

---

大庆松辽盆地北部页岩油评价（2026）项目

# 环境影响报告书

建设单位：大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部

评价单位：核工业二四〇研究所

二〇二五年十二月

---

# 目 录

1 概述.....	1
1.1 项目实施背景.....	1
1.2 项目特点.....	2
1.3 评价工作过程.....	5
1.4 分析判定相关情况.....	7
1.5 生态环境分区管控符合性分析.....	35
1.6 选址合理性分析.....	44
1.7 关注的主要环境问题及环境影响.....	46
1.8 环境影响评价主要结论.....	49
2 总则.....	50
2.1 编制依据.....	50
2.2 评价目的及原则.....	53
2.3 环境影响识别与评价因子筛选.....	54
2.4 环境功能区划和评价执行标准.....	58
2.5 评价工作等级及评价范围.....	66
2.6 主要环境保护目标.....	76
3 建设项目工程分析.....	80
3.1 工程概况.....	80
3.2 现有工程分析.....	83
3.3 建设项目工程分析.....	101
4 环境现状调查与评价.....	158
4.1 自然环境现状调查与评价.....	158
4.4 生态环境现状调查与评价.....	193
4.4 区域污染源调查.....	234
5 环境影响预测与评价.....	236

---

5.1 大气环境影响预测与评价 .....	236
5.2 地表水环境影响预测与评价 .....	238
5.3 地下水环境影响预测与评价 .....	239
5.4 噪声环境影响预测与评价 .....	244
5.5 固体废物环境影响分析 .....	249
5.6 土壤环境影响评价 .....	253
5.7 生态环境影响预测与评价 .....	258
6 环境保护措施及其可行性论证 .....	268
6.1 废气污染防治措施及其可行性论证 .....	268
6.2 水污染防治措施及其可行性论证 .....	270
6.3 噪声污染防治措施 .....	271
6.4 固体废物污染防治措施 .....	272
6.5 土壤污染防治措施及其可行性论证 .....	274
6.6 生态保护对策措施及其可行性论证 .....	275
6.7 地下水水污染防治措施及其可行性论证 .....	285
6.8 温室气体管控 .....	291
6.9 环保措施投资估算 .....	291
6.10 环境影响经济损益分析 .....	293
7 环境风险评价 .....	295
7.1 风险调查 .....	295
7.2 环境风险潜势初判 .....	295
7.3 环境风险识别 .....	296
7.4 环境风险事故情形分析 .....	302
7.5 环境风险分析 .....	304
7.6 环境风险防范措施 .....	308
7.7 应急预案 .....	314

---

7.8 风险评价结论 .....	319
8 环境管理与监测计划 .....	320
8.1 HSE 管理体系的建立和运行 .....	320
8.2 项目污染物排放清单 .....	326
8.3 总量控制 .....	328
8.4 项目环境管理与监测计划 .....	329
8.5 项目“三同时”一览表 .....	331
9 环境影响评价结论 .....	333
9.1 项目工程概况 .....	333
9.2 环境质量现状 .....	333
9.3 污染防治措施和环境影响 .....	335
9.4 环境影响经济效益分析结论 .....	338
9.5 公众意见采纳情况 .....	339
9.6 环境管理与监测计划结论 .....	339
9.7 综合结论 .....	339

**附表：**

- 附表 1 项目大气环境影响评价自查表
- 附表 2 项目地表水环境影响评价自查表
- 附表 3 项目土壤环境影响评价自查表
- 附表 4 项目声环境影响评价自查表
- 附表 5 项目环境风险简单分析内容表
- 附表 6 项目生态环境影响评价自查表

**附图：**

- 附图 1：地理位置图
- 附图 2：工程布置图

- 
- 附图 3：与黑龙江省主体功能区规划位置关系图
- 附图 4：与大庆市水土保持规划位置关系图
- 附图 5：与大庆市环境管控单元分布位置关系图
- 附图 6：大气评价范围及保护目标分布图
- 附图 7：地表水评价范围及保护目标分布图
- 附图 8：地下水评价范围及保护目标分布图
- 附图 9：声环境评价范围图
- 附图 10：生态环境评价范围图
- 附图 11：土壤环境评价范围图
- 附图 12：区域水文地质图
- 附图 13：环境质量现状监测布点图
- 附图 14：土壤类型分布图
- 附图 15：生态样方、样线布点图
- 附图 16：本项目位于古龙页岩油试验区中的位置图
- 附图 17：生态环境现状图
- 附图 18：钻井井场平面布置及分区防渗图

# 1 概述

## 1.1 项目实施背景

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。2020年6月，古页油平1井试油获得日产油30.5吨、日产气13032方的工业油流，试采产量保持稳定，标志着古龙页岩油勘探取得巨大突破。2020年12月6日习近平总书记对大庆古龙页岩油作出重要批示，国家能源局于2021年6月22日批准设立大庆古龙陆相页岩油国家级示范区，集团公司党组高度重视，成立领导小组及工作专班，并设立大庆古龙页岩油重大科技专项，全力加快古龙页岩油勘探开发进程。2024年3月，集团公司党组审议通过《新时代大庆油田当好标杆旗帜建设百年油田发展规划》，规划古龙页岩油2025年产量达100万吨，2030年产量达300万吨，2035年产量达500万吨。

大庆油田按照集团公司加快页岩油气发展的总体要求，深刻理解“页岩革命”的内涵和意义，聚焦国家级示范区建设，把古龙页岩油作为“1号工程”强力推进，深化地质基础及开发试验研究，明确了开发技术政策，实现Q<sub>9</sub>油层的规模动用。2023年，在前期研究与实践的基础上，锁定轻质油带核心区地质认识清楚、试油高产稳产的Q<sub>9</sub>油层开辟扩大试验区，方案部署54口水平井，整体获高产稳产，证实Q<sub>9</sub>油层已具备规模效益开发条件，固化定型了配套开发技术。在此基础上，编制《大庆古龙页岩油Q<sub>9</sub>油层产能建设项目开发方案》，方案部署水平井332口，建产能168.3万吨，其中2024年实施200口井，支撑2025年100万吨产量目标实现，2025~2029年每年实施26~28口井，可支撑百万吨稳产6年。2024年3月股份公司党组会和董事会审议通过了上述方案，并于2024年4月7日下达方案批复。为了进一步摸清大庆松辽盆地北部页岩油油藏特征和储量区情况，拟对大

庆松辽盆地北部页岩油油藏特征和储量区情况进一步开展评价。

大庆松辽盆地北部页岩油评价（2026）项目位于大庆市杜尔伯特蒙古族自治县和大同区境内。本项目规划新钻井 18 口，分为钻前工程、钻井工程等。本项目总占地 26.18hm<sup>2</sup>，其中永久占地为 2.068hm<sup>2</sup>，临时占地为 24.112hm<sup>2</sup>。

## 1.2 项目特点

### 1.2.1 工程概况

#### 1.2.1.1 拟建工程概况

本项目主要涉及古页 1 井区，共钻井 18 口，共建设 1 座平台井场及 16 座单井井场，其中平台部署 2 口油井。主要工程内容包括钻前工程、钻井工程和储层改造工程等，不包含地面工程内容。

#### 1.2.1.2 依托工程

本项目依托工程如下：

##### （1）废水处理

本项目水基钻井废水与水基钻井泥浆、水基钻井岩屑一并由罐车拉运至大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）处理，产生的污水通过罐车拉运至龙一联污水处理站处理；施工期压裂过程产生的压裂返排液，集中缓存后由罐车拉运至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理；施工人员产生的生活污水排入施工营地设置的临时生活污水收集池，定期拉运至大庆市北控污水管理有限公司南区污水处理厂。

##### （2）固体废物处理

本项目施工期产生的废弃水基钻井泥浆、钻井岩屑由罐车拉运至大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）处理。本项目钻井阶段产生的油基钻井废水、废弃油基泥浆、岩屑以及射孔作业过程产生的废射孔液由黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理。本项目

产生的危险废物在第九采油厂进行储存，统一交由有危废处理资质的单位处理。施工期产生的非含油废防渗布、一般废包装袋均属于一般工业固体废物，依托天然气分公司工业固废填埋场处理。

## 1.2.2 工程特点

### 1.2.2.1 工程内容及特点

本次评价对象为拟钻的 18 口油井的钻前工程、钻井工程、储层改造等，不包含油气集输等地面工程内容；本项目拟钻 18 口油井均为评价井。

本项目主要建设内容为钻井井场和配套临时道路，计划施工期为 2026 年 2 月至 2026 年 4 月，施工周期 3 个月。项目占地类型主要为耕地（基本农田）、草地，项目井场周边涉及一般湿地，不涉及穿跨越地表水体等工程内容。项目对周围环境的影响途径主要为施工期间产生废气、废水、噪声、固体废物对周围环境的影响，以及生态环境的影响和可能发生的环境风险事故。

### 1.2.2.2 环境影响及措施

#### （1）废气

本项目施工期产生的大气污染物主要包括施工扬尘、施工车辆废气、钻井时柴油机排放的废气、试油放空以及应急放喷废气。

施工扬尘采取施工场地定时洒水抑尘，运输车辆采取加盖篷布等防尘措施；采用低能耗、高效率的柴油机及污染物指标符合国家标准且低含硫量的优质柴油；加强对运输车辆的保养及维护。拟建项目井场分布区域平坦开阔，且应试油放空以及急放喷废气均经过排气筒点燃后排放，处理后不会对区域环境空气及环境敏感目标造成污染。

#### （2）废水

本项目施工期产生的废水主要包括钻井废水、压裂返排液和施工人员生活污水。水基钻井废水随同废弃钻井泥浆进行处置，不外排。试油、压

裂作业前，配备废水地上收集罐，对压裂返排液进行统一收集，入罐率 100%。压裂液应优先在井场内进行循环利用，压裂作业结束后，压裂返排液由罐车送至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理。施工期生活污水排入井场设置的临时生活污水收集池，定期拉运至大庆市北控污水管理有限公司南区污水处理厂。

### （3）噪声

本项目施工期主要噪声包括施工机械车辆噪声、钻井用钻机、柴油发电机和泥浆泵噪声、压裂设备噪声等。拟采取噪声污染防治措施主要为：合理安排施工时间，井场进行合理布局，选用低噪声施工设备，加强设备的维护和保养；钻机柴油机安装减振基础，泥浆泵安装减震垫，发电柴油机排气管安装消声器，并将高噪声设备安装在活动板房内；运输车辆优先选择避开居民区的路线，减速慢行，尽量不鸣笛。

### （4）固体废物

本项目施工期固体废物主要包括钻井过程中产生的废弃油基钻井废水、钻井泥浆、钻井岩屑、废射孔液、落地油、废防渗布、废润滑油及其包装桶、废包装袋以及施工人员产生的生活垃圾。

施工期废弃油基钻井废水（HW08）、油基钻井泥浆（HW08）、油基岩屑（HW08）和废射孔液（HW08）、落地油和含油污泥（HW08）拉运至黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理，产生的泥渣满足《油田含油污泥处置与利用污染控制要求》（DB23/T 3104-2022）限值后，用作垫井场和通井路。含油废防渗布（HW08）、废 KOH 包装袋（HW49）、废过硫酸钾包装袋（HW49）、废润滑油及其包装桶（HW08）暂存于井场危险废物贮存点，施工结束后拉运至第九采油厂危险废物贮存库，定期委托有资质单位处理。废弃水基钻井泥浆、水基岩屑由罐车拉运至大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）处理，泥饼外售给大庆钻探工程公司钻井二公司综合利用。非含油防渗布、钻井材料中膨润土、纯

碱、重晶石粉等一般废弃包装袋、统一收集送天然气分公司工业固废填埋场处置。生活垃圾统一收集送杜尔伯特蒙古族自治县生活垃圾处理场处理。

### （5）生态环境

拟建工程的生态影响主要集中在地表自然及人工植被的破坏引起土地利用的改变，施工占地及工程机械、车辆运输噪声、灯光、振动等对动物的影响。施工过程中划定施工活动范围，严禁随意践踏、碾压施工区范围之外的植被。严格落实表土剥离方案，按要求进行表土剥离与利用，施工过程中不打乱土层，分层开挖，分层回填，避免大风、大雨天施工，施工结束后及时恢复被破坏的地表形态和植被。施工期严格履行各项污染治理措施，采用低噪声设备、运输车辆限速、禁鸣等措施，对生态系统、景观及动植物的影响可接受。因此，本项目施工对生态环境的影响较小。

## 1.3 评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》等有关法律法规的规定，本项目应开展环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》相关内容，本项目属于“五、石油和天然气开采业 07-7 陆地石油开采 0711”类别中“页岩油开采”，应编制环境影响报告书。

我单位接受大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部“大庆松辽盆地北部页岩油评价（2026）项目”环境影响评价工作委托后，立即组织有关技术人员进行了现场踏勘，前往页岩油指挥部办公室与相关负责人对接，并要求各相关部门组织召开了资料收集临时会议，明确各部门应提供的资料种类。最终与各部门对接后，收集了与项目有关的钻井设计等相关的技术资料，并根据项目类别、排污特征和当地区域环境，确定评价等级、评价因子和预测因子。结合项目特点及开发区域概况于2025年12月实施了评价区环境现状调查与监测，包括环境空气、声环境、包气带、地下水、

地表水、土壤等污染物排放监测及环境质量监测，并根据《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ1248-2022）和项目特点制定环境监测计划。通过全面深入调查与综合、类比分析，依据国家相关环保法律法规、环境影响评价技术导则的要求，开展《大庆松辽盆地北部页岩油评价（2026）项目环境影响报告书》的编制工作，最终于2025年12月31日完成报告初稿编制。

编制过程中针对本项目开展了公众参与工作，2025年12月23日，建设单位在大庆油田网对本次环境影响评价工作进行了第一次公示。2025年12月25日-2026年1月8日，在本项目环境影响报告书（征求意见稿）编制完成后，建设单位在黑龙江环保技术服务网对本次环境影响评价工作进行了征求意见稿公示。

在此基础上，我单位按照国家相关环保法律法规和技术规范要求，编制完成了《大庆松辽盆地北部页岩油评价（2026）项目环境影响报告书》。现将相关材料交由建设单位提请审查、上报。

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），建设项目环境影响评价工作程序如下图所示。

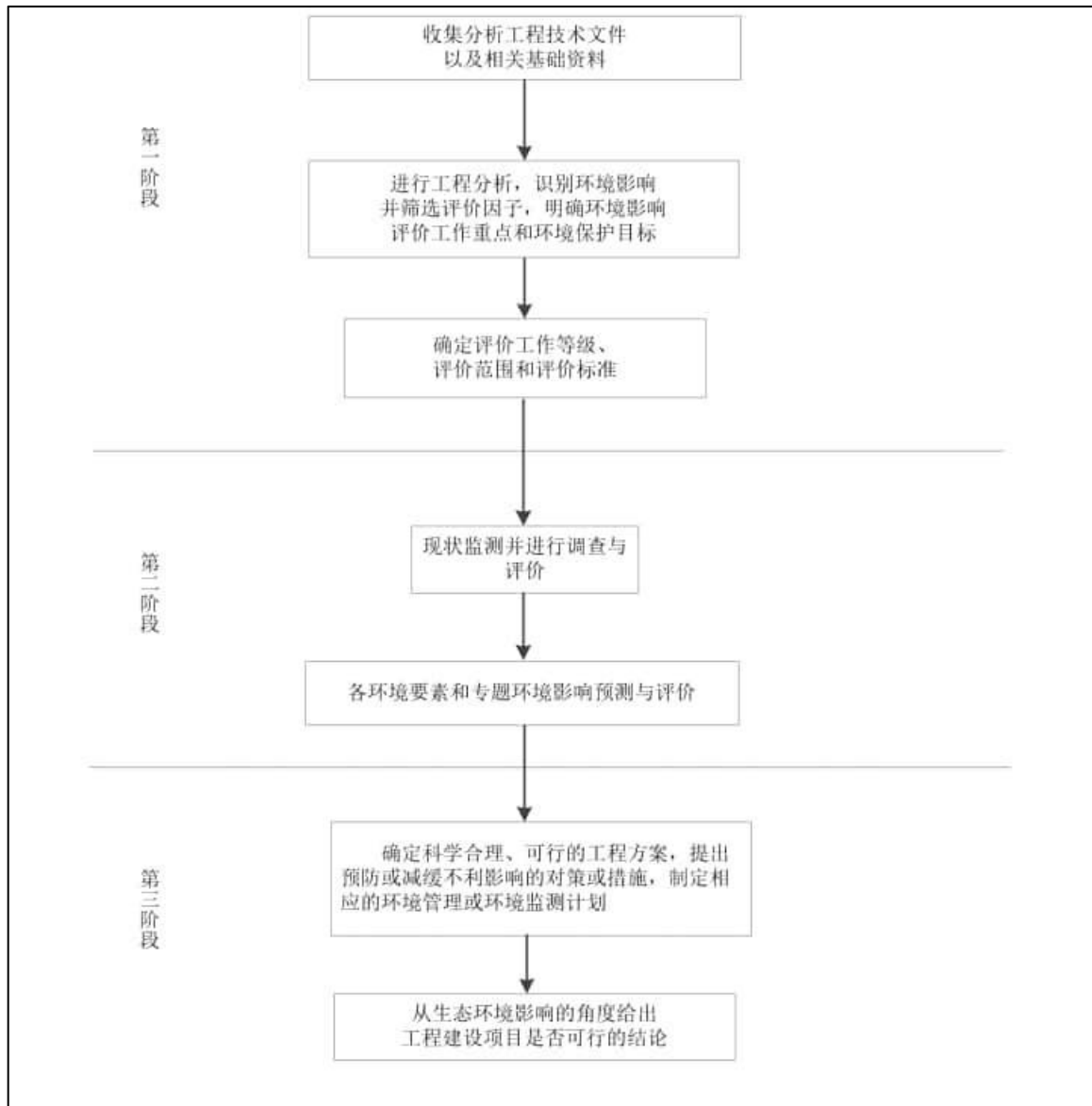


图 1.2-1 建设项目环境影响评价工作程序图

## 1.4 分析判定相关情况

### 1.4.1 产业政策符合性分析

本项目为页岩油钻井工程，主要建设内容包括新钻井 18 口，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“第七条石油天然气”中“石油天然气开采：常规石油、天然气勘探与开采，页岩气、页岩油、致密油（气）、油砂、天然气水合物等非常规资源勘探开发”，因此本项目的建设符合国家产业政策。

## 1.4.2 相关规划符合性分析

### 1.4.2.1 与主体功能区划符合性分析

本项目位于大庆市杜尔伯特蒙古族自治县和大同区。根据《黑龙江省主体功能区规划》，大庆市辖区包括萨尔图区、龙凤区、让胡路区、大同区和红岗区，属于国家级重点开发区域。大庆市杜尔伯特蒙古族自治县泰康镇属于重点开发城镇，杜尔伯特蒙古族自治县其他区域属于限制开发区域（国家农产品主产区）。

本项目位于大庆市杜尔伯特蒙古族自治县腰新乡和他拉哈镇，大同区和平街道境内。大同区涉及区域属于国家级重点开发区域，功能定位：国家重要的石油生产基地、石化产品及精深加工基地、石油石化装备制造基地，新材料和新能源基地、农副产品生产及加工基地，国家服务外包示范基地，国内著名自然生态和旅游城市，杜尔伯特蒙古族自治县涉及区域属于限制开发区域（国家农产品主产区），功能定位：以提供生态产品为主，保障生态安全的重要区域，人与自然和谐相处的示范区。

表1.4-1 本项目区域生态功能区划表

序号	区域划分	文件要求	符合性分析	符合性
1	重点开发区域	重点开发区域要结合环境容量，实行严格的污染物排放总量控制指标，较大幅度减少污染物排放量	本项目所在区域属于环境达标区，本项目仅为钻前工程、钻井工程等，项目污染物排放主要为施工期废气、废水、噪声、固体废物等，不涉及污染排放总量	符合
2		重点开发区域要按照国内先进水平，根据环境容量逐步提高产业准入标准	本项目所在区域属于环境达标区，本项目仅为钻前工程、钻井工程等，施工期采用泥浆不落地先进生产工艺，为先进、清洁生产工艺，项目选址符合生态环境分区管控相关要求	符合
3		重点开发区域要积极推进控制排污权交易制度改革，合理控制该区域主要污染物排放总量，制定合理的排污权有偿取得价格，鼓励新建项目通过排污权交易获得排污权	本项目仅为钻前工程、钻井工程等，项目污染物排放主要为施工期废气、废水、噪声、固体废物等，不涉及污染排放总量	符合
4		重点开发区域要注重从源头上预防环境污染，建设项目要加强环境影响评价和环境风险防范	本项目仅为钻前工程、钻井工程，主要污染物为施工产生的扬尘、施工车辆尾气、柴油机烟气、试气废气，施工期采取洒水、覆盖等措施，从源头减少了无组织扬尘；已开展环境影响评价工作，并建立风险防范体系，定期开展应急演练，提高应急处置水平	符合

序号	区域划分	文件要求	符合性分析	符合性
5		重点开发区域要合理开发和科学配置水资源，控制水资源开发利用程度，在加强节水的同时，限制入河排污总量，保护好水资源和水环境，加大空中云水资源的开发力度	项目施工期的水基钻井废水随同废弃钻井泥浆进行处置，压裂返排液处理后全部进行复配压裂液循环利用，促进水资源的充分利用，不外排，对外环境无影响，且全面节水	符合
6	限制开发区域	限制开发区域要通过治理、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，完成主要污染物减排目标，实现环境质量状况达标		符合
7		限制开发区域要从严控制该区域主要污染物排放总量		符合
8		限制开发区域要尽快全面实行矿山环境治理恢复保证金制度，并实行较高的提取标准		符合
9		限制开发区域要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，加强水土保持、环境修复和保护		符合
		本项目为页岩油钻井工程，全面实行矿山环境治理恢复保证金制度，并实行较高的提取标准，矿山环境治理恢复保证金建账账户正在办理过程中。		
		本项目施工期的水基钻井废水随同废弃钻井泥浆进行处置，压裂返排液处理后全部进行复配压裂液循环利用，不外排		

综上所述，本项目符合《黑龙江省主体功能区规划》环保管理要求。

#### 1.4.2.2 与《黑龙江省生态功能区规划》符合性分析

根据《黑龙江省生态功能区划》，本项目所在区域属于 I-6-1-1 嫩江下游湿地保护与沙化和盐浸控制化生态功能区，该功能区由黑龙江省肇源县、杜尔伯特蒙古族自治县和泰来县组成，总面积 14200 平方公里，主要生态系统服务功能为沙漠化控制、防洪蓄洪、牧业生产、旅游。

表1.4-2 本项目区域生态功能区划表

项目区生态功能分区单元		主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向	符合性分析
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	沙漠化控制、防洪蓄洪、牧业生产、旅游	本项目位于大庆市杜尔伯特蒙古族自治县腰新乡和他拉哈镇、大同区和平街道境内，建成后永久占地面积为2.068hm <sup>2</sup> ，占地类型主要为耕地（基本农田）、草地等。本项目在施工过程中井场施工时将原有表土单独堆放，用于临时占地地貌和植被恢复。施工结束后进行分层回填，促进临时占地恢复原有功能；落实防沙治沙和水土保持措施，减少施工过程对环境的影响
		I-6-1-2 大庆地区矿业与土壤保持生态功能区	沙漠化控制、植被保护、生物多样性保护、石油开采	

本项目在采取上述措施施工后，本项目不会造成大面积的土地退化，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，加强防沙治沙和水土保持措施的实施。因此本项目符合《黑龙江省生态功能区划》的要求。

#### 1.4.2.3 与国民经济和社会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》中第三章第二节提出：服务保障油田产能建设。加强油田产能规划与大庆城市总体规划、国土空间规划等统筹衔接，支持拓宽油田勘探开发空间，报告提出：“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。”本项目属于页岩油钻井工程，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“服务保障油田产能建设。加强油田产能规划与大庆城市总体规划、国土空间规划等统筹衔接，支持拓宽油田勘探开发空间，保障生产建设用地。为油田开辟政务服务‘绿色通道’，优化简化油田产能项目在环保、安全等方面审批流程，压缩审批时限，争取省里将油田产能建设涉及的占用林地、草原、湿地、耕地等方面审批权限授予大庆，在省直部门实行备案管理。争取国家和省里明确自行复垦企业已经征收废弃土地并垦造出耕地的（用地手续时已落实耕地占补平衡）可用于换取补充耕地指标的政策和操作流程。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。加快体制机制创新，全力推动百年油田建设，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”。

根据国家能源局“关于印发《2025 年能源工作指导意见》的通知”（国

能发规划〔2025〕16号），主要目标为“供应保障能力持续增强。全国能源生产总量稳步提升。煤炭稳产增产，原油产量保持2亿吨以上，天然气产量保持较快增长，油气储备规模持续增加”。

本项目属于页岩油钻井工程，有利于提升原油产量，符合《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》《2025年能源工作指导意见》的要求和发展方向。

#### 1.4.2.4 与《大庆市国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析

《大庆市国土空间总体规划（2021-2035年）》于2024年9月18日发布，本项目属于页岩油钻井工程，位于大庆市杜尔伯特蒙古族自治县腰新乡和他拉哈镇、大同区和平街道。与《大庆市国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析见下表。

表 1.4-3 与《大庆市国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析

序号	文件要求		符合性分析	符合性
1	第三章 目标定位和空间战略：第一节 发展目标	资源型城市转型取得有效进展，油气资源开发利用能力和科技创新水平进一步增强，稳步推进页岩油勘探开发，稳步跻身东北地区营商环境最优城市行列，成为产业数字化转型样板	本项目属于页岩油钻井工程	符合
2	第五章 严格保护耕地，推进乡村全面振兴：第22条 严守耕地底线，稳定优质耕地布局	全面实施耕地数量、质量、生态“三位一体”保护。强化永久基本农田特殊保护，对黑土耕地实行战略性保护，严格耕地用途管制，严格控制建设占用耕地，落实耕地占补平衡和进出平衡	本项目占地不可避免的占用黑土地。在施工前需要征收土地，应报请相关主管部门同意，取得用地审批。本项目尽可能减少占地面积。本项目建设过程中，对占用的黑土地，按照“占多少，垦多少”的原则，由建设单位负责开垦与所占用黑土地的数量和质量相当的耕地；如果没有条件开垦时，按照省的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地	符合
3	第六章 筑牢生态安全屏障：第一节 建立自然保护地体系	建设分级管控的自然保护地体系。依据生态系统重要程度和保护强度，将国家公园、自然保护区和自然公园分为中央直接管理、中央地方共同管	本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区和自然公园	符合

序号	文件要求	符合性分析	符合性
		理、地方管理三级，实施分级管控。自然保护地实行分区管控，加大封育力度、森林防火力度，区域内以生态保护修复活动为主	
4	第六章 筑牢生态安全屏障：第 31 条 草原资源保护利用	因地制宜、分类施策、科学开展草原生态保护修复。实行自然修复为主、人为干预为辅的修复治理政策方针，通过促进草原自然修复、科学防治有害生物、统筹推进林草生态治理、建植草原景观植被等方式，科学开展退化草原生态修复，持续改善草原生态状况，增强草原生态系统稳定性	符合
5	第六章 筑牢生态安全屏障：第 32 条 湿地资源保护利用	加强湿地自然保护区的有效管理。严格按照《中华人民共和国湿地保护法》《黑龙江省湿地保护条例》的要求全面系统保护现有湿地资源，通过构建湿地生态廊道和保护网络，提升湿地生态系统质量和稳定性，强化湿地保护和恢复。进一步强化对重点保护对象的保护和恢复，特别是对珍稀濒危物种、独特生态系统的保护。	符合

本项目为油田开发钻井工程，属于国家能源设施重点建设项目，根据油层地质勘查，本项目部分拟建井场占用耕地，无法避让基本农田，在本项目用地审批程序及占补要求满足《中华人民共和国基本农田保护条例》等法律法规要求的“占一补一，质量相等”的前提下，符合《大庆市国土空间总体规划（2021-2035年）》规划要求。

#### 1.4.2.5 与《大庆市水土保持规划》（2015-2030年）符合性分析

根据《大庆市水土保持规划》（2015-2030年），大庆市划定了市级水土流失重点预防区和重点治理区，本项目井场位于大庆市杜尔伯特蒙古族自治县腰新乡和他拉哈镇、大同区和平街道。大同区所在区域属于市级水土流失重点预防区，杜尔伯特蒙古族自治县腰新乡和他拉哈镇属于水土流失重点治理区。本项目区块所在位置与大庆市水土保持规划位置关系见附图 4。相符性分析见下表。

表 1.4-4 与《大庆市水土保持规划（2015-2030）》符合性一览表

序号	文件要求	符合性分析	符合性
1	3.3.1.4 工矿区治理中要求“治理措施以植被恢复为主，采用种草、种树绿化方法，治理油田开采和砖厂取土生产等造成的地表植被破坏”	本项目在施工过程中采用“分层开发、分层堆放、分层回填”的施工方式，以便植被恢复，临时占用的耕地等质等量复耕、草地等质量恢复。通过采取上述措施后，临时占地地貌会逐渐恢复至原有水平	符合
2	3.3.3.3 次生盐渍化防治中要求“建立完善水利排水工程，避免工业污水浸泡农田；生产建设用地破坏植被应及时采取恢复植被措施，避免造成次生盐渍化”	施工结束后对破坏植被用地区域采取恢复植被的方式，降低人为因素导致当地土壤盐碱化的趋势	符合
3	4.1.2 预防对象“全市范围的各种开发建设活动”4.2.1.2 技术措施中要求“在治理工程中，优先使用封禁等生态修复措施，保护自然植被，恢复采伐迹地植被”	本项目位于基本农田集中分布区，无法避让。施工结束后对临时占地进行植被恢复，减少施工活动对生态环境的影响	符合
4	5.2.2 综合治理措施配置中要求“城市水土保持治理措施，结合生产建设项目类型具体设置措施”	结合本项目工程内容，因地制宜选择施工季节，避免大风及强降水期作业；施工材料合理堆放，降低对植物的扰动；规范运输车辆行驶路线，采用“一”字型作业法，禁止碾压和破坏地表植被；挖、填方作业互补平衡，分层回填土方予以平整、压实；对临时占地进行植被生态恢复，降低人为因素导致当地土壤盐碱化的趋势；强化管理，树立保护耕地警示牌，减少人员随意践踏造成的水土流失	符合

本项目选址较分散，施工期开挖面积小，施工期短，土石方就近利用临时占地进行堆放，用于回填和土地平整，无转运丢弃，实际新增水土流失量小。根据项目土石方平衡，项目不产生弃土。剥离表层土临时堆场设置截排水沟等严格的水保措施防止水土流失。同时，利用土工布或塑料膜遮盖的方法来减少水土流失。施工结束后及时清理施工现场，对临时占地采取植被恢复、耕地复垦、水土保持等措施进行生态恢复。在采取水土保持措施后，本项目满足《大庆市水土保持规划》（2015-2030年）要求。

#### 1.4.2.6 与《大同区国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析

《大同区国土空间总体规划（2021-2035年）》于2024年6月12日发布，本项目属于页岩油钻井工程，其中GY-Q9-H28位于大庆市大同区和平街道。与《大同区国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析见下表。

表 1.4-5 本项目与《大同区国土空间总体规划（2021-2035年）》符

## 合性分析

序号	文件要求	符合性分析	符合性	
1	第七章 优化城镇与产业空间布局，推进城乡融合与乡村振兴：第三节优化产业空间布局	加强页岩油等非常规油气资源勘探开发。积极构建多能融合的新发展格局，形成页岩油绿色、低碳、智能化生产模式，建成智能化绿色油田示范基地。为页岩油相关勘探、开采、管理维护、技术研发、装备制造、配套功能等方面的空间需求预留增量空间	本项目属于页岩油钻井工程，有助于形成页岩油绿色、低碳、智能化生产模式，建成智能化绿色油田示范基地	符合
2	第四章 构筑国土空间开发保护新格局：第一节严守安全底线	大同区是大庆油田重要的石油生产基地之一。处理好矿产资源勘查开采与生态保护红线及永久基本农田等控制线的关系，油气资源可以在城镇开发边界、耕地与基本农田、自然保护地一般控制区进行开采，禁止在水源地、自然保护地核心区内开采	本项目评价范围内不涉及自然保护区，本项目未在水源地、自然保护地核心区内开采	符合
3	第五章 严格保护农业空间，巩固农产品优势地位：第二节全面实施耕地“三位一体”保护	严格落实耕地保护任务。严禁违规占用耕地，严格控制非农建设占用耕地，遏制耕地“非农化”、防止“非粮化”，引导农业结构调整向有利于保护耕地的方向转变。压实耕地保护主体责任，对耕地保护责任目标完成情况定期考核，实行耕地保护党政同责、终身追责。严格落实耕地占补平衡。各类非农建设选址布局尽量不占或少占耕地，特别是永久基本农田。确需占用的，必须做到补充的耕地数量相等、质量相当、产能不降，按照国家建立的统一补充耕地监管平台要求，严禁占优补劣、占水田补旱地。严格落实耕地占补平衡责任，落实补充耕地任务。对未纳入耕地保护目标的耕地，同等严格落实占补平衡。涉及占用黑土耕地的，应在黑土区范围内统筹落实补充耕地任务，并按照规定标准对耕作层土壤进行剥离再利用	本项目占地类型主要为草地和耕地；在施工前需要征收土地，应报请相关主管部门同意，取得用地审批。本项目尽可能减少占地面积。本项目建设过程中，对占用的耕地，按照“占多少，垦多少”的原则，由建设单位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，按照省的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地，严格落实大庆市下达的耕地保护，永久基本农田保护任务	符合
4	第六章 筑牢生态安全屏障，保护生物多样性：第二节保护培育各类生态系统	严格落实草原保护制度，严禁占用基本草原。在草地上建造永久性、临时性的建筑物、构筑物，以及其他改变草地用途的建设行为，包括资源勘查、开采矿藏和各项建设工程，临时占用等建设项目，应以不占用或尽量少占草地为原则，重点工程建设确需占用的，应当依法办理审核手续，先审批后占用；经确权登记的草原变成除草原以外的其他农用地以及设施用地均需要依法进行审核审批，同时在一定范围内落实草地占补平衡制度。按照整体保护、系统修复、综合治理的要求，针对草原利用不合理、种业发展滞后以及承包经营中存在的问题，分区施策科学合理利	本项目草地占用主要为井场施工临时占用，施工结束后采取生态恢复措施，保护区域草原生态系统	符合

序号	文件要求		符合性分析	符合性
		用草原，完善草原承包经营制度，大力发展草种业路径。对于已经严重退化、沙化、碱化的草原禁止放牧，并根据草原保护、建设、利用规划开展草原保护建设，划定治理区，组织专项治理		
5	第六章 筑牢生态安全屏障，保护生物多样性：第二节保护培育各类生态系统	保护境内重要湿地，推进湿地自然生境建设。以重要生态区域湿地生态系统恢复和修复为突破口，采取积极有效的修复措施，确保湿地生态系统稳定，维持和建造湿地生物群落，促进湿地生态系统自我修复，提升湿地质量，推动湿地上档升级。重点针对油田开发区退化湿地、盐碱湿地进行恢复，实施湿地恢复与保护示范工程，提出石油开发区湿地生态系统保护、污染防治以及受损湿地生态系统恢复的对策与措施，努力降低石油开采对湿地的不良影响	本项目不涉及重要湿地，对区域生态系统影响较小	符合

根据上表分析可知，本项目符合《大同区国土空间总体规划（2021-2035年）》规划要求。

#### 1.4.2.7 与《杜尔伯特蒙古族自治县国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析

《杜尔伯特蒙古族自治县国土空间总体规划（2021-2035年）》于2024年11月7日发布，本项目属于页岩油钻井工程，其中古页41井区、古页24井区位于大庆市杜尔伯特蒙古族自治县的腰新乡和他拉哈镇。与《杜尔伯特蒙古族自治县国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析见下表。

表 1.4-6 本项目与《杜尔伯特蒙古族自治县国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析

序号	文件要求		符合性分析	符合性
1	第三章 国土空间目标与战略：第三节国土空间开发保护发展战略	加速融入黑龙江省哈大齐牡绥轴线，合理开发页岩油气产业，促进石油资源转型创新，助力杜尔伯特“工业立县”	本项目属于页岩油钻井工程，有助于开发页岩油气产业	符合
2	第四章 以“三区三线”为基础，优化国土空间开发保护	生态保护红线内严格禁止开发性、生产性建设活动，原则上自然保护区核心保护区内禁止人为活动，其他区域在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对	本项目不在生态保护红线范围内	

序号	文件要求	符合性分析	符合性	
	格局：第一节 统筹划定落实三条控制线	生态功能不造成破坏的有限人为活动。同时需要加大对生态保护红线的管控力度，严格控制生态保护红线的准入要求，确保生态保护红线的功能连续性和完整性		
3	第五章 保障绿色有机农业空间：第二节 实施黑土耕地“三位一体”保护	规划期内开展耕地和永久基本农田建设工程，加大耕地保护力度，严格限制各项非农业建设占用耕地。经批准占用耕地的，实行占补平衡，保持耕地面积稳定，质量提高。全力推进耕地和永久基本农田保护和建设，到2035年全域耕地和永久基本农田主要分布在江湾乡、胡吉吐莫镇、他拉哈镇、腰新乡	本项目占地类型主要为草地和耕地；在施工前需要征收土地，应报请相关主管部门同意，取得用地审批。本项目尽可能减少占地面积。本项目建设过程中，对占用的耕地，按照“占多少，垦多少”的原则，由建设单位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，按照省的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地，严格落实大庆市下达的耕地保护，永久基本农田保护任务	符合
4	第六章 筑牢廊带交织生态空间：第三节 分类推进生态资源保护与利用	规划至2035年，杜蒙县草原面积保持稳定，草地质量不断提升。杜蒙县草地资源丰沛，草地遍布全域，与耕地、水域穿插分布。规划以天然牧草地为基底，以人工牧草地为核心，构筑保障县域农牧生态网络体系，科学确定禁牧区、轮休区，最大限度保护草地资源	本项目草地占用主要为井场施工临时占用，施工结束后采用分层回填方式，并采取生态恢复措施，保护区域草原生态系统。井场永久占用草地面积较少，采取生态补偿等措施	符合
5	第六章 筑牢廊带交织生态空间：第三节 分类推进生态资源保护与利用	规划至2035年，杜蒙县湿地面积保持稳定，湿地保护率不低于65%。坚持“全面保护、生态优先、突出重点、合理利用、持续发展”的方针，最大限度维护湿地生物多样性及湿地生态系统结构和功能的完整性，严格落实总量控制与限额使用、依法占用、占补平衡、生态补偿等湿地管理制度，确保杜蒙县湿地面积不减少、湿地性质不改变、湿地功能不破坏、湿地质量不降低。以更好地保护生物多样性，增加空气的湿度和美化环境，增强湿地的水文调节和水循环功能	本项目不涉及重要湿地，对区域生态系统影响较小	符合

根据上表分析可知，本项目符合《杜尔伯特蒙古族自治县国土空间总

体规划（2021-2035年）》规划要求。

#### 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

本项目与《黑龙江省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析见下表。

表 1.4-7 与《黑龙江省“十四五”生态环境保护规划》相关要求的符合性

序号	相关要求	符合性分析	符合性
1	推进扬尘精细化管控。全面推行绿色施工，严格落实施工工地扬尘管控责任，加强施工扬尘监管执法。推进低尘机械化湿式清扫作业，加大城市出入口、城乡结合部等重要路段冲洗保洁力度，渣土车实施全密闭运输，强化绿化用地扬尘治理。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	<p>①为减少因交通运输造成的扬尘污染，采取合理规划道路、运输路线，尽量利用现有公路网络；</p> <p>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，实行湿法吸扫，以减少扬尘对周边土壤和植被的影响；</p> <p>③运料车辆在运输时，车辆采取全密闭措施，必要时在运料顶部加盖篷布，不得装载过满，以防洒落在地，形成二次扬尘；</p> <p>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；</p> <p>⑤合理规划施工进度和时间，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；</p> <p>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；</p> <p>⑦施工结束后，应及时进行施工场地的清理，清除积土、堆物</p>	符合
2	开展 VOCs（挥发性有机物）全过程综合整治。持续开展石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业 VOCs 全过程综合整治。提高 VOCs 含量低（无）的绿色原辅材料替代比例，开展原油、成品油、有机化学品等涉 VOCs 物质储罐排查，按规定逐步取消炼油、石化、煤化工、制药、农药、化工、工业涂装、包装印刷等企业非必要 VOCs 废气排放系统旁路。鼓励涂装类工业园区和企业集群统筹规划建设集中涂装中心、活性炭集中处理中心、溶剂回收中心。加强汽修、餐饮等行业 VOCs 综合治理	<p>本项目施工期排放的 VOCs（挥发性有机物）主要为试油过程中的伴生气，采取主要措施为：</p> <p>①储层改造过程试油工段产生的放喷废气和放空气体均经过火炬燃烧后排放，减少 VOCs 废气排放；</p> <p>②施工期加强井下作业管理，提高落地油回收率，减少烃类气体挥发</p>	符合

序号	相关要求	符合性分析	符合性
3	<p>在制定国土空间规划及交通运输等相关规划时，合理划定防噪声距离，明确规划设计要求。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。加强对文化娱乐、商业经营中社会生活噪声热点问题日常监管和集中整治。到2025年，地级及以上城市全面实现功能区声环境质量自动监测，声环境功能区夜间达标率达到国家要求</p>	<p>①施工期进行合理布局，高噪声设备分散布置，避免噪声叠加造成对周围声环境的影响；  ②施工单位首先选用运行状况良好的施工机械，并注意维护保养，减少因设备异常运行产生的噪声影响周边环境；  ③合理安排施工进度和施工时间，施工期除钻进以外其余施工作业禁止夜间（22：00-6：00）施工，调整同时作业的施工机械数量，降低对周围环境的影响；  ④对于运输路线可能涉及的村屯，在施工前施工单位应向村民进行公告，并合理安排物料及设备运输时段，避开居民休息时段；  ⑤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。  通过采取以上防治措施，可以降低施工期设备噪声对周围敏感目标的影响，施工井场能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中要求（昼间 70d(A)、夜间 55dB(A)）</p>	符合
4	<p>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。基本农田集中区禁止规划建设可能造成土壤污染的建设项目。对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的建设项目，依法进行环境影响评价，按规划提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施</p>	<p>本项目施工期废水、固废均得到合理去向，避免对周边土壤造成影响。同时，本次评价要求项目采取分区防渗措施，最大程度保证不污染地下水及土壤等环境。  本项目现已委托开展环境影响评价工作，并在工作中提出防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施，并将其纳入竣工环保验收范围内</p>	符合
5	<p>防范工矿企业新增土壤污染。动态更新土壤污染重点监管单位名录，监督全面落实土壤污染防治义务，依法纳入排污许可管理。鼓励土壤污染重点监管单位实施提标改造。各地定期组织开展土壤污染重点监管单位和地下水重点污染源周边土壤、地下水环境监测，督促企业定期开展土壤和地下水环境自行监测、污染隐患排查治理。防控矿产资源开发污染土壤，加强尾矿库安全管理</p>	<p>建设单位每年制定监测方案，定期对区域内土壤进行监测，并进行信息公开。根据监测结果，各监测点位污染物浓度均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值。同时，本次评价设置了地下水、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，建设单位按照《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）来执行开展土壤和地下水环境自行监测、污染隐患排查治理工作，</p>	符合
6	<p>依法实行排污许可制度。严格落实法律、法规关于排污许可管理的相关规定，健全以排污许可制为基础的环境管理制度体系，排污单位必须持证排污、按证排污，自证守法。妥善处理排污许可与环评制度的关系，构建以排污许可制为核心的固定污染源监管制度体系，加强排污许可证后管理，落实排污许可证“一证式”管理，推动总量控制、生态环境统计、生态环境监测、生态环境执法等生态环境管理制度衔接。持续做好排污许可证</p>	<p>建设单位于2024年9月30日办理排污许可登记变更，登记编号：91230607716675409L021X，有效期为2024年9月30日至2029年9月29日</p>	符合

序号	相关要求	符合性分析	符合性
	换证和登记延续动态更新		

根据上表分析可知，本项目符合《黑龙江省“十四五”生态环境保护规划》相关要求。

#### 1.4.2.9 与《黑龙江省大气污染防治条例》符合性分析

本项目与《黑龙江省大气污染防治条例》符合性分析见下表。

表 1.4-8 与《黑龙江省大气污染防治条例》相关要求的符合性

序号	相关要求	符合性分析	符合性
1	<p>第四十条下列产生含挥发性有机物废气的活动，应当按照国家规定在密闭空间或者设备中进行，并按照规定安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取措施减少废气排放：</p> <p>（一）煤炭加工与转化、石油化工生产；</p> <p>（二）燃油、溶剂的储存、运输和销售；</p> <p>（三）涂料、油墨、胶粘剂、农药等以挥发性有机物为原材料的生产；</p> <p>（四）涂装、印刷、粘合和工业清洗；</p> <p>（五）其他产生含挥发性有机物废气的活动。</p>	<p>本项目施工期排放的 VOCs（挥发性有机物）主要为试油过程中的伴生气，采取主要措施为：</p> <p>①储层改造工程试油工段产生的放喷废气和放空气体均经过火炬燃烧后排放，减少 VOCs 废气排放；</p> <p>②井口安装密封垫，最大限度降低烃类气体的挥发；</p> <p>③施工期加强井下作业管理，提高落地油回收率，减少烃类气体挥发</p>	符合
2	<p>第五十五条建设单位应当将防治扬尘污染的费用列入工程造价，并在施工承包合同中明确施工单位的扬尘污染防治责任。房屋建筑、市政基础设施建设等施工单位应当制定、实施包括重污染天气应对措施在内的施工扬尘污染防治实施方案，并遵守下列规定：</p> <p>（一）在施工工地设置硬质围挡，并负责维护；</p> <p>（二）在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息；</p> <p>（三）在施工工地出口设置车辆冲洗设施，车辆不得带泥上路，施工工地通道以及出入口周边的道路不得存放建筑垃圾；</p> <p>（四）施工工地出入口、主要通道、加工区等采取硬化处理措施；</p> <p>（五）对施工工地内堆存的建筑土方、工程渣土、建筑垃圾，采取密闭式防尘网遮盖；</p> <p>（六）在施工工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密闭式防尘网；</p> <p>（七）采取封闭方式及时清运建筑垃圾；</p> <p>（八）有效防尘、降尘的其他措施</p>	<p>①为减少因交通运输造成的扬尘污染，采取合理规划道路、运输路线，尽量利用现有公路网络；</p> <p>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，实行湿法吸扫，以减少扬尘对周边土壤和植被的影响；</p> <p>③运料车辆在运输时，车辆采取全密闭措施，必要时在运料顶部加盖篷布，不得装载过满，以防洒落在地，形成二次扬尘；</p> <p>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；</p> <p>⑤合理规划施工进度和时间，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；</p> <p>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；</p> <p>⑦施工结束后，应及时进行施工场地的清理，</p>	符合

序号	相关要求	符合性分析	符合性
		清除积土、堆物	

根据上表分析可知，本项目符合《黑龙江省大气污染防治条例》相关要求。

#### 1.4.2.10 与《黑龙江省水污染防治条例》符合性分析

本项目与《黑龙江省水污染防治条例》符合性分析见下表。

表 1.4-9 与《黑龙江省水污染防治条例》相关要求的符合性

序号	相关要求	符合性分析	符合性
1	第三条 水污染防治应当坚持预防为主、防治结合、综合治理的原则，优先保护饮用水水源严格控制工业污染、城镇生活污染，防治农业面源污染，积极推进生态治理工程建设，预防、控制和减少水环境污染和生态破坏	本项目占地范围内不涉及饮用水水源一、二级保护区，且项目周围不存在划定保护区的饮用水水源地，因此本项目的建设符合《黑龙江省水污染防治条例》的要求	符合
2	第四十八条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目依照法律规定处理。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动		
3	第四十九条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，依照法律规定处理。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体		

根据上表分析可知，本项目符合《黑龙江省水污染防治条例》相关要求。

#### 1.4.2.11 与《黑龙江省防沙治沙条例》和《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》（黑防沙发〔2020〕3号）符合性分析

本项目与《黑龙江省防沙治沙条例》符合性分析见下表。

表 1.4-10 与《黑龙江省防沙治沙条例》相关要求的符合性

序号	相关要求	符合性分析	符合性
----	------	-------	-----

序号	相关要求	符合性分析	符合性
1	二十六条 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	本项目为页岩油钻井工程项目，本次评价包括了有关防沙治沙相关内容，落实防沙治沙和水土保持措施，减少施工过程对环境的影响；并采取生态恢复措施，促进地表植被恢复和建设	符合

根据《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》（黑防沙发〔2020〕3号）：“沙化土地所在地区的市、县（市、区），即齐齐哈尔市龙沙区、建华区、铁锋区、昂昂溪区、富拉尔基区、梅里斯区、达斡尔族区、龙江县、甘南县、泰来县、富裕县、讷河市、大庆市让胡路区、红岗区、大同区、肇源县、杜尔伯特蒙古族自治县等所辖区域”。

本项目位于黑龙江省大庆市杜尔伯特蒙古族自治县和大同区，根据现场调查，拟建区域未出现明显的土壤沙化现象，为保护区域生态环境，针对本项目的具体特点，施工期临时占用草地、耕地等，建设活动会对地表植被造成破坏，在短期内出现局部裸地，土壤层次、结构发生了改变，若不及时恢复，由于水土流失加剧增加了土地沙化的可能性。为保护区域生态环境，建设单位应针对本项目的具体特点，制定生态环境影响减缓措施和防沙治沙措施。本次评价也提出了应严格控制施工作业占地范围、及时进行生态恢复等防沙治沙措施，尽量减小施工期对区域生态影响。本项目符合《黑龙江省防沙治沙条例》和《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》（黑防沙发〔2020〕3号）相关要求。

#### 1.4.2.12 与《大庆市“十四五”生态环境保护规划》（庆政规〔2022〕7号）符合性分析

本项目与《大庆市“十四五”生态环境保护规划》（庆政规〔2022〕7号）符合性分析见下表。

表 1.4-11 与《大庆市“十四五”生态环境保护规划》相关要求的符合性

序号	相关要求	符合性分析	符合性
1	推进扬尘精细化管控。全面推行绿色施工，严格落实施工工地扬尘管控责任，加强施工扬尘监管执法。推进低尘机械化湿式清扫作业，加大城市出入口、城乡结合部等重要路段冲洗保洁力度，渣土车实施全密闭运输，强化绿化用地扬尘治理	运输车辆合理规划道路运输路线，尽量利用现有公路网络；施工场地、运输道路采取洒水抑尘措施，施工场地设置围挡，定期清扫散落在施工场地的泥土，以减少扬尘对周边土壤和植被的影响；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；临时土堆表面铺设苫布，周围用重物压实；避免大风天作业	符合
2	开展 VOCs 全过程综合整治。持续开展石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业 VOCs 全过程综合整治。提高 VOCs 含量低（无）的绿色原辅材料替代比例，开展原油、成品油、有机化学品等涉 VOCs 物质储罐排查，按规定逐步取消炼油、石化、化工、工业涂装、制药、农药等企业非必要 VOCs 废气排放系统旁路	本项目施工期排放的 VOCs（挥发性有机物）主要为试油过程中的伴生气，采取主要措施为： ①储层改造过程试油工段产生的放喷废气和放空气体均经过火炬燃烧后排放，减少 VOCs 废气排放； ②施工期加强井下作业管理，提高落地油回收率，减少烃类气体挥发	符合
3	在制定国土空间规划及交通运输等相关规划时，合理划定防噪声距离，明确规划设计要求。因特殊需要必须连续作业的，必须按照法律规定取得证明，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。加强对文化娱乐、商业经营中社会生活噪声热点问题日常监管和集中整治。到 2025 年，全面实现功能区声环境质量自动监测，声环境功能区夜间达标率达到国家要求	①合理安排施工时间。避免大量高噪声设备同时施工，避免夜间施工； ②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，避免在同一地点安排较多动力机械； ③降低设备噪声。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； ④运输车辆选择避开居民点路线，尽量不鸣笛； ⑤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，运输车辆选择避开居民区的路线，限制车速，禁止鸣笛，降低交通噪声； ⑥施工期除钻进以外其余施工作业禁止夜间（22:00-6:00）施工，避免对周围敏感点产生影响。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）要求（昼间≥70dB（A）、夜间≥55dB（A）），不会对声环境产生较大影响	符合
4	推进地下水污染综合防治。建立地下水污染防治管理和环境监测体系，建设地下水信息平台。加强地下水污染与地表水、土壤等共生环境协同防治。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。推进地下水重点污染源风险防控，开展试点示范。配合生态环境部和省生态环境厅建立地下水环境监测网。2025 年年底前，按照国家要求和行业相关监测、评价技术规范，	施工期：地下水实施分区防控，钻井平台、柴油罐区、油基泥浆循环罐区和废油基泥浆罐区、水基钢制泥浆槽、水基泥浆循环罐区、放喷池、压裂作业区（包括压裂井口及压裂车所在区域）、试油作业区为重点防渗区，防渗性能满足重点防渗区要求。危险废物贮存点、废油基泥浆罐区铺设 2mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层，防渗性能满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。钻井液材料房、生活污水收集池采用 1.5mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层，防渗性能满足一般防渗区要求。井场其他区域地面平整并进行夯实处理，防渗性能满足简单	符合

序号	相关要求	符合性分析	符合性
	开展地下水环境监测	防渗区要求。 项目投入运行后，制定年度监测计划，定期开展土壤和地下水环境质量监测	
5	依法实行排污许可制度。严格落实法律、法规关于排污许可管理的相关规定，健全以排污许可制为基础的环境管理制度体系，法律规定范围内的“排污单位”必须持证排污、按证排污，自证守法。妥善处理排污许可与环评制度的关系，构建以排污许可制为核心的固定污染源监管制度体系，加强排污许可证后管理，落实排污许可证“一证式”管理，推动总量控制、生态环境统计、生态环境监测、生态环境执法等生态环境管理制度衔接。持续做好排污许可证换证和登记延续动态更	本项目为改扩建项目，现有项目已依法编制环境影响评价报告，并已办理排污许可，登记编号：91230607716675409L021X	符合

根据上表分析可知，本项目符合《大庆市“十四五”生态环境保护规划》（庆政规〔2022〕7号）相关要求。

#### 1.4.2.13 与《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）相关措施符合性分析

该标准中“陆上石油天然气开采”指的是陆上油气田、滩海陆采油气田和海上油气田陆岸终端的石油天然气开采活动，包括石油和天然气勘探、钻井、完井、录井、测井、井下作业、试油和试气、采油和采气、油气集输与油气处理等作业或过程；不包括油砂、油页岩、页岩气、煤层气、天然气水合物等非常规油气的开采活动。由于本项目工艺流程及产排污种类均与石油天然气开采相似，因此，本项目参照执行。本项目与《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）符合性分析见下表。

表 1.4-12 具体相关措施符合性分析一览表

序号	文件要求	符合性分析	符合性
1	挥发性有机液体储存排放控制要求	本项目不涉及原油等挥发性有机液体	符合

序号	文件要求	符合性分析	符合性	
		储存		
2	挥发性有机液体装载排放控制要求	挥发性有机液体装载应采用底部装载或顶部浸没式装载方式；采用顶部浸没式装载的，出料管口距离罐（槽）底部高度应小于 200mm	本项目不涉及原油等挥发性有机液体装载	符合
3	废水集输和处理系统排放控制要求	油气田采出水、原油稳定装置污水、天然气凝液及其产品储罐排水、原油储罐排水应采用密闭管道集输，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施	本项目不涉及油气田采出水、原油稳定装置污水、天然气凝液及其产品储罐排水、原油储罐排水等废水	符合
4	设备与管线组件泄漏排放控制要求	重点地区油气集中处理站、天然气处理厂、储油库，载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料或质量占比≥10%的天然气的设备与管线组件的密封点≥2000 个的，应开展泄漏检测与修复工作	本项目不属于重点地区，项目不涉及油气集中处理站、天然气处理厂、储油库等	符合
5	其他排放控制要求	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	本项目不涉及原油稳定措施	符合
6		对油气田放空天然气应予以回收。不能回收或难以回收的，应经燃烧后放空；不能燃烧直接空空的，应报生态环境主管部门备案	项目试油阶段时间短，产生的伴生气不具备回收条件，通过放空火炬燃烧放空	符合
7	企业边界污染物控制要求	油气集中处理站、涉及凝析油或天然气凝液的天然气处理厂、储油库边界非甲烷总烃浓度不应超过 4.0mg/m <sup>3</sup>	本项目不涉及油气集中处理站、凝析油或天然气凝液的天然气处理厂、储油库等	符合
8	污染物监测要求	企业应按照有关法律、《环境监测管理办法》和 HJ819 等规定，建立监测制度，制订监测方案，对大气污染物排放状况开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果	建设单位已制定了本项目所在区块已制定年度自行监测计划并定期开展监测，本次评价也提出了相应的监测计划要求	符合

根据以上分析，本项目满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）的要求。

#### 1.4.2.14 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

本项目与《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）的符合性分析见下表。

表 1.4-13 与环办环评函〔2019〕910 号符合性分析对照表

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应对现有工程环境影响进行回顾性评价，并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	本项目以古页 1 井区为单位组织开展环评，属于滚动开发项目，建设内容为新钻油井 18 口；编制过程中按照相关导则要求分析了项目施工期带来的环境影响和环境风险，并提出有效的生态环境保护和环境风险防范措施。对现有工程环境影响进行回顾性评价，对区块目前存在的生态环境问题和环境风险隐患提出有效防治措施。并对各类废水、固废依托单位处置可行性进行了分析	符合
2	未确定产能建设规模的陆地油气开采新区块，建设勘探井应当依法编制环境影响报告表；确定产能建设规模后，原则上不得以勘探名义继续开展单井环评。勘探井转为生产井的，可以纳入区块环评	本项目建设内容不包含勘探井，本项目包括钻前工程、钻井工程等，不包含储层改造工程、油气集输等地面工程内容	符合
3	涉及向地表水体排放污染物的陆地油气开采项目，应当符合国家和地方污染物排放标准，满足重点污染物排放总量控制要求	本项目施工期废水均综合利用，不向地表水体排放污染物	符合
4	涉及废水回注的，应当论证回注的环境可行性，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，同步采取切实可行措施防治污染。回注目的层应当为地质构造封闭地层，一般应当回注到现役油气藏或枯竭废弃油气	项目施工期产生的压裂返排液运输至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站进行处理，处理后用于复配压裂液	符合
5	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	本项目施工期储层改造过程试油工段产生的放喷废气和放空气体均经过火炬燃烧后排放，减少 VOCs 废气排放，项目不涉及恶臭气体排放	符合
6	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	本项目施工场地生活垃圾统一收集送杜尔伯特蒙古族自治县生活垃圾处理场处理；废弃油基钻井废水、油基钻井泥浆、油基岩屑由泥浆槽收集后，拉运至黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理；水基钻井废水、废弃水基钻井泥浆、水基岩屑由泥浆槽收集后，由罐车拉运至大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）处理；含油废防渗布、废	符合

序号	文件要求	符合性分析	符合性
		KOH 包装袋、废过硫酸钾包装袋、废润滑油及其包装桶暂存于井场危险废物贮存点，施工结束后拉运至第九采油厂危险废物贮存库，定期委托有资质单位处理；项目的危险废物分析已按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求进行了环境影响分析评价	
7	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。钻井和压裂设备应当优先使用网电、高标准清洁燃油，减少废气排放	施工期井场在临时用地内进行施工，钻井和压裂期间井场采用柴油机发电，配备清洁燃油，减少污染物的排放；本项目不涉及生态环境敏感区；本项目选址较分散，施工期开挖面积小，施工期短，土石方就近占地进行临时堆放，用于回填和土地平整，无转运丢弃，实际新增水土流失量小。根据项目土石方平衡，项目不产生弃土。剥离表层土临时堆场设置截排水沟等严格的水保措施防止水土流失。同时，利用土工布或塑料膜遮盖的方法来减少水土流失。施工结束后及时清理施工现场，对临时占地采取植被恢复、耕地复垦、水土保持等措施进行生态恢复。同时开展监理工作，要求施工队伍严格落实植物、动物、生物多样性、农田等生态保护措施要求	符合
8	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	大庆油田有限责任公司已编制发布突发环境事件专项应急预案，该预案已于 2024 年在生态环境主管部门备案，备案编号为：230604-2024-12-H，预案中明确了应急救援任务和目标、原则、组织机构、应急救援职责、突发事件信息报送及处置、应急响应和处置、应急措施以及应急救援值班电话和联络电话，充分保证项目发生的风险事故得到及时救援和处理，降低了环境风险的危害，能够满足应急要求，详见附件 5	符合
9	陆地区块产能建设项目实施后，建设单位或生产经营单位应对地下水、生态、土壤等开展长期跟踪监测，发现问题应及时整改。项目正式投入生产或运营后，每 3~5 年开展一次环境影响后评价，依法报生态环境主管部门备案。按要求开展环评的现有滚动开发区块，可以不单独开展环境影响后评价，法律法规另有规定的除外。海洋油气开发项目环境影响后评价的具体要求另行规定	建设单位已制定了本项目所在区块已制定年度自行监测计划并定期开展监测，本次评价也提出了相应的监测计划要求	符合
10	工程设施退役，建设单位或生产经营单位应当按照相关要求，采取有效生态环境保护措施	本项目所在区块从 2021 年开始开发建设，目前不涉及工程设施退役；当工程设施退役时，提前编制退役方案和生态恢复方案，保障生态恢复	符合

由上表可知，本项目符合《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）的要求。

#### 1.4.2.15 与《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）符合性判定

《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》中没有对石油和天然气开采业作出明确规定，其中要求：“石油和天然气开采业、制药工业以及机动车排放的VOCs污染防治可分别参照相应的污染防治技术政策”。因此，本次评价分析本项目与《石油天然气开采业污染防治技术政策》相符性，具体分析情况见下表。

表 1.4-14 与《石油天然气开采业污染防治技术政策》相关要求的符合性

序号	相关要求	本项目符合性	符合性
1	到2015年末，行业新、改、扩建项目均采用清洁生产工艺和技术，工业废水回用率达到90%以上，工业固体废物资源化及无害化处理处置率达到100%	本项目施工期产生的钻井废水均与废弃泥浆统一进行处理；压裂返排液经污水暂存罐收集后，处理后全部用于复配压裂液；各类工业固体废物均得到资源化及无害化处理处置，处置率可达100%	符合
2	油气田建设应总体规划，优化布局，整体开发，减少占地和油气损失，实现油气和废物的集中收集、处理处置	本项目为现有区块的改扩建项目，依托现有场站实现油气处理；固体废物收集后，统一集中处置	符合
3	井下作业过程中应配备泄油器、刮油器等。落地原油应及时回收，落地原油回收率应达到100%	本项目无井下作业	符合
4	在井下作业过程中，酸化液和压裂液宜集中配制，酸化残液、压裂残液和返排液应回收利用或进行无害化处理，压裂放喷返排入罐率应达到100%。酸化、压裂作业和试油（气）过程应采取防喷、地面管线防刺、防漏、防溢等措施	本项目压裂作业不涉及酸化；压裂返排液全部进罐存放，由罐车送至大庆风瀚环保科技有限公司压裂液处理站进行处理；压裂放喷返排入罐率可达100%。	符合
5	在开发过程中，适宜注水开采的油气田，应将采出水处理满足标准后回注	本本项目施工期产生的水基钻井废水全部排入泥浆不落地系统中用于配制泥浆，循环使用，钻井结束后，废弃泥浆分离出的上层液体能循环利用的循环利用，无法循环利用的随废弃钻井泥浆一同处置，处理率达到100%；压裂返排液由罐车送至大庆风瀚环保科技有限公司压裂液处理站进行处理，处理后全部用于复配压裂液	符合
6	在油气集输过程中，应采用密闭流程，减少烃类气体排放	本项目不涉及集输工程	/
7	在开发过程中，伴生气应回收利用，减少温室气体排放，不具备回收利用条件的，应充分燃烧，伴生气回收利	试油阶段井场产生的伴生气，由于试油阶段时间短，不具备回收条件，通过放空火炬燃烧放空	符合

序号	相关要求	本项目符合性	符合性
	用率应达到 80%以上；站场放空天然气应充分燃烧。燃烧放空设施应避开鸟类迁徙通道		
8	应设立地下水水质监测井，加强对油气田地下水水质的监控，防止回注过程对地下水造成污染	本项目设置 4 个地下水跟踪监测点位：根据地下水潜水流向，在区域上游布设 1 口潜水背景值监测水井，区域下游布设 2 口潜水和 1 口承压水扩散监测水井，定期对地下水进行跟踪监测	符合
9	在钻井和井下作业过程中，鼓励污油、污水进入生产流程循环利用，未进入生产流程的污油、污水应采用固液分离、废水处理一体化装置等处理后达标外排	本项目施工期产生的水基钻井废水全部排入泥浆不落地系统中用于配制泥浆，循环使用，钻井结束后，废弃泥浆分离出的上层液体能循环利用的循环利用，无法循环利用的随废弃钻井泥浆一同处置，处理率达到 100%；压裂返排液由罐车送至大庆风瀚环保科技有限公司压裂液处理站进行处理，落地油和油泥等属于危险废物，委托有资质单位处理	符合
10	应回收落地原油，以及原油处理、废水处理产生的油泥（砂）等中的油类物质，含油污泥资源化利用率应达到 90%以上，残余固体废物应按照《国家危险废物名录》和危险废物鉴别标准识别，根据识别结果资源化利用或无害化处置	废弃油基钻井废水、油基钻井泥浆、油基岩屑拉运至黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理，产生的泥渣满足《油田含油污泥处置与利用污染控制要求》（DB23/T 3104-2022）限值后，用作垫井场和通井路，含油污泥资源化利用率可达到 90%以上	符合

根据上表分析可知，本项目符合《石油天然气开采业污染防治技术政策》相关要求。

#### 1.4.2.16 与《黑龙江省重点行业挥发性有机物综合治理行动方案》符合性判定

本项目与《黑龙江省重点行业挥发性有机物综合治理行动方案》（黑环发〔2019〕153号）符合性判定见下表。

表 1.4-15 与《黑龙江省重点行业挥发性有机物综合治理行动方案》相关要求符合性判定

序号	类别	相关要求	本项目符合性
1	加强政策引导	企业采用符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的涂料、油墨、胶粘剂等，排放浓度稳定达标且排放速率、排放绩效等满足相关规定的，相应生产工序可不要求建设末端治理设施。使用的原辅材料 VOCs 含量（质量比）低于 10%的工序，可不要求采取无组织排放收集措施	本项目井场试油产生的伴生气采用试油设备配套放喷管设施点火燃烧。本项目的建设符合《黑龙江省重点行业挥发性有机物综合治理行动方案》的要求

2	加强设备与场所密闭管理	含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等
3	推进使用先进生产工艺	通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。挥发性有机液体装载优先采用底部装载方式

根据上表分析可知，本项目符合《黑龙江省重点行业挥发性有机物综合治理行动方案》（黑环发〔2019〕153号）相关要求。

#### 1.4.2.17 与《地下水管理条例》符合性分析

本项目与《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 748 号，2021.12.1）相符性分析见下表。

表 1.4-16 与《地下水管理条例》相关要求符合性一览表

序号	文件要求	符合性分析	符合性
1	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	本项目为 18 口井钻井工程，钻井垂深 2275~2455m，水平段长度 1500~2800m，井身结构主要为二开，使用钻井液类型包括水基钻井液、油基钻井液等；全井段固井、水泥返至地面，要求固井质量优良，防止因井漏等污染地下水。施工现场污染物采取合理处置措施，同时采取分区防渗措施，不会对地下水补给、径流、排泄等造成不利影响。	符合
2	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	地下水环境监测委托具有资质的单位进行，监测报告建设单位存档，并存档。本项目所在地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，各生产设施、套管、水基泥浆槽及污染防控措施等设施的运行状况、维护记录，同时对监测结果定期进行信息公开； 建议本项目设置 4 个地下水跟踪监测点位：根据地下水潜水流向，在区域上游布设 1 口潜水背景值监测水井，区域内布设 2 口潜水和 1 口承压水跟踪监测水井，定期对地下水进行跟踪监测	符合

根据上表分析可知，本项目符合《地下水管理条例》相关要求。

#### 1.4.2.18 与《黑龙江省“十四五”黑土地保护规划》符合性分析

本项目与《黑龙江省“十四五”黑土地保护规划》相关要求符合性分析详见下表。

表 1.4-17 与《黑龙江省“十四五”黑土地保护规划》符合性分析

序号	相关要求	符合性分析	结论
----	------	-------	----

序号	相关要求	符合性分析	结论
1	严控耕地保护红线。实行最严格的耕地保护制度，划定耕地保护红线和基本农田控制线，严格落实耕地占补平衡、易地补充耕地、土地复垦等政策，确保完成规划期内黑土地保有量和永久基本农田保护任务	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，无法避让耕地（基本农田），本项目总占地120.831hm <sup>2</sup> ，其中永久占地为8.369hm <sup>2</sup> ，临时占地为112.435hm <sup>2</sup> ，占地类型为耕地（基本农田）及其他草地，涉及部分黑土地，本项目在施工前需要征收土地，应报请相关主管部门同意，取得用地审批。本项目尽可能减少占地面积。本项目建设过程中，对占用的耕地，按照“占多少，垦多少”的原则，由建设单位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，按照省的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地	符合
2	严格国土空间用途管制。制定用途管制规则，实行严格的用途管制，严控非农建设用地规模，尽量少占优质黑土地。强化对占用黑土地的管控约束，使得城镇发展等非农建设尽量避让优质黑土地	本项目施工过程中，需遵守《大庆油（气）田建设工程用地规范》规定，严格控制施工作业面积，加强施工管理，尽量减少占地面积，并规范行车路线及施工人员行为，严禁随意践踏、碾压施工区范围外的植被，不准乱挖、乱采野生植物，确保尽量少占优质黑土地	符合
3	严格土地执法。建设项目占用耕地的，应当按规定进行表土剥离和利用。全面加强黑土地保护违法违规问题执法力度，及时发现、严肃查处土地违法特别是乱占耕地、破坏耕地、盗挖黑土等行为	本项目实施前编制建设项目占用耕地耕作层土壤剥离利用方案，统筹安排剥离、储存和再利用。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）。本项目在施工过程中针对永久占地及临时占地，应剥离占地内0.3m的表土，采用分层开挖，分层堆放，暂存于施工井场内的表土剥离临时堆放区，并采取苫布遮盖，表土剥离临时堆放区周围设置排水沟等措施防止水土流失，并定期采取洒水抑尘措施，针对永久占地将剥离的表土按照“占一补一，质量相等”的要求进行易地补充耕地，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	符合
4	实施耕地深松轮作。推行深松（翻）整地，打破犁底层，增加土壤通透性和耕层厚度，建立“土壤水库”，提高土壤抗旱防涝、蓄水保墒能力，实现春旱秋防	本项目对临时占用的耕地采用深松深耕的方式，进行复垦	符合

在采取以上措施后，本项目符合《黑龙江省“十四五”黑土地保护规划》中的相关要求。

#### 1.4.2.19 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

本项目与《黑龙江省黑土地保护工程实施方案（2021—2025年）》相关要求符合性分析详见下表。

表 1.4-18 与《黑龙江省黑土地保护工程实施方案》符合性分析

序号	相关要求	符合性分析	结论
----	------	-------	----

序号	相关要求	符合性分析	结论
1	坚持政府引导、社会参与。发挥政府投入引领作用，通过市场化运作，带动社会资本投入，引导农村集体经济组织、农户、新型经营主体、企业积极参与。健全黑土地保护责任体系，进一步明确省市县乡四级政府及相关部门黑土地保护职责，建立黑土地质量监测网络体系，形成黑土地保护建设长效机制	本项目占地类型不可避免的占用黑土地。本项目在施工前需要征收土地，应报请相关主管部门同意，取得用地审批。本项目建设过程中，尽可能减少占地。对占用的黑土地，按照“占多少，垦多少”的原则，由建设单位负责开垦与所占用黑土地的数量和质量相当的耕地；如果没有条件开垦时，按照省的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。在政府引导下，建设单位积极参与，在建设过程中分层开挖、分层堆放，分层回填。临时占地施工结束后恢复原始地貌	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）》中的相关要求。

#### 1.4.2.20 与《黑龙江省黑土地保护利用条例》的符合性分析

本项目与《黑龙江省黑土地保护利用条例》相关要求符合性分析详见下表。

表 1.4-19 本项目与《黑龙江省黑土地保护利用条例》符合性分析

序号	相关要求	符合性分析	结论
1	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	本项目属国家能源设施重点建设项目，根据地下储层特性，无法避让耕地，本项目总占地 15.3hm <sup>2</sup> ，其中永久占地为 2.068hm <sup>2</sup> ，临时占地为 13.232hm <sup>2</sup> ，占地类型为耕地（基本农田）及其他草地，涉及部分黑土地。本项目在施工前需要征收土地，应报请相关主管部门同意，取得用地审批。本项目建设过程中，尽可能减少占地。对占用的黑土地，按照“占多少，垦多少”的原则，由建设单位负责开垦与所占用黑土地的数量和质量相当的耕地；如果没有条件开垦时，按照省的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地	符合
2	建立和完善建设用地增减挂钩机制。建设项目应当节约、集约使用黑土地，不占或者少占黑土地	本项目占地类型为耕地（基本农田）及其他草地，涉及部分黑土地。本项目属国家能源设施重点建设项目，根据地下储层特性，无法避让耕地，本项目建设过程中节约、集约使用黑土地，尽量少占黑土地	符合
3	生产建设活动占用黑土地的，应当按照有关标准、规范和管理规定剥离表土	本项目实施前编制建设项目占用耕地耕作层土壤剥离利用方案，统筹安排剥离、储存和再利用。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）。本项目在施工过程中针对永久占地及临时占地，应剥离占地内 0.3m 的表土，采用分层开挖，分层堆放，暂存于施工井场内的表土剥离临时堆放区，并采取苫布遮盖，表土剥离临时堆放区周围设置排水沟等措施防止水土流失，并定期采取洒水抑尘措施，针对永久占地将剥离的表土按照“占一补一，质量相等”的要求进行易地补充耕地，针对临时占地在将剥离的表土在施工结束后分层回填，	符合

序号	相关要求	符合性分析	结论
		并及时恢复地表植被	

根据上表分析可知，在采取以上措施后，本项目符合《黑龙江省黑土地保护利用条例》中的相关要求。

#### 1.4.2.21 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

本项目与《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)》相关要求符合性分析详见下表。

表 1.4-20 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

序号	相关要求	符合性分析	结论
1	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	采取项目占用耕地生态恢复等措施，主要包括：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，尽量不破坏土壤结构，以便尽快恢复土地原貌	符合
2	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	本项目占用耕地耕作层土壤剥离利用工作由建设单位大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部组织实施，符合“谁用地、谁承担，谁剥离、谁受益”的原则	符合
3	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	本项目对占用耕地，首先实施耕作层土壤剥离；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井场临时占地范围内。施工结束后表土用于临时占地恢复	符合
4	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。	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；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；表土剥离临时堆放区周围设置排水沟等措施防止水土流失；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。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）。通过采取上述措施可以有效防止土壤和环境污染	符合

序号	相关要求	符合性分析	结论
5	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，避让基本农田和生态保护红线、水源地等敏感区域	本项目井场剥离表土堆放在井场临时占地范围内，安排专人管理；表土堆场均不占用基本农田和生态保护红线、水源地等敏感区域	符合
6	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	剥离的表土临时堆放在施工占地内，堆高不超过3m，边坡比可按1:0.75设置，暂时不填埋的堆场周围设置围挡，并用防沙抑尘网苫盖，减少水土流失。定期洒水，防止土壤肥力降低。表土临时堆放场采取排水、拦挡等临时防护，严禁弃土、弃渣露天堆放	符合

根据上表分析可知，本项目按照《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）》采取相关措施，满足其要求。

#### 1.4.2.22 与《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）符合性分析

本项目与《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）相关要求相符性分析见下表。

表 1.4-21 与（自然资发〔2022〕142号）符合性分析

序号	相关要求	符合性分析	结论
1	规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心区保护外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行	本项目位于大庆市杜尔伯特蒙古族自治县腰新乡和他拉哈镇、大同区和平街道境内，根据《中共黑龙江省委办公厅 黑龙江省人民政府办公厅关于加强生态环境分区管控的实施意见》（2024年6月8日）、《黑龙江省生态环境分区管控动态更新成果》（2023年版）、《大庆市生态环境准入清单（2023年版）》可知，	符合
2	强化数据共享。生态保护红线划定方案经国务院批准后，应按照“统一底图、统一标准、统一规划、统一平台”的要求，逐级汇交纳入全国国土空间规划“一张图”，并与国家生态保护红线生态环境监督平台实现信息共享，作为国土空间规划实施监督、生态环境监督的重要内容 and 国土空间用途管制的重要依据。加强各部门数据和成果实时共享，提升空间治理现代化水平加大监管力度。各级自然资源主管部门会同相关部门，强化对生态保护红线实施情况的监督检查。各级自然资源主管部门要严格国土空间用途管制实施监督；各级生态环境主管部门要做好生态环境	本项目不在生态保护红线范围内，位于一般管控单元和优先保护单元，不涉及重点管控单元。根据《黑龙江省生态环境分区管控数据应用平台》出具的报告可知，项目区涉及优先保护单元-大同区一般生态空间区、杜尔伯特蒙古族自治县一般生态空间区，主要保护优先保护单元和一般保护单元内的基本农田。且本项目施工区域内无自然保护区、风景名胜区、水源地保护区、野生动植物保护区及重要湿地分布，本项目选址不在特殊重要生态功能区域内，因此项目建设符合生态保护红线保护要求	

序号	相关要求	符合性分析	结论
	监督工作；各级林业和草原主管部门重点抓好自然保护地的监督管理		

根据上表分析可知，本项目符合《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）相关要求。

#### 1.4.2.23 与《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）符合性分析

本项目与《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）相关要求相符性分析见下表。

表 1.4-22 与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》符合性分析

序号	相关要求	符合性分析	结论
1	建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。铁路、公路等单独选址建设项目，应科学组织施工，节约集约使用临时用地。制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和基本农田，可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。临时用地确需占用基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定	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，无法避让耕地（基本农田），本项目占地类型为耕地（基本农田）及其他草地，本项目在施工前需要征收土地，应报请相关主管部门同意，取得用地审批。本项目建设过程中尽可能减少占地，对占用的耕地，按照“占多少，垦多少”的原则，由建设单位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，按照省的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地	符合
2	县（市）自然资源主管部门负责临时用地审批，其中涉及占用耕地和基本农田的，由市级或者市级以上自然资源主管部门负责审批。不得下放临时用地审批权或者委托相关部门行使审批权。城镇开发边界内使用临时用地的，可以一并申请临时建设用地规划许可和临时用地审批，具备条件的还可以同时申请临时建设工程规划许可，一并出具相关批准文件。油气资源探采合一开发涉及的钻井及配套设施建设用地，可先以临时用地方式批准使用，勘探结束转入生产使用的，办理建设用地审批手续；不转入生产的，油气企业应当完成土地复垦，按期归还	本项目占用部分基本农田，采取“先占后补”原则	符合

