

建设项目竣工环境保护验收调查报告

项目名称：焦石坝区块焦页 6 号井网加密井组开发调整项目

委托单位：中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司

编制单位：中煤科工集团重庆设计研究院（集团）有限公司

二〇二一年十月

表 1

项目总体情况

建设项目名称	焦石坝区块焦页 6 号西井网加密井组开发调整项目				
建设单位	中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司				
法人代表	王必金	联系人	何勇		
通信地址	重庆市涪陵新城区鹤凤大道 6 号				
联系电话	18508666444	邮编	408400		
建设地点	重庆市涪陵区焦石镇				
项目性质	■新建 □改扩建 □技改		行业类别	石油和天然气开采业	
环境影响报告表名称	焦石坝区块焦页 6 号西井网加密井组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	/				
环境影响审批部门	重庆市涪陵区生态环境局	文号	渝(涪)环准(2020) 50 号	时间	2020.8.14
初步设计审批部门	/	文号	/	时间	/
投资总概算(万元)	20698	环保投资(万元)	620.7	占总投资比例(%)	3.00
实际总投资(万元)	19500	环保投资(万元)	662		3.39
开工日期	2020 年 8 月		完工日期	2021 年 9 月	
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。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，2020 年，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”）委托编制完成了《焦石坝区块焦页 6 号西上部气层井组开发调整项目环境影响报告》，在焦页 6 号西平台部署焦页 6-S1HF 井、焦页 6-S2HF 井、焦页 6-S3HF 井、焦页 6-S4HF 井，涪陵区环境保护				

局以“渝（涪）环准〔2020〕59”对项目环评进行了批复，该项目与本项目同期建设，单独验收，不在本次验收范围内。

为进一步扩大产能，中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司决定实施焦石坝区块焦页 6 号西井网加密井组开发调整项目，在焦页 6 号西平台部署 4 口页岩气井，分别为焦页 6-7HF、焦页 6-8HF、焦页 6-9HF、焦页 6-10HF；新建焦页 6 号西平台至焦页 6 号集气站的采气管线管沟长度约 0.20km；在焦页 6 号集气站新建 3 台两相流量计，2 台水套加热炉，在已建焦页 6 号平台新增 1 台压缩机。

1.2 项目审批情况

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 6 号西井网加密井组开发调整项目环境影响报告表》，涪陵区生态环境局以“渝(涪)环准〔2020〕50 号”对该项目环评进行了批复。环评主要建设内容为 4 口井，井深 4395~4815m，其中水平段长度 1463~1876m；采用“导管+三段式”钻井工艺，导管段、一开及二开直井段采用清水钻井工艺，二开斜井段采用水基钻井液钻井工艺，三开采用油基钻井液钻井工艺，井型为水平井，压裂试气工程完成后，完善采气管线，建设焦页 6 号西平台至焦页 6 号集气站的采气管线，改造 6 号集气站，新建 3 台两相流量计，2 台水套加热炉，在已建焦页 6 号平台新增 1 台压缩机等设施，工程总投资 20698 万元，其中环保投资 620.7 万元。

本次竣工环境保护验收仅针对焦页 6 号西平台的 4 口页岩气开采井（焦页 6-7HF、焦页 6-8HF、焦页 6-9HF、焦页 6-10HF）和新增采气流程开展竣工环境保护验收。本项目 2020 年 8 月开工，2021 年 9 月完工，实际总投资 19500 万元，环保投资 662 万元，占总投资的 3.39%。

1.3 建设历程

为进一步扩大产能，中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限

公司决定实施焦石坝区块焦页 6 号西井网加密井组开发调整项目，在焦页 6 号西平台部署 4 口页岩气井，分别为焦页 6-7HF、焦页 6-8HF、焦页 6-9HF、焦页 6-10HF；新建焦页 6 号西平台至焦页 6 号 B 平台的采气管线管沟长度约 0.029km；在焦页 6 号西集气站新建 3 台两相流量计，2 台水套加热炉，在已建焦页 6 号平台新增 1 台压缩机，其余建设内容与环评一致。

本项目与焦石坝区块焦页 6 号西上部气层井组开发调整项目同期开工，焦石坝区块焦页 6 号西上部气层井组开发调整项目主要建设内容为焦页 6-S1HF 井、焦页 6-S2HF 井、焦页 6-S3HF 井、焦页 6-S4HF 井，单独验收。

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 6 号西井网加密井组开发调整项目环境影响报告表》，涪陵区生态环境局以“渝（涪）环准〔2020〕50 号”对该项目环评进行了批复。

2020 年 8 月至 2021 年 1 月，由中原钻三四川项目部、中原钻一页岩气项目部，对本项目 4 口页岩气井实施了钻井；

2021 年 1 月至 2021 年 6 月，由江汉石油工程公司井下测试西南项目部对本项目 4 口页岩气井进行了压裂测试；

2021 年 6 月至 2021 年 9 月，完成地面工程改造，并投入试运行。

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。

	2021 年 10 月，建设单位中国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。 在建设工验收期间，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原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委托，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，并委托重庆市华测检测技术有限公司实施了现场监测。在此基础上，编制完成了《焦石坝区块焦页 6 号西井网加密井组开发调整项目竣工环境保护验收调查调查表》，敬请审查。 本次验收工作过程中得到重庆市涪陵区生态环境局、中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司等单位专家和领导的大力支持和帮助，在此谨表谢意！
--	---

表 2

调查范围、因子、目标、重点

调查范围	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：井口周边和集气站水套炉周边 2500m 范围； 地表水环境：本项目废水不外排，本次验收重点调查本平台的水污染防治措施落实情况； 生态环境：管线工程及站场工程周边 500m 范围； 环境风险：井口周边及集气站周围 3000m 范围； 地下水环境：本项目所在区域出漏地层为嘉陵江组，该区域地下水主要受大气降雨补给，然后通过岩溶裂隙、泉等方式排泄。根据项目区水文地质特点，本项目水文地质单元以山脊线、河流冲沟为边界，水文地质单元面积为 8.83km²。
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、石油类、氯化物、挥发酚、总硬度、硫酸盐、耗氧量、铁、锰、钡； 大气环境：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃； 固体废物：钻井岩屑、废油、化工料桶、剩余钻井泥浆、生活垃圾处置去向； 生态环境：土地利用、土壤（pH、石油类、铅、六价铬）、植被、动物、水土流失； 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	本项目重点关注井口周边 500m 范围内的居民和地下水饮用水源，对于 500m 范围外的敏感点主要关注学校、集中居民区等重要敏感区。 根据现场调查，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、文物保护单位等环境敏感区，项目井口 100m 范围无居民分布，200m 范围内无铁路、高速公路，500m 范围无学校、医院和大型油库。项目环境敏感点主要为焦页 6#西平台周边的零散居民。焦页 6#西平台周边出露有 Q1#~Q4#泉点，共计约供给 109 户生活用水。环境敏感点及保护目标详见表 2-1~2-4、图 2-1。 根据现场调查，现状环境敏感点分布与环评调查结果一致。 表 2-1 焦页 6 号西平台大气环境保护目标一览表 <table><tr><th rowspan="2">名称</th><th colspan="2">UTM 坐标</th><th rowspan="2">保护对象</th><th rowspan="2">保护内容</th><th rowspan="2">环境功能区</th><th rowspan="2">相对厂址方位</th><th rowspan="2">距离井口距离 /m</th><th rowspan="2">相对厂界距离 /m</th><th rowspan="2">与井场高差 m</th><th rowspan="2">影响时段</th></tr><tr><th>X</th><th>Y</th></tr><tr><td>1#居民</td><td>747442</td><td>3292442</td><td>居民</td><td>2 户，约 8 人</td><td>2 类</td><td>S</td><td>173</td><td>130</td><td>6</td><td rowspan="6">施工期</td></tr><tr><td>2#居民</td><td>747492</td><td>3292665</td><td>居民</td><td>3 户，约 12 人</td><td>2 类</td><td>E</td><td>230</td><td>186</td><td>-16</td></tr><tr><td>3#居民</td><td>747631</td><td>3292731</td><td>居民</td><td>4 户，约 16 人</td><td>2 类</td><td>E</td><td>364</td><td>296</td><td>25</td></tr><tr><td>4#居民</td><td>747219</td><td>3292268</td><td>居民</td><td>4 户，约 16 人</td><td>2 类</td><td>SW</td><td>245</td><td>178</td><td>9</td></tr><tr><td>5#居民</td><td>747049</td><td>3292282</td><td>居民</td><td>3 户，约 12 人</td><td>2 类</td><td>SW</td><td>326</td><td>282</td><td>-1</td></tr><tr><td>6#居民</td><td>747000</td><td>3292772</td><td>居民</td><td>9 户，约 36 人</td><td>2 类</td><td>NW</td><td>312</td><td>288</td><td>-11</td></tr></table> 表 2-2 焦页 6 号集气站大气环境保护目标一览表 <table><tr><th rowspan="2">名称</th><th colspan="2">UTM 坐标</th><th rowspan="2">保护对象</th><th rowspan="2">保护内容</th><th rowspan="2">环境功能区</th><th rowspan="2">相对厂址方位</th><th rowspan="2">距离放空立管距离/m</th><th rowspan="2">相对厂界距离 /m</th><th rowspan="2">影响时段</th></tr><tr><th>X</th><th>Y</th></tr><tr><td>1#居民</td><td>747442</td><td>3292442</td><td>居民</td><td>2 户，约 8 人</td><td>2 类</td><td>E</td><td>289</td><td>266</td><td rowspan="6">运营期</td></tr><tr><td>2#居民</td><td>747492</td><td>3292665</td><td>居民</td><td>3 户，约 12 人</td><td>2 类</td><td>E</td><td>468</td><td>424</td></tr><tr><td>4#居民</td><td>747219</td><td>3292268</td><td>居民</td><td>4 户，约 16 人</td><td>2 类</td><td>S</td><td>120</td><td>101</td></tr><tr><td>5#居民</td><td>747049</td><td>3292282</td><td>居民</td><td>3 户，约 12 人</td><td>2 类</td><td>W</td><td>101</td><td>95</td></tr><tr><td>6#居民</td><td>747000</td><td>3292772</td><td>居民</td><td>9 户，约 36 人</td><td>2 类</td><td>N</td><td>439</td><td>432</td></tr><tr><td>楠木村</td><td>747068</td><td>3292340</td><td>居民</td><td>/</td><td>2 类</td><td>NE</td><td>/</td><td>约</td></tr></table>										名称	UTM 坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	距离井口距离 /m	相对厂界距离 /m	与井场高差 m	影响时段	X	Y	1#居民	747442	3292442	居民	2 户，约 8 人	2 类	S	173	130	6	施工期	2#居民	747492	3292665	居民	3 户，约 12 人	2 类	E	230	186	-16	3#居民	747631	3292731	居民	4 户，约 16 人	2 类	E	364	296	25	4#居民	747219	3292268	居民	4 户，约 16 人	2 类	SW	245	178	9	5#居民	747049	3292282	居民	3 户，约 12 人	2 类	SW	326	282	-1	6#居民	747000	3292772	居民	9 户，约 36 人	2 类	NW	312	288	-11	名称	UTM 坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	距离放空立管距离/m	相对厂界距离 /m	影响时段	X	Y	1#居民	747442	3292442	居民	2 户，约 8 人	2 类	E	289	266	运营期	2#居民	747492	3292665	居民	3 户，约 12 人	2 类	E	468	424	4#居民	747219	3292268	居民	4 户，约 16 人	2 类	S	120	101	5#居民	747049	3292282	居民	3 户，约 12 人	2 类	W	101	95	6#居民	747000	3292772	居民	9 户，约 36 人	2 类	N	439	432	楠木村	747068	3292340	居民	/	2 类	NE	/	约
	名称	UTM 坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	距离井口距离 /m	相对厂界距离 /m	与井场高差 m		影响时段																																																																																																																																											
		X	Y																																																																																																																																																				
	1#居民	747442	3292442	居民	2 户，约 8 人	2 类	S	173	130	6	施工期																																																																																																																																												
	2#居民	747492	3292665	居民	3 户，约 12 人	2 类	E	230	186	-16																																																																																																																																													
	3#居民	747631	3292731	居民	4 户，约 16 人	2 类	E	364	296	25																																																																																																																																													
	4#居民	747219	3292268	居民	4 户，约 16 人	2 类	SW	245	178	9																																																																																																																																													
	5#居民	747049	3292282	居民	3 户，约 12 人	2 类	SW	326	282	-1																																																																																																																																													
	6#居民	747000	3292772	居民	9 户，约 36 人	2 类	NW	312	288	-11																																																																																																																																													
	名称	UTM 坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	距离放空立管距离/m	相对厂界距离 /m	影响时段																																																																																																																																													
X		Y																																																																																																																																																					
1#居民	747442	3292442	居民	2 户，约 8 人	2 类	E	289	266	运营期																																																																																																																																														
2#居民	747492	3292665	居民	3 户，约 12 人	2 类	E	468	424																																																																																																																																															
4#居民	747219	3292268	居民	4 户，约 16 人	2 类	S	120	101																																																																																																																																															
5#居民	747049	3292282	居民	3 户，约 12 人	2 类	W	101	95																																																																																																																																															
6#居民	747000	3292772	居民	9 户，约 36 人	2 类	N	439	432																																																																																																																																															
楠木村	747068	3292340	居民	/	2 类	NE	/	约																																																																																																																																															

								1.8km	
永丰村	748096	3288453	居民	/	2 类	S	/	约 1.5km	
光华村	747269	3288727	居民	/	2 类	W	/	约 1.6km	

