

表 1

项目总体情况

建设项目名称	焦页 30-5HF、30-6HF井钻井工程								
建设单位	中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司								
法定代表人	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	023-72106070	邮编		408400					
建设地点	重庆市涪陵区焦石镇坛中村								
项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改	行业类别		石油和天然气开采业					
环评报告表名称	焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程环境影响报告表								
项目环评单位	中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司(原中煤科工集团重庆设计研究院有限公司)								
初步设计单位	/								
环评审批部门	重庆市涪陵区生态环境局（原重庆市涪陵区环境保护局）	文号	渝（涪）环准 [2018]67 号	时间	2018.8.22				
初步设计审批部门	/	文号	/	时间	/				
施工单位	钻井施工单位：中石化江汉石油工程有限公司钻井一公司西南项目部 试气施工单位：中石化胜利石油工程有限公司井下作业公司								
监理单位	中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司监督中心								
投资总概算(万元)	12000	其中： 环保投资 (万元)		317.6	环评阶段环保 投资占总投资 比例				
实际总投资(万元)	9850	其中： 环保投资 (万元)		280	实际环保投资 占总投资比例				
建设项目开工日期	2018 年 8 月 30 日		完工日期	2020 年 12 月 1 日					

项目建设过程简述(项目立项~调试)	<p>2018年7月，建设单位委托中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司(原中煤科工集团重庆设计研究院有限公司)编制完成了《焦页30-5HF、30-6HF井钻井工程环境影响报告表》，涪陵区生态环境局（原“涪陵区环境保护局”）于2018年8月22日以“渝(涪)环准〔2018〕67号”对该项目环评进行了批复。环评主要建设内容为新建长宽为205m×55m的标准井场，部署焦页30-5HF、30-6HF 2口页岩气井，其中焦页30-5HF井井深5610m，水平段长度2900m；焦页30-6HF井井深5540m，水平段长度2900m；采用“导管+三段式”钻井工艺，导管段、一开及二开直井段采用清水钻井工艺，二开斜井段采用水基钻井液钻井工艺，三开采用油基钻井液钻井工艺；井型为水平井。环评投资12000万元，环保投资317.6万元。</p> <p>本次竣工环境保护验收焦页30-5HF、30-6HF井钻井工程，钻井工程于2018年8月30日钻前工程开工，2018年10月9日开钻，2019年6月17日完井，2019年9月14日、23日放喷测试，2019年10月8日压裂设备迁出，2020年12月1日工程完工生态修复达到验收条件。工程采用“导管+三段式”钻井工艺，30-5HF井实际完钻井深5479.00m，水平段2831m，30-6HF井实际完钻井深5418.00m，水平段2832m，工程实际总投资9850万元，其中环保投资280万元，占总投资的2.84%。本次验收调查阶段仅为施工期，无生产运营期。</p> <p>根据《中华人民共和国环境保护法》及《建设项目竣工环境保护验收管理办法》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等有关规定，按照环境保护设施与主体工程“三同时”制度的要求，为查清环境影响评价文件中各项环境保护措施和建议的落实情况，调查分析项目在施工期对环境已造成的影响及可能存在的潜在影响，以便采取有效的环境保护补救和减缓措施，全面做好环境保护工作，为工程环境保护设施竣工验收提供依据，建设单位委托重庆渝佳环境影响评价有限公司承担本项目竣工环境保护验收调查工作。</p> <p>接受委托后，我公司组织技术人员对项目进行了现场踏勘，根据环评及批复文件、标准、技术规范的要求和现场实际情况，拟定验收监测方案并委托重庆港庆测控技术有限公司实施了现场监测。结合收集的相关工程技术资料，对区域大气环境、声环境、水环境、生态环境、土壤环境等情况进行了详细调查，编制完成了《焦页30-5HF、30-6HF井钻井工程竣工环境保护验收调查表》。</p>
-------------------	--

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、重庆港庆测控技术有限公司等单位专家和领导的大力支持和帮助，在此谨表谢意！

表 2

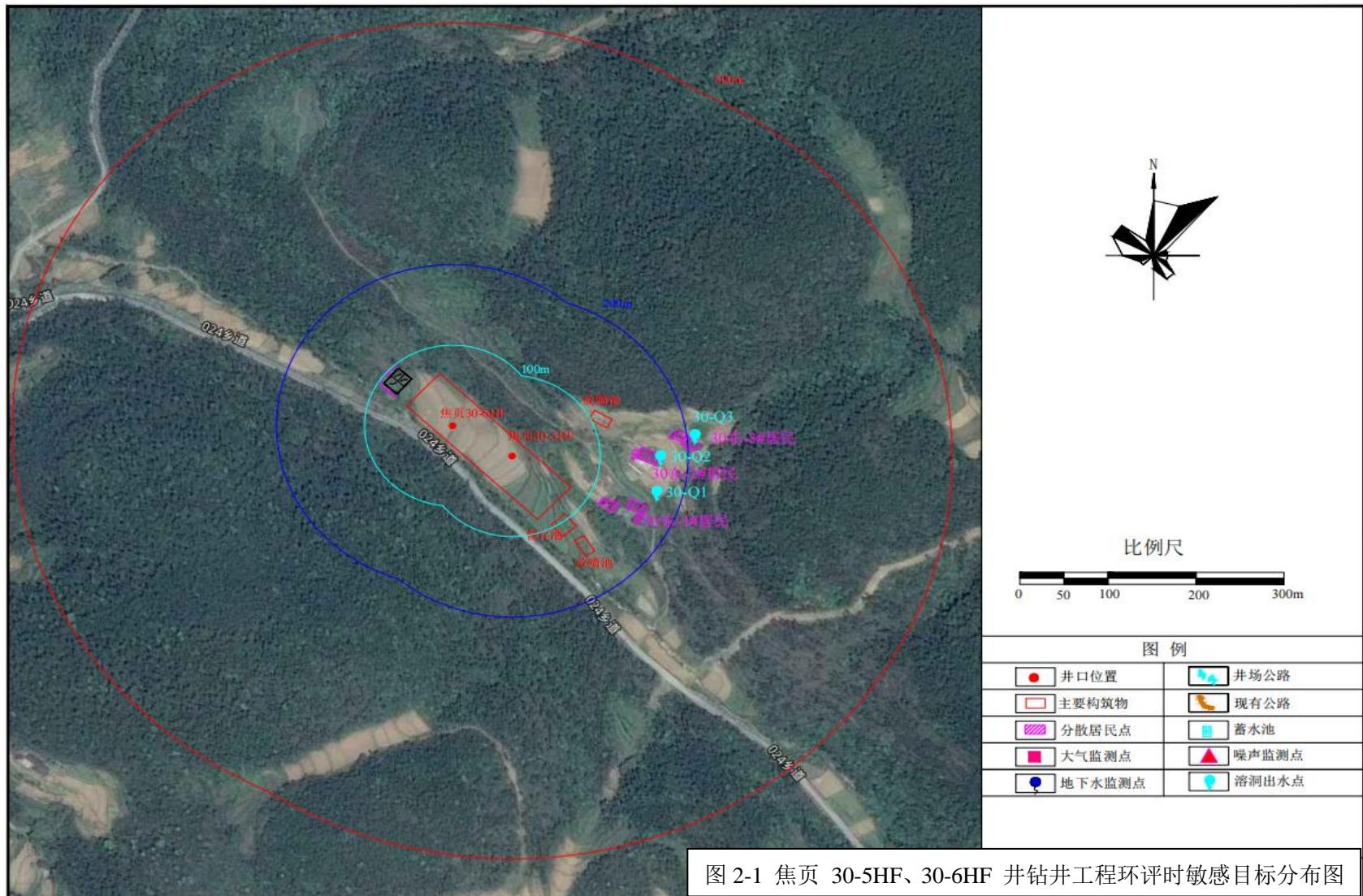
调查范围、因子、目标、重点

调查范围	<p>根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》关于验收调查范围的要求，验收调查范围原则上与环境影响评价文件的评价范围一致。结合项目环境影响报告表，确定本次工程竣工环境保护验收调查的范围为：</p> <p>声环境：井场周边及进场道路两侧 200m 范围；</p> <p>环境空气：井口周边 2500m 范围；</p> <p>地表水环境：本项目废水不外排，本次验收重点调查本平台的水污染防治措施落实情况；</p> <p>生态环境：井场占地外延 200m 范围内；</p> <p>环境风险：井口周边 3000m 范围；</p> <p>地下水环境：重点关注井场外围 500m 范围内的表层岩溶泉，对于 500m-1000m 范围内重点调查具有饮用功能的岩溶大泉。</p>
调查时段	<p>根据环评及批复文件，本次验收内容为焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程钻井、压裂测试工程，不涉及采气工程相关内容，因此，本次验收调查阶段仅为施工期。</p>
调查因子	<p>根据本项目环境影响评价文件及其审批文件，确定本次工程竣工环境保护验收调查的因子为：</p> <p>地下水： pH、石油类、氨氮、氯化物、硫酸盐、耗氧量、六价铬、总硬度、硝酸盐及亚硝酸盐、铁、锰、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、锌、钡；</p> <p>大气环境： SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃；</p> <p>固体废物：钻井岩屑、废油、化工料桶、剩余钻井泥浆、生活垃圾处置去向；</p> <p>生态环境：土地利用、植被、动物、水土流失；</p> <p>土壤： pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、锌、钡、石油烃[C10-C40]；</p> <p>声环境：昼、夜间等效声级。</p> <p>环境风险：井喷天然气泄漏。</p>

调查 重点	<p>根据环境影响报告表及批复，结合工程特点确定本次调查的重点是：</p> <ol style="list-style-type: none"> (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； (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	<p>本项目重点关注井口周边500m范围内的居民和地下水饮用水源，对于500m范围外的敏感点主要关注学校、集中居民区等重要敏感区。</p> <p>根据现场调查，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、文物保护单位等环境敏感区，项目环境敏感点主要为焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程周边的零散居民。本项目环评时与建成后环境敏感点及保护目标变化情况详见表 2-1、图2-1、图2-2。</p> <p>根据现场调查，由于放喷池位置进行了调整，因此导致 500m 范围内的居民、地下水等环境保护目标较环评时距离放喷池距离增大，其余所有环境保护目标现状分布与井场中心距离和环评调查结果一致，未有新增的敏感点。</p>																																								
	<p style="text-align: center;">表 2-1 焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程环境目标一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">序号</th> <th rowspan="2">名称</th> <th rowspan="2">方位</th> <th colspan="4">环评时相对位置 (m)</th> <th rowspan="2">环境敏感特性</th> <th rowspan="2">与环评变化情况</th> </tr> <tr> <th>与井口距离</th> <th>与场界最近距离</th> <th>与放喷池最近距离</th> <th>高差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="9" style="text-align: center;">一、环境空气</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>30 东—1#居民</td> <td>E</td> <td>距焦页 30-5HF : 114 距焦页 30-6HF : 191</td> <td>37</td> <td>42</td> <td>+11</td> <td>坛中村 2 组分散居民 1 户，约 5 人，2F 砖瓦房</td> <td>与放喷池最近距离变为 127m，距离均有一定程度的增加</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>30 东—2#居民</td> <td>NE</td> <td>距焦页 30-5HF : 129 距焦页</td> <td>72</td> <td>36</td> <td>+26</td> <td>坛中村 2 组分散居民 1 户，约 3 人，2F 砖瓦房</td> <td>与放喷池最近距离变为 200m，距离均有一定程度的增加</td> </tr> </tbody> </table>	序号	名称	方位	环评时相对位置 (m)				环境敏感特性	与环评变化情况	与井口距离	与场界最近距离	与放喷池最近距离	高差	一、环境空气									1	30 东—1#居民	E	距焦页 30-5HF : 114 距焦页 30-6HF : 191	37	42	+11	坛中村 2 组分散居民 1 户，约 5 人，2F 砖瓦房	与放喷池最近距离变为 127m，距离均有一定程度的增加	2	30 东—2#居民	NE	距焦页 30-5HF : 129 距焦页	72	36	+26	坛中村 2 组分散居民 1 户，约 3 人，2F 砖瓦房	与放喷池最近距离变为 200m，距离均有一定程度的增加
序号	名称				方位	环评时相对位置 (m)					环境敏感特性	与环评变化情况																													
		与井口距离	与场界最近距离	与放喷池最近距离		高差																																			
一、环境空气																																									
1	30 东—1#居民	E	距焦页 30-5HF : 114 距焦页 30-6HF : 191	37	42	+11	坛中村 2 组分散居民 1 户，约 5 人，2F 砖瓦房	与放喷池最近距离变为 127m，距离均有一定程度的增加																																	
2	30 东—2#居民	NE	距焦页 30-5HF : 129 距焦页	72	36	+26	坛中村 2 组分散居民 1 户，约 3 人，2F 砖瓦房	与放喷池最近距离变为 200m，距离均有一定程度的增加																																	

			30-6HF ： 201					增加
3	30 东一 3#居民	NE	距焦页 30-5HF ： 173 距焦页 30-6HF ： 240	122	62	+41	坛中村 2 组分散居民 1 户，约 3 人，1~2F 砖瓦房	与放喷池最近距离变为 220m，距离均有一定程度的增加
4	零散居民	NE	井场道路两侧 100m 范围内				坛中村分散居民，1~2F 砖瓦房	与环评一致
5	零散居民	N	井场中心外扩 500~2500m				坛中村零散居民	与环评一致
二、声环境								
1	30 东一 1#居民	E	114~191	37	42	+11	坛中村 2 组分散居民 2 户，约 5 人，2F 砖瓦房	与放喷池最近距离变为 127m，距离均有一定程度的增加
2	30 东一 2#居民	NE	129~201	72	36	+26	坛中村 2 组分散居民 1 户，约 3 人，2F 砖瓦房	与放喷池最近距离变为 200m，距离均有一定程度的增加
3	30 东一 3#居民	NE	173~240	122	62	+41	坛中村 2 组分散居民 1 户，约 3 人，1~2F 砖瓦房	与放喷池最近距离变为 220m，距离均有一定程度的增加
4	居民点	运输道路两侧 200m 范围内				分散居民，1~2F 砖瓦房		与环评一致
三、生态环境								
1	土壤及植被	项目占地外延 200m 范围内				属农林生态系统，受人类活动影响强烈，植被以旱地农作物为主，无珍稀保护植物		与环评一致
四、地表水环境								
1	麻溪河	位于 30#东平台西侧 755m 处，III 类水体，主要功能为农灌和景观用水，麻溪河评价河段内无饮用水源取水点				III类水域，农灌和景观用水		与环评一致
五、地下水环境								
S30-Q1	107°33'32.81"E, 29°39'50.81"N, 水位高程约为 425m，地下水流向北方向，所处地层为嘉陵江组，距离井口最近距离约 165m，与平台高差 +11m				以大气降雨补给为主，现场调查时流量约 0.2L/s，供应坛中村 1 户居民生活用水		与环评一致	

	S30-Q2	107°33'33.18"E, 29°39'52.32"N, 水位高程约为439m, 地下水流向上方向, 所处地层为嘉陵江组, 距离井口最近距离约 165m, 与平台高差+26m	以大气降雨补给为主, 现场调查时流量约0.1L/s, 供应坛中村 1 户居民生活用水	与环评一致
	S30-Q3	107°33'34.60"E, 29°39'53.06"N, 水位高程约为453m, 地下水流向上方向, 所处地层为嘉陵江组, 距离井口最近距离约 210m, 与平台高差+41m	以大气降雨补给为主, 现场调查时流量约0.2L/s, 供应坛中村 1 户居民生活用水	与环评一致
六、环境风险				
1	麻溪河	位于 30#东平台西侧 755m 处, III 类水体, 主要功能为农灌和景观用水, 麻溪河评价河段内无饮用水源取水点	III类水域, 农灌和景观用水	与环评一致
2	零散居民	井场中心外扩 500~3000m	坛中村零散居民	与环评一致
3	麻溪河支流	穿越 2 次	麻溪河为III类水域, 渔业及景观用水, 穿越河段下游 5km 范围内无饮用水源取水点	与环评一致
4	零散居民	油基钻屑转运路径沿线	瓦窑村, 坛中村, 永丰村, 焦石场镇零散居民	与环评一致
5	零散居民	试气返排液转运路径沿线	瓦窑村, 坛中村零散居民	与环评一致



