

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 延长气田采气三厂安塞区域延 1337 斜等
70 口探井建设项目
建设单位 (盖章): 陕西延长石油 (集团) 有限责任
公司延长气田采气三厂
编制日期: 2025 年 7 月

中华人民共和国生态环境部制

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	30
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	70
四、生态环境影响分析	82
五、主要生态环境保护措施	114
六、生态环境保护措施监督检查清单	143
七、结论	153

附图：

附图一 地理位置图

附图二 延长石油安塞区域矿权范围图

附图三 探井分布图

附图四 四邻关系图

附图五 井场平面布置图

附图六 井场分区防渗图

附图七 监测点位图

附图八 井场及道路使用林地现状图

附图九 本项目在陕西省主体功能区划中位置图

附图十 本项目在陕西省生态功能区划中位置图

附图十一 项目与延安市“三线一单”管控单元分区对比示意图

附件：

附件 1 建设项目环境影响评价委托书

附件 2 项目备案确认书

附件 3 安塞区石油协调办公室文件

附件 4 井场用地手续

附件 5 井场及道路使用林地手续

附件 6 环境空气质量现状监测报告

附件 7 双河净化厂采出水进出口水质监测报

附件 8 压裂液、泥浆液、钻井岩屑集中处置协议

附件 9 延安圣洋环保有限公司污水处理厂自行检测报告

附件 10 富昌注水站项目区注水供水协议

附件 11 天然气组分检测报告

附件 12 企业突发性环境事件应急预案备案表

附件 13 项目与陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告

一、建设项目基本情况

建设项目名称	延长气田采气三厂安塞区域延 1337 斜等 70 口探井建设项目			
项目代码	/			
建设单位联系人	冯麟杰	联系方式	18191187784	
建设地点	陕西省延安市安塞区高桥镇、镰刀湾镇、化子坪镇、坪			
	桥镇、建华镇、招安镇、砖窑湾镇、白坪街道、金明街道			
	本项目 70 口勘探井的具体地理位置见表 1-1。			
	表 1-1 项目地理位置一览表			
	序号	井场	井号	地理位置
	1	郝 49	郝 49	安塞区镰刀湾镇杨石寺村
	2	郝 52	郝 52	安塞区镰刀湾镇双山则村
	3	郝 53	郝 53	安塞区化子坪镇化子坪村
	4	郝 54	郝 54	安塞区坪桥镇石圪台村
	5	郝 55	郝 55	安塞区金明街道办汪岔村
	6	郝 56	郝 56	安塞区白坪街道办冯家营村
	7	郝 57	郝 57	安塞区化子坪镇油坊坪村
	8	郝 58	郝 58	安塞区化子坪镇子坊坪村
	9	郝 59	郝 59	安塞区化子坪镇河西沟村
	10	郝 60	郝 60	安塞区镰刀湾镇李坡村
	11	郝 61	郝 61	安塞区镰刀湾镇李坡村
	12	郝 62	郝 62	安塞区化子坪镇子坊坪村
	13	郝 63	郝 63	安塞区镰刀湾镇李坡村
	14	郝 64	郝 64	安塞区化子坪镇西沟村
	15	郝 65	郝 65	安塞区坪桥镇梅塔村
	16	郝 66	郝 66	安塞区化子坪镇张岔村
	17	郝 67	郝 67	安塞区坪桥镇玉山岭村
	18	郝 68	郝 68	安塞区金明街道办阳庄村
	19	郝 69	郝 69	安塞区化子坪镇河西沟村
	20	郝 70	郝 70	安塞区建华镇孟新庄村
	21	郝 71	郝 71	安塞区建华镇寺沟村
	22	郝 72	郝 72	安塞区坪桥镇梅塔村
	23	郝 73	郝 73	安塞区坪桥镇高里圪台村
	24	郝 74	郝 74	安塞区坪桥镇东也村
	25	郝 75	郝 75	安塞区坪桥镇东也村
	26	郝 76	郝 76	安塞区建华镇大佛寺村
	27	郝 77	郝 77	安塞区建华镇寺沟村
	28	郝 78	郝 78	安塞区化子坪镇石山村
29	郝 79	郝 79	安塞区镰刀湾镇李坡村	
30	郝 80	郝 80	安塞区坪桥镇高里圪台村	
31	郝 81	郝 81	安塞区坪桥镇梅塔村	

	32	郝 82	郝 82	安塞区化子坪镇河西沟村
	33	郝 83	郝 83	安塞区化子坪镇子坊坪村
	34	郝 84	郝 84	安塞区坪桥镇东也村
	35	郝 85	郝 85	安塞区坪桥镇王茂湾村
	36	郝 86	郝 86	安塞区化子坪镇河西沟村
	37	郝 87	郝 87	安塞区招安镇庄科村
	38	郝 88	郝 88	安塞区建华镇沐浴村
	39	郝 89	郝 89	安塞区坪桥镇马家塬村
	40	郝 90	郝 90	安塞区化子坪镇芦草砭村
	41	郝 100	郝 100	安塞区高桥镇烧房砭
	42	郝 101	郝 101	安塞区砖窑湾镇范台村
	43	郝 102	郝 102	安塞区砖窑湾镇范台村
	44	郝 103	郝 103	安塞区高桥镇贺坪村
	45	郝 106	郝 106	安塞区砖窑湾镇范台村
	46	郝 107	郝 107	安塞区高桥镇刘坪村
	47	郝 108	郝 108	安塞区高桥镇石峡峪林场/贺坪村
	48	郝 109	郝 109	安塞区砖窑湾镇贺砭村
	49	郝 111	郝 111	安塞区砖窑湾镇苗店村
	50	郝 112	郝 112	安塞区高桥镇贺坪村
	51	郝 113	郝 113	安塞区高桥镇贺坪村
	52	延 1300	延 1300	安塞区建华镇武家湾村
	53	延 1301	延 1301	安塞区建华镇张家河村
	54	延 1306	延 1306	安塞区建华镇武家湾村
	55	延 1307	延 1307	安塞区建华镇龙安村
	56	延 1308	延 1308	安塞区化子坪镇杨园村
	57	延 1309	延 1309	安塞区建华镇大佛寺村
	58	延 1310	延 1310	安塞区建华镇武家湾村
	59	延 1311	延 1311	安塞区招安镇康岔村
	60	延 1312	延 1312	安塞区招安镇周屯村
	61	延 1315	延 1315	安塞区砖窑湾镇范台村
	62	延 1318	延 1318	安塞区砖窑湾镇苗店村
	63	延 1322	延 1322	安塞区砖窑湾镇西河口村
	64	延 1332	延 1332	安塞区砖窑湾镇苗家河村
	65	延 1333	延 1333	安塞区砖窑湾镇苗家河村
	66	延 1334	延 1334 斜	安塞区高桥镇徐清村
	67	延 1335	延 1335	安塞区砖窑湾镇苗家河村
	68	延 1336	延 1336 斜	安塞区砖窑湾镇山王河村
	69	延 1337	延 1337 斜	安塞区高桥镇洛平川村
	70	延 1338	延 1338 斜	安塞区高桥镇洛平川村
地理坐标	本项目 70 口勘探井的具体坐标见表 1-2。			
	表 1-2 项目具体坐标一览表			
	序号	井场	井号	经纬度
	1	郝 49	郝 49	109°01'12.2930" 37°14'51.1642"
	2	郝 52	郝 52	108°59'39.3702" 37°15'30.7750"
	3	郝 53	郝 53	109°06'09.4495" 37°03'43.0881"
	4	郝 54	郝 54	109°15'56.7386" 37°04'16.1310"

	5	郝 55	郝 55	109°17'43.3604"	36°53'05.4415"
	6	郝 56	郝 56	109°20'38.0984"	36°50'28.0126"
	7	郝 57	郝 57	109°02'02.9718"	37°05'47.1648"
	8	郝 58	郝 58	108°58'51.8028"	37°05'07.1873"
	9	郝 59	郝 59	108°59'54.5285"	37°03'18.1457"
	10	郝 60	郝 60	109°04'17.4826"	37°10'30.8504"
	11	郝 61	郝 61	109°06'02.2446"	37°11'38.3954"
	12	郝 62	郝 62	108°58'58.9846"	37°03'19.6111"
	13	郝 63	郝 63	109°06'53.0545"	37°14'25.1525"
	14	郝 64	郝 64	109°07'10.7676"	37°00'34.6539"
	15	郝 65	郝 65	109°10'51.2456"	37°07'33.0875"
	16	郝 66	郝 66	109°03'47.5141"	37°01'17.0404"
	17	郝 67	郝 67	109°18'40.2160"	37°05'51.5039"
	18	郝 68	郝 68	109°20'39.2007"	36°52'53.6185"
	19	郝 69	郝 69	109°02'11.1156"	37°03'46.3364"
	20	郝 70	郝 70	109°13'16.0581"	36°56'33.7028"
	21	郝 71	郝 71	109°20'17.4661"	37°02'17.2248"
	22	郝 72	郝 72	109°07'04.5200"	37°09'49.4955"
	23	郝 73	郝 73	109°10'16.4679"	37°11'45.0331"
	24	郝 74	郝 74	109°05'23.1842"	37°15'17.1895"
	25	郝 75	郝 75	109°04'12.8181"	37°14'29.4619"
	26	郝 76	郝 76	109°11'16.3324"	37°02'35.8945"
	27	郝 77	郝 77	109°20'37.4065"	37°04'15.1549"
	28	郝 78	郝 78	109°06'46.9371"	37°08'02.3341"
	29	郝 79	郝 79	109°05'08.7847"	37°09'03.1684"
	30	郝 80	郝 80	109°08'23.3193"	37°12'18.6149"
	31	郝 81	郝 81	109°10'03.0984"	37°09'38.0280"
	32	郝 82	郝 82	109°02'36.0405"	37°02'54.5402"
	33	郝 83	郝 83	108°58'11.6163"	37°02'35.9847"
	34	郝 84	郝 84	109°05'52.0795"	37°13'45.6450"
	35	郝 85	郝 85	109°11'13.8303"	37°14'22.9926"
	36	郝 86	郝 86	109°00'00.1471"	37°05'25.0309"
	37	郝 87	郝 87	109°07'05.4732"	36°56'34.7922"
	38	郝 88	郝 88	109°16'49.2687"	36°56'59.8707"
	39	郝 89	郝 89	109°08'06.9728"	37°14'18.9380"
	40	郝 90	郝 90	108°59'02.1740"	37°06'53.7901"
	41	郝 100	郝 100	109°09'21.0595"	36°32'08.8673"
	42	郝 101	郝 101	109°06'27.1458"	36°36'19.1814"
	43	郝 102	郝 102	109°03'20.6726"	36°36'33.9898"
	44	郝 103	郝 103	109°15'15.1363"	36°36'12.6619"
	45	郝 106	郝 106	109°03'03.5284"	36°38'06.7065"
	46	郝 107	郝 107	109°10'41.6608"	36°39'20.2617"
	47	郝 108	郝 108	109°12'10.0309"	36°33'39.6538"
	48	郝 109	郝 109	109°03'26.1851"	36°40'30.9640"
	49	郝 111	郝 111	109°06'57.4961"	36°39'23.5430"
	50	郝 112	郝 112	109°12'20.4709"	36°35'02.2635"

	51	郝 113	郝 113	109°13'18.1959"	36°32'53.8497"
	52	延 1300	延 1300	109°08'24.3135"	36°59'47.0738"
	53	延 1301	延 1301	109°12'48.9081"	37°01'02.0056"
	54	延 1306	延 1306	109°10'43.1158"	36°57'29.0865"
	55	延 1307	延 1307	109°16'15.6116"	36°56'05.1196"
	56	延 1308	延 1308	109°11'06.2346"	37°03'02.0137"
	57	延 1309	延 1309	109°09'56.1492"	37°00'02.9139"
	58	延 1310	延 1310	109°08'04.7676"	36°57'42.6051"
	59	延 1311	延 1311	109°05'40.4871"	36°46'49.9949"
	60	延 1312	延 1312	109°11'36.9403"	36°45'38.2147"
	61	延 1315	延 1315	109°04'05.0380"	36°38'34.5842"
	62	延 1318	延 1318	109°08'12.1515"	36°40'10.2595"
	63	延 1322	延 1322	109°04'55.5800"	36°43'43.9534"
	64	延 1332	延 1332	109°03'42.6164"	36°37'17.0726"
	65	延 1333	延 1333	109°06'55.2772"	36°37'14.9654"
	66	延 1334	延 1334 斜	109°08'49.7404"	36°36'45.4262"
	67	延 1335	延 1335	109°10'44.6759"	36°34'00.9101"
	68	延 1336	延 1336 斜	109°02'23.2682"	36°43'51.3861"
	69	延 1337	延 1337 斜	109°11'36.7967"	36°36'22.2303"
	70	延 1338	延 1338 斜	109°08'14.7085"	36°33'13.1523"
建设项目 行业类别	四十六、专业技术服务业—99.陆地矿产资源地质勘查（含油气资源勘探）；二氧化碳地质封存—全部			用地面积（m ² ）	总占地面积为 940292m ² ，其中井场占地面积为 670151m ² 、施工道路临时占地面积为 270141m ²
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造			建设项目 申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）				项目审批（核准/备案）文号（选填）	
总投资（万元）				环保投资（万元）	
环保投资占比（%）				施工工期	12 个月（2025 年 8 月-2026 年 7 月）
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____				
专项评价设置情况	本项目为天然气勘探项目，对比《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》中专项评价设置原则，本项目不需设置专项评价，具体专项评价设置原则见表 1-3。				

表1-3 本项目专项评价设置情况一览表				
	专项评价类别	涉及项目类别	本项目情况	是否设置专项评价
	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部 水库：全部 引水工程：全部（配套的管线工程除外） 防洪除涝工程：包含水库的项目 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目不属于前述项目	否
	地下水	陆地石油和天然气开采：全部 地下水（含矿泉水）开采：全部 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	本项目为陆地矿产资源地质勘查（含油气资源勘探），不含地下水开采	否
	生态	涉及环境敏感区（不包含饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	本项目不属于前述项目	否
	大气	油气、液体化工码头：全部 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	本项目不属于前述项目	否
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目不属于前述项目	否
	环境风险	石油和天然气开采：全部 油气、液体化工码头：全部 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	本项目不属于前述项目	否
规划情况	《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025年）》（陕自然资发〔2022〕40号），陕西省自然资源厅； 《陕西省黄河流域生态环境保护规划》，陕西省人民政府； 《延安市矿产资源总体规划（2021-2025年）》（延政发〔2022〕19号），延安市人民政府。			

规划环境影响评价情况	规划环评名称：《陕西省矿产资源总体规划（2021~2025 年）环境影响报告书》； 编制单位：陕西煤田地质勘查研究院有限公司，2022年7月； 审查机关：生态环境部； 审查文件：生态环境部《关于陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书审查意见》； 文号：环审〔2022〕123号。				
规划及规划环境影响评价符合性分析	本项目与规划及规划环评影响评价的符合性分析见表 1-4。				
	表 1-4 项目与与规划及规划环评影响评价符合性分析				
	序号	名称	相关政策要求	本项目情况	符合性
1		《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》（陕自然资发〔2022〕40 号）	推动陕北能源转型升级发展。在鄂尔多斯盆地煤油气盐赋存区，加强石油、天然气、页岩气、煤层气等能源矿产的调查评价，加大石油、天然气勘探力度，稳步提高油气产能。依托神东(陕西部分)、陕北煤炭基地建设，有序开展煤炭国家规划矿区资源开发，稳定煤炭总产能，“控制总量，兜住底线”，提高煤炭综合利用效能，促进能源产业高端化、多元化、低碳化发展。 强化战略性矿产安全保障，在空间布局、勘查开发方向、准入门槛、总量调控、结构调整等方面加强引导，提高资源安全供应能力和开发利用水平。 生态保护红线范围内原则上禁止不符合管控要求的矿产资源勘查开采。生态保护红线内非自然保护区的核心保护区的区域，允许因国家重大能源资源安全需要开展战略性能源资源勘查、公益性自然资源调查和地质勘查。对永久基本农田内部分战略性矿产矿业权实施差别化管理，	本项目为天然气勘探项目，符合“加大石油、天然气勘探力度，稳步提高油气产能”的规划要求，且井场和施工单位不涉及生态保护红线、永久基本农田。	符合

			保障资源稳定供应。		
			重点勘查石油、天然气、页岩气、煤层气、煤炭、地热等矿产，以上矿种鼓励社会多元资金投资勘查。	本项目属于天然气勘探项目，符合《陕西省矿产资源总体规划（2021—2025 年）》要求。	符合
	2	《陕西省黄河流域生态环境保护规划》	推动能源结构绿色发展。加大石油、天然气勘探力度，稳步推动煤层气、页岩气等非常规油气资源开采利用。	本项目为气井勘探项目，符合规划能源结构绿色发展要求。	符合
	3	《延安市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》（延政发〔2022〕19 号）	到 2025 年，全面提高矿产资源勘查开发与保护水平，矿产资源开发利用布局进一步优化，采石矿山治理成果得到巩固，矿业绿色发展新格局基本形成。主要矿产资源实现找矿新突破。加强石油、天然气、煤层气、煤炭、地热等能源矿产调查评价与勘查，提高全市的资源安全保障能力。	本项目为天然气勘探项目，符合“加强石油、天然气、煤层气、煤炭、地热等能源矿产调查评价与勘查，提高全市的资源安全保障能力”的要求。	符合
其他符合性分析	1、产业政策相符性分析 本项目为天然气勘探项目，根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“七、石油天然气—1.石油天然气开采：常规石油、天然气勘探与开采，页岩气、页岩油、致密油（气）、油砂、天然气水合物等非常规资源勘探开发”，为鼓励类建设项目。对照《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号），本项目不在禁止准入类之列，同时本项目也不属于《陕西省限制投资类产业指导目录》中限制类投资项目。 综上所述，本项目的建设符合国家及地方产业政策要求。				
	2、相关政策、文件符合性分析 本项目与相关政策、文件相符性分析见表 1-5。				
	表 1-5 项目与相关政策、文件符合性分析				
	序号	名称	相关政策要求	本项目情况	符合性
	1	《石油天然气开采	（1）油气田开发不得使用含有国际公约禁用化	（1）本项目在钻井过程中使用的化学试剂	符合

		业污染防治技术政策》（公告2012年第18号） 学物质的油气田化学剂，逐步淘汰微毒及以上油气田化学剂，鼓励使用无毒油气田化学剂； （2）在钻井过程中，鼓励采用环境友好的钻井液体系；配备完善的固控设备，钻井液循环率达到95%以上；钻井过程产生的废水应回用； （3）酸化液和压裂液宜集中配制，酸化残液、压裂残液和返排液应回收利用或进行无害化处置，压裂放喷返排入罐率应达到100%； （4）固体废物收集、贮存、处理处置设施应按照国家要求采取防渗措施；试油（气）后应立即封闭废弃钻井液贮池； （5）油气田企业应建立环境保护人员培训制度，环境监测人员、统计人员、污染治理设施操作人员应经培训合格后上岗； （6）油气田企业应对勘探开发过程进行环境风险因素识别，制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。应开展特征污染物监测工作，采取环境风险防范和应急措施，防止发生由突发性油气泄漏产生的环境事故。	均符合国际公约的要求； （2）本项目采用环境友好的钻井液，配备完善的固控设备，井场钻井液全部循环利用，钻井废水收集后循环利用； （3）本项目压裂液采取集中配制，残液和返排液拉运至延安圣洋环保有限公司处置，压裂液返排入罐率可达到100%； （4）本项目钻井过程中采用可拆卸储液罐代替传统泥浆池，防止泥浆发生渗漏；钻井结束后，废泥浆、岩屑拉运至延安圣洋环保有限公司处置（处置协议见附件7）； （5）建设单位已建立了完善的环境保护人员培训制度，所有人员均培训后上岗； （6）建设单位已建立了完善的环境污染事故应急预案、消除事故隐患的措施及应急处理办法，并定期演练。	
2	《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）	1、未确定产能建设规模的陆地油气开采新区块，建设勘探井应当依法编制环境影响报告表。 2、油气开采产生的废弃油基泥浆、含油钻屑及其他固体废物，应当遵循减量化、资源化、无害化原则，按照国家和地方有关固体废物的管理规定进行处置。 3、施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、	1、本项目为新建勘探井项目，本报告即为该项目环境影响报告表。 2、钻井过程泥浆、岩屑采用地上移动式收集设施收集，泥浆循环处理系统排出的岩屑、泥浆拉运至延安圣洋环保有限公司处置（处置协议见附件7）。 3、本项目施工过程通过合理平面布置减少施工占地，选择合理施工方式落实生态保护	符合

			落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。钻井和压裂设备应当优先使用网电、高标准清洁能源，减少废气排放。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施。	措施，使用清洁能源，减少废气排放；同时选用低噪声设备，避免噪声扰民；施工结束后及时落实环评提出的生态保护措施。	
	3	《甲烷排放控制行动方案》（环气候〔2023〕67号）	（二）推进能源领域甲烷排放控制。4.强化甲烷综合利用。促进油气田放空甲烷排放管控，鼓励企业因地制宜开展伴生气与放空气回收利用，不能回收或难以回收的，应经燃烧后放空。	本项目测试放喷的天然气不具备回收条件，难以回收，经点火燃烧后放空。	符合
	4	《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》（2019年9月27日）	开发单位应当实行清洁生产，通过采用先进技术、工艺和设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免污染物的产生和排放。禁止采用国家和本省明令淘汰的落后技术、工艺和设备进行煤炭、石油、天然气开发。石油、天然气开发单位应当对开采过程中产生的钻井废水、压裂返排液、采出水按照国家有关规定进行无害化处理，经处理达到标准的，按照经批准的环境影响评价文件要求排放或者回注；石油、天然气开发单位对开采过程中产生的废弃泥浆、岩屑等工业固体废物应当集中收集、处置；天然气井选点测试放喷，应当综合考虑气候、风向、安全等因素合理选点，远离居民区和建筑物，排出的气体应当点燃焚烧。煤炭、石油、天然气开	本项目采用的技术、设备均为国内先进水平。本项目钻井废水循环利用，剩余的钻井废水、压裂返排液收集后委托延安圣洋环保有限公司处置；本项目废弃泥浆、岩屑拉运至延安圣洋环保有限公司处置。建设单位严格按照要求进行气井选点测试，排出的气体点燃焚烧。废机油严格执行国家和本省的有关规定，进行收集、贮存、利用和处置，施工结束后，交给有相关资质的单位进行处置。	符合

			发单位收集、贮存、运输、利用和处置危险废物，应当严格执行国家和本省有关规定，不得将危险废物交由不具备资质的单位处置。		
	5	《陕西省固体废物污染防治专项行动方案》（陕环发〔2018〕29号）	落实产废企业污染防治主体责任。固体废物产生企业要对固体废物处置全过程负责，细化管理台账、落实申报登记制度，如实申报固体废物利用处置最终去向，实行申报登记信息承诺制，向社会公开固体废物产生种类、数量、利用、处置情况及承诺书等信息，接受社会监督。	本项目废弃钻井泥浆、岩屑运输过程实施全程 GPS 定位及监控，严禁运输过程中随意掩埋、抛洒废弃钻井泥浆、岩屑。建设单位应负责废弃泥浆、岩屑从产生地至合法处置场之间的运输以及运输过程中的污染防治，并应按照规定向所在地环保部门提供废物的产生量、实际流向和处置等有关资料。	符合
	6	《陕西省人民政府关于深化大气污染治理推进实现“十四五”空气质量目标的实施意见》（陕政发〔2024〕6号）	（二）优化能源结构。 6.大力发展新能源和清洁能源。全省非化石能源消费比重达 16% 以上，电能占终端能源消费比重达 27% 以上。 （四）强化面源污染防治。 15.综合治理扬尘污染。严格落实大气污染防治专项行动方案和 2024 年度工作要点中各项扬尘污染管控措施。将防治扬尘污染费用纳入工程造价。	本项目为天然气勘探项目，符合大力发展新能源和清洁能源的要求。本项目施工期扬尘严格落实大气污染防治专项行动方案和 2024 年度工作要点中各项扬尘污染管控措施要求。	符合
	9	《陕西省黄河流域生态环境保护规划》（陕环发〔2022〕9号）	推动能源结构绿色发展。……加大石油、天然气勘探力度，稳步推动煤层气、页岩气等非常规油气资源开采利用。……	本项目为天然气勘探项目，符合规划能源结构绿色发展要求。	符合
		《延安市生态环境保护“十四五”规	石油、煤炭、天然气生产企业及其他重点工业企业生产、生活污水必须全收集全处理。严格	本项目为天然气探井建设项目，生产废水和生活污水全收集处理，未占用耕	符合

		划》	控制在优先保护类耕地集中区域新建石油开采、石油化工、煤化工等行业企业。加大矿区生态环境保护和治理。油气开发企业要按照封堵油井相关技术规范要求，对废弃油气井进行永久性安全封堵，实施生产设施、建筑物拆除搬离，对含油废弃物进行彻底清理、安全处置，并对平整场地恢复植被。	地；对于没有开采价值的井将永久性安全封堵，对场地实施彻底清理并进行平整、恢复原有植被。	
	7	《延安市油气开发废弃物集中处置实施方案》 (延市环发(2019)104号)	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。	本项目钻井废弃物委托第三方企业(延安圣洋环保有限公司处置)集中处置。	符合
			油气开发企业要在钻井、压裂、试油气作业前配备废弃泥浆岩屑、废水等移动式收集设施，安装撬装式压滤机，做到不落地收集措施，对钻井、压裂、试油气过程中产生的废弃泥浆岩屑、废水等废弃物实行固液分离、分类收集、集中处置；未配备废弃泥浆岩屑、废水等收集设施和撬装式压滤机的井场不得开展钻井作业。	本项目井场配备废弃泥浆岩屑、废水等移动式收集设施，并安装撬装式压滤机，做到不落地收集措施，对钻井、压裂、试气过程中产生的废弃泥浆岩屑、废水等废弃物实行固液分离、分类收集、集中处置。	符合
			油气开发废弃物须在油气井钻井作业完成后7日内统一运至油气开发废弃物集中处置场所处置，运输车辆必须采取防渗漏、防抛撒、防扬尘措施，加装GPS设备，	本项目勘探过程中产生的废弃物在钻井作业完成后7日内统一运至延安圣洋环保有限公司处置，运输车辆采取防渗漏、防抛撒、防扬尘	符合

			实施全程动态记录，严禁运输过程中随意掩埋、抛洒油气开发废弃物。	措施，加装 GPS 设备，实施全程动态记录，严禁运输过程中随意掩埋、抛洒油气开发废弃物。	
	8	《延安市 2020 年油气开采废弃物集中处置实施方案》 (延市环发(2020) 27 号)	(一) 项目建设要求。 油气开发单位要落实“谁污染、谁治理”的污染防治主体责任，充分结合我市油气开发区地形特征、油(气)区分布以及开发单位油气开发计划，合理规划油气开发废弃物集中处置设施建设地点、覆盖范围以及政策实施期限，自建、联建或委托有资质的第三方企业建设集中处置场所，避免油气开发废弃物处置政策“一刀切”。原则上一个采油厂(作业区)建设一个废弃物集中处置项目，使用年限一般要满足 3 年以上。	本项目钻井废弃物委托延安圣洋环保科技有限公司处置集中处置。	符合
			源头分类收集。油气开发单位应当严格落实固体废物分类管理制度。油气开发现场应对水基钻井泥浆实施固液分离处置，并采取现场不落地收集措施；对油基钻井泥浆、含油污泥、废弃危险化学品、含油沾染物等危险废物，应配备专用收集设施，严禁与其他废物混合收集，危险废物贮存设施应当满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)，并规范设置标志标识。	本项目勘探井现场对水基钻井泥浆实施固液分离处置，并采取现场不落地收集措施。	符合
			运输处置过程。油气开发单位要按照《陆上石油天然气开采钻井废物处置污染控制技术要求》(SY/T7298-2016)，分类、规范处置油气开发废弃物。固相、液相	本项目钻井废弃物处置严格执行转移联单制度，由专用车辆运输，运输过程采取防渗漏、防流失、防扬尘措施。	符合

			废弃物要严格执行转移联单制度，运至废弃物集中处置设施，运输过程必须采取防渗漏、防流失、防扬散措施；油基钻井泥浆、含油污泥、废弃危险化学品、含油污染物等危险废物，必须交由具备资质的单位进行处置或利用。		
	9	《延安市生态环境保护“十四五”规划》	石油、煤炭、天然气生产企业及其他重点工业企业生产、生活污水必须全收集全处理。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建石油开采、石油化工、煤化工等行业企业。加大矿区生态环境保护 and 治理。油气开发企业要按照封堵油井相关技术规范要求，对废弃油气井进行永久性安全封堵，实施生产设施、建筑物拆除搬离，对含油废弃物进行彻底清理、安全处置，并对平整场地恢复植被。	本项目为天然气探井建设项目，生产废水和生活污水全收集处理，未占用耕地；对于没有开采价值的井将永久性安全封堵，对场地实施彻底清理并进行平整、恢复原有植被。	符合
	10	《延安市人民政府办公室关于印发<蓝天、碧水、净土保卫战 2024 年工作方案>的通知》（延政办函〔2024〕43 号）	加强对油、气开采回注水的监管，确保废水处理设施稳定运行，达标排放或回注。	本项目钻井期间产生的钻井废水、压裂液委托延安圣洋环保有限公司处置集中处置，不外排。	符合
			钻井废弃物要固液分离、分类收集、集中处置，实现“减量化、无害化、资源化”处置；压裂返排液等废水处置企业作为产废单位，中水回注或利用企业作为处置单位纳入市固体废物管理信息系统进行管理。	本项目钻井过程配备泥浆罐，安装撬装式压滤机，实行固液分离、分类收集，废弃钻井泥浆岩屑委托延安圣洋环保有限公司处置集中处置，不在井场内填埋处置，并严格执行转移联单制度。	符合
	11	《延安市生态环境局关于印发<进一步加强油气开发废弃物管理工作的方案>的通知》（延	4.落实施工环节环保要求。油气开发企业在钻井、固井、压裂、试油试气、修井等施工过程中应建立环境保护管理台账，如实登记开采过程中使用的各类化工原料的数量，以及产生含油废水废渣废弃物（泥浆岩	本次评价要求项目探井在建设过程中建立环境保护管理台账，如实登记开采过程中使用的各类化工原料的数量，钻井废弃物处置办理转移联单；合理安排施工工序，缩短施工工期，合理布置施工现	符合

		市环发〔2022〕6号)	屑、压裂返排液、采出水等)的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息做到全过程可追溯、可倒查。应当尽量减少施工用地、缩短工期、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施,降低生态环境影响。	场,减少占地。	
			5.严格废弃物规范化管理。油气开发各环节产生的废弃物必须做到应收尽收,严禁利用渗井、渗坑、裂隙和溶洞排放、倾倒和掩埋,严禁将压裂返排液在施工场地进行燃烧处置,严禁将未经无害化处理和达标的不含油废水、压裂返排液、泥浆岩屑渗滤液等液体进行回灌和回注,更不得将与油气开采无关的废水回注;油泥、沾染油泥包装物等危险废物应严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》危险废物管理规定及《陆上石油天然气开采行业危险废物环境管理指南》申报、贮存、处置;其他废弃物不能利用的,委托有资质单位进行规范化处置,严禁层层转包,引发环境污染问题。废弃物转运过程必须采取防渗漏、防流失、防扬散措施。油气开发企业应加大综合利用技术开发,在开发过程中推广使用综合利用制品。	本项目钻井过程配备泥浆罐,安装撬装式压滤机,实行固液分离、分类收集,废弃钻井泥浆、岩屑、压裂返排液委托延安圣洋环保有限公司处置集中处置,不在井场内填埋处置,并严格执行转移联单制度,转运车辆采取防渗漏、防流失、防扬散措施。	符合
	12	《钻前工程及井场布置技术要求》(SY/T5466-2013)	井口位置应满足要求:距高压线及其它永久性设施不小于75m。距民宅不小于100m。距铁路、高速公路不小于200m。距学校、医院和大型油库等密集型、高危性场所不	本项目井口位置75m范围内无高压线及其它永久性设施。项目井口位置100m范围内无居民住宅,本项目井口位置200m范围内无高速公路、铁路,井口位	符合

			小于 500m。	置 500m 围内无学校、医院和大型油库等人口密集型、高危性场所。	
13	《陕北油气田开采清洁文明井场验收标准》	一、钻探井场 （一）钻井作业的泥浆池和泥浆槽必须采取防渗漏、防外溢措施。泥浆上清液应循环使用或处理达标后回注油层。钻井泥浆应当交由有自知单位处置，岩屑及其他废弃物要进行无害化处理。 （二）钻井作业必须采取防止油污外泄和渗漏等有效措施，油污要及时回收，废弃污油泥应当交由有资质单位处置。 （三）试油（气）作业必须采取放喷、导流等有效措施。试油（气）完成后，应在 60 日内完成泥浆处置、岩屑固化及善后处理。	（一）本项目每个钻井井场设置一套泥浆不落地装置对钻井泥浆进行收集，钻井结束后委托延安圣洋环保有限公司处置。 （二）钻井过程产生的废机油、含油抹布等危废贮存点，钻井结束后由委托有资质单位进行处置。 （三）钻井过程试气设置放喷罐和排液罐，试气结束后井场废弃物委托延安圣洋环保有限公司处置。本次评价要求企业按照要求 60 日内必须完成钻井井场内的废弃物处置工作。	符合	
14	《关于印发石油天然气开采等四个行业建设项目环境影响评价文件审批要点（试行）的通知》	第二条 项目应符合生态环境保护相关法律法规和政策，符合“三线一单”要求，并与环境功能区划、生态环境保护规划等规划相协调。 第三条 项目选址应符合区域油气开采总体规划、规划环评及其审查意见等相关要求。禁止在居民区和国务院或者省人民政府划定的重要水源涵养区、饮用水水源保护区，国家公园，自然保护区，风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园等自然公园、文物保护单位等区域内进行石油、天然气开发。 第五条 涉及废水回注的油气开采项目，应当论证回注的环境可行性，不得回注与油气开采无关的废水。 第六条 油气开采产生的	本项目符合生态环境保护相关法律法规和政策，符合“三线一单”要求，符合环境功能区划、生态环境保护规划。本项目井场和施工道路不涉及居民区和国务院或者省人民政府划定的重要水源涵养区、饮用水水源保护区，国家公园，自然保护区，风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园等自然公园、文物保护单位等区域，不涉及废水回注建设内容，开采使用环保型泥浆，产生的废弃泥浆、钻屑及其他固体废物，泥浆循环使用，钻探结束后委托延安圣洋环保有限公司处置。	符合	

			废弃油基泥浆、含油钻屑及其他固体废物，应当遵循减量化、资源化、无害化原则，按照国家和地方有关固体废物的管理规定进行处置。		
	15	《绿色勘查指南》 (T/CMAA 0001-2018)	修筑道路及施工场地，应根据自然条件及安全文明、环境保护等管理要求进行规划布置。修筑道路和施工场地尽可能减少土地的占用面积、树木与植被的破坏。需要并可移植的树木应尽量移植保存，用于项目施工结束的复绿或就近栽培。	本项目施工道路根据自然条件及安全文明、环境保护等管理要求进行规划布置，尽可能少占地，减少对树木与植被的破坏。对可移植的树木应尽量移植保存，用于项目施工结束的复绿或就近栽培。	符合
			施工剥离的适合复垦的表土，应当收集存放管理，作为施工结束后的复垦、复绿用土。宜将开挖的土石用于工程回填、路基建设及边坡填筑。需外运土石应指定位置并规范管理。	施工剥离的适合复垦的表土收集后最终用于井场及周边的复绿。开挖的土石最终将回填，或者作为井场周边的边坡防护，土石方就地平整不外运。	符合
			施工中挖填形成的边坡及土石堆场边坡应做好支护或拦挡，预防崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，尽量减少土石压占土地面积。	本项目施工过程中尽量减少土石压占土地面积。挖填形成的边坡及土石堆场边坡做好拦挡，预防各类地质灾害。	符合
			统筹规划勘查场地进入通道，充分利用已有可利用的公路、村道等。	本项目充分利用已有公路、村道、井区道路等现有道路，尽可能缩短施工临时道路长度。	符合
			在确保安全情况下，道路修筑尽可能减少占用土地、植物移植，以及对水环境和野生动物保护的影响。	本项目充分利用现有道路尽可能减少临时道路长度和面积，尽量减少占用土地，减少植物移植。	符合
			钻探（钻井）施工场地一般应按照现场施工设备、附属设施安装、施工操作、钻进液循环系统、材料物资存放、临建房屋等施工需要，依据现场地形条件进行分区布置，以满足减小环境影响和安全生产文明施工为原则，严格控	本项目钻探施工场地按要求分区布设，满足安全距离要求同时严格控制占地面积，进行文明施工。	符合

