

长庆油田分公司第六采气厂 2025 年
油维技改项目

环境影响报告书

建设单位：长庆油田分公司第六采气厂

评价单位：陕西博厚建设环保工程有限公司

2025 年 7 月

打印编号：1752196332000

编制单位和编制人员情况表

| | | | |
|-----------------|---------------------------|----------|-----|
| 项目编号 | 8h3gq8 | | |
| 建设项目名称 | 长庆油田分公司第六采气厂2025年油维技改项目 | | |
| 建设项目类别 | 05—008陆地天然气开采 | | |
| 环境影响评价文件类型 | 报告书 | | |
| 一、建设单位情况 | | | |
| 单位名称（盖章） | 中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司第六采气厂 | | |
| 统一社会信用代码 | 91610000074514143U | | |
| 法定代表人（签章） | 张志敏 | | |
| 主要负责人（签字） | 唐辉 | | |
| 直接负责的主管人员（签字） | 杨鹏举 | | |
| 二、编制单位情况 | | | |
| 单位名称（盖章） | 陕西博厚建设环保工程有限公司 | | |
| 统一社会信用代码 | 916100006641130082 | | |
| 三、编制人员情况 | | | |
| 1 编制主持人 | | | |
| 姓名 | 职业资格证书管理号 | 信用编号 | 签字 |
| 王杰 | 03520240561000000060 | BH026974 | 王杰 |
| 2 主要编制人员 | | | |
| 姓名 | 主要编写内容 | 信用编号 | 签字 |
| 王杰 | 第3、4、6、8、9、12章节 | BH026974 | 王杰 |
| 张炳刚 | 第1、2、5、7、10、11章节 | BH027668 | 张炳刚 |

目 录

| | |
|-------------------------|----|
| 1 概述 | 1 |
| 1.1 项目由来 | 1 |
| 1.2 建设项目特点 | 1 |
| 1.3 环境影响评价工作过程 | 2 |
| 1.4 相关情况的分析判定 | 2 |
| 1.4.1 产业政策符合性分析 | 2 |
| 1.4.2 相关法规、规章、政策相符性分析 | 3 |
| 1.4.3 相关规划符合性分析 | 9 |
| 1.4.4 项目与榆林市“多规合一”符合性分析 | 12 |
| 1.4.5 项目与“三线一单”的符合性分析 | 13 |
| 1.4.6 项目与“三区三线”符合性分析 | 27 |
| 1.4.7 选址选线布局合理性分析 | 30 |
| 1.5 关注的主要环境问题及环境影响 | 39 |
| 1.6 主要结论 | 39 |
| 2 总则 | 41 |
| 2.1 编制依据 | 41 |
| 2.1.1 评价委托文件 | 41 |
| 2.1.2 法律依据 | 41 |
| 2.1.3 法规依据 | 41 |
| 2.1.4 部门规章依据 | 42 |
| 2.1.5 地方性法规 | 43 |
| 2.1.6 相关规划 | 44 |
| 2.1.7 评价技术规范 | 45 |
| 2.1.8 与项目有关的其他文件 | 45 |
| 2.2 评价目的 | 45 |
| 2.3 环境影响识别与评价因子筛选 | 46 |
| 2.3.1 环境影响要素识别 | 46 |
| 2.3.2 环境影响因子识别 | 46 |
| 2.3.3 评价因子筛选 | 47 |

| | |
|----------------------------------|----|
| 2.4 环境功能区划及评价标准 | 48 |
| 2.4.1 环境功能区划 | 48 |
| 2.4.2 评价标准 | 49 |
| 2.5 评价工作等级及评价范围 | 53 |
| 2.5.1 生态环境 | 53 |
| 2.5.2 大气环境 | 56 |
| 2.5.3 地表水 | 57 |
| 2.5.4 地下水 | 57 |
| 2.5.5 声环境 | 60 |
| 2.5.6 土壤环境 | 60 |
| 2.5.7 环境风险 | 63 |
| 2.5.8 小结 | 64 |
| 2.6 评价时段与评价重点 | 65 |
| 2.6.1 评价时段 | 65 |
| 2.6.2 评价重点 | 65 |
| 2.7 主要环境保护目标 | 65 |
| 2.7.1 环境空气保护目标 | 66 |
| 2.7.2 声环境保护目标 | 66 |
| 2.7.3 地表水环境敏感目标 | 67 |
| 2.7.4 地下水环境保护目标 | 67 |
| 3 工程概况 | 70 |
| 3.1 现有工程概况 | 70 |
| 3.1.1 现有工程环保手续 | 70 |
| 3.1.2 现有工程基本情况 | 72 |
| 3.1.3 现有工程环保设施落实及运行情况 | 76 |
| 3.1.3 现有工程污染物排放及达标情况 | 78 |
| 3.1.4 现有工程存在的环境问题及“以新带老”措施 | 88 |
| 3.2 技改工程概况 | 88 |
| 3.2.1 项目基本情况 | 88 |
| 3.2.2 项目组成 | 89 |

| | |
|-----------------------------|-----|
| 3.2.3 站场工程..... | 91 |
| 3.2.4 管线工程..... | 98 |
| 3.2.5 施工方案及施工组织..... | 102 |
| 3.2.6 公用工程..... | 103 |
| 3.2.7 项目占地和土石方平衡..... | 103 |
| 3.2.8 劳动定员..... | 104 |
| 3.2.9 工作制度..... | 104 |
| 3.2.10 投资估算..... | 104 |
| 4 工程分析..... | 105 |
| 4.1 施工期..... | 105 |
| 4.1.1 施工期工艺过程..... | 105 |
| 4.1.2 产污环节分析..... | 110 |
| 4.2 运营期..... | 114 |
| 4.2.1 运行期工程分析..... | 114 |
| 4.2.2 运行期产污环节分析..... | 114 |
| 4.3 污染物排放清单..... | 116 |
| 4.3.1 项目污染物排放情况汇总..... | 116 |
| 4.3.2 项目建设前后污染物排放量变化情况..... | 117 |
| 5 区域概况及环境现状调查..... | 118 |
| 5.1 自然环境现状调查..... | 118 |
| 5.1.1 地形地貌..... | 118 |
| 5.1.2 气候特征..... | 119 |
| 5.1.3 地表水..... | 119 |
| 5.1.4 水文地质条件..... | 122 |
| 5.1.5 土壤..... | 150 |
| 5.2 环境质量现状调查与评价..... | 151 |
| 5.2.1 环境空气现状监测与评价..... | 151 |
| 5.2.2 地表水环境质量现状调查与评价..... | 156 |
| 5.2.3 地下水环境现状监测与评价..... | 160 |
| 5.2.4 声环现状监测与评价..... | 173 |

| | |
|--|-----|
| 5.2.5 土壤环境现状调查与评价 | 174 |
| 6 环境影响预测与评价 | 188 |
| 6.1 施工期环境影响分析 | 188 |
| 6.1.1 施工期大气环境影响分析 | 188 |
| 6.1.2 施工期地表水环境影响分析 | 189 |
| 6.1.3 施工期地下水环境影响分析 | 190 |
| 6.1.4 施工期噪声环境影响分析 | 190 |
| 6.1.5 施工期固体废弃物环境影响分析 | 191 |
| 6.1.6 施工期土壤环境影响分析 | 192 |
| 6.2 运营期环境影响预测与评价 | 193 |
| 6.2.1 地表水环境影响预测与评价 | 194 |
| 6.2.2 地下水环境影响预测与分析 | 194 |
| 6.2.3 声环境影响预测与评价 | 202 |
| 6.2.4 固体废物环境影响分析 | 204 |
| 6.2.5 土壤环境影响预测与分析 | 204 |
| 7 生态环境影响评价 | 212 |
| 7.1 生态环境调查与评价 | 212 |
| 7.1.1 生态环境现状调查方法 | 212 |
| 7.1.2 生态环境功能区划及生态系统现状 | 215 |
| 7.1.3 土地利用现状调查 | 220 |
| 7.1.4 陆生植物资源现状调查 | 223 |
| 7.1.5 陆生动物资源现状调查 | 262 |
| 7.1.6 荒漠化现状调查 | 265 |
| 7.1.7 土壤侵蚀现状调查 | 268 |
| 7.1.8 农业生产现状调查 | 271 |
| 7.1.9 现有工程生态环境影响及生态环境保护措施的落实情况调查 | 271 |
| 7.1.10 沙化土地情况调查 | 272 |
| 7.1.11 评价区主要生态环境问题及变化趋势 | 273 |
| 7.1.12 生态环境敏感目标 | 273 |
| 7.2 生态环境影响评价 | 274 |

| | | |
|-------|-------------------------|-----|
| 7.2.1 | 施工期生态环境影响分析 | 274 |
| 7.2.2 | 运行期生态环境影响分析 | 285 |
| 7.3 | 生态环境保护与恢复措施 | 286 |
| 7.3.1 | 替代方案与避让措施 | 286 |
| 7.3.2 | 施工期生态环境保护措施 | 286 |
| 7.3.3 | 运行期生态环境保护措施 | 293 |
| 7.3.4 | 生态恢复目标和指标 | 294 |
| 7.3.5 | 生态保护、恢复与补偿实施计划和费用 | 294 |
| 7.4 | 生态环境监测 | 295 |
| 7.5 | 结论 | 295 |
| 8 | 环境风险评价 | 296 |
| 8.1 | 风险调查 | 296 |
| 8.1.1 | 建设项目风险源调查 | 296 |
| 8.1.2 | 环境敏感目标 | 296 |
| 8.2 | 环境风险潜势初判 | 296 |
| 8.3 | 环境敏感程度（E）分级 | 298 |
| 8.4 | 评价等级及评价范围 | 301 |
| 8.5 | 环境风险识别 | 302 |
| 8.5.1 | 物质危险性识别 | 302 |
| 8.5.2 | 生产系统危险性识别 | 304 |
| 8.5.3 | 危险物质向环境转移途径识别 | 304 |
| 8.5.4 | 风险识别结果 | 304 |
| 8.5.5 | 典型事故案例 | 305 |
| 8.6 | 环境风险预测与评价 | 307 |
| 8.6.1 | 对环境空气影响分析 | 307 |
| 8.6.2 | 对土壤、地下水环境影响分析 | 307 |
| 8.6.3 | 对地表水环境影响分析 | 308 |
| 8.7 | 环境风险防范措施及应急预案 | 308 |
| 8.7.1 | 环境风险管理措施 | 308 |
| 8.7.2 | 技术防范措施 | 309 |

| | |
|--------------------------|-----|
| 8.7.3 突发环境事件应急预案..... | 311 |
| 8.7.4 突发环境事故应急措施..... | 311 |
| 8.7.5 应急监测..... | 312 |
| 8.8 评价结论与建议..... | 312 |
| 8.8.1 项目危险因素..... | 312 |
| 8.8.2 环境敏感性及其事故环境影响..... | 312 |
| 8.8.3 环境风险防范措施和应急预案..... | 313 |
| 8.8.4 环境风险评价结论与建议..... | 313 |
| 9 环境保护措施及可行性分析..... | 314 |
| 9.1 施工期污染防治措施及可行性分析..... | 314 |
| 9.1.1 废气污染防治措施..... | 314 |
| 9.1.2 废水污染防治措施..... | 315 |
| 9.1.3 噪声控制措施..... | 316 |
| 9.1.4 固体废物污染防治措施..... | 317 |
| 9.1.5 土壤、地下水污染控制措施..... | 317 |
| 9.2 运行期环境保护措施及可行性分析..... | 318 |
| 9.2.1 环境空气污染防治措施..... | 318 |
| 9.2.2 水污染防治措施..... | 318 |
| 9.2.3 噪声控制措施..... | 318 |
| 9.2.4 固体废物储存和处置措施..... | 318 |
| 9.2.5 土壤、地下水污染防治措施..... | 319 |
| 9.4 环保投资估算..... | 322 |
| 10 环境经济损益分析..... | 324 |
| 10.1 经济效益分析..... | 324 |
| 10.2 社会效益分析..... | 324 |
| 10.3 环境经济损益分析..... | 324 |
| 10.3.1 环境代价分析..... | 324 |
| 10.3.2 环境成本分析..... | 324 |
| 10.3.3 环境经济效益分析..... | 325 |
| 11 环境管理与监测计划..... | 326 |

| | |
|-----------------------------|-----|
| 11.1 环境管理体系 | 326 |
| 11.1.1 环境管理现状 | 326 |
| 11.1.2 管理机构设置、人员配备及职责 | 326 |
| 11.1.3 环境管理规章制度 | 329 |
| 11.1.4 现有环境管理分析 | 330 |
| 11.1.5 环境管理要求 | 330 |
| 11.2 污染物排放清单 | 331 |
| 11.2.1 污染物排放管理 | 331 |
| 11.2.2 排污口管理 | 331 |
| 11.2.3 信息公开 | 332 |
| 11.3 环境监测计划 | 333 |
| 11.4 项目竣工环保验收 | 335 |
| 12 评价结论 | 336 |
| 12.1 建设项目概况 | 336 |
| 12.2 环境质量现状 | 336 |
| 12.2.1 环境空气质量现状评价结论 | 336 |
| 12.2.2 地表水环境质量现状评价结论 | 336 |
| 12.2.3 地下水环境质量现状评价结论 | 337 |
| 12.2.4 声环境质量现状评价结论 | 337 |
| 12.2.5 土壤环境质量现状评价结论 | 337 |
| 12.2.6 包气带现状评价结论 | 337 |
| 12.3 环境影响评价结论 | 337 |
| 12.3.1 环境空气影响评价结论 | 337 |
| 12.3.2 地表水环境影响评价结论 | 338 |
| 12.3.3 地下水影响分析评价结论 | 338 |
| 12.3.4 噪声环境影响评价结论 | 339 |
| 12.3.5 固体废物环境影响评价结论 | 340 |
| 12.3.6 土壤影响分析评价结论 | 340 |
| 12.3.7 环境风险分析评价结论 | 341 |
| 12.4 环境影响经济损益 | 341 |

| | |
|----------------------|-----|
| 12.5 环境管理与监测计划 | 341 |
| 12.6 公众参与情况说明 | 342 |
| 12.7 总结论 | 342 |
| 12.8 要求与建议 | 342 |

附表：

| |
|----------------------|
| 附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表 |
| 附表 2 土壤环境影响评价自查表 |
| 附表 3 环境风险评价自查表 |
| 附表 4 地表水环境影响评价自查 |
| 附表 5 声环境影响评价自查表 |
| 附表 6 生态影响评价自查表 |

附件

| |
|--------------------|
| 附件 1 委托书 |
| 附件 2 投资计划 |
| 附件 3 排污许可登记回执 |
| 附件 4 突发环境事件应急预案备案表 |
| 附件 5 多规合一比对结果 |
| 附件 6 “三线一单”对照分析报告 |
| 附件 7 危险废物处置合同 |
| 附件 8 引用监测报告 |
| 附件 9 现状监测报告 |

1 概述

1.1 项目由来

长庆油田分公司第六采气厂辖区主要包括苏里格气田南区和靖边气田高桥区两个区域。苏里格气田南区开发区域范围涉及榆林市定边县东北部、靖边县西部以及延安市吴起县北部地区，南北长 89.31km，东西宽 86.84km，呈“倒 L”型，总面积约 5299km²。气田内纵向发育上下古生界多套含气层系，含气层位以盒 8、山 1 为主，局部发育马五 5、马五 4、山 2 等含气层段。靖边气田高桥区行政区划主要分属延安市志丹县、安塞区和宝塔区，北与靖边县相接，西与吴起县相邻。开发面积 4249.53km²，主要开采层位为下古界奥陶系马五 1+2、马五 4 碳酸盐天然气储气层，埋深 3690~4160m。

气区地质地貌及管道线路沿线地形复杂，随着开发时间延长，部分集输管线受雨水冲刷，水土流失、边坡出现滑坡等原因，导致管线埋深不足、管线外露或悬空等问题；部分管线穿越河道，因河床洪水冲刷管线裸露悬空。为消除管线安全隐患，确保管线安全和平稳运行，第六采气厂决定对上述管线进行改线或降管施工。同时部分站场设备老旧，站内管线腐蚀严重，存在安全环保隐患，需要开展隐患治理及维护工程。

第六采气厂依据《关于下达第六采气厂 2025 年第二批气田专项维护（技改）计划的通知》采气六厂〔2025〕24 号，开展维护改造、系统升级，不新增产能规模。

本次维护改造主要工程内容包括 15 座站场改造工程、50 条管线工程。项目总投资 1010 万元。

管线工程总长 85.99km，包括采气管线改线 10 条，长度 4.61km；采气管线降管 37 条，长度 12.65km；新建采出水输送管线 3 条，长度 68.73km。项目实施后可更加有效的杜绝管线泄漏，项目建设具有较好的社会效益和环境效益。

1.2 建设项目特点

（1）项目建设性质属于改扩建，针对现有隐患风险开展维护改造、系统升级，不新增产能规模。

（2）项目属于生态与污染并存的建设项目，站场改造在现有占地范围内，不新增占地；场外管线隐患治理及铺设涉及对管线沿线和周边生态环境的影响。

(3) 项目对环境的影响主要来自各类管线隐患治理，主要关注施工期生态环境影响、扬尘影响、噪声影响以及运营期天然气集输过程中的泄漏、火灾和爆炸，气田采出水储运过程中的事故等。

1.3 环境影响评价工作过程

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，本项目的实施应进行环境影响评价。依据《建设项目环境影响评价管理名录》（2021年版）五、第8条规定：“新区块开发；年生产能力1亿立方米以上的煤层气开采；涉及环境敏感区的（含内部集输管线建设）环评文件类别为报告书”。本项目行业类别为陆地天然气开采，主要建设内容为管线工程，建设性质为改扩建工程，项目位于水土流失重点治理区，属于环境敏感区，因此判定其环评类别为报告书。

鉴于此，长庆油田分公司第六采气厂于2025年6月17日委托陕西博厚建设环保工程有限公司（以下简称“评价单位”）承担该评价报告书的编制工作。

接受委托后，评价单位组织技术人员成立评价工作组，收集相关资料分析判定建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等与国家及地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划的符合性，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单进行对照，作为开展环境影响评价工作的前提和基础。在研究资料的基础上，开展了全面的现场调查工作，对项目所在区域自然环境和周边环境状况等进行了详细调查和研究，委托实施了项目所在区域的环境质量现状监测；通过遥感解译对评价区域内的生态现状进行了调查，同时对本项目可能产生的环境影响进行了分析、预测及评价；在进行前述工作的基础上，按照环境影响评价相关导则以及评价区域功能区划、环境规划、相关法规等要求，编制完成了《长庆油田分公司第六采气厂2025年油维技改项目环境影响报告书》。

1.4 相关情况的分析判定

1.4.1 产业政策符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》鼓励类中“七、石油天然气——1、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；2、油气管网建设：

原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与利用”，符合国家产业政策。

1.4.2 相关法规、规章、政策相符性分析

1、与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》相符性分析见表 1.4.2-1。

表 1.4.2-1 与《通知》的相符性分析

| 序号 | 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 | 本项目情况 | 符合性 |
|----|---|--|-----|
| 1 | 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。 | 本次环评深入分析了项目建设、运营带来的环境影响和环境风险，提出了有效的生态环境保护和环境风险防范措施。 | 符合 |
| 2 | 陆地油气开采项目的建设单位应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面逸散、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控，通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端治理设施等措施，有效控制挥发性有机物和恶臭气体无组织排放。井场加热炉、锅炉、压缩机等排放大气污染物的设备，应当优先使用清洁燃料，废气排放应当满足国家和地方大气污染物排放标准要求。 | 本项目集气站、管线等均采用密闭生产工艺，并通过加强管理，尽量避免跑冒滴漏，将挥发性有机物的无组织扩散降低到最低程度。项目站场的压缩机、发电机撬采用天然气为燃料。 | 符合 |
| 3 | 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。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施。 | 环评要求建设单位在施工期将尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。施工结束后，及时落实环评提出的生态保护措施。 | 符合 |
| 4 | 油气长输管道及油气田内部集输管道应当优先避让环境敏感区，并从穿越位置、穿越方式、施工场地设置、管线工艺设计、环境风险防范等方面进行深入论证。高度关注项目安全事故带来的环境风险，尽量远离沿线居民。 | 本项目建设管道均属气田内部集输管道。采用沟埋敷设方式，管线施工尽量远离沿线居民。穿越主要为大开挖或定向钻，管线均采用防腐工艺。 | 符合 |
| 5 | 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。 | 建设单位已编制有突发环境事件应急预案并分别在榆林市生态环境局和延安市突发环境事件应急办公室进行了备案。备案编号分别为 610800-2023-16-LT 和 ya610601-2023-350-LT。 | 符合 |

2、与《石油天然气开采业污染防治技术政策》相符性分析见表 1.4.2-2。

表 1.4.2-2 与《石油天然气开采业污染防治技术政策》相符性分析

| | | |
|------------------|------------|-----|
| 石油天然气开采业污染防治技术政策 | 技术政策符合情况分析 | 相符性 |
|------------------|------------|-----|

| 一、总则 | | | |
|-------------|---|---|----|
| 1 | ①石油天然气开采要坚持油气开发与环境保护并举，油气田整体开发与优化布局相结合，污染防治与生态保护并重。 ②大力推行清洁生产，发展循环经济，强化末端治理，注重环境风险防范，因地制宜进行生态恢复与建设，实现绿色发展。 | ①评价在施工期和运行期提出了严格、可行的污染防治和生态保护措施，建设单位确保严格执行；②本项目属于清洁生产企业。 | 符合 |
| 2 | 在环境敏感区进行石油天然气勘探、开采的，要在开发前对生态、环境影响进行充分论证，并严格执行环境影响评价文件的要求，积极采取缓解生态、环境破坏的措施。 | 评价对本项目所在地环境敏感性进行了充分的论证，建设单位承诺严格执行环评文件提出的要求。 | 符合 |
| 三、生态保护 | | | |
| 3 | ①在油气开发过程中，应采取措施减轻生态影响并及时用适地植物进行植被恢复；②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。 | ①建设项目拟采取减轻生态影响并及时用适地植物进行植被恢复；②建设单位在采出水回注站周边设置了监测井，对地下水进行日常监测，防止采出水回注对地下水造成污染。 | 符合 |
| 六、运行管理与风险防范 | | | |
| 4 | 油气田企业应制定环境保护管理规定，建立并运行健康、安全与环境管理体系。 | 第六采气厂已建立了完善的环境管理体系。 | 符合 |
| 5 | 油气田企业应建立环境保护人员培训制度，环境监测人员、统计人员、污染治理设施操作人员应经培训合格后上岗。 | 建设单位已建立了完善的环境保护人员培训制度，所有人员均培训后上岗。 | 符合 |
| 6 | 油气田企业应对勘探开发过程进行环境风险因素识别，制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。应开展特征污染物监测工作，采取环境风险防范和应急措施，防止发生由突发性油气泄漏产生的环境事故。 | 建设单位已建立了完善的突发环境事件应急预案并已备案，制定了消除事故隐患的措施及应急处理办法，并定期演练。 | 符合 |

3、与《陕西省生态环境厅办公室关于印发石油天然气开采等四个行业建设项目影响评价文件审批要点（试行）的通知》（陕环办发〔2020〕34号）文件符合性分析见表 1.4.2-3。

表 1.4.2-3 与“陕环办发〔2020〕34号”通知符合性分析

| 通知要求（摘录） | | 本项目情况 | 符合性 |
|----------|---|--|-----|
| 1 | 项目应符合生态环境保护相关法律法规和政策，符合“三线一单”要求，并与环境功能区划、生态环境保护规划等规划相协调 | 根据“三线一单”符合性分析，本项目不涉及生态保护红线，符合“三线一单”要求，符合相关规划、法律法规及政策要求 | 符合 |
| 2 | 项目选址应符合区域油气开采总体规划、规划环评及其审查意见等相关要求。禁止在居民区和国务院或者省人民政府划定的重要水源涵养区、饮用水水源保护区，国家公园，自然保护区，风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园等自然公园、森 | 项目建设符合相关规划要求，站场、管线不涉及重要水源涵养区、饮用水水源保护区，国家公园，自然保护区，风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园等自然公园、森 | 符合 |

| | | | |
|---|--|---|----|
| | 林公园、地质公园、湿地公园等自然公园、文物保护单位等区域内进行石油、天然气开发 | 文物保护单位等环境敏感区。 | |
| 3 | 油气开采企业应对地下水、生态、土壤等开展长期跟踪监测 | 环评建议项目地下水、生态、土壤等长期跟踪监测工作纳入气田整体环境监测计划。 | 符合 |
| 4 | 油气开采企业应对永久停用、拆除或弃置的各类井、管道等工程设施落实封堵、土壤及地下水修复、生态修复等措施。 | 本项目对永久停用、拆除或弃置的各类管道进行拆除、封堵，并提出了土壤及地下水修复、生态修复等措施。 | 符合 |
| 5 | 提出合理的环境风险应急预案编制要求和有效的环境风险防范及应急措施 | 建设单位已编制有突发环境事件应急预案并分别在榆林市生态环境局和延安市突发环境事件应急办公室进行了备案。备案编号分别为610800-2023-16-LT和ya610601-2023-350-LT。本项目纳入已有应急预案体系，并按照预案进行培训并定期演练。评价提出了相应的风险防范措施。 | 符合 |
| 6 | 开展了信息公开和公众参与，公众参与内容、格式、程序满足《环境影响评价公众参与办法》要求 | 项目建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》要求开展了信息公开及公众参与 | 符合 |

4、项目与防沙治沙、基本农田保护相关文件的符合性分析见表 1.4.2-4。

表 1.4.2-4 项目与相关文件的相容性分析

| 序号 | 名称 | 相关法律法规概要（摘录） | 本项目情况 | 符合性 |
|----|-----------------------|--|---|-----|
| 1 | 《中华人民共和国防沙治沙法》 | 第二十一条 在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告；环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容 | 本项目正在开展环境影响评价工作，报告中包括了本项目对土地沙化的影响及防沙治沙措施。 | 符合 |
| | | 第二十二条 在沙化土地封禁保护区范围内，禁止一切破坏植被的活动。未经国务院或者国务院指定的部门同意，不得在沙化土地封禁保护区范围内进行修建铁路、公路等建设活动。 | 本项目为气田维护改造项目，不属于修建铁路、公路等建设活动，根据陕西省防沙治沙规划（2021-2030年），本项目不在沙化土地封禁保护区范围内。 | 符合 |
| 2 | 陕西省实施《中华人民共和国防沙治沙法》办法 | 第十七条在沙化土地范围内从事开发建设活动的，应当依法提交环境影响报告；生态环境行政主管部门在审批环境影响报告时，应当就报告中有关防沙治沙的内容征得同级林业行政主管部门同意。 经批准在沙化土地范围内从事勘探、采矿、兴建地下工程及其他活动的，应当采取保护性措施，防止造成地下水水位下降、地表塌陷和植被枯死。 | 本项目已委托开展环境影响评价工作。本项目主要进行气田维护改造，按照相关要求征得自然资源、林业等行政主管部门同意，并在项目实施过程中采取保护性措施，防止造成地下水水位下降、地表塌陷和植被枯死。 | 符合 |

| | | | | |
|---|----------------------------------|---|--|----|
| 3 | 《基本农田保护条例》 | <p>第十五条 基本农田保护区经依法划定后,任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区,需要占用基本农田,涉及农用地转用或者征收土地的,必须经国务院批准。</p> <p>第十七条 禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。</p> | <p>本项目为老气田维护改造,属于能源基础设施建设项目,部分管线无法避开基本农田。对于确实无法避让的部分管线,本评价要求项目不得在基本农田内修建永久性的建(构)筑物,同时通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施,减少对耕作层的破坏,使耕地经复垦后能恢复原种植条件。且临时占用基本农田不得超过两年。按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案,经县级资源主管部门批准可临时占用,并在市级自然资源主管部门备案。项目施工结束后及时复垦,恢复原种植条件,确保耕地面积不减少、质量不降低。</p> | 符合 |
| 4 | 《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》 | <p>临时用地一般不得占用永久基本农田,建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的,在不修建永久性建(构)筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下,土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案,经县级自然资源主管部门批准可临时占用,并在市级自然资源主管部门备案,一般不超过两年,同时,通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施,减少对耕作层的破坏。</p> | <p>本项目主要为管线施工临时占地,在施工结束后及时进行生态恢复。</p> | 符合 |
| 5 | 《陕西省人民政府关于进一步加强防沙治沙工作的意见》 | <p>切实保护好沙区植被。禁止在沙漠边缘地带和林地、草原开垦耕地...切实加强沙区封育保护,充分发挥大自然自我修复能力,加快沙区林草植被恢复。</p> | <p>本项目不涉及永久占地占用林地,管线选线避让防风固沙林网、林带。</p> | 符合 |
| | | <p>严格管理好防风固沙林。沙化地区的防风固沙林网、林带只允许进行抚育和更新性质的采伐...林木更新困难地区现有的防风固沙林网、林带,不得采伐。严禁砍挖现有灌木林重新造林。</p> | <p>本项目为老气田维护改造项目,不涉及开采地下水。</p> | 符合 |
| | | <p>强化沙区水资源管理...严格控制沙区开采地下水,合理确定生活、生产和生态用水比例...严格限制高耗水、低产出的产业发展,切实提高水资源利用效率。</p> | <p>本次评价中进行了防沙治沙环境影响评价,并提出了相关防沙治沙措施,建设单位予以落实。</p> | 符合 |
| | | <p>加强沙区开发建设项目的监管。沙区开发建设项目,必须进行环境影响评价、水资源论证...批准实施的开发建设项目,必须严格按照环境影响评价和水资源论证规定的内容,同步实施生态保护建设,搞好水资源保护及节约用水工作。</p> <p>严格控制沙区征占用林地审批。要按照“总量控制、占补平衡、严加监</p> | <p>本项目主要为管线施工临时占地,建设单位按照相关要</p> | 符合 |

| | | | | |
|---|----------------------------------|---|---|----|
| | | 管”的原则,从严审批沙区征占用林地。建设项目确须征收、征用、占用沙区林地的,要严格按照有关规定报经省级以上林业行政主管部门审核同意后,依照土地管理的有关法律法规和政策规定,办理征占用手续。 | 求,依法合规办理相关林业及土地手续。 | |
| 6 | 榆林市防止二次沙化及国土绿化5年行动方案(2021-2025年) | 开展矿区生态复绿。按照“谁污染、谁治理,谁破坏、谁修复”原则,动员各类资源开采企业履行社会责任,对矿区及其周边、生产生活区进行绿化,提高矿区林草植被盖度,建设绿色矿区。 | 本项目建设完成后将对临时占地及场站周围进行植树种草绿化恢复,加强矿区的林草植被覆盖度。 | 符合 |
| 7 | 国家级公益林管理办法 | 一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动,严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。 | 本项目不涉及国家一级公益林 | 相符 |
| | | 二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下,可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下,可以合理利用其林地资源,适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用,科学发展林下经济。 | 本项目为老气田维护改造项目,现有站场位置已确定,更换管线、管线降管主要沿原路由或道路敷设,管线设计时已考虑了最优线路,无法避免占用公益林地。管线沿线占用公益林地为国家二级公益林,以灌木林地为主,无国家一级公益林。项目施工结束后及时对临时占地进行植被生态恢复,可最大程度降低生态影响。建设单位应严格按照有关规定办理使用林地手续,并征得相关主管部门同意。 | 相符 |
| 8 | 陕西省湿地保护条例 | 第十八条 严格控制建设项目占用湿地。建设项目选址、选线应当避让湿地,无法避让的应当尽量减少占用,并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。建设项目规划选址、选线审批或者核准时,涉及省级重要湿地的,应当征求省林业行政主管部门的意见;涉及一般湿地的,应当征求设区的市林业行政主管部门的意见;占用国家重要湿地的,按照国家有关规定执行。 | 本项目一条采出水管线涉及穿越延河湿地,无法避让,建设单位采用定向钻工艺进行施工,出入土点在湿地范围外设置,尽量降低对湿地生态功能的不利影响。环评要求项目开工前应当征求省林业行政主管部门的意见。 | 相符 |
| | | 第十九条 建设项目确需临时占用湿地的,用地单位或者个人应当依据土地管理法、水法、森林法、草原法等有关法律法规的规定办理,并向有关行政主管部门提交湿地临时占用方案,明确湿地占用范围、期限、用途、相应的修复措施等。 | 本项目采用定向钻穿越施工工艺,出入土点在湿地范围外,湿地范围内无临时占地,也不修建永久性建筑物。 | 相符 |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | 临时占用湿地的期限一般不得超过二年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。 临时占用湿地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复湿地面积和生态条件。 | |
|--|--|--|--|

5、其他技术政策

本项目涉及行业和区域的石油开发相关政策，具体分析见表 1.4.2-5。

表 1.4.2-5 项目与相关文件的相容性分析

| 序号 | 产业政策 | 相关产业政策概要（摘录） | 本项目情况 | 符合性 |
|----|-------------------------------|--|---|-----|
| 1 | 陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例（2019年修订） | 石油、天然气开发单位应当对输油、输气管线和油气储存设施实行专人负责，定期进行巡查、检测、防护，防止断裂、穿孔，造成泄漏。 | 第六采气厂设置有专门的巡线及监测队伍，定期对管线进行巡查、监测。 | 符合 |
| | | 煤炭、石油、天然气开发单位收集、贮存、运输、利用和处置危险废物，应当严格执行国家和本省有关规定，不得将危险废物交由不具备资质的单位处置。禁止在废弃矿坑、渗坑、裂隙、沟渠内储存或者排放含油的废水、泥浆和其他有毒有害物质。 | 本项目产生的危废交由第三方有资质处理单位进行处置。 | 符合 |
| 2 | 陕西省加强陕北地区环境保护的若干意见 | 城市规划区、生态防护区、试验区、自然保护区内不得开采煤、气、油、盐 | 项目建设内容不在城市规划区、生态防护区、试验区、自然保护区、一二级水源保护区内。 | 符合 |
| | | 城市饮用水水源一、二级保护区、革命圣地遗址、风景名胜等具有特殊保护价值的地区，不得新建各类有污染的项目 | | |
| | | 长庆、延长石油集团公司要制订分年度污染治理规划，加大投入，重点实施原油管输 | 长庆油田分公司制定有年度污染治理规划。 | |
| 3 | 陕西省大气污染防治专项行动方案（2023-2027年） | 车辆优化工程。2025年底前淘汰国三及以下排放标准柴油货车，推进淘汰国一及以下排放标准非道路移动工程机械。 | 施工中不允许使用国三及以下排放标准的非道路移动工程机械。 | 符合 |
| | | 面源综合治理行动。强力推进城乡增绿扩容。以减尘、滞尘、固碳为目标，强化规划引领，加强设计导则制定，加强构建区域生态大气廊道，在大气污染敏感脆弱和污染物易集聚区构建包围式或隔离防护林带，发挥好城市周边河流湿地和湖泊湿地通风降温作用，增强通风潜力和大气扩散能力。重点开展秦岭北麓、关中北山、黄河西岸、陕北长城沿线等典型区域生态修复综合技术集成与示范，推动全省生态空间由“浅绿色”向“深绿色”转变。2023年完成营造林500万亩以上。到2025年，全省森林覆盖率达到46.5%。 | 本项目位于陕北黄土高原和长城沿线，施工过程中严格按照环评提出的扬尘治理措施施工，施工结束后立即对临时占地进行生态恢复。本项目全部采用密闭管道集输，有效减少了烃类无组织排放，确保达到相关标准要求。 | 符合 |

| | | | | |
|---|-------------------------------|---|--|----|
| | | 强化挥发性有机物无组织排放整治，确保达到相关标准要求。 | | 符合 |
| 4 | 《榆林市大气污染防治专项行动方案2023-2027》 | 强化扬尘污染防治。落实《榆林市扬尘污染防治条例》，强化建筑工地、裸露土地、城市道路、涉煤企业、运煤专线等扬尘污染管控。 | 本项目施工过程中严格落实《榆林市扬尘污染防治条例》防治措施等要求，对施工场地、运输车辆等采取防尘、抑尘措施。 | 符合 |
| 5 | 《延安市大气污染防治专项行动方案》(2023-2027年) | 8.扬尘治理工程。强力推进扬尘综合治理，施工场地严格执行“六个百分百”防护措施，建立工地扬尘监管体系，安装建筑工地扬尘在线监测系统和视频监控，与行业部门联网，常态化开展建筑工地扬尘治理专项督查，场界扬尘排放超过《施工场界扬尘排放限值（DB61/1078-2017）》的立即停工整改。 | 评价要求建设单位严格按照方案中各项扬尘控制措施进行施工，减缓施工期扬尘污染。所有物料运输车辆须密闭上路。运渣车辆必须全部安装定位系统，杜绝超高装载、抛洒泄漏行为。 | 符合 |
| 6 | 关于印发《榆林市车辆优化工程专项行动方案》的通知 | 加快国三及以下排放标准柴油货车淘汰...2025年底前，基本淘汰国三及以下排放标准柴油货车。 | 施工中不允许使用国三及以下排放标准的施工车辆。 | 符合 |
| | | 严格柴油货车尾气排放检测和监管 | 加强施工车辆运行管理与维护保养，使用清洁环保型柴油，最大限度的减少施工机械及车辆废气对大气环境的影响，确保车辆尾气检验合格。 | 符合 |
| | | 加强非道路移动机械污染防治...重点检查辖区非道路移动机械污染控制装置、编码登记等...推进淘汰国一及以下排放标准非道路移动工程机械... | 施工过程中使用的非道路移动机械必须是经有资质的第三方检验机构对烟气进行检测并符合《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》及其修改单中相关标准限值，并按照环保相关要求申请编码登记挂牌的非道路移动机械。 | 符合 |

1.4.3 相关规划符合性分析

1、项目与地方相关规划符合性

项目与省地相关规划符合性见表 1.4.3-1。通过对比，本项目的实施符合相关规划要求。

表 1.4.3-1 项目建设与相关规划的符合性

| 序号 | 相关规划 | 规划要求（摘录） | 本项目情况 | 符合性 |
|----|--------------------|--|-----------------------------|-----|
| 1 | 《陕西省国民经济和社会发展第十四个五 | 推动煤油气高效集约绿色开发。坚持常规与非常规资源开发并重，注重生态保护和新技术推广应用，提高石油采收率，降低开采成本，保 | 本项目主要针对现有存在问题的站场及管线进行隐患治理，不 | 符合 |

| | | | | |
|---|-------------------------------|--|---|----|
| | 年规划和二〇三五年远景目标纲要》 | 持原油产量、加工量基本稳定，天然气产量较大增长。到2025年，全省原煤、原油和天然气产量分别达到7.4亿吨、2700万吨、360亿立方米。 | 新增产能规模。项目实施后可减少油气泄漏的环境风险，保障气田正常稳定运行。 | |
| 2 | 《陕西省“十四五”生态环境保护规划》 | 推进重点行业挥发性有机物综合整治。全面落实《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)要求，持续开展无组织排放排查整治工作，加强含挥发性有机物物料全方位、全链条、全环节密闭管理。 | 本项目主要针对第六采气厂现有存在问题的站场及管线进行隐患治理。项目实施后可减少油气泄漏的环境风险。 | 符合 |
| 3 | 陕西省防沙治沙规划(2021-2030)年 | (三)白于山荒漠化土地治理区 本区地处长城沿线毛乌素沙地治理区西南，是荒漠化土地程度较重区域，也是陕西黄土高原北部海拔最高的地段。范围包括定边、靖边、横山、吴起4县(区)21个乡镇。总面积658824.12公顷，占规划区面积的17.92%，其中沙化土地面积60543.47公顷。本区以山区为主，气候干燥、风大地广、植被稀少，水蚀、风蚀交替危害，水土流失、荒漠化程度高，土地退化严重。 主攻方向：保持水土和防治土地荒漠化。以小流域为治理单元，采取综合措施，有效治理水土流失。重点建设毛乌素沙地南缘沿线道路沿线防风固沙林带，环矿区、乡镇、村庄景观防护林圈，在山区上中部建设水土保持片林，下部建设生态经济片林。 | 根据该规划附表5陕西省沙化土地范围表，本项目涉及白于山荒漠土地治理区沙化土地范围，不涉及沙化封禁保护区。本报告已提出保持水土、防治土地荒漠化及土地沙化的防治措施，详见7.3.2章节。 | 符合 |
| 4 | 《陕西省水土保持规划(2016~2030)》 | 全省由北向南依次分为陕北黄土丘陵沟壑拦沙保土区、陕北盖沙丘陵沟壑拦沙防沙区、延安中部丘陵沟壑拦沙保土区、陕北黄土高原沟壑保土蓄水区、秦岭北麓渭河中低山阶地保土蓄水区、丹江口水库周边山地丘陵水质维护保土区、秦岭南麓水源涵养保土区、大巴山山地保土生态维护区8个一级区和23个二级区。 按照陕西水土保持区划，分区布设综合的水土保持措施体系。在重点预防区，以封禁治理和监督管理为主，增加必要的工程措施和植物措施，提高区域抵抗自然灾害的能力；在重点治理区以工程措施和植物措施为主、结合封禁措施和监督管理措施有效治理水土流失。 | 项目区域属于陕北盖沙丘陵沟壑拦沙防沙区、延安中部丘陵沟壑拦沙保土区、陕北黄土高原沟壑保土蓄水区，项目属于气田维护改造项目。 项目区属于陕西省水土流失重点治理区。项目施工设计严格按照重点治理区要求落实水土保持治理措施。 | 符合 |
| 5 | 榆林市“十四五”生态环境保护规划 | 强化土壤和地下水源头防控。……新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价，明确对土壤以及地下水可能造成的不良影响和相应的预防措施 | 本次评价提出了项目对土壤以及地下水可能造成的不良影响和相应的预防措施。 | 符合 |
| 6 | 延安市生态环境保护“十四五”规划(2021-2025年)》 | 加大矿区生态环境保护和治理。油气开发企业要按照封堵油井相关技术规范要求，对废弃油气井进行永久性安全封堵，实施生产设施、建筑物拆除搬离，对含油废弃物进行彻底清理、安全处置，并对平整场地恢复植被。 加强油煤气环境风险防控。强化油煤气开采污染源专项治理和风险全过程管控，对采油、输 | 本次老气田维护改造项目不涉及废弃井，对弃置管线采用氮气吹扫方式进行残留物清理。 第六采气厂建立了管线检测报告制度，及 | 符合 |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | 油、炼油和危废处置单位及附近重点河流湖、集中式饮用水水源地等环境风险敏感点土壤和地下水监测以及隐患排查整治。长庆油田、延长石油等油煤气企业要及时修订突发环境事件应急预案,制定完善重点风险源专项突发环境事件应急预案,加大应急物资贮备,加强突发环境事件应急演练。北洛河、清涧河、延河设置关键性拦截设施,配套建设突发事故预警预报系统。加强对输油气管线检测报告制度,及时更换达到使用年限或老化输油气管线,充分运用现代化手段加强管线巡查,坚决遏制油气管道泄漏导致的突发环境污染事件发生。 | 时更换达到使用年限或老化管线,及时对各类隐患进行治理,定期采用先进的技术手段对管道壁厚进行检测,加强管线巡查,防止管道泄漏导致的突发环境污染事件发生。项目属于隐患排查后,对现有管道存在的环境安全隐患进行治理的项目。 | |
|--|--|---|--|

2、与《陕西省生态功能区划》的符合性分析

项目与《陕西省生态功能区划》符合性分析见表 1.4.3-2。

表 1.4.2-1 项目与《陕西省生态功能区划》符合性分析一览表

| 项目地 | 生态区 | 生态亚区 | 生态功能区 | 生态服务功能重要性或敏感性特征及保护对策 | 本项目情况 | 符合性 |
|---------------|-------------|-------------------|--|---|---|-----|
| 靖边县、定边县 | 长城沿线风沙草原生态区 | 定靖北部沙化、盐渍化控制生态功能区 | 定靖东北部防风固沙区 | 土地沙漠化控制功能,保护和恢复现有植被,营造防风固沙植被。 | 《陕西省生态功能区划》没有对本项目建设的制约及限制因素;其次,项目开发施工期、运行期及退役期均采取工程防治措施和植物修复措施,预防和治理水土流失,有效地控制项目区水土流失状况,维护项目所在地的生态环境功能。综上所述,本项目建设符合《陕西省生态功能区划》,详见图 1.4.3.1。 | 符合 |
| | | | 定靖西南风蚀、盐渍化控制生 | 盐渍化中度和轻度敏感。退耕还草,发展人工草地,恢复天然草原植被。 | | |
| | | 白于山河源水土保持生态亚区 | 白于山河源水土保持区 | 靖边、定边重要的水源地,无定河等河流的源头,水源涵养功能重要,水土流失极敏感,开展流域综合治理,退耕还林还草,控制水土流失。 | | |
| 吴起县、志丹县 | 黄土高原农牧生态区 | 黄土丘陵沟壑水土流失控制生态亚区 | 白于山南侧水土流失控制区 | 延安、洛河的上游,水源涵养功能重要,土壤侵蚀极敏感—高度敏感。沟谷涧地建设基本农田,坡地退耕还林还草,发展人工草地和特色经济林木。 | | |
| 黄土梁峁沟壑水土流失控制区 | | | 土壤侵蚀极敏感高度敏感,土壤保持功能极重要。实施不同尺度流域综合治理,控制水土流失,发展以旱作农业和林果为主的特色经济。 | | | |

3、与《陕西省主体功能区规划》的符合性分析

根据《陕西省主体功能区划》,本项目区域不属于禁止开发区,属于国家层面重点生态功能区-黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区。详细分区及保护和

发展方向见表 1.4.3-3。

表 1.4.3-3 项目地主体功能区划及保护和发展方向

| 项目地 | 主体生态功能区划 | 保护和发展方向 | 本项目情况 | 符合性 |
|-------|---------------------|---|---|-----|
| 吴起 | 国家层面重点生态功能区 | ①在不损害生态功能的前提下，适度开发煤炭、石油、天然气、岩盐等优势资源； ②加强对能源和矿产资源开发及建设的监管，加大矿山环境整治修复力度，最大限度地减少人为因素造成新的水土流失。 | 本项目吴起县境内仅有 2 座站场的改扩建，不新增占地不会损害区域生态功能。 | 符合 |
| 定边、靖边 | 省级层面重点生态功能区 | 陕北地区要加强荒漠治理、湿地保护与林草生态系统保护，实施退耕还林、“三北”防护林工程和京津风沙源治理工程，提高林草覆盖率，恢复矿区生态环境。 | 本项目在开发过程中要加强生态保护，项目施工期尽可能控制施工作业范围，控制临时占地面积，施工结束后，及时对临时占地进行植被恢复，并采取相应的水土保持措施，将有效降低项目工程引起的水土流失，维护项目所在地的生态功能。 | 符合 |
| | 国家层面重点开发区域 | 全国重要的能源化工基地和循环经济示范区，区域性商贸物流中心，现代特色农业基地，资源型城市可持续发展示范区。 | | 符合 |
| 志丹安塞 | 省级层面限制开发区域（重点生态功能区） | 沿黄黄土长梁沟壑水土保持生态片区。属中度—强度水土流失区，具有重要的水土保持功能。在塬面和梁面地区建设稳定的基本农田，沟坡退耕还林还草，河滩及河岸营造防护林。严禁在水源地保护区进行石油和煤炭开采，适度发展新型清洁能源。 | 本工程不涉及水源地保护区范围，可适度开发天然气等优势资源，但在开发过程中要加强生态保护，项目施工期尽可能控制施工作业范围，控制临时占地面积，施工结束后，及时对临时占地进行植被恢复，并采取相应的水土保持措施，将有效降低项目工程引起的水土流失，维护项目所在地的生态功能。 | 符合 |

1.4.4 项目与榆林市“多规合一”符合性分析

本项目属于老气田维护改造项目，榆林区域主要涉及管线改线及降管工程建设内容。

根据项目管线的《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》文件，项目与榆林市“多规合一”工作管理要求符合性见表 1.4.4-1。

表 1.4.4-1 本项目与榆林市“多规合一”符合性分析

| 控制线名称 | 本项目情况 | 采取措施 |
|--------|------------------|--------------------------------|
| 永久基本农田 | 压盖面积共 1.2999 公顷。 | 项目开工前，建设单位应按程序申请临时用地并编制土地复垦方案， |

| | | |
|-----------------|---|---|
| | | 由市级以上自然资源主管部门负责审批，临时用地期限一般不超过两年。临时用地到期后拆除临时建（构）筑物，使用耕地的复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低；使用耕地以外的其他农用地的恢复为农用地。 |
| 生态保护红线 | 不涉及 | / |
| 长城文物保护线 | 不涉及 | / |
| 机场净空区域分析 | 占用机场净空 1.9011 公顷。其中一区 A0.5147 公顷，一区 B0.9089 公顷，二区 0.4775 公顷。 | 一区 A 控制海拔 2041m，一区 B 控制海拔 1696m，二区控制海拔 1686m，本项目为管线工程，均在地面以下，因此符合要求。 |
| 矿业权现状 2025 分析 | 占用（探矿权）陕西省榆林市靖边县梁镇地区铝土矿普查(缓冲)202.8432 公顷。占用（探矿权）陕西省榆林市靖边县梁镇地区铝土矿普查 0.9275 公顷。 | 建设单位正在与有关矿权所属单位签署相关协议，拟约定安全措施等 |
| 土地利用现状 2023（三调） | 其中占用耕地 1.4771 公顷、占用交通运输用地 0.6091 公顷、占用草地 0.5690 公顷、占用商业服务业用地 0.0055 公顷、占用水域及水利设施用地 0.0320 公顷、占用林地 0.8691 公顷、占用湿地 0.0347 公顷。 | 管线工程为临时占用，待施工结束后可恢复原土地类型。 |
| 项目特殊管控范围 | 占用引调水和水库工程 0.0527 公顷。 | 本项目为管道维护工程 3 次穿越八里河，河道内不修建永久性构筑物，管线施工为临时占地，穿越施工前办理相关手续经河道管理部门同意方可施工。 |

根据“多规合一”查询结果（数据来源：三区三线下发数据），本项目不涉及永久占地，项目管线临时占地不涉及生态保护红线，临时占地涉及永久基本农田，施工前应办理相关临时用地手续，管线占地属于临时占地，施工结束后进行生态恢复及复垦，采取相应措施后本项目管线选线基本符合《基本农田保护条例》相关要求。目前，建设单位正在与自然资源规划及林业部门对接，依据相关要求办理用地手续。综上，项目建设符合榆林市“多规合一”要求。

1.4.5 项目与“三线一单”的符合性分析

根据《陕西省生态环境厅办公室关于印发〈陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价（试行）〉的通知》（陕环办发〔2022〕76号）中环评文件规范化要求中的规定：环评文件涉及“三线一单”生态环境分区管控符合性分析采取“一图一表一说明”的表达方式，对照分析结果，并论证建设项

目的符合性。

(1) “一图”：指的是规划或建设项目与环境管控单元对照分析示意图。本项目与陕西省“三线一单”管控单元对照分析示意图见图 1.4.5.1~1.4.5.2。

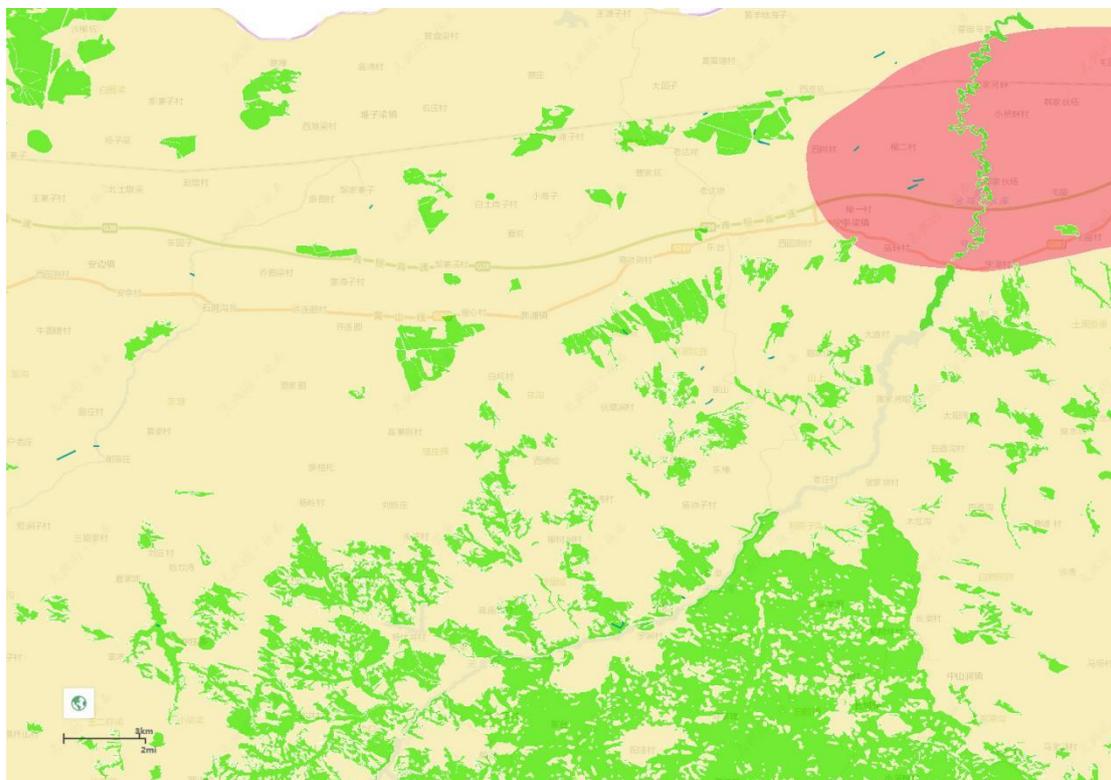


图 1.4.5.1 项目与榆林市“三线一单”管控单元对照分析示意图

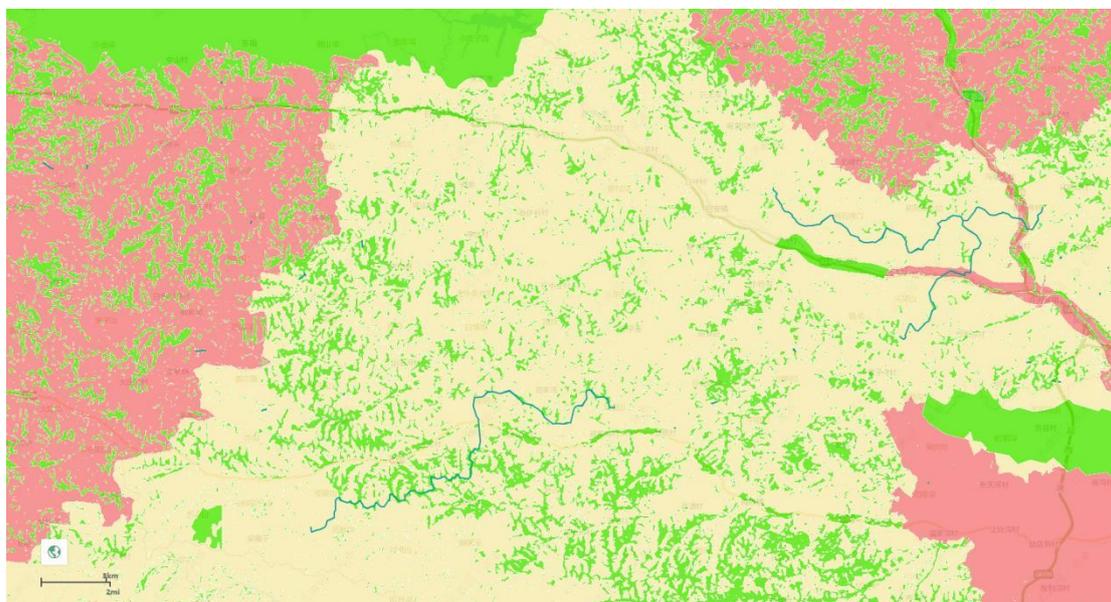


图 1.4.5.2 项目与延安市“三线一单”管控单元对照分析示意图

(2) “一表”：指的是项目或规划范围涉及的生态环境管控单元准入清单。根据项目与陕西省“三线一单”管控单元比对成果（见附件），汇总本项目

与生态环境管控单元比对结果见表 1.4.5-1。项目与榆林市、延安市生态环境准入清单的符合性分析见表 1.4.5-2。

表 1.4.5-1 项目与“三线一单”生态环境管控单元对比分析成果表

| 序号 | 环境管控单元名称 | 市（区） | 区县 | 单元要素属性 | 面积/长度 (平方米/米) |
|----|-------------------|------|-----|---|------------------|
| 1 | 陕西省延安市延河湿地 | 延安市 | 宝塔区 | 重要湿地、一般生态空间 | 131.33 |
| 2 | 陕西省延安市宝塔区重点管控单元 9 | 延安市 | 宝塔区 | 水环境城镇生活污染物重点管控区 | 143.76 |
| 3 | 陕西省延安市宝塔区一般管控单元 | 延安市 | 宝塔区 | 无 | 303.78 |
| 4 | 陕西省延安市安塞区二级国家级公益林 | 延安市 | 安塞区 | 一般生态空间、一般生态空间-国家二级公益林 | 1189.96 |
| 5 | 陕西省延安市安塞区优先保护单元 2 | 延安市 | 安塞区 | 重要湿地、一般生态空间 | 32862.74 |
| 6 | 安塞高新技术产业开发区 | 延安市 | 安塞区 | 大气环境受体敏感重点管控区、生态用水补给区管控分区、 土地资源重点管控区、安塞高新技术产业开发区 | 4703.47 |
| 7 | 陕西省延安市安塞区重点管控单元 1 | 延安市 | 安塞区 | 大气环境受体敏感重点管控区 | 622.88 |
| 8 | 陕西省延安市安塞区一般管控单元 | 延安市 | 安塞区 | 无 | 84976.73 |
| 9 | 陕西省延安市志丹县优先保护单元 2 | 延安市 | 志丹县 | 一般生态空间 | 699.70 |
| 10 | 陕西生延安市志丹县重点管控单元 1 | 延安市 | 志丹县 | 水环境城镇生活污染重点管控区 | 3178.60 |
| 11 | 陕西省延安市吴起县优先保护单元 2 | 延安市 | 吴起县 | 一般生态空间 | 412.52 |
| 12 | 陕西省延安市吴起县重点管控单元 2 | 延安市 | 吴起县 | 水环境城镇生活污染重点管控区 | 802.59 |
| 13 | 陕西省榆林市靖边县重点管控单元 2 | 榆林市 | 靖边县 | 地下水开采重点管控区 | 2453.56 |
| 14 | 陕西省榆林市靖边县一般管控单元 1 | 榆林市 | 靖边县 | 无 | 3836.82 |
| 15 | 陕西省榆林市定边县二级国家级公益林 | 榆林市 | 定边县 | 一般生态空间、一般生态空间-国家二级公益林 | 1627.03 |
| 16 | 陕西省榆林市定边县重点管控单元 2 | 榆林市 | 定边县 | 一般生态空间、一般生态空间-国家二级公益林 | 266.25 |
| 17 | 陕西省榆林市定边县一般管控单元 1 | 榆林市 | 定边县 | 无 | 5825.70 |

表 1.4.5-2 项目与延安市、榆林市生态环境准入清单的符合性分析

| 区县 | 环境管控单元名称 | 单元要素属性 | 管控分类 | 管控要求 | 本项目情况 | 符合性 |
|-----------|--------------|-------------|--------|--|--|-----|
| 陕西省延安市宝塔区 | 陕西省延安市延安延河湿地 | 重要湿地、一般生态空间 | 空间布局约束 | <p>重要湿地：按照《中华人民共和国湿地保护法》《湿地保护管理规定》《陕西省湿地保护条例》等规定管控。</p> <p>1.禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。</p> <p>2.禁止开（围）垦、烧荒、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；禁止擅自填埋自然湿地；禁止擅自采砂、采矿、取土、放牧、取水、排污、挖塘；禁止排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，排放有毒有害气体，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物，投放可能危害水体、水生生物的化学物品；禁止过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；禁止破坏鱼类等水生生物洄游通道或者野生动物栖息地，滥采滥捕野生动植物；禁止其他破坏湿地及其生态功能的行为。</p> <p>3、禁止在以水鸟为保护对象的自然保护地及其他重要栖息地从事捕鱼、挖捕底栖生物、捡拾鸟蛋、破坏鸟巢等危及水鸟生存、繁衍的活动。</p> <p>4. 禁止向湿地引进和放生外来物种。</p> <p>5. 禁止违法占用耕地等建设人工湿地。</p> <p>6.不得擅自移动或者破坏湿地保护标志。</p> <p>一般生态空间：原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生</p> | <p>本项目高 18 集气站~插输井输水管线穿越延河湿地 1 次，采用定向钻施工工艺，减小对湿地生态功能的影响。定向钻出入土点位于湿地范围外，不占用湿地。施工过程中禁止填埋湿地；禁止采砂、采矿、取土、放牧、取水、排污、挖塘；禁止排放废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。</p> | 符合 |

| | | | | | | |
|------|------------------|-----------------|---------|---|---|----|
| | | | | 态服务功能的开发建设活动。 | | |
| | 陕西省延安市宝塔区重点管控单元9 | 水环境城镇生活污染物重点管控区 | 污染物排放管控 | 水环境城镇生活污染重点管控区：1.加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造。全省黄河流域城镇生活污水处理达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）排放限值要求。2.城镇新区管网建设及旧城区管网升级改造中实行雨污分流，鼓励推进初期雨水收集、处理和资源化利用，建设人工湿地水质净化工程，对处理达标后的尾水进一步净化。3.污水处理厂出水用于绿化、农灌等用途的，合理确定管控要求，确保达到相应污水再生利用标准。4.以城乡结合部、老旧街道、山体沟道等薄弱区域为重点，因地制宜分片分区阶段推进雨污分流改造，逐步完成截流闸取缔或智能化改造。根据流域地理条件和农民生活习惯，因地制宜分类推进，靠近城镇的村庄，生活污水纳入城镇污水管网统一处理；人口聚集、沿河形成径流的村庄，采取管网收集，集中处理方式；居住分散、塬面居住且未形成径流的村庄，采用土地消纳、农田利用或分散型治理模式。 | 本项目为气田的维护改造项目，不产生废水。 | 符合 |
| | 陕西省延安市宝塔区一般管控单元 | 无 | 空间布局约束 | 农用地优先保护区执行延安市生态环境要素分区总体准入清单中“4.1 农用地优先保护区”准入要求。区域内执行延安市生态环境要素分区总体准入清单中“6 一般管控单元”的准入要求。 土壤重点监管企业及污染地块执行延安市生态环境要素分区总体准入清单中“5.7 建设用地污染风险重点管控区”准入要求。 江河湖库岸线优先保护区执行延安市生态环境要素分区总体准入清单中“4.2 江河湖库岸线优先保护区”准入要求。江河湖库岸线重点管控区执行延安市生态环境要素分区总体准入清单中“5.12 江河湖库岸线重点管控区”准入要求。 | 本项目不新增占地，评价要求在项目实施过程中采取相应减缓生态环境影响和生态恢复补偿措施，落实区域生态环境保护基本要求，并针对大气、地下水、土壤等要素提出了相应的环境保护措施 | 符合 |
| 陕西省延 | 陕西省延安市安塞区二级国家级公益 | 一般生态空间、一般生态 | 空间布局约束 | 一般生态空间：原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生 | 本项目为气田维护改造项目，少量管线工程选线占用公益林，可以按照相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐，适度 | 符合 |

| | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------|---|---|----|
| 安 市 安 塞 区 | 林 | 空间- 国家二 级公益 林 | | 态服务功能的开发建设活动。一般生态空间-国家二级公益林：按照《国家级公益林管理办法》相关规定进行管控。1.二级国家公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。2.国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则，一经调出，不得再次申请补进。 | 开展非木质资源开发与利用，评价要求建设单位按照《国家级公益林管理办法》及《建设项目使用林地审核审批管理办法》中的相关要求，尽快完成林地用地手续办理，涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续，并在项目建设过程中严格控制作业区范围，按照“占补平衡”的原则对临时占用的二级公益林地进行补偿和生态恢复。在采取上述措施后，本项目占用二级国家级公益林不会影响开发范围内整体森林生态系统功能的发挥。 | |
| 陕西省延 安市安塞 区优先保 护单元 2 | 重要湿 地、一 般生态 空间 | 重要湿 地、一 般生态 空间 | 空间布 局约束 | 重要湿地：按照《中华人民共和国湿地保护法》《湿地保护管理规定》《陕西省湿地保护条例》等规定管控。1.禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。2.禁止开（围）垦、烧荒、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；禁止擅自填埋自然湿地；禁止擅自采砂、采矿、取土、放牧、取水、排污、挖塘；禁止排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，排放有毒有害气体，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废弃物，投放可能危害水体、水生生物的化学物品；禁止过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；禁止破坏鱼类等水生生物洄游通道或者野生动物栖息地，滥采滥捕野生动植物；禁止其他破坏湿地及其生态功能的行为。3、禁止在以水鸟为保护对象 | 本项目高 18 集气站~插输井输水管线穿越延河湿地 1 次，采用定向钻施工工艺，减小对湿地生态功能的影响。定向钻出入土点位于湿地范围外，不占用湿地。施工过程中禁止填埋湿地；禁止采砂、采矿、取土、放牧、取水、排污、挖塘；禁止排放废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废弃物。 | 符合 |

| | | | | | |
|------------|--|---------|---|--|----|
| | | | 的自然保护地及其他重要栖息地从事捕鱼、挖捕底栖生物、捡拾鸟蛋、破坏鸟巢等危及水鸟生存、繁衍的活动。4.禁止向湿地引进和放生外来物种。5.禁止违法占用耕地等建设人工湿地。6.不得擅自移动或者破坏湿地保护标志。 一般生态空间：原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。 | | |
| 安塞高新技术产业园区 | 大气环境受体敏感重点管控区、生态用水补给区管控分区、土地资源重点管控区、安塞高新技术产业园区 | 空间布局约束 | 大气环境受体敏感重点管控区：1.严格控制新增《陕西省“两高”项目管理暂行目录》行业项目（民生等项目除外，后续对“两高”范围国家如有新规定的，从其规定）。2.推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。安塞高新技术产业园区农用地优先保护区执行延安市生态环境要素分区总体准入清单中“4.1 农用地优先保护区”准入要求。区域内大气环境受体敏感重点管控区内执行延安市生态环境要素分区总体准入清单中“5.1 大气环境受体敏感重点管控区”的准入要求。江河湖库岸线重点管控区执行延安市生态环境要素分区总体准入清单中“5.12 江河湖库岸线重点管控区”准入要求。 | 本项目为气田维护改造项目，不属于“两高”项目，项目运行期基本无废气产生。不涉及开采水资源及排放废水。 | 符合 |
| | | 污染物排放管控 | 大气环境受体敏感重点管控区：1.城市建成区产生油烟的餐饮服务单位全部安装油烟净化装置并保持正常运行和定期维护。2.持续因地制宜实施“煤改气”、“油改气”、电能、地热、生物质等清洁能源取暖措施。3.鼓励将老旧车辆和非道路移动机械替换为清洁能源车辆。推进新能源或清洁能源汽车使用。安塞高新技术产业园区区域内大气环境受体敏感重点管控区内执行延安市生态环境要素分区总体准入清单中“5.1 大气环境受体敏感重点管控区”的准入要求。区域内大气环境弱扩散重点管控区执行延安市生态环境要素分区总体准入清单中“5.4 大气环境弱扩散重点管控区”的准入要求。 | | 符合 |
| | | 环境风险防控 | 安塞高新技术产业园区 | | 符合 |

| | | | | | | |
|------------------|---------------|--------|---|---|----|----|
| | | | 资源开发效率要求 | 生态用水补给区管控分区：1.加强生态流量日常监管，提高枯水期和关键期生态流量，探索生态流量联合监管机制，维持河道生态系统稳定。2.水资源配置应首先考虑生态用水，保护修复水生态环境。已成工程通过水源置换、退减被挤占的河道内生态环境用水，规划工程应在保障河道生态环境用水的前提下，进行合理开发。3.在保护生态环境和水资源可持续利用的前提下，确保河道内生态用水的要求并兼顾河道内生产用水需求，合理确定河道外用水消耗量不超过河流域的水资源可利用量。严格执行用水总量指标，在用水总量控制的前提下，逐步退还被挤占的河道内生态环境用水。4.将河湖生态流量保障目标落实纳入水资源调度方案和年度调度计划，以重要水利水电工程和水资源配置工程为重点，实施水资源统一调度，落实水利水电工程生态流量下泄措施。土地资源重点管控区：1.按照布局集中、用地集约、产业集聚、效益集显的原则，重点依托省级以上开发区、县域工业集中区等，推进战略性新兴产业、先进制造业、生产性服务业等产业项目在工业产业区块内集中布局。严格控制在园区外安排新增工业用地。确需在园区外安排重大或有特殊工艺要求工业项目的，须加强科学论证。2.严格用地准入管理。严格执行自然资源开发利用限制和禁止目录、建设用地定额标准和市场准入负面清单。安塞高新技术产业开发区域区内高污染燃料禁燃区执行延安市生态环境要素分区总体准入清单中“5.11 高污染燃料禁燃区”的准入要求。区域内执行延安市生态环境要素分区总体准入清单中“5.8 生态用水补给区管控分区”的准入要求。区域内执行延安市生态环境要素分区总体准入清单中“5.10 土地资源重点管控区”的准入要求。 | | 符合 |
| 陕西省延安市安塞区重点管控单元1 | 大气环境受体敏感重点管控区 | 空间布局约束 | 大气环境受体敏感重点管控区：1.严格控制新增《陕西省“两高”项目管理暂行目录》行业项目（民生等项目除外，后续对“两高”范围国家如有新规定的，从其规定）。2.推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。 | 本项目为气田维护改造项目，不属于“两高”项目，项目运行期基本无废气产生。 | 符合 | |
| | | 污染物排放管 | 大气环境受体敏感重点管控区：1.城市建成区产生油烟的餐饮服务单位全部安装油烟净化装置并保持正常运行和定期维护。2.持续因地制宜实施“煤改 | | 符合 | |

| | | | | | | |
|-----------|------------------|--------|--------|--|--|----|
| | | | 控 | 气”、“油改气”、电能、地热、生物质等清洁能源取暖措施。3.鼓励将老旧车辆和非道路移动机械替换为清洁能源车辆。推进新能源或清洁能源汽车使用。 | | |
| | 陕西省延安市安塞区一般管控单元 | 无 | 空间布局约束 | 农用地优先保护区执行延安市生态环境要素分区总体准入清单中“4.1 农用地优先保护区”准入要求。江河湖库岸线优先保护区执行延安市生态环境要素分区总体准入清单中“4.2 江河湖库岸线优先保护区”准入要求。江河湖库岸线重点管控区执行延安市生态环境要素分区总体准入清单中“5.12 江河湖库岸线重点管控区”准入要求。区域内执行延安市生态环境要素分区总体准入清单中“6 一般管控单元”准入要求。 | 本项目不新增占地，评价要求在项目实施过程中采取相应减缓生态环境影响和生态恢复补偿措施，落实区域生态环境保护基本要求，并针对大气、地下水、土壤等要素提出了相应的环境保护措施 | 符合 |
| 陕西省延安市志丹县 | 陕西省延安市志丹县优先保护单元2 | 一般生态空间 | 空间布局约束 | 一般生态空间：原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。 | 因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业。本项目属于气田维护改造项目，根据生态环境影响评价，项目建设不会影响区域主体功能定位。 评价要求建设单位施工期严格控制施工作业范围，尽量减少临时占地面积，同时做好防风抑尘措施，施工期尽量避开雨季，减小水土流失影响；施工结束后，立即对临时占地进行植被恢复，并采取相应的水土保持措施，将有效降低项目工程引起的水土流失，维护项目所在地的生态功能。在采取各项措施后，对该管控单元影响较小 | 符合 |

| | | | | | | |
|----------|-------------------|----------------|---------|---|--|----|
| | 陕西生延安市志丹县重点管控单元 1 | 水环境城镇生活污染重点管控区 | 污染物排放管控 | <p>水环境城镇生活污染重点管控区：1.加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造。全省黄河流域城镇生活污水处理达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）排放限值要求。2.城镇新区管网建设及老旧城区管网升级改造中实行雨污分流，鼓励推进初期雨水收集、处理和资源化利用，建设人工湿地水质净化工程，对处理达标后的尾水进一步净化。3.污水处理厂出水用于绿化、农灌等用途的，合理确定管控要求，确保达到相应污水再生利用标准。4.以城乡结合部、老旧街道、山体沟道等薄弱区域为重点，因地制宜分片区分阶段推进雨污分流改造，逐步完成截流闸取缔或智能化改造。根据流域地理条件和农民生活习惯，因地制宜分类推进，靠近城镇的村庄，生活污水纳入城镇污水管网统一处理；人口聚集、沿河形成径流的村庄，采取管网收集，集中处理方式；居住分散、塬面居住且未形成径流的村庄，采用土地消纳、农田利用或分散型治理模式。</p> | <p>本项目为气田维护改造项目，不属于“两高”项目，项目运行期基本无废气产生。不涉及开采水资源及排放废水。</p> | 符合 |
| 陕西省延安吴起县 | 陕西省延安市吴起县优先保护单元 2 | 一般生态空间 | 空间布局约束 | <p>一般生态空间：原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。</p> | <p>因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业。本项目属于气田维护改造项目，根据生态环境影响评价，项目建设不会影响区域主体功能定位。</p> <p>评价要求建设单位施工期严格控制施工作业范围，尽量减少临时占地面积，同时做好防风抑尘措施，施工期尽量避开雨季，减小水土流失影响；施工结束后，立即对临时占地进行植被恢复，并采取相应的水土保持措施，将有效降低项目工程引起的水土流失，维护项目所在地的生态功</p> | |

| | | | | | | |
|-----------|------------------|----------------|----------|---|---|----|
| | | | | | 能。在采取各项措施后，对该管控单元影响较小 | |
| | 陕西省延安市吴起县重点管控单元2 | 水环境城镇生活污染重点管控区 | 污染物排放管控 | 水环境城镇生活污染重点管控区：1.加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造。全省黄河流域城镇生活污水处理达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）排放限值要求。2.城镇新区管网建设及旧城区管网升级改造中实行雨污分流，鼓励推进初期雨水收集、处理和资源化利用，建设人工湿地水质净化工程，对处理达标后的尾水进一步净化。3.污水处理厂出水用于绿化、农灌等用途的，合理确定管控要求，确保达到相应污水再生利用标准。4.以城乡结合部、老旧街道、山体沟道等薄弱区域为重点，因地制宜分片分区阶段推进雨污分流改造，逐步完成截流闸取缔或智能化改造。根据流域地理条件和农民生活习惯，因地制宜分类推进，靠近城镇的村庄，生活污水纳入城镇污水管网统一处理；人口聚集、沿河形成径流的村庄，采取管网收集，集中处理方式；居住分散、塬面居住且未形成径流的村庄，采用土地消纳、农田利用或分散型治理模式。 | 本项目为气田维护改造项目，不属于“两高”项目，项目运行期基本无废气产生。不涉及开采水资源及排放废水。 | 符合 |
| 陕西省榆林市靖边县 | 陕西省榆林市靖边县重点管控单元2 | 地下水开采重点管控区 | 资源开发效率要求 | 地下水开采重点管控区：1.进一步加强地下水资源的开发管理和保护工作，在地下水开发利用过程中，应严格取水许可审批与监督，新建、改建和扩建项目必须开展水资源论证，并以此作为建设项目立项审批的先决条件。地下水超采区严禁新打取水井，不得新增地下水取水量。严格执行取用地下水审批规定，建立取水审批联动机制。2.地下水超采区内严格限制使用地下水发展高耗水工业和服务业，适度压减高耗水农作物，鼓励通过节水改造、水源置换、休耕雨养、种植结构调整等措施压减农业取用地下水。 | 本项目为气田维护改造项目，不涉及开采水资源及排放废水。 | 符合 |
| | 陕西省榆林市靖边县一般管控单元1 | 无 | 空间布局约束 | 1.执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“6.1 一般管控单元总体要求”准入要求。 2.农用地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.2 农用地优先保护区”准入要求。 3.江河湖库岸线优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中 | 因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业。本项目属于气田维护改造项目，根据生态环境影响评价，项目建设不会影响区域主体功能定位。 | 符合 |

| | | | | | | |
|-----------|-------------------|-----------------------|---------|---|--|----|
| | | | | <p>“4.3 江河湖库岸线优先保护区”准入要求。</p> <p>4.荒漠化沙化土地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.4 荒漠化沙化土地优先保护区”准入要求。</p> <p>5.建设用地污染风险重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.8 建设用地污染风险重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求。</p> <p>6.江河湖库岸线重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.14 江河湖库岸线重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求。</p> | 评价要求建设单位施工期严格控制施工作业范围，尽量减少临时占地面积，同时做好防风抑尘措施，施工期尽量避开雨季，减小水土流失影响；施工结束后，立即对临时占地进行植被恢复，并采取相应的水土保持措施，将有效降低项目工程引起的水土流失，维护项目所在地的生态功能。在采取各项措施后，对该管控单元影响较小 | |
| | | | 污染物排放管控 | 1.建设用地污染风险重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.8 建设用地污染风险重点管控区”中的“污染物排放管控”准入要求。 | | 符合 |
| 陕西省榆林市定边县 | 陕西省榆林市定边县二级国家级公益林 | 一般生态空间、一般生态空间-国家二级公益林 | 空间布局约束 | <p>一般生态空间：原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。一般生态空间-国家二级公益林：按照《国家级公益林管理办法》相关规定进行管控。1.二级国家公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。2.国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则，一经调出，不得再次申请补进。</p> | <p>本项目为气田维护改造项目，少量管线工程选线占用公益林，可以按照相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐，适度开展非木质资源开发与利用，评价要求建设单位按照《国家级公益林管理办法》及《建设项目使用林地审核审批管理办法》中的相关要求，尽快完成林地用地手续办理，涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续，并在项目建设过程中严格控制作业区范围，按照“占补平衡”的原则对临时占用的二级公益林地进行补偿和生态恢复。在采</p> | 符合 |
| | 陕西省榆林市定边县重点管控单元2 | 一般生态空间、一般生态空间- | 空间布局约束 | <p>一般生态空间：原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。一般生态空间-国家二级公益林：按照《国家</p> | | 符合 |

| | | | | | |
|-------------------|---------|---------|--|---|----|
| | 国家二级公益林 | | 级公益林管理办法》相关规定进行管控。1.二级国家公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。2.国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则，一经调出，不得再次申请补进。 | 取上述措施后，本项目占用二级国家级公益林不会影响开发范围内整体森林生态系统功能的发挥。 | |
| 陕西省榆林市定边县一般管控单元 1 | 无 | 空间布局约束 | <p>1.执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“6.1 一般管控单元总体要求”准入要求。</p> <p>2.农用地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.2 农用地优先保护区”准入要求。</p> <p>3.江河湖库岸线优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.3 江河湖库岸线优先保护区”准入要求。</p> <p>4.荒漠化沙化土地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.4 荒漠化沙化土地优先保护区”准入要求。</p> <p>5.建设用地污染风险重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.8 建设用地污染风险重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求。</p> <p>6.江河湖库岸线重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.14 江河湖库岸线重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求。</p> | <p>本项目位于一般管控单元内的工程内容符合全省、陕北地区及榆林市生态环境总体准入清单中的空间布局约束相关要求。永久占地不涉及永久基本农田，只有部分管线由于无法避让临时占地涉及永久基本农田，评价要求在项目实施过程中采取相应减缓生态环境影响和生态恢复补偿措施，落实区域生态环境保护基本要求，并针对大气、地下水、土壤等要素提出了相应的环境保护措施</p> | 符合 |
| | | 污染物排放管控 | <p>1.建设用地污染风险重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.8 建设用地污染风险重点管控区”中的“污染物排放管控”准入要求。</p> | | 符合 |

(3) “一说明”：指的是依据“一图”和“一表”结果，论证规划或建设项目符合性的说明。

本次评价按照延安市、榆林市生态环境准入清单的管控要求进行了逐一对照分析，项目与所涉生态环境管控单元准入清单的符合性分析说明见表 1.4.5-2。本项目涉及的优先保护单元主要为安塞区优先保护单元 2、志丹县优先保护单元 2、吴起县优先保护单元 2、定边县优先保护单元 2、延河湿地和二级国家级公益林，均为一般生态空间，项目不涉及生态保护红线。评价要求建设单位施工期严格控制施工作业范围，采取影响较小的施工工艺，减少对公益林的破坏，降低对延河湿地生态功能的影响。施工结束后立即对临时占地进行植被恢复，并采取相应的水土保持与生态恢复措施；根据表 1.4.5-2 分析，本项目在空间布局、污染物排放、环境风险、资源开发利用等方面总体符合延安市、榆林市生态环境准入清单中的分区管控要求。

综上，本项目建设符合“三线一单”相关要求。

1.4.6 项目与“三区三线”符合性分析

三区三线指的是农业空间、生态空间、城镇空间三种类型的国土空间，以及分别对应划定的永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界三条控制线。

根据《延安市国土空间总体规划》（2021~2035）三条控制线要求：

①严格保护永久基本农田：严守耕地保护红线，按照“应保尽保、应划尽划”的原则，确定耕地保护目标，纳入耕地保护目标的必须为现状耕地，严格耕地用途管制。永久基本农田应在纳入耕地保护目标的可长期稳定利用耕地上划定，确保永久基本农田数量不减少、质量不降低。本项目改扩建站场工程均在现有用地范围内进行，不新增占地；项目建设的管线临时占地因确实无法避让，占用了少量的基本农田。

根据对比分析，部分降管工程本身处于基本农田范围内，本次进行降管处理，因此占用部分基本农田；新建采出液输水管线由于避让不良地质地段和居民点，选线无法避开基本农田，确需占用基本农田。

结合《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），“临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件；临时用地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施

工使用的临时用地，期限不超过四年；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永久基本农田的，由市级或者市级以上自然资源主管部门负责审批。”本项目管线属于临时占地，建成后可恢复原种植条件。

综上所述，项目管线临时占地由于避让不良地质地段和居民点，确需占用少量基本农田符合相关要求，本次评价要求建设单位对于临时占用基本农田及时办理相关用地手续，施工结束后及时按照要求恢复种植条件。

（2）生态保护红线

本次评价过程中对项目实施的工程占地进行了“三线一单”查询，查询结果显示，项目工程占地不涉及生态红线。

（3）城镇开发边界

本次项目所有工程均仅均远离县城规划区布置。如图 1.4.6.1。

综上所述，项目符合“三区三线”要求。

市域国土空间控制线规划图

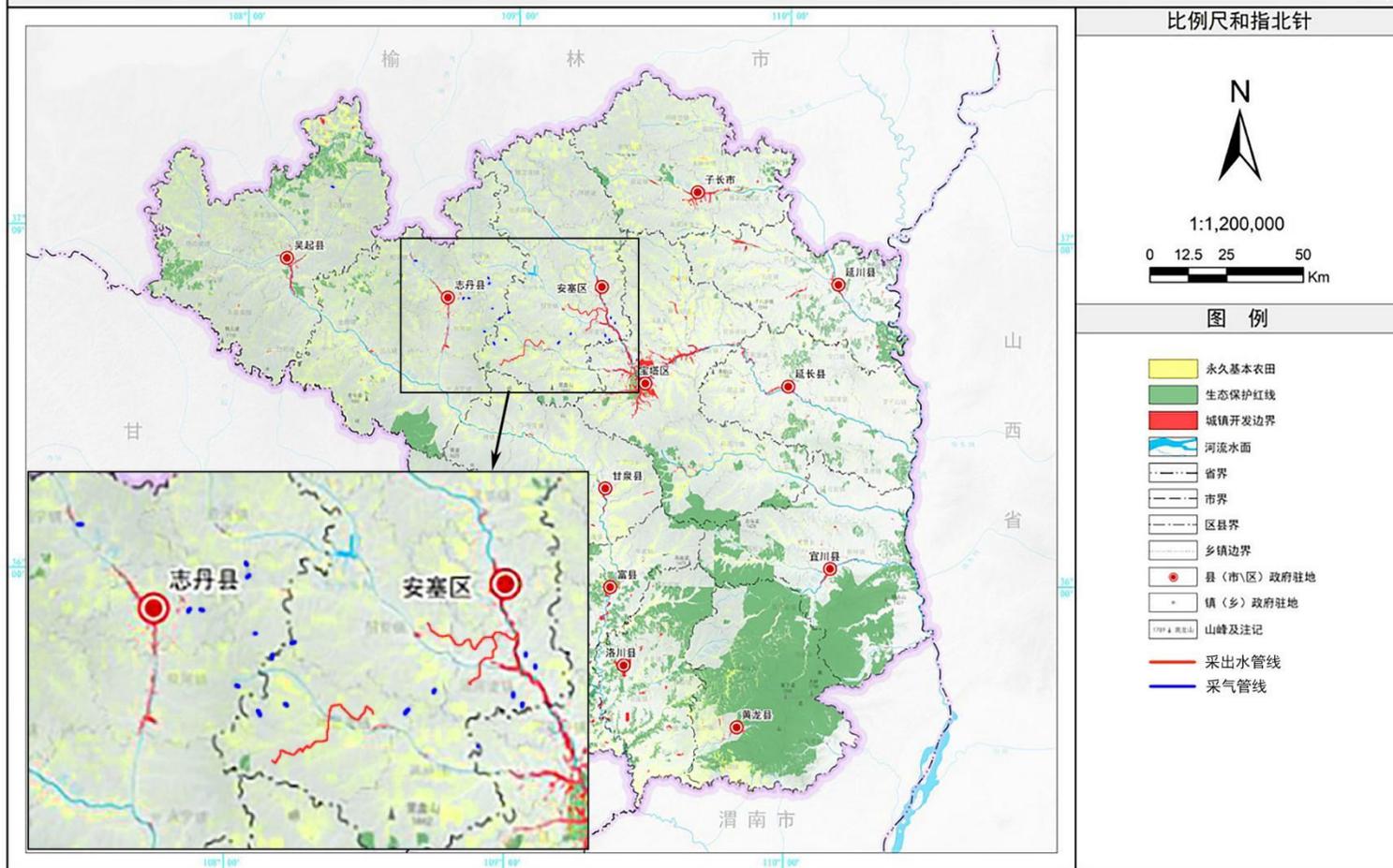


图 1.4.6.1 项目与“三区三线”控制线叠图

1.4.7 选址选线布局合理性分析

根据项目方案，改扩建站场工程均在现有用地范围内进行，不新增占地，降管工程不重新选线。因此，本次评价主要对改线管线及新建输水管线选线的合理性进行分析。

本项目管线主要是采气管线和输水管线。根据本项目管线工程“多规合一”及“三线一单”比对结果，本项目管线沿途所经区域生态系统以草地、林地、农田生态系统为主，占地类型主要为草地、林地和耕地等，均为临时占地，除高18集气站~插输井输水管线涉及延河重要湿地，其余各管线均不涉及生态敏感目标等。

(1) 选线涉及永久基本农田

项目所在区域基本农田分布示意图见图 1.4.7.1。



图 1.4.7.1 项目榆林区域基本农田分布示意图

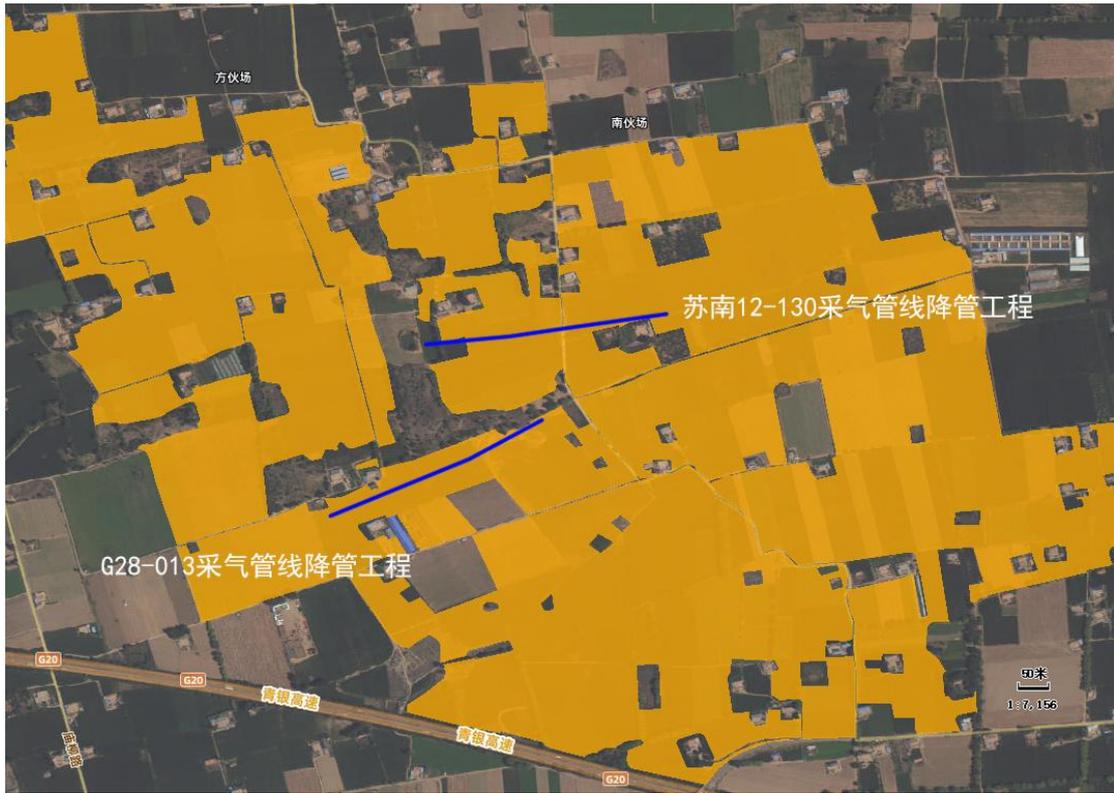


图 1.4.7.2 苏南 12-130、G28-013 采气管线与基本农田位置关系



图 1.4.7.3 陕 319 采气管线与基本农田位置关系



图 1.4.7.4 苏南 15 集气站~庙畔清管站支线与基本农田位置关系

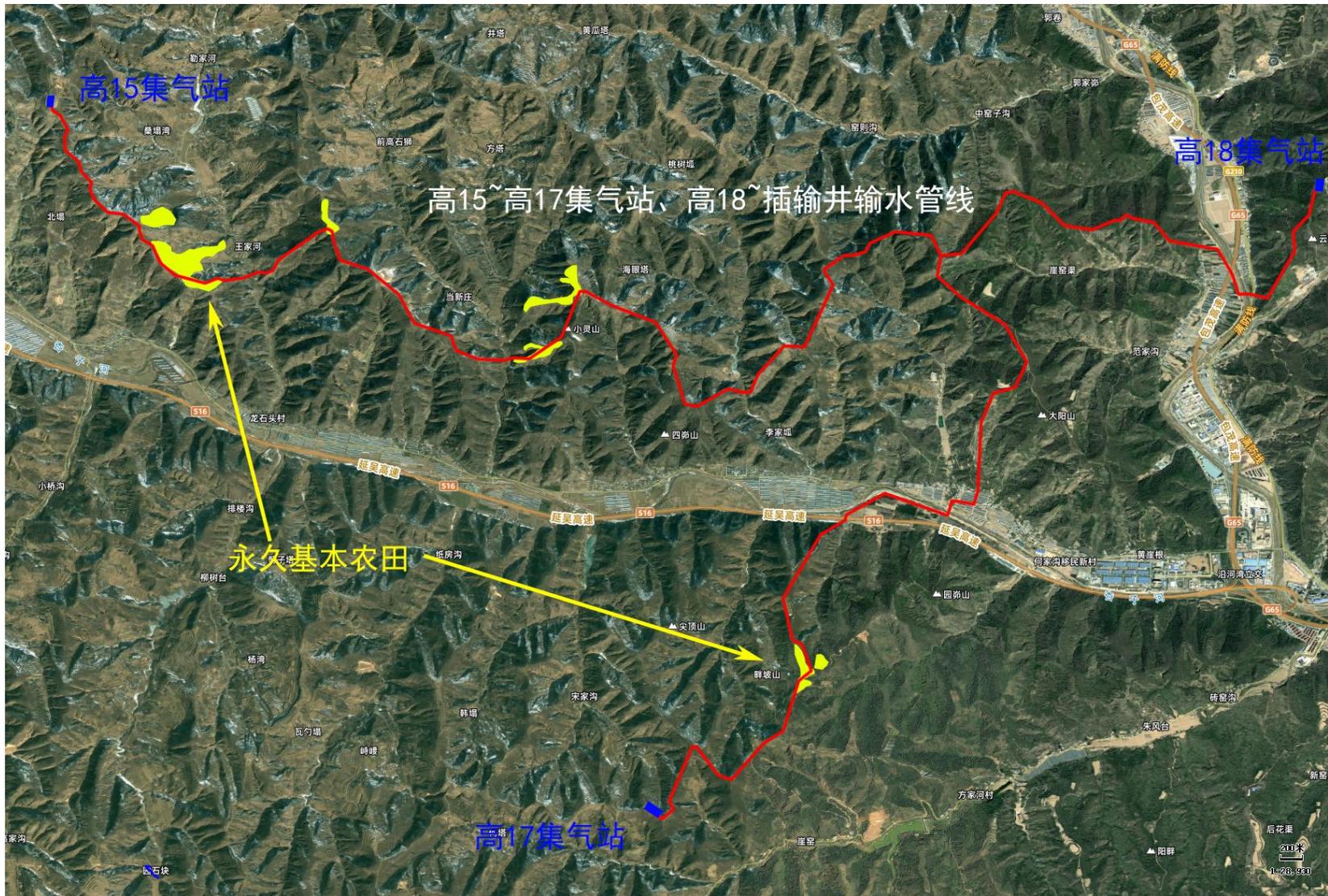


图 1.4.7.6 高 15 集气站~高 17 集气站、高 18 集气站~插输井输水管线与永久基本农田位置关系

根据《基本农田保护条例》（2011年修订）要求，禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。经核实，由于站场位置已固定，管线临时占地为避让不良地质地段和居民点，部分管线无法避让基本农田，涉及临时占用基本农田。本项目不涉及以上禁止类施工活动。且管线占地属于临时占地，临时占地涉及基本农田等区域应办理相关临时用地手续，在工程完工后将及时进行复垦，采取相应措施后本项目管线选线基本符合《基本农田保护条例》相关要求。

根据《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）文件要求，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永久基本农田，可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。临时用地确需占用永久基本农田的，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永久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。

本项目属于气田油维技改项目，不涉及难以恢复原种植条件的工程内容，管线选址时尽量避开永久基本农田，但由于部分井场与站场分布位置关系原因，导致部分管线无法避让永久基本农田，本项目施工临时占用永久基本农田4.3616hm²，但本项目管线施工时不建设永久性建（构）筑物，评价要求项目开工前，建设单位应按程序申请临时用地并编制土地复垦方案，由市级或者市级以上自然资源主管部门负责审批，临时用地期限一般不超过两年。临时用地到期后拆除临时建（构）筑物，使用耕地的复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低；使用耕地以外的其他农用地的恢复为农用地。

（2）选线涉及二级国家级公益林

本项目有3条管线选线部分区域涉及二级国家级公益林。应按相关要求加强施工管理，施工过程中严格控制作业带范围，注重保护森林资源，按照“占补平衡”的原则对临时占用的二级公益林地进行补偿和生态恢复。管线施工前均需办理临时用地手续，征得相关管理部门同意。



图 1.4.7.7 图 G36-018、苏南 31-113、苏南 34-123 等 3 条管线（同沟）与二级国家级公益林位置关系



图 1.4.7.8 G29-027 采气管线改线工程与二级国家级公益林位置关系



图 1.4.7.9 高 13 集气站~高桥采出水处理站输水管线与二级国家级公益林位置关系

(3) 选线涉及延河湿地符合性分析

根据《陕西省湿地管理条例》第十八条 严格控制建设项目占用湿地。建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及省级重要湿地的，应当征求省林业行政主管部门的意见；涉及一般湿地的，应当征求设区的市林业行政主管部门的意见；占用国家重要湿地的，按照国家有关规定执行。

本项目高 18 集气站~插输井输水管线穿越延河湿地，因管线由东向西布设，延河湿地为由北向南走向，因此管线无法避让。建设单位采用定向钻工艺进行施工，出入土点在湿地范围外设置，湿地范围内无临时占地，也不得修建永久性建筑物，尽量降低对湿地生态功能的不利影响。环评要求项目开工前应当征求省林业行政主管部门的意见。管线与延河湿地位置关系见图 1.4.7.3

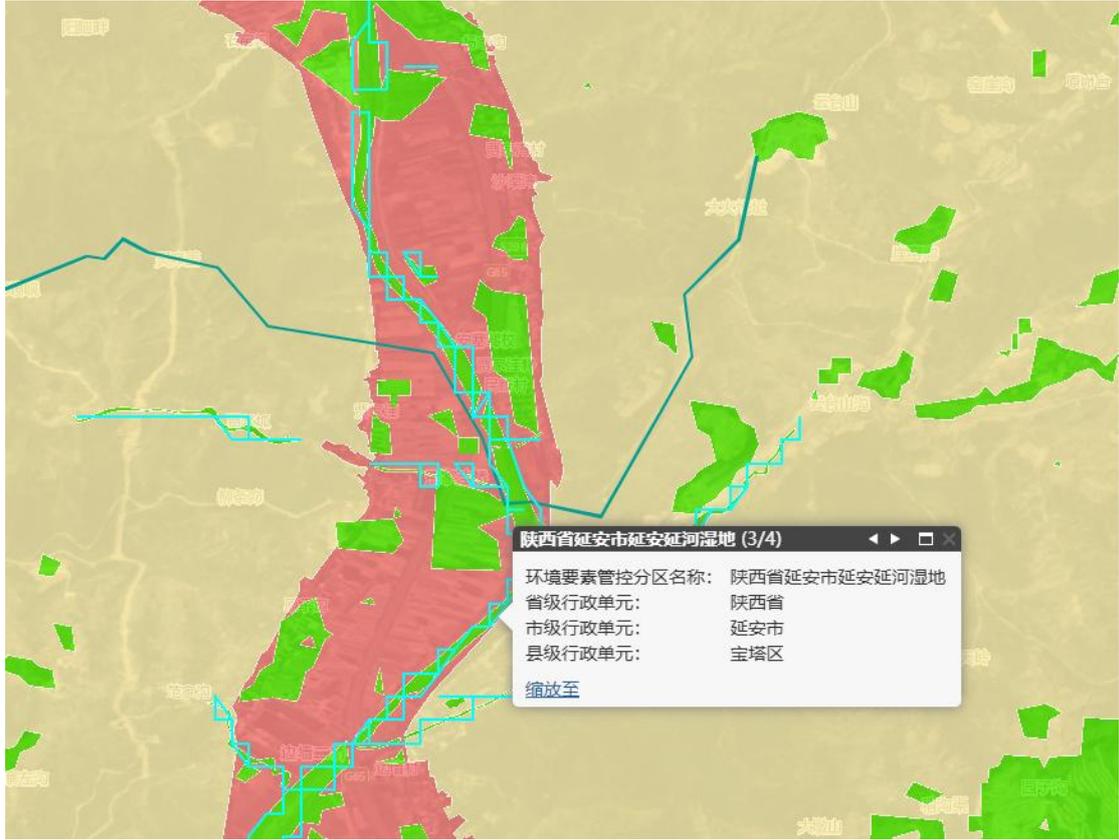


图 1.4.7.3 项目高 18 集气站~插输井输水管线与延河湿地位置关系图

(4) 其他

项目管线途经村庄时，避让了居民点，输气管线两侧 5m 范围内无城镇居民点或独立的人群密集的房屋。与居民点距离满足《输气管道工程设计规范》“4.1.6 输气管道与城镇居民点或重要的公共建筑的距离不应小于 5m”的规定。从建设内容及周边环境特征考虑，项目管线选线基本合理。

输气管线与《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）中选线原则进行对比见表 1.4.6-2。

表 1.4.6-2 管线选线与《输气管道工程设计规范》相符性分析

| 序号 | 规范要求 | 项目情况 | 相符性 |
|----|--|---|-----|
| 1 | 线路宜避开环境敏感区，当路由受限需要通过环境敏感区时，应征得主管部门同意并采取保护措施。 | 本项目输气输水管线不涉及生态保护红线、饮用水水源保护区、国家公园、自然保护区等环境敏感区。 | 符合 |
| 2 | 线路应避开军事禁区、飞机场、铁路及汽车客运站、海（河）港码头等区域； | 项目管线沿线不涉及军事禁区、飞机场、铁路及汽车客运站、海（河）港码头等区域； | 符合 |
| 3 | 除为管道工程专门修建的隧道、桥梁外，不应在铁路货公路的隧道内及桥梁上敷设输气管道。输气管道从铁路或公路桥下交叉通过时，不应改变桥 | 本项目管线不涉及隧道、桥梁的穿越； | 符合 |

| | | | |
|---|---|--|----|
| | 梁下的水文条件。 | | |
| 4 | 与公路并行的管道路由宜在公路用地界 3m 以外，与铁路并行的管道路由宜在铁路用地界 3m 以外，如地形受限或其他条件限制的局部地段不满足要求时，应征得道路管理部门的同意。 | 本项目管线敷设走向无等级公路穿越或并行，管线与土路或水泥路并行时远离道路边线 3m。 | 符合 |
| 5 | 线路宜避开城乡规划区，当受条件限制，需要在城乡规划区通过时，应征得城乡规划主管部门的同意，并采取安全保护措施； | 本项目输气管道走向不涉及城乡规划区； | 符合 |
| 6 | 埋地管道与建（构）筑物的间距应满足施工和运行管理需求，且管道中心线与建（构）筑物的最小距离不应小于 5m。 | 项目管线两侧 5m 范围内无城镇居民点或独立的人群密集的房屋。 | 符合 |