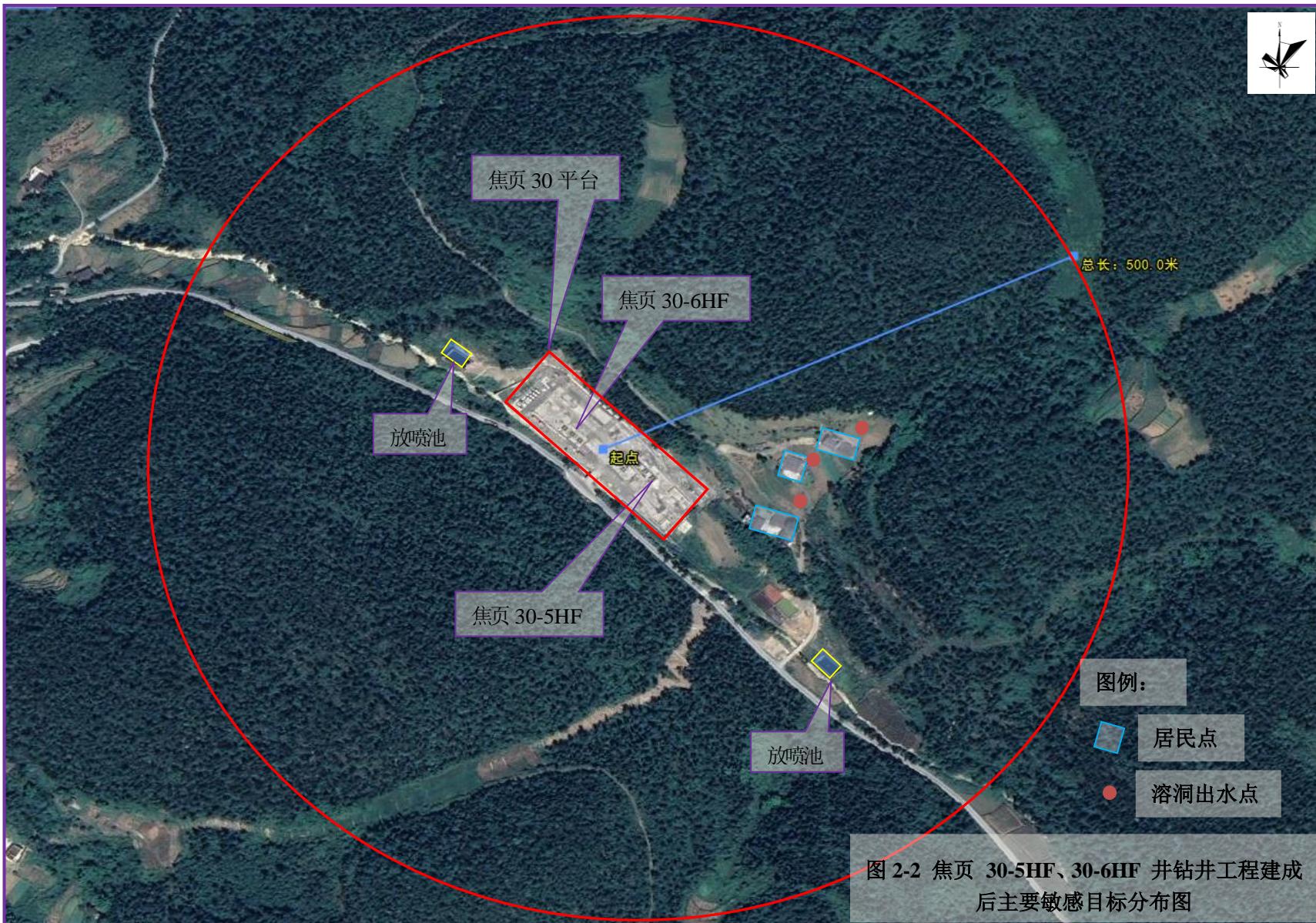


表 3

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。					
	(1) 环境空气					
	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 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，见表 3-1。硫化氢由环评参照原《工业企业设计卫生标准》中表 1“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”调整为《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2—2018)附录 D：其他污染物空气质量浓度参考限制，即 1h 平均 10μg/m ³ 。					
	表 3-1 环境空气质量二级标准 (GB3095-1996) (摘录)					
	序号	污染物	取值时间	二级浓度限值		
	1	SO ₂	1小时平均	500		
			24小时平均	150		
			年均值	60		
	2	NO ₂	1小时平均	200		
			24小时平均	80		
			年均值	40		
	3	PM ₁₀	24小时平均	150		
			年均值	70		
	4	PM _{2.5}	24小时平均	75		
			年均值	35		
	5	O ₃	1小时平均	160		
			日最大8小时平均	100		
	6	CO	1小时平均	10000		
			24小时平均	4000		
(2) 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 3-2。						

表 3-2 地表水环境质量标准限值 单位: mg/L

项目	pH (无量纲)	BOD ₅	COD	NH ₃ -N	硫化物	石油类	硫酸盐	氯化物
III类标准值	6~9	4	20	1.0	0.2	0.05	250	250

(3) 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 3-3。

表 3-3 地下水质量标准限值 单位: mg/L

污染物	III类标准值
pH 值	6.5~8.5
总硬度	450
硫酸盐	250
氯化物	250
铁	0.3
锰	0.10
铜	1.00
锌	1.00
耗氧量	3.0
氨氮	0.50
亚硝酸盐 (以 N 计)	1.00
硝酸盐 (以 N 计)	20.0
汞	0.001
砷	0.01
镉	0.005
铬 (六价)	0.05
铅	0.01
钡	0.70
镍	0.02
石油类	0.05

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

(4) 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)。

(5) 土壤环境

原环评未提出土壤监测要求, 2018 年 8 月 1 日实施了《土壤环境质量农用地土壤污染风险管理标准 (试行)》(GB15618-2018)。本次验收结合工程特性, 增加了对井场内土壤的监测。基本因子执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管理标

准(试行)》(GB15618-2018)筛选值中其他标准。特征因子石油烃参照执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值。具体标准值见下表。

表 3-3 农用地土壤污染风险筛选值(拟建项目)表 单位: mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6
		其他	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6
		其他	1.3	1.8	2.4
3	砷	水田	30	30	25
		其他	40	40	30
4	铅	水田	80	100	140
		其他	70	90	120
5	铬	水田	250	250	300
		其他	100	150	20
6	铜	果园	150	150	200
		其他	50	50	100
7	镍	60	70	100	190
8	锌	20	200	250	300

表3-4 建设用地土壤污染风险筛选值(其他项目) 单位: mg/kg

序号	污染物项目	筛选
		第二类用地
1	石油烃	4500

	<h3>3.2 污染物排放标准</h3> <h4>(1) 废水</h4> <p>本项目井队生活污水采用旱厕收集后农用，不外排；钻井废水回用于压裂工序，试气返排液经处理满足《涪陵地区页岩气藏措施返排液处理规范》(Q/SH1035 1031-2013)后回用于压裂工序，不外排，压裂回用水水质要求见表 3-5。</p> <p style="text-align: center;">表 3-5 压裂液回用水水质要求</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>项目</th><th>重复利用指标</th><th>处理方法</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>矿化度, mg/L</td><td>$\leq 3 \times 10^4$</td><td rowspan="7">絮凝沉淀、杀菌</td></tr> <tr> <td>pH</td><td>5.5-9.0</td></tr> <tr> <td>$\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$, mg/L</td><td>$\leq 1800$</td></tr> <tr> <td>悬浮固体含量, mg/L</td><td>≤ 150</td></tr> <tr> <td>硫酸盐杆菌 SRB, 个/mL</td><td>≤ 25</td></tr> <tr> <td>腐生菌 TGB, 个/mL</td><td>≤ 25</td></tr> <tr> <td>铁菌 FB, 个/mL</td><td>≤ 25</td></tr> </tbody> </table>	项目	重复利用指标	处理方法	矿化度, mg/L	$\leq 3 \times 10^4$	絮凝沉淀、杀菌	pH	5.5-9.0	$\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$, mg/L	≤ 1800	悬浮固体含量, mg/L	≤ 150	硫酸盐杆菌 SRB, 个/mL	≤ 25	腐生菌 TGB, 个/mL	≤ 25	铁菌 FB, 个/mL	≤ 25
项目	重复利用指标	处理方法																	
矿化度, mg/L	$\leq 3 \times 10^4$	絮凝沉淀、杀菌																	
pH	5.5-9.0																		
$\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$, mg/L	≤ 1800																		
悬浮固体含量, mg/L	≤ 150																		
硫酸盐杆菌 SRB, 个/mL	≤ 25																		
腐生菌 TGB, 个/mL	≤ 25																		
铁菌 FB, 个/mL	≤ 25																		
污染 物排 放标 准	<h4>(2) 噪声</h4> <p>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)。</p>																		
	<h4>(3) 废气</h4> <p>废气执行环评标准，施工机具和施工扬尘等无组织排放执行重庆市《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016)其他区域标准值，详见表 3-6。</p> <p style="text-align: center;">表 3-6 重庆市大气污染物综合排放标准</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>污染物</th><th>最高允许排放浓度限值(mg/m³)</th><th>无组织排放监控点浓度限值监控点(mg/m³)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SO₂</td><td>550</td><td>0.40</td></tr> <tr> <td>NO_x</td><td>240</td><td>0.12</td></tr> <tr> <td>颗粒物</td><td>120</td><td>1.0</td></tr> </tbody> </table>	污染物	最高允许排放浓度限值(mg/m ³)	无组织排放监控点浓度限值监控点(mg/m ³)	SO ₂	550	0.40	NO _x	240	0.12	颗粒物	120	1.0						
污染物	最高允许排放浓度限值(mg/m ³)	无组织排放监控点浓度限值监控点(mg/m ³)																	
SO ₂	550	0.40																	
NO _x	240	0.12																	
颗粒物	120	1.0																	
	<h4>(4) 固体废物</h4> <p>生活垃圾由环卫部门统一清运处置；清水钻屑直接用于铺垫进场道路或综合利用，水基钻屑经岩屑不落地系统收集、脱水后，进行资源化综合利用。油基钻屑收集后交由中石化江汉石油工程有限公司油基钻屑处理中心 1#油基钻屑回收利用站脱油处理处置；化工料桶交由河南中昊石油科技有限责任公司回收。</p>																		
总 量 控 制 指 标	根据环评报告及批复文件，本项目不设置总量控制指标。																		

表 4

工程概况

项目名称	焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程
项目地理位置 (附地理位置图)	<p>4.1 地理位置</p> <p>焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程位于重庆市涪陵区焦石镇坛中村，项目平台距离涪陵城区焦石镇直线距离约 7.02km。项目以 023 乡道、024 乡道为主要运输道路，井场之间有机耕道连接，所在地交通较为方便。</p> <p>项目地理位置见图 4-1。</p> <p>● 本次验收钻井平台</p> <p>图例</p> <p>图 4-1 项目地理位置图</p>
4.2 内容及规模	
<p>4.2.1 工程建设内容</p> <p>环评建设内容：新建焦页 30#东平台，部署焦页 30-5HF、30-6HF 2 口页岩气井，井别为开发井，井型为水平井，井场尺寸 205m×55m，主要包含钻前工程、钻井工程、完井作业三部分。</p> <p>实际建设内容：新建了长宽为 205m×55m 的标准井场，本次验收的 30-5HF 井、30-6HF 井，井别为开发井，井型为水平井，主要包含钻前工程、钻井工程、完井作业三部分（与环评一致）。30#东平台实际部署 8 口页岩气井，除本次验收的 2 口外还布置有焦页 30-S1HF 井～30-S7HF 井、30-7HF 井、30-8HF 井，其余 9 口井是依托于焦页 30#东平台在焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程环评批准后另行设计、并办理了环保审批手续的，与本次验收范围不冲突。</p>	

4.2.2 工程建设过程回顾

(1) 焦页 30#东平台气井部署调查

焦页 30#东平台属于涪陵页岩气田焦石坝区块一期规划部署的平台之一，旨在充分开发上奥陶统五峰组一下志留统龙马溪组页岩气资源，进一步扩大焦石坝区块页岩气产能，开展不同水平段长度评价单井产能、降低开发成本的上部气层开发和下部气层加密同步实施井组试验。

2017 年，建设单位委托环评单位编制完成了《焦页 2#扩、27#扩、28#东、29#扩、30#扩平台钻井工程环境影响报告书》，计划在焦页 30#东平台部署 30-S1HF、30-S2HF、30-S3HF、30-S4HF，共四口页岩气井，重庆市涪陵区生态环境局（原重庆市涪陵区环境保护局）以“渝(涪)环准〔2017〕126 号”对项目环评进行了批复；2018 年，建设单位委托环评单位编制《焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程环境影响报告表》，计划在焦页 30#东平台部署焦页 30-5HF、30-6HF，共两口页岩气井，2018 年 8 月 22 日涪陵区生态环境局以“渝(涪)环准〔2018〕67 号”对项目环评进行了批复；2019 年，建设单位委托环评单位编制完成了《涪陵页岩气田焦页 40#井组井网加密建设项目环境影响报告表》，部署 30-7HF、30-8HF，计划在焦页 30#东平台共两口页岩气井，涪陵区生态环境局以“渝(涪)环准〔2019〕23 号”对项目环评进行批复。2021 年，建设单位委托环评单位编制完成了《涪陵页岩气田焦石坝区块焦页 30 号东井组立体开发调整项目环境影响报告表》，计划在焦页 30#东平台部署焦页 30-S5HF、焦页 30-S6HF、焦页 30-S7HF，共三口页岩气井，涪陵区生态环境局以“渝(涪)环准〔2021〕032 号”对项目环评进行批复。

综上，焦页 30#东平台共部署了 11 口页岩气井，其中焦页 30-5HF、30-6HF 井目前已完井，其余 9 口页岩气井已完井或正在压裂测试，纳入后续环保验收。

(2) 焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程建设过程回顾

施工工期：设计本工程建设周期约为 171d。其中钻前工程施工周期约 31d，钻井工程施工时间约 80d，24 小时连续施工；压裂试气时间约 60d，压裂白天进行，测试放喷昼夜连续进行

焦页 30-5HF 实际钻前工期 40 天，钻井工期 74.32 天，压裂完井作业 54 天；作业工期根据实际作业统计。焦页 30-6HF 实际钻前工期 40 天，钻井工期 114.88d 天，压裂完井作业 54 天；作业工期根据实际作业统计。

钻井施工单位：中石化江汉石油工程有限公司钻井一公司西南项目部

试气施工单位：中石化胜利石油工程有限公司井下作业公司

钻井工程管理单位：江汉钻一西南项目部

试气工程管理单位：胜利井下西南工程项目部

监督单位：中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司监督中心

4.2.3 建设概况

本项目钻井、压裂工艺主要设备见表 4-1、表 4-2。

表 4-1 钻井施工设备

序号	名称	功率或负荷	数量	备注
1	井架	4643 kN	2	与环评阶段数量一致
2	天车	5000 kN	2	与环评阶段数量一致
3	游动滑车	5000 kN	2	与环评阶段数量一致
4	大钩	4500 kN	2	与环评阶段数量一致
5	水龙头	4500 kN	2	与环评阶段数量一致
6	转盘	5000 kN	2	与环评阶段数量一致
7	绞车	1100 kW	2	与环评阶段数量一致
8	顶驱	3430 kN	2	与环评阶段数量一致
9	钻井泵	1180 kW	4	与环评阶段数量一致
10	柴油机	882 kW	6	与环评阶段数量一致
11	发电机	320 kW	4	与环评阶段数量一致
12	环形放喷器	35 MPa	2	与环评阶段数量一致
13	单闸板放喷器	70MPa	2	与环评阶段数量一致
14	双闸板放喷器	70MPa	2	与环评阶段数量一致
15	压井管汇	70MPa	2	与环评阶段数量一致
16	节流管汇	70MPa	2	与环评阶段数量一致
17	液气分离器		2	与环评阶段数量一致
18	自动点火装置		2	与环评阶段数量一致
19	除砂器	45 kW	2	与环评阶段数量一致
20	除泥器	45 kW	2	与环评阶段数量一致
21	振动筛	4 kW	4	与环评阶段数量一致
22	除气器		2	与环评阶段数量一致
23	离心机	69 kW	2	与环评阶段数量一致
24	灌浆装置		2	与环评阶段数量一致
25	循环罐	60 m ³	12	与环评阶段数量一致
26	储备罐	40 m ³	12	与环评阶段数量一致
27	二层台逃生装置		2	与环评阶段数量一致
28	加重装置		6	与环评阶段数量一致

表 4-2 压裂工艺设备

设备名称	参数	数量	备注
压裂车	2500 型压裂车，水马力 42500Hhp	压裂 24 台	增加了 12 台

仪表车	计量误差≤1%	1 台	与环评阶段数量一致
混砂车	供液速度≥14m ³ /min	2 台	与环评阶段数量一致
管汇车		高压管汇车 1 台、低压管汇车 1 台	与环评阶段数量一致
混配车	配液速度≥14m ³ /min	2 台	与环评阶段数量一致
供液泵	供液速度≥14m ³ /min	2 台	与环评阶段数量一致
供酸橇	供酸速度≥10m ³ /min	2 台	与环评阶段数量一致
高压管汇	105MPa	2 台	与环评阶段数量一致
清水罐(配液罐)	总容积=1800m ³	45 具	大于环评要求容积
立式酸罐	总容积=300m ³	10 具	大于环评要求容积
立式砂罐	100m ³ 、200m ³	100m ³ 2 具、100m ³ 1 具	大于环评要求容积

本工程实际建设内容与环评对比情况见表 4-3。

表 4-3 项目环评内容及实际建设情况对照一览表

类别	工程名称		项目组成内容	实际建成情况	备注
主体工程	钻前工程	井场建设	平台的井场平整，碎石铺垫，局部采用混凝土硬化。平台为双钻机平台，井场大小为 205×55=11275m ²	井场平整，碎石铺垫，局部采用混凝土硬化。井场按照 205m×55m=11275m ² 标准修建	与环评一致
	井口建设	井口建设	钻井工程的井口基础，开挖砌筑方井	钻井工程的井口基础，开挖砌筑方井	与环评一致
		井场外排水沟	井场外新建 50cm×50cm 明沟排水沟，水泥砂浆抹面	新建有截排水沟约 350m，水泥砂浆抹面	与环评一致
	钻井工程	钻井设备	搭设井架及钻井成套设备搬运、安装、调试	部署 2 部钻机，搭设井架及钻井成套设备搬运、安装、调试	与环评一致
		钻井作业	2 口页岩气井。导管采用 Φ609.6mm 钻头清水钻进；一开采用 Φ406.4mm 钻头清水钻井；二开用 Φ311.2mm 钻头，清水钻穿茅口组地层或钻至造斜点后转水基钻井液；三开用 Φ215.9mm 钻头油基钻井液钻进	2 口页岩气井。导管采用 Φ609.6mm 钻头清水钻进；一开采用 Φ406.4mm 钻头清水钻井；二开用 Φ311.2mm 钻头，清水钻穿茅口组地层或钻至造斜点后转水基钻井液；三开用 Φ215.9mm 钻头油基钻井液钻进	钻井工艺未发生变化，仍采用“导管+三段式”钻井工艺。
		固井工程	套导管采用常规固井，Φ473.1mm 套管；一开固井采用内插法固井工艺，Φ339.7mm 表层套管；二开固井采用双凝水泥浆固井，Φ244.5mm 套管；三开固	采用常规固井，一开采用内插法固井工艺，Φ339.7mm 表层套管；二开采用双凝水泥浆固井，Φ244.5mm 套管；三开固	二开套管减少了 Φ66.7mm

