复措施表

序号	项目	占地类型	措施	补偿恢复类型	占地工程内容
1	永久占地补偿	草地	一般草地补偿 0.0036ha	草地经济补偿	站场工程
2	临时占地恢复	耕地	平整、恢复耕地 2.8702ha	恢复地表形态	管道工程
		草地	恢复草地补偿 0.864ha	恢复地表形态	管道工程

（2）对永久基本农田的影响分析

本项目占地无法避开永久基本农田，在不可避免的条件下需占用永久基本农田时，根据《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日修正），国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，应报请相关主管部门同意，并补充划入数量和质量相当的基本农田或按规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

施工完毕后 1 年内，临时占地全部恢复原有植被类型，即占用农田全部恢复为耕地。临时占地恢复也可在征地过程中给予农民一定的费用补偿，由农民自行进行土地恢

复。项目建设占地面积较小，不会对基本农田产生明显影响。

（3）对动物的影响分析

本项目所在区域属于典型的农村区域，受人类长期干扰和开发影响，区内野生动物种类、数量均较少，油田开发对其影响程度不明显。

经调查，本项目评价区不是国家重点保护野生动物的集中栖息地和繁殖地，区内野生动物仅为一些常见种类，例如小家鼠、普通田鼠、野兔，以及喜鹊、小嘴乌鸦、麻雀、家燕等村栖型动物。区块开发占用部分土地，会对当地野生动物栖息环境产生一定的影响，栖息地的减少使动物的活动空间减少。由于本项目占地面积较小，且区内主要为小型动物，其领地面积相对较小，因此，项目建设对其栖息地的影响并不十分明显。

（4）水土流失影响分析

根据《大庆市水土保持规划（2015-2030 年）》，本项目管线位于大庆市肇源县和平乡，属于水土流失重点治理区。工程建设过程中的各种施工活动对原地貌和地表植被的扰动和破坏，会造成区域内的水土流失。

1）扬尘引发粉尘污染

工程施工对土壤的扰动，使地面变的疏松，而活化、疏松的沙土容易形成扬尘天气，在大风的作用下会成为局部风沙源地，促进扬沙天气的形成，造成项目区比较严重的粉尘污染。

2）风蚀沙化加剧、导致土地生产力下降

项目区风力较大，当原地表植被遭到破坏和扰动后，形成较大面积的风蚀面，遇到风力吹袭便可形成挟沙风，挟沙风侵蚀力与净风相比大大增强，工程建设中如不采取行之有效的防护措施，极易诱发土地沙化，降低周边土地生产力，破坏土地资源。

3）导致项目区生态环境恶化

工程建设扰动地表，破坏植被，致使项目区下垫面抗侵蚀能力下降，导致项目区土壤侵蚀强度增加，生态系统遭到破坏，生态环境恶化。

总的来说，工程建设对周边环境带来一些不利影响，建设单位应及早落实水土保持各项目措施，减轻因工程建设造成的水土流失危害。

（5）防沙治沙影响分析

本项目位于大庆市肇源县和平乡境内。根据黑龙江省防沙治沙工作领导小组《关于印发〈关于贯彻落实《沙化土地封禁保护修复制度方案》的实施意见〉的通知》，本项目不属于沙化土地所在县属于沙化土地所在区。

《黑龙江省防沙治沙条例》第二十六条规定：“油气勘探开发以及矿产资源开采应

应当按照规划组织实施，并将地表植被恢复和建设纳入规划。在开发和开采前，应当进行环境影响评价，依法提交包括有关防沙治沙内容的环境影响报告。县级以上人民政府林业、国土资源、环境保护、草原等行政主管部门应当对开发和开采单位的地表植被恢复情况进行监督检查”、第二十七条：“在沙化土地所在地区从事开发建设活动，应当事先就开发建设项目可能对当地及相关地区生态环境产生的影响进行环境影响评价和水资源论证。对不具备水源条件，且有可能造成土地沙化、水土流失等灾害，严重破坏生态环境的开发建设项目，不得批准立项。环境保护行政主管部门在审批环境影响报告时，应当就报告中有关防沙治沙的内容征得同级林业行政主管部门同意”。

施工期临时占地及施工车辆行驶将对区域地表植被产生破坏。因此施工期须严格落实各项目生态保护措施及生态减缓措施，严格控制施工作业占地范围，尽量减小施工期对区域生态影响。

5.7.2 生态环境保护措施

①埋设管线时，根据管径的大小做到尽量窄控，采取平埋方式（不起土坝）进行，以便尽快恢复植被。

②恢复土地生产能力。施工过程中尽量保护土地资源，不打乱土层，先挖表土层（20cm 左右）单独堆放；然后挖心、底土层另外堆放。复原时先填心、底土，后平覆表土，以便尽快恢复土地原貌。

③恢复被破坏的地表形态，平整作业现场，改善土壤及植被恢复条件。

④本项目占用的耕地，占用单位按照相关规定缴纳复垦费和补偿费，专款用于复垦；将所占土地进行表土剥离，剥离的表土用于被损毁土地的复垦。

⑤加强施工管理，施工活动控制在占地范围内，临时占地剥离表层熟土。施工结束后，恢复临时占地表土及植被，补偿占用农田。

⑥管道建设工程结束后，回填开挖的管沟，路基采取护坡、养护措施，进行表土回覆、场地清理平整并恢复植被。

⑦对废水、固体废物进行严格管理，统一处理或回收，不得随意抛撒，防止污染土壤。

⑧施工时要特别注意保护原始地表与天然植被，施工尽量缩小占地面积，划定施工活动范围，严格控制和管理车辆及重型机械的运行范围，所有车辆采用“一”字型作业法，避免并行开辟新路，以减少风蚀沙化活动的范围。

⑨土方施工作业避免在大风天施工。

⑩基本农田补偿措施

根据《基本农田保护条例》中规定：国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地必须经国务院批准。经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占用基本农田数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合的要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。占用基本农田的单位应按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

本项目为集输流程技改项目，根据集输流程和设计要求，项目选址无法避让永久基本农田，因此应按有关土地管理办法的要求，逐级上报土地管理部门批准。对占用的耕地，按照“占多少，垦多少”的原则，由大庆头台油田开发有限责任公司负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地，本项目无永久占地，无需开垦新的耕地。

5.7.3 运营期生态环境影响评价结论

本项目运营期对生态环境的影响主要是事故状态下对周围生态环境产生的影响。在发生管线穿孔泄漏等事故状态下会导致回注水进入周围环境，对生态环境的影响主要表现为降低土壤透气、透水性，使植物生产受阻，降低周围的耕地产量，同时如果原油附着在植物上会影响植物的光合作用，造成植物枯萎。因此在发生事故时，应及时对泄漏的原油进行回收，对被污染的土壤进行清理，清理结束后对受影响的区域进行植被恢复。

5.7.4 退役期生态环境影响评价结论

本项目退役期主要是本次新建的管线停止使用，采用清扫后两段封堵直埋，避免管线开挖对生态环境造成影响。

5.7.5 生态环境影响评价结论

本项目施工期对生态系统的影响较大，主要来自管道施工对土地的影响，这部分土地的土地利用性质会发生改变，但由于项目开发面积较小，本项目不会对区域内的土地利用结构有大的改变。

根据对该项目油田生态系统结构、功能和生态环境现状评价及项目开发对生态环境的影响分析，得出如下结论：

（1）该项目管道建设对土地的侵占，对植被的破坏，将使项目区内的农作物有一定程度的下降。在施工建设过程中严格控制施工范围，则可在最大程度减小对生态环境的不利影响，加快生态环境在尽可能短的时间内得到恢复；

（2）本项目建设不可避免会改变原有的生态环境，但经过合理规划和建设，有利于当地及周边地区的经济发展，能够与周围生态环境协调共处。

可见，只要采取必要的措施，该项目对生态环境的影响不会太大，在生态上是可行的。

5.8 环境风险评价

5.8.1 评价目的和评价重点

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害因素，提出合理可行的防范、应急减缓措施，以使项目事故率、损失和环境影响达到可以接受水平。

本次根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）、《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）和《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）对本项目进行环境风险评价，以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

5.8.2 评价依据

5.8.2.1 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目所涉及危险物质主要是原油（以采出水形式存在）。本项目危险物质分布情况详见表 5-7。

表 5-7 本项目危险物质分布情况一览表

风险单元	单元内主要设备名称	有效容积(m ³)	存放位置	原油最大存在量(kg)
Y56-S122 注水管线	注水管线	3.04	注水管线内	0.024

Y60-118 注水管线	注水管线	0.76	注水管线内	0.006
Y64-145 注水管线	注水管线	1.81	注水管线内	0.014
Y65-S117 注水管线	注水管线	1.81	注水管线内	0.014
Y68-S120 注水管线	注水管线	2.35	注水管线内	0.019
Y65-124 注水管线	注水管线	1.79	注水管线内	0.014
Y66-S122 注水管线	注水管线	1.81	注水管线内	0.014
Y68-S122 注水管线	注水管线	0.29	注水管线内	0.002
Y69-S120 注水管线	注水管线	0.14	注水管线内	0.001
新建阀组集中平台注水管线	注水管线	0.34	注水管线内	0.003

2) 生产工艺特点

本项目属于石油开采，不涉及危险物质的使用和临时贮存，不涉及《国家安全生产监督管理总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3号）规定的危险工艺。

5.8.2.2 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，Q 按下式进行计算：

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

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

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

本项目危险物质数量与临界量比值结果见表 5-8。

表 5-8 建设项目 Q 值确定表

风险单元	单元内主要设备名称	有效容积 (m ³)	存放位置	原油最大存在量 (kg)	原油临界量 (t)	原油 Q 值
Y56-S122 注水管线	注水管线	3.04	注水管线内	0.024	2500	0.0000000096
Y60-118 注水管线	注水管线	0.76	注水管线内	0.006	2500	0.0000000024
Y64-145 注水管线	注水管线	1.81	注水管线内	0.014	2500	0.0000000056

Y65-S117 注水管线	注水管线	1.81	注水管 线内	0.014	2500	0.0000000056
Y68-S120 注水管线	注水管线	2.35	注水管 线内	0.019	2500	0.0000000076
Y65-124 注水管线	注水管线	1.79	注水管 线内	0.014	2500	0.0000000056
Y66-S122 注水管线	注水管线	1.81	注水管 线内	0.014	2500	0.0000000056
Y68-S122 注水管线	注水管线	0.29	注水管 线内	0.002	2500	0.0000000008
Y69-S120 注水管线	注水管线	0.14	注水管 线内	0.001	2500	0.0000000004
新建阀组集中平台注水管线	注水管线	0.34	注水管 线内	0.003	2500	0.0000000012
ΣQ						0.0000000444
注：本项目不涉及危险物质的存储，危险物质主要为注水管线中的石油类，在线量核算按照管线最大容积计算，回注水中石油类浓度 8mg/L（依据《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ 0639-2015）限值“含油量≤8mg/L”，取最大值 8mg/L）计算。						

综上，本项目最大危险物质数量与临界量比值 $Q_{\max}=0.0000000444<1$ 。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 C 要求，当 $Q_{\max}<1$ ，则直接判定该项目环境风险潜势为 I。

5.8.2.3 评价等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中的有关规定，风险评价工作等级划分见表 5-9。

表 5-9 风险评价工作级别表

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

本项目环境风险潜势为 I，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 A 要求风险评价可开展简单分析。

5.8.3 环境敏感目标概况

现场踏勘结果表明，本项目不占用自然保护区、水源保护区、文物保护单位等其它特殊敏感目标。区域主要风险保护目标为项目区及周边耕地、草地。

5.8.4 环境风险识别

5.8.4.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目所涉及危险物质主要是原油（以采出水形式存在），理化性质见表 5-10。

表 5-10 本项目危险物质理化性质一览表

序号	物料名称	理化性质	物质类型	危险性描述	产生或使用环节
1	原油	外观为黑褐色，具有特殊气味的黏稠性油状液体；相对密度 0.86~0.98，分子量 280~300，凝固点-8~41℃	第 3 类：易燃液体	危险毒性：原油本身无明显毒性。遇热分解释放出有毒的烟雾，吸入大量引起危害；有刺激和麻醉作用，吸入急性中毒者有上呼吸道刺激症状。流泪，随之出现头昏、头痛、恶心、运动失调及酒醉样症状。 燃烧特性：原油是由多种碳氢化合物组成的可燃性液体，在一定温度条件下可以燃烧。闪点、燃点和自燃点是衡量物质易燃性的三个基本条件，原油具有较低的闪点、燃点和自燃点，具有很大的火灾危险性。	原油开采主要产品、产生危废主要成分

