

表 1

项目总体情况

建设项目名称	焦页 13#东钻井工程				
建设单位	中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司				
法人代表	王必金	联系人	何勇		
通信地址	重庆市涪陵新城鹤凤大道 6 号				
联系电话	18508666444	邮编	408000		
建设地点	重庆市涪陵区焦石镇光华村				
项目性质	■新建 □改扩建 □技改	行业类别	石油和天然气开采业		
环境影响报告表名称	焦页 13#东钻井工程环境影响报告表				
环境影响评价单位	中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司				
初步设计单位	/				
环境影响审批部门	重庆市涪陵区生态环境局	文号	渝(涪)环准 [2018] 68 号	时间	2018.8.22
初步设计审批部门	/	文号	/	时间	/
投资总概算(万元)	30000	环保投资(万元)	514.25	总投资比例 (%)	1.71
实际总投资(万元)	30000	环保投资(万元)	537		1.79
开工日期	2018 年 8 月		完工日期	2020 年 10 月	
项目建设过程简述(项目立项~试运行)	<p>2018 年 5 月, 中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司决定新建焦页 13 号东平台, 新建井场、放喷池、进场道路、废水池等辅助设施, 部署焦页 13-S1HF、焦页 13-S2HF、焦页 13-S3HF、焦页 13-4HF、焦页 13-5HF, 共 5 口页岩气井。</p> <p>建设单位委托中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司(原中煤科工集团重庆设计研究院有限公司)编制完成了《焦页 13#东钻井工程环境影响报告表》, 涪陵区生态环境局以“渝(涪)环准〔2018〕68 号”对该项目环评进行了批复。环评主要建设内容为 5 口井, 井深 3852~5090m, 其中水平段长度 1500~2800m; 井型为水平井, 环评投资 30000 万元, 环保投</p>				

资 514.25 万元。本次竣工环境保护验收仅针对焦页 13 号东平台的 5 口页岩气开展竣工环境保护验收。本项目 2018 年 9 月开工，2020 年 10 月完工，实际完钻井深 5544m，水平段 2766m，实际总投资 28000 万元，环保投资 537 万元，占总投资的 1.79%。本次验收调查阶段仅为施工期，无生产运营期。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等有关规定，建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。为落实建设单位主体责任，查清工程设计文件和环境影响评价文件中各项环境保护措施和建议的落实情况，调查分析项目在建设和试运营期间对环境已造成的影响，以便采取有效的环境保护补救和减缓措施，全面做好环境保护工作，中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司委托中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司(以下简称“我公司”)承担《焦页 13#东钻井工程竣工环境保护验收调查表》的编制工作；我公司接收委托后，查阅了工程设计资料、环境监理资料、项目竣工环保验收资料，并组织技术人员进行了现场踏勘，对工程建设与实际工程建设中“重大变动”情况进行了调查，对环评中环保设施的落实情况进行了核实，同时委托环境监测单位对地下水环境质量、土壤环境质量等进行了监测，在此基础上编制完成《焦页 13#东钻井工程竣工环境保护验收调查表》。

本次验收工作过程中得到重庆市涪陵区生态环境局、中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司等单位专家和领导的大力支持和帮助，在此谨表谢意！

表 2

调查范围、因子、目标、重点

调查范围	<p>根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》关于验收调查范围的要求，验收调查范围原则上与环境影响评价文件的评价范围一致。结合项目环境影响报告表，确定本次工程竣工环境保护验收调查的范围为：</p> <p>声环境：井场周边及进场道路两侧 200m 范围；</p> <p>环境空气：井口周边 2500m 范围；</p> <p>地表水环境：本项目废水不外排，本次验收重点调查本平台的水污染防治措施落实情况；</p> <p>生态环境：井场占地外延 200m 范围内；</p> <p>环境风险：井口周边 3000m 范围；</p> <p>地下水环境：重点关注井场外围 500m 范围内的表层岩溶泉。</p>
调查时段	<p>根据环评及批复文件，本次验收内容聚焦 13#平台钻井、压裂测试工程，不涉及采气工程相关内容，因此，本次验收调查阶段仅为施工期。</p>
调查因子	<p>根据本项目环境影响评价文件及其审批文件，确定本次工程竣工环境保护验收调查的因子为：</p> <p>地表水：pH、氟化物、氨氮、氰化物、硫化物、总磷、六价铬、硝酸盐氮、硫酸盐、砷、阴离子洗涤剂、化学需氧量、氯化物、高锰酸盐指数、石油类、铜、锌、铁、锰、镍、铅、镉、汞；</p> <p>地下水：pH、六价铬、砷、总硬度、总磷、硫酸盐、阴离子洗涤剂、氰化物、硝酸盐氮、氨氮、氟化物、氯化物、耗氧量、石油类、硫化物、铜、锌、铁、锰、总铬、铅、镉、汞；</p> <p>大气环境：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}；</p> <p>固体废物：钻井岩屑、废油、化工料桶、剩余钻井泥浆、生活垃圾处置去向；</p> <p>生态环境：土地利用、土壤(pH、石油类、铅、六价铬)、植被、动物、水土流失；</p> <p>环境风险：井喷天然气泄漏。</p>

<p>调查重点</p>	<p>根据环境影响报告表及批复，结合工程特点确定本次调查的重点是：</p> <p>(1)核实实际工程建设内容与环境影响评价文件变更情况，以及变更造成的环境影响变化情况；</p> <p>(2)环境敏感目标基本情况及变更情况；</p> <p>(3)环境影响报告表及批复文件提出的环境保护措施落实情况及效果；</p> <p>(4)工程造成的生态环境影响、声环境影响、大气环境影响及固体废弃物处置情况；</p> <p>(5)工程施工期实际存在的环境问题以及公众反映强烈的环境问题。</p>
<p>环境敏感目标</p>	<p>本项目重点关注井口周边 500m 范围内的居民和地下水饮用水源，对于 500m 范围外的敏感点主要关注学校、集中居民区等重要敏感区。</p> <p>根据现场调查，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、文物保护单位等环境敏感区，项目环境敏感点主要为焦页 13#东平台周边的焦石镇光华村零散居民。焦页 13#东平台周边出露有 S13-Q1#泉点，供给 7 户生活用水。环境敏感点及保护目标详见表 2-1、图 2-1。</p> <p>根据现场调查，现状环境敏感点分布与环评调查结果一致。</p>

表 2-1 焦页 13#东平台环境保护目标一览表

序号	名称	位置(m)					环境敏感特性	影响因素	
		方位	与井口最近距离	与场界最近距离	与放喷池最近距离	高差			
一、环境空气									
1	13 东-1#居民	S	128	55	225	-21	光华村分散居民 7 户, 约 25 人, 2F 砖瓦房	燃油废气、测试放喷废气、运输扬尘	
2	13 东-2#居民	S	325	235	429	-46	光华村分散居民 1 户, 约 4 人, 2F 砖瓦房		
3	13 东-3#居民	S	390	334	500	-59	光华村分散居民 2 户, 约 6 人, 2F 砖瓦房		
4	13 东-4#居民	S	432	395	573	-75	光华村分散居民 1 户, 约 3 人, 2F 砖瓦房		
5	13 东-5#居民	S	481	453	629	-73	光华村分散居民 2 户, 约 7 人, 2F 砖瓦房		
6	13 东-6#居民	SE	350	292	258	-49	光华村分散居民 5 户, 约 20 人, 2F 砖瓦房		
7	13 东-7#居民	NW	170	100	120	-15	光华村分散居民 2 户, 约 6 人, 2F 砖瓦房		
8	13 东-8#居民	NW	225	155	108	-6	光华村分散居民 2 户, 约 8 人, 2F 砖瓦房		
9	13 东-9#居民	NW	170	207	284	+2	光华村分散居民 4 户, 约 16 人, 2F 砖瓦房		
10	零散居民	井场道路两侧 100m 范围内					光华村分散居民, 1~2F 砖瓦房		
11	零散居民	井场中心外扩 500~2500m					光华村零散居民		
二、声环境									
1	13 东-1#居民	S	128	55	225	-21	光华村分散居民 1 户, 约 4 人, 2F 砖瓦房	钻井噪声、压裂试气噪声、运输噪声	
2	13 东-7#居民	NW	170	100	120	-15	光华村分散居民 2 户, 约 6 人, 2F 砖瓦房		
3	居民点	运输道路两侧 200m 范围内					分散居民, 1~2F 砖瓦房		运输噪声
三、生态环境									
1	土壤及植被	项目占地外延 200m 范围内					属农林生态系统, 受人类活动影响强烈, 植被以旱地农作物为主, 无珍稀保护植物		占地, 植被破坏、水土流失、

序号	名称	位置(m)				环境敏感特性	影响因素
		方位	与井口最近距离	与场界最近距离	与放喷池最近距离		
							热辐射
四、地表水环境							
1	麻溪河	位于 13#东平台南侧 3.6km 处, III 类水体, 主要功能为农灌和景观用水, 麻溪河评价河段内无饮用水源取水点				III类水域, 农灌和景观用水	废水、废渣
五、地下水							
1	S13-Q1	107°32'37.56"E, 29°42'26.17"N, 水位高程约为 665m, 地下水流向下方向, 所处地层为嘉陵江组, 距离井口最近距离约 150m, 与平台高差-19m				属碳酸盐岩裂隙溶洞水, 出水量约 0.25L/S, 供井场周边光华村散居农户约 7 户居民生活用水。	钻探施工可能污染地下水环境
六、环境风险							
1	麻溪河	位于 13#东平台南侧 3.6km 处, III 类水体, 主要功能为农灌和景观用水, 麻溪河评价河段内无饮用水源取水点				III类水域, 农灌和景观用水	废水、废渣, 油基钻屑运输风险
2	零散居民	井场中心外扩 500~3000m				光华村零散居民	井喷风险
3	零散居民	油基钻屑转运路径沿线				永丰村、光华村、焦石场镇等零散居民	油基钻屑运输风险
4	零散居民	压裂返排液转运路径沿线				永丰村、光华村等零散居民	压裂返排液运输风险

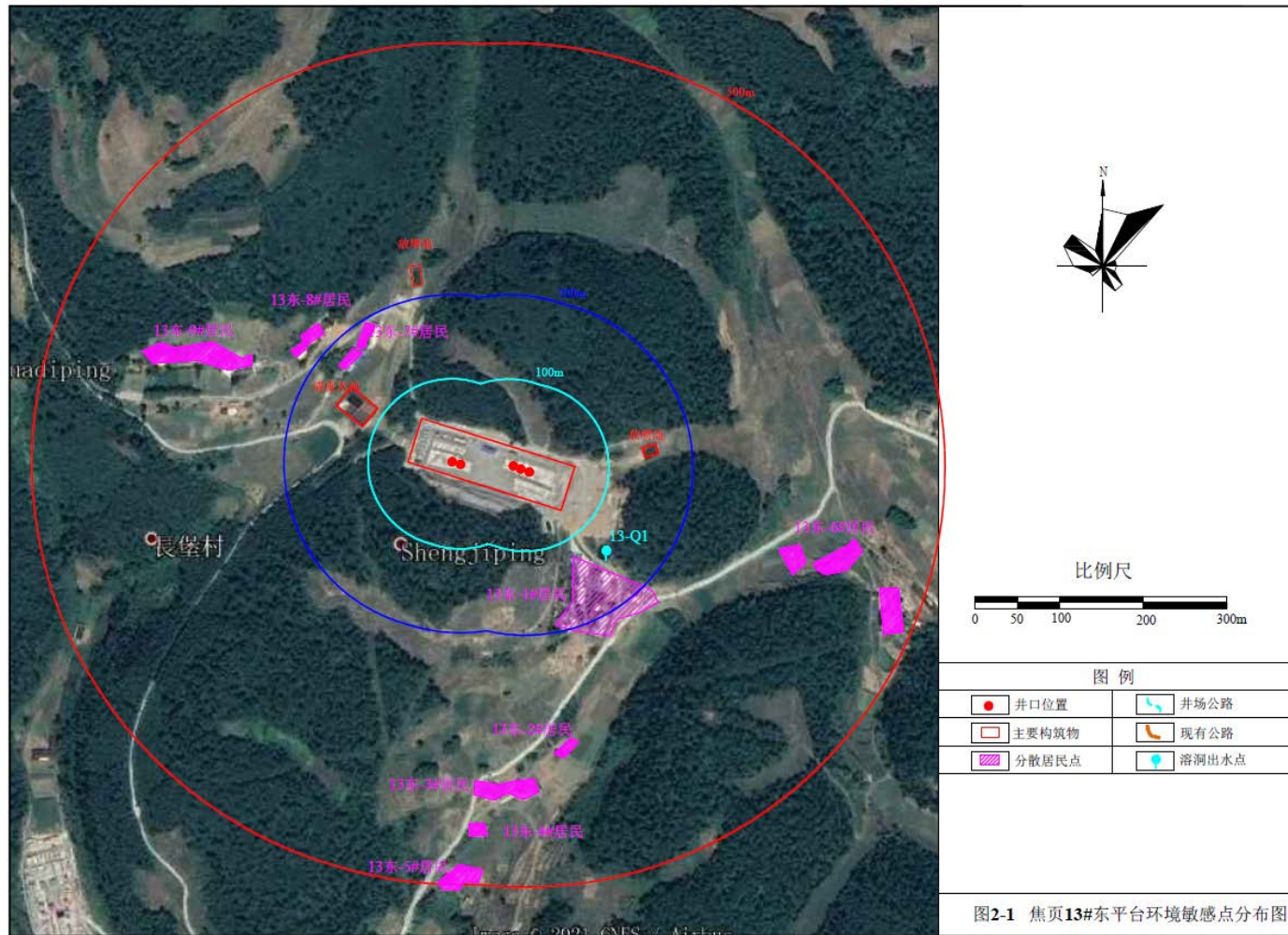


图2-1 焦页13#东平台环境敏感点分布图

3.1 环境质量标准

原则上采用环境影响评价文件中经环境保护行政主管部门确认的环境质量标准、排放标准作为验收调查标准，如有已修订新颁布的环境质量标准则采用新标准，排放标准按照相应标准规定执行。

3.1.1 地表水

执行原环评阶段标准，麻溪河属于Ⅲ类水域，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水域水质标准。标准值见表 3-1。

表 3-1 地表水环境质量标准限值 单位：mg/L

项目	pH(无量纲)	BOD ₅	COD _{Cr}	COD _{Mn}	NH ₃ -N	硫化物	石油类	硫酸盐*	氯化物*
Ⅲ类标准值	6~9	4	20	6	1.0	0.2	0.05	□50	250
项目	氟化物	氰化物	总磷	六价铬	硝酸盐氮	镉	汞	阴离子洗涤剂	砷
Ⅲ类标准值	1.0	0.2	0.2	0.05	10	0.005	0.0001	0.2	0.05
项目	铜	锌	铁	锰	镍	铅			
Ⅲ类标准值	1.0	1.0	0.3	0.1	0.02	0.05			

注：铁、锰、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮标准限值取《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值；镍采用集中式生活饮用水地表水源地特定项目。

3.1.2 地下水

执行原环评阶段标准，对本项目所在区域地下水质量标准按《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准进行评价，标准值见表 3-2。

表 3-2 地下水质量标准限值 单位：mg/L

污染物	pH(无量纲)	石油类*	氯化物	氨氮	硫酸盐	总硬度	总大肠菌群
Ⅲ类标准值	6.5~8.5	≤0.05	≤250	≤0.5	≤250	≤450	≤3.0
污染物	六价铬	砷	总磷	阴离子洗涤剂	氰化物	硝酸盐氮	耗氧量
Ⅲ类标准值	0.05	0.01	/	0.3	0.05	20	3.0
污染物	氟化物	硫化物	铜	汞	锌	铁	锰

环境质量标准

III类标准值	1.0	0.02	1.00	0.001	1.000	0.3	0.1
污染物	总铬	铅	镉	亚硝酸盐氮			
III类标准值	/	0.01	0.005	1.00			

注：石油类标准限值取《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类水域水质标准限值。

3.1.3 声环境

执行原环评阶段标准，项目所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类功能区标准，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

3.1.4 环境空气

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 执行原环评阶段标准，《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准，标准值见表 3-3。

表 3-3 环境空气质量标准 单位：μg/m³

污染因子	标准限值			标准
	年平均	日平均	小时平均	
SO ₂	60	150	500	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准
NO ₂	40	80	200	
PM ₁₀	70	150	/	
PM _{2.5}	35	75	/	