		井，Φ311.2mm 套管；三开固井 Φ139.7mm 套管下深至完井深度	井Φ139.7mm 套管至完井深度。	
	井控工程	井控装置：液压泵站、阻流管汇、放喷器和井口设备	井控装置：液压泵站、阻流管汇、放喷器和井口设备。	与环评一致
	试气工程	对完钻井进行正压射孔、水力压裂、测试放喷	对完钻井进行正压射孔、水力压裂、测试放喷。	与环评一致
辅助工程	钻井液配制罐	配备 2 套，现场按需调配钻井液	配备 2 套，现场按需调配钻井液	与环评一致
	钻井液循环罐	配备 12 个，60m ³ /个，含除砂器、除泥器、振动筛、离心机等装置	配备 12 个，60m ³ /个，含除砂器、除泥器、振动筛、离心机等装置	与环评一致
	钻井液储备罐	配备 12 个，40m ³ /个	配备 12 个，40m ³ /个	
	钻井测定装置	配备 2 套，对钻压、扭矩、转速、泵压、泵冲、悬重、泥浆体积等参数，司钻台、监督房内显示	配备 2 套，对钻压、扭矩、转速、泵压、泵冲、悬重、泥浆体积等参数，司钻台、监督房内显示	
	钻井监控装置	配备 1 套，含司钻控制台、节流控制室、远程控制台，均可独立开启井控装置	配备 1 套，含司钻控制台、节流控制室、远程控制台，均可独立开启井控装置	
	放喷点火装置	含自动、手动和电子点火装置各 2 套	两个放喷池各设置 1 套点火装置，包含自动、手动和电子点火装置各一个。	与环评一致
	可燃气体及硫化氢监测系统	配备 2 套移动式可燃气体(甲烷)探测仪，随时监控井场甲烷浓度；随钻监控井下硫化氢浓度	配备 2 套移动式可燃气体(甲烷)探测仪，随时监控井场甲烷浓度；随钻监控井下硫化氢浓度	与环评一致
公用工程	生活设施	设置 2 处，占地约 1600m ² ，水泥墩基座，活动板房，现场吊装。	井场内西侧，设置 1 处，占地约 600m ² ，水泥墩基座，活动板房，现场吊装。	占地面积减少 1000m ²
	道路工程	新建进场道路，宽 10m，长 40m	新建进场道路，宽 10m，长 20m	减少了 20m
	供电工程	平台采用网电供电，配备 320kW 柴油发电机 2 台作为备用电源	平台采用网电供电，配备 320kW 柴油发电机 2 台作为备用电源	与环评一致
	供水工程	生活用水采用罐车从焦石拉运供给；压裂用水取自乌江，利用一期产建区已建成的供水管网供给。	生活用水采用罐车从焦石拉运供给；压裂用水取自乌江，利用一期产建区已建成的供水管网	与环评一致

			供给。	
环保工程	废水池	平台废水池 2 格， 1000m ³ ，钢混结构，用于 暂存钻井废水、雨水等；	新建了 1 座废水池，用于 暂存钻井期间的钻井废 水。废水池共 2 格，总容 积 2000m ³ ，钢筋混凝土结 构。池体内部采用水泥砂 浆勾缝，并作防渗处理， 防渗系数≤10 ⁻⁷ cm/s。	位置发生变化 (由原环评时井 场左侧移动到了 右侧)，但废 水池容积以及采 取的防渗措施与环 评一致，施工结 束后，用于平台 内其他钻井使 用。
	清水池（压 裂水池）	平台清水池，1 格， 1000m ³ ，钢混结构，压裂 期间暂存清水；试气期间 暂存试气返排液	新建 1 座清水池，面积 250m ² ，总容积约 1000m ³ ， 分为 1 格，钢筋混凝土结 构，压裂期间用于暂存清 水，测试放喷期间用于暂 存试气返排液。池体内部 采用水泥砂浆勾缝，并作 防渗处理，防渗系数 ≤10 ⁻⁷ cm/s。	位置发生变化 (由原环评时井 场左侧移动到了 右侧)，但清 水池容积以及采 取的防渗措施与环 评一致，施工结 束后，用于其他 钻井使用。
	放喷池	新建 2 个放喷池，每个放 喷池设置 3 套点火装置， 分别为自动、手动和电子 点火装置	新建放喷池 2 个，实际位 于井场左侧和右侧，用于 施工期间放喷。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。放喷池各设 置 1 套点火装置，包含自 动、手动和电子点火装置 各一个。	放喷池位置发生 变化，主放喷池 从东侧移动到了 西侧，但放喷池 数量、容积以及 采取的防喷、防 渗措施与环评一 致，施工结束后， 用于平台内其他 钻井使用。
	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，施 工结束后，用于 平台内其他钻井 使用。
	生活垃圾	生活垃圾收集点收集，定 期由环卫部门统一清运处 置，井场和生活区各设置 1 处集中收集点。	井场和生活区各设置 1 处 集中收集点，定期由环卫 部门统一清运处置。	与环评一致
	水基钻屑不 落地系统	钻井期间，井场内新增 1 套水基钻屑不落地系统， 由板框压滤机、储备罐、 收集罐、应急罐、高频振 动筛、高速离心机、螺旋 传送器、泥浆泵、长杆泵、	钻井期间，在井场内布置 1 套水基钻屑不落系统， 由板框压滤机、岩屑循环 罐、液相储备罐、应急罐、 高频振动筛、高速离心 机、螺旋传送器、泥浆泵、	与环评一致

		搅拌机等设备组成，为成套设备，水基钻屑经其收集、压滤脱水后，压滤液进入循环罐暂存，回用于压裂工序，滤饼在滤饼暂存池暂存。	长杆泵、搅拌机等设备组成，为成套设备，水基钻屑经其收集、压滤脱水后，压滤液在储备罐暂存，回用于压裂工序，滤饼在水基钻屑暂存池暂存，资源化利用。	
	滤饼暂存池	滤饼暂存池 450m ³ ，砖混结构，做防渗处理，上部搭设雨棚。用于暂存钻井工程阶段水基钻屑经处理后的泥饼。	新建 1 座滤饼暂存池，面积 250m ² ，总容积约 1000m ³ ，分为 1 格，钢筋混凝土结构，用于暂存钻井工程阶段水基钻屑经处理后的泥饼，并作防渗处理，防渗系数≤10 ⁻⁷ cm/s。	容积增大 550m ² ，施工结束后，用于平台内其他钻井使用。
	放喷点火装置	配备，含自动、手动电子点火装置各 2 套。	配备，含自动、手动电子点火装置各 2 套。	与环评一致
	油基钻屑处理	油基钻井过程中循环罐旁边放置钢罐用于暂存油基钻井岩屑，罐满后运输至油基钻屑回收利用站，油基钻屑运输至涪陵页岩气田 1#、2#油基钻屑回收利用站脱油处理	油基钻井过程中循环罐旁边放置钢罐用于暂存油基钻井岩屑，交由中石化江汉石油工程有限公司油基钻屑处理中心 1#油基钻屑回收利用站脱油处理处置，由密闭罐车外运	处置去向均为由 1# 站，但油基钻屑处置方式一致，均为热脱附处理，处置后效果一致
储运工程	柴油罐	设 3 个柴油罐，每个 10m ³ ，临时存储钻井用柴油，最大储存量 25t，日常储量 15t，储罐区设置围堰	设 3 个柴油罐，每个 10m ³ ，临时存储钻井用柴油，最大储存量 25t，日常储量 15t，储罐区设置围堰	与环评一致
	钻井、固井材料储存区	每个井队设置 1 处材料堆存区，堆场采用彩钢板顶棚	每个井队设置 1 处材料堆存区，堆场采用彩钢板顶棚	与环评一致
	盐酸储罐	设置 12 个储罐，每个储罐 10m ³ ，盐酸仅在压裂时储存，厂家运送 31% 浓度的浓盐酸至井场，在罐体内稀释成 15% 浓度的稀盐酸，临时储存量一般为 120m ³ 。盐酸罐区井场地面采用混凝土硬化，并设置临时围堰，围堰容积不小于单个罐体最大储存量。	设置 10 个储罐，每个储罐 30m ³ ，盐酸仅在压裂时储存，厂家运送 31% 浓度的浓盐酸至井场，在罐体内稀释成 15% 浓度的稀盐酸，临时储存量一般为 120m ³ 。盐酸罐区井场地面采用混凝土硬化，并设置临时围堰，围堰容积不小于单个罐体最大储存量。	盐酸储罐容积增大 180m ³

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、截排水沟等继续保留使用。

4.3 实际工程量及工程建设变化情况

4.3.1 建设项目性质

本项目属于石油和天然气开采业，建设项目性质为新建，与环评一致。

4.3.2 规模

环评阶段新建了长宽为 205m×55m 的标准井场，部署焦页 30-5HF、30-6HF 2 口页岩气井，实际焦页 30#东平台建设焦页 30-5HF、30-6HF 2 口页岩气井，其余 9 口井是依托于焦页 30#东平台另行设计、并办理了环保审批手续的，待完井后另行开展环保验收，因此本项目实际建设与环评一致。

4.3.3 地点

环评阶段报告描述焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程位于重庆市涪陵区焦石镇坛中村，实际位于重庆市涪陵区焦石镇坛中村，选址未变。平台不在涪陵区生态红线范围内。

4.3.4 施工工艺

根据工程竣工资料和对工程现场情况的调查，实际钻井过程中采用“导管+三段式”钻井工艺，导管段、一开井段采用清水钻井工艺，二开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。本项目气井规划及实际实施井身结构详见表 4-4。

表 4-4 焦页 30-5HF、30-6HF 井井深结构 单位：m

井号	开次	钻头尺寸(mm)			井深 (m)			套管外径(mm)			套管下深 (m)			备注 (m ³)
		环评	实施情况	变化情况	环评	实施情况	变化情况	环评	实施情况	变化情况	环评	实施情况	变化情况	
焦页 30-5HF	一开	311.2	311.2	0	2710	2194	-516	311.2	244.5	-66.7	2708	2189.78	-518.22	清水钻井液 环评: 300, 实际: 200
	二开	215.9	215.9	0	5610	5479	-131	139.7	139.7	0	4510	5464.06	954.06	水基钻井液 环评: 300, 实际: 500
	三开	215.9	215.9	0	5610	5479	-131	139.7	139.7	0	4510	5464.06	954.06	油基钻井液 环评: 300, 实际: 350
焦页	一开	406.4	406.4	0	852	283.96	-568.04	339.7	339.7	0	850	282.96	-567.04	清水钻井液 (一开~二开 1150.00)
	二	311.2	311.2	0	2640	2215	-425	311.2	244.5	-66.7	2638	2212.48	-425.52	

30-6HF	开												环评: 300, 实际: 500
	三开	215.9	215.9	0	5540	5418	-122	139.7	139.7	0	5530	5411.42	水基钻井液 (1150.00~2215.00) 环评: 300, 实际: 310
													油基钻井液 环评: 300, 实际: 320

根据工程竣工资料和对工程现场情况的调查，焦页 30-5HF、30-6HF 井井实际井身较环评有所调整，其中焦页 30-5HF 实际完钻井深较环评减少了 131m，减少 2.33%，30-6HF 井实际完钻井深较环评减少了 122m，减少 2.20%，属于合理范围。

由于井深结构调整，以及地层压力系数的变化，清水钻井液、水基钻井液及油基钻井液略微增大。

4.3.5 防止污染和生态破坏的措施

(1) 大气环境保护措施

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

(2) 水环境保护措施

本项目导管、焦页 30-5HF 一开井段和焦页 30-6HF（283.96~1150.00m）采用清水钻井，焦页 30-5HF 二开井段、焦页 30-6HF（二开 283.96~1150.00m 井段）采用水基钻井液钻井，三开井段采用油基钻井，水基钻井阶段完成后剩余水基钻井泥浆排入储备罐中暂存，随钻井队用于后续钻井。井场内外实施清污分流制度，井场建设有 1000m³ 清水池、2000m³ 废水池，场外雨水沿雨水沟排入冲沟，场内雨水、洗井废水、压裂排放液等经场内排污沟收集后进入水池，用于配制压裂液。

(3) 声环境保护措施

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

(4) 固体废物处置措施

清水钻屑用于铺垫井场道路；水基钻屑交由重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司拉运至

丰都水泥厂资源化利用；油基钻屑交由中石化江汉石油工程有限公司油基钻屑处理中心1#油基钻屑回收利用站进行处置；剩余油基泥浆暂存后用于同平台内其他钻井工程配置油基钻井液使用；生活垃圾交由环卫进行处置；化工料桶交由河南中昊石油科技有限责任公司；废油进行回收利用配置油基钻井液。

（5）地下水环境保护措施

本项目从开钻至一开直井段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，井场、废水池等在做好相关防渗和防护工作后，可有效保护地下水水质。

（6）土壤环境影响及控制措施

本项目钻井工程中，化工药品堆存区设置遮雨棚及围堰，地面铺设有防渗膜；柴油罐、盐酸罐均设置围堰，地面进行防渗、防腐；水基钻屑采用岩屑不落地装置进行处理，保证水基钻屑不落地；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。