表 2-3 声环境敏感点一览表

名称	位置(m)			环境敏感特性	影响时段
	方位	与井场场界距离	与放喷池距离		
1#居民	S	130	153	2 户, 约 8 人	施工期
2#居民	E	186	239	3 户, 约 12 人	
4#居民	SW	178	180	4 户, 约 16 人	
5#居民	SW	282	302	3 户, 约 12 人	运营期

表 2-4 生态、地表水、地下水环境敏感点一览表

环境要素	名称	位置	环境敏感特性
生态环境	土壤及植被	项目占地外延 200m 范围内	属农林生态系统, 受人类活动影响强烈
地表水环境	麻溪河	距离麻溪河约 5.45km	Ⅲ类水域, 主要功能为农灌和景观用水, 无饮用水源取水点
	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
地下水环境	Q1	29.735589°, 107.555398°, 位于焦页 6 号西平台西南侧 275m, 高程 807m, 比平台高 14m	碳酸盐岩裂隙溶洞水, 位于地下水流向下游, 现场调查时出水量约 0.7L/s, 约 40 户居民生活用水
	Q2	29.740314°, 107.554162°, 位于焦页 6 号西平台北侧约 235m, 高程 787m, 比平台低 8m	碳酸盐岩裂隙溶洞水, 位于地下水流下游, 现场调查时出水量 0.2L/s, 约 25 户居民生活用水
	Q3	29.732108, 107.560193°, 位于焦页 6 号西平台东侧约 712m, 高程 783m, 比平台低 8m	属碳酸盐岩溶裂隙水, 位于地下水流向下游, 出水量约 1.0L/S, 约 40 户居民生活用水
	Q4	29.744043°, 107.559536°, 位于焦页 6 号西平台东北侧约 520m, 高程 764m, 比平台低 27m	属碳酸盐岩溶裂隙水, 位于地下水流向侧向, 出水量约 0.1L/S, 约 4 户居民生活用水

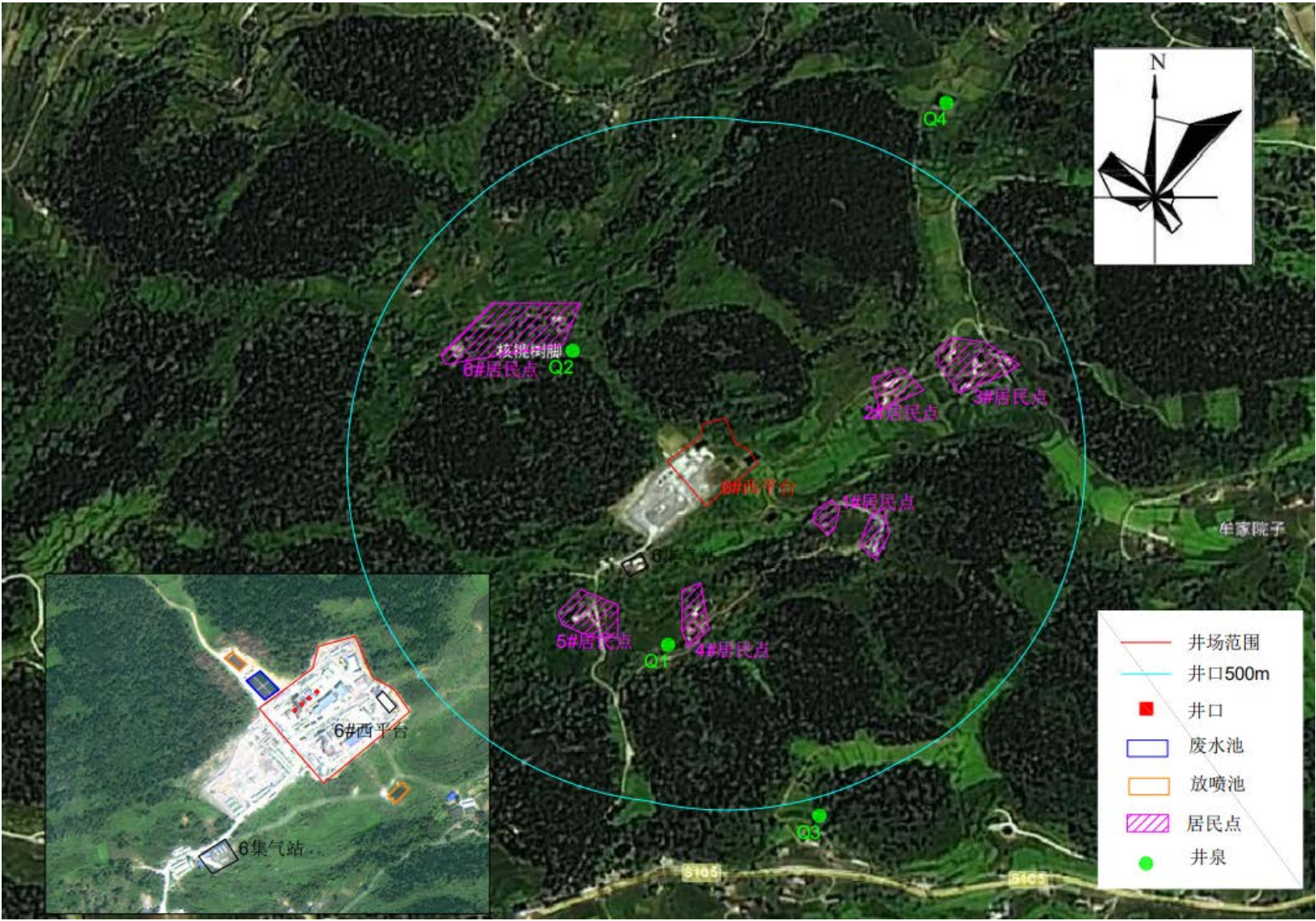




图 2-2 项目与涪陵区生态保护红线位置关系

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，麻溪河属于Ⅲ类水域，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水域水质标准。标准值见表 3-1。								
	表 3-1 地表水环境质量标准限值 单位：mg/L								
	项目	pH(无量纲)	BOD ₅	COD _{Cr}	COD _{Mn}	NH ₃ -N	硫化物	石油类	硫酸盐*
	Ⅲ类标准值	6~9	4	20	6	1.0	0.2	0.05	250
	项目	氟化物	氰化物	总磷	六价铬	硝酸盐氮	镉	汞	阴离子洗涤剂
	Ⅲ类标准值	1.0	0.2	0.2	0.05	10	0.005	0.0001	0.2
	项目	铜	锌	铁	锰	镍	铅		
	Ⅲ类标准值	1.0	1.0	0.3	0.1	0.02	0.05		
注：铁、锰、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮标准限值取《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值；镍采用集中式生活饮用水地表水源地特定项目。									
3.1.2 地下水									
执行原环评阶段标准，对本项目所在区域地下水质量标准按《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准进行评价，标准值见表 3-2。									
表 3-2 地下水质量标准限值 单位：mg/L									
污染物	pH(无量纲)	石油类*	氯化物	氨氮	硫酸盐	总硬度	总大肠菌群		
Ⅲ类标准值	6.5~8.5	≤0.05	≤250	≤0.5	≤250	≤450	≤3.0		
污染物	铁	锰	钡						
Ⅲ类标准值	≤0.3	≤0.10	≤0.70						
注：石油类参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类水质标准									
3.1.3 声环境									
执行原环评阶段标准，项目所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类功能区标准，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。									
3.1.4 环境空气									

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行原环评阶段标准，《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准，标准值见表 3-3。

表 3-3 环境空气质量标准 单位：μg/m³

污染因子	标准限值			标准
	年平均	日平均	小时平均	
SO ₂	60	150	500	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准
NO ₂	40	80	200	
PM ₁₀	70	150	/	
PM _{2.5}	35	75	/	
CO	/	4mg/m ³	10 mg/m ³	
O ₃	/	160 (日最大 8h平均)	200	

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 单位：mg/kg

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

表 3-5 农用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

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

3.2 污染物排放标准

3.2.1 废水

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

污
染
物
排
放
标
准

表 3-6 压裂液回用水质要求

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

生产期采出水经处理满足《涪陵地区页岩气藏措施返排液处理规范》(Q/SH1035 1031-2013) 后全部回用于工区压裂工序。

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), 即昼间噪声排放限值 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, 即昼间噪声排放限值 60dB(A), 夜间 50dB(A)。

3.2.3 废气

施工期无组织排放执行重庆市《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016) 其他区域标准值, 详见表 3-7。水套炉污染物排放执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB 50/658—2016) 及重庆市地方标准第 1 号修改单, 执行在用锅炉大气污染物排放浓度限值, 详见表 3-8。

表 3-7 大气污染物综合排放标准值 单位: mg/m³

污染物	最高允许排放浓度限值	无组织排放监控点浓度限值监控点
SO ₂	550	0.40
NO _x	240	0.12
颗粒物	120	1.0

表 3-8 锅炉大气污染物排放标准 单位: mg/m³

污染物	排放浓度限值
SO ₂	50
NO _x	50
颗粒物	20

3.2.4 固体废物

	生活垃圾由环卫部门统一清运处置；清水岩屑直接用于铺垫进场道路或综合利用，水基岩屑经岩屑不落地系统收集、脱水后，最终交由东方希望水泥厂进行资源化综合利用。油基岩屑收集后运输至工区 2#油基钻屑回收利用站进行脱油综合利用，脱油后的灰渣按照危险废物交由重庆海创环保科技有限公司进行处置；化工料桶交由重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司回收。
总量控制指标	根据环评报告及批复文件，SO₂ 总量控制为 0.046t/a、NO_x 总量控制为 0.732t/a。根据验收监测报告数据计算，NO_x 总量为 0.319t/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

项目名称	焦石坝区块焦页 6 号西井网加密井组开发调整项目
项目地理位置	4.1 地理位置 焦页 6 号西平台位于重庆市涪陵区焦石镇，紧邻焦石坝区块已建焦页 6 号平台的东侧。项目所在地对外交通有 S105 省道及乡村道路，利用焦页 6 号平台现有进场道路约 132m，与平台临近乡村道路相连，交通较方便。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 环评建设内容：在焦页 6 号西平台部署 4 口页岩气井，分别为焦页 6-7HF 井、焦页 6-8HF 井、焦页 6-9HF 井、焦页 6-10HF 井，新建焦页 6 号西平台至焦页 6 号集气站的采气管线管沟长度约 0.2km，在焦页 6 号集气站新建 3 台两相流量计，1 台计量分离器，2 台水套加热炉。 建设单位实际建设内容：建设 4 口井，即焦页 6-7HF 井、焦页 6-8HF 井、焦页 6-9HF 井、焦页 6-10HF 井。建设焦页 6 号西平台至焦页 6 号集气站的采气管线管沟长度 0.029km，改造焦页 6 号集气站，在焦页 6 号西集气站新建 3 台两相流量计，1 台计量分离器，2 台加热炉，产出气经平台内处理后外输。 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井、压裂试气、地面工程，以及与项目相关的辅助工程、公用工程和环保工程组成。环评中项目组成与实际建设情况对比详见表 4-1。

表 4-1 焦页 24 号扩平台环评内容及实际建设情况

类别	工程名称	环评建设内容	实际建设内容	备注
主体工程	钻井工程	4 口井的钻井工程,采用单钻机布局,采用“导管+ 三段式”井身结构,并分段采用套管进行固井。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	4 口井的钻井工程,采用单钻机布局,采用“导管+ 三段式”井身结构,并分段采用套管进行固井。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	与环评一致
	储层改造工程	洗井后进行射孔,采用 12 台 3000 型压裂车进行压裂,配置配液罐、混砂车等压裂设备,进行水力压裂	洗井后进行射孔,采用 12 台 3000 型压裂车进行压裂,配置配液罐、混砂车等压裂设备,进行水力压裂	与环评一致
	油气集输工程	采气树	每个井口安装采气树	与环评一致
		集气站	在焦页 6 号集气站新增 3 台两相流量计、1 台 DN800 计量分离器、2 台水套加热炉	加热炉建设位置改变
		集输管线	新建焦页 6 号西平台至焦页 6 号集气站的采气管线 $\Phi 76 \times 10$ L360N 加强级 3PE 无缝钢管,4 根同沟敷设,单根 0.2km,采出页岩气最终通过涪陵页岩气一期产建区集输管网进入 1、2#脱水站	管径改变,数量减少 2 根,敷设长度减少 0.171km
公辅工程	生活区	每个井队设置 1 处,占地约 800m ² /个,水泥墩基座,活动板房,现场吊装	每个井队设置 1 处,占地约 800m ² /个,水泥墩基座,活动板房,现场吊装	施工结束后,生活区已拆除
	道路工程	依托焦页 6 号平台进场道路 132m,与井场相连,路基宽约 5m,砂石路面	依托焦页 6 号平台进场道路 132m,与井场相连,路基宽约 5m,砂石路面	与环评一致
	供水工程	施工期生活用水利用罐车由附近村镇拉水,压裂用水依托一期供水系统	施工期生活用水利用罐车由附近村镇拉水,压裂用水依托一期供水系统	与环评一致
	排水工程	施工期间钻井废水、压裂返排液等在井场水池暂存后回用,不外排;运营期采出水优先拉运至周边井场配制压裂液,后期利用罐车拉运至焦页 28 号平台,利用采出水收集管网进入涪陵页岩气采产出水收集与处理系统进行处理	施工期间钻井废水、压裂返排液等在井场水池暂存后回用,不外排;运营期采出水优先拉运至周边井场配制压裂液,后期利用罐车拉运至焦页 28 号平台,利用采出水收集管网进入涪陵页岩气采产出水收集与处理系统进行处理	与环评一致
	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,施工完毕后搬迁;运营期间供电电源就近引自焦页 6 号集气站已建低压电源	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,施工完毕后搬迁;运营期间供电电源就近引自焦页 6 号集气站已建低压电源	与环评一致,发电机已撤场