			制场地平整使用土地面积。		
			钻探设备安装及其施工操作场地，鼓励优先采用模块化的便携式探矿设备。	本项目钻探设备模块化的便携式探矿设备。	符合
			钻进液循环系统场地。清水池或浆液池及废浆液池可不与钻进施工机场同一场地布置，其开挖容积应按钻孔深度进行计算，不宜小于钻孔容积的2倍。	本项目采用最新要求的泥浆不落地成套设备，钻井泥浆采用泥浆罐收集并循环使用。	符合
			岩心棚及材料库、备用管材物资堆场、值班休息房、油料堆场、废弃物资及垃圾场、工地厕所场地等附属设施场地，按照附属设备、设施安装及操作使用需求，在最大限度减少环境扰动前提下，依地形分区平整场地。	本项目岩心棚及材料库、备用管材物资堆场、值班休息房、材料堆场、废弃物资及垃圾场、工地厕所场地等附属设施场地按相关要求分区布设。	符合
			钻探（钻井）施工场地应设置排水沟，确保现场无低洼积水。若施工机场边坡上方汇水面大或位于冲沟附近，应设置截水沟。	本项目钻探（钻井）施工场地四周设置截排水沟对雨水进行引流，防止站场水土流失。	符合
			勘查工程项目部及生活驻地，宜就近租用当地居民房屋或公共建筑物。	本项目勘查工程项目部及生活驻地依托采气三厂设施或租用当地居民房屋。	符合
			钻探施工主要设备及配套技术应处于国内先进水平。施工设备应具备安、拆快捷、便于搬运，机械化、智能化程度高，施工操作安全简便、劳动强度低、生产效率高，工程质量好、节能、环保等特点。优先采用模块化、轻便化、小型化、集成度高的钻探施工及其配套设备。	本项目采用目前先进的钻机及配套钻井设备，属于模块化、轻便化、小型化、集成度高的设备。且采用先进的泥浆收集循环利用成套设备。均具有机械化、智能化程度高，施工操作安全简便、劳动强度低、生产效率高，工程质量好、节能、环保等特点。	符合
			钻探施工技术工艺应先合理，切合勘查施工要求，钻进效率高，质量优，节能减排，安全环保。积	本项目采用目前先进的钻机及配套钻井设备，钻进效率高，质量优，节能减排，安全环	符合

			极采用定向钻探、绳索取心金刚石钻进、冲击回转钻进、空气潜孔钻进、不提钻换钻头等先进的钻探施工方法及技术工艺。除浅表层开孔外，尽量采用金刚石绳索取心、双层管或三层管钻进技术工艺。	保。钻机主要用于岩心勘探的钻机，主要用于垂直的和倾斜 45° 以内的地质矿产勘探孔和石油勘探孔。项目采用金刚石绳索取心钻进工艺，在钻探施工过程的回次钻进中，不用提出全套钻柱(包括外管)、而借助绳索打捞器打捞内管取心，可实现长孔段连续钻进，工艺较为先进。	
			钻探施工循环液使用泥浆时，应采用无固相或低固相的优质环保浆液。泥浆材料及处理剂具备无毒无害、可自然降解性能，符合环保标准要求。加强循环液的现场使用管理，做好施工中防渗、护壁及净化处理，预防浆液使用中造成地面及地下污染。	本项目采用水基型钻井液，具有无毒无害、可自然降解的特点，钻井泥浆采用泥浆罐收集并循环利用，要求泥浆不落地。	符合
			勘查产生的废水可循环利用的应循环利用；对外排放应经沉淀和按规定进行技术处理，按照 GB8978 标准执行。	本项目钻井期间产生的生产废水排入移动式污水罐，循环用于配制泥浆，钻井结束后，废弃泥浆上清液、钻井废水委托有资质公司处理达标后回注，不外排；生活污水排入移动式环保厕所内后清掏用作农肥。	符合
			油气表层钻井应使用空气钻或清水钻进方式，钻进过程中遇到水层，固井时应避开水层，防止地表水受到污染。油气钻进施工中，如出现孔内泥浆严重漏失及涌水现象，应快速穿越漏失及涌水地层后，及时对漏失及涌水地层孔段采用快干水泥基堵漏材料进行封堵，孔深较浅时，亦可采用套管隔离，预防泥浆对地下水造成污染和破坏。	本项目表层钻井使用空气钻，钻进过程中遇到水层，固井时避开水层，防止地表水受到污染。钻进施工中，如出现孔内泥浆严重漏失及涌水现象，应快速穿越漏失及涌水地层后，及时对漏失及涌水地层孔段采用快干水泥基堵漏材料进行封堵，孔深较浅时，亦可采用套管隔离，预防泥浆对地下水造成污染和破坏。	符合

			勘查施工道路、场地平整、现场作业应充分考虑到野生动植物保护。勘查机械设备应安装消声装置或场地修隔音设施，降低施工噪音；在有人居住区和野生动物栖息附近，夜间应停止有噪声影响的作业活动。	本项目施工道路、场地平整、现场作业选用低噪声设备，文明施工，减少占地，做好野生动植物保护的施工宣传。在有人居住区和野生动物栖息附近，夜间应停止有噪声影响的作业活动。项目钻井和泥浆收集处理成套设备均配备减震基座和减震垫，空气动力设备安装消声装置。	符合
			对容易产生粉尘的作业，采取喷雾、洒水等措施最大限度地降低勘查施工作业中产生的粉尘。	本项目土方施工过程中配套洒水车进行洒水抑尘。	符合
			采用喷雾、洒水、加设除尘装置等措施处置运输过程中产生的粉尘及其扩散。	本项目运输过程中加盖篷布防止扬尘，对运输道路配套洒水车进行洒水抑尘。	符合
			勘查过程中，柴油机动力设备应安装尾气净化装置，尾气排放执行国家环保排放标准，不同地区应满足勘查所在地地方相关标准要求。	本项目柴油发动机配套安装尾气净化装置，尾气排放执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（中国第三、四阶段）（GB20891-2014）和2020年修改单中限值要求。	符合
			施工现场不应燃烧秸秆、衣物及其他产生烟尘、废气污染的物品。	本项目施工现场按要求不允许燃烧秸秆、衣物及其他产生烟尘、废气污染的物品，主要为柴油发动机废气。	符合
			废弃物管理按照GB18599执行。	本项目钻井过程中采取不落地收集措施，废弃泥浆实施固液分离处理，经压滤脱水后的钻井泥浆外运处置。	符合
			生活固体废弃物应分类处置，按照GB18485、CJJ17执行。	本项目生活垃圾集中收集后送环卫部门指定地点堆放。	符合
			勘查施工区（点）工作结束后，应及时拆除现场施工设备、物资和临时设施，清除现场各类杂物、	本项目施工结束后，立即拆除现场施工设备、物资和临时设施，清除现场各类杂物、垃圾及	符合

			垃圾及污染物。	污染物。	
			现场的垃圾、油污、废液、沉渣及其它固体废物应进行分类清理、收集，按照 GB18599 等相关规定进行焚烧、消毒、沉淀、固化等处理。	本项目产生的落地油及时回收，保证落地油回收率能够达到100%；废机油等危险废物严格执行国家和本省的有关规定，进行收集、贮存、利用和处置，施工结束后，交给有资质的单位进行处置。	符合
			对于现场不能处置的污染物，应外运到专业处理场处理。	本项目危险废物委托有资质单位外运处置；废钻井泥浆和一般岩屑委托有能力的第三方外运处置；生活垃圾收集后送环卫部门指定地点堆放。	符合
			场地恢复平整应根据恢复治理设计要求，结合现场情况，尽可能按原始地形地貌平整。难以复原的地段，应按恢复治理设计场地平整标高进行平整，尽可能与自然环境相协调。	本次评价要求项目施工结束后，对不具有利用价值的勘探井进行永久封井，并结合现场情况，尽可能按原始地形地貌平整恢复。	符合
			钻探及其他施工现场场地平整中，应彻底清除场地上污染物。废浆，废液应进行固化处理，深埋于开挖的坑、池底部，上部回填无污染的土壤。	本项目采用泥浆不落地工艺，废弃钻井泥浆和岩屑进行收集后，委托外运处置。	符合
			钻探现场应严格按照地质设计要求认真做好封孔工作，保证封孔质量，孔口用水泥砂浆树立规范的标志桩。	本项目已提出封井要求，建设单位应根据相关要求认真做好封孔工作，保证封孔质量，孔口用水泥砂浆树立规范的标志桩。	符合
			施工道路及临建场地根据设计恢复地类及保留需求进行平整。	本项目施工道路及临建场恢复根据勘探成果确定，若永久封井，占用的临时用地进行恢复原土地类型。	符合
			场地的覆土厚度及土质应符合恢复地类的复绿设计及相关行业的规范标准要求。	本项目要求场地的覆土厚度及土质必须复核相关规范标准要求。	符合
			仅压占未挖损及污染的	本项目仅压占未挖损	符合

			场地,可采取深翻,松土、培土等方式,满足相关规定和设计恢复治理要求。	及污染的场地,要求采取深翻,松土、培土等方式。	
			草地复绿,一般采用播撒方式培植,草种应适应当地生长并与原草地环境协调。林地复绿,林木品种适合当地生长,应结合当地居民及社会经济发展及环境的协调要求,林木的种植施工应符合相关行业规程及规范标准。探井施工占用园地的,在工程结束后进行深翻、松土及松土及覆土后,应满足当地农作物耕种条件。	本项目探井施工占用草地的,根据环境条件,采用播撒土著种和优势种进行恢复。施工占用林地的,根据环境条件,选择当地土著种和优势种进行恢复,并需符合相关行业规程及规范标准。探井施工占用园地的,在工程结束后进行深翻、松土及覆土后,必须满足当地农作物耕种条件方可交付。	符合
			复垦复绿施工中,应做好环境恢复治理工程的维护管理。在工程质保期及植被恢复养护期间,应对损坏或检查不合格的工程进行修补和返工处理。	本项目在进行生态恢复过程中应严格按照生态恢复治理方案进行维护管理,定期对恢复达不到要求的工程进行返工处理。	符合
			恢复治理工作应达到现场无污染破坏痕迹,生态恢复良好,环境协调。	本次评价要求永久封井场地恢复达到现场无污染破坏痕迹,生态恢复良好,环境协调的要求。	符合
			推进智能化建设,采用信息技术、网络技术、控制技术、智能技术,实现勘查投资决策、工作部署和现场管信息化、智能化。	本项目勘探采用信息技术、网络技术、控制技术、智能技术进行钻探,实现现场管信息化、智能化。	符合
	16	《甲烷排放控制行动方案》(环气候〔2023〕67号)	4. 强化甲烷综合利用。促进油气田放空甲烷排放管控,鼓励企业因地制宜开展伴生气与放空气回收利用,不能回收或难以回收的,应经燃烧后放空。	本项目为陆地天然气勘探工程,目的是探明目的层天然气气藏情况,在完井测试前无法确定目的层天然气含量,评价要求根据前期测试结果,如果天然气产量较大,可采用储气罐回收利用;若天然气产生量较少,不具备回收利用条件,则放喷天然气通过专用的放喷管线将天然气引至放喷罐进行燃烧排放,且废气排放应满足相关	符合

				标准，加之测试放喷时间短，对大气环境的影响较短，测试完毕，影响很快消除，因此对环境的影响不大。	
17	《国家级公益林管理办法》	第十三条 二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。国有二级国家级公益林除执行前款规定外，需要开展抚育和更新采伐或者非木质资源培育利用的，还应当符合森林经营方案的规划，并编制采伐或非木质资源培育利用作业设计，经区级以上林业主管部门依法批准后实施。		本项目为临时占用林地，已编制使用林地可行性研究报告，并取得陕西省林业局的使用林地手续，施工结束后可在一定时间内恢复为原有林地。	符合

3、“三线一单”符合性分析

(1) 与陕西省“三线一单”符合性分析

本项目位于陕西省延安市安塞区，根据《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(陕政发〔2020〕11号)以及《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价(试行)》(陕环办发〔2022〕76号)，本项目建设与陕西省“三线一单”符合性分析见表1-6。

表 1-6 陕西省“三线一单”符合性分析

序号	三线一单	分析内容	符合性
1	生态保护红线	本项目位于陕西省延安市安塞区，项目周边无自然保护区、饮用水源保护区等生态保护区，不涉及生态保护红线。	符合
2	环境质量底线	本项目所在区域规划的环境质量底线：环境空气质量满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准；声环境质量满	符合

		足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准限值的要求。 项目建设单位严格落实本报告提出的各类废气、废水、噪声和固废污染防治措施，污染物排放量较小，均能达标排放。本项目建成后不会对环境质量底线产生冲击。	
3	资源利用上线	本项目资源利用量相对区域资源利用总量占比较小，通过采取“内部管理、设备选择、原材料的选用及管理、污染治理”等多方面为目标，有效控制污染，不触及资源利用上线。	符合
4	环境准入负面清单	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类项目，不属于《市场准入负面清单（2025年版）》中禁止准入类和限制准入类项目，对比《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单》，本项目所在区域不属于陕西省国家重点生态功能区范围。	符合

(2) 与延安市“三线一单”符合性分析

根据《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价（试行）》（陕环办发〔2022〕76号），建设项目环评文件涉及“三线一单”生态环境分区管控符合性分析采取“一图一表一说明”的表达方式，对照分析结果，论证建设的符合性。

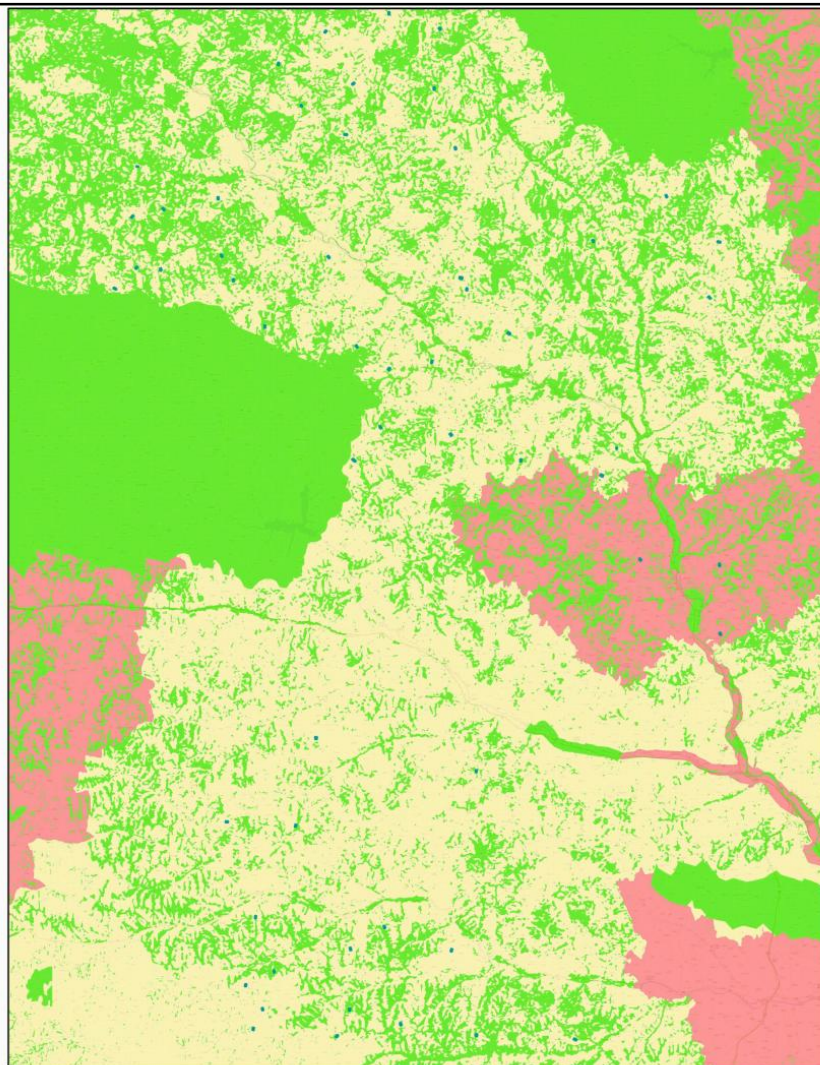
①一图

本项目在陕西省“三线一单”数据应用系统（V1.0）进行了生态环境管控分区对照分析，本项目位于陕西省延安市甘泉县，项目所在区域涉及优先管控单元、重点管控单元和一般管控单元，不涉及生态保护红线。本项目环境管控单元涉及情况见表 1-7。

表1-7 项目环境管控单元涉及情况一览表

环境管控单元分类	是否涉及	面积/长度
优先保护单元	是	18010.26m ²
重点管控单元	是	2444.02m ²
一般管控单元	是	38568.6m ²

本项目与陕西省生态环境管控单元对照分析示意图见图 1-1，本项目与延安市“三线一单”生态环境分区管控单元分布示意图见附图十一。



日期: 2025/7/2

0 3,750 7,500 15,000 米

图例
 生态保护
 重点管控
 一般管控
 NoControl

图 1-1 本项目与陕西省“三线一单”环境管控单元对照分析示意图
 ②一表

对照《延安市人民政府关于印发延安市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（延政办发〔2021〕14号），本项目与延安市“三线一单”生态环境总体准入清单符合性分析见表 1-8 和表 1-9。

表 1-8 本项目与延安市生态环境总体准入清单符合性分析一览表							
序号	区域名称	省份	管控类别	管控要求	面积/长度	本项目建设情况	符合性
1	延安市	陕西省	空间布局约束	1.以宝塔区、安塞区、甘泉县、延安高新区、新区、南泥湾开发区为主，加快建设能源装备制造和能源商品供应中心，打造“延安能源革命创新港”。洛河流域坚持上下游一体化和区域协同发展，形成洛河带上游（吴起、志丹、甘泉）油气生产供应保障区和洛河带下游（富县、洛川、黄陵）能源化工产业集聚区。黄河沿岸子长、延川、延长、宜川、黄龙五县（市）坚持能源绿色开发和清洁化生产。重点建设吴起、志丹、安塞、子长、黄龙、宜川等为主的风电基地；以吴起、志丹、安塞、黄龙、延长、延川、宜川等为主的光伏基地；子长、吴起、延长、黄陵、洛川等生物质发电项目；黄龙等地热能发电项目。 2.吴起、志丹、甘泉、富县、洛川、黄陵等洛河沿岸，在强化生态本底的基础上，打造洛河生态长廊，稳定能源生产，重点推动农产品精深加工、能源化工链条延伸、文旅产业融合发展，大力发展高端能化、新能源、绿色载能和战略性新兴产业。沿黄河西岸串联子长、延川、延长、宜川、黄龙，加大秦晋峡谷绿化和水土保持治理力度，大力发展以红色革命、黄河、民俗、石油工业为主的特色文化旅游产业，发展以苹果、红枣、小杂粮、食用菌为主的特色农业，逐步形成以沿黄生态保护和文化旅游为主的经济带。 3.南部高塬沟壑区突出保塬固沟建设以及子午岭、黄龙山林草植被的管护与抚育。北部丘陵沟壑区突出淤地坝、坡耕地治理及小流域综合治理，进一步控制和减少入黄泥沙。黄河沿岸土石山区重点抓好残塬区水土流失防治，实施好小流域综合治理、封禁治理和淤地坝等水土保持工程。 4.坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展，严控“两高”行业产能。新建“两高”项目必须严格落实国家《产业结构调整指导		本项目为天然气勘探项目，不属于“两高”行业。	符合

					目录》和《环境保护综合名录（2021年版）》要求。			
				污染物排放管控	1.鼓励石化、化工企业进行工艺升级，工业涂装行业加快推广紧凑式涂装工艺、先进涂装技术和设备。建立温室气体排放控制制度，加强“减污降碳”统筹，排污许可制度和碳排放交易制度协同，实现大气污染排放和温室气体排放强度双降。 2.工业园区加快推进污水处理设施新建和提标改造以及污水管网建设等，工业废水达标排放率达到100%。到2025年底，全市建成区实现污水全收集、全处理，城市污泥无害化处理率达到90%。		本项目为天然气勘探项目，不涉及工业涂装、污水处理设施新建和提标改造以及污水管网建设等行业。	符合
				环境风险防控	1.延河、北洛河等主要河流干流沿岸，严格控制石油开采、石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造等环境风险项目，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施，防范环境风险。 2.强化油煤气开采污染源专项治理和风险全过程管控，加强环境风险敏感点土壤和地下水监测。完善吴起、志丹等油煤气开采重点县的油煤气开采区、垃圾填埋场、危废堆积场、重点石化企业等风险源周边科学构建地下水水环境质量监测网。开展防渗情况排查和检测，并对下游地区污染状况进行评估，对渗漏严重的开展防渗整治。		本项目为天然气勘探项目，无风险源，不涉及环境风险。	符合
				资源利用效率要求	1.严格建设项目水资源论证，实行水资源差别化管控和地下水开采总量与水位双控，对取、用水总量达到或超过控制指标的县（市、区），暂停审批其新增涉水建设项目的取水许可。争创黄河流域污水资源化利用示范城市。推进延安新区再生水利用工程与新区水资源综合利用工程建设，吴起、志丹、安塞等产油县（市、区）积极探索再生水在石油开发生产中的利用。 2.推动能源化工产业向精深加工、高端化发展；拓展油气多元化利用，加快页岩油、煤层气、页岩气、石油伴生气等非常规油气资源开发利用；有序发展风电、光电、生物质发电和风光储氢多能融合。挖掘碳汇潜力，计量全市碳汇储量，提升生态系统碳汇能力，跟进中省对碳汇开发的政策和要求，参与碳汇开发与交易。到2030年将延安市建设成为全国中西部地区低碳发展的领军城市。		本项目运营期不消耗电能、水资源等，不触及资源利用上线。	符合

表 1-9 本项目与延安市“三线一单”生态环境分区管控准入清单符合性分析一览表

序号	环境 管控 单元	区 县	市 (区)	单元 要素 属性	管控 要求 分类	管控要求	面积/长度	本项目建设情况	符合性
1	陕西省延安市安塞区二级国家级公益林	延安市	安塞区	一般生态空间、一般生态空间 - 国家二级公益林	空间布局约束	一般生态空间：原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。一般生态空间-国家二级公益林：按照《国家级公益林管理办法》相关规定进行管控。 1.二级国家公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。 2.国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则，一经调出，不得再次申请补进。一般生态空间：原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。一般生态空间-国家二级公益林：按照《国家级公益林管理办法》相关规定进行管控。 1.二级国家公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。 2.国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则，一经调出，不得再次申请补进。一般生态空间：原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态	420.02	本项目占地涉及国家二级公益林、省级公益林以及一般商品林，已取得延安市自然资源局安塞分局出具的临时用地审批文件以及陕西省林业局出具的《使用林地审核同意书》，项目勘探期间需采伐林木，应按规定办理林木采伐许可手续后进行。本项目建设仅为钻井工程，只存在施工期，活动均在临时占地范围内，且占用时间短，项目在施工期加强水土流失措施的实施，临时占地在施工结束后进行生态恢复，不会造成土地、草地退化、森林破坏。	符合

						空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。一般生态空间-国家二级公益林：按照《国家级公益林管理办法》相关规定进行管控。1.二级国家公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。2.国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则，一经调出，不得再次申请补进。一般生态空间：原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。一般生态空间-国家二级公益林：按照《国家级公益林管理办法》相关规定进行管控。1.二级国家公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。2.国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则，一经调出，不得再次申请补进。			
	2	陕西省延安市安塞区优先保护单元2	延安市	安塞区	一般生态空间	空间布局约束	一般生态空间：原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。	17590.24	
	3	陕西省延安市安塞	延安市	安塞区	水环境城镇生活污水	污染排放管控	水环境城镇生活污水污染重点管控区：1.加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造。全省黄河流域城镇生活污水处理达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）排放限值要求。2.城镇新区管网建设及旧城区管网升级改造。	2444.02	本项目钻井废水经移动式循环罐收集后，排入泥浆水循环系统处理后作为钻井液配水回用，钻井
									符合

		区优先保护单元5			染重点管控区		造中实行雨污分流，鼓励推进初期雨水收集、处理和资源化利用，建设人工湿地水质净化工程，对处理达标后的尾水进一步净化。3.污水处理厂出水用于绿化、农灌等用途的，合理确定管控要求，确保达到相应污水再生利用标准。4.以城乡结合部、老旧街道、山体沟道等薄弱区域为重点，因地制宜分片区分阶段推进雨污分流改造，逐步完成截流闸取缔或智能化改造。根据流域地理条件和农民生活习惯，因地制宜分类推进，靠近城镇的村庄，生活污水纳入城镇污水管网统一处理；人口聚集、沿河形成径流的村庄，采取管网收集，集中处理方式；居住分散、塬面居住且未形成径流的村庄，采用土地消纳、农田利用或分散型治理模式。		结束后，钻井废水委托延安圣洋环保有限公司进行处理；洗井废水、压裂返排液、放喷废水由罐车拉走，委托延安圣洋环保有限公司集中收集并处理。项目废水均不外排；生活污水设置移动式环保厕所，如厕污水定期清掏外运肥田；盥洗污水沉淀后用于厂区洒水抑尘。	
4	陕西省延安市安塞区一般管控单元	延安市	安塞区	无	空间布局约束	农用地优先保护区执行延安市生态环境要素分区总体准入清单中“4.1农用地优先保护区”准入要求。江河湖库岸线优先保护区执行延安市生态环境要素分区总体准入清单中“4.2江河湖库岸线优先保护区”准入要求。江河湖库岸线重点管控区执行延安市生态环境要素分区总体准入清单中“5.12江河湖库岸线重点管控区”准入要求。区域内执行延安市生态环境要素分区总体准入清单中“6一般管控单元”准入要求。	38568.60	本项目勘探期间排放的各类污染物，严格遵守相关法律法规、标准和政策文件的要求执行，不涉及农用地优先保护区和其他生态敏感区。	符合	

③一说明

对照延安市“三线一单”生态环境分区管控准入清单中的管控单元要求，本项目满足各单元在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率等管控维度对本项目的要求，因此本项目的建设符合延安市“三线一单”生态环境分区管控要求。

二、建设内容

本项目天然气勘探井分别位于陕西省延安市安塞区建华镇、招安镇、砖窑湾镇、镰刀湾镇、化子坪镇、坪桥镇、高桥镇、金明街道、白坪街道，具体位置见表2-1。本项目地理位置见附图一，探井分布图见附图三。

表2-1 项目地理位置一览表

序号	井场号/井号	井场拐点坐标 (CGCS2000)			井口坐标 (CGCS2000)		井场及道路面积 (亩)	地理位置
		拐点	横坐标 x	纵坐标 Y	横坐标 x	纵坐标 Y		
1	郝 49	J1	36590023	4124520	4124409	36590044	19.83	镰刀湾镇 杨石寺村
		J2	36590037	4124381				
		J3	36589967	4124374				
		J4	36589953	4124514				
2	郝 52	J1	36587742	4125675	4125614	36587751	21.45	镰刀湾镇 双山则村
		J2	36587792	4125627				
		J3	36587645	4125575				
		J4	36587695	4125526				
3	郝 53	J1	36597506	4103951	4103891	36597587	16.83	化子坪镇 化子坪村
		J2	36597565	4103989				
		J3	36597582	4103833				
		J4	36597641	4103871				
4	郝 54	J1	36612033	4105185	4105109	36612094	26.59	坪桥镇石 圪台村
		J2	36612094	4105220				
		J3	36612104	4105065				
		J4	36612165	4105100				
5	郝 55	J1	36614961	4084535	4084479	36615005	19.00	金明街道 办汪岔村
		J2	36615038	4084418				
		J3	36614980	4084379				
		J4	36614903	4084496				
6	郝 56	J1	36619454	4079765	4079679	36619389	22.39	白坪街道 办冯家营村
		J2	36619389	4079738				
		J3	36619443	4079609				
		J4	36619508	4079636				
7	郝 57	J1	36591489	4107730	4107657	36591471	15.38	化子坪镇 油坊坪村
		J2	36591419	4107728				
		J3	36591423	4107588				
		J4	36591493	4107590				
8	郝 58	J1	36586771	4106504	4106393	36586783	16.00	化子坪镇 子坊坪村
		J2	36586687	4106368				
		J3	36586747	4106331				
		J4	36586830	4106468				
9	郝 59	J1	36588310	4103072	4103044	36588361	15.00	化子坪镇 河西沟村
		J2	36588380	4103076				
		J3	36588387	4102936				
		J4	36588317	4102932				
10	郝 60	J1	36594643	4116507	41164	36594	15.82	镰刀湾镇

			J2	36594713	4116502	25	683		李坡村
			J3	36594703	4116362				
			J4	36594633	4116368				
	11	郝 61	J1	36597229	4118497	4118533	36597239	15.71	镰刀湾镇李坡村
			J2	36597170	4118534				
			J3	36597245	4118652				
			J4	36597304	4118615				
	12	郝 62	J1	36587037	4103182	4103080	36586994	18.6	化子坪镇子坊坪村
			J2	36587089	4103143				
			J3	36587002	4103020				
			J4	36586950	4103059				
	13	郝 63	J1	36598379	4123735	4123686	36598431	14.5	镰刀湾镇李坡村
			J2	36598519	4123741				
			J3	36598382	4123676				
			J4	36598522	4123681				
	14	郝 64	J1	36599245	4098066	4098104	36599170	22.32	化子坪镇西沟村
			J2	36599185	4098040				
			J3	36599121	4098177				
			J4	36599181	4098202				
	15	郝 65	J1	36604503	4111000	4111071	36604467	20.55	坪桥镇梅塔村
			J2	36604439	4110990				
			J3	36604412	4111138				
			J4	36604477	4111147				
	16	郝 66	J1	36594088	4099278	4099356	36594137	22.37	化子坪镇张岔村
			J2	36594153	4099273				
			J3	36594095	4099429				
			J4	36594159	4099423				
	17	郝 67	J1	36616141	4108046	4108096	36616084	17.2	坪桥镇玉山岭村
			J2	36616079	4108027				
			J3	36616091	4108187				
			J4	36616029	4108168				
	18	郝 68	J1	36619377	4084101	4084165	36619353	17.24	金明街道办阳庄村
			J2	36619311	4084100				
			J3	36619305	4084250				
			J4	36619370	4084251				
	19	郝 69	J1	36591653	4103996	4103936	36591712	17.12	化子坪镇河西沟村
			J2	36591718	4104002				
			J3	36591674	4103847				
			J4	36591738	4103854				
	20	郝 70	J1	36608282	4090899	4090809	36608308	18.98	建华镇孟新庄村
			J2	36608351	4090888				
			J3	36608330	4090750				
			J4	36608261	4090760				
	21	郝 71	J1	36618473	4101582	4101522	36618572	19.3	建华镇寺沟村
			J2	36618523	4101623				
			J3	36618623	4101511				
			J4	36618573	4101469				
	22	郝 72	J1	36598832	4115272	4115196	36598814	17.27	坪桥镇梅塔村
			J2	36598874	4115223				
			J3	36598764	4115121				
			J4	36598721	4115170				
	23	郝 73	J1	36603560	4118759	4118821	36603511	18.91	坪桥镇高
			J2	36603495	4118748				

			J3	36603465	4118895				里圪台村
			J4	36603529	4118906				
	24	郝 74	J1	36596264	4125196	4125264	36596199	21.4	坪桥镇东也村
			J2	36596215	4125161				
			J3	36596121	4125290				
			J4	36596169	4125325				
	25	郝 75	J1	36594464	4123711	4123776	36594485	23.9	坪桥镇东也村
			J2	36594452	4123871				
			J3	36594512	4123875				
			J4	36594524	4123716				
	26	郝 76	J1	36605229	4101969	4101924	36605202	22	建华镇大佛寺村
			J2	36605222	4101829				
			J3	36605162	4101832				
			J4	36605169	4101972				
	27	郝 77	J1	36619100	4105180	4105161	36619012	22.4	建华镇寺沟村
			J2	36619085	4105122				
			J3	36618930	4105162				
			J4	36618945	4105220				
	28	郝 78	J1	36598494	4111850	4111889	36598419	25.4	化子坪镇石山村
			J2	36598335	4111866				
			J3	36598341	4111925				
			J4	36598500	4111909				
	29	郝 79	J1	36596005	4113695	4113736	36595977	20.2	镰刀湾镇李坡村
			J2	36595949	4113672				
			J3	36595903	4113782				
			J4	36595959	4113805				
	30	郝 80	J1	36600674	4119708	4119816	36600704	25.6	坪桥镇高里圪台村
			J2	36600669	4119868				
			J3	36600729	4119870				
			J4	36600734	4119710				
	31	郝 81	J1	36603273	4115006	4114903	36603229	22.5	坪桥镇梅塔村
			J2	36603270	4114856				
			J3	36603210	4114858				
			J4	36603213	4115008				
	32	郝 82	J1	36592311	4102279	4102345	36592343	26.6	化子坪镇河西沟村
			J2	36592307	4102410				
			J3	36592386	4102425				
			J4	36592398	4102283				
	33	郝 83	J1	36585932	4101714	4101728	36585842	24.9	化子坪镇子坊坪村
			J2	36585899	4101663				
			J3	36585764	4101749				
			J4	36585797	4101800				
	34	郝 84	J1	36596922	4122368	4122451	36596943	24.4	坪桥镇东也村
			J2	36596901	4122527				
			J3	36596961	4122535				
			J4	36596982	4122376				
	35	郝 85	J1	36604845	4123630	4123709	36604867	25.9	坪桥镇王茂湾村
			J2	36604796	4123680				
			J3	36604938	4123820				
			J4	36604987	4123770				
	36	郝 86	J1	36588480	4106847	4106954	36588458	23.5	化子坪镇河西沟村
			J2	36588395	4106983				
			J3	36588446	4107015				

		J4	36588531	4106879				
37	郝 87	J1	36599211	4090677	40907 13	36599 126	24.5	招安镇庄 科村
		J2	36599162	4090627				
		J3	36599019	4090767				
		J4	36599068	4090817				
38	郝 88	J1	36613550	4091726	40916 85	36613 571	9.84	建华镇沐 浴村
		J2	36613587	4091726				
		J3	36613587	4091644				
		J4	36613550	4091644				
39	郝 89	J1	36600213	4123545	41235 18	36600 256	11.93	坪桥镇马 家塬村
		J2	36600236	4123564				
		J3	36600285	4123504				
		J4	36600261	4123484				
40	郝 90	J1	36586964	4109717	41096 79	36587 004	21.65	化子坪镇 芦苇砭村
		J2	36587066	4109676				
		J3	36587052	4109638				
		J4	36586946	4109680				
41	郝 100	J1	36603022	4045660	40455 96	36603 030	21.60	高桥镇烧 房砭
		J2	36603070	4045655				
		J3	36603067	4045525				
		J4	36603015	4045527				
42	郝 101	J1	36598627	4053349	40532 52	36598 612	25.00	砖窑湾镇 范台村
		J2	36598549	4053232				
		J3	36598608	4053193				
		J4	36598685	4053310				
43	郝 102	J1	36593963	4053765	40536 62	36593 981	17.00	砖窑湾镇 范台村
		J2	36594032	4053753				
		J3	36594007	4053615				
		J4	36593938	4053627				
44	郝 103	J1	36611744	4053284	40532 32	36611 749	16.88	高桥镇贺 坪村
		J2	36611708	4053224				
		J3	36611828	4053152				
		J4	36611864	4053212				
45	郝 106	J1	36593514	4056602	40565 15	36593 525	14.92	砖窑湾镇 范台村
		J2	36593583	4056588				
		J3	36593556	4056451				
		J4	36593487	4056464				
46	郝 107	J1	36604869	4059008	40589 16	36604 875	26	高桥镇刘 坪村
		J2	36604931	4058990				
		J3	36604897	4058844				
		J4	36604834	4058862				
47	郝 108	J1	36604869	4048478	40484 54	36607 205	21.13	高桥镇石 峡峪林场 /贺坪村
		J2	36604931	4048570				
		J3	36604897	4048522				
		J4	36604834	4048430				
48	郝 109	J1	36594011	4061031	40609 64	36594 037	20.56	砖窑湾镇 贺砭村
		J2	36594068	4061023				
		J3	36594054	4060873				
		J4	36593995	4060882				
49	郝 111	J1	36599287	4058867	40589 41	36599 300	27.4	砖窑湾镇 苗店村
		J2	36599249	4059022				
		J3	36599308	4059036				
		J4	36599346	4058881				

50	郝 112	J1	36607456	4050915	40510 03	36607 433	22.9	高桥镇贺 坪村
		J2	36607390	4051061				
		J3	36607445	4051086				
		J4	36607511	4050940				
51	郝 113	J1	36608971	4047031	40470 67	36608 920	21.7	高桥镇贺 坪村
		J2	36608923	4046996				
		J3	36608847	4047101				
		J4	36608895	4047136				
52	延 1300	J1	36600991	4096590	40966 62	36601 007	14.00	建华镇武 家湾村
		J2	36601049	4096724				
		J3	36600974	4096757				
		J4	36600912	4096629				
53	延 1301	J1	36607525	4099156	40990 65	36607 530	13.2	建华镇张 家河村
		J2	36607630	4099062				
		J3	36607570	4098995				
		J4	36607465	4099088				
54	延 1306	J1	36604431	4092539	40924 60	36604 497	21.28	建华镇武 家湾村
		J2	36604515	4092428				
		J3	36604444	4092373				
		J4	36604360	4092484				
55	延 1307	J1	36612730	4089984	40899 88	36612 762	16.48	建华镇龙 安村
		J2	36612865	4089919				
		J3	36612822	4089829				
		J4	36612687	4089893				
56	延 1308	J1	36604791	4102712	41027 25	36604 942	26.59	化子坪镇 杨园村
		J2	36604774	4102614				
		J3	36604931	4102586				
		J4	36604949	4102684				
57	延 1309	J1	36603313	4097240	40971 82	36603 275	16.30	建华镇大 佛寺村
		J2	36603373	4097240				
		J3	36603289	4097101				
		J4	36603312	4097100				
58	延 1310	J1	36600552	4092956	40928 21	36600 569	15.64	建华镇武 家湾村
		J2	36600496	4092934				
		J3	36600548	4092805				
		J4	36600603	4092826				
59	延 1311	J1	36597191	4072706	40726 73	36597 231	22.00	招安镇康 岔村
		J2	36597281	4072710				
		J3	36597287	4072580				
		J4	36597197	4072576				
60	延 1312	J1	36606091	4070666	40705 80	36606 105	27.83	招安镇周 屯村
		J2	36606149	4070652				
		J3	36606059	4070530				
		J4	36606117	4070516				
61	延 1315	J1	36595062	4057512	40573 87	36595 039	14.37	砖窑湾镇 范台村
		J2	36595122	4057503				
		J3	36595122	4057374				
		J4	36595062	4057364				
62	延 1318	J1	36601141	4060317	40604 04	36601 138	22.83	砖窑湾镇 苗店村
		J2	36601105	4060452				
		J3	36601173	4060470				