（7）生态环境保护措施

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

综上所述，通过与环评时提出的防止污染和生态破坏的措施对比，本项目实际采取的措施与环评基本一致。

4.4 生产工艺流程

4.4.1 钻井工程

（1）清水钻井阶段

本项目导管段、一开及部分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。

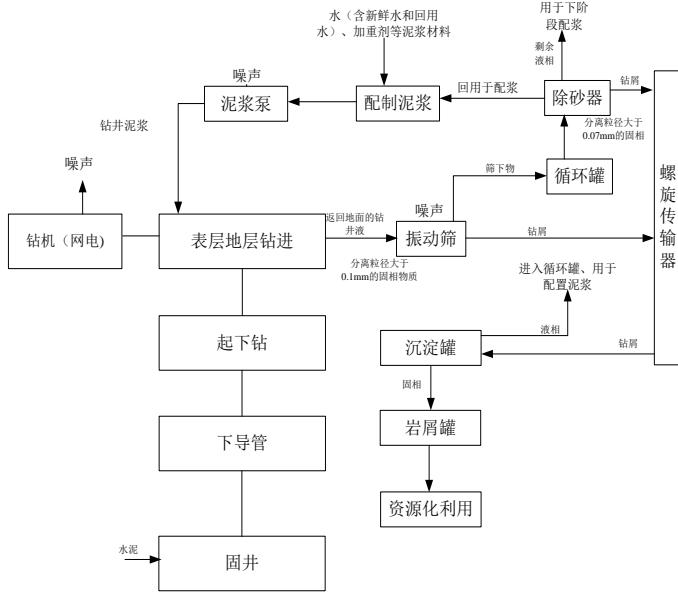


图 4.4-1 清水钻阶段作业流程及产污节点框图

(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。

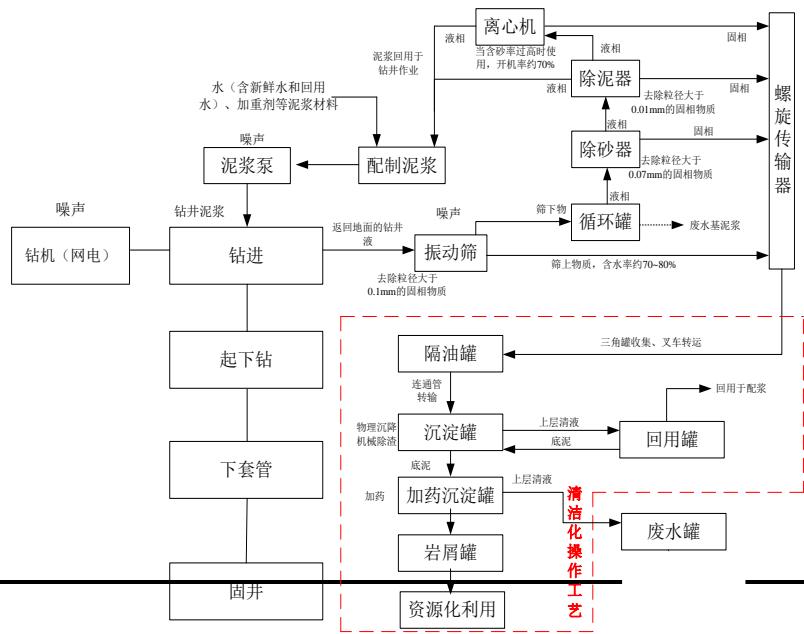


图 4.4-2 水基泥浆钻井阶段作业流程及产污节点框图

(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。

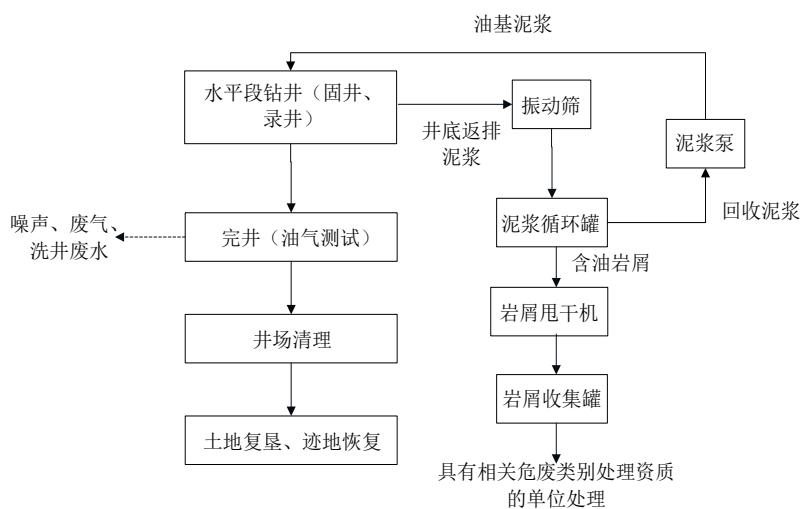


图 4.4-3 油基泥浆钻井阶段作业流程及产污节点框图

4.4.2 压裂试气

试气工程主要包括前期准备、压裂、钻塞、放喷排液及测试求产等工序。

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

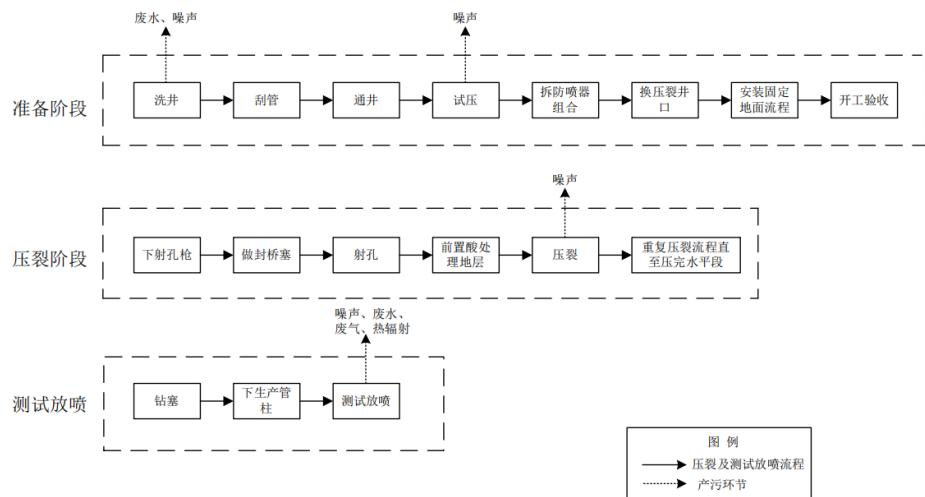


图 4.4-4 平台压裂工艺流程示意图

4.5 工程占地及平面布置变化情况

4.5.1 工程占地

环评阶段焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程占地总面积约 1.53hm²，其中占用旱地 1.48hm²、灌木林地 0.05hm²。

实际建成焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程占地总面积约 1.42hm²，其中占用旱地 1.39hm²、灌木林地 0.03hm²。

因此实际建成较环评时总占地面积减少了 0.11hm²。详见表 4-5。

表 4-5 项目占地情况统计一览表

工程名称	环评阶段占地			实际占地		
	旱地	灌木林	合计	旱地	灌木林	合计
井场	1.18		1.18	1.18		1.18
井场道路	0.04		0.04	0.02		0.02
放喷池	0.06		0.06	0.03	0.03	0.06
清、废水池		0.05	0.05	0.075		0.075
生活区	0.16		0.16	0.06		0.06
暂存池	0.04		0.04	0.025		0.025
合计	1.48	0.05	1.53	1.39	0.03	1.42

目前，井场内已完成平整和硬化，无植被分布；放喷池、废水池等临时占地、平台井场等受后期开发影响，未进行拆除和生态恢复。

4.5.2 平面布置

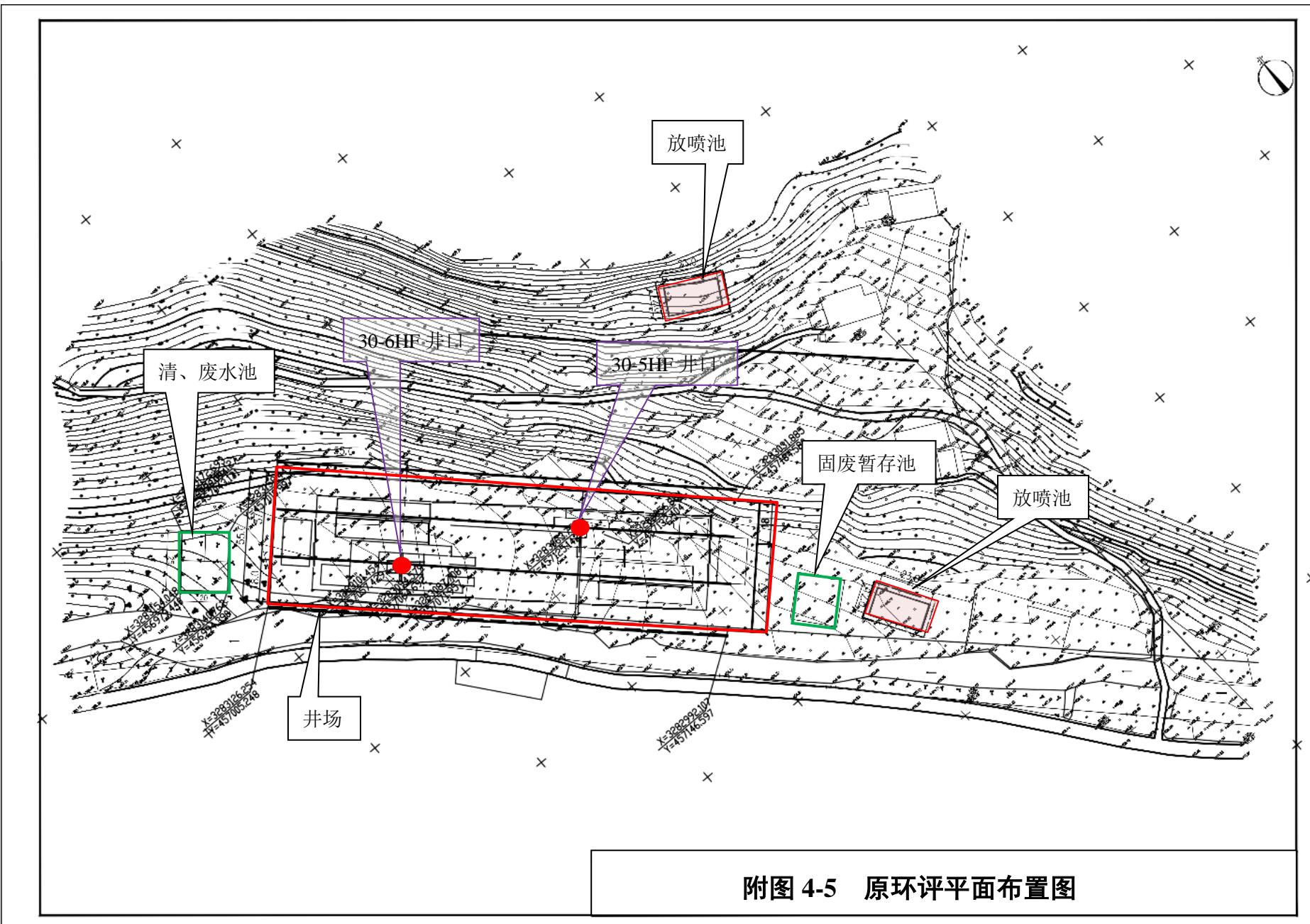
环评时平面布置：焦页 30#东平台部署 30-5HF、30-6HF 2 口页岩气井，焦页 30#东平台井场尺寸 205m×55m，新建清水池、废水池、放喷池等设施。井场以井口相对进场道路方向为前场，相反方向为后场。2 口页岩气井分别布置于前场和后场各一个，相距约 60m。根据标准化井场布置要求，在前场主要布置钻杆、套管等堆存区，在左侧布置循环罐区和储备罐区，在后场布置柴油发电机、柴油动力机、柴油罐、材料堆存场等设施，在右侧布置控制室、固井罐区等设施。焦页 30#东平台废水池 2 格，容积约 1000m³；清水池 1 格，容积 1000m³。废水池、清水池均采用半地埋式设计，位于井场西侧。井场外布置 450m³ 的滤饼暂存池，砖混结构，位于井场东南侧。平台新建主、副两个放喷池，每座放喷池容积为 300m³，分别位于井场东侧、东南侧。

实际建设平面布置：焦页 30#东平台在建设过程中实际部署 8 口页岩气井，包括本次验收的 30-5HF、30-6HF，同时还布置有焦页 30-S1HF 井、30-S2HF 井、30-S3HF 井、30-S4HF 井、

30-S7HF、井 30-S8HF 井，新建清水池、废水池、放喷池等设施。井场以井口相对进场道路方向为前场，相反方向为后场。30-5HF、30-6HF 2 口页岩气井分别布置于前场和后场各一个，相距约 60m。井场在前场主要布置钻杆、套管等堆存区，在右侧布置循环罐区和储备罐区，在后场布置柴油发电机、柴油动力机、柴油罐、材料堆存场等设施，在前场布置控制室、固井罐区等设施。焦页 30#东平台在平台右侧设置废水池 3 格，同时设置滤饼暂存池 1 个，每个容积约 1000m³。平台新建主、副两个放喷池，每座放喷池容积为 300m³，分别位于井场左侧和右侧。

综上所述，项目建设过程中平面布置主要变化为：废水池从井场左侧移动到了右侧，主放喷池从东侧移动到了西侧。

本项目环评时和实际建成平面布置详见图 4-5、图 4-6。





4.6 工程环保保护投资明细

根据建设单位提供的资料及现场调查,环评阶段预计总投资 12000 万,其中环保投资 317.6 万元,占总投资的 2.65%;实际总投资 9850 万元,环保投资 280 万元,占总投资的 2.84%。具体环保投资估算见表 4-6。

表 4-6 工程环境保护投资情况表

环境因素	措施名称	工程内容及工程量	环评阶段投资 (万元)	实际环保投 资(万元)
大气污染物	钻前工程施工扬尘	洒水抑尘	/	0.5
	柴油机废气	采用网电供电,停电时使用轻质柴油为燃料,使用符合环保要求的柴油机和发电机,使用设备自带的排气设备排放	纳入工程投资	纳入工程投资
	点火测试放喷废气	点燃放喷天然气,测试放喷管口高为 1m,采用对空短火焰灼烧器,修建放喷池减低辐射影响	纳入工程投资	纳入工程投资
水污染	井场废水储存设施	采用储备罐储存钻井废水、洗井废水等,利用压裂水池对试气返排液进行暂存	纳入工程投资	纳入工程投资
	钻井废水及试气返排液处理	钻井废水、水基钻屑压滤液、试气返排液不落地,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	59.0	设备纳入工程投资,其余投资 10
	井场雨水排水沟	井场外侧修建雨水沟实行清污分流	纳入工程投资	纳入工程投资
	生活污水	利用旱厕收集处理后农用,不外排	纳入工程投资	纳入工程投资
	钻井工艺措施	采用近平衡钻井方式,三开钻井工艺,表层、一开及二开直井段采用纯清水钻井,无任何添加剂,分段采用套管进行固井作业	纳入工程投资	纳入工程投资
固体废物	井场分区防渗	井场内井架基础、柴油机、循环罐区等采用混凝土硬化,油罐区和酸罐临时储存区基础硬化,四周设围堰。场区内液态化学药剂均采用桶装,集中堆存在药品堆存区,药品堆存区内设置遮雨棚及围堰,并铺设防渗膜。	纳入工程投资	纳入工程投资
	普通岩屑	导管及一开清水钻屑综合利用,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	15.8	45.6
	油基钻屑	油基钻屑采用钢罐不落地收集后,运输至涪陵工区油基钻屑回收利用站综合利用,或交由有资质的单位进行处置	230.8	212.4

	废油	实际废油产生量约 1.0t, 由中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司或有资质的单位回收	/	/
	化工料桶	由厂家回收或有资质的单位回收	/	/
	生活垃圾处置	定点收集后, 交由环卫部门处置	2.0	1.5
噪声	减震隔声降噪	柴油机等高噪声设备排气筒上自带排气消声器降噪	纳入工程投资	纳入工程投资
	临时功能置换措施	对受项目施工噪声影响居民进行临时功能置换, 减缓施工过程中噪声对周边居民的影响	纳入工程投资	纳入工程投资
生态保护	补偿、减少影响范围、生态恢复	根据《土地管理法》和相关地方规定对工程临时占地进行补偿。严禁砍伐野外植被; 严格划定施工作业范围, 限制施工范围。临时板房搬迁后, 搬迁基础, 进行复垦到原状态	补偿、纳入工程投资	纳入工程投资
环境风险防范与应急措施	环境风险防范	钻井及试气压裂过程中严格按照规范和设计施工; 制定环境风险应急预案并加强演练; 对周边居民进行环境风险应急培训、演练; 加强环境风险管理及物资储备等; 柴油储罐、盐酸储罐区设置围堰等	10.0	10
合计			317.6	280

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, 环保投资较环评阶段减少 37.6 万元, 主要是由于钻井废水及试气返排液处理固定设施设备纳入总投资, 同时岩屑处理按照实际协议价格计算导致环保投资减少, 其余环境保护措施均按环评及批复要求建设。

4.7 工程变动情况汇总

根据业主提供的竣工环保验收资料、现场踏勘, 本项目主要变动情况详见表 4-7。

表 4-7 工程变动情况统计表

工程名称	环评期间工程情况	实际建设内容	工程变化情况说明
工程投资	总投资 12000 万元	总投资 9850 万元	平台内共用设施设备投资由 8 口井均摊造成总投资大幅减少
工程建设内容	新建焦页 30#东平台, 部署焦页 30-5HF、30-6HF 2 口页岩气井, 井场尺寸 205m×55m。	新建了长宽为 205m×55m 的标准井场, 在建设过程中实际部署 11 口页岩气井, 包括本次验收的 30-5HF 井、30-6HF 井, 同时还布置有焦页 30-S1HF 井~30-S7HF 井、	除本次验收的 2 口外其余 9 口井是依托于焦页 30#东平台在焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程环评批准后另行设计、并办理了环保审批手续的, 这 9

		30-7HF 井、30-8HF 井	口井在完井后另行单独进行竣工环保验收，与本次验收的内容不冲突
钻井参数	焦页 30-5HF 井设计井深 5610m，其中，水平段长度为 2900m；焦页 30-6HF 井设计井深 5540m，其中，水平段长度为 2900m；	焦页 30-5HF 井实际建成井深 5479m，其中，水平段长度为 2831m；焦页 30-6HF 井实际建成井深 5418m，其中，水平段长度为 2832m；	焦页 30-5HF、30-6HF 井井实际井身较环评有所调整，其中焦页 30-5HF 实际完钻井深较环评减少了 131m，减少 2.33%，30-6HF 井实际完钻井深较环评减少了 122m，减少 2.20%。钻井实际深度根据钻井情况调整，不影响钻井目的层，环境影响变化不明显
工程占地	环评阶段焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程占地总面积约 1.53hm ² ，其中占用旱地 1.48hm ² 、灌木林地 0.05hm ² 。	实际建成焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程占地总面积约 1.42hm ² ，其中占用旱地 1.39hm ² 、灌木林地 0.03hm ² 。	实际建成较环评时总占地面积减少了 0.11hm ² 。主要是由于施工生活区和施工道路面积减少导致。
平面布置	焦页 30#东平台部署 30-5HF、30-6HF 2 口页岩气井，焦页 30#东平台井场尺寸 205m×55m，新建清水池、废水池、放喷池等设施。井场以井口相对进场道路方向为前场，相反方向为后场。2 口页岩气井分别布置于前场和后场各一个，相距约 60m。根据标准化井场布置要求，在前场主要布置钻杆、套管等堆存区，在左侧布置循环罐区和储备罐区，在后场布置柴油发电机、柴油动力机、柴油罐、材料堆存场等设施，在右侧布置控制室、固井罐区等设施。焦页 30#东平台废水池 2 格，容积约 1000m ³ ；清水池 1 格，容积 1000m ³ 。废水池、清水池均采用半地埋式设计，位于井场西侧。井场外布置 450m ³ 的滤饼暂存池，砖混结构，位于井场东南侧。平台新建主、副两个放喷池，每座放喷池容积为 300m ³ ，分别位于井场东侧、东南侧。	焦页 30#东平台在建设过程中实际部署 8 口页岩气井，包括本次验收的 30-5HF、30-6HF，同时还布置有焦页 30-S1HF 井、30-S2HF 井、30-S3HF 井、30-S4HF 井、30-S7HF、井 30-S8HF 井，新建清水池、废水池、放喷池等设施。井场以井口相对进场道路方向为前场，相反方向为后场。2 口页岩气井分别布置于前场和后场各一个，相距约 60m。井场在前场主要布置钻杆、套管等堆存区，在右侧布置循环罐区和储备罐区，在后场布置柴油发电机、柴油动力机、柴油罐、材料堆存场等设施，在前场布置控制室、固井罐区等设施。焦页 30#东平台在平台右侧设置废水池 3 格，同时设置滤饼暂存池 1 个，每个容积约 1000m ³ 。平台新建主、副两个放喷池，每座放喷池容积为 300m ³ ，分别位于井场左侧和右侧。	由于设计调整，废水池从井场左侧移动到了右侧，主放喷池从东侧移动到了西侧，滤饼暂存池容积增大了 550m ³ ，不涉及环境影响变化
生态环	按照土地复垦要求对井场及配	井场、放喷池，水池、排水	生态恢复纳入后续开发工

