

建设项目竣工环境保护验收调查表

项目名称：焦石坝区块焦页 12 号井组立体开发调整项目

建设单位：中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司

编制单位：河南油田工程科技股份有限公司

编制日期：二〇二三年三月

建设项目竣工环境保护验收调查表

编制单位： 河南油田工程科技股份有限公司

法定代表人： 史传坤

技术负责人： 刘广亮

项目负责人： 桑彦波

编制人员： 桑彦波

监测单位： 重庆佳熠检测技术有限公司

参加人员： 刘星雨、陈竿、杨兴勇

编制单位联系方式

电话： 0371-53608331

传真： 0371-53608382

地址： 河南省郑州市高新区长椿路 6 号西美大厦 A 座 9 楼

目 录

表 1 项目总体情况	1
表 2 调查范围、因子、目标、重点	3
表 3 验收执行标准	9
表 4 工程概况	13
表 5 环境影响评价回顾	49
表 6 环境保护措施执行情况	59
表 7 环境影响调查	62
表 8 环境质量及污染源监测	73
表 9 环境管理状况及监测计划	84
表 10 调查结论与建议	87
建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表	92

表 1 项目总体情况

建设项目名称	焦石坝区块焦页 12 号井组立体开发调整项目				
建设单位名称	中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司				
法人代表	路智勇	联系人	葛佳菲		
通讯地址	重庆市涪陵区新城鹤凤大道 6 号				
联系电话	023-72106070	传真	/	邮编	408000
建设地点	重庆市涪陵区焦石镇				
建设项目性质	新建■改扩建□技改□		行业类别	四十二、石油和天然气开采业-页岩气-其他	
环境影响报告表名称	焦石坝区块焦页 12 号井组立体开发调整项目环境影响报告表				
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	/				
环境影响评价审批部门	重庆市涪陵区生态环境局	文号	渝（涪）环准（2020）65 号	时间	2020 年 8 月 14 日
初步设计审批部门	/	文号	/	时间	/
环境保护设施设计单位	/				
环境保护设施施工单位	中石化江汉油建工程有限公司				
环境保护设施监测单位	重庆佳熠检测技术有限公司				
投资总概算（万元）	75929	其中：环保投资（万元）	1075	环保投资占总投资的比例（%）	1.42
实际总投资（万元）	76725	其中：环保投资（万元）	1571.9		2.05
开工日期	2020 年 9 月		完工日期	2022 年 10 月	
项目建设过程简述（项目立项~调试期）	<p>自 2013 年至 2017 年底，历时 5 年，涪陵页岩气田累计建成 100 亿 m³/a，其中焦石坝区块累计建成产能 65.4 亿 m³/a，主要开采龙马溪组气层。截止 2019 年 11 月底，涪陵页岩气田焦石坝区块一期产建区已投产 254 口井，焦石坝区块整体已经进入产量递减阶段，为加快推进焦石坝区块开发调整，提高焦石坝区块储量动用程度和采收率，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”)部署焦页 12 号井组立体开发调整项目,对焦页 12 号平台和焦石 1 号平</p>				

台开展立体开发调整。

2020年8月，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《焦石坝区块焦页12号井组立体开发调整项目环境影响报告表》。2020年8月14日，重庆市涪陵区生态环境局以“渝（涪）环准〔2020〕65号”文予以批复。环评主要建设内容为扩建平台2个（焦页12号扩平台、焦石1号扩平台），新部署15口钻井，新建集气管线长度共计950m。

本项目平台建设工程从2020年8月开工建设，2022年10月完工，钻井工程从2020年9月开钻，2021年9月4日完井，共钻15口井，2022年10月完成管线施工和场地平整工作。

本项目建设开工前，焦页12号平台内已投产4口井（焦页12-1井、焦页12-2井、焦页12-3井和焦页12-4井），集气及增压工艺在12号平台完成后至12号集气站外输。焦石1号平台已规划的2口井（焦石1-S8HF、焦石1-S9HF），在焦石1号平台上处理后外输至焦页1号集气站。焦页1号集气站目前进站井数为6口，其中焦页1号平台4口井（焦页1HF、焦页1-2HF、焦页1-3HF和焦页1-4HF），焦石1号平台2口井（焦石1-S8HF、焦石1-S9HF），以上建设内容不在验收范围内。

根据《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》等相关文件规定，建设单位应组织对项目配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收调查表，公开相关信息，接受社会监督。

2022年3月，建设单位委托河南油田工程科技股份有限公司（原河南油田工程咨询股份有限公司，以下简称编制单位）承担本项目竣工环境保护验收调查工作。接受委托后，编制单位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佳熠检测技术有限公司于2022年11月1日~2日实施了现场监测。结合收集的相关工程技术资料，对区域大气环境、声环境、地下水环境、土壤环境、生态环境等情况进行了详细调查分析，编制完成了《焦石坝区块焦页12号井组立体开发调整项目竣工环境保护验收调查表》。

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》(HJ/T394-2007)《建设项目竣工环境保护验收技术规范 石油天然气开采》(HJ612-2011)，结合项目环境影响报告表中所确定的调查范围及预测范围，确定本项目竣工环境保护验收调查的范围，具体见表 2.1-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2.1-1 环境保护验收调查范围</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">序号</th> <th style="width: 20%;">调查项目</th> <th style="width: 60%;">环评阶段调查范围</th> <th style="width: 15%;">验收阶段调查范围</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">生态环境</td> <td style="text-align: center;">项目占地外延 200m 范围内</td> <td style="text-align: center;">与环评一致</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">大气环境</td> <td>以钻井平台为中心，边长为 5km 的矩形区域，重点关注平台 500m 范围、集气管线 200m 范围内的大气环境保护目标</td> <td style="text-align: center;">与环评一致</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">声环境</td> <td style="text-align: center;">平台周边 200m 范围内</td> <td style="text-align: center;">与环评一致</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">地表水环境</td> <td>本项目污废水不外排，本次验收重点调查平台的水污染防治措施落实情况</td> <td style="text-align: center;">与环评一致</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">地下水环境</td> <td>项目周边地下水环境保护目标，面积约为 6.0km²</td> <td style="text-align: center;">与环评一致</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">土壤环境</td> <td style="text-align: center;">项目占地及周边 200m 范围</td> <td style="text-align: center;">与环评一致</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">固体废物</td> <td style="text-align: center;">固体废物的收集、暂存、转运、处置情况</td> <td style="text-align: center;">与环评一致</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">环境风险</td> <td>环境空气不设置风险评价范围，地表水不设置风险评价范围；地下水环境风险评价范围同地下水评价范围</td> <td style="text-align: center;">与环评一致</td> </tr> </tbody> </table>			序号	调查项目	环评阶段调查范围	验收阶段调查范围	1	生态环境	项目占地外延 200m 范围内	与环评一致	2	大气环境	以钻井平台为中心，边长为 5km 的矩形区域，重点关注平台 500m 范围、集气管线 200m 范围内的大气环境保护目标	与环评一致	3	声环境	平台周边 200m 范围内	与环评一致	4	地表水环境	本项目污废水不外排，本次验收重点调查平台的水污染防治措施落实情况	与环评一致	5	地下水环境	项目周边地下水环境保护目标，面积约为 6.0km ²	与环评一致	6	土壤环境	项目占地及周边 200m 范围	与环评一致	7	固体废物	固体废物的收集、暂存、转运、处置情况	与环评一致	8	环境风险	环境空气不设置风险评价范围，地表水不设置风险评价范围；地下水环境风险评价范围同地下水评价范围	与环评一致
	序号	调查项目	环评阶段调查范围	验收阶段调查范围																																			
	1	生态环境	项目占地外延 200m 范围内	与环评一致																																			
	2	大气环境	以钻井平台为中心，边长为 5km 的矩形区域，重点关注平台 500m 范围、集气管线 200m 范围内的大气环境保护目标	与环评一致																																			
	3	声环境	平台周边 200m 范围内	与环评一致																																			
	4	地表水环境	本项目污废水不外排，本次验收重点调查平台的水污染防治措施落实情况	与环评一致																																			
	5	地下水环境	项目周边地下水环境保护目标，面积约为 6.0km ²	与环评一致																																			
	6	土壤环境	项目占地及周边 200m 范围	与环评一致																																			
	7	固体废物	固体废物的收集、暂存、转运、处置情况	与环评一致																																			
8	环境风险	环境空气不设置风险评价范围，地表水不设置风险评价范围；地下水环境风险评价范围同地下水评价范围	与环评一致																																				
调查时段	<p>根据本项目实际建设内容，本次竣工环境保护验收针对焦石坝区块焦页 12 号井组立体开发调整项目，因此，本次验收调查阶段为施工期及调试期。</p>																																						
调查因子	<p>根据项目特点，本项目竣工环境保护验收阶段调查因子见表 2.1-2。</p> <p style="text-align: center;">表 2.1-2 竣工环境保护验收阶段调查因子</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">序号</th> <th style="width: 15%;">环境要素</th> <th style="width: 80%;">调查因子</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">生态环境</td> <td style="text-align: center;">土地利用、土壤、植被、动物、水土流失</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">大气环境</td> <td style="text-align: center;">非甲烷总烃、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">场界噪声</td> <td style="text-align: center;">昼、夜等效连续 A 声级 L_{eq}</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">固体废物</td> <td>钻井岩屑、废油、剩余水基钻井泥浆、剩余油基钻井泥浆、化工料桶、生活垃圾的处置及去向</td> </tr> </tbody> </table>			序号	环境要素	调查因子	1	生态环境	土地利用、土壤、植被、动物、水土流失	2	大气环境	非甲烷总烃、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	3	场界噪声	昼、夜等效连续 A 声级 L _{eq}	4	固体废物	钻井岩屑、废油、剩余水基钻井泥浆、剩余油基钻井泥浆、化工料桶、生活垃圾的处置及去向																					
	序号	环境要素	调查因子																																				
	1	生态环境	土地利用、土壤、植被、动物、水土流失																																				
	2	大气环境	非甲烷总烃、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物																																				
	3	场界噪声	昼、夜等效连续 A 声级 L _{eq}																																				
4	固体废物	钻井岩屑、废油、剩余水基钻井泥浆、剩余油基钻井泥浆、化工料桶、生活垃圾的处置及去向																																					

5	环境风险	突发环境事故是否发生，环境风险防范措施及事故应急预案
6	地下水	pH、总硬度、耗氧量、氨氮、硫酸盐、氯化物、石油类、挥发酚、铁、锰、钡
7	土壤	建设用地：pH、铅、石油烃（C10-C40）、六价铬、挥发酚； 农用地：pH、石油烃（C10-C40）、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌

因本项目依托集气站距离钻井平台较近，且本次不在集气站内新增大气污染源，因此不单独调查集气站周边大气环境保护目标。

(1) 环境空气保护目标

考虑到页岩气开采特点，大气环境保护目标主要为平台 500m 内的散居居民及集气管线 200m 范围内的居民点。

表 2.1-3 平台周边主要大气环境保护目标

平台号	名称	保护对象及内容	环境功能区	相对厂址方位	距离井口距离 /m	相对厂界最近距离 /m	与环评阶段变化情况
焦石 1 号扩平台	1-1#居民	20 户居民，80 人	2 类	N	108	60	与环评阶段一致
	1-2#居民	5 户居民，20 人	2 类	W	280	230	
	1-3#居民	1 户居民，4 人	2 类	W	280	260	
	1-4#居民	2 户居民，8 人	2 类	N	230	210	
	1-5#居民	2 户居民，8 人	2 类	NE	300	265	
	1-6#居民	3 户居民，12 人	2 类	NE	335	295	
	1-7#居民	5 户居民，20 人	2 类	E	545	485	
	1-8#居民	4 户居民，16 人	2 类	SW	340	270	
	1-9#居民	2 户居民，8 人	2 类	W	545	495	
焦页 12 号扩平台	12-1#居民	4 户居民，16 人	2 类	E	76	20	
	12-2#居民	2 户居民，8 人	2 类	S	105	64	
	12-3#居民	1 户居民，4 人	2 类	SW	310	270	
	12-4#居民	5 户居民，20 人	2 类	W	140	85	
	12-5#居民	2 户居民，8 人	2 类	NW	115	69	
	12-6#居民	6 户居民，24 人	2 类	W	260	220	
	12-7#居民	4 户居民，16 人	2 类	N	280	235	

12-8#居民	20 户居民, 80 人	2 类	NE	305	290
12-9#居民	7 户居民, 28 人	2 类	E	290	245
12-10#居民	10 户居民, 40 人	2 类	E	220	165

表 2.1-4 采气管线沿线 200m 范围内大气环境保护目标一览表

管段	名称	保护对象及内容	大气环境功能区	方位	与管沟最近距离/m	与环评阶段变化情况
焦石 1 号扩至焦页 1#集气站	1-6#居民	3 户居民, 12 人	2 类	N	100	与环评阶段一致
	1-7#居民	5 户居民, 20 人	2 类	N	85	
焦页 12 号扩至焦页 12#集气站	/	/	/	/	/	未建设该条管线

表 2.1-5 项目大气评价范围内大气环境保护目标一览表

序号	名称	保护对象	大气环境功能区	距离焦页 12 号扩平台方位/距离/m	距离焦石 1 号扩平台方位/距离/m	与环评阶段变化情况
1	干溪村	居民点	2 类	E/150	SE/480	与环评阶段一致
2	大龙峒	居民点	2 类	SW/570	SW/1200	
3	干田塆	居民点	2 类	N/780	N/50	
4	牛家院子	居民点	2 类	WN/1300	W/640	
5	喻家槽	居民点	2 类	NW/1380	NW/700	
6	龙山村	居民点	2 类	NE/1280	NE/700	
7	长林湾	居民点	2 类	NE/2000	NE/1500	
8	向阳村	居民点	2 类	NE/2500	NE/1800	
9	谭坝村	居民点	2 类	NE/3000	NE/2300	
10	何家湾	居民点	2 类	NW/2000	NW/1300	
11	金家村	居民点	2 类	NW/2240	NW/1840	
12	彭家湾	居民	2 类	NW/3100	NW/2540	
13	塘果村	居民点	2 类	W/1050	W/990	
14	泡桐湾	居民点	2 类	SW/2070	SW/2460	

15	转堂玩	居民点	2类	S/800	S/1600
16	白蜡村	居民点	2类	SE/1150	SE/1560
17	涪陵第八中学	学校	2类	SE/2320	SE/2460
18	焦石中心小学	学校	2类	SE/2370	SE/2640
19	焦石镇	场镇	2类	SE/2270	SE/2450
20	钟家湾	居民点	2类	SE/1700	SE/2240
21	狮子村	居民点	2类	SE/3000	SE/3500
22	丰水村	居民点	2类	S/2150	S/2970

(2) 声环境保护目标

声环境保护目标主要为施工期、调试期平台周边 200m 范围居民点。

表 2.1-6 声环境保护目标一览表

平台号	敏感点名称	方位	与井场场界距离 (m)	保护对象及内容
焦石 1 号扩平台	1-1#居民	NW	60	18 户居民, 72 人
焦页 12 号扩平台	12-1#居民	E	20	4 户居民, 16 人
	12-2#居民	S	64	2 户居民, 8 人
	12-4#居民	W	85	5 户居民, 20 人
	12-5#居民	NW	69	2 户居民, 8 人

(3) 地表水环境保护目标

本项目地表水环境保护目标见下表。

表 2.1-7 本项目地表水分布一览表

名称	位置(m)	环境敏感特性	影响时段
麻溪河	距离麻溪河约 3.5km	III类水域, 主要功能为农灌和景观施工期用水, 无饮用水源取水点	施工期
乌江	采出水处理站污水接纳水体	III类水域, 排污口下游 10km 范围内无集中式饮用水源取水口分布	调试期

(4) 地下水环境保护目标

根据现场调查，项目周边有出露井泉，周边居民用水主要为自来水，部分居民以出露泉点作为生活用水。本项目地下水环境保护目标出露泉点基本信息见下表。

表 2.1-8 地下水环境保护目标泉点基本信息一览表

名称	位置(m)	环境敏感特性	影响时段
Q1	所处地层为嘉陵江组，位于焦页 12 号扩平台东侧，距离井口最近距离约 270m，与平台高差约-40m	以大气降雨补给为主，现场调查时流量约 0.7L/s，具有饮用水功能，供给约 40 户居民使用。	施工期、调试期
Q2	所处地层为嘉陵江组，位于焦页 12 号扩平台南侧，距离井口最近距离约 380m，与平台高差约-10m。	以大气降雨补给为主，现场调查时流量约 1.0L/s，具有饮用水功能，供给约 30 户居民使用。	施工期、调试期
Q3	所处地层为嘉陵江组，位于焦石 1 号扩平台东南侧，距离井口最近距离约 220m，与平台高差约-23m	以大气降雨补给为主，现场调查时流量约 14L/s，作为饮用水源，供给约 40 户居民使用	施工期、调试期
Q4	所处地层为嘉陵江组，位于焦石 1 号扩平台西北侧，距离井口最近距离约 350m，与平台高差约+20m	以大气降雨补给为主，现场调查时流量约 2.5L/s，具有饮用水功能，供给约 40 户居民使用。	施工期、调试期
Q5	所处地层为嘉陵江组，位于焦页 12 号扩平台西北侧，距离井口最近距离约 1510m，与平台高差约+110m。	以大气降雨补给为主，现场调查时流量约 1.0L/s，具有饮用水功能，供给约 20 户居民使用。	施工期、调试期

(5) 生态环境保护目标

表 2.1-9 生态环境保护目标一览表

名称	位置(m)	环境敏感特性	影响时段
土壤	占地外延 200m 范围内	属农林生态系统，受人类活动影响强烈	施工期
植被	占地外延 200m 范围内	属农林生态系统，受人类活动影响强烈	

根据现场踏勘，焦页 12 号扩平台和焦石 1 号扩平台周边环境敏感目标与环评阶段相比未产生变化。

调查重点

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》《重庆市建设项目竣工环境保护验收调查技术规范 生态影响类项目》和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 石油天然气开采》(HJ612-2011)，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弃物处置情况。

表 3 验收执行标准

验收阶段地表水、地下水、环境空气、声环境、土壤采用与环评阶段相同的评价标准。						
3.1 环境质量标准						
表 3.1-1 环境质量标准						
环 境 质 量 标 准	环境要素	标准名称及级（类）别	项目		单位	标准值
	环境空气	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级	PM ₁₀	24 小时平均	μg/Nm ³	150
			PM _{2.5}	24 小时平均	μg/Nm ³	75
			SO ₂	24 小时平均	μg/Nm ³	150
				1 小时平均	μg/Nm ³	500
			NO ₂	24 小时平均	μg/Nm ³	80
				1 小时平均	μg/Nm ³	200
			CO	24 小时平均	mg/Nm ³	4
				1 小时平均	mg/Nm ³	10
	O ₃	1 小时平均	μg/Nm ³	200		
	地下水	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)III类标准	pH		/	6.5~8.5
			锰		mg/L	≤0.1
			耗氧量		mg/L	≤3.0
			氨氮		mg/L	≤0.50
			硫酸盐		mg/L	≤250
			硫化物		mg/L	≤0.02
			挥发酚		mg/L	≤0.002
			氯化物		mg/L	≤250
			总硬度		mg/L	≤450
			铁		mg/L	≤0.3
溶解性总固体			mg/L	≤1000		
阴离子表面活性剂			mg/L	≤0.3		
参照《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中III类标准		石油类		mg/L	≤0.05	

声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2类标准	昼间	dB(A)	60	
		夜间	dB(A)	50	
地表水	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中III类标准	pH	无量纲	6~9	
		BOD ₅	mg/L	4	
		COD	mg/L	20	
		氨氮	mg/L	1.0	
		硫化物	mg/L	0.2	
		石油类	mg/L	0.05	
土壤	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》 (GB15618-2018)中“其他”项目筛选值标准	石油烃(C10-C40)	参考值	mg/kg	4500
		镉	pH>7.5	mg/kg	0.6
		汞	pH>7.5	mg/kg	3.4
		砷	pH>7.5	mg/kg	25
		铅	pH>7.5	mg/kg	170
		铬	pH>7.5	mg/kg	250
		铜	pH>7.5	mg/kg	100
		镍	pH>7.5	mg/kg	190
		锌	pH>7.5	mg/kg	300
	《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	pH	/	/	
		铅	mg/kg	800	
		石油烃(C10-C40)	mg/kg	4500	
		六价铬	mg/kg	5.7	
		挥发酚	/	/	

3.2 污染物排放标准

(1) 废气排放标准

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(1.0mg/m³)；

调试期，焦页12号扩平台和焦石1号扩平台厂界非甲烷总烃无组织排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016)和《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728-2020)中无组织排放浓度4.0mg/m³限值标准；

焦页12平台和焦石1平台水套炉加热烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB50/658-2016)表3及修改单表3中其他区域燃气锅炉排放标准限值，标准值见表3.2-1。

表 3.2-1 水套加热炉烟气排放标准单位：mg/m³

污染物	颗粒物	SO ₂	NO _x
浓度限值	20	50	50

注：《锅炉大气污染物排放标准》重庆市地方标准第1号修改单于2020年10月10日批准，由重庆市生态环境局、重庆市市场监督管理局于2020年10月23日发布，自2021年1月1日实施，故氮氧化物排放浓度限值由环评文件中的200mg/m³变为50mg/m³。

(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)，即昼间噪声排放限值70dB(A)，夜间噪声排放限值55dB(A)。

调试期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类区标准，即昼间噪声排放限值60dB(A)，夜间噪声排放限值50dB(A)。

