

表 1

项目总体情况

建设项目名称	焦页 23-4HF 井钻井工程				
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	郑泽旭		
通信地址	重庆市涪陵新城区鹤凤大道 6 号				
联系电话	18723875301	邮编	408000		
建设地点	重庆市涪陵区焦石镇板栗村				
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 23-4HF 井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〕78号	时间	2018.9.26
初步设计审批部门	/	文号	/	时间	/
投资总概算(万元)	6000	环保投资(万元)	117.4	总投资比例(%)	1.96
实际总投资(万元)	4874.88	环保投资(万元)	112.7		2.31
开工日期	2018 年 10 月 31 日		完工日期	2019 年 9 月 20 日	
项目建设过程简述(项目立项~试运行)	<p>2018 年 6 月, 中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司决定利用焦页 23 号东平台井场、放喷池、进场道路、废水池等辅助设施, 在焦页 23#东平台新增部署 23-4HF 井。</p> <p>2018 年 7 月, 建设单位委托中煤科重庆设计研究院(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 23-4HF 井钻井工程环境影响报告表》, 重庆市涪陵区生态环境局(原涪陵环境保护局)以“渝(涪)环准〔2018〕78 号”对该项目环评进行了批复。环评主要建设内容为焦页 23-4HF 井, 井深 4365m, 其中水平段长度 2000m;</p>				

采用“导管+三段式”钻井工艺，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，井型为水平井，环评投资 6000 万元，环保投资 117.4 万元。

本次竣工环境保护验收仅针对焦页 23#东平台的焦页 23-4HF 井钻井工程。焦页 23-4HF 井于 2018 年 10 月 31 日开工，2019 年 9 月 20 日压裂完工，采用“导管+三段式”钻井工艺，实际完钻井深 4608m，水平段 1835m，工程实际总投资 4874.88 万元，其中环保投资 112.7 万元，占总投资的 2.31%。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》及《建设项目竣工环境保护验收管理办法》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等有关规定，按照环境保护设施与主体工程“三同时”制度的要求，为查清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，调查分析项目在施工期对环境已造成的实际影响及可能存在的潜在影响，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，为工程环境保护设施竣工验收提供依据，建设单位委托重庆一泓环保科技有限公司承担本项目竣工环境保护验收调查工作。

接受委托后，我公司组织技术人员对项目进行了现场踏勘，根据环评及批复文件、标准、技术规范的要求和现场实际情况，拟定验收监测方案并委托重庆厦美环保科技有限公司实施了现场监测。结合收集的相关工程技术资料，对区域大气环境、声环境、水环境、生态环境、土壤环境等情况进行了详细调查，编制完成了《焦页 23-4HF 井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，对于 500m-1000m 范围内重点调查具有饮用功能的岩溶大泉。</p>
调查时段	<p>根据环评及批复文件，本次验收内容未焦页 23-4HF 井钻井、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>地下水：pH 值、氨氮、石油类、氯化物、挥发酚、总硬度、硫酸盐、耗氧量；</p> <p>大气环境：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃</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>
调查重点	<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>
环境敏感目标	<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 23#东平台周边的焦石镇板栗村零散居民。焦页 23#东平台周边出露有 S23-Q1#泉点、S23-Q2#泉点、S23-Q3#泉点，供给 45 户(134 人)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 23#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	与环评变化情况	
		方位	与井口距离	与场界最近距离	与放喷池最近距离	高差			
一、环境空气									
1	23-1#居民点	N	398m	375m	303m	+30m	11 户 39 人, 1-2 层砖混结构	与环评一致	
2	23-2#居民点	S	167m	128m	285m	-23m	1 户 4 人, 1-2 层砖混结构		
3	23-3#居民点	SE	200m	150m	311m	-18m	8 户 30 人, 1-2 层砖混结构		
4	23-4#居民点	S	180m	150m	278 m	-29 m	5 户 18 人, 1-2 层砖混结构		
5	23-5#居民点	SW	226m	245m	336m	-37m	6 户 21 人, 1-2 层砖混结构		
6	23-6#居民点	S	297m	233m	347m	-6 m	13 户 45 人, 1-2 层砖混结构		
7	23-7#居民点	SE	269m	230 m	387m	-28m	4 户 15 人, 1-2 层砖混结构		
8	23-8#居民点	S	408m	388m	586m	-86m	3 户 12 人, 1-2 层砖混结构		
9	零散居民	井场道路两侧 100m 范围内					板栗村分散居民, 1~2F 砖瓦房		
10	集中居民点-复兴	23#东井场西北约 1040m					原复兴乡场镇 270 户		
11	复兴小学	23#东井场西北约 1100m					在校师生 150 人		
	零散居民	井场中心外扩 500~2500m					板栗村零散居民		
二、声环境									
1	23-2#居民点	S	167m	128m	285m	-23m	1 户 4 人, 1-2 层砖混结构	与环评一致	
2	23-3#居民点	SE	200m	150m	311m	-18m	8 户 30 人, 1-2 层砖混结构		
3	23-4#居民点	S	180m	150m	278 m	-29m	5 户 18 人, 1-2 层砖混结构		
4	零散居民	运输道路两侧 200m 范围内					分散居民, 1~2F 砖瓦房		
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		与环评一致
四、地表水环境									
1	麻溪河	23#东井场位于麻溪河西北侧约 2.5km, 麻溪河为 III 类水体, 主要功能为农灌和景观用水, 无饮用水源取水点					III 类水域, 农灌和景观用水		与环评一致