3.1.5 土壤环境

本项目场地外土壤执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)筛选值标准，场地内土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第二类用地筛选值标准。具体标准值见下表。

表 3-4 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)第二类用地筛选值 单位：mg/kg

污染物	pH(无量纲)	铅	铬(六价)	石油烃
筛选值 (第二类用地)	/	800	5.7	4500

表 3-5 农用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

污染物项目	筛选值(其他)	
	pH≤5.5	pH>7.5
铅	70	170

3.2 污染物排放标准

3.2.1 废水

本项目井队生活污水采用旱厕收集后农用，不外排；钻井废水、压裂返排液等经处理满足《涪陵地区页岩气藏措施返排液处理规范》(Q/SH1035 1031-2013)后全部回用于工区压裂工序，不外排，压裂回用水水质要求见表 3-6。

表 3-6 压裂液回用水质要求

序号	项目	重复利用指标	处理方法
1	矿化度, mg/L	$\leq 3 \times 10^4$	絮凝沉淀、杀菌
2	pH	5.5-7.5	
3	$Ca^{2+}+Mg^{2+}$, mg/L	≤ 1800	
4	悬浮固体含量, mg/L	≤ 25	
5	硫酸盐杆菌 SRB, 个/m ³	≤ 0	
6	腐生菌 TGB, 个/mL	≤ 25	
7	铁菌 FB, 个/mL	≤ 25	

3.2.2 噪声

执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，即昼间噪声排放限值 70dB(A)，夜间 55dB(A)。

3.2.3 废气

废气执行环评标准，施工机具和施工扬尘等无组织排放执行重庆市《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016)其他区域标准值，详见表 3-5。

表 3-5 重庆市大气污染物综合排放标准

污□物	浓度(mg/m ³)	监控点
SO ₂	0.40	界外浓度最高点
NO _x	0.12	
颗□物	1.0	

3.2.4 固体废物

生活垃圾由环卫部门统一清运处置；清水岩屑直接用于铺垫进场道路或综合利用，水基岩屑经岩屑不落地系统收集、脱水后，进行资源化综合利用。油基岩屑收集后运输至工区 2#油基岩屑回收站进行脱油综合利用，脱油后的灰渣按照危险废物交由重庆海创环保科技有限责

	任公司进行处置；化工料桶交由厂家回收。
总量控制指标	根据环评报告及批复文件，本项目不设置总量控制指标。

表 4

工程概况

项目名称	焦页 13#东钻井工程
项目地理位置	<p>4.1 地理位置</p> <p>焦页 13#东钻井工程位于焦页 13#平台位于重庆市涪陵区焦石镇光华村，项目平台距离涪陵城区焦石镇直线距离约 5.8km。项目以 S105 乡道、乡道为主要运输道路，井场之间有机耕道连接，所在地交通较为方便。项目地理位置见图 4-1。</p>  <p style="text-align: center;">图 4-1 项目地理位置图</p>
项目地理位置	<p>4.2 主要工程内容及规模</p> <p>4.2.1 工程建设内容</p> <p>环评建设内容: 新建焦页 13 号东平台, 部署焦页 13-S1HF、焦页 13-S2HF、焦页 13-S3HF、焦页 13-4HF、焦页 13-5HF, 共计 5 口页岩气井。</p> <p>建设单位实际建设内容: 建设 1 个平台, 部署 5 口页岩气井, 与环评一致。</p> <p>4.2.2 工程建设过程回顾</p> <p>2018 年 5 月, 为充分开发上奥陶统五峰组-下志留统龙马溪组页岩气资源, 进一步扩大焦石坝区块页岩气产能, 开展不同水平段长度评价单井产能、降低开发成本的上部气层开发和下部气层加密同步实施井组试验, 中石化重庆涪陵</p>

页岩气勘探开发有限公司决定开展焦页 13#东钻井工程,新建焦页 13#东平台,部署焦页 13-S1HF 井、焦页 13-S2HF 井、焦页 13-S3HF 井、焦页 13-4HF 井、焦页 13-5HF 井,共 5 口井。

建设单位委托中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司编制完成了《焦页 13#东钻井工程环境影响报告表》,涪陵区生态环境局以“渝(涪)环准〔2018〕68 号”对该项目环评进行了批复,目前已完井。

钻井施工单位:中石化中原石油工程有限公司钻井二公司

试气施工单位:中原井下特种作业公司西南项目部

工程监督单位:中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司监督中心

4.1.3 建设概况

本项目于 2018 年 9 日开工,2020 年 10 月完工,完成压裂试气。钻井、压裂工艺主要设备见表 4-2、表 4-3。

表 4-2 钻井施工设备

序号	名称	功率或负荷	数量
1	井架	4643 kN	2
2	天□	5000 kN	2
3	游动滑车	5000 kN	2
4	大钩	4500 kN	2
5	水龙头	4500□kN	2
6	转盘	50□0 kN	2
7	绞车	1100 kW	2
8	顶驱	3430 kN	2
9	钻井泵	1180 kW	4
10	柴油机	882 kW	6
11	发电机	320 kW	4
12	环型放喷器	35 MPa	2
13	单闸板放喷器	70MPa	2
14	双闸板放喷器	70MPa	2
15	压井管汇	70MPa	2
16	节流管汇	70MPa	2
17	液气分离器		2
18	自动点火装置		2
19	除砂器	45 kW	2
20	除泥器	45 kW	2
□1	振动筛	4 kW	4

22	除气器		2
23	离心机	69 kW	2
24	灌浆装置		2
25	循环罐	60 m ³	13
26	储备罐	40 m ³	12
27	二层台逃生装置		2
28	加重装置		6

表 4-3 压裂工艺准备

设备名称	参数	数量
压裂车	功率>30000HHP	压裂 12 台
仪表车	计量误差≤1%	1 台
混砂车	供液速度≥14 m ³ /min	2 台
管汇车		高压管汇车 1 台、高压管汇车 1 台
混配车	配液速度≥14 m ³ /min	2 台
供液泵	供液速度≥ 14m ³ /min	2 台
供酸橇	供酸速度≥ 10m ³ /min	2 台
高压管汇	105MPa	2 套
清水罐（配液罐）	总容积≥ 1600m ³	40 具
立式酸罐	总容积≥ 100m ³	8 具
立式砂罐	100m ³ 、20m ³	100m ³ 2 具、20m ³ 1 具

本工程实际建设内容与环评对比情况见表 4-4。

表 4-4 项目环评内容及实际建设情况

工程分类	工程名称	环评工程内容	实际建成情况	备注
主体工程	钻前工程	新建 1 个平台，开挖方井，建立井口，双钻机竖向布置	新建 1 个平台，开挖方井，建立井口，双钻机竖向布置	与环评一致
	钻井工□	采取“导管+三开段”钻井方式，采取“导管+三开段”钻井方式，导管、一开及二开直井段采用清水钻井工艺，二开斜井段采用水基钻井工艺，三开采用油基钻井工艺	采取“导管+三开段”钻井方式，钻井液体系与环评一致	
	试气工程	对完钻井进行正压射孔、水力压裂、测试放喷	采用水力压裂、测试放喷	
辅助工程	钻井液配制	配备 2 套，现场按需调配钻井液	配备 2 套配液设施	与环评一致，施工结束后，设备均已撤场
	钻井液循环罐	配备 12 个，60m ³ /个，含除砂器、除泥器、振动筛、离心机等装置	配备 2 套循环系统，12 个配液罐	
	钻井液储备罐	配备 12 个，40m ³ /个	配备 2 套储备罐系统，12 个储备罐	

工程分类	工程名称	环评工程内容	实际建成情况□	备注
辅助工程	钻井测定装置	配备2套,对钻压、扭矩、转速、泵压、泵冲、悬重、泥浆体积等参数,司钻台、监督房内显示	配备2套钻井测定装置	与环评一致,施工结束后,设备均已撤场
	钻井监控装置	配备2套,含司钻控制台、节流控制室、远程控制室,均可独立开启井控装置	配备2套钻井监控装置	
	放喷点火装置	含自动、手动和电子点火装置各4套	含自动、手动和电子点火装置各4套	
	可燃气体及硫化氢监测系统	配备4套移动式可燃气体(甲烷)探测器,随时监控井场甲烷浓度;随钻监控井下硫化氢浓度	配备4套移动式可燃气体(甲烷)探测器	
公共工程	生活设施	设置临时生活区,水泥墩基座,活动板房,现场吊装	设置临时生活区	施工结束后,生活区已拆除
	道路工程	新建进场道路120m	新建进场道路120m	与环评一致
	供电工程	平台采用网电供电,配备320kW柴油发电机2台作为备用电源	采用网电供电,配备2台柴油发电机	与环评一致,发电机已撤场
	供水工程	生活用水利用罐车由焦石运水,压裂用水取自乌江,依托一期供水系统。	生活用水由焦石供水,压裂用水依托一期供水系统。	与环评一致
环保工程	水基岩屑不落地系统	钻井期间,井场内设置2套水基岩屑不落地系统,由板框压滤机、储备罐等设备组成,为成套设备,水基岩屑经其收集、压滤脱水后,压滤液进入循环罐暂存,回用于压裂工序,滤饼后期进行无害化处置和固化填埋	钻井期间,井场内设置2套水基岩屑不落地系统,压滤液进入循环罐暂存,回用钻井,最终剩余钻井废水于压裂工序,滤饼后期进行无害化处置	与环评一致
	废水池	平台外新建废水池,2格,1600m ³ ,用于暂存钻井废水、雨水等;	新建清水池,2格,1600m ³	与环评一致,保留用于后续开发
	清水池(压裂水池)	平台外新建清水池,1格,1600m ³ ,钢混结构,压裂期间暂存清水;试气期间暂存压裂返排液	新建清水池,1格,1600m ³	
	放喷池	新建2个放喷池,每个放喷池设置3套点火装置,分别为自动、手动和电子点火装置	新建2个放喷池,每个放喷池设置3套点火装置	
	油基岩屑暂存	油基钻井过程中循环罐旁边放置钢罐用于暂存油基钻井岩屑,罐满后运输至油基岩屑回收利用站	油基岩屑运输至2#油基岩屑收利用站脱油处理后交由危废处置资质的单位处置	与环评一致,位于井场内,完工后已拆除撤场,因后续钻探需要,井场未生态恢复
	油基岩屑脱油	油基岩屑运输至涪陵页岩气田1#、23油基岩屑回收利用站脱油处理		
	旱厕	井场和生活区各设置旱厕1处。	井场和生活区各设置旱厕1处。	

工程分类	工程名称	环评工程内容	实际建成情况	备注
环保工程	滤饼暂存池	滤饼暂存池 450m ³ ，2 座，砖混结构，做防渗处理，上部搭设雨棚。。用于暂存钻井工程阶段水基钻屑压滤脱水后的泥饼。	滤饼暂存池 450m ³ ，2 座，砖混结构，防渗处理，上部搭设雨棚。	与环评一致，位于井场内，完工后已拆除撤场，因后续钻探需要，井场未生态恢复
	生活垃圾	生活垃圾收集点收集，定期由环卫部门统一清运处置，井场和生活区各设置 1 处集中收集点。	井场和生活区各设置 1 处集中收集点，生活垃圾定期由环卫部门处置，	
储运工程	柴油罐	设 3 个柴油罐，每个 10m ³ ，临时存储钻井用柴油，最大储存量 25t，日常储量 15t，储罐区设置围堰	设 3 个柴油罐，每个 10m ³ ，日常储量 15t，储罐区设置围堰	与环评一致，存储设施均位于井场内，现已拆除，因后续钻探需要，井场未生态恢复
	钻井、固井材料储存区	每个井队设置 1 处材料堆存区，堆场采用彩钢板顶棚	每个井队设置 1 处材料堆存区，采用彩钢板顶棚	
	盐酸储罐	设置 12 个储罐，每个储罐 10m ³ ，盐酸仅在压裂时储存，厂家运送 31%浓度的浓盐酸至井场，在罐体内稀释成 15%浓度的稀盐酸，临时储存量一般为 120m ³ 。盐酸罐区井场地面采用混泥土硬化，并设置临时围堰，围堰容积不小于单个罐体最大储存量。	设置 12 个储罐，每个储罐 10m ³ ，盐酸罐区井场地面采用混泥土硬化，并设置临时围堰，围堰容积不小于单个罐体最大储存量。	

据对比分析，本项目钻井、压裂期间按照环评配备相应设施、设备，目前钻井、压裂工程施工已经结束，所有施工设施、设备已撤场。

目前，平台因后续开发计划，平台废水池、清水池、放喷池、截排水沟继续保留使用。

4.2 实际工程量及工程建设变化情况

4.2.1 建设项目性质

本项目属于石油和天然气开采业，建设项目性质为新建，与环评一致。

4.2.2 规模

环评阶段建设 5 口页岩气井，实际建设 5 口页岩气井，与环评一致。

4.2.3 地点

平台位于涪陵区焦石镇光华村，选址未变，周边敏感点与环评阶段一致，平台不在涪陵区生态红线范围内。

4.2.4 施工工艺

根据工程竣工资料和对工程现场情况的调查，实际钻井过程中焦页 13-4HF、焦页 13-5HF、焦页 13-S1HF、焦页 13-S2HF 井采用“导管+四开段”钻井方式；

焦页 13-S3HF 井采用“导管+三开段”钻井方式，导管段、一开及二开直井段采用清水钻井工艺，二开斜井段采用水基钻井液钻井工艺，三开采用油基钻井液钻井工艺，与环评阶段施工工艺一致，但在钻井施工过程中，井身结构发生了调整，但钻井液体系未发生变动。井身结构详见表 4-5。各页岩气井钻井深度及水平井长度详见表 4-6。

表 4-5 页岩气井井身结构 单位：m

开次	钻头尺寸及进尺		套管外径及进尺		备注
	导管+三开	导管+四开	导管+三开	导管+四开	
导管	Φ609.6mm	Φ609.6mm	Φ473.1mm	Φ473.1mm	清水钻井液
一开	Φ406.4mm	Φ406.4mm	Φ339.7mm	Φ339.7mm	清水钻井液
二开	Φ311.2mm	Φ311.2mm	Φ244.5mm	Φ244.5mm	直井段清水钻井液
					斜井段水基钻井液
三开	Φ215.9mm	Φ215.9mm	Φ139.7mm	Φ177.8mm	四段式的采用水基钻井液/ 三段式采用油基钻井液
四开		Φ152.4mm×		Φ139.7mm	油基钻井液

表 4-6 各页岩气井井深及水平井长度统计表 单位：m

井号	环评中工程量		实际建设工程量	
	钻井深度	水平井长度	钻井深度	水平井长度
焦页 13-4HF	4312	1800	4717	1832
焦页 13-5HF	3980	1500	4026	1317
焦页 13-S1HF	3800	1500	4279	1535
焦页 13-S2HF	3852	1500	4248	1536
焦页 13-S3HF	5090	2800	5544	2766

4.2.5 防止污染和生态破坏的措施

(1) 大气环境保护措施

本项目采用网电供电，停电时使用轻质柴油为燃料，使用符合环保要求的柴油机和发电机，使用设备自带的排气设备排放；井场周边建有放喷池，且放喷池为敞开式，放喷燃烧废气产生后可以及时扩散，测试放喷时间短，属临时排放。

(2)水环境保护措施

本项目导管、一开及二开直井段采用清水钻井，剩余钻井泥浆在循环罐内配制水基钻井液；三段式二开斜井段和四段式三开采用水基钻井液，水基钻井阶段完成后剩余水基钻井泥浆排入储备罐中暂存，随钻井队用于后续钻井。井场内外实施清污分流制度，井场废水池已固化，井场建设有清水池，场外雨水沿雨水沟排入冲沟，场内雨水、洗井废水、压裂排放液等经场内排污沟收集后进入水池，用于配制压裂液。

(3)声环境保护措施

本项目采用网电供电，备用的柴油机、发电机等高噪声设备排气筒上自带高质量排气消声器降噪，设备安装基础敷设减振垫层和阻尼涂料，减振降噪；合理安排施工时间，压裂试气在白天施工；噪声影响是暂时性的，施工结束后，噪声影响消失。