5.8.4.2 生产系统危险性识别

运营期注水管线有可能因腐蚀穿孔发生泄漏。一旦发生泄漏可能造成土壤、地表水污染，有可能通过包气带渗漏进入地下含水层，污染地下水。

5.8.4.3 危险物质向环境转移的途径识别

根据石油开采特点，本项目仅涉及集输流程，本次评价分析运营期可能产生的事故类型和主要环境影响途径，详见表 5-11。

表 5-11 本项目主要事故类型、来源及影响环境的途径等

影响时段	事故类型	来源	危险物质	影响环境的途径	可能影响的环境敏感目标
运营期	泄漏	管线、阀组	原油	①原油泄漏进入地表环境，阻塞土壤孔隙，使土壤板结，通透性变差，不利于植物生长； ②原油泄漏进入地表水体，形成油膜，降低水体溶解氧浓度，使水质变差； ③泄漏后聚积地面，通过地面渗透进入地下含水层，影响地下水水质	地表水、地下水、土壤 大气环境 地下水环境

5.8.5 环境风险分析

本项目建成投产后，正常状态下无废水直接外排；非正常状态下，含油废

水中的石油类在下渗过程中易受包气带的吸附作用影响，不易迁移至含水层，但在防渗措施老化破损含油废水泄漏的情况下，石油类在下渗过程受包气带的吸附作用以后，也会不可避免的对地下水水质产生一定的影响，但影响范围很小，本次评价要求建设单位加强环境管理，定期对管线进行检查，避免因管材质量缺陷、管道腐蚀老化破损造成含油废水泄漏。因此在事故下造成含油废水泄漏对区域地下水造成污染的环境风险可接受。

1) 地表水环境影响分析

本项目采用定向钻穿越河流（老安肇新河），定向钻穿越时，穿越管段管顶最小设计埋深不小于设计洪水冲刷线和规划疏浚线以下 6.5m，出土点、入土点均位于河岸背河一侧，对河岸和河床表面无影响。迄今为止，国内事故案例中没有油气管道在定向钻穿越处出现管道破裂的事故，因此定向钻穿越处出现管道破裂事故概率很小，对地表水的影响很小。

本项目定向钻穿跨越采取加强壁厚及防腐措施，定期进行壁厚检测，定期检查连接节点，加大巡线频率。当采出水泄漏事故发生时，生产单位紧急关断，同时采取现场污染物治理措施。此类事故采出水中原油含量较小、原油泄漏量小，处理及时，对地表水产生影响不大。

2) 地下水环境影响分析

本项目对地下水环境造成影响的风险事故主要为管道泄漏。

泄漏事故发生时，生产单位会按照应急预案及时关闭注水管线，采取现场污染物治理措施。此类事故采出水中原油含量较小、原油泄漏量小，处理及时，对地表水产生影响不大。

上述事故若处理不当或不彻底而导致原油残留在包气带的可能性，在重力和土壤毛细力的驱动下，垂直向下迁移，同时也横向扩展，由于原油残余量较小，且项目所在区域包气带普遍较厚，因此原油将全部被截留在包气带中。但是，在淋滤作用下，原油中易溶解的组分不断被淋滤水带入包气带，当经过足够长的时间和淋滤作用后，石油类污染物才有可能迁移至毛细带，此后在浮力、毛细力等的作用下，加之原油量较小，将很难到达潜水面，随地下水流运移的石油类污染物也微乎其微。相较而言，这些事故状态下的污染程度和范围都很小，因此对地下水环境的影响较小。

3) 土壤环境影响分析

回注水泄漏对土壤环境的影响是比较显著的，泄漏的回注水可使土壤透气性下降、土壤理化性状发生变化。泄漏的石油类如果进入土壤，从而使土壤质地、结构发生改变，影响到土地功能，进而影响植被的生长，并可影响局部的

生态环境。

回注水发生泄漏时，泄漏的石油类物质进入土壤中后，渗入土壤孔隙，则使土壤透气性和呼吸作用减弱，影响土壤中的微生物生存，造成土壤盐碱化，破坏土壤结构，增加土壤中石油类污染物，造成土地肥力下降，改变土壤的理化性质，影响土壤正常的结构和功能。

运营期管线破裂，应将能回收的回注水以及受污染的土壤集中收集后妥善处理。

综上所述，本项目施工期和运营期发生事故后，及时采取相应的措施，不会对周围土壤环境产生明显影响。

4) 植物影响分析

回注水泄漏对植被的影响主要分为三种途径，一是泄漏石油类物质直接粘附于植物体阻断植物的光合作用，使植物枯萎、死亡；二是石油类物质污染土壤造成的土壤理化性状变化间接影响植物生长，严重时会导致植物死亡；三是泄漏的回注水中的轻组分挥发，在对空气环境产生影响的同时，也对周围植物产生影响。本项目区域内植被量很小，且发生事故后，及时采取相应的措施，基本不会对周围植被产生明显影响。

5.8.6 环境风险防范措施及应急要求

各种事故无论是人为因素引起的，还是自然因素所致，都可以采取必要的预防措施，以减少事故的发生或使事故造成的危害降低到最低限度。对于人为因素引起的事故可以通过提高人员技术素质、加强责任心以及采取技术手段和管理手段等方法来避免；而对于自然因素引起的事故则主要靠采取各种措施来预防。

5.8.6.1 风险防范措施

1) 常规环境管理措施

(1) 严格执行国家的安全、卫生标准规范及相关的法律法规。

(2) 制定安全生产方针、政策、计划和各种规范，完善安全管理制度和安全操作规程，建立健全环境管理体系和监测体系，完善各种规章、制度和标准。

(3) 对施工单位及人员定期进行环保、安全教育，增强职工的环保意识和安全意识。

(4) 在施工、选材等环节严守质量关，加强技术工人的培训，提高操作水

平。

(5) 总结经验, 吸取教训, 研究各种典型事故, 充分吸取教训, 并注意在技术措施上的改进和防范, 尽可能减少人为的繁琐操作过程。

2) 管线事故风险防范措施

(1) 严格按照管道施工、验收等规范进行设计、施工和验收。

管线敷设前, 应加强对管材和焊接质量的检查, 严禁使用不合格产品。对焊接质量严格检验, 防止焊接缺陷造成泄漏事故的发生。

(2) 在管线的敷设线路上应设置永久性标志, 包括里程桩、转角桩、交叉标志和警示牌等。

(3) 按规定进行设备维修、保养, 及时更换易损及老化部件, 防止含油废水泄漏事故的发生。

(4) 加强自动控制系统的管理和控制, 严格控制压力平衡。

(5) 完善各井场的环境保护工程, 及时清除、处理各种污染物, 保持安全设施的完好, 杜绝火灾的发生。

(6) 在运营期间, 严格控制输送介质的性质, 定期洗井, 排除管内的污物, 以减轻管道内腐蚀、堵塞; 定期对管线进行超声波检查, 对壁厚低于规定要求的管段应及时更换, 消除爆管的隐患; 定期对管线上的安全保护设施, 如截断阀、安全阀、放空系统等进行检查, 使管道在超压时能够得到安全处理, 在管道破裂时能够及时截断上下游管段, 以减少事故时含油废水的释放量, 使危害影响范围减小到最低程度。

(7) 定期对管线进行巡视, 加强管线和警戒标志的管理工作。

(8) 严禁在管线两侧各 50m 范围内修筑工程, 在管线上方及近旁严禁动土开挖和修建超过管道负荷的建筑物。

(9) 加强对管线沿线重点敏感地段的环保管理, 定期进行环境监测。

(10) 建立腐蚀监测系统, 随时监测介质的腐蚀状况, 了解和掌握区域系统的腐蚀原因, 有针对性地制定、调整和优化腐蚀控制措施。

3) 管线安全控制措施

为了避免避免管线破裂事故的发生, 减轻管线破裂、泄漏事故对环境的影响, 应采取以下安全环保措施:

(1) 管线敷设过程中应严格按设计要求进行, 确保埋设深度、防腐和保温质量, 防止腐蚀管道。管线敷设线路上方设置永久性标志, 提醒人们在管线两侧活动, 保护管线的安全。

(2) 为了减轻管线的内外腐蚀, 每年定期用超声波检测仪, 测量 1-2 次管

线内外防腐情况，若管壁厚度减薄，应及时更换管段。

（3）为保护管道不受深根系植被破坏，在管道上部土壤中可复耕一般农作物及种植浅根系植被。在对集输管道的日常巡线检查过程中，应将管道上覆土壤中会对管道构成破坏的深根系植被进行及时清理，以确保管道的安全运行。

（4）机械失效及施工缺陷是导致事故的重要原因之一。根据我国的经验，管道焊接是最关键的工艺，焊接工应接受专门培训，持证上岗。

（5）加强日常生产监督管理和安全运行检查工作，对各种设备、管线、油罐、阀门定期进行检查，防止跑、冒、滴、漏，及时巡查管线，消除事故隐患。

（6）加强职工安全意识教育和安全生产技术培训，制定安全生产操作规程。

（7）管线敷设前，应加强对管材和焊接质量的检查，严禁使用不合格产品。对焊接质量严格检验，防止焊接缺陷造成泄漏事故的发生；按规定进行管道的定期检验、保养，及时更换易损及老化部件，防止含油废水泄漏事故的发生。当有风险事故发生时，立即启动应急预案，使事故带来的损失降低到最小

4) 其他管理措施

除采取上述安全预防措施外，还应通过提高人员素质，加强责任心教育，完善有关操作条例等方法来防止人为因素引发的事故。

（1）对生产操作的工人必须培训经考核后上岗，使其了解工艺过程，熟悉操作规程，对各种情况能进行正确判断。

（2）加强各级干部、职工风险意识和环境意识教育，增强安全、环保意识。建立健全各种规章制度、规程，使制度落实到实处，严格遵守，杜绝违章作业。

（3）经常对职工进行爱岗教育，使职工安心本职工作，遵守劳动纪律，避免因责任心不强、操作中疏忽大意、擅离职守等原因造成的事故。

5.8.6.2 应急预案

1) 应急预案编制情况

大庆头台油田开发有限责任公司于 2023 年在大庆市肇源生态环境局进行了备案（见附件 3），备案编号为 230622-2023-006-M，定期按照应急预案内容进行应急演练，应急物资配备齐全，出现风险事故时能够及时应对。本评价建议将本次区块建设内容突发环境事件应急预案纳入大庆头台油田开发有限责任公司现有突发环境事件应急预案中，对现有突发环境事件应急预案进行必要的完

善和补充。

本项目开发区域位于黑龙江省大庆市肇源县，头台油田公司已在很多区块进行了产能开发，并通过处理建设及运营过程中遇到的风险事故不断完善了应急预案。因此，本项目的应急预案依托现有头台油田公司应急预案基本可以满足风险应急的需求。本项目实施后，建设单位应对照《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）相关规定，判断企业是否存在需要进行突发环境事件应急预案修订，如存在进行修订的情形，应及时组织人员对突发环境事件应急预案进行修订，修订后的突发环境事件应急预案发布之日起20个工作日内应完成变更备案。

2) 应急体系

头台油田公司突发环境事件应急预案包括综合应急预案、专项预案、现场处置方案等。如发生需要上级主管部门调度本区域内各方面资源和力量才能够处理的事故时，与上级应急预案相衔接，由上级应急指挥部门进行处理处置。

现有突发环境事件应急预案向上与肇源县突发环境事件应急预案衔接。

3) 应急响应

在头台油田公司、肇源县政府相关部门领导下，建立健全应急体制，落实应急职责，实行分级响应、快速启动、各部门协调配合联动的应急工作责任制，充分发挥各级应急机构的作用。超出本级应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。

4) 应急联动

(1) 建设单位将区域地方政府应急预案的各执行及相关部门落实，并予以及时联系，确保发生事故时能够第一时间将事故信息进行反馈，并在发生不可控的重大事故时请求地方政府应急指挥中心采取指挥行动；

(2) 事故发生后，事故点所属的地方政府在接到本项目应急指挥中心的报告后，要第一时间按照“统一指挥、属地为主、专业处置”的要求，立即成立由所属各相关部门领导参加的现场指挥部，指挥协调公安、交通、消防、环保和医疗急救等部门应急队伍先期开展警戒、疏散群众、控制现场、救护、抢险等救援行动，控制事态扩大；

(3) 事故发生后，事故点所属的地方政府应急主管部门在接到本项目应急部门的报告后，根据突发公共事件发展态势，组织派遣应急处置队伍，协助事发地做好应急处置工作，并做好启动预案的各项准备工作。公共安全与应急委员会办公室要密切跟踪事件发展态势，掌握事发地应急处置工作情况，及时传达上级领导批示和要求，并做好有关综合协调和督促落实工作；

(4) 发生特别重大事故，采取一般处置措施无法控制和消除其严重危害时，由地方政府请求上级人民政府和有关方面给予支援；

(5) 实施扩大应急时，地方政府有关部门（单位）要及时增加应急处置力量，加大技术、装备、物资、资金等保障力度，加强指挥协调，努力控制事态发展；

(6) 确定地方政府各部门到达事故现场最近路线；

(7) 确定应急指挥中心配合地方政府、附近企业单位应急指挥中心的人员责任和任务；

(8) 联系地方公安局，请其协助负责污染区域以及应急反应相关区域的公共安全工作；对污染现场及相关区域的警戒工作；应急反应过程中交通秩序的维护；对污染现场的防火、防爆的监督管理；