序号	名称	位置 (m)				环境敏感特性	与环评变化情况
		方位	与井口距离	与场界最近距离	与放喷池最近距离		
五、地下水环境							
1	23-Q1	焦页 23#东井场西南侧，距井场 30m，高程 546m，与井场高差-12m				出露地层为嘉陵江组，属碳酸盐岩裂隙水，以大气降雨补给为主，现场调查时出水量约 0.4L/S，供板栗村 35 户 100 人居民生活用水。	与环评一致
2	23-Q2	焦页 23#东井场东北面，距井场 186m，高程 567m，与井场高差+9m				出露地层为嘉陵江组，属碳酸盐岩裂隙水，以大气降雨补给为主，井场周边居民饮用水源，服务约 6 户居民 20 人，流量 0.01L/S。	
3	23-Q3	焦页 23#东井场东北面，距井场 380m，高程 581m，与井场高差+23m				出露地层为嘉陵江组，属碳酸盐岩裂隙水，以大气降雨补给为主，井场周边居民饮用水源，服务约 4 户居民 14 人，流量 0.01L/S。	
六、环境风险							
1	麻溪河	III 类水体，主要功能为农灌和景观用水，麻溪河无饮用水源取水点				III类水域，农灌和景观用水	与环评一致
2	集中居民点-复兴	23#东井场西北约 1040m				原复兴乡场镇 270 户	
3	复兴小学	23#东井场西北约 1100m				在校师生 150 人	
4	零散居民	井场中心外扩 500~3000m 范围				板栗村零散居民	
5	麻溪河支流干溪河	穿越 1 次				干溪河无水域功能，下游麻溪河为III类水域，渔业及景观用水，穿越河段下游 5km 范围内无饮用水源取水点	
6	零散居民	油基岩屑转运路径沿线				瓦窑村，板栗村，永丰村，焦石场镇零散居民	
7	零散居民	压裂返排液转运路径沿线				瓦窑村，板栗村零散居民	



图 2-1 焦页 23 东平台敏感点分布图

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	NH ₃ -N	硫化物	石油类	硫酸盐*	氯化物*
III类标准值	6~9	4	20	1.0	0.2	0.05	250	250

注：硫酸盐、氯化物标准限值取《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。

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)	耗氧量	氨氮	挥发酚
III类标准值	6.5~8.5	≤3.0	≤0.5	0.002
污染物	氯化物	总硬度	硫酸盐	石油类*
III类标准值	≤250	≤450	≤250	0.05

注：石油类参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水质标准

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}、CO、O₃ 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: $\mu\text{g}/\text{m}^3$														
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	/																
CO	/	4mg/m ³	10 mg/m ³																
O ₃	/	160 (日最大8h平均)	200																
<p>3.1.5 土壤环境</p> <p>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。</p> <p>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</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>污染物</th> <th>pH(无量纲)</th> <th>铅</th> <th>铬(六价)</th> <th>石油烃</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>筛选值 (第二类用地)</td> <td>/</td> <td>800</td> <td>5.7</td> <td>4500</td> </tr> </tbody> </table> <p>表 3-5 农用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">污染物项目</th> <th>筛选值(其他)</th> </tr> <tr> <th>7.5<pH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>铅</td> <td>170</td> </tr> </tbody> </table>					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	污染物项目	筛选值(其他)	7.5<pH	铅	170
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															
污染物项目	筛选值(其他)																		
	7.5<pH																		
铅	170																		
污 染 物 排 放 标 准	<p>3.2 污染物排放标准</p> <p>3.2.1 废水</p> <p>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。</p>																		

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/mL	≤ 10	
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 3-7 重庆市大气污染物综合排放标准

污染物	浓度(mg/m ³)	监控点
SO ₂	0.40	界外浓度最高点
NO _x	0.12	
颗粒物	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, 水基岩屑经钻屑不落地系统收集、脱水后, 进行资源化综合利用。油基岩屑收集后运输至工 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; 废油由井队回收利用; 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 23-4HF 井钻井工程
项目地理位置	<p>4.1 地理位置</p> <p>焦页 23 号东平台位于涪陵区焦石镇板栗村，项目以 023 乡道、024 乡道为主要运输道路，井场之间有水泥道连接，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>
	<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：依托焦页 23#东平台，建设 23-4HF 井。</p> <p>建设单位实际建设内容：建设 1 口井，即 23-4HF 井，与环评一致。</p> <p>4.2.2 工程建设过程回顾</p> <p>2017 年，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，中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司决定实施焦页 2 井区上部气层产能建设方案，并委托环评单位编制了《焦页 21#西、22#扩、23#东、24#扩、26#扩平台钻井工程应编制环境影响报告书》，共部署 5 个平台 16 口井，其中新建 2 个平台(焦页 21#西、焦页 23#东)，扩建 3 个平台(焦页 22#扩、焦页 24#扩、焦页 26#扩)，共部署 18</p>

口井，其中在焦页 23#东平台部署 4 口页岩气井，分别为焦页 23-S1HF 井、焦页 23-S2HF 井、焦页 23-S3HF 井、焦页 23-S4HF 井。涪陵区生态环境局以“渝(涪)环准〔2017〕127 号”对该项目环评进行了批复。随后，建设单位开始施工建设，截止至目前，焦页 23 东平台已完成井场建设，建设了焦页 23-S1HF 井、焦页 23-S2HF 井，剩余两口井未开钻，主体工程尚未完工，未开展验收。

2018 年 7 月，中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司决定利用焦页 23 号东平台井场、放喷池、进场道路、废水池等辅助设施，在焦页 23#东平台新增建设 23-4HF 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 23-4HF 井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〕78 号”对该项目环评进行了批复。环评主要建设内容为焦页 23-4HF 井，随后建设单位开始焦页 23-4HF 井建设。

钻井施工单位：中原钻井一公司

试气施工单位：中原井下西南项目部

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

4.2.3 建设概况

焦页 23-4HF 井于 2018 年 10 月 31 日开工，2019 年 9 月 20 日完成压裂试气。钻井、压裂工艺主要设备见表 4-1、表 4-2。

表 4-1 钻井施工设备

序号	名称	功率或负荷	数量
1	井架	4643 kN	1
2	天车	5000 kN	1
3	游动滑车	5000 kN	1
4	大钩	4500 kN	1
5	水龙头	4500 kN	1
6	转盘	5000 kN	1
7	绞车	1100 kW	1
8	顶驱	3430 kN	1
9	钻井泵	1180 kW	2
10	柴油机	882 kW	6
11	发电机	320 kW	3

序号	名称	功率或负荷	数量
12	环型放喷器	35 MPa	1
13	单闸板放喷器	70MPa	1
14	双闸板放喷器	70MPa	1
15	压井管汇	70MPa	1
16	节流管汇	70MPa	1
17	液气分离器		1
18	自动点火装置		2
19	除砂器	45 kW	1
20	除泥器	45 kW	1
21	振动筛	4 kW	2
22	除气器		1
23	离心机	69 kW	1
24	灌浆装置		1
25	循环罐	60 m ³	6
26	储备罐	40 m ³	6
27	二层台逃生装置		1
28	加重装置		3