(3) 废水

本项目井队生活污水采用旱厕收集后农用，不外排；钻井废水回用于压裂工序，压裂返排液经处理满足《涪陵地区页岩气藏措施返排液处理规范》(Q/SH10351031-2013)后回用于涪陵工区其他钻井平台压裂工序，不外排。本项目采出水在集气站水池暂存，调试期采用罐车运至工区内需要压裂的井场用于配制压裂液，后期经采水管网输送至产出水收集及处理系统处理。根据《涪陵页岩气田产出水收集及处理系统建设项目环境影响报告书》，尾水达到《污水综合

污
染
物
排
放
标
准

排放标准》(GB8978-1996)一级标准，排放至乌江。

表 3.2-2 采出水排放标准限值 单位：mg/L

序号	项目	限值
1	pH	6~9
2	COD	≤100
3	色度	≤50
4	SS	≤70
5	BOD5	≤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

总量
控制
指标

根据《焦石坝区块焦页 12 号井组立体开发调整项目环境影响报告表》及批复文件，本项目总量控制指标为 NO_x2.2t/a，SO₂0.14t/a。根据项目验收阶段监测报告中数据核算分析，项目新增水套加热炉主要污染排放量分别为 NO_x 0.405t/a、SO₂ 0.136t/a，未超过环评批复中批复的污染物总量控制指标。

表 4 工程概况

<p>项目名称</p>	<p>焦石坝区块焦页 12 号井组立体开发调整项目</p>
<p>4.1 项目地理位置</p>	<p>涪陵页岩气田焦石坝区块位于川东南涪陵区块南部，行政区划隶属于重庆市涪陵区焦石坝镇。焦石坝区块焦页 12 号井组立体开发调整建设项目位于重庆市涪陵区焦石镇。项目所在地对外交通有井场进场道路、乡村公路和 S105 省道，交通较方便。</p> <p>项目地理位置见附图 1。</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>环境影响评价文件及批复建设内容：扩建平台 2 个（焦页 12 号扩平台、焦石 1 号扩平台）。本项目共部署 15 口钻井，其中，焦页 12 号扩平台部署 11 口，焦石 1 号扩平台部署 4 口，水平井平均埋深 2422m，单井平均井深 4569m，钻井进尺 6.853×10⁴m，新建采气管线长度共计 950m，其中，焦页 12 号扩平台到焦页 12 号集气站新建 200m 采气管线，焦石 1 号扩平台到焦页 1 号集气站新建 750m 采气管线。在焦页 12 号扩平台内新建 4 台两相流量计、3 台计量分离器、4 台水套炉、1 套压缩机，并依托焦页 12 号集气站内的 4 台加热炉。在焦页 12 号集气站中新增 2 台分离器和 2 台两相流量计。在焦石 1 号扩平台内新增 2 台两相流量计、2 台计量分离器撬、2 台加热炉撬、1 台压缩机。</p> <p>建设单位实际建设内容：扩建平台 2 个（焦页 12 号扩平台、焦石 1 号扩平台）。本项目实际共新增 15 口钻井，其中，焦页 12 号扩平台部署 11 口，焦石 1 号扩平台部署 4 口，单井平均井深 4538.4m。焦石 1 号扩平台到焦页 1 号集气站新建 750m 采气管线。在焦页扩 12 号平台内新建 6 台两相流量计、5 台计量分离器、6 台水套炉，不再依托焦页 12 号集气站中的 4 台加热炉。焦页 12 号集气站中未新增设备。在焦石 1 号扩平台内 2 台两相流量计、2 台计量分离器撬、2 台加热炉撬、1 台压缩机。</p> <p>现场实际建设内容与环评阶段建设内容基本一致，单井平均井深减少了 30.6m，焦页 12 号扩平台到焦页 12 号集气站 200m 采气管线未建设；焦页 12 号扩平台多建设 2 台水套炉，未建设压缩机，不再依托焦页 12 号集气站中的 4 台加热炉。为了方便计量管理，将本该在焦页 12 号集气站建设的 2 台两相流量计、2 台计量分离器，建设在了焦页 12 号扩平台内，焦页 12 号集气站不再建设。本项目建设内容对比情况</p>	

见表 4.2-1。

表 4.2-1 项目组成及建设内容对比表

项目组成	名称	环评建设内容	实际建设内容	一致性	
主体工程	井钻前工程井场建设	在原焦页 12 号平台、焦石 1 号平台的基础上进行建设，形成焦页 12 号扩平台和焦石 1 号扩平台。井场采用标准化方式建设，碎石铺垫，其中设备基础部分采用混凝土现浇硬化	在原焦页 12 号平台、焦石 1 号平台的基础上进行建设，形成焦页 12 号扩平台和焦石 1 号扩平台。井场采用标准化方式建设，碎石铺垫，其中设备基础部分采用混凝土现浇硬化	一致	
		焦页 12 号扩平台井场在现有井场基础上向西北侧扩建，扩建后井场面积 1.78hm ² ，井场内新布局 11 口方井	焦页 12 号扩平台井场在现有井场基础上向西北侧扩建，扩建后井场面积 1.78hm ² ，井场内新布局 11 口方井	一致	
		焦石 1 号扩平台为利用现有井场，面积 0.73hm ² ，井场内新布局 4 口方井	焦石 1 号扩平台为利用现有井场，面积 0.73hm ² ，井场内新布局 4 口方井	一致	
	钻井工程	焦页 12 号扩平台布置 11 口井，采用双钻机布井模式	焦页 12 号扩平台布置 11 口井，采用双钻机布井模式	焦页 12 号扩平台布置 11 口井，采用双钻机布井模式	一致
			焦石 1 号扩平台布置 4 口井，采用单钻机布井模式。采用 ZJ50 钻机	焦石 1 号扩平台布置 4 口井，采用单钻机布井模式。采用 ZJ50 钻机	一致
		钻井均采用“三段式”井身结构，并分段采用套管进行固井，单井平均井深 4569m。钻井期间各井队均配备井控装置，包括液压泵站、阻流管汇、放喷器和井口设备	钻井均采用“三段式”井身结构，并分段采用套管进行固井，单井平均井深 4538.4m。钻井期间各井队均配备井控装置，包括液压泵站、阻流管汇、放喷器和井口设备	基本一致，平均井深减少 30.6m	
		钻井液：一开钻井液和二开直井段钻井液为纯清水，无任何添加剂；二开斜井段钻井液为水基钻井液；三开段采用油基钻井液	钻井液：一开钻井液和二开直井段钻井液为纯清水，无任何添加剂；二开斜井段钻井液为水基钻井液；三开段采用油基钻井液	一致	
	储层改造	洗井后进行射孔，采用 3000 型压裂车进行压裂，配置配液罐、混砂车等压裂设备，水力压裂，单井平均压裂液量 41881m ³ ，试气水平段平均长度为 1821m	洗井后进行射孔，采用 3000 型压裂车进行压裂，配置配液罐、混砂车等压裂设备，水力压裂；单井压裂液平均用量为 39714.38m ³	基本一致，压裂液平均用量减少 2166.62m ³ ，水平段长度减少	
			各钻井的试气水平段平均长度为 1719.74m		

				101.26m
油气集输工程	焦页12号扩平台	布设11个井口,并分别安装采气树,设计产能为2.08亿m ³ /a。在焦页12号扩平台内新建4台两相流量计、3台计量分离器、4台水套炉、1套压缩机,并依托焦页12号集气站内的4台加热炉	布设了11个井口,分别安装采气树,调试期日平均产能为52.43万m ³ /d,即1.91亿m ³ /a。在焦页12号扩平台内新建6台两相流量计、5台计量分离器、6台水套炉,不再依托焦页12号集气站内的4台加热炉	多建设2台水套炉,2台两相流量计、2台计量分离器,未建设压缩机
	焦石1号扩平台	布设4个井口,并分别安装采气树,设计产能为0.72亿m ³ /a。在焦石1号扩平台内新增2台两相流量计、2台计量分离器撬、2台加热炉撬、1台压缩机	布设4个井口,分别安装采气树,调试期日平均产能为19.13万m ³ /d,即0.70亿m ³ /a。在焦石1号扩平台内新增2台两相流量计、2台计量分离器撬、2台加热炉撬、1台压缩机	基本一致
	集气站	焦页12号扩平台内11口井接入已建的焦页12号集气站。在焦页12号集气站中新增2台分离器和2台两相流量计。焦石1号扩平台内4口井接入已建的焦页1号集气站,焦页1号集气站内不新增设备	焦页12号扩平台内11口井接入已建的焦页12号集气站,焦石1号扩平台内4口井接入已建的焦页1号集气站。在焦页12号集气站和焦页1号集气站内均不新增设备	12号集气站新增的设备在焦页12号扩平台建设
	集输管线	焦页12号扩平台与焦页12号集气站管沟长度约200m,焦石1号扩平台与焦页1号集气站管沟长度约750m,与原管线同沟敷设集输管线,采用无缝钢管和高压复合柔性管。	焦石1号扩平台与焦页1号集气站管沟长度约750m,与原管线同沟敷设集输管线,采用L360N无缝钢管	未建设焦页12号扩平台到12号集气站采气管线
	放空	通过现有放空立管排放	通过焦页12号扩平台和焦石1号扩平台放空立管排放	一致
储运工程	柴油罐	每个钻井队设2个柴油罐,每个10m ³ ,临时存储钻井用柴油,井场最大储存量30t,日常储量20t,施工结束后撤离	每个钻井队设2个柴油罐,每个10m ³ ,临时存储钻井用柴油,井场最大储存量30t,日常储量20t,施工结束后,现已撤离	一致
	钻井、固井材料储存区	每个井队设置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,施工结束后拆除	每个井队设置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,施工结束后,现已撤离	一致
	盐酸储罐	储层改造工程期间,井场设置12个储罐,每个储罐10m ³ ,盐酸仅在压裂时储存。盐酸罐区	储层改造工程期间,井场设置12个储罐,每个储罐10m ³ ,盐酸仅在压裂时储存。	一致

		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，施工结束后撤离	盐酸罐区地面铺设防渗膜，并设置临时围堰，围堰容积大于单个罐体最大储存量。施工结束后，现已撤离	
	配液罐	压裂阶段设置 40 个配液罐，40m ³ /个，用于压裂液配制。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，施工结束后撤离	压裂阶段设置 40 个配液罐，40m ³ /个，用于压裂液配制。罐区地面铺设防渗膜，并设置临时围堰。施工结束后，现已撤离	一致
公用工程	生活区	钻井施工过程中，在井场外设置 1 处生活区，每个井队设置 1 处，占地 800m ² ，采用活动板房结构。生活区距离井口应不小于 300m，配备垃圾收集点 1 处和旱厕 1 座。施工结束后拆除	钻井施工过程中，在井场外设置 1 处生活区，每个井队设置 1 处，采用活动板房结构。生活区距离井口大于 300m，配备垃圾收集点 1 处和旱厕 1 座。施工结束后，现已撤离	一致
	道路工程	利用现有进场道路、乡村道路等，能满足需要，不新建道路	利用现有进场道路、乡村道路等	一致
	供水工程	施工期生活用水利用罐车由附近村镇拉水，压裂用水依托涪陵页岩气已建试验井组供水系统	施工期生活用水利用罐车由附近村镇拉水，压裂用水依托涪陵页岩气已建试验井组供水系统	一致
	供电工程	施工期间依托周边已建成的 10kV 电网供电，配备 320kW 柴油发电机 2 台作为备用电源，施工完毕后撤离；运营期间供电电源依托周边已建成的 10kV 电网供电	施工期间依托周边已建成的 10kV 电网供电，配备 320kW 柴油发电机 2 台作为备用电源，施工完毕后撤离；调试期间供电电源依托周边已建成的 10kV 电网供电	一致
	排水工程	施工期间钻井废水、压裂返排液等井场清水废池暂存后回用，不外排；运营期采出水优先拉运至周边井场配制压裂液，后期经管输进入涪陵页岩气田一期已建成的采出水收集管网进入污水处理站进行处理	施工期间钻井废水、压裂返排液等井场清水废池暂存后回用，不外排；调试期采出水拉运至周边井场配制压裂液	一致
	通讯工程	原焦页 12 号平台和焦石 1 号平台已建设与周边集气站之间的通讯光缆，本次扩建主要依托已建光缆，先将数据传输至集气站，再通过集气站上传至调控中心	本次扩建主要依托已建光缆，先将数据传输至集气站，再通过集气站上传至调控中心	一致
	自控工程	对焦页 12 号集气站和焦页 1 号集气站已建系统扩容完成数据	对焦页 12 号集气站和焦页 1 号集气站已建系统扩容完成	一致

		采集, 焦页 12 号扩平台、焦石 1 号扩平台新增压缩机组采集及控制信号与集气站现有控制系统进行无缝对接	数据采集, 焦石 1 号扩平台新增压缩机组采集及控制信号与现有控制系统进行无缝对接			
环保工程	废水	旱厕	井场和生活区各设置旱厕 1 处, 施工结束后拆除	井场和生活区各设置旱厕 1 处, 施工结束后已拆除	一致	
		截排水沟	在井场周边根据地形修建截排水沟, 50cm×50cm 明沟	在井场周边根据地形修建截排水沟, 50cm×50cm 明沟	一致	
		清水池、废水池	依托平台内已建清水池和废水池清理后继续作为清水池和废水池使用。每个平台内已修建清水池 1 座 1000m ³ 、废水池 1 座 3000m ³ 。池体为钢筋混凝土结构, 池壁及池底涂有防渗层, 防渗系数≤10 ⁻⁷ cm/s, 经适当修复后可利用。废水池和清水池建设规格相同, 可互用, 可满足压裂返排液、洗井废水储存要求	依托平台内已建清水池和废水池	一致	
		放喷池	焦页 12 号扩平台依托平台西北侧现有的 1 座放喷池, 并新建 1 座放喷池; 焦石 1 号扩平台利用平台现有的 2 座放喷池。放喷池容积为 300m ³ /个, 砖混结构, 做防渗处理, 防渗系数≤10 ⁻⁷ cm/s。放喷池设置 3 套点火装置	焦页 12 号扩平台依托现有的 1 座放喷池; 焦石 1 号扩平台利用平台现有的 2 座放喷池	焦页 12 号扩平台未新建放喷池	
		采出水	平台产生的采出水在污水池暂存, 定期利用罐车运输至工区内井场配制压裂液	平台产生的采出水在废水池暂存, 定期利用罐车运输至工区内井场配制压裂液	一致	
			焦页 12 号集气站和焦页 1 号集气站分别设置有 1 个 10m ³ 钢罐, 井口来气进入计量分离器进行气液分离, 采出水进入钢罐后收集后, 采出水拉运至周边井场配制压裂液	调试期依托焦页 12 号集气站和焦页 1 号集气站的 10m ³ 钢罐, 井口来气进入计量分离器进行气液分离, 采出水拉运至周边井场配制压裂液	一致	
		废气	加热炉废气	加热炉废气通过自带的 15m 高的排气筒排放。	水套加热炉已安装低氮燃烧器, 产生的废气经 15m 高排气筒排放	一致
			放空立管	通过现有放空立管排放	通过焦页 12 号扩平台和焦石 1 号扩平台放空立管排放	一致
		固废	生活垃圾	井场和生活区各设置 1 处集中收集点, 定期由环卫部门统一清运处置	井场和生活区均设置集中收集点, 定期由环卫部门统一清运处置	一致

	水基岩屑暂存区	在井场内布置 2 套水基岩屑不落系统，水基岩屑经其收集、压滤脱水后，压滤液在储备罐暂存，回用于压裂工序，滤饼堆放在水基岩屑暂存池。每个平台新建 2 座水基岩屑暂存池，容积 300m ³ /个。最终水基岩屑外委进行资源化利用	在井场内布置 2 套水基岩屑不落系统，水基岩屑经其收集、压滤脱水后，压滤液在储备罐暂存，回用于压裂工序，滤饼堆放在水基岩屑暂存池。每个平台新建 2 座水基岩屑暂存池，容积 300m ³ /个，最终水基岩屑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重庆水泥有限公司进行协同处置	一致
	油基岩屑钢罐	每个井队配置 8×2m ³ 油基岩屑钢罐收集油基岩屑，运输至工区 1#、2#油基岩屑回收利用站回收废油，处理后灰渣外委水泥厂进行水泥窑协同处置	每个井队配置 8×2m ³ 油基岩屑钢罐收集油基岩屑，运输至工区 1#油基岩屑回收利用站进行处置	一致
	废油	施工期由井队回收或有资质的单位回收综合利用；	废油由井队回收用于配置油基钻井液，资源化利用	一致
		调试期交由有危险废物处置资质的单位综合利用	调试期未产生，后续产生后交由有危险废物处置资质的单位综合利用	一致

焦页 12 号集气站未建设 2 台分离器和 2 台两相流量计，为方便管理计量，将 2 台分离器和 2 台两相流量计安装在焦页 12 号扩平台内部。本项目中分离器和两相流量计虽然位置变动，但是不会改变污染物的排放量和种类。环评中焦页 12 号扩平台部分井供热依托焦页 12 号集气站中的 4 台水套炉，并在焦页 12 号扩平台新建 4 台 400KW 水套炉。建设过程中优化设计，在平台内部新建 6 台 400KW 水套炉，负责给本项目中焦页 12 号扩平台 11 口井进行供热。实际建设中水套炉比环评设计中多建设 2 台，但是不再需要依托焦页 12 号集气站中的 4 台水套炉。根据后续总量计算可知，实际建设的水套炉污染物排放量未超过环评中的污染物排放总量。

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。

4.2.2 工程建设情况

4.2.2.1 钻前工程

本工程共部署 2 个钻井平台，在原焦页 12 号平台、焦石 1 平台的基础上进行建设，形成焦页 12 号扩平台和焦石 1 号扩平台，两个平台直线距离约 800m。井场总体

你那呈东西走向布局。井场平面布置见附图 2 和附图 3。

(1) 井场

焦石 1 号扩平台采用单钻机布井模式，焦页 12 号扩平台采用双钻机布井模式。焦石 1 号扩平台面积为 0.73hm^2 ，焦页 12 号扩平台按井距 10m、排距 12m 组合成单排多井或双排多井模式，扩建后井场面积 1.78hm^2 。各井场按照采用标准化方式建设，地面采用碎石铺垫，局部采用混凝土硬化。

(2) 进场道路

焦页 12 号扩平台通过南侧长约 70m 进场道路与乡村公路相连，焦石 1 号扩平台通过西侧长约 560m 进场道路与乡村公路相连。本次建设依托原有道路。

(3) 废水池

焦页 12 号扩平台、焦石 1 号扩平台各利用平台原有废水池，废水池总容积 3000m^3 ，池体为钢筋混凝土结构，池壁及池底涂有防渗层，防渗系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

(4) 清水池

焦页 12 号扩平台、焦石 1 号扩平台各利用平台原有清水池，清水池容积 1000m^3 ，池体为钢筋混凝土结构，池壁及池底涂有防渗层，防渗系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 。废水池和清水池建设规格相同，可通用。

(5) 放喷池

焦页 12 号扩平台利用平台原西北侧放喷池，焦石 1 号扩平台利用平台原有的 2 座放喷池，放喷池容积均为 $300\text{m}^3/\text{座}$ ，用于钻井期间放喷。放喷池均为半埋式，地表以下部分为钢混结构，地表以上部分为砖混结构，并做防渗处理，防渗系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ；钻井期间用于应急使用，压裂测试期间用于完井后的天然气测试放喷储存页岩气带出的少量压裂液，仅进行临时储存，容积满足井控要求。

(6) 生活区

井场外每个井队设置 1 处生活区，采用活动板房，配备垃圾收集点 1 处和旱厕 1 座。

(7) 水基钻屑暂存区

各平台分别新建水基岩屑钻存区 2 座，水基岩屑钻存槽容积 $300\text{m}^3/\text{座}$ ，占地面积约 $200\text{m}^2/\text{座}$ ，用于存放压滤后的水基岩屑。池体采用砖混结构，池壁采用防渗砂浆抹面，表面采用防渗材料处理，贮存场应采取防雨、防渗、防粉尘污染，满足《一

般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准（GB18599-2020）的相关规定。

4.2.2.2 钻井工程

焦石坝焦页 12 号井组立体开发调整项目共建设 2 个扩平台、布置 15 口井，开展立体开发调整。其中焦页 12 号扩平台布置 11 口井，焦石 1 号扩平台布置 4 口井，单井平均井深 4538.4m。焦页 12 号扩平台采用双钻机布井模式，焦石 1 号扩平台采用单钻机布井模式，两平台均采用井工厂钻井模式，采用 ZJ50 钻机。钻井均采用“三段式”井身结构。

（1）典型井身结构设计

本项目井身均采用“三段式”结构。

①表层套管(一开)

一开导管段用 $\Phi 406.4\text{mm}$ 钻头、清水钻进，以进入飞仙关组地层 50m 为原则确定中完深度，下入 $\Phi 339.7\text{mm}$ 表层套管，设计下深 350m 左右，确保固井质量，水泥返至地面。

②技术套管(二开)

二开用 $\Phi 311.2\text{mm}$ 钻头，清水钻至造斜点后转化为水基钻井液钻进，以进入龙马溪组地层 1000m（斜深）为原则确定中完深度，下入 $\Phi 244.5\text{mm}$ 套管固井，封小河坝组地层及以上易漏、易垮塌地层，水泥返至地面。

③生产套管(三开)

三开用 $\Phi 215.9\text{mm}$ 钻头，大斜度井段和水平段采用油基钻井液，完钻后，下入 $\Phi 139.7\text{mm}$ 套管完井。

表 4.2-2 焦页 12 号井组立体开发调整井各钻井深度 单位：m

平台号	井号	环评设计（长度）				实际设计（长度）			
		一开	二开	三开	井深	一开	二开	三开	井深
焦页 12 号 扩	焦页 12-5HF	352	2327	1911	4590	353	1734	2465	4552
	焦页 12-6HF	352	2518	1730	4600	352	1858	2528	4738
	焦页 12-7HF	352	2552	1816	4720	351	1937	2617	4905
	焦页 12-8HF	352	2504	1614	4470	352	1831	2298	4481
	焦页 12-9HF	352	2421	1337	4110	350	1837	1990	4177
	焦页 12-10HF	352	2331	1557	4240	352	1756	2126	4234