(9) 联系地方气象局，请其协助负责为应急反应工作提供及时气象信息及预报信息；

(10) 在进行定期演练时，要配合地方政府应急预案，确定和完成在预案中的任务，避免发生重大事故时出现救援冲突和救援遗漏现象；

(11) 将各地方政府的突发公共事件总体应急预案纳入培训学习的安排中，并将其列入事故应急演练执行过程中；

(12) 将工程应急预案各执行部门与沿线各地方政府应急预案各执行部门的人员名单、联系方式等明确纳入应急预案当中。

5.8.6.3 应急物资与装备保障

本项目应急救援物资与装备保障依托头台油田公司现有配备的应急物资及装备，均位于本项目生产区域周边，且应急预案及应急物资均在有效期内，事故状态下可及时拉运到现场用于应急处置，因此，现有应急物资满足本项目需求。

5.8.6.4 现有环境风险防范措施的有效性分析

头台油田公司目前采用的环境风险防范措施较为齐全，制定有突发环境事件应急预案及其配套文件并在主管部门进行了备案，配备有应急物资，定期开展应急演练，与当地政府建立了应急联动机制，因此，在严格执行应急预案和应急处置的基础上，现有环境风险防范措施是有效的。

5.8.7 小结

1) 本项目环境风险潜势为 I，风险评价开展简单分析。本项目涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中的突发环境风险物质，主要是以采出水形式存在的原油，主要分布在注水管线内，具有一定的潜在危险性。

2) 本次评价采取了一系列的风险防范措施、应急预案以及应急监测方案，可将事故风险概率和影响程度降至最低。通过采取有效的预防措施和制定完善的应急救援预案，严格执行项目安全评价提出的安全对策措施，本项目的环境风险是可控的。

5.9 温室气体影响分析

温室气体排放会加剧温室效应，导致气候异常、破坏生态环境，进而影响农、林、牧、渔等方方面面，对人类生存环境造成威胁。本项目在工艺技术、节能设备及碳排放管理等方面均采取了较完善的减污降碳措施，有利于减少二氧化碳排放，对比同类企业碳排放水平，本项目碳排放强度相对较低，温室气体排放对环境的影响不大。

本次评价建议采取以下措施：

1) 加强企业能源管理，减少甲烷逸散损耗，定期开展能源及碳排放管理培训，提升管理水平；

2) 积极开展源头控制，优先选择绿色节能工艺、产品和技术，降低化石燃料消费量；

3) 积极开展碳捕获、利用与封存（CCUS）技术，进一步挖掘和提升减污降碳潜力。

6 环境保护措施及可行性论证

6.1 大气污染防治措施

6.1.1 施工期

本项目地面工程的工程量较小，施工期的环境空气影响主要来源于施工活动引起的扬尘、焊接烟尘、车辆尾气。施工过程中采取以下污染防治措施：

①为防止因交通运输量的增加而导致的扬尘污染，应在施工初期合理规划道路运输路线，尽量利用现有公路网络。

②运输道路、施工场地应定时洒水抑尘，定期清扫散落在施工场地的泥土，应实行湿法吸扫，严禁干扫和吹扫，以减少扬尘对周边土壤和植被的影响。表土堆场加盖苫布，设置边沟，洒水抑尘。

③运料车辆在运输时，车辆应当采取苫布遮盖，不得装载过满，以防洒落在地，形成二次扬尘。

④土方开挖应采取遮盖、围挡、洒水等防尘措施。临时弃土集中堆放在背风侧，临时堆放土堆应采取覆盖、洒水等防尘措施；缩短土方裸露时间，且不宜堆积过久、过高，堆放过程中应在顶部加盖篷布；对易产生扬尘污染的建筑材料堆应覆盖到位。

⑤管线尽可能沿道路走向设计，以避免施工活动对土地和地表植被的扰动；最大限度控制施工作业带宽度，避免因施工开挖加剧土地沙漠化和水土流失，同时在施工过程中定期洒水抑尘，防止施工扬尘量大对环境造成污染。

⑥合理规划施工进度，及时开挖，及时回填，防止弃土风化失水而起沙起尘；遇大风天气应停止土方工程施工作业。

⑦加强对机械设备的维护、保养，减少不必要的运转时间，以控制尾气的排放。

⑧严禁在施工现场焚烧任何废弃物和可能产生有毒有害气体、烟尘和臭气的物质。

⑨在英歌屯民房附近施工时，采取移动围挡，并提前告知居民，征求谅解，不在夜间（22：00-次日 06:00）和午休（11:00-13:00）时间施工，尽量缩短施工天数，2-3d 完成相关区域施工工作。

⑩施工结束后，应及时进行施工场地的清理，清除积土、堆物。

施工期采取的上述技术方案是施工过程中常见的扬尘和大气污染防治措施，采取以上大气污染防治措施后，能够确保施工场界颗粒物浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 无组织排放监控浓度限值

1.0mg/m³ 要求，不会对大气环境产生较大影响，施工期大气污染防治措施可行。

6.1.2 运行期

本项目为集输流程技改项目，污染物只在施工期产生，运营期采用密闭工艺输送回注水，技改后管线正常运营期无新增污染物，无废气产生。

6.1.3 退役期

本次注水管道退役，采取清管后两段封堵直埋的方式，不进行管线开挖。在这期间，将会产生少量扬尘和机械尾气废气，退役施工过程较短暂，随着施工结束，影响将会消失，对大气环境影响较小。

6.2 地表水污染控制措施

6.2.1 施工期

（1）管线试压废水

管线敷设完成后进行试压，管线试压用水为水罐车拉运至施工现场，采用清水试压。施工期试压结束后由罐车拉运至源二联合油污水处理站处理后，满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ 0639-2015）限值“含油量≤8mg/L、悬浮固体含量≤3mg/L、粒径中值≤2 μm”，同时满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）后回注现役油层。

（2）生活污水

本项目施工现场不设施工营地，租赁周边民房作为临时宿舍，生活污水依托现有村庄旱厕，定期清运用做农肥。

（3）地表水污染防治措施

1) 施工单位严格按照有关规定安排施工作业；合理进行施工组织和场地布置；对施工运输合理规划、布局，尽量利用既有道路，运输车辆按指定路线运行；施工运输车辆加盖棚布，防止运输材料洒落。

2) 施工期间产生的各类固体废物应及时清运，施工期间严禁将污水及固体废物直接排放至周围地表水体中。

3) 合理选择施工季节，避免雨季施工，如遇连续雨天应停止施工，并做好现场防护工作，保证施工废水不随地表径流流入地表水中；

4) 确保应急工具和设备齐备完好，大庆头台油田开发有限责任公司配备有围油栏、吸油包、吸油毡、转盘式收油机、吸附剂等应急物资，以便在发生泄

漏事故时对产生的污油污水进行及时回收和处理，避免对周围环境造成污染影响。

5) 施工单位应加强对施工人员爱护环境防止地表水体破坏的宣传教育活动，在施工过程中，应做到井然有序的实施组织设计，做到文明施工。

综合分析，采取以上措施，施工期地表水污染防治措施可行。通过采取以上措施，施工期能够有效防止各类污染物进入附近地表水体造成污染事故，减少对周边水环境的影响。

6.2.2 运行期

根据前述分析可知，油田在开发生产过程中只要管理到位，严格按照规定施工、操作，正常生产情况下对地表水环境不会产生不良影响。

建设单位针对油田所处地理位置的环境敏感特性，针对在油用生产过程中可能出现的泄漏及产生落地油等环节均采取了系列的技术及管理措施，在各项污染治理技术措施得以实施，相应的管理措施切实落实并严格执行的前提下，本油田开发建设对地表水体产生的影响较小，不会改变现有地表水环境质量功能。

6.2.3 退役期

退役期管线清理过程中会产生清管废水，主要污染物是悬浮物、石油类，清管废水由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理后，满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ 0639-2015）限值“含油量 $\leq 8\text{mg/L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 3\text{mg/L}$ 、粒径中值 $\leq 2\ \mu\text{m}$ ”，同时满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）后回注现役油层。

6.3 地下水污染防治措施

6.3.1 施工期

（1）工程设计阶段地下水污染控制措施

本项目采用无缝钢管，管道计壁厚的腐蚀余量不应小于 2mm 或采用管道内防腐，管道的外防腐等级应采用特加强级，防腐层均在工厂预制，不在现场施工。管道与阀门及附件采用法兰连接，其余为焊接连接，焊接采用氩电联焊。最大限度地控制事故的发生。

（2）施工阶段地下水污染控制措施

依照《输气管道工程设计规范》（GB50251-2003）的有关要求以及结合本

项目的实际情况，所有环形焊缝采用 100%的射线照相检验。

管线试压用水为水罐车拉运至施工现场，项目各管段整体试压，试压结束后由罐车拉运至源二联合站污水处理站处理后，满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ 0639-2015）限值“含油量 $\leq 8\text{mg/L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 3\text{mg/L}$ 、粒径中值 $\leq 2\mu\text{m}$ ”，同时满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）后回注现役油层；本项目施工现场不设施工营地，租赁周边民房作为临时宿舍，生活污水依托现有村庄旱厕，定期清运用做农肥。

（3）相关场站地下水防控措施

项目涉及的源二联合站已进行分区防渗，地面已硬化。

为减少对水资源的浪费，在试压过程中尽量对废水进行收集，重复使用，同时加强废水排放的管理与疏导工作，排放去向应符合当地的排水系统要求，杜绝不经处理任意排放的现象，避免造成地下水污染。

6.3.2 运行期

管道沿线地下水保护应坚持“注重源头控制、强化监控手段、污水集中处理、完善应急响应系统建设”的原则，其宗旨是采取主动控制，避免泄漏事故发生。

（1）定期巡线。巡线可以发现管道的少量泄漏，也可观察地面的异常变动（如塌方、洪水冲刷等）。此外巡线还可以预见沿线可能发生的土方施工对管道的侵害，对靠近管道的土方施工单位进行安全警示，以防破坏管道。对恶意破坏管道者要及时制止并报告警方；

（2）定期检测管道的内外腐蚀及防腐层破损情况，及时更换或维修；

（3）通过管线压力监控系统进行监控，可及时发现管线泄漏情况，如发现压力表数值异常，应紧急关闭阀门，进行事故排查，确定泄漏点，并尽早处理。

6.3.3 退役期

管线废弃时利用压缩空气进行清管作业，将管内残留回注水吹扫至后续管道，进入集输系统，清管完成后关闭后段截断阀。为避免对生态的二次破坏，清管后的管道两端采用混凝土封堵直埋于地下，不再挖出。退役期管线将得到妥善处置，对地下水影响不大。

6.3.4 地下水环境分区防控措施

油田的正常开发建设对地下水造成污染的可能性较小。但原油的突发性泄漏，如处理不及时则可能造成污染。因此提出如下地下水环境分区防控措施及建议：

(1) 埋地管道

本项目埋地管道属于重点防渗区，采用无缝钢管，管道设计壁厚的腐蚀余量 2mm，管道的连接方式应采用焊接，定期对管道腐蚀情况及壁厚进行检测。等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

(2) 井场、注配间

井场地面属于简单防渗区，地面进行压实处理，防渗性能满足《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）中简单防渗区的要求。

本项目地下水分区防渗见表 6-1。

表 6-1 项目污染防渗区划分

类别	项目涉及区域		防渗措施	防渗要求
重点防渗区	运行期	集输管道防渗	采用无缝钢管，管道设计壁厚的腐蚀余量 2mm，管道的连接方式应采用焊接，定期对管道腐蚀情况及壁厚进行检测。	《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）表 7 中要求：等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$
简单防渗区	运行期	井场地面、注配间	地面进行压实处理	满足《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）中简单防渗区防渗技术要求

6.3.5 地下水环境监测与管理

定期对地下水环境进行监测，监测委托具有资质的单位进行，建设单位存档监测报告以及建设项目所在地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，同时对监测结果定期进行信息公开。根据建设项目区域地下水流向，在厂址上游设 1 个潜水背景监测点，在厂址侧向和下游各设 1 个潜水跟踪监测点，并在厂址侧向设承压水监测点 1 个，详见表 6-2，监测点位示意图见图 6-1。

图 6-1 地下水跟踪监测布点图

表 6-2 地下水环境影响跟踪监测计划表

跟踪监测井	坐标	井深 (m)	功能	与本项目位置关系	监测因子	监测 频次
地下水流向上游监测井 (西山屯水井-潜水)		23	背景值 监测点	Y56-S122 井场东北 1.6km	石油类、 石油烃 (C ₆ ~ C ₉)、石 油烃 (C ₁₀ ~ C ₄₀)、 汞、砷、 六价铬、 pH、氨 氮、耗氧 量	1 次/ 半年
地下水流侧向监测井 (英歌屯水井-潜水)		54	污染扩 散监测 点	Y66-S118 井场东侧 205m		
地下水流侧向监测井 (英歌屯水井-承压 井)		75	污染扩 散监测 点	Y66-S118 井场东侧 205m		
地下水流向下游监测井 (小地窝棚屯水井- 潜水)		45	污染扩 散监测 点	Y69-S120 井场西南 2.3km		