表 4-2 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 4-3。

表 4-3 项目环评内容及实际建设情况

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	依托现有平台，开挖方井，建立井口	依托现有平台，开挖方井，建立井口	与环评一致
	钻井工程	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，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	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	对完钻井进行正压射孔、水力压裂、测试放喷	与环评一致
辅助工程	钻井液配制	配备 1 套，现场按需调配钻井液	配备 1 套，现场按需调配钻井液	与环评一致
	钻井液循环罐	配备 6 个，60m ³ /个，含除砂器、除泥器、振动筛、离心机等装置	配备 6 个，60m ³ /个，含除砂器、除泥器、振动筛、离心机等装置	与环评一致，施工结束后，设备均已撤场
	钻井液储备罐	配备 6 个，40m ³ /个	配备 6 个，40m ³ /个	
	钻井测定装置	配备 1 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 1 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	
	钻井监控装置	配备 1 套，含司钻控制台、节流控制室、远程控制台，均可独立开启井控装置	配备 1 套，含司钻控制台、节流控制室、远程控制台，均可独立开启井控装置	
	放喷点火装置	含自动、手动和电子点火装置各 2 套	含自动、手动和电子点火装置各 2 套	
	可燃气体及硫化氢监测系统	配备 2 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 2 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	
公用工程	生活设施	依托现有临时生活区，水泥墩基座，活动板房，现场吊装	依托现有临时生活区，水泥墩基座，活动板房，现场吊装	
	道路工程	依托现有道路运输	依托现有道路运输	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	平台采用网电供电，配备 320kW 柴油发电机 2 台作为备用电源	与环评一致
	供水工程	生活用水采用罐车从焦石拉运供给；压裂用水取自乌江，利用一期产建区已建成的供水管网供给	生活用水采用罐车从焦石拉运供给；压裂用水取自乌江，利用一期产建区已建成的供水管网供给	与环评一致

分类	工程名称	环评工程内容	实际建成情况	备注
环保工程	水基岩屑不落地系统	钻井期间,井场内新增1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,井场内新增1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	水基岩屑进行资源化利用,现场无水基岩屑堆存,设备已撤场
环保工程	清水池	依托已建 1000m ³ 清水池	依托已建 1000m ³ 清水池	与环评一致
	废水池	依托已建 1000m ³ 废水池	依托已建 1000m ³ 废水池	与环评一致
	放喷池	依托已建放喷池	依托已建放喷池	与环评一致
	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站	油基岩屑运输至涪陵页岩气田 2#油基岩屑回收站脱油综合利用	与环评一致
	油基岩屑脱油	油基岩屑运输至涪陵页岩气田 1#、2#油基岩屑回收站脱油处理		
	井场排水沟	依托现有排水沟, M7.5 水泥砂浆砌 MU30 片石	依托现有排水沟, M7.5 水泥砂浆砌 MU30 片石	与环评一致

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。

为避免后续钻井施工重复建设,平台废水池、清水池、放喷池、截排水沟继续保留使用。

4.3 实际工程量及工程建设变化情况

4.3.1 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。

4.3.2 规模

环评阶段建设 1 口页岩气井,井号为焦页 23-4HF 井,实际建设一口页岩气井,井号为焦页 23-4HF 井,与环评一致。

4.3.3 地点

平台位于涪陵区焦石镇板栗村,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。

4.3.4 施工工艺

根据工程竣工资料和对工程现场情况的调查，在钻井施工过程中，受地层影响，实际进尺发生了调整，但钻井工艺及结构均与环评一致，钻井过程中采用“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，井身结构详见表 4-4。

表 4-4 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	Φ609.6mm×64.00m	Φ473.1mm×64.00m	清水钻井液
一开	Φ406.4mm×507.00m	Φ339.7mm×505.97m	清水钻井液
二开	Φ311.2mm×2243.00m	Φ244.5mm×2240.29m	清水钻井液
			水基钻井液
三开	Φ215.6mm×4608.00m	Φ139.7mm×4598.24m	油基钻井液

4.3.5 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；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。井场内外实施清污分流制度，井场建设有 1000m³ 废水池、1000m³ 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责任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；化工料桶交由河南中昊石油科技有限责任公司、重庆市洪聚祥环保工程有限公司回收；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
占地面积	依托原有平台，面积约 1.01hm ²	依托原有平台，面积约 1.17hm ²	占地增加了 0.16hm ² ，环评中未将各构筑物之间的连接道路和管线占地纳入统计
钻井参数	设计井深 4365m	实际完钻井深 4608m	井深增加 243m，增加 5.57%
生态环境保护措施	按照土地复垦要求对井场及配套设施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；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	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	临时占地土生态恢复纳入后续开发工程，不纳入本次验收范围
油基岩屑产生量	油基岩屑环评产生量约 293m ³	油基岩屑实际产生量约 252m ³	受地层岩性影响，实际产生量减小

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，钻井参数调整属于合理范围，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。

4.4 生产工艺流程

4.4.1 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

二开斜井段采用水基钻井液钻井工艺，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。二开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

三开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。

4.4.2 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。

4.5 工程占地及平面布置

4.5.1 工程占地

本工程依托焦页 23#东平台现有井场和设施，原环评占地面积 1.01hm²，实际占地为 1.17hm²，增加 0.16 hm²，本项目占地类型以旱地、林地为主。详见表 4-6。

表 4-6 项目占地情况统计一览表

工程名称	环评阶段占地			实际占地		
	永久占地	临时占地	占地类型	永久占地	临时占地	占地类型
井场	/	0.81	林地	/	0.66	林地
进场道路	/	0.02	旱地	/	0.03	旱地
清、废水池		0.04	旱地	/	0.05	旱地
放喷池	/	0.06	旱地	/	0.04	旱地
生活区	/	0.08	旱地	/	0.10	旱地
其他占地			旱地	/	0.29	林地
合计		1.01			1.17	