(5) 小结

管线属于临时占地，部分管线涉及二级国家级公益林、永久基本农田、延河湿地按要求办理相关临时用地手续，在工程完工后将及时进行复垦、生态恢复、补偿，采取相应措施后选址、选线总体可行。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

(1) 重点关注施工期施工扬尘、施工废水、固体废物的环境影响及处置措施。施工对土壤、动植物、土地利用、农作物的环境影响分析及生态保护与恢复措施的可行性。

(2) 运行期关注站场噪声影响，采出水管线泄漏对地下水环境、土壤环境的影响，输气管线泄漏的环境风险影响。

(3) 根据项目环境污染特征和当地环境状况，评价重点关注项目对生态环境、地下水环境、环境风险的影响，兼顾其它环境影响，根据预测可能造成环境影响的范围和程度，有针对、有侧重地提出预防、减缓和补偿等环保措施及环境风险应急预案。

1.6 主要结论

本项目属于《产业结构调整指导目录》（2024 年）中鼓励类项目，符合国家产业政策，符合国家和地方的相关规划要求。在严格按照“三同时”制度落实工程设计、环评报告提出的各项污染防治措施、生态保护、恢复和补偿措施以及风险防范措施，并强化环境管理后，主要污染物可做到达标排放，固体废物全部得到合理处置，对生态环境的影响可降低到当地环境能够容许的程度，满足评价区

各环境功能区划要求。从环境影响角度分析，项目建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 评价委托文件

《环境影响评价委托书》，长庆油田分公司第六采气厂，2025年6月17日（附件1）。

2.1.2 法律依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》2015.1.1;
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018.1.1;
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.10.26;
- (4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022.6.5;
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.9.1;
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1;
- (7) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29;
- (8) 《中华人民共和国节约能源法》，2018.10.26;
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》，2011.3.1;
- (10) 《中华人民共和国矿产资源法》，2024.11.8;
- (11) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，2010.10.1;
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》，2020.1.1;
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2022.12.30;
- (14) 《中华人民共和国城乡规划法》，2019.4.23;
- (15) 《中华人民共和国黄河保护法》，2022.10.30;
- (16) 《中华人民共和国防沙治沙法》，2018.10.26;

2.1.3 法规依据

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》，2017.7.16;
- (2) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017.10.7;
- (3) 《土地复垦条例》，2011.3.5;
- (4) 《基本农田保护条例》，2011.1.8
- (5) 《中华人民共和国河道管理条例》，2018.3.19;

- (6) 《地下水管理条例》，2021.12.1；
- (7) 《排污许可管理条例》，2021年3月1日；

2.1.4 部门规章依据

- (1) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发〔2005〕39号；
- (2) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发〔2011〕35号；
- (3) 《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》，国发〔2000〕38号；
- (4) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发〔2013〕37号；
- (5) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17号；
- (6) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发〔2016〕31号；
- (7) 《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》，国发〔2021〕33号；
- (8) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第7号；
- (9) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77号；
- (10) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2012〕98号；
- (11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；
- (12) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令 第4号；
- (13) 《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》，发改能源〔2014〕506号；
- (14) 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》，环境保护部令 第34号；
- (15) 《国家危险废物名录》（2025年版）；
- (16) 《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；

（17）《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；

（18）《市场准入负面清单》（2025年版）；

（19）《生态环境部等11部门关于印发〈甲烷排放控制行动方案〉的通知》，环气候〔2023〕67号。

2.1.5 地方性法规

（1）《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例（修订）》，2019.12.1；

（2）《陕西省大气污染防治条例》，2019.7.31；

（3）《陕西省地下水条例（2024年修订）》，2024.3.26；

（4）《陕西省固体废物污染环境防治条例（2021第二次修正）》，2021.9.29；

（5）《陕西省矿产资源管理条例》（2020年修订），2020.6.11；

（6）《陕西省水土保持条例》，2018.5.31；

（7）《陕西省生态功能区划》（陕政发〔2004〕115号），2004.11；

（8）《陕西省加强陕北地区环境保护若干意见》（陕环函〔2006〕402号）；

（9）《陕西省水功能区划》，2004.9；

（10）《陕西省饮用水水源保护条例》，2021.5.1；

（11）《陕西省湿地保护条例》，2023.3.28；

（12）陕西省生态环境厅办公室关于印发《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价（试行）的通知》，陕环办发〔2022〕76号，2022.7.15；

（13）《陕西省重点生态功能区产业准入负面清单》，陕发改规划〔2018〕213号，2018.2.9；

（14）《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》，陕发改规划〔2018〕213号，2018年2月9日；

（15）《关于印发〈陕西省固体废物污染防治专项整治行动方案〉的通知》，陕环发〔2018〕29号，2018.9.30；

（16）《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，2020.12.29；

(17) 《陕西省生态环境厅关于印发石油天然气开采等四个行业建设项目环境影响评价文件审批要点（试行）的通知》（陕环办发〔2020〕34号）；

(18) 陕西省实施《中华人民共和国防沙治沙法》办法（2019年修正），2019年7月31日；

(19) 榆林市人民政府《关于印发榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（榆政发〔2021〕17号）。

(20) 延安市人民政府关于印发《延安市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知，延政发〔2021〕14号，2021.11.26；

(21) 《榆林市大气污染治理专项行动方案（2023-2027年）的通知》（榆发〔2023〕3号），2023年5月12日；

(22) 《延安市大气污染治理专项行动方案（2023-2027年）》（延市字〔2023〕53号），2023.5.16

(23) 《榆林市人民政府办公室关于印发榆林市工业固体废物综合利用三年行动方案（2023-2025年）的通知》（榆政办发〔2023〕61号），2023年12月28日。

2.1.6 相关规划

(1) 《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》；

(2) 《延安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》；

(3) 《榆林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》；

(5) 《陕西省主体功能区划》；

(6) 《陕西省水土保持规划（2016~2030）》；

(7) 《陕西省防沙治沙规划（2021-2030年）》；

(8) 《榆林市防止二次沙化及国土绿化五年行动方案（2021-2025年）》；

(9) 《陕西省“十四五”生态环境保护规划》；

(10) 《榆林市“十四五”生态环境保护规划》；

(11) 《延安市生态环境保护“十四五”规划》。

2.1.7 评价技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《环境影响评价技术导则-陆地石油天然气开发建设项目》（HJ349-2023）；
- (10) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T192-2015）；
- (11) 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）；
- (12) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）；
- (13) 《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）
- (14) 《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）；
- (15) 《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）；
- (16) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- (17) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）；
- (18) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (19) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南《试行》》(HJ1209-2021)；
- (20) 《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）。

2.1.8 与项目有关的其他文件

- (1) 项目站场及管道隐患治理设计方案资料；
- (2) 建设单位提供与建设项目有关的其它技术资料。

2.2 评价目的

分析、掌握评价区环境质量现状及主要环境问题，确定环境影响要素和污

染因子。分析项目施工和运行过程中的环境影响，完善施工期、运行期的污染防治和生态保护措施，对拟采取的环保措施进行分析论证。从环保角度对项目可行性作出结论，为环境污染防治提供依据，降低对环境的不利影响，以利于评价区经济、社会、环境可持续发展。

2.3 环境影响识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响要素识别

本项目施工期主要为站场改造施工及管线敷设。站场改造不新增占地，施工期环境影响主要为管线敷设，将对生态环境产生一定不利影响，主要体现在占用土地及破坏土壤、地表植被等。运行期正常工况条件下，污染物排放主要集中在站场。与建设期相比，运行期对环境的污染影响稍轻。

本项目环境影响因素识别及筛选具体见表 2.3.1-1。

表 2.3.1-1 项目环境影响要素与影响程度识别

| 环境要素及程度 工程阶段 | | | 自然环境 | | | | | 生态环境 | | | | | 环境风险 | | | |
|-----------------|--------|-------------|------|-----|-----|-----|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|
| | | | 环境空气 | 地表水 | 地下水 | 声环境 | 固体废物 | 土壤环境 | 生态系统 | 生物多样性 | 野生植物 | 植物生境 | | 野生动物 | 动物生境 | 自然景观 |
| 施工期 | 油气集输工程 | 管线敷设 | -2S | -1S | / | -1S | -1S | -1S | -1S | -1S | -2S | -1S | -1S | -1S | -1S | / |
| | | 站场改造 | -1S | / | / | -1S | -1S | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| 运行期 | 油气集输工程 | 天然气集输、采出水输送 | -1L | / | -1L | -1L | / | -1L | / | / | / | / | / | / | / | -1L |

注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；“-”—不利影响；“+”—有利影响；L—长期影响；S—短期影响；

2.3.2 环境影响因子识别

项目各阶段的环境影响因子不同，根据工程分析和开发工艺，施工期和运行期环境影响因子见表 2.3.2-1。

表 2.3.2-1 环境影响因子识别

| 开发施工阶段 | 主要环境影响因子 |
|--------|----------|
|--------|----------|

| | | | 废气 | 废水 | 噪声 | 固废 | 生态 |
|-----|--------|------------|---------|------|------|-----------------|--|
| 施工期 | 油气集输工程 | 改扩建站场 | 扬尘 | 生活污水 | 设备噪声 | 建筑垃圾、拆除废弃物、生活垃圾 | / |
| | | 管线敷设 | 扬尘、焊接烟气 | 试压废水 | 机械噪声 | 建筑垃圾、生活垃圾 | 地表扰动面积及类型、植被覆盖度、生物量损失、物种多样性、生态系统、自然景观完整性 |
| 运行期 | 油气集输工程 | 改扩建站场 | 无组织废气 | / | 设备噪声 | 废润滑油及其包装桶 | / |
| | | 集输管线 | / | / | / | 清管废渣 | / |
| | | 输气管线破裂(事故) | 非甲烷总烃 | / | / | / | / |
| | | 输水管线破裂(事故) | / | 采出水 | / | / | / |

2.3.3 评价因子筛选

根据环境影响识别结果,进行了本项目评价因子筛选。筛选结果见表 2.3.3-1。

表 2.3.3-1 环境影响评价因子筛选结果表

| 类别 | | 评价因子 |
|------|----------------|---|
| 环境空气 | 现状评价因子 | SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃、H ₂ S、甲醇 |
| | 预测评价因子 | / |
| 地表水 | 现状评价因子 | pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类、挥发酚、甲醇 |
| | 预测评价因子 | / |
| 地下水 | 现状评价因子 | K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、氯化物、硫酸盐、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、挥发性酚类、氟化物、氰化物、耗氧量、溶解性总固体、铁、锰、铅、砷、汞、镉、铬(六价)、石油类、硫化物、钡、甲醇 |
| | 预测评价因子 | 石油类 |
| 声环境 | 现状评价因子 | 昼间等效 A 声级 (L _d)、夜间等效 A 声级 (L _n) |
| | 预测评价因子 | 昼间等效 A 声级 (L _d)、夜间等效 A 声级 (L _n) |
| 土壤环境 | 现状评价因子 建设用地 | pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、铬、苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、2-氯酚、硝基苯、苯胺、萘、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b] |

| | | |
|------|------------------------------|---|
| | | 荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a, h]蒽、石油烃（C10~C40）、石油类、石油烃（C6~C9）、含盐量、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度 |
| | 农用地 | pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，石油类、石油烃（C6~C9）、石油烃（C10~C40）及 pH、土壤盐分含量 |
| | 影响评价因子 | 石油烃（C10~C40） |
| 生态环境 | 现状评价因子 | 土地利用现状类型、动植物资源、植被覆盖度、生产力、生物量、土壤侵蚀度、物种多样性、生态系统类型、自然景观等 |
| | 影响评价因子 | 土地利用现状类型、动植物资源、植被覆盖度、生产力、生物量、土壤侵蚀度、物种多样性、生态系统类型、自然景观等 |
| 环境风险 | 分析评价天然气管线泄漏火灾爆炸、气田采出水管线泄漏事故等 | |

2.4 环境功能区划及评价标准

2.4.1 环境功能区划

1、环境空气

本项目评价范围内主要为农村地区，根据《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中的规定，本项目所在区域环境空气质量功能区划属二类区。

2、地表水

本项目评价范围内的地表水体主要为八里河、西川河、杏子河、延河等，均属于黄河流域。根据《陕西省水环境功能区划》（陕政发〔2004〕100号），项目区域河流均属Ⅲ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

3、地下水

根据现状调查，评价区的地下水主要用途为人畜饮用，工、农业用水，根据《地下水质量标准》中的地下水质量分类，评价区地下水功能为Ⅲ类。

4、声环境

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），项目所在区域声环境质量属于2类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

5、生态环境

根据《陕西省生态功能区划》，项目所在区域在生态功能分区见表 2.4.1-1。

表 2.4.1-1 项目所在区域在生态功能区划

| 项目地 | 生态区 | 生态亚区 | 生态功能区 |
|---------|-------------|-------------------|---------------|
| 靖边县、定边县 | 长城沿线风沙草原生态区 | 定靖北部沙化、盐渍化控制生态功能区 | 定靖东北部防风固沙区 |
| | | 白于山河源水土保持生态亚区 | 定靖西南风蚀、盐渍化控制区 |
| 吴起县、志丹县 | 黄土高原农牧生态区 | 黄土丘陵沟壑水土流失控制生态亚区 | 白于山河源水土保持区 |
| 安塞区、宝塔区 | | | 白于山南侧水土流失控制区 |
| | | | 黄土梁峁沟壑水土流失控制区 |

2.4.2 评价标准

1、环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

基本因子执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单；特征因子非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准》详解，标准值见表 2.4.2-1。

表 2.4.2-1 环境空气评价因子及评价标准

| 评价因子 | 评价时段 | 标准值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 标准来源 |
|-------------------|------------|----------------------------------|---------------------------------|
| SO ₂ | 年平均 | 60 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单 |
| | 24 小时平均 | 150 | |
| | 1 小时平均 | 500 | |
| NO ₂ | 年平均 | 40 | |
| | 24 小时平均 | 80 | |
| | 1 小时平均 | 200 | |
| CO | 24 小时平均 | 4mg/m ³ | |
| | 1 小时平均 | 10mg/m ³ | |
| O ₃ | 日最大 8 小时平均 | 160 | |
| | 1 小时平均 | 200 | |
| PM ₁₀ | 年平均 | 70 | |
| | 24 小时平均 | 150 | |
| PM _{2.5} | 年平均 | 35 | |
| | 24 小时平均 | 75 | |
| 非甲烷总烃 | 1 小时平均 | 2.0mg/m ³ | 《大气污染物综合排放标准》详解 |
| H ₂ S | 1 小时平均 | 10 | 《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D |
| 甲醇 | 1 小时平均 | 3000 | |
| | | 24 小时平均 | 1000 |

(2) 地表水环境质量标准

本项目评价范围内的地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准, 标准值见表 2.4.2-2。

表 2.4.2-2 地表水环境质量标准

| 标准名称及级(类)别 | 评价因子 | 单位 | 标准限值III类 |
|---------------------------------|------------------|-------|----------|
| 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准 | pH | (无量纲) | 6~9 |
| | COD | mg/L | ≤20 |
| | BOD ₅ | | ≤4 |
| | 氨氮 | | ≤1.0 |
| | 总磷 | | ≤0.2 |
| | 石油类 | | ≤0.05 |
| | 挥发酚 | | ≤0.005 |
| | 甲醇 | | - |

(3) 地下水环境质量标准

评价区地下水水质执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准, 石油类参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准限值, 见表 2.4.2-3。

表 2.4.2-3 地下水质量标准

| 标准名称 | 污染物名称 | 标准限值 | 单位 |
|--------------------------------|----------------------------------|---------|------|
| 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类 | pH | 6.5~8.5 | 无量纲 |
| | 钠 | ≤200 | mg/L |
| | 硫酸盐 | ≤250 | |
| | 氯化物 | ≤250 | |
| | 氨氮(以 N 计) | ≤0.50 | |
| | 总硬度(以 CaCO ₃ 计) | ≤450 | |
| | 硝酸盐(以 N 计) | ≤20.0 | |
| | 亚硝酸盐 | ≤1.00 | |
| | 溶解性总固体 | ≤1000 | |
| | 耗氧量(CODMn 法, 以 O ₂ 计) | ≤3.0 | |
| | 氰化物 | ≤0.05 | |
| | 氟化物 | ≤1.0 | |
| | 挥发酚 | ≤0.002 | |
| | 硫化物 | ≤0.02 | |
| | 砷 | ≤0.01 | |

| | | | |
|---|-------|--------|--|
| | 汞 | ≤0.001 | |
| | 铬（六价） | ≤0.05 | |
| | 铅 | ≤0.01 | |
| | 镉 | ≤0.005 | |
| | 铁 | ≤0.3 | |
| | 锰 | ≤0.10 | |
| | 钡 | ≤0.70 | |
| | 石油类* | ≤0.05 | |
| *注：石油类参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准执行。 | | | |

(4) 声环境质量标准

执行《声环境质量噪声标准》（GB3095-2008）中2类，见表2.4.2-4。

表 2.4.2-4 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）2类标准 | 等效 A 声级 | 60 | 50 |

(5) 土壤环境质量标准

建设用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地指标筛选值；农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中风险筛选值，具体见表2.4.2-5和表2.4.2-6。

表 2.4.2-5 建设用地土壤环境执行标准限值 单位：mg/kg

| 序号 | 项目 | 筛选值 | 序号 | 项目 | 筛选值 |
|---------|-------|-------|----|------------|------|
| 基本项目 | | | | | |
| 重金属和无机物 | | | 23 | 三氯乙烯 | 2.8 |
| 1 | 砷 | 60 | 24 | 1,2,3-三氯丙烷 | 0.5 |
| 2 | 镉 | 65 | 25 | 氯乙烯 | 0.43 |
| 3 | 铬（六价） | 5.7 | 26 | 苯 | 4 |
| 4 | 铜 | 18000 | 27 | 氯苯 | 270 |
| 5 | 铅 | 800 | 28 | 1,2-二氯苯 | 560 |
| 6 | 汞 | 38 | 29 | 1,4-二氯苯 | 20 |
| 7 | 镍 | 900 | 30 | 乙苯 | 28 |
| 挥发性有机物 | | | 31 | 苯乙烯 | 1290 |
| 8 | 四氯化碳 | 2.8 | 32 | 甲苯 | 1200 |
| 9 | 氯仿 | 0.9 | 33 | 间二甲苯+对二甲苯 | 570 |
| 10 | 氯甲烷 | 37 | 34 | 邻二甲苯 | 640 |

| | | | | | |
|--------------|--------------|------|---------|---------------|------|
| 11 | 1,1-二氯乙烷 | 9 | 半挥发性有机物 | | |
| 12 | 1,2-二氯乙烷 | 5 | 35 | 硝基苯 | 76 |
| 13 | 1,1-二氯乙烯 | 66 | 36 | 苯胺 | 260 |
| 14 | 顺-1,2-二氯乙烯 | 596 | 37 | 2-氯酚 | 2256 |
| 15 | 反-1,2-二氯乙烯 | 54 | 38 | 苯并[a]芘 | 15 |
| 16 | 二氯甲烷 | 616 | 39 | 苯并[a]蒽 | 1.5 |
| 17 | 1,2-二氯丙烷 | 5 | 40 | 苯并[b]荧蒹 | 15 |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 10 | 41 | 苯并[k]荧蒹 | 151 |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 6.8 | 42 | 蒽 | 1293 |
| 20 | 四氯乙烯 | 53 | 43 | 二苯并[a,h] 蒽 | 1.5 |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷 | 840 | 44 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 15 |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷 | 2.8 | 45 | 萘 | 70 |
| 其他项目 | | | | | |
| 石油烃 (C10~40) | | 4500 | | | |

表 2.4.2-6 农用地土壤环境执行标准限值 单位 mg/kg

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

2、污染物排放标准

(1) 大气排放标准

本项目大气污染物排放标准见表 2.4.2-7。

表 2.4.2-7 大气污染物排放标准

| 阶段 | 标准名称及级(类)别 | | 评价因子 | 标准值 | | | |
|-----|----------------------------------|---------------------|---------------|-------------------|-----------------------|-------------------|---------------|
| | | | | 单位 | 限值 | | |
| 施工期 | 《施工场界扬尘排放限值》 (DB61/1078-2017) | | TSP | mg/m ³ | (拆除、土方及地基处理工程) 土方 0.8 | | |
| | | | | mg/m ³ | (基础、主体结构及装饰工程) 基础 0.7 | | |
| 施工期 | 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 (Pmax)(kW) | CO (g/kWh) | HC (g/kWh) | NO (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 | |
| | 第四阶段 | $P_{max} > 560$ | 3.5 | 0.40 | 3.5, 0.67 (1) | — | 0.10 |
| | | $130 \leq P_{max} \leq 560$ | 3.5 | 0.19 | 2.0 | — | 0.025 |
| | | $75 \leq P_{max} < 130$ | 5.0 | 0.19 | 3.3 | — | 0.025 |
| | | $56 \leq P_{max} < 75$ | 5.0 | 0.19 | 3.3 | — | 0.025 |
| | | $37 \leq P_{max} < 56$ | 5.0 | — | — | 4.7 | 0.025 |
| $P_{max} < 37$ | | 5.5 | — | — | 7.5 | 0.60 | |
| (1) 适用于可移动式发电机组用 $P_{max} > 900\text{kW}$ 的柴油机 | | | | | | | |

(2) 污废水处理标准

本项目为气田油维工程，运营期不产生污废水。

(3) 噪声排放标准

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准；施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相应标准，标准值见表 2.4.2-8。

表 2.4.2-8 噪声排放标准

| 标准名称及级（类）别 | 评价因子 | 标准值 | |
|---------------------------------------|----------|-----|----|
| | | 昼间 | 夜间 |
| 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011） | 噪声 dB(A) | 70 | 55 |
| 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2类标准 | 噪声 dB(A) | 60 | 50 |

(4) 固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中有关要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中有关规定。

2.5 评价工作等级及评价范围

2.5.1 生态环境

1、评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态环境评价等级判定情况见表 2.5.1-1。据此确定本项目生态环境评价等级为二级。

表 2.5.1-1 生态环境评价等级判定表

| 导则要求 | | 本项目情况 | | |
|------|---|-------|---|------|
| 评价原则 | | 评价等级 | 本项目情况 | 评价等级 |
| a | 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时 | 一级 | 本项目不涉及 | / |
| b | 涉及自然公园时 | 二级 | 本项目不涉及 | / |
| c | 涉及生态保护红线时 | 不低于二级 | 本项目不涉及 | / |
| d | 根据 HJ 2.3 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 | 不低于二级 | 本项目不属于水文要素影响型 | / |
| e | 根据 HJ 610、HJ 964 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 | 不低于二级 | 本项目地下水、土壤影响范围内涉及公益林、延河湿地 | 二级 |
| f | 当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域） | 不低于二级 | 本项目占地规模为 0.4528km ² 小于 20km ² | / |
| g | 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级 | 三级 | 其他 | 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 | / | 最高评价等级二级 | 二级 |

综上，本项目生态环境评价等级为二级。

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）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）。

评价范围作如下规定：

- ①各扩建站场场界周围 50m 范围，重点评价工程扰动区域。
- ②管道等线性工程两侧外延 300m 为评价范围。重点评价临时占地带状区域。

评价范围总面积约 54.00km²。生态评价范围见图 2.5.1.1~2。

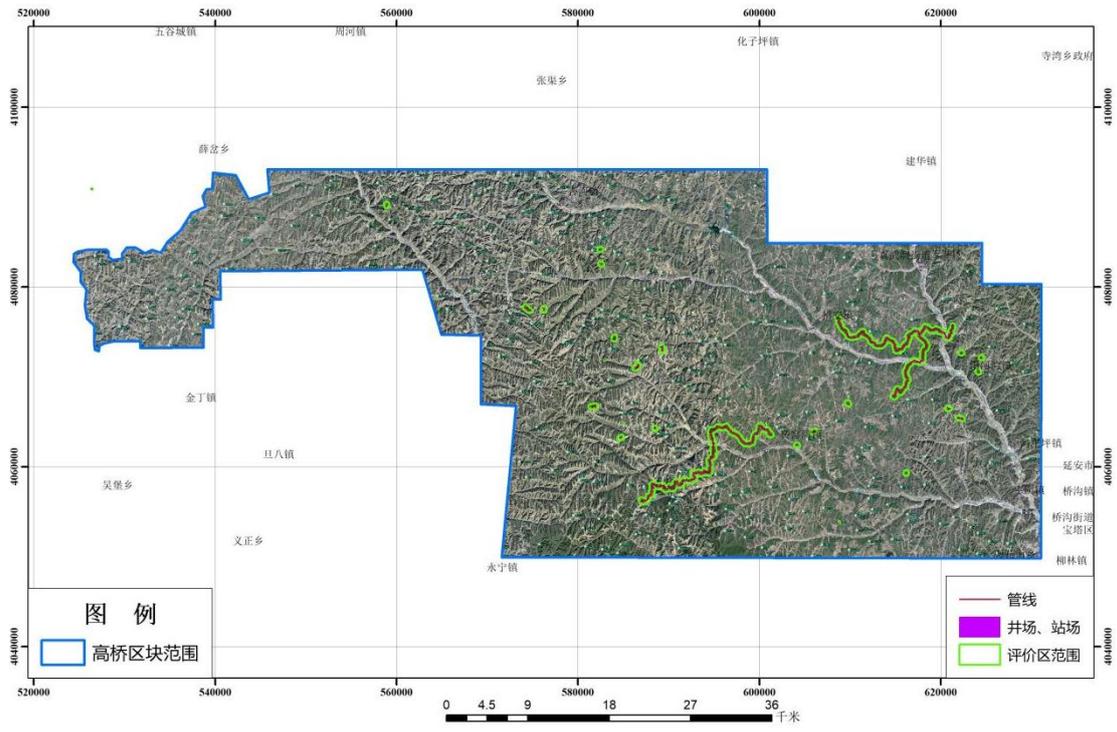


图 2.5.1.1 高桥区域生态评价范围

调查区遥感影像图

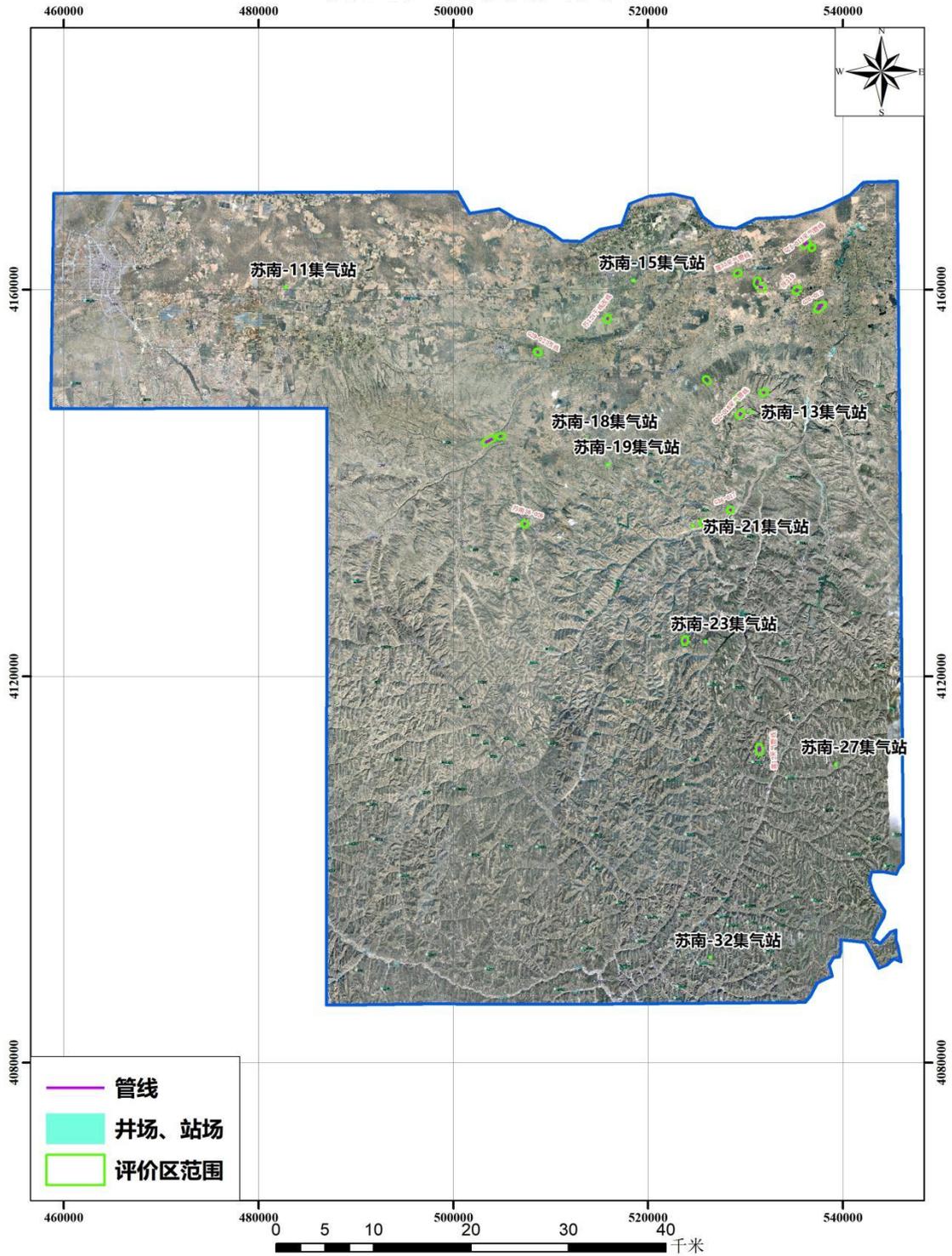


图 2.5.1.2 苏里格区域生态评价范围

2.5.2 大气环境

本项目管线密闭输送，站场改造不新增大气污染源，运行期正常工况下无废气产生，因此仅进行分析评价。

2.5.3 地表水

本项目运营期无新增污废水产生，根据《环境影响评价导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）判定，本项目地表水评价工作等级为三级 B。

2.5.4 地下水

1、评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中建设项目地下水环境影响评价工作等级划分依据见表 2.5.4-1。

表 2.5.4-1 地下水环境影响评价工作等级分级表

| 项目类别 环境敏感程度 | I类项目 | II类项目 | III类项目 |
|----------------|------|-------|--------|
| 敏感 | 一级 | 一级 | 二级 |
| 较敏感 | 一级 | 二级 | 三级 |
| 不敏感 | 二级 | 三级 | 三级 |

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.5.4-2。

表 2.5.4-2 建设项目的地下水环境敏感程度分级表

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

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

(1) 项目类别

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），同时参考《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）：本项目改扩建集气站、新建采出水管线属于II类建设项目；降管及改线的输气管线属于 III 类建设项目。当同一建设项目涉及两个或两个以上场地时，各场地应分别

判定评价工作等级。

(2) 地下水敏感性

本工程建设内容主要为站场工程和管线工程，其中管线工程涉及范围广，站场建设内容主要污染源产生点在场地内部，其对地下水环境的影响一般局限于场址附近。各站场评价范围内没有集中式饮用水水源地，本次评价按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）中的公式计算法确定单个站场的调查评价范围。

计算公式为：

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

式中：L—下游迁移距离，m；

α —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d；

I—水力坡度，无量纲；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e —有效孔隙度，无量纲。

本项目开发区域内水文地质单元主要包括河谷阶地和黄土梁峁，主要分为冲积层和基岩风化带双重介质的线状的统一含水层和上部黄土层和下伏基岩双层含水结构。区域内具有供水意义的含水层包括第四系风积黄土孔隙含水层、白垩系环河组裂隙含水层。

不同含水层地下水评价范围计算结果详见表 2.5.4-3。

表 2.5.4-3 地下水影响范围计算结果一览表

| 含水层 | T(d) | I | 有效孔隙度 n_e | 渗透系 K(m/d) | L(m) |
|--------------------------------------|------|----|-------------|----------------------------------|------|
| 第四系风积黄土孔隙含水层 | 5000 | 1% | 0.3 | 0.26m/d ~0.46m/d，本次评价取值 0.46m/d | 153 |
| 白垩系环河组裂隙含水层 | 5000 | 4‰ | 0.2 | 渗透系数 0.22~0.53m/d，本次评价取值 0.53m/d | 106 |
| 参数取值参考自《鄂尔多斯盆地地下水勘查研究》及区域水文地质资料及经验参数 | | | | | |

由表可见，由于不同含水层水文地质参数不同，其地下水调查影响评价范围也不同，但最大不超过 153m。本次评价按照场站下游 200 米、两侧 100 米、上游 100 米的范围，管线两侧 200m 范围，调查站场和管线周围地下水开发利

用情况，以确定地下水评价范围及环境敏感性。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”。

根据调查，各集气站及改线、降管的输气管线所处区域地下水均属于“不敏感”。新建采出水输水管线周边 200m 范围内存在村民分散式水源井，其地下水环境敏感程度均属于“较敏感”。

(3) 等级判定

具体判定结果见表 2.5.4-6。

表 2.5.4-6 本项目地下水评价等级判定

| 项目类别 | | | | 敏感 | 较敏感 | 不敏感 | 评价等级 | |
|-----------|--------------------------|-----------|--------|-------------|-----|-----|------|----|
| 站场 | 改扩建站场 | 高-7 集气站 | II 类项目 | 常规天然气开采站场工程 | / | / | √ | 三级 |
| | | 高-13 集气站 | | | / | / | √ | 三级 |
| | | 高-15 集气站 | | | / | / | √ | 三级 |
| | | 高-16 集气站 | | | / | / | √ | 三级 |
| | | 高-17 集气站 | | | / | / | √ | 三级 |
| | | 高-18 集气站 | | | / | / | √ | 三级 |
| | | 苏南-11 集气站 | | | / | / | √ | 三级 |
| | | 苏南-13 集气站 | | | / | / | √ | 三级 |
| | | 苏南-15 集气站 | | | / | / | √ | 三级 |
| | | 苏南-18 集气站 | | | / | / | √ | 三级 |
| | | 苏南-19 集气站 | | | / | / | √ | 三级 |
| | | 苏南-21 集气站 | | | / | / | √ | 三级 |
| | | 苏南-23 集气站 | | | / | / | √ | 三级 |
| | | 苏南-27 集气站 | | | / | / | √ | 三级 |
| 苏南-32 集气站 | / | / | √ | 三级 | | | | |
| 采出水输水管线 | 高-13 集气站~高桥采出水处理站采出水输送管线 | II 类项目 | 废水输送管道 | / | / | √ | 三级 | |
| | 高-15~高-17 集气站采出水输送管线 | | | / | √ | / | 二级 | |
| | 高-18 集气站-插输井采出水外输管线 | | | / | / | √ | 三级 | |
| 输气管线 | 输气管线改线、降管 | III 类项目 | 天然气管道 | / | / | √ | 三级 | |

2、评价范围

(1) 对于集输管线，将管线两侧向外延伸 200m 作为评价范围。

(2) 站场本次评价按照场站下游 200 米、两侧 100 米、上游 100 米的范围。

2.5.5 声环境

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021），评价工作分级依据见表 2.5.5-1。

表 2.5.5-1 声环境等级判定分级依据分析表

| 判别依据 | 声环境功能 | 项目建设前后 噪声级的变化程度 | 受噪声影响范围 内的人口 |
|----------|-----------------------------------|--------------------|-----------------|
| 一级评价判定依据 | 0 类 | 增高量>5dB(A) | 显著增加 |
| 二级评价标准判据 | 1 类、2 类 | 3dB(A)≤增高量≤5dB(A) | 增加较多 |
| 三级评价标准判据 | 3 类、4 类 | 增高量<3dB(A) | 变化不大 |
| 本项目 | 2 类 | <3dB | 变化不大 |
| 评价等级 | 根据现场调查，本项目所在区域声环境功能为 2 类，评价等级定为二级 | | |

根据本项目所处地理位置及周围环境，本工程所在地为 2 类声环境功能区，项目建设前后评价范围敏感目标噪声级增量<3dB(A)，且受影响的人口变化不大。

依据《环境影响评价技术导则声环境》规定，综合判定，本项目声环境影响评价等级确定为二级。

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中规定，本次环境噪声评价范围为：站场厂界外 200m 范围；新建管线两侧 200m 范围。

2.5.6 土壤环境

1、项目影响类型

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) 7.4 要求“依据 HJ964 的规定，土壤盐化、酸化和碱化地区，建设项目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；非土壤盐化、酸化和碱化地区，按照土壤污染影响型，按相应等级开展评价工作”。

根据中国干湿区划分，本项目所在地属于半干旱区；

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》HJ964-2018 附录 D，表 D.1 土壤盐化分级标准可知，滨海、半湿润和半干旱地区 SSC 小于 1 属于未盐化，大于等于 1 属于盐化。表 D.2 土壤酸化、碱化分级标准可知， $5.5 \leq \text{pH}$

<8.5 属于无酸化或碱化。

根据现状调查及监测结果，本项目所在区域土壤含盐量为 0.2~1.5g/kg，属于 1g/kg<SSC<2g/kg，属于 HJ964 中规定的轻度盐化地区，各监测点 pH 为 8.47~9.34，存在大于 9 的区域，属于中度碱化地区，因此本项目应按照土壤污染影响和生态影响型开展评价工作。

2、评价工作等级

(1) 污染影响型

根据项目工程特点及《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目的土壤环境影响类型为污染影响型，影响途径主要是非正常状况下的垂直入渗影响。根据土壤环境影响评价项目类别表，“天然气开采”属于Ⅱ类项目。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），本项目采出水管线按照Ⅱ类建设项目开展土壤评价。采气管线由于集输的为天然气，界定为Ⅳ类建设项目，可不开展土壤环境影响评价。污染影响型评价工作等级划分依据见表 2.5.6-1、表 2.5.6-2。

表 2.5.6-1 污染影响型评价工作等级划分表

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

表 2.5.6-2 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 | 其它情况 |

结合项目工程占地统计，本项目站场工程在现有站场内建设，均不新增占地，站场占地规模均为“小型”。项目管线永久占地为“三桩”、标志牌等，占地面积较小，大部分为临时占地，项目占地规模按照“小型”考虑。

根据现场踏勘，本项目改扩建站场周边分布有耕地，敏感程度属于“敏感”；集输管线沿线 200m 范围内有居民点、耕地、牧草地等，敏感程度属于“敏感”。

土壤污染影响评价等级判定情况见表 2.5.6-3。

表 2.5.6-3 项目土壤污染影响型评价工作等级判定表

| 项目类别 | | 占地规模 | 敏感程度 | 评价等级 | |
|-----------|--------------------------|-----------|------|------|------------------|
| 站场 | 改扩建站场 | 高-7 集气站 | 小型 | 敏感 | 二级 |
| | | 高-13 集气站 | 小型 | 敏感 | 二级 |
| | | 高-15 集气站 | 小型 | 敏感 | 二级 |
| | | 高-16 集气站 | 小型 | 敏感 | 二级 |
| | | 高-17 集气站 | 小型 | 敏感 | 二级 |
| | | 高-18 集气站 | 小型 | 敏感 | 二级 |
| | | 苏南-11 集气站 | 小型 | 敏感 | 二级 |
| | | 苏南-13 集气站 | 小型 | 敏感 | 二级 |
| | | 苏南-15 集气站 | 小型 | 敏感 | 二级 |
| | | 苏南-18 集气站 | 小型 | 敏感 | 二级 |
| | | 苏南-19 集气站 | 小型 | 敏感 | 二级 |
| | | 苏南-21 集气站 | 小型 | 敏感 | 二级 |
| | | 苏南-23 集气站 | 小型 | 敏感 | 二级 |
| | | 苏南-27 集气站 | 小型 | 敏感 | 二级 |
| 苏南-32 集气站 | 小型 | 敏感 | 二级 | | |
| 采出水输水管线 | 高-13 集气站~高桥采出水处理站采出水输送管线 | 小型 | 敏感 | 二级 | |
| | 高-15~高-17 集气站采出水输送管线 | 小型 | 敏感 | 二级 | |
| | 高-18 集气站-插输井采出水外输管线 | 小型 | 敏感 | 二级 | |
| 输气管线 | 输气管线改线、降管 | IV类项目 | / | / | IV类项目不开展土壤环境影响评价 |

(2) 生态影响型

生态影响型评价工作等级划分依据见表 2.5.6-4、表 2.5.6-5。

表 2.4.6-4 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>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<1.8 m 的地势平坦区域；建 | 4.5<pH≤5.5 | 8.5≤pH<9.0 |

| | | |
|---|---|------------|
| | 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≤4 g/kg 的区域 | |
| 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。 | | |

表 2.4.6-5 生态影响型评价工作等级划分表

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

根据现状监测项目所在地土壤含盐量约在 0.2~4g/kg, 存在属于 2g/kg<土壤含盐量≤4g/kg 区域, 项目所在地地下水埋深均大于 1.8m, 因此盐化程度属于“较敏感”; 本次对评价范围内土壤监测点的监测结果可知, 土壤 pH 值在 8.47~9.34, 其酸、碱敏感程度属于“敏感”。

依据生态影响型评价工作等级划分表, 判定本项目土壤生态影响型评价工作等级确定为二级, 见表 2.4.6-6。

表 2.4.6-6 项目土壤生态影响型评价工作等级判定表

| | |
|-------|-------|
| 工程类型 | 生态影响型 |
| 改扩建站场 | 二级 |
| 采出水管线 | 二级 |

3、评价范围

(1) 土壤污染影响型评价范围

站场工程调查评价范围取厂界外扩 0.2km 范围; 管线工程水平调查评价范围取管线两侧延伸 0.2km 范围。

(2) 土壤生态影响型评价范围

站场取站场占地范围内全部及占地范围外 2km 范围, 集输管线取管线占地范围内全部及占地范围外 0.2km 范围。

2.5.7 环境风险

1、评价工作等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势, 按照表 2.5.7-1

确定评价工作等级。

风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

表 2.5.7-1 环境风险评价工作等级划分

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

根据第八章分析判定，本项目大气环境、地表水环境和地下水环境的风险潜势分别为I、I、II，根据导则，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，即II级。最终确定本项目环境风险评价等级为三级。

2、评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）及项目工程分析，本项目各要素风险评价范围见表 2.5.7-2。

表 2.5.7-2 本项目环境风险评价范围一览表

| 环境要素 | 评价工作等级 | 评价范围 |
|------|--------|------------|
| 大气环境 | 简单分析 | / |
| 地表水 | 简单分析 | / |
| 地下水 | 三级 | 与地下水评价范围一致 |

2.5.8 小结

根据以上分析判定，本项目评价工作等级判定结果及评价范围见表 2.5.8-1。

表 2.5.8-1 环境要素的评价等级及评价范围

| 环境要素 | 工作等级 | | 评价范围 | |
|------|------|-----|-------------------------------------|-------------------|
| 生态环境 | 二级 | | 各站场外扩 50m 范围；管线两侧外延 300m 带状区域 | |
| 环境空气 | / | | / | |
| 地表水 | 三级 B | | / | |
| 地下水 | 站场 | 二级 | 改扩建站场下游 200m，两侧及上游 100m 的范围 | |
| | 管线 | 三级 | 采出水输水管线两侧向外延伸 200m 范围 | |
| 声环境 | 二级 | | 改扩建站场厂界外 200m 范围； 新建管线两侧 200m 范围 | |
| 土壤环境 | 污染影 | 改扩建 | 二级 | 各站场取厂界外扩 200m 范围； |

| | | | | |
|---------|-------|-------|-----------------------|----------------------|
| | 响类 | 站场 | | |
| | | 管线工程 | 二级 | 集输管线取两侧向外延伸 200m 范围； |
| | 生态影响类 | 改扩建站场 | 二级 | 各站场取厂界外扩 2km 范围； |
| 采出水管线工程 | | 二级 | 集输管线取两侧向外延伸 0.2km 范围； | |
| 环境风险 | 大气 | 简单分析 | / | |
| | 地表水 | 简单分析 | / | |
| | 地下水 | 三级 | 与地下水评价范围一致 | |

2.6 评价时段与评价重点

2.6.1 评价时段

本项目评价时段分为施工期、运行期两个时段。

2.6.2 评价重点

本次评价重点包括：工程分析、施工期环境影响分析、土壤环境影响预测、地下水环境影响预测、环境风险影响预测、环保措施可行性论证等。

2.7 主要环境保护目标

根据榆林市“多规合一”控制线检测报告，陕西省“三线一单”比对结果，并结合现场踏勘结果，本项目改扩建站场、管线占地范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、生态保护红线、沙化土地封禁保护区等环境敏感区。

本项目环境保护目标主要包括村庄、河流、环境空气、声环境、地下水、土壤及生态环境等。本项目总体环境保护目标见表 2.7-1。

表 2.7-1 总体环境保护目标

| 环境要素 | 保护对象 | 相对位置 | 保护内容 | 保护目标 |
|------|-------------------|-------------|-------------|--|
| 环境空气 | 管线两侧 200m 范围内的居民点 | 管线 200m 范围内 | 人群健康、环境空气质量 | 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准 |
| 地表水 | 八里河、西川河、杏子河、延河 | 管线穿越 | 地表水水质 | 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质，不因工程的建设而影响现有的水环境质 |

| | | | | |
|------|--|--|--------------------------|--|
| | | | | 量和功能 |
| 地下水 | 居民分散水源井 | 部分管线 200m 范围内有分散居民水源井。 | 地下水水质 | 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准, 水质不恶化, 供水的可靠性与安全性不受影响 |
| | 第四系冲积层孔隙含水层、第四系风积黄土孔隙含水层、白垩系环河组裂隙含水层 | | | |
| 环境噪声 | 站场、管线 200m 范围内的居民点等敏感点 | 站场、管线 200m 范围内的环境保护目标 | 声环境质量 | 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准 |
| 土壤环境 | 站场周边 2km 及管线两侧 0.2km 的耕地、基本农田、居民区等敏感目标 | | 土壤环境 | 建设用地及农用地土壤污染风险管控标准 |
| 生态环境 | 水土流失敏感区 | 工程占地范围内 | 减少施工过程中造成水土流失, 保护周边草地和林地 | 以管线施工场地及其周围为重点 |
| | 二级国家级公益林 | 管线临时占地范围内 | 严格控制施工范围, 减少公益林的占用和砍伐 | 按照《国家级公益林管理办法》进行管理 |
| | 永久基本农田 | 项目采取避让措施, 部分管线选线难以避让, 临时用地占用基本农田, 施工结束后及时复垦恢复原种植条件 | 严格控制非农建设占用, 保护利用好永久基本农田 | 按照《基本农田保护条例》进行管理 |
| | 延河湿地 | 管线定向钻穿越 | 湿地生态功能 | 按照《陕西省湿地保护条例》进行管理。不因工程的建设而影响湿地的生态功能。 |

2.7.1 环境空气保护目标

本项目管线密闭输送, 站场改造不新增大气污染源, 运行期正常工况下无废气产生, 因此仅进行分析评价, 未划定评价范围, 根据调查站场周边 200m 范围内无居民点。

2.7.2 声环境保护目标

本项目改扩建站场周围 200m 范围内无居民点。因此本项目声环境保护目标为管线两侧 200m 范围内的居民点, 详见表 2.7.2-1。

表 2.7.2-1 管线周边声环境保护目标

| 编号 | 管线名称 | 环保目标名称 | 坐标(经纬度) | 相对集输管线方位 | 相对集输管线最近距离/m | 人口数/人 |
|----|-----------|--------|----------------------|----------|--------------|-------|
| 1 | 高-13 集气站~ | 西河口村 | 109° 03' 39.15" ,36° | W | 18 | 4 |

| | | | | | | |
|---|---------------------|-----|------------------------------------|---|-----|----|
| | 高桥采出水处理站采出水输送管线 | | 41' 29.26" | | | |
| 2 | 高-15~高-17集气站采出水输送管线 | 东塌湾 | 109° 18' 00.85" ,36° 44' 50.11" | W | 60 | 6 |
| 3 | | 闫家湾 | 109° 19' 18.49" ,36° 46' 08.80" | E | 38 | 3 |
| 4 | | 王家河 | 109° 14' 25.72" ,36° 47' 40.75" | S | 52 | 4 |
| 5 | 高-18集气站-插输井采出水外输管线 | 贾家瓜 | 109° 21' 06.03" ,36° 47' 44.48" | E | 106 | 56 |

注：未列出的管线两侧 200m 范围内无居民点分布。

2.7.3 地表水环境敏感目标

本项目地表水环境保护目标为八里河、西川河、杏子河、延河。均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

2.7.4 地下水环境保护目标

本项目各改扩建集气站、新建采出水输水管线、及改线降管的采气管线评价范围内不涉及集中式或分散饮用水水源地等地下水保护目标，仅新建采出水输水管线周边 200m 范围内存在闫家湾村民分散式水源井。另外在调查范围内存在居民分散式饮用水井，取水层位以第四系冲积层孔隙含水层、第四系风积黄土孔隙含水层、白垩系环河组裂隙含水层为主。

表 2.7.4-1 评价范围内地下水环境保护目标信息表

| 序号 | 地下水保护目标位置 | 与项目位置关系 | 井深 (m) | 地下水类型 | 水井用途 |
|----|-----------|----------------------------|--------|----------------|-------|
| 1 | 闫家湾村民井 | 高-15~高-17集气站采出水输送管线上游 150m | 50 | 第四系风积黄土孔隙-裂隙潜水 | 生活饮用水 |

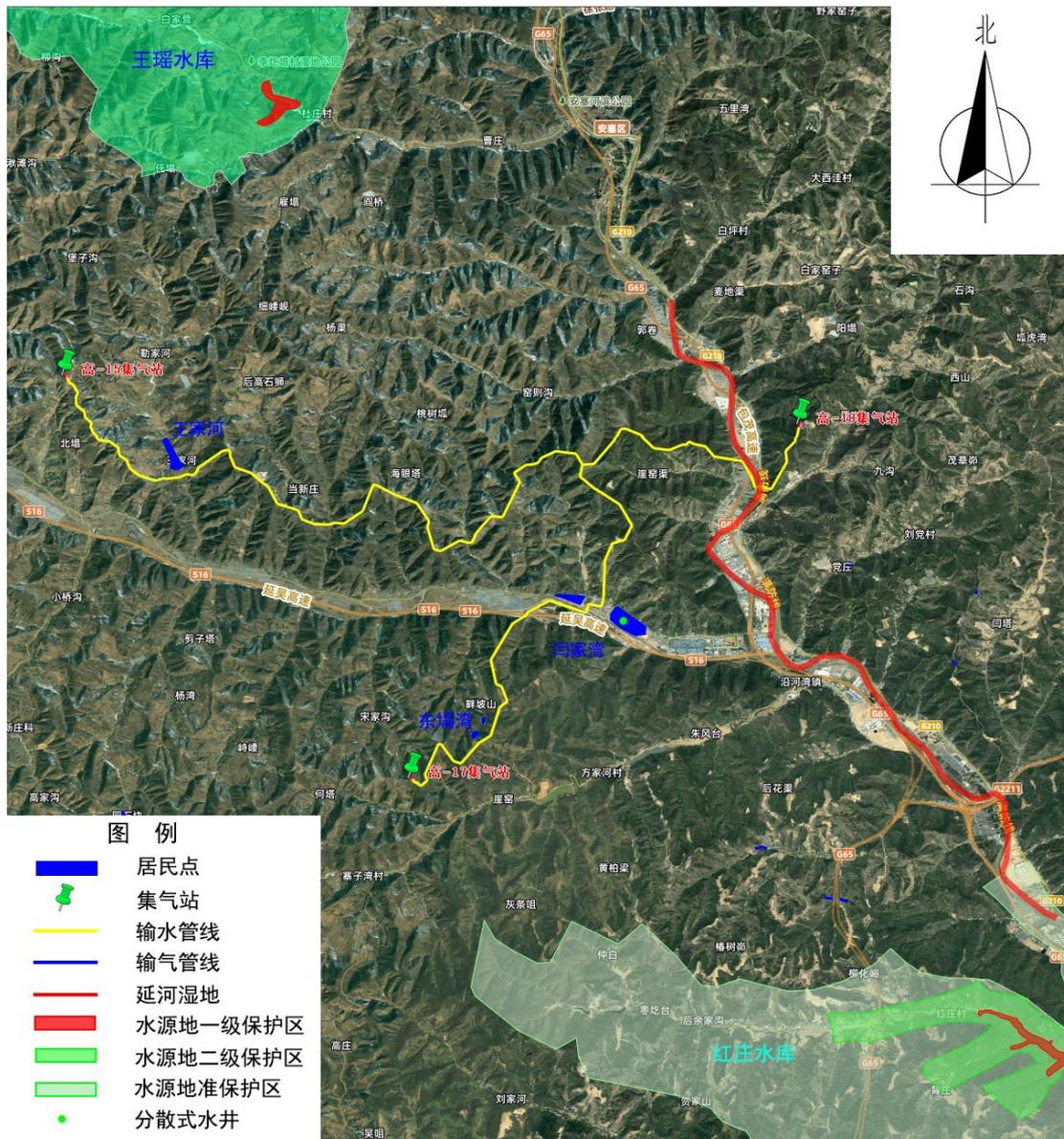


图 2.7.2 环境保护目标分布图 2

3 工程概况

3.1 现有工程概况

3.1.1 现有工程环保手续

1、环评验收情况

本项目现有工程履行了相关环保手续。本项目现有工程涉及环评审批及竣工环保验收情况见表 3.1.1-1。

表 3.1.1-1 本项目涉及的环保手续履行情况

| 序号 | 涉及管线、站场 | 工程名称 | 环评手续 | 验收手续 |
|----|---|---|------------------|--|
| 1 | 苏南-11 集气站、苏南-13 集气站、苏南-15 集气站、苏南-18 集气站、苏南-19 集气站、苏南-21 集气站、苏南-23 集气站、苏南-27 集气站、苏南-32 集气站 | 陕西省环境保护厅关于长庆油田分公司长南气田开发项目部苏里格气田南区（自营区）18 亿立方米/年产能建设工程 | 陕环批复（2013）537 号 | 2020 年 7 月 15 日通过了环保设施竣工自主验收，8 月 12 日取得了陕西省生态环境厅《关于固体废物污染防治设施环境保护验收的批复》（陕环批复（2020）198 号） |
| 2 | 高-7 集气站、高-13 集气站、高-15 集气站、高-16 集气站、高-17 集气站、高-18 集气站 | 长庆油田分公司长南气田开发项目部靖边气田高桥区 18 亿立方米/年产能建设项目 | 陕环批复（2013）536 号 | 2020 年 10 月 24 日通过自主验收 |
| 3 | 苏南-11 集气站 | 苏南-1 集气站建设工程环境影响报告表 | 定政环函[2011]211 号 | 定环验字[2013]第 1 号 |
| 4 | 苏南-13 集气站 | 苏南-3 集气站及相关七条单井管线建设工程环境影响报告表 | 定政环函[2011]10 号 | 定环验字[2013]第 3 号 |
| 5 | 苏南-15 集气站 | 苏南-5 集气站建设工程环境影响报告表 | 定政环函[2012]28 号 | 定环验字[2013]第 4 号 |
| 6 | 苏南-18 集气站 | 苏南-18 集气站及附属管线建设工程环境影响报告表 | 定政环函[2012]201 号 | 定环批复[2016]第 242 号 |
| 7 | 苏南-19 集气站 | 苏南-19 集气站及附属管线建设工程环境影响报告表 | 定政环函[2013]284 号 | 定环批复[2016]第 243 号 |
| 8 | 苏南-21 集气站 | 苏南-21 集气站建设项目环境影响报告表 | 定政环函[2012]2002 号 | 定环验字[2014]第 14 号 |

| | | | | |
|----|-----------|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| 9 | 苏南-23 集气站 | 第六采气厂吴起县 2019 年地面工程环境 影响报告表 | 吴环批复 [2019]19 号 | 2020 年 11 月 15 日完成自主验收 |
| 10 | 苏南-27 集气站 | 苏南-27 集气站及相关 输气管线工程环境影 响报告表 | 2013 年 12 月 延安市环保局 审批意见 | 吴环发[2015]15 号 |
| 11 | 苏南-32 集气站 | 苏南-32 集气站及相关 输气管线项目环境影 响报告表 | 2013 年 12 月 延安市环保局 审批意见 | 吴环发[2015]13 号 |
| 12 | 高-7 集气站 | 高-7 集气站及其附属 管线建设工程环境影 响报告表 | 2013 年 4 月延 安市环保局审 批意见 | 延市环函(2017) 123 号 |
| 13 | 高-13 集气站 | 高-13 集气站及其附属 管线建设工程环境影 响报告表 | 2014 年 1 月延 安市环保局审 批意见 | 环验(2015) 10 号 |
| 14 | 高-15 集气站 | 高-15 集气站及其附属 管线建设工程环境影 响评价报告表 | 延市环函 (2015) 123 号 | 延市环函(2017) 117 号 |
| 15 | 高-16 集气站 | 高-16 集气站及其附属 管线建设工程环境影 响评价报告表 | 2014 年 12 月 延安市环保局 审批意见 | 延市环函(2017) 118 号 |
| 16 | 高-17 集气站 | 高-17 集气站及其附属 管线建设项目环境影 响报告表 | 2014 年 12 月 延安市环保局 审批意见 | 延市环函(2017) 119 号 |
| 17 | 高-18 集气站 | 高-18 集气站及其附属 管线建设工程环境影 响评价报告表 | 延市环函 (2015) 125 号 | 延市环函(2017) 120 号 |

2、排污许可证办理及执行情况

本项目现有工程涉及的 15 座集气站均按照要求履行了固定污染源排污登记管理。具体登记编号见表 3.1.1-2。长庆油田分公司第六采气厂严格按照固定污染源排污登记要求进行生产操作。

表 3.1.1-2 集气站场排污许可登记情况

| 站场名称 | 所属区域 | 固定污染源排污登记编号 | 有效期 |
|-----------|------|------------------------|-----------------------------------|
| 高 7 集气站 | 安塞区 | 91610000074514143U014Y | 2024 年 11 月 26 日~2029 年 11 月 25 日 |
| 高 13 集气站 | 安塞区 | 91610000074514143U009Z | 2024 年 11 月 26 日~2029 年 11 月 25 日 |
| 高 15 集气站 | 安塞区 | 91610000074514143U003Z | 2024 年 11 月 26 日~2029 年 11 月 25 日 |
| 高 16 集气站 | 安塞区 | 91610000074514143U010W | 2024 年 11 月 26 日~2029 年 11 月 25 日 |
| 高 17 集气站 | 安塞区 | 91610000074514143U011X | 2024 年 11 月 26 日~2029 年 11 月 25 日 |
| 高 18 集气站 | 安塞区 | 91610000074514143U004X | 2024 年 11 月 26 日~2029 年 11 月 25 日 |
| 苏南-11 集气站 | 定边县 | 91610000074514143U021W | 2024 年 11 月 26 日~2029 年 11 月 25 日 |

| | | | |
|----------|-----|------------------------|-------------------------|
| 苏南-13集气站 | 定边县 | 91610000074514143U027Z | 2024年11月26日~2029年11月25日 |
| 苏南-15集气站 | 定边县 | 91610000074514143U022Z | 2024年11月26日~2029年11月25日 |
| 苏南-18集气站 | 定边县 | 91610000074514143U033W | 2024年11月23日~2029年11月22日 |
| 苏南-19集气站 | 定边县 | 91610000074514143U026X | 2024年11月26日~2029年11月25日 |
| 苏南-21集气站 | 定边县 | 91610000074514143U023Z | 2024年11月26日~2029年11月25日 |
| 苏南-23集气站 | 吴起县 | 91610000074514143U035Z | 2024年11月26日~2029年11月25日 |
| 苏南-27集气站 | 吴起县 | 91610000074514143U002X | 2024年11月26日~2029年11月25日 |
| 苏南-32集气站 | 吴起县 | 91610000074514143U001X | 2024年11月26日~2029年11月25日 |

3、应急预案编制及备案情况

长庆油田分公司第六采气厂靖边气田高桥区域涉及延安市宝塔区、志丹县、安塞区；苏里格南区涉及延安市吴起县，榆林市定边县、靖边县。第六采气厂按照区域编制了突发环境事件应急预案。榆林区域突发环境事件应急预案于2023年12月28日在榆林市生态环境保护综合执法支队进行了备案（备案号610800-2023-16-LT），延安区域突发环境事件应急预案于2023年11月7日在延安市突发环境事件应急办公室进行了备案（备案号ya610601-2023-350-LT），见附件。

3.1.2 现有工程基本情况

本次油维技改项目涉及2个区域15座站场改造工程及50条管线工程，与本项目相关的现有工程站场及管线具体情况见表3.1.2-1。

表3.1.2-1 与本项目相关的现有站场工程基本情况统计表

| 序号 | 现有工程名称 | 工程概况 |
|----|--------|---|
| 1 | 高7集气站 | <p>高-7集气站隶属于长庆油田分公司第六采气厂作业一区，位于延安市安塞区西河口乡水菜湾村境内，占地面积3654m²，计量外输至高-8集气站，上游站为高-12集气站。</p> <p>该站共管辖气井66口，日均产气约40×10⁴m³/d，日均产水约9m³/d，外输压力约1.05~4.70MPa。</p> <p>站内主要设备包括：八井式加热炉3台、生产分离器1台、计量分离器2台、二级分离器1台、固体消泡装置1台、闪蒸分液罐1台、燃气发电机1台、采暖炉1台、空压机1台、隔膜式注醇泵14台、采出液缓冲罐(50方)1具、单螺杆输油泵2台、甲醇罐（20方）1具、缓蚀剂箱1具、收球筒1具、发球筒1具。</p> <p>单井来气进站后经过加热炉加热进入总机关区节流、经生产分离器和计量分离器后经计量后进入脱水橇，脱水后输往高-8集气站。</p> |
| 2 | 高 | 高-13集气站隶属于长庆油田分公司第六采气厂作业一区，位于延安市安 |

| | | |
|---|------------------------|---|
| | 13 集 气 站 | <p>塞区砖窑湾乡境内，附近有乡村道路相通，交通较为便利。集气站占地面积 3789m²，设计规模 50×10⁴m³/d，为南六干线首站，上游站为高 16 集气站、高 17 集气站。该站共管辖气井 43 口，日均产气约 24.0×10⁴m³/d，日均产水约 8m³，外输压力约 4.90~5.20MPa。</p> <p>站内主要设备包括：一级分离器 1 台、二级分离器 1 台、换热器 1 台、闪蒸分液罐 1 台、尾气焚烧装置 1 座、脱水橇（50 万方）1 台、50 万方压缩机 1 台、燃气发电机 1 台、采暖炉 1 台、空压机 1 台、地埋式污水灌（30 方）2 具、收球筒 2 具、发球筒 1 具。</p> <p>单井来气进站后经过分离器初步分离后进入换热器进行一级换热，换热后进入压缩机压缩，随后再次进入换热器进行二次换热，后进入脱水橇脱水后经计量输往南六干线。</p> |
| 3 | 高 15 集 气 站 | <p>高-15 集气站隶属于长庆油田分公司第六采气厂作业一区，位于延安市安塞区招安镇刘塌村境内，紧邻采油厂的石子道路，交通较为便利。集气站占地面积 6555m²，设计规模 30×10⁴m³/d，外输至高-17 集气站。该站共管辖气井 51 口，日均产气约 25.0~35.0×10⁴m³/d，日均产水约 14m³，外输压力约 2.0~2.5MPa。</p> <p>站内主要设备包括：八井式加热炉 2 台、生产分离器 1 台、二级分离器 1 台、计量分离器 2 台、闪蒸分液罐 1 台、脱水橇（30 万方）1 台、燃气发电机 1 台、采暖炉 1 台、空压机 1 台、隔膜式注醇泵 9 台、地埋式污水灌（30 方）3 具、甲醇罐（20 方）1 具、缓蚀剂箱 1 具、发球筒 1 具。</p> <p>单井来气进站后经过加热炉加热进入总机关区节流、经生产分离器和计量分离器后进入脱水橇，脱水后经计量后输往高 17 集气站。</p> |
| 4 | 高 16 集 气 站 | <p>高-16 集气站隶属于长庆油田分公司第六采气厂作业一区，位于延安市安塞区高桥乡马家湾梁，附近有乡村道路相通，交通较为便利。集气站占地面积 5361m²，设计规模 30×10⁴m³/d，外输至高 13 集气站，上游站为高 19 集气站。</p> <p>该站共管辖气井 46 口，日均产气约 13.0×10⁴m³/d，日均产水约 9m³，外输压力约 2.0~3.0MPa。站内主要设备包括：生产分离器 1 台、二级分离器 1 台、计量分离器 2 台、闪蒸分液罐 1 台、脱水橇（30 万方）1 台、燃气发电机 1 台、采暖炉 1 台、空压机 1 台、隔膜式注醇泵 10 台、地埋式污水灌（30 方）2 具、甲醇罐（20 方）1 具、缓蚀剂箱 1 具、发球筒 1 具，收球筒 1 具。单井来气进站后进入总机关区节流、经生产分离器和计量分离器后进入脱水橇，脱水后经计量后输往高 13 集气站。</p> |
| 5 | 高 17 集 气 站 | <p>高-17 集气站隶属于长庆油田分公司第六采气厂作业一区，位于延安市安塞区沿河湾镇境内，附近有乡村道路相通，交通较为便利。集气站占地面积 5361m²，设计规模 100×10⁴m³/d，外输至高 13 集气站，上游站为高 20 集气站、高 15 集气站、高 18 集气站。该站共管辖气井 35 口，日均产气约 34.0×10⁴m³/d，日均产水约 17m³，外输压力约 5.00~5.30MPa。站内主要设备包括：一级分离器 1 台、二级分离器 1 台、换热器 2 台、50 万方压缩机 2 台、闪蒸分液罐 1 台、脱水橇（100 万方）1 台、燃气发电机 1 台、采暖炉 1 台、空压机 1 台、隔膜式注醇泵 9 台、地埋式污水灌（30 方）2 具、甲醇罐（20 方）1 具、缓蚀剂箱 1 具、发球筒 1 具，收球筒 3 具。单井来气进站后和下游站来气汇集，经过分离器初步分离后</p> |

| | | |
|---|-------------|---|
| | | 进入换热器进行一级换热，换热后进入压缩机压缩，随后再次进入换热器进行二次换热，后进入脱水橇脱水后经计量输往高 13 集气站。 |
| 6 | 高 18 集气站 | 高-18 集气站隶属于长庆油田分公司第六采气厂作业一区，位于延安市安塞区沿河湾镇境内，紧邻乡村油路，交通较为便利。集气站占地面积 6555m ² ，设计规模 50×10 ⁴ m ³ /d，外输至高 17 集气站。该站共管辖气井 56 口，日均产气约 50.0×10 ⁴ m ³ /d，日均产水约 20.0 m ³ ，外输压力约 5.50~5.80MPa。站内主要设备包括：一级分离器 1 台、二级分离器 1 台、闪蒸分液罐 1 台、换热器 1 台、50 万方压缩机 1 台、脱水橇（100 万方）1 台、燃气发电机 1 台、空压机 1 台、隔膜式注醇泵 9 台、埋地式污水灌（30 方）3 具、甲醇罐（20 方）1 具、缓蚀剂箱 1 具、发球筒 1 具。单井来气进站后经过分离器初步分离后进入换热器进行一级换热，换热后进入压缩机压缩，随后再次进入换热器进行二次换热，后进入脱水橇脱水后经计量输往高 17 集气站。 |
| 7 | 苏南-11 集气站 | 苏南-11 集气站位于陕西省定边县砖井镇东关村境内，占地面积约 5.43 亩。该站采用低压集气工艺，为数字化无人值守集气站，设计生产规模 25×10 ⁴ m ³ /d，设计压力 4.0MPa，天然气经常温分离后，增压外输通过苏南-11 站计量后，一路外输至苏南-12 站收球筒进入φ711 集气干线至第五处理厂，另一路外输经φ159 支线给定边县油房庄供气。该站共管辖气井 38 口，日均产气约 1.0-3.5×10 ⁴ m ³ /d，日均产水约 6.0~11.0m ³ /d，外输压力约 2.15~2.50MPa。 站内主要设备有：PN4.0 DN1000 卧式高效分离器 1 具，PN4.0 DN1500 卧式高效分离器 1 具，PN2.5DN1000 双筒式闪蒸分液罐 1 具，DPC-2803 天然气压缩机 1 台，PN4.0 DN250 清管阀 1 具，PN4.0 DN150 清管阀 1 具，PN2.5 DN400 自用气气液分离器 1 具，100KW 发电机 1 台，30m ³ 采出水罐 3 具。 |
| 8 | 苏南-13 集气站 A | 苏南-13 集气站 A 区位于定边县郝滩镇路庄村境内，占地面积约 5.68 亩。该站采用中压、低压两种集气工艺，设计生产规模 50×10 ⁴ m ³ /d，其中增压规模 50×10 ⁴ m ³ /d，设计压力 4.0MPa，经苏南-13 站至苏南-17 站支线增压外输至苏里格第五处理厂；中压设计压力 6.3MPa 与 B 区高压气井增压脱水后，经Φ406 干线输至第一净化厂。该站共管辖气井 118 口，日均产气约 20.0~30.0×10 ⁴ m ³ /d，日均产水约 8.0~16.0m ³ ，上古外输压力约 2.2~3.1MPa，下古外输压力约 4.90~5.20MPa。 站内主要设备有：PN6.3 DN1000 双筒式抗硫分离器 1 具，PN6.3 DN1000 双筒式生产分离器 2 具，PN2.5 DN1000 闪蒸放空分液罐 1 具，DPC-2803 压缩机 2 台，双头隔膜泵 8 台，PN6.3 DN250 收球筒 1 具，PN4.0 DN250 发球筒 1 具，PN6.3 DN400 发球筒 1 具，80KW 发电机 1 台，10m ³ 甲醇罐 1 具，30m ³ 采出水罐 4 具。 |
| 9 | 苏南-15 集气站 | 苏南-15 集气站位于陕西省定边县堆子梁镇石庄村境内，占地面积约 19.79 亩。该站采用高压、中压及低压三种集气工艺，设计生产规模 180×10 ⁴ m ³ /d；其中低压 80×10 ⁴ m ³ /d，设计压力 4.0MPa，经苏南-15 站至苏南-12 站支线外输至苏里格第五处理厂；高压及中压 100×10 ⁴ m ³ /d，一路经苏南 15 站-苏南 16 站支线汇入苏南-16 站发球筒，与苏南-16 天然气汇入Φ406 干线至第一净化厂，另一路经庙畔清管站至第一净化厂。该站共管辖气井 140 口，日均产气约 25.0~40.0×10 ⁴ m ³ /d，日均产水约 |

| | | |
|----|-----------|--|
| | | <p>13.0~30.0m³，上古外输压力约 2.10~2.50MPa，下古外输压力约 4.90~5.20MPa。</p> <p>A 区主要设备有：HJ400-Q/25-Q 四井负压式加热炉 1 台，PN6.3 DN1000 卧式高效抗硫分离器 1 具，PN4.0 DN1000 卧式高效分离器 2 具，PN2.5 DN1000 双筒式闪蒸分液罐 1 具，PN6.3 DN250 (DN200) 收发球筒 2 具，PN4.0 DN250 清管阀 1 具，DPC-2803 天然气压缩机 1 台，160KW 发电机 1 台，20m³ 甲醇储罐 1 具，CETC-NG—DF-100/6.8 固体消泡装置一套，30m³ 采出水罐 4 具。</p> |
| 10 | 苏南-18 集气站 | <p>苏南-18 集气站位于陕西省定边县郝滩乡陈坑村境内，占地 10.3 亩，交通状况较好，场地平整，地势开阔。设计规模 130×104m³/d，其中下古 30×10⁴m³/d，上古 100×10⁴m³/d。上古井井下节流、井口计量，进站 18 条干管，经进站、气液分离，压缩机增压后，外输至苏南-17 站汇入Φ711 的苏 5-3 干线至第五处理厂，上古站内设计压力为 4.0MPa。下古 21 路进站（目前正常生产 19 路，预留 2 路），经加热、节流、分离、计量、压缩机增压后外输至苏南-19 站，进入Φ508 南七干线外输。下古井进站区至加热炉出口节流针阀上游，设计压力为 25MPa，分离器区、脱水橇区、外输区设计压力为 4.0MPa。注醇泵增压前设计压力为 2.5MPa，注醇泵增压后设计压力为 32MPa。该站共管辖下古气井 15 口，日均产气约 15×10⁴m³/d，日均产水约 30~50m³/d，下古外输压力为 2.0~4.0MPa；管辖上古气井 132 口，日均产气约 50.5×10⁴m³/d，日均产水约 25~40m³/d，上古外输压力为 2.2~3.0MPa。</p> <p>站内主要设备有：卧式高效抗硫分离器 5 具，双筒闪蒸分液罐 1 具，单筒闪蒸分液罐 1 具，脱水橇 1 具，注醇泵 9 台，天然气发电机 1 台，20m³ 甲醇罐 1 具，脱水橇尾气焚烧一体化装置 1 具，天然气专用固体消泡一体化装置 2 具(上下古各 1 具)，卧式高效分离器 2 具（上古二级、新增上古分离器），ZTY-630 压缩机 2 台，RTY-1250 压缩机 1 台。</p> |
| 11 | 苏南-19 集气站 | <p>苏南-19 集气站位于陕西定边郝滩境内，交通状况较好，场地平整，地势开阔。集气站占地面积约 22 亩（不含放空区及停车场），本站设计规模 50×10⁴m³/d。2018 年 4 月，该站由四级站降级为五级站，消防罐及消防泵等相关设施停运。下古 24 路进站（目前正常生产 22 路，预留 2 路），经节流、分离、计量、脱水、压缩机增压后外输与苏南-18 站下古来气一同汇入南七干线至第一采气厂第四净化厂；下古进站区设计压力为 25MPa，分离器区、脱水橇区、外输区设计压力为 6.3MPa。该站共管辖下古气井 20 口，日均产气约 15×10⁴m³/d，日均产水约 5~20m³，下古外输压力为 4.8~5.2MPa。苏南-19~苏南-13 集气站双向联通线，可实现西二干线与南七干线联通。</p> <p>站内主要设备有：卧式高效抗硫分离器 5 具，双筒闪蒸分液罐 1 具，脱水橇 1 具，换热器 1 具，压缩机 1 台，天然气发电机 1 台，甲醇罐 2 具，空压机 2 台，消防水泵 1 台，脱水橇尾气焚烧一体化装置 1 具，转水泵 2 台，苏南 19 站去南七干线发球筒 1 具，苏南 19 站去苏南 13 站收发球筒 1 具。</p> |
| 12 | 苏南-21 | <p>苏南-21 集气站位于陕西定边郝滩境内，占地面积约 6.66 亩，本站设计规模 100×10⁴m³/d，下古 19 路进站（目前全部正常生产），经加热、节流、分离、计量、脱水后外输经 1#阀室汇入南七干线至第一采气厂第四</p> |

| | | |
|----|-----------|---|
| | 集气站 | <p>净化厂。下古进站区至加热炉出口节流针阀上游，设计压力为 25MPa，分离器区、脱水撬区、外输区设计压力为 6.3MPa，注醇泵增压前设计压力为 2.5MPa，注醇泵增压后设计压力为 32MPa。该站共管辖下古气井 28 口（苏 203 流程断开，仍在报表），日均产气 $2\sim 10\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$，日均产水约 $5\sim 15\text{m}^3$，下古外输压力为 4.8~5.2MPa。</p> <p>站内主要设备有：八井负压式加热炉 3 台，卧式高效抗硫分离器 6 具，单筒闪蒸分液罐 1 具，双筒闪蒸分液罐 1 具，脱水撬 1 具，注醇泵 9 台，天然气发电机 1 台，转水泵 2 台，空压机 1 台，脱水撬尾气焚烧一体化装置 1 具。</p> |
| 13 | 苏南-23 集气站 | <p>苏南-23 集气站于 2020 年 5 月投产，位于陕西省延安市吴起县周湾镇赵家沟，占地面积 9684m^2，建筑面积 6393.9m^2。该站建产设计 10 路进站，设计集气量 $50\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$，集气工艺采用“井下节流、井间串接、带液计量、二级分离、增压换热、脱水外输”的增压集气模式，外输至南七干线。集气站设计压力为 6.3MPa，自用气压力为 0.4MPa~0.6MPa；处理能力为 $25\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$，目前已接入气井 10 口，日均集气量 $7\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$。</p> <p>站内主要设备有：集气撬 1 具、二级分离器 1 具、固定管板换热器 1 具、闪蒸分液罐 1 具、50 万方脱水撬 1 座、脱水撬尾气焚烧一体化装置 1 具、DPC-2803 压缩机 1 台、发电机 1 台、采出水罐 3 具。</p> |
| 14 | 苏南-27 集气站 | <p>苏南-27 集气站于 2013 年 12 月投产，位于陕西省吴起县五谷城乡桐寨村，占地面积 4254m^2，建筑面积 235.32m^2。该站建产设计 20 路进站，设计集气量 $50\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$，原集气工艺为高压集气。2021 年 8 月，苏南-27 站 1 台压缩机投运使用，压缩机设计进气压力 0.8-1.5MPa，集气站设计压力为 6.3MPa，自用气压力为 0.4MPa~0.6MPa，在进采暖间前调压到 0.3MPa。工艺流程苏南 27 站单独进压缩机系统，增压后外输至南七干线；集气站工艺在已成熟的“下古常温集输工艺模式”基础上变更为“井下节流、井间串接、带液计量、二级分离、增压换热、脱水外输”的增压集气模式，处理能力为 $50\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$，目前已接入气井 52 口，日均集气量 $20\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$。</p> <p>站内主要设备有：生产分离器 1 具、二级分离器 2 具、固定管板换热器 1 具、闪蒸分液罐 2 具、50 万方脱水撬 1 座、脱水撬尾气焚烧一体化装置 1 具、DPC-2803 压缩机 1 台、发电机 1 台、发球筒 1 具、收球筒 1 具、采出水罐 3 具、10m^3 甲醇罐 2 具、储气罐 1 具、空压机 1 具。</p> |
| 15 | 苏南-32 集气站 | <p>苏南-32 集气站于 2013 年 12 月投产，位于陕西省延安市陕西省吴起县榆树沟村。占地面积 3654m^2，建筑面积 235.32m^2。该站建产设计 16 路进站，设计集气量 $50\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$，集气工艺为常温多井高压集气，外输经南七干线至第四净化厂，集气站设计压力为 6.3MPa，自用气压力为 0.4MPa~0.6MPa。目前已接入气井 20 口，日均集气量 $1.0\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$。</p> <p>站内主要设备有：生产分离器 1 具、计量分离器 2 具、闪蒸分液罐 1 具、发电机 1 台、发球筒 1 具、采出水罐 2 具、20m^3 甲醇罐 1 具、储气罐 1 具、空压机 1 具。</p> |

3.1.3 现有工程环保设施落实及运行情况

根据现有工程环评及验收报告，并结合现场调查，现有工程主要环保设施落

实及运行情况见表 3.1.3-1。

表 3.1.3-1 现有工程主要环保设施落实及运行情况

| 类别 | 污染源 | 污染物 | 污染防治措施落实情况 |
|----------------------------------|----------------|--|---|
| 大气 污染 控制 | 燃气压缩机 | 烟气（颗粒物、SO ₂ 、NO _x ） | 配套 8m 排气筒排放 |
| | 脱水撬尾气焚烧一体化装置 | 排气筒（颗粒物、SO ₂ 、NO _x ） | 集气站脱水撬尾气焚烧一体化装置已配套 8m 排气筒 |
| | 采暖热水炉 | 烟气（颗粒物、SO ₂ 、NO _x ） | 配套 8m 排气筒及低氮燃烧器排放，目前已全部停用。 |
| 水污 染控 制 | 集气站气田采出水 | 石油类、悬浮物、甲醇（春冬季） | 集中收集至采出水罐采用管输或罐车拉运至采出水处理站处理达标后回注。 |
| | 生活污水 | SS、氨氮、COD、BOD ₅ 等 | 由于各有人值守集气站生活污水产生量较少，生活污水处理设施无法正常运行，故生活污水经地埋式生活污水罐收集后苏南区域通过密闭罐车运至苏南 15 站生活保障点、郝滩保障点。高桥区域拉运至高桥采出水处理站生活污水处理设备处理，处理后用于厂区绿化，不外排。 |
| 噪声 污染 控制 | 设备运行 | 噪声 | 选用低噪设备、基础减震、厂房隔声措施 |
| 固废 污染 控制 | 集气站设备维护、集输管线 | 油泥、废弃包装物、废三甘醇、废铅蓄电池、废机油和废润滑油、清管废渣 | 集中收集运至苏南 15 集气站危废暂存间、郝滩采出水处理站危废暂存间，高桥采出水处理站危废暂存间暂存，定期交有资质的单位处置 |
| 土壤、 地下 水污 染防 治措 施 | 集气站场 | 甲醇、采出水 | 对甲醇罐区基础和污水罐基础采取防渗措施，防渗参考《危险废物贮存污染物控制标准》中的相关要求，防止泄漏污水进入地下水，并对甲醇罐区设置了围堰。 |
| 生态 环境 | 站场周围及管线、进站道路两侧 | 工程占地 | 及时进行植被恢复，平整土地、恢复植被、种草植树或还田 |

| | | |
|------|-------------|--|
| 风险措施 | 集气站管线破裂预防措施 | <p>尽量避免可能发生地质灾害的地段，避让村庄等环境敏感点；管线尽可能沿道路布设，应避开洪水汇集口，管线敷设深度应在冻土层以下；管线敷设前，加强对管材和焊接质量的检查；管线外部可采取防腐涂层，内壁也可采用涂层或定期加注缓蚀防腐剂，还可采用电极保护；当管线经过不良地段时，应采取挡土墙、坡面防护、冲刷防护、滑坡 错落整治、拦石网工程、换填渗水土和加强排水等相应的环保及水土 保护措施；管线的穿跨越段应加厚管壁以提高管道强度；管线穿越活动断裂带时，使管道与断层保持合理交角；对可能受到风蚀、洪水冲蚀而造成管道埋深不够或悬空的局部地段适当加大管道埋深，并采取防风固沙措施；固定沙丘降坡后坡度仍$\geq 15^\circ$的及移动沙丘段，在管线中心两侧 3.2m 范围内采用草袋子护坡；建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，在施工过程中，加强监理，发现缺陷及时正确修补并做好记录；在管线敷设线路上设置永久性标志，避免在管线两侧 50m 内建设大型工程以及取土、打井和种植根深植物。</p> |
| | | <p>长庆油田分公司第六采气厂已编制有突发环境事件应急预案并分别在榆林市生态环境局和延安市突发环境事件应急办公室进行了备案。备案编号分别为 610800-2023-16-LT 和 ya610601-2023-350-LT。</p> |
| | | <p>站场均配备了消防器材，企业定期组织应急演练。</p> |

3.1.3 现有工程污染物排放及达标情况

本次油维技改项目涉及现有管线工程 47 条，主要为现有输气管线的降管和改线工程，管线正常运行情况下，不会产生废气、废水、噪声等。

涉及站场工程 15 座，通过对站场工程油维技改内容进行梳理，维护改造后涉及增加产污环节的站场主要为：高-7 集气站、高 13-集气站、高-15 集气站、高-17 集气站、高-18 集气站、苏南-11 集气站、苏南-18 集气站、苏南-19 集气站。其他站场均只涉及站场内部管线的更换维护及冗余设备的拆除等，不涉及工艺技改。

本次评价根据《第六采气厂 2020 年安塞区区域新建单井管线及集气站扩建工程》《第六采气厂 2021 年志丹县区域新建单井管线及集气站改建工程竣工环境保护验收监测报告表》、《长庆油田分公司第六采气厂高桥采出水处理站扩建工程竣工环境保护验收监测报告》、《苏里格气田南区新增 18 亿（2020-2022 年）产能建设项目竣工环境保护验收监测报告》、《长庆油田分公司第六采气厂苏里格气田南区新增 18 亿（2020-2022 年）产能建设项目（2020~2021 年工程）竣工环境保护验收监测报告》、《第六采气厂 2023~2027 年靖边气田高桥区域新建产能工程（第一阶段已竣工工程）竣工环境保护验收监测报告》等文件以及

工程实际运行情况分析现有工程污染源。

1、废气

根据现状调查，现有站场内的加热炉均已拆除，采暖热水炉均已全部停用，站内主要生产废气包括集气站放空火炬天然气燃烧废气、脱水撬燃料废气、燃气压缩机废气、无组织烃类及甲醇废气等。

①脱水撬尾气焚烧一体化装置废气

根据建设单位提供的资料及现场调查，现有工程共涉及 6 套脱水撬尾气焚烧一体化装置，单台耗气量为 15~27m³/h，采用天然气作为燃料，年运行 330 天，每天运行 24h。脱水撬尾气焚烧一体化装置运行期间产生废气，主要污染物为烟尘、SO₂ 和 NO_x，废气经 8m 高排气筒排放。本次评价收集到高 18、高 17、高 8 站 2023 年第四季度自行监测数据，监测结果统计见 3.1.3-1。

表 3.1.3-1 代表性集气站焚烧烟气排放监测统计表

| 站场 | 监测日期 | 监测项目 | | 监测结果 | | | 标准限值 |
|----------|------------|------|---------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------|
| | | | | 第一次 | 第二次 | 第三次 | |
| 高 18 集气站 | 2023.12.09 | 二氧化硫 | 实际浓度 (mg/m ³) | ND3 | ND3 | ND3 | / |
| | | | 折算浓度 (mg/m ³) | ND3 | ND3 | ND3 | 550 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | <4.62×10 ⁻⁴ | <4.62×10 ⁻⁴ | <4.98×10 ⁻⁴ | / |
| | | 氮氧化物 | 实际浓度 (mg/m ³) | 32 | 33 | 39 | / |
| | | | 折算浓度 (mg/m ³) | 37 | 40 | 45 | 240 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | <4.93×10 ⁻³ | <5.08×10 ⁻³ | <6.47×10 ⁻³ | / |
| 高 17 集气站 | 2023.12.09 | 二氧化硫 | 实际浓度 (mg/m ³) | ND3 | ND3 | ND3 | / |
| | | | 折算浓度 (mg/m ³) | ND3 | ND3 | ND3 | 550 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | <6.69×10 ⁻⁴ | <6.69×10 ⁻⁴ | <4.26×10 ⁻⁴ | / |
| | | 氮氧化物 | 实际浓度 (mg/m ³) | 37 | 34 | 36 | / |
| | | | 折算浓度 (mg/m ³) | 67 | 58 | 44 | 240 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | <8.25×10 ⁻³ | <7.58×10 ⁻³ | <5.11×10 ⁻³ | / |

| | | | | | | | |
|----------------|----------------|----------|------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----|
| 高 8 集气 站 | 2023.12. 12 | 二氧化 硫 | 实际浓度 (mg/m ³) | ND3 | ND3 | ND3 | / |
| | | | 折算浓度 (mg/m ³) | ND3 | ND3 | ND3 | 550 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | <1.71×10 ⁻⁴ | <8.40×10 ⁻⁴ | <1.68×10 ⁻⁴ | / |
| | | 氮氧 化物 | 实际浓度 (mg/m ³) | 26 | 28 | 28 | / |
| | | | 折算浓度 (mg/m ³) | 30 | 32 | 32 | 240 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | <1.48×10 ⁻³ | <7.84×10 ⁻³ | <1.57×10 ⁻³ | / |
| 平均值 | | 二氧化硫 | ND3 | | | | |
| | | 氮氧化物 | 43 | | | | |

根据上表，区域集气站脱水撬废气出口二氧化硫和氮氧化物浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）》表 2 中相关标准要求。

根据现有工程实际运行情况，脱水撬尾气焚烧一体化装置烟气及主要污染物排放量见表 3.1.3-2。

表 3.1.3-2 现有工程脱水撬焚烧废气主要污染物排放情况

| 污染源位 置 | 耗气量 (m ³ /h) | 烟气量 (m ³ /h) | SO ₂ | | NO _x | |
|-----------|----------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| | | | t/a | mg/m ³ | t/a | mg/m ³ |
| 集气站 | 21×6 | 226.2×6 | 0.032 | 3 | 0.462 | 43 |

②燃气压缩机废气

根据建设单位提供的资料及现场调查，现有工程涉及 8 台天然气压缩机，均为 RTY1250kW 压缩机，单台耗气量为 125m³/h，采用采出气作为燃料，年运行 330 天，每天运行 24h。压缩机运行期间产生废气，主要污染物为烟尘、SO₂ 和 NO_x，废气经 8m 高排气筒排放。根据第六采气厂资料收集情况，燃气压缩机属于内燃机，设有低氮燃烧器和催化还原脱硝技术，燃烧烟气温度的约 500 度左右，燃烧烟气不具备检测条件。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》进行核算，天然气锅炉燃烧废气量 107753 标立方米/万立方米—原料，SO₂ 产生量 0.02S 千克/万立方米—原料，NO_x 产生量 15.87 千克/万立方米—原料进行计算。颗粒物根据《环境保护实用数据手册》，燃烧 1 万方天然气，产生 0.8~2.4kg 烟尘，本次以 1kg 计算。现有工程气田主要是下古气，气田下古 H₂S 平均含量 29.24mg/m³，经计算 S=27.52mg/m³。则现有燃气压缩机废气排放浓度见表 3.1.3-3。

表 3.1.3-3 代表性集气站压缩机烟气排放浓度表

| 污染源 | 烟尘 | SO ₂ | NO _x | 烟囱高度 |
|---|-----------------------|------------------------|-------------------------|------|
| 高 13 集气站压缩机 | 9.28mg/m ³ | 5.108mg/m ³ | 147.28mg/m ³ | 8m |
| | 0.013kg/h | 0.055kg/h | 0.20kg/h | |
| 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 中二级标准 要求 | 120mg/m ³ | 550mg/m ³ | 240mg/m ³ | 8m |
| | 1.28kg/h | 0.95kg/h | 0.28kg/h | |

*注：本项目采用的压缩机污染物排放浓度参照《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中标准限值执行，排气筒高度低于 15m，排放速率标准值按外推计算结果再严格 50% 执行。

由上表可知，现有工程天然气压缩机废气排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准要求。

根据现有工程实际产能及运行情况，天然气压缩机烟气及主要污染物排放量见表 3.1.3-4。

表 3.1.3-4 现有工程压缩机废气主要污染物排放情况

| 污染源位置 | 耗气量 (m ³ /h) | 烟气量 (m ³ /h) | 排气筒 高度 (m) | 烟尘 | | SO ₂ | | NO _x | |
|-------|----------------------------|----------------------------|---------------|-------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| | | | | t/a | mg/m ³ | t/a | mg/m ³ | t/a | mg/m ³ |
| 集气站 | 125×8 | 1347×8 | 8 | 0.792 | 9.28 | 0.436 | 5.108 | 12.570 | 147.28 |

③无组织逸散废气

集气站运行过程中，可能通过站场内的阀门、设备、管道等动静密封处逸散少量天然气，由于项目生产过程属于全密闭系统，因此，无组织逸散量较少，主要污染物为总烃、非甲烷总烃和硫化氢。本次收集企业 2023 年第四季度自行监测报告和 2024 年第三季度自行监测报告，监测结果统计见表 3.1.3-5。

表 3.1.3-5 代表性集气站天然气无组织逸散监测结果统计表

| 集气站 | 监测点位 | 硫化氢 (mg/m ³) | 非甲烷总烃 (mg/m ³) | | 总烃 (mg/m ³) | |
|--------|--------|-----------------------------|----------------------------|------------|-------------------------|------------|
| | | 2023.11.20 | 2023.11.20 | 2024.09.04 | 2023.11.20 | 2024.09.04 |
| 高 7 站 | 上风向 | ND0.001 | 1.01~1.07 | 0.9~1.21 | 2.99~3.06 | 3.08~3.38 |
| | 下风向 1# | 0.002~0.003 | 1.12~1.23 | 1.03~1.17 | 3.1~3.21 | 3.15~3.73 |
| | 下风向 2# | 0.001~0.003 | 1.27~1.34 | 1.05~1.46 | 3.25~2.43 | 3.23~3.75 |
| | 下风向 3# | 0.001~0.002 | 1.23~1.28 | 1.11~1.84 | 3.16~3.29 | 3.32~4.28 |
| 高 13 站 | 上风向 | ND0.001 | 1.12~1.23 | 0.62~0.72 | 3.28~3.37 | 2.57~2.72 |
| | 下风向 1# | 0.002~0.003 | 1.32~1.41 | 0.75~0.88 | 3.65~3.77 | 2.79~2.93 |

| | | | | | | |
|-----------|--------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 下风向 2# | 0.002~0.003 | 1.39~1.64 | 0.89~0.95 | 3.44~3.78 | 2.98~3.05 |
| | 下风向 3# | 0.001~0.003 | 1.28~1.39 | 0.82~0.99 | 3.43~3.54 | 3.05~3.22 |
| 高 15 站 | 上风向 | ND0.001 | 0.62~0.68 | / | 2.54~2.61 | / |
| | 下风向 1# | 0.001~0.003 | 0.94~1.08 | / | 3.32~3.81 | / |
| | 下风向 2# | 0.002~0.003 | 0.84~0.93 | / | 3.27~3.32 | / |
| | 下风向 3# | 0.002~0.003 | 0.9~1.10 | / | 3.39~4.40 | / |
| 高 16 站 | 上风向 | ND0.001 | 0.46~0.56 | 0.64~0.77 | 2.18~2.47 | 2.57~2.74 |
| | 下风向 1# | 0.001~0.003 | 0.58~0.63 | 0.85~1.18 | 2.46~2.55 | 2.90~3.67 |
| | 下风向 2# | 0.001~0.003 | 0.68~0.81 | 1.21~1.34 | 2.60~2.76 | 3.31~3.63 |
| | 下风向 3# | 0.002~0.003 | 0.64~0.70 | 1.03~1.28 | 2.79~2.85 | 3.15~3.48 |
| 高 17 站 | 上风向 | ND0.001 | 0.60~0.69 | 1.13~1.54 | 2.54~2.60 | 3.71~3.98 |
| | 下风向 1# | 0.001~0.003 | 0.80~0.95 | 1.17~1.48 | 2.78~3.0 | 3.39~4.00 |
| | 下风向 2# | 0.002~0.003 | 0.82~0.94 | 0.98~1.94 | 2.96~3.13 | 3.13~4.41 |
| | 下风向 3# | 0.002~0.004 | 0.84~0.98 | 1.0~1.79 | 2.99~3.12 | 3.15~4.52 |
| 高 18 站 | 上风向 | ND0.001 | 0.64~0.77 | 1.39~1.45 | 2.57~2.70 | 3.66~3.78 |
| | 下风向 1# | 0.001~0.003 | 0.80~0.96 | 1.10~1.54 | 2.86~3.02 | 3.33~3.48 |
| | 下风向 2# | 0.002~0.004 | 1.19~1.72 | 1.27~1.52 | 4.13~4.71 | 3.25~4.21 |
| | 下风向 3# | 0.003~0.005 | 1.31~1.57 | 1.04~1.84 | 3.65~3.93 | 3.24~3.69 |
| 苏南 11 集气站 | 上风向 | ND0.001 | 0.63~0.7 | / | 2.44~2.5 | / |
| | 下风向 1# | ND0.001 | 0.79~0.85 | / | 2.71~2.78 | / |
| | 下风向 2# | ND0.001 | 0.84~0.9 | / | 2.83~2.84 | / |
| | 下风向 3# | ND0.001 | 0.85~0.95 | / | 2.42~3.5 | / |
| 苏南 18 集气站 | 上风向 | 0.001~0.002 | 0.63~0.7 | 0.52~0.73 | 2.72~2.73 | 1.24~2.02 |
| | 下风向 1# | 0.001~0.003 | 0.79~0.85 | 1.36~1.6 | 2.89~2.93 | 2.22~2.38 |
| | 下风向 2# | 0.001~0.002 | 0.84~0.9 | 1.42~1.68 | 2.93~3.62 | 2.18~2.43 |
| | 下风向 3# | 0.001~0.003 | 0.85~0.95 | 1.39~1.52 | 3.2~3.68 | 2.16~2.26 |
| 标准限值 | | 0.06 | 4 | 4 | / | / |

根据以上监测数据分析,现有工程各场站厂界无组织非甲烷总烃最大浓度值均符合《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728-2020)排放控制要求,硫化氢无组织浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)表I中二级新扩改建标准限值要求。

④甲醇储罐无组织排放

现有工程井口注醇工艺采用密闭输送,输送过程甲醇无外泄。注醇过程中无组织废气主要为集气站内甲醇储罐“大、小呼吸”产生的甲醇废气。集气站甲醇储罐采用卧式钢制储罐,计算参考《石油库节能设计导则》(SH3002-2000T)附录 A 中的公式。

A.大呼吸

当罐内注入甲醇时，由于罐内液体体积增加，罐内气体压力增加，当压力增至机械呼吸阀压力极限时，呼吸阀自动开启排气。计算公式如下：

$$L_W = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times \eta_1 \times \eta_2$$

式中：

L_W ——固定顶罐大呼吸蒸发损耗量（ kg/m^3 投入量）；

K_N ——周转因子（无量纲），取值按年周转次数确 KT ；

M ——储罐内蒸汽的分子量， $32\text{kg}/\text{kmol}$ ；

P ——在大量液体状态下，真实的蒸汽压力， 12.88kPa ；

η_1 ——内浮顶储罐取 0.05 ，拱顶罐取 1 ；

η_2 ——内设呼吸阀取 0.7 ，不设呼吸阀取 1 ；

由上式计算可知， $L_W=0.172613\text{kg}/\text{m}^3$ 。

B.小呼吸

储罐"小呼吸"损耗，是指因储罐温差变化而使甲醇蒸发损耗。储油罐中静止储存的甲醇，白天受太阳热辐射使甲醇升高，引起上部空间气体膨胀和甲醇蒸发加剧，罐内压力随之升高，当压力达到呼吸阀允许值时，甲醇就逸出罐外造成损耗。计算公式如下：

$$L_B = 0.191 \cdot M \cdot \left(\frac{P}{P_a - P} \right)^{0.68} D^{1.73} H^{0.51} \Delta T^{0.5} F_P C K_C \eta_1 \eta_2$$

式中： L_B ——固定顶罐的呼吸排放量， kg/a ；

M ——储罐内蒸汽的分子量， $32\text{kg}/\text{kmol}$ ；

P ——在大量液体状态下，真实的蒸汽压力； 12.88kPa ；

P_a ——当地大气压（ kPa ）；本项目取 $P_a=86.38\text{kPa}$ ；

D ——储罐直径， m ，现有项目 $V=20\text{m}^3$ ， $D=1.45\text{m}$ ；

H ——平均蒸汽空间高度，取值 0.6m ；

ΔT ——每日大气温度变化的年平均值（ $^{\circ}\text{C}$ ），项目所在地区取 15°C ；

F_P ——涂层系数（ $1\sim 1.5$ ），取 1.0 ；

C_1 ——小直径罐的调节因子，本项目取 $C_1=1$ ；

K_C ——产品因子（石油原油取 0.65 ，其它有机液体取 1.0 ）；

η_1 —内浮顶储罐取 0.05，拱顶罐取 1；

η_2 —内设呼吸阀取 0.7，不设呼吸阀取 1。

根据计算可知，20m³ 甲醇罐小呼吸产生的烃类废气为 3.097kg/a；则现有工程各集气站甲醇储罐大、小呼吸甲醇挥发排放量详见表 3.1.3-6。

表 3.1.3-6 现有工程甲醇储罐大、小呼吸甲醇无组织挥发量

| 集气站 | 甲醇储罐容积 m ³ | 数量/具 | 大呼吸挥发量 t/a | 小呼吸挥发量 t/a |
|-----------|-----------------------|------|------------|------------|
| 高-7 站 | 20 | 1 | 0.0028 | 0.0031 |
| 高-13 站 | 20 | 1 | 0.0028 | 0.0031 |
| 高-15 站 | 20 | 1 | 0.0028 | 0.0031 |
| 高-16 站 | 20 | 1 | 0.0028 | 0.0031 |
| 高-17 站 | 20 | 1 | 0.0028 | 0.0031 |
| 高-18 站 | 20 | 1 | 0.0028 | 0.0031 |
| 苏南-18 集气站 | 20 | 1 | 0.0028 | 0.0031 |
| 合计 | 140 | 7 | 0.0196 | 0.0217 |

2、废水

(1) 气田采出水

根据统计资料，现有工程实际集气规模为 28.8×10⁸m³/a，气田平均产水量为 0.3m³/10⁴m³。因此，现有工程采出水产生量为 86400m³/a，其中不含醇采出水 64800m³/a，含醇采出水 21600m³/a。高桥区域含醇采出水定期罐车拉运至第四天然气净化厂处理后回注地层，不含醇采出水定期罐车拉运至高桥采出水处理站处理达标后回注地层；苏南区域含醇采水管输至郝滩采出水处理站处理达标后回注，不含醇采水管输至苏南-18 采出水处理站处理达标后回注地层。

现有工程采出水产生情况见表 3.1.3-7。

表 3.1.3-7 现有工程气田采出水产生量

| 采出水 | 废水产生量 m ³ /a | | 处理位置 | 最终去向 |
|-----|-------------------------|-------|-----------------------|--------------|
| 不含醇 | 86400 | 64800 | 高桥采出水处理站、苏南-18 采出水处理站 | 回注地层，不外排 |
| 含醇 | | 21600 | 第四天然气净化厂、郝滩采出水处理站 | 采出水回注地层，甲醇回用 |

