

表 1

项目总体情况

建设项目名称	涪陵页岩气田焦石坝区块焦页 46 号扩井组立体开发评价项目				
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	刘江华		
通信地址	重庆市涪陵新城区鹤凤大道 6 号				
联系电话	02372106070	邮编	408400		
建设地点	重庆市涪陵区白涛街道天星村 4 组				
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	涪陵页岩气田焦石坝区块焦页 46 号扩井组立体开发评价项目环境影响报告表				
环境影响评价单位	河南油田工程咨询股份有限公司				
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（2021）005 号	时间	2021.1.20
初步设计审批部门	/	文号	/	时间	/
投资总概算（万元）	12605	环保投资（万元）	462.8	占 总 投 资 比 例（%）	3.67
实际总投资（万元）	9800	环保投资（万元）	270.8		2.76
开工日期	2021 年 2 月 18 日		完工日期	2022 年 2 月 2 日	
项目建设过程简述（项目立项~试运行）	1.1 项目背景 涪陵页岩气田焦石坝区块一期产能建设规划部署面积 262.8km²，区内资源量 1944.7×10⁸m³，按照“整体部署、分步实施”原则，焦石坝一期产建区由北往南划分为四个区块（试验井组、北区、中区、南区）滚动实施。焦页 46 号扩井组属于中区产能建设区块，位于重庆市涪陵区白涛街道天星村 4 组。2014 年中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司开展《涪陵页岩气田焦石坝区块一期工程中区产能建设项目》，其中包括焦页 46#平台四口页岩气井焦页 46-1HF、46-2HF、46-3HF、46-4HF，2014 年 10				

	月，涪陵区生态环境局(原“涪陵区环境保护局”)以“渝(涪)环准〔2014〕98号”对该项目环评进行了批复，实际建设4口井焦页46-1HF、46-2HF、46-3HF、46-4HF，并于2017年12月完成竣工环保验收。为了进一步扩大产能，中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司实施“焦页46-5HF、46-6HF、46-7HF钻井工程”。涪陵区生态环境局于2018年10月以“渝(涪)环准〔2018〕88号”对该项目进行了批复，实际建设三口井焦页46-5HF、46-6HF、46-7HF，并于2020年8月完成竣工环保验收。 2020年10月，焦石坝区块整体已经全面进入产量递减阶段，为了弥补一期产量的递减，中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司开展了江东区块和一期上部气层、加密井的开发，焦页46号扩井组立体开发评价项目属焦石坝区块一期上部气层、加密井开发内容。焦页46号扩井组立体开发评价项目拟扩建现有焦页46号扩平台，改建进站道路，部署焦页46-Z1HF、46-S1HF井及配套地面生产设施。 1.2 本项目审批情况 中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司（以下简称建设单位）于2020年12月委托河南油田工程咨询股份有限公司编制完成了《涪陵页岩气田焦石坝区块焦页46号扩井组立体开发评价项目环境影响报告表》，2021年1月取得重庆市涪陵区生态环境局的批复(“渝(涪)环准〔2021〕005号”)。环评主要建设内容为扩建焦页46号平台，部署焦页46-Z1HF、46-S1HF井及配套地面生产设施，新增1台两相流量计、2台除砂器、1台计量分离撬以及600m配套连接管线。新建产能$0.3 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$。主要建设内容为钻前工程、钻井工程、压裂试气工程及地面工程，工程总投资12605万元，其中环保投资462.8万元。 本次竣工环境保护验收仅针对焦页46#平台的2口页岩气开采井（焦页46-Z1HF、46-S1HF）及配套地面生产设施开展竣工环境保护验收。本项目2021年2月开工，2022年2月完工并进入调试
--	---

	运行，工程实际总投资 9800 万元，其中环保投资 270.8 万元，占总投资的 2.76%。 1.3 本项目建设历程 为了弥补焦石坝区块一期产量的递减，2020 年中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司拟部署涪陵页岩气田焦石坝区块焦页 46 号立体开发调整评价井组项目，利用焦页 46 平台及其配套设施，实施 2 口井（焦页 46-Z1HF 井、焦页 46-S1HF 井）的钻井、压裂试气，在集气站新增配套的采气流程，建设内容与环评一致。 本项目建设开工前焦页 46 平台内共有 7 口页岩气开发井（焦页 46-1HF、46-2HF、46-3HF、46-4HF、46-5HF、46-6HF、46-7HF），7 口井均已完成竣工环保验收。 2020 年 10 月建设单位委托河南油田工程咨询股份有限公司编制完成了《涪陵页岩气田焦石坝区块焦页 46 号扩井组立体开发评价项目环境影响报告表》，涪陵区生态环境局于 2021 年 1 月以“渝(涪)环准〔2021〕005 号”进行了批复。 2021 年 2 月至 2021 年 7 月，由中原钻一页岩气项目部实施本项目 2 口页岩气井（焦页 46-Z1HF 井、焦页 46-S1HF 井）的钻前工程和钻井工程； 2021 年 7 月至 2021 年 12 月，由江汉石油工程公司井下测试西南项目部对本项目 2 口页岩气井进行压裂试气工程； 2021 年 2 月，由中石化江汉油建工程有限公司完成地面工程。 在施工期间，中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司监督中心开展了工程监理，中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司对该项目开展了环境监理。 1.4 竣工验收工作过程 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，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。 2022 年 4 月，建设单位中石化涪陵页岩气勘探开发有限公司作为建设项目竣工环境保护验收的责任主体，启动本项目竣工环境保护验收工作。委托中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司承担本项目竣工环境保护验收报告编制工作。 在验收期间，建设单位依据环境影响评价文件及其批复等资料，对项目建设地点、规模、项目组成、主要生产工艺、性质、工程运行状况、环境保护措施落实、排污许可申领、环境风险评估及应急预案备案情况等进行了自查。本项目建设地点、性质、规模、环境保护措施等未发生重大变动，工程运行正常。对于现场发现的环境保护问题，责成施工单位进行了整改。 竣工环境保护验收报告编制单位，在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。在此基础上，编制完成了《涪陵页岩气田焦石坝区块焦页 46 号扩井组立体开发评价项目竣工环境保护验收调查调查表》。 本次验收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莅临指导，对验收工作给予大力支持和帮助，在此谨表谢意！
--	---

表 2

调查范围、因子、目标、重点

调查范围	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： 声环境：井场周边及进场道路两侧 200m 范围； 环境空气：井场周边 500m 范围； 地表水环境：平台西北侧约 1450m 的麻溪河，由于本项目废水不外排，本次验收重点调查本平台的水污染防治措施落实情况； 生态环境：项目占地及周边 200m 范围； 环境风险：不设定环境风险调查范围； 地下水环境：项目区所在区域水文地质单元，水文地质单元面积为 20km²。
调查时段	根据环评及批复文件，本次验收调查阶段为施工期、运行期。
调查因子	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： 地下水：pH 值、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、钡、石油类； 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、阴离子表面活性剂、化学需氧量、氯化物、石油类、铜、锌、铁、锰、铅、镉、汞 大气环境：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃，非甲烷总烃； 固体废物：钻井岩屑、废油、包装料桶、剩余钻井泥浆、生活垃圾处置去向； 土壤：pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、石油烃（C10-C40） 噪声：厂界噪声；环境噪声

	生态环境：土地利用、植被、动物、水土流失； 环境风险：井喷、天然气泄漏。
调查重点	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： （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； （2）环境敏感目标基本情况及变更情况； （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； （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物处置情况； （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。
环境敏感目标	根据调查，焦页 46#平台位于重庆市涪陵区白涛街道天星村 4 组，平台所在地不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区域，不在涪陵区划定的生态保护红线范围之内。井口周边 100m 范围现有 4 户居民，200m 范围内无铁路、高速公路，500m 范围内无学校、医院和大型油库等人口密集性、高危性场所。 大气环境敏感目标为井场附近 500m 范围内的 3 处居民点；地下水敏感目标为井场附近的两口井泉（Q1#井泉、Q2#井泉）；地表水环境敏感目标为平台西北侧约 1450m 的麻溪河，由于本项目废水不外排，重点调查本平台水污染防治措施落实情况；声环境保护目标主要关注井场周边 200m 范围居民点；生态环境保护目标为项目占地外延 200m 范围内的土壤与植被。平台周边 500m 范围内环境敏感点分布见图 2-1。根据现场调查，现状环境敏感点数量与环评调查结果一致。

表 2-1 大气环境保护目标一览表

名称	UTM 坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对场址方位	相对井口距离/m	相对场界距离/m
	X	Y						
1#居民点	742531	3279946	居民	7户, 22人	二类	NE	45	8
2#居民点	742606	3279724	居民	1户, 2人	二类	SE	200	170
3#居民点	742668	3279869	居民	1户, 4人	二类	E	168	156
4#居民点	742701	3279786	居民	5户, 17人	二类	E	230	216
5#居民点	742806	3279657	居民	5户, 17人	二类	E	421	410
6#居民点	742894	3279839	居民	3户, 14人	二类	E	391	364
7#居民点	742744	3280025	居民	6户, 20人	二类	NE	283	227
8#居民点	742233	3280166	居民	1户, 2人	二类	NW	378	297

表 2-2 地下水环境保护目标一览表

名称	位置 (m)	环境敏感性
Q1	107.511317° E, 29.626561° N, 水位高程约 454m, 所处地层为嘉陵江组, 位于井场西北侧, 地下水流向的上游, 距离井口最近距离约 460m, 与井场高差+67m	出露地层嘉陵江组, 服务 3 户居民
Q2	107.511461° E, 29.618922° N, 水位高程约 463m, 所处地层为嘉陵江组, 位于井场东南侧, 地下水流向的上游, 距离井口最近距离约 480m, 与井场高差+76m	出露地层嘉陵江组, 服务 30 余户居民