根据上表分析可知，本项目符合《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》相关要求。

## 1.5 生态环境分区管控符合性分析

根据《中共黑龙江省委办公厅 黑龙江省人民政府办公厅关于加强生态环境分区管控的实施意见》（2024年6月8日）、《黑龙江省生态环境分区管控动态更新成果》（2023年版）、《关于发布2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（黑环发〔2024〕1号）及《大庆市生态环境准入清单（2023年版）》可知，大庆市共涉及优先保护单元17个，重点管控单元42个，一般管控单元12个。本项目涉及区域包括大庆市杜尔伯特蒙古族自治县、大同区，规划共部署油井共18口。杜尔伯特蒙古族自治县共涉及优先保护单元1个，一般管控单元2个，一般生态空间1个，一般管控区3个。大同区共涉及优先保护单元1个，一般管控单元2个，一般生态空间1个，一般管控区3个。本次结合《黑龙江省生态环境分区管控数据应用平台》出具的报告，开展本项目的生态环境分区管控符合性分析。

根据《黑龙江省生态环境分区管控数据应用平台》出具的报告可知，本项目井场距饮用水水源地保护范围较远，本项目与肇源县引嫩入肇饮用水水源地及引水管线或引水渠道的水源保护区无相交情况。

### 1.5.1 生态保护红线

根据《黑龙江省生态保护红线划定实施方案》，生态保护红线主要包括：水源涵养功能区、水土保持功能区、防风固沙功能区、生物多样性维护区、重要生态敏感区、重要生态脆弱区、关键生态系统保护区、重点森林保护区、重点湿地保护区、重点草原保护区、国土安全保护区、重点水域保护区。

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

本项目涉及区域包括大庆市杜尔伯特蒙古族自治县腰新乡和他拉哈镇、大同区和平街道，根据《中共黑龙江省委办公厅 黑龙江省人民政府办公厅关于加强生态环境分区管控的实施意见》（2024年6月8日）、《黑龙江省生态环境分区管控动态更新成果》（2023年版）、《关于发布2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（黑环发〔2024〕1号）及《大庆市生态环境准入清单（2023年版）》可知，并将本项目矢量数据上传至黑龙江省生态环境分区管控数据应用平台，根据应用平台出具的分析报告和大庆市生态保护红线分布图可知，本项目不在生态保护红线内区域范围内。因此项目建设符合生态保护红线要求。

### 1.5.2 环境质量底线

环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。

本项目开发区域环境空气功能为二类区，根据环境空气质量现状的监测数据，项目选址区域环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）二级标准要求，空气质量好，尚有容量进行项目建设。通过分析可知，本项目实施后对区域内的大气、声、水和土壤等环境质量影响较小，本项目区域内环境空气质量可以满足《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）二级标准要求，项目区域内井场周围声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准；本项目在采取措施后不会对地下水、土壤环境产生影响，区域地下水环境质量均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，石油类能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类限值 $\leq 0.05\text{mg/L}$ 。经分析，本项目永久占地内土壤可以满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB36600-2018）中表1建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目）中第

二类用地筛选值标准，永久占地石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）满足表2（其他项目）中第二类用地筛选值标准；评价范围外耕地土壤可以满足《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农用地土壤风险筛选值（基本项目）中标准。

### 1.5.3 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。

本项目位于大庆市杜尔伯特蒙古族自治县腰新乡和他拉哈镇、大同区和平街道。各区域水资源环境承载力如下：

腰新乡与他拉哈镇：他拉哈镇拥有水面3.4万亩，草原11.5万亩，湿地资源丰富，具备较强的水源涵养能力。腰新乡紧邻嫩江，江段流经35公里，为其提供了稳定的地表水资源。

大同区：大同区作为大庆市盐碱地主要分布区，需注意大规模开发对地下水位的影响，避免过度抽取导致水资源枯竭。大同区靠近大庆市主城区，工业用水需求较高，需通过循环利用技术和严格排污标准减轻对水环境的压力。

根据《中共黑龙江省委办公厅 黑龙江省人民政府办公厅关于加强生态环境分区管控的实施意见》《黑龙江省生态环境分区管控动态更新成果》（2023年版）、《大庆市生态环境准入清单（2023年版）》相关要求可知，本项目不涉及水资源重点管控区及一般管控区。本项目为油田开发钻井工程，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，消耗的水主要用于生活需要，由罐车拉运。本项目实施不会突破水资源上线要求。由于施工期较短，且资源消耗均符合相关设计和标准要求，因此本项目建设符合资源利用上线要求。

#### 1.5.4 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。

本项目新钻生产井 18 口，其中 15 口井井型为水平井，3 口井井型为直井。16 口井位于杜尔伯特蒙古族自治县、2 口井位于大同区。根据《关于发布大庆市生态环境准入清单（2023 年版）的通知》中对杜尔伯特蒙古族自治县、大同区生态环境准入的要求符合性见表 1.5.4-1。

本项目与黑龙江省大庆市环境管控单元位置关系见附图 5。

表 1.5-1 本项目与分区管控要求符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求	本项目	是否相符
ZH23060610002	大同区一般生态空间区	优先保护单元	<p>一、空间布局约束 区域准入要求：1.原则上按限制开发区域的要求进行管理。严格限制与生态功能不一致的开发建设活动。符合区域准入条件的新增建设项目，涉及占用生态空间中的林地、草原等，按有关法律法规规定办理；涉及占用生态空间中其他未作明确规定的用地，应当加强论证和管理。符合条件的农业开发项目，须依法由市县及以上地方人民政府统筹安排。除符合国家生态退耕条件的耕地，并纳入国家生态退耕总体安排，或因国家重大生态工程建设需要外，不得随意转用。2.对依法保护的生态空间实行承载力控制，防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态系统的稳定。3.避免开发建设活动损害其生态服务功能和生态产品质量。4.已经侵占生态空间的，应建立退出机制、制定治理方案及时间表。</p> <p>二、污染物排放管控 /</p> <p>三、环境风险防控 /</p> <p>四、资源开发效率要求 /</p>	<p>本项目为油田开发地面工程，属于国家能源设施重点建设项目。该优先保护单元内占地类型主要为耕地和草地，根据油层地质勘查，本项目部分拟建井场占用耕地，无法避让基本农田，在本项目用地审批程序及占补要求严格执行《基本农田保护条例》等法律法规要求的“占一补一，质量相等”要求</p>	相符
ZH23060630001	大同区永久基本农田	一般管控单元	<p>一、空间布局约束 /</p> <p>二、污染物排放管控 /</p> <p>三、环境风险防控 /</p> <p>四、资源开发效率要求 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。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。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。4.禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。5.</p>	<p>本项目为油田开发地面工程，占地类型为耕地和其他草地，属于国家能源设施重点建设项目。根据油层地质勘查，本项目部分拟建井场占用耕地，无法避让基本农田，在本项目用地审批程序及占补要求严格执行《基本农田保护条例》等法律法规要求的“占一补一，质量相等”要求</p>	相符

			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。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。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。8.一般建设项目不得占用永久基本农田；重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，要按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求，在储备区内选择数量相等、质量相当的地块进行补划。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。		
ZH2306 0630002	大同区 其他区 域	一般管 控单元	一、空间 布局约束 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。 二、污染物排放管控 / 三、环境风险 防 控 / 四、资源 开发效率 要求 /	本项目为油田开发地面工程，属于国家能源设施重点建设项目，根据油层地质勘查决定选址	相符
ZH2306 2410002	杜尔伯 特蒙古 族自治 县一般 生态空 间	优先保 护单元	一、空间布局约束 1.原则上按限制开发区域的要求进行管理。严格限制与生态功能不一致的开发建设活动。符合区域准入条件的新增建设项目，涉及占用生态空间中的林地、草原等，按有关法律法规规定办理；涉及占用生态空间中其他未作明确规定的用地，应当加强论证和管理。符合条件的农业开发项目，须依法由市县级及以上地方人民政府统筹安排。除符合国家生态退耕条件的耕地，并纳入国家生态退耕总体安排，或因国家重大生态工程建设需要外，不得随意转用。2.对依法保护的生态空间实行承载力控制，防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态系统的稳定。3.避免开发建设活动损害其生态服务功能和生态产品质量。4.已经侵占生态空间的，应建立退出机制、制定治理方案及时间表。 二、污染物排放管控 / 三、环境风险防控 / 四、资源开发效率要求	本项目为油田开发钻井工程，属于国家能源设施重点建设项目。该优先保护单元内占地类型主要为耕地和草地，根据油层地质勘查，本项目部分拟建井场占用耕地，无法避让基本农田，在本项目用地审批程序及占补要求严格执行《基本农田保护条例》等法律法规要求的“占一补一，质量相等”要求	相符

			/		
ZH2306 2430001	杜尔伯特蒙古族自治县永久基本农田	一般管控单元	<p>一、空间布局约束</p> <p>/</p> <p>二、污染物排放管控</p> <p>/</p> <p>三、环境风险防控</p> <p>/</p> <p>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。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。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。4.禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。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。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。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。8.一般建设项目不得占用永久基本农田；重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，要按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求，在储备区内选择数量相等、质量相当的地块进行补划。9.非农业建设依法占用永久基本农田的，建设单位应当将所占用耕地耕作层的土壤用于新开垦的耕地、劣质地或其他耕地的土壤改良。位于优先保护单元和重点管控单元内永久基本农田也同时执行此要求。</p>	<p>本项目为油田开发地面工程，占地类型为耕地和其他草地。属于国家能源设施重点建设项目，根据油层地质勘查，本项目部分拟建井场占用耕地，无法避让基本农田，在本项目用地审批程序及占补要求严格执行《基本农田保护条例》等法律法规要求的“占一补一，质量相等”要求</p>	相符
ZH2306 2430002	杜尔伯特蒙古族自治县其他区域	一般管控单元	<p>一、空间布局约束</p> <p>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>二、污染物排放管控</p> <p>/</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>	<p>本项目为油田开发地面工程，属于国家能源设施重点建设项目，根据油层地质勘查决定选址</p>	相符

综上所述，本项目属于油田产能项目，不属于高污染、高能耗的产业类型，符合各县市生态环境准入清单管控要求，因此本项目为环境准入允许类别。

#### 1.5.5 与水环境管控

根据项目与黑龙江省生态环境分区管控成果数据分析报告可知，本项目与地下水环境管控要求符合性分析见下表。

表 1.5-2 本项目与地下水环境管控要求符合性分析

环境管控区编码	环境管控区名称	所属地市	所属区县	管控区类型	管控要求	本项目基本情况	是否相符
YS2306066310001	大同区地下水环境一般管控区	大庆市	大同区	一般管控区	<b>环境风险管控</b> 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。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。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。	1.本项目提出落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施，纳入验收范围； 2.本项目建设单位为大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部，目前未纳入重点单位，但制定自行监测方案，按照自行监测方案开展监测； 3.定期开展隐患排查工作，建立档案，目前不涉及地下储罐； 4.本项目已制定监测计划，定期开展地下水监测；目前未发现土壤和地下水超标现象	相符
YS2306246310001	杜尔伯特蒙古族自治县地下水环境一般管控区	大庆市	杜尔伯特蒙古族自治县	一般管控区			

## 1.6 选址合理性分析

本项目涉及区域包括大庆市杜尔伯特蒙古族自治县腰新乡和他拉哈镇、大同区和平街道，规划共部署油井共 18 口，项目仅为钻前工程、钻井工程等，不包含油气集输、储层改造工程等工程内容。施工区域周围敏感点主要为村庄，占地类型为耕地（基本农田）及草地，根据《中共黑龙江省委办公厅黑龙江省人民政府办公厅关于加强生态环境分区管控的实施意见》（2024 年 6 月 8 日）、《黑龙江省生态环境分区管控动态更新成果》（2023 年版）、《大庆市生态环境准入清单（2023 年版）》可知，项目位于一般管控单元和优先保护单元。

### （1）环境敏感区分析

根据对比大庆市环境管控单元和现场调查，项目永久占地类型主要为耕地（基本农田）及草地等，本项目油田开发区域不涉及国家公园、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，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，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。

### （2）土地占用分析

按照《中华人民共和国基本农田保护条例》（2011 年修正），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。

本项目属于国家能源设施重点建设项目，项目选址无法避让基本农田，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，纳入省土地利用规划，按有关土地管理部门要求认真执行。对占用的耕地，按照“占多少，垦多少”的原则，由建设单位负责

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，应当按照省的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地，基本农田的耕地恢复由当地政府负责开垦相应数量的耕地，进行耕地保护。

根据《自然资源部办公厅关于石油天然气用地政策的复函》（自然资办函〔2018〕1668号）中“油气开采项目涉及的各类净化、存储、安全等站场设施用地，以及输气管道工程涉及的站场、阀室等用地，急需动工建设的，可根据需要申请办理先行用地。先行用地批准后，应按要求在半年内报批正式用地”等要求，本项目占用基本农田相关手续目前正在办理。

### （3）采取措施分析

根据《大庆市水土保持规划》（2015—2030年），项目所在区域涉及水土流失重点治理区，根据现场调查，项目所在区域主要为耕地（基本农田）及草地，不存在裸露的沙地，无严重的水土流失情况，项目占地类型主要为耕地（基本农田）及草地，占地主要为钻井施工占用的临时占地和钻井结束后井场永久占地。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。项目永久占地面积较小，永久占地进行铺设防渗布、洒水抑尘、地面硬化，剥离表层土临时堆场地设置截排水沟等严格的水保措施防止水土流失。同时，利用土工布或塑料膜遮盖的方法来减少水土流失。施工结束后及时清理施工现场，对临时占地采取植被恢复、耕地复垦、水土保持等措施进行生态恢复，可以有效预防水土流失，因此项目的建设不会造成大范围的水土流失。

本项目在井位的选址和布局上根据“地下决定地上，地下顾及地上”的原则，采用占地面积最小、环境影响最小的布局方案，尽量避绕周围环境敏感点，井位及井场临时占地尽量远离地表水体和湿地，临时占地边界距离一般湿地均超过50m，临时占地边界距离居民均超过200m，临时占地不占用公益林，不选择地势不平、涉水地面等不适宜建设的地址，

优先选择植被分布较少的位置。本项目占地类型为耕地（基本农田）及草地，对占用的耕地按照占一补一原则缴纳补偿费用，并对临时占用的耕地采取生态恢复及补偿措施，把对生态环境的影响降至最小。工程建设对周围的环境影响主要为生态环境影响、大气环境影响、地下水环境影响、地表水影响、土壤影响、声环境影响和固废对周围的环境影响。通过环境影响预测与环境影响分析，本项目建设实施后，通过采取相应的污染控制措施，周围的环境质量均满足相关标准要求，工程建设对周围的环境影响均在可接受的范围。

#### （4）结论

本项目建设通过采取相应的污染控制措施，周围的环境质量均满足相关标准要求，工程建设对周围的环境影响均在可接受的范围，工程选址在环境保护方面较合理。

### 1.7 关注的主要环境问题及环境影响

本项目为油田开采项目，环境影响主要来源于钻前工程、钻井工程等施工过程，环境影响主要为施工期污染物排放造成的环境污染影响和占地及施工造成的生态影响。根据现状调查，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、重要湿地等环境敏感区，主要环境保护目标为评价范围内的农田生态环境、区块周边分布的村屯、一般湿地、地表水体和区域地下水。重点关注施工过程中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、施工过程中产生的生态环境问题以及生态恢复措施，特别关注钻井工程套管破损、防渗措施失效导致的渗漏对地下水的影响；施工期工程占地、场地平整、钻井、固井、完井通井场道路构筑建设等对环境产生的影响。

#### （1）大气环境

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，施工扬尘采取施工现场洒水抑尘、运输车辆及物料加盖防尘布等方式降低扬尘污染，采取措施后施工场界颗粒物可以满足《大气污染物综合排放标

准》（GB16297-1996）表 2 中的无组织排放监控浓度限值。试油过程中地层流体经地面气液分离器装置分离后，伴生天然气通过放空火炬燃烧，一般属短期排放，排放量较少；试油放空以及应急放喷废气经火炬燃烧后无组织排放，污染物排放浓度执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB 39728-2020）中有组织及企业边界污染物排放控制要求。施工期对大气环境的影响较小。

#### （2）地表水环境

本项目施工期水基钻井废水全部与废弃钻井泥浆一起处置。压裂返排液罐车送至大庆风瀚环保科技有限公司压裂液处理站进行处理。施工期生活污水排入施工井场内临时设置的临时生活污水收集池，定期拉运处置。施工期废水不外排，不会对周边地表水环境产生影响。

#### （3）地下水环境

本项目固井方式为全井段固井、水泥返至地面，要求固井质量优良，防止因井漏等污染地下水。施工期产生的各类废水、固废均有效收集、合理处置，并采取分区防渗措施，正常工况下，施工期不会对地下水环境产生影响。

#### （4）声环境

本项目施工期对声环境的影响主要为施工机械车辆噪声、钻井用钻机、柴油发电机和泥浆泵噪声，本项目合理安排施工时间，井场进行合理布局，选用低噪声施工设备，加强设备的维护和保养。钻机柴油机安装减振基础，泥浆泵安装减振垫，发电柴油机排气管安装消声器，并将高噪声设备安装在活动板房内。施工期不会对周边环境产生影响。

#### （5）生态环境

施工活动中土地开挖、施工机械、车辆、人员践踏等对植被的破坏，对沿途的动物形成惊扰，造成土地裸露加剧水土流失。

施工期钻井施工过程中划定施工活动范围，严禁随意践踏、碾压施工区范围之外的植被。严格落实表土剥离方案，按要求进行表土剥离与利用，施工过程不打乱土层，分层开挖，分层回填，避免大风、大雨天

施工，施工结束后及时恢复被破坏的地表形态和植被。对永久占用耕地按“占一补一”的原则及相关规定缴纳土地补偿费，专款用于占地的恢复及补偿；对临时占用耕地进行表土留存，分层回填，整平翻松，确保恢复等质等量面积的耕地。恢复过程由环境监理全程监督，以确保生态恢复效果。本项目所在区域基本无大面积地表裸露，周围无沙化土壤分布。本项目在建设期间采取防沙治沙措施，主要包括严控施工占地和施工活动范围、施工作业避免在大风天施工、施工结束后及时对临时占地进行平整和地表植被恢复等。采取以上措施后本项目对生态环境影响较小。

#### （6）土壤环境

本项目建设对生态的影响主要在施工期，施工活动可能会造成土壤的沙化和盐渍化，从而影响生态环境。本项目施工期产生的各类废水、固废均有效收集、合理处置，施工期不会对土壤环境产生影响。正常工况下本项目对土壤环境的影响较小，非正常工况如产生落地油等，可能会对土壤造成影响，但项目施工过程中均铺设防渗布，落地油不会污染土壤，因此项目对土壤环境影响较小。

#### （7）固体废物

本项目施工期废弃油基钻井废水（HW08）、油基钻井泥浆（HW08）、油基岩屑（HW08）拉运至黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理，产生的泥渣满足《油田含油污泥处置与利用污染控制要求》（DB23/T 3104-2022）限值后，用作垫井场和通井路。含油废防渗布（HW08）、废 KOH 包装袋（HW49）、废过硫酸钾包装袋（HW49）暂存于井场危险废物贮存点，施工结束后拉运至第九采油厂危险废物贮存库，定期委托有资质单位处理。废弃水基钻井泥浆、水基岩屑由罐车拉运至大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）处理，泥饼外售给大庆钻探工程公司钻井二公司综合利用。非含油防渗布、一般废弃包装袋统一收集送天然气分公司工业固废填埋场处置。生活垃圾统一收集送杜尔伯特蒙古族自治县生活垃圾处理场处理。通过采取有效的固体废物

处置措施，对环境影响较小。

#### （8）环境风险

本项目的�主要环境风险包括油井套管破损、井下作业等原因导致的原油和天然气泄漏，可诱发风险事故类型包括火灾、爆炸，伴生/次生环境污染事件。本项目通过对事故状态下大气环境影响分析，以及地下水环境影响的分析，通过采取一系列风险防范措施和应急措施，可以控制和降低工程发生事故情况下对周围环境的影响。

### 1.8 环境影响评价主要结论

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，石油、天然气勘探及开采属于鼓励类项目，本项目符合国家产业政策。本项目选址位于一般管控单元、优先保护单元，不在重点管控单元，采取相关措施后符合“三线一单”要求。本项目区域内环境空气、声环境、地下水环境、土壤环境质量等均较好，项目实施后对区域内的大气、声、水和土壤等环境质量影响较小。

按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求，本项目环评进行的过程中建设单位开展了公众参与调查。

本报告书较为详细地论述了建设项目工程概况、施工期主要环境问题、主要环境影响和拟采取的环保措施。主要结论为：大庆松辽盆地北部页岩油评价（2026）项目符合国家产业政策和当地相关规划，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、生态修复措施、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，其生态破坏可降至最低，环境风险可以防控，从环境保护角度看，本项目选址合理，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》（2015.01.01）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29）；
- (3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.01.01）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.01.01）；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022.06.05）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.04.29）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.03.01）；
- (9) 《中华人民共和国防沙治沙法》（2018.10.26）；
- (10) 《中华人民共和国草原法》（2021.04.29）；
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》（2020.01.01）；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022.12.30）；
- (13) 《中华人民共和国黑土地保护法》（2022.08.01）；
- (14) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月1日起施行）。

#### 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) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（2011年修正）；
- (4) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011.01.08）；
- (5) 《黑龙江省环境保护条例》（2018.06.28）；
- (6) 《黑龙江省大气污染防治条例》（2018.12.27）；
- (7) 《黑龙江省水污染防治条例》（2023年12月1日起施行）；

- (8) 《黑龙江省防沙治沙条例》（2018.06.28）；
- (9) 《黑龙江省草原条例》（2018.06.28）；
- (10) 《地下水管理条例》（2021.12.1）。
- (11) 《黑龙江省黑土地保护利用条例》（2024.3.1）；
- (12) 《黑龙江省十四五黑土地保护规划》（2021.12.31）；
- (13) 《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）；
- (2) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》；
- (3) 《国家危险废物名录》（2025年版）；
- (4) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（2012.07.03）；
- (5) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（2012.08.07）；
- (6) 《环境影响评价公众参与办法》（2019.01.01）；
- (7) 《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）；
- (8) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》（2012.03.07）；
- (9) 《危险废物污染防治技术政策》（2001.12.17）；
- (10) 《关于加强工业危险废物转移管理的通知》（2006.03.17）；
- (11) 《关于进一步加强生态保护工作的意见》（2007.03.15）；
- (12) 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（2013.05.24）；
- (13) 《黑龙江省大气污染防治条例》（2018.12.27修正）；
- (14) 《黑龙江省水污染防治工作方案》（2016.01.10）；
- (15) 《黑龙江省土壤污染防治实施方案》（2016.12.30）；
- (16) 《大庆市加强水污染防治工作实施方案》（2015.12.31）；
- (17) 《大庆市土壤污染防治实施方案》（2017.03.31）；
- (18) 《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）。

（19）《黑龙江省人民政府关于印发黑龙江省主体功能区规划的通知》（黑政发〔2012〕29号）；

（20）《黑龙江省生态功能区规划》；

（21）《黑龙江省生态环境分区管控动态更新成果（2023年版）》；

（22）《大庆市“十四五”生态环境保护规划》；

（23）《大庆市水土保持规划》（2015~2030）；

（24）《大庆市生态环境准入清单（2023年版）》；

（25）《黑龙江省“十四五”生态环境保护规划》。

#### 2.1.4 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》（HJ 349-2023）；

（10）《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》（环境保护部公告 2021 年第 74 号，2021.12.21）。

（11）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

（12）关于发布《固体废物分类与代码目录》的公告（生态环境部 2024 年 4 号）；

（13）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

- (14) 《黑龙江省地方标准用水定额》（DB23/T727-2021）；
- (15) 《中国石油天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》；
- (16) 《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）；
- (17) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- (18) 《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ 1248-2022）
- (19) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- (20) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- (21) 《油田注水工程施工技术规范》（SY/T4122-2020）
- (22) 《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）；
- (23) 《陆上石油天然气生产环境保护推荐做法》（SY/T6628-2016）；
- (24) 《矿山生态修复技术规范 第7部分：油气矿山》（TD/T1070.7-2022）；
- (25) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）。

### 2.1.5 其它相关依据及支持性文件

- (1) 18口井的钻井简易设计资料；
- (2) 《大庆松辽盆地北部页岩油评价（2026）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。

## 2.3 环境影响识别与评价因子筛选

### 2.3.1 评价时段

本项目仅为钻前工程、钻井工程等，无运营期，污染工序仅在钻井时产生，评价时段主要为施工期。

### 2.3.2 环境影响因素识别

本项目施工期的环境影响主要为钻井工程等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和自然植被等的破坏，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，逐步恢复；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。

施工期间对陆生生态环境的影响主要表现为建设工程以及施工占地引起自然地貌的改变和地表自然及人工植被的破坏引起土地利用的改变；对生态系统生物量和生产力的变化，对景观生态学和美学景观均造成一定破坏；施工占地及工程机械、车辆运输噪声、灯光、振动及人员活动等对动物的影响，由此引发的区域生态环境破坏。

结合工程区域的自然环境特征，参照《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）中表 1 对本项目对环境产生的影响进行识别，具体见下表。

表 2.3-1 本项目环境影响因素识别一览表

工程类型	施工期（钻前工程、钻井工程、储层改造工程）				
	废气	废水	噪声	固废	风险
影响因素	钻井时柴油机排放的废气、施工车辆废气、施工扬尘、试油放空以及应急放喷废气	钻井废水、压裂返排液、生活污水	井场设备噪声	废弃水基钻井泥浆、水基钻井岩屑、废射孔液、废弃油基钻井废水、油基钻井泥浆、油基钻井岩屑、落地油、含油废防渗布、废润滑油及其包装桶、KOH 和过硫酸钾包装袋、非含油废防渗布、一般废包装袋、生活垃圾	井喷、柴油储罐泄漏等
生态环境	/	/	/	-2	-1
环境空气	-1	/	/	/	-1
地表水	/	/	/	/	-2
地下水	/	-2	/	/	-2
声环境	/	/	/	-2	/
土壤环境	/	/	/	-2	-2

注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；“-” —不利影响

### 2.3.3 评价因子识别和筛选

#### (1) 评价因子识别

项目各阶段的环境影响因子不同，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），结合工程分析和生产工艺，确定施工期环境影响评价因子，具体情况见下表。

表 2.3-2 环境影响因子识别一览表

环境要素 单项工程	时期	大气	地表水	地下水	土壤	生态	噪声
钻前工程	施工期	颗粒物	BOD <sub>5</sub> 、COD、悬浮物、氨氮等	耗氧量、氨氮、石油类等	/	地表扰动面积及类型、生态系统完整性	/
钻井工程	施工期	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、非甲烷总烃	pH 值、悬浮物、COD、BOD <sub>5</sub> 、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	pH 值、挥发酚、耗氧量、氨氮、硫化物、氯化物、石油类、总硬度、溶解性总固体、钡、汞、砷、六价铬等	pH 值、石油类、石油烃（C <sub>6</sub> ~C <sub>9</sub> ）、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、汞、砷、六价铬、土壤盐分含量等	/	昼间等效声级（L <sub>d</sub> ）、夜间等效声级（L <sub>n</sub> ）
储层改造工程	施工期	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、非甲烷总烃	pH 值、悬浮物、COD、BOD <sub>5</sub> 、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	pH 值、挥发酚、耗氧量、氨氮、硫化物、氯化物、石油类、总硬度、溶解性总固体、钡、汞、砷、六价铬等	pH 值、石油类、石油烃（C <sub>6</sub> ~C <sub>9</sub> ）、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、汞、砷、六价铬、土壤盐分含量等	/	昼间等效声级（L <sub>d</sub> ）、夜间等效声级（L <sub>n</sub> ）

#### (2) 评价因子筛选

通过环境影响因子识别，确定本次评价的评价因子见下表。

表 2.3-3 评价因子筛选结果表

序号	环境要素	现状评价因子	预测评价因子
1	环境空气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、TVOC（以非甲烷总烃表征）、TSP	/
2	地表水	pH、悬浮物、COD、BOD <sub>5</sub> 、石油类、氨氮、挥	废水不外排，分析评价

		发酚、硫化物、总氮、阴离子表面活性剂、汞、总铬、六价铬、镉、砷、镍、铅	
3	地下水	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、石油类、菌落总数、总大肠菌群、氟化物、氰化物、铁、锰、铅、砷、汞、镉、铬（六价）、钡、硫化物、硫酸盐、氯化物、 $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$	石油类、氨氮
4	声环境	等效 A 声级	等效 A 声级
5	土壤	<p>建设用地：砷、镉、铬（六价铬）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯甲烷、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、石油烃（<math>C_{10}\sim C_{40}</math>）、pH、含盐量、石油类、石油烃（<math>C_6\sim C_9</math>）；</p> <p>农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃（<math>C_{10}\sim C_{40}</math>）、含盐量、石油类、石油烃（<math>C_6\sim C_9</math>）</p>	石油烃（ $C_{10}\sim C_{40}$ ）、pH、含盐量
6	生态环境	物种（分布范围、种群数量、种群结构）	物种（分布范围、种群数量、种群结构）

## 2.4 环境功能区划和评价执行标准

### 2.4.1 环境功能区划

#### （1）环境空气

项目所在区域主要为乡村区域，根据《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中的规定，项目所在区域环境空气质量功能区划属二类区。

#### （2）地表水

本项目所在区域涉及的地表水体主要为南部引嫩总干渠、连南引水干渠、狐狸洞泡、北兴泡子、西格勒吐泡子等。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），地表水体南部引嫩总干渠主要功能为农业用水，确定本项目区域地表水为 V 类水体，执行《地表水环境质量

标准》（GB3838-2002）V类标准，其余地表水体未划分功能。

### （3）地下水

本项目评价区地下水主要为潜水和承压水，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）规定，评价区地下水环境功能为III类。

### （4）声环境

《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）未对本项目所在区域进行声环境功能区划分，本项目所在地属于乡村区域，拟建井场永久占地外200m范围内声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，附近村屯均执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准。

### （5）土壤环境

本项目井场占地范围内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选标准，占地范围外土壤执行《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。

## 2.4.2 环境质量标准

### 2.4.2.1 大气环境

本工程所在区域大气环境执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准，具体见表2.4-1。非甲烷总烃采用《大气污染物综合标准详解》中规定的数值小时均值2.0mg/m<sup>3</sup>。

表 2.4-1 环境空气质量标准 单位：μg/m<sup>3</sup>

污染物名称	取值时间	二级标准（ug/m <sup>3</sup> ）
二氧化氮 NO <sub>2</sub>	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 <sub>2</sub>	年平均	60
	24小时平均	150

	1 小时平均	500
颗粒物 PM <sub>10</sub>	年平均	70
	24 小时平均	150
颗粒物 PM <sub>2.5</sub>	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 <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	160
	1 小时平均	200

#### 2.4.2.2 地表水环境

本项目所在区域涉及的地表水体主要为南部引嫩总干渠、狐狸洞泡、北兴泡子、西格勒吐泡子、马勒盖泡等。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），地表水体南部引嫩总干渠主要功能为农业用水，确定本项目区域地表水为Ⅴ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准，其余地表水体未划分功能。浓度限值见下表。

表 2.4-2 地表水环境质量标准限值 单位：mg/L

序号	项目	单位	标准值
1	pH		6~9
2	化学需氧量（COD）	mg/L	≤40
3	五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）	mg/L	≤10
4	挥发酚	mg/L	≤0.1
5	石油类	mg/L	≤1.0
6	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3
7	硫化物	mg/L	≤1.0
8	氨氮（NH <sub>3</sub> -N）	mg/L	≤2.0
9	总磷（以 P 计）	mg/L	≤0.4
10	砷	mg/L	≤0.1
11	汞	mg/L	≤0.001
12	镉	mg/L	≤0.01
13	铬（六价）	mg/L	≤0.1
14	铅	mg/L	≤0.1
15	镍	mg/L	0.02

### 2.4.2.3 地下水环境

本项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准限值，详见下表。

表 2.4-3 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	≤0.07

### 2.4.2.4 声环境

《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）未对本项目所在区域进行声环境功能区划分。由于本项目所在区域属于乡村区域，本项目建设完成后，所在地属于工业和乡村混合区。按照《声环境质量标准》

(GB3096-2008)要求,项目所在区域村庄执行1类区要求;结合声环境影响评价范围为200米,确定井场占地外200m范围内执行2类区要求。

项目拟建井场永久占地外200m范围内属于工业和乡村混合区,声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准;项目200m范围外村屯等敏感点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准。具体标准限值见下表。

表 2.4-4 声环境质量标准 单位: dB (A)

标准名称及类别	项目	标准值	
		昼间	夜间
《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准	等效A声级	55	45
《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准	等效A声级	60	50

#### 2.4.2.5 土壤环境

本项目农用地执行《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(基本项目),石油烃(C10-C40)参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地风险筛选值(4500mg/kg);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)表1建设用地土壤污染风险筛选值(基本项目)中第二类用地风险筛选值及表2建设用地土壤污染风险筛选值(其他项目)中第二类用地风险筛选值,具体见下表。

表 2.4-5 建设用地土壤环境质量标准 单位: mg/kg (pH无量纲)

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 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	4500

表 2.4-6 农用地土壤污染风险管控标准 单位: mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值 (pH>7.5)	
		旱地	
1	镉	0.6	
2	汞	3.4	
3	砷	25	
4	铅	170	

5	铬	250
6	铜	100
7	镍	190
8	锌	300

### 2.4.3 污染物排放标准

#### 2.4.3.1 废气

(1) 本项目施工期颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值

表 2.4-7 施工期废气污染物综合排放标准

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

(2) 本项目井场非甲烷总烃参照执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB 39728-2020)中有组织及企业边界污染物排放控制要求。每座井场均建设一个火炬和放喷池，用于处理试油阶段和紧急公开下产生的伴生气，放空火炬高 15m，放喷池容积为 30m<sup>3</sup>。试油放空以及应急放喷废气经火炬燃烧后排放，废气排放执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728-2020)中其他控制要求，具体见表 2.4-8。

表 2.4-8 陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准

序号	排放控制要求	具体执行内容
1	其他排放控制要求	对油气田放空天然气应予以回收。不能回收或难以回收，应经燃烧后放空；不能燃烧直接放空的，应报生态环境主管部门备案
2	企业边界污染物控制要求	油气集中处理站、涉及凝析油或天然气凝液的天然气处理厂、储油库边界非甲烷总烃浓度不应超过 4.0 mg/m <sup>3</sup>

(3) 柴油发电机燃烧烟气执行《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(中国第三、四阶段)》(GB 20891-2014)及 2020 修改单中第三阶段标准限值，其中不透光发烟度(光吸收系数)和林格曼黑度级数执行《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018)中表 1 中II类标准限值，见表 2.4-9 和表 2.4-10。

表 2.4-9 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+ NOx (g/kWh)	PM(g/kWh)
第三阶段	$P_{max}>560$	3.5	6.4	0.20
	$130 \leq P_{max} \leq 560$	3.5	4.0	0.20
	$75 \leq P_{max} < 130$	5.0	4.0	0.30
	$37 \leq P_{max} < 75$	5.0	4.7	0.40
	$P_{max} < 37$	5.5	7.5	0.60

表 2.4-10 非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法污染物排放限值

类别	额定净功率 ( $P_{max}$ ) (kW)	光吸收系数 ( $m^{-1}$ )	林格曼黑度级数
II	$P_{max} < 19$	2.00	I
	$19 \leq P_{max} < 37$	1.00	
	$P_{max} \geq 37$	0.80	I (不能有可见烟)

#### (4) 废水

本项目施工期产生的压裂返排液依托大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理进行处理，处理后出水水质满足《大庆油田地面工程建设设计规定》(Q/SYDQ0639-2015)中“含油量 $\leq 20\text{mg/L}$ ，悬浮固体含量 $\leq 20\text{mg/L}$ ”限值要求，用于复配压裂液，不外排。

《大庆油田地面工程建设设计规定》(Q/SYDQ0639-2015)标准限值见下表。

表 2.4-11 大庆油田地面工程建设设计规定

序号	项目	空气渗透率 $\mu\text{m}^2$			
		<0.1	0.1-0.3	0.3-0.6	>0.6
1	含油量, mg/L	$\leq 5$	$\leq 10$	$\leq 15$	$\leq 20$
2	悬浮固体含量, mg/L	$\leq 5$	$\leq 10$	$\leq 15$	$\leq 20$
3	悬浮物颗粒直径中值, $\mu\text{m}$	$\leq 2$	$\leq 3$	$\leq 3$	$\leq 5$

### (5) 噪声

本项目施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）相应标准，标准值见下表。

表 2.4-12 噪声排放标准 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

### (6) 固体废物

本项目一般工业固体废物贮存环节执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制及标准》（GB18599-2020），危险废物贮存环节执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

## 2.5 评价工作等级及评价范围

### 2.5.1 环境空气评价等级及评价范围

根据本项目的性质和环境要素分析可知，本项目不涉及运营期污染物排放。本项目施工期大气污染物主要为施工扬尘、施工车辆废气、钻井时柴油机排放的废气、试油放空以及应急放喷废气，经计算各废气的排放量较少且具有临时性和不确定性。本项目施工期为 2026 年 2 月至 2026 年 4 月，时长共 3 个月，对周围环境的影响具有一定的时段性，并且这种影响随着施工期的结束而消失，不再对环境产生持续污染影响。根据《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）相关要求并结合本项目施工期废气临时性、不确定性的特点，综合判定本项目不再开展评价等级判定，仅对施工期大气污染情况进行了定性分析，并提出有效可行的措施，大气评价范围为以每个井场为中心 5km×5km 的矩形区域。

### 2.5.2 地表水评价等级及评价范围

#### 2.5.2.1 地表水评价等级

本项目施工期产生少量钻井废水和生活污水。施工期水基钻井废水与水基钻井泥浆、水基钻井岩屑一并由罐车拉运至大庆钻探六号废弃钻

井液处理站（采油九厂）处理，产生的污水通过罐车拉运至龙一联污水处理站处理。生活污水排入井场设置的临时生活污水收集池，定期拉运至大庆市北控污水管理有限公司南区污水处理厂处理。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）：“建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价”；根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023）：“废水处理后进行回注且无废水直接排入地表水体的建设项目，评价等级按照三级 B 开展评价”。因此，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

#### 2.5.2.2 地表水评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），三级 B 项目评价范围应符合以下要求：（1）应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；（2）涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。本项目主要分析依托污水处理设施的环境可行性；项目涉及地表水环境风险，地表水评价范围为环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。因此地表水评价范围为井场边界外扩 2.5km 范围的地表水体，该范围内地表水体主要为南部引嫩总干渠、连南引水干渠、狐狸洞泡、北兴泡子、西格勒吐泡子等。

#### 2.5.3 地下水评价等级及评价范围

##### 2.5.3.1 划分依据

根据本项目拟建工程内容，结合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A “地下水环境影响评价行业分类表”和《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ 349-2023），确定本项目涉及的项目类别属于其中“F 石油、天然气”中“37、石油开采”，“37、石油开采”所属的地下水环境影响评价项目类别为 I 类。

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），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

则见下表。

表 2.5-1 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环境敏感区。

### 2.5.3.2 地下水环境敏感程度

根据现场调查，本工程所在区域内分布有村屯级饮用水源井 6 口，分别为唐营子村 1 口饮用水源井供 6 个村屯（康平村、九家子村、唐营子村、烟房子和孙宝地房子、查干文都）居民生活饮用水，供水人数大于 1000 人，属于集中式饮用水源；英格地房子 1 口饮用水源井供 2 个村屯（布拉和和英格地房子）居民生活饮用水，供水人数小于 1000 人，属于分散式饮用水源，胜利村 1 口饮用水源井供 6 个村屯（前曼代、后曼代、西曼代、胜利村、保布、李家窑）居民生活饮用水，供水人数大于 1000 人，属于集中式饮用水源；北兴分场 1 口水源井供本村使用，供水人数小于 1000 人，属于分散式饮用水水源；骆驼脖子分场 1 口水源井供本村使用，供水人数小于 1000 人，属于分散式饮用水水源，一级保护区范围为 30m，未划定二级保护区。

本次评价按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的公式计算方法确定调查影响评价范围。根据《地下水型饮用水水源补给区划定技术指南（试行）》中地下水的补给径流区划分标准：对于仅划定了一级保护区的地下水型饮用水水源，以水源一级保护区边界为基准，流程时间相应增加 1000 天（即 15 年+1000 天），对于未划分保护区的地下水型饮用水水原，流程时间相应增加 1100 天，（即 15 年+1100 天）。本项目采用的具体计算公式见式：

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

式中：L——下游迁移距离，m；

$\alpha$ ——变化系数， $\alpha\geq 1$ ，一般取 2；

K——渗透系数；

I——水力坡度；根据区域等水位线图并结合本项目各井场具体位置，综合得出各井场所在区域潜水和承压水的水力坡度最大值，取 I 潜水=0.0003，I 承压水=0.00011；

T——质点迁移天数，划分一级保护区的取 15 年+1000d，即 6475d，未划分一级保护区的取 15 年+1100d，即 6575d；

$n_e$ ——有效孔隙度。

根据大庆油田水务工程技术有限公司出具的《大庆古龙页岩油 Q9 油层产能建设工程水文地质调查》（2024 年 7 月）的水文地质资料可知，本项目所在区域 K 承压水=88.1m/d，本项目承压水层的有效孔隙度取 0.268，根据区域等水位线图并结合本项目各井场具体位置，综合得出各井场所在区域潜水和承压水的水力坡度最大值，取 I 承压水=0.00011，经计算可得：

$$L_{\text{承压水(村屯级)}}=\alpha\times K\times I\times T/n_e=30+2\times 88.1\times 0.00011\times 6475/0.268=498\text{m};$$

现场实际勘察，本项目新建井场及场站均位于集中式饮用水水源地的补给径流区之外，本工程距离最近的集中式饮用水源井为唐营子村集中式饮用水水源，距离拟建古页 1513H-Q7 井场 2200m。由于项目场地分散，地下水流向多变，因此本次评价考虑以各井场下游 468m，两侧及上游 234m 的范围作为评价范围。若范围内没有分散式民用水井，则可以判定为“不敏感”，否则为“较敏感”。根据现场对评价区地下水情况的调查可知，与本项目井场最近的分散式饮用水水源地为骆驼脖子分场水源井，距离拟建古页 1510H-Q4 井场 1500m，因此本项目井场地下水环境敏感程度分级为“不敏感”。

### 2.5.3.3 地下水评价等级

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)，本项目属于I类项目，地下水环境敏感程度为不敏感，依据表 2.5-2 的评价工作等级划分原则，本项目井场为I类项目，因此该场地地下水评价等级为二级。

表 2.5-2 评价工作级分级表

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

#### 2.5.3.4 地下水评价范围

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，同时参照《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)，项目地下水评价范围具体为：

井场的评价范围根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的要求，“当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时，应采用公式计算法确定”，因此本次评价选取公式计算法确定评价范围。《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中细砂的经验渗透系数为根据公式， $L_{潜水} = \alpha \times K \times I \times T / ne = 2 \times 1.5 \times 0.0003 \times 6475 / 0.336 = 17m$ ； $L_{承压水} = \alpha \times K \times I \times T / ne = 2 \times 88.1 \times 0.00011 \times 6475 / 0.268 = 468m$ ，由于项目场地分散，地下水流向多变，因此本次评价考虑以各井场下游 468m，两侧及上游 234m 的范围作为评价范围。

区域地下水总体流向为由北向南，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，地下水的评价范围应为产能开发区域在地下水流向下游方向外扩 468m、两侧及上游方向外扩 234m。根据项目地下水评价范围公式法计算结果，同时结合工程分布、环境敏感性、周边村屯地下水水源井、地下水流向、区域水文地质单元分布、分水岭等情况，确定本项目地下水调查范围为以开发区域为中心，南北走向 16km，东西走向 16km 的矩形区域，地下水调查面积约 256km<sup>2</sup>，包含本项目的

现状监测点。

#### 2.5.4 声环境评价等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）规定，本项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，本项目主要噪声源分为施工期施工机械车辆噪声、钻井用钻机、柴油发电机和泥浆泵噪声、压裂设备噪声等，噪声源的种类及数量较少，施工期较短，周围居民受影响人口数量增加不多，敏感目标噪声级增高量在 5dB(A)以下，因此，声环境评价等级为二级。

本项目声环境评价范围为各井场边界外扩 200m 范围。

项目评价范围见附图 6-11。

#### 2.5.5 环境风险评价等级及评价范围

##### 2.5.5.1 风险潜势初判

本次评价施工期主要将柴油罐划分为危险单元。本项目各井场距离较远，属于不在同一厂界范围内，每个井场施工期设置柴油罐 1 座，容积 40m<sup>3</sup>。项目施工期废气主要为试油废气，由于试油阶段时间短，产生的伴生气不具备回收条件，通过放空火炬燃烧放空，火炬距离井口最远约 100m（管径为 DN150）。

储罐内储存的柴油量=储罐容积×危险物质密度×0.8（储存系数）×柴油密度按（0.835t/m<sup>3</sup>）=26.72t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中提出的危险物质数量与临界量比值（Q）计算公式计算 Q 值：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+ \dots +q_n/Q_n$$

式中：q<sub>1</sub>，q<sub>2</sub>，…，q<sub>n</sub>—每种危险物质的最大存在量，t；

Q<sub>1</sub>，Q<sub>2</sub>，…，Q<sub>n</sub>—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 ≥1 时，将 Q 值划分为（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q>100。

表 2.5-3 建设项目 Q 值确定表

施工时段	危险单元	危险物质	最大存在总量 $q_n$ (t)	临界量 $Q_n$ (t)	该种危险物质 Q 值	备注
施工期	柴油储罐	柴油	26.72	2500	0.011	单座井场

由以上计算结果可知，本项目各阶段 Q 值均  $<1$ ，该项目环境风险潜势为 I。

### 2.5.5.2 评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中评价等级的判定方法（见表 2.5-4），本项目各单元最大  $Q=0.4836 < 1$ ，环境风险潜势为 I，确定本工程风险评价等级为简单分析。

表 2.5-4 环境风险评价工作级别

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

### 2.5.6 土壤环境评价等级及评价范围

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。

#### 2.5.6.1 项目类别

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），本项目所在地属于土壤盐化、碱化地区，应按照土壤污染影响型和生态影响型，按相应等级分别开展评价工作。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别表，本项目涉及的石油开采（井场）属于“采矿业——金属矿、石油、页岩油开采”，对应项目类别分别为 I 类。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），本项目石油开采（井场）按照 I 类、建设项目开展土壤环境影响评价。

### 2.5.6.2 评价工作等级

#### (1) 占地规模

污染影响型建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，将建设项目占地规模分为大型( $\geq 50\text{hm}^2$ )、中型( $5-50\text{hm}^2$ )、小型( $\leq 5\text{hm}^2$ )。本项目永久占地面积为  $2.068\text{hm}^2$ ，占地规模为小型。

#### (2) 环境敏感程度

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏和不敏感，判别依据见表 2.5-5。根据现场调查，项目井场占地主要为耕地（基本农田）和草地，井场周边 1km 范围内主要为耕地、草地等，因此，判定土壤环境敏感程度为敏感。

表 2.5-5 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环境敏感目标的
不敏感	其他情况

#### (3) 土壤污染影响型评价工作等级

污染影响型评价工作等级划分见下表。

表 2.5-6 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	<b>一级</b>	一级	二级	<b>二级</b>	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	-	-

结合项目占地规模和环境敏感程度判定，本项目石油开采（井场）土壤污染影响型评价工作等级分别为一级。

#### (4) 土壤生态影响型评价工作等级

##### 1) 环境敏感程度

建设项目所在地周边的环境影响敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据详见下表。

表 2.5-7 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 <sup>a</sup> >2.5 且常年地下水位平均埋深<1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量>4g/kg 的区域	pH≤4.5	pH≥9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度>2.5 且常年地下水位平均埋深≥1.5m 的，或 1.8<干燥度≤2.5 且常年地下水位平均埋深<1.8m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度>2.5 或常年地下水位平均埋深<1.5m 的平原区；或 2g/kg<土壤含盐量≤4g/kg 的区域	4.5<pH≤5.5	8.5≤pH<9.0
不敏感	其他	5.5<pH<8.5	

a 是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。

根据监测报告，本项目所在地土壤 pH 基本呈碱性且监测结果为 7.5~8.85，属于轻度碱化；地下水水位埋深 1.5~11m；通过查阅资料，项目所在区域干燥度为 3.04；根据本次土壤环境质量现状监测结果，本项目所在地土壤含盐量为 0.04~1.6g/kg，属于轻度盐化。因此确定本项目所在地部分区域存在碱化、盐化现象，综合判定本项目生态影响型敏感程度为“较敏感”。

根据表 2.5-8，判定本项目石油开采（井场）土壤生态影响型环境评价等级分别为二级。

表 2.5-8 生态影响型评价工作等级划分表

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

### 2.5.6.3 土壤环境评价范围

#### (1) 土壤污染影响型评价范围

本项目石油开采（井场）土壤环境评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目的调查评价范围为：井场占地范围内及占地范围外 1km 范围内。

## (2) 土壤生态影响型评价范围

本项目石油开采（井场）土壤环境评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目土壤生态影响调查评价范围为：井场占地范围内及占地范围外 2km 范围内。

### 2.5.7 生态环境评价等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）对生态环境影响评价等级判定的相关要求，本项目与其对照情况见下表。

表 2.5-9 生态环境影响评价等级判定

判定依据	判定结果
a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级； b) 涉及自然公园时，评价等级为二级； c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级； d) 根据HJ2.3判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级； e) 根据HJ610、HJ964判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级； f) 当工程占地规模大于20km <sup>2</sup> 时（包括永久和临时占用陆域和水域），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； g) 除本条a)、b)、c)、d)、e)、f)以外的情况，评价等级为三级； h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	a) 不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境； b) 不涉及自然公园； c) 不涉及生态保护红线； d) 根据HJ2.3判断不属于水文要素影响型项目； e) 根据HJ610、HJ964判断地下水水位或土壤影响范围内没有分布天然林、公益林等生态保护目标，有湿地分布； f) 工程占地规模26.18hm <sup>2</sup> ； g) 本项目属于除本条a)、b)、c)、d)、f)以外的情况，根据HJ964判断土壤影响范围内有湿地分布，评价等级为二级
建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。	本项目不涉及对保护生物多样性具有重要意义的区域
建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。	主要涉及陆生生态影响，基本不涉及水生生态影响
在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。	不属于矿山开采和拦河闸坝项目

本项目位于黑龙江省大庆市杜尔伯特蒙古族自治县、大同区境内，项目所在区域不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线；根据 HJ2.3 判断，本项目属于水污染影响型建设项目，不属于水文要素影响型建设项目；根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境影响评价范围最大为井场占地范围内及占地范围外 2km 范围。土壤环境评价范围内有公益林、湿地分布。由表 2.5-8 可知，本项目生态环境影响评价等级为二级。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中“6.2 评价范围确定-6.2.8 污染影响类建设项目评价范围应涵盖直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域”，结合《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）中的相关规定“井场、站场（含净化厂）等工程以场界周围 50 米范围、集输管道等线性工程两侧外延 300 米为评价范围”，本项目生态评价范围为各井场场界周围 50m 范围；评价范围涵盖项目临时占地、永久占地范围，评价范围为 175.89hm<sup>2</sup>。

### 2.5.8 评价工作等级及评价范围汇总

根据评价分级结果，并结合本项目特点及其所在区域环境特征，确定各评价要素的评价范围，具体见下表。

表 2.5-10 评价工作等级及评价范围汇总确定

环境要素	评价等级			评价范围
大气	/			以每个井场为中心 5km×5km 的矩形区域
地表水	三级 B			井场边界外扩 1km 范围的地表水体，该范围内地表水体主要为南部引嫩总干渠、狐狸洞泡、北兴泡子、西格勒吐泡子等
地下水	石油开采工程（井场）：二级			各井场下游 468m，两侧及上游 234m 的范围作为评价范围
声	二级			井场边界外扩 200m 范围
土壤	污染影响	石油开采（井场）	一级	井场取占地范围内及占地范围外 1km 范围
	生态影响	石油开采（井场）	二级	井场取占地范围内及占地范围外 2km 范围
环境风险	简单分析			/
生态	二级			各井场厂界周围 50m 范围

## 2.6 主要环境保护目标

根据调查，本项目施工区域内无自然保护区、风景名胜区、文物古迹和饮用水水源保护区分布，不在生态红线范围内。本项目声环境影响评价范围为各井场边界外扩 200m 范围，根据现场调查情况，各井场临时占地边界外 200m 范围内无声环境保护目标分布。

项目主要大气环境保护目标见表 2.6-1，地下水环境保护目标见表

2.6-2, 其他环境要素保护目标见表 2.6-3, 主要环境保护目标分布图见附图 6-8。

表 2.6-1 大气环境主要保护目标表

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	最近井场	相对井场临时占地边界方位及距离
		经度	纬度					
1	九家子村	124.207988	46.154439	居民	180 户, 约 720 人	二类	古页 1514H-Q5	西侧约 878m
2	康平村	124.193657	46.146323	居民	75 户, 约 300 人	二类	古页 1514H-Q5	西南方向约 2253m
3	唐营子村	124.191551	46.116319	居民	195 户, 约 780 人	二类	古页 1513H-Q7	西侧约 2045m
4	孙宝地房子	124.223920	46.086483	居民	50 户, 约 200 人	二类	古页 1513H-Q7	南侧约 1925m
5	查干文都	124.252909	46.102147	居民	130 户, 约 520 人	二类	古页 1517	西北方向约 980m
6	后曼代	124.185264	46.047376	居民	55 户, 约 220 人	二类	古页 1512H-Q7	北侧约 1467m
7	前曼代	124.190757	46.045616	居民	60 户, 约 240 人	二类	古页 1512H-Q7	东北方向约 1414m
8	西曼代	124.189813	46.028536	居民	160 户, 约 640 人	二类	古页 1512H-Q7	东南方向约 680m
9	胜利村	124.221957	46.028965	居民	90 户, 约 360 人	二类	古页 1512H-Q7	东南方向约 2343m
10	李家窑	124.284316	46.029918	居民	约 70 户, 210 人	二类	古页 1509H-Q5	东南方向约 1262m
11	保布	124.296741	46.049172	居民	约 50 户, 150 人	二类	古页 1509H-Q5	东北方向约 1937m
12	英格地房子	124.305777	46.087079	居民	约 90 户, 270 人	二类	古页 1508H-Q4	西南方向约 1725m
13	毛都西那	124.378940	46.058408	居民	约 40 户, 120 人	二类	古页 1519	东南方向约 2513m
14	布拉和	124.331290	46.103712	居民	135 户, 约 540 人	二类	古页 1508H-Q4	北侧约 713m
15	北兴分场	124.313785	46.133524	居民	30 户, 约 120 人	二类	古页 1503H-Q2	西北方向约 2015m
16	五棵樹蒙古族村	124.407265	46.170155	居民	50 户, 约 200 人	二类	古页 1506H-Q5	东北方向约 710m
17	骆驼脖子分场	124.245683	46.058427	居民	70 户, 约 280 人	二类	古页 1510H-Q4	西北方向约 1269m

表 2.6-2 地下水环境主要保护目标表

保护目标	最近工程	最近方位及距离	规模	保护标准及保护级别
英格地房子	拟建 1-2# 中心井场至中心处	管道侧向 786m	承压水井 1 口, 供本村及布拉和 699 人饮用, 供水规模为	《地下水

保护目标	最近工程	最近方位及距离	规模	保护标准及保护级别
	理站管道		250m <sup>3</sup> /d, 介质类型为孔隙水, 水质良好, 其余村民自用水井用于养殖、灌溉	《质量标准》(GB/T14848-2017)III类
唐营子村	拟建 1-4#平台至古页 2202H-Q9 中心井场管道	管道侧向 810m	承压水水井 1 口, 可供本村及查干文都、烟房子、孙宝地房子、九家子村、康平村 2860 人村民饮用, 供水规模为 300m <sup>3</sup> /d, 介质类型为孔隙水, 水质良好, 其余村民自用水井用于养殖、灌溉	
胜利村	拟建 GY1-Q9-H25 至 GY38-Q9-H6 管道	管道侧向 3050m	承压水水井 1 口, 可供本村及保布、李家窑、西曼代、前曼代、后曼代 1500 人村民饮用, 供水规模为 250m <sup>3</sup> /d, 介质类型为孔隙水, 水质良好, 其余村民自用水井用于养殖、灌溉	
骆驼脖子分场	拟建 GY1-Q9-H24 井	井场侧向 1496m	承压水水井 1 口, 可供本村 195 人村民饮用, 供水规模为 50m <sup>3</sup> /d, 介质类型为孔隙水, 水质良好, 其余村民自用水井用于养殖、灌溉	
北兴分场	拟建 1-3#中心井场到 1-2#中心井场管道	管道上游 503	承压水水井 1 口, 可供本村 120 人村民饮用, 供水规模为 30m <sup>3</sup> /d, 介质类型为孔隙水, 水质良好, 其余村民自用水井用于养殖、灌溉	

表 2.6-3 其他环境因素保护目标表

环境要素	保护目标	中心经纬度	最近井场	与井场临时占地方位及最近距离	规模	保护标准及保护级别
地表水	狐狸洞泡	124.2276204, 46.10863039	古页 1513H-Q7	东侧 130m	水域面积约 3.33km <sup>2</sup>	/
	西格勒吐泡子	124.2620744, 46.0823662	古页 1517	东南侧 831m	水域面积约 4.50km <sup>2</sup>	/
	北兴泡子	124.32780843, 46.12480737	古页 1503H-Q2	西侧 170m	水域面积约 1.696km <sup>2</sup>	/
	南部引嫩总干渠	/	古页 1511H-Q5	北侧 1000m	渠宽 60m, 全长约 28km	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准
连南引水渠道	/	古页 1514H-Q5	东侧 180m	渠宽 30m, 全长约 50km		
土壤环境	本项目永久占地范围内					《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值

环境要素	保护目标	中心经纬度	最近井场	与井场临时占地方位及最近距离	规模	保护标准及保护级别
						《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中农用地土壤污染风险筛选值
生态环境	井场边界外扩 50m 的区域的生态环境，主要为草地、耕地（基本农田）					对永久占地进行补偿，对临时占地进行恢复耕地进行平整并及时复耕，土壤满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值要求，控制水土流失

## 3 建设项目工程分析

### 3.1 工程概况

#### 3.1.1 基本情况

##### 3.1.1.1 项目基本情况

(1) 项目名称

大庆松辽盆地北部页岩油评价（2026）项目

(2) 建设单位、地点及建设性质

大本工程建设单位为大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部，建设地点位于黑龙江省大庆市杜尔伯特蒙古族自治县腰新乡、他拉哈镇和大同区和平街道境内，建设性质为改扩建。

(3) 工程规模

新钻生产井 18 口，其中 15 口井井型为水平井，3 口井井型为直井。共建设 1 座 2 井式平台井场及 16 座单井井场。主要工程内容包括钻前工程、钻井工程、储层改造工程等，不包含油气集输等工程内容。

工程总投资 62946 万元。

(4) 占地面积

本工程占总占地面积为 26.18hm<sup>2</sup>。永久占地 2.068 hm<sup>2</sup>，其中永久占用草地（非基本草原）1.32hm<sup>2</sup>，永久占用耕地（基本农田）0.748hm<sup>2</sup>；临时占地 24.112hm<sup>2</sup>，其中临时占用草地（非基本草原）15.62hm<sup>2</sup>，临时占用耕地（基本农田）8.492hm<sup>2</sup>。

(5) 建设周期

项目计划施工期为 2026 年 2 月至 2026 年 4 月。

(6) 评价时段

本工程评价时段为施工期。

##### 3.1.1.2 区块开发基本情况

(1) 油气田范围

本项目位于松辽盆地北部中央坳陷区齐家-古龙凹陷古龙向斜内，位于黑龙江省大庆市杜尔伯特蒙古族自治县的腰新乡和他拉哈镇、大同区和平街道。勘探开发目的层位均为青山口组，本项目开发部署区处于葡西油田、古龙油田采矿权内。其中，古龙油田采矿权许可证名称为《黑龙江松辽盆地古龙油田开采》，许可证号 0200000910002，矿区面积 686.434km<sup>2</sup>，有效期 2009 年 4 月至 2039 年 4 月；葡西油田采矿权许可证为《黑龙江省松辽盆地葡西油田开采》，许可证号 0200000510039，矿区面积 605.333km<sup>2</sup>，有效期 2005 年 12 月至 2031 年 12 月；本次开发方案范围全部位于矿业权所属范围内和使用年限内，矿业权与已知毗邻矿业权的关系清楚，无矿业权属争议。

## （2）区块勘探开发概况

大庆油田发现以后，油气勘探从寻找常规油的构造油藏、隐蔽油藏到非常规油藏，勘探领域不断拓宽、技术不断完善。早在大庆油田构造油藏勘探阶段，以源控和背斜油藏理论为指导，探索了隐蔽油气藏勘探技术和方法，期间针对泥岩裂缝钻探获得突破。随着勘探程度的不断提高和地质理论、技术的不断完善，大庆油田逐渐步入非常规油气勘探阶段。致密油勘探取得全面突破，并实现有效开发。近年来，页岩油取得非常好的勘探开发效果。

## （3）地质构造、区带或层系

构造位置位于松辽盆地北部中央坳陷区齐家-古龙凹陷,主体以他拉哈向斜为中心，布井区整体呈现南低北高的构造格局，东西向表现为西高东低构造特征，构造最深处位于研究区南面古页 1、古页 10HC 井附近，南北向整体表现为南低北高构造特征。东面发育一组断裂带，走向以近南北向为主，断裂带内断层发育相对集中，断层之间形成多个地堑或地垒；目的层为白垩系青山口组。

## （4）储层特征

古龙页岩油油藏呈大面积的空间分布无圈闭界限，大部分原地赋存于页岩中，含油范围主要受控于富有机质页岩的分布以及成熟度控制，

纵向为连续含油油藏，从青一段底部到青二段上部连续含油，连续含油厚度在 100m~250m，平面含油范围从齐家-古龙凹陷到东部的三肇凹陷，含油范围达  $1.46 \times 10^4 \text{km}^2$ 。纵向含油主要受原始有机碳影响，呈现一定的含油旋回变化，平面受成熟度控制，成熟度高的地区，油藏含油性好。页岩油油藏空间上具有连续性，呈现规模连片分布，资源潜力巨大。

#### （5）油气藏流体性质

研究区 Q<sub>9</sub> 油层典型井平均地面原油密度  $0.81 \text{g/cm}^3$ ，粘度  $7.8 \text{mPa} \cdot \text{s}$ ，凝固点  $24.7^\circ\text{C}$ ，初馏点  $85.6^\circ\text{C}$ ，含蜡量 22.3%，含胶量 10.8%。生产气油比为  $300 \text{m}^3/\text{m}^3$ 。采出气以甲烷、乙烷为主，占比约 70~85%；CO<sub>2</sub> 含量初期含量较高，随生产时间逐渐降低，90 天左右稳定至 1.5~3%。水型为 NaHCO<sub>3</sub>，氯离子浓度为 563~1180mg/L，平均 996mg/L；矿化度为 4828~8947mg/L，平均 7236mg/L；PH 值为 7.0~7.5，平均 7.3。根据古页油平 1 井、古页 1 井压裂后天然气组成分析以及《GY8-Q9-H2 井钻井地质设计》和其他井的地质设计资料可知，区域天然气中不含硫化氢等有毒有害气体。

#### （6）油气资源类型

古龙页岩油藏是大面积连续性聚集弹性驱动的原生源储型页岩油气藏。和传统的常规油藏相比有着本质的区别，其沉积演化史、古地温演化史、生烃演化史、成岩演化史、储层演化史等“五史”演化及时空耦合匹配关系控制着页岩油成藏过程，进而最终影响页岩油油藏特征。页岩中与粘土矿物共生的层状藻生烃后，形成了大量有机质孔缝为主的储集体系，油气分子难以发生运移而原地超压保存，形成了规模分布的微纳米含油集合体。古龙页岩油在岩性组成与结构、储集空间形成与演化、油气赋存机理、流体特征等方面与源储分离的常规石油以及近源聚集的致密油之间具有明显的差异。

#### （7）开发进程

2020 年 6 月，古页油平 1 井试油获得日产油 30.5 吨、日产气 13032

方的工业油流，试采产量保持稳定，标志着古龙页岩油勘探取得巨大突破。2023年，在Q9油层开辟扩大试验区，部署54口水平井。在此基础上，编制《大庆古龙页岩油Q9油层产能建设项目开发方案》，方案部署水平井332口，建产能168.3万吨，其中2024年实施200口井，支撑2025年100万吨产量目标实现，2025~2029年每年实施26~28口井，可支撑百万吨稳产6年。后续，在整体方案的基础上，编制了2025年实施方案《大庆古龙页岩油古页2HC南区Q9油层产能建设项目开发方案》，方案部署水平井26口，建产能13.2万吨，正在实施。

### 3.2 现有工程分析

#### 3.2.1 滚动开发区块情况

本项目所在区块于2020年开始进行勘探开发。现有工程中松辽盆地北部古页1号试验区直井井组试验试采、古龙页岩油5号试验井组试采工程均已办理环评手续并已建成，松辽盆地北部古龙页岩油1号试验区开发先导试验产能建设工程项目已办理环评手续正在重新报批；松辽盆地北部古龙凹陷古页8H1井区扩大项目中3个建设项目已办理环评手续正在建设；大庆油田古龙页岩油Q9油层产能建设工程项目和2025年Q9油层产能项目已办理环评手续正在建设。根据油田开发的先后顺序，现有工程主要内容见下表。

表 3.2-1 现有工程主要内容表

建设年份	项目名称	主要建设内容	现状建设进度
2020年	松辽盆地北部古龙页岩油1号试验区开发先导试验产能建设工程	1号试验站、10口油井及配套集输管线	已建
2022年	松辽盆地北部古页1试验区直井井组试验试采工程	哈19返排液处理站、4口油井及配套集输管线、外输管线、回注水管线等	已建
2023年	古龙页岩油5号试验井组试采工程	5号试验站、11口油井及配套集输管线	已建
2024年	2023年页岩油古页8H1井区扩大项目	部署37口油井、2口勘探井及配套集输管线	在建
	2023年页岩油指挥部13口零散井项目	部署13口油井及配套集输管线	在建
	松辽盆地北部古龙凹陷古页8H1井区扩大试验5口零散井项目	部署5口油井及配套集输管线	在建

建设年份	项目名称	主要建设内容	现状建设进度
2025年	大庆油田古龙页岩油 Q9 油层产能建设工程项目	1号试验站扩建为1号增压分输站、2号试验站扩建为2号增压分输站、新建油气中心处理站、部署205口油井及配套集输管线、外输管线等	在建
	2025年 Q9 油层产能项目	2号污水站、部署64口油井及配套集输管线等	在建

本项目所在区域现有工程主要包括油井、1号增压分输站（原1号试验站）、5号增压分输站（原5号试验站）、油气中心处理站、配套管线以及公用工程、环保工程等。现有工程主要组成见下表。

表 3.2-2 现有工程组成一览表

类别	项目组成	建设内容	备注
主体工程	井场	油井 25 口，均采用密闭管线集输	已建
		油井 262 口，其中开发井 324 口，勘探井 2 口。其中 253 口井采用密闭管线集输，9 口偏远井采用拉油点罐车拉运	在建
	站场	1号增压分输站：“四合一”页岩油处理规模可达3200m <sup>3</sup> /d，天然气处理规模可达42万m <sup>3</sup> /d，低含水油、天然气、含油污水均输送至油气中心处理站	正在扩建
		5号增压分输站：原油处理规模为2500m <sup>3</sup> /d，湿气增压规模40×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /d，低含水油、天然气、含油污水均输送至油气中心处理站	正在扩建
		油气中心处理站： 新建脱水站：建设规模：10000t/d，站内采用二级“三相分离器”处理工艺，处理后的净化油经原稳站（同期建设）稳定后外输。 新建原油稳定站：建设规模：200×10 <sup>4</sup> t/a，原油稳定采用微正压闪蒸+轻烃稳定（带精馏段）工艺，经换热、稳定、冷却、三相分离后，稳定原油进入原油脱水单元并增压外输。 新建天然气处理站：规模300×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /d，原料气增压、脱碳、脱水、深冷分离、干气增压外输总体工艺流程，并对脱碳尾气增压、脱水、液化回收。新建3台13.5MW导热油炉，属于锅炉。 采出水处理站：采出水处理站设计规模为10000m <sup>3</sup> /d，主体工艺采用“气浮+一级过滤”，滤后污水先经中心处理站的热泵站换热后，再全部外输至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站的60万m <sup>3</sup> 净化水储存池回收利用，处理指标满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ0639-2015）出水水质（含油≤20mg/L、SS≤20mg/L）的要求，全部进行复配压裂液循环利用	在建
		哈19返排液处理站：最大设计规模为处理返排液1500m <sup>3</sup> /d，采用氧化-溶气气浮-旋流气浮-过滤联合处理工艺，主要流程为“斜板收油分离-分离后储存罐-离心气浮处理-处理后储存罐-回注装置”。配套辅助以固液分离橇脱水提砂，加药间投药，污泥脱水橇脱水出泥。橇装式注入装置将压裂返排液分砂、分油处理后回注现役油层	已建
配	集输管线	集油管道11.13km，外输油管道35.35km，外输气管道9.57km，注水管道1.6km	已建

类别	项目组成	建设内容	备注
配套工程		集输管道总长 529.335km, 其中内部集输管道 412.885km, 外输油气管道 116.45km	在建
公用工程	供水工程	各增压分输站内分别设有 1 座水源井	已建
		油气中心处理站内新建水源井 3 口 (运 2 备 1)	在建
	供电工程	区域已建电源主要为: 古页 20 井区依托 35kV 页中变电站和古三变电站, 古页 21 井区依托 35kV 页中变电站, 古页 2HC 南区依托 35kV 页二变电站和页十六变电站, 古页 19 井区依托 35kV 古一变电站和龙一变电站	已建
		油气中心处理站配套建设 1 座 35kV 变电站	在建
供暖工程	井场均为无人值守, 油气中心处理站内配套建设供暖泵房	在建	
环保工程	废水污染防治	施工期压裂返排液、运营期各井场含油污水、作业废水由罐车拉运至哈 19 返排液处理站或大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理	已建
		试采期间, 井口采出液在井场进行油气水分离, 分离出的采出水管输入污水暂存罐, 罐车拉运至龙一联污水处理站处理。	在建
		管道试压废水由罐车拉运至龙一联污水处理站处理。	在建
	运营期各中心井场、拉油点分离出的含油污水 (采出水)、井下作业废水、油气中心处理站废水由管道输送或罐车拉运至油气中心处理站中的采出水处理站; 1 号、5 号增压分输站、油气中心处理站中的脱水站、天然气处理站分离出的含油污水管输入至油气中心处理站中的采出水处理站处理; 井下作业废水拉运至油气中心处理站中的采出水处理站进行处理。 油气中心处理站中的采出水处理站处理后的废水满足《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) 限值要求后用于复配压裂液和回注地下油层。2 号污水站处理后的废水满足《大庆油田地面工程建设设计规定》(Q/SYDQ0639-2015) 中 (含油量 ≤ 20mg/L、悬浮固体含量 ≤ 20mg/L) 的要求后仅用于复配压裂液	在建	
	废气污染防治	各站场加热炉采用清洁能源天然气作为燃料, 加热炉燃烧产生的废气均经 8m 烟囱高空排放	在建
		油气集输采用密闭流程, 井口安装密封垫, 集输管线采用密闭管道。管道连接采用焊接方式并进行试压, 管道与设备连接采用法兰连接并安装密封垫。加强井下作业管理, 落地油全部回收, 减少烃类气体挥发。拉油点储罐罐体应保持完好, 储罐附件开口 (孔), 除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外, 均应保持密闭状态; 装卸过程采用密闭罐车, 罐车装卸过程中装卸软管完全浸没液面以下, 防止产液装卸喷溅产生挥发性有机物污染, 出料管口距离罐底应小于 200mm。同时在装卸过程中软管与储罐连接口采用密封胶圈进行密封	在建
	固废污染防治	危险废物	含油污泥、落地油等危险废物经收集后, 拉运至黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理。
含油废防渗布、废润滑油及其包装桶等危险废物以及油气中心处理站产生的危险废物经收集后, 暂存于第九采			

类别	项目组成	建设内容		备注
			油厂危险废物贮存库，定期委托有资质单位处理。	
			哈 19 返排液处理站产生的脱水泥饼拉运至有资质单位处理	已建
			污水站产生的污泥经压滤脱水后进入污泥装车车间内有资质的罐车，拉运至有资质单位处理；废滤料、废活性炭属于危险废物，集中收集暂存于第九采油厂危险废物贮存库，定期委托有资质单位处理。	在建
		一般工业固体废物	非含油废防渗布为一般工业固体废物，统一收集送天然气分公司工业固废填埋场处置。	已建
			污水站废包装袋统一收集，外售综合利用。	在建
	生活垃圾	生活垃圾统一收集送杜蒙杜蒙县生活垃圾处理厂处理	已建	
噪声污染防治		选用低噪声设备，机泵等设备安装减振装置，注意对设备的维护和保养。		在建

### 3.2.1.1 油井及配套工程建设情况

大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部为进一步试验性开发 1 号试验区、5 号试验区，夯实油田高质量发展基础，从 2020 年开始在本项目现有区域陆续部署多个建设项目，场站和开发井建设情况见下表。此外为了解开采范围内油气储存情况，大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部部署了多口勘探井。

表 3.2-3 本项目所在区域产能建设项目一览表

序号	项目名称	建设内容			建设现状
		场站	井场	管线	
1	松辽盆地北部古龙页岩油 1 号试验区开发先导试验产能建设工程	1 号试验站	部署 10 口油井	集油管线 1.8km	正在重新报批
2	古龙页岩油 5 号试验井组试采工程	5 号试验站	部署开发油井 11 口	新建单井集油管道 1.04km、新建站间集油管道 0.24km	已完成验收
3	松辽盆地北部古页 1 试验区直井井组试验试采工程	哈 19 返排液处理站	部署油井 4 口	集油管道 8.05km、外输油管道 35.35km、中间加热站 1 座，外输气管道 9.57km，回注水管道 1.6km	已完成验收
4	2023 年页岩油古页 8H1 井区扩大项目	/	部署油井 39 口	新建集输干线长度为 33.1km，单井管线 37.07km	正在建设
5	2023 年页岩油指挥部 13 口零散井项目	/	部署 13 口油井	新建单井集输管线长 4925m	正在建设
6	松辽盆地北部古龙凹陷古页 8H1 井区扩大	/	部署油井 5 口	新建天然气集输干线长度 19.72km；1 条为单井管线长	正在建设

序号	项目名称	建设内容			建设现状
		场站	井场	管线	
	试验 5 口零散井项目			度为 2.7km	
7	大庆油田古龙页岩油 Q9 油层产能建设工程项目	1号增压分输站、2号增压分输站、3号增压分输站、5号增压分输站、油气中心处理站等	部署油井 205 口	新建集油、集气管道共计 431.82km，其中建设井场集油、集气管道 315.57km，增压分输站外输油气管道 101.95km，葡西联至葡西二外输管道复线 14.5km	正在建设
8	2025 年 Q9 油层产能项目	2 号污水站	部署油井 64 口	新建集输管线总长 154.9km，其中集输干线总长 55.72km，集油支线总长 21.7km，单井集油管道总长 30.6km，原水管道总长 46.88km。配套建设道路总长 35.65km	正在建设

### 3.2.1.2 供排水系统

现有工程运营期产生的含油污水、作业废水由罐车输送至哈 19 返排液处理站或大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理，处理后回注现役油气藏层位或用于配制压裂液，回注井依托原注水井。生产用水、钻井用水和员工生活用水主要通过罐车运输。

### 3.2.1.3 供电系统

本区块周边供电电源为 110kV 新站变，35/10kV 古三变电站，葡西变电站及腰新变电站，变电站建设现状详见下表。

表 3.2-4 已建变电站建设现状统计表

变电站名称	电压等级	主变容量 (kVA)	负荷 (kW)	负载率 (%)
古一变	35	1×4000	1650	43.4
龙一变	35	2×6300	5930	49.5
页二变	35	2×16000	16600	51.9
页十六变	35	2×12500	17639.2	74.3
古三变	35	2×4000	3701	48.7
页中变	35	4×16000	47300	77.8

### 3.2.1.4 道路现状

本次产能建设内容呈南北纵向排列于页岩油骨干路两侧，所在地类主要为低草地。107.7km 的道路是整个页岩油区块对外交通联络的唯一出路，但因其存在桥梁拥堵、道路等级低且破损严重、路线断头等多种问题，需针对不同问题进行相应的处理。其中的 30km 路段（庆西路西段和龙胡路）目前还能维持使用，但因等级较低，预计 2025 年进行升级改造；其余的 77.7km 绝大部分路段破损严重，并存在断头路等诸多问题。

107.7km 路段中，14km 的庆西路西段建设标准为路面宽 10.5m 的二级路（2025 年实施）；93.7km 路段建设标准为路面宽 6.5m 的四级路，这些路段包括龙胡路、龙英路、葡西 2 号路、新建段、利用地方砖路段。除 14.7km 利用地方路段路面结构为水泥路外，其余路段路面结构均为沥青砼结构。

### 3.2.1.5 现有环保工程建设情况

根据现场调查，区块内的现有已建环保工程建设情况见下表。

表 3.2-5 现有已建环保工程建设情况一览表

类别	类别	建设情况
废水处理工程	含油污水	试验区三相分离产生的含油污水，由罐车拉运至哈 19 返排液处理站处理，处理达标后回注油层；5 号试验区分离产生的含油污水和井下作业废水经管线进入大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站进行处理，达标处理后用于配置压裂液。
	作业废水	1 号试验区作业废水，由罐车拉运至哈 19 返排液处理站处理，处理达标后回注地层；，5 号试验区经由罐车拉运至大庆风瀚环保科技有限公司 5 号试验站内的污水缓存撬后经外输污水泵橇增压经管线输至大庆风瀚环保科技有限公司 5 号试验区接转站进行预处理后管输至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站进行处理，处理达标后用于配置压裂液，不外排。
	生活污水	生活污水拉运至西巷卸水点，经管网进入大庆市北控污水管理有限公司南区污水处理厂处理
废气治理工程	加热炉废气	1 号试验站、5 号试验站等加热炉采用清洁能源天然气作为燃料，加热炉燃烧产生的废气均经 8m 烟囱高空排放
	无组织排放废气	原油及伴生气采用密闭管输，减少烃类排放
固废污染防治	工业固体废物	运营期作业产生的含油污泥、落地油委托大庆博昕晶化科技有限公司处理，含油废防渗布拉运至第九采油厂危险废物贮存库暂存，后期委托大庆圣德雷特化工有限公司处置，废分子筛产生后集中收集，交由有资质单位处置

类别	类别	建设情况
		非含油废防渗布为一般工业固体废物，统一收集后集中处置
	生活垃圾	统一收集送杜蒙县生活垃圾处理厂处理
噪声污染防治工程	噪声	选用低噪声设备，采取隔声、基础减振措施
风险防范措施	应急物资和培训	定期对员工进行风险防范相关培训；配备防渗布、铁锹、吸油毡等风险物资；安排巡检人员每天对井场进行巡检，并形成巡检记录；大庆油田有限责任公司已编制发布突发环境事件专项应急预案，该预案已于2024年在大庆市生态环境局备案，备案编号为：230604-2024-12-H