根据第六采气厂例行监测报告中对采出水处理站出口水质监测结果（见表 3.1.3-8），处理后的采出水水质满足《气田水注入技术要求》（SY/T6596-2016）和《气田水回注技术规范》（Q/SY01004-2016）标准要求。

表 3.1.3-8 采出水处理站出口水质监测结果

| 站场 | 监测日期 | pH | SS | 石油类 |
|-----------------------------|------------|------|------|------|
| 高桥采出水处理站 | 2023.8.15 | 7.60 | 163 | 29.5 |
| | 2024.1.30 | 6.8 | 80 | 37.1 |
| | 2024.5.23 | 6.4 | 42 | 2.64 |
| 苏南-18 采出水处理站 | 2023.10.26 | 6.9 | 73.6 | 12 |
| | 2023.11.28 | 6.9 | 54 | 5.7 |
| | 2024.6.19 | 7.6 | 38 | 9.1 |
| 郝滩采出水处理站 | 2024.2.6 | 6.9 | 35 | 5.49 |
| | 2024.12.31 | 7.7 | 44 | 1.58 |
| 《气田水回注技术规范》(Q/SY01004-2016) | | 6~9 | 200 | 100 |
| 达标情况 | | 达标 | 达标 | 达标 |

(2) 生活污水

根据调查，苏南区域生活污水产生量为 5.03m³/d，高桥区域生活污水产生量为 5.2m³/d。各有人值守集气站均设地理式生活污水处理设施，实际运行过程中由于污水产生量较少，污水处理设施无法正常运行，各有人值守集气站生活污水经地理式生活污水罐收集后通过密闭罐车拉运至苏南 15 生活保障点、郝滩保障点、高桥采出水处理站生活污水处理设施进行处理，生活污水处理达标后用于场站绿化及洒水，不外排。

3、噪声

现有工程的噪声源主要来自集气站场内设备运行所产生的噪声。现有集气站周围 200m 内无居民居住，通过采取基础减振、隔声、消声等措施，对周围环境影响较小。根据第六采气厂 2023 年第四季度厂界噪声监测数据，经统计，项目各集气站厂界噪声监测结果见下表。

表 3.1.3-9 代表性集气站噪声排放现状监测情况

| 站场 | 监测日期 | | 监测结果/dA(B) | | | | 标准 限值 /dA(B) | 备注 |
|--------|----------------|----|------------|------|------|------|------------------------|----|
| | | | 东厂界 | 南厂界 | 西厂界 | 北厂界 | | |
| 高 18 站 | 2024.07. 10 | 昼间 | 40.0 | 44.7 | 45.6 | 38.2 | 60 | 达标 |
| | | 夜间 | 38.2 | 38.7 | 40.6 | 38.2 | 50 | 达标 |
| 高 16 站 | 2023.11. 25 | 昼间 | 38 | 39 | 40 | 44 | 60 | 达标 |
| | | 夜间 | 39 | 38 | 40 | 43 | 50 | 达标 |
| 高 15 站 | 2023.11. 27 | 昼间 | 38 | 38 | 39 | 40 | 60 | 达标 |
| | | 夜间 | 40 | 40 | 40 | 42 | 50 | 达标 |
| | | 夜间 | 44.4 | 42.4 | 39.0 | 42.2 | 50 | 达标 |

| | | | | | | | | |
|--------------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|
| 高 7 站 | 2023.12.01 | 昼间 | 41 | 43 | 41 | 41 | 60 | 达标 |
| | | 夜间 | 40 | 42 | 40 | 39 | 50 | 达标 |
| 苏南-18 集气站 | 2023.8.1 1 | 昼间 | 44 | 46 | 43 | 46 | 60 | 达标 |
| | | 夜间 | 42 | 44 | 41 | 43 | 50 | 达标 |

根据监测结果，现有集气站昼、夜间厂界噪声均能满足《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

（1）废弃包装物

根据建设单位提供资料，现有项目设备保养检维修产生的废弃包装物约 19.2t/a。本项目废弃包装物属于危险废物（HW49 其他废物，危废代码：900-041-49），集中收集至危废暂存点暂存，定期交由有资质的单位进行处置。

（2）废三甘醇

根据建设单位提供资料，现有项目各集气站脱水撬更换产生废三甘醇量约 30t/a。废三甘醇属于危险废物（HW06 废有机溶剂与含有有机溶剂废物，危废代码：900-404-06），更换后直接交由有资质的单位进行处置。

（3）废铅酸蓄电池

根据建设单位提供资料，供电设备更换产生的废铅酸蓄电池约 6.8t/a。废铅酸蓄电池属于危险废物（HW31 其他废物，危废代码：900-052-31），集中收集至危废暂存点暂存，定期交由有资质的单位进行处置。

（4）废机油和废润滑油

根据现场调查，已建工程机械设备保养检维修产生废润滑油约 27.6t/a。废物类型为（HW08 废矿物油与含废矿物油废物 危废代码：900-214-08），桶装运至危废暂存点暂存，定期交由有资质的单位进行处置。

（5）清管废渣

集气站和清管站设清管装置，定期对采气管线及集气支干线进行清管作业，产生清管废渣，主要来自介质中的悬浮固体沉淀，以及管道因摩擦、锈蚀而产生的渣粉，主要成分为 SS 和氧化铁，并沾染油类物质。根据建设单位提供资料，现有工程产生的清管废渣产生量约 17t/a。清管废渣危险废物类型为（HW08 废矿物油与含废矿物油废物，废物代码 900-249-08），清管废渣集中暂存至采出水处理站危废暂存点暂存，定期交由有资质的单位进行处置。

(6) 生活垃圾

根据建设单位提供资料，现有工程生活垃圾产生量为 36t/a。生活垃圾集中收集至垃圾桶，交由环卫部门处置。

固体废物产生量及处置情况见表 3.1.3-10。

表 3.1.3-10 现有工程固体废物产生及处置情况

| 产生场所 | 固废名称 | 产生工序/装置 | 废物类别 | 废物代码 | 危险特性 | 产生量 (t/a) | 处置措施 |
|------------------|----------|---------|------|------------|-------|-----------|--|
| 集气站 | 废弃包装物 | 设备保养检修 | HW49 | 900-041-49 | T/In | 19.2 | 铁皮桶装收集后直接运至危废暂存点暂存，最终统一交由陕西邦达环保工程有限公司进行处置。 |
| | 废三甘醇 | 设备保养检修 | HW06 | 900-404-06 | T/I/R | 30 | |
| | 废铅蓄电池 | 设备电池更换 | HW31 | 900-052-31 | T/C | 6.8 | 铁皮桶装收集后直接运至危废暂存点暂存，最终统一交由延安市勤荣工贸有限公司进行处置。 |
| 集气站、清管站、高桥采出水处理站 | 废机油和废润滑油 | 设备保养检修 | HW08 | 900-214-08 | T/I | 27.6 | |
| 清管站、集气站 | 清管废渣 | 清管作业 | HW08 | 900-249-08 | T/I | 17 | |
| 办公生活区 | 生活垃圾 | / | / | / | / | 36 | 定期清运至环卫部门指定地点 |

5、现有工程污染物排放统计

现有工程主要污染物排放情况见表 3.1.3-11。

表 3.1.3-11 现有工程“三废”排放统计表

| 类型 | 排放源 | 污染物 | 排放情况 | 处理措施及排放去向 | |
|-----|--------------|-----------------|-----------|------------------------|--|
| 废气 | 脱水撬尾气焚烧一体化装置 | SO ₂ | 0.032t/a | 废气经 15m 高排气筒排放 | |
| | | NO _x | 0.462t/a | | |
| | 燃气压缩机 | 烟尘 | 0.792t/a | 废气经 8m 高排气筒排放 | |
| | | SO ₂ | 0.436t/a | | |
| | | NO _x | 12.570t/a | | |
| | 采出气无组织散逸 | 非甲烷总烃 | / | 密闭集输+无组织排放 | |
| 硫化氢 | | / | | | |
| | 甲醇储罐 | 甲醇 | 0.0217t/a | 无组织排放 | |
| 废水 | 生产过程 | 气田采出水 | 含醇采出水 | 21600m ³ /a | 含醇采出水由第四天然气净化厂、郝滩采出水处理站处理后回注地层。 |
| | | | 不含醇采出水 | 64800m ³ /a | 不含醇采出水由高桥采出水处理站、苏南 18 采出水处理站处理达标后回注地层。 |

| | | | | |
|----|--------|-----------------------------------|-----------------------|--|
| | | 生活污水 | 3734m ³ /a | 处理达标后用于场站绿化及洒水，不外排 |
| 噪声 | 集气站 | 各集气站主要噪声源为集气撬、泵类等，噪声源强 65~95dB(A) | | 采用低噪声设备、基础减振等措施 |
| 固废 | 设备保养检修 | 废弃包装物 | 19.2t/a | 铁皮桶装收集后直接运至高桥采出水处理站危废暂存点暂存，最终统一交由陕西邦达环保工程有限公司进行处置。 |
| | 设备保养检修 | 废三甘醇 | 30t/a | 铁皮桶装收集后直接运至高桥采出水处理站危废暂存点暂存，最终统一交由榆林市勤录科油污处理有限责任公司进行处置。 |
| | 设备电池更换 | 废铅蓄电池 | 6.8t/a | 铁皮桶装收集后直接运至高桥采出水处理站危废暂存点暂存，最终统一交由延安市勤荣工贸有限公司进行处置。 |
| | 设备保养检修 | 废机油和废润滑油 | 27.6t/a | |
| | 清管作业 | 清管废渣 | 17t/a | |
| | 生活区 | 生活垃圾 | 36t/a | 定期清运至环卫部门指定地点。 |

3.1.4 现有工程存在的环境问题及“以新带老”措施

根据建设单位提供的设计资料及现场调查，本项目本身为油维技改项目，项目的实施为了解决现有工程存在的因管线腐蚀、管材材质老化，部分管道穿越河道、公路或受到自然灾害的影响，造成管道悬空、管道占压或管道泄漏等现象，降低天然气泄漏的环境风险隐患。

3.2 技改工程概况

3.2.1 项目基本情况

项目名称：长庆油田分公司第六采气厂 2025 年油维技改项目

建设单位：长庆油田分公司第六采气厂

建设性质：技术改造

建设地点：榆林市定边县、靖边县，延安市志丹县、安塞区、宝塔区、吴起县

建设周期：2025 年 9 月至 2026 年 3 月

行业类别：B0721 陆地天然气开采

项目总投资：1010 万元

3.2.2 项目组成

本次维护改造主要工程内容包括 15 座站场改造工程、50 条管线工程。管线工程总长 85.99km，其中采气管线改线 10 条，长度 4.61km；采气管线降管 37 条，长度 12.65km；新建采出水输送管线 3 条，长度 68.73km。具体工程内容见表 3.2.2-1。

表 3.2.2-1 项目组成表

| 类别 | 工程名称 | 主要建设内容 | |
|------|------|-----------|---|
| 主体工程 | 站场改造 | 高-7 集气站 | 更换已建抗硫采出液外输一体化集成装置(10 方)1 具。 |
| | | 高-13 集气站 | 扩建抗硫采出液外输一体化集成装置(10 方)1 具，采出液缓冲罐 1 具。 |
| | | 高-15 集气站 | 扩建抗硫采出液外输一体化集成装置(5 方)1 具（利旧高 7 站），拆除发电机房内 100kW 燃气发电机橇 1 台，并原位更换为 120kW 燃气发电机橇 1 台（利旧高-13 站）。 |
| | | 高-16 集气站 | 拆除 2 台分离器，1 处计量总机关，新增 1 处计量汇管。 |
| | | 高-17 集气站 | 扩建抗硫采出液外输一体化集成装置(10 方)1 具，采出液缓冲罐 1 具 |
| | | 高-18 集气站 | 扩建抗硫采出液外输一体化集成装置(5 方)1 具，采出液缓冲罐 1 具 |
| | | 苏南-11 集气站 | 新增 PN40DN250 清管器发送/接收筒 1 具。 |
| | | 苏南-13 集气站 | 拆除注醇泵 8 台，甲醇罐 1 具，缓蚀剂罐 1 具，机械消泡装置 1 台； |
| | | 苏南-15 集气站 | 拆除 2 台分离器，1 处计量总机关，新增 1 处计量汇管。 |
| | | 苏南-18 集气站 | 新增撬装式电动三甘醇泵一台，及配套设施。进站改造、总机关拆除、计量分离器拆除。更换来水地下及地面钢管线及控制阀门，整体更换为 316L 材质。增设发球筒、收球筒 1 具，配套阀门及地面管线。 |
| | | 苏南-19 集气站 | 更换来水地下及地面钢管线及控制阀门，整体更换为 316L 材质。增设发球筒、收球筒 1 具，配套阀门及地面管线。 |
| | | 苏南-21 集气站 | 拆除 2 台分离器与一台单筒闪蒸罐，废除站内埋地管线，将原有埋地管线改为地上管线。更换来水地下及地面钢管线及控制阀门，整体更换为 316L 材质。 |
| | | 苏南-23 集气站 | 拆除焚烧炉 1 座； 外输管线 LNG 接入点位置调整至孔板流量计下游，原接入处三通更换为 90° 弯头恢复流程。孔板阀下游入地弯头处增设置三通管件，铺设至原 LNG 供气接入处。 |
| | | 苏南-27 集气站 | 外输管线 LNG 接入点位置调整至孔板流量计下游，原接入 |

| | | | |
|--------|-------|---|--|
| | 集气站 | 处三通更换为直管段。在地下外输至发球筒管线上增设三通，由管线连接至现 LNG 地下伸出处碰头。 | |
| | | 苏南-32 集气站 | 废除站内地埋管线，将原有地埋管线改为地上管线。 |
| | 管线工程 | 改线工程 | 输气管线改线 10 条，长度 2.18km |
| | | 降管工程 | 采气管线降管 37 条，长度 12.39km |
| | | 新建采出水管线 | 新建高-13 集气站~高桥采出水处理站采出水输送管线 1 条 32.5km(DN80)；高-15~高-17 集气站采出水输送管线 1 条 29.55km(DN65)；高-18 集气站-插输井采出水外输管线 1 条 6.68km(DN50)。 |
| 辅助工程 | 穿跨越工程 | 本项目共计穿越 24 次，其中穿越一般沥青路 4 次，穿越国道 2 次，穿越高速公路 2 次，穿越河流 7 次，穿越冲沟 8 次，穿越延河湿地 1 次。穿越土路若干次。 | |
| | 三桩一牌 | 管线每公里设 1 个里程碑，每个非金属管线接头处设置 1 个柔性管接头标志桩，在线路水平转角大于等于 15° 处设置转角桩。管线在进出站前 200m 设置固定推力支墩 1 个，河流穿越两侧各设置 10t 固定推力支墩 1 个。 | |
| 临时工程 | 施工场地 | 项目定向钻施工出入口需设置施工场地，每个 3600m ² ，共设置 10 处。其余现场不设置施工场地。 | |
| | 施工便道 | 项目新建管线及降管工程不设置临时道路，人员的通行、管道和机具的运输均在现有道路和规定的作业带通过，不拓展临时道路。 | |
| 公用工程 | 供水 | 施工用水均采用罐车拉送方式供给。 | |
| | 供电 | 依托区域现有电网。 | |
| 水工保护工程 | | 黄土质坡面采用草袋素土截水墙；砂砾质、卵砾石、碎石土地段，采用浆砌石截水墙；陡坎、陡坡、河流岸坡处，可根据实际地形采取挡土墙类、堡坎类、护岸、护坡类措施 | |
| 环保工程 | 废水 | 施工期 | ①施工生产废水经沉淀池处理后回用；②施工人员不设生活营地，施工人员租用周边村庄房屋；③管线试压废水收集沉淀后用于管道临时占地绿化与周边施工场地洒水抑尘，不外排。 |
| | | 运行期 | 项目建成后不新增劳动定员，不新增生活污水。运营期不新增污废水。 |
| | 废气 | 施工期 | 施工扬尘、施工机械和运输车辆产生的尾气以及焊接烟尘，均呈无组织排放，采取覆盖抑尘、加强施工机械及车辆管理维护等措施，排放量较小。 |
| | | 运行期 | 运营期站场设备管道集输均为密闭集输，无组织废气排放量较少。 |
| | 噪声 | 施工期 | 选用低噪设备等措施减缓噪声影响，施工避开居民休息时间，可减少对居民的影响，随着施工的结束，施工噪声的影响将会消失。 |
| | | 运行期 | 优选低噪声设备，并采取基础减振、隔声等降噪措施；定期 |

| | | | |
|------|-----|--|--|
| | | | 维护、保养。 |
| 固废 | 施工期 | | ①废包装材料、废焊条以及施工过程中产生的废金属等施工废料回收综合利用。 ②施工人员生活垃圾依托站场收集后送当地生活垃圾收集点处理。 ③施工期拆除的管线、设备经无害化处理后，按国有资产处置流程进行处理。 |
| | 运行期 | | 废润滑油及包装桶、清管废渣由铁皮桶装收集后直接运至危废暂存点暂存，最终统一交由有资质的单位进行处置。 |
| 生态保护 | | 项目施工过程中涉及临时占地，经调查，项目临时占地主要为耕地、林地、草地等，项目完成后按照要求将其恢复为原有土地用地类型。 | |

3.2.3 站场工程

本项目站场改造工程均在现有站场范围内建设，不新增占地。涉及 15 座站场改造工程，具体内容见“表 3.2.2-1”。通过对各站场工程隐患维护治理工程内容进行梳理，维护改造后涉及增加产污环节的站场主要为：高-7 集气站、高-13 集气站高-15 集气站、高-17 集气站、高-18 集气站扩建抗硫采出液外输一体化集成装置 1 具。苏南-11 集气站、苏南-18 集气站、苏南-19 集气站新增 PN40DN250 清管器发送/接收筒 1 具。苏南-18 集气站新增撬装式电动三甘醇泵一台，及配套设施等。其他站场均只涉及站场内部设备、管线的更换，不新增产污。

1、高 7 集气站改造

高 7 集气位于延安市安塞区西河口乡水菜湾村境内，坐标为 N36°42'40.30"，E108°57'21.86"。占地面积 3654m²，计量外输至高-8 集气站，上站点为高 12 集气站。该站采用“标准化设计、模块化建设、数字化管理”思路进行建设，为常温多井中、低压集气模式；站内主要设备包括：生产分离器 1 台、计量分离器 2 台、二级分离器 1 台、固体消泡装置 1 台、闪蒸分液罐 1 台、燃气发电机 1 台、采暖炉 1 台、空压机 1 台、隔膜式注醇泵 14 台、采出液缓冲罐（50 方）1 具、单螺杆输油泵 2 台、甲醇罐（20 方）1 具、缓蚀剂箱 1 具、收球筒 1 具、发球筒 1 具。

本次改扩建拆除站内 5m³/h 抗硫采出液外输泵一体化集成装置，新建 10m³/h 采出液外输泵一体化集成装置 1 套。改造平面布置见图 3.2.2.1。

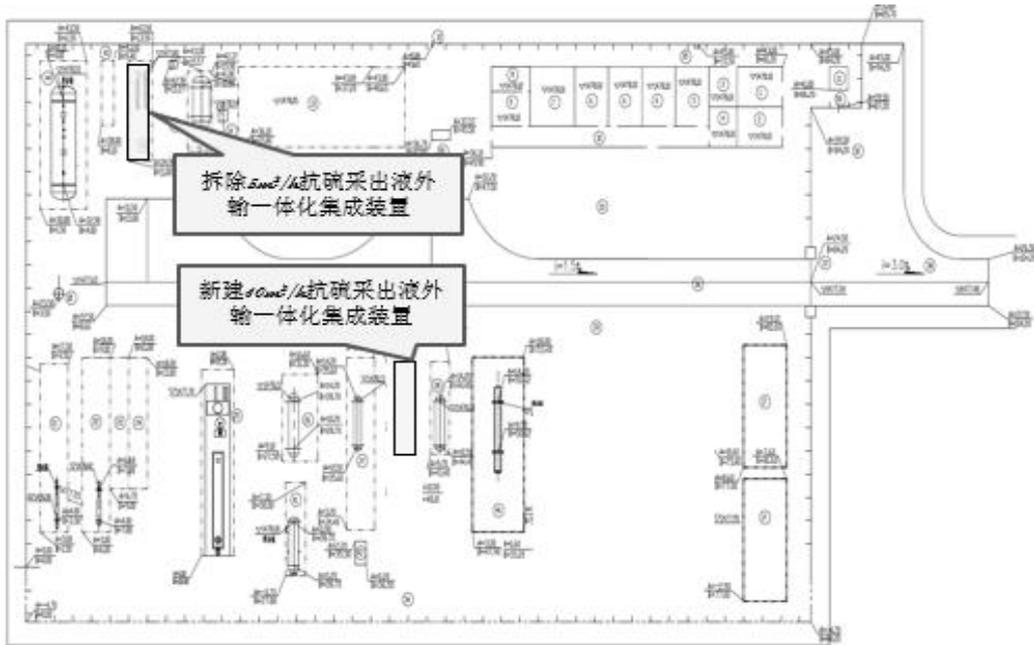


图 3.2.3.1 高-7 集气站改扩建平面布置图

2、高 13-集气站改造

高 13 集气站位于延安市安塞区砖窑湾乡境内，坐标为 $N36^{\circ} 41' 54.10''$ ， $E109^{\circ} 8' 20.63''$ 。集气站占地面积 3789m^2 ，为南六干线首站，上游站为高 16 集气站、高 17 集气站。该站采用“标准化设计、模块化建设、数字化管理”思路进行建设，集气站采用中、低压集气模式。站内主要设备包括：一级分离器 1 台、二级分离器 1 台、换热器 1 台、闪蒸分液罐 1 台、尾气焚烧装置 1 座、脱水橇（50 万方）1 台、1250kW 压缩机 1 台、燃气发电机 1 台、采暖炉 1 台、空压机 1 台、地埋式采出水罐（30 方）3 具、收球筒 2 具、发球筒 1 具。

本次扩建 $10\text{m}^3/\text{h}$ 抗硫采出液外输泵一体化集成装置 1 套，新建 50m^3 抗硫采出液缓冲罐一具。高 13 站改造平面布置见图 3.2.3.2。



图 3.2.3.2 高 13 集气站改造平面布置

3、高-15 集气站改造

高 15 集气站位于延安市安塞区招安镇刘塌村境内，坐标为 N36°48'52.73"，E109°13'21.18"。集气站占地面积 6555m²，外输至高-17 集气站。该站采用“标准化设计、模块化建设、数字化管理”思路进行建设，集气站采用常温多井中、低压集气模式。站内主要设备包括：生产分离器 1 台、二级分离器 1 台、闪蒸分液罐 1 台、脱水橇（30 万方）1 台、燃气发电机 1 台、空压机 1 台、隔膜式注醇泵 9 台、甲醇罐（20 方）1 具、缓蚀剂箱 1 具、发球筒 1 具。

扩建抗硫采出液外输一体化集成装置(5 方)1 具（利旧高 7 站），拆除发电机房内 100kW 燃气发电机橇 1 台，并原位更换为 120kW 燃气发电机橇 1 台（利旧高-13 站）。

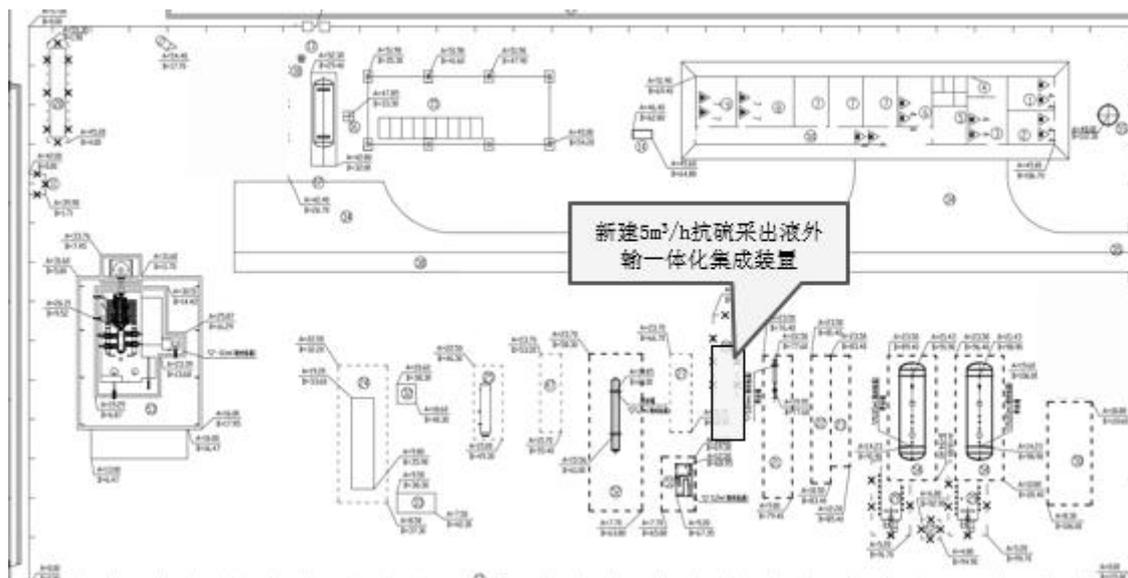


图 3.2.3.3 高-15 集气站改造平面布置图

4、高-17 集气站改造

高 17 集气站位于延安市安塞区沿河湾镇境内，坐标为 $N36^{\circ} 44' 8.22''$ ， $E109^{\circ} 17' 25.22''$ 。集气站占地面积 $5361m^2$ ，外输至高 13 集气站，上游站为高 20 集气站、高 15 集气站、高 18 集气站。该站采用“标准化设计、模块化建设、数字化管理”思路进行建设，集气站采用中、低压集气模式。站内主要设备包括：一级分离器 1 台、二级分离器 1 台、换热器 2 台、50 万方压缩机 2 台、闪蒸分液罐 1 台、脱水橇（100 万方）1 台、燃气发电机 1 台、空压机 2 台、隔膜式注醇泵 9 台、埋地式污水罐（30 方）2 具、甲醇罐（20 方）1 具、缓蚀剂箱 1 具、发球筒 1 具，收球筒 3 具。

本次改扩建新增扩建 $10m^3/h$ 抗硫采出液外输泵一体化集成装置 1 套，新建 $50m^3$ 抗硫采出液缓冲罐一具。高 17 站平面布置见图 3.2.3.4。



图 3.2.3.4 高 17 站改扩建平面布置

5、高-18 集气站改造

高-18 集气站位于延安市安塞区沿河湾镇境内，紧邻乡村油路，交通较为便利。集气站占地面积 6555m²，设计规模 50×10⁴m³/d，外输至高 17 集气站。该站采用“标准化设计、模块化建设、数字化管理”思路进行建设，集气站采用中、低压集气模式，自用气压力为 0.25~0.6MPa。该站共管辖气井 56 口，日均产气约 50.0×10⁴m³/d，日均产水约 20.0m³，外输压力约 5.50~5.80MPa。

站内主要设备包括：一级分离器 1 台、二级分离器 1 台、闪蒸分液罐 1 台、换热器 1 台、50 万方压缩机 1 台、脱水橇（100 万方）1 台、燃气发电机 1 台、空压机 1 台、隔膜式注醇泵 9 台、地理式污水灌（30 方）3 具、甲醇罐（20 方）1 具、缓蚀剂箱 1 具、发球筒 1 具。单井来气进站后经过分离器初步分离后进入换热器进行一级换热，换热后进入压缩机压缩，随后再次进入换热器进行二次换热，后进入脱水橇脱水后经计量输往高 17 集气站。

本次改扩建新建 5m³/h 抗硫采出液外输泵一体化集成装置 1 套，50m³ 抗硫采出液缓冲罐一具。改扩建平面布置见图 3.2.3.5。



图 3.2.3.5 高-18 集气站扩建平面布置图

6、苏南-11 集气站改造

苏南-11 集气站位于陕西省定边县砖井镇东关村境内，占地面积约 5.43 亩。该站采用低压集气工艺，为数字化无人值守集气站，设计生产规模 $25 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力 4.0MPa，天然气经常温分离后，增压外输通过苏南-11 站计量后，一路外输至苏南-12 站收球筒进入 $\phi 711$ 集气干线至第五处理厂，另一路外输经 $\phi 159$ 支线给定边县油房庄供气。该站共管辖气井 38 口，日均产气约 $1.0\text{-}3.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，日均产水约 $6.0\text{-}11.0 \text{m}^3/\text{d}$ ，外输压力约 2.15~2.50MPa。

站内主要设备有：PN4.0 DN1000 卧式高效分离器 1 具，PN4.0 DN1500 卧式高效分离器 1 具，PN2.5DN1000 双筒式闪蒸分液罐 1 具，DPC-2803 天然气压缩机 1 台，PN4.0 DN250 清管阀 1 具，PN4.0 DN150 清管阀 1 具，PN2.5 DN400 自用气气液分离器 1 具，100KW 发电机 1 台， 30m^3 采出水罐 3 具。

苏南 11 站承担下游油坊庄用气，日需求约 10 万方/天。本站日产气 1~2 万方，无法满足下游用户需求。缺口气量由干线经苏南 12 站反输至苏南 11 站，因此原苏南 11~12 站支线发球流程无法进行定期清管作业。将苏南-12 站收球筒流程更改为双向清管器流程；在苏南-11 集气站新增 PN40DN250 清管器发送/接收

筒 1 具。

7、苏南-18 集气站改造

苏南-18 集气站位于陕西省定边县郝滩乡陈坑村境内，占地 10.3 亩，交通状况较好，场地平整，地势开阔。设计规模 $130 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，其中下古 $30 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，上古 $100 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。上古井井下节流、井口计量，进站 18 条干管，经进站、气液分离，压缩机增压后，外输至苏南-17 站汇入 $\Phi 711$ 的苏 5-3 干线至第五处理厂，上古站内设计压力为 4.0MPa。下古 21 路进站（目前正常生产 19 路，预留 2 路），经加热、节流、分离、计量、压缩机增压后外输至苏南-19 站，进入 $\Phi 508$ 南七干线外输。下古井进站区至加热炉出口节流针阀上游，设计压力为 25MPa，分离器区、脱水橇区、外输区设计压力为 4.0MPa。注醇泵增压前设计压力为 2.5MPa，注醇泵增压后设计压力为 32MPa。该站共管辖下古气井 15 口，日均产气约 $15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，日均产水约 $30 \sim 50 \text{m}^3/\text{d}$ ，下古外输压力为 2.0~4.0MPa；管辖上古气井 132 口，日均产气约 $50.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，日均产水约 $25 \sim 40 \text{m}^3/\text{d}$ ，上古外输压力为 2.2~3.0MPa。

站内主要设备有：卧式高效抗硫分离器 5 具，双筒闪蒸分液罐 1 具，单筒闪蒸分液罐 1 具，脱水橇 1 具，注醇泵 9 台，天然气发电机 1 台， 20m^3 甲醇罐 1 具，脱水橇尾气焚烧一体化装置 1 具，天然气专用固体消泡一体化装置 2 具（上下古各 1 具），卧式高效分离器 2 具（上古二级、新增上古分离器），ZTY-630 压缩机 2 台，RTY-1250 压缩机 1 台。

本次改造内容为新增撬装式电动三甘醇泵一台，及配套设施。站内冗余设备拆除、简化，进站改造、总机关拆除、计量分离器拆除。更换来水地下及地面钢管线及控制阀门，整体更换为 316L 材质。新增收发球筒 1 具。

8、苏南-19 集气站改造

苏南-19 集气站位于陕西定边郝滩境内，交通状况较好，场地平整，地势开阔。集气站占地面积约 22 亩（不含放空区及停车场），本站设计规模 $50 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。2018 年 4 月，该站由四级站降级为五级站，消防罐及消防泵等相关设施停运。下古 24 路进站（目前正常生产 22 路，预留 2 路），经节流、分离、计量、脱水、压缩机增压后外输与苏南-18 站下古来气一同汇入南七干线至第一采气厂第四净化厂；下古进站区设计压力为 25MPa，分离器区、脱水橇区、外输区设计压力

为 6.3MPa。该站共管辖下古气井 20 口，日均产气约 $15 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，日均产水约 $5 \sim 20 \text{m}^3$ ，下古外输压力为 4.8~5.2MPa。苏南-19~苏南-13 集气站双向联通线，可实现西二干线与南七干线联通。

站内主要设备有：卧式高效抗硫分离器 5 具，双筒闪蒸分液罐 1 具，脱水橇 1 具，换热器 1 具，压缩机 1 台，天然气发电机 1 台，甲醇罐 2 具，空压机 2 台，消防水泵 1 台，脱水橇尾气焚烧一体化装置 1 具，转水泵 2 台，苏南 19 站去南七干线发球筒 1 具，苏南 19 站去苏南 13 站收发球筒 1 具。

本次改造内容为更换来水地下及地面钢管线及控制阀门，整体更换为 316L 材质。增设发球筒、收球筒 1 具，配套阀门及地面管线。

3.2.4 管线工程

1、管线工程概况

本项目涉及 50 条管线工程，总长 85.99km，包括采气管线改线 10 条，总长度 4.61km；采气管线降管 37 条，总长度 12.65km；新建采出液输送管线 3 条，总长度 68.73km。改线及降管工程均为对存在环境风险和安全隐患的局部进行改线或降管。管线工程明细见表 3.2.4-1。

表 3.2.4-1 管线工程明细表

| 序号 | 类型 | 管线起止点 | 输送介质 | 规格 | 长度/m | |
|----|------|-------------------------------|------|----------------|--------------|-----|
| 1 | 改线工程 | G36-018 采气管线 | 天然气 | L245N-Φ60×5.0 | 810 | |
| 2 | | 苏南 31-113 采气管线 | | L245N-Φ60×5.0 | 810 | |
| 3 | | 苏南 34-123 采气管线 | | L245N-Φ60×5.0 | 810 | |
| 4 | | G29-027 采气管线 | | L245N-Φ76×8 | 197 | |
| 5 | | G36-026 采气管线 | | L245N-Φ76×8/9 | 167 | |
| 6 | | G36-017 采气管线 | | L245N-Φ60×5 | 94 | |
| 7 | | G65-10 采气管线 | | L245N-Φ60×7 | 191 | |
| 8 | | G66-9 采气管线 | | L245N-Φ60×7 | 191 | |
| 9 | | 苏南 13-苏南 17 集气支线八里河穿越治理 | | | L245Φ273×7/8 | 230 |
| | | | | | | 880 |
| 10 | | 苏 124 采气管线改线 | | L245N-Φ159×5.0 | 230 | |
| 小计 | | | | | 4610 | |
| 11 | 降管工程 | 高桥 33-100 采气管线 | 天然气 | L245N-Φ89×5/6 | 195 | |
| 12 | | 高桥 39-100 采气管线 | | L245N-Φ76×8/9 | 430 | |
| 13 | | 高桥 34-131 采气管线、高桥 25-129 采气管线 | | L245N-Φ89×5/6 | 275 | |

| | | | | | |
|----|-----------------|-------------------------|-----|----------------|-------|
| 14 | | 高桥 39-70 采气管线 | | L245N-Φ89×5/6 | 250 |
| 15 | | 高桥 37-71 采气管线 | | L245N-Φ60×6/7 | 90 |
| 16 | | 高桥 34-57 采气管线 | | L245N-Φ76×8/9 | 420 |
| 17 | | 高桥 34-124 采气管线 | | L245N-Φ60×6/7 | 380 |
| 18 | | 高桥 47-108 采气管线 | | L245N-Φ76×8/9 | 70 |
| 19 | | G66-7 采气管线 | | L245N-Φ76×8/9 | 640 |
| 20 | | G68-10 采气管线 | | L245N-Φ60×6/7 | 460 |
| 21 | | G61-4 采气管线 | | L245N-Φ76×8/9 | 250 |
| 22 | | 靖南 68-9H3 采气管线 | | L245N-Φ89×5/6 | 600 |
| 23 | | G43-019C1 采气管线 | | L245N-Φ89×5/6 | 460 |
| 24 | | 莲 12 采气管 | | L245N-Φ60×6/7 | 600 |
| 25 | | G56-0 采气管 | | L245N-Φ89×5/6 | 170 |
| 26 | | 高桥 13-64 采气管 | | L245N-Φ76×8 | 100 |
| 27 | | 高桥 12-63 采气管线 | | L245N-Φ60×6 | 60 |
| 28 | | 苏 352 采气管线 | | L245N-Φ89×9/10 | 540 |
| 29 | | 苏 294 采气管线 | | L245N-Φ60×6/7 | 540 |
| 30 | | G23-015 采气管线 | | L245N-Φ60×6/7 | 540 |
| 31 | | G24-015A 采气管线 | | L245N-Φ60×6/7 | 540 |
| 32 | | G24-015 采气管线 | | L245N-Φ159×5/6 | 540 |
| 33 | | 苏南 12-117C4 采气管线 | | L245N-Φ76×5.0 | 330 |
| 34 | | 莲 35 采气管线 | | L245N-Φ76×8/9 | 210 |
| 35 | | 苏南 23-115 采气管线 | | L245N-Φ60×5.0 | 210 |
| 36 | | 莲 127 采气管线 | | L245N-Φ60×6 | 210 |
| 37 | | G31-017 采气管线 | | L245N-Φ114×5 | 210 |
| 38 | | G25-013 采气管线 | | L245N-Φ60×6/7 | 70 |
| 39 | | G30-018C2 采气管线 | | L245N-Φ60×6/7 | 310 |
| 40 | | G30-018C3 采气管线 | | L245N-Φ60×6/7 | 310 |
| 41 | | G32-018 采气管线 | | L245N-Φ76×8/9 | 400 |
| 42 | | 莲 37 采气管线 | | L245N-Φ76×8/9 | 260 |
| 43 | | 苏南 18-127 采气管线 | | L245N-Φ76×8/9 | 260 |
| 44 | | 苏南 15 集气站下古-庙畔清管 站支线 | | L245N-Φ273×8 | 500 |
| 45 | | 苏南 12-130 采气管线 | | L245N-Φ89×5/6 | 450 |
| 46 | | G23-018 采气管线 | | L245N-Φ89×5/6 | 450 |
| 47 | | 陕 319 采气管线 | | L245N-Φ89×9/10 | 320 |
| 小计 | | | | | 12650 |
| 48 | 采出液输 送管 线 | 高-13 集气站~高桥采出水处理 站 | 采出水 | DN80 非金属管材 | 32500 |
| 49 | | 高-15~高-17 集气站 | | DN65 非金属管材 | 29550 |
| 50 | | 高-18 集气站-插输井 | | DN50 非金属管材 | 6680 |

| | |
|----|-------|
| 小计 | 68730 |
| 合计 | 85990 |

2、管线敷设方式

(1) 管线材质

改线采气管线选用 L245NS 无缝钢管，冷弯弯管、热煨弯管均选用无缝钢管进行制作，采出水管线采用高压柔性复合管。

(2) 敷设方式

管道敷设以沟埋敷设为主，集输管道最小覆土厚度不小于 1m 且不小于冻土层深度。山区等石方地段管顶埋深不小于 0.5m，管沟开挖须超挖 0.3m，沟底用细土垫层，覆细土至管顶以上 0.3m 后再以原状土回填，在不影响地表水流的情况下，回填土需填至高于自然地面 0.3m。在耕植区开挖管沟时，应严格将表层耕作土和底层生土分层堆放。

(3) 作业带宽度

根据建设单位提供资料，本项目各类管线施工作业带宽度均按 5m 计，物料运输利用现有气田道路，施工人员活动的道路主要布置在施工作业带内。

(4) 管道试压

管道完成对接后，要对管线进行试压检测，本项目管线均采用清水试压。

(5) 无损检测

管道焊缝采用 100%射线探伤 100%超声波探伤，确保焊口质量。射线和超声波探伤时，焊缝验收标准采用《石油天然气钢质管道对接焊缝射线照相及质量分级》(SY4109-2013)，根据《油气田集输管道施工技术规范》(GB 50819-2013)，焊口经焊缝外观质量检验合格后，管道焊缝先进行超声波探伤，合格后再进行射线复查，弯头、连头段、穿越段的管道应进行 100%超声波及 100%射线探伤，合格级别应为Ⅱ级。

进行现场射线探伤时，应采用剂量测试设备测定环境的辐射剂量，按照规定划定控制区和管理区，设置警告标志。

射线探伤过程中应注意以下几点：

①现场检测应委托有资质的单位进行射线探伤；

②现场检测的控制是确保检测结果质量的重要环节，现场检测环境符合控制的要求，保证现场检测结果的有效性，保障人身设备安全；

③检测人员应自觉遵守现场检测安全管理制度，熟悉现场检测环境的控制要求，优质安全完成检测任务；

④进入检测现场时，应穿戴好个人安全防护用品，进行射线探伤时还必须佩戴好辐射防护用具，仪器设备应有可靠的防滑落措施；

⑤严格按照操作规程使用仪器设备，做好维护保养。发现故障应及时上报；

⑥检测中应注意观察和记录环境条件的变化情况。当检测条件超出规定要求时，检测项目负责人应责令停止检测，直至环境条件恢复至符合要求。

(6) 穿跨越工程

本项目共计穿跨越 24 次，其中穿越一般沥青路 4 次，穿越国道 2 次，穿越高速公路 2 次，穿越河流 7 次，穿越冲沟 8 次，穿越延河湿地 1 次，穿越土路若干次。项目主要穿跨越工程及穿越方式见表 3.2.4-3。

表 3.2.4-3 管道穿、跨越工程统计表

| | 管线名称 | 穿（跨）越对象 | 穿（跨）越方式 | 数量（m/次） |
|---------|-------------------|-------------|---------|---------|
| 改线工程 | G36-017 采气管线 | 郝羊路 | 顶管+套管 | 10/1 |
| | 苏南 36-026 采气管线 | 杨山涧 | 大开挖 | 30/1 |
| | G66-9、G65-10 采气管线 | 冲沟 | 定向钻 | 191/1 |
| | 苏 124 采气管线 | 八里河 | 定向钻 | 230/1 |
| | 苏南 13-苏南 17 集气支线 | 八里河 | 大开挖 | 50/1 |
| | | 八里河 | 定向钻 | 880/1 |
| | G29-027 采气管线 | 八里河 | 定向钻 | 197/1 |
| 降管工程 | 高桥 39-100 采气管线 | 冲沟 | 大开挖 | 30/1 |
| | 苏南 12-130 | 土路 | 大开挖 | 6/1 |
| 采出液输送管线 | 高-15~高-17 集气站 | 沥青路 | 顶管+套管 | 24/2 |
| | | 冲沟 | 大开挖 | 82/3 |
| | | 延吴高速 | 顶管+套管 | 30/1 |
| | | 杏子河 | 大开挖 | 80/1 |
| | | 土路 | 大开挖 | 若干 |
| | 高-13 集气站~高桥采出水处理站 | G341 国道 | 顶管+套管 | 14/1 |
| | | 西川河 | 大开挖 | 26/1 |
| | | 冲沟 | 大开挖 | 100/3 |
| | | 沥青路 | 顶管+套管 | 10/1 |
| | | 土路 | 大开挖 | 若干 |
| | 高-18 集气站-插输井 | 延河湿地、210 国道 | 定向钻 | 300/1 |
| | | 包茂高速 | 桥下敷设 | / |

(7) 线路附属设施

管线沿线应设置三桩，如里程桩、转角桩、标志牌，便于管道维护和管理。根据《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T6064-2017）的规定进行设置，各种地面标志设置要求如下：

里程桩：里程桩应每 1km 设置一个。因地面限制无法设置的，可隔桩设置，编号顺延。

转角桩：管道水平改变方向的位置，设置转角桩。转角桩上要标明管线里程，转角角度。

标志桩：管道穿越公路、地表水两侧，均设置穿越标志桩，穿越标志桩上标明管线名称、穿越类型、公路名称、地表水名称，线路里程，穿越长度，有套管的应注明套管的长度、规格和材质。

3.2.5 施工方案及施工组织

1、施工工艺

站场工程施工过程主要为设备基础开挖、基础浇筑、设备安装等；管线工程施工过程包括作业线路清理、布管焊接、管沟开挖、管道入沟、清管试压、覆土回填、植被恢复等。

(2) 施工计划

项目预计 2025 年 9 月开工建设，建设工期 6 个月，2026 年 3 月竣工。

(3) 施工场地

项目定向钻施工出入口需设置施工场地，每个 3600m²，共设置 10 处。其余现场不设置施工场地。

(4) 堆管场

为保证施工能正常运行，做到不间断施工，运管和布管同时进行，管材到现场后开始布管，本工程不设置堆管场。

(5) 施工便道

项目新建管线及降管工程不设置临时道路，人员的通行、管道和机具的运输均在现有道路和规定的作业带通过，不拓展临时道路。

(6) 取弃土场

根据站场施工的特点，站场挖土方全部用于站场平整；根据管道施工的特点，

挖土方全部用于作业带管沟、施工便道的回填与生态恢复，不存在废弃土石方的问题，因此不设弃土场。

3.2.6 公用工程

1、给水

本项目不新增劳动定员，由各站场所在作业区内部调配；站场用水依托站内现有供水系统。

2、排水

项目运行期无生产废水产生；本次项目不涉及新增产能建设工程，项目不新增员工，不新增生活污水。

3、供配电

本项目新建设施均在现有站场内或附近建设，用电依托现有供电设施。

3.2.7 项目占地和土石方平衡

1、项目占地

(1) 永久占地

站场工程全部在现有站场永久占地范围内，不新增占地；管线永久占地主要为管线“三桩”、标志牌等占地。依据设计资料统计，本项目共设置“三桩一牌”约 200 个。每个桩占地按 0.04m^2 考虑，三桩永久占地面积约 8m^2 。

(2) 临时占地

项目临时占地主要为施工作业带占地/施工便道临时占地和定向钻施工场地占地。

① 管线作业带

管线作业带宽度 5m，本项目涉及管线总长度为 85.99km，其中管沟开挖长度为 81.612km，则临时占地面积约 40.806hm^2 ，临时占地类型主要为草地、林地、耕地等。

② 施工便道

本项目改线工程因定向钻机械设备运输需新建施工便道 2.5km。便道宽度 3.5m，临时占地面积为 0.875hm^2 。临时占地类型主要为草地、耕地。

③ 施工场地

项目定向钻施工出入点需设置施工场地，每个 3600m^2 ，共设置 10 处。则临

时占地为 3.6hm²。临时占地类型主要为草地、林地。

表 3.2.7-1 工程占地情况统计表

| 项目 | | 工程量 | | 占地面积/hm ² | | | | 备注 | |
|----|------|-----|--------|----------------------|-------|--------|----------|---------|-----------------------------|
| | | 单位 | 数量 | 永久占地 | | 临时占地 | | | 合计 |
| | | | | 占地面积 | 占地类型 | 占地面积 | 占地类型 | | |
| 管线 | 管沟开挖 | km | 81.612 | 0 | / | 40.806 | 草地、耕地、林地 | 40.806 | 管线作业带均按 5m 计 |
| | 三桩 | 个 | 约 200 | 0.0008 | 草地、林地 | 0 | / | 0.0008 | 永久占地按 0.04m ² /个 |
| | 施工场地 | 处 | 10 | / | / | 3.6 | 草地、林地、耕地 | 3.6 | 每个占地 0.36hm ² |
| 道路 | 施工便道 | km | 2.5 | 0 | / | 0.875 | / | 0.875 | / |
| 合计 | | / | / | 0.0008 | / | 45.281 | / | 45.2818 | / |

综上，本项目总占地面积为 45.2818hm²，其中永久占地 0.0008hm²，临时占地 45.281hm²。

2、土石方平衡

本项目管线地表扰动总长 81.612km，管沟开挖宽度 0.5m，开挖深度 1.5m，则管线挖方量为 10.2 万 m³。土方临时堆放在管线沿线作业带一侧，不设弃土场，所有土方均回填开挖面，并做压实处理，不产生弃土、弃渣。

3.2.8 劳动定员

本项目不新增劳动定员。

3.2.9 工作制度

本项目生产系统年工作 330d，7920h。

3.2.10 投资估算

根据设计方案，本项目总投资 1010 万元，其中环保投资约 233.61 万元，环保投资占总投资的 23.13%。

4 工程分析

4.1 施工期

4.1.1 施工期工艺过程

施工期主要包括站场改造、管线改线、降管及管线敷设等。

1、站场工程施工工艺

本项目无新建站场，主要为老站场的油维技改。主要对站场内部分设备、管线进行拆除更换，施工工序主要包括设备的拆除，基础的重修以及新设备的安装与调试等。拆除的设备、管线属于废旧物资，根据《长庆油田分公司资产集中处置试点工作方案》属于纳入集中处置的实物资产，统一收集至第六采气厂废料库，最终由长庆油田公司按照《长庆油田分公司资产集中处置试点工作方案》中相关要求集中处置。改扩建站场工程施工流程及产污环节见图 4.1.1.1。

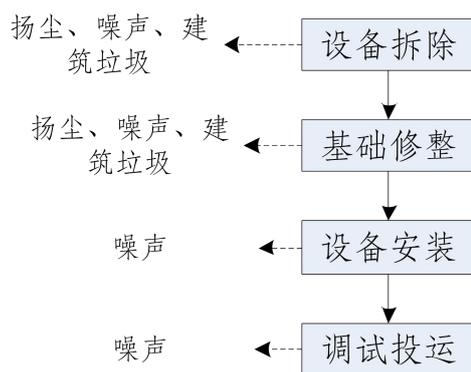


图 4.1.1.1 改扩建站场工程施工流程及产污环节图

2、管线工程施工工艺

(1) 施工作业带清理、施工便道建设和管沟开挖

本项目作业带宽度为 5m，管道施工的作业带清理、施工便道和管沟开挖同时进行，弃渣、土可以相互利用，其对环境的影响也大致相同。施工时尽量利用现有的村道、县乡级公路。

管线施工建设必然要压占、破坏施工作业带内土地上的植被和农作物，对农业生产和生态环境产生一定影响。如不及时对植被进行恢复和重建，土壤的新坡面扰动可能成为新的侵蚀点，加重水土流失。管线施工工艺流程见图 4.1.1.2。

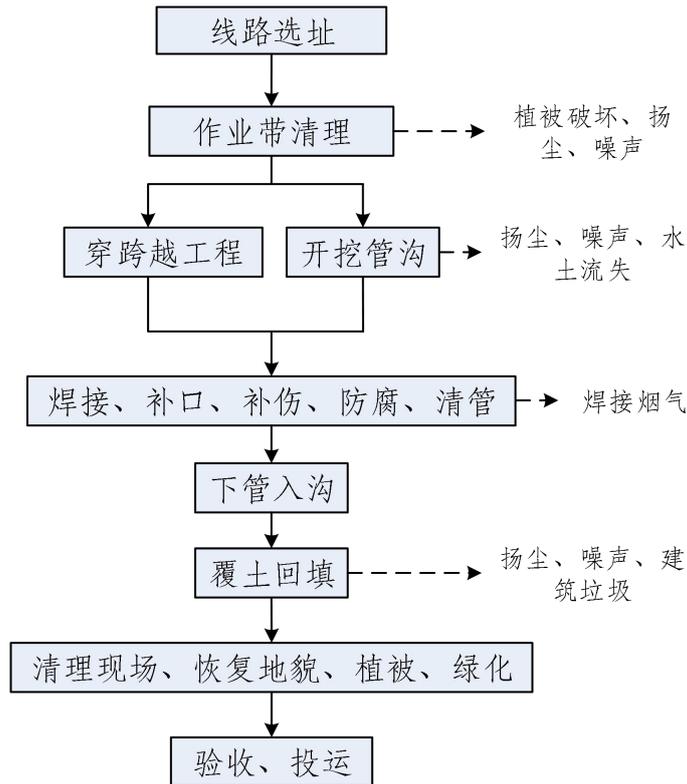


图 4.1.1.2 管道施工流程级产污环节图

(2) 穿越工程

本项目共计穿跨越 24 次，其中穿越一般沥青路 4 次，穿越国道 2 次，穿越高速公路 2 次，穿越河流 7 次，穿越冲沟 8 次，穿越延河湿地 1 次，穿越土路若干次。穿越方式主要为大开挖、顶管+套管及定向钻。

① 顶管穿越

顶管施工技术是国内外比较成熟的一项非开挖敷设管线的施工技术，该技术分为泥水平衡法、土压平衡法和人工掘土顶进法。目前国内采用较多的是采用大推力的千斤顶直接将预制套管压入土层中，再在管内采用人工或机械掏挖土石、清除余土而成管的施工方法。主要分为测量放线、开挖工作坑、铺设导向轨道、安装液压千斤顶、吊放混凝土预制管、挖土、顶管、再挖土、再顶管、竣工验收等工序。顶管施工工艺示意图见图 4.1.1.3，管道穿越公路施工方式断面示意图见图 4.1.1.4。

顶管作业对交通基本无影响，施工过程中将产生部分土方，开挖的临时土方堆放于施工作业带范围内施工作业点附近，待顶管作业完成后用于作业面回填，多余土方就近平整，无弃土产生，不设弃土场，作业完成后立即对占地范围进行

生态恢复。

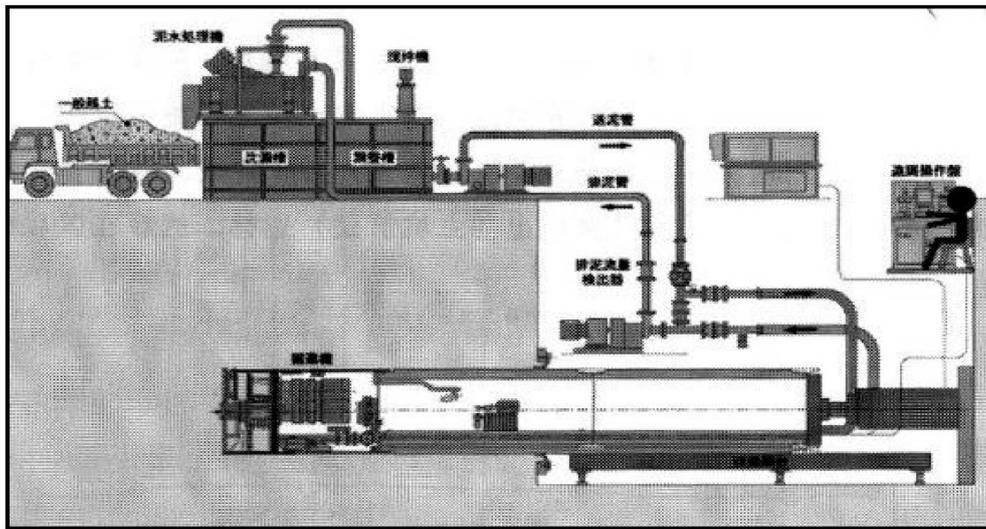


图 4.1.1.3 顶管施工工艺示意图

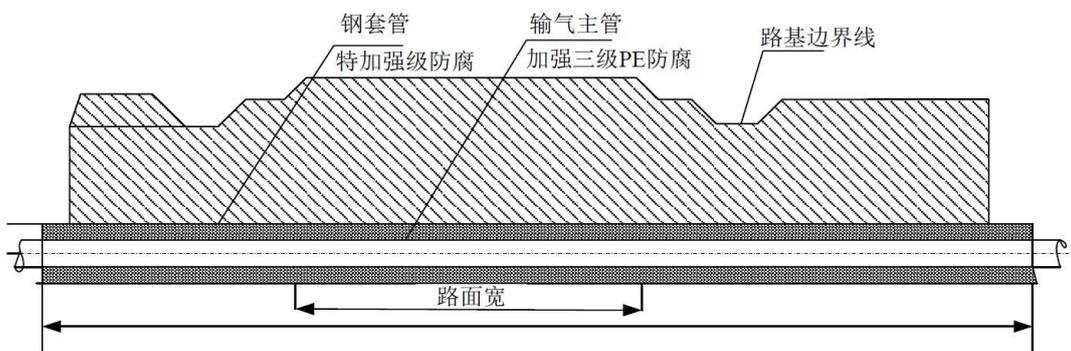


图 4.1.1.4 管道穿越公路施工方式断面示意图

②大开挖穿越

河流、冲沟穿越施工通常采用大开挖施工方式。主要适用于枯水期长，水流量较小，水面窄、水深在 1m 以下、河床宽度适中的河流；

大开挖施工对河流水质影响较大，主要是 SS 浓度升高，但由于工程量较小，一般可在几天之内完工。随着工程的结束，水中的 SS 自然沉降后水质可恢复到施工前的水平，对环境影响不大。本次工程主要穿越冲沟，宽度窄且沟道内常年无水，仅在雨季有少量雨水流动。

本项目部分管线穿越乡村砂石路及土路时采用大开挖方式，该穿越方式在短时间内对道路通行产生一定影响，但一般在 1-2 天即可完工，随着施工期的结束其影响也随之消失，总体上对井区周边社会环境影响较小。

大开挖施工过程中采取分层开挖、分区堆放及分层回填，将表层土、底层土

分开堆放，开挖土堆存在管沟左侧，管线铺设后土方全部回填，多余土方就近平整，无弃土产生。

③定向钻穿越

高18集气站~插输井输水管线穿越延河湿地及改线工程3条管线穿越八里河均采用定向钻穿越。

施工方法：先用定向钻机钻一导向孔，当钻头在对岸出土后，撤回钻杆，并在出土端连接一个根据穿越管径而定的扩孔器和穿越管段。在扩孔器转动（配以高压泥浆冲切）进行扩孔的同时，钻台上的活动卡盘向上移动，拉动扩孔器和管段前进，使管段敷设在扩大了孔中。

施工方式：定向钻施工分别在道路、长城遗址两岸进行，一侧安装钻机，同时布置泥浆泵、泥浆池、柴油机、微机室、钻杆、冲洗管材等材料，另一侧为回托场地，布置焊管托管架和泥浆池。

工艺优点：可常年施工，不受季节限制；工期短，质量好，不影响道路正常功能，可保证埋深。

定向钻施工对河道基本无影响，施工过程中将产生部分土方及泥浆，开挖的临时土方堆放于施工作业带范围内施工作业点附近，待作业完成后用于作业面回填，多余土方就近平整，无弃土产生，不设弃土场；泥浆重复利用，施工结束后剩余泥浆及碎屑晾干后运至当地一般固废填埋场处理，不随意外排，作业完成后立即对占地范围进行生态恢复。

详见施工示意图 4.1.1.5~4.1.1.7。定向钻穿越施工平面布置见图 4.1.1.8 和图 4.1.1.9。

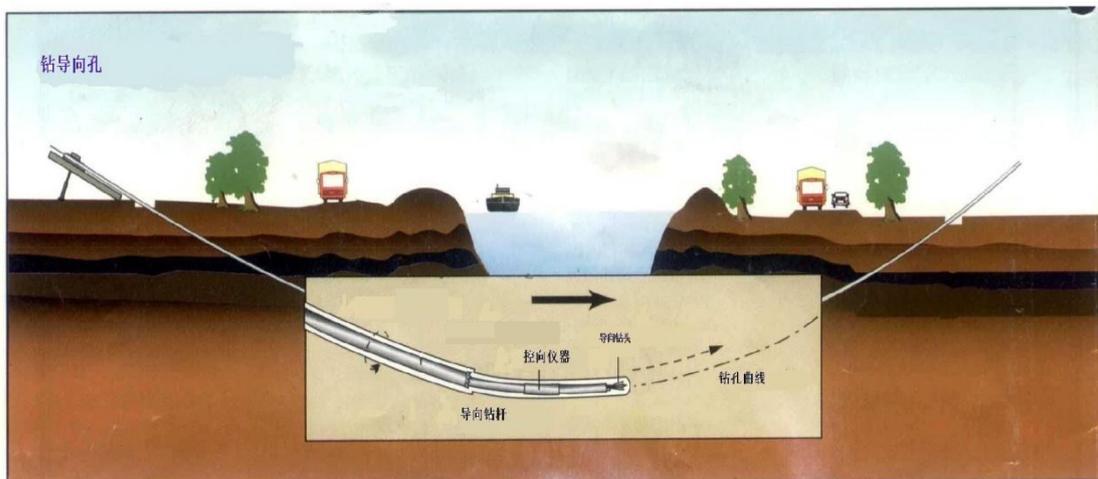


图 4.1.1.5 钻导向孔示意图

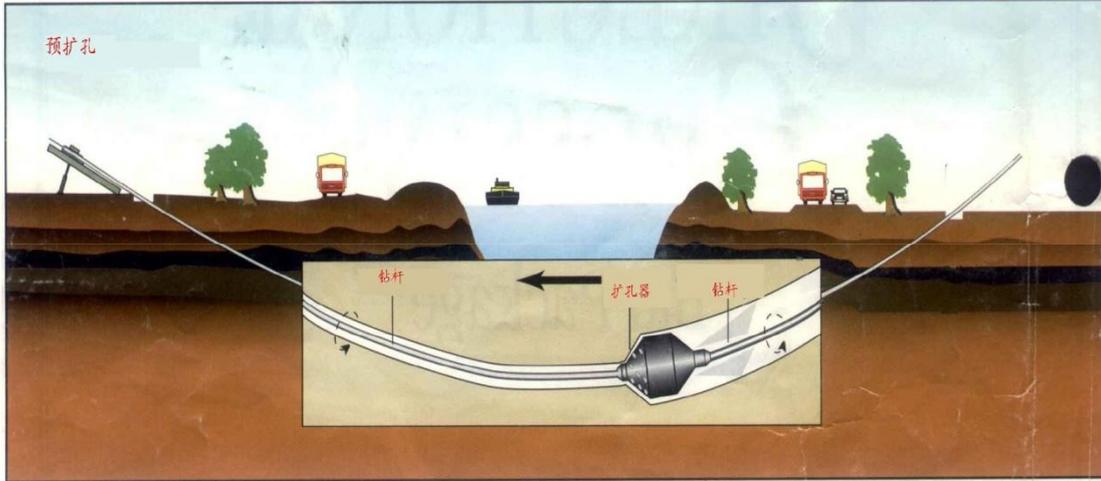


图 4.1.1.6 预扩孔示意图

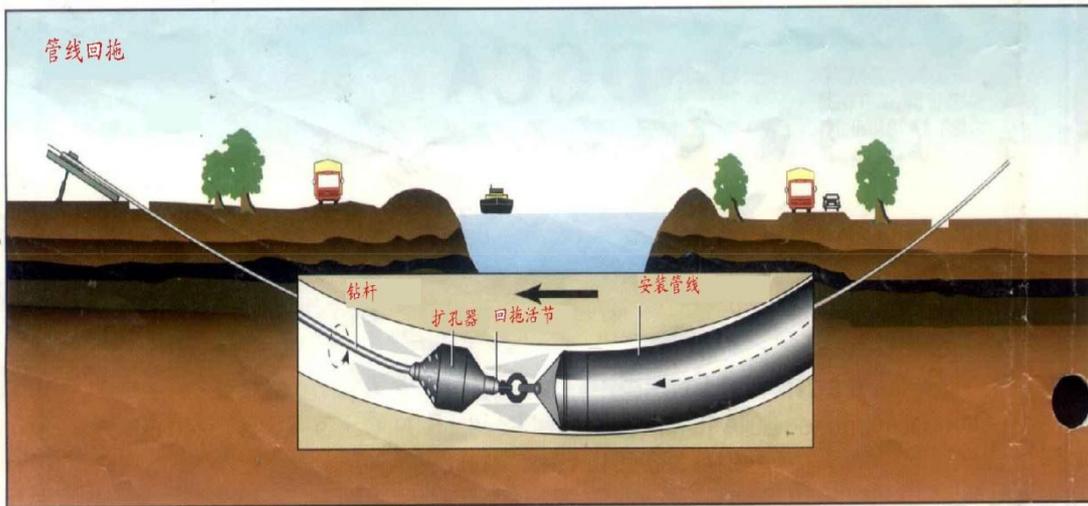


图 4.1.1.7 管线回拖示意图

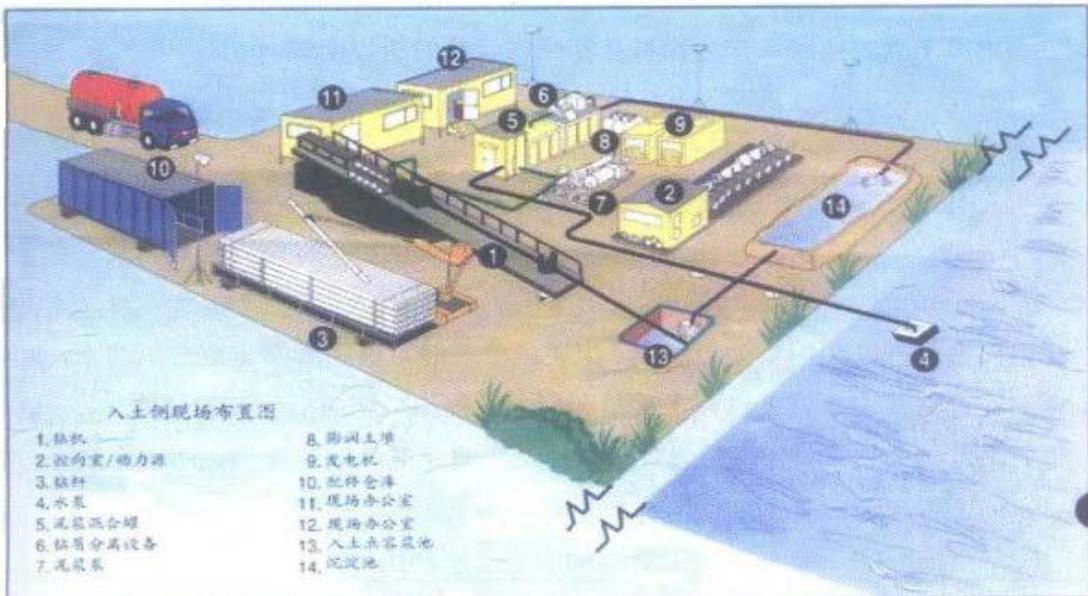


图 4.1.1.8 定向钻施工场地平面布置图（入土侧）

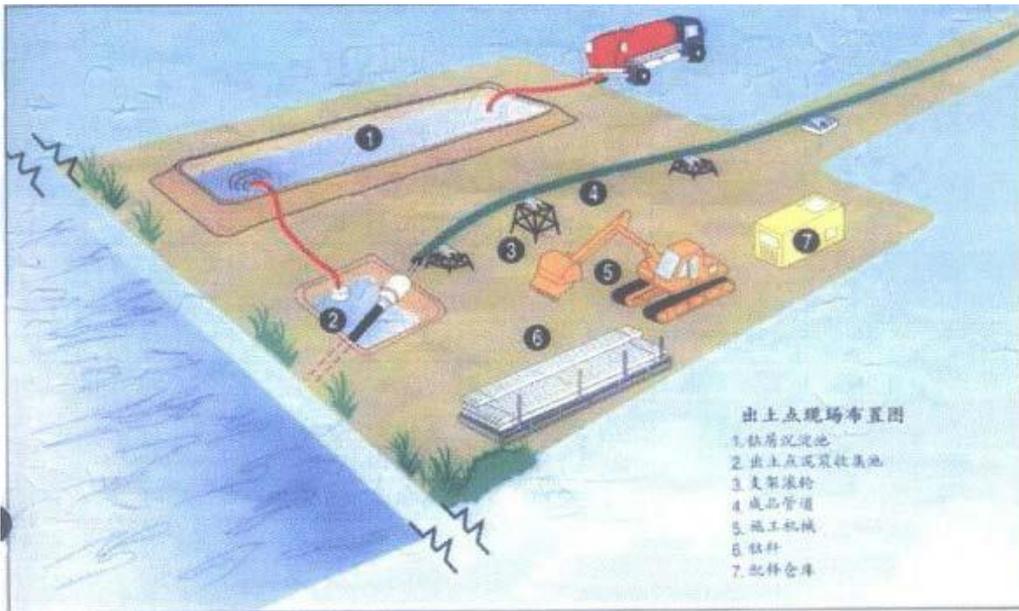


图 4.1.1.9 定向钻施工场地平面布置图（出土侧）

（3）报废旧管线处置工艺

项目新管线全段敷设完成后，管线上游站场阀门关闭，然后对旧管线进行氮气吹扫，将新管线进行连接运行，旧管线进行切割、盲堵，不再进行开挖拆除，切割施工过程中地面铺设防渗布，防止管线内残留物流出发生污染事故。

4.1.2 产污环节分析

1、废气

项目施工期环境空气污染主要包括施工扬尘、施工机械和运输车辆产生的尾气、以及焊接烟尘。

（1）施工扬尘

施工建设阶段开挖土方、回填和装运过程产生粉尘和二次扬尘，属无组织排放。施工扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质结构、天气条件等诸多因素有关，是一个复杂、难于定量的问题。根据类比资料，施工场地扬尘一般为 $2.2\sim 3.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，施工场地风向 100m 处施工扬尘可控制在 $0.8\text{mg}/\text{m}^3$ 范围内。

（2）施工机械、运输车辆尾气

本项目施工机械主要有挖掘机、装载机、载重汽车等等，初步估算各类车辆约 20 辆，车辆尾气会对大气环境造成一定污染。每辆车日耗油量约 11.52kg ，则

每辆车平均日排放烃类物质 0.025kg、NO_x 为 0.034kg。项目施工工期约 180d，预计整个施工过程可排放烃类物质 0.09t、NO_x0.122t。

(3) 焊接烟尘

本项目管线焊接以焊条电弧焊根焊+自保护药芯焊丝半自动焊填充盖面的半自动焊接方式为主。焊接过程中将产生少量焊接烟尘，焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点。

2、噪声

施工期噪声源主要为挖掘机、装载机、切割机和焊机等设备产生的噪声，声功率级在 84~100dB(A)。噪声源声级见下表。

表 4.1.2-1 施工期噪声源表

| 噪声源位置 | 设备名称 | 数量 | 声功率级 dB(A) | 声源性质 | 备注 |
|-------|----------------------|----|------------|--------|------------|
| 站场施工 | 挖掘机、装载机、载重汽车、切割机、焊机等 | 若干 | 84~100 | 连续稳态声源 | 施工结束后噪声即消失 |
| 管线施工 | 挖掘机、切割机、装载机、焊机等 | 若干 | 84~100 | 流动声源 | |

3、废水

(1) 施工生产废水

施工生产废水包括砂石冲洗水、砼养护水、场地冲洗水以及输送车辆冲洗废水等，这部分废水主要污染物为 SS，基本没有其它污染物，经过沉淀池沉淀处理后回用。

(2) 施工生活污水

本项目站场改造 15 座，每座站场施工人员 10 人，平均每座站场施工周期为 20 天，管线施工周期 180 天。施工期生活用水指标参照《陕西省行业用水定额（2020 版）》中陕北农村地区定额，人均用水 65L/d，排污系数取 0.8。施工期生活污水最大产生量为 9.88m³/d，施工期全过程生活污水总产生量约 530.4m³。站场工程施工依托站场旱厕，生活杂排水洒水抑尘；管线施工人员可依托沿线村庄旱厕。

表 4.1.2-2 施工期人员生活污水产生量核算表

| 序号 | 类型 | 数量 (座) | 施工天数 (d) | 施工人员 (人/座) | 用水定额 (m ³ /d) | 用水量 m ³ /d | 排污系数 | 生活污水产生量 (m ³ /d) | 生活污水产生量 m ³ |
|----|-----|--------|----------|------------|--------------------------|-----------------------|------|-----------------------------|------------------------|
| 1 | 改扩建 | 15 | 20 | 10 | 0.065 | 9.75 | 0.8 | 7.8 | 156 |

| | | | | | | | | | |
|----|------|---|-----|----|-------|-----|-----|------|-------|
| | 站场 | | | | | | | | |
| 2 | 管线工程 | / | 180 | 40 | 0.065 | 2.6 | 0.8 | 2.08 | 374.4 |
| 总计 | | | | | | | | 9.88 | 530.4 |

(3) 管线试压废水

本项目主要对改线管线及新建的输水管道进行清水试压。根据项目管道直径，本项目试压用水量约 344.1m³，试压废水中主要污染物为少量 SS，试压结束后经沉淀处理后用于站场周边道路洒水降尘。

表 4.1.2-3 本项目各管线试压水统计表

| 序号 | 工程名称 | | 输送介质 | 规格 | 长度/m | 试压水量 m ³ |
|----|---------|-------------------------|----------------|---------------|-------|---------------------|
| 1 | 改线工程 | G36-018 采气管线 | 天然气 | L245N-Φ60×5.0 | 810 | 1.6 |
| 2 | | 苏南 31-113 采气管线 | | L245N-Φ60×5.0 | 810 | 1.6 |
| 3 | | 苏南 34-123 采气管线 | | L245N-Φ60×5.0 | 810 | 1.6 |
| 4 | | G29-027 采气管线 | | L245N-Φ76×8 | 197 | 0.6 |
| 5 | | G36-026 采气管线 | | L245N-Φ76×8/9 | 167 | 0.5 |
| 6 | | G36-017 采气管线 | | L245N-Φ60×5 | 94 | 0.2 |
| 7 | | G65-10 采气管线 | | L245N-Φ60×7 | 191 | 0.3 |
| 8 | | G66-9 采气管线 | | L245N-Φ60×7 | 191 | 0.3 |
| 9 | | 苏南 13-苏南 17 集气支线八里河穿越治理 | | L245Φ273×7/8 | 230 | 59 |
| | | | | | 880 | |
| 10 | | 苏 124 采气管线改线 | L245N-Φ159×5.0 | 230 | 4 | |
| 11 | 采出液输送管线 | 高-13 集气站~高桥采出水处理站 | 采出水 | DN80 非金属管材 | 32500 | 163.3 |
| 12 | | 高-15~高-17 集气站 | | DN65 非金属管材 | 29550 | 98 |
| 13 | | 高-18 集气站-插输井 | | DN50 非金属管材 | 6680 | 13.1 |
| 合计 | | | | | | 344.1 |

4、固废

固体废物主要包括施工弃土、施工废料、废防渗布、施工人员生活垃圾和拆除的旧设备等。

(1) 施工弃土

本项目管道地表扰动总长 81.612km，管沟开挖宽度 0.5m，开挖深度 1.5m，则管道挖方量为 10.2 万 m³。土方临时堆放在管道沿线作业带一侧，不设弃土场，所有土方均回填开挖面，并做压实处理，不产生弃土、弃渣。

站场施工均在现有站场范围内施工，场地较平整，主要为设备基础挖方，挖方量较小，回填后少量弃土用于站内低洼地段回填，不产生废弃土石方。

(2) 施工废料

本工程管道运至施工现场前，已进行了相应的防腐处理。因此，施工废料主要包括废包装材料、废焊条以及施工过程中产生的废金属等。根据类比调查，施工废料的产生量约 5kg/km，则本项目施工过程中产生的施工废料量 0.43t，施工废料回收综合利用。

(3) 废防渗布

旧管线无害化处置及站场设备拆除过程中需铺设防渗布，施工结束后，防渗布上可能沾染油污，属于危废，产生量约 0.3t，施工结束后暂存至就近的危废暂存点，最终交有资质单位处置。

(4) 定向钻泥浆

本项目管辖穿越延河湿地及八里河采用定向钻施工时，设置泥浆池，泥浆中主要成分包括粘土、钻屑等，基本不含有害物质，施工中的泥浆进行沉淀晾晒处理，上层水自然蒸发，剩余泥浆及岩屑等晾干后优先回用于气田范围内道路铺设，不能回收利用的统一拉运至当地指定的建筑垃圾填埋场处理。

(5) 生活垃圾

根据施工期人员配置，按照每人每天产生生活垃圾 0.5kg 计算，拟建项目施工期生活垃圾最大产生量为 0.095t/d，施工期总生活垃圾产生量约 5.1t。具体见表 4.1.2-4。施工场地设置临时生活垃圾收集桶，统一收集后运至环卫部门指定地点处置。

表 4.1.2-4 施工期生活垃圾产生量

| 序号 | 类型 | 数量(座) | 施工天数(d) | 施工人员(人/座) | 每人每天产生生活垃圾/kg | 生活垃圾产生量(t/d) | 生活垃圾产生量 t |
|----|-------|-------|---------|-----------|---------------|--------------|-----------|
| 1 | 改扩建站场 | 15 | 20 | 10 | 0.5 | 0.075 | 1.5 |
| 2 | 管线工程 | / | 180 | 40 | 0.5 | 0.02 | 3.6 |
| 总计 | | | | | | 0.095 | 5.1 |

(6) 拆除装置、管线

根据设计资料，本项目不涉及桁架跨越等露出地面的旧管线拆除，改线工程原管线不拆除。

各改造站场站内部分设备、管道需拆除换新，拆除前应对管线进行氮气吹扫等，采用机械方式进行切割，切割下来的旧管线，暂存于作业区废料库，由第六

采气厂回收处置；部分设备拆除后进行无害化处理后由第六采气厂回收综合利用。

5、生态环境

项目对生态环境的影响主要在施工期。项目施工期由于占用土地、填挖方及临时用地等，使评价区内的林木和草丛等遭到铲除、剥离、压占等一系列人为破坏，造成评价区内植被破坏，生物量、生物多样性及生态价值下降，同时项目施工改变项目区原有地形地貌，改变土地利用现状等都对植被和动物生存造成影响。

4.2 运营期

4.2.1 运行期工程分析

本项目管线工程采用管道输送方式，主要输送介质为采出水、天然气，管线在正常运行状况下不产生污染物排放，对环境基本没有影响。但运行过程天然气及采出水管线存在潜在的泄漏风险，可能对地下水、土壤产生影响。

本项目站场改造工程共 15 座。维护改造后涉及增加产污环节的站场主要为：高-7 集气站、高-13 集气站、高-15 集气站、高-17 集气站、高-18 集气站新增采出液外输一体化集成装置及采出液缓冲罐，苏南-11 集气站、苏南-18 集气站、苏南-19 集气站新增 PN40DN250 清管器发送/接收筒 1 具；苏南-18 集气站新增撬装式电动三甘醇泵一台及配套设施，根据工程内容分析，以上站场仅增加了噪声污染源，运营期设备运行维护还会产生废润滑油、废机油等危废，其他污染源未增加。其他站场均只涉及站场内部管线的更换维护及冗余设备的拆除等，不涉及工艺技改，不新增污染物排放。

4.2.2 运行期产污环节分析

1、废气

根据本项目建设内容分析，本项目运营期不新增大气污染源。

2、废水

项目建成后不新增生产废水，不新增劳动定员，不新增生活污水。

3、噪声

本项目管线全线密闭输送，正常工况下，运营期不产生噪声，运营期噪声主要来自新增泵类的改扩建站场，噪声源强见表 4.2.2-1。

表 4.2.2-1 运营期主要噪声源强一览表

| 站场名称 | 设备名称 | 数量 | 治理前声 | 噪声减缓措 | 采取措施 | 特性 |
|------|------|----|------|-------|------|----|
|------|------|----|------|-------|------|----|

| | | | 压级 dB (A) | 施 | 后声压级 dB (A) | |
|-----------|-------------------------------|-----|-----------|--------------------|-------------|------|
| 高 13 集气站 | 采出液外输泵 10m ³ /h | 1 台 | 85 | 选用低噪声设备, 基础减振合理布置等 | 75 | 连续声源 |
| 高 15 集气站 | 采出液外输泵 5m ³ /h | 1 台 | 85 | | 75 | 连续声源 |
| 高 17 集气站 | 采出液外输泵 10m ³ /h | 1 台 | 85 | | 75 | 连续声源 |
| 高 18 集气站 | 采出液外输泵 5m ³ /h | 1 台 | 85 | | 75 | 连续声源 |
| 苏南-18 集气站 | 三甘醇泵一台 | 1 台 | 80 | | 70 | 连续声源 |

4、固体废物

(1) 生活垃圾

项目不新增劳动定员, 不新增生活垃圾产生量。

(2) 废润滑油、废机油及包装桶

运营期新增固废主要为站场改造增加设备产生的废润滑油及包装桶, 属于危废 (HW08 废矿物油与含矿物油废物, 代码 900-249-08), 产生量约为 0.1t/a。桶装收集后运至高桥采出水处理站危废暂存间暂存, 定期交有资质的单位进行处置。

(3) 清管废渣

苏南-11 集气站、苏南-18 集气站、苏南 19 集气站安装了清管器发送/接收筒, 定期对苏南-11 集气站~苏南-12 集气站集气支线, 苏南-18 集气站~苏南 19 集气站集气支线进行清管作业, 其余管线不清管。集气支线长度为 18.4km, 根据类比调查, 输气管线清管废渣产生量为 5kg/km, 每年清管 2 次, 则每年产生清管废渣为 0.184t。清管废渣主要来自介质中的悬浮固体沉淀, 以及管道因摩擦、锈蚀而产生的渣粉, 主要成分为 SS 和氧化铁, 还含有一定量的凝析油, 属于危险废物。清管废渣危险废物类型为 (HW08 废矿物油与含废矿物油废物, 废物代码 251-001-08), 袋装运至危废暂存间暂存, 定期交有资质的单位进行处置。

表 4.2.2-2 运行期危废产生、暂存、处置情况及相关要求

| 序号 | 名称 | 产生量 (t/a) | 废物类别 | 代码 | 产生工序及装置 | 形态 | 主要成分 | 危险性 | 污染防治措施 |
|----|-----------|-----------|-------------|------------|---------|-----|------|------|-------------------------|
| 1 | 废润滑油及其包装桶 | 0.1 | HW08 废矿物油与含 | 900-249-08 | 泵类维护、维修 | 半固态 | 石油类 | T, I | 1、现有危废暂存点暂存。 2、最终送至有 |

| | | | | | | | | | |
|---|------|-------|-------------------|-----------|------|----|-----|------|-------------------------------|
| | | | 矿物油废物 | | | | | | 资质单位进行处理。 3、严格执行危险废物转移联单制。 |
| 2 | 清管废渣 | 0.184 | HW08 废矿物油与含废矿物油废物 | 251-01-08 | 清管作业 | 固态 | 石油类 | T, I | |

5、生态

本项目运营期生态影响主要体现在景观、生态功能等方面，但影响相对较小。通过采取相应的生态保护与恢复措施后，建设项目对生态环境的影响可以得到有效减缓，总体看来本工程对生态环境的影响小。

4.3 污染物排放清单

4.3.1 项目污染物排放情况汇总

本工程施工期、运行期主要污染物排放汇总见表 4.3.1-1 和表 4.3.1-2。

表 4.3.1-1 拟建工程施工期“三废”排放汇总表

| 污染源 | | 主要污染物 | 产生量 t | 排放量 t | 拟处理措施及排放去向 |
|-----|---------|-----------------------------|---------------------|-------|------------------------------|
| 废气 | 机械、车辆尾气 | NOx | 0.122 | 0.122 | 无组织排放 |
| | | 烃类 | 0.09 | 0.09 | |
| 废水 | 试压废水 | SS | 344.1m ³ | 0 | 沉淀处理后用于站场周边道路洒水降尘。 |
| | 生活污水 | COD、氨氮、BOD ₅ 、SS | 530.4m ³ | 0 | 依托站场旱厕收集 |
| 固废 | 站场施工 | 施工废料 | 0.43 | 0 | 废料回收综合利用 |
| | | 废防渗布 | 0.3 | 0 | 施工结束后暂存至就近的危废暂存点，最终交有资质单位处置。 |
| | 施工保障 | 生活垃圾 | 5.1t | 0 | 统一收集运输至环卫部门指定地点处置 |

表 4.3.1-2 拟建工程运行期“三废”排放汇总表

| 污染源 | | 主要污染物 | 产生量 t/a | 排放量 t/a | 拟处理措施及排放去向 |
|-----|------|-----------|---------|---------|----------------------------------|
| 固废 | 泵维修 | 废润滑油及其包装桶 | 0.1 | 0 | 桶装收集后运至危废暂存间暂存，定期交有资质的单位进行处置 |
| | 清管作业 | 清管废渣 | 0.184 | 0 | 属危险废物，桶装运至危废暂存间暂存，定期交有资质的单位进行处置。 |

4.3.2 项目建设前后污染物排放量变化情况

项目建设前后污染物排放量变化见表 4.3.2-1。

表 4.3.2-1 工程建设完成后三废产生量及排放状况总表

| 类别 | 名称 | 现有工程 | | 新、改建工程 | | | 新、改建工程运行后 | |
|----|-----------------|--------------|-----------------------|--------------|--------------|------------------|--------------|--------------|
| | | 排放量 (t/a) | 以新带 老削减 量 (t/a) | 产生量 (t/a) | 削减量 (t/a) | 排放 量 (t/a) | 排放量 (t/a) | 增减量 (t/a) |
| 废气 | 颗粒物 | 0.792 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.792 | 0 |
| | SO ₂ | 0.468 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.468 | 0 |
| | NO _x | 13.032 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13.032 | 0 |
| | 甲醇 | 0.0217 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0217 | 0 |
| 废水 | 含醇采出水 | 21600 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 不含醇采出水 | 64800 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 生活污水 | 3734 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 固废 | 废弃包装物 | 19.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 废三甘醇 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 废铅蓄电池 | 6.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 废机油和废润滑油 | 27.6 | 0 | 0.1 | 0.1 | 0 | 0 | 0 |
| | 清管废渣 | 17 | 0 | 0.184 | 0.184 | 0 | 0 | 0 |
| | 生活垃圾 | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

5 区域概况及环境现状调查

5.1 自然环境现状调查

5.1.1 地形地貌

本次油维技改工程内容涉及榆林市靖边县、定边县以及延安市宝塔区、安塞区、志丹县、吴起县。

靖边县、定边县南部为黄土梁状丘陵沟壑区，北部为风沙滩地，地势总体南高北低。白于山为东西走向的梁状山地，境内长约 60km，海拔 1500~1750m，西高东低。其不仅是沙漠高原与黄土高原之间的分界线，也是不同地下水系统的重要分界线以及无定河、洛河、延河、泾河等地表水系的分水岭。白于山及其南坡，海拔 1600~1700m，沟谷深切，一般切深 150~200m。白于山主梁以北有宁条梁梁地，为八里河内流区与无定河的分水岭，亦为白于山北侧三边洼陷靖边滩和安边滩的分界线。白于山北坡海拔 1500~1600m，沟谷切深 30~100m，北部风沙滩地海拔 1250~1400m。最高点位于中山涧镇大墩山，海拔 1823m。最低点位于北部无定河河谷，海拔 1100m。最大相对高差 723m。

吴起县地处黄土高原与毛乌苏沙地过渡区，以白于山为界划分为黄土梁涧区和黄土梁状丘陵沟壑区两大地貌类型。

志丹县属陕北黄土高原丘陵沟壑区，地势依河川流向由西北向东南倾斜，海拔 1093~1741m。西部纸坊乡的郭大梁海拔 1741m，为全县最高点；西南部永宁镇的马老庄洛河出境处河床海拔 1093m，是全县最低处，相对高差 648m。志丹县地貌属以梁峁为主体的黄土梁峁丘陵沟壑区，主要分布于除河谷阶地和西南部永宁、义正两乡的土石山地外的大部分地区。北部的张渠、顺宁、纸坊、金鼎等地区，以峁和短梁峁为主；中部的旦八、吴堡、双河、周河等地区以梁为主，梁顶间或有大型孤立峁，沟谷密度大，侵蚀严重。

安塞区地形地貌复杂多样，境内沟壑纵横、川道狭长、梁峁遍布，由南向北呈梁、峁、塌、湾、坪、川等地貌。县境内地貌主要有以下四种类型：黄土梁涧、黄土梁峁状丘陵、黄土梁状丘陵、河谷涧地。县境内，王家湾乡大理河上游的小块地为梁涧地带，约有 1038km²，占本县总面积的 35.2%；黄土梁峁状丘陵主要分布于本县南部地区和崂山毗邻的几个乡，主要形态以梁为主，梁顶间或有大型的孤立峁，约有 670km²，占本县总面积的 22.7%；黄土梁状丘陵主要分布于

延河中游地带，约有1242km²，占总面积的42.1%；河谷涧地主要分布在延河及杏子河、西川河两岸。

宝塔区地处陕北黄土高原中部，延河中游，延安市中部。全境南北狭长，因受树枝状河系侵蚀，形成了沟壑纵横、梁峁起伏、以黄土梁状丘陵为主的地貌。境内以延河、汾川为骨干，支流支沟纵横交错。

5.1.2 气候特征

项目所在区域属暖温带半干旱大陆性季风气候区。四季变化较大，冬季严寒而少雪；春季温差大，寒潮霜冻不时发生，并多有大风，间以沙暴；夏季暑热，雨量增多，多以暴雨出现，同时常有夏旱和伏旱；秋季多雨，降温快，早霜冻频繁。根据各县区气象站资料，当地多年气象观测统计资料见表 5.1.3-1。

表 5.1.3-1 气象要素统计表

| 气象要素 | | 单位 | 数值 | | | | | |
|--------|------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | 定边县 | 靖边县 | 安塞区 | 志丹县 | 吴起县 | 宝塔区 |
| 平均气压 | | hPa | 863.8 | 873.5 | 895.8 | 880.0 | 868.1 | 907.8 |
| 气温 | 年平均 | °C | 8.3 | 7.8 | 8.9 | 8.1 | 8.0 | 9.3 |
| | 极端最高 | °C | 39 | 36.4 | 37.3 | 37.4 | 38.3 | 39.7 |
| | 极端最低 | °C | -25.3 | -28.5 | -24.3 | -28.0 | -28.5 | -25.4 |
| 平均相对湿度 | | % | 52 | 59 | 67 | 63 | 61 | 62 |
| 年平均降水量 | | mm | 314.0 | 377.1 | 505.3 | 470.2 | 438.7 | 572 |
| 年平均蒸发量 | | mm | 2291.1 | 1935.5 | 1512.4 | 1465.9 | 1563.0 | 1579.9 |
| 风速 | 平均 | m/s | 3.2 | 2.8 | 1.8 | 1.3 | 1.6 | 1.5 |
| | 最大 | m/s | 33.0 | 28.8 | 17.0 | 22.3 | 17.0 | 8.0 |
| 地面温度 | 平均 | °C | 12.7 | 10.6 | 10.8 | 10.4 | 10.3 | 12.1 |
| 日照时数 | | h | 2768.3 | 2768.7 | 2367 | 2298 | 2384.3 | 2445 |
| 霜日数 | | d | 58.2 | 166 | 105.2 | 142 | 118 | / |
| 最大积雪深度 | | cm | 11 | 18 | 14.0 | 18.0 | 15 | / |
| 最大冻深 | | cm | 101 | 112 | 86.0 | 96.0 | 95 | 79 |

5.1.3 地表水

项目所在区域水系主要包括红柳河、八里河、延河、杏子河、西川河水系。

1、红柳河

红柳河源于新安边镇红泥崾崴，系无定河一级支流。东北流入靖边县。境内流长 18km，流域面积 402.44km²，常流量 0.1m³/s~0.2m³/s。河流比降 0.71%，

最大洪流量 1700m³/s，水质总硬度超 250mg/L。

2、八里河

八里河为内流河，发源于白于山地，由学庄乡的阳山涧、武峁子乡的孤山涧、杨井镇的鹰窝山涧组成，至安边镇的谢前庄汇流后称八里河，到石洞沟乡的马家梁以东消失。上源以鹰窝山涧最长，约 30.5km。自谢前庄数源汇合后直至河流尾间，长约 24km，全河总长 54.5km，流域面积 384km²，常流量 0.2m³/s~1m³/s，是陕西省境内最大的内陆河。

3、延河

延河属黄河一级支流，发源于陕西省靖边县天赐湾乡周山，由西北向东南流，经安塞、延安，在延长县南河沟乡凉水岸汇入黄河。全长 286.9km，总流域面积 7725km²，年均径流量 2.94×10⁸m³，流速 0.8m/s，中上游（安塞区境）常流量 0.5~1.5m³/s，中下游常流量 4~7m³/s。

以安塞区化子坪和延安市甘谷驿为界，延河分为上、中、下游河段。河源至化子坪为上游河段，河谷狭窄，最窄处 10m，河道弯度大，平均每公里 5.4 个弯道。化子坪至甘谷驿为中游河段，河谷宽展，平均 600m，为主要河段。甘谷驿至凉水岸为下游河段，平均宽 1500m，平均比降 3.0‰以下。距河口 20km 河段，河谷缩至 30~100m，形成典型的陡壁峡谷。

延河水系流域面积在 100km² 以上的支流有 22 条，组成扇形水系，易发洪水。1977 年甘谷驿测站实测最大洪峰流量 9050m³/s，年均侵蚀模数 6091t/km²，年输沙量 8177×10⁴t。

4、西川河

西川河属延河一级支流，发源于志丹县曹新庄。由西向东流，经西河口、砖窑湾、高桥、郭家砭，于延安市兰家坪汇入延河。年均流量为 0.20×10⁸m³，流速 0.8m/s，多年常流量为 0.6m³/s。安塞境内河长 4.13km，流域面积 644.9km²，河宽 15~20m，有常流水支流 19 条。

5、杏子河

杏子河是黄河支流延河的一级支流，发源于陕西省榆林市靖边县杨米润镇关圣塌。河流大致向东南流经靖边县、志丹县、安塞区，最终在安塞区沿河湾镇黄崖根汇入延河，全长约 106 公里，流域面积 1486 平方公里，年平均径流量 0.23 亿立方米，常流量 0.8~1.5 立方米/秒，流速 0.7 米/秒。

根据《陕西省水功能区划》，以上河流属Ⅲ类水环境功能区。本项目管线穿越涉水施工主要涉及八里河、西川河和杏子河。



图 5.1.3.1 苏南区域水系图

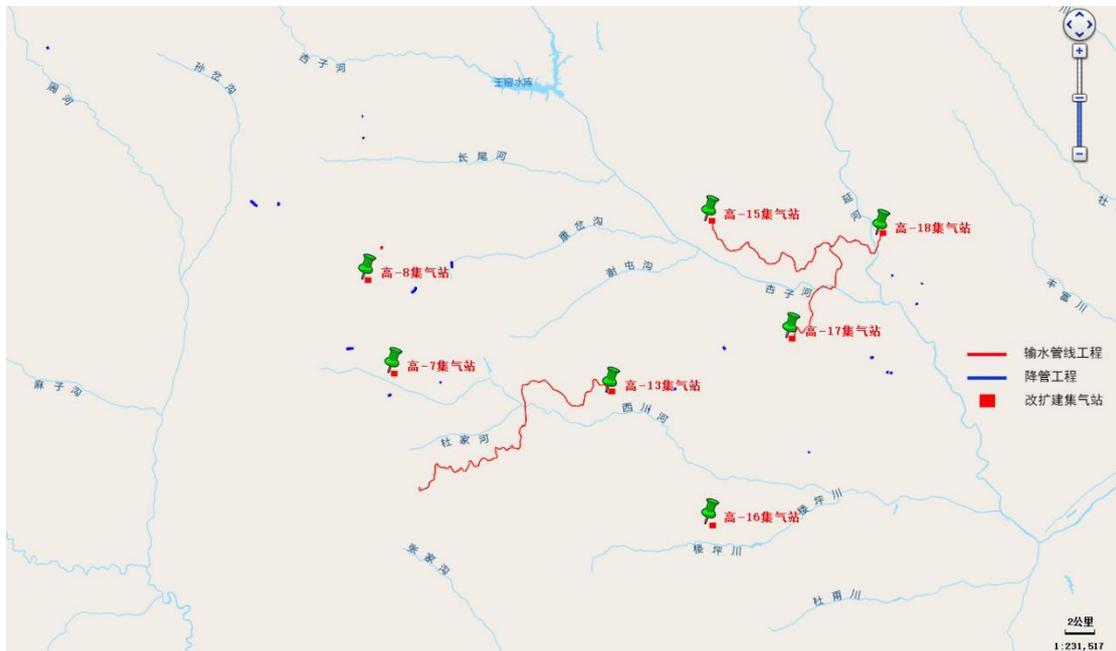


图 5.1.3.2 高桥区域水系图

5.1.4 水文地质条件

5.1.4.1 苏南区域水文地质条件

1、地层岩性

本项目地处鄂尔多斯地块伊陕斜坡西部边缘，西侧为天环向斜，构造作用微弱，岩层平缓，主要发育有 NE40°~70°、NW20°~40°两组节理裂隙。区内出露地层为白垩系（K）、新近系（N）和第四系（Q），深部为三叠系—寒武系。出露地层岩性特征分述如下。

（1）白垩系（K）

全区均有分布。自下而上划分为洛河组（K_{1l}）、环河组（K_{1h}）、罗汉洞组（K_{1lh}）。出露于南部沟谷及北部梁状高地，出露厚度 10~20m。总厚度 600~900m，由东向西逐渐增厚。

①洛河组（K_{1l}）

区内未见出露，埋藏于环河组之下。顶板埋深自东向西由浅变深，东部堆子梁、学庄一带为 500~600m，西部罗庞塬一带为 700~800m。以风成沙丘砂岩夹丘间粉细砂岩、砂质泥岩组合为主。岩性为一套砖红色、浅棕红色，发育巨型交错的块状长石砂岩，中细粒结构，泥钙胶结，少量含砾砂岩、粗砂岩、粉细砂岩，结构疏松，孔隙发育且连通性好。厚度和岩相较稳定。厚 300~450m。与下伏侏罗系呈平行不整合接触。

②环河组（K_{1h}）

出露于白于山南坡诸沟谷及定边北部，其它地段多埋藏于第四系和新近系之下，顶面埋深 100~200m。环河组是一套以水成为主的沉积地层，大致以白泥井为界，北部以河流相沉积为主；南部以三角洲、湖泊相沉积为主。岩性为紫灰、棕红、青灰色长石砂岩夹棕红色泥岩、泥质粉砂岩，局部可见膏盐沉积，钙、泥质胶结，厚度 400~550m。环河组与下伏洛河组整合接触。

③罗汉洞组（K_{1lh}）

主要分布于子午岭地带，出露于十字河及头道川支沟沟脑部位。岩性主要为棕红色、桔红色、紫红色中细粒长石砂岩、钙质细砂岩、长石石英砂岩夹紫红色泥岩、粉细砂岩薄层，残留厚度 0~120m。

（2）新近系（N）

区内新近系为上新统保德组（N_{2b}），出露于沟谷边坡下部，顶底面起伏大。

保德组为一套干旱半干旱—半湿润气候环境条件下的河湖相红层沉积。岩性为深红色含钙质结合层、砂质黏土岩及灰白色、棕灰色砂砾岩或砾岩，含三趾马及其他动物骨骼化石，致密坚硬，厚度 10~80m，为较好的隔水岩层。

(3) 第四系 (Q)

第四系分布广泛，成因类型以风积为主，其次为冲洪积、冲湖积。风积相分布于黄土梁峁区和沙地；冲洪积相分布于河谷阶地区；冲湖积相分布于滩地、润地。本项目所在区域主要为黄土梁峁区。

①下更新统午城黄土 (Qp1eol)

主要分布于西川流域各支沟上游或沟脑部位。岩性为棕黄色、棕红色石质黄土，致密坚硬，富含钙质，含少量黑色斑点及白色钙质网纹。孔隙和垂直节理不发育，厚度 10~50m。

②中更新统离石黄土 (Qp2eol)

分布于白于山区。岩性为棕黄色、褐黄色、淡棕黄色黄土状粉土和粉质粘土夹有薄层粉砂，致密坚硬，孔隙发育，具垂直节理，含钙质结核和黑色条纹及铁锰质斑点。一般发育 2~6 层古土壤，南部黄土残塬古土壤层增多，在訾掌一带发育古土壤有 16 层。古土壤呈棕黄色粉土、粉质粘土，成壤作用较差，团粒结构不显，往往无淀积层，单层厚 0.2~6m。白于山分水岭以南，岩层厚度大，构成黄土塬、梁峁主体，姬塬、刘峁塬、罗庞塬厚度可达 230~250m。白于山分水岭及北部黄土梁峁、斜坡区，厚度较小，一般厚 50~130m。

③上更新统马兰黄土 (Qp3eol)

分布于白于山区，岩性为褐黄、淡棕黄色黄土状粉土及粉质粘土，夹薄层粉砂。具针状或放射状孔隙、含钙质结核和黑色条纹及斑点。质地较均一，疏松且具垂直节理，孔隙发育。白于山以南的梁峁部位一般厚度较小，为 5~20m。残塬区和北部黄土宽梁及斜坡区较厚，一般 45~65m。

