

建设项目环境影响报告表

(试 行)

项目名称：长庆油田分公司第一采气厂 2019 年

17.8 亿立方/年产能建设工程

建设单位：中国石油天然气股份有限公司长庆

油田分公司第一采气厂

编制日期：2019 年 11 月

环境保护部制

建设项目基本情况

项目名称	长庆油田分公司第一采气厂 2019 年 17.8 亿立方/年产能建设工程				
建设单位	中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司第一采气厂				
法人代表	王振嘉	联系人	梅洋		
通讯地址	陕西省西安市未央区芸辉路 8 号				
联系电话	029-86503799	传真	029-86585008		
建设地点	榆林市榆阳区、横山区、靖边县和延安市安塞区、志丹县				
立项审批部门	国家能源局	批准文号	2018-000291-07-03-000354		
建设性质	新建 ☐ 改扩建 ☒ 技改 ☐	行业类别及代码	天然气开采业 (B0710)		
占地面积 (平方米)	1074200 (永久占地)		绿化面积 (平方米)	8688200 (临时占地植被恢复)	
总投资 (万元)	95660.24	其中：环保投资 (万元)	6801.5	环保投资占总投资比例	7.11%
评价经费		预期投产日期			

一. 工程内容及规模

1. 项目由来

长庆油田分公司第一采气厂下辖气田已全部完成建产，骨架系统已建设完成。第一采气厂下辖气田分别履行了①陕甘宁盆地中部气田开发工程 (30 亿)、②长庆油田分公司第一采气厂靖边气田滚动开发 $19 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 产能建设工程、③长庆油田分公司第一采气厂 2014 年靖边气田 $6 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 天然气产能建设工程、④长庆油田分公司第一采气厂气田产能建设工程 (11.5 亿) 等环境影响评价，其中①陕甘宁盆地中部气田开发工程 (30 亿) 环境保护竣工验收原国家环保局以环验〔2004〕023 号批复、②长庆油田分公司第一采气厂靖边气田滚动开发 19 亿立方/年产能建设工程环境保护竣工验收陕西省环保厅以陕环批复〔2016〕648 号批复，③长庆油田分公司第一采气厂 2014 年靖边气田年 6 亿立方产能建设工程噪声、固体废物环境保护竣工验收由陕西省环保厅以陕环批复〔2018〕190 号批复，其它部分也已通过自主验收，④长庆油田分公司第一采气厂气田产能建设工程 (11.5 亿) 尚未进行环保竣工验收。目前第一采气厂陕西境内气田共完成产能 $53.36 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，为了气田稳定供气，保证产气任务完成，规划陕西境内

建设弥补递减产能 $17.8 \times 10^8 \text{m}^3$ ，总开采规模不增加。

本工程开发区域跨榆林市榆阳区、横山区、靖边县，延安市安塞区、志丹县，拟钻井开发总数900口（安塞区和志丹县各50口、横山县100口、靖边县300口、榆阳区400口），其中已落实117口井位，涉及井场68座，延安市安塞区新建南51集气站设计规模 $50 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，同时配套建设采气管线、井区道路等设施。

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》及《关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（部令第1号）和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环保部令第44号）（2018年修正）的相关规定，本项目应进行环境影响评价。根据《名录》中“四十二、石油天然气开采业”，天然气开采的“新区块开发”做报告书，“其他”做报告表。本项目在长庆油田第一采气厂现有靖边气田已建产区域范围内，属弥补递减产能，应编制环境影响报告表。

2. 环境影响评价过程

2019年3月，长庆油田分公司第一采气厂委托我公司对该项目进行环境影响评价。接受委托后，评价单位成立了评价工作组，在收集现有环境现状监测资料的基础上，不足部分委托陕西正盛环境检测有限公司实施现场监测；在现有工程回顾、现有工程问题调查、以新带老整改措施的提出，扩建工程分析、影响预测、措施论证等工作的基础上，编制完成了《长庆油田分公司第一采气厂 2019 年 17.8 亿立方/年产能建设工程环境影响报告表》，现提交建设单位上报审查。

3. 建设项目特点

(1) 本项目建设性质属扩建。在现有作业区范围内进行加密开发，而且由于开采历史较长，工程逐年滚动开发，现有工程情况复杂。

(2) 本项目是典型的生态与污染并重型建设项目，是滚动开发、点线结合、点上开发涉及污染类影响，面上开发涉及生态类影响。

(3) 本项目不同于一般建设项目，具有区域广、污染源分散的特点。从局部看，作为点源的井场对环境影响并不显著，但从整体看，数量较多的井场所构成的面源对环境影响则相对比较显著。

(4) 环境风险事故类型有井喷，管道天然气泄漏、火灾与爆炸等，各类环境风险事故一旦发生，将产生较严重的后果。

4. 分析判定相关情况

(1) 政策符合性分析

① 产业政策

根据《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 修正版)，本项目属“鼓励类”中“七、石油、天然气”的“1. 常规石油、天然气勘探与开采”；项目未被列入陕发改产业〔2007〕97 号《陕西省限制投资类产业指导目录》，不属于陕西省限制类项目。

综上所述，本项目符合国家和地方的相关产业政策。

② 其它技术政策

本项目与行业 and 区域天然气开发政策相符性分析见表 1-1。

表1-1 项目与相关产业政策的相容性分析

产业政策	相关产业政策概要(摘录)	本项目情况	符合性
石油天然气开采业污染防治技术政策	工业废水回用率达到 90%以上	工业废水回用率 100%	符合
	工业固体废物资源化及无害化处理处置率 100%	工业固体废物处置率 100%	
	钻井液循环率达到 95%以上	钻井液循环率达到 95%以上	
	新、改、扩建油气田油气集输损耗率不高于 0.5%	集输损耗率低于 0.1%小于 0.5%	
	固体废物收集、贮存、处理处置设施采取防渗措施	固废收集、贮存、处理处置设施均采取防渗措施	
陕西省煤炭石油天然气开发环境保护条例	实行清洁生产，不得采用国家禁止的或者已淘汰的技术和设备	项目采用天然气集气一体化集成装置等，为国内先进水平	符合
	石油、天然气开发单位应当按照规定管理有毒化学物品和含放射性物质的物品，钻井和井下作业应当使用低毒低碱化学泥浆，防止污染环境	本项目钻井采用水基钻井液等符合环保要求的原辅材料	
	天然气井选点测试放喷，应当按规定远离居民区和建筑物，排出的气体应当点燃焚烧	本项目天然气井放喷均远离居民区，并焚烧后排放	
	煤炭、石油、天然气开发中产生的伴生气或者其他有毒有害气体，应当综合利用，不得随意排放；需要排放的，应当进行处理，达到国家或省规定的排放标准	废气均达标排放；采出水处理后回注，不排放；钻井泥浆、岩屑按延安市及榆林市要求处置，压裂返排液交专业单位处置	符合
	天然气开发单位应当加强危险废物的管理。危险废物收集、运输、处置，必须符合国家有关规定；不具备处置条件的，应当交有资质的单位处置。煤炭、石油、天然气开发单位堆放含油固体废弃物、…和其他有毒有害物，应当采取措施防止污染河流、湖泊、水库和地下水。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	本项目产生的危废全部交由有资质单位处置	
	禁止在一、二级水源保护区、自然保护区、风景名胜区内新、扩建项目	本次建设内容均不在禁止建设范围内	

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 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	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
陕西省重点生态功能区产业准入负面清单	根据《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》,本次产能涉及的安塞区和志丹县在负面清单内,属 B0720 天然气开采,均属当地现有主导产业。“清单”要求志丹县天然气开采总规模不得超过 20 亿立方,安塞区要求对现有企业年开采能力 1 亿立方以上的进行升级改造,年开采能力 1 亿立方以下的,于 2019 年 12 月 31 日前关停;新建项目的生产工艺、环保设施和清洁生产标准不得低于国内先进水平。现有企业未达到相应标准的,2019 年 12 月 31 日前完成升级改造。	志丹县仅采气一厂进行天然气开采,本次志丹境内产能 1.3 亿立方,建成后总产能为 1.7 亿立方,未超过 20 亿方;安塞区现有产能已达 1.5 亿立方,建成后总产能为 2.0 亿立方;本次产建工程严格按照《陕北油气开采清洁文明井场验收标准》进行建设,并对现有未达标该标准的井场于 2019 年 12 月 31 日前完成改造	符合
延安市油气开发废弃物集中处置实施方案	各采油厂(作业区)要以产能项目(年度开发数量)统筹规划油气开发废弃物集中处置项目,按照“分类收集,集中处置”的原则,以不低于 10 公里服务半径自建、联建或委托有资质的第三方企业建设集中处置场所,降低油气开发活动对周边环境的污染,严禁随井布点,就地掩埋。	据调查,因该政策实施不久,目前延安市境内油气开发废弃物集中处置项目尚未建成,井场钻井泥浆、岩屑仍排入井场防渗泥浆池无害化固化处置。下一步将积极响应方案要求,实行集中处置	待处置中心建成后实施
榆林市环境保护局关于开展油气开采废弃物集中处置的通知	从 2017 年起油气开采过程中产生的废弃物必须实施集中收集、处理处置,防止造成河流、地下水、土壤污染和生态破坏,鼓励企业开展先进工艺技术研究开发和推广应用,减少油气开采废弃物产生量,提高回收率和综合利用率。	榆林市排入废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施中,待施工结束后统一送至油(气)开采废弃物处理中心处理	符合

(2) 相关规划符合性

本项目与天然气开发相关规划相符性分析见表 1-2。

表1-2 项目建设与相关规划的相容性

相关规划	规划要求(摘录)	本项目情况	符合性
中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要	加大石油、天然气资源勘探开发力度,稳定国内石油产量;加强陆上和海上油气勘探开发,有序开放矿业权,积极开发天然气、煤层气、页岩油(气)	项目地处西部地区油气开采区,产能规模 17.8 亿立方/年	符合
天然气发展“十三五”规划	天然气供应能力。2020 年国内天然气综合保供能力达到 3600 亿立方米以上 以四川、鄂尔多斯、塔里木盆地为重点,强化已开发气田稳产,做好已探明未开发储量、新增探明储量开发评价和目标区优选建产工作,2020 年产量约 1200 亿立方米。加强东部深层勘探开发,保持稳产力争增产。加快鄂尔多斯、四川两大盆地致密气上产步伐,2020 年产量达到 370 亿立方米。 陆上常规天然气: 鄂尔多斯盆地以老区靖边和榆林...气田开发为重点,保持苏里格气田“5+1”稳产。 致密砂岩气: 以鄂尔多斯盆地上古生界、...为重点。	本次产能规划 17.8 亿立方/年,是实现规划产量的重要组成部分 本项目属鄂尔多斯盆地,为重点开发地区。本次产建工程属规划的重要组成部分	符合
陕西省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要	扩气。坚持常规与非常规资源开发并重,稳步扩大天然气产量。加大陕北气田和镇巴新区块勘探开发,...。常规天然气产能达到 500 亿立方米,非常规天然气产能达到 40 亿立方米。	项目属老气田扩建开发项目,在原开发项目基础上进行加密开发	符合

陕西省“十三五”环境保护规划	“清洁能源”工程。大力实施“煤改气”、“油改气”工程，积极推进电能替代工程。到2020年，实现全省非化石能源消费比重提高至13%，天然气消费比重提高到13%左右，关中地区削减燃煤600万吨以上。	本工程建设有利于规划目标的完成	符合
《陕西省矿产资源总体规划》规划环评(2016~2020)	矿产资源开发利用方向：鼓励开采石油、天然气、煤层气、地热…等矿产	项目属于鼓励开采的天然气矿产资源	符合
	矿产资源开发利用布局：围绕鄂尔多斯盆地油气和陕北煤炭国家能源基地建设，重点加强石油、天然气、煤炭等能源矿产的调查评价与勘查，稳步提高油气产能，适度控制煤炭产能，加强岩盐资源开发	本项目属于鄂尔多斯盆地北部，属于天然气产能扩建项目	符合
榆林市国民经济和社会发展规划纲要	油气，推进油气勘探开发，推广CO ₂ 驱油等新技术，提高油气采收率。重点开发靖安油田、…以及苏里格气田、大牛地气田和靖边、…气田；天然气产量达到200亿立方米	本项目属于苏里格气田及靖边气田	符合
榆林市铁腕治霾(尘)打赢蓝天保卫战三年行动方案(2018-2020年)	制定清洁取暖实施方案，禁止新建燃煤集中供热站，新增供暖全部使用天然气、电、可再生能源供暖(包括地热供暖、生物质能清洁供暖、太阳能供暖、工业余热供暖等)，优先采取分布式清洁能源集中供暖，居住建筑不具备条件的，可接入市政集中供暖。	本项目不设燃煤锅炉，工程建设有利于方案实施	符合
延安市国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要》	把天然气作为能源工业重要增长点，加大勘探开发强度，扩大天然气产能，大力支持延长集团、中石油长庆公司和煤层气公司、中石化扩大天然气生产，加大煤层气开发，推进“以气补油”，天然气产量达到100亿立方米以上。	本工程建设有利于规划目标的完成	符合

(3) “三线一单”符合性分析

本项目“三线一单”符合性分析见表1-3。

表1-3 “三线一单”符合性分析表

三线一单	本项目情况	符合性
生态保护红线	根据《关于印发〈生态保护红线划定指南〉的通知》(环办生态〔2017〕48号)中所列的10种国家级和省级禁止开发区域及其它有必要实施严格保护的各类保护地。本次开发气田内有榆横臭柏自然保护区、四柏树水源地、王瑶水库、王圪堵水库、横山区水源地、马家沟水库、红石峡水源地、子长县中山川水库。但建设的集气站、井场、采气及注醇管线等均已采取避让措施，建设内容均不在生态保护红线管控范围内。	符合
环境质量底线	根据陕西省环境保护厅办公室于2019年1月11日《环保快报》(说明：本报告采用未剔除沙尘天气影响数据编制)发布的2018年1~12月全省环境空气质量状况，工程涉及的各区县均为大气环境质量非达标区，但与本项目有关的特征因子现状监测结果均满足相应标准要求； 根据现状监测，地下水特征因子满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准，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》(GB36600-2018)中建设用地土壤污染风险筛选值标准的要求。 经预测，项目建成运行后，环境影响可接受，满足当地环境承载力要求。	符合
资源利用上线	本项目为天然气开采，产能建设已经国家能源局备案确认，符合资源利用上线	符合
负面清单	本次产能建设符合《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》的要求，具体分析见表1-1。	符合

(4) 选址选线合理性分析

① 区块禁采区

a. 水源保护区

本工程与周边各水源保护区的位置关系见附图 1-2~1-5。水源保护区的详细资料见自然环境简况内容。工程建设内容均对周围水源保护区进行了避让。

b. 文物古迹保护区

本次工程涉及的文物保护单位主要为明长城遗址，其中统 56 至中 23 集气站采气管线、G23-12C1 至中 17 集气站采气管线、陕 28-42-71 及 G28-11 至中 19 集气站采气管线穿越明长城，均采取定向钻施工方式减小对长城的影响。

② 井场布置的合理性分析

根据现场调查，2019 年已下达坐标井场均布置远离居民点等环境敏感目标，符合《长庆油田石油与天然气钻井井控实施细则》中规定。井场周围无水源保护区、文物保护单位、自然保护区及重要湿地。评价认为已下达坐标井场布置基本合理。

针对未确定井位坐标的井场，评价要求建设单位在后期选址过程中首先满足《长庆油田石油与天然气钻井井控实施细则》中规定，水源保护区、文物保护单位、自然保护区及重要湿地等敏感目标进行避让，另外评价要求后期在确定井位后应按照相关规定另行履行环评手续。

③ 站场布置合理性分析

根据现场调查，拟建南 51 集气站周围 500m 范围内无居民，不在划定的水源地保护区、重要湿地等环境敏感区范围内，选址可行。

④ 管线选线可行性分析

根据现场调查，已确定路由的采气管线远离居民集中区、自然保护区、风景名胜等重要环境敏感目标。已确定路由的单井管线穿越重要湿地及长城，设计上采取了可靠的工程措施及污染防治措施减轻了对湿地及文物保护单位的影响。另外采气管道与城镇居民点或独立的人群密集的房屋的距离满足《输气管道工程设计防火规范》(GB50251-2015)要求，评价认为，管道选线是基本可行的。

针对后期建设管线选线提出以下要求。

- a. 应避开有流沙、泥石流、滑坡等地质危害的地段；
- b. 管线走向尽量避开敏感区域如重要湿地、文物保护单位等；
- c. 后期在确定路由后应按照相关规定另行履行环评手续。

总体看来，工程选址选线对周边环境影响较小，选址选线可行。

(5) 与榆林市多规合一符合性分析

根据榆林市“多规合一”辅助决策服务窗口针对本项目出具的《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》，项目相关检测符合性见表 1-4。

表1-4 项目与榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告符合性分析

控制线名称	检测结果及意见	与本项目符合性分析
土地利用总体规划	建议与国土部门对接	正在办理土地手续
城镇总体规划	符合	符合
林地保护利用规划	建议与林业部分对接	正在办理林地手续
生态红线	该项目涉及生态红线，我市生态红线正在重新划定，建议与环保部门对接	符合(分析见表后)
文物保护紫线	以实地踏勘结果为准	符合
基础设施廊道控制线(电力类)	以实地踏勘结果为准	根据调查,本项目部分管线涉及电力、交通等基础设施廊道控制线,其中穿越电力廊道基本无影响,穿越铁路及等级公路采用顶管施工,对不对交通产生影响
基础设施廊道控制线(长输管线类)		
基础设施廊道控制线(交通类)		

从生态红线来看，本项目涉及河流滨岸带敏感区生态保护红线、水源涵养功能区生态保护红线、水土保持功能区生态保护红线、防风固沙功能区生态保护红线、水土流失敏感区生态保护红线、土地沙化敏感区生态保护红线、关键物种及遗传资源保护红线,均不属于《关于印发<生态保护红线划定指南>的通知》(环办生态〔2017〕48号)中所列的10种国家级和省级禁止开发区域及其它有必要实施严格保护的各类保护地。

5. 环境影响评价主要结论

工程建设符合国家产业政策。在认真落实“三同时”及本环评中所提出的建议以及各项污染防治对策，对所产生的污染物进行有效合理的治理后，对周围环境产生的影响能够降至环境容许程度。从满足区域环境质量目标的角度分析，项目建设可行。

二. 现有工程概况

1. 工程概况

第一采气厂下辖靖边气田和苏里格气田东南区，所开发区域地跨陕西和内蒙，管理范围 $1.42 \times 10^4 \text{km}^2$ ，矿权面积 $1.30 \times 10^4 \text{km}^2$ 。本次评价靖边气田为下古层，涉及陕西境矿权内全区域；苏里格气田东南区为上古层，涉及陕西境矿权内榆阳区。

2. 现有工程组成

本次开发井田现有工程情况见表 1-5 及井区现有产能情况见表 1-6 所示。

表1-5 井区现有工程组成表

类别	项目组成	工程内容
主体工程	单井	苏里格气田东南区 生产井 637 口
		靖边气田 生产井 1179 口
	集气站	苏里格气田东南区 XXXX
		靖边气田 XXXX
	增压站	XXXX
	污水处理站	XXXX
	净化工程	XXXX
	集气干线	集气干线共 19 条，总长 697.85km
	集气支线	集气支线共 109 条，总长 1241.51km
	采气管线	单井管线总长 5501.69km
辅助工程	道路工程	集气干线伴行三级沥青道路 114.44km，集气站进站路 392km，井场道路 3135km
	生活保障点	12 座
环保工程	污水处理与回注系统	榆阳区上古气层不含醇采出水送第五天然气净化厂处理后回注；下古气层含醇采出水送第二天然气净化厂处理后回注，不含醇采出水送北 9 污水处理站处理后回注
		横山及靖边北部含醇采出水、不含醇采出水依托第一天然气净化厂处理，处理后拉至北 9 污水处理站、第二天然气净化厂及乌 5 站进行回注
		靖边中部采出水均依托第一天然气净化厂处理，处理后拉至北 9 污水处理站、第二天然气净化厂及乌 5 站进行回注
		靖边南部及志丹县采出水均依托第四天然气净化厂处理后回注
		安塞区含醇采出水依托第三天然气净化厂处理，回收甲醇后依托化子坪联合站回注；不含醇采出水依托化子坪联合站处理回注
	硫磺回收	第三天然气净化厂硫磺回收系统采用 Lo-cat 工艺

泥浆处理	延安地区废弃泥浆及钻井岩屑就地固化处置，榆林地区送处理中心处置
放空火炬	天然气净化厂各设放空火炬 2 个，集气站各设放空火炬 1 个

表1-6 井区现有工程产能情况

序号	井区	开采层位	现有工程产能 ($10^8 \text{m}^3/\text{a}$)
1	苏里格气田东南区	上古	8.26
2	靖边气田	下古	45.1
合计		/	53.36

三. 本次产建工程概况

1. 地理位置

第一采气厂气田范围地跨陕西省和内蒙古自治区两省区。本次产能建设工程仅为陕西境内，涉及榆林市榆阳区、横山区、靖边县和延安市安塞区、志丹县、吴起县。

工程地理位置见附图 1-1，所涉及的行政区域见表 1-7。

表1-7 评价所涉及的行政区域

市 域	区 县	工程建设涉及乡镇
榆林市	靖边县	天赐湾镇、席麻湾镇、青阳岔镇、镇靖镇、东坑镇、中山涧镇、王渠则镇、杨米涧镇、小河镇、红墩界镇、张家畔街道、杨桥畔镇、龙洲镇、海则滩镇、黄蒿界镇、周河镇
	榆阳区	补浪河乡、岔河则乡、红石桥乡、马合镇、巴拉素镇、小纪汗镇
	横山区	横山街道、雷龙湾镇、塔湾镇、魏家楼镇、韩岔镇、殷市镇、高镇、石湾镇、赵石畔镇
延安市	安塞区	真武洞街道、化子坪镇、坪桥镇、镰刀湾镇、招安镇、建华镇
	志丹县	杏河镇、顺宁镇
	吴起县	五谷城镇

2. 建设规模

本次开发方案弥补递减产能 $17.8 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，井区产能部署情况见表 1-8。

表1-8 井区产能部署情况 单位： $10^8 \text{m}^3/\text{a}$

序号	井区	开采层位	现有工程产能	弥补递减产能	建成后产能	备注
1	苏里格气田东南区	上古	8.26	5.5	53.36	不新增产能
2	靖边气田	下古	45.1	12.3		
合计		/	53.36	17.8		

3. 项目组成

本次产能建设工程组成、建设内容及其与现有工程依托关系见表 1-9。

表1-9 工程组成一览表

类别	项目组成	工程主要建设内容
主体	场站工程	新建南 51 集气站(安塞区)，对现有集气站中的 54 座进行改造

工程	井场工程	榆阳区	共开发 400 口气井，已确定气井 43 口，涉及井场 12 座(下古井场 6 座，下古井 9 口；上古井场 6 座，上古井 33 口)
		横山区	共开发 100 口气井，已确定气井 34 口，涉及井场 26 座，均为下古气井
		靖边县	共开发 300 口气井，已确定气井 31 口，涉及井场 26 座，均为下古气井
		安塞区	共开发 50 口气井，已确定气井 8 口，涉及井场 2 座，均为下古气井
		志丹县	共开发 50 口气井，已确定气井 1 口，涉及井场 1 座，均为下古气井
	管线工程	榆阳区	建设采气管道长度 324.3km，建设注醇管线 176.2km；注醇管线与采气管线同沟敷设，铺设管线路径长度 165.1km
		横山区	建设采气管线长度 282km，建设注醇管线 282km；注醇管线与采气管线同沟敷设，铺设管线路径长度 200.6km
		靖边县	建设采气管线长度 783km，建设注醇管线 783km；注醇管线与采气管线同沟敷设，铺设管线路径长度 537.9km
		安塞区	建设采气管线长度 143.9km，建设注醇管线 143.9km；注醇管线与采气管线同沟敷设，铺设管线路径长度 63.9km
		志丹县	建设采气管线长度 61.8km，建设注醇管线 61.8km；注醇管线与采气管线同沟敷设，铺设管线路径长度 45.1km
辅助工程	道路工程		新建标准井场道路约 67km(榆阳区 12km、横山区 26km、靖边县 26km、安塞区 2km、志丹县 1km)，路面宽度 4.0m，其余依托现有区块内道路；管线施工便道 103km(榆阳区 17km、横山区 20km、靖边县 54km、安塞区 7km、志丹县 5km)；新建南 51 集气站进场道路 1.2km，路面宽度 4.5m
	防腐工程		地埋管线管径 $\geq 300\text{mm}$ 的集气管道采用三层 PE 防腐，其它管道采用环氧粉末防腐，聚乙烯热收缩套现场补口。站内露空设备及管线外防腐方案为涂敷环氧富锌底漆二道和氟碳面漆二道防腐
公用工程	供水		施工井场生产生活用水由附近水源供给，拉运至井场使用
	供电		井场施工期采用柴油发电机供电；现有井场已有供电电源同时自备燃气发电机供电
	自控		监控和数据采集系统设在生产监控中心。新建井场均设置井场远程监控系统，实现采气生产数据的集中监控和生产管理调度
	通信		采用轮巡方式对所辖气井生产数据进行采集。各集气站均设监控和扩音警告系统
依托工程	天然气集输		依托气田内现有集气站及集气支线
	采出水处理	榆阳区上古层不含醇采出水依托第五天然气净化厂处理后回注；下古层含醇采出水依托第二天然气净化厂处理后回注，不含醇采出水依托北 9 污水处理站处理后回注	
		靖边中北部及横山区含醇采出水、不含醇采出水依托第一天然气净化厂处理，处理后拉至北 9 污水处理站、第二天然气净化厂及乌 5 站进行回注	
		安塞区含醇采出水依托第三天然气净化厂处理，回收甲醇后依托化子坪联合站回注；不含醇采出水依托化子坪联合站处理回注	
		靖边南部及志丹县含醇、不含醇采出水送第四天然气净化厂处理后回注	
	天然气净化	榆阳区上古天然气原料气依托第六天然气处理厂处理；下古天然气原料气进入第二天然气净化厂处理	
		靖边中北部及横山区天然气原料气进入第一天然气净化厂处理	

			安塞区天然气原料气进入第三天然气净化厂处理
			靖边南部及志丹县天然气原料气进入第四天然气净化厂处理
	倒班点		依托现有第二及第三天然气净化厂、北 9、北 3、中 13、中 7、中 20、南 6、南 9、南 19、南 26、南 33、南 49 集气站生产保障点
环保工程	水污染防治	施工期	钻井废水循环利用，少量排入井场废弃钻井泥浆岩屑移动式收集设施中；钻井井场设置移动环保厕所，粪便收集后用于施肥；生活污水用于场地内洒水灭尘
		运行期	工程气田含醇采出水、不含醇采出水均依托现有集气站初步分离，分离后的气田采出水在污水罐内临时储存，定期由罐车统一拉运至依托的天然气净化厂含醇采出水处理系统及生产废水处理系统统一处理，处理达标后回注地层
	大气污染防治	施工期	钻井井场柴油机采用环保型设备，使用满足标准的柴油为燃料；试气过程中的天然气通过放空管道在安全地带点燃放空
		运行期	井场采用密闭集输系统，除无组织烃类外无其他大气污染物排放；现有集气站、增压站采取密闭集输流程，加热炉及压缩机燃用天然气，烟气经 8m 以上烟囱排放
	噪声防治措施	施工期	优先选用低噪声设备，加强施工管理工作
		运行期	井场采用压力控制系统控制气流噪声，无其他噪声排放；场站压缩机采取低噪声设备及消声措施
	固体废物处置	施工期	延安市在油(气)处理中心未建成前废弃钻井泥浆、岩屑就地固化处置，建成后与榆林市一样采取排入废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施中，收集后统一运至油(气)开采废弃物集中处置场所处置；压裂返排液由中国石油集团公司川庆钻探重庆运输总公司负责处置
		运行期	压缩机废润滑油，送有危废处置资质单位处置
	事故防范		在现有应急预案基础上针对不同的事故类型进行完善
	生态保护措施	站场绿化	风沙滩区井场外种植沙柳 3 行，行株距 1m×1m；站场外 5m 范围种植杨树，行株距 2m×2m；进站道路两侧种植灌木，行株距 2m×3m；黄土丘陵沟壑区种植紫花苜蓿
		临时占地	风沙滩区种植沙柳，播撒沙蒿；黄土丘陵沟壑区播撒早熟禾草籽，种植紫穗槐

4. 地面集输工程

(1) 苏里格气田东南区

位于榆阳区，为上古层系开发，独立的集输系统。依托现有地面集输系统包括苏 6-3、苏 6-4 集气干线，原料气依托第六天然气处理厂处理。不含醇采出水用罐车拉至第五天然气净化厂处理。

(2) 靖边气田

包含整个采区，为下古层系开发，独立的集输系统。

榆阳区地面集输依托现有地面集输系统、北三千线、北四干线，原料气进入第二天然气净化厂处理。含醇采出水用罐车拉至第二天然气净化厂处理，不含醇采出水依

托北 9 污水处理站处理。

横山区及靖边县北部原料气经支线、干线输至第一及第二天然气净化厂处理，含醇采出水、不含醇采出水依托第一及第二天然气净化厂处理。

靖边县中部地面集输依托南干线、南四干线。原料气经支线、干线输至第一天然气净化厂处理，含醇采出水、不含醇采出水依托第一天然气净化厂。

安塞区地面集输依托南二干线。原料气经支线、干线输至第三天然气净化厂处理，含醇采出水依托第三天然气净化厂处理、不含醇采出水依托化子坪联合站处理。

靖边县南部及志丹县地面集输依托南七干线。原料气经支线、干线输至第四天然气净化厂处理，含醇采出水、不含醇采出水依托第四天然气净化厂处理。

地面集输工程见附图 1-1。

5. 气藏开发设计

涉及企业秘密，已删除

6. 流体性质

涉及企业秘密，已删除

7. 本次产能开发建设内容

(1) 新建集气站

本次产能新建南 51 集气站，具体建设内容见表 1-13，总平面布置见附图 1-6。

表1-10 南 51 集气站建设内容表

工程类别	工程名称	建(构)物/装置名称	规模或型号	数量	备注
主体工程	天然气集输、脱水及注醇	集气一体化集成装置	CTEC-SG-GG-50/6.8-150	1 套	采用重力分离采出水，效率 20%，不需加热炉
		注醇一体化集成装置	CTEC-ME-AI (SG)-2.5/32-1	1 套	/
			CTEC-ME-AI (SG)-2.5/32-4	2 套	/
		甲醇罐	20m ³	1 具	/
		采出水罐	30m ³	3 具	玻璃钢
辅助工程	放空	放空区	100m ²	/	/
		放空区围墙	H=1.5m	36m	铁栅栏
		放空区火炬	DN150 H=15m	1 具	带旋风分液
		放空区污水池	1.5m×1.5m×1.5m	1 座	/
公用	供电	柱上变电站	100kVA 10/0.4kV	1 座	站外

工程		燃气发电机撬	50kW	1 台	备用电源
	供水	水源井	—	1 口	100m 深
	消防	消防器材柜	—	若干	灭火器
		阻火器平台	1 座		/
	道路	站内道路	4m 宽	180m	混凝土预制块
		进站道路	4m 宽	140m	泥结碎石路
环保工程	废水	厂区设防渗旱厕收集临时巡检人员生活污水，气田水采用 3 具 30m ³ 采出水罐进行收集，罐底防渗，收集后罐车拉运至第三天然气净化厂			
	废气	密闭集输系统，放空气经 15m 高火炬系统排放。			
	固废	废润滑油属于危险废物，交有资质单位统一回收			
	噪声	基础减振、设备隔声；污水泵基础减振			

(2) 集气站改造

本次拟对 54 座集气站进行改造，改造工作量见表 1-14。

表1-11 集气站改造工作量一览表

序号	站名	行政区划	主要工作量
1	南 2	靖边县	进站及总机关扩 3 路，加热炉盘管调整，加注醇分配器 1 套；增加 DN150 截断阀
2	南 13	靖边县	进站及总机关扩 1 路，加热炉双盘管改单盘管，加双头泵 1 台。
3	南 16	靖边县	新建 DN300 收球筒 1 具
4	南 39	靖边县	进站及总机关 8 路，5 个加热炉盘管调整，4 台双头泵；加 1 具 10 方甲醇罐(利旧)；站外 2 合 1，注醇 2 合 1
5	南 50	安塞区	加 1 台注醇撬；注醇扩 2 路
6	北 22	榆阳区	进站及总机关扩 8 路，加 8 井式加热炉 1 台，加 DN800 计量分离器 1 台，加双头泵 4 台，增 80 万脱水撬 1 台(调用北 15)；2 口老井进站 2 合 1 及混合改预留
7	南 4	靖边县	新建 RTY1250 压缩机 1 台，换热器 1 台
8	南 9	靖边县	拆除 DPC2803 压缩机 1 台，新建 RTY1250 压缩机 1 台，换热器 1 台
9	中 12	靖边县	新建 DN400 收球筒 1 具，进站及总机关扩 2 路，加热炉双盘管改单盘管，2 口老井站内 2 合 1 接扩建其中 1 路，加 2 台双头泵
10	中 24	横山县	新建 DN350 收球筒 1 具，新建 DN400 发球筒 1 具；进站扩 8 路，加 8 井式加热炉 1 台，新建 8 路集气总机关，加双头泵 4 台
11	苏东 38	榆阳区	DN450 收球筒 1 具，DN450 外输截断区 1 处(接收苏东 37 来气)
12	北 11	榆阳区	进站扩 3 路，总机关扩 3 路，拆除 1#泵房 2 台双头泵、1 台单头泵，更换为 2 台 4 头泵
13	北 14	榆阳区	进站及总机关扩 3 路，4 口老井分别站外 2 和 1，加热炉盘管调整，加注醇分配器 1 套
14	北 15	榆阳区	进站 2 合 1，加注醇分配器 1 套
15	中 4	靖边县	进站 2 合 1，注醇 2 合 1
16	中 6	靖边县	进站及总机关扩 4 路，加热炉盘管调整，加注醇分配器 1 套

17	中 10	靖边县	进站及总机关扩 2 路，加热炉盘管调整，加注醇分配器 1 套
18	中 14	靖边县	进站及总机关扩 1 路，注醇 2 单换 2 双；进站及总机关扩 5 路，加热炉盘管调整，加 3 台双头泵
19	中 16	靖边县	进站及总机关扩 4 路，两口老井站内 2 合 1，4 井式加热炉更换为 8 井式，加双头泵 2 台
20	中 17	横山县	进站及总机关扩 4 路，加 4 井式加热炉 1 台，加双头泵 2 台
21	中 19	靖边县	进站及总机关扩 4 路，1 台 4 井式更换为 8 井式加热炉，加双头泵 2 台
22	西 1	靖边县	老井进站 2 合 1，注醇 2 合 1
23	南 3	靖边县	6 口老井站外 2 合一，注醇 2 合一
24	南 5	靖边县	进站及总机关扩 2 路，，加热炉盘管调整，加注醇分配器 1 套
25	南 7	靖边县	进站及总机关扩 3 路，加热炉盘管调整，加注醇分配器 1 套
26	南 17	靖边县	加双头泵 1 台
27	南 18	靖边县	进站总机关扩 3 路，2#4 井式加热炉更换为 8 井式(陕 328 保留三盘管)，注醇 5 单换 5 双，注醇两口老井泵往外 2 合 1，注醇总机关扩 5 路，新增 DN200 收球筒 1 具(接南 53 来气)
28	南 20	靖边县	进站及总机关扩 4 路，加热炉盘调整，加双头泵 2 台。脱水橇调整，需征地。
29	南 28	靖边县	老井站外 2 合 1，注醇 2 合 1
30	南 34	靖边县	进站及总机关扩 8 路，2 台 4 井式更换为 8 井式，注醇加 4 双，注醇总机关扩 8 路
31	南 40	靖边县	新增 DN200 收球筒 1 具(接南 51 来气) 靖平 44-17、陕 330 站外 2 合 1，注醇 2 合 1
32	南 48	靖边县	进站及总机关扩 1 路，加热炉盘管调整
33	北 16	靖边县	进站及总机关扩 8 路，2 路老井站外 2 合 1，5#4 井式加热炉更换为 8 井式加热炉，加热炉 4 路双盘管调单盘管，注醇泵 10 单换 10 双
34	南 12	志丹县	进站 4 口老井分别 2 合 1
35	南 14	靖边县	进站及总机关扩 1 路，加热炉双盘管改单盘管
36	南 19	靖边县	进站及总机关扩 1 路，加热炉双盘管改单盘管，注醇泵 1 单换 1 双
37	北 2	横山县	进站及总机关扩 2 路，加热炉 3 盘管调单盘管，注醇泵加 1 双，注醇总机关扩 2 路
38	北 3	横山县	注醇 1 单换 1 双
39	北 4	横山县	注醇 1 单换 1 双
40	北 8	横山县	进站及总机关扩 3 路，接通 3 路加热炉流程，加 2 台双头泵
41	北 17	横山县	进站及总机关扩 2 路，两口老井站外 2 合 1，加热炉盘管调整，注醇泵 3 单换 3 双，注醇总机关扩 2 路，加注醇分配器 2 套
42	中 21	横山县	6 口老井分别进站 2 合 1，注醇 2 合 1
43	中 22	横山县	进站及总机关扩 2 路，注醇加 1 双
44	中 7	横山县	两口老井及注醇站外 2 合 1
45	中 8	横山县	6 口老井及注醇分别站外 2 合 1

46	南 49	志丹县	站外 2 合 1, 注醇 2 合 1, 54-1 更改流程, 新增 DN200 收球筒 1 具(接南 52 来气)
47	南 27	安塞县	两口老井及注醇站外 2 合 1
48	南 32	安塞区	两口老井及注醇站外 2 合 1
49	南 36	安塞区	老井站外 2 合 1, 注醇 2 合 1
50	南 37	安塞区	进站及总机关扩 8 路, 加 1 台 8 井式加热炉, 加 4 台双头泵, 注醇总机关扩 8 路
51	中 13	靖边县	进站及总机关扩 4 路, 加热炉盘管调整, 加 2 台双头泵
52	北 6	榆阳区	进站及总机关扩 3 路, 加 2 台双头泵
53	南四千线阀室	靖边县	新建 DN150 收球筒 1 具, DN100 放散管 1 具
54	北 24	榆阳区	站外并口 2 路。

(3) 新建管线

新建采气管线工作量见表 1-15, 其中除以“苏东”命名的集气站外均为下古集气站, 每条采气管线均同沟铺设注醇管线, 管线外径均为 27mm, 长度与采气管线相同。新建管线路径见附图 1-2~1-5 及附图 3-3(1)~(65)。

表1-12 新建采气管线工作量一览表

序号	井组号	井号	区域	归属站	起始点坐标	接入点	接入点坐标	管线规格	管线长度	备注
1			榆阳	北 11		北 11		60	7.3	起自陕蒙边界
2			榆阳	北 14		北 14		60	3	
3								76	3	
4			榆阳	北 14		北 14		60	6.8	
5								76	6.8	
6			榆阳	北 15		北 15		60	5.4	
7								76	5.4	
8			榆阳	北 22		北 22		60	6.2	
9			榆阳	北 22		北 22		60	10.8	
10			榆阳	北 22		北 22		60	4.1	
11			榆阳	北 22		G012-21 井场		60	4.1	串接
12			榆阳	北 23		北 23		60	10	
13								76	6.2	
14			榆阳	北 23		北 23		76	6.2	
15								76	6.2	
16			榆阳	北 23		北 23		60	0.5	
17			榆阳	北 23		北 23		60	7.9	
18								89	11	
19								89	11	
20			榆阳	北 23		北 23		89	11	
21								89	11	
22								89	11	
23			榆阳	北 23		北 23		60	3	
24								76	3	
25								76	5.1	
26			榆阳	北 25		北 25		76	5.1	
27								76	5.1	

28												
29												
30			榆阳	苏东 37			苏东 37			273	4	1#干管
31												
32												
33												
34			榆阳	苏东 37			1#干管 A 点			219	1.6	属 1#干管
35												
36												
37			榆阳	苏东 37			1#干管 A 点			159	4.0	属 1#干管
38												
39												
40												
41												
42			榆阳	苏东 37			1#干管 A 点			219	0.6	属 1#干管
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49			榆阳	苏东 37			苏东 37			273	3.5	1#干管
50												
51												
52												
53												
54										114	4.3	串接
55			榆阳	苏东 37			靖 72-62 井场			114	4.3	
56										114	4.3	
57												
58												
59			榆阳	苏东 37			G3-15 井场			219	1.9	属 1#干管
60												
61												
62												
63												
64												
65												
66												
67												
68			榆阳	苏东 37			苏东 37			273	4.5	2#干管
69												
70												
71												
72												
73												
74												
75												
76												
77												
78												
79			榆阳	苏东 37			靖 72-62 井场			273	2.4	串接 属 3#干管
80												
81												
82												
83												
84			榆阳	苏东 37			靖 72-62			219	4.0	串接

