

表 1

项目总体情况

建设项目名称	焦石坝区块焦页5号扩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				
法定代表人	王必金	联系人	何勇		
通信地址	重庆市涪陵新城鹤凤大道6号				
联系电话	023-72106070	邮编	408400		
建设地点	重庆市涪陵区焦石镇楠木村				
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	焦石坝区块焦页5号扩井网加密井组开发调整项目环境影响报告表				
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	文号	渝(涪)环准(2020)79号	时间	2020.9.14
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:华美孚泰重庆分公司				
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)	14615	其中: 环保投资(万元)	495.2	实际环保投资 占总投资比例	3.39%
实际总投资(万元)	11678	其中: 环保投资(万元)	324.1	实际环保投资 占总投资比例	2.77%
建设项目开工日期	2020年8月5日		完工日期	2021年7月26日	

<p>项 目 建 设 过 程 简 述 ( 项 目 立 项 ~ 调 试)</p>	<p>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（原中煤科工集团重庆设计研究院有限公司）编制完成了《焦石坝区块焦页5号扩井网加密井组开发调整项目环境影响报告表》，涪陵区生态环境局于2020年9月14日以“渝（涪）环准〔2020〕79号”对该项目环评进行了批复。环评主要建设内容为：扩建焦页5号平台，在焦页5号扩平台内部署焦页5-4HF、焦页5-5HF、焦页5-6HF 3口页岩气井。其中焦页5-4HF井深4690m，水平段长度1622.5m；焦页5-5HF井深4660m，水平段长度1584.22m；焦页5-6HF井深4700m，水平段长度1584.22m；采用“导管+三段式”钻井工艺，分段采用套管进行固井。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14615万元，环保投资495.2万元。</p> <p>本次竣工环境保护验收焦石坝区块焦页5号扩井网加密井组开发调整项目于2020年08月5日钻前工程开工，2020年09月15日开钻，2021年4月10日完井，2021年6月2日~5日放喷测试，2021年6月7日压裂设备迁出，2021年7月26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，焦页5-4HF实际完钻井深4726m，水平段长度1695m，焦页5-5HF实际完钻井深4793m，水平段长度1621m；焦页5-6HF实际完钻井深4896m，水平段长度1622m；工程实际总投资11678万元，其中环保投资324.1万元，占总投资的2.77%。本次验收调查阶段包含施工期、运营期，不涉及退役期。</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</p>
---	---

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。

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《焦石坝区块焦页 5 号扩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》。

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**

<b>调查范围</b>	<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：为以平台为中心，边长为 5km 的矩形区域；重点关注井场周边 500m 范围、井场道路 200m 范围内的大气环境保护目标；</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>土壤环境：项目占地及周边 200m 范围；</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：3.71km<sup>2</sup> 的完整水文地质单元，重点关注井场外围 500m 范围内的表层岩溶泉。</p>
<b>调查时段</b>	<p>根据环评及批复文件，本次验收内容为焦石坝区块焦页 5 号扩井网加密井组开发调整项目，建设内容包括钻前工程、钻井工程、储层改造工程、油气集输工程，由于本项目正处于服务期内，因此，本次验收调查阶段为施工期、运营期，不涉及退役期。</p>

<p style="text-align: center;"><b>调查因子</b></p>	<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>(1) 环境影响</p> <p>①声环境：等效连续 A 声级；</p> <p>②地表水：施工期、运营期废水的处理处置情况调查；</p> <p>③地下水：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*；</p> <p>④环境空气：施工期钻井工程柴油机废气、测试废气影响；运营期加热炉烟气参数（温度、含湿量、流量、流速）、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘；</p> <p>⑤土壤：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、钡、石油烃[C10-C40]</p> <p>⑥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，运营期废油等固体废物的处理处置情况；</p> <p>(2) 生态环境：工程土地占用情况、临时占地的恢复情况、水土保持措施落实情况；</p> <p>(3) 环境风险：风险防范、应急措施、风险事故情况调查；</p> <p>(4) 社会影响：工程建设、运行对周围住户的影响，项目征地补偿落实情况。</p>
<p style="text-align: center;"><b>调查重点</b></p>	<p>根据环境影响报告表及批复，结合工程特点确定本次调查的重点是：</p> <p>(1) 核实实际工程建设内容与环境影响评价文件变更情况，以及变更造成的环境影响变化情况；</p> <p>(2) 环境敏感目标基本情况及变更情况；</p> <p>(3) 环境影响报告表及批复文件提出的环境保护措施落实情况及效果；</p> <p>(4) 工程造成的生态环境影响、声环境影响、大气环境影响及固体废物处置情况；</p> <p>(5) 工程施工期、运营期实际存在的环境问题以及公众反映强烈的</p>

	环境问题。
--	-------

根据现场调查，本项目占地范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区域。不在涪陵区划定的生态保护红线之内。焦页5平台周边 100 范围内无高压线及其他永久性设施，200m范围内无铁路、高速公路，500m 范围内无学校、医院和大型油库等人口密集性、高危性场所。

本项目验收期重点关注井口周边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。

环境敏感点及保护目标详见表2-1、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，未有新增的敏感点。

表 2-1 本项目环境保护目标一览表

序号	名称	位置 (m)				高差	环境敏感特性	与环评变化情况	
		方位	与井口距离	与场界最近距离	与放喷池最近距离				
一、环境空气									
1	1#居民	N	78	/	/	+4	3 户, 约 12 人	与环评一致	
2	2#居民	SE	116	/	/	+7	2 户, 约 8 人		
3	3#居民	E	240	/	/	+1	2 户, 约 8 人		
4	4#居民	NE	186	/	/	+3	4 户, 约 16 人		
5	5#居民	N	129	/	/	+7	3 户, 约 12 人		
6	6#居民	NW	75	/	/	+4	2 户, 约 8 人		
7	7#居民	NW	308	/	/	+8	1 户, 约 4 人		
8	楠木村	N	/	/	/	/	/		
9	光华村	W	/	/	/	/	/		
10	永丰村	S	/	/	/	/	/		
二、声环境									
1	1#居民	N	57	/	76	+4	3 户, 约 12 人	与环评一致	
2	2#居民	SE	32	/	59	+7	2 户, 约 8 人		
3	4#居民	NE	172	/	130	+3	4 户, 约 16 人		
4	5#居民	N	120	/	119	+7	3 户, 约 12 人		
5	6#居民	NW	68	/	56	+4	2 户, 约 8 人		
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		与环评一

环境敏感目标

			地农作物为主，无珍稀保护植物	致
四、地表水环境				
1	麻溪河	距离麻溪河约 4.45KM，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，主要功能为农灌和景观用水，无饮用水源取水点	与环评一致
2	乌江	采出水处理站污水收纳水体，III 类水域，排污口下游 10k 范围内无集中式饮用水源取水口	III 类水域，排污口下游 10k 范围内无集中式饮用水源取水口	与环评一致
五、地下水环境				
1	S5-Q2	所处地层为嘉陵江组，位于焦页 5#扩平台西北侧，距离井口最近距离约 560m，与平台高差约+60m	以大气降雨补给为主，现场调查时流量约 0.7L/s，具有饮用水功能，供给约 90 户居民使用。	与环评一致
2	S5-Q2 (烂湾)	所处地层为嘉陵江组，位于焦页 5#扩平台东侧，距离井口最近距离约 1980m，与平台高差约+40m	以大气降雨补给为主，现场调查时流量约 1.0L/s，具有饮用水功能，供给约 90 户居民使用。	与环评一致
六、环境风险				
1	麻溪河	距离麻溪河约 4.45KM，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	乌江	采出水处理站污水收纳水体，III 类水域，排污口下游 10k 范围内无集中式饮用水源取水口	III 类水域，排污口下游 10k 范围内无集中式饮用水源取水口	与环评一致
3	零散居民	井场中心外扩 500~3000m	楠木村零散居民	与环评一致
4	零散居民	油基钻屑转运路径沿线	楠木村、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	楠木村零散居民	与环评一致