区域地层柱状图见表 5.1.4.1。

| 界 | 系 | 统 | 组 | 符号 | 柱状图 | 厚度 (米) | 岩性描述 |
|-------------|--|------|-----------------|------------------|----------------|-----------|--|
| 新 生 界 | 第 四 系 | 全新统 | | Q ₄ | | < 20 | (1) 近代风积层(Q _{4^{al}}): 浅黄色粉细砂, 疏松, 随风移动厚数米至十余米, 最厚达20余米。 |
| | | | | | | < 7 | (2) 湖积化学沉积层(Q _{4^{ch}}): 上部为浅黄, 灰黄或暗褐色粉土与粉砂, 下部为黑色, 灰黑色淤泥与盐层和芒硝互层, 地表含有较薄的腐植质层具硫化氢气味, 厚7米左右。 |
| | | | | | | 3 | (3) 冲洪积层(Q _{4^{al}}): 为浅黄色、浅棕黄色粉质粘土, 夹薄层粉细砂, 并含有少量基岩碎屑, 具水平层理, 厚3-15米。 |
| | | | | | | 15 | (4) 坡积残积层(Q _{4^{al}}): 浅黄色棕黄色粉质粘土, 粉砂含有小钙质结核和基岩碎屑, 厚度一般小于5米。 |
| | | 上更新统 | | Q ₃ | | 5-65 | (5) 冲积层(Q _{3^{al}}): 灰黄色及杂色砂砾卵石、粉土, 厚度一般为0-3m。 |
| | | | | | | 20-70 | (6) 湖沼地冲积层(Q _{3^{al}}): 灰黄、暗灰色粉质粘土, 粉土夹粉细砂层, 厚度一般小于10m。 |
| | | | | | | 30-50 | (7) 风积黄土层(Q _{3^{al}}): 为淡黄色黄土状粉砂质粘土或粉砂, 孔隙疏松, 厚5-65米。 |
| | | 中更新统 | | Q ₂ | | 3-10 | (8) 冲洪积层(Q _{2^{al}}): 主要为浅黄色、褐黄色夹灰绿、灰白色粉土, 粉质粘土和粉细砂, 夹棕红色粘土透镜体, 厚一般20-30米, 最厚达70米。 |
| | | | | | | 250 | (9) 冲洪积层(Q _{2^{al}}): 主要为褐黄色、浅棕黄色间夹灰绿、灰白色的粉质粘土, 粉土及粉细砂层, 水平层理清晰, 较疏松, 厚度一般在30-50m |
| | | 下更新统 | | Q ₁ | | 10-40 | (10) 二级阶地冲积层(Q _{1^{al}}): 灰黄、褐黄、灰绿色粉土, 粉质粘土, 底部为砂砾卵石层, 厚3-10米。 |
| | | 新近系 | 上 新 统 | | N ₂ | | < 20 |
| 2-17 | (12) 冲洪积层(Q _{2^{al}}): 岩性以棕黄、棕红色中细砂和粉细砂为主, 夹同色或灰褐色、灰绿、黄绿色粉质粘土层, 底部多为基岩碎块夹泥或粉质粘土含基岩碎屑, 一般厚10-40米左右。 | | | | | | |
| 10-80 | (13) 三级阶地冲积层(Q _{2^{al}}): 浅黄色、褐黄色粉土, 局部含有少量砾石及岩石碎块, 厚度一般小于20m。 | | | | | | |
| 60 | (14) 冲洪积层(Q _{2^{al}}): 岩性主要为棕红、棕黄色中细砂及砂砾石层, 厚2-17米。 | | | | | | |
| 中 生 界 | 白 垩 系 | 下 | 罗汉洞组 | K _{1lh} | | 150 | (15) 新近系(N ₂): 棕红色泥岩, 含钙质结核和铁锰质薄膜, 厚度一般为10-40米, 最大厚度60-80米, 与下伏环河组呈不整合接触。 |
| | | | 环河组 | K _{1h} | | 350 | (16) 罗汉洞组(K _{1lh}): 暗棕红色、绿黄色砂岩、砂泥岩, 厚度一般为60-150米。 |
| | | 统 | 洛河组 | K _{1L} | | 650 | (17) 环河组(K _{1h}): 为一套棕红色、紫红色、灰绿色粉细砂岩与泥岩, 砂质泥岩互层, 局部发育交错层理, 岩性较致密, 岩层走向近于南北, 倾向北西, 倾角1-3°, 岩层厚度一般为350-650米。 |
| | | | | | | 300 | (18) 洛河组(K _{1L}): 全区隐伏, 为一套棕红色、棕红色粗砂岩、细砂岩与粉砂岩砂质泥岩互层的地层, 交错层理发育, 厚度一般为300-600米。 |
| | | | | | | 500 | (19) 安定组(J _{2a}): 浅红色、紫色、灰紫色粉砂岩、砂质泥岩、泥岩结构致密坚硬。 |
| 侏罗系 | 中统 | 安定组 | J _{2a} | | | | |

表 5.1.4.1 区域地层系统一览表

2、区域地下水系统划分

本项目苏南区域在榆林市定边县、靖边县及延安市吴起县均有分布，其中大部分采气管线分布在定边县，靖边县涉及部分少量采气管线，吴起县仅涉及苏南-23集气站、苏南-32集气站两个场地。本次评价重点对定边县、靖边县水文地质条件进行调查，对吴起县水文地质情况进行简要描述。

根据《鄂尔多斯盆地地下水勘查研究》、《榆林市南部地下水勘查榆林市定边县地下水勘查报告》（西安地质矿产研究所，2011年3月）、《榆林市南部地下水勘查报告》（西安地质矿产研究所，2010年10月）等资料，根据含水介质不同，苏南区域调查评价区地下水可分为碎屑岩裂隙水、孔隙水两大类。碎屑岩裂隙水赋存分布于白垩系的碎屑岩裂隙中，孔隙水赋存分布于第四系松散堆积层孔隙中。因此区域地下水含水系统可划分为白垩系碎屑岩裂隙含水系统和第四系松散层孔隙含水系统，后者还包括第四系萨拉乌苏组孔隙含水系统、第四系黄土层裂隙孔隙含水系统（表5.1.4-1）。其中：白垩系裂隙孔隙含水系统在全区均有分布，为鄂尔多斯盆地白垩系裂隙孔隙含水系统的一部分；第四系萨拉乌苏组孔隙含水系统分布于调查区北部风沙滩地区，是鄂尔多斯盆地第四系萨拉乌苏组孔隙含水系统的一部分，第四系黄土层裂隙孔隙含水系统主要分布于黄土斜坡、残塬及宽梁等地段，呈片状或岛状分布。本项目所在区域白垩系裂隙与第四系萨拉乌苏组孔隙含水系统地下水具有一定开发利用价值。

表 5.1.4-1 地下水系统划分表

| 含水系统 | | 水流系统 | 水流子系统 |
|---------------|---------------------|----------------------|-----------------|
| 白垩系碎屑岩裂隙含水层系统 | 白垩系裂隙孔隙含水系统（I） | 白于山北部水流系统（I1） | 定边闭流区水流系统（I1-1） |
| | | | 八里河水流系统（I1-2） |
| | | | 无定河水流系统（I1-3） |
| | | 白于山南部水流系统（I2） | 马莲河水流系统（I2-1） |
| | | | 洛河—延河水流系统（I2-2） |
| 第四系松散层孔隙含水层系统 | 第四系萨拉乌苏组孔隙含水系统（II） | 定边闭流区萨拉乌苏组水流系统（III1） | |
| | | 八里河萨拉乌苏组水流系统（II2） | |
| | 第四系黄土层裂隙孔隙含水系统（III） | 白于山北坡水流系统（III1） | |
| | | 白于山南坡水流系统（III2） | |

（1）白垩系地下水水流系统划分

白垩系地下水受东西向展布的白于山地下水分水岭的控制，形成两个独立的水循环系统，即白于山北部水流系统（I1）和白于山南部水流系统（I2）。在此

基础上,受子午岭、八里洼梁等次一级地下水分水岭以及无定河、十字河、洛河、延河、盐池等局部排泄基准面控制,进一步划分为定边闭流区水流子系统(I1-1)、八里河水流子系统(I1-2)、无定河水流子系统(I1-3)、马莲河水流子系统(I2-1)、洛河—延河水流子系统(I2-2)等5个水流子系统。

(2) 第四系萨拉乌苏组地下水水流系统划分

第四系萨拉乌苏组地下水按流域排泄基准面划分为3个地下水流系统,即定边闭流区萨拉乌苏组水流系统(II1)、八里河萨拉乌苏组水流系统(II2)、无定河萨拉乌苏组水流系统(II3)。

(3) 第四系黄土层地下水水流系统划分

第四系黄土层地下水按流域划分为白于山北坡水流系统(III1)、白于山南坡水流系统(III2)2个水流系统。

本项目调查区主要涉及白于山北部白垩系裂隙孔隙无定河水流系统(I1-3)、八里河萨拉乌苏组水流系统(II2)、白于山北坡第四系黄土层裂隙孔隙水流系统(III1)、白于山南坡第四系黄土层裂隙孔隙水流系统(III2)。

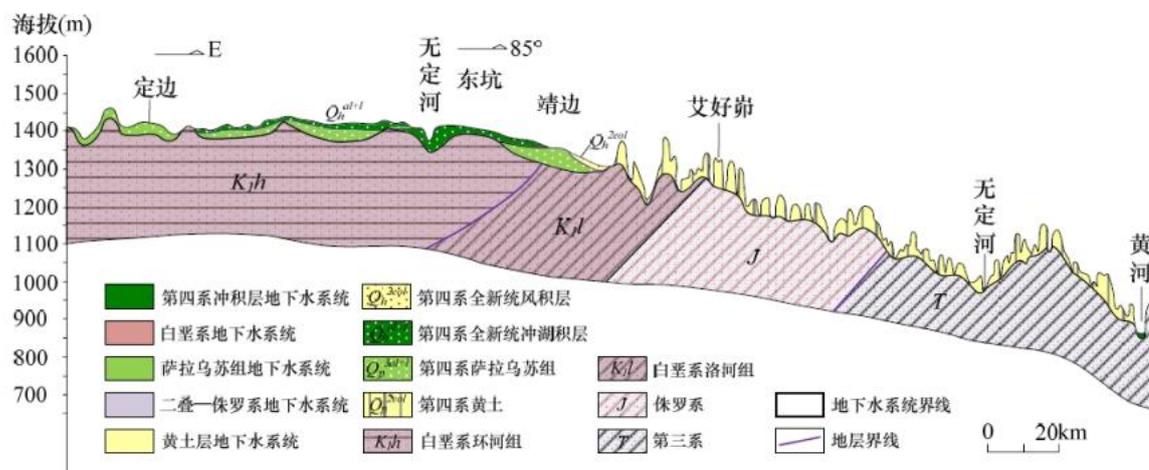


图 5.1.4.2 地下水系统接触关系示意图

3、区域含水层分布及特征

(1) 定边县地下水类型及特征

定边县地下水按介质及水力特征,可划分为第四系孔隙裂隙潜水和裂隙孔洞潜水;新近系裂隙及孔隙裂隙潜水和中生界白垩系基岩风化裂隙孔隙潜水与中生界白垩系基岩承压水三大类型。本项目调查范围内下伏含水层主要有以下类型:

①第四系松散岩层孔隙、裂隙孔洞潜水

A.河谷区潜水

仅分布于南部白于山各主要河流及其支沟中，主要赋存在一、二、三级堆积阶地和漫滩中，沿河谷呈长条状分布，水位埋深较浅，一般由河谷上游向下游由深变浅，高阶地比低阶地为深。

B.涧地潜水

主要分布于白于山分水岭以北的涧地中，如白湾子、学庄、武峁子等地，涧地的形成均受基岩槽谷与洼地的控制。涧地底部一般皆有新近系泥岩、中更新统黄土粘土层或基底泥质岩等隔水垫层。否则，潜水就下渗补给给下部基岩风化带潜水。涧地中潜水面呈连续分布，潜水埋藏较深，水质变化大。

C.平原区冲洪积层、风积层孔隙潜水

主要分布于 307 国道以北的冲洪积平原区，包括中更新统早期、上更新统早期以及全新统的冲洪积含水层，另外在南部黄土斜坡区下部局部地区还残留一些下更新统的冲洪积含水层。含水岩性为含泥卵石、砂、粉土及粉质粘土等，含水层厚度受古地形控制，古河槽及古洼地中心最厚，一般 60—80m，局部达 140m。向两侧及四周迅速变薄为 10—50m。地下水埋深一般为 2—8m。古河槽及古洼地中心部位，含水层厚度大，富水性强，单井涌水量 >500m³/d。外围含水层厚度变薄，富水性中等至弱，地下水水化学类型复杂，矿化度多大于 1g/L，局部在 10g/L 以上，水化学类型以 HCO₃-Na、Cl·SO₄ 或 SO₄·Cl-Na·Mg 型为主。风积层主要分布于中部风积沙盖区，潜水分布总的与沙丘群分布相当，埋藏较浅。由于入渗系数较大，接受降水补给有利，而蒸发排泄比较困难，渗入淡化作用胜过蒸发浓缩作用，因此多形成低矿化度淡水，大部属较富水区，水化学类型以 HCO₃-Na 及 Na·Mg 型为主。

D.风积黄土裂隙孔洞水

分布于白于山以南的广大丘陵区，其形成和分布受地貌条件的严格控制，由于沟谷深切至基岩，加之地形较陡峻，故无统一的潜水面，只有在被沟谷分割的各个大小不等的汇水面积内，具有局部潜水体分布。多以泉的形式排出或渗水排出。流量甚小，水质稍好，在部分较大的黄土残塬或一些支沟的沟脑部位掌形地中的潜水，由于地形平坦，汇水面积较大，水质良好。

②中生界白垩系基岩风化裂隙孔隙潜水

定边县境内下白垩系潜水普遍分布，因基岩直接裸露或隐伏于不同的地貌部

位，都发育不同程度和不同厚度的风化裂隙带，从而构成了统一的下白垩系潜水含水岩组，包括罗汉洞组和环河组等不同时代的含水岩组。其中以环河组潜水分布最广，局部地区为罗汉洞组潜水。潜水层的厚度和潜水的埋深，因地貌之不同有高地之别。一般来说，在基岩直接裸露或第四系覆盖较薄的河谷和洼地区，含水层厚度较大，一般为10—40m，潜水位埋深也较浅；而在广大的黄土丘陵区 and 第四系覆盖较厚的平原区。含水层厚度则较薄，潜水埋藏较深。就富水性而言，全区变化较大，主要决定因素在于含水层的地形岩性、构造和所处的地貌部位。一般在河谷区、平原区及洼地槽谷区相对富水，而沟谷、河间区及黄土梁峁区富水较弱。潜水水质十分复杂，淡水至高矿化度咸水。环河组含水组在境内为主要的含水岩组，但裸露范围有限，大部分被第四系所覆盖，但因裂隙的发育，使之上下沟通，成为统一的含水岩组。因接受降水下渗条件不一，导致含水岩组的富水程度也就不同。水质西部地区矿化度多数为大于3g/L的SO₄·Cl-Na·Mg型水。

③中生界白垩系基岩承压水

境内的地层和构造为承压水的形成与分布，提供了基本的构造条件。但由于岩性、岩相在垂直和水平方向上的频繁、急剧变化，使含水岩层的分布极不稳定，常呈扁透镜体，形成空间上的“天窗”，由于含水层与隔水层的频繁交替存在，在风化带以下，仍构成一区域性的承压含水层，并由于地层岩性在垂向上的极不稳定，再加上产状平缓，微向北西倾斜的特点，致使区域承压水头具有在白于山区比两侧高的趋势。据上下层位关系区域性承压水可分为环河组和洛河组承压水。其埋藏条件是：

洛河组承压水含水层埋藏深，大部分地区超过400m，承压水头埋深大都超过100m，富水性较富水至中等富水含水岩性，水质不仅各区域有明显差异，在垂向层段间也变化较明显，部分地段赋存有水质较好的含水层段。

环河组承压含水层，各区块差异较大，一般在50—150m，承压水头埋藏也较浅，其富水性的变化规律与补给条件的优劣相一致，在平原区及基岩槽谷区较富水，其余地区属中等富水区。水质变化复杂，差别较大。

(2) 靖边县地下水类型及特征

靖边县所在区域内按含水层特征和水力特征，可分为第四系松散层孔隙水和碎屑岩裂隙孔隙水两大类。前者包括萨拉乌苏组孔隙潜水、黄土层裂隙孔隙潜水及河谷冲积层孔隙潜水。后者可分为白垩系裂隙孔隙水与侏罗系裂隙水。地下水

形成条件、赋存富集特征主要受地形地貌、地层岩性岩相、古地理环境等因素控制。

①含水层

1) 第四系松散岩类孔隙水

a. 萨拉乌苏组冲湖积层孔隙水

主要分布于靖边县北部的沙漠滩地区，地下水赋存于上更新统早期萨拉乌苏组冲湖积砂层，厚度一般在 20—50m，其下广布的粉质粘土、泥质粘土层透水性差，厚度较大，可视为弱透水性层。潜水位埋深一般 4—15m，由于沙丘披盖较厚，入渗系数较大，接受降水补给有利，而蒸发排泄比较困难，渗入淡化作用胜过蒸发浓缩作用，富水性好，水质优良。含水层渗透系数一般 1.49—3.69m/d，平均渗透系数 2.9m/d，渗透性好，抽水孔最大降深 4.34—7.88m，涌水量 382.5—519.2m³/d，单井涌水量为 608—907m³/d，富水性水量中等~较丰富。

b. 第四系黄土层孔隙水

第四系黄土层孔隙水主要分布于靖边县南部黄土梁峁区，含水层上部主要为黄土状粉土，质地较均一，比重小，疏松且具垂直节理，孔隙发育，主要接受大气降水补给。由于通常黄土梁峁两侧谷切割较深，其赋存条件差，故基本无统一稳定的含水层，零星分布于个别沟谷部位，并以泉的形式出露，流量小且不稳定。

2) 白垩系碎屑岩裂隙水

白垩系碎屑岩裂隙水在靖边县全域均有分布，上部不连续地分布有第四系黄土层潜水。新近系泥岩阻断了黄土层地下水与白垩系地下水的水力联系。同时，白垩系环河组顶、底部存在区域性隔水层，将白垩系含水体分成了环河组、洛河组两个相对独立的含水体，使白垩系含水岩组在空间上呈现出多层结构，且同一含水岩组的岩性岩相及富水性、渗透性、水化学等水文地质特征基本相近，不同含水岩组间存在较大差异。其中：

a. 白垩系环河组地下水：含水层介质为湖相、滨湖相砂岩与泥质砂岩，分布极不稳定。环河组顶、底部泥岩为其隔水顶底板。其在上游裸露区接受地表水及大气降水补给，从盆地的周边顺层向下游方向汇集，并最终排向河流，具有承压水特点。环河组总体上富水性弱，单井涌水量一般小于 500m³/d，渗透系数多小于 0.11m/d。

b. 白垩系洛河组地下水：含水层为红色沙漠相砂岩，厚度 200~400m。其在

白垩系地下水系统边缘地带为潜水，在系统内部为承压水。洛河组地下水系统接受周边裸露区地表水及大气降水补给，顺层向下游汇集，在下游河谷区越流顶托补给上覆含水层，最终排向河流。洛河组是南部黄土区最主要的含水层，水质相对较好，单井涌水量多在 1000~3000m³/d，渗透系数 0.22~0.53m/d。

②隔水层

侏罗系安定组，中下部为灰黄、紫红色砂岩、泥岩夹泥灰岩及灰黑色页岩。上部为灰、紫红、灰黄色薄板状泥灰岩夹钙质泥岩。平均厚度约 253.1m。与下伏直罗组呈整合接触，上被洛河组的红色、斜层理粗砂岩假整合所覆。该地层富水性、透水性较差，且连续稳定，可视为相对隔水层。

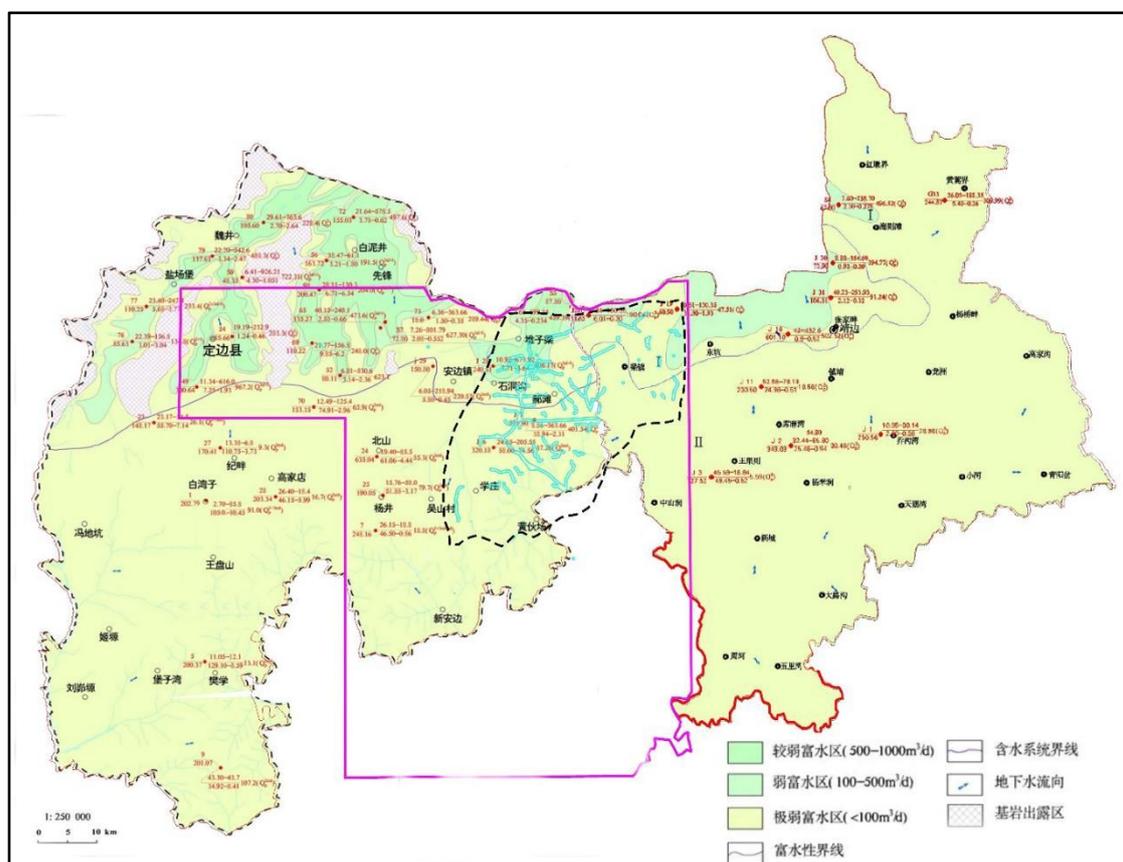


图 5.1.4.3 定边县、靖边县区域第四系含水层富水性分区图

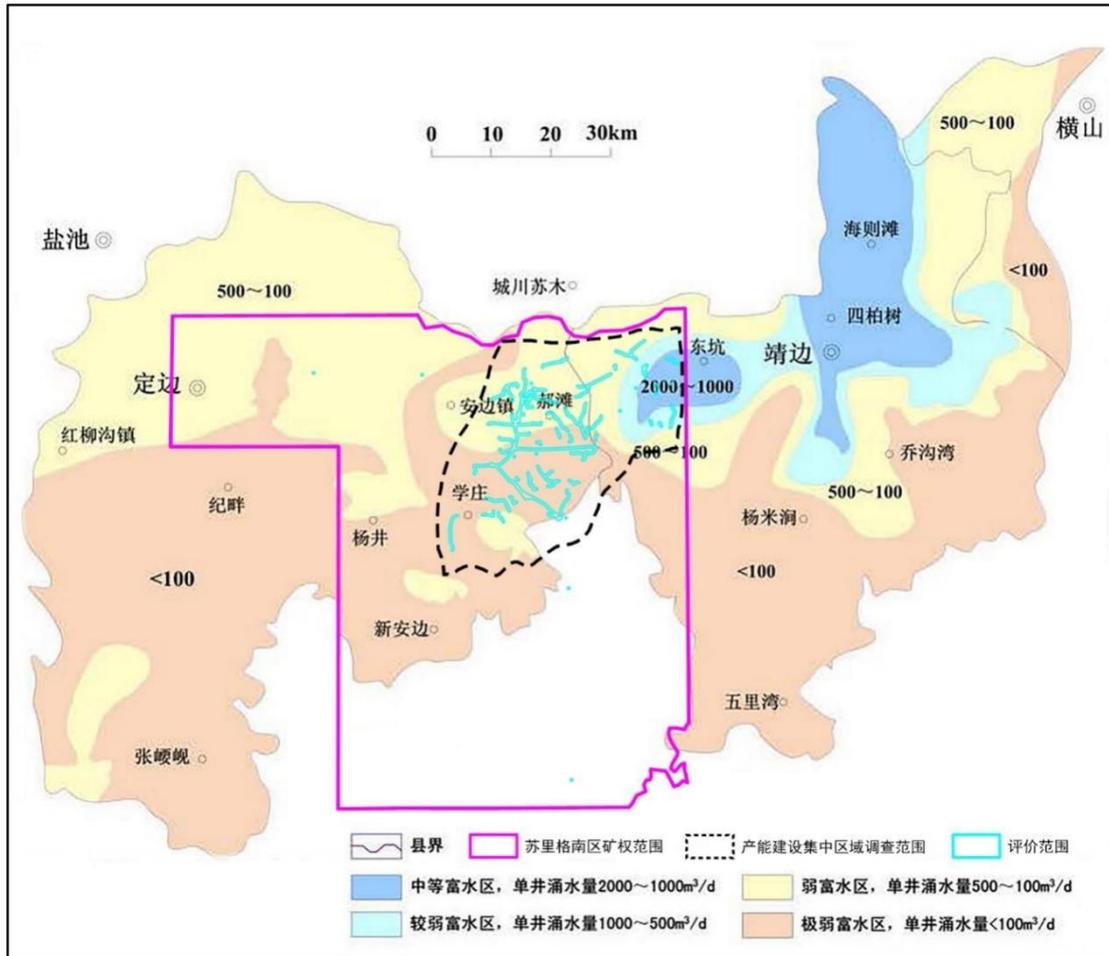


图 5.1.4.4 定边县、靖边县区域白垩系含水层富水性分区图

(3) 吴起县地下水类型及特征

根据《陕西省延安市吴起县地下水勘察报告》，吴起区域内地下水依据赋存条件、水力特征和含水介质条件，主要包括第四系河谷冲积层孔隙水、第四系风积黄土孔隙水、白垩系裂隙孔隙潜水、白垩系裂隙孔隙承压水几大类型。其赋存条件受地形地貌、地层岩性和古地理环境诸因素的综合控制。

1) 第四系松散岩类孔隙、裂隙潜水

a. 第四系冲积、冲湖积层孔隙潜水

岩性为粉土、粉质粘土夹粉砂岩，潜水位埋深由涧掌沿潜流方向逐步变深，一般为 10~50m 不等，当径流至主涧深谷，潜水即排泄。含水层厚度与第四系沉积厚度及侵蚀切割深度有关，一般在 48~89.3m。在主涧地，由于河谷切割，高差 50~100m，地下水以泉水形式呈线状排泄，流量一般小于 1.0L/s，潜水主要赋存于支涧地中，埋深为 1.85~5.4m，向涧地外逐渐增加，单井涌水量 150~205m³/d，含水层渗透系数为 0.079~4.74m/d，由于涧地分布范围小，其补

径排途径及深度较小，浅部易接受大气降水补给，且易于循环至下部河流切割面以泉的形式排泄，部分进图较深层，但补给有限，是动力条件差，地下水循环缓慢。

b. 风积黄土裂隙孔隙潜水

主要分布于区内黄土梁峁，岩性为粉土质黄土状亚砂土，质地较均一，具垂直节理，孔隙发育。由于沟谷切割深，潜水赋存条件差，故无统一稳定的含水层，零星分布于个沟脑部位，均以泉的形式出露，流量小且不稳定，一般流量为 0.02~0.05L/s。

2) 白垩系地下水

a. 环河组含水层

在吴起、定边区域广泛分布，呈多层结构，岩性复杂，以湖泊相沉积组合为主，岩性以砂岩为主，夹有泥岩、砂质泥岩及泥质砂岩，厚度 40~200m，分布极不稳定，含水层渗透系数一般在 0.01~0.1m/d。其地下水接受裸露区地表水及大气降水补给，从分水岭分别向各级河流方向径流，最终排泄于洛河、延河。该区环河组富水性受到地层岩性及地下水补径排条件的影响，总体表现为中等富水至弱富水，单井涌水量一般 <500m³/d。根据吴起县铁边城的 ZX1 孔，含水层厚度 292.63m，水位埋深 40.24m，单位涌水量 6.71m³/d.m，渗透系数 0.042m/d，矿化度 2.58g/L。环河含水岩组的砂岩孔隙度平均在 10%以上。环河组底部及顶部多连续分布的泥岩，形成隔水层。

环河含水岩组主要接受河流入渗补给，其次是在基岩裸露区和浅覆盖区接受大气降水补给。在河流控制下，地下水流向与地表水系基本一致，总的径流方向为自西北向东南运移。水力坡度在子午岭附近为 10‰左右，向东南变缓，为 1~3‰。自白于山、子午岭一带向东南径流，最终向北洛河排泄。吴起县环河组富水性分区图见图 5.1.4.5。

域循环系统地下水的重要排泄通道；地下水流主要呈水平活塞式流动。地下水水质较差，矿化度一般 2~3g/L。区域洛河组富水性分区图见图 5.1.4.6。

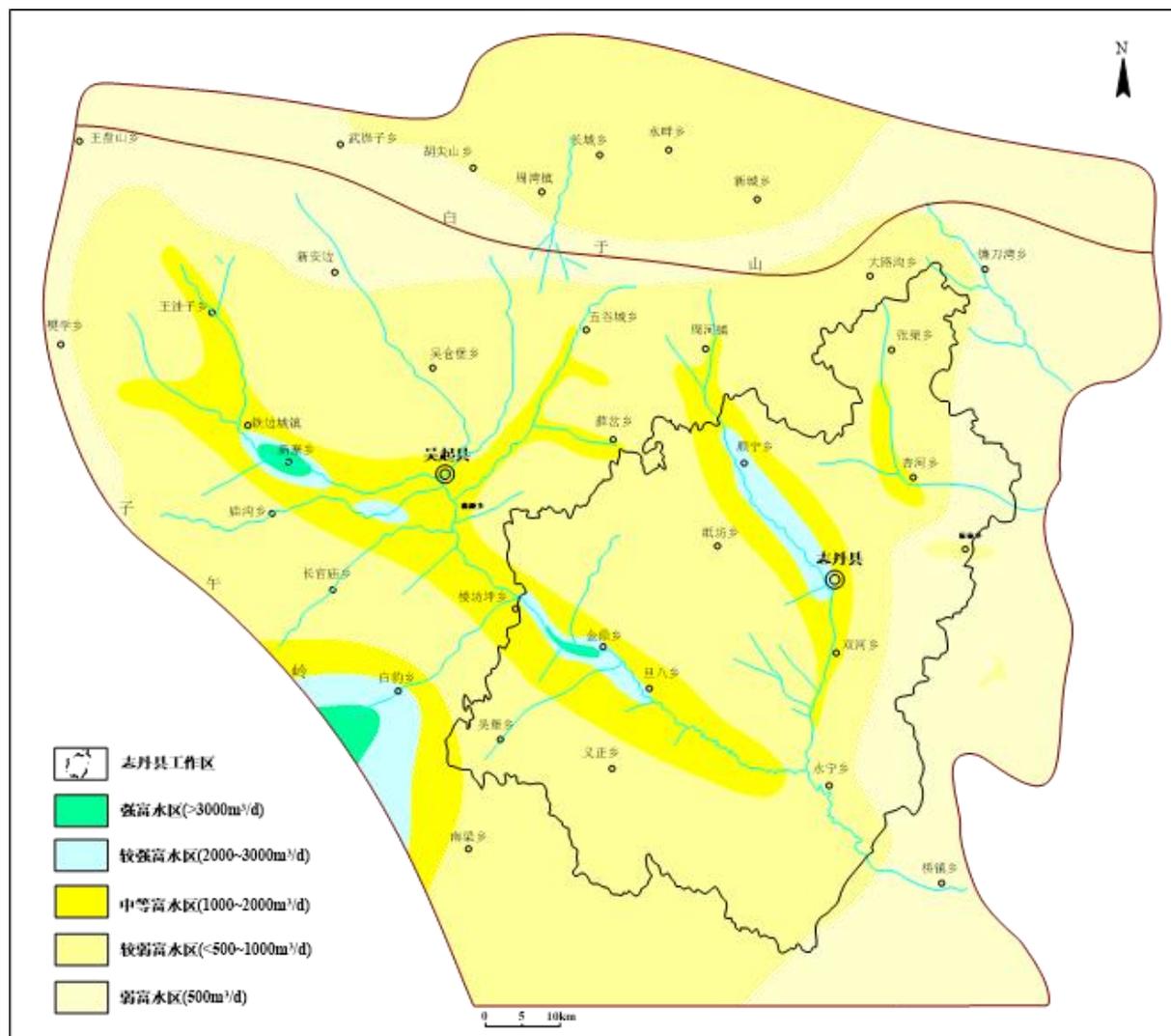


图 5.1.4.6 吴起县白垩系洛河组富水性分区图

4、地下水补径排条件

(1) 第四系松散层下水补径排条件

北部平原区、沙漠滩地区以及风积沙盖区第四系潜水，主要靠降水补给。项目所在区域属大陆干旱气候，降水量少而集中，多年平均降水量为 300mm 左右，每年 60%以上的降水量集中于 7、8、9 三个月，降水后潜水位急剧上升。其次，灌溉回归水的渗漏补给、地下水的径流补给和沙丘凝结水的补给等，也是第四系潜水的重要补给来源。潜水流向与地面倾斜方向基本一致，在东部地区由四周向平原中心汇集，以石庄—仓房梁一带的低洼地段为汇集地；在中西部地区，潜水虽以不同方向流动，甚至在局部低洼地段则形成小区域的排泄地带，但最终以平

原区北部的湖沼盐地为最终的汇集地。树立坡度随地面坡度大小而变化，一般为1-2‰，外围地区在5%-10‰，而在平原区北部则小于1‰。

(2) 白垩系地下水补径排条件

①白垩系潜水

补给来源主要为大气降水，但所处地貌部位的不同，其补给、径流和排泄条件各异。该含水层多隐伏于含水的第四系松散层下，一般接受第四系潜水垂直入渗补给，局部由于构造裂隙岩性透水“天窗”的连通也可得到洛河组承压水的顶托补给。其径流排泄受地形控制，顺地势起伏由高处向低处径流，汇集于各洼地及一部分基岩槽谷，局部向上补给第四系含水层，为蒸发所排泄，部分向下以越流形式补给深部承压水，部分岩基底或槽谷排泄出区外。

②白垩系承压水

环河组地层岩性结构为砂岩、泥岩不等厚互层，决定了其承压水具有多层性的特征，各单层之间通过弱隔水层或“天窗”相互联通而构成含水岩组。其补给来源主要为上覆松散层、白垩系风化带潜水的下渗越流补给。环河组承压水受地层结构及岩性的控制，以顺层水平径流为主。地下水以西北部盐湖为排泄点，顶托补给第四系松散层地下水，另外人工开采也是其排泄方式之一。

洛河组：大气降水自浅表黄土入渗转化为地下水后，由于新近系泥岩及环河组隔水泥岩层垂向渗透性很差，因此在地形高处，水位也高，出现白于山地表分水岭与地下分水岭一致的现象，白于山北侧，环河组地下水向北径流，南侧向南径流，但对下部洛河组含水层而言，受环河组底部泥岩隔水层的阻隔，环河组地下水很难垂直向下越流补给洛河组地下水，因此洛河组地下水分水岭向白于山北偏移，这也表明白于山地表分水岭对洛河组地下水控制作用较弱。

5、地下水动态特征

(1) 第四系地下水

①萨拉乌苏组孔隙潜水

项目所在区域第四系萨拉乌苏组地下水动态简单，变化特征基本相似：一般每年5~8月是水位最低时期，9后月水位逐步回升，至次年元月上旬开始略有下降，次年3月底后微幅上升，至四月中旬后进入农灌季节，水位开始下降，接此过程完成一个水文年的变化，水位变幅一般在3~5m。

影响萨拉乌苏组地下水动态年内变化的主要因素为人工开采和大气降水。年

际变化主要受开采量的影响。本项目所在区域地下水利用程度较低，地下水位年际变化较小。

②黄土潜水

第四系黄土潜水主要由大气降水入渗补给，因此其动态变化受大气降水影响，年内水位呈单峰单谷形态，低水位期出现在3~4月份，高水位期出现在8~9月份；高水位期一般滞后雨季1~2个月，水位年变幅小于1m。年际间呈周期变化。

(2) 白垩系地下水动态

白垩系地下水位动态变化较为平稳，年变幅30~50cm：年内变化规律基本与第四系地下水动态特征相似。区内白垩系地下水和第四系地下水基本为双层介质统一的含水系统，第四系萨拉乌苏组地下水开采对其具有显著影响。因此其变化影响因素主要为大气降雨，表现为气象—开采型动态特征。

6、调查评价区水文地质条件

根据《榆林市定边县地下水勘查报告》（2011年3月），调查区内地下水依据赋存条件、水力特征和含水介质条件，可分为第四系松散层裂隙孔隙潜水和白垩系裂隙孔隙水两大类型。苏南区域大部分建设项目位于白于山北坡定边县和靖边县的黄土梁峁区和沙漠滩地区，苏南-23站、苏南-32站位于吴起县东北部的黄土梁峁区。其中黄土梁峁区的潜水分布不连续、富水性极弱，流向受小地形控制，基本上从塬面往沟谷区流动，无统一流向，其地下水类型主要为第四系松散层裂隙孔隙潜水（主要为第四系风积黄土层孔隙裂隙潜水）和基岩裂隙孔隙水。其赋存特征详述如下：

(1) 第四系松散层裂隙孔隙潜水

①冲湖积层孔隙潜水

第四系冲积层孔隙潜水是调查区内最主要的地下水类型之一，分布于白于山以北沙漠滩地区。受古地理环境影响，在古河流侵蚀切割较深的古河槽洼地中心部位，含水层厚度较大，一般100~160m，单井涌水量相对较大；向古河槽两侧，含水层厚度减小，为40~60m，单井涌水量较小。

根据表5.1.4-3的富水性等级标准划分，结合区域勘探及抽水试验资料：按孔壁降深5m，井径 $\phi 377\text{mm}$ 推算单井涌水量，调查评价区第四系萨拉乌苏组地下水单井涌水量最大为 $801.79\text{m}^3/\text{d}$ 。根据含水层出水能力等级，萨拉乌苏组含水层富水性可分为较弱富水、弱富水和极弱富水三个等级。本项目所在区域该含水

层赋水条件差，单井涌水量小，渗透系数 0.369~0.566m/d，属于极弱富水区。

表 5.1.4-3 富水性等级标准（单位：m³/d）

| 富水等级 | 较弱富水 | 弱富水 | 极弱富水 |
|-------|----------|---------|-----------------------|
| 单井涌水量 | 500~1000 | 100~500 | <100m ³ /d |

②风积黄土层孔隙裂隙潜水

分布于白于山以南定边县、靖边县、吴起县的广大梁峁地区，为中、上更新统洪湖积层和风积层黄土层潜水含水岩组，无明显隔水层。由于沟谷切割深，潜水赋存条件差，故无统一稳定的含水层，仅在涧地中有分布。该含水层厚度整体南厚北薄，白于山北坡的黄土宽梁和斜坡区厚度则与白于山以南的黄土残塬厚度相当。岩性为粉土质黄土状亚砂土，质地较均一，比重小，疏松且具垂直节理，孔隙发育。黄土含水层渗透系数平均 0.429m/d。该潜水含水岩组无明显隔水层，由于沟谷切割深，潜水赋存条件差，故无统一稳定的含水层，仅在涧地中有分布，如纪畔乡 27 号孔单井涌水量为 9.33m³/d，杨井 25 号井单井涌水量为 70.73m³/d。

(2) 基岩裂隙孔隙水

含水层为环河组砂泥岩、洛河组砂岩，整体厚度南部大于北部，其中白于山以北白垩系厚度 500~900m 不等，白于山以南厚度约 900~1300m 不等，在王盘山一带厚度可达 1400m。环河组在区内一般厚 300~500m，在白于山以南子午岭以东地区厚度最大可达 650m。洛河组厚度约 300~500m。

白垩系富水性取决于含水层赋存条件、上覆含水层富水性、含水层循环特征等因素。其中地下水的赋存条件主要取决于沉积相和岩性的空间展布，并受控于地形地貌、地表水文系统以及人类活动等因素。

项目所在区域及其附近白垩系水量变化较大。一般单井涌水量小于 1000m³/d，最大为 1226.88m³/d，白垩系地下水富水性属极弱富水—弱富水。

①白垩系环河组

环河组弱富水区主要分布于北部风沙滩地区，被第四系含水层覆盖，岩性为细砂岩，粉砂岩夹泥质粉砂岩。钻孔揭露含水层厚度 84.75~1075.0m 不等，受含水层岩性及厚度、上覆地层有隔水层分布等因素的影响，含水层赋存条件、补给条件差，单井涌水量一般在 100~500m³/d，不具备集中开采条件。

a.弱富水区：主要分布于白于山以北沙漠滩地区及白于山以南局部黄土塬区，被第四系含水层覆盖，岩性为细砂岩，粉砂岩夹泥质粉砂岩。钻孔揭露含水层厚

度 84.7~1075.0m 不等，受含水层岩性及厚度、上覆地层有隔水层分布等因素的影响，含水层赋存条件、补给条件差，单井涌水量一般在 100~500m³/d。根据区域钻孔抽水试验资料，降深 22.59m~71.25m 时，白垩系环河组含水层涌水量 417.7~870m³/d，渗透系数为 0.083~0.452m/d。

b.极弱富水区：分布于白于山以南广大地区，受上覆地层有隔水层分布、含水层岩性及厚度等因素的影响，含水层补给条件、赋存条件差，单井涌水量一般小于 100m³/d。据区内钻孔资料，含水层厚度 71.3~109.2m，单井涌水量 18.8~635.6m³/d，渗透系数为 0.012~0.036m/d。

②白垩系洛河组

洛河含水岩组是白垩系盆地内分布最广的含水层，地层区域分布比较稳定，含水层岩性主要为沙漠相砂岩，主要岩石类型包括石英砂岩、长石石英砂岩、钙质砂岩、含砾砂岩、砾岩和紫红色泥岩及泥质粉砂岩，大型交错层理发育。砂岩结构疏松，孔隙发育，孔隙度一般 15%~20%，是地下水赋存与富集的良好层位，是区内最主要的含水层。

该含水层埋深一般在 500~700m 之间。单井涌水量为 700m³/d 左右，单位涌水量一般为 10~20m³/(d·m)，渗透系数在 0.07~0.10m/d 之间，地下水水质总体较差，矿化度多在 2~6g/L 之间。据区内钻孔抽水试验资料，在降深 35.7m 时，单井涌水量 687.3m³/d，渗透系数 0.055m/d。

5.1.4.2 高桥区域水文地质条件

1、地层岩性

项目所在区位于华北陆台的鄂尔多斯地台中的陕北盆地，属陕甘宁向斜拗陷构造区，向斜东翼陡，西翼缓。在地质变化的历史过程中，鄂尔多斯地台随着地壳的振荡运动，几经升降沉浮。早更新世，在和缓的古地形面上，堆积了午城黄土；中更新世，地台又逐渐沉降，沉积了离石黄土；中更新世末，地台开始抬升，产生河流溯源侵蚀，山前老冲积扇发育；晚更新世，地壳又趋稳定沉陷，堆积了马兰黄土，形成现今的黄土地貌。

项目所在区境内出露地层自上而下依次为：第四系（Q）、新近系（N）、白垩系（K）、侏罗系（J），深部为三叠系。开发区域内地表出露地层为第四系黄土，该地区含油层系主要为侏罗系延安组和三叠系延长组。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），本区地震烈度为VI度。

区域地层综合柱状图见图 5.1.4.7。

| 界 | 系 | 统 | 地方名称 | 符号 | 柱状图(示意) | 厚度 | 岩性描述 |
|-----|------|------|-----------------------------|-----------------------------|----------|---|---|
| 第四系 | 全新统 | 全新统 | | Q _h | | ① 5~10m | ① 全新世黄土, 浅黄色、土体松散, 大部分耕织; 局部坡积黄土状土或冲洪积堆积土 ② 全新世冲洪积砂卵石土, 多分布在洛河及主要支流河床, 局部发育阶地具二元结构 |
| | | | | | | ② 0~5m | |
| | | 上更新统 | 马兰黄土 | Q _p ³ | | ① 10~35m | ① 风积黄土(马兰黄土), 黄色、浅黄色粉土、粉质粘土, 广泛分布于梁峁顶部及谷坡地带 ② 冲积层, 下部为灰、褐黄色砂卵石, 上部为灰黄色黄土状粉土、粉质粘土, 分布于各沟谷及冲沟边岸, 局部发育阶地具二元结构 |
| | | | | | | ② 2~5m | |
| | 中更新统 | 离石黄土 | Q _p ² | | ① 30~50m | ① 风积黄土(离石黄土), 褐黄色、棕黄色粉质粘土, 含多层古土壤, 广泛分布于梁峁地区, 一般多于沟谷岸边及局部梁峁地区出露 ② 冲积层, 下部为灰白、褐黄色砂、砂卵石, 上部为褐黄色、棕黄色黄土状土, 分布于河流高阶地, 具典型二元结构 | |
| | | | | | ② 5~10m | | |
| 新近系 | 下更新统 | 午城黄土 | Q _p ¹ | | 5~15m | 风积黄土(午城黄土), 褐黄色、棕黄色粉质粘土, 含多层古土壤, 广泛分布于梁峁地区, 在深切沟谷岸边及局部梁峁地区出露 | |
| | | | | | 上新统 | 保德组 | N ₂ |
| 中生界 | 白垩系 | 下统 | 环河组 | K _{rh} | | 0~350m | 紫红色砂岩, 水平中厚层状, 夹灰黄色泥岩、褐黄色砂质页岩, 广泛出露于河流、冲沟中下游地带。 |
| | | | 洛河组 | K _{ll} | | 100~370m | 棕红色、淡棕红色块状长石砂岩, 中细粒结构, 弱胶结, 较疏松, 偶见泥岩夹层。巨型交错层理十分发育。 |
| | 侏罗系 | 上统 | 安定组 | J _{2a} | | | 紫红色、青灰色泥岩, 泥质粉砂岩。 |

5.1.4.7 区域地层综合柱状图

2、区域地下水系统划分

根据《鄂尔多斯盆地地下水勘查报告》(西安地质矿产研究所, 2006年), 项目区域内地下水系统可划分为白垩系地下水碎屑岩裂隙孔隙含水层系统和石炭系—侏罗系碎屑岩裂隙与上覆松散层孔隙含水层系统两大系统, 两个含水系统

之间水力联系不密切。本次评价区志丹区块和宝塔区块部分工程位于白垩系地下水碎屑岩裂隙孔隙含水层系统；安塞区块和宝塔区块部分工程位于石炭系—侏罗系碎屑岩裂隙与上覆松散层孔隙含水层系统，含水系统与水流系统划分具体见表 5.1.4-2 和图 5.1.4.8。

表 5.1.4-2 区块地下水系统划分表

| 含水层系统 | | 水流系统 | 备注 |
|------------------------------|------------------|---------------------------|--------------------|
| 系统 | 亚系统 | | |
| 白垩系碎屑岩裂隙孔隙含水层系统 (II) | 北部沙漠高原单一结构含水层亚系统 | 乌兰木伦河—无定河水流系统 (II1) | / |
| | 南部黄土高原多层结构含水层亚系统 | 洛河—延河水流系统 (II4) | 志丹区块工程位于此系统内。 |
| | | 泾河—马莲河水流系统 (II5) | / |
| 石炭-侏罗系碎屑岩与上覆松散层孔隙含水层系统 (III) | 黄土塬区黄土含水层亚系统 | 洛川塬水流系统 (III5) | / |
| | 石炭—侏罗系碎屑岩含水层亚系统 | 准格尔-延长石炭—侏罗系碎屑水流系统 (III8) | 安塞区块、宝塔区块工程位于此系统内。 |

3、区域地下水类型及富水特征

所在区域整体属于延河—洛河地下水系统，含水层水文地质结构为多层结构，含水系统主要由第四系、白垩系含水层构成。第四系黄土含水层的介质特征、渗透性、补给条件、水化学特性基本相近，但受河流密集切割作用影响，总体上富水性很差，很多地段为疏干区。白垩系地下水系统因岩相古地理的条件和补径排条件的不同，垂向上富水性差异显著，横向上富水性差异明显，具体分述如下：

(1) 第四系风积黄土孔隙含水层

分布于黄土塬和梁、峁区。其地下水主要接受大气降水补给，受地表水系的强烈切割，大部分地段为疏雨区，黄土地下水一般赋存于沟脑的掌形地、杖形地等低洼部位，径流途径较短，交替积极，水质较好，矿化度一般小于 1000mg/L，并横向上形成了多个相互独立的水流系统。

(2) 白垩系洛河组基岩裂隙含水层

在延河—洛河地下水子系统中均有分布，含水介质总体为一套红色沙漠相风积砂岩，厚度 50~400m，结构单一，孔隙较发育。在白垩系地下水系统东部边缘地带，洛河组含水层裸露于地表，西部埋藏于环河组之下，顶面埋深由西北向南东变浅。洛河组裸露区或者中上更新统黄土覆盖区地下水表现为潜水，第三系和环河组埋藏区为承压水。其地下水接受系统周边裸露区地表水及大气降水补给，向洛河和延河径流排泄。较为单一的砂岩结构特征和较大的含水层厚度决

定洛河组地下水具有较好的赋存条件和富水性。大部分地区洛河组含水层单井涌水量一般在 500~1000m³/d，局部达 3000m³/d 以上，是区域最主要的含水层。

(3) 侏罗系基岩风化裂隙含水层

侏罗系层状碎屑岩类裂隙水在评价区普遍发育，从上到下风化作用减弱，大致范围为河谷侵蚀基准面到新近系底板。广泛分布在的沟壑，不受地形的限制，在现代风化作用下形成了一层厚度不均等的风化壳。层状碎屑岩类岩石裂隙以构造裂隙、风化裂隙为主。这些裂隙是地下水主要储存空间，形成裂隙潜水和层间裂隙承压水。因裂隙性质和发育程度的不同，裂隙介质的渗透性和储水能力差异很大。

裂隙介质的渗透性具有更强的非均质性和各向异性（与孔隙介质相比）。一般说来，地表附近因应力释放而产生卸荷裂隙，因风化而产生风化裂隙，岩层渗透性较强。随着深度的增加，裂隙发育程度减弱，渗透系数随之降低。

a. 侏罗系风化裂隙潜水

调查区内侏罗系风化裂隙含水岩层为以泥岩为主的侏罗系地层，裂隙不发育。因地形高差大，地下水易排不易存，水量极贫乏。钻孔抽水降深 9.44~12.43m，出水量 0.05~1.11m³/d。

侏罗系中统延安组宝塔山段含水层富水性较好，单井出水量 0.5~10L/s，泉流量为 0.5~2L/s，侏罗系其它地层大部分富水性较差，单井出水量一般为 0.1~1L/s，泉流量一般为 0.1~0.5L/s。区域内层状碎屑岩类含水层在侵蚀基准面以下与冲积层含水层构成一个统一的含水层时，水量丰富。各含水层虽然不属于同一时代，但是含水层的地质成因、地质结构、补径排特征及水化学类型相似。

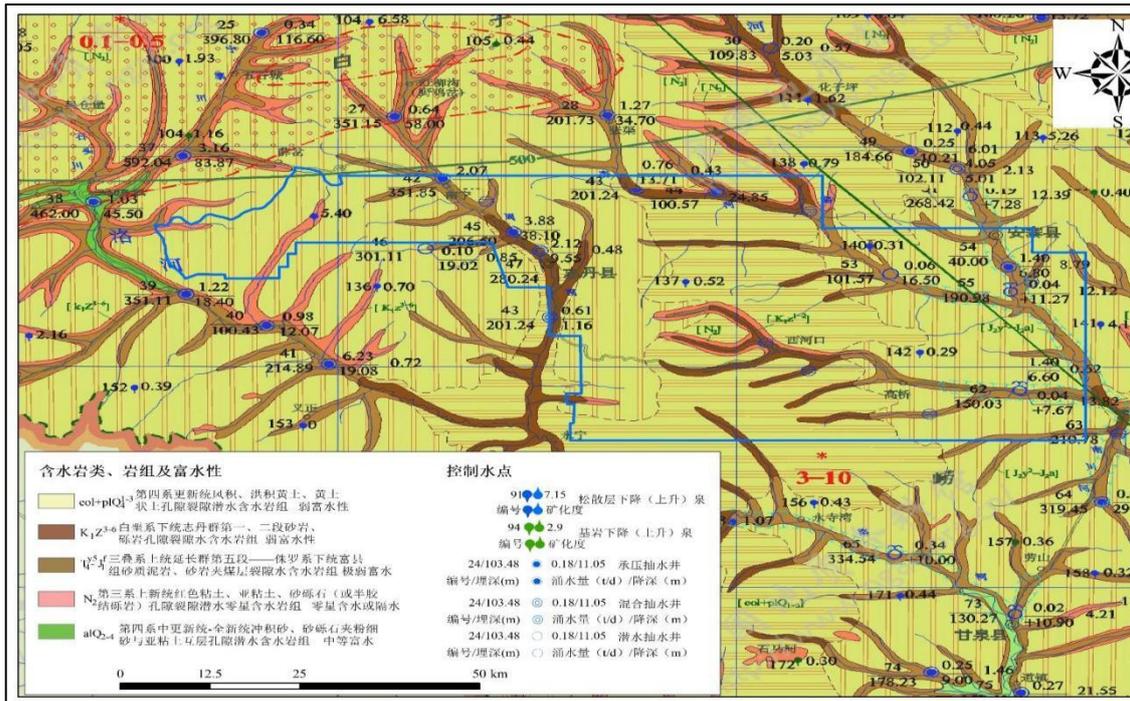
在黄土梁峁区及中低山区，因地形切割强烈，基岩风化壳多位于侵蚀基准面之上，且上覆厚层黄土和新近系泥岩，地下水排泄畅通，补给条件和赋存条件均差；在河谷区，基岩裂隙潜水补给条件较好，具有相对富水的特点。

b. 层间裂隙承压水

本区地处鄂尔多斯盆地蓄水构造之东部斜坡，分布有侏罗系巨厚的陆相碎屑岩。地层倾向西或西北，东部沿黄河一带倾角一般 10°左右，向西渐缓，至西边界附近倾角 1°左右，构造形迹微弱。由于古地理环境不断变迁，岩相变化较大，沉积物由东向西逐渐由粗变细；在垂直方向上，碎屑岩层互相重叠，粗细频繁交替。这一地质背景为本区承压水形成提供了基本构造条件。承压水普遍分布于基

岩风化壳之下。评价区内碎屑岩均为砂泥岩不等厚土层，多数地层泥岩所占比例较大，这是层间裂隙承压水存在普遍，分布广泛的根本所在。由于岩性相变复杂，含水介质砂岩受泥、页岩层面控制，而泥、页岩横向及垂向分布均不稳定，形成多层结构的承压含水层。在不同地段，承压含水层数，厚度、埋深很不一致，又无完整统一和隔水性良好的隔水顶板，这也是本区承压水含水层厚度不易确定的主要原因。承压水赋存条件受构造裂隙、砂岩厚度严格控制。由于随着深度的增加，含水岩层裂隙率减小，以及裂隙的导水性变差，赋存条件随之变差。一般砂岩厚度大，赋存条件就好。相反，以泥岩、页岩为主的地层，赋存条件就差。层间裂隙承压水广布本调查区。含水岩层为侏罗系砂岩、泥岩不等厚土层，且横向不稳定，易尖灭。致使承压水具有多层性，且分布不连续，与潜水相互转化频繁。隔水层顶板埋深一般 30—50m，在河间分水岭地带，顶板埋深一般大于 80m，承压水头一般略高于上部潜水位。由于含水岩层风化微弱，岩石较新鲜，除背斜轴部裂隙稍发育外，其余地区裂隙不发育，故富水性一般较差，单井涌水量小于 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。

一般地，随着含水岩层埋深的增加，裂隙率减小，和裂隙的张开性变差，以及地下水补给来源的不足，运动滞缓，含水性大为减弱，水质较上部潜水普遍变坏。河谷地区勘探资料表明，在地面以下 50-150m 深度内，大部分钻孔的涌水量小于 $0.1\text{L}/\text{s}$ 。而在局部裂隙密集带的钻孔，涌水量有的则较上部潜水为大，个别钻孔涌水量 $100\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ 。



5.1.5.8 项目矿区所在区域水文地质图

4、地下水补径排条件

(1) 地下水补给

延河—洛河水流系统中，降水是地下水最主要的补给来源，其次为河流入渗和田间灌溉入渗补给。地下水主要向河流自然排泄，其次为潜水蒸发和人工开采，其中向地表水排泄占总排泄量的 70.68%。

(2) 地下水径流与排泄

地下水径流方向和循环深度在盆地尺度受控于白于山、子午岭。浅层白垩系、侏罗系基岩裂隙地下水流向与地表水系基本一致，总体上由子午岭向延河—洛河径流。中循环地下水自白于山、子午岭向东南径流，最终排向延河、洛河、葫芦河和沮河。深循环水流系统发育在深层含水岩组中，地下水总体上由西北向东南方向径流，南端地下水穿过子午岭分水岭而向马莲河方向汇集。

5、区域地下水化学特征

区域来看，区内地下水水化学是比较复杂的，影响因素较多，无论是第四系潜水或是基岩裂隙水，地下水的水化学规律，都受河网侵蚀基准面与补给条件以及含水层岩性、地层积盐作用的控制，基岩承压水还与含水岩层（组）的埋藏深度有关。根据区内各含水岩层（组）的埋藏条件及矿化度与水化学类型，有以下规律性：处于河网侵蚀基准面以上裸露条件的各含水岩层（组），潜水在水平方

向的水化学变化规律是如下：

(1) 处于水系侵蚀基准面以上而裸露条件的第四系上更新统一中更新统黄土层潜水，因基本上就地进行补给，就地排泄，径流途径甚短，黄土的渗透性又强，所以水质一般均佳，矿化度小于 1 克/升的淡水，多数在 0.5 克/升左右，水化学类型绝大部分是 HCO_3 型或 $\text{HCO}_3\text{-SO}_4$ 型水，潜水处于积极溶滤作用，这种特征说明就近补给和有良好径流、排泄条件的结果。

(2) 处于水系侵蚀基准面附近的第四系全新统一上更新统冲积层潜水和涧地冲湖积层潜水，因二者其埋藏条件和地层沉积特点、岩性特征的不同以及补给、径流等因素综合作用的各异，水化学特征有明显差异，现分述于下：

①河谷冲积层潜水：潜流与河流斜交，并与河水有密切水力联系，直接受降水及周边洛河组砂岩与华池组砂岩的潜水补给，处于强烈循环，含水岩性又是砂砾石，径流畅通，所以水质甚佳，矿化度 0.37~0.6g/L，均为 HCO_3 型水。

②涧地冲湖积层潜水，由于不存在经常性的地表水补给，只有来自降水补给和外圈黄土层潜流或局部基岩潜流的流入，含水层有 30 至 70 余米厚，含水岩性因是河湖相的亚砂土、亚粘土夹薄粉砂层等细颗粒物质，含水层下部还有积盐作用，总的看来径流不畅，运动较缓慢。涧地冲湖积层潜山水化学复杂，其一般规律是含水层上部（50 米以上）矿化度为 0.4~1.13g/L，下部为 2.35~6.17g/L，水化学类型为 HCO_3 ， $\text{HCO}_3\text{-SO}_4$ 与 $\text{SO}_4\text{-Cl}$ 型水，形成这种水化学复杂因素还有涧地周边潜流水质差异，埋藏深浅不同及岩性因素等影响。

(3) 河网侵蚀基准面以上裸露条件下白垩系各组基岩潜水，径流、排泄条件较好，处于积极循环条件，但由于岩含盐的程度不同，水化学特征亦有明显差异，洛河组潜水的矿化度 0.23~0.85g/L，均为 HCO_3 型水。

5、调查评价区地下水类型及富水性特征

根据地下水水力特征，调查区地下水可划分为潜水和承压水两大类，区内地下水形成及赋存条件，受区域地貌、地质构造及水文、气象等诸多因素的综合控制。第四系全新统冲洪积层孔隙潜水含水层零星分布于较大河流及其支沟的沟谷内，第四系风积黄土孔隙潜水含水层主要分布于梁峁区，以下伏基岩为骨架，沟谷切割强烈，致使第四系风积黄土含水层不能连续分布，多为不含水层，因此区域内第四系潜水发育程度较差，而基岩风化带孔隙裂隙水普遍分布，但含水性极为不均，一般富水性微弱，且水质矿化度较高。

(1) 松散岩类孔隙水

包括第四系松散冲积层孔隙潜水和风积黄土层裂隙孔隙潜水。

①第四系松散冲积层孔隙潜水

主要分布于长尾河及主要支流漫滩、I级阶地等河谷区，其含水层岩性主要为含泥质砾卵石层及中细砂层，厚度一般1~3m，该潜水含水层与下伏基岩潜水有密切的水力联系，两者间无隔水层存在，与下部基岩风化带联合开采时厚度则大于10m。水位埋深一般小于10m，单井出水量多小于100m³/d，属弱富水。水化学类型多属HCO₃型、HCO₃·SO₄型，矿化度<1g/L或1~3g/L。

②第四系风积黄土层裂隙孔隙潜水

主要分布于调查区内黄土梁峁区，厚度整体北厚南薄，西北部厚度大于东南部，调查区东南方向梁峁部位厚度较小，为5~30m，残塬和宽梁上较厚，一般40~80m，调查区西北部根据调查钻孔资料揭露厚度分别为41.52m、77.31m，岩性为粉土质黄土状亚砂土，质地较均一，比重小，疏松且具垂直节理，孔隙发育。由于沟谷切割深，潜水赋存条件差，故无统一稳定的含水层，零星分布于各沟脑部位，均以泉的形式出露，流量小且不稳定，根据调查点泉流量统计，一般流量为0.02~0.05L/s，最大为1.5L/s，水质好，矿化度一般小于1g/L，水化学类型为HCO₃-Mg.Na、HCO₃.SO₄-Mg.Na型水，潜水动态随季节变化明显，该含水层仅对需水量小的零散居民用水有意义。

(2) 白垩系碎屑岩类裂隙孔隙水

白垩系裂隙孔隙含水层分布于第四系黄土层之下，主要出露于延河上游及其支流河谷地段，含水层岩性为白垩系环池组和洛河组中细砂岩，含水层厚度从东向西增厚，本次产能项目中侯市区块、王南区块主要位于洛河组砂岩浅埋区，区内新近系红色泥岩分布不稳定，不能形成区域隔水层，同时本区排泄基准面已经下切到洛河组砂岩含水层之中，所以洛河组砂岩含水层总体表现为潜水含水层；吴堡区块位于志丹县西部，属于环河组地层浅埋区，表现为潜水性质，洛河组下伏于环河组之下，无出露。

洛河组裂隙孔隙含水层地层岩性为一套棕红色沙漠相中粗砂岩夹泥岩，斜层理、交错层理发育，结构疏松，富水性和渗透性均较好。含水层厚度多在200~400m间，总体上由东向西倾伏。含水层埋深由东向西逐渐增大。据已有勘探资料统计，单位涌水量多在100~120m³/d·m之间，渗透系数0.22~1.00m/d。水质

较好，矿化度一般低于 1g/L。洛河组含水层为区域内最主要的供水含水层。

环河组裂隙潜水含水层主要分布在志丹西部，其风化裂隙较发育，这些裂隙连同孔隙提供了地下水赋存空间和运移通道，渗透系数一般在 0.01~0.1m/d。其地下水接受裸露区地表水及大气降水补给，从分水岭分别向各级河流方向径流，最终排泄于区内沟谷。区域内环河组富水性特征主要受地层岩性、地下水补径排条件、岩性组合特征决定环河

组赋水条件差，总体表现弱富水，单井涌水量一般<500m³/d。

综上所述，调查评价区内具有关注目标含水层为第四系风积黄土孔隙潜水含水层、白垩系环河组裂隙潜水含水层及白垩系洛河组裂隙潜水含水层，其他含水层由于其分布范围小、富水性弱等原因，不具有供水意义。

7、调查评价区地下水补给、径流、排泄条件

(1) 地下水补给

调查区内年降雨量较小，第四系松散地层在接受大气降雨入渗补给，常因强烈的蒸发作用而消耗，或沿着陡峭的斜坡地形快速流走散失，仅在强降雨或持续性降雨作用下才能入渗补给地下水，下渗的地下水又因储存条件较差，常直接越流补给下部基岩裂隙水；白垩系基岩裂隙水的补给来源除接受裸露区降雨和地表水直接入渗补给外，在第四系覆盖区可能还有上覆第四系松散孔隙含水层的垂向越流补给。

(2) 地下水径流

①第四系全新统冲积层：该层主要分布于河谷地段，与地表水水力联系密切，丰水期主要接受河水的侧向补给，同时接受大气降水的入渗补给，由地势高处向地势低凹处径流，在适宜位置排出地表，补给地表水或下渗补给基岩含水层；枯水期其水位相对较高，主要补给地表水，对地表水水量、水质起到一定的调节作用。

②第四系黄土层：该层大面积分布于梁峁地带，大气降水是唯一补给来源，地下水大部分自分水岭处向沟谷方向径流，以泉的形式渗出地表，部分向下渗透，补给下层地下水。

③白垩系基岩裂隙水：该层承压水地下水主要在露头区接受大气降水补给，顺层向深部流动，水质交替缓慢，该层水矿化度从上向下逐渐增高。该层潜水主要埋藏于河流之下，接受河水和大气降水补给。

总之，大气降水补给地下水，地下水补给地表水；基岩构造裂隙在风化作用下扩大加深，为地下水提供赋存空间；浅层地下水补给条件好，水量较大；深层地下水补给条件差，水量小，动态变化不明显，地下水随埋深增大矿化度逐渐升高，反映出地下水交替速度十分缓慢，几乎到滞流状态。

（3）地下水排泄

调查区内白垩系基岩裂隙水的排泄途径有人工开采和侧向径流排泄。其中人工开采分以分散开采为主，主要为农村居民及牲畜生活用水、局部灌溉用水等，井深往往较小，开采量也较小。

8、调查区地下水动态变化特征

黄土梁峁地区潜水：黄土梁峁区地下水主要接受大气降水的入渗补给，排泄则以侧向径流及泉水溢出为主。由于补给条件差，雨季泉水流量普遍增大，旱季部分泉水干涸。黄土梁之间的洼地内便于降水的汇聚和入渗，故补给较为充分。黄土梁峁地区潜水的径流及排泄受地形控制，地下水流向和地形的倾斜基本一致，一般水力坡度在邻近谷岸地带增大，并在谷岸下部形成泉水排泄于河床内。

河谷地区潜水：河谷地带冲洪积潜水主要接受降水、周边基岩地下径流及地表水的补给。主要分布在河流一级阶地上，界面平坦，地下水埋藏浅，包气带地层岩性为黄土状粉土、黄土状粉质粘土及砂卵砾石等，厚度一般4~12m，这有利于降水的入渗补给，从而在雨季水位迅速上升，年变幅约1m~2m。根据水文观测，在雨季河水升高入渗补给地下水，平水期及旱季则大多情况下是地下水侧向下游渗漏补给河水。

基岩风化带裂隙水：除了裸露基岩地段直接接受降水的入渗补给外，因在区域上其与冲洪积层潜水相互连通，故二者补给来源一致。在侵蚀基准面以下，风化裂隙水还接受上部冲洪积潜水和河流的直接入渗补给，也接受上游地段的侧向径流补给。根据观测，其地下水位变幅约1.2m~1.5m。

基岩裂隙承压水：该类地下水的补给、径流及排泄受着构造裂隙、含水层产状及区域地貌的控制，主要的裂隙水含水层为白垩系与侏罗系的各类砂岩。砂岩之间分布的泥岩和页岩等为相对隔水层。该类地下水接受大气降水的入渗补给，也接受上部潜水的下渗补给，向沟谷下游缓慢径流排泄。该含水层的水质较差，水化学类型为C1-Na型，矿化度一般大于1.0g/l，多为咸水。

9、典型场地水文地质条件

(1) 志丹县场地水文地质条件

该评价区地貌类型属黄土梁峁区，根据区域和评价区内水文地质条件，该区域潜水含水层为第四系风积黄土层孔隙潜水含水层，黄土层之下为白垩系洛河组砂岩，地下水主要分布在黄土层底部与白垩系洛河组基岩裂隙中，水位埋深较大。该含水层属中、晚更新世风积黄土，岩性为浅褐黄色粉土质亚粘土，含少量大块钙质结核，夹杂 1~5 层古土壤，垂向裂隙发育，厚度 80~100m，地下水主要分布在黄土层底部，埋深较大。

根据《志丹幅 J-49-25 1/20 万区域水文地质普查报告》成果，项目所在地第四系黄土潜水含水层渗透系数约为 0.26~0.46m/d。区内地下水主要接受大气降雨入渗的垂向补给及侧向径流补给，以侧向径流的方式向下游沟谷排泄，水力坡度约为 0.005~0.008。

(2) 安塞评价区水文地质条件

根据站场周边基岩分布情况，该区域场地表黄土覆盖层厚度相对较小，约为 50~60m，地层岩性参数与区域黄土地层基本一致，主要为褐黄色风积黄土，富水性较差。侏罗系延安组裂隙潜水含水层主要出露于招四转下游延河河谷阶地中，岩性为灰白色的厚层状中—细粒砂岩粉砂岩及泥岩，风化裂隙厚度 20~30m。主要接受大气降水补给，河谷内裂隙发育地段，补给条件较好，具有相对富水的特点，但总体上富水性微弱。根据调查资料，单位涌水量为 0.0013~0.00507L/s·m，渗透系数 0.0474~0.2539m/d。地下水径流方向基本与地表水流方向一致，在该场地主要由西北向东南径流，一般径流途径短，多以下降泉或悬挂泉的形式从岩层节理裂隙中溢出，排泄于河道中，水力坡度约为 0.003~0.005。

(3) 宝塔评价区水文地质条件

位于黄土梁峁地貌单元内，地形起伏大，井场地表为黄土覆盖层，场地地表出露含水层为第四系风积黄土孔隙潜水含水层。

根据项目所在区域石油开采井及水源井钻探结果，井场附近黄土覆盖层厚度约 50m，地下水主要分布在黄土层底部，埋深较大。项目所在地第四系黄土潜水含水层渗透系数约为 0.26~0.46m/d。区内地下水主要接受大气降雨入渗的垂向补给，以侧向径流的方式由黄土梁峁区向河流沟谷区排泄，整体由西南向东北径流，水力坡度约为 0.013。区域主要包气带地层为第四系更新统风积黄土层，第四系上更新统马兰黄土的渗透性能略强于中更新统离石黄土，但其均值都小于

10—4cm/s，防污性能属中。

10、地下水开发利用现状

本次评价的工程建设内容主要位于延安市志丹县、安塞区和宝塔区境内。

①志丹县

根据《志丹县水资源综合规划》，志丹县供水工程以地下水为主，分为浅井供水和深井供水，其中浅井供水取水层位为第四系松散层含水层，水位埋深较浅；深井供水取水层位为白垩系裂隙孔隙含水层，含水层埋深 300~500m。项目所在地居民生活水源中地下水占比例较大。

志丹县人口居住分散，交通不便，经济发展相对落后。居民生活及公共用水通过自来水厂提供，供水水源为延河马家沟水库及王瑶水库地表水。山区水源工程较少，调控能力差，居民用水困难，农村供水总体水平不高。农村人畜饮水主要采取小高抽、机井、大口井、水窖等形式，以地表水和浅层地下水（主要开采第四系潜水层，部分开采洛河组潜水层和侏罗系顶部风化裂隙带潜水）为水源。川地大棚灌溉一般是利用泉水自流灌溉或利用河水打大口井建小高抽解决，梁峁区的耕地多为旱地，无灌溉设施。深部地下水开发（深井开采）主要用作油田回注水。长庆油田第一采油厂、第四采油厂、长庆油田镰刀湾项目组、延长油田杏子川采油厂主要开采洛河组含水层作为回注水源，是评价范围内最主要的地下水开发利用部分。区域内居民生活水源中取用地下水占比例较大，总体来说，该区域地下水开发利用已具有一定规模，其中居民生活用水主要依靠浅层地下水，而深层地下水的开发利用主要为工业用水。

②安塞区

根据《安塞水资源综合规划》，安塞区供水工程包括地表水供水工程和地下水供水工程，其中地表水工程供水量占总供水量的 46.2%，地下水工程供水占 53.8%。地下水供水中浅井供水占 37%，取水层位为第四系松散层含水层，水位埋深较浅；深井供水占 63%，取水层位为白垩系裂隙孔隙含水层，含水层埋深 300~500m。安塞区居民生活水源中地下水占比例较大。

安塞区人口居住分散，交通不便，经济发展相对落后。安塞区城居民生活及公共用水通过自来水厂提供，供水水源为延河马家沟水库及王瑶水库地表水。山区水源工程较少，调控能力差，居民用水困难，农村供水总体水平不高。农村人畜饮水主要采取小高抽、机井、大口井、水窖等形式，以地表水和浅层地下

水（主要开采第四系潜水层，部分开采洛河组潜水层和侏罗系顶部风化裂隙带潜水）为水源。川地大棚灌溉一般是利用泉水自流灌溉或利用河水打大口井建小高抽解决，梁峁区的耕地多为旱地，无灌溉设施。深部地下水开发（深井开采）主要用作油田回注水。长庆油田第一采油厂、第四采油厂、长庆油田镰刀湾项目组、延长油田杏子川采油厂主要开采洛河组含水层作为回注水源，是评价区最主要的地下水开发利用部分。

区域内居民生活水源中取用地下水占比例较大，总体来说，该区域地下水开发利用已具有一定规模，其中居民生活用水主要依靠浅层地下水，而深层地下水的开发利用主要为工业用水。

5.1.5 土壤

根据土壤信息服务平台查询结果，矿区范围的土壤类型主要是绵土、黑垆土和灰褐土。

黑垆土在长期耕作和施肥（土粪）的影响下，形成了特有的剖面构型。其堆积最厚的剖面具有：①熟化层。厚 20~30 厘米，可分为耕作层和犁底层。耕层暗灰棕色，粉壤土，强石灰性反应，团粒和团块状结构，疏松软绵，易耕作。犁底层的团块状下部见有鳞片状结构，紧实，容重大（1.4 克/厘米³），有砖瓦碎块和炭屑等侵入体，向下过渡明显。②古耕层。厚 10~15 厘米，暗灰带褐色，粘壤质，稜块状结构，较多假菌丝和霜粉状石灰新生体，有砖瓦碎块和炭屑，向下逐渐过渡。③腐殖质层。厚 50~80 厘米，暗灰稍带褐色，粘壤土，拟稜块状结构，有小孔和动物穴。沿结构面的孔壁虫粪上，有大量霜粉状和假菌丝状石灰新生体，呈舌状向下过渡。过渡层厚约 70 厘米，颜色不均一，有时有少量豆状和瘤状小石灰结核。④石灰淀积层。厚约 150 厘米，淡棕带黄色，粘壤土，块状和拟稜柱状结构，稍紧实，多豆状和瘤状小石灰结核，有少量小孔和动物穴，经显微观察，见有大量针、棒状的石灰晶体和锥形结核，并有大量植物残体，向下逐渐过渡。⑤母质层。浅棕带黄色，粘壤土，有个别根系和动物孔穴，并有少量豆状和瘤状小石灰结核。通常在熟化层之下紧接着为腐殖质层；但后者因耕种和侵蚀而日见浅薄。

绵土是不合理耕种与侵蚀共同作用下形成的，它的前身可能是黑垆土和褐土。由于长期广种薄收，粗放耕作，在暴雨的冲刷下，以致原来的表土和心土层完全被侵蚀掉，而将底土（黄土母质）露在地面。尽管作物产量很低（亩产仅 25~

30 公斤)，但由于要吃粮食，所以仍在继续耕种着。土壤基本上没有发育。从上到下除可以分出耕作层和底土层外，其他发生层次很难看到，完全保留着清一色的黄土特点。绵土的有机质含量很低，一般不超过 1%，含氮量仅 0.02%~0.05%。土层通体都有强烈的泡沫反应，碳酸钙含量为 10%~13%，分布比较均匀，但全剖面有菌丝状、斑点状的碳酸钙新生体。土壤颗粒组成，除表土耕层受施肥等影响有些改变外，全剖面都以细沙粒和粉粒为主，更看不出有黏粒下移的黏化现象。土壤通体呈碱性反应，pH8.0~8.5，上下差别不大。绵土的耕性好，比热小、增温快，早春作物返青早、发小苗、成熟快，但缺乏后劲，不发老苗。土壤透水性能好，能够蓄积较多雨水，2 米土层内付匙符可蓄有效水分 400~500 毫米，故在雨水多的年份，可以获得较高的产拜船胶量，特别是豆类作物结荚多、籽粒饱满。

5.2 环境质量现状调查与评价

5.2.1 环境空气现状监测与评价

1、项目所在区域达标判定

本次评价环境空气质量现状数据陕西省生态环境厅办公室 2025 年 1 月 21 日发布的环保快报《2024 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》中附表 5 空气质量数据，具体统计数据见表 5.2.1-1。

表 5.2.1-1 2024 年项目所在地空气质量状况统计表

| 区域 | 污染物 | 年评价指标 | 现状浓度 μg/m ³ | 标准值 μg/m ³ | 占标率 /% | 达标情况 |
|-----|-------------------|--------------------|---------------------------|--------------------------|-----------|------|
| 定边 | PM ₁₀ | 年平均质量浓度 | 54 | 70 | 77% | 达标 |
| | PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | 24 | 35 | 69% | 达标 |
| | SO ₂ | 年平均质量浓度 | 9 | 60 | 15% | 达标 |
| | NO ₂ | 年平均质量浓度 | 23 | 40 | 58% | 达标 |
| | CO | 第 95 百分位日平均质量浓度 | 1200 | 4000 | 30% | 达标 |
| | O ₃ | 第 90 百分位 8h 平均质量浓度 | 158 | 160 | 99% | 达标 |
| 靖边县 | PM ₁₀ | 年平均质量浓度 | 52 | 70 | 74% | 达标 |
| | PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | 26 | 35 | 74% | 达标 |
| | SO ₂ | 年平均质量浓度 | 10 | 60 | 17% | 达标 |
| | NO ₂ | 年平均质量浓度 | 20 | 40 | 50% | 达标 |
| | CO | 第 95 百分位日平均质量浓度 | 1000 | 4000 | 25% | 达标 |

| | | | | | | |
|-----|-------------------|--------------------|------|------|-----|----|
| | O ₃ | 第 90 百分位 8h 平均质量浓度 | 155 | 160 | 97% | 达标 |
| 吴起县 | PM ₁₀ | 年平均质量浓度 | 60 | 70 | 86% | 达标 |
| | PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | 25 | 35 | 71% | 达标 |
| | SO ₂ | 年平均质量浓度 | 6 | 60 | 10% | 达标 |
| | NO ₂ | 年平均质量浓度 | 16 | 40 | 40% | 达标 |
| | CO | 第 95 百分位日平均质量浓度 | 1700 | 4000 | 43% | 达标 |
| | O ₃ | 第 90 百分位 8h 平均质量浓度 | 142 | 160 | 89% | 达标 |
| 志丹县 | PM ₁₀ | 年平均质量浓度 | 46 | 70 | 66% | 达标 |
| | PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | 24 | 35 | 69% | 达标 |
| | SO ₂ | 年平均质量浓度 | 6 | 60 | 10% | 达标 |
| | NO ₂ | 年平均质量浓度 | 17 | 40 | 43% | 达标 |
| | CO | 第 95 百分位日平均质量浓度 | 1200 | 4000 | 30% | 达标 |
| | O ₃ | 第 90 百分位 8h 平均质量浓度 | 142 | 160 | 89% | 达标 |
| 安塞区 | PM ₁₀ | 年平均质量浓度 | 47 | 70 | 67% | 达标 |
| | PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | 24 | 35 | 69% | 达标 |
| | SO ₂ | 年平均质量浓度 | 9 | 60 | 15% | 达标 |
| | NO ₂ | 年平均质量浓度 | 22 | 40 | 55% | 达标 |
| | CO | 第 95 百分位日平均质量浓度 | 1200 | 4000 | 30% | 达标 |
| | O ₃ | 第 90 百分位 8h 平均质量浓度 | 155 | 160 | 97% | 达标 |
| 宝塔区 | PM ₁₀ | 年平均质量浓度 | 50 | 70 | 71% | 达标 |
| | PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | 26 | 35 | 74% | 达标 |
| | SO ₂ | 年平均质量浓度 | 6 | 60 | 10% | 达标 |
| | NO ₂ | 年平均质量浓度 | 29 | 40 | 73% | 达标 |
| | CO | 第 95 百分位日平均质量浓度 | 1100 | 4000 | 28% | 达标 |
| | O ₃ | 第 90 百分位 8h 平均质量浓度 | 149 | 160 | 93% | 达标 |

由表 5.2.1-1 可知，项目所在地各县区六项基本因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求。经判定，评价区为环境空气质量达标区域。

2、特征污染物环境质量现状评价

（1）监测点布置

为了解本项目区域非甲烷总烃、H₂S、甲醇的环境质量现状，本次评价通过引用资料来说明区域环境空气质量现状。根据《环境影响评价技术导则 大气环

境》(HJ 2.2-2018)要求:“需在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点”。本项目引用数据来自《第六采气厂 2023-2027 年苏里格南区新建产建工程区域环境影响报告书》中陕西众邦环保检测技术有限公司于 2023 年 4 月 24 日~4 月 30 日及《第六采气厂 2023~2027 年靖边气田高桥区域新建产能工程环境影响报告书》中河南永蓝检测技术有限公司于 2023 年 10 月 18 日-10 月 24 日对项目所在地周边的非甲烷总烃、总烃、硫化氢及甲醇的监测结果。引用的各监测点位位于项目站场整体布局的下风向 5km 范围内,满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求,因此引用数据有效,引用监测结果在 3 年有效期内。符合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求,因此引用结果可行。

具体监测点位见表 5.2.1-2 及图 5.2.1.1~2。

表 5.2.1-2 环境空气特征污染物现状监测点位布置

| 序号 | 监测点名称 | 坐标 | | 监测因子 | 监测时间 | 布点原则及代表性 | 备注 |
|----|------------|-----------------|----------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|---|
| | | 经度 | 纬度 | | | | |
| 1 | 宋家崮 | 108° 16' 28.27" | 37° 21' 17.46" | 硫化氢、 甲醇、非 甲烷总 烃、总烃 | 2023 年 4 月 24 日~4 月 30 日 | 苏南 12-130 采气管线东南侧 950m | 引用自《第六采气厂 2023-2027 年苏里格南区新建产建工程区域环境影响报告书》 |
| 2 | 西大桥畔 | 108° 26' 13.12" | 37° 33' 01.94" | | | 苏南-21 集气站北侧 400m | |
| 3 | 高 6 集气站附近 | 108° 40' 45.30" | 36° 52' 56.05" | | 2023 年 10 月 18 日 -10 月 24 日 | 高 6 集气站下风向 50m | 引用自《第六采气厂 2023~2027 年靖边气田高桥区域新建产能工程环境影响报告书》 |
| 4 | 高 9 集气站附近 | 109° 04' 06.42" | 36° 48' 52.55" | | | 高 9 集气站下风向 50m | |
| 5 | 高 16 集气站附近 | 109° 13' 01.27" | 36° 36' 32.90" | | | 高 16 集气站下风向 50m | |
| 6 | 水彩村 | 108° 57' 41.45" | 36° 42' 32.66" | | | 高桥 39-70 采气管线东北侧 1650m | |

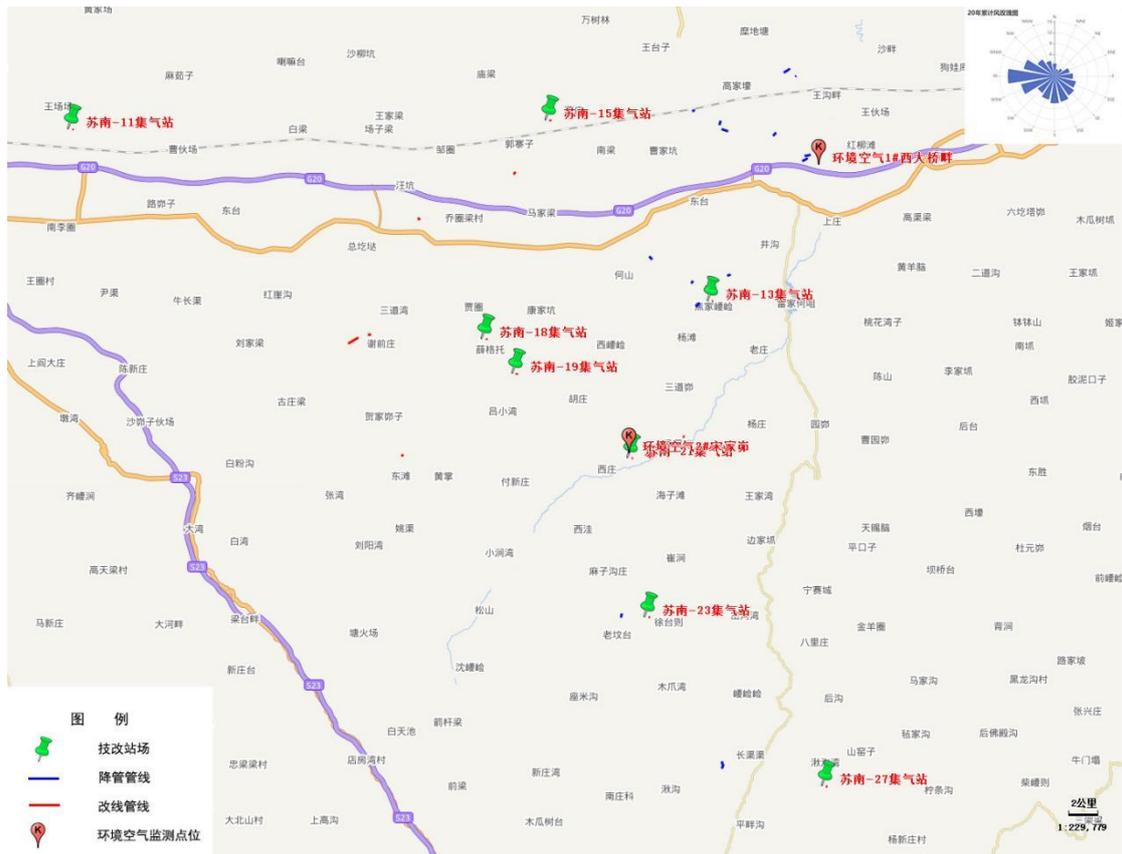


图 5.2.1.1 苏南区域环境空气监测点位布置图

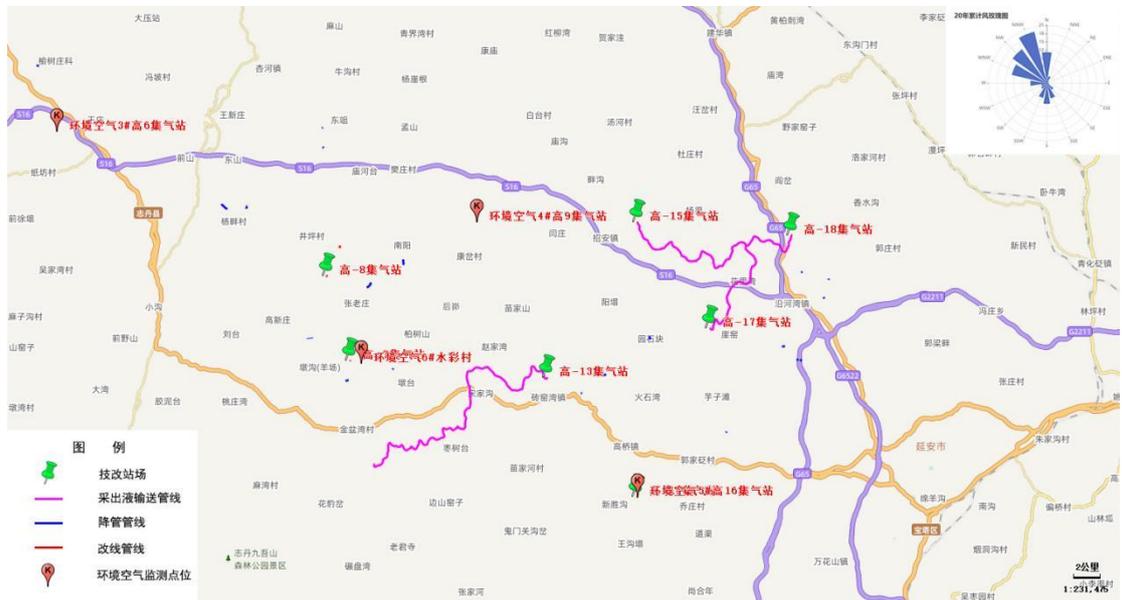


图 5.2.1.2 高桥区域环境空气监测点位布置图

(2) 监测项目及分析方法

本次监测项目为硫化氢、甲醇、非甲烷总烃、总烃。

采样和分析方法按《环境空气手工监测技术规范》(HJ/T194-2005)、《环境监测技术规范》《空气和废气监测分析方法》(第四版)和《环境空气质量标

准》（GB3095-2012）的有关要求和规定进行，见表 5.2.1-3。

表 5.2.1-3 空气质量监测分析及评价标准

| 监测项目 | 监测方法 | 检出限 | 分析仪器 |
|-------|--------------------|------------------------|-------------------------------|
| 硫化氢 | 环境空气 硫化氢 亚甲基蓝分光光度法 | 0.001mg/m ³ | 紫外可见分光光度计 T6 新世纪 YLYQ-1-009-1 |
| 甲醇 | 甲醇 气相色谱法 | 0.1mg/m ³ | 气相色谱仪 GC7900 YLYQ-1-004-1 |
| 非甲烷总烃 | 气相色谱法 HJ 604-2017 | 0.07 mg/m ³ | 气相色谱仪 GC7900 YLYQ-1-004-1 |
| 总烃 | 气相色谱法 HJ 604-2017 | 0.06 mg/m ³ | 气相色谱仪 GC7900 YLYQ-1-004-1 |

(3) 监测结果与评价

监测结果见表 5.2.1-4。

表 5.2.1-4 监测结果统计表 单位：mg/m³

| 监测点位 | 监测项目（1h 均值） | 浓度范围 mg/m ³ | 超标率（%） | 最大超标倍数 | 质量标准 mg/m ³ |
|--------------|-------------|------------------------|--------|--------|------------------------|
| 1#西大桥畔 | 硫化氢 | 0.002~0.004 | 0 | 0 | 0.01 |
| | 甲醇 | 0.1ND | 0 | 0 | 3 |
| | 非甲烷总烃 | 0.41~0.62 | 0 | 0 | 2 |
| | 总烃 | 0.70~0.92 | 0 | 0 | 5 |
| 2#宋家崮 | 硫化氢 | 0.002~0.004 | 0 | 0 | 0.01 |
| | 甲醇 | 0.1ND | 0 | 0 | 3 |
| | 非甲烷总烃 | 0.41~0.58 | 0 | 0 | 2 |
| | 总烃 | 0.73~0.97 | 0 | 0 | 5 |
| 3#高 6 集气站附近 | 硫化氢 | 0.001ND | 0 | 0 | 0.01 |
| | 甲醇 | 0.1ND | 0 | 0 | 3 |
| | 非甲烷总烃 | 1.01~1.49 | 0 | 0 | 2 |
| | 总烃 | 2.68~3.86 | 0 | 0 | 5 |
| 4#高 9 集气站附近 | 硫化氢 | 0.001ND | 0 | 0 | 0.01 |
| | 甲醇 | 0.1ND | 0 | 0 | 3 |
| | 非甲烷总烃 | 0.98~1.66 | 0 | 0 | 2 |
| | 总烃 | 1.42~3.8 | 0 | 0 | 5 |
| 5#高 16 集气站附近 | 硫化氢 | 0.001ND | 0 | 0 | 0.01 |
| | 甲醇 | 0.1ND | 0 | 0 | 3 |
| | 非甲烷总烃 | 1.03~1.55 | 0 | 0 | 2 |
| | 总烃 | 2.8~3.52 | 0 | 0 | 5 |
| 6#水彩村 | 硫化氢 | 0.001ND | 0 | 0 | 0.01 |
| | 甲醇 | 0.1ND | 0 | 0 | 3 |
| | 非甲烷总烃 | 0.98~1.82 | 0 | 0 | 2 |

| 监测点位 | 监测项目 (1h 均值) | 浓度范围 mg/m ³ | 超标率 (%) | 最大超标倍数 | 质量标准 mg/m ³ |
|--------|--------------|------------------------|---------|--------|------------------------|
| 1#西大桥畔 | 硫化氢 | 0.002~0.004 | 0 | 0 | 0.01 |
| | 甲醇 | 0.1ND | 0 | 0 | 3 |
| | 非甲烷总烃 | 0.41~0.62 | 0 | 0 | 2 |
| | 总烃 | 0.70~0.92 | 0 | 0 | 5 |
| 2#宋家埠 | 硫化氢 | 0.002~0.004 | 0 | 0 | 0.01 |
| | 甲醇 | 0.1ND | 0 | 0 | 3 |
| | 非甲烷总烃 | 0.41~0.58 | 0 | 0 | 2 |
| | 总烃 | 0.73~0.97 | 0 | 0 | 5 |
| | 总烃 | 2.65~3.81 | 0 | 0 | 5 |

由以上监测结果可见,各监测点非甲烷总烃小时浓度均符合《大气污染物综合排放标准详解》中小时限值 2.0mg/m³ 的参考值;甲醇、硫化氢 1 小时平均浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中相关标准限值。

5.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

1、监测布点

本次改线工程及采出液输送管线定向钻穿越八里河 3 次、大开挖穿越八里河、杏子河、西川河各 1 次,为了解区域内地表水环境现状,本次评价在八里河、杏子河、西川河各布设 2 个监测断面。具体现状监测布点见表 5.2.2-1 及图 5.2.2.1~3。

表 5.2.2-1 地表水质现状监测布点一览表

| 编号 | 监测点位 | 监测频次 | 监测因子 |
|----|--------------|------------------------|--|
| 1 | 八里河上游谢前庄对照断面 | 监测 1 期,连续监测 3 天,每天 1 次 | pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、石油类、挥发酚、甲醇 |
| 2 | 八里河下游东园子控制断面 | | |
| 3 | 西川河上游对照断面 | | |
| 4 | 西川河下游控制断面 | | |
| 5 | 杏子河上游对照断面 | | |
| 6 | 杏子河下游对照断面 | | |

2、监测项目及分析方法

监测项目包括 pH、COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、石油类、挥发酚、甲醇,监测分析方法见表 5.2.2-2。



图 5.2.2.1 八里河地表水监测断面布设情况

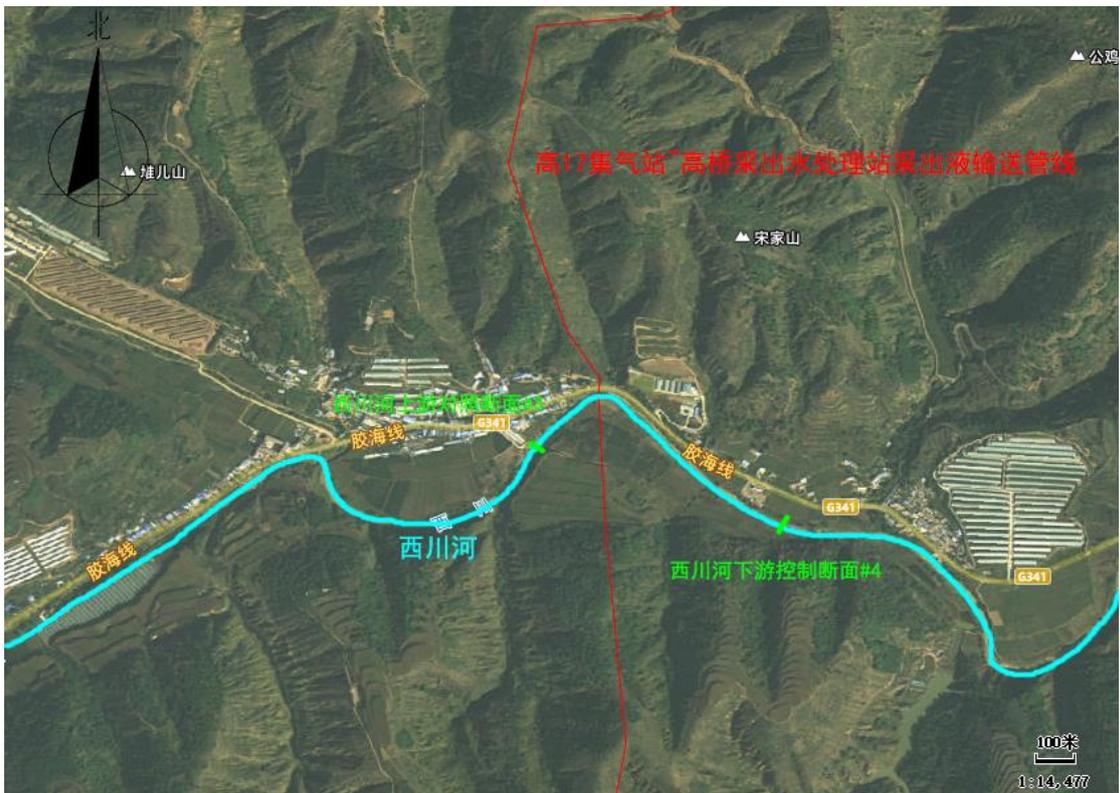


图 5.2.2.2 西川河地表水监测断面布设情况



图 5.2.2.3 杏子河地表水监测断面布设情况

表 5.2.2-2 地表水监测项目及分析方法

| 序号 | 检测项目 | 方法名称及来源 | 检出限 | 仪器设备名称/型号 | 仪器管理编号 |
|----|---------|--|------------|------------------|-----------|
| 1 | pH | 《水质 pH 值的测定 电极法》(HJ 1147-2020) | — | 便携式酸度计/pH850 | HZD-023-J |
| 2 | 化学需氧量 | 《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》(HJ 828-2017) | 4 mg/L | 酸式棕色滴定管 | HZD-092-N |
| 3 | 五日生化需氧量 | 《水质五日生化需氧量 (BOD5)的测定稀释与接种法》(HJ 505-2009) | 0.5 mg/L | 生化培养箱 /LRH-150F | HZD-017-A |
| 4 | 氨氮 | 《水质 氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》(HJ 535-2009) | 0.025 mg/L | 可见分光光度计/7230G | HZD-022-A |
| 5 | 总磷 | 《水质总磷的测定钼酸铵分光光度法》(GB 11893-89) | 0.01 mg/L | 可见分光光度计/V-5600 | HZD-022-C |
| 6 | 石油类 | 《水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行)》(HJ 970-2018) | 0.01 mg/L | 紫外分光光度/UV-5100 | HZD-021-A |
| 7 | 总氮 | 《水质总氮的测定碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》(HJ 636-2012) | 0.05 mg/L | 紫外分光光度计 /UV-5100 | HZD-021-A |

| | | | | | |
|---|-----|---|-------------|---------------------|-----------|
| 8 | 挥发酚 | 《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》(HJ 503-2009) (方法 1 萃取分光光度法) | 0.0003 mg/L | 可见分光光度计/7230G | HZD-022-B |
| 9 | 甲醇 | 《水质 甲醇和丙酮的测定 顶空气相色谱法》(HJ 895-2017) | 0.2 mg/L | 气相色谱仪/Trace GC 1300 | HZD-002-B |

3、监测单位及监测时间

监测单位：内蒙古华智鼎环保科技有限公司

监测时间：2025年7月3至7月8日，共计3天，每天1次。

4、监测结果与评价

地表水环境质量现状监测结果见表 5.2.2-3；

表 5.2.2-3 地表水水质监测结果统计与评价一览表 mg/L

| 断面名称 | 监测项目 | pH 值 | COD | BO D ₅ | 氨氮 | 总磷 | 总氮 | 挥发酚 | 石油类 | 甲醇 |
|--------------|--------|------|-----|-------------------|-------|------|------|----------------------|-------|------|
| 八里河上游谢前庄对照断面 | 监测结果 | 8.5 | 18 | 3.7 | 0.875 | 0.16 | 1.99 | 3×10 ⁻⁴ L | 0.01L | 0.2L |
| | 标准值 | 6-9 | ≤20 | ≤4 | ≤1.0 | ≤0.2 | ≤1.0 | ≤0.005 | ≤0.05 | / |
| | 最大超标倍数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.99 | 0 | 0 | 0 |
| 八里河下游东园子控制断面 | 监测结果 | 8.3 | 19 | 3.9 | 0.975 | 0.16 | 2.26 | 3×10 ⁻⁴ L | 0.01L | 0.2L |
| | 标准值 | 6-9 | ≤20 | ≤4 | ≤1.0 | ≤0.2 | ≤1.0 | ≤0.005 | ≤0.05 | / |
| | 最大超标倍数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.26 | 0 | 0 | 0 |
| 西川河上游对照断面 | 监测结果 | 8.4 | 33 | 7.5 | 0.86 | 0.14 | 2.26 | 3×10 ⁻⁴ L | 0.01L | 0.2L |
| | 标准值 | 6-9 | ≤20 | ≤4 | ≤1.0 | ≤0.2 | ≤1.0 | ≤0.005 | ≤0.05 | / |
| | 最大超标倍数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.26 | 0 | 0 | 0 |
| 西川河下游控制断面 | 监测结果 | 8.6 | 34 | 3.1 | 0.38 | 0.12 | 2.48 | 3×10 ⁻⁴ L | 0.01L | 0.2L |
| | 标准值 | 6-9 | ≤20 | ≤4 | ≤1.0 | ≤0.2 | ≤1.0 | ≤0.005 | ≤0.05 | / |
| | 最大超标倍数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.48 | 0 | 0 | 0 |
| 杏子河上游对照断面 | 监测结果 | 8.3 | 8 | 2.9 | 0.415 | 0.19 | 1.46 | 3×10 ⁻⁴ L | 0.01L | 0.2L |
| | 标准值 | 6-9 | ≤20 | ≤4 | ≤1.0 | ≤0.2 | ≤1.0 | ≤0.005 | ≤0.05 | / |
| | 最大超标倍数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.46 | 0 | 0 | 0 |
| 杏子河上游控制断面 | 监测结果 | 8.4 | 9 | 2.9 | 0.33 | 0.13 | 1.13 | 3×10 ⁻⁴ L | 0.01L | 0.2L |
| | 标准值 | 6-9 | ≤20 | ≤4 | ≤1.0 | ≤0.2 | ≤1.0 | ≤0.005 | ≤0.05 | / |
| | 最大超标倍数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.13 | 0 | 0 | 0 |

