

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
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：黑龙江英谱科技发展有限公司

2025年12月

1. 概述

1.1 建设项目由来

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，保持全国第大油田地位的目标。

头台公司葡萄花油层以大面积席状砂沉积为主，局部窄小河道发育，多呈条带状分布，且断层密度大（4.87 条/km²），局部井区水驱控制程度较低、注采关系不完善；部分裂缝发育井区受裂缝影响，注水受效不均匀，注水调整余地小，控制递减难度大，储层动用程度受限。针对以上开发中存在的问题，需进行局部注采关系调整，改善水驱开发效果。

近年以完善注采关系为目的，共转注 27 口井，水驱控制程度提高 24.8 个百分点，有效 19 口井，有效率 70.4%，转注后年递减幅度由 29.3%减缓到 1.5%。河道砂为主 22 口井，有效 18 口井，有效率 81.8%，转注后递减率由 29.8%降低到 0.6%；席状砂为主 5 口井，有效 1 口井，有效率 20.0%，转注后递减率由 17.9%降低到 17.0%，整体看，以河道砂为主井组转注效果明显。

本工程位于黑龙江省大庆市肇源县头台镇和和平乡境内，建设内容包括：油井转注 3 口，新建单井注水管道 4.5km，新建注水井口 3 套，抽油机及基础拆除拉运 3 台。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、

《建设项目环境保护管理条例》（国务院 682 号令）、《关于进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，黑龙江英谱科技发展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。但本项目占用耕地（永久基本农田）且头台镇和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。

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 119.75km²，地质储量 2954.86×10⁴t，可采储量 654.68×10⁴t。永乐油田源 201 区块、源 272 区和源 13 区块位于永乐油田葡萄花油层的中部及西南部，隶属第二作业区、第四作业区管辖，为已开发区块。

目前，源 272 区块油田开发面积为 8km²，油水井 73 口，其中油井 58 口、水井 15 口，建成产能 3.13×10⁴t/a。配水间 1 座，集油注水管道 31.7km；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%；永乐油田源 13 区块葡萄花油层共有生产油水井 374 口，其中油井 264 口，注水井 110 口，油水井数比 2.4，日产液 419.3t/d，日产油 118.9t/d，综合含水 71.64%，区块内现有已建转油站 1 座，集油掺水阀组间 4 座，已建集油掺水管线 128.084 公里，已建注水管线 85.591 公里，已建道路 93.966 公里。

头台油田源 201 区块和源 272 区块，分别于 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；2009 年进行了《永乐油田源 272 区块产能建设工程》，该项目于 2010 年 3 月 19 日在原大庆市环境保护局获得批复，批复文号庆环建字[2010]32 号，项目于 2020 年 5 月完成了自主验收。

头台油田源 13 区块属于滚动开发区块，于 2016 年进行了《头台油田源 13 加密产能建设工程》，该项目于 2016 年 11 月 2 日在原大庆市环境保护局获得批复，批复文号庆环审[2016]312 号，项目于 2020 年 4 月完成自主验收；2017 年进行了《头台油田源 13 东扩产能建设地面工程》，该项目于 2017 年 7 月 27 日在原大庆市环境保护局获得批复，批复文号庆环审[2017]173 号，项目于 2020 年 4 月完成了自主验收；2018 年进行了《永乐油田源 13 东块葡萄花油层零散扩边钻井工程》，2018 年 12 月 13 日在原大庆市环境保护局取得批复，批复文号：庆环审[2018]290 号，项目于 2020 年 4 月完成了自主验收；2019 年进行了《永乐油田源 13 东块葡萄花油层零散扩边地面工程》该项目于 2019 年 5 月 7 日取得了大庆市生态环境局批复，批复文号：庆环审〔2019〕83 号，项目于 2020 年 4 月完成了自主验收。2021 年进行了《头台油田 2021 年葡萄花油层零散补充井产能建设工程环境影响报告书》，该项目于 2021 年 8 月 2 日在大庆市生态环境局取得批复，批复文号：庆环审〔2021〕95 号，项目于 2023 年 3 月完成验收。

1.2.2 本项目工程特点

本项目为油井转注水井工程，建设内容包括经常工程和管线工程。油井转注 3 口，新建单井注水管道 4.5km，新建注水井口 3 套，抽油机及基础拆除拉运 3 台。

本工程共涉及新增总占地面积为 3.6hm²，主要为临时占地 3.6hm²，占地类型为耕地、草地（其中临时占用永久基本农田 0.464hm²、一般农田 1.048hm²、草地 2.088hm²）。

1.2.3 环境敏感性

本工程位于黑龙江省大庆市肇源县头台镇和和平乡境内，头台镇和和平乡属于水土保持重点治理区，且项目占用永久基本农田，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1），本项目位于一般管控单元、优先管控单元内，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

本工程为油井转注水井，依托现有注配间，共依托已建注配间3座，分别是4#注配间、7#注配间和10#注水间，注水水源来自已建源二联合站，工业固废处理依托第七采油厂工业固废填埋场。

（1）施工期

本项目施工期主要为将油井Y26-S52、Y65-S95、Y66-S118转为注水井、管线开挖、管道钢顶敷设并与站内管线连接、土方堆填以及地面平整、植被恢复过程。

（2）运营期

本项目运营期处于密闭状态，正常工况不产生废气、废水、固废等。

（3）退役期

本项目退役期主要为井口装置拆卸，注水井封堵，注水管线不挖出。

1.2.5 排污特点及污染防治措施

（1）施工期

①本工程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本工程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合站处理后回注现役油层；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。

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。

施工期固体废物主要为拆除的抽油机、拆除的抽油机砗基础、施工废料、施工弃土、生活垃圾等。其中拆除的抽油机由头台油田回收，拆除的抽油机砗基础、施工废料均集中收集后由钻井单位统一安排拉运至第七采油厂工业固废填埋场填埋处理；施工弃土全部回填，生活垃圾集中收集运至肇源县利民城市垃圾处理有限公司处理。

（4）运营期

运营期正常工况下不产生废气、废水和固废，非正常况下产生的洗井废水，由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理后回注现役油层。

（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处理后回注现役油层，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；施工人员产生的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，退役站场拆除及水井封井过程中产生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，退役井场拆除过程中产生的3套废旧设备全部回收至头台油田资产库。

1.3 环境影响评价的工作过程

2025年7月10日大庆头台油田开发有限责任公司委托黑龙江英谱科技发展有限公司（简称英谱公司）编制《黑龙江省大庆市肇源县头台油田注采系统优化调整工程项目环境影响评价报告书》，英谱公司接到委托任务后，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、风景名胜区等环境敏感区，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，2025年7月15日，建设单位在黑龙江环保技术服务网站对本次环境影响评价工作进行了第一次公示。

具体环境影响评价工作程序见图 1.3-1。

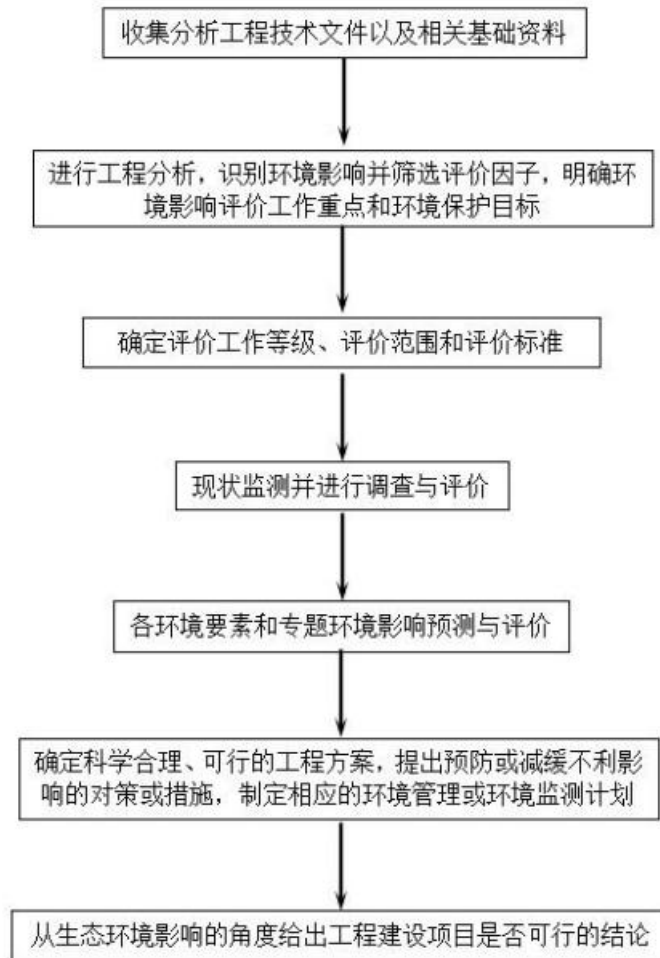


图 1.3-1 环境影响评价工作程序图

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 产业政策符合性分析

本项目为石油开采项目，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类“七、石油、天然气”中“1、常规石油、天然气勘探与开采”不属于淘汰类，因此，该项目建设符合国家的产业政策。

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

本工程位于黑龙江省大庆市肇源县头台镇和和平乡境内。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。本工程与黑龙江省主体功能区划相对位置图见图 1.4-1。



图 1.4-1 本工程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。

本工程属于注水工程，运行期不产生废气、固废、噪声等，项目回注水和洗井用水，为转油站分离水，不进行地下水资源的开采。

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。

因此本工程符合《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 1.4-1。

本项目位于黑龙江省大庆市肇源县境内，建成后无永久占地面积，且施工活动均在征地范围内进行，运行期洗井施工工作在井场永久占地内进行，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 1.4-1 本工程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

符合性分析见表 1.4-2。

表 1.4-2 符合性分析一览表

| 相关要求 | 符合性分析 | 结论 |
|---|---|----|
| <p>第 19 条耕地和永久基本农田红线</p> <p>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%。</p> | <p>本项目属于国家能源设施重点建设项目，根据地下储层特性，无法避让基本农田。本项目无永久占地。临时占地涉及永久基本农田。</p> | 符合 |
| <p>第 20 条生态保护红线</p> <p>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、土地沙化等生态极脆弱区域，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%。</p> | <p>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。</p> | 符合 |
| <p>第 25 条国土空间总体格局</p> <p>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管控要求。“两</p> | <p>本项目位于肇源县头台镇和平乡境内，不涉及肇源县“一核三心两区，一带一廊两轴”区域。</p> | 符合 |

| | | |
|--|---|-----------|
| <p>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。</p> | | |
| <p>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。</p> | <p>本项目属于国家能源设施重点建设项目，根据地下储层特性，无法避让基本农田。本项目无永久占地。临时占地涉及永久基本农田。</p> | <p>符合</p> |
| <p>第 34 条林地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。</p> | <p>本项目不占用林地和基本草原。 本项目为油井转注水井，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。</p> | <p>符合</p> |

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），本工程位于大庆市肇源县头台镇和和平乡境内，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。本工程与大庆市水土保持规划位置关系图见附图 4。

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。”

本工程施工期临时占地面积为 3.6hm²，临时占用的土地均在施工结

束后进行恢复，占用的 3.6hm²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。项目无永久占地，因此项目的建设不会造成大范围的水土流失。

因此，本工程符合《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，因此本工程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。本工程与大庆市土地利用总体规划相对位置图见附图 3。

本工程为石油开发项目，属于国家能源设施重点建设项目，且本项目不新增永久占地，临时占地主要为耕地和草地。

表 1.4-3 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。 | 本工程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 | 本工程属于油井转注水井，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 | 符合 |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | 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区按照地上服从地下的原则做好油田生产用地安排。 | 对重要生态用地区域“分割”的要求。本工程位于肇源县头台镇和和平乡，不新增永久占地。 | |
|--|---|---|--|

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。

本工程为石油开采注水工程，位于大庆市肇源县境内，属于源 201 区块、源 272 区块、源 13 区块油田开发，该三口井转注后，预计平均日增液 9.6t，日增油 0.8t。因此本工程符合《大庆市城市总体规划（2011-2020年）》。

1.4.2.8 与《黑龙江省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

表 1.4-4 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 | <p>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。加强污染源预防与风险管控。</p> | <p>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。</p> | 符合 |
| 4 | <p>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。</p> | <p>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。</p> | 符合 |
| 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，按规划定提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。 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本工程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。 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。 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。 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 | <p>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> | <p>本工程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。本工程附近地表水体涉及老安肇新河，最近距离为 Y66-S118 井西南侧 450m，本工程不向地表水体排放废水。</p> | 符合 |

1.4.2.9 与《大庆市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

表 1.4-5 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。 | 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。 | 符合 |
| 2 | 开展 VOCs 全过程综合整治。 | 本项目为油井转注水井，不涉及。 | 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。 | 本项目为油井转注水井，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 与《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 1.4-6 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。 | 本工程建设位于已开发的源 272 区块、源 201 区块和源 13 区块，属于已建区块内注水项目，项目建设内容主要为区块内油井转为注水井和管道新建，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。 | |
| 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合站处理，满足《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329）以及《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ0639-2015）限值要求“含油量≤8mg/L，悬浮固体含量≤15mg/L，悬浮物颗粒直径中值≤5μm”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 | 注水井井口及管线采取密闭集输工艺。 | |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | 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。 | | |
| 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。 | 本项目无钻井期，地面工程期间产生的一般工业废物送第七采油厂工业固废填埋场处理；无危废产生。 | |
| 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。 | 本项目为油井转注水井，不新增永久占地，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，报所在地生态环境主管部门备案。 | 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。该预案已在肇源县生态环境局备案，备案号230622-2023-006-M。 | |

1.4.3.2 与《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。本工程位于肇源县头台镇和和平乡境内，属于黑土耕地保护利用示范区。

石油开采属于国家能源设施重点建设项目，根据设计要求，项目选址无法避让耕地，所占部分土地属于黑土地，工程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，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 30cm），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。本工程管沟开挖前，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 与《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 与《地下水管理条例》的符合性分析

表 1.4-7 符合性一览表

| 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。 | 本工程施工期采用先进的节水技术，生产废水循环利用，本工程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。 | 新建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；洗井废水和管道清洗废水送源二联污水站处理，满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ0639-2015）、《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）后回注现役油层。本工程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 | <p>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并进行监测；（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。</p> | <p>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。</p> | 符合 |
|---|---|--|----|

1.4.3.5 与《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 1.4-8 与《黑龙江省黑土地保护工程实施方案（2021-2025年）》符合性分析

| 序号 | 相关要求 | 符合性分析 | 符合性 |
|----|---|---|-----|
| 1 | <p>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。</p> | <p>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（C₆~C₉）、石油烃（C₁₀~C₄₀）、汞、砷、六价铬等，监测频次为1次/年。</p> | 符合 |

在采取以上措施后，本项目符合《黑龙江省黑土地保护工程实施方案（2021-2025年）》中要求。

1.4.3.6 与《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中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。本工程与环境分区管控单元位置关系见图1.4-1。根据《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头台镇和和平乡境内，涉及一般管控单元，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1.70%；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100.00%。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。本工程为陆地石油开发项目，不属于高污染、高能耗项目。本工程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。

1.4.3.2 与大庆市生态环境分区管控要求符合性分析

根据《大庆市生态环境准入清单（2023年版）》，本项目与大庆市总体管控要求符合性分析见表1.4-9。

表 1.4-9 本项目与大庆市总体准入要求符合性分析

| 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消减要求。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。 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 | 本项目不属于“两高”项目 |

| | | | |
|--|-----------------|---|------------------------|
| | | <p>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> | |
| | <p>污染物排放管控</p> | <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> | <p>本项目为油井转注水井，不涉及。</p> |
| | <p>资源利用效率要求</p> | <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>本项目为油井转注水</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。 | 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,本工程符合《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。

本工程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,具体见图 1.4-2。本工程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。

(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的环境管控、污染物排放控制等要求。

本工程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》（GB3095-2012）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处理后回注现役油层；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站含油污水处理站处理后回注现役油层；退役期洗井废水用罐车拉运至源二联合站含油污水处理站处理后回注现役油层。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1.4-10。

表 1.4-10 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 | 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 |

| | | | |
|--|---------------------|--|--|
| | | 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。 | 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、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。 | 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 |

本工程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/T14848-2017）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）》（GB36600-2018）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）》（GB36600-2018）风险筛选值中第二类用地限值要求。因此，本工程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；本工程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；本工程注水井水源为源二联合站，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 1.4-11。

表 1.4-11 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 |
|---------------------|---------------------------|-----------|--|
| YS230622631 0001 | 肇源县地 下水环境 一般管控 区 | 一般管 控区 | 环境风险管控 1.土壤污染重点监管单位应当履行下列义务： （一）严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况； （二）建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散； （三）制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。 2.重点单位新、改、扩建项目地下储罐储存有毒有害物质的，应当在项目投入生产或者使用之前，将地下储罐的信息报所在地设区的市级生态环境主管部门备案。 3.重点单位应当建立土壤和地下水污染隐患排查治 |

| | | | |
|-------------------|-----------|--------|--|
| | | | <p>理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。重点区域包括涉及有毒有害物质的生产区，原材料及固体废物的堆存区、储放区和转运区等；重点设施包括涉及有毒有害物质的地下储罐、地下管线，以及污染治理设施等。</p> <p>4.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，防止地下水污染。</p> <p>5.重点单位通过新、改、扩建项目的土壤和地下水环境现状调查，发现项目用地污染物含量超过国家或者地方有关建设用地土壤污染风险管控标准的，土地使用权人或者污染责任人应当参照污染地块土壤环境管理有关规定开展详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复等活动。</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</p> |

| | | | |
|-------------------|---------|--------|--|
| | | | “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。 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。 |
| ZH230622300 02 | 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> |

1.4.3.3 “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。

本项目属于国家能源设施重点建设项目，根据地下储层特性，地质设计要求，项目选址无法避让基本农田。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“三区三线”规划。

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（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30天，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 选址合理性分析

本工程位于黑龙江省大庆市肇源县头台镇和和平乡境内，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（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》，本工程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。

本项目属于国家能源设施重点建设项目，根据地下储层特性，地质设计要求，项目选址无法避让基本农田。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。本工程影响范围内最近的环境敏感点为拟建Y66-S118井东侧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，本工程建设实施后，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。

本工程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，本工程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井场建设、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，本工程未在自然保护区、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。

运营期为密闭注水，不产生废气，产生的洗井废水通过罐车拉运至源二联合站处理达标后回注，不产生噪声和固体废物等。

退役期包括退役期水井拆除设备、封井建筑垃圾、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。非正常工况下为洗井废水对地表水环境影响；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，关注运营期各类站场设备噪声对声环境的影响。

（5）固体废物

主要关注施工期拆除的抽油机，拆除的抽油机砦基础、施工废料、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

主要关注本工程在施工期车辆碾压、人员践踏等对地表植被和黑土地土壤造成的破坏；本项目无永久占地，临时占地 3.6hm²。

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

本工程建设共涉及新增总占地面积为 3.6hm²，主要为临时占地 3.6hm²，占地类型为耕地、草地（其中临时占用永久基本农田 0.464hm²、一般农田 1.048hm²、草地 2.088hm²）。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

本工程的主要环境风险是回注水泄漏（水井、管道、套损的泄露），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）》，常规石油、天然气勘探与开采属于鼓励类项目，本工程符合国家产业政策。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，2019.1.1）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采系统优化调整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；运行期对环境产生的影响，并对各环境要素进行环境影响预测和影响分析，提出一系列拟采取的环保措施。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 环境保护相关法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日修正）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修正）；

- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- (8) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年12月26日修正）；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日修正）；
- (10) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007年11月1日）；
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日修正）；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日修订）；
- (13) 《中华人民共和国防沙治沙法》（2018年10月26日）；
- (14) 《中华人民共和国黑土地保护法》（2022年8月1日施行）。

2.1.2 环境保护相关法规

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017.10.01）；
- (2) 《土地复垦条例》（2011.03.05）；
- (3) 《黑龙江省环境保护条例》（2018.06.28）；
- (4) 《黑龙江省大气污染防治条例》（2018.12.27）；
- (5) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011.01.08）；
- (6) 《黑龙江省防沙治沙条例》（2018.06.28）；
- (7) 《黑龙江省草原条例》（2018.06.28）；
- (8) 《地下水管理条例》（2021.12.1）。
- (9) 《黑龙江省黑土地保护利用条例》（2024.3.1）；
- (10) 《黑龙江省十四五黑土地保护规划》（2021.12.31）；

(11) 《黑龙江省耕地保护条例》(2022.1.1)。

2.1.3 环境保护相关部门规章及规范性文件

(1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(部令第16号,2021年1月1日起施行);

(2) 《关于印发<水污染防治行动计划>的通知》(国发[2015]17号,2015年4月2日);

(3) 《关于印发<土壤污染防治行动计划>的通知》(国发[2016]31号,2016年5月31日);

(4) 《产业结构调整指导目录(2024年本)》;

(5) 《全国主体功能区规划》(国发[2010]46号,2011年6月8日);

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

(7) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号,2012年8月7日);

(8) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号,2019年1月1日);

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

(10) 《关于构建现代环境治理体系的指导意见》(中共中央办公厅、国务院办公厅,2020年3月3日);

(11) 《关于印发《全国生态功能区划(修编版)》的公告》(环境保护部公告2015年第61号);

(12) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环评[2016]150号,2016年10月26日);

(13) 《国家突发环境事件应急预案》(2014年12月29日实施);

(14) 《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)>的通知》(环发[2015]4号,2015年1月8日);

(15) 《关于印发<2020年挥发性有机物治理攻坚方案>的通知》(环大气[2020]33号);

(16) 《关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号，2011年10月17日施行）；

(17) 《关于进一步加强生态保护工作的意见》（2007年3月15日）；

(18) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2017年2月7日）；

(19) 《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）；

(20) 《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）；

(21) 《生态环境分区管控管理暂行规定》。

2.1.4 地方政策文件

(1) 《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）；

(2) 《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）；

(3) 《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）；

(4) 《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）；

(5) 《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）；

(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）》（黑龙江省人民政府办公厅，黑政办规[2021]18号）；

(7) 《黑龙江省生态功能区划》；

(8) 《黑龙江省生态保护红线划定实施方案》；

(9) 《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）；

(10) 《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）；

- (11) 《黑龙江省“十四五”生态环境保护规划》；
- (12) 《黑龙江省生态环境分区管控动态更新成果（2023年版）》；
- (13) 《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）；
- (14) 《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）；
- (15) 《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）；
- (16) 《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）；
- (17) 《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）；
- (18) 《大庆市生态环境准入清单》（2023年版）；
- (19) 《大庆市“十四五”生态环境保护规划》；
- (20) 《大庆市国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- (21) 《大庆市湿地保护管理办法》（庆政规[2017]10号）；
- (22) 《大庆市基本农田保护规划（2006-2020）》；
- (23) 《大庆市水土保持规划（2015-2030年）》；
- (24) 《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，2022.3.5）；

2.1.5 技术依据

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）；
- (6) 《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；
- (7) 《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）；

- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9)《环境影响评价技术导则陆地石油天然气开发建设项目》(HJ349-2023)；
- (10) 《石油石化工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）；
- (11) 《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）；
- (12)《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则(试行)》(HJ944-2018)；
- (13) 《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》（SY/T6276-2014）；
- (14) 《黑龙江省地方标准用水定额》（DB23/T727-2021）；
- (15) 《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018）；
- (16)《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)；
- (17) 《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ953-2018）；
- (18) 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；
- (19) 《排污单位自行监测技术指南陆上石油天然气开采工业》(HJ1248—2022)。

2.1.6 其它相关依据及支持性文件

- (1) 《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开发方案》；
- (2) 企业投资项目备案承诺书；
- (2) 《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环境影响评价委托函》；
- (3) 《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环境现状检测报告》；

2.2 评价目的及原则

2.2.1 评价目的

- (1) 对该建设项目的工程内容和工艺路线进行分析，明确污染源和可能产生的污染因素，明确污染物的排放源强；
- (2) 对建设项目所在地的自然环境和环境质量进行现状调查，查清项目拟建厂址所在地区的环境质量现状，得到当地的环境质量现状的结论及存在的主要环境制约因素；

(3) 分析、预测、评价油田开发对评价区域内大气环境、水环境、声环境、土壤环境、生态和环境风险可能造成的影响程度和范围；

(4) 对油田开发过程中拟采取的环保措施进行论证，提出污染防治措施及生态保护对策与建议；

(5) 从环境保护和环境风险角度论证油田开发建设工程的可行性，并从设计、生产、管理和环境污染防治等方面提出环境保护和减缓措施，最大限度降低油田开发对环境的不利影响，确保经济、社会和环境的可持续发展。

2.2.2 评价原则

(1) 依法评价

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

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

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

2.2.3 评价时段

施工期、运行期、退役期。

2.3 环境影响识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响识别

本工程建设对环境的影响，根据其特征可分为施工期影响、生产运行期影响和退役期影响三部分。

施工期的环境影响主要为地面工程施工过程中施工活动对周围环境产生的不利影响。一种影响是对土壤扰动、自然植被等的破坏使土壤裸露在外引起土壤沙化，这种影响是比较持久的，在施工完成后的一段时间内仍将存在；另一种是在施工过程中产生的污染物排放对环境造成的不利影响，这种影响是短暂的，待施工结束后将随之消失。

运行期的环境影响主要为场站内设备噪声对环境造成的不利影响，这种影响是

长期的。运行期事故状态的环境影响包管线发生泄漏，发生火灾、爆炸等事故对周围环境和人员的影响，同时还涉及社会经济等问题。

退役期的环境影响主要为废弃管线清管废水、施工噪声、生活污水和生活垃圾，随着施工期结束相应影响随之消失。管线采取封堵直埋，不进行开挖拆除，不会对土壤、植被进行扰动和破坏。

根据该项目的生产特点和污染物的排放种类、排放量以及对环境的影响，将建设和生产过程中产生的污染物及对环境的影响列于表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响因素识别一览表

| 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 | -- | -- | -- |
| 营运期 | 注水井、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。

由表 2.3-1 可知，本项目的建设对环境的影响是多方面的，既存在短期、局部及可恢复的负影响，也存在长期的负面影响。施工期主要表现在对自然环境要素产生一定程度的负面影响，主要环境影响因素为环境空气、声环境，表现为短期内影响，均随着施工期的结束而消失；营运期对环境的不利影响是长期存在的，在生产过程中主要影响因素表现在水环境、土壤环境等方面。退役期影响较小，影响时间较短，随施工结束而结束。

2.3.2 评价因子筛选

根据环境影响要素识别结果，结合建设项目工程特征及周围地区环境质量概况，确定本次评价因子，见表 2.3-2。

表 2.3-2 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 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 2.3-3 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 | 管线泄露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 | 管线泄露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 | 管线泄露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 | 管线泄露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 | 管线泄露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 Y68-S118 井场距离老安肇新河 450 米，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

本工程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/T14843-2017）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）本工程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》（GB3096-2008）中第7.2款执行。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），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

本工程所在区域及周边区域主要占地类型为耕地（包括永久基本农田）及未利用地（其他草地，非基本草原），工程临时占地及占地外区域土壤环境执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》表1农用地风险筛选值。

2.4.2 环境质量标准

（1）环境空气

环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（生态环境部公告2018年第29号），具体标准值见表2.5-1。

表 2.4-1 大气环境质量标准一览表

| 污染物名称 | 取值时间 | 二级标准 (ug/m ³) |
|-----------------------|------------|---------------------------|
| 二氧化氮 NO ₂ | 年平均 | 40 |
| | 24 小时平均 | 80 |
| | 1 小时平均 | 200 |
| 总悬浮颗粒物 TSP | 年平均 | 200 |
| | 24 小时平均 | 300 |
| 二氧化硫 SO ₂ | 年平均 | 60 |
| | 24 小时平均 | 150 |
| | 1 小时平均 | 500 |
| 颗粒物 PM ₁₀ | 年平均 | 70 |
| | 24 小时平均 | 150 |
| 颗粒物 PM _{2.5} | 年平均 | 35 |
| | 24 小时平均 | 75 |
| 一氧化碳 CO | 24 小时平均 | 4000 |
| | 1 小时平均 | 10000 |
| 臭氧 O ₃ | 日最大 8 小时平均 | 160 |
| | 1 小时平均 | 200 |

（2）地下水

《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类，见表2.4-2。

表 2.4-2 地下水质量标准

| 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 |
| 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 |

注：石油类执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准执行。

（二）声环境

本项目管线 200m 范围外村屯等敏感点声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；工程依托场站 200m 范围内声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。见表 2.4-2。

表 2.4-3 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）》（GB36600-2018），见表 2.4-3；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）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值，见表 2.4-4。

表 2.4-4 建设用地土壤污染风险筛选值

| 序号 | 污染物项目 | 筛选值（第二类用地）单位：mg/kg |
|----|--------------|--------------------|
| 1 | 砷 | 60 |
| 2 | 镉 | 65 |
| 3 | 铬（六价） | 5.7 |
| 4 | 铜 | 18000 |
| 5 | 铅 | 800 |
| 6 | 汞 | 38 |
| 7 | 镍 | 900 |
| 8 | 四氯化碳 | 2.8 |
| 9 | 氯仿 | 0.9 |
| 10 | 氯甲烷 | 37 |
| 11 | 1,1-二氯乙烷 | 9 |
| 12 | 1,2-二氯乙烷 | 5 |
| 13 | 1,1-二氯乙烯 | 66 |
| 14 | 顺-1,2-二氯乙烯 | 596 |
| 15 | 反-1,2-二氯乙烯 | 54 |
| 16 | 二氯甲烷 | 616 |
| 17 | 1,2-二氯丙烷 | 5 |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 10 |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 6.8 |
| 20 | 四氯乙烯 | 53 |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷 | 840 |

| | | |
|----|---------------|------|
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷 | 2.8 |
| 23 | 三氯乙烯 | 2.8 |
| 24 | 1,2,3-三氯丙烷 | 0.5 |
| 25 | 氯乙烯 | 0.43 |
| 26 | 苯 | 4 |
| 27 | 氯苯 | 270 |
| 28 | 1,2-二氯苯 | 560 |
| 29 | 1,4-二氯苯 | 20 |
| 30 | 乙苯 | 28 |
| 31 | 苯乙烯 | 1290 |
| 32 | 甲苯 | 1200 |
| 33 | 间二甲苯+对二甲苯 | 570 |
| 34 | 邻二甲苯 | 640 |
| 35 | 硝基苯 | 76 |
| 36 | 苯胺 | 260 |
| 37 | 2-氯酚 | 2256 |
| 38 | 苯并(a)蒽 | 15 |
| 39 | 苯并(a)芘 | 1.5 |
| 40 | 苯并(b)荧蒽 | 15 |
| 41 | 苯并(k)荧蒽 | 151 |
| 42 | 蒽 | 1293 |
| 43 | 二苯并(a,h)蒽 | 1.5 |
| 44 | 茚并(1,2,3-cd)芘 | 15 |
| 45 | 萘 | 70 |
| 46 | 石油烃(C10-C40) | 4500 |

表 2.4-5 农用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

| 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 |
| 镉 | 其他 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.6 |
| 汞 | 其他 | 1.3 | 1.8 | 2.4 | 3.4 |
| 砷 | 其他 | 40 | 40 | 30 | 25 |
| 铅 | 其他 | 70 | 90 | 120 | 170 |
| 铬 | 其他 | 150 | 150 | 200 | 250 |
| 铜 | 其他 | 50 | 50 | 100 | 100 |
| 镍 | | 60 | 70 | 100 | 190 |

| | | | | |
|---|-----------------------------|-----|-----|-----|
| 锌 | 200 | 200 | 250 | 300 |
| 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) | 826 (GB36600-2018 第一类用地筛选值) | | | |

2.4.3 污染物排放标准

2.4.3.1 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2.4-6。

表 2.4-6 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》(GB20891-2014)及其修改单,见表2.4-7。