	通讯工程	依托焦页 6 号西平台至焦页 6 号集气站的光缆进行数据传输, 长度约 0.2km, 平台数据通过焦页 6 号集气站上传至调控中心	依托焦页 6 号西平台至焦页 6 号集气站的光缆进行数据传输, 长度约 0.2km, 平台数据通过焦页 6 号集气站上传至调控中心	与环评一致
	自控工程	依托焦页 6 号西平台设置 ESD 远程 I/O 柜, 通过光纤传输至焦页 6 号集气站已建系统完成数据采集	依托焦页 6 号西平台设置 ESD 远程 I/O 柜, 通过光纤传输至焦页 6 号集气站已建系统完成数据采集	与环评一致
环保工程	旱厕	井场和生活区各设置旱厕 1 处	井场和生活区各设置旱厕 1 处	与环评一致
	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	与环评一致
	清水池	依托上部气层井组钻前工程建设的 1 座 1000m ³ 清水池, 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, 满足压裂返排液、洗井废水储存要求	依托上部气层井组钻前工程建设的 1 座 1000m ³ 清水池, 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, 满足压裂返排液、洗井废水储存要求	与环评一致, 保留用于后续开发
	废水池	依托上部气层井组钻前工程建设的 1 座 1000m ³ 废水池, 共两格, 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。废水池和清水池建设规格相同, 可互用, 满足压裂返排液、洗井废水储存要求	依托上部气层井组钻前工程建设的 1 座 1000m ³ 废水池, 共两格, 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。废水池和清水池建设规格相同, 可互用, 满足压裂返排液、洗井废水储存要求	
	放喷池	依托上部气层井组钻前工程建设的 1 座放喷池, 用于施工期间测试放喷和储存压裂返排液。放喷池容积为 300 m ³ , 放喷池为半埋式, 地表以下部分为钢混结构, 地表以上部分为砖混结构, 均做防渗处理, 防渗系数≤10 ⁻⁷ cm/s。放喷池设置 3 套点火装置	依托上部气层井组钻前工程建设的 1 座放喷池, 用于施工期间测试放喷和储存压裂返排液。放喷池容积为 300 m ³ , 放喷池为半埋式, 地表以下部分为钢混结构, 地表以上部分为砖混结构, 均做防渗处理, 防渗系数≤10 ⁻⁷ cm/s。放喷池设置 3 套点火装置	
	加热炉排气筒	集气站加热炉废气通过加热炉自带 15m 高的排气筒排放	集气站加热炉废气通过加热炉自带 15m 高的排气筒排放	与环评一致
	放空立管	通过集气站放空立管排放	通过集气站放空立管排放	与环评一致
	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	井场和生活区各设置 1 处集中收集点, 定期由环卫部门统一清运处置	与环评一致
	水基岩屑收集	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区; 本次在井场外配备 2 座水基岩屑暂存区, 占地约 200m ² /个, 容积 300m ³ /个; 水基岩屑最终进行资源化利用	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区; 本次在井场外配备 2 座水基岩屑暂存区, 占地约 200m ² /个, 容积 300m ³ /个; 水基岩屑最终进行资源化利用	水基岩屑进行资源化利用, 现场无水基岩屑堆存, 设备已撤场

	油基岩屑收集	每个井队配置约 8 个油基岩屑钢罐(约 2m ³ /个)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,处理后残渣按危险废物进行处置,交由有危险废物处置资质的单位进行处置	油基岩屑运输至涪陵页岩气田 2#油基岩屑回收利用站脱油综合利用	与环评一致,暂存设施已拆除
	废润滑油收集	集气站内设置一处润滑油暂存点,定期交由有资质的单位进行处置	压缩机暂未使用,无废油产生	压缩机一般是产量递减后,井口压力下降才使用,项目为新建井,暂未使用压缩机,无废油产生
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	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	与环评一致,施工结束后,设备已撤场
	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,厂家运送 31%浓度的浓盐酸至井场,稀释成 15%浓度后进罐。稀盐酸临时储存量一般为 120m ³ 。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	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,厂家运送 31%浓度的浓盐酸至井场,稀释成 15%浓度后进罐。稀盐酸临时储存量一般为 120m ³ 。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	
	盐酸储罐配液罐	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	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	

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

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

4.3.2 工程建设情况

4.3.2.1 钻井工程

根据工程竣工资料和对工程现场情况的调查,实际钻井过程中焦页 6-7HF、焦页 6-8HF、焦页 6-9HF、焦页 6-10HF 采用“三开段”钻井方式,一开及二开直井段采用清水钻井工艺,二开斜井段采用水基钻井液钻井工艺,三开采用油基钻井液钻井工

艺，与环评阶段施工工艺一致，但在钻井施工过程中，井身结构发生了调整，但钻井液体系未发生变动。井身结构详见表 4-2。各页岩气井钻井深度及水平井长度详见表 4-3。

表 4-2 页岩气井井身结构 单位：m

开次	钻头尺寸及进尺		套管外径及进尺		备注
	导管+三开	三开	导管+三开	三开	
一开	Φ406.4mm	Φ406.4mm	Φ339.7mm	Φ339.7mm	清水钻井液
二开	Φ311.2mm	Φ311.2mm	Φ244.5mm	Φ244.5mm	直井段清水钻井液
					斜井段水基钻井液
三开	Φ215.9mm	Φ215.6mm	Φ139.7mm	Φ139.7mm	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

平台号	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
6 号西平台	焦页 6-7HF	4400	1463	4341	1465
	焦页 6-8HF	4395	1467	4343	1478
	焦页 6-9HF	4815	1876	4861	1908
	焦页 4-10HF	4735	1666	4703	1697

4.3.2.2 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

4.3.2.3 油气集输工程

焦页 6 号西新部署的 4 口气井产气全部接入焦页 6 号西集气站进行处理后，经管道输送至 6 号 B 平台，利用焦页 6 号 B 平台接入焦石坝区块一期产建区集输系统进行生产。

本次在焦页 6 号西集气站新增两相流量计 3 台，加热炉 2 台，在焦页 6 号平台新增压缩机撬 1 台。与环评比较，两相流量计，加热炉位置由焦页 6 号集气站变更为焦页 6 号西平台。

从焦页 6 号西平台向西方向敷设约 0.029km 的集输管线至焦页 6 号 B 平台，管线规格为 $\Phi 168 \times 7.0$ PSL2 L245N 加强级 3PE 无缝钢管，同管沟敷设 2 根采气管线，与环评比较管径改变，敷设数量减少 2 根，敷设长度减少 0.171km。

表 4-5 本项目采气工程主要设备表

序号	平台号	单位	环评阶段		验收阶段	
			规格型号	数量	规格型号	数量
1	焦页 6 集气站	套	水套加热炉橇 400kW PN420	2	/	/
2		m	$\Phi 60 \times 4.5$ L245N SMLS 无缝钢管	10	/	/
3		m	$\Phi 76 \times 10$ L360N SMLS 无缝钢管	115	/	/
4		m	$\Phi 76 \times 4.5$ Q345E 无缝 钢管	15	/	/
5		m	$\Phi 89 \times 4.5$ L245N SMLS 无缝钢管	10	/	/
6		m	$\Phi 114 \times 4.5$ L245N SMLS 无缝钢管	60	/	/
7		m	$\Phi 168 \times 6.5$ L245N SMLS 无缝钢管	10	/	/
8		套	钢法兰闸阀 DN80 PN63	4	/	/
9		套	钢法兰闸阀 DN50 PN63	2	/	/
10	焦页 6 号平台	套	$10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 天然气压缩 机组	1	$10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 天然气压缩机组	1
11	焦页 6 号西平台		/	/	水套加热炉橇 400kW PN420	2
			/	/	$\Phi 60 \times 4.5$ L245N SMLS 无缝 钢管	10
			/	/	$\Phi 76 \times 10$ L360N SMLS 无缝 钢管	115
			/	/	$\Phi 76 \times 4.5$ Q345E 无缝钢管	15
			/	/	$\Phi 89 \times 4.5$ L245N SMLS 无缝 钢管	10
			/	/	$\Phi 114 \times 4.5$ L245N SMLS 无缝钢管	60
			/	/	$\Phi 168 \times 6.5$ L245N SMLS 无缝钢管	10
			/	/	钢法兰闸阀 DN80 PN63	4
			/	/	钢法兰闸阀 DN50 PN63	2
12	采气管线	m	$\Phi 60 \times 4.5$ Q345E SMLS 无缝钢管	160	$\Phi 60 \times 4.5$ Q345E SMLS 无缝 钢管	160
13		m	$\Phi 76 \times 10$ L360N SMLS 无缝钢管	140	$\Phi 76 \times 10$ L360N SMLS 无缝 钢管	140
14		套	测温测压套 DN65	4	测温测压套 DN65 PN700	4

			PN700			
15		m	Φ76×10 L360N 加强级 3PE 无缝钢管, 焦页 6 号西至焦页 6 号集气站	800	Φ168×7.0 L245N 加强级 3PE 无缝钢管	58

4.3.2.4 采气工程

(1) 采气工程布置

采气期间采用自喷采气方式, 天然气经出井后通过降压阀、水套炉加热、气液分离器、计量分离器等进入焦页 6 号 B 平台现有集输系统。

(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。

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, 建设项目性质为新建, 与环评一致。

4.3.3.2 规模

环评阶段建设 4 口页岩气井, 实际建设 4 口页岩气井, 与环评一致。

4.3.3.3 地点

焦页 24 平台位于重庆市涪陵区焦石镇, 选址未变, 周边敏感点与环评阶段一致, 平台不在涪陵区生态红线范围内。

4.3.3.4 生产工艺

根据工程竣工资料和对工程现场情况的调查, 实际钻井过程中焦页 6-7HF、焦页 6-8HF、焦页 6-9HF、焦页 6-10HF 采用“三开段”钻井方式, 一开及二开直井段采用清水钻井工艺, 二开斜井段采用水基钻井液钻井工艺, 三开采用油基钻井液钻井工艺, 与环评阶段施工工艺一致, 但在钻井施工过程中, 井身结构发生了调整, 但钻井液体系未发生变动。

采气期间采用自喷采气方式, 天然气经出井后通过降压阀、水套炉加热、气液分离器、计量分离器等进入焦页 6#集气站, 与环评一致。

4.3.3.5 防止污染和生态破坏的措施

1、施工期

(1)大气环境保护措施

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

(2)水环境保护措施

本项目一开及二开直井段采用清水钻井，剩余钻井泥浆在循环罐内配制水基钻井液；三段式二开斜井段和四开式三开采用水基钻井液，水基钻井阶段完成后剩余水基钻井泥浆排入储备罐中暂存，随钻井队用于后续钻井。井场内外实施清污分流制度，井场建设有水池，场外雨水沿雨水沟排入冲沟，场内雨水、洗井废水、压裂排放液等经场内排污沟收集后进入水池，用于配制压裂液。

(3)声环境保护措施

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

(4)固体废物处置措施

清水岩屑用于铺垫井场道路；水基岩屑交由重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司拉运至东方希望水泥厂资源化利用；油基岩屑交由涪陵页岩气田 2#油基岩屑回收站进行脱油，脱油后的油基岩屑灰渣交由重庆海创环保科技有限责任公司等有危险废物处置资质的单位进行处置；生活垃圾交由环卫进行处置；化工料桶交由重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司回收；废油进行回收利用配置油基钻井液。

(5)生态环境保护措施

施工期间，建设单位未发现受保护的野生动物或珍稀濒危动物，未捕杀野生动物，未乱挖、乱采野生植物；严格划定施工作业范围，限制施工范围；为避免重复建设，放喷池，平台井场等设施保留为后期开发服务，其余临时占地采气撒播草籽进行生态恢复，目前处于恢复阶段。

2、运营期

(1) 大气环境保护措施

采气期间水套炉加热废气，经水套炉自带排气筒达标排放。非正常工况下的放空废气利用放空立管排放。

(2) 水环境保护措施

运行期，采气分离水经污水管网收集后，回用涪陵页岩气平台压裂。

(3) 声环境保护措施

集气站设备安装基础敷设减振垫层和阻尼涂料，减振降噪，根据验收监测，厂界噪声及周边敏感点噪声均满足相应标准，环境可接受。

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
钻井参数	钻井总进尺 18345m，其中水平段长度 6472m	钻井总进尺 18248m，其中水平段长度 6548m	总进尺减小 97m，减小约 0.53%；水平段长度较环评比，增加 76m，增加约 1.17%。
生态环境保护措施	按照土地复垦要求对井场及配套设施进行土地复垦和恢复。井场除采气井口一定范围内土地，其余部分全部复垦；除留 1 座放喷池和 1 个清水池用于采气外，其余未使用的废水池和放喷池及井场排水沟进行拆除，种植普通杂草绿化恢复生态	保留放喷池，水池、排水沟等设施为后期开发服务，临时占地采取撒播草籽进行生态恢复，目前处于恢复阶段	因后续开发需要，放喷池，水池等临时占地未进行拆除，纳入后续工程验收
水基、油基岩屑产生量	清水岩屑环评产生量 1507m ³ ，铺垫井场或修建井间道路，水基钻屑环评产生量 1117m ³ ，用于制砖等资源利用；油基岩屑环评产生量约 711m 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	清水岩屑实际产生量 319m ³ ，铺垫井场或修建井间道路，水基钻屑实际产生量 2156m ³ ，交东方希望水泥厂资源化利用；油基岩屑实际产生量约 1120.7m ³ ，由涪陵页岩气田 2#油基岩屑回收利用站进行脱油，脱油后的油基岩屑灰渣交由重庆海创环保科技有限公司	受实际地质情况影响，清水岩屑产生量减少，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
大气环保措施	6#西平台产气接入 6 号集气站处理，6 号集气站内新增 2 台水套炉	6#西平台内新建 2 台水套炉等集气设备，平台内处理后外输	水套炉位置改变，不新增污染源及产排污
采气	新建焦页 6 号西平台至焦页 6 号集气站的采气管线	焦页 6#西接入到本平台集气站处理，建设焦页 6	敷设总长度减少 0.742km，焦页 6#西集