(4)固体废物处置措施

清水岩屑用于铺垫井场道路；水基岩屑交由重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司拉运至东方希望水泥厂资源化利用；油基岩屑交由涪陵页岩气田 2#油基岩屑回收利用站进行脱油，脱油后的油基岩屑灰渣交由重庆海创环保科技有限公司等有危险废物处置资质的单位进行处置；生活垃圾交由环卫进行处置；化工料桶交由濮阳市诚信钻采助剂有限公司、重庆市洪聚祥环保工程有限公司以及建设单位回收；废油进行回收利用配置油基钻井液。

(5)生态环境保护措施

施工期间，建设单位未发现受保护的野生动物或珍稀濒危动物，未捕杀野生动物，未乱挖、乱采野生植物；严格划定施工作业范围，限制施工范围；放喷池，平台井场等受后期开发影响，未进行拆除和生态恢复。

根据现场踏勘，本项目主要变动情况详见表 4-5。

表 4-5 工程变动情况统计表

工程名称	环评项目组成内容	实际建设内容	工程变化情况说明
生态环境保护措施	按照土地复垦要求对井场及配套设备进行土地复垦和恢复。井场除采气井口一定范围内土地，其余部分全部复垦；	放喷池，水池、排水沟等受后期开发影响，未进行拆除和生态恢复	临时占地生态恢复纳入后续开发工程，不□入本次验收范围

	除留 1 座放喷池和 1 个清水池用于采气外，其余未使用的废水池和放喷池及井场排水沟进行拆除，种植普通杂草绿化恢复生态		
油基岩屑产生量	油基岩屑环评产生量约 2664m ³	油基岩屑实际产生量约 1830m ³	受地层岩性影响，实际产生量略有减少

综上所述，本项目工程地点、建设性质、规模、施工工艺、污染防治措施等均未发生变动，实际建设与环评中工程内容无大的调整 and 变化。生态恢复纳入后续钻井工程是页岩气开发建设的需要，且目前占地范围内水土保持措施完善，水土流失得到防治。

综上，根据《生态环境部办公厅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)，本项目开发方式、生产工艺、井类别变化未发生变化；未新增污染物种类；污染物排放量较环评相比有所减少；危险废物处置方式与环评一致；主要生态环境保护措施与环评一致，无需重新报批环评。结合《重庆市环境保护局关于印发<重庆市建设项目重大变动界定程序规定>的通知》(渝环发〔2014〕65号)，界定本项目工程变动不属于“重大变动”，将项目上述变动内容纳入竣工环境保护验收管理。

4.3 生产工艺流程

4.3.1 钻井工程

(1) 清水钻井阶段

本项目导管段、一开及二开直井段采用清水钻井。此阶段钻井液为清水，不添加其他成分。钻井采用网电作为钻井动力，停电时采用柴油发电机作为动力，通过钻机转盘带动钻杆切削地层，同时将清水泵入钻杆注入井内高压冲刷井底地层，将钻头切削的岩屑不断地带至地面，利用振动筛分离岩屑和钻井液，分离的钻井液带入泥浆罐循环利用，钻井岩屑进入废水池。

该阶段主要的产污环节为柴油动力机组、泥浆泵、泥浆循环系统产生的噪声，柴油动力机组产生的尾气及钻井岩屑。钻井过程中清水循环使用，该阶段完成后的剩余清水在循环罐内直接用于配置水基钻井液。

(2) 水基钻井阶段

三段式二开斜井段和四段式三开采用水基钻井液，钻井工艺与清水钻井工艺相似，钻井过程中以水基钻井液作为载体将岩屑带至地面，振动筛分离的钻井泥浆进入泥浆罐循环利用，水基钻井阶段完成后剩余水基钻井泥浆排入储备罐中暂存，随钻井队用于后续钻井。水基钻井岩屑经不落地系统收集、压滤脱水处理，液相进入液相储备罐。液相储备罐内的水回流至岩屑储备罐用于稀释岩屑，最后剩余的水经处理后回用于压裂工序。剩余固相进行资源化综合利用。

(3)油基钻井阶段

水平井段采用油基钻井液钻进。钻井采用网电作为钻井动力，柴油发电机为备用钻井动力，通过电动钻机转盘带动钻杆切削地层，同时将油基钻井液泵入钻杆注入井内高压冲刷井底地层，将钻头切削的岩屑不断地带至地面，利用振动筛分离岩屑和钻井泥浆，分离的钻井液带入泥浆循环罐循环利用，钻井岩屑在振动筛后集中收集，不落地。完钻后，循环罐内钻井液未使用完，排入储备罐暂存，可在其他平台继续使用。

4.3.2 压裂试气

试气工程主要包括前期准备、压裂、钻塞、放喷排液及测试求产等工序。

根据本项目钻井队、压裂试气队提供的相关竣工资料，本项目钻井、压裂试气阶段工艺与环评阶段一致。

4.4 工程占地及平面布置

4.4.1 工程占地

本工程占地为平台内井场、废水池、放喷池等占地，原环评占地面积 1.44hm²，实际占地为 2.34hm²，本项目占地类型以旱地、林地为主。详见表 4-4。

表 4-4 项目占地情况统计一览表

建设内容	环评文件中统计				工程实际情况				变化情况
	果园	旱地	灌木林地	小计	果园	旱地	灌木林地	小计	
井场	0.67		0.43	1.10	0.98		0.78	1.76	+0.66
井场道路			0.04	0.04			0.10	0.10	+0.06
放喷池	0.05			0.05		0.05		0.05	+0
清废水池	0.05	0.04		0.09		0.11		0.11	+0.02
生活区	/	0.16		0.16		0.27		0.27	+0.11

水基钻屑暂存区						0.05		0.05	+0.05
合计	0.77	0.20	0.47	□.44	0.98	0.48	0.88	2.34	+0.90

本项目工程占地在环评阶段未考虑平场边坡占地，本次统计将该分布占地纳入统计后，工程占地面积较环评阶段增加 0.90hm²。

目前，井场内已完成平整和硬化，无植被分布；井场周边临时占地正在进行生态恢复。

4.4.2 平面布置

焦页 13#东平台井口位于井场中部，井口大门通过井场道路与县道相连。在前场主要布置钻杆、套管等堆存区，在左侧布置循环罐区和储备罐区，在后场布置柴油发电机、柴油动力机、柴油罐、材料堆存场等设施，在右侧布置控制室、固井罐区等设施。钻井废水采用排污沟通入废水池，井场设有雨水沟。待钻井工程施工完毕后，钻井设备将搬迁。钻井设备搬迁后，井场东部场地内主要布置配液罐、压裂机组、柴油罐等压裂设备，在压裂完毕后搬迁

本项目施工期间严格按照环境影响评价文件要求进行施工。本项目平面布置详见图 4-5。

图例

-  进场道路
-  井场边界
-  水池
-  放喷池
-  井口
-  水基钻屑暂存区
-  生活区

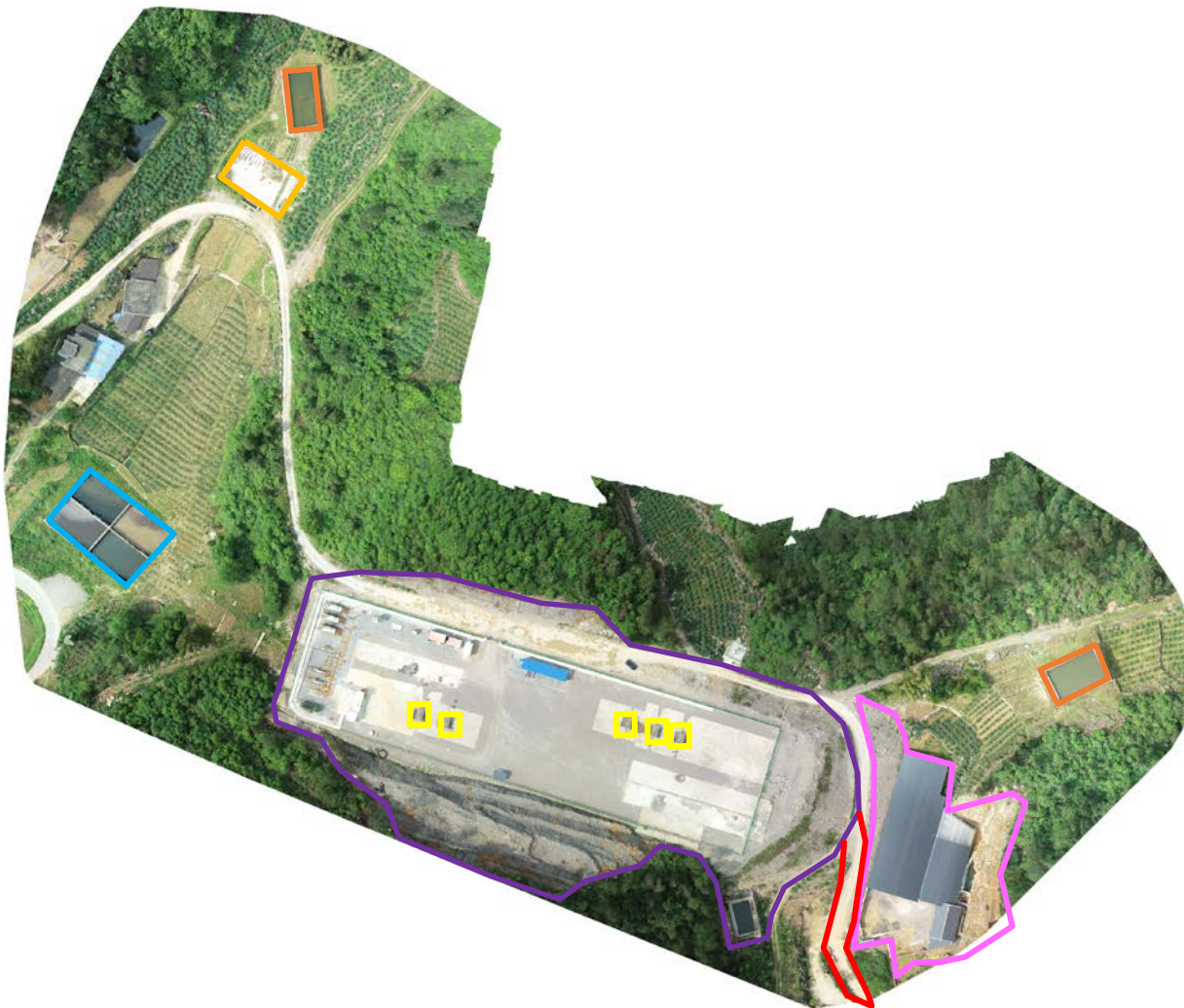


图 4-5 平面布置图

4.5 工程投资及环保投资

根据建设单位提供的资料及现场调查,环评阶段预计总投资 30000 万元,其中环保投资 514.25 万元, 占总投资的 1.71%; 实际总投资 28000 万元, 环保投资 537 万元, 占总投资的 1.92%。具体环保投资估算见表 4-5。

表 4-5 工程环境保护投资情况表

环境因素	措施名称	工程内容及工程量	实际环保投资(万元)
大气污染物	柴油机废气	采用网电供电, 停电时使用轻质柴油为燃料, 使用符合环保要求的柴油机和发电机, 使用设备自带的排气设备排放	纳入工程投资
	点火测试放喷废气	点燃放喷天然气, 测试放喷管口高为 1m, 采用对空短火焰灼烧器, 修建放喷池减低辐射影响	
水污染物	井场废水储存设施	采用储备罐储存钻井废水、洗井废水等, 利用压裂水池对压裂返排液进行暂存	纳入工程投资
	钻井废水及压裂返排液处理	钻井废水、水基岩屑压滤液、压裂返排液不落地, 进入罐体或池体, 经混凝沉淀、杀菌等处理后回用于工区钻井压裂工序	100
	井场雨水排水沟	井场外侧修建雨水沟实行清污分流	纳入工程投资
	生活污水	利用旱厕收集处理后农用, 不外排	2.0
水污染物	钻井工艺措施	采用近平衡钻井方式, 三开钻井工艺, 表层、一开及二开直井段采用纯清水钻井, 无任何添加剂, 分段采用套管进行固井作业	计入总投资
	井场分区防渗	井场内井架基础、柴油机、循环罐区等采用混凝土硬化, 油罐区和酸罐临时储存区基础硬化, 四周设围堰。场区内液态化学药剂均采用桶装, 集中堆存在药品堆存区, 药品堆存区内设置遮雨棚及围堰, 并铺设防渗膜。	纳入工程投资
固体废物	普通岩屑	导管及一开清水岩屑综合利用, 二开岩屑经岩屑不落地系统收集脱水后, 在滤饼暂存池暂存, 后期资源化利用	40
	油基岩屑	油基岩屑采用钢罐不落地收集后, 运输至涪陵工区油基岩屑回收利用站综合利用, 或交由有资质的单位进行处置	380
	废油	交由中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司或有资质的单位回收	/
	化工料桶	由厂家回收或有资质的单位回收	/
	生活垃圾处置	定点收集后, 交由环卫部门处置	5.0
噪声	减震隔声降噪	柴油机等高噪声设备排气筒上自带排气消声器降噪	纳入工程投资
	临时功能置换措施	对受项目施工噪声影响居民进行临时功能置换, 减缓施工过程中噪声对周边居民的影响	

环境因素	措施名称	工程内容及工程量	实际环保投资(万元)
生态保护	补偿、减少影响范围、生态恢复	根据《土地管理法》和相关地方规定对工程临时占地进行补偿。严禁砍伐野外植被；严格划定施工作业范围，限制施工范围。临时板房搬迁后，搬迁基础，进行复垦到原状态	补偿纳入工程投资
环境风险	环境风险防范	钻井及试气压裂过程中严格按照规范和设计施工；制定环境风险应急预案并加强演练；对周边居民进行环境风险应急培训、演练；加强环境风险管理及物资储备等；柴油储罐、盐酸储罐区设置围堰等	10
合计			537

根据调查分析，本项目实际工程建设过程环保措施基本按环评要求落实到位，由于实际压裂返排液量减少，环保投资减少，其余环境保护措施均按环评及批复要求建设。

4.6 与项目有关的生态破坏和污染物排放、主要环境问题及环境保护措施

4.6.1 废气

施工期大气环境影响主要有施工扬尘，钻井和压裂试气工程施工过程中柴油发电机、施工机具产生的尾气。

(1) 施工运输扬尘

钻井施工材料靠汽车运输。项目工程施工作业时，采取洒水等防尘工作，降低扬尘的产生量，从而从源头上降低了施工扬尘对环境空气质量的影响，且该影响随着施工的结束而结束，根据调查施工期未有因扬尘引起的投诉。

(2) 燃油废气

本项目正常施工过程中采用网电供电，无柴油燃烧废气排放。在网电停电过程中临时采用柴油机和发电机供电，采用优质原油，且设备自带 6m 高排气筒，燃油废气经排气筒排放，施工期未发生因废气排放引起的投诉。

(3) 测试放喷废气

本项目产品为志留系龙马溪组不含硫化氢页岩气。测试放喷天然气在放喷池内进行，经高度为 1m 的对空短火焰燃烧器点火燃烧后排放，产生 CO₂。井场周边建有放喷池，且放喷池为敞开式，放喷燃烧废气产生后可以及时扩散，测试放喷时间短，属临时排放，测试完毕后影响很快消失。

综上所述，本项目施工期间废气污染物排放量少，且排放时间较短，对当地环境影响小，施工期间未发生废气投诉事件。

4.6.2 废水

(1) 钻井工艺废水

本项目导管、一开及二开直井段采用清水钻井，二开直井段结束后，循环罐内剩余清水钻井液直接用于配制水基钻井液，随后用于三段式二开斜井段、四段式二开斜井段、三开段钻进，完钻后，循环罐内剩余水基钻井液排入储备罐中暂存，随钻井队用于后续钻井。