表 2-3 地表水环境保护目标一览表

名称	位置 (m)	环境敏感性
麻溪河	平台西北侧约 1450m	III类水域, 农灌和景观用水

表 2-4 声环境保护目标一览表

名称	位置(m)				声环境保护对象
	方位	与井场场界距离	与井场高差	与放喷池距离	
1#居民点	NE	8	-2	35	7 户, 22 人
2#居民点	SE	170	+41	118	1 户, 2 人
3#居民点	E	156	+9	141	1 户, 4 人

表 2-5 生态环境保护目标一览表		
名称	位置（m）	环境敏感特性
土壤	项目占地外延 200m 范围内	属农林生态系统，分布有农田
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

/

图 2-1 平台周边 500m 范围内环境敏感点分布

表 3

验收执行标准

环
境
质
量
标
准

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，麻溪河为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	氨氮	硫化物	阴离子表面活性剂	石油类	挥发酚
Ⅲ类标准值	6~9	4	20	1.0	0.2	0.2	0.05	0.005

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	氯化物	硫酸盐	石油类	溶解性总固体	铁	锰	砷
Ⅲ类标准值	6.5~8.5	≤3.0	≤0.5	≤250	≤250	≤0.05	≤1000	≤0.3	≤0.1	≤0.01
污染物	氰化物	挥发酚	钡	六价铬	硝酸盐	亚硝酸盐	氟化物	铅	镉	汞
Ⅲ类标准值	≤0.05	≤0.002	≤0.7	≤0.05	≤20.0	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.005	≤0.001

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}、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: μg/m³

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值(二级)
1	SO ₂	年平均	60 ug/m ³
		24 小时平均	150 ug/m ³
		1 小时平均	500 ug/m ³
2	NO ₂	年平均	40 ug/m ³
		24 小时平均	80 ug/m ³
		1 小时平均	200 ug/m ³
3	CO	24 小时平均	4 mg/m ³
		1 小时平均	10 mg/m ³
4	O ₃	日最大 8 小时平均	160 ug/m ³
		1 小时平均	200 ug/m ³
5	PM ₁₀	年平均	70 ug/m ³
		24 小时平均	150 ug/m ³
6	PM _{2.5}	年平均	35 ug/m ³
		24 小时平均	75 ug/m ³

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第二类用地筛选值 单位: mg/kg

污染物	砷	镉	铬(六价)	铜
筛选值(第二类用地)	1.3	36	5.4	18000
污染物	铅	汞	镍	石油烃(C10-C40)
筛选值(第二类用地)	800	130	250	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	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
	砷	40	40	30	25
	镉	0.3	0.3	0.3	0.6
	铬	150	150	200	250
	铜	50	50	100	100
	铅	70	90	120	170
	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
	镍	60	70	100	190
污 染 物 排 放 标 准	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利用旱厕收集处理后农用，不外排；钻井废水、场地雨水、洗井废水用于配置压裂返排液，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）后全部回用于工区其他平台压裂工序，压裂回用水水质要求见表 3-6。运行期采出水通过车拉+管输的方式最终输送至白涛页岩气采出水处理站处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准排放至乌江。采出水排放标准见表 3-7。				
	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	≤3×10 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	≤150		
	5	硫酸盐杆菌 SRB，个/mL	≤25	絮凝沉淀、杀菌	
6	腐生菌 TGB，个/mL	≤25			
7	铁菌 FB，个/mL	≤25			
	表 3-7 采出水排放标准 单位：mg/L				
	序号	项目	限值		
	1	pH	6~9		
	2	COD	≤100		
	3	色度	≤50		
	4	SS	≤70		

序号	项目	限值
5	BOD ₅	≤20
6	石油类	≤5
7	挥发酚	≤0.5
8	氨氮	≤15
9	磷酸盐	≤0.5
10	氯化物*	≤350

3.2.2 噪声

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，即昼间 70dB (A)，夜间 55dB (A)；生产期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区标准，即昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A)。

3.2.3 废气

运行期本项目新增井未使用水套加热炉加热，非甲烷总烃无组织排放浓度执行重庆市《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016)其他区域标准值。详见表 3-8。

表 3-8 大气污染物综合排放标准值 单位：mg/m³

污染物	无组织排放监控点浓度限值监控点
非甲烷总烃	4.0

3.2.4 固体废物

施工期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井场，水基岩屑经岩屑不落地系统收集交由重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司处置后拉运至水泥厂资源化利用。废油回用配制油基钻井液。油基岩屑收集后运输至工区 2#油基岩屑回收利用站进行脱油，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、重庆太富环保科技集团有限公司进行处置；化工料桶由重庆涪陵区鑫垚环保科技有限公司回收回收；生活垃圾送交至环卫部门处置。

运行期集气站无人值守，无生活垃圾产生，废润滑油交由重庆东鑫吉环保科技有限公司处置。

总量控制指标	根据环评报告及批复文件，不设置总量控制指标。
---------------	-------------------------------

表 4

工程概况

项目名称	涪陵页岩气田焦石坝区块焦页 46 号扩井组立体开发评价项目			
项目地理位置	4.1 地理位置 涪陵页岩气田焦石坝区块焦页 46 号扩井组立体开发评价项目依托焦页 46#平台进行扩建，行政区划隶属于重庆市涪陵区白涛街道天星村 4 组，项目区主要的对外连接道路为 G319 国道、S303 省道、S105 省道和 X182 县道，同时在项目区周边还有沿江高速、南涪高速、南涪铁路、渝怀铁路、渝利铁路、乌江、长江航道等交通网络与涪陵以外区域连接。本项目所在区域对外交通条件较好。项目地理位置见图 4-1。 / 图 4-1 项目地理位置图			
4.2 主要工程内容及规模 环评批复建设内容：扩建焦页 46 号平台，部署焦页 46-Z1HF、46-S1HF 井及配套地面生产设施，新增 1 台两相流量计、2 台除砂器、1 台计量分离撬以及 600m 配套连接管线。新建产能 $0.3\times10^8\text{m}^3/\text{a}$。主要建设内容为钻前工程、钻井工程、压裂试气工程及地面工程。 建设单位实际建设内容：扩建焦页 46 号平台，部署焦页 46-Z1HF、46-S1HF 井及配套地面生产设施，新建产能 $0.3\times10^8\text{m}^3/\text{a}$。包括钻前工程、钻井工程、压裂试气工程及地面工程，与环评一致。				
4.3 实际工程量及工程建设变化情况 4.3.1 项目组成 本项目由主体工程中的钻前工程、钻井工程、储层改造工程、油气集输工程，以及与项目相关的辅助工程、公用工程和环保工程组成。环评工程内容与实际建设情况对比详见表 4-1。				
表 4-1 项目环评内容及实际建设情况对比表				
工程分类	工程名称	环评工程内容	实际建成情况	变化情况

主体工程	钻前工程	井场建设	扩建焦页 46 扩平台，井场平整，碎石铺垫，局部采用混凝土硬化	依托焦页 46 扩平台进行扩建，井场平整，碎石铺垫，局部采用混凝土硬化	与环评一致
		井口建设	依托现有井场，调整布局，建设 2 口井的方井井口	依托现有井场，调整布局，建设 2 口井的方井井口	与环评一致
		设备移位	拆除平台东侧大门及部分围墙，电气仪控配电室、高压配电室高架水箱拆除后在平台北侧还建。	拆除平台东侧大门及部分围墙，电气仪控配电室、高压配电室高架水箱拆除后在平台北侧还建。	与环评一致
	钻井工程	钻井设备	搭设井架及钻井成套设备搬运、安装、调试	搭设井架及钻井成套设备搬运、安装、调试	与环评一致，施期结束后保留井口装置，其余设备均已撤场
		钻井作业	2 口井钻井工程，设计平均井深 5440m。一开用 $\Phi 406.4\text{mm}$ 钻头，采用清水钻井；二开采用 $\Phi 311.2\text{mm}$ 钻头、清水钻穿茅口组地层或钻至造斜点后转换为水基钻井液钻井，三开使用 $\Phi 215.9\text{mm}$ 钻头、油基钻井液钻井	2 口井钻井工程，平均井深 5458.5m。一开用 $\Phi 406.4\text{mm}$ 钻头，采用清水钻井；二开采用 $\Phi 311.2\text{mm}$ 钻头、清水钻穿茅口组地层或钻至造斜点后转换为水基钻井液钻井，三开使用 $\Phi 215.9\text{mm}$ 钻头、油基钻井液钻井	
		固井工程	一开下入 $\Phi 339.7\text{mm}$ 套管，水泥返至地面；二开采用 244.5mm 套管封小河坝组地层，进入龙马溪组地层 50-100m 下技术套管；三开下入 $\Phi 139.7\text{mm}$ 生产套管，水泥不返至地面	一开下入 $\Phi 339.7\text{mm}$ 套管，水泥返至地面；二开采用 244.5mm 套管封小河坝组地层，进入龙马溪组地层 50-100m 下技术套管；三开下入 $\Phi 139.7\text{mm}$ 生产套管，水泥不返至地面	
		井控工程	井控装置：简易井口、防喷器、压井管汇、套管头等	井控装置：简易井口、防喷器、压井管汇、套管头等	
		完井工程	套管射孔完井	套管射孔完井	
		压裂试气工程	对完钻井进行正压射孔、分段水力压裂、测试放喷	对完钻的两口井进行正压射孔、分段水力压裂、测试放喷	