管线	Φ76×10 L360N 加强级 3PE 无缝钢管, 4 根同沟敷设, 单根 0.2km	号西平台至焦页 6 号 B 平台的外输管线 Φ168×7 L245N 加强级 3PE 无缝钢管, 2 根同沟敷设, 单根 0.029km	气站不纳入本次验收范围内
----	--	---	--------------

综上所述, 本项目工程地点、建设性质、规模、生产工艺、污染防治措施均未发生变动, 平台评价范围内也未新增环境敏感区; 因受场地限制, 集气站布局进行了优化, 油基岩屑回收利用率由 1#、2#油基岩屑回收利用率调整为 2#油基岩屑回收利用率, 2#油基岩屑回收利用率站为涪陵页岩气公司油基岩屑回收利用率站, 且 1#油基岩屑回收利用率站工艺与 2#油基岩屑回收利用率站一致, 改变站点不会导致不利影响。保留放喷池, 水池、排水沟等设施, 临时占地采取撒播草籽进行生态恢复, 目前占地范围内水土保持措施完善, 水土流失得到防治。

综上, 根据《生态环境部办公厅关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》(环办环评函〔2019〕910 号), 本项目开发方式、生产工艺、井类别变化未发生变化; 未新增污染物种类; 污染物排放量较环评相比有所减少; 危险废物处置方式与环评一致; 主要生态环境保护措施与环评一致, 无需重新报批环评。结合《重庆市环境保护局关于印发<重庆市建设项目重大变动界定程序规定>的通知》(渝环发〔2014〕65 号), 界定本项目工程变动不属于“重大变动”, 将项目上述变动内容纳入竣工环境保护验收管理。

4.4 生产工艺流程

4.4.1 施工期

4.4.1.1 钻井工艺

(1) 清水钻井阶段

本项目一开及二开直井段采用清水钻井。此阶段钻井液为清水, 不添加其他成分。钻井采用网电作为钻井动力, 停电时采用柴油发电机作为动力, 通过钻机转盘带动钻杆切削地层, 同时将清水泵入钻杆注入井内高压冲刷井底地层, 将钻头切削的岩屑不断地带至地面, 利用振动筛分离岩屑和钻井液, 分离的钻井液带入泥浆罐循环利用, 钻井岩屑进入废水池。

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

(2)水基钻井阶段

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

(3)油基钻井阶段

三开水平井段采用油基钻井液钻进。钻井采用网电作为钻井动力，柴油发电机为备用钻井动力，通过电动钻机转盘带动钻杆切削地层，同时将油基钻井液泵入钻杆注入井内高压冲刷井底地层，将钻头切削的岩屑不断地带至地面，利用振动筛分离岩屑和钻井泥浆，分离的钻井液带入泥浆循环罐循环利用，钻井岩屑在振动筛后集中收集，不落地。

4.4.1.2 储层改造工程

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

4.4.1.3 油气集输工程

油气集输工程主要包括管道施工及管道试压。

4.4.2 运营期

井口来气经水套加热炉进行加热，以项目采出的天然气为燃料(单台加热炉天然气用量约为 $22.3\text{m}^3/\text{h}$)，加热温度约为 100°C ，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 ，分离的废水进入平台水池暂存，页岩气经计量并进行脱水后外输；后期井口压力降低后，井口来气越过水套加热炉，进行气液分离后，通过旁路进入压缩机橇进行增压或者直接进入外输管线，最后管输至 1#~2#脱水站。。

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，原环评占地面积 1.62hm^2 ，

实际占地为 1.62hm²，与环评一致。

4.5.2 平面布置

焦页 6#西平台已施工结束，目前钻井设备、压裂等设备已撤场，井场内修建的水基钻屑暂存池已拆除。

目前场地内布置情况为井场中部布置有 8 口页岩气井，其中 4 口井（焦页 6-S1HF 井、焦页 6-S2HF 井、焦页 6-S3HF 井、焦页 6-S4HF 井）为焦石坝区块焦页 6 号西上部气层井组开发调整项目建设内容，单独验收。焦页 6-7HF、焦页 6-8HF、焦页 6-9HF、焦页 6-10HF 为本次验收范围，6 西集气站布置位于 6#西平台东北侧，为新建集气站，站内新增水套炉、流量计等设施。其余设施均依托井场已有设施。

本项目施工期间严格按照环境影响评价文件要求进行施工。本项目平面布置详见图 4-2。

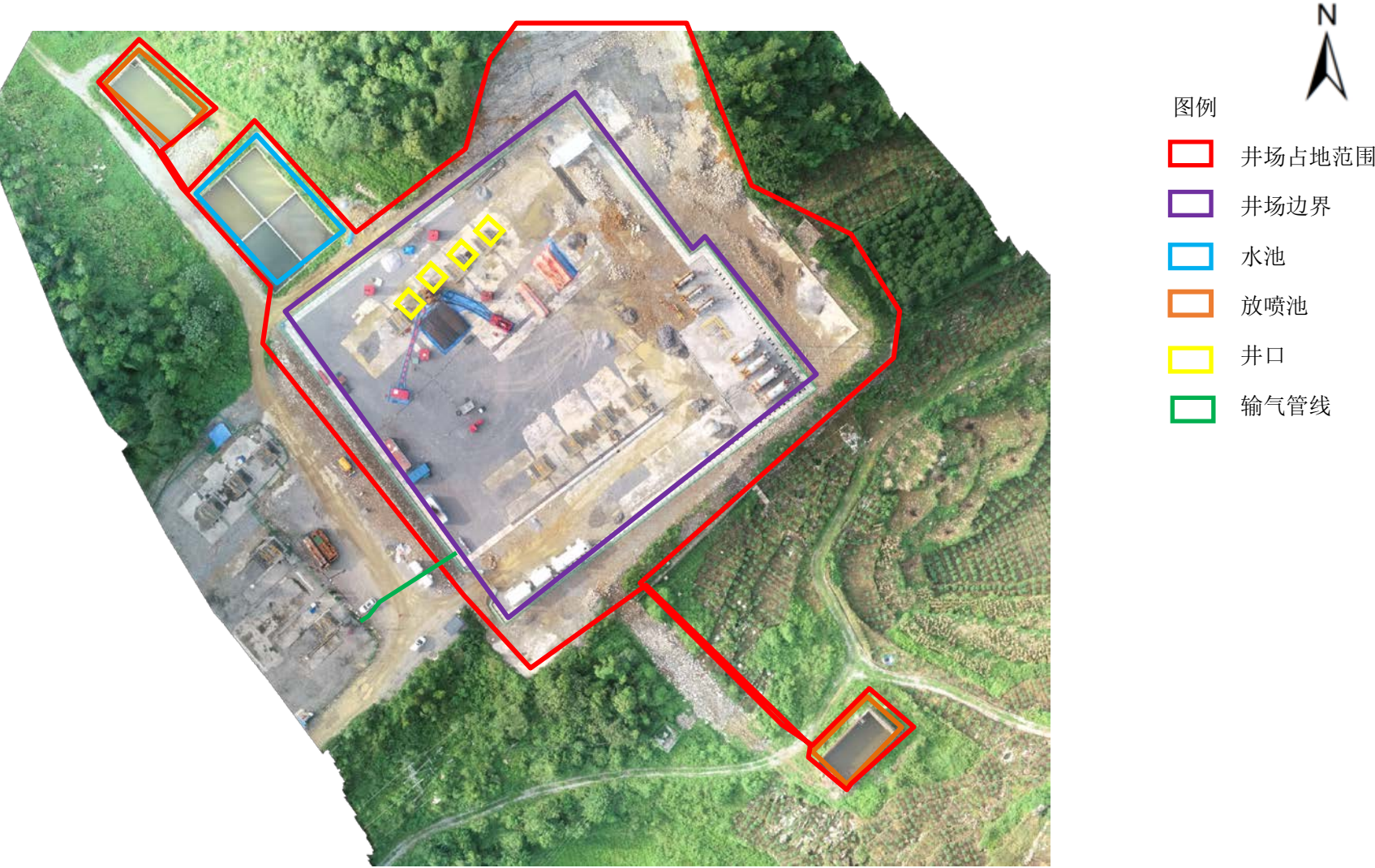


图 4-2 6 平台平面布置图

4.6 工程环保投资明细

根据建设单位提供的资料及现场调查,实际总投资 19500 万元,环保投资 662 万元, 占总投资的 3.39%。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		防治措施	实际环保投资 (万元)
大气污染物	施 工 期	柴油机废气	采用网电供电，停电时使用轻质 柴油为燃料，使用符合环保要求的柴油机和发电机，使用设备自带的排气设备排放	纳入工程投资
		点火测试放喷废气	点燃放喷天然气，测试放喷管口高为 1m，采用对空短火焰灼烧器，修建放喷池减低辐射影响	纳入工程投资
		防尘	在土石方施工期间采取防尘洒水措施	9
	生 产 期	集气站加热炉	采用自产的页岩气为燃料，通过 15m 高的排气筒排放	纳入工程投资
水污 染物	施 工 期	井场废水储存设施	依托清水池 1000m ³ 、废水池 1000m ³ 、放喷池 300m ³	/
		钻井废水及压裂返排液等处理	洗井废水、雨水、压裂返排液、试压废水等经混凝沉淀、杀菌等处理后回用于工区钻井压裂工序	14
		井场雨水排水沟	依托井场外侧修建雨水沟实行清污分流	/
		生活污水	利用旱厕收集处理后农用，不外排	4
		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，围堰高度应不小于单个储罐最小容积，并配备油污回收罐	5
	生 产 期	采出水、井下作业废水	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	清水岩屑用于铺垫井场及道路，水基岩屑交由东方希望水泥厂资源化利用	140
		油基岩屑	油基岩屑采用钢罐不落地收集后，转运至涪陵页岩气田 2#油基岩屑回收利用站进行脱油，脱油后的油基岩屑灰渣交由重庆海创环保科技有限公司	345
		剩余钻井泥浆	井队回收	/

		废油	配制油基钻井液	/
		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	4
	运营期	废油	修建废润滑油暂存设施，又	1
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		40
		对增压机采取隔声、减振等噪声防治措施，降低噪声环境影响		
		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		
生态保护	补偿、减少影响范围、生态恢复	放喷池，水池等临时占地未进行拆除，纳入后续工程验收；井场周边等临时占地已撒草籽进行生态恢复，目前处于恢复阶段		60
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		40
合计				662

根据调查分析，本项目实际工程建设过程环保措施基本按环评要求落实到位，由于实际水基钻屑、油基岩屑处置量增多，环保投资增加，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，钻井和压裂试气工程施工过程中柴油发电机、施工机具产生的尾气。

(1) 施工运输扬尘

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

(2)燃油废气

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

(3)测试放喷废气

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

综上所述，本项目施工期和试运营期废气污染物排放量少，且施工期排放时间较短，对当地环境影响小，施工期和试运营期未发生废气投诉事件。

4.7.1.2 运营期

运行期废气为水套炉加热废气，通过水套炉自带排气筒排放。

4.7.2 废水

4.7.2.1 施工期

(1)钻井工艺废水

本项目斜井段采用水基钻井液钻井工艺，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 240m³，暂存于各平台废水池，用于各平台压裂工序，不外排。

(4)压裂返排废水

压裂返排液回用到焦页 9#平台的压裂工序，对周边地表水环境影响较小。

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

(5)生活污水

施工期生活污水经旱厕收集后用于农肥，不外排。

4.7.2.1 运营期

采气分离水经收集后，由罐车拉运至涪陵页岩气田其他钻井平台用于压裂。

4.7.3 噪声

(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，压裂试气仅在白天施工。

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。

(2) 试运行期

运行期噪声源主要有水套炉、节流阀噪声输送泵及各类运输车辆，源强在 80dB(A)左右。项目营运期站场工程的主要噪声源为放空噪声和节流阀噪声，放空噪声和节流阀的噪声等级约为 80 dB(A)，其余的设备如水套炉及分离器等设备噪声低于 50dB(A)。

试运行期，项目不涉及重大噪声源，通过优选设备，安装基础敷设减振垫层和阻尼涂料，减振降噪等措施后，未发生噪声扰民事件。

4.7.4 固体废物

4.7.4.1 施工期

一开段清水钻井岩屑约生 319m³，全部用于各平台铺垫井场道路。

水基岩屑约 2156m³，井场暂存后，委托重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司拉运至东方希望水泥厂资源化利用，处置协议见附件 5。

完钻后剩余油基钻井液 520m³，由井队回收，随井队用于本平台 6-S4HF。

完钻后油基岩屑产生量约 1120.7m³，运至运输至涪陵页岩气田 2#油基岩屑回收利用站进行脱油，脱油后的油基岩屑灰渣在站点暂存后，交由具有重庆海创环保科技有限公司进行处置，处置协议附件 6，处置资质见附件 8。

废油由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，试运行期集气站采取无人值守方式管理无生活垃圾产生。

根据现场调查及周边公众意见调查，本项目施工期间，固废严格按照环评要求落实，现场未发现施工遗留固废堆存。

4.7.4.2 运营期

本项目运行期无固体废物产生。

4.7.5 生态影响

本项目在井场周边设置了截排水沟护坡，地面进行了碎石铺垫或硬化，现场未发现明显的水土流失现象；放喷池，水池等临时占地未进行拆除，纳入后续工程验收；井场周边等临时占地已撒草籽进行生态恢复，目前处于恢复阶段，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)