	焦页 12-11HF	352	2417	1371	4140	370	1806	1964	4140
	焦页 12-12HF	352	2500	1358	4210	365	1921	1946	4232
	焦页 12-S1HF	352	2328	2400	5080	352	1768	2053	4173
	焦页 12-S2HF	352	2218	2000	4570	352	1748	2446	4546
	焦页 12-S3HF	352	2288	2400	5040	352	1771	2904	5027
焦石 1号 扩	焦页 1-S5HF	352	2358	2000	4710	354	2040	2290	4684
	焦页 1-S6HF	352	2358	2100	4810	353	2010	2485	4848
	焦页 1-S7HF	352	2378	2100	4830	353	2052	2516	4921
	焦页 1-S10HF	352	2438	1620	4410	353	1996	2069	4418
总计		5280	35936	27314	68530	5314	28065	34697	68076

(2) 钻井设备

焦石坝区块焦页 12 号扩平台采用两部 ZJ50 钻机,焦石 1 号扩平台采用一部 ZJ50 钻机。

(3) 钻井液体系

一开、二开直井段采用清水钻井,二开其它井段采用水基钻井液钻井;三开井段采用油基钻井液钻井。钻井液体系配置见表 4.2-3。

表 4.2-3 分段钻井液体系设计

开钻序号	井段(m)	井眼尺寸(mm)	钻井液体系
一开	0~352	Φ406.4	清水/膨润土浆
二开	~造斜点	Φ311.2	清水
	~中完井深		KCl 聚合物润滑钻井液
三开	~完钻井深	Φ215.9	油基钻井液

(4) 固井方案

固井主要目的是封隔疏松易塌、易漏地层;同时封隔可能的油、气、水层,防止互相窜漏、形成油气通道。固井作业是钻井达到各段预定深度后,下入套管并注入水泥浆,封堵环空。固井作业主要设备有下灰罐车、混合漏斗和其他附属设备等。

(5) 井控方案设计

油气井压力控制执行《钻井井控技术规程》(SY/T6426-2005)，钻井井口装置、井控管汇的配套与安装应符合行业标准《钻井井控装置组合配套安装调试与维护》(SY/T5964-2006)的规定。

4.2.2.3 储层改造工程

本项目采用分段压裂技术进行储层改造，利用地面高压泵，通过井筒向地层挤注压裂液，在井底目的地层形成高压，当压力超过地层破裂压力时，地层将被压开并产生裂缝。这时，继续不停地向地层挤注压裂液，裂缝就会继续向气层内部扩张。接着向气层挤入带有支撑剂(石英砂)的携砂液，携砂液进入裂缝之后，可以使裂缝继续向前延伸，同时支撑已经压开的裂缝，使其不致于闭合。再接着注入顶替液，将井筒的携砂液全部顶。最后，注入压裂液会自动降解，并随页岩气排出井筒之外，在气层与井筒之间建立起采气通道。

(1) 洗井

射孔前采用清水对井壁进行清洗，具体为利用水泵将水通过钻杆内部压入井下，然后通过环空返回地面。

(2) 射孔

利用套管磁定位，采用专用工具将电缆桥塞入井下目的层水平段，至达预定位置，先下桥塞，封隔已射孔段；然后上提电缆到指定射孔位置进行分簇射孔，射孔结束后，上提出电缆工具。

(3) 压裂

本次采用水力压裂，当射孔后，采用盐酸作为前置液，对岩层进行侵蚀，形成通道，然后采用高压液体压裂。

压裂设备配置：水平井单段正常压裂施工时间为 3h、施工泵压 $\leq 65\text{MPa}$ 、施工排量为 $10\sim 12\text{m}^3/\text{h}$ 。混砂设备：供液能力 $\geq 14\text{m}^3/\text{min}$ ，混砂车 ≤ 2 台；仪表车 1 台、高压管汇、低压管汇、化学添加剂比例泵、各种抽化学剂的配液小泵若干台、化学剂混注小管汇和管线 2 套。

(4) 测试放喷

测试是石油勘探开发的一个重要组成部分，通过测试得到油气层的压力、温度等动态数据，据此进行试井分析，计算出产层的气、水产量等，为正式采气做准备。

地面测试主要是的利用地面测试设备(油嘴管汇、数据管汇、分离器)等，实现安

全控制、测取各项数据，分离后的天然气通过管汇至放喷池进行燃烧处置，携带出少量的返排液，在放喷池暂存。

4.2.2.4 油气集输工程

2 个扩平台内的新建井口就近接入相应集气站处理，其中：12 号扩平台接入 12 号集气站（相距 200m 左右），焦石 1 号扩平台接入焦页 1 号集气站（相距 750m 左右）。平台与集气站之间利用原管线同沟敷设集输管线，集输管线采用 L360N 无缝钢管。在平台内增加必要的流量计、分离器、水套炉、压缩机等设备。

(1) 焦页 12 号扩平台集输工程

①站场工程

本次在焦页 12 号扩平台内新建 6 台两相流量计、5 台计量分离器、6 台 400KW 的水套加热炉。通过改造实现新老井集气系统独立，同时兼顾考虑新井增压工程实施。

②油气集输管线工程

12 号扩平台与 12 号集气站之间集输管线长度约 200m，依托原有管道进行集输。

③焦页 12 号扩平台主要工程量

表 4.2-4 焦页 12 号扩平台主要工程量表

序号	建设内容	单位	环评设计数量	实际建设数量	变化
1	水套加热炉 400 千瓦	台	4	6	多建设 2 台
2	两相流量计	台	4	6	多建设 2 台
3	计量分离器 DN800	台	3	5	多建设 2 台
4	压缩机	台	1	/	未建设
5	集气管线	m	200	/	未建设

(3) 焦石 1 号扩平台集输工程

①站场工程

焦石 1 号扩平台内新增 2 具计量分离器撬，2 具加热炉撬，1 台压缩机（ $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ），满足 4 口新井后期增压需求。站内改造实现新老井集气系统独立，同时兼顾考虑新井增压工程实施。

④油气集输管线工程

焦石 1 号扩平台与 1 号集气站之间集输管线长度约 750m，本次利用原管沟，同

沟铺设采气集输管线。采用Φ76×10L360N加强级3PE无缝钢管。集气管线不穿越地表水体、铁路及饮用水源保护区，线路距离两侧居民点>5m。

(4) 焦石1号扩平台主要工程量，见表4.2-5。

表4.2-5 焦石1号扩平台主要工程量表

序号	型号规格	单位	环评设计数量	实际建设数量	备注
1	水套加热炉 400 千瓦	台	2	2	一致
2	计量分离器 DN800	台	2	2	一致
3	压缩机	台	1	1	一致
4	两相流量计	台	2	2	一致
5	集输管线	m	750	750	一致

4.2.2.5 调试期及运营期开采方案

本项目新建的15口井经采气系统外输，井口来气经水套炉加热节流降压后，通过两相流量计和计量分离器进行连续计量和气液分离，直接进入一期产建区集输管线；待井口压力与集输管道压力持平时，分离后的天然气可通过旁路进入压缩机橇进行增压，进入焦石坝区块一期产建区集输管线。

(1) 焦页12号扩平台开采方案

本次新增井中的11口井(焦页12-5井、焦页12-6井、焦页12-7井、焦页12-8、焦页12-9井、焦页12-10井、焦页12-11井、焦页12-12井、焦页12-S1井、焦页12-S2井、焦页12-S3井)通过水套加热炉加热节流后，其中3口上部气层井的2口分别经两相流计量后与另1口合并进入1台计量分离器。其余新井每2口为一组。组的第一口新井通过新建的两相流量计连续计量后与该组的另一口气井合并，进入计量分离器进行气液分离和计量。加热炉采用4盘管，每座加热炉管辖2口气井。通过计量分离器进行气液分离和计量后，接入焦页12#平台外输管道外输。

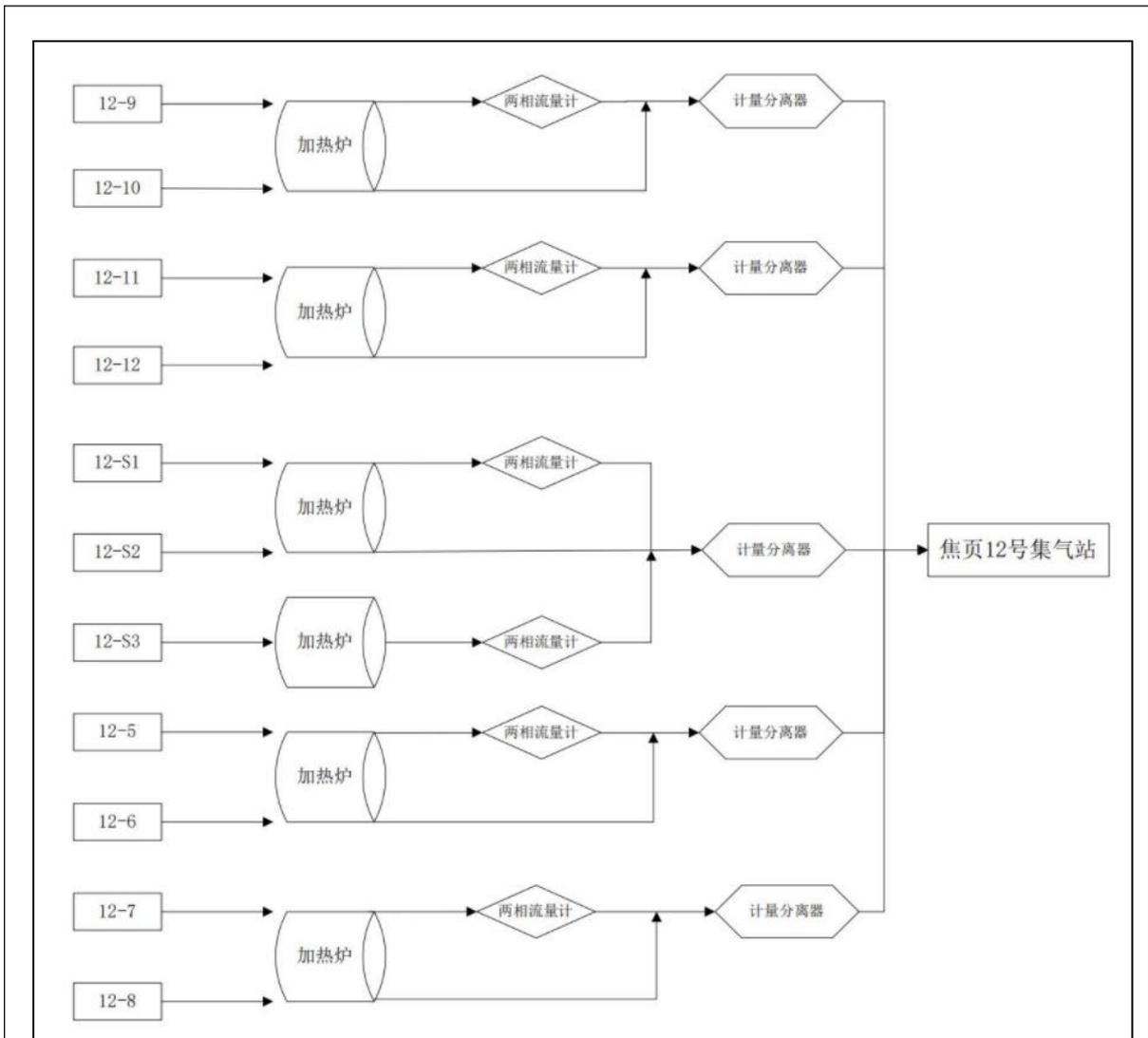


图 4.2-1 焦页 12 号扩平台 11 口新井运行流程图

(2) 焦石 1 号扩平台开采方案

焦石 1 号扩平台现有 2 口老井（1-S8HF、1-S9HF）经平台内 1 台水套加热炉加热、节流后，其中一条管线进气液两相流量计，经计量后与另一条管线汇合后进入计量分离器，进行气液两相分离和计量后，通过集气管线接入 1 号集气站，最终外输。计量分离器、压缩机、调压撬和站场的紧急放空接入放空立管放空。

焦石 1 号扩平台内 4 口新井（1-S5HF、1-S6HF、1-S7HF、1-S10HF）通过平台 4 条采气管线，经 2 台水套加热炉加热节流后，2 口新井为一组。每组的第一口新井通过新建的两相流量计连续计量后与这组的另一口气井合并，进入计量分离器进行气液分离和计量。计量分离器气相出口通过集气管线输送至焦页 1 号集气站，外输。紧急放空气体通过放空立管放空。

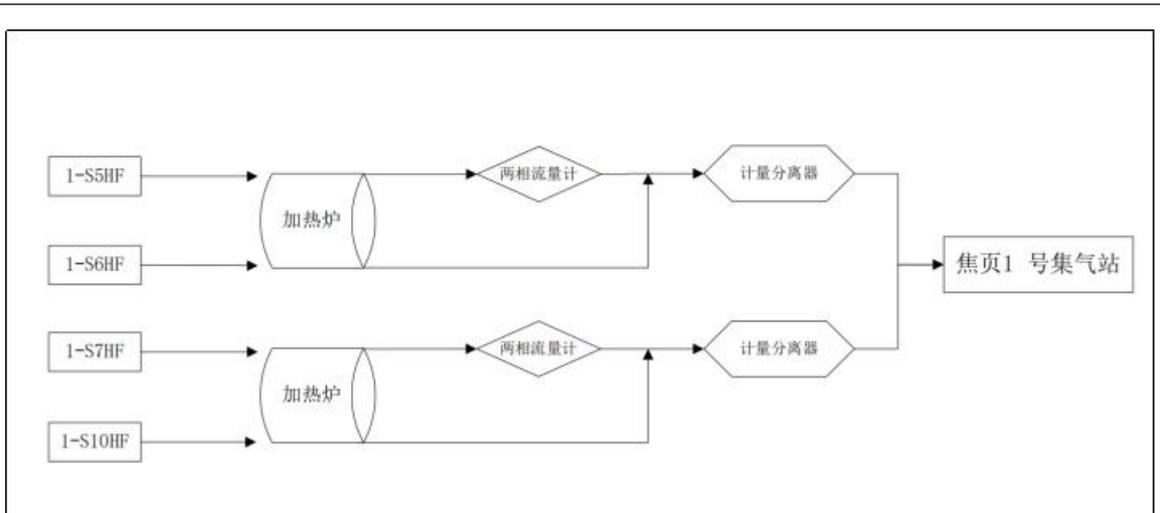


图 4.2-2 焦页 1 号扩平台流程图

表 4.2-6 焦石 1 号扩平台水套加热炉服务情况

序号	井号	水套加热炉	备注
1	1-S8HF、1-S9HF	使用 1 台水套加热炉	老井，加热炉位于平台内，后期采用压缩机增压输气
2	1-S5HF、1-S6HF、1-S7HF、1-S10HF	新增 2 台水套加热炉	新井，加热炉位于平台内，后期采用压缩机增压输气
总计	6 口井	3 台水套加热炉	2 口老井、4 口新井，新增 2 台加热炉

4.2.2.6 工程占地及平面布置

(1) 工程占地

本项目主要利用原焦页 12 号平台和焦石 1 号扩平台建设，占地总面积 3.14hm²。其中：12 号扩平台占地面积共 2.09hm²（利用现有用地 1.3hm²，新增占地，0.79hm²）；焦石 1 号扩平台占地面积共 1.05hm²（利用现有用地 1.05hm²），焦石 1 号扩平台到焦页 1 号集气站管道临时占地为 6700m²；本项目占地详情见表 4.2-7。集气站为依托，其占地不计入本项目占地。本项目占地均属于临时占地，测试定产后具备开采价值后再按照永久占地完善手续。

表 4.2-7 项目占地情况一览表 单位：hm²

平台编号	工程内容	利用现有占地	新增占地类型		实际建设	环评设计	是否一致
			耕地（旱地）	林地（其他林地）			
焦页 12	井场	1.01	0.6	0.17	1.78	1.78	一致

焦页 12 号扩平台	清水池	0.05	0	0	0.05	0.05	一致
	废水池	0.22	0	0	0.22	0.22	一致
	放喷池	0.02	0	0	0.02	0.04	减少 0.02
	水基岩屑暂存池	0	0	0.04(其中 0.02 在井场内, 不计入总面积)	0.02	0.02	一致
	小计	1.3	0.6	0.19	2.09	2.11	减少 0.02
焦石 1 号扩平台	井场	0.73	0	0	0.73	0.73	一致
	清水池	0.04	0	0	0.04	0.04	一致
	废水池	0.22	0	0	0.22	0.22	一致
	放喷池	0.04	0	0	0.04	0.04	一致
	水基岩屑暂存池	0.02	0	0	0.02	0.02	一致
	小计	1.05	0	0	1.05	1.05	一致
合计		2.35	0.6	0.21	3.14	3.16	减少 0.02

经过对比分析, 本项目实际占地面积与环评阶段占地面积基本一致, 焦页 12 号扩平台未建设放喷池, 减少了 0.02hm²的占地面积。另外, 焦石 1 号扩平台到焦页 1 号集气站管道施工过程中临时占地为 6700m³。

(2) 土石方

本项目在原已建平台的基础上建设, 新增用地面积很小, 土石方工程量较小, 不新建废水池、清水池、放喷池等。油气集输管线等均利用原有管沟铺设, 油气集输工程土石方工程主要管线开挖, 剥离的表土临时堆存管线两侧, 铺设完毕后, 进行全部回填, 地表进行恢复, 土石方平衡。根据施工交工设计资料, 项目采气管道施工过程中总挖方约 1080m³, 均用于回填、场地内平衡, 无弃方。

(3) 平面布置

本项目焦页 12 号扩平台与焦石 1 号扩平台直线距离约 800m。各平台生产系统相对独立无交叉, 井场按标准化进行建设。

焦页 12 号扩平台本次新建井口位于井场中部, 各井口之间及与原井口间均保持 10m 及以上的安全距离。井场西侧为清水池和废水池, 清水池主要用于收集施工过程的雨水、暂存压裂使用的清水, 废水池主要用于存储施工过程中产生的废水, 如压裂返排液, 试压废水等。井场西侧修建有放喷池。井场北部、南部各设一座水基岩屑暂存

区。

焦石 1 号扩平台本次新建井口位于井场中部偏南，各井口之间及与原井口间均保持 10m 及以上的安全距离。井场南侧为清水池和废水池。井场东北侧和东南侧各设一座放喷池。井场西部设一座水基岩屑暂存区。

项目井口距铁路、高速公路大于 200m，距学校、医院和大型油库等人口密集型、高危性场所大于 500m，井口距民宅大于 100m。放喷池距离井口大于 75m，距周边永久性设施的安全距离大于 50m，满足《钻前工程及井场布置技术要求》(SYT-5466-2013)。根据《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)中“第 3.2.3 节”天然气站场规模分类规定：“集气、集输工程中任何生产规模的集气站、计量站、输气站(压气站除外)、清管站、配气站等定为五级站场”，本项目集气站属于五级站场，油气处理设备距 100 人以上的居住区、村镇、公共福利设施或 100 人以下的散居房屋大于 22.5m，满足《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)中“表 4.0.4 石油天然气站场区域布置防火间距”防火距离要求。

4.3 实际工程量及工程建设变化情况，说明工程变化原因

4.3.1 建设项目性质

本项目属于石油和天然气开采业-页岩气-其他，建设项目性质为新建，与环评一致。

4.3.2 项目建设内容

本项目扩建平台 2 个（焦页 12 号扩平台、焦石 1 号扩平台），新部署 15 口钻井，单井平均井深 4538.4m。新建焦石 1 号扩平台到焦页 1 号集气站采气管线长度共计 750m。在焦页扩 12 号平台内新建 6 台两相流量计、5 台计量分离器、6 台水套炉。在 12 号集气站中未新增设备。在焦石 1 号扩平台内新建 2 台计量分离器撬、2 台计量分离器、2 台加热炉撬、1 台压缩机。

现场实际建设内容与环评阶段建设内容基本一致，单井平均井深减少了 30.6m，焦页 12 号扩平台到 12 号集气站 200m 采气管线未建设，焦页 12 号扩平台多建设 2 台水套炉，未建设压缩机。本该在焦页 12 号集气站建设的 2 台两相流量计、2 台计量分离器，建设在了焦页 12 号扩平台内，焦页 12 号集气站不再建设。

设备变动主要原因：为方便管理计量，本该在焦页 12 号集气站建设的 2 台两相流量计、2 台计量分离器，建设在了焦页 12 号扩平台内，焦页 12 号集气站不再建设。

环评中焦页 12 号扩平台 11 口井供热依托焦页 12 号集气站中的 4 台水套炉，并在焦页 12 号扩平台新建 4 台 400KW 水套炉。建设过程中优化设计，在平台内部新建 6 台 400KW 水套炉，负责给本项目中焦页 12 号扩平台 11 口井进行供热。本项目中分离器和两相流量计虽然位置变动，但是不会改变污染物的排放量和种类。实际建设中水套炉比环评设计中多建设 2 台，但是不再需要依托焦页 12 号集气站中的 4 台水套炉。

4.3.3 建设地点

项目位于重庆市涪陵区焦石镇，焦页 12 号扩平台和焦石 1 号扩平台选址未变，焦页 12 号扩平台到 12 号集气站 200m 采气管线未建设，焦石 1 号扩平台到焦页 1 号集气站采气管线未变化。