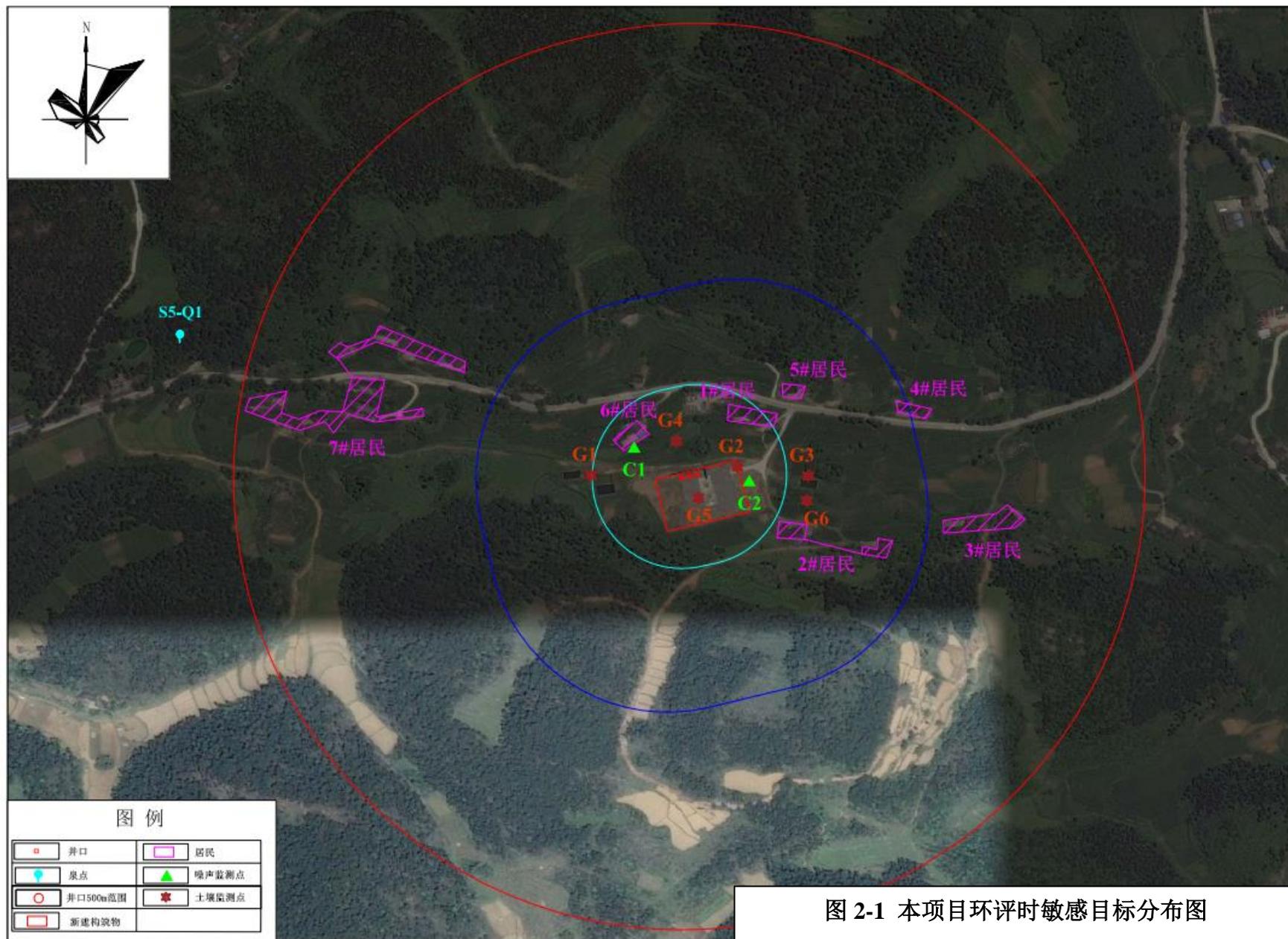


图 2-1 本项目环评时敏感目标分布图

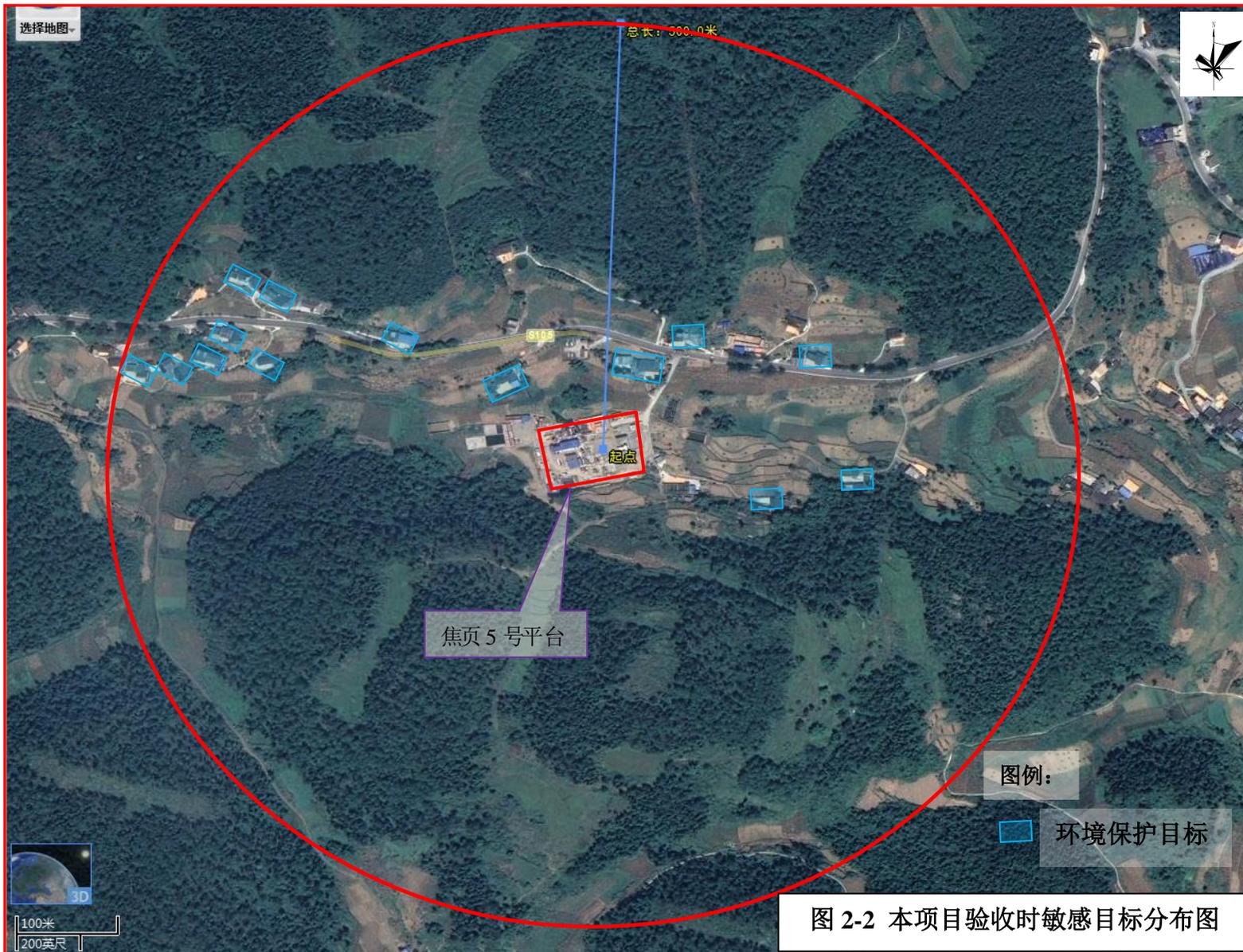


图 2-2 本项目验收时敏感目标分布图

环境 质量 标准	<b>3.1 环境质量标准</b>																																																					
	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。																																																					
	<b>(1) 环境空气</b>																																																					
	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 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。																																																					
	<b>表 3-1 环境空气质量二级标准（GB3095-2012）（摘录）</b>																																																					
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>污染物</th> <th>取值时间</th> <th>二级浓度限值</th> <th>标准来源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">1</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">SO<sub>2</sub></td> <td>1小时平均</td> <td style="text-align: center;">500</td> <td rowspan="10" style="text-align: center;">《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) )</td> </tr> <tr> <td>24小时平均</td> <td style="text-align: center;">150</td> </tr> <tr> <td>年均值</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">2</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">NO<sub>2</sub></td> <td>1小时平均</td> <td style="text-align: center;">200</td> </tr> <tr> <td>24小时平均</td> <td style="text-align: center;">80</td> </tr> <tr> <td>年均值</td> <td style="text-align: center;">40</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">3</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">PM<sub>10</sub></td> <td>24小时平均</td> <td style="text-align: center;">150</td> </tr> <tr> <td>年均值</td> <td style="text-align: center;">70</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">4</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">PM<sub>2.5</sub></td> <td>24小时平均</td> <td style="text-align: center;">75</td> </tr> <tr> <td>年均值</td> <td style="text-align: center;">35</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">5</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">O<sub>3</sub></td> <td>1小时平均</td> <td style="text-align: center;">200</td> </tr> <tr> <td>日最大8小时平均</td> <td style="text-align: center;">160</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">6</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">CO</td> <td>1小时平均</td> <td style="text-align: center;">10000</td> </tr> <tr> <td>24小时平均</td> <td style="text-align: center;">4000</td> </tr> </tbody> </table>								序号	污染物	取值时间	二级浓度限值	标准来源	1	SO <sub>2</sub>	1小时平均	500	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) )	24小时平均	150	年均值	60	2	NO <sub>2</sub>	1小时平均	200	24小时平均	80	年均值	40	3	PM <sub>10</sub>	24小时平均	150	年均值	70	4	PM <sub>2.5</sub>	24小时平均	75	年均值	35	5	O <sub>3</sub>	1小时平均	200	日最大8小时平均	160	6	CO	1小时平均	10000	24小时平均	4000
	序号	污染物	取值时间	二级浓度限值	标准来源																																																	
	1	SO <sub>2</sub>	1小时平均	500	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) )																																																	
			24小时平均	150																																																		
			年均值	60																																																		
2	NO <sub>2</sub>	1小时平均	200																																																			
		24小时平均	80																																																			
		年均值	40																																																			
3	PM <sub>10</sub>	24小时平均	150																																																			
		年均值	70																																																			
4	PM <sub>2.5</sub>	24小时平均	75																																																			
		年均值	35																																																			
5	O <sub>3</sub>	1小时平均	200																																																			
		日最大8小时平均	160																																																			
6	CO	1小时平均	10000																																																			
		24小时平均	4000																																																			
<b>(2) 地表水</b>																																																						
执行原环评阶段标准，麻溪河、乌江属于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。																																																						
<b>表 3-2 地表水环境质量标准限值 单位：mg/L</b>																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>pH（无量纲）</th> <th>BOD<sub>5</sub></th> <th>COD</th> <th>NH<sub>3</sub>-N</th> <th>硫化物</th> <th>石油类</th> <th>硫酸盐</th> <th>氯化物</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ⅲ类标准值</td> <td style="text-align: center;">6~9</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">1.0</td> <td style="text-align: center;">0.2</td> <td style="text-align: center;">0.05</td> <td style="text-align: center;">250</td> <td style="text-align: center;">250</td> </tr> </tbody> </table>								项目	pH（无量纲）	BOD <sub>5</sub>	COD	NH <sub>3</sub> -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																													
项目	pH（无量纲）	BOD <sub>5</sub>	COD	NH <sub>3</sub> -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																																														
<b>(3) 地下水</b>																																																						
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**

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 土壤污染风险管控标准 单位：mg/kg**

检测项目	农用地其他风险筛选值 ( $5.5 < \text{pH} \leq 6.5$ )	农用地其他风险筛选值 ( $\text{pH} > 7.5$ )	建设用地其他风险筛选值 (第二类)
pH	/	/	/

石油烃	/	/	4500
汞	1.8	3.4	38
砷	40	25	60
镉	0.3	0.6	65
铅	90	170	800
铜	50	100	18000
镍	70	190	900
锌	200	300	/
铬（六价）	150	250	5.7

### 3.2 污染物排放标准

#### (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）后优先回用本平台压裂工序，不外排，压裂回用水水质要求见表 3-5。

表 3-5 压裂液回用水质要求

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	
Ca <sup>2+</sup> +Mg <sup>2+</sup> , mg/L	$\leq 1800$	
悬浮固体含量, mg/L	$\leq 150$	
硫酸盐杆菌 SRB, 个/mL	$\leq 25$	
腐生菌 TGB, 个/mL	$\leq 25$	
铁菌 FB, 个/mL	$\leq 25$	

污染物排放标准

运营期间，本项目采出水在平台水池暂存，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，后期经采水管网输送至产出水收集及处理系统处理。根据《涪陵页岩气田产出水收集及处理系统建设项目环境影响报告书》，尾水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，氯化物排放限值为 350mg/L，排放至乌江；排放标准见表 3-6。

表 3-6 采出水排放标准限值 单位：mg/L

序号	项目	限值
1	pH	6~9
2	COD	$\leq 100$
3	色度	$\leq 50$
4	SS	$\leq 70$
5	BOD <sub>5</sub>	$\leq 20$
6	石油类	$\leq 5$
7	挥发酚	$\leq 0.5$

8	氨氮	≤15
9	磷酸盐	≤0.5
10	氯化物	≤350

**(2) 噪声**

执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，即昼间噪声排放限值 70dB(A)，夜间 55dB(A)。运营期厂界噪声执行《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) 废气**

废气执行环评标准，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)表 2 规定的限值，详见表 3-6。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)、重庆市地方标准第 1 号修改单中表 3 排放标准，标准值见表 3-7。

**表 3-6 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值**

额定净功率 (Pmax) (kW)	CO (g/kWh)	HC+NOx (g/kWh)	PM (g/kWh)
Pmax>560	3.5	6.4	0.20

**表 3-7 水套加热炉烟气排放标准一览表**

污染物	最高允许排放浓度限值 (mg/m³)
SO <sub>2</sub>	50
NO <sub>x</sub>	50
烟尘	20

**(4) 固体废物**

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。油基钻屑收集后运输至工区 1#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责任公司进行处置；化工料桶交由荆州嘉华科技有限公司回收。

**总量控制指标**

根据环评报告及批复文件，本项目不设置废水总量指标，SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 总量指标分别为 0.046t/a、0.732t/a。

**表 4**

**工程概况**

项目名称	焦石坝区块焦页 5 号扩井网加密井组开发调整项目
------	--------------------------

**项目地理位置**  
**（附地理位置图）**

焦石坝区块焦页 5 号扩井网加密井组开发调整项目位于重庆市涪陵区焦石镇楠木村，项目距离涪陵区焦石镇约 5.1km。项目所在地对外交通有 G319 国道、S105 省道、乡村道路，依托平台已建的进场道路 84m，与平台临近乡村道路相连交通较为便捷。

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

### 4.2.1 工程建设内容

环评建设内容：扩建焦页 5 号平台，包括钻前、钻井、储层改造、油气集输四部分。主要工程内容在焦页 5 号扩平台内部署 5-4HF、5-5HF、5-6HF 井 3 口页岩气水平井；在焦页 5 号扩平台新建 2 台两相流量计、2 台水套炉和 1 台压缩机；采用自喷方式进行生产，新建产能  $0.57 \times 108 \text{m}^3/\text{a}$ 。