涪陵页岩气田焦石坝区块焦页 46 号扩井组立体开发评价项目竣工环境保护验收调查报告表

	地面工程	井口安装采气树，平台新增 1 台两相流量计、2 台除砂器、1 台计量分离撬以及 600m 配套连接管线	井口安装采气树，平台新增 1 台两相流量计、2 台除砂器、1 台计量分离撬以及 600m 配套连接管线	与环评一致
辅助工程	钻井测定装置	井队配备 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	井队配备 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	与环评一致，设备均已撤场
	钻井监控装置	井队配备 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	井队配备 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	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	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	
	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)探测仪，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)探测仪，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	站外道路	站外道路改造，全长 135m，宽 4m，路面结构：C30 混凝 22cm+级配碎石 10cm+土基压实	站外道路改造 135m，宽 4m，路面结构：C30 混凝 22cm+级配碎石 10cm+土基压实	与环评一致
	供电工程	网电供电，配备 320kW 柴油发电机 1 台作为备用电源	网电供电，配备 320kW 柴油发电机 1 台作为备用电源	与环评一致，生活区已拆除
	供水工程	生活用水由罐车拉运供水，压裂用水由项目供水工程供给和平台污水供给	生活用水由罐车拉运供水，压裂用水由项目供水工程供给和平台污水供给	
	生活设施	平台北侧，设置 1 处，占地约 800m ² ，水泥墩基座，活动板房现场吊装	平台北侧，设置 1 处，占地约 800m ² ，水泥墩基座，活动板房现场吊装	
环保工程	污水池	焦页 46 号扩平台已建 1949.18m ³ 污水池 1 座，设计渗透系数不大于 1.0×10^{-7} cm/s	依托焦页 46 号扩平台已建 1949.18m ³ 污水池 1 座	与环评一致，生活垃圾收集点、暂存设施已拆除。临时占地已进行生态恢复，清污水池、放喷池等受后续开发
	清水池	焦页 46 号扩平台已建 1949.18m ³ 清水池 1 座，设计渗透系数不大于 1.0×10^{-7} cm/s	依托焦页 46 号扩平台已建 1949.18m ³ 清水池 1 座	
	放喷池	焦页 46 号扩平台已建 300m ³ 放喷池 2 座，设计渗透系数不大于 1.0×10^{-7} cm/s	依托焦页 46 号扩平台已建 300m ³ 放喷池 2 座	
	环保厕所	井场和生活区各设置环保厕所 1 处	井场和生活区各设置环保厕所 1 处	
	生活	井场和生活区各设置 1 处集中收	井场和生活区各设置 1 处集中收	

	垃圾	集点，定期由当地环卫部门统一清运处置	集点，定期由当地环卫部门统一清运处置	计划影响暂未复垦，纳入后续验收。
	水基岩屑处理系统	钻井期间，井队在井场内布置1套水基岩屑不落地系统，固液分离后岩屑暂存于岩屑收集池中，加水泥、粉煤灰后经机械拌合固化，最终送水泥窑协同处置	钻井期间，井队在井场内布置1套水基岩屑不落地系统，固液分离后岩屑暂存于岩屑收集池中，加水泥、粉煤灰后经机械拌合固化，交由重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司处置	
	水基岩屑暂存区	水基岩屑暂存池容积约300m ³ ，用于暂存水基岩屑	水基岩屑暂存池容积约300m ³ ，用于暂存水基岩屑	
	油基岩屑处理	油基岩屑收集至钢罐后，直接运送至涪陵工区1#、2#油基岩屑回收利用站回收废油，处理后的灰渣送水泥窑协同处置	油基岩屑收集至钢罐后，直接运送至涪陵工区2#油基岩屑回收利用站回收废油，处理后的灰渣送水泥窑协同处置	
	柴油罐	井队设2个柴油罐，每个10m ³ ，临时存储钻井用柴油，最大储存量15t，日常储量10t	井队设2个柴油罐，每个10m ³ ，临时存储钻井用柴油，最大储存量15t，日常储量10t	与环评一致，施工结束后已随施工队伍搬迁
	钻井、固井材料储存区	设置1处材料堆存区，用于暂存钻井、固井用的化学药品，药品桶装或袋装，地面硬化，彩钢板顶棚	设置1处材料堆存区，用于暂存钻井、固井用的化学药品，药品桶装或袋装，地面硬化，彩钢板顶棚	
	盐酸储罐	试气压裂阶段设置5个储罐，每个储罐10m ³ ，由厂家运送31%浓度的浓盐酸至井场，在罐体内稀释成15%浓度的稀盐酸。盐酸罐区地面铺设防渗膜，并设置临时围堰，围堰容积不小于单个罐体最大储存量	试气压裂阶段设置5个储罐，每个储罐10m ³ ，由厂家运送31%浓度的浓盐酸至井场，在罐体内稀释成15%浓度的稀盐酸。盐酸罐区地面铺设防渗膜，并设置临时围堰，围堰容积不小于单个罐体最大储存量	
储运工程	配液罐	压裂期间，在井场配备40个配液罐，用于压裂液配制，容积大于1600m ³ ；罐区地面铺设防渗膜，并设置临时围堰，围堰容积不小于单个罐体最大储存量	压裂期间，在井场配备40个配液罐，用于压裂液配制，容积大于1600m ³ ；罐区地面铺设防渗膜，并设置临时围堰，围堰容积不小于单个罐体最大储存量	
	钻井液配制罐	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	
	钻井液循环罐	配备5个，60m ³ /个，含除砂器、除泥器、振动筛、离心机等装置	配备5个，60m ³ /个，含除砂器、除泥器、振动筛、离心机等装置	
	钻井液	配备6个，40m ³ /个	配备6个，40m ³ /个	

	储备罐			
--	-----	--	--	--

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，临时占地已进行生态恢复，清污水池、放喷池等受后续开发计划影响暂未复垦，纳入后续验收。

4.3.2 工程建设情况

4.3.2.1 钻前工程

依托现有焦页 46 井场进行扩建，井场平整，碎石铺垫，局部采用混凝土硬化，2 口井的井口基础，开挖砌筑方井，拆除平台东侧大门及部分围墙，电气仪控配电室、高压配电室高架水箱拆除后在平台北侧还建，与环评一致。

4.3.2.2 钻井工程

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 46-Z1HF、46-S1HF 井采用三段式井身结构，一开段采用清水钻井，二开直井段采用清水钻井，二开斜井段采用水基钻井液钻井，三开段采用油基钻井液钻井，与环评一致。

在钻井施工过程中，井身结构与环评一致，井身结构详见表 4-2。各页岩气井钻井深度及水平井长度与环评阶段对比见表 4-3。

表 4-2 页岩气井井身结构

开次	钻头尺寸及进尺	套管外径及进尺	备注
一开	Φ406.4mm	Φ339.7mm	清水钻井液
二开	Φ311.2mm	Φ244.5mm	直井段清水钻井液
			斜井段水基钻井液
三开	Φ215.9mm	Φ139.7mm	三段式采用油基钻井液

表 4-3 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 46-Z1HF	5410	2700	5426	2631
焦页 46-S1HF	5470	2600	5491	2738

4.3.2.3 储层改造工程

本项目各井均按照环评采用射孔枪射孔、水力压裂、桥塞隔断，分段压裂。压裂液体系详见表 4-4。压裂工艺及压裂液体系与环评一致。

表 4-4 压裂液体系特征表

压裂液体系	配方
JC-J10 减阻水剂	0.06-0.1%减阻剂 JC-J10+0.2-0.4%防膨剂+0.05-0.1%增效剂+0.02%消泡剂
活性胶液	0.3%低分子稠化剂+0.3%流变助剂+0.15%增效剂+0.05%粘度调节剂+0.02%消泡剂
前置酸	15%HCl+2.0%缓蚀剂+1.5%助排剂+2.0%粘土稳定剂+1.5%铁离子稳定剂

4.3.2.4 地面工程

在原气流程基础上新建井口安装采气树，平台新增 1 台两相流量计、2 台除砂器、1 台计量分离撬以及 600m 配套连接管线工程建设内容与环评一致。

表 4.5 本项目油气集输工程主要设备表

序号	型号规格	单位	数量	备注
(一)	管材			
1	Φ76×10 L360N 无缝钢管	m	600	新增
(二)	计量设备			
1	两相流量计	台	1	新增
2	除砂器	台	2	新增
3	计量分离撬	台	1	新增

4.3.3 工程变化情况

4.3.3.1 建设项目性质

本项目属于石油和天然气开采业，建设项目性质为改扩建，与环评一致。

4.3.3.2 规模

环评阶段建设 2 口页岩气井，实际建设 2 口页岩气井，与环评一致。

4.3.3.3 地点

平台位于涪陵区白涛街道天星村 4 组，选址未变。

4.3.3.4 生产工艺

实际钻井过程中焦页 46-Z1HF、46-S1HF 采用三段式钻井工艺，一开段采用清水钻井，二开直井段采用清水钻井，二开斜井段采用水基钻井液钻井，三开段采用油基钻井液钻井，井身结构未发生变化，运行期采气采用自喷采气方式，天然气出井后通过降压阀气液分离器、计量分离器等进入焦页 46#集气站现有集输系统，与环评一致。

4.3.3.5 防止污染和生态破坏的措施

(1) 大气环境保护措施

施工期采取防尘洒水措施减少钻前施工扬尘；钻井工程采用网电供电，压裂机组产生的燃油废气使用设备自带的排气设备排放；测试放喷时点燃放喷天然气，测试放喷管口高为 1m，采用对空短火焰灼烧器，利用放喷池减低辐射影响。

运行期本项目新增井不使用水套加热炉，无有组织废气排放，无组织放空废气依托已建放空立管进行排放。

(2) 水环境保护措施

施工期钻前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液由钻井队回收用于后续钻井使用，不外排；井场内雨水、洗井废水等经沉淀处理后用于配制压裂液；试气期间的压裂返排液经处理后拉运至焦页 66、107#钻井平台回用于压裂工序；井队生活污水利用旱厕收集处理后农用，不外排；