表 2.4-7 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

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,施工期管道试压废水、运营期洗井废水和退役期管道清洗废水拉运至源二联合站处理后,水质达到《大庆油田地面工程建设设计规定》(Q/SYDQ0639-2015)限值“含油量≤8.0mg/L、悬浮固体含量≤3.0mg/L、悬浮物颗粒直径中值≤2μm”标准。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)中标准要求后回注地下,不外排。

表 2.4-8 回注水污染物排放标准

| 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/SYDQ0639-2015) |
| 含油量 | 8 | mg/L | |
| 悬浮物颗粒直径中值 | 2 | μm | |

(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》(GB12523-2011),

运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准，标准值见表2.4-9。

表 2.4-9 噪声排放标准标准一览表

| 类别 | 评价因子 | 时段 | 单位 | 标准值 | | 标准来源 |
|----|---------|-----|--------|-----|----|---------------------------------------|
| | | | | 昼间 | 夜间 | |
| 噪声 | 等效 A 声级 | 施工期 | dB (A) | 70 | 55 | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011） |
| | | 运营期 | | 60 | 50 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准 |

2.4.4 控制标准

（1）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）。

（2）施工废料属于一般工业固体废物，执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）。

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、一般湿地、三合村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如下：

表 2.5-1 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 |

表 2.5-2 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 2.5-3 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 | Y65-S95 井场、 Y66-S118 井场、 Y26-S52 井场 | 井场周边 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 |

表 2.5-4 地表水环境保护目标统计

| 保护目标名称 | 与本工程井场最近距离及方位 | 规模 | 功能区划 |
|--------|-------------------|---|--|
| 老安肇新河 | Y68-S118 西南侧 450m | 安肇新河是大庆地区排泄洪水的唯一通道，河道总长 108.1km，有 6 个滞洪区，本项目位于安肇新河至松花江段，涉及长度约 6.8km | 《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002） IV 类水体标准 |

2.6 评价工作等级和评价范围

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

本项目为注水井、注水管线建设工程，运营期无废气产生，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，施工期试压废水拉运至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/SYDQ0639-2015）限值要求：“含油 $\leq 8\text{mg/L}$ ，悬浮物 $\leq 3\text{mg/L}$ ，粒径中值 $\leq 2\mu\text{m}$ ”标准后回注现役油层，施工期产生的废水均不排入外环境；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。

运营期废水主要为水井洗井污水，洗井污水经罐车拉运至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/SYDQ0639-2015）限值要求：“含油 $\leq 8\text{mg/L}$ ，悬浮物 $\leq 3\text{mg/L}$ ，粒径中值 $\leq 2\mu\text{m}$ ”标准后回注现役油层，不外排。

退役期废水主要为清管废水和施工人员生活污水，清管废水拉运至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/SYDQ0639-2015）限值要求：“含油 $\leq 8\text{mg/L}$ ，悬浮物 $\leq 3\text{mg/L}$ ，粒径中值 $\leq 2\mu\text{m}$ ”标准后回注现役油层，

退役期产生的废水均不排入外环境，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。

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，本工程产生的污水经含油污水处理站处理后回注现役油层，属于间接排放，因此，本工程地表水评价等级为三级 B。仅进行现有源三联污水处理装置可行性分析。

2.6.3 地下水评价工作等级和评价范围

(1) 划分依据

根据《环境影响评价技术导则地下水》（HJ610-2016），建设项目地下水评价等级由项目所属的地下水环境影响评价项目类别、地下水环境敏感程度判定。本工程属于石油开采类，地下水环境影响评价行业分类见表 2.6-1。

表 2.6-1 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 | |

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.6-2。

表 2.6-2 地下水环境敏感程度分级表

| 分级 | 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、应急水源地，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。 |
| 较敏感 | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，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 a。 |
| 不敏感 | 上述地区之外的其他地区。 |

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的敏感区。

(2) 本工程地下水评价等级判定

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 2.6-1。



图 2.6-1 地下水敏感性判定依据

由上图所示，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划分见表 2.6-3。

表 2.6-3 评价工作等级分级表

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

因此,本工程地下水环境影响评价工作等级为二级。

(3) 调查评价范围

依据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016),结合拟建项目布局与评价区域地下水系统特征,确定调查与评价范围。调查评价范围的确定,重点考虑了建设项目污染源分布特征、地下水径流特征、地下水可能受到污染的区域、相关环境敏感目标及保护目标等因素。所确定的调查与评价区域,能说明项目建设区域的地下水环境基本状况,并满足对地下水环境影响进行预测和评价的需要。

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中关于“二级评价”范围的规定,本工程井场和站场调查、评价范围应为 $6\text{km}^2\sim 20\text{km}^2$,由于本项目各井位相对分散,评价范围外扩至根据地下水流向为自东北向西南,选取评价范围为 $15.6\text{km}\times 11\text{km}$,面积为 171.6km^2 。集输管线地下水评价范围为管线两侧 200m。评价范围见图 2.6-2。

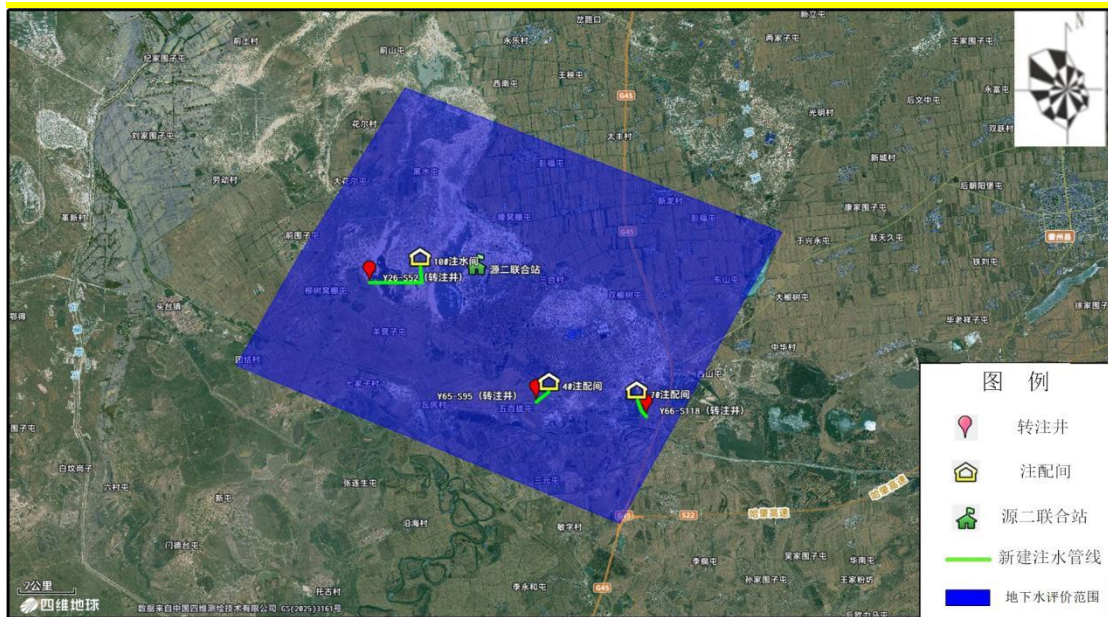


图 2.6-2 地下水调查评价范围图

2.6.4 声环境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》（GB3096-2008）规定的 1 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 1 类区，本工程主要噪声源分为施工噪声和依托场站调压装置产生的持续性噪声源，声环境评价等级为二级。

(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，确定本工程声环境评价范围为拟建井场永久占地厂界向外 200m 及管道、道路中心线两侧各 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

环境影响识别

(1) 项目类别

根据该地区监测结果和相关数据，pH 值在 8.1~8.2 之间，土壤含盐量在

0.7~0.9g/kg 之间，属于非土壤盐化、酸化和碱化地区，本工程按照土壤污染影响型开展评价工程。

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 2.6-4。

表 2.6-4 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 | / | / | / | / | / | / | / | / |

根据上表，污染型影响型土壤环境影响源及影响因子识别见表 2.6-5。

表 2.6-5 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 |

2.6.6 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 2.6-6。

表 2.6-6 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 3.6hm^2 。本工程无永久占地。具体等级划分表见表 2.6-7。

表 2.6-7 污染影响型评价工作等级划分表

| 评价工作等级 敏感程度 | 项目类别 | 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。

（3）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，评价范围为井场永久占地边界外扩 1km 以及管道、道路中心线两侧各 200m 范围内土壤环境。

2.6.7 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。

本工程无永久占地、施工期临时占地共计 3.6hm²，项目总占地面积为 3.6hm² < 2km²，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（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 2.6-8），该项目的生态评价等级确定为三级。

表 2.6-8 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井场边界 500m，管线两侧 300m 范围。

2.6.8 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。

本项目管线分别长 0.79km、1.1km、2.61km，管径为Φ48×6mm，管线最大回注水量为 2.66m³，石油类浓度按照 8mg/L，则管线内最大油含量为 0.02kg。

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： 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） $Q \geq 100$ 。

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 $Q \geq 1$ 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 2.6-9 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 | 0.00002 | 0.000000085 |

经计算，施工期 Q 值=0<1，运行期 Q 值=8.5×10⁻⁹<1，则本工程环境风险潜势为 I，应进行简单分析。

表 2.6-10 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。

2.6.9 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 2.6-11。

表 2.6-11 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 | 井场边界向外 200m 及管线中心线两侧各 200m 范围内无声环境敏感目标 |
| 地表水环境 | 三级 B | 地表水评价范围为本工程新建井场及管道周边 500m 区域， |

| | | |
|-------|------|--|
| | | Y66-S118 西南侧 450m 处为老安肇新河。 |
| 地下水环境 | 二级 | 根据项目情况外扩，评价区域面积约为 171.6km ² 。 |
| 生态环境 | 三级 | 井场外扩 500m 及管道两侧 300m 的区域，评价区域面积约为 3.7km ² |
| 土壤环境 | 一级 | 井场边界外扩 1km、管道中心线两侧各 200m 范围内的土壤环境，评价区域面积约为 10.1km 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 现有区块开发情况回顾

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—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。地理位置在肇源县头台镇和肇州县永乐镇境内，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。本次方案的三个布井区位于永乐油田源 201 区块、源 272 区块和源 13 区块。见图 3.1-1。

(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 119.75km²，地质储量 2954.86×10⁴t，可采储量 654.68×10⁴t。截止现在，源 272 区块油田开发面积为 8km²，油水井 73 口，其中油井 58 口、水井 15 口，建成产能 3.13×10⁴t/a。配水间 1 座，集油注水管道 31.7km；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%；永乐油田源 13 区块水平井井区葡萄花油层共有生产油水井共有生产油水井 374 口，其中油井 264 口，注水井 110 口，油水井数比 2.4，日产液 419.3t/d，日产油 118.9t/d，综合含水 71.64%。区块内现有已建转油站 1 座（源 141 转油站），集油掺水阀组间 4 座，已建集油掺水管线 128.084 公里，已建注水管线 85.591 公里，已建道路 93.966 公里。

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/SYDQ0639-2015）及《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）限值要求后回注油层。中含油量≤8mg/L、悬浮固体含量≤3mg/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含油污水处理站处理后回注现役油层；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—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

拟布井区目的层为葡萄花油层，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 现有区块相关环保手续履行情况

① 区块内现有工程环保手续履行情况

头台油田源 201 区块和源 272 区块，分别于 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；2009 年进行了《永乐油田源 272 区块产能建设工程》，该项目于 2010 年 3 月 19 日在原大庆市环境保护局获得批复，批复文号庆环建字[2010]32 号，项目于 2020 年 5 月完成了自主验收。

头台油田源 13 区块属于滚动开发区块，于 2016 年进行了《头台油田源 13 加密产能建设工程》，该项目于 2016 年 11 月 2 日在原大庆市环境保护局获得批复，批复文号庆环审[2016]312 号，项目于 2020 年 4 月完成自主验收；2017 年进行了《头台油田源 13 东扩产能建设地面工程》，该项目于 2017 年 7 月 27 日在原大庆市环境保护局获得批复，批复文号庆环审[2017]173 号，项目于 2020 年 4 月完成了自主验收；2018 年进行了《永乐油田源 13 东块葡萄花油层零散扩边

钻井工程》，2018年12月13日在原大庆市环境保护局取得批复，批复文号：庆环审[2018]290号，项目于2020年4月完成了自主验收；2019年进行了《永乐油田源13东块葡萄花油层零散扩边地面工程》该项目于2019年5月7日取得了大庆市生态环境局批复，批复文号：庆环审（2019）83号，项目于2020年4月完成了自主验收。2021年进行了《头台油田2021年葡萄花油层零散补充井产能建设工程环境影响报告书》，该项目于2021年8月2日在大庆市生态环境局取得批复，批复文号：庆环审（2021）95号，项目于2023年3月完成验收。区块的环评批复及验收情况详见表3.1-1。

表 3.1-1 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 | 《永乐油田源272区块产能建设工程环境影响报告书》 | 庆环建字[2010]32号 | 2020年5月完成验收 |
| 3 | 《头台油田2021年葡萄花油层零散补充井产能建设工程环境影响报告书》 | 庆环审（2021）95号 | 2023年3月完成验收 |
| 4 | 《永乐油田源13东块葡萄花油层零散扩边地面工程环境影响报告表》 | 庆环审（2019）83号 | 2020年4月完成验收 |
| 5 | 《永乐油田源13东块葡萄花油层零散扩边钻井工程环境影响报告表》 | 庆环审（2018）290号 | 2020年4月完成验收 |
| 6 | 《头台油田源13东扩产能建设地面工程环境影响报告表》 | 庆环审（2017）173号 | 2020年4月完成验收 |
| 7 | 《头台油田源13加密产能建设工程环境影响报告书》 | 庆环审（2016）312号 | 2020年4月完成验收 |

②区块内现有依托场站环保手续履行情况

本项目位于头台油田源201区块、源272区块和源13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。（见附件6）

表 3.1-2 依托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 | 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、源二联含油污水处理站、源二联压裂返排液无害化处理站) |

③现有区块排污许可执行情况

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7）。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》（GB9078-1996）标准限值要求。

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、源272区块和源13区块，目前产油量约163.5t/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、源13区块和源272区块非甲烷总烃排放量为81.12t/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》（GB39728-2020）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》（GB39728-2020）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 3.1-2~表 3.1-3。

表 3.1-2 站场厂界无组织废气监测结果单位：mg/m³

| 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》（GB39728-2020）中 5.9 企业边界污染物控制要求限值标准（4.0mg/m³）要求。

表 3.1-3 场站厂区内无组织废气监测结果单位：mg/m³

| 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 | 0.85 |
| | | 12:00-13:00 | 0.86 | 0.77 |
| | | 17:00-18:00 | 0.80 | 0.78 |
| 源 141 转油站厂区内 | 1h 平均浓度值 | 09:00-10:00 | 0.79 | 0.86 |
| | | 12:00-13:00 | 0.89 | 0.77 |
| | | 17:00-18:00 | 0.85 | 0.88 |

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》（GB37822-2019）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，现有永乐油田源 201 区块、源 13 区块和源 272 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3.1-4

表 3.1-4 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 |

由上表可知，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》（GB9078-1996）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 553.19×10⁴m³/a、源二联合站年燃气量为 1020.59×10⁴m³/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 10.7753Nm³/万 m³-原料进行源强核算。具体见表 3.1-5。

表 3.1-5 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 | | 81.12t/a | | | | | |

由以上分析可知, 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, SO₂ 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 163.5t/d, 综合含水 80%, 则现有区块油田采出水量为 4.58×10⁴t/a; 现有区块油水井作业(修井)产生的作业污水共计约 83.85m³/a; 现有区块油、水井洗井产生的洗井污水共计约 100620m³/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/SYDQ0639-2015)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/T5329-2022)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/SYDQ0639-2015)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/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1μm。满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ0639-2015）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/T5329-2022）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2.45~3.11mg/L、悬浮固体为1~3mg/L、粒径中值1μm。满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ0639-2015）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/T5329-2022）标准限值后回注现役油层。根据现场调查，站场每日在岗人数总计20人，站场工作人员产生的生活污水排入化粪池，定期用罐车拉运至头台镇污水处理厂处理。生活污水排放情况见表3.1-6。

表 3.1-6 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 |
|---------|---------|-----------------------|---------------------------------|
| 生活污水 | COD、氨氮 | 887.5 | 进入化粪池，定期用罐车拉运至头台镇污水处理厂处理 |
| 作业、洗井废水 | 石油类、悬浮物 | 100703.85 | 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 | 45800 | 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。

表 3.1-7 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 | | | | |

由上表可知，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，以及工作人员产生的生活垃圾。固体废弃物排放情况详见表 3.1-8。

表 3.1-8 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 |
| 生活垃圾 | / | 3.65/a | 送肇源县利民城市垃圾处理有限公司处理 |

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/T148488-2017）中的III类标准要求，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）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）》（GB36600-2018）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 3.1-9。

表 3.1-9 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 | 81.12t/a | 0 | 81.12t/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 | 4.58×10 ⁴ t/a | 0 | 4.58×10 ⁴ t/a |
| | 作业、洗井污水 | 10.07×10 ⁴ m ³ /a | 0 | 10.07×10 ⁴ m ³ /a |
| | 生活污水 | 887.5m ³ /a | 0 | 887.5m ³ /a |
| 固废 | 含油污泥 | 4.82t/a | 0 | 4.82t/a |
| | 生活垃圾 | 3.65t/a | 0 | 3.65t/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》（GB39728-2020）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》（GB37822-2019）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/SYDQ0639-2015）中“含油量≤8mg/L、悬浮固体含量≤3mg/L、粒径中值≤2μm”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（见表 4.3-8）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/T14848-2017）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》（GB3838-2002）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 13 区块、源 201 区块和源 272 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（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。

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 3.1-1。



图 3.1-1 现有区块已建井场周边环境现状

3.2 建设项目概况

3.2.1 基本情况

项目名称：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

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：大庆市肇源县头台镇和和平乡

建设规模：油井转注 3 口，新建单井注水管道 4.5km，新建注水井口 3 套，抽油机及基础拆除拉运 3 台。

占地面积：项目为油井转注水井，不新增永久占地，本项目新增临时占地 3.6hm²。

工程投资：232.22 万元，其中环保投资 27 万元。

建设周期：30 天

定员：本工程不新增定员

项目组成：本工程油井改为注水井基本情况见表 3.2-1，项目组成情况见表 3.2-2。主要技术经济指标见表 3.2-3。本工程平面布置图见图 3.2-1。

表 3.2-1 本工程基建井基本情况

| 序号 | 基建井 | 分类 | 井别 | 横 (Y) | 纵 (X) | 地类 |
|----|----------|----------|-----|-------------|------------|------------------|
| 1 | Y65-S95 | 源 272 区块 | 注水井 | 21650484.00 | 5062318.00 | 耕地 (基本农田、永久基本农田) |
| 2 | Y66-S118 | 源 272 区块 | 注水井 | 21656931.61 | 5058140.08 | 耕地 (基本农田、永久基本农田) |
| 3 | Y26-S52 | 源 201 区块 | 注水井 | 21661004.00 | 5057686.00 | 草地 |

表 3.2-2 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 | 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Φ168.3×4.5mm，共计 120m。 |
| | 防腐工程 | 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 300μm。 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 400μm。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，必须先用水土回填，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施工期生活污水依托周围阀组间旱厕，定期清运用作农家肥； ②管道试压废水送源二联合站处理，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拆除抽油机砿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 | 本工程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，待本工程结束后运回原位分层回填，并及时恢复临时占用的耕地 3.6hm 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> |

本工程主要经济技术指标见表 3.2-3。

表 3.2-3 工程主要技术经济指标一览表

| 项目 | 序号 | 指标名称 | 单位 | 指标 |
|--------|----|--------|-------------------|------|
| 注水管线参数 | 1 | 配水量 | m ³ /d | 35 |
| | 2 | 管道规格 | mm | 48 |
| | 3 | 设计注水压力 | MPa | 25 |
| | 4 | 长度 | m | 4500 |

3.2.2 主体工程

主体工程包括井场工程、管道工程。

表 3.2-4 主要工程量表

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|-------------------|----|------|-----------|
| | 注水部分 | | | |
| 1 | 无缝钢管φ48×620#25MPa | m | 4500 | 管顶覆土 2.1m |

| | | | | |
|---|--------------------------|---|-----|-----|
| 2 | 注水井口多井配水 25.0MPa | 套 | 3 | 转注井 |
| 3 | 公路穿越钢开 DN15010m | 处 | 12 | |
| 4 | 成品防腐过路套管φ168.3×4.5Q235-B | m | 120 | |
| 5 | 拆除抽油机（含基础） | 台 | 3 | |
| 6 | 抽油机拉运 | 台 | 3 | |
| | 仪控部分 | | | |
| 1 | 高压注水装置 | 套 | 2 | |
| 2 | 压力变送器 | 台 | 2 | |

3.2.3 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。井场工程主要工程量见下表 3.2-5。

表 3.2-5 主要工程量表

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|------------------|----|----|-----|
| | 注水部分 | | | |
| 1 | 注水井口多井配水 25.0MPa | 套 | 3 | 转注井 |
| 2 | 拆除抽油机（含基础） | 台 | 3 | |
| 3 | 抽油机拉运 | 台 | 3 | |
| | 仪控部分 | | | |
| 1 | 高压注水装置 | 套 | 2 | |
| 2 | 压力变送器 | 台 | 2 | |

3.2.4 管道工程

(1) 主要工程量及生产设备

4#注配间至 Y65-S95 井注水管线，长度为 790m，配注量为 35m³/d；7#注配间至 Y66-S118 井注水管线，长度为 1100m，配注量为 35m³/d；10#注水间至 Y26-S52 井注水管线，长度为 2610m，配注量为 25m³/d，新建管线采用 20#无缝钢管，规格Φ48×6。管道主要工程量一览表见表 3.2-6。

表 3.2-6 管道工程主要工程量一览表

| 序号 | 起点 | 终点 | 单井最大注水量 (m ³ /d) | 管道长度 (km) | 管径 (mm) | 流速 (m/s) | 压损 (MPa) | 备注 |
|----|--------|------------|-----------------------------|-----------|---------|----------|----------|-------------|
| 1 | 4#注配间 | 12Y65-S95 | 35 | 0.79 | φ48×6 | 0.4 | 0.13 | 已考虑 10%局部损失 |
| 2 | 7#注配间 | 12Y66-S118 | 35 | 1.1 | | 0.4 | 0.19 | |
| 3 | 10#注水间 | 12Y26-S52 | 25 | 261 | | 0.28 | 0.26 | |

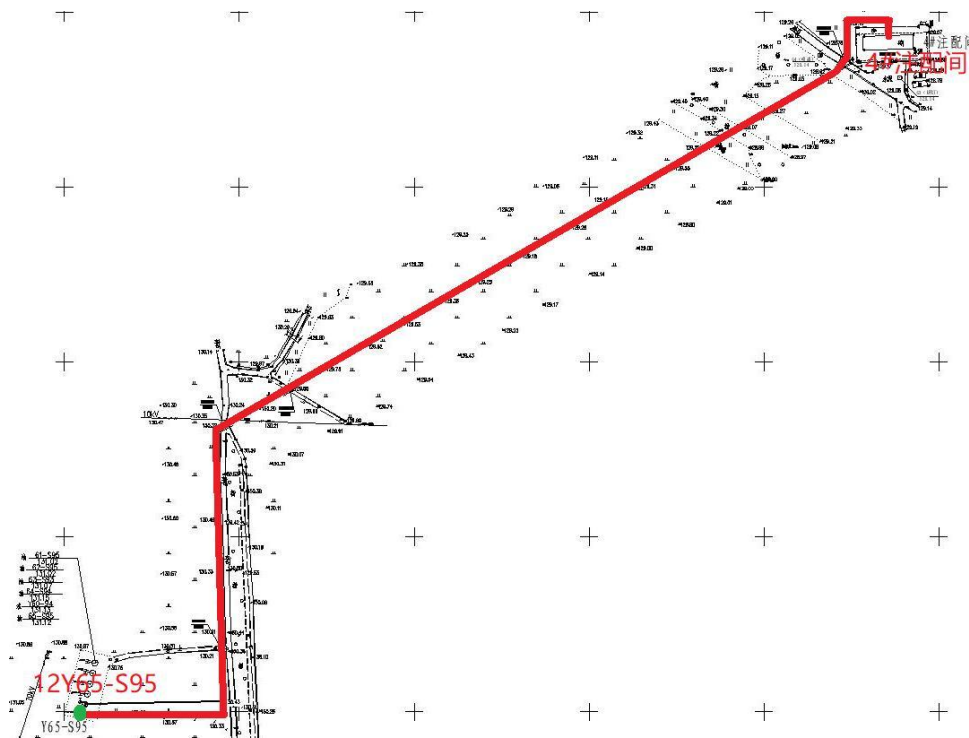


图 3.2-1 4#间至 12Y65-S95 路由示意图

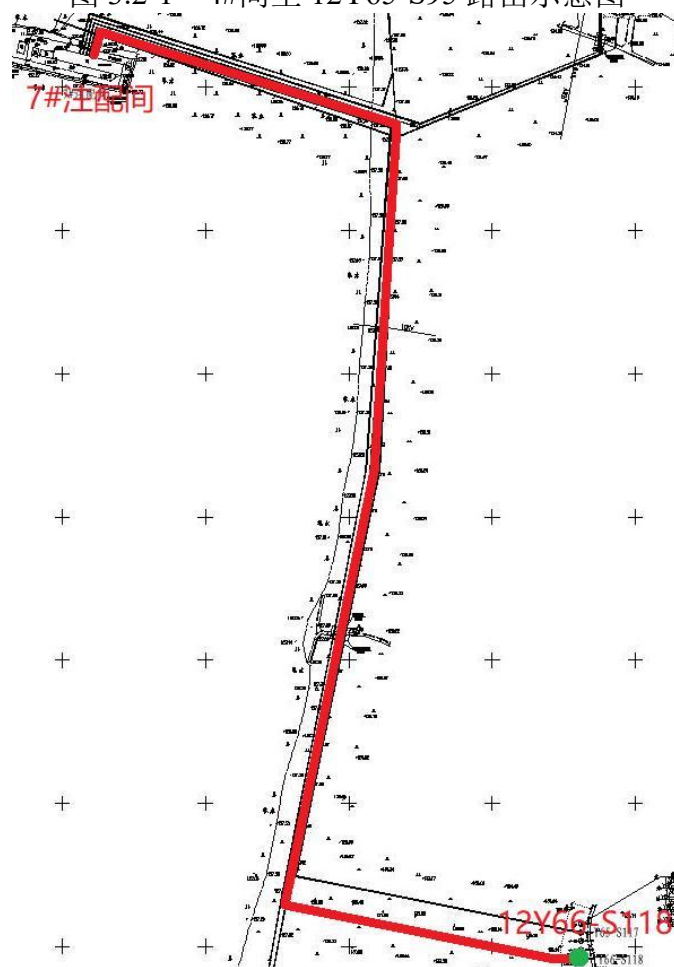


图 3.2-2 7#间新建 8 井式橇装配水间至 12Y66-S118 平面图

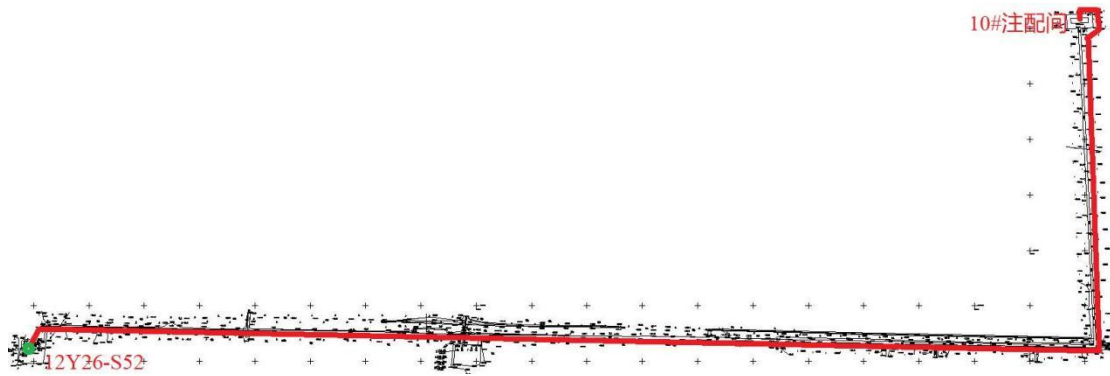


图 3.2-3 10#间至 12Y26-S52 平面图

(2) 主要施工步骤

(1) 管道施工

管线施工程序为：测量定线，施工作业带清理，清除障碍物，平整工作带，成品防腐钢管运输，布管、组装焊接，无损探伤，补口及防腐检漏，管沟开挖、下沟，整体试压，站间连接，通球扫线，阴极保护，工程验收。

1) 清理场地、开挖管沟

管道施工前，首先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、作业。在施工带清理过程中，施工带范围内的土壤和植被都可能受到扰动和破坏，不过其造成的影响仅局限在施工带宽度的范围内。项目不另设施工便道，施工道路依托管线附近现有道路。开挖管沟是建设施工期对生态环境构成影响的最主要活动，由于项目管线附近老旧管线密集，本次采用人工开挖为主，机械为辅，开挖到设计深度位置。本工程管道主要采用管沟直埋方式敷设，施工中整个施工带范围内的土壤和植被都可能受到扰动和破坏，尤其是在开挖管沟约 2~3m 的范围内，会破坏周边植被。管道线路施工产生的挖掘土方若堆放不当，易引发水土流失。在满足“管沟回填土应高出地面 0.3m”的要求后，可以做到挖填平衡。对由植被生长的占地，管沟开挖时采取分层开挖、分别堆放、分层回填，保护好表土，采取临时苫盖拦挡措施，防止表土流失。

2) 道路穿越

本项目拟建管线穿越道路共 12 处，采用钢钉穿越，套管顶的埋深 $\geq 1.0\text{m}$ ，套管应伸出公路边沟外 2m，保护套管应采用钢筋混凝土套管，且在关键位置设管线标志桩。钢顶施工的基本原理是先在工作井内设置支座和安装液压千斤顶，把工具管或挖掘机从工作井内穿过土层一直推到接收井内吊起，紧随其后，将管段顶入地层，同时挖除管正面的泥土用于管道回填。当第一节管全部顶入土层后，

接着将第二节管接在后面继续顶进，这样将一节管子顶入，作好接面，建成涵管。本工程利用顶管法穿越道路，不会破坏道路正常通行。

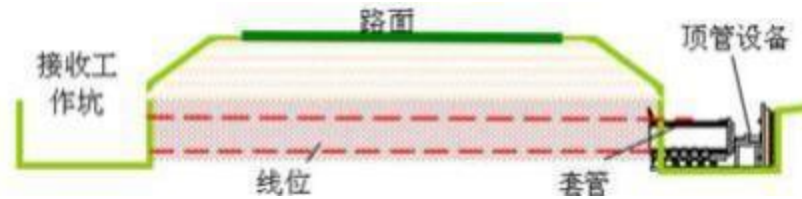


图 3.2-4 顶管作业施工示意图

3) 管道敷设

场内管线采用地面敷设，每 2.5m 设支墩支撑；场外管线采用埋地敷设，管顶距自然地坪 2.1m，局部管线管顶距自然地坪达不到 2.1m 时，需要敷土处理。

管线穿越道路处均外加套管防护，应在套管内安装隔离支架，套管两端应伸出路基坡脚 2.0m，套管两端环空应采用长度不小于 150mm 的沥青麻刀塞紧，外面用添加 3%-5%防水剂的防水水泥砂浆封堵，封堵长度不宜小于 50mm。

4) 管道连接

根据拟建工程特点和管道的施工经验，钢管采用氩弧焊焊接，玻璃钢管采用螺纹连接，玻璃钢管线与钢制管线采用玻璃钢-钢制转换接头连接。管道系统安装和焊缝检测完成后，在投入生产前，必须进行吹扫和试压，清除管道内部的杂和检查管道焊缝的质量。