中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司于 2020 年 8 月编制完成《焦石坝区块焦页 6 号西井网加密井组开发调整项目环境影响报告表》，涪陵区生态环境局以“渝(涪)环准〔2020〕50 号”对该项目环评进行了批复。从报告表主要结论及批复意见两个方面进行回顾与分析。

5.1.1 环境保护措施及环境影响分析

(1) 地表水环境影响及控制措施

拟建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；运营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、退役期清洗废水依托采出水处理设施处理达到《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，对地表水环境影响较小。

(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。

(3) 大气环境影响及控制措施

施工期大气污染物主要为压裂燃油废气及测试放喷废气。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，对周边环境的影响小。

运营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，污染物排放量很小，放空废气发生的频率为 2~3 次/年， $2\sim 5\text{Nm}^3/\text{次}$ ，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。

（4）声环境影响及控制措施

本项目噪声主要来自钻井、压裂试气噪声和运营期集气站设备噪声。网电供电时，钻井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；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。

（5）固体废物环境影响及控制措施

拟建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；运营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#油基岩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；化工料桶由厂家回收；厂家不回收时，根据固体废物类别进行合规合法处置，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。运营期间的废油交由有危废处置资质的单位进行处置。

采取上述措施后，拟建项目产生的固体废物得到有效处置，对周边环境的影响小。

（6）生态环境影响及控制措施

项目建设主要新增占地为旱地，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。

（7）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。

（8）风险防范措施及环境影响

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。

5.1.2 结论

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

5.2 各级环境保护行政主管部门的审批意见(国家、省、行业)

中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司：

你单位报送的焦石坝区块焦页 6 号西井网加密井组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：在焦页 6 号西平台部署 4 口页岩气井，分别为焦

页 6-7HF 井、焦页 6-8HF 井、焦页 6-9HF 井、焦页 6-10HF 井，新建焦页 6 号西平台至焦页 6 号集气站的采气管线管沟长度约 0.2km，在焦页 6 号集气站新建 3 台两相流量计，1 台计量分离器，2 台水套加热炉。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，本工程总投资 20698 万元，其中环保投资 620.7 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 6 号西井网加密井组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 0.046t/a、NO_x0.732 t/a。

表 6

环境保护措施执行情况

阶段 项目		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	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		严格划定施工作业范围，限制施工范围。对工程临时占地进行补偿。临时板房搬迁后，搬迁基础，进行了生态恢复	放喷池，水池等临时占地未进行拆除，纳入后续工程验收；井场周边等临时占地已撒草籽进行生态恢复，目前处于恢复阶段
	污 染 影 响	大气 污 染 防 治	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	钻井采用网电，柴油及和发电机备用	满足环评要求
			在土石方施工期间采取防尘洒水措施	井口开挖和钻井基础等硬化设施建设，工程量小，采用局部洒水降尘	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，修建放喷池减低辐射影响	放喷池内设置放喷管等设施	满足环评要求
		水污 染物 防 治	采用储备罐、水池储存钻井废水、洗井废水等，利用压裂水池对压裂返排液进行暂存；钻井废水、水基钻屑压滤液、压裂返排液不落地，进入罐体或池体，经混凝沉淀、杀菌等处理后回用于工区钻井压裂工序	依托已建清、废水池储存井场废水；废水在废水池、罐体暂存后用于压裂，剩余废水运输至其他平台压裂使用	满足环评要求
			井场外侧修建雨水沟实行清污分流	井场上游设置有截洪沟，井口区设置截污沟	满足环评要求
			利用旱厕收集处理后农用，不外排	生活污水经旱厕收集后交当地居民做农肥使用	满足环评要求
			采用近平衡钻井方式，三开钻井工艺，表层、一	采用近平衡钻井方式，采用“三开段”钻井方式，一开	满足环评要求

			开及二开直井段采用纯清水钻井,无任何添加剂,分段采用套管进行固井作业	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工艺,三开采用油基钻井液体系;分段固井	
			井场内井架基础、柴油机、循环罐区等采用混凝土硬化,油罐区和酸罐临时储存区基础硬化,四周设围堰。场区内液态化学药剂均采用桶装,集中堆存在药品堆存区,药品堆存区内设置遮雨棚及围堰,并铺设防渗膜。	井场内井架基础、柴油机、循环罐区等采用混凝土硬化,油罐区和酸罐临时储存区基础硬化,四周设围堰。场区内液态化学药剂均采用桶装,集中堆存在药品堆存区,药品堆存区内设置遮雨棚及围堰,并铺设防渗膜。	满足环评要求
		固体废物污染防治	导管及一开清水岩屑综合利用,二开岩屑经岩屑不落地系统收集脱水后,在滤饼暂存池暂存,后期资源化利用	清水钻屑在井场内铺垫井场,水基钻屑运至东方希望水泥厂资源化利用	满足环评要求
			油基岩屑采用钢罐不落地收集后,运输至涪陵工区油基岩屑回收利用站综合利用,或交由有资质的单位进行处置	产生的油基岩屑转运至运输至涪陵页岩气田 2#油基岩屑回收利用站进行脱油,脱油后的油基岩屑灰渣在站点暂存后,交由具有重庆海创环保科技有限公司进行处置	满足环评要求
			废油由中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司或有资质的单位回收	废油进行了回收资利用,配置油基钻井液	满足环评要求
			化工料桶由厂家回收或有资质的单位回收	化工料桶交由重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司回收	满足环评要求
			生活垃圾定点收集后,交由环卫部门处置	生活垃圾交由环卫进行处置	满足环评要求
		噪声污染防治	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	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

焦石坝区块焦页 6 号西井网加密井组开发调整项目竣工环境保护验收调查报告

		环境 风向 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，并开展培训，柴油罐、盐酸罐设置围堰等	满足环评要求
运 行 期	生态环境		水土保持严格按照防治措施进行	设置完善截排水沟，减少水土流失	满足环评要求
	污 染 影 响	大 气 污 染 物 防 治	设置放空管	依托场地外已设置的放空管	满足环评要求
			水套炉燃烧废气通过高 15m 排气筒排放	水套炉燃烧废气通过高 15m 排气筒排放	满足环评要求
		水 污 染 物 防 治	井下作业废水优先回用涪陵工区其他平台压裂回用，后期待采出水污水处理厂建成后，经处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准排放至乌江	井下作业废水经水池收集后，经处理合格后用于工区钻井工程配制压裂液，后期运输至采气废水处理站进行处置	满足环评要求
			采出水在水池暂存后，前期采用罐车运至工区内需要压裂的井场用于配制压裂液，待采出水污水处理设施建成后，经处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准排放至乌江	采出水在水池暂存后，采用罐车运至工区其他平台用于配制压裂液，待采出水污水处理设施建成后，经处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准排放至乌江	满足环评要求
		噪 声 污 染 防 治	节流阀噪声采用安装消声器	节流阀噪声采用安装消声器	满足环评要求
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。					



废水池



碎石铺垫防渗



材料暂存雨棚



罐区围堰及防渗



放喷池



盐酸罐区



雨水沟



水套炉排气筒



井场周边临时占地植草绿化

图 6-3 主要环境保护措施图（拍摄时间 2020 年 8 月~2021 年 8 月）

表 7

环境影响调查

施工期	生态影响 7.1.1 工程占地影响调查 本项目占地面积与环评相同，受后续开发影响，平台后期仍继续钻井，放喷池、水池等设施需继续使用，因此，井场、放喷池、水池等暂不拆除，该部分内容纳入后续工程验收，井场周边其他临时占地已撒草籽进行生态恢复。 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。区内野生动物分布很少，经走访调查，主要有蛇类、蜥蜴、青蛙、山雀等，未发现受保护的野生动物分布。本项目井场周围主要为灌木林地和裸地等，受多年耕作和人类活动影响，以农业生态系统为主。林地多为人工栽种，未发现珍稀和保护植被物种分布。 根据调查，钻井期间燃油废气、测试放喷废气未对周边植被产生明显不利影响，周边植被类型未发生变化。土地复垦完成后，临时占地范围内植被将逐步恢复。 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^{-7}cm/s，满足第 II 类一般工业固体废物的处置要求，废水池在使用过程中未出现废水外溢情况或池体破裂情况。同时，井场采取分区防渗措施，在岩屑收集区上部搭建雨棚防雨，地面铺设防渗薄膜，岩屑采用钢罐收集，配备专车定期清运至油基岩屑回收利用站，钻井产生的油基岩屑 100%不落地。 通过焦页 6#西平台井场占地及周边土壤进行监测，场地内各监测因子小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类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。放喷池，水池等临时占地未进行拆除，纳入后续工程验收；井场周边等临时占地已撒草籽进行生态恢复，目前处于恢复阶段。																									
污 染 影 响	7.2 水污染源及处理措施 7.2.1 废水处理措施 钻井阶段废水主要有钻井废水、压裂返排液、施工人员生活污水。其中钻井废水、压裂返排液排入水池，处理后用于配置压裂液，回用本平台。试运行阶段主要有采气分离水，在站场污水罐内暂存，运输至涪陵工区用于配制压裂液回用。 根据施工单位提供资料，项目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 <table><tr><th>污染源名称</th><th>产生量 m³</th><th>污染因子</th><th>处理量 m³</th><th>处理方式</th></tr><tr><td>钻井废水</td><td>399</td><td>SS、COD、C¹⁻、石油类</td><td>399</td><td>废水池暂存，回用本平台压裂工序</td></tr><tr><td>压裂返排液及试气废水</td><td>285</td><td>SS、COD、Cl-</td><td>827</td><td>回用焦页 9#平台压裂工序</td></tr><tr><td>生活污水</td><td>676</td><td>COD、BOD5、SS、氨氮</td><td>676</td><td>利用旱厕收集处理后农用</td></tr><tr><td>生产期采出水</td><td>1074</td><td>SS、COD、Cl⁻</td><td>1074</td><td>涪陵工区平台压裂回用</td></tr></table> 注：钻井废水包含钻井施工过程中的雨水、洗井废水等。 根据施工单位提供资料，井场采取分区防渗措施：井架基础采用厚度 700mm 钢筋砼，面积 40.89m×12.06m；机房、油罐、泵基础采用厚度 300mmC30 砼基础，面积 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，并	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	399	SS、COD、C ¹⁻ 、石油类	399	废水池暂存，回用本平台压裂工序	压裂返排液及试气废水	285	SS、COD、Cl-	827	回用焦页 9#平台压裂工序	生活污水	676	COD、BOD5、SS、氨氮	676	利用旱厕收集处理后农用	生产期采出水	1074	SS、COD、Cl ⁻	1074	涪陵工区平台压裂回用
	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	399	SS、COD、C ¹⁻ 、石油类	399	废水池暂存，回用本平台压裂工序																					
	压裂返排液及试气废水	285	SS、COD、Cl-	827	回用焦页 9#平台压裂工序																					
	生活污水	676	COD、BOD5、SS、氨氮	676	利用旱厕收集处理后农用																					
生产期采出水	1074	SS、COD、Cl ⁻	1074	涪陵工区平台压裂回用																						

场内雨水经排污沟进入废水池。项目修建了井场截水沟，截水沟底部为 100mm 厚 C15 砼垫层，沟壁采用 MU15 混凝土实心砖 M7.5 水泥砂浆砌筑；修建排污沟底部为 100mm 厚 C15 砼垫层，沟壁为 400mm 厚 C20 砼浇筑，污水沟均采用防渗砼。

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

钻井材料堆存区，底部采用浆砌石砂浆抹面+防渗膜防渗，顶部设防雨棚。

油罐区、酸罐临时储存区基础硬化，四周设有围堰。

钻井过程中未发生周边饮用水源异常情况。

环评及其批复和设计提出的要求，在施工过程中的到落实。

7.2.2 水污染投诉情况调查

经咨询建设单位及地方生态环境行政主管部门，施工期间没有接到水污染相关投诉。

7.2.3 对周边地表水的影响

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

7.2.4 对周边泉点的影响

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

7.2.5 水环境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后用于配制压裂液，不外排；压裂返排液回用于工区其他平台压裂工序，不外排；井队生活污水经旱厕收集处置后定期清掏。试运行过程中采气分离水在站场污水罐（10m³）内暂存，运输至涪陵工区用于配制压裂液回用，待采气废水处理站建成后，运输至采气废水处理站进行集中处置

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

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

7.3 大气污染源及大气污染防治措施

7.3.1 大气污染防治措施

本项目大气环境影响主要存在于施工期和试运行期，目前施工已结束，无废气排放。施工期间在停电状况下使用过柴油发电机进行施工。

施工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。

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

7.3.2 大气污染投诉情况调查

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

7.3.3 对大气环境敏感点的影响

项目的主要大气环境敏感点为平台周边零散居民，项目对大气环境敏

感点主要的环境影响为施工期扬尘及机具尾气、燃油废气等及试运行期集气站水套炉燃烧废气。经实地踏勘和走访居民，项目施工期和试运行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，运行阶段水套炉采用页岩气作为燃料，燃烧废气由 15m 高排气筒排放，在钻井期间和运行期间污染物排放未引起当地居民的投诉，未造成大气环境污染。

7.4 噪声源及噪声防治措施

7.4.1 噪声源种类

根据调查，钻井施工过程中噪声主要有钻井噪声、完井测试噪声。钻井噪声主要来源钻井设备、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。试运行期集气站的噪声源有阀门、过滤器、调压器等，正常情况下，水套炉、分离器等设备声源均低于 50dB。项目站场内的节流阀的噪声大约在 80dB 左右。事故状况下，安全放空阀、放空管的放空噪声可达 80dB 左右，持续时间在 2~5min。泵站提升泵的设备噪声约为 70dB。主要噪声源强及特性见表 7-3。

表 7-3 主要噪声源强特性 单位：dB(A)