实际建设内容：与环评相比，实际建成较环评新增一台压缩机，其余建设内容与环评一致。

#### 4.2.2 工程建设过程回顾

##### (1) 焦页 5 号平台气井部署及现状调查

焦页 5 号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。

2011 年，建设单位委托环评单位编制完成了《焦页 5-1HF、5-2HF 井钻井工程环境影响报告》，计划在焦页 5 号平台部署焦页 5-1HF、焦页 5-2HF，共两口页岩气井，涪陵陵区生态环境局以“涪环准〔2013〕83 号”对项目环评进行了批复，已投产并通过验收评审；2018 年，建设单位委托环评单位编制《焦页 5-3HF、5-S1HF 井钻井工程环境影响报告表》，计划在焦页 5 号平台部署焦页 5-3HF、焦页 5-S1HF，共两口页岩气井，涪陵陵区生态环境局以“渝（涪）环准〔2018〕3 号”对项目环评进行了批复，已投产并通过验收评审；2019 年，建设单位委托环评单位编制《涪陵页岩气田焦石坝区块 5 个井组（5 号井组、8 号井组、9 号井组、14 号井组、21 号井组）开发建设项目环境影响报告表》，计划在焦页 5 号平台部署焦页 5-S2HF、焦页 5-S3HF，共两口页岩气井，涪陵区生态环境局以“渝（涪）环准〔2019〕85 号”对项目环评进行了批复，已投产并通过验收评审；2019 年，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《焦石坝区块焦页 5 号扩井网加密井组开发调整项目环境影响报告表》，在焦页 5 号扩平台内部署 5-4HF、5-5HF、5-6HF 井 3 口页岩气水平井，涪陵区生态环境局于 2020 年 9 月 14 日以“渝（涪）环准〔2020〕79 号”对该项目环评进行了批复，目前已完井。

综上所述，焦页 5 号平台内已建成有 9 口气井，其中焦页 5-1HF、焦页 5-2HF、焦页 5-3HF、焦页 5-S1HF、焦页 5-S2HF、焦页 5-S3HF 均已建成投产和验收，焦页 5-4HF、5-5HF、5-6HF 井 3 口为本次验收气井，同时平台内已建成 2 台两相流量计、2 台水套炉和 2 台压缩机，目前还保留 1 座 500m<sup>3</sup> 废水池、2 座放喷池。由于放喷池、废水池等临时占地受后期开发影响，未进行拆除和生态恢复，因此临时设施的生态恢复不纳入本次验收范围。

##### (2) 项目建设过程回顾

施工工期：设计本工程建设周期约为 287d。其中平台钻前工程约 10 天；每口井钻

井时间平均为 59 天，24 小时连续施工；每口井储层改造施工约 30 天，压裂施工仅在昼间施工，夜间不作业，测试放喷 24 小时连续作业；油气集输工程施工时间为 10 天。

实际本工程建设总时长约为 370d。其中平台钻前工程约 10 天；最长的建井周期 94.58d，每口井储层改造施工约 40 天，压裂施工仅在昼间施工，夜间不作业，测试放喷 24 小时连续作业；油气集输工程施工时间为 20 天。

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：华美孚泰重庆分公司

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：胜利井下试油作业 22 队

工程监督单位：中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司监督中心

#### 4.2.3 建设概况

本项目钻井、压裂工艺主要设备见表 4-1、表 4-2。

表 4-2 钻井施工设备

序号	名称	功率或负荷	数量	备注
1	井架	3150 kN	1	与环评阶段数量一致
2	天车	3150 kN	1	与环评阶段数量一致
3	游动滑车	3500 kN	1	与环评阶段数量一致
4	大钩	3500 kN	1	与环评阶段数量一致
5	水龙头	4500 kN	1	与环评阶段数量一致
6	转盘	4500 kN	1	与环评阶段数量一致
7	绞车	1100 kW	1	与环评阶段数量一致
8	顶驱	3430 kN	1	与环评阶段数量一致
9	钻井泵	1180 kW	2	与环评阶段数量一致
10	柴油机	882 kW	3	与环评阶段数量一致
11	发电机	320 kW	2	与环评阶段数量一致
12	环型防喷器	35 MPa	1	与环评阶段数量一致
13	单闸板防喷器	35MPa	1	与环评阶段数量一致
14	双闸板防喷器	35MPa	1	与环评阶段数量一致
15	压井管汇	35MPa	1	与环评阶段数量一致
16	节流管汇	35MPa	1	与环评阶段数量一致
17	液气分离器		1	与环评阶段数量一致
18	自动点火装置		1	与环评阶段数量一致
19	除砂器	45 kW	1	与环评阶段数量一致
20	除泥器	45 kW	1	与环评阶段数量一致
21	振动筛	4kW	2	与环评阶段数量一致
22	除气器		1	与环评阶段数量一致
23	离心机	69kW	1	与环评阶段数量一致

24	灌浆装置		1	与环评阶段数量一致
25	循环罐	60 m <sup>3</sup>	5	与环评阶段数量一致
26	储备罐	40 m <sup>3</sup>	6	与环评阶段数量一致
27	二层台逃生装置		1	与环评阶段数量一致
28	加重装置		3	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	2500A 型	21 台	增加了 9 台
仪表车	FTS	1 台	与环评阶段数量一致
混砂车	供液速度≥14 m <sup>3</sup> /min	1 台	减少了 1 台
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≥14 m <sup>3</sup> /min	2 台	与环评阶段数量一致
供液泵	供液速度≥ 14m <sup>3</sup> /min	2 台	与环评阶段数量一致
供酸橇	供酸速度≥ 10m <sup>3</sup> /min	1 台	减少了 1 台
高压管汇	105MPa	2 套	与环评阶段数量一致
清水罐（配液罐）	总容积 2000m <sup>3</sup>	20 具	总容积满足环评要求的 1600m <sup>3</sup>
立式酸罐	总容积 280m <sup>3</sup>	4 具	总容积满足环评要求的 100m <sup>3</sup>
立式砂罐	100m <sup>3</sup> 、25m <sup>3</sup>	100m <sup>3</sup> 2 具、25m <sup>3</sup> 1 具	与环评阶段数量一致

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	扩建焦页 5 号平台井场；井场平整、碎石铺垫，局部采用混凝土硬化。	扩建焦页 5 号平台井场；井场平整、碎石铺垫，局部采用混凝土硬化。	与环评一致
		井口建设	井场北部建设 3 口方井，为钻井做准备	钻前在井场北部建设 3 口方井，为钻井做准备	与环评一致
	钻井工程	钻井工程	3 口井的钻井工程，采用单钻机布局，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	钻井工程采用单钻机布局，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，现场设施设备已搬离	与环评一致
		储层改	洗井后进行射孔，采用 12 台	洗井后进行射孔，采用 21	增加了 9 台压

	造工程		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	台2500A 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，现场设备已撤离	裂车
	油气集输工程台	采气树	每个井口安装采气树	每个井口安装采气树	与环评一致
		其他	平台内新增 2 台两相流量计、2 台水套加热炉和 1 台压缩机	平台内新增 2 台两相流量计、2 台水套加热炉和 2 台压缩机	增加了 1 台压缩机
公辅工程	生活区		每个井队设置 1 处，占地约 800m <sup>2</sup> /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 <sup>2</sup> /个，水泥墩基座，活动板房，现场吊装，现场已撤离	与环评一致
	道路工程		依托焦页 5 号平台进场道路 84m，与井场相连，路基宽约 5m，砂石路面	依托焦页 5 号平台进场道路 84m，与井场相连，路基宽约 5m，砂石路面	
	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	
	排水工程		施工期间钻井废水、试气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	施工期间钻井废水转运至焦页 30#平台后续钻井使用，不外排，试气返排液在平台水池内暂存，转运至焦页 40 平台压裂使用，不外排；运营期采出水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；运营期间供电电源依托已建电线路	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，施工完毕后已撤离；运营期间供电电源依托已建电线路	
	通讯工程		平台数据通过焦页 5 号集气站上传至调控中心	平台数据通过焦页 5 号集气站上传至调控中	与环评一致

			心	
	自控工程	对焦页 5 号集气站已建系统扩容完成数据采集, 对焦页 5 号扩平台 ESD 远程 I/O 柜进行扩容, 通过光纤传输至已建系统	对焦页 5 号集气站已建系统扩容完成数据采集, 对焦页 5 号扩平台 ESD 远程 I/O 柜进行扩容, 通过光纤传输至已建系统	与环评一致
储运工程	柴油罐	每个钻井队设 2 个柴油罐, 每个 10m <sup>3</sup> , 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 <sup>3</sup> , 临时存储钻井用柴油, 井场最大储存量 30t, 日常储量 20t, 柴油罐施工完毕已搬离井场	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, 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	每个井队设置 1 处材料堆存区, 用于暂存钻井、固井用的化学药品, 药品桶装或袋装, 地面硬化, 彩钢板顶棚, 施工完毕已清理	与环评一致
	盐酸储罐	储层改造工程期间, 井场设置 12 个储罐, 每个储罐 10m <sup>3</sup> , 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 <sup>3</sup> 。盐酸罐区地面铺设防渗膜, 并设置临时围堰, 围堰容积不小于单个罐体最大储存量	储层改造工程期间, 井场设置 4 个储罐, 每个储罐 70m <sup>3</sup> , 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 280m <sup>3</sup> 。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, 盐酸储罐施工完毕已搬离井场	盐酸储罐实际总容积大于环评期容积
	配液罐	压裂阶段设置 40 个配液罐, 40m <sup>3</sup> /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 20 个配液罐, 100m <sup>3</sup> /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, 配液罐施工完毕已搬离井场	配液罐实际总容积大于环评期容积
	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, 旱厕已拆除
	截排水沟	在井场周边根据地形修	在井场周边根据地形修	与环评一致

	建截排水沟， 50cm×50cm 明沟	建截排水沟， 50cm×50cm 明沟	
清水池	依托平台西侧 1 座 1000m <sup>3</sup> 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 <sup>-7</sup> cm/s	依托平台西侧 1 座 1000m <sup>3</sup> 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 <sup>-7</sup> cm/s，施工完毕已对池体封闭	与环评一致
废水池	依托平台西侧 1 座 500m <sup>3</sup> 废水池，为钢筋混凝土结构，池壁及池底涂有防渗层，防渗系数≤10 <sup>-7</sup> cm/s。废水池和清水池可互用，满足试气返排液、洗井废水储存要求	依托平台西侧 1 座 500m <sup>3</sup> 废水池，为钢筋混凝土结构，池壁及池底涂有防渗层，防渗系数≤10 <sup>-7</sup> cm/s。废水池和清水池可互用，满足试气返排液、洗井废水储存要求，施工期结束后用于运营期从采出水暂存使用	与环评一致
放喷池	依托平台放喷池 2 座，用于施工期间测试放喷和储存试气返排液。放喷池容积为 300 m <sup>3</sup> ，放喷池为半地埋式，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 <sup>-7</sup> cm/s。放喷池设置 3 套点火装置	依托平台放喷池 2 座，用于施工期间测试放喷。放喷池容积为 300 m <sup>3</sup> ，放喷池为半地埋式，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 <sup>-7</sup> cm/s。放喷池设置 3 套点火装置	与环评一致
加热炉排气筒	加热炉废气通过加热炉自带 15m 高的排气筒排放	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
水基钻屑收集	在井场内布置 1 套水基钻屑不落系统，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，滤饼堆放在水基钻屑暂存区；本次在井场外配备 1 座水基钻屑暂存区，占地约	在井场内布置 1 套水基钻屑不落系统，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，滤饼堆放在水基钻屑暂存区；本次在井场外配备 1 座水基钻屑暂存区，	与环评一致

		200m <sup>2</sup> /个，容积 300m <sup>3</sup> /个；水基钻屑最终进行资源化利用	占地约 200m <sup>2</sup> /个，容积 300m <sup>3</sup> /个；水基钻屑最终进行资源化利用，施工期结束后现场已清理，无污染物遗留	
	油基钻屑收集	每个井队配置约 8 个油基钻屑钢罐(约 2m <sup>3</sup> /个)收集油基钻屑，运输至工区 1#、2#油基钻屑回收利用站回收废油，处理后灰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	每个井队配置约 8 个油基钻屑钢罐(约 2m <sup>3</sup> /个)收集油基钻屑，运输至工区 1#油基钻屑回收利用站回收废油，处理后灰渣按危险废物进行处置，交由重庆海创环保科技有限公司进行处置，施工期结束后现场已清理，无污染物遗留	与环评一致
	废润滑油收集	平台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	平台内设置一处润滑油暂存点，定期交由有资质的单位（重庆东鑫吉环保科技有限公司）进行处置	与环评一致