5) 清管

管道连接后在试压之前进行分段清管，清管次数不少于 3 次，以确保将管道内的污物清除干净。拟建工程采用压缩空气推动清管器进行清扫，清管过程排出的少量固体废物（粉尘、氧化铁），均属于一般固体废物。项目采用空气爆破吹扫等方式进行吹扫，吹扫的压力不得超过容器和管道的设计压力。管道吹扫前，系统中仪表装置拆除，用短节、弯头代替连通。气流速不得低于 20m/s。

金属管道系统压力试验合格后，应进行清扫。清扫介质采用洁净水，清扫要求应按《工业金属管道工程施工质量验收规范》（GB50184-2011）规定进行。高压柔性复合管管道压力试验合格后，应进行吹扫或清洗工作。采用水冲洗时，宜采用最大流量，流速不应低于 1.5m/s。空气吹扫压力应控制在 0.4MPa-0.8MPa，流速不宜小于 20m/s。

6) 试压

项目全线采用清水作试压介质，管道在下沟后投产之前，须进行试压已试验管线强度与严密性。钢制管道的强度试验压力为设计压力的 1.5 倍，严密性试验压力均为管线设计压力的 1.0 倍。稳压 10min 检查管道无异常后，继续升压至强度试验压力，稳压时间 10min。试压后。

7) 管沟回填

管线施工结束后，新建管线投入使用。对地埋段管沟实施土方分层回填，回填时管顶距自然地坪不小于 2.1m，且管沟回填土高出自然地面 300mm，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，且可以作为巡视管线的地表标志，地貌恢复原状，剩余土方用于场地平整和临时施工场地土地恢复。对受到施工车辆、机械破坏的场地进行土地平整。管沟回填后，在管线沿线设置管道标识、里程桩、转角桩、标志桩、警示牌和警示带等标识。

3.2.5 辅助、公用工程

辅助、公用工程包括仪表及自动控制、通信、防腐与保温等。

3.2.6 防腐工程

3.2.6.1 站外注水系统埋地管道防腐结构

(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 μ m。

(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表 3.2-7 规定厚度的 80%。

表 3.2-7 防腐层厚度

| 管径 DN (mm) | 环氧涂层 (μ m) | 胶粘剂层 (μ m) | 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 μ m）+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。

3.2.6.2 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。

3.2.6.3 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 。

3.2.7 仪控工程

为了保证各工艺站场安全、可靠、平稳、高效、经济地运行，对于该工程涉及井场、配水间的配套自动控制系统。

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。

3.2.8 供水工程

项目主要用水包括施工期生活用水、管道试压用水及运营期回注水。

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，项目施工人数约 10 人，施工天数约 30 天；生活用水量按 80L/d 人计，生活用水量约为 24m³；管道试压水选用洁净水为介质，本工程试压用水量为 12.6m³。

项目回注水源为经源二联合站污水处理系统处理过的回注水。源二联合站污水处理系统出水经注水泵增压后输送至注配间，经新建注水管线输送至 Y26-S52、Y65-S95、Y66-S118 井回注，设计最大配注水量 35m³/d，注水过程根据所在注水油层压力、采出液含水量适时调整注水量、注水压力等参数。

3.2.9 依托工程

3.2.9.1 4#注配间

4#注配间设计能力为 450.72m³/d，现配注量为 381m³/d，负载率为 92.4%，本项目新增配注量为 35m³/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。

已建第四作业区 4#注水间建于 2000 年，共辖注水井 30 口，目前开井 20 口，日配注水量 374m³/d。共有 4 台注水泵，目前运行 3 台，预计 4#泵更换新泵，正在施工。间内有空余已建阀组可接入。

表 3.2-8 4#注水间现状表

| 注配间名 | 规格 | 注水泵数量 (台) | | 设计能力 (m ³ /d) | 实际负荷 (m ³ /d) | 负荷率 (%) | 注水水质 |
|--------|--------------|-----------|----|--------------------------|--------------------------|---------|-------|
| | | 装机 | 运行 | | | | |
| 4 号注配间 | 柱塞泵 13.25/25 | 3 | 3 | 450.72 | 374 | 82.98 | 8、3、2 |

表 3.2-9 4#注配间负荷预测表

| 时间 (年) | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 配注量 (m ³ /d) | 381 | 389 | 396 | 404 | 411 | 411 | 411 | 411 | 411 | 411 |
| 新增配注量 (m ³ /d) | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| 合计 (m ³ /d) | 416 | 424 | 431 | 439 | 446 | 446 | 446 | 446 | 446 | 446 |
| 设计能力 (m ³ /d) | 450.72 | 450.72 | 450.72 | 450.72 | 450.72 | 450.72 | 450.72 | 450.72 | 450.72 | 450.72 |
| 负载率 (%) | 92.40 | 94.06 | 95.72 | 97.38 | 99.04 | 99.04 | 99.04 | 99.04 | 99.04 | 99.04 |

3.2.9.2 7#注配间

已建第四作业区 7#注配间 1 座，间内 3 台三柱塞泵(Q=13.25m³/h, H=25MPa, P=110kW)，1#泵、2#泵为运行泵，3#泵为备用泵，其中 1#泵采用一拖一变频，2#泵、3#泵采用一拖二变频。目前配注 450m³/d，负载率 70.75%。

表 3.2-10 7#注配间现状表

| 注配间名 | 规格 | 注水泵数量 (台) | | 设计能力 (m ³ /d) | 实际负荷 (m ³ /d) | 负荷率 (%) | 注水水质 |
|--------|--------------|-----------|----|--------------------------|--------------------------|---------|-------|
| | | 装机 | 运行 | | | | |
| 7 号注配间 | 柱塞泵 13.25/25 | 3 | 2 | 636 | 450 | 70.75 | 8、3、2 |

7#注配间核增转注井 1 口 (12Y66-S118)，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》S (25) 0513YG004 整体考虑。

表 3.2-11 第四作业区 7#注配间负荷预测表

| 时间 (年) | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 配注量 (m ³ /d) | 459 | 468 | 477 | 486 | 495 | 495 | 495 | 495 | 495 | 495 |

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 时间(年) | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 |
| 新增配注量(m ³ /d) | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| 合计(m ³ /d) | 494 | 503 | 512 | 521 | 530 | 530 | 530 | 530 | 530 | 530 |
| 设计能力(m ³ /d) | 636 | 636 | 636 | 636 | 636 | 636 | 636 | 636 | 636 | 636 |
| 负载率(%) | 77.67 | 79.09 | 80.50 | 81.92 | 83.33 | 83.33 | 83.33 | 83.33 | 83.33 | 83.33 |

3.2.9.3 10#注配间

已建第二作业区 10 号注配间于 2008 年建成投产，辖 7 口注水井，日注水量 80m³/d。间内共有 4 台注水泵，运 1 备 3，注水泵型号为 3ZS-4/25。间内有空余已建阀组可接入。

表 3.2-12 二区 10#注配间现状表

| 注配间名 | 规格 | 注水泵数量(台) | | 设计能力(m ³ /d) | 实际负荷(m ³ /d) | 负荷率(%) | 注水水质 |
|---------|--------------|----------|----|-------------------------|-------------------------|--------|-------|
| | | 装机 | 运行 | | | | |
| 10 号注配间 | 柱塞泵 3ZS-4/25 | 4 | 1 | 288 | 80 | 27.78 | 8、3、2 |

表 3.2-13 第二作业区 10#注水间负荷预测表

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 时间(年) | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 |
| 配注量(m ³ /d) | 74 | 76 | 77 | 79 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| 新增配注量(m ³ /d) | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| 合计(m ³ /d) | 99 | 101 | 102 | 104 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 | 106 |
| 设计能力(m ³ /d) | 288 | 288 | 288 | 288 | 288 | 288 | 288 | 288 | 288 | 288 |
| 负载率(%) | 34.31 | 34.93 | 35.56 | 36.18 | 36.81 | 36.81 | 36.81 | 36.81 | 36.81 | 36.81 |

经核实，10#注水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。

3.2.9.4 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 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%。

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 $Q=50\text{m}^3/\text{h}$ 、 $H=120\text{m}$ ）。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 3.2-5 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 $1500\text{m}^3/\text{d}$ ，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%。

表 3.2-14 已建地下水处理站、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 |

源二联带注配间注水量预测如表 3.2-15。

表 3.2-15 注配间配注预测表

| 作业区 | 阀组间 | 最大配注量 (m^3/d) | | | | | | | | | |
|-----|------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 |
| 二区 | 1 号间 | 166 | 170 | 174 | 178 | 182 | 182 | 182 | 182 | 182 | 182 |
| | 2 号间 | 185 | 189 | 194 | 198 | 203 | 203 | 203 | 203 | 203 | 203 |
| | 7 号间 | 145 | 148 | 152 | 155 | 159 | 159 | 159 | 159 | 159 | 159 |
| | 9 号间 | 209 | 214 | 219 | 224 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 |
| | 201 队 5 号间 | 154 | 158 | 161 | 165 | 169 | 169 | 169 | 169 | 169 | 169 |
| | 202 队 5#间 (10#间) | 74 | 76 | 77 | 79 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | 6 号间 | 246 | 252 | 258 | 264 | 270 | 270 | 270 | 270 | 270 | 270 |
| | 11 号间 | 96 | 98 | 100 | 103 | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 |
| | 小计 | 1273 | 1305 | 1336 | 1367 | 1398 | 1398 | 1398 | 1398 | 1398 | 1398 |
| | 3 号间 | 240 | 245 | 250 | 254 | 259 | 259 | 259 | 259 | 259 | |

| 作业区 | 阀组间 | 最大配注量 (m ³ /d) | | | | | | | | | |
|-----|---------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 |
| | 4号间 | 173 | 176 | 180 | 183 | 187 | 187 | 187 | 187 | 187 | 187 |
| | 8号间 | 195 | 199 | 203 | 207 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| | 小计 | 608 | 620 | 632 | 644 | 657 | 657 | 657 | 657 | 657 | 657 |
| 四区 | 4号间(调整) | 381 | 389 | 396 | 404 | 411 | 411 | 411 | 411 | 411 | 411 |
| | 7号间(调整) | 459 | 468 | 477 | 486 | 495 | 495 | 495 | 495 | 495 | 495 |
| | 小计 | 840 | 857 | 873 | 890 | 906 | 906 | 906 | 906 | 906 | 906 |
| 合计 | | 1448 | 1477 | 1506 | 1534 | 1563 | 1563 | 1563 | 1563 | 1563 | 1563 |

3口转注井注水量十年预测如表 3.2-16。

表 3.2-16 3口转注井注配量预测表

| 序号 | 井号 | 注水量预测 (m ³ /d) | | | | | | | | | |
|----|------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 |
| 1 | 12Y66-S118 | 35 | 35 | 35 | 35 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 2 | 12Y65-S95 | 35 | 35 | 35 | 35 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 3 | 12Y26-S52 | 25 | 25 | 25 | 25 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |

2025年注采系统调整工程3口转注井投产后，源二联地下水深度处理站新增供水量 95m³/d。

表 3.2-17 源二联处理站负荷表

| 站间/时间 (年) | | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 |
|------------------------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 源二联地下水 处理站 (原) | 配注量 (m ³ /d) | 1448 | 1477 | 1506 | 1534 | 1563 | 1563 | 1563 | 1563 | 1563 | 1563 |
| 源二联地下水 处理站(新增) | 配注量 (m ³ /d) | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| 源二联地下水 处理站(改后) | 处理量 (m ³ /d) | 1518 | 1547 | 1576 | 1604 | 1633 | 1633 | 1633 | 1633 | 1633 | 1633 |
| 源二联含油 污水处理站 (原) | 供水量 (m ³ /d) | 1273 | 1305 | 1336 | 1367 | 1398 | 1398 | 1398 | 1398 | 1398 | 1398 |
| 源二联含油 污水处理站 (新增) | 供水量 (m ³ /d) | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| 源二联含油 污水处理站 (改后) | 处理量 (m ³ /d) | 1298 | 1330 | 1361 | 1392 | 1423 | 1423 | 1423 | 1423 | 1423 | 1423 |
| 源二联地下水 处理站 | 水处理负荷 率 (%) | 37.96 | 38.68 | 39.39 | 40.11 | 40.83 | 40.83 | 40.83 | 40.83 | 40.83 | 40.83 |

| | | | | | | | | | | | |
|------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 外输泵负荷率 (%) | 21.09 | 21.49 | 21.89 | 22.28 | 22.68 | 22.68 | 22.68 | 22.68 | 22.68 | 22.68 |
| | 水源井负载率 (%) | 48.67 | 49.59 | 50.51 | 51.42 | 52.34 | 52.34 | 52.34 | 52.34 | 52.34 | 52.34 |
| 源二联含油污水处理站 | 水处理负荷率 (%) | 86.56 | 88.63 | 90.71 | 92.78 | 94.85 | 94.85 | 94.85 | 94.85 | 94.85 | 94.85 |

源二联水质站、污水站供水能力最高可达 3056m³/d，由表 6.1-7 可看出，源二联污水站最大负荷率为 94.85%，源二联水质站最大水处理、外输泵及水源井负荷率分别为 40.83%、22.68%和 52.34%。源二联站可以满足原第二作业区注配间供水水量、水压要求，无需改造。

3.2.5.5 第七采油厂工业固废填埋场

第七采油厂工业固体废物填埋场设计总容量为 11624m³，目前填埋总量约为 9100m³，剩余填埋量约为 2524m³，本项目进入工业固废填埋场的填埋量约为 0.09t 施工废料和 45m³ 的拆除的砼基础，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 回注可行性分析

头台公司葡萄花油层以大面积席状砂沉积为主，局部窄小河道发育，多呈条带状分布，且断层密度大（4.87 条/km²），局部井区水驱控制程度较低、注采关系不完善；部分裂缝发育井区受裂缝影响，注水受效不均匀，注水调整余地小，控制递减难度大，储层动用程度受限。针对以上开发中存在的问题，需进行局部注采关系调整，改善水驱开发效果。

3.3.1 以往转注井效果

近年以完善注采关系为目的，共转注 27 口井，水驱控制程度提高 24.8 个百分点，有效 19 口井，有效率 70.4%，转注后年递减幅度由 29.3%减缓到 1.5%。河道砂为主 22 口井，有效 18 口井，有效率 81.8%，转注后递减率由 29.8%降低到 0.6%；席状砂为主 5 口井，有效 1 口井，有效率 20.0%，转注后递减率由 17.9%降低到 17.0%，整体看，以河道砂为主井组转注效果明显。

表 3.3-1 转注前后水驱控制程度对比表

| 分类 | 总厚度 (m) | 总连通厚度 (m) | 水驱控制程度 (%) | 单向连通 | | 双向连通 | | 多向连通 | |
|----|---------|-----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | 厚度 (m) | 比例 (%) | 厚度 (m) | 比例 (%) | 厚度 (m) | 比例 (%) |
| 转注 | 379.9 | 257.5 | 67.8 | 207.6 | 54.6 | 49.9 | 13.1 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|------|----|
| 前 | | | | | | | | | |
| 转注后 | 379.9 | 351.9 | 92.6 | 109.7 | 28.9 | 173.8 | 45.7 | 68.4 | 18 |
| 差值 | / | 94.4 | 24.8 | -97.9 | -25.7 | 123.9 | 32.6 | 68.4 | 18 |

表 3.3-2 转注（按砂体）分类效果对比表

| 砂体分类 | 日注水 (m³) | 压力 (MPa) | 吸水指数 (m³/d.MPa) | 有效井组 (个) | 有效率 (%) | 转前递减 (%) | 转后递减 (%) |
|------|----------|----------|-----------------|----------|---------|----------|----------|
| 河道砂 | 330 | 9.2 | 1.63 | 18 | 81.8 | 29.8 | 0.6 |
| 席状砂 | 45 | 11.1 | 0.81 | 1 | 20 | 17.9 | 17 |
| 合计 | 375 | 9.6 | 1.45 | 19 | 70.4 | 29.3 | 1.5 |

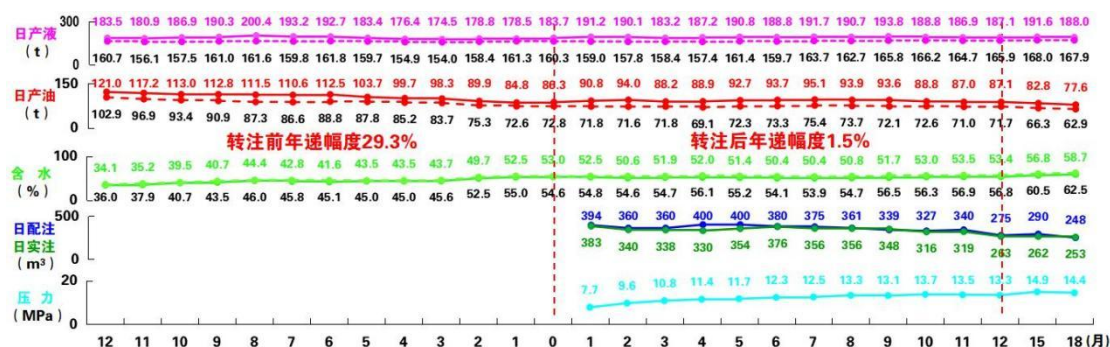


图 3.3-1 转注受效井组生产曲线

3.3.2 转注井组基本情况

综合考虑井组构造地质状况及开发中存在的问题,以完善河道砂体注采关系为目的,2024年优选3口油井进行转注,调整井组生产情况见下表。

表 3.3-3 2024年拟转注的3口井及周围连通油井生产情况表

| 序号 | 井号 | 砂岩 (m) | 有效 (m) | 转注井目前 202403 | | | 连通井目前生产情况 202403 | | | | | |
|----|---------|--------|--------|--------------|---------|--------|------------------|---------|---------|--------|-------------------------|-------------------------|
| | | | | 日产液 (t) | 日产油 (t) | 含水 (%) | 连通井号 | 日产液 (t) | 日产油 (t) | 含水 (%) | 累产油 (10 ⁴ t) | 累产水 (10 ⁴ t) |
| 1 | Y26-S52 | 6.4 | 6.0 | 2.4 | 0.4 | 82.0 | Y26-S54 | 0.9 | 0.4 | 60.0 | 0.424 | 0.224 |
| 2 | Y66-S95 | 6.3 | 4.7 | 5.9 | 0.1 | 99.0 | Y64-S94 | 2.6 | 0.0 | 99.0 | 0.317 | 0.594 |
| | | | | | | | Y64-S96 | 4.6 | 1.2 | 73.0 | 0.742 | 0.046 |
| | | | | | | | Y66-S94 | 4.8 | 1.1 | 78.0 | 0.288 | 0.402 |
| | | | | | | | Y66-S96 | 0.6 | 0.2 | 71.0 | 0.288 | 0.230 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|-----|-----|-----|-----|------|--------------|-----|-----|------|------------|------------|
| 3 | Y66-S 118 | 3.6 | 3.6 | 2.4 | 0.0 | 99.0 | Y65-S 119 | 2.3 | 0.6 | 73.0 | 0.913 1 | 0.439 2 |
| | | | | | | | Y63-P 111 | 5.4 | 2.6 | 51.2 | 2.486 4 | 0.695 6 |
| | | | | | | | Y67-S 119 | 0.9 | 0.4 | 56.0 | 0.059 1 | 0.033 6 |
| | | | | | | | Y67-S 121 | 5.8 | 1.8 | 68.5 | 0.147 5 | 0.129 6 |

3.3.3 回注井井况条件分析

3.3.3.1 源 272 区块源 26-斜 52 井区转注井情况

地质概况：源 26-斜 52 井位于源 272 北块西部，与油井源 26-斜 54 处于同一构造单元，两口井间无断层遮挡，构造差约 27m 左右。

开发概况：源 26-斜 52 于 2008 年 7 月投产，目前该井日产液 2.4t，日产油 0.4t，含水 82.0%，累计产油 3682t。

转注后生产情况预测：该井转注后日注水 30m³，能使周围 1 口油井见到注水效果，预计平均单井日增液 1.0t，日增油 0.3t。

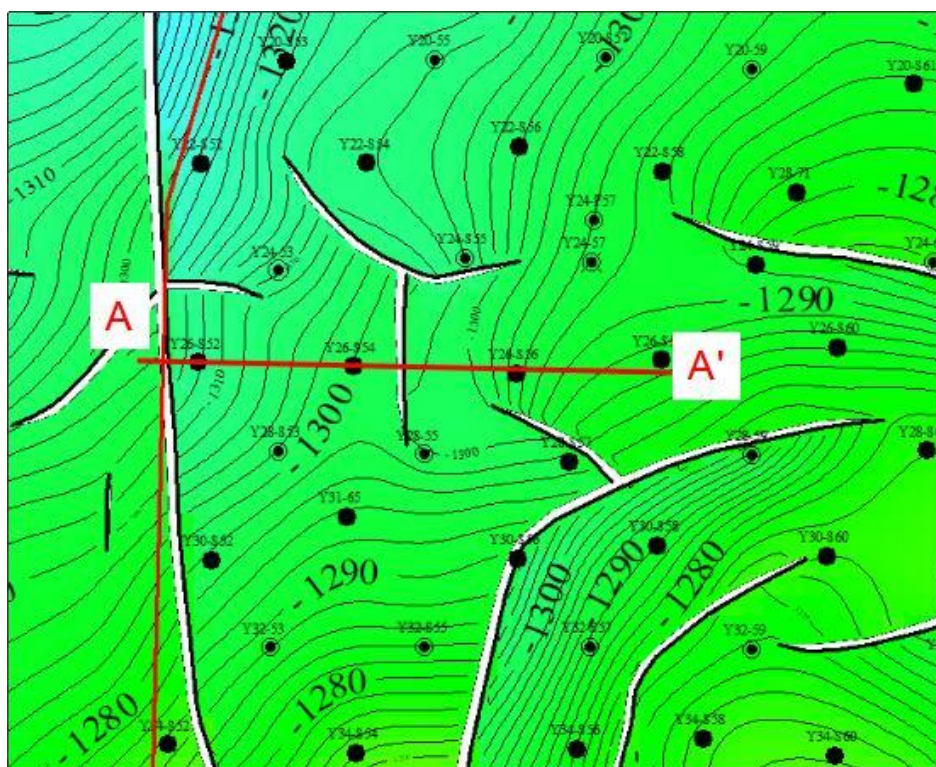


图 3.3-2 源 26-斜 52 井区构造井位图

3.3.3.2 源 272 区块源 26-斜 52 井区转注井情况

地质概况：源 65-斜 95 井位于源 13 东块，处于单斜构造上，呈东南高西北低，与源 64-斜 94 构造差 6m 左右、与源 64-斜 96 构造差 2m 左右、与源 66-斜

94 构造差 1m 左右、与源 66-斜 96 构造差 3m 左右。

开发概况：源 65-斜 95 井为 2016 年 2 月源 13 东块扩边井，该井未实施过任何措施，截止 2024 年 4 月日产液 5.7t,含水 99%，累计产油 2781t、累计产水 7613t，目前间抽生产。

转注后生产情况预测：该井转注后日注水 25m³，能使周围 4 口油井见到注水效果，预计平均单井日增液 4.3t，日增油 0.25t。

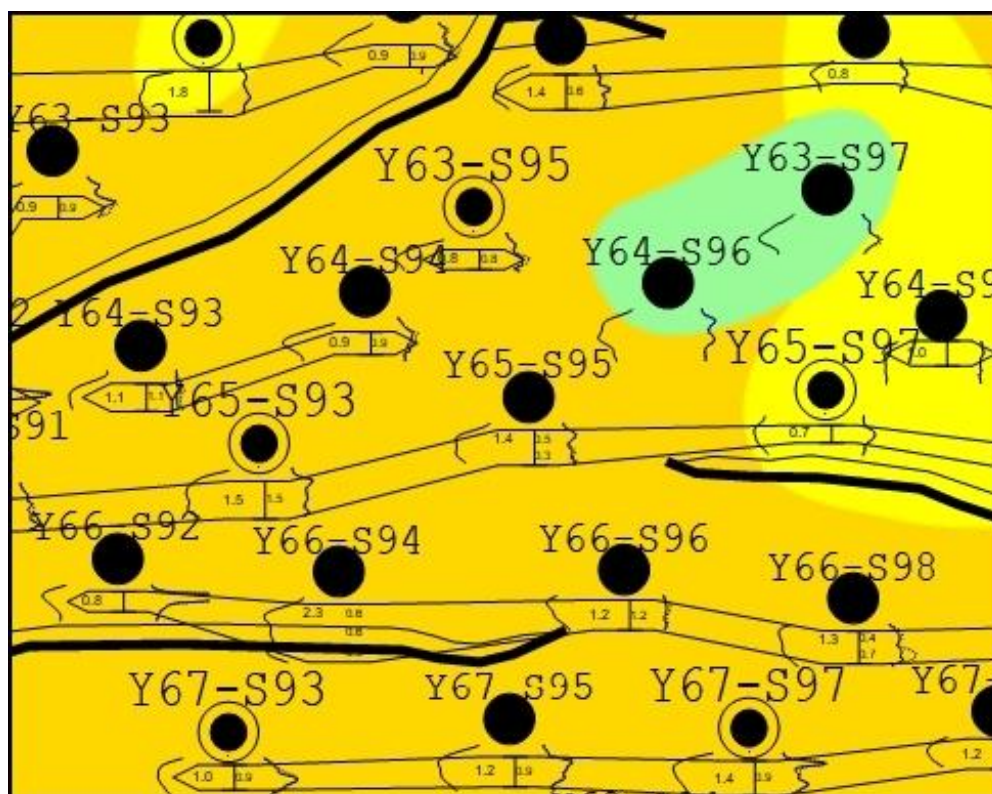


图 3.3-3 源 65-斜 95 井区构造井位图

3.3.3.3 源 201 区块源 66-斜 118 井区转注井情况

地质概况：源 66-斜 118 井位于源 201 区块，在单斜构造上，呈东南高西北低，与源 65-斜 119 构造差 4m 左右、与源 67-斜 121 构造差 7m 左右；南侧发育小断层。

开发概况：源 66-斜 118 井 2012 年 7 月投产，该井未实施过任何措施，截止 2024 年 3 月累计产油 8306t、累计产水 3581，2022 年 2 月高含水关井，关前日产液 2.4t,含水 99.0%。

转注后生产情况预测：该井转注后日注水 25m³，能使周围 4 口油井见到注水效果，预计平均单井日增液 4.3t，日增油 0.25t。

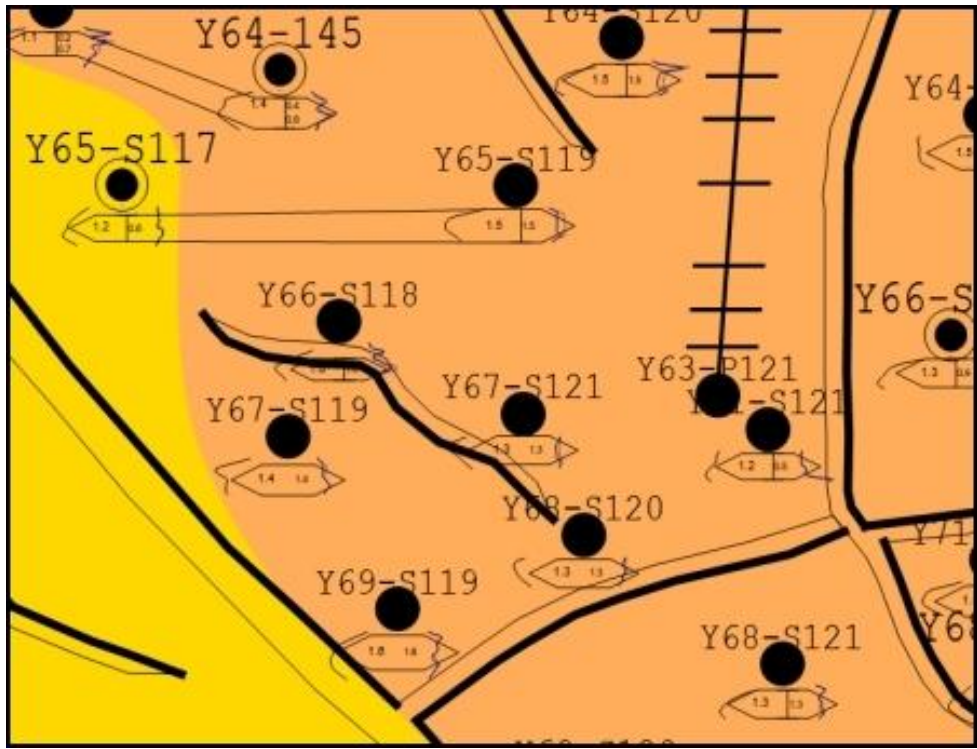


图 3.3-4 源 66-斜 118 井区构造井位图
表 3.3-4 2024 年 3 口转注井连通数据表

| 井号 | 转注井 | | | | 连通油井 | | | | | | | |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Y26-S52 | | | | Y26-S54 | | | | | | | |
| 小层 | 底深 (m) | 顶深 (m) | 砂岩 (m) | 有效 (m) | 砂岩 (m) | 有效 (m) | 砂岩 (m) | 有效 (m) | 砂岩 (m) | 有效 (m) | 砂岩 (m) | 有效 (m) |
| PI3 1 | | | | | 0.6 | 0.6 | | | | | | |
| PI3 2 | 1517.2 | 1514.6 | 2.6 | 2.6 | 2.2 | 2.2 | | | | | | |
| PI3 3 | 1518.0 | 1517.2 | 0.8 | 0.8 | | | | | | | | |
| PI4 1 | 1520.0 | 1519.0 | 1.0 | 1.0 | | | | | | | | |
| PI4 2 | 1522.0 | 1521.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.8 | | | | | | |
| PI5 | 1526.4 | 1525.4 | 1.0 | 0.6 | 0.8 | | | | | | | |
| 全井 | 1526.4 | 1514.6 | 6.4 | 6.0 | 4.6 | 3.6 | | | | | | |
| 井号 | 转注井 | | | | 连通油井 | | | | | | | |
| | Y65-S95 | | | | Y64-S94 | | Y64-S96 | | Y66-S94 | | Y66-S96 | |
| 小层 | 底深 (m) | 顶深 (m) | 砂岩 (m) | 有效 (m) | 砂岩 (m) | 有效 (m) | 砂岩 (m) | 有效 (m) | 砂岩 (m) | 有效 (m) | 砂岩 (m) | 有效 (m) |

| | | | | | | | | | | | | |
|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| |) |) |) |) |) |) |) |) |) |) |) |) |
| P13 2 | 1479 .6 | 1478 .2 | 1.4 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | | | 2.3 | 1.7 | 1.2 | 1.2 |
| P14 1 | 1485 .0 | 1481 .1 | 4.9 | 3.9 | 4.4 | 4.0 | 5.1 | 4.1 | 5.0 | 3.9 | 6.4 | 5.6 |
| P14 2 | | | | | | | | | | | | |
| 全井 | 1485 .0 | 1478 .2 | 6.3 | 4.7 | 5.3 | 4.9 | 5.1 | 4.1 | 7.3 | 5.6 | 7.6 | 6.8 |
| 井号 | 转注井 | | | | 连通油井 | | | | | | | |
| | Y66-S118 | | | | Y65-S119 | | Y63-P121 | | Y67-S119 | | Y67-S121 | |
| 小层 | 底深 (m) | 顶深 (m) | 砂岩 (m) | 有效 (m) | 砂岩 (m) | 有效 (m) | 砂岩 (m) | 有效 (m) | 砂岩 (m) | 有效 (m) | 砂岩 (m) | 有效 (m) |
| P13 2 | 1336 .9 | 1335 .9 | 1.0 | 1.0 | 1.5 | 1.5 | | | 1.4 | 1.4 | 1.3 | 1.3 |
| P14 1 | 1341 .3 | 1338 .7 | 2.6 | 2.6 | 4.3 | 3.9 | 4.3 | 4.3 | | | 3.3 | 3.0 |
| P14 2 | | | | | | | | | 2.3 | 2.1 | | |
| 全井 | 1341 .3 | 1335 .9 | 3.6 | 3.6 | 5.8 | 5.4 | 4.3 | 4.3 | 3.7 | 3.5 | 4.6 | 4.3 |