现有工程中有5个项目正在建设，其中“2023年页岩油古页8H1井区扩大项目”“2023年页岩油指挥部13口零散井项目”和“松辽盆地北部古龙凹陷古页8H1井区扩大试验5口零散井项目”主要部署油井及配套管线，均不涉及站场建设；“大庆油田古龙页岩油Q9油层产能建设工程项目”中包含油气处理工程等站场建设；“2025年Q9油层产能项目”包含2号污水站建设。在建工程主要污染防治措施见下表。

表 3.2-6 现有工程中在建工程环保措施情况表

类别	位置	污染源	污染防治设施
废气	各井场	无组织烃类	油气集输采用密闭流程，井口安装密封垫，集输管线采用密闭管道。管道连接采用焊接方式并进行试压，管道与设备连接采用法兰连接并安装密封垫。加强井下作业管理，落地油全部回收，减少烃类气体挥发
	各拉油点	无组织烃类	拉油点储罐罐体应保持完好，储罐附件开口（孔），除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，均应保持密闭状态；装卸过程采用密闭罐车，罐车装卸过程中装卸软管完全浸没液面以下，防止产液装卸喷溅产生挥发性有机物污染，出料管口距离罐底应小于200mm。同时在装卸过程中软管与储罐接口采用密封胶圈进行密封
	各油气处理站场	无组织烃类	原油及伴生气采用密闭管输，减少烃类排放，天然气处理站采用放空火炬
废水	各井场、增压分输站等	含油污水（采出水）	项目各区块中心井场、拉油点分离出的含油污水由管道输送或罐车拉运至油气中心处理站中的采出水处理站进行处理；1号增压分输站、5号增压分输站、油气中心处理站中的脱水站、天然气处理站分离出的含油污水管输至油气中心处理站中的采出水处理站处理；井下作业废水拉运至油气中心处理站中的采出水处理站进行处理。油气中心处理站中的采出水处理站处理后的废水满足《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）限值要求后用于
		作业废水	

类别	位置	污染源	污染防治设施
	油气中心处理站	天然气站工艺废水	复配压裂液和回注地下油层。2号污水站处理后的废水满足《大庆油田地面工程建设设计规定》(Q/SYDQ0639-2015)中(含油量≤20mg/L、悬浮固体含量≤20mg/L)的要求后仅用于复配压裂液
		脱盐水处理间排水	
		油罐切水	
		初期雨水	
噪声	各站场	设备运行噪声	优选低噪设备,隔声、减振措施等
固废	各井场、增压分输站、油气中心处理站等	含油污泥	送黑龙江迈景环保科技有限公司处理
		落地油	
		含油废防渗布	属于危险废物,均暂存于第九采油厂危险废物贮存库,定期委托有资质单位处理
		废滤芯、废活性炭	
		废润滑油	
		废导热油	
		化验废液	
		废油桶	
	非含油废防渗布	废分子筛属于一般工业固废,收集后运至工业固废填埋场处置	
	废分子筛		
	污水处理站	污泥	经压滤脱水后进入污泥装车间内的罐车,拉运至有资质单位处理
		废滤料	集中收集暂存于第九采油厂危险废物贮存库,定期委托有资质单位处理
		废活性炭	
水处理药剂废包装袋		统一收集,外售综合利用	
环境风险	油气中心处理站	环境风险防范措施	原油储罐区、轻烃储罐区及冷剂储配区设置防火堤,原油脱水及原油稳定装置区、供热单元炉区设置围堰;油气中心处理站设置1座7000m <sup>3</sup> 事故池;定期对员工进行风险防范相关培训;配备防渗布、铁锹、吸油毡等风险物资;安排巡检人员每天对井场进行巡检,并形成巡检记录等

### 3.2.2 区块内现有工程“三同时”工作完成情况

本项目区块内的现有工程环评批复及环保验收情况见下表。

表 3.2-7 区块内现有工程环评及验收情况表

序号	项目名称	批复文号	批复时间	验收进展
1	松辽盆地北部古龙页岩油 1 号试验区开发先导试验产能建设工程	庆环审 (2020) 152 号	2020.9.29	正在重新报批
2	松辽盆地北部古页 1 试验区直井井组试验试采工程	庆环审 (2021) 154 号	2021.12.8	2024.12 完成验收
3	古龙页岩油 5 号试验井组试采工程	庆环审 (2023) 160 号	2023.12.26	2024.10 完成验收
4	2023 年页岩油古页 8H1 井区扩大项目	庆环审 (2024) 34 号	2024.4.19	正在建设
5	2023 年页岩油指挥部 13 口零散井项目	庆环审 (2024) 53 号	2024.5.24	正在建设
6	松辽盆地北部古龙凹陷古页 8H1 井区扩大试验 5 口零散井项目	庆环审 (2024) 83 号	2024.7.30	正在建设
7	大庆油田古龙页岩油 Q9 油层产能建设工程项目	庆环审 (2025) 60 号	2025.6.10	正在建设
8	2025 年 Q9 油层产能项目	庆环审 (2025) 103 号	2025.9.30	正在建设

建设单位于 2025 年 9 月 12 日办理排污许可登记变更，登记编号：91230607716675409L021X，有效期为 2025 年 9 月 12 日至 2030 年 9 月 11 日。根据《排污许可申请与核发技术规范 总则》《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范》等技术规范，登记管理类别的排污单位不需开展环境管理台账和执行报告等工作，建设单位现制定了年度监测计划，排污设施正常运行后修订监测计划。

建设单位大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部每年均制定有自行监测计划并按照计划进行了自行监测，主要对各站场加热炉废气、厂界噪声、无组织废气等进行了监测。大庆油田有限责任公司已编制发布突发环境事件专项应急预案，该预案已于 2024 年在大庆市生态环境局备案，备案编号为：230604-2024-12-H。

### 3.2.3 现有工程污染物产排情况

#### (1) 废气

##### 1) 加热炉烟气

现有工程加热炉均使用天然气作为燃料，排放烟气中主要污染物为颗粒物、SO<sub>2</sub>与NO<sub>x</sub>，经 8m 排气筒排放。

根据《大庆油田古龙页岩油 Q9 油层产能建设工程项目环境影响报告书》中 2024 年 9 月对 1 号试验站、5 号试验站加热炉烟气监测结果可知，加热炉各项污染物监测结果均满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）新建燃气锅炉排放限值要求。

## 2) 无组织排放烃类气体

根据《大庆油田古龙页岩油 Q9 油层产能建设工程项目环境影响报告书》中 2024 年 9 月对区块内依托站场及井场场界的非甲烷总烃浓度的监测结果可知，非甲烷总烃浓度满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）企业边界污染物控制要求（ $\leq 4.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求。

## （2）废水

现有工程运营期产生的废水主要包括含油污水、井下作业废水、洗井废水、天然气处理站工艺废水、脱盐废水、油罐切水和清洗废水以及职工生活污水。

### 1) 含油污水和井下作业废水

油田含油污水主要来自采油作业，包括油层本身所含的边水、底水及注水开发中的注入水，含油污水量随油田开发时间的增加而不断增加。1 号试验区分离产生的含油污水和井下作业废水依托哈 19 返排液处理站进行处理，处理达标后回注现役油层；5 号试验区分离产生的含油污水和井下作业废水经管线进入大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站进行处理，达标处理后用于配置压裂液。根据《松辽盆地北部古页 1 试验区直井井组试验试采工程环境保护验收调查报告》和《古龙页岩油 5 号试验井组试采工程竣工环境保护验收调查报告》中对哈 19 返排液处理站和大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理出水水质监测结果，均满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ0639-2015）中的指标要求（含油量 $\leq 20\text{mg}/\text{L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 20\text{mg}/\text{L}$ 、悬浮物颗粒直径中值 $\leq 5\ \mu\text{m}$ ）。

## 2) 洗井废水

油井作业周期 1.5 年，油井洗井作业会产生洗井废水，此部分污水由罐车拉运至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理进行处理，不外排。

## 3) 生活污水

根据建设单位统计数据，现有工程生活污水产生源分散在各站场，站场均设防渗化粪池，定期清掏拉运至西巷卸水点，经管网进入大庆市北控污水管理有限公司南区污水处理厂处理。

### (3) 噪声

现有工程的噪声源主要分为采油作业噪声源和站场噪声源两类。根据《2023 年页岩油指挥部 13 口零散井项目环境影响报告书》（2024 年）2023 年 11 月对站场及井场场界噪声监测结果可知，均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求。

### (4) 固体废物

根据现有工程统计资料，1 号试验区、5 号试验区内的固体废物主要有落地油、含油污泥、生活垃圾和废滤料，其处置情况见下表。

表 3.2-8 现有工程固体废物产生及处置情况

序号	产生环节	污染物种类	类别	处置情况
1	油气分离	含油污泥	危险废物	送黑龙江迈景环保科技有限公司（龙凤）处理
2	油井作业	落地油	危险废物	
3	储罐清理	清罐污泥	危险废物	集中收集，委托有资质单位统一处理
4	油井作业	含油废弃防渗布	危险废物	集中收集，委托有资质单位统一处理
5		非含油废防渗布	一般工业固体废物	由专业处置单位处置
6	哈 19 返排液处理站	脱水泥饼	危险废物	集中收集，委托有资质单位统一处理
7	燃气电机等设备	废矿物油	危险废物	集中收集，委托有资质单位统一处理

序号	产生环节	污染物种类	类别	处置情况
8		废矿物油包装	危险废物	集中收集, 委托有资质单位统一处理
9	导热油炉	废导热油	危险废物	集中收集, 委托有资质单位统一处理
10	天然气处理	废分子筛	危险废物	集中收集, 委托有资质单位统一处理
11		废活性炭	危险废物	集中收集, 委托有资质单位统一处理
12		废滤芯	危险废物	集中收集, 委托有资质单位统一处理
13	实验室	废液	危险废物	集中收集, 委托有资质单位统一处理
14	职工生活	生活垃圾	生活垃圾	由专业处置单位处置

(5) 现有工程污染物产排情况

现有工程各项目污染物产排情况汇总见下表。

表 3.2-9 区块内现有工程主要污染物排放情况汇总表 单位: t/a

类型	主要污染源	污染物	已建工程				在建工程				合计
			松辽盆地北部古页 1 号试验区开发先导试验产能建设工程	松辽盆地北部古页 1 试验区直井井组试验试采工程	古龙页岩油 5 号试验井组试采工程	2023 年页岩油古页 8H1 井区扩大项目	2023 年页岩油指挥部 13 口零散井项目	松辽盆地北部古龙凹陷古页 8H1 井区扩大试验 5 口零散井项目	大庆油田古龙页岩油 Q9 油层产能建设工程项目	2025 年 Q9 油层产能项目	
废气	石油开采	非甲烷总烃	51.94	17.861	57.15	257.985	33.08	26.7	3.751	1.243	449.71
	加热炉烟气	SO <sub>2</sub>	0.015	0.383	0.075	/	/	/	1.832	/	2.305
		NO <sub>x</sub>	0.701	1.690	0.572	/	/	/	41.007	/	43.97
		颗粒物	0.036	0.171	0.075	/	/	/	0.586	/	0.868
废水 (产生量)	产液分离	含油污水	126900	13516	738760	174960	195731.25	48700	8448000	1107500	10854067.25
	井下作业	作业废水	83	10.7	27.87	1295	34.58	6.67	410	2240	4107.82
	洗井作业	洗井废水	250	100	261.25	/	308.75	175	/	/	1095
	天然气处理	工艺污水	/	/	/	/	/	/	3424		3424

类型	主要污染源	污染物	已建工程				在建工程				合计
			松辽盆地北部古页1号试验区开发先导试验产能建设工程	松辽盆地北部古页1试验区直井井组试验试采工程	古龙页岩油5号试验井组试采工程	2023年页岩油古页8H1井区扩大项目	2023年页岩油指挥部13口零散井项目	松辽盆地北部古龙凹陷古页8H1井区扩大试验5口零散井项目	大庆油田古龙页岩油Q9油层产能建设工程项目	2025年Q9油层产能项目	
	脱盐处理	脱盐废水	/	/	/	/	/	/	949	/	949
	油罐	油罐切水	/	/	/	/	/	/	12	/	12
	油罐	清洗废水	/	/	/	/	/	/	1720	/	1720
	职工生活	生活污水	116.8	160.8	1.088	/	/	/	/	/	278.688
固体废物 (产生量)	油气分离	含油污泥	3	0.09	1.512	5.46	2.334	0.564	30.42	9.32	52.7
	油井作业	落地油	0.0083	0.13	0.37	0.925	0.217	0.08	/	1.6	3.3303
	油井作业	含油废弃防渗布	1.7	0.3	2.2	5	0.325	0.8	/	8.32	18.645
		非含油废弃防渗布	/	/	/	2.4	/	/	/	4.48	6.88
	储罐清理	清罐污泥	1.334	/	/	/	/	/	256	/	257.334

类型	主要污染源	污染物	已建工程				在建工程				合计
			松辽盆地北部古页1号试验区开发先导试验产能建设工程	松辽盆地北部古页1试验区直井井组试验试采工程	古龙页岩油5号试验井组试采工程	2023年页岩油古页8H1井区扩大项目	2023年页岩油指挥部13口零散井项目	松辽盆地北部古龙凹陷古页8H1井区扩大试验5口零散井项目	大庆油田古龙页岩油Q9油层产能建设工程项目	2025年Q9油层产能项目	
	污水处理	脱水泥饼	/	6804	/	/	/	/	/	11695.4	18499.4
	燃机电机等设备	废矿物油	/	/	/	0.56	/	/	2.7	/	3.26
		废油包装	/	/	/	0.5	/	/	/	/	0.5
	导热油炉	废导热油	/	/	/	/	/	/	30	/	30
	天然气处理	废分子筛	4	/	/	/	/	/	27.87	/	31.87
		废活性炭	/	/	/	/	/	/	22m <sup>3</sup> /a	/	22m <sup>3</sup> /a
		废滤芯	/	/	/	/	/	/	22根/a	/	22根/a
	实验室	废液	/	/	/	/	/	/	1.25	/	1.25
	职工生活	生活垃圾	0.73	1.18	2.55	/	/	/	/	/	6.285

### 3.2.4 现有工程生态影响回顾分析

#### (1) 区域影响调查

项目所在区域从 2021 年正式开展油气开发工作，建设内容主要为井场和站场，集输管线建设减少，从 2023 年开始逐渐加大集输管线的建设。截至目前，本项目所在区域开发时间较短，对区域生态系统破坏有限，且区域生态系统生物量较丰富，在采取有效防治生态破坏的基础上，对生态影响较小；区域优先保护单元生态系统功能未受影响。

根据现场调查，现有区块内未出现大面积土壤沙化，局部分布有碱斑块，通过采取相应的生态保护措施、生态恢复措施等，已实施工程未对周围生态环境造成较明显的影响。工程永久占地直接减少了农作物的产量，区块道路网络对区域原有生态系统的分割，在一定程度上破坏了原有生态系统的连续性，但没有改变项目区域的生态系统结构与功能，区域的生态组分及生物多样性未受影响，区域生态格局变化不大，对区域生态系统环境的影响较小。

区域内生态环境主要为耕地、草地、林地、水域和盐碱地生态系统。建设单位在开发过程中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，井场地面均进行了平整。钻井施工结束后及时进行地貌恢复等生态恢复，区域内已有耕地恢复耕作，草地进行播撒草种恢复至原地表形态，通过一系列生态保护措施后，油田的开发对区域生态系统没有造成明显影响。

根据现场勘察，本项目区域内的管道等施工期的临时占地区域生态恢复情况较好，除部分盐碱地外，已长出植被，融入周围环境，无明显施工痕迹。建设单位已对井场和站场周围施工区域进行了土地平整和生态恢复，经过现场勘察，现有井场和站场周围主要为草地、耕地、盐碱地等，除部分盐碱地外植被恢复情况良好。

#### (2) 土地保护措施落实情况

根据现场调查及建设单位提供资料，项目现有工程在施工开挖过程

中均采取了分层开挖的方式作业，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、道路施工区域沿线平行设置表土堆存区。项目临时占地复原时先填心、底土，后平覆表土，并以最快的速度恢复土地原貌。同时通过控制通井路的宽度和井场永久占地面积，尽量减少了对黑土地的占用。

### （3）防沙治沙措施落实情况

根据现场调查及建设单位提供资料，项目现有工程严格按照施工设计进行施工占地，尽量地未增加新的占地，将植被受影响面积减到了最小。项目施工区靠近风沙土区域一侧设置施工围挡或防风抑尘网，且严格控制施工作业范围，加强施工人员管理，严禁施工人员和机械对超出施工区域的植被、植物物种造成破坏。在农田周围施工时，尽可能地减少施工人员的活动、机械的碾压等对农作物的影响及对农田土质的影响，避免了施工区域土壤沙化。

综上，通过采取相应的生态保护与恢复措施后，对生态环境的影响可以得到有效减缓，未改变当地的生态环境功能区。





图 3.2-1 现有工程生态恢复情况

### 3.2.5 现有工程主要环保问题及“以新带老”措施

根据现场踏勘，现有工程生产废水、生活污水、固体废物、加热炉烟气及噪声的处理措施基本落实，废气全部达标排放，废水全部综合利用不外排，站场厂界噪声达标排放，固废均得到合理处置，现有工程存在的主要环保问题及“以新带老”措施分析如下：

#### 3.2.5.1 存在的主要环保问题

(1) 现有井场、处理站等进站道路均进行了地面硬化，区块内道路以管排路为主。由于本项目周围环境主要以乡村为主，施工期车辆通过的村庄道路部分为土路，工程对现有区块内道路采取了洒水降尘等措施。根据现场调查，车辆产生的道路扬尘仍对周围环境空气和农作物造成一定影响。

#### (2) 存在单井拉油

目前部分井场由于地处偏远，仍采用罐车拉油方式进行集输；采出水集输管线建设不够完善，部分井场采出水采用罐车拉运方式；未实现密闭集输。

(3) 现有工程“松辽盆地北部古龙页岩油 1 号试验区开发先导试验产能建设工程”中的 1 号试验站，现已建成投运。但因实际建设涉及重大变动，需重新报批环评文件。

### 3.2.5.2 现有环境问题整改及“以新带老”措施

针对以上现有工程存在的环境问题，本项目拟采取相应的整改措施，通过“以新带老”措施将现有环境问题进行处理。

(1) 加强道路洒水频率，尽可能进行路面硬化；

(2) 后续加大管线建设，逐步将现有拉油井整改为管线集输，减少单井拉油流程建设。

(3) 现有工程“松辽盆地北部古龙页岩油1号试验区开发先导试验产能建设工程”应尽快重新报批环评文件，取得环评批复后组织开展竣工环保验收等工作。

## 3.3 建设项目工程分析

### 3.3.1 工程组成

根据项目建设方案，本项目新钻油井18口，其中15口井井型均为水平井，3口井井型为直井，建设有平台井场和单井井场，其中平台井场部署2口油井。主要工程内容包括钻前工程、钻井工程和储层改造工程。项目工程内容包括主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程、依托工程等，建设项目工程组成见下表。

表 3.3-1 工程组成一览表

类别	项目组成	建设内容	备注
主体工程	钻前工程	各区块的井场地面平整夯实，井场占地形成永久占地。布设安装井场设备，包括钻机、钻台，以及配料罐、泥浆泵、水基钢制泥浆槽等，新建各类化学品储存场所，新建柴油储存区；每座井场均建设一个火炬和放喷池，放空火炬高15m；放喷池位于井场边界外约50m处，远离居民等敏感点，混凝土材质，容积为30m <sup>3</sup>	新建
	钻井工程	各井区合计新钻井18口，其中15口井井型为水平井，3口井井型为直井；共建设1座平台井场及16座单井井场，其中平台建设2口油井，独立井场仅建设1口油井。	新建
		各井区合计建设18口钻井，配套建设钻井装置18套，每口井建设一套，新建生产井垂深约为2320~2447m，水平段长度以1500~2500m为主。	
		各区块井架基础：每座井场新建1座撬装式钢制井架基础，用于架设钻井井架，标准钻井施工现场110m×140m	新建
		各区块井场：生产井按照标准化井场建设	新建

类别	项目组成	建设内容	备注
	储层改造工程	各区块完井均采用射孔完井，每口井储层改造均采用大规模压裂方式；本项目压裂作业不涉及酸化；作业前井场铺设防渗布，压裂过程使用专用的压裂车进行，其本身携带有压裂泵及压裂液罐，配备4个50m <sup>3</sup> 的压裂返排液储罐，可完成压裂液的注入及回收工作	新建
		各区块每座井场的试油作业主要配备油管头、井控装备、油管及井下工具、压裂地面流程等	新建
辅助工程	施工期	水基钢制泥浆槽 每座井场设置1个有效容积100m <sup>3</sup> 的水基钢制泥浆槽（10m×5m×2m），位于泥浆循环罐区旁边，用于暂存钻井废水、废弃水基泥浆（包含水基废弃钻井液、水基钻井岩屑），确保本项目产生的废弃泥浆不落地。水基钢制泥浆槽区采取重点防渗措施，周围设置围堰	新建
		废油基泥浆罐 14座水平井井场设置1个有效容积100m <sup>3</sup> 的废油基泥浆罐（Φ2400×7500mm），位于泥浆循环罐区旁边，用于暂存钻井废水、废弃油基泥浆（包含油基废弃钻井液、油基钻井岩屑、废射孔液、落地油等），废弃油基泥浆属于危险废物，废油基泥浆罐区采取重点防渗措施，周围设置围堰	新建
		泥浆循环罐 每座井场设置1个水基泥浆循环罐、1个油基泥浆循环罐，有效容积40m <sup>3</sup> /个，泥浆循环罐区采取重点防渗措施，周围设置围堰	新建
		污水暂存罐 每个井场设置4个容积为50m <sup>3</sup> 的污水暂存罐，用于压裂返排液等废水临时储存	新建
		新鲜水罐 每座井场设置2个储水罐，有效容积50m <sup>3</sup> /个，存储施工用水	新建
		柴油罐 每座井场设置1个；有效容积40m <sup>3</sup> /个，单个柴油罐正常储量为25t，柴油罐区底部铺设人工材料防渗层，罐区旁设泡沫灭火器8支，罐区采取重点防渗措施，周围设置围堰	新建
		气源房 每座井场设置1座，占地面积30m <sup>2</sup> ，供应压缩空气，为钻机刹车提供动力	新建
		钻井液材料房 每个平台设置钻井液材料房1座，占地面积50m <sup>2</sup> ，用于存放配置钻井液所需化学品，包括膨润土、纯碱、重晶石粉等，均不属于危险化学品	新建
		其他材料房 每座井场各设置2座其他材料房，占地面积50m <sup>2</sup> /座，用于存放其他材料	新建
		井控房 每个井场设1座井控房，井控房安置于钻井井场内，占地面积50m <sup>2</sup> ，房内安放钻井控制系统、监测及报警装置，用于井控人员监测钻井情况	新建
		发电机房 每个井场设置1处，占地面积15m <sup>2</sup> ，安装柴油发电机，供应施工井场设备用电	新建
		综合房 每个井场设置1处，占地面积15m <sup>2</sup> ，放置施工工具	新建
		钻井监督房 每个井场设置1处，占地面积15m <sup>2</sup> ，施工人员监控值班场所	新建
		清防蜡 本项目井口选用电加热清防蜡，电源为自备柴油发电机	新建
		放喷池 放喷池（1座/井场，容量约30m <sup>3</sup> ），采取重点防渗措施	新建
施工营地 施工期每座井场设置1处施工营地，单个施工营地占地约500m <sup>2</sup> ，配套生活垃圾收集箱、生活污水收集池等环保设施	新建		
公用	供水工程	施工期钻井工程用水、施工人员生活用水等均由罐车拉运，水源为现有工程各增压分输站供水井；	新建

类别	项目组成	建设内容	备注	
工程		配置压裂液用水来源:大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理达标后的废水在站内临时储存,之后通过其配套建设的外输管道输送至各增压分输站或用水点。本项目各井场施工期间,由罐车从附近增压分输站将压裂液配制供水拉运至井场内,再用于复配压裂液		
	排水工程	项目废水主要为钻井废水、压裂返排液、生活污水等。水基钻井废水全部排入泥浆不落地系统中,处理后用于配制钻井泥浆,循环使用,无法循环利用的随同废弃钻井泥浆进行处置。压裂返排液收集后由罐车送至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理进行处理,处理后用于复配压裂液循环使用,不外排。井场产生的生活污水排入井场设置的临时生活污水收集池,定期拉运至大庆市北控污水管理有限公司南区污水处理厂处理	新建	
	供电工程	施工期采用柴油机发电	新建	
	供暖工程	项目施工期不供暖	/	
环保工程	废水处理	水基钻井废水全部排入泥浆不落地系统中,处理后用于配制钻井泥浆,循环使用,无法循环利用的随同废弃钻井泥浆进行处置	/	
		产生的压裂返排液,经污水暂存罐收集后,拉运至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站进行处理,处理后用于复配压裂液	/	
		施工人员产生的生活污水排入井场设置的临时生活污水收集池,定期拉运至大庆市北控污水管理有限公司南区污水处理厂处理。施工结束后临时生活污水收集池进行生态恢复,场地进行平整	/	
	废气处理	场站施工场地设置围挡,定期洒水抑尘	/	
		沙土、水泥、土方等易产生扬尘污染的物料集中堆置,并采取遮盖或围栏等防尘措施,运输时应加盖篷布		
		试油阶段和紧急工况下产生的伴生气经放空火炬燃烧后排放		
	施工期	危险废物	废弃油基钻井废水、油基钻井泥浆、油基岩屑、废射孔液及落地油由废油基泥浆罐收集后,拉运至黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理	/
			含油废防渗布、废 KOH 包装袋、废过硫酸钾包装袋、废润滑油及其包装桶暂存于井场危险废物贮存点,施工结束后拉运至第九采油厂危险废物贮存库,定期委托有资质单位处理	
		固废处理	各井场设置危险废物贮存点,占地面积约 10m <sup>2</sup> 。井场危险废物贮存点为全封闭结构,满足防风、防雨、防晒、防渗等要求,各类危险废物应分类堆放,并按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的规定,进行危险废物的收集、贮存、运输,并设立明显的危险标志,转移时必须执行联单制度。固体废物贮存(处置)场所在醒目处设置标志牌,固废环境保护图形标志牌按照《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)、《环境保护图形标志-固体废物贮存(处置)场》(GB 15562.2-1995)及修改单规定制定	
	一般工业固体废物	钻井过程中采用“泥浆不落地”工艺,废弃水基钻井泥浆、水基岩屑由水基泥浆槽收集后,由罐车拉运至大庆钻探六号废弃钻井液处理站(采油九厂)处理	/	
一般废包装袋、非含油废防渗布属于一般工业固体废物,统一收集送天然气分公司工业固废填埋场处置				

类别	项目组成	建设内容	备注
		生活垃圾 施工场地生活垃圾统一收集送杜蒙县生活垃圾处理厂处理	
	噪声污染防治	合理安排施工时间，井场进行合理布局，选用低噪声施工设备，加强设备的维护和保养。钻机柴油机安装减振基础，泥浆泵安装减振垫，发电柴油机排气管安装消声器，并将高噪声设备安装在活动板房内	/
	地下水防渗	地下水实施分区防控，钻井平台、柴油罐区、油基泥浆循环罐、水基钢制泥浆槽、水基泥浆循环罐区、压裂作业区（包括压裂井口及压裂车所在区域）、试油作业区采用 2mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层，放喷池采用厚度不小于 200mm 抗渗混凝土，防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区要求；危险废物贮存点、废油基泥浆罐区铺设 2mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层，防渗性能满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求；钻井液材料房、生活污水收集池采用 1.5mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层，防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区要求。井场其他区域地面平整并进行夯实处理，防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中简单防渗区要求	/
	生态环境	钻井施工过程中划定施工活动范围，严禁随意践踏、碾压施工区范围之外的植被。严格落实表土剥离方案，按要求进行表土剥离与利用，施工过程不打乱土层，分层开挖，分层回填，施工结束后及时恢复被破坏的地表形态和植被	/
	环境风险防范措施	钻井时安装防喷器，防止井喷事故的发生，使用双层套管，柴油罐区设置不低于 0.3m 的便于拆装的防渗玻璃钢围堰。距离地表水体最近的井场等设置围堰，围堰高度应高出地表水体最高水位 50~80cm，将事故产生的油污污水截留在井场内，防止对地表水体产生污染影响。在距离水体较近处井场施工布置时将可能造成地表水污染的设备设施布置在远离地表水体的一侧	/
依托工程	大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理	本项目施工期压裂返排液拉运至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理进行处理。大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理即“黑龙江省大庆市页岩油压裂返排液处理（杜蒙段）项目”，建设运营单位为大庆风瀚环保科技有限公司，处理能力为 15000m <sup>3</sup> /d。处理工艺采用两级处理，其中一级处理包括“调节池+隔油除砂+絮凝沉淀+两级气浮除油”；二级处理包括“水解酸化池+AO 生化池+二沉池”。二级处理后出水水质处理满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ0639-2015）出水水质（含油量≤20mg/L、悬浮固体含量≤20mg/L）的要求，全部进行复配压裂液循环利用，不外排。大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理内设置有 6 座净化水池，总容积约 60 万 m <sup>3</sup> ，用于站内处理达标后废水的暂存，再通过长输管道外输至各增压分输站或用水点。本项目施工期压裂返排液经处理达标后，暂存于站内 60 万 m <sup>3</sup> 净化水池中，全部进行复配压裂液循环利用，不外排。 大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理配套建设有长输管道，用于油田与处理站之间压裂返排液与压裂液配制供水的传输，长输管道双向布置一供一回，管径 DN500，总长度 34.0km	已完成验收
	大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）	本项目施工期产生的废弃水基钻井泥浆、钻井岩屑由罐车拉运至大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）处理。大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）位于杜尔伯特蒙古族自治县龙胡路南侧，装置设计处理规模为 1500m <sup>3</sup> /d	已完成验收

类别	项目组成	建设内容	备注
	黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站	本项目施工期钻产生的废弃油基泥浆、岩屑等由黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理。黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站（原大庆市云泰石化产品有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站）位于大庆市杜尔伯特蒙古族自治县杏树岗村北侧 3km 处，建设有油田钻井油基钻屑、修井洗井含油污泥、罐底油泥等含油污泥的减量化、无害化处理装备及设施，年处理量 27 万 t/a	已建，正在验收
	第九采油厂危险废物贮存库	本项目产生的危险废物在第九采油厂危险废物贮存库进行储存，统一交由有危废处理资质的单位处理。第九采油厂危险废物贮存库于 2020 年 10 月投用，站内建设 2 座库房，主要用于储存废润滑油、废机油、含油滤料、废三滤、废细菌瓶、废原油、废化学试剂、含铬废液、过期药品试剂、废防渗布等危险废物，最大储存量为 4.73t	已完成验收
	天然气分公司工业固废填埋场	本项目产生的一般工业固体废物，统一收集送天然气分公司工业固废填埋场处置。天然气分公司工业固废填埋场总容量为 11624m <sup>3</sup> ，目前实际容纳约 5300m <sup>3</sup> ，剩余能力为 6324m <sup>3</sup>	已完成验收

### 3.3.2 钻前工程方案

钻前工程主要包括井场地面平整夯实，布设安装井场设备，包括钻机、钻台，以及配料罐、泥浆泵、水基钢制泥浆槽等工作内容，并对设备进行调试，保证正常运行。另外包括道路建设、柴油准备、钻井液配置等工作。

（1）钻前整理场地，按照表土保护，分区防渗工作要求，对场地进行施工，剥离表层土，平整土地。钻井平台、柴油罐区、油基泥浆循环罐、油基钢制泥浆槽、水基钢制泥浆槽、水基泥浆循环罐区、压裂作业区（包括压裂井口及压裂车所在区域）、试油作业区采用 2mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层，放喷池采用厚度不小于 200mm 抗渗混凝土，防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区要求；危险废物贮存点、废油基泥浆罐区铺设 2mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层，防渗性能满足《危险废物贮存污染控制标准》

（GB18597-2023）要求；钻井液材料房、生活污水收集池采用 1.5mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层，防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区要求。井场其他区域地面平整并进行夯实处理，防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中简单防渗区要求。临时占地内划分作业带，建设柴油

储罐基础及施工营地、机房等临时工程，尽量减少临时占地。钻前整理场地，并保证全套钻井设备达到相关的安装标准。

(2) 钻机安装，注意保护原井口设备。

(3) 开钻前必须校正天车、转盘和井口，以保证三者中心偏差不大于 10mm。

(4) 设备运转正常，安全装置灵活好用。各种仪器仪表准确灵敏好用。

(5) 设备安装完成后，进行整机试运转，连续运转 90min，各部件工作正常，性能可靠。然后进行高压循环系统试压，钻机试压 25.0MPa，运转 30min 以上，所有管线不刺不漏，油气水路畅通。

(6) 井口挖直径 3.0m、深 2.5m 的圆井，挖好后周围用 5mm 厚的钢板围住，防止圆井坍塌。钢板焊好后，内壁用 60mm×60mm 角铁焊接固定，并焊有扶梯。圆井底部铺 0.5m 厚的砂浆，并找平。钢板周围环隙不小于 10cm，并灌水泥砂浆固化。圆井顶部高于地面 5cm~10cm，满足后续施工要求。

### 3.3.3 钻井工程方案

#### 3.3.3.1 基建油井信息

本项目共新钻评价井 18 口，位于杜尔伯特蒙古族自治县腰新乡和他拉哈镇以及大同区和平街道。18 口油井形成 1 座平台井场及 16 座单井井场，均为新建，占地类型为耕地（基本农田）及其他草地等。

表 3.3-2 本项目油田产能井位布置信息

序号	井场类型	井号	井位坐标 (X)	井位坐标 (Y)	位置	井型	钻井进尺 (m)
1	单井井场	古页 1502H-Q5			大同区 和平街道	水平井	4542.00
2	单井井场	古页 1503H-Q2			杜蒙县 他拉哈镇	水平井	4688.00
3	单井井场	古页 1504H-Q7			杜蒙县 他拉哈镇	水平井	4655.00
4	单井井场	古页 1505H-Q4			大同区 和平街道	水平井	4570.00
5	单井井场	古页 1506H-Q5			大同区 和平街道	水平井	4615.00
6	单井井场	古页 1507H-Q7			杜蒙县 他拉哈镇	水平井	4636.00
7	单井井场	古页 1508H-Q4			杜蒙县 他拉哈镇	水平井	4314.00
8	单井井场	古页 1509H-Q5			杜蒙县 红旗种 畜场	水平井	4926.00
9	单井井场	古页 1510H-Q4			杜蒙县 红旗种 畜场	水平井	4812.00
10	单井井场	古页 1511H-Q5			杜蒙县 红旗种 畜场	水平井	4780.00
11	单井井场	古页 1512H-Q7			杜蒙县 腰新乡	水平井	4839.00
12	单井井场	古页 1513H-Q7			杜蒙县 他拉哈镇	水平井	4685.00
13	单井井场	古页 1514H-Q5			杜蒙县 他拉哈镇	水平井	4788.00

序号	井场类型	井号	井位坐标 (X)	井位坐标 (Y)	位置	井型	钻井进尺 (m)
14	双井平台	古页 1515H-Q4			杜蒙县 他拉哈 镇	水平井	4723.00
15		古页 1516H-Q7			杜蒙县 他拉哈 镇	水平井	4767.00
16	单井井场	古页 1517			杜蒙县 他拉哈 镇	直井	2583.00
17	单井井场	古页 1518			杜蒙县 他拉哈 镇	直井	2503.00
18	单井井场	古页 1519			杜蒙县 他拉哈 镇	直井	2536.00

### 3.3.3.2 井身结构

#### (1) 水平井

本项目新钻油井井身结构为水平井。典型井身结构设计如下。

表 3.3-3 井身结构设计数据表

井号	开钻 次数	钻 头 尺 寸 mm	井 段 m~m	套 管 尺 寸 mm	套 管 下 深 m	水泥浆封固 井 段 m~m	阻流 环 深 度 m	固井质量要求
古页 1502H-Q5	一开	311.2	0~616	244.5	615	地面~616	604	合格
	二开	215.9	616~4542	139.7	4539	地面~1833/1.60 1833~4542/1.90	4507	合格
古页 1503H-Q2	一开	311.2	0~554	244.5	553	地面~554	542	合格
	二开	215.9	554~4688	139.7	4685	地面~1855/1.60 1855~4688/1.90	4653	合格
古页 1504H-Q7	一开	311.2	0~617	244.5	616	地面~617	605	合格
	二开	215.9	617~4655	139.7	4652	地面~1841/1.60 1841~4655/1.90	4620	合格

井号	开钻次数	钻头尺寸 mm	井段 m~m	套管尺寸 mm	套管下深 m	水泥浆封固 井段 m~m	阻流 环 深度 m	固井质量要求
古页 1505H-Q4	一开	311.2	0~580	244.5	579	地面~580	568	合格
	二开	215.9	580~4570	139.7	4567	地面~1784/1.60 1784~4570/1.90	4535	合格
古页 1506H-Q5	一开	311.2	0~603	244.5	602	地面~603	591	合格
	二开	215.9	603~4615	139.7	4612	地面~1811/1.60 1811~4615/1.90	4580	合格
古页 1507H-Q7	一开	311.2	0~622	244.5	621	地面~622	610	合格
	二开	215.9	622~4636	139.7	4633	地面~1977/1.60 1977~4636/1.90	4601	合格
古页 1508H-Q4	一开	311.2	0~514	244.5	513	地面~514	502	合格
	二开	215.9	514~4314	139.7	4311	地面~1826/1.60 1826~4314/1.90	4279	合格
古页 1509H-Q5	一开	311.2	0~559	244.5	558	地面~559	547	合格
	二开	215.9	559~4926	139.7	4923	地面~1881/1.60 1881~4926/1.90	4891	合格
古页 1510H-Q4	一开	311.2	0~570	244.5	569	地面~570	558	合格
	二开	215.9	570~4812	139.7	4809	地面~1882/1.60 1882~4812/1.90	4777	合格
古页 1511H-Q5	一开	311.2	0~624	244.5	623	地面~624	612	合格
	二开	215.9	624~4780	139.7	4777	地面~1943/1.60 1943~4780/1.90	4745	合格
古页 1512H-Q7	一开	311.2	0~638	244.5	637	地面~638	626	合格
	二开	215.9	638~4839	139.7	4836	地面~2023/1.60 2023~4839/1.90	4804	合格
古页 1513H-Q7	一开	311.2	0~703	244.5	702	地面~703	691	合格

井号	开钻次数	钻头尺寸 mm	井段 m~m	套管尺寸 mm	套管下深 m	水泥浆封固 井段 m~m	阻流环 深度 m	固井质量要求
	二开	215.9	703~4685	139.7	4682	地面~1993/1.60 1993~4685/1.90	4650	合格
古页 1514H-Q5	一开	311.2	0~734	244.5	733	地面~734	722	合格
	二开	215.9	734~4788	139.7	4785	地面~2084/1.60 2084~4788/1.90	4753	合格
古页 1515H-Q4	一开	311.2	0~734	244.5	733	地面~734	722	合格
	二开	215.9	734~4723	139.7	4720	地面~2009/1.60 2009~4723/1.90	4688	合格
古页 1516H-Q7	一开	311.2	0~734	244.5	733	地面~734	722	合格
	二开	215.9	734~4767	139.7	4764	地面~1997/1.60 1997~4767/1.90	4732	合格

## (2) 直井

本项目新钻油井井身结构为直井。典型井身结构设计如下。

表 3.3-4 井身结构设计数据表

井号	开钻次数	钻头尺寸 mm	井段 m~m	套管尺寸 mm	套管下深 m	水泥浆封固 井段 m~m	阻流环 深度 m	固井质量要求
古页 1517	一开	311.2	0~306	244.5	305	地面~306	305	合格
	二开	215.9	306~2583	139.7	2580	地面~1893/1.60 1893~2583/1.90	2558	合格
古页 1518	一开	311.2	0~306	244.5	305	地面~306	305	合格
	二开	215.9	306~2503	139.7	2500	地面~1827/1.60 1827~2503/1.90	2478	合格
古页 1519	一开	311.2	0~306	244.5	305	地面~306	305	合格
	二开	215.9	306~2536	139.7	2533	地面~1883/1.60 1883~2536/1.90	2511	合格

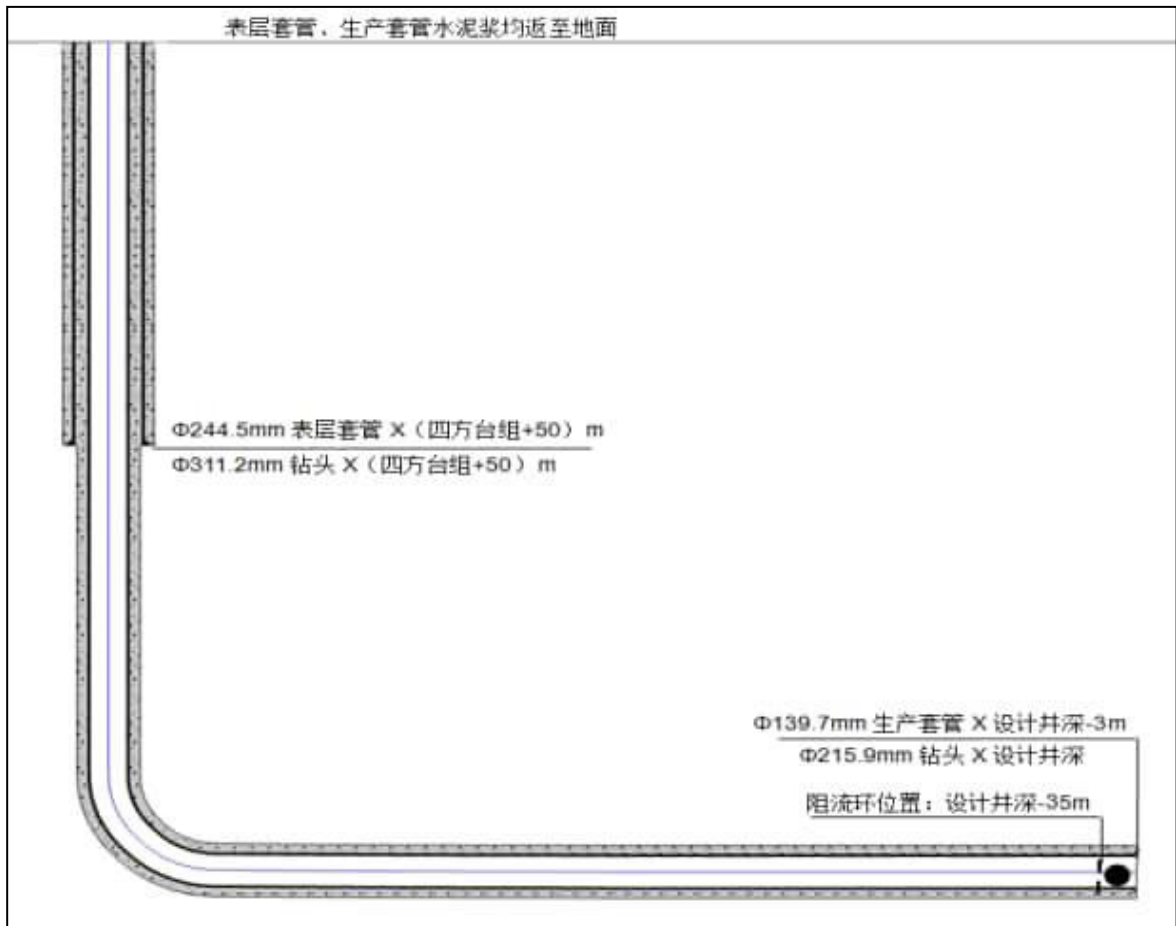


图 3.3-1 水平井井身结构示意图

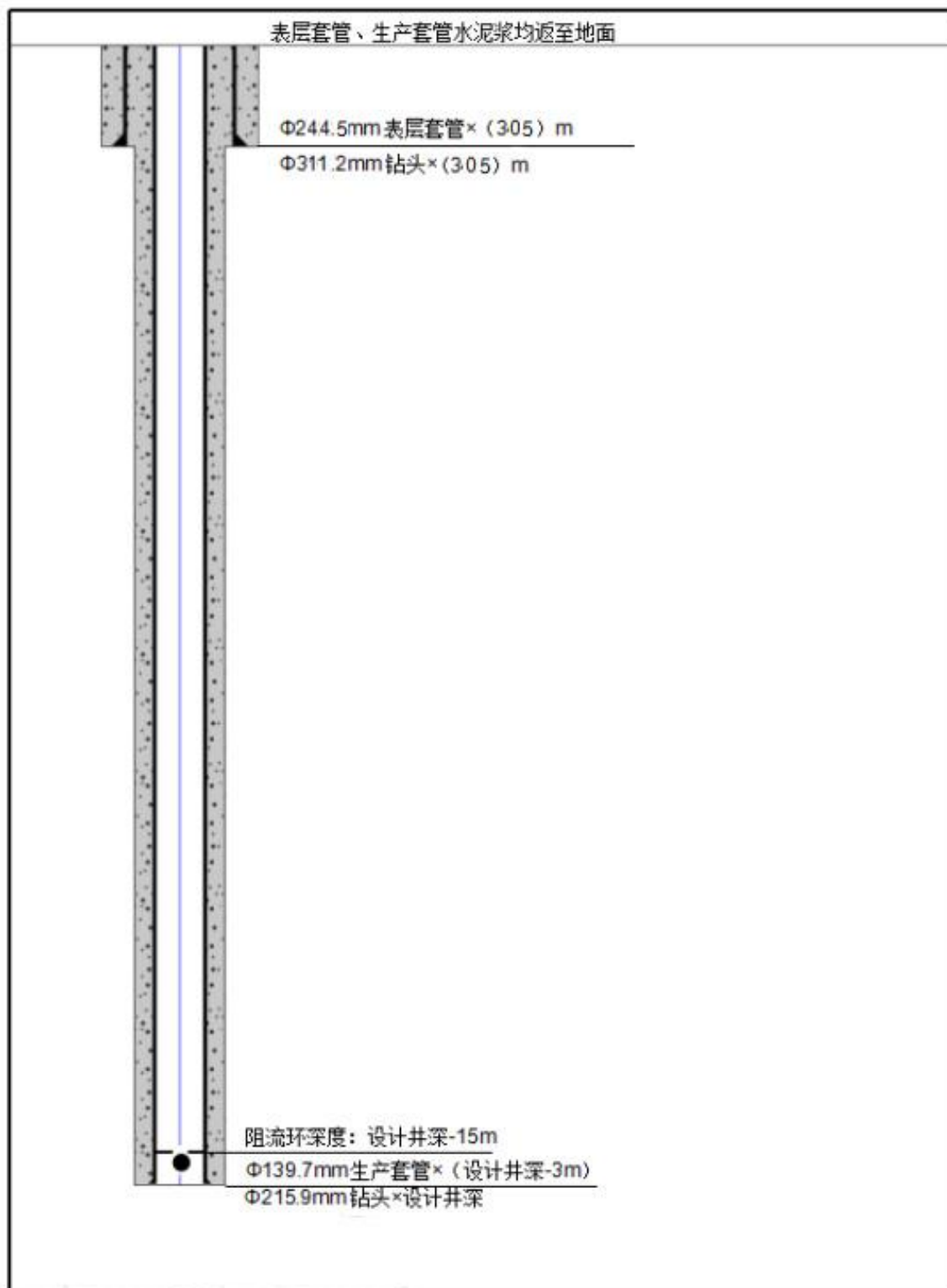


图 3.3-2 直井井身结构示意图

### 3.3.3.3 井控

为防止井喷事故发生，钻井施工单位做好 HSE 应急预案，采取必要

的井控措施，预防或避免井喷事故造成环境污染。本项目新建 18 口油井其中水平井 15 口，直井 3 口。井口装置见图 3.3-3。

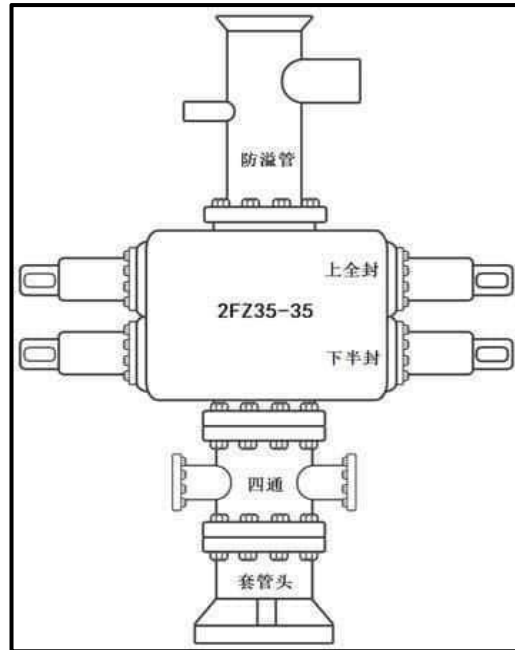


图 3.3-3 井口装置示意图

### 3.3.3.4 钻井工程主要设备

综合考虑井深、钻具和套管重量、摩阻及处理复杂能力等情况，本项目设计井直井选用 ZJ-30D 钻机、水平井选用 ZJ-50D 钻机或 ZJ-70DB 钻机。本项目 18 口水平井钻井过程以 ZJ-50DB/3150 型钻机为主，以下以该钻机作为典型分析钻井工程主要设备。

#### (1) 钻井现场主要设备

表 3.3-5 钻井现场主要建设内容和设备

项目组成	建设内容
钻机	1 台，ZJ-50D/3150 型；
水基钢制泥浆槽	17 座井场设置 1 个有效容积 100m <sup>3</sup> 的水基钢制泥浆槽（10m×5m×2m），位于泥浆循环罐区旁边，用于暂存钻井废水、废弃水基泥浆（包含水基废弃钻井液、水基钻井岩屑），确保本项目产生的废弃泥浆不落地。水基钢制泥浆槽区采取重点防渗措施，周围设置围堰
废油基泥浆罐	14 座井场设置 1 个有效容积 100m <sup>3</sup> 的废油基泥浆罐（Φ2400×7500mm），位于泥浆循环罐区旁边，用于暂存钻井废水、废弃油基泥浆（包含油基废弃钻井液、油基钻井岩屑、废射孔液、落地油等），废弃油基泥浆属于危险废物，废油基泥浆罐区采取重点防渗措施，周围设置围堰
泥浆循环罐	17 座井场各设置 1 个水基泥浆循环罐、14 座井场各设置 1 个油基泥浆循环罐，有效

项目组成	建设内容
	容积 40m <sup>3</sup> /个, 泥浆循环罐区采取重点防渗措施, 周围设置围堰
新鲜水罐	每座井场设置 2 个储水罐, 有效容积 50m <sup>3</sup> /个, 存储施工用水
柴油罐	每座井场设置 1 个; 有效容积 40m <sup>3</sup> /个, 单个柴油罐正常储量为 25t, 柴油罐区底部铺设人工材料防渗层, 罐区旁设泡沫灭火器 8 支, 罐区采取重点防渗措施, 周围设置围堰
气源房	每座井场设置 1 座, 占地面积 30m <sup>2</sup> , 供应压缩空气, 为钻机刹车提供动力
钻井液材料房	每个平台设置钻井液材料房 1 座, 占地面积 50m <sup>2</sup> , 用于存放配置钻井液所需化学品, 包括膨润土、纯碱、重晶石粉等, 均不属于危险化学品
其他材料房	每座井场各设置 2 座其他材料房, 占地面积 50m <sup>2</sup> /座, 用于存放其他材料
井控房	每个井场设 1 座井控房, 井控房安置于钻井井场内, 占地面积 50m <sup>2</sup> , 房内安放钻井控制系统、监测及报警装置, 用于井控人员监测钻井情况
发电机房	每个井场设置 1 处, 占地面积 15m <sup>2</sup> , 安装柴油发电机, 供应施工井场设备用电
综合房	每个井场设置 1 处, 占地面积 15m <sup>2</sup> , 放置施工工具
钻井监督房	每个井场设置 1 处, 占地面积 15m <sup>2</sup> , 施工人员监控值班场所
清防蜡	本项目井口选用电加热清防蜡, 电源为自备柴油发电机
放喷池	放喷池 (1 座/井场, 容量约 30m <sup>3</sup> ), 采取重点防渗措施
防喷器	根据《大庆油田钻井井控实施细则》等相关规定, 预测气油比≥300 方/吨, 均为三级一类井控风险井, 井口安装 35 兆帕双闸板防喷器及配套设施, 防喷器型号为 2FZ35-35

## (2) 钻机

根据平台井最大完钻井深、起下钻大钩载荷及摩阻扭矩分析, 设计选用相应的钻机, 本项目水平井钻井过程采用 ZJ-30D/1800 型、ZJ-50D/3150 型、ZJ-70D/4500 型钻机, 要求配备轨道平移装置。钻机及钻井主要设备性能参数见下表。

表 3.3-6 ZJ-30D/1800 型钻机及钻井主要设备性能 (直井)

序号	名称	型号	主要技术参数	数量
1	钻机	ZJ-30D/1800		
2	井架	JJ180/40-A	180t	
3	提升系统	绞车	JC-30DZ	440 kW
		天车	TC-180	180t
		游钩	YG-180	180t
		水龙头	SL-180	180t
4	转盘	ZP-205	22.56kN·m	
5	循环	钻井泵 1#	SL3NB-1300A	956kW
		钻井泵 2#	SL3NB-1300A	956kW

	系统	钻井液罐		40m <sup>3</sup>	3个
		搅拌器			
6	动力系统	柴油机	12V190	800 kW	3台
		发电机	500GF54	500 kW	
		辅助发电机	麦海姆	250 kW	
		压风机 1#	2V-6/8	37 kW	
		压风机 2#	2V-5/10	52kW	
7	固控系统	振动筛	BL-50		2台
		除砂器	NOGJ-250*2/2*0.6		1台
		离心机	LW450-842N		1台
8	仪器仪表	钻井参数仪表	SK-2Z01		
		单点测斜仪			1套
		多点测斜仪			1套
9		液压大钳	YQ-100	100kN·m	

表 3.3-7 ZJ-50D/3150 型钻机及钻井主要设备性能（水平井）

序号	名称		规格型号	主要技术参数	备注
1	钻机		ZJ-50D/3150		
2	井架		JJ315/45-K	最大载荷 3150kN	
3	提升系统	绞车	JC-50D	快绳拉力 340 kN	
		天车	TC-315	最大载荷 3150 kN	
		游动滑车	YC-315	最大载荷 3150 kN	
		大钩	DG-315	最大载荷 3150 kN	
		水龙头	SL-450-Z	最大载荷 4500 kN	
4	顶部驱动装置		TDS-11SA	最大载荷 5000kN	
5	转盘		ZP-375	最大载荷 5850kN	最大工作扭矩 32362N·m
6	循环系统配置	钻井泵	F-1300	1600HP	3台
		钻井液罐		380m <sup>3</sup> (循环罐)	
7	动力系统	直流电动机	YZ08	800kW	6台
		柴油机	G12V190/ZLD	1200HP	3台
8	发电机组	发电机组	GF800	800kW	3台
		辅助发电机	MND604B	500 kW	

序号	名 称		规 格 型 号	主要技术参数	备 注
9	钻机 控制系统	螺杆压缩机	XK06/10LGFD-6/10 X	处理量 6m <sup>3</sup> /min	2 台
		气源净化装置	SAD-6F	处理量 6m <sup>3</sup> /min	2 台
		刹车系统	FDWS-50D	最大转矩 110kN·m	
10	钻井 液净化及 处理 系统	振动筛	ATL-1000 高·直		4 台
		除砂除泥一体机	NCS-300X2	处理量 200m <sup>3</sup> /h	
		离心机 1#	LW-500X125-N	处理量 40m <sup>3</sup> /h	
		离心机 2#	SWACO518	处理量 60m <sup>3</sup> /h	
		除气器	ZCQ2/6	处理量 360m <sup>3</sup> /h	
11	加重 装置	加重漏斗			1 台
		电动加重泵			
		气动下灰装置			
12	仪器 仪表	钻井参数仪表		0~4300kN	含死绳固定器
		测斜仪	BXJ-4		
13	液压大钳		YQ100	16.6MPa 时扭矩 100kN·m	
14	天然气报警仪				3 台

表 3.3-8 ZJ-70D/4500 型钻机及钻井主要设备性能（水平井）

序号	名 称		规 格 型 号	主要技术参数	备 注
1	钻 机		ZJ-70DB/4500		
2	井 架		JJ450/45-K 型	最大载荷 4500kN	
3	提升 系统	绞 车	ZJ-70DB	快绳拉力 485kN	
		天 车	TC-450	最大载荷 4500kN	
		游动滑车	YC-450	最大载荷 4500kN	
		大 钩	DG-450	最大载荷 4500kN	
		水龙头	SL-450-5	最大载荷 4500kN	
4	顶部驱动装置		TDS-11SA	最大载荷 5000kN	
5	转 盘		ZP-375	32.36 kN·m	
6	循环 系统 配置	钻井泵	F-1600	1600HP	3 台
		钻井液罐		120m <sup>3</sup>	5 个
		搅拌器			
7	动力 系统	直流电动机	YZ08	800kW	6 台
		柴油机	CAT3512B/SR4B	1026kW	4 台
8	发电 机组	发电机 1#	SR4	980kW	
		发电机 2#	SR4	980kW	

		发电机 3#	SR4	980kW	
		发电机 4#	SR4	980kW	
		发电机 5#	G2752	750kW	2 台
		辅助发电机	沃尔沃	300kW	1 台
9	钻机控制系统	螺杆压缩机	XK06/10LGFD-6/10 X	55kW	2 台
		气源净化装置	SAD-6F	处理量 6m <sup>3</sup> /min	
		刹车系统	FDWS-70	最大转矩 110kN·m	
		辅助刹车			能耗制动
10	固控系统 及净化装置	振动筛	ATL-1000 高·直		4 台
		除砂除泥一体机	FLC2000-4P	处理量 200m <sup>3</sup> /h	最低配置要求
		离心机 1#	LW-500×125-N	处理量 40m <sup>3</sup> /h	最低配置要求
		离心机 2#	SWACO-518	处理量 60m <sup>3</sup> /h	最低配置要求
11	加重装置	加重漏斗			1 台
		电动加重泵			
		气动下灰装置			
12	仪器仪表	钻井参数仪表		0~4300kN	含死绳固定器
		测斜仪	BXJ-4		
13		液压大钳	YQ100	16.6MPa 时扭矩 100kN·m	
14		天然气报警仪			3 台

### 3.3.3.4 钻井工程工艺

#### (1) 钻进

钻进主要是利用钻头高效率地破碎岩石，钻进过程中通过循环的钻井液将岩屑带出，施工过程中需时刻注意钻井泥浆的各项指标，以满足钻井需求。

水平井钻井液设计如下：一开设计使用环保型水基钻井液体系，二开设计使用油包水钻井液体系。直井钻井液设计如下：一开使用膨润土浆，二开使用水基聚合物钻井液体系。

各类钻井液组成成分见下表。

表 3.3-9 钻井液组成分类一览表

类型	配方	处理方法及维护
----	----	---------

类型	配方		处理方法及维护
环保型水基钻井液体系	膨润土	5%~7%	1.开钻前仔细检查钻井液循环系统、固控设备能够满足各钻井阶段的实际要求。 2.配制(5~7)%膨润土浆,充分水化 24h。泰康组前以膨润土浆为主,见泥岩后逐渐对膨润土浆进行稀释,混入配好的胶液。 3.一开初期保持钻井液中膨润土含量在 5%以上,加强携带和造壁性,防止低粘切冲垮地层。适当控制钻井液失水,根据需要加入随钻堵漏剂进行封堵防漏和提高地层承压能力。 4.一开钻井过程中配浆时,包被剂的加量按设计上限使用,钻进时主要用包被剂的低浓度水溶液维护,同时注意返出岩屑情况。 5.施工中若粘度偏高需要降粘,加入 0.5%~1.5%降粘剂,满足现场施工需求。 6.下套管后,调整钻井液性能达到设计要求后,方可固井。为满足施工要求,现场应根据实际情况合理调整钻井液性能,既保证不污染地层又安全钻进。 7.本段地层可钻性强,钻进时维持大排量洗井,同时根据需要可配制稠段塞清扫,维持井内清洁。 8.根据井下情况,及时进行短期下通井作业,修复井壁。 9.尽可能维持低粘切钻进,利于冲刷井壁。控制膨润土含量、利用好固控设备,有效控制好劣质固相的含量,形成优质的滤饼和井壁。
	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0.2%~0.5%	
	包被剂	0.4%~0.6%	
	降滤失剂	0.5%~1%	
	XC	0.2%~0.5%	
	降粘剂	0.2%~0.4%	
油包水钻井液体系	柴油	80%~90%	1. 配制油包水钻井液前清洗泥浆罐,用清水检验泥浆罐的密封性,防止渗漏。试验配浆漏斗、循环管线、闸门等连接部位相互连通、灵活好用后,方可开始配制油包水钻井液。 2. 钻井液配制:油水比≥80%,按油与水的体积比计算各种添加剂加量,除了液体添加剂以外,其他固体添加剂均由加重漏斗加入。按照配方中处理剂的顺序依次加入,在加入中需充分搅拌,使油水充分乳化,用加重漏斗循环剪切不低于 4h,破乳电压达到 400V 以上方可开钻,着陆前提高到 600V 以上。 3. 严格控制固相,连续使用固控设备,清除多余的无用固相,控制钻井液密度不超标。并保证优质钻井液钻进。 4. 不得直接向油包水钻井液中加入清水,钻井液不足时,提前补充油包水钻井液。按照少量多次控制速度的原则补充新钻井液,避免大幅度调整钻井液性能,及时监测钻井液性能变化,保持钻井液性能的持续稳定性。 5. 增加粘度时,适当混加高粘度的油包水钻井液或者加入 CaCl <sub>2</sub> 水溶液;降低粘度时,加入柴油。 6. 钻进中要保证各钻井液罐中的搅拌器连续正常运转。
	主乳化剂	3.0%~4.0%	
	辅乳化剂	1.0%~2.0%	
	有机土	2.0%~3.0%	
	油包水降滤失剂	3.0%~4.0%	
	封堵剂 I 型 (HFLK)	1.0%~1.5%	
	封堵剂 II 型 (纳米封堵剂)	0.7%~1.0%	
	(20%CaCl <sub>2</sub> )水	10%~20%	
	CaO	2.0%~4.0%	
	润湿剂	0.2%~0.5%	
超细碳酸钙	2.0%~3.0%		

类型	配方		处理方法及维护
			7. 钻井液密度较高, 现场施工中应注意预防漏失发生。
膨润土浆	膨润土	4.0%~5.0%	1、一开前仔细检查钻井液循环系统、固控设备, 使之能够满足各钻井阶段的实际要求。 2、配膨润土浆 60m <sup>3</sup> , 预水化 24h 后, 将钻井液性能调整到设计要求, 方可开钻。 3、要求完钻后充分循环洗井, 以保证下套管和固井作业顺利进行。
	纯碱	0.2%~0.4%	
聚合物钻井液体系	膨润土	4.5%~5.5%	
	纯碱	4.5%~5.0% (土量)	
	复合抑制剂	0.3%~0.4%	
	包被剂	0.3%~0.4%	
	降滤失剂 I 型	0.8%~1.2%	
	降滤失剂 II 型	1.2%~1.5%	
	抑制剂(铵盐类)	0.7%~1.3%	
	防塌剂(树脂类)	1.0%~1.2%	
	封堵剂	1.0%~1.5%	
降粘剂	0.2%~0.3%		

## (2) 录井

### 1) 钻井参数录取

钻井参数悬重、钻压、转数、排量、泵压等钻开油气层前 1h 测量 1 次, 钻开油气层后 0.5h 测量 1 次, 如有异常情况加密测量。

### 2) 钻井液参数录取

开钻至一开完钻, 每间隔 1h 测量 1 次钻井液密度、粘度。

二开钻开油层前, 每间隔 1h 测量 1 次钻井液密度、粘度, 每间隔 8h 测量 1 次钻井液全套性能; 钻开油层后, 每间隔 0.5h 测量 1 次钻井液密度、粘度, 每间隔 4h 测量 1 次钻井液全套性能和钻井液电阻率; 固井前测钻井液密度、粘度、切力、失水, 并做好记录。循环过程中每间隔 0.5h 观察 1 次钻井液池液面高度、钻井液性能变化, 以及是否含有气泡、油气侵等异常情况, 如有异常加密测量钻井液密度、粘度, 并进行相应处

理。

### 3) 钻井液参数

录井项目要求：流量、体积、温度、密度、电导率。

#### (3) 测井

当钻井达到设计井深后，下入测井电缆，由测井仪记录参数。测井配备专门的测井队，测井方式为电测井，电测井井控要求主要为：

1) 若电测时间大于安全作业时间时，中途通井循环；

2) 测井队到井后向钻井队了解井况，确认安全作业时间，电测时发生溢流立即停止电测，尽快起出井内电缆。当不具备起出电缆条件，钻井液涌出转盘面时，可在井口剪断电缆；

3) 由钻井队值班干部决定何时切断电缆并进行关井作业，测井队专用剪切工具放置在钻台上，测井中随时处于待命状态，测井队队长实施剪断电缆工作。

#### (4) 固井

固井作业全过程保持井内压力平衡，防止因井漏、注水泥候凝失重造成井内压力失衡而导致井喷。注水泥浆时发生溢流，停止注水泥浆作业，替出井内水泥浆实施压井；固井顶替时发生溢流，先继续完成替量，然后关闭井口水泥头，关井。对于固井质量存在严重问题、威胁到井控安全、影响到后续钻井施工的井，采取有效措施进行处理，确保达到封固目的。拆卸井口、安装井控设备在水泥候凝后进行。

固井水泥用量数据见下表。

表 3.3-10 直井单井固井水泥用量数据表

套管程序	钻头直径 mm	套管直径 mm	理论环空 容积 m <sup>3</sup>	水泥浆 返高 m	水泥塞 深度 m	水泥浆性能		注水泥量 (含附加量) t	固井 方式
						密度 g/cm <sup>3</sup>	水泥等级		
表层套管	311.2	244.5	19.15	地面	305	1.90	A 级	31.50	插入式 固井
生产套管	215.9	139.7	53.63	地面	2558	1.60	低密度	64.24	双密度 固井
			19.99			1.90	G 级	30.25	

表 3.3-11 水平井单井固井水泥用量数据表

套管程序	钻头直径 mm	套管直径 mm	理论环空容积 m <sup>3</sup>	水泥浆返高 m	水泥塞深度 m	水泥浆密度 g/cm <sup>3</sup>	水泥等级	注水泥量 (含附加量) t	固井方式
表层套管	311.2	244.5	39.86	地面	626	1.90	A 级	65.57	常规固井
生产套管	215.9	139.7	55.59	地面	4804	1.60	低密度	66.59	双密度固井
			81.58			1.90	G 级	99.81	

### (5) 完井

井口使用 TF  $\Phi 244.5\text{mm} \times \Phi 139.7\text{mm}$ -70MPa 卡瓦式套管头（材质 AA 级）。套管头安装使用按照《套管头使用规范》（SY/T 6789-2024）执行。完井井口装置示意图见图 3.3-4。

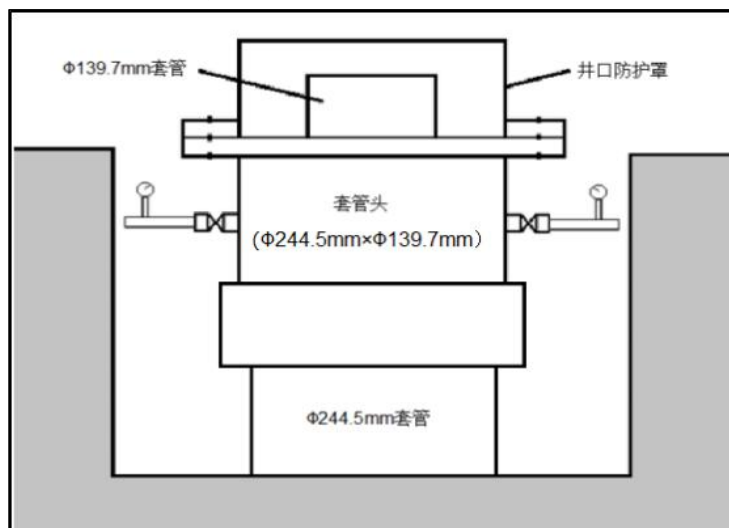


图 3.3-4 完井井口装置示意图

#### 3.3.3.5 施工进度

根据钻井设计，直井钻井周期为 14 天，水平井钻井周期为 25 天，完井周期均为 7 天。总体钻井周期为 21~32 天。

#### 3.3.4 储层改造工程

钻井后，为了消除井筒附近地层渗透率低的不良影响，需进行压裂作业，主要是通过向井下注入压裂液进行压裂。压裂改造过程中，大量压裂液将进入地层进行储层改造，压裂结束后，需要快速的排液。作业前井场铺设防渗布，压裂过程使用专用的压裂车进行，其本身携带有压

裂泵及压裂液罐，可完成压裂液的注入及回收工作。

压裂作业结束后进行试井，试井前先安装井口防喷专用管线、各种计量设备、油气分离设备、原油回收罐等。

#### 3.3.4.1 压裂施工流程

本项目压裂作业持续时间为 20~40 天，压裂作业工序主要流程如下：

(1) 安装井控装置：安装防喷器，连接放喷管线。

(2) 连接压裂管汇。

(3) 试压：地面管线与闸门分阶段试压：第一阶段，按试压值的 5%~10%试压，达到压力后稳压 2min；第二阶段，按试压值的 30%试压，达到压力后稳压 2min；第三阶段，按试压值的 60%试压，达到压力后稳压 2min；第四阶段，按试压值试压，达到压力后稳压 5min。四个阶段先后顺序依次试压，试压中应符合以下全部要求：1) 每个阶段试压时，外观应均无可见渗漏；2) 每一阶段试压时，稳压时间内压力变化值小于该阶段试压值的 2.5%为该阶段试压合格；3) 前一阶段试压合格后才允许进入下一阶段的试压，否则应重新从第一阶段开始试压，直到第四阶段合格后结束试压。

(4) 测试压裂：先打开趾端滑套，小排量替井筒 80m<sup>3</sup> 后，执行测试压裂施工工序。

(5) 第 1 段主压裂：执行测试压裂施工工序表。

备注：若现场实际施工压力异常，加砂困难，由现场指挥小组及甲方领导现场调整施工规模及加砂程序，下同。

(6) 施工结束后，用电缆连接射孔枪和桥塞泵送入井，坐封桥塞及对第 2 段进行射孔并投球，（具体操作步骤、施工要求及井控要求详见桥塞与射孔联作施工设计，下同），准备第 2 段进行压裂施工。

(7) 第 2 段进行升降排量测试：执行升降排量测试施工工序表。

(8) 第 2 段主压裂：执行对应的压裂施工工序表。

(9) 施工结束后，其余段重复第 2 段施工步骤，主压裂执行对应的工序表。

(10) 压裂施工结束后，焖井扩散。

(11) 返排：放喷管线安装压力计，根据压降速度选用不同尺寸油嘴控制放喷，记录好返排液量和井口压力，至裂缝闭合（参考测试压裂确定的闭合压力）。

(12) 接试油后本项目完成。

### 3.3.4.2 压裂液组成

对区块内的油井采用连续油管压裂，改善开发效果。根据项目各井区开发方案；压裂液选择滑溜水+胍胶压裂液体系，支撑剂设计全部采用石英砂，压裂管柱采用坐压多层压裂管柱。根据本井地层综合解释及以往试验井压后效果，为实现多级裂缝支撑，提高有效改造体积，支撑剂使用（70-140）目石英砂、（40-70）目石英砂、（20-40）目石英砂。

本项目压裂液使用情况见下表。

表 3.3-12 本项目储层改造工程压裂液使用情况汇总一览表

区块	石英砂 (70-140 目)	石英砂 (40-70 目)	石英砂 (20-40 目)	滑溜水	胍胶基液	交联剂	液态二氧化碳
单位	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	t
单口井平均	740	2710	1478	28500	34900	196	875
18口井合计	13320	48780	26604	513000	628200	3528	15750

本项目部分区块应用前置液态二氧化碳增能助排工艺，这是一种在压裂施工前置液阶段采用液态二氧化碳增加地层能量的技术。首先需要将液态二氧化碳充装于特制的设备内，然后通过特定方式（如快速激发加热装置）使液态二氧化碳瞬间气化，体积急剧膨胀并产生高压气体。这股高压气体在封闭的地层空间内迅速扩散，当压力达到地层的极限强度时，便能实现地层的压裂，从而增加地层能量。这种能量的增加有助于推动原油向生产井流动，进而提高采收率。

### 3.3.4.3 压裂主要设备

(1) 按设计要求准备足够的压裂液罐车、支撑剂罐车，满足施工要求。

(2) 压裂液基液性能检测设备。

(3) 压裂机组（含管汇及管汇串），满足设计要求的水马力和连续施工 24 小时需要。单套压裂机组（不含二氧化碳、推塞泵车）输出水马力合计要求在 50000HHP（含）以上，现场至少具备 20 台压裂泵车。

(4) 各种数据采集仪器、仪表。

(5) 现场准备满足施工要求的配液装置及储存设备，准备配液能力达到 20m<sup>3</sup>/min 的压裂液现场配制装置。

储层改造工段主要设备见下表。

表 3.3-13 单口井压裂试采设备一览表

序号	名称	型号	技术参数	单位	数量
1	计量池	/	10m <sup>3</sup>	个	2
2	压力表	/	各种量程	块	足够
3	密度计	YM-2	/	个	1
4	氯离子化验设备	/	/	套	1
5	放喷油嘴	/	2-12mm 等	个	各 2
6	压裂管汇	/	/	套	1
7	计量池	/	10m <sup>3</sup> +2m <sup>3</sup>	个	4
8	计量罐	/	40m <sup>3</sup>	个	3
9	三相分离器	/	/	个	1
10	数据采集仪	/	/	套	1
11	污水暂存罐	/	100m <sup>3</sup>	个	1
下井工具及配套工具					
序号	名称	型号	技术参数	单位	数量
1	起爆器	/	/	个	足够
2	可溶桥塞	/	/	个	51
3	磨鞋	/	OD:112mm	个	1
特种车及配套设备					
序号	名称	型号	技术参数	单位	数量
1	千型泵	1000 型	/	套	1

序号	名称	型号	技术参数	单位	数量
2	罐车	/	12m <sup>3</sup>	辆	足量
3	锅炉车	/	/	台	1
4	压裂泵车	50000HHP (含)以上	/	台	20
5	吊车	/	50t	辆	1
6	电缆射孔车	/	/	辆	1
7	连续油管设备	/	/	套	1

注：为典型井场设备。

### 3.3.5 主要物料消耗

#### 3.3.5.1 原辅材料消耗量

##### (1) 钻井液

本工程 18 口井钻井液设计用量见下表。

表 3.3-14 典型二开单井钻井液材料用量设计

井号	开钻次序	一开	二开
古页 1502H-Q5	钻井液总量/m <sup>3</sup>	153	693
古页 1503H-Q2		121	717
古页 1504H-Q7		127	707
古页 1505H-Q4		148	701
古页 1506H-Q5		151	704
古页 1507H-Q7		153	704
古页 1508H-Q4		138	677
古页 1509H-Q5		142	788
古页 1510H-Q4		122	731
古页 1511H-Q5		153	723
古页 1512H-Q7		156	729
古页 1513H-Q7		165	705
古页 1514H-Q5		170	715
古页 1515H-Q4		170	713
古页 1516H-Q7		170	713

古页 1517		87	307	
古页 1518		87	301	
古页 1519		87	305	
古页 1502H-Q5	钻井液损耗量 m <sup>3</sup>	25	314	
古页 1503H-Q2		22	331	
古页 1504H-Q7		25	323	
古页 1505H-Q4		24	320	
古页 1506H-Q5		25	321	
古页 1507H-Q7		25	321	
古页 1508H-Q4		21	304	
古页 1509H-Q5		22	472	
古页 1510H-Q4		23	339	
古页 1511H-Q5		25	333	
古页 1512H-Q7		26	336	
古页 1513H-Q7		28	319	
古页 1514H-Q5		30	325	
古页 1515H-Q4		30	323	
古页 1516H-Q7		30	323	
古页 1517			13	91
古页 1518			13	88
古页 1519			13	91

钻井需要使用钻井液，构成循环流体，从而将钻井岩屑从井底携带至地面。本项目钻井一开采用膨润土浆钻井液体系，钻井液类型为膨润土浆，主要成分是清水、膨润土、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>等；二开时采用油包水钻井液体系，主要成分为柴油、水、油包水、超细碳酸钙等。钻井液配套使用重晶石作为加重剂。

## (2) 射孔液

本项目新钻 18 口井全部需要射孔，在射孔完井过程中，单井射孔液用量 100~120m<sup>3</sup>，本次射孔按最大使用量 120m<sup>3</sup>/口计，则射孔液用量

2160m<sup>3</sup>。射孔液在各井场现场配置。

### (3) 压裂液

本项目新钻 18 口井全部需要进行压裂,压裂液合计用量 1.23×10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>,平均单井压裂液使用量为 68254m<sup>3</sup>;清水合计用量为 6.30×10<sup>5</sup>m<sup>3</sup>,平均单井清水使用量为 34998m<sup>3</sup>。压裂液在各井场现场配置,配置压裂液用清水全部采用现有工程经处理达标后的压裂返排液或采出水。现有工程压裂返排液和采出水经处理后,出水水质满足《大庆油田地面工程建设设计规定》(Q/SYDQ0639-2015)中“含油量≤20mg/L,悬浮固体含量≤20mg/L”限值要求,可以用于本项目压裂液配制。

本项目典型井压裂液用量情况见下表。

表 3.3-15 典型井储层改造工程压裂液原材料用量一览表

液体名称	编号	产品名称	单位	设计用料	备料单位
滑溜水 28500m <sup>3</sup>	1	提高采收率用稠化剂	kg	97050	井下作业分公司
	2	提高采收率用表面活性剂甜菜碱类	kg	58700	井下作业分公司
基液 34900m <sup>3</sup>	1	快速水合瓜胶	kg	122150	井下作业分公司
	2	碳酸钠	kg	34900	井下作业分公司
	3	碳酸氢钠	kg	6980	井下作业分公司
	4	消泡剂	kg	20940	井下作业分公司
	5	提高采收率用表面活性剂甜菜碱类	kg	69800	井下作业分公司
	6	破乳剂	kg	34900	井下作业分公司
	7	杀菌剂	kg	20940	井下作业分公司
	8	清水	m <sup>3</sup>	34900	井下作业分公司
交联剂 195.5m <sup>3</sup>	1	低浓度液交联	kg	97750	井下作业分公司
	2	清水	m <sup>3</sup>	98	井下作业分公司
支撑剂 4928m <sup>3</sup>	1	70/140 目石英砂	m <sup>3</sup>	740	大庆钻探
	2	40/70 目石英砂	m <sup>3</sup>	2710	大庆钻探
	3	20/40 目石英砂	m <sup>3</sup>	1478	大庆钻探
现场准备	1	液体破胶剂(基液)	kg	41900	井下作业分公司
	2	液态二氧化碳	t	875	井下作业分公司