85						井场					属 3#干管
86											
87											
88											
89											
90											
91											
92											
93			榆阳	苏东 37		榆 34 井场			159	1.6	串接
94											
95											
96											
97											
98											
99			榆阳	苏东 37		苏东 37			273	10.3	
100											
101											
102											
103											
104									159	2.3	
105									159	2.3	
106			榆阳	苏东 38		G0-11 井场			159	2.3	串接
107									159	2.3	
108									159	2.3	
109									159	2.3	
110									159	2.5	
111			榆阳	苏东 38		G0-10 井场			159	2.5	串接
112									159	2.5	
113									159	2.6	
114			榆阳	苏东 38		靖 71-48 井场			159	2.6	串接
115									159	2.6	
116									159	0.2	
117									159	0.2	
118									159	0.2	
119									159	0.2	
120			榆阳	苏东 38		2#干管 A 点			159	0.2	串接
121									159	0.2	
122									159	0.2	
123									159	0.2	
124									159	0.2	
125									159	0.2	
126									159	0.2	
127									159	0.2	
128									159	0.2	
129			榆阳	苏东 38		1#干管 A 点			159	0.2	同一井场
130									159	0.2	
131									159	0.2	
132									159	0.2	
133									159	0.2	
134									159	0.2	
135									159	0.2	
136									159	0.2	
137									159	0.2	
138			榆阳	苏东 40		靖 24-65			159	0.2	同一井场
139									159	0.2	
140									159	0.2	
141									159	0.2	

142										159	0.2	
143												
144												
145												
146			榆阳	苏东 41			4#干管 A 点			219	0.7	串接
147												
148												
149												
150												
151										159	2.2	
152										159	2.2	
153			榆阳	苏东 41			G08-12 井场			159	2.2	串接
154										159	2.2	
155										159	2.2	
156										159	2.2	
157										159	3.4	
158										159	3.4	
159										159	3.4	
160			榆阳	苏东 41			G04-10 井场			159	3.4	串接
161										159	3.4	
162										159	3.4	
163										159	3.4	
164										159	3.4	
165			榆阳	苏东 41			靖 52-52 井场			114	4.5	串接
166										114	4.5	
167												
168												
169			内蒙	苏东 41			苏东 41			273	12.2	起自陕蒙边界
170												
171												
172												
173			横山	中 7			中 7			60	5.4	
174			横山	中 7			中 7			60	6.7	
175										60	4	
176			横山	中 8			中 8			60	4	
177										60	4	
178			横山	中 8			G26-19			60	3.2	串接
179			横山	中 17			中 17			60	5.7	
180			横山	中 19			中 19			60	2.2	
181										76	5.0	
182										76	5.0	
183			横山	中 19			中 19			76	5.0	合并穿越长城
184										76	5.0	
185										76	5.0	
186										76	5.0	
187			横山	中 20			中 20			60	5.9	
188			横山	中 20			G23-17			60	3.3	串接
189			横山	中 21			中 21			60	12.8	
190			横山	中 21			陕 200			60	3.3	串接
191			横山	中 21			中 21			60	7.1	
192			横山	中 21			G26-21C			60	2	串接
193			横山	中 21			中 21			60	1.6	
194			横山	中 21			中 21			60	1.6	
195			横山	中 21			中 21			60	6.8	
196			横山	中 22			G23-27			60	3.3	串接
197			横山	中 22			中 22			60	11.3	
198			横山	中 22			中 22			76	2.7	

199			横山	中 22			中 22			60	4.8	
200										76	2.7	
201										76	2.7	
202			横山	中 22			中 22			76	2.7	
203										76	2.7	
204			横山	中 23			中 23			60	5.6	
205			横山	中 23			中 23			60	6.6	
206			横山	中 24			陕 285			60	7.8	串接
207										60	8.1	
208			横山	中 25			中 25			60	8.1	
209										60	8.1	
210										60	2.5	
211			横山	中 25			中 25			60	2.5	
212										60	2.5	
213			横山	中 25			中 25			60	3.5	
214			横山	中 25			中 25			60	3.5	
215			横山	中 25			中 25			60	7.5	
216			横山	南 20			南 20			60	10.6	穿青银高速 中太银铁路
217			横山	南 20			南 20			60	5.1	
218			横山	南 31			南 31			114	7.5	
219										114	7.5	
220			横山	北 3			北 3			60	3.2	
221			横山	北 4			北 4			60	4.9	
222			横山	北 17			北 17			60	2.3	
223			横山	北 17			北 17			60	8.9	穿包茂高速
224			横山	北 17			北 17			60	3.8	
225										60	3.8	
226			横山	北 17			北 17			60	7.8	
227										60	7.8	穿包茂高速
228			靖边	南 2			南 2			60	7.6	
229			靖边							60	3	
230			靖边	南 2			南 2			60	3	
231			靖边							60	3	
232			靖边	南 3			南 3			76	5.1	
233			靖边							60	5.1	
234			靖边							89	4	
235			靖边							89	4	
236			靖边	南 3			南 3			89	4	
237			靖边							89	4	
238			靖边							89	4	
239			靖边	南 5			南 5			60	3.5	
240			靖边	南 5			南 5			60	2.8	
241			靖边	南 5			南 5			60	6.4	
242			靖边	南 7			南 7			60	7.2	
243										60	7.2	
244			靖边	南 11			G45-4			60	2.1	串接
245			靖边	南 14			南 14			60	1.7	
246			靖边	南 16			南 16			60	6.6	
247			靖边	南 17			G30-10			60	1.8	串接
248										76	5.0	
249			靖边	南 17			南 17			76	5.0	
250										76	5.0	
251												
252			靖边	南 18			南 18			60	9.1	
253												
254			靖边	南 18			南 18			60	11	

255			靖边	南 18			南 18			60	3.8	
256			靖边	南 18			南 18			76	1	
257			靖边	南 19			南 19			76	6.1	
258										76	6.1	
259										76	6.1	
260			靖边	南 20			南 20			114	5.7	
261										114	5.7	
262										114	5.7	
263										114	5.7	
264										114	5.7	
265			靖边	南 28			南 28			60	3.0	
266			靖边	南 31			南 31			60	10.1	
267			靖边	南 34			南 34			60	9.3	
268			靖边							60	9.3	
269			靖边	南 39			南 39			89	10.5	
270										89	10.5	
271										89	10.5	
272			靖边	南 39			南 39			76	11.0	
273										76	11.0	
274										76	11.0	
275										76	11.0	
276			靖边	南 39			南 39			60	5	
277			靖边	南 39			南 39			76	3.0	
278			靖边	南 39			G44-01			60	8	串接
279			靖边	南 39			南 39			60	9.4	
280			靖边	南 40			G39-19			60	6.3	串接
281										60	6.3	串接
282			靖边	南 40			南 40			60	5.2	
283			靖边	南 48			南 48			60	8	
284			靖边	南 48			南 48			60	2.3	
285			靖边	南 48			南 48			76	1.8	
286										60	1.8	
287										60	1.8	
288			靖边	南 48			南 48			60	4.2	
289			靖边	南 52			南 52			89	12.7	
290										89	12.7	
291			靖边	南 52			南 52			60	16.8	
292			靖边	南 52			南 52			60	16.3	
293			靖边	南 52			南 52			60	9.7	
294			靖边	南 52			南 52			60	9.8	
295			靖边	南 52			南 52			60	8.2	
296			靖边	南 52			南 52			60	8.9	
297			靖边	南 52			G46-01			60	3.9	串接
298			靖边	南 52			南 52			60	13.4	
299			靖边	南 52			南 52			60	7.5	
300										60	7.5	
301			靖边	南 52			南 52			60	8.1	
302			靖边	南 52			南 52			60	9.5	
303			靖边	南 52			南 52			60	7.4	
304										60	7.4	
305										60	7.4	
306			靖边	南 52			陕 332			60	3.9	串接
307			靖边	南 53			南 53			60	2.5	
308			靖边	南 53			南 53			60	6.9	
309			靖边	南 53			南 53			60	3.3	
310			靖边	南 53			南 53			60	7.5	
311			靖边	南 53			南 53			60	3.5	

312			靖边	南 53			南 53			60	8.7	
313										89	4.5	穿芦河、中太 银铁路
314			靖边	中 4			中 4			89	4.5	
315										89	4.5	
316			靖边	中 5			中 5			60	3.5	
317			靖边	中 6			中 6			60	4.9	
318			靖边	中 6			中 6			60	6.8	
319			靖边	中 9			中 9			76	6	中 9 在内蒙， 管线终点为陕 蒙边界
320			靖边	中 10			中 10			60	2.3	
321			靖边	中 10			中 10			60	5.2	
322										60	5.2	
323			靖边	中 10			中 10			60	7.8	
324										60	7.8	
325										60	7.8	
326			靖边	中 11			中 11			60	4.2	
327			靖边	中 11			中 11			60	8.5	
328			靖边	中 13			中 13			60	2.3	
329			靖边	中 14			中 14			60	4	
330			靖边	中 14			中 14			60	4.5	
331			靖边	中 15			中 15			60	6.6	
332			靖边	中 15			中 15			60	7	
333			靖边	中 15			中 15			60	3.6	
334			靖边	中 15			中 15			60	3.6	
335			靖边	中 16			中 16			60	6	
336										89	6	
337										89	6	
338			靖边	中 16			中 16			60	3.2	
339			靖边	中 16			中 16			60	3.2	
340										60	3.2	
341			靖边	中 17			中 17			60	2.8	
342			靖边	中 17			中 17			60	3.5	
343			靖边	北 2			北 2			60	1.8	
344										60	1.8	
345			靖边	北 2			北 2			60	4.5	
346			靖边	北 2			北 2			60	4.8	
347			靖边	北 2			北 2			60	1.4	
348			靖边	北 2			北 2			60	5.5	
349			靖边	北 2			北 2			60	4.6	
350			靖边	北 16			北 16			60	2	
351			靖边	北 16			北 16			60	2.8	
352			靖边	北 16			北 16			60	2.8	
353			靖边	北 16			北 16			60	2.8	
354			靖边	北 16			北 16			76	4	
355			靖边	北 16			北 16			76	4.5	
356			靖边	北 16			北 16			76	7.3	
357			靖边	北 16			北 16			76	6.8	
358			靖边	北 16			北 16			76	5.7	
359			靖边	南 49			南 49			60	6.7	
360			靖边							76	6.7	
361			靖边 志丹	南 49			G51-0			60	8	串接
362			志丹	南 12			南 12			76	4.5	
363										76	4.5	
364										76	4.5	
365			志丹	南 12			南 12			76	4.2	

366										76	4.2	
367			志丹	南 13			南 13			60	5.3	
368			志丹	南 49			南 49			60	6.3	
369			志丹	南 49			南 49			60	4.5	
370			志丹	南 49			南 49			60	3.5	
371										76	3.5	
372			志丹	南 49			南 49			60	4.2	
373			志丹	南 49			南 49			60	10.4	
374			志丹	南 49			G54-0			60	2.2	串接
375			安塞	南 27			南 27			76	6.7	
376										76	6.7	
377										76	6.7	
378										76	6.7	
379										76	6.7	
380										76	6.7	
381										76	6.7	
382			安塞	南 32			南 32			114	3.3	
383										114	3.3	
384										114	3.3	
385										114	3.3	
386										114	3.3	
387			安塞	南 33			南 33			76	12.1	
388			安塞	南 33			南 33			76	6.3	
389			安塞	南 36			G51-18			60	2.9	串接
390			安塞	南 37			南 37			60	5.2	
391										60	5.2	
392										60	5.2	
393			安塞	南 50			南 50			76	11	
394										76	11	
395			安塞	南 51			南 51			60	2.6	
396										76	2.6	
397										60	2.6	
398			安塞	南 51			南 51			60	7.1	
399			安塞	南 51			南 51			60	2.9	
400			安塞	南 51			南 51			60	3.8	

管道穿越工程统计见表 1-16，管道穿越对象名称见表 3-15。

表1-13

管道穿越工程统计

序号	管线		河流		公路		高速		铁路		长城	
	起点	终点	穿越方式	次/m	穿越方式	次/m	穿越方式	次/m	穿越方式	次/m	穿越方式	次/m
1			—	—	顶管	1/10	—	—	—	—	定向钻	1/320
2			定向钻	1/30	顶管	2/10	—	—	—	—	—	—
3			—	—	—	—	定向钻	1/50	—	—	定向钻	1/320
4			—	—	—	—			定向钻	1/50		
5			大开挖	1/15	—	—	—	—	—	—	—	—
6			—	—	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
7			大开挖	2/15	—	—	—	—	—	—	—	—
8			大开挖	2/20	—	—	定向钻	1/50	—	—	—	—
9			与上同穿 1 次		—	—	—	—	—	—	—	—
10			大开挖	1/15	—	—	—	—	—	—	—	—
11			大开挖	1/15	—	—	—	—	—	—	—	—
12			—	—	—	—	—	—	定向钻	1/15	—	—
13			—	—	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—

14			—	—	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
15			—	—	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
16			—	—	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
17			大开挖	1/15	—	—	—	—	—	—	—	—
18			大开挖	1/15	顶管	2/10	—	—	—	—	—	—
19			—	—	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
20			—	—	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
21			大开挖	1/15	—	—	—	—	—	—	—	—
22			大开挖	1/15	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
23			—	—	—	—	定向钻	1/50	—	—	—	—
24			—	—	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
25			大开挖	1/15	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
26			—	—	—	—	—	—	—	—	定向钻	1/320
27			定向钻	1/15	定向钻	2/10	—	—	定向钻	1/15	—	—
28			大开挖	3/15	—	—	—	—	—	—	—	—
29			大开挖	1/10	—	—	—	—	—	—	—	—
30			大开挖	1/10	—	—	—	—	—	—	—	—
31			大开挖	2/10	—	—	—	—	—	—	—	—
32			大开挖	1/10	—	—	—	—	—	—	—	—
33			大开挖	4/15	—	—	—	—	—	—	—	—
34			—	—	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
35			大开挖	1/10	—	—	—	—	—	—	—	—
36			大开挖	1/10	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
37			大开挖	1/10	—	—	—	—	—	—	—	—
38			—	—	顶管	2/10	—	—	—	—	—	—
39			定向钻	1/40	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
40			大开挖	1/15	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
41			大开挖	1/15	—	—	—	—	—	—	—	—
42			大开挖	1/15	—	—	—	—	—	—	—	—
43			—	—	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
44			—	—	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
45			—	—	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
46			—	—	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
47			大开挖	4/10	—	—	定向钻	1/50	定向钻	1/15	—	—
48			大开挖	1/15	—	—	—	—	—	—	—	—
49			大开挖	1/15	—	—	—	—	—	—	—	—
50			大开挖	2/10	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
51			大开挖	2/10	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
52			—	—	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
53			定向钻	1/150	—	—	—	—	—	—	—	—
54			定向钻	1/150	—	—	—	—	—	—	—	—
55			大开挖	2/25	—	—	—	—	—	—	—	—
56			大开挖	1/15	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
57			定向钻	1/15	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
58			大开挖	2/15	顶管	2/10	—	—	—	—	—	—
59			定向钻	2/15	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
60			大开挖	1/15	—	—	—	—	—	—	—	—
61			定向钻	1/15	—	—	—	—	—	—	—	—
62			—	—	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
63			大开挖	2/15	—	—	—	—	—	—	—	—
64			大开挖	2/15	—	—	—	—	—	—	—	—

65			大开挖	1/15	—	—	—	—	—	—	—	—
66			大开挖	1/15	—	—	—	—	—	—	—	—
67			大开挖	2/15	顶管	1/10	—	—	—	—	—	—
68			大开挖	1/15	—	—	—	—	—	—	—	—
69			大开挖	1/15	—	—	—	—	—	—	—	—
70			定向钻	1/50	—	—	—	—	—	—	—	—
71			大开挖	1/15	—	—	—	—	—	—	—	—
72			大开挖	1/15	—	—	—	—	—	—	—	—
合计			67 次		37 次		4 次		4 次		3 次	

(4) 产能部署

根据采气一厂产建部署方案,本次产能预计开发气井 900 口,其中已确定位置 117 口,其余 783 口气井位置待下一步确定。

本次开发钻井部署见表 1-17,已确定开发气井部署内容见表 1-18。

表1-14 工程钻井部署表

时段	类型	井丛分配										合计
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	
2019	井场	48	9	4	0	1	2	2	1	0	0	67
	井数	48	18	12	0	5	12	14	8	0	0	117
2020	井场	110	35	21	7	11	6	6	2	0	1	199
	井数	110	70	63	28	55	36	42	16	0	10	430
2021	井场	87	28	18	12	13	3	0	2	1	0	164
	井数	87	56	54	48	65	18	0	16	9	0	353
合计	井场	245	72	43	19	25	11	8	5	1	1	430
	井数	245	144	129	76	125	66	56	40	9	10	900

表1-15 已确定 2019 年开发气井部署内容表

涉及企业秘密,已删除

8. 分期建设计划

本次产能建设地面工程的建设规模、数量及分期建设计划见表 1-19。

表1-16 本次产建工程建设规模一览表

序号	工程内容	单位	规模	预计分年建设规模			备注
				2019 年	2020 年	2021 年	
1	新建集气站	座	1	1	0	0	
2	改扩建集气站	座	54	54	0	0	
3	新建采气井	口	900	117	430	353	
4	新建采气管线	条	322	122	200	未定	
5	新建注醇管线	条	251	81	170	未定	
6	产建规模	10 ⁸ m ³ /a	17.8	2.3	8.5	7.0	

9. 原辅材料消耗

(1) 能耗

工程的能耗情况见表 1-20。

表1-17 工程能耗情况表

阶 段	名 称	单 位	消耗量	备 注
施工期	新鲜水	10 ⁴ m ³	270	钻井 900 口，单井新鲜水量约 3000m ³
	柴油	t	198957	钻井 900 口(300 口水平井、600 口直井及定向井)，直井及定向井(单井)耗柴油量按 167.73t；水平井(单井)耗柴油量按 327.73t；
生产期	电	10 ⁴ kwh	900	/
	新鲜水	10 ⁴ m ³ /a	0.25	/
	甲醇	m ³ /a	2658	注醇量为 0.03m ³ /10 ⁴ m ³ ，仅下古井冬、春季注醇

(2) 物耗

根据现有工程调查，单口钻井主要生产设备使用情况见表 1-21，钻井泥浆组成及用量情况见表 1-22、防腐保温材料见表 1-23。

表1-18 单口钻井主要生产设备使用情况

序号	设备	设备型号	设备数量
1	钻机	30DB	1 台
2	柴油机	190 型	2 台
3	柴油发电机	沃尔沃型	2 台
4	泥浆泵	F-1300 型	2 台
5	抽油机	CYJW8-3-26HF 型	1 台
6	电机	JK-8B 型	1 台

表1-19 钻井泥浆组成及单井用量

材料名称	一开(t)	二开(t)	总用量(t)
钠土	7	18	25
Na ₂ CO ₃	0.5	1	1.5
KOH	—	—	0.5
K-PAM(聚丙烯酸钾)	0.5	3.5	4
K-HPAN(水解聚丙烯晴钾盐)	—	2	2
NH ₄ -HPAN(水解聚丙烯晴铵盐)	—	4	4
LV-CMC	—	3	3
无荧光防塌剂	—	3	3
润滑剂(NPL-2)	—	3	3
复合堵漏剂(备用)	—	—	2
加重材料	—	10	10

表1-20 防腐保温材料消耗表

材料名称	消耗量	单位	备注
一、设备			防腐保温材料由专门的乙方单位提供，乙方单位在靖边设有专用储存库房储备材料
环氧富锌底漆	160	kg	
岩棉保温板	20	m ³	
钢带	200	kg	
镀锌铁皮	400	m ²	
自攻螺钉	20	kg	
二、管线			
环氧富锌底漆	1700	kg	
氟碳面漆	2200	kg	
环氧粉末	11000	kg	
聚乙烯胶粘带底漆	4600	kg	
聚乙烯胶粘带补口带	830	m ²	
聚乙烯胶粘带外带	5200	m ²	

10. 辅助工程

(1) 道路工程

本次产能建设依托地方主要道路有包茂高速、吴定高速、国道 G307、省道 S206、省道 S204、通往县乡的沥青道路以及通往乡村的砂石道路，交通运输较为便利。本次规划道路为进各井场巡视道路，全长 67km，宽 3.5m。拟建道路技术指标见表 1-24。

表1-21 道路工程主要技术指标

道路建设标准		参数
路面宽度 (m)		3.5
路基宽度 (m)		4.0
路面结构		泥结碎石
极限最小圆曲线半径 (m)		15
一般最小圆曲线半径 (m)		30
不设超高的最小圆曲线半径 (m)		150
凸形竖曲线半径 (m)	极限最小值	100
	一般最小值	200
凹形竖曲线半径 (m)	极限最小值	100
	一般最小值	200
停车视距 (m)		20
会车视距 (m)		40
最大纵坡 (%)		14

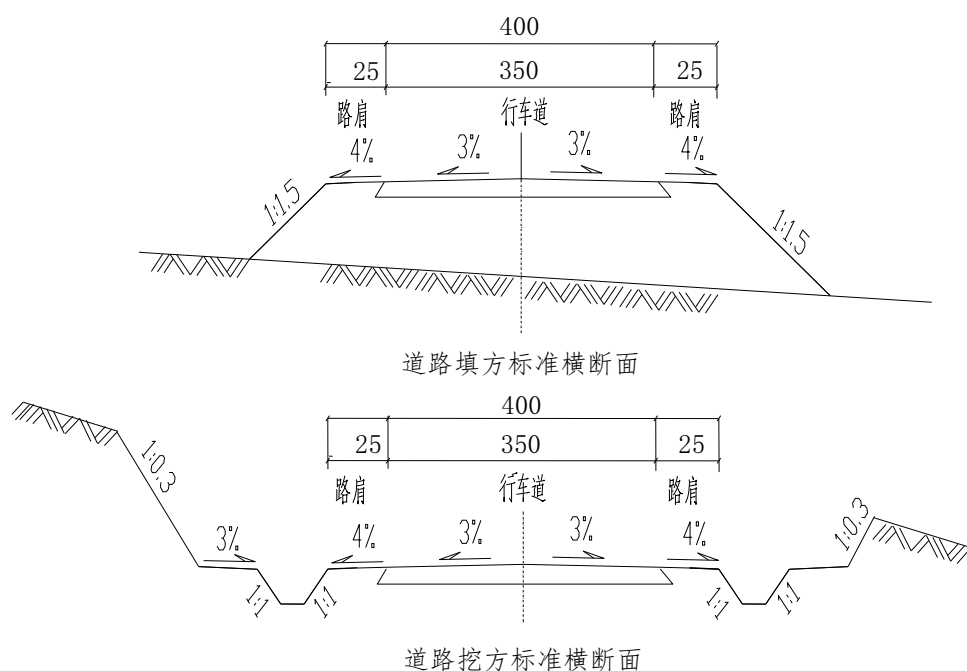


图 1-1 路基标准横断面图

(2) 防腐及保温工程

① 防腐工程

本工程管道的防腐工程均在管道生产厂家预制，现场仅进行补口作业。

埋地管线防腐：对地埋管线管径 $\geq 300\text{mm}$ 的集气管道采用三层 PE 防腐，其它集气管道及采气管道采用环氧粉末防腐，聚乙烯热收缩套现场补口。

露空设备及管线防腐：露空设备及管线外防腐方案为涂敷环氧富锌底漆二道和氟碳面漆二道防腐，总厚度不小于 $200\ \mu\text{m}$ 。

② 管道、设备保温

管道保温采用 50mm 厚的岩棉管壳，16[#]镀锌铁丝捆扎。

设备保温采用岩棉板材，支撑板固定，镀锌铁丝捆扎。

11. 工程占地

工程总占地 976.24hm^2 ，其中永久占地 107.42hm^2 ，临时占地 868.82hm^2 ，工程占地情况见表 1-25。

本工程永久占地类型为草地、旱地、灌木林地及沙地；临时占地草地、旱地、水浇地、林地、灌木林地及沙地。

表1-22

工程占地一览表

名称	占地面积(hm ²)			备注
	永久	临时	合计	
南 51 集气站	0.28	0.02	0.30	永久占地为围墙内占地面积
单井井场(245 座)	29.4	117.6	147.0	每座井场永久占地按 1200m ² , 临时占地按 4800m ²
2 丛式井场(72 个)	12.96	34.56	47.52	每座井场永久占地按 1800m ² , 临时占地按 4800m ²
3 丛式井场(43 个)	10.32	20.64	30.96	每座井场永久占地按 2400m ² , 临时占地按 4800m ²
4 丛式井场(19 个)	5.7	9.12	14.82	每座井场永久占地按 3000m ² , 临时占地按 4800m ²
5 丛式井场(25 个)	9.0	12.0	21.0	每座井场永久占地按 3600m ² , 临时占地按 4800m ²
6 丛式井场(11 个)	4.62	5.28	9.9	每座井场永久占地按 4200m ² , 临时占地按 4800m ²
7 丛式井场(8 个)	3.84	3.84	7.68	每座井场永久占地按 4800m ² , 临时占地按 4800m ²
8 丛式井场(5 个)	2.7	2.4	5.1	每座井场永久占地按 5400m ² , 临时占地按 4800m ²
9 丛式井场(1 个)	0.6	0.48	1.08	每座井场永久占地按 6000m ² , 临时占地按 4800m ²
10 丛式井场(1 个)	0.66	0.48	1.14	每座井场永久占地按 6600m ² , 临时占地按 4800m ²
道路	27.34	54.84	82.18	井场道路 67km, 永久占地按 4m 宽, 临时用地按 2m 宽; 集气站进站道路 1200m, 永久占地按 4.5m, 临时用地按 2m 计; 施工便道长度 103km, 临时用地按 4m 计
采气管线管沟	0	607.56	607.56	单井管线开挖管沟长度共计 1012.6km, 施工作业带宽度 6m, 注醇管线与单井采气管线同沟敷设
合计	107.42	868.82	976.24	/

12. 公用工程

(1) 给排水

① 给水

钻井施工给水均采用汽车拉运的方式供给, 新建南 51 集气站建设水源井 1 座。

② 排水

a. 采出水

采出水(含醇采出水和不含醇采出水)分离后入场站内地埋式污水罐, 分别装车外运至现有含醇采出水处理系统处理达标后, 最终回注地下。

b. 用水量及水处理

根据调查现有工程, 钻 1 口气井平均生产用 3000m³新鲜水, 钻井用水就近采用罐车拉运。钻井用水循环利用。

(2) 通信工程

各采气井场安装 230MHz 数传电台, 以所辖集气站基站为中心组成星型无线和有

线传输网络，通过集气站光纤通信系统实现井场数据及图像上传。

井场数传电台及 RTU 设备箱、太阳能板及摄像头等设备安装在通信杆上。

(3) 自控工程

工程设计自控系统包括监控和数据采集系统 1 套，实现采气生产数据的集中监控和生产管理调度。监控和数据采集系统设在生产监控中心；各采气井设置 1 套站控系统。

(4) 供热与暖通

井场为数字化无人值守站，不设置供热设施。

(5) 消防工程

按照《建筑灭火器配置设计规范》和《建筑设计防火规范》，井场不设消防给水。

13. 依托工程

依托工程包括天然气集输及处理依托集气站、天然气净化厂、天然气处理厂；天然气集输依托干线、采出水处理依托的采出水处理系统。依托工程布局见附图 1-1。

(1) 天然气净化厂

本工程主要依托骨架工程为第一、第二、第三、第四、第五、第六天然气处理厂和地面集输干线。因本工程不新增采气规模，故天然气净化及采出水处理维持现状，依托场站工程的基本情况见表 1-26。

表1-23 天然气净化及采出水处理依托工程

依托工程	位置	天然气净化 ($10^8\text{m}^3/\text{a}$)		采出水处理 (m^3/d)		依托区域
		设计规模	现状负荷	设计规模	现状负荷	
第二天然气净化厂	乌审旗	25	23.1	含醇采出水 200 生产废水 120	含醇采出水 177 生产废水 110	榆阳区下古
北 9 污水处理站	榆阳区	/	/	生产废水 200	生产废水 172	
第六天然气处理厂	乌审旗	50	29.9	/	/	榆阳区上古
第五天然气净化厂	乌审旗	30	27.9	含醇采出水 230 生产废水 350	含醇采出水 176 生产废水 250	
第四天然气净化厂	志丹县	30	6.96	含醇采出水 200 生产废水 200	含醇采出水 83 生产废水 165	靖边南部 志丹县
第一天然气净化厂	靖边县	40	26.7	含醇采出水 150 生产废水 600	含醇采出水 110 生产废水 150	
第三天然气净化厂	安塞区	10	6	含醇采出水 50	含醇采出水 41	安塞区

(2) 集气干线

本工程主要依托的地面集输干线见表 1-27。

表1-24

集气干线依托工程概况

单位：10⁸m³/a

依托工程	长度/管径	输送量		环保手续	依托区域
		设计	现状		
北干线	41.353km Φ457×7.1/7.9/9.5	13	6.93	内环办[2000]59号	靖边北部 横山
北二干线南段	24.561km Φ325×9/11	13	2.3	陕环批复[2007]720号	
东干线	24.82km Φ273×7/9	8.6	2.9	环监[1994]177号	
北四干线	68.8km Φ508×10/11	22	7.6	榆政环发[2013]291号 鄂环评字[2012]355号 鄂环评字[2012]354号	榆阳区下古
北三干线	43.71km Φ457×7.9(9.5)	18.5	5.7	内环办[2000]59号	
南干线	55.079km Φ457×7.1/7.9/9.5	20.5	6.6	环监[1994]177号	靖边中部
南四干线	72.16km Φ406×7.1/8.7	12	1.8	陕环批复[2007]719号	
南二干线南段	14.610km Φ325×9/11	5.0	2.5	2006.12.27	安塞区
南二干线北段	32.950km Φ457×7.9/9.5	8.2	4.6	延安市环境保护局	
南七干线	113.010km Φ508×9.5/11	10.95	4.6	陕环批复[2014]82号	靖边南部 志丹县
苏6-4干线	23.9 Φ711×8.8/10	23	13.5	鄂环评字[2015]34号	榆阳区上古
苏6-3干线	12.26 Φ323.9×5.6/6.3	1.0	1.0	榆政环发[2015]380号	

(3) 生活保障

第一采气厂目前设置 9 个作业区，各作业区有办公室、宿舍、食堂、浴室及生活污水处理、生活垃圾收集设施等。新建南 51 集气站为无人值守站，为现有工作人员。

四. 人员编制及工作制度

(1) 劳动定员

本次产建工程属井区内加密开发，主要为弥补区域递减的产能，不新增劳动定员。

(2) 工作制度

按年生产 360 天。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

一. 现有工程工艺流程

1. 集气站工艺流程

(1) 上古集气站工艺流程

天然气经采气管线汇集后进入集气站进站区，在进站区通过手动阀控制管线的来气，然后进入气液分离器进行分离，再进入压缩机增压至 3.5MPa，计量后外输。同时，设置压缩机旁通管路，在夏季单井运行压力较高时，不增压直接外输。上古集气站工艺流程见图 1-2。

图 1-2 上古集气站集气工艺流程图

(2) 下古集气站工艺流程

天然气经采气管线汇集后进入集气站进站区，通过加热炉加热，节流总机节流，进入气液分离器进行计量分离和生产分离后，再通过三甘醇脱水橇*中进行脱水(注：*下古气中 H_2S 和 CO_2 含量较高，在集输过程中与凝结水形成酸性物质会对管线造成腐蚀。因此，在下古集气站中设置脱水橇对来气进行深度脱水，保证外输气的水露点达到环境温度 $5^{\circ}C$ 以下，避免集输过程中凝结水产生，计量后外输和自用，出站时气压由 25MP 减小至 5.7MPa。集气站内单独建设注醇泵站，将甲醇通过钢管注入各站下辖井口内。下古集气站工艺流程见图 1-3。

图 1-3 下古集气站集气工艺流程示意图

(3) 增压站

将原集气站进脱水橇管线截断并接入集气站旁拟建增压站，经增压站增压后再进入集气站脱水橇脱水后外输。

图 1-4 增压站工艺流程图

(4) 放空火炬

在集气站外侧最小风频的上风向地势较高处，距集气站围墙距离不小于 50m 设立放空区，设立 1 根放空火炬，用于接收和燃烧正常生产调压及事故状态排放的天然气，

放空火炬高度分别为 15m。集气站放空火炬工艺流程见图 1-5。

图 1-5 放空工艺流程图

(5) 注醇方式

气井天然气水合物抑制剂采用国内目前最常用的甲醇。据开发方案，上古层位气井及集气管线不注醇。下古集气站内设置 30m³ 甲醇罐 1 具，为下古层位气井集中注醇。注醇工艺流程见图 1-6。

图 1-6 注醇工艺流程示意图

2. 采出水处理站及生产废水处理站工艺流程

废水处理主要为含醇采出水、不含醇采出水处理，其中不含醇采出水和生产废水可以共同采取一套废水处理设施，简称为生产废水处理系统。现有工程生产废水处理工艺主要为：除油+过滤。工艺流程见图 1-7。

图 1-7 生产废水处理工艺流程图

3. 净化厂工艺流程

(1) 第一天然气净化厂

第一净化厂位于陕西省靖边县城北，于 1996 年 4 月 18 日正式动工修建，1997 年建成 3 套日处理天然气 200 万方的净化装置，并组织投产；1999 年、2000 年分别建成日处理天然气 200 万方的净化装置各一套，净化厂年设计处理能力达 30 亿方。净化工艺采用甲基二乙醇胺(MDEA)脱硫、三甘醇(TEG)脱水。目前运行的 2#硫磺回收装置采用国产直接选择氧化脱硫工艺，将净化装置酸气转化为单质硫，硫磺回收装置处理后的尾气进入尾气净化装置处理后排放。

(2) 第二天然气净化厂

第二净化厂位于内蒙古自治区鄂尔多斯市乌审旗无定河镇水清湾村，于 2001 年建成投产，年处理天然气 25 亿方；净化工艺采用甲基二乙醇胺(MDEA)脱硫、三甘醇(TEG)脱水，硫磺回收采用国产直接选择氧化脱硫工艺，将净化装置酸气转化为单质

硫，硫磺回收装置处理后的尾气进入尾气净化装置处理后排放。

(3) 第三天然气净化厂

第三净化厂位于陕西省安塞区化子坪镇，于 2003 年建成投产，年处理天然气 10 亿方；净化工艺采用甲基二乙醇胺(MDEA)脱硫、三甘醇(TEG)脱水，硫磺回收采用 Lo-cat 法，将净化装置酸气转化为单质硫，硫磺回收装置处理后的尾气进入尾气净化装置处理后排放。

(4) 第四天然气净化厂

第四净化厂位于陕西省延安市志丹县保安街道，于 2013 年建成投产，建成 2 套日处理天然气 450 万方；净化工艺采用甲基二乙醇胺(MDEA)脱硫、三甘醇(TEG)脱水，硫磺回收采用直接选择氧化脱硫工艺，将净化装置酸气转化为单质硫，硫磺回收装置处理后的尾气进入尾气净化装置处理后排放。

(5) 第五天然气净化厂

第二净化厂位于内蒙古自治区鄂尔多斯市乌审旗神水台村，于 2016 年建成投产，年处理天然气 30 亿方；净化工艺采用甲基二乙醇胺(MDEA)脱硫、三甘醇(TEG)脱水，硫磺回收采用国产直接选择氧化脱硫工艺，将净化装置酸气转化为单质硫，硫磺回收装置处理后的尾气进入尾气净化装置处理后排放。

天然气净化厂整体工艺流程见图 1-8。

图 1-8 天然气净化厂整体工艺流程

4. 天然气处理工艺流程

(1) 脱硫脱碳工艺

脱硫装置利用甲基二乙醇胺(MDEA)溶液选择性脱除硫化氢和二氧化碳的性能，采用浓度为 40%(W)的 MDEA 水溶液，在吸收塔中通过气液逆流接触进行脱硫，将天然气中的酸性组份吸收，然后在低压高温条件下，将吸收的酸气组份解析出来。胺液进入再生塔再生，胺液再生所需的热量由塔底通过重沸器的蒸汽提供，再生后的 MDEA 贫液从再生塔底引出，在贫/富液换热器中与富液换热，温度降至 75℃后，进入 MDEA 贫

液空冷器冷却、再进入 MDEA 贫液冷却器中经循环水冷却至 45℃ 以下，冷却后的贫液经 MDEA 循环泵) 升压后，升压后的贫液分出一部分作为小股贫液，经流量调节阀组进入闪蒸塔精馏柱；其余的溶液经流量调节阀组调节后进入吸收塔上部，完成整个循环。脱硫脱碳工艺流程见图 1-9。

图 1-9 脱硫脱碳工艺流程

(2) 脱水工艺

自脱硫脱碳装置来的湿天然气进入三甘醇吸收塔下部，湿天然气在三甘醇吸收塔内经过塔盘上升，与从塔上部下来的贫三甘醇充分接触，脱除掉天然气中的水份后，再经塔顶捕雾丝网除去大于 5 μm 的甘醇液滴后由塔顶部出塔。

三甘醇富液经脱水塔底液位调节阀调压后去富液精馏柱内的换热盘管换热，然后经 TEG 套管换热器换热后左右进入 TEG 闪蒸罐。闪蒸气与脱硫闪蒸气合并后送至全厂燃料气系统。闪蒸后的 TEG 富液经 TEG 滤布过滤器、TEG 活性炭过滤器过滤，除去机械杂质和降解产物后的富液在 TEG 缓冲罐中与 TEG 贫液换热至后，进入富液精馏柱，经精馏柱下段进入重沸器。在重沸器内加热至 202℃ 左右，脱除大部分水后，进入贫液精馏柱，与汽提气逆流接触脱除残留水分后进入缓冲罐。

TEG 再生产生的废气(主要为水蒸气和汽提气)在精馏柱回收后经废气分离器分液后直接从高点排入大气，液体经 TEG 退液总管进入 TEG 配置罐。再生后的 TEG 贫液在内与富液换热后，然后进入换热器，在塔顶冷却盘管中经干净化气冷却后再次循环使用。脱水工艺流程见图 1-10。

图 1-10 脱水工艺流程

5. 甲醇回收工艺

含醇采出水自储罐用泵吸出过滤后，进入进料加热后，进甲醇精馏塔，甲醇经精馏后在换热器中交换热量后进入甲醇储罐，塔底水进入污水罐回注。含醇采出水处理工艺见图 1-11 所示。

图 1-11 甲醇回收工艺流程

6. 硫磺回收工艺流程

第三天然气净化厂采取 Lo-cat 法对天然气脱硫脱碳酸气进行处理，工艺具体流程见图 1-12 所示。

图 1-12 Lo-cat 工艺流程图

图 1-13 氧化脱硫工艺流程图

二. 现有工程污染物排放情况

1. 废气

(1) 无组织排放

烃类气体的挥发损失存在于气田生产全过程的各个节点上，主要节点为井场、集气站和天然气净化厂/处理厂。气田油气集输及处理采用全密闭流程，极大的减少了烃类气体的挥发量，从国内外有关资料和类比国内其它油气田的运行数据来看，气田总损失率可控制在 0.1‰以下。

根据井区现有工程产能，现有工程年产气量 $53.36 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ (其中下古天然气 $45.1 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ ，上古天然气 $8.26 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$)，核算年无组织排放量为 $533600 \text{ m}^3/\text{a}$ ，总烃无组织排放量 324.97 t/a 。

(2) 燃烧烟气

根据现有工程现状调查，气田现有工程产生的大气污染源主要为天然气净化厂内燃气锅炉、脱水装置、尾气焚烧等产生的 NO_x 、 SO_2 和烟尘。下古集气站加热炉执行《锅炉大气污染物排放标准》，燃气压缩机执行《大气污染物综合排放标准》。

集气站内的压缩机、加热炉和脱水撬等燃烧天然气产生的 NO_x 、 SO_2 和烟尘。另外，火炬系统是现有工程非正常工况下的大气污染源。气田采用自产的天然气作为燃料，属于清洁能源。

现有工程生产过程中的大气污染源及污染物排放情况列于表 1-28 及表 1-29。

①压缩机类比内蒙古环境监测总站对第二天然气处理厂压缩机烟气有组织排放

浓度监测结果，烟气中 NO_x 浓度在 131~149mg/m³，烟尘浓度在 9.6~11.8mg/m³；

②加热炉氮氧化物数据引用《长庆油田分公司第一采气厂靖边气田滚动开发 19×10⁸m³/a 产能建设工程竣工环保验收报告》中榆林市环境监测总站于 2015 年 2 月 9-11 日对北 24 集气站污染物排放现场监测，SO₂及烟尘数据引用《长庆油田分公司第一采气厂 2014 年靖边气田 6×10⁸m³/a 天然气产能建设工程环境影响报告书》（陕环批复〔2015〕331 号）；

③硫磺回收参考《第三净化厂硫磺回收工程竣工验收监测报告》及现场运行数据。

表1-25 现有工程大气污染物排放量统计表

类别	污染源	废气量 (10 ⁴ m ³ /a)	污染物排放量						排放 高度
			烟尘		SO ₂		NO _x		
			浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	
83 个 集气站	加热炉	15975	19	3.04	31	4.96	169	27.00	≥8m
	脱水撬	1005	19	0.20	31	0.32	169	1.70	≥8m
	放空燃烧	2693	19	0.51	31	0.83	169	4.55	15m
	压缩机	153	11.8	0.01	0.95	0.001	149	0.23	≥8m
18 个 增压站	压缩机	2062	11.8	0.24	31	0.64	149	3.08	≥8m
第三天 天然气净 化厂	燃气锅炉	5865	19	1.11	0.35	0.02	169	9.91	20m
	脱水装置	450	19	0.09	0.35	0.002	169	0.76	≥8m
	尾气焚烧	4301	19	0.82	186	8.0	19	0.82	90m
	放空燃烧	229	19	0.04	0.35	0.001	169	0.39	70m(火炬)
合计		32733	—	6.06	—	14.774	—	48.44	—