注：pH 无量纲，其余项目量纲为：mg/L

从表 5.2.2-3 可知，各监测断面 pH、COD、BOD₅、氨氮、总磷、挥发酚等监测因子均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准限值，各断面总氮均有不同程度的超标，最大超标倍数为 1.48 倍。特征因子石油类、甲醇均未检出。

5.2.3 地下水环境现状监测与评价

1、地下水现状监测与评价

（1）监测点布置

按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）要求，地下水环境现状监测点应主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源、以及对于确定边界条件有控制意义的地点。二级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 5 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 2-4 个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个。

为调查评价区地下水环境现状，本次地下水环境现状监测工作，根据评价等级、水文地质条件、建设项目布局等因素，共布设地下水监测点位 21 个，其中引用监测点位 20 个，补充监测点位 1 个。本项目引用数据来自《第六采气厂 2023-2027 年苏里格南区新建产建工程区域环境影响报告书》中陕西众邦环保检测技术有限公司于 2023 年 4 月 27 日及《第六采气厂 2023~2027 年靖边气田高桥区域新建产能工程环境影响报告书》中河南永蓝检测技术有限公司于 2023 年 10 月 18 日对项目周边地下水现状进行的监测结果。引用点位的监测时间处于 3 年有效期范围内，符合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）规定，引用监测数据合理。具体监测点位详见表具体监测点位见表 5.2.3-1 及图 5.2.3.1。

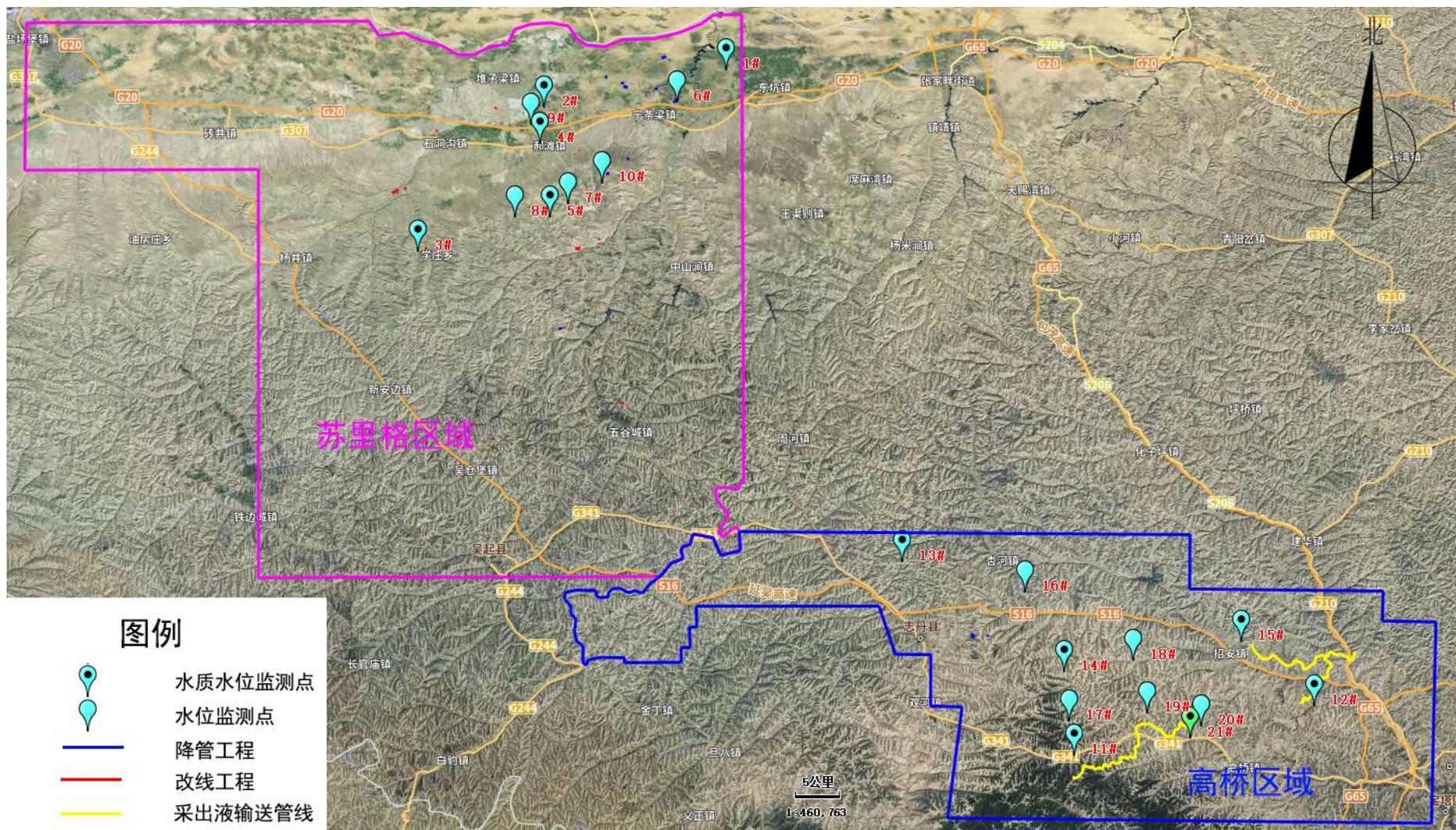


图 5.2.3.1 地下水监测点位布设图

表 5.2.3-1 地下水监测点位布设

| 点位编号 | 点位名称 | 经度 | 纬度 | 监测点类型 | 井深 (m) | 井口标高 (m) | 水位埋深 (m) | 水位标高 (m) | 监测层位 |
|------|------------|-----------------|----------------|-------|--------|----------|----------|----------|--------------------------|
| 1# | 王家伙场水源井 | 108° 29' 43.40" | 37° 35' 46.92" | 水质+水位 | 150 | 1358 | 118.96 | 1239.04 | 第四系冲积层孔隙含水层、白垩系环河组裂隙含水层 |
| 2# | 白土岗子村村民水源井 | 108° 14' 45.05" | 37° 32' 43.53" | 水质+水位 | 200 | 1362 | 158.99 | 1203.01 | 第四系冲积层孔隙含水层、白垩系环河组裂隙含水层 |
| 3# | 张伙场水源井 | 108° 4' 17.93" | 37° 20' 56.28" | 水质+水位 | 200 | 1560 | 161.43 | 1398.57 | 白垩系环河组裂隙含水层 |
| 4# | 新庄湾村民水源井 | 108° 14' 21.35" | 37° 29' 47.21" | 水质+水位 | 100 | 1425 | 90.15 | 1334.85 | 第四系风积黄土孔隙含水层、白垩系环河组裂隙含水层 |
| 5# | 伙场洼村民水源井 | 108° 15' 13.77" | 37° 23' 42.85" | 水质+水位 | 13 | 1483 | 9.94 | 1473.06 | 第四系冲积层孔隙含水层 |
| 6# | 冯家园则水源井 | 108° 25' 42.13" | 37° 33' 8.01" | 水位 | 200 | 1356 | 159.12 | 1196.88 | 第四系冲积层孔隙含水层、白垩系环河组裂隙含水层 |
| 7# | 胶泥湾村民水源井 | 108° 16' 43.09" | 37° 24' 50.07" | 水位 | 15 | 1458 | 10.99 | 1447.01 | 第四系冲积层孔隙含水层 |
| 8# | 朱庄村水源井 | 108° 12' 20.11" | 37° 23' 42.30" | 水位 | 370 | 1539 | 309.83 | 1229.17 | 白垩系洛河组裂隙含水层 |
| 9# | 赵圈塘村民水源井 | 108° 13' 38.15" | 37° 31' 19.06" | 水位 | 50 | 1375 | 45.37 | 1329.63 | 第四系冲积层孔隙含水层 |
| 10# | 乔庄水源井 | 108° 19' 30.54" | 37° 26' 32.13" | 水位 | 120 | 1477 | 99.97 | 1377.03 | 第四系冲积层孔隙含水层、白垩系环河组裂隙含水层 |
| 11# | 金盆湾村 | 108° 58' 26.40" | 36° 39' 43.20" | 水质+水位 | 50 | 1283 | 15 | 1268 | 第四系潜水 |
| 12# | 崖窑村 | 109° 18' 10.80" | 36° 43' 48.00" | 水质+水位 | 24 | 1112 | 22 | 1090 | 第四系潜水 |
| 13# | 大路湾村 | 108° 44' 13.20" | 36° 55' 33.60" | 水质+水位 | 600 | 1627 | 150 | 1477 | 环河组承压水 |

| | | | | | | | | | |
|-----|----------|-----------------|----------------|-------|-----|------|-----|------|--------|
| 14# | 红米趟村 | 108° 57' 35.46" | 36° 46' 33.04" | 水质+水位 | 450 | 1468 | 300 | 1168 | 环河组承压水 |
| 15# | 寨子岭村 | 109° 12' 10.80" | 36° 49' 1.20" | 水质+水位 | 20 | 1121 | 16 | 1105 | 第四系潜水 |
| 16# | 中山村 | 108° 54' 21.60" | 36° 53' 6.00" | 水位 | 400 | 1481 | 350 | 1131 | 环河组承压水 |
| 17# | 水彩湾村 | 108° 58' 1.20" | 36° 42' 32.40" | 水位 | 280 | 1454 | 150 | 1304 | 环河组承压水 |
| 18# | 铁龙山村 | 109° 3' 18.00" | 36° 47' 27.60" | 水位 | 50 | 1225 | 30 | 1195 | 第四系潜水 |
| 19# | 三道屯村 | 109° 4' 26.40" | 36° 43' 12.00" | 水位 | 280 | 1374 | 200 | 1174 | 环河组承压水 |
| 20# | 大寨屯 | 109° 8' 52.80" | 36° 42' 7.20" | 水位 | 14 | 1148 | 12 | 1136 | 第四系潜水 |
| 21# | 砖窑湾村附近水井 | 109° 7' 58.38" | 36° 41' 7.59" | 水质+水位 | 80 | 1167 | 34 | 1133 | 第四系潜水 |

(2) 监测因子及分析方法

根据项目特点和可能对地下水的影响结合评价区地下水水化学特征,确定实测监测因子: 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、总硬度、挥发酚、氟化物、氰化物、高锰酸盐指数、溶解性总固体、钡、铁、锰、铅、砷、汞、镉、铬(六价)、石油类、硫化物、总大肠菌群、细菌总数。

各项监测因子、分析方法依据及限值等详见表 5.2.3-2。

表 5.2.3-2 地下水水质监测因子及分析方法

| 序号 | 检测项目 | 方法名称及来源 | 检出限 | 仪器设备名称/型号 | 仪器管理编号 |
|----|--------|--|------------------|---------------------------|-----------|
| 1 | pH | 《水质 pH 值的测定 电极法》(HJ 1147-2020) | — | 便携式酸度计 /pH850 | HZD-023-J |
| 2 | 钾 | 《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》(HJ 776-2015) | 0.05 mg/L | 电感耦合等离子体发射光谱仪 (ICP) /6300 | HZD-111-A |
| 3 | 钠 | 《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》(HJ 776-2015) | 0.03 mg/L | 电感耦合等离子体发射光谱仪 (ICP) /6300 | HZD-111-A |
| 4 | 钙 | 《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》(HJ 776-2015) | 0.02 mg/L | 电感耦合等离子体发射光谱仪 (ICP) /6300 | HZD-111-A |
| 5 | 镁 | 《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》(HJ 776-2015) | 0.003 mg/L | 电感耦合等离子体发射光谱仪 (ICP) /6300 | HZD-111-A |
| 6 | 碳酸盐碱度 | 《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) 国家环境保护总局 (2002 年) 第三篇 第一章 十二、碱度 (一) 酸碱指示剂滴定法 (B) | — | 棕色酸式滴定管 | HZD-092-G |
| 7 | 重碳酸盐碱度 | 《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) 国家环境保护总局 (2002 年) 第三篇 第一章 十二、碱度 (一) 酸碱指示剂滴定法 (B) | — | 棕色酸式滴定管 | HZD-092-G |
| 8 | 氨氮 | 《水质 氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》(HJ 535-2009) | 0.025 mg/L | 可见分光光度计/7230G | HZD-022-A |
| 9 | 亚硝酸盐氮 | 《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》(GB 7493-87) | 0.003 mg/L | 可见分光光度计/V-5600 | HZD-022-C |
| 10 | 硝酸盐氮 | 《水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法》(GB7480-87) | 0.02 mg/L | 可见分光光度计/V-5600 | HZD-022-B |
| B | 挥发酚 | 《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》(HJ 503-2009) (方法 1 萃取分光光度法) | 0.0003 mg/L | 可见分光光度计/7230G | HZD-022-B |
| 12 | 氰化物 | 《地下水水质分析方法 第 52 部分: 氰化物的测定吡啶-吡唑啉酮分光光度法》(DZ/T 0064.52-2021) | 0.002 mg/L (定量限) | 可见分光光度计/7230G | HZD-022-A |

| | | | | | |
|----|-------------------------------|---|------------------------|-------------------------|-----------|
| 13 | 砷 | 《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014) | 0.3 μg/L | 原子荧光光度计/AFS-8220 | HZD-003-A |
| 14 | 汞 | 《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014) | 0.04 μg/L | 原子荧光光度计/AFS-8220 | HZD-003-A |
| 15 | 六价铬 | 《地下水水质分析方法 第 17 部分: 总铬和六价 铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》(DZ/T 0064.17-2021) | 0.004 mg/L (定量限) | 可见分光光度计/7230G | HZD-022-A |
| 16 | 氟化物 | 《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》(GB 7484-87) | 0.05 mg/L | PH 计/PHS-3E | HZD-009-I |
| 17 | 镉 | 《水和废水检测分析方法(第四版)》国家环境保护总局(2002年)第三篇 第四章七、镉石墨炉原子吸收法测定镉、铜、铅(B) | 0.1 μg/L | 石墨炉原子吸收光谱仪/ICE-3500 | HZD-020-A |
| 18 | 铅 | 《水和废水检测分析方法(第四版)》国家环境保护总局(2002年)第三篇 第四章 十六、铅(五)石墨炉原子吸收法(B) | 1 μg/L | 石墨炉原子吸收光谱仪/ICE-3500 | HZD-020-A |
| 19 | 铁 | 《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》(HJ 776-2015) | 0.01 mg/L | 电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP)/6300 | HZD-111-A |
| 20 | 锰 | 《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》(HJ 776-2015) | 0.004 mg/L | 电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP)/6300 | HZD-111-A |
| 21 | 钙和镁总量 | 《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》(GB 7477-1987) | 5 mg/L | 棕色酸式滴定管 | HZD-092-G |
| 22 | 溶解性总固体 | 《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指》(GB/T 5750.4-2023)(11.1 溶解性总固体 称重法) | — | 电子天平(万分之一)/FA2004B | HZD-011-A |
| 23 | 高锰酸盐指数 | 《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989 | 0.125 mg/L | 棕色酸式滴定管 | HZD-092-K |
| 24 | 总大肠菌群 | 《水和废水检测分析方法》(第四版 增补版)国家环境保护总局(2002年)第五篇 第二章 五(一)多管发酵法 | — | 干燥/培养两用箱/PH-070A 型 | HZD-006-B |
| 25 | 细菌总数 | 《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》(HJ 1000-2018) | — | 干燥/培养两用箱/PH-070A 型 | HZD-006-A |
| 26 | Cl ⁻ | 《水质无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定离子色谱法》(HJ 84-2016) | 0.007 mg/L | 离子色谱仪/CIC-D100 | HZD-001-B |
| 27 | SO ₄ ²⁻ | 《水质无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定离子色谱法》(HJ 84-2016) | 0.018 mg/L | 离子色谱仪/CIC-D100 | HZD-001-B |
| 28 | 石油类 | 《水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行)》(HJ 970-2018) | 0.01 mg/L | 紫外分光光度计/UV-5100 | HZD-021-A |

| | | | | | |
|----|-----|---------------------------------------|---------------|---------------------|-----------|
| 29 | 硫化物 | 《水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法》 (HJ 1226-2021) | 0.003 mg/L | 可见分光光度计/V-5600 | HZD-022-C |
| 30 | 钡 | 《水质 钡的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》(HJ 602-2011) | 2.5 μg/L | 石墨炉原子吸收光谱仪/ICE-3500 | HZD-020-A |

(3) 采样时间及频率

本次委托内蒙古华智鼎环保科技有限公司于2025年7月5日进行了水质、水位监测，同时引用《第六采气厂2023-2027年苏里格南区新建产建工程区域环境影响报告书》中陕西众邦环保检测技术有限公司于2023年4月27日及《第六采气厂2023~2027年靖边气田高桥区域新建产能工程环境影响报告书》与2023年10月18日进行的现状监测结果。共1天，每天1次。

(4) 监测结果

各监测点位地下水水质监测结果见表 5.2.3-4。

表 5.2.3-4 各监测点位地下水水质监测结果 单位：mg/L

| 监测项目及点位 | 监测点位 | | | | | | III 类标准值 |
|--------------------------------------|-------------|--------------|------------|------------|-------------|-------------|----------|
| | 1#王家伙场水源井 | 2#白土岗子村村民水源井 | 3#张伙场水源井 | 4#新庄湾村民水源井 | 5#伙场洼村民水源井 | 11#金盆湾村 | |
| K ⁺ (mg/L) | 3.46 | 2.54 | 2.56 | 1.81 | 3.49 | 3.46 | / |
| Na ⁺ (mg/L) | 126 | 103 | 89.7 | 77.6 | 123 | 126 | ≤200 |
| Ca ²⁺ (mg/L) | 66.8 | 48.3 | 48.5 | 41.7 | 65.6 | 66.8 | / |
| Mg ²⁺ (mg/L) | 103 | 51.6 | 58.9 | 39.9 | 88.4 | 103 | / |
| HCO ₃ ⁻ (mg/L) | ND5 | ND5 | ND5 | ND5 | ND5 | ND5 | / |
| CO ₃ ²⁻ (mg/L) | 454 | 328 | 335 | 397 | 443 | 454 | / |
| Cl ⁻ (mg/L) | 156 | 49.7 | 41.1 | 47.2 | 104 | 156 | ≤250 |
| SO ₄ ²⁻ | 242 | 196 | 224 | 85 | 234 | 242 | ≤250 |
| pH 值 | 8.36 | 8.29 | 8.42 | 8.25 | 8.34 | 8.36 | 6.5~8.5 |
| 氨氮 (mg/L) | 0.259 | 0.163 | 0.17 | 0.133 | 0.233 | 0.259 | ≤0.5 |
| 硝酸盐 (mg/L) | 3.62 | 3.05 | 4.07 | 4.42 | 5.69 | 3.62 | ≤20.0 |
| 亚硝酸盐 (mg/L) | 0.006 | 0.007 | 0.003 | 0.004 | 0.008 | 0.006 | ≤1.00 |
| 挥发性酚类 (mg/L) | ND0.0003 | ND0.0003 | ND0.0003 | ND0.0003 | ND0.0003 | ND0.0003 | ≤0.002 |
| 氰化物 (mg/L) | ND0.0005 | ND0.0005 | ND0.0005 | ND0.0005 | ND0.0005 | ND0.0005 | ≤0.05 |
| 砷 (mg/L) | 0.0037 | 0.0041 | 0.0029 | 0.0016 | 0.0033 | 0.0037 | ≤0.01 |
| 汞 (mg/L) | ND0.000025 | ND0.000025 | ND0.000025 | ND0.000025 | ND0.000025 | ND0.000025 | ≤0.001 |
| 六价铬 (mg/L) | 0.046 | 0.015 | 0.022 | 0.025 | 0.047 | 0.046 | ≤0.05 |
| 总硬度 (mg/L) | 612 | 344 | 376 | 278 | 512 | 612 | ≤450 |
| 铅 (mg/L) | ND0.000625 | ND0.000625 | ND0.000625 | ND0.000625 | ND0.000625 | ND0.000625 | ≤0.01 |
| 氟化物 (mg/L) | 1.47 | 0.978 | 0.97 | 0.997 | 1.43 | 1.47 | ≤1.0 |

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|
| 镉 (mg/L) | ND1.25×10-4 | ND1.25×10-4 | ND1.25×10-4 | ND1.25×10-4 | ND1.25×10-4 | ND1.25×10-4 | ≤0.005 |
| 铁 (mg/L) | ND0.075 | ND0.075 | ND0.075 | ND0.075 | ND0.075 | ND0.075 | ≤0.3 |
| 锰 (mg/L) | 0.077 | ND0.025 | ND0.025 | ND0.025 | 0.081 | 0.077 | ≤0.10 |
| 溶解性总固体 (mg/L) | 918 | 657 | 594 | 512 | 863 | 918 | ≤1000 |
| 耗氧量 (mg/L) | 2.9 | 2.3 | 2.6 | 2.4 | 2.6 | 2.9 | ≤3.0 |
| 总大肠菌群 (MPN/100mL) | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | ≤3.0 |
| 细菌总数 (CFU/mL) | 24 | 31 | 26 | 29 | 27 | 24 | ≤100 |
| 石油类 (mg/L) | ND0.01 | ND0.01 | ND0.01 | ND0.01 | ND0.01 | ND0.01 | ≤0.05 |
| 甲醇 (mg/L) | ND0.2 | ND0.2 | ND0.2 | ND0.2 | ND0.2 | ND0.2 | / |
| 硫化物 (mg/L) | ND0.003 | ND0.003 | ND0.003 | ND0.003 | ND0.003 | ND0.003 | ≤0.02 |
| 钡 (mg/L) | ND0.01 | ND0.01 | ND0.01 | ND0.01 | ND0.01 | ND0.01 | ≤0.7 |
| 监测项目及点位 | 监测点位 | | | | | | III 类标准值 |
| | 12#崖窑村 | 13#大路湾村 | 14#红米趟村 | 15#寨子崩村 | 21#砖窑湾村 | | |
| K ⁺ (mg/L) | 2.54 | 2.56 | 1.81 | 3.49 | 1.62 | | / |
| Na ⁺ (mg/L) | 103 | 89.7 | 77.6 | 123 | 112 | | ≤200 |
| Ca ²⁺ (mg/L) | 48.3 | 48.5 | 41.7 | 65.6 | 58.8 | | / |
| Mg ²⁺ (mg/L) | 51.6 | 58.9 | 39.9 | 88.4 | 40.2 | | / |
| HCO ₃ ⁻ (mg/L) | ND5 | ND5 | ND5 | ND5 | 0 | | / |
| CO ₃ ²⁻ (mg/L) | 328 | 335 | 397 | 443 | 321 | | / |
| Cl ⁻ (mg/L) | 49.7 | 41.1 | 47.2 | 104 | 93.1 | | ≤250 |
| SO ₄ ²⁻ | 196 | 224 | 85 | 234 | 122 | | ≤250 |
| pH 值 | 8.29 | 8.42 | 8.25 | 8.34 | 7.5 | | 6.5~8.5 |
| 氨氮 (mg/L) | 0.163 | 0.17 | 0.133 | 0.233 | 0.086 | | ≤0.5 |
| 硝酸盐 (mg/L) | 3.05 | 4.07 | 4.42 | 5.69 | 1.51 | | ≤20.0 |
| 亚硝酸盐 (mg/L) | 0.007 | 0.003 | 0.004 | 0.008 | 0.006 | | ≤1.00 |

| | | | | | | | |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|--|--------|
| 挥发性酚类 (mg/L) | ND0.0003 | ND0.0003 | ND0.0003 | ND0.0003 | 3×10 ⁻⁴ L | | ≤0.002 |
| 氰化物 (mg/L) | ND0.0005 | ND0.0005 | ND0.0005 | ND0.0005 | 0.002L | | ≤0.05 |
| 砷 (mg/L) | 0.0041 | 0.0029 | 0.0016 | 0.0033 | 4×10 ⁻⁴ | | ≤0.01 |
| 汞 (mg/L) | ND0.000025 | ND0.000025 | ND0.000025 | ND0.000025 | 4×10 ⁻⁵ L | | ≤0.001 |
| 六价铬 (mg/L) | 0.015 | 0.022 | 0.025 | 0.047 | 0.004L | | ≤0.05 |
| 总硬度 (mg/L) | 344 | 376 | 278 | 512 | 325 | | ≤450 |
| 铅 (mg/L) | ND0.000625 | ND0.000625 | ND0.000625 | ND0.000625 | 0.001L | | ≤0.01 |
| 氟化物 (mg/L) | 0.978 | 0.97 | 0.997 | 1.43 | 1.02 | | ≤1.0 |
| 镉 (mg/L) | ND1.25×10 ⁻⁴ | ND1.25×10 ⁻⁴ | ND1.25×10 ⁻⁴ | ND1.25×10 ⁻⁴ | 1×10 ⁻⁴ L | | ≤0.005 |
| 铁 (mg/L) | ND0.075 | ND0.075 | ND0.075 | ND0.075 | 0.04 | | ≤0.3 |
| 锰 (mg/L) | ND0.025 | ND0.025 | ND0.025 | 0.081 | 0.004L | | ≤0.10 |
| 溶解性总固体 (mg/L) | 657 | 594 | 512 | 863 | 574 | | ≤1000 |
| 耗氧量 (mg/L) | 2.3 | 2.6 | 2.4 | 2.6 | 1.54 | | ≤3.0 |
| 总大肠菌群 (MPN/100mL) | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | | ≤3.0 |
| 细菌总数 (CFU/mL) | 31 | 26 | 29 | 27 | 66 | | ≤100 |
| 石油类 (mg/L) | ND0.01 | ND0.01 | ND0.01 | ND0.01 | 0.01L | | ≤0.05 |
| 甲醇 (mg/L) | ND0.2 | ND0.2 | ND0.2 | ND0.2 | / | | / |
| 硫化物 (mg/L) | ND0.003 | ND0.003 | ND0.003 | ND0.003 | 0.003L | | ≤0.02 |
| 钡 (mg/L) | ND0.01 | ND0.01 | ND0.01 | ND0.01 | 2.5×10 ⁻³ L | | ≤0.7 |

表 5.2.3-5 本次实测监测点位地下水阴阳离子平衡校核

| 阴阳离子 | 监测点位 | 21# |
|-------------------------------|------|-------|
| K ⁺ | | 1.62 |
| Na ⁺ | | 112 |
| Ca ²⁺ | | 58.8 |
| Mg ²⁺ | | 40.2 |
| CO ₃ ²⁻ | | 0 |
| HCO ₃ ⁻ | | 321 |
| Cl ⁻ | | 93.1 |
| SO ₄ ²⁻ | | 122 |
| ∑mc | | 10.43 |
| ∑ma | | 11.2 |
| E/% | | -3.58 |

根据碳酸平衡理论，pH<8.34 时分析结果中不应出现 CO₃²⁻，因为在这样的 pH 条件下，常规方法，检测不出微量的 CO₃²⁻。同理，pH>8.34 时分析结果中不应出现 H₂CO₃。如不符合上述情况，说明 pH 或 CO₃²⁻ 和 H₂CO₃ 的测定有问题。根据表 5.2.3-5，地下水水质监测结果中均未出现 CO₃²⁻，结果符合碳酸平衡关系。根据地下水阴阳离子平衡表分析，相对误差 E<±5%，说明总体检验效果较好。

根据监测结果可知，本次实测的 1 个地下水监测点中，除氟化物超标之外，其余各监测因子均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；引用的 10 个地下水监测点中，除王家伙场水源井、伙场洼村民水源井、金盆湾村、寨子峁村 4 个点位氟化物和总硬度超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准外，其余各点位各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

根据《榆林市定边县地下水勘查报告》，定边县 93%地区潜水属于未污染区与轻微污染区。未污染区、轻微污染区、中等污染区、严重污染区分别占勘区总面积的 28%、65%、6%、1%。定边县白垩系地下水及第四系萨拉乌苏组地下水质量综合评定为水质极差，绝大多数为不宜直接使用的水体，原因在于区域本底值大，例如总硬度、溶解性总固体、硫酸盐和氯化物、氟化物等，不属于污染造成的超标。

2021 年 8 月 27 日，榆林市水利局对市四届人大八次会议第 152 号建议的答复函（榆政水函〔2021〕169 号）中说明：“定边县西南的白于山区，其地下水主要分布

在白垩系含水层，埋藏较深，开采利用难度大、水量小、水质差，且水源水中的六价铬、氟化物等毒性指标超标。目前定边县西南的白于山区群众生活用水主要采用修建集雨场和集雨水窖，并投放消毒药剂的方式解决，如遇干旱少雨季节依靠应急供水车为群众送水的方式保障供水。”

综上，评价区地下水中属咸水或微咸水，水质较差，溶解性固体、总硬度、氯化物等多个因子出现普遍超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准，与评价区地下水的背景值较高有关，非人为污染造成。

2、现有工程场地包气带污染现状调查

(1) 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，“对于一、二级的改、扩建项目，应在可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带污染现状调查”。

本项目为改建项目，地下水评价工作等级为二级，故本次评价根据现有工程情况，选取本次现有站场苏南 18 集气站、高 17 集气站，分别在站场污染装置区附近和站场外未开发利用地取样进行对比调查，共 2 组 4 个包气带污染现状监测点。根据导则要求，取样点位置及深度见表具体见表 5.2.3-6。

表 5.2.3-6 包气带污染现状取样点位

| 编号 | 监测点位 | 布点原则 | 监测因子 | 监测层位 | 监测频次 |
|----|--------------------|------------------|---------------------------------------|---|--------------------|
| 1 | 苏南 18 集气站 甲醇罐附近 | 现有工程可能受 污染的区域 | pH、挥发酚、石 油类、六价铬、 氯化物、硫化物、 甲醇 | 厂界内分 0-20cm、 0.2~0.6m 两层，每 层各取一个样，厂 界外 0-20cm 取一 个样 | 监测 1 天，采 样一次 |
| 2 | 苏南 18 集气站 外空地 | 厂界外未受污染 的对照点 | | | |
| 3 | 高 17 集气站甲 醇罐附近 | 现有工程可能受 污染的区域 | pH、挥发酚、石 油类、六价铬、 氯化物、硫化物、 甲醇 | 厂界内分 0-20cm、 0.2~0.6m 两层，每 层各取一个样，厂 界外 0-20cm 取一 个样 | 监测 1 天，采 样一次 |
| 4 | 高 17 集气站外 空地 | 厂界外未受污染 的对照点 | | | |

(2) 监测项目及分析方法

监测项目：pH 值、氨氮、挥发性酚类、石油类、六价铬、硝酸盐、氯化物，共 7 项，各监测项目分析方法见表 5.2.3-7。

表 5.2.3-7 监测项目分析方法

| 序号 | 检测项目 | 方法名称及来源 | 检出 限 | 仪器设备 名称/型号 | 仪器管理 编号 |
|----|------|---------|---------|---------------|------------|
|----|------|---------|---------|---------------|------------|

| | | | | | |
|---|-----|---|-------------|---------------------|-----------|
| 1 | pH | 《水质 pH 值的测定 电极法》(HJ 1147-2020) | — | pH(酸度)计/FE28 | HZD-009-G |
| 2 | 挥发酚 | 《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》(HJ 503-2009) (方法 1 萃取分光光度法) | 0.0003 mg/L | 可见分光光度计 /7230G | HZD-022-B |
| 3 | 六价铬 | 《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》(GB 7467-87) | 0.004 mg/L | 可见分光光度计 /7230G | HZD-022-A |
| 4 | 氯化物 | 《水质 氯化物的测定硝酸银滴定法》(GB 11896-89) | 2.5 mg/L | 棕色酸式滴定管 | HZD-092-G |
| 5 | 石油类 | 《水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行)》(HJ 970-2018) | 0.01 mg/L | 紫外分光光度 /UV-5100 | HZD-021-A |
| 6 | 甲醇 | 《水质 甲醇和丙酮的测定 顶空气相色谱法》(HJ 895-2017) | 0.2 mg/L | 气相色谱仪/Trace GC 1300 | HZD-002-B |
| 7 | 硫化物 | 《水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法》(HJ 1226-2021) | 0.01 mg/L | 可见分光光度计 /V-5600 | HZD-022-C |

(3) 采样时间

监测时间为 2025 年 7 月 4 日、7 月 7 日；取一次样。

(4) 监测结果与评价

包气带监测结果见表 5.2.3-8。

表 5.2.3-8 包气带监测结果

| 采样日期 | 监测项目 | 监测点位及结果 | | | 单位 |
|----------|------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|------|
| | | 苏南 18 集气站 甲醇罐附近 (0-20cm) | 苏南 18 集气站 甲醇罐基础下 (20~60cm) | 苏南 18 集气站 厂界外空地 (0-20cm) | |
| 2025.7.4 | pH | 8.39 | 8.40 | 8.99 | mg/L |
| | 六价铬 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 无量纲 |
| | 石油类 | 0.01L | 0.01L | 0.01L | mg/L |
| | 挥发酚类(以苯酚计) | 3×10 ⁻⁴ L | 3×10 ⁻⁴ L | 3×10 ⁻⁴ L | mg/L |
| | 氯化物 | 45.9 | 43.9 | 7.99 | mg/L |
| | 硫化物 | 0.01L | 0.01L | 0.01L | mg/L |
| | 甲醇 | 0.02L | 0.02L | 0.02L | mg/L |
| 采样日期 | 监测项目 | 高 17 集气站甲 醇罐附近 (0-20cm) | 高 17 集气站甲 醇罐基础下 (20~60cm) | 高 17 集气站厂 界外空地 (0-20cm) | 单位 |
| 2025.7.7 | pH | 8.94 | 8.92 | 9.01 | mg/L |
| | 六价铬 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 无量纲 |
| | 石油类 | 0.01L | 0.01L | 0.01L | mg/L |
| | 挥发酚类(以 | 3×10 ⁻⁴ L | 3×10 ⁻⁴ L | 3×10 ⁻⁴ L | mg/L |

| | | | | | |
|--|------|-------|-------|-------|------|
| | 苯酚计) | | | | |
| | 氯化物 | 13.0 | 14.0 | 16.0 | mg/L |
| | 硫化物 | 0.01L | 0.01L | 0.01L | mg/L |
| | 甲醇 | 0.02L | 0.02L | 0.02L | mg/L |

从表 5.2.3-8 可以看出各监测因子均满足《地下水质量标准》(GBT14848-2017) 中 III 类标准限值, 特征因子石油类、甲醇均未检出, 各监测点结果值与背景值参照点相差较小, 表明现有工程对评价区包气带土壤环境未产生显著影响, 包气带现状环境质量较好。

5.2.4 声环现状监测与评价

1、监测点位布设

本项目主要为管线工程和站场的油维技改工程, 本次声环境现状监测选择 4 个技改站场, 站场周边 200m 范围内均无声环境敏感点, 因此在厂界周边共布设 16 个噪声监测点位进行厂界噪声现状监测。监测点位见表 5.2.4-1。

表 5.2.4-1 声环境现状监测点位置

| 序号 | 监测地点 | 布点原则 | 监测频次 | 监测因子 |
|----|-----------|-----------|-----------------|---------------------|
| 1 | 高 13 集气站 | 改扩建站场厂界四周 | 昼夜各一次, 连续监测 2 天 | 昼间等效 A 声级、夜间等效 A 声级 |
| 2 | 高 15 集气站 | | | |
| 3 | 高 17 集气站 | | | |
| 4 | 苏南 18 集气站 | | | |

2、监测因子

声环境现状监测因子为昼间等效 A 声级 L_d 、夜间等效 A 声级 L_n 。

3、监测方法

监测方法按《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的有关规定进行。

4、采样时间及监测频次

2025 年 7 月 3 日~7 月 8 日, 各站场连续监测 2 天, 每天昼、夜各监测 1 次。

5、监测结果与评价

本项目声环质量现状监测结果见表 5.2.4-2。

表 5.2.4-2 本项目现状监测结果

| 检测点位 | 2025-07-03 | | 2025-07-04 | |
|-----------------|------------|----------|------------|----------|
| | 昼间 dB(A) | 夜间 dB(A) | 昼间 dB(A) | 夜间 dB(A) |
| 1#苏南 18 集气站厂界东侧 | 50 | 47 | 49 | 46 |

| | | | | |
|--|------------|----|------------|----|
| 2#苏南 18 集气站厂界南侧 | 49 | 46 | 50 | 47 |
| 3#苏南 18 集气站厂界西侧 | 49 | 46 | 50 | 47 |
| 4#苏南 18 集气站厂界北侧 | 50 | 47 | 49 | 47 |
| 监测时间 | 2025-07-05 | | 2025-07-06 | |
| 5#高 13 集气站厂界东侧 | 50 | 47 | 50 | 46 |
| 6#高 13 集气站厂界南侧 | 49 | 46 | 49 | 46 |
| 7#高 13 集气站厂界西侧 | 49 | 45 | 49 | 45 |
| 8#高 13 集气站厂界北侧 | 48 | 45 | 48 | 45 |
| 监测时间 | 2025-07-07 | | 2025-07-08 | |
| 9#高 15 集气站厂界东侧 | 50 | 46 | 49 | 46 |
| 10#高 15 集气站厂界南侧 | 50 | 47 | 50 | 47 |
| 11#高 15 集气站厂界西侧 | 48 | 45 | 49 | 46 |
| 12#高 15 集气站厂界北侧 | 49 | 46 | 48 | 45 |
| 13#高 17 集气站厂界东侧 | 48 | 45 | 48 | 46 |
| 14#高 17 集气站厂界南侧 | 49 | 47 | 49 | 46 |
| 15#高 17 集气站厂界西侧 | 49 | 46 | 48 | 45 |
| 16#高 17 集气站厂界北侧 | 49 | 46 | 48 | 45 |
| (GB12348-2008) 2 类限值 | 60 | 50 | 60 | 50 |
| 评价结果 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |
| 注：厂界四周噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 2 类标准限值要求；经检测，检测结果均达标。 | | | | |

根据监测结果，技改站场厂界噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

5.2.5 土壤环境现状调查与评价

1、土壤环境概况

根据国家土壤信息服务平台土壤信息查询结果，评价区土壤类型以黄绵土和黑垆土及灰褐土为主。评价区土壤类型分布见图 5.2.5.1。

黄绵土具有颗粒细小、质地疏松、结构较好、易于渗水、保墒性差等特点，性热、口松、粘性小、利于耕作。抗蚀性随降雨程度而异，中、小雨有减轻水土流失的作用，遇大雨和暴雨，水土流失严重。

黑垆土是发育于黄土母质上的具有残积粘化层（俗称黑垆土层）的黑钙土型土壤，黑垆土的颗粒组成以粉砂粒为主，其含量约占一半以上；物理性粘粒在腐殖质层约占 40%，在母质层和耕作层约占 28~30%。微团聚体较多，结构呈多孔状，容量低。

灰褐土又称褐色森林土、灰褐色森林土。半干旱、干旱地区，气候较温凉湿

润的山地森林灌丛植被下发育的土壤。主要成土过程为腐殖质累积过程、弱粘化过程及弱至中度淋溶作用。剖面分化明显，地表为一较厚的森林残落物层，腐殖质层厚约 20—30 厘米，黑褐色或棕褐色，粒状或团块结构，并有白色霉状物；淀积层厚约 30—80 厘米或更厚，暗棕或浅褐色，质地较粘，紧实，块状或棱块状结构，结构体表面有时有黑褐色腐殖质块；向下一般过渡到钙积层，石灰多呈白色假菌丝状。表层有机质含量 10—20(25)%，胡敏酸与富里酸之比大于 1.5；全剖面呈中性至微碱性，pH 值 7.0—8.0，阳离子交换量为 20—60 毫克当量，胶体为盐基饱和，且以钙离子为主；剖面中部粘化层粘粒含量比上下层高出 0.5—1 倍以上，土体硅铁铝率 4.6—5.2。在分类上，将它作为褐土与灰黑土间的过度类型。土壤肥力较高，适宜发展林业，是我国西北山地重要的林业生产基地。

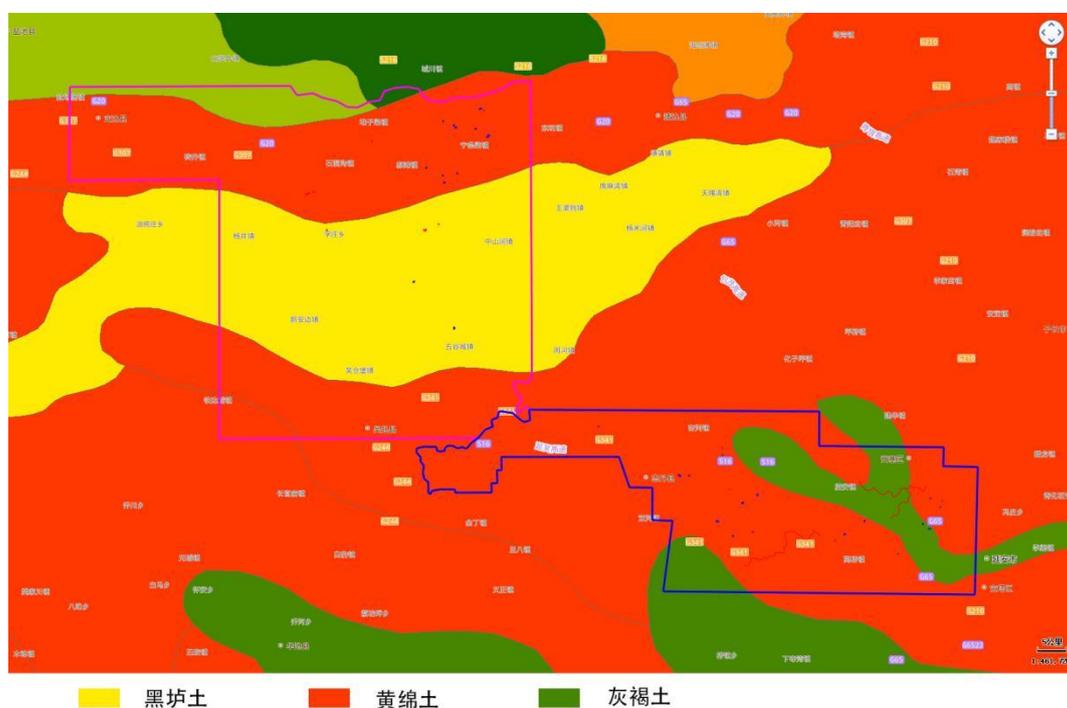


图 5.2.5.1 评价区土壤类型分布

2、理化特性调查

根据土壤类型分布图和现场调查，本项目评价区内土壤类型主要为黄绵土、黑垆土、灰褐土等 3 种类型。本次评价在项目区选择了 3 种土壤类型进行了土壤理化性质调查。剖面位置见表 5.2.5-1，土壤理化特性及剖面调查结果见表 5.2.5-2。

表 5.2.5-1 典型土壤类型理化性质调查点位置

| 点位 | 地理位置 | 点位坐标 | 土壤类型 |
|----|-------------|-------------------------------|------|
| 1 | 苏南-13 集气站附近 | E108°20'43.50", N37°27'31.00" | 黑垆土 |

| | | | |
|---|-------------------|-----------------------------------|-----|
| 2 | 高 17 集气站附近 | E109°17'9.60", N36°44'7.15" | 灰褐土 |
| 3 | 苏南 13-17 采气支线改线附近 | E108° 2' 39.44" , N37° 25' 58.95" | 黄绵土 |

土壤理化特性及剖面调查结果见表 5.2.5-2。

表 5.2.5-2 土壤理化特性及剖面调查结果

| 点位名称 | | 苏南 13 集气站附近 | 高 17 集气站附近 | 苏南 13-17 采气支线改线附近 |
|-------|---------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| 地理位置 | | 榆林市定边县郝滩镇 | 延安市安塞区砖窑湾镇 | 榆林市定边县郝滩镇 |
| 土壤类型 | | 黄绵土 | 灰褐土 | 黑垆土 |
| 时间 | | 2025 年 7 月 5 日 | 2025 年 7 月 7 日 | 2025 年 7 月 7 日 |
| 坐标 | | E108°20'43.50",N37°27'31.00" | E109°17'9.60",N36°44'7.15" | E108° 2' 39.44" ,N37° 25' 58.95" |
| 层次 | | 0~20cm | 0~20cm | 0~20cm |
| 现场记录 | 颜色 | 黄褐色 | 黄褐色 | 黄褐色 |
| | 结构 | 粒状 | 粒状 | 粒状 |
| | 质地 | 砂壤土 | 砂壤土 | 砂壤土 |
| | 砂砾含量 (%) | 37 | 37 | 36 |
| | 其他异物 | 无 | 无 | 无 |
| 实验室测定 | pH | 8.52 | 8.47 | 8.58 |
| | 阳离子交换量 (cmol (+) /kg) | 12.3 | 12.5 | 12.8 |
| | 氧化还原电位 (mV) | 403 | 415 | 395 |
| | 饱和导水率 (mm/min) | 1.3 | 1.4 | 1.3 |
| | 土壤容重 (g/cm ³) | 1.5 | 1.4 | 1.5 |
| | 孔隙度 (%) | 32.9 | 31.7 | 32.2 |

3、现状监测点位设置

(1) 布点原则

①土壤污染影响型二级评价，原则上土壤取样最少在占地范围内设 3 个柱状样，1 个表层样，占地范围外设 2 个表层样。土壤生态影响型二级评价原则上土壤取样最少在占地范围内设 3 个表层样，占地范围外设 4 个表层样。

②本项目所在区域的土壤类型主要为黄绵土、黑垆土、灰褐土，每种土壤类型至少设置 1 个表层样监测点，尽量布置在未受人为污染或相对未受污染的区域。

③本项目不新增永久占地，技改工程在现有站场占地范围内建设，分别选择有代表性的场站设置柱状样及表层样，可能涉及入渗途径影响的，在主要产污装置区附近设置柱状样监测点。

④本项目工程包含站场技改、天然气、采出水等输送管线，根据评价范围内土壤环境敏感目标或站场内的平面布局情况确定监测点布设位置。

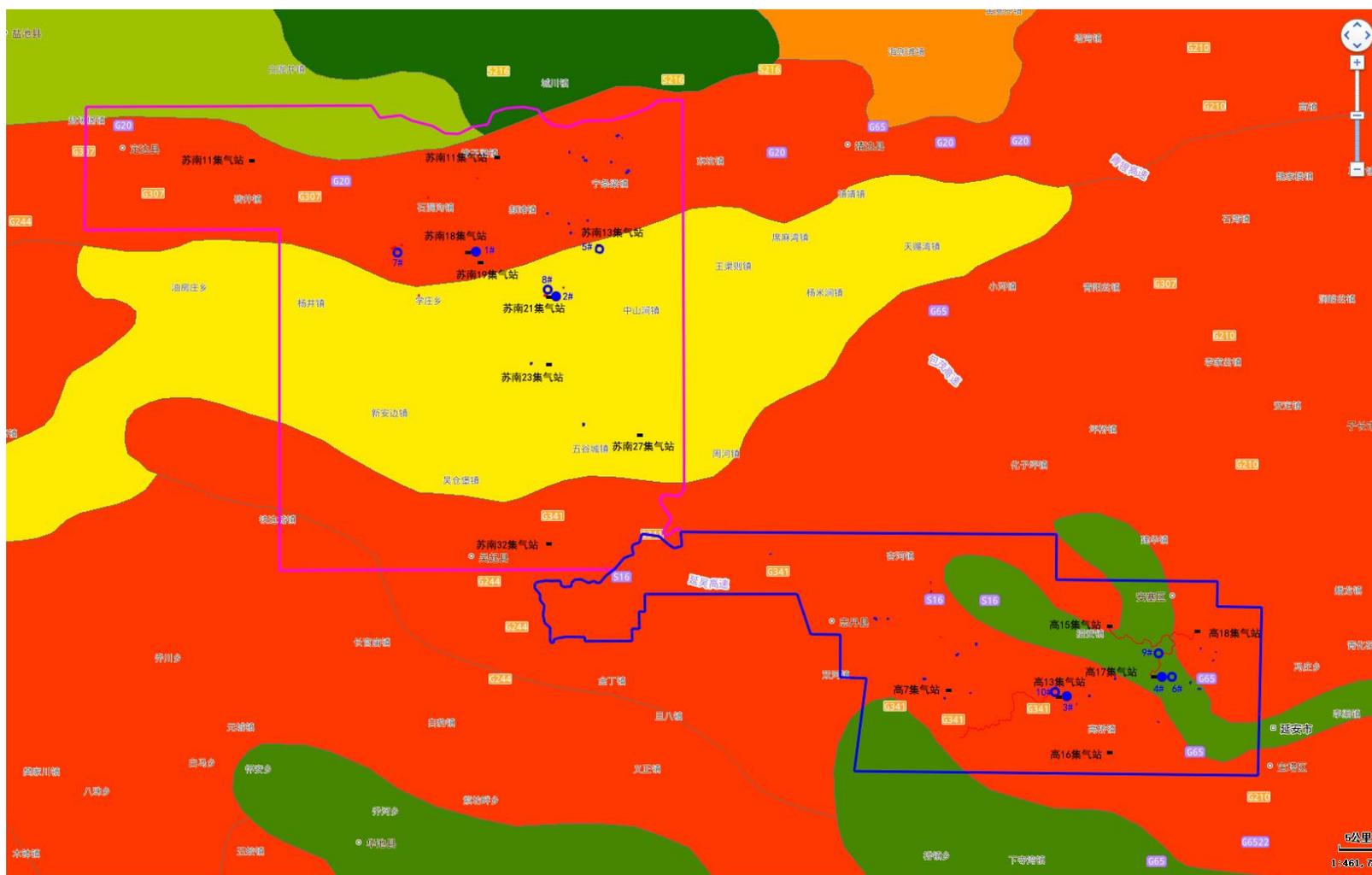
⑤本项目为评价工作等级二级的改、扩建项目，在现有工程厂界外可能产生影响的土壤环境敏感目标处设置监测点。

⑥为判断本项目工程所在区域是否为土壤盐化、酸化和碱化地区，根据建设项目所在地的地形特征，主要在本次工程拟建场地、现有工程装置区、工程周边土壤环境敏感目标处设置监测点。

(2) 监测点位设置

综合以上原则，采用均布性与代表性相结合的原则，本次土壤环境现状监测共设置监测点位 11 个。本次土壤环境现状调查与评价工作遵循资料收集与现状监测相结合的原则，其中本次实测 10 个点位，引用点位 1 个，满足二级评价工作级别要求，实测采样时间为 2025 年 7 月 5~7 日，监测点位布点原则和现状监测点数量要求，符合导则要求。监测点按土地类型分为建设用地和农用地，建设用地采样点含 4 个柱状样和 3 个表层样，农用地采样点全部为表层样，共 4 个点位。满足导则要求的污染影响型二级评价工作级别要求。

本次实测点位及布点情况见表 5.2.5-3 及图 5.2.5.1。



黑垆土
 黄绵土
 灰褐土
 柱状样
 表层样
 技改站场

图 5.2.5.1 土壤现状监测布点示意图

表 5.2.5-3 土壤环境现状监测布点类型与数量要求

| 编号 | 监测点位 | 采样点类型 | 采样位置 | 监测项目 |
|----|------------------------------|---|---------------|---|
| 1 | 苏南-18 集气站 | 柱状样 (0~0.5m、 0.5~1.5m、 1.5~3.0m) | 占地 范围 内 | pH、石油类、石油烃(C6~C9)、 石油烃(C10~C40)、土壤盐分 含量、汞、砷、六价铬； |
| 2 | 苏南-21 集气站 | | | |
| 3 | 高 13 集气站 | | | |
| 4 | 高 17 集气站 | | | |
| 5 | 苏南-13 集气站 | 表层样 (0~0.2m) | 占地 范围 内 | GB36600-2018 中基本 45 项 +PH、石油类、石油烃(C6~C9)、 石油烃(C10~C40)、汞、砷、 六价铬、土壤盐分含量 |
| 6 | 高 17 集气站 | | | |
| 7 | 苏南 13-17 采气支线改 线附近农田 | 表层样 (0~0.2m) | 占地 范围 外 | pH 值、镉、汞、砷、铅、总铬、 铜、镍、锌、石油类、石油烃 (C6~C9)、石油烃(C10~C40)、 土壤盐分含量、六价铬 |
| 8 | G36-018 采气管线改线 附近草地 | | | |
| 9 | 高 15~高 17 集气站采出 液输送管线附近农田 | | | PH、石油类、石油烃(C6~C9)、 石油烃(C10~C40)、汞、砷、 六价铬、土壤盐分含量 |
| 10 | 高 13~高桥采出水处理 站管线附近农田 | | | |
| 11 | 苏南-21 集气站 | 表层样 (0~0.2m) | 占地 范围 内 | GB36600-2018 中基本 45 项 +PH、石油烃、土壤盐分含量 |

4、现状监测因子与时间

土壤环境现状监测因子分为基本因子和建设项目的特征因子。基本因子为《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中规定的基本项目，分别根据调查评价范围内的土地利用类型选取；项目特征因子为石油烃。

(1) 监测因子

① 建设用地基本因子共 45 项，包括：

a、重金属和无机物：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍；

b、挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；

c、半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,2-cd]芘、萘。

②农用地基本因子

共 9 项，包括：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌及 pH 值。

③建设项目特征因子：共 6 项，石油类、石油烃（C6-C9）、石油烃（C10-C40）、汞、砷、六价铬；

④其他因子：含盐量、pH。

(2) 监测时间

本次监测采样时间为 2025 年 7 月 5 日~7 月 7 日。

5、监测分析方法

土壤现状监测样品的采集、保存、分析与质量控制均按 HJ/T166、HJ25.1、HJ25.2、GB36600、GB15618 等要求进行。

各监测项目检测分析方法见表 5.2.5-4。

表 5.2.5-4 监测项目分析方法

| 序号 | 检测项目 | 分析方法 | 检出限 (mg/kg) | 仪器设备名称/型号 | 仪器管理编号 |
|----|------|--|----------------|---------------------|-----------|
| 1 | 总砷 | 《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法》第 2 部分:土壤中总砷的测定 (GB/T 22105.2-2008) | 0.01 | 原子荧光光度计 /AFS-8220 | HZD-003-A |
| 2 | 镉 | 《土壤质量 铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》(GB/T 17141-1997) | 0.01 | 石墨炉原子吸收光谱仪/ICE-3500 | HZD-020-A |
| 3 | 六价铬 | 《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》(HJ 1082-2019) | 0.5 | 原子吸收分光光度计/AA-7020 | HZD-020-B |
| 4 | 铜 | 《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》(HJ 491-2019) | 1 | 原子吸收分光光度计/AA-7020 | HZD-020-B |
| 5 | 铅 | 《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》(HJ 491-2019) | 10 | 原子吸收分光光度计/AA-7020 | HZD-020-B |
| 6 | 总汞 | 《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法》第 1 部分:土壤中总汞的测定 (GB/T 22105.1-2008) | 0.002 | 原子荧光光度计 /AFS-8220 | HZD-003-A |
| 7 | 镍 | 《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》(HJ 491-2019) | 3 | 原子吸收分光光度计/AA-7020 | HZD-020-B |

| | | | | | |
|----|--------------|---|--------|-------------------|-----------|
| 8 | 四氯化碳 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.0021 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 9 | 氯仿 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.0015 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 10 | 氯甲烷 | 《土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 736-2015) | 0.003 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 11 | 1,1-二氯乙烷 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.0016 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 12 | 1,2-二氯乙烷 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.0013 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 13 | 1,1-二氯乙烯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.0008 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 14 | 顺-1,2-二氯乙烯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.0009 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 15 | 反-1,2-二氯乙烯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.0009 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 16 | 二氯甲烷 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.0026 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 17 | 1,2-二氯丙烷 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.0019 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.001 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.001 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 20 | 四氯乙烯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.0008 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.0011 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.0014 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 23 | 三氯乙烯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.0009 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |

| | | | | | |
|----|------------|---|--------|----------------------|-----------|
| 24 | 1,2,3-三氯丙烷 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.001 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 25 | 氯乙烯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.0015 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 26 | 苯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.0016 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 27 | 氯苯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.0011 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 28 | 1,2-二氯苯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.001 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 29 | 1,4-二氯苯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.0012 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 30 | 乙苯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.0012 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 31 | 苯乙烯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.0016 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 32 | 甲苯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.002 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 33 | 间/对二甲苯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.0036 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 34 | 邻二甲苯 | 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013) | 0.0013 | 气相色谱质谱联用仪/ISQ7000 | HZD-018-A |
| 35 | 苯并[a]蒽 | 《土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法》(HJ 784-2016) | 0.004 | 液相色谱仪/1220LC/1260FLC | HZD-019-A |
| 36 | 苯并[a]芘 | 《土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法》(HJ 784-2016) | 0.005 | 液相色谱仪/1220LC/1260FLC | HZD-019-A |
| 37 | 苯并[b]荧蒽 | 《土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法》(HJ 784-2016) | 0.005 | 液相色谱仪/1220LC/1260FLC | HZD-019-A |
| 38 | 苯并[k]荧蒽 | 《土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法》(HJ 784-2016) | 0.005 | 液相色谱仪/1220LC/1260FLC | HZD-019-A |
| 39 | 蒽 | 《土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法》(HJ 784-2016) | 0.003 | 液相色谱仪/1220LC/1260FLC | HZD-019-A |
| 40 | 二苯并[a,h]蒽 | 《土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法》(HJ 784-2016) | 0.005 | 液相色谱仪/1220LC/1260FLC | HZD-019-A |

| | | | | | |
|----|-------------------|--|-------|------------------------------|-----------|
| 41 | 茚并 [1,2,3-cd]芘 | 《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》(HJ 784-2016) | 0.004 | 液相色谱仪 /1220LC/1260FL C | HZD-019-A |
| 42 | 萘 | 《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》(HJ 784-2016) | 0.003 | 液相色谱仪 /1220LC/1260FL C | HZD-019-A |
| 43 | pH | 《土壤 pH 测定 电位法》 (HJ 962-2018) | — | pH 计/FE28 | HZD-009-G |
| 44 | 石油烃 (C10-C40) | 《土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的 测定 气相色谱法》(HJ 1021-2019) | 6 | 气相色谱仪 /Trace GC 1300 | HZD-002-B |
| 45 | 水溶性盐总 量 | 《土壤检测 第 16 部分: 土壤水溶 性盐 总量的测定》 NY/T1121.16-2006 | — | 电子天平(万分 之一)/FA2004B | HZD-011-A |
| 46 | 石油类 | 《土壤 石油类的测定 红外分光 光度法》(HJ 1051-2019) | 4 | 红外分光测油仪 /OIL460 | HZD-005-A |
| 47 | 铬 | 《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、 铬的测定火焰原子吸收分光光度 法》(HJ 491-2019) | 4 | 原子吸收分光光 度计/AA-7020 | HZD-020-B |
| 48 | 锌 | 《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、 铬的测定火焰原子吸收分光光度 法》 (HJ 491-2019) | 1 | 原子吸收分光光 度计/AA-7020 | HZD-020-B |
| 49 | 硝基苯 | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的 测定气相色谱-质谱法》 (HJ834-2017) | 0.09 | - | - |
| 50 | 苯胺 | 《半挥发性有机物的测定 气相色 谱/质谱法》 | 0.1 | - | - |
| 51 | 2-氯酚 | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的 测定气相色谱-质谱法》 (HJ834-2017) | 0.06 | - | - |
| 52 | 石油烃 (C6~C9) | 土壤和沉淀物 石油烃(C6~C9)的 测定吹扫捕集 气相色谱法 HJ1020-2019 | 0.04 | - | - |

6、现状监测结果与评价

(1) 监测结果与评价

本项目土壤监测结果见表 5.2.5-5~8。

表 5.2.5-5 本次实测土壤监测结果（柱状样）

| 监测项目 | 1#苏南-18 集气站甲醇罐附近 | | | 2#苏南-21 集气站甲醇罐附近 | | | 3#高 13 集气站甲醇罐附近 | | | 4#高 17 集气站甲醇罐附近 | | | 评价标准 | 评价结果 | 单位 |
|--------------|------------------|----------|----------|------------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|------|------|-------|
| | 0~0.5m | 0.5~1.5m | 1.5~3.0m | 0~0.5m | 0.5~1.5m | 1.5~3.0m | 0~0.5m | 0.5~1.5m | 1.5~3.0m | 0~0.5m | 0.5~1.5m | 1.5~3.0m | | | |
| pH 值 | 9.29 | 9.31 | 9.38 | 9.31 | 9.31 | 9.34 | 9.17 | 8.7 | 8.64 | 9.09 | 8.85 | 8.74 | - | - | 无量纲 |
| 水溶性盐总量（全盐量） | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 1.5 | 1.8 | 1.3 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | - | - | g/kg |
| 石油类 | 87 | 64 | 118 | 120 | 66 | 25 | 27 | 67 | 68 | 50 | 25 | 36 | - | - | mg/kg |
| 石油烃（C6-C9） | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | - | - | mg/kg |
| 石油烃（C10-C40） | 73 | 52 | 92 | 98 | 58 | 11 | 18 | 53 | 56 | 47 | 15 | 29 | 4500 | 达标 | mg/kg |
| 砷 | 12.6 | 9.83 | 12.0 | 10.2 | 11.3 | 10.7 | 9.96 | 10.9 | 12.3 | 10.1 | 10.85 | 9.68 | 60 | 达标 | mg/kg |
| 铬（六价） | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.1 | 1.0 | 0.8 | 0.8 | 1.1 | 1.1 | 5.7 | 达标 | mg/kg |
| 汞 | 0.0256 | 0.034 | 0.0293 | 0.025 | 0.0219 | 0.0253 | 0.0313 | 0.0367 | 0.0446 | 0.041 | 0.0314 | 0.0335 | 38 | 达标 | mg/kg |

表 5.2.5-7 建设用地土壤环境监测结果（占地范围内表层样）

| 监测项目 | 5#苏南-13 集气站 | 6#高 17 集气站 | 11#苏南-21 集气站 | 评价标准 | 评价结果 | 单位 |
|------------------|-------------|------------|--------------|-------|------|-------|
| | 0~0.2m | 0~0.2m | 0~0.2m | | | |
| pH 值 | 8.52 | 8.47 | 8.25 | - | - | 无量纲 |
| 水溶性盐总量 (全盐量) | 1.5 | 0.3 | / | - | - | g/kg |
| 石油类 | 26 | 27 | / | - | - | mg/kg |
| 石油烃 (C6-C9) | ND | ND | ND | - | - | mg/kg |
| 石油烃 (C10-C40) | 12 | 15 | 22 | 4500 | 达标 | mg/kg |
| 砷 | 9.68 | 7.60 | 9.84 | 60 | 达标 | mg/kg |
| 镉 | 0.10 | 0.11 | 0.176 | 65 | 达标 | mg/kg |
| 铬 (六价) | 1.0 | 1.0 | ND0.5 | 5.7 | 达标 | mg/kg |
| 铜 | 21 | 21 | 30 | 18000 | 达标 | mg/kg |
| 铅 | 20 | 20 | 31 | 800 | 达标 | mg/kg |
| 汞 | 0.0648 | 0.0313 | 0.037 | 38 | 达标 | mg/kg |
| 镍 | 33 | 34 | 28 | 900 | 达标 | mg/kg |
| 四氯化碳 | ND | ND | ND1.3 | 2.8 | 达标 | mg/kg |
| 氯仿 | ND | ND | ND1.1 | 0.9 | 达标 | mg/kg |
| 氯甲烷 | ND | ND | ND1.0 | 37 | 达标 | mg/kg |
| 1, 1-二氯乙烷 | ND | ND | ND1.2 | 9 | 达标 | mg/kg |
| 1, 2-二氯乙烷 | ND | ND | ND1.3 | 5 | 达标 | mg/kg |
| 1, 1-二氯乙烯 | ND | ND | ND1.0 | 66 | 达标 | mg/kg |
| 顺-1, 2-二氯乙烯 | ND | ND | ND1.3 | 596 | 达标 | mg/kg |
| 反-1, 2-二氯乙烯 | ND | ND | ND1.4 | 54 | 达标 | mg/kg |
| 二氯甲烷 | ND | ND | ND1.5 | 616 | 达标 | mg/kg |
| 1, 2-二氯丙烷 | ND | ND | ND1.1 | 5 | 达标 | mg/kg |
| 1, 1, 1, 2-四氯乙烷 | ND | ND | ND1.2 | 10 | 达标 | mg/kg |
| 1, 1, 2, 2-四氯乙烷 | ND | ND | ND1.2 | 6.8 | 达标 | mg/kg |
| 四氯乙烯 | ND | ND | ND1.4 | 53 | 达标 | mg/kg |

| | | | | | | |
|-----------------|--------|--------|--------|------|----|-------|
| 1, 1, 1-三氯乙烷 | ND | ND | ND1.3 | 840 | 达标 | mg/kg |
| 1, 1, 2-三氯乙烷 | ND | ND | ND1.2 | 2.8 | 达标 | mg/kg |
| 三氯乙烯 | ND | ND | ND1.2 | 2.8 | 达标 | mg/kg |
| 1, 2, 3-三氯丙烷 | ND | ND | ND1.2 | 0.5 | 达标 | mg/kg |
| 氯乙烯 | ND | ND | ND1.0 | 0.43 | 达标 | mg/kg |
| 苯 | ND | ND | ND1.9 | 4 | 达标 | mg/kg |
| 氯苯 | ND | ND | ND1.2 | 270 | 达标 | mg/kg |
| 1, 2-二氯苯 | ND | ND | ND1.5 | 560 | 达标 | mg/kg |
| 1, 4-二氯苯 | ND | ND | ND1.5 | 20 | 达标 | mg/kg |
| 乙苯 | ND | ND | ND1.2 | 28 | 达标 | mg/kg |
| 苯乙烯 | ND | ND | ND1.1 | 1290 | 达标 | mg/kg |
| 甲苯 | ND | ND | ND1.3 | 1200 | 达标 | mg/kg |
| 间二甲苯+对二甲苯 | ND | ND | ND1.2 | 570 | 达标 | mg/kg |
| 邻二甲苯 | ND | ND | ND1.2 | 640 | 达标 | mg/kg |
| 硝基苯 | ND | ND | ND0.09 | 76 | 达标 | mg/kg |
| 苯胺 | ND | ND | ND0.01 | 260 | 达标 | mg/kg |
| 2-氯酚 | ND | ND | ND0.06 | 2256 | 达标 | mg/kg |
| 苯并[a]蒽 | 0.0104 | 0.0065 | ND0.1 | 15 | 达标 | mg/kg |
| 苯并[a]芘 | ND | ND | ND0.1 | 1.5 | 达标 | mg/kg |
| 苯并[b]荧蒽 | ND | ND | ND0.2 | 15 | 达标 | mg/kg |
| 苯并[k]荧蒽 | 0.01 | ND | ND0.1 | 151 | 达标 | mg/kg |
| 蒽 | ND | ND | ND0.1 | 1293 | 达标 | mg/kg |
| 二苯并[a、h]蒽 | ND | ND | ND0.1 | 1.5 | 达标 | mg/kg |
| 茚并[1, 2, 3-cd]芘 | ND | ND | ND0.1 | 15 | 达标 | mg/kg |
| 萘 | ND | ND | ND0.09 | 70 | 达标 | mg/kg |

表 5.2.5-7 农用地土壤环境基本因子监测结果（占地范围外）

| 检测项目 | 7#苏南 13-17 采气 支线改线 附近农田 | 8#G36-018 采气管线 改线附近 草地 | 9#高 15~高 17 集气站 采出液输 送管线附 近农田 | 10#高 13~ 高桥采出 水处理站 管线附近 农田 | 评价标准 | 评价结果 | 单位 |
|------|----------------------------------|---------------------------------|---|--|------|------|----|
|------|----------------------------------|---------------------------------|---|--|------|------|----|

| | 0~0.2m | 0~0.2m | 0~0.2m | 0~0.2m | | | |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|----|-------|
| 水溶性盐总量（全盐量） | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | - | - | g/kg |
| 石油烃（C10-C40） | 24 | 15 | 36 | 16 | - | - | mg/kg |
| 石油烃（C6-C9） | ND | ND | ND | ND | - | - | mg/kg |
| 石油类 | 35 | 26 | 48 | 27 | - | - | mg/kg |
| 铬（六价） | 1.0 | 1.1 | 0.8 | 1.2 | - | - | mg/kg |
| pH 值 | 8.58 | 8.97 | 8.89 | 9.05 | pH>7.5 | - | 无量纲 |
| 砷 | 9.44 | 9.68 | 12.7 | 11.4 | 25 | 达标 | mg/kg |
| 镉 | 0.06 | 0.09 | / | / | 0.6 | 达标 | mg/kg |
| 铜 | 19 | 17 | / | / | 100 | 达标 | mg/kg |
| 铅 | 18 | 20 | / | / | 170 | 达标 | mg/kg |
| 汞 | 0.303 | 0.0208 | / | / | 3.4 | 达标 | mg/kg |
| 镍 | 36 | 36 | / | / | 190 | 达标 | mg/kg |
| 总铬 | 47 | 45 | / | / | 250 | 达标 | mg/kg |
| 锌 | 51 | 49 | / | / | 300 | 达标 | mg/kg |

根据土壤监测结果可知，工程占地范围内监测点位各因子监测数据满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值要求；工程占地范围外监测点土壤各因子环境质量监测数据满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中限值要求。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

6.1.1 施工期大气环境影响分析

项目建设期管沟、设备基础处理，土方、建筑材料、施工设备的装卸、转运等，都会形成施工扬尘。受施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质结构、天气条件等诸多因素的影响，扬尘量的确定较为复杂、难于定量。

1、施工扬尘

(1) 裸露地面扬尘

站场及管线施工期间必然会形成一定量的裸露地面，在不利气候如大风（风速 $\geq 6\text{m/s}$ ）条件下，扬尘会从地表进入空气。项目建设区干燥少雨，冬春季多风，极易形成扬尘污染。

(2) 施工扬尘

站场及管线施工、堆料及运输抛洒等产生的扬尘在施工高峰期会不断增多。在施工过程中，如果采取粗放式施工，管理措施不够完善，不能及时清理和覆盖建筑垃圾、弃土弃渣，不及时清扫现场，极易产生施工扬尘。

(3) 道路扬尘

交通运输过程中洒落于道路上的沙、土、建筑垃圾以及沉积在道路上的其它排放源排放的颗粒物，经来往的车辆碾压后形成粒径较小的颗粒物进入空气，形成道路扬尘。

施工扬尘对环境造成的不良影响表现为：①导致环境空气中的 TSP 浓度升高；②影响植物的光合作用与正常生长，使局部区域农作物减产；③影响施工场地附近村民的身体健康。

经类比有关项目建设期的环境空气监测资料，施工场地扬尘影响范围基本在下风向 100~150m，浓度一般为 2.2~3.4mg/m³。项目施工过程中，影响范围主要在站场周边 200m，管道两侧 200m。项目站场夜间不进行施工且周边 200m 范围内无居民，管线采用分段施工，其影响是小范围短期负面影响，采取覆盖抑尘等控制措施后，管线施工对评价区内的村庄居民点影响不大。

由于施工扬尘粒径较大，飘移距离短，采取洒水抑尘等控制措施后，施工扬尘影响范围有限，对区域环境空气质量影响小。施工造成的不利影响是局部的、

短期的，项目建成后影响将会消失。

2、施工机械尾气

项目建设施工期间，施工机械废气主要来自站场及管线施工机械排放废气、各种物料运输车辆排放汽车尾气等对环境空气的影响，主要污染物为 CO、NO_x、THC 等，属间断排放；根据类比调查，每辆车日耗油量约 11.52kg/d，则每辆车平均日排放烃类 0.025kg/d、NO_x 为 0.034kg/d。施工期施工机械及运输车辆尾气将对站场及管道施工沿线环境空气有一定影响，影响范围主要在 50m 范围内。项目在加强施工机械及车辆运行管理与维护保养情况下，可减少尾气排放对环境的污染，对环境空气影响小。

3、施工焊接烟尘

本项目施工过程会产生少量的焊烟，但由于施工时间短，项目施工现场位于开阔地带，有利于废气扩散，且废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

总的来说，采取积极的大气污染防治措施后，工程施工对周边环境空气影响较小，可接受。

6.1.2 施工期地表水环境影响分析

1、施工废水

施工生产废水包括砂石冲洗水、砼养护水、场地冲洗水以及输送车辆冲洗废水等，这部分废水主要污染物为 SS，基本没有其它污染物，施工废水产生地点较分散，产生量较小，主要污染物为 SS，设置临时沉淀池沉淀后回用或用于洒水不外排，影响较小。

2、管道试压废水

本项目主要对改线管线及新建的输水管线进行清水试压。根据项目管线直径，本项目试压用水量约 344.1m³，试压废水中主要污染物为少量 SS，试压结束后经沉淀处理后用于站场周边道路洒水降尘。试压废水不会对地表水产生影响。

3、施工生活污水

根据工程分析，项目施工期生活污水最大产生量约 9.88m³/d。由于施工较为分散，生活污水难以集中收集处理。站场工程施工依托站场旱厕，生活杂排水洒水抑尘；管线施工人员可依托沿线村庄旱厕，生活废水均不外排。施工期生活污水产生量小，对地表水环境影响小。

4、管线穿越对地表水的影响

本项目管线工程大开挖穿越八里河、杏子河、西川河地表水各 1 处，定向钻穿越八里河 3 处，延河湿地 1 处。

大开挖穿越河流对水环境的影响主要是河道围堰及管沟开挖导致水体悬浮物增加。环评要求穿越河流施工时段应选在枯水期，避开丰水期、汛期等。做好围堰及导流设施，加快施工进度，施工结束后立即对河道进行疏通，恢复原貌。施工过程中禁止将废水排入河道内，禁止在河道及滩地冲洗机械设备。在采取上述措施后，项目施工对水环境影响较轻。

总体看，本项目施工期施工废水和生活污水均不排放，项目施工对地表水环境影响小。

6.1.3 施工期地下水环境影响分析

项目建设期对地下水的影响主要是施工人员生活污水、施工废水发生泄漏，生活垃圾随意堆放等对地下水水质造成直接影响。正常情况下站场、集输管线建设过程中，沉淀池、施工营地卫生厕所等均将采取严格的防渗、防腐措施，对地下水环境不会产生明显不利影响。施工营地将配套垃圾桶，产生的生活垃圾桶装收集后按当地环卫部门规定外运处置，不会对区域水域环境产生明显不利影响。

非正常工况，施工废水沉淀池破损，可能造成施工废水下渗对地下水产生一定影响，考虑到施工废水污染物主要为 SS 等，对地下水水质影响不大，且项目施工期建设单位严格执行环境管理要求，基本不会发生施工废水外泄的状况。因此，本项目施工期对地下水环境影响甚微。

6.1.4 施工期噪声环境影响分析

1、噪声源

施工噪声源主要包括站场施工期使用的挖掘机、装载机、载重汽车以及管线施工中的装载机、挖掘机、切割机、焊机等，施工中机械产生的噪声情况见表 4.1.2-1。

2、预测模式

由于本项目工程分散的施工特点，采用分区分段施工，因此本次评价根据使用数量、时间、频次以及噪声级选取对声环境影响较大施工机械等进行预测。点源扩散衰减采用半球扩散模型计算，以噪声源为中心，噪声传到不同距离处的强

度值采用下式计算：

$$L_p = L_0 - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中：L_p—距声源 r 处的声压级；

L₀—距声源 r₀ 处的声压级。

3、预测结果

主要施工机械噪声随距离衰减情况见表 6.1.4-1。

表 6.1.4-1 主要施工机械噪声不同距离处的噪声级 单位：dB (A)

| 机械名称 \ 距离 | 10m | 50m | 100m | 150m | 200m |
|-----------|-----|-----|------|------|------|
| 挖掘机 | 78 | 64 | 58 | 54 | 52 |
| 装载机 | 75 | 61 | 55 | 51 | 49 |
| 电焊机 | 67 | 53 | 47 | 43 | 41 |
| 吊管机 | 75 | 61 | 55 | 51 | 49 |
| 切割机 | 80 | 66 | 60 | 56 | 54 |
| 载重汽车 | 78 | 64 | 58 | 54 | 52 |

4、噪声影响分析

按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定，昼间噪声限值为 70dB（A），夜间限值为 55dB（A）。

根据表 6.1.3-1 的噪声预测结果表明：昼间施工机械噪声在距施工场地 50m 以外可基本达到标准限值；在 200m 处昼、夜间均可达到标准限值。

因此，施工机械噪声主要是对施工场界 200m 范围内的敏感点产生一定的影响。项目部分管线两侧 200m 范围内存在零散居民点，但本项目夜间不进行施工作业，站场改造施工量较小，管线分段施工，在施工前取得民众谅解，并合理安排施工机械数量，严格限定施工范围，选用噪音低的设备，合理安排施工时间，加快施工进度，可将噪声影响降到最低。

在采取相应的处置措施后，项目施工期噪声对环境的影响较小，随着施工期的结束，影响将会消失。

6.1.5 施工期固体废物环境影响分析

本项目施工期固体废物主要包括施工弃土、施工废料、施工人员生活垃圾和拆除的旧设备等。

1、施工弃土

本项目管线地表扰动总长 81.612km，管沟开挖宽度 0.5m，开挖深度 1.5m，

则管线挖方量为 10.2 万 m³。土方临时堆放在管线沿线作业带一侧，不设弃土场，所有土方均回填开挖面，并做压实处理，不产生弃土、弃渣。

站场施工均在现有站场范围内施工，场地较平整，主要为设备基础挖方，挖方量较小，回填后少量弃土用于站内低洼地段回填，不产生废弃土石方。

2、施工废料

本工程管道运至施工现场前，已进行了相应的防腐处理。因此，施工废料主要包括废包装材料、废焊条以及施工过程中产生的废金属等。根据类比调查，施工废料的产生量约 5kg/km，则本项目施工过程中产生的施工废料量 0.43t，施工废料回收综合利用。

3、废防渗布

旧管线无害化处置以及旧设备拆除过程中需铺设防渗布，施工结束后，防渗布上可能沾染油污，属于危废，产生量约 0.3t，施工结束后暂存至就近的危废暂存点，最终交有资质单位处置，不外排。

4、定向钻泥浆

本项目管辖穿越延河湿地及八里河采用定向钻施工时，设置泥浆池，泥浆中主要成分包括粘土、钻屑等，基本不含有害物质，施工中的泥浆进行沉淀晾晒处理，上层水自然蒸发，剩余泥浆及岩屑等晾干后优先回用于气田范围内道路铺设，不能回收利用的统一拉运至当地指定的建筑垃圾填埋场处理。

5、生活垃圾

根据工程分析，本项目施工期生活垃圾产生量为 95kg/d。施工场地设置临时生活垃圾收集桶，统一收集后运至环卫部门指定地点处置。

6、拆除装置、管线

根据设计资料，本项目不涉及桁架跨越等露出地面的旧管线拆除。

各改造站场站内部分设备、管道需拆除换新，拆除前应对管线进行氮气吹扫等，采用机械方式进行切割，切割下来的旧管线，暂存于作业区废料库，由第六采气厂回收处置；部分设备拆除后进行无害化处理后由第六采气厂回收综合利用。

综上，在采取以上措施后，施工期产生的固体废弃物均能得到合理有效的处置，对周围环境的影响较小。

6.1.6 施工期土壤环境影响分析

本工程对土壤的影响主要集中在施工期管线和道路施工使区域地表形态改

变、地表扰动、植被破坏，从而造成土壤结构和肥力改变。

土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管沟开挖和回填必将破坏土壤的结构，尤其是土壤中的团粒状结构，一旦遭到破坏，必须经过较长的时间才能恢复和发展。表层 0~25cm 的土壤层是农田土壤耕作层，也是农作物、植物根系生长和发达的层次。

工程开挖将扰乱和破坏土壤的耕作层，除开挖的部分受到直接的破坏外，开挖土堆放、施工机械碾压也将破坏土壤结构，增加土壤密度。此外，如果开挖土方管理不善，回填后所产生土层的混合和扰动，也将改变原有土壤层的性质。在施工过程，对土壤上层的影响最为严重，尤其是土壤的耕作层。同时土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大变化，即使同一土壤剖面，表层的土壤质地与底层的质地也截然不同。管道的开挖与回填，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复；在农田区降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，导致作物产量下降。

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化质差异较大。就养分状况而言，表土层（腐殖质层或耕层）远较心土层好，其有机质、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。

本工程的临时占地在施工结束后经 2~3 年后可恢复原有使用功能。部分经过重型施工机械碾压的地表，土体扰动剧烈，使得施工沿线的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平将受到一定程度的影响，并进一步影响地表植被恢复，其影响预计持续 3~5 年。

6.2 运营期环境影响预测与评价

本项目管线采用密闭输送方式，主要输送介质为采出水及天然气，管线在正常运行状况下不产生污染物，对环境基本没有影响。但运行过程存在潜在的泄漏风险，可能对地表水、地下水、土壤产生影响。

运营期主要影响为站场工程，本项目站场改造工程共 15 座。维护改造后涉及增加产污的站场主要为：高-7 集气站、高 13-集气站、高-15 集气站、高-17 集气站、高-18 集气站新增采出液外输一体化集成装置及采出液缓冲罐，苏南-11

集气站新增 PN40DN250 清管器发送/接收筒 1 具；苏南-18 集气站新增撬装式电动三甘醇泵一台及配套设施，根据工程内容分析，以上站场仅增加了噪声污染源，运营期设备运行维护还会产生废润滑油、废机油等危废，其他污染源未增加。其他站场均只涉及站场内部管线的更换维护及冗余设备的拆除等，不涉及工艺技改，不新增污染物排放。

6.2.1 地表水环境影响预测与评价

项目管线各类长度共计 85.99km，其中穿越有水河流共计 7 次，包括定向钻穿越延河湿地 1 次，定向钻穿越八里河 3 次，大开挖穿越八里河、杏子河、西川河各 1 次，其余管线无穿跨越河流。项目正常运行过程中，不会对地表水体造成影响；非正常情况下，管道破裂采出水泄漏可能对地表水产生影响。

本次环评对现有可能存在腐蚀穿孔的管线进行更换或路线优化，可更有效杜绝管线泄漏；对于新建输水管线穿越河流处环评要求在穿越河流段设置套管，穿越河道两端设置截断阀；派专人定期检查管道安全保护系统和测量管线内外腐蚀情况，对管壁严重减薄段及时更换，对管线泄漏事故及时发现、及时处理。

综上所述，在采取上述环保措施后，项目的建设对地表水环境影响小，不会改变区内地表水环境功能现状。

6.2.2 地下水环境影响预测与分析

6.2.2.1 正常状况下厂区地下水影响分析

1、站场对地下水环境影响分析

根据工程分析，本项目建设完成后运行期不新增采出水。现有采出水采用拉运或管输至采出水处理站处理，本项目对高 13、高 17、高 18 集气站拆除站内已有的地理式采出水储罐，建设地面采出水缓冲罐 1 具，采出水通过管道输送至采出水处理站处理。因此，本项目完成后减少了地下水污染源，降低了地下水污染风险，同时，各站场均进行有效的分区防渗，可以有效避免污染物发生泄漏事故。

因此正常状况下基本不会对地下水环境产生影响。

2、集输管线对地下水环境的影响

(1) 采气管线对地下水环境的影响分析

本项目采气管线选用 L245NS 无缝钢管，冷弯弯管、热煨弯管均选用无缝钢管进行制作，采用三层 PE 防腐涂层保护，三层结构辐射交联聚乙烯热收缩带进

行补口，弯管管段防腐层将采用无溶剂型液体环氧防腐涂层，在正常状况条件下管线的安全性能较好，不会发生集输管线破裂的情况，对地下水环境不会产生影响。

在非正常工况或者事故状态下，采气管线可能会因为管道本身设计、管材制造、施工、操作运行和管理的各环节存在的缺陷和失误或者因为各种自然灾害而导致管线破裂，从而发生天然气泄漏事故。由于气田产出的天然气主要成分为极难溶于水的烷烃，其中甲烷占绝大多数；另外，评价区地下水位普遍埋藏较深，一般都大于 3m，本项目集输气管线埋于地下 1.5m，综合这两个方面考虑，采气管线泄漏基本不会对地下水环境造成影响。

(2) 采出水管线对地下水环境的影响分析

本项目采出水管线采用高压柔性复合管，并采取严格的防腐处理，正常状况下不会对地下水环境产生影响。

6.2.2.2 非正常状况地下水环境影响预测及评价

如果建设单位未按规定落实环境保护措施，或者落实了环保措施但环保措施失效，可能会对地下水环境造成影响。根据本项目运行过程中可能导致地下水污染的主要因素，本报告重点预测评价采出水输水管线破损，采出水泄漏后通过包气带进入含水层对潜水含水层的影响。

1、预测范围

由于采出水管线为压力管道，在运行期管线有可能受腐蚀、在压力传输过程中发生破裂等情况，由于管线发生破裂泄漏的位置难以确定，本次评价分别分预测管线泄漏对调查区内第四系风积黄土层裂隙孔隙潜水含水层、白垩系环河组裂隙含水层地下水环境的影响。

2、预测时段

本次预测时段选择 100d、1000d。

3、预测因子及评价标准

根据工程分析，选择石油类作为预测因子。地下水环境质量标准中无石油类指标，本次评价参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），按地表水环境质量Ⅲ类标准取 0.05mg/L 作为地下水超标限值来评价地下水污染影响，影响范围按照《水质石油类的测定紫外分光光度法（试行）》（HJ970-2018）中石油类的检出限值 0.01mg/L 进行确定。

4、预测情景及源强

由于采出水管线为压力管道，输送过程中压力 6.3Mpa，因此在运行期采出水管线有可能受腐蚀、在压力传输过程中发生破裂等情况，由于管线发生破裂泄漏的位置难以确定，本次评价重点分析泄漏点对地下水环境的影响：

根据工程分析，将采出水管线中石油类作为预测因子。假设在输送过程中由于腐蚀、管线压力等原因产生破裂，破裂 10min 后传感器检测管线压力异常后关闭破裂管线，之后启动应急排查措施，2 小时后排査到泄漏点进行封堵，停止泄漏。

采用孔口流量公式估算泄漏流量：

$$Q = C \times A \times \sqrt{2gH}$$

式中：

Q——泄漏流量（m³/s）；

C——流量系数（取 0.6）；

A——漏水面积（m²），假设泄漏点为直径 1cm 的小孔，泄漏面积计算为泄漏点横断面计算，0.0000785m²；

H——孔口压力（m），管道破裂后，压力减小，本次按照输送压力 6.3MPa 进行计算；截断阀启动后，管道压力较小至无压，小孔孔口按大气压计算（ $P = \rho gh$ ），换算为 642m。

因此，管线破裂泄漏后，有压部分泄漏速率估算为 0.00528m³/s，压力检测装置应急响应时间为 10min，即的总渗漏量 3.17m³。两端截断阀启动后，采出水在重力作用下继续自流，此时孔口压力按照大气压计算，H 为 10m，泄漏速度 Q 为 0.00065m³/s，假设排查 2 小时后确定泄漏位置，停止泄漏，则此部分管线采出水泄漏量为 4.68m³。因此管道因腐蚀、老化等原因泄漏，采出水的泄漏总量为 7.85m³，石油类浓度取石油类在水中的最大溶解度 18mg/L，则进入含水层的石油类为 141.3g。

5、预测方法

根据《环境影响评价技术导则地下水》（HJ610-2016）采出水输水管线泄漏事故选用附录 D 推荐的一维稳定流动二维水动力弥散问题中的瞬时注入示踪剂模型——平面瞬时点源，预测公式为：

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

式中：x, y——计算点处的位置坐标；t——时间，d；

C(x,y,t)——t时刻点 x, y 处的示踪剂质量浓度，g/L；M——承压含水层的厚度，m；

mM——长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；u——水流速度，m/d；

n_e——有效孔隙度，量纲为 1；

D_L——纵向弥散系数，m²/d；D_L = α_L · u，α_L 取 10m。

D_T——横向 y 方向的弥散系数，m²/d；D_T ≈ (0.1) · D_L。

π——圆周率。

6、预测参数

各参数的确定主要根据中国地质调查局西安地质调查中心编写的《鄂尔多斯盆地地下水勘察报告》以及区域水文地质资料等，参数值有效可靠。最终确定的各项参数见表 6.2.2-1。

表 6.2.2-1 计算参数一览表

| 含水层 | 厚度 M (m) | 渗透系数 K (m/d) | 水力坡度 I | 有效孔隙度 n | 纵向弥散系数 DL (m ² /d) | 横向弥散系数 DT (m ² /d) | u (m/d) |
|----------------|----------|--------------|--------|---------|-------------------------------|-------------------------------|---------|
| 第四系风积黄土孔隙潜水含水层 | 20 | 0.46 | 0.01 | 0.3 | 0.153 | 0.0153 | 0.0153 |
| 白垩系环河组潜水含水层 | 35 | 0.53 | 0.004 | 0.2 | 0.106 | 0.0106 | 0.0106 |

7、预测结果分析

本次预测选取了 100d、1000d 两个时间点，根据预测，发生采出水管线泄漏事故后（在不考虑石油类污染物生物降解的前提下），100d 时，第四系黄土层含水层地下水中石油类最大浓度为 0.392mg/L，超标距离最远为下游 13.5m，超标面积为 126m²，影响距离最远为下游 16.5m，影响面积为 226m²；1000d 时，第四系黄土含水层中石油类最大浓度为 0.039mg/L，此时已不再超标，影响距离最远为下游 44.35m，影响面积为 834m²，整个预测时段内最远超标距离为 19.5m，对应时间为 630d；在整个模拟期内泄漏点下游 30m 处的第四系黄土含水层中石油类浓度均未超标。

100d 时，白垩系环河组含水层中石油类最大浓度为 0.485mg/L，超标距离最远为下游 11.1m，超标面积为 97m²，影响距离最远为下游 14.1m，影响面积为

165m²；1000d 时，白垩系环河组含水层中石油类最大浓度为 0.048mg/L，此时已不再超标，影响距离最远为下游 36.6m，影响面积为 668m²，整个预测时段内最远超标距离为 18.3m，对应时间为 590d。在整个模拟期内泄漏点下游 30m 处的白垩系环河组含水层中石油类浓度均未超标。

石油类在各含水层中的运移情况见表 6.2.2-2 及图 6.2.2.1~6.2.2.4，其中（0，0）点为泄漏点位置，横轴正方向为地下水流向。

表 6.2.2-2 含水层石油类运移特征表

| 含水层类型 | 预测时段 | 最大污染浓度 (mg/L) | 最远超标距离 (m) | 超标面积 (m ²) | 最远影响距离 (m) | 影响面积 (m ²) | 运移期最远超标距离 (m) | 运移期最远超标距离对应时间 (d) |
|----------------|-------|---------------|------------|------------------------|------------|------------------------|---------------|-------------------|
| 第四系风积黄土孔隙潜水含水层 | 100d | 0.392 | 13.5 | 126 | 16.5 | 226 | 19.5 | 630 |
| | 1000d | 0.039 | 0 | 0 | 44.3 | 834 | | |
| 白垩系环河组潜水含水层 | 100d | 0.485 | 11.1 | 97 | 14.1 | 165 | 18.3 | 590 |
| | 1000d | 0.048 | 0 | 0 | 36.6 | 668 | | |

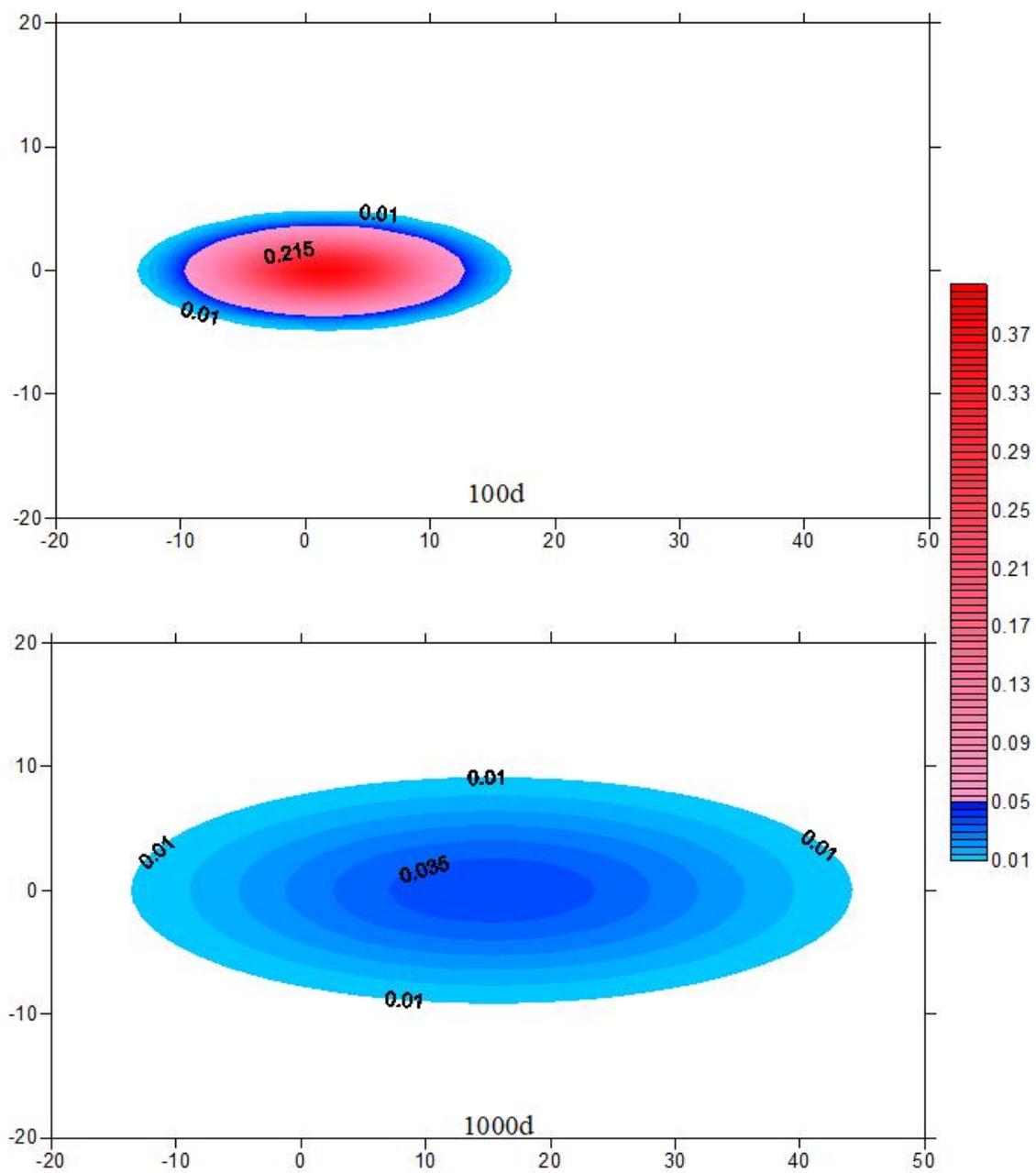


图 6.2.2.1 石油烃在第四系黄土含水层运移情况

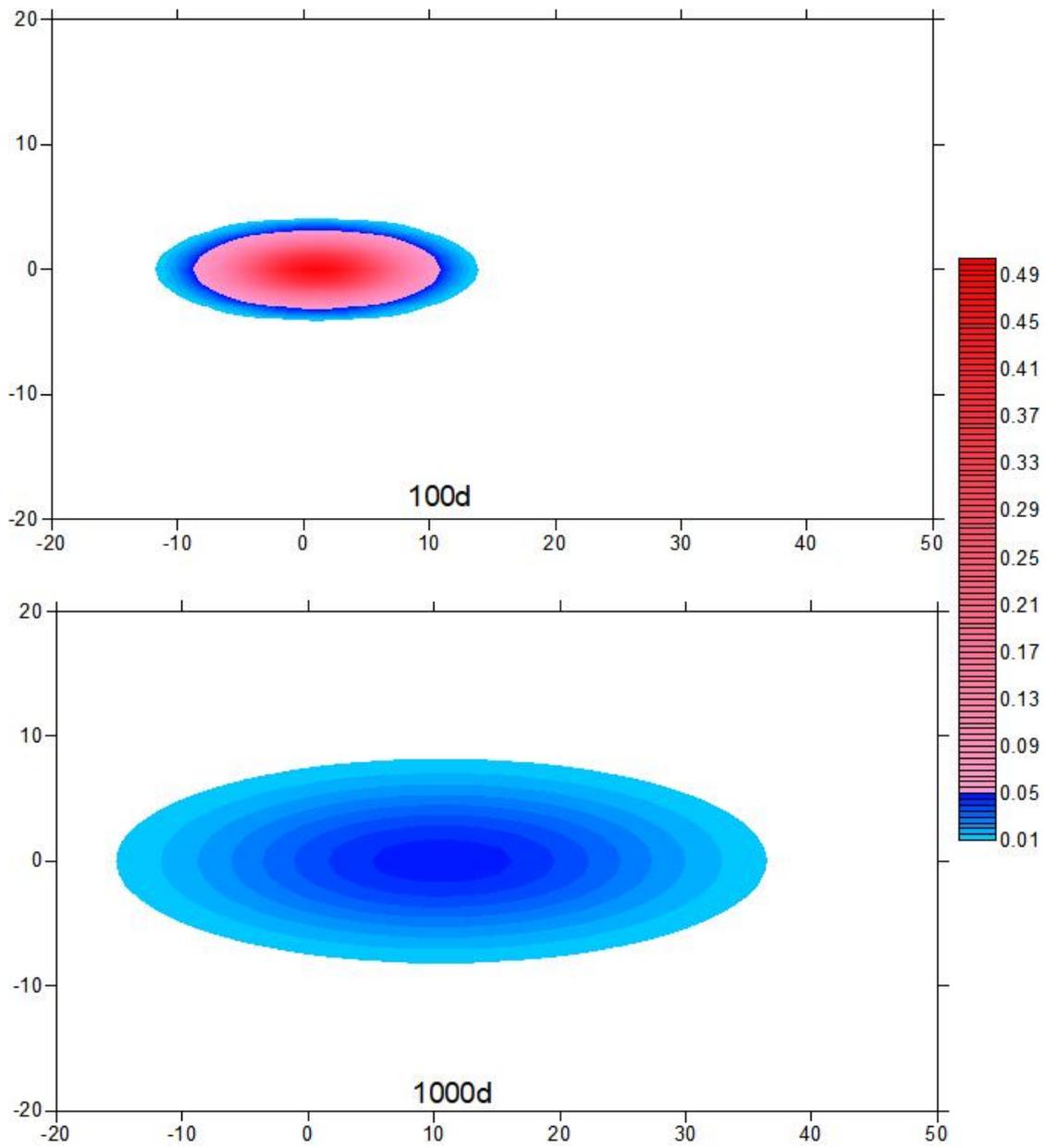


图 6.2.2.2 石油烃在白垩系环河组含水层运移情况

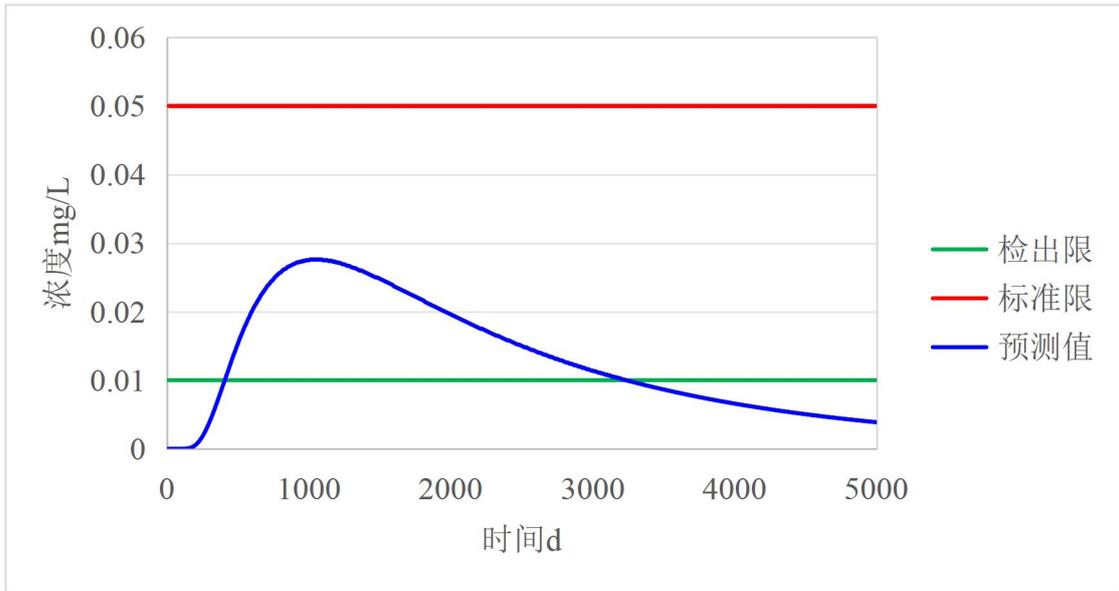


图 6.2.2.3 第四系黄土含水层泄漏点下游 30m 浓度随时间变化曲线图

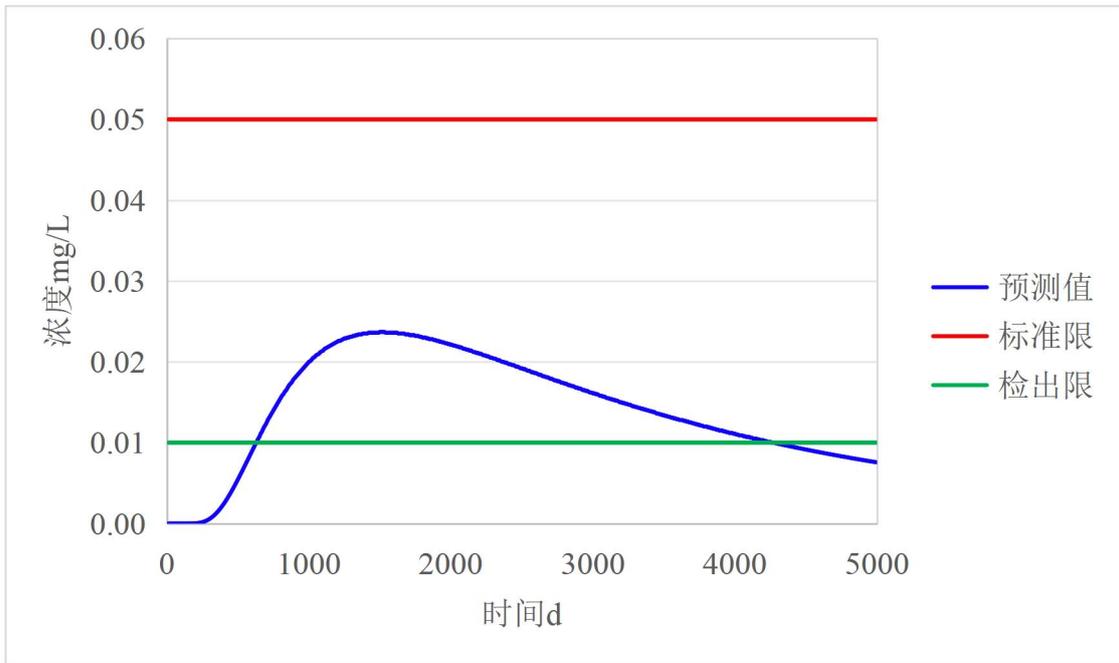


图 6.2.2.4 环河组含水层泄漏点下游 30m 浓度随时间变化曲线图

综上所述，采出水输送管线在非正常状况对地下水产生一定程度的污染。采出水输送管线泄漏对周围地下水产生污染，但其超标范围有限，且随着时间的推移，石油类浓度逐渐变小，污染晕向下游迁移，石油类形成的污染晕在第四系黄土含水层中最大超标距离约 19.5m，白垩系环河组含水层最大超标距离约 18.3m，对地下水影响在环境可接受范围内。