#### （4）柴油

本项目钻机钻进由柴油机供电驱动，所用柴油机消耗系数为每进尺1000m，柴油消耗量为20t，本次钻井总进尺77962m，经计算工程柴油消耗量为1559t，平均单井柴油消耗量约86.6t。项目各井场内均设置1座柴油罐，有效容积40m<sup>3</sup>/个，单个柴油罐正常储量为25t，单井钻井期间罐内需补充柴油3~4次，所设柴油罐可以满足柴油使用需要。

#### （5）固井水泥

根据固井用量设计数据表，本项目直井单井固井水泥用量为126t，水平井单井固井水泥用量为232t，则本项目固井水泥用量为3858t。

#### （6）其他

井场罐区需设置围堰，需使用土石材料。

为防止在钻井过程中钻井泥浆、钻井废水等污染地面从而造成对土壤、地下水的影响，需要在钻井过程中在钻井平台及周边区域铺设防渗布，根据长期施工经验数据，平均单井钻井平台区域需铺设面积约50m<sup>2</sup>、平均每座井场需铺设面积约600m<sup>2</sup>，重量以500g/m<sup>2</sup>计，本项目共有18口井、17座井场，故共需使用防渗布5.1t。

### 3.3.5.2 主要原辅材料理化性

#### （1）钻井液

钻井液分为水基钻井液和油基钻井液，钻井液预制好拉运至现场，不在现场调配。

表 3.3-16 钻井液原辅材料理化性质

类型	名称	组分	理化性质
环保型水基钻井液体系	膨润土	天然矿物，主要成分是层状铝硅酸盐蒙脱石	其晶体结构是由两个硅氧四面体晶片中间夹 1 个铝氧八面体晶片组成 1 个晶层，在硅氧四面体中，有部分的 $\text{Si}^{4+}$ 可被 $\text{Al}^{3+}$ 取代，铝氧八面体层中有部分的 $\text{Al}^{3+}$ 可被 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$ 等阳离子取代，这样使得蒙脱石的晶格显负电性，同时晶层上下皆为氧原子层，不能形成氢键，晶层间有微弱的分子力连接，连接力弱，水分子容易进入两层之间使之吸水肿胀
	纯碱	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	无水碳酸钠为白色粉末，易溶于水，水溶液呈碱性，pH 值为 11.5。在泥浆中发生电离和水解，提供 $\text{Na}^+$ 和 $\text{CO}_3^{2-}$ ，在泥浆中通过离子交换和沉淀作用
	包被剂	聚丙烯酰胺	聚丙烯酰胺是一种水溶性的高分子材料，为白色粉末或细砂状，易溶于水，水溶液呈弱碱性。聚丙烯酰胺分子链上的酰胺基 ( $-\text{CONH}_2$ ) 是吸附基团，能与颗粒表面的氧产生氢键吸附，在颗粒间架桥，形成絮凝团块，造成动力不稳定而沉降。非水解聚丙烯酰胺分子链上几乎都是吸附基团，对粘土颗粒和钻屑具有较强的吸附和絮凝作用，故表现出完全絮凝的性质。随聚丙烯酰胺相对分子质量增大，絮凝能力、提粘效应、堵漏和防漏效果都会提高
	降滤失剂	羧甲基纤维素	属阴离子型纤维素醚类，外观为白色或微黄色絮状纤维粉末或白色粉末，无臭无味，无毒；易溶于冷水或热水，形成具有一定粘度的透明溶液。溶液为中性或微碱性，不溶于乙醇、乙醚、异丙醇、丙酮等有机溶剂，可溶于含水 60% 的乙醇或丙酮溶液
	XC	生物聚合物	黄原菌类作用于碳水化合物生成的高分子链状多糖聚合物。为淡黄色粉末状；是盐水、饱和盐水钻井液的高效增粘剂，经过搅拌可完全溶于水而形成粘稠的溶液。黄原胶溶液具有低浓度高粘度的特性（1% 水溶液的粘度相当于明胶的 100 倍），是一种高效的增稠剂
	降粘剂	有机聚合物	原油降粘剂通过降低油水界面张力，使地层中的稠油从油包水的乳化状态转变为以水为外相的乳化状态，使稠油黏度大幅度降低，采收率明显提高
油包水钻井液体系	柴油	烃类物质	是石油提炼后的一种油质的产物。它由不同的碳氢化合物混合组成。它的主要成分是含 9 到 18 个碳原子的链烷、环烷或芳烃。它的化学和物理特性位于汽油和重油之间，沸点在 $170^\circ\text{C}$ 至 $390^\circ\text{C}$ 间，比重为 $0.82\sim 0.845\text{kg/l}$ 。热值为 $3.3 \times 10^7\text{J/L}$ ，沸点范围和黏度介于煤油与润滑油之间的液态石油馏分。易燃易爆挥发，不溶于水，易溶于醇和其他有机溶剂。是组分复杂的混合物
	膨润土	天然矿物，主要成分是层状铝硅酸盐蒙脱石	其晶体结构是由两个硅氧四面体晶片中间夹 1 个铝氧八面体晶片组成 1 个晶层，在硅氧四面体中，有部分的 $\text{Si}^{4+}$ 可被 $\text{Al}^{3+}$ 取代，铝氧八面体层中有部分的 $\text{Al}^{3+}$ 可被 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$ 等阳离子取代，这样使得蒙脱石的晶格显负电性，同时晶层上下皆为氧原子层，不能形成氢键，晶层间有微弱的分子力连接，连接力弱，水分子容易进入两层之间使之吸水肿胀
	封堵剂 II 型（纳米封堵剂）	无机纳米材料和胶凝材料	纳米封堵剂颗粒微细均匀，浆液耐温，耐矿化度，流变性能好，堵剂固化后微观结构致密，抗压强度高，封堵率达 99.9%
	（20% $\text{CaCl}_2$ ）水	$\text{CaCl}_2$	5% 水溶液 pH 值为 $4.5\sim 9.2$ 。1.7% 水溶液同血清等渗。该品以碳酸钙和盐酸为原料制得，为镁中毒时的解毒剂。钙离子可与氟化物形成不溶性氟化钙，用于氟中毒解救

类型	名称	组分	理化性质
	CaO	CaO	氧化钙为碱性氧化物，对湿敏感。易从空气中吸收二氧化碳及水分。与水反应生成氢氧化钙（Ca(OH) <sub>2</sub> ）并产生大量热，有腐蚀性
	超细碳酸钙	CaCO <sub>3</sub>	碳酸钙是白色微细结晶粉末，无味、无臭。有无定形和结晶两种形态。结晶型中又可分为斜方晶系和六方晶系（无水碳酸钙为无色斜方晶体，六水碳酸钙为无色单斜晶体），呈柱状或菱形，密度为2.93g/cm <sup>3</sup> 。熔点1339℃（825-896.6℃时已分解），10.7MPa下熔点为1289℃。难溶于醇，溶于氯化铵溶液，几乎不溶于水
膨润土浆	膨润土	天然矿物，主要成分是该层状铝硅酸盐蒙脱石	晶体结构是由两个硅氧四面体晶片中间夹1个铝氧八面体晶片组成1个晶层，在硅氧四面体中，有部分的Si <sup>4+</sup> 可被Al <sup>3+</sup> 取代，铝氧八面体层中有部分的Al <sup>3+</sup> 可被Fe <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、Zn <sup>2+</sup> 等阳离子取代，这样使得蒙脱石的晶格显负电性，同时晶层上下皆为氧原子层，不能形成氢键，晶层间有微弱的分子力连接，连接力弱，水分子容易进入两层之间使之吸水肿胀
	纯碱	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	无水碳酸钠为白色粉末，易溶于水，水溶液呈碱性，pH值为11.5。在泥浆中发生电离和水解，提供Na <sup>+</sup> 和CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ，在泥浆中通过离子交换和沉淀作用
聚合物 钻井液体系	膨润土	天然矿物，主要成分是该层状铝硅酸盐蒙脱石	晶体结构是由两个硅氧四面体晶片中间夹1个铝氧八面体晶片组成1个晶层，在硅氧四面体中，有部分的Si <sup>4+</sup> 可被Al <sup>3+</sup> 取代，铝氧八面体层中有部分的Al <sup>3+</sup> 可被Fe <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、Zn <sup>2+</sup> 等阳离子取代，这样使得蒙脱石的晶格显负电性，同时晶层上下皆为氧原子层，不能形成氢键，晶层间有微弱的分子力连接，连接力弱，水分子容易进入两层之间使之吸水肿胀
	纯碱	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	无水碳酸钠为白色粉末，易溶于水，水溶液呈碱性，pH值为11.5。在泥浆中发生电离和水解，提供Na <sup>+</sup> 和CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ，在泥浆中通过离子交换和沉淀作用
	复合抑制剂	主要由碳酸钾、氧化钙和至少一种反絮凝剂经过化学反应而成	是一类复合抑制剂。是以钾离子为抑制离子，以钙离子为辅助抑制离子，不使用阴离子或阴离子团，并在此基础上混入木质素或腐殖酸，形成最终复合抑制剂。抗温为160℃，可调可钻井液的流变性，提高体系动逆比、切力，具有很强的携屑能力，可防止井下发生复杂情况。其中木质素、腐殖酸可生物降解。
	包被剂	聚丙烯酰胺	聚丙烯酰胺是一种水溶性的高分子材料，为白色粉末或细砂状，易溶于水，水溶液呈弱碱性。聚丙烯酰胺分子链上的酰胺基（—CONH <sub>2</sub> ）是吸附基团，能与颗粒表面的氧产生氢键吸附，在颗粒间架桥，形成絮凝团块，造成动力不稳定而沉降。非水解聚丙烯酰胺分子链上几乎都是吸附基团，对粘土颗粒和钻屑具有较强的吸附和絮凝作用，故表现出完全絮凝的性质。随聚丙烯酰胺相对分子质量增大，絮凝能力、提粘效应、堵漏和防漏效果都会提高
	降滤失剂 I 型	钻井液聚合铝 I 型	钻井液聚合铝 I 型，粉末材料，密度 1.1，降滤失剂。
	降滤失剂 II 型	钻井液聚合铝 II 型	钻井液聚合铝 II 型，粉末材料，密度 1.1，抗盐抗温降滤失剂。
	抑制剂（铵盐类）	双聚铵盐	双聚铵盐（NH <sub>4</sub> -HPAN-2），外观为自由流动的粉末及颗粒，铵含量（%）≤6.0，是水解聚丙烯腈-铵盐（NH <sub>4</sub> -HPAN）的进一步改进，克服了铵盐抗盐、抗钙力较差的缺点，是腈纶丝、丙烯酰胺、氨水在高温、高压下聚合的产物，因带有-NH <sub>4</sub> 、-NH <sub>2</sub> 、-CN基团，具有一定的防塌、防水化膨胀和很好的抗盐能力，并且使用不受温度的限制，具有良好的降滤失功能。

类型	名称	组分	理化性质
	防塌剂（树脂类）	由高分子聚合物经过阳离子化和官能团的改造而成	阳离子聚合物抑制剂 HX-D，乳白色或浅黄色液体，pH7~9，是由高分子聚合物经过阳离子化和官能团的改造，形成的具有强抑制、吸附和包被作用的一种钻井泥浆助剂，可与地层多价离子反应，有良好的抗高温流变性和搞钻屑污染能力，同时还具有防塌、防膨等作用。
	封堵剂	纳米封堵剂	由一种无机刚性材料或几种有机可变形纳米材料复合而成，其中无机刚性纳米材料具有很好的高温稳定性，能够架桥封堵页岩纳米级空隙，而有机可变形纳米材料可在高温和压差作用下发生任意变形，填充刚性架桥纳米颗粒形成的空隙，最终在岩石表面形成一种膜效率达 58.2%左右的半透膜，阻止滤液的侵入，起到保护井壁的作用
	降粘剂	有机聚合物	原油降粘剂通过降低油水界面张力，使地层中的稠油从油包水的乳化状态转变为以水为外相的乳化状态，使稠油黏度大幅度降低，采收率明显提高

## (2) 射孔液

射孔液理化性质见下表。

表 3.3-17 射孔液理化性质

序号	原料名称	理化性质	毒理性质
1	NaCl	无色立方结晶或细小结晶粉末，味咸，无毒，易溶于水、甘油，微溶于乙醇（酒精）、液氨，不溶于浓盐酸。无化学毒性，但摄入过多会引起细胞脱水，严重者会导致死亡。皮肤接触后用清水清洗干净即可。不易燃	无毒性
2	KCl	是一种无色细长菱形或成一立方晶体，或白色结晶小颗粒粉末，无臭无毒性。易溶于水、醚、甘油及碱类，微溶于乙醇，但不溶于无水乙醇，有吸湿性，易结块；在水中的溶解度随温度的升高而迅速地增加，与钠盐常起复分解作用而生成新的钾盐	无毒性
3	黏土	双聚铵盐（NH <sub>4</sub> -HPAN-2），外观为自由流动的粉末及颗粒，铵含量（%）≤6.0，是水解聚丙烯腈-铵盐（NH <sub>4</sub> -HPAN）的进一步改进，克服了铵盐抗盐、抗钙力较差的缺点，是腈纶丝、丙烯酰胺、氨水在高温、高压下聚合的产物，因带有-NH <sub>4</sub> 、-NH <sub>2</sub> 、-CN 基团，具有一定的防塌、防水化膨胀和很好的抗盐能力，并且使用不受温度的限制，具有良好的降滤失功能，无毒性	无毒性

## (3) 压裂液

压裂液各成分理化性质见下表。

表 3.3-18 压裂液各成分理化性质一览表

序号	材料	理化性质	毒理性质
1	胍胶	采用羟丙基胍胶，羟丙基胍胶具有增稠能力强，热稳定性好的特点，对水有很强的亲合力。当胍胶粉末加入水中，胍胶的微粒便“溶胀、水合”，也就是聚合物分子与许多水分子形成缔合体，然后在溶液中展开、伸长。在水基体系中，聚合物线团的相互作用，产生了粘稠溶液。适合储层温度 80°C-200°C，降低了压裂返排液的残渣与施工摩阻，能满足高温、低渗储层压裂改造的需要	无毒性
2	破乳剂	多为胺型表面活性剂，以多乙烯多胺为引发剂，用环氧丙烷多段整体聚合而成的胺型非离子表面活性剂，破乳剂的相对分子质量大有利于	无毒性

序号	材料	理化性质	毒理性质
		破乳。主要作用是将乳化状的油水混合液中油和水分离开来	
3	碳酸钠	无水碳酸钠为白色粉末，易溶于水，水溶液呈碱性，pH 值为 11.5。在泥浆中发生电离和水解，提供 Na <sup>+</sup> 和 CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ，在泥浆中通过离子交换和沉淀作用，使钙质粘土变为钠质粘土。另外可除掉石膏或水泥浸入泥浆中的 Ca <sup>2+</sup> 离子，使泥浆性能变好	无毒性
4	碳酸氢钠	白色细小晶体，溶于水时呈现弱碱性，固体 50°C 以上开始逐渐分解生成碳酸钠、二氧化碳和水，270°C 时完全分解	无毒性
5	消泡剂	主要成分是烷基硅油，烷基硅油的表面张力很低，在常温下具有消泡速度快、抑泡较好的特性	无毒性
6	低浓度交联剂	含有硼原子的有机化合物，作为交联剂辅助用剂。通过化学键或配位键与稠化剂发生交联反应的试剂称为交联剂。交联剂将聚合物的各种分子联结成一种结构，使原来的聚合物分子量明显地增加，调整压裂返排液的粘度	无毒性
7	液体破胶剂	目前适用于水基交联冻胶体系的破胶剂，以过硫酸钾作为主要助剂	无毒性
8	粘土稳定剂	属季胺类产品，能有效地吸附在粘土表面，防止水敏性矿物水化膨胀及分散运移而对油气层造成的伤害，具有适用范围广、长久有效、用法简单、用量少、抗酸液、盐液、碱液和油水的冲刷等特点。适用于活性水、射孔液、压裂液、钻井液及酸化液等入井工作液体	无毒性
9	石英砂	是石英石经破碎加工而成的石英颗粒。石英石是一种非金属矿物质，是一种坚硬、耐磨、化学性能稳定的硅酸盐矿物。石英砂的颜色为乳白色或无色半透明状，莫氏硬度 7。石英砂是重要的工业矿物原料，非化学危险品，广泛用于玻璃、铸造、陶瓷及防火材料、冶炼硅铁、冶金熔剂、冶金、建筑、化工、塑料、橡胶、磨料，滤料等工业	无毒性

#### (4) 水泥外加剂

水泥外加剂理化性质见下表。

表 3.3-19 水泥外加剂理化性质一览表

序号	原料名称	理化性质	毒理性质
1	分散剂	分散剂类型为磺化聚合物，主要成分为磺化苯乙烯-马来酸酐共聚物 (SSMA) 和磺化丙酮-甲醛缩聚物 (SAF)。油井固井过程中，使用超强水泥分散剂可以显著提高水泥浆的流动性，降低施工泵压，加快固井速度，从而节省成本并提高施工效率。其外观通常为褐色或黑色	无毒性
2	石英砂	石英砂的主要成分是二氧化硅 (SiO <sub>2</sub> )，其含量通常在 90% 以上。此外，石英砂中还可能含有少量的铁氧化物 (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )。石英砂不溶于酸 (但微溶于 KOH 溶液)，具有较高的耐火性能，熔点高达 1750°C。物理性质：石英砂的密度较大，机械强度高，具有较高的载污能力和较长的使用周期。其外观通常为白色或浅黄色	无毒性
3	膨胀剂	水泥膨胀剂的主要成分包括铝粉、铁粉、明矾石、生石灰、氧化镁、蓝晶石等。这些成分在水泥中发生化学反应，产生体积膨胀，从而起到补偿收缩和张拉钢筋产生预应力的作用。具体来说，水泥膨胀剂通过与水泥中的碱性物质反应，生成钙矾石或氢氧化钙等结晶，导致混凝土体积膨胀，产生预应力，有助于控制混凝土收缩开裂此	无毒性

序号	原料名称	理化性质	毒理性质
		外，膨胀剂中还可能包含煤渣、石膏、石灰等成分。其外观通常为浅黄色或褐色	
4	降失水剂	灰白色或黄褐色粉末，主要用于调整井及一般生产井的固井作业，防止流体窜流，提高固井质量。可与油井水泥和硅石粉、重晶石、钛铁矿、漂珠等多种外掺料配制出适合固井要求的水泥浆。掺量为1.2~1.6%（占水泥质量），具有良好的防窜能力和一定的防漏能力	无毒性

### 3.3.6 工程占地及土石方工程

#### 3.3.6.1 工程占地

本项目占地主要为18口油井在钻井现场发生的临时占地、永久占地以及修建道路发生的临时占地等。本项目井场四周占地类型耕地（基本农田）及其他草地，井场施工均在井场永久占地及临时占地范围内。本项目占地情况统计见下表。

表 3.3-20 本项目新增占地类型及面积表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	建设项目	永久占地		临时占地（不含永久占地）		
		面积	占地类型	面积	占地类型	
1	18口井井场	2.068	0.748	24.112	8.492	基本农田
2			1.32		15.62	草地
3	合计	2.068		24.112		
4		26.18				

#### 3.3.6.2 土石方工程

本项目土方工程主要包括部分井场表土剥离、放喷池（1座/井场，容量约30m<sup>3</sup>）开挖及回填。施工过程中实行分层开挖，分层堆放，施工结束后分层回填，开挖土方均原地回填，因此不产生弃土量。表土剥离堆存位置为井场临时占地范围内，回填过程中执行分层回填，减少施工对土壤环境造成的影响。本项目所需土方由施工单位外购，履行相关手续，建议采用泥饼、岩屑铺垫井场。本项目基本不涉及涉水作业。项目土石方平衡见下表。

表 3.3-21 土石方平衡表 单位：m<sup>3</sup>

项目	挖方量	填方量	弃方量	借方量（外购）	备注
井场	78540	78540	0	0	施工场地范围内的表土堆场集中堆存，施工结束后覆土回填。
放喷池	1770	1770	0	0	
合计	80310	80310	0	0	

### 3.3.6.3 表土剥离方案

本项目井场施工设计表土剥离，剥离厚度为 30cm，采用分层开挖，分层堆放，剥离的表土堆放在井场临时占地范围内；井场表土剥离均堆放在井场设置的表土堆放区，占地规格约为 80m×20m，占地面积约 1600m<sup>2</sup>，待施工结束后用于临时占地的恢复。表土剥离采取“开挖、填埋”同时进行的施工方式，从而减少土方裸露时间。同时，对于暂时不回填的堆土，在表面设纱网或草棚覆盖，减少水土流失，并定期采取洒水抑尘措施；表土临时堆放场采取排水、拦挡等临时防护，严禁弃土、弃渣露天堆放；待工程施工结束后原位分层回填，并及时恢复地表植被。

### 3.3.7 公用工程

#### 3.3.7.1 给、排水工程

##### （1）给水

本项目施工期钻井工程用水、施工人员生活用水等均由罐车拉运。

配置压裂液用水来源：大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理达标后的废水在站内临时储存，之后通过其配套建设的外输管道输送至各增压分输站或用水点。大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站配套建设有长输管道，用于油田与各增压分输站之间压裂返排液与压裂液配制供水的传输，长输管道双向布置一供一回，管径 DN500，总长度 34.0km。本项目各井场施工期间，由罐车从附近增压分输站将压裂液配制供水拉运至井场内，再用于复配压裂液。

##### （2）排水

项目废水主要为钻井废水、压裂返排液、生活污水等。水基钻井废水和油基钻进废水全部排入泥浆不落地系统中，处理后用于配制钻井泥

浆，循环使用，无法循环利用的随同废弃钻井泥浆进行处置。压裂返排液收集后由罐车送至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理进行处理，处理后用于复配压裂液循环使用，不外排。井场产生的生活污水排入井场设置的临时生活污水收集池，定期拉运至大庆市北控污水处理有限公司南区污水处理厂处理。

### 3.3.7.2 供电工程

本项目施工期采用柴油机发电。

### 3.3.7.3 采暖工程

本项目施工期不供暖。

### 3.3.8 施工方式

#### 3.3.8.1 典型井场施工

首先进行钻井井场土地平整，然后安装钻井设备及配套设施。

#### 3.3.8.2 表土剥离施工

按照《建设占用耕地耕作层土壤剥离利用技术规范》（DB23/T2913-2021）及《黑龙江省人民政府办公厅关于建设占用耕地耕作层土壤剥离利用工作的指导意见》等规范，建设单位制定了表土剥离方案，剥离表土厚度为30cm。

（1）钻井施工前，进行表土剥离，采取分层平移表土剥离法。首先划定不同的剥离单元，设置施工彩旗将待剥离的永久基本农田区域与其它草地区域区分开。

（2）剥离作业时采取土层抄平施工方式，单次、单层进行剥离，单层剥离厚度不超过30cm。

（3）剥离的表土临时堆放在施工占地内，堆高不超过3m，边坡比可按1:0.75设置，暂时不填埋的堆场周围设置围挡，并用防沙抑尘网苫盖，减少水土流失。定期洒水，防止土壤肥力降低。

（4）表土临时堆放场采取排水、拦挡等临时防护，严禁弃土、弃渣

露天堆放。

### 3.3.9 依托工程

#### 3.3.9.1 大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）

本项目施工期产生的水基钻井泥浆、钻井岩屑及钻井废水由罐车拉运至大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）处理。大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）主要工艺流程为：将井场现场排出的钻井废水、废钻井液、钻井岩屑等排入水基泥浆槽运至该处置场，泵入接浆罐。通过振动筛供浆泵输送至双层高频脱水筛进行分类处理，固体排出至渣土收集场，液相回收至存储罐。离心机仓的液相经螺杆泵输送至均质罐内，通过加药装置进行加药絮凝，将压滤罐内的液相通过保压泵输送至上料罐，进行压滤机进行压干处理，干泥饼排出至渣土收集场，液相经管道输送至储水罐。清水罐内清水通过液下渣浆泵回用至加药装置，可通过砂泵输送至清水罐车。该站工艺流程见下图。

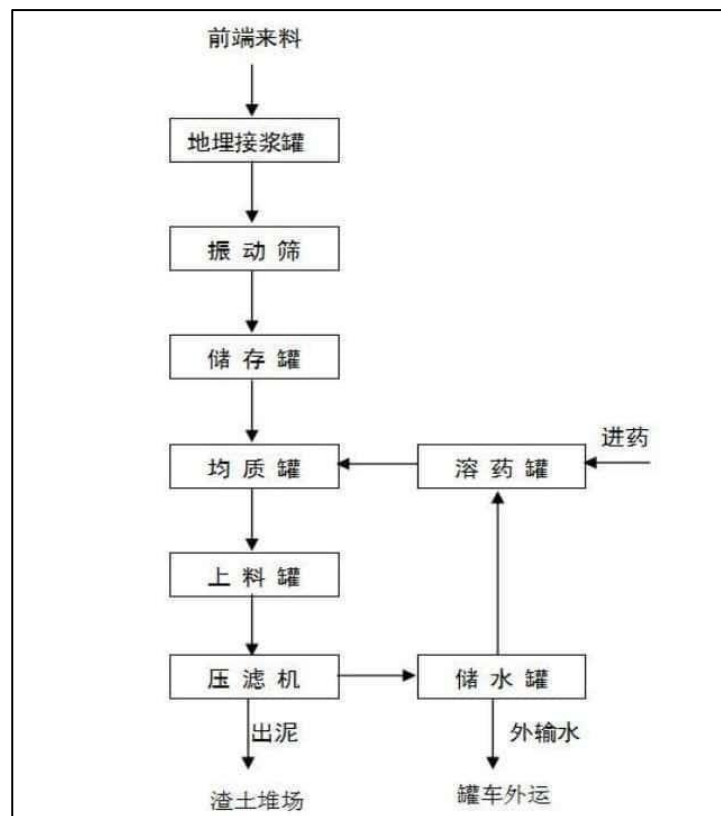


图 3.3-5 大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）工艺流程图

大庆油田昆仑集团有限公司环保分公司于 2020 年 1 月 21 日取得《大庆油田昆仑集团有限公司环保分公司采油九厂 15 万 m<sup>3</sup>/a 钻井废弃泥浆无害化处理建设项目环境影响报告表》环评批复（杜环建字〔2020〕7 号），于 2020 年 7 月 4 日通过自主验收；于 2021 年进行改扩建，建设单位由“大庆油田昆仑集团有限公司环保分公司”变更为“大庆洁宇环保科技有限公司”，项目名称为“大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）”，于 2021 年 12 月 13 日取得环评批复（杜环建字〔2021〕17 号），并于 2022 年 6 月 10 日通过自主验收。

根据《关于大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）建设项目环境影响报告表的批复》（杜环建字〔2021〕17 号），一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），即大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）经固液分离后排放的固体（泥饼）执行国家《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的第 I 类标准，泥饼浸出液中任何一种特征污染物浓度执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），泥饼处理达标后用于修井间道路、铺垫井场等。大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）产生的泥浆压滤废水用罐车运至龙一联污水处理站和采油九厂四号处理站处理，满足相关标准后回注现役油层。

根据竣工环境验收监测报告，验收监测期间，固体废物浸出液（泥饼和岩屑）pH、石油类、悬浮物、化学需氧量、总铬、六价铬、全盐量、砷、铅、含水量各项监测指标均能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）设计处理能力 1500m<sup>3</sup>/d。根据采油九厂提供的生产运行情况，该站目前平均处理量约为 719.5m<sup>3</sup>/d，运行负荷为 48.8%，运行情况良好。本项目 18 口井产生废弃水基钻井泥浆 422m<sup>3</sup>、水基钻井岩屑 619.68m<sup>3</sup>、水基钻井废水产生量为 382.32m<sup>3</sup>，

均送入该站处置，合计为 1424m<sup>3</sup>，平均每口井为 79.1m<sup>3</sup>。通过调度每天运输 2 口井固废，故进入该站的泥浆为 158.2m<sup>3</sup>/d，低于大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）的剩余处置能力，处理能力满足本项目要求，且井场均设置有泥浆和岩屑储存设施，可根据处理站的实际处理情况动态调整运输情况。

### 3.3.9.2 黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站

本项目 15 口井钻井阶段产生的废弃油基钻井废水、油基钻井泥浆（HW08）、油基岩屑（HW08）等由黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理。

黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站（原大庆市云泰石化产品有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站）位于黑龙江省大庆市杜尔伯特蒙古族自治县杏树岗村北侧 3km 处，建设有油田钻井油基钻屑、修井洗井含油污泥、罐底油泥等含油污泥的减量化、无害化处理装备及设施，年处理量 27 万 t/a，处理的危险废物类别是 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码有：071-001-08、071-002-08、072-001-08。主要设备有油水分离器、多级分离装置、深度脱附装置等，采用“预处理+深度脱附”工艺分别处理油田钻井油基钻屑以及含油污泥。产生的废水用罐车运至龙一联污水处理站处理指标满足《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》（SYT5329-2022）要求后回注不外排。经无害化处理站处理产生的脱油泥满足《油田含油污泥处置与利用污染控制要求》（DB23/T3104-2022）指标后，用作垫井场和通井路。该站工艺流程见下图。

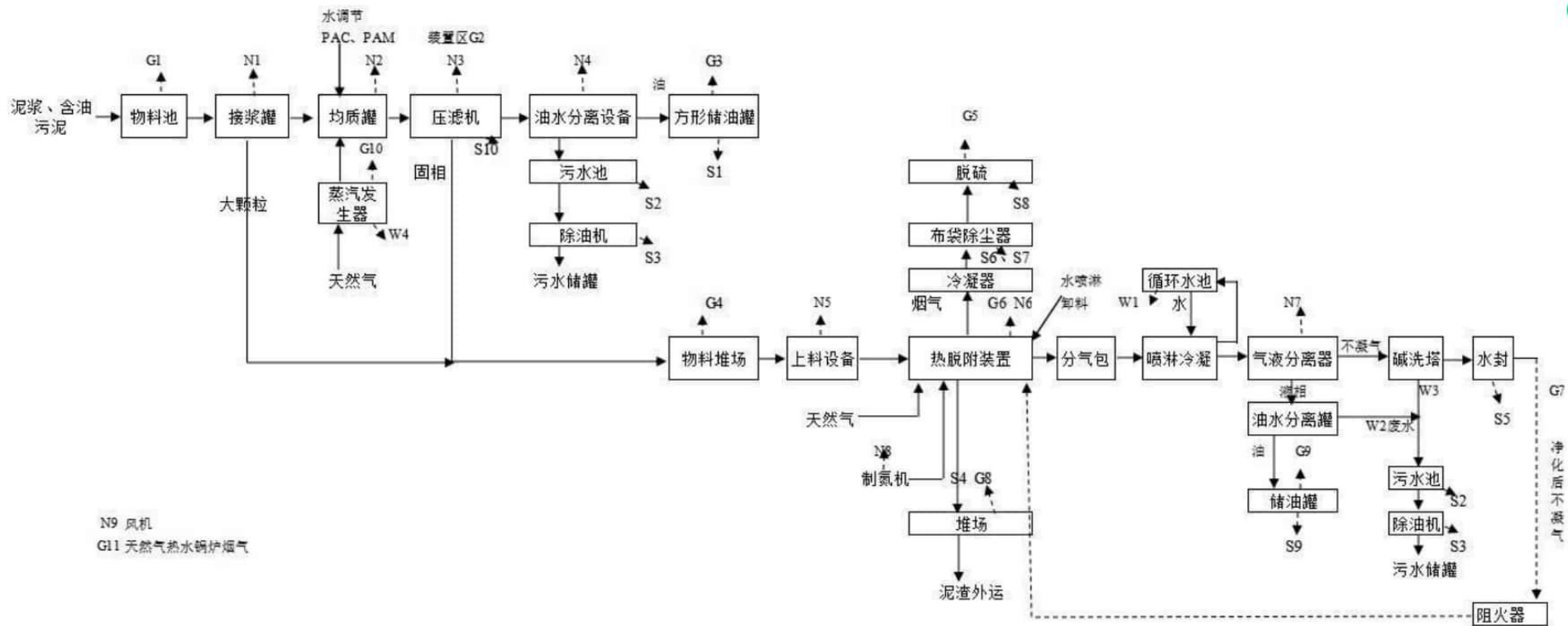


图 3.3-6 废弃泥浆无害化处理油基泥浆站工艺流程图

黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站已于2024年12月27日办理了危险废物经营许可证，有效期至2029年12月26日。本项目施工期产生的各类废矿物油与含矿物油废物（HW08）拟全部依托该站进行处理。

由上表可知，本项目产生的废射孔液、废弃油基钻井废水、油基钻井泥浆、油基钻井岩屑、落地油、含油污泥、落地油均在废弃泥浆无害化处理油基泥浆站危险废物经营类别范围内。该站设计处理能力270000t/a，根据黑龙江迈景环保科技有限公司提供的生产运行情况，该站目前处理量90000t/a，运行负荷为33.3%，运行情况良好。本项目施工期产生废弃油基钻井泥浆为365.7t、油基钻井岩屑产生量为3053.9t、废射孔液745.2t、油基钻井废水产生量为1176.92t，合计为5341.72t，施工期为3个月，处理能力满足本项目需要。

该站建设有1座9600m<sup>3</sup>泥浆池、1座7200m<sup>3</sup>泥浆池、1座9600m<sup>3</sup>含油污泥池、1座7200m<sup>3</sup>含油污泥池，可以满足本项目废弃油基钻井废水、油基钻井泥浆、油基钻井岩屑等临时贮存需要。

综上所述，本项目废弃油基泥浆、岩屑等依托黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站可行。

### 3.3.9.3 第九采油厂危险废物贮存库

本项目产生的危险废物（包括施工期产生的废润滑油及其包装桶）在第九采油厂危险废物贮存库进行储存，统一交由有危废处理资质的单位处理。第九采油厂危险废物贮存库于2020年10月份建成，位于杜尔伯特蒙古族自治县敖林西伯乡境内，总占地面积9800m<sup>2</sup>，新建危险废物规范化存储库房2座，库房一与库房二占地面积均为299.58m<sup>2</sup>。库房一主要用于含油抹布、含油滤料、含油废防渗布、废机油空桶、废原油、废润滑油、过期药品等危险废物贮存。库房二主要用于废化学试剂、含铬废液、废细菌瓶、废机油、废电瓶等危险废物贮存。根据现场调查情况，第九采油厂危险废物贮存库目前正常运行。该库房最大储存量为4.73t，目前存储量为1.1t，转运周期根据储存量调整，最长储存期不超过1年，

定期委托有资质单位拉运处理。本项目施工期间产生的危险废物拉运至该站进行暂存，根据储存量委托资质单位处理，可满足本项目需要。

### 3.3.9.4 天然气分公司工业固废填埋场

施工期产生的非含油废防渗布、一般废包装袋均属于一般工业固体废物，依托天然气分公司工业固废填埋场处理，填埋场位于大庆市红岗区兴隆村东南、西干线西侧 1.31km 处，占地 1.8hm<sup>2</sup>。

天然气分公司工业固废填埋场总容量为 11624m<sup>3</sup>，年处理能力 581.2m<sup>3</sup>，目前实际容纳约 5300m<sup>3</sup>，剩余能力为 6324m<sup>3</sup>，本项目施工期产生的一般废包装袋、非含油废防渗布合计为 5.127t，天然气分公司工业固废填埋场剩余处理能力满足本项目需求。

### 3.3.9.5 依托工程环评验收手续

项目依托工程环评批复及环保验收情况见下表。

表 3.3-22 区块内依托工程环评及验收情况表

类型	本项目依托设施	项目名称	环评批复	验收情况
废水处理	大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理	黑龙江省大庆市页岩油压裂返排液处理（杜蒙段）项目	庆环审（2023）59号	2024年10月完成企业自主验收
固体废物处理	大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）	改扩建前 大庆油田昆仑集团有限公司环保分公司采油九厂 15 万 m <sup>3</sup> /a 钻井废弃泥浆无害化处理项目	杜环建字（2020）7号	2020年7月完成企业自主验收
		改扩建后 大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）建设项目	杜环建字（2021）17号	2022年3月完成企业自主验收
	黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站	废弃泥浆无害化处理油基泥浆站项目	庆环审（2020）21号	2022年11月完成企业自主验收
		废弃泥浆无害化处理油基泥浆站改扩建项目	庆环审（2023）125号	已建成，正在验收
		废弃泥浆无害化处理油基泥浆站二次改扩建项目	庆环审（2024）102号	已建成，正在验收
	第九采油厂危险废物贮存库	采油九厂危险废物规范化存储工程建设项目	杜环建字（2019）30号	2022年1月完成企业自主验收
天然气分公司工业固废填埋场	天然气分公司工业固废填埋场工程	庆环建字（2012）192号	2020年1月完成企业自主验收	

### 3.3.10 影响因素分析

本项目施工期主要包括钻前工程、钻井工程、储层改造工程等。

#### 3.3.10.1 污染影响因素分析

##### (1) 废气

本项目施工期产生的大气污染物主要包括施工扬尘、施工机械及车辆废气、柴油机排放的废气、试油放空以及应急放喷废气。

施工扬尘（G1-1）主要产生于井场施工以及施工机械及运输车辆往来；施工机械及车辆废气（G1-2）主要为施工过程中各类车辆尾气；钻井时柴油机排放的废气（G1-3）钻井柴油发动机废气；试油放空以及应急放喷废气（G1-4）主要为试油阶段伴生气燃烧产生的废气和紧急状态下放喷产生的废气。

##### (2) 废水

本项目施工期产生的废水主要包括钻井废水、压裂返排液和施工人员生活污水。

钻井废水（W1-1）主要来自钻井过程中钻井泥浆固液分离后液相废水以及冲洗钻台、钻具和设备等产生的废水；压裂返排液（W1-2）是钻井完成后，压裂作业过程产生的返排液；施工人员生活污水（W1-3）为施工现场人员的生活污水。

##### (3) 噪声

施工噪声（N1-1）为项目施工活动中机械设施及车辆运输产生的噪声。

##### (4) 固废

施工期产生的固体废物主要有钻井固废（油基钻井废水、钻井岩屑、废弃泥浆）、废防渗布、废润滑油及其包装桶、废包装袋和生活垃圾等。

钻井固废（含钻井岩屑、废弃泥浆）（S1-1）主要为钻井过程中产生的水基钻井岩屑、油基钻井岩屑、废弃水基钻井泥浆、废弃油基钻井废水、油基钻井泥浆、废射孔液；落地油（S1-2）主要产生于试油等井下作业过程中，会有少量原油散落井场；其他固废（S1-3）主要是产生于钻井、

压裂、试油等作业过程中，主要有废防渗布、钻井添加剂的外包装袋；施工人员生活垃圾（S1-4）主要是施工现场人员产生的生活垃圾。

施工期主要工艺流程及产污环节见图 3.3-7，主要产污环节分析见表 3.3-23。

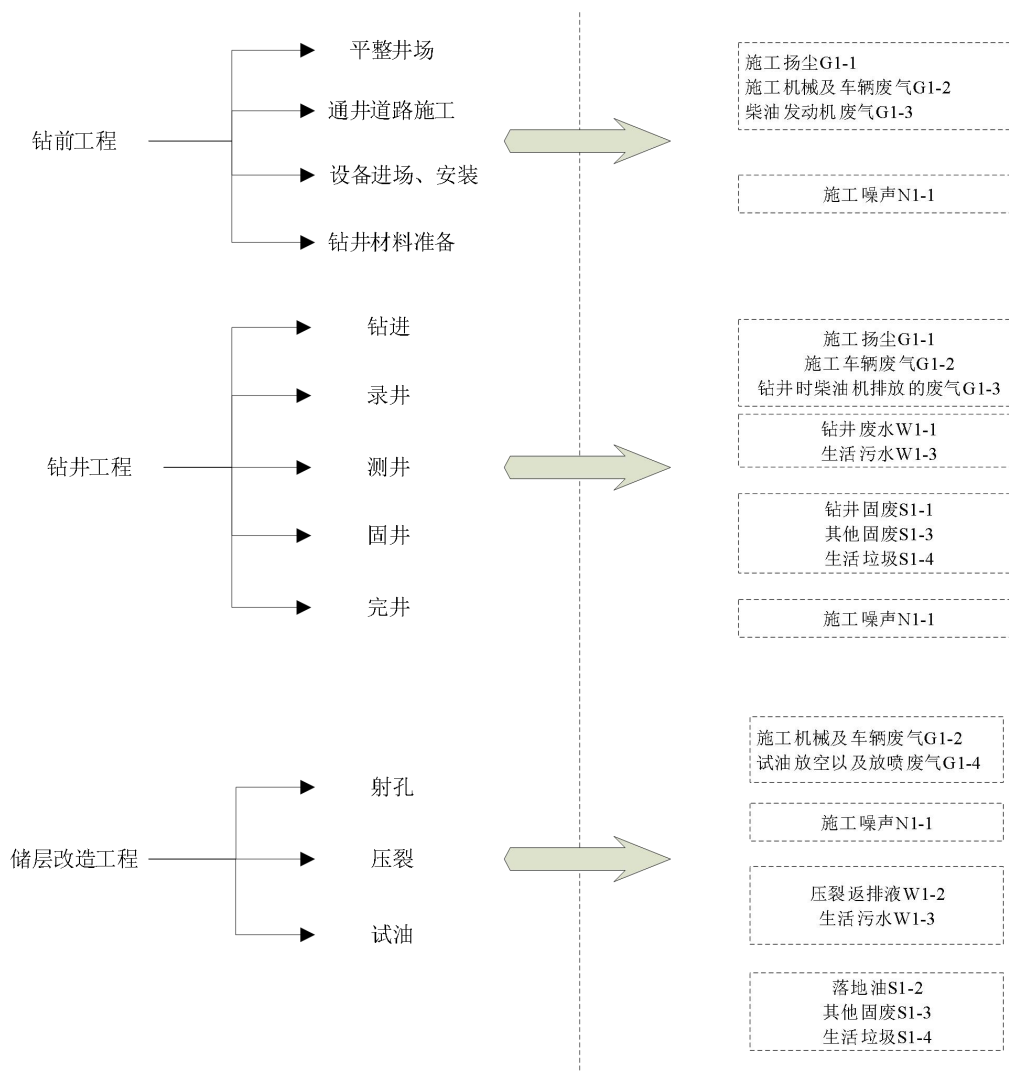


图 3.3-7 施工期主要工艺流程及产污环节示意图

表 3.3-23 项目施工期主要产污环节分析一览表

工程内容	污染物				温室气体
	废气	废水	固体废物	噪声	
钻前	施工扬尘 (G1-1) 施工车辆废气 (G1-2)	/	/	施工噪声 (N1-1)	/
钻井	施工扬尘 (G1-1) 施工车辆废气 (G1-2) 钻井时柴油机排放的 废气 (G1-3)	钻井废水 (W1-1) 生活污水 (W1-3)	钻井固废 (S1-1) 废防渗布、包装袋 (S1-3) 生活垃圾 (S1-4)	施工噪声 (N1-1)	/

工程内容	污染物				温室气体
	废气	废水	固体废物	噪声	
储层改造工程	施工车辆废气 (G1-2) 试油放空以及应急放 喷废气 (G1-4)	压裂返排液 (W1-2) 生活污水 (W1-3)	落地油 (S1-2) 废防渗布、废包装 袋 (S1-3) 生活垃圾 (S1-4)	施工噪声 (N1-1)	火炬燃烧 (G1-4: CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> )

### 3.3.10.2 生态影响因素分析

工程建设对生态的影响主要在施工期，施工内容主要为井场和道路建设，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。

施工过程对环境的影响主要来自施工场地清理、道路建设、井场土地平整等施工活动中施工机械、车辆、人员践踏等对土壤的扰动和植被的破坏，对沿途的动物形成惊扰，造成的土地裸露加剧水土流失。井场土地平整会占用耕地或草地，改变土地利用类型。

#### (1) 对土壤侵蚀的影响

施工对土地的开挖，造成土地裸露，加剧沿线的土壤风蚀。

#### (2) 对土地利用现状的影响

本项目施工期仅井场为永久占地，永久占用的土地将永久性的改变土地利用结构和功能。井场占地为临时占地，施工结束后采取恢复原始地貌的措施，由于所处区域生态环境较好，植被较丰富，恢复速度较快，故临时占地将在短期改变土地利用的结构和功能，但可以得到生态恢复。

#### (3) 对植被的影响

对植被最主要的影响是施工期占地范围内对植被破坏，另外土地开挖、车辆运输带起的扬尘自然沉降在周围植物的叶片上，阻塞气孔，影响植物呼吸作用和光合作用，有碍作物生长，还有车辆运行和施工机械的尾气含有 NO<sub>x</sub> 等气体，可破坏敏感植物的叶组织，造成褪色伤斑。不过以上这些不利影响主要是短期的，随着施工期结束，这些影响也随之消失。

#### (4) 对动物的影响

施工过程对动物的影响主要来自施工场地清理、道路建设、井场土

地平整等施工活动。由于本项目施工的特性，可能会短暂分割或扰乱野生动物的栖息地、活动区域等；施工过程中所使用的机械设备等会产生不同程度的噪声，对野生动物造成惊扰等。由于在该项目区内所开展的施工活动具有一定的短暂性、分段性，故其对陆生生物的影响是可控的，随着施工期结束，这些影响也随之消失。

#### 对生态系统完整性和生物多样性的影响

本项目施工期为 2026 年 2 月至 2026 年 4 月，施工时间为 3 个月，多为分段施工，且本项目所处地区多为耕地生态环境，占用土地多为耕地和草地，恢复较快，野生动物较少。由于在本项目区内所开展的施工活动具有一定的短暂性、分段性，故其对生态系统完整性和生物多样性的影响是可控的。

#### (6) 水土流失

井场扰动，将使井场、道路及周围的土壤结构和植被遭到破坏，降低水土保持功能，加剧水土流失。评价区位于松嫩冲积平原中部，存在较为严重的水土流失。工程施工活动将破坏地表植被，如不及时进行恢复和重建，土壤的新坡面扰动可能成为新的侵蚀点加重水土流失。

#### (7) 破坏景观

工程建设对原有景观的连通性造成一定程度的破坏影响，同时在施工期形成点状、线状工程建设景观。工程建设仅对景观格局和功能产生临时性的影响，采取相应的生态保护措施后，对环境影响可以得到有效的缓减。

### 3.3.11 污染源源强核算

#### 3.3.11.1 大气污染源及污染物分析

##### (1) 废气

本项目施工期产生的大气污染物主要包括施工扬尘、施工车辆废气、钻井时柴油机排放的废气、试油放空以及应急放喷废气。

##### 1) 施工扬尘

本项目基础开挖和地面平整过程中，将有少量施工扬尘产生。施工

期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。根据以往施工经验可知施工时产生的场界扬尘约为  $1.15\text{mg}/\text{m}^3$ ，施工期间主要采取加强管理、控制作业面积，在运输和堆置过程中对易起尘的建筑材料加盖遮盖物，对进出的运输道路进行洒水抑尘，施工场地设置围护，大风天停止作业等措施，通过采取以上措施，产生的扬尘可降至  $1.0\text{mg}/\text{m}^3$  以下。

### 2) 车辆排放的尾气

拟建工程施工期间，设备材料及钻井机械运输需要较多车辆，初步估算各类运输车辆每天约 100 辆·次/d，车辆排放的尾气会对周围大气环境造成一定影响。根据建设单位提供的资料，单车日耗油量约  $11.52\text{kg}$ （其中 70%为柴油、30%为汽油），则单车平均日排放烃类物质  $0.025\text{kg}$ 、 $\text{NO}_x 0.034\text{kg}$ 。项目钻井工程建设工作持续时长约 270d，预计整个施工过程可排放烃类物质  $0.68\text{t}$ 、 $\text{NO}_x$  为  $0.918\text{t}$ 。

### 3) 柴油机燃烧烟气

本项目钻井期间使用柴油机驱动，本项目钻井过程中柴油总消耗量为  $1559\text{t}$ 。柴油发电机运转时产生燃烧烟气，烟气量按每公斤柴油产生  $12\text{m}^3$  计。根据《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材：社会区域类环境影响评价》中计算参数可知，柴油发电机运行污染物排放系数为： $\text{SO}_2 4\text{g}/\text{L}$ 、 $\text{NO}_x 2.56\text{g}/\text{L}$ 、颗粒物  $0.7146\text{g}/\text{L}$ 。1 吨柴油体积为  $1162\text{L}$ ，满足《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（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）中的标准限值。柴油机污染物排放情况如下。

表 3.3-24 柴油发电机燃烧废气污染物产生一览表

序号	柴油 (t)	柴油体积 (L)	污染物指标	产污系数		产生量 (t)	产生浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	标准限值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
				单位	产污系数			
1	1559	$1.81 \times 10^6$	废气量	$\text{m}^3/\text{kg}$ 柴油	12	$1870 \text{万 m}^3$	/	/
2			$\text{SO}_2$	$\text{g}/\text{L}$ 柴油	4	7.24	387.2	700
3			$\text{NO}_x$	$\text{g}/\text{L}$ 柴油	2.56	4.63	247.6	420

序号	柴油 (t)	柴油体积 (L)	污染物指标	产污系数		产生量 (t)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )
				单位	产污系数			
4			烟尘	g/L 柴油	0.7146	1.29	69	150

#### 4) 水泥拌合粉尘

本项目固井水泥使用袋装水泥，贮存过程中基本没有粉尘产生。水泥及外加剂加水拌合过程中会产生一定的粉尘，主要为水泥添加和物料搅拌产生。在拌合机进料口自带有粉尘拦挡罩，同时，对施工人员在添加水泥过程做出要求，减少生产性粉尘的产生、逸散。通过采取上述措施后，水泥拌合粉尘排放量很小，以无组织形式排放。

#### 5) 试油放空以及应急放喷废气

试油过程中地层流体经地面气液分离器装置分离后，采出液直接装入罐车，伴生天然气通过放空火炬燃烧，一般属短期排放，排放量较少。根据开发方案预测，单井最大放空气量为 6065m<sup>3</sup>/d，试油时间平均为 3d，合计 18 口井的放空气量为 3.28×10<sup>5</sup>m<sup>3</sup>。钻井进入含油层后，有可能遇到异常高压气流，如果井内泥浆密度值过低，达不到平衡井内压力要求，就可能发生井喷。此时利用防喷器迅速封闭井口，若井口压力过高，则打开放喷管线阀门泄压，即应急放喷时间短，属临时应急排放，排放量较少。试油放空以及应急放喷废气经火炬燃烧后无组织排放，污染物排放浓度执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB 39728-2020）中有组织及企业边界污染物排放控制要求。

### 3.3.11.2 水污染源及污染物分析

#### (1) 钻井废水

钻井废水主要来自钻井过程中冲洗钻台、钻具、设备等产生的废水，主要含有泥浆和岩屑等。钻井废水的产生量随井深和钻井周期变化，根据大庆油田历年钻井经验，每钻进 1000m 平均产生钻井废水 20m<sup>3</sup>，本项目一开钻井井深共计 19116m，二开钻井井深共计 58846m，本项目一开水基钻井废水产生量为 382.32m<sup>3</sup>，二开水基钻井废水产生量 134.08m<sup>3</sup>，二开油基钻井废水产生量为 1176.92m<sup>3</sup>。

3 口直井一开和二开均采用水基钻井液，15 口水平井一开采用水基钻井液，水基钻井废水全部排入泥浆不落地系统中用于配制泥浆，循环使用。钻井结束后，泥浆不落地系统分离出的上层液体循环利用，用于配置钻井泥浆，无法循环利用的随废弃钻井泥浆一同处置。钻井废水与水基钻井泥浆、水基钻井岩屑一并由罐车拉运至大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）处理，产生的污水通过罐车拉运至龙一联污水处理站处理，处理后满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ0639-2015）及《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）标准限值要求后，回注油层。

15 口水平井二开采用油基钻井液，油基钻井废水全部排入泥浆不落地系统中用于配制泥浆，循环使用。钻井结束后，泥浆不落地系统分离出的上层液体循环利用，用于配置钻井泥浆，无法循环利用的随废弃钻井泥浆一同处置。钻井废水与油基钻井泥浆、油基钻井岩屑一并由罐车拉运至黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理，产生的泥渣满足《油田含油污泥处置与利用污染控制要求》（DB23/T 3104-2022）限值后，用作垫井场和通井路。

## （2）压裂返排液

本项目试油阶段需进行压裂作业以提高产量，进行压裂作业过程中将产生压裂返排液。查阅《油气田环境保护》期刊发布的“页岩气采出水处理及回用现状分析”，论文中明确“目前，滑溜水体系的体积压裂技术和长井段水平井技术是页岩气开采现场应用最为广泛的技术。在压裂返排液返排阶段具有出水量大、含盐量较低、悬浮物量大的特点，但是持续周期较短，一般为 1~2 周，返排水量为 10%~30%返排液量”。根据压裂施工设计方案，区块油藏开发经验并与压裂单位核实，本项目所在区块压裂返排液占比平均值约为 10%，平均单井压裂液使用量为 68524m<sup>3</sup>，故压裂返排液产生量约 6852.4m<sup>3</sup>/井。本项目根据区块油藏情况，基建油井中 18 口新钻井需进行压裂，共计产生压裂返排液最大为 123343.2m<sup>3</sup>，产生的压裂返排液由罐车拉运至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理。因本项目采用射孔器进行射孔，边射孔边压裂，压裂

返排液暂存于井场污水暂存罐内，定期由罐车拉运至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理，处理后出水水质满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ0639-2015）中“含油量 $\leq 20\text{mg/L}$ ，悬浮固体含量 $\leq 20\text{mg/L}$ ”限值要求，用于复配压循环使用，不外排。

### （3）生活污水

根据《黑龙江省地方标准-用水定额》（DB23/T727-2021），施工期生活用水量每人 80L/d，钻井施工期单井施工作业时间平均约 73d，施工人数 20 人，施工生活用水量为 1.6m<sup>3</sup>/d，单井场施工生活用水总量为 116.8m<sup>3</sup>。生活污水按用水量的 80%计算，则本项目 18 口井钻井工程生活污水量为 1681.92m<sup>3</sup>。

生活污水主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、SS 等，各污染物浓度 COD 为 300mg/l，BOD<sub>5</sub> 为 170mg/l、氨氮为 25mg/l、SS 为 250mg/l。生活污水排入井场设置的临时生活污水收集池，定期拉运至大庆市北控污水处理有限公司南区污水处理厂处理。

项目施工期废水产生及排放情况详见下表。

表 3.3-25 施工期废水污染物排放量表

序号	污染物名称	产生量 (m <sup>3</sup> )	主要污染物	排放量 (m <sup>3</sup> )	去向及措施
1	水基钻井废水	516.4	SS	0	全部排入泥浆不落地系统中用于配制泥浆，循环使用。钻井结束后，泥浆不落地系统分离出的上层液体能循环利用的循环利用，无法循环利用的随废弃钻井泥浆一同处置
2	油基钻井废水	1176.9	SS、石油类	0	全部排入泥浆不落地系统中用于配制泥浆，循环使用。钻井结束后，泥浆不落地系统分离出的上层液体能循环利用的循环利用，无法循环利用的随油基废弃钻井泥浆一同处置
3	压裂返排液	123343.2	SS、石油类	0	压裂返排液暂存于井场污水暂存罐内，定期由罐车拉运至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理进行处理，处理后出水指标满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ0639-2015）中“含油量 $\leq 20\text{mg/L}$ ，悬浮固体含量 $\leq 20\text{mg/L}$ ”限值要求，用于复配压裂液，不外排
4	生活污水	1681.92	COD、NH <sub>3</sub> -N、SS	0	生活污水排入井场设置的临时生活污水收集池，定期拉运至大庆市北控污水处理有限公司南区污水处理厂处理

### 3.3.11.3 噪声污染源及污染物分析

施工期噪声主要产生于钻井施工及配套设施建设过程，主要噪声源包括施工机械车辆噪声、钻井用钻机、柴油发电机和泥浆泵噪声、压裂设备噪声等。参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）中表 A.2 常见施工设备噪声源不同距离声压级，油田开发期噪声影响较明显，流动声源亦较多。本项目施工期噪声源详见下表。

表 3.3-26 工业企业施工期噪声源强调查清单

阶段	声源设备		型号	空间相对位置			声源源强/dB (A)	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z	声压级/距声源距离 5m		
施工期	钻前准备（测点距施工机械距离 5m）	挖掘机	/	/	/	2	90	/	钻前准备工段，间歇
		推土机	/	/	/	2	88	/	
	钻井施工过程	钻机	ZJ-70DB/4500	-21	90	1.5	100	低噪声设备、基础减振等	钻井施工过程，连续、稳定、昼夜运行
		风机 1	/	-16	91	1.5	92	隔声、基础减振等	
		风机 2	/	-22	89	1.5	92		
		钻井泵 1	F-1600	9	98	1.5	95	低噪声设备、基础减振等	
		钻井泵 2	F-1600	-14	97	1.5	95		
		钻井泵 3	F-1600	-30	93	1.5	95		
		柴油机 1	CAT3512B/SR4B	-4	103	1.5	102	隔声、基础减振等	
		柴油机 2	CAT3512B/SR4B	-4	96	1.5	102		
		柴油机 3	CAT3512B/SR4B	-16	95	1.5	102		
		柴油机 4	CAT3512B/SR4B	-18	89	1.5	102		
		发电机 1	SR4	-14	96	1.5	102	隔声、基础减振等	
		发电机 2	SR4	-15	90	1.5	102		
		发电机 3	SR4	-25	88	1.5	102		
发电机 4	SR4	-19	89	1.5	102				
发电机 5	G2752	-17	92	1.5	102				

阶段	声源设备	型号	空间相对位置			声源源强/dB (A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声压级/距声源距离 5m		
	发电机 6	G2752	-25	80	1.5	102		
	发电机 7	沃尔沃	-15	93	1.5	102		
	搅拌器	/	-34	83	1.5	90	低噪声设备、基础减振等	
	振动筛 1	ATL-1000 高·直	-47	53	1.5	88	低噪声设备、基础减振等	
	振动筛 2	ATL-1000 高·直	-50	59	1.5	88		
	振动筛 3	ATL-1000 高·直	-58	53	1.5	88		
	振动筛 4	ATL-1000 高·直	-39	45	1.5	88		
	除砂除泥一体机	FLC2000-4P	-8	49	1.5	88	低噪声设备、基础减振等	
	离心机 1	LW-500×125-N	-18	95	1.5	88	低噪声设备、基础减振等	
	离心机 2	SWACO-518	-16	93	1.5	88		
压裂	压裂车 1	/	-6	56	1.5	75	低噪声设备、基础减振等	压裂工段, 连续、稳定、昼夜运行
	压裂车 2	/	-27	80	1.5	75		
	压裂车 3	/	-3	100	1.5	75		
	压裂车 4	/	-40	84	1.5	75		
	压裂车 5	/	-20	98	1.5	75		
	压裂车 6	/	-24	91	1.5	75		
	压裂车 7	/	-40	87	1.5	75		
	压裂车 8	/	4	109	1.5	75		
	压裂车 9	/	-29	95	1.5	75		
	压裂车 10	/	4	84	1.5	75		
	压裂车 11	/	-31	82	1.5	75		
	压裂车 12	/	-13	92	1.5	75		
	压裂车 13	/	-34	90	1.5	75		
	压裂车 14	/	6	93	1.5	75		
	混砂车 1	/	4	91	1.5	90		
混砂车 2	/	-40	89	1.5	90			
试油	火炬	/	0	-150	2	90	/	试油工段, 间歇

#### 3.3.11.4 固体废物污染源及污染物分析

施工期固体废物主要包括钻井过程中产生的废弃钻井液、钻井岩屑、废防渗布、废润滑油及其包装桶、废包装袋以及施工人员产生的生活垃圾。固体废物如随意堆放不仅压占土地、污染土壤和地下水，遇大风干燥季节还可能形成扬尘污染。

##### (1) 废弃钻井液

本项目钻井过程中采用水基钻井液体系和油包水钻井液体系。其中水基钻井液体系基本为无毒性泥浆，已广泛应用于油田开发企业，根据《危险废物排除管理清单（2021年版）》，废弃水基钻井液及岩屑不属于危险废物，因此石油开采过程中的废弃水基钻井液及岩屑属于一般工业固体废物。

废弃钻井液产生总量约为 8439m<sup>3</sup>，其中废弃水基钻井液产生总量为 2080m<sup>3</sup>，废弃油基钻井液产生总量为 6359m<sup>3</sup>。钻井作业过程中，钻井液循环利用，根据已建井场类比调查，通过重复利用，回收率可达到 95% 以上，最大限度地减少了废弃泥浆的产生量。按照 95%回收率计算，则本项目废弃钻井液产生总量约 422m<sup>3</sup>，合计 485.3t(泥浆密度为 1.15t/m<sup>3</sup>)，其中废弃水基钻井液 119.6t，废弃油基钻井液 365.7t。

##### (2) 钻井岩屑

钻井过程中，岩石经钻头和泥浆的研磨而破碎成岩屑，其中部分岩屑混进泥浆中，剩余的岩屑经泥浆循环携带至井口，完井后与废钻井液一起处理。钻井岩屑的产生量按单井 1000m 进尺岩屑产生量最大约为 24m<sup>3</sup>，本项目一开钻井井深共计 19116m，二开钻井井深共计 58846m，其中二开钻井井深中有 6704m 使用的是水基钻井液，则可计算出水基钻井岩屑的产生总量约 619.68m<sup>3</sup>，岩屑密度为 2.8t/m<sup>3</sup>，则水基钻井岩屑产生量为 1735.1t。油基岩屑的产生总量约 1251.4m<sup>3</sup>，岩屑密度为 2.8t/m<sup>3</sup>，则油基钻井岩屑产生量为 3053.9t。

废弃水基钻井液和水基岩屑属于一般工业固体废物，按照《固体废

物分类与代码目录》，水基钻井液钻井过程中产生的废弃水基泥浆和水基岩屑一般固体废物代码为 071-001-S12，由罐车拉运至大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）处理，泥饼外售给大庆钻探工程公司钻井二公司综合利用。废弃油基泥浆和油基岩屑属于危险废物，废物类别及代码是 HW08/071-002-08，拉运至黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理，产生的泥渣满足《油田含油污泥处置与利用污染控制要求》（DB23/T 3104-2022）限值后，用作垫井场和通井路。

### （3）废射孔液

本项目新钻 18 口井全部需要射孔，射孔作业过程中产生废射孔液。通过大庆油田多年钻井统计数据，单井废射孔液最大产生量约 36m<sup>3</sup>，本项目 18 口井共计产生废射孔液 648m<sup>3</sup>，密度约为 1.15t/m<sup>3</sup>，废射孔液产生量为 745.2t。废射孔液属于危险废物，对照《国家危险废物名录（2025 年版）》中相应分类，其废物类别为 HW08，危险废物代码为 071-002-08。废射孔液与废弃油基泥浆、油基岩屑共同进入含油泥浆收集罐，拉运至黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理。

### （4）落地油

试油等井下作业过程中会有少量原油散落井场形成落地油，属于危险废物，估算每口油井作业过程中产生的落地油约 0.02t，本项目新建油井 18 口，共产生落地油 0.36t。落地油属于危险废物，废物类别及代码为 HW08/071-001-08。井下作业时按照“铺设作业，带罐上岗”的作业模式，在井场铺设防渗土工膜，将作业过程中产生的落地油全部收集到乘装危险废物的专用铁桶内，收集后暂存于井场危险废物贮存点，拉运至黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理。

### （5）废防渗布

为防止在钻井过程中钻井泥浆、钻井废水等污染地面从而造成对土壤、地下水的影响，需要在钻井过程中在钻井平台区域铺设防渗布，根据长期施工经验数据，本项目单井钻井使用面积为井架下方，占地面积约 50m<sup>2</sup>，重量以 500g/m<sup>2</sup> 计，废弃防渗布平均单井产量 0.025t，本项目新钻 18 口井，故共产生废防渗布 0.45t，由于本项目使用有油基钻井液，

该部分防渗布容易沾染油基钻井液、油基泥浆、废油等，作为含油废防渗布，属于危险废物，废物类别及代码为 HW08/900-249-08，收集后暂存于井场危险废物贮存点，施工结束后拉运至第九采油厂危险废物贮存库，定期委托有资质单位处理。

本项目钻井期井场其他需防渗区域也需铺设防渗布，这部分防渗布不易沾染油基钻井液、油基泥浆、废油等，作为非含油废防渗布，平均每座井场铺设面积约为 600m<sup>2</sup>，重量以 500g/m<sup>2</sup> 计，本项目共有井场 17 座，故共产生非含油废防渗布 5.1t，属于一般工业固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》，非含油废防渗布代码为 900-099-S59（其他工业生产过程中产生的固体废物），统一收集送天然气分公司工业固废填埋场处置。

#### （6）废润滑油及其包装桶

钻机等设备需定期更换润滑油，根据经验，废润滑油及其包装桶产生量约 3.15t，属于危险废物，废物类别及代码为 HW08/900-249-08，收集后暂存于井场危险废物贮存点，施工结束后拉运至第九采油厂危险废物贮存库，定期委托有资质单位处理。

#### （7）废包装袋

现场一般废弃包装袋主要为钻井材料中膨润土、纯碱、重晶石粉废弃包装袋，属于一般工业固体废物。单井废包装袋产生量约为 0.0015t，本项目新钻 18 口油井，故膨润土、纯碱、重晶石粉废弃包装产生量约为 0.027t。根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部 2024 年第 4 号），废物代码为 900-099-S59（其他工业生产过程中产生的固体废物），统一收集送天然气分公司工业固废填埋场处置。

#### （8）生活垃圾

本项目钻井施工期单井钻井施工和试油作业 73d，每个钻井队在井人数 20 人，钻井队同时施工。根据设计方案可知，施工和试油作业总施工期 100d，根据类比调查，每人每天生活垃圾产生量约为 0.5kg，井场施工期产生的生活垃圾为 1t。施工期生活垃圾统一收集送杜尔伯特蒙古族自治县生活垃圾处理场处理。

本项目施工期固体废物产生情况及处理措施汇总见下表。

表 3.3-27 施工期固体废物产生情况及处理措施一览表

序号	名称	废物类型	危险废物类别	危险废物代码/一般固体废物代码	产生量(t)	处置去向
1	废弃水基钻井液	一般工业固体废物	/	071-001-S12	119.6	由罐车拉运至大庆钻探六号废弃钻井液处理站(采油九厂)处理
2	水基钻井岩屑		/	071-001-S12	1735.1	
3	废弃油基钻井液	危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	071-002-08	365.7	统一收集送黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理
4	油基钻井岩屑				3053.9	
5	废射孔液				745.2	
6	含油废防渗布	危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	0.45	属于危险废物,暂存于井场危险废物贮存点,施工结束后拉运至第九采油厂危险废物贮存库,定期委托有资质单位处理
7	废润滑油及其包装桶		HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	3.15	
8	非含油废防渗布	一般工业固体废物	/	900-099-S59	5.1	统一收集送天然气分公司工业固废填埋场处置
9	一般废包装袋	一般工业固体废物	/	900-099-S59	0.027	
10	生活垃圾	/	/	/	1	统一收集送杜尔伯特蒙古族自治县生活垃圾处理场处理

### 3.3.12 污染源及污染物汇总核算

#### 3.3.12.1 污染物排放情况汇总

本项目污染物排放汇总见下表。

表 3.3-28 本项目污染物排放汇总一览表

时段	类型	排放源	污染物名称	源强核算方法	处理前产生浓度及产生量	排放浓度及排放量	治理措施/排放去向
施工期	大气污染物	钻井时柴油机排放的废气	废气量	排污系数法	1870 万 m <sup>3</sup>	1870 万 m <sup>3</sup>	采用达标油品，加强机械或车辆维护
			SO <sub>2</sub>		7.24	7.24	
			NO <sub>x</sub>		4.63	4.63	
			烟尘		1.29	1.29	
		施工车辆废气	烃类物质	0.68 t	0.68 t		
			NO <sub>x</sub>	0.918 t	0.918 t		
		施工扬尘	TSP	产污系数法	1.0mg/m <sup>3</sup>	1.0mg/m <sup>3</sup>	
	试油放空以及应急放喷废气	非甲烷总烃	/	少量	少量	井场设置火炬，经火炬燃烧后排放	
	水污染物	水基钻井废水	SS	类比法	516.4m <sup>3</sup>	0	全部排入泥浆不落地系统中用于配制泥浆，循环使用。钻井结束后，废弃泥浆分离出的上层液体能循环利用的循环利用，无法循环利用的随废弃钻井泥浆一同处置
		油基钻井废水	石油类、SS		1176.9m <sup>3</sup>	0	全部排入泥浆不落地系统中用于配制泥浆，循环使用。钻井结束后，泥浆不落地系统分离出的上层液体能循环利用的循环利用，无法循环利用的随油基废弃钻井泥浆一同处置
压裂返排液		pH、石油类、SS	123343.2 m <sup>3</sup>		0	由罐车拉运至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理后出水水质满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ0639-2015）中“含油量≤20mg/L，悬浮固体含量≤20mg/L”限值要求，用于复配压裂液，不外排	
生活污水		COD、BOD、氨	1681.92 m <sup>3</sup>		0	施工期生活污水排入井场设置的临时生活污水收	

时段	类型	排放源	污染物名称	源强核算方法	处理前产生浓度及产生量	排放浓度及排放量	治理措施/排放去向
			氮、SS				集池，定期拉运至大庆市北控污水管理有限公司南区污水处理厂
	噪声	井场设备噪声	等效连续 A 声级	类比法	柴油机、钻机、柴油发电机、泥浆泵、泥浆不落地处理系统、推土机、装载机、焊机等，源强 85~105dB(A)		调整施工时间，避让敏感目标，优选低噪设备
固体废物	钻井工程	废弃水基钻井液	产污系数法	119.6	0	属于一般工业固体废物，钻井过程中采用“泥浆不落地”装置进行处理，全部入罐暂存，并采取防渗漏、防流失、防扬散措施，由罐车拉运至大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）处理	
		水基钻井岩屑		1735.1	0		
		废弃油基钻井液		365.7	0		
		油基钻井岩屑		3053.9	0	统一收集送黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理	
		废射孔液		745.2			
		含油废防渗布		0.45 t	0	属于危险废物，收集后暂存于井场危险废物贮存点，施工结束后拉运至第九采油厂危险废物贮存库，定期委托有资质单位处理	
		废润滑油及其包装桶		3.15 t	0		
		非含油废防渗布		5.1 t	0	属于一般工业固体废物，统一收集送天然气分公司工业固废填埋场处置	
		一般废包装袋		0.027 t	0		
	施工人员	生活垃圾		1 t	0	统一收集送杜尔伯特蒙古族自治县生活垃圾处理场处理	
生态影响	项目占地	项目永久占地 2.068hm <sup>2</sup> ，包括基本农田 0.748hm <sup>2</sup> 、草地 1.32hm <sup>2</sup> ；临时占地 24.112hm <sup>2</sup> ，包括基本农田 8.492hm <sup>2</sup> 、草地 15.62hm <sup>2</sup>				施工结束后对临时占地采取恢复和生态补偿措施	

## 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

本项目主要位于黑龙江省大庆市杜尔伯特蒙古族自治县的腰新乡和他拉哈镇以及大庆市大同区和平街道。具体地理位置见附图 1。

#### 4.1.2 地形地貌

本调查区内地表普遍被第四系覆盖。地表为缓波状起伏的低平原地貌景观，整体地势较平缓。大部区域地面海拔高程在 126.290~149.070m 之间，相对高差 22.780m，在调查区西南部，呈北北西向分布条带状数条高坡，坡顶与周边地势相对高差 30m 左右，地势起伏较大。区内分布着大面积农田，遍布季节性泡沼及自然沟渠，地表水系发达，局部分布有村庄。

#### 4.1.3 气候气象

本地区属北温带大陆性季风气候，四季分明，受蒙古内陆冷空气和海洋暖流季风影响较大，冬季漫长而寒冷干燥，夏季短暂而温湿多雨，春秋季风交替，气温变化大，冰封期长，无霜期短，冻土深达 2-2.2m，年平均气温 3.3℃，极端最低气温-36.2℃，极端最高气温 38.9℃。

#### 4.1.4 地表水

区域内地势总体上较平坦，起伏不大，地表径流排泄条件一般。区域内地表水文状况属安达闭流区，无天然河流，但天然水泡子较多，大气降水都汇集到地低洼地，无法排出区外。区域内的主要地表水体为南部引嫩总干渠、连南引水渠道、狐狸洞泡、西格勒吐泡子、北兴泡子。

## 4.1.5 水文地质

### 4.1.5.1 地层岩性

根据地质钻探资料分析，调查区内浅部地层从老到新依次为新近系泰康组（ $N_{2t}$ ）和第四系（ $Q$ ）。

#### （1）新近系泰康组（ $N_{2t}$ ）

新近系泰康组（ $N_{2t}$ ）地层在调查区内广泛分布，发育良好。地层厚度一般为 98.0~123.0m。岩性：上部为灰绿、黄绿色泥岩。下部为灰白色块状砂砾岩。

本组地层与下伏地层为不整合接触。

#### （2）第四系(Q)

调查区广泛分布，其厚度一般 60.0~100.0m。上部为黄褐-灰褐色粉质黏土，垂直节理发育；中部由大量黄色和灰色粉砂组成，具有较大孔隙，底部为灰白色砂砾石。

### 4.1.5.2 地层结构及特征

根据浅部钻孔资料，所揭露的地层按照岩土成因、结构、性质综合划分 4 层。对地层结构及特征描述如下。

（1）粉质黏土：黄褐色，冲积成因。土质较均匀，渗透性差，为微透水层。该层在调查区北部砂感较强呈粉土。渗透系数实验室实测值  $K=0.0021\text{m/d}$ ，孔隙度实验室实测值  $n=41.21\%$ 。钻孔揭露厚度 0.60~4.70m，层顶高程 126.29~149.07m。该层在调查区中部偏东局部缺失。

（2）粉砂：黄色，冲积成因。颗粒较均匀，级配差，渗透性较好，为中等透水层。渗透系数建议值  $K=1.0\text{m/d}$ ，孔隙度建议值  $n=42\%$ 。钻孔揭露厚度 1.10~12.60m，层顶高程 124.65~148.17m。该层在调查区南北两端局部缺失。

（3）粉质黏土：灰色，淤积成因。土质较均匀，渗透性差，为微

透水层。渗透系数实验室实测值  $K=0.0011\text{m/d}$ ，孔隙度实验室实测值  $n=46.90\%$ 。钻孔揭露厚度  $0.60\sim 6.90\text{m}$ ，层顶高程  $122.79\sim 128.23\text{m}$ 。该层在调查区中部向东局部缺失。

(4) 粉细砂：灰色，淤积成因。颗粒较均匀，级配差，渗透性较好，为中等透水层。渗透系数建议值  $K=1.5\text{m/d}$ ，孔隙度建议值  $n=42\%$ 。该层未钻穿，层顶高程  $118.99\sim 135.57\text{m}$ 。该层在调查区东北部局部缺失

#### 4.1.5.3 包气带概况

根据本次勘察地下水及浅部地层特征，调查区包气带厚度一般在  $1.5\sim 7.5\text{m}$  之间，岩性主要为：

粉质粘土：黄褐色，可塑，土质不均匀，夹粉土，手捻有砂粒感，中压缩性，干强度中等，韧性中等，稍有光滑，无摇振反应，厚度  $4.5\sim 5.2\text{m}$ ；

粉细砂：灰黄色-浅灰色，稍密-中密，饱和，颗粒均一，级配差，主要矿物质成分由石英、长石组成，含有少量暗色矿物，厚度  $2.3\sim 4.5\text{m}$ 。

#### 4.1.5.4 含水层概况

##### (1) 第四系含水层

第四系潜水含水层岩性主要是粉细砂。在调查区内广泛分布，渗透性较好，为中等透水层。

第四系承压含水层在调查区内广泛分布，厚度  $3.0\sim 29.0\text{m}$ ，整体趋势由北向南由西向东逐渐变薄。岩性主要为灰白色砂砾石，孔隙较大，连通性好，渗透性好，富水性中等。

##### (2) 新近系泰康承压含水层

新近系泰康组含水层分布在调查区广泛分布，为承压含水层，厚度  $75.0\sim 108.0\text{m}$ ，整体趋势由北向南由西向东逐渐变薄。含水层岩性为砂砾岩，孔隙较大，连通性好，渗透性好，富水性好。

区域水文地质图见附图 12。

#### 4.1.5.5 地下水的补给、径流和排泄条件

地质环境决定了地下水的补给、径流、排泄规律。而其补给、径流和排泄构成了含水层地下水流系统的形成条件。

##### (1) 地下水补给

①大气降雨补给：含水层的补给主要为地表水补给和降雨垂向补给上部第四系孔隙潜水含水层，潜水通过透水层越流补给下部的白土山组含水层、泰康组含水层。第四系潜水含水层地下水补给主要为地表水补给及大气降水入渗补给。新近系泰康组含水层地下水补给主要为地下水径流补给、第四系垂向渗透补给以及各含水层之间的越流补给

②地表水体的入渗补给：评价区内分布湖泡水的入渗水量构成了第四系潜水补给的主要来源。

③侧向补给：在天然条件下，主要来自区域以外广泛连续分布的同一含水层中的地下水，地下水在水动力驱动下，通过水平方向径流补给区域内地下水，但目前区域由于受到开采地下水的形成降落漏斗的影响，天然流场有所改变。基本由西北向东南地下水侧向补给。

##### (2) 地下水径流

从潜水等水位线图可看出，潜水流向受地势影响较大，整体趋势由北向南，局部由地势高处向地势低洼处径流。

从新近系泰康组承压含水层等水位线图可看出，调查区新近系泰康组地下水径流方向与大庆油田地下水整体流向一致，为由北向南。

##### (3) 地下水的排泄

根据调查区的地质及水文地质条件和地下水开采情况分析，地下水的排泄方式主要有三种：蒸发排泄、地下水的径流排泄、地下水人工开采排泄。

#### 4.1.5.6 地下水动态变化特征

区域潜水含水层埋深较浅，水位变化主要受大气降水补给和人工开采影响较大。根据已有资料，地下水枯水期为1~3月份，丰水期为7~9月份。调查期间（2024年6月）潜水埋深1.5~13.5m之间，潜水埋深变化较大，水位变化差12.0m左右。

调查区内新近系泰康组承压含水层水位随周边油田用水量变化而变化。地下水水位在调查期间为3.37~6.70m，根据区内观测井他S11井资料显示，在一个水文年内地下水丰水期为1~3月份，水位埋深3.37~3.41m，枯水期为7~9月份，水位埋深5.40~6.70m。

#### 4.1.6 土壤与植被情况

项目评价范围内主要土壤类型有碱土、风沙土、草甸土等。

该区域按自然区划属于半干旱草原区，由于气候干旱，土壤沙化严重，草甸植被退化，使得该区域的生态环境较为脆弱。地区内地表原生植被很少，草甸上的植物有羊草、车前子、碱蓬、剪刀股等；区域内无原始森林，林地为人工种植的防护林，主要为杨树，居民点周围种植有榆树、柳树、松树等绿化树种。地表植被由于人类不断对自然进行利用和改造，毁草种地，从而使自然生态系统逐步转化为人工农业生态系统，种植的品种有玉米、大豆、小麦、高粱、谷子等粮食作物。