项目组成及规模	63	延 1322	J4	36601209	4060335	40669 30	36596 184	14.52	砖窑湾镇 西河口村
			J1	36596132	4066869				
			J2	36596164	4067005				
			J3	36596200	4066853				
	64	延 1332	J4	36596232	4066988	40549 94	36594 510	11.97	砖窑湾镇 苗家河村
			J1	36599267	4055088				
			J2	36599336	4055081				
			J3	36599323	4054942				
	65	延 1333	J4	36599253	4054948	40549 79	36599 291	15.88	砖窑湾镇 苗家河村
			J1	36599267	4055088				
			J2	36599336	4055081				
			J3	36599323	4054942				
	66	延 1334 斜	J4	36599253	4054948	40541 06	36602 148	22.51	高桥镇徐 清村
			J1	36602179	4054030				
			J2	36602155	4054167				
			J3	36602086	4054155				
	67	延 1335	J4	36602109	4054015	40490 78	36605 071	12.48	砖窑湾镇 苗家河村
			J1	36605068	4049136				
			J2	36605154	4049026				
			J3	36605013	4049093				
	68	延 1336 斜	J4	36605098	4048982	40671 26	36592 413	13.76	砖窑湾镇 山王河村
			J1	36592309	4067162				
			J2	36592439	4067162				
			J3	36592308	4067102				
	69	延 1337 斜	J4	36592438	4067102	40534 51	36606 315	25.00	高桥镇洛 平川村
			J1	36606293	4053355				
			J2	36606299	4053494				
			J3	36606369	4053491				
70	延 1338 斜	J4	36606363	4053351	40475 54	36601 354	11.36	高桥镇洛 平川村	
		J1	36601313	4047619					
		J2	36601383	4047621					
		J3	36601387	4047481					
			J4	36601317	4047479				
1、项目由来									
近年来随着国民经济快速发展，能源资源消耗与经济快速发展矛盾关系日趋显著，尤其是油气资源，天然气作为一种国际公认的清洁能源在国民经济和社会生活中具有十分重要的作用，很可能成为未来能源的主力。同时，天然气的开发和利用能够有效缓解区域能源短缺的局面，明显改善区域生态环境（尤其是环境空气）质量。									
为了进一步了解安塞区的油气储存情况，满足区域对天然气不断增长的需求，促进地方经济快速稳步发展，陕西延长石油（集团）有限责任公司延长气田采气三厂拟在建华镇、招安镇、砖窑湾镇、镰刀湾镇、化子坪镇、坪桥镇、高桥镇、金明街道、白坪街道部署 70 口天然气勘探井，通过气探井钻									

探、完井测试等评价区域的气藏情况，不具备开采价值的井口进行永久封井，场地恢复原状；若测试具有工业产能，临时封井，如果后期可以转为生产井，应另行纳入新的区域环评，本次评价内容仅为勘探过程，不包含生产过程。

根据《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）规定：“（五）未确定产能建设规模的陆地油气开采新区块，建设勘探井应当依法编制环境影响报告表。确定产能建设规模后，原则上不得以勘探名义继续开展单井环评。”

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第682号）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于“四十六、专业技术服务业 99、陆地矿产资源地质勘查（含油气资源勘探）”，应编制环境影响报告表。

陕西延长石油（集团）有限责任公司延长气田采气三厂于2025年5月30日委托我单位对其“延长气田采气三厂安塞区域延1337斜等70口探井建设项目”进行环境影响评价工作（委托书见附件1）。我单位在接受委托后，立即组织参评人员赴现场进行实地踏勘，收集了该项目有关技术资料，在进行了初步工程分析、现状调查及影响评价的基础上，依照国家及陕西省相关环保法律法规和技术规范，编制完成了《延长气田采气三厂安塞区域延1337斜等70口探井建设项目环境影响报告表》。

2、工程组成及规模

本项目建设内容主要包括钻前工程（包括井场的平整、修建设备基础、降排水（污）措施、泥浆罐）、钻井工程（包括钻井、测井、录井、固井）及完井测试（包括完井作业和油气测试，洗井、射孔、压裂、试气等）。

本项目工程组成见表2-2。

表2-2 项目建设内容一览表

名称	项目	建设规模及建设内容
主体工程	钻前工程	钻前准备工作，包括表土剥离，局部井场平整及硬化，修建临时道路，修建设备基础、降排水（污）措施、泥浆罐等。井场配套布置安装泥浆设备、发电室等，井场设置表土堆放场。 井场井口位于井场中部，井架基础采用钢木结构活动基础

				(2m×4m×0.2m)，承载能力不小于 0.15MPa，使用完后拉运至下一井场继续使用。
		钻井工程		工程包括钻井成套设备搬运、安装、调试、钻井、录井、测井、固井等环节。钻井作业按最大（垂深）设计，采用水基泥浆；固井工程全井段实施套管保护+水泥固井；井控装置：液压泵站、阻流管汇、放喷器和井口设备。根据设计资料，本次建设勘探井 13 口；单井设计钻进深度为 3210~4278m，勘探井总钻井深度共计约 51549m。
		测井工程		当钻至目的层后，对钻井进行完井测试，以取得施工段流体性质、测试产能、地层压力等详细工程资料。完井作业包括洗井、射孔、压裂、试气等过程。
		封井作业		单井完成测井、录井、井下资料收集后，根据勘探结果，不具备开采价值的井口进行永久封井，并进行站场恢复；具有开采价值的井口暂停开采，临时封井，作为探井待今后开发，移交勘探井所在井场所属的采气厂进行管理，后期若利用勘探井转生产井，需另行履行环保手续。
	辅助工程	安全围网		场区边界设置高 2m 的安全防护网。
		钻井测定装置		各井场配备钻井测定装置 1 套，对钻压、扭矩、转速、泵压、泵冲、悬重、泥浆体积等参数在司钻台、监督房内显示。
		钻井监控装置		各井场配备钻井监控装置 1 套，含司钻控制台、节流控制室、远程控制台，均可独立开关井控装置。
		值班室		每个井场设置移动板房 1 座。
		道路工程		施工便道按 4m 宽考虑。
	公用工程	供电		施工过程中采用柴油发电机发电。
		供水		生产用水采用水罐车拉运至水罐区、生活用水采用桶装水。
		供暖		项目不在冬季施工，不涉及供热。
	储运工程	柴油罐		每个井场设置柴油罐 1 个，钢制单层罐，单罐容积 30m ³ ，罐区四周设土质围堰，围堰区有效容积不小于 30m ³ ，罐区下面采用基础黏土防渗+双层防渗材料。
		清水罐		每个井场设置清水罐 4 个，钢制单层罐，单罐容积 60m ³ ，存储新鲜水。
		盐酸罐		每个井场设 31%的盐酸罐 5 个 45m ³ ，储罐为 90%充装率，盐酸罐区设围堰并采取重点防渗措施，12 个 30m ³ 制酸罐。
		废水收集罐		每个井场设置废水收集罐 2 个，钢制单层罐，单罐容积 70m ³ ，储存废水。
		泥浆不落地装置（排液区域）		每个井场设置 1 套泥浆循环系统，设备中包含压滤脱水装置。主要罐体包括 2 具 50m ³ 泥浆循环罐、5 具 60m ³ 岩屑收集罐、2 具 50m ³ 泥浆储备罐、1 具 50m ³ 废液缓冲罐、4 具 30m ³ 返排液罐（耐酸耐腐蚀玻璃钢罐）、1 具 30m ³ 事故罐，罐体均为钢制单层罐。
		测试放喷装置		每个井场设置测试放喷装置 1 套，包含放喷管线、环形防喷器、防喷器控制系统、双层燃烧罐的（外层注水、内层燃烧并引导返排液流向反应池）、返排液反应池等。
	环保工程	废气	施工扬尘	井场洒水抑尘，表土及建材堆放设置挡板、上覆遮盖材料，施工运输车辆采取密闭措施或加盖防尘布。
			柴油车发电机	仅施工阶段，无组织排放。

			废气	
			柴油罐大小呼吸废气	柴油罐大小呼吸产生的无组织有机废气。
			放喷废气	各井场设置 10m 高放空火炬 2 座，一正一副。
		废水	生产废水	钻井废水循环使用，设置废水罐（5×75m³）收集剩余钻井废水、洗井废水；废压裂液返至地面压裂液储罐中（6×40m³），钻井结束后钻井废水、压裂返排液拉运至延安圣洋环保有限公司集中处置。
			生活污水	采用移动式环保厕所，盥洗水用于站场降尘洒水，不外排。环保厕所定期清理用作附近农田肥料。
		噪声	施工设备、钻井机械噪声	采用选用低噪声设备，安装基础减振垫等降噪措施。
		固体废物	废弃钻井泥浆、岩屑	废弃钻井泥浆、岩屑委托延安圣洋环保有限公司集中处置。
			膨润土、纯碱等废弃包装袋等	分类收集后交由环卫部门处置。
			废机油、含油抹布、废防渗布	铁箱式危废贮存库收集，定期委托有资质单位回收处置。
			生活垃圾	施工生活垃圾收集后送至当地生活垃圾填埋场处理。
		环境风险		设置灭火器、正压式呼吸器、便携式可燃气体检测仪，并制定防范措施和应急预案。
		防渗措施		钻台、泥浆不落地设施区、废弃泥浆和岩屑收集区、柴油罐区、铁箱式危废贮存库、盐酸罐区等重点防渗区地面底部利用机械将衬层压实，铺设双层高密度聚乙烯（HDPE）防渗土工膜，防渗性能等效黏土防渗层 Mb≥6m、K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s；所有危废收集后暂存于铁箱式危废贮存库内，即使液态危废泄漏，也不会逸散出罐体，地面无需再采取防渗措施；环保厕所、原辅材料存储区为一般防渗区，地面结构层下铺设厚 2mm 高密度聚乙烯（HDPE）土工膜构筑防渗层，防渗性能等效黏土防渗层 Mb≥1.5m、K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s。办公室、值班室、发电机房、工具室等简单防渗区采用黏土碾压方式进行防渗。
		生态		对临时占用土地进行表土单独剥离，分层回填，整平翻松，恢复植被，本项目需生态恢复的面积为无开发利用价值的勘探井及临时道路的临时占地面积。
		3、地层		
		本项目勘探井地层分层数据见表 2-3。		

表 2-3 地层分层数据一览表								
层段	岩性	储层井段 (m-m)	电测井段 (m-m)	钻井 液密 度 g/cm ³	录井 解释	电测 解释	气测%	
							全烃 基值	全烃 峰值
石盒子组	浅灰色细砂岩	3292.0-3293.3	3292.0-3293.3	1.12	含气层	含气层	1.1504	1.508
石盒子组	浅灰色细砂岩	3294.3-3295.8	3294.3-3295.8	1.12	含气层	含气层	1.1504	1.5857
石盒子组	浅灰色细砂岩	3318.9-3321.1	3318.9-3321.1	1.12	含气层	含气水层	1.1608	1.3168
石盒子组	浅灰色细砂岩	3362.2-3364.3	3362.2-3364.3	1.12	含气层	含气水层	1.314	1.349
石盒子组	浅灰色含气细砂岩	3379.8-3382.8	3379.8-3382.8	1.12	含气层	含气水层	1.3034	3.7698
石盒子组	浅灰色细砂岩	3450.5-3453.0	3450.5-3453.0	1.12	含气层	含气层	1.1756	1.8333
石盒子组	浅灰色细砂岩	3528.2-3540.3	3528.2-3540.3	1.12	含气层	含气水层	1.0720	26.1047
石盒子组	浅灰色含气细砂岩	3571.9-3575.4	3571.9-3575.4	1.12	含气层	含气层	1.4363	8.7288
石盒子组	浅灰色含气细砂岩	3581.7-3583.8	3581.7-3583.8	1.12	含气层	含气层	1.4308	8.8894
石盒子组	浅灰色含气细砂岩	3589.9-3597.4	3589.9-3597.4	1.12	含气层	含气水层	4.4039	47.2253
山西组	浅灰色含气细砂岩	3634.0-3643.8	3634.0-3643.8	1.12	含气层	含气层	8.2417	76.4891
山西组	浅灰色含气细砂岩	3647.4-3650.7	3647.4-3650.7	1.12	含气层	含气层	3.0956	9.2685
山西组	浅灰色含气细砂岩	3682.7-3684.4	3682.7-3684.4	1.12	含气层	含气层	4.0261	12.3711
山西组	浅灰色含气细砂岩	3689.1-3691.3	3689.1-3691.3	1.12	含气层	含气层	1.5764	8.0833
太原组	灰色灰岩	3733.2-3734.7	3733.2-3734.7	1.12	含气层	可疑气层	8.5996	20.8065
本溪组	灰色灰岩	3789.2-3791.5	3789.2-3791.5	1.12	含气层	干层	2.5703	5.6379
马家沟组	灰褐色白云岩	3807.0-3810.4	3807.0-3810.4	1.16	含气层	含气层	2.263	3.9194
马家沟组	灰褐色白云岩	3814.4-3819.4	3814.4-3819.4	1.16	含气层	含气层	1.6663	8.1777
马家沟组	灰褐色泥质白云岩	3829.1-3833.9	3829.1-3833.9	1.16	含气层	含气层	2.1405	9.9866
4、钻井工程								
(1) 钻井方案								
本工程共 70 口钻气探井，井身结构设计数据见表 2-4，井身结构图见图								

2-1 和图 2-2。

表 2-4 探井井身结构设计数据一览表

序号	井号	井型	构造位置	设计井深/m	完钻层位	目的层
1	郝 49	直井	鄂尔多斯盆地伊陕斜坡	3685.00	马家沟组	石千峰组，石盒子组，山西组，太原组，本溪组，马家沟组
2	郝 52	定向井		3645.00（垂深）/3662.56（斜深）		
3	郝 53	定向井		3591.00（垂深）/3678.29（斜深）		
4	郝 54	定向井		3461.00（垂深）/3471.97（斜深）		
5	郝 55	定向井		3346.00（垂深）/3375.21（斜深）		
6	郝 56	定向井		3388.00（垂深）/3939.20（斜深）		
7	郝 57	定向井		3597.00（垂深）/3808.02（斜深）		
8	郝 58	定向井		3624.00（垂深）/3716.70（斜深）		
9	郝 59	直井		3620.00（垂深）/4008.62（斜深）		
10	郝 60	直井		3506.00		
11	郝 61	定向井		3531.00（垂深）/3538.92（斜深）		
12	郝 62	定向井		3590.00（垂深）/3605.99（斜深）		
13	郝 63	定向井		3601.00（垂深）/3662.07（斜深）		
14	郝 64	定向井		3537.00（垂深）/3571.33（斜深）		
15	郝 65	定向井		3536.00（垂深）/3740.10（斜深）		
16	郝 66	定向井		3583.00（垂深）/4063.95（斜深）		
17	郝 67	定向井		3473.00（垂深）/3560.15（斜深）		
18	郝 68	定向井		3517.00（垂深）/3824.70（斜深）		
19	郝 69	定向井		3526.00（垂深）/3770.30（斜深）		
20	郝 70	定向井		3545.00（垂深）/3907.71（斜深）		
21	郝 71	直井		3436.00		
22	郝 72	定向井		3575.00（垂深）/3596.78（斜深）		
23	郝 73	定向井		3589.00（垂深）/4143.07（斜深）		
24	郝 74	定向井		3543.00（垂深）/3650.10（斜深）		
25	郝 75	定向井		3516.00（垂深）/3824.02（斜深）		
26	郝 76	定向井		3523.00（垂深）/3706.40（斜深）		
27	郝 77	定向井		3431.00（垂深）/3670.81（斜深）		
28	郝 78	定向井		3603.00（垂深）/3819.40（斜深）		
29	郝 79	定向井		3574.00（垂深）/3715.06（斜深）		
30	郝 80	定向井		3413.00（垂深）/3660.58（斜深）		
31	郝 81	定向井		3528.00（垂深）/3717.21（斜深）		
32	郝 82	定向井		3601.00（垂深）/3870.51（斜深）		
33	郝 83	定向井		3523.00（垂深）/3780.04（斜深）		
34	郝 84	定向井		3540.00（垂深）/3712.78（斜深）		
35	郝 85	定向井		3420.00（垂深）/3706.07（斜深）		
36	郝 86	定向井		3531.00（垂深）/3645.61（斜深）		
37	郝 87	定向井		3618.00（垂深）/3891.25（斜深）		
38	郝 88	定向井		3624.00（垂深）/3607.30（斜深）		
39	郝 89	定向井		3568.00（垂深）/3764.28（斜深）		
40	郝 90	定向井		3514.00（垂深）/3784.12（斜深）		

	41	郝 100	定向井	3626.00（垂深）/ 3850.48（斜深）		
	42	郝 101	定向井	3646.00（垂深）/ 4118.84（斜深）		
	43	郝 102	定向井	3672.00（垂深）/ 4134.27（斜深）		
	44	郝 103	直井	4295.00		
	45	郝 106	定向井	3603.00（垂深）/ 3845.08（斜深）		
	46	郝 107	定向井	3612.00（垂深）/ 3824.02（斜深）		
	47	郝 108	定向井	3662.00（垂深）/ 3884.20（斜深）		
	48	郝 109	定向井	3684.00（垂深）/ 3810.08（斜深）		
	49	郝 111	定向井	3612.00（垂深）/ 3870.10（斜深）		
	50	郝 112	定向井	3650.00（垂深）/ 3814.60（斜深）		
	51	郝 113	定向井	3608.00（垂深）/ 3835.14（斜深）		
	52	延 1300	直井	3578.00		
	53	延 1301	直井	3495.00		
	54	延 1306	直井	3577.00		
	55	延 1307	直井	3493.00		
	56	延 1308	直井	3536.00		
	57	延 1309	直井	3580.00		
	58	延 1310	直井	3568.00		
	59	延 1311	直井	3627.00		
	60	延 1312	直井	3562.00		
	61	延 1315	直井	3617.00		
	62	延 1318	直井	3537.00		
	63	延 1322	直井	3614.00		
	64	延 1332	直井	3714.00		
	65	延 1333	直井	3573.00		
	66	延 1334	定向井	3576.00（垂深）/ 3692.55（斜深）		
	67	延 1335	直井	3581.00		
	68	延 1336	定向井	3668.00（垂深）/ 4111.73（斜深）		
	69	延 1337	定向井	3517.00（垂深）/ 3949.11（斜深）		
	70	延 1338	定向井	3639.00（垂深）/ 4068.50（斜深）		

表 2-5 井身结构设计数据一览表

序号	开钻次序	套管程序	钻头尺寸 mm	套管尺寸 mm	套管下入 深度 m	设计说明
1	一开	表层套管	Φ311.1	Φ244.5	≥500	表套封固第四系，并以现场地质卡层为准，进入下部稳定岩层 30m 以上。表套不允许座塞子悬空，需用水泥进行封固
2	二开	生产套管	Φ215.9	Φ139.7	距井底 3~5	封固全井段，为生产、后期改造做好准备

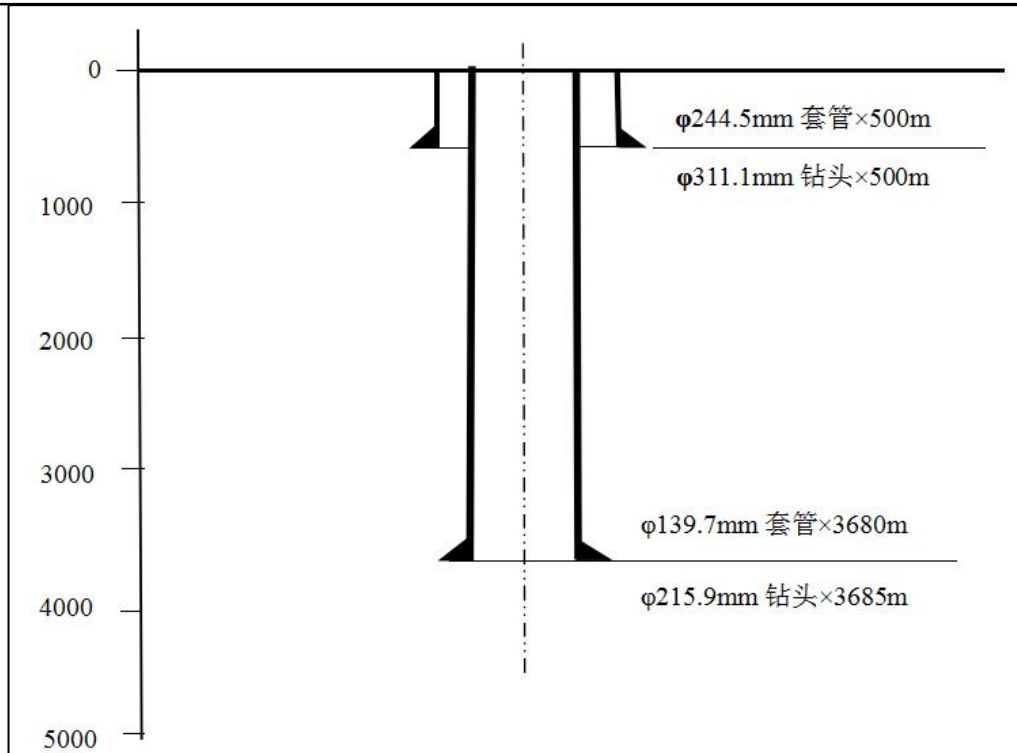


图 2-1 直井井身结构示意图

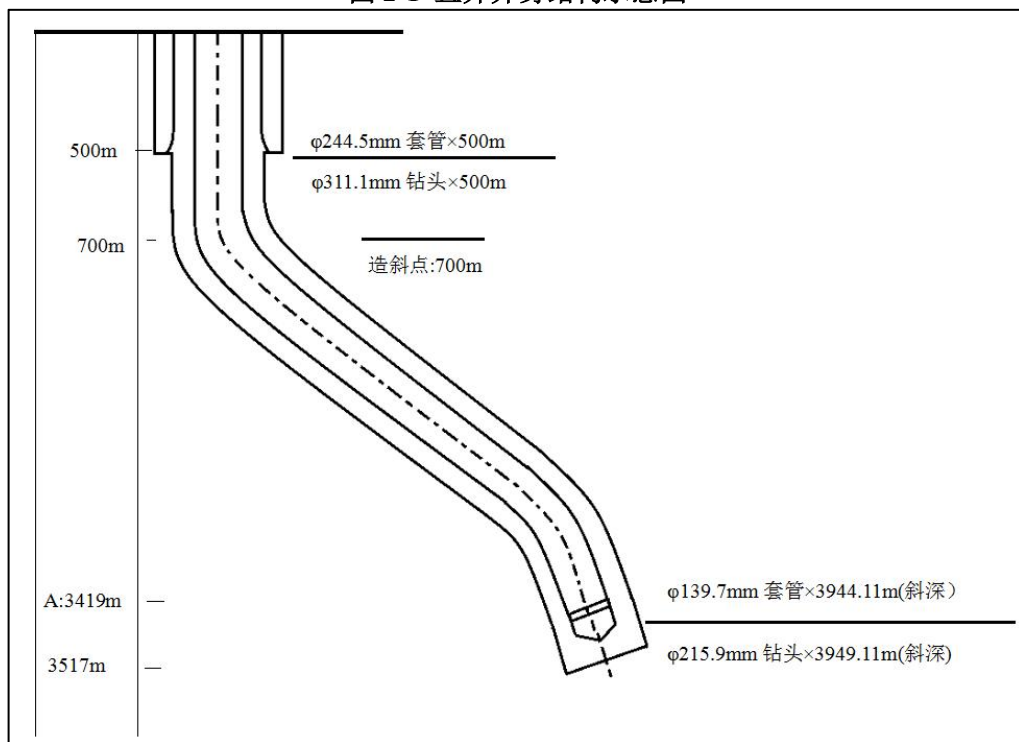


图 2-2 定向井井身结构示意图

(2) 主要设备

本项目共 70 口探井，每个井场采用的钻机选型及钻井主要设备基本相同。单井钻机选型及钻井主要设备见表 2-6。

表 2-6 单井钻机选型及钻井主要设备一览表					
序号	类别	设备名称	型号	规格	数量
1	钻具	钻铤	8"	/	6 根
		钻铤	7"	/	9 根
		钻铤	6 $\frac{1}{2}$ "	/	15 根
		钻杆	5"	G105	5000m
		无磁钻铤	8"	/	1 根
			7"	/	1 根
			6 $\frac{1}{2}$ "	/	1 根
2	取芯工具	取芯筒	川 8-4 型	/	1 根
3	提升系统	绞车	JC-50	1100kW	1 套
		井架	自立	41.5m	1 套
		底座	DZ315	7.5m	1 套
		天车	TC315	3150KN	1 套
		游动滑车	YC315	3150KN	1 套
		大钩	DG315	3150KN	1 套
		水龙头	SL450	450T	1 套
4	循环系统	钻井泵	F1300	1300	2 台
		钻井液罐	40m ³	/	5 个
		电动混合漏斗	HQ200	75KW	1 个
		加重配浆射流漏斗	/	/	2 个
		加重钻井液储备罐	≥60m ³	/	2 个
		泥浆搅拌器	/	11kw	4 台
5	动力传动系统	转盘	ZP275	Ø700mm	1 个
		钻杆动力钳	ZQ203-100	/	3 个
		柴油机	PZ12V190B	860KW	1 台
		发电机	12V135B	300KW	3 台
		配电房	/	/	2 座
6	钻机控制系统	自动压风机	2V6.5/12	6.5m ³	1 台
		电动压风机	2V5.5/12	5.5m ³	1 台
		刹车系统	带刹+气刹	/	1 套
		辅助刹车	DS-50	/	1 套
7	固控系统	振动筛	DKZ-2	单筛处理量 40-50L/s	2 个
		除砂器	LCS250*2	处理量 227m ³ /h	1 台
		除泥器	LCN100*10	处理量 227m ³ /h	1 台
		除气器	ZCQ240	处理量 240m ³ /h	1 台
		离心机	/	处理量 60m ³ /h, 主 电机功率 45kW, 副 电机功率 5.5 kW	1 台
		沉降罐	/	360m ³	6 个
8	井控系统	环形防喷器	FH28-35/35- 35	35MPa	1 台
		双闸板防喷器	2FZ28-35/35- 35	35MPa	1 台
		剪切闸板防喷器	FZ28-35/35- 35	35Mpa	1 台

			四通	FSP28-35/35-35	35MPa	1 台
			控制装置	FKQ480-5	液压控制	1 套
			节流管汇	JG35	35MPa	1 套
			压井管汇	YG35	35MPa	1 套
			钻具内防喷工具	35MPa 单流阀	35MPa	3 套
			液气分离器	处理泥浆量>200m³/h, 工作压力≥0.8MPa, 并带 2 套电子自动点火装置及两种手动点火方式		
			钻具旋塞阀	/	/	2 套
			井控坐岗房	/	/	1 座
	9	仪器仪表	指重表	ZW400	400T	1 套
			随钻测斜仪	35mm 自浮式	/	1 套
			数据处理计算机	/	Φ100-350mm、Φ60-160mm	1 套
			液面检测仪	自浮	/	3 套
			钻头规	/	Φ100-350mm	1 套
			通径规	Φ220.47*305mm、φ118.18*305mm		2 套
	10	钻井液系统	固相仪	/	/	1 套
			密度仪	/	/	1 套
			粘度仪	/	/	1 套
			旋转粘度仪	ZNN-D8	F1	1 套
			中压失水仪	/	/	1 套
			含砂仪	/	/	1 套
			秒表	/	/	2 套
			pH 试纸	/	/	若干
	11	水罐	值班房	/	/	1 座
			水罐	60m³	/	4 个
	12	消防器材	水基泡沫灭火器	45L	/	5 个
			干粉灭火器	50Kg	/	6 个
			干粉灭火器	35Kg	/	8 个
			干粉灭火器	8Kg	/	10 个
			风力灭火器背负式（林区）	/	/	5 个
			风力灭火器手提式（林区）	/	/	5 个
			二氧化碳灭火器	5Kg	/	3 个
				7Kg	/	5 个
			消防锹	/	/	8 个
			消防钩	/	/	2 个
			铁扫把（林区）	/	/	20 个
			消防斧	/	/	2 个
			消防毛毡	/	/	10 个
			消防砂	/	4m³	1 套
			消防泵、电驱泵、汽油泵	/	扬程 50 米以上	1 套

13	有毒有害气体防护设备	消防桶	/	/	8 个
		消防水龙带	20m	/	4 套
		19mm 高压水枪	/	/	2 台
		固定硫化氢检测仪	/	三探头以上	1 台
		便携式硫化氢检测仪	/	当班人员	每人 1 套
		四合一气体检测仪	/	/	5 套
		防毒面罩	/	/	12 套
		空气压缩机	/	/	1 台
		正压式空气呼吸器	/	/	12 套
		防爆排风扇	/	/	5 台
14	井场电路	防爆电路	/	/	1 套

5、主要原辅材料

本项目钻井过程中使用的原辅料材料见表 2-7。

表 2-7 原辅料消耗一览表

序号	原料名称	单位	单井用量	总用量	备注
1	新鲜水	m ³	2691.71	188419.7	用于生活及钻井过程
2	柴油	t	70.92	4964.4	储存于柴油罐
3	钻井液添加剂	t	165	11550	原料袋装或桶装置于泥浆材料区，下面采用基础粘土防渗+双层防渗布，上面遮盖篷布
4	压裂液	m ³	1019.4	71358	
5	射孔液	m ³	70	4900	
6	固井材料	t	50	3500	
7	封井材料	t	3	210	
8	机油	t	0.5	35	

(1) 钻井液及添加剂

钻井液（泥浆）是钻探过程中孔内使用的循环冲洗介质，又称为钻孔冲洗液，主要功能如下：

①冷却钻头、清净孔底、带出岩屑；

②润滑钻具；

③停钻时悬浮岩屑，保护孔壁防止坍塌，平衡地层压力、压住高压油气水层；

④输送岩芯，为孔底动力机传递破碎孔底岩石需要的动力等。钻井中钻井液的循环程序包括：钻井、液罐、经泵→地面、管汇→立管→水龙带、水龙头→钻柱内→钻头→钻柱外环形空间→井口、泥浆（钻井液）槽→钻井液净化设备→钻井液罐。

一开采用膨润土钻井液，二开井段采用聚合物钻井液。气田勘探开发钻

井过程采用钻井液钻进，经管线向井内注入高压钻井液，通过钻头浸入井底。钻进过程由钻头切削下的岩屑（含大颗粒钻屑，细颗粒泥、砂）连同钻井液统称“钻井泥浆”在钻井过程中，钻井泥浆通过井底排砂管线排出，进入泥浆循环分离回用系统，钻井泥浆在泥浆循环分离回用系统内，经振动筛分离大颗粒的岩后，余下的泥浆进入“泥浆不落地”系统，经“泥浆不落地”系统固化处理后，形成泥饼。

洗井、射孔、井控液体准备要求如下：

配液用水要清洁、无污染、无杂质，pH 值为 6.5-7.5，机械杂质小于 0.2% 的本地饮用水，准备清水 227m³，含硫井配置好的压井液 pH 值应大于或等于 9.5。具体包括以下三部分液体：

①洗井液：清水 91m³。

②射孔液：清水 68m³+2%KCl，压井液、射孔液的配方和数量根据实际情况现场调整。

③井控预防：准备井容 1.5 倍以上的清水（68m³）和 12t 氯化钾。发现异常情况时，立即抢下管柱，抢装井口，组织配制密度与该地区地层压力系数相当的压井液，并附加 0.07-0.15 的系数，根据现场情况可做适当调整。对于地层漏失量大的疏松地层，应使用暂堵剂。

（2）压裂液

单井液罐、压裂用水及液氮用量见下表 2-8，单井压裂设备见表 2-9。

表 2-8 单井液罐、压裂用水及液氮用量一览表

序号	名称	用量	单位	备注
1	活性用水	63	m ³	总用水量为 706m ³ /井
2	酸液用水	131	m ³	
3	生物酸用水	27	m ³	
4	生物酸	30	m ³	
5	基液用水	485	m ³	
6	稠化酸	150.1	m ³	
7	普通酸	52.4	m ³	
8	45m ³ 酸罐	5	个	
9	30m ³ 返排液罐	4	个	
10	液氮	80.9	m ³	

表 2-9 单井压裂设备一览表

序号	名称	数量	单位	备注
1	2000 型压裂车	5	台	4 用 1 备
2	混砂车	1	台	/

3	仪表车	1	台	/
4	管汇车	1	台	/
5	700 型水泥车	1	台	/
6	液氮泵车	1	台	/

常规压裂主要采用加沙压裂,单井压裂液消耗量约 600m³(水量约 512m³,其他配料约占 14.6%左右),压裂液现场配置;马家沟为目的层位,采用酸化压裂,压裂液消耗量为 858.5m³(酸 152.5m³,用水 706m³)。本项目单井压裂液材料用量及备量、酸化压裂液材料用量及备量见表 2-10 和表 2-11。

表 2-10 单井压裂液材料用量及备量表

序号	添加剂名称	浓度%	压裂液中加量 kg	活性水中加量 kg	设计用量 kg	准备量 t
1	Slickwo-A 剂	1.20	20220	/	20220	21
2	Slickwo-B 剂	0.20	2696	136	2832	3
3	过硫酸铵	/	105.5	/	105.5	0.25
4	胶囊破胶剂	/	285.3	/	285.3	0.52
5	高弹压裂液	1.0	18969	353.1	19322.3	20
6	SWA-1	1.1	20866	211.9	21078.0	22.5
7	新型缔合非交联可回收压裂液稠化剂	0.3-1.0	8720	730	9450	12
8	压裂用增强剂	0.08	698.4	58.4	756.8	1
9	纤维	/	180.2	/	180.2	0.2

表 2-11 单井酸化压裂液材料用量及备量表

序号	酸压裂用添加剂	设计用量	设计用量	计算用量 kg	准备量 t
		稠化酸 m ³	普通酸 m ³		
1	31%工业盐酸(m ³)	150.1	52.4	232.36t	232.36t
2	缓蚀剂(kg)	5533.92	1844.64	7378.56	7.4
3	柠檬酸(kg)	415.04	138.35	553.39	0.550
4	助排剂(kg)	1383.48	461.16	1844.64	1.8
5	起泡剂(kg)	1383.48	461.16	1844.64	1.800
6	酸液增稠剂(kg)	1936.87	/	1936.87	1.940

(3) 固井和封井原料

①固井材料:固井阶段是向井内下入套管,并向井眼和套管之间的环形空间注入固井材料的施工作业,主要作用是防止地层液体流到地面。固井材料用量约为 40~50 吨/井。固井材料由市场采购,主要成分为:水泥、水泥减水剂等。由供应商用罐车将混合好的固井材料运至施工现场,现场无需配置,在罐车内暂存。

②封井材料:封井采用打两遍水泥塞带井口帽封井。主要原料为水泥,用量为 2~3 吨/井。供应商用罐车将封井材料运至施工现场,现场无需配置。

6、天然气组成

根据建设单位提供资料，井区上古气藏为干气气藏，气体组分以甲烷为主，本项目引用建设单位提供的延 805-2 井上古气（本溪+山 1+山 2+盒 8+太原组）成分表见表 2-12；井区下古气气藏，气体组分以甲烷为主，本次引用建设单位提供的延 821-4 井下古气（马五 7+马五 6+马五 13+盒 8）、丹 20-2 井（马五 5+马五 42+太原+山 2+盒 8）的成分表见表 2-13、表 2-14，下古气中硫化氢的含量为 860~1000ppm，天然气组分检测报告见附件 11。

表2-12 上古气（本溪+山1+山2+盒8+太原组）原料气组分数据表

组分	摩尔百分数/%	组分	摩尔百分数/%
CH ₄	94.5327	n-C ₅	0.0004
C ₂ H ₆	0.1834	C ₆	未检出
C ₃ H ₆	未检出	N ₂	1.2791
i-C ₄	0.0040	CO ₂	3.7031
n-C ₄	0.0047	H ₂ S	未检出
i-C ₅	0.0013		

表2-13 下古气（马五7+马五6+马五13+盒8）原料气组分数据表

组分	摩尔百分数/%	组分	摩尔百分数/%
CH ₄	95.246	n-C ₅	0.001
C ₂ H ₆	0.924	C ₆	未检出
C ₃ H ₈	0.170	N ₂	1.211
i-C ₄	0.011	CO ₂	2.348
n-C ₄	0.013	H ₂ S	0.011
i-C ₅	0.003	/	/

表2-14 下古气（马五5+马五42+太原+山2+盒8）原料气组分数据表

组分	摩尔百分数/%	组分	摩尔百分数/%
CH ₄	95.3040	n-C ₅	未检出
C ₂ H ₆	0.7200	C ₆	0.0015
C ₃ H ₈	0.1111	N ₂	1.211
i-C ₄	0.0022	CO ₂	2.348
n-C ₄	0.0014	H ₂ S	0.5784
i-C ₅	0.003	总硫	8435ppm/12050mg/m ³

7、公用工程

（1）给水

本项目用水主要为生活用水、压裂用水、钻井用水和洗井用水，均由罐车拉运进场，生活用水采用桶装饮用水，施工期单个井场内设置临时储水罐 4 个，单个储水罐容积 60m³。