表1-26 现有工程大气污染物排放达标性分析

项目	污染源	污染物排放											
		烟尘*		烟尘标准		SO ₂ *		SO ₂ 标准		NO _x *		NO _x 标准	
		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h
83 座集 气站	加热炉	19	0.314	20	/	31	0.51	50	/	169	2.79	200	/
	脱水撬	19	0.020	120	0.5	31	0.03	550	0.37	169	0.176	240	0.11
	压缩机	11.8	0.001	120	0.5	0.95	0.0001	550	0.37	149	0.024	240	0.11
18 座增 压站	压缩机	11.8	0.015	120	0.5	31	0.04	550	0.37	149	0.194	240	0.11
第三天 天然气净	燃气锅炉	19	0.140	20	/	0.35	0.002	50	/	169	1.25	200	/
	脱水装置	19	0.011	120	0.5	0.35	0.0003	550	0.37	169	0.095	240	0.11

化厂	尾气焚烧	19	0.103	120	191	186	1.01	550	130	19	0.103	240	40
*为现有工程排放速率总和													

2. 废水

废水污染物主要包括气田采出水及生活污水。

根据现有工程现状调查，气田生产过程中的废水主要来自气田采出水。其中下古气层注醇季采出水含有甲醇，该部分含醇采出水送至含醇采出水处理系统回收甲醇后，处理达标后回注，不含醇采出水进入生产废水处理系统处理达标后回注。

根据天然气生产规模 $53.36 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ (其中下古天然气 $45.1 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ ，上古天然气 $8.26 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$)，采出水产生率 $0.4 \text{ m}^3/10^4 \text{ m}^3$ 天然气，下古气仅冬季(按 5 个月)注醇，根据企业多年运行经验，注醇量为 $0.03 \text{ m}^3/\text{万 m}^3$ 。

现有工程废水产生量见表 1-30。

表1-27 现有工程废水产生量统计表 单位： m^3/a

项目名称	污染源	主要污染物	产生量	去向
集气站	不含醇采出水	石油类、COD、SS	138273	送净化厂或附近污水处理站处理达到回注标准后回注地层
	含醇采出水	甲醇	80804	送净化厂回收甲醇后回注地层
	生活污水	COD、BOD、SS	2992	少量盥洗水收集用于绿化洒水
天然气净化厂	生产废水	COD、石油类、SS	1250	生产废水处理系统处理达标回注标准后回注地层；
	生活污水	COD、BOD、SS	3200	第三天然气净化厂依托第四采油厂联合站生活污水处理系统处理
合计	—	—	226519	—

3. 固废

现有工程固体废弃物主要来源于各集气站清管时产生的清管废渣和生活垃圾，各净化厂废水处理站产生的污泥、清管废渣和生活垃圾等。根据建设单位提供资料，固体废弃物产生量见表 1-31。清管废渣、污泥和废润滑油属于危险固废，废物类别为(HW08 废矿物油及含油废物)，交由有资质单位处置。

表1-28 现有工程固体废弃物产生量统计表

项目名称	主要污染物产生量(t/a)				排放方式和去向
	清管废渣	污泥	废润滑油	生活垃圾	
集气站	16	/	/	75	清管废渣交由有资质单位处置，生活垃圾送卫生填埋场填埋

增压站	/	/	12.65	/	废润滑油交由有资质单位处置
净化厂	12	45	/	32	清管废渣、污泥交由有资质单位处置，生活垃圾送垃圾填埋场填埋
北9污水处理站	/	78	/	1	
合计	28	123	12.65	108	

4. 噪声

现有工程噪声源主要来自于各集气站内的压缩机组，此外，集气站内的汇管、调压阀、节流装置及火炬放空系统等在节流或流速改变时会产生空气动力噪声。

气田集气站及集气干线分布在空旷地带，远离村庄和居民区，且集气支干线均埋于地下。紧急放空时，放空系统的瞬时噪声值可达110dB(A)，但这种情况很少发生。集气站主要设备噪声级见表1-32。

表1-29

现有工程主要噪声源

单位：dB(A)

项目名称	污染源	噪声级
集气站	加热炉、分离器、燃气发电机及阀门	80~90
	火炬、燃气压缩机	85~110
增压站	燃气压缩机	85
净化厂	空气压缩机	≤90
	电机-泵	≤90
	锅炉	≤90
	气(汽)体放空	≤105
	空冷风机	≤90

5. 现有工程污染物排放汇总

现有工程污染物排放情况汇总见表1-33。

表1-30

现有工程污染物产生量及排放状况汇总

单位：t/a

要素	污染源	污染物产生量				排放量	排放去向
		NO _x	SO ₂	烟尘	烃类		
大气污染物	油气集输	-	-	-	324.97	总烃:324.97	环境空气
	集气站	33.0	6.00	4.0	-	NO _x :47.96	
	增压站	3.08	0.64	0.24	-	烟尘:6.30	
	净化厂	11.88	8.02	2.06	-	SO ₂ :14.66	
水污染物	类型	产生量	主要污染物			排放量	排放去向
	气田采出水	219077	SS、石油类、甲醇			0	运至天然气净化厂或废水处理站处理，处理达标后回注
	生产废水	1250	SS、石油类			0	
	生活污水	6192	BOD、氨氮			0	

	类型	产生量	排放量	处置方式
固体 废物	清管废渣	28	0	属危险固废，交有资质单位处置
	废润滑油	12.65	0	
	污泥	123	0	
	生活垃圾	108	0	环卫部门统一处置

三. 环保措施落实情况

前期 11.5 亿产能环评及环评批复提出的环保措施落实情况见表 1-34。

表1-31 上期产能建设环保要求落实情况

类别	环评及批复	实际建设情况	落实情况
废气	正常生产调压及特殊工况放空排放的天然气均进入火炬系统，通过放空火炬燃烧，减少就地直接放空排入大气。采用密闭清管二次分离工艺，减少清管作业放空量	放空天然气均采用火炬燃烧排放；采用密闭清管二次分离工艺，放空气体点火燃烧后排放	已落实
废水	钻井废水排入防渗泥浆池中，循环利用，待施工结束后与废弃泥浆一起无害化固化处置	施工废水与废弃泥浆一起无害化固化处置	已落实
噪声	作业井场要避开声环境敏感点，在确定钻井井位时，要避开当地村民居住点等声环境敏感目标，避免噪声扰民现象。新建压缩机时尽量选用低噪声设备，排气筒安装消声器	施工期充分考虑避让敏感目标，井位选址远离居民区。集气站选用满足环保要求的压缩机	已落实
固废	钻井岩屑及泥浆需委托有资质单位进行无害化处置	钻井岩屑和泥浆暂存在井场泥浆池内，施工结束后立即无害化处置	已落实
生态	合理布置施工场地，井场、管线等应尽可能远离水源地和湿地等环境敏感点，减少生态扰动，建设项目应开展施工期环境监理	开展施工期环境监理，场地布置远离相关敏感目标；另外由于部分井场施工时间较短，临时占地及植被尚未完全恢复	部分待落实
环境风险及环境管理	监理健全环保设施管理规定，强化员工的应急措施培训	编制环境风险应急预案并到相关部门进行备案，第一采气厂建设有完善的环境管理体系，并定期进行应急演练	已落实
	建设文明井场，达到《陕北油气开采清洁文明井场验收标准》要求。	已严格按照该标准实施井场建设	已落实

四. 现有工程环境保护手续履行情况

现有产能建设环保手续履行情况见表 1-35，现有集气站及增压站环保手续落实情况表 1-36。

表1-32 产能环保手续履行情况表

序号	项目名称	评价单位	环评批复	环保验收批复
1	陕甘宁盆地中部气田开发工程	中国石油天然气总公司规划设计总院	环监(1994)177号	环验(2004) 023号
2	长庆油田公司化子坪油气联	延安市环境科学研	延市环函	延安市环保局

	合处理总厂(第三天然气净化厂建设工程)	究所	(2003) 17 号	环验(2006) 004 号
3	长庆油田分公司第一采气厂靖边气田滚动开发 $19 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 产能建设工程	西安地质矿产研究所	陕环批复(2008) 122 号	陕环批复(2016) 648 号
4	长庆油田分公司第一采气厂 2014 年靖边气田 $6 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 天然气产能建设工程	中国地质调查局西安地质调查中心	陕环批复(2015) 331 号	陕环批复(2018) 190 号
5	长庆油田分公司第一采气厂气田产能建设工程(11.5 亿)	西安中地环境科技有限公司	陕环批复(2018) 27 号	未验收

表1-33 集气站及增压站环保手续履行情况表

序号	项目名称	评价单位	环评批复文号	验收文号
1	南 2、南 3、南 4、南 5、南 6、南 7、南 8、南 9、南 14、南 15、中 6、北 1、北 2、北 3、北 4、北 9、北 16、北 17、中 3、中 4、中 5、中 7、中 8、中 10、中 11、中 12、中 13、中 14、中 15 集气站及支线	中国石油天然气总公司规划设计总院	环监[1994]177 号	国家环保总局环验[2004]023 号
2	南 17、南 18、南 19、南 20 南 28、南 30、南 31、中 16、中 19、中 20、中 21 集气站及支线	陕西省国防科技工业环境监测研究所	陕西省环境保护局无	陕环批复[2011]264 号
3	南 34 集气站及支线	西安地质矿产研究所	榆政环发[2006]351 号	榆政环发[2011]185 号
4	南 39 集气站及支线	西安地质矿产研究所	靖环批复[2012]38 号	JHY[2013]11 号
5	南 40 集气站及支线	西安地质矿产研究所	靖环批复[2012]74 号	JHY[2013]12 号
6	南 48 集气站及支线	中国地质调查局西安地质调查中心	陕环批复[2015]331 号	陕环批复[2018]190 号
7	南 34 至南 31 集气支线	西安地质矿产研究所	榆政环发[2006]333 号	榆政环发[2011]185 号
8	南 9 增压站	西安地质矿产研究所	靖环批复[2011]15 号	JHY[2013]06 号
9	王家湾增压站	西安地质矿产研究所	靖环批复[2011]19 号	JHY[2013]08 号
10	北 5 集气站及支线	西安地质矿产研究所	榆政环发[2013]45 号	榆政环发[2018]20 号
11	中 17、中 18 集气站及支线	榆林市环境科技咨询服务部	陕西省环境保护局无	榆政环发[2011]185 号
12	中 22 集气站及支线	西安地质矿产研究所	榆政环发[2006]348 号	榆政环发[2011]185 号
13	中 23 集气站及支线	/	横山区环保局/无	横山区环保局/无
14	中 24 集气站及支线	/	横山区环保局/无	正在验收
15	中 25 集气站	西安地质矿产研究所	榆政环发[2011]286 号	正在验收
16	中 18-中 13 集气支线	西安地质矿产研究所	榆政环发[2013]292 号	榆政环发[2015]241 号
17	北 3 增压站	西安地质矿产研究所	榆政环发[2011]285 号	榆政环发[2015]242 号
18	中 13 增压站	西安地质矿产研究所	靖环批复[2013]15 号	正在验收
19	中 14 增压站	西安地质矿产研究所	靖环批复[2013]16 号	正在验收
20	中 16 增压站	西安地质矿产研究所	靖环批复[2013]14 号	正在验收
21	中 15 增压站	西安地质矿产研究所	靖环批复[2011]23 号	JHY[2013]05 号

22	长庆油田分公司第一采气厂第一净化厂采出水处理站建设工程	西安地质矿产研究所	靖环批复[2014]36号	正在验收
23	苏东40集气站及支线	中国地质调查局西安地质调查中心	榆政环发[2015]377号	正在验收
24	苏东41集气站及支线	中国地质调查局西安地质调查中心	榆政环发[2015]380号	正在验收
25	苏东38集气站及支线	中国地质调查局西安地质调查中心	陕环批复[2015]331号	正在验收
26	北11、北12、北14集气站及支线	榆林市环境科技咨询服务部	榆林市环境保护局/无号	榆政环发[2011]185号
27	北15集气站及支线	西安地质矿产研究所	榆政环发[2006]330号	榆政环发[2011]185号
28	北24集气站及支线	西安地质矿产研究所	陕环批复[2008]122号	陕环批复[2016]648号
29	北25集气站及支线	西安地质矿产研究所	榆政环发[2013]154号	榆政环发[2015]597号
30	北9增压站	西安地质矿产研究所	榆政环发[2013]153号	正在验收
31	北9污水处理站	/	榆阳区环境保护局, 2005.7.10	榆阳区环境保护局, 2009.11.6
32	南24集气站及支线	延安市环境科学研究所	延安市环境保护局/无	延安市环境保护局环验[2008]22号
33	南25集气站及支线	延安市环境科学研究所	延安市环境保护局/无	延安市环境保护局环验[2008]23号
34	南26集气站及支线	延安市环境科学研究所	延安市环境保护局/无	延安市环境保护局环验[2008]24号
35	南33集气站及支线	延安市环境科学研究所	延安市环境保护局/无	延安市环境保护局环验[2008]28号
36	南36集气站及支线	延安市环境科学研究所	延安市环境保护局/无	延安市环境保护局环验[2008]29号
37	南37集气站及支线	延安市环境科学研究所	延安市环境保护局/无	延安市环境保护局环验[2008]30号
38	南50集气站	中国地质调查局西安地质调查中心	延市环函[2015]101号	正在验收
39	南50集气站-南二干线集气支线建设工程	中国地质调查局西安地质调查中心	延市环函[2015]102号	正在验收
40	第三天然气净化厂	延安市环境科学研究所	延市环函[2003]17号	环验[2006]004号
41	南49集气站及支线	中国轻工业西安设计工程有限公司	延市环函[2016]314号 延市环函[2003]315号	延市环函[2017]328号

五. 现有工程主要环境问题及整改措施

由于现有工程井场、站场、管线等分布分散且数量较多,评价对本次产能涉及的重点站场进行了调查,并根据现场调查和《陕北油气开采清洁文明井场验收标准》等有关要求,现有工程存在的主要环保问题及评价提出的“以新带老”措施见表1-37。

表1-34 现有工程存在的环保问题及整改措施

序号	存在的主要环保问题	评价提出的整改措施
1	受站场周边自然环境条件限值,风沙区集气站周边绿化成效不显著不理想。	绿化季节到来时对集气站周边绿化成效不显著的进行补植,并抚育至成活。
2	部分钻井井场因天气原因,植被恢复开始尚未开展,四至不明确。	绿化季节到来时对井场开展标准化建设工作,进行绿化,并抚育至成活。另外按照清洁文明井场要求进行改造。

3	部分进站道路路面下雨水毁严重。	损毁道路进行修缮。
4	部分管线施工过程中，管道下沟后未及时回填及地表植被恢复。	管道施工应及时回填并进行地表植被恢复，避免地表长时间裸露造成水土流失及风蚀扬尘。
5	根据《延安市油气开发废弃物集中处置实施方案》要求，延安市境内废弃泥浆及钻井岩屑送统一油(气)处理中心处理。因延安市油(气)处理中心尚未建成，目前实际仍为就地固化处理。	按照延安市对油气开采废弃物处理的新要求，建设单位应积极筹备处置中心的建设，在处理中心建成后将所有气田开采废物交由其处置。
6	北 23 及南 50 集气站厂界噪声不达标	对厂界噪声不达标集气站加强设备维护等措施，保证厂界噪声达标。

建设项目所在地自然环境简况

自然环境简况：

一、 地形地貌

本工程开发区域主要位于榆林市靖边县、榆阳区、横山区和延安市安塞区、志丹县。本工程从地貌类型上整体可划分为风沙滩区和黄土丘陵沟壑区，呈南北分布，北部属于风沙滩区、南部为黄土丘陵沟壑区。其中榆阳区属于风沙滩区，靖边横山包括风沙滩区及黄土丘陵沟壑区，安塞志丹为黄土丘陵沟壑区。

(1)靖边县

靖边县地处鄂尔多斯地台南缘与黄土高原北部过渡地带，白于山横亘于南，毛乌素沙漠绵延于北，靖边平原呈东西走向居中。全县总体地势南高北低，西南部大墩山为全县最高点，海拔 1823m，北部白城子为全县最低点，海拔 1123m，相对高差 700m。全县地貌大致可分 3 个大的类型区，即北部风沙滩地区、中部梁峁涧地区、南部丘陵沟壑地区。靖横井区涉及靖边县北部；靖南井区涉及靖边县中部和南部区域。

(2)榆阳区

榆阳区地处毛乌素沙漠东南缘与陕北黄土高原北缘的交接地带，地势东南、西北高，西南低。境内西北部为沙漠草滩地带，地势较平坦，沙丘、草滩、海子交错分布，形成风沙滩地地貌，该地貌占全区总面积的 60.5%；东南部为黄土高原丘陵沟壑区，梁峁起伏，沟壑纵横，水土流失严重，形成支离破碎地貌，该地貌占全区总面积的 35.6%。榆溪河由北向南贯穿境域中部，在境域南鱼河镇汇入无定河，形成较宽的河川阶地，占全区总面积的 3.9%。榆阳井区主要分布在西北部风沙草滩区。

(3)横山区

横山区位于陕北黄土高原的北缘与毛乌素沙漠南缘的接壤地带。该区第四纪以来，地表覆盖了厚黄土，黄土层厚 50~200m，由于黄土具有疏松、垂直节理发育等特性，在水力和风力的长期作用下，形成了以黄土梁状丘陵沟壑为主的地貌类型，水力侵蚀作用极为强烈，地形破碎，沟壑纵横，主要地貌单元为黄土丘陵、黄土沟壑及河谷阶地。在芦河以西，无定河以北为风沙区，地势平坦、沙丘密布；芦河以东，无定

河以南为黄土丘陵沟壑区，地形破碎，沟壑纵横；在无定河、大理河、芦河等河谷形成河谷阶地地貌。靖横井区主要涉及西北部风沙区及黄土丘陵沟壑区。

(4) 安塞区

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、黄土峁梁状丘陵、河谷涧地。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区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 670 km²，占本县总面积的 22.7%；黄土峁梁状丘陵主要分布于延河中游地带，约有 1242 km²，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。安塞井区主要分布在安塞区北部地区，主要地貌类型为黄土梁峁状。

(5) 志丹县

志丹县位于陕西省北部黄土高原丘陵沟壑区，地势由西北向东南倾斜，平均海拔 1093-1741m，相对高差 648m。以洛河、周水河、杏子河三大水系网形成三个自然区域，称西川、中川、东川。境内沟壑纵横，梁峁密布，山高坡陡，沟谷深切。沟间地占全县总土地面积的 40%，沟谷地占 60%，其中，川台地仅占沟谷地的 1.5%。山大沟深，切割深度 200m。靖志井区主要分布志丹县北部，主要地貌类型为黄土丘陵沟壑。

二、地质构造

井区整体大地构造单元属鄂尔多斯地台向斜北部的华北台地，地质构造简单，地层由东向西缓倾，形成单斜构造。

该单斜地层主要由一套中生界白垩系志丹统紫红色砂岩组成，具有分布广、厚度大、水平与垂直方向变化剧烈等特点，最大厚度 127m，局部有灰绿色夹长石砂岩，地层倾角一般为 3~5°，倾向西南。这套地层在冲沟、河流两侧岸及丘陵斜坡地均有出露。除上述单斜地层外，仅在露头较高的地区可见小型褶曲和规模不大的断裂构造。规模较大的断裂构造和褶曲则潜伏在燕山期构造层之下。新生界地层分布广，北部为沙丘，南部为黄土梁峁，厚度不一，相变大。根据《中国地震动参数区划图》

(GB18306-2001)附录 A《中国地震动峰值加速度区划图》，本地区地震动峰值加速度为 0.05g 或小于 0.05g，即本地区地震烈度属Ⅵ度或Ⅵ度以下。

三、气候条件

井区所属区域属北温带干旱、半干旱内陆性季风气候，其主要特征是：夏季酷热、冬季严寒、四季分明、昼夜温差较大，无霜期短，日照丰富，冬春两季多风沙，降雨少、蒸发量大。春季干旱多风，回温明显变化且不稳定，常伴有春寒霜冻；夏季炎热伏旱频繁，降雨多发生在 7~9 月，多雷阵雨，常伴有大风和冰雹；秋季天气变冷，霜冻较早；冬季干燥寒冷，冻封期长。

靖边县、榆阳区、横山区、安塞区和志丹县主要气象要素特征见表 2-1。

表 2-1 区域内气象资料

气象要素		单位	参数值				
			靖边县	榆阳区	横山区	安塞区	志丹县
气温	年平均	℃	8.2	8.2	9.3	8.9	8.1
	极端最高	℃	36.4	38.6	38.2	37.3	37.4
	极端最低	℃	-28.5	-32.7	-32.7	-24.3	-28.0
平均相对湿度		%	54	57	54	67	63
年平均降水量		mm	377.1	415.5	246.9	505.3	470.2
年平均蒸发量		mm	1935.5	1895.8	2088	1512.4	1465.9
风速	平均	m/s	2.6	2.4	2.7	1.8	1.4
	最多风向	/	W	ESE	NW	N(夏)\NNW(冬)	S
日照时数		h	2777.4	2879	2815.8	2367	2298
无霜期		d	157	173	146	105.2	142
最大积雪深度		cm	9	15.0	9.4	14.0	18.0
最大冻土深度		cm	1.13	1.48	1.29	86.0	96.0

四、水文

(1) 地表水

井区范围内主要河流为无定河、榆溪河、海流兔河、大理河、延河、芦河、周水河及其支流等。

无定河源于定边县白于山北麓，上游叫红柳河，流经靖边县新桥后称为无定河(也有把流经内蒙古巴图湾后称为无定河之说)，经过米脂、绥德到清涧县川口以南 20 公里处注入黄河，是陕西榆林地区最大的河流。全长 491.0 公里，流域面积 30260 平方

公里，陕西境内河长 442.8 公里，流域面积 21049.3 平方公里。河道平均比降 1.8‰。

榆溪河源于榆林市榆阳区小壕兔乡刀兔海子西的水掌泉，由北向东南，流经小壕兔、孟家湾、牛家梁、榆阳、刘官寨、鱼河 6 乡(镇)，在鱼河镇王沙圪汇入无定河，全长 98 公里，为榆林市境内最长河流。流域面积 4000 平方公里，全程落差 285 米，平均比降 3.07‰。河源至红石峡河床宽 500~1000 米，红石峡以南河谷宽 50~2000 米，红石峡至米家园则段有 5 处跌水，落差 1.5~7 米不等，水力蕴藏量较丰富。

海流兔河源于内蒙乌审旗陶利乡特耐乌素，由北向东南流经内蒙乌审旗巴彦柴达木乡(海流兔庙)、榆阳区补浪河、红石桥，在红石桥乡柳卜台入无定河，全长 85km，境内长 65km，流域面积 1850km²，河谷宽 50~100m，河床比降 3.3‰，最大落差 5m，年平均流量 3.4m³/s，平均含沙量 5.6 公斤/m³，较大支流有补浪河。

大理河是无定河的最大支流。青阳岔以上为河源梁涧区，其余面积均处于黄土丘陵沟壑区，流域面积 3906km²，河流长 170km，多年平均流量 4.1m³/s。

芦河是无定河的一级支流，发源于白于山北麓的新城乡，有芦西和芦东两大支流汇流于镇靖，河流长 139km，多年平均流量 1.74 m³/s，多年平均径流量为 1.074×10⁸m³，含沙量 40.5kg/m³。

延河为黄河支流，发源于靖边县天赐湾乡周山，由西北向东南流至延长县凉水岸汇入黄河。全长 286.9km，流域面积 7725km²，年平均径流总量 2.94×10⁸m³，平均比降 3.3‰，常流量 0.5 至 1.5m³/s。有长流水支流 58 条。

坪桥川为延河支流，位于安塞区北部，又名桥川，发源于王家湾乡郝家圪台，由北向南流经坪桥、郝家坪至建华寺沟岔汇入延河，全长 39.3km，为延河支流。流域面积 337.8km²，年平均径流量 0.17 亿 m³，常流量 0.5 至 0.6m³/s，流速 0.4m/s，河床宽 18 至 22m。

周水河发源于靖边县周家嘴的饮马坡，从顺宁乡的大摆沟入县境，在永宁乡的川口汇入洛河。流经顺宁、周水河、保安、双河、永宁五乡镇。志丹县境内长 57km，流域面积 1112km²。河床宽 100m，河流比降平缓，平均比降为 3.6‰，河道宽阔。最大流速 9.23m³/s，最小流速 0.078m³/s。

(2) 地下水

井区位于鄂尔多斯盆地中部，鄂尔多斯盆地是一个巨大而复杂的地下水盆地，自下而上埋藏有寒武系—奥陶系碳酸盐岩岩溶地下水、石炭系—侏罗系碎屑岩裂隙水和白垩系碎屑岩裂隙孔隙水及新生界孔隙水，其赋存规律、埋藏条件、分布范围和循环特征各异，各自构成相对独立的含水统一体。据此，根据盆地的地质及水文地质结构，依据含水介质类型，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》等对区域地下水系统的划分，井区涉及的地下水系统主要包括第四系萨拉乌苏组含水层、第四系冲积层含水层系统、第四系黄土层裂隙孔隙含水系统、白垩系碎屑岩裂隙孔隙含水层系统及石炭系—侏罗系碎屑岩裂隙与上覆松散层孔隙含水层系统。

第四系松散孔隙含水层遍布全区，其中第四系萨拉乌苏组含水层主要分布在评价区北部，其他区域主要分布第四系黄土层，第四系冲积层分布在河谷区。白垩系含水层分布于井区西部，向东逐渐尖灭，东部盆地边缘区域石炭系—侏罗系碎屑岩始出露。

五、动植物

(1) 植物

项目境内地表植被受地形、气候、水文、海拔高度等各种因素的影响，各地貌单元差异很大，植被群落分布较为复杂。项目所在区域属典型中温带干旱、半干旱大陆性季风气候，地处灌丛草原与森林草原的过渡地带。受地貌、气候条件的影响，植被类型呈现出一定的规律性分布，区内主要植被类型有灌草植被、沙生植被，其中以灌草植被为该区域的优势植被，特点是：生命力强、耐寒旱，组成品种比较少。

(2) 动物

根据调查，评价区的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鸟类为主。兽类主要有黄鼬、狗獾、大仓鼠、小家鼠等；野生禽类主要有啄木鸟、杜鹃、家燕、喜鹊、大嘴乌鸦、麻雀等。野生动物主要分布在林地及灌草丛中。

据调查，评价区内尚未发现国家、省级重点保护野生动物。

六、土壤

气田区域土壤主要风沙土、栗钙土、黑垆土、黄土性土、硬红土、盐化潮土、水稻土、洪淤土、潮土、草甸土、沼泽土、泥炭土和紫色土等 13 个土类，24 个亚类，36 个土属，115 个土种。

北部风沙滩区主要以风沙土为主(榆阳区、横山区、靖边县北部)；南部和中部属于黄土高原丘陵沟壑区(子洲县、靖边县南部、安塞区、志丹县、吴起县、子长市)，主要分布黄土性土壤，中部主要以绵沙土为主，南部主要以黄绵土为主。

七、环境敏感区

1. 自然保护区及重要湿地

井区主要涉及榆横臭柏自然保护区、无定河湿地自然保护区，以及陕西重要湿地，位置关系见附图 1-2~1-5 所示。

2. 水源地

目前，井区周边主要涉及四柏树水源地、王瑶水库、王圪堵水库、横山区水源地、马家沟水库、红石峡水源地、子长县中山川水库 7 处较大的水源地。项目建设内容与各水源地的位置关系见附图 1-2~1-5 所示。

(1) 四柏树水源地

① 概况

靖边县四柏树生活饮用水源保护区是靖边县县城饮用水源保护区。四柏树生活饮用水水源保护区地下水类型为第四系孔隙潜水和白垩系孔隙—裂隙承压水两类。该水源保护区位于范围南以靖边县城及芦河为界，北至掌高兔，东以沙石峁为界，西至白沙畔。地理坐标为东经 $108^{\circ} 46' 00''$ 至 $108^{\circ} 53' 00''$ ，北纬 $37^{\circ} 35' 00''$ 至 $37^{\circ} 43' 00''$ 。

该水源保护区共有 15 眼水井，其中 2006 年底前打水井 10 眼(目前已废弃 2 眼，实际在用 8 眼)，2007 年以来新打水井 5 眼。水源井开层位为白垩系承压水，井深 200m~400m，可开采量为 $3.048 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计开采量 $2.08 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，实际开采量 $375 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，实际供水能力 $375 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，供水人口 14.8×10^4 人。

② 水源保护区划分

据靖边县人民政府关于印发《靖边县四柏树生活饮用水源保护区划定方案》的通知(靖政发〔2008〕21号)。

一级保护区范围：以单井取水点为中心，半径 55m 画圆形成的面积，保护区面积为 0.19km^2 。

二级保护区：面积为 57.13km^2 ，老井分布区二级保护区面积 3.8km^2 ，新井分布区二级保护区面积 10.56km^2 。

准保护区：面积为 137.34km^2 。

(2) 王瑶水库

① 概况

王瑶水库位于陕西省安塞区延河支流杏子河中游，控制流域面积 820km^2 ，总库容 $2.03 \times 10^8 \text{m}^3$ ，死库容 $120 \times 10^4 \text{m}^3$ ，滞洪库容 $6250 \times 10^4 \text{m}^3$ ，以给延安市供水为主，兼有防洪、灌溉等任务，水域功能为 II 类。水库下游 65km 为延安市。王窑水库供水工程于 1972 年底建成，设计日供水能力 $5 \times 10^4 \text{m}^3$ ，年平均供水量为 $1510 \times 10^4 \text{m}^3$ ，现在实际日供水量为 $3.23 \times 10^4 \text{m}^3$ ，年供水为 $1051 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

② 水源保护区划分

王瑶水库水源保护区范围划分及工程与王瑶水库的位置关系见附图 1-4~1-5 所示，井区范围内不涉及王瑶水库。

一级保护区水域范围：水库设计水位(1183m)以下区域及河道向上游延伸 100m。

陆域范围：以水库设计水位线为基准，向外水平延伸 100m，下游至坝顶防浪墙脚。

二级保护区范围：以一级保护区外缘为基准，向外水平延伸 1400m，最大不超过分水岭。

污染控制区范围：一、二级保护区以外的流域面积和王瑶水库泄洪洞出口以下河道 100m。

(3) 王圪堵水库

王圪堵水库工程位于黄河一级支流无定河干流上游段的榆林市横山区王圪堵村，

距横山区城 12km，距榆林市区 60km，它是以供水、拦沙为主，兼顾灌溉、防洪及发电等综合利用的一座大 II 型水库工程，水域功能为 III 类。该工程总库容 $3.18 \times 10^8 \text{m}^3$ ，调节库容 $0.80 \times 10^8 \text{m}^3$ 。工程建成后，年供水量 $2.81 \times 10^8 \text{m}^3$ ，其中可用于榆林市榆横工业园区和鱼米绥工业园区供水 $1.5 \times 10^8 \text{m}^3$ ，为下游灌区 14.6 万亩农田提供灌溉用水 $0.38 \times 10^8 \text{m}^3$ ，河道生态供水量为 $0.93 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

(4) 横山王圪堵村水源地

横山王圪堵村水源地为河流型饮用水水源保护区，位于无定河干流上游段的横山区王圪堵村附近。

一级保护区水域范围：由最南端取水井起上游延伸 1200m 至下游 100m 的水域，面积为 0.052km^2 ；**陆域范围：**沿岸向北纵深与河道水平距离 40m 的陆域，面积为 0.052km^2 。

二级保护区水域范围：一级保护区上边界起上溯 2400m(王圪堵水库坝根底)的水域及下游侧外边界距一级保护区边界 200m 的水域，面积为 1.002km^2 ；**陆域范围：**除一级保护区外，北至沙丘跟底(耕地的北端)，南至王圪堵、陈圪堵、脑海圪堵村居民房屋最北端连线范围内所有陆域，面积为 2.98km^2 。

(5) 马家沟水源地

安塞区马家沟水库位于安塞区真武洞镇马家沟内的杜庄村，距离安塞区城约 4km。马家沟水库建设任务是向安塞区城供水，兼有防洪功能。水库正常蓄水位确定为 1130.2m，死水位 1118.6m，校核洪水位 1131.0m；水库总库容 $203.3 \times 10^4 \text{m}^3$ ，兴利库容 $130 \times 10^4 \text{m}^3$ ，死库容 $53.3 \times 10^4 \text{m}^3$ ，水库设计年均供水量 $155 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

根据《安塞县马家沟饮用水源保护区环境保护管理办法》(塞政发〔2013〕21 号)，安塞县马家沟饮用水源保护区范围为马家沟水库坝址以上马家沟流域范围内，共 56.7 平方公里的流域面积。保护区划分为一级保护区、二级保护区和准保护区。

一级保护区水域范围：以正常设计水位线对应的水库水面范围。上游至 1.4km(黄草湾拦泥坝坝址下方)处，左岸至任塌拦泥坝坝址以下的全部水域。**陆域范围：**以一级保护区水域为基准对应的向水坡范围为一级保护区陆域范围。

二级保护区水域范围：黄草湾拦泥坝坝址为基准，上游分别至张崮拦泥坝和柳沟坪拦泥坝以及任塌拦泥坝以上 1000 米处整个水域。**陆域范围：**以二级保护区水域为基准，沿河道两侧各 50 米的陆域。

准保护区范围：马家沟水库上游，一、二级保护区以外的整个流域。

(6) 红石峡水源地

红石峡水源地为地表饮用水水源地，主要为库区取水，根据《陕西省环境保护厅关于同意榆阳区红石峡饮用水水源保护区调整方案有关意见的函》（陕环污防函[2018]70 号），榆林城区红石峡水库地表饮用水源地保护范围划分如下：

一级保护区水域范围：水库多年平均水位对应的高程线(1090.85 米)以下的全部水域，面积为 0.53 平方公里；头道河则入库口至头道河则上游 1.4 公里(原 S204 省道跨河桥下)的以西的水域以及榆溪河入库口至榆溪河干流上游 2.9 公里处(延神铁路跨河大桥下)以南的水域，水域宽度为多年平均水位对应的高程线以下的水域，面积为 0.31 公里。**陆域范围：**水库和榆溪河干流右岸为西至各取水井连线向外经向距离为 100 米，南至环库道路，北至延神铁路跨河大桥，东至水域一级保护区所形成的陆域范围；水库左岸为以水库水域边界向外延伸 50 米的陆域范围；榆溪河左岸和头道河则为其水域一级保护区两侧各纵深 50 米的陆域范围，面积为 1.93 平方公里。一级保护区总面积 2.77 平方公里，其中，水域保护区面积 0.84 平方公里，陆域保护区面积 1.93 平方公里。

二级保护区水域范围：榆溪河二级保护区为榆溪河一级保护区以上 10.8 公里的水域；头道河则二级保护区为头道河则一级保护区以上 11.5 公里的水域(至塌崖畔水库库尾)；二道河则二级保护区为二道河则入榆溪河河口以上 7.6 公里的水域；三道河则二级保护区为三道河则入五道河则河口以上 9.8 公里的水域；四道河则二级保护区为四道河则入五道河则河口以上 4.7 公里的水域；五道河则二级保护区为五道河则入榆溪河河口以上 36.9 公里的水域；圪求河二级保护区为圪求河入五道河则河口以上分别为 23.1 公里(干流)和 18.7 公里(支流)的水域；白河二级保护区为白河入榆溪河口以上 39.4 公里的水域，宽度均为多年平均水位对应的高程线以下的水域，面积

为 16.11 平方公里。**陆域范围：**水库左岸，一级保护区边界以外沿环库道路至与榆西路相交处以北，沿榆西路北至吴家梁村道路以西的区域；水库右岸，一级保护区边界以外南至红石峡森林公园中心道路以北，一级保护区外 600 米的范围，西至与榆林大道的交汇处；以榆林大道向北至与西包铁路交汇处为起点，沿西包铁路向北 1.1 公里、西包铁路及集装站东界以东的区域。面积为 1.62 平方公里。头道河则二级保护区为头道河则入河口以上 3.4 公里两岸纵深 1 公里的陆域范围(除去陆域一级保护区、准保护区)及以上 8.1 公里水域两岸纵深 50 米的范围(塌崖畔水库边界为两岸纵深 200 米)；榆溪河及其支流(除头道河则)水域二级保护区为其水域两岸纵深 1 公里的范围(部分边界以道路等为界)。面积为 269.68 平方公里。二级保护区总面积 287.41 平方公里，其中，水域保护面积 16.11 平方公里，陆域保护面积 271.30 平方公里。

准保护区水域范围：准保护区范围即从水域二级保护区以上 10.9 公里(干流)和至十八墩水库库尾(支流)的全部水域。水域宽度为多年平均水位对应的高程线以下的水域，面积为 1.99 平方公里。**陆域范围：**陆域准保护区长为头道河则沿岸纵深 1 公里范围内除一级保护区及二级保护区以外的全部范围，面积为 44.52 平方公里。准保护区总面积 46.51 平方公里，其中，水域保护面积 1.99 平方公里，陆域保护面积 44.52 平方公里。

(7) 中山川水库

中山川水库建于七十年代，2007 年省政府批准为子长县饮用水水源地，横跨子长、安塞两县，控制流域面积 143km^2 ，其中子长 62km^2 ，安塞 81km^2 。水库总容量为 $1700 \times 10^4\text{m}^3$ ，有效库容量为 $400 \times 10^4\text{m}^3$ ，年供水能力为 $323 \times 10^4\text{m}^3$ 。根据《陕西省人民政府关于我省地表饮用水水源保护区划分和调整方案的批复》(陕政函〔2007〕125 号)，保护区划分为一级保护区和二级保护区，具体划分如下：

一级保护区水域范围(面积 7.4km^2)：取水口上游 8.5km(乔家岔)处水域及左岸一级支流 2.2km(驮巷至李家砭)和左岸二级支流 2.1km(碑儿坪至庙咀)段水域；**陆域范围：**沿岸长度上游与一级保护区水域相同，下游至坝顶防浪墙角范围内的陆域，沿岸纵深与河岸水平距离各 200m 的陆域。

二级保护区水域范围(面积 75.15km²)：一级保护区水域以外整个流域内的水域，即：A：从乔家岔右至上游 5.1km 处水域，左至上游 3.5km 处水域；B：左岸一级支流李家砭右至上游 5.5km，左至上游 4.8km 处。**陆域范围**：一级区陆域和二级区水域边界分别向外延伸至流域分水岭内的所有陆域。

八、文物古迹

评价范围内文物保护古迹主要由明长城遗址、秦直道遗址等，文物保护古迹及与地面工程的关系见表 2-2。

表 2-2 评价范围内文物保护古迹及与地面工程关系表

名称	保护级别	年代	保护范围	位置	与工程关系
明长城遗址	国家级文物保护单位	明代	包括长城的墙体、城堡、关隘、烽火台、敌楼等长城墙体及基址：A 区：长城墙体遗址本体外延 50 米；B 区：A 区外延 100 米 注：A 区为保护范围，B 区为建设控制地带	气田范围内包括横山区、靖边县部分。	本次产能建设有 3 次穿越明长城，均采用定向钻施工以减小对长城影响。
鸿门寺响铃塔	国家级文物保护单位	元代	/	横山区塔湾乡	井田范围内，地面工程对其进行了避让
秦直道遗址	省级文物保护单位	秦代	志丹段：1 秦直道(南起松树坪，北至曹老庄)长约 74 公里，两边外延 50m。 2 秦直道沿线 9 处附属遗址：任窑遗址(28000m ²)、南岷岭遗址(52000m ²)、埡口遗址(5000m ²)、新胜条遗址(1000m ²)、杨崖根遗址(150000m ²)，以及白杨树湾、白草湾、柠条湾、杨崖根等 4 处烽燧遗址(每处 200m ²) 安塞段：1 秦直道(南起鹰嘴，北至宋家圪)长约 55km，路面两边外延 50m。 2 秦直道沿线 13 处附属遗址：曹嘴遗址(6500m ²)、红花园行宫遗址(100000m ²)、毛塌台遗址(80000m ²)、罗居遗址(30000m ²)、瓦碴梁遗址(3000m ²)、鸦巷山遗址(15000m ²)，以及堡山、东里畔、贺庄、阳山梁、高山岭、新庄、宋家圪等 7 处烽燧遗址(每处 200m ²)	志丹、安塞区	井田范围内，地面工程对其进行了避让
威武堡遗址	省级文物保护单位	明	以城堡东、西、南、北城墙遗迹为界，各外延 50 米	横山区塔湾镇塔湾村	井田范围内，地面工程对其进行了避让

续表 2-2 评价范围内文物保护古迹及与地面工程关系表

名称	保护级别	年代	保护范围	位置	与工程关系
龙凤山庙	省级文物保护单位	明~清	/	横山区赵石畔乡郭家湾村	井田范围内，地面工程对其进行了避让
烟墩山烽火台遗址	省级文物保护单位	宋、元、明	烽火台台基四周外延 20m	靖边县席麻湾镇烟墩山	井田范围内，地面工程对其进行了避让
天赐湾革命旧址	省级文物保护单位	1947 年	以院落围墙为界，向外延伸 10m	靖边县天赐湾镇天赐湾村	井田范围内，地面工程对其进避让
五庄果梁遗址	省级文物保护单位	马家窑文化至战国	/	靖边县黄蒿界镇大界村东	井田范围内，地面工程对其进行了避让
小河会议旧址	省级文物保护单位	1947 年	旧址 3 孔窑洞及围墙以内，以上区域四面外延 20m。东至万园台中部，西至油房圪堵东侧，南至原永红农中窑洞，北至乔家圪崂中部。	靖边县小河镇小河村	井田范围内，地面工程对其进避让
青阳岔中共中央驻地旧址	省级文物保护单位	1947 年	旧址 7 孔窑洞及院落，以上区域四面外延 20m	靖边县青阳岔镇青阳岔村	井田范围内，地面工程对其进避让

环境质量现状

建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题(环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等)

一、环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的要求,评价引用陕西省环保厅发布的全省 2018 年环保快报中榆林市及延安市相关区县的数据,特征污染因子引用近年来矿区范围内建设项目环评中的监测资料。