3.3.4 回注工艺可行性论证

3.3.4.1 回注井工艺要求

本项目回注井的结构设计包括表层套管、技术套管和回注管，并且表层套管延伸至最下层饮用含水层底层之下，通过循环泥浆从套管底部封固至地表，同时按照《井身结构设计方法》（SY/T5431-2017）的要求进行设计和建设。

3.3.4.2 源 272 区块源 26-斜 52 井区转注井井身结构情况

源 272 区块源 26-斜 52 井井深约 1296m。

a、井身结构

本项目井身结构设计数据见表.3-5。井身结构示意图见图 3.3-5。

表 3.3-5 井身结构设计数据表

| 开钻次序 | 井深 m | 钻头尺寸 mm | 套管柱类型 | 套管尺寸 mm | 套管下入深度 m | 环空水泥浆返深 m |
|------|---------|---------|-------|---------|----------|-----------|
| 一开 | 210-235 | 374.7 | 表层套管 | 273.1 | 209-234 | 地面 |
| 二开 | 设计井深 | 215.9 | 生产套管 | 139.7 | 设计井深-3 | 地面 |

注 1：井口砸Φ508.0mm 导管至地面以下 3m~5m；

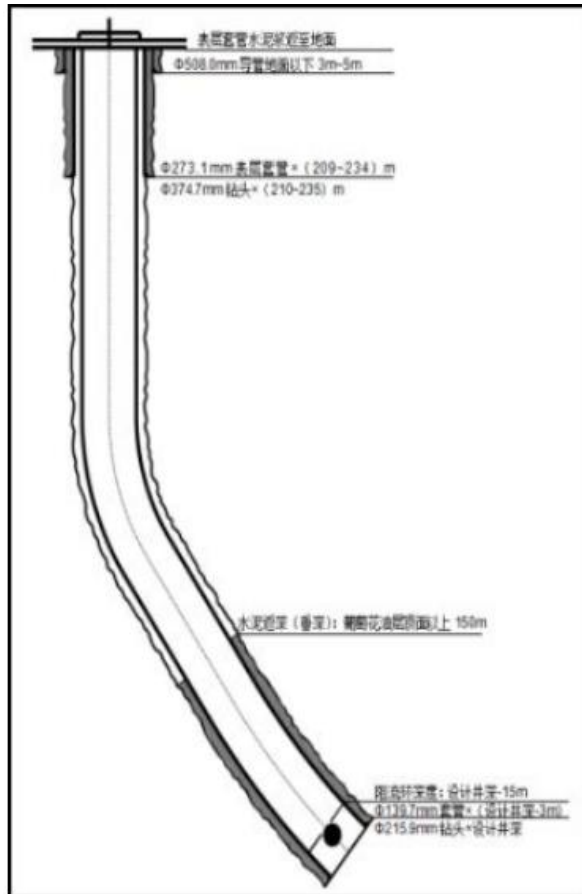


图 3.3-6 井身结构设计示意图

3.3.4.3 源 13 区块源 65-斜 95 井区转注井井身结构情况

源 13 区块源 65-斜 95 井井深约 1449m。

a、井身结构

本项目井身结构设计数据见表.3.3-6。井身结构示意图见图 3.3-6。

表 3.3-6 井身结构设计数据表

| 开钻次序 | 井深 m | 钻头尺寸 mm | 套管柱类型 | 套管尺寸 mm | 套管下入深度 m | 环空水泥浆返深 m |
|------|---------|---------|-------|---------|----------|-----------|
| 一开 | 168~268 | 342.9 | 表层套管 | 273.1 | 167~267 | 地面 |
| 二开 | 设计井深 | 215.9 | 生产套管 | 139.7 | 设计井深-3 | 地面 |

注 1: 井口砸Φ508.0mm 导管至地面以下 3m~5m;

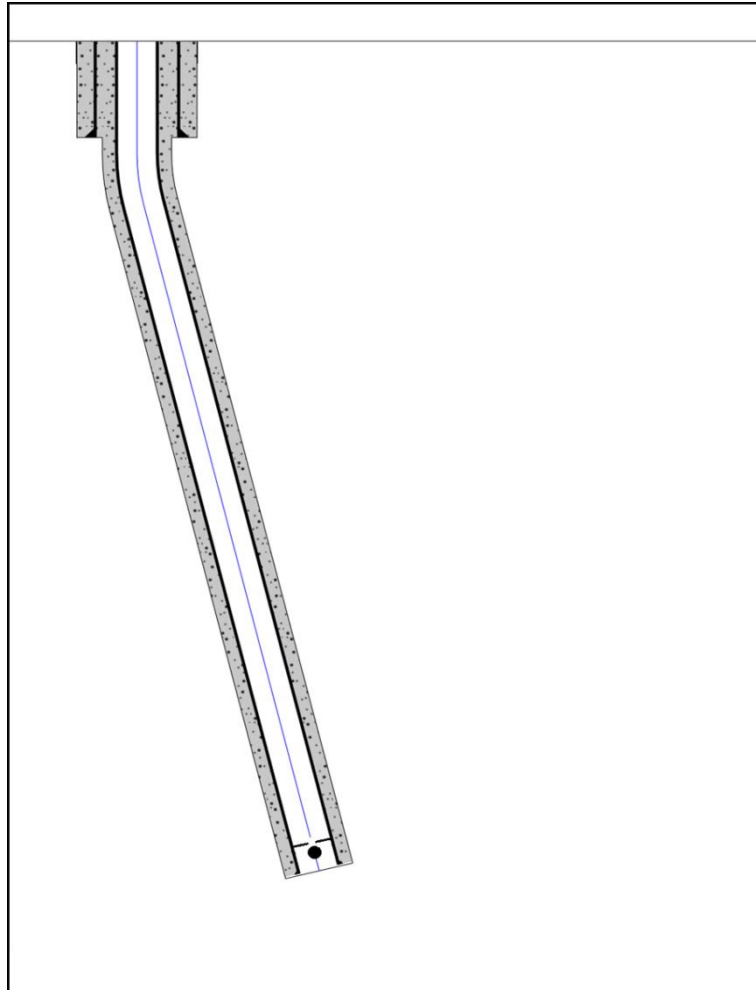


图 3.3-6 井身结构设计示意图

3.3.4.2 源 201 区块源 66-斜 118 井区转注井井身结构情况

源 201 区块源 66-斜 118 井井深约 1368m。

a、井身结构

本项目井身结构设计数据见表 3.3-7。井身结构示意图见图 3.3-7。

表 3.3-7 井身结构设计数据表

| 开钻次序 | 井深 m | 钻头尺寸 mm | 套管柱类型 | 套管尺寸 mm | 套管下入深度 m | 环空水泥浆返深 m |
|------|---------|---------|-------|---------|----------|-----------|
| 一开 | 204~218 | 374.7 | 表层套管 | 273.1 | 203~217 | 地面 |
| 二开 | 设计井深 | 215.9 | 生产套管 | 139.7 | 设计井深-3 | 地面 |

注 1：井口砸Φ508.0mm 导管至地面以下 3m~5m；

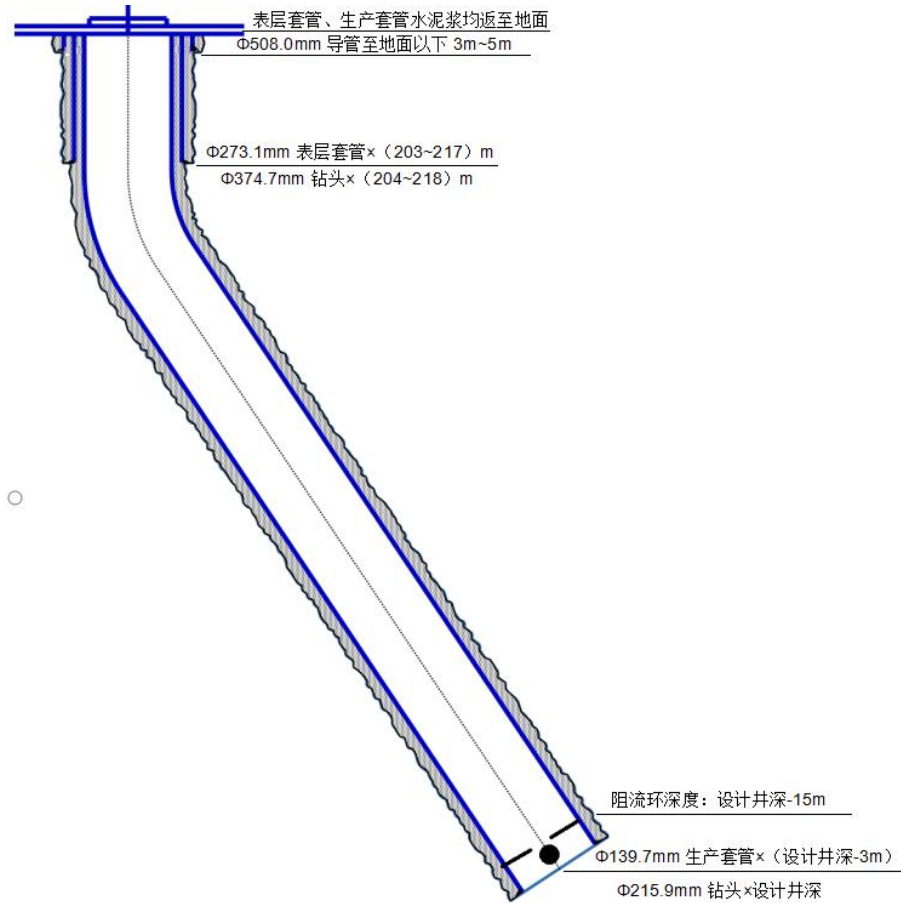


图 3.3-7 井身结构设计示意图

3.3.5 回注水水质可行性分析

本项目于 2025 年 7 月 12 日-13 日对源二联合站回注水水质进行了监测，具体结果见下表。

表 3.3-8 污水处理站监测结果

| 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 μm 。 | | | | | |

根据检测结果，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 $3\mu\text{m}$ ）。

3.3.6 回注层可行性分析

松辽盆地的形成和发展经历了零星断陷、裂谷型断陷、大型拗陷和萎缩褶皱四个阶段。其中白垩纪嫩江组、姚家组大型拗陷沉积时期形成的砂泥岩互层沉积，构成了永乐油田葡萄花油层生、储、盖组合。

该区块葡萄花油层埋深 $1450.0\text{—}1390.0\text{m}$ ，地层厚度 $12\text{—}18\text{m}$ 。为一套砂岩夹灰色、灰绿色泥岩及过渡岩性，储层为砂泥岩薄互层、钙质夹层交互组合。主要岩性为岩屑长石粉砂岩，石英含量占 $16\text{--}32\%$ ，长石含量占 $21\text{--}40\%$ ，岩屑含量占 9% ，粒度中值 $0.04\text{—}0.25\text{mm}$ ，泥质含量 $14\text{--}29\%$ 。砂岩以泥质胶结为主，胶结类型为薄膜—孔隙式。该区块葡萄花油层储层有效孔隙度为 18.0% ，含油饱和度 57.7% ，空气渗透率 $5\text{—}80\text{mD}$ ，平均 12.0mD 。

永乐油田南部葡萄花油层断层较发育，继承发育两条大的断裂带。其中中部的肇261—源23—源143井为一断层延伸长度较大的断裂带，其两侧断层相对较少。源272区块位于中部断裂带西侧，主要发育南北走向断层，断距 $8\text{—}50\text{m}$ ，且源143—源23井区断层相对密集。构造整体为西北低，东南高趋势，葡萄花油层顶面构造埋藏深度 $-1350\text{m—}1200\text{m}$ 。

3.4 污染影响因素分析

本工程油田建设可分为施工期、运营期和退役期满三个阶段。

本工程施工期建设内容主要为井场设备安装、管道敷设。管线施工过程主要包括清理场地、开挖管沟、管道敷设、管道连接、清管、试压、管沟回填及地表恢复等。本工程运营期管线为封闭状态，且不新增产噪设备，无废气、噪声及固废产生。运营期废水污染源主要为洗井废水。注水井注水一段时间，需进行洗井，通过洗井，使注水井、油层内的腐蚀物、杂质等脏物被冲洗出来，避免油层被脏物堵塞，影响注水效果，洗井废水经罐车回收拉运至源二联合站内处理。服役期

满后，如果封井和井场处置等措施得当，环境影响将很小；反之若出现封井不严，可能导致地下残余油水外溢等事故发生，产生局部环境污染。

3.4.1 施工期

(1) 井场施工

依托现有井场，拆除抽油机和抽油机砗基础，安装注水井口设施等，主要施工工序有紧固、平衡等。

(2) 管线施工

管道施工一般程序为：测量定线，施工作业带清理，清除障碍物，平整工作带，成品防腐钢管运输，布管、组装焊接，无损探伤，补口及防腐检漏，管沟开挖、下沟，整体试压试压，站间连接，通球扫线，阴极保护，工程验收。

①施工作业带清理

管道施工初期，首先要对施工作业带进行清理和平整，在场地清理过程中施工带范围内的土壤、植被都将受到扰动和破坏，不过其造成的影响仅局限在施工作业带宽度的范围内。

②管沟开挖

平原地区一般地段采取管沟沟上机械开挖，部分特殊地段采用人工开挖。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，施工结束后确保有效回用。开挖过程，分层开挖，分层堆放，并加强土壤堆存防护及管理。

管道施工作业断面见下图 3.4-1。



图 3.4-1 管道施工平面布置图

③管沟敷设

管道采用沟埋方式敷设，将运到现场的管道进行焊接、补口、补伤，然后下到管沟内。

④清管、试压、干燥

清管主要目的是清除管道内的残留物，使管道内清洁，清洁应进行两次以上，

直至管内无异物。清管后用清水进行试压，试压废水属于清净废水，严密性实验合格后，将试压废水通过罐车拉运至源二联合油污水处理站处理后回注现役油层。试压完成后，采用压缩空气进行吸湿干燥。

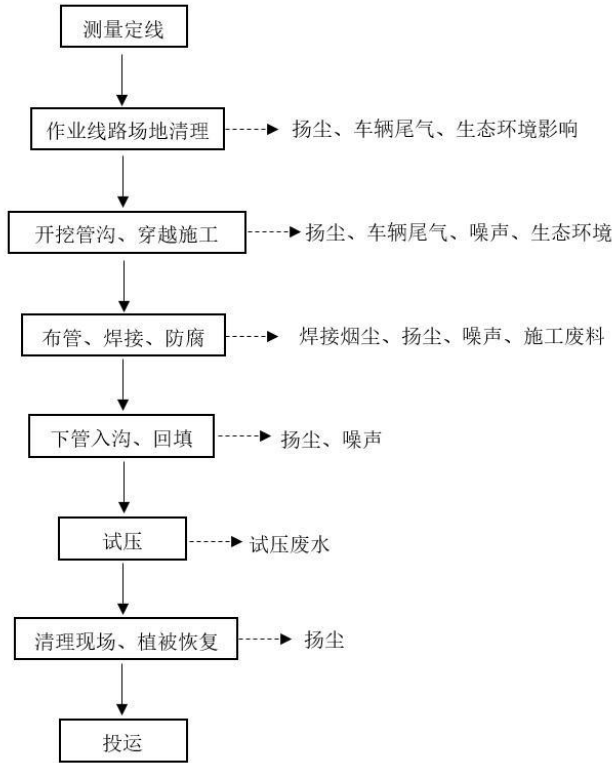


图 3.4-2 管道施工工艺及产污环节示意图

2) 道路穿越

本项目拟建管线穿越道路共 12 处，采用钢钉穿越，套管顶的埋深 $\geq 1.0\text{m}$ ，套管应伸出公路边沟外 2m，保护套管应采用钢筋混凝土套管，且在关键位置设管线标志桩。钢顶施工的基本原理是先在工作井内设置支座和安装液压千斤顶，把工具管或挖掘机从工作井内穿过土层一直推到接收井内吊起，紧随其后，将管段顶入地层，同时挖除管正面的泥土用于管道回填。当第一节管全部顶入土层后，接着将第二节管接在后面继续顶进，这样将一节管子顶入，作好接面，建成涵管。本工程利用顶管法穿越道路，不会破坏道路正常通行。

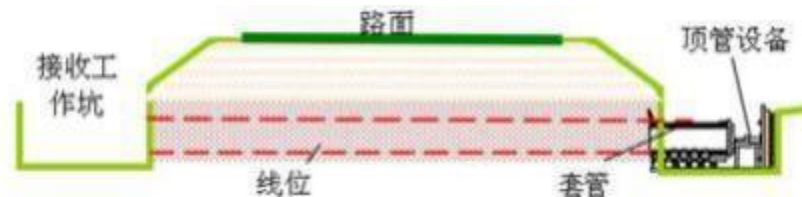


图 3.4-3 顶管作业施工示意图

3) 管道敷设

场内管线采用地面敷设，每 2.5m 设支墩支撑；场外管线采用埋地敷设，管顶距自然地坪 2.1m，局部管线管顶距自然地坪达不到 2.1m 时，需要敷土处理。

管线穿越道路处均外加套管防护，应在套管内安装隔离支架，套管两端应伸出路基坡脚 2.0m，套管两端环空应采用长度不小于 150mm 的沥青麻刀塞紧，外面用添加 3%-5%防水剂的防水水泥砂浆封堵，封堵长度不宜小于 50mm。

4) 管道连接

根据拟建工程特点和管道的施工经验，钢管采用氩弧焊焊接，玻璃钢管采用螺纹连接，玻璃钢管线与钢制管线采用玻璃钢-钢制转换接头连接。管道系统安装和焊缝检测完成后，在投入生产前，必须进行吹扫和试压，清除管道内部的杂质和检查管道焊缝的质量。

3.4.2 运营期

本工程为注水及注水管线工程，运营期管线为封闭状态，且不新增产噪设备，无废气、噪声及固废产生。运营期非正常工况下废水污染源主要为洗井废水。

3.4.3 退役期

本工程退役期是建设项目水井注水后产能逐年递减，至最后相关油井关停后，同步关停水井。该时段主要是水井的陆续停运、关闭和恢复土地使用功能时段。

闭井作业内容包括拆除井场的注水设施，封闭注水井口，管线退役段封堵、道路平整恢复等施工过程。

(1) 退役注水井处理

①井口设备拆除

首先拆除井口设备，拆除的注水设备由大庆头台油田开发有限责任公司物资库回收再利用。

②封井

封井主要是在井内适当层段注入水泥塞，以防止井筒内形成流体串通通道，保护含水层免受地层流体或地表水窜入的污染，隔离开注采井段与未开采利用井段，保护地表土壤和地面水不受地层流体污染，隔离污水的层段，将地面土地使用冲突降低到最小程度。

本项目封井注水泥塞。水泥塞试压合格后，井口焊井口帽，完成永久封井。封井后对场地进行清理后平整恢复。

(2) 退役管线处理

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。

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。

退役期工艺流程及产污环节见图 3.3-10。

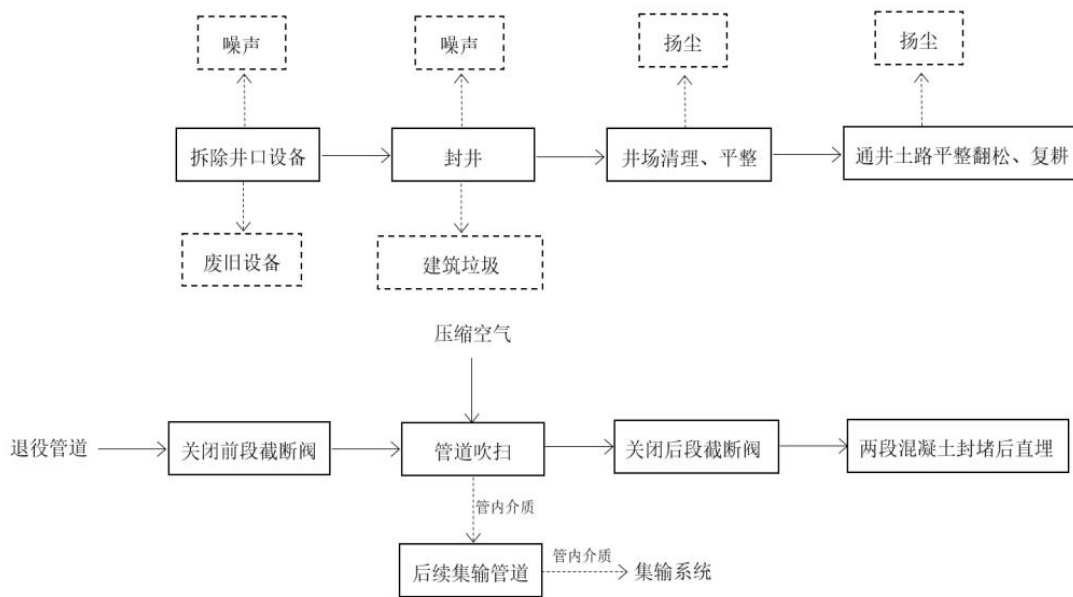


图 3.4-4 退役期工艺流程及产污节点图

表 3.4-1 退役期产污环节表

| 分类 | 污染源名称 | 主要污染物 | 主要污染因子 |
|------|-----------|---------|---|
| 废气 | 施工过程 | 施工扬尘 | 颗粒物 |
| | 施工机械及运输车辆 | 机械及车辆尾气 | CO、NO _x 、THC、SO ₂ |
| 废水 | 生活区 | 生活污水 | COD、SS、NH ₃ -N |
| 噪声 | 施工机械 | 施工机械噪声 | 连续等效 A 声级 |
| 固体废物 | 生活垃圾 | | 拉运至肇源县利民城市垃圾处理有限公司填埋处理 |
| | 建筑垃圾 | | 拉运至周边建筑垃圾消纳场处理 |
| | 拆除设备 | | 由大庆头台油田开发有限责任公司物资库回收再利用。 |
| | 管内介质 | | 进入后续集输系统 |

3.4.4 生态影响因素分析

本工程 3 口油井转注水井，配套建设注水管线。本工程主要占地类型为耕地

(永久基本农田、一般耕地)、草地，项目新增临时占地面积为 3.6hm²，无永久占地。

临时占地对周围生态环境影响主要体现在油井转注水井、管线等施工过程中，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。本工程正常生产情况下，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。对生态环境可能产生影响的过程主要集中在洗井过程中，本工程洗井时，作业范围控制在井场的永久占地范围内，作业车辆均沿已建道路行驶，不新开辟道路，同时洗井作业时采用带罐作业，井场周围修筑临时围堰，作业产生的污水均经罐车拉运至源二联含油污水处理站处理达标后回注油层，因此不会对井场周围的生态环境产生影响。本工程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 污染源源强核算

3.5.1 施工期

3.5.1.1 废气

本工程施工期大气污染源主要：一是施工开挖、回填扬尘；二是施工焊接烟气；三是施工机械和运输车辆尾气。

①施工扬尘

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 3.5-1。

表 3.5-1 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。

本工程施工周期较短，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焊接废气

在钢制管道对接工序过程中产生少量焊接废气，间歇产生，焊接量少，且焊接过程处于空旷地带，自然扩散，对周围环境影响较小。

③施工机械和运输车辆尾气

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。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。本工程所在区域扩散条件良好，施工机械及运输车辆产生的尾气很快被空气稀释，对环境的影响不大。

3.5.1.2 废水

本工程施工期间的废水主要来自施工人员产生的生活污水、试压废水。

施工期共计 30 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 80L/人·d 则生活用水量共计 24t。施工人员生活用水含盥洗水，生活污水按生活用水量的 80%计则生活污水产生量为 19.2t。产生的生活污水排入区域内注配间、集油阀组间已建防渗旱厕，定期清掏，用作农家肥。

本工程新建管道试压采用洁净水，管道试压废水中主要污染物为 SS。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。试压结束后，产生的试压废水按照每千米 2.5m³ 计算，本工程管线总长度为 4.5km，试压废水为 11.25m³，主要污染物为 SS。试试压废水由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理后回注现役油层。

3.5.1.3 噪声

本工程施工期的土石方作业、汽车运输、自备柴油发电机工作产生的噪声，施工期机械设备有：推土机、挖掘机、震动碾、自卸汽车、柴油发电机等，均系强噪声源，主要施工机械产噪情况见下表 3.5-2。

表 3.5-2 主要施工机械产噪情况

| | | | | |
|-----|-----|-----|------|-----|
| 噪声源 | 推土机 | 挖掘机 | 运载车辆 | 搅拌机 |
| 噪声级 | 85 | 83 | 83 | 82 |
| 噪声源 | 打桩机 | 焊接机 | 翻斗车 | 吊车 |
| 噪声级 | 110 | 78 | 82 | 86 |

本工程施工期间施工机械活动及土石方开挖产生的噪声将使周围噪声级有所增加，但影响范围内无声环境敏感目标分布；影响时段及范围小，工程结束后随即消失，本工程对声环境影响可接受。

3.5.1.4 固体废物

本工程挖方全部回填，无弃方，固体废物主要为管材边角料、拆除抽油机的砼基础等建筑垃圾，以及拆除的抽油机和生活垃圾。

（1）拆除的抽油机

本项目为抽油井转注水井，拆除抽油机 3 台，由大庆头台油田开发有限责任公司物资部进行回收再利用。

（2）拆除的砼基础

本项目为抽油井转注水井，拆除的抽油机砦基础 3 座，根据类比调查，产生的固体废物量约为 45m³，拉运至第七采油厂工业固体废物填埋场进行处置。

(3) 施工废料

施工废料主要包括管材边角料、焊接作业中产生的废焊渣等。根据类比调查，管道施工废料产生量以 20kgkm 管道计，本项目新建管道 4.5km，施工废料产生量为 0.09t，主要为焊接施工中产生废焊条和管道防腐施工过程中产生的废防腐材料等，废物代码为（SW72，900-001-S72），统一收集送第七采油厂工业固废填埋场。

(4) 施工弃土、弃渣

本工程施工挖填方主要在管线施工过程中产生，工程共新建各类集输管线 4.5km，开挖宽度为 2m，深度为 2.1m。本工程共开挖土方 1.89 万 m³，回填土方 1.89 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。本工程土石方平衡见下表 3.5-3。

表 3.5-3 土方挖填方平衡表 单位：万·m³

| 工程分区 | 挖方 | 填方 | 弃方量 |
|------|------|------|-----|
| | | | 数量 |
| 管道工程 | 1.89 | 1.89 | 0 |

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。

(5) 生活垃圾

施工期共计 30 天，施工人数 10 人，每人产生生活垃圾 0.5kg/d 计，施工期共产生生活垃圾 0.15t/施工期，（SW64，900-099-S64），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。

3.5.1.5 施工期污染物排放情况汇总

本工程施工期污染物排放情况汇总见表 3.5-4。

表 3.5-4 本工程施工期污染物排放情况汇总表

| 项目 | 工程 | 污染源 | 污染物 | 产生量 | 主要处理措施及排放去向 |
|----|-------|------|--|---------------------|--------------------------------------|
| 废气 | 井场、管线 | 施工场地 | TSP、SO ₂ 、NO _x 等 | 少量 | 洒水降尘，使用合格燃料 |
| 废水 | 生活污水 | 施工场地 | COD、氨氮 | 19.2t | 生活污水排入区域内注配间、集油阀组间已建防渗旱厕，定期清掏，用作农家肥。 |
| | 管线 | 管道试压 | SS | 11.25m ³ | 由罐车拉运至源二联含油污水处理站处 |

| | | | | | |
|------|----|-----------|---|----------------------|---------------------------|
| | | 废水 | | | 理后回注现役油层，不外排。 |
| 固体废物 | 地面 | 施工废料 | / | 0.09t | 拉运至第七采油厂工业固体废物填埋场进行处置 |
| | | 拆除的砼基础 | / | 45m ³ | |
| | | 抽油机 | / | 3台 | 由大庆头台油田开发有限责任公司物资部进行回收再利用 |
| | | 施工弃土、弃渣 | / | 1.89万 m ³ | 回填 |
| | | 生活垃圾 | / | 0.15t | 统一收集送肇源县利民城市垃圾处理有限公司处理 |
| 噪声 | 管线 | 施工机械、运输车辆 | / | 78~110dB (A) | 加强施工管理 |

3.5.2 运营期

3.5.2.1 正常工况

本工程运营期管线为封闭状态，运营期不新增劳动定员，工作人员由内部调剂解决，故不新增生活污水。项目运营期不新增产噪设备，无废气、废水、噪声及固废产生。

3.5.2.2 非正常工况

运营期废水污染源主要为洗井废水。

本工程实施投运后，注水井注水一段时间，需进行洗井，通过洗井，使注水井、油层内的腐蚀物、杂质等脏物被冲洗出来，避免油层被脏物堵塞，影响注水效果，洗井污水通过罐车拉运至源二联含油污水处理站处理。

水井洗井周期平均 1 次/年，污水产生量约 300-360m³/井·次，本次按照 360m³井·次计算，本工程共 3 口水井，洗井污水约 1080m³/a，洗井污水通过罐车拉运至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/SYDQ0639-2015）标准中的：“含油量<8mg/L、悬浮固体含量<3mg/L、粒径中值<2 μ m”要求后回注现役油层，不外排。

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，出站水质为 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%。处理后污水满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ0639-2015）中含油量≤8mg/L，悬浮固体含量≤3mg/L，悬浮物颗粒直径中值≤2 μ m 要求，同时满足

《碎岩屑油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329-2022）中相应标准限值，回注地下开采油层，不外排。本工程实施后洗井废水平均产生量为 360m³井·次，即洗井废水年产生量 1080m³，可以满足本工程新增废水处理需求。

3.5.2.3 运营期污染物排放情况汇总

本工程运营期三废排放状况见表 3.5-5。

表 3.5-5 运营期污染物排放汇总

| 污染源 | 主要污染物 | 产生量 | 排放量 | 排放去向 |
|------|--------|-----------------------|-----|--|
| 洗井废水 | SS、石油类 | 1080m ³ /a | 0 | 通过罐车拉运至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》（O/SYDO0639-2015）标准后回注油层。 |

3.5.3 退役期污染源源强核算

3.5.3.1 废气

（1）施工扬尘

退役期施工扬尘主要来自平整土地、材料运输、装卸等过程，是本项目施工时产生的主要污染废物，扬尘污染排放方式主要为无组织间歇性排放，其产生量受风向、风速和空气湿度等气象条件的影响。本项目所在区域平坦空旷，大气扩散条件好，井场相对分散，且施工时间较短，在采取车辆密闭运输、洒水抑尘等措施后，退役期施工扬尘对周围大气环境影响较小。

（2）车辆尾气

在退役期施工期间，施工机械及运输车辆的发动机排放的尾气在含有 NO₂、CO、HC 等污染物。施工车辆选用高标号汽柴油，各种污染物的排放量不大，对周围大气环境影响较小。

3.5.3.2 废水

退役期，本项目新建的管线全部废弃，废弃管道清洗用水采用水罐车拉运，清管废水量 11.25t。退役期施工人员生活污水进入产生的生活污水排入区域内注配间、集油阀组间已建防渗旱厕，定期清掏，用作农家肥。