①生活用水

本项目共 5 个勘探队，每个井场勘探队劳动定员 35 人，根据陕西省《行

	业用水定额》(DB61/T943-2020)表 B.1 中“居民生活-农村居民生活-陕北”,取 65L/(人·d),本项目工期为 12 个月,按 365 天计,经计算,本项目生活用水总量为 4151.875m³。 ②钻井用水 根据陕西省《行业用水定额》(DB61/T943-2020)表 A.2 中“石油和天然气开采业-天然气开采-通用值”,取 0.25m³/m,本项目 70 口天然气勘探井的最大总进尺为 300650m,经计算,钻井用水量为 75162.5m³。钻井液添加剂配置用水 11550m³(单井钻井液添加剂用水量为 165m³)。故本项目钻井用水总量为 86712.5m³。 ③洗井用水 根据建设单位已建的同类型天然气勘探井项目,单井洗井用水量为 91m³,经计算,本项目洗井用水总量为 6370m³。 ④射孔用水 根据设计资料,单井射孔液体配置用水量为 68m³,经计算,本项目射孔用水总量为 4760m³。 ⑤压裂用水 根据建设单位提供资料,常规压裂(石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组)采用加砂压裂,常规压裂单井用水量为 512m³;太原组灰岩、本溪组采用前置酸化压裂,前置酸化压裂单井用水量为 400m³;马家沟组采用酸化压裂,酸化压裂单井用水量为单井 706m³,经计算,本项目压裂总用水量为 113260m³。 (2) 排水 ①生活污水 本项目生活污水产生量按用水量的 80%计,施工期间生活污水产生量为 3321.5m³,施工人员盥洗废水采用生活污水罐收集后,沉淀处理后用于站场降尘洒水,施工人员如厕采用环保厕所,定期清掏外运肥田,废水不外排。 ②钻井废水 钻井废水(泥浆)经泥浆水循环系统处理后作为钻井液配水回用,单井
--	---

	钻井结束后，钻井废水委托延安圣洋环保有限公司进行处理。根据前文核算，本项目钻井用水量为 86712.5m^3，钻井过程中的水量损耗为 4335.625m^3（按钻井用水量的 5%计），钻井岩屑带走水分 5492.9m^3（单井岩屑量为 261.58t，岩屑含水率 30%，水分 78.47m^3），则钻井废水产生量约 76883.975m^3，钻井废水排入井场设置的泥浆不落地装置内，钻井废水采用收集罐收集、沉淀后回用于配制泥浆，循环使用，钻井液循环率能达到 95%以上，钻井结束后钻井废水由延安圣洋环保有限公司外运处置，不外排。根据建设单位其他同类项目，钻井结束后，70 口探井泥浆经过沉淀压滤处理，产生废弃泥浆总计 69195.578m^3，废弃泥浆含水率约 90%（废弃泥浆的密度为 $1.5\text{t}/\text{m}^3$，即废弃泥浆含水量 1807.65m^3），则钻井产生的上清液废水量为 7688.397m^3（钻井废水产生量—废弃泥浆含水量），钻井废水主要污染因子为 pH 值（6~8）、石油类（$<500\text{mg}/\text{L}$），悬浮物（$50\sim 800\text{mg}/\text{L}$）。 ③洗井废水 根据设计资料，本项目单井洗井废水产生量为 51m^3，经计算，洗井废水产生总量为 3570m^3，自然蒸发耗损水量为 2800m^3。洗井废水由收集罐临时贮存后委托延安圣洋环保有限公司进行处理。洗井废水主要污染因子与钻井废水相似。 ④射孔废水 根据设计资料，射孔废液的产生量为注入量的 90%，则单井射孔废水产生量为 61.2m^3，经计算，射孔废水产生总量为 4284m^3。本项目射孔废液临时收集贮存后委托延安圣洋环保有限公司进行处理。 ⑤压裂返排液 根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“1120 石油和天然气开采专业及辅助性活动行业系数手册”，气井加砂压裂产生废压裂液产量为 $263.98\text{m}^3/\text{井}$，气井酸化压裂产生废酸化液产量为 $82.3\text{m}^3/\text{井}$。石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组为常规加砂压裂，加砂压裂产生废压裂液产量为 $263.98\text{m}^3/\text{井}$，马家沟组酸化压裂产生废酸化液产量为 $82.3\text{m}^3/\text{井}$，太原组灰岩、本溪组铝土岩前置酸化压裂产生废酸化液产量为 $41.15\text{m}^3/\text{井}$（按
--	--

酸化压裂的 50%计），经计算，本项目压裂返排液产生总量为 27120.1m³，临时收集贮存后委托延安圣洋环保有限公司进行处理。压裂返排液主要污染因子为 pH 值（6~8）、石油类（<500mg/L），悬浮物（<500mg/L）。

表 2-15 压裂用水排水一览表

序号	井号	目的层	用水量 (m ³)	压裂返排液产生量 (m ³)
1	郝 49	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
		太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
		马家沟组	706	82.3
2	郝 52	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
		太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
		马家沟组	706	82.3
3	郝 53	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
		太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
		马家沟组	706	82.3
4	郝 54	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
		太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
		马家沟组	706	82.3
5	郝 55	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
		太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
		马家沟组	706	82.3
6	郝 56	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
		太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
		马家沟组	706	82.3
7	郝 57	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
		太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
		马家沟组	706	82.3
8	郝 58	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
		太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
		马家沟组	706	82.3
9	郝 59	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
		太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
		马家沟组	706	82.3
10	郝 60	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98

			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	11	郝 61	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	12	郝 62	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	13	郝 63	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	14	郝 64	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	15	郝 65	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	16	郝 66	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	17	郝 67	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	18	郝 68	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	19	郝 69	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	20	郝 70	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	21	郝 71	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3

	22	郝 72	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	23	郝 73	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	24	郝 74	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	25	郝 75	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	26	郝 76	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	27	郝 77	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	28	郝 78	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	29	郝 79	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	30	郝 80	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	31	郝 81	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	32	郝 82	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	33	郝 83	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98

			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	34	郝 84	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	35	郝 85	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	36	郝 86	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	37	郝 87	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	38	郝 88	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	39	郝 89	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	40	郝 90	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	41	郝 100	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	42	郝 101	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	43	郝 102	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	44	郝 103	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3

	45	郝 106	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	46	郝 107	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	47	郝 108	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	48	郝 109	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	49	郝 111	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	50	郝 112	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	51	郝 113	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	52	延 1300	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	53	延 1301	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	54	延 1306	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	55	延 1307	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	56	延 1308	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98

			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
		57	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
		58	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
		59	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
		60	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
		61	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
		62	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
		63	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
		64	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
		65	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
		66	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
		67	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3

	68	延 1336 斜	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	69	延 1337 斜	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3
	70	延 1338 斜	石千峰组、石盒子组、山西组、太原组、本溪组	512	263.98
			太原组灰岩、本溪组铝土岩	400	41.15
			马家沟组	706	82.3

⑥放喷废水

放喷废水是在试气过程中天然气燃烧产生的冷凝水，单井产生量为18m³，经计算，本项目放喷废水产生总量为1260m³（不计入总量），钻井结束后随洗井废水一起委托处置。

（3）水平衡

根据上述用排水计算，本项目水平衡见表 2-16，水平衡图见图 2-3。

表 2-16 项目水平衡表一览表

序号	名称	新鲜用水量 m ³	消耗量 m ³	废水产生量 m ³	去向
1	钻井用水	86712.5	4335.625 (损耗)	7688.397	经泥浆水循环系统处理后作为钻井液配水回用，钻井结束后，钻井废水秀延安圣洋环保有限公司进行处理
			5492.9 (岩屑带走)		
			69195.578 (泥浆含水量)		
2	洗井用水	6370	2800	3570	由收集罐临时贮存后委托延安圣洋环保有限公司进行处理
3	射孔用水	4760	476	4284	
4	压裂用水	113260	86139.9	27120.1	
5	测试放喷	/	/	1260 (不计入总量)	由放喷罐临时贮存后委托延安圣洋环保有限公司进行处理
6	生活污水	4151.875	830.375	3321.5	盥洗废水由生活污水罐收集，沉淀处理后用于站场降尘洒水，不外排，环保厕所定期清掏外运肥田。
合计		215254.375	169270.378	45983.997	/

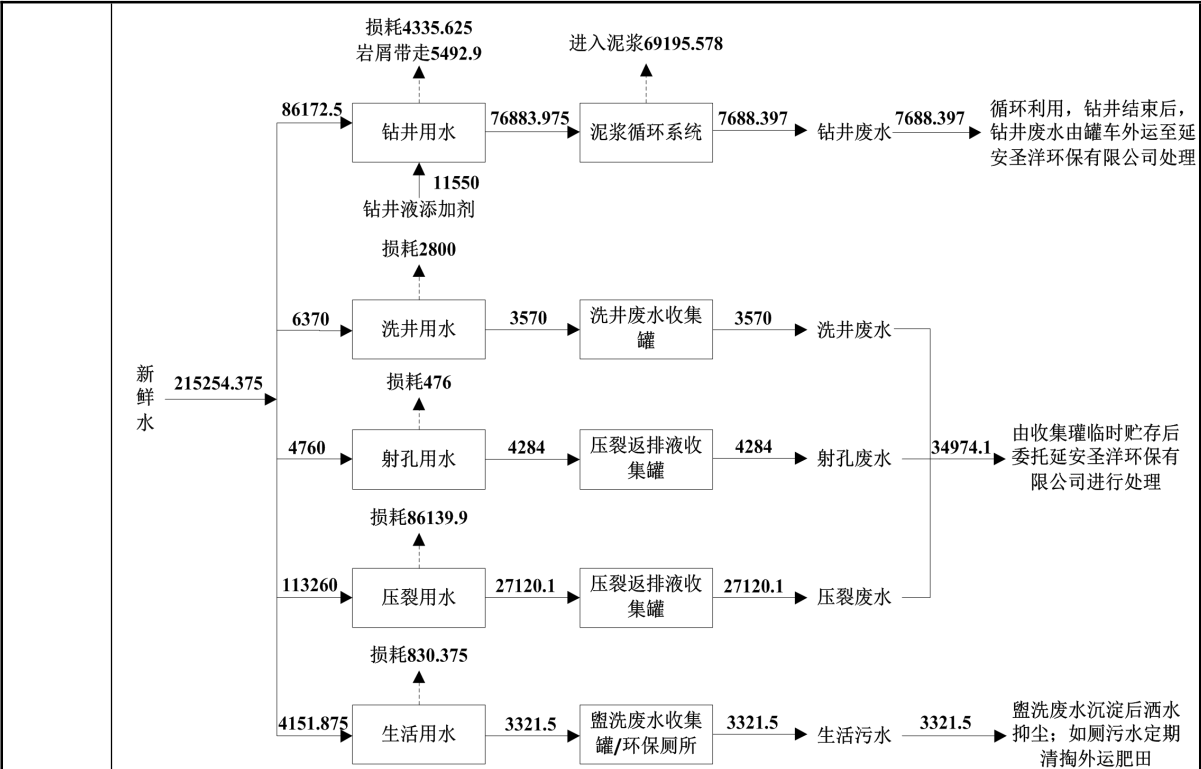


图 2-3 项目水平衡图 单位：m³

(4) 供电

本项目用电由自备柴油发电机提供。

(5) 供热

本项目冬季不进行勘探作业，不涉及供热。

8、土石方

根据建设单位提供资料核算，施工期场地平整和井场基础建设过程土方开挖量为 7741354.4m³，全部用于低洼处回填，回填量为 7741354.4m³，无弃方。

本项目土石方平衡见表 2-17。

表 2-17 土石方平衡一览表

序号	工程内容	土方开挖 (m³)	土方回填 (m³)	借方	弃方
1	郝 49	107542.3	107542.3	0	0
2	郝 52	124678.9	124678.9	0	0
3	郝 53	95678.4	95678.4	0	0
4	郝 54	113450.7	113450.7	0	0
5	郝 55	102345.6	102345.6	0	0
6	郝 56	118976.2	118976.2	0	0
7	郝 57	98987.3	98987.3	0	0
8	郝 58	132456.8	132456.8	0	0
9	郝 59	105432.1	105432.1	0	0
10	郝 60	94123.5	94123.5	0	0

	11	郝 61	127890.4	127890.4	0	0
	12	郝 62	110876.5	110876.5	0	0
	13	郝 63	97234.7	97234.7	0	0
	14	郝 64	121345.9	121345.9	0	0
	15	郝 65	104567.8	104567.8	0	0
	16	郝 66	115678.2	115678.2	0	0
	17	郝 67	96345.1	96345.1	0	0
	18	郝 68	129087.6	129087.6	0	0
	19	郝 69	99876.4	99876.4	0	0
	20	郝 70	136754.3	136754.3	0	0
	21	郝 71	108765.9	108765.9	0	0
	22	郝 72	94876.5	94876.5	0	0
	23	郝 73	122345.7	122345.7	0	0
	24	郝 74	101234.6	101234.6	0	0
	25	郝 75	117890.1	117890.1	0	0
	26	郝 76	97987.2	97987.2	0	0
	27	郝 77	134567.4	134567.4	0	0
	28	郝 78	106789.3	106789.3	0	0
	29	郝 79	93123.4	93123.4	0	0
	30	郝 80	126789.5	126789.5	0	0
	31	郝 81	112345.6	112345.6	0	0
	32	郝 82	95345.8	95345.8	0	0
	33	郝 83	119876.3	119876.3	0	0
	34	郝 84	143506.9	143506.9	0	0
	35	郝 85	128901.2	128901.2	0	0
	36	郝 86	96789.1	96789.1	0	0
	37	郝 87	137654.7	137654.7	0	0
	38	郝 88	109876.5	109876.5	0	0
	39	郝 89	94234.6	94234.6	0	0
	40	郝 90	113056.8	113056.8	0	0
	41	郝 100	100123.5	100123.5	0	0
	42	郝 101	116789.2	116789.2	0	0
	43	郝 102	98876.3	98876.3	0	0
	44	郝 103	105307.8	105307.8	0	0
	45	郝 106	107654.3	107654.3	0	0
	46	郝 107	93876.4	93876.4	0	0
	47	郝 108	125008.1	125008.1	0	0
	48	郝 109	111234.7	111234.7	0	0
	49	郝 111	95987.6	95987.6	0	0
	50	郝 112	120987.4	120987.4	0	0
	51	郝 113	103289.7	103289.7	0	0
	52	延 1300	118654.2	118654.2	0	0
	53	延 1301	101086.9	101086.9	0	0
	54	延 1306	94732.8	94732.8	0	0
	55	延 1307	91823.4	91823.4	0	0
	56	延 1308	112107.8	112107.8	0	0
	57	延 1309	110351.2	110351.2	0	0

	58	延 1310	145021.8	145021.8	0	0
	59	延 1311	96600.0	96600.0	0	0
	60	延 1312	94411.8	94411.8	0	0
	61	延 1315	98467.6	98467.6	0	0
	62	延 1318	111315.6	111315.6	0	0
	63	延 1322	107805.6	107805.6	0	0
	64	延 1332	121520.4	121520.4	0	0
	65	延 1333	135054.6	135054.6	0	0
	66	延 1334 斜	96513.8	96513.8	0	0
	67	延 1335	98300.2	98300.2	0	0
	68	延 1336 斜	101405.0	101405.0	0	0
	69	延 1337 斜	127310.9	127310.9	0	0
	70	延 1338 斜	110450.0	110450.0	0	0
	71	合计	7741354.4	7741354.4	0	0
9、劳动定员及工作制度 (1) 劳动定员 本项目单井井场设一个勘探队，5 个勘探队轮作（同一时间至少 3 个勘探队工作），每个勘探队劳动定员 35 人，共计 175 人，单个井场勘探期为 50 天，项目工作制度采用三班制，每班 8h。 (2) 施工工期 根据建设单位提供资料，5 个勘探队轮作（同一时间至少 3 个勘探队工作），钻井周期为 50d（钻前准备 10d，钻井工程 20d，试气工程 20d），钻井结束后及时安排试气，计划 2025 年 8 月开工，约 2026 年 7 月竣工。						
10、工程投资 本项目工程总投资 35000 万元，其中环保投资 1090 万元，占工程总投资的 3.114%。						
总平面及现场布置	本项目天然气勘探井所在井场均为标准化井场，井场平面布置原则如下：生产辅助区内的值班房、发电房、储油罐、生活营房等必须布置在上风向，距井口和放喷口均在 50m 以外，距其他设施 15m 以外，柴油罐等其它设施相互之间的距离在 2m 以上。 生产区主要分为： (1) 中部为钻台、机房、水罐区、地质仪器室等； (2) 上风向区域为安全集合区、营地、环保厕所、值班室、综合材料房、工具房、发电房等；					

	(3) 下风向区域为泵房、柴油罐、泥浆不落地设施（排液区域）、废弃泥浆及岩屑收集区、钻井液材料板房、储罐区、铁箱式危废贮存库、录井房、放空区。 井场大小以井口为中心，长大于 120m，宽大于 70m，要求井场平整、坚实，无杂物、积水和油污，井场边缘不得有山体滑坡，要远离村庄和公共道路等设施，井场要设置紧急集合点、停车点和安全通道。 本项目井场的平面布置符合《钻前工程及井场布置技术要求》（SYT5466-2013），整个井场功能划分明确，层次分明，布置合理。井场平面布置见附图五。
施工方案	1、施工总布置规划原则 (1) 施工总布置遵循因地制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济适用的原则； (2) 根据《钻前工程及井场布置技术要求》（SYT5466-2013），充分考虑钻前工程及井场布置的特点； (3) 根据工程所在地，工期内应避免环境污染，符合环保要求。 2、施工进度计划 本项目主要进行天然气勘探，通过完井测试评价气藏情况，完井测试结果若表明不具有开采价值，则进行永久封井处理，本项目只涉及勘探期；若完井测试具有工业产能，后期交由采气三厂另行开展环评手续及井场建设和采气生产工作。 本项目施工时序依次为钻前工程、钻井工程、试气、封井，单井钻井周期约为 50d（钻前准备 10d，钻井工程 20d，试气工程 20d），钻井结束后及时安排试气，计划 2025 年 8 月开工，约 2026 年 7 月竣工。 3、施工工艺 (1) 场地平整 场地平整施工期主要对占地区域进行表土剥离，并单独堆存保护，剥离的表土用于后期土地复垦。同时组织设备进场，表土剥离后的场地，依据定路线，结合选址地形特点进行切坡、开挖、低洼处回填和边坡防护，根据建

	设单位核算，钻前工程进行场地平整和井场基础建设过程土方开挖量7741354.4m³，全部用于低洼处回填，不产生弃方，场地最终由推土机推平、压实即可。 临时施工便道与乡村道路相连接，道路宽度为4m，均为土路，外购土方垫路基，采用砂石压实。 场地平整工程主要环境影响因素为临时占地、植被破坏、水土流失、施工噪声扬尘。 (2) 井场建设 井场建设包括基础设施建设和设备安装，场地平整结束后进行设备的进场吊装同时进行井场基础设施的建设。上述设施建成并经验收合格后进入勘探作业工序。本项目新建70口天然气勘探井，按照表土保护、分区防治的工作要求，施工井场内表土采取分层剥离，分层堆放，井场内设置表土堆存区。井场内按照《钻前工程及井场布置技术要求》(SY/T5466-2013)进行设施设备布局，钻台、泥浆不落地设施、循环罐、废弃泥浆及岩屑收集区、柴油罐、水罐等均为地面设施或设备。井场内其他构筑物采用活动板房结构，设置均为播装，生活区设置移动式环保厕所和垃圾收集装置。 (3) 钻井工程 钻井工程采用分段钻探方式(一开、二开)钻井，主要包含钻井、固井、录井测井等，安装钻井设备，柴油发电机带动钻井设备工作。 水基泥浆常规钻井工艺属于过平衡钻井技术，作用于井底的压力大于该处地层孔隙压力情况下的钻井作业：以柴油发电机为动力，通过钻机、转盘带动钻杆切削地层，同时由钻井泥浆泵经钻杆向井内注入高压钻井泥浆，冲刷井底，将切削下的岩屑不断地带至地面，整个过程循环进行，使其不断加深，直至目的井深。钻井中途会停钻，以便起下钻具更换钻头、下套管、取芯测井和后续井身固井作业。 1) 钻井设计与技术 钻井主要设备包括钻机、钻头、钻井液和固控装置等。钻井作业时，依靠钻机的动力带动钻杆和钻头旋转，钻头逐次向下破碎遇到的岩层，并形成
--	--

	一个井筒（井眼）。钻头在破碎岩层的同时，通过空心的钻杆向地下注入钻井液（钻井泥浆），将钻头在破碎地层而产生的大量岩屑由循环的钻井液带到地面。地面的固控装置包括高性能泥浆振动筛和离心机，将钻井液中的岩屑清除后，通过钻井泵再次将钻井液打入井内。钻井液经过钻杆内孔到达钻头水眼处，再从井壁与钻柱的环形空间返回流至地面的。钻进的过程即钻头破碎岩石及钻井液通过循环不断携带出钻屑并形成井筒的过程。钻井液是钻井施工过程中的“血液”，起到冷却钻头、喷射破坏岩石和携带地层岩屑返回地面的作用。 2) 工艺流程 ①一开作业：组合一开钻具下钻，下钻深度 200m 左右。 ②下表层套管：钻井开孔后钻到表土层以下的基岩，或钻达一定深度，下入表层套管。主要作用：隔离上部含水层，不使地面水和表层地下水渗入井筒；保护井口，加固表土层井段的井壁，对于继续钻下去会遇到高压油气层的，在表层套管上安装防喷器预防井喷。 ③固井：固井是在井眼内下入套管柱，在套管柱与井壁环形空间注入水泥浆进行封固，目的是封隔疏松、易塌、易等地层；封油、气、水层，防止互相串通形成油气通道；安装井口，控制气流，以利于钻井和生产。用水泥封堵表层套管与井壁之间的间隙。水泥浆需返出井口，起到隔离地层和保护井壁的作用。循环处理泥浆（降低完井处理泥浆密度至固井需要泥浆密度），召开固井现场施工会议；注入前置液（本区块为清水）；注入所需用量及合适密度的水泥浆；注入顶提液（本区块为清水）至碰压；碰压合格后，适当憋压核对数据后固井完成。固井过程中不产生污染物。 ④钻井：根据需要进行二开作业，下钻钻至目的层。 ⑤录井：钻井到一定深度，用岩矿分析、地球化学、地球物理等方法，观察、采集、记录、分析随钻过程中的固体、液体等井筒返出物信息，以此建立录井地质剖面、发现油气显示、评价油气层，该过程称为录井。录井功能是根据现场录井数据及综合分析数据进行岩性解释、归位，确定含油、气、水产状。
--	--

	⑥电测：根据地质需要，选用适合的测井项目对钻井地层进行电测，最终根据电测曲线了解地层的特征及地层含油、气情况。本项目主要测井内容如下： 测井是利用专用仪器设备测量岩层的电化特性、导电特性、声学特性、放射性等地球物理特性，以获取岩层的孔隙度、渗透率以及含油气情况等地层信息。本项目采用 Eclips5700 以上组合测井系列，对全井段进行电测测井，Eclips5700 测井属电传信号成像测井系统，分为地面装备（井下电传信号收集设备、计算机分析终端组成）、电缆（500kbs 传输速率电缆）、井下仪器（地层微电阻率扫描、偶极横波声波、超声波成像仪、地震成像、地层动态检测仪、方位电阻率成像、核孔隙度岩性仪、自然伽马测井、阵列声波等）。 在阶段性钻进完成后进行固井作业。在井口内下入优质钢管，并在井筒与钢管环孔填充水泥。固井作业是钻井达到各段预定深度后，下入套管并注入水泥浆至水泥浆返至地面，封固套管和井壁之间的环形空间的作业。固井的主要目的是封隔疏松的易塌、易漏地层；封隔油、气、水层，防止互相堵漏。钻井工程主要环境影响因素为钻井废水、噪声、钻井岩屑、柴油发电机废气、柴油储罐呼吸气。 （4）洗井及试压 洗井排量控制在 $0.6\text{m}^3/\text{min}$ 以上，洗井液上返速度应大于 2m/s，连续循环两周以上，洗至进、出口液性能一致，机械杂质含量小于 0.2%。 洗井合格后，对井筒、采气树和地面管线按标准进行试压，要求试压 25MPa（针对套管体积压裂等特殊需求的井筒、采气树要求试压至最低限压的 80%），历时 30min 压力下降小于 0.5MPa 为合格。 对防喷器、油管旋塞阀、简易井口进行试压，要求打压 28MPa，历时 30min 压力下降小于 0.5MPa 为合格。防喷器试压后，每次拆装，必须对防喷器重新试压。转层井时，使用试压短节对防喷器半封进行试压，试压短节为圆钢制作红色的标准件且仅做试压使用，试压要求同上。 起出通洗井管柱时，必须再次检查油管丝扣状况和管内通畅情况，防止以后下入存在使用隐患油管。
--	---

	实探人工井底位置，核实相关基础数据；并筒替优质射孔液。 录取资料：起止时间、洗井方式、深度、泵压、排量、入井液量、液性及配方、返出液量及检测数据（密度、pH 值、氯离子含量、机械杂质含量）。 （5）射孔 射孔液灌满井筒，坐好防喷器，并换好与射孔电缆匹配的闸板。射孔作业时有人座岗观察井口溢流，并进行有毒、有害气体检测。井口液面下降时，立即向井筒灌满射孔液，确保整个射孔过程，液面在井口可见。各单位要密切配合，作业机组全体人员穿戴劳保，坚守岗位，各岗位职责明确，做好应急措施准备，严格按设计、相关标准以及井下作业井控管理的有关规定执行。 射孔过程中若出现溢流现象，立即停止射孔作业，抢装井口；若井喷来势迅猛，有失控前兆，应立即抢接旋塞阀或切断电缆，抢装井口，并及时将现场情况上报采气三厂开发科/勘探科。 射孔作业要求在白天进行，工序衔接紧凑，快速准确；射孔发射率小于80%时，要求现场采取补孔措施。 应录取资料：射孔层位、井段、射孔方式、枪型、孔数、孔密、发射率、射孔率、射孔时间、压井液性质、液面高度、射孔后显示，以及有毒有害气体检测情况等。 （6）压裂 钻井后，为了消除井筒附近地层渗透率低的不良影响，以达到增产的目的，需进行压裂作业，主要是通过向井下注入压裂液进行压裂。压裂改造过程中，大量压裂液将进入地层进行储层改造，压裂结束后，需要快速的排液。 本项目压裂马家沟采用酸化压裂，太原组灰岩、本溪组铝土岩采用前置酸化、后置加砂压裂方式，其余层位均采用加沙压裂。 压裂后需要关井一段时间，使压裂裂缝闭合，施工造成的压力波在地层中逐步扩散，液体逐渐水化。压裂放喷一般分为两个阶段。 第一阶段：压裂后，由于地层弹性能量较足，加之施工过程中伴注液氮，井筒可实现自喷。初放喷时，使用油嘴控制排量，根据井口压力及出液量情
--	--

	况确定更换油嘴，要求井口压力只降不升。待地层不出砂且压力较低后，开放排液，总体要求尽可能多地排出压裂液，同时准确计量出液量。 第二阶段：关放排液，压裂后第一次放喷连续 2~3 小时不出液后，即可以关井，等压力恢复起来后再放喷。 放喷初期采用中 2~12mm 油嘴控制放喷，根据压力变化情况用节流管汇控制放喷，放喷排液时套管闸门关闭，准确记录油管压力和套管压力，计量排出液量，井口停喷后，进行氮气气举诱喷；单井当日产液量小于 2m³/d，或液体返排率大于 80%时，结束排液。压裂返排液经储罐暂存，委托相关单位进行处置，不外排。 项目压裂作业的主要污染源为压裂返排液、施工噪声。 (7) 试气 为了解气井的产气量，在完井及压裂后，需进行测试放喷，利用测试放喷专用管线将井内砂岩气引至火炬点火燃烧对砂岩气产量进行测试的过程，放喷前需接条可测试流量的专用管线。依据测试气量，采用间隔性放喷，每次放喷时间约 4~6h 废气排放属不连续排放。 试气工程主要污染源为测试放喷废气。 (8) 封井 勘探工作完成后，若不具有开发价值的工业气流则根据《废弃井封井回填技术指南（试行）》进行永久封井作业。对钻井井场能重复利用的设施搬迁利用，不能利用的统一收集交回收单位处置；对构筑的设备基础拆除后作业场地进行平整，清除场内固体废物，对钻井场地等临时占地实施复垦、生态恢复。根据勘探结果，不具备开采价值的井口进行永久封井，并进行井场恢复；具有开采价值的井口暂停开采，作为储备井待今后开发，移交公司统一管理，后期若利用勘探井从事生产等活动，需另行履行环保手续。 永久封井：井口下挖 2m，割掉井口套管，用电焊封死井口，并注入水泥封固井口，然后用土覆盖，井场恢复原状。 临时封井：若后续利用该勘探井从事生产活动，则采取临时封井，保留采气树，相关法兰管口全部密封，井口区域下挖约 1m×1m×1.2m 的采气树池，
--	---

四壁及底部进行砖混加固，树池四周地表建设围挡并张贴相关标识，具体生产相关事宜需另行履行环保手续。封井后移交公司统一管理，公司安排专职人员对勘探井定期巡视。

工程结束后，井场设备全部搬迁利用。临时用地先清除地表的建筑，再用井场建设时的表层土作为种植土，进行植被恢复。恢复流程为：钻井完成→拆除建（构）筑物清理场地→人工松土→将土覆盖）整理摊铺耕植土方→复耕。建设初期采用表土分层剥离、存放，分层回填，预防措施得当，复垦后，对土进行翻耕、平整及培肥改良。

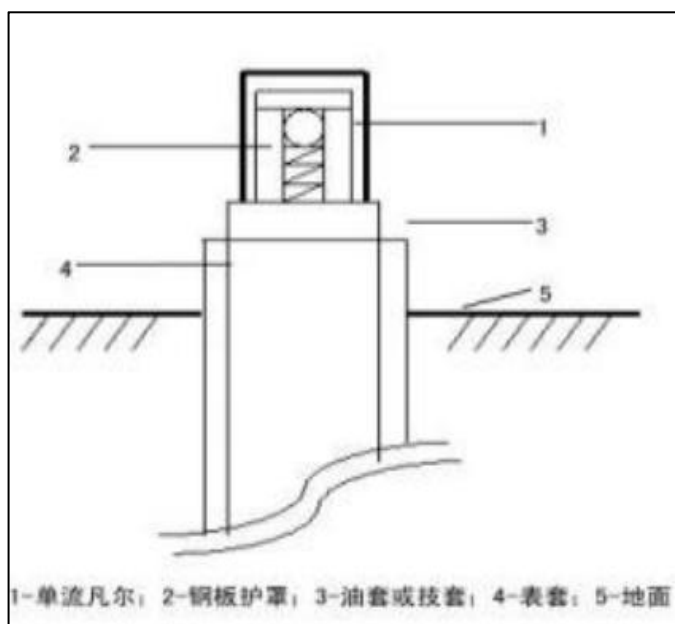


图 2-4 临时封井示意图

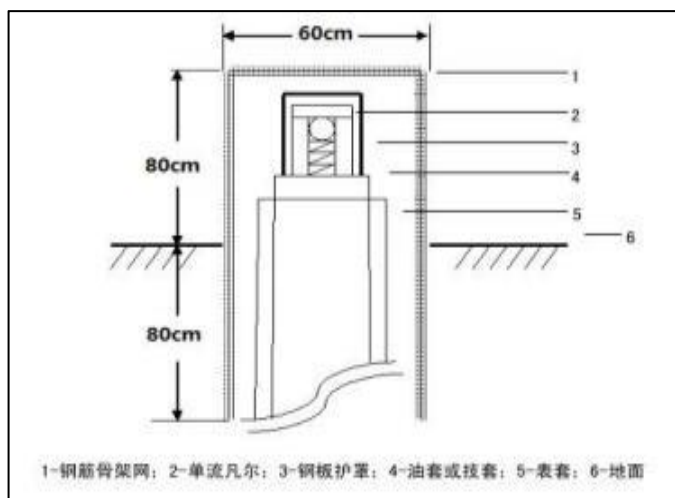


图 2-5 井口护墩示意图

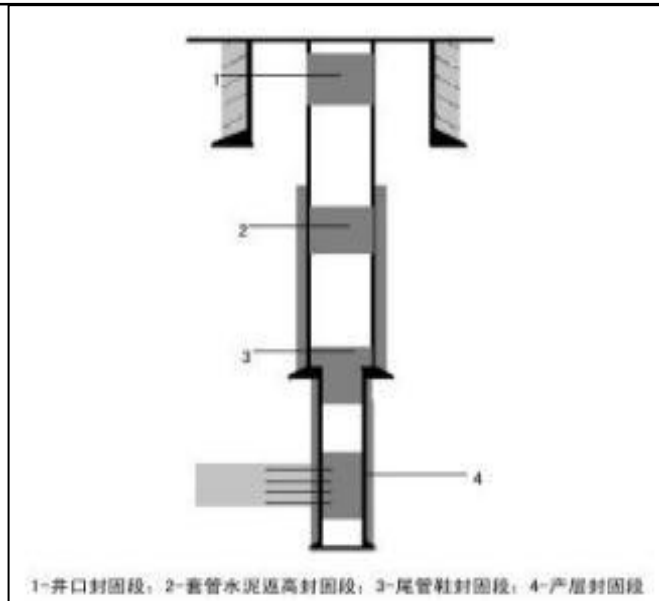


图 2-6 永久封井剖面示意图

2、施工期主要环境影响因素及污染物排放情况

(1) 生态环境

勘探过程中钻孔作业时产生的土石方堆存用地等将对土壤紧实度、土壤结构和肥力等产生一定的影响；临时占地将对区内植被及植物资源产生一定的影响、将对区内鸟类及野生动物生境造成一定程度的破坏；勘探清理地表、钻井开挖、土石方占压，将对原地形地貌、地表组成物质和植被的扰动或破坏，从而降低原有土壤水土保持能力，可能造成新的水土流失；施工噪声、灯光对区内鸟类及野生动物的栖息、觅食、繁殖等行为造成一定干扰。

(2) 废气

施工期中每个探井产生的少量扬尘、柴油发电机大小呼吸机燃烧废气、测试防喷气体、车辆废气、事故放喷天然气经点燃后排放的废气等，也会对施工区域大气环境造成短暂的不利影响。

(3) 废水

施工过程钻井废水排入井场设置的泥浆不落地装置内，用于配制泥浆，循环使用，钻井结束后，地上移动式循环罐内废弃泥浆和废液，施工结束后委托延安圣洋环保有限公司进行处置；洗井废水、压裂返排液、放喷废水委托延安圣洋环保有限公司处理；施工人员产生的生活污水，项目区设置移动式环保厕所，如厕污水定期清掏外运肥田，盥洗等生活污水沉淀后洒水抑尘。

	(4) 噪声及振动 钻机等机械设备运转时产生的噪声和车辆运输过程中产生的交通噪声。 (5) 固废 施工期场地平整产生的废土石方、地表剥离物、施工人员产生的少量生活垃圾，以及钻井岩屑、废气泥浆、废防渗布、废机油、废含油抹布等一般工业固体废物和危险废物。 施工人员产生的少量生活垃圾经垃圾桶收集后，送至政府指定地点，由环卫部门处理。废机油、含油抹布、废防渗布采用专用容器收集后暂存至危废贮存点，定期委托有资质的公司处置；废膨润土、纯碱包装袋施工结束后交生产厂家回收综合利用；在井场内设置移动式循环罐、岩屑暂存箱、装式压滤机，做到不落地收集措施，对钻井各环节废弃泥浆、岩屑、废水进行固液分离、分类收集、井场作业完成后 7 天内运往集中处置场所，委托延安圣洋环保有限公司处置。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1、生态环境质量现状

(1) 主体功能区划

本项目位于陕西省延安市安塞区高桥镇、镰刀湾镇、化子坪镇、坪桥镇、建华镇、招安镇、砖窑湾镇、白坪街道、金明街道，根据《陕西省主体功能区划》，项目所在区域属于国家层面限制开发区域（重点生态功能区）。本项目与陕西省主体功能区划的符合性分析见表 3-1，本项目与陕西省主体功能区划位置见附图九。

表 3-1 项目与陕西省主体功能区划的符合性分析

地区	规划类别	功能定位	发展方向
延安市安塞区	国家层面限制开发区域(重点生态功能区)	保障国家和地方生态安全的重要区域，人与自然和谐相处的示范区	以修复生态、保护环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业，引导超载人口逐步有序转移

(2) 生态功能区划

根据《陕西省生态功能区划》，陕西省划分4个生态区、10个生态功能区、35个生态功能小区，本项目位于陕西省生态功能区中“二、黄土高原农牧生态区—（四）黄土丘陵沟壑水土流失控制生态亚区—黄土梁峁沟壑水土流失控制区”。本项目与陕西省生态功能区划的符合性分析见表3-2，本项目在陕西省生态功能区划中位置见附图十。

表 3-2 项目与陕西省生态功能区划的符合性分析

一级区划	二级区划	三级区划	生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策
黄土高原农牧生态区	黄土丘陵沟壑水土流失控制生态亚区	黄土梁峁沟壑水土流失控制区	土壤侵蚀极敏感—高度敏感，土壤保持功能极重要，实施不同尺度流域综合治理，控制水土流失，发展以旱作农业和林果为主的特色经济

(3) 土地利用

①土壤类型及分布

安塞县 7 个土类、14 个亚类、24 个土属、71 个土种。主要土类黄土性土，包括黄绵土、绵沙土、灰绵土 3 个亚类。面积达 391 万多亩，占总土地

面积的 88.36%，是本县主要耕作土壤。

安塞区北部的化子坪镇、坪桥镇、镰刀湾镇、王家湾镇为梁峁状丘陵沟壑区，接近毛乌素沙漠边缘，受西北风影响，主要分布绵沙土、轻黑垆土；中部的谭家营乡、真武洞街道、沿河湾镇、招安镇、王窑镇为梁状丘陵，主要是黄土性土、普通黑垆土；南部的西河口乡、砖窑湾镇、高桥镇、楼坪乡为黄土梁状丘陵，土壤为灰褐土、黄绵土、灰绵土。河谷地带土壤类型有黄土性土、淤土、少量潮土、锈黑垆土等。