(1)2018 年环保快报中榆阳区环境质量状况

陕西省环保快报中榆阳区 2018 年 1-12 月环境质量状况统计结果见表 3-1。

表 3-1 评价区 2018 年 1-12 月环境质量状况统计结果

区划	污染物	指标	浓度值	二级标准	达标情况	达标区判定
榆阳区	PM ₁₀	年均浓度	94	70	不达标	不达标区
	PM _{2.5}	年均浓度	38	35	不达标	
	SO ₂	年均浓度	20	60	达标	
	NO ₂	年均浓度	42	40	不达标	
	CO	95%-日平均	2200	4000	达标	
	O ₃	90%-8h 平均	164	160	不达标	
横山区	PM ₁₀	年均浓度	64	70	达标	不达标区
	PM _{2.5}	年均浓度	37	35	不达标	
	SO ₂	年均浓度	54	60	达标	
	NO ₂	年均浓度	24	40	达标	
	CO	95%-日平均	2600	4000	达标	
	O ₃	90%-8h 平均	162	160	不达标	
靖边县	PM ₁₀	年均浓度	78	70	不达标	不达标区
	PM _{2.5}	年均浓度	29	35	达标	
	SO ₂	年均浓度	27	60	达标	
	NO ₂	年均浓度	23	40	达标	
	CO	95%-日平均	1900	4000	达标	
	O ₃	90%-8h 平均	168	160	不达标	
安塞区	PM ₁₀	年均浓度	79	70	不达标	不达标区
	PM _{2.5}	年均浓度	30	35	达标	
	SO ₂	年均浓度	18	60	达标	
	NO ₂	年均浓度	37	40	达标	
	CO	95%-日平均	1600	4000	达标	
	O ₃	90%-8h 平均	153	160	达标	
志丹县	PM ₁₀	年均浓度	64	70	达标	不达标区
	PM _{2.5}	年均浓度	27	35	达标	
	SO ₂	年均浓度	11	60	达标	
	NO ₂	年均浓度	21	40	达标	
	CO	95%-日平均	5400	4000	不达标	
	O ₃	90%-8h 平均	143	160	达标	

由上表可知,项目所涉及区县在 2018 年均有基本污染物超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值要求,项目所在各区县均为环境空气质量不达标区。

(2) 大气特征因子监测

本项目大气特征因子现状均引用第一采气厂近年已批复建设项目环评中的现状监测结果。各监测点布设位置见表 3-2 及附图 3-1, 监测结果见表 3-3。

表 3-2 监测布点一览表

序号	引用项目名称	点位	监测因子	监测时间	监测单位
1	新建苏东 42 集气站及其附属管线建设工程	上风向 500m 下风向 1000m	NMHC、THC、H ₂ S	2018.2.2-8	陕西昌泽环保科技有限公司
2	南 12 站外输气管线建设工程	站内	THC、H ₂ S	2018.4.9-15	陕西浦安环境检测技术有限公司
3	南 49 站外输气管线建设工程	站内	THC、H ₂ S	2018.4.9-15	
4	南 27 集气站站外单井管线建设工程	站内	THC、H ₂ S	2018.4.9-15	
5	南 30 增压站建设工程	站内	THC、H ₂ S	2018.4.9-15	
6	南 19 增压站建设工程	站内	THC、H ₂ S	2018.4.9-15	
7	南 24 增压站建设工程	站内	THC、H ₂ S	2018.4.5-11	
8	南 26 增压站建设工程	站内	THC、H ₂ S	2018.4.9-15	
9	南 33 集气站站外单井管线建设工程	G44-15 串接处	THC、H ₂ S	2018.4.9-15	
10	东二干线建设工程	中 8、中 24 站	THC、H ₂ S	2019.5.24-30	
11	南 4 集气站站外单井管线建设工程	乔沟湾乡 新窑扒	甲醇、H ₂ S	2018.4.5-11	陕西正为环境检测有限公司
12	南 8 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	南 8 站 柠条岬	甲醇、H ₂ S	2018.4.7-14	
13	南 16 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	南 16 站 齐家梁村	甲醇、H ₂ S	2018.4.7-14	
14	南 39 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	朱家湾 西豪村	甲醇、H ₂ S	2018.4.7-14	
15	南 48 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	西湾、西阳畔、 广阳湾	甲醇、H ₂ S	2018.4.7-14	
16	中 6 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	中 6 站上风向和 下风向	NMHC、H ₂ S、 THC、甲醇	2018.4.7-14	
17	中 10 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	中 10 站上风向 和下风向	NMHC、H ₂ S、 THC、甲醇	2018.4.6-14	
18	中 16 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	高家海则 大石砭村	甲醇、H ₂ S	2018.4.7-14	
19	中 19 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	中 19 站上风向 和下风向	NMHC、H ₂ S、 THC、甲醇	2018.4.7-13	
20	苏东 41 集气站扩建及站外单井采气管线建设工程	上风向 50m 下风向 10m	NMHC、H ₂ S、 THC、甲醇	2017.3.12-18	陕西中测检测科技有限公司
21	北 22 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	上风向 50m 下风向 10m	NMHC、H ₂ S、 THC、甲醇	2017.3.12-18	
22	北 23 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	上风向 50m 下风向 10m	NMHC、H ₂ S、 THC、甲醇	2017.3.12-18	
23	苏东 40 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	上风向 500m 下风向 1000m	NMHC、H ₂ S、 THC、甲醇	2018.2.23-3.1	陕西昌泽环保科技有限公司

表 3-3

监测结果统计表

单位: mg/m³

序号	点位		监测结果范围			
			总烃	非甲烷总烃	硫化氢	甲醇
1	新建苏东 42 集气站及其附属管线建设	上风向 500m	1.40-1.80	0.88-1.27	0.005-0.009	/
		下风向 1000m	1.87-2.13	1.03-1.29	0.005-0.009	/
2	南 12 站外输气管线建设工程		1.16-1.69	/	0.001ND	/
3	南 49 站外输气管线建设工程		1.41-3.61	/	0.001ND	/
4	南 27 集气站站外单井管线建设工程		1.13-1.72	/	0.001ND	/
5	南 30 增压站建设工程		1.50-2.53	/	0.001ND	/
6	南 19 增压站建设工程		1.16-1.81	/	0.001ND	
7	南 24 增压站建设工程		1.10-1.74	/	0.001ND	/
8	南 26 增压站建设工程		1.19-1.69	/	0.001ND	/
9	南 33 集气站站外单井管线建设工程	G44-15 串接处	1.50-2.53	/	0.001ND	/
10	东二干线建设工程	中 8 站	1.65-2.95	/	0.001-0.002	/
		中 24 站	1.77-2.96	/	0.001-0.002	/
11	南 4 集气站站外单井管线建设工程	乔沟湾乡	/	/	0.001ND	0.025ND
		新窑抓	/	/	0.001ND	0.025ND
12	南 8 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	南 8 站	/	/	0.001ND	0.025ND
		柠条峁峁	/	/	0.001ND	0.025ND
13	南 16 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	南 16 站	/	/	0.001ND	0.025ND
		齐家梁村	/	/	0.001ND	0.025ND
14	南 39 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	朱家湾	/	/	0.001ND	0.025ND
		西豪村	/	/	0.001ND	0.025ND
15	南 48 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	西湾	/	/	0.001ND	0.025ND
		西阳畔	/	/	0.001ND	0.025ND
		广阳湾	/	/	0.001ND	0.025ND
16	中 6 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	上风向	0.79-0.98	0.49-0.65	0.001ND	0.025ND
		下风向	0.84-0.97	0.42-0.68	0.001ND	0.025ND
17	中 10 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	上风向	1.17-1.60	0.43-0.60	0.001ND	0.025ND
		下风向	1.24-1.66	0.39-0.60	0.001ND	0.025ND
18	中 16 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	高家海则	/	/	0.001ND	0.025ND
		大石砭村	/	/	0.001ND	0.025ND
19	中 19 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	上风向	0.82-0.99	0.50-0.67	0.001ND	0.025ND
		下风向	0.83-0.99	0.48-0.68	0.001ND	0.025ND
20	苏东 41 集气站扩建及站外单井采气管线建设工程	上风向 50m	0.36-0.66	0.22-0.42	0.002-0.005	0.3-0.8
		下风向 10m	0.27-0.51	0.44-0.80	0.005-0.009	0.5-1.2
21	北 22 集气站扩建及站外单井采气管线建设工程	上风向 50m	0.20-0.84	0.18-0.51	0.002-0.007	0.3-0.9
		下风向 10m	0.51-1.05	0.26-0.62	0.005-0.009	0.3-0.9
22	北 23 集气站扩建及站外单井采气管线建设工程	上风向 50m	0.37-0.85	0.21-0.46	0.002-0.006	0.3-0.7
		下风向 10m	0.52-0.95	0.23-0.65	0.003-0.007	0.3-0.8
23	苏东 40 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	上风向 500m	1.02-1.97	0.74-1.29	0.005-0.009	0.025ND
		下风向 1000m	1.87-2.49	1.48-1.95	0.004-0.009	0.025ND
标准限值			5.0	2.0	0.01	3.0

由表 3-3 可以看出, 各硫化氢和甲醇监测点的监测结果均符合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2. 2-2018)附录 D 中的标准限值; 总烃监测点监测结果均符合以色列《环境空气质量标准》中的小时值浓度标准; 非甲烷总烃监测点监测结果均符合《大气污染物综合排放标准详解》中的小时值浓度标准。

二、地表水环境

本项目地表水现状均引用第一采气厂近年已批复建设项目环评中的现状监测结果。各监测点布设位置见表 3-4 及附图 1-2~1-4, 监测结果见表 3-5。

表 3-4 地表水监测断面布置

序号	引用项目名称	断面位置	水功能	监测因子	时间	监测单位
1	南 7 集气站站外单井管线建设工程	大理河支流小河	Ⅱ类	pH、COD、氨氮、石油类、SS、硫化物	2018. 12. 23-25	陕西同元环境检测
2	南 20 集气站站外单井管线建设工程	东门沟支流	Ⅲ类			
3	中 11 集气站站外单井管线建设工程	打营崩子河	Ⅲ类			
4	南 49 站外输气管线建设工程	周河	Ⅲ类	pH、石油类、COD、硫化物、氨氮、挥发酚	2018. 4. 10-12	陕西浦安环境检测
5	南 8 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	温家口子水库上游	Ⅱ类	pH、COD、氨氮、石油类、SS、硫化物	2018. 4. 7-8	陕西正为环境检测
		沙柳沟	Ⅱ类			
6	南 16 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	温家口子水库上游	Ⅱ类			
7	南 39 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	猪头山水库上游	Ⅱ类			
		猪头山水库下游	Ⅱ类			
8	南 40 集气站站外单井管线建设工程	与大理河交汇处	Ⅱ类	pH、COD、氨氮、石油类、硫化物		
		与安定沟交汇处	Ⅱ类			
		与马家河交汇处	Ⅲ类			
9	南 48 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	水路沟	Ⅲ类	pH、COD、氨氮、石油类、SS、硫化物		
10	中 6 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	南侧芦河上游	Ⅲ类	pH、石油类、COD、BOD ₅ 、氨氮、挥发酚、SS、溶解氧、总磷、总氮		
		南侧芦河下游	Ⅲ类			
11	中 19 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	北侧芦河上游	Ⅲ类			
		北侧芦河下游	Ⅲ类			
12	苏东 41 集气站及其附属管线建设工程(验收)	补浪河(上游)	Ⅲ类	pH、石油类、COD、氨氮	2018. 11. 25-26	
13	第五天然气净化厂外输管线(榆林段)建设工程(验收)	补浪河(下游)	Ⅲ类	pH、石油类、COD、氨氮	2018. 11. 24-25	
14	北 22 集气站扩建及站外单井采气管线建设工程	河口水库	Ⅱ类	pH、石油类、COD、硫化物、氨氮、挥发酚	2017. 3. 13-15	陕西中测检测
		白河	Ⅱ类			

表 3-5

引用的地表水现状监测结果一览表

单位: mg/L (pH 无量纲)

序号	点位		监测结果范围										
			pH	COD	石油类	硫化物	氨氮	SS	挥发酚	总磷	总氮	溶解氧	BOD ₅
1	南 7 集气站站外单井管线建设工程	大理河支流小河	7.68-8.12	12-16	0.01ND	0.005ND	0.345-0.564	12-19	—	—	—	—	—
2	南 20 集气站站外单井管线建设工程	东门沟支流	7.69-8.15	12-18	0.01ND	0.005ND	0.359-0.527	15-22	—	—	—	—	—
3	中 11 集气站站外单井管线建设工程	打营箐子河	7.14-7.97	11-14	0.01ND	0.005ND	0.259-0.485	13-21	—	—	—	—	—
4	南 49 站外输气管线建设工程	周河	8.42-8.44	34-38	0.01-0.04	0.005ND	0.201-0.206	—	0.0003ND	—	—	—	—
5	南 8 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	温家口子水库上游	7.80-7.84	7-8	0.01ND	0.005ND	0.051-0.062	6-7	—	—	—	—	—
		沙柳沟	7.72-7.74	6-8	0.01ND	0.005ND	0.042-0.049	5-6	—	—	—	—	—
6	南 16 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	温家口子水库上游	7.81-7.83	7-8	0.01ND	0.005ND	0.054-0.067	6-7	—	—	—	—	—
7	南 39 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	猪头山水库上游	7.89-7.94	7-9	0.01ND	0.005ND	0.051-0.064	5-6	—	—	—	—	—
		猪头山水库下游	7.88-7.91	6-8	0.01ND	0.005ND	0.045-0.067	4-6	—	—	—	—	—
8	南 40 集气站站外单井管线建设工程	与大理河交汇处	7.79-7.82	5-7	0.01ND	0.005ND	0.054-0.068	—	—	—	—	—	—
		与安定沟交汇处	7.64-7.66	5-8	0.01ND	0.005ND	0.041-0.059	—	—	—	—	—	—
		与马家河交汇处	7.81-7.84	6-8	0.01ND	0.005ND	0.066-0.075	—	—	—	—	—	—
9	南 48 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	水路沟	7.69-7.85	8-9	0.01ND	0.005ND	0.039-0.071	5-6	—	—	—	—	—
10	中 6 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	南侧芦河上游	7.78-7.83	8-9	0.01ND	—	0.036-0.039	4	0.0003ND	0.01ND	0.053-0.058	6.3-6.5	1.6-1.8
		南侧芦河下游	7.79-7.82	11	0.01ND	—	0.042-0.047	5-6	0.0003ND	0.01ND	0.062-0.069	6.0-6.1	2.0-2.3
11	中 19 集气站改扩建及站外单井管线建设工程	北侧芦河上游	7.61-7.66	10	0.01ND	—	0.042-0.046	4-5	0.0003ND	0.01ND	0.062-0.066	6.5-6.8	1.9-2.0
		北侧芦河下游	7.69-7.72	12-13	0.01ND	—	0.057-0.061	5-6	0.0003ND	0.01ND	0.069-0.078	6.2-6.5	2.3-2.6
12	苏东 41 集气站及其附属管线建设工程(验收)	补浪河(上游)	8.35-8.36	5ND	0.01ND	—	0.067-0.071	—	—	—	—	—	—
13	第五天然气净化厂外输管线(榆林段)建设工程(验收)	补浪河(下游)	8.46-8.48	20-21	0.01ND	—	0.090-0.093	—	—	—	—	—	—
14	北 22 集气站扩建及站外单井采气管线建设工程	河口水库	7.93-7.98	13.2-13.6	0.01ND	0.008-0.009	0.425-0.432	—	0.0003ND	—	—	—	—
		白河	7.92-7.95	14.5-14.8	0.01ND	0.013-0.016	0.455-0.463	—	0.0003ND	—	—	—	—
地表水标准		Ⅱ类	6-9	≤15	≤0.05	≤0.1	≤0.5	—	≤0.002	≤0.1	≤0.5	≥6	≤3
		Ⅲ类	6-9	≤20	≤0.05	≤0.2	≤1.0	—	≤0.005	≤0.2	≤1.0	≥5	≤4

从上述监测结果可以看出: 大理河支流小河 COD 及氨氮浓度超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 II 类水质标准; 周河及补浪河(下游)COD 浓度超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类水质标准, 其余各监测断面均满足相应水功能目标要求。超标的监测因子均非本项目特征污染物, 其超标与沿岸居民生活有关。

三、地下水环境

本次评价地下水现状监测委托陕西正盛环境检测有限公司进行现场监测。

(1) 监测项目

水质： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 及 pH、溶解性总固体、总硬度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、耗氧量(COD_{Mn}法，以 O₂计)、挥发性酚类、砷、汞、铬(六价)、铅、镉、铁、锰、总大肠菌群、石油类，共 27 项。

水位：井口坐标、井口标高、水位埋深、井深、水温。

(2) 采样时间及频次

采样时间 2019.6.11-6.23，各点位水质及水位均采样 1 次进行监测。

(3) 监测点位

共布设地下水监测点位 16 个，其中潜水井 10 个，承压水井 6 个，具体监测点位见表 3-6 和附图 3-1。

表 3-6 地下水现状监测点位表

编号	井位	坐标		地理位置	备注
		东经	北纬		
1	补浪河乡民井	109° 06' 32.35"	38° 21' 12.71"	榆林市榆阳区补浪河乡	潜水
2	杨窑则村民井	109° 24' 42.09"	38° 09' 56.97"	横山区波罗镇杨窑则村	潜水
3	雷龙湾中学机井	109° 06' 04.31"	38° 02' 08.32"	横山区雷龙湾乡雷龙湾中学	承压水
4	北圪针梁村机井	108° 48' 20.86"	37° 55' 24.75"	靖边县红墩界镇北圪针梁村	承压水
5	古水村民井	109° 16' 26.22"	37° 53' 45.09"	横山区赵石畔镇古水村	潜水
6	后坑村民井	108° 51' 43.20"	37° 45' 58.80"	靖边县海则滩镇后坑村	潜水
7	伊党湾民井	108° 34' 47.45"	37° 36' 34.66"	靖边县东坑镇伊党湾村	潜水
8	阳光村民井	108° 43' 57.54"	37° 38' 15.10"	靖边县东坑镇阳光村	潜水
9	墩渠村民井	109° 07' 31.60"	37° 41' 26.85"	横山区塔湾镇墩渠村	潜水
10	镇靖村机井	108° 47' 35.08"	37° 31' 07.03"	靖边县镇靖镇镇靖村	承压水
11	瓜安子村民井	109° 18' 04.66"	37° 34' 11.77"	横山区双城镇瓜安子村	承压水
12	王渠则村民井	108° 36' 37.36"	37° 24' 06.17"	靖边县王渠则镇王渠则村	潜水
13	小河村民井	109° 02' 33.74"	37° 22' 09.67"	靖边县小河镇小河村	承压水
14	中庆湾村民井	109° 19' 24.65"	37° 22' 50.34"	横山区石湾镇中庆湾村	潜水
15	五里湾村民井	108° 41' 00.32"	37° 04' 28.35"	靖边县五里湾乡五里湾村	承压水
16	化子坪镇民井	109° 05' 0.5"	37° 04' 47.8"	安塞区化子坪镇	潜水

(4) 监测结果

本次地下水水位调查结果见表 3-7，水质监测结果见表 3-8。

表 3-7 地下水水位调查结果统计表

编号	井位	井口标高 (m)	井深 (m)	水位埋深 (m)	水温 (℃)	地下水类型	开采层位
1	补浪河乡民井	1188	17	14	16	潜水	萨拉乌苏组
2	杨窑则村民井	1131	25	14	13	潜水	第四系黄土
3	雷龙湾中学机井	1105	160	80	11	承压水	白垩系洛河组
4	北圪针梁村机井	1224	130	80	11	承压水	白垩系洛河组
5	古水村民井	1049	2	1.6	12	潜水	第四系黄土
6	后坑村民井	1295	130	70	13	潜水	第四系黄土
7	伊党湾民井	1342	260	185	13	潜水	萨拉乌苏组
8	阳光村民井	1327	50	20	16	潜水	萨拉乌苏组
9	墩渠村民井	1117	3.0	2.5	10	潜水	第四系黄土
10	镇靖村机井	1366	30	20	15	承压水	白垩系洛河组
11	瓜安子村民井	1354	120	65	15	承压水	白垩系洛河组
12	王渠则村民井	1532	30	10	16	潜水	第四系黄土
13	小河村民井	1351	300	230	15	承压水	白垩系洛河组
14	中庆湾村民井	1130	30	18	14	潜水	第四系黄土
15	五里湾村民井	1684	220	120	15	承压水	白垩系洛河组
16	化子坪镇民井	1164	10	2.5	10	潜水	第四系黄土

表 3-8 地下水水质监测结果统计表 单位: mg/L (pH 无量纲)

监测项目	监测结果					执行标准
	1#	2#	3#	4#	5#	
K ⁺	1.66	1.51	0.62	0.77	0.94	/
Na ⁺	10.1	2.49	16.8	17.8	127	200
Ca ²⁺	164	128	49.6	50.2	25.8	/
Mg ²⁺	19.6	8.22	27.5	29.7	22.3	/
CO ₃ ²⁻	5ND	5ND	5.1	7.6	5.1	/
HCO ₃ ⁻	348	233	214	192	442	/
Cl ⁻	9.41	4.45	3.13	20.3	20.4	250
SO ₄ ²⁻	3.59	10.6	12.9	25.6	63.7	250
pH	7.58	7.66	8.48	8.20	8.19	6.5-8.5
溶解性总固体	340	258	232	267	154	1000
总硬度	238	161	121	131	91	450
氨氮	0.073	0.031	0.039	0.078	0.028	0.5
硝酸盐	0.08ND	0.08ND	5.00	4.49	3.70	20
亚硝酸盐	0.003ND	0.003ND	0.017	0.003ND	0.003ND	1.0
氰化物	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.05
氟化物	0.28	0.21	0.60	0.46	3.54	1.0
耗氧量	1.60	0.94	0.69	0.53	0.40	3.0
挥发性酚类	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.002
砷	0.0034	0.0027	0.0038	0.0050	0.0023	0.01
汞	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.001
六价铬	0.004ND	0.004ND	0.012	0.011	0.022	0.05
铅	0.002	0.001	0.003	0.001ND	0.001	0.01
镉	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.005
铁	0.03	0.13	0.09	0.03ND	0.03ND	0.3
锰	0.19	0.17	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.10
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	3.0MPN/L
石油类	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.04	0.05*

*注: 石油类参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中III类标准

续表 3-8(1)

地下水水质监测结果统计表

单位: mg/L (pH 无量纲)

监测项目	监测结果					执行标准
	6#	7#	8#	9#	10#	
K ⁺	0.71	1.87	0.91	0.87	1.34	/
Na ⁺	17.1	10.6	1.63	43.8	51.6	200
Ca ²⁺	61.7	43.8	229	35.3	39.4	/
Mg ²⁺	34.9	20.4	10.9	40.3	51.0	/
CO ₃ ²⁻	5.1	5.1	5ND	5.1	23	/
HCO ₃ ⁻	228	166	206	319	494	/
Cl ⁻	7.56	4.76	17.4	6.86	17.3	250
SO ₄ ²⁻	16.7	10.1	31.2	31.3	65.2	250
pH	7.96	8.18	7.76	8.22	7.90	6.5-8.5
溶解性总固体	285	206	378	259	452	1000
总硬度	153	107	260	162	296	450
氨氮	0.070	0.067	0.123	0.034	0.076	0.5
硝酸盐	8.60	7.09	19.7	4.54	6.38	20
亚硝酸盐	0.003ND	0.003ND	0.005	0.003ND	0.004	1.0
氰化物	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.05
氟化物	0.26	0.33	0.13	1.47	2.62	1.0
耗氧量	0.30	0.33	0.91	0.25	0.56	3.0
挥发性酚类	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.002
砷	0.0032	0.0036	0.0016	0.0126	0.0037	0.01
汞	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.001
六价铬	0.015	0.018	0.008	0.026	0.036	0.05
铅	0.001ND	0.003	0.003	0.001	0.001ND	0.01
镉	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.005
铁	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.04	0.03ND	0.3
锰	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.10
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	3.0MPN/L
石油类	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.05*

*注: 石油类参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准

续表 3-8(2)

地下水水质监测结果统计表

单位: mg/L (pH 无量纲)

监测项目	监测结果						执行标准
	11#	12#	13#	14#	15#	16#	
K ⁺	0.72	1.40	1.21	6.70	1.27	1.63	/
Na ⁺	48.9	62.6	16.5	183	39.8	60.5	200
Ca ²⁺	51.6	52.9	71.2	279	87.1	180	/
Mg ²⁺	39.3	32.8	36.3	131	34.7	45.6	/
CO ₃ ²⁻	8.9	20	5.1	5ND	14	5ND	/
HCO ₃ ⁻	324	497	296	465	382	350	/
Cl ⁻	27.0	5.11	3.64	302	18.0	75.1	250
SO ₄ ²⁻	117	32.5	8.62	636	70.1	87.7	250
pH	8.04	8.18	8.06	7.63	8.10	7.61	6.5-8.5
溶解性总固体	330	307	290	1374	360	488	1000
总硬度	210	157	171	792	226	352	450
氨氮	0.059	0.106	0.031	0.184	0.078	0.039	0.5
硝酸盐	5.71	11.2	3.49	25.2	1.60	33.3	20
亚硝酸盐	0.003ND	0.003ND	0.003ND	0.003ND	0.003ND	0.003ND	1.0
氰化物	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.05
氟化物	0.68	1.96	0.93	0.92	0.28	0.27	1.0
耗氧量	0.36	0.83	0.27	0.75	0.33	0.66	3.0
挥发性酚类	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.002
砷	0.0037	0.0038	0.0029	0.0003ND	0.0015	0.0013	0.01
汞	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.001
六价铬	0.045	0.010	0.019	0.009	0.006	0.028	0.05
铅	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.01
镉	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.005
铁	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.0008	0.03ND	0.3
锰	0.01ND	0.01	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.10
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	3.0MPN/L
石油类	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.02	0.01ND	0.05*

*注: 石油类参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准

从监测结果来看,各地下水监测点位中 1#补浪河乡民井及 2#杨窑则村民井锰浓度分别超标 0.9 倍和 0.7 倍; 9#墩渠村民井氟化物及砷分别超标 0.47 倍和 0.26 倍; 10#镇靖村机井氟化物超标 1.62 倍; 12#王渠则村民井氟化物超标 0.96 倍; 14#中庆湾村民井氟化物超标 0.408 倍、硫酸盐超标 1.544 倍、溶解性总固体超标 0.374 倍、总硬度超标 0.76 倍、硝酸盐超标 0.125 倍; 16#化子坪镇民井硝酸盐超标 0.665 倍。其余各点位监测结果均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类标准及石油类参照的《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类标准。

从超标点位所在含水层来看,除 10#点位为承压水外,其余均为第四系潜水,承压水超标比例少主要与其埋藏较深有关。从超标因子来看,硝酸盐超标主要为农业面源污染有关,其余均与当地水文地质环境相关。

四、包气带

本次评价委托陕西正盛环境检测有限公司对部分现有工程所在地包气带进行现场监测。

(1) 监测因子

土壤包气带 pH 值、六价铬、石油类、挥发酚、硫化物共 5 项指标。

(2) 采样时间及频次

采样时间 2019.6.11-6.23,各点位采样 1 次进行监测。

(3) 监测点位

共布设包气带监测点位 5 个,具体监测点位见表 3-9 和附图 3-1。

表 3-9 包气带监测点位表

编号	点位	坐标		地理位置	监测层数
		Y	X		
1	苏东 38 站 G0-10 井场装置区	19323885	4235882	榆阳区补浪河乡乌素海子	2
2	南 49 站陕 344 井场装置区	19287553	4103888	靖边县周河镇马家崾崄	2
3	南 33 站陕 434 井场泥浆池	19337208	4123344	安塞区王家湾乡党渠村	3
4	中 21 站 G23-22 井场装置区	19351804	4178147	横山区赵石畔镇管家塬	3
5	南 4 站装置区	19314494	4146423	靖边县天赐湾镇乔沟湾	2

(4) 监测结果

包气带检测结果见表 3-10。检测显示各点位 pH 呈弱碱性,其余各指标均未检出。

表 3-10

包气带现状监测结果

单位: mg/L (pH 无量纲)

监测点位	层位	pH	六价铬	石油类	挥发酚	硫化物
苏东 38 站 G0-10 井场	0-20cm	8.02	0.004ND	0.01ND	0.0003ND	0.005ND
	20-60cm	8.58	0.004ND	0.01ND	0.0003ND	0.005ND
南 49 站 陕 344 井场	0-20cm	8.75	0.004ND	0.01ND	0.0003ND	0.005ND
	20-60cm	8.57	0.004ND	0.01ND	0.0003ND	0.005ND
南 33 站 陕 434 井场	0-20cm	7.85	0.004ND	0.01ND	0.0003ND	0.005ND
	60-100cm	7.93	0.004ND	0.01ND	0.0003ND	0.005ND
	3-4m	8.88	0.004ND	0.01ND	0.0003ND	0.005ND
中 21 站 G23-22 井场	0-20cm	8.84	0.004ND	0.01ND	0.0003ND	0.005ND
	60-100cm	8.78	0.004ND	0.01ND	0.0003ND	0.005ND
	3-4m	8.87	0.004ND	0.01ND	0.0003ND	0.005ND
南 4 站 装置区	0-20cm	8.92	0.004ND	0.01ND	0.0003ND	0.005ND
	20-60cm	8.78	0.004ND	0.01ND	0.0003ND	0.005ND

五、土壤

本次评价土壤现状监测委托陕西正盛环境检测有限公司进行现场监测。

(1) 监测点位

根据土壤环境影响分析小节土壤评价等级判定结果,新建集气站及各井场均为三级评价,根据区域土壤分类,气田内土壤类型包括绵沙土、黄绵土、风沙土、潮土、沼泽土、新积土(见附图 3-2),其中潮土、沼泽土和新积土区域无新建站场工程。

各监测点具体位置见表 3-11 和附图 3-1。

表 3-11

土壤环境现状监测点位置

序号	监测点位	位置	纬度	经度	土类	采样深度
1	南 50 集气站内	安塞区化子坪镇徐家坪	37° 7' 26.9"	109° 0' 32.1"	黄绵土	0-0.5m
2	苏东 41 集气站内	榆阳区补浪河乡毛盖兔	38° 23' 5.9"	109° 8' 12.8"	潮土	0.5-1.5m
3	G40-12 井场内(属南 7)	靖边县小河镇沈家园子	37° 20' 10.8"	109° 5' 43.0"	绵沙土	1.5-3.0m
4	陕 28-22-79 井场内(属中 17)	横山区塔湾镇鹰游梁	37° 44' 9.1"	109° 7' 32.7"	风沙土	
5	G16-5 井场内(属中 15)	靖边县红墩界镇何家峁	37° 51' 58.8"	108° 49' 52.2"	绵沙土	
6	靖平 3-17 井场外(属北 24)	榆阳区红石桥乡后店村	38° 10' 46.9"	109° 13' 26.5"	风沙土	
7	G53-1C1 井场外(属南 49)	志丹县顺宁镇杏树湾	37° 1' 56.9"	108° 39' 3.1"	黄绵土	0-0.2m
8	南 4 集气站外	靖边县天赐湾镇乔沟湾	37° 25' 50.0"	108° 55' 15.7"	绵沙土	
9	中 13 集气站外	靖边县黄蒿界镇庙湾村	37° 50' 45.0"	109° 3' 11.5"	风沙土	

(2) 监测因子

土壤 45 项基本因子及 pH、石油烃(C10-C40)。

(3) 采样时间及频次

采样时间 2019.6.11-6.23,各点位采样 1 次进行监测。

(4) 监测结果

土壤环境监测结果见表 3-12 和表 3-13。

表 3-12

土壤环境现状监测结果

监测项目	单位	1#			2#			3#			标准 限值
	m	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3	
砷	mg/kg	9.95	10.7	10.4	4.66	4.31	4.40	8.61	9.21	8.98	60
镉	mg/kg	0.10	0.09	0.09	0.03	0.03	0.03	0.08	0.07	0.07	65
铜	mg/kg	14	12	13	2	2	4	9	9	9	18000
铅	mg/kg	18.4	16.4	18.2	12.8	12.5	14	17	15.3	15.9	800
汞	mg/kg	0.082	0.064	0.071	0.051	0.051	0.05	0.061	0.058	0.071	38
镍	mg/kg	26	25	24	10	9	8	20	20	21	900
六价铬	mg/kg	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	5.7
四氯化碳	μg/kg	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	2800
氯仿	μg/kg	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	0900
氯甲烷	μg/kg	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	37000
1,1-二氯乙烷	μg/kg	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	9000
1,2-二氯乙烷	μg/kg	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	5000
1,1-二氯乙烯	μg/kg	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	66000
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	596000
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	54000
二氯甲烷	μg/kg	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	616000
1,2-二氯丙烷	μg/kg	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	5000
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	10000
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	6800
四氯乙烯	μg/kg	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	53000
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	840000
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	2800
三氯乙烯	μg/kg	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	2800
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	500
氯乙烯	μg/kg	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	430
苯	μg/kg	1.9ND	1.9ND	1.9ND	1.9ND	1.9ND	1.9ND	1.9ND	1.9ND	1.9ND	4000
氯苯	μg/kg	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	270000
1,2-二氯苯	μg/kg	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	560000
1,4-二氯苯	μg/kg	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	20000
乙苯	μg/kg	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	28000
苯乙烯	μg/kg	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1290000
甲苯	μg/kg	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1200000
间,对二甲苯	μg/kg	1.7	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	570000
邻二甲苯	μg/kg	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	640000
硝基苯	mg/kg	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	76
苯胺	mg/kg	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	260
2-氯酚	mg/kg	0.06ND	0.06ND	0.06ND	0.06ND	0.06ND	0.06ND	0.06ND	0.06ND	0.06ND	2256
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	15
苯并[a]芘	mg/kg	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	1.5
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	15
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	151
蒽	mg/kg	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	1293
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	1.5
茚并[1,2,3c,d]芘	mg/kg	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	15
萘	mg/kg	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	70
石油烃(C10-C40)	mg/kg	50ND	50ND	50ND	50ND	50ND	50ND	50ND	50ND	50ND	4500
总孔隙度	%	55.1	54.9	56.4	34.8	34.1	33.9	45.2	42.7	44.1	—
土壤容重	kg/m ³	1.05	1.07	1.06	1.42	1.4	1.39	1.17	1.34	1.22	—
饱和导水率	cm/s	0.004	0.007	0.004	0.021	0.024	0.029	0.004	0.021	0.004	—
阳离子交换量	cmol ⁺ /kg	4.7	4.3	3.9	5.5	6.5	6.0	5.7	5.3	6.7	—
pH	无量纲	7.89	8.38	8.45	8.27	7.65	7.73	8.64	8.71	8.57	—

续表 3-12

土壤环境现状监测结果

监测项目	单位	4#			5#	6#	7#	8#	9#	标准 限值
	m	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3	0-0.2	0-0.2	0-0.2	0-0.2	0-0.2	
砷	mg/kg	7.43	7.05	6.30	8.29	4.30	9.96	7.94	6.15	60
镉	mg/kg	0.05	0.05	0.03	0.06	0.03	0.03	0.08	0.04	65
铜	mg/kg	5	4	3	6	3	13	6	3	18000
铅	mg/kg	15.2	16.1	13.9	14.6	13.1	17.9	15.8	14.3	800
汞	mg/kg	0.057	0.06	0.063	0.06	0.059	0.117	0.066	0.052	38
镍	mg/kg	17	16	14	18	10	23	16	14	900
六价铬	mg/kg	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	5.7
四氯化碳	μg/kg	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	2800
氯仿	μg/kg	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	0900
氯甲烷	μg/kg	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	37000
1,1-二氯乙烷	μg/kg	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	9000
1,2-二氯乙烷	μg/kg	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	5000
1,1-二氯乙烯	μg/kg	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	66000
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	596000
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	54000
二氯甲烷	μg/kg	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	616000
1,2-二氯丙烷	μg/kg	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	5000
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	10000
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	6800
四氯乙烯	μg/kg	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	53000
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	840000
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	2800
三氯乙烯	μg/kg	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	2800
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	500
氯乙烯	μg/kg	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	1ND	430
苯	μg/kg	1.9ND	1.9ND	1.9ND	1.9ND	1.9ND	1.9ND	1.9ND	1.9ND	4000
氯苯	μg/kg	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	270000
1,2-二氯苯	μg/kg	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	560000
1,4-二氯苯	μg/kg	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	20000
乙苯	μg/kg	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	28000
苯乙烯	μg/kg	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1290000
甲苯	μg/kg	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1200000
间,对二甲苯	μg/kg	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	570000
邻二甲苯	μg/kg	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	640000
硝基苯	mg/kg	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	76
苯胺	mg/kg	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	260
2-氯酚	mg/kg	0.06ND	0.06ND	0.06ND	0.06ND	0.06ND	0.06ND	0.06ND	0.06ND	2256
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	15
苯并[a]芘	mg/kg	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	1.5
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	15
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	151
蒽	mg/kg	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	1293
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	1.5
茚并[1,2,3c,d]芘	mg/kg	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	15
苯	mg/kg	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	70
石油烃(C10-C40)	mg/kg	50ND	50ND	50ND	50ND	50ND	50ND	50ND	50ND	4500
总孔隙度	%	38.8	37.7	34.2	36.7	33.6	47.5	34.3	33.4	—
土壤容重	kg/m ³	1.29	1.31	1.38	1.34	1.48	1.09	1.36	1.41	—
饱和导水率	cm/s	0.006	0.006	0.008	0.008	0.019	0.004	0.004	0.008	—
阳离子交换量	cmol ⁺ /kg	5.0	5.4	4.5	6.4	4.2	5.1	5.6	6.8	—
pH	无量纲	8.59	8.67	8.52	7.95	8.18	7.89	8.23	8.00	—

从上表监测结果可以看出,各点位土壤中监测因子含均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中的二类用地风险筛选值,特征因子石油烃均未检出。

六、声环境

本次评价声环境现状监测委托陕西正盛环境检测有限公司进行现场监测。

(1) 监测点位

本次评价选取 8 个扩建集气站、2 个井场及新建南 51 集气站进行厂界噪声监测,每站周围分别设 4 个厂界噪声监测点,具体见表 3-13 及附图 3-1。

表 3-13 噪声现状监测点位表

序号	站 场	坐标		监测 点位	位置
		经度	纬度		
1	南 51 集气站(新建)	109° 12' 15.7"	37° 16' 13.0"	4 厂界	延安市安塞区坪桥镇下马梁
2	北 23 集气站	109° 19' 34.5"	38° 39' 37.1"	4 厂界	榆林市榆阳区岔河则乡灯炉滩村
3	南 4 集气站	108° 55' 15.7"	37° 25' 50.0"	4 厂界	榆林市靖边县天赐湾镇乔沟湾
4	南 31 集气站	109° 14' 27.3"	37° 27' 49.6"	4 厂界	榆林市靖边县青阳岔镇畔沟村
5	南 48 集气站	108° 35' 29.1"	37° 31' 35.5"	4 厂界	榆林市靖边县东坑镇四十里铺
6	南 49 集气站	108° 38' 26.3"	37° 0' 43.3"	4 厂界	延安市志丹县顺宁镇瓦房村
7	南 50 集气站	109° 0' 32.1"	37° 7' 26.9"	4 厂界	延安市安塞区化子坪镇徐家坪村
8	中 8 集气站	109° 11' 31.6"	37° 41' 45.3"	4 厂界	榆林市横山区塔湾镇大旋梁村
9	靖 72-62 井场(12 丛式)	109° 12' 50.6"	38° 12' 17.6"	4 厂界	榆林市榆阳区巴拉素镇张窑村
10	G14-5B 井场(单井)	108° 48' 13.5"	37° 54' 39.2"	4 厂界	榆林市靖边县红墩界镇南圪针梁

(2) 监测频率

各监测点连续监测 2 天,每天昼、夜间各监测 1 次,并记录监测时气象条件,包括天气、气温、风向、风速。

(3) 监测结果

各点位监测结果见表 3-14。

表 3-14 环境噪声监测结果统计表 单位: dB(A)

序号	监测时间	时段	第一天				第二天				标准 限值
			东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	
1	2019.8.4-5	昼间	36.2	39.3	37.7	37.2	37	37.9	37.5	37.4	60
		夜间	35.9	37.7	36.2	36.2	36	36.9	36.2	36.1	50
2	2019.6.12-13	昼间	61.9	60.3	55	44.6	62.4	61.1	54.6	48	60
		夜间	60.2	59.6	54	42.8	58.9	57	47.3	42.7	50
3	2019.6.16-17	昼间	45.2	45.1	42.6	42.7	42.8	41.6	42.3	41.6	60
		夜间	38	36.5	35.4	35.6	37.4	35.8	35.2	35.1	50
4	2019.6.16-17	昼间	42.5	41.9	44.6	43.7	41.9	41.9	42	42.4	60
		夜间	35.8	36.2	41.8	36.2	35.5	36	35.4	35.9	50

续表 3-14		环境噪声监测结果统计表								单位: dB(A)	
序号	监测时间	时段	第一天				第二天				标准限值
			东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	
5	2019.6.16-17	昼间	43.3	42.4	43	43.5	42	42.4	42.4	41.8	60
		夜间	35.3	36.2	37.2	36.4	37	37.3	36.7	35.8	50
6	2019.6.16-17	昼间	50.5	48.7	45.3	40.3	51.3	46.7	43.4	39.8	60
		夜间	45	44	41.5	38.6	47.3	43.5	40.7	38.5	50
7	2019.6.14-15	昼间	53.3	55.7	44.9	42.7	46.6	47.8	44.3	42.3	60
		夜间	51.2	52.7	41.6	40.3	46	44.5	41.7	38.7	50
8	2019.6.11-12	昼间	42.3	40.6	42.9	40.8	42.4	43.8	42	42	60
		夜间	37.1	36.6	36.8	36.8	37.1	36.7	37.4	38	50
9	2019.6.11-12	昼间	43.3	41.5	42	42.6	43	42.5	41.6	43	60
		夜间	37.8	36.5	36.8	37.7	37.8	37.5	37.5	37.7	50
10	2019.6.16-17	昼间	42.4	41.5	42.3	44.1	42.2	41.8	41.8	41.7	60
		夜间	35.8	35.9	36.3	36.3	36.4	36.2	37.5	37.5	50