时段	噪声设备	数量	单台源强	距声源	排放时间
钻井工程	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。试运行期集气站节流阀、泵等设备已安装基础敷设减振垫层和阻尼涂料，可最大程度降低噪声源源强，避免噪声扰民。

环评及其批复、设计中提出的措施，已基本落实。

7.4.3 声环境质量状况

本项目钻井平台施工已结束，平台内仅保留有采气树，无高噪声排放源。运行期间，主要噪声源为集气站设备运行噪声及事故放空噪声。项目属于农村地区，区域声环境质量状况较好。

本次验收通过对焦页 6#西平台厂界噪声监测，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类区标准限值要求。

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。

本次验收通过对焦页 6#西平台最近居民点环境噪声监测，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类功能区标准限值要求。

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，施工期间和试运行以来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。

运行期间集气站节流阀、泵等设备安装基础敷设减振垫层和阻尼涂料，事故放空噪声可达 80dB 左右，持续时间在 2~5min，2~3 次/年，对区域声环境影响小。

7.5 固体废物种类及处置措施

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

表 7-4 固体废物产生处置情况一览表

污染源名称		产生处理量	固废性质	处理方式
普通钻井岩屑(m ³)	清水岩屑	319	一般固废	清水岩屑用于铺垫井场
	水基岩屑	2156	一般固废	由重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司处置后拉运至东方希望水泥厂制砖
油基岩屑(m ³)		1120.7	危险废物	油基岩屑运输至涪陵页岩气田 2#油基岩屑回收利用站进行脱油，脱油的灰渣交由重庆海创环保科技有限公司处置
剩余油基钻井泥浆(m ³)		520	危险废物	340 方回用本项目，剩余转移至本平台 6-S4HF 井配置油基钻井液
废油(t)		1.7	危险废物	配制油基钻井液
化工料桶(个)		1967	一般固废	由重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司回收
生活垃圾(t)		7.9	生活垃圾	送交至环卫部门处置

平台钻井施工产生的清水岩屑用于井场道路铺垫；水基岩屑交由重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司拉运至东方希望水泥厂资源化利用；油基岩屑运输至涪陵页岩气田 2#油基岩屑回收利用站进行脱油。

涪陵页岩气田 2#油基岩屑回收利用站是涪陵页岩气田内部专门的油基岩屑脱油处理单位，2017 年 12 月起，中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司组织开展自主验收，并委托武隆县乌江环保咨询有限责任公司编制完成《涪陵页岩气田焦石坝区块一期工程南区产能建设项目竣工环境保护验收报告》(2018 年 4 月)，并进行备案。

为了实现油基岩屑的资源化利用，中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司配套建设了 1、2#油基岩屑回收利用站。其中，1#油基岩屑回收利用站交由中石化江汉石油工程设计有限公司（原中石化节能环保工程科技有限公司）进行运行维护，2#油基岩屑回收利用站交由中石化江汉油田工程建设潜江有限公司（原江汉石油管理局农林处市政工程公司）进行运行维护。中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司所属平台钻井产生的油基岩屑均由钻井施工单位交由油基岩屑回收利用站进行回收利用，并采用“涪陵页岩气公司油基岩屑转运联单”制度进行交接确认。油基岩屑热脱附后产

	生的灰渣由中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司统一交由具有危险废物处置资质的单位进行妥善处置。 2018 年 6 月 25 日，涪陵区环境保护局下发《关于 1#、2#油基岩屑回收利用站开展环境影响后评价的通知》(涪环建管函〔2018〕40 号)，要求 1#站、2#站分别开展项目环境影响后评价工作。2019 年 5 月，重庆九天环境影响评价有限公司编制的《中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司 2 号油基岩屑回收利用站环境影响后评价报告书》通过涪陵区生态环境局组织的审查，涪陵区生态环境以“涪环建管函〔2019〕10 号”进行了备案。 根据《2 号油基岩屑回收利用站环境影响后评价报告书》结论：中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司 2 号油基岩屑回收利用站处理规模从环评阶段的 60m³/d 变为 40m³/d，生产工艺与环评相比未发生变化，仍采用热脱附工艺。变更部分对环境的影响减小，其他环境保护措施与环评阶段基本相符。根据建设项目近年委托监测结果，建设项目运营期废气、噪声、固体废物污染防治措施切实有效，污染物排放均满足国家及地方相关标准，未出现超标情况，表明目前环保设施有效，建设单位及运营单位在采取本项目所提出的整改措施并保证治理设施稳定运行的条件下，项目继续运行不会对周围环境造成明显的影响。 脱油的灰渣交由重庆海创环保科技有限责任公司（危险废物经营许可证编号：CQ500233049），协议及许可证见附件 7、附件 8；
--	--

	重庆市危险废物转移联单 编号: 2021500000000736 第2联 第一部分: 废物产生单位填写 产生单位: 中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司 单位盖章 电话: 0728-6596296 通讯地址: 重庆市涪陵区李渡街道 邮编: 408014 运输单位: 重庆新嘉源物流有限公司 电话: 13650570783 通讯地址: 重庆市江津区德感街道兰溪路166号 邮编: 402284 接收单位: 重庆海创环保科技有限公司 电话: 18523108793 通讯地址: 重庆忠县乌杨新区 邮编: 404300 危险废物种类: HW08-废矿物油与含矿物油废物 类别编号: 900-000-08 俗称: 油基钻屑灰粉 废物特性: 毒性 形态: 固态 数量: 31660.0千克 包装方式: 袋装 外运目的: C1 (C1水泥窑共处置) 主要危险成分: C15-C36的烷烃、多环芳烃 (PAHs)、烯烃、苯系物、酚类 禁忌与应急措施: 发运人: 汪建乔 运达地: 重庆忠县乌杨新区 转移时间: 2021-02-03 09:20:50 第二部分: 废物运输单位填写 运输者须知: 你必须核对以上栏目事项, 当与实际情况不符时, 有权拒绝接收。 运输公司: 重庆新嘉源物流有限公司 运输日期: 2021-02-03 09:21:04 车(船)型: 重型半挂牵引车 牌号: 渝A1T7362 道路运输证号: 500381010730号 运输起点: 涪陵 经由地: 重庆市涪陵区焦石镇至重庆忠县乌杨新区 运输终点: 忠县 运输人签字: 杨露 第三部分: 废物接收单位填写 接收者须知: 你必须核对以上栏目事项, 当与实际情况不符时, 有权拒绝接收。 经营许可证号: CQ5002330049 接收人: 尹涛 接收日期: 2021-02-03 17:18:59 废物处置方式: C1(C1水泥窑共处置) 单位负责人签字: 张宗标 单位盖章 日期: 2021-02-03 17:18:59 重庆市危险废物转移联单 编号: 2021500000000717 第2联 第一部分: 废物产生单位填写 产生单位: 中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司 单位盖章 电话: 0728-6596296 通讯地址: 重庆市涪陵区李渡街道 邮编: 408014 运输单位: 重庆新嘉源物流有限公司 电话: 13650570783 通讯地址: 重庆市江津区德感街道兰溪路166号 邮编: 402284 接收单位: 重庆海创环保科技有限公司 电话: 18523108793 通讯地址: 重庆忠县乌杨新区 邮编: 404300 危险废物种类: HW08-废矿物油与含矿物油废物 类别编号: 900-000-08 俗称: 油基钻屑灰粉 废物特性: 毒性 形态: 固态 数量: 31460.0千克 包装方式: 袋装 外运目的: C1 (C1水泥窑共处置) 主要危险成分: C15-C36的烷烃、多环芳烃 (PAHs)、烯烃、苯系物、酚类 禁忌与应急措施: 发运人: 汪建乔 运达地: 重庆忠县乌杨新区 转移时间: 2021-02-03 08:46:08 第二部分: 废物运输单位填写 运输者须知: 你必须核对以上栏目事项, 当与实际情况不符时, 有权拒绝接收。 运输公司: 重庆新嘉源物流有限公司 运输日期: 2021-02-03 08:46:05 车(船)型: 重型半挂牵引车 牌号: 渝A1H9171 道路运输证号: 500381010730号 运输起点: 焦石 经由地: 重庆市涪陵区焦石镇至重庆忠县乌杨新区 运输终点: 忠县 运输人签字: 喻纪伟 第三部分: 废物接收单位填写 接收者须知: 你必须核对以上栏目事项, 当与实际情况不符时, 有权拒绝接收。 经营许可证号: CQ5002330049 接收人: 尹涛 接收日期: 2021-02-03 17:20:05 废物处置方式: C1(C1水泥窑共处置) 单位负责人签字: 张宗标 单位盖章 日期: 2021-02-03 17:20:05
--	---

图 7-1 近期灰渣转运转移联单 (部分)

施工过程中产生的废油回用配制油基钻井液; 化工料桶由厂家回收; 生活垃圾送交至环卫部门处置; 施工过程中产生的废油回用配制油基钻井液; 化工料桶由厂家进行回收。

		本项目基本落实了环境影响报告中对固体废物处置的相关措施，项目固体废物经处理后对周边环境影响较小。
运行期	污染影响	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 $1.5\text{m}^3/\text{d}$，本项目部署 4 口井，分离水日产生量为 $6\text{m}^3/\text{d}$，年产生量为 $2190\text{m}^3/\text{a}$。本项目采出水在水池暂存，工区设置专门的分离水转运罐车，在钻探工程未完工前将分离水运输至压裂井场配制压裂液。待分离水处理站（目前正在调试）投入运行后，集气站分离水经或罐车运输至中心转运站，然后通过管道运输至自建的采气废水治理工程处理达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准后，排入乌江。 7.7 大气污染物 7.7.1 水套炉燃气废气 目前井场内水套炉燃气废气通过 15m 排气筒排放，根据监测废气污染物排放满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB 50/658—2016 及重庆市地方标准第 1 号修改单）要求（详见表 8）。 7.7.2 放空废气 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。 7.7.3 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。 7.7.4 固体废物 本项目运行期采用无人值守方式施工，运行期无固体废物产生。

7.8 环境风险事故调查

7.8.1 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。

7.8.2 环境风险防范措施执行情况

本项目环境风险防范措施执行情况见表 7-5。

表 7-5 环境风险措施执行情况

工程项目	环评提出的治理措施	实际采取的措施	执行效果
施工单位钻井工程井控措施	防止井喷失控，防止站内火源诱发泄漏气体燃烧爆炸事故。防治安全事故即防治引发环境风险事故	施工过程中按照《钻井井控技术规程》(SY/T 6426-2005)等行业相关规范要求施工，未发生环境风险施工	钻井过程未出现环境风险，执行效果好
配备应急点火系统及点火时间、点火管理	发生事故后的关键应急措施，将天然气燃烧转化为二氧化碳减小环境风险影响	平台配备 6 套点火系统	
钻井进入气层前对居民临时撤离	预防风险事故对居民的影响，减少风险影响，防止死亡	做好临时撤离准备，未发生撤离事件	
对周边居民的风险应急培训、演练	提高居民防范风险和应急自救能力，减小环境风险影响	发放了安民告知书，并告知了环境风险注意事项	
风险监控、报警措施	提高预警能力，保障防范和应急及时有效进行	设置硫化氢等随钻监控报警设施	
环境管理	在管理上确保各项风险防范措施的有效实施	井队由安全环保员负责安全环保工作，纳入管理体系	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	制定了风险应急预案，并在生态环境主管部门备案，备案回执号为 500102-2017-054-MT；开展了环境风险评估，备案号为 5001022017120001，2020 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	
环境风险事	最终确定范围及路线	未发生环境风险事	

风险事故调查分析

故时人员撤离	以便及时安全撤离	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	

7.8.3 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。

7.8.4 现场应急物资储备情况

施工过程中，井队储备的现场气防器具、现场应急物资详见表 7-6、表 7-7。

表 7-6 现场气防器具

序号	名称	规格型号	数量	安放位置
1	固定式监测仪	MX48	1 套 8 探头	钻台上 1 只 H ₂ S、喇叭口 1 只 LEL、循环罐 2 只 H ₂ S、方井 1 只 H ₂ S、振动筛 1 只 LEL、1 只 CO ₂ 、1 只 H ₂ S
2	便携式 H ₂ S 监测仪	GAXT-H	13	作业人员每人一只
3	正压式空气呼吸器	PA-94	19	钻台 4 套，循环罐 4 套，机房 1 套，气具房 7 套含备用气瓶 5 只
4	充气泵	TRC402	2	气具房
5	应急发电机	SDQF5	2	门岗房
6	大量程 H ₂ S 监测仪	GAXT-H-2	2	气具房
7	便携式 SO ₂ 检测仪	GAXT-S	5	气具房
8	便携式多功能检测仪	M40	2	气具房
9	大功率电动报警	Y90S-2	1	气具房顶

	器			
10	防爆对讲机	摩托多拉	10	各岗位

表 7-7 现场应急物资

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

7.9 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，应急预案备案回执号为 500102-2017-054-MT；环境风险评估备案号为 5001022017120001；2020 年，建设单位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。

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、压裂试气工程已经完工，平台现状无废气、废水、噪声、固体废物产生。