6.2.3 声环境影响预测与评价

1、噪声源强

本项目管线全线采用埋地敷设，正常工况下，在生产过程中不会产生噪声污染，噪声主要来源于改扩建站场内的输水泵和三甘醇循环泵。根据工程分析，高 13 集气站、高 15 集气站、高 17 集气站、高 18 集气站分别新增或更换采出液外输泵一台，苏南-18 集气站新增三甘醇泵一台。输水泵选用低噪声设备，基础减振等措施；集气站均为标准化站场，站场周边 200m 范围内均无声环境敏感点。本次预测选取新增声源较大的高 17 集气站及苏南 18 集气站进行厂界噪声噪声预测。具体噪声源强见表 6.2.3-1。

表 6.2.3-1 主要噪声源源强及治理措施表

| 站场 | 设备名称 | 空间相对位置/m | | | 数量 | 声源源强 | 声源控制措施 | 运行时段 |
|-----------|--------|----------|----|---|-----|-------|-------------|------|
| | | X | Y | Z | | | | |
| 高 17 集气站 | 采出液外输泵 | 68 | 26 | 1 | 1 套 | 75/1m | 低噪声设备、基础减振等 | 昼夜连续 |
| 苏南-18 集气站 | 三甘醇循环泵 | 48 | 40 | 1 | 1 套 | 70/1m | 低噪声设备、基础减振等 | 昼夜连续 |

注：以厂区平面布置西南角为坐标原点，高 17 集气站长 110m 宽 64m，苏南 18 集气站长 125m，宽 96m。

2、预测条件及模式

本项目管线全线采用埋地敷设，正常工况下，在生产过程中不会产生噪声污染，项目运行期噪声主要为改扩建站场噪声。

噪声预测采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的噪声预测模式。

（1）预测条件假设

- ①所有产噪设备均在正常工况条件下运行；
- ②考虑声源至预测点的距离衰减，忽略传播中建筑物的阻挡、地面反射以及空气吸收、雨、雪、温度等影响。

（2）室外声源

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可按下式作近似计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中：

$L_p(r)$ —噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r_0 —参考位置距声源中心的位置，m；

r —声源中心至预测点的距离，m；

ΔL —各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减），dB(A)。

(3) 预测值计算

预测点的预测等效声级为：

$$L_{eq} = 10\lg\left(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}}\right)$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB(A)。

3、噪声预测结果与评价

本项目改扩建站场噪声预测结果见表 6.2.3-2。

表 6.2.3-2 改扩建站场噪声预测结果

| 站场 | 预测点 | 贡献值 | 现状值 | | 预测值 | | 标准 | | 超标情况 | |
|-----------|------|------|-----|----|-----|----|----|----|------|----|
| | | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 高 17 集气站 | 东侧厂界 | 43.6 | 48 | 45 | 49 | 47 | 60 | 50 | 达标 | 达标 |
| | 南侧厂界 | 46.7 | 49 | 46 | 51 | 49 | | | | |
| | 西侧厂界 | 38.3 | 49 | 45 | 49 | 46 | | | | |
| | 南侧厂界 | 43.0 | 49 | 47 | 50 | 48 | | | | |
| 苏南-18 集气站 | 东侧厂界 | 32.3 | 50 | 47 | 50 | 47 | 60 | 50 | 达标 | 达标 |
| | 南侧厂界 | 38.0 | 50 | 46 | 50 | 47 | | | | |
| | 西侧厂界 | 36.4 | 49 | 46 | 49 | 46 | | | | |
| | 南侧厂界 | 35.0 | 50 | 47 | 50 | 47 | | | | |

由上表预测结果可以看出，项目运行期四周厂界噪声预测值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

6.2.4 固体废物环境影响分析

本项目运行期产生的固体废物主要有设备维护产生的废润滑油和清管作业产生的清管废渣，按照《国家危险废物名录（2025年版）》分类，以上固体均属于危险废物，废物类别均为HW08废矿物油与含矿物油废物。

1、废润滑油环境影响分析

运营期新增固废主要为站场改造增加设备产生的废润滑油，属于危废（HW08废矿物油与含矿物油废物，代码900-249-08），产生量约为0.1t/a。桶装收集后运至高桥采出水处理站危废暂存间暂存，定期交有资质的单位进行处置。

2、清管废渣

苏南-11集气站、苏南-18集气站、苏南19集气站安装了清管器发送/接收筒，定期对苏南-11集气站~苏南-12集气站集气支线，苏南-18集气站~苏南19集气站集气支线进行清管作业，其余管线不清管。该集气支线长度为18.4km，根据类比调查，输气管线清管废渣产生量为5kg/km，每年清管2次，则每年产生清管废渣为0.184t。清管废渣主要来自介质中的悬浮固体沉淀，以及管道因摩擦、锈蚀而产生的渣粉，主要成分为SS和氧化铁，还含有一定量的凝析油，属于危险废物。清管废渣危险废物类型为（HW08废矿物油与含废矿物油废物，废物代码251-001-08），袋装运至危废暂存间暂存，定期交有资质的单位进行处置。

综上所述，评价认为，产建工程在运行期产生的固体废物均得到了合理处置，处置率达到了100%，对环境影响较小。

6.2.5 土壤环境影响预测与分析

6.2.5.1 污染影响预测与评价

1、正常工况下土壤环境影响分析

集气站按照要求进行分区防渗，各集气站改造部分主要为新建采出液外输一体化集成装置及拆除部分冗余设施，正常情况下，集气站运行不会对土壤环境造成污染。集输天然气的管线选用封闭性能好的管线，在正常工况条件下管线的安全性能较好，不会发生集输管线破裂的情况，对土壤环境不会产生影响。本项目新建采出水管线在正常工况条件下管线的安全性能较好，不会发生集输管线破裂的情况，对土壤环境不会产生影响。

2、非正常工况下土壤环境影响预测与评价

非正常状况指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况或建设单位不按规定执行土壤环境保护措施，这些情况下，则可能对土壤环境产生影响。

本项目新增的采出液缓冲罐为地上卧式储罐，若发生渗漏能够及时发现并处理，且厂区内均已进行硬化，基本不会造成土壤污染。本次选择采出输送管线发生渗漏，采出水垂直入渗情景进行预测，选择预测因子为石油烃。

(1) 预测情景

情景假设与地下水章节一致。同时，土壤中残留石油会随降雨入渗对土壤进行影响，经资料查阅，延安地区多年降雨量约 516mm，降雨入渗强度为 38mm（折合约 0.01cm/d）。

(2) 预测模型

污染物在包气带中的运移和分布受到诸多因素控制，如污染物本身的物理化学性质、土壤性质、土壤含水率等。污染物的弥散、吸附和降解所产生的侧向迁移距离远小于垂向迁移距离，因此，忽略侧向运移，重点预测污染物在包气带中垂向向下迁移情况。

①包气带水分运移控制方程

处于非饱和状态的土壤水和饱和土壤水一样，从土水势高处向土水势低处运移。Richards 最早将达西定律引入非饱和土壤水流动，本次模拟含水率 θ 为因变量的垂向一

维非饱和土壤水流数学模型（向下为正）为：

$$\left\{ \begin{array}{ll} \frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[D(\theta) \frac{\partial \theta}{\partial z} \right] - \frac{\partial K(\theta)}{\partial z} & 0 \leq t \leq T, 0 \leq z \leq L; \\ \theta(z, t) = \theta_i(z) & t=0 \text{ 时含水率在剖面上的分布;} \\ D(\theta) \frac{\partial \theta}{\partial z} - K(\theta) \Big|_{z=0} = R(t) & 0 \leq t \leq T, \text{ 上边界入渗量与含水率函数;} \\ \theta(z, t) = \theta(L, t) & 0 \leq t \leq T, \text{ 下边界埋深 } L \text{ 处含水率;} \end{array} \right.$$

其中： θ 表示含水率， t 表示某个时刻， z 地表下某处的埋深， T 表示模拟最终时间， L 表示地表到下边界的深度， $D(\theta)$ 表示非饱和带水的扩散率， $K(\theta)$ 表示非饱和带渗透系数。

②包气带溶质运移控制方程

一维非饱和溶质垂向运移控制方程如下：

$$\begin{cases} \frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc) & 0 \leq t \leq T, 0 \leq z \leq L; \\ c(z, t) = c_i(z) & t=0 \text{时溶质浓度在剖面上的分布} \\ q_{mass} = q_{flow} \cdot C_{flow} & \text{上边界溶质通量边界} \\ c(z, t) = c_0 & \text{下边界定浓度边界} \end{cases}$$

式中：c—污染物介质中的浓度；

D—弥散系数；

q—渗流速率；

z—沿 z 轴的距离；

t—时间变量 d；

θ —土壤含水率。

③模型设置

a.模型范围

项目所在地包气带厚度较大，本次模拟预测采用垂向一维模型，根据现状调查，模型纵向范围为单位宽度地表至地下 40m 区域。

b.预测时间划分

本次预测事故状态下泄漏 T1=30d、T2=100d、T3=1000d 和 T4=3000d 后包气带溶质运移引起的污染物浓度分布情况。

c.包气带水分运移介质参数

根据本项目监测报告，将本项目包气带概化为壤土，本次模型土壤水力参数选取软件数据库中壤土参数。

表 6.2.6-1 土壤水力参数

| 土壤类型 | 残余含水率 Q_r | 饱和含水率 Q_s | 经验参数 Alpha (1/cm) | 曲线形状参数 n | 渗透系数 (cm/d) | 经验参数 L |
|------|-------------|-------------|-------------------|----------|-------------|--------|
| 壤土 | 0.078 | 0.43 | 0.036 | 1.56 | 24.96 | 0.5 |

d.水力边界条件

上边界条件：概化为变压力水头/通量；

下边界条件：概化为自由排水边界。

e.溶质运移参数

模型解算采用 Hydrus-1D 软件，利用软件建立评价区溶质模型。

石油烃比水轻，且在水中的溶解度较低，参照 TPHCWG（1997）中关于石油类污染物的溶解度等相关文献，石油烃可溶态污染物的最高浓度值约为 18mg/L。根据张淼等在室内对保守溶质在黄土中的穿透曲线，考虑室内和室外的尺度差异，石油烃纵向弥散系数取值为 19.5，自由水中扩散系数取值为 16.7。

f.溶质运移边界条件

上边界条件：通量边界；

下边界条件：零浓度梯度边界。

（3）预测结果及分析

本次对事故状态下，采出液管线泄漏后 T1=30d、T2=100d、T3=1000d 和 T4=3000d 后包气带溶质运移引起的污染物浓度分布情况进行预测，预测结果如下：

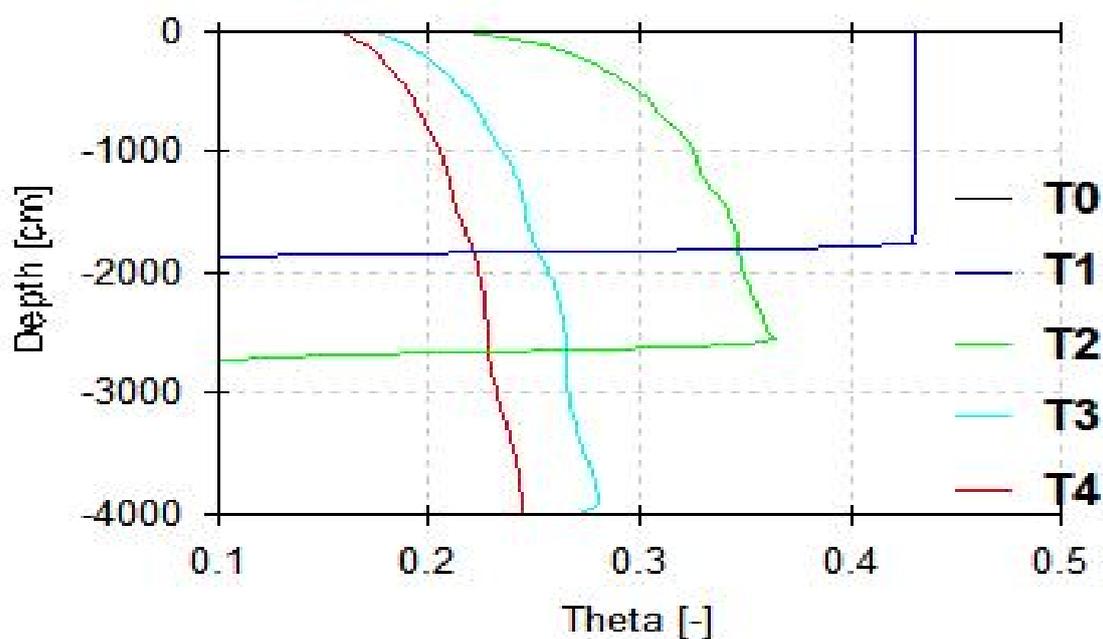


图 6.2.6.1 土壤中含水率预测结果

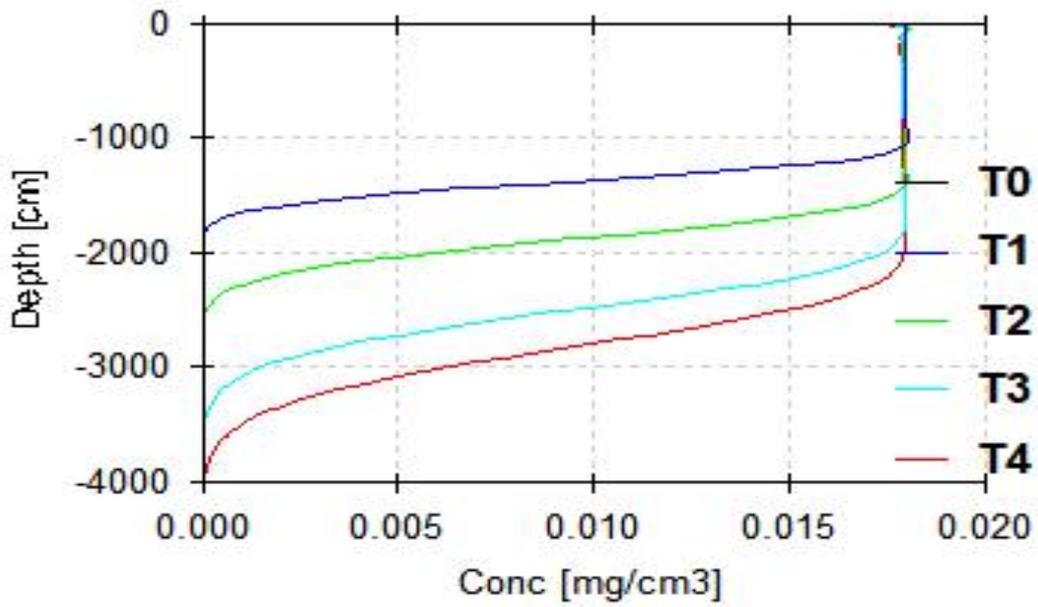


图 6.2.6.2 土壤中石油烃浓度预测结果

根据土壤容重进行换算后，土壤中石油烃质量浓度变化情况如下：

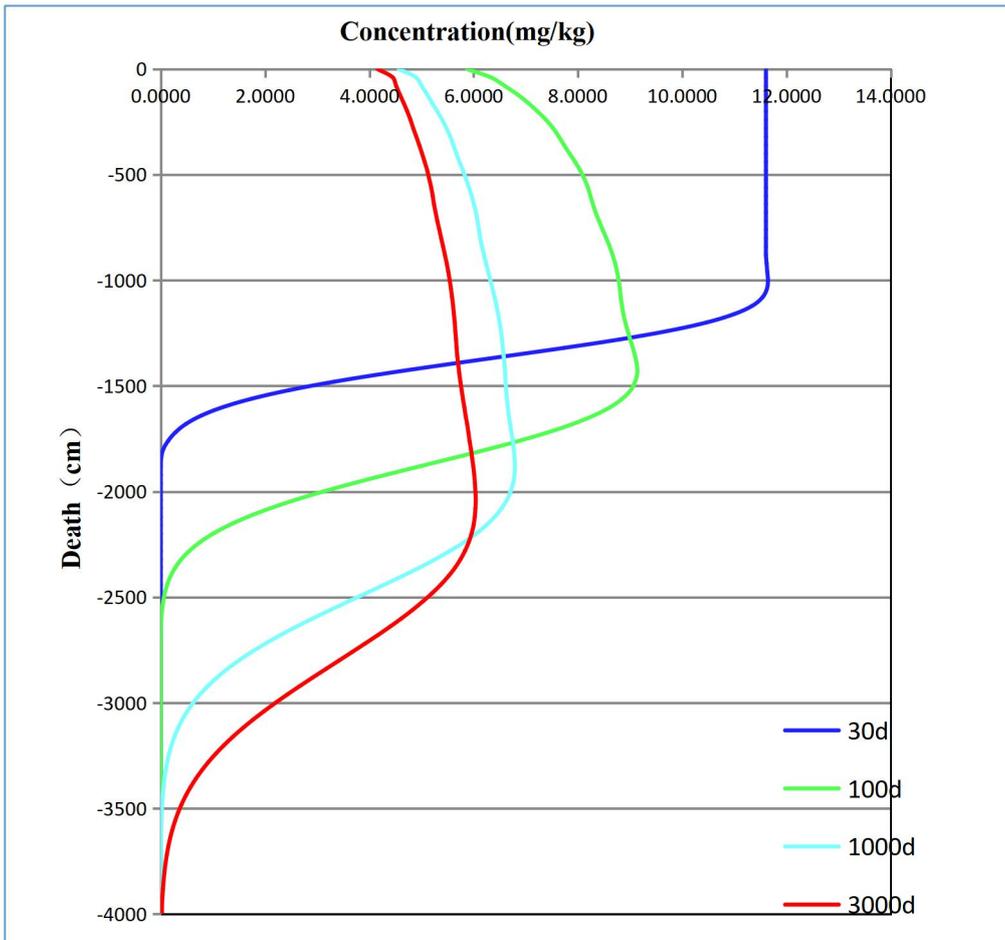


图 6.2.6.3 土壤中石油烃比重预测结果

表 6.2.6-2 石油烃一维非饱和溶质运移估算结果

| 序号 | 天数 (d) | 最大浓度 (mg/kg) | 最大浓度对应深度 (m) | 最大运移深度 (m) | 最大运移深度处浓度 (mg/kg) |
|----|--------|--------------|--------------|------------|-------------------|
| 1 | 30 | 11.64 | 10 | 18.4 | 0.01 |
| 2 | 100 | 9.14 | 14.4 | 26 | 0.01 |
| 3 | 1000 | 6.79 | 18.8 | 36.4 | 0.01 |
| 4 | 3000 | 6.04 | 20.4 | 39.6 | 0.01 |

①运移发生第 30d 时，最大浓度为 11.64mg/kg，污染物最大运移深度 10m；最大运移深度为 18.4m，对应浓度 0.01mg/kg；

②运移至 100d 时，最大浓度 9.14mg/kg，对应深度 14.4m 处；最大运移深度为 26m，对应浓度 0.01mg/kg；

③运移至 1000d，最大浓度为 6.79mg/kg，对应深度 18.8m 处；最大运移深度为 36.4m，对应浓度 0.01mg/kg；

④运移至 3000d，最大浓度为 6.04mg/kg，对应深度 20.4m 处；最大运移深度为 39.6m，对应浓度 0.01mg/kg。

由此可见，预测的非正常状况下，采出水管线泄漏后随着时间的推移，土壤中的污染物逐渐向土壤垂向深度迁移，但浓度逐渐降低。可以看出，采出水的泄漏会导致周边的土壤环境在一段时间内受到石油类的污染。随着运移时间的增加，在土壤自身的净化作用以及迁移条件下，污染物对土壤的影响会逐渐消失。

6.2.6.2 生态影响预测与评价

本项目运营期无废气排放、废水排放，不存在大气沉降、地面漫流以及盐、酸、碱类等物质进入土壤环境引起的土壤盐化、酸化、碱化。本项目运行期土壤生态影响主要涉及到的是由于区域浅层地下水水位埋深变动及干燥度、土壤本底含盐量等综合影响引起的土壤盐化。

(1) 预测方法

本项目生态影响型土壤环境影响预测方法选择导则中推荐的土壤盐化综合平托预测方法，预测模式如下：

$$S_a = \sum_{i=1}^n W_{xi} \times I_{xi}$$

式中： S_a —土壤盐化综合评分值；

n —影响因素指标数目；

I_{xi} —影响因素*i*指标评分；

W_{xi} —影响因素*i*指标权重。

土壤盐化影响因素赋值表见表6.2.6-3。

表 6.2.6-3 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) | $GWD \geq 2.5$ | $1.5 \leq GWD < 2.5$ | $1.0 \leq GWD < 1.5$ | $GWD < 1.0$ | 0.35 |
| 干燥度 (蒸降比值) (EPR) | $EPR < 1.2$ | $1.2 \leq EPR < 2.5$ | $2.5 \leq EPR < 6$ | $EPR \geq 6$ | 0.25 |
| 土壤本底含盐量SSC/ (g/kg) | $SSC < 1$ | $1 \leq SSC < 2$ | $2 \leq SSC < 4$ | $SSC \geq 4$ | 0.15 |
| 地下水溶解性总固体 (TDS) /(g/L) | $TDS < 1$ | $1 \leq TDS < 2$ | $2 \leq TDS < 5$ | $TDS \geq 5$ | 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

本项目土壤盐化影响因素各影响因素取值见表6.2.6-4。

表 6.2.6-4 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) | > 2.5 | 0 | 0.35 | 根据监测数据, 地下水埋深大于2.5m |
| 干燥度 (蒸降比值) (EPR) | 2.7~7.3 | 6 | 0.25 | 根据气象资料计算 |
| 土壤本底含盐量SSC/ (g/kg) | 1.5 | 2 | 0.15 | 根据现状监测 |
| 地下水溶解性总固体 (TDS) /(g/L) | 0.9 | 2 | 0.15 | 根据现状监测 |
| 土壤质地 | 壤土 | 4 | 0.1 | 理化性质调查结果 |

经计算, 本项目土壤盐化综合评分值为 2.5 分。

土壤盐化预测结果见表 6.2.6-5。

表 6.2.6-5 土壤盐化预测结果表

| 土壤盐化综合评分值 (Sa) | $Sa < 1$ | $1 \leq Sa < 2$ | $2 \leq Sa < 3$ | $3 \leq Sa < 4.5$ | $Sa \geq 4.5$ |
|----------------|----------|-----------------|-----------------|-------------------|---------------|
| 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 |

根据表 6.2.6-5, 通过计算本项目的土壤盐化综合评分值 (Sa) 值为 2.5 分, 因此, 本项目所在区域土壤盐化综合评分预测结果为中度盐化。

(3) 运行期土壤环境影响

根据工程分析, 本次油维技改管线工程新建 3 条采出液输送管线。站场工程不涉及采出水处理系统改造。新建管线工程均进行了防腐处理及压力测试, 因此发生泄漏的可能性较小。本项目所在区域地下水水位埋深较大, 均大于管线埋深,

因此基本不会影响到地下水水位。项目管线两端有压力检测装置，长时间持续泄漏的可能性较小。因此，本项目运行不会引起土壤盐化。

7 生态环境影响评价

7.1 生态环境调查与评价

7.1.1 生态环境现状调查方法

1、调查评价因子

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）附录 A 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）附录 B，结合当地生态环境特征，主要现状调查评价因子见表 7.1.1-1。

表 7.1.1-1 评价区主要生态影响评价调查因子

| 受影响对象 | 评价因子 | 工程内容 | 影响方式 | 影响性质 | 影响程度 |
|-------|-----------------------|------|----------------|--------|------|
| 物种 | 分布范围、种群数量、种群结构、行为等 | 施工期 | 直接影响 | 短期、可逆 | 弱 |
| | | 运营期 | 直接影响、间接影响、累积影响 | 长期、不可逆 | 弱 |
| 生境 | 生境面积、质量、连通性等 | 施工期 | 直接影响 | 短期、可逆 | 弱 |
| | | 运营期 | 直接影响、间接影响、累积影响 | 长期、不可逆 | 弱 |
| 生物群落 | 物种组成、群落结构等 | 施工期 | 直接影响 | 短期、可逆 | 弱 |
| | | 运营期 | 直接影响、间接影响、累积影响 | 长期、不可逆 | 弱 |
| 生态系统 | 植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等 | 施工期 | 直接影响 | 短期、可逆 | 中、弱 |
| | | 运营期 | 直接影响、间接影响、累积影响 | 长期、不可逆 | 弱 |
| 生物多样性 | 物种丰富度、均匀度、优势度等 | 施工期 | 直接影响 | 短期、可逆 | 弱 |
| | | 运营期 | 直接影响、间接影响、累积影响 | 长期、不可逆 | 弱 |
| 生态敏感区 | 主要保护对象、生态功能等 | 施工期 | 直接影响 | 短期、可逆 | 弱 |
| | | 运营期 | 直接影响、间接影响、累积影响 | 长期、不可逆 | 弱 |
| 自然景观 | 景观多样性、完整性等 | 施工期 | 直接影响 | 短期、可逆 | 弱 |
| | | 运营期 | 直接影响、间接影响、累积影响 | 长期、不可逆 | 弱 |

2、调查内容

(1) 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；动物区系、物种组成及分布特征；生态系统的类型及空间分布。

(2) 项目建设区域存在的主要生态问题：水土流失。

(3) 调查现有工程的实际生态影响及采取的生态保护措施。

3、调查方法

(1) 现场调查法

通过野外调查，识别植物种类，对发现的动物进行记录，调查了解评价区土地利用类型及分布、植物种类及植被分布、陆生动物栖息地等状况。

陆生植物调查方法主要包括资料分析、现场调查、样方调查相结合等；陆生动物调查方法主要包括实地考察、样线调查、走访调查、查阅相关资料等。

(2) 资料收集法

收集项目区现有的可以反映生态现状或生态背景的资料，主要为现状资料和历史资料，包括相关文字、图件和影像等。资料收集主要收集了《陕西植被》、《黄土高原植被》、《陕西省生态功能区划》等相关资料。

(3) 遥感调查法

本次评价按照导则要求划定了生态环境影响评价范围。项目区不涉及生态敏感区，调查范围以扩建站场占地范围外扩 50m、管线外扩 300m 而形成的范围作为评价范围，评价总面积 5400.462hm²。

收集整理项目涉及区域现有生物多样性资料，包括榆林市统计年鉴以及林业、环保、水利、农业、国土资源等部门提供的林业“一张图”数据、地理国情普查数据、POI 数据等相关资料，并参考了《中国植物志》、《陕西省植物志》等，并采取现场调查、3S 技术相结合的方法，利用遥感影像以及 DEM 数据，对评价区范围内 2024 年度的生态环境质量现状进行了分析。

① 遥感信息源的获取

本次生态环境质量现状评价中，2024 年遥感影像以中巴资源卫星图像数据源为信息源，结合云量信息，选取适合月份的遥感影像，拍摄时间为 2024 年 7 月 15 日，影像合成后空间分辨率为 2.10m。该时段植物相对旺盛，植被和土地利用类型分异明显，也可以间接的反映土壤侵蚀的空间差异。评价所选用遥感影像的时间、分辨率和光潜数据生态环境信息丰富，保证了遥感解译结果的科学性和准确性，满足生态评价工作等级要求。

表 7.1.1-2 卫星参数及各波段主要用途

| 有效载荷 | 波段 | 波长范围 (μm) | 地面分辨率 (m) | 主要用途 |
|------|----|---------------------------|--------------|------|
|------|----|---------------------------|--------------|------|

| | | | | |
|-------------|---|-----------|-----|---|
| CCD 相机 | 1 | 0.45~0.52 | 20 | 水体穿透性良好，很适用于海岸制图；用于区分针叶林与阔叶林、土壤与植被 |
| | 2 | 0.52~0.60 | 20 | 对应健康植被的绿反射区，很适合于植被的绿反射峰测量研究，也适用于水体污染监测 |
| | 3 | 0.63~0.68 | 20 | 探测绿色植物叶绿素吸收的差异，是区分土壤边界和地质体边界的最有用的可见光波段，受大气影响小，分辨率较高 |
| | 4 | 0.77~0.89 | 20 | 对应于植被峰值反射区，适用于植被探测和评估；用于估算生物量，分辨潮湿土壤 |
| | 5 | 0.51~0.73 | 20 | 用于分辨道路，裸露土壤，水，还能在不同植被之间有好的对比度，并且有较好的大气、云雾分辨能力 |
| 高分辨率相机 (HR) | 6 | 0.50~0.80 | 2.1 | 为 2.1 米分辨率的黑白图像，用于增强分辨率 |

②遥感影像处理方法

评价采用 ENVI 3.0 图像处理软件对数字图像进行镶嵌、几何精校正和波段合成等图像处理，利用假彩色合成、图像锐化等方法进行影像增强，得出 img 格式的基础影像。然后利用 ArcGIS 10.8 软件平台对处理后的基础影像进行目视解译，而后结合土地利用变更调查数据和野外调查采集的样点数据对解译成果进行校核、优化地块边界，最后利用空间分析模块进行统计分析。

③统计方法

a.在目视解译成果的基础上，利用 ArcMap 模块，以上一步输出的 Shapefile 文件为基础，添加“LU”（土地利用）、“VEG”（植被类型）、“ERO”（土壤侵蚀类型）等字段，并叠加相应的地理国情普查数据，参照野外调查所采集的样点描述，逐一确定各多边形的专题属性并进行属性转换。

b.根据评价区的边界，挖取各单元的专题数据。利用 ArcGIS 提供的 ArcMap 模块，完成全部区域和各单元的专题数据统计及制图工作。

④分类系统

本次评价区分类系统包括土地利用、植被类型、植被覆盖度和生态系统类型等四个生态专题分类系统。土地利用现状分类采用国家标准《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），植被分类采用生态学植被分类系统，生态系统分类采用《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》（HJ 1166-2021），以 II 级类型作为基础。并依据地理国情监测数据的地表覆盖类型的内在特征，将已有的地理国情监测数据进行数据转换，转换成专题属性数据，

并依据分类标准完成专题分类系统。然后根据转化属性后的专题数据进行统计分析；先统计二级类型，统计内容包括监测区内各专题类型的斑块数、面积（km²）及占整个监测区面积的百分比；再根据二级类型数据统计一级类型的斑块数、面积和一级类型占监测区面积的百分比。最后对获得的专题数据进行分析。本次评价采用《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）附录 C 中 C.8.1 植被覆盖度方法评价生态系统现状，采用植被指数法进行分析，并结合实际地物覆盖情况对结果进行校核。生态系统类型按照《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）技术规范，对评价区范围内的生态系统进行分类，利用 ArcMap 模块中的空间分析工具进行面积统计和比例计算。项目专题图件具体制作过程见下图。

项目专题图件具体制作流程见图 7.1.1.1。

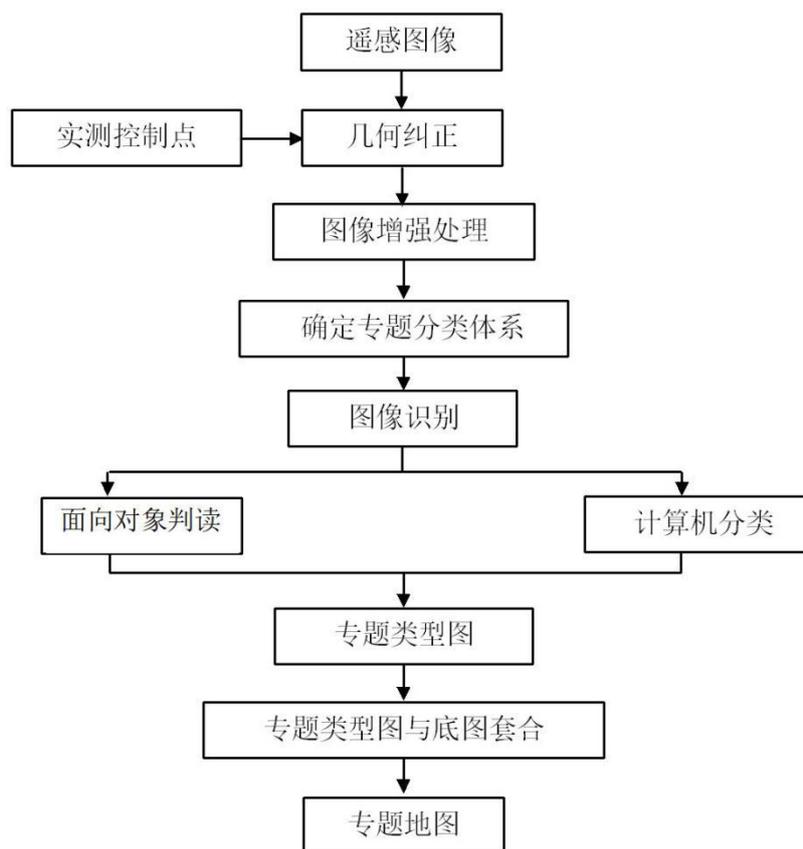


图 7.1.1.1 遥感解译图具体制作流程

7.1.2 生态环境功能区划及生态系统现状

1、生态功能区划

本项目评价区位于榆林市定边县、靖边县，延安市吴起县、志丹县、安塞区、

宝塔区，根据《陕西省生态功能区划》，本项目开发区块所属生态功能分区、生态敏感性特征及生态保护对策详见表 7.1.2-1、图 7.1.2.1。

表 7.1.2-1 生态功能区划

| 项目地 | 生态区 | 生态亚区 | 生态功能区 |
|---------|-------------|-------------------|---------------|
| 靖边县、定边县 | 长城沿线风沙草原生态区 | 定靖北部沙化、盐渍化控制生态功能区 | 定靖东北部防风固沙区 |
| | | 白于山河源水土保持生态亚区 | 定靖西南风蚀、盐渍化控制生 |
| 吴起县、志丹县 | 黄土高原农牧生态区 | 黄土丘陵沟壑水土流失控制生态亚区 | 白于山河源水土保持区 |
| 安塞区、宝塔区 | | | 白于山南侧水土流失控制区 |
| | | | 黄土梁峁沟壑水土流失控制区 |

2、生态系统类型

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)技术规范，对评价区范围内的生态系统进行了分类。评价范围内主要包括森林、灌丛、草地、湿地、农田、城镇等 6 个类型。

具体见表 7.1.2-2 及图 7.1.2.2~3。

表 7.1.2-2 生态系统类型及其在区域中所占比例

| 序号 | 生态系统类型 | | 评价区范围 | | |
|----|----------|---------|----------------------|--------|--------|
| | | | 面积(hm ²) | 比例 | 小计 |
| 1 | 1 森林生态系统 | 11 阔叶林 | 517.256 | 9.58% | 13.07% |
| 2 | | 12 针叶林 | 83.957 | 1.55% | |
| 3 | | 13 稀疏林 | 104.484 | 1.93% | |
| 4 | 2 灌丛生态系统 | 21 阔叶灌丛 | 15.31 | 0.28% | 10.67% |
| 5 | | 23 稀疏灌丛 | 561.118 | 10.39% | |
| 6 | 3 草地生态系统 | 32 草原 | 2108.478 | 39.04% | 55.52% |
| 7 | | 34 稀疏草地 | 890.03 | 16.48% | |
| 8 | 4 湿地生态系统 | 43 河流 | 6.407 | 0.12% | 0.12% |
| 9 | 5 农田生态系统 | 51 耕地 | 232.293 | 4.30% | 15.38% |
| 10 | | 52 园地 | 598.09 | 11.07% | |
| 11 | 6 城镇生态系统 | 61 居住地 | 100.256 | 1.86% | 5.24% |
| 12 | | 63 工矿交通 | 182.783 | 3.38% | |
| 合计 | | | 5400.462 | 100% | 100% |

根据遥感解译统计结果，项目评价区总体上主要的以草地生态系统为主，占评价区总面积的 55.52%；其次为农田生态系统、森林生态系统和灌丛生态系统，分别占评价区总面积的 15.38%，13.07%和 10.67%，其他生态系统均较少。

陕西省生态功能区划



一、长城沿线风沙草原生态区

(一) 榆林沙漠化控制生态亚区

1 榆林北部沙化控制区

2 榆林沙地防风固沙区

(二) 靖边北部沙化、盐渍化控制生态亚区

3 靖边东部防风固沙区

4 靖边西南部风蚀、盐渍化控制区

(三) 白于山河源水土保持生态亚区

5 白于山河源水土保持区

二、黄土高原农牧生态区

(四) 黄土丘陵沟壑水土流失控制生态亚区

6 榆林府黄土地蚀风蚀控制区

7 黄土梁状丘陵沟壑水土流失敏感区

8 黄土梁梁沟壑水土流失控制区

9 白于山南侧水土流失控制区

10 宜君黄土梁土壤侵蚀敏感区

11 黄河沿岸土壤侵蚀敏感区

(五) 黄土塬梁沟壑旱作农业亚区

12 子午岭水源涵养区

13 洛川黄土农业区

14 黄龙山、崆山水源涵养区

15 铜川塬梁土壤侵蚀控制区

16 彬长黄土残塬农业区

三、渭河谷地农业生态区

(六) 渭河两侧黄土台塬农业生态亚区

17 渭河两侧黄土台塬农业区

18 麟游水源涵养与土壤保持区

19 关山水源涵养区

(七) 关中平原城乡一体化生态亚区

20 关中平原城镇及农业区

21 大荔沙苑风沙控制区

22 黄河湿地生物多样性保护与水文调控区

四、秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区

(八) 秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态亚区

23 秦岭北坡东段土壤侵蚀控制区

24 秦岭北坡中西段水源涵养区

25 凤县宽谷盆地土壤侵蚀控制区

26 秦岭中高山生物多样性保护区

27 秦岭南坡东段水源涵养区

28 商洛中低山水源涵养与土壤保持区

29 镇坪石灰岩中山水土流失敏感区

30 秦岭南坡中西段中山水源涵养与土壤保持区

(九) 汉江两岸丘陵盆地农业生态亚区

31 汉江两岸低山丘陵土壤侵蚀控制区

32 汉中盆地城镇与农业区

33 月河盆地城镇与农业区

(十) 米仓山、大巴山水源涵养生态亚区

34 大巴山水源涵养与生物多样性保护区

35 米仓山水源涵养区

一级区界

二级区界

苏南区块范围

高桥区块范围

本项目涉及管线



图 7.1.2.1 本项目生态功能区划

调查区生态系统类型图

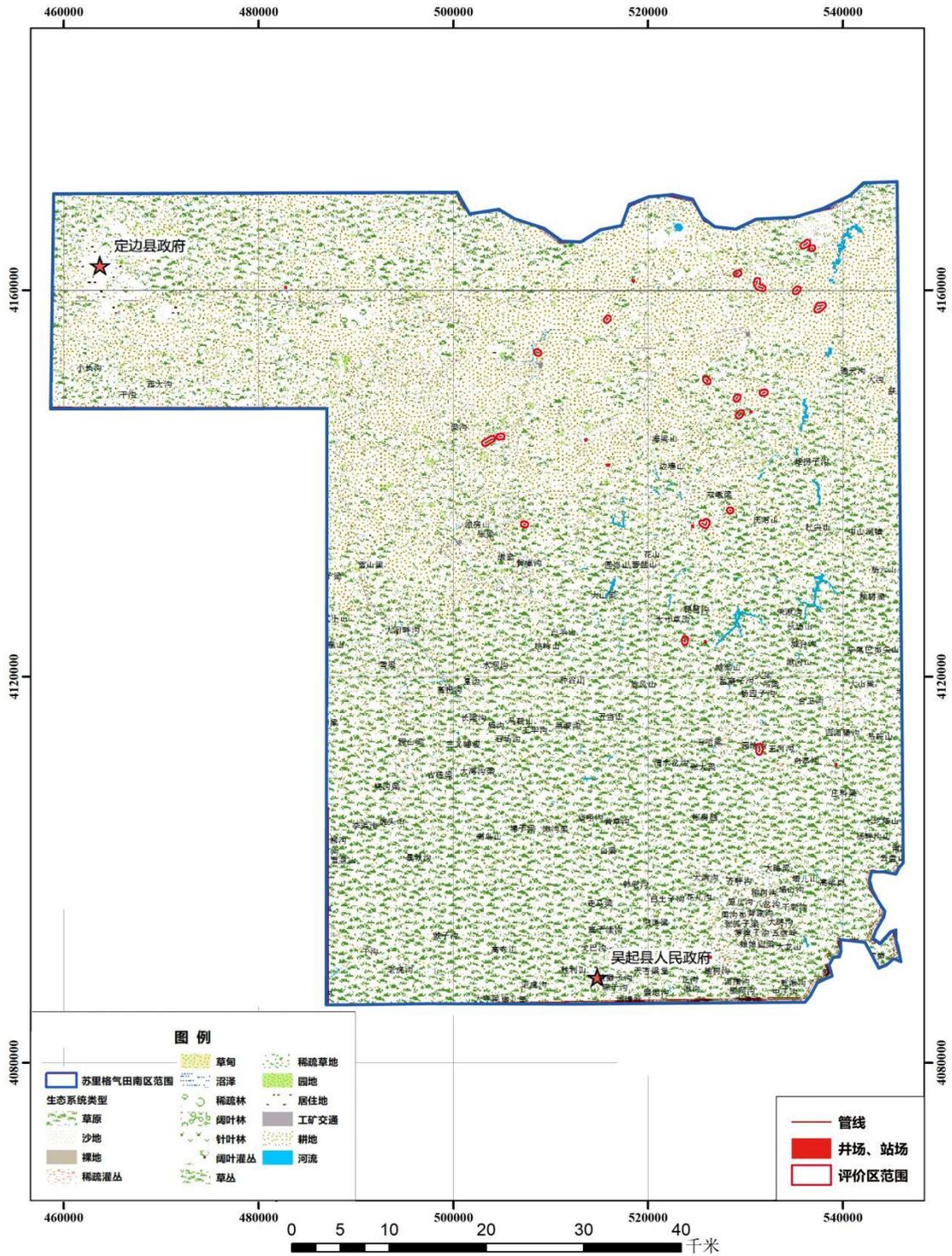


图 7.1.2.2 苏里格南区域生态系统类型图

调查区生态系统类型图

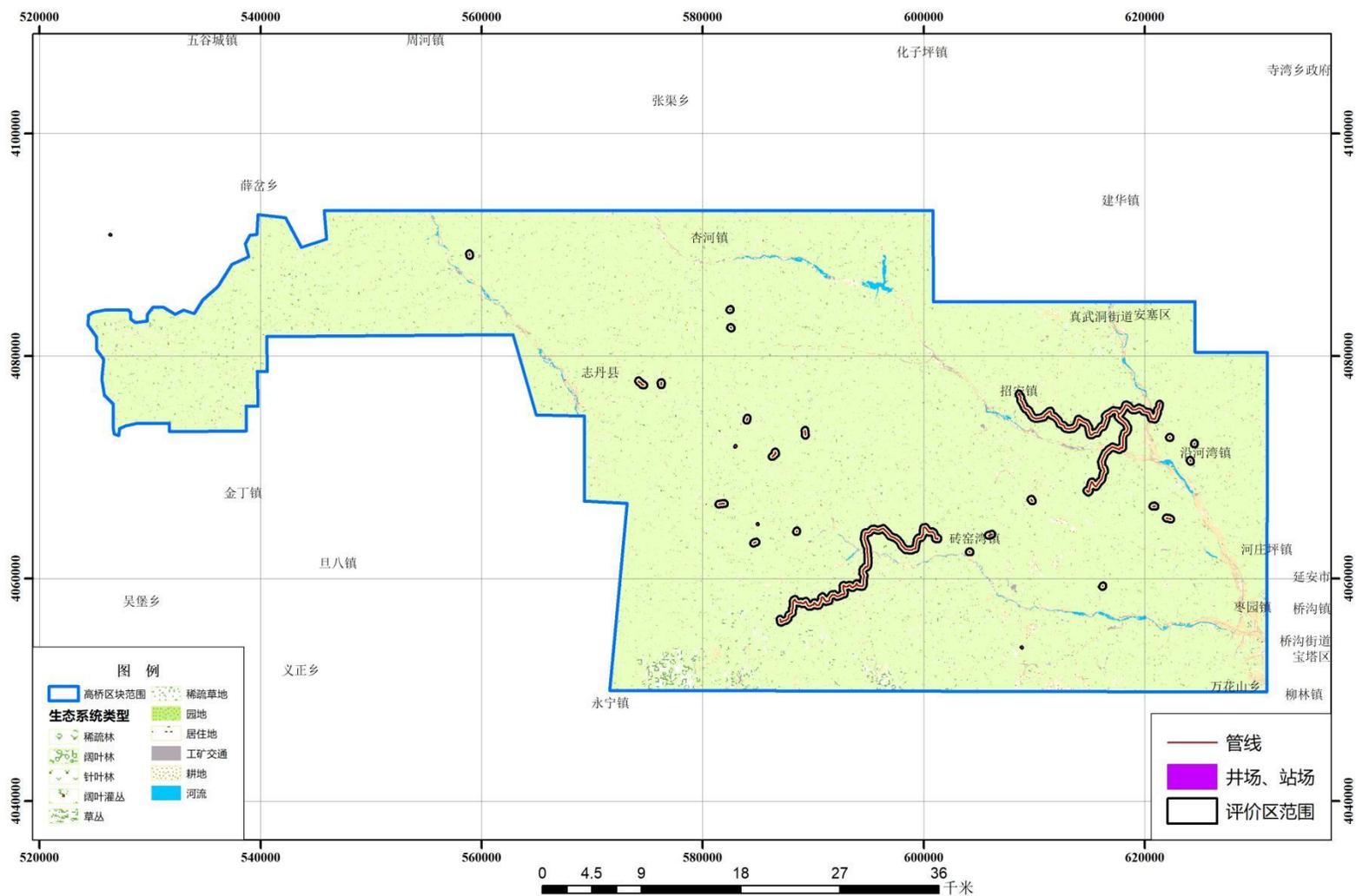


图 7.1.2.3 评价区生态系统类型图

7.1.3 土地利用现状调查

按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），将项目区的土地利用类型划分为耕地、林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地、城镇村等 8 个土地类型。

在卫星影像图基础上解译出本评价区土地利用现状图，见表 7.1.3-1 及图 7.1.3.1~2。

表 7.1.3-1 评价范围内各类土地面积统计

| 序号 | 地类名称 | | 评价区范围 | |
|----|--------------|--------------|-----------------------|---------|
| | 一级类 | 二级类 | 面积 (hm ²) | 比例 |
| 1 | 01 耕地 | 0102 水浇地 | 93.005 | 1.72% |
| 2 | | 0103 旱地 | 139.287 | 2.58% |
| 3 | 02 园地 | 0201 果园 | 558.273 | 10.34% |
| 4 | | 0204 其他园地 | 39.817 | 0.74% |
| 5 | 03 林地 | 0301 乔木林地 | 618.227 | 11.45% |
| 6 | | 0305 灌木林地 | 576.428 | 10.67% |
| 7 | | 0307 其他林地 | 87.47 | 1.62% |
| 8 | 04 草地 | 0401 天然牧草地 | 2354.648 | 43.60% |
| 9 | | 0404 其他草地 | 641.891 | 11.89% |
| 10 | 06 工矿仓储用地 | 0601 工业用地 | 8.79 | 0.16% |
| 11 | | 0602 采矿用地 | 133.69 | 2.48% |
| 12 | 10 交通运输用地 | 1001 铁路用地 | 1.84 | 0.03% |
| 13 | | 1003 公路用地 | 12.376 | 0.23% |
| 14 | | 1004 城镇村道路用地 | 6.19 | 0.11% |
| 15 | | 1006 农村道路 | 19.407 | 0.36% |
| 16 | 11 水域及水利设施用地 | 1101 河流水面 | 4.88 | 0.09% |
| 17 | | 1104 坑塘水面 | 1.527 | 0.03% |
| 18 | | 1106 内陆滩涂 | 1.97 | 0.04% |
| 19 | | 1107 沟渠 | 0.14 | 0.00% |
| 20 | 12 其他土地 | 1202 设施农用地 | 0.35 | 0.01% |
| 21 | 20 城镇村 | 202 建制镇 | 11.98 | 0.22% |
| 22 | | 203 村庄 | 88.276 | 1.63% |
| 合计 | | | 5400.462 | 100.00% |

通过上表可知：总体而言，评价区主要土地类型为天然牧草地及其他草地，分别占评价区总面积的 43.6%、11.89%；其次为乔木、灌木林地和园地，分别占评价区总面积的 11.45%、10.67%、10.34%，其他土地类型很少。

调查区土地利用现状图

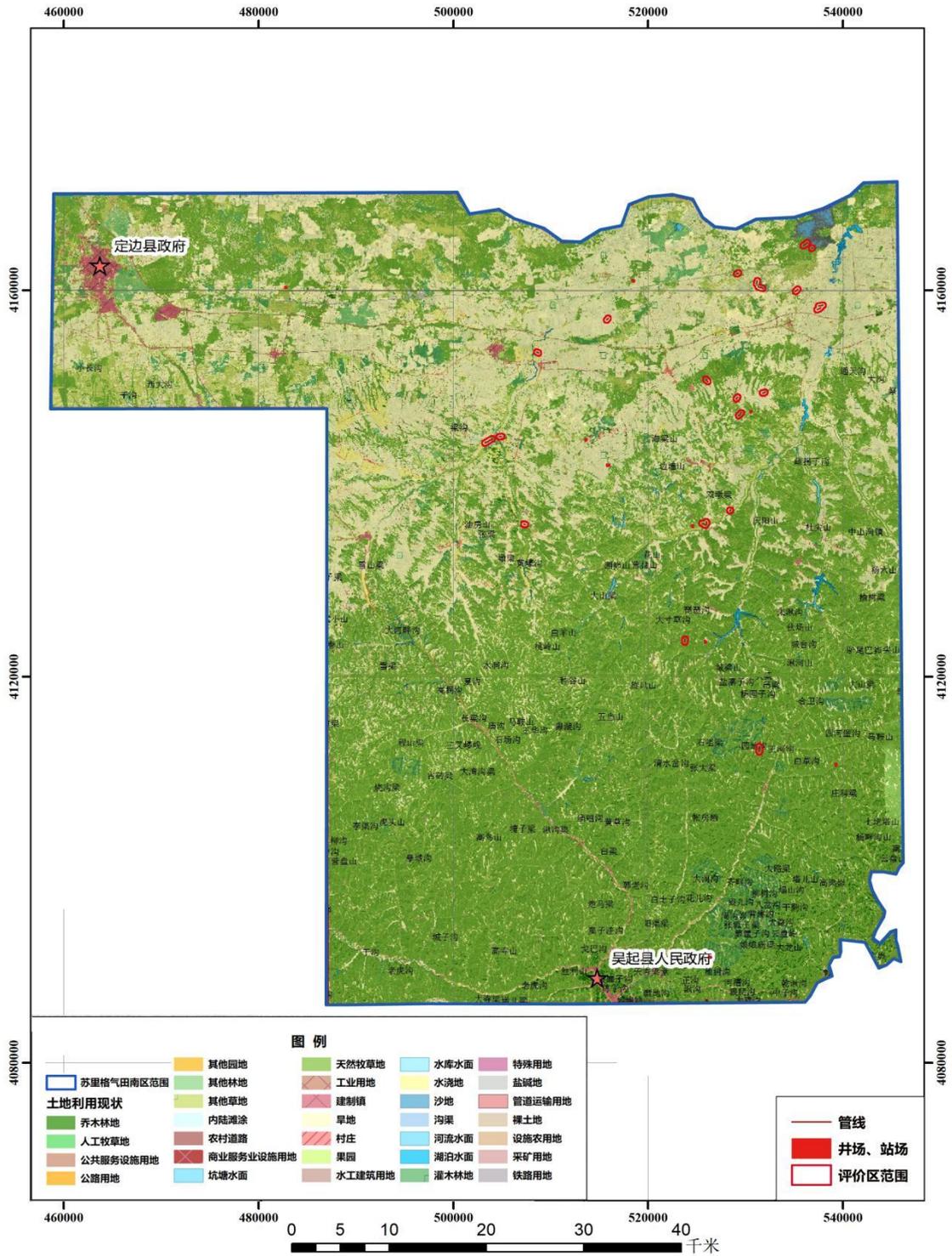


图 7.1.3.1 苏里格区域评价范围各类土地利用类型

调查区土地利用现状图

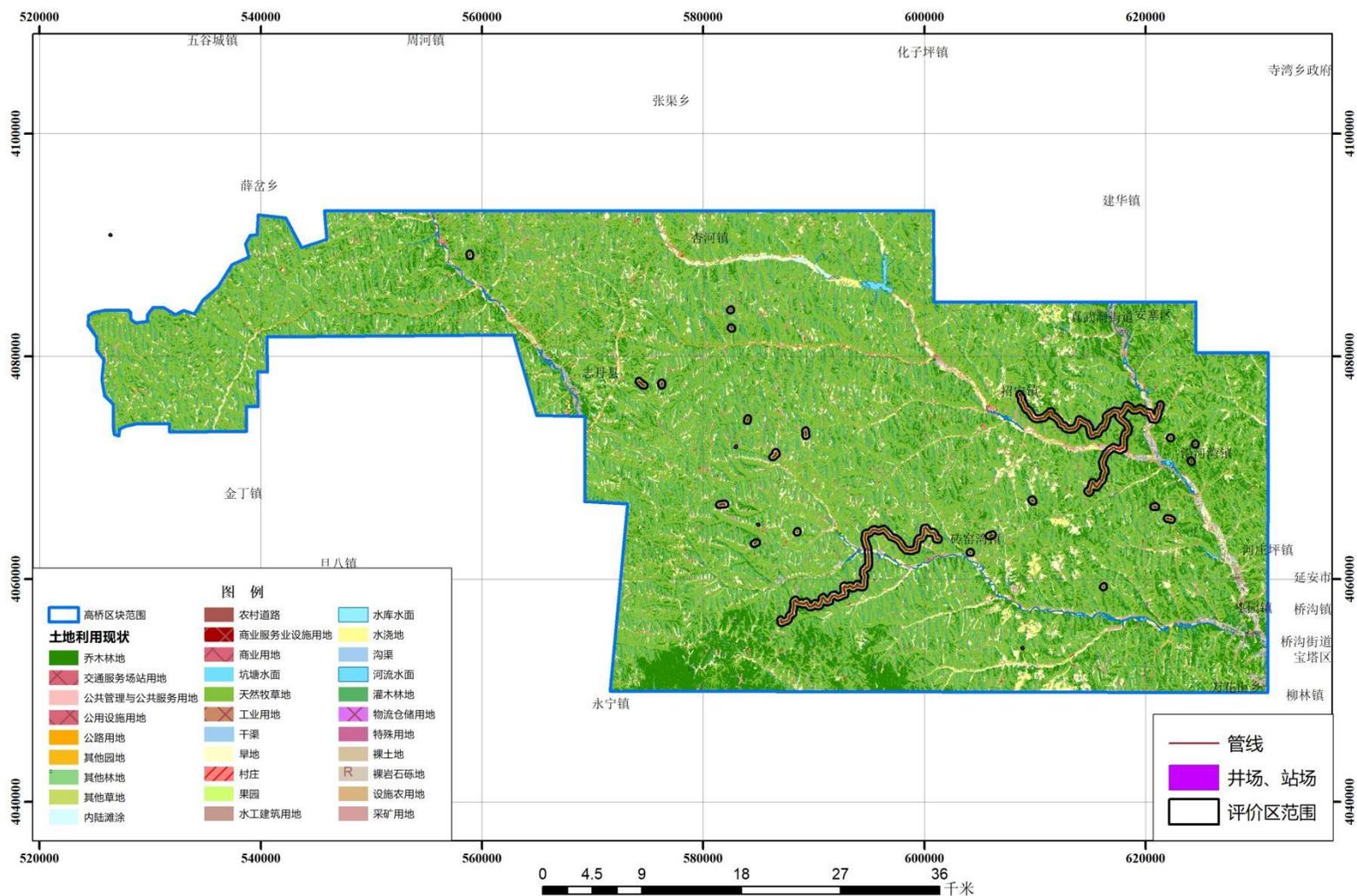


图 7.1.3.2 高桥区域评价范围各类土地利用类型

7.1.4 陆生植物资源现状调查

1、主要植被类型

评价区域面积较小，植被种类不丰富，植被类型从大类上分为草甸草原、乔木、灌木、栽培植被等4类。各植被类型面积及占总面积比例见表7.1.4-1及图7.1.4.1~2

表 7.1.4-1 各植被类型面积及占总面积比例

| 序号 | 植被类型 | | | | 评价区范围 | |
|----|------------|--------------|---------------|------------|----------------------|--------|
| | 植被型组 | 植被型 | 植被亚型 | 群系 | 面积(hm ²) | 比例 |
| 1 | I 草本植被(草地) | 一、杂类草草地 | (一)温带其他丛生禾草草地 | 长芒草、其他杂类草丛 | 911.853 | 16.88% |
| 2 | | | | 白羊草、其他杂类草丛 | 1036.268 | 19.19% |
| 3 | | | | 蒿草、其他杂类草丛 | 1048.417 | 19.41% |
| 4 | | | | 芦苇草丛 | 1.97 | 0.04% |
| 5 | II 灌丛 | 二、落叶阔叶灌丛 | (二)温带落叶阔叶灌丛 | 锦鸡儿灌丛 | 307.52 | 5.69% |
| 6 | | | | 酸枣、沙棘灌丛 | 268.908 | 4.98% |
| 7 | III 森林 | 三、落叶阔叶林 | (三)温带落叶阔叶林 | 杨树林 | 444.864 | 8.24% |
| 8 | | | | 刺槐林 | 176.874 | 3.28% |
| 9 | | 四、常绿针叶林 | (四)温带常绿针叶林 | 油松林 | 83.959 | 1.55% |
| 10 | IV 栽培植被 | 五、粮食作物或经济作物田 | | | 232.293 | 4.30% |
| 11 | | 六、落叶果树园 | | | 558.273 | 10.34% |
| 12 | 七、多年生作物种植园 | | | | 39.817 | 0.74% |
| 13 | V 生产生活服务区 | | | | 283.039 | 5.24% |
| 14 | VI 水域 | | | | 6.407 | 0.12% |
| 合计 | | | | | 5400.462 | 100% |

从植被类型面积统计看：评价区野生植被主要以长芒草、蒿草、白羊草草丛为主，占评价区总面积的 55.48%，其次为灌丛，占评价区总面积的 10.67%，其他类型植被均很少。评价区植物群落主要以陕北常见植物为主，物种生境较单一。

调查区植被类型图

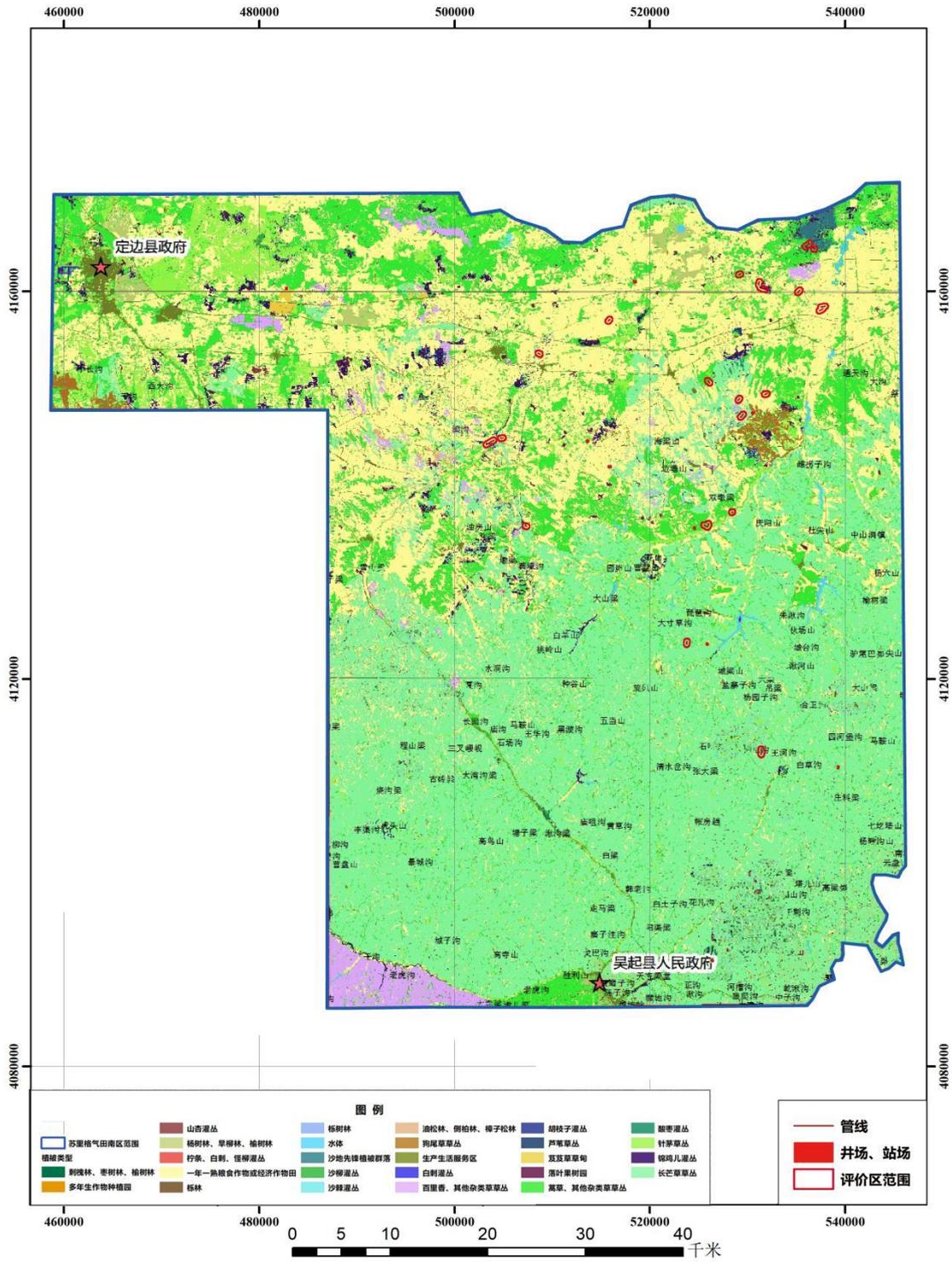


图 7.1.4.1 苏里格区域评价范围植被类型图

调查区植被类型图

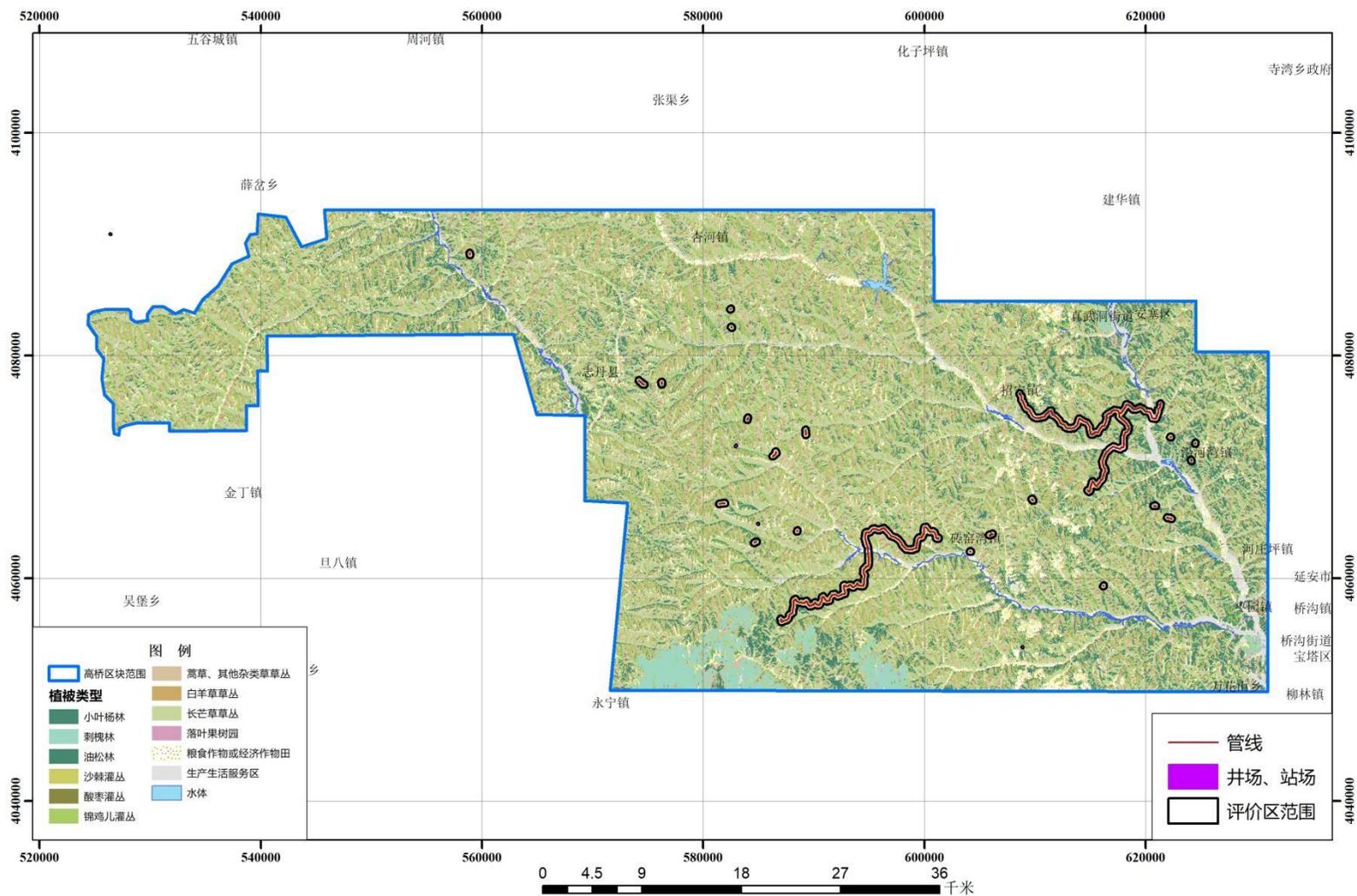


图 7.1.4.2 评价区植被类型分布图

2、植被覆盖度

植被覆盖度指森林、草地、灌丛、农业植被等在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比。本区域内植被覆盖度的调查利用遥感估算的方法,通过NDVI指数进行计算,并根据NDVI指数值通过等间隔断裂法,将植被覆盖度分为低覆盖度、中低覆盖度、中覆盖度、中高覆盖度、高覆盖度和农业植被覆盖区及水体等七类。

评价范围内植被覆盖度情况见图 7.1.4.3~4 及表 7.1.4-2。

表 7.1.4-2 植被覆盖现状表

| 序号 | 植被覆盖度 | 评级区范围 | |
|----|-----------------|----------------------|---------|
| | | 面积(hm ²) | 比例 |
| 1 | 低覆盖度 (<10%) | 437.144 | 8.09% |
| 2 | 中低覆盖度 (10%~30%) | 510.75 | 9.46% |
| 3 | 中覆盖度 (30%~50%) | 2280.328 | 42.22% |
| 4 | 中高覆盖度 (50%~70%) | 982.72 | 18.20% |
| 5 | 高覆盖度 (>70%) | 269.567 | 4.99% |
| 6 | 建设用地 | 84.7 | 1.57% |
| 7 | 农作物区 | 830.373 | 15.38% |
| 8 | 水域 | 4.88 | 0.09% |
| 合计 | | 5400.462 | 100.00% |

根据植被覆盖度遥感影像解译结果图和数据统计结果,评价区内植被覆盖度除农作物区、建设用地及水体占 17.04%外,以中覆盖度及中高覆盖度为主,分别占 42.22%及 18.20%。

调查区植被覆盖度图

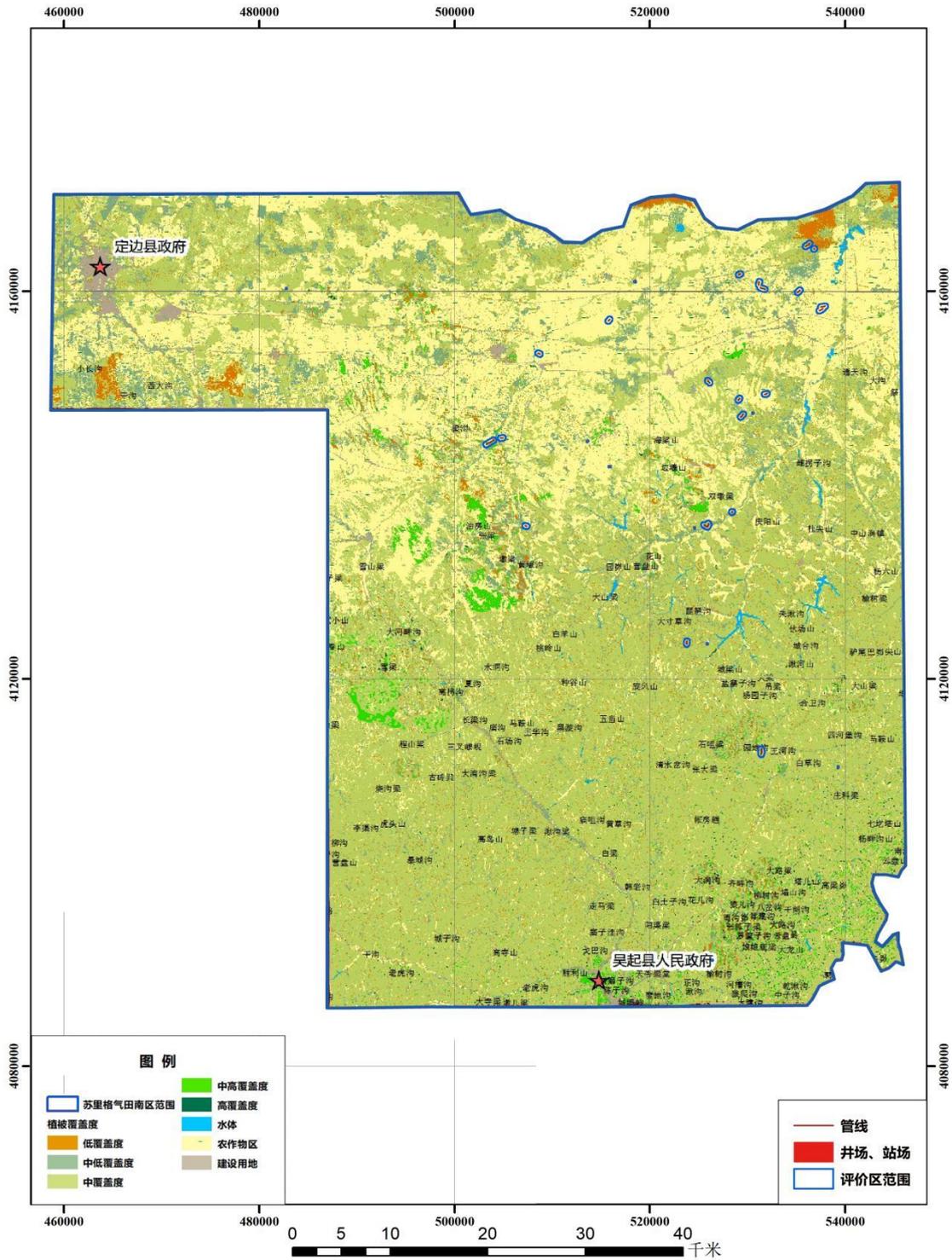


图 7.1.4.3 苏里格区域评价区植被覆盖度图

调查区植被覆盖度图

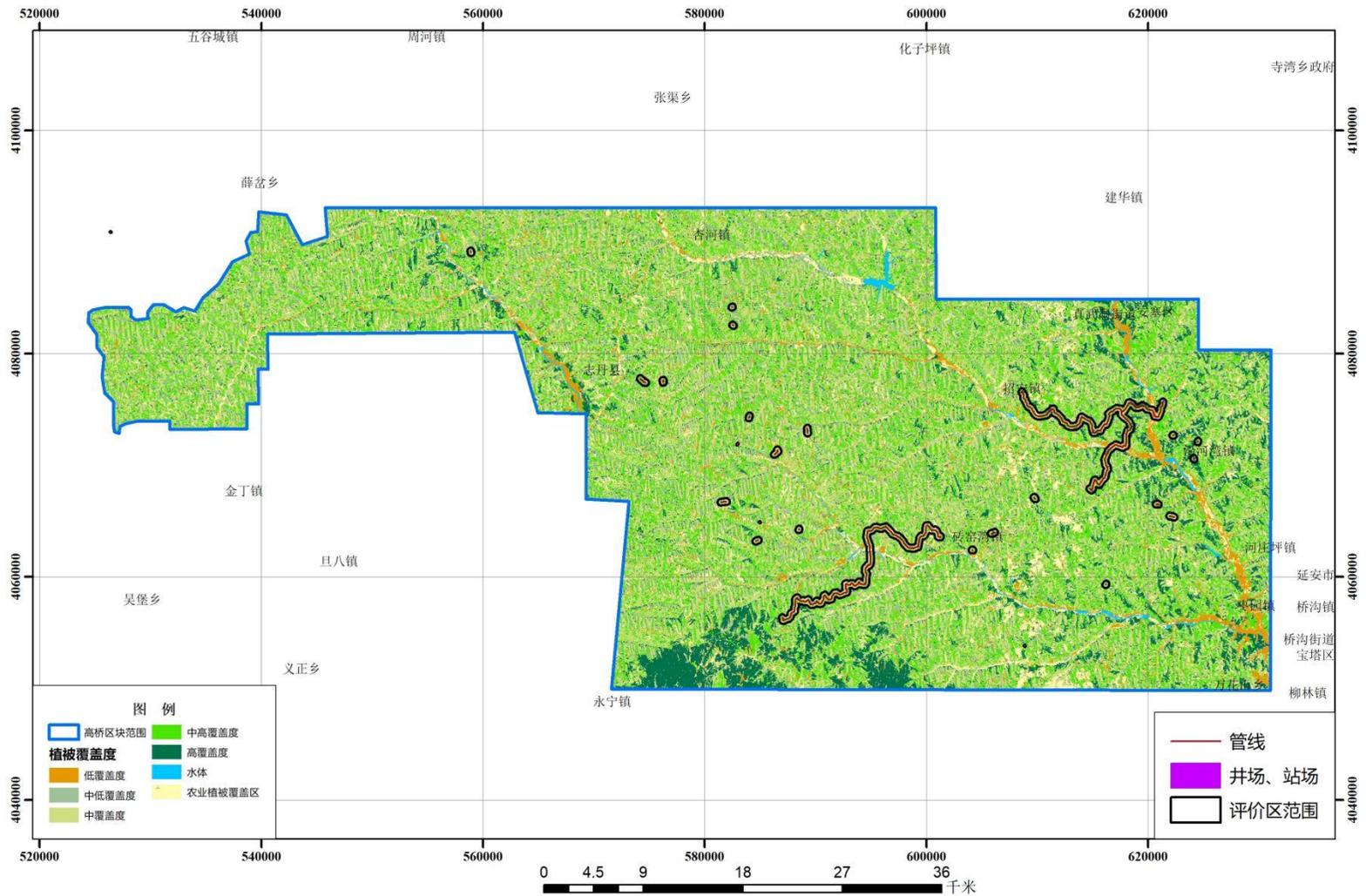


图 7.1.4.4 高桥区域评价区植被覆盖度图

3、生物量调查

(1) 植被生物量

在野外样方实地调查的基础上,通过遥感解译的评价区内植被类型面积统计数据,估算出不同植被类型的群落组成比例,参照有关区域植被生物量测算结果,得出评价区不同植被类型单位面积生物量指标;以评价区植被类型图量算的面积数据为基础,计算出评价区生物量见表 7.1.4-3 所示。

表 7.1.4-3 评价区植被生物量统计表

| 类型 | 平均生物量 (t/hm ²) | 2024 年面积 (hm ²) | 2024 年总生物量 (t) |
|------|----------------------------|-----------------------------|----------------|
| 乔木林地 | 70.62 | 705.70 | 49836.3 |
| 灌木林地 | 19.76 | 576.43 | 11390.2 |
| 草地 | 2.37 | 2998.51 | 7106.5 |
| 耕地 | 8.32 | 232.29 | 1932.7 |
| 园地 | 21.93 | 598.09 | 13116.1 |
| 合计 | / | 5111.02 | 83381.8 |

注:各植被类型平均生物量取值参考:1)方精云、刘国华等,我国森林植被的生物量和净生物量,生态学报,1996(5);2)冯宗炜,王效科,吴刚.中国森林生态系统的生物量 and 生产力,北京:科学出版社,1999;3)黄玫,季劲钧、曹明奎、李克让,中国区域植被地上与地下生物量模拟,生态学报,2006(26)

由表 7.1.4-5 可知,评价区总生物量 83381.8t,其中林地生物量最多,为 49836.3t,其次是园地、灌木林地,草地生物量为 7106.5t。

(2) 自然体系生产力

在对评价区自然体系生产力进行评价时,主要根据评价区不同植被的平均净生产力来推算评价范围平均净生产力,其计算公式为:式中:Sa—评价范围平均

$$Sa = \sum (Si \times Mi) / Ma$$

净生产力 (gC/ (m².a)) ;

Si—某一植被类型平均净生产力 (gC/ (m².a)) ;

Mi—某一植被类型在评价区的面积 (m²) ;

在对不同植被的平均净生产力进行取值时,主要参照国内该区域中关于自然生态系统生产力和植被生物量的研究成果,并结合评价区内地表植被覆盖现状和植被立地情况综合判断,评价区各植被类型自然体系生产力情况见表 7.1.4-4。

表 7.1.4-4 评价区植被平均净生产力统计

| 植被 | 面积 | 占调查区总面积比 (%) | 平均净生产力 | 总生产力 (tC) |
|----|----|--------------|--------|-----------|
|----|----|--------------|--------|-----------|

| 类型 | (hm ²) | | (gC/(m ² .a)) | | |
|-----------------|--------------------|--------|--------------------------|-----------|---------|
| | 2024 年 | | | 2024 年 | 占比 |
| 乔木林地 | 705.70 | 13.07% | 1023.6 | 722351.4 | 26.71% |
| 灌木林地 | 576.43 | 10.67% | 822.99 | 474394.5 | 17.54% |
| 草地 | 2998.51 | 55.52% | 267.5 | 802101.0 | 29.66% |
| 耕地 | 232.29 | 4.30% | 891.98 | 207200.5 | 7.66% |
| 园地 | 598.09 | 11.07% | 832.92 | 498161.2 | 18.42% |
| 合计 | 5111.02 | 94.64% | / | 2704208.7 | 100.00% |
| 2024 年调查区平均净生产力 | | | 529.09 | | |
| 评价标准 | | | 642.48 | | |

注：（1）调查区总面积不含居民用地、水域等；（2）各植被类型平均净生产力取值参考 smith（1976）和国内学者对本区域植被平均净生产力的研究结果；（3）评价标准采取中科院地理科学和资源研究所陈利军等对国内大陆生态系统平均净生产力值的研究结果。

从表 7.1.4-4 中可以看出：评价区自然体系平均净生产力（NPP）达到未达到国家平均标准，数值为 529.09，低于国内大陆平均水平。

4、主要植被类型样方调查

（1）样方布设原则

①尽量在本次建设工程附近设置样方，并考虑布点的均匀性。

②调查的植被为调查区分布较广泛的类型，尽可能兼顾其他分布较少的植被类型；

③兼顾各种生态恢复措施，了解临时占地范围内的植被情况。

（2）样方点位选取

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）导则要求，生态二级评价项目每种群落类型的样方调查不少于 3 个，调查时间宜选择植物生长旺盛季节。

本次评价于 2025 年 7 月进行的实地样方调查。根据植被类型调查与遥感解译可知，评价范围内主要植被类型主要以长芒草、蒿草、其他杂类草草原为主，

根据评价区植被类型图，结合工程布置情况，本次调查了评价区内小叶杨群系、刺槐群系、旱柳群系、柠条锦鸡儿群系、酸枣群系、长芒草群系、白蒿群系 7 种植被群系，每种群系设置 3 个样方，共设置了 21 个植被调查样方。考虑到安全性和可达性，样方点位在项目区域各河段所在的山脉沟谷地带、低、中山地带等垂直区域的阳坡、阴坡均有分布。调查样方重点布设于评价区涉及的二级公益林及占地周边区域。能够代表该区域的主要植被特征样方设置基本合理，满足

导则“开展样线、样方调查的，应合理确定样线、样方的数量、长度或面积，涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，山地区域还应结合海拔段、坡位、坡向进行布设。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，样方设置基本合理。植被样方信息统计见表7.1.4-5。

表 7.1.4-5 植被样方信息统计表

| 样方序号 | 经纬度 (°) | | 海拔 (m) | 样方面积 (m×m) | 植被群系 | 所在位置 |
|------|------------|-----------|---------|------------|-------|---------------------|
| | E | N | | | | |
| 1 | 108.410811 | 37.613349 | 1367.42 | 1×1 | 白蒿群系 | 苏 352 采气管线附近 |
| 2 | 108.352644 | 37.580336 | 1380.49 | 5×5 | 柠条群系 | 苏南 12-117C4 采气管线附近 |
| 3 | 108.398344 | 37.572649 | 1360.79 | 5×5 | 柠条群系 | 陕 319 采气管线附近 |
| 4 | 108.293845 | 37.488744 | 1530.90 | 5×5 | 柠条群系 | G30-018C3 采气管线附近 |
| 5 | 108.330350 | 37.470548 | 1737.37 | 1×1 | 白蒿群系 | 莲 127 采气管线附近 |
| 6 | 108.330092 | 37.469325 | 1722.76 | 10×10 | 旱柳群系 | |
| 7 | 108.334555 | 37.458087 | 1619.01 | 10×10 | 旱柳群系 | G32-018 采气管线附近 |
| 8 | 108.319980 | 37.365749 | 1499.66 | 10×10 | 旱柳群系 | G36-017 采气管线附近 |
| 9 | 108.319578 | 37.364880 | 1504.15 | 1×1 | 白蒿群系 | |
| 10 | 108.291399 | 37.353352 | 1472.25 | 1×1 | 长芒草群系 | 苏南 34-123 等 3 条管线附近 |
| 11 | 108.355074 | 37.142165 | 1664.16 | 5×5 | 酸枣群系 | 莲 12 采气管线附近 |
| 12 | 108.976156 | 36.633785 | 1462.65 | 10×10 | 刺槐群系 | 高 13~高桥采出水处理站输水管线附近 |
| 13 | 109.036742 | 36.653676 | 1390.98 | 1×1 | 长芒草群系 | |
| 14 | 109.052459 | 36.660140 | 1395.33 | 10×10 | 杨树群系 | |
| 15 | 109.123001 | 36.704273 | 1353.18 | 5×5 | 酸枣群系 | |
| 16 | 109.134514 | 36.696742 | 1313.39 | 10×10 | 刺槐群系 | |
| 17 | 109.219454 | 36.810489 | 1276.52 | 10×10 | 刺槐群系 | 高 15~高 17 集气站输水管线附近 |
| 18 | 109.317311 | 36.796949 | 1300.60 | 1×1 | 长芒草群系 | |
| 19 | 109.359980 | 36.802957 | 1230.77 | 10×10 | 杨树群系 | 高 18-插输井输水管线附近 |
| 20 | 109.287464 | 36.736578 | 1263.90 | 5×5 | 酸枣群系 | 高 15~高 17 集气站输水管线 |

| | | | | | | |
|----|------------|-----------|---------|-------|------|----------------------|
| | | | | | | 附近 |
| 21 | 109.354299 | 36.721112 | 1120.01 | 10×10 | 杨树群系 | 高桥 34-124 采 气管线附近 |

样方、样线布设点位见图 7.1.4.5。

现场调查记录表（样方 1）

| 群系 | 环境特征 | | | 样方规格 (m ²) | |
|---------|-------------------------|-----------|----------|------------------------|---------------|
| | 坡向 | 坡度 | 海拔高度 (m) | | |
| 白蒿群系 | 平地 | 0 | 1367.42 | 1×1 | |
| 经纬度 (°) | 108.410811E; 37.613349N | | | | |
| 盖度 | 35% | | | | |
| 调查时间 | 2025 年 6 月 20 日 | | | | |
| 层次 | 植被名称 | 株数/ 多度 | 平均高度 (m) | 盖度 (%) | 胸径/冠幅 (cm) |
| 草本层 | 白蒿 | Cop2 | 0.05 | 25 | / |
| | 牛筋草 | Cop1 | 0.1 | 15 | / |



现场调查记录表（样方 2）

| 群系 | 环境特征 | | | 样方规格 (m ²) | |
|---------|-------------------------|-----------|----------|------------------------|---------------|
| | 坡向 | 坡度 | 海拔高度 (m) | | |
| 柠条群系 | 平地 | 0 | 1380.49 | 5×5 | |
| 经纬度 (°) | 108.352644E; 37.580336N | | | | |
| 盖度 | 62% | | | | |
| 调查时间 | 2025 年 6 月 20 日 | | | | |
| 层次 | 植被名称 | 株数/ 多度 | 平均高度 (m) | 盖度 (%) | 胸径/冠幅 (cm) |
| 灌木层 | 柠条 | 5 | 0.9 | 35 | |
| 草本层 | 白蒿 | Cop3. | 0.1 | 30 | / |
| | 长芒草 | Sol. | 0.2 | 5 | / |
| | 阿尔泰狗娃花 | Sol. | 0.1 | 2 | |
| | 狗尾草 | Un. | 0.3 | 1 | / |



现场调查记录表（样方3）

| 群系 | 环境特征 | | | 样方规格 (m ²) | |
|---------|-------------------------|-------|----------|------------------------|------------|
| | 坡向 | 坡度 | 海拔高度 (m) | | |
| 柠条群系 | 阳 | 5 | 1360.79 | 5×5 | |
| 经纬度 (°) | 108.398344E; 37.572649N | | | | |
| 盖度 | 55% | | | | |
| 调查时间 | 2025年6月20日 | | | | |
| 层次 | 植被名称 | 株数/多度 | 平均高度 (m) | 盖度 (%) | 胸径/冠幅 (cm) |
| 灌木层 | 柠条 | 4 | 0.9 | 25 | |
| 草本层 | 白蒿 | Cop3. | 0.1 | 50 | / |
| | 阿尔泰狗娃花 | Un. | 0.15 | / | / |



现场调查记录表（样方 4）

| 群系 | 环境特征 | | | 样方规格 (m ²) | |
|---------|-------------------------|-----------|----------|------------------------|---------------|
| | 坡向 | 坡度 | 海拔高度 (m) | | |
| 柠条群系 | 阳 | 2 | 1530.90 | 5×5 | |
| 经纬度 (°) | 108.293845E; 37.488744N | | | | |
| 盖度 | 60% | | | | |
| 调查时间 | 2025 年 6 月 20 日 | | | | |
| 层次 | 植被名称 | 株数/ 多度 | 平均高度 (m) | 盖度 (%) | 胸径/冠幅 (cm) |
| 灌木层 | 柠条 | 4 | 0.8 | 36 | |
| 草本层 | 白蒿 | Cop3. | 0.2 | 40 | / |
| | 牛筋草 | Cop1. | 0.2 | 10 | |
| | 长芒草 | Sol. | 0.2 | / | / |
| | 蒲公英 | Sol. | 0.1 | / | |



现场调查记录表（样方 5）

| 群系 | 环境特征 | | | 样方规格 (m ²) | |
|---------|-------------------------|-----------|----------|------------------------|---------------|
| | 坡向 | 坡度 | 海拔高度 (m) | | |
| 白蒿群系 | 阳 | 0 | 1737.37 | 1×1 | |
| 经纬度 (°) | 108.330350E; 37.469325N | | | | |
| 盖度 | 60% | | | | |
| 调查时间 | 2025 年 6 月 20 日 | | | | |
| 层次 | 植被名称 | 株数/ 多度 | 平均高度 (m) | 盖度 (%) | 胸径/冠幅 (cm) |
| 草本层 | 白蒿 | Cop3. | 0.05 | 60 | / |
| | 牛筋草 | sp. | 0.05 | 2 | / |



现场调查记录表（样方 6）

| 群系 | 环境特征 | | | 样方规格 (m ²) | |
|---------|-------------------------|-----------|----------|------------------------|---------------|
| | 坡向 | 坡度 | 海拔高度 (m) | | |
| 旱柳群系 | 阳 | 8 | 1722.76 | 10×10 | |
| 经纬度 (°) | 108.330092E; 37.469325N | | | | |
| 盖度 | 75% | | | | |
| 调查时间 | 2025 年 6 月 20 日 | | | | |
| 层次 | 植被名称 | 株数/ 多度 | 平均高度 (m) | 盖度 (%) | 胸径/冠幅 (cm) |
| 乔木层 | 旱柳 | 7 | 7.5 | 35 | 22 |
| 灌木层 | 柠条 | 3 | 0.7 | 5 | 1 |
| 草本层 | 白蒿 | Cop3. | 0.2 | 50 | / |
| | 长芒草 | Cop1. | 0.3 | 10 | / |
| | 牛筋草 | Cop1. | 0.05 | 5 | |
| | 狗尾草 | Cop1. | 0.2 | 5 | |
| | 蒲公英 | sp. | 0.15 | 1 | |
| | 阿尔泰狗娃花 | Un. | 0.1 | 1 | |



现场调查记录表（样方 7）

| 群系 | 环境特征 | | | 样方规格 (m ²) | |
|---------|-------------------------|-----------|----------|------------------------|---------------|
| | 坡向 | 坡度 | 海拔高度 (m) | | |
| 旱柳群系 | 阳 | 2 | 1619.01 | 10×10 | |
| 经纬度 (°) | 108.334555E; 37.458087N | | | | |
| 盖度 | 65% | | | | |
| 调查时间 | 2025 年 6 月 20 日 | | | | |
| 层次 | 植被名称 | 株数/ 多度 | 平均高度 (m) | 盖度 (%) | 胸径/冠幅 (cm) |
| 乔木层 | 旱柳 | 4 | 6.9 | 20 | 22 |
| 灌木层 | 柠条 | 5 | 0.7 | 20 | 1 |
| 草本层 | 白蒿 | Cop3. | 0.1 | 50 | / |
| | 狗尾草 | Cop1. | 0.15 | 6 | |
| | 早熟禾 | Sp. | 0.2 | 2 | |
| | 阿尔泰狗娃花 | Un. | 0.1 | 1 | / |



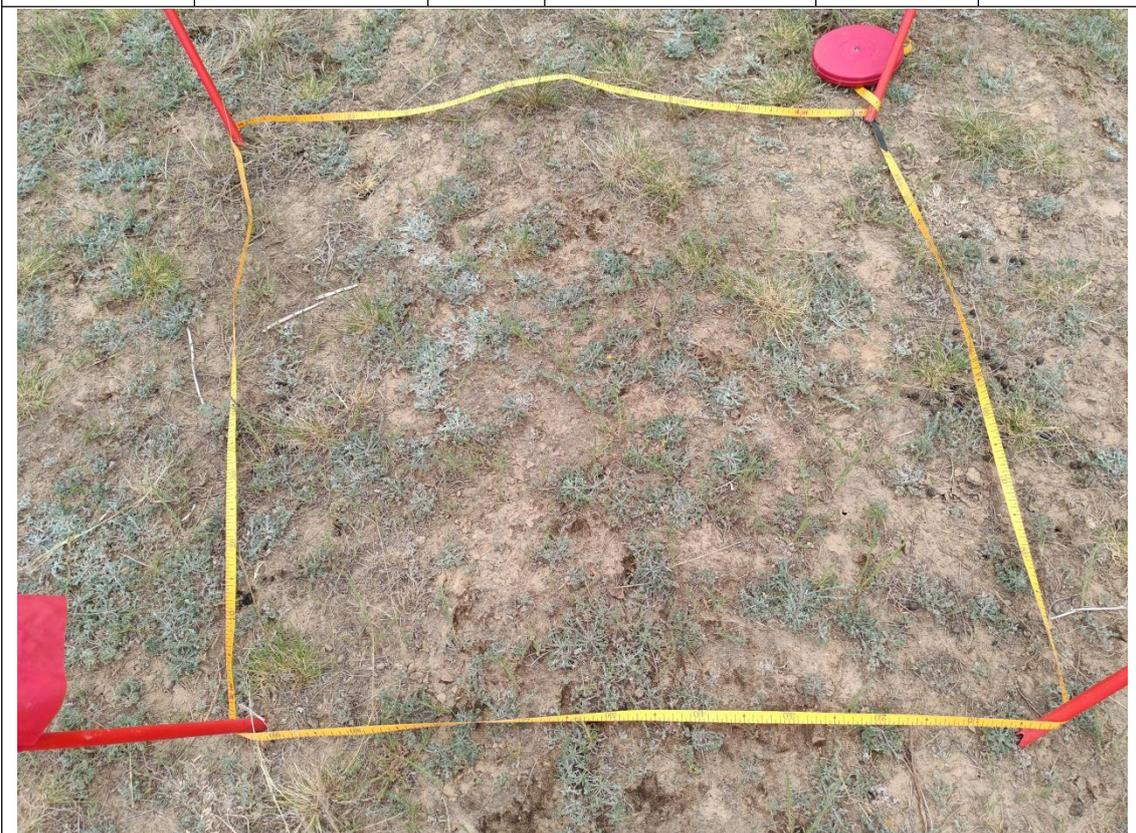
现场调查记录表（样方 8）

| 群系 | 环境特征 | | | 样方规格 (m ²) | |
|---------|-------------------------|-----------|----------|------------------------|---------------|
| | 坡向 | 坡度 | 海拔高度 (m) | | |
| 旱柳群系 | 阳 | 10 | 1499.66 | 10×10 | |
| 经纬度 (°) | 108.319980E; 37.365749N | | | | |
| 盖度 | 70% | | | | |
| 调查时间 | 2025 年 6 月 20 日 | | | | |
| 层次 | 植被名称 | 株数/ 多度 | 平均高度 (m) | 盖度 (%) | 胸径/冠幅 (cm) |
| 乔木层 | 旱柳 | 3 | 7.2 | 20 | 25 |
| 灌木层 | 柠条 | 7 | 0.5 | 5 | 0.6 |
| 草本层 | 白蒿 | Cop3. | 0.1 | 65 | / |
| | 牛筋草 | Cop1. | 0.1 | 5 | |
| | 早熟禾 | Sp. | 0.1 | 2 | |



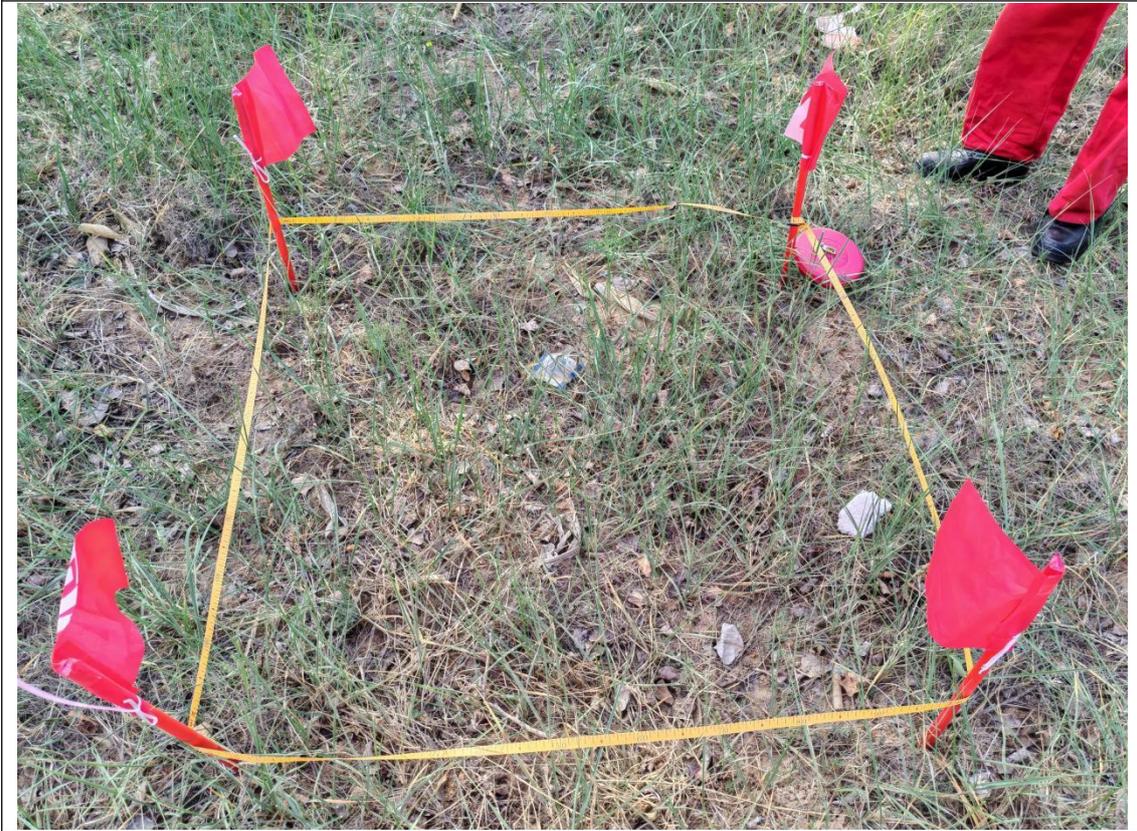
现场调查记录表 (样方 9)

| 群系 | 环境特征 | | | 样方规格 (m ²) | |
|---------|-------------------------|-----------|----------|------------------------|---------------|
| | 坡向 | 坡度 | 海拔高度 (m) | | |
| 白蒿群系 | 阳 | 1 | 1504.15 | 1×1 | |
| 经纬度 (°) | 108.319578E; 37.364880N | | | | |
| 盖度 | 72% | | | | |
| 调查时间 | 2025 年 6 月 20 日 | | | | |
| 层次 | 植被名称 | 株数/ 多度 | 平均高度 (m) | 盖度 (%) | 胸径/冠幅 (cm) |
| 草本层 | 白蒿 | Cop3. | 0.05 | 70 | / |
| | 羊毛草 | Sp. | 0.1 | 5 | / |



现场调查记录表（样方 10）

| 群系 | 环境特征 | | | 样方规格 (m ²) | |
|---------|-------------------------|-----------|----------|------------------------|---------------|
| | 坡向 | 坡度 | 海拔高度 (m) | | |
| 长芒草群系 | 阴 | 2 | 1472.25 | 1×1 | |
| 经纬度 (°) | 108.291399E; 37.353352N | | | | |
| 盖度 | 50% | | | | |
| 调查时间 | 2025 年 6 月 20 日 | | | | |
| 层次 | 植被名称 | 株数/ 多度 | 平均高度 (m) | 盖度 (%) | 胸径/冠幅 (cm) |
| 草本层 | 长芒草 | Cop3. | 0.3 | 50 | / |