3.5.3.3 噪声

退役期噪声源主要是施工机械及车辆运行产生的噪声，噪声源强在 81~90dB（A）。

3.5.3.4 固体废弃物

1) 生活垃圾

退役期施工人员产生的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) 建筑垃圾

退役站场拆除及水井封井过程中产生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。

3) 废旧设备

退役井场拆除过程中产生的 3 套废旧设备全部回收至头台油田资产库。

表 3.5-6 本工程退役期污染物排放情况汇总表

| 项目 | 工程 | 污染源 | 污染物 | 产生量 | 主要处理措施及排放去向 |
|------|-------|-----------|--|--------------|--------------------------------------|
| 废气 | 井场、管线 | 施工场地 | TSP、SO ₂ 、NO _x 等 | 少量 | 洒水降尘，使用合格燃料 |
| 废水 | 生活污水 | 施工场地 | COD、氨氮 | / | 生活污水排入区域内注配间、集油阀组间已建防渗旱厕，定期清掏，用作农家肥。 |
| | 管线 | 管道清洗废水 | SS | 11.25t | 由罐车拉运至源二联含油污水处理站处理后回注现役油层，不外排。 |
| 固体废物 | 地面 | 建筑垃圾 | / | 少量 | 拉运至第七采油厂工业固体废物填埋场进行处置 |
| | | 废旧设备 | / | 3 台 | 由大庆头台油田开发有限责任公司物资部进行回收再利用 |
| | | 生活垃圾 | / | 少量 | 统一收集送肇源县利民城市垃圾处理有限公司处理 |
| 噪声 | 管线 | 施工机械、运输车辆 | / | 78~110dB (A) | 加强施工管理 |

3.5.4 污染物排放三本账

本工程对污染物排放“三本账”核算，见表 3.5-7。

表 3.5-7 运营期主要污染物排放变化情况表 单位：t/a

| 类别 \ 项目 | 单位 | 现有工程 | | 本工程 | | 总体工程 | | |
|-----------------|-------------------|---------|---------|-----|-----|-----------|---------|-----|
| | | 产生量 | 排放量 | 产生量 | 排放量 | “以新带老”消减量 | 排放量 | 增减量 |
| 一、废气 | | | | | | | | |
| SO ₂ | t/a | 33.8913 | 33.8913 | 0 | 0 | 0 | 33.8913 | 0 |
| NO _x | t/a | 60.6833 | 60.6833 | 0 | 0 | 0 | 60.6833 | 0 |
| 二、废水 | | | | | | | | |
| 作业废水 | m ³ /a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | |
|-----|-----|--------|--------|---|---|---|---|---|
| COD | t/a | 1.814 | 1.814 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 氨氮 | t/a | 0.8098 | 0.8098 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

3.6 清洁生产水平

本工程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

3.6.1 管线输送的清洁生产

(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。

本工程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

本工程开发首先敷设管道，管道全密闭，减少挥发性有机物产生。

(3) 在管道统施工完成后立即复垦绿化，植被恢复率要达到 90%以上，可有效降低工程施工对环境的影响。

(4) 管线

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。

3.6.2 先进的环境管理

本工程在实施过程中，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。

3.6.3 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经罐车收集后拉运至源二联合站处理，满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ0639-2015）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 $\leq 2\mu\text{m}$ ”以及《碎屑岩油藏注水水质

指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）标准后回注油层，不外排。施工人员到施工现场附近 4#注配间、7#注配间、10#注配间自建防渗旱厕，定期清掏。拆除设备回收再利用，废弃边角料（废焊丝等）、拆除砼基础进行统一收集定期清运，拉至第七采油厂一般工业固废填埋场；生活垃圾运送肇源县生活垃圾处理有限公司填埋处理。

根据上述分析，本工程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。

3.7 污染物排放总量控制

3.7.1 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。

3.7.2 污染物总量控制因子

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

（1）废气污染物

本工程为注水井及注水管线建设工程，运营期间管线密闭，无废气产生。

（2）废水污染物：

生产过程中产生的洗井废水经处理达标后回注，不外排。

由上可知，本工程不需设置总量控制因子。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

本工程位于黑龙江省大庆市肇源县境内（区域坐标：E125°4'48.14"-125°5'18.69"，N45°37'24.77"-45°38'11.27"）。具体地理位置见图 4.1-1。

4.1.2 地形地貌

本工程位于松花江、嫩江一级阶地上，境内无山岭，地势平坦，总体地势呈东高西低。地貌表现为波状起伏的低平原，稍高处为平缓漫岗，平地上为耕地和草地。本工程占地均位于耕地中，地貌类型较单一。区内地势较平坦，地面海拔在 151m-180m。本项目占地区域内油水井地类除源 68-121 平台为低洼耕地外，其余均为低洼草原。

4.1.3 气候气象

大庆地区处于中纬度东亚大陆东部边缘，属寒温带大陆性干旱草原性气候，受蒙古内陆冷空气和海洋暖流季风的影响较大，冬季漫长，受高纬西北气流控制，严寒少雪，多西北风；夏季短暂，受太平洋高压气流影响，高温多雨，多南风。春秋两季为过渡期，时间短，气流变化大；春季多大风，干燥少雨；秋季多晴朗天气。

本工程所在区域气候属北温带亚欧大陆东缘大陆性季风气候区内，受蒙古内陆冷空气和海洋暖流季风影响，冬长（11月-2月）寒冷干燥，夏短（6月-8月）温热多雨，春（3月-5月）秋（9月-10月）季风交替，气温变化急剧，多风沙。夏季雨热同期，冬季寒冷漫长，历年平均气温 3.3℃，历年最高气温 38.9℃，历年最低气温 -36.2℃，一月份平均气温 -19.1℃，七月份平均气温 22.9℃。历年平均降水量 445mm，降水主要集中在夏季，历年平均风速 3.7m/s；历年平均日照总时数 2746.2h；生产期平均 151 天，无霜期平均 140 天左右，初霜 9 月 27 日，终霜 5 月 3 日。

4.1.4 地表水

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。本工程最近地表水体为老安肇新河。

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 (N2t)

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、低平原内残留湖泡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

本项目位于肇源县头台镇境内，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 包气带

1、包气带分布特征

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。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）天然包气带防污性能分级参照表，详见表 4.1-1。

表 4.1-1 天然包气带防污性能分级参照表

| 分级 | 包气带岩土渗透性能 |
|----|--|
| 强 | 岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定 |
| 中 | 岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定。 岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定。 |
| 弱 | 岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。 |

项目场地区粉质粘土厚度 1.60~5.20m，渗透系数 $6.82 \times 10^{-6}cm/s$ ，防污性能中等；弱透土层黏土厚度 14~18 左右，渗透系数 $< 10^{-6}cm/s$ ，防污性能为强。综合确定第四系潜水含水层包气带防污性能为“中”等

4.1.5.4 含水层

(1) 第四系上更新统松散层孔隙潜水

分布于全区，含水层岩性为上更新统齐齐哈尔组粉细砂组成，厚度 4.0-12.0m。地下水水位埋深 2.3-5.3m，弱富水性，渗透性较差，渗透系数一般在 4.5×10^{-4} - $5.5 \times 10^{-3}cm/s$ ，单井涌水量小于 $100m^3/d$ ，地下水化学类型以 HCO_3-Na 型水为主。该层水为大气降水的垂直入渗补给，无开采供水条件。

(2) 第四系下更新统白土山组松散岩类孔隙承压水

分布于全区，含水层主要由河湖相沉积的灰白色、杂色砂、砂砾石组成，偶夹粘土透镜体。含水层顶板埋深 35.0-45.0m，含水层厚度 6-35m，承压水头埋深 6-10m，渗透系数 15.0-25.0m/d。富水性较强，单井涌水量为 $1000-1200m^3/d$ 。地下水水位水化学类型为 HCO_3-Na 型水，矿化度 $< 0.5g/L$ ，总硬度（以 $CaCO_3$ 计）为 85.0-657.5mg/L。

(3) 第三系上统泰康组孔隙裂隙承压水含水层

泰康组承压含水层其岩性主要是砂砾岩，砂砾岩层结构松散，颗粒较粗，分选性较好，透水性强、富水性好，自上而下由细变粗，呈明显河流相沉积，沉积发育比较稳定，区域含水层由东向西逐渐增大，由东向西逐渐变薄，顶板埋深一般在 50-60m 之间，含水层厚度为 50-60m，承压水头埋深 8.0-12.0m。富水性强，单井出水量 $2500-3500m^3/d$ （273mm）。地下水水位水化学类型为 HCO_3-Na 型水，矿化度

<0.5g/L，总硬度（以 CaCO₃ 计）为 121.5-630.0mg/L。

泰康组是区域主要开采含水层之一。

（4）白垩系上统明水组孔隙裂隙承压水含水层

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，多以透镜体状分布，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，累计厚度 10.0m-80.0m，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）。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 4.1-1，水文地质综合剖面图、水文地剖面图见图 4.1-2、水文地质柱状图 4.1-3。



图 4.1-1 综合水文地质图

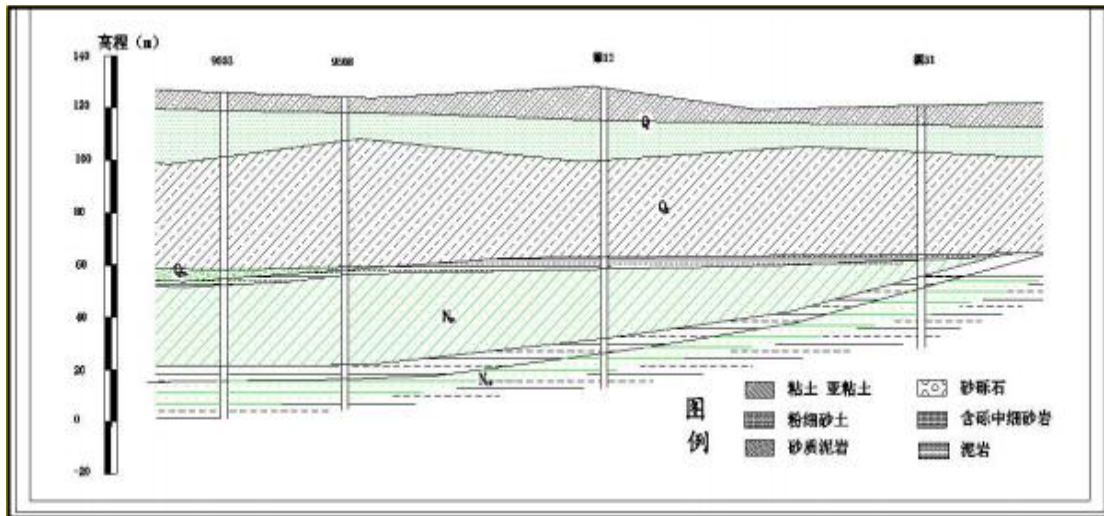


图 4.1-2 水文地质剖面图

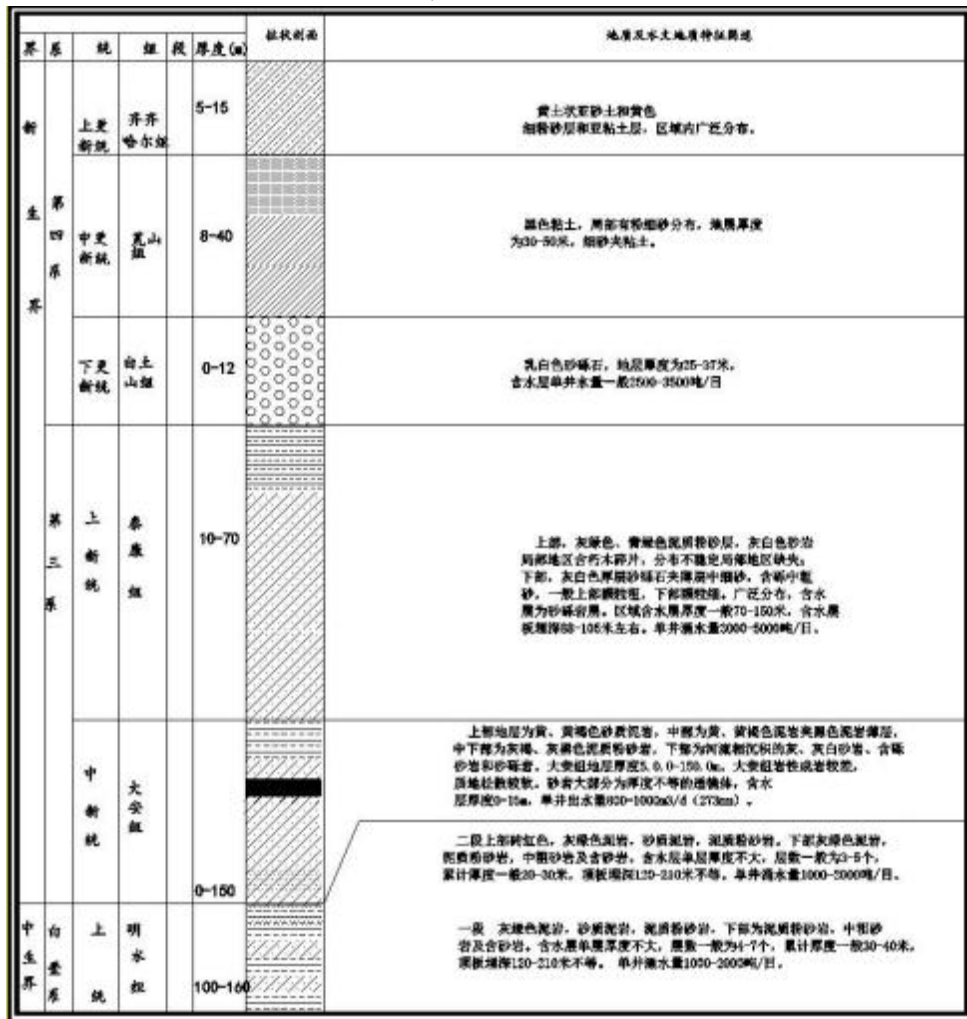


图 4.1-3 水文地质柱状图

4.1.5.5 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，主要来自评价区以外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。但目前评价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。

4.1.5.6 地下水流场动态

(1) 潜水地下水水位动态变化特征

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 4.1-4。

(2) 承压水地下水水位动态变化特征

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 4.1-5。



图 4.1-4 潜水等水位线图

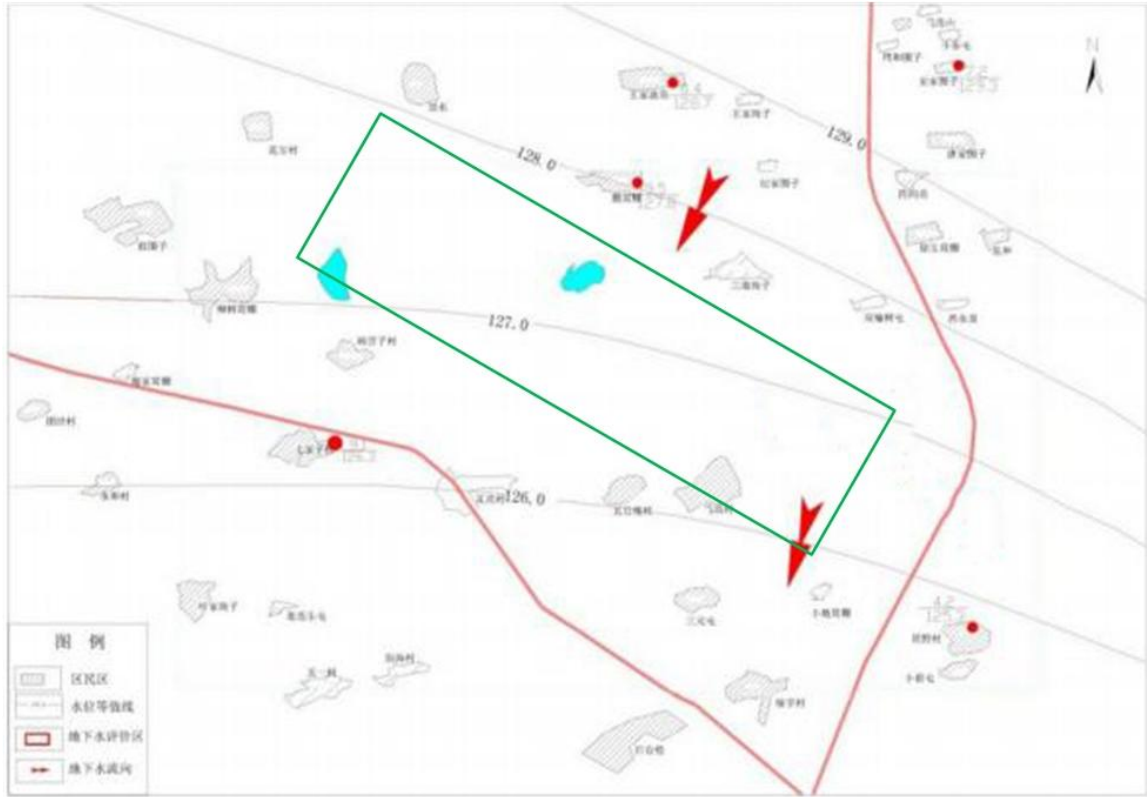


图 4.1-5 承压水等水位线图

4.1.6 土壤情况

评价区属嫩江的冲积地带，区内土壤早期为洪积、冲、风积而成。是第四全新统疏松沉积物所覆盖，质地粘重，地形平坦，祇稍现坡状起伏。此地土壤受气候、地形、地质、水文地质、生物等影响，逐步形成现在土壤类型。根据调查本项目评价范围内土壤类型主要为草甸土（见图 4.1-8）。

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。

草甸土的植被，除了农田以外，草原植被以羊草和拂子茅为优势种，伴生有萎菱菜、地榆、胡枝子、蒿属、虎尾草、星星草等。

4.1.7 植物情况

地区内原始植被主要为草甸草原类植物，以中早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

本工程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），本工程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

本工程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，且3口注水井均属于《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。

（1）永久基本农田

本工程 Y65-S95 井和 Y66-S118 井注水管道占地为基本农田，工程总占地面积为 3.6hm²，均临时占地。项目土壤评价范围总面积约为 10.1km²，为耕地（基本农田）和一般草地。根据《基本农田保护条例》（2011.1.8 修订），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，本工程需取得用地审批，且占补要求满足《基本农田保护条例》等法律法规要求的“占一补一，质量相等”。临时占用基本农田需要钻井结束后进行植被恢复，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），本工程所在区域肇源县头台镇和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）地下水饮用水源

根据现场调查及收集资料，本工程所在区域无《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保护区。本工程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 5 处饮用水水源地，分别为英歌屯分散式饮用水水源地，距离项目最近的注水井为 Y66-S118，位于水源地西侧 210m；马滨屯分散式饮用水水源地，位于拟建 Y65-S95 西北 320m；五百拢屯分散式饮用水水源地，位于拟建 Y65-S95 东北 560m、柳树窝棚屯分散式饮用水水源地、位于 Y26-S52 东侧 1450m。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1.1 项目所在区域环境空气质量达标情况

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。

表 4.3-1 2024 年大庆市空气质量现状

| 污染物 | 年评价指标 | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标率 (%) | 达标情况 |
|-------------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------|------|
| SO ₂ | 年平均 | 7 | 60 | 11.67 | 达标 |
| NO ₂ | 年平均 | 18 | 40 | 45 | 达标 |
| PM ₁₀ | 年平均 | 48 | 70 | 68.57 | 达标 |
| PM _{2.5} | 年平均 | 32 | 35 | 91.43 | 达标 |
| CO | 24 小时平均第 95 百分位数 | 800 | 4000 | 20 | 达标 |
| O ₃ | 臭氧最大 8 小时平均第 90 百分位数 | 114 | 160 | 71.25 | 达标 |

4.3.2 地表水环境现状调查与评价

4.3.2.1 地表水环境现状监测

本项目不排放废水，属于水污染影响型三级 B 评价，可不开展区域污染源调查。本项目评价范围内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）监测点位布设

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），湖库同步连续取样 2~4d，本次在周围地表水体共布设 2 个地表水监测点位，地表水监测点位具体见下表。

表 4.3-2 地表水环境现状监测点位

| 编号 | 监测点位名称 | 监测坐标 | 检测频次 |
|-----|------------------------|----------------------------|---------------|
| DB1 | 老安肇新河 (八家河上游 500 米) | 124.937546501,45.634994792 | 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下表

表 4.3-3 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 铬酸盐法 HJ828-2017 | 标准 COD 消解器、HCA-100 | DQGR-YQ-0031 | 4mg/L |
| | | 滴定管、 25.00mL | DDG1# | |
| 五日生化需氧量 | 水质五日生化需氧量 (BOD ₅)的测定稀释与接 种法 HJ505-2009 | 生化培养箱、 SPX-80B | 19111136 | 0.5mg/L |
| | | 溶解氧分析仪、JPB-605 | DQGR-YQ-0113 | |
| 氨氮 | 水质氨氮的测定纳氏试剂 分光光度法 HJ535-2009 | 紫外可见分光光度计、752 | 521905026 | 0.025mg/L |
| 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 | 0.04μg/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 | 0.3μg/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下表。

表 4.3-4 地表水环境现状监测结果单位：mg/L

| 检测项目 | 2025 年 03 月 29 日 | 2025 年 03 月 30 日 | 2025 年 03 月 31 日 |
|-------|------------------|------------------|------------------|
| | 老安肇新河 | 老安肇新河 | 老安肇新河 |
| pH 值 | 7.6 | 7.4 | 7.7 |
| 悬浮物 | 12 | 17 | 11 |
| 化学需氧量 | 19 | 24 | 20 |

| | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 五日生化需氧量 | 5.0 | 6.4 | 5.3 |
| 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 |

由上表可知，本项目所在区域内地表水 pH 监测数值为 7.4~7.7；悬浮物监测数值为 12~17mg/L；COD_{Cr} 监测数值为 19~24mg/L；BOD₅ 监测数值为 5.0~6.4mg/L；氨氮监测数值为 0.962~1.29mg/L；总磷监测数值为 0.15~0.21mg/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。

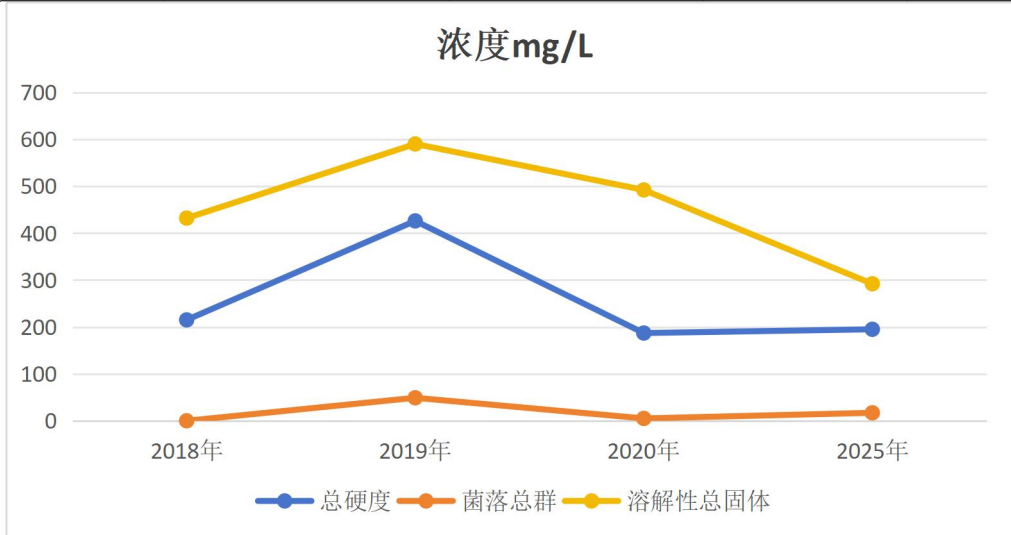
4.3.3 地下水环境现状调查与评价

4.3.3.1 滚动区块地下水环境质量回顾性评价

本项目为油水转注水井，根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设》（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 4.3-5 和图 4.3-1。本项目 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 4.3-5 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

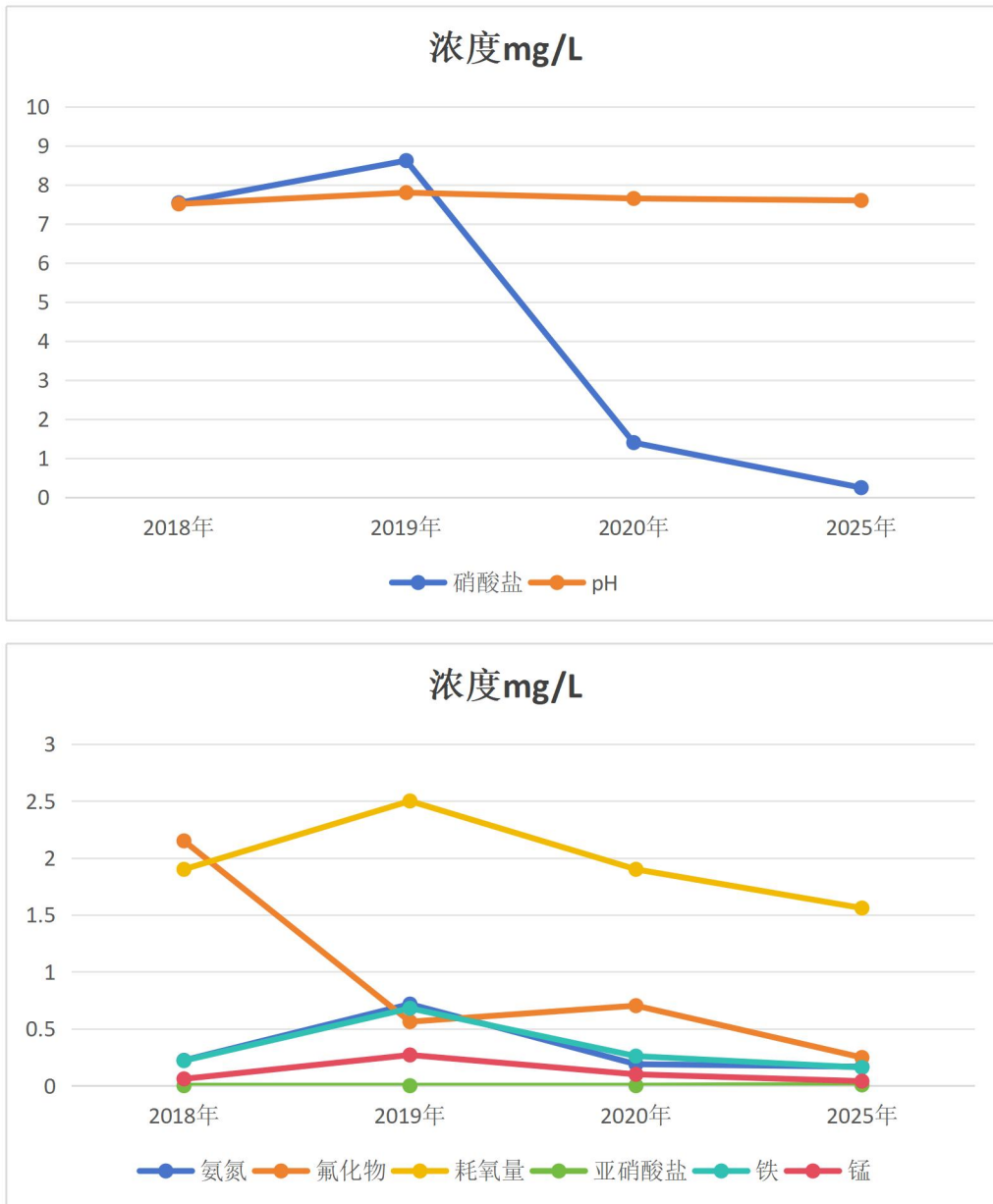


图 4.3-1 区域历史地下水环境质量变化趋势图

根据表 4.3-5 历年数据及图 4.3-1 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/T14848-2017）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》（GB3838-2002）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 本项目地下水现状调查与评价

（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。确定地下水环境监测点位7个（6个潜水层，1个承压水层），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》2025年3月29日1个水质水位监测点，2个水位监测点（三合村水井-承压水，），和《头台油田2022年源201扩边产能建设地面工程竣工环境保护验收监测报告》2024年7月15日1个水质水位监测点（英歌窝棚赵家水井-承压水）具体水质监测点布设见表4.3-6及图4.3-1，水位监测点和监测结果见表4.3-7。

表 4.3-6 地下水现状监测点位

| 序号 | 点位 | 坐标 | 上、下游 | 水温（℃） | 监测层位 | 井深（m） | 埋深（m） | 备注 |
|----|---------|---------------------------------|------|-------|------|-------|-------|----------|
| 1# | 新龙村水井 | 125.079165000, 45.712938,000 | 上游 | 19.5 | 潜水 | 19 | 11 | 水质 水位 |
| 2# | 柳树窝棚屯水井 | 124.912852000 45.680585000 | 侧向 | 19.7 | 潜水 | 21 | 4 | 水质 水位 |
| 3# | 马滨屯水井 | 125.016873000, 46.637313,000 | 侧向 | 19.9 | 潜水 | 22 | 4 | 水质 水位 |
| 4# | 英歌屯水井 | 125.070026000, 45.636633000 | 侧向 | 19.6 | 潜水 | 24 | 3 | 水质 水位 |
| 5# | 魏家窝棚屯水井 | 124.898682000, 45.662808,000 | 下游 | 20.1 | 潜水 | 22 | 4 | 水质 水位 |
| 6# | 小地窝棚屯水井 | 125.044298000, 45.614310,000 | 下游 | 20.3 | 潜水 | 21 | 2 | 水质 水位 |
| 7# | 五百拢屯 | 125.003571000, | 下游 | 20.0 | 潜水 | 48 | 4 | 水质 |

| | | | | | | | | |
|-----|-----------|---------------------------------|-------|------|-----|-----|----|------|
| | 水井 | 45.637452000 | | | | | | 水位 |
| 8# | 腰窝棚屯水井 | 125.006128000, 45.706134000 | 上游 | 19.3 | 潜水 | 21 | 11 | 水位 |
| 9# | 羊营子屯水井 | 124.942651000, 45.664176000 | 侧向 | 20.1 | 潜水 | 20 | 10 | 水位 |
| 10# | 瓦房村水井 | 124.966218000, 2345.637886000 | 下游 | 20.3 | 潜水 | 21 | 5 | 水位 |
| 11# | 双榆树屯水井 | 12520.054963000, 45.24677721000 | 上游 | 20.5 | 潜水 | 23 | 4 | 水位 |
| 12# | 前围子屯水井 | 124.89219482000, 45.6017601000 | 侧向 | 19.8 | 潜水 | 20 | 4 | 水位 |
| 13# | 查干户屯水井 | 124.994169000, 45.679646000 | 侧向 | 19.5 | 潜水 | 24 | 4 | 水位 |
| 14# | 三合村水井 | 125.030607000, 45.686264000 | 上游 | 19.0 | 潜水 | 21 | 10 | 水位 |
| 15# | 三合村水井 | 125.021985000, 45.685839000 | 上游 | / | 承压水 | 100 | / | 水质水位 |
| 16# | 英歌屯赵家水井 | 125.077151000, 45.637282000 | 侧向 | / | 承压水 | 80 | / | 水质水位 |
| 17# | 源二转油站监测井1 | 124.989036700,45.683762160 | 依托区域内 | / | 潜水 | 15 | / | 水位 |
| 18# | 源二转油站监测井2 | 124.985828889,45.684123611 | 依托区域内 | / | 潜水 | 10 | / | 水位 |

(2) 监测因子

K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、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11日进行监测。