本项目平台占地类型主要为旱地和其他林地。本工程实际占地面积与

环评阶段估算占地面积相比增加约 15.8%，主要原因是环评中未将各构筑物之间的连接道路和管线占地纳入占地统计，本项目新增占地主要为旱地。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。

4.5.2 平面布置图

焦页 23#东平台进场道路位于井场西南侧，与乡村道路相连，水池位于井场南侧，放喷池位于井场北侧，井口位于井场中央。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；待钻井工程施工完毕后，钻井设备将搬迁；压裂设备进场，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，在压裂完毕后拆除。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 4-2。

- 图例
- 平台占地边界
 - 井场边界
 - 废水池
 - 放喷池
 - 井口



图 4-2 平面布置图

4.6 工程环保保护投资明细

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 6000 万，其中环保投资 117.4 万元，占总投资的 1.96%；实际总投资 4874.88 万元，环保投资 112.7 万元，占总投资的 2.31%。具体环保投资估算见表 4-7。

表 4-7 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	环评阶段投资(万元)	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	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	纳入工程投资	纳入工程投资
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	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	19.2	9.2
	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	纳入工程投资
	生活污水	利用旱厕收集处理后农用，不外排	纳入工程投资	纳入工程投资
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	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	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	7.7	9.7
	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	79.6	82.8
	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	1.0	1.0

环境因素	措施名称	工程内容及工程量	环评阶段投资(万元)	实际环保投资(万元)
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	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	纳入工程投资	纳入工程投资
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	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	10.0	10.0
合计			117.4	112.7

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较小, 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。

4.7 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

4.7.1 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。根据调查，施工期未发生因测试放喷引起投诉。

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。

4.7.2 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，剩余钻井泥浆在循环罐内配制水基钻井液；二开斜井段采用水基钻井液，完钻后，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 147m³，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

压裂返排液回用到焦页 27#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，现场平台水池内暂存有雨水。

4.7.3 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。

4.7.4 固体废物

导管及一开段清水钻井岩屑产生量约 130m³，全部用于铺垫井场道路。水基岩屑产生量约 430m³，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，处置协议见附件 5。

完钻后剩余油基钻井液 324m³，由井队回收，随井队用于焦页 23-S2HF 井使用。

完钻后油基岩屑产生量约 252m³，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 6，脱油后的油基岩屑灰渣在站点暂存

后，交由具有重庆海创环保科技有限责任公司进行处置，处置协议附件 7，处置资质见附件 8。

废油由中石化重庆涪陵勘探开发有限公司回收利用。

化工料桶交由河南中昊石油科技有限责任公司、重庆市洪聚祥环保工程有限公司回收，协议见附件 9-1、附件 9-2。

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。

根据现场调查及周边公众意见调查，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。

4.7.5 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)

中煤科工集团重庆设计研究有限公司于 2018 年 8 月编制完成《焦页 23-4HF 井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)78 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 23-4HF 井钻井工程项目，从报告表主要结论及批复意见两个方面进行回顾与分析。

5.1.1 环境保护措施及环境影响分析

(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

① 钻井废水

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；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 180m^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 2000m^3 ，压裂返排液在平台压裂水池或配液罐内暂存，井场压裂水池容积为 1000m^3 ，配液罐容积不小于 1600m^3 ，压裂期间井场配备运输罐车进行返排废水转运，保证压裂水池空高不小于 0.5m 。本项目产生的压裂返排液经处理满足压裂回用水指标后，定期采用罐车运输至焦页 22#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 110d，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，本项目场界噪声在昼间满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准；夜间场界噪声，除后场界外，其余场界均超标，超标范围为 0.8~5.5dB(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》(GB12523-2011)标准；夜间各场界噪声均超标，超标范围为 7.6~12.8 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，200m 范围内各居民点昼夜间噪声能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。柴油发电机供电时柴油发电机供电时 23-2#、23-4#居民点昼间噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准，夜间噪声超标，超标范围为 0.5~1.0dB(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临时功能置换，将噪声对周边环境的影响降至最低。本项目钻井工程施工期约 80d，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

23-4#居民点，总计约 5 户，约 18 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结束而消失。

(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 496m³，其中导管及一开清水岩屑产生量为 313m³，压滤后的水基岩屑滤饼产生量约为 183m³。清水岩屑直接用于铺垫进场道路或综合利用，水基岩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岩屑，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岩屑约 293m³，含油率一般在 15~20%，油基岩屑收集后运输至工区油基岩屑处置设施进行脱油综合利用，油基岩屑经综合利用后含油率≤2.0%，条件允许的情况下对油基岩屑热解渣进行资源化综合利用，如建设单位无法处理，应按照危险废物处置要求交有资质的单位处理。

② 废油

项目废油产生量约 1t，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 800 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

本项目依托焦页 23#东平台部署焦页 23-4HF 井，从评价区范围内土地利用现状看，区域内是由有林地、耕地和住宅用地相间出现的土地利用结构形式。项目占地占区域同类型总土地利用量的比例较小，不会导致区域

土地利用格局的变化，对区域土地利用结构影响甚对生态环境影响较小。本项目在建设期内对占用的土地进行青苗补偿，临时占地在施工结束后进行生态恢复，不会对当地生态环境造成持续影响。

(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和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可以接受范围内。

5.1.2 结论

焦页 23-4HF 井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 23-4HF 井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板栗村。

二、项目建设内容及规模：项目利用正在建设的焦页 23#东平台，新增焦页 23-4HF 井。项目工程内容包括钻井工程、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、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；采用单钻机布局，完钻后将平台移交给压裂试气队伍进行压裂测试。工程总投资 6000 万元，其中环保投资 117.4 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 23-4HF 井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表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，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，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；合理安排压裂作业时间，确保噪声不扰民。