#### 4.1.7 动植物分布

植被以羊草、星星草为主，碱泡周围多生长碱蓬、碱蒿和芦苇等。中部沙岗上分布着地带性植被，多为贝加尔针茅群落为主的草甸草原植被，经济植物有芦苇、香蒲、菱角等；野生动物资源物种丰富，数量较多，总体呈下降趋势，个别动物资源出现恢复的趋势。

## 4.2 环境保护目标调查

本项目主要涉及钻井工程建设，建设过程不产生长期污染源。鉴于本次大气环境影响评价采用定性分析方法，因此未划定具体评价范围。为掌握项目周边大气敏感目标分布情况，本次评价以钻井井场为中心、边长为 5km 的矩形区域划定调查区域，重点核查该范围内的环境敏感目标。环境空气保护目标主要为大气评价范围内的村庄，控制目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二类区。

地下水环境保护目标为项目所在区域评价范围内的潜水和评价范围内村屯集中式及分散式饮用水井。

本项目声环境保护目标主要为井场边界外扩 200m 范围内的声环境，控制目标为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类。

项目生态环境评价范围内无国家公园、自然保护区、风景名胜区、森林公园，个别井场周围分布有一般湿地；无国家及地方重点保护野生动植物，无极危、濒危和易危物种，无极小种群野生动植物以及特有种的集中分布区、重要栖息地等环境保护目标。保护目标为拟建项目占地范围内以及井场周边 50m 范围内的生态环境。

本项目土壤评价范围确定为井场厂界外扩 2km 范围内，土壤环境保护目标为土壤评价范围内的耕地等，控制目标为场区周边土壤环境质量满足相应质量标准要求。

## 4.3 环境质量现状监测与评价

### 4.3.1 环境空气现状调查与评价

#### 4.3.1.1 环境空气质量达标区判定

本项目所在区域主要为黑龙江省大庆市杜尔伯特蒙古族自治县、肇源县及大同区，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》，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（PM2.5）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。

本项目区域空气质量现状评价见表 4.3-1。

表 4.3-1 2024 年大庆区域空气质量现状评价表

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 <sub>2</sub>	年平均质量浓度	7	60	12%	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	18	40	45%	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	48	70	69%	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	32	35	91%	达标
CO	第 95 位日平均质量浓度	800	4000	20%	达标
O <sub>3</sub>	第 90 位 8h 平均质量浓度	114	160	71%	达标

以上统计结果表明，项目所在区域内空气污染因子 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准的要求，判定项目所在区域为达标区。

#### 4.3.1.2 其他污染物环境空气质量现状

##### （1）监测布点

考虑地形、地貌、地面风场特征、项目地理位置和环境功能区的要求，根据项目情况和周围敏感点分布情况，本次评价在项目所在地及项目主导风向下风向 5km 范围内的典型环境敏感点布设环境空气质量现状监测点。其他污染物补充监测点位基本信息见表 4.3-2，监测布点图详

见附图 13。

表 4.3-2 空气环境现状补充监测点位基本信息

监测点位	监测点坐标	相对厂址方位/距离	备注
中心站区域	E124.29378033 N46.06277967	拟建古页 1519 井西侧 3900m	引用《大庆油田古龙页岩油 Q9 油层产能建设工程项目环境影响报告书》，监测时间为 2024 年 9 月 2 日~9 月 8 日
查干文都	E124.26836039 N46.10790363	拟建古页 1517 井西北侧 980m	引用《2023 年页岩油指挥部 13 口零散井项目环境影响报告书》，监测时间为 2023 年 11 月 20 日~11 月 27 日

### (2) 监测因子及时间

监测因子：非甲烷总烃、TSP。

监测时间：本次监测引用时间为 2023 年 11 月 20 日至 11 月 27 日和 2024 年 9 月 2 日~9 月 8 日。

其中引用点位均位于本工程评价范围内县数据不超过 3 年，引用数据可行。

### (3) 监测结果统计分析

监测统计结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 其他污染物环境质量现状（监测结果）表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 μg/m <sup>3</sup>	监测浓度范围 μg/m <sup>3</sup>	最大浓度 占标率%	超标 率%	达标情 况
中心站区域	非甲烷总烃	1h	2000	830~960	48	0	达标
	TSP	24h 均值	300	87~111	37	0	达标
查干文都	非甲烷总烃	1h	2000	690~790	39.5	0	达标
	TSP	24h 均值	300	90~109	36.3	0	达标

由表 4.3-3 可知，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，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中数值 2.0mg/m<sup>3</sup>。项目所在区域其他污染物环境质量现状达标。

### 4.3.2 地下水环境现状调查与评价

#### 4.3.2.1 地下水现状监测

根据本区域内地下水流向，工程建设区域内无地下水敏感点，为了解区域地下水环境现状，在评价区内布设 7 个水质监测点，具体水质监测点布设见表 4.3-4 及图 4.3-1，水位监测点和监测结果见表 4.3-5。其中前道宝拉承压水水质监测数据引用《松辽盆地北部古龙凹陷古页 8H1 井区扩大试验 5 口零散井项目环境影响报告书》，监测时间为 2023 年 11 月 9 日-10 日，东地房子承压水水质监测数据引用《页岩油指挥部 2025 年 106 口井钻井工程环境影响报告书》，监测时间为 2025 年 7 月 12 日，因引用的监测点均位于项目附近，均布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源等有控制意义的地点，且引用监测点的监测时间距离现在较近，在 2023 年和 2025 年，且监测因子齐全，监测方法规范，因此引用数据有效。

表 4.3-4 地下水水质监测点位

序号	监测点	经度	纬度	相对工程位置	备注
D1	九家子村	124.20975966	46.15383706	拟建古页 1514H-Q5 井西侧约 878m	潜水
D2	毛都西那	124.17868336	46.11024295	拟建古页 1519 井东南方向约 2513m	潜水
D3	查干文都	124.26169790	46.10634463	拟建古页 1517 井西北方向约 980m	潜水
D4	孙保地房子	124.22996325	46.09088594	拟建古页 1513H-Q7 井南侧约 1925m	潜水
D5	西曼代	124.20975966	46.15383706	拟建古页 1512H-Q7 井东南方向约 680m	潜水
D6	东地房子	125.02292801	46.49838450	拟建古页 1514H-Q5 井西北侧约 3132m	承压水
D7	前道保拉	125.03383923	46.51137767	拟建古页 1509H-Q5 井北侧 2525m	承压水

表 4.3-5 地下水水位监测点位和监测结果

序号	监测点位	监测层位	井深 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)	备注
----	------	------	--------	----------	----------	----

序号	监测点位	监测层位	井深 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)	备注
1	九家子村	潜水	15	11.5	126	本次监测
2	毛都西那	潜水	14	11.4	130	本次监测
3	查干温都	潜水	16	11.2	126	本次监测
4	孙保地房子	潜水	18	11.1	128	本次监测
5	西曼代	潜水	15	11.0	127	本次监测
6	东地房子	承压	80	8.6	124.2	引用《页岩油指挥部2025年106口井钻井工程环境影响报告书》，监测时间为2025年7月12日
7	北兴分场	潜水	20	7.9	127	引用《2023年页岩油古页8H1井区扩大项目环境影响报告书》，监测时间为2023年10月9日
8	西曼代村	潜水	15	11.0	127	
9	查干文都	承压	20	3.9	120	引用《2023年页岩油指挥部13口零散井项目环境影响报告书》，监测时间为2023年11月20日
10	英格地房子	潜水	13	11.4	122	
11	英格地房子	承压	20	7.5	110	
12	保布村承压水	承压	21	3.5	120	引用《松辽盆地北部古龙凹陷古页8H1井区扩大试验5口零散井项目环境影响报告书》，监测时间为2023年11月9日-10日
13	孙宝地房子	潜水	21	3.2	130.5	
14	李家窑	潜水	22	7.4	130.4	
15	前道拉宝	承压	130	3.0	130.7	

## (2) 监测因子

选取与地下水环境因子相关水质指标，分别是  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、氟化物、总大肠菌群、菌落总数、硫化物、石油类、钡。

## (3) 监测时间和频率

本次监测时间为2025年12月26日和12月27日,引用时间为2023年10月20日、2023年11月20日、2023年10月9日、2023年11月9日-10日,每个点位采样1次。

#### (4) 监测结果

监测结果见表4.3-6。

表 4.3-6 地下水现状监测统计结果

序号	项目	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	标准值
1	K <sup>+</sup>	2.37	1.62	1.53	1.70	1.77	1.74	1.45	/
2	Na <sup>+</sup>	154	158	168	91.7	196	105	46.1	/
3	Ca <sup>2+</sup>	88.7	46.2	104	35.5	84.8	35.2	14.3	/
4	Mg <sup>2+</sup>	42.4	26.0	42.2	15.7	54.5	20.4	5.06	/
5	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0	0	0	0	0	0	0	/
6	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	535	492	479	320	531	356	165	/
7	Cl <sup>-</sup>	102	62	132	32	182	55	16	/
8	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	133	55	152	26	196	54	14	/
9	pH	7.6	7.5	7.8	7.4	7.4	7.6	7.8	6.5≤pH ≤8.5
10	氨氮	0.485	0.462	0.478	0.397	0.353	0.274	0.157	≤0.50
11	硝酸盐	3.68	1.66	5.12	2.14	0.85	0.76	0.26	≤20
12	亚硝酸盐	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤1
13	挥发性酚类	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002
14	氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.05
15	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.001
16	砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.01
17	铬(六价)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
18	总硬度	422	235	423	165	436	189	62	≤450
19	铅	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.01
20	氟化物	0.96	0.96	0.90	0.88	0.96	0.82	0.79	≤1.0
21	镉	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.005
22	铁	0.26	0.25	0.29	0.13	0.03L	0.10	0.03L	≤0.3
23	锰	0.08	0.08	0.08	0.05	0.01L	0.03	0.01L	≤0.1
24	溶解性总固体	820	543	850	365	960	442	145	≤1000
25	耗氧量	2.8	2.9	2.7	2.9	1.9	1.8	1.2	≤3.0
26	总大肠菌群	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	≤3.0
27	菌落总数	84	82	89	75	72	88	71	≤100
28	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
29	硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤0.02
30	氯化物	102	62	132	32	182	55	16	≤250

31	硫酸盐	133	55	152	26	196	54	14	≤250
32	钡	0.089	0.071	0.076	0.120	0.111	0.098	0.068	≤0.70
单位: mg/L pH: 无量纲、总大肠菌群: MPN/100ml、菌落总数: CFU/ml									

#### 4.3.2.3 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:

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

$$\text{pH 的标准指数为: } \text{pH}_j \leq 7.0 \quad S_{\text{pH},j} = \frac{7.0 - \text{pH}_j}{7.0 - \text{pH}_{sd}}$$

$$\text{pH}_j > 7.0 \quad S_{\text{pH},j} = \frac{\text{pH}_j - 7.0}{\text{pH}_{su} - 7.0}$$

水质参数的标准指数>1, 表明该水质参数超过了规定的水质标准。

##### (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 4.3-7。

表 4.3-7 地下水现状评价结果

监测项目	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
pH	0.4	0.333	0.533	0.267	0.267	0.4	0.533
氨氮	0.970	0.924	0.956	0.794	0.706	0.548	0.314
硝酸盐	0.184	0.083	0.256	0.107	0.043	0.038	0.013
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

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
氰化物	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
汞	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
砷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
铬（六价）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
总硬度	0.938	0.522	0.940	0.367	0.969	0.420	0.138
铅	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氟化物	0.960	0.960	0.900	0.880	0.960	0.820	0.790
镉	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
铁	0.867	0.833	0.967	0.433	未检出	0.333	未检出
锰	0.800	0.800	0.800	0.500	未检出	0.300	未检出
溶解性总固体	0.820	0.543	0.850	0.365	0.960	0.442	0.145
耗氧量	0.933	0.967	0.900	0.967	0.633	0.600	0.400
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
菌落总数	0.840	0.820	0.890	0.750	0.720	0.880	0.710
石油类	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
硫化物	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氯化物	0.408	0.248	0.528	0.128	0.728	0.220	0.064
硫酸盐	0.532	0.220	0.608	0.104	0.784	0.216	0.056
钡	0.127	0.101	0.109	0.171	0.159	0.140	0.097

从评价结果我们可以看出，评价地区监测点位监测项目均满足《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。

#### 4.3.2.4 地下水化学类型分析

根据舒卡列夫分类法，地下水中  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Na}^{+}$ （ $\text{Na} + \text{K}$ ）、 $\text{Cl}^{-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^{-}$ 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 4.3-8。

表 4.3-8 舒卡列夫分类表

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

按矿化度又分为 4 组：A 组矿化度<1.5g/L，B 组 1.5-10g/L，C 组 10-40g/L，D 组> 40g/L。命名时在数字与字母间加连接号，如 1-A 型：指的是 M<1.5g/L，阴离子只有 HCO<sub>3</sub>> 25%Meq，阳离子有 Ca 大于 25%Meq。49-A 型，表示矿化度小于<1.5g/L 的 Cl-Na 型水，该型水可能是于海水及海相沉积有关的地下水，或是大陆盐化潜水。

评价范围内地下水中八大离子的检测结果统计计算见表 4.3-9。

表 4.3-9 八大离子的检测结果统计表

检测项目		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
K <sup>+</sup>	毫克当量 浓度 (Meq/L)	0.06	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04
	%Meq	0.41	0.36	0.24	0.61	0.26	0.55	1.17
Na <sup>+</sup>	毫克当量 浓度 (Meq/L)	6.70	6.87	7.30	3.99	8.52	4.57	2.00
	%Meq	45.47	60.32	45.48	56.04	49.12	56.57	63.07
Ca <sup>2+</sup>	毫克当量 浓度 (Meq/L)	4.44	2.31	5.20	1.78	4.24	1.76	0.72
	%Meq	30.12	20.28	32.38	24.95	24.44	21.81	22.50
Mg <sup>2+</sup>	毫克当量 浓度 (Meq/L)	3.53	2.17	3.52	1.31	4.54	1.70	0.42

	%Meq	24.00	19.03	21.90	18.39	26.18	21.07	13.27
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	毫克当量浓度 (Meq/L)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	%Meq	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	毫克当量浓度 (Meq/L)	8.77	8.07	7.85	5.25	8.70	5.84	2.70
	%Meq	60.84	73.61	53.28	78.43	48.59	68.58	78.47
Cl <sup>-</sup>	毫克当量浓度 (Meq/L)	2.87	1.75	3.72	0.90	5.13	1.55	0.45
	%Meq	19.93	15.94	25.23	13.48	28.62	18.20	13.07
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	毫克当量浓度 (Meq/L)	2.77	1.15	3.17	0.54	4.08	1.13	0.29
	%Meq	19.22	10.46	21.49	8.10	22.79	13.22	8.46
阳离子总量 (mg/Meq)		14.72	11.39	16.06	7.11	17.35	8.07	3.18
阴离子总量 (mg/Meq)		14.41	10.96	14.74	6.69	17.92	8.51	3.45
阴阳离子相对误差		-1.06%	-1.92%	-4.30%	-3.08%	1.61%	2.66%	4.06%
矿化度(g/L)		0.91	1.13	1.09	0.67	0.70	0.93	0.86

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-4.30%-4.06%，均小于5%，说明监测数据可靠。

潜水地下水类型为 HCO<sub>3</sub>-Na、HCO<sub>3</sub>-Na+Ca、HCO<sub>3</sub>+Cl<sup>-</sup>-Na+Ca、HCO<sub>3</sub>+Cl<sup>-</sup>-Na+Ca+Ma 型水，承压水地下水类型为 HCO<sub>3</sub>-Na 型水。

#### 4.3.2.5 包气带污染现状调查

##### (1) 调查点位

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，采样深度 0-20cm、20-40cm，调查点位见表 4.3-10。

表 4.3-10 包气带调查点位

序号	监测点	经度	纬度	备注
B1	已建井古页 2202H-Q9			污染调查点
B2	已建井古页 2202H-Q9 南 100m			清洁对照点
B3	已建 3-1#中心井场			污染调查点
B4	已建 3-1#中心井场南 100m			清洁对照点

(2) 调查项目

pH、砷、镉、铅、铬（六价）、汞、石油类。

(3) 调查时间与频次

2025 年 11 月 26 日进行一次调查。

(4) 监测结果

监测结果见表 4.3-11。

表 4.3-11 包气带现状调查结果

监测项目	B1		B2	
	0~20cm	20~40cm	0~20cm	20~40cm
Ph(无量纲)	8.2	8.2	8.2	8.1
砷 mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
汞 mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
镉 mg/L	0.07	0.07	0.06	0.06
铅 mg/L	0.07	0.07	0.07	0.06
石油类 mg/L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L
铬（六价） mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
监测项目	B3		B4	
	0~20cm	20~40cm	0~20cm	20~40cm
Ph(无量纲)	8.1	8.1	8.1	8.0
砷 mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
汞 mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
镉 mg/L	0.07	0.06	0.06	0.06
铅 mg/L	0.09	0.07	0.06	0.06
石油类 mg/L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L

铬（六价）mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
注：实测值数值后面的“L”，表示此检测项目实测值为“未检出”。				

从表 4.3-11 中可以看出，评价区域内污染调查点中砷、镉、镍、铜、铅、铬（六价）、汞、石油类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。

### 4.3.3 声环境质量现状调查与评价

#### 4.3.3.1 现状监测

##### (1) 监测布点

对区域声环境进行了监测，具体监测点布设见表 4.3-12 及图 4.3-1。

表 4.3-12 声环境监测点位置

监测点	经度	纬度	备注
拟建古页 1514H-Q5 井			拟建位置噪声
拟建古页 1506H-Q5 井			拟建位置噪声
拟建古页 1509H-Q5 井			拟建位置噪声

##### (2) 监测因子

连续等效 A 声级。

##### (3) 监测时间

2025 年 12 月 26 日-27 日进行监测，监测时间为期两天，分昼间、夜间两个时段进行。

##### (4) 监测结果

监测结果见表 4.3-13。

表 4.3-13 噪声现状监测统计表 [dB(A)]

监测点位	20251226		20251227	
	昼间	夜间	昼间	夜间
拟建古页 1514H-Q5 井	54	43	54	43
拟建古页 1506H-Q5 井	53	43	54	43
拟建古页 1509H-Q5 井	53	42	53	43
标准值	60	50	50	50

### 4.3.3.2 现状评价

监测结果显示，评价区域声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

### 4.3.4 地表水环境质量现状调查

本项目所在区域涉及的地表水体主要为南部引嫩总干渠、连南引水渠道、狐狸洞泡、西格勒吐泡子、北兴泡子等地表水体，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），未对本项目周围的地表水体进行功能区划分。由于地表水体南部引嫩总干渠、南部引嫩总干渠主要功能为农业用水，参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准。

#### 4.3.4.1 监测布点

根据区域内地表水体分布情况设8个地表水监测点，分别引用《页岩油指挥部2026年106口井钻井工程环境影响报告书》（监测时间2025年7月9日）、《大庆油田古龙页岩油Q9油层产能建设工程项目环境影响报告书》（监测时间2024年9月2日）、《2023年页岩油古页8H1井区扩大项目环境影响报告书》（监测时间为2023年10月9日）、《松辽盆地北部古龙凹陷古页8H1井区扩大试验5口零散井项目环境影响报告书》（监测时间为2023年11月10日），其监测报告均由具备CMA（中国计量认证）资质单位出具；监测时间均在三年内，监测因子齐全，数据有效），具体监测点布设见表4.3-14，监测点位见附图13。

表 4.3-14 地表水现状监测点位置

序号	监测点位	经度	纬度	与本工程位置关系	备注
W1	连南引水渠道上游	124.2198989	46.17036368	开发区域内	引用《页岩油指挥部2026年106口井钻井工程环境影响报告书》；监测时
W2	连南引水渠道下游	124.2812061	46.15143091	开发区域内	

序号	监测点位	经度	纬度	与本工程位置关系	备注
					间 2025 年 7 月 9 日-11 日
W3	狐狸洞泡	124.215111	46.10280771	GY1-Q9-H13 西南 0.64km	引用《松辽盆地北部古龙凹陷古页 8H1 井区扩大试验 5 口零散井项目环境影响报告书》；2023 年 11 月 9 日-11 月 11 日
W4	南部引嫩总干渠上游	124.143072	46.09922267	GY1-Q9-H19 西侧 3.0km	引用；《2023 年页岩油古页 8H1 井区扩大项目环境影响报告书》；2023 年 10 月 9 日—11 日
W5	南部引嫩总干渠中游 1	124.2073195	46.07918917	GY1-Q9-H23 东侧 1.0km	
W6	南部引嫩总干渠下游	124.2966121	46.03174188	GY1-Q9-H24 北侧 0.79km	
W7	西格勒吐泡子泡中心	124.285326	46.08668594	GY1-Q9-H33 东侧 1.65km	引用；《大庆油田古龙页岩油 Q9 油层产能建设工程项目环境影响报告书》，监测时间 2024 年 9 月 2 日~4 日
W8	北兴泡子中心	124.33077735	46.12588355	北兴泡子 中心	

#### 4.3.4.2 监测因子

石油类、NH<sub>3</sub>-N、COD<sub>Cr</sub>、BOD、硫化物、挥发酚、pH、悬浮物、总磷、阴离子表面活性剂、汞、总铬、六价铬、镉、砷、镍、铅。

#### 4.3.4.3 监测时间和频率

引用监测时间为 2025 年 7 月 9 日-11 日、2023 年 10 月 9 日-11 日、2023 年 11 月 9 日-11 日、2024 年 9 月 2 日-4 日，连续监测 3 天，每天一次。

#### 4.3.4.4 监测结果

监测结果见表 4.3-15-表 4.3-17。

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），连南引水渠道（南引水库）、南部引嫩总干渠水域功能为农业用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准；根据监测结果可知，各个地表水监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准，总铬和镍监测浓度留作背景值。

表 4.3-15 地表水环境现状监测结果（一）

监测点位	连南引水渠道上游			连南引水渠道下游			狐狸洞泡			标准限值	达标情况
	2025.07.09	2025.07.10	2025.07.11	2025.7.11	2025.7.12	2025.7.13	2023.11.9	2023.11.10	2023.11.11		
pH	7.9	8.0	7.9	7.8	7.9	7.9	7.5	7.6	7.7	6-9	达标
悬浮物 (mg/L)	60	51	58	53	55	51	13	12	14	/	/
COD(mg/L)	14	12	10	13	14	16	38	37	34	40	达标
BOD5(mg/L)	4.5	3.8	3.2	4.2	4.5	5.1	9.2	9.1	9.3	10	达标
挥发酚 (mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.1	达标
石油类 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	1.0	达标
六价铬 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.1	达标
LAS(mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.3	达标
硫化物 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	1.0	达标
氨氮 (mg/L)	0.702	0.684	0.693	0.705	0.702	0.72	1.61	1.57	1.65	2.0	达标
总铬 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.03L	0.03L	0.03L	/	/
铅 (μg/L)	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	10L	10L	10L	100	达标
砷 (μg/L)	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	100	达标
汞 (μg/L)	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	1	达标
镉 (μg/L)	0.5L	0.5L	0.5L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.001L	0.001L	0.001L	0.01	达标

监测点位	连南引水渠道上游			连南引水渠道下游			狐狸洞泡			标准限值	达标情况
	2025.07.09	2025.07.10	2025.07.11	2025.7.11	2025.7.12	2025.7.13	2023.11.9	2023.11.10	2023.11.11		
镍 (μg/L)	33	27	30	0.034	0.037	0.029	0.005L	0.005L	0.005L	/	/
总磷 (mg/L)	0.25	0.23	0.26	0.22	0.24	0.21	0.28	0.29	0.27	0.4	达标

表 4.3-16 地表水环境现状监测结果 (二)

监测点位	北兴泡子中心			南部引嫩总干渠上游			南部引嫩总干渠下游			标准限值	达标情况
	2024.9.2	2024.9.3	2024.9.4	2023.10.9	2023.10.10	2023.10.11	2023.10.9	2023.10.10	2023.10.11		
pH	8.3	8.3	8.3	7.6	7.5	7.6	7.4	7.7	7.8	6-9	达标
悬浮物 (mg/L)	/	/	/	6	8	4	6	9	6	/	/
COD(mg/L)	32	35	34	27	32	35	18	14	16	40	达标
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	8.8	8.3	8.3	8.1	9.6	9.8	5.4	4.2	4.8	10	达标
挥发酚 (mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.1	达标
石油类 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	1.0	达标
六价铬 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.1	达标
LAS(mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.3	达标
硫化物 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	1.0	达标
氨氮 (mg/L)	0.678	0.675	0.674	0.389	0.342	0.433	0.399	0.352	0.445	2.0	达标

监测点位	北兴孢子中心			南部引嫩总干渠上游			南部引嫩总干渠下游			标准限值	达标情况
	2024.9.2	2024.9.3	2024.9.4	2023.10.9	2023.10.10	2023.10.11	2023.10.9	2023.10.10	2023.10.11		
总铬 (mg/L)	0.03L	0.03L	0.03L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	/	/
铅 (μg/L)	0.010L	0.010L	0.010L	0.805	0.892	0.953	1.52	1.65	1.98	100	达标
砷 (μg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	100	达标
汞 (μg/L)	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	1	达标
镉 (mg/L)	0.001L	0.001L	0.001L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.01	达标
镍 (mg/L)	0.005L	0.005L	0.005L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	/	/
总磷 (mg/L)	0.21	0.27	0.27	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.4	达标

表 4.3-17 地表水环境现状监测结果（三）

监测点位	南部引嫩总干渠中游			西格勒吐孢子泡中心			标准限值	达标情况
	2024.11.21	2024.11.22	2024.11.23	2024.9.2	2024.9.3	2024.9.4		
pH	7.8	7.8	7.7	8.2	8.2	8.2	6-9	达标
悬浮物 (mg/L)	17	15	13	/	/	/	/	/
COD(mg/L)	22	26	24	27	28	26	40	达标
BOD5(mg/L)	7.1	8.3	7.7	5.6	5.9	5.6	10	达标
挥发酚 (mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.1	达标

监测点位	南部引嫩总干渠中游			西格勒吐孢子泡中心			标准限值	达标情况
	2024.11.21	2024.11.22	2024.11.23	2024.9.2	2024.9.3	2024.9.4		
石油类 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	1.0	达标
六价铬 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.1	达标
LAS(mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.3	达标
硫化物 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	1.0	达标
氨氮 (mg/L)	0.297	0.291	0.280	0.655	0.663	0.648	2.0	达标
总铬 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.03L	0.03L	0.03L	/	/
总氮 (mg/L)	/	/	/	1.15	1.09	1.26	2.0	达标
铅 (μg/L)	2.5L	2.5L	2.5L	0.010L	0.010L	0.010L	100	达标
砷 (μg/L)	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	100	达标
汞 (μg/L)	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	1	达标
镉 (μg/L)	0.5L	0.5L	0.5L	1L	1L	1L	10	/
镍 (mg/L)	0.0187	0.0161	0.0161	0.005L	0.005L	0.005L	/	达标
总磷 (mg/L)	0.06	0.07	0.09	0.22	0.19	0.24	0.4	达标情况

### 4.3.5 土壤环境质量现状调查与评价

#### 4.3.5.1 土壤类型

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。主要土壤种类有碱土、风沙土、草甸土等，本项目区域土壤类型分布图见附图 14。

##### (1) 风沙土

主要分布在中国北部的半干旱、干旱和极端干旱地区。风沙土的特征是成土作用经常受到风蚀和沙压，很不稳定，致使成土过程十分微弱，土壤性状与风沙堆积物无多大改变。随沙地的自然固定和土壤形成阶段的发展，由流动风沙土到半固定、固定风沙土，土壤有机质含量逐渐增加，说明只要增加肥分与水分，使植被逐步稳定生长，也能成为农林牧用地。

##### (2) 草甸土

此类土壤是形成草原的主要土壤类型。草甸土主要是在草甸植被下变化而成。因为分布地形较低，地下水较高和气候因素，多数附加有盐化过程，部分附加有潜育化过程。草甸子肥力较高，一般黑土层 20~40cm，有机质含量在 3~4%，全氮在 0.1~0.2%，全磷在 0.09~0.12%。土浆粘重，冷浆，耕性不好，通透性差。

##### (3) 碱土

大庆碱土主要分布在大庆市的大同区、肇州县、肇源县、林甸县、杜蒙县等区域，集中在松嫩平原西部低洼闭流地带，这些地区地势平坦，排水不畅，地下水位较高，有利于盐分的积累。大庆碱土以黏粒含量高为显著特点，这使得土壤颗粒细小，比表面积大，具有较强的吸附能力和保水性，但也导致土壤通气性和透水性差，影响植物根系的生长和呼

吸。土壤呈强碱性，pH 值通常在 9 以上，这是由于土壤中含有大量的碳酸钠和碳酸氢钠等碱性物质，过高的 pH 值会影响土壤中养分的有效性，使铁、锰、锌等微量元素形成难溶性化合物，导致植物难以吸收，从而出现缺素症状。

#### 4.3.5.2 理化特性调查

在充分收集资料的基础上，根据土壤环境影响类型、建设项目特征与评价需要，有针对性选择土壤理化特性调查内容，具体土壤理化特性调查见表 4.3-18，区域内土体构型（土壤剖面）见表 4.3-19。

表 4.3-18 土壤理化性质调查表

检测因子		GY1-Q9-H26			GY1-Q9-H21		
		0-0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	0-0.5	0.5-1.0	1.0-1.5
层次 (m)		0-0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	0-0.5	0.5-1.0	1.0-1.5
现场记录	颜色	棕色	棕色	棕色	棕色	棕色	棕色
	结构	块状	面状	面状	块状	面状	面状
	质地	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土
	砂砾含量%	25-45	25-45	25-45	25-45	25-45	25-45
	其他异物	植物根系	无	无	植物根系	无	无
实验室测定	pH (无量纲)	7.58	7.56	7.62	7.63	7.61	7.59
	阳离子交换量 (cmol <sup>+</sup> /kg)	19.1	19.3	18.9	19.2	19.7	19.5
	氧化还原电位 (MV)	233	242	230	235	227	231
	饱和导水率 (mm/min)	0.17	0.15	0.19	0.16	0.18	0.15
	土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	1.26	1.25	1.28	1.28	1.30	1.33
	孔隙度 (%)	46.4	47.8	47.9	46.2	47.7	46.8

表 4.3-19 采样剖面照片一览表

点位	土壤剖面照片
GY1-Q9-H21	
GY1-Q9-H26	

### 4.3.5.3 现状监测

#### (1) 监测范围及点位布设

确定项目占地范围内共布设 5 个表层样点，5 个柱状样点，占地范围外共布设 4 个表层样点，柱状样取样深度为 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m，表层样取样深度为 0~0.2m。其中点位 T4、T5 引用《大庆油田古龙页岩油 Q9 油层产能建设工程项目环境影响报告书》(监测时间 2024 年 9 月 2 日)，

由于引用的点位为本工程所在区域内，其监测报告均由具备 CMA（中国计量认证）资质单位出具，监测时间均在三年内，监测因子齐全，数据有效，引用合理。具体位置见表 4.3-20 及图 4.3-1。

表 4.3-20 土壤现状监测点位

序号	监测点	经度	纬度	备注	占地类型
T1	已建 3-1#中心井场永久占地内			占地内柱状样	建设用地
T2	已建 1 号试验站永久占地内				建设用地
T3	拟建古页 1514H-Q5 井永久占地内				草地（碱土）
T4	已建古页 9-Q9-H9 永久占地内				建设用地
T5	已建古页 1002H-Q4				草地（草甸土）
T6	拟建古页 1515H-Q4 井永久占地内			占地内表层样	草地（草甸土）
T7	拟建古页 1509H-Q9 井永久占地内				耕地（风沙土）
T8	拟建古页 1513H-Q7 井永久占地内				草地（风沙土）
T9	拟建古页 1502H-Q5 井永久占地内				草地（碱土）
T10	拟建古页 1515H-Q4 井永久占地内				草地（草甸土）
T11	GY1-Q9-H2 井场南侧 100m			占地外表层样	草地（草甸土）
T12	GY1-Q9-H16 井场西侧 200m				耕地（碱土）
T13	GY1-Q9-H26 井场南侧 100m				耕地（风沙土）
T14	GY1-Q9-H7 井场南侧 500m				林地（碱土）

(2) 监测项目

T1-T5: PH、石油烃（C6-C9）、石油烃（C10-C40）、石油类、镉、

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

T6-T10: pH 值、石油类、石油烃（C6~C9）、石油烃（C10~C40）、砷、六价铬、汞、含盐量

T11-T14: PH、石油烃（C6-C9）、石油烃（C10-C40）、石油类、镉、铬、铜、铅、汞、镍、砷、锌

### （3）监测时间

T4、T5 监测时间为 2024 年 9 月 2 日，T3、T6-T10 监测时间为 2025 年 12 月 26 日，T1-T2、T11-T4 监测时间为 2025 年 11 月 26 日。

### （4）监测结果

具体监测结果详见表 4.3-21~表 4.3-23。

表 4.3-21 占地范围内柱状样土壤现状监测结果表

检测项目	标准值	T1			T2			T3			T4			T5		
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
镉 (mg/kg)	65	0.38	0.33	0.3	0.48	0.42	40	0.45	0.42	0.4	0.48	0.42	40	0.38	0.33	0.3
砷 (mg/kg)	60	4.34	3.95	3.81	4.25	4.02	3.91	4.12	3.95	3.88	4.25	4.02	3.91	4.34	3.95	3.81
铅 (mg/kg)	800	18.2	17.4	16.9	18.9	17.9	16.3	18.6	17.5	16.8	18.9	17.9	16.3	18.2	17.4	16.9
铬 (六价) (mg/kg)	5.7	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L
铜 (mg/kg)	18000	26	24	23	28	27	26	28	26	24	28	27	26	26	24	23
镍 (mg/kg)	900	26	24	22	25	22	20	26	24	22	25	22	20	26	24	22
汞 (mg/kg)	38	0.021	0.019	0.017	0.023	0.02	0.018	0.02	0.018	0.017	0.023	0.02	0.018	0.021	0.019	0.017
石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	4500	33	6L	6L	31	6L	6L	27	6L	6L	31	6L	6L	33	6L	6L
石油烃 (C6-C9) (mg/kg)	/	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L
pH (无量纲)	/	8.5	8.6	8.7	8.6	8.5	8.6	8.5	8.6	8.5	8.6	8.5	8.6	8.5	8.6	8.7
石油类 (mg/kg)		47	26	32	39	27	30	41	32	39	39	27	30	47	26	32
四氯化碳 (mg/kg)	2.8	1.3× 10 <sup>-3</sup> L	1.3× 10 <sup>-3</sup> L	1.3× 10 <sup>-3</sup> L	1.3× 10 <sup>-3</sup> L	1.3× 10 <sup>-3</sup> L	1.3× 10 <sup>-3</sup> L	1.3× 10 <sup>-3</sup> L	1.3× 10 <sup>-3</sup> L	1.3× 10 <sup>-3</sup> L	1.3× 10 <sup>-3</sup> L	1.3× 10 <sup>-3</sup> L	1.3× 10 <sup>-3</sup> L	1.3× 10 <sup>-3</sup> L	1.3× 10 <sup>-3</sup> L	1.3× 10 <sup>-3</sup> L
氯仿 (mg/kg)	0.9	1.1× 10 <sup>-3</sup> L	1.1× 10 <sup>-3</sup> L	1.1× 10 <sup>-3</sup> L	1.1× 10 <sup>-3</sup> L	1.1× 10 <sup>-3</sup> L	1.1× 10 <sup>-3</sup> L	1.1× 10 <sup>-3</sup> L	1.1× 10 <sup>-3</sup> L	1.1× 10 <sup>-3</sup> L	1.1× 10 <sup>-3</sup> L	1.1× 10 <sup>-3</sup> L	1.1× 10 <sup>-3</sup> L	1.1× 10 <sup>-3</sup> L	1.1× 10 <sup>-3</sup> L	1.1× 10 <sup>-3</sup> L





苯并[a]芘 (mg/kg)	1.5	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	15	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	151	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
蒽 (mg/kg)	1293	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
二苯并[a, h]蒽 (mg/kg)	1.5	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L

表 4.3-22 占地范围内表层样土壤现状监测结果

检测项目	标准值	单位	T6	T7	T8	T9	T10
			0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	4500	mg/kg	19	18	17	16	18
pH	/	无量纲	8.2	8.3	8.2	8.4	8.4
石油类	/	mg/kg	18	18	16	16	16
石油烃 (C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub> )	/	mg/kg	8.2	8.3	8.3	8.2	8.1
砷	60	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
六价铬	5.7	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
汞	38	mg/kg	0.038	0.038	0.039	0.038	0.038

表 4.3-23 占地范围外表层样土壤现状监测结果

检测项目	标准值	单位	T11	T12	T13	T14
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	4500	mg/kg	18	16	16	18
砷	25	mg/kg	5.65	5.07	6.32	5.23
镉	0.6	mg/kg	0.25	0.18	0.22	0.21
锌	300	mg/kg	36	42	48	45
铬	250	mg/kg	52	47	48	47
铜	100	mg/kg	19	20	19	20
铅	170	mg/kg	27	20	20	20
汞	3.4	mg/kg	0.038	0.038	0.039	0.038
镍	190	mg/kg	21	23	26	23
pH	/	无量纲	8.3	8.3	8.2	8.3
石油烃 (C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub> )	/	mg/kg	ND	ND	ND	ND
石油类	/	mg/kg	62.1	59.6	57.7	63

#### 4.3.5.4 现状评价

##### (1) 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<sub>i</sub>：第 i 项分指数；

X<sub>i</sub>：土壤中 i 污染物的实测含量 mg/kg；

X<sub>oi</sub>：土壤中 i 污染物的标准值 mg/kg。

### (2) 评价参数

根据油田开发生产特点和“三废”排放的种类，以及可能对周围土壤产生的污染，确定评价参数为石油类、铅、铬、汞、砷等污染物。

### (3) 评价标准

工程占地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）。

### (4) 现状评价结果分析

区域内土壤现状环境评价结果见表 4.3-24 和表 4.3-26。

表 4.3-24 占地内柱状样土壤环境质量现状指数（K<sub>i</sub>）评价结果

检测项目	T1	T2	T3	T4	T5
砷	0.052	0.054	0.129	0.052	0.054
镉	0.003	0.003	0.004	0.003	0.003
铜	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
铅	0.0035	0.029	0.034	0.0035	0.029
汞	0.0019	0.001	0.001	0.0019	0.001
镍	0.028	0.024	0.026	0.028	0.024
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	0.0042	0.0036	0.0044	0.0042	0.0036

PH 无标准，铬（六价）、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]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘均未检出

表 4.3-25 占地范围内土壤环境质量现状指数（K<sub>i</sub>）评价结果

序号	污染物项目	T6	T7	T8	T9	T10
1	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	0.0040	0.0036	0.0037	0.0039	0.0036
2	砷	/	/	/	/	/
3	六价铬	/	/	/	/	/
4	汞	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011

表 4.3-26 占地范围外土壤环境质量现状指数 (Ki) 评价结果

序号	污染物项目	T11	T12	T13	T14
1	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	0.0040	0.0036	0.0037	0.0039
2	砷	0.226	0.203	0.224	0.228
3	镉	0.417	0.300	0.356	0.416
4	锌	0.120	0.140	0.125	0.121
5	铬	0.208	0.188	0.198	0.207
6	铜	0.190	0.200	0.192	0.195
7	铅	0.159	0.118	0.142	0.133
8	汞	0.011	0.011	0.011	0.011
9	镍	0.111	0.121	0.114	0.112

#### 4.3.5.5 评价结论

本项目各监测点的土壤中各项指标能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）要求，T11-T16 监测点的土壤中各项指标能够满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）要求，土壤环境质量状况良好。

### 4.4 生态环境现状调查与评价

#### 4.4.1 调查概况

##### 4.4.1.1 调查范围

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）的要求，按照《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）考虑到调查范围要

充分代表该区域的生态系统特点和生态完整性，生态调查范围应不小于评价范围，本工程陆生生态环境评价等级为二级，确定本工程评价范围为井场周围 50m 范围，评价范围 175.89hm<sup>2</sup>。

调查区域涵盖了区域自然系统生态完整性维护和敏感生态目标保护所需要的区域，其中特别关注：项目直接影响区，如黑龙江省一般湿地区；可能受到工程实施间接影响的野生动物生境。

#### 4.4.1.2 调查内容

本项目陆生生态评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ192022）关于生态现状评价内容及要求，二级评价区开展土地利用现状、陆生植被及植物资源现状、陆生脊椎动物现状、生态系统现状、景观生态现状、生态敏感区现状、调查区域存在的主要生态问题等现场详细调查。

土地利用现状调查：根据土地利用调查结果，编制土地利用现状图，统计评价范围内的土地利用类型及面积。

陆生植被及植物资源现状调查：评价范围内的植物区系、植被类型，植物群落结构及演替规律，群落中的关键种、建群种、优势种，采用物种丰富度、香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数等对评价范围内的植物物种多样性进行评价；根据植被和植物群落调查结果，编制植被类型图，统计评价范围内的植被类型及面积，采用植被覆盖度指标分析植被现状，图示植被覆盖度空间分布特点。

陆生脊椎动物现状调查：动物区系、物种组成及分布特征；重要物种的分布、生态学特征、种群现状，迁徙物种的主要迁徙路线、迁徙时间，重要生境的分布及现状。

生态系统现状调查：生态系统类型、面积及空间分布，编制生态系统类型分布图。

景观生态现状调查：包括景观类型、组成、结构。

生态敏感区现状调查：收集生态敏感区的相关规划资料、图件、数据，调查评价范围内生态敏感区主要保护对象、功能区划、保护要求等。

调查区域存在的主要生态问题，如水土流失、沙漠化、石漠化、盐渍化、生物入侵和污染危害等。调查已经存在的对生态保护目标产生不利影响的干扰因素。

本次评价主要生态环境调查内容如下表所示。

表 4.4-1 评价范围主要生态环境调查统计表

调查内容	主要指标	评价作用
土地利用现状	土地利用类型、面积	了解区域土地利用情况，分析人为干扰状况
植被与植物资源	植物区系、植被类型、群落特征、物种组成及区系特征	分析生态结构、类型，计算环境功能；分析生态因子相互关系；分析生物多样性影响；明确主要生态问题及保护目标
动物群落	动物区系、物种组成及分布特征	
生态系统类型	生态系统的类型、面积及空间分布	
景观生态	类型、组成、结构、动态及变化	分析景观体系结构与功能，分析景观动态，明确景观保护目标
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	分析主要保护对象、生态功能现状，明确保护对象、生态功能目标

#### 4.4.2 土地利用现状调查

评价区域土地利用现状基于高分辨率遥感影像利用 GIS 软件进行人工目视解译，本次遥感影像采用 QuickBird 的卫星影像结合 Landsat8 卫星影像数据，影像分辨率 10m，同时结合区域天地图、谷歌地图 0.5m 分辨率影像以及重点调查区域现场调查无人机航拍影像作为解译基础底图。按照《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）要求，通过人工目视判读遥感影像及现场调查核实，将评价范围内的土地利用类型按《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中土地利用分类体系进行分类，形成土地利用现状矢量数据库，并以二级类型作为基础制图单位制作评价区域土地利用现状图。

对评价范围内各土地利用类型面积进行统计分析，结果如下表所示。

根据统计结果，区域土地利用现状类型以草地为主，面积为 71.07hm<sup>2</sup>，占比为 40.41%。其次为耕地为主，面积为 68.6hm<sup>2</sup>，占比为 39.00%。

表 4.4-2 评价范围土地利用现状统计表

土地利用分类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)
一级类	二级类		
01 耕地	0101 水田	3.90	2.22
	0103 旱地	64.70	36.78
03 林地	0301 乔木林地	7.09	4.03
	0307 其他林地	0.06	0.03
04 草地	0401 天然牧草地	48.93	27.82
	0404 其他草地	22.14	12.59
06 工矿仓储用地	0602 采矿用地	1.02	0.58
10 交通运输用地	1006 农村道路	2.17	1.23
11 水域及水利设施用地	1102 湖泊水面	4.11	2.34
	1107 沟渠	2.74	1.56
	1104 坑塘水面	4.16	2.36
	1108 沼泽地	0.72	0.41
12 其他土地	1202 设施农用地	0.01	0.01
	1204 盐碱地	14.14	8.04
合计		175.89	100

#### 4.4.3 陆生生态现状调查

##### 4.4.3.1 植物现状调查

###### (1) 样方调查概况

###### 1) 调查时间

为掌握本项目工程所在区域的陆生生态背景情况，我单位组织专业人员于 2025 年 6 月 22-24 日、7 月 12-14 日、12 月 26 日分别对评价区进行

了现场植物调查，项目植物现状调查设置在植物生长旺盛期，同时在冬季进行了补充调查，参考了项目评价区 2023 年以来有关生态调查成果，包括《大庆油田古龙页岩油 Q9 油层产能建设工程项目环境影响报告书》（2024 年 7~9 月）、《2025 年 Q9 油层产能项目环境影响报告书》（2024 年 11 月）、《2023 年页岩油古页 8H1 井区扩大项目环境影响报告书》（2023 年 11 月）、《页岩油指挥部 2026 年 106 口井钻井工程环境影响报告书》（2025 年 11 月）等资料中植物现场调查成果，补充完善本项目植物现状调查。

### 2) 样方设置原则及调查方法

样方设置原则：尽量在人为干扰较少的地方设置样方，针对不同植被类型和地形地貌条件，选取有代表性、典型性的样方进行调查。根据对调查区域的前期考察，考虑区域内的可达性，样方设置根据植被类型在本区域所在比例、重要性等进行设点，以期全面、客观反映该区域的植被类型、组成、结构等现状。为消除主观因素，避免取样误差，应两人以上进行观察记录。

调查方法：乔木样方面积为 10m×10m、草本样方面积为 1m×1m（若观测区域草地群落分布呈斑块状、较为稀疏或草本植物高大，应将样方扩大至 2m×2m）；乔木样方调查植株种名、高度、胸径、株数、郁闭度等指标，灌木和草本样方中需调查植株种名、高度、多度（多度按七级制计量，分别为：Soc.极多；Cop3.很多；Cop2.多；Cop1.尚多；Sp.不多且分散；Sol.很少而稀疏；Un.个别或单株。）、盖度等群落特征。并利用 GPS、罗盘等测定、记录样方的经纬度等地理信息。

### 3) 样方信息统计

根据评价区植被类型图，结合工程布置情况，在评价范围内的 5 个典型植被群系进行现场调查。本次调查了评价区内森林植被型组群系 1 种，为山杨树群系；草本植物植被型组群系 5 种，分别为羊草群系、披碱草群系、芦苇群系、蒲草群系，草木犀群系，共设置了 18 个植被调查样方。本项目植物样方调查均布设于项目临时占地周边，调查类型涵盖评价范围

内 5 种群系，样方数量满足导则中“二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个”的要求。由于农业植被受季节性及人为干扰影响很大，本次农业植被调查通过当地居民采访和照片记录的方式进行。考虑到安全性和可达性，对于无法实地到达的群系，通过无人机航拍、资料查询、周边相同群系调查的方式完善无法实地到达群系的调查结果。调查样方表如下。

表 4.4-3 样方信息汇总表

样方序号	经纬度 (°)		海拔 (m)	样方面积 (m×m)	植被群系	所属生态类型	与项目位置关系	备注
	E	N						
1	124.2311	46.0479	138	20×20	山杨树群系	森林	古页 1504H-Q7 所在井场北侧 30m 处	本次调查
2	124.2056	45.9190	128	1×1	白羊草群系	草地	古页 1505H-Q4 所在井场西南侧 20m 处	
3	124.2373	46.1506	129	1×1	披碱草群系	草地	古页 1506H-Q5 所在井场东侧 25m 处	
4	124.3423	46.3452	136	1×1	草木犀群系	草地	古页 1512H-Q7 所在井场东北侧 20m 处	
5	124.2654	45.4537	128	1×1	草木犀系	草地	古页 1513H-Q7 所在井场南侧 35m 处	
6	124.5894	46.6945	134	1×1	草木犀系	草地	古页 1514H-Q5 所在井场东侧 15m 处	
7	124.1747	45.9199	128	1×1	芦苇群系	水生	古页 1517 所在井场东南 30m 处	
8	124.2232	46.0806	130	1×1	蒲草群系	水生	古页 1518 所在井场北侧 40m 处	
9	124.2311	46.0479	138	20×20	山杨树群系	森林	GY21-Q9-H8 所在井场西南侧 20m 处	引用
10	124.2499	46.1479	138	20×20	山杨树群系	森林	GY1-Q9-H9 所在井场西南侧 40m 处	
11	124.2056	45.9190	128	1×1	白羊草群系	草地	GY41-Q9-H26 所在井场北侧 5m 处	
12	124.1700	45.9431	137	1×1	白羊草群系	草地	GY41-Q9-H11 所在井场北侧 216m 处	
13	124.2373	46.1506	129	1×1	披碱草群系	草地	GY1-Q9-H7 所在井场南侧 200m 处	
14	124.2734	45.8589	131	1×1	披碱草群系	草地	GY16-Q9-H53 所在井场北侧 220m 处	
15	124.2439	46.1517	131	1×1	芦苇群系	水生	GY1-Q9-H7 所在井场东南侧 530m 处	
16	124.1747	45.9199	128	1×1	芦苇群系	水生	GY41-Q9-H22 所在井场西南侧 40m	

样方序号	经纬度 (°)		海拔 (m)	样方面积 (m×m)	植被群系	所属生态类型	与项目位置关系	备注
	E	N						
17	124.1891	46.1240	128	1×1	蒲草群系	水生	GY1-Q9-H12 所在井场东侧 50m 处	
18	124.2232	46.0806	130	1×1	蒲草群系	水生	GY1-Q9-H20 所在井场西侧 35m	

#### 4) 植物多样性调查

样线设置原则：根据工程方案确定调查路线及调查时间，进行现场调查。路线规划结合调查范围、调查对象、地形地貌和实际情况，到达或非常接近评价区的最高和最低海拔地带，并涵盖了评价区内所有不同的植被、生境类型。在调查范围内按不同方向沿道路选择几条具有代表性的线路进行调查，沿途记载植物种类、采集标本、观察生境等，对集中分布的植物群落及重点调查区域进行样方调查。调查时以项目工程区为中心，向四周辐射调查。对珍稀濒危植物调查采取野外调查、民间访问和市场调查相结合的方法进行。对有疑问植物和经济植物采集凭证标本并拍摄照片。

样线设置：本次植物多样性调查结合了植物样方调查和野生动物样线调查，共设置 18 条样线，具体点位见植物样方表和动物样线表。

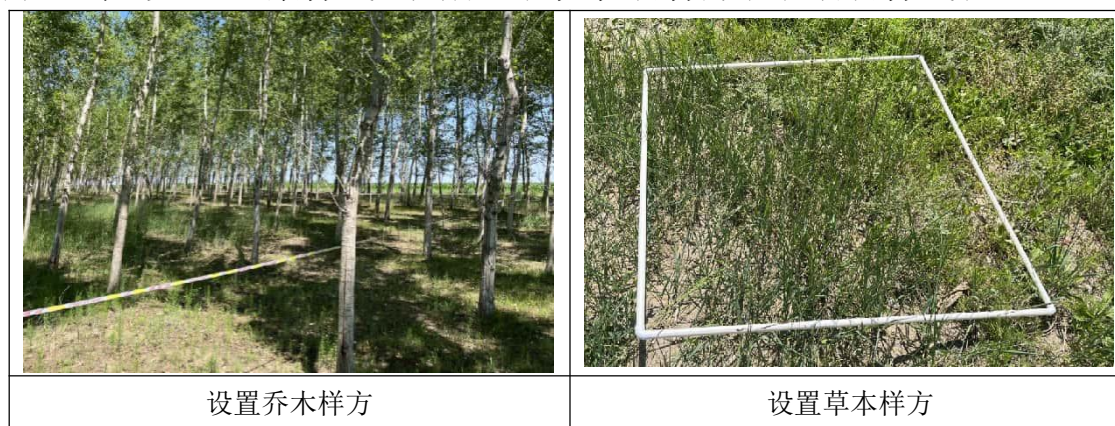


图 4.4-1 现场样方、样线调查图

#### 5) 样方样线设置合理性和代表性分析

植被调查取样的目的是通过样地的研究准确地推测评价区植被的总体，所选取的样地具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有

关总体的特征。根据样方设置原则及评价范围土地利用现状图，以及现场调查情况，本次在评价区域共设置 18 个样方，调查样方重点布设于评价区内的重要湿地以及项目占地等区域。根据植被类型图及样方调查表，调查点位内植被类型包括阔叶林、草地等。样方设置同时考虑了评价区不同地形和坡向等，因此，本次样方调查点设置兼具有代表性和重要性的原则，满足导则“根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地，二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个”要求，本次调查结合其他调查资料，能够涵盖植物生长旺盛的春季、秋季，植物的生长期、开花期和结果期，本次样方数满足新生态导则要求。

## （2）评价区植被概况

### 1) 评价区植被区划

根据《中国植被区划》，本项目位于：温带南部针阔叶混交林区域—A 东北西部森林草原地带—2 松辽平原外围栎林草原区。

本项目位于松嫩平原中部，地势低平，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。由于湖泊、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。区域内人工生态系统主要为农田。

### 2) 评价区植物组成与区系

#### ①维管植物组成

根据现场调查，本项目评价范围内共有维管植物 142 种，隶属于 34 科、90 属；其中蕨类植物 1 科 1 属 2 种，占总科数的 2.9%，占总属数的 1.1%，占总种数的 1.4%；裸子植物 1 科 1 属 1 种，占总科数的 2.9%，占总属数的 1.1%，占总种数的 0.7%；被子植物物种数最多，有 32 科 88 属 140 种，占总科数的 94.2% 占总属数的 97.8%，占总种数的 97.9%。具体见下表。

表 4.4-4 评价区维管植物科属种统计表

门类	科数	所占比例/%	属数	所占比例/%	种数	所占比例/%
蕨类植物	1	2.9%	1	1.1%	2	1.4%
种子植物	裸子植物	1	2.9%	1	1.1%	0.7%
	被子植物	32	94.2%	88	97.8%	97.9%
合计	34	100.00	90	100.00	143	100.00

## ②植物区系分布

植物区系是在长期的地质历史过程中形成的，是植物群体及其周围的自然地理环境，特别是在自然历史条件的综合作用下长期演化的结果。通过植物区系成分的统计分析，可掌握该区域植物区系的组成和占优势科、属植物的组成，并通过与全世界、全国及周边区域植物区系成分的比较，明确该区域植物区系在全国植物区系中的特定地位。

在植物分类学上，属的形态特征相对稳定，并占有比较稳定的分布区；在演化过程中，随环境条件的变化而产生分化，表现出明显的地区性差异。同时，每一个属所包含的种常具有同一起源和相似的进化趋势。所以属比科更能反映植物系统发育过程中的进化与分化情况和地区特征。

根据吴征镒关于中国种子植物属的分布区类型划分的原则，可以将评价区的种子植物 89 属分成 10 个分布类型。其成分所占比例见下表。

表 4.4-5 评级范围内种子植物区系分布类型表

分布区类型	属数	占非世界分布属数%
1 世界分布或广布	32	-
2 泛热带分布及其变型	4	4.49
3 热带亚洲和热带美洲间断分布	2	2.25
4 旧世界热带分布	2	2.25
5 热带亚洲和热带大洋洲分布	1	1.12
8 北温带分布及其变型	28	48.46
9 东亚和北美间断分布及其变型	3	3.37
11 温带亚洲分布	12	25.62

分布区类型	属数	占非世界分布属数%
12 地中海、西至中亚分布	4	7.87
14 东亚分布及其变型	1	4.49
合计	89	100

由上表可知，本项目评价范围内的种子植物属可划分为 10 个类型，说明工程评价范围内植物区系类型复杂、多样。属数最多的为世界分布或广布型，共 37 属。其次为北温带分布及其变型，为 28 属，占非世界分布属数的 48.46%；再次为温带亚洲分布，为 12 属，占非世界分布属数的 25.62%；泛热带分布及其变型为 6 属，占非世界分布属数的 8.96%。这几种分布型为广域性分布，其他分布型所占属数较少。从属的分布区类型看，温带分布属数有 40 个，多于热带分布 27 个，因此，本项目评价范围主要表现出温带植物区系的特点。

### 3) 评价区主要植被概况

评价区位于温带半湿润气候向温带半干旱气候过渡带，属中温带大陆性气候。其基本特点是春季风大，气候干燥；夏季由于受东南季风影响，天气温和，降水集中；秋季凉爽，常有早霜；冬季少雪，由于被强大的蒙古高压控制，在其影响下常刮偏北风，天气寒冷。根据现场调查，初步确认评估评价区共有维管植物 142 种，隶属于 34 科、90 属，评价范围暂未发现有国家及省级重点保护野生植物、红色名录极危、濒危、易危物种及古树名木的分布。评价区域森林覆盖率较低，形成了以白杨为主的人工纯林，林龄小，郁闭度一般，呈片状分布。灌丛植被以蒿柳灌丛分布较多，其为人工栽种的绿化树种。评价区草地面积占比较大，种类较多，草地植被以羊草、披碱草、芦苇、蒲草，草木犀等分布较多，呈块状分布。

#### (3) 评价区主要植被类型与分布

评价区域植被类型图参照《1:1000000 中国植被图》及《〈中国植被志〉的植被分类系统、植被类型划分及编排体系》（方精云，2020）、《中

国植被分类系统修订方案》（郭柯、方精云，2020）等资料中的植被分类体系将评价范围内的植被类型分为森林、灌丛、草丛、农业植被和无植被地段 5 个植被型组，结合区域高分遥感数据、DEM 数据、地面调查数据等对评价范围的植被类型进行目视解译，并将植被型组细分为 4 个植被型、7 个植被群系，并编制评价范围植被类型图。

根据植被类型图，统计评价范围内的各植被类型的面积和占比情况，如下表所示。根据统计结果，评价范围内植被类型农业植被最多，面积占比为 45.8%，粮食作物主要以玉米、水稻；其次为草本植被等，面积占比为 31.6%，主要由羊草、披碱草、芦苇、蒲草等群系组成；森林植被主要为山杨树群系，面积占评价范围的 3.8%。

表 4.4-6 评价范围植被类型面积统计表

序号	类型	面积（公顷）	占比（%）
1	玉米等农作物	64.7	36.78
2	水稻	3.9	2.22
3	山杨树	7.15	4.07
4	白羊草	21.73	12.35
5	狗尾草	15.17	8.62
6	披碱草	6.59	3.75
7	无植被或稀疏草本植被	25.57	14.54
8	芦苇	22.28	12.67
9	蒲草	5.23	2.97
10	草木犀	3.57	2.03
合计		175.89	100

#### （4）评价区主要植被特征

##### 1) 山杨群系

山杨耐旱；喜温；喜肥；速生；喜混交。多年生；花期长；在 1 月下旬—3 月上旬开花；果实成熟在 6 月底—8 月上旬。是杨柳科杨属的植物，

落叶乔木，高可达 25 米。树皮光滑灰绿色或灰白色，老树基部黑色粗糙；树冠圆形。叶子接近圆形，具有波浪状钝齿；早春先叶开花，雌雄异株，柔荑花序下垂，红色花药，苞片深裂，裂缘有毛；蒴果两裂。花期 3-4 月，果期 4-5 月。主要分布于中国黑龙江、内蒙古、吉林、华北、西北、华中及西南高山地区。生长于山坡、山脊和沟谷地带，常形成小面积纯林或与其他树种形成混交林。

评价区分布有山杨群系 7.15hm<sup>2</sup>，占评价范围的 4.06%。在评价区呈岛屿状分布，面积较小。山杨林平均树高 5-6m，平均胸径 16cm，平均盖度为 80%，多为人工栽种的山杨树林，少有灌木层植被，草本层常伴生有狗尾草、硬质早熟禾、碱蒿等。

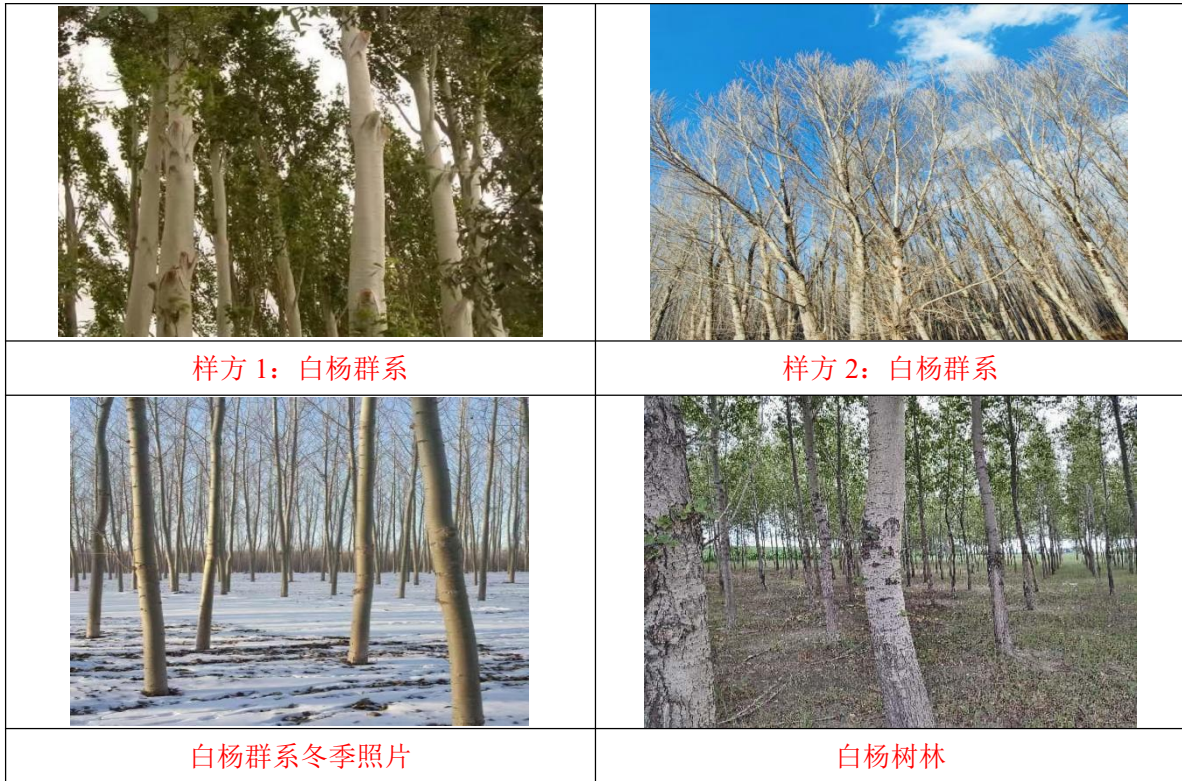


图 4.4-2 现场样方调查图

## (2) 羊草群系

多年生草本。又名碱草，它是欧亚大陆草原区东部草甸草原及干旱草原上的重要建群种之一。生于平原绿洲的阔叶林区、田边、地埂及天山、

准噶尔西部的草原带，海拔 600-2400m。分布在从北纬 36° 到北纬 62°，东经 120° 到 132° 的广泛范围内。中国境内约占一半以上。我国东北部松嫩平原及内蒙古东部为其分布中心，在河北、山西、河南、陕西、宁夏、甘肃、青海、新疆等省（自治区）亦有分布。羊草最适宜于我国东北、华北诸省（自治区）种植，在寒冷、干燥地区生长良好。春季返青早，秋季枯黄晚，能在较长的时间内提供较多的青饲料。

评价区分布有羊草系 82.7hm<sup>2</sup>，占评价范围的 47.02%。评价区羊草群系主要分布在评价区中南部，主要分布在林地旁、田边、道路旁，平均高度约为 45cm，平均盖度为 75%，常伴生有披碱草、碱茅、碱蒿等。

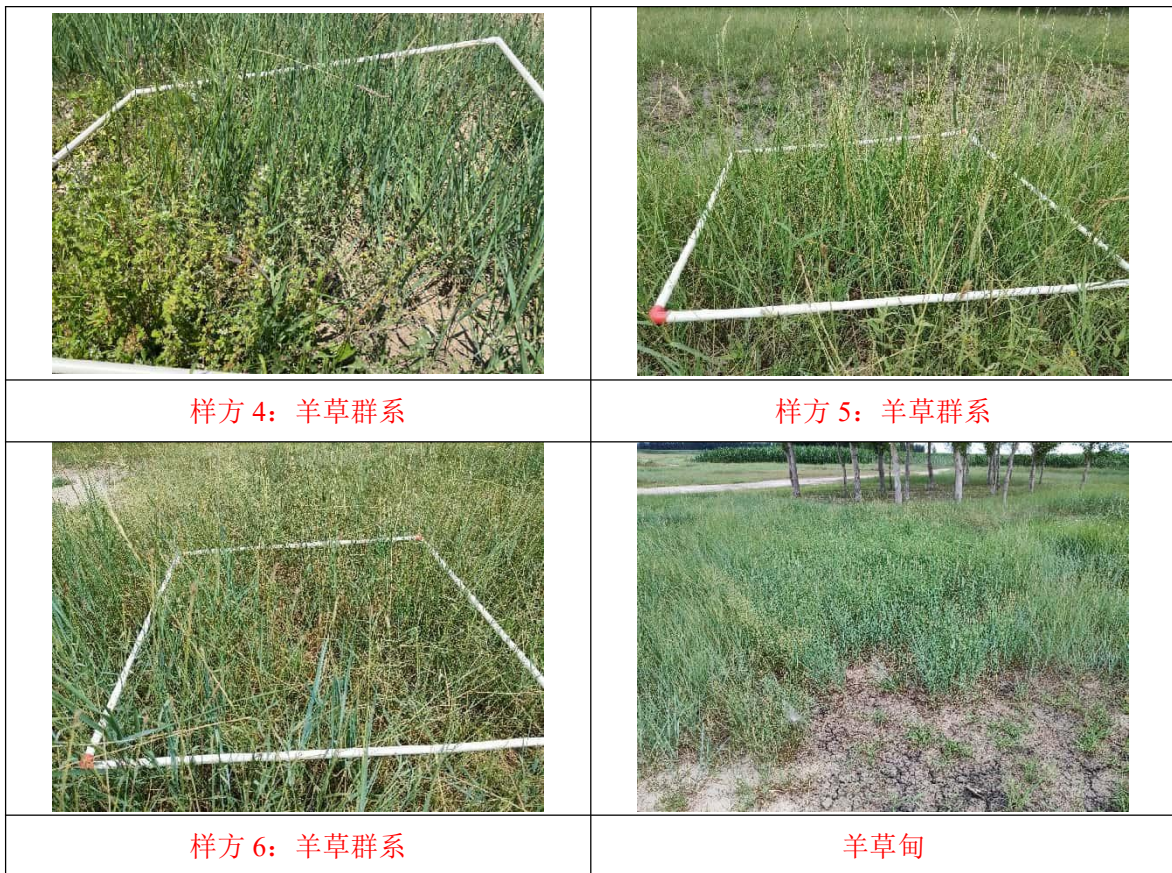


图 4.4-3 现场样方调查图

### 3) 披碱草群系

披碱草属多年生丛生草本植物，禾本科。秆直立，基部稍呈膝曲状，高 50-70cm。披碱草为旱中生、中生或中湿生，短寿命的疏丛型上繁草。

适应性广，对土壤要求不严，在瘠薄、弱酸、微碱或含腐殖质较高的土壤中均能生长。具有广泛的可塑性，能适应较为复杂的地形和气候条件。分蘖能力强。性喜肥，氮肥供应充足时，分蘖增多，株体增高，叶片宽厚，产量和品质也显著提高。披碱草特耐寒抗旱，在冬季-41℃的地区能安全越冬。根系发达，能吸收土壤深层水分；叶片具旱生结构。分布于中国内蒙古、河北、陕西、甘肃、青海、四川、新疆、西藏等省区。多生于草原或山坡道旁和林缘。

评价区分布有披碱草群系 10.32hm<sup>2</sup>，占评价范围的 5.87%。评价区披碱草群系主要分布在田边、道路旁，平均高度约为 50cm，平均盖度为 70%，常伴生有羊草、星星草、碱茅、碱蒿等。

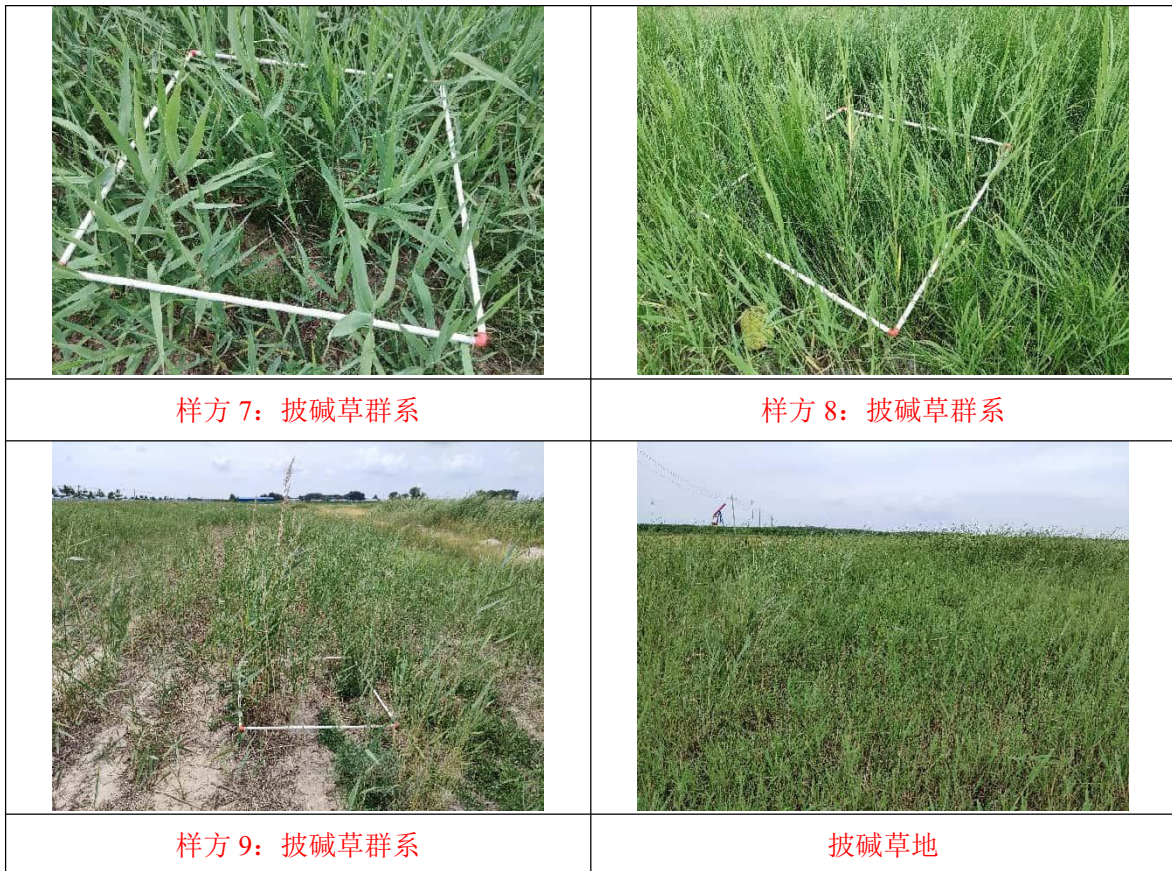


图 4.4-4 现场样方调查图

#### 4) 芦苇群系

芦苇多年生，根状茎十分发达。芦苇分布在中国各地，常见于江河湖

泽、池塘沟渠沿岸和低湿地。芦苇能适应不同的生态环境，喜生于沼泽地、河漫滩和浅水湖等环境的称之为湿地芦苇；分布在干旱区绿洲农田外围、盐碱地，甚至一些沙漠区域等环境的称之为旱生芦苇。

评价区分布有芦苇群系 29.1254hm<sup>2</sup>，占评价范围的 1.64%。评价区芦苇群系主要分布在湿地、水域附近，平均高度约为 1.3m，平均盖度为 65%，常伴生有碱菀、香蒲、水蓼、沼生柳叶菜等。

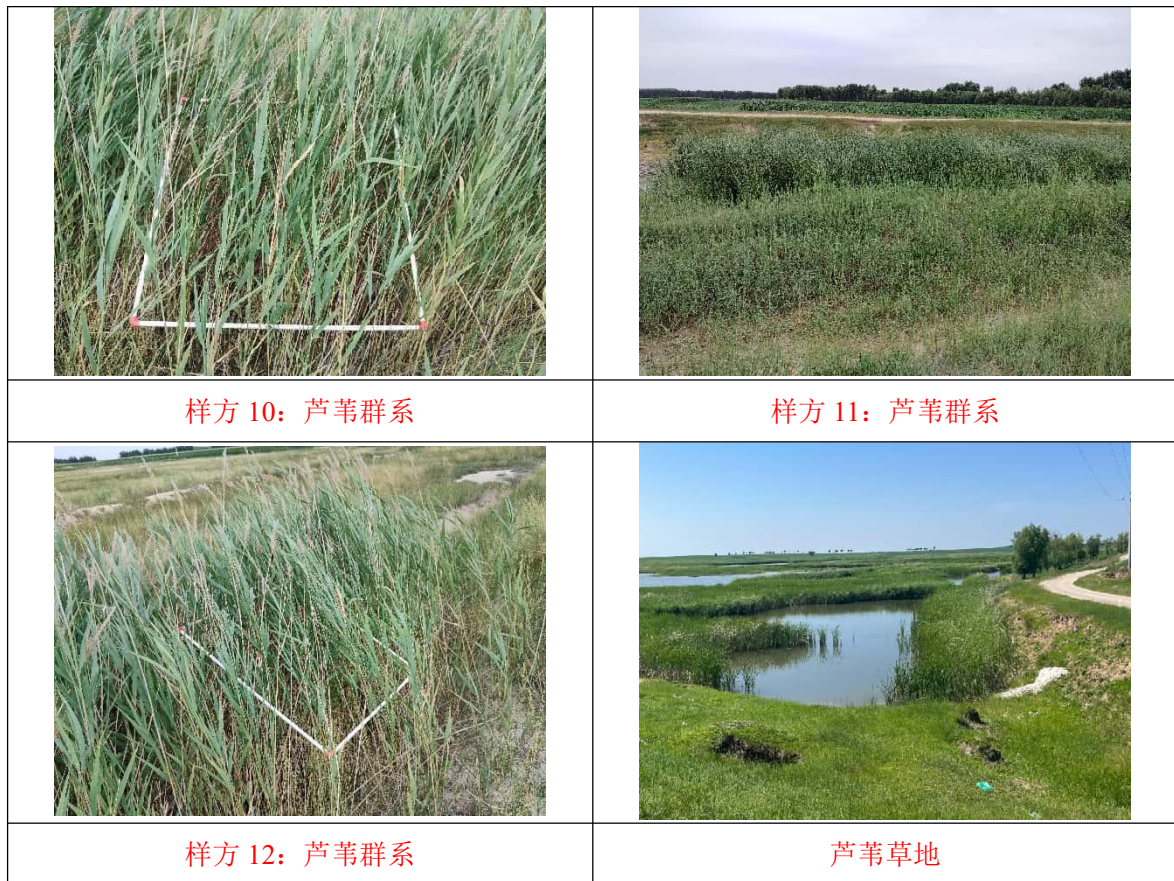


图 4.4-5 现场样方调查图

### 5) 蒲草群系

香蒲是香蒲科香蒲属的多年生水生或沼生草本植物。香蒲地上茎粗壮，向上渐细；叶片条形，光滑无毛；雌雄花序紧密连接，花序轴具白色弯曲柔毛；小坚果椭圆形至长椭圆形，果皮具长形褐色斑点；种子褐色，微弯；花果期 5-8 月。本植物与水菖蒲形态相似，但水菖蒲根具臭气，又名臭蒲；而本种根无臭气，故名香蒲。香蒲原产于中国东北、华北、西北、华东和

西南等地，在菲律宾、日本、俄罗斯及大洋洲也有分布。香蒲喜强光照；喜温暖，不耐寒；耐湿；不耐肥，不择土壤。香蒲采用分株或播种的方法繁殖。

评价区分布有蒲草群系 2.4214hm<sup>2</sup>，占评价范围的 0.06%。评价区蒲草群系主要分布在湿地、水域边缘，平均高度约为 1.3m，平均盖度为 65%，常伴生有狗尾草、矮蒿、披碱草等。

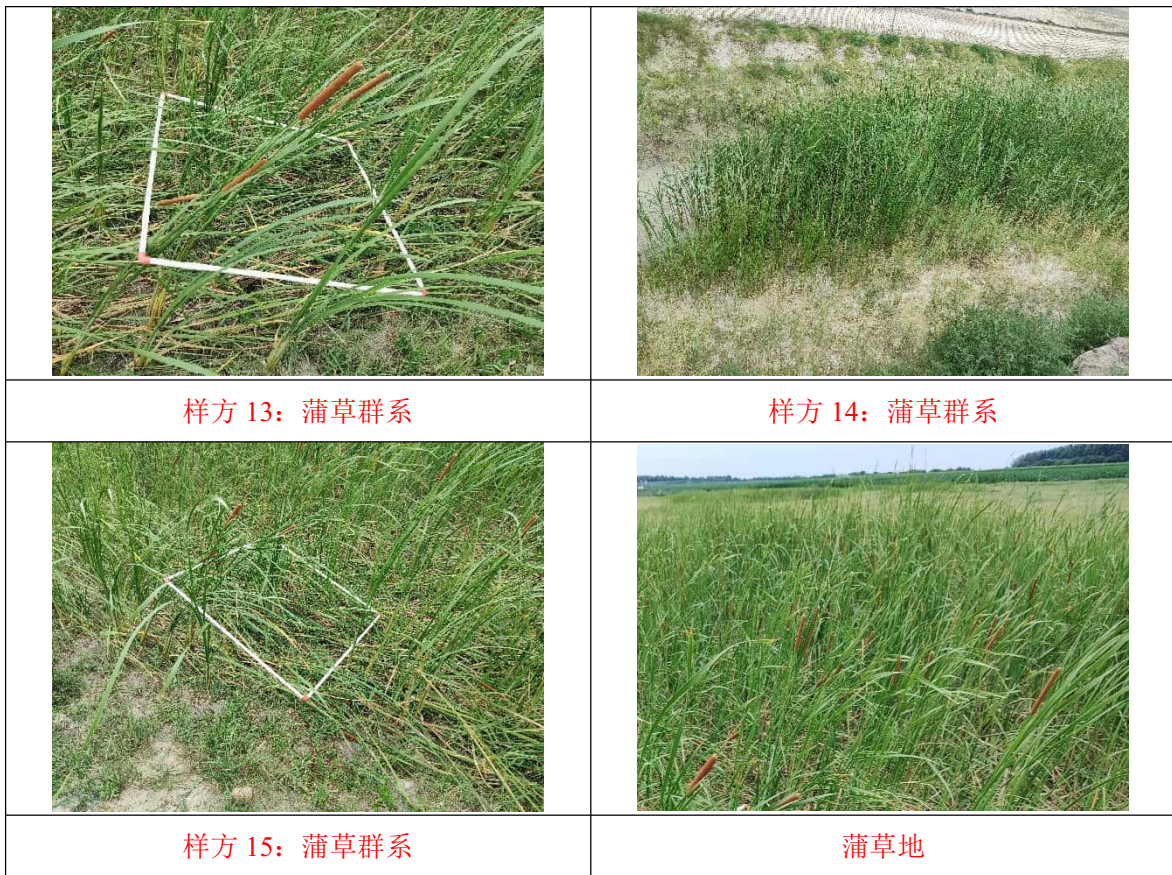


图 4.4-6 现场样方调查图

#### 6) 农业植被

评价区内耕地面积占比较大，为 68.6hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 39.00%。受水源和地势限制其主要耕作方式为一年一熟，以水稻、玉米、花生为主，通常为春季种植，夏季生长，秋季收获，冬季休耕。