4.3.4 生产工艺

本项目验收主要包括施工期及调试期，其中施工期主要涉及钻前工程、钻井工程、压裂试气工程等工程。

4.3.4.1 钻前工程

钻前工程是为钻井工程进行前期的基础设施建设，本项目钻前工程主要是井场平整，建设井口及设备基础，设备搬运安装。

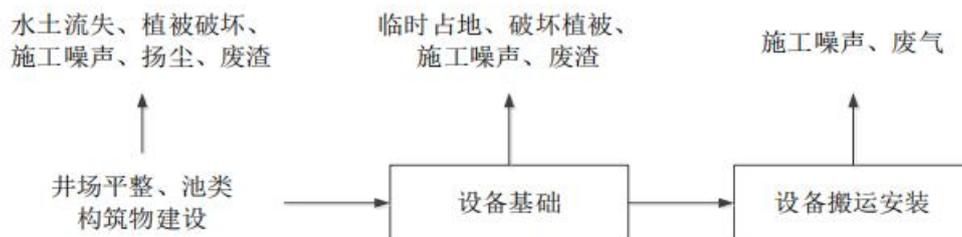


图 4.3-1 项目钻前工程工艺流程图

4.3.4.2 钻井工程

本项目采用“三段式”钻井方式，一开段及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。清水和水基钻井液均属于水相钻井液体系，钻井过程中在循环罐内直接调整钻井液配方。待二开斜井段完钻后，采用顶替隔离液和油基钻井液将井筒内的水基钻井液顶替出来，顶替出来的钻井液在循环罐循环利用。三开段采用油基钻井液体系，三开段完钻后，采用固井水泥浆将油基钻井液顶替出来，与循环罐内的油基钻井液一起进入泥浆储备罐储存，用于下一口井

使用。

本工程采用网电供电，柴油发电机作为备用电源。钻机带动转盘钻探，通过钻头切削地层，使井不断加深，直至目的井深。在钻井过程中，钻井液通过高压泵经管道、钻井内壁进入井下，然后经钻井外壁和钻井壁之间环空返回地面，经管道收集进入振动筛、离心机分离钻井液和岩屑。分离出的钻井液进入循环罐继续使用，清水岩屑直接用于铺垫井场或综合利用，水基岩屑经不落地系统收集处理后滤饼在水基岩屑暂存区暂存，完钻后进行资源化利用；油基岩屑经钢罐不落地收集后，运输至涪陵工区油基岩屑回收利用站。

4.3.4.3 储层改造工程

储层改造工程主要包括前期准备、压裂、放喷排液及测试求产等工序，工艺流程见图 4.3-2。

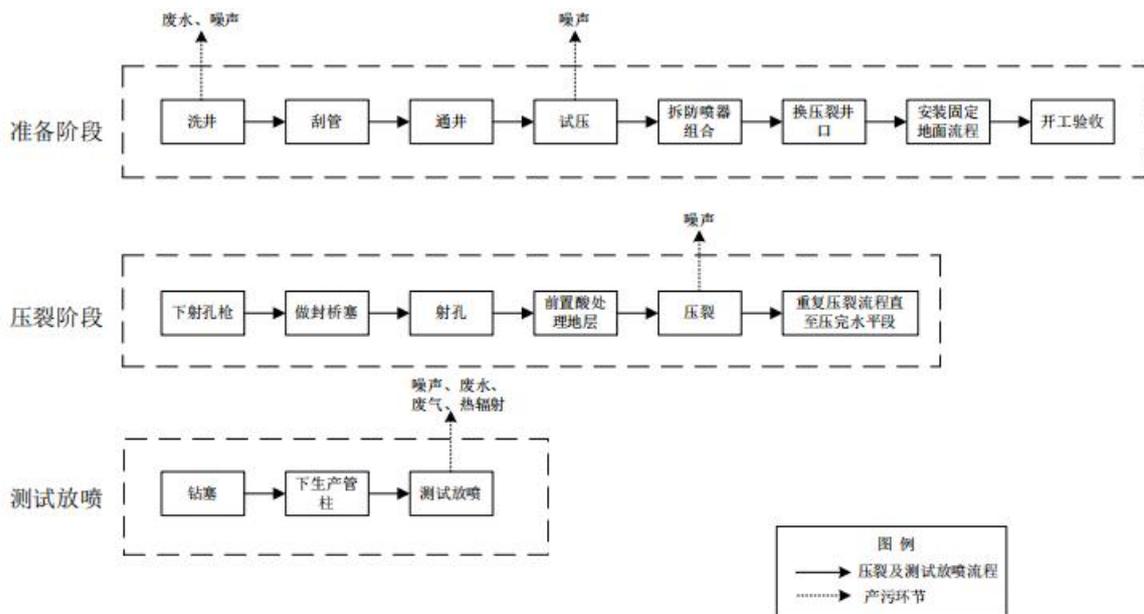


图 4.3-2 储层改造工程工艺流程图

(1) 准备阶段

①洗井，本次采用清水对井壁进行清洗，利用水泵将水通过钻杆内部压入井下，然后通过环空返回地面。

②刮管：下 $\phi 73\text{mm}$ 钻杆底带套管刮削器至井底，并分别在桥塞坐封处反复刮削不少于 3 次。

③通井：管柱组合(自上而下)为 $\phi 73\text{mm}$ 钻杆+ $210\text{mm}\times\phi 105\text{mmH}$ 型安全接头

+φ112mm×2m 通井规。

④试压：套管、井口及封井器试压 90MPa，稳压 30min，压降不超过 0.5MPa 为合格。

⑤拆防喷器组合：拆掉防喷器组合，关闭上部大阀门，并在上面盖上铁板并固定，防止落物入井或落物损坏大闸门。

⑥换压裂井口：清水对井筒、压裂井口试压 90MPa，稳压 30min，压降不超过 0.5MPa 为合格。

⑦安装固定地面流程：安装两级地面测试流程和放喷测试管线，固定牢固；上油管头三通连接好测试流程，流程试压合格。

⑧开工验收：由现场施工总指挥召集作业监督、各施工单位负责人、设计单位负责人、各工序和岗位负责人，对施工准备情况、人员配置、HSE 进行检查，同时明确试气运行组织机构及相关注意事项。

（2）压裂阶段

①压裂液配制

采用连续混配工艺配置压裂液。

②压裂工序

1) 下射孔枪。

2) 做封桥塞。

3) 射孔。

在目的层压裂管段引爆射孔枪，射孔后起出射孔工具。

4) 前置酸

利用盐酸作为前置酸对地层进行处理，起到减压、解堵的作用。压裂液为碱性，压裂前置酸经压裂液中和后无酸返出。

5) 压裂

待一段压裂完成后，向井下再放置桥塞，重复上段压裂过程，直至压裂全部水平井段。

（3）钻塞

磨穿水平井各段桥塞。

（4）下生产管柱

下生产管柱，将压裂井口换成采气井口。

(5) 测试放喷

为避免地层吐砂，开始返排的速度应小于 200L/min(12m³/h)，分别采用 4、6、8mm 油嘴放喷，每个油嘴放喷时间 4-6h，再改用 10、12mm 油嘴放喷排液，根据排液情况和井口压力再定进入求产阶段；具体的要根据井口压力及出砂情况相应调整。井口压力原则上不低于 12MPa。当产液量小于 10m³/h 或者产气量高于临界携液流量时，进入测试求产阶段。为减小井下积液的影响，采用油嘴从大到小的方式测产。本阶段产生的污染物有放喷噪声、压裂返排液。测试过程中产生的可燃气体引至放喷池点燃；压裂返排液排入池体暂存，回用涪陵工区其他平台压裂工序。

4.3.4.4 油气集输工程

(1) 站场工程

施工主要为敷设管道，安装集气及气液分离设备。

(2) 油气集输管线工程

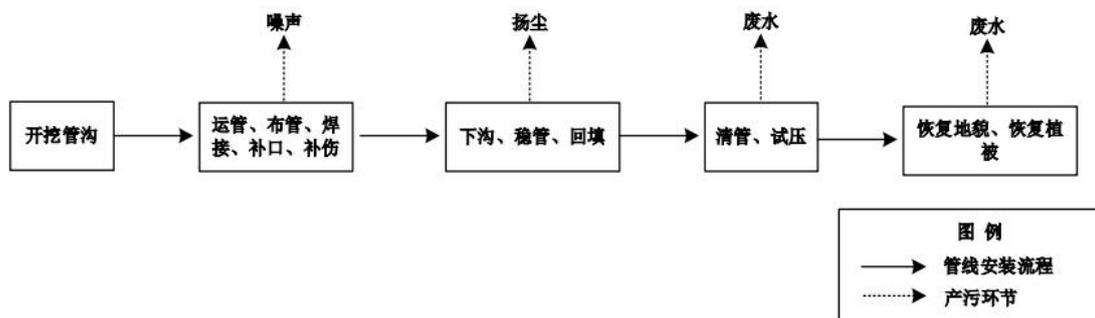


图 4.3-3 管线工程施工过程及产污环节分析图

①管道间距、埋深、管沟及回填

管道施工包括集输管道、通讯线路施工，均利用原管沟平行同沟布设，间距 1m，两管外壁距沟壁 0.5m。平台至集气站之间管道施工作业带宽度 8m，管道敷设完毕后恢复植被。

②管道施工管道以汽车运至平台，采用汽车结合人工运送到安装点。管道在现场采用全自动焊进行焊接，沟上组焊，利用吊管机整体下沟。管道施工完毕后，采用挖掘机进行回填，石方地段管沟要求在管道周围回填 0.3m 厚的细砂土。

(3) 管道试压

管道安装后投入运营前应强度试验时，管道焊接完成后采用管道焊缝超声波探伤仪对接口进行探伤，然后采用清洁的自来水进行试压，升压应缓慢，当压力升至 0.3 倍和 0.6 倍强度试验压力时，应分别停止升压，稳压 30min，并检查有无异常情况，若无异常情况继续升压；达到强度试验压力后，稳压 4h，以管道无断裂、目测无变形、无渗漏，压降不大于 1% 试验压力为合格。天然气集输管道试压合格后，需用氮气进行吹扫和置换。

4.3.5 运营期

4.3.5.1 油气开采

气井后期生产过程中，会对故障的气井进行井下作业，使气井恢复正常生产，因此，会不定期进行井下作业(洗井、清砂、修井、侧钻等)过程，期间产生少量井下作业废水

4.3.5.2 油气集输

天然气集输过程中主要产污环节为水套加热炉加热过程中产生的废气、压缩机产生的噪声、采出水及放喷过程中产生的噪声和废气。

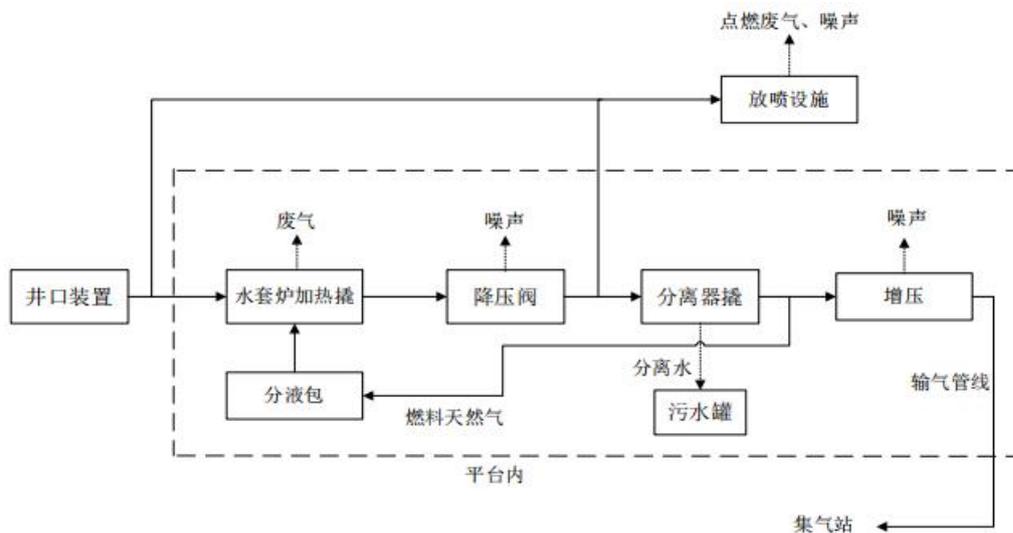


图 4.3-4 项目调试期工艺流程图

由井口来的页岩气经水套加热炉进行加热，以项目采出的天然气为燃料，加热的目的为防止页岩气的降压后出现冰冻现象，后经节流阀降压，页岩气压力由就 32Mpa 降至 6.3Mpa，分离的废水进入废水罐(10m³)，经计量分离器并进行分离后，通过旁路进入压缩机撬进行增压后输送至集气站。在项目的管线超压、检修及清管的情况，项

目的各设备前设有旁通管，旁通管线与总放空管相接进入平台内的放空立管口放空。

与环评阶段相比，现场总体工艺流程与环评阶段一致。

4.3.6 防止污染和生态破坏的措施

(1) 大气环境保护措施

施工期，主要采用网电供电，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。

调试期，水套加热炉已安装低氮燃烧器，产生的废气经 15m 高排气筒排放，焦页 12 号扩平台和焦石 1 号扩平台均建有 15m 高放空立管，放空废气通过放空立管排放。根据环评批复，焦页 12 号扩平台和焦石 1 号扩平台的二氧化硫排放量为 0.14t/a，氮氧化物排放量为 2.20t/a。根据监测结果可知，在调试期内，经过总量计算焦页 12 号扩平台和焦石 1 号扩平台的二氧化硫排放量为 0.136t/a，氮氧化物排放量为 0.405t/a，满足环评批复总量要求。

(2) 水环境保护措施

施工期，钻前工程废水包括施工废水和施工人员生活污水。施工废水主要为井场基础建设时砂石骨料加工等产生的含 SS 废水，施工废水经沉淀处理后回用。

钻前工程施工人员租住附近民房，不设施工营地，生活污水利用当地旱厕等设施处置，作为农肥使用。钻井工程产生的剩余水基钻井液循环使用，剩余钻井液排入储备罐中暂存，随钻井队撤离用于后续钻井。井场设置有雨水排水沟，场外雨水随雨水沟排放，场内雨水经收集沟收集进入清水池。生活污水经旱厕收集处理后作为农肥使用。

储层改造工程洗井废水回用于配置压裂液，不外排。压裂返排液循环使用，剩余压裂液用于其他平台压裂。井场设置有雨水排水沟，场外雨水随雨水沟排放，场内雨水经收集沟收集进入清水池。生活污水经旱厕收集处理后作为农肥使用。

油气集输工程管道敷设完成后需要采用清洁水为介质进行试压，试压废水用于配制压裂液。生活污水经旱厕收集处理后作为农肥使用。

调试期，井下作业废水和采气分离废水在平台废水池暂存，定期由罐车转运至工区其他平台回用于压裂。项目的集气站为无人值守，无生活污水产生。

(3) 声环境保护措施

施工期的噪声主要是推土机、挖掘机、载重车辆、钻井设备、泥浆泵、振动筛、压裂机组、挖掘机等产生的噪声。

调试期水套加热炉、分离器、节流阀、压缩机等设备采取了基础减震等措施降低噪声污染。

(4) 固体废物处置措施

① 钻前工程

钻前工程固体废物主要有开挖土石方、施工人员产生的生活垃圾。

井场及井场道路开挖土石方，全部回填。生活垃圾定点收集后送至焦石垃圾厂。

② 钻井工程

钻井工程产生的固体废物主要有钻井岩屑、废油、剩余油基钻井泥浆、化工料桶、生活垃圾。

I、钻井岩屑分为清水岩屑、水基岩屑和油基岩屑，清水岩屑用于井场基础建设，水基岩屑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重庆水泥有限公司进行资源化利用，见附件 8，油基岩屑钢槽罐收集后运输至涪陵页岩气田 1#油基岩屑综合利用场进行脱油处理，见附件 16。

II、钻井过程中废油的主要来源有：a、机械(泥浆泵、转盘、链条等)润滑废油。b、钻井设备清洗与保养产生的废油，如更换柴油机零部件和清洗钻具、套管等。废油由井队回收用于配置油基钻井液，资源化利用，见附件 12。

III、钻井期间平台内剩余油基钻井液综合利用，上一口井剩余油基钻井液用于下一口井油基钻井。本项目最后一口井剩余油基钻井液随钻井队用于其他平台钻井工程，见附件 14。

IV、根据焦石坝区块开发资料，化工料桶由厂家回收重复使用，见附件 9。

V、生活垃圾定点收集后送至焦石垃圾厂，见附件 10。

③ 储层改造工程

储层改造工程产生的固体废物主要有废油、化工料桶、生活垃圾。

I、储层改造工程施工过程中废油的主要来源为机械润滑废油。废油由井队回收用于配置油基钻井液，资源化利用，见附件 12。

II、根据焦石坝区块开发资料，化工料桶由厂家回收重复使用，见附件 9。

III、生活垃圾定点收集后送至焦石垃圾厂，见附件 10。

④油气集输工程

I、挖填管线施工土石方量通过调整井场高程，可做到土石方平衡。油气集输工程产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾，生活垃圾定点收集后送至焦石垃圾厂，见附件 10。

II、调试期平台和集气站均无人值守，无生活垃圾产生。调试期产生的固体废物主要是压缩机维护过程产生的废润滑油，废油由井队回收用于配置油基钻井液，资源化利用，见附件 12。

表 4.3-1 固体废物产生处置情况一览表

时期	类别	单位	产生量	实际运行处置方式
施工期	清水钻屑	m ³	925	井场建设使用
	水基钻屑	m ³	7451	江汉环保不落地处理后转运至水泥厂
	油基钻屑	m ³	3291	运至 1#油基钻屑回收利用率站处置
	废油	t	9.3	废油由井队回收用于配置油基钻井液，资源化利用
	化工料桶	个	4210	厂家回收
	生活垃圾	t	22.6	送交至焦石垃圾站
调试期	废油	t/a	0	产生后交由有危废处置资质的单位处置

根据《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）第四条第十七款要求“与经批复的环境影响评价文件相比危险废物实际产生种类增加或数量增加、危险废物处置方式由外委改为自行处置或处置方式变化导致不利环境影响加重”，依法应当重新报批环评文件。环评报告中显示施工期油基钻屑的产生量 6000t，化工料桶产生量为 22500 个，废油产生量为 10.5t，根据对比，本项目施工期油基钻屑、化工料桶和废油的产生量均未超过环评要求，故无需重新报批环评，不属于重大变动。

（5）生态恢复措施

本项目钻前工程、地面基础工程、管道敷设对生态环境的影响因素包括工程占地、土石方开挖、回填等活动对土地的扰动作用，生态影响主要包括植被破坏、改变土地利用性质、造成水土流失等。生态恢复主要涉及管道区域，随着施工结束后，周围植

物逐渐侵入，开始恢复演替过程，再加上采用人工植树种草的措施，加快恢复进程，土壤结构也会逐渐得到改善。

4.3.7 工程变动情况分析

本项目根据《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）和《建设项目环境保护管理条例》的要求，从项目建设性质、规模、地点、设施、防治污染、防止生态破坏的措施变化情况进行调查分析，判定项目建设是否发生重大变动。发生重大变动的，应当重新报批建设项目环境影响报告书、环境影响报告表。

表 4.3-2 工程变动情况一览表

名称	环评建设内容	实际建设内容	是否一致	是否属于重大变动
建设规模	设计产能为 2.8 亿 m ³ /a	焦页 12 号扩平台调试期日平均产能为 52.43 万 m ³ /d，焦石 1 号扩平台日平均产能为 19.13 万 m ³ /d，合计 2.61 亿 m ³ /a	基本一致	否
建设性质	新建	新钻 15 口井	一致	否
建设地点	涪陵区焦石坝镇，在原焦页 12 号平台、焦石 1 号平台的基础上进行建设	涪陵区焦石坝镇，在原焦页 12 号平台、焦石 1 号平台的基础上进行建设	一致	否
焦页 12 号扩平台	布设 11 个井，并分别安装采气树，设计产能为 2.08 亿 m ³ /a。在焦页 12 号扩平台内新建 4 台两相流量计、3 台计量分离器、4 台水套炉、1 套压缩机	布设了 11 个井，分别安装采气树，调试期日平均产能为 52.43 万 m ³ /d，即 1.91 亿 m ³ /a。在焦页 12 号扩平台内新建 6 台两相流量计、5 台计量分离器、6 台水套炉	多建设 2 台水套炉，2 台两相流量计、2 台计量分离器，未建设压缩机	否
焦石 1 号扩平台	布设 4 个井，并分别安装采气树，设计产能为 0.72 亿 m ³ /a。在焦石 1 号扩平台内新增 2 台两相流量计、2 台计量分离器撬、2 台加热炉撬、1 台压缩机	布设 4 个井，分别安装采气树，调试期日平均产能为 19.13 万 m ³ /d，即 0.70 亿 m ³ /a。在焦石 1 号扩平台内新增 2 台两相流量计、2 台计量分离器撬、2 台加热炉撬、1 台压缩机	一致	否