8.1 环境质量现状

8.1.1 环境空气质量现状

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

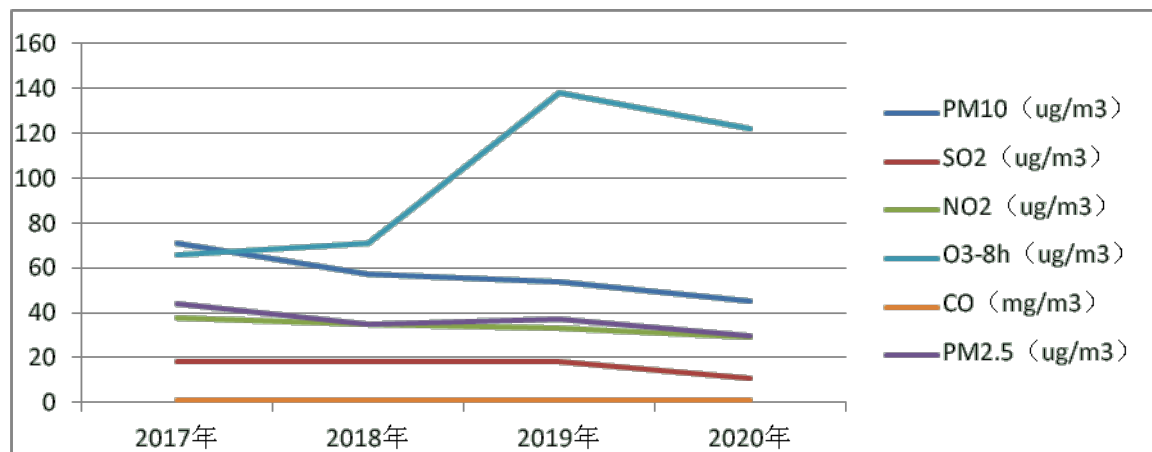


图 8-1 2017 年至 2020 年涪陵区环境空气污染物年际变化

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

施工期无废水排放，因此仅对平台周边地下水水质情况进行调查，监测时，各平台均已完工。

监测点位：焦页 6#西平台下游井泉，监测布点详见图 8-2。

监测时间：2021 年 10 月 9 日。

监测因子：pH 值、氨氮、耗氧量、石油类、硫酸盐、氯化物、总硬度、挥发酚。



图 8-2 6#西平台土壤、地下水环境监测布点示意图

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

表 8-2 地下水监测结果统计表 单位：mg/L pH 无量纲

检测项目	F1 监测点		标准值
	检测结果	标准指数	
pH	7.1	0.07	6.5~8.5
总硬度(以 CaCO_3 计)	144	0.32	450
氨氮	0.103	0.21	0.5
氯化物	0.702	0	250
硫酸盐	8.66	0.03	250
高锰酸盐指数(耗氧量)	0.85	0.28	3
石油类	0.01L	/	0.05

挥发酚	0.0003L	/	0.002
铁	0.03L	/	0.3
锰	0.01L	/	0.1
钡	0.02	0.03	0.7

注：“L”表示检测值小于方法检出限。

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

(2) 与环评阶段地下水质量变化情况分析

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

表 8-3 监测结果对比表 单位：mg/L，pH 无量纲

项目	pH 值	氨氮	总硬度	石油类	氯化物	硫酸盐
环评	7.35	0.098	266	0.02	2.87	18
验收	7.1	0.103	144	0.01L	0.702	8.66

注：“L”表示检测值小于方法检出限。

验收监测时，焦页 6#西平台地下水 pH、氨氮、氯化物无明显变化，总硬度、石油类、硫酸盐略有降低。焦页 6#平台地下水监测因子未超过《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，本次验收在完工后委托重庆厦美环保科技有限公司对焦页 6#西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 6#西平台上游(G1)、平台内(G2)、平台下游监测点(G3)，G1、G3 位于场地外，G2 点位于场地内。监测布点详见图 8-2。

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

监测时间：2021 年 10 月 9 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 建设用地上壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类工业用地风险筛选值。

表 8-4 土壤监测结果统计表 单位: mg/kg

检测项目	G1			G2			G3		
	检测结果	标准值	标准指数	检测结果	标准值	标准指数	检测结果	标准值	标准指数
pH	8.53	/	/	6.05	/	/	6.97	/	/
六价铬	ND	/	/	ND	5.7	/	ND	/	/
铅	34	170	0.2	44	800	0.06	39	120	0.33
石油烃 (C10~C40)	9	/	/	10	4500	0.0022	22	/	/

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 建设用地上壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类工业用地风险筛选值；场地外各监测点铅满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)其他用地性质风险筛选值，六价铬、石油烃无管控值，本次仅列出监测值。

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

8.1.4 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，集气站处于正常生产状态。

(1)监测布点

本次验收委托重庆厦美环保科技有限公司，在 2021 年 10 月 9 日~10 月 10 日，集气站最近居民点处布置 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 8-3。

表 8-5 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
2#监测点	6 号西集气站最近居民处	环境噪声



图 8-3 6 西平台废气、噪声环境监测布点示意图

(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 东南侧最近居民处	50~51	60	44	50	达标

项目 6 西集气站附近最近居民点噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准。

8.2 企业自主监测

8.2.1 地表水

涪陵页岩气公司制定了区域地表水质量监测方案,监测断面包括悦来桥断面、麻溪桥断面、御泉河上游断面、御泉河下游断面以及枳溪河断面,监测因子包括: pH、氟化物、氨氮、氰化物、硫化物、总磷、六价铬、硝酸盐氮、硫酸盐、砷、阴离子洗涤剂、化学需氧量、氯化物、石油类、铜、锌、铁、锰、镍、铅、镉、汞。监测断面见图 8-4。

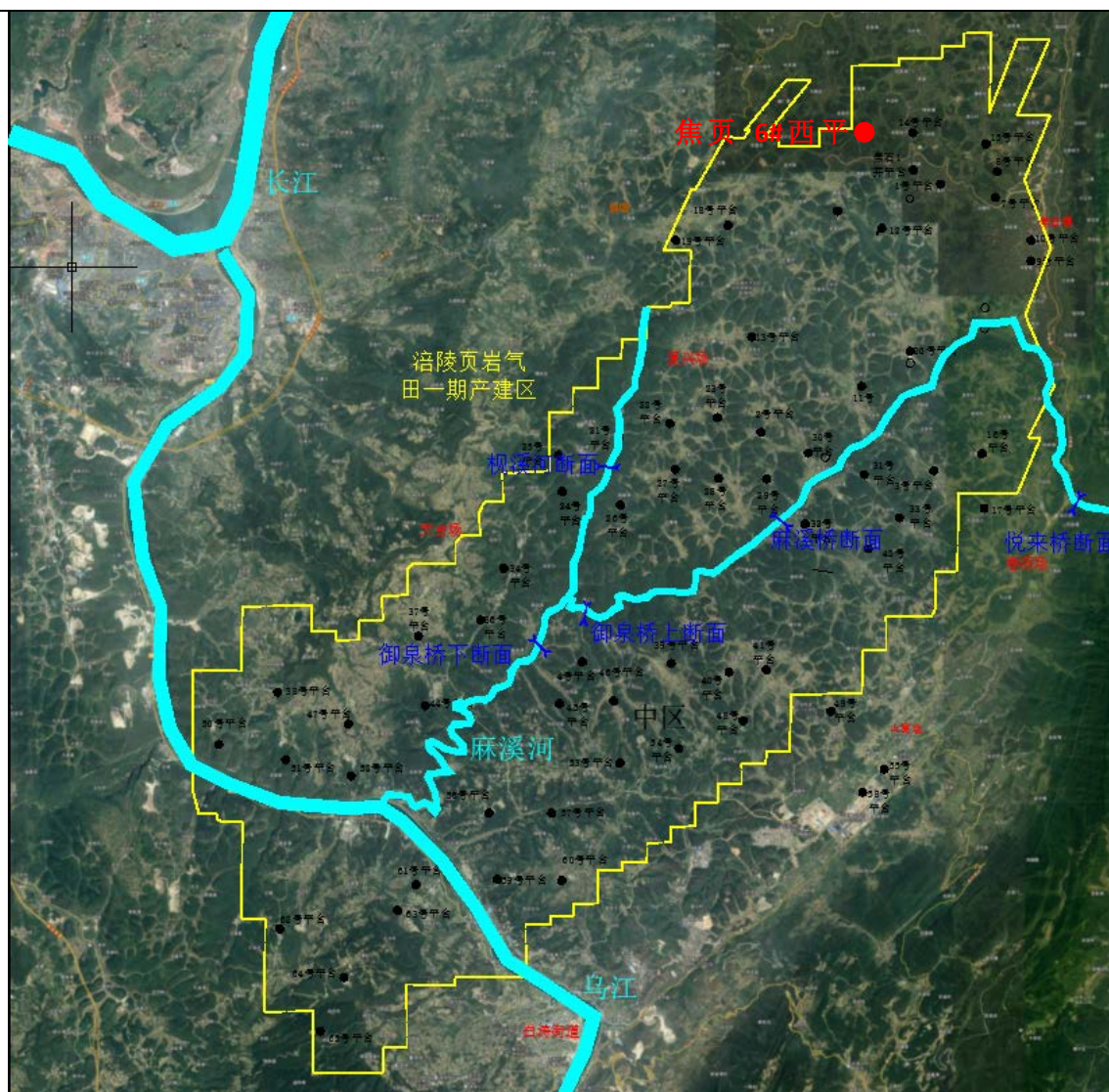


图 8-4 地表水例行监测布点图

6#西平台下游为柳溪河断面，监测结果见表 8-7。

表 8-7 柳溪河断面地表水例行监测结果 单位 mg/L(pH 及注明除外)

监测点位 监测项目	2018.12	2019.3	2019.9	2019.11	2020.1	2020.9	标准限值
pH	8.04	7.92	8.18	8.07	8.21	7.47	6~9
氟化物	0.05L	0.24	0.248	0.133	0.166	0.116	1
氨氮	0.01L	0.01L	0.01	0.01L	0.01L	0.06	1
氰化物	0.002L	0.002L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.2
硫化物	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.2
总磷	0.02L	0.04	0.025	0.04	0.04	0.186	0.2
六价铬	0.004L	0.004L	0.006	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
硝酸盐氮	2.3	3.4	2.14	4.29	3.56	4.32	10
硫酸盐	49	51	18.2	49.2	48.3	38.4	250

砷	0.07L	0.07L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.05
阴离子洗涤剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	/	0.2
化学需氧量	5.0L	5.0L	5.00L	10.5	7.11	5.0L	20
氯化物	10L	10L	6.76	27.5	25.7	19.1	250
高锰酸盐指数	0.62	0.5L	0.97	0.89	1.11	1.53	6
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	0.01L	0.05
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1
锌	0.053	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.3
锰	0.035	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.1
镍	0.05L	0.05L	/	/	/	/	0.02
铅 ug/L	1.00L	1.46	1.00L	1.00L	1.00L	1.00L	50
镉 ug/L	0.01L	0.01L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5
汞 ug/L	0.0015L	0.0015L	0.0068L	0.0068L	0.0068L	0.05L	0.1

氯化物、硫酸盐、石油类变化趋势见图 8-5。

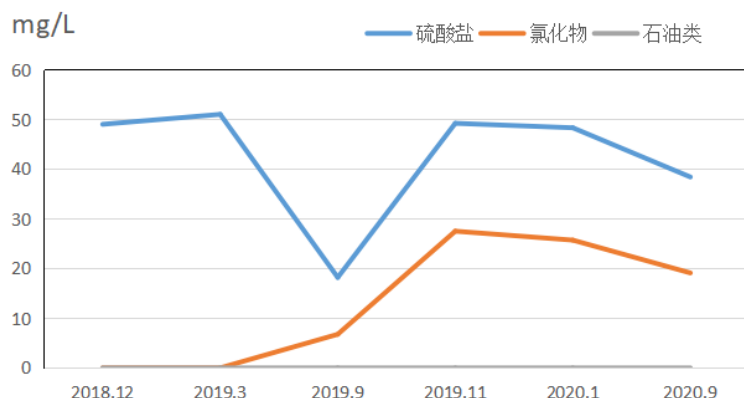


图 8-5 硫酸盐、氯化物、石油类变化趋势图

如图 8-5 所示，2018 年 12 月~2020 年 9 月，枳溪河断面硫酸盐和氯化物浓度与季节呈现波动性变化，硫酸盐浓度为 18.2~51mg/m³，硫酸盐占标率为 7.3%~20.4%，氯化物浓度为 6.76~27.5mg/m³，占标率为 2.7%~11.0%，石油类均未检出，各监测因子均满足相应的质量标准，区域地表水质未发生较大变化。