据对比分析，本项目与环评时对比增加了 1 台压缩机，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，平台因运营期和后续开发计划，平台废水池、放喷池、截排水沟继续保留使用。

#### 4.3 实际工程量及工程建设变化情况

##### 4.3.1 建设项目性质

本项目属于石油和天然气开采业，建设项目性质为新建，与环评一致。

##### 4.3.2 规模

环评阶段建设 3 口页岩气井，井号为焦页 5-4HF、5-5HF、5-6HF 井，实际建设 3 口页岩气井，井号为焦页 5-4HF、5-5HF、5-6HF 井，与环评一致。

##### 4.3.3 地点

环评阶段报告描述焦页 5-4HF、5-5HF、5-6HF 井钻井工程位于重庆市涪陵区焦石镇楠木村，实际位于重庆市涪陵区焦石镇楠木村，选址未变，周边敏感点与环评阶段一致，平台不在涪陵区生态红线范围内。

#### 4.3.4 施工工艺

根据工程竣工资料和对工程现场情况的调查，实际钻井过程中采用“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，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。设计及实际实施情况见表 4-4。

表 4-4 焦页 5-4HF、5-5HF、5-6HF 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
		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 5-4 HF	一开	406.4	406.4	0	360	426	+66	339.7	339.7	0	420	425	+5	清水钻井液（一开~二开 1265m） 环评：680，实际：6800，漏失 6450
	二开	311.2	311.2	0	2235	2600	+365	244.5	244.5	0	3033	2595.4 1	-437.59	水基钻井液（二开 1265~二开 2600m） 环评：300，实际：280
	三开	215.9	215.9	0	4690	4726	+36	139.7	139.7	0	4685	4717.3 6	+32.36	油基钻井液 环评：300，实际：260
焦页 5-5 HF	一开	406.4	406.4	0	360	426	+66	339.7	339.7	0	420	425	+5	清水钻井液（一开~二开 1312m） 环评：680，实际：7200，漏失 6805
	二开	311.2	311.2	0	2377	2580	+203	244.5	244.5	0	3033	2575.6 5	-457.35	水基钻井液（二开 1312~二开 2580m） 环评：300，实际：260
	三开	215.9	215.9	0	4660	4793	+133	139.7	139.7	0	4685	4782	+97	油基钻井液 环评：300，实际：260
焦页 5-6 HF	一开	406.4	406.4	0	360	422	+62	339.7	339.7	0	420	421	+1	清水钻井液（一开~二开 1363m） 环评：680，实际：300
	二	311.2	311.2	0	2627	2644	+17	244.5	244.5	0	3033	2640.2	-392.	水基钻井液（二开

开											6	74	1363~二开 2644m) 环评: 300, 实际: 260
三开	215.9	215.9	0	4710	4896	+186	139.7	139.7	0	4685	4885.7 1	+200. 71	油基钻井液 环评: 300, 实际: 360

根据工程竣工资料和对工程现场情况的调查焦页 5-4HF、5-5HF、5-6HF 井实际井深较环评有所调整,焦页 5-4HF 井实际完钻井深较环评增加 36m,增加 0.7%,焦页 5-5HF 井实际完钻井深较环评增加 133m,增加 2.85%,焦页 5-6HF 井实际完钻井深较环评增加 186m,增加 3.9%。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,清水钻井液用量大增(合计增加了 12260m<sup>3</sup>),同时漏失量较多(漏失了 13255m<sup>3</sup>),水基钻井液、油基钻井液用量变化很小。

#### 4.3.5 防止污染和生态破坏的措施

##### (1) 大气环境保护措施

本项目施工期采用洒水抑尘;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。

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,2~5Nm<sup>3</sup>/次,排放的放空废气量较小,持续时间短。

##### (2) 水环境保护措施

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;钻井废水转运至焦页 30 号平台后续钻井使用;试气返排液经处理后,优先回用本平台压裂工序,最后一口井试气返排液转运至焦页 40 平台回用于压裂工序。采出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。

##### (3) 声环境保护措施

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

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。

#### （4）固体废物处置措施

本项目施工期固体废物主要为生活垃圾、钻井岩屑（泥浆）、废油、化工料桶等；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；清水钻屑进行综合利用，用于井场铺路等；水基钻屑（泥浆）进行资源化利用；废油进行回收利用配置油基钻井液；剩余油基泥浆转运至油基泥浆中转站储存后用于其他平台配置油基钻井液使用，油基钻屑交涪陵页岩气田 1#油基钻屑回收利用站综合利用，脱油后的灰渣交由有危废处置资质的单位进行处置；化工料桶由荆州嘉华科技有限公司回收处置；运营期间的废油交由有危废处置资质的单位（重庆东鑫吉环保科技有限公司）进行处置。

#### （5）地下水环境保护措施

本项目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，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。