从监测结果来看,除北 23 集气站及南 50 集气站外,其余监测点噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准;南 50 集气站仅东、南厂界在第一天夜间轻微超标,对比第二天同点位夜间监测结果均达标,说明该超标具有一定偶发性;北 23 集气站西厂界仅在第一天夜间超标,但东、南厂界两天昼夜间均超标,从站外环境来看,该站 300m 内无民宅及其它声环境敏感点,不会造成噪声扰民。评价提出应加强集气站厂界噪声治理工作,保证厂界噪声达标。

主要环境保护目标:

本工程分 3 年开发完成,目前仅落实了 2019 年井位,已落实井位周围 1km 环境保护目标见表 3-15、单井管线周围 500m 范围内敏感目标见表 3-16 及附图 3-3(1)~(65)。各水源地与最近工程距离见表 3-17。

表 3-15 采气管线两侧 500m 内敏感目标及穿越内容统计表

归属站	井号	村庄及编号	户数	人数	方位	距离/m	穿跨越	次数
北 11	/	/	/	/	/	/	/	/
北 14	/	/	/	/	/	/	/	/
北 15	G09-16C1	付家伙场	1	7	28	S	45-500	/
			2	6	24	N	65-500	/
北 22	统 11	郝家伙场	1	5	20	SE	65-500	榆乌公路
			2	6	24	NW	140-500	
			3	8	32	NW	120-500	
	G014-24	郝家伙场	4	21	84	N	120-500	榆乌公路
		前庙湾	5	18	72	S	300-500	
		李家梁	6	16	64	E	110-500	
		千八银孜	7	24	96	E	180-500	
	G010-21	补兔村	8	25	100	N	32-500	/

归属站	井号	村庄及编号	户数	人数	方位	距离/m	穿跨越	次数	
	补 8	西马合村	9	3	12	S	410-500	榆乌公路	1
		马合	10	15	60	N	170-500		
			11	6	24	N	190-500		
		白燕家滩	12	17	68	S	255-500		
		补兔村	13	6	24	SW	230-500		
北 23	G016-23	柳圪坨	1	14	56	N	140-500	/	/
		大蒿莱	2	7	28	S	60-500		
	G017-23	泊罗及大汗	3	24	96	N	220-500	/	/
		贾家伙场	4	19	76	N	60-390		
			5	15	60	S	130-440		
	G019-24	板头圪点	6	5	20	N	110-500	/	/
			7	9	36	S	85-270		
		东五里	8	18	72	W	200-500		
			灯炉滩	9	7	28	E		
		10		10	40	S	50-500		
		11		14	56	N	35-500		
	G019-25	泊罗及大汗	12	7	28	S	65-500	/	/
			13	11	44	N	90-500		
	G020-20	灯炉滩	14	8	32	E	180-500	/	/
北 25	/	/	/	/	/	/	/	小河畔公路	1
苏东 37	G0-16	张梁	1	2	8	E	140-250	/	/
	靖 72-62	田梁	2	6	24	E	270-500	/	/
	靖 77-65	樊家峁	3	17	68	E	40-350	/	/
苏东 38	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苏东 40	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苏东 41	G06-12	省不扣	1	3	12	SE	33	穿榆补公路	1
			2	4	16	NW	210-500		
	G08-13	耳林刘家	3	24	96	N	60-500	/	/
			4	26	104	S	30-500		
	靖 52-37	曹家峁村	5	7	28	N	50-500	海流兔河	1
			6	9	36	S	60-500		
	陕 169	白家沙	7	16	64	S	120-500	/	/
		肖家房	8	13	52	S	35-500		
			9	18	72	N	32-500		
	靖 39-40	耳林	10	9	36	N	70-500	/	/
		本棒滩	11	2	8	E	115-260		
		省不扣	12	12	48	S	70-500		
		下伙场	13	9	36	S	100-500		
		高家伙场	14	10	40	S	130-500		
		哈拉几打汗	15	4	16	N	210		
中 7	G27-18C	石漩	1	2	8	S	280-350	/	/
中 8	G23-16C	干沟则	1	7	28	N	95-290	石干公路	1
		大旋梁	2	2	8	N	90-130		
		塘房梁	3	5	40	E	60-200		
	统 61	小圪塔	4	4	16	E	180-370	/	/
		小界子塬	5	2	8	N	200		
中 17	G23-12C1	/	/	/	/	/	/	长城	1

归属站	井号	村庄及编号	户数	人数	方位	距离/m	穿跨越	次数	
中 19	陕 28-42-71	/	/	/	/	/	铁路	1	
		西沙畔	1	10	40	E	80-500	长城(合并)	1
	G28-11							青银高速(合并)	1
中 20	G22-16	陈窑则新村	1	6	24	S	115	塔湾-墩梁公路	1
		后海则沟	2	3	12	S	110-280	小川沟	1
	统 59	管家窑则	3	5	20	N	300-500	芦河	1
		/	/	/	/	/	/	杨家坡-靖边公路	1
中 21	G20-24	西庄畔	1	5	20	E	250-400	古水-石湾公路	1
		马勺圪塔	2	1	4	W	210		
	G21-26	钥匙塌	3	5	20	E	150	/	/
		壑则塬	4	10	40	NE	80-500		
	G24-20	羊鹿界	5	4	16	W	120-360	赵石畔沟(河)	1
	统 77	丰水梁	6	3	12	N	90-220	/	/
		丰水梁	7	3	12	N	170-260		
	G23-22	管家塬	8	9	36	E	210-500	/	/
	G26-20C	叶家畔	9	3	12	S	120	赵石畔沟(河)	1
		/	/	/	/	/	/	塔湾-墩梁公路	1
中 22	G20-29	超陶峁	1	6	24	W	35-220	黑木头川支流	2
		大路峁	2	5	20	E	40-500	小理河支流	2
		邓家焉	3	17	68	N	60-500		
	G20-30	范老庄村	4	5	20	S	35-300	小理河支流	1
	G18-27	羊路峁	5	5	20	E	65-260	黑木头川支流	2
		王新窑	6	4	16	N	85-350		
	G22-26	席老庄村	7	5	20	S	32-75	/	/
中 23	G16-21C	庄棵湾	1	35	140	S	35-500	穿芦河湿地	1
		高家洼村	2	15	60	N	32-500	杨家坡-靖边公路	1
		高家洼小学	3	/	/	N	110	横山-红墩界公路	1
	统 56	徐大梁	4	9	36	N	240-440	穿明长城	1
		陈梁	5	12	48	S	120-470	横山-红墩界公路	1
中 24	统 62	张林山	1	7	28	W	40-440	小理河支流	1
		小界则	2	8	32	W	70-160		
		马旗梁	3	6	24	W	80-380		
中 25	G16-25	东山	1	6	24	N	33-240	张家湾河支流	3
			2	3	12	S	37-120		
	G18-27	窑子梁	3	1	4	S	35	/	/
	靖平 16-26	庙梁	4	1	4	E	45	黑木头川支流	1
	榆 38	岱梁	5	7	28	N	55-250	张家湾河	1
南 20	G31-22	沙沟	1	13	42	E	95-360	青银高速	1
		小庙界	2	12	44	S	40-500	中太银铁路	1
		候家壕则	3	6	24	S	70-100	蚂蚁河支流	1
		/	/	/	/	/	/	东门沟	2
		/	/	/	/	/	/	蚂蚁河	1
	G32-20	籽柴塬	4	6	24	W	35	东门沟	1
	陕 68-13-118	/	/	/	/	/	/		
南 31	陕 68-15-126	大寨桥村	1	35	140		35	大水沟	1
		/	/	/	/	/	/	柴家河	1
		/	/	/	/	/	/	大水沟公路	1

归属站	井号	村庄及编号		户数	人数	方位	距离/m	穿跨越	次数
	G34-23	/	/	/	/	/	/	大水沟	1
		/	/	/	/	/	/	柴家河	1
		/	/	/	/	/	/	大水沟公路	1
北 3	/	/	/	/	/	/	/	/	/
北 4	G14-18	大路梁	1	20	80	N	75-500	酒房沟支流	2
		酒房沟村	2	6	24	W	120-380		
		红石头峁	3	6	24	E	230-500		
		西毛墩	4	8	32	W	120-500		
北 17	G13-15C G14-15	雷家梁	1	8	32	N	210-330	包茂高速	1
		西峁	2	11	44	S	270		
	G12-12	刘家沟	3	6	24	N	45-380		
			4	9	36	S	50-500		
	G14-12	/	/	/	/	/	/		
南 2	G31-1A	前马鞍山	1	12	48	NE	40-320	寨山-东河公路	1
		盛家湾	2	23	92	SW	90-500		
	G35-3	三道沟	3	14	56	W	80-450	芦河湿地	1
南 3	G36-11	/	/	/	/	/	/	双城沟	1
		/	/	/	/	/	/	双城沟支流	1
南 5	G38-4	白杨树湾	1	5	20	N	55-370	周家沟	1
南 7	G41-11	小河镇	1	/	2000	N	35-500	小河	1
		/	/	/	/	/	/	大理河	1
		/	/	/	/	/	/	黄山公路	1
		/	/	/	/	/	/		
南 11	/	/	/	/	/	/	/	/	/
南 16	陕 75	水漫滩	1	12	48	W	32-210	寨山-东坪公路	1
		祁家梁	2	12	48	W	32-85		
南 17	统 64	沙咀哨	1	31	124	SE	40-500	/	/
		窑脑畔	2	7	28	NW	52-500		
		龙二村	3	7	28	N	25-500		
		扣牛畔	4	20	80	S	28-500		
	统 64 至 G30-10	沙咀哨	5	21	84	W	180-500	惠桥沟	1
南 18	G34-01	胶泥湾子	1	7	28	E	90-430	闫王砭公路	1
		王家瓜则	2	27	108	N	220-500		
		高崖则	3	25	100	N	130-360		
		狼渠	4	44	176	N	110-260		
	G37-0 G37-01	后二道界	5	5	20	N	290-500	水泥路	1
		庙圪坨	6	10	40	S	150-500		
		西高渠	7	30	120	S	90-260		
G38-1B	大路渠村	8	13	52	E	120-500	水泥路	1	
南 19	/	/	/	/	/	/	/	/	/
南 28	/	/	/	/	/	/	/	/	/
南 34	G37-16	红石砭	1	7	28	S	210-500	老庄沟	1
		陈家砭	2	15	60	N	110-500	公路	1
南 39	G45-01、陕 311	羊房子	1	12	48	W	32-160	芦河湿地	1
	G43-1C、G41-0	/	/	/	/	/	/	芦河湿地	1
	G43-04	柴庄	2	9	36	E	50-270	/	/
		杜元峁	3	6	24	W	40-150		
南 40	G39-13	小界塬	1	2	8	S	70	王家湾(河)	2

归属站	井号	村庄及编号		户数	人数	方位	距离/m	穿跨越	次数
		店家城	2	8	32	N	34-500	庄米路	1
		背庄	3	15	60	S	55-380	大坪公路	1
	G40-19	阳湾	4	9	36	E	70-500	大理河	1
			5	14	56	W	50-500	山丹公路	1
南 48	G31-01、G32-03、 G33-03	塘坝渠村	1	23	92	S	80-280	/	/
		塘坝渠小学	2	/	120	S	225		
		付新庄	3	17	68	E	50-500		
	陕 354	向圈村	4	6	48	S	50-500	/	/
		跳沟畔	5	5	20	E	70-360		
		跳沟则壕	6	4	24	N	40-500		
南 52	陕 345	柴峪则	1	5	20	W	32-250		
	G46-01	何峁	2	3	12	N	80	芦河	1
	G46-02								
		烂塌	3	4	16	S	60-260	芦河	1
	G50-1	/	/	/	/	/	/	周河	1
	G50-02	/	/	/	/	/	/	周河支流	3
	G48-2	/	/	/	/	/	/	周河支流	1
南 53	陕 350	西桥界村	1	8	32	W	70-500	/	/
	陕 398	华家峁子	2	26	104	E	100-500	/	/
		王渠则村	3	8	32	W	150-500		
		园峁圪塔	4	4	16	W	80-320		
		西抓	5	2	8	E	32		
		上王渠则	6	18	72	N	80-500		
		学窑湾	7	9	36	N	120-500		
中 4	陕 34	/	/	/	/	/	/	芦河湿地	1
		/	/	/	/	/	/	S201	1
		/	/	/	/	/	/	中太银铁路	1
		/	/	/	/	/	/	沙石峁公路	1
中 5	/	/	/	/	/	/	/	/	/
中 6	G28-16A G30-14A	东门沟	1	8	32	N	15-220	东门沟	1
	2		3	12	S	20			
中 9	/	/	/	/	/	/	/	/	/
中 10	G23-11	杨家滩	1	16	64	S	120-500	玄河则	1
		石家干沟	2	10	40	S	270-500	长城公路	1
中 11	G18-8	/	/	/	/	/	/	打营峁子河	1
	G20-8	鲁家沟	1	50	200	N	80	打营峁子河	1
		高升小学	2	/	150	N	140	杨家海则公路	1
中 13	G17-12	/	/	/	/	/	/	包茂高速	1
中 14	G16-14	裸裸山界	1	3	12	E	70-100	杨家海则公路	1
	G16-15								
		黄大梁村	2	9	36	E	80-500	/	/
中 15	G16-5	何家峁	1	7	28	N	100-300	圪洞沟	1
		后坑	2	7	28	S	90-500	张巴公路	1
		常家沟湾	3	8	32	N	40-500	无名公路	1
	陕 28-11-47 陕 28-7-48 G16-6	西房	4	15	60	E	100-500	李家湾公路	1

归属站	井号	村庄及编号		户数	人数	方位	距离/m	穿跨越	次数
中 16	陕 18-15-45	干树台	1	2	8	N	70	/	/
	G22-6	赵家梁	2	9	36	E	220	/	/
		康家海则	3	3	12	W	75-430	大石砭公路	1
北 2	G15-9	圪坨界	1	2	8	N	40	/	/
			2	6	24	S	150		
北 16	G15-6	刘家峁	1	11	44	N	80-400	圪洞沟	1
		王家峁	2	8	32	S	80-340		
	陕 28-08-49	陈家峁	3	9	36	N	45-500	圪洞沟	1
	陕 28-4-38、陕 28-7-39	/	/	/	/	/	/	铁路	1
南 49	统 82	杨山	1	8	32	W	100-200	周河支流	2
		李家阳湾	2	5	20	W	120-270		
	莲 90、陕 344、G53-01	/	/	/	/	/	/	周河	2
	G55-0、G55-0C	/	/	/	/	/	/	周河支流	1
南 12	陕 99-14-59	石牛畔	1	10	40	E	33-80	周家河	1
南 13	G47-8	高湾	1	7	28	N	33-140	/	/
南 27	陕 99-47-93	佛道崾崄	1	9	36	S	120	/	/
南 32	陕 99-15-106	/	/	/	/	/	/	建华寺公路	1
南 33	/	/	/	/	/	/	/	/	/
南 36	/	/	/	/	/	/	/	/	/
南 37	/	/	/	/	/	/	/	/	/
南 50	G48-10	芦草砭村	1	4	16	E	55-190	周家河	1
		前周家河	2	4	16	W	130-350		
南 51	G43-13	西洼界村	1	12	48	S	90-250	建华寺公路	1
								王家湾河支流	2
	G42-18	下马梁	2	10	40	N	40-500	/	/

表 3-16 产建井井场 1km 范围内环境保护目标

归属站	井场	保护目标	户数	人数	方位	距离/m	分布状况
北 23	G020-20	灯炉滩	41	164	SE	480-1000	较集中
	G019-21	散户	6	24	E、S、W	470-1000	分散
	G016-23	史不扣	10	40	N	680-980	较集中
苏东 41	G08-12	点连素村	45	180	SE	130-1000	较集中
苏东 37	靖 72-62	宋家沙	6	24	W	500-760	较集中
		屈家沙	4	16	W	830-1000	集中
	靖 72-68	旧庙湾	15	60	E	400-1000	较集中
		张窑	7	28	NE	350-570	较集中
	靖 77-61	滚盖梁	16	64	SE	640-1000	分散
北 3	G9-14C	无定河	/	/	NW	380	/
	G10-15C	无定河	/	/	N	2200	/
待定	G11-16	董家渠	7	28	N	400	集中
北 17	G12-12	刘家沟	22	88	SW	350	分散
	陕 28-05-83	西峁	7	28	S	700	集中
待定	陕 28-3-81	郝界村	16	64	N	740-1000	集中
		拉马畔	6	24	SE	270-700	较集中
		西沙新村	15	60	S	930-1000	集中
北 4	G14-18	吴东峁村	21	84	W	580-1000	集中

归属站	井场	保护目标	户数	人数	方位	距离/m	分布状况
待定	统 56	西湾	10	40	N	820-1000	分散
		酸枣湾	7	28	NW	810	集中
待定	陕 28-02-101	东建	11	44	W	530-1000	较集中
中 23	G16-21C	陈阳孤	22	88	NW	460-1000	西侧由北至南线 沿路分布
		高家孤	13	52	W	600	
		高家洼小学	/	150	W	630	
		庄棵湾	30	120	W	480	
		刘背孤	26	104	SW	580	
北 16	陕 28-08-49	散户	14	64	四周	180-1000	分散
	陕 28-08-44	魏家畔	18	72	E	620-1000	分散
		陈家峁	13	52	SE	590-1000	分散
	陕 28-4-38	张木沙梁	12	48	东侧分散	310-1000	分散
	G15-6	席季滩	16	64	SE、NE	310	分散
中 15	G16-5	何家沟	11	44	NE	680-1000	分散
		何家峁	6	24	E	700-1000	分散
		后坑	13	64	SE	730-1000	分散
待定	G16-6	黄场圪塔壕	8	32	NW	450-1000	分散
		陈家孤	19	76	S	520-1000	较集中
待定	陕 28-11-47	东南沟	6	24	N	630-1000	分散
		高庄	13	52	S	180-730	分散
		上滩	12	48	W	550-800	分散
		朱家孤	15	60	W	660-1000	分散
待定	G18-5	车路孤	11	44	NE	560-1000	分散
		水黄渠	14	56	N	630-1000	分散
待定	G17-24C	钱沙峁	4	16	SE	870-1000	分散
		上梁	4	16	SW	920-1000	分散
		雷关梁	15	60	W	450-1000	分散
		红石峁村	18	72	NE	460-1000	分散
中 12	G23-11	西峁	22	88	N	400-1000	分散
		南孤	15	60	NW	490-1000	分散
中 8	G23-16C	干沟则	15	60	E、NE	300-530	分散
中 21	G26-20C	散户	7	28	E	530-860	分散
		沙沟	14	56	SW	550-760	分散

表 3-17

各水源地(边界)与最近工程距离

水源地	类型	最近工程	边界方位	距离/m	行政区划
红石峡水源地 (白河)	地表水源地二级保护区	G014-24 至北 22 集气站	N	10	榆阳区
王圪堵水库	工农业供水地表水源	G10-15C 井场	N	2100	横山区
横山王圪堵村 水源地	地下水源地二级保护区	G7-17B 至北 25 集气站	SE	2800	横山区
四柏树水源地	地下水源地准保护区	G31-1A 至南 2 集气站	N	7200	靖边县
中山川水库	地表水源地二级保护区	G43-13 至南 51 集气站	S	800	安塞区
王瑶水库	地表水源地污染控制区	G47-8 至南 13 集气站	W	630	靖边县
马家沟水源地	地表水源地准保护区	陕 99-47-93 至南 27 集气 站	S	10 (分水岭外)	安塞区

评价适用标准

环境 质 量 标 准	1. 环境空气质量执行环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准;总烃参照以色列标准;非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》;甲醇及硫化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的相关限值; 2. 地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的相应标准,区域内延河马鞍桥至罗居断面执行Ⅱ类标准,罗居断面下游执行Ⅲ类标准;周水河执行Ⅲ类标准;杏子河执行Ⅲ类标准;无定河执行Ⅲ类标准;榆溪河红石峡断面上游执行Ⅱ类标准,红石峡断面下游执行Ⅲ类标准;海流兔河执行Ⅲ类标准;芦河靖边源头至张家峁水库执行Ⅱ类标准;张家峁水库以下河段执行Ⅲ类标准;大理河源头至青阳岔段执行Ⅱ类标准,青阳岔以下河段执行Ⅲ类标准; 3. 地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准; 4. 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准; 5. 土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中的二类用地风险筛选值及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)中风险筛选值。
污 染 物 排 放 标 准	1. 施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值(陕西省)》(DB61/1078-2017)相关要求;运行期废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准; 2. 废水处理达标后综合利用,不外排。 3. 施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);运行期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准。 4. 一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及 2013 年修改单中的相关规定;危险废物贮存执行《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单中的相关规定。 5. 其他标准按国家相关规定执行。

总量控制指标	根据国家“十三五”生态环境保护规划的总量控制目标，综合考虑本工程排污特点，运行期废水不排放，集气站不设加热炉，废气排放源为燃气发电机及火炬，均为偶发排放，散发的天然气为无组织排放，故不设总是控制指标。

建设项目工程分析

一、生产工艺流程简述(图示)

(一)施工期

1. 钻井

钻井工程主要包括井场推平及井场道路建设、设备入场、钻井、完井、测井和拆卸设备等。

(1) 钻井方式

采用直井、定向井为主，部分采用水平井。根据地层特征，直井选择二开分段钻探，水平井选择三开分段钻探。直井钻井到完井平均钻井周期 28.7d，水平井平均钻井周期 57.8d。

(2) 完井方式

直井采用常规 $\Phi 139.7\text{mm}$ 套管固井、射孔完井或 $\Phi 114.3\text{mm}$ 套管滑套完井。水平井推荐采用裸眼管外封隔器完井或套管不固井完井。

(3) 测井

采用中子测井法，将中子源放入钻井内，中子源放出的中子与井壁周围的物质发生不同程度的作用，当快中子与氢核相碰撞时，由于两者质量相近，快中子的大部分动能传递给氢核而变成了慢中子，后者易被各种物质的原子核俘获，释放出强度较大的 γ 射线。测井时的辐射影响不在本次评价范围内。

(4) 完钻原则

$\Phi 139.7\text{mm}$ 套管固井完井要求钻穿目的气层打 50m 口袋完钻，人工井底距气层底界 $\geq 20\text{m}$ ； $\Phi 114.3\text{mm}$ 套管滑套井钻穿目的层打 80m 口袋完钻，人工井底距气层底界 $\geq 50\text{m}$ 。

(5) 井身结构

① 直井、定向井：结合后期压裂改造完井要求，完井套管射孔完井时，改造层数 ≤ 4 层时，采用表 5-1 套管程序，井身结构见图 5-1①；改造层数 4 层以上，采用表 5-2 套管程序，井身结构见图 5-1②。

② 水平井：采用三开井身结构，具体见表 5-3。表层开钻前必须下入导管对流砂

层进行封固，下入深度执行单井设计。井身结构见图 5-2。

钻探完的气井井身结构一般包括采气树、套管以及钻身等，井口安全保护装置配套超欠压紧急切断阀。

表5-1 直井套管固井、射孔完井方式

钻探方式	套管程序	钻头尺寸(mm)	套管外径(mm)	套管下深(m)	钻达地层
一开	表层套管	Φ311.2	Φ244.5	≥400m(下深大于白垩系洛河组底层以下 30m 并采用水泥封固)	稳定层(白垩系洛河组底层)30m 以上
二开	生产套管	Φ215.9	Φ139.7	距井底 3~5m	目的气层底界以下 50m

表5-2 直井套管滑套固井完井方式

钻探方式	套管程序	钻头尺寸(mm)	套管外径(mm)	套管下深(m)	钻达地层
一开	表层套管	Φ311.2	Φ244.5	≥400m(下深大于白垩系洛河组底层以下 30m 并采用水泥封固)	稳定层(白垩系洛河组底层)30m 以上
二开	生产套管	Φ215.9	Φ114.3	距井底 3~5m	目的气层底界以下 80m

注：因套管滑套特殊作业要求，打 80m 口袋。

表5-3 水平井井身结构

钻探方式	套管程序	钻头尺寸(mm)	套管外径(mm)
一开	表层套管	Φ346.1	Φ273.1
二开	技术套管	Φ241.3/215.9	Φ177.8
三开	生产尾管	Φ152.4	Φ114.3 裸眼封隔器或套管不固井完井

①套管固井、射孔完井方式井身结构 ②套管滑套固井完井方式井身结构

图 5-1 直井井身结构示意图

图 5-2 水平井井身结构示意图

(6) 钻(完)井液

钻井液，是钻井过程中使用的循环的流体，是液体、固体和化学处理剂的混合物，也称为钻井泥浆。本工程采用水基泥浆，以水为分散介质，以黏土(膨润土)、加重剂及各种化学处理剂为分散相的溶胶悬浮体混合体系。

(7) 固井工艺

在井眼内下入套管，在套管与井壁环形空间，注入水泥浆，进行封固。测量声幅，检查固井质量及确定射孔层位。直井/定向井固井工艺及要求见表 5-4，水平井固井工艺及要求见表 5-5。

表5-4 直井/定向井固井工艺及要求

类别	套管程序	固井方式	固井要求
套管固井、射孔完井方式	表层套管	一次上返	全段封固，水泥返至井口，井口回填牢固
	生产套管	一次上返或分级固井	主体采用一次上返，实钻过程中发生漏失井采用分级固井工艺，纯水泥返至气层顶界以上 300m，低密度水泥返至表套内 200m 以上
套管滑套完井方式井	表层套管	一次上返	全段封固，水泥返至井口，井口回填牢固
	生产套管	一次上返	要求全井段固井，纯水泥返至气层顶界以上 300m，低密度水泥返至表套内 200m 以上

表5-5 水平井固井工艺及要求

类别	套管程序	固井方式	固井要求
三开结构	表层套管	一次上返	全段封固，水泥返至井口，井口回填牢固
水平井	技术套管一次上返	主体采用一次上返，要求全井段封固	实钻过程中发生漏失井采用分级固井工艺，纯水泥返至气层顶界以上 300m，低密度水泥返至表套内 200m 以上

(8) 井下作业

气田开发井下作业主要指储层改造，包括射孔及压裂等。

直井/定向井全面推广混合压裂设计，主体采用机械封隔分层压裂工艺，实施套管滑套多层压裂工艺。水平井全面应用混合压裂设计，主体采用多级滑套水力喷砂射孔、裸眼封隔器分段压裂工艺。

① 直井/定向井射孔工艺

上古直井/定向井采用多段集中射孔技术，以形成一条较长的支撑缝，达到充分改造储层的目的，单段射开程度一般为 40~60%。根据储层敏感性分析前期改造气层表现为无-弱盐敏，根据室内评价结果，采用 KCl 溶液作为射孔液。

射孔液(完井液配方)如下：清水+KCl+1.5%KCS-18(粘土稳定剂)+1.5%HV-CMC(增粘剂)+1000ppmZBL-98 缓蚀剂+500ppmDW-3 杀菌剂，密度为 1.04~1.08g/cm³。

② 支撑剂

根据室内支撑剂评价结果、区块储层特征，结合直井混合水压裂工艺要求，推荐

主体采用 40~70 目+20~40 目组合粒径支撑剂。

③ 压裂液体系

直井/定向井应用 EM50 可回收压裂液体系，积极进行压裂返排液回收再利用。

水平井裸眼封隔器分段压裂工艺全面应用 EM50 可回收压裂液体系，水力喷砂分段压裂工艺主体应用低浓度胍胶压裂液。改造所用压裂液体系见表 5-6。

表5-6 改造压裂液体系

压裂液体系	体系特点	稠化剂浓度
EM50	低伤害、低摩阻、低成本、易回收、易返排、易混配、高携砂	0.35%~0.40% CJ3-1
CJ2-6(羟丙基瓜尔胶)/JL-9(有机交联剂)	低残渣、易返排、可回收	0.35%~0.40% CJ2-6

压裂剂配置除上表中稠化剂，还包括：助排剂(DC-10)+发泡剂(YEP-1)+温度稳定剂+pH 调节剂(碳酸钠)+杀菌剂(甲醛)+粘土稳定剂+破胶剂(过硫酸铵 APS+胶囊)。

④ 排液技术

直井/定向井应用液氮伴注-层内助排-压后定量放喷的配套排液技术，根据气田实施效果优化液氮伴注比例；套管滑套工艺试验井推荐压后带压下油管排液。

压裂施工结束后，视井口压力变化情况，关井时间控制在合理的范围以内，而后及时排液放喷。排液初期，采用油嘴控制放喷，排液后期，根据地层变化情况，可采用关井-放喷间歇控制排液。

(9) 测试放喷

气井井口安装完成后，选择天气状况良好(无大风、沙尘、雷电、雨雪等恶劣天气)时进行放喷。通常采用水平放喷的方式，放喷口周围建“U”型挡墙，具体高度根据气体压力设计。按照《气井地面测试流程安装技术规程》(QSY1406-2011)中的要求进行，点火口选择在较为开阔的位置，远离易燃易爆物品、居民区、学校、树木、电力通讯设施等。点火口距井口、分离器、油水计量罐不小于 30m，高压气井点火口距离井口不小于 50m，高含硫化氢气井或高产气井点火口应接至距井口 75m 以外的安全地带；因特殊情况达不到此项要求时，进行安全风险评估和制定有针对性的安全应急预案，并增加相应的安全防护设施。

(10) 井场施工布置

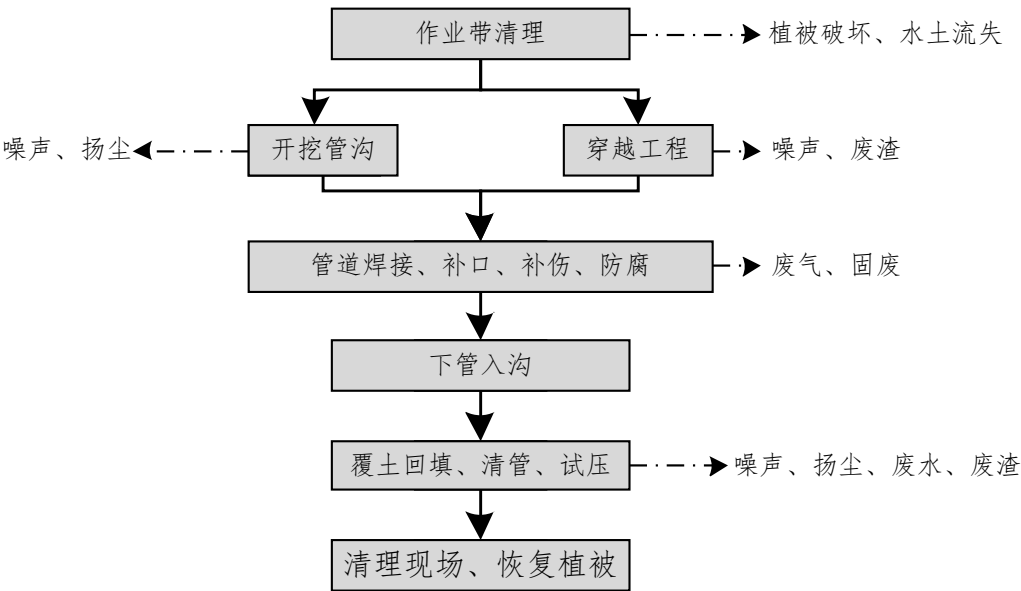
井场施工作业场地平面布置见图 5-3。

图 5-3 井场施工期地表布置图

2. 地面工程

(1) 管线的敷设

管线施工首先进行作业带清理，修筑必要的施工便道，在完成管沟开挖、河流、公路穿越等基础工程后，按照施工规范，将运至各施工现场的钢管进行焊接、接口探伤、防腐，然后下至管沟内，然后对管道进行试压，覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复植被。管道施工流程见图 5-4，一般管道敷设作业带剖面布置见图 5-5。



5-4 管线施工流程图

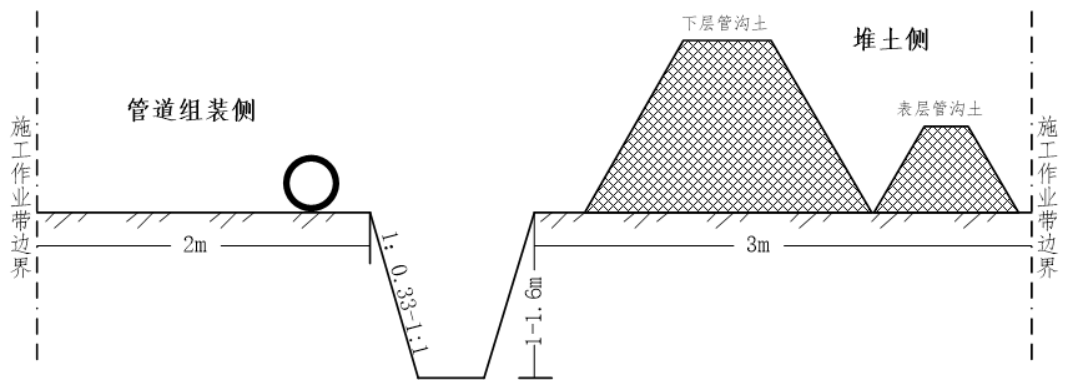


图 5-5 管道施工作业带剖面示意图

①施工作业带清理、施工便道建设和管沟开挖

管道施工的作业带清理、施工便道和管沟开挖是同时进行，弃渣、土可以相互利

管道均需埋设在冻土层以下，管道埋设深度埋设于最大冻土深度以下 100mm。根据设计，本项目管道管顶埋深不小于：安塞区、志丹县、吴起县 1.0m，靖边县 1.3m，横山县 1.5m，榆阳区 1.6m。

②道路穿越工程

- 83 -

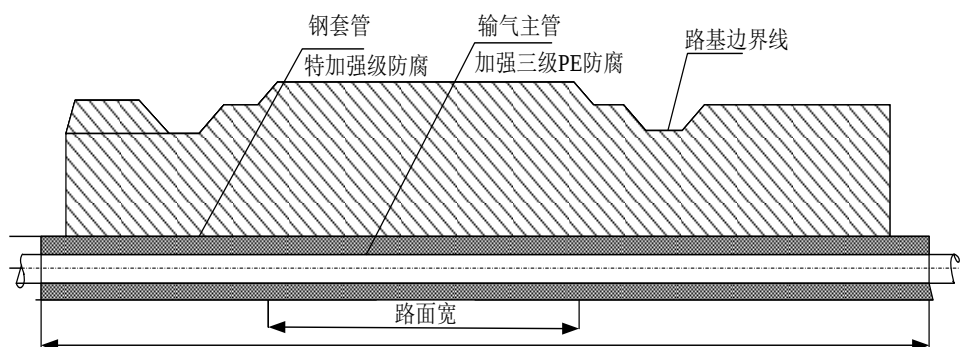


图 5-8 公路穿越断面示意图

③河道穿越

河流穿越施工采用大开挖及定向钻两种施工方式。其中，大开挖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；定向钻方式适用于湿地(芦河湿地及大理河湿地)及河流宽度较大的地表水穿越。

围堰导流法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，对环境的影响不大。定向钻施工在河道内无施工内容，不对河道产生影响。

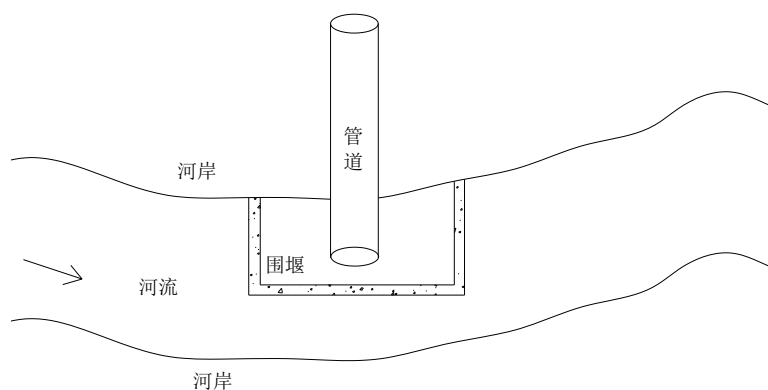
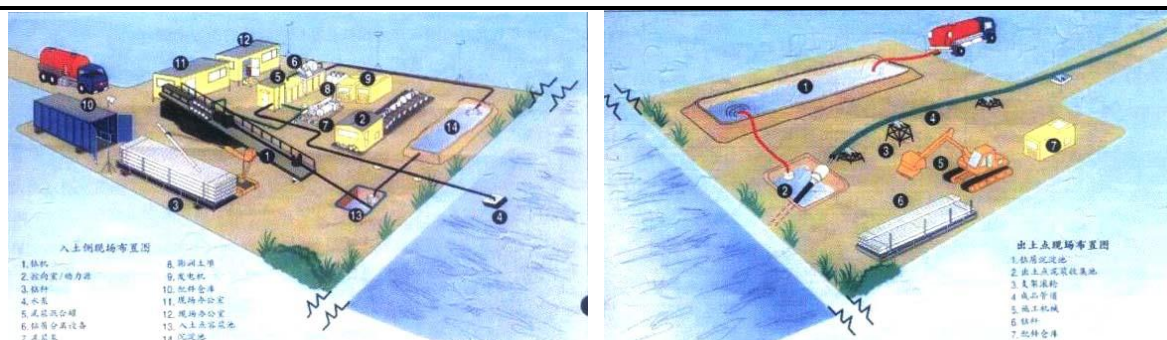


图 5-9 围堰导流开挖管沟法施工断面示意图

④长城穿越

本项目共穿越长城 3 处，均采用定向钻施工方式。根据《陕西省人民政府关于公布陕西境内长城为省级文物保护单位的通知》，长城保护范围为长城墙体遗址本体外延 50 米，建设控制地带为长城保护范围外延 100 米，定向钻施工在建设控制地带以外设施工场地进行定向钻作业。

定向钻穿越施工示意图见图 5-7, 定向钻施工场地平面布置见图 5-10。



定向钻施工钻机场地平面布置图(入土侧)

定向钻施工回拖场地平面布置图(出土侧)

图 5-10 定向钻施工场地平面布置图

(2) 道路工程

本项目路基施工时采用与沿线农田水利建设相结合。填方路基采用逐层填筑，分层压实的方法施工，取用挖方土方，本项目无借方。施工工序为：路基土方开挖→石灰土底基层施工→泥结碎石施工路面施工。路基工程施工组织设计要考虑降水影响，路基取土、填筑、碾压应尽量避免降水期或采取有效措施减少不良影响。土石方工程应尽早完成，使路基有充分的沉降稳定时间，废方应在指定地点堆放。

(3) 站场建设

站场建设永久占地改变了土地使用功能。站场内工艺管线等施工剩余土方一般可用于场地平整，对周围环境影响较小。

施工期各工程段产生的产污环节可以概况为表 5-7。

表5-7 施工期各工程产污环节表

类别	内容	产污环节	环境受体
钻井	钻前准备	井场及井场道路占地造成地表土壤和植被破坏	土壤、植被、农业、生态环境
	钻井	钻井废气、废水、废渣、压裂返排液、压裂作业噪声和设备噪声	环境空气、地下水、声环境
	完井测试	测试放喷(短时间作业)废气、高压气流噪声	环境空气、地下水、声环境
站场	设备组装	废渣和设备噪声	声环境
敷设管线	管沟开挖	临时改变作业带的土地利用性质，施工作业带内的土壤、植被将受到影响或破坏；施工机械烟气、噪声等	土壤、植被、农业、生态环境
	施工作业带		
道路	施工便道修	造成水土流失，占用土地，破坏植被等	土壤、植被、

工程	建、公路整修	农业、生态环境
----	--------	---------

(二) 运行期

1. 采气工艺

(1) 井口工艺流程(下古井场)

天然气出井口经高低压紧急截断阀和智能一体化流量计，再汇合后接入采气管线输往集气站。注醇采用地面管线注醇，注醇管线在注醇总管处设置闸阀、截止止回阀，可将甲醇分别注入油管、套管和地面管线中。中压井实际运行中仅对地面管线注醇，检修停产期间可以利用油套管注醇流程轮换给单井加注缓蚀剂。

(2) 井口工艺流程(上古中低压)

天然气经采气井口采出后，经高低压紧急关断阀和简易孔板流量计接入采气干管输往集气站。

2. 天然气集输及净化工艺

项目天然气集输及净化工艺见“现有工程工艺流程”。

3. 运行期产污环节分析

(1) 集气站天然气无组织排放及火炬燃放对环境空气的影响，分离原料气产生的气田采出水。

(2) 采气过程可能造成的污染主要有井口装置损坏天然气泄漏导致火灾、爆炸和中毒事故，对环境空气产生一定影响。

(3) 集输过程环境风险主要是当集输管道发生破裂产生漏气后，在空气中形成爆炸性气体，遇火源发生火灾爆炸事故时，对人群健康带来的危害。

(4) 注醇管线泄漏对包气带、土壤和地下水产生一定影响。

(5) 集气站各类机泵噪声对声环境的影响。

运行期产污环节见表 5-8。

表5-8 运行期主要的环境影响因素

类别	环境影响因素	环境受体
井场	环境风险	环境空气、声环境
集气站	气液分离器分离出的气田水和设备噪声；	环境空气、声环境

	事故时，产生放空废气。	
集输管线	事故时天然气泄漏引起的火灾爆炸事故； 注醇管线泄漏对包气带、土壤和地下水产生一定影响。	环境空气、地下水、包气带、土壤

(三) 闭井期

对于产气量显著下降，已无继续开采价值的气井进行封井，采用混凝土灌注法，封井剖面结构见图 5-11。

气井封闭后如果井口密封不严，可能出现微量天然气泄漏。废弃的天然气管道和井场设备在拆除时将会对地表植被产生破坏和干扰，同时也可能引起新的水土流失。根据咨询建设单位，采气一厂目前尚无残井天然气收集计划。