本项目钻井废水不外排，对周边地表水环境无不利影响。

(2) 场地径流水

井场内外实施清污分流制度，井场四周设置有雨水排水沟，场外雨水沿雨水沟排入附近溪沟，场内雨水经收集后进入废水池，用于配制本平台压裂液。

(3) 洗井废水

根据完工资料，完井后洗井废水产生量约 160m³，暂存于废水池，用于本平台压裂工序，不外排。

(4) 压裂返排废水

压裂返排液本平台回用后剩余部分运输到焦页 9#平台的压裂工序，对周边地表水环境影响较小。

根据现场调查，施工期废水处置措施均按环评要求落实，施工废水在场内地内沉淀后循环使用，不外排。

(5) 生活污水

生活污水经旱厕收集后用于农肥，不外排。

根据调查，本项目施工期间，废水无外排现象，现场平台内暂存有雨水。

4.6.3 噪声

项目采用网电供电，柴油发电机作为备用电源。井场柴油发电机和柴油动力机设置在机房内，柴油机、发电机等高噪声设备排气筒上自带高质量排气消声器降噪，设备安装基础敷设减振垫层和阻尼涂料，减振降噪。合理安排施工时间，压裂试气仅在白天施工。

经调查，本项目施工过程中对周围居民进行了一定的解释和安抚工作，施工期间未发生噪声扰民和投诉事件。施工期产生的噪声随着施工结束已消失。

4.6.4 固体废物

导管及一开段清水钻井岩屑约生 500m³，全部用于铺垫井场道路。

水基岩屑约 1710m³，井场暂存后，委托重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司拉运至东方希望水泥厂资源化利用，东方希望水泥厂为重庆重水环保有限公司子公司，处置协议见附件 5。

完钻后剩余油基钻井液 1286m³，其中 466 方回用本平台，剩余部分用于焦页 8、9、148 平台。

完钻后油基岩屑产生量约 1830m³，运输至涪陵页岩气田 2#油基岩屑回收利用站进行脱油，转运台账见附件 7，脱油后的油基岩屑灰渣在站点暂存后，交由重庆海创环保科技有限责任公司进行处置，处置协议附件 6，处置资质见附件 7。

废机械润滑油、机械设备保养产生的废油等用于配置油基钻井液。

化工料桶交由濮阳市诚信钻采助剂有限公司、重庆市洪聚祥环保工程有限公司回收，协议见附件 8。

施工期间施工人员生活垃圾产生量少，定点收集后，由环卫部门统一清运处置。

本项目施工期间，固废严格按照环评要求落实，现场未发现施工遗留固废堆存。

4.6.5 生态影响

本项目在井场周边设置了及截排水沟护坡，地面进行了硬化，施工过程中表土集中堆存，采用撒草、多目网覆盖，防止水土流失。现场未发现明显的水土流失现象，受后续钻井工程未施工完成的影响，临时占地未开展复垦工作，生态恢复纳入后续钻井工程验收；同时场地周边临时采取了植草措施，因此本项目的建设未对土地利用、植被环境、陆生动物、区域水土流失等方面造成明显影响。

5.1 环境影响评价的主要环境影响预测及结论(生态、声、大气、水、振动、电磁、固体废物等)

中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司于 2018 年 8 月编制完成《焦页 13#东钻井工程环境影响报告表》，涪陵区生态环境局以“渝(涪)环准〔2018〕68 号”对该项目环评进行了批复。本次竣工环境保护验收调查主要针对焦页 13#东钻井工程项目，从报告表主要结论及批复意见两个方面进行回顾与分析。

(1)环境空气影响分析

① 施工运输扬尘

钻井施工材料靠汽车运输，运输过程产生的扬尘及汽车尾气会污染大气环境。项目工程施工作业时，必须加强洒水等防尘工作，降低扬尘的产生量，从而从源头上降低施工扬尘对环境空气质量和敏感点的影响。在加强洒水防尘作业后，项目施工期对环境的影响是局部的，并随着施工的结束而结束。

② 燃油废气

本项目钻井正常施工过程中采用网电供电，无柴油燃烧废气排放，在网电停电过程中临时采用柴油发电机供电。根据估算模式预测，本项目柴油燃烧废气污染物最大落地浓度占标率未超过 10%，项目区环境质量较好，本项目建设对项目区环境空气质量影响小，不会造成环境空气质量的明显改变。

③ 测试放喷废气

本项目目的层为志留系龙马溪组，测试放喷天然气在放喷池内，经 1m 高对空短火焰燃烧器点火燃烧后排放，燃烧废气主要为 CO₂。井场周边建有主、副 2 座放喷池，且放喷池为敞开式，放喷燃烧废气产生后可以及时扩散，测试放喷时间短，属临时排放，测试完毕，影响很快消失。

(2)地表水环境影响分析

施工期钻前工程产生的施工废水经沉淀处理后用于防尘洒水。

① 钻井废水

本项目导管、一开及二开直井段采用清水钻井。导管段完钻后，钻井液回用于一开、二开直井段钻井，一开、二开直井段产生的剩余钻井液在循环罐内配制水基钻井液；二开斜井段采用水基钻井液，水基钻井阶段完成后剩余水基钻井泥浆排入储备罐中暂存，随钻井队用于后续钻井。

因此，本项目钻井废水不外排，对周边地表水环境影响小。

② 场地雨水

本项目井场内外实施清污分流制度，井场设置有雨水排水沟，场外雨水沿雨水沟排入井场南侧的冲沟，场内雨水经场内排污沟收集后进入清水池，用于配制压裂液。水池采取防渗处理措施，能有效避免废水通过漏失和渗漏进入当地环境。

③ 洗井废水

本项目使用清水洗井，清水中添加有少量洗涤剂，洗井完毕后洗井废水从井底返出，洗井废水量 900m^3 ，主要污染物指标为 pH 值、COD、悬浮物、阴离子表面活性剂等，暂存于清水池，用于配制压裂液，不外排，不会对周边地表水环境造成不利影响。

④ 压裂返排液

本项目压裂返排液产生量预计为 9100m^3 ，压裂返排液在平台清水池或配液罐内暂存，井场清水池容积为 1600m^3 ，配液罐容积不小于 1600m^3 ，压裂期间井场配备运输罐车对返排废水转运，转运至涪陵工区其他平台进行回用，保证清水池空高不小于 0.5m 。本项目产生的压裂返排液在本平台清水池经处理满足压裂回用水指标后，优先回用本平台压裂工序，最后一口井压裂返排液可采用罐车运输至焦页 9#平台或工区其他平台压裂回用。

页岩气井目的层压裂液返排率存在一定的不确定性，因此，在测试放喷排液阶段，应控制好排液速率，在压裂液返排率出现异常且超过设计返排率时，应立即将返排液转输至周边平台暂存，不得排入环境。

⑤ 生活污水

本项目钻井、压裂试气施工期约 390d，施工人员生活区内住宿，施工人员生活污水利用旱厕收集处理后农用，不外排，对区域地表水环境无影响。

(3)地下水环境影响分析

① 钻井工程

本项目钻井采用近平衡钻井技术,井筒内的钻井液柱压力稍大于裸露地层的压力,钻井过程中地层地下水压力及水位均维持原状。钻井达到各段预定深度后均进行固井作业,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环形空间的作业。各地层和套管之间均完全封闭,使各地层由于钻井而形成的通道被彻底封堵。因此,生产过程中油气通道对地下水水位的影响也不会造成漏失。

在对循环罐、储备罐,柴油罐加强管理,对地面进行硬化,对柴油罐设置围堰;放喷池在使用前采取承压试验;加强对工程周边井泉的巡视和监测,在发生储存容器破损后,及时采取处置措施,减少工程建设对地下水环境的影响。井场污染物和油基岩屑堆放,在做好相关防渗和防护工作后,可以将对地下水环境影响降低至最低,对地下水影响小。

施工期间应加强对上述泉点的巡视和水质监测,在发现居民泉点受影响时,业主应积极采取补救供水措施,利用供水车给受影响居民供应饮用水或采取其他供水措施,解决居民的生活饮用水问题,直至饮用水泉点水质恢复为止。

② 压裂过程对地下水影响分析

试气阶段井场设置 12 个储罐,每个储罐 10m^3 ,盐酸仅在压裂时储存,厂家运送 31%浓度的浓盐酸至井场,在罐体内稀释成 15%浓度的稀盐酸,临时储存量一般为 120m^3 。盐酸罐区井场地面采用混泥土硬化,并设置临时围堰,围堰容积不小于单个罐体最大储存量。

在水力压裂之前,注入前置酸,通过酸液溶蚀作用提高储层渗透性、抑制粘土矿物膨胀、溶解压裂液滤饼及残胶,反应后几乎无酸残留。

本项目完钻层位为龙马溪组,由于采用泵送易钻桥塞分段压裂技术,压裂作业阶段裂缝深度最大为 60~80m,压裂范围基本控制在龙马溪组地层以内,而龙马溪组为页岩夹灰岩,为区域相对隔水层,其上覆韩家店组、小河坝组同样以页岩为主,同为相对隔水层。由此,压裂始终在一个页岩圈闭层内进行,压裂过程中压裂水及压裂完成后的滞留压裂水不会向其他地层渗

透，并且龙马溪组位于地下垂深 2000m 以下，压裂施工对浅层具有供水意义的岩溶地下水水质影响小。

③ 井场污染物漏失对地下水的影响

本项目井场采取分区防渗措施，清水池和放喷池内部做防渗处理，场区内液态化学药剂均采用桶装，集中堆存在药品堆存区，药品堆存区内设置遮雨棚及围堰，并铺设防渗膜。在做好相关防渗和防护工作，可以将污染物渗漏对地下水环境影响降低至最低，对地下水影响小。

(4) 声环境影响分析

① 钻井工程

根据噪声预测结果，网电供电时，本项目昼间场界噪声均满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(B12523-2011)；夜间噪声除前场界外，其余场界噪声均超标，超标范围为 0.1~10.3dB(A)。柴油发电机供电时，昼间各场界满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(B12523-2011)标准，夜间场界声均超标，超标范围为 0.2~13.7 dB(A)。网电供电时场界噪声明显小于柴油发电机供电，本项目将采取网电供电，正常施工情况下对周边声环境影响相对柴油发电机供电小。

网电供电时，13 东-1#居民点、13 东-7#居民点昼间均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。13 东-1#居民点夜间噪声超标，超标 1.2dB(A)。柴油发电机供电时，13 东-1#居民点、13 东-7#居民点昼间噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准，夜间噪声均超标，超标范围为 5.2~6.9dB(A)。

由于钻井作业为野外作业，针对高噪声设备进行降噪处理在技术上和经济合理性上均不适宜，因此，建设单位应在钻井期间对现场实测噪声超标的居民采取功能置换，将噪声对周边环境的影响降至最低。噪声影响是暂时性的，钻井结束后影响即消失。

② 压裂施工

本项目单井压裂施工时间约 10d，在昼间进行，昼间距离压裂设备大于 110m 处能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准，井场周边 110m 范围内无居民分布。测试放喷排液时间约 2d，昼夜连续排放，昼间距

离放喷池 100m 处能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准，夜间距离放喷池约 280m 处能够满足 2 类标准。放喷池周边 280m 范围内有 13 东-1#居民点、13 东-6#居民点、13 东-7#居民点、13 东-8#居民点，总计 16 户，约 59 人。

工程建设通过合理的施工安排和对受影响居民采取临时功能置换措施(具体功能置换范围根据施工过程中噪声监测超标情况确定)，施工噪声对居民影响可以得到控制。施工噪声将随施工的开始而消失。

(5)固体废物影响分析

① 钻井岩屑

本项目预计产生普通岩屑约 2759m³，其中导管及一开清水岩屑产生量为 1985m³，压滤后的水基钻屑滤饼产生量约为 774m³。清水钻屑直接用于铺垫进场道路或综合利用，水基钻屑经钻屑不落地系统收集、脱水后，优先进行资源化综合利用，不能利用部分可无害化填埋水基钻屑，其填埋场所应符合《土壤污染防治行动计划》、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)的相关规定。

本项目预计产生油基钻屑约 1332m³，含油率一般在 15~20%，油基钻屑收集后运输至工区油基钻屑处置设施进行脱油综合利用，油基钻屑经综合利用后含油率≤2.0%，条件允许的情况下对油基钻屑热解渣进行资源化综合利用，如自身无法处理，应按照危险废物处置要求交有资质的单位处理。

② 废油

废油产生量约 5t，由中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司或有资质的单位回收利用。

③ 化工料桶

本项目预计产生化工料桶 4000 个，由厂家回收。

④ 生活垃圾

施工期间施工人员生活垃圾产生量少，定点收集后，由环卫部门统一清运处置。

(6)生态环境影响分析

项目建设主要占用耕地，因占用部分耕地会导致区域农业粮食产量减

少，通过青苗赔偿及占地补偿等措施，不会导致被占用耕地的居民生活质量下降。

由于井场面积较小，项目工矿景观的加入对项目区现有景观格局影响轻微，除人工建筑景观外其它景观的多样性指数、优势度均没有太大变化，各景观内部景观要素的组成稳定。

项目针对建设及自然恢复期可能产生的水土流失，设置完善的截排水沟，并对井场占地进行硬化，在施工结束后，及时对临时占地形成的地表扰动区域进行植被恢复。在采取上述措施后，项目将进一步减少水土流失量，对生态环境影响较小。

(7)环境风险防范措施及环境影响结论

本项目风险事故发生概率低，但事故发生对环境影响较大，工程主管部门通过完善井控、防火、防爆安全以及硫化氢安全防护等措施，尤其是井喷失控后 5min 内点火、应急区优先撤离、应急监测和组织外围撤离居民等关键措施。制定详尽有效的事故应急方案，充分提高队伍的事故防范能力，严格按照钻井设计和行业规范作业，强化健康、安全、环境管理(HSE)，项目的环境风险值会大大的降低。通过按行业规范要求环评要求进行风险防范和制定应急措施，可将本项目环境风险机率和风险影响降至最低，使本项目环境风险控制在接受范围内。

5.1.2 结论

焦页 13 号东平台钻井工程的建设符合国家页岩气发展规划和产业政策，有利于提升我国页岩气勘探开发水平，加快构建区域能源新格局，有利于推动重庆地区节能减排工作的深入开展和地方经济的可持续发展。区域环境空气、声环境、地表水、地下水环境质量现状总体较好，在严格落实各项污染防治措施、生态保护措施及环境风险措施情况下，可将项目对环境的影响降至最低，实现污染物达标排放，满足环境功能区要求，环境可以接受。从环境保护角度分析，项目建设可行。

5.2 各级环境保护行政主管部门的审批意见(国家、省、行业)

中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司：

你单位报送的焦页 13#东平台钻井工程环境影响评价文件审批申请表及相关材料已收悉。经我局审查，现审批如下：

一、项目建设地点：重庆市涪陵区焦石镇光华村。

二、项目建设内容及规模：项目新建焦页 13#东平台，部署焦页 13-S1HF、13-S2HF、13-S3HF、13-4HF、13-5HF 共 5 口页岩气井。配套建设井场、井场道路、废水池、清水池、放喷池、水基钻屑不落地系统及滤饼暂存池等设施。项目工程内容包括钻前工程、钻井工程、压裂试气工程及相关配套工程。采用“导管+三段式”钻井工艺，导管、一开、二开直井段采用清水钻井液，二开斜井段采用水基钻井液，三开采用油基钻井液；采用双钻机布局，完钻后将平台移交给压裂试气队伍进行压裂测试。压裂测试结束后，关井。工程总投资 30000 万元，其中环保投资 514.25 万元。

三、根据中煤科工集团重庆设计研究院有限公司编制的《焦页 13#东钻井工程环境影响报告表》及专家意见，项目在设计、建设过程中，你公司应全面落实环境影响报告书提出的各项环境保护措施和本批复要求，防止环境污染、生态破坏、风险事故、环境危害等不良后果，并重点做好如下工作：

(一) 严格按照《钻前工程及井场布置技术要求》(SY/T546-2013)规范井场建设，避免发生环境纠纷。项目建设过程中，必须严格落实废水、岩屑及噪声等污染防治措施，强化环境风险管理，最大程度减少建设项目实施对生态环境的影响。

(二) 落实并优化水环境保护措施。落实井场的雨污分流和废水收集的防外溢、防渗漏等措施，防止废水收集池废水外溢、渗漏；加强各类废水收集、暂存、处理及运输过程中的环境管理，严格按照相关规定做好污水转运、装卸等过程的环境保护工作，并实施全过程管控，避免违规排放。钻井废水、洗井废水经混凝沉淀处理后的上清液用于配制本平台井压裂液，压裂返排液经处理后回用于工区其他平台配置压裂液；井队生活污水经旱厕收集后农用于，不外排。