图 4.4-7 现场样方调查图

### (5) 植被覆盖度

采用植被覆盖度指标定量分析评价范围内植被现状。通过遥感手段，采用归一化植被指数（NDVI）方法，对评价区的植被覆盖度进行分析。NDVI 计算公式如下：

$$NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$$

其中：NIR 为近红外波段，R 为红波段。

基于 NDVI，采用像元二分模型计算植被覆盖度，公式如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中：FVC—所计算像元的植被覆盖度；

NDVI—所计算像元的 NDVI 值；

NDVI<sub>v</sub>—纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI<sub>s</sub>—完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

本次计算采用的遥感影像数据为评价区域 2023 年 9 月哨兵二号（Sentinel-2）L2A 级数据产品，影像分辨率 10m，数据经过辐射校正、几何校正、辐射定标和大气校正。采用 ENVI 软件平台计算 FVC，并用 GIS 制作评价范围内植被覆盖度空间分布图。

基于植被覆盖度数据进行空间统计，评价区植被平均覆盖度为 47.33%，评价范围内植被覆盖度较高。对覆盖度不同取值范围分区统计，评价区植被覆盖度主要为高覆盖度（≥80%）面积占比为 6.81%；中高覆盖度（60-80%）

面积占比为 30.42%；中覆盖度（40-60%）面积占比为 18.86%；中低覆盖度（20-40%）面积占比 33.85%；低覆盖度（0-20%）面积占比为 10.06%。对评价范围内不同覆盖度等级进行统计分析，具体如下表所示。

表 4.4-7 评价范围植被覆盖度统计表

植被覆盖度 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)
0-20 (低覆盖度)	17.69	10.06
20-40 (中低覆盖度)	59.53	33.85
40-60 (中覆盖度)	33.18	18.86
60-80 (中高覆盖度)	53.51	30.42
≥80 (高覆盖度)	11.98	6.81
合计	175.89	100.00

#### (6) 植物生物量估算

评价区植物生物量估算时，参考《虎林一长春天然气管道工程（虎林首站一长春联络压气站段）环境影响报告书》《徐深 1 区块钻井工程环境影响报告书》主要植被的生物量计算结果。具体计算时，通过植物生物量估算方法，运用样地调查记录表的数据，结合参考资料，估算本项目不同植物群系的生物量。

##### 1) 参考资料生物量结果统计

根据《虎林一长春天然气管道工程（虎林首站一长春联络压气站段）环境影响报告书》的内容，其评价范围内的主要植被的生物量计算结果如下表所示。

表 4.4-8 参考资料生物量计算结果统计表

植被类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	总生物量 (t)	平均生物量
兴安落叶松林	1550.17	163422.42	105.42
白桦林	654.61	93283.35	142.50
山杨林	251.92	31112.12	123.50
杨桦林	407.63	53579.05	131.44

植被类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	总生物量 (t)	平均生物量
蒙古栎林	5905.04	479206.76	81.15
水曲柳林	148.64	21182.63	142.51
榛子灌丛	651.87	1302.42	2.00
蒿柳灌丛	114.70	70.60	0.62
羊草、杂类草草甸	39.61	91.37	2.31
草原小白花地榆、金莲花、禾草草甸	307.70	197.21	0.64
修氏苔、禾草、杂类草沼泽化草甸	101.91	142.33	1.40
乌拉苔草沼泽	30.88	35.38	1.15

根据《徐深 1 区块钻井工程环境影响报告书》可知，其评价范围的植被类型为丛生禾草、根茎禾草，草地生物量为 0.65~0.85t/hm<sup>2</sup>（地面以上部分的风干重），平均为在 0.75t/hm<sup>2</sup> 左右。

## 2) 植物生物量估算方法

### ①乔木层生物量估算方法

采用木材蓄积量计算法计算其样方生物量。由于对乔木层样方的树木只进行了每木调查，所以采用树种二元立木采集表，计算每个样方内各个树种的材积量，分别代入相关公式中进行计算，最终换算为木材蓄积量，再乘以比重得到生物量。样方内乔木的计算公式为：

木材蓄积量：一定面积森林中现存各种活立木的材积总量 (m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>)

材积公式：V=A×D<sup>B</sup>×H<sup>C</sup>

生物量计算 W=木材蓄积量×比重

其中：W——乔木层生物量 (kg/hm<sup>2</sup>)

比重——木材密度 (kg/m<sup>3</sup>) 与 4℃下水密度之比

H——林分平均高 (m)

A、B、C——材积表中常数值 D——树种胸径 (cm)

### ②草本层生物量估算方法

根据《生态影响评价技术》（中国环境出版社，2017）的经验公式：

$$W=11.28071(HC)^{1.471231}$$

式中：W 为生物量（t/hm<sup>2</sup>）；H 为草本或灌木的平均高度（m），C 为植被的盖度（通过地面植被残留数量，结合当地其他调查资料进行估算）。

### 3) 评价区生物量估算结果

评价区的主要群系有山杨树群系、羊草群系、披碱草群系、芦苇群系、蒲草群系，不同群系平均单位面积生物量分别为 94.80t/hm<sup>2</sup>、2.10t/hm<sup>2</sup>、1.25t/hm<sup>2</sup>、1.82t/hm<sup>2</sup>、1.62t/hm<sup>2</sup>，草本植被平均生物量为 1.69t/hm<sup>2</sup>。

### （7）重要野生植物及古树名木

通过查阅资料和现场调查、访问后，根据查阅对照《国家重点保护野生植物名录》《黑龙江省重点保护野生植物名录（第一批）》《中国生物多样性红色名录高等植物卷（2020）》等相关资料，本次调查期间在评价范围内暂未发现有国家、省级重点保护野生植物等重要野生植物，无挂牌的名木古树。

### （8）植物多样性调查

生物多样性是生物（动物、植物、微生物）与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和，物种多样性常用的评价指标包括物种丰富度、香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数等。

物种丰富度（speciesrichness）：调查区域内物种种数之和。

香农-威纳多样性指数（Shannon-Wienerdiversityindex）计算公式为：

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i \quad J=H'/\ln S$$

式中：J——Pielou 均匀度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P<sub>i</sub>——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

Simpson 优势度指数与均匀度指数相对应，计算公式为：

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S P_i^2$$

式中：D——Simpson 优势度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

Pi——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

物种丰富度为调查区域内植物的物种种数之和。通过野外现场调查对现场采集的照片及实物标本查阅《中国高等植物图鉴》及《中国植物志》等相关专著进行鉴定，初步确认评估评价区共有维管植物 142 种，隶属于 34 科、90 属，物种丰富度一般。

根据评价区 18 个样方的资料统计，评价区维管植物香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数平均分别为 1.38、0.69、0.70，物种多样性指数一般。

#### （9）永久基本农田调查

评价范围共有永久基本农田 68.6hm<sup>2</sup>，本项目共占用永久基本农田 9.24hm<sup>2</sup>，其中永久占用 0.748hm<sup>2</sup>，临时占用 8.492hm<sup>2</sup>。本项目为油田开发项目，属于国家能源设施重点建设项目，根据油层地质勘查，本项目拟建井场部分位于永久基本农田内，无法避让基本农田，在本项目用地审批程序及占补要求满足《基本农田保护条例》等法律法规要求的“占一补一，质量相等”的前提下，符合土地利用总体规划要求。

#### 4.4.3.2 动物现状调查

##### （1）陆生动物资源调查

###### 1) 调查时间

由于项目开展急促，项目施工期短暂，项目陆生动物资源主要通过资料查询、访问调查和实地调查等方法进行调查。本单位组织专业人员分别于 2025 年 6 月 22-23 日、7 月 12-14 日对评价区进行了野生动物的现状调查，同时收集了项目评价区 2022 年以来有关生态调查成果，包括《徐深 1 区块钻井工程环境影响报告书》（2023 年 8 月）、《虎林一长春天然气管道工程（虎林首站一长春联络压气站段）环境影响报告书》（2022 年 9

月、2023年8月）、《大庆油田古龙页岩油 Q9 油层产能建设工程项目环境影响报告书》（2024年7~9月）、《2025年 Q9 油层产能项目环境影响报告书》（2024年11月）、《2023年页岩油古页 8H1 井区扩大项目环境影响报告书》（2023年11月）等资料中野生动物现场调查成果，补充完善本项目陆生动物现状调查，满足导则要求。

## 2) 调查方法及内容

**文献资料收集：**查阅之前有关动物考察的资料，收集当地及其邻近地区的相关文献，初步拟出该地区的动物名录。

**访问调查：**走访当地相关部门的工作人员、熟悉野生动物的村民和护林员，请他们介绍在当地见到过的动物，并描述其主要特征，以了解当地动物的种类、数量和分布。

**样线调查：**陆生动物现状调查以样线法为主，样线设置要涵盖不同海拔的生境类型。调查中记录物种名、数量、海拔、生境类型，以及记录样线地理位置、小地名、经纬度、调查时间和调查人员等。确定陆生动物名录时，以野外调查结果为主，同时参考《黑龙江省兽类志》《黑龙江省两栖爬行动物志》《黑龙江流域常见国家重点保护野生动物图册》《东北鸟类大图鉴》《黑龙江省鸟类志》等和已经发表的与动物物种多样性有关的专著和论文。在以上调查和收集资料基础上，确定各类动物名录，分析各大类群物种组成、区系特征、国家和省级重点保护物种，估计它们的数量和分布特征。

结合《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）附录 B、2017年生态环境部发布的《县域陆生哺乳动物多样性调查与评估技术规定》附录 A 生境类型表中的第一层次划分结果，将生境类型分为林地、草地、湿地、农田、城镇、荒漠、冰川/永久积雪、裸地、其他等 10 种。本次评价范围生境类型有森林、草地、湿地、农田、城镇、荒漠 6 种生境，在评价区内共设置 8 条样线（与植物样线一致）。样线穿越各类生境次数分别为：林地 4 次、草地 7 次、农田 10 次、城镇 3 次、湿地 6 次荒漠 3

次。在对工程永久占用或施工临时占用区域开展详细调查时，除查明占用区域是否分布有重要物种及重要生境外，也结合植物植被样方调查同步开展野生动物调查。样线具体点位和长度结合生境以及道路可达性进行设置，观测时行进速度大概为 1-3km/h，样线长度为 1000-5000m。样线设置具体如下表所示。

表 4.4-9 样线点位设置信息表

编号	生境类型	样线起点坐标		样线终点坐标		长度 (m)	海拔差 (m)
		经度	纬度	经度	纬度		
1	草地-农田-林地	124.2346	46.1526	124.2871	46.1519	4045	2
2	湿地-农田-林地	124.2408	46.1140	124.2573	46.0928	2775	2
3	农田-草地-湿地	124.2603	46.0749	124.2858	46.0479	4150	2
4	湿地-农田-草地	124.2498	46.0542	124.2530	46.0434	1370	2
5	草地-农田-林地	124.2246	46.0798	124.2278	46.0947	2470	7
6	湿地-城镇-农田	124.1880	46.1236	124.1976	46.1015	3534	2
7	湿地-草地-农田	124.2442	46.0249	124.2736	46.0390	2935	11
8	城镇-农田-草地	124.2042	46.0604	124.2410	46.0593	3518	5
9	草地-农田-荒漠	124.3152	46.1581	124.4529	46.5252	2878	5
10	城镇-林地-荒漠	124.4563	46.7845	124.6532	46.6765	4189	12
11	湿地-荒漠-农田	124.3455	46.4583	124.2387	46.4588	3564	8

备注：8 样线为引用《2025 年 Q9 油层产能项目环境影响报告书》中生态调查，1-7 样线引自《页岩油指挥部 2026 年 106 口井钻井工程环境影响报告书》中生态调查。

本项目动物样线调查均布设于项目临时占地周边，调查类型涵盖评价范围内林地、草地、湿地、农田、城镇、荒漠 6 种生境，样线数量满足导则中“二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条”的要求，能够代表该区域的主要动物分布特征，样线设置基本合理；上述引用动物样线调查结果来源于《2025 年 Q9 油层产能项目环境影响报告书》中生态调查数据，其调查时间为 2024 年 11 月 1 日-5 日，满足导则要求“引

用的生态现状资料其调查时间宜在5年以内”的要求,5位于5GY1-Q9-H26(古页1区块)井场生态调查区域,因此引用调查结果资料有效,引用项目属于本项目现有工程内容,样线布设位置与本项目工程位置关系见附图15。

### 3) 动物样线设置合理性和代表性分析

本次陆生二级评价结合了调查范围、调查对象、地形地貌和评价区实际情况,开展了样线调查,样方尽可能结合了评价区地貌类型、海拔段、坡位、坡向等因素,涵盖了评价范围内不同的植被类型、生境类型。根据评价区生境类型,结合工程布置情况,以评价区森林、草地、湿地、农田、城镇、荒漠6种生境为主,共布设18条样线。样线穿越各类生境次数分别为:森林7次、灌丛3次、草地9次、农田16次、城镇5次、湿地13次。二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于3条的要求。

## (2) 野生动物种类组成

### 1) 评价范围动物地理区划

根据《中国动物地理区划》,本项目位于:古北界—东北区—松花江和辽河平原亚区。

本项目区域内农业开发历史悠久,具有大片农耕景观,栖息于农田的小型兽类得到很大发展,如黑线仓鼠、草原黄鼠等;食肉目动物在本项目范围内极度匮乏,偶见狐等。四季分明的季节变化,对动物的生命活动产生显著影响,每当春末夏初和秋季,许多广适性鸟类在本区常形成季节性高峰,到冬季则大多迁往南方越冬,常见有家燕、麻雀等。两栖爬行动物以中华蟾蜍、花背蟾蜍等北方广布种较为常见。

### 2) 项目所在区域野生动物基本情况

通过野外调查并整理相关文献资料得知,项目所在区域内分布有脊椎动物17目30科61种,其中两栖动物1目1科2种,爬行动物1目2科4种,鸟类9目18科31种,哺乳动物4目6科9种。从区系组成来看,属

古北界的有 48 种, 占总数的 78.69%; 属东洋界的有 3 种, 占总数的 4.92%; 属广布种的有 10 种, 占总数的 16.39%。说明区域内野生动物区系以古北界为主。

占地范围内未见保护动物出没, 评价区内野生动物调查情况如下:

表 4.4-10 评价区野生动物数据统计

纲	目	科	种	东洋界	古北界	广布种
两栖纲	1	1	2	/	2	/
爬行纲	1	2	4	/	4	/
鸟纲	9	19	31	2	17	8
哺乳纲	4	6	9	/	9	/
合计	17	30	61	3	48	10

### (3) 野生动物类型与分布

#### 1) 两栖动物现状

##### ①种类、数量以及分布

根据实地调查和访问结合《黑龙江省两栖爬行动物志》文献资料, 评价区有两栖动物 1 目 1 科 2 种。分别为蟾蜍科的花背蟾蜍和中华蟾蜍。

##### ②区系组成

根据实地调查和访问结合《黑龙江省两栖爬行动物志》文献资料, 从分布型来看有 1 种, 为北-华北型。从区系组成看均为古北界。

##### ③物种生态类型

以生态类型来看, 评价区内两栖动物均为陆栖型, 多栖息在林灌草丛和水域附近。

表 4.4-11 评价区两栖动物名录

目	科	种	种拉丁名	分布型	区系	来源
无尾目	蟾蜍科	中华蟾蜍	<i>Bufogargarizans</i>	X	古	访问
		花背蟾蜍	<i>Strauchbuforaddei</i>	X	古	资料

注: (1) 区系: 东: 东洋界; 古: 古北界; 广: 广布种。(2) 分布型: C: 全北型; M: 东北型; S: 南中国型; B: 华北型; W: 东洋型; O: 广泛分布型; D: 中亚型; U: 古北型; E:

季风区型；X：东北-华北型；Y：贵高原。（3）中国多样性红色目录：EX：灭绝、EW：野外灭绝、CR：极危、EN：濒危、VU：易危、NT：近危、LC：无危、DD：数据不足、NE：未予评估。

## 2) 爬行动物现状

### ①种类、数量以及分布

根据实地调查和访问结合《黑龙江省两栖爬行动物志》文献资料，评价区有爬行动物 1 目 2 科 4 种。其中蜥蜴科 2 种、游蛇科 2 种。

### ②区系组成

从分布型来看有 3 种，其中北-华北型 2 种、古北型 1 种、季风型 1 种。从区系组成看均为古北界。

### ③物种生态类型

评价区内的爬行动物的生态型均为陆栖型，多栖息在山地森林灌草丛，荒坡灌草丛或田野、村舍、竹林及水域附近。

表 4.4-12 评价区爬行动物名录

目	科	种	种拉丁名	分布型	区系	来源
有鳞目	蜥蜴科	丽斑麻蜥	<i>Eremiasargus</i>	X	古	资料
		黑龙江草蜥	<i>Takydromusamurensis</i>	X	古	资料
	游蛇科	白条锦蛇	<i>Elaphedione</i>	U	古	资料
		红点锦蛇	<i>Elapherufldorsfa</i>	E	古	资料

注：（1）区系：东：东洋界；古：古北界；广：广布种。（2）分布型：C：全北型；M：东北型；S：南中国型；B：华北型；W：东洋型；O：广泛分布型；D：中亚型；U：古北型；E：季风区型；X：东北-华北型；Y：贵高原。（3）中国多样性红色目录：EX：灭绝、EW：野外灭绝、CR：极危、EN：濒危、VU：易危、NT：近危、LC：无危、DD：数据不足、NE：未予评估。

## 3) 鸟类现状

在野外参照《生物多样性观测技术导则鸟类》（HJ710.4-2014）的要求用样线法和样点法相结合的方式使用搭载 150mm-600mm 镜头的相机进行统计调查，同时结合《东北鸟类大图鉴》《黑龙江省鸟类志》等文献资料确定其种类组成及其种群数量。此外对珍稀鸟类或大型鸟类加强访问调

查，并参考《中国鸟类野外手册》《中国鸟类图鉴》进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。

### ①种类、数量以及分布

评价区内鸟类有 9 目 19 科 31 种。其中，以雀形目鸟类最多，共 16 种，占评价区鸟类总数的 51.6%；非雀形目 15 种，占评价区鸟类总数的 48.4%。评价区域最常见的是喜鹊、麻雀，它们常常成群活动，这些种类可视为评价区鸟类群落的优势种。草原、村落类型鸟类为常见、优势种类。

### ②区系组成

从分布型来看有 6 种，其中古北型 9 种、广泛分布型 8 种、东北型 5 种、全北型 4 种、东洋型 2 种、季风区型 2 种。从区系组成看有 3 种，其中东洋界 2 种、古北界 17 种、广布种 8 种。

### ③物种生态类型

评价区内鸟类的生态型主要为涉禽、陆禽、攀禽、鸣禽。涉禽的嘴、颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食，它们在调查区主要栖息于河岸、水田和池塘附近。陆禽体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食，它们主要分布于调查区林缘地带、农田区域以及城镇村落；攀禽嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘，它们主要分布于开阔地带或林地中，也有部分也在林缘或村庄周围活动；鸣禽一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，鸣管和鸣肌特别发达，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢，其生活习性多种多样，广泛分布于调查区各类生境中，如树林、灌丛、农田及水域附近等，其中分布于树林和灌丛生境的种类较多。

根据资料调查，评价区内鸟类名录见表 4.4.3-11。其中除大嘴乌鸦外的鸟类均属于国家三有保护动物，无重点保护动物，根据样线调查结果，调查期间未发现上述保护鸟类动物，评价范围内未发现其栖息地，工程占地也不占用其栖息地。

表 4.4-13 评价区鸟类名录

目	科	中文名	学名	分布型	区系
鸽形目	鸠鸽科	山斑鸠	<i>Streptopeliaorientalis</i>	E	古
鹤形目	秧鸡科	白骨顶	<i>Fulicaatra</i>	O	广
鹤形目	反嘴鹬科	黑翅长脚鹬	<i>Himantopus</i>	O	广
鹤形目	鹧科	灰头麦鸡	<i>Vanelluscinereus</i>	M	古
鹤形目	鸥科	红嘴鸥	<i>Chroicocephalusridibundus</i>	U	古
鹤形目	鸥科	鸥嘴噪鸥	<i>Gelochelidonnilotica</i>	O	广
鹤形目	鸥科	普通燕鸥	<i>Sternahirundo</i>	C	古
鹤形目	鹬科	扇尾沙锥	<i>Gallinagogallinago</i>	U	古
鹤形目	鹬科	林鹬	<i>Tringaglareola</i>	U	古
鸡形目	雉科	鹌鹑	<i>Coturnixjaponica</i>	O	广
鸡形目	雉科	环颈雉	<i>Phasianuscolchicus</i>	O	广
鸢鸟目	鸢科	普通鸢	<i>Phalacrocoraxcarbo</i>	O	广
鹑形目	杜鹃科	大杜鹃	<i>Cuculuscanorus</i>	O	广
鸮形目	鸮科	小鸮	<i>Tachybaptusruficollis</i>	W	东
雀形目	鹁鹑科	白鹁鹑	<i>Motacillaalba</i>	U	古
雀形目	雀科	麻雀	<i>Passermontanus</i>	U	古
雀形目	文须雀科	文须雀	<i>Panurusbiarmicus</i>	O	广
雀形目	鹀科	红颈苇鹀	<i>Emberizayessoensis</i>	K	古
雀形目	鹀科	白眉鹀	<i>Emberizatrstrami</i>	M	古
雀形目	鹀科	灰头鹀	<i>Emberizaspocephala</i>	M	古
雀形目	鸦科	喜鹊	<i>Picapica</i>	C	古
雀形目	鸦科	大嘴乌鸦	<i>Corvusmacrorhynchus</i>	E	古
雀形目	燕科	家燕	<i>Hirundorustica</i>	C	古
雀形目	燕科	毛脚燕	<i>Delichonurbicum</i>	U	古
雀形目	燕雀科	金翅雀	<i>Chlorissinica</i>	M	古
鹈形目	鹭科	苍鹭	<i>Ardeacinerea</i>	U	古
鹈形目	鹭科	白鹭	<i>Egrettaarzetta</i>	W	东

目	科	中文名	学名	分布型	区系
雁形目	鸭科	翘鼻麻鸭	Tadornatadorna	U	古
雁形目	鸭科	赤麻鸭	Tadornaferruginea	U	古
雁形目	鸭科	赤膀鸭	Marecastrepera	U	古
雁形目	鸭科	绿头鸭	Anasplatyrhynchos	C	古

注：（1）区系：东：东洋界；古：古北界；广：广布种。（2）分布型：C：全北型；M：东北型；S：南中国型；B：华北型；W：东洋型；O：广泛分布型；D：中亚型；U：古北型；E：季风区型；X：东北-华北型；Y：贵高原。（3）中国多样性红色目录：EX：灭绝、EW：野外灭绝、CR：极危、EN：濒危、VU：易危、NT：近危、LC：无危、DD：数据不足、NE：未予评估。

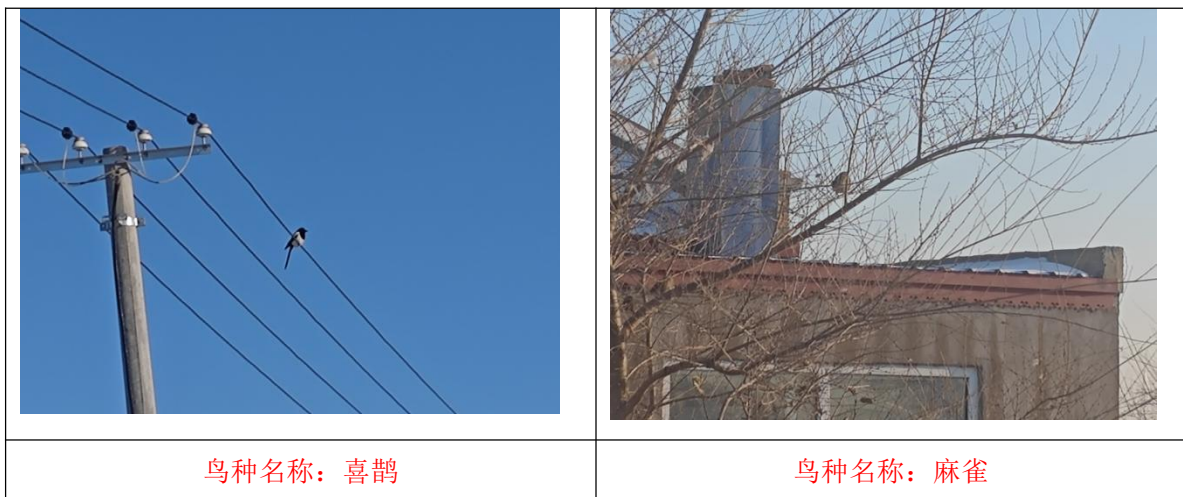


图 4.4-8 现场拍摄图

#### （4）哺乳动物现状

##### 1) 种类、数量以及分布

评价区内哺乳动物共有 4 目 6 科 9 种，其中鼠科 3 种、仓鼠科 2 种；鼯科、兔科、鼯鼠科、獾科各 1 种。

##### 2) 区系组成

从分布型来看有 4 种，其中全北型 1 种、中亚型 4 种、北-华北型 1 种、古北型 3 种。从区系组成看均为古北界。

##### 3) 生态类型

根据评价区哺乳动物生活习性的不同，可以将上述种类分为半地下生活型穴居型和地面生活型 2 种生态类型：半地下生活型穴居型，主要在地

面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物，主要分布在评价区草地、农田及村落附近；地面生活型在地面上觅食、栖息的动物，部分物种偶尔上树，主要分布在调查区边缘草地、灌草地等人为活动较少区域。

表 4.4-14 评价区哺乳动物名录

目	科	种	种拉丁名	分布型	区系	来源
食肉目	鼬科	艾鼬	<i>Mustelaeversmanii</i>	M	古	资料
兔形目	兔科	蒙古兔	<i>Lepustolai</i>	D	古	访问
啮齿目	仓鼠科	黑线仓鼠	<i>Cricetulusbarabensis</i>	X	古	资料
		布氏田鼠	<i>Lasiopodomysbrandtii</i>	D	古	资料
	鼠科	巢鼠	<i>Micromysminutus</i>	U	古	资料
		褐家鼠	<i>Rattusnorvegicus</i>	U	古	访问
		小家鼠	<i>Musmusculus</i>	U	古	访问
鼯鼠科	草原鼯鼠	<i>Myospalaxaspalax</i>	D	古	资料	
食虫目	猬科	东北刺猬	<i>Erinaceusamurensis</i>	D	古	访问

注：（1）区系：东：东洋界；古：古北界；广：广布种。（2）分布型：C：全北型；M：东北型；S：南中国型；B：华北型；W：东洋型；O：广泛分布型；D：中亚型；U：古北型；E：季风区型；X：东北-华北型；Y：贵高原。（3）中国多样性红色目录：EX：灭绝、EW：野外灭绝、CR：极危、EN：濒危、VU：易危、NT：近危、LC：无危、DD：数据不足、NE：未予评估。

#### （4）重要野生动物

##### 1) 重点保护动物

根据收集资料、现场调查和访问，结合《国家重点保护野生动物名录》《黑龙江省重点保护野生动物名录》（第一批）等，项目所在区域未分布有国家级及省级重点保护野生动物。

##### 2) 中国生物多样性红色名录物种

根据收集资料、现场调查和访问，结合《中国生物多样性红色名录》，本次调查期间未发现红色名录中的极危、濒危、易危物种。

##### 3) 特有种

通过查阅资料和现场调查、访问后，根据 2023 年颁布的《中国生物多样性红色名录脊椎动物卷（2020）》及现场调查，评价区内未发现有中国特有物种。

#### 4.4.3.3 生态系统现状调查

##### （1）评价区生态系统组成

按照《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）中生态系统分类体系，结合评价区域土地利用现状调查分析，评价区生态系统主要有森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统等，以农田生态系统为主。

##### 1) 森林生态系统

森林生态系统是以乔木为主体的生物群落（包括植物、动物和微生物）及其非生物环境（光、热、水、气、土壤等）综合组成的生态系统。是森林群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体。生态系统有四个主要的组成成分，即非生物环境、生产者、消费者和分解者。评价区内森林生态系统的面积为 7.15hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 4.06%。

##### ①植被现状

森林生态系统的植被类型以落叶阔叶林为主，主要以杨树组成，呈片状分布于评价范围，在评价区内面积较大。森林生态系统在群落垂直结构上一般由乔木层、灌木层和草本层组成。评价区内的森林生态系统相对稳定。阔叶林乔木层以白杨为优势种，主要为幼中林，乔木层林间密度较大，较整齐。多为人工栽种的杨树林，少有灌木层植被，灌木层偶见伴生紫丁香。草本层盖度一般为 50%左右，层均高 0.3m，草本层常伴生有狗尾草、阿尔泰狗娃花、硬质早熟禾、羊草、披碱草等。森林生态系统在群落水平结构上，表现为片状。

## ②动物现状

评价区内野生动物主要以鸟类和小型兽类为主，鸟类主要有喜鹊、麻雀、白鹡鸰、喜鹊、乌鸦等，常见哺乳类主要有鼠科的小家鼠、布氏田鼠、黄胸鼠，兔科的蒙古兔等。

## ③森林生态系统特点与功能

评价范围森林生态系统植被以阔叶林为主，动植物组成较简单，生态系统空间结构和营养链式结构较简单，森林生态系统服务功能主要包括森林在涵养水源、保育土壤、防风固沙、固碳释氧、净化空气、生物多样性保护及森林游憩等方面提供的生态服务功能。森林生态系统中内植被多以纯林为主，林相整齐，植被层次结构、层片结构相对简单；森林生态系统中内群系组成单一，群落结构简单，动植物种类组成相对贫乏，食物网结构、营养结构相对较简单。



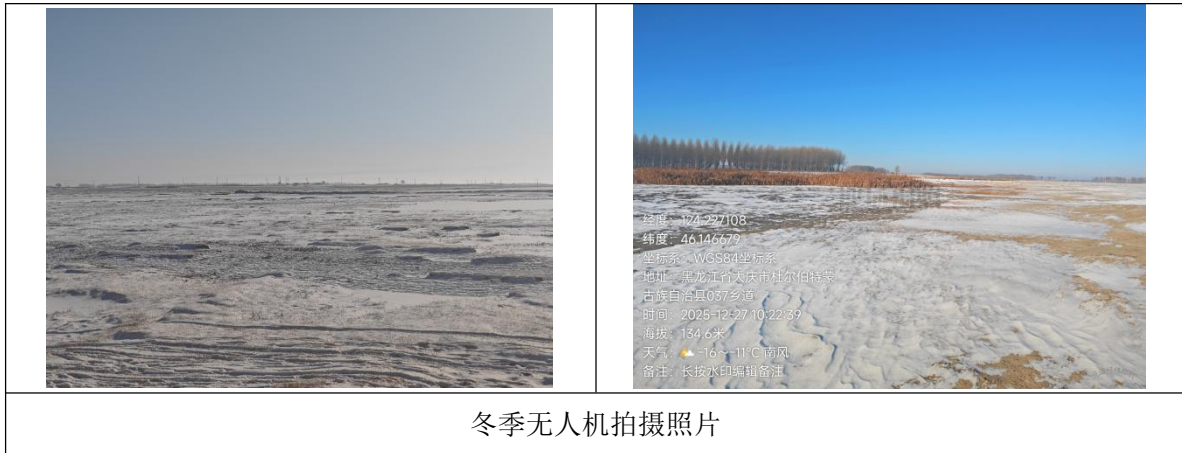
图 4.4-10 现场拍摄图

## 2) 荒漠生态系统

荒漠生态系统是以超早生的灌木、半灌木和草本植物为主要植被类型的生态系统，评价区的荒漠面积为  $14.14\text{hm}^2$ ，占评价区总面积的  $8.04\%$ ，分布，主要分布在气候干旱、降水稀少的戈壁、沙地、盐碱地等地段，自然属性突出，受人为干扰程度较低。

荒漠生态系统相比森林、灌丛生态系统的空间结构和营养链式结构更为简单，评价范围荒漠生态系统分布。荒漠植物通常具有根系发达、叶片

退化或肉质化、萌蘖能力强等特点，具有种类独特、分布受水热条件限制、生产力极低但抗逆性极强的特点。荒漠生态系统的生态服务功能主要包括防风固沙、遏制土地荒漠化扩张、维护区域生物多样性、碳汇存储、调节局部气候以及保护生态屏障等。



冬季无人机拍摄照片

图 4.4-11 现场拍摄图

### 3) 草地生态系统

草地生态系统是灌丛群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是评价范围所属区域特殊的气候条件所形成的一种生态系统。通过卫片解译，评价区内草地群落的面积较小，为 72.32hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 41.12%。

#### ①植被现状

评价区草地生态系统主要的群系有羊草、披碱草、芦苇、蒲草群系，主要在评价区公路沿线及路边荒地广泛分布，其高度为 0.1-1.4m，盖度达 90%。草地群落结构较简单，主要伴生种有碱茅、碱蒿、星星草、水蓼、沼生柳叶菜、阿尔泰狗娃花、狗尾草等植物。

#### ②动物现状

草地生态系统为小型动物提供食物和栖息的场所，例如两栖类中的陆栖型种类，如中华蟾蜍等，爬行类中的黑龙江草蜥等；兽类中的小家鼠、黑线仓鼠、草原鼯鼠等，而鸟类中的陆禽、鸣禽等也主要活动于灌草丛中。

### ③草地生态系统特点与功能

评价范围草地生态系统主要由禾草类植物组成，生态系统面积较小，评价范围受人为活动及自然条件影响强烈，植被类型单一，群落结构简单，草地动植物种类及数量较少。草地生态系统以多年生草本植物占优势，具有耐旱、防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能。



图 4.4-12 现场拍摄图

### 4) 农田生态系统

农田生态系统是以种植经济型作物为目的的生态系统，与各种自然生态系统和城镇生态系统之间有着极其密切的联系。农田生态系统为评价范围内的主要生态系统，通过卫片解译，农田生态系统在评价区内面积较大，为 69.42hm<sup>2</sup>，占比为 39.47%。

#### ①植被现状

农田生态系统中的植被以栽培植被为主，主要为农作物及经济作物。评价区域内农田生态系统组成主要为耕地、水田，耕地主要种植的农作物为玉米、水稻、花生等；村舍房屋附近还种植着各种蔬菜等。

#### ②动物现状

由于农业生态系统中植被类型较为单一，植物种类较少，距离居民区较近而易受人为干扰，因此农业生态系统中动物种类不甚丰富。但农业生态系统中的水田为两栖类提供了合适的栖息环境，因此分布于其中的两栖

类种类较多，爬行动物中的陆栖型种类也多在农田及周围活动。鸟类中人类伴居的种类在农田中多有分布，如麻雀、家燕等。

### ③农田生态系统特点与功能

农田生态系统为人工干预下的景观生态系统，其主要特点是人在生态系统中的作用非常关键，人的管理作用消失，农业生态系统就会很快退化，原来占优势地位的农作物就会被杂草和其他植物所取代。农田生态系统中的动植物种类较少，群落结构及物种组成较简单，常为单优群落。该系统的主要作用是当地居民提供食物，并为当地居民提高经济收入，但对于保持水土流失及防止环境污染的作用是负面的。

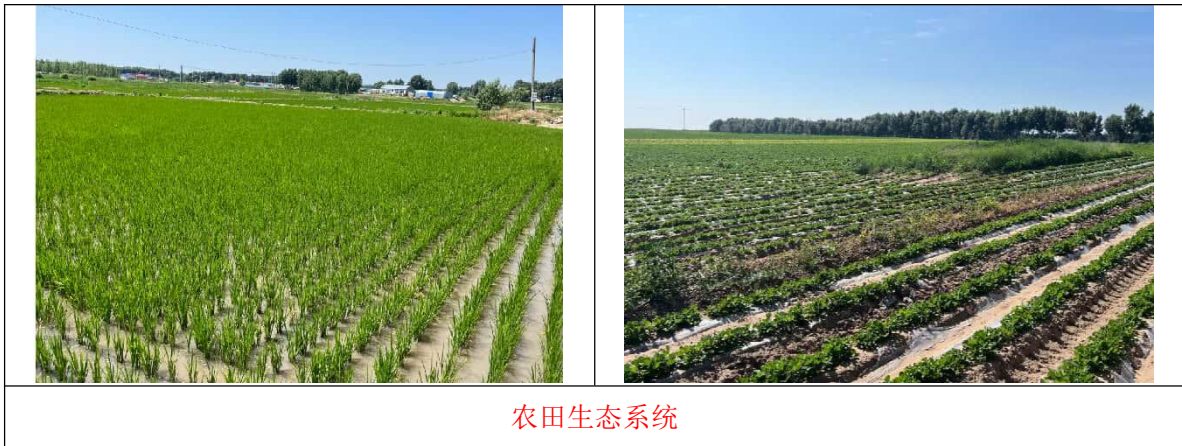


图 4.4-13 现场拍摄图

### (4) 水生生态系统

水生生态系统兼具着丰富的陆生和水生动植物资源，形成了其他任何单一生态系统都无法比拟的天然基因库和独特的生物环境。评价范围有河流、湖泊、湿地等，通过卫片解译，水生生态系统在评价区内面积为 11.83hm<sup>2</sup>，占比为 6.73%。

#### ①植被现状

评价区内水生生态系统面积较大，主要分布在公路、农田及城镇周边，湿地生态系统植被类型及群系组成简单，植物多以抗逆性较强的种类为主，常见有芦苇、香蒲、碱茅、碱蒿、狗尾草、水蓼等植物。

#### ②动物现状

评价区内分布的动物在水生生态系统中分布的种类比较单一，包括两栖类、爬行类、兽类动物也需要到湿地取水，因此湿地是野生动物在评价区内不可或缺的栖息条件。

### ③湿地生态系统特点与功能

评价区域湿地生态系统结构简单，湿地植被类型单一，湿地动植物种类及数量较少。湿地生态系统特殊的土壤和气候提供了复杂且完备的动植物群落，它对于保护物种、维持生物多样性具有难以替代的生态价值。



图 4.4-14 现场拍摄图

### 5) 城镇生态系统

城镇生态系统是一个综合系统，由自然环境、社会经济和文化科学技术共同组成，它包括作为城市发展基础的房屋建筑和其他设施，以及作为城市主体的居民及其活动，在更大程度上属于人工系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。根据卫片解译，城镇生态系统在评价区内面积为 1.03hm<sup>2</sup>，占比为 0.58%。

#### ①植被现状

评价范围内城镇生态系统主要为村道、现状居民聚居点等，在公路路肩边缘生长有杨树、紫丁香、狗尾草、矮蒿、碱蒿、碱茅等，居民点常见植物有梨、玉米、水稻及各种蔬菜等。

#### ②动物现状

由于城镇/村落生态系统受人类干扰因素大，故动物种类较少，主要

为喜与人伴居的种类，包括鸟类的鸣禽，如家燕等；兽类以部分半地下生活型种类，主要为小型啮齿动物，如小家鼠、褐家鼠等。

### ③城镇生态系统特点与功能

评价范围城镇/村落生态系统内人为活动频繁，动植物种类及数量较少；评价范围城镇/村落生态系统内人口密度较小，产业性质以农业为主，与耕地等关系密切。城镇/村落生态系统的功能主要包括生物生产和非生物生产等。

### (2) 生态系统面积分析

基于卫星遥感影像、现场调查核实，按照《全国生态状况调查评估技术规范 生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）要求，对评价区域生态系统开展遥感解译与调查，同时结合区域土地利用现状、植被类型等解译和调查结果，将评价范围内生态系统分为森林生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统等六大类，经过人机交互遥感解译、野外核查和精度验证，制作评价范围的生态系统类型图。

根据生态系统类型图，统计评价范围内各生态系统类型及面积，如下表所示。

表 4.4-15 评价范围生态系统面积统计表

序号	类型	面积（公顷）	占比（%）
1	农田生态系统	69.42	39.47
2	森林生态系统	7.15	4.06
3	草地生态系统	72.32	41.12
4	湿地生态系统	11.83	6.73
5	城镇生态系统	1.03	0.58
6	荒漠生态系统	14.14	8.04
合计	/	175.89	100

根据统计结果，评价区内草地生态系统面积最大，面积占比为41.12%；其次为农田生态系统，面积占比为39.47%；荒漠生态系统次之，面积占

比为 8.04%；湿地生态系统面积占比为 6.73%；其它生态系统类型面积都较小。

### (3) 生态系统生物量估算

本项目乔木、灌丛和草丛植被的生物量计算依据现场测量进行估算，耕地植被的生物量计算依据当地统计年鉴中农作物产量等数据结合访问当地农民和村社干部园地和耕地得出数据。本项目评价区各种植被类型的面积、平均单位面积生产量和总生产量如下表。

本项目评价区总面积 175.89hm<sup>2</sup>，由下表可知，评价范围总生物量为 1223.22t，其中以森林生态系统为主，生物量 606.32t，占评价区总生物量的 49.6%；其次为农田生态系统，生物量 529.67t，占评价区总生物量的 21.2%。

表 4.4-16 评价范围内不同生态系统植被类型生物量

生态系统类型	面积 (hm <sub>2</sub> )	单位面积生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	评价区总生物量 (t)
1 森林生态系统	7.15	84.80	606.32
2 草地生态系统	72.32	1.22	88.23
3 水生生态系统	11.83	/	/
4 农田生态系统	69.42	7.63	529.67
合计			1223.22

### (4) 生态系统生产力估算

根据《中国森林生态系统的生物量与生产力》《中国生态系统生产力区划》等相关研究，结合本次评价对现场测量乔木、灌丛、草丛植被生产力的计算结果进行校正。本项目评价区各生态系统植被的面积、平均单位面积生产力和总生产力如下表。

本项目评价区总面积 175.89hm<sup>2</sup>，由下表可知，评价范围总生产力为 710.92t/hm<sup>2</sup>·a，其中农田生态系统生产力达 308.92t/hm<sup>2</sup>·a，占评价区总生产力的 43.5%；其次为草地生态系统，生产力达 349.3t/hm<sup>2</sup>·a，占评价区总生产力的 49.2%。

表 4.4-17 评价范围内不同生态系统植被类型生产力

生态系统类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	单位面积生产力 (t/hm <sup>2</sup> ·a)	评价区总生产力 (t/hm <sup>2</sup> ·a)
1 森林生态系统	7.15	7.37	52.7
2 草地生态系统	72.32	4.83	349.3
3 湿地生态系统	11.83	/	/
4 农田生态系统	69.42	4.45	308.92
合计			710.92

#### 4.4.4 景观现状调查

景观是拥有很强的空间异质性的区域，它是由大量不同形状、大小的斑块依据一定的规律组合而成的，一般来说，景观格局主要指景观在空间散布上的特征，具体反映出景观的异质性特征，各种类型的生态过程在不同尺度上的功能在这里体现出来，包含组成单元类别、数目、分布和空间上的组合。景观格局变化对生物多样性产生直接而强烈影响，其主要原因是生境丧失和破碎化。在景观格局的研究中，经常会用到景观指数分析方法。景观格局指数是一种并不复杂的定量指标，可以充实景观格局的内容，展现其组织构成和空间形态组合。景观指数是用来可量测和描述单个以及一些类别的斑块，或者是定量指标空间结构的整个景观，它的主要价值在于配置可以用来比较不同种类的景观。景观指数分为三个级别，代表三种不同的应用尺度，即斑块级别指数、斑块类型级别指数和景观级别指数，可根据需要选取相应的指标，采用 FRAGSTATS 等景观格局分析软件进行计算分析。常用的景观指数如下：

**斑块类型面积 Classarea (CA)：** 斑块类型面积是度量其他指标的基础，其值的大小影响以此斑块类型作为生境的物种数量及丰度。

**斑块所占景观面积比例 Percentoflandscape (PLAND)：** 某一斑块类型占整个景观面积的百分比，是确定优势景观元素的重要依据，也是决定景观中优势种和数量等生态系统指标的重要因素。

最大斑块指数 Largestpatchindex (LPI)：某一斑块类型中最大斑块占整个景观的百分比，用于确定景观中的优势斑块，可间接反映景观变化受人类活动的干扰程度。

香农多样性指数 Shannon'sdiversityindex (SHDI)：反映景观类型的多样性和异质性，对景观中各斑块类型非均衡分布状况较敏感，值增大表明斑块类型增加或各斑块类型呈均衡趋势分布。

蔓延度指数 Contagionindex (CONTAG)：高蔓延度值表明景观中的某种优势斑块类型形成了良好的连接性，反之则表明景观具有多种要素的密集格局，破碎化程度较高。

散布与并列指数 Interspersionjuxtapositionindex (IJI)：反映斑块类型的隔离分布情况，值越小表明斑块与相同类型斑块相邻越多，而与其他类型斑块相邻的越少。

聚集度指数 Aggregationindex (AI)：基于栅格数量测度景观或者某种斑块类型的聚集程度。

评价区的景观类型包括森林、农田、草地、湿地、城镇、荒漠等 6 个类型。运用 ArcGIS 地理信息系统软件，根据野外植被调查情况，利用 ArcGIS 和 Fragstats 的统计分析功能可以得到各类景观要素的指数信息，结果见下表。

表 4.4-18 评价范围景观指数统计表

景观类型	CA(hm <sup>2</sup> )	PLAND(%)	LPI(%)	IJI	AI
森林	7.15	10.28	1.67	23.39	28.16
农田	69.42	60.91	22.33	57.38	47.85
草地	72.32	15.32	2.18	42.79	32.34
湿地	11.83	10.83	2.69	28.37	32.48

从上表可以看出，评价区内主要为草地景观，面积为 72.32hm<sup>2</sup>，斑块占景观面积的 60.91%，最大斑块指数为 22.33%，散布与并列指数为 57.38，聚集度指数为 47.85；其次为农田景观，面积为 69.42hm<sup>2</sup>，斑块占景观面

积的 15.32%，最大斑块指数为 2.18%，散布与并列指数为 42.79，聚集度指数为 32.34。草地景观聚集度指数最大，评价区内优势板块为草地景观，集中度高。

根据 Fragstats 的统计分析，评价区域内香农多样性指数为 1.03，蔓延度指数为 46.74，散布与并列指数为 48.89，聚集度指数为 46.06。总的来看，区域内景观生态体系的质量现状因区域内的自然环境、生物及人类社会之间复杂的相互作用而决定。本项目评价区整体上以农田为主，受人类干扰严重，人工化、单一化现象比较严重，且生物组分异质化程度较低，是明显带有长期人类干扰痕迹的区域。

#### 4.4.5 区域主要环境问题

##### （1）水土流失现状调查

通过评价区现状调查及区域资料分析，评价区所在地位于大同区、杜尔伯特蒙古族自治县，该区存在着一定的水土流失问题。根据《黑龙江省人民政府关于公布水土流失重点防治区》的通知，杜尔伯特蒙古族自治县水土流失较为严重，为黑龙江省水土流失重点治理区；大同区资源开发和基本建设活动比较集中、频繁，损坏原地貌易造成水土流失，水土流失危害后果较为严重的区域，为黑龙江省水土流失重点监督区。因此，评价区存在较为严重的水土流失。施工过程中应加强管理，不会对生态保护目标产生不利影响。

##### （2）盐渍化现状调查

黑龙江省盐渍化土壤，属于内陆型盐渍土，集中分布在西部松嫩平原，以安达为中心的乌裕尔河和双阳河两条无尾河下游低湿地、碱泡子周围和波状起伏平原中大片的低洼地，区域地带性土壤为黑钙土、栗钙土，局部为黑土，各种类型的盐渍土，以斑状、带状分布于这些地带性土壤中。包括大庆、杜尔伯特蒙古族自治县、安达、肇源、肇东、肇州、林甸、齐齐哈尔、青岗、兰西、明水、富裕泰来、甘南、龙江等 20 个市县。

大庆市地区盐渍化土地 3000 多公顷，占荒漠化总面积 60%，地表多为盐、碱斑，仅生长少量碱草、碱蓬等耐盐植物。项目所在地区属于盐渍化控制生态功能区，评价区存在一定的土壤盐渍化风险，施工过程中应加强管理，避免土壤盐渍化，不会对生态保护目标产生不利影响。

#### 4.5 区域污染源调查

本项目位于黑龙江省大庆市杜尔伯特蒙古族自治县、大同区境内，所在区块为 1 号试验区从 2020 年开始规划开发。本项目周边区域内主要为农田、村庄以及油田配套生产设施，主要包括油井场和集油管线，周边未发现其他类型工业企业。

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炉排放的燃烧烟气中的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、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。

##### (1) 大气污染源调查

本项目所在区块内主要的场站设施包括 1 号增压分输站、油气中心处理站（在建），主要废气为 1 号增压分输站、油气中心处理站（在建）排放的加热炉烟气，主要包括  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、颗粒物；1 号增压分输站、油气中心处理站（在建）及井场原油集输产生的无组织废气，主要污染物为非甲烷总烃；产生的废气污染物主要包括  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、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  $\text{CO}$ 、 $\text{NO}_x$  和碳氢化合物，属于流动源。在建钻井项目产生施工扬尘，钻井柴油发电机燃烧烟气、管道焊接烟尘等。

##### (2) 废水污染源调查

区域生活污水污染源主要来源于场站办公设施，其污染物主要为  $\text{COD}$ 、 $\text{BOD}_5$ 、 $\text{SS}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$  等。工业废水污染源主要为油田含油污水、

油井作业污水等，废水污染物为 pH、SS、石油类等。

项目地下水评价区域内地下水污染源主要为周边农业生产使用化肥、农药、养殖污水以及居民生活排放的生活污水等，随着地表径流携带污染物入渗地下水体。已建油井作业污水及脱出的含油污水拉运至由罐车拉运至哈 19 返排液处理站处理，处理达标后回注油层。在建工程施工期钻井废水全部随泥浆一起进行了无害化处理；产生的压裂返排液由罐车收集后送至压裂返排液处理站处理后回注，生活污水拉运至大庆市北控污水管理有限公司南区污水处理厂处理，不外排。

### （3）噪声污染源调查

项目区域内噪声污染源主要为周边油田运输车辆噪声、车辆运行噪声、已建井场、已建场站运行噪声、在建工程施工机械和车辆运行噪声等。

### （4）固体废物污染源调查

根据现状调查和规划分析，区域排放的固体废弃物有一般工业固体废物、生活垃圾和危险废物。区域内固体废物主要有已建井场作业产生的落地油和含油防渗布、场站清淤产生的含油污泥等，均得到合理处置，不外排。

## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 大气环境影响预测与评价

本项目施工期产生的大气污染物主要包括施工扬尘、施工车辆废气、钻井时柴油机排放的废气、试油放空以及应急放喷废气等。

#### (1) 施工扬尘

施工扬尘主要产生于井场施工、施工机械及运输车辆往来等工序。

根据类比有关项目施工期环境空气实测数据，施工场地扬尘影响范围基本在下风向 100~150m 范围内，中心处浓度为 5~10mg/m<sup>3</sup>；施工期运输道路下风向 TSP 轴线净增浓度主要对道路两侧各 50m 范围影响较大，将形成扬尘污染带（最高允许浓度是 1.0mg/m<sup>3</sup>），在 200m 处基本恢复到背景值。

施工期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

汽车运输会产生道路扬尘污染，其扬尘量、粒径大小等与多种因素如路面状况、车辆行驶速度、载重量和天气情况等相关。其中风速、风向直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快，其影响范围主要集中在运输道路两侧，如果采用硬化道路、道路定期洒水抑尘、车辆不要装载过满并采取密闭或者遮盖措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

评价认为，本项目所在区域大气扩散条件好，井场分布较分散，且施工时间较短，施工扬尘影响较小。

#### (2) 车辆排放的尾气

施工期间，运输车辆的发动机排放的尾气含有 NO<sub>2</sub>、CO、THC 等污染物，由于施工运输车辆作业范围较分散，机械运行时长不确定，车辆尾气难以定量，本次评价不进行定量评价，仅进行定性分析。一般情况下，各种污染物的排放量不大，且由于车辆排放的尾气为流动的线源，

污染不集中且扩散能力相对较快，对局部地区环境的影响不大。

### （3）柴油机燃烧烟气

本项目钻井期间使用柴油机驱动，主要污染物为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  和颗粒物。根据工程分析核算结果，单井柴油机污染物排放满足《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（中国第三、四阶段）》（GB 20891-2014）及 2020 修改单中第三阶段标准限值；施工时使用高品质柴油，调节好柴油机运行工况，距离本项目钻井施工建设场地最近环境保护目标为古页 1506H-Q5 井场东北侧 710m 处的五棵树蒙古族村，由于项目开发区域所在地较空旷，扩散能力较快，因此对局部区域环境的影响不大。随着施工工作的结束，柴油机排放的废气对环境空气的影响会逐渐消失。

### （4）试油放空以及应急放喷废气

试油过程中地层流体经地面气液分离器装置分离后，原油通过管线进储油罐回收储存，伴生天然气通过放空火炬燃烧，一般属短期排放，排放量较少。根据开发方案预测，单井最大放空气量为  $6065\text{m}^3/\text{d}$ ，试油时间平均为 3d，合计 18 口井的放空气量为  $3.28 \times 10^5\text{m}^3$ 。钻井进入含油层后，有可能遇到异常高压气流，如果井内泥浆密度值过低，达不到平衡井内压力要求，就可能发生井喷。此时利用防喷器迅速封闭井口，若井口压力过高，则打开放喷管线阀门泄压，即应急放喷时间短，属临时应急排放，排放量较少。试油放空以及应急放喷废气经燃烧后无组织排放，满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）中其他控制要求，即对油气田放空天然气应予以回收。不能回收或难以回收，应经燃烧后放空。

综上所述，项目施工期产生的废气主要为施工扬尘、施工车辆废气、钻井时柴油机排放的废气和试油放空以及应急放喷废气，通过采取有效地抑尘、规划行车路线及管理养护措施，施工期场界颗粒物浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求，柴油发电机排放的废气满足《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（中

国第三、四阶段)》(GB 20891-2014)及 2020 修改单中第三阶段标准限值,试油放空以及应急放喷废气经燃烧后无组织排放,满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728-2020)中其他控制要求,同时施工期的影响是短暂的,待施工结束后随之消失,区域大气环境及环保目标影响较小。

## 5.2 地表水环境影响预测与评价

项目废水主要为钻井污水、压裂返排液及人员生活污水。

### (1) 钻井污水

钻井废水主要来自钻井过程中冲洗钻台、钻具、设备等产生的废水,主要含有泥浆和岩屑等,随意排放将会对水环境及土壤环境造成污染。根据工程分析,本项目钻井废水产生量为 9277.4m<sup>3</sup>。水基钻井废水部排入泥浆不落地系统中用于配制泥浆,循环使用。钻井结束后,泥浆不落地系统分离出的上层液体能循环利用的循环利用,无法循环利用与废弃钻井泥浆一起处置,处理率达到 100%,处理后综合利用,对地表水影响小。

### (2) 压裂返排液

油田在生产过程中往往会根据生产需要采取压裂开采技术,在井下作业过程中排出的残余压裂返排液中主要含有压裂砂、石油类及其它各种添加剂,如果返排至地面的压裂液不经过处理而外排,将会对周围环境,尤其是农作物及地表水体造成污染。本项目产生的压裂返排液由罐车拉运至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理,出水水质处理指标满足《大庆油田地面工程建设设计规定》(Q/SYDQ0639-2015)出水水质(含油量≤20mg/L、悬浮固体含量≤20mg/L)的要求,全部进行复配压裂液循环利用,不外排,不会对地表水产生影响。

### (3) 生活污水

本项目施工期生活污水排入井场设置的临时生活污水收集池,定期拉运至大庆市北控污水管理有限公司南区污水处理厂处理,不外排,不

会对地表水产生影响。

#### (4) 井场施工对周围地表水的影响分析

本项目不占用地表水体，周边地表水主要为南部引嫩总干渠、连南引水渠道、狐狸洞泡、北兴泡子、西格勒吐泡子等。项目地表水体周围井场在施工期发生井喷和柴油罐泄漏等事故对周围地表水造成污染影响。事故状态下，井喷事故、柴油储罐等事故造成大量的油品或含油污水外泄，如果泄漏的油品或含油污水不能及时完全回收可能直接或随地表径流进入周围地表水环境，就会对其造成严重污染。

项目钻井施工期较短，柴油罐区设置的柴油罐为地上式钢制卧式罐，罐区四周设置可拆装的玻璃钢围堰，采用厚 2mm 高密度聚乙烯膜构筑防渗层。采取以上措施，可将本项目施工期井喷和柴油罐泄漏等事故对周围地表水体的影响降到最低。

此外，项目建设单位应制定对水体的生态保护和污染防治方案，保护水体的自然生态环境，项目地表水体周围井场施工场地布置时将可能造成地表水污染的设备设施（如柴油储罐、钻井液材料房、机械修理房、发电机房等）布置在远离地表水体的一侧，并在保证施工质量的前提下，尽可能缩短靠近地表水体井场及道路的施工时间。施工结束后及时清理施工场地。

综上，本项目施工期废水均得到合理有效的处理，不排入外环境，且钻井井场采取有效的污染防治措施，本项目对周边地表水体影响较小。

### 5.3 地下水环境影响预测与评价

#### 5.3.1 正常状况下地下水环境影响分析

##### (1) 钻井过程对地下水环境影响分析

钻井期间为将钻遇含水层时对地下水可能产生的影响降至最小，本工程一开直井采用清水加少量膨润土作为钻井液，一开水平井采用环保型水基钻井液，一开钻完后下入表层套管，表层套管下至地下含水层底界 10m 以下稳定地质层（泥岩段），本工程套管下入深度为 306-734m，

然后注入固井水泥，固井水泥从套管环空返至地面，完全封闭地下含水层，保证地下水水质安全。直井二开时采用水基钻井液，水平井二开采用油基钻井液，此时由于地下含水层已被表层套管和固井水泥环封闭，正常情况下二开使用的钻井液不会进入地下含水层，不会对地下含水层造成污染。因此钻进过程中对地下水可能产生影响的过程集中在一开，本工程一开钻进时间为 36h，下表层套管及固井时间为 60h，钻井过程中钻穿含水层时间较短，不会对地下水水质造成较大影响。

本项目水基钻井废水、水基废弃钻井泥浆及钻井岩屑通过罐车拉运至第九采油厂  $15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$  大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）处理；产生的压裂返排液由罐车拉运至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理，出水水质处理指标满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ0639-2015）出水水质（含油量  $\leq 20 \text{mg/L}$ 、悬浮固体含量  $\leq 20 \text{mg/L}$ ）的要求，全部进行复配压裂液循环利用；油基钻井废水、废弃油基钻井泥浆（HW08）、油基岩屑（HW08）等由黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理。

### （2）钻井平台、柴油罐区、油基泥浆循环罐和废油基泥浆罐区等对地下水影响分析

本项目钻井时期在各井场设置钻井平台、柴油罐区、油基泥浆循环罐和废油基泥浆罐区等，均属于重点防渗区，采用地面碾压平整并铺设 2mm 厚防渗土工布进行防渗，渗透系数为  $1.0 \times 10^{-11} \text{cm/s}$ ，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“等效黏土防渗层  $\geq 6.0 \text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ”的要求。由于柴油罐、油基泥浆循环罐、废油基泥浆罐均为地上罐，发生泄漏后能够及时发现并处理，加之罐区进行防渗处理，对地下水产生影响的可能性极小。

### （3）钻井液材料房、钻井作业区域、发电机房对地下水影响分析

柴油罐区、油基泥浆循环罐和废油基泥浆罐区、泥浆循环罐区、水基泥浆槽属于重点防渗区，铺设 2mm 厚防渗土工布进行防渗处理，渗透系数为  $1.0 \times 10^{-11} \text{cm/s}$ ，满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》

(HJ610-2016)中重点防渗区的要求。钻井液材料房按照 GB18697-2023 要求划分贮存分区,采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐等措施。通过上述措施后,发生渗漏不会对地下水产生大的影响。

(4)其他材料房、泥浆循环罐区、水基泥浆槽、生活污水收集池、井场地面等对地下水环境影响分析

钻井液材料房、其他材料房、生活污水收集池、井场地面属一般防渗区,采用 1.5m 厚黏土防渗层,渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ,防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中一般防渗区要求。

(5)井场对地下水环境影响分析

施工期井场其他区域为简单防渗区,采取地面平整夯实等地面硬化措施进行简单防渗;施工期压裂作业区域为重点防渗区,压裂作业区域在作业期间铺设 2mm 厚防渗土工布进行防渗处理,渗透系数为  $1.0 \times 10^{-11} \text{cm/s}$ 。

综上所述,项目正常情况下施工期钻井污水进入井场设置的水基泥浆槽中与废钻井泥浆、钻井岩屑均拉运至第九采油厂  $15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$  大庆钻探六号废弃钻井液处理站(采油九厂)处理;产生的压裂返排液由罐车拉运至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理,出水水质处理指标满足《大庆油田地面工程建设设计规定》(Q/SYDQ0639-2015)出水水质(含油量 $\leq 20 \text{mg/L}$ 、悬浮固体含量 $\leq 20 \text{mg/L}$ )的要求,全部进行复配压裂液循环利用;油基钻井废水、废弃油基钻井泥浆(HW08)、油基岩屑(HW08)等由黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理;生活污水排入井场设置的临时生活污水收集池,定期拉运至大庆市北控污水管理有限公司南区污水处理厂处理,对周围地下水影响较小。因此,正常情况下施工期不会对地下水产生影响。

因此,项目正常工况下对地下水产生影响的可能较小。

### 5.3.2 非正常状况下地下水环境影响分析

本项目非正常状况主要为钻井过程中发生卡钻、钻孔偏斜、井喷、

井漏及泥浆罐/槽泄漏等，可能对地下水环境产生不利影响。具体分析如下：

### （1）泥浆罐/槽泄漏

3 口井每座井场设置 1 个 100m<sup>3</sup> 水基钢制泥浆槽、1 个 100m<sup>3</sup> 水基钢制泥浆槽，15 口井每座井场设置 1 个 100m<sup>3</sup> 水基钢制泥浆槽、1 个 100m<sup>3</sup> 废油基泥浆罐、1 个 40m<sup>3</sup> 水基泥浆循环罐、1 个 40m<sup>3</sup> 油基泥浆循环。施工期井场泥浆罐/槽如果发生泄漏，泥浆首先进入土壤，经过土壤下渗到达潜水层，会对土壤、潜水产生影响。本工程泥浆罐/槽均为地上设置，且均采取重点防渗措施，基本不会出现泄漏污染地下水的情况

### （2）卡钻

钻井过程中卡钻最常见的为粘吸卡钻，原因包括井壁上有滤饼的存在，钻井液中的固相颗粒吸附在岩石表面形成滤饼，以及地层孔隙压力和钻井液液柱压力的压差存在等因素。钻井液中预防和处理粘吸卡钻的方法包括使用中性或阳离子体系钻井液、搞好固控工作、近平衡压力钻进、使用合理的钻柱结构、强力活动、震击解卡、降压解卡法等；本工程在钻井期间加强钻井液管理，严格控制钻井液失水。使用好固控设备，清除钻井液中的无用固相含量，保持井筒清洁畅通。同时确保钻井液性能符合设计要求，保持井壁稳定，防止钻铤、钻头与稳定器泥包。钻进期间副司钻要密切注视泵压的变化，如有异常应停钻检查。钻进期间司钻要认真观察立管压力表、指重表，结合转盘负荷和机械钻速综合判断井下情况。如有异常，应立即起钻检查。遇阻遇卡井段仔细划眼，修整井壁。起钻前充分循环钻井液，起下钻遇阻应上提下放活动钻具，控制上提大钩拉力，避免将钻具卡死，必要时应循环或倒划眼。钻开油气层后钻具在油气层井段内静止时间不应超过 5min，活动钻具时每次活动距离不小于 5m。钻井发生卡钻事故时会导致钻进受阻但不会对地下水产生影响。

### （3）钻孔偏斜

钻井过程中由于钻孔偏斜可能会导至二开时在表层套管内提下钻具

和钻井的钻杆自重离心力不稳定，在压力下的钻杆转动对套管产生摩擦、碰撞，有可能对套管和固井环状水泥柱产生破坏作用，使钻井液在高压循环的过程中，从破坏处产生井漏而进入含水层造成污染。本工程在钻井过程中采取天车、转盘、井口中心偏差不大于 10mm；钻具结构应符合设计要求，稳定器安放位置符合要求，外径要符合标准，在钻铤和方接头数量不够时不应开钻；一开打方钻杆时，用 40r/min~50r/min 转速，轻压钻进，确保井口开直；打完方钻杆后，在钻铤未加足以前，按井内实际钻铤重量的 70%加钻压，等钻铤打完后，再按设计参数钻进；钻进过程中要操作平稳，送钻均匀，不应超压钻进；每钻进 200m~250m 要进行单点测斜，当井斜角接近不同井深所允许的最大井斜角时要加密测斜，如继续增斜应采取相应的降斜措施。通过采取以上措施可避免钻孔偏斜事故的发生，不会对地下水环境产生影响。

#### （4）井喷

钻井时发生井喷事故时可能会导致油水落地，由于钻井时安装井控措施，同时井场铺设防渗布，设置放喷汇管，一但发生井喷事故时及时关闭井口，同时经汇管进行放喷降低井内压力，在发生井喷事故后及对落地油水进行回收，不会对地下水造成较大影响。

#### （5）井漏

钻井期间为将钻遇含水层时对地下水可能产生的影响降至最小，本工程一开直井采用清水加少量膨润土作为钻井液，一开水平井采用环保型水基钻井液，一开钻完后下入表层套管，表层套管下至地下含水层底界 10m 以下稳定地质层（泥岩段），本工程套管下入深度为 306-734m，然后注入固井水泥，固井水泥从套管环空返至地面，完全封闭地下含水层，保证地下水水质安全，同时钻井液中填加堵漏剂，防止钻井液漏失。直井二开时采用水基钻井液，水平井二开采用油基钻井液，此时由于地下含水层已被表层套管和固井水泥环封闭，正常情况下二开使用的钻井液发生漏失不会进入地下含水层，不会对地下含水层造成污染。因此钻进过程中对地下水可能产生影响的过程集中在一开，本工程一开钻进时

间为 36h，下表层套管及固井时间为 60h，钻井过程中钻穿含水层时间较短，不会对地下水水质造成较大影响。

### 5.3.3 地下水环境影响评价结论

项目正常工况下不会对地下水环境产生影响。通过采取一系列的预防措施后，钻井过程中发生各类事故的可能性很小，对地下水环境影响较小。

## 5.4 噪声环境影响预测与评价

### 5.4.1 施工期声环境影响分析

#### 5.4.1.1 噪声源

根据工程分析，施工期噪声主要产生于钻井施工及其他配套设施建设过程，主要噪声源包括施工机械车辆噪声、钻井用钻机、柴油发电机和泥浆泵噪声、压裂设备噪声等，对环境的影响是暂时的，影响时间短。

#### 5.4.1.2 预测模式

露天单台机械可视为点源，本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中无指向性半自由声场点声源几何发散衰减计算公式进行预测计算，噪声预测模式如下：

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20 \lg r - 8$$

式中： $L_A(r)$ —距声源  $r$  处的 A 声级，dB (A)；

$L_{Aw}$ —点声源 A 计权声功率级，dB (A)；

$r$ —预测点距声源的距离。

同时施工设备采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的多源噪声叠加公式进行预测，如下：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \left( \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{A_i}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{A_j}} \right) \right]$$

式中： $L_{eqg}$ —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

$T$ —用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；  
 $t_i$ —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；  
M—等效室外声源个数；  
 $t_j$ —在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

### 5.4.1.3 噪声源强及预测结果

#### (1) 钻前施工过程

本项目在道路等地面配套设施施工过程中的噪声源主要包括挖掘机、推土机等各种施工机械、设备和运输车辆。

表 5.4-1 钻前噪声源强调查清单 单位：dB(A)

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声压级/距声源距离 5m		
1	挖掘机	/	/	/	2	90	/	间歇运行
2	推土机	/	/	/	2	88	/	

施工设备噪声源均按点声源计，其噪声预测模式采用户外声传播衰减计算公式，计算出主要施工机械的噪声在不同距离处的噪声值，见下表。

表 5.4-2 主要施工机械噪声影响预测结果表 单位：dB(A)

序号	施工机械	距声源不同距离处的噪声值								
		5m	20m	40m	80m	100m	150m	200m	300m	400m
1	挖掘机	90	77.98	71.96	65.94	64	60.48	57.98	54.46	51.96
2	推土机	88	75.98	69.96	63.94	62	58.48	55.98	52.46	49.96

本项目钻前施工仅在昼间进行施工，根据现场调查，井场最近敏感目标为古页 1506H-Q5 井场东北侧 710m 处的五棵树蒙古族村（井场边界以其临时占地范围边界为准），同采取使用低噪声设备，定期对设备进行保养和维护，在采取了上述措施后，井场场界噪声可以满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）标准要求。施工噪声对周围环境的影响较小，且施工期噪声对环境的影响是暂时性的，随着施工结束，其影响也随之消失。

(2) 钻井施工过程

钻井施工过程的噪声源主要是钻井用钻机、风机、钻井泵、柴油机、发电机等产生的噪声，按照导则推荐的噪声衰减模式对钻井场地噪声影响范围进行计算，本项目离敏感目标最近的井场为古页 1506H-Q5，因此选择该井场进行调查，结果见下表。

表 5.4-3 钻井施工过程噪声源强调查清单 单位：dB (A)

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 声压级/距 源距离 5m	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	钻机	ZJ-70DB/4500	-21	90	1.5	100	低噪声设备、基础减振等	连续、稳定、昼夜运行
2	风机 1	/	-16	91	1.5	92	隔声、基础减振等	
3	风机 2	/	-22	89	1.5	92	隔声、基础减振等	
4	钻井泵 1	F-1600	9	98	1.5	95	低噪声设备、基础减振等	
5	钻井泵 2	F-1600	-14	97	1.5	95	低噪声设备、基础减振等	
6	钻井泵 3	F-1600	-30	93	1.5	95	低噪声设备、基础减振等	
7	柴油机 1	CAT3512B/SR4B	-4	103	1.5	102	隔声、基础减振等	
8	柴油机 2	CAT3512B/SR4B	-4	96	1.5	102	隔声、基础减振等	
9	柴油机 3	CAT3512B/SR4B	-16	95	1.5	102	隔声、基础减振等	
10	柴油机 4	CAT3512B/SR4B	-18	89	1.5	102	隔声、基础减振等	
11	发电机 1	SR4	-14	96	1.5	102	隔声、基础减振等	
12	发电机 2	SR4	-15	90	1.5	102	隔声、基础减振等	
13	发电机 3	SR4	-25	88	1.5	102	隔声、基础减振等	
14	发电机 4	SR4	-19	89	1.5	102	隔声、基础减振等	
15	发电机 5	G2752	-17	92	1.5	102	隔声、基础减振等	
16	发电机 6	G2752	-25	80	1.5	102	隔声、基础减振等	
17	发电机 7	沃尔沃	-15	93	1.5	102	隔声、基础减振等	

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声压级/距声源距离 5m		
18	搅拌器	/	-34	83	1.5	90	低噪声设备、基础减振等	
19	振动筛 1	ATL-1000 高·直	-47	53	1.5	88	低噪声设备、基础减振等	
20	振动筛 2	ATL-1000 高·直	-50	59	1.5	88	低噪声设备、基础减振等	
21	振动筛 3	ATL-1000 高·直	-58	53	1.5	88	低噪声设备、基础减振等	
22	振动筛 4	ATL-1000 高·直	-39	45	1.5	88	低噪声设备、基础减振等	
23	除砂除泥一体机	FLC2000-4P	-8	49	1.5	88	低噪声设备、基础减振等	
24	离心机 1	LW-500×125-N	-18	95	1.5	88	低噪声设备、基础减振等	
25	离心机 2	SWACO-518	-16	93	1.5	88	低噪声设备、基础减振等	

注：项目评价以井场西南角顶点为原点（0，0，0）建立坐标系。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）要求，本项目预测钻井施工过程所有噪声源对厂界的影响。根据钻井时期噪声源强调查清单（室外声源），通过噪声预测软件（EIAProN2021）中的噪声衰减分布计算模式计算，本次预测选择离敏感目标最近的井场为古页 1506H-Q5，其钻井工程噪声贡献值预测结果如下。

表 5.4-4 钻井工程场界噪声预测结果 单位：dB（A）

项目		贡献值	达标情况
钻井施工场地	厂界东	54.92	达标
	厂界南	53.84	达标
	厂界西	54.90	达标
	厂界北	53.45	达标

根据上述噪声预测结果，古页 1506H-Q5 井场在厂界处的噪声贡献值均能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）标准要求，对声环境影响较小。

距离本项目钻井施工建设场地最近环境保护目标为古页 1506H-Q5

井场东北侧 710m 处的五棵树蒙古族村（井场边界以其临时占地范围边界为准），钻井施工对周围环境影响较小。

### （3）压裂过程

压裂过程的噪声源主要是钻井用压裂车、混砂车等产生的噪声，按照导则推荐的噪声衰减模式对钻井场地噪声影响范围进行计算，本项目离敏感目标最近的井场为古页 1506H-Q5，因此选择该井场进行调查，结果见下表。

表 5.4-5 压裂施工过程噪声源强调查清单 单位：dB（A）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声压级/距声源距离 5m		
1	压裂车 1	/	-6	56	1.5	75	安装减震基础、选用低噪声设备	连续、稳定、昼夜运行
2	压裂车 2	/	-27	80	1.5	75		
3	压裂车 3	/	-3	100	1.5	75		
4	压裂车 4	/	-40	84	1.5	75		
5	压裂车 5	/	-20	98	1.5	75		
6	压裂车 6	/	-24	91	1.5	75		
7	压裂车 7	/	-40	87	1.5	75		
8	压裂车 8	/	4	109	1.5	75		
9	压裂车 9	/	-29	95	1.5	75		
10	压裂车 10	/	4	84	1.5	75		
11	压裂车 11	/	-31	82	1.5	75		
12	压裂车 12	/	-13	92	1.5	75		
13	压裂车 13	/	-34	90	1.5	75		
14	压裂车 14	/	6	93	1.5	75		
15	混砂车 1	/	4	91	1.5	90		
16	混砂车 2	/	-40	89	1.5	90		

注：项目评价以井场西南角顶点为原点（0，0，0）建立坐标系。

压裂工程噪声贡献值预测结果如下。

表 5.4-6 压裂工程场界噪声预测结果 单位：dB (A)

项目		贡献值	达标情况
施工场地	厂界东	46.82	达标
	厂界南	44.35	达标
	厂界西	47.11	达标
	厂界北	43.95	达标

本项目施工建设场地最近环境保护目标为古页 1506H-Q5 井场东北侧 710m 处的五棵树蒙古族村（井场边界以其临时占地范围边界为准），压裂施工对周围环境影响较小。为了更好的保护区域声环境，应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。在采取了上述降噪措施后，压裂工程井场场界噪声可以满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），本项目对附近村屯噪声影响较小，压裂工程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。

压裂机组等大型车辆运输线路主要途经英格地房子等村屯，车辆与临路民房距离约 20-30m，车辆途经居民区时应减速慢行，非特殊情况不鸣笛，车辆运输噪声为途经村屯时产生的临时性影响，待车辆驶离后即恢复正常，对居民区的影响较小。

#### 5.4.2 噪声影响评价结论

综上所述，本项目施工期噪声在一定距离衰减后能够达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，本工程 200m 评价范围内无声环境保护目标，通过采取一定的措施可减小对周围声环境影响，且施工期都是短暂的，因此，本项目产生的噪声对周围环境影响较小。

### 5.5 固体废物环境影响分析

#### 5.5.1 固体废物环境影响分析

本项目固体废物主要包括钻井过程中产生的废弃钻井泥浆、钻井岩

屑、废防渗布、废润滑油及其包装桶及其他化学品包装材料，以及施工人员产生的生活垃圾。固体废物如随意堆放不仅压占土地、污染土壤和地下水，遇大风干燥季节还可能形成扬尘污染。

#### （1）废弃钻井泥浆及钻井岩屑

废弃水基泥浆和水基岩屑属于一般工业固体废物，按照《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号）对一般固废进行编码，水基钻井液钻井过程中产生的废弃水基泥浆和水基岩屑一般固体废物代码为 071-001-S12。由罐车拉运至大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）处理。废弃油基泥浆和油基岩屑属于危险废物，废物类别及代码是 HW08/071-002-08，拉运至黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理。

#### （3）废防渗布

本项目产生的含油废防渗布属于危险废物，废物类别及代码为 HW08/900-249-08，收集后暂存于井场危险废物贮存点，施工结束后拉运至第九采油厂危险废物贮存库，定期委托有资质单位处理；非含油废防渗布属于一般工业固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号）对一般固废进行编码，非含油废防渗布代码为 900-099-S59，统一收集送天然气分公司工业固废填埋场处置。

#### （4）废润滑油及其包装桶

废润滑油及其包装桶属于危险废物，废物类别及代码为 HW08/900-249-08，收集后暂存于井场危险废物贮存点，施工结束后拉运至第九采油厂危险废物贮存库，定期委托有资质单位处理。

#### （5）废包装袋

现场一般废弃包装袋主要为钻井材料中膨润土、纯碱、重晶石粉废弃包装袋，属于一般工业固体废物。根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号）对一般固废进行编码，一般废包装袋代码为 900-003-S17，陆地石油开采过程中产生的废复合包装物。统一收集送天然气分公司工业固废填埋场处置。

## （6）生活垃圾

本项目井场施工期产生的生活垃圾统一收集送杜尔伯特蒙古族自治县生活垃圾处理场处理。

### 5.5.2 危险废物环境影响分析

本项目施工期有危险废物产生，根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告 2017 年第 43 号)相关规定，危险废物收集、贮存、运输的一般要求：

（1）从事危险废物收集、贮存、运输经营活动的单位应具有危险废物经营许可证。在收集、贮存、运输危险废物时，应根据危险废物收集、贮存、处置经营许可证核发的有关规定建立相应的规章制度和污染防治措施,包括危险废物分析管理制度、安全管理制度、污染防治措施等；危险废物产生单位内部自行从事的危险废物收集、贮存、运输活动应遵照国家相关管理规定，建立健全规章制度及操作流程,确保该过程的安全、可靠。

（2）危险废物转移过程应按《危险废物转移管理办法》执行。

（3）危险废物收集、贮存、运输单位应建立规范的管理和技术人员培训制度，定期针对管理和技术人员进行培训。培训内容至少应包括危险废物鉴别要求、危险废物经营许可证管理、危险废物转移联单管理、危险废物包装和标识、危险废物运输要求、危险废物事故应急方法等。