	集气站	焦页 12 号扩平台内 11 口井接入已建的焦页 12 号集气站。在焦页 12 号集气站中新增 2 台分离器和 2 台两相流量计。焦石 1 号扩平台内 4 口井接入已建的焦页 1 号集气站，焦页 1 号集气站内不新增设备	焦页 12 号扩平台内 11 口井接入已建的焦页 12 号集气站，焦石 1 号扩平台内 4 口井接入已建的焦页 1 号集气站。在焦页 12 号集气站和焦页 1 号集气站内均不新增设备	12 号集气站设备建设在 12 号扩平台内	否
	集输管线	焦页 12 号扩平台与焦页 12 号集气站管沟长度约 200m，焦石 1 号扩平台与焦页 1 号集气站管沟长度约 750m，与原管线同沟敷设集输管线，采用无缝钢管和高压复合柔性管。	焦石 1 号扩平台与焦页 1 号集气站管沟长度约 750m，与原管线同沟敷设集输管线，采用 L360N 无缝钢管	未建设焦页 12 号扩平台到 12 号集气站采气管线	否
	放空	通过现有放空立管排放	通过焦页 12 号扩平台和焦石 1 号扩平台放空立管排放	一致	否
废水	旱厕	井场和生活区各设置旱厕 1 处，施工结束后拆除	井场和生活区各设置旱厕 1 处，施工结束后已拆除	一致	否
	截排水沟	在井场周边根据地形修建截排水沟，50cm×50cm 明沟	在井场周边根据地形修建截排水沟，50cm×50cm 明沟	一致	否
	清水池、废水池	依托平台内已建清水池和废水池	依托平台内已建清水池和废水池	一致	否
	放喷池	焦页 12 号扩平台依托平台西北侧现有的 1 座放喷池，并新建 1 座放喷池；焦石 1 号扩平台利用平台现有的 2 座放喷池	焦页 12 号扩平台依托现有的 1 座放喷池；焦石 1 号扩平台利用平台现有的 2 座放喷池	焦页 12 号扩平台未新建放喷池	否
	采出水		平台产生的采出水在污水池暂存，定期利用罐车运输至工区内井场配制压裂液	平台产生的采出水在污水池暂存，定期利用罐车运输至工区内井场配制压裂液	一致
		焦页 12 号集气站和焦页 1 号集气站采出水拉运至周边井场配制压裂液	调试期焦页 12 号集气站和焦页 1 号集气站采出水拉运至周边井场配制压裂液	一致	否
废气	加热炉废气	加热炉废气通过 15m 高的排气筒排放。	水套加热炉已安装低氮燃烧器，产生的废气经 15m 高排气筒排放	一致	否

	放空立管	通过现有放空立管排放	通过焦页 12 号扩平台和焦石 1 号扩平台放空立管排放	一致	否
固废	生活垃圾	井场和生活区各设置 1 处集中收集点, 定期由环卫部门统一清运处置	井场和生活区均设置集中收集点, 定期由环卫部门统一清运处置	一致	否
	水基岩屑暂存区	布置 2 套水基岩屑不落系统, 最终水基岩屑外委进行资源化利用	在井场内布置 2 套水基岩屑不落系统, 最终水基岩屑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重庆水泥有限公司进行协同处置	一致	否
	油基岩屑钢罐	运输至工区 1#、2#油基钻屑回收利用	运输至工区 1#油基钻屑回收站进行处置	一致	否
	废油	由井队回收或交由有资质的单位进行处置	废油由井队回收用于配置油基钻井液, 资源化利用	一致	否
生态保护	临时占地进行植被绿化或复垦	临时占地进行植被绿化或复垦	一致	否	

综上所述, 本项目建设性质、规模、地点、设施、防治污染、防止生态破坏的措施均无发生重大变更, 主要变化为集气管线建设长度减少 200m, 焦页 12 号集气站未新增 2 台分离器和 2 台两相流量计。环评中焦页 12 号扩平台 11 口井供热依托焦页 12 号集气站中的 4 台水套炉, 并在焦页 12 号扩平台新建 4 台 400KW 水套炉。建设过程中优化设计, 在平台内部新建 6 台 400KW 水套炉, 变化原因情况分析如下:

(1) 为方便管理计量, 将 2 台分离器和 2 台两相流量计安装在焦页 12 号扩平台内部。本项目中分离器和两相流量计虽然位置变动, 但是不会改变污染物的排放量和种类。

(2) 环评中焦页 12 号扩平台 11 口井供热依托焦页 12 号集气站中的 4 台水套炉, 并在焦页 12 号扩平台新建 4 台 400KW 水套炉。建设过程中优化设计, 在平台内部新建 6 台 400KW 水套炉, 负责给本项目中焦页 12 号扩平台 11 口井进行供热。虽然实际建设中水套炉比环评设计中多建设 2 台, 但是不再需要依托焦页 12 号集气站中的 4 台水套炉。故焦页 12 号扩平台水套炉污染物排放量增大, 但是焦页 12 号集气站污染物排放量减小, 根据后续总量计算可知, 实际建设的水套炉污染物排放量未超过

环评中的污染物排放总量。

本项目建设内容变化情况与《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）对比情况见表 4.3-3。

表 4.3-3 本项目建设内容变化情况与环办环评函 910 号对比情况一览表

序号	910 号文件重新报批环评文件要求	本项目建设情况	是否属于重大变动
1	陆地油气开采区块项目环评批复后，产能总规模、新钻井总数量增加 30%及以上，回注井增加，占地面积范围内新增环境敏感区	产能总规模与环评基本一致，新钻井数量与环评数量一致，临时占地面积减小，未改变环境敏感区	不属于
2	井位或站场位置变化导致评价范围内环境敏感目标数量增加	各个井的位置未发生变化	不属于
3	开发方式、生产工艺、井类别变化导致新增污染物种类或污染物排放量增加	开发方式、生产工艺、井类别均未变化，污染物排放量未增加	不属于
4	与经批复的环境影响评价文件相比危险废物实际产生种类增加或数量增加、危险废物处置方式由外委改为自行处置或处置方式变化导致不利环境影响加重	危险废物的产生量和种类未增加，废油由井队回收利用，且未导致不利环境影响加重	不属于
5	主要生态环境保护措施或环境风险防范措施弱化或降低等情形	生态环境保护措施或环境风险防范措施与环评一致	不属于

根据对比环办环评函（2019）910号，本项目开发方式、生产工艺、井类别变化未发生变化；焦页 12 号扩平台水套炉数量虽然增加，但是仍然为平台内的 11 口气井加热，且不再依托焦页 12 号集气站 4 台水套炉，根据总量计算，未新增污染物种类和排放量，分离器和两相流量计均不排放污染物；主要污染防治措施、生态环境保护措施与环评一致，故无需重新报批环评。

根据《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）第六条：“项目发生下列变化的，原则不界定为发生重大变动。（一）项目名称、建设单位、投资金额等发生变化，但项目实际建设内容未发生变化的；（二）项目建设内容部分发生变化，但新方案有利于环境保护，减轻了不良环境影响的。

本项目总体建设内容基本一致，水套炉数量虽然增加，但是未新增污染物种类和排放量，未改变环境敏感目标，两相流量计和计量分离器均不新增污染物的排放。集气管线建设长度有所减少，因此本项目的变动内容不属于重大变动，故将上述变动内

容纳入竣工环境保护验收管理。

4.4 工程环保投资明细

该项目建设拟总投资 75929 万元，环保投资为 1075 万元，环保投资占总投资比例为 1.42%；实际投资 76725 万元，环保投资为 1571.9 万元，占工程实际总投资的 2.05%，环保投资状况详见表 4.4-1。

表 4.4-1 项目实际环保投资和环评阶段变化情况对比一览表单位：万元

内容类型	污染物名称	防治措施	治理投资	实际投资	
大气污染物	施工期	柴油机废气	停电时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	计入工程投资	/
		点火测试放喷废气	放喷池	纳入工程投资	/
		防尘	在土石方施工、钻井期间运输道路等采取防尘洒水措施	30	32.5
	调试期	加热炉	已安装低氮燃烧器，产生的废气经 15m 高排气筒排放	纳入工程投资	/
水污染物	施工期	井场废水储存设施	依托现有废水池	/	/
		钻井废水及压裂返排液等处理	洗井废水、雨水、压裂返排液、试压废水等经收集处理后回用于工区钻井压裂工序	36	36.4
		井场雨水排水沟	井场外侧修建雨水沟实行清污分流	27	27
		生活污水	利用旱厕收集处理后农用，不外排	8	8
		钻井工艺措施	采用近平衡钻井方式，一开段、二开直井段采用清水钻井，无任何添加剂，分段采用套管进行固井作业	计入总投资	/
		井场分区防渗	柴油罐区和盐酸罐区等为本项目的重点防渗区域。油罐区、酸罐临时储存区四周应设围堰，底部铺设防腐、防渗膜，围堰内部体积大于单个储罐最小容积，并配备污油回收罐	20	20
	调试期	采出水、井下作业废水	在平台内污水池暂存，定期运输至采出水处理设施进行处置	计入运营投资	/
固体废物	施工期	弃土弃渣	布设遮挡围墙或遮板、铺盖防尘网，并对路面实施洒水抑尘，可以显著减少扬尘	纳入工程投资	/
		普通岩屑	清水岩屑用于井场基础建设，水基岩屑经岩屑不落地系统收集脱水后，委托重庆市涪陵区鑫珪环保科技有限公司拉	225	245

			运至东方希望重庆水泥有限公司协同处置		
		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 1#回收利用站综合利用	890	920
		剩余钻井泥浆	剩余水基、油基钻井液随钻井队用于工区其他钻井工程	/	/
		废油	废油由井队回收用于配置油基钻井液，资源化利用	/	/
		化工料桶	由厂家回收重复使用	/	/
		生活垃圾处置	生活垃圾定点收集后送至焦石垃圾厂	8	10
	调试期	废油	产生后交有危废处置资质的单位处置	2	5
噪声	减震隔声降噪		采取网电钻机；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		5
			对增压机采取隔声、减振等噪声防治措施	80	8
			对受噪声影响居民协商通过临时搬迁或租用其房屋作本项目生活区用房的方式解决噪声污染问题，取得居民谅解，避免环保纠纷。通过采取协调的方式来减小影响和避免纠纷与投诉		70
生态保护	补偿、减少影响范围、生态恢复		水土保持严格按照防治措施进行；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	100	105
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	80	80
合计				1075	1571.9

4.5 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

4.5.1 施工期

(1) 废气

施工期大气污染物主要是扬尘、燃油废气、测试放喷废气。

①扬尘

钻前工程、油气集输工程施工扬尘为中土石方开挖、材料运输、卸放、拌合等过程中产生，主要污染物为 TSP，工程土石方工程量小，扬尘产生量小。工程施工作业时，采用洒水等防尘工作，降低扬尘的产生量，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，对环境的影响是局部的，并随着施工的开始而结束。

②燃油废气

钻井工程采用网电供电，柴油发电机作为备用电源；储层改造工程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，其污染物排放满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014) 表 2 规定的限值。

③测试放喷废气

本项目目的层为志留系龙马溪组，目的层不含硫化氢。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。

根据查阅资料及现场调查，施工期采取了洒水降尘、降低车速等扬尘治理措施，施工机具、柴油机及时维修保养、使用优质燃料，施工阶段对周边大气环境影响较小，未发生施工现场居民投诉问题。

(2) 废水

①钻前工程废水主要为施工废水和生活污水。

I、施工废水

井场基础砂石骨料加工等产生的含 SS 废水。施工期产生的施工废水经沉淀处理后全部回用，不外排，对当地地表水环境影响很小。

II、生活污水

钻前工程施工期很短，施工人员主要为临时聘用的周边居民，施工现场不设施工营地，施工现场生活污水经居民家旱厕等处置后农用，不外排。

②钻井工程废水主要有剩余钻井液、场地雨水和生活污水。

I、剩余钻井液

钻井液在储备罐和循环罐中储存，配置好的钻井液通过钻头进入地层，然后随水基岩屑返回地面后，经压滤机压滤分离岩屑和水（钻井液），岩屑进入岩屑池堆放，水进入储备罐继续配置钻井液。每台钻机配备 6 个 40m³ 的储备罐和 5 个 60m³ 的循环罐，循环使用，能够满足钻井液配置和剩余钻井液的储存需要。每套钻机最后一口井的剩余钻井液储存在储备罐中随钻井队回用于其他钻井工程施工，无剩余钻井液排入地表水环境。

II、场地雨水

本项目井场内外实施清污分流措施，井场四周设置有截排水沟，场外雨水沿截排水沟排入附近冲沟，场内雨水收集后暂存清水池，用于配制压裂液。清水池为钢筋混凝土结构，能有效避免漏失和渗漏进入当地环境。

III、生活污水

本项目井场及生活区设置旱厕，生活污水经旱厕收集处置后定期清掏农用，不外排，对地表水环境影响小。旱厕清掏委托附近居民进行，项目位于农村区域，为农田生态系统，附近有大量农用地可消纳钻井期生活污水。

③储层改造工程废水主要有雨水、洗井废水、压裂返排液和生活污水。

I、场地雨水

场内雨水收集后暂存清水池，用于配制压裂液。清水池为钢筋混凝土结构，能有效避免漏失和渗漏进入当地环境。

II、洗井废水

本项目使用清水洗井，洗井过程中压入井内的清水会从井底返排出来，废水中主要污染物指标为 pH 值、COD、石油类。洗井废水暂存于平台水池内，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。

III、压裂返排液

压裂返排液在平台水池内暂存。各平台采取单井依次进行压裂操作，前一口井的压裂返排液暂存在废水池和清水池内。压裂返排液经沉淀等处理满足回用水要求后用于配置下一口井的压裂液。第一口井压裂返排结束后，将井场水池内的压裂返排液用于配制第二口井的压裂液，第二井返排前水池已清空，因此水池可用于第二口井的压裂排液的暂存。各井依次进行压裂作业后，平台内最后一口井压裂排液转运至涪陵工区其他钻井平台回用于压裂工序。压裂液配置在配液罐中进行，按每一段压裂作业所

需压裂液量（约 1500m³）进行配置，配液罐总容积不小于 1600m³，满足配液需求。压裂液返排期间，为避免实际返排液量超过预计产生量，导致水池溢出，在压裂返排期间，建设单位根据施工时序对压裂返排液进行调配，井场配备不少于三辆的污水罐车，定期将压裂返排液转运至其他平台压裂回用，并加强水池的巡检，保证水池空高不低于 0.5m，防止压裂返排液外溢造成环境污染。

IV、生活污水

生活污水经旱厕收集处置后定期清掏农用，不外排，对地表水环境影响小。旱厕清掏委托附近居民进行，项目位于农村区域，为农田生态系统，附近有大量农用地可消纳钻井期生活污水。

④油气集输工程

I、试压废水

本项目管道试压时采用的介质为洁净水，试压废水量较小，产生的试压废水主要污染物为悬浮物，不含有毒有害物质，试压废水回用工区平台压裂工序，对区域地表水环境影响很小。

II、生活污水

施工人员租住附近民房，不设施工营地，生活污水利用当地旱厕等设施处置，作为农肥使用。对区域地表水环境无影响。

根据现场调查及查阅资料，施工人员污水经井场旱厕收集后用作农肥，无随意排放现象，其他废水均综合利用，不外排。目前现场无施工废水遗留。

根据运行台账记录可知，本项目在施工建设过程中各类生产废水的产生量合计为 1228m³，生活废水的产生量合计为 1700m³。

(3) 噪声

钻前工程施工噪声主要来自施工机械和运输车辆的噪声，钻井噪声主要来源于钻井设备、泥浆泵、振动筛等连续噪声。储层改造工程噪声主要来源于压裂机组和测试放喷时产生的高压气流噪声。油气集输工程施工阶段主要噪声源为各类动力设备、施工机械、运输车辆等。

在施工过程中采取的噪声防治措施有：柴油机和发电机自带铁皮设备机房，排气筒加消声罩；在施工过程中平稳操作，避免产生非正常的噪声；泥浆泵、振动筛等采用弹性垫料，可起到一定降噪效果。

施工单位选用了符合国家有关标准的施工机具和运输车辆,采用低噪声的施工机械和工艺,振动较大的固定机械设备应加装减振机座,同时加强各类施工设备的维护和保养,保持其良好的工况,以便从根本上降低噪声源强;物料运输车辆途径居民点时减速慢行,禁止鸣笛;合理安排施工时间,除夜间禁止施工外,昼间施工时间避开居民午休时间(12:00~14:00)。

根据现场调查及查阅资料,通过施工单位合理组织,尽量减少放喷时间,施工作业均在昼间进行,避开周边居民休息时间,对周边居民生活影响较小。

(4) 固体废物

① 钻前工程

钻前工程产生的固体废物主要是生活垃圾,生活垃圾定点收集后送至焦石垃圾厂。

② 钻井工程

钻井工程固体废物主要为钻井及试气工程中产生的普通钻井岩屑、油基岩屑、废油、化工料桶、生活垃圾等。

I、普通钻井岩屑

普通钻井岩屑包括清水岩屑和水基岩屑,

清水钻井岩屑的贮存、处置按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》有关规定执行。根据《重庆市生态环境局办公室关于加强水泥窑协同处置危险废物和页岩气开采固体废物环境管理服务的通知》(渝环办〔2019〕373号),“清水钻井岩屑进行固液分离后可用作井场消防砂或铺垫井间道路”。根据施工资料统计,本项目清水岩屑的产生量合计为 925m³,清水钻井岩屑进行固液分离后用作井场消防砂或铺垫井间道路。

根据施工资料统计,本项目水基岩屑的产生量合计为 7451m³,经泥浆不落地系统收集、脱水后,固相(滤饼)满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)》的相关规定在废弃水基岩屑暂存区存放,暂存区采用砖混结构,做防渗处理,上部搭设雨棚,委托重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司进行处置。

II、油基钻井岩屑

根据施工资料统计,本项目废弃油基钻井岩屑产生量为 3291m³,在振动筛后采用钢罐收集,定期运输至油基岩屑综合利用场进行脱油。现场接收的油基钻井岩屑,

应及时装入具有防渗(漏)功能的容器中,设置警示标识,并及时安全转运或处理处置。

III、废油

施工过程中废油主要为机械(泥浆泵、转盘、链条等)润滑废油和钻井设备清洗与保养产生的废油。废油由井队回收用于配置油基钻井液,资源化利用。

IV、化工料桶

施工期产生的化工料桶由厂家回收重复使用。

③储层改造工程

储层改造工程施工过程中产生的固体废物主要为废油、化工料桶和生活垃圾。

I、废油

施工过程中废油主要来源为机械润滑废油,废油由井队回收用于配置油基钻井液,资源化利用。

II、化工料桶

施工期产生的化工料桶由厂家回收重复使用。

III、生活垃圾

施工人员生活垃圾定点收集后送至焦石垃圾厂。

根据现场调查及查阅资料,施工期各类固体废物均做到了合理处置,生活垃圾定点收集后送至焦石垃圾厂,现场无遗留生活垃圾及其他固体废物,施工期固体废物产生处置情况见下表。

表 4.5-1 施工期固体废物产生处置情况一览表

序号	种类	单位	产生量	去向
1	清水岩屑	m ³	925	用作井场消防砂或铺垫井间道路
2	水基岩屑	m ³	7451	委托重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司进行处置
3	废弃油基钻井岩屑	m ³	3291	运输至油基岩屑综合利用场进行处置
4	废油	t	9.3	井队回收用于配置油基钻井液,资源化利用
5	化工料桶	个	4210	厂家回收

(5) 生态恢复

施工期结束后,施工作业带等临时占地均已进行了用地恢复,旱地已复垦,林地

已经采取了植被恢复措施。

4.5.2 调试期

(1) 废气

废气主要来自水套加热炉天然气燃烧所产生的废气、放空废气。

本项目水套加热炉采用井口所采的页岩气供气，水套加热炉已安装低氮燃烧器，产生的废气经 15m 高排气筒排放。焦页 12 平台和焦石 1 平台均设有 1 根 15m 高放空立管，管线放空废气可通过放空立管排放。根据监测结果可知，在调试期内，根据核算，焦页 12 号扩平台和焦石 1 号扩平台的二氧化硫排放量为 0.136t/a，氮氧化物排放量为 0.405t/a。

(2) 废水

本项目调试期产生的废水主要有采气分离废水。调试期采气分离废水在平台废水池暂存，定期由罐车转运至工区其他平台回用于压裂。根据采出水转运台账可知，焦页 12 扩平台废水的转运量为 4580m³/月，焦石 1 扩平台废水的转运量为 2432m³/月。

(3) 噪声

本项目正常生产时，噪声源主要集中在平台内，噪声源主要有水套加热炉、分离器、压缩机等。压缩机采用基础减震，设置隔声间，并采用吸声、隔音、阻尼材料吸收并屏蔽部分噪音。

(4) 固体废物

集气站无人值守，无生活垃圾产生。调试期间未产生固体废物。

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）

5.1.1 生态环境影响预测及结论

（1）项目占地对土地利用影响分析

本项目占地主要为原钻井平台占地，本次场站建设新增占地面积 0.83hm²，全部为临时占地面积。管线施工临时占地面积为 6700m²，项目区域是由林地、耕地、草地和住宅用地等相间出现的土地利用结构形式，土地利用结构破碎程度较高。项目施工期占地面积相对较小，不会导致区域土地利用格局的发生明显变化。工程建设结束后及时对井场临时占地和管线临时占地进行植被绿化或复垦，尽量恢复土地原有生产力，可进一步减少工程占地对区域土地利用结构的改变。

本项目实施对区域土地利用格局影响较小。

（2）对项目所在区域植物影响分析

项目区受人类活动影响强烈，主要为农田生态系统，区域内未发现重点保护及珍稀植物。本项目对植被的影响主要表现在占地范围内对少量农作物的破坏，占用的旱地由建设单位按相关规定对当地居民进行赔偿；在工程施工完毕后，对井场钻井设备、压裂测试设备进行拆除、搬迁，根据土地利用性质和工程特点对临时占地进行复垦和绿化；储层改造过程中的供水管线为临时耐压软管，不需要开挖管沟，不会破坏沿线植被，压裂结束后拆除；综上，本项目建设对区域植被影响小。