6.4 噪声污染控制措施

6.4.1 施工期

施工期产生的噪声主要施工机械和车辆运行噪声。

(1) 降低设备噪声。选用低噪声设备，注意对设备的维护和保养，合理操作，保证施工机械保持在最佳状态，降低噪声源强度。

(2) 合理安排施工进度和施工时间，调整同时作业的施工机械数量，降低对周围环境的影响。在英歌屯民房附近施工时，采取移动围挡，并提前告知居民，征求谅解，不在夜间（22:00-次日 06:00）和午休（11:00-13:00）时间施工，尽量缩短施工天数，2-3d 完成相关区域施工工作。

(3) 加强对施工人员的培训及责任教育，做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，施工期运输车辆的运行路线应远离周围的居民区，合理选择路线进行绕行、避让措施，临近居民区应减少汽车鸣笛的次数，减速慢行，减少车辆噪声对居民区的不利影响。

(4) 合理布置施工现场，合理布局，尽量将高噪声机械布置远离环境敏感点一侧，同时，避免在同一地点安排较多的动力机械。

通过采取上述措施，能够确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）：昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）要求，不会对声环境产生较大影响，施工期噪声治理措施技术合理可行。

6.4.2 运行期

本项目为集输流程技改项目，污染物只在施工期产生，运营期采用密闭工

艺输送回注水，技改后管线正常运营期无新增污染物。依托场站噪声经过基础减振、墙体隔音、注意对设备维护保养等措施，噪声排放强度有所降低。

通过采取以上措施后，能够确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准：昼间 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$ 要求，不会对周围声环境产生较大影响，运行期噪声治理措施可行。

本项目井场 200m 范围内无环境敏感目标，对声环境影响较小。

6.4.3 退役期

退役期封井及场站拆除施工，与施工期噪声治理措施基本一致。

6.5 固体废弃物控制措施

6.5.1 施工期

施工期施工废料（废焊条、废保温材料）、定向钻废弃泥浆、施工弃土、弃渣以及退役期废弃设备及建筑垃圾属于一般工业固体废物，应按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）进行管理与处置。施工废料尽可能回收利用，不能利用的统一收集送第七采油厂工业固废填埋场；定向钻泥浆在施工过程中可重复利用，施工结束后废弃泥浆委托专业单位拉运依法合规处理，泥浆池覆土填埋，恢复原貌；尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡，多余土方用于场地平整和临时施工场地恢复；生活垃圾统一收集送肇源县利民城市垃圾处理有限公司处理。

施工期一般固废均采用可行的处理处置措施，对环境影响较小。

6.5.2 运行期

本项目为集输流程技改项目，污染物只在施工期产生，运营期采用密闭工艺输送回注水，技改后管线正常运营期无新增污染物。

6.5.3 退役期

地面设施拆除、管线清理等工作中会产生废弃设备及建筑垃圾，应集中清理收集，能回收的尽量回收利用，不能回收的建筑垃圾统一收集后拉运至肇源县建筑垃圾消纳场处置。拆除的废旧设备全部回收至头台油田资产库。若产生被原油污染的土壤或油渣（落地油）等危险固废，直接由有危险废物处置资质的单位拉运并进行无害化处理。

6.6 土壤污染防治措施及其可行性论证

6.6.1 污染防治基本要求

针对工程可能发生的土壤污染，按照源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应等全阶段进行控制。

（1）源头控制措施

主要包括在井口和依托场站的工艺、设备、储罐等构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

（2）末端控制措施

主要包括场地内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来集中处理；末端控制采取分区防渗原则。

（3）污染监控体系

为及时了解项目场区及周边土壤环境质量状况和土壤中污染物的动态变化，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）、《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）相关要求，本项目制定土壤环境跟踪监测措施，包括制定跟踪监测计划，科学、合理地设置土壤监测点位，建立完善的跟踪监测制度，配备必要的取样设备，以便及时发现并有效控制。

（4）应急响应措施

一旦发现土壤污染事故，立即采取应急措施控制土壤污染，并使污染得到有效治理。

6.6.2 建设项目环境保护措施

（1）恢复土地生产能力，提高土壤肥力。施工过程中尽量保护土地资源，不打乱土层，先挖表土层（30cm 左右）单独堆放；然后挖心、底土层另外堆放。复原时先填心、底土，后平覆表土，以便尽快恢复植被。

（2）充分利用现有道路，尽量不再开辟新的临时通道。

（3）在井场作业过程中必须在井场铺设防渗布或者采取其他防治土壤污染的措施，从源头控制土壤污染。

（4）污水处理站等场站周边采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主。

（5）井场退役期应按照《污染地块土壤环境管理办法（试行）》的有关规

定，开展土壤环境调查及风险评估，对于可能涉及污染的地块，应按照相关管理规定对污染地块采取治理与修复措施。通过采取以上污染控制措施，可保证闭井后项目用地土壤满足相关标准要求，处置措施可行。

6.6.3 跟踪监测

定期对重点影响区及土壤环境敏感点附近土壤环境进行监测，监测委托具有资质的单位进行，监测报告应存档，同时对监测结果进行信息公开。根据土壤环境影响分析结果，本项目对土壤环境敏感点产生影响的可能性小，根据项目分布情况、现状监测布点情况和土壤类型分布情况布置土壤监测点位 4 个。跟踪监测计划见表 6-3。

表 6-3 土壤环境跟踪监测计划表

监测点位	地理坐标	监测因子	监测频次
8 井式配水间		石油类、石油烃（C ₆ ~C ₉ ）、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、汞、砷、六价铬	1 次/年
8 井式配水间北侧 50m			
阀组集中平台			
阀组集中平台南侧 50m			

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向建设单位安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的公众进行公开，满足法律中关于知情权的要求。

通过采取上述措施，能够确保本项目对区域土壤的影响得到有效控制，土壤污染防治措施可行。

6.7 生态保护措施

6.7.1 施工期生态保护措施

（1）井场施工应编制施工预案，科学安排作业，最大限度减少对植被的碾压和破坏。

（2）充分利用现有道路，尽量不再开辟新的临时进井通道。

（3）认真确定车辆行驶路线，不在道路、井场以外的地方行驶和作业，禁止碾压和破坏地表植被。

（4）井场作业布置必须遵守《大庆油田开发建设用地标准》规定，严格控制施工作业面积，以减少地表植被破坏。

（5）埋设管线时，根据管径的大小做到尽量窄控，采取平埋方式（不起土坝）进行，以便尽快恢复植被。

(6) 本项目施工时将所占土地进行表土剥离，置于管道临时占地内，施工结束后，及时复垦。

(7) 按照实际情况选择施工季节，尽量避开植物生长期，减少对生态的影响。

(8) 恢复土地生产能力。本项目主要占用耕地、草地，施工过程中尽量保护土地资源，不打乱土层，先挖表土层（30cm 左右）单独堆放；然后挖心、底土层另外堆放。复原时先填心、底土，后平覆表土，以便尽快恢复土地原貌。

(9) 恢复被破坏的地表形态，平整作业现场，改善土壤及植被恢复条件。

(10) 加强施工管理，施工活动控制在占地范围内，临时占地剥离表层熟土，施工结束后，恢复临时占地表土及植被。

(11) 管道建设工程结束后，回填开挖的管沟，路基采取护坡、养护措施，进行表土回覆、场地清理平整。

(12) 对废水、固体废物进行严格管理，统一处理或回收，不得随意抛撒，防止污染土壤。

(13) 本项目永久占地为草地，对于永久占地采取经济补偿措施。

6.7.2 运行期生态保护措施

(1) 本项目事故状态下将对生态环境造成较大的影响，因此须对事故风险严加防范和控制。加强日常生产监督管理和安全运行检查工作，制定安全生产操作规程，加强职工安全意识教育和安全生产技术培训。一旦发现事故应及时采取相应的补救措施，尽量减少影响和损失；

(2) 提高职工的环保意识，在运营期杜绝人为破坏植被的现象；

(3) 建设单位加强对工作人员的生态环境保护教育，减少对野生动物的干扰，严禁捕杀野生动物；

(4) 加强管理，及时恢复临时占地，降低生态风险；

(5) 对各种设备、阀门定期进行检查，防止跑、冒、滴、漏，及时巡检，消除事故隐患。

通过采取本项目运营期提出的措施后，可有效降低人为活动对周围植物的影响，减少对野生动物的干扰，本项目采取的生态保护措施可行。

6.7.3 退役期生态保护措施

油田退役期，根据立地条件和宜草则草、宜农则农的原则，对生态环境进行恢复和重建。

(1) 井场生态恢复和重建措施

①退役期站场应拆除基础、设备，挖松固化地面，并对站场土地进行平整、翻松，同步实施井场复垦还田措施。

②保留各类绿化、防洪工程、生态保护设施，使油田开发区生态环境功能不变，生态环境质量不低于目前现状。

(2) 管线生态恢复与重建措施

为避免退役管线开挖对生态环境的影响，管线退役阶段不进行开挖，采取管线两段灌注水泥封堵直埋处理。

综上所述，项目退役期在采取生态恢复与重建措施后，可有效地将生态环境的影响降到最低程度。

6.7.4 生态补偿及恢复措施

建设单位在施工过程中应严格执行《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日实施）、《石油天然气工程项目用地控制指标》（国土资规[2016]14号）的相关规定，切实采取有效的保护措施，对生态环境进行正确的保护，并进行补偿和恢复。

(1) 植被占用补偿

按照国家“水土保持法”要求，凡是占用和破坏植被的单位或个人均应向水土保持主管部门缴纳一定的水土保持费用，建设单位应针对本项目的临时占地和永久占地按标准向水土保持主管部门缴纳水保费用。

(2) 占地补偿措施

本项目占地总面积为 3.7378hm^2 ，其中永久占地面积 0.0036hm^2 ，临时占地面积 3.7342hm^2 。

①对于临时占地，施工结束后，及时恢复被破坏的地表形态。对于临时占用的耕地在施工结束后进行场地清理，便于恢复耕种，农田恢复期约2~3年，要求恢复量达到占用之前的量，同时对农田占用期间造成的粮食损失进行一定的费用补偿；对临时占用的草地，在施工结束后及时进行场地清理，并且散播草籽进行草地的恢复，草籽均散播在临时占地处，草地的恢复期约2年，要求草地恢复至占用前的草量，同时在施工占用期间对占地进行一定费用的补偿。

②恢复过程应由环境监理全程监督，以确保生态恢复效果。

(3) 恢复措施

本项目占地类型为耕地、草地。临时占用的土地均在施工结束后进行恢复，临时占地即恢复原有土地类型，耕地由农户自行复耕，占用的草地进行地

表恢复，使用原生表土，在植被生长季节播撒草籽，选用乡土物种，如羊草、针茅等，构建与周边生态环境相协调的植物群落，在植物生长季节进行播种、洒水、养护，并定期检查植被长势，确保恢复到建设前的植被覆盖度，最终形成可自我维持的生态系统。

综上，本项目通过采取上述生态保护措施，能够确保本项目对区域生态环境的破坏得到有效控制，不会对区域生态环境产生较大影响，生态保护措施可行

6.7.5 水土流失防治措施

(1) 施工作业避免在大风、大雨天施工。管道施工尽量缩小占地面积，应划定施工活动范围，严格控制和管理车辆及重型机械的运行范围，所有车辆采用“一”字型作业法，走同一车辙，避免加行开辟新路；

(2) 管沟挖、填方作业应尽量作到互补平衡，以免造成弃土方堆积和过多借土；

(3) 管沟回填应按层回填，以利施工带土壤和植被的尽早恢复。回填后应予以平整、压实，以免发生水土流失。对高出地面部分做出水土保持要求，要求高出地面部分回填土按梯形堆放于管线上部，堆放后人工进行修整、拍实；

(4) 更换管道穿越耕地区域，主体工程设计中要求施工结束后进行复垦，以恢复原有土地生产力；

(5) 站场建设完成后，对站场周围由于施工产生的植被损坏进行恢复；

(6) 施工建设期，施工车辆应固定行驶路线，施工结束后，对施工期由于施工车辆碾压所破坏的地表植被进行恢复；

(7) 运行期各种车辆应在已修建的道路上行驶，不得随意行驶。

6.7.6 防沙治沙措施

本项目开发区域沙化土壤分布较少，主要地类为土壤性能良好的耕地，区域内沙化土地所占的比重较小，为减轻植被破坏和农田生态系统受工程影响可能导致的沙化现象，防患于未然，建设单位应采取以下措施进行控制：

(1) 做好施工期开挖土方临时堆存的水土保持措施，确保土方水土流失得到有效控制。对开挖井场造成植被破坏或地表裸露的，必须采取有效的修复措施，所有生态措施应在井场投运半年内完成。

(2) 管道采用沟埋敷设，施工结束后及时有效地对占地区域土地进行平整，并压实，利于植被自然恢复。井场临时占地主要为设备放置地，在设备放

置时尽量不破坏原有地貌，施工结束后及时对现场进行清理，对破坏的土地进行平整并压实，利于植被自然恢复。

(3) 在施工活动结束后，要立即对施工现场进行回填平整，形成新的合适坡度，并尽可能覆土压实，基本程序是回填—平整—覆土—压实。工程回填物应首先考虑弃土、弃石和弃渣，并力求做到“挖填平衡”。