（4）危险废物收集、贮存、运输单位应编制应急预案。应急预案编制可参照《危

险废物经营单位编制应急预案指南》，涉及运输的相关内容还应符合交通行政主管部门的有关规定。针对危险废物收集、贮存、运输过程中的事故易发环节应定期组织应急演练。

（5）危险废物收集、贮存、运输时应按危险特性对危险废物进行分类、包装并设置相应的标志及标签。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）相关规定，“环评阶段已签订利用或者委托处置意向的，应

分析危险废物利用或者处置途径的可行性。暂未委托利用或者处置单位的，应根据建设项目周边有资质的危险废物处置单位的分布情况、处置能力、资质类别等，给出建设项目产生危险废物的委托利用或处置途径建议”。

本项目建议的危险废物处置单位情况见表 5.5-1 所示。

表 5.5-1 危险废物处置单位情况表

序号	企业名称	核准经营、规模	经营方式	经营范围
1	黑龙江迈景环保科技有限公司	HW08 (270000t/a)	收集、贮存、利用	HW0 废矿物油与含矿物油废物(071-001-08、071-002-08、072-001-08)
2	大庆市云泰石化产品有限公司	HW08 (180000ta) HW49 (20000t/a)	收集、贮存、利用	HW08 废矿物油与含矿物油废物 (071-001-08、071-002-08、072-001-08、251-001-08、251-002-08、251-003-08、251-004-08、251-005-08、251-006-08、251-010-08、900-199-08、900-200-08、900-210-08、900-214-08、900-221-08、900-222-08、900-249-08)；HW49-其他废物(900-041-49 油田防渗布)

建设单位在危险废物转移运输过程中，实施危险废物转移联单制管理，危险废物运输路由应尽可能避开人口稠密区及环境敏感保护区，并避免危险废物运输过程中发生交通事故及危险废物散落、遗失，在此前提下，危险废物运输不会产生环境影响，一旦运输过程中发生意外事故，运输单位及相关部门应根据风险程度采取如下措施：

(1) 设立事故警戒线，启动应急预案，并及时向环境保护主管部门报告；

(2) 应立即疏散人群，并请求环境保护、消防、医疗、公安等相关部门支援；

(3) 对事故现场受到污染的土壤和水体等环境介质应进行相应的清理和修复；

(4) 清理过程中产生的所有废物均应按危险废物进行管理和处置；

(5) 进入现场清理和包装危险废物的人员应受过专业培训，穿防护服，并佩戴相应的防护工具。

本项目产生的固体废弃物按照相关处置要求进行，处置方式可行，

对周围环境和人体健康不会造成危险，对周围环境基本无影响。

## 5.6 土壤环境影响评价

### 5.6.1 土壤环境影响识别

本项目压裂返排液由罐车拉运至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理，处理达标后全部进行复配压裂液循环利用；落地油、油基钻井岩屑等危险废物经收集后，定期交由有资质单位回收处置，正常情况下不会对土壤环境造成污染。事故情况下，土壤污染潜在的影响源包括钻井、井场措施作业等发生污染，其特征因子均为石油烃。本项目钻井等过程有可能会引起地下水水位的变化导致土壤的盐化。

结合以上分析，本项目土壤环境影响类型及途径如下表所示。

表 5.6-1 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
施工期	/	/	√	/	√	/	/	/

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

本项目所在地属于土壤盐化、碱化地区，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）以及《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023），本项目的土壤环境影响类型兼有污染型影响型和生态影响型，土壤环境污染影响主要体现在落地油等泄漏后通过垂直入渗形式对土壤造成污染，土壤环境生态影响主要体现在由于区域浅层地下水水位埋深变化引起的土壤盐化。本项目土壤环境影响源及影响因子识别见下表。

表 5.6-2 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/影响途径	全部污染物指标	特征因子	备注
钻井井场	柴油罐	垂直入渗	柴油	石油烃	事故状态
井场	试油、压裂作业	垂直入渗	落地油	石油烃	事故状态
井场	钻井、压裂、试油等过程	盐化	地下水水位	/	事故状态

## 5.6.2 拟建井场对土壤环境的影响

### (1) 施工占地对土壤环境的影响

钻井施工过程中，大型、重型机械设备的碾压，施工人员的践踏等都会破坏地表植被，使土壤紧实度增高，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。因此，钻井施工取土时要先将表土单独堆放留存，取土后再覆盖于取土处表面，并在完井后及时进行植被恢复，尽量减小对土壤结构的影响和破坏。

### (2) 钻井泥浆对土壤的影响

有关研究表明钻井泥浆如果长期以自然状态积存于井场，主要会对土壤理化性质如 pH、总碱度、总盐产生一定影响，特别对总碱度影响比较明显，可使土壤板结，增强土壤的盐碱化程度。废钻井泥浆若直接与土壤接触，泥浆中的污染物质对土壤环境的影响主要集中在土壤上层，向下影响土壤的深度约为 1m 左右，渗透最深为 1.2m（总碱度），对深层土壤影响较小。为减少钻井泥浆对土壤的污染，钻井工程全程泥浆不落地，采用水基钻井泥浆，使用低毒无害的添加剂，废弃泥浆直接进入井场泥浆罐中外运处置，从而阻隔泥浆与建设用地土壤直接接触。在采取了上述措施后，井场废钻井泥浆不会对土壤环境产生影响。

### (3) 压裂返排液对土壤影响

项目压裂过程使用压裂液，其主要成分是改性胍胶、润湿改进剂和高温破胶剂等，导致环境污染的有害成分为过硫酸钾等，压裂返排液泄漏可能会污染土壤。压裂过程产生的压裂返排液，由罐车送至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理，处理后全部进行复配压裂液循环利用。项目在压裂车及拉运罐车底部及周围铺设防渗布，确保压裂返排液不落地。在采取了以上措施后，压裂返排液对土壤理化性质的影响很小。

### (4) 柴油储罐泄漏对土壤环境的影响

正常工况条件下，柴油储罐不会污染土壤，但是一旦发生泄漏风险事故时会对井场的土壤产生一定的污染，项目柴油罐为地上罐，且罐区采取铺设防渗布及围堰等措施，在发生柴油罐发生泄漏时可及时得到处

置，因此也不会对周围土壤环境产生影响。

### (5) 井喷事故对土壤的影响

井喷时喷出的原油会进入周围土壤，根据类比调查，井喷时会对周围 1km 内的环境造成污染，事故发生后，疏松土质上影响扩展范围较小，原油覆于地表会使土壤透气性下降，降低土壤肥力，在泄漏事故发生的最初，原油在土壤中下渗至一定深度，随泄漏历时的延长，下渗深度增加不大，通过在大庆油田等实地调查情况，落地原油一般在土壤内部 50cm 以上深度内积聚，在土壤中的迁移深度较浅。

### 5.6.3 土壤环境生态影响分析

本项目土壤环境生态影响主要体现在由于区域浅层地下水水位埋深变化引起的土壤盐化。

#### (1) 预测方法

本项目土壤环境生态影响型预测方法选择导则中推荐的土壤盐化综合评分法进行预测，预测模式如下：

$$S_a = \sum_{i=1}^n W_{xi} \times I_{xi}$$

式中：S<sub>a</sub>—土壤盐化综合评分值；

n—影响因素指标数目；

I<sub>xi</sub>—影响因素 i 指标评分；

W<sub>xi</sub>—影响因素 i 指标权重。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 F，土壤盐化影响因素赋值表见下表。

表 5.6-3 土壤盐化影响因素赋值表

影响因素	分值				权重
	0 分	2 分	4 分	6 分	
地下水埋深（GWD） /(m)	GWD≥2.5	1.5≤GWD<2.5	1.0≤GWD<1.5	GWD<1.0	0.35
干燥度（蒸降比值） （EPR）	EPR<1.2	1.2≤EPR<2.5	2.5≤EPR<6	EPR≥6	0.25
土壤本底含盐量 SSC/ （g/kg）	SSC<1	1≤SSC<2	2≤SSC<4	SSC≥4	0.15

地下水溶解性总固体 (TDS) / (g/L)	TDS<1	1≤TDS<2	2≤TDS<5	TDS≥5	0.15
土壤质地	黏土	砂土	壤土	砂壤、粉土、砂粉土	0.1

## (2) 预测结果

本项目土壤盐化各影响因素取值见下表。

表 5.6-4 本项目土壤盐化影响因素分值表

影响因素	数值	分值	权重	备注
地下水埋深 (GWD) / (m)	GWD≥2.5	0	0.35	地下水埋深 1.5~11m
干燥度 (蒸降比值) (EPR)	2.5≤EPR<6	4	0.25	干燥度为 3.04
土壤本底含盐量 SSC / (g/kg)	1≤SSC<2	2	0.15	土壤含盐量为 0.040~1.60g/kg
地下水溶解性总固体 (TDS) / (g/L)	TDS<1	0	0.15	地下水溶解性总固体最大值为 554mg/L
土壤质地	砂壤土	6	0.1	/
盐化综合评分值 Sa		1.9		/

表 5.6-5 土壤盐化预测结果表

土壤盐化综合评分值 (Sa)	Sa<1	1≤Sa<2	2≤Sa<3	3≤Sa<4.5	Sa≥4.5
土壤盐化综合评分预测结果	未盐化	轻度盐化	中度盐化	重度盐化	极重度盐化

经计算，本项目土壤盐化综合评分分值 (Sa) 为 1.9 分。对照导则附录 F 中土壤盐化预测表 (见表 5.6.3-3)，本项目所在区域土壤盐化综合评分预测结果为轻度盐化。

### 5.6.4 土壤环境污染影响分析

施工期产生的各类废水、固体废物均收集后合理处置，同时将钻井工程作业范围严格控制在井场占地范围内，因此可有效减少石油类进入土壤。从平面上看，石油污染物集中在离井 20m~30m 的范围内，约占总量 90%以上。在此范围之外，土壤中的石油含量迅速降低，在离井 100m 处已经接近背景值。在垂直方向上，土壤石油污染主要集中在 0~20cm 的表层土壤中。由于土壤本身具有的吸附和生物降解等自净作用，石油在土壤中的迁移深度较浅。

所以，钻井建设土壤环境污染的分布为：污染主要集中在井场附近

等，各种污染物尤其是石油类污染物主要集中在土壤上层，迁移深度较浅。

事故时排放的落地油量大且集中，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，井场建设过程中，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，从而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。

《松辽盆地北部古页 1 试验区直井井组试验试采工程环境影响报告书》的主要建设内容包括：新建油井 12 口（含钻井工程）；新建计量间 1 座；新建哈 19 返排液处理站 1 座等。环境影响报告书于 2021 年通过了大庆市生态环境局审批（庆环审〔2021〕154 号），于 2024 年完成企业自主验收。

本次类比分析引用《松辽盆地北部古页 1 试验区直井井组试验试采工程环境影响报告书》和《松辽盆地北部古页 1 试验区直井井组试验试采工程竣工环境保护验收调查报告》中的土壤监测数据，两份报告中均对 GY1-Q1-H1 井场和哈 19 返排液处理站内分别布设 1 个土壤柱状样监测点，监测深度分别为 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m，根据监测结果，其中该项目环评阶段 GY1-Q1-H1 井场石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）浓度为未检出~12mg/kg，哈 19 返排液处理站石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）浓度为 16mg/kg~24mg/kg，验收阶段已建成的 GY1-Q1-H1 井场石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）类为 12mg/kg~32mg/kg，已建成的哈 19 返排液处理站石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）类为 16mg/kg~33mg/kg，可见该项目环评阶段与验收阶段对比土壤中石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）浓度变化不大，且均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值中第二类用地标准要求，说明企业在项目实施之后较好的落实污染防治措施，油田开发对土壤环境影响较小。

综上，项目罐区等采取严格防渗措施，加强生产管理，避免生产过程中物料洒落侵入土壤，从而造成土壤污染，另外项目设置三级防控体系，事故状态下废水得到妥善处置，因此，项目正常生产对厂区内土壤不会造成明显的环境影响。

## 5.7 生态环境影响预测与评价

### 5.7.1 对土地利用的影响

利用 ArcGIS 制作工程评价区土地利用分类图叠加工程布置图，计算项目占地占用评价区土地利用类型。本项目占地总面积为 26.18hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积 2.068hm<sup>2</sup>，临时占地面积 24.112hm<sup>2</sup>。根据工程布置，项目占地类型主要是耕地、草地。占用土地利用类型见下表。

#### (1) 临时占地

临时占地主要为井场，根据占地类型统计，项目临时占用的土地类型为耕地、草地。临时占地对土地利用的影响虽然也直接表现在改变土地利用现状，导致各种类型的土地面积发生改变，但是这种影响是暂时的，临时占地对区域土地利用的改变较小，对土地利用的影响较小。并且随着施工期结束及采取的恢复措施，可恢复原有土地利用类型。总体来看，项目临时占地不会造成区块范围内的土地利用结构造成较大改变，不会对评价区域的土地利用结构带来不利影响。

#### (2) 永久占地

本项目永久占地主要为井场，永久占地面积为 2.068hm<sup>2</sup>，约占整个评价区面积的 2.4%。永久占地占用土地类型为耕地、草地，占地面积分别为 0.748hm<sup>2</sup>、1.32hm<sup>2</sup>，永久占地占用面积较小，对区域土地利用的改变较小。

总体来看，项目施工占地不会造成区块范围内的土地利用结构造成较大改变，不会对评价区域的土地利用结构带来不利影响。

表 5.7-1 本项目占用土地利用类型情况表

土地利用分类	永久占地	临时占地
--------	------	------

一级类	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)
01 耕地	0.748	36.2	8.492	35.2
04 草地	1.32	63.8	15.62	64.8
合计	2.068	100	24.112	100

## 5.7.2 对陆生生态的影响

### 5.7.2.1 对植被及植物资源的影响

本项目对植被的影响主要为占地区域对植被的影响，其影响途径主要是通过通过对地表植被和土壤结构的破坏，导致植被覆盖度降低，生物量减少，对局域生态环境造成一定影响。

#### (1) 永久占地对植被生物量的影响

本工程新增永久占地 2.068hm<sup>2</sup>，其中耕地 0.748hm<sup>2</sup>，草地 1.32hm<sup>2</sup>。工程施工期占用植被生物量变化情况见表 5.7.1-1。

表 5.7-2 本项目永久占地植被生物量情况一览表

序号	植被类型	评价区		工程占地		平均单位生物量 (t/hm <sup>2</sup> ·a)	评价范围生物量损失 (t·a)
		面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区比例 (%)		
1	草地	71.07	50.88	1.32	0.95	1.69	2.23
2	农作物	68.6	49.12	0.748	0.54	6.75	5.05
合计		139.67	100	2.068	1.49	-	9.04

施工期共占用植被面积 2.068hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 1.49%，工程施工仅导致评价区内生物量少量损失。

#### (2) 临时占地对植被生物量的影响

本工程临时占地 24.112hm<sup>2</sup>，其中耕地 8.492hm<sup>2</sup>，草地 15.62hm<sup>2</sup>。

表 5.7-3 项目临时占地植被生物量情况一览表

序号	植被类型	评价区		工程占地		平均单位生物量 (t/hm <sup>2</sup> ·a)	评价范围生物量损失 (t·a)
		面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区比例 (%)	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区比例 (%)		
1	草地	71.07	50.88	15.62	11.18	1.69	26.4

2	农作物	68.6	49.12	8.492	6.08	6.75	57.32
合计		139.67	100	24.112	17.26	-	104.68

评价区内该工程建设不可避免的引起植被的减少，工程的临时占地主要涉及到主要植被类型为山杨林、羊草、披碱草等，这些植被种类均为评价区内常见种类或广布种，且在占地范围内未发现国家重点保护植物，因此，项目建设不会导致该区域重点保护植物种类的减少。本项目永久占地面积占评价区面积比例较小，因此本项目建设仅会对局部的植被生物量和植物多样性产生不利影响，不会降低整个区域的植被生物量与植物多样性，不会造成整个群落结构的根本改变。

### 5.7.2.2 对野生动物资源的影响

本项目工程施工对周边的生态环境造成一定的不利影响，不可避免会破坏和改变周边的自然生境类型和景观类型，会直接影响动物的迁移、觅食、交偶等活动，恶化动物生境的生态环境。施工期对野生动物的影响还表现在施工噪声、灯光及人员活动等，会惊扰野生动物，可能会造成野生动物迁移到工程影响区以外相似的生境；如夜间施工，灯光的照射也会影响动物的生存环境，给它们带来不利影响。

#### (1) 对鸟类的影响

施工期间对鸟类的影响主要体现在两个方面：人为活动增加以及施工机械噪声会惊吓、干扰一些鸟类，施工占地对栖息环境的直接破坏。首先，工程占地对乔木林、灌木林的破坏，会导致原本栖息于此的鸟类失去栖息场所，转移到其他乔木林、灌木丛栖息、繁衍。其次，鸟类对声音极其敏感，施工期间的噪声影响包括施工人员噪声及机械噪声影响，这些噪声会导致鸟类觅食、活动时避开施工区域，转移到其他区域范围内活动。但鸟类能凭借自身的飞翔能力离开施工影响区域，寻找适宜的栖息地。施工活动对于伴人活动的一些鸟类，如白鹡鸰、麻雀数量可能会有所增加；而对于其他鸟类可能会产生干扰，导致影响区内对环境较敏感的鸟类的数量减少。夜间施工，灯光的照射会影响夜行性鸟类的活

动，给它们带来不利影响。

施工期，人为活动、施工噪声、灯光等会惊吓干扰上述保护鸟类，鸟类会暂时避让到影响区外觅食，由于大部分鸟类活动能力与范围较广，工程施工区域只占鸟类活动和栖息场所的很小一部分，对大多数鸟类的栖息环境和食物数量不会产生明显的影响，故施工期对鸟类的影响较小。

### （2）对兽类的影响

本项目工程对兽类的影响主要体现在三个方面，即工程占地破坏部分兽类的栖息环境、人为活动干扰兽类分布范围。首先，对于工程占地对兽类栖息地的破坏，主要体现在对小型兽类的影响，如占地范围内的巢穴会被直接破坏，占地对植被的破坏导致兽类栖息环境直接改变。夜间施工，灯光的照射会影响兽类的夜间活动，给它们带来不利影响。最后，因施工范围内施工人员的增加，导致区域范围内人为活动频繁，限制了部分兽类的活动范围缩小，或迫使活动范围转移，同时也增加了对兽类滥捕乱猎发生的概率。

经现场调查及查阅相关资料，评价区的生境相似，所记录的兽类多为小型兽类，以啮齿目为主，小型兽类具有较强的适应能力、繁殖快，受到干扰后可寻找到替代生境，因此占地不会使种群数量发生明显波动。同时，在施工期应加强对施工人员的宣传教育和管理工作，禁止滥捕乱猎。

综上所述，项目施工期对施工范围内兽类物种及种群数量影响较小。

### （3）对爬行类动物的影响

施工期对爬行动物的影响主要为噪声、振动及人为捕捉将导致区域爬行动物种群数量下降。

据现场调查，评价区爬行类动物主要为蛇类。爬行类动物多生活在人烟稀少、丛林、灌木丛中，工程建设区分布的此类动物稀少，对评价区域爬行类动物影响微弱。由于爬行类对人类威胁的感知能力和迅速逃避能力较强，可以有效避免直接伤害。它们将由原来的生境转移到远离施工区的相似生境生活，虽然会造成施工区周边动物密度的减少，但不会造成整个评价区域爬行动物物种种类的减少。

因此，在严格禁止施工人员捕捉爬行动物情况下，工程建设对爬行类动物的影响较小。

#### (4) 对两栖类动物的影响

施工期对两栖动物的影响有：环境污染、人为捕捉，这两个方面的因素都可能使两栖动物各物种的种群数量减少。施工活动可能将产生弃土、生活垃圾、生产废水和生活污水，会在周围土壤形成有毒物质，破坏两栖动物栖息地的质量，从而导致它们的生存力和繁殖力下降。同时，施工人员可能会捕获当地两栖动物。

两栖动物迁移能力较弱、对环境的依赖性较强。评价区的两栖动物主要栖息于农田、溪流及附近的草丛中，本项目对两栖动物的主要生境占用面积较小。工程施工时间较短，工程建设影响的范围不大且影响时间短，因此对两栖动物不会造成大的影响。

项目在施工过程中严格执行施工方案及环境保护措施，生活垃圾、施工废水、生产废水和生活污水经严格回收处理，不外排。在施工过程中还要严格规范施工人员的行为，禁止捕获两栖动物。由于评价区内两栖类种类单一，种群密度低，且多为该地区的常见种，故工程施工对两栖类影响较小。

### 5.7.3 生态系统影响分析

工程建设将导致评价区各类生态系统面积发生变化，施工期，临时占地（含永久占地）面积为 26.18hm<sup>2</sup>，随着施工活动的结束，临时用地的生态系统面积将恢复。

项目永久占地面积为 2.068hm<sup>2</sup>。草地生态系统、农田生态系统分别减少 1.32hm<sup>2</sup>、0.748hm<sup>2</sup>，占整个评价区域面积都很小。对草地生态系统和农田生态系统影响相对较小。施工结束后，通过复垦、异地补偿等补偿措施后，对草地生态系统和农田生态系统影响将会减少。

表 5.7-4 本项目占用生态系统类型统计表

类型	工程占用情况			
	永久占地（公顷）	占比（%）	临时占地（公顷）	占比（%）

类型	工程占用情况			
	永久占地（公顷）	占比（%）	临时占地（公顷）	占比（%）
农田生态系统	0.748	36.2	8.492	35.2
草地生态系统	1.32	63.8	15.62	64.8
总计	2.068	100	24.112	100

### （1）对农田生态系统的影响

工程建设对评价区农田生态系统的不利影响因素主要为施工永久占地、临时占地和施工活动等。

工程占地：施工期，临时占地等工程占地会直接破坏占地区农田生态系统，使其面积减少，功能减弱。本工程建设永久占用农田生态系统面积为 0.748hm<sup>2</sup>，临时占用农田生态系统面积为 8.492hm<sup>2</sup>，工程建设占用农田生态系统面积适中，且占地区农田植物组成简单，主要为玉米，因此，工程占地对农田生态系统的影响较小。

施工活动中机械碾压、人员踩踏及开采产生的扬尘、废水、固废等会对评价区农田生态系统产生不利影响。但这种影响可通过加强宣教活动，加强施工监理工作，对废水及固废等进行相应处理等措施进行缓解，施工前进行合理的用地规划，减少农田占用，在相关措施得到落实后工程施工活动对农田生态系统的影响较小。

### （2）对草地生态系统的影响

工程建设对评价区草地生态系统的不利影响主要为永久占地、施工活动和人为干扰。

本工程建设永久占用草地面积为 1.32hm<sup>2</sup>，临时占用草地生态为 15.62hm<sup>2</sup>，工程建设占用草地生态系统面积较小，且占地区草地植物组成简单，因此，工程占地对草地生态系统的影响较小。

施工活动产生的废气、生活垃圾等带来的污染，会直接或间接影响附近植物生境，会使得工程区附近草地生态系统中生产者生产能力降低，会导致草地生态系统内原有的一些植物及植被受到破坏，但工程施工活动对其影响较小。施工过程中，如管理不善，人为活动及机械作业等可能会对周围草地造成破坏。但人为干扰的影响可通过加强宣传教育活动，

加强施工监理工作等措施进行缓解，在相关措施得到落实后，人为干扰对草地生态系统的影响较小。

#### 5.7.4 对水生生态的影响

施工期的建设施工活动对水环境产生的污染源主要为施工期间的生活污水、钻井产生的废水、泥浆，如不经处理而直接排放，钻井岩屑、生活垃圾等固体废弃物如不集中防护和处理，将对周围距离较近的水体造成一定程度的污染，导致局部水域水体悬浮物浓度增加，进而对水生生态造成影响。本项目产生的钻井废水与钻井泥浆、钻井岩屑在施工过程中不落地，直接由罐车拉运到处置单位进行处理。压裂作业产生的压裂返排液处理后回注。生活污水排入防渗污水池，待施工结束后清运；生活垃圾统一收集送杜蒙县生活垃圾处理厂处理。因此，施工期间的钻井废水、压裂返排液、生活污水、生活垃圾等对工程周围水生生态环境影响较小。

#### 5.7.5 对生态系统的变化趋势

生态系统生物多样性的变化趋势能够反映出生态系统的变化趋势。项目施工期的施工活动会对沿线施工范围内的植物造成损害，对周边动物生境和水生生态会造成一定影响，影响都较小。随着施工完成，施工带等临时占地将进行生态修复，工程建设对区域生物多样性的影响随着时间推移先降低再增高恢复原貌。故工程施工期对动物多样性的影响不大，生态系统不会发生明显变化。

#### 5.7.6 对防沙治沙区的影响

本项目位于大庆市杜尔伯特蒙古族自治县、肇源县及大同区境内，属于沙化生态功能区。本项目区域基本无大面积地表裸露，周围无沙化土壤分布。区域地势较低，在降雨期间，易形成泡泽。项目施工建设，破坏地表植被，造成松软表土裸露等，在大风天，土壤无植被根系固定，会产生扬尘。施工现场临时堆放的土方也会有流失情况。随风飘扬的土粒飘附在附近区域植物叶片、嫩枝、树干等上面，堵塞气孔、皮孔，影

响气体交换，水分蒸腾，提高叶片温度，破坏正常的光合作用，造成植被死亡，土壤无地表植被覆盖，形成新的沙化区域。

#### 5.7.7 对黑土地的影响分析

施工期各种施工活动，如施工带平整、作业道路的修建、场站和辅助系统建设等工程，对实施区域的黑土土壤环境造成局部性破坏和暂时性干扰，不同程度地破坏了区域土壤结构，扰乱地表土壤层，将使受干扰点黑土土壤的有机质和粘粒含量减少，影响土壤结构，降低土壤养分含量，从而影响植物生长。此外，施工中机械碾压、人员践踏、土体翻出堆放地表等，也会造成一定区域内的土壤板结，使土壤生产能力降低。

根据类比调查及有关研究资料，这些活动将使该区域的黑土土壤有机质降低 30%左右，土壤的质地粗砂成分增加，易导致土壤风蚀沙化，从而影响植物正常生长。因此，建设中要尽量缩小施工范围，减少人为干扰。施工完毕，应及时整理施工现场，平整土地，恢复植被。施工过程中，各种机械设备和车辆排放的废气与油污、丢弃的固体废物、压裂返排液产生的废水等如果处理不当，也将对黑土土壤环境产生一定的影响。但这类影响是暂时的，待施工完成后，将在较短时间内消失。根据《黑龙江省黑土地保护利用条例》，井场等永久占地剥离的表土外运，优先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。

#### 5.7.8 对景观格局的影响分析

从景观尺度来看，区域景观类型数保持不变，但局部的景观格局发生了变化。临时占地在短时间内亦会改变局部的景观格局，施工导致各类占地上原有植被消失，这些改变将影响原有景观生态体系的格局和动态，如改变景观斑块类型，使斑块破碎化和异质性程度上升，降低各斑块和廊道的连通性，最终影响和改变组成景观生态体系各类生态系统的物质、能量和生物群落动态。

受到工程建设临时用地侵占影响，评价区内耕地、草地等均有不同

程度的减少，由于施工的侵占及线形切割影响导致评价区内斑块被切割，评价区耕地、草地景观类型的面积下降、斑块数量上升，导致斑块所占景观面积比例下降，建设用地增加。施工导致耕地、草地的斑块破碎，最大斑块指数、聚集度指数均减小，意味着这些斑块类型的破碎化程度有所增加。香农多样性指数上升，蔓延度指数下降，表明景观破碎化有增加，但整体变化较小。整体来看，施工对景观类型的影响较小。

#### 5.7.9 对湿地的影响分析

本项目生态评价范围内没有湿地，距离本项目井场最新的湿地情况为：古页 1509H-Q5 井场临时占地边界内和东侧 212m 处分布有 2 处一般湿地，湿地图斑标识码分别为：230624211000000160、230624211000065384，均为一般湿地。湿地类型为沼泽地，但本项目不涉水，施工结束后及时对湿地进行植被恢复，因此不会对湿地造成较大影响。

#### 5.7.10 对基本农田的影响分析

油田开发工程占地不可避免占用基本农田，根据《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正），国家实行占用耕地补偿制度。非农业建设经批准占用耕地的，按照“占多少，垦多少”的原则，由占用耕地的单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

本项目属于国家能源设施重点建设项目。根据地下储层特性及地质设计要求，项目选址无法避让基本农田。因此应按《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正）中有关土地管理辦法的要求，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，由建设单位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，应当按照省的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地，耕地恢复由当

地政府负责开垦相应数量的耕地，进行耕地保护。同时，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，同时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，减少对耕地的占用。尽量避绕周围环境敏感目标，对临时占地采取生态恢复及补偿措施，把对生态环境的影响降至最小。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。综上，项目建设占地面积较小，不会对基本农田产生明显影响

## 6 环境保护措施及其可行性论证

### 6.1 废气污染防治措施及其可行性论证

本项目施工期主要包括钻井井场建设，施工期产生的大气污染物主要包括施工扬尘、施工车辆废气、钻井时柴油机排放的废气、试油放空以及应急放喷废气。施工过程中采取以下污染防治措施：

#### 6.1.1 施工扬尘污染防治措施

##### (1) 井场扬尘污染防治措施

①施工场地设置围挡，定期清扫散落在施工场地的泥土，配备洒水车或其它洒水设备，及时对施工作业面进行洒水抑尘；

②遇大风天气停止土方作业；

③开挖土方集中堆放在背风侧，不宜堆积过久、过高，且应及时回填，不能及时清运的，必须适时采取洒水灭尘、遮盖等措施，防止二次扬尘；散装物料集中堆置，并采取遮盖或围栏等防扬散、防泄漏、防渗漏措施；

④严禁运输建筑材料和设备的车辆超载行驶；

⑤沙土、水泥、土方等易产生扬尘污染的物料集中堆置，并采取遮盖或围栏等防尘措施，运输时应加盖篷布；

⑥强化施工期环境管理与监理，增强施工人员环保意识，制定合理的建设施工计划，缩短起尘操作时间，采取集中力量逐项施工方法，坚决杜绝粗放式施工现象发生。

##### (2) 运输扬尘防治措施

①对运输过程中使用频繁或运输负荷较大的道路路面进行定期洒水，以减少路面扬尘；

②对运输道路定期进行维护保养，从根本上降低施工期道路扬尘污染；

③运输建筑材料和设备的车辆严禁超载，运输沙土、水泥、土方的

车辆必须采取加盖篷布等防尘措施，防止物料沿途抛撒导致二次扬尘。

④运输车辆在经过路况较差或居民区集中的路段时，应减速慢行，避免扬尘污染。

施工期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要求，随着施工期的结束，影响将会消失，施工扬尘污染防治措施可行。

### 6.1.2 柴油机燃烧烟气

（1）采用低能耗、高效率的柴油机；

（2）采用污染物指标符合国家标准且低含硫量的优质柴油，减少污染物排放；

（3）确保施工机械用柴油机尾气达到《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（中国第三、四阶段）》（GB 20891-2014）及2020修改单中第三阶段标准限值；

（4）加强对柴油机的保养及维护，保证正常运行，使燃料充分燃烧。

### 6.1.3 施工车辆及机械废气

加强对运输车辆和施工机械的保养及维护，保证正常运行，使燃料充分燃烧，合理设计施工井场进出口道路，保证车辆能够迅速的进出而减少怠速时间，减少汽车尾气的排放量。

### 6.1.4 试油放空以及应急放喷废气

试油过程中地层流体经地面气液分离器装置分离后，原油通过管道进入罐车直接外运，伴生天然气通过放空火炬燃烧，一般属短期排放，排放量较少。钻井进入含油层后，有可能遇到异常高压气流，如果井内泥浆密度值过低，达不到平衡井内压力要求，就可能发生井喷。此时利用防喷器迅速封闭井口，若井口压力过高，则打开放喷管线阀门泄压，即应急放喷时间短，属临时应急排放，废气排放量较少。

每座井场均建设一个火炬和放喷池，用于处理试油阶段和紧急工况

下产生的伴生气，放空火炬高 15m，放喷池容积为 30m<sup>3</sup>。试油放空以及应急放喷废气经火炬燃烧后排放，满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）其他控制要求。由于拟建项目井场分布区域平坦开阔，且试油放空以及应急放喷废气均经过排气筒点燃后排放，处理后不会对区域环境空气及环境敏感目标造成污染。本项目区域空气扩散条件较好，对大气环境影响较小。

## 6.2 水污染防治措施及其可行性论证

### 6.2.1 废水污染防治措施

本项目施工期产生的废水主要包括钻井废水、压裂返排液和施工人员生活污水。

#### 6.2.1.1 钻井废水污染防治措施

（1）水基钻井废水全部排入泥浆不落地系统中用于配制泥浆，循环使用。钻井结束后，废弃泥浆分离出的上层液体能循环利用的循环利用，无法循环利用的随同废弃钻井泥浆进行处置，不外排。油基钻井废水全部排入泥浆不落地系统中用于配制泥浆，循环使用。钻井结束后，废弃泥浆分离出的上层液体能循环利用的循环利用，无法循环利用的随同废弃油基钻井泥浆进行处置，不外排。

（2）钻井液循环使用过程中应严格操作程序，提高泥浆循环利用率，减少钻井液的“跑、冒、滴、漏”，减少废钻井液产生量。

（3）开钻前应当在井场周围修筑不低于 20cm 的土护堤，井架、柴油机、振动筛等大型机械下要铺设防渗土工膜，防渗土工膜四周应设置 10cm 高的围堰。

（4）水基钻井废水与水基钻井泥浆、水基钻井岩屑一并由罐车拉运至大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）处理，产生的污水通过罐车拉运至龙一联污水处理站处理。处理后满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ0639-2015）及《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）标准限值要求后，回注油层。油基

钻井废水与废弃油基钻井泥浆（HW08）、油基岩屑（HW08）等通过罐车拉运至黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理。

#### 6.2.1.2 压裂返排液污染防治措施

（1）试油、压裂作业前，配备废水地上收集罐，对压裂返排液进行统一收集，入罐率 100%。压裂液应优先在井场内进行循环利用，压裂作业结束后，压裂返排液由罐车拉运至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理。

（2）压裂液配置应防止洒漏，剩余压裂液应回收利用，不得随意排放；压裂车出口与井口采用高压密闭连接，施工中做到密闭作业，密闭施工。

（3）严格按照操作规程施工，提高固井质量，并定期检查。避免因发生固井质量问题造成含油污水泄漏而引起地下水污染。

#### 6.2.1.3 生活污水污染防治措施

施工期生活污水排入井场设置的临时生活污水收集池，定期拉运至大庆市北控污水管理有限公司南区污水处理厂。

### 6.3 噪声污染防治措施

（1）钻机噪声对周围环境有一定影响，但持续时间短，随钻井的结束而结束。首先选用低噪声施工设备，可采取对给钻机柴油机安装减振基础，泥浆泵安装减振垫，发电柴油机排气管安装消声器；优化井场平面布局，将柴油机组等高噪声设备安装在远离村屯一侧，可降低噪声 20~30dB(A)左右。因此，一般情况下，不会受到钻井噪声影响。

（2）泥浆泵应安装减震垫，可降低噪声约 20~30dB(A)。

（3）井场等合理布局，以减轻噪声的影响。

（4）合理安排施工时间，尽量缩短钻井时间，减少钻井噪声对居民的影响；

（5）建设施工的机械噪声强，影响范围大，应合理安排施工进度，减少施工时间，调整同时作业的施工机械数量，降低对周围环境的影响，

以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限制要求。

（6）加强设备的维护和保养，合理操作，保证施工机械保持在最佳状态，降低噪声源强度。

（7）施工期除钻进以外其余施工作业禁止夜间（22：00-6：00）施工，应对周围居民进行夜间施工公告并征得当地政府和居民的同意。

（8）工程车辆运输路径尽量避开村屯；如实在无法避让，教育司机在夜间经过村屯时，严禁鸣笛，并减少夜间行车次数等，以降低车辆噪声对居民的影响

（9）运输车辆选择避开居民点路线，尽量不鸣笛。

（10）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，运输车辆选择避开居民区的路线，限制车速，禁止鸣笛，降低交通噪声；

通过采取上述措施，能够确保施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）要求（昼间 $\geq 70\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 $\geq 55\text{dB}(\text{A})$ ），不会对声环境产生较大影响，因此本项目施工期噪声防治措施可行。

## 6.4 固体废物污染防治措施

本项目施工期固体废物主要包括钻井过程中产生的废弃油基钻井废水、钻井泥浆、钻井岩屑、废射孔液、废防渗布、废润滑油及其包装桶、废包装袋以及施工人员产生的生活垃圾等。

### 6.4.1 废弃水基钻井泥浆、水基岩屑

（1）废弃水基钻井泥浆、水基岩屑产生情况

钻井过程中产生的废弃水基钻井泥浆、水基钻井岩屑采用水基泥浆槽装置进行收集，暂存装置采取防渗漏、防流失、防扬散措施，由罐车拉运至大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）处理，泥饼外售给大庆钻探工程公司钻井二公司综合利用。

### 6.4.2 废弃油基钻井泥浆、油基岩屑、废射孔液

本项目钻井过程中使用油基泥浆体系时，会产生废弃油基钻井泥浆、

油基岩屑；射孔过程会产生废射孔液。泥浆循环系统分离产生的废弃油基钻井泥浆、油基岩屑、废射孔液均属于危险废物（HW08），排入井场泥浆接收罐中，拉运至黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理，产生的泥渣满足《油田含油污泥处置与利用污染控制要求》（DB23/T 3104-2022）限值后，用作垫井场和通井路。

#### 6.4.3 废防渗布

施工期产生的含油废防渗布属于危险废物，废物类别及代码为HW08/900-249-08，收集后暂存于井场危险废物贮存点，施工结束后拉运至第九采油厂危险废物贮存库，定期委托有资质单位处理。施工期非含油废防渗布属于一般工业固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号）对一般固废进行编码，非含油废防渗布代码为 900-099-S59，统一收集送天然气分公司工业固废填埋场处置。

#### 6.4.4 废润滑油及其包装桶

废润滑油及其包装桶属于危险废物，废物类别及代码为HW08/900-249-08，收集后暂存于井场危险废物贮存点，施工结束后拉运至第九采油厂危险废物贮存库，定期委托有资质单位处理。

井场危险废物贮存点为全封闭结构，满足防风、防雨、防晒、防渗等要求，各类危险废物应分类堆放，并按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定，进行危险废物的收集、贮存、运输，并设立明显的危险标志，转移时必须执行联单制度。固体废物贮存（处置）场所应在醒目处设置标志牌，固废环境保护图形标志牌按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）、《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）及修改单规定制定。

#### 6.4.5 废包装袋

现场一般废弃包装袋主要为钻井材料中膨润土、纯碱、重晶石粉等废弃包装袋，属于一般工业固体废物。根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号）对一般固废进行编码，一般废包装袋代码为

900-003-S17，陆地石油开采过程中产生的废复合包装物，统一收集送天然气分公司工业固废填埋场处置。

回收利用，无法回收利用的统一收集送天然气分公司工业固废填埋场处置。

#### 6.4.6 生活垃圾

施工前首先在施工营地的生活区设置集中生活垃圾堆放点，生活垃圾统一收集送杜尔伯特蒙古族自治县生活垃圾处理场处理，生活垃圾处置措施可行。

综上，项目施工期产生的各种固体废物均可得到合理处置，对周围环境影响较小。

### 6.5 土壤污染防治措施及其可行性论证

#### 6.5.1 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、应急响应全阶段进行控制。

#### 6.5.2 土壤污染防治措施及其可行性论证

(1) 加强施工中的环境管理，控制和消除土壤污染源。严禁随意倾倒污水、随意堆放固体废物，防止因“三废”处理不合理或处置措施不当对土壤造成污染；

(2) 井场布置必须遵守《大庆油田开发建设用地标准》规定，严格控制施工作业面积，以减少地表植被和土壤的破坏。本项目建设期间主要进行地面工程的建设、道路的铺设等作业。对环境的影响属于高强度、低频率的局地性破坏。根据油田地面工程规划方案，本项目对占用的耕地，按照“占多少，垦多少”的原则，按照省市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地；

(3) 充分利用现有道路，尽量不再开辟新的临时通道；

(4) 对于临时占地，在对土壤进行开挖施工时要采取措施降低土壤风蚀，减少水土流失：对土壤要分层开挖、分别堆放，按原土层回填（先填心土，后覆盖表土）平埋方式进行，以便其尽快恢复植被生长；

(5) 柴油储罐、油品储罐或废水储罐等设置围堰或围墙，采取地面硬化措施或采用具备相同防渗效果的措施；

(6) 钻井井场参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013) 采取分区防渗措施，将地面设施防渗措施分为：重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区三个级别。其中，重点防渗区包括井场钻井平台、柴油罐区、油基泥浆循环罐等，防渗结构层的渗透系数不应大于  $1.0 \times 10^{-11} \text{cm/s}$ ；

(7) 项目所依托危废暂存点均应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 中有关规定建设，暂存点内底面及提交进行基础防渗，防渗系数至少满足 1m 厚粘土层（渗透系数  $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，但渗透系数  $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；

## 6.6 生态保护对策措施及其可行性论证

钻井施工过程中划定施工活动范围，严禁随意践踏、碾压施工区范围之外的植被。严格落实表土剥离方案，按要求进行表土剥离与利用，施工过程不打乱土层，分层开挖，分层回填，避免大风、大雨天施工，施工结束后及时恢复被破坏的地表形态和植被。

### 6.6.1 植物保护措施

#### (1) 避让措施

1) 加强施工人员对植物的保护意识，禁止施工人员随意对野外植被滥砍滥伐。

2) 施工前，优化施工组织设计，尽量避开现有林草、灌木等植被集中分布区域，避免和降低工程建设对沿线自然植被的影响。

#### (2) 生态减缓及保护措施

1) 在施工过程中，若发现了评价范围内有保护植物和古树名木，应立即报告当地环保部门，采取组织挽救，移栽他处。

2) 施工过程中，施工单位在施工组织设计中合理布置施工总平面图，尽量减少施工临时占地面积，拟定施工方案应尽量避免减少林地、耕地的占用，并注重优化施工组织和制定严格的施工作业制度。尽量将挖填施工安排在非雨汛期，并缩短挖填土石方的堆置时间；挖填方等应进行防护，减少水土流失。

3) 钻井等施工过程中划定施工活动范围，严禁随意践踏、碾压施工区范围外的植被。在工程建设施工过程中，须加强施工队伍组织和管理，应明确施工范围和行动路线，不得随意扩大施工活动区域，进行文明施工，不强砍林灌草丛和乱毁果树作物，降低植被损害。

4) 合理安排工程用地，节约土地资源、合理设计、尽量缩小用地规模、尽量减少占用林地、施工临时用地尽量选择工程占地区域内，确实需要临时征地的，应尽量避免占用林地。

### (3) 生态恢复措施

1) 严格落实表土剥离方案，按要求进行表土剥离与利用，施工过程不打乱土层，分层开挖，分层回填，避免大风、大雨天施工，施工结束后及时恢复被破坏的地表形态和植被。

2) 妥善处理工程弃土，临时进行表层土剥离，四周设置遮挡围护，设临时挡土墙、排水沟，土地平整、使用结束后覆土恢复植被。

3) 临时占地在施工结束后要及时复耕或复植，项目井场和道路临时占用的农田及时恢复，不得荒废，项目井场、道路临时占用的草地要及时补种草。恢复水土保持设施，减少水土保持设施面积的损失。

生态措施统计见下表。

表 6.6-1 生态恢复措施统计表

建设项目	永久占地			临时占地		
	占地类型	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	恢复措施	占地类型	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	恢复措施
18 口井井场	基本农田	0.748	专款用于开垦新的耕地	基本农田	8.492	耕作层剥离再利用，及时恢复

建设项目	永久占地			临时占地		
	占地类型	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	恢复措施	占地类型	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	恢复措施
	草地	1.32	其他荒地播撒草籽	草地	15.62	表层土剥离再利用, 及时恢复, 播撒草籽
合计	2.068			24.112		
	26.18					

4) 工程完工后, 及时选择抗逆性强、适生性强、生长快、自我繁殖和更新能力的乡土树种、草种恢复弃土区、临时占用地及其它裸露区域的植被, 切实减少水土流失, 确保植被少受影响, 区域景观不受大的破坏。

5) 植物选择和栽种的一般原则: 在项目植被恢复建设过程中除考虑选择适合当地适生速成树种外, 在布局上还应考虑多种树种的交错分布, 既提高植物种类的多样性又不至于太大改变原来的生态组分, 增强其稳定性。另外修复树种种苗的选择应经过严格检疫, 防止引入病害。

#### (4) 生态管理措施

1) 在施工中应加强施工管理, 合理进行施工布置, 组织施工管理。严格将工程施工区控制在直接受影响的范围内, 对边界以外的植被不破坏或尽量减少破坏使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。

2) 严禁施工人员破坏野生植物, 尤其对国家珍稀濒危保护植物要挂牌保护, 指定专人负责管理, 并随时接受有关部门的监督检查。制订严格的林地保护责任制度, 将各项林地保护和护林防火责任落实到人, 采取严格的管理措施, 确保不发生火灾和故意破坏植物的事件发生。

3) 工程建设施工期都应进行生态影响的监测或调查。在施工期, 主要对建设施工有关的区域进行监测。通过监测, 加强对生态的管理, 在工程管理机构, 应设置生态环境管理人员, 建立各种管理及报告制度, 开展对工程影响区的环境教育, 提高施工人员和管理人员环境意识。通过动态生态监测和完善管理, 使保护区生态向良性或有利方向发展。

#### 6.6.2 野生动物保护措施

本项目范围均为常见的野生动物, 未发现受国家和地方保护的野生

动物，但也必须加强施工人员宣传教育，文明施工，减少施工人员干扰对野生动物的影响。

### （1）避让与减缓措施

1) 开展施工人员生态环境保护的宣传教育工作，提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。在施工的过程中，施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。在进场施工前，组织施工人员学习有关国家法律和法规，学习识别国家保护动物，对故意捕获野生动物的个人和组织要加大打击力度，确保野生动物的保护落实到每一个环节。

2) 控制工程施工时段和方式，防止噪声对野生动物的惊扰。采用低噪声设备、注意机械保养、运输车辆限速、禁鸣等措施，降低噪声、振动对周边动物的影响。

3) 施工前对场地内的动物采取人工驱赶或诱导方式，使其远离施工区域，尽量不扰动施工区域外的动物栖息环境，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。

4) 当发现珍稀保护野生动物时，应向当地主管部门汇报，并做好记录，根据野生动物的活动规律和主管部门的意见，必要时设置动物活动通道。施工期间如误伤野生动物，应立即送往当地动物医院进行抢救。

### （2）生态影响的恢复与补偿措施

施工期产生的各类固体废物及时清运，施工结束后，对施工扰动区域进行植被恢复；工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地处，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

### （3）生态管理措施

在工程建设中应加强野生动物管理、保护和监测，在工程管理机构中设置相应的环境保护管理机构，配备专业管理人员，确保工程施工期中各项野生动物保护政策法规的贯彻以及环保措施的落实，负责组织、落实、监督本项目的野生动物保护措施；及时恢复临时占地植被，恢复野生动物原生境；组织施工期环境监测，以确保工程环境保护目标的实

现，野生动物的生存不受到威胁。

### 6.6.3 水生生态保护措施

本工程不占用地表水体，施工过程中产生的生活垃圾、生产废水等废物应妥善收集并处理，禁止外排或随意丢弃。保证使用的各类机械在安全、良好的状态下运行，防止施工机械或设备漏油事故发生。加强对施工人员教育和管理，禁止捕捞鱼类等各种水生生物。

### 6.6.4 生物多样性保护措施

施工阶段注意对生物多样性较丰富的灌草丛、林地进行保护，不得破坏项目区域外的植被。加强管理，禁止破坏项目区域外的植被，不得随意捕杀野生动物。施工结束后，根据区内自然条件特点，合理安排植物物种配置，加强多功能生态植被体系建设，注重发挥其保持水土、涵养水源、改善环境、提供野生动物栖息地等方面的功能。

工程建设可能会对周边地区的陆生生态与陆生生物多样性带来一些潜在影响，为了实时掌握本项目建设对评价区域内动植物物种多样性、生态系统结构与功能完整性的影响，以及生态恢复的实际效果，有必要对陆生生态进行定期监测，根据监测变化状况制定和适时调整生态保护措施。

### 6.6.5 永久基本农田保护措施

#### (1) 严格执行相关法律法规关于永久基本农田的保护规定

项目建设将临时占用部分永久基本农田，建设单位应严格执行《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国基本农田保护条例》《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）、《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）等文件中相关规定，取得临时用地批复，并采取基本农田保护措施。

临时用地到期后，建设单位应按照相关规定和复垦方案及时复垦恢复原种植条件，做好覆土复耕。建设单位在补偿因临时占地对农田产量的直接损失的同时，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失对

基本农田造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。

## (2) 永久基本农田保护措施

### 1) 建设前期

①优化选址。项目选址占用农耕区，在选址过程应注意尽量避开永久基本农田、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施工便道应尽量避免永久基本农田，减少对永久基本农田的占用。

④建设单位应严格执行国家及地方法律法规有关永久基本农田征占审批和补偿的规定，在施工前应办理好相关土地使用手续。

⑤建设单位在完成土地使用审批手续后应及时施工建设，严禁闲置永久基本农田。

⑥划定施工范围，减小临时占地面积，减少对永久基本农田的占用。

### 2) 施工期

①占用永久基本农田前要将耕作层进行剥离，单独收集堆放，并采取防护措施。施工结束后用于新开垦耕地或其他耕地的土壤改良。耕作层剥离再利用所需资金列入建设项目概算。

②严格控制好施工作业带宽度，尽量减少临时占用永久基本农田。

③严格按照《中华人民共和国基本农田保护条例》《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，严格做好对永久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永久基本农田地力。

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，开挖前另建替代道路，避免中断农业灌溉。

⑤本项目涉及的土石方应及时清运，严禁临时堆置于永久基本农田内。

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

意弃置污染永久基本农田土壤。

⑦施工结束后，建设单位负责开垦与所占永久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，应当按照相关规定交纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

#### 6.6.6 黑土地保护措施

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，施工前编制表土剥离方案。

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。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。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）》等文件规定，对于项目永久占地剥离的表层黑土外运，且优先用于土地整治、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。建设单位在施工前按照相关规定组织编制施工方案，方案中明确表土剥离相关要求，施工占地范围内的表土剥离方案。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，减少对耕地的占用。严格按照《石油天然气工程项目用地控制指标》（国土资规〔2016〕14号）中相关要求，控制通井路的宽度和井场永久占地面积，尽量减少对黑土地的占用。

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。本项目严格规范井场及道路等施工建设和作业活动，限制施工、作业范围和时限，确保项目施工尽量少占用耕地。同时，加强管理措施，作好对施工及油田生产人员的管理、教育工作。杜绝废水、固体废物进入耕地等。

### 6.6.7 防沙治沙措施

本项目所在区域基本无大面积地表裸露，周围无沙化土壤分布。本项目在建设期间采取以下保护措施：

(1) 严格按照施工设计进行施工占地，不增加新的占地，将植被受影响面积减到最小。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，避免并行开辟新路，以减少风蚀沙化活动的范围。

(2) 施工作业避免在大风天施工，施工结束后，及时对临时占地进行平整，地表植被恢复。

(3) 对于临时占用的永久基本农田进行复垦临时占用的草地，播撒草种，恢复地表植被，植被覆盖率及生态量恢复至施工前原有生态水平。在农田周围施工时，尽量减少施工人员的活动、机械的碾压等对农作物的影响及对农田土质的影响，避免土壤沙化。

(4) 因项目所在区域土壤呈盐碱性，草地区域土壤肥力一般，若地表植被恢复期间，植被生长缓慢，长势一般，可适当进行施肥。选用微生物肥料，减少土壤中肥料残留。确保临时占地，无地表裸露，植物根系发达、强壮，锁住水分，起到固土、防沙的作用。

(5) 项目施工区靠近湿地等生态敏感区一侧设置施工围挡或防风抑尘网，严格控制施工作业范围，严禁施工人员和机械对超出施工区域的植被、植物物种造成破坏。按要求进行表土剥离与利用，施工过程不打乱土层，分层开挖，分层回填，避免大风、大雨天施工，施工结束后及时恢复被破坏的地表形态和植被。

### 6.6.8 生态景观环境影响减缓措施

为了减少对主要景观保护目标的不利影响，建议采取以下保护措施：

(1) 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”。

(2) 为减少工程活动对沿线生态的影响，尽量利用永久占地范围作为施工场地，或利用废弃的场地，少占用耕地、草地，减小对环境的扰

动，建议严格执行复垦整治措施。

(3) 建议加大环保宣传力度，提高管理人员和施工人员的环保意识，禁止随意弃置生活和生产废弃物。建材临时堆放场、弃渣场，严格监督在规定区域内作业，禁止乱取乱弃而污染景观环境；工程完工后，应及时清理施工产生的油污和垃圾，平整地面，尽量恢复原有地貌和植被，使工程建设与周边自然环境相和谐。

(4) 尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，施工完成后及时进行施工迹地恢复，采取植物种植等措施，既能美化环境又有利于生态环境保护，同时又利于隔声降噪，一定程度上减少项目施工对景观影响。

#### 6.6.9 水土流失减缓措施

工程建设生产中，必须坚持“预防为主，防治结合”的水土保持工作方针，把预防控制放在水土保持工作的首位，尽可能地减少工程建设造成的水土流失。具体措施为：

(1) 委托有相应资质的单位编制水土保持方案，并完善方案中提出的水土流失防治措施；

(2) 建设单位应加强施工现场管理，切实做到文明施工，施工活动严格控制在工程用地范围内，尽可能减小占地范围，尽可能减小施工活动对周边环境的影响；

(3) 加强大风天气的洒水抑尘措施以及裸露面的苫盖措施，以防止施工期间水土流失加剧；

(4) 加强扰动区域生态恢复措施，及时对扰动区域进行生态整治，并对各项生态措施加强管护，确保布置的各项措施发挥其水土流失防治功能。

#### 6.6.10 湿地保护措施

(1) 规范包括施工及管理人员在内所有人员的行为，禁止人们乱丢生活垃圾，减轻人为活动对湿地生态系统的影响。

(2) 加强管理和监督，禁止工程施工期间，施工和外来人员向湿地

内丢弃废物。

(3) 项目施工期间，严禁捕杀在湿地内活动的野生动物，尤其重点保护水鸟。

(4) 车辆运输过程应注意尽量避开湿地，避免破坏其生态环境。

(5) 施工结束后及时对临时占用的湿地进行植被恢复。

#### 6.6.11 生态补偿措施

按照《中华人民共和国土地管理法》第三十条：国家保护耕地，严格控制耕地转为非耕地。国家实行占用耕地补偿制度。非农业建设经批准占用耕地的，按照“占多少，垦多少”的原则，由占用耕地的单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。省、自治区、直辖市人民政府应当制定开垦耕地计划，监督占用耕地的单位按照计划开垦耕地或者按照计划组织开垦耕地，并进行验收。第三十一条：县级以上地方人民政府可以要求占用耕地的单位将所占用耕地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。

项目临时用地占用耕地的，临时用地到期后，建设单位应按照相关规定和复垦方案及时复垦恢复原种植条件，做好覆土复耕。建设单位在补偿因临时占地对农田产量的直接损失的同时，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失对基本农田造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。

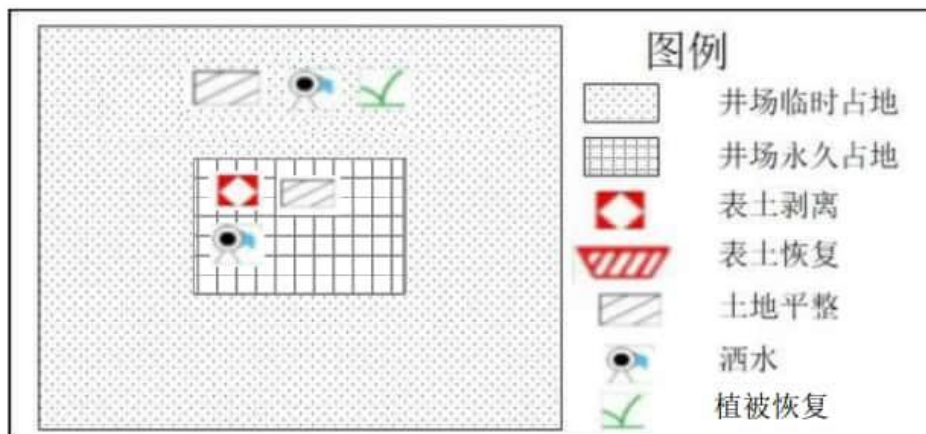


图 6.6-1 钻井井场典型生态保护措施平面布置示意图

## 6.7 地下水水污染防治措施及其可行性论证

### 6.7.1 源头控制

从源头上采取控制措施包括两个方面，分别是各类废物循环利用，减少污染物的排放量和在工艺、设备等处采取污染控制措施，将污染物的跑、冒、滴、漏现象降到最低限度。

#### 6.7.1.1 井场建设管理要求

(1) 各区块的井建设严格按照《固井作业规程 第 1 部分：常规固井》（SY/T5374.1-2016）的要求进行固井作业，按照国家和地方环境保护要求，严格回收处理废弃钻井液及各类废弃物；

(2) 各区块的井要严格依据设计进行钻井液配置，预防地下水水质受到污染；

(3) 下表套外用水泥封固后，要对封井质量进行检查，防止后期下部层段建设钻井液对地下水造成污染；

(4) 加强固井质量及运行管理，定期监测，确保回注水水质合格；

(5) 本项目一开使用水基钻井泥浆，避免影响潜水层水质，压裂选用了环境友好型压裂液。

#### 6.7.1.2 废水收集及回用措施

##### (1) 钻井废水

水基钻井废水全部排入泥浆不落地系统中用于配制泥浆，循环使用。

钻井结束后，废弃泥浆分离出的上层液体能循环利用的循环利用，无法循环利用与废弃钻井泥浆一起处置，处理率达到 100%。同时井场应采取以下收集措施：

1) 井场建设防渗泥浆收集设施，钻井架底座表面有通向泥浆收集设施的导流槽，钻井废水全部排入泥浆收集设施；按规范设计泥浆收集设施布局，泥浆收集设施周围围堰要高过地面 30cm~50cm，保证钻井废水及废弃泥浆不产生溢流现象，做到废水不外排；

2) 油基泥浆循环罐和废油基泥浆罐区、泥浆循环罐区、水基泥浆槽为重点防渗区，采用地面碾压平整并铺设 2mm 厚防渗土工布进行防渗，渗透系数为  $1.0 \times 10^{-11} \text{cm/s}$ ；防渗膜必须铺在适当的粘土垫层上，垫层需平坦，无不均匀沉陷，无锐石、树根等能刺穿薄膜的硬物，铺时勿使薄膜受拉，放松为好；

## (2) 压裂返排液

本项目油井投产前需进行压裂作业以提高产量，进行压裂作业过程中将产生压裂返排液。

(1) 试油、压裂作业前，配备废水地上收集罐，对压裂返排液进行统一收集，入罐率 100%。压裂液应优先在井场内进行循环利用，压裂作业结束后，压裂返排液由罐车拉运至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理。

(2) 压裂液配置应防止洒漏，剩余压裂液应回收利用，不得随意排放；压裂车出口与井口采用高压密闭连接，施工中做到密闭作业，密闭施工。

(3) 严格按照操作规程施工，提高固井质量，并定期检查。避免因发生固井质量问题造成含油污水泄漏而引起地下水污染。

## (3) 生活污水处理

项目建设阶段，井场施工过程中施工人员产生的生活污水量少且污染负荷轻，施工人员产生的生活污水排入井场设置的临时生活污水收集池，定期拉运至大庆市北控污水管理有限公司南区污水处理厂处理。

## 6.7.2 分区防控

根据预测结果、天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物类型将本项目分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

(1) 污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级，参照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中相关依据确定。

(2) 本项目根据不同区域、不同装置污染物控制难易程度不同。

(3) 《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)表7中，对建设项目场地地下水污染分区防渗技术的具体要求。

表 6.7-1 包气带防污性能分级

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 $K \leq 10^{-6}cm/s$ ，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 $K \leq 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定； 岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $10^{-6}cm/s < K \leq 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件

表 6.7-2 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，能及时发现和处理

表 6.7-3 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$ ；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$ ；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

污染区地面防渗方案设计根据不同分区分别参照下列标准和规范：《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等要求进行防渗设计。根据各生产设施区功能、使用情况、污染物类型以及厂区包气带防污性能，本项目不同区域防渗要求确定结果见下表。

表 6.7-4 项目不同区域防渗要求确定结果一览表

时序	项目涉及区域	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗分区	
施工期	钻井	钻井平台、柴油罐区、油基泥浆循环罐、水基钢制泥浆槽、水基泥浆循环罐区、放喷池	弱-中-强	难	持久性有机污染物	重点防渗区
		危险废物贮存点、废油基泥浆罐区	弱-中-强	难	持久性有机污染物	重点防渗区、危险废物暂存区
		钻井液材料房、生活污水收集池区	弱-中-强	难	其他类型	一般防渗区
		钻井阶段的井场除重点防渗区、危险废物贮存点、废油基泥浆罐区所在区域和一般防渗区以外的其他区域	中-强	易	其他类型	简单防渗区
	压裂、试油	压裂作业区	弱-中-强	难	持久性有机污染物	重点防渗区
		试油作业区	弱-中-强	难	持久性有机污染物	
		危险废物贮存点	弱-中-强	难	持久性有机污染物	重点防渗区、危险废物暂存区
		生活污水收集池区	弱-中-强	难	其他类型	一般防渗区
		压裂、试油阶段的井场除重点防渗区、危险废物贮存点和一般防渗区以外的其他区域	中-强	易	其他类型	简单防渗区

各区域划分情况及防渗措施如下：

地下水实施分区防控，钻井平台、柴油罐区、油基泥浆循环罐、水基钢制泥浆槽、水基泥浆循环罐区、压裂作业区（包括压裂井口及压裂车所在区域）、试油作业区（包括井口、三相分离器、计量池、储液罐、修井机所在区域）采用 2mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层，防渗性能满

足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区要求；放喷池采用厚度不小于 200mm、抗渗标号为 P8，防渗系数为  $K < 1 \times 10^{-9} \text{cm/s}$  抗渗混凝土，防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区要求；危险废物贮存点、废油基泥浆罐区铺设 2mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层，防渗性能满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求；钻井液材料房、生活污水收集池采用 1.5mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层，防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区要求。井场其他区域地面平整并进行夯实处理，防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中简单防渗区要求。

本项目不同防渗区防渗措施见下表所示。

表 6.7-5 项目不同防渗分区防渗措施一览表

时序	分区防渗	项目涉及区域	防渗措施	防渗要求
施工期	重点防渗区	钻井平台、柴油罐区、油基泥浆循环罐、水基钢制泥浆槽、水基泥浆循环罐区	采用 2mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层，其渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-11} \text{cm/s}$	防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区要求
		放喷池	采用厚度不小于 200mm、抗渗标号为 P8，防渗系数为 $K < 1 \times 10^{-9} \text{cm/s}$ 抗渗混凝土	
		危险废物贮存点、废油基泥浆罐区	采用 2mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层，其渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$	防渗性能满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求
	一般防渗区	钻井液材料房、生活污水收集池区	采用 1.5mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层，其渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$	防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区要求
	简单防渗区	钻井阶段的井场除重点防渗区、危险废物贮存点、废油基泥浆罐区所在区域和一般防渗区以外的其他区域	地面平整并进行夯实处理	防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中简单防渗区要求
压裂、试油	重点防渗区	压裂作业区	压裂作业区（包括压裂井口及压裂车所在区域）为重点防渗区，采用 2mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层，其渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-11} \text{cm/s}$	防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区要求

时序	分区防渗	项目涉及区域	防渗措施	防渗要求
		试油作业区	试油作业区（包括井口、三相分离器、计量池、储液罐、修井机所在区域）为重点防渗区，采用 2mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层，其渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-11} \text{cm/s}$	
		危险废物贮存点	采用 2mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层，其渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$	防渗性能满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求
		一般防渗区 生活污水收集池区	采用 1.5mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层，其渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$	防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）表 7 中一般防渗区要求
		简单防渗区 压裂、试油阶段的井场除重点防渗区、危险废物贮存点和一般防渗区以外的其他区域	地面平整并进行夯实处理	防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中简单防渗区要求
时序	分区防渗	项目涉及区域	防渗措施	防渗要求
施工期	钻井	重点防渗区 钻井平台、柴油罐区、油基泥浆循环罐、水基钢制泥浆槽、水基泥浆循环罐区	采用 2mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层，其渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-11} \text{cm/s}$	防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区要求
		放喷池	采用厚度不小于 200mm、抗渗标号为 P8，防渗系数为 $K < 1 \times 10^{-9} \text{cm/s}$ 抗渗混凝土	
		危险废物贮存点、废油基泥浆罐区	采用 2mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层，其渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$	防渗性能满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求
		一般防渗区 钻井液材料房、生活污水收集池区	采用 1.5mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层，其渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$	防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区要求
		简单防渗区 钻井阶段的井场除重点防渗区、危险废物贮存点、废油基泥浆罐区所在区域和一般防渗区以外的其他区域	地面平整并进行夯实处理	防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中简单防渗区要求

### 6.7.3 地下水环境监测与管理

本工程地下水跟踪监测点的确定原则主要从以下方面考虑，一是监测点尽量布置在井场相对集中的下游；二是监测点尽可能布设在重点污

染风险源处附近；三是尽量每个区块都有监测点。

区域地下水总体流向为由北向南，根据项目井场分布、周边地下水井分布等情况，在区域上游设 1 个背景监测点，在项目区域内设置 3 个跟踪监测点，区域下游设 1 个跟踪监测点，共计 5 个跟踪监测点，定期对地下水进行跟踪监测，具体监测计划见表 6.7.3-1，监测井布点图见图 6.7-6 所示。

表 6.7-6 本次项目地下水跟踪监测井基本情况统计表

序号	点位	坐标 (°)	相对位置	地下水类型	井深 (m)	监测因子	备注	监测频次
1	项目区域上游五棵树蒙古族村	124.40591820, 46.16914094	古页 1506H-Q5 上游 920m	潜水层	20	pH、耗氧量、氨氮、石油类、石油烃(C <sub>6</sub> ~C <sub>9</sub> )、石油烃(C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )、砷、六价铬	利用现有水井	半年一次
2	项目区域内孙宝地房子	124.22963166, 46.09363850	古页 1513H-Q7 下游 1.967km	潜水层	21			
3	项目区域内布拉和	124.33558170, 46.10349310	古页 1508H-Q4 上游 973m	承压水	110			
4	项目区域内西曼代村	124.19768999, 46.03130041	古页 1512H-Q7 下游 703m	潜水层	15			
5	项目区域下游李家窑	124.28255476, 46.02878456	古页 1509H-Q5 下游 1.59km	承压水	100			

## 6.8 温室气体管控

本次评价根据本项目建设特点，全流程梳理，涉及的温室气体主要为二氧化碳、甲烷，来源主要为井场放空气体。井场放空气体全部通过火炬进行燃烧排放，减少温室气体的放空。

## 6.9 环保措施投资估算

### 6.9.1 环境保护投资估算

本项目总投资 62946 万元，其中环保投资 311.67 万元，占总投资的 0.49%，环保投资估算情况见下表。

表 6.9-1 环境保护投资估算表 单位：万元

分期	污染类别	污染源	治理措施、设施	数量	环保投资 (万元)
一、环保设施投资					

分期	污染类别	污染源	治理措施、设施	数量	环保投资(万元)
施工期	废水	钻井废水	全部排入泥浆不落地系统中用于配制泥浆, 循环使用。钻井结束后, 废弃泥浆分离出的上层液体能循环利用的循环利用, 无法循环利用的随废弃钻井泥浆一同处置, 处理率达到 100%	每个井场 1 套泥浆不落地系统	100
		压裂返排液	由罐车拉运至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理后出水水质满足《大庆油田地面工程建设设计规定》(Q/SYDQ0639-2015) 中“含油量≤20mg/L, 悬浮物≤20mg/L”限值要求, 用于压裂液配制, 不外排	/	20
		生活污水	施工人员产生的生活污水排入井场设置的临时生活污水收集池, 定期拉运至大庆市北控污水管理有限公司南区污水处理厂处理	/	5
	废气	施工扬尘	施工场地围挡、洒水抑尘, 施工场地、道路临时硬化	若干	2
			沙土、水泥、土方等易产生扬尘污染的物料集中堆置, 并采取遮盖或围栏等防尘措施	/	2
			运输车辆遮盖篷布等	/	0.5
	噪声	机械设备	隔音、减振、消声设施	/	2
	固废	一般工业固体废物	钻井过程中采用“泥浆不落地”工艺, 废弃水基钻井泥浆、水基岩屑由泥浆槽收集后, 由罐车拉运至大庆钻探六号废弃钻井液处理站(采油九厂)处理; 非含油废防渗布、一般废包装袋等统一收集送天然气分公司工业固废填埋场处置;	/	50
		危险废物	废弃油基钻井泥浆、油基岩屑拉运至黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理; 含油废防渗布、废润滑油及其包装桶等危险废物收集后暂存于井场危险废物贮存点, 施工结束后拉运至第九采油厂危险废物贮存库, 定期委托有资质单位处理	/	100
		生活垃圾	生活垃圾统一收集送杜蒙县生活垃圾处理厂处理	/	4
		地下水防渗	地下水实施分区防控, 钻井平台、柴油罐区、油基泥浆循环罐、水基钢制泥浆槽、水基泥浆循环罐区、压裂作业区(包括压裂井口及压裂车所在区域)、试油作业区(包括井口、三相分离器、计量池、储液罐、修井机所在区域)采用 2mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层, 放喷池采用厚度不小于 200mm 抗渗混凝土, 防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》	若干	20

分期	污染类别	污染源	治理措施、设施	数量	环保投资(万元)
			(HJ610-2016)中重点防渗区要求;危险废物贮存点、废油基泥浆罐区铺设2mm厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层,防渗性能满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求;钻井液材料房、生活污水收集池采用1.5mm厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层,防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中一般防渗区要求。井场其他区域地面平整并进行夯实处理,防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中简单防渗区要求		
	生态	生态恢复	对永久占用的0.748 hm <sup>2</sup> 耕地进行经济补偿(旱田补偿2.10万元/hm <sup>2</sup> )	/	1.57
对永久占用1.32 hm <sup>2</sup> 草地进行经济补偿(草地补偿0.37万元/hm <sup>2</sup> )			/	0.49	
生态补偿		对临时占用的8.492 hm <sup>2</sup> 耕地进行等质量复耕,对临时占用的15.62hm <sup>2</sup> 草地进行自然恢复(根据国家临时占地补偿标准,临时占地生态恢复费用按1万元/hm <sup>2</sup> 计)	/	24.11	
防沙治沙		防沙治沙措施及水土流失措施	/		
		环境风险	钻井时安装防喷器,防止井喷事故的发生,使用双层套管,柴油罐区设置不低于0.3m的便于拆装的防渗玻璃钢围堰。距离地表水体较近的井场等设置围堰,围堰高度应高出地表水体最高水位50~80cm	/	计入工程投资
<b>合计</b>					<b>311.67</b>

### 6.9.2 环境效益简要分析

项目建设中排放的污染物采取了一系列治理措施,大大降低了排入环境中污染物的数量,将取得一定的环境效益。

### 6.10 环境影响经济损益分析

建设项目的开发将有利于地区经济的发展,但同时也会产生相应的环境污染。因此,就建设项目而言只有解决好环境问题,才能保障环境与经济的协调发展,走可持续发展的道路,才能形成良性循环。企业本着既要发展经济,又要保护环境,走可持续发展战略的宗旨,进行项目

建设，使项目投产后具有一定的社会效益、经济效益和环境效益，努力做到环境与经济协调发展。

工程建设过程中，由于井场建设需要临时和永久占用大面积的土地，扰动土壤，破坏地表植被，并因此带来一定程度的环境损失。一般分析，环境损失包括直接损失和间接损失。直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生态环境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失。间接损失指由于土地资源损失而引起的其他生态问题，如荒漠化、生物多样性及生产力下降等生态灾害所造成的环境经济损失。

本项目施工期的影响是短暂的，待施工结束后随之消失，环境直接和间接损失较少，对环境影响较小。

## 7 环境风险评价

### 7.1 风险调查

本项目建设内容主要包括井场的建设，其中主要的风险单元为钻采井场等。

在钻井过程中，当钻穿高压油气层时，因处理不当等原因可能造成井喷事故。喷出的原油覆盖植被、污染土壤，大量烃类气体会污染环境空气。钻井过程中使用的柴油储罐发生泄漏进入土壤，会对土壤、植被的影响，或导致火灾爆炸。伴生气从井口敞喷进入环境当中，伴生气在喷射过程中若遇明火则会引发火灾和爆炸等危害极大的事故。伴生气喷射最大的可能是形成垂直喷射，初始喷射由于井筒内有泥浆液柱，因此喷出的伴生气中携带大量的泥浆和岩屑，将危害周围的道路、耕地和植被等。

### 7.2 环境风险潜势初判

本项目施工期涉及的危险物质为柴油，储存于井场的柴油储罐内，每个井场各设置 1 个钢制柴油罐，容积 40m<sup>3</sup>。项目施工期废气主要为试油废气，由于试油阶段时间短，产生的伴生气不具备回收条件，通过放空火炬燃烧放空，火炬距离井口最远约 100m（管径为 DN150）。

项目所涉及危险物质最大存在量按以下方式计算：

储罐：危险物质最大量=储罐容积×危险物质密度×0.8（储存系数）  
柴油密度按 0.835t/m<sup>3</sup> 计。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中提出的危险物质数量与临界量比值（Q）计算公式计算 Q 值：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+\dots+q_n/Q_n$$

式中：q<sub>1</sub>, q<sub>2</sub>, ..., q<sub>n</sub>—每种危险物质的最大存在量，t；

Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, ..., Q<sub>n</sub>—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 ≥1 时，将 Q 值划分为（1）

1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q>100。

表 7.2-1 建设项目 Q 值确定表

施工时段	危险单元	危险物质	最大存在总量 q <sub>n</sub> (t)	临界量 Q <sub>n</sub> (t)	该种危险物质 Q 值	备注
施工期	柴油储罐	柴油	26.72	2500	0.011	单座井场
	合计				0.011	/

由以上计算结果可知，本项目各阶段 Q 值均<1，环境风险潜势为 I。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，结合建设项目特点，本项目环境风险潜势为 I，风险评价等级为简单分析，无需设置评价范围。

本项目环境风险敏感目标为井场周边敏感点等，主要保护目标为区域内环境空气质量、地表水、地下水和土壤环境质量。项目周边敏感目标分布情况详见第二章 2.8 小节。

## 7.3 环境风险识别

### 7.3.1 物质危险性识别

本项目钻采井场使用的各类原辅材料、生产过程中产生的各类危险废物，经分析判别均不属于危险化学品，不涉及环境风险导则中的风险物质。

本项目所涉及的危险物质主要有原油、伴生气（不含硫化氢）、柴油以及火灾爆炸事故次生污染物一氧化碳，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），上述危险物质的危险特性见下表。

表 7.3-1 危险物质分类表

危险特性		危险物质
有毒物质	急性毒性属于 1 类、2 类（剧毒物质）	CO
	急性毒性属于 3 类别（一般毒性物质）	/
易燃物质	易燃气体	伴生气
	易燃液体	原油
	可燃液体	柴油

本项目涉及的各类危险物质的危险性分析如下：

(1) 原油

原油是多种碳氢化合物组成的可燃性液体，该项目开采的原油密度为 0.7902kg/cm<sup>3</sup>，凝固点 12.5℃，含蜡量 15.1%，原油为低毒性物质。根据《石油化工企业设计防火标准（GB50160-2008[2018 年版]）》，其为火灾危险性甲类物质。原油的特性见下表。

表 7.3-2 原油特性表

理化常数	序号	1967		
	中文名称	原油		
	英文名称	CrudeoU; Petrolemn		
	别名	石油		
	外观与性状	黑色的可燃性黏稠液体		
	闪点	<28℃		
	凝固点	18.3~19℃	溶解性	不溶于水，溶于苯、乙醚、三氯甲烷、四氯化碳等有机溶剂。
	密度	相对密度（水=1）0.84~0.86	稳定性	稳定
	爆炸极限	1.1%~8.7%（体积）	自燃温度	280℃~380℃
主要用途	主要用于生产汽油、航空煤油、柴油等发动机燃料以及液化气、石脑油、润滑油、石蜡、沥青、石油焦等，通过其馏分的高温热解，还用于生产乙烯、丙烯、丁烯等基本有机化工原料。			
危险性	易燃，其蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与硝酸、浓硫酸、高锰酸钾、重铬酸盐等强氧化剂接触会剧烈反应，甚至燃烧爆炸。			
健康危害	毒性：IV（轻度危害），属低毒类。 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：未见原油引起急慢性中毒的报道。原油在分馏、裂解和深加工过程中的产品和中间产品表现出不同的毒性。长期接触可引起皮肤损害。			
泄漏应急处理	根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。消除所有点火源。应急人员应佩戴正压式空气呼吸机，穿防火服，使用防爆等级达到要求的通讯工具。采取关闭阀门或堵漏等措施切断泄漏源。如果槽车或储罐发生泄漏，可通过倒罐转移尚未泄漏的液体。构筑围堤或挖坑收容泄漏物，防止流入河流、下水道、排洪沟等地方。收容的泄漏液用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。用砂土吸收残液。			
防护措施	工程控制：生产过程密闭，全面通风。呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴正压式空气呼吸机。眼睛防护：必要时，戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴橡胶手套。其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。			
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖，呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。食入：误服者给充分漱口、饮水，就医。			

灭火方法	消防人员须穿全身防火防毒服，佩戴空气呼吸器，在上风向灭火。喷水冷却燃烧罐和临近罐，直至灭火结束。处在火场中若发生异常变化或发出异常声音，马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、砂土、二氧化碳。
------	---

原油火灾爆炸危险性主要表现在以下几方面：

①火灾爆炸危险性：原油属中闪点易燃液体，其火灾危险性为甲类物质；

②易蒸发性：油田作业场所不同程度地存在因蒸发而产生的可燃性油气；

③毒性物质：原油具有一定的毒性；

④易积聚静电荷：静电放电是导致火灾爆炸事故的一个重要原因；

⑤易流淌、扩散性：原油一旦泄漏将覆盖较大面积，扩大危险区域；油品的蒸汽一般比空气重，易沿地表扩散；

⑥热膨胀性：原油受热后，温度升高，体积膨胀，若容器灌装过满，超过安全容量，或者管线输油后不及时排空，又无泄压装置，便可导致容器或管件的损坏，引起油品外溢、渗漏，增加火灾爆炸危险性。

## (2) 伴生气（甲烷）

伴生气以甲烷（CH<sub>4</sub>）气为主，并含有总量不多、各自数量不等的重烃（C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub>）气。根据天然气中重烃（C<sub>2</sub>以上）的含量，把天然气分为干气（贫气）和湿气（富气）。重烃含量高于或等于5%的定为湿气，含量低于5%的定为干气。湿气多与原油共存，也常被称为伴生气。其危险特性见下表。