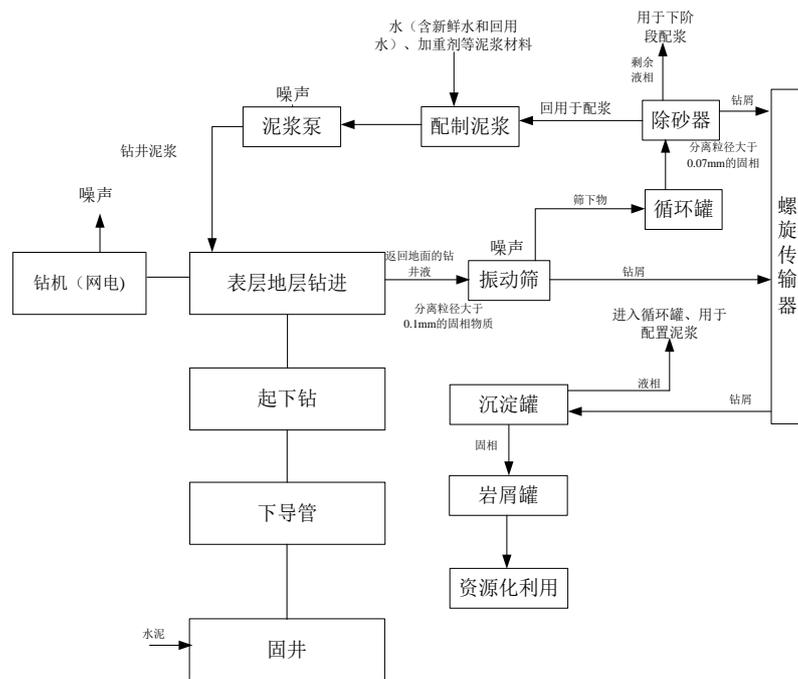


图 4.4-1 清水钻井阶段作业流程及产污节点框图

#### (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。

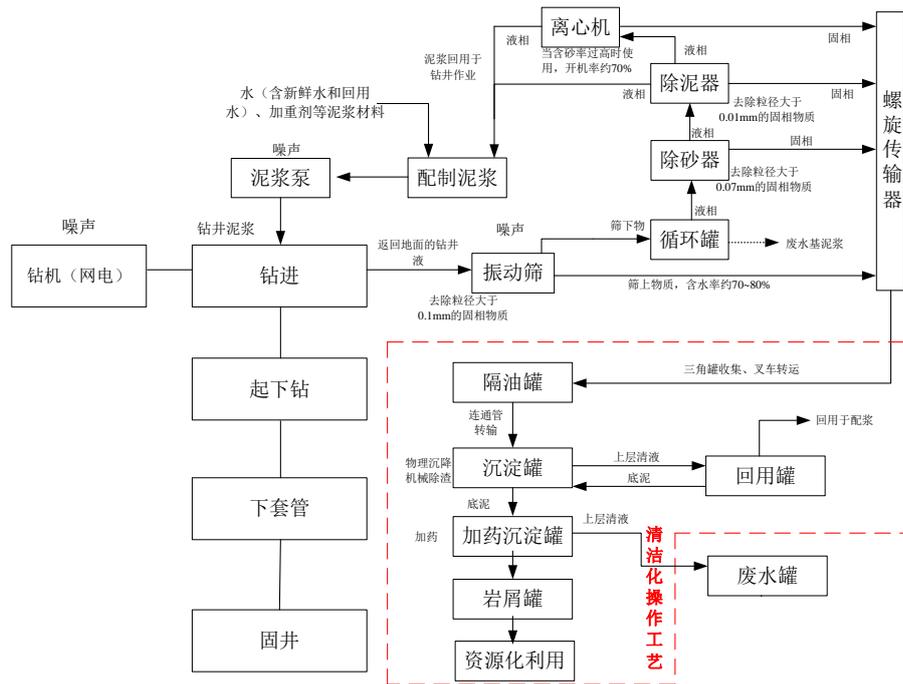


图 4.4-2 水基泥浆钻井阶段作业流程及产污节点框图

### (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。

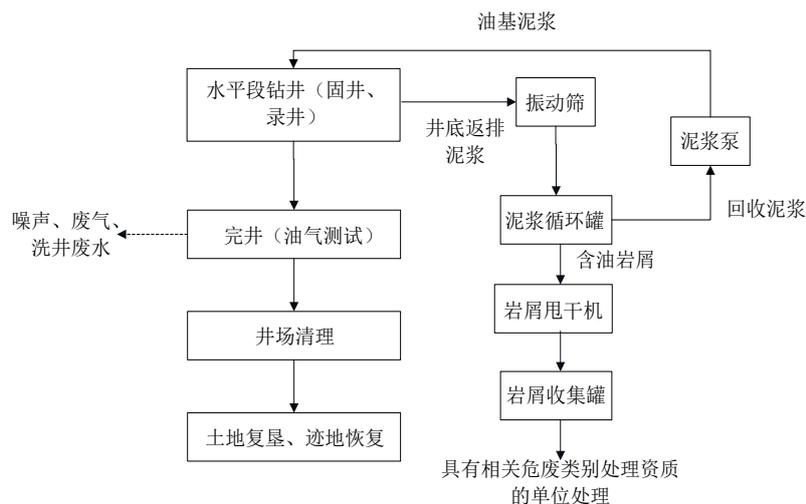


图 4.4-3 油基泥浆钻井阶段作业流程及产污节点框图

#### 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。

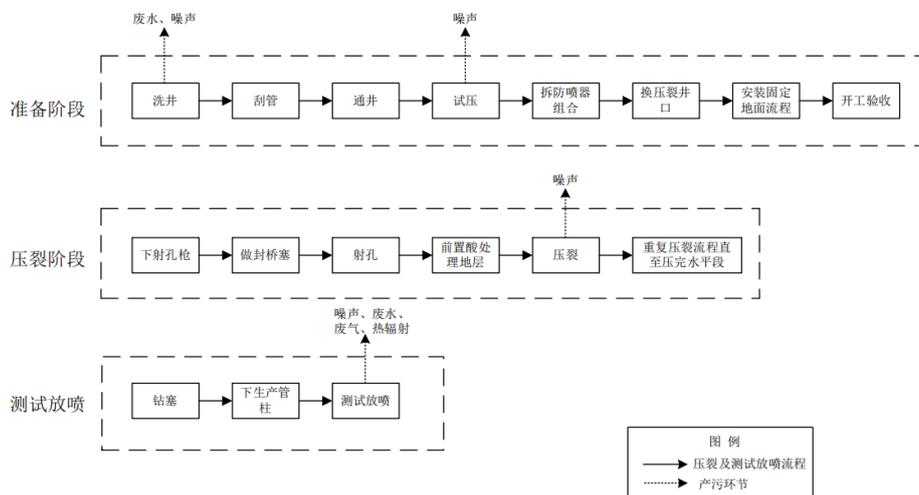


图 4.4-4 平台压裂工艺流程示意图

#### 4.4.3 油气集输工程

该阶段施工主要为设备安装。首先对场地进行夯实，敷设管道，安装集气及气液分离等设备。

#### 4.4.4 油气开采

气井后期生产过程中，会对故障的气井进行井下作业，使气井恢复正常生产，因此，会不定期进行井下作业(洗井、清砂、修井、侧钻等)过程，其间产生采出水。

#### 4.4.5 油气集输

天然气集输过程中集气站主要产污环节为水套加热炉加热过程中产生的废气、压缩机产生的噪声、采出水及放喷过程中产生的噪声和废气。项目生产工艺流程见图 4.4-5。

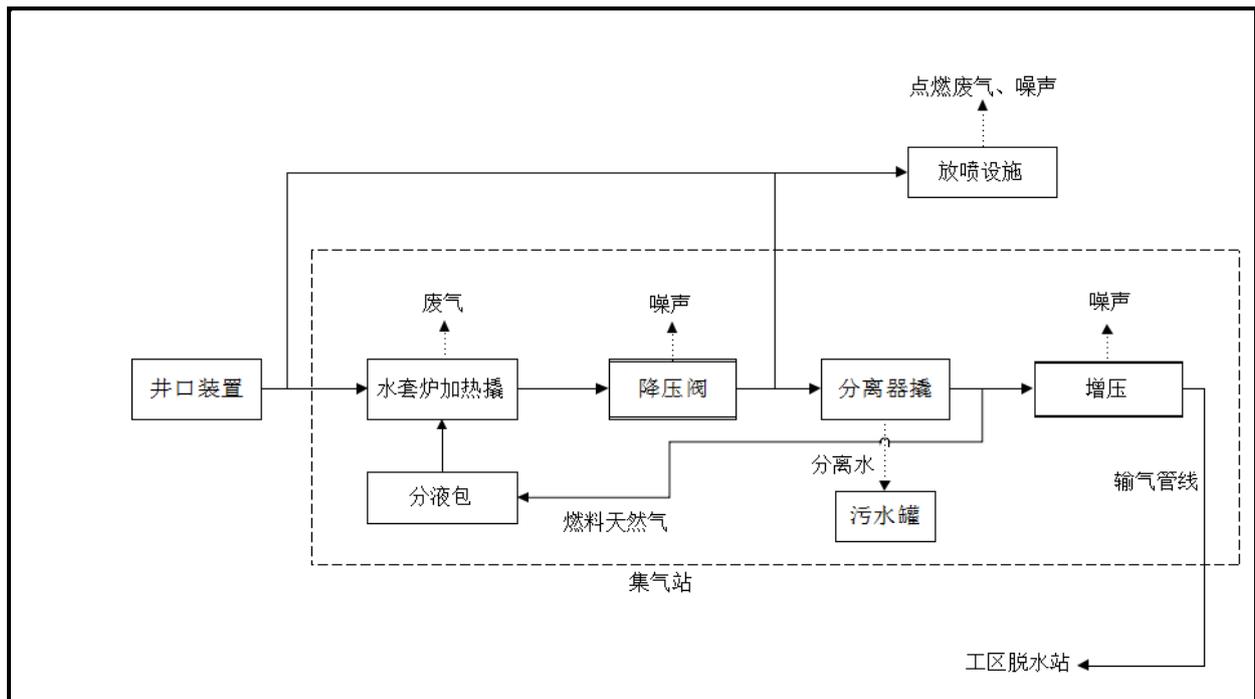


图 4.4-5 运营期集气站工艺流程图

前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  $100^\circ\text{C}$ ，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  $32\text{Mpa}$  降至  $6.3\text{Mpa}$ ，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撬进行增压或者直接进入外输管线，最后管输至 1#~2#脱水站。

在项目的管线超压、检修及清管的情况，项目的各设备前设有旁通管，旁通管线与总放空管相接进入集气站内的放空排气筒口放空。

综上所述，通过与环评时工艺流程对比，本项目实际工艺流程与环评基本一致。

#### 4.5 污染物排放分析

本次验收内容为焦石坝区块焦页 5 号扩井网加密井组开发调整项目，本次验收调查阶段为施工期、运营期。由于施工期结束了污染物排放即影响消失，因此本次调查污染物排放分析主要调查运营期。

##### (1) 废水

通过调查，本项目运营期采出水依托涪陵页岩气田产出水收集及处理系统处理，无污废水在平台内外排。

## (2) 废气

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，2~5Nm<sup>3</sup>/次，排放的放空废气量较小，持续时间短。根据本项目验收监测数据（采取低氮燃烧），核算本项目设备废气排放情况见表 4-5。

表 4-5 项目营运期废气排放一览表

废气类型	排放量			排气筒		排烟温度	排放方式
	项目	最大排放浓度	排放强度	高度	内径		
单个水套炉燃烧废气	烟气流量	/	1800Nm <sup>3</sup> /h	8m	0.40m	62.6℃	有组织排放，连续 24 小时，年使用 90 天
	SO <sub>2</sub>	/	/				
	NO <sub>x</sub>	40mg/m <sup>3</sup>	0.155t/a				
	烟尘	13.8mg/m <sup>3</sup>	0.054t/a				
放空废气	天然气	/	2~5Nm <sup>3</sup> /次，每次持续时间 2~5min	8m	0.2m	常温	无组织排放；2~3 次/年

本项目建有 2 台水套加热炉，废气排放污染物排放量约为 NO<sub>x</sub> 0.310t/a、烟尘 0.108t/a。

## (3) 噪声

运营期间，平台噪声源主要有水套加热炉、分离器、节流阀、压缩机等，正常情况下，水套加热炉、分离器等设备声源均低于 50dB。站场内的压缩机裸机噪声大约在 85dB 左右，采取隔声罩、基础减震等措施后，噪声约 75dB。通过厂界噪声监测可知，厂界噪声大约在 54dB 左右。

## (4) 固废

运营期间平台无人值守，无生活垃圾产生。废油（产生量约 0.01t/a）交由有危废处置资质的单位（重庆东鑫吉环保科技有限公司）进行处置。

## 4.6 工程占地及平面布置

### 4.6.1 工程占地

环评阶段焦石坝区块焦页 5 号扩井网加密井组开发调整项目占地总面积约 1.32 hm<sup>2</sup>，新增占地面积 0.23 hm<sup>2</sup>，占地类型主要为旱地。

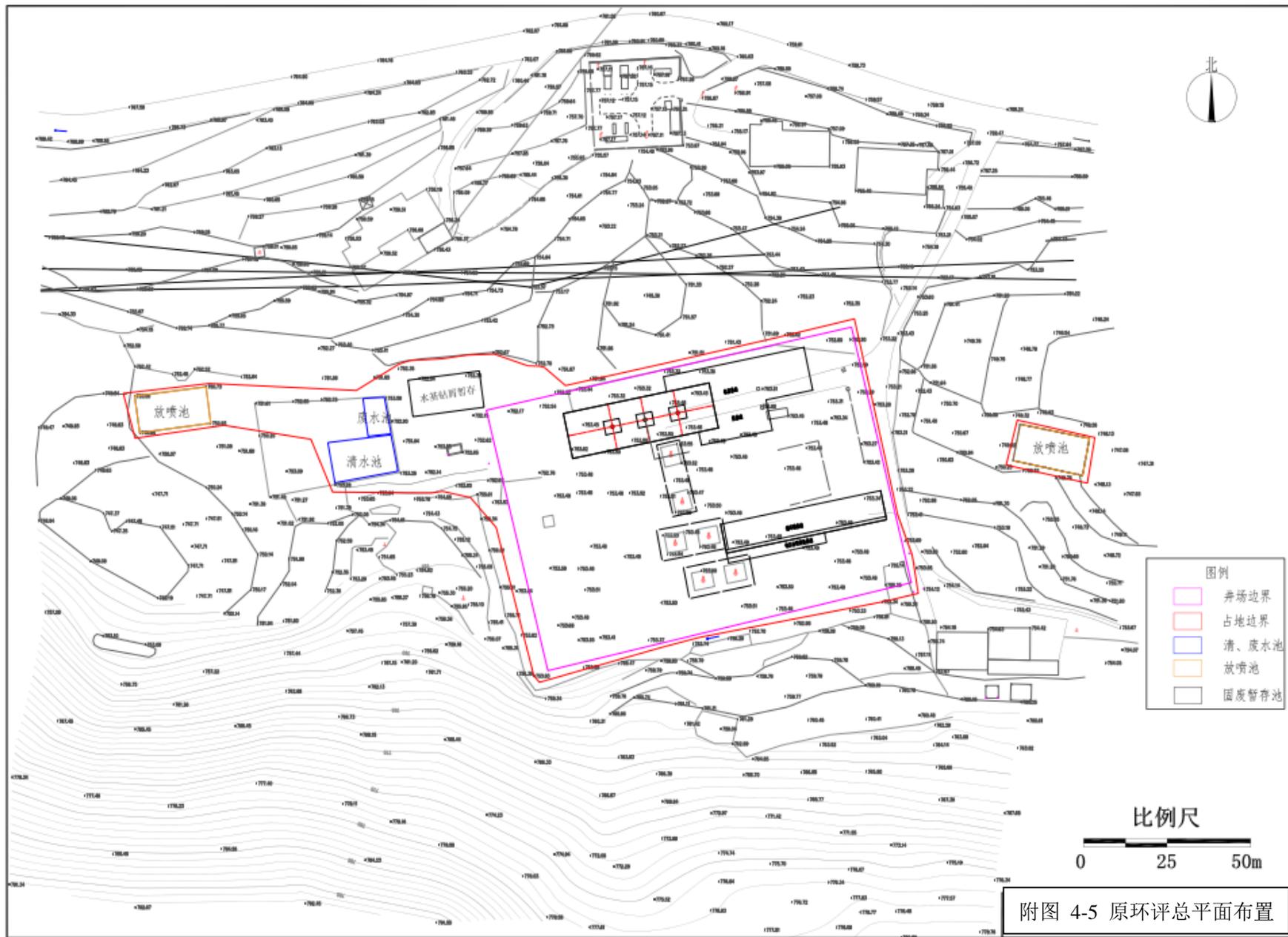
项目实际建成占地总面积约1.32 hm<sup>2</sup>。因此实际建成与环评时总占地面积相同。

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

### 4.6.2 平面布置

环评时平面布置：现有平台已按照标准化方式进行建设，已有设施包括井场、进场道路、清水池、废水池、放喷池、截排水沟，均可为本项目利用。本项目依托已建的焦页 5 号平台部署页岩气井 3 口，位于井场北侧，呈一字形排布。在焦页 5 号扩平台内新建 2 台两相流量计、2 台水套加热炉和 1 台压缩机。新建设备位于平台东侧，呈一字形排布。平面布置详见图 4-5。

实际建成平面布置：根据现场调查，本项目实际平面布置与环评一致。本项目平面布置详见图 4-6。





#### 4.7 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，环工程总投资 14615 万元，其中环保投资 495.2 万元，占总投资的 3.39%；实际总投资 11678 万元，环保投资 324.1 万元，占总投资的 2.77%。具体环保投资估算见表 4-7。

表 4-7 工程环境保护投资情况表

环境因素	措施名称	工程内容及工程量	环评阶段投资 (万元)	实际环保投资 (万元)
大气污染物	柴油机废气	采用网电供电，停电时使用轻质柴油为燃料，使用符合环保要求的柴油机和发电机，使用设备自带的排气设备排放	计入工程投资	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
	防尘	在土石方施工及钻井期间运输道路等采取定期防尘洒水措施	8	2
	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	纳入工程投资
水污染物	井场废水储存设施	清水池 1000m <sup>3</sup> 、废水池 500m <sup>3</sup> 、放喷池 600m <sup>3</sup>	依托	依托
	钻井废水及试气返排液等处理	洗井废水、雨水、试气返排液等经混凝沉淀、杀菌等处理后回用于工区钻井压裂工序	19.2	15
	井场雨水排水沟	井场外侧修建雨水沟实行清污分流	2.8	2.0
	生活污水	利用旱厕收集处理后农用，不外排	3	3
	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	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，并配备污油回收罐	5	5
	采出水	前期罐车拉运至工区其他平台用于压裂，后期采出水处理设施建成后管输至采出水处理设施进行处置	计入运营投资	纳入工程投资
固体废物	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	纳入工程投资