运行期依托现有 20m³ 采出水收集罐，运行期采出水通过车拉+管输的方式最终输送至白涛页岩气采出水处理站处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准排放至乌江。

(3) 声环境保护措施

施工期采用网电供电，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，储层改造在白天施工。

运行期对设备噪声采取基础减震措施。

(4) 固体废物处置措施

施工期清水岩屑用于铺垫井场；水基岩屑固化后交由重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司处置；钻井产生的油基岩屑经不落地系统收集后运送至涪陵工区 2#油基岩屑回收利用率回收废油，处理后的灰渣交由重庆海创环保科技有限责任公司、重庆太富环保科技集团有限公司等有危险废物处置资质的单位进行处置；油基泥浆在收集箱内暂存，井间回用后剩余油基泥浆回用于转运至中原钻三页岩气项目 143 号平台、3 号平台；生活垃圾收集后送交至环卫部门处置；化工料桶交由重庆涪陵区鑫垚环保科技有限公司等回收；废油由井队回收利用配置油基钻井液。

运行期集气站无人值守，无生活垃圾产生，废润滑油交由重庆东鑫吉环保科技

有限公司处置。

(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；并且对临时占地进行了植被恢复，清污水池、放喷池等受后续开发计划影响暂未复垦，纳入后续验收。

4.3.3.6 工程变动情况汇总

根据现场踏勘，本项目主要变动情况详见表 4-6。

表 4-6 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
井深、水平段长度	2 口井钻井工程，设计平均井深 5440m。其中焦页 46-Z1HF 钻井深度为 5410m，水平段长度为 2700m，焦页 46-S1HF 钻井深度为 5470m，水平段长度为 2600m	2 口井钻井工程，设计平均井深 5458.5m。其中焦页 46-Z1HF 钻井深度为 5426m，水平段长度为 2631m，焦页 46-S1HF 钻井深度为 5491m，水平段长度为 2738m	井数与规模未变，受实际地质情况影响，钻井深度和水平段长度略有变化，但目的层位未变化，平均井深相对环评增加 0.9%，水平段长度增加 5.2%。
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
清水、水基、油基岩屑产生量	清水岩屑环评产生量 698m ³ ，铺垫井场或修建井间道路，水基钻屑环评产生量 398m ³ ，用于制砖等资源化利用；油基岩屑环评产生量约 650m ³ ，由涪陵页岩气田 1#、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有危险废物处置资质的单位进行处置	清水岩屑环评产生量 404m ³ ，铺垫井场，水基钻屑实际产生量 775m ³ ，现场固化后交重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司处置；油基岩屑实际产生量约 787m ³ ，经不落地系统收集后运送至涪陵工区 2#油基岩屑回收利用站回收废油，处理后的灰渣交由重庆海创环保科技有限公司、重庆太富环保科技集团有限公司等有危险废物处置资质的单位进行处置	井深与水平段长度增加，清水岩屑产生量增加，水基钻屑产生量增加，但全部综合利用；油基钻屑实际产生量增加，但均已交由有危险废物处置资质的单位进行处置；

本项目工程地点、建设性质、规模等均未发生变动，清水钻屑、水基钻屑、油

基钻屑产生量与环评相比有所增加但均已完全处置，处置方式经不落地系统收集后运送至涪陵工区 2#油基岩屑回收利用站回收废油，处理后的灰渣交由重庆海创环保科技有限责任公司、重庆太富环保科技集团有限公司等有危险废物处置资质的单位进行处置。与环评中工程内容无大的调整 and 变化。临时占地已进行生态恢复，清污水池、放喷池等受后续开发计划影响暂未复垦，纳入后续验收，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；未新增新的环境敏感区；未新增污染物种类；污染物排放量较环评相比有所增加；危险废物均已交由有危险废物处置资质的单位进行处置；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

本项目一开（导管）段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。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

三开采用油基钻井液体系钻进。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 储层改造

储层改造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、储层改造队提供的相关竣工资料，本项目钻井、储层改造阶段工艺与环评阶段一致。

4.4.3 油气集输工程

（1）采气流程

采气期间未使用水套加热炉，采用自喷采气方式，天然气经出井后通过降压阀、气液分离器、计量分离器等进入焦页 46#集气站现有集输系统，气水分离后依托现有管线进行外输，与环评一致。

（2）页岩气气质

根据建设单位提供资料，焦石坝区块龙马溪组天然气中以甲烷为主，摩尔百分含量为 97.22~98.90%（平均 98.27%）；乙烷为 0.55~0.84%，丙烷及以上重烃组分含量为 0.02~0.266%，CO₂ 含量为 0~0.22%。天然气类型属过成熟天然气，为干气。

/

图 4-2 工程平面布置图

4.5 工程占地及平面布置

4.5.1 工程占地

本工程占地为平台内井场、废水池、放喷池等占地，原环评永久占地面积

1.65hm²，新增占地面积 0.288hm²，其中新增永久占地实际占地为 0.208hm²（灌木林地 0.154hm²，农村道路 0.054hm²），新增临时占地面积 0.08hm²（均为旱地），施工结束后已对临时占地进行植被恢复，临时占地已进行生态恢复，依托的清污水池、放喷池等受后续开发计划影响暂未复垦，纳入后续验收。

4.5.2 平面布置

焦页 46#扩平台原有为矩形布置，目前呈不规则多边形形状，在原有平台的东部和北部进行了扩建，目前场地内布置情况为井场中部布置有 9 口页岩气井，其中 7 口井（焦页 46-1HF、焦页 46-2HF、焦页 46-3HF、焦页 46-4HF、焦页 46-5HF、焦页 46-6HF、焦页 46-7HF）已验收，新建 2 口井（焦页 46-Z1HF、焦页 46-S1HF 位于井场东侧）。井场北侧为集气站，站内布置有增压机、气液分离器、计量分离器等设施，本次新增设施位于集气站南侧，井场东侧为已验收的放喷池、放空区，井场北侧为已验收的清污水池。本次建设的焦页 46-Z1HF、焦页 46-S1HF 及相关新增采气流程为本次验收范围。

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。项目平面布置详见图 4-2。

4.6 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，实际总投资 9800 万元，环保投资 270.8 万元，占总投资的 2.76%。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

内容类型	污染物名称		工程内容	实际环保投资（万元）
大气污染物	施工期	施工扬尘	设置专用洒水车定期洒水防尘，设置围栏，相关环境管理	8
		施工机具尾气	尽量使用优质燃料，并对施工机具进行定期的保养和维护	纳入工程投资
		燃油废气	使用优质柴油为燃料，使用符合环保要求的机械，使用设备自带的排气设备排放	
内容类型	污染物名称		工程内容	实际环保投资（万元）
大气	施	测试放喷	点燃放喷天然气，测试放喷管口高为 1m，采用	/

污染物	工期	废气	对空短火焰灼烧器，依托现有放喷池减低辐射影响	
	运行期	站场放空废气	依托集气站已建放空立管进行放空	/
水污染物	施工期	钻前工程施工废水	平台设置 2m ³ 的沉淀池	1
		井场废水储存设施	依托平台原有放喷池、污水池	/
		钻井废水、洗井废水及压裂返排液	钻井废水、洗井废水及压裂返排液经处理后回用于本项目或涪陵工区其他钻井平台压裂工序	9
		场地雨水	平台内修建污水排水沟，场地雨水排放至污水池	纳入工程投资
		分区防渗	针对重点防渗区域与一般防渗区域分别采取防渗措施	纳入工程投资
		生活污水	旱厕收集处理后农用，不外排	1
	运行期	采出水	集气站设置 20m ³ 的污水收集罐收集采出水，用于涪陵工区平台压裂回用。	纳入工程投资及运行成本
固体废物	施工期	清水岩屑	用于井场铺垫	12.1
		水基岩屑	固化后交由涪陵区鑫垚环保科技有限公司处置	23.1
		油基岩屑	油基岩屑经不落地系统收集后运送至涪陵工区 2#油基岩屑回收利用率回收废油，处理后的灰渣交由重庆海创环保科技有限责任公司、重庆太富环保科技集团有限公司等有危险废物处置资质的单位进行处置	204.6
		油基泥浆	油基泥浆在收集箱内暂存，井间回用后剩余油基泥浆回用于转运至中原钻三页岩气项目 143 号平台、3 号平台	/
		废油	井队回收配置油基钻井液	/
		化工料桶	交由重庆涪陵区鑫垚环保科技有限公司回收	/
		生活垃圾处置	定点收集后，交由环卫部门处置	2
噪声	减震隔声降噪		采取网电钻机，降低噪声影响范围；柴油机等高噪声设备排气筒上自带排气消声器降噪；设备安装基础敷设减振垫层和阻尼涂料，减振降噪	纳入工程投资
内容类型	污染物名称		工程内容	实际环保投资（万元）

生态保护	补偿、减少影响范围、生态恢复	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。	补偿纳入工程投资
环境风险防范与应急措施	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			270.8

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，实际钻井产生的清水钻屑、水基钻屑、油基钻屑增加，但均已完全处置，且处置单价较环评相比下降，导致环保投资减少，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

4.7.1.1 施工期

施工期大气环境影响主要有施工扬尘，钻井和储层改造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。

4.7.1.2 运行期

运行期本项目新增井不使用水套炉，废气为站场放空废气，依托集气站已建放空立管进行放空。

4.7.2 废水

4.7.2.1 施工期

(1) 钻井工艺废水

一开段采用清水钻井，二开直井段采用清水钻井，二开斜井段采用水基钻井液钻井，三开段采用油基钻井液钻井。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 80m^3 ，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 66、焦页 107#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