环境保护措施	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	沟等受后期开发影响，未进行拆除和生态恢复	程，不入本次验收范围
试气返排液	试气返排液环评产生量约5800m ³ ，用于焦页31#平台或其他平台回用于后续压裂工程	实际试气返排液产生量约473.64m ³ ，较环评阶段减少5326.36m ³ 。暂存在废水池，净化处理后转运至回用焦页28平台压裂使用	试气返排液受地层岩性及压力系数的影响，试气返排液远小于环评阶段预测量，处置方式与环评阶段要求一致，均为回用其他平台不外排
油基钻屑产生量及处置去向	油基钻屑环评产生量约849m ³ ，进入1、2#油基钻屑回收利用站进行综合利用	油基钻屑实际产生量约622.5m ³ ，进入1#油基钻屑回收利用进行综合利用	受地层岩性影响，实际油基钻屑产生量减小。 1#站、2#站同属于涪陵页岩气田内部专门的油基钻屑脱油处理单位，采用工艺一致，为热脱附工艺，脱油后的灰渣均交由海创环保科技有限责任公司进行综合利用，不涉及环境影响变化
环保投资	317.6万元	280万元	由于钻井废水及试气返排液处理固定设施设备纳入总投资，同时岩屑处理按照实际协议价格计算

综上所述，本项目工程地点、建设性质、规模、施工工艺、污染防治措施等均未发生变动，工程占地、钻井参数、平面布置调整属于合理范围，未导致评价范围内环境敏感目标数量增加，实际建设与环评中工程内容无大的调整和变化。生态恢复纳入后续钻井工程是页岩气开发建设的需要，且目前占地范围内水土保持措施完善，水土流失得到防治。

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），本项目占地面积范围内未新增环境敏感区，井位或站场位置变化未导致评价范围内环境敏感目标数量增加，开发方式、生产工艺、井类别未发生变化；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。

4.8 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

4.8.1 废气

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

(1) 施工运输扬尘

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

(2) 燃油废气

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

(3) 测试放喷废气

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

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

4.8.2 废水

(1) 钻井废水

1) 钻井工艺废水

本项目导管、一开及二开采用清水钻井和水基泥浆钻井，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。

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河流，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

在压裂试气阶段，完井后将对气井进行清洗，将产生洗井废水，暂存于废水池，用于本平台压裂工序，不外排。

根据业主统计，钻井废水均全部回用于本项目压裂工序，无钻井废水外排或转运。

(2) 压裂返排废水

试气返排液暂存后回用于焦页 28 平台压裂使用，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。

(3) 生活污水

生活污水经旱厕收集后用于农肥，不外排。

根据调查，本项目施工期间，废水无外排现象，现场平台废水池内暂存有平台其他钻井工程产生的废水。

4.8.3 噪声

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

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

4.8.4 固体废物

导管及一开段清水钻井岩屑产生量约 150m^3 ，全部用于铺垫井场道路。水基钻屑产生量约 860m^3 ，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丰都水泥厂资源化利用，处置协议见附件 5。

完钻后剩余油基钻井液 530m^3 ，由井队回收，随井队用于工区其他平台使用。

完钻后油基钻屑产生量约 622.5m^3 ，运输至涪陵页岩气田 1#油基钻屑回收利用站进行脱油，脱油后的油基钻屑灰渣在站点暂存后，交由具有重庆海创环保科技有限责任公司进行处置，转运台账见附件 4，处置协议附件 6。

废油 1.0t 由平台钻井过程配油基泥浆回收利用。

化工料桶 1500 个交由河南中昊石油科技有限责任公司回收，协议见附件 7。

施工期间施工人员生活垃圾产生量 20.4t，定点收集后，由环卫部门统一清运处置。

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

4.8.5 生态影响

本项目在井场周边设置了及截排水沟护坡，地面进行了硬化，防止水土流失。现场未发现明显的水土流失现象，由于通过压裂测试结果表明该井有工业开采价值，因此后期将在井口安装采气装置正常生产，同时受平台后续钻井工程的影响，临时占地未开展复垦工作，生态恢复纳入后续钻井工程或退役期验收；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 环评的主要环境影响预测及结论（生态环境、声环境、大气、水环境、振动、电磁、固体废物等）**

中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司于2018年7月编制完成了《焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程环境影响报告表》，涪陵区生态环境局（原“涪陵区环境保护局”）于2018年8月22日以“渝(涪陵)环准〔2018〕66号”对该项目环评进行了批复。本次竣工环境保护验收调查主要针对焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程项目，从报告表主要结论及批复意见两个方面进行回顾与分析。

5.1.1 地表水环境影响及控制措施**① 钻井废水**

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

因此，本项目钻井废水不外排，对周边地表水环境影响小。

② 场地雨水

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

③ 洗井废水

本项目使用清水洗井，清水中添加有少量洗涤剂，洗井完毕后洗井废水从井底返出，洗井废水量 360m³，主要污染物指标为 pH 值、COD、悬浮物、阴离子表面活性剂等，暂存于清水池，用于配制压裂液，不外排，不会对周边地表水环境造成不利影响。

④ 试气返排液

本项目试气返排液产生量预计为 5800m³，试气返排液在平台压裂水池或配液罐内暂存，井场压裂水池容积为 1000m³，配液罐容积不小于 1600m³，压裂期间井场配备运输罐车进行返排废水转运，保证压裂水池空高不小于 0.5m。本项目产生的试气返排液经处理满足压裂回用水指标后，最后一口井试气返排液可采用罐车运输至焦页 9#平台或工区其他平台压裂回用。

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

⑤ 生活污水

本项目钻井、压裂试气施工期约 140d，施工人员在生活区内住宿，施工人员生活污水利用旱厕收集处理后农用，不外排，对区域地表水环境无影响。

5.1.2 地下水环境影响及控制措施

① 钻井工程

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

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

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

活饮用水问题，直至饮用水泉点水质恢复为止。

② 压裂过程对地下水影响分析

试气阶段井场设置 12 个储罐，每个储罐 10m³，盐酸仅在压裂时储存，厂家运送 31% 浓度的浓盐酸至井场，在罐体内稀释成 15% 浓度的稀盐酸，临时储存量一般为 120m³。盐酸罐区井场地面采用混凝土硬化，并设置临时围堰，围堰容积不小于单个罐体最大储存量。

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

本项目完钻层位为龙马溪组，由于采用泵送易钻桥塞分段压裂技术，压裂作业阶段裂缝深度最大为 60~80m，压裂范围基本控制在龙马溪组地层以内，而龙马溪组为页岩夹灰岩，为区域相对隔水层，其上覆韩家店组、小河坝组同样以页岩为主，同为相对隔水层。由此，压裂始终在一个页岩圈闭层内进行，压裂过程中压裂水及压裂完成后的滞留压裂水不会向其他地层渗透，并且龙马溪组位于地下垂深 2000m 以下，压裂施工对浅层具有供水意义的岩溶地下水水质影响小。

③ 井场污染物漏失对地下水的影响

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

5.1.3 大气环境影响及控制措施

施工期产生的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，但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；施工过程中施工机具尾气所含 CO 和烃类污染物排放量小，对周围环境空气质量影响小。

5.1.4 声环境影响及控制措施

① 钻井工程

根据噪声预测结果，网电供电时，30 东—1#居民点、30 东—2#居民点、30 东—3#居民点昼间噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准，30 东—1#居民点、30 东—2#居民点夜间噪声超标，超标范围为 0.7~2.6dB(A)。

柴油发电机供电时，30 东—1#居民点、30 东—2#居民点、30 东—3#居民点昼间噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准，夜间噪声均超标，超标范围为 3.9~8.1dB(A)。

由于钻井作业为野外作业，针对高噪声设备进行降噪处理在技术上和经济合理性上均不适

宜，因此，建设单位应在钻井期间对现场实测噪声超标的居民采取功能置换，将噪声对周边环境的影响降至最低。噪声影响是暂时性的，钻井结束后影响即消失。

② 压裂施工

本项目单井压裂施工时间约 10d，在昼间进行，昼间距离压裂设备大于 110m 处能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准，井场周边 110m 范围内有 30 东—1#居民点、30 东—2#居民点、30 东—3#居民点，总计 3 户，约 11 人。测试放喷排液时间约 2d，昼夜连续排放，昼间距离放喷池 100m 处能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准，夜问距离放喷池约 280m 处能够满足 2 类标准。放喷池周边 280m 范围内有 30 东—1#居民点、30 东—2#居民点、30 东—3#居民点，总计 3 户，约 11 人。工程建设通过合理的施工安排和对受影响居民采取临时功能置换措施(具体功能置换范围根据施工过程中噪声监测超标情况确定)，施工噪声对居民影响可以得到控制。施工噪声将随施工的结束而消失。

5.1.5 固体废物环境影响及控制措施

① 钻井岩屑

本项目预计产生普通岩屑约 1463m³，其中导管及一开清水钻屑产生量为 1097m³，压滤后的水基钻屑滤饼产生量约为 376m³。清水钻屑直接用于铺垫进场道路或综合利用，水基钻屑经钻屑不落地系统收集、脱水后，优先进行资源化综合利用，不能利用部分可无害化填埋水基钻屑，其填埋场所应符合《土壤污染防治行动计划》、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)》的相关规定。

本项目预计产生油基钻屑约 849m³，含油率一般在 15~20%，油基钻屑收集后运输至工区油基钻屑处置设施进行脱油综合利用，油基钻屑经综合利用后含油率≤2.0%，条件允许的情况下对油基钻屑热解渣进行资源化综合利用，如自身无法处理，应按照危险废物处置要求交有资质的单位处理。

② 废油

项目废油产生量约 1.0t，由中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司或有资质的单位回收利用。

③ 化工料桶

本项目预计产生化工料桶 1500 个，交由河南中昊石油科技有限责任公司处置回收。

④ 生活垃圾

施工期间施工人员生活垃圾产生量少，定点收集后，由环卫部门统一清运处置。

5.1.6 生态环境影响及控制措施

项目建设主要占用耕地，因占用部分耕地会导致区域农业粮食产量减少，通过青苗赔偿及占地补偿等措施，不会导致被占用耕地的居民生活质量下降。

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

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

5.1.7 风险防范措施及环境影响

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

5.2 各级环境保护行政主管部门的批复意见（国家、省、行业）

中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司：

你单位报送的焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程环境影响评价文件审批申请表及相关材料收悉。经研究，现审批如下：

一、项目建设地点：重庆市涪陵区焦石镇坛中村。

二、项目建设内容及规模：项目新建焦页 30#东平台，部署 2 口页岩气井，配套建设井场、井场道路、废水池、清水池、放喷池、水基钻屑不落地系统及滤饼暂存池等设施。项目工程内容包括钻前工程、钻井工程、压裂试气工程及相关配套工程。采用“导管+三段式”钻井工艺，导管、一开、二开直井段采用清水钻井液，二开斜井段采用水基钻井液，三开采用油基钻井液；采用单钻机布局，完钻后将平台移交给压裂试气队伍进行压裂测试。压裂测试结束后，关井。工程总投资 12000 万元，其中环保投资 317.6 万元。

三、根据中煤科工集团重庆设计研究院有限公司编制的《焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程环境影响报告表》及专家意见，项目在设计、建设过程中，你公司应全面落实环境影响报

告表提出的各项环境保护措施和本批复要求，防止环境污染、生态破坏、风险事故、环境危害等不良后果，并重点做好如下工作：

(一) 严格按照《钻前工程及井场布置技术要求》(SY/T5466-2013)，规范井场及放喷池建设，避免发生环境纠纷。项目建设过程中，必须严格落实废水、岩屑及噪声等污染防治措施，强化环境风险管理，最大程度减少建设项目实施对生态环境的影响。

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

(三) 落实并优化地下水污染防治措施。对钻井基础区域、钻井液循环系统、放喷池、废油暂存区、废水池、柴油罐区、油基钻屑收集区、水基钻屑贮存区、柴油发电机房等区域进行里点防渗。采用防钻井漏失技术，防止钻井液漏失对地下水产生影响。

钻井期间定期对周围地下水水质和农户饮用水源进行监测，并根据监测结果及时采取相应的环保措施和应急预案。因项目建设导致农户生活用水受到影响，应及时采取配送饮用水或另寻水源等措施解决农户生活用水问题；导致农田农作物受影响，应及时妥善解决。

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

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

(六) 落实固废处置利用措施。加强岩屑、废泥浆、废油及其他固体废弃物收集、运输、贮存及处置利用等过程的环境管理，严格按有关技术规范和规定落实各项污染防治措施。清水钻屑经脱水后可用于铺设井场道路垫层。水基钻屑经随钻压滤脱水后，固相经过检测满足相关环保要求后可资源化利用。企业自身加工利用水基钻屑，应符合国家行业技术政策和相关环保要求，不得产生二次污染；外送水泥厂、砖厂利用，接纳的水泥厂、砖厂应具备相关

环保手续；积极探索废水基泥浆和污泥的无害化及资源化处置利用途径，不得采取在井场固化填埋的方式进行处置。油基钻屑通过井场设置专门的钢罐收集后，运输至工区油基钻屑回收利用站进行脱油，工区内油基钻屑回收利用站环保手续应完善，回收利用过程不得产生二次污染；经脱油后的灰渣应按照危险废物进行管理，交有危险废物处理资质的单位处置，并规范储存和转移。废油尽可能回收利用，不能回用的废油应委托有资质的单位处置；化工原料包装物应由厂家回收或交给有资质的单位处置，不得随意外卖或转移，并执行管理台账和转运联单；生活垃圾定点收集后交环卫部门处置，不得随意倾倒。

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

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

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

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

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

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

表 6

环保措施执行情况

环评报告表及批复文件中环保措施落实情况见表 6-1。

表 6-1 环评报告表及批复文件中环保措施落实情况一览表

项目	环境影响报告表及批复文件要求的环保措施	环境保护措施的实际落实情况	变化情况及原因
生态影响	加强施工期环境管理和环境监理，全面、及时落实施工期生态保护措施，有效控制和减小施工对周围环境的影响。对工程建设造成的裸露地表及时采取绿化措施；严格按照水保方案落实水保措施，减少水土流失；项目完工后及时清场，井场及周边不得出现废水、油屑、废渣和被污染的土壤；完工清场后应开展内部验收和井场周边土壤监测，在达到国家有关标准或本底质后再及时对井口范围外的井场及配套工程进行土地复垦复绿。化粪池和旱厕应撤出并覆土绿化。	对周边井场裸露地表采取了绿化措施进行土地复垦复绿，减少水土流失；项目完工后废水池、放喷池等临时占地交由平台内后续钻井工程使用。通过井场周边土壤监测，场地外铅小于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）其他用地性质风险筛选值；井场内六价铬、石油烃、铅小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类工业用地风险筛选值；旱厕、放喷池，废水池等受后期开发影响，未进行拆除和生态恢复	因后续开发计划，为避免重复建设，废水池、放喷池、旱厕等未进行拆除，纳入后续钻井工程进行验收。
污染影响	废气：通过采取防尘洒水、密闭运输、及时绿化、使用商品混凝土等措施，严格控制施工扬尘；加强对施工机械管理，定期对燃油机械、尾气净化器、消烟除尘等设备进行检测与维护减缓施工机具尾气对周围环境影响。柴油发电机和压裂车柴油机组产生的燃油废气经设备自带的排气筒排放应满足国家相关标准要求。	施工期间采取了防尘洒水等措施，采用优质柴油，钻井柴油发电机组废气通过高6m排气筒排放，排气筒内径0.2m；压裂用柴油机排气筒距地面8m，排气筒内径0.5m；测试放喷无阻流天然气在放喷池内，经排气筒高度为1m的对空短火焰燃烧器点火燃烧后排放	与环评及批复要求一致，按环评及批复采取了相应措施，未对周围环境空气产生明显不良影响
	废水：落实井场的雨污分流和废水收集的防外溢、防渗漏等措施，防止废水收集池废水外溢、渗漏；加强各类废水收集、暂存、处理及运输过程中的环境管理，严格按照相关规定做好污水转运、装卸等过程的环境保护工作，并实施全过程监控，避免违规排放。钻井废水、洗	焦页30东平台建设有2000m ³ 清水池和1000m ³ 废水池，落实了井场的雨污分流和废水收集措施；钻井废水、试气返排液经处理后均回用压裂，根据调查，施工过程中，未发生废水外溢情况；生活污水经处理后清运作为农肥使用	与环评及批复要求一致，废水经处理后得到资源化利用，满足要求