(4) 施工时要特别注意保护原始地表与天然植被，划定施工活动范围，严格控制和管理车辆及重型机械的运行范围，所有车辆采用“一”字型作业法，避免并行开辟新路，以减少风蚀沙化活动的范围。

(5) 施工作业避免在大风天施工。

(6) 路基边坡采取种草措施护坡固土，维护路基稳定和道路安全运行。

(7) 根据当地际情况、环境特征及原生植被特点和生存种类，建立乔、灌、草结合，网、带、片结合的沙地植被防护体系。

6.7.7 基本农田保护措施

(1) 严格执行相关法律、法规关于基本农田的保护规定

严格执行《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》等文件中相关基本农田保护规定：

1) 国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准。

2) 经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

3) 符合法律规定确需占用基本农田的非农建设项目，要先补划后报批。省级国土资源部门和农业部门要对补划的基本农田进行验收，保证补划的基本农田落到地块，确保基本农田数量和质量的平衡，防止占优补劣。占用前要将耕作层进行剥离，用于新开垦耕地或其他耕地的土壤改良。

(2) 基本农田保护方案

基本农田环境保护方案旨在就项目施工建设对基本农田的破坏影响提出减缓措施。本次评价期间主要针对建设前期和施工期两个阶段提出基本农田保护措施。

1) 建设前期

①优化井场选址。本项目选址占用农耕区，在选址过程应注意尽量减少占用基本农田、不破坏其水利设施。

②合理安排工期。占用农田的施工活动尽量安排在农作物收获期以后进行，以减少农业生产损失。

③施工便道应避开基本农田设置，减少对基本农田的占用。

④建设单位应严格执行国家及地方法律、法规有关基本农田征占审批和补偿的规定，在施工前应办理好相关土地使用手续。

⑤建设单位在完成土地使用审批手续后应及时施工建设，严禁闲置基本农田。

2) 施工期

①占用永久基本农田前要将耕作层进行剥离，单独收集堆放，并采取防护措施。施工结束后用于新开垦耕地或其他耕地的土壤改良。耕作层剥离再利用所需资金列入建设项目概算。

②严格控制好施工作业范围，尽量减少临时占用基本农田。

③严格按照《基本农田保护条例》、《土地复垦条例》和《土地复垦条例实施办法》等相关规定和要求，严格做好对基本农田的保护及恢复措施，土壤应分层开挖、分层堆放、分层回填，确保不降低项目区域基本农田地力。

④妥善处理农田灌溉水利设施。对施工开挖可能破坏的灌溉水利设施，开挖前另建替代管道，避免中断农业灌溉。

⑤本项目涉及的土石方应及时清运，严禁临时堆置于基本农田内。

⑥施工期间应对施工废弃物实行集中堆放，及时清运处理，严禁随意弃置污染基本农田土壤。

⑦施工期间针对各井场按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、事故状态应急响应等各方面进行了土壤污染防治措施，确保各井场实施不会对当地基本农田产生不利影响。

⑧施工结束后，临时占地复垦时，首先是要将设备基础等拆除，硬化物拆除以后，平整场地，对压实的土地进行翻松，松土厚度为 30cm。土方松动后将保存的剥离表土铺覆于复垦区，最后恢复植被。损毁土地尽可能地复垦为原土地利用类型，也保持了原土地利用功能、面积，也保持了与周围景观协调一致，更有利于生态环境的恢复，同时确保不降低项目区域基本农田地力。

6.8 环境风险防范措施

6.8.1 施工期

(1) 严格挑选施工队伍，施工单位应持有劳动行政部门颁发的压力管道安装许可证，以确保管道施工质量，同时对工程中使用的设备及附件应严格进行施工安装前的质量检验，检验合格后方可进行施工安装；建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段；

(2) 施工单位应到相应部门获取本项目管线铺设区域其他各类管网（输气、输油、输水管网等）地下布局图，制定严格的规章制度，发现缺陷，及时正确修补并做好记录。施工前对施工区域管线进行详细勘查，落实各类管线的走向及分布情况，避免施工过程中对其它输气、输油、输水等管线发生碰撞；建立地企联动机制，施工过程中如发生与现有输气、输油、输水管线发生碰撞，破坏现有管网造成原油、含油污水、气泄漏，应立即联系肇源县政府安全环保部门、头台油田安全环保部及消防部门进行处理，关闭泄漏点处阀门、严禁烟火等措施；

(3) 建立本项目区内其他管线联系部门负责人及通讯名录，并提前就本项目施工情况进行沟通；设立施工期应急组织机构、人员；

(4) 根据施工过程中破坏管网类别（如输气、输油、输水等）及产生的污染物种类制定并采取相应的应急措施进行处理，准备水泵、灭火器、管卡子等应急设备；

(5) 在施工过程中，加强监理，确保焊接和涂层等施工质量；提高管线的防腐等级即严格按照操作规范施工，从源头杜绝因管线防腐质量不合格而造成的管线腐蚀，保证管线安全平稳运行。

6.8.2 运行期

本项目采取如下环境风险防范措施。

(1) 运营期环境管理措施

①制定严密的操作规程，操作规程是安全生产的保证。所有操作人员必须熟悉规程并遵照执行。领导部门应定期检查操作人员对规程的掌握与执行情况，对不合格者进行处理，并可定期进行安全操作演习。对操作规程的不完善部分，经正常程序进行修订；

②管线压力监控系统进行监控，可及时发现管线泄漏情况，如发现压力表数值异常，应紧急关闭阀门，进行事故排查，确定泄漏点，并尽早处理；

③定时对管线进行巡查，定期检测管线的腐蚀及防腐层破损情况，及时发

现管线、阀门、设备渗漏、穿孔问题，及时更换或维修；

④当发生天然气泄漏应划出警戒线，告知围观群众危险性，劝之不要动用火源，防止火灾及爆炸事故发生；同时根据泄漏情况有组织性的疏散周围相关人员；

⑤建立应急响应机构，配备快捷的交通通讯工具，以便对泄漏事故及时作出反应和处理。

⑥充分发动和依靠肇源县政府及人民群众加强对管线的保护。除以管线管理部门进行日常的巡查监护外，另一个非常重要手段是，向肇源县政府（县、乡镇、村）宣传贯彻《管线保护条例》，对附近村屯人民群众进行保护管线的重要意义的宣传，打击不法分子对管线的破坏。

（2）依托场站事故风险防范措施

①站内定时巡检，及时发现并处理容器、罐体、管线和阀门的泄漏、穿孔问题，避免出现大量泄漏；

②平稳操作，避免系统压力超高放空；

③定期维护保养容器、设备和站内管线；

④站内配备了干粉灭火器、吸油毡、铁锹、消防沙等应急物资，站内现有风险物资可满足本项目投产需要。

（3）火灾、爆炸风险防范措施

①为防止系统憋压或误操作造成密闭设备的超压破坏或爆炸，场站可燃气体设备的安全阀出口泄放管应接至火炬系统或其它安全泄放设施；

②设计防雷、防静电接地装置；对生产场所超过安全电压的电气设备均采取了保护接零或接地措施；

③防雷接地设施及报警装置必须定期校检，保证安全设施可靠有效。

（4）事故应急预案

根据企业提供资料及现场调查，大庆头台油田开发有限责任公司于 2023 年在大庆市肇源生态环境局进行了备案（见附件 3），备案编号为 230622-2023-006-M，定期按照应急预案内容进行应急演练，应急物资配备齐全，出现风险事故时能够及时应对。本评价建议将本次区块建设内容突发环境事件应急预案纳入大庆头台油田开发有限责任公司现有突发环境事件应急预案中，对现有突发环境事件应急预案进行必要的完善和补充。

6.9 温室气体管控措施

（1）油田开发实行连续生产，大力推广变频电机的使用，杜绝大功率设备

频繁启动，减少设备启停对用电的影响；

(2) 扩大生态修复范围，通过临时占地及时恢复、植树造林和森林碳汇建设，采取多方面碳中和举措；

(3) 建立健全的能源利用和消费统计制度和管理制度。

6.10 环保措施汇总

本项目环保措施汇总见表 6-4。

表 6-4 环境保护措施一览表

序号	项目	措施内容
1	废气	<p>施工期</p> <p>1) 控制施工区域、场地定期洒水抑尘，或控制车辆装载量并采取密闭或者遮盖；</p> <p>2) 选用专业作业车辆及设备，使用品质较好的燃油，加强设备和运输车辆的检修和维护；</p> <p>3) 加强施工管理，尽可能缩短施工周期；</p> <p>4) 通过规范焊接操作，使用低毒焊条等措施可降低焊接烟尘对环境的影响。</p>
	退役期	<p>1) 控制施工区域、场地定期洒水抑尘，或控制车辆装载量并采取密闭或者遮盖；</p> <p>2) 选用专业作业车辆及设备，使用品质较好的燃油，加强设备和运输车辆的检修和维护。</p>
2	废水	<p>施工期</p> <p>1) 管线试压废水由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理回注现役油层；</p> <p>2) 生活污水依托现有村庄旱厕，定期清运用做农肥。</p>
	退役期	清管废水由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理回注现役油层。
3	噪声	<p>施工期</p> <p>1) 合理安排施工时间，尽可能避免高噪声设备同时施工；</p> <p>2) 合理布局施工现场和施工设备，选用低噪声施工设备。同时要加强检查、维护和保养工作，减少运行振动噪声。整体设备要安放稳固，并与地面保持良好接触，各类机泵等要安装消声、隔声设施，最大限度地降低噪声源的噪声；</p> <p>3) 尽量减少夜间运输量，限制大型载重车的车速，对运输车辆定期维修、养护，减少或杜绝鸣笛，合理安排运输路线。</p>
	退役期	施工中通过合理安排施工时间、选用低噪声施工设备并加强保养维护、尽量减少夜间运输量，可进一步减轻退役期噪声对周围声环境的影响。
4	固体废物	<p>施工期</p> <p>1) 施工废料尽可能回收利用，不能利用的统一收集送第七采油厂工业固废填埋场；</p> <p>2) 定向钻废弃泥浆施工过程中泥浆可重复利用，施工结束后泥浆委托专业单位拉运依法合规处理，泥浆池覆土填埋，恢复原貌；</p> <p>3) 尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡，多余土方用于场地平整和临时施工场地恢复；</p> <p>4) 生活垃圾统一收集送肇源县利民城市垃圾处理有限公司处理。</p>
	退役期	<p>1) 废弃设备及建筑垃圾应集中清理收集，尽量回收再利用，不能利用的外运至当地垃圾填埋场；</p> <p>2) 拆除的废旧设备全部回收至头台油田资产库；</p> <p>3) 若产生被原油污染的土壤或油渣（落地油）等危险固废，直接由有危险废物处置资质的单位拉运并进行无害化处理。</p>

序号	项目	措施内容	
5	生态环境	施工期	1) 合理制定施工计划, 严格施工现场管理, 减少对生态环境的扰动; 2) 制定合理、可行的生态恢复计划, 并按计划落实; 3) 加强人员环保意识培训。
		运营期	1) 提高职工的环境保护意识, 在生产生活中杜绝人为破坏植被的现象; 2) 定期巡检, 降低生态风险。
		退役期	选择当地植被种类进行恢复。
6	环境风险	制定风险防范措施及应急预案并及时修订。	

7 环境影响经济损益分析

7.1 环境损失费估算

本项目油田开发过程中，由于管道铺设，需要占用一定面积土地，而且由此产生的污染物对周围环境也会造成一定污染，引起的环境损失费往往很难直接用经济价值来计算，因此，项目仅用植被损失费来估算。

本项目占地总面积为 3.7378hm^2 ，其中永久占地面积 0.0036hm^2 ，临时占地面积 3.7342hm^2 ，本项目在施工期发生的临时占地是管道对沿线耕地、草地产生的影响。施工过程中，车辆碾压，机械推挖、人员践踏等对地表进行的平整将会对耕地地表造成很大破坏，这种影响是短期可逆的，施工结束后，被占用土地开始恢复。永久占地将会改变土地利用结构，造成生物量永久损失，由于永久占地面积较小，同时对道路边坡进行植被恢复，因此道路建设对植被造成的影响较小。

本项目临时占用耕地面积为 2.8702hm^2 ，耕地农作物为玉米，玉米损失量按 $7500\text{kg}/\text{hm}^2$ 计算，耕地在施工后第一、二年产量将下降 20%-40%，随后恢复正常产量，两年间总共损失粮食产量为 17.2212t ，价格按 1500 元/t 计，耕地损失为 2.583 万元。

本项目临时占用草地面积为 0.864hm^2 ，牧草损失量按 $1125\text{kg}/\text{hm}^2$ 计算，草地在施工后第一、二年产量将下降 20%-40%，随后恢复正常产量，两年间总共损失牧草量为 0.778t ，价格按 700 元/t 计，牧草损失为 0.054 万元。