生活污水利用旱厕收集处理后农用，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。

4.7.2.2 运行期

采气分离水，依托设置 20m^3 采出水收集罐，通过车拉+管输的方式最终输送至白涛页岩气采出水处理站处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准排放至乌江。

4.7.3 噪声

4.7.3.1 施工期

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，储层改造仅在白天施工。

经调查，本项目施工过程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。

4.7.3.2 运行期

设备安装基础敷设减振垫层和阻尼涂料，减振降噪。

4.7.4 固体废物

4.7.4.1 施工期

一开段和二开直井清水钻井岩屑约生 404m³，全部用于铺垫井场。

二开斜井水基岩屑产生量约 775m³，现场固化后，交由现场固化后交重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司处置，处置协议见附件 5。

完钻后剩余油基钻井液 240m³，由井队回收，随井队用于工区焦页 143 平台、焦页 3 平台等使用。

完钻后油基岩屑产生量约 787m³，交由经不落地系统收集后运送至涪陵工区 2#油基岩屑回收利用站回收废油，处理后的灰渣交由重庆海创环保科技有限责任公司、重庆太富环保科技集团有限公司等有危险废物处置资质的单位进行处置，总量确认单见附件 6，油基岩屑灰渣处置协议及部分电子转运联单见附件 7。

废油用于配置油基钻井液。

化工料桶主要为化学品包装桶、包装袋、塑料护套等包装物，均交由重庆涪陵区鑫垚环保科技有限公司等回收，协议见附件 9。

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。

4.7.4.2 运行期

本项目运行期无人值守，无生活垃圾产生，废润滑油交由重庆东鑫吉环保科技有限公司处置。

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，地面进行了碎石铺垫或硬化，施工过程中表土集中堆存，采用撒草、多目网覆盖。现场未发现明显的水土流失现象，临时占地进行了植被恢复，清污水池、放喷池等受后续开发计划影响暂未复垦，纳入后续验收；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。

表 5

环境影响评价回顾

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）

河南油田工程咨询股份有限公司于 2020 年 12 月编制完成《涪陵页岩气田焦石坝区块焦页 46 号扩井组立体开发评价项目环境影响报告表》，2021 年 1 月取得重庆市涪陵区生态环境局的批复（“渝(涪)环准〔2021〕005 号”）。本次竣工环境保护验收调查主要针对涪陵页岩气田焦石坝区块焦页 46 号扩井组立体开发评价项目，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 项目概况

焦页 46 号扩井组建设项目位于重庆市涪陵区白涛镇天星村，利用已建焦页 46 号扩平台井场、污水池、放喷池以及焦页 46 号扩集气站等设施，扩建现有焦页 46 号平台，改建进站道路，部署焦页 46-Z1HF、46-S1HF 井。

本项目总投资 12605 万元，环保投资 462.8 万元，占总投资的 3.67%。

5.1.2 产业政策及规划符合性分析

本项目建设符合《产业结构调整指导目录(2019 年本)》、《重庆市产业投资准入工作手册》(渝发改投〔2018〕541 号)、《页岩气产业政策》等相关产业政策要求；符合《重庆市实施生态优先绿色发展行动计划(2018-2020 年)》、《重庆市污染防治攻坚战实施方案(2018—2020 年)》、《能源发展战略行动计划(2014-2020 年)》、《重庆市页岩气产业发展规划(2015-2020 年)》、《重庆市矿产资源总体规划(2016-2020 年)》、《天然气发展十三五规划》等相关规划和文件要求。

5.1.3 区域环境质量现状

(1)环境空气

根据《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》(渝府发〔2016〕19 号)，本项目所在区域属于环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

据《2019 年重庆市环境状况公报》中的数据和结论，2019 年重庆市涪陵区环境空气中可吸入颗粒物(PM₁₀)、二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)、臭氧(O₃)和一氧化碳(CO)浓度均达到国家环境空气质量二级标准，细颗粒物(PM_{2.5})浓度超过国家环境空气质量二级标准，本项目所在区域为不达标区，不达标因子为 PM_{2.5}。

根据环境空气补充监测结果，项目周边总烃监测结果满足以色列标准，非甲烷总烃监测结果满足《大气污染物综合排放标准详解》中标准限值。

(2)地下水

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中地下水质量分类依据，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。

根据地下水环境质量监测数据，各监测因子均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类水质标准。

(3)声环境

本项目属于2类声环境功能区，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)。

根据监测结果，监测点昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类区标准要求，现状声环境质量较好。

(4)土壤环境

平台周边土壤执行《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；建设平台内土壤执行《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，平台外土壤监测点监测值均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)风险筛选值；平台内各土壤监测点监测因子均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第二类用地筛选值，土壤环境质量较好。

(5)生态环境

根据《重庆市生态功能区划(修编)》(2008年7月)，本项目所在地属“IV1-1长寿—涪陵水体保护—营养物质保持生态功能区”，区域主导生态功能为生物多样性保护，辅助功能为农业营养物质保持、水体保护、水源涵养和地质灾害防治。重点任务是加大陡坡耕地的退耕还林、还草和天然林保护力度，调整完善森林植被的结构，强化植被的水土保持和水源涵养功能。加强水体保护。在坚持生态优先和保护第一的前提下，合理开发利用保护区内的自然资源，不断提高保护区的自养能

力。

5.1.4 环境影响及控制措施

5.1.4.1 地表水环境影响及控制措施

本项目产生的污废水包括钻前工程与地面工程产生的施工废水、钻井期间的钻井废水、洗井废水、压裂返排液、施工期生活污水以及运营期采出水。

钻前及地面工程施工废水经沉淀处理后用于防尘洒水；钻井过程中钻井废水（剩余钻井液）经沉淀处理后回用于配置压裂液，不外排；井场内雨水、洗井废水等经沉淀处理后用于配制压裂液；试气期间的压裂返排液经处理后回用于本平台或涪陵工区其他钻井平台压裂工序；施工期生活污水经环保厕所收集处置后定期清掏农用，不外排。采出水回用或经涪陵页岩气田采出水处理站处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排放至乌江。

项目产生的污废水经妥善处理后，对地表水环境影响较小。

5.1.4.2 地下水环境影响及控制措施

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地层压力，钻井过程中地层地下水压力及水位均维持原状。从开钻至二开直井段底部，钻井液均为清水。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。

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。

5.1.4.3 大气环境影响及控制措施

施工期大气污染物主要为施工扬尘、施工机具尾气、燃油废气及测试放喷废气。施工扬尘对施工区域周边一定范围内的环境空气质量造成影响，通过采取防尘洒水措施后，影响可得到有效控制，并且随着施工期的结束而结束，对周边环境影响小；施工机具设备采用轻质柴油为燃料，定期进行维护保养，可减轻对周边环境的影响；柴油发电机、柴油动力机、压裂机组使用清洁柴油燃料，产生的燃油废气使用设备自带的排气设备排放，排放时间较短，并且随着施工期的结束而结束，对周边环境影响小；测试放喷时点燃放喷天然气，测试放喷管口高为 1m，采用对空短火焰灼烧器，利用放喷池减低辐射影响，采取上述措施后，施工期大气污染

物得到有效控制，对周边环境的影响小。

运营期不新增大气污染物排放。

通过采取有效的大气污染防治措施，环境空气影响可得到有效控制。

5.1.4.4 声环境影响分析

本项目施工期噪声主要来自钻井、压裂设备等的运行噪声，对距离井口 100m 范围内的居民点在施工期采取功能置换措施，并通过合理安排施工时间，采取减震、消声、隔声等措施，可减少对外周边居民点的噪声影响，施工期结束后，相应噪声影响随即消失；本项目运营期噪声新增设备源强较低，不会对周边居民点产生新的不利影响。

在采取相应措施后，本项目声环境影响可以接受。

5.1.4.5 固体废物影响分析

本项目产生的固体废物主要有清水岩屑、水基岩屑、油基岩屑、油基泥浆、废油、化工料桶、生活垃圾等。清水岩屑回用于井场铺垫或修建井间道路，水基岩屑脱水固化后送水泥窑协同处置；油基岩屑运输至涪陵工区 1#、2#油基岩屑回收利用站脱油处置，脱油后形成的含油量小于 3000mg/kg 灰渣交由有资质的水泥窑协同处置；油基泥浆回用于涪陵工区内其他钻井工程；钻井过程中产生的废油由钻井队伍回收利用；化工料桶由厂家回收；生活垃圾定点收集后交环卫部门处置。

本项目固体废物经妥善处理对环境的影响小。

5.1.4.6 土壤环境影响及控制措施

本项目钻井工程中，化工药品堆存区设置遮雨棚及围堰，地面铺设有防渗膜；柴油罐、盐酸罐均设置围堰及防渗膜；泥浆、岩屑采用不落地装置进行处理，保证废水、泥浆、岩屑不落；井场内池体均采取防渗处理，在严格执行各项环保措施的前提下，可有效防止土壤污染。

5.1.4.7 生态环境影响及控制措施

本项目利用已建平台建设，新增临时占地面积较小，主要占用旱地和灌木林地，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，本项目工

区景观的加入对项目区现有景观格局影响轻微，通过设置完善的排水沟，并对井场占地进行硬化，可有效减缓水土流失，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，本项目对生态环境影响较小。

5.1.4.8 环境风险防范措施及环境影响

根据涪陵、涪陵、涪陵等地已完井情况的统计分析，本项目风险事故发生机率较低。本项目钻井及储层改造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；压裂返排液、岩屑等转运过程中加强环境管理。采取上述环境风险防范措施后，本项目环境风险影响可降至可接受水平。

5.1.5 环境管理与环境监测

建设单位已制定了严格的 HSE 程序文件和作业文件，应进一步加强 HSE 宣传，严格执行各项管理措施，实施各环节 HSE 审计。在施工过程中加强环境管理。本项目在施工结束后应按《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等规定的标准和程序，开展竣工环境保护验收，验收合格后，方可投入正式生产。