		尘		
	普通岩屑	清水钻屑综合利用，水基钻屑经岩屑不落地系统收集脱水后，在滤饼暂存区暂存，后期资源化利用	100	46.8
	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	233.2	186.3
	剩余钻井泥浆	剩余水基、油基钻井液随钻井队用于工区其他钻井工程	/	/
	废油	由井队回收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	3	3
	废油	修建废润滑油暂存实施，由有资质的单位回收	1.0	1.0
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	30	30
		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	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	60	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	30	30
合计			495.2	324.1

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 171.1 万元，主要是由于岩屑处理按照实际协议价格计算导致环保投资减少，同时生态保护投资纳入工程投资，其余环境保护措施均按环评及批复要求建设。

#### 4.8 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 4-8。

**表 4-8 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 14615 万元	总投资 11678 万元	估算与实际投资有一定出入，不涉及环境影响情况
工程建设内容	扩建焦页 5 号平台，包括钻前、钻井、储层改造、油气集输四部分。主要工程内容在焦页 5 号扩平台内部署 5-4HF、5-5HF、5-6HF 井 3 口页岩气水平井；在焦页 5 号扩平台新建 2 台两相流量计、2 台水套炉和 1 台压缩机；采用自喷方式进行生产，新建产能 $0.57 \times 108\text{m}^3/\text{a}$ 。	扩建焦页 5 号平台，包括钻前、钻井、储层改造、油气集输四部分。主要工程内容在焦页 5 号扩平台内部署 5-4HF、5-5HF、5-6HF 井 3 口页岩气水平井；在焦页 5 号扩平台新建 2 台两相流量计、2 台水套炉和 2 台压缩机；采用自喷方式进行生产，新建产能 $0.57 \times 108\text{m}^3/\text{a}$ 。	实际建成较环评新增一台压缩机，一备一用，可满足设备检修、故障停机时使用，其余建设内容与环评一致。
钻井参数	焦页 5-4HF 井设计井深 4690m，水平段长度 1622.5m，焦页 5-5HF 井设计井深 4660m，水平算长度 1584.22m，焦页 5-6HF 井设计井深 4700m，水平段长度为 1584.22m。	焦页 5-4HF 井实际井深 4726m，水平段长度 1685m；焦页 5-5HF 井实际井深 4793m，水平段长度 1621m，焦页 5-6HF 井实际井深 4896m，水平段长度为 1622m。	焦页 5-4HF、5-5HF、5-6HF 井实际井身较环评有所调整，焦页 5-4HF 井总井深增加 36m，增加 0.7%；水平段长度增加了 62.5m，增加了 3.8%；焦页 5-5HF 井总井深增加 133m，增加 2.85%，水平段长度增加了 36.78m，增加 2.3%；焦页 5-6HF 井总井深增加 186m，增加 3.9%，水平段长度增加了 37.78m，增加 2.3%。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
生态环境保护措施	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。	放喷池，水池等受后期开发影响，未进行拆除和生态恢复	临时占地土生态恢复纳入后续开发工程，不纳入本次验收范围
试气返排液	试气返排液及试气废水环评产生量约 $5550\text{m}^3$ ，废水池暂存后转运至涪陵工区其他钻井平台回用于压裂工序	实际试气返排液产生量约 $1450\text{m}^3$ ，较环评阶段减少了 $4100\text{m}^3$ 。暂存在废水池，净化处理后转运至焦页 40 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，主要是由于环评时返排率按 5% 计算，实际返排率小于 2%，处置方式与环评阶段要求一致，均为回用其他平台压裂使用不外排
	水基钻屑环评产生量约	水基钻屑产生量约	受地层岩性影响，水基钻屑产生

油岩屑产生量及处置去向	1567m <sup>3</sup> ，油基钻屑产生量约530m <sup>3</sup> ，进入1#、2#油基钻屑综合利用场进行脱油处理	1050m <sup>3</sup> ，油基钻屑实际产生量约546m <sup>3</sup> ，较环评阶段增加16m <sup>3</sup> ，进入1#油基钻屑综合利用场进行脱油处理	量减少517m <sup>3</sup> ，油基钻屑产生量略微增加。 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公司进行综合利用，不涉及环境影响变化
污染物排放	环评时废气SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 分别为0.046t/a、0.732t/a。 噪声：厂界昼夜最大噪声值39.4dB(A)	验收时废气监测未检出SO <sub>2</sub> ，NO <sub>x</sub> 为0.310t/a。 噪声：厂界昼夜最大噪声值54dB(A)	通过监测数据计算废气NO <sub>x</sub> 排放总量减少，主要是加热炉实施低氮燃烧后NO <sub>x</sub> 实际排放浓度较环评大幅降低；另外增加了一台压缩机，造成厂界噪声增加，通过采取措施后厂界噪声值均达标。
环保投资	495.2万元	324.1万元	由于岩屑处理按照实际协议价格计算导致环保投资减少，同时生态保护投资纳入工程投资

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，工程及环保投资、钻井参数调整、污染物排放量变化属于合理范围，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 and 变化。生态恢复纳入后续钻井工程或退役期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，开发方式、生产工艺、井类别未发生变化；未新增污染物种类；施工期污染物排放量较环评相比有所减少；运营期污染物排放量较环评有所增加，但均都达标排放；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 施工期

##### 4.8.1.1 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，其污染物排放满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014)表 2 规定的限值，且设备自带 15m 高排气筒，燃油废气经排气筒排放，短时排放，对环境影响小，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 CO<sub>2</sub>。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。

## 4.8.1.2 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主要回用于压裂工序。

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溪沟，场内雨水收集后暂存清水池，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，除回用于本项目压裂工序的钻井废水最后剩余 150m<sup>3</sup> 的水经处理后转运至焦页 30#平台后续钻井使用。

#### (2) 压裂返排废水

本项目 3 口气井试气返排液产生量为 1450m<sup>3</sup>，试气返排液在平台水池内暂存，压裂排液转运至焦页 40 平台压裂使用。

#### (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，现场平台内暂存有其他气井采出水。

### 4.8.1.3 噪声

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

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

### 4.8.1.4 固体废物

导管及一开段清水钻井岩屑产生量约 260m<sup>3</sup>，全部用于铺垫井场道路。水基钻屑产生量约 1050m<sup>3</sup>，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 240 m<sup>3</sup>，转运至油基泥浆中转站储存后用于其他平台配置油基钻井液使用。

完钻后油基钻屑产生量约 546m<sup>3</sup>，运输至涪陵页岩气田 1#油基钻屑回收利用率进行脱油，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，处置协议附件 6。

废油 1.6m<sup>3</sup>用于平台内配制油基钻井液使用。

化工料桶 760 个交由荆州嘉华科技有限公司回收，协议见附件 7。

施工期间施工人员生活垃圾产生量 8.8t，定点收集后，由环卫部门统一清运处置。

根据现场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。

#### 4.8.1.5 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。

#### 4.8.2 运营期

##### (1) 废水

运营期间平台无人值守，无生活污水产生。通过调查，本项目运营期采出水依托涪陵页岩气田产出水收集及处理系统处理，无污废水在平台内外排。

涪陵页岩气田产出水收集及处理系统建设项目位于重庆市涪陵区，目前已建成投入使用，其中产出水处理站场位于白涛街道油坊村，紧邻白涛化工园区，距白涛街道场镇直线距离约4.8km，距涪陵城区约26km。涪陵页岩气田产出水收集及处理系统近期服务于一期产建区采气平台，设计处理规模为1600m<sup>3</sup>/d；该项目采用“预处理+双膜+机械式二次蒸汽再压缩(MVR)”工艺，本项目属于一期产建区采气平台，因此属于涪陵页岩气田产出水收集及处理系统接纳废水处理范围，因此，本项目采出水可依托涪陵页岩气田产出水收集及处理系统建设项目进行处置。

##### (2) 废气

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，2~5Nm<sup>3</sup>/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。

##### (3) 噪声

运营期间，平台噪声源主要有水套加热炉、分离器、节流阀、压缩机等，正常情况下，水套加热炉、分离器等设备声源均低于50dB。站场内的压缩机裸机噪声大约在85dB左右，压缩机采用基础减震，设置隔声屏，并采用吸声、隔音、阻尼材料吸收并屏蔽部分噪音，采取措施后，对周边声环境影响较小。

##### (4) 固废

运营期间平台无人值守，无生活垃圾产生。废油（产生量约0.01t/a）交由有危废处置资质的单位（重庆东鑫吉环保科技有限公司）进行处置。

### 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 2020 年 8 月编制完成了《焦石坝区块焦页 5 号扩井网加密井组开发调整项目环境影响报告表》，涪陵区生态环境局于 2020 年 9 月 14 日以“渝(涪)环准〔2020〕79 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石坝区块焦页 5 号扩井网加密井组开发调整项目，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

拟建项目施工期间产生的废水包括施工废水，雨水、试气返排液、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、洗井废水经沉淀处理后用于配制压裂液；试气返排液经处理后，优先回用本平台压裂工序，最后一口井试气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。

#### 5.1.2 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。

#### 5.1.3 大气环境影响及控制措施

施工期大气污染物主要为钻前施工扬尘、压裂燃油废气及测试放喷废气。钻前施工扬尘对施工区域周边一定范围内的环境空气质量造成影响，通过采取防尘洒水措施后，影响可得到有效控制，并且随着施工期的结束而结束，对周边环境

影响小。钻井工程采用网电供电，压裂机组产生的燃油废气使用设备自带的排气设备排放；测试放喷时点燃放喷天然气，测试放喷管口高为 1m，采用对空短火焰灼烧器，利用放喷池减低辐射影响，采取上述措施后，施工期大气污染物得到有效控制，对周边环境影响小。

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，2~5Nm<sup>3</sup>/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

#### **5.1.4 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。

#### **5.1.5 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；清水钻屑进行综合利用，用于铺垫井场等；水基钻屑进行资源化利用；油基钻屑交涪陵页岩气田 1#、2#油基钻屑回收利用站综合利用，脱油后的灰渣交由有危废处置资质的单位进行处置；化工料桶由厂家回收，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（重庆东鑫吉环保科技有限公司）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，对周边环境影响小。

#### **5.1.6 生态环境影响及控制措施**

项目新增占地主要为旱地，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。

#### **5.1.7 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。

#### **5.1.8 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概率较低，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；试气返排液、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。

### **5.2 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：

你单位报送的焦石坝区块焦页 5 号扩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：扩建焦页 5 号平台井场，部署 3 口页岩气井，分别为焦页 5-4HF 井、焦页 5-5HF 井、焦页 5-6HF 井，新建 2 台两相流量计，1 台压缩机，2 台水套加热炉，新建产能  $0.57 \times 108 \text{m}^3/\text{a}$ 。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，工程总投资 14615 万元，其中环保投资 495.2 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 5 号扩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；试气返排液经处理后，优先回用本平台压裂工序，最后一口井试气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的影响。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。纯清水钻屑用于铺垫井场等，水基钻屑外送水泥厂采用水泥窑协同处置工艺处置；油基钻屑通过专门的钢罐不落地收集后，运输至工区 1#、2#油基钻屑回收利用率进行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利用处置，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境影响评价文件。

七、污染物排放必须执行以下标准：

废气：施工期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，水套加热炬加热烟气执行《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：本项目不设置废水总量指标，SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>总量指标分别为0.046t/a、0.732t/a。