(三) 落实并优化地下水污染防治措施。对钻井基础区域、钻井液循环系统、放喷池、废油暂存区、废水池、柴油罐区、油基岩屑收集区、水基岩屑

贮存区、柴油发电机房等区域进行重点防渗。采用防钻井漏失技术，防止钻井液漏失对地下水产生影响。钻井期间定期对周围地下水水质和农户饮用水源进行监测，并根据监测结果及时采取相应的环保措施和应急预案。因项目建设导致农户生活用水受到影响，应及时采取配送饮用水或另寻水源等措施解决农户生活用水问题；导致农田农作物受影响的，应妥善解决。

(四)落实大气污染防治工作。通过采取防尘洒水、密闭运输、及时绿化、使用商品混凝土等措施，严格控制施工扬尘；加强对施工机械管理，定期对燃油机械、尾气净化器、消烟除尘等设备进行检测与维护，减缓施工机具尾气对周围环境影响。柴油发电机和压裂车柴油机组产生的燃油废气经设备自带的排气筒排放应满足国家相关标准要求。

(五)强化噪声污染防治措施。结合井场周边外环境关系及噪声监测情况，优化各项噪声污染防治措施，柴油发电机、泵、振动筛等设备应采取减振等措施；合理安排压裂、测试放喷作业时间，确保噪声达标不扰民。

(六)落实固废处置利用措施。加强岩屑、废泥浆、废油及其他固体废弃物收集、运输、贮存及处置利用等过程的环境管理，严格按有关技术规范 and 规定落实各项污染防治措施。清水岩屑经脱水后可用于铺设井场道路垫层。水基岩屑经随钻压滤脱水后，固相经过检测满足相关环保要求后可资源化利用。企业自身加工利用水基钻屑，应符合国家行业技术政策和相关环保要求，不得产生二次污染；外送水泥厂、砖厂利用，接纳的水泥厂、砖厂应具备相关环保手续；积极探索废水基泥浆和污泥的无害化及资源化处置利用途径，不得采取在井场固化填埋的方式进行处置。油基岩屑通过井场设置专门的钢罐收集后，运输至工区油基岩屑回收利用站进行脱油，工区内油基岩屑回收利用站环保手续应完善，回收利用过程不得产生二次污染；经脱油后的灰渣应按照危险废物进行管理，交由危险废物处理资质的单位处置，并规范储存和转移。废油尽可能回收利用，不能回用的废油应委托有资质的单位处置；化工原料包装物应由厂家回收或交给有资质的单位处置，不得随意外卖或转移，并执行管理台账和转运联单；生活垃圾定点收集后交环卫部门处置，不得随意倾倒。

(七)加强生态环境保护工作。加强施工期环境管理和环境监理，全面、及时落实施工期生态保护措施，有效控制和减小施工对周围环境的影响。对工程建设造成的裸露地表及时采取绿化措施；严格按照水保方案落实水保措施，减少水土流失；项目完工后及时清场，井场及周边不得出现废水、油屑、废渣和被污染的土壤；完工清场后应开展内部验收和井场周边土壤监测，在达到国家有关标准或本底质后再及时对井口范围外的井场及配套工程进行土地复垦复绿。化粪池和旱厕应撤出并覆土绿化。

(八)加强环境风险防范工作。制定环境风险防范应急预案，加强环境风险管理，防止因事故引发环境污染。柴油、盐酸等材料的运输应加强管理，钻井期间应完善井控、防火、防爆安全及硫化氢安全防护等措施；加强油罐、储酸罐的管理及安全检查，油罐周边设置围栏和警示标识，油罐基础设置围堰、导油沟和集油池，加强日常管理及安全检查，防止发生泄漏。

四、项目的设计，应当按照环境保护设计规范的要求，编制环境保护篇章，落实防治环境污染和生态破坏的措施以及环境保护设施投资概算。同时项目配套的环境保护设施建设应纳入主体工程监理中，确保环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

项目竣工后，应按照国家环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。配套建设的环保设施设备经验收合格后，方能正式投入使用。

五、应向社会公开建设项目环境影响评价文件、污染防治设施建设运行情况、污染物排放情况、突发环境事件应急预案及应对情况等环境信息，并主动接受社会监督。

六、项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺以及防治污染、生态保护措施若发生重大变化，你单位应当重新报批该项目的环境影响评价文件。

七、污染物排放必须执行以下标准：

废气：施工期废气执行《大气污染物综合排放标准》(DB50/480-2016)

中其他区域排放标准。

噪声：施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

八、总量控制指标：项目施工期生活污水收集后农用，钻井废水、洗井废水、压裂返排液等生产废水经处理后回用，不外排。项目开采页岩气为不含硫的天然气，无 SO_2 产生。因此本项目不设置 COD、氨氮、 SO_2 、 NO_x 总量控制指标。

表 6

环境保护措施执行情况

环境影响报告表及批复文件中环保措施落实情况

环评报告表及批复文件中环保措施落实情况见表 6-1。

表 6-1 环评报告表及批复文件中环保措施落实情况一览表

项目	环境影响报告表及批复文件要求的环保措施	环境保护措施的实际落实情况	变化情况及原因
生态影响	对工程建设造成的裸露地表及时采取绿化措施；严格按照水保方案落实水保措施，减少水土流失；项目完工后及时清场，井场及周边不得出现废水、油屑、废渣和被污染的土壤；完工清场后应开展内部验收和井场周边土壤监测，在达到国家有关标准或本底质后再及时对井口范围外的井场及配套工程进行土地复垦复绿。化粪池和旱厕应撤出并覆土绿化	通过井场周边土壤监测，场地外铅小于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)其他用地性质风险筛选值；井场内六价铬、石油烃、铅小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类工业用地风险筛选值；对周边井场裸露地表及时采取绿化措施行土地复垦复绿；旱厕、放喷池、废水池等受后期开发影响，未进行拆除和生态恢复	因平台剩余两口井尚未施工，未避免重复建设，放喷池、旱厕等未进行拆除，放喷池、旱厕等池体纳入后续钻井工程进行验收
污染影响	废气： 通过采取防尘洒水、密闭运输、及时绿化、使用商品混凝土等措施，严格控制施工扬尘；加强对施工机械管理，定期对燃油机械、尾气净化器、消烟除尘等设备进行检测与维护，减缓施工机具尾气对周围环境影响。柴油发电机和压裂车柴油机组产生的燃油废气经设备自带的排气筒排放应满足国家相关标准要求	本项目采用优质柴油，钻井柴油发电机组废气通过高 6m 排气筒排放，排气筒内径 0.2m；压裂用柴油机排气筒距地面 8m，排气筒内径 0.5m；测试放喷无阻流天然气在放喷池内，经排气筒高度为 1m 的对空短火焰燃烧器点火燃烧后排放	与环评及批复要求一致，按环评及批复采取了相应措施，未对周围环境空气产生明显不良影响
	废水： 落实井场的雨污分流和废水收集的防外溢、防渗漏等措施，加强各类废水收集、暂存、处理及运输过程中的环境管理，严格按照相关规定做好污水转运、装卸等	焦页 13#东平台建设有 1600m ³ 废水池、1600m ³ 清水池，落实了井场的雨污分流和废水收集措施；废水经处理后均回用压裂，不外排；生活污水经处理后清运作为农肥使用	与环评及批复要求一致，废水经处理后得到资源化利用，满足要求

污染影响	过程的环境保护工作，并实施全过程管控，避免违规排放。钻井废水、洗井废水经混凝沉淀处理后的上清液用于配制本平台井压裂液，压裂返排液经处理后回用于工区其他平台配置压裂液；井队生活污水经旱厕收集后农用，不外排		
	噪声： 结合井场周边外环境关系及噪声监测情况，优化各项噪声污染防治措施，柴油发电机、泵、振动筛等设备应采取减振等措施；合理安排压裂作业时间，确保噪声不扰民	柴油机、发电机等高噪声设备排气筒上自带高质量排气消声器降噪，设备安装基础敷设减振垫层和阻尼涂料，减振降噪。合理安排施工时间，压裂试气仅在白天施工	环评及批复要求一致，采取措施后，并加强了与周边农户沟通协调，项目在施工期未受到附近居民关于噪声扰民的投诉
	固体废物： 纯清水岩脱水后固相可用于铺设井场道路垫层；水基岩屑压滤脱水后固相经过无害化处理满足相关环保要求后可综合利用；油基岩屑通过井场设置专门的钢罐收集后，运输至工区油基岩屑回收站进行脱油，工区内油基岩屑回收站环保手续应完善，回收利用过程不得产生二次污染；经脱油后的灰渣应按照危险废物进行管理，交由危险废物处理资质的单位处置，并规范储存和转移；废油尽可能回收利用，不能回用的废油应委托有资质的单位处置；化工原料包装物应由厂家回收或交给有资质的单位处置，不得随意外卖或转移，并执行管理台账和转运联单；生活垃圾定点收集后交环卫部门处置，不得随意倾倒	本项目清水岩屑用于铺垫井场道路；水基岩屑交由重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司拉运至东方希望水泥厂资源化利用，协议见附件4；油基岩屑交由涪陵页岩气田2#油基岩屑回收站进行脱油，脱油后的油基岩屑灰渣交由危险废物处置资质的单位进行处置，协议见附件5；生活垃圾交由环卫进行处置；化工料桶交由濮阳市诚信钻采助剂有限公司、重庆市洪聚祥环保工程有限公司回收，协议见附件8	与环评及批复要求一致，采取措施后，项目施工期的固体废物得到妥善处置，未造成二次污染
	地下水： 对钻井基础区域、钻井液循环系	井场内井架基础、柴油机、循环罐区等采用混凝	与环评及批复要求

	<p>统、放喷池、废油暂存区、废水池、柴油罐区、油基岩屑收集区、水基岩屑贮存区、柴油发电机房等区域进行重点防渗。采用防钻井漏失技术，防止钻井液漏失对地下水产生影响。钻井期间定期对周围地下水水质和农户饮用水源进行监测，并根据监测结果及时采取相应的环保措施和应急预案。因项目建设导致农户生活用水受到影响，应及时采取配送饮用水或另寻水源等措施解决农户生活用水问题；导致农田农作物受影响的，应妥善解决</p>	<p>土硬化，油罐区和酸罐临时储存区基础硬化，四周设围堰，并设污油回收罐，围堰内铺防渗膜。废水池、放喷池采取防渗处理；化学品储存及配置区域、钻井液循环系统区域采取防雨、防渗及防撒漏措施，池体渗透系数小于防渗系数10^{-7}cm/s；设置化学品储存区，钻井液循环罐区地面采用 HDPE 膜防渗，顶部设置防雨棚；通过监测，周边下水水质满足相关标准，未造成影响</p>	<p>一致，采取措施后，钻井期间，未发生污染地下水源的事件</p>
<p>环境风险</p>	<p>制定环境风险防范应急预案，加强环境风险管理，防止因事故引发环境污染。柴油、盐酸等材料的运输应加强管理，钻井期间应完善井控、防火、防爆安全及硫化氢安全护等措施；加强油罐、储酸罐的管理及安全检查，油罐周边设置围栏和警示标识，油罐基础设置围堰、导油沟和集油池，加强日常管理及安全检查，防止发生泄漏</p>	<p>中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司在项目开钻前编制了相应的风险应急预案，制定了应急预案，应急预案备案回执号为 500102-2017-054-MT；环境风险评估备案号为 5001022017120001，2020 年建设单位对应急预案进行修订并重新备案，应急预案备案回执号为 500102-2020-100-LT；环境风险评估备案号为 500102202010005，备案回执见附件 2</p>	<p>与环评及批复要求一致；施工期间未发生环境风险事件</p>

根据分析，本项目环境影响报告表、批复文件中对本工程提出的环境保护措施要求在工程实际建设过程中基本得到了落实。

根据建设单位提供的工程竣工资料，本项目施工期环境保护措施实施情况详见图 6-1~图 6-2。



废水池



柴油罐底部围堰+防渗膜



材料棚防渗



压裂设备防渗+围堰

图 6-1 主要水环境保护措施图



放喷池

图 6-2 主要大气环境保护措施图

表 7

环境影响调查

施 工 期	<p style="text-align: center;">7.1 生态影响</p> <p style="text-align: center;">7.1.1 工程占地影响调查</p> <p>与环评阶段相比，占地面积增加 0.90hm²，为避免重复建设，废水池、放喷池、旱厕等需要继续沿用，因此，未拆除上述设施，其余临时占地在施工结束后已进行了植被恢复。同时，本项目占地在当地现有土地利用类型中所占比例很小，不会导致区域土地利用格局的变化。</p> <p style="text-align: center;">7.1.2 动植物影响调查</p> <p>项目区域主要为农业生态系统，以农业生产为主，未发现珍稀动植物。区内野生动物分布很少，经走访调查，主要有蛇类、蜥蜴、青蛙、山雀等，未发现受保护的野生动物分布。本项目井场周围主要为灌木林地和裸地等，受多年耕作和人类活动影响，以农业生态系统为主。林地多为人工栽种，未发现珍稀和保护植被物种分布。</p> <p>根据调查，钻井期间燃油废气、测试放喷废气未对周边植被产生明显不利影响，周边植被类型未发生变化。土地复垦完成后，临时占地范围内植被将逐步恢复。</p> <p style="text-align: center;">7.1.3 水土流失影响调查</p> <p>根据调查，施工期间建设单位采取了排水沟、拦挡等措施，对于临时堆土采取密目网覆盖，自然恢复植被，施工期间的水土流失得到防治。</p> <p style="text-align: center;">7.1.4 土壤环境影响调查</p> <p>本项目井场内各池体采取防渗处理，渗透系数小于 10⁻⁷cm/s，满足第 II 类一般工业固体废物的处置要求，废水池在使用过程中未出现废水外溢情况或池体破裂情况。同时，井场采取分区防渗措施，在岩屑收集区上部搭建雨棚防雨，地面铺设防渗薄膜，岩屑采用钢罐收集，配备专车定期清运至油基岩屑回收利用站，钻井产生的油基岩屑 100% 不落地。</p> <p>通过焦页 13#东平台内及所在区域地表径流的上游、内部、下游土壤进行监测，监测结果见表 8-1。井场内各监测因子小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类</p>
-------------	---

工业用地风险筛选值；场地外各监测点铅满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)其他用地性质风险筛选值。

本项目施工对周边土壤质量未造成影响。

7.1.5 生态影响调查结论

根据现场调查，本项目建设前后区域生态系统未发生重大变化，区域生态现状符合环境影响评价文件的预测结论，环评阶段提出的生态保护措施基本落实。井场周边设置了截排水沟护坡，地面进行了硬化，施工过程中表土集中堆存，采用撒草、多目网覆盖，防止水土流失。钻井平台受后续开发工程影响，永久占地范围未定，旱厕、放喷池、废水池等临时占地受后期开发影响，复垦纳入后续工程进行验收。根据永久占地范围和后续开发计划，确定土地复垦的范围和时间。

7.2 水污染源及处理措施

7.2.1 废水处理措施

钻井阶段废水主要有钻井废水、压裂返排液、施工人员生活污水。其中钻井废水、压裂返排液排入水池，处理后用于配置压裂液，回用本平台。

根据施工单位提供资料，焦页 13#东平台施工结束后废水情况见表 7-1。

表 7-1 平台废水产生排放情况一览表 单位：m³

平台号	污染源名称	产生量 m ³	污染因子	处理量 m ³	处理方式
焦页 13 号东	钻井废水	450	SS、COD、Cl ⁻ 、石油类	450	废水池暂存，回用本平台压裂工序
	压裂返排液及试气废水	423	SS、COD、Cl ⁻	423	回用焦页 9#平台压裂工序
	生活污水	344	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮	344	旱厕收集后农用

注：钻井废水包含钻井施工过程中的雨水、洗井废水等。

根据施工单位提供资料，井场采取分区防渗措施：井架基础采用厚度 700mm 钢筋砼，面积 40.89m×12.06m；机房、油罐、泵基础采用厚度 300mmC30 砼基础，面积 21.95m×9.27m，12m×10m，

污
染
影
响

48.3m×4.12m；循环罐、储备罐基础采用 300mm 厚 C30 砼，面积 8.3m×15.33m+43.6×3.4m，24m×12m。

井场修建雨污分流系统，用于清污分流，雨水分流至井场外排放，井场内雨水经排污沟进入废水池。项目修建了井场截水沟，截水沟底部为 100mm 厚 C15 砼垫层，沟壁采用 MU15 混凝土实心砖 M7.5 水泥砂浆砌筑；修建排污沟底部为 100mm 厚 C15 砼垫层，沟壁为 400mm 厚 C20 砼浇筑，污水沟均采用防渗砼。