(4) 监测结果

监测结果见表 4.3-7。

表 4.3-7 地下水现状监测统计结果

单位：mg/LpH：无量纲、总大肠菌群：MPN/100ml、菌落总数：CFU/ml

| 检测项目 | 1# | 2# | 3# | 4# | 5# | 6# | 7# | 15# | 16# | 标准值 |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|-------|---------|
| K ⁺ | 35.3 | 21.6 | 26.5 | 24.4 | 22.2 | 20.0 | 22.1 | 3.28 | 4.0 | / |
| Na ⁺ | 99.8 | 60.2 | 100 | 160 | 160 | 111 | 130 | 58.4 | 38.9 | ≤200 |
| Ca ²⁺ | 67.2 | 52.2 | 54.2 | 48.3 | 50.2 | 52.2 | 50.2 | 26.1 | 45.5 | / |
| Mg ²⁺ | 48.6 | 41.4 | 48.2 | 51.4 | 45.3 | 41.8 | 43.0 | 19.8 | 29.4 | / |
| CO ₃ ²⁻ | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | / |
| HCO ₃ ⁻ | 536 | 444 | 523 | 676 | 654 | 528 | 562 | 173 | 233 | / |
| Cl ⁻ | 66.0 | 27.3 | 75.7 | 72.4 | 51.6 | 49.8 | 48.3 | 64.8 | 53.0 | ≤250 |
| SO ₄ ²⁻ | 73.4 | ND | 64.5 | 67.8 | 71.9 | 69.9 | 69.4 | 55.7 | 70.7 | ≤250 |
| pH | 7.3 (19.5℃) | 7.3 (19.7℃) | 7.5 (19.9℃) | 7.2 (19.6℃) | 7.4 (20.1℃) | 7.3 (20.3℃) | 7.4 (20.0℃) | 7.5 | 7.4 | 6.5-8.5 |
| 氨氮 | 0.284 | 0.397 | 0.098 | 0.366 | 0.090 | 0.067 | 0.042 | 0.079 | 0.251 | ≤0.5 |
| 硝酸盐 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.536 | 2.69 | ≤20 |
| 亚硝酸盐 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≤1 |
| 挥发性酚类 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≤0.002 |
| 氰化物 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≤0.05 |
| 汞 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≤0.001 |
| 砷 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≤0.01 |
| 铬（六价） | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≤0.05 |
| 总硬度 | 370 | 275 | 300 | 268 | 281 | 272 | 278 | 152 | 179 | ≤450 |
| 铅 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≤0.01 |
| 氟化物 | 0.856 | 0.840 | 0.963 | 0.885 | 0.914 | 0.967 | 0.861 | 0.524 | 0.247 | ≤1 |
| 镉 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≤0.005 |
| 铁 | 0.26 | 0.26 | 0.24 | 0.21 | 0.19 | 0.29 | 0.11 | 0.07 | ND | ≤0.3 |

| | | | | | | | | | | |
|--------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|-------|
| 锰 | 0.08 | 0.03 | 0.07 | 0.05 | 0.02 | 0.09 | ND | 0.05 | 0.04 | ≤0.1 |
| 溶解性总固体 | 535 | 448 | 830 | 756 | 654 | 696 | 700 | 309 | 401 | ≤1000 |
| 耗氧量 | 2.2 | 2.4 | 2.6 | 2.5 | 1.6 | 1.4 | 1.3 | 1.12 | 2.0 | ≤3 |
| 总大肠菌群 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≤3 |
| 菌落总数 | 9 | 10 | 11 | 8 | 9 | 8 | 6 | 8 | 22 | ≤100 |
| 石油类 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≤0.05 |
| 硫化物 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≤0.02 |

4.3.3.3 地下水环境现状评价

(1) 评价方法

采用单项评价标准指数法。

单项水质参数的标准指数为：

(2) 评价标准及评价因子

采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）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 4.3-8。

表 4.3-8 地下水现状评价结果

| 序号 | 项目 | 1# | 2# | 3# | 4# | 5# | 6# | 7# | 15# | 16# |
|----|-----------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|--------|-------|
| 1 | Na ⁺ | 0.499 | 0.301 | 0.5 | 0.8 | 0.8 | 0.555 | 0.65 | / | 0.19 |
| 2 | pH | 0.60 | 0.53 | 0.53 | 0.60 | 0.53 | 0.47 | 0.53 | 0.333 | 0.82 |
| 3 | 氨氮 | 0.85 | 0.80 | 0.67 | 0.73 | 0.84 | 0.84 | 0.60 | 0.158 | 0.502 |
| 4 | 硝酸盐 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 0.0268 | 0.13 |
| 5 | 亚硝酸盐 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 6 | 挥发性酚类 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 7 | 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 | 未检出 |
| 8 | 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 | 未检出 |
| 9 | 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 | 未检出 |
| 10 | 铬（六价） | 未检出 | 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 | 总硬度 | 0.41 | 0.40 | 0.38 | 0.36 | 0.33 | 0.33 | 0.35 | 0.338 | 0.398 |
| 12 | 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 | 未检出 |
| 13 | 氟化物 | 0.36 | 0.25 | 0.46 | 0.48 | 0.48 | 0.45 | 0.44 | 0.524 | 0.251 |
| 14 | 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 | 未检出 |
| 15 | 铁 | 0.87 | 0.87 | 0.80 | 0.70 | 0.63 | 0.97 | 0.37 | 0.233 | 未检出 |
| 16 | 锰 | 0.8 | 0.3 | 0.7 | 0.5 | 0.2 | 0.9 | 未检出 | 0.5 | 0.4 |
| 17 | 溶解性总固体 | 0.535 | 0.448 | 0.83 | 0.756 | 0.654 | 0.696 | 0.7 | 0.309 | 0.401 |
| 18 | 耗氧量 | 0.73 | 0.80 | 0.87 | 0.83 | 0.53 | 0.47 | 0.43 | 0.373 | 0.67 |
| 19 | 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 | 未检出 |
| 20 | 菌落总数 | 0.09 | 0.1 | 0.11 | 0.08 | 0.09 | 0.08 | 0.06 | 0.08 | 0.22 |
| 21 | 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 | 未检出 |
| 22 | 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 | 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 4.3-9。

表 4.3-9 舒卡列夫分类表

| 含量 > 25% Meq 的离子 | HCO_3^- | $\text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-}$ | $\text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^-$ | $\text{HCO}_3^- + \text{Cl}^-$ | SO_4^{2-} | $\text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^-$ | 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 $\text{M} < 1.5\text{g/L}$ ，阴离子只有 $\text{HCO}_3^- > 25\% \text{Meq}$ ，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 4.3-10。

表 4.3-10 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 | 35.3 | 99.8 | 67.2 | 48.6 | 12.65 | 0 | 536 | 66 | 73.4 | 12.18 | -1.93 | 7.3 |
| 数据 2 | 21.6 | 60.2 | 52.2 | 41.4 | 9.23 | 0 | 444 | 27.3 | 0.009 | 8.05 | -6.85 | 7.3 |
| 数据 3 | 26.5 | 100 | 54.2 | 48.2 | 11.75 | 0 | 523 | 75.7 | 4.5 | 10.80 | -4.24 | 7.5 |
| 数据 4 | 24.4 | 160 | 48.3 | 51.4 | 14.28 | 0 | 676 | 72.4 | 67.8 | 14.51 | 0.78 | 7.2 |
| 数据 5 | 22.2 | 160 | 50.2 | 45.3 | 13.81 | 0 | 654 | 51.6 | 71.9 | 13.64 | -0.61 | 7.4 |
| 数据 6 | 20.0 | 111 | 52.2 | 41.8 | 11.43 | 0 | 528 | 49.8 | 69.9 | 11.49 | 0.23 | 7.3 |
| 数据 7 | 22.1 | 130 | 50.2 | 43.0 | 12.31 | 0 | 562 | 48.3 | 69.4 | 11.99 | -1.33 | 7.4 |
| 数据 15 | 3.28 | 58.4 | 26.1 | 19.8 | 107.58 | 0 | 173 | 64.8 | 55.7 | 293.5 | 2.14 | 7.5 |
| 数据 16 | 1.00 | 38.9 | 45.5 | 2.45 | 6.52 | 0 | 233 | 38.9 | 53 | 70.7 | 6.87 | 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-6.85%至 0.78%，在±10%偏差范围内，说明监测数据可靠。

潜水地下水类型为 HCO₃+SO₄—Na+Ca+Mg 和 HCO₃+SO₄—Na+Ca 型水，承压水地下水类型为 HCO₃+Cl—Na+Ca+Mg 型水和 HCO₃+Cl—Na+Ca 型水。

4.3.3.5 包气带污染现状调查

(1) 调查点位

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），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。调查点位见表 4.3-11。

表 4.3-11 包气带调查点位

| 序号 | 监测点 | 坐标 | 采样深度 | 备注 |
|----|-------------------------|---------------------------------|-----------------|-------|
| 1 | Y26-S52 转注井井场 | E124.944834000 N45.681395000 | 0-20cm, 20-40cm | 污染控制点 |
| 2 | Y26-S52 转注井井场东 100m | E124.945194000 N45.681689000 | 0-20cm, 20-40cm | 清洁对照点 |
| 3 | Y66-S118 转注井井场 | E125.065850000 N45.635513000 | 0-20cm, 20-40cm | 污染控制点 |
| 4 | Y66-S118 转注井井场东 100m | E125.065994000 N45.635183000 | 0-20cm, 20-40cm | 清洁对照点 |

(2) 调查项目

pH、石油类、砷、镉、铜、铅、铬（六价）、汞。

(3) 调查时间与频次

2025 年 7 月 18 日进行一次调查。

(4) 监测结果

监测结果见表 4.3-12。

表 4.3-12 包气带现状调查结果

| 监测项目 | 单位 | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|------|------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | 7 月 18 日 | | | | | | | |
| | | 0~20cm | 20-40cm | 0~20cm | 20-40cm | 0~20cm | 20-40cm | 0~20cm | 20-40cm |
| PH | - | 7.79 | 7.73 | 9.54 | 9.48 | 8.82 | 8.77 | 7.26 | 7.23 |
| 铅 | mg/L | 0.477 | 0.360 | 0.418 | 0.301 | 0.360 | 0.242 | <0.010 | <0.010 |
| 镉 | mg/L | 0.039 | 0.034 | 0.048 | 0.037 | 0.044 | 0.034 | <0.001 | <0.001 |
| 汞 | mg/L | 4.5×10^{-4} | 3.7×10^{-4} | 1.0×10^{-4} | 8.2×10^{-5} | 1.0×10^{-4} | 9.0×10^{-5} | $<4.0 \times 10^{-5}$ | $<4.0 \times 10^{-5}$ |
| 砷 | mg/L | 5.2×10^{-2} | 9.2×10^{-3} | 1.58×10^{-2} | 9.7×10^{-3} | 1.56×10^{-2} | 1.00×10^{-2} | 6.3×10^{-3} | 4.5×10^{-3} |
| 石油类 | mg/L | 0.52 | <0.06 | 0.45 | 0.06 | 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 | 0.22 | 0.18 | 0.39 | 0.24 | 0.22 | 0.17 | <0.05 | 0.16 |

从表 4.3-11 中可以看出，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 声环境质量现状调查与评价

4.3.4.1 现状监测

(1) 监测点布设

本工程 200m 范围内不存在噪声敏感点。为了解工程敏感目标和所在滚动区块内的声环境现状，在 Y26-S52 井场、Y65-S95 井场、Y66-S118 井场、4#注配间、7#注配间、10#注水间、源二联转油放水站布设了声环境现状监测点位。监测点布设见表 4.3-13 及附图 12。

表 4.3-13 噪声环境现状监测点位

| 序号 | 监测点 | 坐标 | 备注 |
|----|-------------------|---------------------------|------|
| 1 | Y26-S52 转注井井场厂界四周 | g124.94108039,45.68353638 | 场站噪声 |
| 2 | Y65-S95 转注井井场厂界四周 | g125.02042494,45.64267294 | |
| 3 | Y66-S118 转注井井场厂界四 | g125.07273854,45.63780686 | |
| 4 | 10#注水间厂界四周 | g124.96513789,45.68889264 | |
| 5 | 4#注配间厂界四周 | g125.02629507,45.64613078 | |
| 6 | 7#注配间厂界四周 | g125.06799843,45.64331489 | |
| 7 | 源二联转油放水站厂界四周 | g124.99189684,45.68596354 | |

(2) 监测结果

噪声环境质量现状监测结果见表 4.3-14。

表 4.3-14 声环境质量现状监测结果 单位：dB (A)

| 监测地点 | 监测点位 | 监测时间 | 昼间 dB (A) | | 夜间 dB (A) | |
|-------|----------|------------|-------------|-----|----------------|-----|
| | | | 时段 | 噪声值 | 时段 | 噪声值 |
| 源二联合站 | 厂界东 (1#) | 2025.07.11 | 10:41-10:51 | 58 | 23:16-23:26 | 49 |
| | 厂界南 (2#) | | 11:01-11:11 | 58 | 23:37-23:47 | 48 |
| | 厂界西 (3#) | | 11:22-11:32 | 58 | 23:57-次日 00:07 | 49 |
| | 厂界北 (4#) | | 11:45-11:55 | 59 | 00:17-00:27 | 49 |
| | 厂界东 (1#) | 2025.07.12 | 07:40-07:50 | 58 | 22:02-22:12 | 49 |
| | 厂界南 (2#) | | 07:58-08:08 | 57 | 22:22-22:32 | 49 |
| | 厂界西 (3#) | | 08:19-08:29 | 58 | 22:42-22:52 | 49 |

| | | | | | | |
|----------------------------|----------|----------------|-------------|----|----------------|----|
| | 厂界北 (4#) | | 08:40-08:50 | 57 | 23:03-23:13 | 49 |
| Y26-S 52 转 注井 井场 | 厂界东 (1#) | 2025.07. 16 | 07:30-07:40 | 57 | 22:00-22:10 | 48 |
| | 厂界南 (2#) | | 07:50-08:00 | 59 | 22:20-22:30 | 50 |
| | 厂界西 (3#) | | 08:10-08:20 | 59 | 22:40-22:50 | 49 |
| | 厂界北 (4#) | | 08:21-08:41 | 58 | 22:59-23:09 | 49 |
| | 厂界东 (1#) | 2025.07. 17 | 07:40-07:50 | 57 | 22:00-22:10 | 49 |
| | 厂界南 (2#) | | 08:00-08:10 | 58 | 22:20-22:30 | 49 |
| | 厂界西 (3#) | | 08:20-08:30 | 58 | 22:40-22:50 | 49 |
| | 厂界北 (4#) | | 08:40-08:50 | 57 | 23:00-23:10 | 48 |
| Y65-S 95 转 注井 井场 | 厂界东 (1#) | 2025.07. 16 | 09:31-09:41 | 58 | 23:58-次日 00:08 | 47 |
| | 厂界南 (2#) | | 09:51-10:01 | 57 | 次日 00:20-00:30 | 48 |
| | 厂界西 (3#) | | 10:10-10:20 | 58 | 次日 00:40-00:50 | 49 |
| | 厂界北 (4#) | | 10:30-10:40 | 60 | 次日 00:58-01:08 | 48 |
| | 厂界东 (1#) | 2025.07. 17 | 09:33-09:43 | 57 | 23:37-23:47 | 48 |
| | 厂界南 (2#) | | 09:47-09:57 | 57 | 23:53-次日 00:03 | 49 |
| | 厂界西 (3#) | | 10:05-10:15 | 58 | 次日 00:08-00:18 | 48 |
| | 厂界北 (4#) | | 10:19-10:29 | 57 | 次日 00:23-00:33 | 48 |
| Y66-S 118 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 |

| | | | | | | |
|---|---------|----------------|-------------|----|----------------|----|
| 10#注 水间 | 厂界东（1#） | 2025.07. 18 | 09:28-09:38 | 53 | 23:15-23:25 | 45 |
| | 厂界南（2#） | | 09:41-09:51 | 52 | 23:28-23:38 | 45 |
| | 厂界西（3#） | | 09:53-10:03 | 51 | 23:42-23:52 | 46 |
| | 厂界北（4#） | | 10:07-10:17 | 52 | 23:55-次日 00:05 | 46 |
| | 厂界东（1#） | 2025.07. 19 | 10:52-11:02 | 52 | 23:17-23:27 | 45 |
| | 厂界南（2#） | | 11:06-11:16 | 53 | 23:30-23:40 | 45 |
| | 厂界西（3#） | | 11:19-11:29 | 52 | 23:43-23:53 | 46 |
| | 厂界北（4#） | | 11:33-11:43 | 51 | 23:56-次日 00:06 | 46 |
| 4#注 配间 | 厂界东（1#） | 2025.07. 18 | 10:46-10:56 | 51 | 次日 00:37-00:47 | 48 |
| | 厂界南（2#） | | 11:00-11:10 | 53 | 次日 00:50-01:00 | 48 |
| | 厂界西（3#） | | 11:13-11:23 | 51 | 次日 01:04-01:14 | 48 |
| | 厂界北（4#） | | 11:27-11:37 | 52 | 次日 01:17-01:27 | 48 |
| | 厂界东（1#） | 2025.07. 19 | 12:03-12:13 | 52 | 次日 00:41-00:51 | 48 |
| | 厂界南（2#） | | 12:16-12:26 | 53 | 次日 00:55-01:05 | 48 |
| | 厂界西（3#） | | 12:30-12:40 | 51 | 次日 01:08-01:18 | 48 |
| | 厂界北（4#） | | 12:43-12:53 | 52 | 次日 01:21-01:31 | 49 |
| 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 |
| 《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 | | | | | | |

4.3.4.2 现状评价及结果

(1) 评价标准

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），工程区域未进行声环境功能划分。周边村屯区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准、依托场站执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

(2) 评价结果

由上表可知：依托场站厂界噪声排放限值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。



4.3.5 土壤环境现状调查与评价

4.3.5.1 土壤类型

本项目评价范围内主要为普通黑钙土（见附图15），黑钙土是在温带半干旱半湿润气候和草甸草原植被下形成的地带性土壤。主要成土过程为腐殖质积累和钙质骤积以及附加草甸化而成。黑土厚度一般在17~35cm之间，有机质含量一般在2~3%左右，高者可达4%，少者1%，全氮在0.1~0.2%，全磷在0.01~0.12%。土质砂粘适中，耕性好，是构成农田的主要土壤，适宜种植各种作物。评价区域土壤利用现状见附图11，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下表。

表 4.3-15 土壤理化性质

| 监测点位 | | Y26-S52 转注井井场内西南角（T1101） | | |
|------|----|--------------------------|-------------|-----------|
| 经度 | | 124.944502 | 纬度 | 45.681348 |
| 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 | 团粒状 | 团粒状 | 团粒状 |
| | 质地 | 轻壤土 | 轻壤土 | 轻壤土 |

| | | | | |
|------------|--|---|-----------------------|-----------------------|
| | 砂砾含量 | 28% | 24% | 24% |
| | 其他异物 | 无 | 无 | 无 |
| 实验室测定 | PH 值 | 9.83 | 9.76 | 9.89 |
| | 阳离子交换量 | 22.8cmol+/kg | 21.3cmol+/kg | 20.8cmol+/kg |
| | 氧化还原电位 | 326mV | 301mV | 286mV |
| | 饱和导水率 | 0.94mm/min | 0.88mm/min | 0.86mm/min |
| | 土壤容重 | 1.09g/cm ³ | 1.11g/cm ³ | 1.18g/cm ³ |
| | 孔隙度 | 59.2% | 58.4% | 55.5% |
| 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 | |

4.3.5.2 土壤采样及监测

（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）监测布点及监测因子

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黑钙土，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，根据 HJ964-2018 中表 6 现状监测布点类型与数量：“表层样取样深度为 0~0.2m，柱状样通常在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样，3m 以下每 3m 取 1 个样，可根据基础埋深、土地构型适当调整”，根据调查，本工程拟建井场抽油机在地上建设，集输管线埋深约为 1.0m，现有工程转油站装置基础埋深均不超过 0.5m，因此确定本次柱状样取样深度为 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样，监测布点见表 4.3-16 和附图 12。

①监测布点

表 4.3-16 土壤环境监测点位置

| 序号 | 点位 | 坐标 | 监测层位 | 备注 |
|-----|------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|----------|
| 1# | Y26-S52 转注井井场内西南角 | 124.944502000 45.681348000 | 采取柱状样，在 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m 分别取样 | 占地内，建设用地 |
| 2# | Y26-S52 转注井井场内东北角 | 124.944861000 45.681534000 | | 占地内，建设用地 |
| 3# | Y65-S95 转注井井场内 | 125.013748000 45.640395000 | | 占地内，建设用地 |
| 4# | Y66-S118 转注井井场内南侧 | 125.065828000 45.635403000 | | 占地内，建设用地 |
| 5# | Y66-S118 转注井井场内北侧 | 125.065762000 45.635460000 | | 占地内，建设用地 |
| 6# | Y65-S95 转注井井场内北侧 | 125.013767000 45.640747000 | 采取表层样，在 0-0.2m 取样 | 占地内，建设用地 |
| 7# | Y66-S118 转注井井场内东侧 | 125.065887000 45.635450000 | | |
| 8# | Y26-S52 转注井井场东侧 500 米 | 124.951490000 45.681675000 | 采取表层样，在 0-0.2m 取样 | 占地外，草地 |
| 9# | Y65-S95 转注井东北 150 米 | 125.014846000 45.642160000 | 采取表层样，在 0-0.2m 取样 | 占地外，耕地 |
| 10# | Y66-S118 转注井井场北 120 米 | 125.064769000 45.637243000 | 采取表层样，在 0-0.2m 取样 | 占地外，耕地 |
| 11# | Y66-S118 转注井井场西北 250 米 | 125.066178000 45.636343000 | 采取表层样，在 0-0.2m 取样 | 占地外，耕地 |

②监测因子

建设用地：pH、土壤盐分含量（水溶性盐总量）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、石油烃

(C₆-C₉)、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(C₁₀-C₄₀)、石油烃(C₆-C₉)、石油类、镉、铬、锌、铜、铅、汞、镍、砷。

(3) 监测时间及频率

监测频率: 一次性采样。

(4) 监测方法

土壤检测方法与分析仪器见表 4.3-17。

表 4.3-17 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 | 原子吸收分光光度计、AA320N | 130919040119060004 | 1mg/kg |

| | | | | |
|--------|---|-----------------------|--------------------|------------|
| | 光光度法 HJ491-2019 | | | |
| 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光光度法 HJ491-2019 | 原子吸收分光光度计、AA320N | 130919040119060004 | 3mg/kg |
| 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 | 森林土壤渗滤率的 | 环刀、100cm ³ | — | — |

| | | | | |
|---------------|--|---------------------------|-------------|-----------|
| 率（渗滤率） | 测定（环刀法） LY/T1218-1999 | | | |
| 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 |
| 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 | — | 1.3μg/kg |
| 氯仿 | | | | 1.1μg/kg |
| 氯甲烷 | | | | 1.0μg/kg |
| 1,1-二氯乙烷 | | | | 1.2μg/kg |
| 1,2-二氯乙烷 | | | | 1.3μg/kg |
| 1,1-二氯乙烯 | | | | 1.0μg/kg |
| 顺-1,2-二氯乙烯 | | | | 1.3μg/kg |
| 反-1,2-二氯乙烯 | | | | 1.4μg/kg |
| 二氯甲烷 | | | | 1.5μg/kg |
| 1,2-二氯丙 | | | | 1.1μg/kg |

| | | | | |
|--|---|----------------------|---|-----------|
| 烷 | | | | |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | | | | 1.2μg/kg |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | | | | 1.2μg/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 | — | 1.4μg/kg |
| 1,1,1-三氯乙烷 | | | | 1.3μg/kg |
| 1,1,2-三氯乙烷 | | | | 1.2μg/kg |
| 三氯乙烯 | | | | 1.2μg/kg |
| 1,2,3-三氯丙烷 | | | | 1.2μg/kg |
| 氯乙烯 | | | | 1.0μg/kg |
| 苯 | | | | 1.9μg/kg |
| 氯苯 | | | | 1.2μg/kg |
| 1,2-二氯苯 | | | | 1.5μg/kg |
| 1,4-二氯苯 | | | | 1.5μg/kg |
| 乙苯 | | | | 1.2μg/kg |
| 苯乙烯 | | | | 1.1μg/kg |
| 甲苯 | | | | 1.3μg/kg |
| 间,对-二甲苯 | | | | 1.2μg/kg |
| 邻-二甲苯 | | | | 1.2μg/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 |
| 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 |

(5) 监测结果

监测结果见表下表。

表 4.3-18 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 | 单位 | Y26-S52 转注井井场内西南角 | | | Y66-S118 转注井井场内东侧 |
|------|-----|-------------------|----------|--------|-------------------|
| | | 0-0.5m | 0.5-1.5m | 1.5-3m | 0-0.2m |
| pH | 无量纲 | 9.83 | 9.76 | 9.89 | 9.07 |

| | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| 砷 | mg/kg | 5.34 | 4.92 | 4.96 | 3.01 |
| 镉 | mg/kg | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.07 |
| 六价铬 | mg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 铜 | mg/kg | 11 | 10 | 10 | 10 |
| 铅 | mg/kg | 34 | 33 | 32 | 42 |
| 汞 | mg/kg | 0.081 | 0.077 | 0.077 | 0.077 |
| 镍 | mg/kg | 11 | 11 | 9 | 14 |
| 石油烃 (C ₆ -C ₉) ※ | mg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) | mg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 四氯化碳 | mg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 氯仿 | mg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 氯甲烷 | mg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 1,1-二氯乙烷 | mg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 1,2-二氯乙烷 | mg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 1,1-二氯乙烯 | mg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 顺-1,2-二氯乙烯 | mg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 反-1,2-二氯乙烯 | mg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 二氯甲烷 | mg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 1,2-二氯丙烷 | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 四氯乙烯 | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 1,1,1-三氯乙烷 | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 水溶性盐 (全盐量) | μg/kg | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 1.1 |
| 1,1,2-三氯乙烷 | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 三氯乙烯 | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 1,2,3-三氯丙烷 | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 氯乙烯 | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 苯 | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 氯苯 | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 1,2-二氯苯 | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 1,4-二氯苯 | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 乙苯 | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 苯乙烯 | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 甲苯 | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 邻二甲苯 | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 间二甲苯+对二甲苯 | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 硝基苯※ | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 苯胺※ | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 2-氯酚※ | μg/kg | ND | ND | ND | ND |

| | | | | | |
|----------------|-------|----|----|----|----|
| 苯并[a]蒽※ | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 苯并[a]芘※ | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 苯并[b]荧蒽※ | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 苯并[k]荧蒽※ | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 蒽※ | μg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 二苯并[a,h]蒽※ | mg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 茚并[1,2,3-cd]芘※ | mg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 萘※ | mg/kg | ND | ND | ND | ND |
| 石油类 | mg/kg | 25 | 24 | 23 | 15 |

表 4.3-19 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 | |
|--|-----------------------|--|
| | Y66-S118 转注井井场北 120 米 | |
| | 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 | |
| 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 4.3-20 特征因子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 | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|----------|----------|----------------|----------|----------|-------------------|----------|----------|-------------------|----------|----------|
| | Y26-S52 转注井井场内东北角 | | | Y65-S95 转注井井场内 | | | Y66-S118 转注井井场内南侧 | | | Y66-S118 转注井井场内北侧 | | |
| | 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 |
| pH | 7.93 | 7.84 | 7.91 | 9.95 | 9.88 | 9.86 | 7.46 | 7.55 | 7.51 | 8.21 | 8.26 | 8.19 |
| 砷 | 4.44 | 4.54 | 4.28 | 5.49 | 5.31 | 5.14 | 2.08 | 1.97 | 1.94 | 3.45 | 3.58 | 3.69 |
| 铬（六价） | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 汞 | 0.058 | 0.058 | 0.056 | 0.075 | 0.075 | 0.072 | 0.129 | 0.123 | 0.122 | 0.053 | 0.055 | 0.056 |
| 石油烃（C ₆ ~C ₉ ）* | 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 |
| 土壤盐分含量（水溶性盐重量） | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.8 | 1.1 | 1.0 | 1.0 |
| 石油类 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 22 | 21 | 20 | 24 | 23 | 22 |

表 4.3-21 特征因子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 | | | |
|--|------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| | Y65-S95 转注井井场内北侧 | Y26-S52 转注井井场东侧 500 米 | Y65-S95 转注井东北 150 米 | Y66-S118 转注井井场西北 250 米 |
| | 0-0.2m | 0-0.2m | 0-0.2m | 0-0.2m |
| pH | 8.08 | 8.85 | 6.99 | 7.11 |
| 砷 | 5.00 | 3.56 | 3.40 | 2.79 |
| 铬（六价） | ND | ND | ND | ND |
| 汞 | 0.086 | 0.082 | 0.093 | 0.118 |
| 石油烃（C ₆ ~C ₉ ）* | ND | ND | ND | ND |
| 石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ） | ND | ND | ND | ND |
| 土壤盐分含量（水溶性盐重量） | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.1 |
| 石油类 | 16 | 16 | 16 | 15 |

4.3.5.3 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地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 建设用地土壤污染风险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）》（GB15618-2018）。

（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 4.3-22~4.3-25。

表 4.3-22 建设用地土壤环境质量现状评价结果 (Ki 值)

| 检测项目 | 单位 | Y26-S52 转注井井场内西南角 | | | Y66-S118 转注井井场内东侧 |
|---|-------|-------------------|----------|--------|-------------------|
| | | 0-0.5m | 0.5-1.5m | 1.5-3m | 0-0.2m |
| 砷 | mg/kg | 0.0890 | 0.0820 | 0.0827 | 0.0502 |
| 镉 | mg/kg | 0.0003 | 0.0003 | 0.0005 | 0.0011 |
| 六价铬 | mg/kg | / | / | / | / |
| 铜 | mg/kg | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 |
| 铅 | mg/kg | 0.0425 | 0.0413 | 0.0400 | 0.0525 |
| 汞 | mg/kg | 0.0021 | 0.0020 | 0.0020 | 0.0020 |
| 镍 | mg/kg | 0.0122 | 0.0122 | 0.0100 | 0.0156 |
| 石油烃 (C ₆ ~C ₉) ※ | mg/kg | / | / | / | / |
| 石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) | mg/kg | / | / | / | / |
| 四氯化碳 | mg/kg | / | / | / | / |
| 氯仿 | mg/kg | / | / | / | / |
| 氯甲烷 | mg/kg | / | / | / | / |
| 1,1-二氯乙烷 | mg/kg | / | / | / | / |
| 1,2-二氯乙烷 | mg/kg | / | / | / | / |
| 1,1-二氯乙烯 | mg/kg | / | / | / | / |
| 顺-1,2-二氯乙烯 | mg/kg | / | / | / | / |
| 反-1,2-二氯乙烯 | mg/kg | / | / | / | / |
| 二氯甲烷 | mg/kg | / | / | / | / |
| 1,2-二氯丙烷 | μg/kg | / | / | / | / |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | μg/kg | / | / | / | / |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | μg/kg | / | / | / | / |
| 四氯乙烯 | μg/kg | / | / | / | / |
| 1,1,1-三氯乙烷 | μg/kg | / | / | / | / |
| 1,1,2-三氯乙烷 | μg/kg | / | / | / | / |
| 三氯乙烯 | μg/kg | / | / | / | / |
| 1,2,3-三氯丙烷 | μg/kg | / | / | / | / |
| 氯乙烯 | μg/kg | / | / | / | / |
| 苯 | μg/kg | / | / | / | / |
| 氯苯 | μg/kg | / | / | / | / |
| 1,2-二氯苯 | μg/kg | / | / | / | / |
| 1,4-二氯苯 | μg/kg | / | / | / | / |
| 乙苯 | μg/kg | / | / | / | / |
| 苯乙烯 | μg/kg | / | / | / | / |
| 甲苯 | μg/kg | / | / | / | / |
| 邻二甲苯 | μg/kg | / | / | / | / |
| 间二甲苯+对二甲苯 | μg/kg | / | / | / | / |
| 硝基苯※ | μg/kg | / | / | / | / |
| 苯胺※ | μg/kg | / | / | / | / |

| | | | | | |
|----------------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 2-氯酚※ | µg/kg | / | / | / | / |
| 苯并[a]蒽※ | µg/kg | / | / | / | / |
| 苯并[a]芘※ | µg/kg | / | / | / | / |
| 苯并[b]荧蒽※ | µg/kg | / | / | / | / |
| 苯并[k]荧蒽※ | µg/kg | / | / | / | / |
| 蒽※ | µg/kg | / | / | / | / |
| 二苯并[a,h]蒽※ | mg/kg | / | / | / | / |
| 茚并[1,2,3-cd]芘※ | mg/kg | / | / | / | / |
| 萘※ | mg/kg | / | / | / | / |
| 石油类 | mg/kg | 0.0056 | 0.0053 | 0.0051 | 0.0033 |