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	对工程建设造成的裸露地表及时采取绿化措施；严格按照水保方案落实水保措施，减少水土流失；项目完工后及时清场，井场及周边不得出现废水、油屑、废渣和被污染的土壤；施工结束后，及时对临时占地形成的地表扰动区域进行植被恢复。	对井场周边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；项目完工后进行了清场，井场内及周边无废水、油屑、废渣和被污染的土壤。井场水池内暂存少量采出水。通过井场周边土壤监测，场地外所有监测因子小于《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；放喷池，废水池等受运营期和后期开发影响，未进行拆除和生态恢复	因后续开发计划，为避免重复建设，放喷池、废水池等未进行拆除，放喷池、废水池等池体纳入后续钻井工程或退役期进行验收。
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。油基钻屑暂存、转运及处理处置过程中应做好异味控制。	施工期间采取了防尘洒水、密闭运输、及时绿化、使用商品混凝土等措施控制扬尘污染，采用优质柴油，钻井柴油发电机组废气通过排气筒排放；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；油基钻屑暂存、转运及处理处置过程均采取密闭罐体暂存和运输，做好了异味控制。	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，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	焦页5号平台建设有500m <sup>3</sup> 废水池及1000m <sup>3</sup> 清水池，落实了井场的雨污分流和废水收集措施；钻井废水转运至焦页30#平台后续钻井使用，试气返排液经处理后均回用压裂，生活污水经处理后清运作为农肥使用；本项目运营期采出	与环评及批复要求一致，废水经处理后得到回用，满足要求

	<p>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；试气返排液经处理后，优先回用本平台压裂工序，最后一口井试气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。</p>	<p>水依托涪陵页岩气田产出水收集及处理系统处理，无污水在平台内外排。</p> <p>根据调查，施工过程中，未发生废水外溢情况；</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：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。</p>	<p>柴油机、发电机等高噪声设备排气筒上自带高质量排气消声器降噪，设备安装基础敷设减振垫层和阻尼涂料，减振降噪。合理安排施工时间，压裂试气仅在白天施工；运营期间压缩机采取了基础减振、安装隔声罩</p>	<p>环评及批复要求一致，采取措施后，并加强了与周边农户沟通协调，项目在施工期、试运营期未受到附近居民关于噪声扰民的投诉</p>
	<p>固体废物：纯清水钻屑用于铺垫井场等，水基钻屑外送水泥厂采用水泥窑协同处置工艺处置；油基钻屑通过专门的钢罐不落地收集后，运输至工区1#、2#油基钻屑回收利用站进行脱油后的灰渣交由危险废物处理资质的单位处置，并规范储存和转移。废油交由资质的单位利用处置，化工原料桶由厂家回收，厂家不回收时，根据固体废物类别进行合法合规处置，属于危险废物的交由有危险废物处置资质的单位进行处置。生活垃圾定</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；化工原料桶交由荆州嘉华科技有限公司回收，协议见附件7。生活垃圾定点收集后交环卫部门处置，运营期废油交由重庆东鑫吉</p>	<p>与环评及批复要求一致，施工期的固体废物得到妥善处置，未造成二次污染。</p>

	点收集后交环卫部门处置，不得随意倾倒。	环保科技有限公司处置	
	地下水：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。	井场内钻井基础区域、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。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；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。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	与环评及批复要求一致，采取措施后，钻井期间，未发生污染地下水源的事件。
环境风险	制定环境风险防范应急预案，加强环境风险管理，防止因事故引发环境污染。	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	与环评及批复要求一致：施工期间未发生环境风险事件。

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

根据建设单位提供的工程竣工资料，本项目施工期环境保护措施实施情况详见图 6-1~图 6-4。



清水、废水池



井场混凝土地面防渗

图 6-1 主要水环境保护措施现场照片



放喷池

图 6-2 主要大气环境保护措施现场照片



图 6-3 噪声防治现场照片

页 148 平台主要生态保护措施现场照片如下：



平台四周雨水排水沟

临时占地撒草绿化

图 6-4 主要生态保护措施现场照片

表 7

施 工 期 生 态 影 响	<p><b>7.1 施工期生态影响调查</b></p> <p><b>7.1.1 土地利用影响</b></p> <p>本项目总占地面积 1.32hm<sup>2</sup>，占地类型主要为旱地，均为临时占地。根据现状调查，井场内已完成平整和硬化，无植被分布；放喷池、废水池等临时占地等受运营期需要使用和后期开发影响，未进行拆除和生态恢复。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，在不使用和运营期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> <p><b>7.1.2 植被影响</b></p> <p>本工程依托已有平台进行施工，新增占地面积很小仅 0.23 hm<sup>2</sup>，占地类型主要为旱地，因此本项目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。</p> <p>放喷时，出于防火安全控制要求，须对周围 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> <p><b>7.1.3 动物影响</b></p> <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> <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>
---------------------------------	---

**7.1.3 农业生态影响调查**

本工程总占地面积 1.32hm<sup>2</sup>，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运行生产，后期平台可能新增气井，因此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。

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。

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。

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。

**7.1.4 水土流失影响调查**

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。

**7.1.5 生态保护措施有效性分析与建议**

**(1) 生态保护措施有效性分析**

根据调查，受本项目集气站运营期和受后续开发影响，临时占地复垦纳入后续工程或者服役期满后进行验收。根据后续开发计划和服役期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。

**(2) 未落实的生态保护措施及建议**

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。

**表 7.1-1 下一步完善的生态保护措施及改进措施一览表**

序号	存在的问题		改进措施	计划投资（万元）	计划完成期限	预期效果
1	生态恢复	井场	拆除井口装置清理场地、拆除地面设施等。对于不要求留存井口的钻井在封填后按规定恢复地貌，并视情况设置标识，对于要求留存井口的钻井在封填后保留井口套管头，并设置相应的保护装置。	纳入工程投资	服役期满后或根据后续开发计划，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

**污  
染  
影  
响**

**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。钻井工艺废水经清洁生产“不落地”随钻处理系统处理后，钻井废水大部分回用于钻井液配置；洗井废水用于配置压裂液使用，不外排；根据业主统计，除回用于本项目压裂工序的钻井废水最后剩余150m<sup>3</sup>的水经处理后转运至焦页30#平台后续钻井使用。本项目试气返排液产生量为1450m<sup>3</sup>，试气返排液在平台水池内暂存，压裂排液转运至焦页40平台压裂使用。

根据本项目钻井废水处置台账，项目最后剩余150m<sup>3</sup>的钻井废水于2021年3月18、22、26日分三次转运至30#平台回用，据调查，2021年1月份~10月焦页

30#平台正在实施焦页30-S5HF、焦页 30-S6HF、焦页 30-S7HF钻井工程，需要大量水资源配置钻井泥浆和压裂液，因此本项目钻井废水转运至30#平台回用可行。

### (3) 生活污水

施工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。

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；另外油罐区、发电房、材料房设置隔油池收集滴漏油污，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，焦石坝区块焦页 5 号扩井网加密井组开发调整项目施工结束后废水情况见表 7.2-1。

**表 7.2-1 平台废水产生排放情况一览表 单位：m<sup>3</sup>**

井号	污染源名称	产生量 m <sup>3</sup>	污染因子	处理量 m <sup>3</sup>	处理方式	备注
焦石坝区块焦页5号扩井网加密井组开发调整项目	钻井废水	150	SS、COD、Cl <sup>-</sup> 、石油类	150	转运至焦页30号平台处理回用	/
	试气返排液	1450	SS、COD、Cl <sup>-</sup>	1450	回用焦页30#平台压裂使用	试气返排液受地层岩性及压力系数的影响，远小于环评阶段预测量，处置方式与环评阶段要求一致，均为回用其他平台压裂使用不外排
	生活污水	990	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮	990	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。

### (4) 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，依托现有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 4d，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 CO<sub>2</sub> 和水蒸气，对居民健康影响小。同时未发现明显影响农业生长情况。

#### **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，施工期采取上述措施后对周边居民影响小。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。

另外本项目油气集输工程仅在焦页 5 号平台内新建集气设备和采气管网，工程量很小产生的噪声较小，施工时间短，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。

通过现场调查，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；化工料桶由荆州嘉华科技有限公司回收；生活垃圾送交至环卫部门处置。

另外在本项目三口气井三开依次循环使用后会剩余油基泥浆，转运至油基泥浆中转站储存后用于其他平台配置油基钻井液使用。

**油基岩屑依托可行性分析：**涪陵页岩气田 1#油基钻屑回收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。

1#油基岩屑回收站总体分为办公区、生产区和仓储区。生产区占地为 2500m<sup>2</sup>，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 60.2m<sup>3</sup>/d。

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率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。

根据《1 号油基钻屑回收利用率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率目前建成处理规模与环评阶段基本保持一致，目前可达 60.2m<sup>3</sup>/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。

根据《1 号油基钻屑回收利用率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#油基岩屑回收利用率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。

综上所述，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 7.3-1。

**表 7.3-1 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
焦石坝区	普通 钻井	清水 钻屑	260	一般固废	铺垫井场道路	

块焦页5号扩井网加密井组开发调整项目	岩屑 (m <sup>3</sup> )	水基钻屑	1050	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处。	处置方式与环评阶段要求一致,为资源化利用。
	油基钻屑 (m <sup>3</sup> )		546	危险废物	油基钻屑交涪陵页岩气田1#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	处置方式和去向未发生变化,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。
	废油(t)		1.6	危险废物	配制油基钻井液	与环评阶段给出的处置去向一致。
	化工料桶(个)		760	一般固废	由荆州嘉华科技有限公司回收	与环评阶段给出的处置去向一致。
	生活垃圾(t)		8.8	生活垃圾	送交至环卫部门处置	与环评阶段给出的处置去向一致。

### 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

本项目依托的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。

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，虽然漏失量较多（漏失了 13255m<sup>3</sup>），泥浆通过井壁渗透进入地下水中后，由于是清水钻井液，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周边居民水井进行了实地验收监测，监测结果见附件3《监测报告》，监测点位及因子与环评报告保持一致。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，适用于农村居民饮用水，地下水使用功能未改变，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**

本项目依托已有平台，工程对土壤的影响主要是工程产生的污染物漏失对土壤质地性状的影响。

井场内排水沟、地表硬化防渗处理和各池体均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

	<p>地面积较小，对农业生产影响很小，通过采取经济补偿后对农民的经济收入影响很小。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">运营期</p>	<p><b>7.9 运营期生态影响调查</b></p> <p>根据调查，本项目运营期对生态环境的影响主要体现在对区域景观格局的影响。项目所在区域为农村区域，区域内景观单元异质性程度高，项目平台地面硬化、设施设备的运行可使区域景观异质化程度进一步提高，引起局部生态景观的变化。但由于单个井场面积较小，项目工矿景观的加入对评价范围现有景观格局并没有太大改变，除人工建筑景观外其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。项目的实施将会使区域景观斑块的破碎程度有一定的增加，但对自然景观内部功能的发挥阻碍作用较小，斑块之间继续保持着较高的连通性。综上所述，本项目的实施不会对区域的现有景观生态格局与功能产生较大。</p>

**7.10 运营期污染源调查及影响情况**

**7.10.1 地表水污染源调查及影响情况**

**(1) 地表水污染源调查**

运营期间平台无人值守，无生活污水产生。通过调查，本项目运营期采出水依托涪陵页岩气田产出水收集及处理系统处理，无污废水在平台内外排。

**表 7.10-1 平台废水产生排放情况一览表 单位：m<sup>3</sup>**

井号	污染源名称	产生量 m <sup>3</sup>	污染因子	处理量 m <sup>3</sup>	处理方式	备注
焦石坝区块焦页5号扩井网加密井组开发调整项目	采出水	7590	SS、COD、Cl-、石油类	7590	依托涪陵页岩气田产出水收集及处理系统处理	/

**(2) 采出水依托可行性分析**

本项目运营期采出水依托平台内已建废水池（容积 500m<sup>3</sup>）暂存后，通过采出水收集管线输送至涪陵页岩气田产出水收集及处理系统处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排放至乌江。根据调查，焦页 5 号平台内已建成有 9 口气井（包含本次验收 3 口气井），平均日产采出水 70m<sup>3</sup>左右，因此废水池容积可以满足焦页 5 号平台 7 天采出水暂存需要，主要通过罐车外运处理。根据调查产出水处理系统位于涪陵区白涛街道油坊村，目前涪陵页岩气田产出水收集及处理系统建设项目实际建成：1 套处理规模为 1600m<sup>3</sup>/d 的产出水处理站（处理工艺采用“预处理+双膜减量化+MVR 蒸发结晶”），服务于一期产建区采气平台（焦页 5 号平台属于一期产建区），同时为二期预留 800m<sup>3</sup>/d 处理规模的用地；配套已建成部分产出水收集管线，并设置产出水集中收集点，负责收集暂存区域各集气站产生的采气分离废水。综上所述，本项目采出水可以依托平台废水池暂存和涪陵页岩气田产出水收集及处理系统进行处理。