井场废水池、清水池及放喷池均采用钢筋砼结构，防渗措施：池体底板采用厚度 100mm 的 C15 混凝土垫层，上覆厚度 400mm 的 C30 混凝土底板；四周池壁采用厚度 350mm 的 C30 混凝土，底板和四周池壁均采用防渗混凝土。施工期间未发生池体渗漏。

钻井材料堆存区，底部采用浆砌石砂浆抹面+防渗膜防渗，顶部设防雨棚。

油罐区、酸罐临时储存区基础硬化，四周设有围堰。

钻井过程中未发生周边饮用水源异常情况。

环评及其批复和设计提出的要求，在施工过程中的到落实。

7.2.2 水污染投诉情况调查

经咨询建设单位及地方生态环境行政主管部门，施工期间于 2020 年 10 月 20 日接到水污染相关投诉，投诉内容为：13 号东平台排放的污水流入龙家湾溶洞，影响附近居民的生活用水。接到投诉后，建设单位采取罐车送水的方式解决了居民的饮用水问题，后期在加强施工管理的情况下再未发生相关投诉。

7.2.3 对周边地表水的影响

建设单位在焦石坝区块制定了区域地表水质量例行监测方案，监测断面包括悦来桥断面、麻溪桥断面、御泉河上游断面、御泉河下游断面以及枳溪河断面，根据 2020 年各断面监测数据，见 8.2 节，各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准要求，项目施工未造成地表水水质明显影响。

7.2.4 对周边泉点的影响

项目钻井过程从开钻至二开直井段底部的茅口组纯清水钻井，对于有供水意义的含水层，钻井液均以清水为主，钻井液对水质基本没有影响，钻井施工期间周边居民取水点未受影响。根据验收监测结果，见 8.3 节，监测因子均可满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准，项目施工未对周边溶洞水水质产生不良影响。

7.2.5 水污染防治措施与有效性分析

井场采取分区防渗措施，废水池、放喷池均采用钢筋混凝土防渗结构。项目钻井过程中剩余钻井废水处理用于配制压裂液，不外排；压裂返排液回用于工区其他平台压裂工序，不外排；井队生活污水经旱厕收集处置后定期清掏。

项目钻井过程从开钻至二开直井段底部的茅口组纯清水钻井，对于有供水意义的含水层，钻井液均以清水为主，钻井液对水质基本没有影响，钻井施工期间周边居民取水点未受影响。

本项目基本落实了环境影响报告书中对水环境保护措施的相关要求，项目施工对周边地表水及地下水影响较小。

7.3 大气污染源及大气污染防治措施

7.3.1 大气污染防治措施

本项目大气环境影响主要存在于施工期，目前施工已结束，无废气排放。施工过程中主要大气污染源情况及处置情况见表 7-2。

表 7-2 大气污染源情况及处置情况

排放源	污染物名称	处理前		拟采取处理措施	处理后	
		浓度	产生量		浓度	排放量
施工扬尘及尾气	TSP、NO _x 、CO	/	/	定期洒水	/	/
柴油机燃油废气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	/	/	自带 6m 高排气筒达标排放	/	/
测试放喷废气	SO ₂	0.79mg/m ³	0.079kg/h	空旷处放喷池燃烧排放	/	/

施工期对环境空气的影响主要是道路扬尘及燃油动力机械废气。扬尘主要来自施工现场运输车辆、筑路机械作业过程中扬起的灰尘。

各类燃油动力机械在现场进行场地挖填、运输、施工等作业时，排放的废气中含 CO 和 NO_x 等污染物。

平台采用网电供电，柴油机作为备用电源。压裂机组施工采取轻质柴油燃料，选取满足国家标准要求的柴油机和发电机，设备自带排气筒排放。

本项目测试放喷阶段将天然气引至放喷池点燃，放喷管口高 1m，周边设置防火墙，且放喷池为敞开式，放喷燃烧废气产生后可以及时扩散。

7.3.2 大气污染投诉情况调查

经咨询建设单位及地方环境保护行政主管部门，在钻井工程施工期间，没有接到大气污染相关投诉。

7.3.3 对大气环境敏感点的影响

项目的主要大气环境敏感点为平台周边零散居民，项目对大气环境敏感点主要的环境影响为施工期扬尘及机具尾气、燃油废气等。经实地踏勘和走访居民，项目施工期废气排放对周边环境敏感点影响较小。

7.3.4 环境空气保护措施调查与有效性分析

本项目施工期采用了优质柴油，测试放喷阶段天然气引至放喷池燃烧，在钻井期间污染物排放，未引起当地居民的投诉，未造成大气环境污染。

7.4 噪声源及噪声防治措施

7.4.1 噪声源种类

根据调查，钻井施工过程中噪声主要有钻井噪声、完井测试噪声。钻井噪声主要来源于柴油动力机、发电机、钻井设备、泥浆泵、振动筛等连续性噪声，噪声源强在 85~100dB(A)，对环境影响较大；压裂噪声主要来源于压裂机组等设备的机械噪声，噪声源强为 90dB(A)，昼间施工；测试放喷噪声源强为 100dB(A)，属空气动力连续性噪声。主要噪声源强及特性见表 7-3。

-3 主要噪声源强特性 单位: dB(A)

时段	噪声设备	数量	单台源强	距声源	排放时间
钻井工程	柴油发电机	2台	100	1m	停电时使用
	柴油动力机	1台	95	1m	停电时使用
	钻井设备	1套	90	1m	昼夜连续
	泥浆泵	2台	90	1m	昼夜连续
	振动筛	2台	85	1m	昼夜连续
试气工程	压裂设备	12台	90	1m	昼间施工
	测试放喷	/	100	1m	昼夜连续

7.4.2 噪声防治措施

项目采用网电供电，柴油发电机作为备用电源。井场柴油发电机和柴油动力机设置在机房内，且柴油机、发电机等高噪声设备排气筒上自带高质量排气消声器降噪，压裂设备位于车辆上，通过设备基础减振等措施降低噪声污染，施工期间未发生因噪声扰民事件。

环评及其批复、设计中提出的措施，已基本落实。

7.4.3 声环境质量状况

本项目钻井平台施工已结束，平台内仅保留有采气树，无高噪声排放源，项目属于农村地区，区域声环境质量状况较好。

7.4.4 对环境敏感点的影响

本项目施工期主要环境敏感点为井场周边居民点，经实地踏勘和走访居民，项目施工过程中噪声影响较大；施工过程中井队通过宣传讲解的方式，降低对周边居民生活的影响。

7.4.5 噪声投诉情况调查

经咨询建设单位及地方环境保护行政主管部门，施工期间未发生因噪声扰民引起的群体事件。

7.4.6 声环境影响调查及环境保护措施有效性

项目施工期声环境影响较大，通过采取合理安排施工时间，设备基础降噪减震，加强宣传讲解等方式降低施工噪声对周边声环境敏感点的影响。目前施工已结束，噪声排放已结束，周边声环境恢复正常。

7.5 固体废物种类及处置措施

根据调查，施工过程中产生的固体废物主要有普通钻井岩屑、油基钻井岩屑、废油、废钻井泥浆、化工料桶、生活垃圾等，具体产生及处置情况见表 7-4。

表 7-4 固体废物产生处置情况一览表

污染源名称		产生处理量	固废性质	处理方式
普通钻井岩屑(m ³)	清水岩屑	500	一般固废	清水岩屑用于铺垫井场
	水基岩屑	1710	一般固废	由重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司处置后拉运至东方希望水泥厂综合利用
油基岩屑(m ³)		1830	危险废物	油基岩屑运输至涪陵页岩气田 2#油基岩屑回收利用率进行脱油，脱油的灰渣交由重庆海创环保科技有限公司处置
剩余油基钻井泥浆(m ³)		1286	危险废物	466 方回用本平台，剩余转移至焦页 8、9、148 平台配置油基钻井液
废油(t)		2.11	危险废物	配制油基钻井液
化工料桶(个)		3921	一般固废	厂家回收
生活垃圾(t)		7.5	生活垃圾	送交至环卫部门处置

平台钻井施工产生的清水岩屑用于井场道路铺垫；水基岩屑交由重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司处置后拉运至东方希望水泥厂综合利用；油基岩屑运输至涪陵页岩气田 2#油基岩屑回收利用率进行脱油，涪陵页岩气田 2#油基岩屑回收利用率是涪陵页岩气田内部专门的油基岩屑脱油处理单位，2017 年 12 月起，中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司组织开展自主验收，并委托武隆县乌江环保咨询有限责任公司编制完成《涪陵页岩气田焦石坝区块一期工程南区产能建设项目竣工环境保护验收报告》(2018 年 4 月)，涪陵区生态环境局以“涪页[2018]44 号”进行了备案回执。2019 年 3 月，重庆九天环境影响评价有限公司《中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司 2 号油基岩屑回收利用率环境影响后评价报告书》通过涪陵区生态环境局组织的审查，并进行了备案；脱油后的灰渣交由有危废处置资质的单位进行处置，未造成二次污染，固体废物均得到妥善处置；施工过程中产生的废油回用配制油基钻井液；化工料桶由厂家回收；生活垃圾送交至环

	<p>卫部门处置；施工废机械润滑油、机械设备保养产生的废油回用配制油基钻井液；化工料桶由厂家进行回收。</p> <p>本项目基本落实了环境影响报告中对固体废物处置的相关措施，项目固体废物经处理后对周边环境影响较小。</p>																							
<p>风险事故调查分析</p>	<p>7.6.1 环境风险事故调查情况</p> <p>根据现场调查，本项目钻井过程中未发生井喷风险及其他环境风险事故。</p>																							
	<p>7.6.2 环境风险防范措施执行情况</p> <p>本项目环境风险防范措施执行情况见表 7-5。</p>																							
	<p>表 7-5 环境风险措施执行情况</p>																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="331 887 528 936">工程项目</th> <th data-bbox="528 887 842 936">环评提出的治理措施</th> <th data-bbox="842 887 1225 936">实际采取的措施</th> <th data-bbox="1225 887 1380 936">执行效果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="331 936 528 1128">施工单位钻井工程井控措施</td> <td data-bbox="528 936 842 1128">防止井喷失控，防止站内火源诱发泄漏气体燃烧爆炸事故。防治安全事故即防治引发环境风险事故</td> <td data-bbox="842 936 1225 1128">施工过程中按照《钻井井控技术规程》(SY/T 6426-2005)等行业相关规范要求施工，未发生环境风险施工</td> <td data-bbox="1225 936 1380 1742" rowspan="7">钻井过程未出现环境风险，执行效果好</td> </tr> <tr> <td data-bbox="331 1128 528 1279">配备应急点火系统及点火时间、点火管理</td> <td data-bbox="528 1128 842 1279">发生事故后的关键应急措施，将天然气燃烧转化为二氧化碳减小环境风险影响</td> <td data-bbox="842 1128 1225 1279">平台配备 6 套点火系统</td> </tr> <tr> <td data-bbox="331 1279 528 1397">钻井进入气层前对居民临时撤离</td> <td data-bbox="528 1279 842 1397">预防风险事故对居民的影响，减少风险影响，防止死亡</td> <td data-bbox="842 1279 1225 1397">做好临时撤离准备，未发生撤离事件</td> </tr> <tr> <td data-bbox="331 1397 528 1516">对周边居民的风险应急培训、演练</td> <td data-bbox="528 1397 842 1516">提高居民防范风险和应急自救能力，减小环境风险影响</td> <td data-bbox="842 1397 1225 1516">发放了安民告知书，并告知了环境风险注意事项</td> </tr> <tr> <td data-bbox="331 1516 528 1632">风险监控、报警措施</td> <td data-bbox="528 1516 842 1632">提高预警能力，保障防范和应急及时有效进行</td> <td data-bbox="842 1516 1225 1632">设置硫化氢等随钻监控报警设施</td> </tr> <tr> <td data-bbox="331 1632 528 1742">环境管理</td> <td data-bbox="528 1632 842 1742">在管理上确保各项风险防范措施的有效实施</td> <td data-bbox="842 1632 1225 1742">井队由安全环保员负责安全环保工作，纳入管理体系</td> </tr> </tbody> </table>	工程项目	环评提出的治理措施	实际采取的措施	执行效果	施工单位钻井工程井控措施	防止井喷失控，防止站内火源诱发泄漏气体燃烧爆炸事故。防治安全事故即防治引发环境风险事故	施工过程中按照《钻井井控技术规程》(SY/T 6426-2005)等行业相关规范要求施工，未发生环境风险施工	钻井过程未出现环境风险，执行效果好	配备应急点火系统及点火时间、点火管理	发生事故后的关键应急措施，将天然气燃烧转化为二氧化碳减小环境风险影响	平台配备 6 套点火系统	钻井进入气层前对居民临时撤离	预防风险事故对居民的影响，减少风险影响，防止死亡	做好临时撤离准备，未发生撤离事件	对周边居民的风险应急培训、演练	提高居民防范风险和应急自救能力，减小环境风险影响	发放了安民告知书，并告知了环境风险注意事项	风险监控、报警措施	提高预警能力，保障防范和应急及时有效进行	设置硫化氢等随钻监控报警设施	环境管理	在管理上确保各项风险防范措施的有效实施	井队由安全环保员负责安全环保工作，纳入管理体系
	工程项目	环评提出的治理措施	实际采取的措施	执行效果																				
	施工单位钻井工程井控措施	防止井喷失控，防止站内火源诱发泄漏气体燃烧爆炸事故。防治安全事故即防治引发环境风险事故	施工过程中按照《钻井井控技术规程》(SY/T 6426-2005)等行业相关规范要求施工，未发生环境风险施工	钻井过程未出现环境风险，执行效果好																				
	配备应急点火系统及点火时间、点火管理	发生事故后的关键应急措施，将天然气燃烧转化为二氧化碳减小环境风险影响	平台配备 6 套点火系统																					
	钻井进入气层前对居民临时撤离	预防风险事故对居民的影响，减少风险影响，防止死亡	做好临时撤离准备，未发生撤离事件																					
对周边居民的风险应急培训、演练	提高居民防范风险和应急自救能力，减小环境风险影响	发放了安民告知书，并告知了环境风险注意事项																						
风险监控、报警措施	提高预警能力，保障防范和应急及时有效进行	设置硫化氢等随钻监控报警设施																						
环境管理	在管理上确保各项风险防范措施的有效实施	井队由安全环保员负责安全环保工作，纳入管理体系																						

工程项目	环评提出的治理措施	实际采取的措施	执行效果
环境风险应急预案	发生事故后能及时采取应急措施,合理组织各机构部门进行应急监测、抢险、救援、疏散	制定了风险应急预案,并在生态环境主管部门备案,备案回执号为500102-2017-054-MT;开展了环境风险评估,备案号为5001022017120001	钻井过程未出现环境风险,执行效果好
环境风险事故时人员撤离	最终确定范围及路线以便及时安全撤离	未发生环境风险事故人员撤离	
事故泄漏后外环境污染物的消除方案	当发生天然气扩散时,应及时进行井控,争取最短时间控制井喷源头,尽可能切断泄漏源。	未发生事故泄漏	
物资储备围堰	柴油储罐、盐酸储罐设置围堰	未发生事故泄漏	

7.6.3 环境风险事故管理机构情况

目前,石油天然气部门各项作业均在推行国际公认的 HSE 管理模式,根据行业作业规范,制定有完善的该项目的事故防范措施以及应急措施,本项目制定了应急预案,把安全环保工作放到了首位,并设置专职安全环保管理人员,把环境管理纳入生产管理的各个环节。项目在开钻前编制了相应的风险应急预案,应急预案编制的范围比较详细,涉及各风险事故的应急措施比较全面,应急方案合理可行。可操作性强,适合钻井事故的应急处理。

7.6.4 现场应急物资储备情况

根据建设单位提供的竣工验收资料,施工过程中,井队储备的现场气防器具、现场应急物资详见表 7-6、表 7-7。

表 7-6 现场气防器具

序号	名称	规格型号	数量	安放位置
1	固定式监测仪	MX48	1 套 8 探头	钻台上 1 只 H ₂ S、喇叭口 1 只 LEL、循环罐 2 只 H ₂ S、方井 1 只 H ₂ S、振动筛 1 只 LEL、1 只 CO ₂ 、1 只 H ₂ S
2	便携式 H ₂ S 监测仪	GAXT-H	13	作业人员每人一只
序号	名称	规格型号	数量	安放位置