本项目永久占用草地 0.0036hm^2 ，牧草损失量按 $1125\text{kg}/\text{hm}^2$ 计算，10 年间共计损失牧草为 0.04t ，价格按 700 元/t 计，草地损失约为 0.003 万元，项目建成投产后，永久性占地无法恢复。

合计为 2.64 万元。

7.2 环境经济损益分析

7.2.1 环境损失分析

油气开发建设对环境造成的损失主要表现在：

- (1) 工程占地造成的环境损失；
- (2) 突发事故状态污染物对土壤、植被的污染造成的环境损失；
- (3) 其他环境损失。

本项目占地主要为管线工程的临时占地和站场工程的永久占地。项目占地的损失量分为经济损失和生态效益损失两部分，经济损失即为项目土地征购费

及复垦费。生态效益损失难以确定，工程施工与占地对植被、土壤、生态环境都会造成不利影响。

本项目对区域的主要影响是生态影响，包括植被破坏后由于地表裸露导致水土流失和土壤环境质量下降。但在加强施工管理和采取生态恢复等措施后，施工影响是可以接受的。

本项目建设期短，施工“三废”和噪声影响比较轻。不涉及当地居民搬迁，无大量弃土工程。而且建设期的各种污染物排放均属于短期污染，会随着施工的结束而消失。因此，在正常情况下，基本上不会对周围环境产生影响。但在事故状态下，将对人类生存环境产生影响。如由于自然因素及人为因素的影响，引起管道泄漏事故，将对周围环境造成较为严重的影响。由于事故程度不同，对环境造成的损失也不同，损失量的估算只能在事故发生后通过各项补偿费用来体现。

7.2.2 项目环保投资估算

从经济学角度讲，油气资源属不可再生的资源，资源的数量将随着开发利用而逐渐枯竭。随着经济的不断发展，人类对油气资源的需求量不断增加，虽然，其总量比较丰富，但其贮量是有限的，相对于人类对油气资源的需求而言，油气资源是稀缺的。环境资源是发展经济的重要物质基础，倘若人们不合理的开发利用，以致造成环境资源枯竭、退化、环境污染和生态破坏，就会直接影响经济的发展。因此，在油气资源开发建设中，应把生态环境恢复重建及环境保护减缓措施，纳入工程设计、规划建设中。

本项目的建设以“安全、适用、效益、环保”为指导思想，遵循高效节能、安全生产的原则，利用目前最有经济效益和先进的工艺技术来进行设计，得出了科学合理的建设方案和油气集输、处理工艺和产品外输方案。

本次评价中环保设施的范围按以下原则划分：凡属治理污染、保护环境的设施；凡是既为生产所属又为治理污染服务，但其主要目的是为改善环境且同时又提高经济效益的设施均属环保设施。

本项目总投资 482.14 万元，环保投资 24.7 万元，占项目总投资 5.12%，具体见表 7-1。

表 7-1 环保设施投资估算表

类别	投资项目	基本内容	投资 (万元)	备注
废气处理	施工扬尘	洒水、围挡、遮盖等	2.0	——

类别	投资项目	基本内容	投资 (万元)	备注
废水处理	管线试压废水	由罐车拉运至源二联合站采出水处理系统处理	1.5	
	施工期生活污水	租赁周边民房作为临时宿舍, 生活污水依托现有村庄旱厕	0.5	——
固体废物处理	施工废料	尽可能回收利用, 不能利用的统一收集送第七采油厂工业固废填埋场	2.0	拉运、处理费用
	定向钻废弃泥浆	委托专业单位拉运依法合规处理, 泥浆池覆土填埋, 恢复原貌	1.0	
	弃土、弃渣	多余土方用于场地平整和临时施工场地恢复	0.5	
	施工人员生活垃圾	生活垃圾统一收集送肇源县利民城市垃圾处理有限公司处理	0.2	
噪声防治	噪声防治	选用低噪声设备、加强设备的维修保养、隔声、减振等措施	2.0	——
防沙治沙	防沙治沙措施	地貌恢复、植被恢复	5.0	——
生态恢复	生态恢复措施	对临时占地进行生态恢复、水土保持	5.0	——
环境风险	风险防范措施	设备防腐、自控监测系统、应急演练	5.0	购置、安装
合计			24.7	

7.2.3 环保措施效益分析

本项目在设计中充分考虑了环境保护的要求, 严格执行各项环境保护标准。

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。如将洗井废水通过源二联合站的污水处理系统处理, 处理达标后回注油层, 节约了使用新鲜水的资金。

7.3 环境经济损益分析结论

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, 由于项目在建设过程中都需要占用一定量的土地, 并因此带来一定的环境损失。因而在油田开发过程中, 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 24.7 万元, 环境保护投资占总投资的 5.12%。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。

8 环境管理与监测计划

8.1 HSE 管理体系的建立和运行

本项目应依据《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》（SY/T6276-2010）的要求，在项目的建设期、运营期和退役期等 3 个阶段建立和实施 HSE 管理体系。建设期、运营期和退役期的 HSE 管理分别包括以下内容：

（1）建设期 HSE 管理主要包括良好的工程设计、安全、健康与环境保护设施的同时设计、同时施工和同时投入使用，安全、绿色施工等；

（2）运营期 HSE 管理主要包括：HSE 组织机构的建立及职责的确定、文件的编写、风险的识别和管理、应急措施的建立、人员的培训、HSE 管理体系的运行及保持、清洁生产等；

（3）退役期 HSE 管理主要考虑油区退役的安全与环境影响

油田开发建设对环境主要影响是建设期的各种施工作业活动和运行期的风险事故。为最大限度地减轻油田生产对区域内空气环境、水环境及生态的影响，减少事故的发生，以确保油田安全运行，必须建立科学有效的环境管理体制，制定详细周密的环境保护管理计划。

8.1.1 组织结构

本项目环境管理工作由大庆头台油田开发有限责任公司负责。由大庆头台油田开发有限责任公司施工业务主管部门对油田建设环境保护工作进行全过程监控，对环境保护措施强制推行，控制施工阶段的环境污染和生态破坏。施工期除设置 1 名专职环保员外，还应根据现场实际情况，建立健全相应的二级 HSE 管理网络，在油田已有 HSE 指挥部的基础上，分别配备数名 HSE 现场监督人员。分别配备协调员，实行逐级负责制。

8.1.2 管理内容

在项目建设期引入环境监理制度，推行环保监理和检查制度。由大庆头台油田开发有限责任公司安全环保部对油田建设环境保护工作进行全过程监控，对环境保护措施强制推行，控制施工阶段的环境污染和生态破坏。

施工期除设置 1 名专职环保员外，还应根据施工现场实际情况，建立健全相应的二级 HSE 管理网络，在油田已有 HSE 指挥部的基础上，分别配备数名 HSE 现场监督人员。分别配备协调员，实行逐级负责制，对施工期环境进行严格管理。

运营期环境管理除抓好日常站场各种环保设施的运行、维护等工作外，工作重点应针对油气集输生产情况及油井作业过程管理、井场、集输管线破裂后油水泄漏等事故的预防和处理上。为此，必须制定相应的事故预防措施、事故应急措施以及恢复补偿措施等。正常油气集输过程中的检查重点为油井及集输管道。集输管道的监控内容为管道运营是否正常，是否有穿孔等潜在危害存在，以杜绝泄漏。

8.1.3 规章制度

油田环保工作必须严格执行国家、黑龙江省的环保法律法规，同时还应制定相应的环境管理规章制度，环保法规及油田内部的各种环境管理规章制度应下发到相应人员，并组织有关人员学习和贯彻执行，以确保环境管理工作的顺利进行。相关法规和规章制度详见表 8-1。

表 8-1 环保法规和规章制度一览表

序号	规章名称	主要内容
1	国家、省市级的相关环保法律法规	国家、省市颁发的环境保护法律、法规。
2	油田公司制定的相关环保法律法规	油田公司的环境管理规定及环境管理规章制度（或环境保护条例及事故预案）。
3	环保技术规程及标准	各级有关环境管理的技术规程、标准，主要包括：国家及省市颁布的相关污染物排放控制标准；油田公司及厂矿等各级单位制定的生产工艺、设备的环境技术管理规程，环境保护设备的操作规程等。
4	环境保护责任制	公司各类人员环境保护工作范围，应负的责任以及相应的权力。
5	三废管理制度	包括油田开发建设期及生产运行期废水、废气、废渣及噪声等方面的管理制度；在油田投入正常生产过程后，三废管理制度主要应包括油田正常运行过程中对含油污泥、含油污水及挥发烃的治理（回收及利用）等方面的管理制度。
6	生态保护管理制度	主要包括油田建设期井场、道路和管道的建设过程对区域内生态产生的影响后所做出的恢复计划及生态补偿措施等；在油田进入正常生产运行期后，生态保护制度主要包括油田生产过程中所进行的油水井作业过程，同时包括在生产过程中对于一些突发事故可能对周围生态产生的影响而制定的生态恢复计划和补偿措施等内容。
7	事故管理预案	明确油田开发建设过程中的诸如油水井作业、集输管道所可能存在的突发事故的预防管理措施。

8.1.4 环境管理措施

(1) 最高领导层将 HSE 管理放在与企业生产和经营管理同等重要的位置上;

(2) 公司员工时刻将 HSE 责任放在心中;

(3) 制定和落实一岗一责制;

(4) 加强生产技术及 HSE 教育和培训;

(5) 做好现场审核和整改;

(6) 奖优罚劣, 持续改进 HSE 表现。

8.2 本项目污染源排放清单

本项目施工期污染物排放清单见表 8-2。

表 8-2 施工期污染物排放清单

项目	阶段	污染源	主要污染工序	污染物	产生量	削减量	排放量	主要处理措施及排放去向
废气	施工期	施工扬尘	场地平整、车辆运输	扬尘	少量	—	少量	合理化管理、控制作业面积、控制车辆装载量并采取密闭或者遮盖措施、大风天停止作业等措施
		车辆与机械尾气	施工车辆与机械	NO _x 、CO	少量	—	少量	选用专业作业车辆及设备, 使用品质较好的燃油, 加强设备和运输车辆的检修和维护
		焊接烟尘	焊接烟尘	烟尘	少量	—	少量	通过规范焊接操作, 使用低毒焊条等
废水	施工期	管线试压废水	管道试压	悬浮物	12m ³	12m ³	0	由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理回注现役油层
		生活污水	施工人员生活	悬浮物、COD	38.4m ³	38.4m ³	0	生活污水依托现有村庄旱厕, 定期清运用做农肥
固体废物	施工期	施工废料	施工建设过程	废焊条、废保温材料等	0.16t	0.16t	0	施工废料尽可能回收利用, 不能利用的统一收集送第七采油厂工业固废填埋场
		定向钻废弃泥浆	定向钻穿越	水基废弃泥浆	1t	1t	0	施工过程中泥浆可重复利用, 施工结束后泥浆委托专业单位拉运依法合规处理, 泥浆池覆土填埋, 恢复原貌
		施工弃土、弃渣	管道开挖	土石方	0	0	0	尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡, 多余土方用于场地平整和临时施工场地恢复
		生活垃圾	施工人员生活	生活垃圾	0.6t	0.6t	0	生活垃圾统一收集送肇源县利民城市垃圾处理有限公司处理

本项目退役期污染物排放清单见表 8-3。

表 8-3 本项目退役期污染物排放清单

项目	阶段	污染源	主要污染工序	污染物	产生量	削减量	排放量	主要处理措施及排放去向
废气	退役期	施工废气	施工车辆与机械	SO ₂ 、NO _x 、C _m H _n	少量	——	少量	加强车辆管理和维护；选择技术先进的动力机械设备
		施工扬尘	地面设施拆除、管线清理	扬尘	少量	——	少量	采取合理化管理、洒水抑尘、大风天停止作业等措施
废水	退役期	清管废水	管道清管	悬浮物、石油类	少量	少量	0	由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理回注现役油层
固体废物	退役期	废弃设备及建筑垃圾	设备拆除、井场恢复	废弃设备、管线、建筑垃圾	少量	少量	0	建筑垃圾统一收集后拉运至肇源县建筑垃圾消纳场处置；拆除的废旧设备全部回收至头台油田资产库

8.3 总量控制指标

本项目为集输流程技改项目，运营期采用密闭工艺输送回注水，技改后管线正常运营期无新增污染物，无污染物排放。污染物只在施工期产生，故无需设置总量控制指标。

8.4 环境监控

8.4.1 环境监控实施计划

由大庆头台油田开发有限责任公司安全环保部对油田建设环境保护工作进行全过程监控，对环境保护措施强制推行，以加强设计和施工阶段的环境管理，控制施工阶段的环境污染和生态破坏；同时在日常生产管理过程中对相应的环境管理机构、人员及环境管理制度必须切实落实和执行。尤其在建设施工期，除设置油田专职环保员一名外，还应根据现场实际情况，建立健全相应的二级 HSE 管理网络，在油田已有 HSE 指挥部的基础上，分别配备数名 HSE 现场监督人员。分别配备协调员，实行逐级负责制。