②土地利用现状

本项目井场占地范围内土地利用现状见表 3-3。

表 3-3 井场占地范围内土地利用现状一览表

序号	井场	井场占地类型及面积 (hm ²)		施工道路占地类型及面积 (hm ²)	
		占地类型	占地面积	占地类型	占地面积
1	郝 49	林地	0.9800	林地	0.0434
2	郝 52	林地	0.9800	林地	0.2289
3	郝 53	林地	0.9800	林地	0.5474
4	郝 54	林地	0.9800	林地	0.7924
5	郝 55	草地	0.9438	草地	0.2916
		林地	0.0362	林地	0.0353
6	郝 56	林地	0.9800	林地	0.1360
7	郝 57	林地	0.9586	林地	0.0453
8	郝 58	林地	1.1170	林地	0.1174
9	郝 59	林地	0.9800	林地	0.1554
10	郝 60	林地	0.9800	林地	0.0748
11	郝 61	草地	0.2920	草地	0.0362
		林地	0.6880	林地	0.0169
12	郝 62	林地	0.9778	林地	0.2255
13	郝 63	林地	0.8400	/	/
14	郝 64	林地	0.9031	林地	0.4298
15	郝 65	林地	0.9799	林地	0.5898
16	郝 66	林地	0.9778	林地	0.0697
17	郝 67	林地	0.9768	林地	0.5021
18	郝 68	林地	0.9813	林地	0.1678
19	郝 69	草地	0.9778	草地	0.1636
20	郝 70	林地	0.9801	林地	0.2851
21	郝 71	林地	0.9769	林地	0.2930
22	郝 72	林地	0.9778	林地	0.1146
23	郝 73	林地	0.9789	林地	0.0899
24	郝 74	林地	0.9715	林地	0.4552
25	郝 75	林地	0.9697	林地	0.6254

	26	郝 76	林地	0.8490	林地	0.6177
	27	郝 77	林地	0.9629	林地	0.5304
	28	郝 78	林地	0.9515	林地	0.7418
	29	郝 79	林地	0.7207	林地	0.6260
	30	郝 80	林地	0.9624	林地	0.7443
	31	郝 81	林地	0.9010	林地	0.5990
	32	郝 82	林地	1.1420	林地	0.6313
	33	郝 83	林地	0.9816	林地	0.6784
	34	郝 84	林地	0.9745	林地	0.6522
	35	郝 85	林地	1.4073	林地	0.3194
	36	郝 86	林地	0.9627	林地	0.6040
	37	郝 87	林地	1.4001	林地	0.2332
	38	郝 88	林地	0.3020	林地	0.3540
	39	郝 89	林地	0.2366	林地	0.5587
	40	郝 90	林地	0.4543	林地	0.9890
	41	郝 100	林地	0.6623	林地	0.7777
	42	郝 101	草地	0.6624	草地	0.1598
			林地	0.3176	林地	0.1440
	43	郝 102	草地	0.8452	草地	0.1372
			林地	0.1348	林地	/
	44	郝 103	林地	0.9740	林地	0.1456
	45	郝 106	草地	0.8312	草地	0.0524
			林地	0.1439	林地	0.0038
	46	郝 107	林地	0.9769	林地	0.5291
	47	郝 108	林地	0.8538	林地	0.1695
	48	郝 109	草地	0.8586	草地	0.9411
			林地	0.0307	林地	0.3746
	49	郝 111	林地	0.9728	林地	0.8539
	50	郝 112	林地	0.9710	林地	0.5557
	51	郝 113	林地	0.7748	林地	0.6719
	52	延 1300	林地	0.6773	林地	0.1098
	53	延 1301	林地	1.2600	林地	0.1266
	54	延 1306	林地	1.2600	林地	0.1584
	55	延 1307	林地	1.5000	林地	0.0444
	56	延 1308	林地	1.6000	林地	0.1728
	57	延 1309	林地	0.8984	林地	0.0154
	58	延 1310	林地	0.8400	林地	0.1631
	59	延 1311	林地	1.1700	林地	0.1086
	60	延 1312	林地	0.8401	林地	1.8151
	61	延 1315	林地	0.8400	/	/
	62	延 1318	林地	0.9800	林地	0.5764
	63	延 1322	林地	0.4860	林地	0.0208
			裸地	0.4940	/	/
	64	延 1332	林地	0.9131	林地	0.0894
	65	延 1333	林地	0.0721	/	/

		裸地	0.9068	/	/
66	延 1334	林地	0.9737	林地	0.5272
67	延 1335	裸地	0.9800	林地	0.0129
68	延 1336	林地	0.7800	林地	0.1374
69	延 1337	林地	0.9800	林地	1.2500
70	延 1338	林地	0.9800	林地	0.7576

(4) 植被类型

安塞区属森林草原地带向风沙草原带的过渡区，南有森林，北有沙生植物，中为灌丛草原。根据地形植被种类主要可分为森林、疏林、灌木草地、人工育林及农作物 4 种类型。

森林主要分布在西川河南部远山区，以落叶阔叶林为主。阴坡主要有辽东槐、山杨、贝档、臭椿等；阳坡以侧柏、山榆、山楂、山杏、山桃、杜梨、水秋子为主，多为混生。疏林、灌木草地，分布在西川和杏子川沟壑边缘和崖畔。人工林主要分布在沟谷两旁山洼、村庄、道路、渠岸两侧。树种有柳树、中国槐、水桐、刺槐、小叶杨、家榆、桃、杏、梨、苹果、葡萄、桑、枣树等。农作物有高粱、玉米、谷子、糜子、豆类、薯类等 23 种。

(5) 野生动物

区域由于自然植被保留少，区域内大型兽类很少，主要分布小型兽类、鼠类和鸟类。其中，兽类主要有兔、黄鼠狼、狐等；鼠类主要有家鼠、田鼠、黑线鼠；鸟类有家燕、野鸽、黄鹂、杜鹃、乌鸦、喜鹊等。

(6) 水文

①地表水

本县境内有延河、大理河、清涧河 3 条水系。王家湾乡属大理河水系，坪桥乡东 4 个村委会和王家湾杨嘴村委会属清涧河水系，其余均为延河水系。其中延河流域面积占总面积的 89.8%；大理河、清涧河分别占 5.7% 和 4.5%。水资源总量为 15572 万立方米，地表径流量 11781 万立方米，过境客水量 3791 万立方米。

延河，又名“濯筋水”、“延水”、“清水”。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 286.9 公里，流域面积 7725 平方公里，年平均径流总量 2.94 亿立方米，河道总落差 860 米，平均比降

	3.3‰。 杏子河，俗名“西川水”，又名“浑洲川水”，发源于靖边县大路沟乡关圣塌。由王窑乡井庄入境，经王窑、招安、沿河湾 3 个乡（镇），至沿河湾镇黄崖根汇入延河。全长 106 公里，流域面积 1486 平方公里，水土流失面积占 93%。本县河段长 40 公里，为延河一级支流，流域面积 610.7 平方公里，占总流域面积的 41%。 西川河位于县城南部，发源于志丹县曹新庄。由西河口乡的李盆窑子入境，由西向东流经西河口、砖窑湾、高桥、至郭家砭出境，于延安市兰家坪汇入延河。年平均流量为 0.20 亿立方米，县境内河长 4.13 公里，流域面积 644.9 平方公里，河宽 15 至 20 米，流速 0.8 米/秒，有常流水支流 19 条。 小川河位于县城北部，发源于王家湾乡郝家圪台，由北向南流经坪桥、郝家坪至剑华寺沟岔汇入延河，全长 39.3 公里，为延河支流。流域面积 337.8 平方公里，年平均径流量 0.17 亿立方米，常流量 0.5 至 0.6 立方米/秒，流速 0.4 米/秒，河床宽 18 至 22 米。 小沟河位于县城以北偏东，属延河支流。发源于郝家坪乡大理沟，由东北向西南流经该乡 9 个村，至剑华寺入延河。全长 10 公里，河宽 15 米，属常流河。 双阳河发源于王家湾乡走马梁村东，流经高龙山、麦地湾、石峁、阴山峁、王家湾、高川 6 个村，于靖边县青阳岔镇店家城村入大理河。全长 16.4 公里，境内流长 10 公里，流域面积 89.6 平方公里。属大理河支流，河宽 3 米，流量 0.03 立方米/秒，平均流速 0.6 米/秒，属常流河。 ②地下水 安塞区地下水型有两种，水质尚好。 白垩纪砂岩、砂砾岩夹页岩孔隙水及承压水含水岩层（组），在本县分布广泛，呈东北—西南向展布。含水岩层主要为具有较大交错层理的孔隙、裂隙发育的砂岩及砂砾岩。砂岩为中细粒结构，含水层分布不稳定，含水性不均匀，富水性较差而变大，在孔隙裂隙发育。降水及地表水补给较充
--	---

足的地段，富水性较好，涌水量一般 0.1 至 0.5 公升/秒，局部可达 1 至 2 公升/秒。天然露头常以接触下降泉或悬挂泉从岩层的节理中溢出，天旱时则干涸。水质复杂，主要为 $\text{HCO}_3^- \downarrow \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{NaMg}$ 型水，矿化度一般在 1 克/升左右。

侏罗纪砂岩、页层互层孔隙裂隙潜水及承压水含水岩层（组），在本县呈南东—北东—西南向带状分布。含水层为孔隙裂隙发育的中细粒结构的砂岩，厚度变化大，一般为 5 至 20 米以上，有时也呈透镜状分布。潜水以泉水形式出露于现代河谷中，一般高出河水面 0 至 30 米。本含水层为县内基岩含水质中较好的含水层之一，涌水量在 0.01 至 0.5 公升/秒之间，水层良好，大部分为 $\text{HCO}_3^- \downarrow \text{Na}^+$ 型水，矿化度 < 1 克/升。招安乡水矿化度高达 8 克/升，不能使用。楼坪乡饮用水源矿化度及 SO_4^{2-} 根离子含量过低，有腐殖酸污染。

（7）生态系统

本项目区域生态系统主要为林地生态系统和草地生态系统。

林地生态系统以乔木林和灌木林为主。林地主要分布于黄土梁顶、黄土丘陵阴坡，建群种以山杨为主，间有刺槐、油松等常见次生林木，林下混生灌木以狼牙刺、酸枣、荆条等早生灌木为主，群落高度平均约 2~3m，盖度常在 60% 左右。灌区域灌丛主要分布于黄土梁峁中上部与沟谷两侧水肥较好地区，全为以灌木和小半灌木为建群种的旱生植被。主要建群种为沙棘与酸枣，其中沙棘灌丛多分布于梁峁上部阳光充足的较为干旱地区，酸枣灌丛则在沟谷、阴坡等光照较少地区分布广泛，群落层高 0~250cm，从幅 50~300cm，群落盖度 40%~70%。林地生态系统中的鸟类种类稀少，数量不多，多为广布种。

草地生态系统主要分布于黄土梁顶与中下层地区，多为次生天然荒草地。主要草地群落包括禾草类群落与蒿草群落两大类，其中禾草类群落多分布于梁顶平坦开阔地区，常形成面积广大的单种优势群落，建群种为长芒草，层高约 50cm 左右，盖度 10%~40%，伴生种包括蒙古冰草、沙蒿以及少量中

生植物如阿尔泰狗娃花、细叶大戟等；蒿草群落则常呈块状、片状形成密闭度较高的灌草丛，建群种以铁杆蒿为主，群落层高 60~80cm，盖度通常>50%，伴生种多为低矮草本如艾蒿、蕨麻、苦苣菜等。

2、大气环境质量现状

(1) 基本污染物

本项目以 2024 年作为评价基准年，项目位于陕西省延安市安塞区，根据大气功能区划，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准要求。

根据陕西省生态环境厅办公室 2025 年 1 月 21 日发布的《2024 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》，本项目所在区域空气质量状况统计见表 3-4。

表3-4 环境空气质量主要污染物项目浓度达标分析

污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率 %	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	24	35	68.57	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	47	70	67.14	达标
SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15.00	达标
NO ₂	年平均质量浓度	25	40	62.50	达标
CO	24 小时平均浓度第 95 百分位数	1200	4000	30.00	达标
O ₃	最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数	155	160	96.88	达标

由上述统计结果可以看出，项目所在区域 PM_{2.5} 年平均质量浓度、PM₁₀ 年平均质量浓度、SO₂ 年平均质量浓度、NO₂ 年平均质量浓度、CO24 小时平均浓度第 95 百分位数和 O₃ 最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类标准限值，因此项目所在区域大气环境质量属于达标区。

(2) 其他大气污染物

为了解项目区域其他大气污染物的环境质量现状情况，本次评价委托陕西泽希检测服务有限公司于 2025 年 6 月 14 日-2025 年 6 月 19 日进行实测。

①监测因子

总烃、非甲烷总烃、硫化氢。

②监测点位

根据本项目探井分布情况，采取均匀性布点原则，布设大气监测点位共 7 个。监测点位分布见附图七。

③监测频次

依据《环境监测技术规范》（大气部分），采样时间为 1h 内等间隔取 4 个样，采样 3 天。

④监测结果

监测结果统计见表 3-5。

表 3-5 其他大气污染物质量现状监测结果一览表

监测点位	监测时间	监测项目	监测结果 mg/m ³	标准限值 mg/m ³	达标情况
1#张家塬村	2025 年 6 月 14 日~6 月 15 日	总烃	1.71~1.90	5.0	达标
		非甲烷总烃	0.34~0.57	2.0	达标
		硫化氢	0.004~0.008	0.01	达标
2#李宝塔村	2025 年 6 月 14 日~6 月 15 日	总烃	1.67~1.92	5.0	达标
		非甲烷总烃	0.43~0.58	2.0	达标
		硫化氢	0.004~0.008	0.01	达标
3#同沟	2025 年 6 月 14 日~6 月 15 日	总烃	1.64~1.91	5.0	达标
		非甲烷总烃	0.35~0.58	2.0	达标
		硫化氢	0.004~0.008	0.01	达标
4#谭家营村	2025 年 6 月 14 日~6 月 15 日	总烃	1.65~1.91	5.0	达标
		非甲烷总烃	0.37~0.58	2.0	达标
		硫化氢	0.005~0.008	0.01	达标
5#马家沟	2025 年 6 月 17 日~6 月 19 日	总烃	1.69~1.92	5.0	达标
		非甲烷总烃	0.35~0.57	2.0	达标
		硫化氢	0.004~0.008	0.01	达标
6#西河口乡	2025 年 6 月 17 日~6 月 19 日	总烃	1.69~1.98	5.0	达标
		非甲烷总烃	0.38~0.59	2.0	达标
		硫化氢	0.004~0.007	0.01	达标
7#上寺院	2025 年 6 月 17 日~6 月 19 日	总烃	1.66~1.92	5.0	达标
		非甲烷总烃	0.33~0.57	2.0	达标
		硫化氢	0.004~0.008	0.01	达标

由监测结果可知，本项目区域非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中 2.0mg/m³ 标准要求，H₂S 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。总烃满足以色列国家环境空气质量标准中 5.0mg/m³ 标准要求。

3、地下水环境现状

本项目为天然气勘探项目，对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》

	地表水环境	延河	/	/	水体	水质	III类	/	/	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)
	生态环境	生态环境	/	/	井场周边生态环境及动植物		/	/	/	维持现有功能

评价标准

1、环境质量标准

(1) 环境空气

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》相关标准；总烃参照执行以色列国家环境空气质量标准；H₂S 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D。

表 3-7 环境空气质量标准限值一览表

污染物	取值时间	标准值		标准名称与级（类）别
		单位	数值	
SO ₂	年平均	μg/m ³	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	24 小时平均		150	
	1 小时平均		500	
NO ₂	年平均		40	
	24 小时平均		80	
	1 小时平均		200	
CO	24 小时平均		4	
	1 小时平均		10	
O ₃	日最大 8 小时平均		160	
	1 小时平均		200	
PM ₁₀	年平均		70	
	24 小时平均		150	
PM _{2.5}	年平均		35	
	24 小时平均		75	
总烃	1 小时平均	mg/m ³	5	《大气污染物综合排放标准详解》
非甲烷总烃	1 小时平均		2	
H ₂ S	1 小时平均	μg/m ³	10	《环境影响评价技术导则 大气环境》

(2) 声环境

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

表 3-8 声环境质量标准限值一览表

类 别	标准值（dB（A））	
	昼 间	夜 间

2 类	60	50
备注	根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）内容，村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求。	

2、污染物排放标准

（1）施工扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）表 1 中浓度限值；试气阶段无组织逸散的非甲烷总烃执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）中无组织排放监控浓度限值标准，厂界内非甲烷总烃无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A 表 A.1 排放限值；硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级标准对恶臭污染源排放的限值；钻井期柴油发电机燃烧废气排放标准执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（中国第三、四阶段）（GB20891-2014）及 2020 年修改单中第三阶段标准限值。

（2）废水不外排。

（3）施工噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中有关要求。

（4）一般固体废物排放执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物排放执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

表 3-9 污染物排放标准一览表

类别	标准名称及级（类）别	污染因子	标准值	
			单位	数值
施工扬尘	《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）	TSP	无组织排放监控浓度限值（周界外浓度最高点）mg/m ³	≤0.8（拆除、土方及地基处理工程）
		TSP		≤0.7（基础、主体结构及装饰工程）
试气阶段废气	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）无组织排放监控浓度限值标准（厂界外浓度最高点）	非甲烷总烃	mg/m ³	4.0
钻井期柴	《非道路移动机械用柴油机排	额定进功率	kW	>560

	油发电机 燃烧废气	气污染物排放限值及测量方法》（中国第三、四阶段）（GB20891-2014）及 2020 年修改单中第三阶段的标准限值	（Pmax）			
			CO	g/kWh	3.5	
			HC	g/kWh	0.40	
			NOx	g/kWh	3.5	
			NMHC+NOx	g/kWh	6.4	
			PM	g/kWh	0.10	
		《大气污染物综合排放标准》（CB16297-1996）浓度限值	SO ₂	mg/m ³	550	
	施工噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	等效声级 Leq	施工 场界	昼间	≤70
					夜间	≤55
	运营期噪 声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	等效声级 Leq	厂界	昼间	≤60
					夜间	≤50
废水	不外排					
固废	一般固体废物排放执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）； 危险废物排放执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。					
其他	根据国家总量控制要求及《陕西省十四五生态环境保护规划》要求，实施全国挥发性有机物、化学需氧量、氨氮和氮氧化物排放总量控制指标，进一步完善总量控制指标体系。					
	本次评价仅对勘探过程中对环境的影响进行分析，不包括开采，如需进行开采、站外管道建设，需另外评价。因勘探期较短，污染物只在施工期产生，施工结束后全部消失。					
	结合本项目的工艺特征和排污特点，本项目在满足达标排放和环境功能区划达标的前提下，无需设置总量控制污染物。					

四、生态环境影响分析

本项目位于陕西省延安市安塞区，施工期主要为钻前工程、钻井工程、试气、封井。施工期工艺流程及产污环节见图 4-1。

施工
期生
态环
境影
响分
析

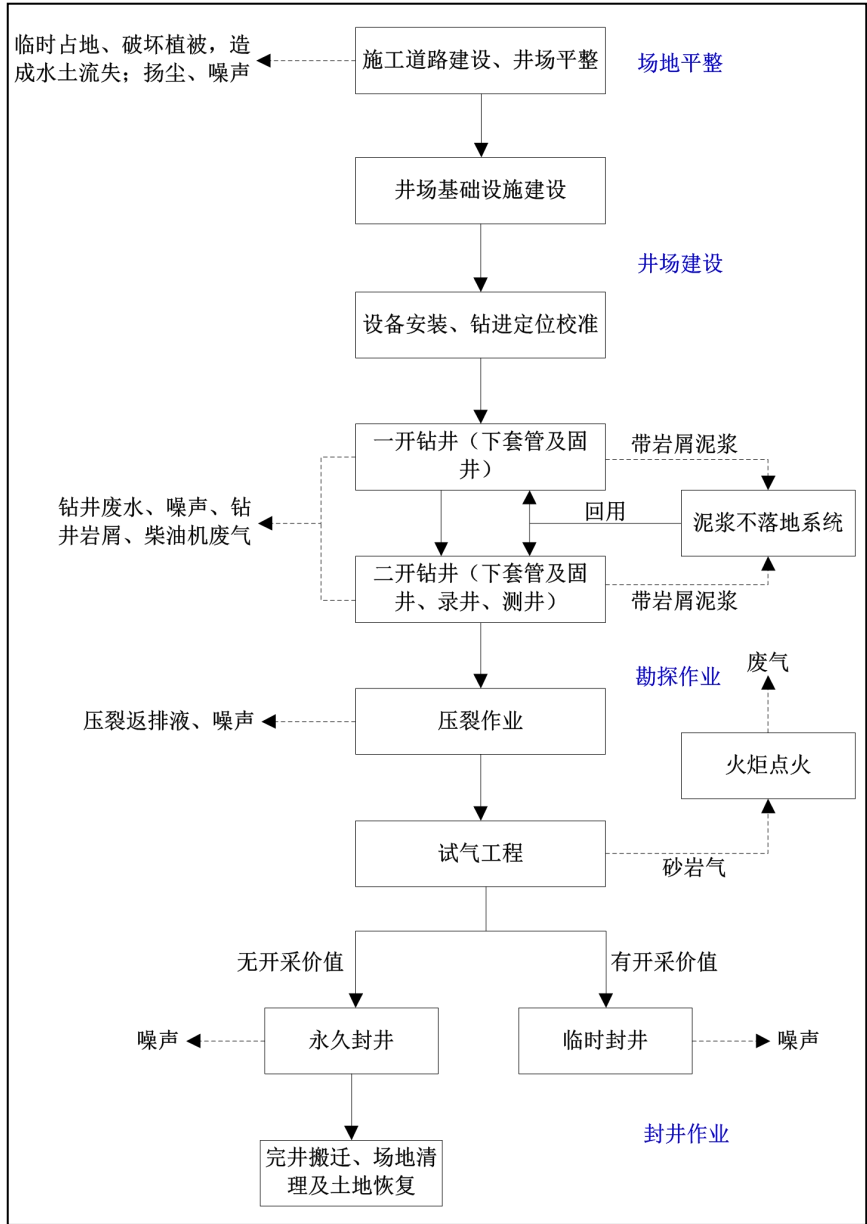


图 4-1 施工期工艺流程及产污环节图

1、生态环境影响分析

本项目对生态环境影响主要是井场占地造成地表土壤、草地和林地植被

	的暂时性破坏，加剧水土流失。井场附近现状以林地为主，本项目工程占地改变了原有土地利用现状，土地利用功能也随之改变。项目的生态影响主要体现在施工期，项目临时占地结束后对土地利用进行复垦，恢复原有用地类型，生态系统会逐渐恢复，因此对周边生态环境影响不明显，具体如下： （1）植被及动物影响分析 本项目施工期对植被的影响主要表现为场地平整、开挖过程中对占地范围内植被的剥离、清理和占压，但钻井工程完成后，若本井无开采价值，则对施工区域按原有土地利用性质进行植被恢复临时占地土方回填后，恢复原植被类型。本项目施工期对动物的影响主要为栖息地破坏引起的动物逃离、施工噪声对动物行为的干扰。 ①对植物的影响 本项目井场平整和施工道路占地破坏植被的影响，其中井场建设的影响呈点状分布，而临时道路影响则呈线状分布。临时占地中原有植被基本被破坏，根据当地的自然条件，通过植被恢复措施，天然植物恢复或表土形成相对稳定的结构并发挥水土保持功效约需要 3~5 年。施工中造成的植被生物量损失，在施工后采取恢复措施，大部分可恢复原状。同时应加强施工人员管理和教育，严禁施工人员压占和破坏占地范围以外的植被，减少对植物生物量的损失。 ②对公益林的影响 由于项目井场周边土地利用类型主要为林地、草地、农村道路，遵循“不占和少占林地”原则，本项目开展了使用林地可行性研究，施工道路最大程度地利用农村道路，避让或减少占用林地，井场占地综合考虑天然气分布范围和设施的可达性，最大程度避让或减少占用林地。 井场平整占地破坏公益植被，导致公益林原有植被生物量直接损失，项目施工道路根据自然条件及安全文明、环境保护等管理要求进行规划布置，尽可能少占地，减少对树木与植被的破坏。对可移植的树木就近移植保存，用于项目施工结束的复绿或就近栽培，场地设表土堆存区，施工剥离的适合
--	---

	复垦的表土施工结束后用于井场及周边植被恢复，3~5 年内完成植被恢复到原有状态。 ③对动物的影响 本项目临时占地不在自然保护区、森林公园范围内，根据调查，项目区常见的动物为区内广泛分布的种类，如草兔、小家鼠、中华鼯鼠等，但项目工程扰动范围内不常见保护动物出没。 本项目对野生动物的影响主要为施工期大量施工机械噪声振动、施工人员活动惊吓、干扰附近动物的正常活动行为。根据噪声预测结果推测，施工噪声影响范围将超过施工现场周围 150m 之外，因此施工现场噪声可能使动物避开施工现场。由于野生动物活动存在不确定因素，工程建设对野生动物影响不可避免，对野生动物影响也局限于施工区域附近一定范围。施工单位应采取积极措施，最大程度地减缓工程对野生动物的影响。施工前先对施工人员进行保护野生动物教育，严禁捕杀野生动物和随意破坏林地植被等野生动物栖息、觅食生境。同时，施工影响是属于短期的、临时的影响，每个井场施工周期为 50 天，施工完毕后，施工噪声振动等影响会逐渐消失，原有的野生动物生境质量将得到一定程度的恢复。 综上，施工期不会对区域野生动物种群数量和分布产生影响，通过采取动物保护措施可降低施工活动对野生动物的影响。本项目区内及附近 1000m 范围无国家 1、II 级保护野生动物和省级重点保护动物栖息，故不会对重点保护的野生动物产生影响。 (2) 土地利用现状的改变 本项目井场及道路占地土地利用类型主要为林地和草地。项目建设对生态环境的影响主要表现为林场临时占地会在一定程度上改变土地利用方式，减少林地的面积。工程场地平整、开挖回填严格执行分层开挖、表土单独覆盖薄膜保存、反序回填等措施，尽可能地减小对项目区土地资源的影响；钻井工程完成后，若本井无开采价值，则对施工区域按原有土地利用性质进行植被恢复；若本井有开采价值则进行集输工程，征地工作根据集输工程要求
--	--

	进行，另行开展环境影响评价。 根据现场调查，项目选址占地在当地现有土地利用类型中所占比例较小，不会导致区域土地利用格局发生变化，对区域土地利用格局产生的影响较小。 （3）水土流失影响分析 本项目钻前工程建设需开挖土石方，对地表进行剥离、开挖和堆积，使原有土地利用类型、地表植被、地形地貌局部发生变化。施工场地为自然地面和经过切坡开挖后的地面，单位面积的土方冲刷量和流失量较大。雨季施工会加剧水土流失，开挖土石方的临时堆放也会产生一定的水土流失。施工期场地平整和井场、施工道路基础建设过程土方开挖量为 7741354.4m³，全部用于低洼处回填，回填量为 7741354.4m³，不产生弃方，场地、施工道路最终由推土机推平、夯实，并种植原有乡土植被，减少水土流失影响。同时，尽量避开雨季施工，对临时堆放的土方进行覆盖并设置围挡措施，避免雨水冲刷引起水土流失。 （4）景观生态影响分析 本项目施工期施工道路和井场建设破坏原有景观的完整性、协调性。但由于建设期工程占地为临时占地，施工完采取生态恢复措施后，本次评价认为本项目对评价区景观格局影响有限。 综上，本项目建设对区域野生动植物、生态系统的完整性、稳定性及生物多样性影响较小，不会对生态环境造成不可逆的影响。 2、大气环境影响分析 本项目施工期废气主要为施工扬尘、柴油燃烧废气以及测试放喷废气和车辆废气、事故放喷废气以及柴油罐大小呼吸废气。 （1）施工扬尘 本项目井场平整、开挖土石方将破坏原有土壤、植被，不可避免地产生扬尘，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也增加了风蚀起尘的可能性，均属于无组织排放，会造成探井井场区附近环境空气中的 TSP 浓度增高，污染加重。其扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、
--	--

机械化程度及施工季节、土质结构、天气条件等诸多因素有关。

本项目拟采取施工作业围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、出入车辆清洗等措施，可有效减少施工及运输车辆扬尘，因此施工扬尘对环境的影响较小。

（2）柴油发电机燃烧废气

本项目单个井场设置有 2 台柴油发电机和 1 台备用柴油发电机，柴油发电机功率均为 882kW，柴油耗量为 209.4g/kwh，柴油密度 0.84kg。单个井场柴油发电机运行时间均为 10 天，每天 24 小时，运转负荷为 80%。类比建设单位同类项目，钻井期间单井柴油发电机消耗柴油约 70.92t，总计消耗柴油为 4964.4t。柴油燃烧时会排放 SO₂、烟尘、NO、CO、碳氢化合物、NO_x。

根据《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第四阶段）》（GB20891-2014），NO_x 排放系数为 17.5kg/t，烃类排放系数为 2kg/t，烟尘排放系数为 1kg/t。按照《普通柴油》（GB252-2015）从 2018 年 1 月 1 日起采用柴油中硫的含量不大于 10mg/kg，则 SO₂ 排放系数按照 20g/t 核算。

表 4-1 柴油发电机燃烧废气污染物排放统计一览表

类别	耗油量	废气量	SO ₂	颗粒物	HC	NO _x
排污系数	/	0.3949×10^4 m ³ /t	20g/t	1kg/t	2kg/t	17.5 kg/t
单井（t）	70.92	2.8×10^5 m ³	0.001	0.071	0.142	1.241
70 口（t）	4464.4	196×10^5 m ³	0.07	4.97	9.94	86.87

本项目钻井作业的柴油机为流动废气污染源，本次评价要求选用符合《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（GB20891-2014）及 2020 年修改单中第三阶段标准限值和《非道路柴油移动机械排气烟度限制及测量方法》（GB36886-2018）中排气烟度限值要求的挖掘机、装载机、推土机等设备。本项目所在区域较为开阔，易于扩散，柴油机废气对评价区环境空气质量影响较小。施工结束后，影响消失。

（3）酸化压裂废气

由于马家沟组和太原组灰岩、本溪组铝土岩涉及酸化压裂，在压裂液配

置和酸化压裂过程中，盐酸、柠檬等氯化氢等酸性气体排放对大气环境造成一定影响，盐酸储罐为玻璃钢浮顶罐，酸化前拉运至现场暂存，酸化压裂作业时间约 2 天，因此盐酸在井场内暂存、使用时间短，通过密闭罐体储存，产生含氯化氢废气量小，并选择在天气晴朗易有风易扩散的时间（且确保侧风向或下风向无环境空气保护目标）进行压裂液配置和压裂作业。本项目储层改造工程因使用盐酸产生的少量氯化氢废气经自然扩散后对环境的影响小。

（4）测试防喷气体

本项目完井后测试放喷产生的废气量取决于钻井产气量和测试时间，产气量大的井放喷量较大。测试时间约 1~2 天，依据测试气量间歇放喷，每次持续时间约 4~6h，属短时间间歇排放，测试放喷的天然气经点火燃烧后主要污染物为 SO_2 、 NO_x 和烟尘。根据该区域已探气井资料，直井/定向井试气无阻流量为 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，平均有 $1.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{h}$ 的天然气通过高放喷管燃烧排放，视为非正常工况废气。根据《环境保护实用数据手册》，燃烧 1 万方天然气，产生 0.8-2.4kg 烟尘，本次以 1kg 计算； NO_x 产生量按照《未纳入排污许可管理行业适用的排污系数、物料衡算方法》进行估算，排污系数为 $8\text{kg}/\text{万 m}^3$ 天然气，则单井 NO_x 产生量为 0.012t。



图 4-2 试气燃烧罐装置图

在试气作业中，图 4-2 所示的燃烧罐是一种特别设计的环保型设备，试气过程中气井产生的返排液通过油气管线被引入到燃烧罐中，燃烧罐为双层

	结构，其中外层注水目的是保护燃烧罐不受天然气高温火焰的破坏，内层天然气通过火炬进行燃烧，并且引导返排液流向反应池，从而实现返排液与天然气的有效分离。在燃烧罐的出口位置，连接着一个反应池，其主要功能是通过人工添加纯碱与返排液中的酸性物质进行中和反应，以确保达到环保回收的标准。为了降低测试放喷废气对环境的影响，项目火炬选址于当地常年风向的侧风向或下风向处，测试放喷时选择在天气晴朗且风较大的天气进行，以便于废气扩散。 由于测试放喷时间短，采用以上环保措施后，测试完毕后影响将很快消除，因此对当地环境的影响较小。 （4）车辆废气 探井施工过程运输车辆较多，排放的废气会对大气环境造成一定影响。由于车辆排放的废气为流动的线源，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，且项目所在地较空旷，故影响范围有限，对环境影响较小。 （5）事故放喷废气 非正常生产时事故放喷天然气经点燃后排放的废气钻井进入目的层后有可能遇到异常高压流体，如果井内泥浆密度值过低达不到平衡井内压力要求，就可能发生井喷。届时利用防喷器迅速封闭井口若井口压力过高，则打开放喷管线阀门泄压，即事故放喷。 事故放喷属于临时排放，一般时间较短（约 2~4h），放喷的天然气经专用放喷管线引至放喷区后点火燃烧。本项目将放喷点位选在空旷位置，远离周边植被环境和敏感目标，各井场周边的居民较少，周边存在居民的井场发生事故需要放喷时建设单位应及时对周边居民实施临时疏散，避免对周边人群健康基本产生影响；且放喷时应专人负责，监督，防止火灾。因放喷量少时间短，因此对环境的影响也较小。 （6）柴油罐大小呼吸废气 柴油储罐在储存过程中“大小呼吸”废气主要为挥发性有机物（VOCs）
--	--

	对大气环境产生影响，其中“大呼吸”为油罐装卸油时液位变化，导致罐内气体空间压力变化，排出油气（VOCs）；“小呼吸”为昼夜温差引起罐内油气膨胀收缩，导致油气无组织逸散。本项目柴油罐采用密闭管道和鹤管，避免无组织排放，并定期检查储罐密封性，修复泄漏点，以减少无组织散逸量。采取以上措施后，柴油罐大小呼吸废气对大气环境的影响较小。 （7）盐酸使用产生废气 本项目完钻后储层改造的前置酸化阶段前将配置好的盐酸用罐车拉运至现场在盐酸储罐中暂存，用于配置前置酸化液，配置、使用过程中产生少量氯化氢废气。盐酸储罐酸化前一天拉运至现场暂存，酸化作业时间约 1~2 天，因此盐酸在井场内暂存、使用时间短，通过密闭罐体储存，产生含氯化氢废气量小，本次评价不定量分析。本项目储层改造工程因使用盐酸产生的少量氯化氢废气经自然扩散后对环境的影响小。 综上，项目建设对大气环境影响较小。 3、水环境影响分析 本项目废水主要为生活污水和生产废水，生产废水包括钻井废水、洗井废水、压裂返排液、放喷废水。 （1）钻井废水 本项目钻井废水主要为钻进过程中起降钻具带出的部分地层水、废钻井液、钻井过程中冲洗钻台、钻具和设备等产生的废水，经过井口排入井场地上移动式循环罐（单个井场设置 10 座 20m³ 地上可移动无缝钢制循环罐），经处理后用于配制泥浆，循环使用不外排，钻井废水主要含有泥浆和岩屑等，主要污染物为 COD、SS。 根据前文水平衡计算，钻井结束后，泥浆经过沉淀压滤处理，产生上清液钻井废水 7688.397m³。钻井废水经泥浆水循环系统处理后作为钻井液配水回用，钻井结束后，钻井废水委托延安圣洋环保有限公司进行处置。 （2）洗井废水 完钻探井在射孔、压裂前，需用清水洗去井下残余泥浆，会排放少量洗
--	---

井废水。根据前文水平衡计算，洗井废水产生量为 3570m³，洗井废水由收集罐临时贮存后委托延安圣洋环保有限公司进行处置。

(3) 射孔废水

本项目射孔废水中主要含有有机和无机添加剂，其中有机物包括酮类、脂类、羧酸、醛类等多种官能团，根据前文水平衡计算，射孔废水产生量为 4284m³，射孔废水采用收集罐临时储存后委托延安圣洋环保有限公司进行处置。

(4) 压裂返排液

本项目施工期压裂返排液既有从地层带出的粘土颗粒和岩也含压裂液中的有机和无机添加剂，水质成分复杂，其中有机物多以环状结构为主，包含屑，酮、酯、羧酸、醛等多种官能团，分子量主要在 500~1000 之间。根据前文水平衡计算，压裂返排液产生量为 27120.1m³，压裂返排液临时收集贮存后委托延安圣洋环保有限公司进行处置。

(5) 放喷废水

本项目钻井试压作业中会有天然气通过井场火炬燃烧排放，燃烧产生少量的冷凝水由放喷罐临时贮存。根据前文水平衡计算，本项目放喷废水产生量为 1260m³，钻井结束后，委托延安圣洋环保有限公司进行处置。

本项目生产废水污染因子主要为 pH 值、悬浮物、COD、阴离子表面活性剂、石油类等，为说明生产废水的污染因子及浓度，本次引用《延安气田中区南部产能建设项目现状监测报告（博森（监（现）字（2024）第 09001 号））》（陕西博森检测技术有限公司，2024 年 10 月 9 日）中“双河净化厂采出水进出口水质监测报告”（附件 7）。