(六)落实固废处置利用措施。加强岩屑、废泥浆、废油及废区其他固体废物收集、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。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，企业自身加工利用水基岩屑，应配套建设水基岩屑集中加工站，编制综合利用实施方案并通过审查后实施，确保不产生二次污染；外送加工利用，接纳的企业应具备对应的环保手续，水基岩屑综合利用的产物应符合产品质量标准且符合相关国家污染物排放标准要求。不得在井场随意铺设、回填及在井场废水池固化填埋的方式进行处置水基岩屑。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率进行脱油，工区内油基岩屑回收利用率环保手续应完善，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SO₂产生。因此本项目不设置COD、氨氮、SO₂、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	对周边井场裸露地表采取了绿化措施行土地复垦复绿，减少水土流失；项目完工后进行了清场，井场内及周边无废水、油屑、废渣和被污染的土壤。井场水池内暂存少量雨水。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；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，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	施工期间采取了防尘洒水等措施，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	焦页 23#东平台建设有 1000m ³ 废水池、1000m ³ 清水池，落实了井场的雨污分流和废水收集措施；钻井废水、压裂返排液经处理后均回用压	与环评及批复要求一致，废水经处理后得到资源化利

污染影响	<p>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，不外排</p>	<p>裂，根据调查，施工过程中，未发生废水外溢情况；生活污水经处理后清运作为农肥使用</p>	<p>用，满足要求</p>
	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>与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</p>
	<p>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</p>	<p>本项目清水岩屑用于铺垫井场道路；水基岩屑无害化处理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 5；油基岩屑在井场设置专门的钢罐收集后，交由涪陵页岩气田 2#油基岩屑回收站进行脱油，2019 年 5 月，《中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司 2 号油基岩屑回收站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，完善了环保手续，根据后评价报告书，2 号油基岩屑回收站废气、噪声、固体废物污染防治措施切实有效，污染物排放均满足国家及地方相关标准，未出现超标情况，环保设施有效；脱油后的油基岩屑灰渣交由重庆海创环保科技有限公司进行处置，协议见附件 7，处置资质见附件 8；废油进行了回收资利用河南；生活垃圾交由环卫进行处置；化工料桶交由中昊石油科技有限责任公司、重庆市洪聚</p>	<p>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</p>

		祥环保工程有限公司回收，协议见附件 9	
	<p>地下水：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</p>	<p>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，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；根据调查，施工期间，无地下水、饮用水源污染投诉，通过验收监测，周边下水水质满足相关标准，未对周边农户饮用水源造成影响</p>	<p>与环评及批复要求一致，采取措施后，钻井期间，未发生污染地下水源的事件</p>
环境风险	<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，备案回执见附件 2。平台钻井期间应设置了井控、防火、防爆安全及硫化氢安全护等措施；加强了油罐、储酸罐的管理及安全检查，油罐周边设置了围栏和警示标识，油罐基础设置围堰、导油沟和集油池，施工期间未发生突发环境风险事件</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 6-4。



废水池



盐酸罐底部围堰+防渗膜



井口硬化、井场碎石铺垫防渗



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

焦页 23#东平台主要生态保护措施现场照片如下：



井场硬化及碎石铺垫



边坡撒草绿化



井场周边截排水沟



井场周边临时占地植草绿化

图 6-3 主要生态保护措施图

表 7

环境影响调查

施工期 生态影响	<p>7.1 生态影响</p> <p>7.1.1 工程占地影响调查</p> <p>与环评阶段相比，本项目实际占地面积增加 0.16hm²，增加约 15.8%，其中新增占地主要为旱地，因后续钻井需要，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，但其余临时占地在施工结束后已进行了植被恢复。虽然占地新增 0.16 hm²，但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>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物物种分布。</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>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>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率站，钻井产生的油基岩屑 100% 不落地。</p> <p>通过焦页 23#东平台井场占地及周边土壤进行监测，场地内各监</p>
-------------	--

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，监测结果见表 8-1。

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。钻井平台受后续开发工程影响，永久占地范围未定，该部分工程的临时占地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，23-4HF 井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

井号	污染源名称	产生量 m ³	污染因子	处理量 m ³	处理方式
23-4HF	钻井废水	180	SS、COD、Cl ⁻ 、石油类	180	废水池暂存，回用本平台压裂工序
	压裂返排液及试气废水	50	SS、COD、Cl ⁻	50	回用焦页 27#平台压裂工序
	生活污水	222	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮	222	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

污
染
影
响

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，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，施工期间没有接到水污染相关投诉。

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 2018~2019 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。施工期间在停电状况下使用过柴油发电机进行施工，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		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。

平台优先采用网电供电，柴油机作为备用，压裂机组施工采取轻质柴油燃料。通过选取符合国家标准要求的柴油机和发电机，废气经设备自带排气筒达标排放。

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。

表 7-3 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、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

井号	污染源名称		产生处理量	固废性质	处理方式
23-4 HF 井	普通钻井岩屑 (m ³)	清水岩屑	130	一般固废	清水岩屑用于铺垫井场
		水基岩屑	430	一般固废	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(m ³)		252	危险废物	油基岩屑运输至涪陵页岩气田 2#油基岩屑回收站进行脱油，脱油的灰渣交由重庆海创环保科技有限公司处置
	废油(t)		0.82	危险废物	配制油基钻井液
	化工料桶(个)		1368	一般固废	厂家回收
	生活垃圾(t)		0.8	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拉运至东方希望水泥厂资源化利用；油基岩屑运输至涪陵页岩气田 2#油基岩屑回收站进行脱油，涪陵页岩气田 2#油基岩屑回收站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)，并进行备案。

2018 年 6 月 25 日，涪陵区环境保护局下发《关于 1#、2#油基岩屑回收站开展环境影响后评价的通知》(涪环建管函〔2018〕40 号)，要求 1#站、2#站分别开展项目环境影响后评价工作。2019 年 5 月，重庆九天环境影响评价有限公司编制的《中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司 2 号油基岩屑回收站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，涪陵区生态环境以“涪环建管函〔2019〕10号”进行了备案，见附件10。

根据《2号油基岩屑回收利用站环境影响后评价报告书》结论：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站处理规模从环评阶段的60m³/d变为40m³/d，生产工艺与环评相比未发生变化，仍采用热脱附工艺。变更部分对环境的影响减小，其他环境保护措施与环评阶段基本相符。根据建设项目近年委托监测结果，建设项目运营期废气、噪声、固体废物污染防治措施切实有效，污染物排放均满足国家及地方相关标准，未出现超标情况，表明目前环保设施有效，建设单位及运营单位在采取本项目所提出的整改措施并保证治理设施稳定运行的条件下，项目继续运行不会对周围环境造成明显的影响。