①对生物量的影响

钻前工程、油气集输工程将清除地表植被，剥离地表覆盖层，势必降低植被覆盖率，导致区域植被的损失。一般工程临时占地对农作物的影响主要为当季影响，在施工结束后，第二年即可复种，根据同类工程调查，复垦地 1~2 年即可恢复到原有产量。临时占用的林草地在施工结束后进行植被恢复，需要 3~10 年或更长的时间才能恢复到原有产量。植被生物量损失的植被类型主要为人工植被，包括马尾松林及柏木林，对天然次生林的植被生物量损失较低。项目的建设对地表农作物或植被产生一定的扰动和破坏，但是这种影响会随着项目闭井后逐步消减。若对项目占地采取植被恢复或绿化措施，在建设期损失的地表植被生物总量和生产力会得到一定的补偿。

②对多样性的影响

由于地表工程建设等因素，造成植物生境的破坏，使得植被覆盖率降低，植物生产能力下降，生物多样性降低，从而导致环境功能的下降，使周围区域内的生物量减少，对局部区域的生物量有一定影响。根据现场调查，工程建设破坏的植被以人工生态系统为主，天然次生林较少，破坏所在地现存的植物物种是周边地区常见的物种，如马尾松、柏木、桉、芒、丝茅、白栎等。项目选址不涉及自然保护区、森林公园等特有生物多样性保护区；在施工结束后，及时采用当地乡土树种进行植被恢复。落实相关措施后，不会造成区域生物多样性的降低及保护植物数量的减少，不会造成生物物种入侵以及对当地及邻近地区植物种类的生存和繁衍造成影响。对整个地区生态系统的功能和稳定性不会产生大的影响，更也不会引起物种的损失。

③失火风险

根据施工规范，在放喷池周边设置防火带，加上井场施工自身的防火要求，将严格控制施工人员的管理，规范使用用火。做好相关管控措施后，造成周边植被起火风险性小。

（3）对区域景观格局的影响

根据调查，区域内景观单元异质性程度高，工程的开展可使区域景观异质化程度进一步提高，引起局部生态景观的变化。但由于单个井场面积较小，项目工矿景观的加入对评价范围现有景观格局并没有太大改变，除人工建筑景观外其它景观的多样性指数、优势度均没有太大变化，各景观内部景观要素的组成稳定。但项目的实施将会使区域景观斑块的破碎程度有一定的增加，但对自然景观内部功能的发挥阻碍作用较小，斑块之间继续保持着较高的连通性。

综上所述，本项目的实施不会对区域的现有景观生态格局与功能产生较大影响。

（4）对项目所在区域动物影响分析

根据资料收集、现场踏勘和调查，本工程生态环境影响评价范围内未发现国家级、省级保护的珍稀濒危野生动物集中栖息地。项目区域野生动物主要为一些常见的农耕带和灌丛带的小型爬行动物、哺乳动物及鸟类如蛇、鼠、蛙。等，其活动范围较大，虽工程施工过程中对其生活的栖息地产生一定的破坏或扰动，但对其在区域内的分布及数量的影响较小，不会造成区域陆生动物群落的改变及动物资源的减少。此外，施工中如发现穿山甲、青鼬、黑鸢、红腹锦鸡、白冠长尾雉等国家和省级珍稀保护动物，不得随意捕杀和伤害，应及时向林业部门和环境保护部门报告，并加以保护

(5) 水土保持

为充分保护土壤，钻前工程、油气集输工程施工期间，本项目采用人工剥离和机械剥离相结合的方式进行剥离，并集中堆存保护，表土首选堆放地为征地范围内的区域，不占用其他旱地。为了保护表土，防止降水和风力作用等对表土的侵蚀，表土四周采用土袋进行砌护，堆土表面采用密目网进行遮盖；在表土堆存底四周用废石堆砌进行围挡，并在旁边立一警示牌，标明属于表土堆存地。在施工结束后，根据后期开发情况，如不再打井将及时对临时占地进行植被恢复。采取上述措施后，将减少水土流失，对生态环境影响小。

(6) 对生态环境累积影响

页岩气开发特点为“点”(钻井平台)、“线”(集输管线)结合式开发，短时间内多个区域开发过程中，相对于原始的环境系统，开发活动将产生破坏性干扰，因建设的复杂性以及环境因素的复杂性，这些干扰几乎不可避免的对生态产生累积影响，包括在时间和空间上的扩散、延续、叠加、综合，对区域生态环境造成一定的时间拥挤、空间滞后、蚕食、阈值等累积影响效应。其主要表现为区域景观破碎程度增大，集输管线网状施工形成的切割以及土地利用结构的变化。

根据景观格局分析，本项目采用丛式井组开发模式，而非常规单平台单井式开发，从本身开发工艺上极大限度的降低了对区域的切割。本项目钻井平台占地面积小且分散，对景观切割作用有限，自然景观内部功能的发挥阻碍作用较小，斑块之间继续保持着较高的连通性。集输管线会对地表产生分割效应，但因管线长度相对较短，施工作业带较窄，且管线上部一般都将复种，其对地表产生的分割效应会在短时间内消失，管线道路工程的分割不会造成生态系统的本质变化。根据占地影响分析，本项目占地为 0.83hm²，施工期间将有部分林草地及耕地斑块转换为施工裸露斑块，土地利用结构将产生一定变化，但这种变化随着临时占地的恢复将逐渐恢复，最终对区域土地利用格局影响较小。

因此，本项目采用丛式井组布局，使得占地减少，管线长度较短。与区域生态环境相比，生态累积影响造成区域景观破碎度略有增大，但区域对土地利用结构、生态系统结构和功能不会产生明显变化。随着施工结束管线作业带、井场临时占地的植被绿化或复垦，开发建设对区域累积生态影响将逐渐降低，直至接近于原生生态环境水平。

(7) 退役期生态环境影响分析

若不具备商业开采价值，则将按照行业规范采取封井作业，并根据《土地复垦条例》编制闭井期土地复垦方案，对井场等占地进行复垦。土地复垦应当坚持科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用的原则，因地制宜地建立植被与恢复体系，遵循破坏土地与周边现状保持一致的原则。通过拆除构筑物及对占地区域进行复垦，不存在遗留环境问题，不会造成持续环境影响。

5.1.2 环境空气影响分析及结论

本项目施工期较短，对周边大气环境的影响随着施工的结束而结束，调试期水套炉以页岩气为燃料，污染物排放量较小，可以做到达标排放，项目区扩散条件好，对周围环境影响较小。

根据《涪陵页岩气田焦石坝区块一期工程中区产能建设项目竣工环境保护验收报告》对区域大气环境质量的监测结果，表明前期页岩气开发对区域环境空气质量影响不大，本项目在施工及开采过程中，必须加强环境管理，确保大气污染物达标排放，同时做好与周边居民的协调解释工作，减少对周围大气环境的影响。

5.1.3 地表水环境影响分析及结论

项目施工期间产生的废水包括施工废水，雨水、压裂返排液、管道试压废水、生活污水；调试期间废水主要为采出水；退役期产生的废水主要为清洗废水、生活废水。施工废水经沉淀处理后用于防尘洒水；生活污水利用当地旱厕等设施处置，作为农肥使用，不外排；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、管道试压废水经沉淀处理后用于配制压裂液；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涪陵工区其他钻井平台回用于压裂工序；采出水、退役期清洗废水定期由罐车转运至工区其他平台回用于压裂。待涪陵页岩气田采出水收集与处理系统建成后，采用罐车拉运至焦页 2 号平台，利用污水收集管网管输至该处理站，处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准排入乌江。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 地下水环境影响分析及结论

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。从开钻至一开直井段底部的飞仙关组，钻井液均使用纯清水。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。

5.1.5 声环境影响分析及结论

(1) 施工期

① 钻前工程

根据预测结果可知，钻前工程在距离施工机械约 50m 处噪声级低于 70 分贝，即施工区边界外 50m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。在工程在施工时，应选择合理的施工时间，白天施工时尽量避开居民午休时间，以此来降低噪声对附近居民的影响。

② 钻井工程

钻井工程正常情况下将采取网电供电，仅网电故障时，采取柴油发电机组供电。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。本项目尽量采用电网供电方式，同时根据施工时投诉居民的实测噪声值情况，采取居民临时撤离的方式降低对周边居民的影响，同时通过宣传讲解、争取谅解的方式，将噪声对周边环境的影响降至最低。钻井噪声影响是暂时性的，钻井结束后影响即消失。

③ 储层改造工程

储层改造工程单井压裂施工在昼间进行，昼间距离压裂设备 110m 处能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准，压裂设备位于井场内，对平台周边 110m 范围内的居民点将造成一定影响。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。总体上，工程建设通过合理的施工安排和对受影响居民采取功能置换措施（租用房屋等措施，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。

④ 油气集输工程

油气集输工程在距离施工机械约 50m 处噪声级即低于 70 分贝，即施工区边界外 50m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。由项目沿线敏感点分布可知，工程沿线 150m 范围内分布有 1-6#、1-7#、12-1#、12-2#、12-4#共 5 处居民点。为了避免施工噪声对附近居民点造成较大影响，提出如下噪声防治措施：

施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的

施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强；物料运输车辆途径居民点时减速慢行，禁止鸣笛；合理安排施工时间，除夜间禁止施工外，昼间施工时间避开居民午休时间(12:00~14:00)。施工单位落实以上噪声污染防治措施后，可大大降低施工噪声对附近居民点的影响。随着工程建设完成，施工噪声的影响将不再存在，施工噪声对环境的不利影响是暂时的、短期的行为。因此，在合理安排施工时间，加强施工管理后，工程施工噪声的影响可接受。

(2) 调试期

调试期各平台昼夜间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准。

调试期周边最近居民点处声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准，对周边环境影响较小。

距离放空立管 10m 外的昼间噪声便可达标，约在 32m 处夜间噪声便可达标。放空管周边 32m 范围内无居民分布，因此事故检修时，放空对周边声环境影响较小。

5.1.6 固体废物影响分析及结论

项目施工期固体废物主要为生活垃圾、钻井岩屑、废油、化工料桶；调试期固体废物主要为废润滑油。生活垃圾交由环卫部门处置；清水岩屑进行综合利用，用于铺垫井场等；水基岩屑交进行资源化利用；油基岩屑交涪陵页岩气田 1#、2#油基钻屑回收利用站综合利用，脱油后的灰渣交由有危废处置资质的单位进行处置；化工料桶由厂家或有资质单位回收，厂家不回收时，根据固体废物类别，交有资质的单位进行处置。调试期间的废油交由有危废废物处置资质的单位回收综合利用。采取上述措施后，拟建项目产生的固体废物得到有效处置，对周边环境影响小。

5.1.7 生态环境影响及控制措施

项目建设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，项目工矿景观的加入对项目区现有景观格局影响轻微，通过设置完善的截排水沟，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，项目对生态环境影响较小。

5.1.8 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，地面进行防渗、防腐；水基岩屑采用岩屑不落地装置进行处理，保证水基岩屑不落地；井场内池体均采取防渗处理，在严格执行各项环保措施，可有效防止土壤污染。

5.1.9 环境风险防范措施及环境影响结论

根据涪陵、南川、武隆等地已完井的风险事故分析，项目环境风险事故发生几率较低，项目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；压裂返排液、岩屑转运过程中加强环境管理。采取上述环境风险防范措施后，项目环境风险影响可降至可接受水平。

5.1.10 评价总结论

焦石坝区块焦页 12 号井组立体开发调整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批复意见（国家、省、行业）

2020 年 8 月 14 日，重庆市涪陵区生态环境局以“渝（涪）环准[2020]65 号”文对本项目予以批复。审批意见如下：

中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司：

你单位报送的焦石坝区块焦页 12 号井组立体开发调整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：重庆市涪陵区焦石镇。

二、项目建设内容及规模：扩建平台 2 个(焦页 12 号扩平台、焦石 1 扩平台)，共部署钻井 15 口，新建采气管线长度共计 950m，在焦页 12 号扩平台内新建 4 台两相流量计、3 台计量分离器、4 台水套炉、1 套压缩机，在 12 号集气站中新增 2 台分离器和 2 台两相流量计，在焦石 1 号扩平台内新增 2 台两相流量计、2 台计量分离器

撬、2台加热炉撬、1台压缩机。主要建设内容为钻前工程、钻井工程、储层改造工程、油气集输工程及相关配套工程，项目总投资75929万元，其中环保投资1075万元。

三、根据中煤科工集团重庆设计研究院有限公司编制的《焦石坝区块焦页12号井组立体开发调整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对策措施，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；钻井工程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、管道试压废水经沉淀处理后用于配制压裂液；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涪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到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排放至乌江；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、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。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；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)标准；运营期，水套加热炉加热烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB50/658-2016)中燃气锅炉排放标准。

噪声：施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，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涪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。运营期间废气为水套炉燃烧废气，SO₂ 0.14t/a、NO_x 2.2t/a。

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境保护措施	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；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	施工期表土单独剥离，洒水降尘，施工结束后对新增临时占地按照原土地利用类型进行了复垦或生态恢复。项目完工后已及时清场，不存在遗留问题	按环评及批复采取了相应措施，旱地均已复垦，林地已采取植被恢复措施
	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。油基钻屑暂存、转运及处理处置过程中应做好异味控制	施工期采取了防尘洒水、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；柴油发电机采用符合国家标准优质柴油，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均在密闭过程中进行	按环评及批复采取了相应措施，对周围环境空气质量影响较小
		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；钻井工程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、管道试压废水经沉淀处理后用于配制压裂液；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涪陵工区其他钻井平台回用于压裂工序	井场已落实雨污分流和废水收集的防外溢、防渗漏等措施，钻前施工废水经沉淀处理后用于防尘洒水；钻井工程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、管道试压废水经沉淀处理后用于配制压裂液；压裂返排液经处理后，回用本平台压裂工序，最后一口井压裂返排液拉运至涪陵工区其他钻井平台回用于压裂工序	按环评及批复采取了相应措施，无污水外排
	噪声：结合井场周边外环境关系及噪声监测情况，优化各项噪声污染防治措施；采用网电供电，在压裂施工及测试放喷阶段，对受影	本项目采用网电供电，停电时采用柴油发电。科学组织施工，施工作业均在日间进行，高	按环评及批复采取了相应措施，项目在	

项目 阶段		环境影响报告表及审批文件中要求的环境保护措施	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
		响的居民点采取临时功能置换措施，确保噪声不扰民	噪声设备尽量远离居民点，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，对居民影响较小。	施工期未收到附近居民关于噪声扰民的投诉
		固体废物：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；油基岩屑通过专门的钢罐不落地收集后，运输至工区 1#、2#油基岩屑回收站进行脱油脱油后的灰渣交由危险废物处理资质的单位处置，并规范储存和转移。废油由井队回收或交由资质的单位处置，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。	清水岩屑处理后用于铺垫井场，水基岩屑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重庆水泥有限公司进行协同处置；油基岩屑通过专门的钢罐不落地收集后，运输至工区 1#油基岩屑回收站综合利用。废油由井队回收用于配置油基钻井液，资源化利用，化工料桶由厂家回收。生活垃圾定点收集后送至焦石垃圾厂	按环评及批复采取了相应措施，固体废物处置妥当
调试期	污染影响	废气：放空废气通过 15m 高的放空立管排放，水套炉燃烧废气达到《锅炉大气污染物排放标准》（DB50/658-2016）表 3 中其他区域燃气锅炉排放标准限值后通过 15m 高排气筒排放	放空废气经 15m 高放空立管排放，水套加热炉已安装低氮燃烧器，废气达到《锅炉大气污染物排放标准》（DB50/658-2016）表 3 中其他区域燃气锅炉排放标准限值后通过 15m 高排气筒排放	按环评及批复采取了相应措施，废气达标排放
		废水：采出水定期由罐车运至焦石坝区块回用于试气压裂	采出水在平台废水池暂存，定期由罐车运至焦石坝区块回用于试气压裂	按环评及批复采取了相应措施，废水得到合理处置

项目 阶段		环境影响报告表及审批文件中要求的环境保护措施	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
		噪声：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。	站场设备布局合理，产噪设备加强维护管理，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准	按环评及批复采取了相应措施，厂界噪声达标排放
		固体废物：运营期间固体废物主要是压缩机维护过程产生的废润滑油，运行单位回收资源化利用或交由有危险废物处理资质的单位回收处置	调试期间未产生固体废物	未产生固体废物，后续产生后交由危废处理资质单位处理
	环境风险	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。	建设单位、施工单位均建立了环境风险防范制度，本项目环境风险管理纳入建设单位综合环境风险应急预案管理，备案编号为500102-2020-100-LT，备案时间为2020年10月，并配备应急物资，本项目未发生环境风险事故	按环评及批复采取了相应措施，无环境风险事故发生

根据上述分析，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。

表 7 环境影响调查

施 工 期	<p style="text-align: center;">7.1 生态环境影响调查</p> <p>7.1.1 工程占地影响调查</p> <p>本项目均在原有焦页 12 平台和焦石 1 平台占地范围内建设，目前集气管线临时占地和施工临时占地均已进行了用地恢复，旱地进行了复垦，林地选用浅根系植物进行了植被恢复。因此，本项目对土地占用的影响较小。</p> <p>7.1.2 动植物影响调查</p> <p>本项目区域主要为农业生态系统，以农业生产为主，系统中物种种类少，营养层次简单，尚未发现珍稀动植物。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。本项目周边主要为林地和旱地，受多年耕作和人类活动影响，以农业生态系统为主。林地多为人工栽种，未发现珍稀和保护植被物种分布。</p> <p>根据现场踏勘，项目临时占地范围内植被正在逐步恢复中。</p> <p>7.1.3 水土流失影响调查</p> <p>根据调查，本项目施工期间表土单独剥离，并采用土袋砌护、密目网遮盖等措施防止水土流失，施工期间的水土流失得到防治。</p> <p>7.1.4 生态影响调查结论</p> <p>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。由于集气管线长度减少，施工临时占地较环评阶段有所减少，项目实施对周边生态环境的影响更小。</p>
-------------	--

7.2 水污染源调查及影响情况

7.2.1 水污染源调查及处置措施

项目施工期间产生的废水包括施工废水，雨水、压裂返排液、管道试压废水、生活污水。

施工废水经沉淀处理后用于防尘洒水；生活污水利用当地旱厕等设施处置，作为农肥使用，不外排；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、管道试压废水经沉淀处理后用于配制压裂液；压裂返排液经处理后，回用本平台压裂工序，最后一口井压裂返排液拉运至涪陵工区其他钻井平台回用于压裂工序。根据施工单位提供资料，15口钻井的废水产生处置情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 各钻井废水产生排放情况一览表 单位：m³

平台	井号	类别	产生量	处置方式	处置量
焦页 12号 扩平 台	焦页 12-5HF	生产废水	85	转运至焦页 64#平台利用	85
		生活污水	220	旱厕收集，用于附近农田农肥	220
	焦页 12-6HF	生产废水	100	转运至焦页 64#平台利用	100
		生活污水	260	旱厕收集，用于附近农田农肥	260
	焦页 12-7HF	生产废水	80	转运至焦页 30#平台利用	80
		生活污水	180	旱厕收集，用于附近农田农肥	180
	焦页 12-8HF	生产废水	90	同平台配置水基泥浆	90
		生活污水	30	旱厕收集，用于附近农田农肥	30
	焦页 12-9HF	生产废水	100	同平台配置水基泥浆	100
		生活污水	40	旱厕收集，用于附近农田农肥	40
	焦页 12-10HF	生产废水	110	同平台回用配泥浆	110
		生活污水	60	旱厕收集，用于附近农田农肥	60
	焦页	生产废水	90	同平台回用配置泥浆	90

污染
影响

		12-11HF	生活污水	40	旱厕收集，用于附近农田农肥	40
		焦页 12-12HF	生产废水	110	同平台回用配置泥浆	110
			生活污水	30	旱厕收集，用于附近农田农肥	30
		焦页 12-S1HF	生产废水	83	转运至焦页 30#平台利用	83
			生活污水	160	旱厕收集，用于附近农田农肥	160
		焦页 12-S2HF	生产废水	108	转运至焦页 30#平台利用	108
			生活污水	180	旱厕收集，用于附近农田农肥	180
		焦页 12-S3HF	生产废水	80	转运至焦页 30#平台利用	80
			生活污水	180	旱厕收集，用于附近农田农肥	180
	焦石 1 号扩 平台	焦页 1-S5HF	生产废水	55	治理合格后用于本平台配浆	55
			生活污水	80	旱厕收集，用于附近农田农肥	80
		焦页 1-S6HF	生产废水	46	治理合格后用于本平台配浆	46
			生活污水	90	旱厕收集，用于附近农田农肥	90
		焦页 1-S7HF	生产废水	43	治理合格后用于本平台配浆	43
			生活污水	80	旱厕收集，用于附近农田农肥	80
		焦页 1-S10HF	生产废水	48	治理合格后用于本平台配浆	48
			生活污水	70	旱厕收集，用于附近农田农肥	70
		合计	生产废水	1228	/	1228
			生活污水	1700	旱厕收集，用于附近农田农肥	1700
	<p>因此，环评及其批复和设计提出的要求，在项目实施过程中已得到落实。</p> <p>7.2.2 地表水影响情况调查</p>					

根据现场调查，本项目产生的污废水均已得到合理处置，项目周边未发生因项目实施造成的水质污染情况，项目施工期、调试期没有收到水污染相关投诉。

7.2.3 水污染防治措施有效性分析

建设单位在项目实施过程中采取了合理有效的水污染防治措施，满足环评报告及其批复的要求，项目实施对水环境影响较小。

7.3 大气污染源调查及影响情况

7.3.1 大气污染源调查及处置措施

项目施工期大气污染物主要为钻前施工扬尘、燃油废气及测试放喷废气。钻前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。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，采取上述措施后，施工期大气污染物得到有效控制，对周边环境影响小。

项目调试期大气环境影响主要为水套加热炉燃气废气、放空废气。本项目加热炉以页岩气为燃料，已安装低氮燃烧器，产生的废气经 15m 高排气筒排放，污染物排放量很小。放空废气发生的频率为 2~3 次/年，排放的放空废气量较小，持续时间短，项目区扩散条件好，对环境空气质量影响小。