HSE 机构在环境管理上的主要任务包括：负责制定本油田施工作业的环境管理方案，制定发生事故的应急计划，监督各项环保措施的落实及环保工程的检查和预验收，负责协调与地方环保、水利、土地等部门的关系以及负责有关环保文件、技术资料的收集建档等。

8.4.2 环境管理工作的重点

工程投产运行后，油田环境管理工作由大庆头台油田开发有限责任公司安全环保部负责，在油田生产运行期，环境管理除抓好日常站场各种环保设施的运行、维护等工作外，工作重点应针对注水作业过程管理、管线破裂后污水泄漏等事故的预防和处理上。为此，必须制定相应的事故预防措施、事故应急措施以及恢复补偿措施等。正常油气集输过程中的检查重点为水井及注水管道。水井主要检查现场回注水泄漏情况和水井环境维护状况。管道的监控内容为管道运营是否正常，是否有穿孔等潜在危害存在，以杜绝泄漏。井下作业工艺过程检查应包括洗井作业中的设备器材的搬迁、工前准备、洗井作业施工和完工的全过程。

8.4.3 环境管理人员的基本职责

- (1) 协助有关环保部门进行环境保护设施的竣工验收工作；
- (2) 定期进行环保安全检查和召开有关会议；
- (3) 对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；
- (4) 制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故能及时到位；
- (5) 主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境问题，向公司领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

8.4.4 环境监控基本内容

为了油田开发区域内环境的持续改进，对油田开发建设的各项活动进行全过程、全方位的监控。包括井场建设及相应配套设施建设，以及油田正常生产情况下的相应作业施工建设等过程。油田运营期的环境监控主要是采油、井下作业和原油集输过程中的环境保护措施执行情况。大庆头台油田开发有限责任公司编制了《大庆头台油田开发有限责任公司日常监测计划》，对选择有代表性的井场、站场厂界非甲烷总烃、厂界噪声，还有加热炉及地下水井进行日常定期监测，日常监控主要由本站的环保员组织定期进行，由上级部门核查。核查采用检查现场、检查记录、与员工座谈等形式进行；检查和核查应形成记录。

8.5 项目环境管理与监测计划

8.5.1 施工期环境管理与监测计划

8.5.1.1 加强工程承包方管理

要与具有相关资质的施工作业单位签定《工程服务安全生产合同》，执行 HSE 管理体系，对项目实施 HSE 立卷管理，并按其内容执行。针对工程的承包方，应加强环境管理，制定出严格的环保管理制度：

(1) 在承包方的选择上应优先选择那些环保管理水平高、环保业绩好的单位；

(2) 在承包合同中应明确有关环境保护条款，如环境保护目标，采取的水、气、声和生态保护措施等，将环保工作的好坏作为工程验收的标准之一；

(3) 各分承包方应按照项目部的环境管理制度要求，建立相应的环境管理机构，明确环保管理人员，明确人员职责等；

(4) 各分承包方在施工之前，编制详细的“环境管理方案”，并连同施工计划一起呈报项目经理部以及有关的环保部门，批准后方可开工。

8.5.1.2 注重人员培训

施工作业之前必须对全体施工人员进行包括环保知识、意识和能力的培训。其中环保能力的培训主要包括：保护环境的规定；减少和收集、处理固体废物的方法；管理、存放及处理危险品的方法；国家及当地政府的环境保护法律、法规等。

8.5.1.3 施工期环境监测计划

施工期的环境监测可包括对作业场所的控制监测和事故发生后的影响监测。主要是对施工场界的噪声、扬尘等进行一次性监测，发生事故时对周围的空气、土壤等进行监测。具体见表 8-4。

表 8-4 本项目施工期污染物排放监测计划表

序号	监测内容	监测（检查）项目	监测点位	监测频次
1	场界扬尘	颗粒物	场界外 10m 范围内	1 次/施工期
2	场界噪声	连续等效 A 声级	场界外 1m	1 次/施工期
3	生态	野生动物种类、分布、生态习性及其所在生境状况	管线沿线	1 次/施工期
4	事故监测	土壤：石油烃；地下水：石油类；地表水：石油类	土壤为事故地点；地下水、地表水为事故地点周围区域	事故发生 24 小时内

8.5.2 运营期环境管理与监测计划

8.5.2.1 运营期环境管理

(1) 进行环境监测，日常监测要留存监测报告，选择监测点要具有代表性、合理性、有效性，掌握污染现状；

(2) 定时定点监测周围环境，及时掌握环境状况的资料，促进环境管理的深入和污染治理的落实；

(3) 落实环境管理制度，强化 QHSE 监督管理；

(4) 制定环保经济责任考核制度，提高各部门对环境保护的责任感；

(5) 强化专业人员培训；

(6) 定期请专家到现场检查、指导，查缺补漏。

8.5.2.2 运营期环境监测计划

本项目生产运行期需要进行的环境监测任务委托取得相关资质的地方环境监测单位进行。环境监测应按国家和地方的环保要求进行，应采用国家规定的标准监测方法，并应按照规定，定期向有关环境保护主管部门上报监测结果。

运行期根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南陆上试油天然气开采工业》（HJ1248-2022）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），制定监测计划，包括环境质量监测计划及生态调查方案，具体见表 8-6～表 8-7。

表 8-5 监测计划

跟踪监测井	坐标	井深 (m)	功能	与本项目位置关系	监测因子	监测 频次
地下水流向上游监测井（西山屯水井-潜水）		23	背景值监测点	Y56-S122 井场东北 1.6km	石油类、石油烃（C ₆ ~C ₉ ）、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、汞、砷、六价铬、pH、氨氮、耗氧量	1 次/半年
地下水流侧向监测井（英歌屯水井-潜水）		54	污染扩散监测点	Y66-S118 井场东侧 205m		
地下水流侧向监测井（英歌屯水井-承压井）		75	污染扩散监测点	Y66-S118 井场东侧 205m		
地下水流向下游监测井（小地窝棚屯水井-潜水）		45	污染扩散监测点	Y69-S120 井场西南 2.3km		

表 8-6 工程运行期周边环境质量影响监测计划表

序号	监测内容	监测项目	监测点位	监测频次
1	地下水	石油类、石油烃（C ₆ ~C ₉ ）、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、汞、砷、六价铬、pH、氨氮、耗氧量	设置 4 口地下水监测井：地下水流向上游监测井（西山屯水井-潜井）、地下水流向侧向监测井（英歌屯水井-潜井）、地下水流向侧向监测井（英歌屯水井-承压井）、地下水流向下游监测井（小地窝棚水井-承压井）	1 次/半年
2	土壤	石油类、石油烃（C ₆ ~C ₉ ）、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、汞、砷、六价铬	设置 4 处土壤监测点：8 井式配水间、8 井式配水间北侧 50m、阀组集中平台、阀组集中平台南侧 50m	1 次/年
3	事故监测	土壤：石油烃	事故地点	监测频次依据不同的环境区域功能和现场具体污染状况确定。事件刚发生时，监测频次可适当增加，待摸清污染变化规律后，可适当减少监测频次。当应急组织指挥机构终止应急响应或批准应急监测终止建议时，方可终止应急监测
		地下水：石油类	事故地点周围区域	

表 8-7 生态环境监测

序号	调查内容	调查内容/因子	监测点位	监测频次	备注
1	植被恢复情况，包括植被覆盖率、植物多样性组成	植被恢复情况，包括植被覆盖率、植物多样性组成	拟建管道临时占地内	1 次/年	采用《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）附录 B 监测方法

8.5.3 退役期环境监测计划

8.5.3.1 退役期环境管理

- （1）进行环境监测，掌握污染现状；
- （2）定时定点监测周围环境，及时掌握环境状况的资料，促进环境管理的深入和污染治理的落实；
- （3）落实环境管理制度；
- （4）检查环境措施可行性。

8.5.3.2 退役期环境监测计划

本项目退役期需要进行的环境监测任务委托取得相关资质的地方环境监测站进行。应按照国家 and 地方的环保要求进行环境监测，采用国家规定的标准监测方法，并应按照规定，定期向有关生态环境主管部门上报监测结果。

运行期根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南陆上试油天然气开采工业》（HJ1248-2022）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），制定监测计划，具体见表 8-8。

表 8-8 退役期污染物排放监测计划表

序号	监测内容	监测项目	监测点位	监测时间及频率
1	地下水	石油类、石油烃（C ₆ -C ₉ ）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、砷、六价铬、pH、氨氮、挥发酚、耗氧量	依托项目周边西山屯、英歌屯、小地窝棚屯地下水水井进行跟踪检测	1 次
2	土壤	石油类、石油烃（C ₆ -C ₉ ）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、砷、六价铬	退役期管线表层土壤	1 次
			退役管线占地外 30m 内表层土壤	

8.6 永久基本农田、临时占地申请审批流程

本项目位于黑龙江省大庆市肇源县和平乡境内，依据《关于规范大庆市占用耕地和永久基本农田临时用地审批工作的通知（征求意见稿）》（大庆市自然资源局，2022 年 3 月 5 日）中相关要求，建设单位在环境影响评价批复文件下发后应按文件要求申请临时用地批复。永久基本农田征地工作相关流程如下：

（1）大庆头台油田开发有限责任公司监督管理中心土地组依据项目设计资料、投资计划等基础资料，核实项目用地范围、面积、类型，准备临时用地申请、平面布置图、占地现状图、临时使用土地合同、土地复垦方案等相关材料，提交给大同区自然资源部门。

（2）肇源县自然资源部门对资料进行初审。肇源县自然资源部门组织对大庆头台油田开发有限责任公司监督管理中心土地组提交的用地申请资料进行初审，开展实地探勘核验，审查同意的出具审查意见。

（3）大庆市自然资源局审批。大庆市自然资源局组织审查县、区自然资源部门提交的大庆头台油田开发有限责任公司监督管理中心土地组用地申请是否已完成初审、是否符合相关要求，对满足要求的用地申请组织审批，下发用地

批复文件。

(4) 大庆头台油田开发有限责任公司监督管理中心土地组根据批复文件，办理征地手续，组织进场施工。

大庆头台油田开发有限责任公司监督管理中心土地组按照“先临时、后永久”的政策，井场、管线临时用地结束后，办理永久用地审批。大庆头台油田开发有限责任公司监督管理中心土地组每年上报油田公司生态资源管理部，全油田全年组卷一次，经县自然资源局、县政府，市自然资源局、市政府，省自然资源厅、省政府，逐级上报自然资源部、国务院审批。

8.7 排污许可管理

依据《国务院办公厅关于印发〈控制污染物排放许可制度实施方案〉的通知》（国办发[2016]81 号）中相关要求，环境影响评价制度是建设项目的环境准入门槛，排污许可制是企业单位在生产运营期排污的法律依据，必须做好充分衔接，实现从污染预防到污染治理和排放控制的全过程监管。新建项目必须在发生实际排污行为之前申领排污许可证，不得无证或不按证排污，环境影响评价文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），大庆头台油田开发有限责任公司已进行排污许可证登记管理类别，许可证编号为 9123060001269768181001X，有效期 2024 年 10 月 25 日-2029 年 10 月 24 日。

本项目及其依托场站不新建加热装置，污染物排放口位置、排放方式、排放去向、种类、排放量及排放浓度均未发生变化，根据《排污许可管理条例》（2021 年 3 月 1 日施行）第十五条要求，本项目可沿用现有的登记管理排污许可证。

8.8 “三同时”一览表

为进一步落实本项目工程设计和环境影响评价提出的各项环保措施，确保环保工程发挥真正作用，本评价列出“三同时”项目表和竣工验收监测与调查的相关要求，具体内容见表 8-9。

表 8-9 “三同时”项目表和竣工验收监测与调查一览表

污染防治内容		环保措施	验收标准
废气	施工期扬尘、焊接烟尘	及时洒水、临时土方等加盖苫布等遮盖物	施工场界执行《大气污染物排放标准》（GB16297-1996）颗粒物无组织排放限值：≤1.0mg/m ³

黑龙江省大庆市肇源县头台油田注水系统工艺优化工程项目

污染防治内容		环保措施	验收标准
废水	管线试压废水	由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理回注现役油层	执行《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ 0639-2015）限值（含油量 $\leq 8\text{mg/L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 3\text{mg/L}$ 、粒径中值 $\leq 2\mu\text{m}$ ），同时满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T 5329-2022）
	施工人员生活污水	生活污水依托现有村庄旱厕，定期清运用做农肥	不外排
噪声	施工设备	合理安排施工时间，选用低噪设备、减慢性、设置围挡等	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）噪声标准：昼间 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$
	依托场站设备噪声	源二联含油污水处理站已采用低噪声设备，机泵等设备安装减震基础	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准限值，昼间 $60\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 $50\text{dB}(\text{A})$
固体废物	施工废料	属于一般固废，统一收集拉运至第七采油厂工业固废填埋场	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求
	定向钻废弃泥浆	施工过程中泥浆可重复利用，施工结束后泥浆委托专业单位拉运依法合规处理，泥浆池覆土填埋，恢复原貌	
	弃土、弃渣	尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡，多余土方用于场地平整和临时施工场地恢复	妥善处置
	施工人员生活垃圾	生活垃圾统一收集送肇源县利民城市垃圾处理有限公司处理	不外排
地下水保护		管线防渗	管线埋深为 2.1m ，管线均采用防腐管线，管线内、外防腐需满足《油田油气集输设计规范》（GB 50350-2015）要求。施工期留存影像资料
		依托现有西山村、英歌屯、小地窝棚屯共4口地下水水井进行跟踪监测	依托现有西山村、英歌屯、小地窝棚屯共4口地下水水井进行跟踪监测，定期监测，地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，石油类参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中III类标准
生态恢	临时占地	临时占地进行经济补偿。施工结束后恢复地表形态，并留存影像资料	施工结束后恢复临时占地