	<p>开发水经沉淀处理后的上清液用于配置本平台井压裂液，试气返排液经处理后回用于工区其他平台配置压裂液；井队生活污水经旱厕收集后农用，不外排。</p>		
	<p>噪声：结合井场周边外环境关系及噪声监测情况，优化各项噪声污染防治措施，柴油发电机、泵、振动筛等设备应采取减振等措施；合理安排压裂、测试放喷作业时间，确保噪声达标不扰民。</p>	<p>柴油机、发电机等高噪声设备排气筒上自带高质量排气消声器措施后，并加强了与周边农户沟通协调，项目在施工期间安排施工时间，压裂试气仅在白天施工</p>	<p>环评及批复要求一致，采取降噪，设备安装基础敷设减振垫层和阻尼涂料，减振降噪。合未受到附近居民关于噪声扰民的投诉</p>
	<p>固体废物：加强岩屑、废泥浆、废油及其他固体废弃物收集、运输、贮存及处置利用等过程的环境管理，严格按有关技术规范和规定落实各项污染防治措施。清水钻屑经脱水后可用于铺设井场道路垫层。水基钻屑经随钻压滤脱水后，固相经过检测满足相关环保要求后可资源化利用。企业自身加工利用水基钻屑，应符合国家行业技术政策和相关环保要求，不得产生二次污染；外送水泥厂、砖厂利用，接纳的水泥厂、砖厂应具备相关环保手续；积极探索废水基泥浆和污泥的无害化及资源化处置利用途径，不得采取在井场固化填埋的方式进行处置。油基钻屑通过井场设置专门的钢罐收集后，运输至工区油基钻屑回收利用站进行脱油，工区内油基钻屑回收利用站环保手续应完善，回收利用过程不得产生二次污染；经脱油后的灰渣应按照危险废物进行管理，交有危险废物处理资质的单位处置，并规范储存和转移。废油尽可能回收利用，不能回用的废油应委托有资质的单位处置；化工原料包装物应由厂家回收或交给有资质的单位处置，不得随意外卖或转移，并执行管理台账和转运联单；生活垃圾定点收集后交环卫部门处置，不得随</p>	<p>本项目清水钻屑用于铺垫井场道路；水基钻屑无害化处理后交由重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司拉运至丰都水泥厂资源化利用，协议见附件5；油基钻屑在井场设置专门的钢罐收集后，交由涪陵页岩气田1#油基钻屑回收利用站进行脱油，脱油后的油基钻屑灰渣交由重庆海创环保科技有限责任公司进行处置，协议见附件6；废油进行了资源回收利用；生活垃圾交由环卫进行处置；化工料桶交由河南中昊石油科技有限责任公司回收，协议见附件7</p>	<p>与环评及批复要求一致，采取措施后，项目施工期的固体废物得到妥善处置，未造成二次污染。</p>

	<p>意倾倒。</p> <p>地下水：对钻井基础区域、钻井液循环系统、放喷池、废油暂存区、废水池、柴油罐区、油基钻屑收集区、水基钻屑贮存区、柴油发电机房等区域进行里点防渗。采用防钻井漏失技术，防止钻井液漏失对地下水产生影响。</p> <p>钻井期间定期对周围地下水水质和农户饮用水源进行监测，并根据监测结果及时采取相应的环保措施和应急预案。因项目建设导致农户生活用水受到影响，应及时采取配送饮用水或另寻水源等措施解决农户生活用水问题；导致农田农作物受影响，应及时妥善解决。</p>	<p>井场内井架基础、柴油机、循环罐区等采用混凝土硬化，油罐区和酸罐临时储存区基础硬化，四周设围堰，并设污油回收罐，围堰内铺防渗膜。废水池、放喷池采取防渗处理；化学品储存及配置区域、钻井液循环系统区域采取防雨、防渗及防撒漏措施，池体渗透系数小于防渗系数10^{-7}cm/s；设置化学品储存区，钻井液循环罐区地面采用HDPE膜防渗，顶部设置防雨棚；根据调查，施工期间，无地下水、饮用水源污染投诉，通过验收监测，周边下水水质满足相关标准，未对周边农户饮用水源造成影响</p>	
环境风险	<p>制定环境风险防范应急预案，加强环境风险管理，防止因事故引发环境污染。柴油、盐酸等材料的运输应加强管理，钻井期间应完善井控、防火、防爆安全及硫化氢安全防护等措施；加强油罐、储酸罐的管理及安全检查，油罐周边设置围栏和警示标识，油罐基础设置围堰、导油沟和集油池，加强日常管理及安全检查，防止发生泄漏。</p>	<p>中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司制定了《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》，应急预案备案回执号为500102-2020-100-LT；同时也制定了《中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司环境风险评估报告》，环境风险评估备案号为5001022020100005，备案回执见附件2。平台钻井期间应设置了井控、防火、防爆安全及硫化氢安全防护等措施；加强了油罐、储酸罐的管理及安全检查，油罐周边设置了围栏和警示标识，油罐基础设置围堰、导油沟和集油池，施工期间未发生突发环境风险事件</p>	<p>与环评及批复要求一致：施工期间未发生环境风险事件。</p>

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

根据建设单位提供的工程竣工资料，本项目施工期环境保护措施实施情况详见图 6-1~图 6-3。



废水池、滤饼暂存池



井场混凝土地面防渗



放喷池



放喷池

图 6-2 主要环境保护措施

焦页 30 东平台主要生态保护措施现场照片如下：



井场周边临时占地植草绿化

井场边排水沟

图 6-3 主要生态保护措施

表7

环境影响调查与分析

生态 影响 施工 期	<h3>7.1 生态影响调查</h3> <h4>7.1.1 土地利用影响</h4> <p>本项目总占地面积 1.42hm², 占地类型主要为旱地, 均为临时占地。根据现状调查, 由于平台内其他气井还在施工, 为避免重复建设, 油水罐区、清洁生产操作区、废水池、放喷池、旱厕等需要继续沿用, 同时放喷坑临时占地可能用作后期集输井站的放空区, 暂未进行覆土复耕; 总体上看, 项目用地面积小, 区域土地利用性质总体变化不大。</p> <p>本项目的临时占地在占用完毕后都可在较短时间内恢复, 根据现场调查, 项目的井场选址在当地现有土地利用类型中所占比例很小, 不会导致区域土地利用格局的变化, 对区域土地利用格局产生的影响甚微。本项目对农业生产的直接影响主要体现为因临时占用耕地而造成经济作物减产, 对于临时占地造成的农作物减产, 除应对耕种农户进行经济补偿外, 在施工结束后对临时占地应委托原被征地农户进行耕地的复耕复种工作, 进行必要的土壤抚育, 多使用有机肥, 恢复临时占用耕地的生产力。</p> <h4>7.1.2 植被影响</h4> <p>本工程占地无天然林地, 林木以人工种植为主, 其次为自然生长的荒草、灌丛, 区域内未发现珍稀保护植物。本项目对植被的影响主要表现在占地对少量灌木林地的破坏。本工程井场、放喷池等占地以旱地为主, 主要植被为常见农作物、零星分布灌木林等; 本工程建设将会对农作物有一定的影响, 工程建设单位按相关规定对当地居民进行赔偿。工程在选择钻井地点时已避开成片林地, 临时占地占用的少量灌木林地在施工结束后应尽快恢复其原有植被。</p> <p>放喷时, 出于防火安全控制要求, 需对周围 50m 范围荒草、灌丛等砍伐或移栽清理; 放喷燃烧产生的热辐射对放喷池周边植被有一定程度影响, 由于放喷燃烧时间短, 加装防火砖墙阻挡燃烧热, 热辐射影响时间短, 一般情况下此类影响植被可自行恢复。目前放喷坑周边生态已基本恢复, 对区域植被影响小。</p> <h4>7.1.3 动物影响</h4> <p>本井站评价区内野生动物种类较少, 未见大型野生哺乳动物出没迹象, 现有的野生动物多为一些常见的蛇类、啮齿类、鸟类及昆虫等, 无珍稀保护动物。</p>

施 工 期	<p>由于井站区域人类活动频繁，区域动物早已适应人类活动，适应性强，受钻井影响可以在远离井站区域找到生存环境，同时由于钻井工程为暂时、短期影响，随钻井工程的结束而影响自然消失，未引起该区域野生动物大面积迁移或消亡。</p> <h4>7.1.3 农业生态影响调查</h4> <p>本工程总占地面积 1.42hm^2，主要为旱地。本工程建设将会对占地范围内农作物有一定的影响，工程建设单位按相关规定对当地居民进行赔偿。由于平台内其他气井还在施工，临时占地均未进行覆土复耕。总体上看征地占区域农业用地面积比例小，未对周边农业生产产生大的影响。</p> <p>临时用地主要影响占用期间的农作物，同时对土壤产生轻微物理性能影响。复垦后通过居民自行种植农作物对农业生态影响小。</p> <p>该井站测试时间短，测试气量很小，点火燃烧后未对周边农作物生产产生明显的影响。</p> <p>本井站已经根据《土地管理法》规定和相关地方规定对工程占地进行了经济补偿。</p> <h4>7.1.4 水土流失影响调查</h4> <p>施工期间，井场四周设置了挡土墙和截排水沟；井场内进行了硬化处理，有效减少了水土流失，从现场来看，水土流失不明显。</p> <h4>7.1.5 生态保护措施有效性分析与建议</h4> <h5>(1) 生态保护措施有效性分析</h5> <p>根据调查，钻井平台受后续开发工程影响，永久占地范围未定，临时占地复垦纳入后续工程进行验收。根据永久占地范围和后续开发计划，确定土地复垦的范围和时间。工程在建设中采取的各项生态保护措施、水土保持措施是有效的，对保护生态环境、保持水土起了有效的作用，总体符合环评要求，项目产生的生态影响总体较小。</p> <h5>(2) 未落实的生态保护措施及建议</h5> <p>结合验收现场情况，下一步完善的生态保护及恢复措施见下表。</p>				
	<p>表 7.1-1 下一步完善的生态保护措施及改进措施一览表</p>				
	序号	存在的问题	改进措施	计划投资（万	计划完成期限
					预期效果

				元)							
1 生态恢复	井场（除纳入后续集输工程井站用地）	除地面集输工程中已明确征为井站建设用地区域外，尽快进行覆土，恢复原土地利用类型。	纳入工程投资	根据后续开发计划，确定土地复垦的时间。	恢复原土地利用类型						
2 临时占地		按照环评要求，尽快恢复原土地利用类型	纳入工程投资	恢复原土地利用类型							
7.2 地表水污染源调查及影响情况											
7.2.1 地表水污染源调查及影响情况											
(1) 钻前施工废水											
钻前施工废水量很少，经沉淀用于洒水抑尘。											
本项目不设施工营地，施工队伍在当地居民家中吃住，生活污水纳入当地居民家的生活污水系统（如厕所），用于农业施肥。											
(2) 钻井工程废水											
钻井废水主要包括钻井工艺废水、场地径流水、洗井废水。钻井过程中严格落实雨污分流，场外沿上游来水方向修清水沟将场外雨水导排至地表冲沟；井场四周修建排水沟，四角设沉砂井，清洁区雨水沉淀后排出场外；污染区雨水井站内汇水坑汇集后，用泵提升进清洁生产操作区废水收集罐处理后回用。钻井工艺废水经清洁生产“不落地”随钻处理系统处理后，回用于压裂液配置；洗井废水用于配置压裂液使用，不外排；根据业主统计，钻井废水均全部回用于本项目压裂工序，无钻井废水外排或转运。											
试气返排液473.64m ³ 经处理后采用罐车输送至焦页28平台压裂使用。根据本项目试气返排液处置台账，项目最后剩余试气返排液473.64m ³ 于2019年9月26、27日转运至28#平台压裂工序回用，据调查，2019年9月~10月焦页28#平台正在实施试气工程，需要大量水资源配置压裂液，因此本项目钻井废水转运至28#平台回用可行。											
工作人员生活污水旱厕收集后作为附近农田肥料使用，不外排，未设排放口，未发生废水外溢事件；油罐区、发电房、材料房设置隔油池收集滴漏油污。											
建设单位能提供了废水转运记录、转运联单等，落实了废水转运联单制度，见附件4；各项废水未在井场周边排放，对当地地表水环境基本无明显影响，满足环评报告及环评批复要求符合环评要求。											
根据施工单位提供资料，焦页30-5HF、30-6HF井钻井工程废水处理、处置											

情况见表 7-1。

表 7-1 平台废水产生排放情况一览表单位: m³

井号	污染源名称	产生量 m ³	污染因子	处理量 m ³	处理方式	备注
焦页 30-5HF 、 30-6HF 井钻井 工程	钻井 废水	570	SS、COD、 Cl-、石油类	570	废水池暂存,回用本 平台压裂工序	/
	试气 返排 液	473.64	SS、COD、 Cl-	473.64	回用焦页 28 平台压 裂使用	试气返排液受地层岩 性及压力系数的影 响,大于环评阶段预 测量,但处置方式与 环评阶段要求一致, 均为回用工区其他平 台不外排
	生活 污水	550	COD 、 BOD ₅ 、SS、 氨氮	550	旱厕收集 后农用	

注: 钻井废水包含钻井施工过程中的钻井工艺废水、雨水、洗井废水等。

(3) 地表水影响情况

通过以上措施的实施,未产生钻井废水进入河流、农田等地表水环境的污染事故,本次验收阶段对井场、清洁化操作平台、废水暂存池、泥浆储备罐等区域实地调查,其下方自然形成的低洼积水坑等处察看,水质清澈,油污不明显,未发现明显受钻井影响的情况。总体对地表水环境影响小,未发生污染纠纷及环保投诉,符合环评预期。

7.2.2 地表水环境保护措施有效性分析与建议

建设单位采取的地表水环境保护措施合理有效,满足环境影响报告及其批复的要求,对地表水环境的影响小,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。

7.3 大气污染源及大气污染防治措施

7.3.1 大气污染源及影响调查

(1) 钻前施工

大气环境影响主要表现为施工扬尘的影响,由于施工工期短,土石方开挖量少,施工场所经常洒水,长时间暴露的干土采用喷水方式防尘土飞扬。施工道路采用洒

水减轻扬尘。该工程产生的扬尘没有对当地环境造成明显的环境影响。符合环评预期。

(2) 钻井工程

钻井过程以当地电网供电为主，柴油机运行时间短，废气少。

(3) 完井测试

本工程按行业规范要求设置了放喷管道，修建了放喷池测试放喷点火燃烧，放喷口设置挡墙减低辐射影响。测试期间对测试口周边 500m 居民进行了临时撤离，并设置了警戒线。

本项目目的层压裂改造后测试放喷时间约 2d，采用点火燃烧方式间断放喷测试，由于目的层不含硫，燃烧污染物主要为 CO₂ 和水蒸气，对居民健康影响小。同时未发现明显影响农业生产情况。

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及机具尾气、燃油废气、放喷池测试放喷点火燃烧废气等。由于放喷池位置进行了调整，因此导致 500m 范围内的居民较环评时距离放喷池距离增大，因此，实际废气对周边居民的影响较环评期间影响更小。未产生大气污染事故纠纷及投诉。符合环评预期效果。

7.3.3 大气环境保护措施有效性分析与建议

总体上看，建设单位采取的大气污染防治措施合理有效，满足环境影响报告表及其批复的要求，对大气环境的影响小。符合环评预期。

7.4 噪声源及噪声防治措施

7.4.1 声环境影响调查

(1) 钻前工程

通过对该工程所在地周围居民的走访发现，施工单位注重了对施工噪声的管理，合理安排施工时间，夜间不施工，同时做好了周边居民的解释和安抚工作，未发生噪声环境纠纷。符合环评预期。

(2) 钻井工程

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。因此本工程钻

井过程中施工单位采取了建筑隔声、安装减振垫层等措施，一定程度上减少了钻井噪声，但由于钻井过程为露天开钻，同时由于钻井工艺的需要，采取了昼夜连续钻井，从调查来看，钻井过程中对井站周边近距离范围内农村散居居民噪声影响较大，建设单位在钻井过程中做好了周边居民的解释和安抚工作，并采取了一定经济补偿，同时钻井噪声为临时短期影响，随钻井工程结束而自然消失，钻井期间未发生噪声扰民纠纷及环保投诉。符合环评预期。

7.4.2 声环境保护措施有效性分析与建议

建设单位采取的噪声污染防治措施总体合理有效，切合实际，并普遍运用于各钻井过程之中，取得居民谅解，避免了环保纠纷，满足环境影响报告表及其批复的要求，未发生噪声扰民纠纷及环保投诉。符合环评预期。

7.5 固体废物种类及处置措施

7.5.1 影响调查

(1) 钻前工程

施工工人在周边居民家里吃住，生活垃圾纳入居民家的生活垃圾处置系统，施工现场生活垃圾少，定点堆放并及时交由当地环卫部门清运。

钻前施工开挖产生的表土、土石方等单独堆放，完钻后用于井站场地恢复和各类池体的回填，无弃方。

通过现场调查，未发现弃土随意丢弃现象，场地进行了平整清理，未发现钻前工程遗留的建筑垃圾等环境问题，未发生污染事件及环保投诉，对环境影响很小。符合环评预期。

(2) 钻井工程

平台钻井施工产生的清水钻屑用于井场道路铺垫。

水基钻屑是在水基钻井过程中钻头切屑地层岩石而产生的碎屑，经不落地系统收集、压滤脱水后，暂存在水基钻屑暂存池暂存，交由重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司处置。

油基泥浆钻井过程中，从井底排出的油基泥浆及岩屑混合物经筛分、甩干后产生的油基钻屑经收集罐收集后，运输至涪陵页岩气田 1#油基钻屑回收利用站进行脱油处置，脱油的灰渣交由重庆海创环保科技有限责任公司处置，协议见附件 6。施工过程中产生的废油回用配制油基钻井液；化工料桶交由河南中昊石油科技有限责任公司回收；生活垃圾送交至环卫部门处置。

另外在本项目两口气井三开依次循环使用后会产生剩余油基泥浆（530m³），

	<p>暂存后用于同平台其他钻井配置油基钻井液使用。</p> <p>油基岩屑依托可行性分析：涪陵页岩气田 1#油基钻屑回收利用站位于重庆市焦石镇楠木村，是涪陵页岩气田内部专门的油基钻屑脱油处理单位，2017 年 12 月，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。</p> <p>1#油基岩屑回收利用站总体分为办公区、生产区和仓储区。生产区占地为 2500m²，布置在厂区中部，生产区设 1#-2#热解炉、3#回转炉、冷却及冷凝系统，同时配套油基岩屑进料池。仓储区围绕生产区布置，油基岩屑暂存池布置在其西侧，1#灰渣堆场布置在其东侧。在厂区东侧地势最低处设废水处理池和初期雨水收集池，采用热脱附工艺对油基岩屑进行脱油，处理能力可达 60.2m³/d。</p> <p>2018 年 6 月 25 日，涪陵区环境保护局下发《关于 1#、2#油基钻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 1 号油基钻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〕9 号”进行了备案。</p> <p>根据《1 号油基钻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 1 号油基钻屑回收利用站目前建成处理规模与环评阶段基本保持一致，目前可达 60.2m³/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进一步的影响。</p> <p>根据《1 号油基钻屑回收利用站环境影响后评价报告书》固体废弃物环境影响分析章节，灰渣含油率小于 3%，灰渣经热脱附后，含水率低，日常暂存无渗滤液析出，满足环评及审批文件的要求。脱油的灰渣交由重庆海创环保科技有限责任公司处置（危险废物经营许可证编号：CQ500233049，危险废物经营类别涵盖 HW08），因此，本项目油基钻屑依托 1#油基岩屑回收利用站脱油以及灰渣交由重庆海创环保科技有限责任公司处置合理可行。</p>
--	--