脱油的灰渣交由重庆海创环保科技有限公司处置，协议见附件7；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；生活垃圾送交至环卫部门处置；化工料桶由厂家进行回收。

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。

风险事故调查分析

7.6.1 环境风险事故调查情况

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。

7.6.2 环境风险防范措施执行情况

本项目环境风险防范措施执行情况见表7-5。

表7-5 环境风险措施执行情况

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	
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	
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	钻井过程未出现环境风险，执行效果好
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

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
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
潜水泵及配套管线	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

名称	单位	数量	存放(设置)位置
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 23-4HF 井施工过程中，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。



环境风险宣讲

应急演练现场

图 7-1 现场应急演练

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，2014年至2018年涪陵区环境空气污染物年平均值见表8-1。

表 8-1 2014~2018 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)
2014年	77	36	45	-
2015年	68	22	44	-
2016年	69	18	44	-
2017年	71	18	38	44
2018年	59	18	36	37

污染物浓度年际变化趋势情况见图8-1。

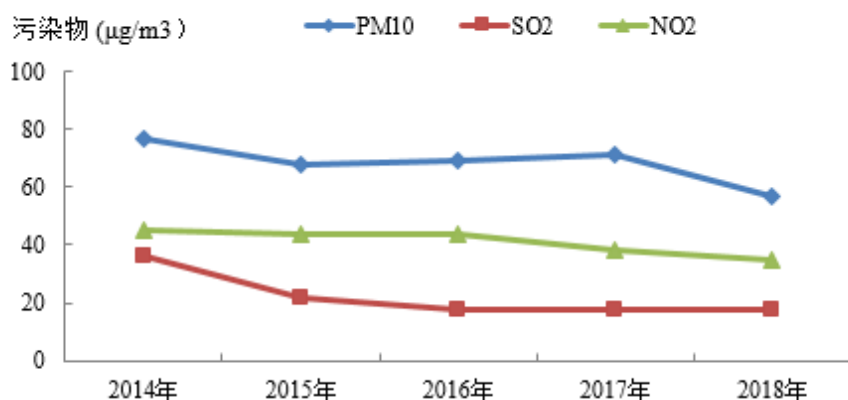


图 8-1 2014 年至 2018 年涪陵区环境空气污染物年际变化

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。2018 年与 2017 年同期相比，PM₁₀ 平均浓度下降了 16.9%，二氧化硫平均浓度持平，二氧化氮平均浓度下降了 5.3%，PM_{2.5} 平均浓度下降了 20.6%，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。

监测点位：焦页 23#东平台南侧井泉。监测布点详见图 8-2。

监测时间：2020 年 4 月 14 日。

监测因子：pH 值、氨氮、耗氧量、石油类、硫酸盐、氯化物、总硬度。



图 8-2 土壤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 值	7.84	0.56	6.5~8.5
氨氮	0.148	0.30	0.5
耗氧量	1.42	0.47	3
总硬度	246	0.55	450

检测项目	F1 监测点		标准值
	检测结果	标准指数	
挥发酚	0.0003L	/	0.002
石油类	0.02	0.40	0.05
氯化物	38.5	0.15	250
硫酸盐	28.8	0.12	250

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附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	时间	pH 值	氨氮	总硬度	石油类	氯化物	硫酸盐
环评阶段	2017/3/16 ~3/17	7.68~7.69	0.146~0.166	281~282	0.01L	5.6246~6.2580	58.007~58.709
验收阶段	2020/4/14	7.84	0.148	246	0.02	38.5	28.8
标准值	/	6.5~8.5	0.5	450	0.05	250	250

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、氨氮无明显变化，硫酸盐、总硬度略有降低，虽然氯化物有所增加，但占标率较小；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，本次验收委托重庆厦美环保科技有限公司对焦页 23#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 23#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 8-1。

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：2020年4月14日。

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	7.9	/	/	8.1	/	/	8.0	/	/
铅	33	250	0.13	38	800	0.05	22	250	0.09
六价铬	1	/	/	1.1	5.7	0.19	未检出	/	/
石油烃	17	4500	/	347	4500	0.077	7	4500	/