图 5-11 封井结构示意图

根据对工程施工期、运行期和闭井期环境影响因素分析，其环境影响因素分析结果见表 5-9。气田开发污染物排放流程及生态影响分析见图 5-12。

表5-9 气田开发工程主要环境影响因素表

作业内容	环境影响因素				
	废水	废气	固体废弃物	噪声	生态环境
钻井阶段	钻井废水、生活污水、压裂返排液	柴油机烟气、汽车尾气、燃烧废气	钻井岩屑、泥浆，生活垃圾	设备噪声、汽车噪声	植被破坏、土地沙化、水土流失
道路、管线、站场建设	施工废水	施工扬尘、汽车尾气	废弃土石	施工噪声	植被破坏、水土流失、土地沙化
采气过程	/	天然气泄漏	/	/	/
天然气集输	注醇管线泄漏	天然气泄漏	/	/	/
集气站	采出水	烃类气体	/	设备噪声	/

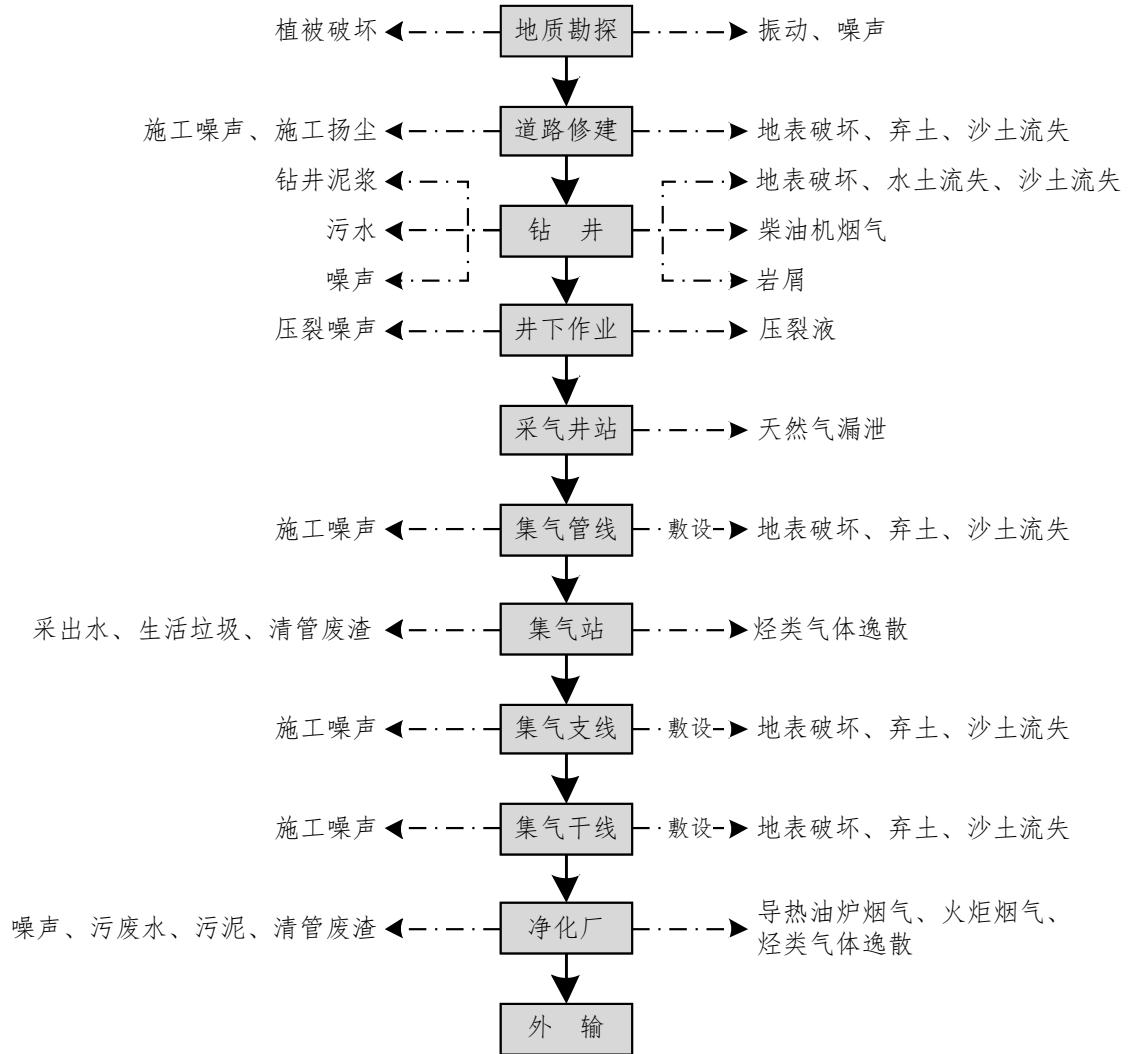


图 5-12 气田开发污染物排放流程及生态影响示意图

二、主要污染工序及污染源强分析

(一) 施工期

1. 钻井工程污染源分析

(1) 废气排放

钻井废气来自钻井柴油机及发电机废气、测试放喷废气以及井场平整施工扬尘。

① 柴油机的污染物排放量

钻井过程中的废气主要来自于带动钻机的柴油机和发电机运转时产生的烟气，其主要污染物为 NO_x 、烟尘和 SO_2 。

根据现场实际调查可知，气田开发建设工程钻井过程中，各钻井队一般配备 882kW 柴油机 2 台，300kW 柴油发电机组 2 台，均为一开一备。单井钻井期间柴油消耗量平均

约 5.67t/d,根据建设单位提供资料,直井钻井周期为 28.7d,水平井钻井周期为 57.8d,直井及定向井钻井周期过程中共消耗柴油 167.73t,水平井钻井周期过程中共消耗柴油 327.73t。

柴油机运转时产生的污染物与机器使用情况和运转工况有很大关系,依据环境影响评价工程师职业资格登记培训教材(社会区域),柴油燃料的污染物排放因子为:烟尘 0.31kg/t、NO_x2.92kg/t,按照《普通柴油》(GB252-2011)从 2013 年 1 月 1 日起采用柴油中硫的含量不大于 0.035%。在此,按柴油中硫含量为 0.035%估算,即 SO₂排放系数 0.7kg/t。

②井场火炬燃烧的大气污染物排放量

单井试压作业中约有 10×10⁴m³的天然气通过井场放喷燃烧排放,废气中的主要污染物为烟尘、NO_x等,平均单井主要污染物排放量:烟尘 0.012t、NO_x0.156t。

③施工扬尘

工程开挖土石方将破坏原有土壤、植被,致使地表产尘增加;建筑材料的运输、装卸过程以及堆放期间产生的地面扬尘,属于无组织排放,会造成井场附近一带环境空气的 TSP 浓度增高。

经计算,本工程钻井期间产生的大气污染物见表 5-10。

表5-10 钻井工程废气污染物排放统计表

来源	项目	单井(直井及定向井)钻井期间产生量(kg)	单井(水平井)钻井期产生量(kg)	本工程钻井期排放总量(t)	排放特征
柴油机 废气	烟尘	51.99	101.60	61.67	无组织
	SO ₂	117.41	229.41	139.27	
	NO _x	489.77	956.97	580.95	
井场放喷	烟气量	105×10 ⁴ m ³		9.45×10 ⁸ m ³	近地面水平放喷管
	烟尘	0.012t		10.8t	
	NO _x	0.156t		140.4t	

(2) 废水排放

钻井期废水包括钻井废水和钻井施工人员的生活污水。

①钻井废水

钻井废水是在气井钻进过程中起、降钻具带出的部分地层水、冲洗钻井设备、检

修等排放的废水，废水中主要污染物为 SS、COD、石油类等。钻井废水的产生量随着井深和钻井周期变化，根据多年生产经验，气田每钻进 1m 平均产生废水约 0.2m^3 。根据气田已建气井情况和本工程开发方案资料可知，气田水平井井深平均为 4816m，直井及定向井井深平均为 3816m 左右。工程共有水平井 300 口，直井及定向井共 600 口，因此，本工程钻井总进尺为 $373.44 \times 10^4\text{m}$ ，则钻井废水产生量为 $74.69 \times 10^4\text{m}^3$ ，平均每口直井或定向井产生钻井废水量为 763.2m^3 ，每口水平井产生钻井废水量为 963.2m^3 。

根据钻井设计，一开采用清水钻井，泥浆进入泥浆池或废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施中循环利用，岩屑和少量泥浆进入泥浆池或废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施中，经自然沉降后，上清液循环利用；二开采用低固相聚合钻井液，在一开钻井液基础上，加入适量的膨润土、纯碱、防塌润滑剂等，以确保钻井液的粘度和具有防塌功效，钻井废水主要污染物及浓度见表 5-11 所示。

表5-11 钻井废水中的主要污染物及浓度

来源 \ 污染物	pH	SS	石油类	COD	Cl^-
清水钻进后废水	6.5-8.0	≤ 2000	≤ 5	≤ 800	≤ 2000
水基钻井液钻进后废水	7.0-9.0	≤ 2500	≤ 70	≤ 3000	≤ 3000

②生活污水

钻井井场一般施工人员为 35 人，按照 $60\text{L}/(\text{人} \cdot \text{天})$ 计，污水产生系数取 80%，即 $1.68\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量 5.81 万 m^3 。生活污水中主要污染物 COD 为 350mg/L ， BOD_5 为 170mg/L 、氨氮为 20mg/L 、SS 为 100mg/L 。评价要求钻井井场采用移动环保厕所，委托当地农民定期清理，用于农田及牧场施肥，不外排。钻井废水产生情况见表 5-12。

表5-12 钻井工程废水产生情况统计表 单位：mg/L (pH 无量纲)

污染物		产生量 (m^3)	污染物						排放去向
			pH	COD	石油类	SS	BOD_5	氨氮	
钻井废水	直井	763.2	6.5	800	5-70	2000	—	—	循环利用，少量排入井场防渗泥浆池内
	水平井	963.2	-9.0	-3000		-2500			
钻井井场 生活污水	直井	48.2	6-9	350	—	100	170	20	钻井队设移动环保厕所，粪便收集后用于草场施肥，盥洗水泼洒抑尘
	水平井	97.1							

注：直井及定向井钻井期 28.7 天，水平井钻井期 57.8 天

(3) 噪声

①钻井噪声

钻井井场主要噪声源为钻机、绞车、振动筛、柴油发电机、泥浆泵，噪声源强一般为 90~105dB(A)。钻井阶段主要噪声源见表 5-13。

表5-13 钻井井场主要噪声源统计表 单位：dB(A)

噪声源	设备名称	数量	声源强度	声源性质	备注
单个钻井井场	柴油机	2 台(1 开 1 备)	100~105	连续稳态声源	施工结束后 噪声即消失
	钻机	1 台/队	90~95	连续稳态声源	
	柴油发电机	2 台(1 开 1 备)	100~105	连续稳态声源	
	泥浆泵	2 台/队	95~100	连续稳态声源	

②完井测试噪声

完井测试中产生的噪声主要有柴油发电机噪声、泵注噪声和放喷气流噪声，完井测试作业中噪声级别见表 5-14。

表5-14 完井测试作业中噪声级别

噪声源	声级强度/dB	持续时间
柴油发电机噪声	90-95	数天
泵注噪声	95-110	4-6h
事故放喷	100-110	—

③压裂

气井开采需要通过水力压裂工艺来实现对目的储层的改造，压裂过程中噪声源主要来源于压裂泵、动力柴油机、发电机组、砂罐车、混砂车、管汇车等，作业流程见图 5-13，各噪声声级见表 5-15 所示。

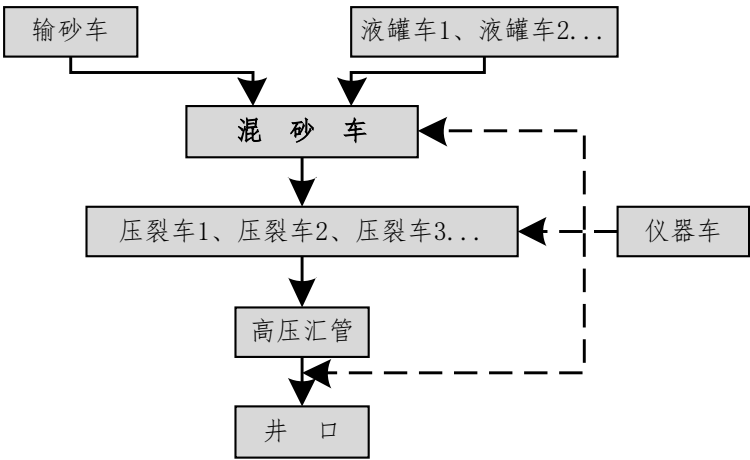


图 5-13 压裂作业示意图

表5-15 水力压裂工程噪声 单位：dB(A)

噪声源	声级值	数量	持续时间
发电机组	85	2 台	数天
压裂泵	95~100	1 套	数天
砂罐车	80~85	1 台	数天
混砂车	85~90	1 台	数天
输砂器	80~85	1 套	数天
管汇车	80~85	1 台	数天

(4) 固废

钻井过程中的废渣主要有钻井岩屑、废泥浆、压裂返排液和生活垃圾。

①废弃钻井泥浆

废弃钻井泥浆是指在钻井过程中无法利用的泥浆，其产生量随井深和井径的不同而改变。根据《长庆油田分公司第一采气厂 2014 年靖边气田 $6 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 产能建设工程环境影响报告书》(陕环批复〔2015〕331 号)中有关资料，产建开发中直井及定向井每口井泥浆产生量为 362.3m^3 ，水平井每口井泥浆产生量为 436.3m^3 ，泥浆回收率为 95%，工程共钻井 900 口，其中水平井 300 口，直井和定向井共 600 口，共产生废弃泥浆 18524m^3 ，即 21302t ($1.15 \text{t}/\text{m}^3$)。废钻井泥浆是钻井过程中产生的一种液态细腻胶状物，失水后变成固态物，主要成分是粘土、CMC(羧甲基纤维素)和少量纯碱等。

②钻井岩屑

根据《长庆油田分公司第一采气厂 2014 年靖边气田 $6 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 产能建设工程环境影响报告书》中有关资料，每口直井钻井期内产生的岩屑量最大为 395.2t ，水平井钻井期内产生的岩屑量最大为 501.5t 。其中水平井 300 口，直井和定向井共 600 口，共产生钻井岩屑为 419460t 。

③压裂返排液

压裂过程中，有约 $40\text{--}65 \text{m}^3$ 压裂液返至地面，储存于压裂液罐中。本工程压裂返排液返回压裂罐中，由中国石油集团公司川庆钻探重庆运输总公司负责处置。

④生活垃圾

单井钻井场一般人员为 35 人，钻井期间直井及定向井 28.7 天，水平井钻井期间 57.8 天，生活垃圾按 $0.5 \text{kg}/(\text{人} \cdot \text{d})$ 计算，钻井期生活垃圾的产生量预计为 518.93t 。

钻井固废统计表见表 5-16。

表5-16 钻井废渣产生情况

污染物	单位	直井及定向井 (单口)	水平井 (单口)	产生总量	去向
钻井泥浆	m ³	18.12	21.82	18524	排入防渗泥浆池，待施工结束后统一油 (气)处理中心处理
钻井岩屑	t	392.5	501.5	419460	
压裂返排液	m ³	40	65	43500	返回压裂罐中交由专业单位处置
生活垃圾	t	0.5	1.0	600	集中存放，搬迁前送就近垃圾填埋场

⑤钻井岩屑成分分析

本工程钻井岩屑类比《中石化华北分公司鄂北工区气田开发项目水基钻井岩屑危险特性鉴别报告》，地层及岩性与本工程气田开发区域相似，拟类比岩屑来源于内蒙鄂尔多斯和陕西榆林境内的华北分公司鄂北工区，与本项目拟处理岩屑特性相似。检测结果见表 5-17。

表5-17 钻井岩屑浸出毒性检测结果 单位：mg/L

监测因子	Be	Cr	Ni	Cu	Zn	As	Se	Ag
最大值	0.0014	0.082	0.14	0.52	3.9	0.21	0.055	0.66
浸出毒性鉴别标准值	0.02	15	5	100	100	5	1	5
监测因子	Cd	Ba	Hg	Pb	苯	甲苯	二甲苯	
最大值	0.003	1.7	0.097	0.1	ND	ND	ND	
浸出毒性鉴别标准值	1	100	0.1	5	1	1	4	

由检测结果可以看出，所有样品浸出液中危害成分浓度未超过《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)中的表 1 浸出毒性鉴别标准限值，表明钻井岩屑不具有浸出毒性危险特性，因此钻井过程产生的水基钻井岩屑不属于危险废物。

同时对岩屑浸出毒性检测结果与《污水综合排放标准值》进行对比，判定一般工业固体废物类别，对比结果见表 5-18。

表5-18 钻井岩屑浸出毒性检测结果 单位：mg/L

监测因子	Be	Cr	Ni	Cu	Zn	As	Se	Ag
最大值	0.0014	0.082	0.14	0.52	3.9	0.21	0.055	0.66
污水综合排放标准值	0.005	1.5	1.0	2.0	5.0	0.5	0.5	0.5
监测因子	Cd	Ba	Hg	Pb	苯	甲苯	二甲苯	/
最大值	0.003	1.7	0.097	0.1	ND	ND	ND	/
污水综合排放标准值	0.1	/	0.05	1.0	0.5	0.5	1.0	/

由表 5-18 对比结果可以看出,所有样品浸出液中成分浓度 Ag、Hg 两项超过了《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中最高允许排放浓度,表明钻井岩屑为 II 类一般工业固体废物。

⑥ 钻井泥浆成分分析

根据《定边大兴安东环保科技有限公司定边废弃物处理站项目环境影响报告书》(榆政环批复[2016]277 号)中对废弃钻井泥浆成分鉴定结果,定边县与工程所在区域相连,另外长庆油田采取钻井泥浆在相同层位成分基本相似,均为水基钻井泥浆,洛河组以上均采取清水钻进。该报告书对 5 个钻井泥浆固液分离后的泥饼进行鉴定,根据《固体废物浸出毒性浸出方法硫酸硝酸法》(HJ/T299-2007)和《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》(HJ557-2009)的要求进行了检测分析。分析结果如下:

a. 采用《固体废物浸出毒性浸出方法硫酸硝酸法》(HJ/T299-2007)制备的固体废物浸出液中任何一种危险成份含量均未超过《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)中的表 1 浸出毒性鉴别标准限值,表明钻井泥饼不属于危险废物。

b. 按照《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》(HJ557-2009)制备的固体废物浸出液中任何一种的浓度均未超过《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中表 1 第一类污染物最高允许排放浓度限值,但 pH 值在 6~9 范围之外,因此该固体废物为第 II 类一般工业固体废物。

2. 地面工程施工期污染源分析

本项目地面工程为集气站、集气管道及井场建设。

(1) 地面施工废气

施工期的主要废气来源于各施工作业场地扬尘、管道焊接烟气。

① 道路扬尘

施工区内车辆运输引起的道路扬尘约占场地扬尘总量的 50%以上,道路扬尘的起尘量与运输车辆的车速、载重量、轮胎与地面的接触面积及路面含尘量、空气湿度有关。类比调查,在土路上道路下风侧 100mTSP 浓度达到 $10\text{mg}/\text{m}^3$, 150m 处仍达 $5.039\text{mg}/\text{m}^3$, 因此,应加强路面洒水抑尘。

②其它扬尘

工程开挖土石方将破坏原有土壤、植被，致使地表产尘增加；建筑材料的运输、装卸过程以及堆放期间产生的地面扬尘，属于无组织排放，会造成南 51 集气站、管道沿线及其附近一带环境空气的 TSP 浓度增高。

③管道焊接烟气

焊接过程中将会产生一定的焊接烟气，主要污染因子是烟尘。

(2) 地面施工废水

①施工废水

道路和管道建设施工是分段进行，且主要依靠当地居民开挖管沟及抬管，施工人员集中在沿线村镇吃住，不设施工营地。生活污水产生在沿线各村镇。

站场施工期将在附近设置施工营地，对施工期生产废水设置沉淀池沉淀后用于洒水灭尘，对生活污水设置移动式环保厕所，收集后用于农田施肥。

②管道试压废水

输气管线试压一般采用充气试压(采用充水试压管线内水汽难于清除)，个别单管采用充水试压，充水试压产生试压废水，主要污染物 SS，多用于附近植被灌溉。

(3) 地面施工噪声

站场、道路、管线施工机械、设备和运输车辆及其产生的噪声情况见表 5-19。

表5-19

主要施工机械噪声值

单位：dB(A)

序号	噪声源	噪声强度	序号	噪声源	噪声强度
1	挖掘机	92	5	混凝土搅拌机	95
2	吊管机	88	6	混凝土翻斗车	90
3	电焊机	85	7	混凝土震捣棒	105
4	推土机	90	8	柴油发电机	100

(4) 地面施工固废

在站场、道路、管线建设过程中，需进行土石方开挖，据类比调查和水土保持方案资料，工程土石方平衡，无弃土产生。

道路、管线建设过程中产生的生活垃圾，集中收集，定期送当地垃圾填埋场处置。

(二) 运行期

1. 废气

本工程的废气排放主要是集气站，由于本工程均为弥补产能递减的建设工程，部分集气站进行改造，但均不新增现有集气站、增压站和天然气净化厂的天然气处理规模。本评价不再对现有集气站、增压站和天然气净化厂的污染物排放情况进行分析。

(1) 新建集气站

工程新建南 51 集气站采用重力分离采出水，不燃用天然气。废气污染源有：发电机和火炬放空系统烟气。

① 发电机

集气站均为双电源供电，集气站需设 50kW 燃气发电机 1 台，单台月最大燃气量 $0.93 \times 10^4 \text{m}^3$ ，燃烧产生的主要污染物为烟尘、 SO_2 和 NO_x ，均属无组织排放。从实际调查结果看，燃气发电机组年实际运行按一个月计，天然气年用量 $0.93 \times 10^4 \text{m}^3$ ，污染物排放源强根据《纳入排污许可管理的火电等 17 个行业污染物实际排放量计算方法(试行)》中的相关系数，污染物排放量见表 5-20。

表5-20 发电机烟气排放系数

项目	烟气量	单位	排放系数		
			烟尘 ^①	SO_2	NO_x
产污系数	$136259.17 \text{Nm}^3/\text{万 m}^3\text{-燃料}$	$\text{kg}/\text{万 m}^3\text{-燃料}$	1.039	$0.02\text{S}^{\text{②}}$	18.71
排放量	$12.67 \text{万 m}^3/\text{a}$	kg/a	0.97	3.20	17.40

注：① 参考天然气火力发电。
② S 为含硫量， mg/m^3 。下古天然气含硫量为 $172.31 \text{mg}/\text{m}^3$ 。

② 放空火炬

集气站集输系统超压或检修等情况下，通过站场放空系统排放一定量的天然气，排放时间 3~5 分钟、年排放次数 2~3 次，放喷流出的天然气气体引入燃烧装置烧掉，集气站放空火炬高度 $\geq 15\text{m}$ ，放喷管线处安装自动点火装置。集气站每年放空火炬燃烧天然气约 18250m^3 ，燃烧产生的主要污染物为烟尘和 NO_x ，参照发电机排放情况，则废气排放量分别为烟尘： $0.002 \text{t}/\text{a}$ 、 NO_x ： $0.034 \text{t}/\text{a}$ 、 SO_2 ： $0.006 \text{t}/\text{a}$ 。

(2) 无组织泄漏

集气站无组织逸散天然气与其集气规模有关，集气站泄漏率 0.000001(参考普光气

田集气站无组织泄露量), $50 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 集气能力的集气站每年无组织逸散量约为 165 m^3 , 南 51 为下古集气站, 无组织逸散总烃量约 0.1 t/a (下古气藏相对密度 0.6124)。

气田集输及处理采用全密闭流程, 极大的减少了烃类气体的挥发量, 且因本产能建设不增加总规模, 故烃类无组织挥发量维持在现有 324.97 t/a 。

2. 废水

工程生产期, 废水主要来自天然气从地层中携带的凝析水, 在集气站和依托天然气处理厂进行分离后, 最终在依托的天然气处理厂处理达标后回注地层, 不外排。

(1) 采出水

气田采出水分为不含醇采出水及含醇采出水。本次产能规模 $17.8 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$, 上古气 $5.5 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 不注醇, 以及区域气田水的产生率 $0.4 \text{ m}^3/10^4 \text{ m}^3$ 天然气, 下古气 $12.3 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 仅冬季注醇 (5 个月), 根据第一采气厂多年运行经验, 注醇量为 $0.03 \text{ m}^3/10^4 \text{ m}^3$, 估算不含醇采出水产生量 $50700 \text{ m}^3/\text{a}$ (上古不含醇采出水 $22000 \text{ m}^3/\text{a}$, 下古不含醇采出水 $28700 \text{ m}^3/\text{a}$), 含醇采出水产生量 $22038 \text{ m}^3/\text{a}$ 。因本次产能不增加生产规模, 故气田采出水总量维持在现有水平, 即不含醇采出水产生量 $138273 \text{ m}^3/\text{a}$, 含醇采出水产生量 $80804 \text{ m}^3/\text{a}$ 。气田采出水分析见表 5-21。

表5-21 气田水质分析表

检测项目	pH 值	悬浮物	钾	钠	钙	镁	铁	氯化物	碳酸盐	HCO_3^-	硫酸盐	水型
单位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
一净	5.97	4630	182	9600	17300	83.2	307	66100	0	238	21400	CaCl_2
二净	6.1	4370	184	7900	13200	82.0	15.1	39500	0	229	7270	CaCl_2
三净	6.02	5920	181	9120	21700	87.2	17.7	117000	0	236	14800	CaCl_2
检测项目	总硬度	矿化度	电导率	浊度	亚铁离子	硫化物	DO	硫酸盐还原菌	腐生菌	侵蚀性 CO_2	石油类	甲醇
单位	mg/L	mg/L	$\mu\text{S/cm}$	度	mg/L	mg/L	mg/L	个/mL	个/mL	mg/L	mg/L	
一净	52900	115210	77700	314	9.90	1.72	2.64	0.6	>2500	4.33	1783	5~20%
二净	40700	68380	61800	264	9.20	3.24	1.7	0.6	2.5	0	1763	5~20%
三净	63800	163142	68700	299	7.40	0.53	2.84	0	600	0	1654	5~20%

注: 由于部分钻井及井下作业液滞留井筒及地层, 致使水中长期含有瓜胶成份等, GB/T16488 规定的含油量分析方法不能区别溶于水中的聚丙烯酸盐、瓜胶等有机高分子物质, 而将其当作“石油类”, 造成采出水水质分析中石油类数据偏高。

含醇采出水和不含醇采出水由站内污水罐储存，定期由罐车运输至天然气净化厂或污水处理站，含醇采出水依托含醇采出水处理系统处理，不含醇采出水依托生产废水处理系统，经处理达标后回注地层。

(2) 生活污水

本工程集气站为无人值守，其他地面工程依托现有设施，不新增劳动定员。

3. 固废排放分析

本次新建南 51 集气站采用集气一体化集成装置，不使用润滑油。改造的集气站中南 4 及苏东 40 集气站均新增 1 台压缩机，压缩机组每年将会更换一定量的废润滑油，根据对井区其它区域废润滑油的更换情况调查，每台压缩机约更换 1.15t/a 的废润滑油，总更换润滑油量为 2.3t/a。废润滑油属于危险废物，根据《国家危险废物名录》(2016 版)，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)，全部集中在危险废物临时暂存点定期由有资质单位拉运处置。

4. 噪声

井场和管线运行期无噪声的产生。扩建站大部分为管路改造及设备更换，仅个别站新增噪声源，评价仅列出新增噪声源。新建南 51 集气站主要噪声源为集气一体化装置、注醇一体化装置、发电机及各种机泵产生的噪声。主要噪声污染源见表 5-22。

表5-22 主要噪声源统计表 单位: dB(A)

噪声源位置		设备名称	数量	声源强度	声源性质
新建站	南 51	集气一体化集成装置	1 台	75~88	连续稳态声源
		注醇一体化集成装置	3 台	75~85	连续稳态声源
		燃气发电机	1 台	95~98	间断空气动力声源
		火炬	1 具	95~110	非正常间断气流声源
改扩建集气站	中 17	4 井式加热炉	1 台	70~75	连续稳态声源
	南 4	压缩机	1 台	95~98	连续稳态声源
	南 31	8 井式加热炉	1 台	70~75	连续稳态声源
	南 48	8 井式加热炉	1 台	70~75	连续稳态声源
		注醇双头泵	4 台	75~80	连续稳态声源
	北 23	8 井式加热炉	1 台	70~75	连续稳态声源
		注醇一体化集成装置	4 台	75~85	连续稳态声源
	苏东 40	压缩机	1 台	95~98	连续稳态声源
井区道路		巡检及作业车辆	2 辆	70~90	流动声源

(三) 闭井期

随着气田开采的不断进行，其储量逐渐下降，最终气田将进入退役期。气井停采后将进行一系列清理工作，包括地面设施拆除、封井、井场清理等，将会产生少量扬尘和固体废物，因此，在闭井施工操作中应注意采取降尘措施；同时气井在废弃阶段如果井口封闭不严，可能出现微量天然气泄漏。闭井期要将产生的固体废物集中进行收集，外运至指定的固体废物填埋场填埋处理。

另外，井场清理等工作还会产生部分废弃管线、废弃建筑残渣，对这些废弃管线、残渣将进行集中清理收集，管线外运经清洗后可回收再利用，废弃建筑残渣外运至指定填埋场填埋处理。

(四) “三废”排放及生态影响统计

1. 施工期

施工期三废排放汇总见表 5-23 所示。

表5-23 施工期“三废”排放及生态影响汇总表

污染源		污染因子	产生量	排放量	拟处理措施及排放去向
废气	柴油机 烟气	烟尘	61.67t	61.67t	无组织排放
		SO ₂	139.27t	139.27t	
		NO _x	580.95t	580.95t	
	井场试气 火炬烟气	烟尘	10.8t	10.8t	引入井场放空火炬燃烧
		NO _x	140.4t	140.4t	
废水	钻井废水	COD、SS 石油类	74.69 万 m ³	0	循环利用，少量排入泥浆池或废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施中
	钻井 生活污水	COD、氨氮、 SS	5.81 万 m ³	0	移动环保厕所，粪便收集用于附近植被施肥，其他废水用于场地抑尘
噪声	钻井设备 噪声	钻机、柴油机、柴油发电机、泥浆泵、压裂泵、放空气流等，源强 95~100dB(A)			优选低噪声设备
	场站及管线 施工噪声	挖掘机、吊管机、电焊机、搅拌机、翻斗车、震捣棒、发电机等，源强 85~105dB(A)			优选低噪声设备
固废	钻井阶段	岩屑	419460t	0	废弃钻井泥浆、岩屑排入地上移动式收集设施中，施工结束后送油(气)废弃物集中处理厂处置
		废泥浆	18524m ³	0	
		压裂返排液	43500m ³	0	废压裂液返回压裂液罐，交由有危废处置资质单位处理
		生活垃圾	600t	0	依托就近垃圾场处理
生态	钻井、道路、 管线、集气 站施工	施工占地约 976.24hm ² (其中临时性占地 107.42hm ² ，永久性占地 868.82hm ²)，地表、植被破坏，水土流失、土地沙化			施工完后，临时占地恢复原有使用功能，进行植被恢复工作

2. 运行期

运行期主要污染源及非污染生态影响汇总表 5-24。

表5-24 运行期“三废”排放及非污染生态影响汇总表

污染源		主要污染物	产生量	排放量	处理措施及排放去向
废水	采出水	矿化度、COD、石油类、SS、甲醇	含醇 80804m³/a	0	排入污水罐中，送至净化厂或污水处理站处理达标后回注
			不含醇 138273m³/a		
废气*	天然气集输	总烃	324.97t/a	不新增	无组织排放
噪声	新 / 改建 集气站	集气站主要噪声源为集气装置、注醇装置及各种机泵等产生的噪声，噪声值约 80~98dB(A)			选用低噪声设备、隔声减震等
固废	改建集气站	废润滑油	2.3t/a	0	交由有资质单位处置
环境风险	运行期对生态影响主要是集输气管线发生破裂造成天然气泄漏事故，遇明火引起火灾或爆炸对附近人群生命财产造成伤害与损失				加强事故防范及应急处理措施
*注：表中未考虑集气站发电机及火炬的偶发排放废气。					

3. 污染物排放量汇总表

工程实施前后污染物排放变化情况见表 5-25。

表5-25 工程运行期污染物的排放变化情况

污染物类型		现有工程			本次工程新增			排放总量
		产生量	消减量	排放量	产生量	消减量	排放量	
水污染物	采出水 (m ³ /a)	219077	219077	0	0	0	0	0
	生产废水 (m ³ /a)	1250	1250	0	0	0	0	0
	生活污水 (m ³ /a)	6192	6192	0	0	0	0	0
大气污染物*	废气排放量 (10 ⁴ m ³ /a)	3555.09	0	3555.09	0	0	0	3555.09
	烟尘 (t/a)	5.26	0	5.26	0	0	0	0
	NO _x (t/a)	40.85	0	40.85	0	0	0	0
	SO ₂ (t/a)	13.34	0	13.34	0	0	0	0
	无组织天然气 (t/a)	324.97	0	324.97	0	0	0	324.97
固体废物	废润滑油 (t/a)	12.65	12.65	0	2.3	2.3	0	0
	清管废渣 (t/a)	28	28	0	0	0	0	0
	污泥	123	123	0	0	0	0	0
	生活垃圾 (t/a)	108	108	0	0	0	0	0
*注：表中未考虑集气站发电机及火炬的偶发排放废气。								

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名 称	处理前产生浓度 及产生量(单位)	排放浓度及排放量 (单位)	备注
大气 污染 物	天然气 集输	无组织排 放总烃	324.97t/a	324.97t/a	气田总排放量， 本次不新增
	发电机	烟尘	0.001t/a	0.001t/a	新建南 51 集气 站偶发排放
		SO ₂	0.003t/a	0.003t/a	
		NO _x	0.017t/a	0.017t/a	
	火炬	烟尘	0.002t/a	0.002t/a	新建南 51 集气 站偶发排放
		SO ₂	0.006t/a	0.006t/a	
		NO _x	0.034t/a	0.034t/a	
水污 染物	采出水	含醇	80804m ³ /a	排入污水罐中，送 至净化厂或污水处 理站处理达标后回 注	气田总排放量， 本次不新增
		不含醇	138273m ³ /a		
固体 废物	压缩机	废润滑油	2.3t/a	交有危废处置资质 单位处理	改建集气站新 增排放量
噪声	井场和管线运行期无噪声产生。改造站大部分为管路改造及设备更换，仅个别站新增噪声源，评价仅列出新增噪声源。新建南 51 集气站主要噪声源为集气一体化装置、注醇一体化装置、发电机及各种机泵产生的噪声，噪声值约 70～98dB(A)，非正常情况下火炬燃烧产生的噪声值约 95～110dB(A)。				
其它	环境风险，详见环境风险评价专题				
主要生态影响： 本工程生态环境影响主要集中施工期，施工期生态环境影响主要有： (1) 土地利用方式 工程占地仅占气田总面积的 0.09%，对井区土地利用结构影响不大。 (2) 土壤影响 建设期工程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					

方堆放、填方取土、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能力。根据项目的工程内容，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；施工便道的修建对土壤的影响相对较小。工程对土壤的影响，主要表现为对土壤性质、土壤肥力的影响和土壤污染三个方面。

(3) 对动植物影响

从以上分析看出，项目在施工建设期共占用土地 976.24hm² (其中临时性占地 107.42hm²，永久性占地 868.82hm²)。被临时破坏的植被经过 3~5 年将会逐渐恢复，但会造成施工区域内植被生长环境的破坏，不过这种影响只是短期的，在施工结束后采取生态恢复措施将补偿植被损失。而被永久占用地块上的植被的破坏则是不可逆的，使其永久性地丧失生物生产能力，对区域生态环境造成一定的不利影响。本工程集气站绿化率不低于 15%，对永久占地造成的植被损失进行适当恢复。

工程建设不会使所在地区野生动物物种数发生变化，其种群数量也不会发生变化，虽然评价区内分布国家和重点保护野生动物，但在重点评价范围内未发现。工程建设对动物影响的范围和程度有限。

(4) 土壤侵蚀影响

建设期土石方的开挖、堆放、回填等工程，将不可避免的造成土壤侵蚀模数的增加，导致水土流失量较以前有所增大。在施工期采取相应的工程措施和植被措施降低水土流失影响，待施工结束后对临时占地进行植被恢复。

(5) 景观影响

从景观生态功能和生态关系分析，管线工程、道路工程及施工便道的建设，会造成项目所涉及的地表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较小，影响相对较小。

详见生态评价专题。

环境影响分析

施工期环境影响简要分析：

一、施工期环境影响分析

(一) 施工期废气影响分析

1. 钻井时柴油机废气排放

钻井过程中，由于柴油机燃料燃烧而产生的废气中主要污染物为烟尘、SO₂、NO_x等。施工期随着钻井数量的增加，局部污染物浓度有所增加，但影响范围仅局限于钻井架周围较小范围内。钻井作业的柴油机为流动废气污染源，非同时同地进行。

因此，柴油机废气对评价区村庄环境空气质量影响较小。随着钻井工程的结束，大气中污染物浓度将逐步降低。

2. 井场火炬燃烧烟气对环境空气影响分析

井口天然气火炬完全燃烧排放的主要污染物有：烟尘和 NO_x 等，燃烧的天然气通过井场 6m 高火炬燃烧排放，平均单井主要污染物排放量为烟尘 0.012t、NO_x0.156t；不完全燃烧情况下，将产生含 CH₄、CO 等废气，对环境空气产生污染。

因此，应科学设计燃烧排放口，使天然气完全燃烧，减轻对环境空气的污染。

3. 车辆尾气排放

施工期运输车辆尾气将对沿线环境空气有一定影响，影响范围主要在道路沿线两侧 50m 范围，且影响是短期的。因此，由其产生的影响相对较小，属环境可接受程度。

4. 施工扬尘

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影响施工沿线附近村民的身体健康。

根据某工程施工期运输道路扬尘的类比参数，大气稳定度选取出现频率较高的 D 类，根据原国家环保总局推荐的 CALINE4 模式(当风向与线源垂直)预测，得出不同起尘强度时运输道路下风向扬尘预测结果，见表 7-1。

表7-1		不同起尘强度时运输道路下风向扬尘预测结果				单位: mg/m³
下风向距离 (m)	不同起尘强度(mg/m·s)					
	4.40	5.89	7.24	8.50	9.70	
10	1.04	1.40	1.71	2.01	2.30	
20	0.92	1.23	1.51	1.77	2.02	
30	0.72	0.97	1.19	1.40	1.59	
40	0.59	0.79	0.97	1.14	1.30	
50	0.50	0.67	0.82	0.97	1.10	
60	0.43	0.58	0.72	0.84	0.96	
70	0.38	0.52	0.63	0.74	0.85	
80	0.35	0.46	0.57	0.67	0.76	
90	0.31	0.42	0.52	0.61	0.69	

由表 7-1 可知，施工期运输道路下风向 TSP 轴线净增浓度主要对道路两侧各 50m 范围影响较大，将形成扬尘污染带(最高允许浓度 1.0mg/m³)。根据现状调查，管线两侧最近居民 30m，因此施工期会对居民产生一定影响。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，施工影响范围有限，施工扬尘对区域环境空气质量影响不大。随着施工期的结束，影响将会消失。

(二) 施工期废水影响分析

1. 钻井阶段废水影响分析

(1) 钻井废水

目前，延安市境内井场施工期钻井废水通过配制泥浆进行循环利用，剩余钻井废水排入防渗泥浆池中，在钻井结束后，少量钻井废水与废弃岩屑一并在泥浆池中无害化处置后填埋，不排入地表水体。根据《延安市油气开发废弃物集中处置实施方案》中提出的油气开发废弃物“分类收集，集中处置”的原则，评价提出在下一步的钻井开发活动中，在钻井结束后，少量钻井废水与废弃岩屑一并送油(气)开采废弃物处理中心统一处理。

榆林市境内井场施工期钻井废水通过配制泥浆进行循环利用，剩余钻井废水排入井场废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施中，待施工结束后送油(气)开采废弃物处理中心统一处理。

(2) 施工生活污水

由于气田施工较为分散，生活污水难以集中收集处理。评价要求主要施工场地应设置旱厕，生活杂排水设临时收集池，经沉淀后用于场地洒水。总体看来，施工期生

活污水产生量较小，不外排，对环境的影响小。

2. 管线及道路建设对地表水影响分析

(1) 河流穿跨越

河流穿越施工采用大开挖及定向钻两种施工方式。其中，大开挖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；定向钻方式适用于湿地(芦河湿地及大理河湿地)及河流宽度较大的地表水穿越。

管线在大开挖穿越施工中，对河流水质会产生短期影响，河道蓄水可导致下游供水困难；水中泥沙含量会显著增加，进而影响下游用户供水。各项机械施工作业可能导致污染物(机油泄漏)，对地表水体造成污染。管沟回填后多余土石方处置不当可能造成河道淤积和水土流失；围堰导流施工对水生生物也会带来一定影响。