因此，环评及其批复和设计提出的要求，在项目实施过程中已得到基本落实。

7.3.2 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、机具尾气以及调试期水套炉废气等。经实地踏勘和走访居民，项目废气排放对周边环境敏感点影响较小。

7.3.3 环境空气保护措施调查与有效性分析

根据现场调查及环境检测结果，本项目实施过程中采取的大气污染防治措施合理有效，基本上满足环境影响报告表及其排放的要求，项目实施

对大气环境影响较小。

7.4 噪声源调查及影响情况

7.4.1 噪声源调查及防治措施

(1) 施工期噪声源调查及防治措施

施工期噪声主要由施工机具和各类生产设备引起。

通过现场走访调查发现，施工期施工单位合理安排施工时间，夜间未进行施工作业，同时做好了周边居民的解释安抚工作，施工期未发生噪声扰民投诉事件。

(2) 调试期噪声源调查及防治措施

调试期噪声主要声源为分离器、分子筛脱水、水套炉等。

水套加热炉、分子筛脱水撬、计量分离器均采用整体基础以减小设备运行中震动产生的噪声。

因此，环评及其批复和设计提出的要求，在项目实施过程中已得到基本落实。

7.4.2 对声环境敏感点的影响

项目的主要大气环境敏感点为平台周边零散居民。项目施工期合理组织施工，对周边居民影响较小，施工期未发生噪声扰民事件。调试期通过采取措施使厂界噪声达标排放，对周边居民影响较小。

7.4.3 声环境保护措施有效性分析

根据现场调查，建设单位采取的声环境保护措施总体合理有效，在项目建设及开采过程中切合实际，避免了环保纠纷，满足项目环境影响报告表及其批复文件的要求。项目建设及调试期间，未发生噪声扰民纠纷及环保投诉，符合环评预期。

7.5 固体废物调查及影响情况

7.5.1 固体废物处置措施调查

项目施工期固体废物主要为生活垃圾、钻井岩屑、废油、化工料桶；调试期产生的固体废物主要为废润滑油。生活垃圾定点收集后送至焦石垃圾厂；清水岩屑进行综合利用，用于铺垫井场等；水基岩屑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重庆水泥有限公司进行协同

处置；油基岩屑交涪陵页岩气田 1#油基钻屑回收利用站综合利用；废油由井队回收用于配置油基钻井液，资源化利用；化工料桶由厂家回收。根据施工单位提供资料，15 口钻井的固体废物产生处置情况见表 7.5-1。

表 7.5-1 各钻井固体废物产生处置一览表

平台	井号	类别	产生量	单位	处置方式	处置量
焦页 12 号 护平 台	焦页 12-5HF	清水钻屑	85	m ³	井场铺路	85
		水基钻屑	280	m ³	江汉环保不落地处理后转运至水泥厂	280
		油基钻屑	250.6	m ³	运至 1#油基钻屑回收利用站处置	250.6
		废油	0.3	t	配油基泥浆	0.3
		化工料桶	140	个	厂家回收	140
		生活垃圾	1.9	t	送交至焦石垃圾站	1.9
	焦页 12-6HF	清水钻屑	85	m ³	井场铺路	85
		水基钻屑	475	m ³	江汉环保不落地处理后转运至水泥厂	475
		油基钻屑	301.7	m ³	运至 1#油基钻屑回收利用站处置	301.7
		废油	0.5	t	配油基泥浆	0.5
		化工料桶	150	个	厂家回收	150
		生活垃圾	1.6	t	送交至焦石垃圾站	1.6
	焦页 12-7HF	清水钻屑	85	m ³	井场铺路	85
		水基钻屑	545	m ³	江汉环保不落地处理后转运至水泥厂	545
		油基钻屑	253.4	m ³	运至 1#油基钻屑回收利用站处置	253.4
		废油	0.4	t	配油基泥浆	0.4
		化工料桶	210	个	厂家回收	210
		生活垃圾	2.8	t	送交至焦石垃圾站	2.8
	焦页 12-8HF	清水钻屑	50	m ³	井场铺路	50
		水基钻屑	474	m ³	江汉环保不落地处理后转运至水泥厂	474
		油基钻屑	199.9	m ³	运至 1#油基钻屑回收利用站处置	199.9

				废油	1.1	t	配置油基钻井液	1.1
				化工料桶	470	个	厂家回收	470
				生活垃圾	1.1	t	送交至焦石垃圾站	1.1
		焦页 12-9HF		清水钻屑	55	m ³	井场铺路	55
				水基钻屑	417	m ³	江汉环保不落地处理后转运至水泥厂	417
				油基钻屑	176.9	m ³	运至 1#油基钻屑回收利用站处置	176.9
				废油	1.2	t	配置油基钻井液	1.2
				化工料桶	430	个	厂家回收	430
				生活垃圾	1	t	送交至焦石垃圾站	1
		焦页 12-10H F		清水钻屑	55	m ³	井场铺路	55
				水基钻屑	438	m ³	江汉环保不落地处理后转运至水泥厂	438
				油基钻屑	184.9	m ³	运至 1#油基钻屑回收利用站处置	184.9
				废油	0.8	t	配置油基钻井液	0.8
				化工料桶	430	个	厂家回收	430
				生活垃圾	1.5	t	送交至焦石垃圾站	1.5
		焦页 12-11H F		清水钻屑	50	m ³	井场铺路	50
				水基钻屑	896	m ³	江汉环保不落地处理后转运至水泥厂	896
				油基钻屑	202.8	m ³	运至 1#油基钻屑回收利用站处置	202.8
				废油	1	t	配置油基钻井液	1
				化工料桶	410	个	厂家回收	410
				生活垃圾	1	t	送交至焦石垃圾站	1
		焦页 12-12H F		清水钻屑	50	m ³	井场铺路	50
				水基钻屑	896	m ³	江汉环保不落地处理后转运至水泥厂	896
				油基钻屑	214	m ³	运至 1#油基钻屑回收利用站处置	214
				废油	1.2	t	配置油基钻井液	1.2
				化工料桶	410	个	厂家回收	410
				生活垃圾	1.2	t	送交至焦石垃圾站	1.2

		焦石 1号 护平 台	焦页 12-S1H F	清水钻屑	80	m ³	井场铺路	80
				水基钻屑	630	m ³	江汉环保不落地处理后转运至水泥厂	630
				油基钻屑	285.1	m ³	运至 1#油基钻屑回收利用站处置	285.1
				废油	0.4	t	配油基泥浆	0.4
				化工料桶	200	个	厂家回收	200
				生活垃圾	2.1	t	送交至焦石垃圾站	2.1
			焦页 12-S2H F	清水钻屑	85	m ³	井场铺路	85
				水基钻屑	240	m ³	江汉环保不落地处理后转运至水泥厂	240
				油基钻屑	240.6	m ³	运至 1#油基钻屑回收利用站处置	240.6
				废油	0.5	t	配油基泥浆	0.5
				化工料桶	180	个	厂家回收	180
				生活垃圾	2.7	t	送交至焦石垃圾站	2.7
			焦页 12-S3H F	清水钻屑	85	m ³	井场铺路	85
				水基钻屑	510	m ³	江汉环保不落地处理后转运至水泥厂	510
				油基钻屑	202	m ³	运至 1#油基钻屑回收利用站处置	202
				废油	0.5	t	配油基泥浆	0.5
				化工料桶	200	个	厂家回收	200
				生活垃圾	1.7	t	送交至焦石垃圾站	1.7
		焦石 1号 护平 台	焦页 1-S5HF	清水钻屑	45	m ³	井场建设使用	45
				水基钻屑	660	m ³	江汉环保不落地处理后转运至水泥厂	660
				油基钻屑	150.8	m ³	运至 1#油基钻屑回收利用站处置	150.8
废油	0.3			t	配置油基钻井液	0.3		
化工料桶	250			个	厂家回收	250		
生活垃圾	1			t	送交至焦石垃圾站	1		
焦页 1-S6HF	清水钻屑		40	m ³	井场建设使用	40		
	水基钻屑		300	m ³	江汉环保不落地处理后转运至水泥厂	300		

			油基钻屑	207.4	m ³	运至 1#油基钻屑回收 回收站处置	207.4
			废油	0.3	t	配置油基钻井液	0.3
			化工料桶	220	个	厂家回收	220
			生活垃圾	1	t	送交至焦石垃圾站	1
		焦页 1-S7HF	清水钻屑	30	m ³	井场建设使用	30
			水基钻屑	360	m ³	江汉环保不落地处 理后转运至水泥厂	360
			油基钻屑	202.2	m ³	运至 1#油基钻屑回 收站处置	202.2
			废油	0.4	t	由本平台焦页 1-S5 井配置油基钻井液	0.4
			化工料桶	240	个	厂家回收	240
			生活垃圾	1	t	送交至焦石垃圾站	1
		焦页 1-S10H F	清水钻屑	45	m ³	井场建设使用	45
			水基钻屑	330	m ³	江汉环保不落地处 理后转运至水泥厂	330
			油基钻屑	218.7	m ³	运至 1#油基钻屑回 收站处置	218.7
			废油	0.4	t	由本平台焦页 1-S10 井配置油基钻井液	0.4
			化工料桶	270	个	厂家回收	270
			生活垃圾	1	t	送交至焦石垃圾站	1
		合计	清水钻屑	925	m ³	/	925
			水基钻屑	7451	m ³	/	7451
			油基钻屑	3291	m ³	/	3291
			废油	9.3	t	/	9.3
			化工料桶	4210	个	/	4210
			生活垃圾	22.6	t	/	22.6

7.5.2 固体废物对环境的影响情况分析

根据现场调查，施工期生活垃圾和工业固体废物已清运完毕，现场无遗留。调试期间未产生固体废物，后续产生的废油交由有资质单位处置。

因此，本项目产生的固体废物均得到合理处置，对周边环境影响较小。

7.6 风险事故调查分析

7.6.1 环境风险事故调查情况

本项目页岩气开采和输配过程涉及的主要危险、有害物质包括：天然气。根据本项目特点分析，不存在重大危险源，无重大危险单元。根据现场调查，本项目施工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 7.6-1。

表 7.6-1 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
集气管线安全措施	集气管线两侧保持安全距离，加强施工质量	管线敷设符合《石油天然气工程防火规范》(GB50183-2004)要求，施工质量全程受控	未出现环境风险事故，执行效果好
集气管线泄漏防范	输气站值班人员每日巡线，确保安全	焦页 12 号扩平台和焦石 1 号扩平台每日有专人巡线，确保管线运行安全	
站场安全措施	井口设安全截断阀，站内设放空立管	井口设安全截断阀，站内设放空立管	
消防安全措施	按照五级站要求配置灭火器材	焦页 12 号扩平台和焦石 1 号扩平台按照五级站要求配置有灭火器材	
自动控制工程安全措施	井口设安全截断系统，可自动或人工紧急关闭井口	井口设有安全截断系统，可自动或人工紧急关闭井口	
安全管理措施	制定安全生产措施并严格执行	焦页 12 号扩平台和焦石 1 号扩平台有配套的安全生产制度及操作规程，并严格执行	
环境风险应急预案	制定详细的应急预案，并时常加以演练	本项目纳入建设单位环境风险应急预案管理，该预案已在生态环境主管部门备案，备案回执号为 500102-2020-100-LT，站内定期演练	

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

风险事故
调查分析

保管理人员，把环境管理纳入生产管理的各个环节。项目纳入建设单位风险应急预案管理，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，适合开采工程全过程的应急处理。

7.6.4 环境风险应急预案及应急演练

为应对页岩气勘探开发期间可能发生的突发环境事件，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》并进行了备案；2020年，组织对环境风险评估报告、应急预案进行了修订并重新备案，应急预案备案号为500102-2020-100-LT、环境风险评估备案号为500102202010005。

中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司每年根据应急预案要求，开展一次综合应急演练，作业管理区、站场根据各自情况开展多次应急演练。

本项目应急管理纳入建设单位既有应急预案管理体系管理，站场制定有定期演练计划。

7.6.5 环境风险调查结论

本项目从设计、施工、开采等各方面落实了环境风险防范措施，配备了应急救援物资，指定有应急预案并定期演练，项目实施过程中未发生环境风险事故。项目采取的环境风险防范措施满足环境影响报告表及其批复文件的要求，可有效防范环境风险事故发生。

表 8 环境质量及污染源监测

根据现场调查，焦石坝区块焦页 12 号井组立体开发调整项目已完成施工并投入调试。

8.1 环境质量检测

8.1.1 环境空气质量

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，2017 年至 2021 年涪陵区环境空气污染物年平均值见表 8.1-1。

表 8.1-1 2017 年至 2021 年涪陵区环境空气质量一览表

年份	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
2021 年	55	11	32	34	126	1.2

图 8.1-1 2017 年至 2021 年涪陵区环境空气质量趋势图

五年里，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总

体趋势下降。臭氧浓度在 2019 年~2021 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

施工期无废水排放，委托重庆佳熠检测技术有限公司对平台周边地下水水质情况进行监测。

监测点位：焦页 12 号扩平台地下水 1#、焦石 1 号扩平台地下水 2 号，监测布点详见附图 5。

监测时间：2022 年 11 月 1 日。

监测因子：pH、总硬度、耗氧量、氨氮、硫酸盐、氯化物、石油类、挥发酚、铁、锰、钡。

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 8.1-2。

表 8.1-2 地下水监测结果统计表 单位：mg/L

监测项目	单位	焦页 12 号扩平台地下水监测点浓度	焦石 1 号扩平台地下水监测点浓度	标准限值	达标情况
pH 值	无量纲	8.0	7.8	6.5~8.5	达标
总硬度	mg/L	286	156	≤450	达标
耗氧量	mg/L	2.1	2.7	≤3.0	达标
氨氮	mg/L	0.372	0.427	≤0.50	达标
硫酸盐	mg/L	71	64	≤250	达标
氯化物	mg/L	14	16	≤250	达标
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	/	达标
挥发酚(类)	mg/L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
铁	mg/L	0.03L	0.03L	≤0.3	达标
锰	mg/L	0.01L	0.01L	≤0.10	达标
钡	mg/L	0.01L	0.01L	≤0.70	达标
参照标准	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)表 1,III类标准限值				
备注	“L”表示监测值低于方法检出限值，报出值为检出限值				

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

（2）与环评阶段地下水质量变化情况分析

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

表 8.1-3 监测结果对比表 单位：mg/L, pH 无量纲

项目	验收监测				环评监测				标准限值
	焦页 12 号 监测浓度	占标率 (%)	焦石 1 号 监测浓度	占标率 (%)	焦页 12 号 监测浓度	占标率 (%)	焦石 1 号 监测浓度	占标率 (%)	
pH 值	8.0	/	7.8	/	7.235	/	7.45	/	6.5~8.5
总硬度	286	63.56	156	34.67	241	53.56	250.5	55.67	≤450
耗氧量	2.1	70.00	2.7	90.00	1.58	52.67	2.67	89.00	≤3.0
氨氮	0.372	74.40	0.427	85.40	0.142	28.40	0.212	42.40	≤0.50
硫酸盐	71	28.40	64	25.60	25.5	10.20	34.15	13.66	≤250
氯化物	14	5.60	16	6.40	13.5	5.40	12.5	5.00	≤250
石油类	0.01L	/	0.01L	/	0.01	/	0.02	/	/
挥发酚 (类)	0.0003L	/	0.0003L	/	0.0003L	/	0.0003L	/	≤0.002
铁	0.03L	/	0.03L	/	0.03L	/	0.03L	/	≤0.3
锰	0.01L	/	0.01L	/	0.09	90	0.01L	/	≤0.10
标准	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)III类标准限值								
备注	“L”表示监测值低于方法检出限值，报出值为检出限值								

环评、验收阶段监测结果均未超标。验收监测时，石油类无明显变化，硫酸盐有所增高，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，本次验收委托重庆佳熠检测技术有限公司对项目 2 个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 6 个，焦页 12 平台上游（TR1）、焦页 12 平台（TR2）、焦页 12 平台下游监测点（TR3）、焦石 1 号扩平台上游（TR4）、焦石 1 号扩平台内（TR5）、焦石 1 号扩平台下游监测点（TR6）。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》（HJ612—2011），场地外选取 pH、铅、石油烃（C10-C40）、六价铬、挥发酚，场地内选取 pH、石油烃（C10-C40）、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。

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：平台外点位执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）其他用地性质风险筛选值，平台内点位执行《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 8.1-4 土壤监测结果统计表 单位：mg/kg

检测点位及编号	点位名称	焦页 12 号扩平台 S1	焦页 12 号扩平台 S3	焦页 1 号扩平台 S4	焦页 1 号扩平台 S6	焦页 12 号扩平台 S2	焦页 1 号扩平台 S5	标准限值	达标情况
	编号	TR1-1-1	TR3-1-1	TR4-1-1	TR6-1-1	TR2-1-1	TR5-1-1		
采样深度	m	0-0.2	0-0.2	0-0.2	0-0.2	0-0.2	0-0.2	/	/
样品外观	/	黄色	黄色	黄色	黄色	黄色	黄色	/	/
pH	无量纲	7.67	7.52	7.59	7.8	7.45	7.38	/	/
石油烃	mg/kg	66	72	71	30	36	74	4500	达标
挥发酚	mg/kg	/	/	/	/	0.3L	0.3L	/	/
六价铬	mg/kg	/	/	/	/	0.5L	0.5L	5.7	达标
砷	mg/kg	18.8	17.2	14.2	14	/	/	25	达标
镉	mg/kg	0.4	0.31	0.1	0.43	/	/	0.6	达标
铅	mg/kg	34	34	32	32	38	41	170/800	达标
铜	mg/kg	46	41.6	37.9	27.1	/	/	100	达标

铬	mg/kg	52.2	44.1	40.9	38.4	/	/	250	达标
镍	mg/kg	38	32	27	23	/	/	190	达标
锌	mg/kg	67	63.8	49.7	44.7	/	/	300	达标
汞	mg/kg	0.207	0.218	0.39	0.69	/	/	3.4	达标

注：“L”示检测数据低于标准方法检出限，报出结果以检出限加“L”表示。
S1、S3、S4、S6 标准限值执行 170mg/kg，S2、S5 标准限值执行 800mg/kg

由上表可知，本项目井场内 S2、S5 监测点各监测因子小于《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；场地外 S1、S3、S4、S6 各监测点均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018) 其他用地性质风险筛选值，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。

8.1.4 声环境质量现状检测

验收监测阶段，选取平台周边最近居民点进行了声环境质量检测，焦页 12 号扩平台和焦石 1 号扩平台处于正常生产状态。

(1) 检测布点

在距离焦页 12 号扩平台和焦石 1 号扩平台最近居民点处布置 3 个声环境监测点 C5、C10、C11。

(2) 检测时间及频次

2022 年 10 月 31 日-11 月 1 日，连续检测两天，每天昼夜各检测一次。

(3) 检测因子

昼夜连续等效噪声值。

(4) 检测结果

验收阶段焦页 12 号扩平台和焦石 1 号扩平台最近居民点处声环境检测结果见表 8.1-5。

表 8.1-5 声环境质量检测结果

检测时间	检测点位		检测结果 (dB)		标准限值		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
10月31日	C5	1-1 居民点处 (焦石 1 号扩平台)	49	42	60	50	达标	达标
11月1日			50	44	60	50	达标	达标
10月31日	C10	12-1 居民点处 (焦页 12 号扩平台)	48	39	60	50	达标	达标
11月1日			50	39	60	50	达标	达标
10月31日	C11	12-2 居民点处 (焦页 12 号扩平台)	50	40	60	50	达标	达标
11月1日			50	41	60	50	达标	达标

根据声环境质量检测结果可知，焦页 12 号扩平台和焦石 1 号扩平台最近居民点处昼夜声环境质量均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

8.2 污染源现状检测

8.2.1 厂界无组织废气监测

验收监测阶段，选取下风向无组织废气最大浓度点检测，试采站处于正常生产状态。

(1) 检测布点

在焦页 12 号扩平台和焦石 1 号扩平台厂界外 10m 范围内最大浓度点布设 2 个监测点。

(2) 检测时间及频次

2022 年 10 月 31 日-11 月 1 日，连续检测两天，每天检测三次。

(3) 检测因子

非甲烷总烃。

(4) 检测结果

验收阶段焦页 12 号扩平台和焦石 1 号扩平台厂界无组织废气检测结果见表 8.2-1。

表 8.2-1 厂界无组织废气检测结果单位：mg/m³

检测时间	平台	检测点位	检测项目	第一次	第二次	第三次	排放限值
10月31日	焦页 12 号 扩平台	WQ1	非甲烷总烃	2.28	2.64	2.78	4.0
		WQ2		1.48	1.62	1.49	4.0

11月1日		WQ1	2.67	2.26	2.43	4.0
		WQ2	1.39	1.57	1.59	4.0
10月31日	焦石1号 扩平台	WQ3	0.50	0.66	0.34	4.0
		WQ4	0.54	0.50	0.56	4.0
11月1日		WQ3	0.30	0.28	0.25	4.0
		WQ4	0.52	0.44	0.57	4.0

根据厂界无组织废气检测结果可知，焦页12号扩平台和焦石1号扩平台下风向非甲烷总烃最高浓度点检测结果均可满足《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）和《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）中无组织排放浓度4.0mg/m³限值标准。