本项目基本落实了环境影响报告中对固体废物处置的相关措施，项目固体废物经处理后对周边环境影响较小。

施工过程中产生的固体废物具体产生及处置情况见表 7-2。

表 7-2 固体废物产生处置情况一览表

井号	污染源名称		产生 处理 量	固废性 质	处理方式	备注
焦页 30-5	普通 钻井	清水 钻屑	150	一般固 废	清水钻屑用于井场铺路	由于二开斜井段增大，水基钻屑产生量增大，处置方式与环评阶段要求一致，为资源化利用
HF 、 30-6	岩屑 (m ³)	水基 钻屑	860	一般固 废	经不落地系统收集、压滤脱水后，暂存在水基钻屑暂存池暂存，交由重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司清运至处丰都水泥厂资源化利用。	
HF 井 钻 井 工 程	油基钻屑 (m ³)		622.5	危险废 物	油基钻井过程中循环罐旁边放置钢罐用于暂存油基钻井岩屑，交由中石化江汉石油工程有限公司油基钻屑处理中心 1#油基钻屑回收利用站脱油处理处置，由密闭罐车外运	
	废油 (t)		1.0	危险废 物	配制油基钻井液	
	化工料桶 (个)		1500	一般固 废	交由河南中昊石油科技有限责任公司	
	生活垃圾 (t)		20.4	生活垃 圾	送交至环卫部门处置	

7.5.2 固体废物处理处置措施有效性分析与建议

建设单位按照环境影响报告表及其批复的要求，水基钻屑、油基钻屑、废油、生活垃圾等均得到有效的收集处理，采取的固体废物污染防治措施合理有效，符合相关的环保要求及技术规范，对环境的影响小。

7.6 地下水环境影响调查

7.6.1 地下水环境影响

(1) 水文影响调查分析

本项目钻井井口小，钻井过程中地下水经钻孔漏失量少，各钻进段完成后即下

套管，套管用水泥封固，地下水渗入井筒的途径被水泥封隔阻断，地下水漏失可得到控制，未造成地下水的大量漏失。本项目完成后，对地下水水文无明显影响。

（2）渗透污染调查分析

本项目废水池和清水池采用钢混结构，内部采用水泥砂浆勾缝，并作防渗处理；放喷池底部浇筑 C15 碎石混凝土，厚 5cm，并作防渗处理，池墙采用 M10 水泥砂浆摸面，厚 5cm，采取以上防渗措施后，池体渗透系数小，有效降低污水渗漏，保护地下水环境。方井前后地坪，井架基础前端 1.5m 范围内的地坪，井架基础左侧 1.5m 范围内的地坪，每个设备基础下的空地，设备基础之间地坪，采用厚 8cm C15 硅防渗层。修建雨污分流系统，用于清污分流，可降低暴雨等自然灾害导致的污水外溢风险。

本工程采取了以上的防渗和防护措施，有效地控制了本项目废水渗漏，从调查来看，井场周边未出现明显的地下渗透污染，未发现明显的地下水污染痕迹，总体来看渗透对地下水影响小，符合环评预期。

（3）穿透污染调查分析

表层钻井采用清水为主的清洁钻井液，井壁渗透性较小，泥浆通过井壁渗透进入地下水中的量少，对地下水水质影响小，未影响周边居民生活用水。

总体穿透污染对地下水影响不大，产生短期轻微影响。

7.6.2 地下水监测达标分析

本次验收阶段委托了重庆港庆测控技术有限公司对井站下游地下水环境现状进行了监测，监测结果见附件3《监测报告》。根据监测结果，表明地下水各监测指标pH、氨氮、铁、锰、氯化物、硫酸盐、耗氧量、硝酸盐及亚硝酸盐满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准；石油类满足参照执行的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准，地下水环境质量较好，环境质量未受钻井明显影响。符合环评预期。

7.6.3 地下水污染防治措施有效性分析

钻井中地下水水污染防治措施得到较好的落实，满足环境影响报告表及其批复的要求，效果较好，未产生明显的污水渗漏污染。

钻井过程对地下水的影响小，措施合理有效，符合环评预期。

7.7 土壤环境影响调查

7.7.1 土壤环境影响

工程对土壤的影响主要有两方面，一是工程建设期的土石方开挖、回填行为

对土壤结构的破坏；二是工程产生的污染物漏失对土壤质地性状的影响。

场地平整产生的剥离表层土堆存于井场外表土堆场，在钻井结束后用于场地临时占地的复垦表层用土。剥离表层土临时堆放采用夯实、撒播草籽布等严格的水保措施防止水土流失。临时占地将影响占用期间的农作物种植，同时对土壤产生轻微物理性能影响，施工结束后即可复垦。

井场内排水沟、地表硬化防渗处理和各池体采取了防腐防渗处理，钻井废水和钻井液对土壤影响很小；同时在井场地面采用碎石水泥硬化，有效吸附过滤渗漏的污废水污染物以保护占地原表层土壤。随着工程施工的结束，生态保护和临时占地的植被恢复措施落实后，有效降低对土壤影响。

本工程井场采取了分区防渗措施，包括钻井井场区域、应急池、放喷池、集酸池、清洁化操作平台、油水罐区、泥浆储备罐区等。本项目废水池和清水池采用钢混结构，内部采用水泥砂浆勾缝，并作防渗处理；放喷池底部浇筑 C15 碎石混凝土，厚 5cm，并作防渗处理，池墙采用 M10 水泥砂浆摸面，厚 5cm，采取以上防渗措施后，池体渗透系数小，有效降低污水渗漏，保护地下水环境。方井前后地坪，井架基础前端 1.5m 范围内的地坪，井架基础左侧 1.5m 范围内的地坪，每个设备基础下的空地，设备基础之间地坪，采用厚 8cm C15 砼防渗层。修建雨污分流系统，用于清污分流，可降低暴雨等自然灾害导致的污水外溢风险。采取上述防渗措施，有效防止了井场及各类池体内的污水（或渗滤液）渗漏，保护当地土壤环境。

本工程采取了以上土壤保护，有效地控制了本项目废水渗漏，从调查来看，钻井过程中未发现明显的土壤污染痕迹，总体来看对土壤影响小，符合环评预期。

7.7.2 土壤监测达标分析

根据监测结果表明井场周边土壤各监测指标满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表 1 中风险筛选值选。符合环评预期。

7.7.3 土壤污染防治措施有效性分析

钻井中土壤污染防治措施得到较好的落实，满足环境影响报告表及其批复的要求，效果较好，未产生明显的污水渗漏污染；对土壤的影响小。措施合理有效，符合环评预期。

7.8 社会环境影响调查与分析

本项目无居民搬迁，不涉及文物保护。

工程建设地点位于农村地区，人口分布分散，数量较少，加上工程在准备阶段

	<p>做好了宣传教育工作，工程建设没有影响到当地居民的出行安全。工程建设为当地居民带来了工作机会，增加了居民收入，工程占地按相关规定进行了补偿，未发生污染纠纷事件，道路建设和维修改善了区域的交通条件，工程占地绝大部分进行复垦后，对农业生产影响很小，对农民的经济收入影响很小。</p>			
风险事故调查分析	<p>7.9 风险事故调查分析</p> <p>7.9.1 环境风险事故调查情况</p> <p>根据现场调查，本项目钻井过程中未发生井喷风险及其他环境风险事故。</p> <p>7.9.2 环境风险防范措施执行情况</p> <p>本项目环境风险防范措施执行情况见表 7.12-1。</p>			
	表 7.9-1 施工期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/T6426-2005)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	根据《钻井井控技术规程》(SY/T 6426-2005)，钻井现场按照含硫油气井配备自动、手动和高压高能电子点火三套独立点火系统，确保100%的点火成功率	平台配备自动、手动和高压高能电子点火各1套点火系统	
	目的层压裂对居民的风险事故疏散准备	好压裂过程中随时组织井口周围500m范围内居民风险事故疏散的准备，同时对临时安置集中点提供必要的生活保障、服务设施。	做好临时撤离准备，未发生撤离事件	
公众安全防护	需加强对井场附近居民宣传井喷的危害及相关知识。井队队长及安全员负责制定应急培训计划，定期对应急组织机构成员和应急保障系统、应急信息的有关人员进行综合性应急培训并做好培训记录。应急演练应每个月开展一次，进入气层后半个月开展一次	发放了安民告知书，并告知了环境风险注意事项，开展了应急演练		
酸罐、油罐和水池事故防范	加固水池壁和防渗，应加强对原辅材料运输车辆司机的培训教育。柴油储罐、盐酸储罐区	设置了围堰、防渗措施、围栏和警示标识，未发生事故泄漏		

		地面应铺设防渗膜，并在四周设置围堰。设置围栏和警示标识，加强管理及安全检查，防止发生泄漏等安全事故。		
环境管理	严格按照《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》((SY/T 6276-2014)、《石油天然气钻井作业健康、安全与环境管理导则》(Q/CNPC53)的要求执行	井队由安全环保员负责安全环保工作，纳入管理体系		
环境风险事故时人员撤离	最终确定范围及路线以便及时安全撤离	未发生环境风险事故人员撤离		

7.9.3 环境风险应急预案调查

目前，中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司已编制了《中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司突发环境事件应急预案》和《中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司风险评估报告》，并已在涪陵区生态环境局完成备案。环境风险评估报告备案号：5001022017120001；环保应急预案备案号：500102-2017-054-MT。应急预案主要内容包括：总则、基本情况、环境风险分析、风险分类与级、应急组织机构及职责、预防与预警、应急响应、后期处置、应急培训和演练等。通过将应急预案进行分解，明确各岗位人员的责任，将应急任务明确到人，确保应急事故处置的时效性和有效性；同时对钻井工程施工作业应急进行分类，明确各级别应急预案的响应范围，便于事故的有效控制；同时对各类应急事故编制详细的应急处置程序，应急监测、抢险、救援、疏散及消除、减缓、控制技术方法和设施，确保应急处置的及时有效。

7.9.4 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。

7.9.5 应急队伍培训情况

根据施工单位提供资料，本项目施工过程中，开展了应急演练，在井场设立风

险管理责任牌，并在施工前向井场周边居民发放安全告知书，工区会定期组织应急队伍进行演练，见图 7-1。

7.9.6 事故防范措施、应急措施的有效性分析及改进建议

根据资料收集和现场调查了解，本工程较好地落实了事故防范措施和应急措施，有效地防止了环境风险，工程施工期间没有发生过环境风险事故。





图 7-1 现场应急演练照片

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，本项目钻井、压裂试气工程已经完工，本项目已无废气、废水、噪声、固体废物产生。

本项目钻前和钻井施工期无废水排放，因此本项目未对地表水水质进行监测。

结合《焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程环境影响报告表》监测计划要求及项目实际情况，由于平台内还有其他钻井工程施工，因此本次验收对焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程井场周边地下水、土壤环境进行了现状监测。

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。污染物浓度年际变化趋势情况见图 8-1。

表 8-1 2017~2020 年主要污染物趋势变化 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

年份	污染物种类			
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂
2017	71	44	18	38
2018	59	37	18	36
2019	54	37	18	33
2020	45	30	11	29

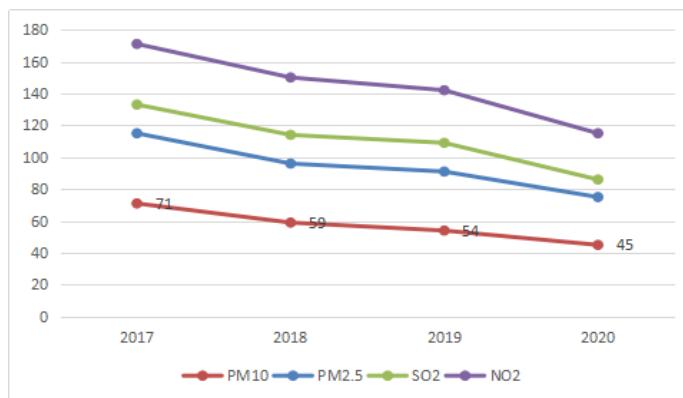


图 8-1 2017 年至 2020 年涪陵区环境空气污染物年际变化

从上图表可知从项目开工前一年至完工后一年里，区域可吸入颗粒物、二氧化硫和二氧化氮年平均浓度总体来说均呈现逐年下降的趋势，项目开发未造成环境空气质量明显变

化。

8.1.2 地下水质量现状

(1) 验收监测达标情况分析

施工期无废水排放，因此仅对平台周边地下水水质情况进行调查。

监测点位：平台西南侧下游 550m 居民水井处，编号为 W1。监测布点详见图 8-2。

监测时间：2021 年 9 月 4 日。

监测因子：pH、总硬度、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、镍、石油类、钡*



图 8-2 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	DS1 监测点		标准值
	检测结果	标准指数	
pH	7.4	0.26	6.5~8.5
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	209	0.46	450
硫酸盐 (SO ₄ ²⁻)	26.2	0.10	250
氯化物 (Cl ⁻)	5.60	0.02	250
铁	0.03L	/	0.3
锰	0.01L	/	0.10
铜	0.02L	/	1.00
锌	0.02L	/	1.00
耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	0.98	0.33	3.0
氨氮 (以 N 计)	0.104	0.21	0.50
亚硝酸盐氮 (以 N 计)	0.003L	/	1.00
硝酸盐 (以 N 计)	9.23	0.46	20.0
汞	4×10 ⁻⁵ L	/	0.001
砷	3×10 ⁻⁴ L	/	0.01
镉	1×10 ⁻⁴ L	/	0.005
铬 (六价)	0.004L	/	0.05
铅	1×10 ⁻³ L	/	0.01
镍	5×10 ⁻³ L	/	0.02
石油类	0.01L	/	0.05
钡*	0.016	0.02	0.70

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

检测项目	环评阶段检测结果	验收阶段检测结果	标准值
	2017年3月6日~3月7日	2021.9.4	
pH	7.78~7.81	7.4	6.5~8.5
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	270~271	209	450
硫酸盐 (SO ₄ ²⁻)	55.608~59.518	26.2	250
氯化物 (Cl ⁻)	3.6591~3.8265	5.60	250
铁	/	0.03L	0.3
锰		0.01L	0.10
铜		0.02L	1.00
锌		0.02L	1.00
耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)		0.98	3.0
氨氮 (以 N 计)	0.174~0.191	0.104	0.50
亚硝酸盐氮 (以 N 计)	/	0.003L	1.00
硝酸盐 (以 N 计)	/	9.23	20.0
汞	/	4×10 ⁻⁵ L	0.001
砷	/	3×10 ⁻⁴ L	0.01
镉	/	1×10 ⁻⁴ L	0.005
铬 (六价)	/	0.004L	0.05
铅	/	1×10 ⁻³ L	0.01
镍	/	5×10 ⁻³ L	0.70
石油类	0.01L	0.01L	0.02
钡*		0.016	0.05

环评、验收阶段监测结果均未超标。验收监测时, 各监测因子均未有明显的变化, 未超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准要求, 故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, 本次验收委托重庆港庆测控技术有限公司对焦页 30#东平台所在区域地表径流的上游、下游土壤进行监测, 由于钻井平台内还有其他钻井工程施工, 因此本次未对平台内土壤进行监测, 详见《检测报告》【港庆(监)字【2021】第 09010-YS 号】。

监测布点: 共 2 个, 焦页 30#平台废水池旁 (S1)、平台下游农田 (S2)。监测布点详见图 8-4。



图 8-4 土壤环境监测布点示意图

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)，选取 pH、石油烃、汞、砷、镉、铅、铜、镍、锌、铬（六价）。

监测时间：2021 年 9 月 4 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：S1、S2 点执行《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。

表 8-4 土壤监测结果统计表 单位: mg/kg

检测项目	S1 检测结果	S2 检测结果	农用地其他 风险筛选值 (7.5<pH)	S1 标准指数	S2 标准指数
pH	7.90	7.83	/	/	/
石油烃	66	98	/	/	/
汞	0.272	0.263	3.4	0.08	0.08
砷	12.4	13.4	25	0.50	0.54
镉	0.14	0.14	0.6	0.23	0.23
铅	36	37	170	0.21	0.22
铜	21	21	100	0.21	0.21
镍	31	33	190	0.16	0.17
锌	59	61	300	0.20	0.20
铬(六价)	74	71	250	0.30	0.28

由上表可知，本项目场地外各监测点(S1、S2)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。

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

8.2 企业自主监测

8.2.1 地表水例行监测情况

涪陵页岩气公司制定了区域地表水质量监测方案，监测时间为2019年11月，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枧溪河断面，监测因子包括：pH、氟化物、氨氮、氰化物、硫化物、总磷、六价铬、硝酸盐氮、硫酸盐、砷、阴离子洗涤剂、化学需氧量、氯化物、石油类、铜、锌、铁、锰、铅、镉、汞。