表4-2 双河净化厂采出水水质结果一览表

监测项目	监测日期：2024 年 09 月 28 日		单位
	双河净化厂采出水处理站进口	双河净化厂采出水处理站出口	
pH 值	5.5	6.5	无量纲
水温	23.2	22.5	℃
悬浮物	262	73	mg/L
化学需氧量	1.62×10 ⁴	1.39×10 ³	mg/L
阴离子表面活性剂	0.05ND	0.05ND	mg/L

挥发酚	0.01ND	0.01ND	mg/L
氟化物	1.48	0.92	mg/L
石油类	56.8	2.20	mg/L
总磷	0.01ND	0.01ND	mg/L
汞	17.4	1.04	μg/L
总铬	0.004ND	0.004ND	mg/L
六价铬	0.004ND	0.004ND	mg/L
镉**	0.00005L	0.00005L	mg/L
砷	3.5	1.9	μg/L
镍	0.05ND	0.05ND	mg/L
铅**	0.00009L	0.00009L	mg/L
可滤残渣 (溶解性总固体)**	1.29×10^5	1.31×10^4	mg/L
钙和镁总量(总硬度,以CaCO ₃ 计)	6.65×10^4	6.24×10^3	mg/L
矿化度**	1.22×10^5	1.28×10^4	mg/L

(6) 生活污水

根据上述水平衡计算,本项目施工生活污水产生量为 3321.5m³,施工人员盥洗废水采用生活污水罐收集后,沉淀处理后用于站场降尘洒水,施工人员如厕采用环保厕所,定期清掏外运肥田,废水不外排。

综上,本项目废水均不外排,对地表水环境的影响较小。

4、噪声影响分析

本项目施工噪声主要为交通噪声和钻井机械施工噪声。

(1) 交通噪声

本项目设备、材料进出场地等运输过程中,将在公路沿线造成噪声污染。根据本项目井场选址及周边村庄分布,运输噪声可能会对沿线的村户造成一定的噪声污染影响。可以通过加强管理、疏通道路、控制运输时间,减少鸣笛和防止车辆堵塞等方法减轻其影响。

(2) 钻井施工噪声

①噪声源强

本项目施工期主要噪声源为钻井作业中的柴油机、泥浆泵、钻机。根据《钻井作业现场健康危害因素及预防》(中国石油和化工标准与质量)中钻机噪声危害场所监测结果可知,本项目主要产噪设备及噪声源强见表 4-3 和

表 4-4。

表 4-3 主要设备及噪声源强一览表

序号	设备名称	数量/台	声源源强/ dB(A)	声源控制措施	降噪后声 源源强	运行 时段
1	柴油机	2	100	低噪声设备、 基础减振	90	连续
2	柴油发电机	2	90		80	连续
3	钻机	1	85	基础减振	75	连续
4	泥浆泵	2	80	基础减振	70	连续
5	压滤机	3	70	基础减振	60	连续
6	振动筛	2	70	基础减振	60	连续

钻井结束后，压裂试气噪声主要为压裂设备噪声和放喷噪声，源强见表 4-6。

表 4-4 压裂试气设备及噪声源强一览表

序号	设备名称	数量/台	声源源强/dB(A)	声源控制措施	运行时段
1	压裂车	6	90	基础减振	连续
2	放喷	1 处	80	/	连续

②噪声预测

本项目噪声影响预测时考虑声源在传播过程中经过距离衰减，采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中点声源几何发散衰减模式进行计算，公式如下：

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

式中： $L_p(r)$ —预测点处的 A 声级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —距声源 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

r —预测点距声源的距离，m；

r_0 —参考点距声源的距离，m。

噪声预测结果见表 4-5。

表 4-5 噪声预测结果一览表 单位：dB(A)

序号	设备名称	噪声强度	10m	50m	100m	150m	200m	250m
1	柴油机	100	78	64	58	55	52	50
2	柴油发电机	90	78	64	58	55	52	50
3	钻机	85	65	51	45	40	39	37
4	泥浆泵	80	58	44	38	33	32	30
5	压滤机	70	50	36	30	25	24	22
6	振动筛	70	55	41	34	30	29	27
7	压裂车	97	77	63	57	53.4	51	49

8	放喷测试	100	80.0	66	60	56.5	54	52
根据表 4-7 预测结果可知，施工场界噪声值在 100m 以内昼间可以达标，夜在 200m 处可以达标；在 200m 处昼、夜间均可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间（70dB（A））、夜间标准（55dB（A））。 根据调查，本项目各井场周围 200m 范围内无声环境敏感目标，在严格控制夜间施工的前提下，施工噪声对周围居民影响较小，且随着施工期的结束，影响将会消失。 5、固体废物影响分析 本项目施工期固体废物主要为钻井岩屑、废弃泥浆、废包装袋、废防渗布、废机油、废含油抹布和生活垃圾。 （1）一般工业固体废物 本项目钻井过程产生的一般工业固体废物主要为废弃泥浆、钻井岩屑、废润土、纯碱包装、废防渗布。此外，封井过程会产生少量建筑垃圾。 ①废弃泥浆 本项目钻井过程采用环保型水基钻井液，钻井废弃泥浆为水基钻井泥浆，废水基钻井泥浆是在钻井过程中无法利用或钻井完工后弃置于循环罐内的以水为连续相配置的钻井泥浆，呈液态细腻胶状，失水后变成固态物，主要成分是粘土、少量纯碱、CMC（羧甲基纤维素）和 PAM（聚丙烯酰胺）等。根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年版），本项目钻井过程产生的废弃钻井泥浆属于目录中天然气开采行业产生的“SW12 钻井岩屑”，属于“水基钻井岩屑和泥浆（天然气）”。以水为连续相配制钻井泥浆用于天然气开采所产生的废弃钻井岩屑和泥浆（不包括废弃聚磺体系泥浆）废物代码为 071-001-S12，为一般工业固体废物。 按照《石油天然气开采业污染防治技术政策》（原环境保护部公告 2012 年第 18 号）管理规定，钻井液循环率要求达到 95%以上。类比建设单位同类项目调查结果，单井产生的废弃泥浆 82.39m³，本项目 70 口探井合计产生的废弃泥浆为 7209.125t（密度为 1.25t/m³）。井场设置 5 具 60m³ 岩屑移动式收集罐、2 具 50m³ 泥浆移动式储备罐，对钻井过程中产生的废弃钻井泥浆和								

岩屑进行不落地收集。本项目泥浆循环利用工艺流程见图 4-3。

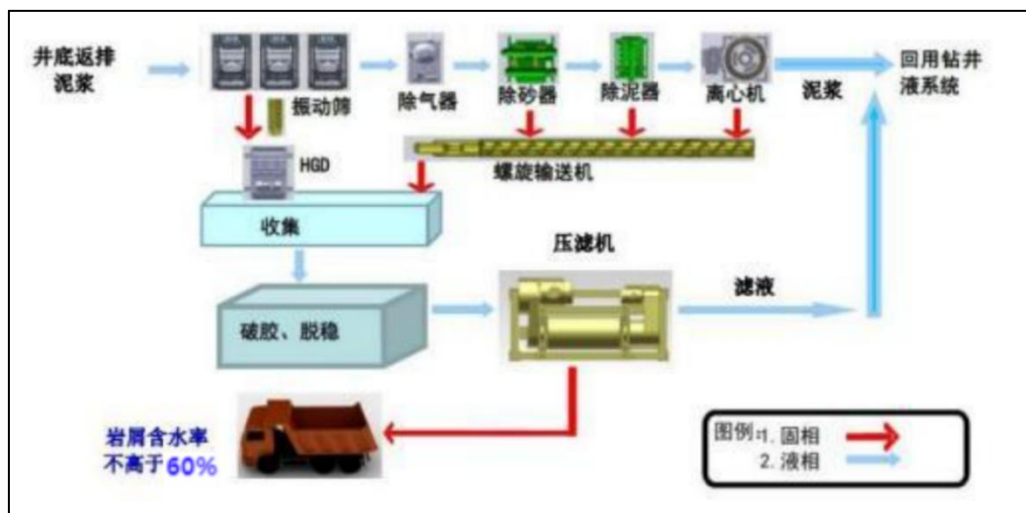


图 4-3 泥浆循环利用工艺流程图

泥浆循环利用具体工艺流程：

钻井过程钻头在破碎岩层的同时，通过空心钻杆向地下注入钻井液（钻井泥浆），钻头在破碎地层而产生的大量岩屑由循环的钻井液带到地面，一同通过螺旋输送机进入振动筛，分出的上清液进入循环罐，循环罐静置沉淀，上清液进入破胶脱稳装置处理后通过螺旋输送机通过空心的钻杆注入地下，振动筛筛分出的泥浆及循环罐底部沉淀的泥浆经压滤机压滤至含水率 60%后进入岩屑移动式收集罐内暂存，定期委托延安圣洋环保有限公司进行处置。

②钻井岩屑

钻井岩屑是钻井过程中钻头切削地层岩石而产生的碎屑和土层，经钻井泥浆循环携带出井口，其中 50%岩屑进入钻井泥浆，剩余约 50%岩屑在地面经振动筛和离心机分离出来存放于岩屑移动式收集罐。钻井岩屑产生量与井眼长度，平均井径及岩石性质有关。钻井岩屑产生量按下式计算：

$$W=0.25\pi d^2 H \rho * 0.5$$

式中：W—岩屑产生量，t；

d—井直径，取 0.245m；

H—井深，设计总井深 51549m。

ρ —岩石密度，t/m³，取为 2.8t/m³。

	根据上式计算，单井岩屑量为 261.58t（含水率 30%），本项目 70 口探井产生的钻井岩屑约 18310.6t，钻井结束后拉运至委托延安圣洋环保有限公司集中处置。 井底返排泥浆中含有大量岩屑进入地面的泥浆不落地系统，经系统内的振动筛筛分后，收集于岩屑移动式收集罐内，施工结束后交由延安圣洋环保有限公司采用防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆外运处置。 ③废膨润土、纯碱包装袋 废弃包装袋主要为钻井材料中纯碱、膨润土废弃包装，单井产生量约为 0.0015t，本项目 70 口探井产生的废膨润土、纯碱包装袋约 0.105t，属于一般固体废物，施工结束后交生产厂家回收综合利用。 ④废防渗布 为防止在钻井过程中钻井泥浆、钻井污水等污染地面从而造成对土壤、地下水的影响，需要在钻井过程中在钻井平台附近铺设防渗布。根据长期施工经验数据，单井废防渗布产生量约为 0.01t，本项目 70 口探井产生的废防渗布约 0.7t，属于一般固体废物，施工结束后交生产厂家回收综合利用。 ⑤建筑垃圾 当探井完成后，如不转为生产井，封井期会产生少量建筑垃圾，其中可再生利用的部分回收出售给废品站，不可再生利用的部分运至当地指定的建筑垃圾填埋场，严禁随意丢弃。根据建设单位同类项目类比，单井产生建筑垃圾量为 8t，本项目 70 口探井产生的建筑垃圾约为 560t。 （2）生活垃圾 单井井场勘探期劳动定员 35 人，单个井场勘探期 50 天，垃圾排放系数取 0.5kg/人·d，则本项目施工期生活垃圾产生量为 61.25t，本项目井场设置垃圾桶分类收集后，送至政府指定地点由当地环卫部门集中处置。 （3）危险废物 本项目危险废物主要为废机油、废含油抹布、废弃盐酸等含酸储罐。 ①废机油
--	--

本项目钻井过程中钻井设备会产生废机油，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废机油属于危险废物类别中的废矿物油（HW08），废物代码为 900-214-08，根据类比分析，单井钻井时废机油产生量约为 0.2t，本项目 70 口探井产生的废机油约为 14t。

②废含油抹布

钻井过程中会产生一定的废抹布，主要来源为机械保养、清洁后擦拭，废抹布中含油，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废含油抹布属于危险废物类别中的 HW49 其他废物，危废代码为 900-041-49。根据类比分析，单井钻井过程中废含油抹布的产生量为 0.01t，本项目 70 口探井产生的废含油抹布为 0.7t。

③废弃盐酸等含酸储罐

盐酸储罐每个井场 5 个，每个质量约为 2t，共计 10t，70 个井场 700t；柠檬酸储罐 1 个，每个质量约为 0.2t，70 个井场 14t，故本项目盐酸等含酸储罐的产生量为 714t。

本项目固体废物污染源强核算结果及相关参数一览表见表 4-6。危险废物产生情况汇总表见表 4-7。

表 4-6 一般固体废物产生情况一览表

序号	固废名称	属性	产生量(t)	最终处置方式
1	废弃钻井泥浆	一般工业固体废物（代码：900-999-99）	7209.125	排入岩屑移动式收集罐、泥浆移动式储备罐中，委托延安圣洋环保有限公司采用防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆拉运处置
2	钻井岩屑		18310.6	
3	废膨润土、纯碱包装袋		0.105	
4	废防渗布		0.7	
5	建筑垃圾	建筑垃圾	560	送至当地建筑垃圾填埋场处置
6	生活垃圾	生活垃圾	61.25	施工结束后交由当地环卫部门统一处置

表 4-7 危险废物产生情况一览表

序号	危废名称	危废类别	危废代码	产生量(t)	形态	主要成分	产废周期	危废特性	污染防治措施
1	废机油	HW08	900-214-08	14	液态	石油烃	探井期	T, I	暂存后委托处置
2	废含油抹布	HW49	900-041-49	0.7	固体	石油烃	探井期	T/In	

3	盐酸等含酸储罐	HW49	900-047-49	714	固体	pH	探井期	T/C/I/R	由厂家回收
综上，一般工业固体废物暂存于泥浆不落地区岩屑移动式收集罐、泥浆移动式储备罐中，委托延安圣洋环保有限公司采用防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆拉运处置；盐酸等含酸储罐压裂作业结束后及时由厂家回收，其他危险废物贮存于铁箱式危废贮存库，并规范设立标识标牌；各类固体废物按种类、性质、产生量规范建立环境管理台账。本项目施工期产生的固体废弃物均得到合理妥善处置，对周边环境影响响较小。 6、土壤环境影响分析 本项目钻前工程期间的开挖和填埋行为将会破坏土壤结构，对场地平整产生的剥离表层土在井场的临时土石方堆存点集中临时堆放，完井后用于场地复垦用土。剥离表层土临时堆场地设置截排水沟等严格的水保措施防止水土流失。井场地面采用碎石和混凝土敷设，有效保护占地原表层土壤。完井后，随着生态保护和临时占地植被恢复措施的进行，井场对土壤的影响将得到尽快恢复。本项目对土壤环境的影响主要表现为对土壤性质、土壤肥力的影响以及土壤污染三个方面。 （1）土壤性质影响 钻井前会对井场进行场地的清理，土石方开挖、堆放、回填以及材料堆放人工践踏、机械设备碾压等活动都将对土壤理化性质产生影响。 ①扰乱土壤耕作层，破坏土壤耕层结构和肥力。地表开挖必定扰乱和破坏土壤耕作层，除开挖处受到直接的破坏外，挖出土方的堆放将直接占压开挖处附近的土地，破坏土壤表层及其结构。由于表层的团粒结构是经过较长的历史时期形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复。因此，施工过程中，对土壤表层的影响最为严重。 ②混合土壤层次，改变土体构型 土壤在形成过程中，由于物质和能量长期垂直分异，形成质地、结构、性质和厚度差异明显的土壤剖面构型。项目的土石方的开挖与回填，使原土									

	壤层次混合，原土体构型破坏。土体构型的破坏，将改变土体中物质和能量的运动变化规律，使表层通气透水性变差，使亚表层保水、保肥性能降低，造成对植物的生长、发育及其产量影响。 ③影响土壤紧实度自然土壤在自重作用下，形成上松下紧的土壤紧实度垂直差异。施工过程中的机械碾压，尤其在坡度较大的地段，甚至进行掺灰固结，这种碾压或固结将大大改变土壤的紧实程度，与原有的上松下紧结构相比，极不利于土壤的通气、透水作用，影响植被生长，甚至导致压实地表寸草不生，形成局部人工荒漠现象。 （2）土壤肥力影响 土壤中的有机质、氮、磷、钾等养分含量，均表现为表土层远高于心土层；在土壤肥力其他方面如紧实度、孔隙性、适耕性、团粒结构含量等，也都表现为表土层优于心土层。施工期土石方的开挖与回填，将扰动其打乱原土体构型，使土壤养分、水分含量及肥力状况受到较大的影响，影响植被正常生长。因此在土石方开挖、回填过程中，需严格对表层土实行分层堆放和分层回填。 （3）土壤污染影响 本项目施工过程中将产生施工建筑垃圾、生活垃圾和生活污水，包括废机油、施工人员的生活垃圾等废物残留于土壤中，这些在土壤中难以生物降解的固体废物，影响草木生长。另外，钻井过程中将产生大量的钻井泥浆和钻井岩屑，如不及时收集而任意排放，则会明显对井场附近土壤造成一定程度的污染。 综上，由于项目占地均为临时占地，占地规模小，施工期短，施工结束后即恢复原有土地利用类型，不改变原有土地性质，且对井场重点区域进行防渗处理，因此对土壤环境影响较小。 7、地下水环境影响分析 （1）正常状况下项目对地下水环境影响分析 ①钻井废水对含水层的影响分析
--	---

	本项目施工期钻探过程中，钻进至含水层时，在未下套管前，钻井废水（泥浆）会直接与含水层接触，通过压力差进入含水层。根据开发实际情况及建设单位提供资料，本项目采用分层泥浆体系，在表层采用仅添加膨润土（蒙脱石为主的含水黏土）的泥浆体系，钻井至表层含水层后下入一开表层套管，封闭钻井废水与表层含水层的联系。在后续钻井过程中钻井泥浆中含有大量的膨润土（蒙脱石为主的含水黏土）及少量的纯碱、烧碱 $\text{NH}_4\text{-HPAN}$、高分子抑制剂 PMHA-II、抗高温降滤失剂、防塌剂、液体润滑剂超低渗处理剂等，基本上属于无毒无害物质。钻井废水以钻井为中心向四周扩散，在钻进过程中，泥浆会在井壁形成一定厚度的泥浆滤饼，对钻井废水的扩散起到一定的阻隔作用，实际进入到含水层的废水量较小；根据工程分析及甲方实际经验，一般单井成井时间为 50 天，时间较短，对含水层的影响较小。 综上，在钻井施工过程中，钻井废水水质较简单，无有毒害物质，且对含水层影响时间较短，程度较低，在可接受范围内，对周边地下水水质影响较小。 ②钻井泥浆对地下水和土壤的影响 钻井作业过程中，泥浆的重复利用率可达 95%以上。钻井泥浆中含有大量粘土、CMC（羧甲基纤维素）、重晶石和少量纯碱等。本项目采用泥浆不落地工艺，泥浆均收集在储罐内循环使用，不与地面直接接触。若储罐发生渗漏事故，可迅速发现事故点并采取措施。此外，项目位于黄土高原，包气带厚度较厚，废水穿过表土和包气带进入浅层地下水需要一定的时间，对地下水质量的影响范围和程度相对小一些。因此，泥浆泄漏事故地下水和土壤环境影响较小。 （2）非正常状况下项目对地下水环境影响分析 本项目钻井期间，非正常状况下地下水主要污染途径为钻井套管连接不及时造成的钻井泥浆泄漏，以及循环罐可能因为防渗质量不合格或者操作失误发生渗漏，其泄漏的污染物可能会污染周围地下水。 ①钻井套管连接不及时，可能造成钻井泥浆泄漏对地下水的影响，钻井
--	--

	套管连接不及时使钻井泥浆漏失于地下水含水层中，由于其含 Ca^{2+}、Na^{+} 等离子，且 pH、盐分都很高，易造成地下含水层水质污染。 就钻井泥浆泄漏而言，其径流型污染的范围不大，发生在局部且持续时间较短。钻井过程中表层套管（隔离含水体套管）安装完毕后，继续钻井数千米到达含油气目的层。在表层套管内提下钻具和钻井的钻杆自重离心力不稳定在压力下的钻杆转动对套管产生摩擦、碰撞，有可能对套管和固井环状水泥柱产生破坏作用，使钻井液在高压循环的过程中，从破坏处产生井漏而进入潜水含水层造成污染。另外，虽然项目所在区域活动断裂不发育，构造作用微弱，但也不排除局部可能存在小的破碎带或裂隙等，若钻井经过这些小的破碎带或裂隙等，也可能导致钻井液漏失，其风险性是存在的。 本项目钻井采用水基钻井泥浆，水基膨润土为主，并加有碱类添加剂，在高压循环中除形成一定厚度的黏土泥皮护住井壁以外，也使大量的含碱类钻井液进入含水层，虽然没有毒性，但对水质的硬度和矿化度有一定的影响。因此，施工人员均为培训熟练的工人，严格要求套管下入深度、钻井过程中定期监测钻井液漏失量，遇异常漏失及时采取封堵等措施，可以有效控制钻井液在含水层中的漏失，减轻对地下水环境的影响。 ②循环罐、柴油罐泄漏对地下水的影响 钻井泥浆中含有大量粘土、CMC（羧甲基纤维素）、重晶石和少量纯碱等，正常情况下储存在循环罐中；项目每个井场设置两个 30m^3 柴油罐。地面采取黏土防渗+双层防渗布防渗，可有效阻隔污染物下渗，对地下水影响较小。废水罐、柴油罐等井场所需储罐均采取地上罐，生产过程中会定期巡查，一旦发生泄漏事故，会及时处理，集中回收泄漏物，不会下渗造成地下水污染。 8、环境风险分析 （1）危险物质和风险源分布情况 本项目涉及的危险物质包括柴油、危险废物（废机油）、天然气、盐酸。因本项目为勘探项目，完井测试天然气不贮存直接燃烧，钻井时因事故而导致的风险源强无法量化，因此风险物质最大在线量仅对柴油和废机油进行分
--	---

析。本项目涉及 70 口探井，施工工艺一致，因此本次以单井存在风险物质情况进行分析。

本项目单个井场设置 1 个 30m³ 柴油罐，柴油密度 0.855g/cm³，储罐为 90% 充装率，因此最大在线量为 23.085t。单个井场废机油产生量约 0.2t。

31%的盐酸罐 5 个 45m³，储罐为 90%充装率，密度为 1.1475g/cm³，单个井场最大暂存量约 202.5m³，因此最大在线量为 232.36t。

试气过程中下古气涉及硫化氢气体，但试气时在放喷罐内燃烧，不在井场内存储。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）中附录 B.1 突发环境事件风险物质及临界量，37%以上盐酸属于风险物质，因此本次评价将 31%盐酸纳入健康危险急性毒性物质。本项目危险物质数量与临界量比值（Q）见表 4-8。

表 4-8 风险物质最大贮存量及其临界量一览表

序号	危险单元		危险物质	临界量/t	最大量/t	比值 Q
1	钻井井场	柴油储罐	柴油	2500	23.085	0.0092
2		铁箱式危废贮存库	废机油	50	0.2	0.004
3		放喷	天然气	10	不储存	不储存
4			硫化氢	2.5	不储存	不储存
5		酸化	盐酸	7.5	232.36	30.98
合计						30.9932

Q=30.9932，属于 10≤Q<100；行业及生产工艺 M 值：行业为“其他”，故为 M=5，为 M4，故根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）附录 C 中表 C.2 得出危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

表 4-9 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值(Q)	行业及生产工艺(M)			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

（2）环境敏感程度（E）

①大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D.1 对拟

建项目环境敏感程度进行分级。大气环境敏感程度分级详见表 4-10。

表 4-10 大气环境敏感程度分级原则

分 级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口数大于 5 万人,或其他需要特殊保护区域;或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人;油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内,每千米管段人口数大于 200 人。
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口数大于 1 万人,小于 5 万人;或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人,小于 1000 人;油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内,每千米管段人口数大于 100 人,小于 200 人。
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口数小于 1 万人;或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人;油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内,每千米管段人口数小于 100 人。

本项目探井所在区域周边 500m 范围人口总数小于 500 人,故大气环境敏感程度为 E3 (环境低度敏感区)。

②地表水环境

地表水环境敏感程度分级详见表 4-11、表 4-12 和表 4-13。

表 4-11 地表水环境敏感程度分级原则

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 4-12 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上,或海水水质分类第一类;或已发生事故时,危险物质泄漏到水体的排放点算起,排放进入受纳河流最大流速时,24h 流经范围涉跨国界的。
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类及以上,或海水水质分类第二类;或已发生事故时,危险物质泄漏到水体的排放点算起,排放进入受纳河流最大流速时,24h 流经范围涉跨省界的。
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区。

表 4-13 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时,危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内,如有一类或多类环境风险受体:集中式地表水饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区及准保护区);农村及分散式饮用水水源保护区;自然保护区;重要湿地;珍稀濒危野生动植物天然集中分布区;重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道;世界文化和自然遗产地;红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统;珍稀、濒危海洋生物的天然

	集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水喷淋场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，如有一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标。

本项目地表水功能敏感特征为低敏感 F3，根据表 4.8.1-6，本项目排放点下游 10km 范围内无环境敏感目标，故为 S3。

综合分析，本项目地表水环境敏感程度为 E3。

③地下水环境

地下水环境敏感程度分级详见表表 4-14、表 4-15 和表 4-16。

表 4-14 地下水环境敏感程度分级原则

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 4-15 地下水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源、在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源、在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区

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

表 4-16 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续，稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续，稳定 $Mb \geq 1.0m$ ， $1.0 \times 10^{-6} \leq K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ ，且分布连续，稳定
D1	岩土层不满足上述 D2 和 D3 条件

Mb：岩土层单层厚度。
K：渗透系数。

本项目地表水环境敏感为低敏感 G3，包气带岩土为黄土，包气带防污性能为 D2，根据表 4.8.1-7 判定，地下水环境敏感程度为 E3。

(3) 环境风险潜势确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV、IV+级。根据建设项目涉及的物质和工艺系数的危险性及其所在地的敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，确定环境风险潜势。

表 4-17 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险。

本项目风险潜势为 I。

(4) 评价等级确定

本项目评价工作等级划分见表 4-18。

表 4-18 评价工作等级划分

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

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

根据建设项目涉及的物质及工艺系统的危险性和其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，确定环境风险潜势。建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级，本项目环境风险潜势判定情况见表 4-19。

表 4-19 环境风险评价等级判定一览表

环境要素	环境敏感程度	危险物质及工艺系统危险性	环境风险潜势	评价等级
大气	E3	P4	I	简单分析
地表水	E3	P4	I	简单分析
地下水	E3	P4	I	简单分析

综上，本项目环境风险评价等级为简单分析。

(5) 风险识别

本评价对探井可能存在的风险因素进行定性分析，分析风险发生的可能性，并提出相应的事故防范措施和应急方案。

①物质危险性识别

本项目涉及的危险物质危险特性见表 4-20，危险物质的理化性质详见表 4-21、表 4-22、表 4-23、表 4-24 和表 4-25。

表 4-20 危险物质危险特性

序号	危险化学品名称	CAS 号	物质危险性
1	柴油	/	高闪点易燃液体
2	废机油	/	可燃、无爆炸性
3	天然气	74-82-8	易燃气体
4	硫化氢	7783-06-4	有毒有害
5	盐酸	7647-01-0	有毒有害

表 4-21 柴油理化性质

标识	中文名:柴油		英文名:Diesel oil; Diesel fuel	
	分子式:C _x H _y		分子量:190~220	
	危规号:无资料	UN 编号:1202	CAS 号:68334-30-5	
理化性质	外观与形状:稍有粘性的棕色液体		溶解性:不溶于水	
	熔点(℃):-18		沸点(℃):282~338	
	相对密度:(水=1)0.87~0.9		相对密度:(空气=1)无意义	
	饱和蒸汽压(MPa):无意义		禁忌物:强氧化剂、卤素	
	临界压力(MPa):无意义		临界温度(℃):无意义	
	稳定性:稳定		聚合危害:不聚合	
危险特性	危险性类别:第 3.3 类高闪点易燃液体		燃烧性:易燃	
	引燃温度(℃):257		闪点(℃):38	
	爆炸下限(%):无意义		爆炸上限(%):无意义	
	最小点火能(MJ):0.2		最大爆炸压力(MPa):0.82	
	燃烧热:9700 大卡/kg		燃烧(分解)产物:一氧化碳、二氧化碳	
	危险特性:遇明火、高热或与氧化剂接触,有引起燃烧爆炸的危险。若遇高温、容器内压力增大,有开裂和爆炸的危险。			
	灭火方法:尽可能将容器从火场移至空旷处时持火场容器冷却,直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音,必须马上撤离。			
	灭火剂:泡沫、二氧化碳、干粉、1211灭火剂、砂土。			
健康危害	侵入途径:吸入、食入、经皮吸收			
	健康危害:皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮;吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状,头晕及头痛。			
	工作场所最高允许浓度:未制定			
急救	皮肤接触:脱去污染的衣着,用肥皂和大量清水清洗污染皮肤。			
	眼睛接触:立即翻开上下眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。			
	吸入:迅速脱离现场,脱去污染的衣着,至空气新鲜处,就医,防止吸入型肺炎。			
	食入:误服者饮牛奶、植物油,洗胃并灌肠,就医。			
泄	切断火源。应急处理人员戴好防毒面具,穿化学防护服。在确保安全情况下堵漏。			

漏处理	用活性炭或惰性材料吸收，然后收集运至空旷处焚烧。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害化处理后废弃。		
储运	储存于阴凉、通风房间内。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施，禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。		

表 4-22 废机油理化性质			
名称	理化性质	燃烧爆炸性	毒理性质
废机油	液体，不溶于水，闪点>180℃，密度850-880kg/m ³	可燃、无爆炸性	基础原料及成品基础油属难燃物质，其火灾危险性类别为丙 B 类，温度过高可能引起燃烧；基础原料油及成品油周围有引燃源，超过油液的闪点会引起火灾。废油不注意回收，随便倾倒入排水道、泥土和水中，会造成环境污染

表 4-23 天然气理化性质			
标识	中文名：天然气		英文名：natural gas
	分子式：CH ₄		分子量：16
	危规号：21007	UN 编号：1971	CAS 号：74-82-8
理化性质	外观与性状：无色无臭易燃易爆气体		溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚
	熔点(℃)：-182		沸点(℃)：-161.49
	相对密度：(水=1)0.45（液化）		相对密度：(空气=1)0.61
	饱和蒸汽压(kPa)53.32（-168.8℃）		禁忌物：强氧化剂、卤素
	临界压力(MPa)：4.59		临界温度(℃)：-82.3
	稳定性：稳定		聚合危害：不聚合
危险特性	危险性类别：第 2.1 类易燃气体		燃烧性：易燃
	引燃温度(℃)：482～632		闪点(℃)：-188
	爆炸下限(%)：4.145		爆炸上限(%)：14.555
	最小点火能(MJ)：0.28		最大爆炸压力(kPa)：680
	燃烧热(MJ/mol)：889.5		燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、水
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇火星、高热有燃烧爆炸危险		
	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。		
	灭火剂：泡沫、二氧化碳、雾状水、干粉。		
健康危害	侵入途径：吸入。		
	健康危害：当空气中浓度过高时，使空气中氧气含量明显降低，使人窒息。皮肤接触液化甲烷可致冻伤		
	急性中毒：当空气中浓度达到 20～30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加快，共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。		
	工作场所最高允许浓度：未制定；苏联 MAC300mg/m3		
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
泄漏处	迅速撤离泄漏污染区人员至安全处，并立即隔离，严格限制出入。切断火源，戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间（如下水道），以避免发生爆炸。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排（室内）或强力通风		

理	（室外）。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至空旷地方，或装设适当喷头烧掉。也可将漏气的容器移至空旷处，注意通风，漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运	储运于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏天要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验收日期，先进仓的先发用。平时要注意检查容器是否有泄漏现象。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定线路行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

表 4-24 硫化氢理化性质

化学品名称	硫化氢，化学式 H ₂ S，CAS 号：7783-06-4	
危险性	健康危害	强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。急性中毒：短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度(100mg/m ³ 以上)时可在数秒钟内突然昏迷，呼吸和心跳骤停，发生闪电型死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。长期低浓度接触，引起神经衰弱综合征和植物神经功能紊乱。
	环境危害	对环境有危害，对水体和大气可造成污染。
	燃爆危险	易燃，具强刺激性。
消防措施	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硝酸或其他强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源着火回燃。
	有害燃烧产物	二氧化硫
	灭火方法	灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。	
理化性质	外观与性状：无色、有恶臭的气体。熔点(℃)：-85.5；沸点(℃)：-60.4；相对密度(空气=1)：1.19。	

表 4-25 盐酸理化性质

标识	中文名：盐酸	英文名：hydrochloric acid; chlorohydric acids
	分子式：HCl	分子量：36.46
	危规号：2507	UN 编号：1789
理化性质	CAS 号：7647-01-0	
	外观与性状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。	
	熔点(℃)：-114.8℃[纯]	溶解性：与水混溶，溶于碱液。
	沸点(℃)：108.6℃(20%)	相对密度(水=1)：1.20
	饱和蒸气压(kPa)：30.66kPa(21℃)	相对密度(空气=1)：1.26
	临界温度(℃)：	燃烧热(kJ/mol)：无意义

	临界压力（MPa）：	最小点火能（mJ）：无意义
危险特性	燃烧性：不燃	最大爆炸压力（MPa）：无意义
	闪点（℃）：无意义	聚合危害：不聚合
	爆炸极限（%V/V）：无意义	稳定性：稳定
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。
	危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应， 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。	
	燃烧（分解）产物：氯化氢。	
	消防措施：用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。	
健康危害	急性毒性：LD50：无资料；LC50：无资料。	
	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。	
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。	
防护	工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。	
泄漏处理	储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与碱类、胺类、碱金属、易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 本品铁路运输时限使用有橡胶衬里钢制罐车或特制塑料企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、胺类、碱金属、易燃物或可燃物、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。	
储运	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。	

②事故类型

天然气勘探作业是多专业工种的野外作业，由于地下情况复杂，钻井作

业隐藏着对环境的多种不安全因素，钻井作业过程可能出现的环境事故主要为井喷过程天然气、废机油、柴油泄漏以及火灾爆炸产生伴生/次生硫化氢、CO 以及酸化压裂液泄露 HCl 等的排放对大气环境和周围环境造成影响，废机油泄漏、柴油、盐酸使用和储运过程泄漏对土壤和地下水的影响。

表 4-26 主要事故类型、来源及影响环境的途径

事故类型	来源	危险物质	影响环境的途径	可能影响的环境敏感目标
井喷	钻井	天然气	①钻井进入高压流体的地层后，因各种原因使井底压力不能平衡地层压力时而造成井喷和井喷失控事故。 ②井喷引发的火灾爆炸；现场存放的柴油等油料发生泄漏引起火灾爆炸危险事故。 ③进入地下水层，污染地下水水质	周围大气环境、土壤、地下水
井漏	钻井	钻井液等	钻井液等沿裂缝漏失进入地下水层，污染地下水水质	地下水
柴油罐泄漏、火灾、爆炸	钻进	柴油	1)释放有毒污染物，引发火灾从而污染大气环境；②泄漏进入地表，阻塞土壤孔隙，使土壤板结，降低通透性，不利于植物生长；③进入地下水层，污染地下水水质	周围大气环境、土壤、地下水
废机油泄漏、火灾、爆炸	设备危险	废机油	储存过程中管理、维护不到位，引起容器的泄漏、爆裂，可能造成物料泄漏渗入地下造地下水污染。	周围大气环境、土壤、地下水

(6) 环境影响途径及危害程度

①井喷对大气环境的影响分析

发生井喷后，若不能及时采取措施制止，即发生井喷失控，大量天然气从井口敞喷进入环境当中，天然气在喷射过程中若遇明火则会引发火灾和爆炸等产生的伴生/次生硫化氢、CO 以及酸化压裂液泄露 HCl 对大气环境产生影响。喷射最大的可能是形成垂直喷射，初始喷射由于井筒内有泥浆液柱，因此喷出的气体中携带大量的泥浆和岩屑，将危害周围的道路、耕地和植被等。

②事故状态对地下水的影响

项目钻井期柴油、泥浆、盐酸等泄漏渗入土壤可能污染地下水，但本项目通过对柴油储罐外设置围堰，柴油储罐及泥浆罐底均采取防渗措施后，基本不会对地下水产生影响。钻井期对地下水的影响主要是钻井泥浆对地

	下水层的污染、油气串层污染地下水，可能的污染途径包括：一开钻井污染具有地下水含水层、油气通过井套管与钻孔器之间的圆环缝隙运移下渗等。为了保护地下水含水层，在表层钻进时，使用水基泥浆，减少添加剂的使用，要求一开钻穿侏罗系。 根据气井开发的生产实际，保证钻孔固井质量是保护油气田地下水的有效措施，本项目钻井过程中使用双层套管，表层套管和生产套管固井水泥浆均返至井口，确保安全封闭此深度内的潜水层和承压水层，同时封固地表松动地层，为井口控制和后续完井采用预应力固井创造条件；尽可能缩短水泥胶的稠化时间减少对地层水的污染；表套固井禁止使用带毒性的水泥外加剂。钻井过程中的固井措施，一方面加固井壁，同时也有分隔地层的作用，使各个不相连通的地层分隔开来，保持其原有的循环运移道路。目前气田开发在固井技术等方面已非常成熟可靠，一般井管泄漏的可能性极小。 ③事故状态对生态环境影响 事故状态下对生态环境的影响包括井喷、废水、盐酸和柴油等外溢事故影响。 钻井废水的危害主要表现在：可溶性盐含量高，钻井污水影响土壤的结构，危害植物生长；污水所含的其它有机处理剂使水质恶化，影响水生生物的生长。 柴油在使用、储运过程中的风险主要来源于油罐自身缺陷、人员误操作、老化等造成的泄漏以及外部破坏产生的事故。柴油拉运至井场过程中出现交通事故可能引起柴油泄漏污染水体、土壤。柴油罐布置在井场内，风险影响主要是柴油罐区的火灾爆炸。一旦发生柴油大量泄漏，首先会污染罐体周边土壤，控制不当的情况下，根据周边地势情况，可能会流出井场，对井场周围附近的土壤、地下水、地表水等造成污染。油罐设置在防渗的水泥基础上，基础周边设置收油围堰。油罐密闭，柴油发生大量泄漏的几率小，一般情况阀门泄漏，少量跑、冒、漏、滴均收集在收油围堰内，可有效进行防止污染。 盐酸储罐泄漏对土壤、地下水的影响，正常情况下，盐酸暂存于玻璃钢
--	---