现场调查记录表 (样方 11)

| 群系 | 环境特征 | | | 样方规格 (m ²) | |
|---------|-------------------------|-----------|----------|------------------------|---------------|
| | 坡向 | 坡度 | 海拔高度 (m) | | |
| 酸枣群系 | 阳 | 12 | 1664.16 | 5×5 | |
| 经纬度 (°) | 108.355074E; 37.142165N | | | | |
| 盖度 | 65% | | | | |
| 调查时间 | 2025 年 6 月 20 日 | | | | |
| 层次 | 植被名称 | 株数/ 多度 | 平均高度 (m) | 盖度 (%) | 胸径/冠幅 (cm) |
| 灌木层 | 酸枣 | 4 | 1.4 | 60 | 0.9 |
| 草本层 | 长芒草 | Cop2. | 0.3 | 30 | |
| | 狗尾草 | Sp. | 0.3 | 5 | / |
| | 阿尔泰狗娃花 | Sp. | 0.1 | 1 | |



现场调查记录表（样方 12）

| 群系 | 环境特征 | | | 样方规格 (m ²) | |
|---------|-------------------------|-----------|----------|------------------------|---------------|
| | 坡向 | 坡度 | 海拔高度 (m) | | |
| 刺槐群系 | 阴 | 30 | 1462.65 | 10×10 | |
| 经纬度 (°) | 108.976156E; 36.633785N | | | | |
| 盖度 | 95% | | | | |
| 调查时间 | 2025 年 6 月 22 日 | | | | |
| 层次 | 植被名称 | 株数/ 多度 | 平均高度 (m) | 盖度 (%) | 胸径/冠幅 (cm) |
| 乔木层 | 刺槐 | 7 | 8.6 | 65 | 8 |
| 草本层 | 艾蒿 | Cop3. | 0.4 | 30 | / |
| | 狗尾草 | Cop3. | 0.3 | 20 | / |
| | 长芒草 | Cop3. | 0.4 | 30 | / |
| | 白羊草 | Cop1. | 0.4 | 5 | |



现场调查记录表（样方 13）

| 群系 | 环境特征 | | | 样方规格 (m ²) | |
|---------|-------------------------|-----------|----------|------------------------|---------------|
| | 坡向 | 坡度 | 海拔高度 (m) | | |
| 长芒草群系 | 阴 | 30 | 1390.98 | 1×1 | |
| 经纬度 (°) | 109.036742E; 36.653676N | | | | |
| 盖度 | 70% | | | | |
| 调查时间 | 2025 年 6 月 22 日 | | | | |
| 层次 | 植被名称 | 株数/ 多度 | 平均高度 (m) | 盖度 (%) | 胸径/冠幅 (cm) |
| 草本层 | 长芒草 | Cop3. | 0.3 | 50 | / |
| | 白羊草 | Cop1. | 0.3 | 25 | |



现场调查记录表（样方 14）

| 群系 | 环境特征 | | | 样方规格 (m ²) | |
|---------|-------------------------|-----------|----------|------------------------|---------------|
| | 坡向 | 坡度 | 海拔高度 (m) | | |
| 杨树群系 | 阳 | 3 | 1395.33 | 10×10 | |
| 经纬度 (°) | 109.052459E; 36.660140N | | | | |
| 盖度 | 80% | | | | |
| 调查时间 | 2025 年 6 月 22 日 | | | | |
| 层次 | 植被名称 | 株数/ 多度 | 平均高度 (m) | 盖度 (%) | 胸径/冠幅 (cm) |
| 乔木层 | 杨树 | 7 | 9.6 | 45 | 15 |
| | 刺槐 | 2 | 4.2 | 10 | 6 |
| 灌木层 | 柠条 | 5 | 0.6 | 15 | 0.5 |
| 草本层 | 狗尾草 | Cop3. | 0.3 | 30 | / |
| | 长芒草 | Cop2. | 0.4 | 15 | |
| | 苦豆子 | Cop1. | 0.2 | 10 | / |
| | 白羊草 | Cop1. | 0.4 | 5 | |



现场调查记录表 (样方 15)

| 群系 | 环境特征 | | | 样方规格 (m ²) | |
|---------|-------------------------|-----------|----------|------------------------|---------------|
| | 坡向 | 坡度 | 海拔高度 (m) | | |
| 酸枣群系 | 阳 | 35 | 1353.18 | 5×5 | |
| 经纬度 (°) | 109.123001E; 36.704273N | | | | |
| 盖度 | 80% | | | | |
| 调查时间 | 2025 年 6 月 22 日 | | | | |
| 层次 | 植被名称 | 株数/ 多度 | 平均高度 (m) | 盖度 (%) | 胸径/冠幅 (cm) |
| 灌木层 | 酸枣 | 2 | 1.3 | 60 | 1.2 |
| 草本层 | 狗尾草 | Cop3. | 0.3 | 25 | / |
| | 长芒草 | Cop2. | 0.4 | 15 | |



现场调查记录表（样方 16）

| 群系 | 环境特征 | | | 样方规格 (m ²) | |
|---------|-------------------------|-----------|----------|------------------------|---------------|
| | 坡向 | 坡度 | 海拔高度 (m) | | |
| 刺槐群系 | 阳 | 30 | 1313.39 | 10×10 | |
| 经纬度 (°) | 109.134514E; 36.696742N | | | | |
| 盖度 | 85% | | | | |
| 调查时间 | 2025 年 6 月 22 日 | | | | |
| 层次 | 植被名称 | 株数/ 多度 | 平均高度 (m) | 盖度 (%) | 胸径/冠幅 (cm) |
| 乔木层 | 刺槐 | 12 | 8.8 | 45 | 13 |
| 草本层 | 白羊草 | Cop3. | 0.3 | 40 | / |
| | 狗尾草 | Cop2. | 0.4 | 15 | |
| | 长芒草 | Cop1. | 0.4 | 10 | |



现场调查记录表 (样方 17)

| 群系 | 环境特征 | | | 样方规格 (m ²) | |
|---------|-------------------------|-----------|----------|------------------------|---------------|
| | 坡向 | 坡度 | 海拔高度 (m) | | |
| 刺槐群系 | 阳 | 8 | 1276.52 | 10×10 | |
| 经纬度 (°) | 109.219454E; 36.810489N | | | | |
| 盖度 | 78% | | | | |
| 调查时间 | 2025 年 6 月 22 日 | | | | |
| 层次 | 植被名称 | 株数/ 多度 | 平均高度 (m) | 盖度 (%) | 胸径/冠幅 (cm) |
| 乔木层 | 刺槐 | 8 | 10.6 | 35 | 12 |
| 草本层 | 白羊草 | Cop3. | 0.3 | 40 | / |
| | 狗尾草 | Cop2. | 0.4 | 15 | |
| | 长芒草 | Cop1. | 0.4 | 10 | |
| | 白蒿 | Cop1. | 0.1 | 5 | |



现场调查记录表（样方 18）

| 群系 | 环境特征 | | | 样方规格 (m ²) | |
|---------|-------------------------|-----------|----------|------------------------|---------------|
| | 坡向 | 坡度 | 海拔高度 (m) | | |
| 长芒草群系 | 阴 | 2 | 1300.60 | 1×1 | |
| 经纬度 (°) | 109.317311E; 36.796949N | | | | |
| 盖度 | 65% | | | | |
| 调查时间 | 2025 年 6 月 22 日 | | | | |
| 层次 | 植被名称 | 株数/ 多度 | 平均高度 (m) | 盖度 (%) | 胸径/冠幅 (cm) |
| 草本层 | 长芒草 | Cop3. | 0.3 | 40 | / |
| | 白羊草 | Cop1. | 0.3 | 25 | / |
| | 白蒿 | sp. | 0.1 | 5 | |

现场调查记录表（样方 19）

| 群系 | 环境特征 | | | 样方规格 (m ²) | |
|---------|-------------------------|-----------|----------|------------------------|---------------|
| | 坡向 | 坡度 | 海拔高度 (m) | | |
| 杨树群系 | 阳 | 3 | 1276.52 | 10×10 | |
| 经纬度 (°) | 109.359980E; 36.802957N | | | | |
| 盖度 | 85% | | | | |
| 调查时间 | 2025 年 6 月 22 日 | | | | |
| 层次 | 植被名称 | 株数/ 多度 | 平均高度 (m) | 盖度 (%) | 胸径/冠幅 (cm) |
| 乔木层 | 杨树 | 13 | 9.5 | 65 | 15 |
| 草本层 | 白羊草 | Cop3. | 0.3 | 40 | / |
| | 狗尾草 | Cop2. | 0.4 | 20 | |
| | 长芒草 | Cop1. | 0.4 | 20 | |
| | 白蒿 | Cop1. | 0.1 | 10 | |



现场调查记录表（样方 20）

| 群系 | 环境特征 | | | 样方规格 (m ²) | |
|---------|-------------------------|-----------|----------|------------------------|---------------|
| | 坡向 | 坡度 | 海拔高度 (m) | | |
| 酸枣群系 | 阳 | 10 | 1263.90 | 5×5 | |
| 经纬度 (°) | 109.287464E; 36.736578N | | | | |
| 盖度 | 90% | | | | |
| 调查时间 | 2025 年 6 月 22 日 | | | | |
| 层次 | 植被名称 | 株数/ 多度 | 平均高度 (m) | 盖度 (%) | 胸径/冠幅 (cm) |
| 灌木层 | 酸枣 | 4 | 0.8 | 20 | 0.7 |
| 草本层 | 蒿草 | Cop3. | 0.3 | 65 | / |
| | 长芒草 | Cop2. | 0.4 | 15 | |
| | 狗尾草 | Cop2. | 0.3 | 15 | |



现场调查记录表（样方 21）

| 群系 | 环境特征 | | | 样方规格 (m ²) | |
|---------|-------------------------|-----------|----------|------------------------|---------------|
| | 坡向 | 坡度 | 海拔高度 (m) | | |
| 杨树群系 | 阴 | 6 | 1120.01 | 10×10 | |
| 经纬度 (°) | 109.354299E; 36.721112N | | | | |
| 盖度 | 85% | | | | |
| 调查时间 | 2025 年 6 月 22 日 | | | | |
| 层次 | 植被名称 | 株数/ 多度 | 平均高度 (m) | 盖度 (%) | 胸径/冠幅 (cm) |
| 乔木层 | 杨树 | 11 | 10.8 | 60 | 17 |
| 灌木层 | 柠条 | 5 | 0.8 | 10 | 0.8 |
| 草本层 | 白羊草 | Cop3. | 0.4 | 30 | / |
| | 蒿草 | Cop2. | 0.4 | 20 | |
| | 狗尾草 | Cop1. | 0.3 | 20 | |
| | 长芒草 | Cop1. | 0.4 | 10 | |



注：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。

5、植物资源

(1) 植物生态系统多样性

①森林生态系统

评价区内的森林生态系统发育不完全，森林面积较小。天然森林主要为早期栽植的刺槐林，多沿路或者呈斑块状分布，坡塬山地刺槐高度一般在6—8米，林内有不同高度和粗细的更新植株，自然更新良好，盖度在50%以上，林内灌木和草本比较少，种类和盖度都较低。

本区偶有少量小叶杨、旱柳、刺槐和杂木灌木丛林，分布于山塬阴坡。林缘一般有较好的灌木和草本植物生长，部分阴坡的灌木层盖度可以达到50%，灌木种类主要有柠条锦鸡儿。

评价区有小面积人工油松林和侧柏林，但目前高度较低，尚在幼树阶段。

②灌丛生态系统

在本评价区域各山地坡塬中部林地生态系统和草地生态系统之间，形成区域广大的山坡灌丛生态系统。该生态系统处于森林和草地之间的过渡状态，缺少典型的大型灌木，多为中小型灌木，种类有沙棘、柳叶鼠李、延安小檗、丁香、柠条锦鸡儿、黄刺玫、悬钩子属等种类，小型灌木有杠柳、枸杞、绣线菊、胡枝子属等种类，并在灌木之间生长有多年生高大的黑蒿、沙蒿等种类。该生态系统植被高度一般在1—2米，部分种类形成极大的灌丛，该生态系统植被盖度大，往往在80%以上。

③草地生态系统

草地生态系统为评价区的主要生态系统。该区域的草地生态系统分为坡塬顶部的低矮蒿草—禾草类草甸、边坡大型蒿草草甸、山坡灌丛草甸和道路、田边的草地。坡塬顶部以低矮的草本植物为主，在绝大部分范围内只有草本植物，植被高度一般在20—30厘米之内，主要种类为禾本科矮小草本和蒿类等，种类主要有长芒草、白蒿、黑蒿、牡蒿、猪毛蒿、针茅、硬质早熟禾、白草、隐子草属等，夹杂有少量的草木樨状黄芪或者小型的灌木如阴山胡枝子等，自然生态系统中植物多样性高。边坡大型蒿草草甸以黑蒿等多年生蒿草为建群种，成半灌木状，该草甸类生长的禾草也为大型种类，如白茅、芨芨草、披碱草等，该类型草甸处于山顶低矮草本到灌丛草甸至灌丛之间的过渡状态。灌丛草甸的灌木以沙棘、柳叶鼠李、小檗属种类为主，草本植物有硬质早熟禾、针茅、芨芨草以及蒿类以及草

木樨、草木樨状黄芪、扁茎黄芪、远志等的草地，植被高度可达到 60 厘米。在路边、田边，主要的草本植物以耐旱的阳生植物为主，如野菊花、白茅、如狗尾草、狼尾草等，人为影响明显。

④农田生态系统

评价的多条管线从农田边缘通过，本区域种的农田一般修筑为梯田，种植的植物为北方耐旱作物，如玉米、马铃薯、荞麦等，该生态系统的状况主要由耕种的季节性决定。

(2) 主要植被群落类型

①刺槐群落

刺槐群落为评价区的主要乔木群落，评价区的刺槐分布于坡塬边坡，成条带状和斑块分布。该群落乔木种类单一，建群种刺槐占用优势，群落内偶尔有榆树和小叶杨，建群种的盖度在 40%以上，而且不同粗细和高度的刺槐均有生长，群落内的灌木层种类较少，在群落周边常生有沙棘、延安小檗等类群，乔木香农-威纳指数一般小于 1，样方内草本种类 3-8 种，在乔木和灌木较密集的区域种类少，乔木和灌木边缘种类多，种类差异较大。群落整体香农-威纳指数一般在 1-1.5，生长良好。

②杂木灌丛群落

杂木灌丛群落主要分布于评价区的路边、田边或部分坡塬上部山坡，主要种类有沙棘、柠条锦鸡儿、华北绣线菊、土庄绣线菊、豆梨、山荆子、小檗属、鼠李属、胡枝子属的多个种类，也有半灌木的黑蒿、铁线莲以及高达的禾本科草本如芨芨草、白茅等种类。杂木灌丛一般灌木高度在 1—3 米，差异较大，而且群落内的植物种类和高度都较大，本群落是灌丛到草地群落的过渡类型，生长良好。

③蒿草群落

蒿草群落一般位于山坡阳坡分布，或位于沙棘灌丛、杂木灌丛等灌丛之间，该群落中蒿草成多年生亚灌木状，往往生长成大的亚灌木丛，伴生种有硬质早熟禾、披碱草、白草等，该类型植被类型介于灌丛和草地之间，群落内蒿草等多年生草本具有明显优势，总盖度超过 60%，群落内草本高度大于 50 厘米，生长具有较好的防风固沙作用。

④杂草群落

由于管线一般沿道路布置，因此本评估范围内有较多的路边、田边杂草群落。

路边、田边杂草以一年生、阳生性草本为主，如狗娃花、狗尾草、长芒草、白茅、野菊花、山莴苣、益母草等，也有矮小的植物如蒲公英、地锦、虎尾草、地梢瓜等，该群季节性变化明显，春夏季缺少大型的植物，干旱季节也容易受到影响，部分种类如飞蓬等，个体高度较高，杂草群落物种多样性差异较大，1×1m的草本样方内的植物种类在3-7种，往往以禾本科种类为优势种，而且不同区域之间的植被差异性相对较大。

(3) 植物物种多样性

按照《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局农业农村部 2021 年第 15 号），榆林市、延安市无国家 I 级重点保护植物，II 级重点保护植物有沙芦草和野大豆 2 种。根据《陕西省人民政府关于公布重点保护野生植物名录的通知》（陕政函〔2022〕54 号），榆林市、延安市有陕西省地方重点保护植物 12 种，主要分布在神木市、榆阳区、横山区、靖边县等区域，延安市有陕西省地方重点保护植物 24 种，主要分布在安塞区、宝塔区、富县、黄龙县、黄陵县、宜君县、洛川县、志丹县、吴起县等区域，详见表 7.1.4-1。

表 7.1.4-1 延安市、榆林市涉及陕西省地方重点保护植物分布情况

| 序号 | 中文名 | | 学名 | 分布区域 | 备注 |
|----|-----|-------|--|--|-----------|
| 1 | 柏科 | 叉子圆柏 | <i>Juniperus sabina</i> | 神木市、榆阳区、横山区、靖边县 | 含榆林圆柏（变种） |
| 2 | | 杜松 | <i>Juniperus rigida</i> | 志丹县、富县、宜君县 | |
| 3 | 麻黄科 | 木贼麻黄 | <i>Ephedra equisetina Bunge</i> | 神木市、绥德县、横山区 | |
| 4 | | 中麻黄 | <i>Ephedra intermedia Schrenk ex Mey</i> | 神木市、榆阳区、靖边县 | |
| 5 | | 草麻黄 | <i>Ephedra sinica Stapf</i> | 府谷县、神木市、榆阳区、佳县、米脂县、横山区、绥德县、延川县、志丹县、吴起县 | |
| 6 | 兰科 | 火烧兰 | <i>Epipactis helleborine</i> | 靖边县、宝塔区、宜川县、甘泉县、黄陵县、宜君县 | |
| 7 | | 细毛火烧兰 | <i>Epipactis papillosa ranch et Sav</i> | 神木市、黄龙县、洛川县 | |
| 8 | | 角盘兰 | <i>Herminium onorchis</i> | 靖边县、宝塔区、安塞区、志丹县、黄龙县、宜君县 | |
| 9 | | 绶草 | <i>Spiranthes sinensis</i> | 神木市、榆阳区、绥德县、横山区、靖边县、安塞区、富县、黄龙县、黄陵县、宜君县 | |
| 10 | | 银兰 | <i>Cephalanthera erecta</i> | 黄陵县、宜君县 | |
| 11 | | 头蕊兰 | <i>Cephalanthera</i> | 黄陵县、宜君县 | |

| | | | | | |
|----|-----|-------|-----------------------------------|-----------------|--|
| | | | <i>longifolia</i> | | |
| 12 | | 凹舌掌裂兰 | <i>Dactylorhiza viridis</i> | 黄龙县 | |
| 13 | | 双蕊兰 | <i>Diplandrorchis sinica</i> | 黄陵县 | |
| 14 | | 裂瓣角盘兰 | <i>Herminium alaschanicum</i> | 吴起县 | |
| 15 | | 叉唇无喙兰 | <i>Holopogon smithiannus</i> | 黄龙县 | |
| 16 | | 羊耳蒜 | <i>Laparis campylostalix</i> | 宝塔区、黄陵县、宜君县 | |
| 17 | | 二叶兜被兰 | <i>Neottianthe cucullata</i> | 宝塔区、黄龙县、黄陵县、宜君县 | |
| 18 | | 二叶舌唇兰 | <i>Platanthera chlorantha</i> | 甘泉县、黄龙县 | |
| 19 | | 蜻蜓舌唇兰 | <i>Platanthera souliei</i> | 宝塔区、志丹县、黄陵县 | |
| 20 | 蔷薇科 | 长梗扁桃 | <i>Amygdalus pedunculata Pall</i> | 神木市 | |
| 21 | 柽柳科 | 多枝柽柳 | <i>Tamarix amosissima</i> | 横山区、靖边县、定边县 | |
| 22 | 榆科 | 刺榆 | <i>Hemiptelea davidii</i> | 甘泉县、黄龙县 | |
| 23 | 蓼科 | 东北木蓼 | <i>Atraphaxis mandshurica</i> | 神木市、榆阳区 | |
| 24 | 菊科 | 蒙疆苓菊 | <i>Jurinea mongolica</i> | 靖边县、定边县 | |

本次调查过程中，评价区范围内未发现国家及地方重点保护野生植物及《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危和易危的物种，国家和地方列入拯救保护的极小种群物种以及特有种以及古树名木等。评价要求在施工过程中，若发现以上保护植物，应及时上报当地林业部门，并采取避让等保护措施。

根据查阅历史资料，结合现场调查结果，项目所在区野生维管植物 37 科，98 属 135 种，物种名录见表 7.1.4-2。其中包括蕨类植物仅 1 种，裸子植物 2 科 3 种，被子植物 31 科 94 属 120 种。评价范围内的河谷有村落，村落周围和周边农田种植有多种农作物和观赏植物，由于这些作物主要依赖于人为种植，因此没有统计在物种范围内。

表 7.1.4-2 评价区植物名录

| 所属科 | 植物中名 | 植物学名 |
|---------------------------|------|--------------------------------|
| 松科 <i>Pinaceae</i> | 油松 | <i>Pinus tabulaeformis</i> |
| 车前科 <i>Plantaginaceae</i> | 平车前 | <i>Plantago depressa</i> |
| 唇形科 <i>Labiatae</i> | 香青兰 | <i>Dracocephalum moldavica</i> |
| | 益母草 | <i>Leonurus artemisia</i> |
| | 地椒 | <i>Thymus quinquecostatus</i> |
| 大戟科 <i>Euphorbiaceae</i> | 地锦 | <i>Euphorbia humifusa</i> |
| 豆科 <i>Fabaceae</i> | 斜茎黄耆 | <i>Astragalus adsurgens</i> |

| | | |
|---------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| | 草木樨状黄耆 | <i>Astragalus melilotoides</i> |
| | 糙叶黄耆 | <i>Astragalus scaberrimus</i> |
| | 柠条锦鸡儿 | <i>Caragana korshinskii</i> |
| | 米口袋 | <i>Gueldenstaedtia verna</i> |
| | 胡枝子 | <i>Lespedeza bicolor</i> |
| | 阴山胡枝子 | <i>Lespedeza inschanica</i> |
| | 草木犀 | <i>Melilotus officinalis</i> |
| | 小花棘豆 | <i>Oxytropis glabra</i> |
| | 砂珍棘豆 | <i>Oxytropis racemosa</i> |
| | 刺槐 | <i>Robinia pseudoacacia</i> |
| | 披针叶野决明 | <i>Thermopsis lanceolata</i> |
| 禾本科 <i>Poaceae</i> | 芨芨草 | <i>Achnatherum splendens</i> |
| | 荻草 | <i>Arthraxon hispidus</i> |
| | 白羊草 | <i>Bothriochloa ischcemum</i> |
| | 长芒草 | <i>Stipa bungeana Trin.</i> |
| | 孔颖草 | <i>Bothriochloa pertusa</i> |
| | 拂子茅 | <i>Calamagrostis epigeios</i> |
| | 虎尾草 | <i>Chloris virgata</i> |
| | 朝阳隐子草 | <i>Cleistogenes hackeli</i> |
| | 糙隐子草 | <i>Cleistogenes squarrosa</i> |
| | 马唐 | <i>Digitaria sanguinalis</i> |
| | 披碱草 | <i>Elymus dahuricus</i> |
| | 白茅 | <i>Imperata cylindrica</i> |
| | 羊草 | <i>Leymus chinensis</i> |
| | 白草 | <i>Pennisetum centrasiaticum</i> |
| | 芦苇 | <i>Phragmites australis</i> |
| | 硬质早熟禾 | <i>Poa sphondylodes</i> |
| | 碱茅 | <i>Puccinellia distans</i> |
| | 鹅观草 | <i>Roegneria kamoji</i> |
| | 狗尾草 | <i>Setaria viridis</i> |
| | 针茅 | <i>Stipa capillata</i> |
| 黄背草 | <i>Themeda japonica</i> | |
| 胡颓子科 <i>Elaeagnaceae</i> | 沙棘 | <i>Hippophae rhamnoides</i> |
| 蒺藜科 <i>Zygophyllaceae</i> | 蒺藜 | <i>Tribulus terrester</i> |
| 堇菜科 <i>Violaceae</i> | 堇菜 | <i>Viola verecunda</i> |
| 菊科 <i>Asteraceae</i> | 黄花蒿 | <i>Artemisia annua</i> |
| | 茵陈蒿 | <i>Artemisia capillaris</i> |
| | 白蒿 | <i>Leontopodium dedekensii</i> |
| | 沙蒿 | <i>Artemisia desertorum</i> |

| | | |
|---------------------------|--------|-------------------------------------|
| | 蒙古蒿 | <i>Artemisia mongolica</i> |
| | 黑蒿 | <i>Artemisia palustris</i> |
| | 猪毛蒿 | <i>Artemisia scoparia</i> |
| | 鬼针草 | <i>Bidens pilosa</i> |
| | 菊苣 | <i>Cichorium intybus</i> |
| | 刺儿菜 | <i>Cirsium setosum</i> |
| | 野菊花 | <i>Dendranthema indicum</i> |
| | 一年蓬 | <i>Erigeron annuus</i> |
| | 大丁草 | <i>Gerbera anandria</i> |
| | 阿尔泰狗娃花 | <i>Heteropappus altaicus</i> |
| | 狗娃花 | <i>Heteropappus hispidus</i> |
| | 旋覆花 | <i>Inula japonica</i> |
| | 小苦苣 | <i>Ixeridium dentatum</i> |
| | 苦苣菜 | <i>Ixeris polycephala</i> |
| | 火绒草 | <i>Leontopodium leontopodioides</i> |
| | 乳苣 | <i>Mulgedium tataricum</i> |
| | 风毛菊 | <i>Saussurea japonica</i> |
| | 鸦葱 | <i>Scorzonera austriaca</i> |
| | 千里光 | <i>Senecio scandens</i> |
| | 蒲公英 | <i>Taraxacum mongolicum</i> |
| | 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum</i> |
| 苦木科 <i>Simaroubaceae</i> | 臭椿 | <i>Ailanthus altissima</i> |
| 藜科 <i>Chenopodiaceae</i> | 刺藜 | <i>Chenopodium aristatum</i> |
| | 灰绿藜 | <i>Chenopodium glaucum</i> |
| | 软毛虫实 | <i>Corispermum puberulum</i> |
| | 蒺藜 | <i>Polygonum aviculare</i> |
| | 猪毛菜 | <i>Salsola collina</i> |
| | 碱蓬 | <i>Suaeda glauca</i> |
| 萝藦科 <i>Asclepiadaceae</i> | 鹅绒藤 | <i>Cynanchum chinense</i> |
| | 华北白前 | <i>Cynanchum hancockianum</i> |
| | 地梢瓜 | <i>Cynanchum thesioides</i> |
| | 萝藦 | <i>Metaplexis japonica</i> |
| | 杠柳 | <i>Periploca sepium</i> |
| 马齿苋科 <i>Portulacaceae</i> | 马齿苋 | <i>Portulaca oleracea</i> |
| 牻牛儿苗科 <i>Geraniaceae</i> | 鼠掌老鹳草 | <i>Geranium sibiricum</i> |
| | 老鹳草 | <i>Geranium wilfordii</i> |
| 毛茛科 <i>Ranunculaceae</i> | 黄花铁线莲 | <i>Clematis intricata</i> |
| | 白头翁 | <i>Pulsatilla chinensis</i> |
| 葡萄科 <i>Vitaceae</i> | 白藜 | <i>Ampelopsis japonica</i> |

| | | |
|-----------------------------|-------|-------------------------------------|
| | 乌菟莓 | <i>Cayratia japonica</i> |
| 漆树科 <i>Anacardiaceae</i> | 火炬树 | <i>Rhus typhina</i> |
| 茜草科 <i>Rubiaceae</i> | 茜草 | <i>Rubia cordifolia</i> |
| 蔷薇科 <i>Rosaceae</i> | 山杏 | <i>Armeniaca sibirica</i> |
| | 二裂委陵菜 | <i>Potentilla bifurca</i> |
| | 委陵菜 | <i>Potentilla chinensis</i> |
| | 豆梨 | <i>Pyrus calleryana</i> |
| | 黄刺玫 | <i>Rosa xanthina</i> |
| | 覆盆子 | <i>Rubus idaeus</i> |
| | 茅莓 | <i>Rubus parvifolius</i> |
| | 地榆 | <i>Sanguisorba officinalis</i> |
| | 华北绣线菊 | <i>Spiraea fritschiana</i> |
| | 绣线菊 | <i>Spiraea salicifolia</i> |
| 茄科 <i>Solanaceae</i> | 枸杞 | <i>Lycium chinense</i> |
| 伞形科 <i>Apiaceae</i> | 柴胡 | <i>Bupleurum chinense</i> |
| 桑科 <i>Moraceae</i> | 桑 | <i>Morus alba</i> |
| 石竹科 <i>Caryophyllaceae</i> | 麦瓶草 | <i>Silene conoidea</i> |
| 鼠李科 <i>Rhamnaceae</i> | 鼠李 | <i>Rhamnus davurica</i> |
| | 酸枣 | <i>Ziziphus jujuba var. spinosa</i> |
| 小檗科 <i>Berberidaceae</i> | 延安小檗 | <i>Berberis purdomii</i> |
| 玄参科 <i>Scrophulariaceae</i> | 地黄 | <i>Rehmannia glutinosa</i> |
| 旋花科 <i>Convolvulaceae</i> | 打碗花 | <i>Calystegia hederacea</i> |
| | 田旋花 | <i>Convolvulus arvensis</i> |
| 杨柳科 <i>Salicaceae</i> | 山杨 | <i>Populus davidiana</i> |
| | 小叶杨 | <i>Populus simonii</i> |
| | 旱柳 | <i>Salix matsudana</i> |
| 榆科 <i>Ulmaceae</i> | 榆树 | <i>Ulmus pumila</i> |
| 远志科 <i>Polygalaceae</i> | 远志 | <i>Polygala tenuifolia</i> |
| 紫草科 <i>Boraginaceae</i> | 附地菜 | <i>Trigonotis peduncularis</i> |
| 紫葳科 <i>Bignoniaceae</i> | 角蒿 | <i>Incarvillea sinensis</i> |

6、公益林现状调查

公益林，也称生态公益林，是以保护和改善人类生存环境、保持生态平衡、保存物种资源、科学实验、森林旅游、国土保安等需要为主要经营目标的森林和灌木林。本项目根据“三线一单比对成果”本项目 G36-018 采气管线、G29-027 采气管线改线工程、高 13 集气站~高桥采出水处理站输水管线等 3 条管线占用公益林。公益林分以小叶杨、刺槐为主，类型均为水土保持林，以保持区域生态平衡、防止水土流失、保护物种的多样性等作为目的，向社会和公众提供公益性的、社

会性的产品和服务。本项目与公益林的位置关系见图 1.4.7.7~1.4.7.9。

7、永久基本农田现状调查

根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告中的国土空间“一张图”分析报告，可知，项目施工不涉及永久占用永久基本农田，临时占用永久基本农田 4.3613hm²。经现场调查，工程所涉及的基本农田植被主要是一年一熟作物小麦、玉米，总体为产量较高的栽培植被类型。项目与永久基本农田位置关系见图 1.4.7.1~1.4.7.6。

7.1.5 陆生动物资源现状调查

(1) 野生动物

调查评价区地处中温带，野生动物的地理分布在动物地理区划中属古北界—蒙新区与华北区交汇处，动物区系成分因之具有明显的过渡性，项目所在地区既有蒙新地区的典型种类，也有黄土高原的习见种类。根据地带性分布规律，土壤气候及动物物种的组成、形成历史、特有种以及生态适应等，该地区可分为两个动物群，即鄂尔多斯风沙草原—栗钙土景观区动物群和黄土高原森林草原—黑垆土景观区动物群。二者大体以长城沿线与榆定公路之间为界。

根据现状调查和收集资料，区内野生动物组成比较简单，种类较少，多为常见种类，物种组成以小型兽类和禽类为主。兽类主要有蒙古兔、松鼠、花鼠、达吾尔黄鼠、大仓鼠、小家鼠等；禽类主要有啄木鸟、小沙百灵、家燕、喜鹊、大嘴乌鸦、麻雀、野鸡等。

根据查阅资料及现场调查，调查评价区未发现国家及陕西省重点保护的野生动物和濒危动物。

(2) 饲养动物

家畜主要有羊、牛、马、驴、骡、猪、兔、犬、猫等；家禽主要有鸡、鸭、鹅等；饲养昆虫以蜜蜂为主。

(3) 野生动物样线调查

为了客观全面地反映本项目评价区域现有动物资源情况，按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）现状调查的要求，结合评价区主要为农田和草地生态系统，生境类型较为单一，在调查范围内共设置 9 条野生动物调查样线，实地调查了该区域的动物资源情况。本次设置每条样线长度在 1800m 左右，调查时沿样线两侧行走，行走速度保持在 2km/h 以下，并统计沿样线左右爬行类、

鸟类以及哺乳动物种类等情况。

本次样线调查主要以井场拟建地为起点，沿拟铺设管线线路走向进行，所选取的样线分布于调查区的不同区域。调查时间为 2025 年 7 月，早 7:00~9:00，晚 5:00~7:00，动物样线调查记录见下表。样线分布情况见图 7.1.4.1。

样线 1 动物样线调查记录表

| | | | | | |
|------|----------------------------------|-----------|-------|------------|---------------|
| 样线编号 | 样线 1 | 生境类型 | 农田、草地 | 观测日期 | 2025.6.20 |
| 地点 | 苏南 12-117C4 采气管线附近 | | | 海拔 | 1376.9~1390.9 |
| 起点坐标 | 108.355380 | 37.583919 | 终点坐标 | 108.354478 | 37.568470 |
| 样线长度 | 1810m | 人为干扰类型 | 农耕 | 人为干扰强度 | 弱 |
| 中文名 | 学名 | | | 数量 | 备注 |
| 麻雀 | <i>Passer montanus saturatus</i> | | | 若干 | / |
| 小家鼠 | <i>Mus musculus</i> | | | 粪便 2 处 | / |

样线 2 动物样线调查记录表

| | | | | | |
|------|----------------------------------|-----------|------|------------|---------------|
| 样线编号 | 样线 2 | 生境类型 | 农田 | 观测日期 | 2025.6.20 |
| 地点 | G28-013 采气管线附近 | | | 海拔 | 1361.4~1366.0 |
| 起点坐标 | 108.418465 | 37.551958 | 终点坐标 | 108.434408 | 37.557494 |
| 样线长度 | 1560m | 人为干扰类型 | 农耕 | 人为干扰强度 | 强 |
| 中文名 | 学名 | | | 数量 | 备注 |
| 麻雀 | <i>Passer montanus saturatus</i> | | | 若干 | / |
| 喜鹊 | <i>Pica pica</i> | | | 4 | / |
| 草兔 | <i>Lepus capensis</i> | | | 1 | / |

样线 3 动物样线调查记录表

| | | | | | |
|------|-------------------------------------|-----------|-------|------------|---------------|
| 样线编号 | 样线 3 | 生境类型 | 森林、草地 | 观测日期 | 2025.6.20 |
| 地点 | 苏南 23-115、莲 127、G31-017 等 3 条采气管线附近 | | | 海拔 | 1620.3~1739.1 |
| 起点坐标 | 108.333171 | 37.472409 | 终点坐标 | 108.326455 | 37.462839 |
| 样线长度 | 1740m | 人为干扰类型 | 工业 | 人为干扰强度 | 弱 |
| 中文名 | 学名 | | | 数量 | 备注 |
| 麻雀 | <i>Passer montanus saturatus</i> | | | 若干 | / |
| 喜鹊 | <i>Pica pica</i> | | | 2 | / |
| 草兔 | <i>Lepus capensis</i> | | | 仅发现洞穴 1 处 | / |

样线 4 动物样线调查记录表

| | | | | | |
|------|-----------------|-----------|-------|------------|---------------|
| 样线编号 | 样线 4 | 生境类型 | 草地、湿地 | 观测日期 | 2025.6.20 |
| 地点 | 苏南 13-17 采气支线附近 | | | 海拔 | 1450.7~1467.9 |
| 起点坐标 | 108.056549 | 37.429585 | 终点坐标 | 108.053009 | 37.439692 |
| 样线长度 | 1200m | 人为干扰类型 | 农耕 | 人为干扰强度 | 弱 |
| 中文名 | 学名 | | | 数量 | 备注 |

| | | | |
|-----|----------------------------------|----|---|
| 麻雀 | <i>Passer montanus saturatus</i> | 若干 | / |
| 山斑鸠 | <i>Streptopelia orientalis</i> | 2 | / |

样线 5 动物样线调查记录表

| | | | | | |
|------|----------------------------------|-----------|------|------------|---------------|
| 样线编号 | 样线 5 | 生境类型 | 森林 | 观测日期 | 2025.6.22 |
| 地点 | 高 13~高桥采出水处理站输水管线附近 | | | 海拔 | 1447.8~1509.4 |
| 起点坐标 | 108.978038 | 36.633307 | 终点坐标 | 108.987480 | 36.644915 |
| 样线长度 | 1740m | 人为干扰类型 | 工业 | 人为干扰强度 | 中 |
| 中文名 | 学名 | | | 数量 | 备注 |
| 麻雀 | <i>Passer montanus saturatus</i> | | | 若干 | / |
| 山斑鸠 | <i>Streptopelia orientalis</i> | | | 若干 | / |

样线 6 动物样线调查记录表

| | | | | | |
|------|----------------------------------|-----------|-------|------------|---------------|
| 样线编号 | 样线 6 | 生境类型 | 农田、湿地 | 观测日期 | 2025.6.22 |
| 地点 | 高 13~高桥采出水处理站输水管线附近 | | | 海拔 | 1185.8~1191.3 |
| 起点坐标 | 109.055651 | 36.687289 | 终点坐标 | 109.067399 | 36.687064 |
| 样线长度 | 1430m | 人为干扰类型 | 农耕+交通 | 人为干扰强度 | 强 |
| 中文名 | 学名 | | | 数量 | 备注 |
| 麻雀 | <i>Passer montanus saturatus</i> | | | 若干 | / |
| 喜鹊 | <i>Pica pica</i> | | | 2 | / |
| 草兔 | <i>Lepus capensis</i> | | | 1 | / |

样线 7 动物样线调查记录表

| | | | | | |
|------|----------------------------------|-----------|-------|------------|---------------|
| 样线编号 | 样线 7 | 生境类型 | 森林、农田 | 观测日期 | 2025.6.22 |
| 地点 | 高 13~高桥采出水处理站输水管线附近 | | | 海拔 | 1267.1~1376.5 |
| 起点坐标 | 109.120217 | 36.710447 | 终点坐标 | 109.124079 | 36.696264 |
| 样线长度 | 1720m | 人为干扰类型 | 农耕 | 人为干扰强度 | 弱 |
| 中文名 | 学名 | | | 数量 | 备注 |
| 麻雀 | <i>Passer montanus saturatus</i> | | | 若干 | / |
| 喜鹊 | <i>Pica pica</i> | | | 2 | / |

样线 8 动物样线调查记录表

| | | | | | |
|------|----------------------------------|-----------|-------|------------|---------------|
| 样线编号 | 样线 8 | 生境类型 | 森林、草地 | 观测日期 | 2025.6.22 |
| 地点 | 高 15~高 17 集气站输水管线附近 | | | 海拔 | 1147.5~1245.1 |
| 起点坐标 | 109.308379 | 36.797179 | 终点坐标 | 109.319408 | 36.793145 |
| 样线长度 | 1813m | 人为干扰类型 | 农耕+交通 | 人为干扰强度 | 强 |
| 中文名 | 学名 | | | 数量 | 备注 |
| 麻雀 | <i>Passer montanus saturatus</i> | | | 若干 | / |
| 喜鹊 | <i>Pica pica</i> | | | 若干 | / |

样线 9 动物样线调查记录表

| | | | | | |
|------|------|------|----|------|-----------|
| 样线编号 | 样线 9 | 生境类型 | 湿地 | 观测日期 | 2025.6.22 |
|------|------|------|----|------|-----------|

| | | | | | |
|------|-----------------------|-----------|-------|------------|---------------|
| 地点 | 高 18-插输井输水管线附近 | | | 海拔 | 1025.5~1028.5 |
| 起点坐标 | 109.351262 | 36.790232 | 终点坐标 | 109.346649 | 36.801626 |
| 样线长度 | 1364m | 人为干扰类型 | 农耕+交通 | 人为干扰强度 | 强 |
| 中文名 | 学名 | | | 数量 | 备注 |
| 喜鹊 | <i>Pica pica</i> | | | 2 | / |
| 小家鼠 | <i>Mus musculus</i> | | | 1 | / |
| 草兔 | <i>Lepus capensis</i> | | | 1 | / |

通过样线调查，项目区管线周围动物较少，主要为常见动物，如：麻雀、山斑鸠、喜鹊、小家鼠、草兔等，动物生境较单一，未发现国家及陕西省重点保护的野生动物及濒危动物。

7.1.6 荒漠化现状调查

土地荒漠化数据在国家林业和草原科学数据中心公布的第六次全国荒漠化和沙化土地现状及动态变化数据的基础上，并结合实地踏勘结果，将荒漠化类型分为工矿型荒漠化、沙质荒漠化等。具体见表 7.1.6-1 及图 7.1.6.1~2。

表 7.1.6-1 土地荒漠化类型及其在区域中所占比例

| 序号 | 荒漠化类型 | 评价区范围 | |
|----|----------|----------------------|---------|
| | | 面积(hm ²) | 比例 |
| 1 | 工矿型荒漠化区 | 64.031 | 0.76% |
| 2 | 潜在荒漠化区 | 399.873 | 25.55% |
| 3 | 轻度沙质荒漠化区 | 873.236 | 4.56% |
| 4 | 未荒漠化区 | 4063.322 | 69.13% |
| 合计 | | 5400.462 | 100.00% |

通过上表可知：总体而言，评价区主要以未荒漠化区为主，其次为潜在荒漠化区，轻度沙质荒漠化区和工矿型荒漠化类型很少。

调查区荒漠化类型图

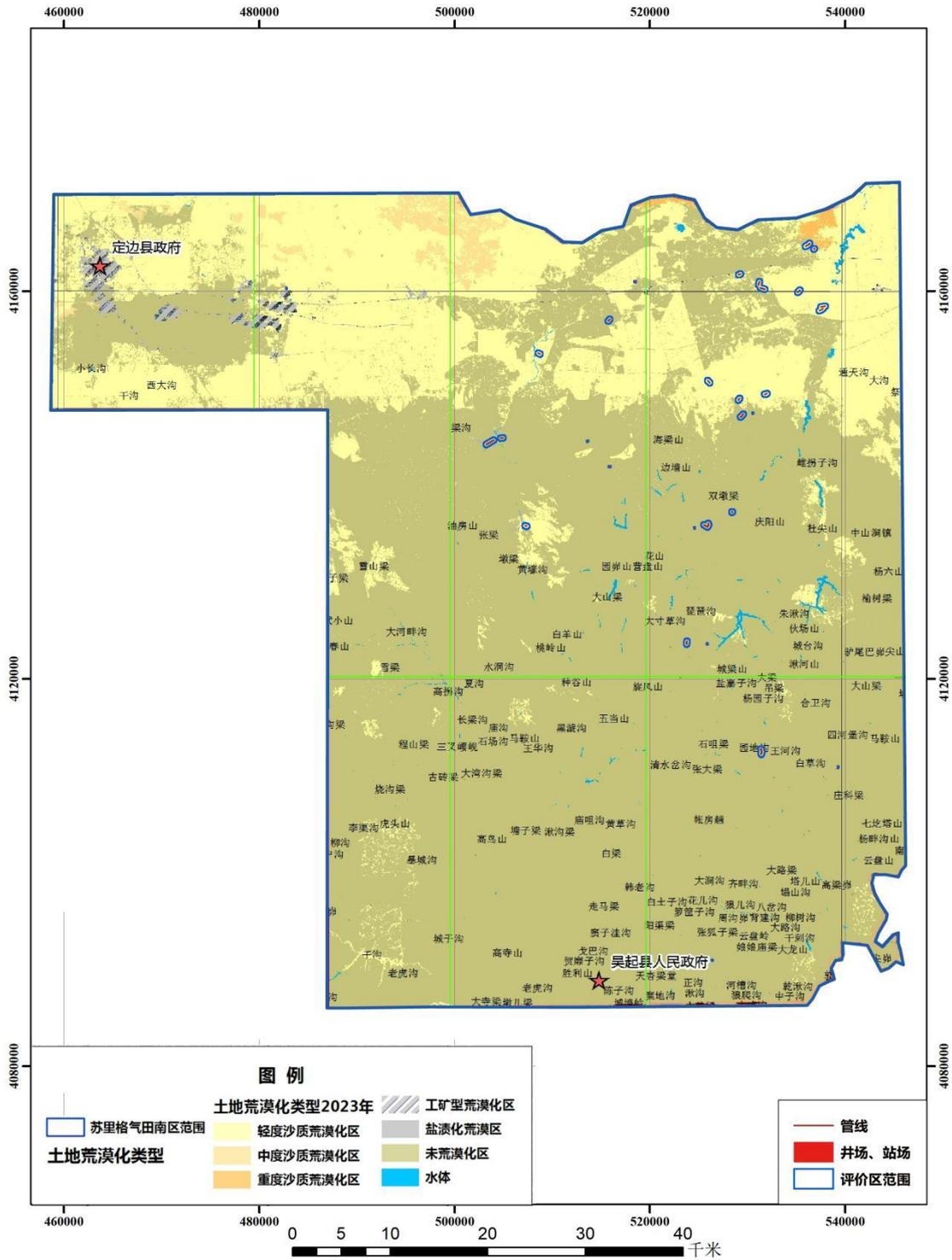


图 7.1.6.1 苏南区域荒漠化类型图

调查区荒漠化类型图

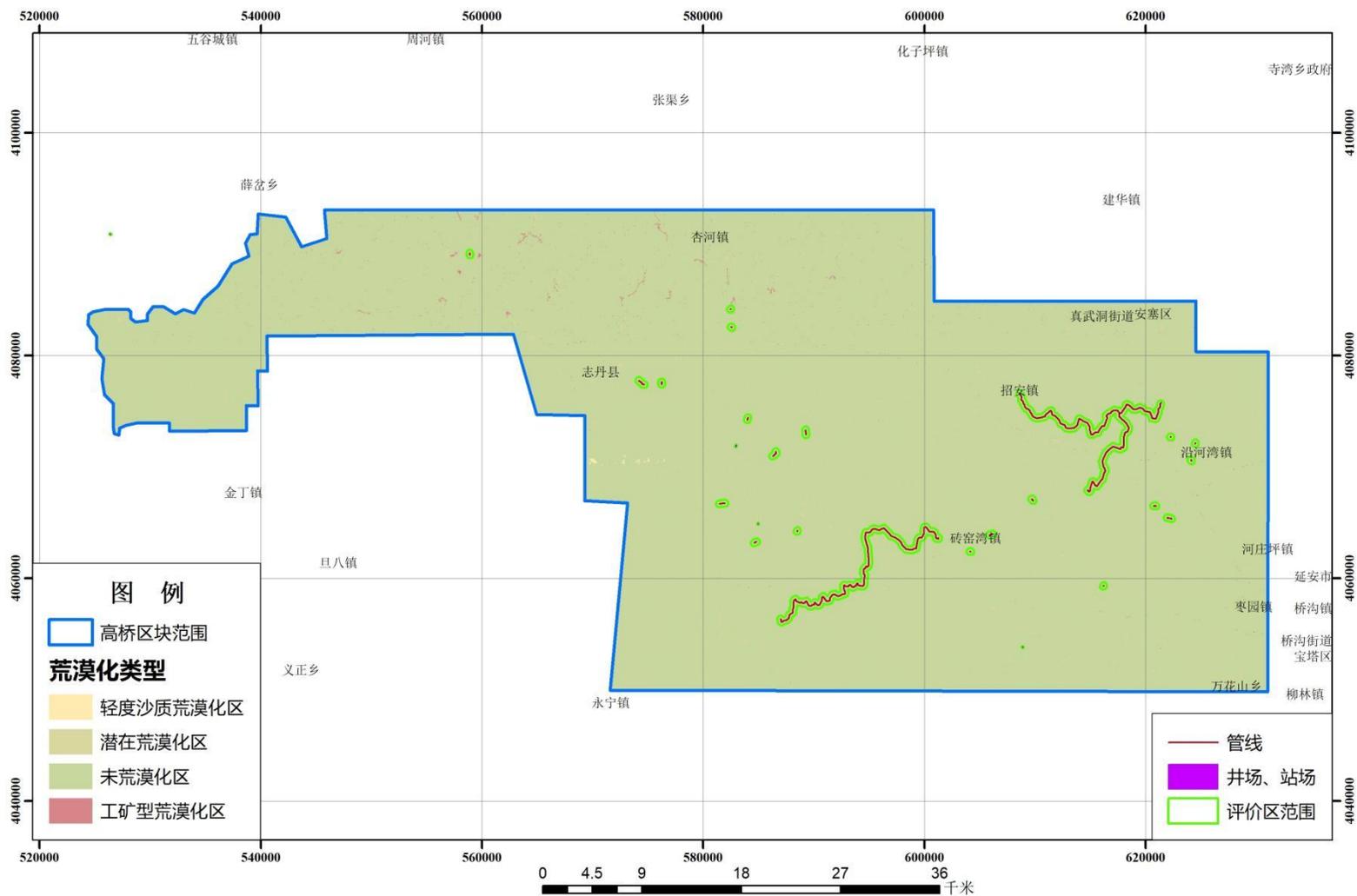


图 7.1.6.1 高桥区域荒漠化类型图

7.1.7 土壤侵蚀现状调查

土壤侵蚀强度分级根据 SL190 要求，按照高程、坡度以及植被覆盖情况确定土壤侵蚀强度等级，调查范围内的土壤侵蚀以风力侵蚀和水力侵蚀为主。评价区土壤侵蚀现状分布见图 7.1.7.1 及表 7.1.7-1。

表 7.1.7-1 土壤侵蚀强度面积统计

| 序号 | 土壤侵蚀强度 | 评价范围 | |
|----|----------|----------------------|--------|
| | | 面积(hm ²) | 比例 |
| 1 | 微度水力侵蚀 | 107.122 | 1.98% |
| 2 | 轻度水力侵蚀 | 725.217 | 13.43% |
| 3 | 中度水力侵蚀 | 3280.76 | 60.75% |
| 4 | 强烈度水力侵蚀 | 1211.252 | 22.43% |
| 5 | 极强烈度水力侵蚀 | 76.111 | 1.41% |
| 合计 | | 5400.462 | 100% |

根据上表统计结果，评价区域内以中度侵蚀为主，占比 60.75%，其次为强烈度侵蚀区，占比 22.43%。

调查区土壤侵蚀度图

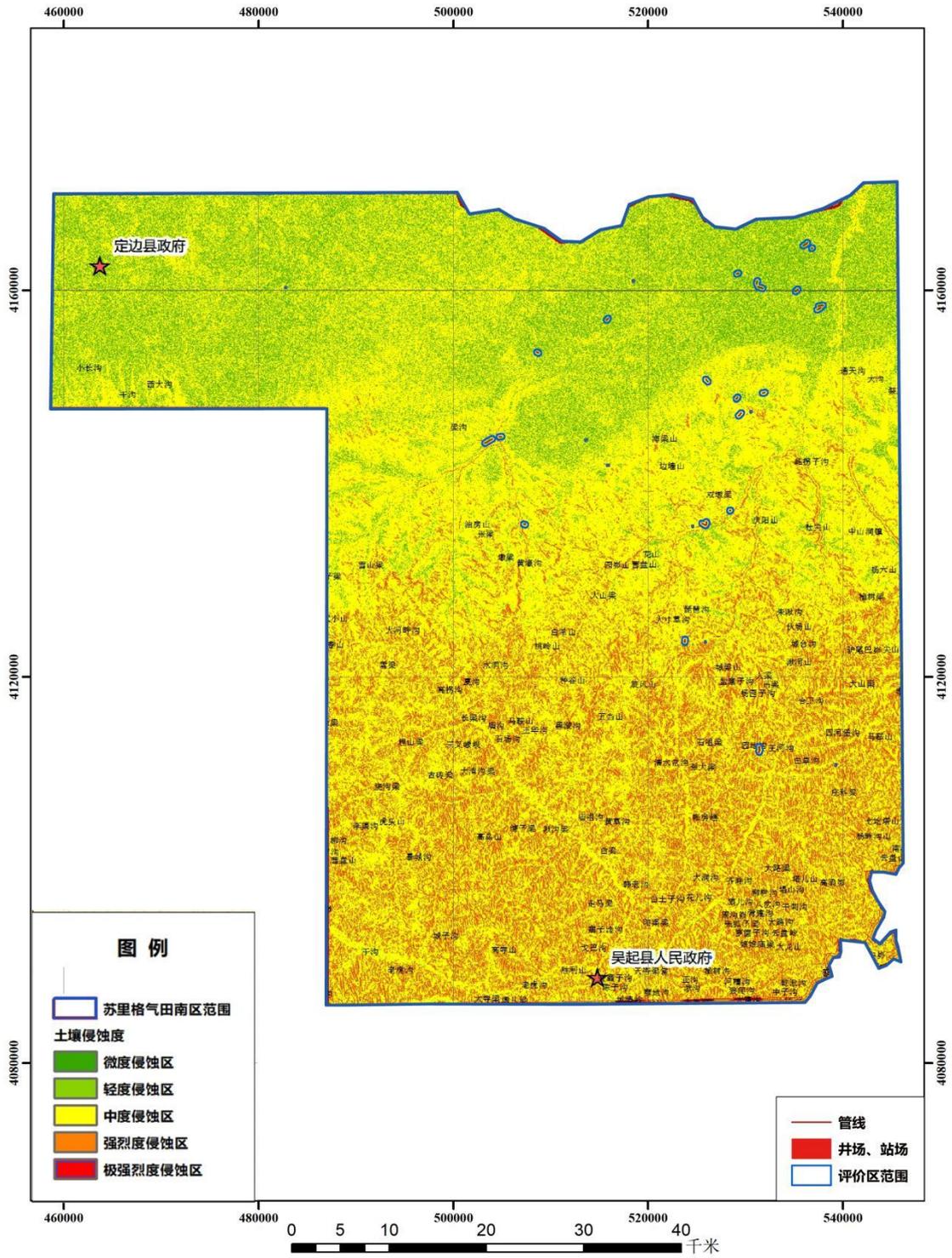


图 7.1.7.1 苏南区域土壤侵蚀度图

调查区土壤侵蚀度图

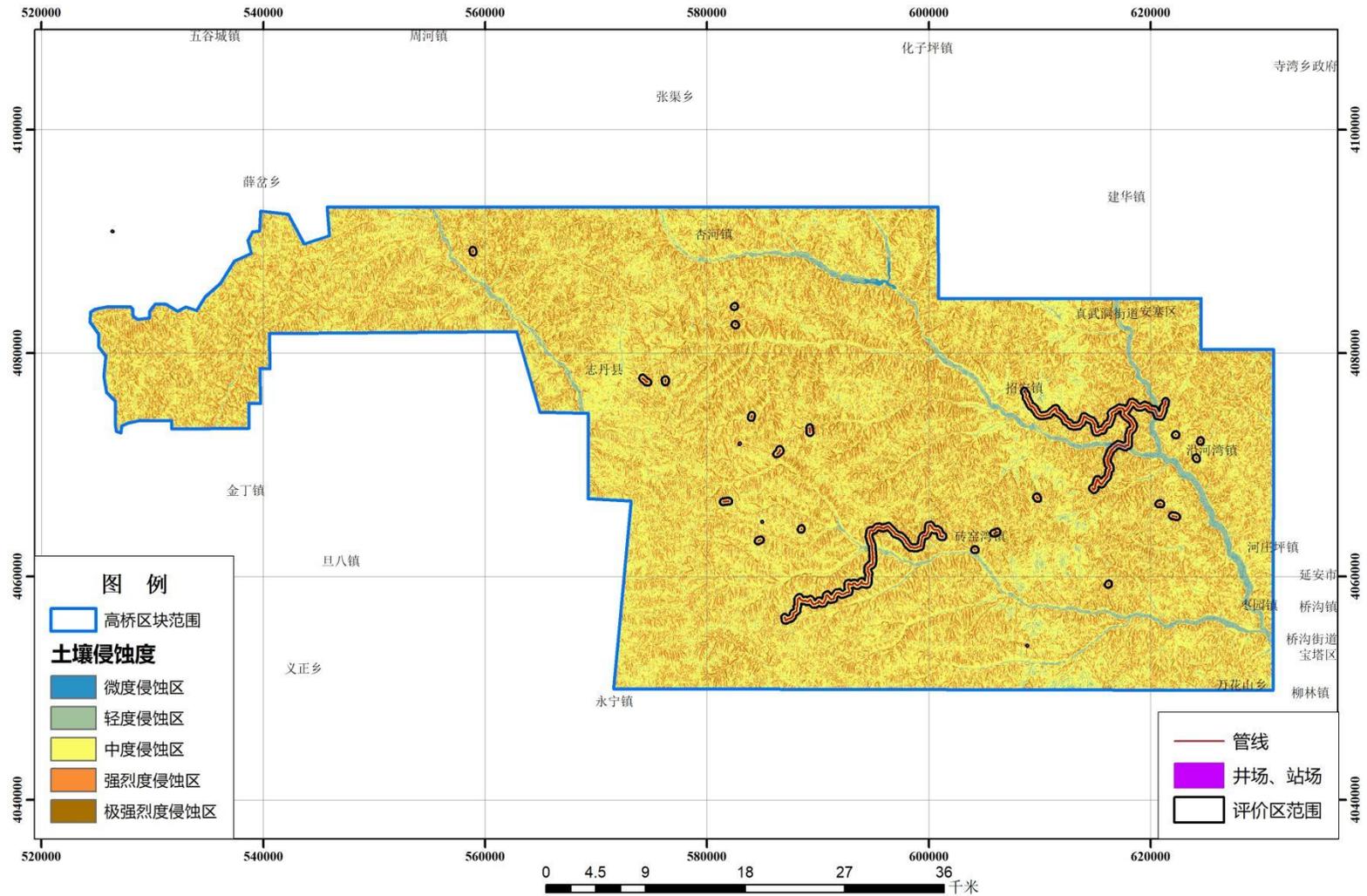


图 7.1.7.2 高桥区域土壤侵蚀度图

7.1.8 农业生产现状调查

本工程评价区农作物种植结构分为粮食作物、经济作物及其他农作物三大类，其中粮食作物以荞麦和玉米为主，经济作物以油料作物为主，其它作物以蔬菜类为主，评价区主要农作物种类见表 7.1.8-1。

表 7.1.8-1 评价区主要农作物种类

| 分类 | | 农产品名称 |
|------|--------|--------------------------|
| 粮食作物 | 禾谷类 | 小麦、糜子、玉米、高粱、谷子、荞麦、苴麻等 |
| | 豆类 | 黄豆、黑豆、青豆、蚕豆、豌豆等 |
| | 块根（茎）类 | 甘薯、洋芋等 |
| 经济作物 | 油料类 | 胡麻、油菜籽、葵花籽、花生、芝麻、蓖麻籽、荏籽等 |
| | 药材类 | 甘草、麻黄、柴胡等 |
| | 其它类 | 黄花菜、白瓜子、黑木耳等 |
| 其它作物 | 蔬菜类 | 白菜、萝卜、葱、韭菜、蒜、辣椒、芹菜等 |
| | 瓜类 | 西瓜、甜瓜等 |
| | 棉类 | 棉花 |

7.1.9 现有工程生态环境影响及生态环境保护措施的落实情况调查

根据现有工程回顾及现场调查，本项目滚动开发区块开发过程中的生态影响主要集中在占用土地、挖填土方及临时用地等，使评价区内的林地、草丛等遭到铲除、掩埋等一系列人为破坏，造成评价区内植被破坏，生物量、生物多样性及生态价值下降，水土流失及土壤侵蚀增强，同时项目的建设及运行将改变项目区原有地形、地貌及景观，改变土地利用现状及土壤结构，污染土壤环境，对植被和动物生存造成影响。但由于工程除“三桩一牌”等无永久占地，从整个评价区来看，工程不会减少生态系统的数量，不会改变评价区生态系统的完整性和稳定性，在采取了相应的污染防治措施及生态保护与修复措施后，如合理选址、严格控制作业带宽度减少临时占地、施工结束后及时进行植被恢复等，对评价区内的各生态系统影响较小，采取的生态环境保护措施总体有效。

根据第六采气厂每五年为一个周期的生态恢复治理方案，第六采气厂在开发过程中遵循“在保护中开发，在开发中保护”、“预防与保护优先，防治结合”等原则，基本做到了“边开采、边治理”，从源头上减轻了生态环境的破坏的程度，努力减少了造成的生态环境损失；同时在开发全过程中采取必要的生态环境治理措施减缓和减轻影响，治理过程中坚持“景观相似、功能恢复”、“系统全面，突出重点”等原则，通过采取工程措施和植物措施相结合的方法，减轻工程施工造成

的水土流失影响，弥补工程施工造成的植被损失。第六采气厂生态恢复治理方案的编制、实施和总结调查表明，项目开发对周边的生态环境影响整体较小，但由于项目所在地位于半干旱大陆性季风气候区，年降水量少，存在植被成活率偏低、管线施工作业带恢复慢等现象，第六采气厂在新一周期的生态恢复治理方案编制过程中，对已实施工程现场的生态恢复情况进行调查，存在上述情况的提出针对性的治理措施，通过补撒草籽、补栽乔木、加强养护等措施，使因工程建设造成的生态环境破坏得到全面治理。

根据生态治理方案调查结果：各站场、井场基本已进行绿化，主要包括植树及种草。种植的树种主要包括杨树、柳树、松树、红柳等，种植的草种主要包括长芒草、马莲草、红海棠、草坪等。

管线占用耕地的已全部恢复耕地，占用其他土地利用类型的（包括有坡地、山地、荒沟、荒草地等）基本都恢复为草地，并进行草籽播撒。道路路面进行了平整，两侧进行了绿化；对临时占地进行了植被恢复。对进场道路敷设或维护不足的区域采用碎石敷设。

7.1.10 沙化土地情况调查

根据《陕西省防沙治沙规划(2021-2030年)》，白于山荒漠化土地治理区处长城沿线毛乌素沙地治理区西南，是荒漠化土地程度较重区域，也是陕西黄土高原北部海拔最高的地段。范围包括定边、靖边、横山、吴起4县(区)21个多镇，总面积658824.12公顷，占规划区面积的17.92%，其中沙化土地面积60543.47公顷。本区以山区为主，气候干燥、风大地广、植被稀少，水蚀、风蚀交替危害，水土流失、荒漠化程度高，土地退化严重。

主要问题：林草植被盖度低且结构不稳定，人为活动频繁，水资源短缺，水土流失严重，局部荒漠化程度加重趋势尚未得到遏制，成果巩固压力大。

主攻方向：保持水土和防治土地荒漠化。以小流域为治理单元，采取综合措施，有效治理水土流失。重点建设毛乌素沙地南缘沿线道路沿线防风固沙林带，环矿区、乡镇、村庄景观防护林圈，在山区上中部建设水土保持片林，下部建设生态经济片林。

具体措施：开展国土绿化，统筹推进山水林田湖草沙系统治理以工程造林为主，因地制宜开展人工造林种草、封山育林育草、草原改良、退化林修复和小流域治理等措施大力恢复林草植被。在条件适宜地段营造生态经济林，增加农民收

入。严格林草地管理全面实施封山禁牧，高质量重建白于山区生态系统。

治理目标任务：积极开展国土绿化，统推进山水林田湖草沙系统治理，高质量重建白于山区生态系统。至 2030 年，规划完成治理任务 11.4 万公顷。

根据规划文件，定边县、靖边县、吴起县属于沙化土地防治区，本项目部分管线位于治理区范围内，根据国家林业和草原局公告（2024 年第 2 号）（国家沙化土地封禁保护区名单），本项目不涉及沙化土地封禁保护区。

7.1.11 评价区主要生态环境问题及变化趋势

根据《陕西省生态功能区划》，本项目调查评价区在生态区上属于长城沿线风沙草原生态区、黄土高原农牧生态区，生态亚区分别属于定靖北部沙化、盐渍化控制生态功能区、白于山河源水土保持生态功能区、黄土丘陵沟壑水土流失控制生态亚区，生态功能区属于定靖东北部防风固沙区、定靖西南风蚀、盐渍化控制区、白于山河源水土保持区、白于山南侧水土流失控制区和黄土梁峁沟壑水土流失控制区。

该区的生态蓄水保土功能下降。退耕还林种草，恢复“草山梁”植被，控制水土流失，保护河源地生态，已成为当务之急。

生态保护与建设方向是积极退耕还林还草，开展流域治理，恢复草灌植被，控制水土流失，提高河源区的水源涵养能力。

结合现场调查结果，评价区的主要环境问题为荒漠化和水土流失。评价范围内有 25.55% 的潜在荒漠化区，有 60.75% 的土壤中度侵蚀区。

根据土地荒漠化、土壤侵蚀度变化趋势分析可知，第六采气厂评价范围内剧烈侵蚀区和级强烈侵蚀区有所减少趋势，轻度、中度、强烈侵蚀区有所增加趋势；轻度沙质荒漠化和潜在荒漠化区有减少趋势，工矿型荒漠化和未荒漠化区有所增加趋势。

整体而言，土地荒漠化、土壤侵蚀度均有向好趋势。

7.1.12 生态环境敏感目标

项目建设地位于榆林市定边县、靖边县，延安市吴起县、志丹县、安塞区、宝塔区。根据“三线一单比对成果”，本项目不涉及生态保护红线；本项目 G36-018 采气管线、G29-027 采气管线改线工程、高 13 集气站~高桥采出水处理站输水管线等 3 条管线占用公益林属于一般生态空间。高 18 集气站~插输井输水管线穿越

延河湿地，采用定向钻穿越施工，湿地范围内无占地。

项目评价范围内无法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等法定的生态保护区域；无重要生境以及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。

无受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

7.2 生态环境影响评价

7.2.1 施工期生态环境影响分析

项目对生态环境的影响主要在施工期。项目施工期由于占用土地、填挖方及临时用地等，使评价区内的耕地、林地和草丛等遭到铲除、剥离、压占等一系列人为破坏，造成评价区内植被破坏，农作物产量、生物量、生物多样性及生态价值下降，同时项目施工改变项目区原有地形地貌，改变土地利用现状等都对植被和动物生存造成影响。

1、土地利用影响分析

项目站场改造工程不新增占地，施工活动均在站场占地范围内。管线“三桩”及警示牌等永久性占地面积很小，本次环评主要考虑管线施工作业临时占地，占地面积为 45.2818hm²。

(1) 土地利用方式影响分析

本项目占地包括永久性占地和临时性占地。永久占地主要为“三桩一牌”占地；临时占地主要为集输管线敷设过程中临时占地。

①永久占地

永久占地虽然改变了土地的原有类型，将原有的小部分草地、灌木林地变为工业与交通用地，降低了土地的生产力，但从宏观角度分析，由于其所占评价区域比例极小，不会对评价区内的土地利用结构产生明显影响。

②临时占地

工程临时性占地共计 45.281hm²，主要为管线施工作业带、定向钻施工场地等。每处占地时间仅为 1~6 个月，2~3 年之内基本可以得到恢复。临时占地对土地利用的影响时间一般为一个种植季节或一个生长季节，随着工程生态恢复

措施的及时落实，可以逐渐恢复原有土地利用类型，对评价区土地利用类型的影响是暂时的，影响程度是可控的。

（2）土地利用结构影响分析

①工程占地类型统计

本项目总占地 45.2818hm²，永久占地 0.0008hm²，临时占地 45.281hm²。永久占地主要为管线“三桩一牌”占地；临时占地全部为管线施工临时占地。从本项目的不同占地类型来看，永久占地类型主要为草地和林地；临时占地类型中草地面积最大，其次为耕地、林地。

②工程占地类型与评价区关系

总体来看，本项目占地在评价区总面积中比重 0.84%，且几乎全部属临时占地，工程结束后经过 2~3 年时间即可恢复。故项目对评价区土地利用结构影响小。

（3）对基本农田的影响分析

本项目管线占地穿越农业区段耕地为旱地，管线穿越永久基本农田面积约 4.3613hm²。主要农作物为玉米、小麦、荞麦等。在管线穿越段填挖方占压和清除一定数量的农作物，使填挖区被生土覆盖或出露生土，会影响土壤肥力从而影响农作物生长。在管线建设中，管沟范围内农作物的地上部分与根系均被开挖铲除，同时还会伤及附近农作物的根系，施工带两侧的农作物由于挖掘出的土石堆放、人员践踏、施工车辆和机具的碾压，会造成地上部分破坏甚至死亡。

按照生态学理论，管道沿线的永久基本农田、耕地及植被破坏具有暂时性，评价要求穿越永久基本农田、耕地区段施工应尽量选择合理的施工时段，避开播种和植物生长期，尽可能选择在农作物收获后的时段施工，如实在因工期需要，应提前与周边农户沟通协商补偿。施工过程中应分层开挖分区堆放，施工结束后分层回填、种植应季农作物、植被恢复等措施，可以加快耕地及植被恢复进程。

项目临时占地对农林生产的影响累计时限约为 3 年，评价中对于临时占地的农林损失按照损失 1 年产量，影响 2 年产量计算（竣工后第一年 20%，第二年 10%），随着临时占地在 2~3 年内的恢复，损失将逐渐消失。因此应对拟建项目进行占地农业补偿。项目临时占地占用一年土地，赔产一年作为补偿，退还的土地再按减产两年的标准作为土地复垦费。因此，对于临时占基本农田，农民一般只需停产 1 年，而得到的补偿费用相当于 3 年的农业产出，既可弥补借地带来的农业损

失，又可提高农民收入。

本项目管线临时占用基本农田，企业应按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般占用不超过两年，同时，通过耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件，县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收，验收合格的，继续按照永久基本农田保护和管理，经过上述申请占用手续办理、占地补偿、耕地恢复种植等办法后，项目实施对于基本农田的影响是短暂的可以恢复的。

（4）对公益林的影响分析

根据三线一单核查比对结果，本项目 G36-018 采气管线降管工程、G29-027 采气管线改线工程、高 13 集气站~高桥采出水处理站输水管线等 3 条管线部分区域（约 0.9044hm²）涉及二级国家级公益林。

按照生态学理论，管道沿线的植被破坏具有暂时性，评价要求穿越二级公益林区段施工应分层开挖分区堆放，施工结束后分层回填，及时进行生态恢复措施，可以加快植被恢复进程。同时应按相关要求加强施工管理，施工过程中严格控制作业带范围，注重保护森林资源，按照“占补平衡”的原则对临时占用的二级公益林地进行补偿和生态恢复。管线施工前均需办理临时用地手续，征得相关管理部门同意。

施工结束后，应及时回填开挖的管沟，对施工作业带遗留的废弃碎石等进行清理，对因施工活动导致硬化的地面进行翻松，然后将表土回填在地表，将施工对生态系统的影响降至最低，不降低原有生态功能。

2、土壤影响分析

工程施工期对土壤的影响主要是占压造成土壤压实和对土壤表层的剥离，由于挖方取土、填方堆放、土层扰乱以及对土壤肥力和性质的破坏，使占地区土壤失去其原有的植物生长和农业生产能力。根据建设项目的工程内容，管线工程和道路工程施工过程的土石方开挖、回填对土壤的影响最大。工程对土壤的生态影响，主要表现为对土壤性质、土壤肥力的影响两个方面。

（1）土壤性质影响

施工过程中，土石方开挖、堆放、回填及材料堆放、人工践踏、机械设备碾

压等活动将对土壤理化性质产生影响。

①扰乱土壤耕作层，破坏土壤耕层结构

土壤耕作层是土壤肥力集中、腐殖质含量高、水分相对优越的土壤，平均深度一般为 15~25cm，土层松软，团粒结构发达，能够较好的调节植物生长的水、肥、气、热条件。地表开挖必定扰乱和破坏土壤耕作层，这种扰乱和破坏，除令开挖处受到直接的破坏外，挖出土方的堆放将直接占压开挖处附近的土地，破坏土壤耕作层及其结构。由于耕作层的团粒结构是经过较长的历史时期形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复，在生境恶劣的环境下尤其困难。因此，在施工过程中，该工程对土壤耕作层影响较严重。

②混合土壤层次，改变土体构型

无论是自然土壤还是农业土壤，在形成过程中由于物质和能量长期垂直分异的结果，形成质地、结构、性质和厚度差异明显的土壤剖面构型。工程土石方的开挖与回填，使原土壤层次混合，原土体构型破坏。土体构型被破坏，将明显的改变土体中物质和能量的转移和传递规律，使表层通气透水性变差，亚表层保水、保肥性能降低，从而造成对植物的生长、发育及其产量影响。

③影响土壤紧实度

自然土壤在自重作用下，形成上松下紧的土壤紧实度垂直差异。施工过程中的机械碾压，尤其在坡度较大的地段，甚至掺灰固结，这种碾压或固结，将大大改变土壤的紧实程度，与原有的上松下紧结构相比，极不利于土壤的通气、透水作用，影响作物生长。

(2) 土壤肥力影响

自然土壤或农业土壤中的有机质、氮、磷、钾等养分含量，均表现为表土层远高于心土层；在土壤肥力的其它方面如紧实度、空隙性、适耕性、团粒结构含量等，也都表现为表土层优于心土层。施工期土石方的开挖与回填，将扰动甚至打乱原土体构型，使土壤养分、水分含量及肥力状况受到较大的影响，影响植被正常生长。

根据资料报道，工程开挖对土壤养分及土壤肥力的影响相当明显，即使在实行分层开挖、分区堆放、分层回填措施下，土壤的有机质也将下降 30~40%左右，氮下降 30~40%，磷下降 14~46%，钾下降 10~35%，由此表明工程开挖对土壤养分具有明显的影响。

本项目主要土地利用类型为耕地、草地和林地，土壤中的养分含量相对较高。因此在土石方开挖、回填过程中，必须严格对表层土实行分区堆放和分层回填，尽量减小因工程开挖施工对土壤养分的影响。

3、对陆生动植物的影响分析

拟建工程施工期对植被的影响主要为建设过程中的植被剥离、清理和占压，临时占地土方回填后，可以恢复原植被类型。对动物的影响主要为栖息地破坏引起的动物逃离、施工噪声对动物的干扰。

(1) 对植被的影响

施工期对植被的影响主要有占地范围内原有植物的剥离、清理及占压。在施工过程中，土壤开挖区范围内植物的地上部分与根系均被清除，施工带两侧的植被由于挖掘土石方的堆放、人员的践踏、施工车辆和机具的碾压而受到不同程度的破坏，会造成地上部分破坏甚至死亡。

工程填挖方均占压和清除一定数量的地表植物，使填挖区被生土覆盖或出露生土，植物恢复须经过较长时间。此外，石材、水泥的堆放也会占压一定的植物，尤其是水泥的抛撒，可造成附近土壤板结，影响植物生长。

施工便道建设相对简单，主要为开拓推平、局部填挖等建设。在开拓推平中，使道路所经地方的植物全部清除，一般便道宽度可达 3~5m。

本项目对植被的影响，因具体工程类型的不同而有所差异，其中井场建设对植被的影响呈片状分布，而施工道路和管道影响则呈线状分布。从工程类别的影响来看，井场和道路为永久占地，原有植被全部遭到破坏，代之出现的是人工栽植的绿化植被；管线、便道等为临时占地，原有植被破坏面积估计可占到 80% 以上，其中大部分在 2~3 年内可得到恢复，要达到较好的恢复程度，需要 3~5 年时间。

(2) 对动物的影响

评价区无重点保护的野生动物，常见动物为区域内广泛分布的种类，如野兔、家鼠等。项目施工期对动物的影响，主要是运输、施工噪声和人为活动，迫使动物离开站场和管道沿线区域，向周边适宜的生境中迁移。因此，在施工过程中应加强对施工人员活动区域的控制，减少对野生动物生境的干扰，夜间尽量减少活动；合理安排施工时间，在动物活动频繁季节停止施工。在此基础上，项目建设对野生动物的影响小。

（3）生物量的影响分析

工程建设过程剥离、清理及占压施工区的植被，将造成占地范围内原有植被的生物量损失。因临时占地在施工结束后即进行植被恢复工作，一般在3年基本可恢复原有水平。总体看来，植被生物量损失较低，临时占地经过几年后可恢复。因此，工程建设对评价区生物量影响较小。

4、对农业生产的影响分析

（1）农业损失影响分析

根据现场勘查，项目选址占用一定面积的耕地、草地和灌木林地等，项目临时占地对农林生产的影响累计时限约为3年，评价中对于临时占地（租借后退还土地）的农林损失按照损失1年产量，影响2年产量计算（竣工后第一年20%，第二年10%），随着临时占地在2~3年内的恢复，农林损失将逐渐消失。

（2）农业及生态补偿

项目建设过程中，管线敷设和道路建设等将临时占用当地土地，引起植被破坏和农作物减产。所占土地主要是耕地、草地和林地。项目对耕地不仅影响当年的农作物产量，而且对未来两三年的产量也有比较大的影响。对林地主要是破坏生态环境，造成局部水土流失等影响，因此应该对拟建项目进行占地农业和生态补偿。

长庆油田用地采取“先借后征”的政策。借用一年土地，赔产两年作为补偿，退还的土地再按赔产两年的标准作为土地复垦费。因此，对于临时占地，农民一般只需停产1年，而得到的补偿费用相当于4年的农业产出，既可弥补借地带来的农业损失，又可提高农民收入。

拟建工程永久占地虽然无基本农田，但仍需按照《中华人民共和国土地管理法》相关要求，并结合《中华人民共和国基本农田保护条例》相关要求采取以下补偿措施：

①由建设单位出资与地方政府融资相结合，当地政府圈定适宜的荒地，开垦与所占耕地的数量和质量相当的耕地；

②多方筹措资金开办农业种植教育、引进适合当地的农业种植技术、改善种植结构，提高单位农田产量；

③如没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求，应按照相关标准缴纳或补足耕地造地费。

④对于部分管线临时占地涉及基本农田的，根据《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）文件要求，项目开工前，建设单位应按程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件，县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收。并在施工中，严格控制管线施工作业带宽度，不在基本农田范围内布设永久设施，施工结束后，及时进行生态恢复及复耕，尽快恢复原有土地用途。

5、景观生态影响分析

（1）景观格局影响分析

本项目施工期主要是对原有景观的破坏，管线工程、道路工程等线状项目的建设，对原有景观的连通性造成一定程度的破坏影响，同时将形成线状景观。本项目不会使评价区内的基底景观格局发生变化，但将增加评价区范围的廊道和斑块的数量和多样性，使景观格局的破碎化程度有所增大。由于工程占地面积小，临时占地施工完后很快可以得到恢复，评价认为本项目对评价区景观格局影响小。

（2）景观生态影响分析

从景观生态功能和生态关系分析，管线工程、道路工程的建设，会造成项目所涉及的地表及其两侧一定程度上的景观隔离，但从生物传播关系来看，这种隔离作用仅限于土壤微生物和对以根系作为传播途径的植物有较大的影响，对花粉和种子传播植物以及动物的隔离作用较小。从生态系统中的食物链关系以及更广范围的生物互惠关系来看，由于项目在区域总面积中所占比重很小，其影响相对较小。

6、对水土流失的影响分析

水土流失是自然因素和人为因素共同作用的结果，在该区域造成水土流失的主要因素是自然因素，首先是气候因素，其次是地理位置因素。干旱多风的气候因素决定了这一区域的土壤植被类型和地表覆盖程度：植被稀疏，地表裸露，遇有强风则发生风蚀，遇有强降雨则易发生水蚀。加之项目区沟壑密度较大，土壤结构松散，是极易形成水蚀的地区。在自然侵蚀的基础上，通过人为生产建设活动的诱发作用，往往会加速侵蚀的发生。

根据《陕西省水土流失重点防治区划分成果图》，项目拟建工程全域属于陕西省水土流失重点治理区，见图 7.2.1.1。

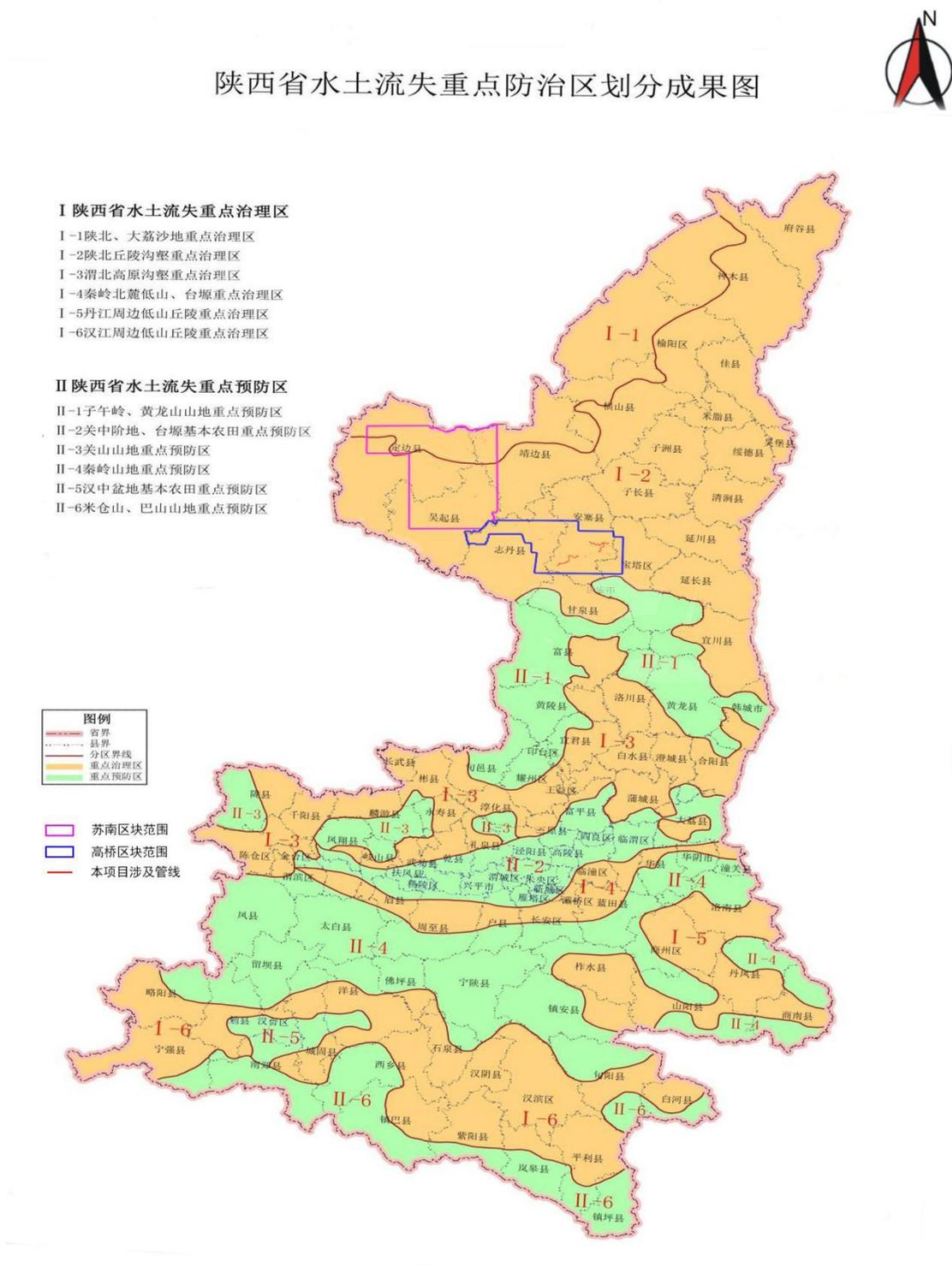


图 7.2.1.1 陕西省水土流失重点防治区划分成果图

(1) 对土地资源的破坏和影响

项目建设过程中，土方的开挖、堆积、填筑、地表的剥离、碾压、夷平、占

压等活动，都将不同程度地扰动原地貌，造成土地和地表植被的损坏。工程扰动地貌、破坏土地和植被面积 45.2818hm²，在施工破坏和弃土堆放过程中，原地貌形态和土壤结构均不同程度地受到改变和破坏，经过多年培肥或自然熟化过程才形成的原地表植被附着层土壤被直接剥离、压埋，造成土壤生产力的迅速降低和丧失。

(2) 对区域生态环境的影响

施工过程中对施工区植被造成破坏，由于该区天然植被覆盖层对抗拒自然侵蚀极为重要，对维持区域生态结构的稳定起主导作用，植被破坏后，生态系统稳定性将受到干扰，区域生态环境功能将有所下降。

(3) 水土流失影响

根据分析，本项目井场区的水土流失较严重，水土流失主要发生时段为施工期。

项目在建设过程中，道路平整、管线开挖等施工活动等大量破坏地表并产生临时堆土，如不采取切实可行的水保措施，不仅会造成大量的水土流失，而且会对当地环境造成严重影响。因此，必须制定切实可行的工程、植物和临时措施，有效防治水土流失。

7、生态系统及生物多样性影响分析

本项目的建设将对农田生态系统、草地生态系统和森林生态系统、湿地生态系统的结构和功能产生一定影响，但本项目占地面积较小，仅 45.2818hm²，除“三桩”占地外全为临时占地；且占地分散，仅对局部生态系统的结构和功能产生临时性影响。道路工程为线性工程，对区域植被分布产生带状和破碎化影响，致使区域植被覆盖率、生物量有所降低，从占地的数量、比例和占地类型看，区域种群数量不会因此改变。从整个评价区来看，该工程不会减少生态系统的数量，不会改变评价区生态系统的完整性和稳定性。

根据生态环境现状调查及遥感解译，项目评价区生态系统相对单一，主要以农田生态系统及草地生态系统为主，其次为灌丛生态系统。植被类型也相对单一，主要以沙生草丛和灌木为主，局部分布乔木林地，植被主要有蒿草、长芒草、其他杂类草、柠条灌丛、刺槐乔木等。野生动物分布较少，以常见动物为主。施工影响主要在施工期，站场、管线施工较分散，且主要影响范围集中在施工作业带及站场施工范围内，在加强管理，严格控制作业带范围，施工过程中采取相应的

生态保护措施,施工结束后及时进行生态恢复(以当地适生植被为主)等措施后,评价认为,对评价区内的各生态系统及生物多样性影响较小。

8、农业生态系统影响分析

(1) 道路扬尘对农作物的影响

1) 对生物代谢的影响

扬尘污染物主要通过气孔进入细胞,布满植物叶片的整个叶面,堵塞气孔,妨碍光合作用、呼吸作用和蒸腾作用,从而危害植物,微尘中的一些有毒物质可通过溶解渗透,进入植物体内,产生毒害作用。

①对光合作用的影响:叶片表面上覆盖的灰尘越多、时间越长,其受到灰尘的影响也越严重,光合作物受影响的程度也越明显。根据相关实验结果,植物叶片覆尘后光合速率均受到不同程度的影响,表现为下降的趋势。

②对气孔开放的影响:有研究说明,蒙尘后叶片的气孔导度比未蒙尘叶片的明显下降,有的甚至下降了 50%。

③对色素含量代谢的影响:植物中的色素含量对周围环境特别是大气污染的变化具有很强的敏感性,因此常常被用来指示大气污染物对植物生理状态的影响和改变。众多研究表明,扬尘污染能够降低叶片的叶绿素含量。

④对呼吸作用的影响:细小的灰尘颗粒覆盖在叶片上,堵塞了气孔,使叶片表面的温度升高,细胞内 CO_2 浓度升高, O_2 浓度降低,同时叶片的机械组织也受到不同程度的损伤,导致叶片呼吸作用减弱,呼吸速率下降。

⑤对蒸腾作用的影响:当叶片被灰尘覆盖后,影响了叶片对光的吸收,植物的蒸腾作用下降。

⑥对叶片温度的影响:灰尘能够提高叶表温度主要是因为:一是灰尘吸收太阳的近红外光,导致叶片被灰尘覆盖后表面的温度上升。二是气孔堵塞使叶片不能与外界进行气体交换,从而引起温度升高。三是由于灰尘的覆盖,叶片对水分的利用效率降低,细胞内水分的含量比较多,热量不能释放出去,以致叶表温度升高。

2) 对农作物生长类比分析

类比《沙尘暴粉尘对农作物呼吸作用的影响》中相关研究结果。主要研究结果如下:

①受沙尘暴粉尘的影响,小麦、玉米和棉花蒙尘叶的光合速率(Pn)、蒸腾

速率 (Tr)、气孔导度 (Gs) 和呼吸速率 (R) 要低于未蒙尘叶；

②从整体上看，小麦、玉米和棉花叶片在沙尘暴粉尘覆盖下整个生育期内叶片叶绿素含量明显的下降；

③测得小麦、玉米和棉花叶中可溶性蛋白质的含量总体上表现出下降趋势，小麦蒙尘处理与未蒙尘处理之间差异显著 ($p<0.01$)，而玉米和棉花蒙尘处理与未蒙尘处理无差异。

④开敞式环境条件下，同种类农作物叶片纵向不同高度滞尘量比较发现，“上”位的滞尘量明显高于“中”和“下”位，这是由于开敞式环境条件下车辆行人繁多，造成路面较大程度的二次扬尘。

通过以上研究及分析可以看出，沙尘暴粉尘对农作物的播种、生长、成熟各个生长阶段具有不同程度的、不可忽视的、长期的危害作用。

3) 对农作物影响分析

根据前述影响分析，运输道路扬尘的影响集中在道路两侧 50m 的范围内，当道路两侧种植有农作物时，扬尘会对这些农作物生长造成影响，降低农作物的产量和品质。由于植被的滞尘能力使得道路扬尘的影响范围有所减小，特别像玉米、高粱一类的高大农业植被滞尘能力较强，根据现场调查，进井场道路对农植物的影响主要集中在道路两侧 20m 范围内。

9、管线施工对生态环境影响分析

管道施工采取分工段组织形式，虽然整个项目施工期较长，但每个工段施工时间较短，影响时间也相对较小，对生态环境影响属于局部性破坏。

(1) 管线施工对土地利用的影响

施工期管线工程对土地利用的影响主要作用于临时占地，在管线施工结束后，及时覆土复垦，临时占地恢复原有土地性质，对土地利用的影响不大。

(2) 管线施工对植被的影响

管线和施工便道影响则呈线状分布；从影响程度而言，永久征地中原有植被将全部遭到破坏，代之出现的是人工植被或人工栽种的绿化树种，临时占地面积虽然较大，但施工结束后，通过生态恢复措施，可逐步恢复至原始状态，对野生植被影响较小；从受损类型而言，管线建设主要对农业植被造成损失，对野生植被生境的破坏效应相对较小。

(3) 管线施工对动物的影响

工程施工期将造成植被的损失和对局部土地类型的改变,导致动物栖息地的消失。昆虫和其它无脊椎动物,爬行动物和小型啮齿类动物暂时迁移。管道施工面窄、范围小,且施工期较短,影响时间短,施工后又可恢复,对动物食物链无多大破坏。施工期管道周围地区的空间足以确保迁移的物种找到替代栖息地。当植被恢复后,迁出的动物会迁回被破坏的区域。因此,管道对沿线野生动物不会产生明显影响。

施工单位应采取积极措施,最大程度地减缓工程对野生动物的影响。施工前先对施工人员进行保护野生动物教育,严禁捕杀野生动物和随意破坏林地植被。

(4) 管线施工对水土流失的影响

管线开挖扰动地表,剥离植被,同时形成临时土垄,将为施工期内的水土流失提供物质来源。由于施工期较短,该影响仅为暂时性的局部影响。

7.2.2 运行期生态环境影响分析

1、土壤生态影响分析

项目运行过程中对生态环境造成影响很轻微,项目在保证各项生态工程和植被恢复措施及时实施的情况下,对土壤环境生态影响较小。

2、动物及植被的影响分析

随着施工期的结束,项目运行后,临时占地植被在2至3年后得以恢复,各项植被养护措施和生态工程措施使绿化植被得以良好生长,只要加强工作人员活动范围管理和植被养护工作,项目运行期对占地及其周边植被影响极小。

运行期巡线工作人员活动对于野生动物的活动影响小,但仍需加强对人员活动的控制,禁止对野生动物的捕杀、猎食,减少对野生动物的干扰。评价区域内的道路随着气田的生产建设,交通量也会有所增大,交通噪声将对道路两侧动物形成惊扰作用,但对于已经适应环境的野生动物,如鸟类,基本不存在影响。

3、景观影响分析

在项目建成后,评价区内组成景观结构的基质不会发生变化,斑块类型和数量有一定的增加,主要表现在人工干扰斑块的类型和数量增加。从景观美学角度来看,对原始的自然景观产生了一定的破坏,但大幅提升了景观的社会服务功能和经济服务功能。

7.3 生态环境保护与恢复措施

7.3.1 替代方案与避让措施

(1) 管线在设计时，应对选址、选线进行多方案比选，合理选址、选线；尽量避开敏感区域。

(2) 合理选择管道线路走向，尽量减少管道与河流交叉，合理选择河流穿越位置，设法避开不良地质、特殊地质和水土流失严重地段，穿越延河湿地采用定向钻施工工艺。

(3) 管道走向尽量利用荒草地等贫瘠地段，避开农田、林地，避开人口稠密区。

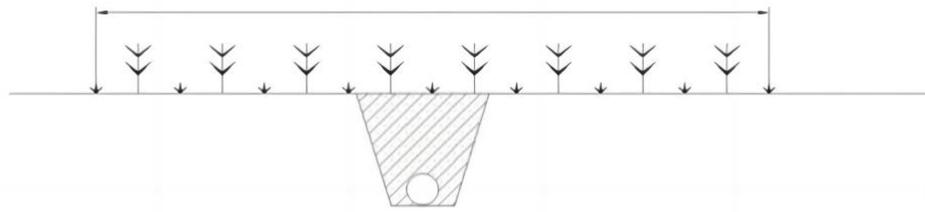
(4) 为减少农业损失，合理安排施工时间，尽量避开农作物生长和收获季节。

(5) 尽量利用已有道路和生活设施，减少施工临时用地，尤其是少占农田、林地；施工便道的选线应避免和尽量减少对地表植被的破坏和影响。

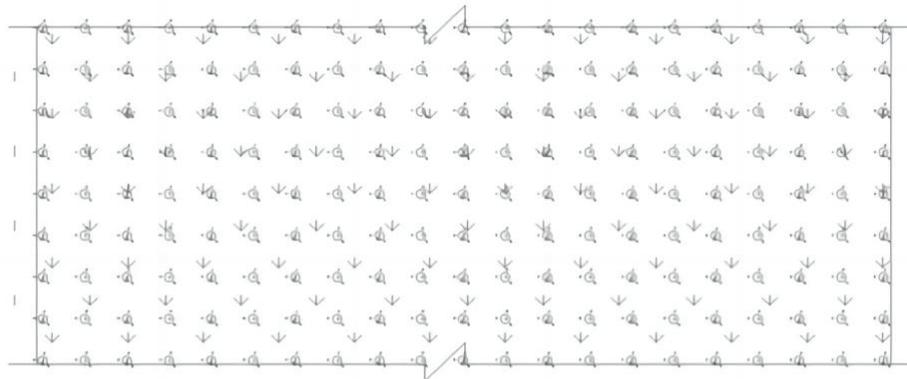
7.3.2 施工期生态环境保护措施

本项目管线管沟开挖总长 81.612km，管线施工作业时必须平整场地，形成施工作业带，地表植被将会破坏，对于管线生态保护措施：

1、对管道施工过程中应将管线集中堆放于一侧，尽量减少临时占地；挖掘时将开挖土方集中堆放于另一侧，并应将 0~30cm 表层土、底层土分区堆放，回填时应分层回填，恢复原土层，保护土壤肥力，以利后期植被恢复。管线生态恢复示意图见图 7.3.2.1。



管道作业带区植被恢复设计剖面图



管线草地作业带区植被恢复设计图

图 7.3.2.1 管线的典型植被恢复措施平面图

2、管道施工时临时占用农田、穿越灌木林地，同时由于管道施工分段进行，会耽误一季农作物的种植。项目为减少沿线农田的破坏，优化路线，将农田占用量降至最低；对已破坏的农作物，应与当地政府签订补偿协议及复垦合约。尤其是临时占地涉及穿越基本农田时，须严格控制管线施工作业带宽度，不在基本农田范围内布设临时设施，施工结束后，及时进行生态恢复及复耕，尽快恢复原有土地用途。

3、在冲沟或缓坡地带铺设管道，会在地表植被破坏的基础上，进而引起水土流失，应加强边坡防护，边坡植物宜选择种植生长快、郁闭早、根系发达、耐干旱、耐贫瘠、防护作用持久的优良灌木，形成边坡防护体系，防止暴雨冲刷。

在纵坡上铺设管道，施工应尽量减少施工作业带的宽度，以降低对植被的损害，在施工作业带范围内由于施工机具（多为履带设备）通过和开挖管沟，使地表植被遭到破坏，而使表土裸露，到了雨季，雨水顺山坡而下，带走泥土，形成水土流失，严重的可引起山体滑坡，造成自然灾害。针对上述情况，可以在施工作业带两边修筑临时排水通道使水流从通道内流走。在比较陡的地段设置挡水墙。施工结束管道回填后，及时修筑挡水墙。作为永久性设施保留下来，并在施工作业带内铺撒碎石，减少水土流失。

在横坡上铺设管道，一般是将山坡削掉部分，使管道在断面上敷设。这个断面的植被完全被破坏，雨水会顺山坡蔓延流下，这会将断面冲毁，严重的可导致山体滑坡。为了避免事故，及时设置挡水墙。施工结束后，这些挡水墙作为永久性设施保留下来。还要在施工作业带内铺撒碎石，防止水土流失。

管道穿越河流、冲沟时，可采用砌护坡的形式进行水工保护。管线穿越治理措施如图 7.3.2.2。

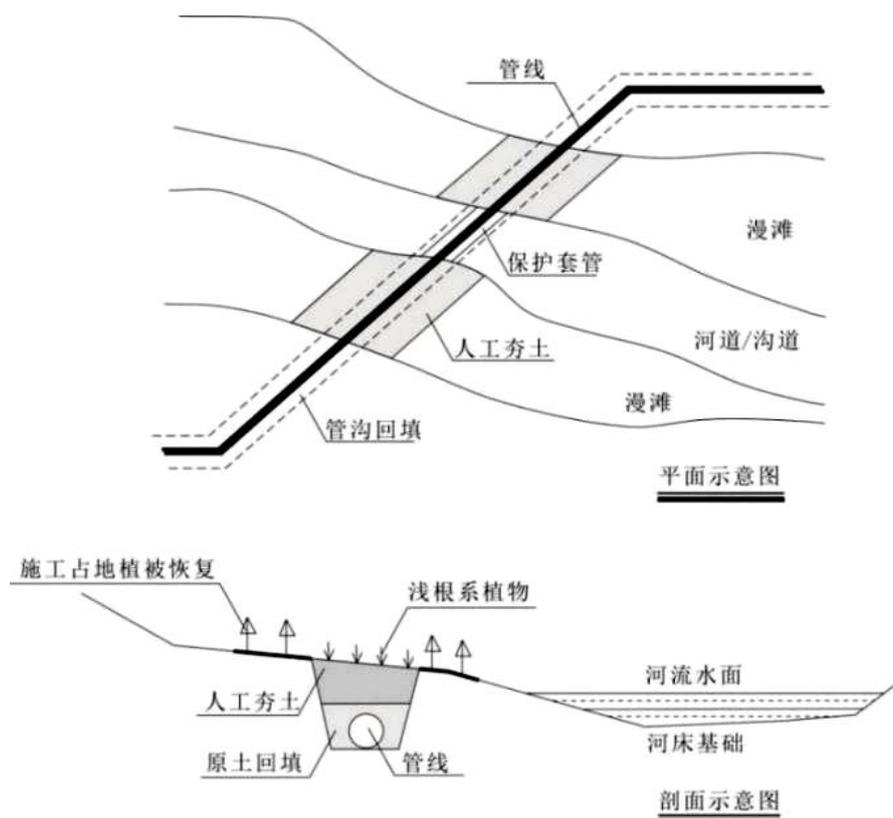


图 7.3.2.2 管线穿越治理措施示意

4、水土流失极敏感区生态保护与恢复措施

(1) 施工场地布设，尽量减少施工作业带宽度。严格划定施工作业范围，在施工带内施工，并使用显著标志（如彩旗或彩色条带）加以界定，严格控制工程施工过程中的人工干扰范围。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积。严格限制施工人员及施工机械活动范围。

(2) 提高工程施工效率，尽量缩短水土流失敏感部位的施工工期，同时采取边铺设管道边分层覆土的措施，减少疏松地面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期，遇大风大雨天气要在土、石、渣堆表面覆盖防尘网。

(3) 施工结束后，施工单位应负责及时清理现场，使之尽快恢复原状，将

施工期对生态环境的影响降到最低程度。如在植物生长季节立即进行植被恢复；如不在植物生长季节，在回填土上压覆沙土袋，防止水土流失，次年进行植被恢复。

(4) 禁止在水土流失重点预防区和重点治理区范围内排放生活污水、施工废水、生活垃圾及施工废弃物等。

(5) 加强施工队伍职工环境保护思想教育，规范施工人员行为。教育职工爱护环境，保护施工场所周围的一草一木，不随意摘花损木，严禁砍伐、破坏施工带以外的作物和树木。不准乱挖，乱采野生植物，不准随便破坏动物巢穴，严禁捕杀野生动物。约束其在非施工期间的活动范围。

(6) 管道沿线施工后的地貌恢复应首先满足土地复耕的要求，对管沟回填后多余的土严禁集中弃置，应均匀分散在管线中心两侧，使管沟与周围自然地表形成平滑过渡，不得形成汇水环境，防止水土流失。