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、石油类、铜、锌、铁、锰、铅、镉、汞。

监测断面见图 8-3。

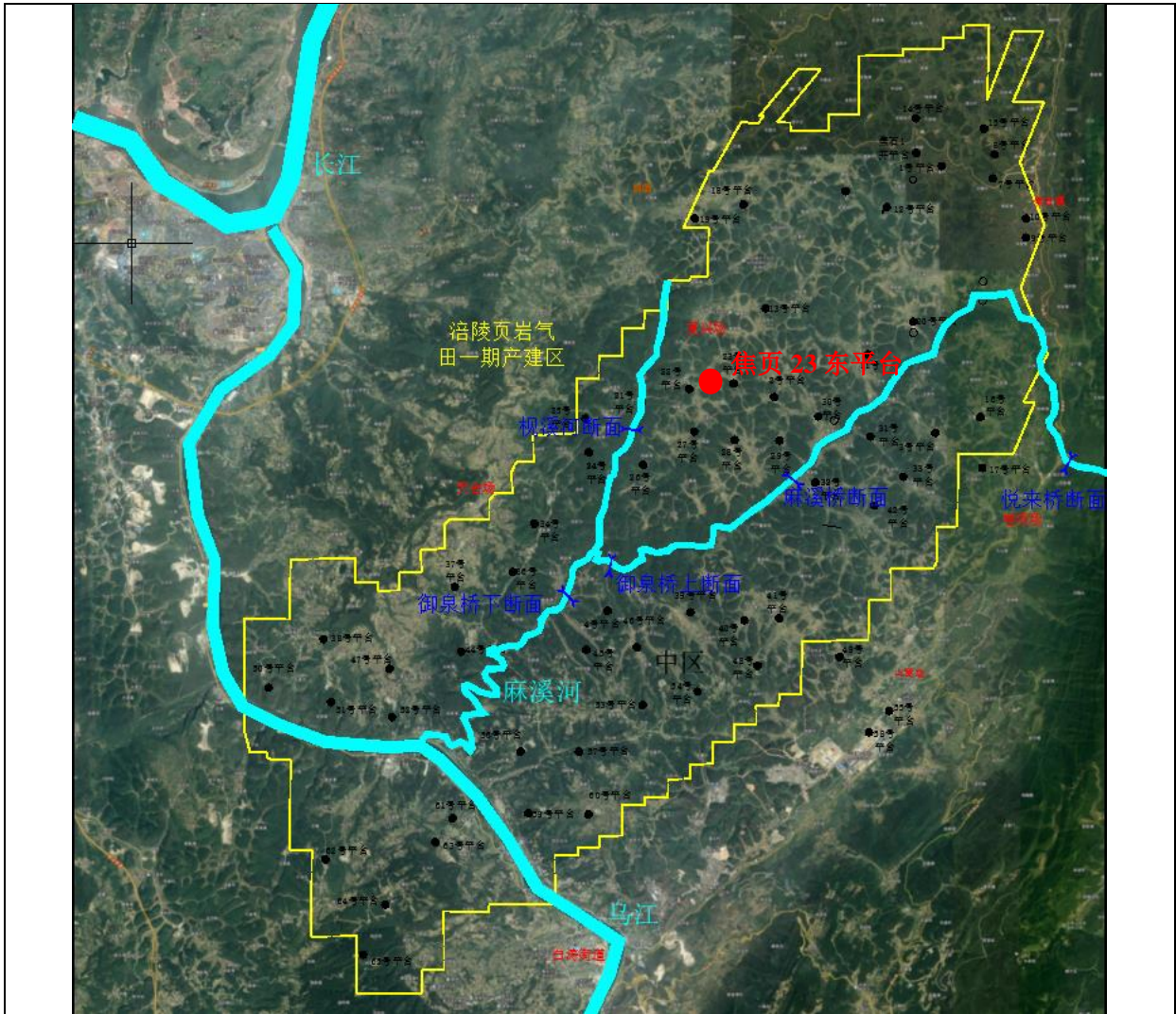


图 8-3 地表水例行监测断面示意图

焦页 23#东平台下游为麻溪桥断面，监测结果见表 8-5。

表 8-5 麻溪桥断面地表水例行监测结果 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
pH	7.94	7.8	8.09	8.24	8.18
氟化物	0.25	0.25	0.05L	0.154	0.128
氨氮	0.02	0.06	0.01L	0.02	0.01L
氰化物	0.002L	0.002L	0.004L	0.004L	0.004L
硫化物	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
总磷	0.04	0.02L	0.26	0.033	0.04
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.007	0.004L
硝酸盐氮	2.4	4.4	4	3.23	4.32
硫酸盐	53	67	26	14.6	49.5
砷	0.07L	0.07L	0.007L	0.007L	0.007L
阴离子洗涤剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L

监测项目 \ 监测时间	2018.12	2019.3	2019.7	2019.9	2019.11
化学需氧量	5.0L	5.0L	5.0L	7.52	5.00L
氯化物	10L	13.9	10L	15.6	27.6
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
锰	0.03	0.014	0.01L	0.01L	0.01L
铅 ug/L	1.00L	1.39	1.00L	1.00L	1.00L
镉 ug/L	0.01L	0.01L	0.1L	0.1L	0.1L
汞 ug/L	0.0015L	0.0015L	0.0068L	0.0068L	0.0068L

氯化物、硫酸盐、石油类变化趋势见图 8-4。

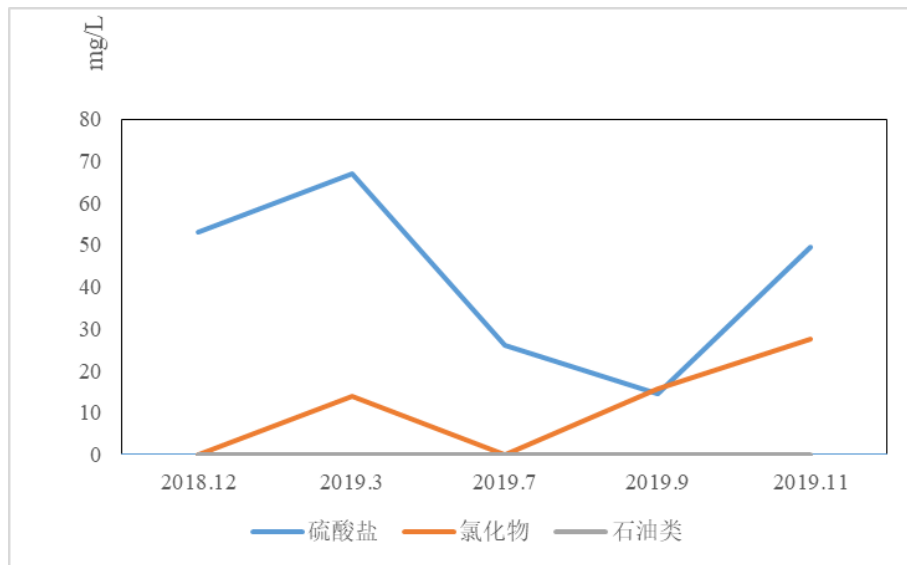


图 8-4 硫酸盐、氯化物、石油类变化趋势图

如图 8-4 所示，2018 年 12 月~2019 年 11 月，麻溪桥监测断面硫酸盐浓度、氯化物浓度与季节呈现波动性变化，硫酸盐浓度为 14.6~53.0mg/m³，硫酸盐占标率为 5.84%~26.8%，氯化物浓度为 13.9~27.6mg/m³ 占标率为 5.6%~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。