	储罐内，且地面采取重点防渗，对周边土壤、地下水产生影响较小。非正常情况下，盐酸储罐发生泄漏，可能发生地表漫流，对土壤、地下水产生影响，导致土壤酸化，地下水 pH 值降低。 本项目涉及的危险物质主要是油类物质（柴油、废机油）、天然气、盐酸。项目风险类型为风险物质泄漏以及火灾或爆炸事故后次生污染物排放，分析认为，在落实各项环境风险防范措施，以及制定、落实事故应急预案的前提下，本项目环境风险可控。本次评价一旦发生重大风险事故，应立即按照事故应急预案组织疏散事故可能受影响范围内的人群，并积极组织救援及事故应急，确保事故条件下响应有效、对外环境影响最小。 综上，项目封井对周边环境的影响较小。 9、封井环境影响分析 本项目为天然气勘探项目，封井分为临时封井和永久封井。当勘探井具有开发价值时，采取临时封井措施，交由延长气田采气三厂按标准化井场进行建设和管理；当勘探井不具有开发价值时，采取永久封井。 （1）临时封井 临时封井时按行业规范进行封井作业，对钻井设备、基础进行拆除、搬迁，井口安装采气设施。在井口位置设标记，注明该井的启用与封闭时间及使用单位等，在封井结束后清理井场，交由延长气田采气三厂按标准化井场进行建设和管理，井场及施工便道临时占地采取必要的生态恢复措施，临时生活办公区占地恢复原貌，施工便道保留供后续使用。 （2）永久封井 封井的目的主要包括：保护淡水层免受地层流体或地表水窜入的污染；隔离开采井段与未开采利用井段；保护地表土壤和地面水不受地层流体污染；隔离开污水的层段；弃井封井措施参照中石油企业标准《废弃井封井处置规范》（QSH0653-2015）要求执行，关键性层段之间应隔离开，主要包括以下工作： ①隔离各个气层和处理废水的层段，并在最下部含水层的底部打一个水
--	--

	泥塞；打地表水泥塞，阻止地面水渗入井内，并流入淡水层，同时限制境内流体流出地表，从而保护土壤和地面水。 ②为防止层间窜流干扰邻井开发，在废弃井井内选择水泥塞或桥塞的位置，要确保隔离开已确认有生产能力的气层或注水层，使井内所有注采井段都被隔离开，将气及注入液限值在各自的层段内，阻止各层之间的井内窜流。 ③恢复地貌，去掉井口装置和割掉一定深度以上的表层套管，使气井与土地使用的矛盾最小化。封井后使用 GPS 重新定位，建立档案。 （3）其他影响 此外，封井期还需对井场的地面设施进行拆除，在拆除过程中会产生少量扬尘，受影响人群主要为拆除人员，对环境的影响较小。 综上，项目封井对周边环境影响较小。
运营期生态环境影响分析	本项目为天然气勘探项目，生态环境影响主要涉及施工期，运营期可视为试气过程，本次评价归入施工期一并分析，故试气过程的环境影响已在上节分析，此处不在赘述。
选址选线环境合理性分析	本项目位于陕西省延安市安塞区，井场及进场道路占地类型主要为林地和草地，占地均为临时占地，勘探工作结束后恢复土地原貌，不改变原有土地利用类型。 根据《延安市“三线一单”生态环境分区管控方案》（延政办发〔2021〕14号），本项目井场及施工道路选址涉及优先管控单元、重点管控单元和一般管控单元，应对选址局部进行调整，做到避让优先控制单元。 本项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、生态保护红线、地质公园、森林公园、湿地公园、沙漠公园、沙化土地封禁保护区等重点生态区域范围内林地、草地，本着尽量少占和不占林地的原则，本项目已进行了使用林地可行性研究，已最大程度避免少占林地，并取得陕西省林业局下发的《使用林地审核同意书》。 根据建设单位提供的本项目各井场用地手续、井场及道路使用林地手续，

本项目不涉及永久基本农田。

本项目通过现场踏勘事先确定施工区内房屋、桥梁、输电线路、通讯线路、电磁波干扰源等设施的分布情况，确定明确的爆破安全距离。项目不设置野外施工营地，勘探井、进场道路远离居民点、住宅、坟、高压线等。根据项目各勘探井周围的环境特征调查可知，项目勘测线均不涉及居民点、自然保护区等环境保护目标，勘探井的设置避开人口密集、地形高差大的区域，拟选择的施工作业区优先选择植被量少，尽量避开林木，项目勘探期间若需采伐林木，应按规定办理林木采伐许可手续后进行，且项目施工结束后进行植被恢复。根据《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）中规定，井口位置应满足“距高压线及其他永久性设施不小于 75m，距民宅不小于 100m，距铁路、高速公路不小于 200m，距学校、医院和大型油库等密集型、高危型场所不小于 500m”的规定。根据现场勘探，本项目选址符合《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）中 3.2.2 规定。

表 4-27 《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）规定要求一览表

序号	SY/T5466-2013 规定内容，井口位置应满足的条件	本项目情况	符合性
1	距高压线及其他永久性设施不小于 75m	本项目井口位置 75m 范围内无高压线及其它永久性设施。	符合
2	距民宅不小于 100m	本项目井口位置 100m 范围内无居民住宅。	符合
3	距铁路、高速公路不小于 200m	本项目井口位置 200m 范围内无高速公路、铁路	符合
4	距学校、医院和大型油库等密集型、高危型场所不小于 500m	本项目井口位置 200m 范围内无学校、医院和大型油库等密集型、高危型场所	符合

本项目勘探布井时针对地质灾害点、房屋、水源点和文物保护单位等，均采取了技术绕避，保证安全距离。在勘探过程中采取相应的保护措施后，对勘探区及周边环境影响较小。

因此，从环境保护角度分析，在落实前述生态保护避让措施的前提下，本项目选址可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1、生态环境保护措施 (1) 生态环境保护措施 ①水土保持措施 本项目占地面积约 940292m²，占地类型主要为林地和草地。根据现场调查，项目区域土壤黄土为主，土层深厚质地疏松，有机质含量低。项目区域原地面坡度在 15°以上的地块表土剥离和保护难度较大，15°以下的地块，地面坡度相对平缓，具备表土剥离和保护条件。采取表土单独剥离、分层开挖、分层回填措施，剥离表土后全部妥善保存，井场内设表土堆存区并覆盖，用于后期井场植被恢复，本项目不产生弃方，不设弃土场。场地最终由推土机推平、压实，地表恢复植被。井场道路较短，表土保护难度较大，根据《水土保持工程设计规范》GB51018-2014) 第 13.3.2 第二条款规定，可不考虑表土剥离。
-------------	---

图 5-1 不同地形下井场防治措施示意图

②边坡防护措施

本项目原始边坡陡坡多于缓坡，沟壁下部斜坡坡度较大，项目施工期场地平整时采用黏土碾压方式进行边坡修整，以保证其稳定性，并定期修边修复，排除滑坡安全隐患。

③加强施工管理，合理利用场地，严格控制施工范围，尽可能减少临时占地，尤其是尽量减少临时占用林地，项目占用林地已到林业部门办理相关手续。

④对施工人员提前培训，施工过程中规范施工人员的行为，爱护花草树木，严禁砍伐、破坏施工区以外的作物、植被和伤害或捕杀野生动物，施工结束后，应同时收集、处理施工场地及周围因施工而产生的垃圾与各种废弃物，填埋废土坑、平整作业现场，清场后恢复原有土地利用类型，种植植被并及时养护保证成活率。

⑤由于野生动物活动的不确定因素，工程建设对野生动物的惊扰影响不可避免，但也仅局限于施工区域附近一定范围。本项目探井建设不涉及自然保护区和森林公园保护范围，因此，项目的建设基本不会对重点保护动物产生影响。施工前先对施工人员进行保护野生动物教育，严禁捕杀野生动物和随意破坏林地植被。

⑥井场内禁止废水、废弃泥浆、废弃岩屑，以及其他废物流失和乱排乱放，严禁机油、柴油等各种油料落地，擦洗设备和更换的废油品料要集中到废油回收罐，如果发现外溢和散落需及时清理；

⑦能减少施工占地、缩短施工时间，及时完成临时占地的生态修复，降低对生态环境的影响。完井后回收各种原料，清理井场上散落的污水、油料和各种废弃物。泥浆药品等泥浆材料及废油需全部回收，不得随意遗弃于井场，完井后做到作业现场整洁、平整、卫生、无油污、无固废。

采取以上生态保护措施后，本项目对区域生态系统的完整性、稳定性及生物多样性影响较小，不会对各生态系统造成显著不可逆的影响。

(2) 表土堆存区生态治理措施

项目施工期剥离表土集中堆放于井场内表土堆存区，全部用于后期复垦区域覆盖表土，对施工期临时堆土和施工面进行必要的苫盖、拦挡防护。施工完成后对表土堆存区进行平整，并进行绿化恢复生态，防止局部土地退化。

(3) 封井期生态治理措施

本项目为天然气勘探井，钻探任务完成后对该井将移相关部门处置（若在目的层遇良好油气显示，则改为地面开发建设，反之则裸眼完钻封井），若有开发价值，则由相关部门另行设计并开展环评工作。若完井测试情况不佳，井场将封井报废，对井场及道路实施复种。地质勘探过程属于钻井的前端工序，因此一旦无含油气层，直接将其井口进行封堵，封堵后对井场进行恢复，修复后场内无钻探痕迹封井作业将对设备、基础进行拆除、搬迁、封井口作业。封井口环境影响因素不再存在，无三废排放，无噪声影响。封井原因主要包括地质报废与工程报废。

封井后的井场恢复过程主要为：对钻井设施进行拆除；土地平整；对已硬化区域进行粉碎，平整，对井场土壤进行重构、改良表层土深翻土层、深度为 50cm，在土层翻耕的过程中，可施用农家肥，以提高土层有机质含量。闭井期生态具体恢复措施步骤见图 5-2。

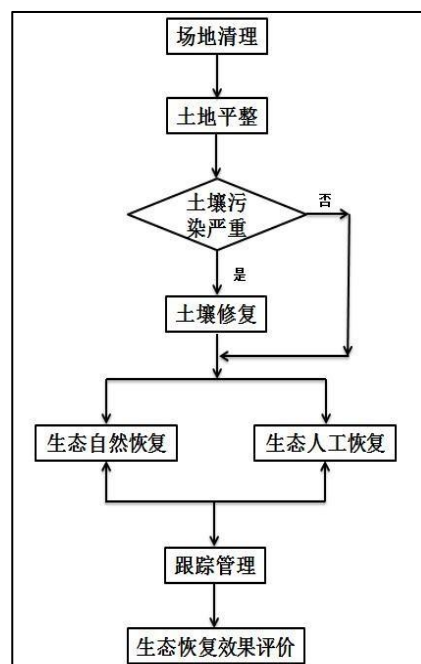


图 5-2 井场生态恢复工艺流程

(4) 生态恢复方案

本项目占地类型主要为林地，在封井后，项目区需对临时占地范围内的占地进行生态修复，恢复原有植被类型，以达到与周边生态系统协调一致的效果。具体生态恢复方案如下：

①场地清理

A.拆除工程

钻井设施均为撬装，如材料房、值班室等，开钻时运至井场，封井期拆除、外运。铁箱式危废贮存库先将危废按照要求转运处置完毕清空后再对其进行拆除、外运；水泥墩、钢架等支撑彻底拆除、外运，为土地平整做好前期准备工作。

B.场地地表清理

①施工场地、井场固化区域进行粉碎，压实的碎石道碴、施工场地，应挖掘压实的碎石垫层，表面碎石进行清理，不可利用的地表物质收集后作为建筑垃圾运走处理。

②堆积废弃的废石、矿渣的，应平整、填埋堆积的废石、矿渣等，对于有污染的废石、矿渣，应按有关环境质量标准进行填埋或移除，以免造成土壤和水污染。

③生活垃圾与污染物堆场，应彻底移除，或根据有关生活垃圾填埋处理规范和污染控制标准进行填埋和治理，并做好边坡的围挡，防止滑坡、水土流失。其他毁坏林地参照《土地复垦质量控制标准》（GB/T 1036-2013）中的“损毁土地复垦质量要求”，确定相应工序。

C.土地平整

①井场建筑物拆除和地表施工痕迹清理后，对井场范围内的土地进行整体的平整。

②陡坡坡面可根据实际需要，沿等高线修建若干阶梯平台，或进行表面固土水平拦挡等固土措施，防止水土流失。

	D.恢复工程 井场经过建筑物压占，车辆流动，板结严重。地表建筑物和地表碎石清除后，通过深翻耕松土透气，能够满足井场宜绿区域种植生长的要求；利用井场恢复原状，不影响井场正常生产。临时办公生活区场地清理参照井场场地清理要求。 (5) 土壤修复 若施工过程对土地造成污染，首先应清理污染土壤运至有资质单位处置，然后则开展土壤修复工作。 A.生物措施 结合当地的气候条件进行相关污染土壤治理修复工作，如在污染区块种植对石油类及有机物等具有较强富集能力的绿色植物进行植被修复。 B.土壤培肥措施 井场勘探后如未发现天然气或不具开采价值，临时占地恢复为原有土地利用类型。根据场地的地形地貌因子、土壤物理性质、土壤化学性质、生物因子等指标，判定影响区域土壤修复与植被恢复的主要限制性因子，适量有机施肥，保障生产力水平不下降。 ④生态人工恢复 本项目拟建站场和井场进场道路总计占地面积为 940292m²，占用类型主要为林地包括国家二级公益林地、省级地方公益林地、一般商品林地。本项目已按规定办理林木采伐许可手续，已取得由陕西省林业局出具的《使用林地审核同意书》（附件 5）。 施工结束后，本项目应采取人工干预的手段进行生态恢复，恢复之前应制定生态恢复方案，井场和施工道路水土流失治理率$\geq 90\%$，植被恢复率（绿化率）$\geq 97\%$，成活率 90%等。本项目恢复范围包括井场区及道路区，生态人工恢复主要工序为：土地平整-修整边坡-生态护坡-林草植被种植养护。本项目闭井期在进行土地恢复后，井场占地将恢复至原有生态系统一致，林地恢复为原有林地。生态恢复植被应选用当地耐寒、保水固土能力强根系发达
--	---

	的物种，优先考虑本区域种植较成功的树种，乔木主要为刺槐等既能起到防风固沙、水土保持的作用，又不会对项目区域生态景观造成影响。为尽快恢复土地功能，可增施肥料，加强灌溉。 整地时间主要安排在雨季之前，整地方式则根据现场不同地理条件和树种确定。对于坡地采用鱼鳞坑，一般地块采用穴状，鱼鳞坑规格为80×60×40cm。整地时表土和下层土分开堆放，回填时反序回填，表土层深度大坑 35cm、小坑 25cm。 ⑤跟踪管理 本项目复垦工程结束后，土地复垦义务责任人定期对恢复旱地区域内封井设施进行管护，对有植物的区域实施浇水、除虫等措施，定期维护至可自然生长，保证成活率和长势。 ⑥施工管理 本项目施工过程中严格按照 HSE 管理，控制人员、车辆按照预定线路行动，文明施工，有序作业，尽量减少农作物的损失。加强动土作业管理及巡查。通过采取上述生态保护对策，减缓施工期的生态影响后，本项目对区域生态系统的完整性、稳定性及生物多样性影响较小，不会对各生态系统造成显著的影响。 （6）公益林保护措施 ①本项目已按要求办理林地手续，根据要求，临时占用国家级二级公益林地的，要编制林地植被恢复方案，临时占地结束后及时按照恢复方案对林地进行植被恢复，恢复植被和林业生产条件，以恢复林地土壤、恢复原有植被为主要目标，实行原地3-5年内等植被恢复率达到97%，防止水土流失，避免立地条件恶化。 ②在工程施工中严格控制占地范围，严禁压占井场及施工道路以外的植被，决不未批先占、少批多占，加强森林防火。对于二级公益林占地范围内的林木，尽可能就近进行移栽，减少损毁林木的数量。 ③井场占地范围内剥离的表土进行收集，待施工结束后将表土用于二级
--	--

公益林范围内的植被恢复工作。建设单位需按照要求落实专人负责完成林地植被恢复，林地植被恢复完成后申请林业局检查验收。恢复时，根据项目区以及周边分布的主要树种，依据因地制宜，适地适树的原则。新栽植苗木要及时抚育管护，以利于苗木生长发育，灌溉要按株、逐穴进行，要浇足浇透的抗旱方式以保证成活率。

表 5-1 临时封井生态保护措施一览表

用地单元	占地类型	占地面积	恢复类型及面积	恢复种植	恢复时间	后期管护要求
井场	林地、草地	670151 m ²	交延长气田采气三厂按标准化井场进行建设和管理，另行办理用地手续，对井场及周边区域采取必要生态恢复措施。	井场外区域裸露空地栽植山杨、沙柳、柠条等，井场占地范围内撒播草籽，选择白羊草、早熟禾、铁杆蒿、冰草、大针茅草籽。	项目施工结束前完成种植工作，定期抚育管护。确保草地在 3~5 年内临时占地恢复到原有植被类型和覆盖度；林地在 7~8 年恢复到原有植被类型和覆盖度。	新栽植苗木要及时抚育管护，以利于苗木生长发育，灌溉要按株、逐穴进行，要浇足浇透的抗旱方式以保证成活率（90%）。
施工道路	林地、草地	270141 m ²	施工便道保留供后续使用，对道路两侧进行植被恢复。	在路肩外侧 1m 范围内种植油松或刺槐，间距为 3m，草种可选择白三叶、紫花苜蓿、白羊草等。		

表 5-2 永久封井生态保护措施一览表

用地单元	占地类型	占地面积	恢复类型及面积	恢复种植	恢复时间	后期管护要求
井场	林地、草地	670151 m ²	临时占地生态恢复面积 670151m ² ，按占地类型恢复原状，即草地恢复为草地，林地恢复为林地，并辅以草地搭配。	选择适宜的物种如杨树、油松、榆树、旱柳、刺槐等适生乔木；酸枣、狼牙刺等灌木，并配合白羊草、早熟禾、铁杆蒿、冰草、大针茅草等草本植物	项目施工结束前完成种植工作，定期抚育管护。确保草地在 3~5 年内临时占地恢复到原有植被类型和覆盖度；林地在 7~8 年恢复到原有植被类型和覆盖度。	新栽植苗木要及时抚育管护，以利于苗木生长发育，灌溉要按株、逐穴进行，要浇足浇透的抗旱方式以保证成活率（90%）。
施工道	林地、草地	270141 m ²	临时占地生态恢复面积 270141m ² ，按占地	在路肩外侧 1m 范围内种植油松或刺		

路	地		类型恢复原状,即草地恢复为草地,林地恢复为林地,并辅以草地搭配。	槐,间距为3m,草种可选择白三叶、紫花苜蓿、白羊草等。		
2、废气防治措施 (1) 扬尘污染治理 为进一步改善环境空气质量,加强扬尘污染控制,本项目应严格执行《陕西省大气污染防治条例》、《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》、《陕西省大气污染防治专项行动方案(2023-2027)》、《建筑施工扬尘治理措施》、《延安市蓝天保卫战 2024 年工作方案》中的相关规定,并采取以下控制措施,以减缓施工扬尘对周边大气环境的影响。 ①对临时堆放的土石方采取篷布遮盖、拦挡等临时性防护措施; ②对站区地面、主要施工点周围地面采取洒水降尘等防尘措施; ③为防止因交通运输量的增加产生扬尘污染,应合理规划、选择最短的工区道路运输路线,尽量利用现有公路网络; ④散装物料在堆放及运输过程中进行覆盖,井场存放要集中堆置,并采取遮盖或围栏等防扬散、防泄漏、防渗漏措施; ⑤运输沙土、水泥、土方的车辆行驶过程中加盖篷布;行驶在路况较差的路段或行经村庄、农田附近时,放慢行车速度,减轻扬尘污染等。 ⑥气象预报风速达到四级以上或出现重污染天气状况时,严禁土石方、开挖、回填、倒土等可能产生扬尘的施工作业,同时对现场采取覆盖、洒水等降尘措施; ⑦施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。 评价认为,在加强管理、切实落实好上述措施的前提下,达到《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)的相关要求,施工场地扬尘对环境的影响将会大大降低,同时其对环境的影响也将随施工的结束而消失。 (2) 柴油机发电机废气污染防治措施 针对钻井过程中的柴油机和发电机尾气,评价提出以下污染防治措施:						

	①采用低能耗、高效率的柴油机和发电机； ②采用污染物指标符合国家标准且低含硫量的优质柴油，减少污染物排放； ③定期对施工机械进行维护保养，保持设备处于良好运转状态，确保施工机械用柴油机尾气达到《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及 2020 修改单中相关要求。 ④柴油机发电机燃烧废气通过简易排气筒排放，排气管朝向避开人群集中的方位。 ⑤建议有条件的井场，施工期优先使用网电。 （3）酸化压裂废气 由于马家沟组和太原组灰岩、本溪组铝土岩在压裂液配置和酸化压裂过程中产生的酸性气体排放对大气环境造成一定影响，盐酸储罐为玻璃钢浮顶罐，酸化前拉运至现场暂存，酸化压裂作业时间约 2 天，因此盐酸在井场内暂存、使用时间短，通过密闭罐体储存，产生含氯化氢废气量小，项目区地势扩散条件好，并选择在天气晴朗易有风易扩散的时间（且确保侧风向或下风向无环境空气保护目标）进行压裂液配置和压裂作业，故本项目因使用盐酸产生的少量氯化氢废气经自然扩散后对环境的影响小。 （4）车辆尾气及施工机械尾气污染防治措施 加强对施工机械和运输车辆的保养及维护，保证发动机正常运行，使汽车燃料充分燃烧，合理设计施工站场进出口道路，保证车辆能够迅速的进出而减少怠速时间，减少汽车尾气的排放量。施工机械使用清洁环保型柴油，确保机械废气满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（中国第三、四阶段）（GB20891-2014）及 2020 年修改单等相关污染控制标准要求。 （5）测试放喷废气防治措施 ①放喷废气采用放喷燃烧罐处理，试气过程中气井产生的返排液通过油
--	---

气管线被引入到燃烧罐中，燃烧罐的设计是双层结构，其中外层注水的目的是为了**保护燃烧罐不受天然气高温火焰的破坏**，而内层则主要负责让天然气通过火炬进行燃烧，并且引导返排液流向反应池，从而实现返排液与天然气的有效分离。在燃烧罐的出口位置，连接着一个反应池，其主要功能是通过人工添加纯碱与返排液中的酸性物质进行中和反应，以确保达到环保回收的标准。

②为了降低测试放喷废气对环境的影响，项目放喷燃烧罐选址于当地常年风向的侧风向或下风向处，测试放喷时选择在天气晴朗且风较大的天气进行，以便于废气扩散。

③为减轻项目放喷的影响，评价建议在放喷前，建设方应根据安全需求对距放喷口周边建立警戒点并进行 24 小时警戒，严禁居民靠近，以减轻放喷废气对居民的影响。

3、废水处理措施

(1) 废水治理措施

本项目勘探期产生的废水主要为钻井废水、洗井废水、压裂返排液、放喷废水和生活污水。项目钻井废水排入井场地上废水罐内，用于配制泥浆，循环使用，不外排，钻井结束后，废弃泥浆委托延安圣洋环保有限公司处置；项目所在地位于延安圣洋环保有限公司作业废水处理站收水范围内，项目产生的作业废水（钻井废水、洗井废水、压裂返排液、放喷废水）水量和水质均满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）中表 1 规定的限值中 I 级标准后回注，处理后回注去向为子长采油厂富昌注水站（附件 10）。

盥洗类生活污水用于厂区洒水降尘，移动式环保厕所定期清掏外运肥田。通过采取以上措施后，本项目废水均不外排。

(2) 泥浆、钻井废水、洗井废水、压裂返排液、放喷废水的运输要求是本次评价重点，对钻井废水、洗井废水、压裂返排液、放喷废水、废弃钻井泥浆及岩屑等运输过程中提出以下环境管理要求：

	本项目钻井废水、洗井废水、压裂返排液、放喷废水、废弃钻井泥浆及岩屑均委托延安圣洋环保有限公司进行运输，在运输过程中加强运输环保管理：在运输过程中严格执行三联单制度；业主单位在做好各项防范措施和应急措施的同时，可邀请进、出辖区的相关环保部门加强对转运车辆的监督和指导，使意外事故危害降到最小。运输路线应选择避开环境敏感区，运输过程中应当严格根据已经选定的路线进行转运，不得擅自更改运输路线。对运输参与人员进行环境保护教育培训，提升应对遗撒、泄漏等风险事故的应对能力。制作运输路线需要穿越的各个行政区域相应环境保护等主管部门的通讯录，提升应急反应能力，将可能造成的环境影响降到最低。 ①合理规划：施工单位严格按照有关规定安排施工作业；合理进行施工组织 and 场地布置，施工机械布设位置应尽量在井场和道路的中间位置，尽量远离地表水体。 ②对施工运输合理规划、布局，尽量利用既有道路，运输车辆按指定路线运行。 ③施工期间各类固体废物应及时清运，施工期间严禁将生活污水直接排入地表水体。 ④专人负责管理废水拉运车辆，并在车辆上做明显标志，按照规定的行驶路线运输，同时车内配备必要的废液收集工具，一旦在行驶过程中发生废液泄漏，立即停车，对泄漏的废液及时进行清理，如发生恶性事故，要及时报告，及时处理，减轻危害。 ⑤宣传教育：施工单位应加强对施工人员爱护环境防止地表水体破坏的宣传教育活动，在施工过程中，应做到井然有序的组织实施设计，做到文明施工。通过采取以上措施对可能造成地表水污染的污染源进行分离收集处理后，施工期能够有效防止各类污染物进入附近地表水体造成污染事故，不会对周边地表水环境造成影响。 (3) 生产废水处置依托可行性分析 本项目生产废水主要包括钻井废水、洗井废水、压裂返排液、放喷废水、
--	---

钻井泥浆、岩屑均委托延安圣洋环保有限公司处置。

延安圣洋环保有限公司成立于 2018 年，其作业废水处理站位于安塞区畔沟村郝 729 井场内，自 2021 年建成并调试运行，自正式投入运行以来运转良好，设计处理气田作业废水（包括钻井、压裂、酸化、修井、洗井等油田措施作业环节废水）规模为 1500m³/d，规模已使用 55%，目前剩余处理能力为 700m³/d，处理工艺为聚结除油+两级气浮+臭氧氧化+软化反应+高效沉淀池+多介质过滤，处理水质达标后回注，并在安塞区建华镇、子长市余家坪镇境内配备有 12km 的输水管线（延安市行政审批服务局《关于延安圣洋环保有限公司新建输水管线项目环境影响报告书的批复》（延行审城环发[2022]156 号））。

2018 年 11 月 23 日，延安圣洋环保有限公司委托信息产业部电子综合勘察研究院编制了《延安圣洋环保有限公司油气田钻井污水及压裂返排液处理回注项目环境影响报告书》。2019 年 5 月 10 日取得了延安市行政审批服务局关于《延安圣洋环保有限公司油气田钻井污水及压裂返排液处理回注项目环境影响报告书的批复》（延行审城环发〔2019〕34 号），并于 2019 年 5 月开工建设，2019 年 7 月建成通过竣工环保验收后进入调试阶段。

本项目位于延安市安塞区，探井所在区域属于延安圣洋环保有限公司作业废水处理站收水范围内，本项目产生的作业废水（钻井废水、洗井废水、压裂返排液、放喷废水）水量和水质均满足该作业废水处理站进水要求，处理后满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）中表 1 规定的限值中 II 级标准后回注（《延安圣洋环保有限公司污水处理厂自行检测（季度检测）》（恒绿（综合）监字 202408 第 022 号，2024 年 9 月 3 日））（附件 9），回注去向为子长采油厂富昌注水站（附件 10），出水监测结果见表 5-3。故项目作业废水（钻井废水、洗井废水、压裂返排液、放喷废水）依托延安圣洋环保有限公司作业废水处理站处置可行。

表 5-3 延安圣洋环保有限公司废水监测结果表

序号	监测项目	单位	监测点位：废水监测结果	《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》 （SY/T5329-2022）中表 1
			（排放口） ZHS202408022020101	

				的 II 级标准
1	pH 值	无量纲	7.0	/
2	悬浮物	mg/L	12	15
3	石油类	mg/L	0.64	10
4	五日生化需氧量	mg/L	267	/
5	化学需氧量	mg/L	1036	/
6	挥发酚	mg/L	0.01	/
7	六价铬	mg/L	0.018	/
8	镉	mg/L	0.05ND	/
9	铅	mg/L	0.2ND	/
10	汞	mg/L	4×10ND	/
11	砷	mg/L	6.0×10 ³	/
12	铁	mg/L	0.90	/
13	锰	mg/L	0.04	/

4、噪声减缓措施

为减轻施工期噪声对施工人员以及周围环境的影响，环评要求建设单位应严格按照环境噪声污染防治管理的有关规定，采取以下措施：

①制定施工计划时，应尽可能避免大量噪声设备同时使用。禁止在夜间（22:00至次日6:00）进行产生噪声污染的施工作业。因生产工艺要求或其他特殊需要，确需在夜间进行施工时，应取得工程所在地建设行政主管部门核发的准予夜间施工的批准文件。进行夜间施工作业，应当向周围居民公告。公告内容包括：施工项目名称、施工单位名称、夜间施工批准文号、夜间施工起止时间、夜间施工内容、工地负责人及其联系方式、监督电话等。

②合理布置施工场地施工设备，优化施工布局，将噪声较大的设备布置在远离周边敏感点一侧，避免同一地点噪声级较大的机械设备过多，局部声级过高，减少对周围环境的影响。尽可能将施工阶段的噪声减至最小。

③在施工设备的选型上尽量采用低噪声设备；高噪声设备在使用时，应尽量采用固定式或活动式隔声罩或隔声屏障进行局部遮挡。加强对设备的维护、养护，闲置设备及时关闭；同时，尽可能采用外加工材料，减少现场加工的工作量。

④按操作规范操作机械设备，减少碰撞噪声，并对工人进行环保方面的教育，文明施工，禁止野蛮作业，尽量减少作业噪声，加强施工设备的维护与管理。

	⑤加强管理、控制运输噪声，运输车辆经过沿途村庄时禁止鸣笛、减速慢行，夜间不运输，减少噪声排放。 本项目施工期噪声具有临时性、阶段性和不固定性等特点，在严格落实环评提出的降噪措施后，施工噪声排放满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相关要求。随着施工的结束噪声也随之结束，则项目施工期噪声对周围声环境影响较小。 5、固体废物治理措施 （1）钻前工程 钻前工程固废主要是开挖到来的土石方，挖填量能在场内自行平衡。建设所需石料需外购于有资质的开采企业，施工过程中不设置料场和弃土场。钻前工程期间施工场地垃圾产生量很小，定点收集及时清运，对环境影响很小。 （2）钻井工程 1）一般固体废物 本项目钻井过程产生的一般固体废物主要为废弃泥浆、钻井岩屑、废润土和纯碱包装袋、废防渗布。此外，封井过程会产生少量建筑垃圾。 ①废弃钻井泥浆、岩屑 本项目钻井过程采用环保型水基钻井液，钻井废弃泥浆为水基钻井泥浆，废水基钻井泥浆是在钻井过程中无法利用或钻井完工后弃置的以水为连续相配置的钻井泥浆，呈液态细腻胶状，失水后变成固态物，主要成分是粘土、少量纯碱、CMC（羧甲基纤维素）和 PAM（聚丙烯酰胺）等。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，该名录不包含水基钻井泥浆，因此本项目钻井过程产生的废弃钻井泥浆为一般工业固体废物。 按照《延安市油气开发废弃物集中处置实施方案》中“油（气）井场要在钻井前配备废弃钻井泥浆岩屑地上移动式收集设施，对钻井过程中废弃钻井泥浆岩屑进行不落地收集，收集设施不得混合收集其他废弃物；未配备废弃钻井泥浆收集设施的井场不得钻井作业”的要求，项目钻井过程中严格按照钻
--	---

	井泥浆“不落地”原则，在施工现场配备地上移动式循环罐、岩屑暂存箱，对钻井过程中产生的废弃钻井泥浆、岩屑进行不落地收集，并由防渗、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一转移至当地指定的油（气）开采废弃物集中处置场所处置。 A.收集 在施工时，按照钻井泥浆岩屑“不落地”原则，采取地上移动式循环罐、岩屑暂存箱，对钻井产生的泥浆岩屑进行收集并固化，上清液按照钻井废水进行处理，脱水后的泥饼暂存于岩屑暂存箱。 B 运输 定期将固化的废弃泥浆岩屑由防渗漏、防抛洒、防扬尘的专用运输车辆系统拉运，严禁废弃钻井泥浆岩屑在井场内处理，就地固化或随意抛洒、埋。废弃钻井泥浆岩屑运输过程实施全程 GPS 定位及监控，严禁运输过程中随意掩埋、抛洒废弃钻井泥浆岩屑。延安圣洋环保有限公司应负责废弃泥浆、岩屑从产生地至合法处置场之间的运输以及运输过程中的污染防治，并应按照规定向所在地环保部门提供废物的产生量、实际流向和处置等有关资料。 ②废膨润土、纯碱包装袋 本项目钻井过程产生的废膨润土、纯碱包装袋为一般工业固废，统一收集后由钻井施工企业交生产厂家回收综合利用。 综上，在一般固体废物管理方面，建议建设单位建立健全施工期钻井废水、压裂返排液等、废弃泥浆和岩屑产生量、转移交接记录等环境管理台账，并妥善保存台账。 ③废防渗布 为防止在钻井过程中钻井泥浆、钻井污水等污染地面从而造成对土壤、地下水的影响，需要在钻井过程中在钻井平台附近铺设防渗布。废防渗布属于一般固体废物，施工结束后交生产厂家回收综合利用。 ④建筑垃圾 当探井完成后，将会对探井进行封井，封井少量建筑垃圾，一次收集后
--	--

	由企业回收综合利用。 2) 危险废物 本项目产生的危险废物主要为钻井设备产生的废机油、废含油抹布、废弃盐酸等含酸储罐。 ①废机油 钻井过程中废机油主要来源于设备机油，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》规定的 HW08 类危险废物，危险废物代码 900-214-08，本评价要求项目废机油采用危废收集桶收集后密封暂存于铁箱式危废贮存库，完钻后委托有资质单位回收处置。 ②废含油抹布 钻井过程中会产生一定的废抹布，主要来源为机械保养、清洁后的擦拭，废抹布中含油，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，含油抹布属于危险废物类别中的 HW49 其他废物，危废代码为 900-041-49。废含油抹布采用危废收集桶收集后暂存于铁箱式危废贮存库，完钻后委托有资质单位回收处置。 ③废弃盐酸等含酸储罐 根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废弃盐酸等含酸储罐属于危险废物类别中的 HW49 其他废物，危废代码为 900-041-49，完钻后由厂家回收处置。 废机油、废含油抹布等临时储存在铁箱式危废贮存库内，要求建设单位在收集、贮存、转运过程中严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中相关技术要求执行并保证废油收集桶完好无损，没有腐蚀、污染、损毁或其他导致施工能效减弱的缺陷，措施合理可行。 本次评价要求建设单位在收集和转移过程中加强危险废物管理，铁箱式危废贮存库设立规范设立标识标牌，规范建立危险废物环境管理台账，并严格实行危险废物转移联单制度。本项目危险废物的运输按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）要求进行运输管理，危废的转移过程应
--	--

	按照《危险废物转移联单管理办法》执行，运输路线的选择过程中尽量避开环境敏感点，一旦运输过程发生意外事故，运输单位及相关部门应根据风险程度采取如下措施： ①设立事故警戒线，启动应急预案，并按《突发环境事件应急管理办法》（部令第 34 号）要求进行报告； ②应立即疏散人群，并请求环境保护、消防、医疗、公安等相关部门支援。 ③对事故现场受到污染的土壤和水体等环境介质应进行相应的清理和恢复。 ④清理过程中产生的所有废物均应按危险废物进行管理和处置， ⑤进入现场清理和包装危险废物的人员应受过专业培训，穿防护服，并佩戴相应的防护工具。 （3）生活垃圾 生活垃圾设置垃圾桶统一收集后，送至政府指定地点，由当地环卫部门集中处置。 综上，本项目各类固体废物均按照性质进行了处置，固体废物对环境影响较固体废物污染防治措施可行。 此外，本次评价要求施工期针对各类固体废物种类、性质、产生量等信息建立环境管理台账。 （3）固体废物处置依托可行性分析 延安圣洋环保有限公司油气开发废弃物填埋场位于安塞区建华镇郝家坪村，自 2020 年 7 月建成并调试运行，自正式投入运行以来运转良好，填埋区库容为 98.67 万 m³，接收废弃物为钻井泥浆、岩屑，目前剩余库容为 80 万 m³。2019 年 12 月编制完成了《新建油气开发废弃物集中处置项目环境影响报告书》；2020 年 1 月 19 日取得了延安市行政审批服务局关于该项目的批复（延行审城环发〔2020〕17 号），于 2020 年 4 月开工建设，同期开展了环境工程监理工作，2020 年 6 月底项目竣工，2020 年 7 月完成了竣工环境保护验收，
--	--