监测断面见图 8-5。

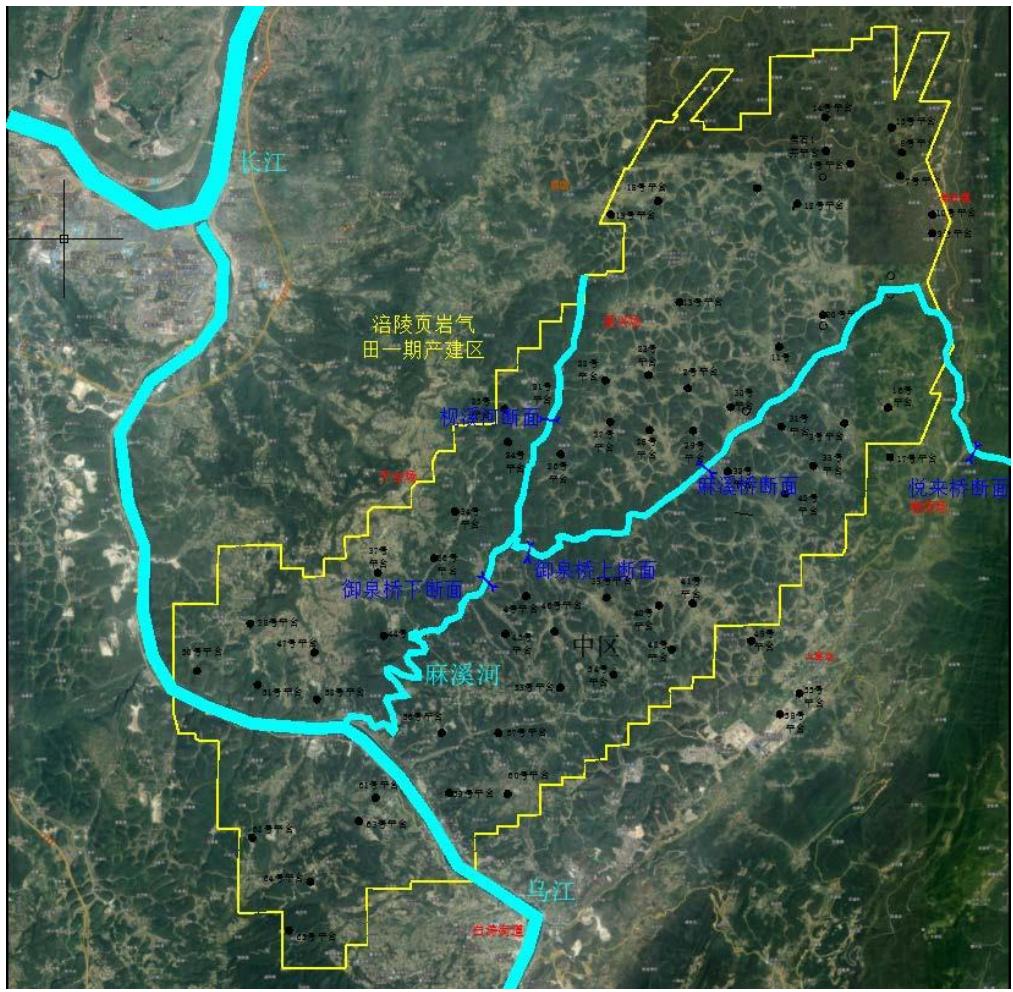


图 8-5 地表水例行监测布点图

本项目所在区域地表水为麻溪河，因此本次调查引用麻溪河御泉桥下断面监测结果，监测结果见表 8-5。

表 8-5 御泉桥下断面地表水例行监测结果 单位 mg/L (pH 及注明除外)

监测项目	DX 3#监测点		标准值
	检测结果	标准指数	
pH	7.52	0.26	6~9
氟化物	0.753	0.753	1.0
氨氮	0.01L	/	1.0
氰化物	0.004L	/	0.2
硫化物	0.02L	/	0.2
总磷	0.04	0.2	0.2
六价铬	0.04	0.8	0.05
硝酸盐氮	2.74	0.274	10
硝酸盐	174	/	/
砷	0.007L	/	0.05
阴离子洗涤剂	0.05L	/	0.2
化学需氧量	5.00L	/	20
氯化物	2.64	2.64	1.0
石油类	0.01L	/	0.05
铜	0.05L	/	1.0
锌	0.05L	/	1.0
铁	0.03L	/	0.3
锰	0.01L	/	0.1
铅	1.00L	/	0.05
镉	0.01L	/	0.005
汞	0.0068L	/	0.0001

由上表可知，2019 年 11，区域地表水体麻溪河御泉桥下断面各监测因子均满足相应的质量标准，区域地表水质量较好。

8.2.2 地下水例行监测情况

涪陵页岩气公司制定了区域地下水质量监测方案，主要针对一期产建区主要暗河和岩溶大泉。采样时间为 2020 年 11 月 26 日。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、总硬度、六价铬、硫酸盐、硝酸盐氮、氨氮、氯化物、石油类、硫化物、铁、砷、锰、铜、锌、铅、镉、汞。监测布点见图 8-6。

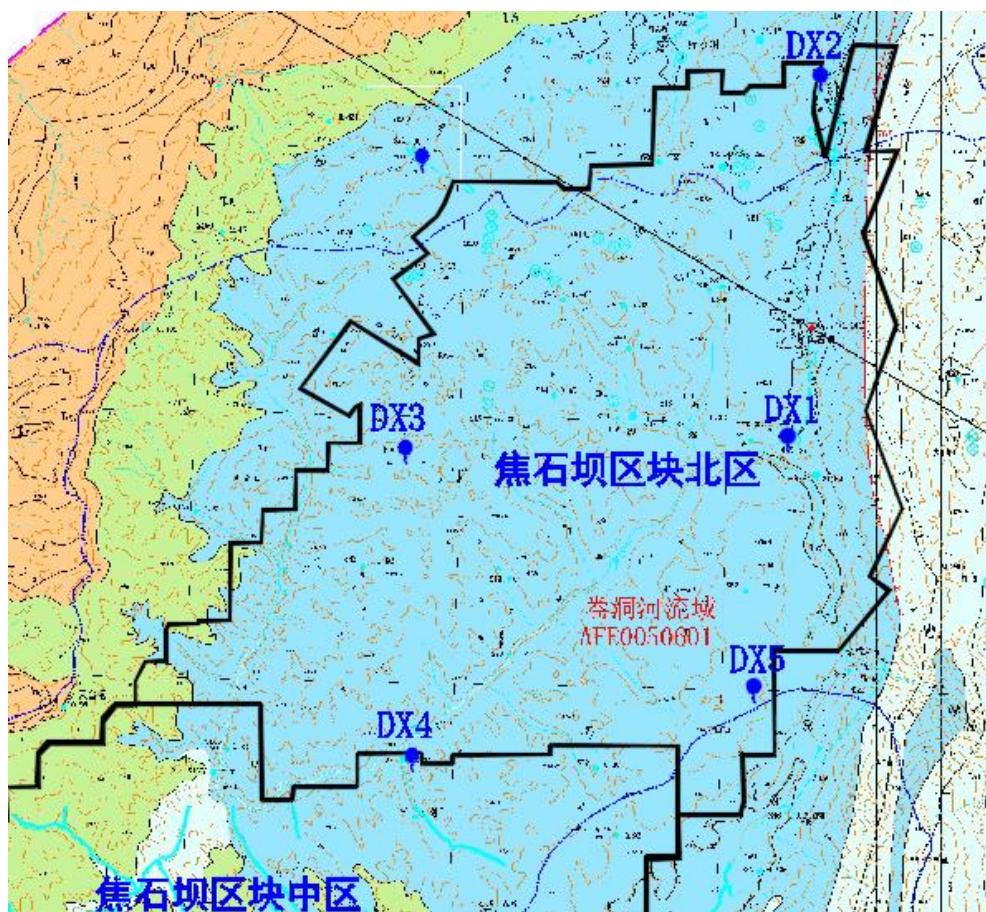


图 8-6 企业地下水监测布点图

焦页 30#东平台附近地下水监测点为 S0508 泉（原悦来场饮用水源），地下水环境监测结果表 8-6。

表 8-6 S0508 泉地下水环境监测结果 单位: mg/L (pH 及注明除外)

检测项目	DS1 监测点		标准值
	检测结果	标准指数	
pH	7.59	0.09	6.5~8.5
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	231	0.51	450
硫酸盐 (SO ₄ ²⁻)	26	0.10	250
氯化物 (Cl ⁻)	10L	/	250
铁	0.03L	/	0.3
锰	0.01L	/	0.10
铜	0.05L	/	1.00
锌	0.05L	/	1.00
氨氮 (以 N 计)	0.01L	/	0.50
亚硝酸盐氮 (以 N 计)	0.006	0.006	1.00
硝酸盐 (以 N 计)	2.6	0.13	20.0
汞	0.06L	/	0.001
砷	0.007L	/	0.01
镉	0.1L	/	0.005
铬 (六价)	0.016	/	0.05
铅	1.0L	/	0.01
石油类	0.01L	/	0.05

由上表可知, 2020 年 11 月 26 日, S0508 泉 (原悦来场饮用水源) 地下水各监测因子均满足相应的质量标准, 区域地下水质量较好。

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和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。

同时, 本次竣工验收监测委托地方法定监测机构 (重庆港庆测控技术有限公司) 进行检测。

9.3 环境影响报告表中提出的监测计划及其落实情况

本项目环境影响报告表中提出的施工期监测计划及落实情况见下表。

表 9-1 施工期环境监测计划执行情况表

环境要素	环评阶段监测计划					验收阶段落实情况
	监测点		监测因子	监测频率	监测时段	
大气环境	井喷事故情况	坛中村	CH ₄ 、SO ₂ 、H ₂ S等	连续监控	事故过程	未发生井喷事故，故未监测
		事故井场500m范围内				
地表水	废水泄露地表水体	被污染河段	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、硫化物、氯化物、石油类等	连续监控	事故过程	发生废水泄露地表水体，故未监测
地下水	浅层钻井液泄露	井场周边泉点(30-Q1#、30-Q2#、31-30-Q3#)	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	未发生钻井液泄露，故未监测
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	/	未出现噪声扰民投诉，故未监测

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

9.4 环境管理状况分析与建议

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

表 10

调查结论与建议

10.1 工程概况

焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程位于重庆市涪陵区焦石镇坛中村，新建了长宽为 205m×55m 的标准井场，本次验收的 30-5HF 井、30-6HF 井，井别为开发井，井型为水平井，主要包含钻前工程、钻井工程、完井作业三部分，目的层为志留系龙马溪组页岩气层。焦页 30-5HF 井实际建成井深 5479m，其中，水平段长度为 2831m；焦页 30-6HF 井实际建成井深 5418m，其中，水平段长度为 2832m；钻井过程中采用“导管+三段式”钻井工艺，导管段、一开井段采用清水钻井工艺，二开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。所开发天然气属页岩气，不含硫化氢。

焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程环保设施与主体工程同时竣工投入使用，满足“三同时”要求，工程采取的环保措施较完善，未发生过境污染事故；风险防范及应急措施较完善，未发生环境风险事故，无环保投诉和污染纠纷，总体达到了验收的要求。

10.2 工程变动情况

本项目工程地点、建设性质、规模、施工工艺、污染防治措施等均未发生变动，工程占地、钻井参数、平面布置调整属于合理范围，未导致评价范围内环境敏感目标数量增加，实际建设与环评中工程内容无大的调整和变化。生态恢复纳入后续钻井工程是页岩气开发建设的需要，且目前占地范围内水土保持措施完善，水土流失得到防治。

综上，根据《生态环境部办公厅关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910 号）、《重庆市环境保护局关于印发<重庆市建设项目重大变动界定程序规定>的通知》（渝环发〔2014〕65 号），本项目工程变动不属于“重大变动”，将项目上述变动内容纳入竣工环境保护验收管理。

10.3 环境影响评价制度及其他环境管理制度执行情况

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

10.4 生态影响调查结论

由于通过压裂测试结果表明该井有工业开采价值，因此后期将在井口安装采气装置正常生产，同时受平台后续钻井工程的影响，临时占地未开展复垦工作，生态恢复纳入后续钻井工程或退役期验收。钻井期间燃油废气、测试放喷废气未对周边植被产生明显不利影

响，周边植被类型未发生变化。待退役期或后续土地复垦完成后，临时占地范围内植被将逐步恢复。

工程在建设中采取的各项生态保护措施、水土保持措施是有效的，对保护生态环境、保持水土起了有效的作用，总体符合环评要求，项目产生的生态影响总体较小，符合环评预期。

10.5 环境污染影响调查

（1）地表水环境影响调查

钻前工程施工人员主要临时雇佣当地居民，回家吃住，生活污水依托周边居民旱厕收集后农用；施工废水量很少，经沉淀用于喷洒水抑扬，未外排。

钻井过程中严格实施雨污分流，场外沿上游来水方向修清水沟将场外雨水导排至地表冲沟；井场四周修建排水沟，四角设沉砂井，清洁区雨水沉淀后排出场外；污染区雨水井站内汇水坑汇集后，用泵提升进清洁生产操作区废水收集罐处理后回用。工作人员生活污水旱厕收集后作为附近农田肥料使用，不外排，未设排放口，未发生废水外溢事件；油罐区、发电房、材料房设置隔油池收集滴漏油污。钻井废水用于配置压裂液使用，不外排；试气返排液采用罐车输送至焦页 28 平台压裂使用。

通过以上措施的实施，未发生钻井废水进入河流、农田等地表水环境的污染事故，本次验收阶段对应急池、清洁化操作平台、泥浆储备罐等区域实地调查，在其下方自然形成的低洼积水坑、水田调查，水质清澈，未发现油污等明显受钻井影响情况。总体对地表水环境影响小，未发生重大污染纠纷及环保投诉，符合环评预期。

（2）地下水、土壤环境影响调查

本项目采取了相应的防渗和防护措施，有效地防止了本项目废水渗漏，从调查来看，井场周边未出现明显的地下渗透污染，总体来看对地下水、土壤环境影响小。

根据监测结果分析结果，地下水各监测指标满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准，适用于居民饮用水，地下水环境质量未受钻井明显影响；井场周边土壤各监测指标满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表 1 中风险筛选值选。

总体上看，钻井中地下水、土壤污染防治措施得到较好的落实，满足环境影响报告表及其批复的要求，效果较好，措施合理有效，符合环评预期。

（3）大气环境影响调查

本工程按行业规范要求设置了放喷管道，修建了放喷池，测试放喷采用专用的放喷管线将天然气引至放喷池进行点火燃烧，烃类转化为 CO₂ 和 H₂O。严格执行了试油作业规程和试油工程设计的要求，在满足产能测试的基础上，尽量减少放喷时间，以减少对环境的影响；测试期间对测试口周边 500m 居民进行了临时撤离，并设置了警戒线；未发现明显影响农业生长情况。未产生大气污染事故纠纷及投诉。

总体上看，建设单位采取的大气污染防治措施合理有效，满足环境影响报告表及其批复的要求，对大气环境的影响小。符合环评预期。

（4）声环境影响调查

从调查来看，钻井噪声对周边邻近居民噪声影响较大，建设单位采取了建筑隔声、安装减振垫层和阻尼涂料等措施，一定程度上降低了钻井噪声，同时建设单位也采取做好周边居民的解释和安抚工作，同时进行一定经济补偿后，取得居民谅解，未发生噪声扰民纠纷及环保投诉。符合环评预期。

（5）固体废物环境影响调查

钻前施工土建开挖产生表土、土石方单独堆放，完钻后用于井站场地恢复和各类池体的回填，基本做到土石方平衡，无弃方。

平台钻井施工产生的清水钻屑用于井场道路铺垫；水基钻屑交由重庆市涪陵区鑫垚环保科技有限公司拉运至丰都水泥厂资源化利用；油基钻屑运输至涪陵页岩气田 1#油基钻屑回收利用站进行处置；施工过程中产生的废油回用配制油基钻井液；化工料桶交由河南中昊石油科技有限责任公司回收；生活垃圾送交至环卫部门处置。完钻后对场地进行清理井场及周边无遗留。钻井工程的固废得到较全面的收集和有效处置，符合环保要求，对环境影响小。

本工程各类固废得到相应的收集和有效处置，满足环境影响报告表及其批复的要求，采取的固体废物污染防治措施合理有效，符合相关的环保要求及技术规范，对环境的影响小，符合环评预期。

10.9 环境风险调查

本项目较好地落实了行业规范要求和评价提出的风险防范措施及应急措施，设置了应急预案，总体可行。该工程钻井期间未发生井喷、井喷失控的环境风险事故，未发生废水泄漏事故，未发生柴油泄漏事故。

根据资料收集和现场调查了解，该工程的事故防范措施实施情况较好，这些措施有效

地防止了环境风险。应急措施可行，设置合理，应急预案内容完善，满足环评报告及批复要求，满足关于环境风险应急预案相关要求。

10.10 验收调查结论

焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程采取的污染防治措施与生态保护措施总体有效，较好地落实了环评及批复文件提出的环保措施、风险防范及应急措施，较好地执行了“三同时”制度，本工程对周边环境影响小，未发生污染事件及风险事故，总体符合环评预期。需要改进的措施投资较少技术简单，可行性强，建设单位应当尽快完善。

项目总体达到了竣工环保验收条件，建议通过焦页 30-5HF、30-6HF 井钻井工程竣工环境保护验收。

附图：

详见插入文中附图。

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 水基钻屑处置协议

附件 6 油基钻屑处置协议

附件 7 化工料桶回收利用证明材料

附件 8 生活垃圾处置协议

附件 9 关于平台清废水池、放喷池等保留的说明

附件 10 水基岩屑资源化利用确认单

附件 11 专家意见

附件 12 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表。