5.1.6 综合结论

焦页 46 号扩井组建设项目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，可将本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。从环境保护角度分析，本项目建设可行。

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：

你单位报送的涪陵页岩气田焦石坝区块焦页 46 号扩井组立体开发评价项目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：重庆市涪陵区白涛街道天星村。

二、项目 建设内容及规模：扩建焦页 46 号平台，部署焦页 46-Z1HF、46-S1HF 井及配套地面生产设施，新增 1 台两相流量计、2 台除砂器、1 台计量分离撬以及 600m 配套连接管线。新建产能 $0.3 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。主要建设内容为钻前工程、钻井工程、压裂试气工程及地面工程，工程总投资 12605 万元，其中环保投资 462.8 万元。

三、根据河南油田工程咨询股份有限公司编制的《涪陵页岩气田焦石坝区块焦页 46 号扩井组立体开发评价项目环境影响报告表》及专家意见，该项目在建设过程中应重点落实如下环保要求：

（一）项目建设过程中，应全面落实环评文件提出的各项环保措施，从源头上减少水资源使用量及污染物产生量，提高清洁化生产水平，最大程度减少建设项目实施对环境的影响。

（二）落实并优化地表水环境保护措施。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。钻前施工废水经沉淀处理后用于防尘洒水；钻井废水、井场内雨水、洗井废水经沉淀处理后用于配制压裂液，不外排；压裂返排液经处理后，优先回用本平台压裂工序，最后一口井压裂返排液拉运至洛陵工区其他钻井平台回用于压裂工序；采出水、退役期清洗废水依托涪陵页岩气田产出水收集与处理系统处理达标后排放；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。按环评要求对钻井基础区域、钻井液循环系统、放喷池、废水池、柴油罐区、危险废物暂存区等区域做好防渗。钻井过程从开钻至一开直井段底部的飞仙关组，钻井液均使用纯清水。加强对工程周边井泉的巡视和监测，并根据监测结果及时采取相应的环保措施和应急预案。

（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。油基钻屑暂存、转运及处理处置过程中应做好 异味控制。

（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；采用网电供电，在压裂施工及测试放喷阶段，对受影响的居民点采取临时功能置换措施，确保噪声不扰民；运营期间压缩机采取基础减振、安装隔声罩等措施减小压缩机对周围声环境的影响。

（六）落实固废处置利用措施。纯清水岩屑用于铺垫井场等；水基岩屑外送水泥厂采用水泥窑协同处置工艺处置，并建立管理台账；油基岩屑通过专门的钢罐不落地收集后，运输至工区 1#、2#油基岩屑回收利用率站进行脱油，脱油后的灰渣交有危险废物处理资质的单位处置，并规范储存和转移。废油交有资质的单位处置，化工料桶由厂家回收，厂家不回收时，根据固体废物类别进行合法合规处置，属于危险废物的应交由有危险废物处置资质的单位进行处置。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。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；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。

（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。

四、项目建设须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护”三同时制度。

五、项目竣工后，应主动向社会公开建设项目竣工情况及污染防治设施调试情况等环境信息，并按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，在调试期限内，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，方能正式投入生产。

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评文件。

七、污染物排放必须执行以下标准：

废气：施工期柴油机组废气排放限值执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》(GB20891-2014)析示准。

噪声：施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

八、总量控制指标：项目施工期生活污水不外排，洗井废水、压裂返排液等生产废水经处理后回用，不外排；运营期井下作业废水和采出水依托浩陵页岩气田采出水收集与处理系统处理，废水总量纳入采气废水处理设施核算，因此本项目无需设置废水总量指标。项目运营期间无新增废气排放。

表 6

环境保护措施执行情况

项目 \ 阶段		环境影响报告表及审批文件中要求的环保措施		环境保护措施的落实情况	措施的执行效果及未采取措施的原因
施工期	生态环境	严禁砍伐野外植被；严格划定施工作业范围，限制施工范围。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；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。对工程临时占地进行补偿。		施工活动控制在原占地范围内，已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，井场及周边未出现废水、油屑、废渣和被污染的土壤；施工结束后，已对临时占地形成的地表扰动区域进行植被恢复。	满足环评要求
	污染影响	大气污染防治	设置专用洒水车定期洒水防尘，设置围栏，相关环境管理减少施工扬尘	定期洒水防尘并设置围栏减少施工扬尘	满足环评要求
			尽量使用优质燃料，并对施工机具进行定期的保养和维护，减少施工机具尾气	选用优质燃料，对施工机具定期保养和维护降低来降低施工机具尾气	满足环评要求
			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，依托现有放喷池减低辐射影响	放喷阶段点燃放喷，测试放喷管高为 1m，采用对空短火焰灼烧器，依托现有放喷池减低辐射影响	满足环评要求
		水污染防治	钻前工程施工废水平台设置 2m ³ 的沉淀池收集钻前施工废水	施工废水平台设置 2m ³ 的沉淀池收集钻前施工废水	满足环评要求
			依托平台原有放喷池、污水池储存井场废水	利用已建井场外侧修建雨水沟实行清污分流	满足环评要求
			钻井废水、洗井废水及压裂返排液经处理后回用于本项目或涪陵工区其他钻井平台压裂工序	钻井废水、洗井废水经污水池收集后用于配置压裂液，压裂返排液转本项目回用，不能利用的部分运至焦页 66、焦页 107 平台压裂使用	满足环评要求
			平台内修建污水排水沟，场地雨水排放至污水池	平台内修建污水排水沟，场地雨水排放至污水池	满足环评要求

涪陵页岩气田焦石坝区块焦页 46 号扩井组立体开发评价项目竣工环境保护验收调查报告表

项目 \ 阶段		环境影响报告表及审批文件中要求的环保措施		环境保护措施的落实情况	措施的执行效果及未采气措施的原因
施 工 期	污染影响	水污 染物 防治	针对重点防渗区域与一般防渗区域分别采取防渗措施	采取分区防渗措施	满足环评要求
			生活污水环保厕所收集处理后农用，不外排	生活污水旱厕收集处理后定期清掏农用，不外排	满足环评要求
		固体 废物 污染 防治	清水岩屑回用于井场铺垫或修建井间道路	清水岩屑用于铺垫井场	满足环评要求
			水基岩屑脱水固化后送水泥窑协同处置	水基岩屑脱水固化后交由重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司处置	满足环评要求
			油基岩屑采用钢罐不落地收集后，运输至涪陵工区 1#、2#油基岩屑回收利用站脱油处置，最终送水泥窑协同处置	油基岩屑经不落地系统收集后运送至涪陵工区 2#油基岩屑回收利用站回收废油，处理后的灰渣交由重庆海创环保科技有限公司、重庆太富环保科技集团有限公司等有危险废物处置资质的单位进行处置	满足环评要求
			废油产由施工队伍回收利用	废油产由施工队伍回收配置油基钻井液	满足环评要求
			油基泥浆在收集箱内暂存，回用于工区其他钻井工程	油基泥浆在收集箱内暂存，井间回用后剩余油基泥浆转运至中原钻三页岩气项目 143 号平台、3 号平台回用	满足环评要求

涪陵页岩气田焦石坝区块焦页 46 号扩井组立体开发评价项目竣工环境保护验收调查报告表

项目 \ 阶段		环境影响报告表及审批文件中要求的环保措施		环境保护措施的落实情况	措施的执行效果及未采气措施的原因
		固体废物污染防治	化工料桶由厂家回收	化工料桶交由重庆涪陵区鑫垚环保科技有限公司等回收	满足环评要求
			生活垃圾定点收集后，交由环卫部门处置	生活垃圾定点收集后，交由环卫部门处置	满足环评要求
		噪声污染防治	采取减震、消声、隔声等措施，合理安排作业时间，夜间避免施工	采用网电钻机；柴油机设置消声器；设备基础安装减振等措施	满足环评要求
		环境风险污染防治措施	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	按照相关技术规范施工，制定了环境风险应急预案并演练和开展培训，柴油罐、盐酸罐设置围堰等	满足环评要求
	社会环境				

涪陵页岩气田焦石坝区块焦页 46 号扩井组立体开发评价项目竣工环境保护验收调查报告表

项目 \ 阶段		环境影响报告表及审批文件中要求的环保措施		环境保护措施的落实情况	措施的执行效果及未采气措施的原因
运行期	生态环境				
	污染影响	大气污染防治	依托集气站已建放空立管进行放空	依托场地外已设置的放空管排放	满足环评要求
		水污染防治	排入平台污水池中，回用或转移至涪陵气田采出水处理站处理	依托设置 20m³ 采出水收集罐，采出水通过车拉+管输的方式最终输送至白涛页岩气采出水处理站处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准排放至乌江。	
		噪声污染防治	对设备运行噪声采取基础减震措施	对设备噪声采取基础减震措施	满足环评要求
	社会环境				
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。					



清污水池



清污水池



井场路面



污水罐



放喷池



放空区

图 6-1 主要环境保护措施图（拍摄时间 2021 年 2 月~2022 年 2 月）

表 7 环境影响调查

施工期	生态影响	7.1 生态影响 7.1.1 工程占地影响调查 本项目原有占地面积 1.65hm²，新增永久占地 0.208hm²，占地面积与环评相同，本项目施工活动严格控制在占地范围内，且施工结束后已对临时占地均进行植被恢复，依托的水池、放喷池等受后续开发计划影响暂未复垦，纳入后续验收，因此，未拆除上述设施进行植被恢复。 7.1.2 动植物影响调查 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。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。 7.1.3 水土流失影响调查 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。 7.1.4 土壤环境影响调查 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 2#油基岩屑回收利用站，钻井产生的油基岩屑不落地。 通过井场占地及周边土壤进行监测，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，监测结果见表 8。 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。本项目涉及的临时占地均已进行植草恢复，钻井平台受后续开发工程影响，依托的清污水池、放喷池等占地的复垦纳入后续工程进行验收。
--	--	--