并投入试运营。根据建设单位提供资料，本项目产生的钻井泥浆、岩屑种类及数量满足其入场要求。因此本项目产生的钻井泥浆、岩屑依托延安圣洋环保有限公司处置可行。

6、地下水、土壤污染防治措施

本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。具体措施如下：

（1）污染源控制措施

源头控制主要包括实施清洁生产及各类废物循环利用，减少污染物的排放量；在工艺、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

本项目提出以下控制措施：

A.项目采取泥浆不落地工艺，优化钻井施工工艺、泥浆体系等，选用无毒无害钻井泥浆，钻井泥浆循环利用，钻井完毕后，对废钻井泥浆和废岩屑进行不落地收集，在井下作业完成后，由防渗漏、防溢流的运输车辆统一转移，委托有能力的延安圣洋环保有限公司外运处置。

B.加强泥浆不落地设施的维护保养，减少跑、冒、滴、漏，减少设备破损和泄漏发生；本项目钻井过程产生的各类作业废水、钻井泥浆及岩屑全部入罐，并在收集装置下铺设防渗布，确保废弃钻井液不落地

C.对钻井过程中可能发生的泥浆漏失的情况，采用强钻方式快速钻穿漏失层达到固井层位。选用合理泥浆密度，实现近平衡压力钻井，降低泥浆环空压耗，降低泥浆激动压力，从而降低井筒中泥浆动压力，减小泥浆漏失量。工程导管段利用空气钻迅速钻进，在套管的保护下能有效地保护浅层地下水。

D.钻进过程中保持平衡操作，并对钻井液进行实时监控。钻遇具有供水意义含水层应采用无毒无害泥浆，配备足够量、高效的堵漏剂等，一旦发现漏失，立即采取堵漏措施，减少漏失量。堵漏剂的选取应考虑清洁、无毒、对人体无害，环境污染轻的种类。

	E. 每次钻井结束后的固井作业可有效封隔地层与套管之间的环空，防止污染地下水。固井作业应提高固井质量，可有效防止因为井漏事故造成地下水环境污染。 F. 根据探井勘探项目的实际生产情况，保证钻孔固井质量是保护地下水的有效措施，钻井过程中使用双层套管，表层套管和生产层套管固井水泥浆均返至井口，确保安全封闭此深度内的潜水层和承压水层，同时封固地表疏松地层，为井口控制和后续完井采用预应力固井创造条件；钻井过程中的固井措施，一方面加固井壁，同时也有分隔地层的作用，使各个不相联通的地层分隔开来，保持其原有的循环运移道路。 (2) 防渗控制措施 为防止污染地下水和土壤，针对井场钻井期间工程特点，根据《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ 349-2023)、《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 和《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)的相关要求，将井场采取分区防渗措施，主要分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。其中钻台、泥浆不落地设施区、废弃泥浆和岩屑收集区、柴油罐区、铁箱式危废贮存库、盐酸罐区等划分为重点防渗区，材料房、环保厕所为一般防渗区，办公室、值班室、机房等区域划分为简单防渗区。 根据评价区已实施探井施工方式，钻台、泥浆不落地设施区、废弃泥浆和岩屑收集区、柴油罐区、铁箱式危废贮存库、盐酸罐区等重点防渗区地面底部利用机械将衬层压实，铺设双层高密度聚乙烯（HDPE）防渗土工膜，防渗性能等效黏土防渗层 $M_b \geq 6m$、$K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$；所有危废收集后暂存于铁箱式危废贮存库内，即使液态危废泄漏，也不会逸散出罐体，地面无需再采取防渗措施；环保厕所、原辅材料存储区为一般防渗区，地面结构层下铺设厚 2mm 高密度聚乙烯（HDPE）土工膜构筑防渗层，防渗性能等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$、$K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$。办公室、值班室、发电机房、工具室等简单防渗区采用黏土碾压方式进行防渗。
--	---

本项目井场分区防渗控制要求见 5-4，井场分区防渗图见附图六。

表5-4 井场地面防渗措施一览表

分级	位置	防渗要求	技术要求
重点防渗区	泥浆不落地设施区、废弃泥浆及岩屑收集区、钻井液材料板房、钻台、柴油罐区、盐酸罐区等	地面底部利用机械将衬层压实，铺设双层高密度聚乙烯（HDPE）防渗土工膜。	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 或
	铁箱式危废贮存库	所有危废收集后暂存于铁箱式铁箱式危废贮存库内，即使液态危废泄漏，也不会逸散出罐体，无需再采取防渗措施。	参考 GB18598 执行
一般防渗区	环保厕所、综合材料房	地面结构层下铺设厚 2mm 高密度聚乙烯（HDPE）土工膜构筑防渗层，防渗性能等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ 、 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。	
简单防渗区	办公室、值班室、发电机房、工具室	采用黏土碾压方式进行防渗。	

（3）废水和固废泄漏污染防治措施

①钻井必须使用清洁工艺，废水和废弃泥浆及岩屑全部收集入罐。

②钻井结束后，钻井废水循环使用，不能利用的外运至延安圣洋环保有限公司进行处理，不外排。

③严格操作程序，减少钻井液的跑冒滴漏，减少废钻井液产生量。

④试气废水必须收入污水罐，及时外运至延安圣洋环保有限公司进行处理，废水不外排，不得随意倾倒。

⑤钻井井场施工期严格落实分区防渗措施。

7、环境风险防范措施

（1）环境风险防范措施

本项目事故风险主要为井喷、井漏、柴油罐泄漏、盐酸等酸罐泄露、钻井液配备原料、危险暂存区渗漏，由于环境风险具有突发性和破坏性（有时体现为灾难性）的特点，所以必须采取有效措施加以防范，加强控制和管理，杜绝、减轻和避免环境风险。

1) 井喷风险防范应急措施

①井口安装防喷器和控制装置，定期检查与维护，避免地下承压水层和承压气层物质喷出而造成重复污染或环境事故；

②在钻进或循环时，如果泥浆液面快速上升，要停泵，在一条阻流管线打井的情况下立即关井，然后慢慢关闭阻流器；

③起下钻时，当发现井内液体流出而钻杆在井内时，应立即接上回压阀或管内防喷器并关井。若发现流出而钻铤正位于防喷器处时，立即接上回压阀或管内防喷器，用多效万能防喷器关井；在突发井内液体大量流出的情况下，应将井内钻具下过钻铤，在钻杆处关闭全密封闸板，若未下钻，则可用万能防喷器关井；

④在准备顶部压井用加重泥浆期间，应泵入泥浆以压缩井内伴生气和降低压力；

⑤如果在关井期间压力超过极限时，应该通过全密闭闸板防喷器下面的紧急压井 管线和紧急阻流管线在采用最大许可阻流器压力下循环；

⑥井队要向全队职工进行工程、地质、钻井液和井控设备等方面的技术措施交底；落实溢流早期显示观察岗位和“关井程序”操作岗位，坚持井队干部 24 小时值班制度；

⑦所有井控设备、专用工具、消防设备、电、气系统应配齐并处于正常状态；井队须严格执行钻井设计，钻井液密度及其他性能应符合设计要求，检查是否有足够的重泥浆和加重剂储备；

⑧钻主油气层上部 50~100 米时，根据预告的地层压力，及时调整好钻井液密度和性能，用钻开油气层的钻井液循环一周，对上部裸眼地层进行承压能力试验。环开防喷器试压到额定工作压力的 70%；节流管汇、闸板防喷器及以下部件试压到闸板防喷器 的额定工作压力。

2) 井漏风险防范应急措施

钻井过程中及时对钻探情况进行监测，一旦发现异常，立即停钻采取相应措施，严防井漏事故的发生。对井漏的处理根据漏失程度的不同，采取相应的方法，见表 5-5。

表 5-5 处理井漏的常用方法

序号	方法描述	适应的漏层类型
1	提钻、静候	渗漏、部分或完全漏失，进入诱导裂缝
2	加入桥堵剂	渗漏、部分和不严重的完全漏失，进入水平和垂直漏层

3	挤入失水量很大的泥浆	渗漏、部分或完全漏失，进入水平和垂直漏层
4	打水泥塞	完全漏失和严重完全漏失，进入水平和一些垂直漏层
5	在井内混合配制的软和硬的塞子（M-DOB2C）	完全漏失和严重完全漏失，进入水平和垂直漏层
6	地面配制的软塞（PAL-MI×110R）	完全漏失，进入诱导垂直裂缝，既可用于水基泥浆又可用于油基泥浆
7	井内配制的软塞	完全漏失，进入诱导垂直裂缝，为了避免完全漏失，在井筒内及井筒附近打入一些水泥浆。
8	特种堵漏剂：水基胶液，带有砂或石灰石粉的油基胶液	严重完全漏失，进入诱导的垂直裂缝层
9	有进无出钻进，用充气泥浆和下套管	严重漏失，进入孔洞、大的天然水平裂缝和大段的缝洞地层

3) 柴油泄漏风险防范措施

①加强对柴油的储存管理，应采取减少油品蒸发、防止形成爆炸性油品混合物的一次防护措施。项目程采用柴油罐对柴油进行储存，确保呼吸阀、测量孔、接地装置等附件完整可靠，防止油蒸气的产生和积聚；

②油罐区设置有土质围堰，围堰区有效容积不小于 30m³，以防止油罐破损泄漏的柴油污染地表土壤、地下水等。油罐区使用前底部及墙体内侧铺设相应厚度的 HDPE 材料，使渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s，可有效防止污染物入渗；

③加强柴油罐、废油桶的维护保养，避免油类、柴油泄漏；

④柴油储存和使用场所应设于通风条件较好的地方，可设机械排风系统。柴油储存和使用场所内的通风、照明、通信、控制等电气设备的选型、安装、电力线路敷设等，必须符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》的规定。

4) 钻井液配备原料泄漏风险防范措施

根据项目典型井场平面布置图，钻井所用各类化学原料放置于药剂存放区，按照药剂种类及形态分区存放，储存过程中采取防雨、防风、防渗漏等措施，本次评价要求药剂存放过程中各类桶装液体原料禁止堆放或压占，避免重力作用导致的包装桶破裂而发生液体原料泄漏，同时要求存放区按照重点防渗区要求铺设高密度聚乙烯防渗膜，避免化学原料泄漏对周边土壤或地下水环境产生污染，一旦发生泄漏，及时收集泄漏原料，避免污染扩散。

5) 废弃物储罐泄漏风险防范措施

	①储罐储存区设置应避开不良地质或岩土松散等地质结构不稳定的地方； ②储罐储存区均按照相应要求进行防渗处理； ③加强员工操作规范管理，尽量避免废弃物装车失误； ④对井场临时储存酸罐的废弃物进行及时交有能力单位的清运处理，减少储存周期，降低外溢风险； ⑤压裂作业结束后，废弃酸罐及时联系厂家拉运离井场，以免造成酸液泄露风险。 6) 压裂、试气风险防范措施 根据《石油天然气开采业污染防治技术政策》，压裂作业和试气过程应采取防喷、地面管线防刺、防漏、防溢等措施，本项目钻井过程中采取的相关措施如下： ①钻井过程中，要注意观察井口返浆情况，振动上的岩屑返出、岩屑形状的变化，及时发现地层岩性变化，及早发现泥岩，调整钻井液性能，提高钻井液的抑制性，保证井壁的稳定性和井下安全。严格控制钻井液性能达到设计要求，提高钻井液的抑制防塌、悬浮、携带岩屑能力，确保正常钻井。 ②安装防喷装置，以半封和全封防喷器为主体的防喷装置，包括高压闸门、自封、四通、套管头、过渡法兰等；以节流管汇为主体的井控管汇，包括放喷管线、压井管线等；井下管柱防喷工具，包括钻具、防喷单流阀等。 ③钻井过程对泥浆进行实时监控，并配备足够的堵漏材料，一旦发现井漏，立即采取堵漏措施。 ④钻井中遇到钻速突然加快、放空、井漏、气测及油气水显示异常等情况，应立即停钻观察，如发生溢流要按规定及时发出报警信号，并按正确的关井程序及时关井，关井求压后迅速实施压井作业。关井压力不得超过井口装置的工作压力、套管抗内压强度的 80%、地层破裂压力三者中的最小值。 ⑤钻井过程发现溢流立即关井，疑似溢流关井检查，关井方式推荐采用硬关井。
--	---

	⑥电测时发生溢流应立即起出井内电缆；如果条件不允许，则立即剪断电缆，按空井溢流关井操作程序关井，不允许用关闭环形防喷器的方法继续起电缆。若是钻具传输测井，应剪断电缆接起下钻中发生溢流进行处理。 ⑦发生溢流后，根据关井压力，尽快在井口、地层和套管安全条件下压井待井内平稳后才恢复钻井。 ⑧地面管线选用防爆、防火、防腐的材料，满足管线运行所需的力学、物理、化学性能。 ⑨地面管线周围安装物理隔离装置，隔离对管道的外部侵入。 ⑩管线轻微漏洞，采用暂停管道运行、防火、加压封堵、密封灌漏等措施进行处理；严重漏洞，采用剪切或局部切割、固定补强、设备替换等方式进行处理。 ⑪管线应按照标准试压，并做好使用过程中的压力监测。 ⑫针对酸化压裂层位井喷事故，预先在放喷燃烧罐中采取人工添加纯碱与返排液中的酸性物质进行中和反应，以确保环保回收，并减少酸性气体在大气中的扩散浓度；认真做好随钻地层压力的监测工作中，发现地层压力异常、溢流、井涌等情况，应及时关井并调整钻井液密度，同时上报有关部门； ⑬针对下古气试气阶段的 H₂S 提出如下措施：参照执行《含硫油气井安全钻井推荐作》(SY/T5087-2003)行业规范中规定的防 H₂S 措施，在井架上、井场盛行风入口处等地应设置风向标，一旦发生紧急情况，作业人员可向上风方向疏散。钻台上下、振动筛、循环罐等气体易聚积的场所，应安装防爆排风扇以驱散工作场所弥漫的有害、可燃气体。钻井队钻井作业时应按《含硫油气井安全钻井推荐作法》(SY/T5087-2003)的规定配备 H₂S 监测仪器，并佩戴防护器具，并做到人人会使用、会维护、会检查。试气阶段定期检查 H₂S 气体浓度，一旦发现异常及时停止作业，并向上风向转移，并通知周边下风向区域内的人员迅速撤离。 7) 盐酸储罐泄漏处置措施 盐酸储存：酸碱储罐设施铺设防腐防渗材料，盐酸储罐周围设置围堰，
--	---

	及时对泄漏的盐酸进行收集、转移、回收。建议加强现场管理，一旦发生泄漏或操作不当造成泄漏，立即进行处置。 盐酸的运输：盐酸运输容器，必需依据《危险化学品安全管理条例》要求，由专业生产企业定点生产，并经检测、检验合格方可使用。质检部门应该对专业生产企业定点生产容器产品质量进行定时或不定时检验。专业团队在运输过程中要确保容器不泄漏、不坠落、不损坏。严禁盐酸和碱类、铵类、碱金属、易燃物等混装混运。 盐酸运输企业应该对其驾驶员、装卸员、押运员进行相关安全知识培训，并经所在地小区市级人民政府交通部门考评合格取得上岗资格证，方可上岗作业。运输危险化学品，必需配置对应必需应急处理器材和防护用具。 对盐酸运输过程进行安全性计划，并派专员进行运输中安全管理和监督。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。公路运输时要按要求路线行驶，勿在居民区和人口稠密地域停留。 制订事故处理机制，并对相关人员进行培训，配置相关方法。在运输工具上配有一定抢救设施和全身防护服。 8) 其他 ①严格执行《石油天然气钻井井控技术规范》，加强安全管理措施，从组织制度上保证安全施工，如认真落实岗位责任制和“谁主管，谁负责”的原则，建立严格的岗位安全操作规程，做到组织严密，制度健全，措施具体，责任明确； ②井下安装压力传感装置和事故报警器，在发现压力明显升高时及时注入密度更大的水基压井液，遏制险情的发生； ③井下发生险情无法有效控制时，立即上报当地环境、国土行政主管部门和上级单位，同时做弃井处理，避免险情进一步扩大； ④准备顶部压井用加重泥浆期间，应泵入泥浆以压缩井内油气和降低压力；当发现井内液体流出而钻杆在井内时，应立即接上回压阀或管内防喷器关井；
--	---

	⑤如果在关井期间压力要超过极限时，应该通过全密闭闸板防喷器下面的紧急压井管线和紧急阻流管线在采用最大许可阻流器压力下循环； ⑥井场施工时设置井场土质围堰，材料为粘土夯筑；每座井场在建设时应配备灭火器、沙土等风险物资。 钻井过程严格执行各项施工作业规范，加之防喷、防漏、防溢流技术的提高，目前气田勘探开发过程中事故的发生概率在不断降低，即使发生井喷、井漏等事故，也能及时采取措施，项目风险事故的环境影响也可控制在可接受范围内。 （2）应急要求 本项目建设单位已编制《陕西延长石油（集团）有限责任公司延长气田采气三厂突发环境事件应急预案》（附件 12），施工期应定期进行演练，应开展特征污染物硫化氢、非甲烷总烃等的应急监测工作，采取环境风险防范和应急措施，防止发生由突发性油气泄漏产生的环境事故。发生事故时，及时按照突发环境事件应急预案的程序启动应急措施，并根据事态发展变化情况，事故现场抢险指挥小组要在充分考虑专家和有关部门意见的基础上，依法采取紧急措施，并注意做好以下工作： ①在事故发生后，及时启动区域应急预案，按照预案要求进行抢险并上报； ②井喷失控后严防着火和爆炸。应立即停钻机、机房柴油机，切断井架、钻台、机泵房等处全部照明灯和用电设备的电源，熄灭一切火源，需要时打开专用探照灯，并组织警戒； ③立即向当地政府报告，协助当地政府做好井口环境风险安全范围内居民的疏散工作； ④设置观察点，定时取样，监测（大气/空气）中的甲烷、硫化氢、非甲烷总烃含量，划分安全范围； ⑤根据失控状况制定抢险方案，统一指挥、组织和协调抢险工作。抢险方案制订及实施，要把环境保护同时考虑，同时实施，防止出现次生环境事
--	--

	故； ⑥在确保人员安全的前提下，将氧气瓶、油罐等易燃易爆物品撤离危险区； ⑦在处置井喷事故的同时，充分考虑到事故和次生事故对环境可能造成的威胁，要严密制定并采取保护措施，防止事态扩大和引发次生灾害； ⑧在事故处理结束后，确认作业现场及其周边环境安全的情况下，和地方政府商定撤离群众的返回时间。 8、封井保护措施 ①若为临时封井，除预留转成生产井所需的面积外，对其余临时占地覆土并恢复为原状；若为永久封井，对整个施工区域覆土并恢复为原状； ②测试完毕后，拆除放喷罐及火炬周围的砖墙，并进行回收。清除放喷测试留下的痕迹，再用井场建设时的表层土进行覆盖，然后进行植被恢复； ③为尽快恢复土地功能，可增施肥料，加强灌，以改良土壤结构及其理化性质，提高土壤的保肥保水能力，恢复土壤生产能力。在采取上述措施后，项目封井对周边环境影响较小。 9、勘探期监测计划 本项目勘探期采用手持四合一空气监测设备对放喷期间的空气质量进行监测，发现 CO、H₂S 等风险物质超标立即采取环境风险防范措施。
运营期生态环境保护措施	本项目为勘探井建设项目，项目建设仅涉及钻井和试气施工期，故本次评价仅对预探井钻探施工期环境影响进行分析评价，若后期转为生产井，建设单位需另行开展评价。
其他	1、环境管理 由于本项目仅涉及施工期，施工期结束后相应的管理制度即行撤销。 (1) 建立和实施施工作业队伍的 HSE 管理体系。 (2) 对建设全过程进行环保措施和环保工程的监督和检查。 (3) 建设单位应根据本次勘探内容编制突发环境事件应急预案并备案。

环保投资	(4) 本项目竣工后及时履行验收相关手续。 (5) 若本项目勘探井后期转为生产井，需另行履行环保手续。 2、建议 (1) 尽量避开夜间施工或避免夜间进行高噪声设备作业，尤其是周边存在敏感目标的井场。 (2) 控制施工道路运输扬尘。 (3) 放喷作业选择在天气晴朗、风力较大且下风向没有居民区的时段进行。																																																													
	本项目总投资 35000 万元，环保投资 1090 万元，占总投资额的 3.114%。 本项目具体环保投资情况见表 5-6。 表 5-6 环境保护投资估算一览表 <table> <tr> <th>序号</th><th colspan="2">项 目</th><th>环保设施</th><th>数量</th><th>投资额 (万元)</th></tr> <tr> <td rowspan="3">1</td><td rowspan="3">废气</td><td>施工扬尘</td><td>洒水设备、设置挡板、车辆运输遮盖苫布</td><td>/</td><td>100</td></tr> <tr> <td>柴油机发电机燃烧烟气</td><td>燃料为国六柴油，废气通过简易排气筒排放</td><td>3 套</td><td>5</td></tr> <tr> <td>试气废气</td><td>放喷管线+放喷罐燃烧放喷</td><td>3 套</td><td>20</td></tr> <tr> <td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">废水</td><td>生产废水</td><td>项目泥浆上清液排入地上移动式污水罐，用于配制泥浆，循环使用；洗井废水用于压裂液配置，钻井结束后废弃钻井泥浆上清液、压滤废水、射孔废水、压裂返排液排入井场设置的地上废水收集罐，由罐车拉运至延安圣洋环保有限公司废水处理站处理达标后回注地层或综合利用，不外排。</td><td>/</td><td>85</td></tr> <tr> <td>初期雨水</td><td>截排水渠</td><td>3 座</td><td>10</td></tr> <tr> <td>生活污水</td><td>环保移动式厕所</td><td>3 个</td><td>10</td></tr> <tr> <td>3</td><td>噪声</td><td>设备噪声</td><td>选用低噪设备，采取隔声、基础减震</td><td>/</td><td>50</td></tr> <tr> <td rowspan="4">4</td><td rowspan="4">固废</td><td>废弃泥浆、钻井岩屑</td><td>分别暂存于废弃泥浆罐和岩屑收集罐，待钻井结束后由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一运至延安圣洋环保有限公司废弃物填埋场处置。</td><td>/</td><td>80</td></tr> <tr> <td>一般材料废包装袋/桶、防渗布</td><td>统一收集，废包装桶由供货商回收二次利用，废包装、防渗布由钻井施工企业回收综合利用</td><td>/</td><td>15</td></tr> <tr> <td>废机油、废含油抹布</td><td>专用容器收集后暂存至钻井井场临时铁箱式危废贮存库后委托有资质单位回收处置</td><td>/</td><td>40</td></tr> <tr> <td>生活垃圾</td><td>垃圾桶分类收集，送附近垃圾中转站</td><td>若干</td><td>5</td></tr> </table>					序号	项 目		环保设施	数量	投资额 (万元)	1	废气	施工扬尘	洒水设备、设置挡板、车辆运输遮盖苫布	/	100	柴油机发电机燃烧烟气	燃料为国六柴油，废气通过简易排气筒排放	3 套	5	试气废气	放喷管线+放喷罐燃烧放喷	3 套	20	2	废水	生产废水	项目泥浆上清液排入地上移动式污水罐，用于配制泥浆，循环使用；洗井废水用于压裂液配置，钻井结束后废弃钻井泥浆上清液、压滤废水、射孔废水、压裂返排液排入井场设置的地上废水收集罐，由罐车拉运至延安圣洋环保有限公司废水处理站处理达标后回注地层或综合利用，不外排。	/	85	初期雨水	截排水渠	3 座	10	生活污水	环保移动式厕所	3 个	10	3	噪声	设备噪声	选用低噪设备，采取隔声、基础减震	/	50	4	固废	废弃泥浆、钻井岩屑	分别暂存于废弃泥浆罐和岩屑收集罐，待钻井结束后由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一运至延安圣洋环保有限公司废弃物填埋场处置。	/	80	一般材料废包装袋/桶、防渗布	统一收集，废包装桶由供货商回收二次利用，废包装、防渗布由钻井施工企业回收综合利用	/	15	废机油、废含油抹布	专用容器收集后暂存至钻井井场临时铁箱式危废贮存库后委托有资质单位回收处置	/	40	生活垃圾	垃圾桶分类收集，送附近垃圾中转站	若干
序号	项 目		环保设施	数量	投资额 (万元)																																																									
1	废气	施工扬尘	洒水设备、设置挡板、车辆运输遮盖苫布	/	100																																																									
		柴油机发电机燃烧烟气	燃料为国六柴油，废气通过简易排气筒排放	3 套	5																																																									
		试气废气	放喷管线+放喷罐燃烧放喷	3 套	20																																																									
2	废水	生产废水	项目泥浆上清液排入地上移动式污水罐，用于配制泥浆，循环使用；洗井废水用于压裂液配置，钻井结束后废弃钻井泥浆上清液、压滤废水、射孔废水、压裂返排液排入井场设置的地上废水收集罐，由罐车拉运至延安圣洋环保有限公司废水处理站处理达标后回注地层或综合利用，不外排。	/	85																																																									
		初期雨水	截排水渠	3 座	10																																																									
		生活污水	环保移动式厕所	3 个	10																																																									
3	噪声	设备噪声	选用低噪设备，采取隔声、基础减震	/	50																																																									
4	固废	废弃泥浆、钻井岩屑	分别暂存于废弃泥浆罐和岩屑收集罐，待钻井结束后由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆统一运至延安圣洋环保有限公司废弃物填埋场处置。	/	80																																																									
		一般材料废包装袋/桶、防渗布	统一收集，废包装桶由供货商回收二次利用，废包装、防渗布由钻井施工企业回收综合利用	/	15																																																									
		废机油、废含油抹布	专用容器收集后暂存至钻井井场临时铁箱式危废贮存库后委托有资质单位回收处置	/	40																																																									
		生活垃圾	垃圾桶分类收集，送附近垃圾中转站	若干	5																																																									

	5	地下水污染防治	①泥浆不落地设施区、废弃泥浆及岩屑收集区、钻井液材料板房、钻台、柴油罐区、危废暂存间为重点防渗区，场地夯实，地面结构层下铺设厚 2mm 高密度聚乙烯（HDPE）土工膜构筑防渗层，防渗性能等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ 、 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ；②综合材料库房、环保厕所做一般防渗处理，地面结构层下铺设厚 2mm 高密度聚乙烯（HDPE）土工膜构筑防渗层，防渗性能等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ 、 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ；③其余区域为简单防渗区，采取地面硬化。	/	50
	6	风险防范	井口安装防喷器和控制装置；井下安装压力传感装置和事故报警器准备顶部压井用加重泥浆器件；组织员工应急培训、应急演练、设置井口防喷器组、防喷管线；盐酸罐区、柴油储罐及各废弃物储罐防渗，灭火器、铁锹及沙袋、临时土质围堰。	/	120
	7	生态恢复	通过完井测试，不具备开采价值的井口进行永久封井，临时用地恢复原状，即草地恢复为草地，林地恢复为林地，并辅以草地搭配，工矿用地恢复为井场原状；若测试具有工业产能，临时封井，交由延长气田采气三厂按标准化井场建设，井场及施工便道临时占地采取必要的生态恢复措施，临时生活办公区占地恢复原貌，施工便道保留供后续使用。	/	500
	合计				1090

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	生态恢复和水土保持措施：采取表土单独剥离、分层开挖、分层回填措施，剥离表土后全部妥善保存，井场内设表土堆存区并覆盖，用于后期井场植被恢复，本项目不产生弃方，不设弃土场。施工结束后，项目应采取人工干预的手段进行生态恢复，恢复之前应制定生态恢复方案，井场和施工道路水土流失治理率$\geq 90\%$，植被恢复率$\geq 97\%$。项目恢复范围包括井场区及道路区，生态人工恢复主要工序为：土地平整-修整边坡-生态护坡-林草植被种植养护。本项目闭井期在进行土地恢复后，井场占地将恢复至原有生态系统一致，林地恢复为原有林地。生态恢复植被应选用当地耐寒、保水固土能力强根系发达的物种，优先考虑本区域种植较成功的树种，乔木主要为刺槐等既能起到防风固沙、水土保持的作用，又不会对项目区域生态景观造成影响。为尽快恢复土地功能，可增施肥料，加强灌溉。	根据探井封井类型，按环评要求进行生态恢复，并落实水土保持措施和国家级二级公益林保护措施。	/	/

	整地时间主要安排在雨季之前，整地方式则根据现场不同地理条件和树种确定。对于坡地采用鱼鳞坑，一般地块采用穴状，鱼鳞坑规格为 80×60×40cm。整地时表土和下层土分开堆放，回填时反序回填，表土层深度大坑 35cm、小坑 25cm。 本项目采取如下国家级二级公益林保护措施： ①本项目已按要求办理林地手续，根据要求，临时占用国家级二级公益林地的，应编制林地植被恢复方案，临时占地结束后及时按照恢复方案对林地进行植被恢复，恢复植被和林业生产条件，以恢复林地土壤、恢复原有植被为主要目标，实行原地 3-5 年内等植被恢复率达到 97%，防止水土流失，避免立地条件恶化。 ②在工程施工中严格控制占地范围，严禁压占井场及施工道路以外的植被，决不未批先占、少批多占，加强森林防火。对于二级公益林占地范围内的林木，尽可能就近进行移栽，减少损毁林木的数量。 ③井场占地范围内剥离的表土进行收集，待施工结束后将表土用于二级公益林范围内的植被恢复工作。建设			
--	---	--	--	--

	单位需按照要求落实专人负责完成林地植被恢复,林地植被恢复完成后申请林业局检查验收。恢复时,根据项目区以及周边分布的主要树种,依据因地制宜,适地适树的原则。新栽植苗木要及时抚育管护,以利于苗木生长发育,灌溉要按株、逐穴进行,要浇足浇透的抗旱方式以保证成活率。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	钻井废水循环使用,设置废水罐收集剩余钻井废水、洗井废水;废压裂液返至地面压裂液储罐中,钻井结束后钻井废水、压裂返排液拉运至延安圣洋环保有限公司集中处置,不外排,运输路线应选择避开环境敏感区,运输过程中应当严格根据已经选定的路线进行转运,不得擅自更改运输路线。对运输参与人员进行环境保护教育培训,提升应对泄漏等风险事故的应对能力。制作运输路线需要穿越的各个行政区域相应环境保护等主管部	不外排	/	/

	门的通讯录,提升应急响应能力,将可能造成的环境影响降到最低。			
	设环保移动式厕所,定期清掏肥田;盥洗等生活污水用于场地洒水降尘,不外排。	不外排	/	/
地下水及土壤环境	落实分区防渗措施,钻台、泥浆不落地设施区、废弃泥浆和岩屑收集区、柴油罐区、铁箱式危废贮存库、盐酸罐区等重点防渗区地面底部利用机械将衬层压实,铺设双层高密度聚乙烯(HDPE)防渗土工膜,防渗性能等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ 、 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$; 所有危废收集后暂存于铁箱式危废贮存库内,即使液态危废泄漏,也不会逸散出罐体,地面无需再采取防渗措施;环保厕所、原辅材料存储区为一般防渗区,地面结构层下铺设厚 2mm 高密度聚乙烯(HDPE)土工膜构筑防渗层,防渗性能等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ 、 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。办公室、值班室、发电机房、工具室等简单防渗区采用黏土碾压方式进行防渗。	防治地下水及土壤受到污染	/	/
声环境	①建设单位施工过程中采用的机械设备应符合国家规定。②施工期间严格控制高噪声设备运行时间段,加	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准	/	/

	强施工管理,严格控制施工作业时间,合理安排强噪声施工机械的工作频次,尽量避免夜间施工。③施工前及时做好沟通工作,加强宣传教育,尽量做到文明施工、绿色施工合理调配车辆来往行车密度,规范物料车辆进出场地,减速行驶,不鸣笛等; ④泥浆泵加装弹性垫料,管理和作业过程中平稳操作,避免特种作业时产生非正常的噪声;柴油发电机设置基础减震等。⑤压裂作业尽量安排在昼间运行,若必须夜间进行作业,可在有敏感目标的丹 120、丹 126、丹 132 井场配置临时声屏障措施确保夜间噪声达标。			
振动	/	/	/	/
大气环境	柴油发电废气:①采用低能耗、高效率的柴油机和发电机;②采用污染物指标符合国家标准且低含硫量的优质柴油,减少污染物排放;③定期对施工机械进行维护保养,保持设备处于良好运转状态,确保施工机械用柴油	《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》(GB20891-2014)及 2020 年修改单中第四阶段的标准限值和《非道路柴油移动机械排气烟度限制及	/	/

	机尾气达到《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及2020 修改单中相关要求。④柴油机发电机燃烧废气通过简易排气筒排放，排气管朝向避开人群集中的方位。 车辆尾气及施工机械尾气污染防治措施：加强对施工机械和运输车辆的保养及维护，保证发动机正常运行，使汽车燃料充分燃烧，合理设计施工站场进出口道路，保证车辆能够迅速的进出而减少怠速时间，减少汽车尾气的排放量。施工机械使用清洁环保型柴油，确保机械废气满足。	测量方法》 （GB36886-2018）中排气烟度限值		
	扬尘防治措施：①对临时堆放的土石方采取篷布遮盖、拦挡等临时性防护措施；②对站区地面、主要施工点周围地面采取洒水降尘等防尘措施；③为防止因交通运输量的增加产生扬尘污染，应合理规划、选择最短的工区道路运输路线，尽量利用现有公路网络；④散装物料在堆放及运输过程中进行覆盖，井场存放要集中堆置，并采取遮盖或围栏等防扬散、防泄漏、防渗漏措	《施工场界扬尘排放限值》 （DB61/1078-2017） 中施工场界扬尘浓度限值		

	施；⑤运输沙土、水泥、土方的车辆行驶过程中加盖篷布；行驶在路况较差的路段或行经村庄、农田附近时，放慢行车速度，减轻扬尘污染等。⑥气象预报风速达到四级以上或出现重污染天气状况时，严禁土石方、开挖、回填、倒土等可能产生扬尘的施工作业，同时要对现场采取覆盖、洒水等降尘措施；⑦施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。			
	放喷废气防治措施：①放喷废气采用放喷燃烧罐处理，试气过程中气井产生的返排液通过油气管线被引入到燃烧罐中，燃烧罐的设计是双层结构，其中外层注水的目的是为了保护燃烧罐不受天然气高温火焰的破坏，而内层则主要负责让天然气通过火炬进行燃烧，并且引导返排液流向反应池，从而实现返排液与天然气的有效分离。在燃烧罐的出口位置，连接着一个反应池，其主要功能是通过人工添加纯碱与返排液中的酸性物质进行中和反应，以确保达到环保回收的标准。 ②为了降低测试放喷废气对环境的影响，项	非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放要求	/	/

	目燃烧罐选址于当地常年风向的侧风向或下风向处,测试放喷时选择在天气晴朗且风较大的天气进行,以便于废气扩散。③为减轻项目放喷的影响,评价建议在放喷前,建设方应根据安全需求对距放喷口周边建立警戒点并进行 24 小时警戒,严禁居民靠近,以减轻放喷废气对居民的影响。			
	盐酸罐废气:本项目盐酸储罐,酸化前一天拉运至现场暂存,酸化作业时间约 1~2 天,因此盐酸在井场内暂存、使用时间短,通过密闭罐体储存,产生含氯化氢废气量小,项目区地势扩散条件好,因使用盐酸产生的少量氯化氢废气经自然扩散后对环境影响小。		/	/
固体废物	废弃钻井泥浆、钻井岩屑进入地上移动式泥浆罐,后由防渗漏、防抛洒、防扬尘的运输车辆拉运至延安圣洋环保有限公司钻井废弃物填埋场处置;一般材料废包装袋/桶统一收集后,废包装桶由供货商回收二次利用,废包装由钻井施工企业回收综合利用;建筑垃圾由施工单位拉运至当地建筑垃圾填埋场处置。	施工期一般固体废物处置参照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》有关要求执行,废弃泥浆和岩屑在井场内不落地、不外排。	/	/
	废机油、废含油抹布、	《危险废物贮存	/	/

	防渗布等危险废物采用专用容器收集,暂存井场内铁箱式危废贮存库,铁箱式危废贮存库设立规范设立标识标牌,规范建立危险废物环境管理台账,并严格实行危险废物转移联单制度。待钻井结束后由委托有资质单位回收处置。	《污染控制标准》(GB18597-2023)		
	生活垃圾经垃圾桶收集后,转运至就近垃圾中转站,由当地环卫部门统一拉运处置。	按环评要求处置,现场无遗留生活垃圾。	/	/
	针对各类固体废物种类、性质、产生量等信息建立环境管理台账。	/	/	/
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	井口安装防喷器和控制装置,定期检查与维护;井下安装压力传感装置和事故报警器准备顶部压井用加重泥浆期间,应泵入泥浆以压缩井内油气和降低压力;组织员工应急培训、应急演练、设置井口防喷器组、放喷管线、灭火器、铁锹及沙袋。针对酸化压裂层位井喷事故,预先在放喷燃烧罐中采取人工添加纯碱与返排液中的酸性物质进行中和反应,以确保环保回收。	统一执行《陕西延长石油(集团)有限责任公司延长气田采气三厂突发环境事件应急预案》中相关要求。	/	/

环境监测	勘探期采用手持四合一空气监测设备对放喷期间的空气质量进行监测,发现 CO、H ₂ S 等风险物质超标立即采取环境风险防范措施。根据气田钻井期环境污染的特点,施工周期较短,不再设置其他环境监测点。	/	/	/
其他	加强施工管理,合理利用场地,严格控制施工范围,尽可能减少临时占地;严格执行《石油天然气钻井井控技术规范》,加强安全管理措施等。			

七、结论

本项目建设符合国家相关产业政策与当地总体规划的有关要求,选址基本合理,符合国家相关产业政策与当地总体规划的有关要求,在采取本次评价提出的相应污染防治和生态保护措施后能够有效减轻项目对周围生态环境影响。

从环境保护的角度出发,本项目的建设是可行的。