表 7.3-3 伴生气特性表

CAS 号		74-82-8	
中文名称		甲烷	
分子式	CH <sub>4</sub>	外观与性状	无色无臭气体。
分子量	16.04	蒸汽压	53.32kPa/-168.8℃
沸点	-161.5℃	闪点	-188℃
熔点	-182.5℃	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚。
密度	在标准状态下（0℃，101.325kPa）为0.717kg/m <sup>3</sup>	稳定性	稳定

CAS 号		74-82-8	
中文名称		甲烷	
爆炸极限	空气中 5.3~15% (体积)	自燃温度	538°C
主要用途	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。		
危险性	<p>危险性类别：第 2.1 类易燃气体</p> <p>燃烧与爆炸特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氯及其它强氧化剂接触剧烈反应。</p> <p>燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。</p>		
健康危害	<p>侵入途径：吸入</p> <p>健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。</p>		
泄漏应急处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p>		
防护措施	<p>呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩带自吸过滤式防毒面具（半面罩）。眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴一般作业防护手套。其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。</p>		
急救措施	<p>皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。</p>		
灭火方法	<p>切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p>		

### (3) 柴油

柴油是易燃烧和爆炸的物品。

①柴油的电阻率较大，因摩擦、吸附、沉降、溅泼、喷雾、碰撞均可产生静电积累，并可能导致产生火花。直击雷、雷电感应、静电火花是造成加油站火灾爆炸事故的最常见因素。

②柴油具有一定的毒害性，高浓度接触或者长期接触可使人产生急性或者慢性中毒。

表 7.3-4 柴油危险特性

物质名称：柴油			
物化特性			
沸点 (°C)	180~410 (约)	比重 (水=1)	0.8~0.9

物质名称：柴油			
饱和蒸汽压 (kPa)	0.67kMPa (25°C, 纯品)	熔点 (°C)	-35~20
蒸气密度 (空气=1)	无资料	溶解性	不溶于水, 易溶于苯、二硫化碳、醇等。
外观与气味	稍有粘性的浅黄至棕色液体。		
火灾爆炸危险数据			
闪点 (°C)	≥65	爆炸极限 (V%)	1.5~4.5
引燃温度 (°C)	285		
灭火剂	泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土。		
灭火方法	喷水冷却容器, 可能时将容器从火场移至空旷处。		
危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险; 若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。		
反应活性数据			
稳定性	稳定	禁忌物	强氧化剂、卤素
燃烧 (分解) 产物	一氧化碳、二氧化碳		
健康危害数据			
侵入途径	吸入、皮肤、口		
健康危害 (急性和慢性): 皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮; 吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状, 头晕及头痛。			
泄漏紧急处理: 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压空气呼吸器, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源, 防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下, 就地焚烧。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容; 用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。			
储运注意事项: 配备相应品种和数量的消防器材。罐储要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具, 充装要控制流速, 注意防止静电积聚。			
防护措施			
呼吸系统防护	一般不需特殊防护, 但建议特殊情况下, 佩戴正压空气呼吸机。	身体防护	穿防静电服
手防护	戴防护手套	眼防护	必要时戴安全防护眼镜
其它	工作后, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。		
急救措施	皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底清洗皮肤。就医。 眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动的清水彻底冲洗。就医。 食入: 尽快彻底洗胃, 就医。		

### 7.3.2 全过程生产系统危险性识别

油气田开发过程中所涉及的功能单元, 从表 7.3-1 可以看出, 石油天

然气开采工程环境风险诱发因素较多，其中影响范围较广的风险事故主要为井喷，井场火灾等几种类型。井喷带来的环境风险主要出现在钻井、井下作业、完井等过程中，事故成因一般是地下压力过大，导致原油等风险物质喷出外泄，对井场周边生态环境、环境空气、土壤环境、地表水环境等造成污染。油田开发中后期，原油泄漏是主要风险事故，事故成因是腐蚀、设备老化、检修不及时、操作失误及原油运输罐车交通事故等。

表 7.3-5 本项目各功能单元潜在的危害性分析

时期	功能单元	主要事故类型	产生原因
施工期	钻（完）井	柴油罐泄漏	柴油罐等意外破损将引起周边土壤污染
		井喷和井喷失控	钻井进入高压流体的地层后，因各种原因使井底压力不能平衡地层压力时而造成井喷和井喷失控事故。
		火灾、爆炸	井喷引发的火灾爆炸；现场存放的柴油等油料发生泄漏引起火灾爆炸危险事故。
		井漏	钻井液密度选择范围变小，容易出现井漏和井塌或者钻到大面积裂缝发育带容易发生严重井漏、井喷；固井施工中可能会因水泥浆对漏失层强烈的挤压作用发生漏失。
	试油及井下作业	井喷	射孔施工中，若压井液失衡，未采取防喷措施或防喷装置损坏，抢喷工具和配件未准备好，抢喷失败等原因导致井喷；未按要求安装井控装置、违章操作等导致井喷；采油作业时因井控失效发生井喷。
		油气及含油废水泄漏	采油作业中井口装置泄漏（如阀门盘根、法兰、阀体与前后阀盖连接处等），井场原油储罐发生泄漏（阀门、罐体等）。
		火灾、爆炸	井喷失控可导致火灾爆炸事故；流程管线损坏、接箍未上紧、丝扣损坏、密封不良等可导致油气泄漏，泄漏油气遇火源着火、爆炸。

### 7.3.3 环境风险类型及危害分析

各生产设施主要事故风险类型、来源及危害见下表。

表 7.3-6 项目环境风险识别表

时期	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
施工期	钻采井场	钻井等	原油、伴生气	井喷	污染大气；原油覆盖地表和渗入地下后，阻塞土壤孔隙，使土壤板结，通透性变差，不利于植物生长；若原油流入地表水体，会形成油膜，阻碍水体溶氧，使水质变差	井场周边居民点、地表水、土壤
		柴油储罐	柴油、次生 CO	泄漏、火灾爆炸	污染大气和土壤	井场周边大气、土壤

## 7.4 环境风险事故情形分析

### 7.4.1 施工期环境风险事故情形分析

#### 7.4.1.1 钻井过程井喷事故

钻井作业是通过地面钻机等设备带动钻杆、钻头，破碎地层岩石，使井不断加深，直至目的层。当钻井作业进入含气层后，存在发生井喷事故的可能性。另外，完井和井下作业过程中也有发生井喷的可能性。

井喷时大量的油气从井口喷出，喷出的油气流可高达数十米，喷出气体几万到几十万方，原油数百以至上千吨，并且井喷发生时，当天然气在空气中的浓度达到 5%~16% 时，遇火可形成爆炸，而在爆炸浓度范围以外，则极易发生火灾，无论是火灾还是爆炸均会造成灾难性的后果。

当钻井钻穿高压油气层时，由于处理措施不当等原因使油气流从井口喷出。在钻井过程中由于操作者直接责任而引起的井控措施不当、违反操作规程、井控措施故障是造成井喷失控事故的主要因素。通常井喷可能由以下因素引起：

(1) 地层压力过高，钻井泥浆的密度偏低，使泥浆液柱压力达不到抑制地层压力的要求，或泥浆密度不够。

(2) 起下钻后未及时灌满井筒内的泥浆，或起钻速度过快抽喷。

(3) 对地质情况掌握不够，地质差异认识不足，地层实际压力比预计值大得多。

(4) 井口未安装防喷器或防喷器的安装不符合要求。

(5) 施工组织不严密，违章逾越程序。

(6) 作业人员素质差，缺乏应急能力。

#### 7.4.1.2 钻井期套管破损

为保证钻井期间不对地下水造成污染，本项目在钻井过程中使用双层套管（由表层套管、油层套管组成）。造成套损的因素有地质因素和套管质量不合格。当泥岩性质较不稳定，在高温高压下能产生蠕变，在有水侵入时易膨胀，当泥岩含水 10% 以上时，泥岩拥有较高的塑性，几

乎将全部上覆岩压转移到套管，使其变形损坏，泥岩的水来源是钻井过程中的泥浆失水。套管质量不合格主要表现在管壁厚薄不均或壁厚达不到要求，管体和接箍有裂纹、内痕，管子存在不圆度，造成套管使用寿命不长。另外，由于螺纹加工精度不高，造成丝扣不密封，套管内外气体与液体由于压力不同互相串通，长期作用后，扩大了丝扣孔隙，导致套管损坏，钻井期套管破损可能性很小。

#### 7.4.1.3 钻井期井漏

本项目井漏是钻井过程中遇到复杂地层，钻井泥浆或其他介质（固井水泥浆等）漏入地层孔隙、裂缝等空间的现象。若漏失地层与含水层之间存在较多的断裂或裂隙，漏失的钻井泥浆就有可能顺着岩层断裂、裂隙进入地下水，造成地下水污染。

#### 7.4.1.4 钻井期伴生气泄漏

钻井期正常情况下，井口存在伴生气的无组织泄漏，但不会造成突发性环境污染。非正常工况和事故情况下，如发生井喷致使伴生气泄漏外溢，会对环境、人员和设备产生危害。伴生气主要危险和危害包括：遇明火可能发生火灾或爆炸事故，造成人员伤亡、设备损坏等危害；烃类气体对人体的毒性危害，较长时间接触后，对体会产生头痛、眩晕、精神迟钝、恶心、呕吐、眼角膜充血等危害。本项目所在油田区域发生井喷事故概率很小，且油田伴生气储量较少，伴生气泄漏事故造成人员伤亡及环境污染的可能性较小。

#### 7.4.1.5 柴油储罐泄漏

正常情况下本项目钻井依托井场柴油发电机，产生少量燃烧烟气，柴油储罐正常情况下不发生泄漏，防渗布可重复利用，事故状态下发生泄漏，产生的含油废防渗布属于危险废物，委托有资质的单位处理。

施工场地柴油罐发生泄漏的情况时，导致柴油外泄，会对区域地下水产生影响，并极大提高火灾风险。因此，本项目应对钻井井场柴油罐区底部铺设防渗布进行防渗，以防止泄漏污染区域地下水。柴油罐区设置不低于 0.3m 的便于拆装的防渗玻璃钢围堰，围堰有效容积应不小于两

座储罐容积之和。柴油为乙 B 类可燃物，根据《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）中相关规定，柴油罐区设置位置应距离发电房等易产生明火的位置 20m 以上。

#### 7.4.1.6 废矿物油泄漏

本项目机械修理等过程中产生的废矿物油及其包装桶、含油废防渗布、KOH 和过硫酸钾包装袋等危险废物均收集后暂存于井场危险废物贮存点，其中废矿物油如果发生泄漏，可能污染土壤、地下水。因此，本项目应对危险废物贮存点进行重点防渗，以防止机修废矿物油泄漏污染区域地下水，铺设 2mm 厚密度聚乙烯（HDPE）膜构筑防渗层，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中基础防渗的要求。在采取以上措施后，废矿物油泄漏导致污染土壤、地下水的极小。

#### 7.4.1.7 突发火灾、爆炸事件

井喷、柴油罐操作不当，造成原油、柴油等泄漏遇明火引起火灾爆炸事故，造成环境空气污染。项目井场采取了一系列井控措施，同时对柴油罐进行规范化管理，井场内不使用明火，因此突发火灾、爆炸事件的可能性极小。

### 7.5 环境风险分析

本项目环境风险主要包括钻井过程、井下作业过程、原油生产过程，由于人为或自然的原因可能发生的原油、含油污水、柴油及天然气泄漏，会对大气环境、水环境、土壤、生态环境产生不同程度的影响。

#### 7.5.1 事故状态下对大气环境的影响

##### （1）井喷

井喷情况下喷出的天然气和原油会直接对大气环境带来影响，污染物量较大的主要为烃类气体。井喷时原油泄漏将导致局部大气中总烃浓度可比正常情况高出数倍甚至数十倍，对大气环境造成短时的严重污染。若遇明火，引发的火灾事故可在短时间内产生大量燃烧烟气，对大气环

境造成短时的严重污染。但是由于大庆油田经过多年开发，油层压力较小，出现井喷的可能性极小，且采出液中含水率较高，所以发生井喷并造成较大环境事故的可能性很小。

## (2) 突发火灾、爆炸对环境空气的影响

井喷、柴油罐操作不当，造成原油、柴油等泄漏遇明火引起火灾爆炸事故，造成环境空气污染。项目井场采取了一系列井控措施，同时对柴油罐进行规范化管理，井场内不使用明火，因此突发火灾、爆炸事件的可能性极小。

## 7.5.2 事故状态下对地下水环境的影响

### (1) 柴油罐泄漏对地下水影响分析

本项目使用的柴油在柴油罐中储存，存在柴油罐破裂导致柴油泄漏的可能性。本项目采取了罐体及管道在工程设计上提高设计强度、加强防腐等预防措施；罐体安装前及管线敷设前，加强对设备、管材焊接质量的检查，严禁使用不合格产品；对罐体及管线全线进行水压试验，对焊接质量严格检验，防止焊接缺陷造成泄漏事故的发生，从而增加罐体及管道的安全性；建立自动控制系统依托，实现对罐体及管道的参数控制、泄漏检测；柴油罐区进行重点防渗处理，防渗性能等效黏土防渗层  $Mb \geq 6.0m$ 、 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$ 。通过采取上述措施之后，根据以往工程经验可知，柴油罐泄漏的可能性很小，且由于油田开发区地表以下 2-3m 土层隔水作用较好，因此不会对地下水产生大的影响。

### (2) 井漏对地下水环境的影响

井漏是钻井过程中遇到复杂地层，钻井泥浆漏入地层孔隙、裂缝等空间的现象。若漏失地层与含水层之间存在较多的断裂或裂隙，漏失的钻井泥浆就有可能顺着岩层断裂、裂隙进入地下水，造成地下水污染。

本项目钻井泥浆均采用水基泥浆和油基泥浆，高分子有机化合物经生物降解后产生的低分子有机化合物和碱性物质，有害成分进入含水层会对地下水造成污染。

本项目表层套管下至潜水含水层以下，在套管的保护下能有效地保

护浅层地下水；每开钻井结束后通过固井作业封隔地层与套管之间的环形空间，也可降低污染物进入地层的风险；在钻井过程对泥浆进行实时监测，一旦有漏失发生，立即采取堵漏措施。施工区块集中储备随钻堵漏剂，以备井漏发生时应急使用，堵漏剂由多种天然植物、腐植酸盐、羧甲基纤维素等多种高分子化合物复配而成，属于清洁、无毒、对人体无害、无环境污染的种类。因此，事故状态下泥浆泄漏对地下水环境影响较小。

### 7.5.3 事故状态下对地表水环境的影响

本项目部分井位距离地表水水体较近。项目对地表水体的污染主要是井喷、井场内管线泄漏造成含油污水、原油随地表径流及雨水进入周围地表水体，造成污染影响。

石油类进入地表水体后将在水面形成一层油膜，受到破碎波的作用，使一部分以油滴形式在水中形成分散油，另外，由于机械动力，如旋涡、破碎浪花、湍流等因素，使油和水激烈混合，形成油包水乳物和水包油乳化物。这两种作用都将增加水质的油类浓度，特别是上层水中的浓度将明显增加。另外，由于油膜覆盖，将影响到水-气之间的交换，减弱了水体复氧作用。同时油类的生物分解和其自身氧化作用又消耗水体中的溶解氧，使水体缺氧并可能导致生物体死亡。另外，油膜还能降低表层水体中的阳光辐射量，阻碍浮游植物的光合作用，甚至引起死亡，同时也使以浮游植物为主要食物来源的浮游动物大量减少死亡。油类化学毒性还会破坏细胞膜的正常结构，干扰生物体的酶系。石油具有低毒性，对于耐毒性较差的生物可能会死亡，尤其是初级和幼体生物；耐毒性较强的生物也降低了对传染病和外界刺激的抵抗能力；由于某个生物群落中断繁殖，可能破坏食物链的某个环节，导致生态破坏；石油在生物体内可积累，使其进入食物链，最终将影响人类的健康。

原油进入地表水后会对地表水产生一定的污染影响。若一旦发生泄漏后，及时采取相应的应急处置措施，可将污染物对地表水的影响降低到最低。

事故情况下，应迅速在井喷点周围修筑围堤，防止污油扩散，并将被污染的土壤回收，避免污染物随地表径流进入水体。在发生事故情况下，若油水已进入工程周围水域，用围油栏将污染水域围住，必要时设置保护围油栏，将污染控制在最小范围内，并及时回收油水。井场内管道泄漏的油水污染物在雨季期间可能随地表径流流向下游，及时关闭管道阀门或筑堤限制事故影响范围，并马上启动事故应急预案，迅速在管道泄漏点周围修筑围堤，防止含油污水扩散，若含油污水已进入水域，用围油栏将污染水域围住，并及时回收油水，然后彻底清理周边粘滞原油和被油水污染的泥沙、树枝、杂草等含油废弃物。采取应急措施后，不会对地表水体造成较大影响。

#### 7.5.4 事故状态下对土壤环境的影响

原油泄漏渗入土壤孔隙，会降低土壤的通透性，抑制土壤中酶活性，使土壤生物减少。一般而言，原油集中于土壤表层 0~30cm 的范围内，使得根系分布于此深度的植物不能生长。

石油类对土壤的污染，可使土地肥力下降，改变土壤的理化性质，影响局部区域土壤正常的结构和功能。事故性原油的大规模泄漏可影响草地的生态环境，危害植物生长。其危害最显著的表现是植物，原油黏附于枝叶，阻止植物进行光合作用，可使植物枯萎死亡；在土壤中粘附于植物根系，可阻止植物吸收水分和矿物质而死亡。

#### 7.5.5 事故状态下对生态环境的影响

项目区域内的生态系统主要是耕地、草地及水域，大量含油污水泄漏可对植被以及水生生态产生影响，含油物质黏附于枝叶上，就会影响植物的光合作用，可使植物枯萎死亡；含油污水喷溅到植物上或散落到土壤中，黏附于植物根系，可阻止植物吸收水分和矿物质，导致植物死亡，通过根系吸收，影响其品质，使其生产力下降；含油污水泄漏在干渠穿越段，将向下游扩散进入南引水库，影响周围农田灌溉用水，进而影响植物吸收水分和矿物质，导致植物死亡。

## 7.6 环境风险防范措施

### 7.6.1 施工期环境风险防范措施

#### 7.6.1.1 井控主要措施

(1) 钻井时安装防喷器，防止井喷事故发生。

(2) 钻井过程使用双层套管。钻井过程中钻井队要认真做好地层孔隙压力监测，绘制四条曲线，包括预测地层孔隙压力曲线、监测地层孔隙压力曲线、设计钻井液密度曲线、实际钻井液密度曲线，并贴于井场值班房墙上。

(3) 施工方在施工过程中因地质情况或施工条件出现较大变化时，应及时对钻井作业进行风险识别和评价，制定出安全技术保障措施，并提出修改设计的请求，按程序审批后方可实施。

(4) 井控设备的维护和使用严格按照《大庆油田钻井井控实施细则》中的要求执行。

(5) 从一次开钻开始，干部必须 24h 值班，负责包括井控工作在内的所有钻井施工管理。值班干部要佩戴明显标志，填写值班记录（包含在交接班记录内）。

(6) 严格执行钻开油气层前的准备和检查验收制度，在进入油气层前 50m~100m，按照下部钻井的设计最高钻井液密度值，对裸眼地层进行承压能力检验。

(7) 最大允许关井套压值为防喷器额定工作压力、地层破裂压力决定的允许关井套压值、套管抗内压强度的 80%，三者中的最小值。

(8) 钻井液性能符合钻井设计要求，特别是钻井液密度必须在设计范围内。起钻前充分循环井内钻井液，使其性能稳定，进出口密度差不超过  $0.02\text{g/cm}^3$ 。

(9) 钻进时司钻注意观察泵压、钻速等变化，发现异常立即停止钻进，循环钻井液观察后效。

(10) 起钻过程中，要严格控制起钻速度，钻头在油气层中和油气

层顶部以上 300m 井段内起钻用 I 挡或起钻速度不超过 0.5m/s, 预防抽吸引起井喷。起钻中严格按照规定及时向井内灌满钻井液, 并作好记录、校核, 及时发现异常情况; 起钻完应及时下钻, 检修设备时必须保持井内有一定数量的钻具, 并观察出口管钻井液返出情况。严禁在空井情况下进行设备检修。

(11) 空井作业时间(如电测、井壁取心等)原则上不能超过 24h, 或根据坐岗观察和钻井工程设计要求的空井时间, 否则必须下钻通井。

(12) 钻开油气层后, 每次起钻前钻井液密度达到设计上限, 都要进行一次 250m~350m 的短起下钻, 计算气体上窜速度, 循环钻井液观察后效, 正常后才可起钻。

(13) 钻进中发生井漏应将钻具提离井底、方钻杆提出转盘, 以便关井观察。采取定时、定量反灌钻井液措施, 保持井内液柱压力与地层压力平衡, 防止发生溢流, 其后采取相应措施处理井漏。

(14) 需调整钻井液密度时, 应确保井筒液柱压力不小于裸眼段中的最高地层孔隙压力。

(15) 完井下套管建立循环前, 必须在套管内灌满钻井液。

(16) 固井作业时不得拆除防喷器, 应配套微变径闸板、换与套管直径相匹配的闸板或在钻台配备套管螺纹和防喷钻杆相匹配的接头。固井全过程保证井内压力平衡, 尤其防止水泥浆候凝期间因失重造成井内压力平衡的破坏, 甚至井喷。

(17) 中途测试和先期完成井, 在进行作业以前观察一个作业期时间; 起、下钻杆或油管应在井口装置符合安装、试压要求的前提下进行。

(18) 发现溢流后, 严格按照《大庆油田钻井井控实施细则》溢流的控制及压井作业中的要求执行。

(19) 认真做好井控记录, 严格执行井控九项管理制度, 本设计未提及部分按《大庆油田井控技术管理实施细则》执行。

#### 7.6.1.2 防火、防爆、防泄漏措施

(1) 井场钻井设备的布局要考虑防火的安全要求。值班房、发电房、

配电柜距井口不小于 30m。

(2) 距井口 30m 以内及钻井液循环系统的电气设备、照明设备、开关、输电线路及接线方法应符合防火防爆安全规定。

(3) 钻台下面和井口周围严禁堆放杂物和易燃品，机泵房下无积油。

(4) 井场内严禁吸烟和动用明火，应有明显的防火标志。若需动火，应执行相关的安全规定。

(5) 在井架上、井场盛行风入口处、钻台等地应至少设置 2 个风向标，一旦发生紧急情况，作业人员可向上风方向设定的 2 个紧急集合点疏散。

(6) 在钻台上下、振动筛、循环罐等气体易聚积的场所，应安装防爆排风扇以驱散工作场所弥漫的有毒有害、可燃气体。

(7) 柴油罐区设置不低于 0.3m 的便于拆装的防渗玻璃钢围堰。

(8) 确保应急工具和设备齐备完好，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。

(9) 一旦发生井喷事故，要及时上报上级主管部门，并有消防车、救护车、医护人员和技术安全人员在井场值班。

(10) 对油田设施采用新技术，提高油田设施的抗蚀防腐能力，如推广抗腐蚀的非金属管线的应用，从而减少由于设施因素引发油水泄漏事故的几率；

(11) 原油、天然气为易燃易爆物质。为了防止设备、管道爆破泄漏，严格遵循有关设计规范进行规划设计，严格要求设备、材料的质量和工程的施工质量，保证工艺过程的密闭性，避免事故的发生；

(12) 爆炸危险区域内所用的电气设备、自控仪表设备均采用防爆型，并符合相应的防爆等级；

(13) 严格执行各项安全生产制度，在油气泄漏场所严禁静电和携带火种；

(14) 井场内泥浆池、放喷池、压裂液池等设施铺设双层防渗材布，防渗布接口处应予以粘接；防渗布出现破损，应及时更换或补漏；井架、

柴油机、振动筛等大型机械下要铺设双层防渗布，防渗布四周应设置 20cm 高的围堰，防渗材料材质须符合《土工合成材料聚乙烯土工膜》

（GB/T17643-2011）中“环保用光面高密度聚乙烯土工膜（GH-2S 型）”的各项质量指标。

（15）距离地表水体较近的井场设置围堰，围堰高度应高出地表水体最高水位 50~80cm，将事故产生的污油污水截留在井场内，防止对地表水体产生污染影响。在距离水体较远处井场施工布置时将可能造成地表水污染的设备设施布置在远离地表水体的一侧。加强水泡附近井场检测、巡检巡视，及时发现问题及时处理，尽量避免事故的发生，降低事故发生后对环境的影响程度和范围。

#### 7.6.1.3 危废及危废运输车辆风险防范措施

（1）井场钻井时铺设双层防渗膜（防渗膜接口处密封），防渗膜周围设置 10cm 高的围堰，及时回收落地油，要求落地油全部回收利用，不外排。

（2）严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，加强对污水、废液的管理、回收利用，严禁随意丢弃、排放，避免跑、冒、滴、漏现象的发生。

（4）修井、洗井要按照带罐上岗作业模式，及时回收落地油和含油污水，严禁外排、偷排。

（5）污油、含油污泥属危险废物，要严格按照危废储存、处置要求进行处理，运输有毒有害物质、油类的车辆不准进入水源保护区。

（6）加强危废运输车辆的监管，禁止报废车、自行改装车参与运营。定期对车辆进行安全检查，及时排除隐患，确保车辆不带病上路。

（7）确保车辆按规定的线路、速度行驶，停放，严禁危废车辆穿越水源保护区。车辆发生运行事故时，应及时向上级部门和应急管理部门汇报，及时处理。

（8）一旦发生事故，立即启动应急预案和应急系统，把对环境的影响降低到最小程度。

## 7.6.2 其他环境风险防范措施

本评价针对风险源分别采取不同的环境风险防范措施，其可行性分别论述如下：

### (1) 运输过程风险防范措施

为减少车辆运输过程中发生风险事故的可能性，在运输过程中应做到以下几点：

1) 运输人员应有较强的责任心和较好的综合素质，严格遵守交通规则。

2) 严格遵守相关规定：对装运污水、废液的槽车、罐体等进行检测；合理规划运输路线及运输时间；装运应做到定车、定人等。

3) 运输的驾驶员、船员、装卸人员和押运人员必须了解所运载的物质的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须配备必要的应急处理器材和防护用品。

4) 在危险品运输过程中，一旦发生意外，不可弃车而逃，在采取应急处理的同时，迅速报告公安机关和环保等有关部门，疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助前来救助的公安交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失降低到最小范围。

### (2) 试油环节风险防范措施

油田试油环节作为油气开发的关键前置阶段，其管理水平直接关系到资源开采效率与生态环境安全。为全面提升试采环节管理效能，需构建全流程闭环管控体系：在源头管控层面，严格执行试采方案审批制度，对井口装置等关键设施开展“日巡检+周维护”，确保压力监测、流量计量等设备精度达标，从硬件层面杜绝跑冒滴漏风险；在过程优化层面，强化作业人员操作规范培训，定期开展井控演练与HSE资质考核，提升风险处置能力。此外，针对试采过程中可能产生的含油污水、伴生气等污染物，需配套建设预处理设施，确保达标排放或资源化利用。

## 7.6.3 危险废物收集、贮存、运输过程风险防范措施

(1) 根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，本项目涉及的

危险物质必须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求贮存。

1) 产生、收集、贮存、利用、处置危险废物的单位应建造危险废物贮存设施或设置贮存场所，并根据需要选择贮存设施类型。

2) 贮存危险废物应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和环境风险等因素，确定贮存设施或场所类型和规模。

3) 贮存危险废物应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触。

4) 贮存危险废物应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取措施减少渗滤液及其衍生废物、渗漏的液态废物（简称渗滤液）、粉尘、VOCs 等污染物的产生，防止其污染环境。

5) 危险废物贮存过程产生的液态废物和固体废物应分类收集，按其环境管理要求妥善处理。

6) 贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ 1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。

7) HJ 1259 规定的危险废物环境重点监管单位，应采用电子地磅、电子标签、电子管理台账等技术手段对危险废物贮存过程进行信息化管理，确保数据完整、真实、准确；采用视频监控的应确保监控画面清晰，视频记录保存时间至少为 3 个月。

8) 在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物应进行预处理，使之稳定后贮存，否则应按易爆、易燃危险品贮存。

(2) 本项目涉及的危险物质必须按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求处理处置。

1) 从事危险废物收集贮存运输的单位在进行生产活动时应按照有关规定建立相应的规章制度和污染防治措施，包括危险废物分析管理制度、安全管理制度、污染防治措施等。并建立健全规章制度及操作流程，确

保该过程安全可靠。

2) 危险废物转移过程中应按《危险废物转移管理办法》执行，单位应编制应急预案。

3) 运输的车辆必须是专用车或经有关部门批准使用符合安全规定的运载工具，并符合相关要求；运输车辆、设备及管道进行定期的维护和检查，防患于未然，保持槽车和良好的工作状态，保证接地正常。

4) 担任储运人员必须经过上岗培训，经定期考核通过后方能持证上岗。工作人员应熟悉事故应急设备的使用和维护，了解应急手册应急处理流程，一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安、交通部门和环保等有关部门，必要时疏散群众，防止事态进一步扩大和恶化。

5) 运输、储存原料、溶剂、产品危险化学品所用的槽车、容器、设备必须符合《压力容器安全技术监察规程》的安全管理规定，企业对压力容器管理执行国家有关压力容器的规定。设备区设计应按照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008[2018年版]）要求进行必要的围堰、防火设计、修复。

## 7.7 应急预案

### 7.7.1 突发井喷及井喷失控事件应急处理

现有应急预案中突发井喷及井喷失控事件应急处置程序及要点：

(1) 发现异常。当发现异常情况时，第一发现人立即报告。

(2) 关井。司钻立即报警，组织班组人员关井，班组人员按《钻井井控突发事件岗位应急处置卡》进行操作。

(3) 观察与记录。观察、记录立压、套压并向司钻报告；汇总钻井液增加量、工程参数及气测显示资料，记录关井时间，向值班干部报告；负责监测井口周围硫化氢及二氧化硫浓度，并做好记录，向值班干部报告。

(4) 汇报。值班干部将关井情况及有关数据向井队长汇报，井队长立即向上级应急办公室报告。

(5) 应急措施。听到报警信号或报告后，井队应急小组成员迅速赶赴现场，落实关井情况，研究处理措施，组织备用班组加重钻井液，做好压井准备。

(6) 压井。按照上级应急领导机构的统一指挥实施压井作业。

(7) 扩大应急。一旦井喷失控，应急小组要立即指挥停车、停电，杜绝一切火源，组织全体员工撤到安全区域，并立即向上级应急办公室求援。

### 7.7.2 火灾、爆炸应急措施

(1) 一旦起火后，立即报警（119），然后切断一切电力设备及电源，并迅速查清着火源。大队义务消防队要利用队内的消防器材进行初级火灾的扑救，控制火势的蔓延，并及时向有关部门领导汇报；

(2) 义务消防队员利用所备灭火器材控制着火点进行扑救工作；

(3) 组织疏散贵重设备，物资和被困人员；

(4) 抢救受伤人员，并保护好抢救出的物资；

(5) 领导组织进行灭火，做出隔离带，对周围的易燃易爆物品进行立即转移，避免火烧连营，减少其他不利因素影响；

(6) 待消防队到达之后，向消防队讲清火情，积极协助消防部门的扑救工作，听从消防队的指挥。

### 7.7.3 危险废物泄漏应急措施

(1) 设立事故警戒线，启动应急预案，并按《突发环境事件信息报告办法》（2011）要求进行报告；

(2) 造成危险废物泄漏后应立即疏散人群，并请求环境保护、消防、医疗、公安等相关部门支援；

(3) 对于事故现场受到污染的土壤和水体等环境介质应进行相应的清理和修复，清理过程中产生的所有废物均应按危险废物进行管理和处理；

(4) 进入现场清理和包装危险废物的人员应受到专业培训，穿着防

护服，并佩戴相应的防护用具。

#### 7.7.4 应急放空设施相关措施

结合油田区域环境特征（如周边敏感水体、生态保护区分布），针对性制定井喷、泄漏、火灾等情景下的应急处置流程，明确各部门职责分工与响应时限，并将应急放空设施的安全设置作为重点校验内容，放空火炬需满足与周边居民区、高压线等敏感目标的安全距离要求，且配备自动点火、火焰监测及紧急切断系统，确保异常工况下可燃气体安全燃烧处置。

#### 7.7.5 应急预案

风险事故应急预案是在贯彻预防为主的前提下，对建设项目可能出现事故，为及时控制危害源，抢救受害人员，指导人员撤离，消除危害后果而组织的救援活动的预想方案，需要建设单位和社会救援相结合。事故应急救援预案是为了加强对重大事故的处理能力，减少风险事故的损失。

建设单位应健全应急管理组织机构，配套完备的应急处置及救援物资，制定突发环境事件应急预案并到建设项目所在地生态环境主管部门备案。加强风险防控预警体系建设，定期开展应急演练，防止污染事故发生。

##### （1）应急预案调查

大庆油田有限责任公司已编制发布突发环境事件专项应急预案，该预案已于 2024 年在大庆市生态环境局备案，备案编号为：230604-2024-12-H，该预案适用于本公司范围内发生的、造成或可能造成人员伤亡、环境污染、停产和较大社会影响等突发事件的应对工作，主要包括应急组织机构及职责明确、监测与预警、应急处置与应急响应、恢复与重建、应急保障与培训、督查与奖惩等内容，重点明确各分项预案所述事件类型及事件各级应急组织机构框架内容，起到总体掌控、督查的作用；预案中不仅包含了原油泄漏污染、污水泄漏污染、给排水系

统泄漏污染、天然气泄漏污染和施工时发生井喷造成污油、污水排放污染等事故的分类、应急响应等内容，而且明确了环境突发事件应急储备物资清单、应急联络单等重要内容；该预案进行了组织机构及职责明确、预防与预警设置、应急响应与应急处置、应急保障内容确定以及第九采油厂突发事件的联络信息公布，预案内容针对性较强，组织结构框架合理。

本项目建设性质为改扩建，还应针对不同的事故分别编制作业、洗井废水泄漏收集，受污染土壤处置等相关专项预案。

本项目建设单位大庆油田有限责任公司岩油勘探开发指挥部为新成立部门，属于大庆油田有限责任公司的二级机构，目前尚未建立完善的突发环境事件应急预案体系，执行大庆油田有限责任公司突发环境事件专项应急预案的相关要求。建议页岩油勘探开发指挥部根据《国家突发环境事件应急预案》要求，按照“分类管理，分级响应，区域联动”的原则，根据具体情况编制《突发环境事件应急预案》并与大庆油田有限责任公司突发环境事件专项应急预案联动，并及时将本项目纳入预案系统内，报大庆市生态环境局备案。应急预案中应明确应急救援任务和目标、原则、组织机构、应急救援职责、突发事件信息报送及处置、应急响应和处置、应急措施以及应急救援值班电话和联络电话，充分保证本项目发生的风险事故得到及时救援和处理，降低环境风险的危害，能够满足应急要求。

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号），环境应急预案每3年至少修订一次，因此建设单位应及时对环境应急预案进行修订。

应急预案主要内容如下表。

表 7.7-1 应急预案的主要内容

序号	项目	主要内容
1	应急计划区	环境保护目标涉及的周围村庄、风景区、生活区、附近水域等。
2	应急组织机构	应急组织机构分级，各级别主要负责人为应急计划、协调第一人，应急人员必须为培训上岗熟练工；区域应急组织结构由当地政府、相关行业专家、卫生安全相关单位组成，并由当地政府进行统一调度。

序号	项目	主要内容
3	预案分级响应程序	根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，以及适合相应情况的处理措施。
4	报警、通讯联络方式	逐一细化应急状态下各主要负责单位的报警通讯方式、地点、电话号码以及相关配套的交通保障、管制、消防联络方法，涉及跨区域的还应与相关区域生态环境部门和上级环保部门保持联系，及时通报事故处理情况，以获得区域性支援。
5	应急环境监测	组织专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
	抢险、救援控制措施	严格规定事故多发区、事故现场、邻近区域、控制防火区域设置控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员。
6	人员紧急撤离、疏散计划	事故现场、受事故影响的区域人员及公众对有毒有害物质应急剂量控制规定，制定紧急撤离组织计划和救护，医疗救护与公众健康。
7	事故应急救援关闭程序	制定相关应急状态终止程序，事故现场、受影响范围内的善后处理、恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
8	事故恢复措施	制定有关的环境恢复措施（包括生态环境），组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价。
9	应急培训计划	定期安排有关人员进行培训与演练。
10	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。

根据应急组织机构，设置环境突发事件应急领导小组、环境突发事件应急办公室及环境突发事件应急工作组等，具体分工表见下表。

表 7.7-2 应急组织、职责分工表

组成	职责
应急领导小组	负责本单位应急预案的制定、修订；组建应急救援专业队伍，并组织实施和演练；检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作；发生事故时，由指挥部发布和解除应急救援命令、信号；组织指挥救援队伍实施救援行动；向上级汇报和向友邻单位通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求；组织事故调查，总结应急救援工作经验教训。
应急抢修组	负责环境污染事故时抢修和事故紧急处理。
消防组	担负或配合专业消防队伍完成灭火、洗消和抢救伤员任务。
通讯组	负责各专业小组的联络工作。
物资供应组	负责抢险物资的组织、运输、分配。
医疗队	负责伤员的救护。
治安队	担负或配合相关的政府部门进行现场治安，警戒，群众疏散。

## (2) 应急演练及培训情况

企业应定期进行应急演练。此外，项目应急组织管理机构应对岗位人员加强日常的应急处理能力的培训，提高事故应急处理能力，对应急

计划中有关的每个人的职责能够明确分工，对大多数应急计划都能够进行定期训练和演练，做到有条不紊，各负其责，发生事故时，能立即赶赴现场，进行有效的处理和防护工作，同时能够对周围居民的应急教育和宣传工作。

### (3) 应急状态地企联动

企业环保部门与地方社会力量保持应急状态联动，事故发生后，消防部门、医疗部门、环保部门以及公安部门启动相应紧急预案，保障事故控制及事故救援得到有效迅捷地处理，详见下表。

表 7.7-3 地企联动各部门联系方式

名称	联系电话
大庆油田总医院	0459-5884608
油田消防支队	119
大庆市消防队	119
大庆市生态环境局	12369
大庆市公安局	110
大庆油田有限责任公司第九采油厂	0459-4690999

## 7.8 风险评价结论

本项目涉及的危险物质为原油、伴生气、柴油及火灾爆炸事故次生的 CO。可能存在的风险单元包括钻采井场等。本项目各施工时段危险物质存在量与临界量比值 Q 值均 < 1，环境风险潜势为 I，风险评价等级为简单分析。通过采取可靠的安全防范措施，及规范的设计和严格正确的操作，能有效的防止泄漏、火灾、爆炸等事故的发生，一旦发生事故，依靠装置内的安全防护设施和事故应急措施也能及时控制事故，防止事故的蔓延，减少事故带来的人员伤亡、财产损失和环境影响，项目风险水平可以接受。本项目环境风险评价自查表见附表。

## 8 环境管理与监测计划

### 8.1 HSE 管理体系的建立和运行

#### 8.1.1 现有环境管理体系

##### 8.1.1.1 现有环保审批手续及“三同时”执行情况

现有工程自立项以来，建设单位按照《中华人民共和国环境保护法》《建设项目环境保护管理条例》以及环境保护主管部门的要求和规定，前期进行了环保设计和环境影响评价，并通过了环保局审批，环保手续齐全；随后按设计要求进行了环保设施的建设，环保设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投产使用（三同时）；生产期间，按规定程序开展竣工环境保护验收工作；现有工程环境影响报告书及其批复提出的各项环保措施均已落实。

##### 8.1.1.2 现有环保管理机构的设置及人员配备

现有工程运营期的环境管理由大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部负责，页岩油勘探开发指挥部已经建立了 HSE 管理体系和相应的管理机构。HSE 管理体系针对废水废气、噪声、固废排放管理和资源能源消耗、化学品使用、各类跑冒滴漏等方面制定了运行控制程序和相应的管理制度，各场站都制定了更为细化的针对性的作业指导书。环境管理机构基本设置如下：在公司设 HSE 委员会，下设 HSE 办公室，采油厂设 HSE 管理小组。各下属单位设专职环保员 1 名，为 HSE 管理体系的第一负责人，对单位日常生产过程中的相关环境工作进行管理。

##### 8.1.1.3 现有环境管理规章制度

现有工程的环境保护工作严格执行国家、省市的环保法律法规，同时大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部还制定了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已经下发到相应人员，并组织有关人员或全体员工学习和贯彻执行，以确保环境管

理工作的顺利进行。

### （1）施工期环境管理

现有工程施工期环境管理工作由大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部安全环保部负责，引入环境监理制度，推行环保监理和检查制度。由大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部安全环保部对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，还根据现场实际情况，建立健全相应的二级 QHSE 管理网络，在油田已有 QHSE 指挥部的基础上，配备 QHSE 现场监督人员。分别配备协调员，实行逐级负责制。

环境管理工作包括钻井、井下作业、地面建设施工全过程。针对钻井过程管理、井喷等事故的预防和处理上，制定相应的事故预防措施、事故应急措施以及恢复措施等环境管理重点为废弃钻井液、钻井污水、钻井岩屑、废弃射孔液、生活污水生活垃圾等污染物的收集和处理。

### （2）运营期环境管理

#### 1) 环境管理体系建设情况

大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部已逐步形成完整的 QHSE 管理体系。该体系执行《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》（SY/T6276-2014），其中环境管理的内容符合 ISO14000 系列标准规定的环境管理体系原则以及天然气开采、集输等有关标准的要求。

大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部设有三级 QHSE 管理机构，形成管理网络。大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部 QHSE 管理委员会及其办公室为一级管理职能机构，各单位 QHSE 管理委员会及其办公室为二级管理职能机构，基层单位 QHSE 管理小组及办公室为三级管理机构。油田所属各单位及一切进入大庆油田公司市场作业与服务的单位，建立了健全环境保护管理职能机构，设置专（兼）职 QHSE 工作人员，有效开展工作。企业各单位及下属各基层单位的行政正职分别是本企业、单位、基层单位环境保护第一责任人，负责建立其 QHSE 管理委员会及办公室，领导 QHSE 管理工作。

## 2) 环境管理机构及制度建设情况

大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部下设质量安全环保部，负责大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部范围内的环境保护工作，现有工程的环保工作由大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部安全环保部领导，并全过程监督该建设工程的环境保护管理，环保设施建设工作。经理部设专职环境管理人员，全面负责该油田开发建设期的环境管理工作。各基层单位设一名专（兼）职环保工程技术人员负责油田建设期的环保工作及站场内外环保设施的运行和检查工作，以及环境污染事故处理和报告。建设单位环境保护相关档案、资料的管理由专人负责整理并建档。

大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部已经建立了环境保护指标体系，根据《大庆油田有限责任公司环境管理办法》相关要求，大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部制定了《大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部环境保护管理规定》，对各单位的环保指标完成情况按该管理规定的各项指标进行考核。推行环境保护目标责任制，明确各单位企业行政一把手为本单位环保第一责任人，并规定了应负的法律责任和行政责任，其它行政领导和机关处室也都有明确环保职责，初步形成了领导负责，部门参加，环境保护部门监督管理，分工合作，各负其责的环境管理体制。大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部制定了详细的环境管理方案，提出了管理的依据和标准成立了环境保护工作领导小组，任命了环境管理者代表，建立和完善了环境管理方面的各种规章制度、岗位责任、考核办法、奖惩制度等，对油田的管理与监督、污染治理和废物综合利用、污染和事故的预防等方面作了具体的规定。由于油田在生产过程中注重环境管理，没有因管理失误造成不良的环境影响。现有工程日常环境保护管理由大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部统一负责。

根据现场调查，大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部针对企业实际制定了如下切实可行的应急防范措施：

### ①制定严密的操作规程

所有操作人员熟悉规程并遵照执行。部门定期检查操作人员对规程的掌握与执行情况，对不合格者进行培训考试。对操作规程的不完善部分，及时进行修订。

### ②定期巡线

定期巡线可及时发现管道运行过程中出现的问题，预防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。

### ③建立和完善了各项环境风险应急预案

为了及时处理生产中各类突发事故，建设单位已经针对可能发生的风险事故，结合所处区域的自然条件、环境状况、地理位置等特点，制定了较完善的事故风险应急预案根据企业提供资料及现场调查，现有工程涉及的油井、依托的各场站均隶属于大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部，大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部隶属于大庆油田有限责任公司，大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部应急预案依托大庆油田有限责任公司，大庆油田有限责任公司已编制《突发环境事件应急预案》。大庆油田有限责任公司针对不同突发事件制定了各项专项应急预案，包括《井喷失控突发事件专项应急预案》《输油输气管道突发事件专项应急预案》《电力系统突发事件专项应急预案》《生产场所突发泄漏、火灾、爆炸事件专项应急预案》《交通突发事件专项应急预案》《安保反恐突发事件专项应急预案》《网络与信息安全突发专项应急预案》《自然灾害突发事件专项应急预案》等。针对大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部所发生的油气长输、含油污水管道存在油气泄漏、火灾造成生态环境污染事件的应急处置都做了相关规定，针对管道泄漏等应急事故储备了抽油罐车、推土机、水罐车、防爆工具、防毒面具、防火帽、清油器、油器、毛毡、擦布、收油桶、防渗布、回收水池、潜水泵、围油栏、对讲机、应急灯等应急物资，并针对应急预案定期进行风险应急演练。

现有工程的环境保护工作严格执行国家、省市的环保法律法规，同时大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部还制定了相应的环境管

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已经下发到相应人员，并组织有关人员或全体员工学习和贯彻执行，以确保环境管理工作的顺利进行。从现场调查的情况来看，现有工程的环境保护工作取得了一定的效果，没有因管理失误对环境造成不良影响。

现有工程的环境保护工作严格执行国家、省市的环保法律法规，同时页岩油勘探开发指挥部还制定了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已经下发到相应人员，并组织有关人员或全体员工学习和贯彻执行，以确保环境管理工作的顺利进行。从现场调查的情况来看，现有工程的环境保护工作取得了一定的效果，没有因管理失误对环境造成不良影响。

### 8.1.2 本项目环境管理体系

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)中相关要求，在施工期按已建立的管理体系运行。其中，环境管理的内容应符合ISO14000系列标准规定的环境管理体系原则以及石油开采等有关标准的要求，健康管理体系符合《职业安全卫生管理体系》(OHS18000)的有关要求。本项目主要为施工期，施工期的HSE管理分别包括良好的工程（高产、节水、节能）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。

针对不同工况、不同环境影响和环境风险特征，提出的具体环境管理要求见下表。

表 8.1-1 环境管理工作要求

阶段	环境管理主要内容
施 工 期	1、建立施工期管理体系，签订目标责任书，要求工程设计单位做好服务与配合； 2、制定环境管理工作计划，建立施工期环保档案，确保建设有序进行； 3、规范施工期环境监理制度，处理施工中偶发的环境污染事故与环境纠纷； 4、按照工程环保设计与主体工程同步建设，严格执行“三同时”制度； 5、由专人负责监督、考核各施工单位责任书中任务完成情况； 6、对施工中造成的土地、植被毁坏应在竣工后及时恢复； 7、由专人负责监督，放空废气全部通过火炬燃烧，减少温室气体的排放； 8、制定施工期环保与生态恢复计划，认真做好各项环保设施施工监理与验收，及时与当地环保行政主管部门沟通。 9、建议施工期拉运生活污水拉运过程要建立台账，并接受视频监控，并向污水接收方明确视频需保存3个月。

阶段	环境管理主要内容
风险防范	1、严格执行国家的安全卫生标准规范及相关法律法规，在项目建设的同时，对安全和劳动保护等方面综合考虑； 2、制定安全生产方针、政策、计划和各种规范，完善安全管理制度和安全操作规程，建立健全环境管理体系和监测体系，完善各种规章制度标准； 3、定期进行环保安全教育，增强职工环保意识和安全意识； 4、施工过程、选材等环节严守质量关，加强技术工人的培训，提高操作水平； 5、作业前进行隐患分析评估，制定切实可行的措施计划，在作业过程中严格监督检查，定期考核，从源头上解决安全隐患问题； 6、定期检查和维护设备及管线，防止废水泄漏事故； 7、定期修订应急预案，并定期组织应急演练。

### 8.1.3 组织结构

本项目严格实施 HSE 环境管理体系，本项目环境管理归页岩油勘探指挥部管理，逐级落实岗位责任制；设专职环保员一名，为 HSE 管理体系的第一负责人，对单位日常生产过程中的相关环境工作进行管理。

### 8.1.4 基本职责

环境管理人员的基本职责如下：

- (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，保证在发生事故时能及时到位；
- (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。

### 8.1.5 管理内容

在项目施工期引入环境监理制度，推行环保监理和检查制度。由大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部安全环保部对油田建设环境保护工作进行全过程监控，对环境保护措施强制推行，控制施工阶段的环境污染和生态破坏。施工期除设置 1 名专职环保员外，还应根据施工现场实际情况，建立健全相应的二级 HSE 管理网络，在油田已有 HSE 指

挥部的基础上，分别配备数名 HSE 现场监督人员。分别配备协调员，实行逐级负责制，对施工期环境进行严格管理。

### 8.1.6 规章制度

大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部环保工作必须严格执行国家、省（自治区）、市的环保法律法规，根据企业提供资料，目前已制定了《大庆油田有限责任公司突发环境事件专项应急预案》并且在大庆油田公司进行了备案。每年均要求各矿针对环境污染突发事件进行应急演练，确保突发环境污染事件时一线员工能够及时、准确的进行应急操作。同时定期将更新的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。

### 8.1.7 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任制；
- (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 项目污染物排放清单

本项目污染物排放清单见下表。

表 8.2-1 污染物排放清单

时段	类型	排放源	污染物名称	处理前产生浓度及产生量	排放浓度及排放量	治理措施/排放去向
施工期	大气污染物	钻井时柴油机排放的废气	废气量	1870 万 m <sup>3</sup>	1870 万 m <sup>3</sup>	采用达标油品，加强机械或车辆维护
			SO <sub>2</sub>	7.24	7.24	
			NO <sub>x</sub>	4.63	4.63	
			烟尘	1.29	1.29	

时段	类型	排放源	污染物名称	处理前产生浓度及产生量	排放浓度及排放量	治理措施/排放去向	
		施工车辆废气	烃类物质	0.68 t	0.68 t		
			NO <sub>x</sub>	0.918 t	0.918 t		
		施工扬尘	TSP	1.0mg/m <sup>3</sup>	1.0mg/m <sup>3</sup>		场站施工场地设置围挡，定期洒水抑尘。沙土、水泥、土方等易产生扬尘污染的物料集中堆置，并采取遮盖或围栏等防尘措施，运输时应加盖篷布
		试油放空以及应急放喷废气	非甲烷总烃	少量	少量		井场设置火炬，试油阶段和紧急工况下产生的伴生气经放空火炬燃烧后排放
	水污染物	水基钻井废水	SS	516.4m <sup>3</sup>	0	全部排入泥浆不落地系统中用于配制泥浆，循环使用。钻井结束后，废弃泥浆分离出的上层液体能循环利用的循环利用，无法循环利用的随废弃钻井泥浆一同处置，处理率达到100%	
							油基钻井废水
		压裂返排液	pH、石油类、SS	1.23×10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	0	全部由罐车拉运至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理，处理后出水水质满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ0639-2015）中“含油量≤20mg/L，悬浮固体含量≤20mg/L”限值要求，用于压裂液配制，不外排	
		生活污水	COD、BOD、氨氮、SS	1681.92 m <sup>3</sup>	0	施工期生活污水排入井场设置的临时生活污水收集池，定期拉运至大庆市北控污水管理有限公司南区污水处理厂	
		噪声	井场设备噪声	等效连续A声级	柴油机、钻机、柴油发电机、泥浆泵、泥浆不落地处理系统、推土机、装载机、焊机等，源强85~105dB(A)	合理安排施工时间，井场进行合理布局，选用低噪声施工设备，加强设备的维护和保养。钻机柴油机安装减振基础，泥浆泵安	

时段	类型	排放源	污染物名称	处理前产生浓度及产生量	排放浓度及排放量	治理措施/排放去向
						装减振垫，发电柴油机排气管安装消声器，并将高噪声设备安装在活动板房内
	固体废物	钻井工程	废弃水基钻井液	119.6	0	属于一般工业固体废物，钻井过程中采用“泥浆不落地”装置进行处理，全部入罐暂存，并采取防渗漏、防流失、防扬散措施，由罐车拉运至大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）处理
			水基钻井岩屑	1735.1	0	
			废弃油基钻井液	365.7	0	属于危险废物，统一收集送黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理
			油基钻井岩屑	3053.9	0	
			废射孔液	745.2	0	
			含油废防渗布	0.45 t	0	属于危险废物，收集后暂存于井场危险废物贮存点，施工结束后拉运至第九采油厂危险废物贮存库，定期委托有资质单位处理
			废润滑油及其包装桶	3.15 t	0	
			非含油废防渗布	5.1 t	0	属于一般工业固体废物，统一收集送天然气分公司工业固废填埋场处置
			一般废包装袋	0.027 t	0	
		施工人员	生活垃圾	1t	0	统一收集送杜尔伯特蒙古族自治县生活垃圾处理场处理

### 8.3 总量控制

根据国家污染物排放总量控制指标的规定及项目所在区域的环境质量状况，并结合本项目污染物排放特征，项目的总量控制指标按照核定的实际排放量提出，由于依托场站加热炉未新建且场站加热炉满足新增负荷需求，新增加热炉的大气污染物总量在原排污许可申请总量控制范围内。本项目不涉及污染物排放总量控制指标。

## 8.4 项目环境管理与监测计划

### 8.4.1 加强工程承包方管理

建设单位要与具有相关资质的施工作业单位签订《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。

### 8.4.2 注重人员培训

施工作业之前必须对全体施工人员进行环保知识、意识和能力的培训，其中环保能力的培训主要包括：保护生态环境的规定；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等，此外，人员培训的内容还包括国家的法规和规章制度，主要为国家及当地政府的环境保护法律法规等。

### 8.4.3 环境监测计划

施工期的环境监测包括对作业场所的控制监测和事故发生后的影响监测。主要监测对象有土壤、植被、施工作业废气和噪声等。施工期主要是对施工场界的噪声、扬尘等进行一次性监测，对作业场所的控制监

测根据当地具体情况、当地环保部门要求等情况而定。施工期监测计划见表 8.4-1 所示，生态监测点位见表 6.7.15-1 所示，地下水监测点位见表 6.7.3-1 所示。

表 8.4-1 项目施工期污染物排放监测计划表

序号	监测内容	监测（检查）项目	监测点位	监测频率
1	噪声	连续等效 A 声级	施工场界四周	1 次/施工期
2	废气	颗粒物	施工场地上、下风向	1 次/施工期

#### 8.4.4 排污许可管理

根据《排污许可管理办法》（生态环境部令第 32 号），本项目应严格按照相关排污许可证改革的要求，在本项目取得环境影响评价审批意见后，排污单位应当在实际排污行为发生之前，向其生产经营场所所在地设区的市级以上地方人民政府生态环境主管部门（大庆生态环境局）申请取得排污许可证。应将项目建设内容、产品方案、建设规模、采用的工艺流程、工艺技术方案、污染防治措施、环保设施和治理措施、各类污染物排放总量、在线监测和自主监测要求、环境安全防范措施、环境应急体系和应急设施等，全部按装置、设施载入排污许可证。企业在设计、建设和运营过程中，需按照排污许可证管理要求进行监测和申报，发生变更应及时进行申报，重大变更应重新进行环境影响评价和申请许可证变更，积极配合环保管理部分的监督核查。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》要求，大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部已于 2025 年 9 月 12 日办理排污许可登记变更，登记编号：91230607716675409L021X，有效期为 2025 年 9 月 12 日至 2030 年 9 月 11 日。本项目不涉及新建加热炉，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》（中华人民共和国国务院令第 736 号 2021 年 3 月 1 日施行）第十五条要求，本项目继续沿用大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部已有排污许可证。

## 8.5 项目“三同时”一览表

本项目“三同时”环境污染防治措施内容见下表。

表 8.5-1 “三同时”环境污染防治措施一览表

分期	污染类别	污染源	治理措施、设施	数量	治理效果
施工期	废水	钻井废水	全部排入泥浆不落地系统中用于配制泥浆，循环使用。钻井结束后，废弃泥浆分离出的上层液体能循环利用的循环利用，无法循环利用的随废弃钻井泥浆一同处置，处理率达到 100%	1 套/井场	不外排
		压裂返排液	全部由罐车拉运至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理后出水水质满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ0639-2015）中“含油量≤20mg/L，悬浮固体含量≤20mg/L”限值要求，用于压裂液配制，不外排	/	《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ0639-2015）
		生活污水	施工人员产生的生活污水排入井场设置的临时生活污水收集池，定期拉运至大庆市北控污水管理有限公司南区污水处理厂处理	/	不外排
	废气	施工扬尘	施工场地设置围挡，定期洒水抑尘	若干	施工场界执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）颗粒物无组织排放限值：≤1.0mg/m <sup>3</sup>
			沙土、水泥、土方等易产生扬尘污染的物料集中堆置，并采取遮盖或围栏等防尘措施	/	
			运输时应加盖篷布	/	
	噪声	机械设备	合理安排施工时间，井场进行合理布局，选用低噪声施工设备，加强设备的维护和保养。钻机柴油机安装减振基础，泥浆泵安装减振垫，发电柴油机排气管安装消声器，并将高噪声设备安装在活动板房内	/	施工厂界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求
	固废	一般工业固体废物	钻井过程中采用“泥浆不落地”工艺，废弃水基钻井泥浆、水基岩屑由泥浆槽收集后，由罐车拉运至大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）处理；非含油废防渗布、一般废包装袋统一收集送天然气分公司工业固废填埋场处置	/	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
		危险废物	废弃油基钻井泥浆、油基岩屑拉运至黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理；含油废防渗布、废润滑油及其包装桶等危险废物收集后暂存于井场危险废物贮存点，施工结束后拉运至第九采油厂危险废物贮存库，定期委托有资质单位处理	/	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
		生活垃圾	生活垃圾统一收集送杜尔伯特蒙古族自治县生活垃圾处理场处理	/	/

分期	污染类别	污染源	治理措施、设施	数量	治理效果
	地下水污染防治		地下水实施分区防控, 钻井平台、柴油罐区、油基泥浆循环罐、水基钢制泥浆槽、水基泥浆循环罐区、压裂作业区(包括压裂井口及压裂车所在区域)、试油作业区采用 2mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层, 放喷池采用厚度不小于 200mm 抗渗混凝土, 防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 中重点防渗区要求; 危险废物贮存点、废油基泥浆罐区铺设 2mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层, 防渗性能满足要求; 钻井液材料房、生活污水收集池采用 1.5mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层, 防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 中一般防渗区要求。井场其他区域地面平整并进行夯实处理, 防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 中简单防渗区要求	/	《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
	环境风险防范措施		钻井时安装防喷器, 防止井喷事故的发生, 使用双层套管, 柴油罐区设置不低于 0.3m 的便于拆装的防渗玻璃钢围堰。距离地表水体较近的井场等设置围堰, 围堰高度应高出地表水体最高水位 50~80cm, 将事故产生的油污污水截留在井场内, 防止对地表水体产生污染影响。在距离水体较远处井场施工布置时将可能造成地表水污染的设备设施布置在远离地表水体的一侧	/	/
	生态	农业和生态补偿、恢复	永久占地补偿	2.068hm <sup>2</sup>	按相关要求进行征地补偿
		临时占地恢复与生态补偿	24.112hm <sup>2</sup>	按相关要求进行征地补偿	

# 9 环境影响评价结论

## 9.1 项目工程概况

项目名称：大庆松辽盆地北部页岩油评价（2026）项目

建设单位：大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部

建设地点：大庆市杜尔伯特蒙古族自治县、大同区

建设性质：改扩建

建设内容：新钻评价井 18 口，井型为水平井，位于杜尔伯特蒙古族自治县、大同区。共建设 1 座平台井场及 16 座单井井场，其中平台井场部署 2 口油井。主要工程内容包括钻前工程、钻井工程等，不包含储层改造工程、油气集输等地面工程内容。

投资规模：62946 万元；

项目占地：本项目总占地 26.18hm<sup>2</sup>，其中永久占地为 2.068hm<sup>2</sup>，临时占地为 24.112hm<sup>2</sup>。

工作进度：项目计划施工期为 2026 年 2 月至 2026 年 4 月。

## 9.2 环境质量现状

### 9.2.1 环境空气

项目所在区域内空气污染因子 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准的要求，判定项目所在区域为达标区。非甲烷总烃优于《大气污染物综合标准详解》中规定的小时均值 2.0mg/m<sup>3</sup> 要求。监测点位 TSP 日均值满足国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准；

### 9.2.2 地表水环境

本项目所在区域涉及的地表水体主要为南部引嫩总干渠、连南引水干渠、狐狸洞泡、西格勒吐泡子、北兴泡子等，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），未对本项目周围的地表水体进行功能区划分。由于南部引嫩总干渠和连南引水渠道地表水体主要功能为农业用水，参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准。根据监测结果，南部引嫩总干渠和连南引水渠道监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准。

### 9.2.3 地下水环境

监测的潜水含水层和承压水含水层监测项目点位各项检测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准限值要求，石油类满足《地表水环境质量标准》II类水质标准（ $\leq 0.05\text{mg/L}$ ），说明本地区地下水环境质量现状良好。

### 9.2.4 声环境

本次评价期间对声环境质量进行了现场监测，本项目区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准。

### 9.2.5 土壤环境

通过对项目永久占地内的土壤环境质量现状监测结果可知，各监测因子均满足《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、表2中第二类用地筛选值要求。通过对拟建项目占地外的土壤环境质量现状监测结果可知，区域内耕地土壤中各因子均满足《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中其他用地风险筛选值要求。

### 9.2.6 生态环境

本项目评价范围内植被类型分为森林、灌丛、草丛、农业植被，评价区内以农业植被为主。评价区植被平均覆盖度为47.33%，植被覆盖度整体较高。根据现场调查，初步确认评估评价区共有维管植物124种，隶属于40科、90属，评价范围内暂未发现有国家及省级重点保护野生植物、红色名录物种及古树名木的分布。

通过野外调查并整理相关文献资料得知，在评价区内分布有脊椎动物 17 目 30 科 61 种，其中两栖动物 1 目 1 科 2 种，爬行动物 1 目 2 科 4 种，鸟类 9 目 19 科 31 种，哺乳动物 4 目 6 科 9 种。现场调查暂未发现国家及省级重点保护野生动物。

对项目工程影响范围的水域进行了现场调查采样，经技术人员鉴定和统计得知，各采样点镜检到浮游植物有蓝藻门、硅藻门、绿藻门、裸藻门、隐藻门共计 5 门 35 种，以桥弯藻、舟形藻、毛枝藻、珊藻等为优势种；各采样点共检出浮游动物 4 类 12 种（属），分别为原生动物 4 种，轮虫类 5 种，桡足类 2 种和枝角类 1 种，以矩形臂尾轮虫、晶囊轮虫和瓶累枝虫为优势种；底栖无脊椎动物共有 4 科 7 种（属）以摇蚊幼虫为优势种；水生维管束植物种类较少，以芦苇为绝对优势种；评价区水域鱼类资源较少，仅为一些常见鲫鱼、鲤鱼、泥鳅等小型鱼类，无重要水生生物“三场”与洄游通道分布。

### 9.3 污染防治措施和环境影响

#### 9.3.1 环境空气

施工期场站施工场地设置围挡，定期洒水抑尘。沙土、水泥、土方等易产生扬尘污染的物料集中堆置，并采取遮盖或围栏等防尘措施，运输时应加盖篷布。试油阶段和紧急工况下产生的伴生气经放空火炬燃烧后排放。施工场界颗粒物满足《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标准要求。

#### 9.3.2 地表水环境

施工期水基钻井废水与水基钻井泥浆、水基钻井岩屑一并由罐车拉运至大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）处理，产生的污水通过罐车拉运至龙一联污水处理站处理，废水处理满足《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）标准限值要求后，回注油层。油基钻井废水与油基钻井泥浆、油基岩屑一并拉运至黑龙江迈景环保科技有限公司

废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理。压裂返排液由罐车拉运至大庆风瀚环保科技有限公司中心处理站处理后出水水质满足《大庆油田地面工程建设设计规定》（Q/SYDQ0639-2015）中“含油量 $\leq 20\text{mg/L}$ ，悬浮固体含量 $\leq 20\text{mg/L}$ ”限值要求，用于压裂液配制，不外排。生活污水排入井场设置的临时生活污水收集池，定期拉运至大庆市北控污水管理有限公司南区污水处理厂处理。

本项目的开发建设在施工期及正常生产情况下，由于采取了较为完善的环境保护措施，对地表水产生影响的可能性较小。但在事故状态下，尤其是发生井场内管线泄漏的情况下，若发现或处理不及时会对地表水环境产生一定影响，建议对地表水附近的现有油井设置围堰，控制事故情况下影响范围，加强检测、巡检巡视，及时发现问题及时处理，尽量避免事故的发生，降低事故发生后对环境的影响程度和范围。

### 9.3.3 地下水环境

施工期地下水实施分区防控，钻井平台、柴油罐区、油基泥浆循环罐、水基钢制泥浆槽、水基泥浆循环罐区、压裂作业区（包括压裂井口及压裂车所在区域）、试油作业区采用 2mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层，防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区要求；放喷池采用厚度不小于 200mm 抗渗混凝土，防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区要求；危险废物贮存点、废油基泥浆罐区铺设 2mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层，防渗性能满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求；钻井液材料房、生活污水收集池采用 1.5mm 厚高密度聚乙烯膜构筑防渗层，防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区要求。井场其他区域地面平整并进行夯实处理，防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中简单防渗区要求。

本项目均进行了防渗分区防控，在正常且各项环境保护措施落实到位情况下对地下水环境影响较小，但在事故状态下可能对地下水环境造成影响，但在各项地下水污染防控措施及应急措施落实到位的情况下，对地下

水环境影响较小。

#### 9.3.4 声环境

施工期合理安排施工时间，井场进行合理布局，选用低噪声施工设备，加强设备的维护和保养。钻机柴油机安装减振基础，泥浆泵安装减振垫，发电柴油机排气管安装消声器，并将高噪声设备安装在活动板房内。施工期场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

#### 9.3.5 固体废物

施工期废弃油基钻井泥浆（HW08）、油基岩屑（HW08）拉运至黑龙江迈景环保科技有限公司废弃泥浆无害化处理油基泥浆站处理，产生的泥渣满足《油田含油污泥处置与利用污染控制要求》（DB23/T 3104-2022）限值后，用作垫井场和通井路。含油废防渗布（HW08）、废润滑油及其包装桶（HW08）暂存于井场危险废物贮存点，施工结束后拉运至第九采油厂危险废物贮存库，定期委托有资质单位处理。废弃水基钻井泥浆、水基岩屑由罐车拉运至大庆钻探六号废弃钻井液处理站（采油九厂）处理，泥饼外售给大庆钻探工程公司钻井二公司综合利用。非含油防渗布、钻井材料中膨润土、纯碱、重晶石粉等一般废弃包装袋、统一收集送天然气分公司工业固废填埋场处置。生活垃圾统一收集送杜尔伯特蒙古族自治县生活垃圾处理场处理。

本项目产生的各类固体废弃物均进行了合理的处置，能够实现固废的减量化、资源化和无害化，对环境的影响较小。

#### 9.3.6 土壤环境

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，正常工况下本项目对土壤环境的影响较小，非正常工况如产生落地油等，可能会对土壤造成影响，但项目施工过程中均铺设防渗布，落地油不会污染土壤，因此项目对土壤环境影响较小。

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、应急响应全阶段进行控制。进行土壤跟踪监测。

### 9.3.7 生态环境

施工期钻井施工过程中划定施工活动范围，严禁随意践踏、碾压施工区范围之外的植被。严格落实表土剥离方案，按要求进行表土剥离与利用，施工过程不打乱土层，分层开挖，分层回填，避免大风、大雨天施工，施工结束后及时恢复被破坏的地表形态和植被。

通过采取本环评要求的生态环境防控措施，使工程对生态环境的影响降低至可接受程度。因此，本项目生产建设对周围生态环境影响小，生态环境质量不会出现明显变化，项目建设是可行的。

### 9.3.8 环境风险

本项目的�主要环境风险是泄漏和火灾爆炸，对区域内的地表水环境、地下水环境和生态环境有潜在危害性。

施工期钻井时安装防喷器，防止井喷事故的发生，使用双层套管，柴油罐区设置不低于 0.3m 的便于拆装的防渗玻璃钢围堰。距离地表水体较近的井场等设置围堰，围堰高度应高出地表水体最高水位 50~80cm，将事故产生的污油污水截留在井场内，防止对地表水体产生污染影响。在距离水体较近处井场施工布置时将可能造成地表水污染的设备设施布置在远离地表水体的一侧。

在工程采取一系列风险防范措施和应急措施后，可以降低事故的发生率和事故情况下对周围环境的影响。同时建设单位已建立了较为完善的应急预案，基本上能满足本项目发生突发性事件时应急的需要，环境风险可控。但建设单位应加强员工的环保教育和培训，完善项目的事故应急预案，增加事故应急监测及事故评估等规定内容并定期演习，避免重大污染事故的发生。

## 9.4 环境影响经济效益分析结论

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。

## 9.5 公众意见采纳情况

大庆油田有限责任公司页岩油勘探开发指挥部于 2025 年 12 月 23 日，建设单位在大庆油田网进行了第一次公示，公示网址为 <http://dqyt.cnpc.com.cn/dq/hjppj/202512/867df2a68d0b468da59eed9f1ffd3b41.shtml>，本项目公众参与期间未收到公众反馈意见。

## 9.6 环境管理与监测计划结论

本项目油田环境管理工作由大庆油田有限责任公司页岩油指挥部负责，环境管理除抓好环保设施的运行、维护等工作外，应建立计算机辅助管理系统等，使之更好地利用经济、技术、行政的教育手段，对损害环境质量的生产活动加以限制。施工期的环境监测包括对作业场所的控制监测和事故发生后的影响监测。主要监测对象有土壤、植被、地下水等。

## 9.7 综合结论

综上所述，大庆松辽盆地北部页岩油评价（2026）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。项目符合《黑龙江省主体功能区划》《黑龙江省生态功能区划》《大庆市国土空间总体规划（2021—2035 年）》《中共大庆市委关于制定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的建议》《大庆市水土保持规划》（2015-2030 年）等规划要求。

同时，本项目满足相关政策及文件要求及分区管控要求。项目建设正常情况下对环境的影响较小，工程施工过程中可能出现的各类风险事故，在相应的污染防治措施、生态保护措施及事故应急措施得以切实有效实施的前提下，能够确保区域环境不受污染。从环境保护角度分析，本项目对

生态环境影响可接受，本项目建设是可行的。

附表1 项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长=5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a√		
	评价因子	基本污染物 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> )				包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/>		
		其他污染物 (/)				不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2024) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input type="checkbox"/>		现状补充检测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、 拟建项目 污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>		
		本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/>						
		现有污染源 <input type="checkbox"/>						
大气环境影响评价与预测	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	/					包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>	
							不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/>	
	正常排放短期浓度贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C <sub>本项目</sub> 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
非正常 1h 浓度贡献	非正常持续时长	C <sub>非正常</sub> 占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C <sub>非正常</sub> 占标		

	献值	(/) h		率>100%□
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C <sub>叠加</sub> 达标□		C <sub>叠加</sub> 不达标□
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□		k>-20%□
环境监测计划	污染源监测	监测因子: ( )	有组织废气监测□ 无组织废气监测□	无监测☑
	环境质量监测	监测因子: (/)	监测点位数 (/)	无监测☑
评价结论	环境影响	可以接受☑ 不可以接受□		
	大气环境保护距离	距 (/) 厂界最远 (/) m		
污染源年排放量				
注: “□”, 填“√”; “( )”为内容填写项				

附表 2 项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型√；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型
		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/> ；		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/> ；
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/> ；	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查项目		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ；		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/> ；		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ；		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；		
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ；		( )	监测断面或点位个数 ( )
现状评价	评价范围	河流：长度 ( ) km；湖库、河口及近岸海域：面积 ( ) km <sup>2</sup>		
	评价因子	(石油类)		

工作内容		自查项目	
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅱ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅲ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅳ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅴ类 <input type="checkbox"/> ； 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> ； 规划年评价标准（ ）	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ；	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> ； 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> ； 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> ； 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> ； 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> ； 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> ； 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> ； 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、 建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> ；	达标区 <input type="checkbox"/> ； 不达标区 <input type="checkbox"/> ；
影响预测	预测范围	河流：长度（ / ） km；湖库、河口及近岸海域：面积（ / ） km <sup>2</sup>	
	预测因子	（ / ）	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ； 设计水文条件 <input type="checkbox"/> ；	
	预测情景	施工期 <input type="checkbox"/> ；生产运营期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> ； 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> ； 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> ； 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/> ；	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；	
影响评价	水污染控制和水源井影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/> ；	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> ； 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> ； 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> ； 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> ； 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> ； 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> ； 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> ；	

工作内容		自查项目				
		对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> ； 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/> ；				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
		（ / ）	（ / ）		（ / ）	
	替代源排放情况	污染源名称	排放许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（ / ）	（ / ）	（ / ）	（ / ）	（ / ）
生态流量确定	生态流量：一般水期（ / ） m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期（ / ） m <sup>3</sup> /s；其他（ / ） m <sup>3</sup> /s； 生态水位：一般水期（ / ） m；鱼类繁殖期（ / ） m；其他（ / ） m；					
防治措施	环境措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域消减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；				
	监测计划		环境质量	污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/> ；		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/> ；	
		监测点位	（ / ）		（ / ）	
		监测因子	（ / ）		（ / ）	
污染物排放清单	√					
评价结论	可以接受√；不可以接受 <input type="checkbox"/> ；					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项”，可√；“（ / ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容						

附表3 项目土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注	
影响识别	影响类型	污染影响型 <input type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input checked="" type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input type="checkbox"/> ；农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；未利用地 <input checked="" type="checkbox"/>				
	占地规模	(2.068) hm <sup>2</sup>			永久占地	
	敏感目标信息	敏感目标（井场及管线周边的耕地、居民区等）、方位（/）、距离（/）				
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他（ ）				
	全部污染物	建设用地：砷、镉、铬（六价铬）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯甲烷, 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、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、pH、含盐量、石油类、石油烃（C <sub>6</sub> ~C <sub>9</sub> ）； 农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、含盐量、石油类、石油烃（C <sub>6</sub> ~C <sub>9</sub> ）				
	特征因子	石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、pH值、含盐量				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> （石油开采（井场））				
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>			污染影响型	
	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>			生态影响型		
评价工作等级	一级（石油开采（井场）） <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>			污染影响型		
	一级（石油开采（井场）） <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>			生态影响型		
现状调查内容	资料收集	a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> ；d) <input type="checkbox"/>				
	理化特性	见表4.3.5-1				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	监测点位布置图
		表层样点数	5	4	0~0.2m	
柱状样点数	5	0	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m			
现状监测因子	建设用地：建设用地 45 项+石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、pH、含盐量、石油类、石油烃（C <sub>6</sub> ~C <sub>9</sub> ）；					

		农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、含盐量、石油类、石油烃（C <sub>6</sub> ~C <sub>9</sub> ）		
现状评价	评价因子	建设用地：建设用地45项+石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、pH、含盐量、石油类、石油烃（C <sub>6</sub> ~C <sub>9</sub> ）； 农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、含盐量、石油类、石油烃（C <sub>6</sub> ~C <sub>9</sub> ）		
	评价标准	GB 15618√；GB 36600√；表D.1□；表 D.2□；其他（）		
	现状评价结论	评价区域内农用地所监测到的各项污染物含量均不超过国家《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）要求，建设用地各项污染物含量均不超过《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，其特征污染物石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）占地范围内及占地范围外均未检出		
影响预测	预测因子	石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、pH、含盐量		
	预测方法	附录E□；附录F□；其他（类比分析）		
	预测分析内容	<p>污染影响型：通过类比现有工程土壤环境质量监测报告，项目涉及特征污染物石油烃的浓度值为未检出~15mg/kg，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，说明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。</p> <p>生态影响型：经计算，本项目土壤盐化综合评分分值（Sa）为1.9分。对照导则附录F中土壤盐化预测表，本项目所在区域土壤盐化综合评分预测结果为轻度盐化</p>		
	预测结论	达标结论：a) √； b) □； c) □ 不达标结论：a) □； b) □		
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障√；源头控制√；过程防控√；其他（）		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
		4	石油类、石油烃（C <sub>6</sub> ~C <sub>9</sub> ）、石油烃（C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> ）、砷、六价铬	每1年一次
信息公开指标	/			
评价结论	<p>项目建设区及周边区域土壤环境质量现状良好；项目罐区等采取严格防渗措施，加强生产管理，避免生产过程中物料洒落侵入土壤，从而造成土壤污染，另外项目设置三级防控体系，事故状态下废水得到妥善处置，因此，项目正常生产对厂区内土壤不会造成明显的环境影响。</p>			

附表 4 项目声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200 m <input type="checkbox"/>		小于200 m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200 m <input type="checkbox"/>		小于 200 m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>	固定位置监测 <input type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/>	手动监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子: ( )			监测点位数 ( )		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>			不可行 <input type="checkbox"/>		
注:“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√;“( )”为内容填写项。							

附表 5 项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	大庆松辽盆地北部页岩油评价（2026）项目				
建设地点	（黑龙江）省	（大庆）市	（/）区	（杜尔伯特蒙古族自治县、大同）县	（ ）园区
地理坐标	经度		纬度		
主要危险物质及分布	柴油；钻井井场、柴油储罐等				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	火灾、爆炸影响空气环境，但不会对最近居民点造成危害影响。 油水泄漏影响地表水或地下水环境，但影响范围有限，及时回收后影响程度低，对周边地表水体环境敏感目标产生污染影响的可能性小，环境影响可接受。				
风险防范措施要求	钻井过程铺设防渗布，采取相应的井控措施预防井喷，制定应急预案并定期进行演练				
<p>填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：</p> <p>本项目涉及的危险物质为柴油、伴生气。可能存在的风险单元包括钻采井场、柴油储罐等。本项目各施工时段危险物质存在量与临界量比值 Q 值均<math>&lt;1</math>，环境风险潜势为I，风险评价等级为简单分析。通过采取可靠的安全防范措施，及规范的设计和严格正确的操作，能有效的防止泄漏、火灾、爆炸等事故的发生，一旦发生事故，依靠装置内的安全防护设施和事故应急措施也能及时控制事故，防止事故的蔓延，减少事故带来的人员伤亡、财产损失和环境影响，项目风险水平可以接受。</p>					

附表 6 项目生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （分布范围、种群数量、种群结构） 生境 <input checked="" type="checkbox"/> （生境面积、类型等） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （物种组成、群落结构） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能） 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> （物种丰富度、均匀度、优势度等） 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 自然景观 <input checked="" type="checkbox"/> （景观多样性、完整性） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 其他 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：（1.6026）km <sup>2</sup> ；水域面积（0.1563）km <sup>2</sup>
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input checked="" type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ； 污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ； 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ； 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input checked="" type="checkbox"/> ；常规 <input checked="" type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ <input type="checkbox"/> ）”为内容填写项。		