8.2.2 有组织废气排放监测

（1）检测布点

本次验收对焦页12号扩平台的水套炉废气进行了监测，共监测3台加热炉。

（2）检测时间及频次

2023年2月22日-2月23日，连续检测两天，每天检测三次。

（3）检测因子

颗粒物、二氧化硫、氮氧化物。

（4）检测结果

焦页12号扩平台水套加热炉排气筒有组织废气检测结果见表8.2-2。

表8.2-2 焦页12号扩平台1#废气排口有组织废气检测结果

检测时间及点位		项目	第一次	第二次	第三次	排放限值	单位	
天然气 锅炉1# 废气排 口 FQ-1	2.22	样品编号	FQ-1-1-1	FQ-1-1-2	FQ-1-1-3	/	/	
		烟温	89.3	86.9	88.9	/	°C	
		氧含量	9.55	9.44	9.61	/	%	
		烟气流速	6.82	6.44	6.69	/	m/s	
		标干流量	1586.6	1510.4	1559.9	/	m ³ /h	
		颗粒物	实测浓度	4.0	3.7	3.9	/	mg/m ³
			排放浓度	6.1	5.6	6.0	20	mg/m ³
			排放速率	6.35×10 ⁻³	5.59×10 ⁻³	6.08×10 ⁻³	/	kg/h
		二氧化硫	实测浓度	9	7	13	/	mg/m ³
			排放浓度	14	11	20	50	mg/m ³

2.23	氮氧化物	排放速率	1.43×10^{-2}	1.06×10^{-2}	2.03×10^{-2}	/	kg/h
		实测浓度	24	21	26	/	mg/m ³
		排放浓度	37	32	40	50	mg/m ³
		排放速率	3.81×10^{-2}	3.17×10^{-2}	4.06×10^{-2}	/	kg/h
	样品编号		FQ-1-2-1	FQ-1-2-2	FQ-1-2-3	/	/
	烟温		91.2	91.2	91.6	/	°C
	氧含量		9.23	9.32	9.21	/	%
	烟气流速		6.06	6.04	6.34	/	m/s
	标干流量		1403.2	1400.8	1466.8	/	m ³ /h
	颗粒物	实测浓度	3.8	4.5	4.3	/	mg/m ³
		排放浓度	5.6	6.7	6.4	20	mg/m ³
		排放速率	5.33×10^{-3}	6.30×10^{-3}	6.31×10^{-3}	/	kg/h
	二氧化硫	实测浓度	7	12	6	/	mg/m ³
		排放浓度	10	18	9	50	mg/m ³
		排放速率	9.82×10^{-3}	1.68×10^{-2}	8.80×10^{-3}	/	kg/h
	氮氧化物	实测浓度	26	27	23	/	mg/m ³
排放浓度		39	40	34	50	mg/m ³	
排放速率		3.65×10^{-2}	3.78×10^{-2}	3.37×10^{-2}	/	kg/h	
评价标准	颗粒物、二氧化硫执行《锅炉大气污染物排放标准》DB50/658-2016中表3标准；氮氧化物执行《锅炉大气污染物排放标准》DB50/658-2016中修改单表3新建锅炉大气污染物排放浓度限值。						
备注	样品外观：无破损；分析日期：2023年2月25日-2月26日；废气排口FQ-1：排气筒高度15m，圆形烟道，直径：0.35m；检测人员：吴长锦、陶冶宇；分析人员：郭秋伶。						

表 8.2-3 焦页 12 号扩平台 2#废气排口有组织废气检测结果

检测时间及点位		项目	第一次	第二次	第三次	排放限值	单位
天然气锅炉 2# 废气排口 FQ-2	2.22	样品编号	FQ-2-1-1	FQ-2-1-2	FQ-2-1-3	/	/
		烟温	91.4	90.4	88.2	/	°C
		氧含量	8.54	8.43	8.33	/	%
		烟气流速	5.46	4.88	5.01	/	m/s
		标干流量	1274.0	1141.4	1178.6	/	m ³ /h
	颗粒物	实测浓度	4.3	4.9	4.8	/	mg/m ³
		排放浓度	6.0	6.8	6.6	20	mg/m ³
		排放速率	5.48×10^{-3}	5.59×10^{-3}	5.66×10^{-3}	/	kg/h
	二氧化硫	实测浓度	5	6	10	/	mg/m ³
		排放浓度	7	8	14	50	mg/m ³

2.23	氮氧化物	排放速率	6.37×10^{-3}	6.85×10^{-3}	1.18×10^{-2}	/	kg/h
		实测浓度	28	25	24	/	mg/m ³
		排放浓度	39	35	33	50	mg/m ³
		排放速率	3.57×10^{-2}	2.85×10^{-2}	2.83×10^{-2}	/	kg/h
	样品编号		FQ-2-2-1	FQ-2-2-2	FQ-2-2-3	/	/
	烟温		92.7	90.2	89.8	/	°C
	氧含量		8.73	8.64	8.56	/	%
	烟气流速		5.63	5.82	5.78	/	m/s
	标干流量		1308.7	1364.0	1350.4	/	m ³ /h
	颗粒物	实测浓度	4.4	4.6	4.7	/	mg/m ³
		排放浓度	6.3	6.5	6.6	20	mg/m ³
		排放速率	5.76×10^{-3}	6.27×10^{-3}	6.35×10^{-3}	/	kg/h
	二氧化硫	实测浓度	7	12	6	/	mg/m ³
		排放浓度	10	17	8	50	mg/m ³
		排放速率	9.16×10^{-3}	1.64×10^{-2}	8.10×10^{-3}	/	kg/h
	氮氧化物	实测浓度	19	23	25	/	mg/m ³
排放浓度		27	33	35	50	mg/m ³	
排放速率		2.49×10^{-2}	3.14×10^{-2}	3.38×10^{-2}	/	kg/h	
评价标准	颗粒物、二氧化硫执行《锅炉大气污染物排放标准》DB50/658-2016 中表 3 标准；氮氧化物执行《锅炉大气污染物排放标准》DB50/658-2016 中修改单表 3 新建锅炉大气污染物排放浓度限值。						
备注	样品外观：无破损；分析日期：2023 年 2 月 25 日-2 月 26 日； 废气排口 FQ-2：排气筒高度 15m，圆形烟道，直径：0.35m； 检测人员：吴长锦、陶冶宇；分析人员：郭秋伶。						

表 8.2-4 焦页 12 号扩平台 2#废气排口有组织废气检测结果

检测时间及点位		项目	第一次	第二次	第三次	排放限值	单位	
天然气锅炉 3# 废气排口 FQ-3	2.22	样品编号	FQ-3-1-1	FQ-3-1-2	FQ-3-1-3	/	/	
		烟温	82.8	82.6	84.6	/	°C	
		氧含量	9.19	9.25	9.14	/	%	
		烟气流速	5.69	5.31	5.50	/	m/s	
		标干流量	1364.2	1275.0	1313.4	/	m ³ /h	
		颗粒物	实测浓度	4.4	4.5	4.1	/	mg/m ³
			排放浓度	6.5	6.7	6.0	20	mg/m ³
			排放速率	6.00×10^{-3}	5.74×10^{-3}	5.39×10^{-3}	/	kg/h
		二氧化硫	实测浓度	6	5	8	/	mg/m ³
			排放浓度	9	7	12	50	mg/m ³

		排放速率	8.19×10^{-3}	6.38×10^{-3}	1.05×10^{-2}	/	kg/h	
	氮氧化物	实测浓度	20	17	20	/	mg/m ³	
		排放浓度	30	25	30	50	mg/m ³	
		排放速率	2.73×10^{-2}	2.17×10^{-2}	2.63×10^{-2}	/	kg/h	
		样品编号	FQ-3-2-1	FQ-3-2-2	FQ-3-2-3	/	/	
	2.23	烟温	88.2	86.6	85.4	/	°C	
		氧含量	8.85	8.74	8.81	/	%	
		烟气流速	6.15	6.26	6.40	/	m/s	
		标干流量	1452.2	1486.4	1522.3	/	m ³ /h	
		颗粒物	实测浓度	4.2	4.0	3.9	/	mg/m ³
			排放浓度	6.0	5.7	5.6	20	mg/m ³
			排放速率	6.10×10^{-3}	5.95×10^{-3}	5.94×10^{-3}	/	kg/h
		二氧化硫	实测浓度	8	9	4	/	mg/m ³
			排放浓度	12	13	6	50	mg/m ³
			排放速率	1.16×10^{-2}	1.34×10^{-2}	6.09×10^{-3}	/	kg/h
	氮氧化物	实测浓度	23	22	27	/	mg/m ³	
		排放浓度	33	31	39	50	mg/m ³	
		排放速率	3.34×10^{-2}	3.27×10^{-2}	4.11×10^{-2}	/	kg/h	
评价标准	颗粒物、二氧化硫执行《锅炉大气污染物排放标准》DB50/658-2016 中表 3 标准；氮氧化物执行《锅炉大气污染物排放标准》DB50/658-2016 中修改单表 3 新建锅炉大气污染物排放浓度限值。							
备注	样品外观：无破损；分析日期：2023 年 2 月 25 日-2 月 26 日； 废气排口 FQ-3：排气筒高度 15m，圆形烟道，直径：0.35m； 检测人员：吴长锦、陶冶宇；分析人员：郭秋伶。							

根据监测结果可知，水套加热炉废气排放浓度均可满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB50/658-2016)及重庆市地方标准第一号修改单新建燃气锅炉标准限值。单台加热炉氮氧化物排放速率平均为 3.242×10^{-2} kg/h，颗粒物排放速率平均为 5.9×10^{-3} kg/h，二氧化硫排放速率平均为 1.086×10^{-2} kg/h，结合建设单位实际生产运营经验，8 台水套炉平均工作时间为 65 天/年·台，核算出本项目污染物排放总量为氮氧化物 0.405t/a、二氧化硫 0.136t/a，未超过环评批复的总量要求：总量控制指标为 NO_x2.2t/a，SO₂0.14t/a。

8.2.3 厂界噪声监测

(1) 检测布点

在距离焦页 12 号扩平台和焦石 1 号扩平台四周场界外 1m 处各布置 1 个声环境监测点，共 8 个噪声点。

(2) 检测时间及频次

2022年10月31日-11月1日，连续检测两天，每天昼夜各检测一次。

(3) 检测因子

昼夜连续等效噪声值。

(4) 检测结果

验收阶段焦页12号扩平台和焦石1号扩平台厂界噪声检测结果见表8.2-5。

表 8.2-5 厂界噪声检测结果

检测时间	平台	检测点位	检测结果 (dB)		标准限值		达标情况
			昼间	夜间	昼间	夜间	
10月31日	焦页12号扩平台	C1	50	43	60	50	达标
		C2	50	44	60	50	达标
		C3	53	47	60	50	达标
		C4	53	42	60	50	达标
11月1日		C1	51	43	60	50	达标
		C2	49	45	60	50	达标
		C3	54	44	60	50	达标
		C4	54	44	60	50	达标
10月31日	焦石1号扩平台	C6	53	44	60	50	达标
		C7	52	45	60	50	达标
		C8	49	45	60	50	达标
		C9	52	43	60	50	达标
11月1日		C6	52	43	60	50	达标
		C7	52	44	60	50	达标
		C8	51	45	60	50	达标
		C9	53	42	60	50	达标

根据厂界噪声检测结果可知，焦页12号扩平台和焦石1号扩平台昼夜厂界噪声排放均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）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：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 HSE 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）。

为加强项目的环境保护管理工作，根据工程性质确定环境管理任务。钻井过程中配兼职管理干部和技术人员各 1 人，统一负责环境保护监督管理工作（运行管理等），且应有一名钻井队领导分管环保、安全工作。

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 HSE 管理部下达环境监测工作任务，江汉石油管理局环境监测中心站监督指导工作，建立完整的质量管理体系。监测机构人员配置 9 人，其中站长 1 人，监测人

员 8 人，均为持证上岗。

9.3 环境影响报告中提出的监测计划及其落实情况

本项目环境影响报告中提出了调试期环境监测的要求，施工期监测计划施工期间主要依靠钻井自带监控设备及地方环境监测站进行环境监控，主要在出现污染扰民、投诉情况下申请进行监测、监控。

(1) 施工期环境监测计划

根据本项目特点，施工期环境监测计划详见表 9.1-1。

表 9.3-1 环境监测计划表及实施情况一览表

环境要素	监测点		监测因子	监测频次	监测时段
大气环境	井喷事故情况	1-1#居民点处	CH ₄ 、SO ₂ 、H ₂ S 等	连续监控	事故过程
		12-4#居民点处		连续监控	事故过程
地表水	废水泄露地表水体	麻溪河	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、硫化物、氯化物、石油类等	连续监控	事故过程
地下水	浅层钻井液泄露	井场周边泉点 Q1~Q5	pH、SS、氨氮、铁、锰、氯化物、硫酸盐、耗氧量、石油类、氯化物、总硬度等	连续监控	钻井液泄漏期间
环境噪声	出现噪声扰民投诉	井场场界、井场周边居民	昼间等效声级、夜间等效声级	昼夜各 1 次	/
土壤	井喷事故情况、漏油、钻井液洒落	泄漏处	pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、石油烃[C10-C40] 等	/	事故过程

根据现场调查和走访，本项目在施工期和调试期均没有发生突发环境事故，未进行应急监测。

(2) 营运期监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)，对加热炉排气筒、厂界噪声进行监测。目前，建设单位根据区域开发情况，已制定了焦石坝区块地下水监测计划，地下水监测点包括：DX1#监测点(新井村大溶洞)；1#暗河出口；DX2#监测点(绿荫函)；DX3#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), 本次利用现有监测点对地下水进行环境质量跟踪监测。根据本项目特点, 调试期环境监测计划详见表 9.3-2。

表 9.3-2 营运期监测计划表

类别	环境要素	监测点	监测因子	监测频次
污染物排放检测	废气	400KW 水套加热炉排气筒	NO _x 、SO ₂ 、烟尘	一年一次
	厂界噪声	场界	昼间等效声级、夜间等效声级	每季度一次
环境质量影响监测	地下水	新井村大溶洞、绿茵幽大溶洞、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、石油类、氨氮、氯化物、硫酸盐、六价铬、总硬度、硝酸盐及亚硝酸盐等	一年一次
	土壤	井场下游	pH、石油烃 (C10-C40) 等	五年一次; 发生突发环境事故对周边环境质量造成明显影响的, 或周边环境质量相关污染物超标的, 应适当增加监测频次

根据环评阶段提出的监测计划, 环境噪声和加热炉废气监测已落实, 后续投入使用后需按监测计划继续执行, 确保污染物达标排放, 减小对周边环境的影响。

9.4 环境管理状况分析与建议

本项目产生的各类污染物均得到了合理处置, 无遗留问题。

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。

建议项目后续运行过程中进一步完善现场设备设施标识管理, 加强各类废水、固体废物等污染物的收集、转运管理工作。

焦页 12 号扩平台的压缩机目前暂未建设, 后续实施阶段需做好噪声防治工作, 确保场界噪声达标排放; 压缩机养护产生的废润滑油须交有资质单位处置。

表 10 调查结论与建议

10.1 工程概况

焦石坝区块焦页 12 号井组立体开发调整项目位于重庆市涪陵区焦石镇，扩建平台 2 个（焦页 12 号扩平台、焦石 1 号扩平台），新部署 15 口钻井，单井平均井深 4538.4m。新建焦石 1 号扩平台到焦页 1 号集气站采气管线长度共计 750m。在焦页扩 12 号平台内新建 6 台两相流量计、5 台计量分离器、6 台水套炉，部署 11 口钻井。12 号集气站中未新增设备。在焦石 1 号扩平台内 2 台两相流量计、2 台计量分离器撬、2 台加热炉撬、1 台压缩机，部署 4 口钻井。

10.2 工程变动情况

本项目建设性质、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施均无变更，集气管线建设长度减少 200m。焦页 12 号扩平台多建设 2 台水套炉，2 台两相流量计、2 台计量分离器，未建设压缩机。12 号集气站中未新增 2 台分离器和 2 台两相流量计。

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；水套炉数量虽然增加，但是未新增污染物种类和排放量；固体废物均得到妥善处置，未加重不利影响，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。

根据《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）第六条：“项目发生下列变化的，原则不界定为发生重大变动。（一）项目名称、建设单位、投资金额等发生变化，但项目实际建设内容未发生变化的；（二）项目建设内容部分发生变化，但新方案有利于环境保护，减轻了不良环境影响的。

本项目总体建设内容有所减少，水套炉数量虽然增加，但是不再依托焦页 12 号集气站中的 4 台水套炉，根据总量计算，未新增污染物种类和排放量，集气管线建设长度有所减少，有利于环境保护，因此变动内容不属于重大变动，故将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 SSE 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

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。由于集气管线线路减少，施工临时占地较环评阶段有所减少，项目实施对周边生态环境的影响更小。

10.5 水环境影响调查结论

项目施工期间产生的废水包括施工废水，雨水、压裂返排液、管道试压废水、生活污水；调试期间废水主要为采出水。施工废水经沉淀处理后用于防尘洒水；生活污水利用当地旱厕等设施处置，作为农肥使用，不外排；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、管道试压废水经沉淀处理后用于配制压裂液；压裂返排液经处理后，回用本平台压裂工序，最后一口井压裂返排液拉运至涪陵工区其他钻井平台回用于压裂工序；调试期采出水定期拉运至周边井场配制压裂液。

本项目实施过程中采取了合理有效的水环境污染防止措施，满足环评报告及其批复的要求，项目实施对水环境影响较小。

10.6 大气环境影响调查

项目施工期大气污染物主要为钻前施工扬尘、压裂燃油废气及测试放喷废气。钻前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。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，采取上述措施后，施工期大气污染物得到有效控制，对周边环境影响小。

项目调试期大气环境影响主要为水套加热炉燃气废气、放空废气。本项目加热炉

以页岩气为燃料，已安装低氮燃烧器，产生的废气经 15m 高排气筒排放，主要污染物排放量分别为氮氧化物 0.405t/a、SO₂ 0.136t/a。放空废气发生的频率为 2~3 次/年，排放的放空废气量较小，持续时间短，项目区扩散条件好，对环境空气质量影响小。

根据现场调查及环境检测结果，本项目实施过程中采取的大气污染防治措施合理有效，基本上满足环境影响报告表及其排放的要求，项目实施对大气环境影响较小。

10.7 声环境影响调查

项目噪声主要来自钻井、压裂试气噪声和调试期集气站设备噪声。调试期使用网电供电，噪声对周边居民影响较小；压裂试气噪声虽然会造成场界和周边一定范围居民噪声超标，但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，施工噪声对居民影响可以得到控制；调试期间，压缩机采取基础减振、安装隔声罩等措施减小压缩机对周边声环境的影响，放空属偶发工况，对外环境及周边居民影响小。

因此，环评及其批复和设计提出的噪声防治要求，已得到基本落实，项目实施对周边声环境影响较小。

10.8 固体废物影响调查

项目施工期固体废物主要为生活垃圾、钻井岩屑、废油、化工料桶；调试期可能产生的固体废物主要为废润滑油。生活垃圾定点收集后送至焦石垃圾厂；清水岩屑进行综合利用，用于铺垫井场等；水基岩屑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重庆水泥有限公司进行协同处置；油基岩屑交涪陵页岩气田 1#油基钻屑回收利用站综合利用；废油由井队回收用于配置油基钻井液，资源化利用；化工料桶由厂家回收。调试期间未产生固体废物。

因此，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，项目产生的固体废物经处置后对周边环境影响较小。

10.9 环境风险调查

本项目从设计、施工、开采等各方面落实了环境风险防范措施，配备了应急救援物资，指定有应急预案并定期演练，项目实施过程中未发生环境风险事故。项目采取的环境风险防范措施满足环境影响报告表及其批复文件的要求。

10.10 验收调查结论

本项目建设过程中基本执行了各项环境保护规章制度，采取的污染防治措施、生

态保护措施及环境风险防范措施基本有效，项目环境影响报告表和环评批复提出的意见和建议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。

10.11 后续要求

焦页 12 号扩平台预留建设的压缩机暂未建设，后续实施阶段需做好噪声防治工作，确保场界噪声达标排放；压缩机养护产生的废油须交有资质单位处置。

注 释

一、调查表应附以下附件、附图：

附图 1 地理位置示意图

附图 2 焦页 12 扩平台平面布置示意图

附图 3 焦石 1 扩平台平面布置示意图

附图 4 环境敏感目标分布图

附图 5 监测点位分布图

附图 6 现场照片

附件 1 验收委托书

附件 2 建设项目备案证

附件 3 环评批复

附件 4 验收监测报告

附件 5 排污许可登记回执

附件 6 应急预案备案回执

附件 7 应急演练记录

附件 8 水基岩屑处置协议

附件 9 化学试剂包装容器回收协议及台账

附件 10 生活垃圾处理协议

附件 11 试气反排液转运联单

附件 12 废油处置台账

附件 13 钻井废水处置台账

附件 14 剩余油基钻井液转运接受台账

附件 15 采出水拉运记录

附件 16 含油岩屑转移联单

二、如果本调查表不能说明项目对环境造成的影响及措施实施情况，应根据建设项目特点和当地环境特征，结合环境影响评价阶段情况进行专项评价，专项评价可按照本规范中相应影响因素调查的要求进行。

生态影响及其环境环 保设施 (生态 类项目 详填)	主要生态保护目标	名称	位置	生态保护要求	项目生态影响	生态保护工程和设施	生态保护措施	生态保护效果
	生态敏感区	/	/	/	/	/	/	/
	保护生物	/	/	/	/	/	/	/
	土地资源	/	/	/	/	/	/	/
	生态治理工程	/	/	/	/	/	/	/
	其他生态保护目标	管线临时 占地	管线路由及两侧	做好土方堆放及回填工作	土壤扰动	施工土方分层堆放分层回填	管沟回填，生态修复	管线路由地表已恢复

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少

2、(12)=(6)-(8)-(11)， (9) = (4)-(5)-(8) - (11) + (1)

3、输配单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年。4、主要生态保护对象依据环境影响报告书（表）和验收要求填写，列表为可选对象。