污染防治内容	环保措施	验收标准
复		

表 8-10 竣工验收监测与调查主要内容

项目	内容
环境保护管理检查	项目各阶段环境保护法律、法规、规章制度的执行情况
	环境保护审批手续及环境保护档案资料
	环保组织机构及规章管理制度
	环保设施建成及运行情况，生态恢复、占地补偿、绿化等措施的落实情况
	本项目环评报告及其批复提出的环保措施落实情况及其效果
	运行期环境保护监测计划实施情况
	本项目事故风险的环保应急计划，包括物质配备、防范措施，应急处置等
	施工期、运行期扰民现象的调查
	固体废物种类、产生量、处理处置情况、综合利用情况
	排污许可执行情况
污染物达标排放监测	事故时对地下水、地表水等进行事故监测
敏感点环境质量监测	油田开发区内的环境空气、地下水、地表水及土壤环境质量
生态调查主要内容	项目在施工、运行期落实环境影响评价、工程设计文件以及各级环境保护行政主管部门批复文件中生态保护措施的情况
	临时占地恢复情况、永久占用草地经济补偿情况
	针对环境破坏或潜在环境影响提出补救措施的落实情况

8.9 信息公开

根据有关规定，并结合本项目实际情况，建设单位的信息公开应包含环评信息公开、环境应急预案信息公开、验收信息公开及自行监测信息公开等内容。

8.9.1 环评信息公开

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（2015 年 12 月 10 日）有关规定，建设单位既是建设项目环评公众参与和履行环境责任的主体，也是建设项目环评信息公开的主体。建设单位应该公开的信息报告：

1) 建设单位在建设项目环境影响报告书编制过程中，应当向社会公开建设项目的工程基本情况、拟定选址选线、周边主要保护目标的位置和距离、主要环境影响预测情况、拟采取的主要环境保护措施、公众参与的途径方式等。

2) 建设单位在建设项目环境影响报告书编制完成后，向生态环境保护主管

部门报批前，应当向社会公开环境影响报告书全本，其中对于编制环境影响报告书的建设项目还应一并公开公众参与情况说明。报批过程中，如对环境影响报告书进一步修改，应及时公开最后版本。

3) 建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、实际选址选线、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

4) 项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监测结果等。

5) 建设项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

8.9.2 环境应急预案信息公开

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）》（环发[2015]4号）有关规定，建设单位应当主动公开与周边可能受影响的居民、单位、区域环境等密切相关的环境应急预案信息。国家规定需要保密的情形除外。

8.9.3 排污许可信息公开

根据《排污许可管理条例》（2021年3月1日）有关规定，排污单位应当及时公开有关排污信息，自觉接受公众监督。另外，实行重点管理的排污单位在提交排污许可申请材料前，应当将承诺书、基本信息以及拟申请的许可事项向社会公开。公开途径应当选择包括全国排污许可证管理信息平台等便于公众知晓的方式，公开时间不得少于五个工作日。排污单位自行监测、执行报告及生态环境保护主管部门监管执法信息应当在全国排污许可证管理信息平台上记载，并按照本办法规定在全国排污许可证管理信息平台上公开。

8.9.4 验收信息公开

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（2017年11月20日）有关规定，建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；验收报告编制完

成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日。

8.9.5 自行监测信息公开

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）及行业自行监测有关规定，排污单位自行监测信息公开内容及方式按照《企业环境信息依法披露管理办法》（2022 年 2 月 8 日）及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发[2013]81 号）执行。

8.9.6 企业环境信息披露

根据《企业环境信息依法披露管理办法》（2022 年 2 月 8 日）、《关于印发〈企业环境信息依法披露格式准则〉的通知》（环办综合[2021]32 号）等要求执行。

9 结论

9.1 建设项目概况

项目名称：黑龙江省大庆市肇源县头台油田注水系统工艺优化工程项目

建设单位：大庆头台油田开发有限责任公司

建设性质：改扩建

建设地点：黑龙江省大庆市肇源县和平乡头台油田区块内

建设规模：为第四作业区 7 号注配间下辖 1 口转注井及 9 口注水井的工艺流程调整为单干管多井配水，新建注水管线 7.82km，新建撬装 8 井式配水间 1 座，新建阀组集中平台 1 座、平台内新建 5 套数字化高压配水阀组，及配套电气、仪控专业改造

建设周期：60d

运行时间：年运行 330d、7920h

本项目总投资 482.14 万元，环保投资 24.7 万元，占项目总投资 5.12%。

9.2 政策符合性结论

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2024 年 2 月 1 日）中鼓励类项目（七、石油天然气开采-1、常规石油、天然气勘探与开采，页岩气、页岩油、致密油（气）、油砂、天然气水合物等非常规资源勘探开发），符合国家产业政策。

在规划政策方面，本项目符合《黑龙江省主体功能区规划》、《黑龙江省生态功能区划》、《黑龙江省国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《大庆市国土空间总体规划（2021~2035）》、《肇源县国土空间总体规划（2021~2035）》、《大庆市水土保持规划》（2015~2030）等主体功能区划要求，符合当地城市总体规划、土地利用规划等。

同时，本项目满足《黑龙江省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（黑政发[2020]14 号）要求，在石油开采行业管理方面，满足《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）、《石油天然气开采业污染防治技术政策》（环保部公告 2012 年第 18 号）等管控要求。

9.3 选址合理性结论

本项目位于黑龙江省大庆市肇源县和平乡境内，在选址时充分考虑了“地

下决定地上，地下顾及地上”的原则，除涉及水土流失重点治理区、永久基本农田外，不涉及自然保护区、风景名胜区、生态保护红线管控范围、基本草原、自然公园、重要湿地、水土流失重点预防区、沙化土地封禁保护区等环境敏感区。

本项目位于肇源县水土流失重点治理区内，临时占用的土地均在施工结束后进行恢复。同时施工期严格控制作业面积，不占用、碾压临时占地面积外的土地。项目在施工期间定期进行洒水，防止出现土壤沙化起尘；施工结束后及时清理施工现场，进行生态恢复，因此项目的建设不会造成大范围的水土流失。本项目所在区域主要为草地和耕地，通过严格控制施工作业范围、设置井场围堰，加强管理等措施，严禁对周边草地、耕地造成破坏。

本项目为集输流程技改项目，根据集输流程和设计要求，项目选址无法避让永久基本农田。根据“地下决定地上，地下顾及地上”的原则，本项目在井位的选址和布局上采用环境影响最小的布局方案，尽可能减少占地和损耗。本项目用地严格执行《石油天然气工程项目用地控制指标》（国土资规[2016]14号）要求，井场建设尽可能采用丛式井场，最大程度的减少了对土地的占用。

本项目建设对周围环境的影响主要为生态环境影响、大气环境影响、水环境影响、土壤环境影响、声环境影响、固体废物影响和环境风险影响。通过环境影响预测与分析，本项目建设实施后，通过采取相应的废气、废水、噪声、固体废物等污染控制措施，周围环境质量均满足相关标准要求；通过严格控制施工作业范围，施工结束后及时清理施工现场，对临时占地采取平整翻松、水土保持等措施，把对生态环境的影响降至最小；通过巡检、加强管理、采取区域联动等事故风险防范措施后，项目的环境风险在可接受范围内。

综上，本项目无环境制约因素、在采取相应防治措施下，各项污染物均可满足相应排放标准，环境影响程度可被环境所接受。因此，本项目选址在环境保护方面合理可行。

9.4 环境现状评价结论

1) 环境空气

根据《2024 年大庆市生态环境状况公报》，本项目所在区域环境空气中各基本污染物浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）二级标准要求，区域环境质量达标。

2) 地表水

项目所在地主要地表水体为老安肇新河，地表水监测断面各监测项目均符

合《地表水环境质量标准》中 V 类水体。

3) 地下水

监测结果表明：石油类满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的Ⅲ类标准要求，各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准。

4) 声环境

项目所在区域声环境现状值均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类区标准。

5) 土壤环境

评价区域内的土壤中各项目指标能够满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）要求，土壤环境质量状况良好。

6) 生态现状

该区以农田生态系统为主，由于油田多年的生产开发，以及人工耕作，农药等有毒有害成份有所增加，以及本地区气候干旱、多风沙等气候特点，对土壤固持能力降低，春季干旱时调节气候的能力降低。

9.5 环境影响评价

9.5.1 空气环境影响评价

本项目施工期对大气环境的影响主要来自施工车辆排放的尾气以及道路、运输车辆产生的扬尘，由于这些影响都是暂时性的，施工一结束就随之消失，通过落实相应的预防措施，对大气环境影响较小。

本项目为集输流程技改项目，污染物只在施工期产生，运营期采用密闭工艺输送回注水，技改后管线正常运营期无新增污染物。

9.5.2 地表水环境影响分析

项目所在地主要地表水体为老安肇新河，项目施工期、运营期及退役期废水均不排入外环境。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目地表水评价等级为三级 B，评价只对依托污水处理设施可行性进行分析。

9.5.3 地下水环境影响评价

本项目在正常情况下对地下水环境影响很小，但在事故状态下可能对地下

水环境造成影响，在各项地下水污染防治措施及应急措施落实到位的情况下，地下水环境影响可接受。

9.5.4 声环境影响评价

在采取适当的降噪措施后，本项目运行期平台、注配间厂界噪声，均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，对区域声环境影响较小。

9.5.5 固体废弃物环境影响分析

本项目对施工期和运行期产生的各类固体废弃物均进行了合理的处置，能够实现固废的减量化、资源化和无害化，对环境的影响较小。

9.5.6 生态影响评价

该项目的管道建设对土地的侵占，对植被的破坏，将使油田开发区内的第一生产者的生物量有一定程度的下降。通过选择适当时机施工，并在建设过程中采取必要的生态保护措施，可最大程度减小该项目建设对生态的不利影响，使生态在尽可能短的时间内得到恢复。

9.5.7 土壤环境影响评价

本项目所在地土壤环境现状较好，根据土壤环境影响分析结果，建设单位在项目实施之后较好的落实了污染防治措施，油田开发对土壤环境影响较小。因此本项目对土壤环境的影响较小。

9.5.8 环境风险分析

本项目的的环境风险是物料泄漏，对区域内的地表水环境、地下水环境有潜在危害性。在工程采取一系列风险防范措施、应急措施和建立环境风险防控体系后，回注水泄漏影响可控，可以降低事故的发生率和事故情况下对周围环境的影响。

9.6 公众意见采纳情况

本项目由大庆头台油田开发有限责任公司通过粘贴公告、网上公示以及报纸公开等方式进行公众参与。征求意见的对象为项目周边村屯等公民、法人和其他组织。

9.7 环境影响经济损益分析

该项目的建设，为确保大庆油田的可持续发展、建设百年油田提供了强有力的保证，对保障我国石油供应、发展我国石油化工、繁荣经济、促进改革和社会发展，都将发挥重要的作用。同时，该项目的建设还可以提高项目所在地的税收、增加就业机会、带动当地第三产业的发展，提高当地的生活水平，实现当地经济环境的协调发展。

9.8 环境管理与监测计划

企业应建立严格的环保岗位责任制，在关键的生产排污环节上设专人管理看护；另外应建立计算机辅助管理系统，使之更好地利用经济、技术、行政和教育手段，对损害环境质量的生产活动加以限制。同时应对主要污染源进行定期监测，建立污染源档案。

9.9 综合结论

综上所述，黑龙江省大庆市肇源县头台油田注采系统优化调整工程项目符合国家产业政策和当地经济发展规划，公众认同性较好。只要在建设过程中认真落实各项污染防治措施、生态保护措施和风险防控措施后，各项污染物能够做到达标排放，其生态破坏可降至最低，环境风险可以接受，从环境保护角度看，本项目建设是可行的。

9.10 建议

(1) 根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）、《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》、《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）《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）要求，项目正式投产或运营后，每 3~5 年开展一次环境影响后评价，依法报批生态环境主管部门备案。石油天然气开发建设项目可按照开发区块整体开展环境影响后评价工作。

因此，项目正式投产或运营后，可纳入头台油田整体开展环境影响后评价工作。

在平台、配水间阀门等设备以及注水管线进行定期检查、维修，及时发现问题，防止油气跑、冒、滴、漏的发生，对于泄漏的石油类物质应及时清理，彻底回收，严防污染扩大。