评价建议主要河道地带的施工最好避免在夏秋季(雨季)进行，施工作业应选在枯水期水量最小的季节进行，采用围堰导流方式，施工中河床底砌筑干砌片石，两岸陡坡设浆砌块石护岸，并采取适当安全措施，这样对上下游水工构筑物均不会构成危害，对水生生物及鱼类影响也较小。

综上，管线在穿越河流施工期间，只要采取强化管理等措施，管线穿越施工对河流不会造成大的影响。

(2) 施工人员生活污水

道路和管道建设施工是分段进行，且主要依靠当地居民开挖管沟及抬管，施工技术人员集中在沿线村镇吃住，不设施工营地。生活污水产生在沿线各村镇。站场施工期将在附近设置施工营地，对施工期生活废水设置沉淀池沉淀后用于洒水灭尘，对生活污水设置移动式环保厕所，收集后用于农田。

(3) 管道试压水

输气管线一般采用充气试压，个别单井管线采用充水试压。充水试压会产生一定量清下水排放，主要污染物为 SS。管道试压分段进行，污水排放量较小，施工过程应科学选择施工时间，管道试压水就近用于附近植被灌溉，禁止排入河道，避免对地表水产生影响。

(三) 施工期声环境影响分析

1. 主要噪声源

本工程建设期主要噪声源见表 7-2。

表7-2 噪声源情况统计表

设备名称		数量	噪声强度(dB(A))	发声特性
钻井	柴油机	2 台(1 开 1 备)	100~105	连续稳态
	钻机	1 台/队	90~95	连续稳态
	柴油发电机	2 台(1 开 1 备)	100~105	连续稳态
	泥浆泵	2 台/队	95~100	连续稳态
压裂作业	压裂车等	5 台/单井	85~100	间断
	发电机	2 台/单井	85	连续
完井作业	测试放喷	/	92~105	4~6h/次
	发电机	2 台/单井	85	连续
集输站	挖掘机	—	92	间断
	吊管机	—	88	间断
	电焊机	—	85	间断
	推土机	—	90	间断
	混凝土搅拌机	—	95	间断
	混凝土翻斗车	—	90	间断
	混凝土震捣棒	—	105	间断
	柴油发电机	—	100	间断

2. 钻井作业噪声影响预测与评价

(1) 钻井噪声

钻井噪声影响预测采用类比分析和模式计算方法。本评价采用中国环境科学研究院对神木气田西北中石化华北分公司大牛地气田大 45 井场不同距离噪声现场监测数据进行类比分析。

该井场噪声源主要有柴油机三台，泥浆泵一台，其它设备噪声源有钻机、绞车、注水泵等，井场平坦，周围没有建筑物和高大植物，设备与环境条件与本工程一般钻井场地基本相似。

经实际监测，在该井场作业区范围外 1m 处(距离井架中心 50m)，噪声值为 62.3dB(A)左右，距离井架 115m 处噪声值为 55dB(A)，监测值基本符合点声源几何发散衰减规律，采用噪声户外传播声级衰减计算方法，可以推算出距离钻井架不同距离

处的噪声值，预测参数及预测结果具体见表 7-3 和表 7-4。

表7-3 钻井作业预测参数

参数名称	源强 $L_{A(r_0)}$	r_0	ΔL
数值	62.3	50m	0

表7-4 钻井场周围不同距离处噪声预测值 单位：dB(A)

距离钻井架距离(m)	50	70	100	120	140	160	200
噪声预测值	62.3	59.4	56.3	54.7	53.4	52.2	50.2

由上表可以看出，钻井场 70m 外噪声值小于 60dB(A)，符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准昼间限值，钻井场外 200m 处噪声值基本符合夜间标准。

(2) 压裂噪声

压裂作业一般有压裂车、混砂车、砂罐车等，另外有 2 台发电机，压裂作业不同距离处噪声预测值见表 7-6。由表可以看出，在实施压裂作业时，井场附近 110m 范围内噪声超标，但实际工作过程中所有设备不会同时运行，影响范围小于 110m，根据新建井敏感点统计，相距最近的为 G08-12 井与点连素村 130m，不在超标影响范围内。

表7-5 压裂作业预测参数

参数名称	单台源强 dB(A)	台数 (台)	叠加源强 dB(A)	r_0	ΔL
压裂泵	100	1	100	1m	0
发电机组	85	2	88	1m	0
砂罐车	85	1	85	1m	0
混砂车	90	1	90	1m	0
输砂器	85	1	85	1m	0
管汇车	85	1	85	1m	0
合计	—	—	101.0	1m	0

表7-6 压裂作业不同距离处噪声预测值 单位：dB(A)

距离钻井架距离(m)	50	70	100	120	140	160	200
噪声预测值	67.02	64.10	61.00	59.42	58.07	56.92	54.98

(3) 测试放喷噪声

完井测试时产生的噪声主要有柴油发电机噪声和放喷噪声，测试放喷在白天进行，约 4~6h。

放喷测试中噪声影响预测参数及结果见表 7-7 及表 7-8。

表7-7 测试放喷预测参数

参数名称	单台源强 dB(A)	台数(台)	叠加源强 dB(A)	r0	△L
放喷数值	100	1	100	1m	0
柴油发电机数值	85	2	88	1m	0

表7-8 测试放喷不同距离处噪声预测值 单位: dB(A)

距离钻井架距离(m)	50	100	150	200	250	300
放喷	66.02	60	56.47	54.0	52.04	50.45
柴油发电机	54	48	/	/	/	/

(4) 对敏感目标的影响

① 钻井作业

根据预测影响分析, 钻井作业影响范围为 200m, 200m 范围外噪声昼夜间可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准。钻井施工作业中 G08-12 井场周围受影响居民为 3 户(最近 110m)、陕 28-11-47 井场周围受影响居民为 2 户(最近 180m)。

② 压裂作业

根据预测影响分析, 压裂作业对周围环境影响范围在 400m, 400m 范围外噪声昼夜间可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准。压裂施工作业中 G08-12 井场周围受影响居民为 8 户(最近 110m)、靖 72-68 井场周围受影响居民为 2 户(最近 350m)、G12-12 井场周围受影响居民为 4 户(最近 350m)、陕 28-3-81 井场周围受影响居民为 4 户(最近 270m)、陕 28-4-38 井场周围受影响居民为 1 户(最近 310m)、G15-6 井场周围受影响居民为 3 户(最近 350m)、陕 28-11-47 井场周围受影响居民为 5 户(最近 180m)、G23-16C 井场周围受影响居民为 6 户(最近 300m)。

③ 测试放喷

根据预测影响分析, 测试放喷对周围环境影响范围在 400m, 400m 范围外噪声昼夜间可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准。测试放喷影响的敏感点规模同上压裂作业。

施工期在井场 200m 范围内居民均会受到不同程度影响。但钻井施工作业时间短, 直井钻井周期为 28.7d, 水平井钻井周期为 57.8d, 施工结束后影响消失。对受影响的居民, 应提前做好告知和沟通工作。后期井位选址距离村庄等敏感点在 200m 范围内, 则需要采取围护等隔声措施。

3. 集输管道及站场工程建设

在站场、道路、管线建设过程中，由于运输、平整场地、管沟开挖及回填、建筑物修建等要使用各种车辆和机械，其产生的噪声对施工区周围的环境将产生一定的影响。由于施工设备大多属于移动声源，要准确预测施工场地各厂界噪声值较困难，因此本评价只预测各噪声源单独作用时的超标范围，单个施工噪声源随距离衰减后的预测值见表 7-9。

表7-9 施工主要机械噪声衰减预测结果 单位：dB(A)

机械名称	不同距离处的噪声强度										
	1m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	250m	300m
挖掘机	92	72	66	60	56	54	52	48	46	44	42
吊管机	88	68	62	56	52	50	48	44	42	40	38
电焊机	85	65	59	53	49	47	45	41	39	37	35
推土机	90	70	64	58	54	52	50	46	44	42	40
混凝土搅拌机	95	75	69	63	59	57	55	51	49	47	45
混凝土翻斗车	90	70	64	58	54	52	50	46	44	42	40
混凝土震捣棒	105	85	79	73	69	67	65	61	59	57	55
柴油发电机	100	80	74	68	64	62	60	56	54	52	50

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的规定，施工场界昼间噪声限值为 70dB(A)，夜间限值为 55dB(A)。表 7-9 结果表明，昼间单台施工机械的辐射噪声在距施工场地 60m 外可达到标准限值，夜间 300m 外可基本达到标准限值。但在施工现场，往往是多种施工机械共同作业，因此，施工现场的噪声是各种不同施工机械辐射噪声以及进出施工现场的各种车辆辐射噪声共同作用的结果，其噪声达标距离要超过昼间 60m、夜间 300m 的范围。因此，昼间施工噪声对周围声环境敏感点将有不同程度的影响，夜间施工将对评价范围内居民的休息造成干扰，特别是对较近的居民点，这些影响将更为突出。

综上所述，施工期噪声影响均是暂时的，只在短时期对局部环境造成影响，待施工结束后影响也随之消失，施工期噪声对周围环境的影响是可接受的。

(四) 施工期固体废物影响分析

本工程施工期产生的固体废物主要为钻井井场废弃物(废弃钻井泥浆、压裂返排液、钻井岩屑)及生活垃圾。

1. 钻井井场固体废物影响分析

(1) 钻井泥浆及钻井岩屑

钻井泥浆的主要作用有三方面，即冷却钻头、带出岩屑和在井壁形成壁膜，从本项目所用钻井泥浆的组成来看，其主要成分为钠盐、钾盐和有机聚合物，均为无害性物质，而且有机物在环境中可以降解。因此，钻井液(泥浆)进入环境中以后对环境的危害性影响较小。

根据《延安市油气开发废弃物集中处置实施方案》、《榆林市油(气)开采废弃物处置环保暂行管理办法》及《榆林市环境保护局关于开展油(气)开采废弃物集中处置的通知》，项目钻井采取泥浆不落地，最终废弃泥浆及钻井岩屑送统一油(气)处理中心处理。

目前榆林市境内建成4座油(气)开采废弃物处理站，分别位于定边县杨井镇罗峁子村、定边县姬塬镇柳上庄村、靖边县王渠则镇、榆阳区麻黄梁镇。各油(气)开采废弃物处理站均已投产，建设单位也与上述油(气)开采废弃物处理站签订了相关处置协议。

因《延安市油气开发废弃物集中处置实施方案》处于实施起步阶段，油(气)处理中心尚未建成，目前仍采取就地无害化固化处置。评价提出，建设单位应按照延安市对油气开采废弃物处理的新要求，积极筹备处置中心的建设，在处理中心建成后将所有气田开采废物交由其处置。

(2) 压裂返排液影响分析

压裂返排液主要成分为沙粒、盐类及有机质等，均为无害物质，但偏碱性，如果随意排放，其中的可交换性的钠离子、钙质等会使土壤板结，造成土地盐碱化，进而影响植被生长，影响景观，还可能对地下水造成污染等。本工程压裂返排液返回压裂罐中，由中国石油集团公司川庆钻探重庆运输总公司负责处置。

(3) 生活垃圾

单井钻井期生活垃圾在钻井场分类堆放，外运至当地依托垃圾处理场所进行处置，对环境的影响较小。

2. 道路、管线及站场施工废弃物影响分析

在站场、道路、管线建设过程中，需进行土石方开挖，据类比调查和水土保持方案资料，工程土石方平衡，无弃土产生。道路、管线建设过程中产生的生活垃圾，集中收集，定期送当地垃圾填埋场处置。施工固废均得到妥善处置，不会对周围环境造成不利影响。

二、施工期环境保护措施

(一) 钻井阶段

1. 钻井泥浆处理

井场钻井泥浆排入废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施，循环利用，待钻井施工结束后，送油(气)开采废弃物处理中心统一处置。

2. 地下水保护

一开采用清水泥浆钻井，钻至 500m 以下，下表层套管进行封固，防止后续钻井过程中地下水被钻井泥浆污染。

钻井废料及废油等的存放必须符合《危险废弃物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单，所有化学处理剂集中存放，盖好，废油、废化学处理剂统一收集，集中处理。

3. 生活污水

根据类比调查，评价要求气田钻井队设置移动环保厕所，污水委托当地农民收集后用于附近植被灌溉，不外排。

4. 生活垃圾

生活垃圾堆放于指定的区域，防风防雨，专车运输至指定地点集中处理，防止二次污染。

5. 其他污染控制措施

(1) 井位选址时尽量避开敏感点，以减轻钻井噪声的影响，测试放喷时产生的气流噪声通过放喷防火槽可以起到一定的降噪作用，同时告知周围群众进行测试作业，以取得谅解。

(2) 采用先进的井控装置和气井压力控制技术，实现平衡钻井，一旦发生溢流，可在两分钟之内安全控制井口，防止井喷事故的发生。

(3) 所有化学处理剂进行妥善保管，防止破坏和遇雨水淋湿或流失；

(4) 完井测试中，将测试放喷的天然气通过专门的放喷管线引至安全处燃烧，减轻对大气的污染。

(5) 通往井场道路尽量使用原有道路，以减少占地以及修建临时用地产生的扬尘。

(二) 道路、管线建设

1. 大气污染防治措施

(1) 运输道路、施工场地应定时洒水。运送散装含尘物质的车辆，要用篷布遮盖，以防物料飞扬。对运送砂石路的车辆应固定运输路线，限制超载，不得沿线撒漏；粉状物料堆放时应采取防风防雨措施，必要时设立围栏，并定期洒水防止扬尘；

(2) 施工单位加强对机械设备的养护，减少不必要的空转时间，以控制尾气排放；

(3) 严禁在施工现场焚烧任何废弃物和可能产生有毒有害气体、烟尘、臭气的物质，施工过程中，严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。施工结束后，要及时恢复施工占用场地的地面道路及植被。

2. 水污染防治措施

(1) 施工中的废油和其它固体废物不得倾倒或堆放，施工建材应设篷盖，必要时设围栏，防止被洪水冲刷进入水体，各种固体废物及时清运至当地允许设置的地点或依有关规定处理。

(2) 施工人员生活少量盥洗水用于场地泼洒抑尘：管道采用氮气充气试压。

3. 噪声污染防治措施

(1) 施工单位必须选用符合国家相关标准的施工机具和运输车辆，应尽量选用低噪声的施工机械和车辆。工程施工区内相对人烟稀少，但管线沿线和道路沿线均有一定的居民分布，因此道路、管线施工在距离敏感点较近时，应在靠近敏感点一侧设置隔声挡板或吸声屏障，减少施工噪声对环境的影响。

(2) 合理安排施工活动，缩短工期，减少施工噪声影响时间，避免强噪声施工机械在

同一区域内同时使用。

4. 固体废物污染防治措施

(1) 通过按计划和施工的操作规程，严格控制，尽量减少剩余物料。同时，对于砂土等散料设围挡和加盖苫布，妥善保管，严禁乱丢、乱弃。

(2) 施工人员生活垃圾集中堆存，严格管理，定期清运，交环卫部门统一处理。

三、施工期污染防治措施可行性论述

(一) 施工期废气

由于本工程开挖量较大，施工期的环境空气影响主要来源于钻井施工柴油机烟气和管道工程施工活动引起的扬尘。施工过程中采取以下技术方案：

1. 柴油机烟气

- ①采用节能环保型柴油动力设备，减少污染物排放对环境空气的影响；
- ②钻井发电机和钻井柴油机采用符合《普通柴油》(GB252-2011)的柴油。

2. 运输过程扬尘污染防治措施

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

②对施工过程中使用频繁或运输负荷较大的道路路面进行硬化处理，以减少路面扬尘对道路两侧土壤和植被的扰动；

③运输车辆进入裸露地表时，应以不高于 40km/h 的中、低速行驶。路过村庄等人群密集区时，速度保持在 20km/h 以下；

④运料车辆在运输时，需要在运料顶部加盖篷布，不得装载过满，以防洒落在地，形成二次扬尘；

3. 施工场地扬尘污染防治措施

①临时弃土集中堆放在背风侧，且不宜堆积过久、过高，堆放过程中应在顶部加盖篷布；

②定期清扫散落在施工场地的泥土，配备洒水车或类似设备，定期进行洒水抑尘；

③为现场施工人员配备口罩等防护器材，降低扬尘对施工人员身体健康的影响，遇

大风天气应停止施工作业；

4. 管线敷设过程扬尘污染防治措施

- ①采气管线尽可能沿道路走向设计，以避免施工活动对土地和地表植被的扰动；
- ②敷设过程中，在保证施工安全的前提下，施工作业带应控制在管道中心线两侧 5m 范围内，沟管开挖宽度控制 1.5m 以内，避免因施工开挖加剧土地沙漠化和水土流失；
- ③合理规划施工进度，及时开挖，及时回填，防止弃土风化失水而起沙起尘；
- ④开挖过程中，弃土应放置于背风一侧，尽量平摊，由开挖管沟往地面送土时，施工人员应当低抛；
- ⑤施工完成后，在绿化季节到来时应立即对管线进行植被恢复，并确保绿化面积和植被成活率。

施工期采取的上述技术方案是施工过程中常见的扬尘和大气污染防治措施，采取以上大气污染防治措施后，施工废气可得到有效的控制和减缓，措施可行。

(二) 施工期废水

1. 钻井施工

(1) 钻井废水

井场施工期钻井废水通过配制泥浆进行循环利用，剩余钻井废水排入井场废弃钻井泥浆岩屑地上移动式存储设施中，在钻井结束后，钻井废水废弃岩屑一并送至油(气)处理中心统一处置。

(2) 生活污水治理措施

由于各井场布置比较分散，产生的生活污水量小且污染负荷轻，评价要求建设单位采取设移动环保厕所，统一收集自然沉淀后用于农田灌溉，根据现场调查，目前大部分井场均已布设了移动环保厕所，运行效果较好，评价认为处理措施是可行的。针对生活杂排水，评价要求设置防渗水池收集沉淀后再回用于绿化灌溉。

(3) 管道试压废水治理措施

输气管线试压一般采用充气试压(采用充水试压管线内水汽难于清除)，个别单管采用充水试压，充水试压将有一定量清下水排放，主要污染物 SS，本次评价要求管道试压

废水收集沉淀处理后用于附近植被灌溉。

2. 场站、管线及道路施工

(1) 施工废水

施工过程中，尽量选择先进的设备、机械，以有效减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油废水的产生量；机械、设备及运输车辆的冲洗、维修、保养应尽量集中于固定的几个维修点，并在地面铺设塑料布，及时回收废机油，防止废油落地；加强施工机械维护，防治施工机械漏油。

(2) 施工人员生活污水

管道和道路建设施工均分段进行，主要依托当地村镇现有生活设施；场站施工人员生活污水经沉淀收集后用于场地内泼洒抑尘，同时在施工现场设置移动式环保厕所，用于农田施肥，不外排。

经过以上措施，场站、管线及道路施工的废水均得到妥善处理，处置措施可行。

(三) 施工噪声

(1) 作业井场要避开声环境敏感点，在确定钻井井位时，要避开当地村民居住点等声环境敏感目标，避免噪声扰民现象。另外，在开始钻井前应认真做好居民的协调和沟通工作，争取得到受噪声影响居民的理解和支持，确保钻井工程的顺利进行。

(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；同时做好施工机械的维护和保养，有效降低机械设备运转的噪声源强。

(3) 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，尽量避开附近村民休息时间。

(4) 做好劳动保护工作，为强噪声源周围的施工机械操作人员配备耳塞或耳罩等必要的劳动防护用品。

(5) 压裂和测试放喷作业等完井作业设备种类数量较多，噪声强度大，应坚持安排在昼间进行，以减轻噪声影响。

在采取上述噪声控制措施后，施工期噪声对环境影响较小，可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求，随施工结束，影响消失。

(四) 施工期固体废物污染控制措施

1. 钻井施工

(1) 无害化固化处置

延安市境内井场泥浆、岩屑在处理中心建成之前仍需采取无害化固化处置方式，在处理中心建成后，所有泥浆、岩屑送交处理中心，严禁采取就地处置。

对于处理中心建成前的就地固化处置，评价要求井场泥浆池必须有防渗、防漏措施，泥浆池池底加铺高密度聚乙烯防渗膜，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；池内污染物质不能超过有效容积的80%，留足防雨水外溢容量，泥浆池周围要构筑深约50~60cm围堰，阻止暴雨时池水满溢外排。通过上述处理措施，钻井井场固体废物对环境的影响小。

井场泥浆池固化处理施工作业流程详见图7-1。首先对泥浆池中的污染物进行处理，向泥浆池内按比例投加污水处理药剂(先导剂、絮凝剂和混凝剂)，用水泵在池内循环，加速混凝反应。循环混凝反应后沉淀1小时后，加吸附剂吸附后与泥浆一起做无害化处理。对泥浆池内的污泥投加处理药剂，主剂和辅剂的投加比例为2%和5%(具体投加比例，以现场小试为准)，先将主剂与污泥混合均匀后，再将辅剂与混合物进行混合。待固化候凝5~7天后，进行一次夯实处理，表面覆土，平整后的覆土厚度不少于1m。

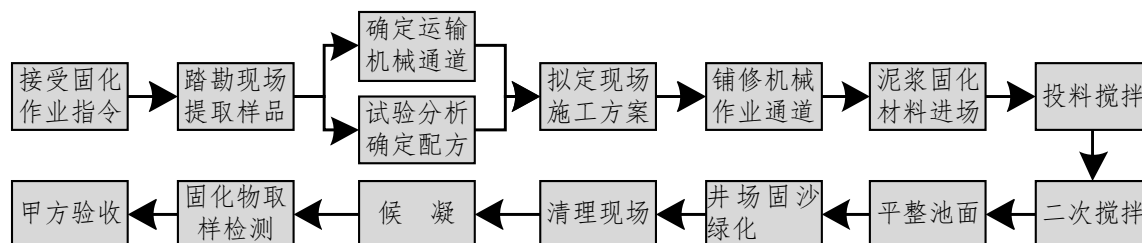


图 7-1 钻井泥浆固化作业工艺流程图

泥浆池固化处理施工要求：

① 施工单位应持单位有关资质文件和无害化治理方案，向当地环保行政部门提出申请，未取得准入许可的施工单位不得从事无害化作业。

② 泥浆池固化施工必须在原泥浆池进行，不得另外开挖。

③ 施工单位根据现场实际编制可行性作业计划书、落实组织机构，配备一定的应急器材后，签发开工许可证，无现场开工许可证私自作业的进行处罚。

④ 工作组进场后，必须对操作人员进行施工安全和操作规范的培训。

⑤ 固化处理时第一批先处理 1 口井，等待当地环保部门取样化验合格后方可填埋，从第二批开始每次可同时处理 2 口井，如果上一批井固化处理经验证不合格，不能进行下一批井固化处理。

⑥ 如果固化处理泥浆量较大，可采取整池条块划分、分批投料、分段翻搅、逐步推进的处理方式，直至将池中废泥浆全部处理完，施工过程中不能将原有的防渗措施破坏。

⑦ 无害化施工完毕后，务必处理好池外排水沟网，避免外界水系和雨水流入池内，造成池面覆土层积水。并对井场和周围的排水沟、边沟等进行清理疏通，确保施工完毕后，井场周围的排水通畅。

⑧ 施工时根据具体施工步骤和方法，平衡回填量，确保池面与井场持平。

⑨ 泥浆池在进行填埋时要采取严格的防护措施，预防发生环境污染事故。

评价引用气田已建采气井井场泥浆池固化处理结果(表 7-10)，泥浆池固化处理后的污染物符合国家有关标准要求。在严格遵守本报告书中泥浆池固化处理方案中各项要求以及长庆油田公司各项环保管理规定的条件下，井场泥浆池固化处理方案是可行的。

表7-10 部分泥浆无害化处置验收结果 单位：mg/L (pH 无量纲)

采样点编号	pH 值	硫化物	COD _{cr}	六价铬	石油类
G51-9	8.32	0.087	27	0.031	0.41
G44-19	8.31	0.124	38	0.026	0.40
G43-16	8.10	0.012	43	0.015	0.40
G39-15	8.57	0.012	54	0.014	0.41
污水综合排放标准标准值	6~9	1.0	150	0.5	10
危险废物鉴别标准	<2.0 或 >12.5	/	/	5	10

(2) 集中处置

根据榆林市地方要求，榆林地区钻井废弃泥浆均送至集中油(气)开采废弃物处理中心处理。目前榆林市境内共建设 4 座油(气)开采废弃物集中处理站，分别为定边县姬塬处理站、杨井处理站、靖边县王渠则处理站、榆林市麻黄梁处理站。姬塬处理站、杨井处理站及靖边县王渠则处理站处理规模均为 30 万 m³/a，榆林市麻黄梁处理站年处理能力为 5 万吨。上述场站环评榆林市环保局以榆政环批复(2016)277 号、榆政环批复(2016)278 号、榆政环批复(2016)292 号文件均予以批复，目前处理站均已建成。

① 定边县姬塬处理站、杨井处理站、靖边县王渠则处理站工艺

- a. 泥浆经泵输送至加药混合器中，加入药剂混合后进行高频振动筛，将大颗粒固体物与泥浆分离，被分离的固体颗粒进入钻屑池，与钻屑混合固化后进入填埋场集中处理。
- b. 已分离大小固体颗粒物后的泥浆进入离心脱水机，进行脱水处理，脱水泥浆进入钻屑池与钻屑混合加入固化剂后送入填埋场处理，滤液进入水处理段。
- c. 泥浆浓缩装置和高压隔膜压滤产生的污水均进入水处理单元无害化处理后回用或者外输。
- d. 液处理：离心机分离液进入隔油池对浮油进行初步的去除后进入调节池，经提升泵泵入破胶段并加入氧化剂，经两级破胶处理后，底部污泥经污泥泵泵至污泥浓缩池，水经泵送入到浅层气浮并进行絮凝反应，气浮泥渣进入污泥浓缩池，气浮出水进入到一体化过滤橇(UF 系统+SRO 系统+RO 系统)，深度净化过滤后排放到清水池，再进入储水池储存，用于项目地周围林地生态用水，实现资源化利用。
- e. SRO 浓液排入浓水池晾晒，结晶出固体收集后综合利用。
- f. 污泥浓缩池污泥经浓缩后，上清液回到调节池在处理，浓缩污泥进入泥浆处理段。

②榆林市麻黄梁处理站工艺

运输车辆从各完钻井场将钻井废物运至厂区废弃物暂存池，再通过振动筛分装置分别进行岩屑和泥浆的分离，振动筛排出岩屑颗粒，通过对接口进入岩屑清洗处理装置进行清洗。清洗干净后的岩屑由输送带排至厂区泥饼及岩屑暂存场。分离出来的泥浆和岩屑清洗废水直接进入废水及泥浆存储箱，进行加药处理后通过絮凝、氧化工段后进行泥水分离，分离后的废水进行电解、一级氧化、二级氧化后进入过滤装置，同时泥水分离后形成的泥饼送至厂区泥饼和岩屑暂存场。通过过滤装置处理达标后的尾水全部依托油气开采企业用于钻井作业、回注井回注或钻井泥浆的配制，不外排。

2. 管线及道路施工

管线及道路施工期产生的固体废物主要有生活垃圾和废弃建筑垃圾，控制措施有：

(1) 施工期土方应与生活垃圾应分类堆放、分别处置，严禁乱堆乱倒，生活垃圾应统一收集外运至当地垃圾填埋场。

(2) 施工完成后，退场前施工单位应清洁场地，包括移走所有不需要的设备和材料。

清洁后的标准应不低于施工前的状态。施工产生的废物不得留在、埋置或抛弃在施工现场的任何地方。

(3) 管线敷设作业过程中产生的土石方必须用于回填，禁止随意堆弃。

四、水源地影响分析

根据工程建设内容选址和水源地的位置关系对比，工程所有建设内容选址均避让水源地保护区域，另外评价要求建设单位在后期工程选址过程中避让水源地，施工过程中严格遵守《陕西省城市饮用水水源保护区环境保护条例》、《延安市城市饮用水源王瑶水库保护区环境保护管理办法》等办法中相关规定。

五、文物古迹影响分析

1、长城

工程目前有 3 路管线涉及穿越明长城。其中 G23-12C1 井场至中 17 集气站管线穿越点位置(E109° 4' 39.00", N37° 42' 56.25"), 穿越点位置处长城在地表几乎已无痕迹;统 56 井至中 23 集气站采气管线穿越点位置(E109° 11' 54.20", N37° 54' 10.10");G28-11 及陕 28-42-71 至中 19 集气站采气管线穿越点位置(E109° 0' 40.00", N37° 35' 53.50"), 两处穿越点处均有道路缺口,管线自道路缺口穿越,长城穿越点示意图见图 7-2~图 7-4。

设计采取定向钻穿越方式,采气管线外套套管。采用定向钻施工优点在于减少施工期产生的噪声和振动,对长城影响小。

(1) 评价要求严格按照《长城保护条例》及《陕西省人民政府关于公布陕西境内长城为省级文物保护单位的通知》进行施工,评价要求施工单位、设计单位与文物保护部门及相关部门协商确定长城地基埋深,不得破坏现有地面建筑,待施工完成后,对临时占地进行恢复,不破坏长城原有景观。另外评价建议可优先利用现有长城缺口地段,尽量减少对长城基础的破坏。

(2) 评价要求不得在建筑控制地带(长城墙体外 150m 以内)内布设施工场地。

2、秦直道

根据现场调查,评价涉及区域秦直道已被开垦为耕地或其他用途,评价建议施工前与文物相关部门协商,对具有价值的文物进行避让。

图 7-2 G23-12C1 井场至中 17 集气站采气管线穿越明长城处
 图 7-3 G28-11 及陕 28-42-71 至中 19 集气站采气管线穿越明长城处
 图 7-4 统 56 井至中 23 集气站采气管线穿越明长城处

运行期环境影响分析：

一. 大气环境影响分析

(一) 大气环境影响预测

1. 预测源强

本工程运行期大气环境空气影响主要来源于新建南51集气站放空火炬、燃气发电机等，其主要污染物包括烟尘、SO₂和NO_x。其次为站内无组织排放的烃类气体。因燃气发电机及放空火炬均属偶发排放，评价仅对无组织排放的烃类气体进行预测。

无组织废气排放源强见表7-11。

表7-11 废气无组织排放参数表(面源)

污染源	污染物	排放速率 (t/a)	环境标准 (mg/m ³)	中心坐标		面源(m)		基底高度 (m)	排放时长 (h/a)
				经度	纬度	长	宽		
南51集气站	总烃	0.1	5.0(1h值)	109.2044	37.2701	125	75	1140	8640

2. 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求，本评价采用AERSCREEN模式对项目进行大气环境影响预测，预测环境参数见表7-12。

表7-12 估算模式所需要参数表

参 数		取 值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		37.3℃
最低环境温度		-24.3℃
土地利用类型		草地
区域湿度条件		半干旱区
是否考虑地形	考虑地形	否
	地形数据分辨率(m)	—
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离(km)	—
	海岸线方向(°)	—

3. 影响预测与分析

根据上述参数，无组织排放预测结果见表7-13。

表7-13 南 51 集气站无组织排放总烃估算模式计算结果

序号	距源中心下风向距离 D/m	总烃无组织排放预测结果	
		下风向预测浓度(mg/m^3)	浓度占标率(%)
1	10	0.001453	0.02906
2	25	0.001724	0.03448
3	50	0.002102	0.04204
4	75	0.002293	0.04586
5	93	0.002324	0.04648
6	100	0.002312	0.04624
7	125	0.002099	0.04198
8	150	0.001800	0.03600
9	175	0.001538	0.03076
10	200	0.001334	0.02668
11	250	0.001061	0.02122
12	300	0.000930	0.01860
13	350	0.000884	0.01768
14	400	0.000846	0.01692
15	450	0.000815	0.01630
16	500	0.000787	0.01574
17	550	0.000763	0.01526
18	600	0.000742	0.01484
19	650	0.000723	0.01446
20	700	0.000707	0.01414
21	750	0.000692	0.01384
22	800	0.000678	0.01356
23	850	0.000665	0.01330
24	900	0.000654	0.01308
25	950	0.000643	0.01286
26	1000	0.000633	0.01266
27	1100	0.000614	0.01228
28	1200	0.000597	0.01194
29	1300	0.000582	0.01164
30	1400	0.000568	0.01136
31	1500	0.000555	0.01110
32	1600	0.000543	0.01086

33	1700	0.000531	0.01062
34	1800	0.000521	0.01042
35	1900	0.000510	0.01020
36	2000	0.000501	0.01002
37	2500	0.000461	0.00922
最大值	93	0.002324	0.04648

估算结果表明：南51集气站总烃无组织排放最大浓度出现在93m处，为0.002324mg/m³，贡献浓度值占标率0.04648%，小于1%。本工程建设后集气站无组织排放总烃预测浓度满足参考的以色列标准限值(5mg/m³)，对区域大气环境质量影响小。

4. 大气环境保护距离

根据预测结果，项目厂界处及厂界外大气污染物短期贡献浓度均满足相应环境质量标准限值，无超标点。根据《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)要求，无需设大气环境保护距离。

(二) 大气污染防治措施及可行性分析

1. 无组织排放控制措施

(1) 天然气生产期的采气、集输、处理、外输等采用全密闭生产工艺，一般情况下不会泄漏，正常生产调压及特殊工况放空排放的天然气均进入火炬系统，通过放空火炬燃烧。尽量减少就地直接放空排入大气。

(2) 气田开发集输采用密闭流程，加强采气井密封系统，井口设置紧急切断阀，一旦发生事故，紧急切断气源，最大限度地减少集输过程中的排放量。

(3) 采用密闭清管工艺，减少清管作业放空量。

(4) 采用技术质量可靠的仪表、阀门、控制设备等，保证生产正常进行和操作平衡，减少放空和安全阀启跳，减少气体泄漏。

(5) 集输系统采取有效措施控制管道天然气泄漏事故发生，发生事故立即抢修，努力控制和减少污染。

(6) 建议采气树及管道等有阀门的地方，定期和不定期进行天然气测漏检验，及时消除事故隐患，使烃类气体泄漏量符合标准限值。

采取以上大气污染防治措施后，运行期废气可得到有效的控制和减缓，无组织总

2. 天然气净化

根据第三天然气净化厂硫磺回收系统竣工验收监测数据见表7-14。根据计算硫磺回收效率为92.5%，排放速率约2.6kg/h。SO₂排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中排放浓度(550mg/m³)和排放速率要求(130kg/h)，由于本工程弥补递减产能，不新增天然气净化规模，工程依托可行。

单位: mg/m^3

尾气灼烧烟囱排放处二氧化硫浓度			
第一次	第二次	第三次	均值
179	191	188	186

二. 地表水污染防治措施及可行性分析

(一) 地表水环境影响分析

本工程集气站为无人值守，其他地面工程依托现有设施，不新增劳动定员，不新增生活污水。运行期废水主要为气田采出水(含醇采出水和不含醇采出水)。根据天然气生产规模，拟建工程不含醇采出水产生量 $50700\text{m}^3/\text{a}$ ，含醇采出水产生量 $22038\text{m}^3/\text{a}$ 。

含醇采出水、不含醇采出水由站内污水罐储存，定期由罐车运输至天然气净化厂或污水处理站，含醇采出水依托含醇采出水处理系统处理，不含醇采出水依托生产废水处理系统，经处理达标后回注地层。因此不会对周边水环境产生影响。

(二) 地表水污染防治措施

1. 不含醇采出水

(1) 工程已采取的环保措施

本工程不含醇采出水全部由污水罐车拉运至天然气净化厂及污水处理站生产废水处理设施处理达标后回注地层。

(2) 依托处理工艺的可行性

集气站生产分离的不含醇采出水，分别送至第一、第二、第三、第四、第五天然

气净化厂及北 9 生产废水处理设施处理，其处理工艺见表 7-15。

表7-15

生产废水处理站分布和处理能力一览表

单位：m³/d

序号	区域	依托及现有处理站	处理内容	工艺流程
1	横山区	第一天然气净化厂	混合污水	沉淀→气浮分离→生物膜法→生物炭塔→储罐
2	靖边县		检修污水	沉淀→纤维球过滤→核桃壳过滤→储罐
3	榆阳区 (下古)	第二天然气净化厂	生产废水	气浮沉淀器→纤维球过滤→储罐
		北 9 污水处理站	生产废水	提升泵→调节水罐→过滤→回注
4	安塞区	化子坪联合站	生产废水	沉降除油→核桃壳过滤→纤维球过滤→储罐
5	志丹县	第四天然气净化厂	生产废水	沉降除油→过滤→储罐
6	榆阳区 (上古)	第五天然气净化厂	生产废水	沉降除油→过滤→储罐

根据《气田水注入技术要求》(SY/T6596-2016)中“6 注入水基本要求”中提出：

① 注入前应对注入水进行处理，保证能注入注入层。

② 当不同水源的水混合注入时，应首先进行室内评价，证实其相互之间以及与地层水之间配伍性好，对注入层无伤害。

该标准替代 SY/T6596-2004 后，未对回注水水质提出要求，从以上两条要求来看，该靖边气田运行多年，回注水处理系统及回注系统均运行正常，根据对靖边气田第一天然气净化污水回注井验证监测结果(表 7-17 潜水水质监测结果和表 7-18 承压地下水水质监测结果)，均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准，所以本工程依托生产废水处理设施，处理工艺可行。

2. 含醇采出水

集气站(注醇期)分离出的含醇采出水暂时蓄集在各集气站内的污水罐内，定时通过罐车全部拉运至第一、第二、第三、第四、第五天然气净化厂含醇采出水处理单元。天然气净化厂首先回收甲醇，然后在含醇采出水处理站处理达标后全部回注地层，不外排。

(1) 第一、第二、第三天然气净化厂甲醇回收工艺

甲醇回收装置的回收工艺为：原料储罐中的甲醇污水经原料泵抽出后进入双滤料过滤器，过滤出水中部分杂质，然后与加药装置的药剂一起进入管道混合器，充分混合后先进入原料换热器与塔底出水预换热至约 60℃，然后再通过原料加热器用导热油

加热至 90~95℃后通过精细过滤器进一步过滤出杂质，然后进入精馏塔。

塔底水经塔底出水泵抽出后一部分进入釜式再沸器，被加热气化后返回精馏塔底；另一部分经换热器冷却后出装置去回注系统。塔顶甲醇气体经蒸发式冷凝器冷却至 40℃左右进入回流罐，由回流泵抽出后一部分返回塔顶作为回流，控制塔顶温度在 67℃左右；另一部分出装置，去甲醇储罐。

根据长庆油田分公司第一采气厂第二天然气净化厂甲醇回收装置的处理效率调查，见表 7-16。

结果表明，经过调整甲醇装置的运行参数，不同进料浓度含醇水经回收后污水中甲醇含量为未检出，满足污水回注标准。

表7-16 第二天然气净化厂甲醇回收装置工艺参数及回收效率

原料含醇浓度	处理量(m ³ /h)	进料温度(℃)	塔顶温度(℃)	塔底温度(℃)	产品甲醇浓度(%)	塔底水含醇量
<5%	5.0	68	58	95	95	未检出
10%左右	5.0	70	58	95	95	未检出
20%左右	5.0	72	58	97	95	未检出
>30%	5.0	75	58	99	95	未检出

(2) 第四、第五天然气净化厂甲醇回收工艺

原料储罐中的甲醇污水经原料泵(P-1601)提升后进双滤料过滤器(F-1601)，过滤出水中部分杂质，然后与加药装置的药剂一起进入管道混合器，充分混合后先进入进料换热器(E-1601)与塔底出水预换热至约 80℃，然后再通过聚结除垢过滤器(F-1602)进一步过滤出杂质，然后进入提馏塔(C-1601)。

提馏塔底水(约 110℃)经提馏塔底泵(P-1602)抽出后一部分进入再沸器，被加热气化后返回提馏塔底；另一部分进进料换热器(E-1601)冷却后出装置去回注系统。提馏塔顶甲醇汽体进精馏塔(C-1602)，汽体出精馏塔进入精馏塔顶空冷器(E-1603)冷却至 40℃左右进入回流罐(D-1601)，由精馏塔顶回流泵(P-1604)抽出后一部分返回精馏塔顶作为回流，控制塔顶温度在 67℃左右；另一部分出装置，去甲醇储罐。

综上所述，第四、第五天然气净化厂采取双塔精馏，精馏效率高于单塔精馏。对含醇采出水处理达标后进行回注地层处置，评价认为是可行的。

3. 回注可行性分析

《长庆油田分公司第三采气厂苏里格第五天然气处理厂及外输管道工程环境影响报告》编制期间于 2011 年委托榆林市环境监测站对靖边气田第一天然气净化污水回注井进行验证监测，虽然该回流井因位于靖边四柏树水源地内现已封井，但之前验证监测时该井正常回注。

靖边气田第一净化厂回注井属于长庆油田分公司建设的第一口气田水回注井。该回注井位置坐标为(纵(X): 4171441 横(Y): 19306826)，设计回注规模为 480m³/d，回注层位为侏罗系直罗组，回注深度 720m，回注压力 8.4MPa。回注井于 1997 年 12 月开始进行污水回注，回注规模为 200m³/d，截止验证监测时已回注 14 年，回注量共约 102.2×10⁴m³。回注水对地下水影响分析验证监测结果见表 7-17 及表 7-18。

表7-17 潜水水质监测结果 单位: mg/L (pH 无量纲)