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、施工人员生活污水和生产期采出水。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，剩余回用焦页 66、焦页 107#平台压裂。生活污水经旱厕收集后农用，生产期采出水运送至涪陵工区平台压裂回用。

根据施工单位提供资料，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

污染源名称	产生量 m ³	污染因子	处理量 m ³	处理方式
钻井废水	189	SS、COD、Cl ⁻ 、石油类	189	废水池暂存，回用本平台压裂工序
压裂返排液及试气废水	344	SS、COD、Cl ⁻	344	井间回用，剩余压裂反排液及试气废水回用于焦页 66、焦页 107#平台压裂工序
生活污水	404	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮	404	利用旱厕收集处理后农用

注：钻井废水包含钻井施工过程中的雨水、洗井废水等。

污
染
影
响

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 22.1m×8.5m，12m×10m，46.5m×3.78m；循环罐、储备罐基础采用 300mm 厚 C30 砼，面积 7.9m×14.38m+42.6×3.1m，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。项目依托井场已修建截水沟，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。

井场依托已修建废水池、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。

7.2.4 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；压裂返排液回用于焦页 66、焦页 107 平台压裂工序，不外排；井队生活污水利用旱厕收集处理后农用。

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。

运行期采出水通过车拉+管输的方式最终输送至白涛页岩气采出水处理站处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准排放至乌江，未对周围居民取水点造成影响。

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与运行期。

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。

运行期废气为站场放空废气，依托集气站已建放空立管进行放空。

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，本项目施工、试运行期间，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，钻井及储层改造施工过程中噪声主要有钻井噪声、完井测试噪声。项目主要使用网电，未使用柴油发电机、动力机，钻井噪声主要来源于钻井设备、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 7-2。

表 7-2 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	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,项目新增增压机 1 台,已对厂界噪声和最近居民的环境噪声进行监测,满足相关质量标准,详见表 8,且项目属于农村地区,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,本项目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 7-3。

表 7-3 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	404	一般固废	清水岩屑用于铺垫井场
	水基	775	一般固废	现场固化后交重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司处置
油基岩屑 (m ³)		787	危险废物	油基岩屑经不落地系统收集后运送至涪陵工区 2#油基岩屑回收站回收废油，处理后的灰渣交由重庆海创环保科技有限责任公司、重庆太富环保科技集团有限公司等有危险废物处置资质的单位进行处置
废油 (t)		1.2	危险废物	井队回收配制油基钻井液
化工料桶 (个)		560	一般固废	重庆涪陵区鑫垚环保科技有限公司回收
生活垃圾 (t)		1.7	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铺垫井场；水基岩屑现场固化后交重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司处置；油基岩屑经不落地系统收集后运送至涪陵工区 2#油基岩屑回收站回收废油，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。

根据《2 号油基岩屑回收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，建设项目生产期废气、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，2#油基岩屑回收利用站环境影响后评价批复见附件 11。 脱油的灰渣交由重庆海创环保科技有限责任公司（危险废物经营许可证编号:CQ5002330049）、重庆太富环保科技集团有限公司（危险废物经营许可证编号：CQ5001170055）处置，危险废物处置单位经营许可证见附件 8；施工过程中产生的废油回用配制油基钻井液；化工料桶由重庆涪陵区鑫垚环保科技有限公司等回收，回收协议见附件 9；生活垃圾送交至环卫部门处置。 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的影响较小。
运行期	7.6 水污染物 项目集气站在气液分离过程中产生少量分离水，单井式集气站分离水产生量约为 5m³/d，本项目部署 2 口井，分离水日产生量为 10m³/d，年产生量为 3650m³/a。本项目集气站设有 20m³的污水收集罐，用于收集分离水，同时清水池（或废水池）中保留 1000m³池子作为储存分离水应急设施使用。焦页 46 集气站设置 20m³污水罐收集采出水，而后车拉至焦页 54 集气站集中收水点，由焦页 54 集气站集中管输至白涛采出水处理站进行处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准排放至乌江。 7.7 大气污染物 项目天然气集输管线在超压时会产生放空废气，放空废气发生的频率为 2~3 次/年。根据项目业主提供的页岩气成分，目前未发生放空现象，对环境空气质量影响小。 7.8 噪声 目前施工设备已撤离，根据现场监测厂界中距噪声设备最近的厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准要求；最近居民点噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求。监测结果及评价见表 8。 7.9 固体废物 本项目运行期采用无人值守方式施工，运行期无生活垃圾产生，废润滑油交由重庆东鑫吉环保科技有限公司处置，处置协议见附件 12。

环境 风险 事故 调查 分析	7.10 环境风险事故调查			
	7.10.1 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。			
	7.10.2 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 7-4。			
	表 7-4 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	钻井过程未出现环境风险，执行效果好
	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	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；2021 年 12 月建设单位组织对应急预案进行修订并重新备案，应急预案备案回执号为 500102-2021-125-LT；环境风险评估备案号为 5001022021120001	
	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	

7.10.3 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。

7.10.4 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 7-5、表 7-6。

表 7-5 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 7-6 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	台	3	现场储备
尼龙绳	米	2000	现场储备
名称	单位	数量	存放（设置）位置
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

7.11 应急预案备案及应急队伍培训情况

为应对页岩气勘探开发期间的突发环境事件，2017 年 12 月，中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司组织编制了《中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司突发环境风险评估报告》、《中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司突发环境事件应急预案》并进行备案，2020 年，建设单位组织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；2021 年 12 月建设单位组织对应急预案进行修订并重新备案，应急预案备案回执号为 500102-2021-125-LT；环境风险评估备案号为 5001022021120001。

涪陵页岩气公司应急组织机构由涪陵页岩气公司应急指挥中心、应急指挥中心办公室、应急工作组（技术处置组、应急资源协调组、公共关系组、通信与后勤组、财力保障组）、专家组及现场应急指挥部组成。涪陵页岩气公司设置应急救援中心，组建井控应急救援队、消气防队、环境监测站和医疗救护站，总定员 65 人。应急队员定期组织进行了培训，懂得逃生自救方法，会准确报警、会使用个体防护装备、会操作消防(气防)设施、会组织疏散逃生，具备泄

漏、火灾等各类突发事件初期应急处置能力。

按照应急预案要求，涪陵页岩气公司每年进行开展演练，照片见图 7-1。

/

图 7-1 应急演练现场照片

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、储层改造工程已经完工，平台现状为集气站废气、噪声排放。

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；储层改造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，2017 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 2017 年至 2020 年涪陵区环境空气污染物年平均值表

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)	O ₃ -8h (ug/m ³)	CO (mg/m ³)
2017 年	71	18	38	44	66	0.9
2018 年	57	18	35	35	71	0.9
2019 年	54	18	33	37	138	1.3
2020 年	45	11	29	30	122	1.1

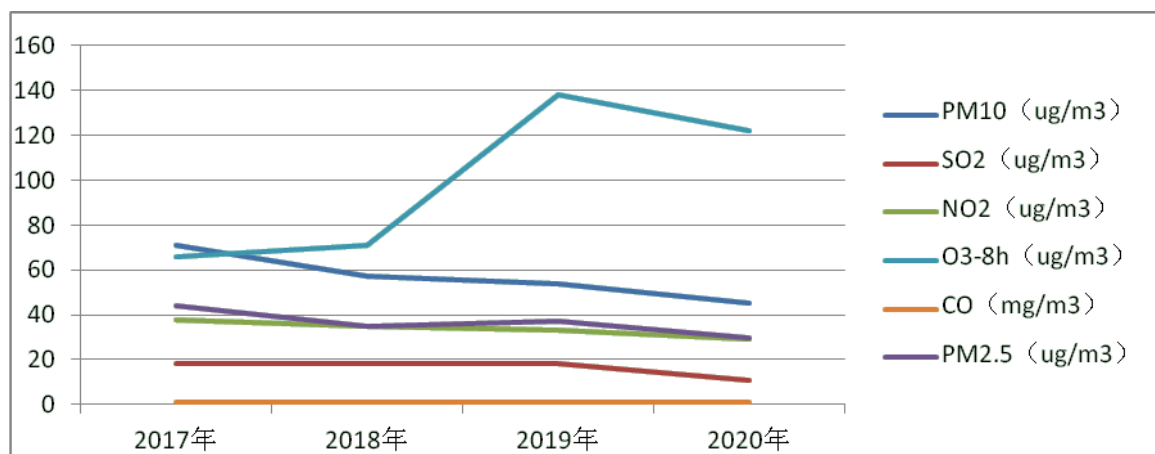


图 8-1 2017 年至 2020 年涪陵区环境空气污染物年际变化

四年里，可吸入颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、CO 年平均浓度总体来说均呈现逐年下降的趋势。臭氧浓度在 2019 年也逐步降低，页岩气开发未造成区域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

本次验收监测委托厦美环保科技有限公司监测，厦美环保科技有限公司于 2022 年 4 月 28 日进行了监测，监测报告编号为厦美【2022】第 YS64 号，监测布点及监测因子详见表 8-2。