8.2.2 地下水

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

硝酸盐氮、氨氮、氟化物、氯化物、耗氧量、石油类、硫化物、铜、锌、铁、锰、总铬、铅、镉、汞。监测布点见图 8-6。

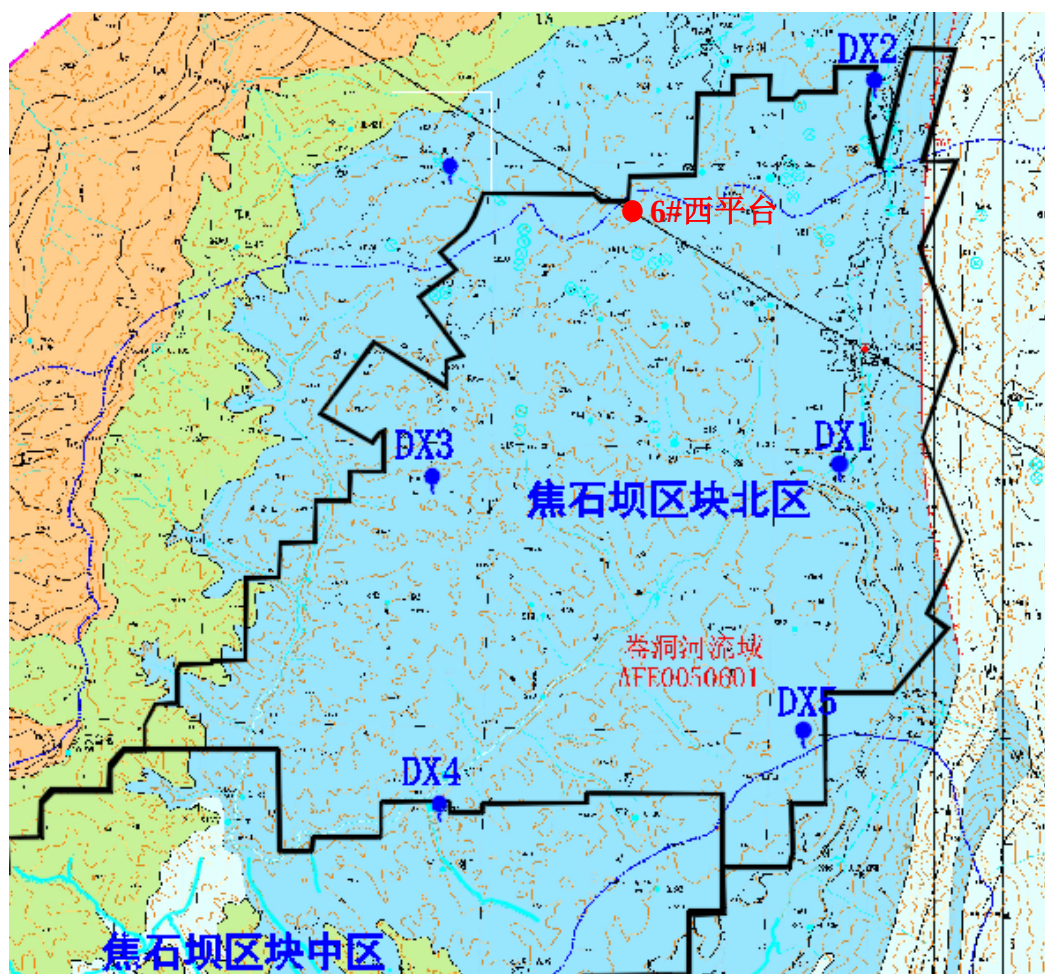


图 8-6 企业地下水监测布点图

平台下游监测点为复兴场大溶洞，复兴场大溶洞地下水环境监测结果表 8-8。

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

监测时间 监测项目	2018.12	2019.3	2019.7	2019.9	2019.11	2020.5	2020.9	2020.12	标准
pH	7.45	7.82	7.68	7.36	7.42	7.26	7.38	7.34	6.5~8.5
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.016	0.008	0.016	0.05
砷	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.009	0.007 (L)	0.007 (L)	0.01
总硬度	335	287	308	286	284	261	280	306	450
总磷	0.03	0.02	0.63	0.01L	0.04	/	/	0.17	/
硫酸盐	30	30	10	10.5	33.7	28.3	29.1	28	250
阴离子洗涤剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	/	/	/	0.3
氰化物	0.002L	0.002L	0.004L	0.04L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
硝酸盐氮	6.6	8.1	6.9	4.62	6.62	5.4	5	4.4	20
亚硝酸盐氮	0.002 L	0.005	0.005	0.05L	0.005L	0.027	0.005L	0.006	1

氨氮	0.01L	0.03	0.01L	0.01	0.01	0.01L	0.06	0.01L	0.5
氟化物	0.23	23.1	0.05L	0.163	0.08	0.116	0.215	0.2	1
氯化物	10L	0.73	10L	12.3	10.5	22.9	8.32	10L	250
耗氧量	0.50 L	0.02L	0.816	0.5L	0.8	0.82	0.78	0.5L	3
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05
硫化物	0.02L	0.02L	0.02L	0.008	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1
锌	0.055	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.052	0.03L	0.03L	0.3
锰	0.025	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.1
总铬	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	/	/		/
铅(ug/L)	2.31	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	10
镉(ug/L)	0.01L	0.01L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	5
汞(ug/L)	0.0015L	0.0015L	0.0068L	0.0068L	0.0068L	0.05L	0.05L	0.06L	1

氯化物、硫酸盐、石油类变化趋势见图 8-7。

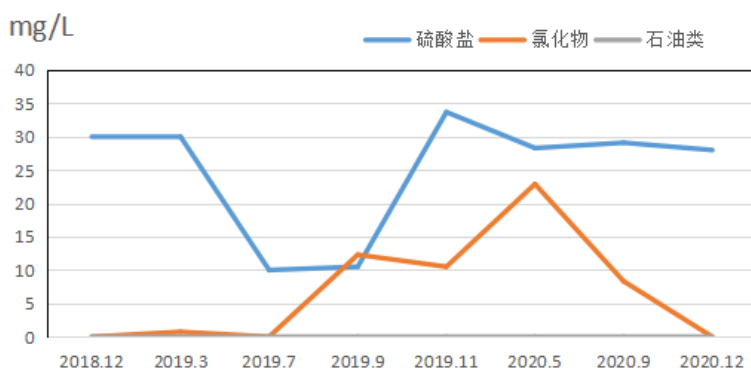


图 8-7 硫酸盐、氯化物、石油类变化趋势图

如图 8-7 所示，2018 年 12 月~2020 年 12 月，复兴场大溶洞地下水硫酸盐浓度、氯化物浓度呈现波动性变化；硫酸盐浓度为 $10\sim 33.7\text{mg/L}$ ，硫酸盐占标率为 $4.0\%\sim 13.5\%$ ，氯化物浓度为 $0.73\sim 22.9\text{mg/L}$ ，占标率为 $0.29\%\sim 9.2\%$ ；石油类均未检出；各监测因子均满足相应的质量标准，区域地下水质量未发生较大变化

8.3 污染源监测

8.3.1 无组织废气排放

本项目试运行期，考虑到集气站集输管道或阀门会逸散少量页岩气，本次竣工验收调查选择对焦页 6#西集气站周界外非甲烷总烃进行监测，监测时，各平台均已完工。

(1) 监测布点

B1 监测点：焦页 6#西集气站周界外浓度最高点。

(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

2021 年 9 月 11 日~12 日。

监测布点见图 8-5，监测结果见表 8-8。

表 8-9 焦页 24#集气站周界外非甲烷总烃验收监测结果

监测点	监测	日期	监测值(mg/Nm ³)			标准值 (mg/Nm ³)(DB 50/418-2016)	达标情况
	因子		第 1 次	第 2 次	第 3 次		
B1	非甲烷总烃	10.9	1.08	1.22	1.18	4.0	达标
		10.10	1.04	1.08	1.09		

由表 8-8 可看出 6#西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。

8.3.2 有组织废气排放监测

本项目试运行期，正常工况下主要大气污染源为集气站水套炉燃烧页岩气产生的废气。本项目集气站水套炉采用页岩气作为燃料，本次竣工验收调查对脱水站加热炉排气筒进行监测，监测期间集气站正常生产。

(1)监测布点：本项目在焦页 6 西集气站新增 2 个加热炉，本次在 6#西集气站选取 1 个加热炉排气筒（FQ1）进行监测。。

(2)监测因子：

废气污染源监测因子：SO₂、NO_x、颗粒物，同步记录排气筒高度、内径、烟气温度、流速、标干流量等工况参数。

(3)监测频率：3 次/天，连续监测 2 天。

(4)监测时间：2021 年 10 月 9 日~10 日。

(5)监测方法：按现行规范进行。

(6)监测工况：验收监测期间，生产平均工况负荷约 100%，符合验收监测条件。

监测结果见表 8-9。

表 8-9 加热炉验收监测结果

监测点	监测因子	日期	监测值(mg/Nm ³)			标准值 (mg/Nm ³)(DB 50/658-2016)	达标情况
			第 1 次	第 2 次	第 3 次		
FQ1	SO ₂	10.9	未检出	未检出	未检出	50	达标
		10.10	未检出	未检出	未检出		
	NO _x	10.9	30	33	34	50	达标
		10.10	34	32	37		
	颗粒物	10.9	10.8	10	10.2	20	达标
		10.10	10.1	10.6	11.1		
		10.9	6	7	9		

由表 8-9 可看出 6#西集气站水套炉燃气废气各污染因子满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB 50/658—2016) 及重庆市地方标准第 1 号修改单中燃气锅炉排放标准。

8.3.3 厂界噪声排放监测

本次验收由于施工期已结束,所以主要针对集气站厂界噪声进行调查,监测期间,集气站处于正常生产状态。

(1)监测布点

本次验收委托重庆厦美环保科技有限公司,在 2021 年 10 月 9 日~10 日,集气站厂界处,连续监测 2 天,昼夜各监测 1 次。监测布点情况详见表 8-10。监测布点见图 8-3。

表 8-10 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	6 号西集气站北侧厂界外 1m 处	厂界环境噪声

(2) 监测结果

环境噪声验收监测结果见表 8-11。

表 8-11 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	
6 号西集气站西北侧厂界 C1	54~55	60	47~48	50	达标

6#西集气站最近厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准。

8.4 总量控制

根据环评报告及批复文件（渝(涪)环准〔2020〕50 号），项目总量控制指标为 NO_x ，项目在 6 号西集气站新建 2 台水套炉，每天 24h 运行，年运行 365 天，根据监测结果，项目运行期 SO_2 未检出， NO_x 排放速率为 0.0195kg/h 。

表 8-12 项目污染物排放总量一览表

污染物	排放速率 (kg/h)	运行时长 (h)	排放总量 (t/a)	环评及批复 总量 (t/a)	符合情况
NO_x	0.0195	8760	0.342	0.732	符合
SO_2	未检出	8760	/	0.046	符合

根据表 8-12 可知，项目 SO_2 ， NO_x 排放总量满足项目环评及批复总量控制要求。

表 9

环境管理状况及监测计划

9.1 环境管理机构设置

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

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

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

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

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

9.2 环境监测能力建设情况

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

9.3 环境影响报告表中提出的监测计划及其落实情况

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。

环评阶段提出的运营期污染物排放监测计划如下：

表 9.3-1 项目运营期监测计划

类别	环境要素	监测点	监测因子	监测频次	落实情况
污染物排放检测	大气环境	水套加热炉排气筒	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	一年一次	已监测，见 8.3.2 章节
	厂界噪声	集气站场界	昼间等效声级、夜间等效声级	每季度一次	已监测，见 8.3.3 章节
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	建设单位依照制定的地下水监测计划每年进行跟踪监测，本次引用建设单位地下水跟踪监测结果，见 8.2.2 章节
	土壤	井场下游	pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）等	五年一次；发生突发环境事故对周边环境造成明显影响的，或周边环境相关污染物超标的，应适当增加监测频次	已监测井场上游、井场内、井场下游土壤，见 8.1.3 章节

9.4 环境管理状况分析与建议

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

表 10

调查结论及建议

调查结论及建议：**10.1 工程概况**

项目依托焦页 6 号西平台部署 4 口井(6-7HF、6-8HF 井、6-9HF 井、6-10HF 井)，同时配套建设井口至集气站采气管线、阀门和计量等采气流程。本项目采取“三开段”钻井方式，钻井深度 4341~4861m，水平段 1465~1908m。实际总投资 19500 万元，环保投资 662 万元，占总投资的 3.39%。

10.2 工程变动情况

综上所述，本项目工程地点、建设性质、规模、生产工艺、污染防治措施均未发生变动，平台评价范围内也未新增环境敏感区；因受场地限制，集气站布局进行了优化，油基岩屑回收利用率由 1#、2#油基岩屑回收利用率调整为 2#油基岩屑回收利用率，2#油基岩屑回收利用率站为涪陵页岩气公司油基岩屑回收利用率站，且 1#油基岩屑回收利用率站工艺与 2#油基岩屑回收利用率站一致，改变站点不会导致不利影响。放喷池，水池等临时占地未进行拆除，纳入后续工程验收；井场周边等临时占地已撒草籽进行生态恢复，目前处于恢复阶段，占地范围内水土保持措施完善，水土流失得到防治。

综上，根据《生态环境部办公厅关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》(环办环评函〔2019〕910 号)，本项目开发方式、生产工艺、井类别变化未发生变化；未新增污染物种类；污染物排放量较环评相比有所减少；危险废物处置方式与环评一致；主要生态环境保护措施与环评一致。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

放喷池，水池等临时占地未进行拆除，纳入后续工程验收；井场周边等临时占地已撒草籽进行生态恢复，目前处于恢复阶段。

钻井期间燃油废气、测试放喷废气及试运行期间水套炉燃烧废气未对周边植被产生明显不利影响，周边植被类型未发生变化。土地复垦完成后，临时占地范围内植被将逐步恢复。根据调查，施工期间建设单位采取了水土保持措施，水土流失得到防治。本项目各土壤监测点监测结果均满足相关标准要求，未对周边土壤环境造成不良影响。

10.5 水环境影响调查

本项目属于页岩气钻井工程，钻前、钻井及试采阶段产生的废水以回用为主，无排放口。

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

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

本项目基本落实了环境影响报告表中对水环境保护措施的相关要求，项目施工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。集气站水套炉的监测因子满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB 50/658-2016)中燃气锅炉排放标准。

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

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

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

10.9 环境风险调查

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

10.10 总量控制

根据环评报告及批复文件（渝（涪）环准〔2020〕50 号），项目总量控制指标为 SO₂、NO_x。根据验收监测报告，项目 SO₂ 未检出，NO_x 排放总量为 0.342t/a，满足环评及批复总量控制要求。

10.11 验收调查结论

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

竣工环境保护验收。

附件

- 附件 1 环境影响评价批准书
- 附件 2 应急预案、环境风险评估备案表
- 附件 3 验收监测报告
- 附件 4 产排污台账
- 附件 5 水基岩屑处置协议
- 附件 6 油基岩屑处置协议
- 附件 7 油基岩屑转运联单
- 附件 8 危险废物经营许可证
- 附件 9 化学品包装桶处置环保协议
- 附件 10 重庆市涪陵区生态环境局关于中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司 2#油基岩屑回收利用站环境影响评价后评价报告的函
- 附件 11 排污许可登记
- 附件 12 确认函
- 附件 13 土地复垦承诺