项目建成后，临时占地得到有效的填充平整、恢复植被，施工期对生态产生的影响在运营期将对生态环境进行逐步恢复、改善。

5、公益林生态保护与恢复措施

根据三线一单核查比对结果，本项目 G36-018 采气管线，G29-027 采气管线改线工程，高 13 集气站~高桥采出水处理站输水管线等 3 条管线占用公益林（约 0.9044hm²）。参照《国家级公益林管理办法》，本项目涉及二级公益林应采取以下生态保护措施：

(1) 建设单位应严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续；

(2) 涉及林木采伐的，建设单位应按照相关要求取得林业部门依法核发的林木采伐许可证；

(3) 公益林实行“总量控制、区域稳定、动态管理、增减平衡”的管理机制，要求建设单位对所占公益林实施占补平衡；

(4) 在施工过程中，应严格按照划定的施工作业带施工建设，施工完毕后及时进行复植及绿化，以减小对公益林生态状况可能产生的影响；

(5) 加强对施工人员的管理和教育，在公益林区附近施工时注意对林地的保护，严禁施工人员和设备越界破坏林地；

(6) 施工结束后及时对林地进行植被恢复，恢复植被和林业生产条件，以

恢复林地土壤、恢复原有植被为主要目标，实行原地、同面积、等质量恢复，防止水土流失，避免立地条件恶化；

(7) 占用国家级二级公益林地的需根据项目区以及周边分布的主要树种，依据因地制宜，适地适树的原则。新栽植苗木要及时抚育管护，以利于苗木生长发育，灌溉要按株、逐穴进行，要浇足浇透的抗旱方式以保证成活率；

(8) 在工程施工中尽量减少植被破坏，决不“未批先占、少批多占、批东建西”，加强森林防火；

(9) 对于二级公益林占地范围内的林木，尽可能进行移栽，减少损毁林木的数量；

(10) 由于管道沿线两侧各 5m 不能再种植深根植物，对于不能恢复原有功能的二级公益林，按照“占补平衡”的原则对临时占用的二级公益林地进行补偿和生态恢复。

6、基本农田生态保护与恢复措施

本项目管线临时占用基本农田 4.3613hm²，根据《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）文件要求，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。临时用地确需占用永久基本农田的，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永久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。

管线施工临时占用耕地，特别是永久基本农田的，应采取措施对耕作层进行保护，具体如下：

(1) 采取“分层开挖、分区堆放、分层回填”的作业制度。开挖时将 0~30cm 耕作层的熟土和底层生土分开堆放，并采用土工布覆盖，保护土壤原有理化性质；

(2) 回填时应分层回填，恢复原土层，以保护土壤肥力；

(3) 管沟回填后应尽快进行复耕，做到边使用，边平整，边绿化，边复耕，保证耕地的面积不减少、质量不降低；

(4) 回填后还应采取相应的水土保持措施，有效降低项目工程引起的水土流失。

7、穿越湿地保护措施

(1) 穿越延河湿地采用定向钻施工工艺穿越，出入土点设置于湿地范围外，并尽量远离湿地边界；

(2) 穿越施工作业前应到省林业厅办理相关手续，经同意后方可施工；

(3) 禁止在湿地范围内建设临时设施，禁止在延河滩地维修、冲洗机械设备。

(4) 禁止向延河湿地排放废水及固废；

(5) 定向钻穿越施工完成后应及时对施工迹地进行生态恢复。

8、施工迹地恢复措施

本工程施工迹地主要为管线和道路施工临时占地。从本工程施工期的不同施工占地类型来看，施工迹地占地类型主要为耕地、草地和灌木林地等。

(1) 施工迹地恢复措施主要采取人工恢复和自然恢复相结合的方式，加快植被的自然恢复。施工便道在工程结束后会形成条带状的裸露地表景观，在进行植被恢复之前应首先进行土壤改良，然后采取人工种植和植被恢复措施进行生态恢复。施工迹地生态恢复时应及时收集、处理施工场地及周围因施工而产生的垃圾与各种废弃物，工程回填物应首先考虑弃土、弃石和弃渣，并力求做到“挖填平衡”。表土开挖前需先将表层腐殖质土的进行分层剥离与堆放，同时采取拦护等措施，尽量减少土壤养分的流失；

(2) 施工结束后，需及时进行回填平整，回填时应分层回填，恢复原土层，保护土壤肥力，以利后期植被恢复。

(3) 对于施工迹地等破坏区，施工结束后应按照《土地复垦规定》进行土地复垦和植被恢复工作。凡受到施工车辆、机械破坏的地方均要进行土地平整、疏松，并在适当季节进行植树或栽种农作物（根据不同地段的生态环境特点选择适合于当地生长的树种、农作物），尽快恢复原有土地利用功能。加强对绿化植物的管理和维护，减少运行初期因植被未恢复而造成水土流失。

9、野生动植物保护措施

(1) 施工过程中严格规定各类工作人员的活动范围，使之限于在施工作业范围内活动，最大限度减少对野生植物生境的破坏。

(2) 加强管理，确保各环保设施正常运营，避免各种污染物污染对土壤环境的影响，并进一步影响到其上部生长的野生植被；

(3) 加强对施工人员和职工的教育，强化保护野生动植物的观念，不得随

意砍伐、践踏、破坏野生植物，禁止猎杀野生动物；

(4) 车辆在有野生动物的地区行驶及作业时，禁鸣喇叭。

10、防沙治沙保护措施

按照《中华人民共和国防沙治沙法》（2018年10月26日修订）及《陕西省生态环境厅关于加强光伏风电等沙区开发建设项目环评管理的通知》（陕环环评函〔2022〕24号）有关规定，在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告；环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容。

根据本项目土地利用现状解译结果以及多规合一检测结果，项目区块占地范围内不涉及沙化土地封禁保护区及沙地，鉴于定边县、靖边县、吴起县已列入防沙治沙范围，评价区以轻度沙质荒漠化区为主，其次为重度沙质荒漠化区、中度沙质荒漠化区，生态环境脆弱。

根据《陕西省防沙治沙规划（2021~2030年）》，本次评价提出以下防沙治沙措施：

(1) 植物措施

①植被覆盖度高的区域，施工结束后，及时采取撒播草籽、种植灌木等措施，恢复原地貌，通过种植草灌木，实现抗风固土防沙效果；

②施工过程中，对于管线工程，尽可能在植被覆盖度高的地段采取人工开挖，局部降低作业带宽度，减少对植被的破坏；

③在植被覆盖度高的区域、二级国家级公益林及防护林区域，尽可能采取人工开挖，局部降低作业带宽度，减少对植被的破坏，避免破坏区域土壤肥力。

④应以防沙治沙为前提，结合工程建设各区域的功能选择适宜的植物，优先选择耐寒、耐旱能力较强、保水固沙能力强、易种植和管理的物种，优先考虑草本植物，其次为灌木树种。

(2) 土方开挖保护措施

①施工土方全部用于管沟回填和站场平整，严禁随意堆置；

②采取有效措施减缓施工扬尘，遇到干燥、易起尘的土方施工作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间，遇到四级及以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网；

③管线工程区管沟回填后需先进行严格的整治，对局部高差较大处，由铲运

机铲运土方回填，开挖及回填时应保证地面相对平整，压实度较高的采用推土机的松土器进行耙松。精细平整过程中不仅要保证土体再塑，而且要稳坡固表；

④设计选线过程中，尽量避开植被较丰富的区域。

⑤管沟分层开挖、分层回填。将剥离土方集中堆放于开挖区一侧，表层土与底层土分别堆放，回填时应分层回填，恢复原土层，保护土壤肥力，以利后期植被恢复。

（3）管理措施

①施工期间应划定施工活动范围，严格控制地表扰动范围，严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行线路和范围，合理确定施工期运输路线，避免车辆随意碾压破坏地表，由专人负责，以防破坏土壤和植被，加剧土地荒漠化。

②在施工过程中，不得随意碾压项目区内其他固沙植被。施工结束后，对施工迹地及时进行整治、恢复，减轻水土流失，使其受影响的程度降到最低。

③建设单位应牵头组织专业的护林、护草人员，对新栽植的树木、草灌统一进行管护。包括管护期内对幼树的抚育管理，确保树木成活。落实绿化管护责任。发现问题及时补栽补救。

7.3.3 运行期生态环境保护措施

1、在管线上方设置各种标志，以防各类施工活动对管线的破坏，特别是穿越河流地段的管线，必须设立明显的警示标识。

2、加强对管线回填区的绿化和管理抚育工作。及时在管道两边及其所涉及区域进行植被恢复，提高植被覆盖率；管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物。

3、加强宣传教育，提高管线沿线居民的环保意识，加强对绿化工程的管理与抚育，禁止在管线沿线附近取土，以避免造成输气管线破坏、导致火灾保障等环境风险事件。

4、为保护管道不受深根系植被破坏，在管道上部土壤中可种植浅根系植被。管道维修二次开挖回填时，应尽量按原有土壤层次进行回填，以使植被得到有效恢复或减轻对植被的影响。

5、对于位于水土流失敏感区的管线临时占地要严格按照《陕西水土保持规划（2016~2030年）》相关要求恢复保护，建设单位应加强各种防护工程

的维护、保养与管理，保证防护工程的防护功能；加强对道路和输气管线沿线生态环境的监测与评估，及时对发现滑坡、坍塌、泥石流等隐患工点提前采取防治措施。

7.3.4 生态恢复目标和指标

根据区域生态环境特征，参考《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）等有关要求，确定本项目生态修复工程的目标为：

- （1）严格控制地面工程建设对当地野生动植物的影响，维护区域原有生物多样性水平，保护生态系统的完整性；
 - （2）完成施工临时占地的土地复垦工作，减轻水土流失对生态环境的影响；
- 具体生态综合整治任务与指标详见表 7.3.4-1。

表 7.3.4-1 生态综合整治目标

| 生态恢复指标 | 单位 | 目标值 |
|-----------|----|-----------------|
| 表土保护率 | % | 85 |
| 植被恢复率 | % | 90 |
| 植被覆盖度 | / | 不低于开发前区域原有植被覆盖度 |
| 扰动土地恢复治理率 | % | 95 |
| 复垦植被成活率 | % | 80 |

7.3.5 生态保护、恢复与补偿实施计划和费用

根据工程生态保护、恢复与补偿措施，给出植被恢复计划见表 7.3.5-1。

表 7.3.5-1 植被恢复计划表

| 区域 | 植被恢复措施 | 恢复面积 hm ² | 恢复时间 (年) | 费用(万元) |
|-----|-----------------------------|-------------------------|-------------|--------|
| 管线区 | 土地平整、覆土、临时占地生态恢复、播撒草籽等。 | 44.406 | 3 | 222.03 |
| | 定期对管线恢复区的植被进行补种和抚育，提高植被覆盖度。 | | 5 | |
| 道路区 | 土地平整、覆土、临时占地生态恢复、播撒草籽等。 | 0.875 | 3 | 4.38 |
| | 道路两侧种植刺槐、柳树等植被，加强对植被的抚育、补种。 | | 5 | |
| 合计 | | 45.281 | / | 226.41 |

评价根据生态恢复工程量，初步估算生态保护、恢复与补偿费用约 226.41 万元。评价要求建设单位落实生态保护与恢复费用。

7.4 生态环境监测

根据 HJ19-2022 要求，采掘类项目应针对项目规模、生态影响特点及所在区域的生态敏感性，开展生态监测。考虑到气田开发主要生态扰动与破坏活动集中在施工期，因此本次生态监测计划重点也针对施工期提出，并兼顾运行期的生态保护目标影响及生态恢复工程效果影响，具体监测计划见表 7.4-1。

表 7.4-1 生态监测计划一览表

| 阶段 | 监测因子 | 监测方法 | 监测频次 | 监测点位 |
|-----|----------------------------------|------------------|---------|------------------------------|
| 施工期 | 植物群落变化情况、临时占地的恢复情况等 | 遥感解译、无人机航测、样方样线等 | 不低于 1 次 | 重点在涉及二级公益林的 3 条管线选取 3~5 个代表点 |
| 运行期 | 绿化植被成活率，生态保护对策措施的有效性 及生态修复效果等 | 遥感解译、无人机航测、样方样线等 | | |

7.5 结论

本工程主要为管线建设工程。工程不同阶段对生态环境的影响不同，对生态环境的重点影响时期是施工期，运行期影响不大。施工期生态环境影响主要体现在土地利用、土壤、动物及植被、景观、水土流失等方面，其中对土地利用、土壤、植被的影响相对较大，各施工环节均要严格执行相关环保措施。通过采取相应的生态保护与恢复措施后，拟建工程的开发建设对生态环境的影响可以得到有效减缓，对生态环境的影响在可接受范围内。

8 环境风险评价

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标,对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估,提出环境风险预防、控制、减缓措施,明确环境风险监控及应急建议要求,为建设项目环境风险防控提出科学依据。

8.1 风险调查

8.1.1 建设项目风险源调查

本项目为气田维护改造项目,涉及的危险物质为天然气及火灾爆炸事故次生的CO。项目可能存在风险的单元主要为输气管线。

输气管线若因管道上方违章施工等第三方破坏、管道腐蚀、管道质量缺陷、施工缺陷以及洪水、滑坡、地震等自然灾害、不法分子钻孔盗气造成管道破裂,导致天然气泄漏,会对泄漏点周边大气环境造成影响,遇到明火可能引发火灾、爆炸事故。

本项目采出水输送管线因事故发生破裂,导致采出水泄漏,可能会污染周边土壤、地下水及地表水体。

8.1.2 环境敏感目标

本项目环境风险敏感目标为集输管线两侧敏感点,主要保护目标为区域内环境空气、地表水、地下水环境质量。根据危险物质可能的影响途径及现状调查,确定环境敏感目标如下:

(1) 环境空气敏感目标

本项目输气管线环境空气保护目标主要为居民,环境敏感目标属性、方位和距离分布具体见表2.7.1-1~2.7.1-2中的大气环境保护目标。

(2) 地表水环境敏感目标

本项目评价区无地表水饮用水源保护区。

(3) 地下水环境敏感目标

地下水环境敏感目标为管线周边的分散式饮用水井,地下水保护目标为第四系黄土潜水含水层和白垩系环河组潜水含水层。

8.2 环境风险潜势初判

根据项目涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量,及其在《建设项目

环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)附录 B 中对应临界量的比值确定 Q。当只涉及一种危险物质时, Q 值取该物质的总量与其临界量比值;当存在一种以上危险物质时, Q 值计算公式如下:

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

式中:

$q_1、q_2 \dots q_n$ —— 每种危险物质的最大存在量, t;

$Q_1、Q_2 \dots Q_n$ —— 每种危险物质临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I;

当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: ① $1 \leq Q < 10$; ② $10 \leq Q < 100$; ③ $Q \geq 100$ 。

本项目为气田维护改造项目, 项目运行过程中涉及的危险物质为天然气。采气/集气管线中选取在线量较大的苏南 13-苏南 17 集气支线作为一个风险单元考虑。项目所涉及危险物质最大存在量按以下方式计算:

危险物质最大量=管线容积×危险物质密度, 天然气 4MPa 下密度 29.6kg/m^3 。

本项目涉及的危险物质临界量参照附录 B 确定。本项目 Q 值确定见表 8.2.1-1。

表 8.2.1-1 本项目 Q 值确定表

| 序号 | 危险单元 | 危险物质 | 临界量 Q_n/t | 最大存在总 q_n 量/t | 该物质 Q 值 | 备注 |
|----|------------------|------|-------------|-----------------|---------|---|
| 1 | 苏南 13-苏南 17 集气支线 | 甲烷 | 10 | 30.85 | 3.09 | L245N- $\Phi 273 \times 8$, 压力 4MPa, 长度 17.5km |

本项目以苏南 13-苏南 17 整条集气支线管线为危险单元, 计算管线的最大储存量, 由表 8.2.1-1 可知, 本项目危险单元 Q 值为 3.09。属于 $1 \leq Q < 10$ 。

分析项目所属行业及生产工艺特点, 按照导则表 C.1 评估生产工艺情况。将 M 划分为 (1) $M > 20$; (2) $10 < M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4) $M = 5$ 。分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 8.2.1-2 行业及生产工艺 (M)

| 行业 | 评估依据 | 评分标准 | 生产工艺情况 | 得分情况 |
|----------------------|--|-------|--------|------|
| 石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等 | 涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺 | 10/每套 | 不涉及 | 0 |
| | 无机酸制酸工艺、焦化工艺 | 5/每套 | 不涉及 | 0 |

| | | | | |
|--|---|------|------|----|
| | 其他高温或高压,且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区 | 5/每套 | 不涉及 | 0 |
| 管道、港口/码头等 | 涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等 | 10 | 不涉及 | 0 |
| 石油天然气 | 石油、天然气、页岩气开采(含净化),气库(不含加气站的气库),库(不含加气站的油库)、油气管线 b(不含城镇燃气管线) | 10 | 油气管线 | 10 |
| 其他 | 涉及危险物质使用、贮存的项目 | 5 | 不涉及 | 0 |
| 合计 | | | | 10 |
| 注: a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力(p) $\geq 10.0\text{Mpa}$; b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价 | | | | |

由上表可知,本项目 M 值为 10,因此本项目 M 为 M3。

根据危险物质数量与临界量比值(Q)和行业及生产工艺(M),按照导则表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级(P),分别以 P1、P2、P3、P4 表示,详见表 8.2.1-3。

表 8.2.1-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断(P)

| 危险物质数量与临界量比值(Q) | 行业及生产工艺(M) | | | |
|-------------------|------------|----|----|----|
| | M1 | M2 | M3 | M4 |
| $Q \geq 100$ | P1 | P1 | P2 | P3 |
| $10 \leq Q < 100$ | P1 | P2 | P3 | P4 |
| $1 \leq Q < 10$ | P2 | P3 | P4 | P4 |

经判断,本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

8.3 环境敏感程度(E)分级

1、大气环境

根据导则附录 D,依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性,共分为三种类型,E1 为环境高度敏感区,E2 为环境中度敏感区,E3 为环境低度敏感区,分级原则见表 8.3-1。

表 8.3-1 大气环境敏感程度分级

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

本项目输气管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。因此本项目大气环境敏感程度为 E3。

2、地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 8.3-2 和表 8.3-3。

表 8.3-2 地表水功能敏感性分区

| 敏感性 | 地表水环境敏感特征 |
|-------|--|
| 敏感 F1 | 排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或已发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的 |
| 敏感 F2 | 排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或已发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的 |
| 敏感 F3 | 上述地区之外的其他地区 |

本项目建成投产后，废水均不直接外排。因此本项目区域内地表水环境敏感程度为低敏感 F3。

表 8.3-3 环境敏感目标分级

| 分级 | 环境敏感目标 |
|----|--|
| S1 | 发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域 |
| S2 | 发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区具有重要经济价值的海洋生物生存区域 |
| S3 | 排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标 |

本项目发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内，没有下列类型的环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；盐场保护区；

海水浴场；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域。因此本项目地表水环境敏感目标为 S3 级。

地表水环境敏感程度分级判定依据见表 8.3-4。

表 8.3-4 地表水环境敏感程度分级

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

根据以上判定结果，本项目区域内地表水环境敏感度为低敏感 F3，地表水环境敏感目标为 S3 级，因此本项目地表水环境敏感程度为 E3 级。

3、地下水环境

(1) 地下水功能敏感性分区

地下水功能敏感性区判定依据见表 8.3-5。

表 8.3-5 地下水功能敏感性分区

| 敏感性 | 地下水环境敏感特征 |
|--------|--|
| 敏感 G1 | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区 |
| 较敏感 G2 | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a |
| 不敏感 G3 | 上述地区之外的其他地区 |

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

本项目区域内地下水不属于集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区及补给径流区；不属于未划定准保护区的集中式饮用水水源及保护区以外的补给径流区；区域不存在分散式饮用水水源地；不属于特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区，因此本项目区域内地下水功能敏感性区为不敏感 G3。

(2) 包气带防污性能

地下水包气带防污性能分级判定依据见表 8.3-6。

表 8.3-6 包气带防污性能分级

| 分级 | 包气带岩石的渗透性能 |
|----|---|
| D3 | $Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定 |

| | |
|----------------------|---|
| D2 | 0.5m≤Mb<1.0m, K≤1.0×10 ⁻⁶ cm/s, 且分布连续、稳定 Mb≥1.0m, 1.0×10 ⁻⁶ cm/s<K≤1.0×10 ⁻⁴ cm/s, 且分布连续、稳定 |
| D1 | 岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件 |
| Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。 | |

本项目区域地下水包气带防污性能等级为 D1 级。

(3) 地下水环境敏感程度分级

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能, 共分为三种类型, E1 为环境高度敏感区, E2 为环境中度敏感区, E3 为环境低度敏感区, 分级原则见表 8.3-7。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时, 取相对高值。

表 8.3-7 地下水环境敏感程度分级

| 包气带防污性能 | 地下水功能敏感性 | | |
|---------|----------|----|----|
| | G1 | G2 | G3 |
| D1 | E1 | E1 | E2 |
| D2 | E1 | E2 | E3 |
| D3 | E2 | E2 | E3 |

本项目区域内地下水功能敏感性为不敏感 G3 区, 地下水包气带防污性能等级为 D1 级, 因此本项目区域内地下水环境敏感程度等级为 E2。

4、环境风险潜势判断

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度, 结合事故情形下环境影响途径, 对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析, 环境风险潜势划分原则见表 8.3-8。本项目大气、地表水、地下水环境风险潜势判定结果见表 8.3-9。

表 8.3-8 建设项目环境风险潜势划分原则

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

表 8.3-9 本项目环境风险潜势判定结果

| 类别 | 本项目情况 | 分析结果 |
|-----|---------------------|------|
| 大气 | 环境中度敏感区 E3, 轻度危害 P4 | I |
| 地表水 | 环境低度敏感区 E3, 轻度危害 P4 | I |
| 地下水 | 环境低度敏感区 E2, 轻度危害 P4 | II |

8.4 评价等级及评价范围

(1) 风险评价等级

根据环境风险潜势划分结果, 本项目环境风险评价工作等级判定见表 8.5-1。

表 8.5-1 本项目环境风险评价等级判定一览表

| 环境风险潜势 | IV、IV+ | III | II | I |
|--------|---|-----|----|------|
| 评价工作等级 | 一 | 二 | 三 | 简单分析 |
| 本项目 | 本项目大气、地表水环境风险潜势等级为 I，环境风险评价等级为简单分析。 地下水环境风险潜势等级为 II，环境风险评价等级为三级。 | | | |

根据表 8.5-1 可知，本项目风险等级为三级。

(2) 风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，评价范围为集输管线中心线两侧外延 200m。

8.5 环境风险识别

8.5.1 物质危险性识别

本项目涉及的危险物质主要为天然气（主要成分为甲烷）及发生火灾爆炸后次生污染物 CO 等，危险物质危险特性见表 8.5.1-1~8.5.1-2。

表 8.5.1-1 天然气理化性质

| | | | |
|---------------------|---|------------|----------------------|
| 标识 | 中文名：天然气 | | 英文名：natural gas |
| | 分子式：CH ₄ | | 分子量：16 |
| | 危规号：21007 | UN 编号：1971 | CAS 号：74-82-8 |
| 理化性质 | 外观与形状：无色无臭易燃易爆气体 | | 溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚 |
| | 熔点（℃）：-182 | | 沸点（℃）：-161.49 |
| | 相对密度：(水=1)0.45（液化） | | 相对密度：(空气=1)0.61 |
| | 饱和蒸汽压（kPa）53.32（-168.8℃） | | 禁忌物：强氧化剂、卤素 |
| | 临界压力（MPa）：4.59 | | 临界温度（℃）：-82.3 |
| | 稳定性：稳定 | | 聚合危害：不聚合 |
| 危险特性 | 危险性类别：第 2.1 类易燃气体 | | 燃烧性：易燃 |
| | 引燃温度（℃）：482~632 | | 闪点（℃）：-188 |
| | 爆炸下限（%）：4.145 | | 爆炸上限（%）：14.555 |
| | 最小点火能（MJ）：0.28 | | 最大爆炸压力（kPa）：680 |
| | 燃烧热（MJ/mol）：889.5 | | 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳、水 |
| | 危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇火星、高热有燃烧爆炸危险 | | |
| | 灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 | | |
| 灭火剂：泡沫、二氧化碳、雾状水、干粉。 | | | |
| 健康危害 | 侵入途径：吸入。 | | |
| | 健康危害：当空气中浓度过高时，使空气中氧气含量明显降低，使人窒息。皮肤接触液化甲烷可致冻伤 | | |
| | 急性中毒：当空气中浓度达到 20%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加快，共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。 | | |

| | |
|------|--|
| | 工作场所最高允许浓度： 未制定；前苏联 MAC300mg/m ³ |
| 急救 | 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 |
| 泄漏处理 | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全处，并立即隔离，严格限制出入。切断火源，戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间（如下水道），以避免发生爆炸。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排（室内）或强力通风（室外）。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至空旷地方，或装设适当喷头烧掉。也可将漏气的容器移至空旷处，注意通风，漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 |
| 储运 | 储运于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏天要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验收日期，先进仓的先发用。平时要注意检查容器是否有泄漏现象。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定线路行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。 |

表 8.4.1-2 一氧化碳理化性质及危险特性

| | | | |
|------|--|------------|-------------------------|
| 标识 | 中文名：一氧化碳 | | 英文名：carbonmonoxide |
| | 分子式：CO | | 分子量：28 |
| | 危规号：21005 | UN 编号：1016 | CAS 号：630-08-0 |
| 理化性质 | 外观与性状：无色无臭气体 | | 溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等大多数有机溶剂 |
| | 熔点（℃）：-199.1 | | 沸点（℃）：-191.4 |
| | 相对密度：（水=1）0.79 | | 相对密度：（空气=1）1.11 |
| | 饱和蒸汽压（1(Pa)13.33(-257. 9℃) | | 禁忌物：强氧化剂、碱类 |
| | 临界压力（MPa）：3.50 | | 临界温度（℃）：-140.2 |
| | LC50：2069mg/m ³ （人吸入 1 小时） | | |
| | 稳定性：稳定 | | 聚合危害：不聚合 |
| 危险特性 | 危险性类别：第 2.1 类易燃气体 | | 燃烧性：易燃 |
| | 引燃温度（℃）：610 | | 闪点（℃）：<-50 |
| | 爆炸下限（%）：12.5 | | 爆炸上限（%）：74.2 |
| | 最小点火能（MJ）0.3~0.4 | | 最大爆炸压力（MPa）：0.720 |
| | 燃烧热（J/mol）：285624 | | 燃烧（分解）产物：二氧化碳 |
| 危险特性 | 危险特性：是一种易燃易爆气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高温能引起燃烧爆炸 | | |
| | 灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处 | | |
| | 灭火剂：泡沫、二氧化碳、雾状水、干粉 | | |
| 健康危害 | 侵入途径：吸入 | | |
| | 健康危害：CO 在血液中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。 急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、甚至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，又可能出现迟发性脑病， | | |

| | |
|--|---|
| | 以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。 |
| | 工作场所最高允许浓度：中国 MAC=30mg/m ³ |

8.5.2 生产系统危险性识别

运行期风险设施主要分布在站场、各类管线等功能单元，运行期各功能单元存在的危险因素见表 8.5.2-2。

表 8.5.2-2 运行期各功能单元潜在的危害分析

| 功能单元 | 主要风险事故 | 产生原因 |
|------|--------|--|
| 站场 | 火灾、爆炸 | 站内管道、设备穿孔、破裂，将导致可燃物质（天然气）的泄漏，泄漏的可燃气体遇到火源（明火、机械火花、静电火花等）可能造成火灾爆炸事故；设备、管道设计缺陷、制造质量差、焊接质量差等，导致物料泄漏，发生火灾爆炸事故；设备发生腐蚀导致严重泄漏或者违章操作、操作失误等引起超压爆炸事故。 |
| 管线 | 火灾、爆炸 | 因管道本身设计、管材制造、施工、操作运行和管理的各环节存在的缺陷和失误，导致带压的天然气泄漏后，在空气中形成爆炸性气体，遇火源会发生火灾、爆炸事故。 |
| | 天然气泄漏 | 因管道本身设计、管材制造、施工、操作运行和管理的各环节存在的缺陷和失误或者因为各种自然灾害而导致的管线破裂。 |
| | 采出水泄漏 | |

8.5.3 危险物质向环境转移途径识别

通过以上物质识别、生产设施识别过程看出，本项目涉及危险物质的扩散途径主要有：

(1) 输气管线发生天然气泄漏事故及火灾爆炸事故后，有毒有害气体进入大气对环境空气的影响。

(2) 采出水管线发生泄漏事故，石油类污染物进入土壤，对土壤、植被的影响；管线穿越冲沟、水体时泄漏采出水对下游地表水的污染。

8.5.4 风险识别结果

本项目环境风险识别结果见表 8.5.4-1。

表 8.5.4-1 项目环境风险识别表

| 序号 | 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 |
|----|------|-------------------|---------|----------------------|---------------|------------------|
| 1 | 站场 | 集输过程 | 甲烷、CO 等 | 泄漏火灾爆炸等引起的伴生/次生污染物排放 | 大气、地表水、地下水 | 周边居民、地表水环境、地下水环境 |
| 2 | | 采出水处理过程（包含采出水罐储存、 | 石油类 | 泄漏 | 大气、土壤、地表水、地下水 | 周边居民、地表水环境、地下水环境 |

| | | | | | | |
|---|----|---------|---------|----------------------|---------------|------------------|
| | | 处置过程) | | | | |
| 3 | 管线 | 采气/集气管线 | 甲烷、CO 等 | 泄漏火灾爆炸等引起的伴生/次生污染物排放 | 大气、地表水、地下水 | 周边居民、地表水环境、地下水环境 |
| 4 | | 采出水管线 | 石油类 | 泄漏 | 大气、土壤、地表水、地下水 | 周边居民、地表水环境、地下水环境 |

8.5.5 典型事故案例

1、输气管线泄漏事故

2006年1月20日12时17分，中国石油西南油气田分公司威青输气管线汪洋-富加-文宫段 $\Phi 720$ 输气管线发生天然气泄漏着火事故。造成10人死亡、3人重伤、47人轻伤，威青线及与其并行的威成线中断输气近30小时，沿线的四川省仁寿县、简阳市和资阳市城区用气受到影响。

输送介质为净化天然气（不含H₂S），该管线于上世纪70年代建设投用。2005年经检测，决定更换部分管段，2006年1月19日换管工作全部完成。1月20日12时07分，管线在投运过程中发生爆管事故，大约5分钟后，发生第二次爆管着火，造成人员伤亡。

发生爆管事故的管线埋深为1m左右，此次事故系施工单位违章野蛮施工造成。在此之前重庆天然气运销部就施工单位违章施工曾进行多次制止，并送达违章通知书要求其停工，但施工单位不听劝阻，在管线上堆土达9m高，造成管线受力位移而断裂。

2、西南油气田分公司输气管线泄漏爆炸事故

2006年1月20日12时17分，西南某气田距工艺装置区约60m处，因 $\Phi 720$ 输气管线螺旋焊缝存在缺陷，在一定内压作用下管道被撕裂，导致天然气大量泄漏，泄漏的天然气携带硫化亚铁粉末从裂缝中喷射出来遇空气氧化自燃，引发泄漏天然气管外爆炸(第一次爆炸)，因第一次爆炸后的猛烈燃烧，使管内天然气产生相对负压，造成部分高热空气迅速回流管内与天然气混合，引发第二次爆炸。12时20分左右，距工艺装置区约63m处发生了第三次爆炸。当第一次爆炸发生后，集输站值班宿舍内的职工和家属，在逃生过程中恰遇第三爆炸点爆炸，导致多人伤亡。输气管理处在接到事故报告后，输气处调度室立即通知两集气站紧急关断干线截断球阀并进行放空。13时30分，事故现场大火扑灭。

事故原因分析：

①因 $\Phi 720$ 管材螺旋焊缝存在缺陷，在一定内压作用下管道从被撕裂，导致天然气大量泄漏。泄漏的天然气携带硫化亚铁粉末从裂缝中喷射出来遇空气氧化自燃，引发泄漏天然气爆炸(系管外爆炸)。第一次爆炸后的猛烈燃烧，使管内天然气产生相对负压，造成部分高热空气迅速回流管内与天然气混合，引发第二次爆炸，约 3min 后引发第三次爆炸。

②管道运行时间长，疲劳损伤现象突出。此段输气管线建于 1975 年，1976 年投产。由于受当时制管技术、施工技术、防腐技术以及检测技术等条件的限制，管线存在缺陷。

③管道建设时期，受国内防腐绝缘层材料及防腐绝缘手段、当时施工工艺技术的限制，使管道不能得到有效保护，导致管道的外腐蚀比较严重。

④管道内壁腐蚀时间较长。该管道曾在相当长时期内输送低含硫湿气，管线处于较强内腐蚀环境，发生管内腐蚀，并伴有硫化亚铁粉末产生。

⑤随着城镇建设快速发展，输气站及进、出管道两侧 5 至 50m 范围内新增了较多建、构筑物，使输气站被大片建筑物包围，无法改建安全逃生通道。

3、靖边天然气泄漏事故

2004 年 6 月 7 日，长庆第一采气厂陕西靖边县乔沟湾集气管道主干线被一施工铲车挖出像胳膊一样粗的缺口，导致天然气大量泄漏，307 国道交通中断达 3h。险情发生在下午 3 时许，事故地点在距靖边县城约 12km 处。随着正在靖安(靖边~安塞)高速公路施工的铲车挖掘下去，顿时现场周围的人发现，输送天然气的管道被挖破，大量天然气啸叫着喷射出来，在距事发现场 2km 外，也能清晰听到类似喷气式飞机所发出的声响。由于长庆第一采气厂、县委县政府以及公安消防救护等相关单位抢险及时，所幸没有造成人员伤亡。到当天下午 6 时许，通过紧急关闭泄漏点两侧管道阀门等手段，天然气才停止继续泄漏。截止晚 8 时许，险情基本排除。

原因分析：第三方破坏及地方建设危及输气管道安全的现象屡屡发生，特别是部分地段公路改（扩）建，城镇开发区建设及农村建房造屋、挖砂取石导致江河穿越管道裸露悬空等危及输气管道安全的事件不断，严重威胁到输气管道安全运行。

根据长庆油田分公司第六采气厂提供资料，运行期间未造成环境风险事故，长庆油田分公司第六采气厂针对现有工程，采取了以下环境风险防范措施：

(1) 现有工程集气管线及采气管线集输过程中, 定期清管、检测管壁厚度、检查截断阀和安全阀等, 设专人定期进行巡线。

(2) 现有工程气井井口设置有井口高低压安全截断阀。

(3) 现有工程集气站进、出站区设置有截断阀或回止阀, 站内主要压力容器设置有防止超压的安全阀和放空阀, 设置有放空火炬等。

8.6 环境风险预测与评价

8.6.1 对环境空气影响分析

造成集输管线破裂事故的主要原因有:

- (1) 内、外腐蚀作用;
- (2) 母体材料缺陷或焊口缺陷隐患;
- (3) 意外重大的机械损伤;
- (4) 地震、地陷、洪水等自然灾害破坏作用。

建设单位应加强管线火灾事故应急预案, 积极开展公众环境风险事故预防教育和应急知识培训, 一旦发生火灾爆炸事故, 及时疏散周边村庄居民, 避免造成人员伤亡和财产损失。

本项目天然气管道周围居民点较少, 虽然天然气泄漏后会对下风向一定距离的环境空气质量产生不利影响, 但是基本不会对人群健康造成影响。所以, 通常在发生天然气泄漏事故状态下, 会使局部地区大气污染物超标, 但不会导致整个区域大气环境的明显恶化或出现人员中毒现象。因此, 事故状态下对周围的环境造成的影响属于可接受范围之内。

8.6.2 对土壤、地下水环境影响分析

本项目采出水管线埋深大于 1.2m, 若因事故发生破裂, 导致采出水泄漏, 泄漏后直接渗漏可能导致对土壤、地下水的污染。短期采出水泄漏事故造成的土壤影响一般仅限于直接有泄漏采出水覆盖的区域。一般情况下, 发生事故而泄漏于地表的采出水数量有限, 若处理及时得当, 对周围环境影响可得到有效地控制。

当采出水管线渗漏时, 最大超标距离均不超过 19.5m 范围区域。据调查, 采出水管线 100m 范围内无集中式及分散式饮用水源井等敏感目标, 管线渗漏对居民生活用水基本无影响。但考虑到地下水一旦受到污染, 就很难恢复, 运行过程务必加强管线日常运行管理, 严防采出水管线渗漏对地下含水层造成污染。

8.6.3 对地表水环境影响分析

本项目采出水管线规格为塑料合金防腐蚀复合管，管材质量较好，具有较好的抗压抗腐蚀作用，正常运行时不会发生泄漏，在一定程度上降低了采出水管线破裂的风险。

地表水穿越段采出水管线泄漏会使石油类污染物在水体中迁移转化，其方式主要有水面扩散、弥散和降解三种。油类在水体表面扩散的速度很快，一般情况下，油类在水表面一天就可以完全扩散，形成临界厚度的原油薄膜层，而后分裂为油膜碎片。油膜的存在，将导致水体与空气之间的物质交换途径被阻断，造成水体溶氧的困难。水中缺氧将使水质变坏，影响水中生物的生存。

本项目管线穿越河流，管线发生泄漏事故后会对地表水水质造成影响，事故发生后立即采取应急措施，一方面从源头上加强管线监控，采取增加跨越段管壁厚度、穿越段设置套管、采用定向钻穿越等方式，防止泄漏石油类入河。进一步减轻风险事故对地表水体的影响。

8.7 环境风险防范措施及应急预案

由于环境风险事故会对局部环境造成严重危害，因此必须采取必要的预防措施，避免事故发生或最大程度地降低事故造成的危害。对于人为因素引起的事故，可以通过提高作业人员技术素质、加强责任心教育以及采取技术手段和管理手段加以避免；而对于自然因素导致的事故，主要靠采取各种措施，配备必要设备来预防。

8.7.1 环境风险管理措施

(1) 严格执行国家的安全卫生标准规范及相关的法律法规，在进行地面开发建设的同时，对安全、防火、防爆、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) 对施工单位及个人定期进行环保安全教育，增强职工的环保意识和安全意识；

(4) 在施工过程、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) 在作业前根据现场情况进行隐患分析评估，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) 风险管理是一个动态的、循环的过程，应对不断变化的风险进行评价，并对相应安全维护措施做出调整。风险管理过程见图 8.7.1。

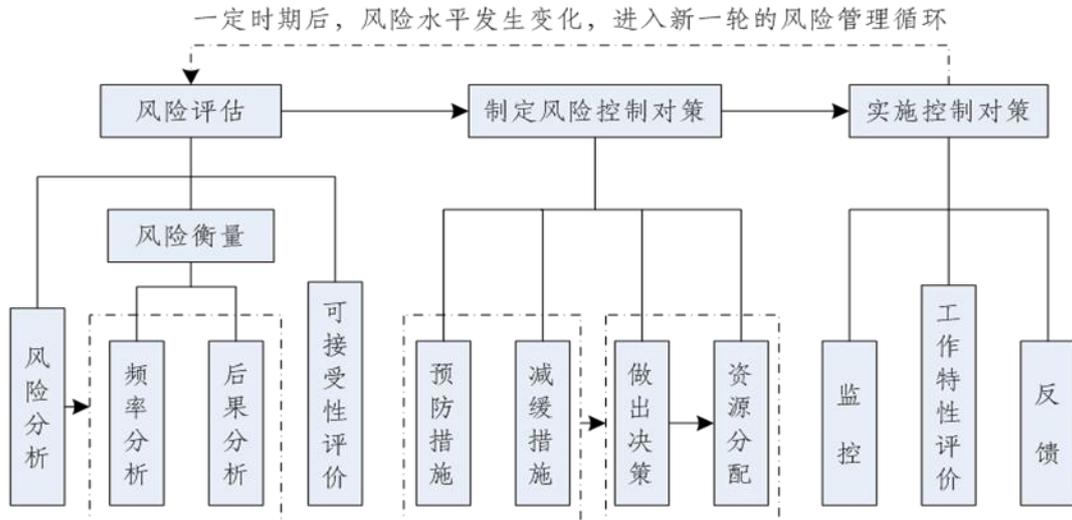


图 8.7.1 风险管理过程

8.7.2 技术防范措施

(1) 施工期事故防范措施

①严格按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）、《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）和《气田集输设计规范》（GB50349-2015）进行选线，施工前对选线区域进行详细的地质勘查，选择有利地形，避开不良工程地质地段，尽量避开城镇、企业、水利工程设施和人口稠密地区，减少外部干扰，充分考虑通过时其相互影响和规划发展。

②管线尽可能沿道路布置，以便于维护和事故处理。设计敷设线路时应避开地势低洼处及洪水汇集口，管道埋设于最大冻土深度 100mm 以下。

③管线敷设前，加强对管材和焊接质量的检查，严禁使用不合格管材。

④当管线经过坡地、冲沟、陡坎、易坍塌、易冲刷等不良地段时，应采取挡土墙、坡面防护、冲刷防护、滑坡错落整治、拦石网工程、换填渗水土和加强排水等相应的保护及水土保持措施，以防止因地质或自然灾害引发的管线泄漏事故发生。

⑤管道与已建管道、光缆、电缆交叉时，从其下方穿越，并采取有效的保护措施。

⑥管线穿越活动断裂带时，应确定断层走向，使管道与断层保持合理交角，

使埋地管线在断层错位作用下单纯受拉，增加管线抵抗断层位移和保持管身结构完整的能力。

⑦建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，确保施工质量。在施工过程中，加强监理，发现缺陷及时正确修补并做好记录。

⑧贯彻《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，在管线敷设线路上设置永久性标志，以提醒人群避免在管线两侧 5m 内建设大型工程以及取土、打井和种植根深植物。

（2）运行期事故防范措施

①在集输过程中，定期清管，以减轻管道内的腐蚀。

②定期用检测仪器对管线管壁的厚度进行减薄测试，壁厚低于规定要求管段应及时更换，消除爆管隐患。

③在有条件的地方安装自动控制装置，时刻检测管线的压力变化情况，对管线泄漏事故及时发现，及时处理；

④定期检查截断阀、安全阀等管道安全防护系统，使管道在超压时能够得到安全处理，将危害影响范围减小到最低程度；

⑤管道管理单位设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理管道沿线的异常情况。

⑥采出水管线采用高压柔性复合管，外防腐采用环氧粉末普通级结构（穿越部分采用加强级），内防腐采用环氧玻璃纤维复合内衬普通级内防腐。

（3）特殊地段关心事故防范措施

管道建设时在公路、河流穿越两侧设置明显的警示标志。

（4）管线事故防范管理措施

①在管道系统投产运行前，应制定正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作和维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故；

②制定应急操作规程，在规程中说过发生管道事故应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，另外还应说明与管道操作人员有关的安全问题；

③通过定期进行安全活动增强操作人员的安全意识，及时识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施；

④对管道附近的居民加强教育，进一步宣传贯彻、落实《中华人民共和国石

油天然气管道保护法》，减少、避免发生第三方破坏的事故；

⑤配备适当的管道抢修、灭火及人员抢救设备。

8.7.3 突发环境事件应急预案

根据中华人民共和国环境保护部关于印发《突发环境事件应急预案管理暂行办法》的通知（环发〔2010〕113号）、《陕西省突发事件应急预案管理暂行办法》（陕政办发〔2018〕125号）等文件要求，编制突发环境事件应急预案，并在当地环境保护主管部门备案。

据调查，长庆油田分公司第六采气厂已编制有突发环境事件应急预案并分别在榆林市生态环境局和延安市突发环境事件应急办公室进行了备案。备案编号分别为610800-2023-16-LT和ya610601-2023-350-LT。第六采气厂应结合本项目实际情况根据《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）相关要求对现有突发环境事件应急预案进行修订，明确预案的适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。用于指导其作业区域及所属气站内突发环境事件的响应、救援等应急管理工作，并结合所在单位、地方人民政府突发环境事件应急预案，与之相衔接。环评要求建设单位定期组织人员培训并演练，及时更新储备的相应抢险应急物资。

8.7.4 突发环境事故应急措施

（1）建设单位应建立一个由主要负责人牵头，由生产、环保、安全、消防相关部门负责人参加的高效率的应急事故处理机构，一旦事故发生，该机构能够根据事故的严重程度及危害迅速作出评估，按照拟定的事故应急方案指挥，协调事故的处理，对事故发展进行跟踪。

（2）针对可能发生的泄漏事故、火灾事故制定具体的应急处理方案，使各部门在事故发生后都能有步骤、有次序地采取各项应急措施。

（3）建立一支装备先进、训练有素的抢险队伍，并定期组织演练，一旦发生事故，能以最快的速度投入应急抢险工作。

（4）配备足够的应急所需的处理设备和材料，如消防防化服、报警装置、个人防护用品以及堵漏器材等。

（5）一旦发生泄漏事故或火灾事故，应迅速启动应急预案。

8.7.5 应急监测

要求应急监测人员快速赶赴现场，根据事故现场的具体情况布点采样，利用快速监测手段判断污染物的种类，给出定性、半定量和定量监测结果，确认污染事故的危害程度和污染范围等。

8.8 评价结论与建议

8.8.1 项目危险因素

本项目涉及的危险物质主要包括天然气及火灾爆炸产生的次生污染物 CO 等，主要分布于集气站、集采气管线、采出水输水管线等单元。

项目涉及危险物质的扩散途径主要有：集采气管线发生天然气泄漏事故及火灾爆炸事故后，有毒有害气体进入大气对环境空气的影响；采出水缓冲罐、采出水管线等发生泄漏事故，污染物进入土壤，对土壤、植被以及地下水的影响。

根据项目危险特性及物质毒性分析，筛选出可以控制的两个节点间的最大危险物质存在量作为功能单元为主要危险区，其主要危险特征为天然气泄漏和火灾爆炸产生的伴生污染物进入大气环境造成危害。

8.8.2 环境敏感性及事故环境影响

1、环境敏感性

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）“附录 D 环境敏感程度（E）的分级”的要求识别表明，本项目周边大气环境敏感程度为低度敏感区（E3）、地表水环境敏感程度为低度敏感区（E3）、地下水环境敏感程度为高度敏感区（E2）。

2、事故环境影响

（1）大气环境影响

由于天然气输气管道两侧居民点较少，虽然天然气泄漏发生爆炸产生的 CO 会对下风向一定距离的环境空气质量产生不利影响，但是不会对人群健康造成影响。

（2）地表水环境影响

本项目采用相应的防控措施后，事故状态下对周边地表水的影响较小。

（3）地下水环境影响

在积极、及时采取防治措施后，可将污染限制在较小范围，并最终得以消除，

基本不会影响到区域内的地下水环境。

8.8.3 环境风险防范措施和应急预案

1、环境风险防范措施

本项目通过事故风险隐患排查、可燃气体监测，以及针对潜在环境风险配备相应的应急物资储备来降低环境风险。

加强可燃气体、有毒气体的检测。当集气站工艺设备和管线以及采气管线发生火灾或爆炸时，根据事故级别启动应急预案。地下水采取源头控制，分区防渗，跟踪监控措施，可有效预防泄漏事故对地下水的影响。

2、风险应急预案

长庆油田分公司第六采气厂已编制有突发环境事件应急预案并分别在榆林市生态环境局和延安市突发环境事件应急办公室进行了备案。备案编号分别为610800-2023-16-LT 和 ya610601-2023-350-LT。

8.8.4 环境风险评价结论与建议

经环境风险评价分析，通过制定并落实切实可行的事故防范措施，及时修订突发环境事件应急预案并定期组织演练，能够将事故风险降到最低限度，项目环境风险可防可控。

9 环境保护措施及可行性分析

9.1 施工期污染防治措施及可行性分析

9.1.1 废气污染防治措施

1、施工扬尘防治措施

(1) 合理规划、选择最短的工区道路运输路线，尽量利用现有公路网络；运输车辆进入沙地区域，应中、低速行驶（速度小于 40km/h），特别是路过村庄等人群居住地时，速度小于 20km/h；运输车辆加盖篷布。

(2) 施工作业区区域外的地区严禁车辆和人员进入、占用，避免破坏植被和造成水土流失；作业场地保持一定湿度，进出车辆严格限速，装卸器材文明作业，防止沙尘飞扬。

(3) 合理选址选线，尽量避免施工运输对土地的扰动；在保证施工安全的前提下，管沟开挖结合现场实际情况并严格按照《输气管道工程设计规范》

（GB50251-2015）要求确定开挖宽度，避免因施工破坏土地可能带来的水土流失，及时开挖，及时回填，防止临时堆土风化失水而起沙起尘，从管沟挖土往地面送土时，施工人员应该低抛；施工完成一段，立即在管线两旁安全距离外进行补偿绿化，并确保绿化面积和植被成活率，边施工，边进行植被绿化恢复。

(4) 强化施工工地扬尘控制措施。加强施工扬尘监管，积极推进绿色施工，绿色运营。施工场地内堆放水泥、灰土、砂石等易产生扬尘污染物料和建筑垃圾、工程渣土，应当遮盖或者在库房内存放。建筑土方、工程渣土、建筑垃圾应当及时清运，在场地内堆存的，应当采用密闭式防尘网遮盖。土方、拆除等工程作业时应当分段作业，采取洒水压尘措施，缩短起尘操作时间。

(5) 地基开挖施工、渣土运输等施工阶段，洒水、覆盖、冲洗等防尘措施要持续进行；对进出厂道路进行洒水、清扫。建设单位、施工企业、监理企业各司其职，责任落实到位，将扬尘治理工作作为工作重点，减轻扬尘的环境影响。

(6) 在保证施工安全的前提下，管沟开挖宽度及作业带宽度严格控制在设计范围内，避免因施工破坏土地可能带来的水土流失及土地沙化。

采取以上措施后，施工期扬尘可满足《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中排放限值的要求。

2、车辆尾气及施工机械尾气污染防治措施

加强对施工机械和运输车辆的保养及维护，保证发动机正常运行，使汽车燃料充分燃烧，合理设计施工站场进出口道路，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。

施工过程中使用的非道路移动机械必须是经有资质的第三方检验机构对烟气进行检测并符合《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》及其修改单中相关标准限值，并按照榆林市及延安市环保相关要求申请编码登记挂牌的非道路移动机械。

9.1.2 废水污染防治措施

1、施工废水

施工生产废水包括砂石冲洗水、砼养护水、场地冲洗水以及输送车辆冲洗废水等，这部分废水主要污染物为 SS，基本没有其它污染物，施工废水产生地点较分散，产生量较小，主要污染物为 SS，设置临时沉淀池沉淀后回用或用于洒水不外排。

2、管线试压废水

由于试压阶段管道尚未投用，且试压介质为洁净水，试压废水收集沉淀后用于管道及站场周边施工场地、道路洒水抑尘。

3、生活污水

管道施工分段进行，施工人员依托沿线村庄旱厕；改扩建集气站依托站内现有和附近基地生活设施。

4、地表水环境保护措施

(1) 施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对污水加强管理，严禁乱排污染环境；

(2) 严格控制施工范围，尤其是定向钻穿越延河湿地，应尽量控制作业面，避免对河流的水质影响；

(3) 水泥等建材不准堆放在水体附近，并应设篷盖和围挡，防止雨水冲刷进入水体；

(4) 加强施工机械维护，防止施工机械漏油，若有漏油现象应及时收集，并用专门容器盛装后统一处理；

- (5) 合理安排工期，尽量加快定向钻穿越河段的施工作业进度；
- (6) 管线穿越河流处增加管线壁厚，定期巡检；
- (7) 施工机械检修期间，地面应敷设塑料布，及时回收废润滑油，防止废油落地，污染土壤，防止雨季随地表径流流入水体；
- (8) 大开挖穿越河流施工期时段应选在枯水期，避开丰水期、汛期等。做好围堰及导流设施，加快施工进度，施工结束后立即对河道进行疏通，恢复原貌。施工过程中禁止将废水排入河道内，禁止在河道及滩地冲洗机械设备。

通过采取以上措施，施工期对地表水环境影响较小，措施可行。严禁在水体附近清洗施工器具、机械等；加强施工机械维护，防止施工机械漏油，若有漏油现象应及时收集，并用专门容器盛装后统一处理。

采取以上地表水污染防治措施后，施工期废水可得到有效的控制，对地表水环境影响小，污染防治措施可行。

9.1.3 噪声控制措施

为了减轻施工噪声影响，评价提出以下要求：

- (1) 合理安排施工作业时间，尽量避免在夜间（22：00~06：00）进行高噪声施工作业，造成噪声扰民；
- (2) 尽量选用低噪声机械设备或自带隔声、消声的设备，降低设备声级；同时做好施工设备及运输车辆的维护保养，有效降低机械设备运转及车辆行驶的噪声源强；
- (3) 各种管材轻拿轻放，减少撞击性噪声。
- (4) 合理安排强噪声施工机械的工作频次，合理调配车辆来往行车密度，尽量避开附近居民休息时间，降低车速，减少鸣笛；
- (5) 合理选择运输车辆线路，尽量避开集中居民区，途经村庄时限速禁止鸣笛，减少噪声扰民影响；
- (6) 加强施工组织和施工管理，合理安排施工进度，环保施工、文明施工、快速施工。

在采取以上措施后，施工期噪声对环境的影响较小，可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，随着施工结束，影响消失，噪声控制措施可行。

9.1.4 固体废物污染防治措施

1、施工废料

本工程管道运至施工现场前，已进行了相应的防腐处理。因此，施工废料主要包括废包装材料、废焊条以及施工过程中产生的废金属等。施工废料回收综合利用。

2、废防渗布

旧管线无害化处置过程中需铺设防渗布，施工结束后，防渗布上可能沾染油污，属于危废，产生量约 0.3t，施工结束后暂存至就近的危废暂存点，最终交有资质单位处置，不外排。

3、生活垃圾

施工场地设置临时生活垃圾收集桶，统一收集后运至环卫部门指定地点处置。

4、拆除装置、管线

根据设计资料，本项目不涉及桁架跨越等露出地面的旧管线拆除。

各改造站场站内部分设备、管道需拆除换新，拆除前应对管线进行热洗、吹扫等，采用机械方式进行切割，切割下来的旧管线，暂存于作业区废料库，由第六采气厂回收处置；部分设备拆除后进行无害化处理后由第六采气厂回收综合利用。

5、定向钻泥浆

泥浆重复利用，施工结束后剩余泥浆及碎屑晾干后运至当地一般固废填埋场处理，不随意外排，作业完成后立即对占地范围进行生态恢复。

综上，建设项目施工期固体废物处置措施可行。

9.1.5 土壤、地下水污染控制措施

为了防止本工程对土壤、地下水造成污染，结合建设项目建筑物的特点，建设时选择了先进、成熟、可靠的工艺技术，对产生的废水进行了合理的治理和回用，从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

1、项目建设阶段，站场场地及管线建设所产生的生活污水量少且污染负荷轻，站场施工依托站场旱厕，生活杂排水洒水抑尘；管线施工人员可依托沿线居

民旱厕，生活废水均不外排。

2、生活垃圾统一收集后送指定地点集中处置。

3、管道施工过程中土壤应分层开挖、分层回填。开挖时将剥离表土集中堆放于开挖区一侧，并将 0~30cm 表层土、底层土分开堆放；在施工结束后回填时应分层回填，恢复原土层，保护土壤肥力，以利后期植被恢复。

4、各集气站均依据相关要求已采取分区防渗措施。

5、穿越处的管线壁厚、防腐层及混凝土套管、盖板、稳管措施等均按设计要求进行，充分减少管线腐蚀、穿孔、断裂的概率，减少泄漏事件的发生。

9.2 运行期环境保护措施及可行性分析

9.2.1 环境空气污染防治措施

根据本项目建设内容及工程分析，本项目运营期不新增大气污染源。

9.2.2 水污染防治措施

根据工程分析，项目建成后不新增生产废水，不新增劳动定员，不新增生活污水。

9.2.3 噪声控制措施

项目管线在正常运行状况下无噪声产生，对周围声环境没有影响。为降低站场泵类产生的噪声影响，各站场泵类应选取低噪声设备，进行基础减振，合理布局，尽量将泵布置于远离厂界处，且各站场厂界 200m 范围内无声环境敏感点。采取以上措施后，项目运行期四周厂界噪声预测值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求，污染控制措施可行。

9.2.4 固体废物储存和处置措施

（1）生活垃圾

项目不新增劳动定员，不新增生活垃圾产生量。

（2）废润滑油及其包装桶

运营期新增固废主要为站场改造增加的泵类产生的废润滑油及其包装桶，属于危废（HW08 废矿物油与含矿物油废物，代码 900-249-08），产生量约为 0.1t/a。

（3）清管废渣

本项目输气管线在运行过程中定期清管会产生少量清管废渣，属于危险废物

(HW08 废矿物油与含矿物油废物，代码 251-001-08)，产生后就近运至现有危废暂存间暂存，定期委托有资质单位转运处置。

综上所述，在采取以上固废污染防治措施后，项目运行期产生的各种固体废物均能够得到妥善处理，对周边环境影响较小，措施可行。

9.2.5 土壤、地下水污染防治措施

(1) 站场

- ①严禁以渗坑储存等形式储存处置采出水。
- ②站场采取分区防渗，防止污水等的渗漏。
- ③定期对站场内的设备进行检查，杜绝跑冒滴漏的发生。

(2) 管线

①建立巡检制度，定期对输气管道壁厚进行测量，一旦发现异常，及时更换管道，杜绝管道天然气泄漏事件的发生，防止对土壤及浅层地下水的造成污染。

②为避免冬季管线冻裂等自然因素造成的管线破裂，设计铺设线路时管线埋设时应在冻土层以下，同时还采用管线防腐保温措施。

③为防止偷气破坏管线及修路施工等人为因素误伤输气管线，加强巡线，随时做好抢修准备，并做好平时抢修队伍训练和工作演练。

(3) 管理措施

①在人员素质和管理水平提高上下功夫，严格定期检查各种设备的制度，积极培养工作人员的责任意识，提高工作人员的技术水平。

②实施建设项目“三同时”制度，杜绝将污水直接外排，以防止入渗污染地下水。

2、分区防渗措施

据调查，各集气站均依据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)、《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)及《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中相关要求已采取分区防渗措施，本次各集气站改造部分主要为新建采出水缓冲罐、采出液外输一体化集成装置等，拆除旧采出水储罐、总机关、计量器等设备。集气站应加强设备的管理，对可能产生跑、冒、滴、漏的场地进行防渗处理。根据项目各功能单元是否可能对地下水造成污染及其风险程度，将站区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。本项目站场

改扩建内容仅涉及一般防渗区。

现有站场均已按照原产建环评要求进行了分区防渗，本次改造区域分区防渗措施见表 9.2.5-1。

表 9.2.5-1 地下水污染防渗分区表

| 防渗分区 | 天然包气带防污性能 | 污染控制难易程度 | 位置 | | 污染物类型 | 防渗技术要求 |
|-------|-----------|----------|--|---------------|-------|---|
| 一般防渗区 | 弱 | 易 | 高-7集气站、高-13集气站、高-15集气站、高-17集气站、高-18集气站 | 地上采出液缓冲罐 | 石油类 | 等效黏土防渗层 Mb \geq 1.5m, K \leq 1 \times 10 $^{-7}$ cm/s; 或执行《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013) |
| | 弱 | 易 | | 采出液外输一体化集成装置区 | | |
| | 弱 | 易 | 苏南-18集气站 | 撬装式电动三甘醇泵 | 三甘醇 | |

3、环境跟踪监测方案

(1) 地下水环境跟踪监测方案

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)及《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)等规定，项目建成后需对地下水水质进行长期跟踪监测。本项目为气田维护改造工程，建设工程主要内容为管线工程(输气管线和采出水输送管线)，地下水污染主要集中在现有工程采出水处理及回注系统，因此本次评价不新增地下水监测井，地下水跟踪监测采用现有的监测计划。地下水监测计划见表 9.2.5-2 和图 9.2.5.1。

表 9.2.5-2 地下水水质跟踪监测计划一览表

| 序号 | 监测井名称 | 经度 | 纬度 | 井深(m) | 监测层位 | 监测井类型 | 监测项目 | 备注 |
|----|------------------------|---------------|--------------|-------|---------------|-------|--|-----|
| 1# | 高桥采出水处理站地下水环境监测井(厂址北) | 108°58'38.95" | 36°38'6.14" | 56 | 第四系冲积层孔隙潜水含水层 | 污染监控井 | ①水位埋深 ②水质：石油类、石油烃(C6~C9)、石油烃 | 现有井 |
| 2# | 高桥采出水处理站地下水环境监测井(危废库南) | 108°58'40.86" | 36°37'59.52" | 48 | 第四系冲积层孔隙潜水含水层 | 污染监控井 | (C10~C40)、汞、砷、六价铬，当监测指标出现异常时，可按照《地下水环境 | 现有井 |

| | | | | | | | | |
|----|-----------------------------------|---------------|--------------|----|---------------|-------|---|-----|
| 3# | 高桥采出水处理站地下水环境监测井（危废库西） | 108°58'39.46" | 36°37'58.84" | 53 | 第四系冲积层孔隙潜水含水层 | 污染监控井 | 《监测技术规范》（HJ 164-2020）的附录F中石油和天然气开采业特征项目开展监测 ③每半年监测1次 | 现有井 |
| 4# | 金盆湾地下水监测井（高桥危废暂存点下游1km沟谷） | 108°58'9.77" | 36°39'36.99" | 27 | 第四系冲积层孔隙潜水含水层 | 水源井 | | 现有井 |
| 5# | 曹家砭地下水监测井（高桥危废暂存点下游3km沟谷） | 108°59'14.03" | 36°40'3.18" | 35 | 第四系冲积层孔隙潜水含水层 | 水源井 | | 现有井 |
| 6# | 金盆湾地下水监测井（高桥采出水处理站油泥临时储存点下游0.3km） | 108°58'23.86" | 36°38'20.99" | 29 | 第四系冲积层孔隙潜水含水层 | 水源井 | | 现有井 |
| 7# | 曹家砭地下水监测井（高桥采出水处理站油泥临时储存点下游1km） | 108°58'32.76" | 36°38'46.05" | 38 | 第四系冲积层孔隙潜水含水层 | 水源井 | | 现有井 |

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，加密到每月甚至每周一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。这里异常具体包括三种情况：一是检出组分或常规组分浓度明显升高或超标，二是未检出组分连续检出，三是污染组分出现超标情况。

（2）土壤跟踪监测计划

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ1248-2022）。项目跟踪监测方案如表 9.2.5-2。

表 9.2.5-2 土壤跟踪监测方案一览表

| 监测点位 | 监测因子 | 监测频次 | 取样类型 | 标准 |
|---------------------|-----------|-------|------|-----------------------|
| 1# 高 13 集气站采出水缓冲罐附近 | PH、石油类、石油 | 1 次/年 | 表层样 | 《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》 |

| | | | | |
|----|------------------------|--|-----|---|
| | | 烃 (C6~C9))、石油 烃 (C10~C 40)、汞、 砷、六价 铬 | | (GB36600-2018) |
| 2# | 高 17 集气站采出水缓冲罐附近 | | 表层样 | 《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) |
| 3# | 高 18 集气站采出水缓冲罐附近 | | 表层样 | 《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) |
| 4# | 高 15~高 17 采出水管线附近农用地 | | 表层样 | 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) |
| 5# | 高 13~高桥采出水处理站输水管线附近农用地 | | 表层样 | 《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) |

4、应急响应

- (1) 一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案；
- (2) 查明并切断污染源；
- (3) 探明地下水污染深度、范围和污染程度；
- (4) 依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作；
- (5) 依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整；
- (6) 将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析；
- (7) 当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

9.4 环保投资估算

根据《建设项目环境保护设计规定》的有关要求，环保投资必须纳入工程投资概算，主要针对施工期及运行期废气、废水、噪声、固废等污染治理及生态恢复费用，本项目估算环保投资约 233.61 万元，占建设总投资 1010 万元的 23.13%。具体见表 9.4-1。环保投资估算最终以设计为准。

环保投资应专款专用，并纳入工程投资概算，从设计、施工到实际运行应严格执行“三同时”制度。

表 9.4-1 环保设施及污染防治投资估算表 单位：万元

| 类别 | 污染源 | 治理措施、设施 | 环保投资 | |
|----|-----|---------|----------|---|
| 施工 | 废水 | 生活污水 | 依托站场现有设施 | / |

| | | | | |
|-----|---------|--|-----------------------------|----------|
| 期 | | 施工废水、管道试压废水 | 设置临时沉淀池沉淀后回用或用于洒水不外排 | 2 |
| | 废气 | 施工扬尘 | 运输车辆遮盖篷布、道路洒水降尘、堆土覆盖抑尘 | 2 |
| | 固体废物及土壤 | 施工废料 | 施工废料回收综合利用 | 2 |
| | | 废防渗布 | 集中收集后暂存作业区危废暂存点，定期交有资质单位处置。 | |
| | | 生活垃圾 | 生活垃圾收集桶 | 0.2 |
| 生态 | 生态修复、补偿 | 生态保护、恢复与补偿等费用 | 226.41 | |
| 运营期 | 噪声 | 改造站场泵类 | 低噪声设备、基础减振等 | 纳入主体工程投资 |
| | 固废 | 废润滑油及其包装桶、清管废渣等 | 收集后送至现有危废暂存点，交有资质单位处理 | 1.0 |
| | 地下水、土壤 | 管道防腐、穿越处加厚管壁 | | 纳入主体投资 |
| | 环境风险 | 管线输送压力、管壁实时监控设施、堵漏等风险防范设施、管线穿跨越处设置明显标志，落实环境风险防范措施；根据本项目建设内容对现有风险应急预案进行修编，并定期组织演练，防止管线泄漏污染土壤和地下水。 | | 纳入主体投资 |
| 合计 | | | | 233.61 |

10 环境经济损益分析

10.1 经济效益分析

本项目为第六采气厂隐患治理及气田改造工程，本项目总投资 1010 万元人民币，项目的实施可有效降低因管线、设备等泄漏造成的环境风险概率，杜绝天然气泄漏、采出水泄漏等风险事故的经济支出，经济效益显著。

10.2 社会效益分析

天然气、采出水一旦发生泄漏事故，不但造成重大经济损失，同时会对管道沿线居民、单位的正常生产生活及人身安全造成重大社会影响。项目的实施可以显著降低现有管道的安全风险，防止管道破裂引发天然气、采出水泄漏，污染地表水、地下水、土壤，破坏当地生态，引起突发环境事件，确保气田正常稳定开发，具有明显的环境正效益及社会效益。

10.3 环境经济损益分析

10.3.1 环境代价分析

项目建设过程中由于临时占地的原因，破坏了占地范围的植被，扰动了占地范围内的土壤，造成植被覆盖度的下降，生态系统生物量和生产力的下降，引发水土流失，占用林地还需要进行补偿。运行期天然气、采出水泄漏会造成各种环境要素的污染和生态的破坏，都属于项目的环境代价。但是项目整体上属于对现有管线的更新维护，主要沿现有管线敷设，仅少量管段需临时占用草地、林地和耕地，总体环境代价较小。

10.3.2 环境成本分析

项目的环境成本包括为恢复生态付出的成本、为防治污染付出的成本和为预防和处置突发环境事件付出的成本。

为恢复生态付出的代价指项目施工期采取的各项减少占地、尽可能避让林地、草地，表土分层堆放和回填、栽种植灌草、穿越河流加厚管壁、设套管、采用定向钻等工艺的投资。

项目运营期无需为防治污染进行环保投资。为预防和处置突发环境事件，需编制环境应急预案，储备应急物资，建立应急队伍和制度等。

10.3.3 环境经济效益分析

由于项目的实施，降低了潜在的环境风险，节约了天然气、采出水泄漏后的处理处置成本，保护了当地生态安全。与项目环保投资相比，环境经济效益突出。

项目施工期会带来生态破坏、水土流失等问题，但是影响程度有限。与项目实施降低的环境风险相比，在可接受程度和范围之内。在保证各项环境保护措施实施的情况下，项目的经济效益、社会效益和环境效益得到了协调发展，因此从环境经济综合的角度来看，项目建设环境可行。

11 环境管理与监测计划

11.1 环境管理体系

11.1.1 环境管理现状

中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司第六采气厂依据《石油天然气健康、安全与环境管理体系》(SY/T6276) 标准, 建立了 QHSE 管理体系; 同时按照中石油公司《质量健康安全环境管理体系要求》(Q/SY2.2), 在整合职业安全健康、环境、质量三大体系基础上, 进一步完成了 QHSE 管理手册和程序文件; 此外, 长庆油田分公司第六采气厂还建立健全了各项环境管理制度, 明确了管理时效。

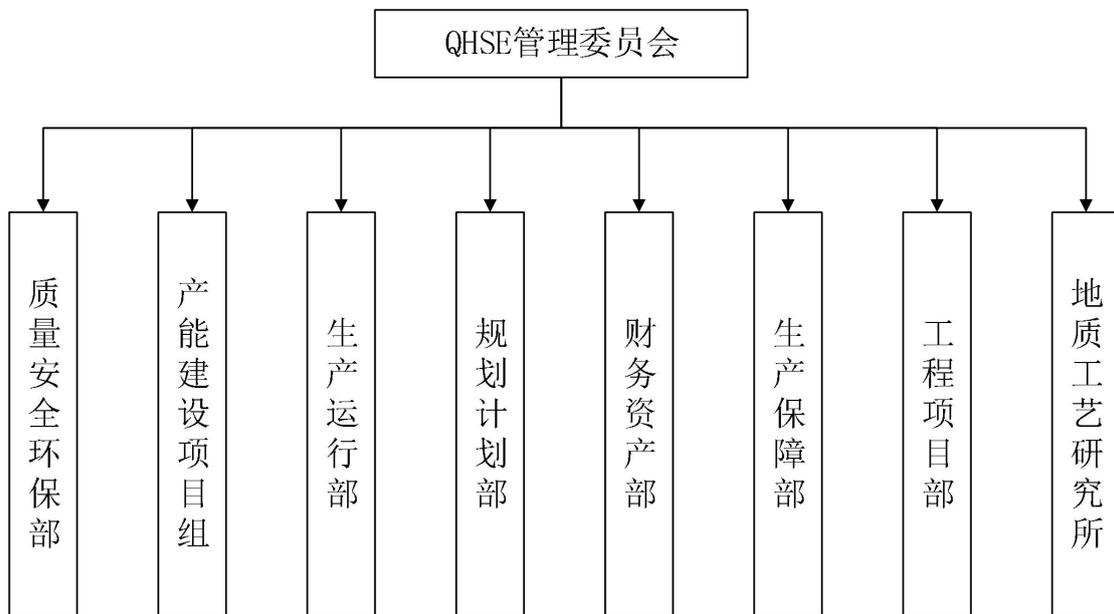


图 11.1.1 第六采气厂 HSE 组织结构框图

11.1.2 管理机构设置、人员配备及职责

目前, 长庆油田分公司第六采气厂结合 QHSE 管理体系, 各项管理导入了“自我监控、自我完善、自我改进”的三级监控机制, 企业环境管理实行一级机构二级管理制度。其中:

(1) QHSE 委员会

第六采气厂 QHSE 委员会作为环境保护的最高决策机构, 委员会确定环境保护责任制, 确定生态保护和污染防治的目标、任务、保障措施等, 审议环境保护发展规划、年度工作计划、环保业绩指标和考核奖惩, 定期讨论决定重大环境保护事项。

厂长为环境保护第一责任人，各部门、单位的主要负责人为本部门、单位环境保护第一责任人，对本部门、单位的环境保护工作负总责。

（2）质量安全环保部

质量安全环保部是环境保护综合监管部门，主要履行以下职责：

①贯彻执行国家和地方政府环境保护法律法规、规划、计划和相关要求，以及集团公司、勘探与生产分公司、油田公司环境保护规章制度、规划、计划和相关要求；制定环境保护规章制度、规划和计划，并监督执行。

②制定第六采气厂环境保护目标和指标；监督、检查、考核所属单位环境保护目标责任制的落实；组织环境管理体系建设和审核工作。

③指导、监督所属单位落实排污许可制度、重点污染物排放总量控制制度；组织开展第六采气厂环境监测、环境统计和环境信息公开工作。

④组织开展环境风险评估、环境隐患排查与治理、环境事件应急和调查；配合突发环境事件应急预案的制定和演练。

⑤组织建立并完善污染源档案等环境保护基础资料、统计报表及技术档案，指导相关单位开展环境信息公开。

⑥非产能建设项目的环境保护“三同时”管理、生态治理恢复等。

⑦负责第六采气厂温室气体排放监督管理，指导、监督温室气体排放核算与报告和温室气体排放控制工作；污染物排放申报、环保税当量核算。

⑧组织环境保护宣传教育、培训和对外交流工作；组织清洁生产工作，开展清洁生产审核，开展绿色矿山创建；环境保护技术类支持工作。

⑨开展与属地政府相关主管部门的环境保护业务联系。

（3）产能建设项目组

①组织产能建设项目的环评影响评价、环境监理、环保验收等工作，并向有关部门、单位移交全套环保资料。

②负责产能项目建设过程的环境保护“三同时”管理、生态治理恢复等。

（4）生产运行部

负责业务范围内的环保设备的运行和操作规程修订、环境应急处置、设备设施检测等环境保护管理内容；

（5）规划计划部

负责环保隐患治理项目投资计划的下达和权限范围内隐患项目的审批；负责

结转结余投资的归口管理；

(6) 财务资产部

负责环保费用预算管理、会计核算、资金拨付及资金使用监督；参与环保隐患项目的销项管理；

(7) 生产保障部

负责业务范围内的环保设备的运行和操作规程修订、生活污水检测等环境保护管理内容；

(8) 工程项目部

负责业务范围内污染防治工作落实等环境保护管理内容；环保隐患项目的概预算审查；

(9) 地质工艺研究所

负责业务范围内的工艺技术、环境敏感区避让和退出、采出水回注井控制和检测等环境保护管理内容。

(10) 厂属各基层单位的环境保护主要职责

①按照“属地管理”原则，贯彻执行国家、地方政府环境保护法律法规、规划、计划和相关要求，以及集团公司、勘探与生产分公司、油田公司、第六采气厂环境保护规章制度、规划、计划和相关要求；

②建设项目建成后由建设方移交第六采气厂时，确认该建设项目的环保设施、环保措施及其它环保要求的符合性；

③及时建立、更新、完善环境保护岗位责任和环保设施，落实生产管理制度，保证环保设施、设备完好并正常运行；

④做好环保设备设施的运行维护，保证生活污水处理装置、采出水处置装置、固废贮存场所、酸气焚烧炉等环保设施的正常运行；

⑤按照要求对日常生产、清管、清罐、清池以及其它生产施工过程中产生的污水(油)、废气、固废等进行分类收集和处置，做好作业全过程环境保护措施，防止环境污染；

⑥负责环保基础工作管理，建立完整、规范、准确的环境基础资料；对本单位环保设施、污染源、污染物、废弃物进行建档，做好日常台账管理维护工作；

⑦按照要求落实减排责任，实施污染物减排；

⑧制定本单位突发环境事故（事件）应急程序，做好突发环境事故（事件）

的风险控制、应急处置和事后恢复等工作；

⑨配合完成本单位的环境监测任务；

⑩负责本单位有关的环境事件和污染纠纷的协调和处理。

11.1.3 环境管理规章制度

(1) 环境管理体系及管理制度

建设单位已经制定了较为完善的环境管理体系和管理制度，本项目可直接纳入执行。详见表 11.1.3-1。

表 11.1.3-1 环境管理体系及管理制度

| 实施部门 | 主要编制内容 |
|------|---|
| 管理体系 | 1、环保法律法规、环境指标与方案管理程序 |
| | 2、环境管理体系培训管理程序 |
| | 3、原辅材料、能源及给排水管理程序 |
| | 4、集输送前预处理、站场及其辅助设施管线大气污染物控制、气田采出水处理、环境噪声治理及清管渣回收、处置管理程序 |
| | 5、井场、集气站、采出水处理站、管线环境风险应急管理、控制及事故状态下应急响应程序 |
| | 6、环保设施监督管理及违章、纠正与预防污染措施程序 |
| | 7、节能降耗、污染预防、减污增效、资源化利用监督、检查管理程序 |
| | 8、环境监控、文件记录控制管理程序与环境管理内部审核程序 |
| | 9、强化风险事故应急管理，定期开展 HSE 审核程序 |
| 管理制度 | 1、内部环境保护审核、例会制度 |
| | 2、环境质量管理目标与指标统计考核制度 |
| | 3、节能降耗、减污增效、清洁生产管理、审计和岗位职责奖惩制度 |
| | 4、内部环境管理监督与检查制度 |
| | 5、环保设施与设备定期检查、保养和维护管理考核制度 |
| | 6、污染源监控与监测计划制度 |
| | 7、危险化学品、危险废物贮运、使用转移联单管理制度 |
| | 8、环境保护档案管理与环境污染风险事故应急预案及报告管理制度 |
| | 9、环保设施与设备使用、维护规程 |
| | 10、环保设备安全操作规程及安全管理规章 |
| | 11、重点环保设施污染控制点巡回检查制度 |

(2) 环境管理台账制度

建立环境管理台账制度，包括电子台账和纸质台账，台账主要内容包括：生产信息（站场运行记录台账、危废拉运记录台账、管线管护及维修记录台账等）、污染防治措施运行记录（含油污泥处置记录、废弃含油防渗包装袋收集记录等），监测数据（污染源监测和环境质量监测、生态跟踪监测）等。

11.1.4 现有环境管理分析

根据对现有环境管理体系的调查，建设单位建立了较为完善的环境管理制度，在生产过程中发挥了积极作用。

(1) 污染源能够按照当时的环保要求做到达标排放，及时按照新颁布的排放标准进行升级改造。同时，通过对环保设备的维护保养，确保了环保设备的稳定运行。对污染源有定期和不定期的监测计划，对污染源的排放情况能够及时掌握。

(2) 对于危险固体废物执行了严格的暂存、转运制度，确保了危险废弃物的储运安全。

(3) 有较为完善的风险管理制度和应急预案，按照应急预案进行定期演练，对风险事故有较为可靠的处理能力。

11.1.5 环境管理要求

油田开发建设各阶段环境保护管理工作要求见表 11.1.5-1。

表 11.1.5-1 环境管理工作要求

| 阶段 | 环境管理主要内容 |
|-----|---|
| 施工期 | <ol style="list-style-type: none"> 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、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。 |
| 运行期 | <p>正常工况</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、建立和实施项目运行的 QHSE 管理体系； 2、结合本项目生产和环保实际情况，根据政府和上级主管部门的环保法律法规、标准，制定管理规章制度，并贯彻执行； 3、项目产生的废气全部通过达标排放；废水实现零排放；通过采取减振、隔声、消音等措施确保厂界噪声达标排放；危险废物设临时储存设施，交有资质单位进行处置。加强站场周围绿化； 4、协同有关部门制定防治污染事故的措施，定期进行环保安全检查； 5、建立运行情况记录制度，如实记载有关运行管理情况，主要包括项目废气治理措施、污水处理设施工艺控制参数、危险废物暂存、去向及处置措施及环境监测数据等，运行情况记录簿应当按照国家有关档案管理的法律法规进行整理和保管； 6、定期检查设备密封及计量装置，对全体员工组织开展环境保护培训。 |
| 运行期 | <p>非正常工况</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、加强站内工艺装置及管线的检修和巡线，减小发生“跑、冒、滴、漏”； 2、加强生产罐区及其他废水、危废暂存设施的防渗措施，定期检查，杜绝其存在长期非正常排放点源的存在，保护项目评价区地下水环境质量不受污染和破坏； 3、针对可能发生泄漏的区域，及时采取修复更换等措施，阻止污染物进一步扩散泄漏。 |

| | |
|------|--|
| 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、施工过程中、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。 |
|------|--|

11.2 污染物排放清单

11.2.1 污染物排放管理

本项目污染物排放清单详见表 11.2.1-1。

表 11.2.1-1 本项目污染物排放清单

| 类别 | 污染源 | | 污染物排放清单 | | | | 排污口位置 | 拟采取的环保措施及主要参数 | 数量 | 执行的环境标准及污染物排放管理要求 |
|----|-----|------|-----------|------|-----------|----------|----------------------------|-------------------------------|----|---|
| | | | 污染物种类 | 排放浓度 | 排放速率 kg/h | 总量指标 t/a | | | | |
| 噪声 | 站场 | 泵类 | 噪声 | / | / | / | 改造站场 | 低噪声设备、基础减振、优化布局等 | / | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准 |
| 固废 | 站场 | 泵类 | 废润滑油及其包装台 | / | / | / | 改造站场 | 属危险废物，定期交由有资质的单位进行处置。处置率100%。 | / | 按照《危险废物贮存污染控制标准》等相关标准贮存于污泥临时储存点；做好危险废物贮存情况的记录；严格执行危险废物转移联单制；委托有资质的单位进行运输、处置 |
| | | 清管作业 | 清管废渣 | / | / | / | 苏南-11集气站、苏南-18集气站、苏南-19集气站 | | | |

11.2.2 排污口管理

按照《排污口规范化整治技术要求》，项目排污口规范化管理要求见表 11.2.2-1。排污口标识规范化管理要求见表 11.2.2-2

表 11.2.2-1 排污口规范化管理要求表

| 项目 | 主要要求内容 |
|------|--|
| 基本原则 | 1、凡向环境排放污染物的一切排污口必须进行规范化管理； 2、将总量控制的污染物排污口及行业特征污染物排放口列为管理重点； 3、排污口设置应便于采样和计量监测，便于日常现场监督、检查； 4、如实向环保行政主管部门申报排污口位置与排放去向等方面情况 |
| 技术要求 | 1、排污口位置必须按照环监〔1996〕470号文要求实行规范化管理； 2、具体设置应符合《污染源监测技术规范》中的规定和要求。 |
| 立标管理 | 1、污染物排放口必须实行规范化管理，应按照国家《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995）与《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）的相关规定，设置环保图形标志牌； 2、环保图形标志牌位置应距污染物排放口及固废贮存（处置）场较近且醒目，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约2m； 3、重点排污单位污染物排放口以设置立式标志牌为主，一般排污单位污染物排放口可根据实际情况设置立式或平面固定式标志牌； 4、对危险废物贮存点，必须设置警告性环境保护图形标志牌 |
| 建档管理 | 1、使用《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容； 2、严格按照环境管理监控计划及排污口管理要求，工程建成运行后将主要污染物种类、数量、排放浓度与去向，立标及环保设施运行情况记录在案，并及时上报； 3、选派专职环保员对油田环保设施进行监督管理，防止“跑、冒、滴、漏”污染环境并引发重大环境风险事故，要求责任到人，奖罚分明 |

11.2.3 信息公开

按照《企业环境信息依法披露管理办法》（2021年第四次部务会议审议通过）等规定，企业应当建立健全环境信息依法披露管理制度，规范工作规程，明确工作职责，建立准确的环境信息管理台账，妥善保存相关原始记录，科学统计归集相关环境信息。建设单位应落实以下环境信息公开要求：

（1）按照《企业环境信息依法披露管理办法》要求，设区的市级生态环境主管部门应当于每年3月底前确定本年度企业名单，并向社会公布。企业名单公布前应当在政府网站上进行公示，征求公众意见；公示期限不得少于十个工作日。第六采气厂应及时关注，明确本单位是否列入名录。

（2）如果本单位列入重点排污单位名录，则应当按要求公开下列信息：

①企业基本信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息；

②企业环境管理信息，包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息；

③污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治设施，污染物排放，有毒有害物质排放，工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等方面的信息；

④碳排放信息，包括排放量、排放设施等方面的信息；

⑤生态环境应急信息，包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息；

⑥生态环境违法信息；

⑦本年度临时环境信息依法披露情况；

⑧法律法规规定的其他环境信息。

（3）披露时限

企业应当于每年3月15日前披露上一年度1月1日至12月31日的环境信息。

11.3 环境监测计划

项目运行期，建设单位应根据《排污单位自行监测技术指南陆上石油天然气开采行业》（HJ 1248-2022）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）并结合长庆油田分公司第六采气厂2025年环境监测计划要求进行自行监测。后期发布新的国家或地方相关的石油天然气自行监测导则、标准等，应按照新标准导则实施。运行期环境现状和污染源监测计划，详见表10.3-1～表10.3-2。建设单位应结合现有监测内容统筹规划监测方案，并统一要求避免冲突。

表 11.3-1 污染源监测计划建议清单

| 类别 | | 监测项目 | 依托第六采气厂原有监测计划 | 本次新增监测点位 | 监测频次 | 控制指标 |
|----|----|---------|---|----------|--------|------------------------------------|
| 噪声 | 厂界 | Leq (A) | 高-7 集气站、高 13-集气站、高-15 集气站、高-17 集气站、高-18 集气站、苏南-18 集气站 | 无 | 1 次/季度 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类 |

表 11.3-2 运行期环境质量监测计划建议清单

| 类别 | 监测项目 | 依托第六采气厂原有监测计划 | 本次新增监测点位 | | 监测点位合计 | 监测频率 | 控制指标 |
|------|---|--------------------------|------------------------------------|-----|--------|---------|--|
| 地下水 | ①水位埋深 ②水质：石油类、石油烃 (C6~C9)、石油烃 (C10~C40)、汞、砷、六价铬，当监测指标出现异常时，可按照《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)的附录 F 中石油和天然气开采业特征项目开展监测 | 共设置 7 个地下水监测点，见表 9.2.5-2 | 本次全部依托现有地下水监测点位，不新增 | | 7 个 | 1 次/季度 | 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类 |
| 土壤环境 | pH、石油类、石油烃 (C6~C9)、石油烃 (C10~C40)、汞、砷、六价铬 | / | 高 13 集气站、高 17 集气站、高 18 集气站采出水缓冲罐附近 | 表层样 | 3 个 | 1 次/年 | 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) |
| | | / | 高 15~高 17 采出水管线附近农用地 | 表层样 | 1 个 | 1 次/年 | 《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准(试行)》 风险筛选标准 |
| | | / | 高 13~高桥采出水处理站输水管线附近农用地 | 表层样 | 1 个 | 1 次/5 年 | |
| 生态 | 植被恢复情况，绿化植被成活率，植被覆盖度及植物多样性组成，生态恢复措施的实施效果等 | / | 典型管线周边 | | 若干 | 不低于 1 次 | 恢复到与周围生态景观协调一致，植被恢复程度不低于施工前，不降低原有生态功能 |

11.4 项目竣工环保验收

环境保护验收调查建议清单见表 11.4-1。

表 11.4-1 环境保护竣工验收调查清单一览表（建议）

| 分期 | 污染类别 | 污染源 | 治理措施、设施 | 验收标准 |
|-----|------|-------------------------|---|---|
| 施工期 | 废水 | 施工废水 | 设置临时沉淀池沉淀后回用或用于洒水不外排 | 不外排 |
| | | 管道试压废水 | 试压结束后废水沉淀后用于站场及周边道路洒水降尘 | 不外排 |
| | | 生活污水 | 依托站场及管道沿线居民旱厕 | 不外排 |
| | 废气 | 施工扬尘 | 运输车辆遮盖篷布 | 《施工场界扬尘排放限值》 (DB61/1078-2017) |
| | | | 施工场地，道路洒水降尘 | |
| | 噪声 | 噪声源 | 低噪声设备、隔音、减振设施等 | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011) |
| | 固废 | 施工废料 | 施工废料回收综合利用 | 合理处置，不外排 |
| | | 生活垃圾 | 施工生活垃圾收集桶，按环卫要求处理 | |
| | | 废防渗布 | 集中收集后暂存于危废暂存点，定期交有资质单位处置。 | |
| | | 拆除装置 | 各改造站场站内部分设备、管道需拆除换新，拆除前对管线进行热洗、吹扫等，切割下来的旧管线暂存于作业区废料库，纳入集中处置的实物资产，统一收集至第六采气厂废料库，最终由长庆油田公司按照《长庆油田分公司资产集中处置试点工作方案》中相关要求集中处置。 | |
| 生态 | 生态恢复 | 临时占地植被恢复、水土流失治理、农业和生态补偿 | 恢复到与周围生态景观协调一致，植被恢复程度不低于施工前，不降低原有生态功能 | |
| 运营期 | 噪声 | 改造站场泵类等 | 低噪声设备、基础减振、优化布局等 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2类区标准 |
| | 固废 | 废润滑油及其包装桶、清管废渣 | 收集后送至现有危废暂存点，交有资质单位处理 | 交资质单位处理 |
| | | 地下水、土壤 | 管道防腐、穿越处加厚管壁，改造站场分区防渗 | 符合《石油化工工程防渗技术规范》要求 |
| | | 风险 | 落实环境风险防范措施，修订环境风险应急预案，储备应急物资等 | |
| | | 生态 | 加强项目巡查和施工结束后恢复植被的养护等，保证成活率及植被恢复率 | |

12 评价结论

12.1 建设项目概况

长庆油田分公司第六采气厂 2025 年气田维护技改项目共涉及陕西省延安市安塞区、宝塔区、志丹县、吴起县及榆林市定边县、靖边县等 2 市 6 区县。本次维护改造主要工程内容包括 15 座站场改造工程、50 条管线工程。

管线工程总长 85.99km，包括采气管线改线 10 条，长度 4.61km；采气管线降管 37 条，长度 12.65km；新建采出水输送管线 3 条，长度 68.73km。

本项目新增工程总占地 45.2818hm²，其中：永久占地面积为 0.0008hm²，临时占地面积为 45.281hm²。本项目总投资 1010 万元，其中环保投资约 233.61 万元，环保投资占总投资的 23.13%。

12.2 环境质量现状

12.2.1 环境空气质量现状评价结论

根据陕西省生态环境厅办公室于 2025 年 1 月 19 日发布的环保快报《2024 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》中定边县、靖边县、吴起县、志丹县、安塞区、宝塔区空气质量数据，各区县六项基本污染物因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求。经判定，评价区为环境空气质量达标区域。本次评价引用区域内环境空气监测点 6 个，监测项目包括特征监测因子非甲烷总烃、硫化氢、甲醇。根据监测结果，各监测点非甲烷总烃小时浓度均符合《大气污染物综合排放标准详解》中小时限值 2.0mg/m³ 的参考值；甲醇、硫化氢 1 小时平均浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中相关标准限值。

12.2.2 地表水环境质量现状评价结论

监测结果表明，各监测断面 pH、COD、BOD₅、氨氮、总磷、挥发酚等监测因子均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准限值，各断面总氮均有不同程度的超标，最大超标倍数为 1.48 倍。特征因子石油类、甲醇均未检出。

12.2.3 地下水环境质量现状评价结论

根据监测结果可知，本次实测的 1 个地下水监测点中，除氟化物超标之外，其余各监测因子均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；引用的 10 个地下水监测点中，除王家伙场水源井、伙场洼村民水源井、金盆湾村、寨子岭村 4 个点位氟化物和总硬度超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准外，其余各点位各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

12.2.4 声环境质量现状评价结论

根据噪声监测结果，本项目改扩建场站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类声环境功能区排放标准。

12.2.5 土壤环境质量现状评价结论

根据拟建工程布局，本次共布设 11 个土壤环境质量现状监测点位。由监测结果可知，评价区项目建设用地土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地土壤污染风险筛选值标准，周边农用地土壤环境质量均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中其他农用地风险筛选值标准要求。

12.2.6 包气带现状评价结论

本次评价选择 2 个站场，共设 4 个包气带污染现状监测点。通过监测数据对比，各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准限值，特征因子石油类、甲醇均未检出，各监测点结果值与背景值参照点相差较小，表明现有工程对评价区包气带土壤环境未产生显著影响，包气带现状环境质量较好。

12.3 环境影响评价结论

12.3.1 环境空气影响评价结论

1、施工期环境空气影响评价结论

环境影响：施工期大气污染主要为施工期平整场地、地面及管沟开挖、车辆

行驶产生的无组织排放扬尘、施工机械和运输车辆排放的尾气、焊接废气。但影响范围仅局限于施工场地周围较小范围内，随施工期的结束而结束，其影响时间短、范围小，且周围地域开阔，经大气扩散后对环境及敏感点的影响较小。

防治措施：施工场临时弃土集中堆放，并加盖篷布，定期洒水抑尘、大风天气停止土方作业；运输车辆加盖篷布，限速限载；管线敷设及时开挖和回填，施工完成后及时进行覆土和植被恢复。

2、运行期大气环境影响评价结论

根据本项目建设内容及工程分析，本项目运营期不新增大气污染源。

12.3.2 地表水环境影响评价结论

1、施工期地表水环境影响评价结论

施工期废水主要包括施工生产废水、管道试压废水及施工生活污水等，施工生产废水、管道试压废水主要污染物为 SS，基本没有其它污染物，设置临时沉淀池沉淀后回用或用于洒水不外排，影响较小。改扩建集气站依托站内现有和附近基地生活设施。管线施工人员可依托沿线村庄旱厕，生活废水均不外排。采取以上措施，施工期废水均不排入地表水体，对周围地表水环境基本无影响。

大开挖穿越河流对水环境的影响主要是河道围堰及管沟开挖导致水体悬浮物增加。穿越河流施工期时段应选在枯水期，避开丰水期、汛期等。做好围堰及导流设施，加快施工进度，施工结束后立即对河道进行疏通，恢复原貌。施工过程中禁止将废水排入河道内，禁止在河道及滩地冲洗机械设备。在采取上述措施后，项目施工对水环境影响较轻。

2、运行期地表水影响评价结论

项目建成后不新增生产废水，不新增劳动定员，不新增生活污水。

12.3.3 地下水影响分析评价结论

1、施工期地下水环境影响结论

正常情况下站场、集输管线建设过程中，沉淀池、施工营地卫生厕所等均采用严格的防渗、防腐措施，对地下水环境不会产生明显不利影响。施工营地将配套垃圾桶，产生的生活垃圾桶装收集后按当地环卫部门规定外运处置，不会对区域水域环境产生明显不利影响。

非正常工况，施工废水沉淀池破损，可能造成施工废水下渗对地下水产生一

定影响，考虑到施工废水污染物主要为 SS 等，对地下水水质影响不大，且项目施工期建设单位严格执行环境管理要求，基本不会发生施工废水外泄的状况。因此，本项目施工期对地下水环境影响甚微。

2、运行期地下水环境影响结论

(1) 运行期地下水环境影响

正常情况下，建设项目运行期所采用的管线均进行了防腐处理，正常状况下不会对地下水环境产生影响；站场内各构筑物均进行分区防渗，防渗效果良好，不会对地下水产生影响。

在非正常状态下，根据预测结果，采出水输送管线泄漏对周围地下水产生污染，但其超标范围有限，且随着时间的推移，石油类浓度逐渐变小，污染晕向下游迁移，石油类形成的污染晕在第四系黄土含水层中最大超标距离约 19.5m，白垩系环河组含水层最大超标距离约 18.3m，对地下水影响在环境可接受范围内。

(2) 运行期地下水污染防治措施

集气站采取分区防渗，防止废水等的渗漏，设置地下水水质监测点位，以确保防渗系统的有效性。定期对站场内的设备进行检查，杜绝跑冒滴漏的发生，防止对土壤及浅层地下水的造成污染。

12.3.4 噪声环境影响评价结论

1、施工期噪声环境影响评价结论

(1) 施工期噪声环境影响结论

施工噪声源主要包括站场施工期使用的挖掘机、装载机、载重汽车以及管线施工中的装载机、挖掘机、切割机、焊机等。根据噪声预测结果表明：昼间施工机械噪声在距施工场地 50m 以外可基本达到标准限值；在 200m 处昼、夜间均可达到标准限值。项目部分管线两侧 200m 范围内存在零散居民点，但本项目夜间不进行施工作业，站场改造施工量较小，且周边 200m 范围内均无敏感点；管线分段施工，在施工前取得民众谅解，并合理安排施工机械数量，严格限定施工范围，选用噪音低的设备，合理安排施工时间，加快施工进度，可将噪声影响降到最低。在采取相应的处置措施后，项目施工期噪声对环境的影响较小，随着施工期的结束，影响将会消失。

(2) 施工期噪声防治措施

合理安排施工作业时间，地面工程施工尽量避免在夜间（22：00~06：00）进行高噪声施工作业，造成噪声扰民；尽量选用低噪声机械设备或自带隔声、消声的设备，降低设备声级；同时做好施工设备及运输车辆的维护保养，有效降低机械设备运转及车辆行驶的噪声源强；各种管材轻拿轻放，减少撞击性噪声。合理安排强噪声施工机械的工作频次，合理调配车辆来往行车密度，尽量避开附近居民休息时间，降低车速，减少鸣笛；合理选择运输车辆线路，尽量避开集中居民区，途经村庄时限速禁止鸣笛，减少噪声扰民影响；加强施工组织和施工管理，合理安排施工进度，环保施工、文明施工、快速施工。

2、运行期噪声影响评价结论

本项目运行期管线无噪声产生，噪声主要来自各集气站泵类的噪声。从预测结果看出，高17集气站、苏南-18集气站场界昼夜间噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准限值要求，因此项目噪声通过采取选用低噪声设备；设置基础减振、合理布局、定期维护、保养等措施后，对外环境影响较小。

12.3.5 固体废物环境影响评价结论

1、施工期固体废物环境影响评价结论

本项目施工期固体废物主要包括施工弃土、施工废料、施工人员生活垃圾和拆除的旧设备等。施工期产生的固体废弃物均能得到合理有效的处置，对周围环境的影响较小。

2、运行期固体废物影响评价结论

本项目运行期产生的固体废物主要有设备维护产生的废润滑油及其包装桶和清管作业产生的清管废渣，按照《国家危险废物名录（2025年版）》分类，以上固体均属于危险废物，收集后运至危废暂存间暂存，定期交有资质的单位进行处置。本项目的各类固体废弃物均得到合理处置，处置率达到100%，对周围环境的影响较小。

12.3.6 土壤影响分析评价结论

集气站按照要求进行分区防渗，各集气站改造部分主要为新建采出液外输一体化集成装置及拆除部分冗余设施，正常情况下，集气站运行不会对土壤环境造成污染。集输天然气的管线选用封闭性能好的管线，在正常工况条件下管线的安

全性能较好，不会发生集输管线破裂的情况，对土壤环境不会产生影响。本项目新建采出水管线在正常工况条件下管线的安全性能较好，不会发生集输管线破裂的情况，对土壤环境不会产生影响。

在非正常状况下，采出水管线泄漏可能会对土壤环境造成一定影响，遇降雨条件，还可能污染地下水环境。根据预测结果，采出水管线泄漏后随着时间的推移，土壤中的污染物逐渐向土壤垂向深度迁移，但浓度逐渐降低。可以看出，采出水的泄漏会导致周边的土壤环境在一段时间内受到石油类的污染。随着运移时间的增加，在土壤自身的净化作用以及迁移条件下，污染物对土壤的影响会逐渐消失。

12.3.7 环境风险分析评价结论

本项目涉及的危险物质主要包括甲烷及火灾爆炸产生的次生污染物 CO 等，主要分布于集气站、采气管线等危险单元。本项目通过事故风险隐患排查，设置压力监测装置、可燃有毒气体监测，采取分区防渗等措施以及针对潜在环境风险配备相应的应急物资等措施，经环境风险评价分析，通过制定并落实切实可行的事故防范措施，编制突发环境事件应急预案并定期组织演练，能够将事故风险降到最低限度，项目环境风险可防可控。

12.4 环境影响经济损益

由于项目的实施，降低了潜在的环境风险，节约了天然气、采出水泄漏后的处理处置成本，保护了当地生态安全。与项目环保投资相比，环境经济效益突出。

项目施工期会带来生态破坏、水土流失等问题，但是影响程度有限。与项目实施降低的环境风险相比，在可接受程度和范围之内。在保证各项环境保护措施实施的情况下，项目的经济效益、社会效益和环境效益得到了协调发展，因此从环境经济综合的角度来看，项目建设环境可行。

12.5 环境管理与监测计划

为确保各项环保措施的落实，最大限度减轻施工作业对环境的影响，本项目在施工期要实施 QHSE 管理，长庆油田分公司第六采气厂对基层组织权力和责任作出了明确规定，长庆油田分公司第六采气厂已建立了基本的环境管理规章制度。本评价提出在运行期对噪声以及地下水和土壤、生态等进行定期监测。

12.6 公众参与情况说明

按照《环境影响评价公众参与办法》的相关规定，建设单位在本项目环评委托后于2025年6月18日在“陕西都市网”发布了项目环境影响评价信息公示；项目环境影响报告书征求意见稿形成后，2025年7月1日在“陕西都市网”网站公示栏发布了网络公示并提供了征求意见稿浏览，同步在定边县郝滩镇、靖边西安宁条梁镇、安塞区沿河湾镇和砖窑湾镇通过张贴公告的方式进行公示。2025年7月2日、7月4日分两次在三秦都市报进行了登报公示。环评报告报批前，建设单位在“陕西都市网”网站上进行了报批前公示。整个公示期间建设单位和环评单位均未收到关于本项目的反馈意见。

12.7 总结论

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》鼓励类项目，符合相关规划要求。在按照“三同时”制度认真落实工程设计、环评报告提出的改进措施并强化环境管理后，各项污染防治、生态保护及环境风险防范与应急措施基本可行，各类污染源可达标排放，固体废物得到合理贮存、处置或利用，对环境的污染较小；生态环境影响得到有效控制、恢复、补偿，并减至最低程度，可以实现生态系统结构功能不降低的生态环境保护目标；环境风险可降低到当地环境能够容许的程度。从满足环境质量目标和生态环境保护要求的角度，工程建设可行。

12.8 要求与建议

1、要求

按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定的程序和标准，组织建设项目竣工环境保护自主验收，验收合格后，方可正式运行。

2、建议

（1）及时按程序修订并完善突发环境事件应急预案及环境风险评估，并定期演练。

（2）加强监管、定期巡护、定期检查设备，降低天然气、采出水泄漏。