监测点位：焦页 46 号平台东北侧泉点。监测布点详见图 8-2。

监测时间：2022 年 4 月 28 日。

监测因子：pH 值、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、钡、石油类。

图 8-2 土壤、地下水、噪声、无组织废气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

监测 点位	指标	pH 值	氨氮	耗氧量	总硬度	氯化物	硫酸盐	石油类
F1	监测值	7.2	0.239	1.44	48.4	0.687	15	0.01L
	标准指数	0.13	0.48	0.48	0.11	0	0.06	/
III类标准限值		6.5-8.5	≤0.5	≤3	≤450	≤250	≤250	≤0.05
监测 点位	指标	溶解性 总固体	铁	锰	砷	氰化物	挥发酚	钡
F1	监测值	154	0.26	0.08	0.0003L	0.002L	0.0003L	0.018
	标准指数	0.15	0.87	0.8	/	/	/	0.03
III类标准限值		≤1000	≤0.3	≤0.1	≤0.01	≤0.05	≤0.002	≤0.70
监测 点位	指标	铬（六 价）	硝酸盐	亚硝酸 盐	氟化物	铅	镉	汞
F1	监测值	0.004L	7.77	0.016L	0.217	0.0025L	0.001L	0.00004L
	标准指数	/	0.39	/	0.22	/	/	/
III类标准限值		≤0.05	≤20.0	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.005	≤0.001

注：“L”表示未检出，检测结果以检出限加“L”表示。

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。

(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相同监测点的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	氨氮	铁	锰	耗氧量	石油类	氯化物	硫酸盐
环评	0.227	0.11	0.01L	0.93	未检出	6.61	40.3
验收	0.239	0.26	0.08	1.44	未检出	0.687	15
标准值	0.5	0.3	0.1	3	0.05	250	250

环评阶段监测结果各项指标均未超标，验收阶段监测结果各项指标均未超标，各监测因子未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求，项目施工未造成地下水水质超标。

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 46 号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 46#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 值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、石油烃（C10-C40）。

监测时间：2022 年 4 月 28 日~2022 年 4 月 29 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 农用地土壤监测结果统计表 单位：mg/kg

监测因子 监测点	pH	砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞	镍	石油烃 [C10-C40]
-------------	----	---	---	-------	---	---	---	---	------------------

G1	监测值	7.52	22.7	0.28	未检出	36	30	0.158	42	21
	标准指数	/	0.91	0.47	/	0.36	0.18	0.05	0.22	/
	7.5<pH	/	25	0.6	/	100	170	3.4	190	/
G3	监测值	8.09	18.5	0.13	未检出	19	32	0.132	41	14
	标准指数	/	0.74	0.22	/	0.19	0.19	0.04	0.22	/
	7.5<pH	/	25	0.6	/	100	170	3.4	190	/

表 8-4 建设用地土壤监测结果统计表 单位: mg/kg

监测因子 监测点		pH	砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞	镍	石油烃 [C10-C40]
G2	监测值	8.21	48.7	0.21	未检出	28	37	0.25	49	20
	标准指数	/	0.81	0.003	/	0.002	0.05	0.01	0.05	0.004
	/	/	60	65	5.7	18000	800	38	900	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，农用地六价铬、石油烃无管控值，本次仅列出监测值进行分析。

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。

8.1.4 声环境质量现状

本次验收由于施工期已结束，所以主要针对附近居民点开展，监测期间，处于正常生产状态。

(1) 监测布点

本次验收委托重庆厦美环保科技有限公司，在 2022 年 4 月 28 日~2022 年 4 月 29 日，在厂界最近居民点处布置 1 个噪声监测点，连续监测 2 天，昼夜各监测 1 次。监测布点情况详见表 8-5。监测布点见图 8-2。

表 8-5 环境噪声监测布点一览表

监测点名称	监测点位置	监测因子
C2#监测点	厂界东北侧最近居民处	环境噪声

(2) 监测结果

环境噪声验收监测结果见表 8-6。

表 8-6 声环境监测结果一览表

监测点位	昼间噪声 (dB(A))		夜间噪声 (dB(A))		达标情况
	监测结果	标准限值	监测结果	标准限值	
C2 厂界东北侧最近居民处	47~48	60	40~41	50	达标

集气站附近最近居民点噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准。

8.2 污染源监测

8.2.1 无组织废气排放

本项目试运行期, 正常工况下无废气产生。考虑到集气站集输管道或阀门会逸散少量页岩气, 本次竣工验收调查对焦页 46#集气站周界外非甲烷总烃进行监测。

(1) 监测布点

B1 监测点: 厂界东侧。

(2) 监测因子

非甲烷总烃, 同时监测并记录监测点位的风向、风速等气象参数。

(3) 监测频率

3 次/天, 连续监测 2 天。

(4) 监测时间

2022 年 4 月 29 日~2022 年 4 月 29 日。

监测布点见图 8-2, 监测结果见表 8-8。

表 8-8 焦页 46#集气站周界外非甲烷总烃验收监测结果

监测点	监测因子	日期	监测值(mg/Nm ³)			标准值 (mg/Nm ³)(DB 50/418-2016)	达标情况
			第 1 次	第 2 次	第 3 次		
B1	非甲烷总烃	4.28	1.04	1.07	1.05	4.0	达标
		4.29	1.05	0.97	0.89		

由表 8.8 可看出集气站周界外浓度最高点的非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)限值要求。

8.2.2 厂界噪声排放监测

本次验收由于施工期已结束, 主要针对厂界噪声开展监测, 监测期间, 处于正常生产状态。

(1) 监测布点

本次验收委托重庆厦美环保科技有限公司，在 2022 年 4 月 28 日~2022 年 4 月 29 日，厂界外东侧 1m 处布置一个监测点，连续监测 2 天，昼夜各监测 1 次。监测布点情况详见表 8-9。监测布点见图 8-3。

表 8-9 厂界噪声监测布点一览表

监测点名称	监测点位置	监测因子
C1#监测点	厂界外东侧 1m 处	厂界噪声

(2) 监测结果

环境噪声验收监测结果见表 8-10。

表 8-10 声环境监测结果一览表

厂界	昼间噪声 (dB(A))		夜间噪声 (dB(A))		达标情况
	监测结果	标准限值	监测结果	标准限值	
C1 东侧厂界	51~52	60	44~45	50	达标

集气站距离环境敏感点最近的东侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准。

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：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、因素识别与风险评估台账、环境监测数据台账等各项环保资料台账，中国石化集团公司建立了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 HSE 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 HSE 管理手册、HSE 风险抵押金实施细则等 20 余项制度文件；严格执行油田分公司环境保护禁令及公司环境保护管理办法、清洁生产实施细则等环境保护制度规范，从制度规章和体系上预控了安全环保事故发生。通过建立 HSE 管理体系，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 181712050266）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

（1）施工期

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。

（2）运营期

环评提出本项目运营期监测主要为集气站厂界噪声和集气站周边土壤，在本次验收时均已落实，详见表 8。同时环评对焦石坝区块地下水环境质量进行跟踪监测。验收阶段，建设单位已制定和落实了焦石坝区块地下水监测计划，各项因子均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，监测报告详见附件 10。

表 9-1 运营期间监测计划落实表

环境要素	监测点	监测因子	监测频次	监测时段	落实情况
噪声	集气站厂界	昼间等效声级、夜间等效声级	每季度 1 次	运营期	本次验收已落实详见表 8
地下水	新井村大溶洞、绿茵山大溶洞、复兴场大溶洞、龙洞湾大溶洞、原悦来场饮用水源点、老龙洞大溶洞	pH、氨氮、亚硝酸盐、挥发性酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类	每年 1 次	运营期	已落实，详见附件 8
土壤	集气站周边	pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、石油烃	五年一次及必要时	运营期	本次验收已落实，详见表 8

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。2022 年 5 月项目竣工后，已重新进行排污许可登记，将本项目纳入排污登记范围，固定污染源排污登记编号为 91500102304951438R001W。

本项目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。

表 10

调查结论及建议

调查结论及建议：**10.1 工程概况**

本项目依托焦页 46#平台，扩建原有井场，并部署 2 口页岩气井，即焦页 46-Z1HF 和焦页 46-S1HF，同时建设配套地面生产设施，主要建设内容为钻前工程、钻井工程、压裂试气工程及地面工程，工程实际总投资 9800 万元，其中环保投资 270.8 万元，占总投资的 2.76%。

10.2 工程变动情况

本项目工程地点、建设性质、规模等均未发生变动，清水钻屑、水基钻屑、油基钻屑产生量与环评相比有所增加但均已完全处置，处置方式经不落地系统收集后运送至涪陵工区 2#油基岩屑回收站回收废油，处理后的灰渣交由重庆海创环保科技有限责任公司、重庆太富环保科技集团有限公司等有危险废物处置资质的单位进行处置。与环评中工程内容无大的调整 and 变化。临时占地已进行生态恢复，清污水池、放喷池受后续开发计划影响暂未复垦，纳入后续验收，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增加；危险废物均已交由有危险废物处置资质的单位进行处置；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。

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

临时占地已进行生态恢复，清污水池、放喷池等受后续开发计划影响暂未复

垦，纳入后续验收。

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，临时占地已进行生态恢复。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；压裂返排液回用于焦页 66、焦页 107#平台压裂工序，不外排；井队生活污水利用旱厕收集处理后农用。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。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。

集气站周界外浓度最高点的非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》(DB 50/418-2016)限值要求。

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。距噪声设备最近厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准。集气站附近最近居民点噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准。

10.8 固体废物影响调查

清水岩屑用于铺垫井场；水基岩屑脱水固化后交由重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司处置；油基岩屑经不落地系统收集后运送至涪陵工区 2#油基岩屑回收利用站回收废油，处理后的灰渣交由重庆海创环保科技有限责任公司、重庆太富环保科技集团有限公司等有危险废物处置资质的单位进行处置；施工过程中产生的废油回用配制油基钻井液；化工料桶由重庆涪陵区鑫垚环保科技有限公司等回收；生活垃圾送交至环卫部门处置；固体废物均得到妥善处置。运行期无人值守，无生活垃圾产生，废润滑油交由重庆东鑫吉环保科技有限公司处置。

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。