监测因子	胡伙场村段永强家 (侧向)	净化厂南和平饭店 (上游)	赵伙场村袁生华家 (下游)	GB/T14848-2017 地下水Ⅲ类标准
pH 值	8.08	7.9	8.16	6.5~8.5
溶解性总固体	480	440	520	1000
总硬度	204	200	236	450
高锰酸盐指数	1.4	1.2	0.8	3
水温℃	14	16	13	—
石油类*	0.05L	0.05L	0.05L	0.05
氟化物	0.44	0.43	0.48	1.0
氯化物	10L	43	29	250
硫化物	0.062	0.051	0.051	0.10
铅	0.001L	0.001L	0.001L	0.01
全盐量	470	430	510	—
氨氮	0.486	0.003L	0.003L	0.50
挥发酚	0.0017	0.0015	0.0012	0.002
甲醇	0.2L	0.2L	0.2L	—
锰	0.02	0.01	0.01L	0.10
铁	0.032	0.03	0.03L	0.3
铜	0.013	0.01L	0.014	1.00

注：石油类参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准。

表7-18 承压地下水水质监测结果 单位: mg/L (pH 无量纲)

监测因子	川庆水泥 干混站 (上游)	庙滩村 张平家 (下游)	四道海则村 薛永军家 (下游)	张伙场村 韩俊忠家 (侧向)	赵伙场村 袁生华家 (下游)	望夏村五 级客运站 (下游)	庙滩村 边虎平家 (下游)	庙滩村 边东娃家 (下游)	GB/T14848 -2017 中Ⅲ 类标准
pH 值	8.25	8.1	8.23	8.07	8.21	8.2	8.05	8.25	6.5~8.5
溶解性 总固体	500	440	560	580	520	540	550	400	1000
总硬度	116	94	180	138	164	108	88	80	450
高锰酸盐 指数	1.1	1.1	1.5	1.7	1.3	1.2	1	1.1	3
水温℃	14	14.4	13.5	15.9	14.5	14.7	17	15	—

石油类*	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05
氟化物	0.5	0.5	0.49	0.4	0.38	0.46	0.42	0.44	1.0
氯化物	10L	10L	16	10L	10L	10L	10L	11	250
硫化物	0.073	0.062	0.067	0.062	0.089	0.084	0.073	0.067	0.10
铅	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.01
全盐量	490	430	550	570	510	530	540	390	—
氨氮	0.172	0.047	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.50
挥发酚	0.0008	0.0013	0.0011	0.0014	0.0012	0.001	0.0013	0.0016	0.002
甲醇	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	—
锰	0.01	0.01	0.01L	0.01	0.01L	0.01	0.01	0.01	0.10
铁	0.03L	0.033	0.03L	0.037	0.035	0.03	0.03L	0.03L	0.3
铜	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.011	0.015	0.013	0.01L	1.00
注：石油类参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准。									

根据对长庆油田分公司靖边气田第一采气厂第一天然气净化厂原回注井周边地下水水质监测数据表明，各潜水监测点及承压水监测点水质均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准，与回注污水相关的特征污染物均未出现超标情况，这说明回注井未对承压水含水层地下水造成污染。

验证监测的结果总体表明，现有工程回注未对上层含水层水质产生影响。

三. 噪声污染防治措施及可行性分析

(一) 声环境影响分析

1. 噪声源

运行期采气井场和管线无噪声生产设备，周围声环境可维持现状，噪声主要来自集气站。

本次评价选取新建南 51 集气站进行噪声预测。因燃气发电机为备用性质，评价不再对其进行预测；火炬属偶发声源，单独进行预测分析。

根据工程设计资料，各设备采取低噪声设备，主要声源源强见表 7-19。

表7-19 噪声源基本情况表 单位：dB(A)

对象	噪声源	台数	治理前声级	工作情况	治理后声级
南 51 集气站	集气一体化集成装置	1 台	88	连续排放	73
	注醇一体化集成装置	3 台	85	连续排放	70

2. 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，预测模式如下：

(1) 单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

$$L_A(r) = L_{r_0} - 20 \lg(r / r_0) - \Delta L$$

式中：\$L_A(r)\$—距声源 \$r\$ 米处受声点的 A 声级；

\$L_{r_0}\$—参考位置 \$r_0\$ 处的 A 声级，dB；

\$r\$—预测受声点与源之间的距离(m)；

\$r_0\$—参考点与源之间的距离(m)；

\$\Delta L\$—其它衰减因素(厂房隔声、空气吸收、建筑物遮挡等引起的衰减)，

本评价声源为治理后声源，此处衰减因素取 0，只考虑几何发散引起的衰减。

(2) 多个声源对某预测点声能量的叠加

$$L_{A(\text{合})} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{Ai}}$$

其中：\$L_{A(\text{合})}\$—某预测点贡献值总声级，dB；

\$L_{Ai}\$—第 \$i\$ 个点声源的噪声贡献值，dB。

3. 厂界噪声预测与分析

本评价预测参数见表 7-20，预测结果见表 7-21。

表7-20 预测参数

对 象	噪声源	坐标	源强 LA(r0)	r0	\$\Delta L\$
南 51 集气站	集气一体化集成装置	85, 15	73	1m	0
	注醇一体化集成装置①	65, 50	70	1m	0
	注醇一体化集成装置②	65, 55	70	1m	0
	注醇一体化集成装置③	65, 60	70	1m	0

表7-21 集气站厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

对象	预测点	坐 标		贡献值	是否达标	
		x	y		昼间	夜间
南 51	1#(东厂界)	126	37.5	43.00	达标	达标
	2#(南厂界)	65.5	-1.0	49.37	达标	达标
	3#(西厂界)	-1.0	37.5	39.82	达标	达标
	4#(北厂界)	65.5	76.0	49.19	达标	达标

执行标准：2 类区昼间：60dB(A)；夜间：50dB(A)

由预测结果可以看出，集气站厂界噪声贡献值在昼夜间均符合《工业企业厂界环

境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准要求,但夜间已接近标准限值。根据现场调查,拟建南 51 集气站距离最近的下马梁村约 650m,对其居民影响不大。

4. 敏感点影响分析

新建南 51 集气站厂界四周 500m 范围内无声环境敏感点,故不存在敏感点影响。

5. 放空噪声影响

本工程新建南 51 集气站配套建设放空区。放空噪声源强为 95~110B(A),放空噪声与放空量关系密切,本次新建集气站设计规模较小,为 $50 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$,放空噪声源强取 95dB(A),在距声源不同距离的贡献值见表 7-22。

表7-22 事故放空噪声在距声源不同距离的贡献值 单位: dB(A)

声源值	放空噪声对不同距离预测贡献值						
	50m	100m	200m	250m	300m	400m	500m
95	61	55	49	47	45	43	41

根据预测结果可以看出,集气站放空管昼间放空时,其在 57m 处的贡献值为 60dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类声环境功能区要求,夜间放空时 50m 处满足“夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)情况”,本次集气站放空区 500m 内无居民居住,放空对环境影响小。

(二) 运行期噪声控制措施可行性分析

运行期采气井场和管线无噪声生产设备。根据预测可知,集气站噪声源很少,对周边声环境影响有限,但仍需加强对站内产噪设备的管理,减小噪声对外界产生干扰。

(1)新建设备尽量选用低噪声设备,安装消声器。

(2)站场工艺管道尽量减少弯头、三通等管件,并考虑控制气流流速,降低站场气流噪声。

(3)高噪声设备外侧厂界加强绿化管理,有效减小噪声污染。

四. 固废污染防治措施及可行性分析

1. 运行期固体废物影响分析

本工程共计新增 2 台压缩机,压缩机组在正常运行过程中,每年将会更换一定量的废润滑油,本工程运行期每年更换润滑油为 2.3t/a。废润滑油属于危险废物,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),全部集中在

危险废物临时暂存点定期由有资质单位拉运处置，处置率为 100%，对环境的影响较小。

2. 运行期固体废物污染控制措施

废润滑油属于危险废物(HW08，废矿物油及含矿物油废物)，参照长庆油田采气一厂的实际运行情况，建成后将废润滑油收集在油桶内，定期由作业区组织有资质单位进行回收。危险废物临时贮存基础防渗应满足《危险废物贮存污染物控制标准》中危险废物的贮存要求，防渗措施如下：至少 1m 厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s)或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。措施可行。

五. 地下水环境影响分析

在正常工况下，建设工程在建设及运行各个阶段，不会对地下水水质造成污染。在非正常情况下，地下水水质会在局部受到轻微污染，但在积极、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，基本不会影响到区内的地下水环境。

项目地下水环境影响分析详见相关专题。

六. 土壤环境影响分析

1. 土壤环境影响类型分析

本工程在开采过程中会有一部分地下水随天然气开采，根据工程分析核算结果，工程采出水量为 71200m³/a(甲醇不算在内)，折合 195m³/d。本次产能计划建井 900 口，平均到每口井采出水仅约 0.217m³/d。另一方面，靖边气田上古生界盒₈、山₁为目的层，兼顾下古生界马₅气层，布设水平井井深平均为 4816m，直井及定向井井深平均为 3816m 左右，不属于承压水层及潜水层。总体来说，本工程不会引起土壤盐化、酸化、碱化等影响，即不属于土壤生态影响形项目，为土壤污染类项目。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，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，并按相应等级分别开展评价工作。工程永久占地包括南 51 集气站、井场及井场道路，井场道路不涉及土壤污染，集气站及井场属土壤 II 类项目；各站场占地规模均为小型(大于 5hm²)；经调查，站场占地范围周边不涉及民宅及农田，敏感程度为不敏感。综合判断各站场土壤评价等级为三级。根据导则要求，评价工作等级为三级的建设项目，可采用定性描述

或类比分析法进行预测。本次评价采用类比法进行土壤环境影响分析。

2. 土壤环境影响分析

本工程污染影响主要发生在集气站及采气井场，本次评价对南 50 集气站内、苏东 41 集气站内、南 4 集气站外及中 13 集气站外(共 4 个集气站)进行了土壤现状监测，对已建的苏东 38 站 G0-10 井场、南 49 站陕 344 井场、南 33 站陕 434 井场、中 21 站 G23-22 井场(共 4 个井场)进行包气带检测，各站场均已运行多年，其所在地土壤类型及生产方式均与本次评价内容相同，具有代表性。

根据土壤现状监测结果，4 个集气站土壤中监测因子含均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中的二类用地风险筛选值，特征因子石油烃均未检出；4 个井场包气带石油类检测结果均为未检出。以此推断，本次开发在采取污染防治措施后，也不会造成区域土壤污染因子超标。

七. 生态环境影响分析

通过采取相应的生态保护与恢复措施后，本工程建设对生态环境的影响可得到有效减缓，在生态系统可接受范围内，不会改变当地的生态环境功能区，对生态环境的影响不大。项目生态环境影响分析详见相关专题。

八. 环境风险

项目在切实落实环评提出的各项安全管理措施后，发生事故的可能将进一步降低，项目从环境风险角度考虑是可以接受的。环境风险影响分析详见相关专题。

九. 环境管理及监测计划

(一) 管理体系及环境监控现状

长庆油田分公司第一采气厂依据《石油天然气健康、安全与环境管理体系》(SY/T6276)标准，建立了 HSE 管理体系和安全环境管理机构(见图 7-4)，并通过了国家认证；同时按照中石油公司 Q/SY2.2《质量健康安全环境管理体系要求》，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，第一采气厂还建立健全了各项环境管理制度，明确了管理时效。本工程为弥补递减产能工程，环境管理依托现有环境管理体系。

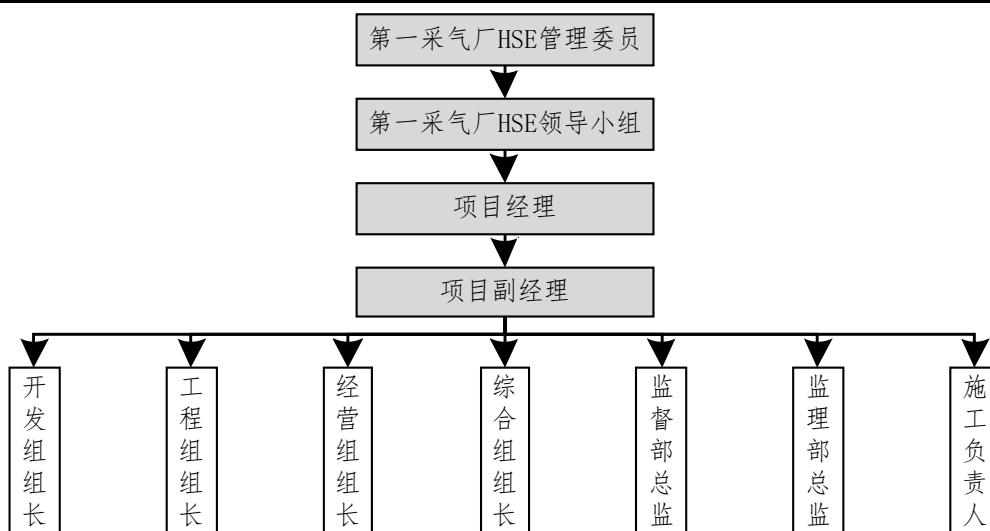


图 7-4 第一采气厂 HSE 领导组织机构图

(二) 环境管理要求

工程施工期、运行期及闭井期具体环境管理要求见表 7-23。

表7-23

本工程环境管理要求

阶段	影响因素	防治措施建议
施工期	土地占用	严格控制施工占地面积，严格控制井位外围作业范围，钻井现场严格管理，尽量少占用耕地及灌木林地，施工结束后尽快恢复临时性占用耕地；及时清理废弃泥浆，合理处置弃土等等。
	生物多样性	加强施工人员的管理，严禁对野生动植物的破坏等等。
	植被	保护沙地灌丛植被；收集保存表层土，临时占地及时清理；地表施工结束后恢复植被种植，利用乡土植物对站场、井点周边绿化。
	农业生态	临时占用的农田，使用后立即复垦；施工现场严格管理，划定活动范围，尽量减少耕地占用时间等等。
	水土保持	主体工程与水土保持措施同时施工，并加强临时防护措施，土石方按规范放置，作好防护措施等。
	重点区段	新建道路要做好防风固沙措施，采气管线施工尽量缩小临时占地范围，施工结束立即恢复植被。
	自然保护区	对自然保护区、水源保护区进行了避让。管线严禁穿越水源地一级保护区，穿越二
	水源地	级保护区需进行相关手续办理。
	重要湿地	禁止将施工场所设在重要湿地范围内，控制开挖面，枯水期施工。
	明长城	管道穿越明长城严禁在建筑控制范围内建设施工场地。
	施工扬尘	施工现场洒水降尘，粉质材料规范放置，施工现场设置围栏等等。
	废水	钻井废水循环利用，排入井场废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施中，待施工结束后统一送至油(气)开采废弃物处理中心处理。
污染防治	固体废物	排入废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施中，待施工结束后统一送至油(气)开采废弃物处理中心处理。

运行期	噪声	选用低噪声设备、加消声设施，保持设施良好的运行工况，选择合理的施工时间等
	其他	实施施工期环境监理。
	废水	气田采出水经各站地埋污水罐收集后统一送天然气净化厂或污水处理站处理后回注。
	废气	加强管线的运行管理，降低无组织排放量；对清管废气通过火炬系统点燃，降低环境影响。
	噪声	选用低噪声设备、加消声减振设施。
	其他	依托第一采气厂现有环境管理体系，建设本工程环境管理体系；建设运行期环境管理台账，包括日常管理台账、运行期污染防治设施运行管理台账、定期自行环境监测台账等。
闭井期	事故风险	事故预防及天然气泄漏应急预案。
	生态恢复	做好气井封堵，对地面建筑物进行清除，恢复原有用地类型；建设闭井台账，以便今后查阅需要。

(三) 施工期环境监理

本工程建设期应实行环境监理。环境监理应建立严格的工作制度，包括纪录制度、报告制度和例会制度等。监理人员应将日常发生的问题和处理结果记录在案，并应将有关情况通报承包商、业主以及当地环保主管部门，施工期环境监理清单见表 7-24。环境监理时段为项目三通一平至项目建成试运行结束。

表7-24 施工期环境监理清单

项目	监理项目	监理内容	监理要求	管理机构
环境空气	施工场地	①雨后或无风、小风时施工，减少扬尘 ②尽量减少原有地表植被破坏	①遇 4 级以上风力天气，禁止土方施工 ②尽量将植被、树木移植到施工区外	榆林市、 延安市环 保局
	管线开挖	①开挖多余土石方尽量用于填方 ②干燥天气施工要定时洒水降尘	①土石方合理处置 ②强化环境管理，减少施工扬尘	
	运输车辆 建材运输	①水泥、石灰等运输、装卸 ②运输粉料建材车辆加盖篷布	①水泥、石灰等要求袋装或罐装运输 ②无篷布车辆不得运输沙土、粉料	
	建材堆放	沙、渣土、灰土等易产生扬尘的物料，必须采取覆盖等防尘措施	①扬尘物料不得露天堆放 ②扬尘控制不利追究领导责任	
	施工道路	①道路两旁设防渗排水沟 ②硬化道路地面，防止扬尘	①废水不得随意排放 ②定时洒水灭尘	
声环境	施工噪声	①定期监测施工噪声 ②选用低噪声机械设备	施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	
水环境	钻井废水	榆林市采取钻井废水循环利用，排入井场废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施中，待施工结束后统一送至油(气)开采废弃物处理中心处理。延安市采取钻井废水循环利用，排入井场防渗泥浆池中，待施工结束后无害化固化处置。	零排放	
	生活污水	排入临时旱厕		

固 废	废 弃 泥 浆、岩 屑	延安市井场钻井泥浆和钻井岩屑排入井场防渗泥浆池无害化固化处置；榆林市排入井场废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施中，待施工结束后统一送至油(气)开采废弃物处理中心处理	全部集中无害化处置，防止污染土壤
	压裂返排液	采用压裂罐收集，由中国石油集团公司川庆钻探重庆运输总公司负责处理	处置率 100%
	井 场 危 废、管道防腐废物	集中分类收集，定期交有危废处置资质的单位安全处置	处置率 100%
	弃土弃渣	排入指定渣场、控制水土流失	零排放
	生活垃圾	统一收集运往指定地点处置	零排放
生 态 环 境	地表开挖	及时平整，植被恢复	完工地表裸露面植被必须平整恢复
	建材堆放	易引起水土流失的土石方堆放点采取土工布围栏等措施	严格控制水土流失发生
	环保意识	强化环保意识	开展环保意识教育、设置环保标志
环保设施和环保投资落实情况		环保设施在施工阶段的工程进展情况和环保投资落实情况	严格执行“三同时”制度，确保环保措施按工程设计和报告书要求同时施工建设

(四) 环境监测计划

1. 监测机构

(1) 对生产期的污染源及环境监测要求委托当地具有环境监测资质和国家计量认证资质专业机构承担；

(2) 常规项目环境监测可由长庆油田下属环保监测站进行，但从事监测工作人员必须经过专业培训，持证上岗；

(3) 建立健全污染源监控和环境监测技术档案，掌握三废排放变化状况，强化作业区环境管理，并接受当地和上级环保行政部门的指导、监督和检查。

2. 环境监测计划

评价根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)中的要求，项目生产特点和主要污染源及污染物排放情况，本工程施工期环境监测计划见表 7-25，运行期环境监测计划见表 7-26。

表7-25 施工期环境监测计划表

监测类别	监测项目	监测点位置	测点数	监测频次
厂界噪声	施工场界 Leq(A)	各施工场界四周	4	每季 1 次
环境空气	TSP	各施工场地上(1 个)、下(3 个)风向	4	每季 1 次
	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、TSP、总烃	各钻井井场	4	每季 1 次

表7-26 运行期环境监测计划表

类别	监测项目	监测点位置	监测点	监测频率	控制指标
废气	总烃	南 51 集气站	上风向 1 个 下风向 3 个	1 季 1 次	总烃 1h 标准：5.0mg/m ³
噪声	厂界噪声 Leq	南 51 集气站	4 个	每季 1 次 昼、夜间	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 中 2 类标准
土壤	pH、铅、锌、 铬、石油烃	各场站、井场	901 个	5 年 1 次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控 标准》(GB36600-2018) 中二类用地风险筛选值

(五) 社会公开信息要求

按照《企业事业单位环境信息公开办法》(环保部令第 31 号)等规定,企业事业单位应当按照强制公开和自愿公开相结合的原则,及时、如实地公开其环境信息。

本次评价对第一采气厂提出以下环境信息公开要求:

(1)按照《企业事业单位环境信息公开办法》要求,当地环保部门每年 3 月底前确定本行政区域内重点排污单位名录,并通过政府网站、报刊、广播、电视等便于公众知晓的方式公布。

根据《陕西省生态环境厅关于报送 2019 年重点排污单位名录的函》(陕环函(2019)157 号),中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司第一采气厂土壤已列入陕西省重点排污单位名录。

(2)重点排污单位应当在 90 日内公开下列信息:

①基础信息,包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式,以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模;

②排污信息,包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况,以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量等内容;

③防治污染设施的建设和运行情况;

④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况;

⑤突发环境事件应急预案;

⑥其他应当公开的环境信息。

(3)重点排污单位应当通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊

等便于公众知晓的方式公开环境信息，同时可采取以下一种或者几种方式予以公开：

①公告或者公开发行的信息专刊；

②广播、电视等新闻媒体；

③信息公开服务、监督热线电话；

④本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；

⑤其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

十. 环保投资

本工程开发方案中未给出详细的环保投资估算，评价根据所采取的环保措施估算该工程的环境保护投资 6801.5 万元，占工程建设总投资 95660.24 万元的 7.11%，具体估算见表 7-27。

表7-27

环保投资估算

单位：万元

项 目		污染源	治理措施、设施	单价	数量	总价
施 工 期	废气	柴油机	柴油机消烟器	0.1/井	900	90
		气井	事故和测试放喷系统	2.0/井	900	1800
	废水	生活污水	移动环保厕所	0.05/井	900	45
	噪声	钻井井场产噪设备	减噪、降噪措施	0.3/井	900	270
	固废	生活垃圾	集中收集及处置	0.05/井场	430	21.5
		废弃泥浆	泥浆收集池、集中处置	2/井	900	1800
	生态	临时占地植被恢复费用		1.0/井场	430	430
	小 计			—	—	4456.5
运 行 期	废气	集气站	火炬放空系统	/	1	计入工程
			燃气发电机排气筒	/	1	设备自带
	废水	气田采出水	采出水收集和拉运设施	/	/	依托现有
	噪声	集气站	消声措施	5	1	5
	固废	废润滑油	送有资质单位回收	/	/	依托现有
	风险	环境风险投资		/	/	150
	生态	站场、道路绿化		/	/	600
	小 计					755
闭井期		井场恢复及废弃管道、设备处理		3.0/井场	430	1290
以新带老措施		植被恢复、道路改造		/	/	300
合计				/	/	6801.5

十一. 竣工环境保护验收

环境保护验收建议清单见表 7-28 和表 7-29。

表7-28 环保验收清单(榆林市)

验收清单					验收标准
类别	位置	污染源	污染防治设施	数量	
固废污染控制	井场	废弃泥浆、岩屑	废弃泥浆岩屑地上移动收集设施，送油(气)处理中心处置	1 个/井场	处置率 100%
生态修复措施	采气管线	临时占地	平整恢复植被、种草植树或还田。		
	道路		第 1 年农田恢复率达到 100%，其他植被恢复率达到 50%以上；		
	站场		第 2 年其他植被恢复率达到 80%以上；第 3 年其他植被恢复率达到 95%以上		
风险防范措施	编制应急预案				确保人群和生态环境安全

表7-29 环保验收清单(延安市)

验收清单					验收标准
类别	位置	污染源	污染防治设施	数量	
大气污染控制	火炬	烟气	自动点火、完全燃烧，火炬高度≥15m	1 根	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	燃气发电机	烟气	排气筒高度不低于 8m	1 根	
水污染控制	南 51 集气站	采出水	设采出水罐，定期拉至污水处理厂处理后回注	3 具	废水零排放
噪声污染控制	南 51 集气站	噪声	设备减振等	3 台	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类
	南 4、南 9、苏东 40 集气站	压缩机噪声	设宽频消声器	1 台/站	
固废污染控制	井场	废弃泥浆、岩屑	废弃泥浆岩屑地上移动收集设施，送油(气)处理中心处置	1 个/井场	全部集中处置，处置率 100%
生态修复措施	管线	临时占地	平整恢复植被、种草植树或还田。		
	道路		第 1 年农田恢复率达到 100%，其他植被恢复率达到 50%以上；		
	站场		第 2 年其他植被恢复率达到 80%以上；第 3 年其他植被恢复率达到 95%以上		
风险防范措施	编制应急预案				确保人群和生态环境安全

十二. 污染物排放管理要求

污染物排放清单见表 7-30。

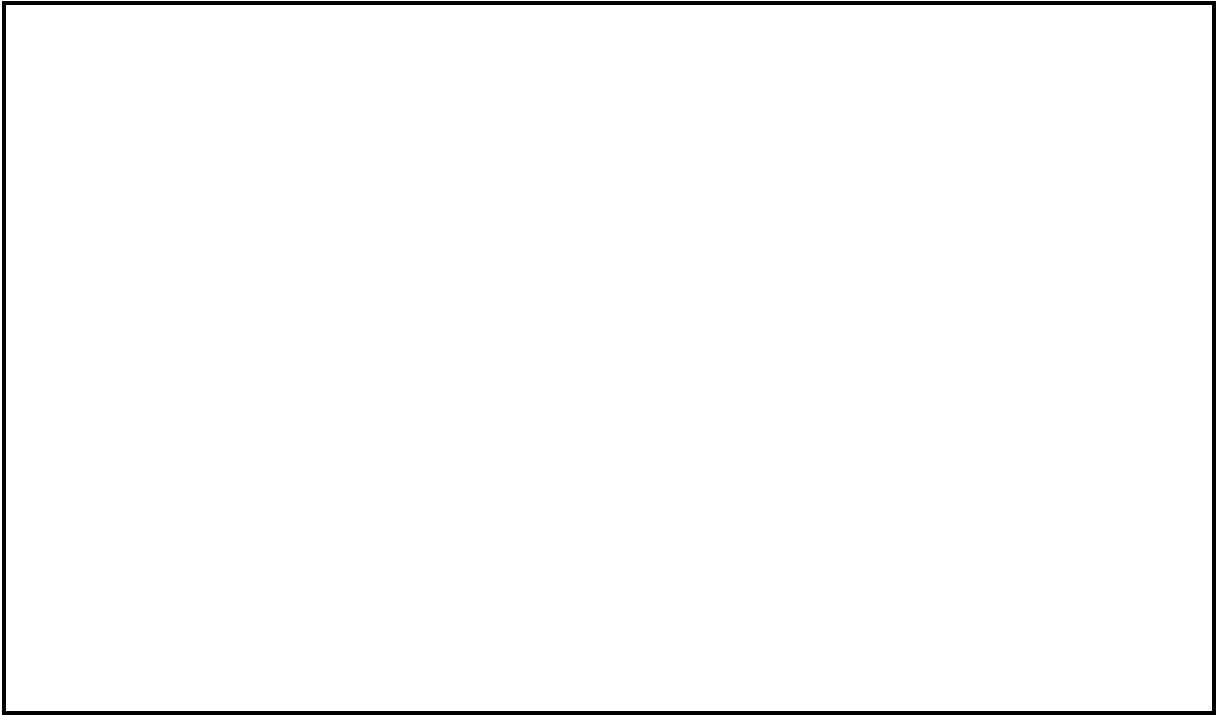


表7-30

污染物排放清单

类别	污染源		污染物排放清单					排污口位置	拟采取的环境保护措施及主要运行参数	数量	执行的环境标准及污染物排放管理要求
			污染物	排放浓度	排放速率	排放量	总量指标				
废气	天然气集输	无组织废气	总烃	/	/	324.97t/a (总排放量)	/	/	采取密闭集输，加强设备管理	/	GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》二级标准
废水	南 51 集气站	采出水	石油类	/	/	/	/	/	贮存在集气站污水罐中，定期有罐车拉至污水处理单元处理达标后回注地层，不直接排放	1 座	《气田水注入技术要求》(SY/T6596-2016)
			SS	/	/	/	/				
噪声	新/改建集气站	噪声	噪声	/	/	/	/	集气站	选用低噪声设备，基础减振，压缩机设置消声器	4 套	厂 界 噪 声 满 足 GB12348-2008 中 2 类标准
固废	场站压缩机	废润滑油	废润滑油	/	/	2.3t/a	/	集气站	交由有资质单位处置	3 座	合理处置
以新带老			现部分有集气站周边绿化成效不显著不理想					绿化季节到来时对集气站周边绿化成效不显著的进行补植，并抚育至成活。			达到《陕北油气开采清洁文明井场验收标准》相关要求
			钻井井场因天气原因，植被恢复开始尚未开展，井房缺失，四至不明确					绿化季节到来时对井场开展标准化建设工作，进行绿化，并抚育至成活。另外按照清洁文明井场要求进行改造			
			进站道路路面未进行砂石路面改造、下雨水毁严重					道路砂石路面升级改造			
其他	环境管理		完善环境管理制度								

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名 称	防治措施	预期治理效果
大气 污 染 物	天然气集输	总烃 (无组织排放)	采取密闭集输，加强设备管理	满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级标准
	集气站发电机	烟尘、SO ₂ 、NO _x	排气筒高度不低于8m	
	集气站火炬	烟尘、SO ₂ 、NO _x	自动点火、完全燃烧，火炬高度≥15m	
水污 染 物	采出水	甲醇、石油类、 SS 等	排入污水罐中，送至净化厂或 污水处理站处理达标后回注	不排放
固体 废 物	压缩机(改建 集气站新增)	废润滑油	交有危废处置资质单位处理	《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2001) 及2013年修改单要求
噪 声	集气站选用低噪声设备，基础减振，压缩机设置消声器采取以上措施后， 厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准。			
其 它	环境风险，详见相关专题			

生态保护措施及预期效果：

气田开发工程由井场、场站、道路和集输集气管线等工程组成。工程不同阶段对生态环境的影响略有不同，施工期主要体现在土地利用、土壤、植物及植被、动物、景观、水土流失等方面，其中对土壤、水土流失及植被的影响相对较大；生产期主要体现在畜牧业生产、动物及植被、景观、水土流失等方面，但影响相对较小。通过采取相应的生态保护与恢复措施后，本工程建设对生态环境的影响可得到有效减缓，在可接受范围内，不会改变当地的生态环境功能区，对生态环境的影响不大，从生态环境保护的角度看，该建设项目是可行的。

结论与建议

一、结论

1、项目概况

第一采气厂陕西境内气田共完成产能 $53.36 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，为了气田稳定供气，保证产气任务完成，规划陕西境内建设弥补递减产能 $17.8 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

本工程开发区域跨榆林市榆阳区、横山区、靖边县，延安市安塞区、志丹县，钻井开发总数900口(安塞区和志丹县各50口、横山县100口、靖边县300口、榆阳区400口，其中已落实117口井位涉及井场68座)，延安市安塞区新建南51集气站，设计规模 $50 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，同时配套建设采气管线、井区道路等设施。

工程总投资95660.24万元，其中环保投资为6801.5万元，环保投资占比7.11%。

2、项目所在地环境质量现状

(1)环境空气质量现状

项目所涉及区县在2018年均有基本污染物超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值要求，项目所在各县区均为环境空气质量不达标区。

根据引用的第一采气厂近年已批复建设项目环评中的现状监测结果，硫化氢和甲醇监测点的监测结果均符合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D中的标准限值；总烃监测点监测结果均符合以色列《环境空气质量标准》中的小时值浓度标准；非甲烷总烃监测点监测结果均符合《大气污染物综合排放标准详解》中的小时值浓度标准。评价区环境空气中非甲烷总烃监测现状浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中标准要求。

(2)地表水环境质量现状

根据引用的第一采气厂近年已批复建设项目环评中的现状监测结果，气田内大理河支流小河COD及氨氮浓度超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的II类水质标准；周河及补浪河(下游)COD浓度超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类水质标准，其余各监测断面的地表水现状监测因子均满足相应水功能目标要求。超标的监测因子均非本项目特征污染物，其超标与沿岸居民生活有关。

(3)地下水质量现状

经监测，补浪河乡民井及杨窑则村民井锰超标；墩渠村民井氟化物及砷超标；镇

靖村机井氟化物超标；王渠则村民井氟化物超标；中庆湾村民井氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、硝酸盐超标；化子坪镇民井硝酸盐超标。其余各点位监测结果均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准及石油类参照的《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准。

从超标点位所在含水层来看，承压水超标比例少主要与其埋藏深度有关。从超标因子来看，硝酸盐超标主要为农业面源污染有关，其余均与当地水文地质环境相关。

(4) 包气带现状

经监测，除 pH 检测呈弱碱性，其余各指标均未检出。

(5) 土壤环境监测

各点位土壤中监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中的二类用地风险筛选值，特征因子石油烃均未检出。

(6) 声环境质量现状

经监测，除北 23 集气站及南 50 集气站外，其余监测点噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准；南 50 集气站仅东、南厂界在第一天夜间轻微超标，对比第二天同点位夜间监测结果均达标，说明该超标具有一定偶发性；北 23 集气站西厂界仅在第一天夜间超标，但东、南厂界两天昼夜间均超标，从站外环境来看，该站 300m 内无民宅及其它声环境敏感点，不会造成噪声扰民。

3、环境影响分析

(1) 生态环境影响分析

气田开发工程由井场、场站、道路和集输集气管线等工程组成。工程不同阶段对生态环境的影响略有不同，施工期主要体现在土地利用、土壤、植物及植被、动物、景观、水土流失等方面，其中对土壤、水土流失及植被的影响相对较大；生产期主要体现在畜牧业生产、动物及植被、景观、水土流失等方面，但影响相对较小。通过采取相应的生态保护与恢复措施后，本工程建设对生态环境的影响可得到有效减缓，在生态系统可接受范围内，不会改变当地的生态环境功能区，对生态环境的影响不大，从生态环境保护的角度看，该建设项目是可行的。

工程对生态敏感区采取避让措施，不在无定河湿地自然保护区、臭柏自然保护区及饮用水源地内进行开发。

(2) 环境空气影响分析

本工程为气田开发加密开发项目，工程对大气环境的影响可分为两个阶段，及施工期和运行期，施工期主要是钻井过程中使用的大功率柴油机排放的烟气对大气造成的影响，运行期主要是场站废气对大气环境造成的影响。工程钻井井场分散分布，钻井时采用优质柴油，且钻井期施工是短期行为，持续时间较短，施工过程对大气环境的影响是暂时性的局部影响，并随施工的结束而消失，其影响分时间短、范围小，施工期钻井过程对大气环境所造成的影响较轻。场站发电机及火炬废气均属偶发排放，对环境空气影响小。

(3) 地表水环境影响分析

工程施工期产生的主要水污染物是钻井废水，目前延安市境内井场钻井废水循环利用，少量排至井场防渗泥浆池内统一无害化固化处置，根据《延安市油气开发废弃物集中处置实施方案》的要求，待延安市油(气)开采废弃物处理中心建成后，钻井废水排至井场废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施中，最终送油(气)开采废弃物处理中心统一处置；榆林市境内井场钻井废水循环利用，少量排至井场废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施中，最终送油(气)开采废弃物处理中心统一处置；不排入地表水体，不会对地表水环境产生影响。施工期人员生活污水设置移动式环保厕所，收集用于农牧场施肥，对地表水环境影响小。

运行期采出水进入站内地埋式污水罐，统一运至天然气净化厂生产废水处理设施处理或污水处理站处理，处理达标后回注地层，不外排，对地表水环境影响小。

(4) 地下水环境影响分析

钻井过程中，正常情况下，表层钻井采用清水钻井，钻入 500m(即穿过当地有供水意见的含水层白垩系洛河组下部)后，采用表层套管封固上层有供水意义的含水层，不会对上层含水层产生影响。当发生井漏事故下，经预测，第四系潜水污染距离为 880m 内；白垩系承压水污染距离为 220m 内。泥浆池(废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施)发生泄漏主要影响第四系含水层，经预测，泥浆发生泄漏对地下水下游 50m 范围内的地下水水质产生影响。

运行期正常生产状态下，气田采出水统一用罐车拉到天然气净化厂及污水处理站进行处理达标后回注，不外排，因此不会对气田周边地下水环境产生影响。废润滑油

临时贮存在符合相关规定的贮存场所后交由有资质单位处置，正常情况下不会对上部含水层产生影响。事故状态下主要对地下水环境造成影响事故类型为：①废润滑油随意堆放、②注醇管线泄露、③污水罐泄露；主要影响第四系含水层，经预测废润滑油对场地影响范围为 120m；在注醇管线泄漏下，经预测可能对地下水下游 135m 范围内的地下水水质产生影响；采出水储罐泄露对地下水水质产生影响范围为 130m。

(5) 声环境影响分析

钻井噪声在井场外 60m 左右噪声值为 60dB(A)，符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准中昼间限值，钻井场外 200m 处噪声值基本符合夜间标准。但钻井施工作业时间短，直井钻井周期为 28.7d，水平井钻井周期为 57.8d，施工结束后影响消失。对受影响的居民，应提前做好告知和沟通工作。运行期在落实了燃气压缩机的消声等措施后，对周围声环境影响小。

(6) 固体废物环境影响分析

本工程固体废物主要是钻井产生的废弃泥浆、岩屑，延安市境内井场废弃泥浆岩屑排入井场防渗泥浆池，待施工结束后无害化固化处置，根据《延安市油气开发废弃物集中处置实施方案》的要求，待延安市油(气)开采废弃物处理中心建成后，钻井废弃泥浆、岩屑排至井场废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施中，最终送油(气)开采废弃物处理中心统一处置。榆林市井场内井场废弃泥浆岩屑排入井场废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施，待施工结束后送油(气)开采废弃物处理中心统一处置。

施工过程中产生的生活垃圾定点堆放，定期送当地垃圾填埋场处置，其环境影响小。运行期工程产生的固体废物主要是废润滑油交由有资质的公司处置。本工程的固体废物得到 100% 的处置，对环境的影响小。

(7) 土壤环境影响分析

根据类比采气一厂靖边气田内已运行多年的 4 个集气站和 5 个井场的土壤现状监测结果，各监测点位土壤中监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中的二类用地风险筛选值，特征因子石油烃均未检出。即各站场多年运行未造成其所在地土壤污染因子超标，以此推断，本次开发在采取更加严格的环保措施后，也不会造成区域土壤污染因子超标。

4、环境风险评价

(1) 大气环境风险

经预测，采气干管泄漏发生火灾产生次生 CO 及南 51 集气站甲醇储罐泄漏的大气风险预测结果无超过毒性终点浓度-2 区域；天然气干管发生泄漏时，甲烷浓度在 10m 范围内超过毒性终点浓度-2，但无超过毒性终点浓度-1 区域；下古气井发生井喷后，硫化氢浓度无超过毒性终点浓度-2 ($38\text{mg}/\text{m}^3$)，和毒性终点浓度-1 ($70\text{mg}/\text{m}^3$)，最大浓度为 $5.8035\text{mg}/\text{m}^3$ 。

根据敏感点统计结果，管线沿线居民区距离采气管线均在 10m 以外，超过毒性终点浓度-2 覆盖范围；新建采气井中的下古气井与居民最近距离为 180m，且浓度最大值未超过毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2，其次井喷发生后对环境的影响主要在井口点火前，当井口被点燃后，对环境影响迅速减小。

(2) 地下水环境风险

见“（4）地下水环境影响分析”。

(3) 地表水环境风险

本项目注醇管线均埋地铺设，无架空管道；南 51 集气站周边无地表水体甲醇储罐泄漏不会污染地表水体，故不涉及地表水环境风险事故。

5、环境管理与监测计划

建设单位已建立起完善的环境管理体系，本次工程主要依托现有的 HSE 环境管理体系；根据工程不同时期的环境影响特点，分别制定了环境监测计划，主要包括施工期场站大气、噪声及运行期场站周围大气、区域地下水监测计划。

6、总结论

本项目在采取相应的污染防治措施后，污染物排放满足环境功能区划要求。生态保护、恢复和补偿措施可有效降低项目对生态环境的影响，不改变评价区生态系统结构和功能。在认真落实工程设计和本报告提出的各项污染防治、生态保护、恢复和补偿措施及环境风险防范措施，严格落实环境保护“三同时”，强化环境管理和风险预防的前提下，项目对环境的污染和生态破坏可降低到当地环境能够容许的程度，从满足区域环境质量目标的要求分析，该项目的建设是可行的。

二、要求与建议

1、要求

(1) 钻井井场、管线等各种地面建设工程在设计时，应对选址、选线进行多方案比选，合理选址、选线，并征得当地环保、规划等部门同意，对于穿跨公路、铁路、湿地及长城等必须征得有关管理部门的同意。

(2) 对必须征占用的农田等土地资源，应依照有关土地管理的法律、行政法规办理建设用地审批手续，明确补偿方案措施，管线临时占用农田的应选择在非农作物生长季节施工，同时采用“分层开挖、分层堆放和分层回填”施工方式，及时恢复农田。

(3) 采气管线选线应符合《输气管道工程设计规范》等相关规范要求。

(4) 切实做好钻井泥浆池防渗方案，防止污染土壤和地下水环境。

(5) 将本产建项目的环境风险应急预案纳入长庆油田第一采气厂突发环境事件应急预案，定期进行预案演练。

(6) 落实《延安市油气开发废弃物集中处置实施方案》及《榆林市油(气)田开采废弃物处置环保暂行管理办法》中的相关的要求。

(7) 要求建设单位落实生态保护、恢复与重建费用，建议当地政府部门根据气田实际情况制定生态补偿费用指标向建设单位收取费用，统一安排生态恢复工作。

(8) 对后期规划单井履行相关环保手续。

2、建议

(1) 强化企业风险管理。

(2) 加强工程的安全综合管理，强化对员工的职业素质教育，杜绝违章作业。

(3) 气田建设宜布置丛式井组，采用多分支井、水平井、小孔钻井、空气钻井等钻井技术，以减少废物产生和占地。

(4) 建设单位和当地政府、村民、单位等应充分协商，共同搞好当地的植被绿化和植被恢复工作。