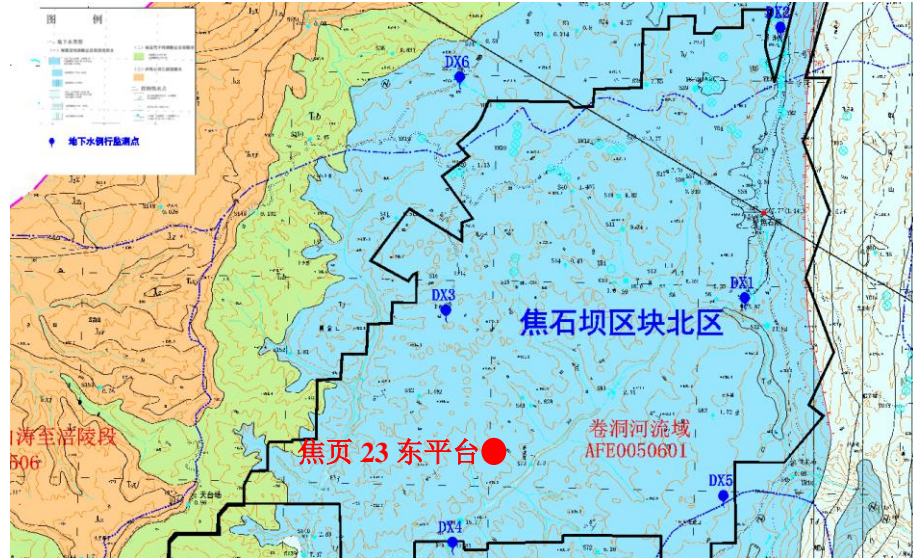


图 8-5 企业地下水监测布点图

焦页 23#东平台下游监测点为龙洞湾大溶洞，龙洞湾大溶洞地下水环境监测结果表 8-6。

表 8-6 龙洞湾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
pH	7.69	8.02	7.46	7.66	7.62
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
砷	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L
总硬度	338	282	282	317	263
总磷	0.16	0.05	0.01L	0.07	0.03
硫酸盐	43	26	12.3	8L	36.1
阴离子洗涤剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
氰化物	0.002L	0.002L	0.04L	0.004L	0.004L
硝酸盐氮	6.1	9.7	4.23	6.2	6.69
亚硝酸盐氮	0,002 L	0.004	0.05L	0.008	0.005L
氨氮	0.01L	0.02	0.01L	0.01L	0.03
氟化物	0.05L	10L	0.164	0.05L	0.06
氯化物	10L	0.5L	6.55	10L	6.4
耗氧量	0.50 L	0.02L	0.5L	1.038	0.85
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L

监测时间 监测项目	2018.12	2019.3	2019.7	2019.9	2019.11
硫化物	0.02L	0.02L	0.012	0.04	0.02L
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
锌	0.064	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
铁	0.037	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
锰	0.032	0.015	0.01L	0.01L	0.01L
总铬	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
铅(ug/L)	1.00L	1.00L	1.00L	1.00L	1.00L
镉(ug/L)	0.01L	0.01L	0.1L	0.1L	0.1L
汞(ug/L)	0.0015L	0.0015L	0.0068L	0.0068L	0.0068L

氯化物、硫酸盐、石油类变化趋势见图 8-6。

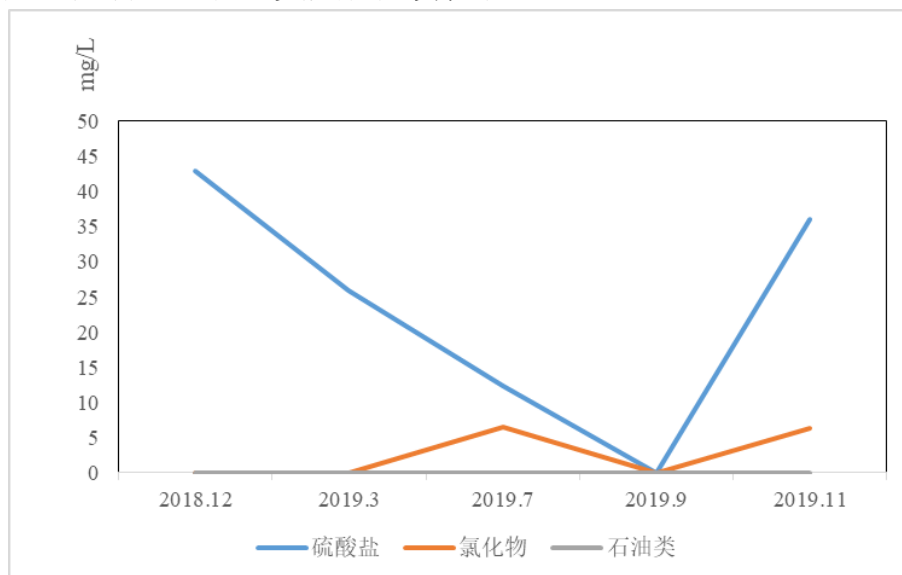


图 8-6 硫酸盐、氯化物、石油类变化趋势图

如图 8-6 所示，2018 年 12 月~2019 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 12.3~43.0mg/m³，硫酸盐占标率为 5.0%~17.2%，氯化物浓度为 6.40~6.55mg/m³，占标率为 2.60%；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 个工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 环境影响报告表中提出的监测计划及其落实情况

本项目环境影响报告表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，主要为在事故过程中的应急监测。根据调查，项目施工过程中未发生环境风险及污染事故，未出现噪声扰民和污染投诉事故，未进行应急监测，但建设单位制定了区域地表水、地下水监测方案，对周边地表水、地下水进行监测，监测方案见8.2节。

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**

本项目在焦页 23#东平台部署 1 口页岩气井，即焦页 23-4HF。本项目采取“导管+三开段”钻井方式，实际完钻井深 4608m，水平段长度 1835m。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 4874.88 万元，其中环保投资 112.7 万元，占总投资的 2.31%。

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 HSSE 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 地表水环境影响调查

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。

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中对水环境保护措施的相关要求，项目施工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 and 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。

附件

- 附件 1 环境影响评价批准书
- 附件 2 应急预案、环境风险评估备案表
- 附件 3 验收监测报告
- 附件 4 产排污台账
- 附件 5 水基岩屑处置协议
- 附件 6 油基岩屑转运台账
- 附件 7 油基岩屑处置协议
- 附件 8 危险废物经营许可证
- 附件 9-1 化工料桶回收利用证明材料
- 附件 9-2 化学品包装桶处置环保协议
- 附件 10 重庆市涪陵区生态环境局关于中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司 2#油基岩屑回收利用站环境影响评价后评价报告的函
- 附件 11 脱油灰渣转运联单(部分)