注：本次低于检出限、未检出、无标准参考值的均画/

表 4.3-23 农用地土壤环境质量现状评价结果（Ki 值）

| 监测项目 | Y66-S118 转注井井场北 120 米 |
|------|-----------------------|
| | 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 |

注：本项目农用地石油烃（C₁₀-C₄₀）*、石油烃（C₆-C₉）*、石油类无标准限制，只作背景值参考

表 4.3-24 建设用地特征因子土壤监测评价结果 (Ki 值)

| 检测项目 | 评价结果 | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|----------|----------|----------------|----------|----------|-------------------|----------|----------|-------------------|----------|----------|------------------|
| | Y26-S52 转注井井场内东北角 | | | Y65-S95 转注井井场内 | | | Y66-S118 转注井井场内南侧 | | | Y66-S118 转注井井场内北侧 | | | Y65-S95 转注井井场内北侧 |
| | 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 |
| 砷 | 0.07 | 0.08 | 0.07 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.08 |
| 铬(六价) | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| 汞 | 0.002 | 0.002 | 0.001 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.002 |
| 石油烃(C ₆ ~C ₉)* | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| 石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀) | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| 石油类 | 0.006 | 0.006 | 0.006 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.004 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.004 |

表 4.3-25 农用地特征因子土壤监测评价结果 (Ki 值)

| 检测项目 | 评价结果 | | |
|--------|---------------------------|------------------------|----------------------------|
| | Y26-S52 转注井井场 东侧 500 米 | Y65-S95 转注井东北 150 米 | Y66-S118 转注井井 场西北 250 米 |
| | 0-0.2m | 0-0.2m | 0-0.2m |
| 砷 | 0.119 | 0.113 | 0.093 |
| 铬 (六价) | / | / | / |
| 汞 | 0.034 | 0.039 | 0.049 |

注：本项目农用地石油烃 (C₁₀-C₄₀) *、石油烃 (C₆-C₉) *、石油类无标准限制，只作背景值参考

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。

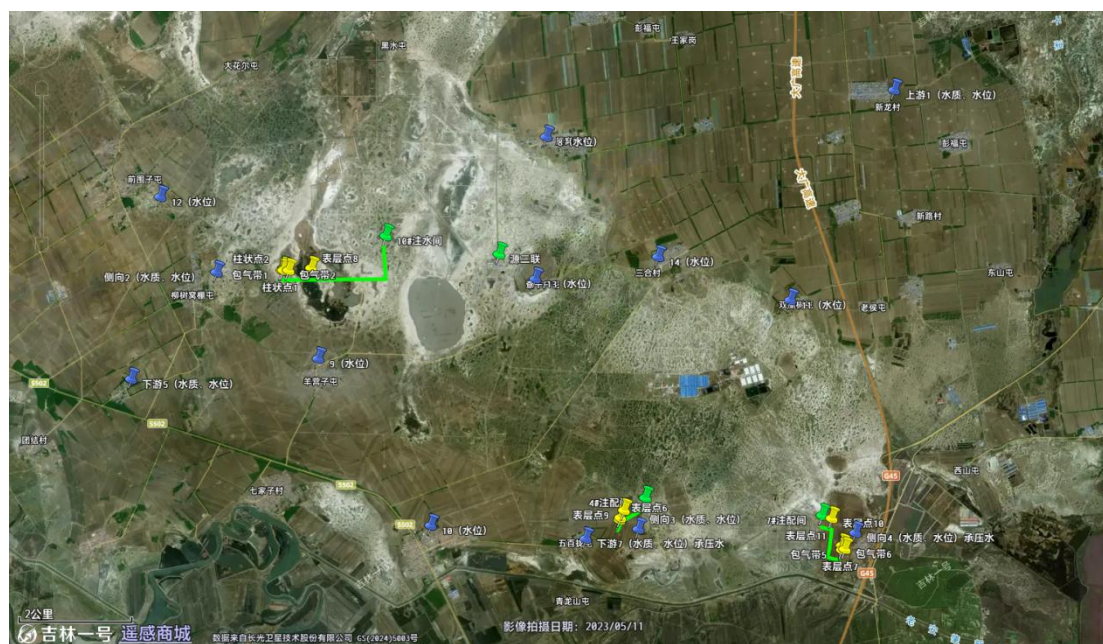


图 4.3-2 现状监测点位图

4.3.6 生态现状调查与评价

根据导则要求，本次生态现状调查以收集有效资料为主，辅以遥感调查和现场调查。主要调查内容包括评价区土地利用现状情况、植被现状和野生动植物现状。生态评价范围为基建井场外扩 500m 及管道两侧 300m 的区域，评价区域面积约为 3.7km²，土壤评价范围 10.1km²，参照土壤评价范围调查。

4.3.6.1 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 4.3-26。

表 4.3-26 本工程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 |

4.3.6.2 土地利用现状

按照《土地利用现状分类》（GB210210-2017）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（基本农田）、草地（非基本草原）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、草地、住宅用地、工矿仓储用地、交通运输用地等。耕地主要为旱田地，种植玉米等农作物；林地主要为防护林，位于道路两侧，按照《土地利用现状分类》（GB210210-2017）的分类系统，本项目评价区域没有成片林木均为道路两侧，在评价时地类划入交通运输用地；工矿仓储用地主要为工业用地和采矿用地；住宅用地主要为农村宅基地；交通运输用地主要为城镇村道路用地。评价区土地利用分类见表 4.3-25，区域生态评价范围内土地利用现状见图附图 18。

表 4.3-27 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 | 0103 | 旱地 | 指无灌溉设备，主要靠天然降水种植旱生农作物的耕地，包括没有灌溉设施，紧靠引洪淤灌的耕 |

| | | | | |
|----|--------|------|---------|--|
| | | | | 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 | 0601 | 工业用地 | 指工业生产、产品加工制造、机械和设备维修及直接为工业生产等服务的附属设施用地。 |
| | | 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 | 1004 | 城镇村道路用地 | 指城镇、村庄范围内公用道路及行道树用地，包括快速路、主干路、次干路、专用人行道和非机动车道，及其交叉口。 |

表 4.3-28 评价范围内的土地利用现状

| 序号 | 代码 | 土地类型 | 面积 m ² | 占比 |
|----|------|-------|-------------------|--------|
| 1 | 0602 | 采矿用地 | 105981.11 | 1.0% |
| 2 | 1003 | 公路用地 | 114337.89 | 1.1% |
| 3 | 1107 | 沟渠 | 159861.65 | 1.5% |
| 4 | 1101 | 河流水面 | 112812.02 | 1.1% |
| 5 | 1104 | 坑塘水面 | 107005.43 | 1.0% |
| 6 | 1006 | 农村道路 | 190288.67 | 1.8% |
| 7 | 0702 | 农村宅基地 | 490041.22 | 4.7% |
| 8 | 0404 | 其他草地 | 2353770.21 | 22.5% |
| 9 | 0307 | 其他林地 | 96978.52 | 0.9% |
| 10 | 0301 | 乔木林地 | 225270.30 | 2.2% |
| 11 | 1202 | 设施农用地 | 68416.84 | 0.7% |
| 12 | 0102 | 水浇地 | 2256042.82 | 21.6% |
| 13 | 0101 | 水田 | 725369.54 | 6.9% |
| 14 | 1204 | 盐碱地 | 3407788.70 | 32.6% |
| 15 | 1108 | 沼泽地 | 31372.21 | 0.3% |
| 合计 | | | 10445337.13 | 100.0% |

从表中可以看出，本评价区内盐碱地和草地占主要地位，占评价区总体面积的 55.1%；其次为草地、住宅用地、工矿仓储用地、交通运输用地，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 4.3-27。

表 4.3-29 评价区生态系统类型及面积统计表

| I级代码 | I级分类 | II级代码 | II级分类 | 评价区 | |
|------|--------|----------|---------|-----------------------|--------|
| | | | | 面积 (hm ²) | 比例 (%) |
| 3 | 草地生态系统 | 31 | 草甸 | 4.1 | 0.6 |
| 5 | 农田生态系统 | 51 | 耕地 | 682.5 | 88.6 |
| 1 | 森林生态系统 | 14 | 稀疏林 | 22.1 | 2.8 |
| 6 | 城镇生态系统 | 61 63 | 居住地工矿交通 | 61.9 | 8.0 |

(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。

4.3.6.4 植被及植物多样性

本工程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，并有较多的盐生植物群落。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。主要植被类型图见图 4.3-5。

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. *Leymus chinensis*)。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 (*Leymus chinensis*-*Spodiopogon sibiricus*)、羊草-箭头唐松草群丛 (*Leymus chinensis*-*Thalictrum simplex*)、羊草-拂子茅群丛 (*Leymus chinensis*-*Calamagrostis epigejos*)、羊草-糙隐子草群丛 (*Leymus chinensis*-*Cleistogenes squarrosa*)、羊草-野大麦群丛 (*Leymus chinensis*-*Hordetum*)、羊草-虎尾草群丛 (*Leymus chinensis*-*Chloris virgata*)、羊草-碱蒿群丛 (*Leymus chinensis*-*Artemisia*) 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。但目前因过度放牧和碱化，草场退化严重。

②盐生草甸植被

星星草草甸 (Form. *Puccinellia tenuiflora*)。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。主要分布有小家鼠(*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. picas sericea* Gould)、小嘴乌鸦(*C. corone orientalis* 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头台镇和和平乡，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，针对本工程的具体特点，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。

本工程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，本工程位于肇源县头台镇和和平乡境内，位于重点治理区。具体见图 1.4-3 大庆市重点预防区和重点治理区划分图。

4.3.6.10 主要生态环境问题

本工程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

本工程位于黑龙江省大庆市肇源县头台镇和和平乡,属于头台油田已开发区块。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 SO₂、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 SO₂、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、BOD₅、SS、NH₃-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 环境空气影响预测与评价

5.1.1 施工期环境空气影响分析

5.1.1.1 污染源分析

本工程施工期建设内容主要为井场设备安装、管道敷设，施工期废气主要为地面工程建设等过程中产生的扬尘及施工车辆尾气等，均为无组织排放，随施工结束而消失。

5.1.1.2 施工期大气环境影响分析

本工程在施工期对环境空气的影响主要为地面工程建设过程中可能产生扬尘，如细小的建筑材料的飞扬，或土壤被扰动后导致的尘土飞扬。

(1) 施工扬尘

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 5.1-1。

表 5.1-1 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 5.1-2 可知，施工场地 100m 外的扬尘浓度值约为 $0.39\text{mg}/\text{m}^3$ 。本工程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》（GB16297-1996）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

由工程分析可知，项目管道施工过程中将产生焊接烟尘，本工程较为分散，焊接烟尘非集中排放，经空气稀释、扩散后对周围大气环境影响较小。

（3）施工机械及汽车尾气

油田开发各类工程机械及运输车辆排放的尾气会对大气环境造成一定污染，由于车辆排放的尾气为流动的线源，影响范围较大，但其污染不集中且扩散能力相对较快，因此，对环境空气的影响不是很大。

5.1.2 运营期大气环境影响分析

本工程为油井转注水井及注水管线建设工程，运营期间管线密闭，无废气产生。

5.1.3 退役期大气环境影响分析

本工程退役期对大气环境影响主要为施工过程产生的扬尘、运输车辆排放尾气。

（1）施工扬尘

运输车辆行驶扬尘与车辆行驶速度、风速、路面积尘量和积尘湿度等因素有关。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，在退役期施工过程中应采取以下措施：

①材料运输过程中，进行材料遮盖，防止材料洒落、风刮起的粉尘；

②运输车辆进入居民区附近施工场地应低速行驶或限速行驶，减少扬尘产生。

③在施工过程中，施工场地应定时适量洒水，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；

采取上述措施后，可有效降低退役期施工过程中产生的扬尘，颗粒物浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限

值要求。施工扬尘对周边敏感目标影响具有一定的时段性，这种影响随着施工的结合而消失。

(2) 车辆尾气

本工程退役期各类工程及运输车辆排放的尾气会对大气环境造成一定污染，排放主要污染物为 NO_x、CO、HC 等，均属于无组织排放，施工所处地区宽阔，地形简单，污染物在大气中可快速扩散，由于车辆排放的尾气为流动的线源，其污染不集中且扩散能力相对较快，因此对环境的空气的影响可被接受。

5.1.4 大气环境影响分析结论

综上所述，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》（GB16297-1996）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》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。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 声环境影响分析与评价

5.2.1 施工期声环境影响预测与评价

5.2.1.1 主要噪声源强

管道线路施工由专业队伍采用机械化方式完成，对声环境的影响主要是由施工机械、车辆造成的，此外，在石方段采用爆破方式开沟以及隧道钻爆施工时会产生较强噪声施工会产生一定的影响，应作好同居民的沟通、补偿工作。

5.2.1.2 噪声源特点

施工设备中包括固定噪声源和移动噪声源，均为露天工作，排放的噪声直接辐射到周围的环境中，其传播距离比较远，在传播过程中噪声随距离的增加而衰减，且随着施工期的结束而消失。

据调查，目前我国管道建设施工中使用的机械、设备和运输车辆主要有：挖掘机、推土机、轮式装载机、电焊机、吊管机等，这些机械、设备和车辆会随着不同施工工序而使用，如：在管沟开挖时使用挖掘机，管道运输和布管时使用运输车辆，

焊口时使用电焊机，下沟时使用吊管机，管沟回填时使用推土机等。这些机械运行时产生的噪声源强为 70-80dB（A），具体排放情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 项目施工期主要噪声源统计表

| 噪声源 | 噪声值 dB（A） |
|------|-----------|
| 挖掘机 | 85-105 |
| 推土机 | 70-90 |
| 电焊机 | 75-90 |
| 吊管机 | 75-80 |
| 运输车辆 | 75-80 |

5.2.1.3 施工期声环境影响预测

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 5-4-2。

表 5.2-2 施工机械噪声衰减值一览表 单位：dB（A）

| 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 5.2-2 可以看出，昼间主要机械在 50m 以外均不超过建筑施工现场界噪声限值（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 营运期声环境影响分析结论

本项目营运期不产生噪声。

5.2.3 退役期声环境影响分析结论

注水井进入退役期时，噪声源主要源自井场设备拆卸和新建管线退役，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 声环境影响分析结论

采取上述措施后，施工期昼间、夜间能达到《建筑施工现场环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中限值（昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A））的要求。

本工程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。

本工程运行期依托场站产生的噪声影响可以控制在最小程度，不会对附近村屯声环境造成不良影响。

5.3 地表水环境影响分析与评价

本工程施工期废水主要为管道试压废水和施工人员的生活污水。本项目运营期采用密闭工艺注水，建成后管线正常运营期为洗井废水。退役期主要为管线清管废水。

(1) 施工期管线试压废水、运营期洗井废水和退役期清管废水

废弃管线和退役期管线清管采用清水，本次新建管线敷设完成后进行试压，采用清水试压。施工期管线试压废水、运营期洗井废水和退役期清管废水通过罐车拉运至源二联合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/SYDO0639-2015）标准中的：“含油量 $<8\text{mg/L}$ 、悬浮固体含量 $<3\text{mg/L}$ 、粒径中值 $<2\mu\text{m}$ ”要求后回注现役油层，不外排。本工程水污染控制和水环境影响减缓措施有效。处理后回注油层，不外排。

(2) 生活污水

根据工程分析可知，项目施工期产生的生活污水量为 19.2t。主要污染因子为 COD、SS、BOD₅、NH₃-N，施工人员到施工现场附近阀组间、注配间、联合站等自建渗旱厕，定期清掏，用作农肥。

本项目附近无地表水体，最近的地表水为 Y66-S118 井西南 450m 老安肇新河，距离较远，对地表水的影响可能性很小。

按照《环境影响评价技术导则·地表水环境》（HJ2.3-2018）中表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定，判定拟建工程地表水环境评价等级为三级 B。

5.3.1 依托污水处理设施的环境可行性评价

源二联合含油污水处理站 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%。处理后污水满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ0639-2015）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《碎岩屑油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329-2022）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。

本工程洗井废水依托源二联合站含油污水处理系统处理，源二联污水处理能力 $1500\text{m}^3/\text{d}$ ，目前实际处理量 $1200\text{m}^3/\text{d}$ ，本工程实施后洗井废水平均产生量为 $360\text{m}^3/\text{次}$ ，每年洗井1次，洗井废水年产生量为 1080m^3 ，可以满足本工程新增废水处理需求。

5.4 地下水环境影响预测与评价

5.4.1 正常情况下地下水环境影响分析

本项目施工期产生的生活污水和试压废水通过采取上述措施后，不会对地下水环境产生影响；项目管线顶管埋深 2.1m ，浅层潜水水位埋深一般为 $2.92\text{--}6.79\text{m}$ ，因此敷设管段不会触及地下水。

本项目运营期采用密闭工艺回注水，建成后管线正常运营期无废水污染物排放，运行期正常工况下对地下水产生影响的可能较小。

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 非正常状况下对地下水环境影响预测与评价

本项目只有在事故状态下，如管线穿孔、破裂等情况下才会导致管道泄漏，以渗漏的方式通过包气带进入地下水，导致地下水石油类污染因子含量升高，从而对地下水产生污染。

因管道腐蚀穿孔引起的泄漏事故多发生在油田投产若干年后，事故发生时会有大量回注水溢出，对环境造成污染。但发生管线泄漏时因管道的压力变化较易发现，及时采取必要的处理措施后，使造成的污染可控制在局部地区，不会造成大面积的区域性污染。人为破坏等因素也可造成管道破裂，使大量回注水漏出，造成环境污染。若原油直接进入地层包气带，则因渗透作用会对浅层地下水产生影响。

按《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610—2016）相关要求，本项目地下水环境影响评价级别为二级，根据建设项目自身性质及其对地下水环境影响的特点，为预测和评价建设项目投产后对地下水环境可能造成的影响和危害，并针对

这种影响和危害提出防治对策，从而达到预防与控制环境恶化，保护地下水环境的目的。根据区域含水层特点，本次影响预测只对地下水含水层进行影响预测和评价。

5.4.2.1 预测原则与方法

因为地下水环境污染具有复杂性、隐蔽性和难恢复性的特点，因此要遵循保护优先、预防为主的原则，地下水环境影响预测的目的和原则是为评价各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

本次地下水污染模拟仅考虑污染物随地下水发生对流、弥散作用，对污染物与液体介质（地下水）、固体介质（包气带介质和地下水含水介质）等的化学反应（如酸碱反应、氧化还原反应、吸附、交换、挥发及生物化学反应）等可能存在的环境消减因素做保守考虑。这样选择的理由是：

①对于长期持续的污染事件，环境自净作用属于次要因素，而水体的对流、弥散作用是污染物运移的主要因素。

②污染物在地下水中的反应运移非常复杂，物理、化学、微生物等环境自净作用往往会使污染浓度衰减。忽略这些环境自净因素可以模拟出污染的最大（或潜在）影响范围，符合保守性评价原则。

③对这些化学、生物化学作用进行精确模拟还属于国际性难题，一些模拟参数还存在很大争议，精确的模拟还需要大量的实验支持。

④在国际上有很多用保守型污染物作为模拟因子的环境质量评价的实例，保守型考虑符合环境评价的思想。

本项目地下水环境影响评价等级为二级，按照导则要求需要采用数学模型法进行预测。本次评价将以地下水评价范围作为地下水环境影响预测范围，在此范围内水文地质参数基本不变或变化很小，且评价范围内水文地质条件简单，适合采用解析法进行计算。综合考虑以上因素，结合项目区水文地质条件及资料掌握程度，最终确定采用数学模型法中的地下水溶质运移解析法进行预测评价。

连续注入示踪剂—平面连续点源

平面连续点源污染水动力弥散方程如下：

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

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：

x, y ——计算点处的位置坐标；

t ——时间，d；

$C(x, y, t)$ —— t 时刻点 (x, y) 处的污染物浓度，mg/L；

M ——含水层的厚度，m；

m_e ——单位时间注入注入污染物的质量，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 ——横向弥散系数， m^2/d ；

π ——圆周率；

$K_0(\)$ ——第二类零阶修正贝塞尔函数；

$W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right)$ ——第一类越流系统井函数。

5.4.2.2 模型概化

①水文地质条件概化

根据项目特点，本次预测的对象为潜水含水层。根据前文分析，含水层是一个地下水流连续、渗透能力各向异性明显的含水统一体。

根据评价区水文地质情况和地下水评价预测模型的适用条件，将水文地质条件概化为：含水层之间无水力联系，调查评价范围内各含水层厚度均一，含水层水平均匀展布。

②污染源概化

根据项目非正常状况和工程布局，将各非正常状况下污废水等的泄漏均概化为点状污染源。

5.4.2.3 参数确定

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下表：

表 5.4-1 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 |

5.4.2.4 评价因子限值

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》（HJ610-2016）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。其检出限值和标准限值的确定见表 5.4-2。

表 5.4-2 预测因子的检出限值和标准限值

| 预测因子 | 检出限 | | 标准限 | |
|------|-----------------------|----------------|--------------------------------------|----------------|
| | 分析依据及依据 | 检出限值 (mg/L) | 参考标准 | 标准限值 (mg/L) |
| 石油类 | 红外分光光度法 HJ637-2012 | 0.01 | 《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III 类标准 | 0.05 |

5.4.2.5 预测情景设定

(1) 正常状况

本项目运营期主要为输送回注水，处理区和管线采取严格的防腐防渗措施，不会对区域地下水环境产生污染影响。

(2) 非正常状况

运营期主要为管道的穿孔或破裂会对潜水含水层造成影响。本次预测考虑二维顺势泄漏的情况，预测情景模式见表 5.4-3。

表 5.4-3 地下水预测情景模式一览表

| 序号 | 泄露类型 | 场景选择 | |
|----|------------|------|------|
| | | 短时泄露 | 持续泄露 |
| 1 | 管道泄漏（影响潜水） | √ | — |

磨 005-U6 回注井设计回注规模为 35m³/d，回注速率约 0.4m/s，假设事故工况下，回注井的井管发生破损，导致回注水通过破损处进入地下水中，按照回注套管破裂导致压力变化，经自控系统报警到控制中心关闭回注泵 30min 计，则进入地下水的气田水量约为 0.73m³。本次预测评价的特征污染物为石油类。石油类污染物浓度采用根据《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ0639-2015）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/T5329-2022）标准限值。最高水质指标限值 8mg/L。

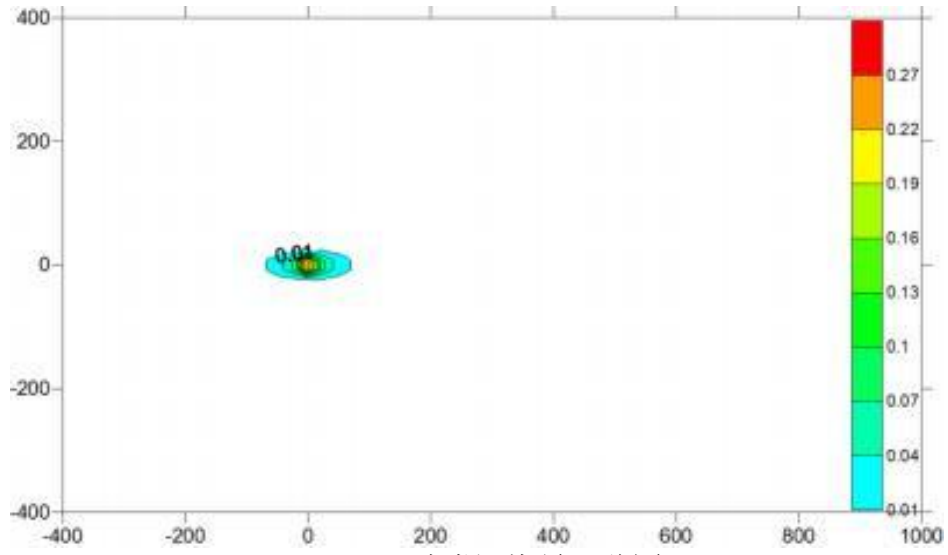
5.4.2.6 地下水环境影响预测

利用平面连续点源污染水动力弥散方程解析解，计算并画出平面二维等值线图。具体预测分析结果如下：

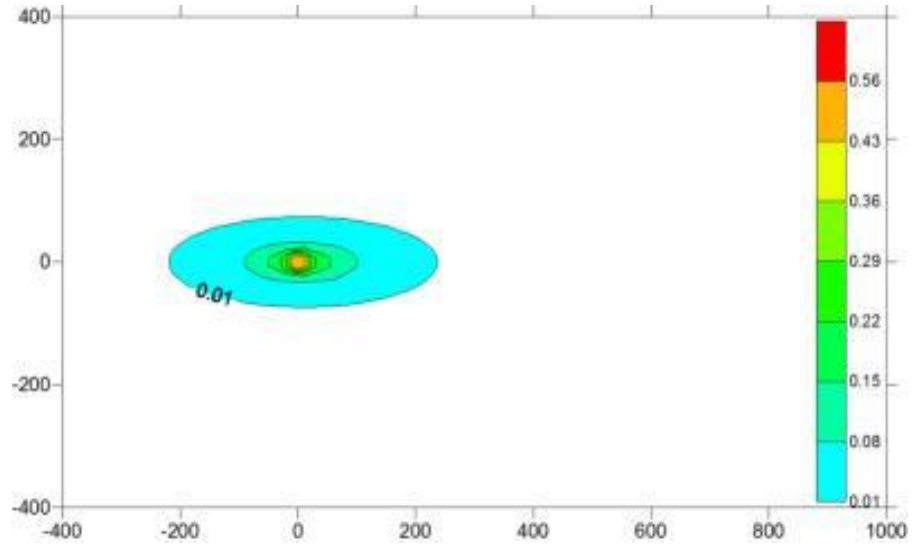
本次预测选取了 100d、1000d、3000d 三个时间点，当发生采出水泄漏现象后，随着时间推移，石油类在含水层中的运移情况见表 5.4-4、图 5.4-1。其中（0，0）点为泄漏点位置，横轴正方向为地下水流向。

表 5.4-4 第四系含水层石油类运移特征表

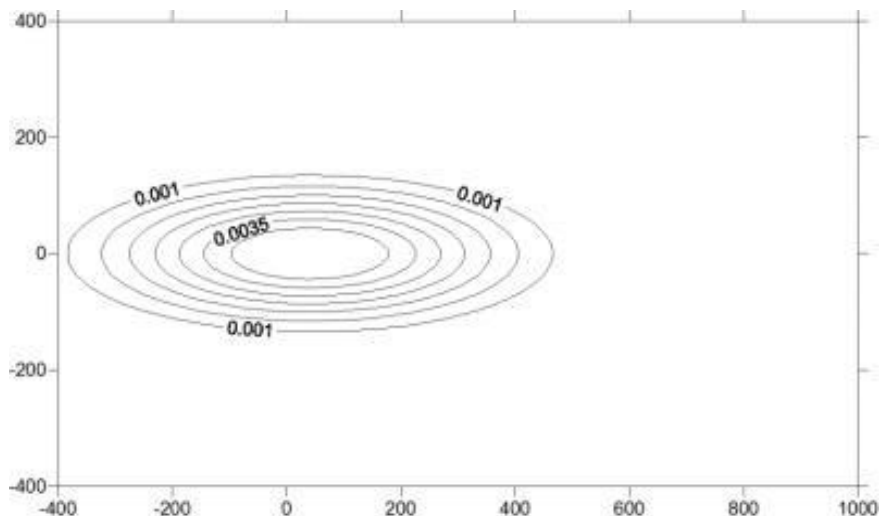
| 预测时段 | 污染晕最大浓度 (mg/L) | 最大迁移距离 (m) | 影响面积 (m ²) | 超标面积 (m ²) |
|-------|-------------------|---------------|---------------------------|---------------------------|
| 100d | 0.27 | 73.24 | 5512.63 | 1898.28 |
| 1000d | 0.56 | 238.19 | 52426.45 | 17206.83 |
| 3000d | 0.0045 | ---- | ---- | ---- |



(100 天石油类污染晕运移图)



(1000 天石油类污染晕运移图)



(3000 天石油类污染晕运移图)

图 5.4-1 石油类在含水层运移图

从图表中可以看出，在假设的非正常状况下，在 100 天，石油类浓度最大为 0.27mg/L，污染晕最大迁移距离为 73.24m；在 1000 天，石油类浓度最大为 0.56mg/L，污染晕最大迁移距离为 238.19m。随着时间的推移，石油类污染晕最大浓度逐渐升高后降低，污染晕影响面积逐渐减小，第 3000d 时，石油类最大浓度为 0.0045mg/L，低于石油类实验室检出限值。

5.4.3 地下水污染防治措施

5.4.3.1 施工期防止地下水污染控制措施

(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》(GB50251-2003)的有关要求以及结合本工程的实际情况，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通过管线进入源二联合站处理站处理后回注油层，不外排；施工期生活污水排入周边阀组间和场站已建旱厕，定期清掏，用作农家肥。

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（本工程试压水重复利用率最高可达 50%左右），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。

5.4.3.2 运行期防止地下水污染控制措施

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依托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。

④回注井运行过程中，应持续对回注井口压力、套管压力、环空压力、回注流体的流量、水质等指标进行监测，油田注水水质满足 SY/T 5329 要求；定期开展套管腐蚀和水泥环状况检测，检测周期不超过 3 年。回注井应至少每 2 年进行 1 次井筒完整性检测，检测发现井筒完整性失效，应立即停止回注。

5.4.3.3 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 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；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

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。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，监测布点具体见表 5.4-5。

表 5.4-5 地下水监测点位明细表

| 序号 | 监测点位 | 位置 | 井深（m） | 备注 |
|----|---------------------------------|-------------------|-------|-----|
| 1 | 新龙村 (125.079165, 45.712938) | Y65-S95 井东北 9.2km | 117 | 潜水 |
| 2 | 英歌屯 (125.070026, 45.636633) | Y66-S118 井东 205m | 54 | 潜水 |
| 3 | 五百拢屯 (125.003571, 45.637452) | Y65-S95 西南 530m | 48 | 潜水 |
| 4 | 五百拢屯 (125.003571, 45.637452) | Y65-S95 西南 530m | 70 | 承压水 |

5.4.5 地下水环境影响评价结论

正常状况下，本项目不会对地下水产生影响。

非正常工况下，由于管道破损致使含油物质下渗至地下水，会对地下水产生一

定的影响，根据管线破损泄漏事故情况对地下水的预测可以看出：油水管道破损泄漏瞬时泄漏 5000d 后石油类污染物沿着潜水地下水流向迁移距离最长为 320m。本项目管道距离村屯供水井（承压水）最近距离 300m（英歌屯），距离最近的潜水井约 230m（非饮用井，用于喂养牲畜、灌溉），本项目管线位于英歌屯东侧，属于地下水侧侧向。本项目管道在采取相应措施后，管道破损泄漏的含油物质对地下水环境的影响是可接受的。本项目注水管道在采用无缝防腐钢管、运营期定期巡线检查等措施，巡检过程中一旦发现管道泄漏，应立即采取应急措施，关闭机泵，清理泄漏的原油、含油污水，并在泄漏点设置围堰，防止含油物质进一步扩散，管道破损泄漏的含油物质对地下水环境的影响是可接受的。