3	正压式空气呼吸器	PA-94	19	钻台 4 套, 循环罐 4 套, 机房 1 套, 气具房 7 套含备用气瓶 5 只
4	充气泵	TRC402	2	气具房
5	应急发电机	SDQF5	2	门岗房
6	大量程 H ₂ S 监测仪	GAXT-H-2	2	气具房
7	便携式 SO ₂ 检测仪	GAXT-S	5	气具房
8	便携式多功能检测仪	M40	2	气具房
9	大功率电动报警器	Y90S-2	1	气具房顶
10	防爆对讲机	摩托多拉	10	各岗位

表 7-7 现场应急物资

名称	单位	数量	存放(设置)位置
塑料编织袋	条	500	储存在物资供应站
草袋	条	500	储存在物资供应站
净水剂	吨	2	现场储备
潜水泵(扬程 100 米)(配电缆和管线各 500 米)	台	3	现场储备
尼龙绳	米	2000	现场储备
防渗布	捆	5	现场储备
袋装活性炭	吨	3	现场储备
毛巾	条	100	现场储备
水桶	只	20	现场储备
手电筒	只	20	现场储备
消防沙	方	4	现场储备
铁锹	只	40	材料房
编织袋	个	200	材料房
应急发电机	台	1	消防房
水泵	台	8	材料房
水带	米	200	消防房

7.5 应急队伍培训情况

根据施工单位提供资料, 焦页 13 号东平台施工过程中, 开展了应急演练, 并在施工前向井场周边居民发放安全告知书, 工区会定期组织应急队伍进行演练, 见图 7-1。

表 8

环境质量及污染源监测

根据现场踏勘，本项目验收调查期间，项目钻井、压裂试气工程已经完工，平台现状无废气、废水、噪声、固体废物产生。

8.1 环境质量现状

8.1.1 环境空气质量现状

根据调查，本项目钻井阶段采用网电钻机进行钻井，仅在停电时采用柴油机供电；压裂试气阶段采用柴油发电机组作为动力进行压裂；柴油发电机采用符合国家标准的优质柴油。工程施工结束后，平台无废气产生。为反映涪陵页岩气开发对整体区域的影响，本次引用涪陵区环境空气质量例行监测点数据进行评价。根据各年度公报，2016年至2020年涪陵区环境空气污染物年平均值见表8-1。

表 8-1 2016~2020 年主要污染物趋势变化

年份	污染物种类			
	PM ₁₀ (ug/m ³)	SO ₂ (ug/m ³)	NO ₂ (ug/m ³)	PM _{2.5} (ug/m ³)
2016年	69	18	44	-
2017年	71	18	38	44
2018年	59	18	36	37
2019年	54	18	33	37
2020年	45	11	29	30

污染物浓度年际变化趋势情况见图8-1。

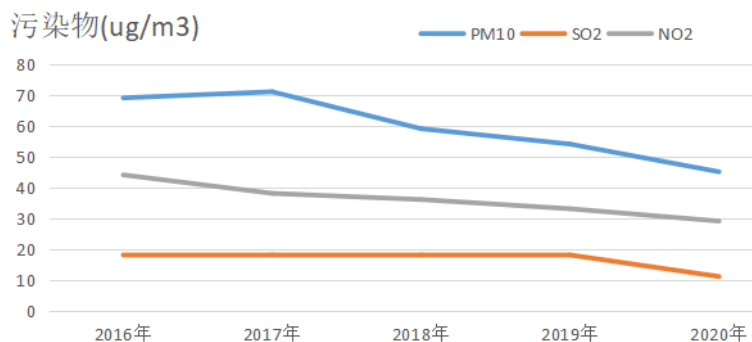


图 8-1 2016 年至 2020 年涪陵区环境空气污染物年际变化

五年里，可吸入颗粒物、二氧化硫和二氧化氮年平均浓度总体来说均呈现逐年下降的趋势。2020年与2019年同期相比，PM₁₀平均浓度下降了16.7%，二氧化硫平均浓度下降了38.9%，二氧化氮平均浓度下降了12.1%，PM_{2.5}平均浓度下降了18.9%，区域页岩气开发未造成环境空气质量明显变化。

8.1.2 地下水质量现状

(1) 验收监测达标情况分析

施工期无废水排放，因此仅对平台周边地下水水质情况进行调查，本次验收选取原环评提出的施工期间地下水监测计划中的点位进行布设。

监测点位：焦页 13#东平台下游井泉。监测布点详见图 8-2。

监测时间：2021.05.05。

监测因子：pH、总硬度(以 CaCO_3 计)、氨氮、铁、锰、钡、氯化物、硫酸盐、高锰酸盐指数(耗氧量)、石油类、挥发酚。



图 8-2 环境监测布点示意图

采用标准指数进行评价，区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准，监测数据及评价结果见表 8-2。

表 8-2 地下水监测结果统计表 单位：mg/L pH 无量纲

检测项目	F1 监测点		标准值
	检测结果	标准指数	
pH	7.42	0.28	6.5~8.5
总硬度(以 CaCO_3 计)	230	0.51	450
氨氮	ND	/	0.5
氯化物	2.47	0.01	250
硫酸盐	36.4	0.15	250
高锰酸盐指数(耗氧量)	0.6	0.2	3
石油类	ND	/	0.05
挥发酚	ND	/	0.002
铁	ND	/	0.3
锰	ND	/	0.1
钡	0.0149	0.02	0.7

注：“ND”表示检测值小于方法检出限。

由上表可知，各项监测指标均达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类水质标准，项目施工对地下水水质未造成污染。

(2) 与环评阶段地下水质量变化情况分析

为了解页岩气开发前后，地下水水质变化情况，本次对验收监测和环评平台边临近泉点相同监测因子的监测结果进行对比分析。

表 8-3 监测结果对比表 单位：mg/L，pH 无量纲

项目	pH 值	氨氮	总硬度	石油类	氯化物	硫酸盐
环评	7.68~7.69	0.146~0.166	281~282	0.01L	5.62~6.26	58.01~58.71
验收	7.42	ND	230	ND	2.47	36.4
标准值	6.5~8.5	0.5	450	0.05	250	250

注：“ND”和“L”表示检测值小于方法检出限。

石油类因子环评监测方法为红外光度法，验收监测方法为紫外分光光度法，方法发生调整，与环评阶段对比不具备可比性，因此，本次不对石油类进行对比分析，但环评、验收阶段监测结果均未超标。验收监测时，pH、总硬度无明显变化，氨氮、氯化物、硫酸盐略有降低，各监测因子未超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类标准要求，项目施工对地下水水质未造成地下水明显影响。

8.1.3 土壤质量现状

为了解钻井施工过程中落地油及污染物散落对井场周边土壤影响，本次验收委托重庆市华测检测技术有限公司对焦页 13#东平台内及所在区域地表径流的上游、内部、下游土壤进行监测。

监测布点：共 3 个，焦页 13#东平台上游(G1)、平台内(G2)、平台下游监测点(G3)，G1、G3 位于场地外，G2 点位于场地内。监测布点详见图 8-2。

监测因子：按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 石油天然气开采》(HJ 612—2011)，选取 pH、石油烃、铅、六价铬。

监测时间：2021.05.05。

采样及分析方法：采取表层样，取样方法按照 HJ/T166。分析方法按 GB15618、GB36600 有关规定执行。

评价标准：G1、G3 点执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标

准(试行)》(GB 15618-2018)其他用地性质风险筛选值，G2点执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类工业用地风险筛选值。

表 8-4 土壤监测结果统计表 单位：mg/kg

检测项目	G1			G2			G3		
	检测结果	标准值	标准指数	检测结果	标准值	标准指数	检测结果	标准值	标准指数
pH	6.22	/	/	6.61	/	/	8.37	/	/
六价铬	ND	/	/	ND	5.7	/	ND	/	/
铅	25.5	90	0.28	32.2	800	0.04	36.9	170	0.22
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	22	/	/	42	4500	0.0093	29	/	/

注：“ND”表示检测值小于方法检出限。

由上表可知，本项目井场内监测点各监测因子小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类工业用地风险筛选值；场地外各监测点铅满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)其他用地性质风险筛选值，六价铬、石油烃(C₁₀~C₄₀)无管控值，本次仅列出监测值。

根据监测结果分析，项目所有监测项目指标均满足相关标准要求，本项目在严格落实了相关污染防治、生态保护措施后，对周边环境未造成不良影响。

8.2 企业自主监测

8.2.1 地表水

涪陵页岩气公司制定了区域地表水质量监测方案，监测断面包括悦来桥断面、麻溪桥断面、御泉河上游断面、御泉河下游断面以及枳溪河断面，监测因子包括：pH、氟化物、氨氮、氰化物、硫化物、总磷、六价铬、硝酸盐氮、硫酸盐、砷、阴离子洗涤剂、化学需氧量、氯化物、高锰酸盐指数、石油类、铜、锌、铁、锰、镍、铅、镉、汞。

监测断面见图 8-3。

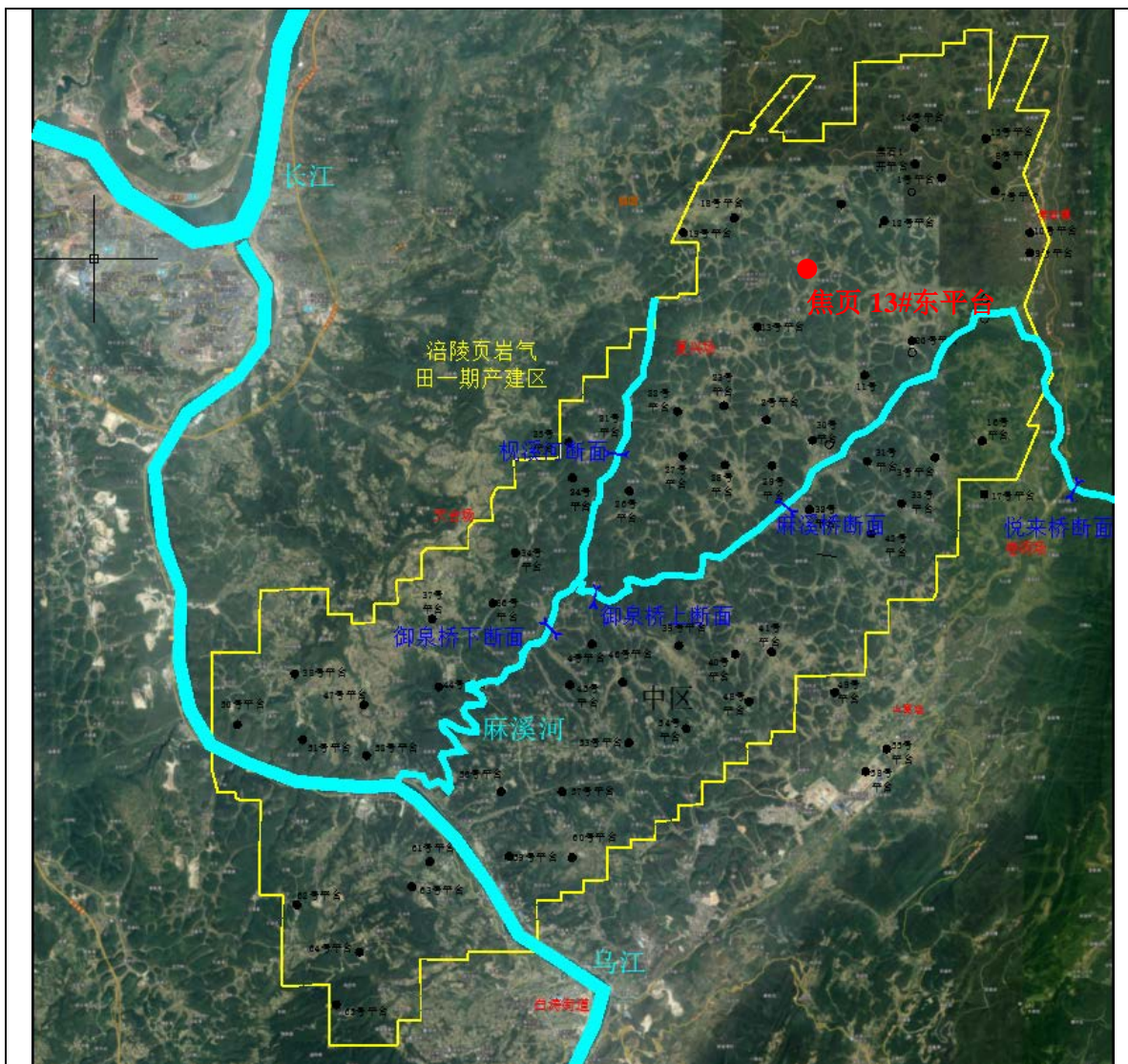


图 8-3 地表水例行监测布点图

焦页 13#东平台下游为枫溪河断面，监测结果见表 8-5。

表 8-5 枫溪河断面地表水例行监测结果 单位 mg/L(pH 及注明除外)

监测点位 监测项目	2018.12	2019.3	2019.9	2019.11	2020.1	2020.9	III 类标准值
pH	8.04	7.92	8.18	8.07	8.21	7.47	6~9
氟化物	0.05L	0.24	0.248	0.133	0.166	0.116	1.0
氨氮	0.01L	0.01L	0.01	0.01L	0.01L	0.06	1.0
氰化物	0.002L	0.002L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.2
硫化物	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.2
总磷	0.02L	0.04	0.025	0.04	0.04	0.186	0.2
六价铬	0.004L	0.004L	0.006	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
硝酸盐氮	2.3	3.4	2.14	4.29	3.56	4.32	10
硫酸盐	49	51	18.2	49.2	48.3	38.4	250
砷	0.07L	0.07L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.05

阴离子洗涤剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	/	0.2
化学需氧量	5.0L	5.0L	5.00L	10.5	7.11	5.0L	20
氯化物	10L	10L	6.76	27.5	25.7	19.1	250
高锰酸盐指数	0.62	0.5L	0.97	0.89	1.11	1.53	6
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	0.01L	0.05
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1.0
锌	0.053	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1.0
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.3
锰	0.035	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.1
镍	0.05L	0.05L	/	/	/	/	0.02
铅 ug/L	1.00L	1.46	1.00L	1.00L	1.00L	1.00L	50
镉 ug/L	0.01L	0.01L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5
汞 ug/L	0.0015L	0.0015L	0.0068L	0.0068L	0.0068L	0.05L	0.1

氯化物、硫酸盐、石油类变化趋势见图 8-4。

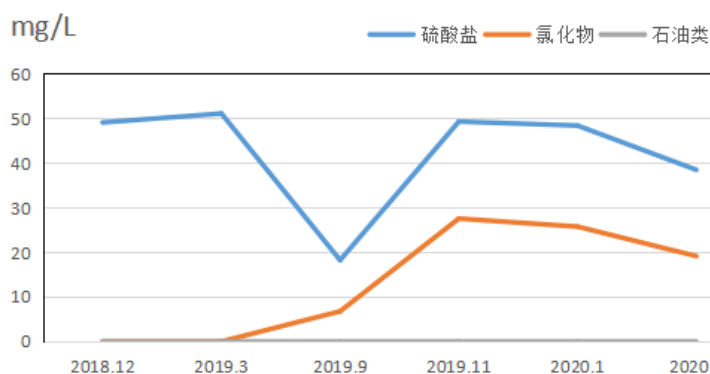


图 8-4 硫酸盐、氯化物、石油类变化趋势图

如图 8-4 所示，2018 年 12 月~2020 年 12 月，枳溪河断面硫酸盐浓度与季节呈现波动性变化，硫酸盐浓度为 18.2~51mg/m³，硫酸盐占标率为 7.28%~20.4%，氯化物浓度为 6.76~27.5mg/m³，占标率为 2.7%~11.0%，石油类均未检出，各监测因子均满足相应的质量标准，区域地表水质量未发生较大变化。

8.2.2 地下水例行监测情况

涪陵页岩气公司制定了区域地下水质量监测方案，主要针对一期产建区主要暗河和岩溶大泉。监测点：DX1#监测点(新井村大溶洞)：1#暗河出口；DX 2#监测点(绿荫凼)；DX 3#监测点(复兴场大溶洞)：S0348 泉(复兴场饮用水源)；DX4 监测点(龙洞湾大溶洞)：S0105 泉；DX5 #监测点：S0508 泉(原悦来场饮用水源)；监测因子包括 pH、六价铬、砷、总硬度、总磷、硫酸盐、阴离

子洗涤剂、氰化物、硝酸盐氮、氨氮、氟化物、氯化物、耗氧量、石油类、硫化物、铜、锌、铁、锰、总铬、铅、镉、汞。监测布点见图 8-5。

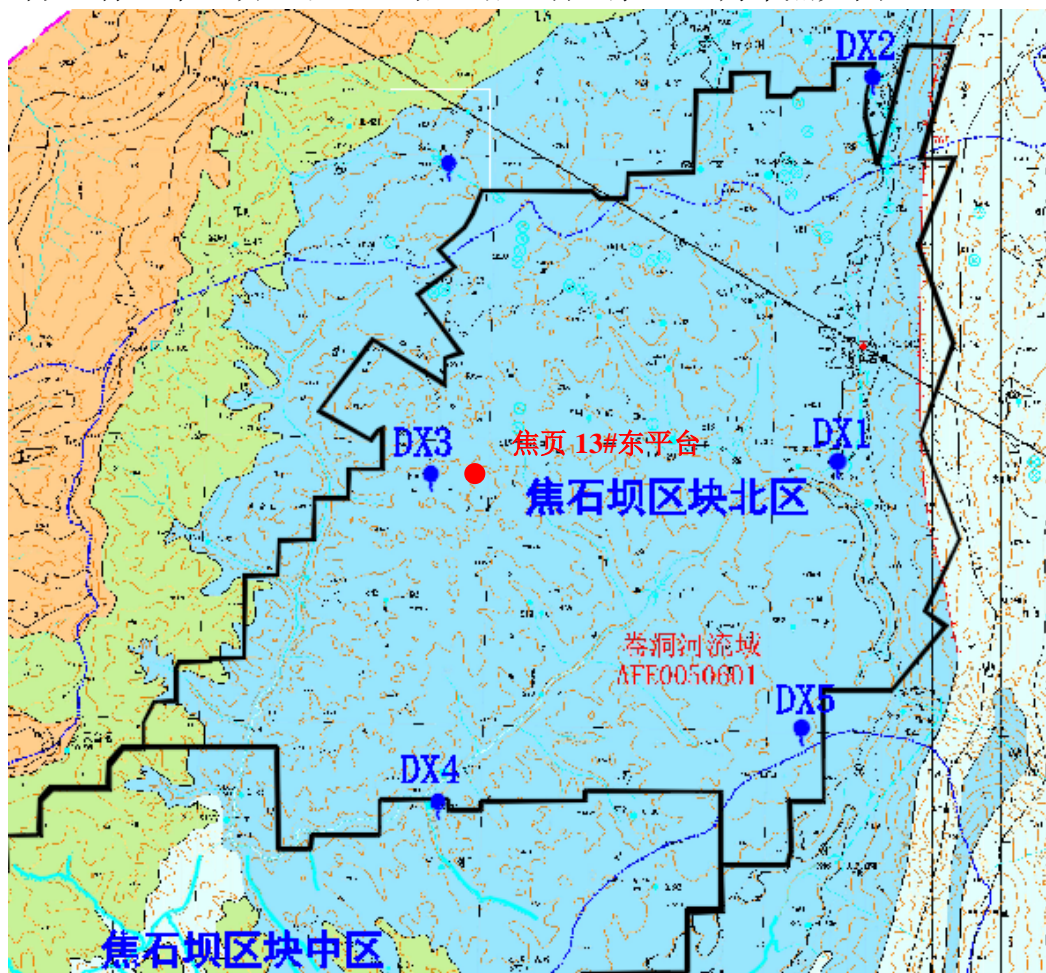


图 8-5 企业地下水监测布点图

焦页 13#东平台下游监测点为复兴场大溶洞，复兴场大溶洞地下水环境监测结果表 8-6。

表 8-6 复兴场大溶洞地下水环境监测结果 单位：mg/L (pH 及注明除外)

监测时间 监测项目	2018.12	2019.3	2019.7	2019.9	2019.11	2020.5	2020.9	2020.12	III 类标准值
pH	7.45	7.82	7.68	7.36	7.42	7.26	7.38	7.34	6.5~8.5
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.016	0.008	0.016	0.05
砷	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.009	0.007 L	0.007 L	0.01
总硬度	335	287	308	286	284	261	280	306	450
总磷	0.03	0.02	0.63	0.01L	0.04	/	/	0.17	/
硫酸盐	30	30	10	10.5	33.7	28.3	29.1	28	250
阴离子洗涤剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	/	/	/	0.3
氰化物	0.002L	0.002L	0.004L	0.04L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
硝酸盐氮	6.6	8.1	6.9	4.62	6.62	5.4	5	4.4	20

亚硝酸盐氮	0.002 L	0.005	0.005	0.05L	0.005L	0.027	0.005L	0.006	1.00
氨氮	0.01L	0.03	0.01L	0.01	0.01	0.01L	0.06	0.01L	0.5
氟化物	0.23	23.1	0.05L	0.163	0.08	0.116	0.215	0.2	1.0
氯化物	10L	0.73	10L	12.3	10.5	22.9	8.32	10L	250
耗氧量	0.50 L	0.02L	0.816	0.5L	0.8	0.82	0.78	0.5L	3.0
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05
硫化物	0.02L	0.02L	0.02L	0.008	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1.00
锌	0.055	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1.000
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.052	0.03L	0.03L	0.3
锰	0.025	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.1
总铬	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	/	/	/	/
铅(ug/L)	2.31	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	10
镉(ug/L)	0.01L	0.01L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5
汞(ug/L)	0.0015L	0.0015L	0.0068L	0.0068L	0.0068L	0.05L	0.05L	0.06L	1

氯化物、硫酸盐、石油类变化趋势见图 8-6。

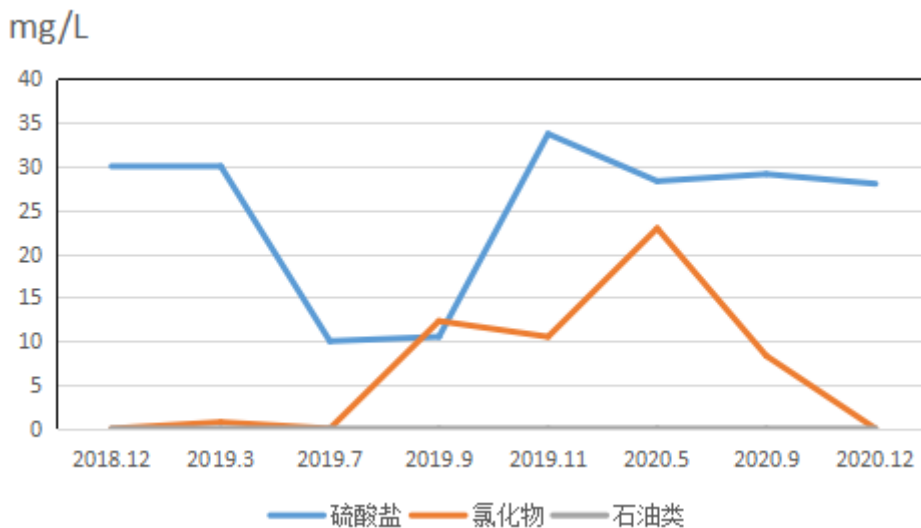


图 8-6 硫酸盐、氯化物、石油类变化趋势图

如图 8-6 所示，2018 年 12 月~2020 年 11 月，龙洞湾大溶洞地下水硫酸盐浓度、氯化物浓度呈现波动性变化；硫酸盐浓度为 10.0~33.7mg/m³，硫酸盐占标率为 4.0%~13.5%，氯化物浓度为 0.73~22.9mg/m³，占标率为 0.3%~9.2%；石油类均未检出；各监测因子均满足相应的质量标准，区域地下水质量未发生较大变化。

表 9

环境管理状况及监测计划

9.1 环境管理机构设置

中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司下设 10 个公司机关部门，7 个机关直属部门，业务上接受江汉油田机关部门的管理、指导和监督。

10 个公司机关部门分别是：分别是生产运行部、安全环保管理部、企地工作部、计划管理部、财务资产部、企业管理部、人力资源部、纪检监察审计部、思想政治工作部、党政办公室。

7 个机关直属部门分别是：钻井工程项目部、试气工程项目部、地面工程项目部、采气工程项目部、技术中心、监督中心、应急救援中心。

中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司安全环保管理部下设环保科，并配备有专职人员 4 人(其中科长 1 人、环保管理员 3 人)。安全环保管理部建立了“三废”统计台账、综合治理台账、环境监测数据台账等各项环保资料台账，建立了安全环保信息平台 and 环保数据库信息系统，为环境管理各项工作提供有效的数据支撑。

建设单位根据生产现场需要，制定出了一批技术管理、安全标准，同时，按照标准化设计、标准化施工、标准化采购、信息化管理的“四化”要求，形成一系列标准化建设规范，有效保障了气田绿色安全开发。工区建设过程中大力开展 QHSE 体系建设，发布国内首部页岩气开发环境保护白皮书、编制井控实施细则，相继出台 QHSE 管理手册、HSE 风险抵押金实施细则等 20 余项制度文件；编发工区环境保护禁令、环境保护管理办法、清洁生产实施细则等十余项环境保护标准规范，从制度规章和体系标准上预控了安全环保事故发生。先后通过 QHSE 体系外审和 ISO9001、ISO14001、OHSAS18001、HSE 管理体系认证，形成了 HSE 组织、制度、责任“三位一体”的保障体系，以制度体系保障绿色开发。

9.2 环境监测能力建设情况

建设单位依托江汉石油管理局环境监测中心站(计量认证证书编号2012171044U)在涪陵工区组建有相应监测能力。中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司安全环保管理部下达环境监测工作任务，江汉石油管理局环境监测中心站监督指导工作，建立完整的质量管理体系。监测机构人员配置 9 人，其中站长 1 人，监测人员 8 人，均为持证上岗。

9.3 环境影响报告中提出的监测计划及其落实情况

本项目环境影响报告中未提出运营期环境监测的要求，但对施工期提出了环境监测计划，根据现场调查，施工过程中未出现噪声扰民事件，2018 年出现过一例水污染投诉事件，建设单位采取罐车送水的方式解决居民用水问题，后续通过加强施工管理再未出现相关投诉。

根据环评阶段提出的施工期监测计划，主要为在事故过程中的应急监测，项目施工过程中未发生环境风险及污染事故，因此，未委托监测单位做施工期环境监测。

9.4 环境管理状况分析与建议

本项目严格执行了“环境影响评价”和“三同时”制度。环保管理机构和管理制度健全，环境保护相关档案质量齐备，采取的环境管理和监理措施到位，从调查的情况来看，环境保护工作取得了较好的效果，没有因环境管理失误对环境造成不良影响。

调查结论及建议：**10.1 工程概况**

焦页 13#东钻井工程新建钻井平台,部署 5 口页岩气井,即焦页 13-S1HF、焦页 13-S2HF、焦页 13-S3HF、焦页 13-4HF、焦页 13-5HF。本项目采取“导管+三开段”钻井方式,实际完钻井深 5544m,水平段 2766m。目前完钻压裂测试后暂时关井,待集输管网工程建成后接入集气管网进行生产。工程实际总投资 28000 万元,其中环保投资 537 万元,占总投资的 1.92%。

10.2 工程变动情况

本项目工程地点、建设性质、施工工艺等均未发生变动;钻井废水、雨水、压裂返排液等全部综合利用,达到钻井及压裂废水不排放的目的;生态恢复纳入后续钻井工程是页岩气开发建设的需要,且目前占地范围内水土保持措施完善,水土流失得到防治。

综上,根据《生态环境部办公厅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)、《重庆市环境保护局关于印发<重庆市建设项目重大变动界定程序规定>的通知》(渝环发〔2014〕65 号),本项目工程变动不属于“重大变动”,将项目上述变动内容纳入竣工环境保护验收管理。

10.3 环境影响评价制度及其他环境管理制度执行情况

本项目严格按照 HSE 管理体系要求进行环保管理,严格执行了“环境影响评价”和“三同时”制度。环保管理机构和管理制度健全,环境保护相关档案质量齐备,采取的环境管理和监理措施到位,从调查的情况来看,环境保护工作取得了较好的效果,没有因环境管理失误对环境造成不良影响。

10.4 生态影响调查结论

受地面工程占地和后续开发影响,工程永久占地范围未确定,平台后期可能仍需打井,放喷池、水池等设施需继续使用,因此,暂不拆除和开展生态恢复;待地面工程建成,永久占地及后续确定后,再开展生态恢复,该部分内容纳入后续工程验收。

钻井期间燃油废气、测试放喷废气未对周边植被产生明显不利影响,周

边植被类型未发生变化。土地复垦完成后，临时占地范围内植被将逐步恢复。根据调查，施工期间建设单位采取了水土保持措施，水土流失得到防治。本项目各土壤监测点监测结果均满足相关标准要求，未对周边土壤环境造成不良影响。

10.5 水环境影响调查

本项目属于页岩气钻井工程，主要是施工期产生的影响，钻前及钻井阶段产生的废水以回用为主，无排放口。

本项目井场采取分区防渗措施，废水池、清水池、放喷池均采用钢筋混凝土结构。项目钻前工程产生的施工废水经沉淀处理后用于防尘洒水；钻井过程中剩余钻井废水处理用于配制压裂液，不外排；压裂返排液回用于工区其他平台压裂工序，不外排；井队生活污水经旱厕收集处置后定期清掏农用。根据例行监测断面监测数据，各断面监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。

项目钻井过程从开钻至二开直井段底部的茅口组采用纯清水钻井，对于有供水意义的含水层，钻井液均以清水为主，钻井液对水质基本没有影响，钻井施工期间周边居民取水点未受影响。

本项目基本落实了环境影响报告表中对水环境保护措施的相关要求，项目施工期发生过一例水污染投诉，建设单位通过采取罐车送水、加强施工管理等措施进行解决，后续施工过程未对周边地表水及地下水造成影响。

10.6 大气环境影响调查

本项目大气环境影响主要存在于施工期，目前施工已结束，钻井平台无废气排放。

本项目施工期采用了优质柴油，测试放喷阶段天然气引至放喷池燃烧，在采取相应大气污染防治措施后，工程施工期未对周边环境敏感点造成影响。

10.7 声环境影响调查

本项目噪声污染主要存在于施工期，目前施工已结束，钻井平台无噪声排放源。

项目施工期声环境影响较大，通过采气合理安排施工时间，设备基础降噪减震，加强宣传讲解等方式降低施工噪声对周边声环境敏感点的影响。目

前施工已结束，噪声排放已结束，周边声环境恢复正常。

10.8 固体废物影响调查

清水岩屑用于井场道路铺垫；水基岩屑全部综合利用；油基岩屑运输至涪陵页岩气田 2#油基岩屑综合利用站综合利用，脱油后的灰渣交由重庆海创环保科技有限责任公司进行处置；施工过程中产生的废油回用配制油基钻井液；化工料桶由厂家和建设单位回收；生活垃圾送交至环卫部门处置；固体废物均得到妥善处置。

本项目基本落实了环境影响报告表中对固体废物处置的相关措施，项目固体废物未对周边环境造成影响。

10.9 环境风险调查

建设单位针对钻井、压裂、采气等页岩气开发全过程，编制了环境风险应急预案，并在生态环境主管部门备案；同时进行了应急物资储备，落实了环境风险防范措施，并定期对人员进行应急演练。根据现场调查，本项目钻井过程中未发生井喷风险及其他环境风险事故。

10.10 验收调查结论

本项目建设过程中基本执行了各项环境保护规章制度，采取的污染防治措施、生态保护措施及环境风险防范措施基本有效，项目环境影响报告表和环境保护部门提出的意见和要求在工程实际中已基本得到落实，项目建设对生态环境没有产生明显的不利影响。通过采取工程防护和生态保护措施，有效的防治了水土流失的产生。因此，从环境保护角度分析，本项目符合竣工环境保护验收条件，建议通过本项目竣工环境保护验收。