5.5 固体废物影响分析

5.5.1 施工期固体废物影响

本项目为抽油井转注水井，拆除抽油机 3 台，由大庆头台油田开发有限责任公司物资部进行回收再利用；拆除的抽油机砿基础 3 座，根据类比调查，产生的固体废物量约为 45m³，拉运至第七采油厂工业固体废物填埋场进行处置；施工废料主要包括管材边角料、焊接作业中产生的废焊渣等。施工废料产生量为 0.09t，主要为焊接施工中产生废焊条和管道防腐施工过程中产生的废防腐材料等，统一收集送第七采油厂工业固废填埋场；本工程共开挖土方 1.89 万 m³，回填土方 1.89 万 m³，无借方、弃方；施工期生活垃圾 0.15t/施工期，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。

5.5.2 运营期固体废物影响

运营期无生产固废产生，项目不新增劳动定员，无生活垃圾产生，不会对周围环境产生影响。

5.5.3 退役期固体废物影响

退役期管线内残留物推送至场站，清管废水，清水清管后采取两段封堵直埋，不挖出；退役期施工人员产生的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；退役站场拆除及水井封井过程中产生的建筑垃圾统一收集后拉运至第七采油厂工业固废处置场；退役井场拆除过程中产生的废旧设备全部回收至头台油田

资产库。

5.5.4 固体环境影响评价结果

本工程对施工期产生的各种固体废物均采取了妥善的处理、处置措施，只要严格管理，不会对环境产生较大影响。

5.6 土壤环境影响分析

5.6.1 施工期土壤环境影响评价

本工程为油井转注水井，并新建 4.5km 管线，对井场土壤无较大影响，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（永久基本农田）、草地（非基本草原），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

本项目属于国家能源设施重点建设项目，根据地下储层特性，地质设计要求，项目选址、选线无法避让基本农田，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 运行期土壤环境影响评价

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

事故时泄露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

项目井场占地范围内及占地范围外 1km 范围，集输管道边界两侧各 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土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）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）》（GB15618-2018）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），本工程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。见下表 5.6-1

表 5.6-1 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 5.6-1，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）》（GB36600-2018）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）》（GB15618-2018）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，本工程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评价

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，保障发生管道泄露时可及时发现，减少泄漏量；加强日常巡检监管工作，出现泄露情况能及时发现；加强阀门连接处腐蚀情况记录管理，避免因老化、腐蚀导致泄露情况发生。

（2）过程防控措施

严格执行《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）“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，本工程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，土壤环境影响评价自查表见附表 4。

5.7 生态环境影响评价

5.7.1 施工期生态环境影响分析

本工程管沟开挖、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）临时占地对生态环境的影响

本项目占地主要 3.6hm²，全部为临时占地，本工程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。

本工程临时占用耕地面积为 1.512hm²，耕地农作物为玉米，玉米损失量按 7500kg/hm² 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 9.072t，价格按 1500 元/t 计，耕地损失为 1.361 万元。

本工程临时占用草地面积为 2.088hm²，牧草损失量按 1125kg/hm² 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 1.8792t，价格按 700 元/t 计，牧草损失为 0.1315 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。

由于本工程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 5.7-1。

表 5.7-1 生态影响减缓及恢复措施表 单位：m²

| 序号 | 项目 | 占地类型 | 措施 | 补偿恢复类型 | 占地工程内容 |
|----|-------|------|---------------|--------|--------|
| 1 | 临时占地恢 | 耕地 | 平整、恢复耕地 15120 | 恢复地表形态 | 管道 |
| 2 | 复 | 草地 | 恢复草地补偿 20880 | 恢复地表形态 | 管道 |

(2) 对永久基本农田的影响分析

本工程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头台镇和和平乡，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，工程建设过程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头台镇和和平乡境内。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本工程占用的耕地，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，负责开垦与所占用的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，将所占用的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。

本工程属国家能源设施重点建设项目工程之一，根据设计要求，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。在发生管线穿孔泄露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，应及时对泄露的原油进行回收，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

本工程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，本工程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) 本工程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 评价依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）评价项目的物质危险性和功能单元重大危险源判定结果以及环境敏感程度等因素，将环境风险评价工作划分为一、二、三级，评价工作等级划分见表。见表 5.8-1。

表 5.8-1 环境风险评价等级划分

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

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

项目运营期涉及的主要危险物质为石油类，涉及的风险为运行过程中注水管线破损造成的含石油类废水的泄漏。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）本工程风险评价等级判定如下：

(1) 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 5.8-2 确定环境风险潜势。

表 5.8-2 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV+为极高环境风险

(2) P 的分级确定

①危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q），见表 5.8-3。

表 5.8-3 本工程重大危险源辨识一览表

| 序号 | 物质名称 | CAS 号 | 临界量/t |
|----|------|-------|-------|
| 1 | 石油类 | - | 2500 |

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。

本工程不涉及危险物质的存储，本项目管线分别长 0.79km、1.1km、2.61km，管径为Φ48×6mm，管线最大回注水量为 2.66m³，石油类浓度按照 8mg/L，则管线内最大油含量为 0.02kg。

本工程危险物质数量与临界量比值详见表 5.8-4。

表 5.8-4 辨识结果表

| 序号 | 时期 | 位置 | 储存装置 | 物质名称 | 临界量 (t) | 最大储存量 (t) | Q |
|----|-----|------|------|------|---------|-----------|--------------|
| 1 | 运行期 | 注水管线 | 管线 | 石油类 | 2500 | 0.000008 | 0.000000003 |
| | | 注水管线 | 管线 | 石油类 | 2500 | 0.000006 | 0.0000000024 |
| 2 | | 注水管线 | 管线 | 石油类 | 2500 | 0.00002 | 0.0000000085 |
| 合计 | | | | | | | 0.0000000304 |

根据上表计算结果，本工程 Q=0.000000302，Q<1，判断项目风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）相关要求，本次评价仅对项目可能存在的环境风险进行简单分析。不设置环境风险评价范围。

5.8.2 环境敏感目标概况

现场踏勘结果表明，本工程不占用自然保护区、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。

5.8.3 环境风险识别

5.8.3.1 危险物质风险识别

本工程涉及的风险物质主要为石油类。其危险特性及分布情况见表 5.8-5。

表 5.8-5 项目主要风险物质危险性及分布情况一览表

| 序号 | 危险物质名称 | 危险特性 | 分布 |
|----|--------|------|------|
| 1 | 石油类 | - | 注水管线 |

5.8.3.2 可能影响环境的途径

本工程毒害物质扩散途径主要为污染土壤、地下水。

本工程液态危险物质泄漏，通过地面下渗至地下含水层并向下游运移，对下游地下水环境敏感目标造成风险事故。具体危害和环境影响见表 5.8-6。

表 5.8-6 事故风险类型、来源及危害识别一览表

| 功能单元 | 事故类型 | 事故原因 | 事故后果 | 环境影响途径 |
|-----------|------|---------------------------------------|--------------|--------|
| 注水管线、回水管线 | 泄漏 | 阀门泄漏，施工、操作不当或自然灾害等外力作用导致管线破裂，导致含油废水泄漏 | 含油废水污染土壤、地下水 | 土壤、地下水 |

5.8.3.3 风险类型识别

通过分析中本工程可能涉及的危险物质及危险场所及危险特性，本工程可能发生的环境风险主要包括含油废水泄漏。

运营期管线发生破损造成含油废水泄漏，会污染土壤和地下水，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 环境风险分析

本工程建成投产后，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。

5.8.4.1 对地下水的环境影响分析

在注水过程中，由于腐蚀、固井质量差、地层错动等原因可能导致套管断裂或破损，使原油泄漏窜入地下水层造成污染。大庆油田套损统计表明，98%以上的套管断裂发生在 700m 以下，表层套管基本没有断裂发生，且套管破损机率一

一般为 1/1 万至 1/5 万，而因套损污染地下水的最大概率约为 1/200 万。资料显示，美国同类井套损后因外保护层失效而导致油水泄漏的概率约 1/400 万到 1/100 万。因此，套管损坏虽然对地下水存在潜在污染隐患，但发生几率极小。只要防护得当，一般不会形成套损，即使套损，能发生油水泄漏污染地下水的概率也很小。

5.8.4.2 对土壤环境的影响分析

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，进而影响荒漠植被的生长，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交由有相应处置资质的单位进行处理。

综上所述，本工程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。

5.8.4.3 对植被的影响

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。本工程区域内植被量很小，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。

5.8.5 环境风险防范措施及应急预案

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。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。

5.8.5.1 管线事故风险预防措施

（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。

5.8.5.2 窜层污染事故的防范措施

(1) 采用双层套管，表层套管完全封闭各含水层，固井水泥均上返地面，这样，在各含水层与井筒间形成双层套管、单层水泥环的保护措施，将事故风险降低到最低。

(2) 利用已有的或者新开发的水井，对各层地下水分别设置监测井位，定期对油田开发区各地下水层监测井采样分析，一个季度采样一次，分析项目为COD、石油类、挥发酚等石油特征指标，根据监测指标的变化趋势，对可能产生的隐蔽污染，做到及时发现，尽早处理。

(3) 及时展开隐蔽污染源调查，查明隐蔽污染源之所在，采取果断措施，截断隐蔽污染源的扩散途径。

5.8.5.3 管线安全运行措施

为了尽量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。

5.8.5.4 重视和加强管理

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。

5.8.5.5 环境风险应急预案

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，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。

5.8.5.6 现有环境风险防范措施的有效性分析

头台油田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。

5.8.6 风险评价结论

本工程所涉及的危险物质包括石油类，可能发生的风险事故包括管线泄漏事故。含油废水发生泄漏时，对土壤、植被、地下水会产生一定的影响，发生事故后，在严格落实本工程提出的风险防范措施的前提下，不会对周围环境产生明显影响；当泄漏事故发生时，及时、彻底清除泄漏含油废水、被污染的土壤，污染物不会进入地下水中，对地下水水质没有不良影响。做好事故风险防范措施，将事故发生概率减少到最低。

综上所述，本工程环境风险程度属于可以防控的。

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

本工程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 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 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

本工程为注水井及注水管线建设工程，运营期间管线密闭，无废气产生。

6.1.3 退役期

采油井停采后将进行一系列清理工作，包括地面设施拆除、地下截去至少 1m 的井筒并用水泥灌注封井、井场清理等；本次新建管道退役，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。施工期管线试压废水通过罐车拉运至源二联含油污水处理站处理后回注油层，不外排。

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，出站水质为 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/SYDQ0639-2015）中含油量 $\leq 8\text{mg}/\text{L}$ ，悬浮固体含量 $\leq 3\text{mg}/\text{L}$ ，悬浮物颗粒直径中值 $\leq 2\mu\text{m}$ 要求，同时满足《碎岩屑油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329-2022）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。

（2）生活污水

施工人员产生的生活污水排入区域内注配间、集油阀组间已建防渗旱厕，定期清掏，用作农家肥。

(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，应做到井然有序的组织实施设计，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

废弃管道清洗用水通过罐车拉运至源二联合站处理后回注油层，不外排；退役期施工人员产生的生活污水排入区域内注配间、集油阀组间已建防渗旱厕，定期清掏，用作农家肥。

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，管道壁厚腐蚀余量不应小于 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工程实际情况，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，试压废水经罐车拉运至源二联合站处理，处理后满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ0639-2015）限值要求，即“含油量 $\leq 8.0\text{mg/L}$ 、悬浮物 $\leq 3.0\text{mg/L}$ ”标准，处理后水全部回注地下开采油层，不外排；施工人员到施工现场附近 4#注配间、7#注配间和 10#配水间等场站自建防渗旱厕，定期清掏，用作农家肥。

(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（本工程试压水重复利用率最高可达 50%左右），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

(1) 注水井的设计、建造、改造应按照《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）的要求保证其完整性。定期开展井筒完整性检查。

(2) 泄漏事故具有隐蔽性和灾难性，要加强监控，定期对集输管线防腐及腐蚀情况定期检测，及时维修或更新，防止泄漏事故的发生。

(3) 定期对水井的套管情况进行检测，发现异常情况及时处理，防止污染地下水；洗井作业结束后对井场进行清理，对被油水污染的井场土壤进行回收，防止污染物进入潜水层造成污染。

(4) 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，防止污染地下水。

(5) 定期对井区周围村屯水井进行观测和检测，随时监测地下水的变化，及时发现和解决问题，如发生重大污染事故且已对地下水造成污染，

应进行信息公开，并与政府相关部门进行联动，聘请专家进行讨论，制定减轻地下水污染程度及控制地下水污染范围的措施，防止地下水污染加剧。

6.3.3 退役期

(1) 对关闭的水井实施安全封堵。

(2) 水井退役阶段，应按照《陆上石油天然气生产环境保护推荐作法》(SY/T6628)、《废弃井及长停井处置指南》(SY/T6646)和《废弃井封井回填料技术指南(试行)》的相关要求进行封井，在井内适当层段注入水泥塞，以防止井筒内形成流体串通通道，保护含水层免受地层流体或地表水窜入的污染。

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

本工程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》(HJ610-2016)中简单防渗区的要求。

(3) 井下作业

油井井场作业期间铺设人工防渗层高密度聚乙烯膜，厚度为2mm，防渗系数为 $K < 1 \times 10^{-13} cm/s$ ，防渗性能等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ 、 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ，满足《环境影响评价技术导则地下水环境》中重点防渗区要求。作业结束后对井场进行清理，对被油水污染的井场填土回收，防止污染物进入潜水层造成污染。

本工程地下水分区防渗见表 6.3-1。

表 6.3-1 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》(HJ610-2016)表 7 中要求：等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10 ⁻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》(HJ610-2016)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，在井区上游设 1 个潜水背景监测点，在井区侧向和下游各设 1 个潜水跟踪监测点，并在井区下游设承压水监测点 1 个。跟踪监测布点图见图 6.3-1，跟踪监测计划见表 6.3-2。

表 6.3-2 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 | 与本工程位置关系 | 监测因子 | 监测频次 |
|-------------------------|-------------------------------|--------|---------|-------------------|---|--------|
| 地下水流向上游监测井 (新龙村水井) | 125.079165000 45.712938000 | 117 | 背景值监测点 | Y65-S95 井东北 9.2km | 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) | 125.070026000 45.636633000 | 54 | 污染扩散监测点 | Y66-S118 井东 205m | | |
| 地下水流向下游监测井 (五百拢屯水井-潜井) | 125.003571000 45.637452000 | 48 | 污染扩散监测点 | Y65-S95 西南 530m | | |
| 地下水流向下游监测井 (五百拢屯水井-承压井) | 125.003571000 45.637452000 | 70 | 污染扩散监测点 | Y65-S95 西南 530m | | |

本项目废水拉运过程要求建设拉运视频监控装置，并接入市局监控平台，废水拉运前向局申报，明确拉运量、拉运时间，并接受视频监管。总体而言，本工程各类废水均能得到合理妥善处置不外排，工程采取的水污染防治措施可行。

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 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ 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

本工程为注水井及注水管线建设工程，运营期间管线密闭，不新增噪声。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》（GB12348-2008）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。

本工程井场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

本项目为抽油井转注水井，拆除抽油机 3 台，由大庆头台油田开发有限责任公司物资部进行回收再利用；拆除的抽油机砿基础 3 座，拉运至第七采油厂工业固体废物填埋场进行处置；施工废料主要包括管材边角料、焊接作业中产生的废焊渣等，统一收集送第七采油厂工业固废填埋场；本工程开挖土方全部回填，无借方、弃方；施工期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。

6.5.2 运行期

本项目运营期采用密闭工艺输送回注水，建成后管线正常运营期无固体废物排放。项目不新增劳动定员，无生活垃圾产生，不会对周围环境产生影响。

6.5.3 退役期

退役期管线内残留物推送至场站，清管废水，清水清管后采取两段封堵直埋，不挖出；退役期施工人员产生的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；退役站场拆除及水井封井过程中产生的建筑垃圾统一收集后拉运至第七采油厂工业固废处置场；退役井场拆除过程中产生的废旧设备全部回收至头台油田资产库。

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，本工程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，本工程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（见附图15）。跟踪监测计划见表6.6-1。

表 6.6-1 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 |
|-------------|--------------------------|---|------|
| Y26-S52 井场 | 124.94108039,45.68353638 | 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 |
| Y65-S95 井场 | 125.02042494,45.64267294 | | |
| Y66-S118 井场 | 125.07273854,45.63780686 | | |

| | | | |
|-------------------|--------------------------|--|--|
| Y66-S118 井场北侧 50m | 125.07267411,45.63846024 | | |
|-------------------|--------------------------|--|--|

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) 本工程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。本工程主要占用草地，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) 本工程永久占地为耕地（基本农田），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) 水井作业时严格执行环保措施，控制污染物的外排量，保证“工完料净场地清”，作业后无落地油遗留井场；

(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；

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退役期水井退役或报废后，应当在6个月内将打开的油气层和井口封闭；井场应拆除采油设备、封好井口，挖松固化地面，并对井场土地进行平整、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》（2020.1.1

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

本项目占用总占地面积 3.6hm²,均为临时占地,占地类型为耕地、草地。

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

本工程占地类型为耕地、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,本工程通过采取上述生态保护措施,能够确保本工程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) 井场建设完成后，对井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

本工程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。本工程选址占用农耕区，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施工便道应避免基本农田设置，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建设在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本工程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，清理完成的建筑石渣部分重复利用，未被利用的外运至肇源县利民城市垃圾处理有限公司处置。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，最后种植农作物。井区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

本工程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工程投产需要。

（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。

7 环境影响经济损益分析

7.1 环境损失费估算

本工程油田开发过程中，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。

本项目占地主要 3.6hm²，全部为临时占地，本工程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。

本工程临时占用耕地面积为 1.512hm²，耕地农作物为玉米，玉米损失量按 7500kg/hm² 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 9.072t，价格按 1500 元/t 计，耕地损失为 1.361 万元。

本工程临时占用草地面积为 2.088hm²，牧草损失量按 1125kg/hm² 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 1.8792t，价格按 700 元/t 计，牧草损失为 0.1315 元。

两项合计为 1.4925 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。

本工程占地主要为管线工程的临时占地。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。

本工程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。

本工程建设期短，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

在项目开发过程中，需要投入必要的资金用于污染防治和恢复地貌等。本工程总投资为 232.22 万元，经估算该项目环境保护投资约 27 万元，环境保护投资占总投资的 11.6%。具体环保投资估算见表 7.2-1。

表 7.2-1 环保投资估算

| 类别 | 污染源 | 环保措施 | 治理效果 | 投资 (万元) |
|--------|-------------|--|------------------------|------------|
| 废气 | 施工扬尘 | 临时抑尘覆盖物（草包、帆布等）、洒水（防尘、洒水等） | / | 1.5 |
| 固体废物 | 地面工程施工 | 废弃施工材料清运、拆除砼基础材料拉运至第七采油厂工业固体废物填埋场进行处置；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 | 妥善处理 | 1.0 |
| | 抽油机 | 由大庆头台油田开发有限责任公司物资部进行回收再利用 | 妥善处理 | 0.5 |
| | 管道 | 施工弃土、弃渣回填 | 妥善处理 | 1.0 |
| 生态 | 临时占地 | 施工结束后进行场地平整；控制施工作业带宽度；水土保持措施、防沙治沙等 | 施工结束后场地平整 | 2.0 |
| 环境风险管理 | 环境风险防范措施 | 地上管道涂刷相应识别色、消防器材、警戒标语标牌、设置可燃气体检测报警仪、硫化氢检测报警仪等防范设施 | 风险防范设施数量按照消防、安全等相关要求设置 | 1.0 |
| | 应急预案 | 根据管线泄漏应急处理经验，完善现有突发环境事件应急预案 | 修改完善，并定期演练 | 1.0 |
| 废水处理 | 管道试压废水和生活污水 | 管道试压采用清洁水，每段试压水排出后进入下一段管线循环使用，可减少水资源消耗。试压废水中主要污染物为悬浮物，由罐车拉运至源二联合油污水处理站处理后回注现役油层，不外排；生活污水排入区域内注配间、集油阀组间已建防渗旱厕，定期清掏， | 不外排 | 1.0 |

| | | | | |
|--------|------|---|--------|-----|
| | | 用作农家肥。 | | |
| 地下水、土壤 | 管道防腐 | 新建钢制管线及管件地上部分外防腐做法，采用环氧富锌底漆，环氧云铁中间漆，丙烯酸聚氨酯面漆。埋地部分：外做环氧煤沥青加强级绝缘防腐，管线连接处需进行防腐补口 | 防腐性能良好 | 3.0 |
| | 环境管理 | 环境影响评价、环境保护竣工验收、运营期环境监测、环保培训，演练 | | 15 |
| 环保投资合计 | | | | 27 |

7.2.3 环保措施效益分析

本工程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。

本工程为注水管线建设工程，运营期管线为封闭状态，无废气、固废、噪声产生。

本工程运营期污染源为洗井废水。本工程运营期洗井废水依托源二联合站污水处理系统处理达标后回注。

7.3 环境经济损益分析结论

本工程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 27 万元，环境保护投资占总投资的 11.6%。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/T6276-2014)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。

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

本工程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,还应根据钻井施工现场实际情况,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。油井主要检查现场原油泄漏情况和油井环境维护状况，如抽油机有无泄漏及油井井场是否平整干净，有无落地油等。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，以杜绝原油泄漏。井下作业工艺过程检查应包括井下作业中的设备器材的搬迁、工前准备、井下作业施工和完工的全过程。

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 8.1-1。

表 8.1-1 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件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件的预防管理措施。 |

8.1.4 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 本工程污染源排放清单

本工程施工期污染物排放清单见表 8.2-1。

表 8.2-1 施工期污染物排放清单

| 项目 | 工程 | 污染源 | 污染物 | 产生量 | 主要处理措施及排放去向 |
|------|-------|-----------|--|-----------------------|--------------------------------------|
| 废气 | 井场、管线 | 施工场地 | TSP、SO ₂ 、NO _x 等 | 少量 | 洒水降尘，使用合格燃料 |
| 废水 | 生活污水 | 施工场地 | COD、氨氮 | 19.2t | 生活污水排入区域内注配间、集油阀组间已建防渗旱厕，定期清掏，用作农家肥。 |
| | 管线 | 管道试压废水 | SS | 11.25m ³ | 由罐车拉运至源二联合污水处理站处理后回注现役油层，不外排。 |
| 固体废物 | 地面 | 施工废料 | / | 0.09t | 拉运至第七采油厂工业固体废物填埋场进行处置 |
| | | 拆除的砼基础 | / | 45m ³ | |
| | | 抽油机 | / | 3 台 | 由大庆头台油田开发有限责任公司物资部进行回收再利用 |
| | | 施工弃土、弃渣 | / | 1.89 万 m ³ | 回填 |
| | | 生活垃圾 | / | 0.15t | 统一收集送肇源县利民城市垃圾处理有限公司处理 |
| 噪声 | 管线 | 施工机械、运输车辆 | / | 78~110dB (A) | 加强施工管理 |

本工程运行期污染物排放清单见表 8.2-2。

表 8.2-2 本工程运行期污染物排放清单

| 序号 | 污染物种类 | 污染物 | 主要污染因子 | 排放量 (产生量) | 控制措施及去向 | 排放管理要求 |
|----|-------|------|--------|-----------------------|----------------------------|--------------------|
| 1 | 废水 | 洗井废水 | 石油类 | 1080m ³ /a | 拉运至源二联合站处理后全部回注现役油层 | / |
| 2 | 噪声 | 机械噪声 | 噪声 | 65~75 dB (A) | 排入周围环境，通过选用低噪声设备、加强设备的维护保养 | 符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|-------------------|-------------------|
| | | | | | 等措施后，不会对声环境产生较大影响 | (GB12348-2008) 要求 |
|--|--|--|--|--|-------------------|-------------------|

本工程退役期污染物排放清单见表 8.2-3。

表 8.2-3 本工程退役期污染物排放清单

| 项目 | 工程 | 污染源 | 污染物 | 产生量 | 主要处理措施及排放去向 |
|------|-------|-----------|--|--------------|--------------------------------------|
| 废气 | 井场、管线 | 施工场地 | TSP、SO ₂ 、NO _x 等 | 少量 | 洒水降尘，使用合格燃料 |
| 废水 | 生活污水 | 施工场地 | COD、氨氮 | / | 生活污水排入区域内注配间、集油阀组间已建防渗旱厕，定期清掏，用作农家肥。 |
| | 管线 | 管道清洗废水 | SS | 11.25t | 由罐车拉运至源二联合油污水处理站处理后回注现役油层，不外排。 |
| 固体废物 | 地面 | 建筑垃圾 | / | 少量 | 拉运至第七采油厂工业固体废物填埋场进行处置 |
| | | 废旧设备 | / | 3 台 | 由大庆头台油田开发有限责任公司物资部进行回收再利用 |
| | | 生活垃圾 | / | 少量 | 统一收集送肇源县利民城市垃圾处理有限公司处理 |
| 噪声 | 管线 | 施工机械、运输车辆 | / | 78~110dB (A) | 加强施工管理 |

8.3 总量控制

本项目为注水井和注水管线工程，本项目运营期采用密闭工艺输送回注水，建成后管线正常运营期无废气、废水污染物排放。污染物只在施工期产生，故无需设置总量控制指标。不涉及总量。

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 8.5-1。

表 8.5-1 本工程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 | Y26-S52、Y65-S95、Y66-S118 | 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

本工程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，包括污染源监测计划、环境质量监测计划及生态调查方案，具体见表 8.5-2

表 8.5-2 监测计划

| 跟踪监测井 | 坐标 | 井深 (m) | 功能 | 与本工程位置关系 | 监测因子 | 监测频次 |
|-----------------------|-------------------------------|--------|---------|-------------------|---|--------|
| 地下水流向上游监测井（新龙村水井） | 125.079165000 45.712938000 | 117 | 背景值监测点 | Y65-S95 井东北 9.2km | 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 | 1 次/半年 |
| 地下水流侧向监测井（英歌屯水井） | 125.070026000 45.636633000 | 54 | 污染扩散监测点 | Y66-S118 井东 205m | | |
| 地下水流向下游监测井（五百拢屯水井-潜井） | 125.003571000 45.637452000 | 48 | 污染扩散监测点 | Y65-S95 西南 530m | | |

| | | | | | |
|------------------------|-------------------------------|----|---------|-----------------|----|
| 地下水流向下游监测井(五百珑屯水井-承压井) | 125.003571000 45.637452000 | 70 | 污染扩散监测点 | Y65-S95 西南 530m | 氧量 |
|------------------------|-------------------------------|----|---------|-----------------|----|

表 8.5-3 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(新龙村水井)(E125.079165000, N45.712938000)、地下水流侧向监测井(英歌屯水井)(E125.070026000, N45.636633000)、地下水流向下游监测井(五百珑屯水井-潜井)(E125.003571000, N45.637452000)、地下水流向下游监测井(五百珑屯水井-承压井)(E125.003571000, N45.637452000) | 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：Y26-S52 井场(E124.94108039, N45.68353638)、Y65-S95 井场(E125.02042494, N45.64267294)、Y66-S118 井场(E125.07273854, N45.63780686)、Y66-S118 井场北侧 50m(E125.07267411, N45.63846024) | 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 | |
| 4 | 井筒完整性检测 | 井筒 | 回注井井筒 | 1 次/2 年 |

表 8.5-4 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，包括污染源监测计划、环境质量监测计划及生态调查方案，具体见下表 8.5-5。

表 8.5-5 工程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 | 依托现有新龙村、英歌屯、五百珑屯各自 1 口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 退役管线占地外 30m 内表层土壤 | 1 次 |

8.6 基本农田、临时占地申请审批流程

本工程位于黑龙江省大庆市肇源县头台镇和和平乡境内，共涉及永久占用基本农田为 0.464hm²，临时占用基本农田为 1.048hm²，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，2022.3.5）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。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

为进一步落实本工程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 8.8-1。

表 8.8-1 “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: $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ |
| 废水 | 施工人员生活污水 | 施工人员到施工现场附近注配间、阀组间、联合站等自建防渗旱厕,用作农家肥 | 不外排 |
| | 废弃管道清管废水、洗井废水、管线试压废水 | 通过罐车拉运进入源二联含油污水处理站处理后回注油层,不外排 | 执行《大庆油田地面工程建设设计规定》(Q/SYDQ0639-2015)限值(含油量 $\leq 8\text{mg}/\text{L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 3\text{mg}/\text{L}$ 、粒径中值 $\leq 2\mu\text{m}$),回注油层 |
| 噪声 | 施工设备 | 合理安排施工时间,选用低噪设备、减速慢性、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 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ |
| | 依托场站调压设备噪声 | 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1类标准限值,昼间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 $\leq 45\text{dB}(\text{A})$ |
| 固体废物 | 施工人员生活垃圾 | 统一收集运至肇源县利民城市垃圾处理有限公司 | 不外排 |
| | 拆除设备 | 由头台油田回收 | 不外排 |
| | 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 |
| | 弃土 | 弃土全部回填 | 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》(GB50350-2015)要求。施工期留存影像资料 |

| | | | |
|------|------|-----------------------------------|---|
| | | 依托现有新龙村、英歌屯、五百拢屯各自 1 口地下水水井进行跟踪监测 | 依托现有新龙村、英歌屯、五百拢屯各自 1 口地下水水井进行跟踪检测, 定期监测, 地下水水质执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准, 石油类参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 II 类标准 |
| 生态恢复 | 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 |

表 8.8-2 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 | 事故时对大气, 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 |
| | 针对环境破坏或潜在环境影响提出补救措施的落实情况 |

9 环境影响评价结论

9.1 工程概况

项目名称：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

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：大庆市肇源县头台镇和和平乡

建设规模：油井转注 3 口，新建单井注水管道 4.5km，新建注水井口 3 套，抽油机及基础拆除拉运 3 台。

占地面积：项目为油井转注水井，不新增永久占地，本项目新增临时占地 3.6hm²。

工程投资：项目总投资 232.22 万元，环保投资 27 万元。

建设周期：30 天

9.2 政策符合性结论

本项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》要求，属于鼓励类建设项目。

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

本工程位于黑龙江省大庆市肇源县头台镇境内，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、饮用水水源保护区及永久基本农田外，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。本工程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。

本项目属于国家能源设施重点建设项目，根据地下储层特性，地质设计要求，项目选址无法避让基本农田。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，本工程建设实施后，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，本工程选址在环境保护方面合理可行。

9.4 环境质量现状

9.4.1 空气环境质量现状

根据《2024年大庆市生态环境状况公报》，项目所在区域为环境空气质量达标区。本项目所在区域内TSP日均值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中的二级标准。项目所在区域其他污染物环境质量现状达标。

9.4.2 地表水质量现状

评价区内地表水体为 Y66-S118 井东南侧 450 米处的老安肇新河，测点各监测项目均符合《地表水环境质量标准》中IV类水体。

9.4.3 地下水环境质量现状

评价地区监测点各监测项目均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求；石油类满足《地表水环境质量标准》中 III 类水体石油类限值（ $\leq 0.05\text{mg/L}$ ）要求。

9.4.4 声环境质量现状

监测结果显示，评价区域村屯声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求，拟建注水井厂界噪声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

9.4.5 土壤环境质量现状

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）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）要求，土壤环境质量状况良好。

9.4.6 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 主要环境影响

9.5.1 空气环境影响评价

本工程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。

本工程为注水井和注水管线工程，运营期对大气不产生影响。

9.5.2 地表水环境影响分析

本工程评价区 Y66-S118 井东南侧 450 米处老安肇新河，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》（HJ2.3-2018），本项目地表水评价等级为三级 B。

9.5.3 地下水环境影响评价

本工程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，本工程运行期平台井场、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

本工程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

本工程的主要环境风险是井喷、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的英歌屯、马滨屯、柳树窝棚屯等公民、法人和其他组织。

第一次征求意见时间为 2025 年 7 月 15 日起，公示网址：
<http://hljhbjsfw.cn/NewsDetail.aspx?ID=806>。

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

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《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整体开展环境影响后评价工作。

在井场、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。

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。