通过以上措施的实施，运营期污废水不会进入河流、农田等地表水环境，本次验收阶段对平台内实地调查，试运营期污废水收集情况良好，未发现污废

水溢流现象。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。

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，试运营期间没有接到水污染相关投诉。

#### **7.10.2 大气污染源及大气污染防治措施**

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（采取低氮燃烧），污染物排放量很小，放空废气发生的频率为 2~3 次/年，2~5Nm<sup>3</sup>/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。通过加热炉排气筒废气排放监测可知颗粒物、二氧化硫的排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB 50/658-2016）表 3 其他区域燃气锅炉规定的排放限值要求，氮氧化物的排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB 50/658-2016）重庆市地方标准第 1 号修改单表 3 燃气锅炉排放限值要求，因此试运营期废气排放对周边居民影响小。未产生大气污染事故纠纷及投诉。符合环评预期效果。

#### **7.10.3 噪声源及噪声防治措施**

运营期间，平台噪声源主要有水套加热炉、分离器、节流阀、压缩机等，正常情况下，水套加热炉、分离器等设备声源均低于 50dB。站场内的压缩机裸机噪声大约在 85dB 左右，根据现场调查，在平台东、南、北面有居民点分布，为了减轻运营期噪声对外环境及敏感目标的影响，建设方通过对压缩机采用基础减震，并在东、南、北面设置 U 型隔声屏，隔声屏采用镀锌板外壳，高于压缩机约 1.5m，立面采用折角型，隔声屏内侧设置百叶孔，填充吸声、隔音、阻尼材料，吸收并屏蔽部分噪音。根据监测结果表明井场厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 2 类标准限值的规定。符合环评预期。

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，并普遍运用于各平台天然气集输过程中，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。

#### **7.10.4 固体废物种类及处置措施**

运营期间平台无人值守，无生活垃圾产生。废油（产生量约 0.01t/a）交由有危废处置资质的单位（重庆东鑫吉环保科技有限公司）进行处置。

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

#### **7.11 社会环境影响调查与分析**

本项目属于石油和天然气开采业，虽然油气开发对当地关联产业的带动偏低，同时给当地带来一定的环境污染，但项目建成后将新增区域页岩气产能，而页岩气的开发利用对中国能源保障、能源结构改善和清洁能源发展具有重大意义，同时区域居民可就近使用页岩气作为能源，可减少农村居民柴薪的使用量，可以封山育林，保护当地林业资源。

风险  
事故  
调查  
分析

7.12 风险事故调查分析

7.12.1 环境风险事故调查情况

根据现场调查，本项目施工期钻井过程中未发生井喷风险及其他环境风险事故，试运营期集气站集输过程中未发生管线等压力设备破裂、火灾爆炸引发的大气污染等环境风险事故。

7.12.2 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 7.12-1。

表 7.12-1 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/T6426-2005)，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	设置了围堰、防渗措施、围栏和警示标识，未发生事故泄漏	

	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	

表 7.12-2 运营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
站场工程安全措施	设井口安全截断阀，可在超压或失压情况下自动快速截断，保护气井和地面设施。为防止场站内设备及管线超压，场站内设置有安全泄放阀，安全泄压阀与场站放空系统相连。站内管线及设备上有手动放空，放空阀后与防空系统相连；集气站设置有放空立管，作为检维修、事故站内管线的放散。	严格按照环评和相关规范要求在场场内设置和安装了相关风控装备	试运营期未出现环境风险事故，执行效果好
消防工程安全措施	依据 GB50140-2005 规定，井站、集气站属于五级站，按要求配制消防器材，扑灭初期火灾。	场站内配置消防器材	
自动控制工程安全措施	设置井口安全截断系统。在场站出站管线设置压力检测和压力高、低报警。场站设置固定式可燃气体检测报警系统。在场站的主出入口和逃生门外分别设置有火灾手动报警按钮和声光报警器。	严格按照环评和相关规范要求在场场内安装了自动控制工程安全措施	
运输安全管理措施	①建立建设单位与当地政府、生态环境局等相关部门的联络机制，保障信息畅通。 ②对承包废水转运的承包商实施车辆登记制度。 ③转运过程做好转运台账，严格实施交接清单制度。 ④加强罐车装载量管理，严禁超载。 ⑤加强对废水罐车司机的安全教育，定期对罐车进行安全检查，严格遵守交通规则，避免交通事故发生。 ⑥转运罐车行驶至河流(含河沟、塘堰等)较近位置或者穿越河流(含河沟等)的道路时，应放慢行驶速度。	严格按照环评和相关规范要求对废水存储、运输、处置进行全过程控制	

	⑦废水转运应提前安排，尽量避开暴雨时节等路况较差的季节。		
集气站废油管理措施	站场应加强润滑油桶的维护保养，避免润滑油泄漏事件的发生	加强人员巡查	

### 7.12.3 环境风险应急预案调查

目前，中石化重庆涪陵页岩气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。

### 7.12.4 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。

### 7.12.5 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。

### 7.12.6 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，本工程较好的落实了事故防范措施和应急

	<p>措施，有效地防止了环境风险，工程施工期间、试运营期没有发生过环境风险事故。</p>
--	--



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，本项目已投入试运营，站场内主要污染物排放废气和噪声。本项目施工期和运营期无废水排放，因此本项目未对地表水水质进行监测。

结合《焦石坝区块焦页 5 号扩井网加密井组开发调整项目环境影响报告表》监测计划要求及项目实际情况，因此本次验收对焦石坝区块焦页 5 号扩井网加密井组开发调整项目井场周边地下水、土壤环境、厂界噪声、废气进行了现状监测。

### 8.1 环境质量现状

#### 8.1.1 环境空气质量现状及废气达标情况

##### (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，平台废气主要为无废气产生水套加热炉燃气废气、放空废气。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：ug/m<sup>3</sup>

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

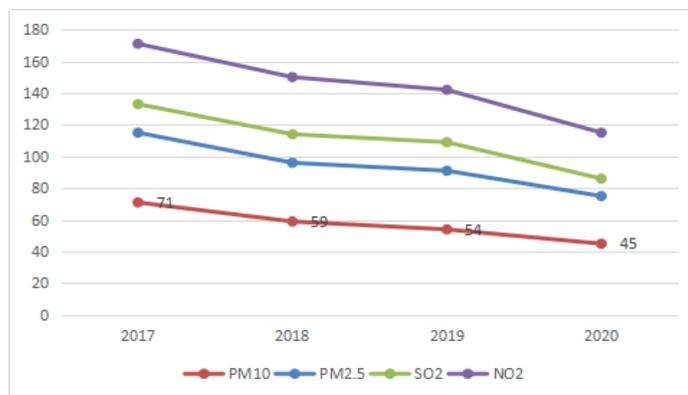


图 8-1 2017 年至 2020 年涪陵区环境空气污染物年际变化

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

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。

(2) 水套加热炉燃气废气达标情况

本项目运营期水套加热炉有废气产生，因此本次调查委托检测单位对加热炉大气污染物进行现状监测。

监测点位：水套加热炉废气排气筒出口。监测布点详见图 8-3。

监测时间：2021 年 9 月 9 日、9 月 10 日。

监测因子：烟气参数（温度、含湿量、流量、流速）、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘

表 8-2 水套加热炉废气检测结果一览表

检测项目		G1		G2		标准 限值	单位
		2021 年 09 月 09 日平均值	2021 年 09 月 10 日平 均值	2021 年 09 月 09 日平 均值	2021 年 09 月 10 日平 均值		
烟气参数	排气温度	55.3	52.3	62.6	59.6	/	°C
	排气流速	5.22	5.35	4.78	5.19	/	m/s
	氧含量	12.6	12.1	13.6	13.5	/	%
	标干流量	1.75×10 <sup>3</sup>	1.80×10 <sup>3</sup>	1.58×10 <sup>3</sup>	1.71×10 <sup>3</sup>	/	m <sup>3</sup> /h
氮氧化物	实测浓度	19	19	14	14	/	mg/m <sup>3</sup>
	排放浓度	40	39	33	33	50	mg/m <sup>3</sup>
	排放速率	0.0332	0.0342	0.0221	0.0239	/	kg/h
二氧化硫	实测浓度	3L	3L	3L	3L	/	mg/m <sup>3</sup>
	排放浓度	3L	3L	3L	3L	50	mg/m <sup>3</sup>
	排放速率	N	N	N	N	/	kg/h
颗粒物	实测浓度	6.4	5.8	5.5	5.9	/	mg/m <sup>3</sup>
	排放浓度	13.3	11.4	13.0	13.8	20	mg/m <sup>3</sup>
	排放速率	0.0112	0.0104	8.69×10 <sup>-3</sup>	0.0101	/	kg/h

由上表可知，所测点位所测项目中颗粒物、二氧化硫的排放浓度满足《锅炉大气污染物

排放标准》（DB 50/658-2016）表 3 其他区域燃气锅炉规定的排放限值要求，氮氧化物的排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB 50/658-2016）重庆市地方标准第 1 号修改单表 3 燃气锅炉排放限值要求。

### 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：平台西北侧 560m 的水井处，编号为 W1。监测布点详见图 8-2。

监测时间：2021 年 9 月 9 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\*

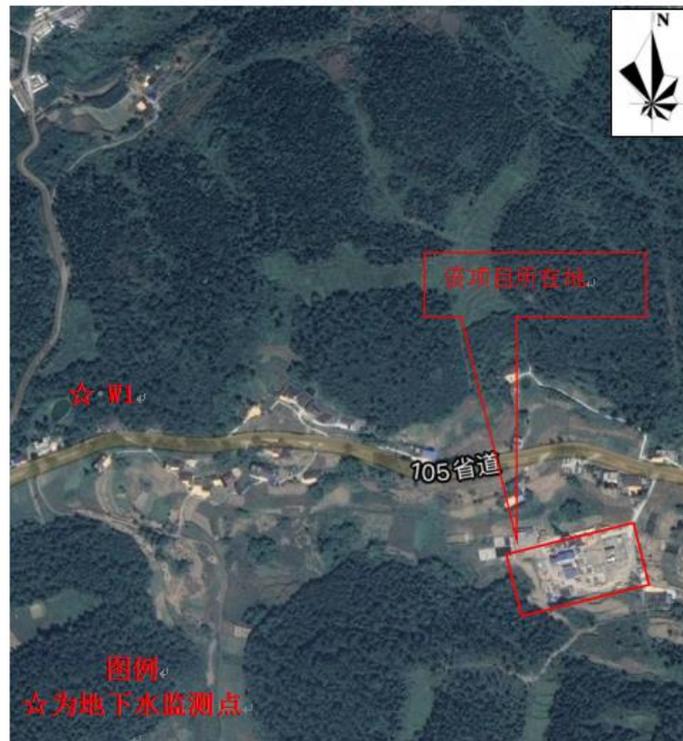


图 8-2 地下水环境监测布点示意图

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 8-3。

表 8-3 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	7.3	0.20	6.5~8.5
总硬度	192	0.43	450

(以 CaCO <sub>3</sub> 计)			
硫酸盐 (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	38.7	0.15	250
氯化物 (Cl <sup>-</sup> )	31.0	0.12	250
铁	0.03L	/	0.3
锰	0.01L	/	0.10
铜	0.02L	/	1.00
锌	0.02L	/	1.00
耗氧量 (CODMn 法, 以 O <sub>2</sub> 计)	0.98	0.33	3.0
氨氮 (以 N 计)	0.059	0.12	0.50
亚硝酸盐氮 (以 N 计)	0.003L	/	1.00
硝酸盐 (以 N 计)	6.75	0.34	20.0
汞	4×10 <sup>-5</sup> L	/	0.001
砷	3×10 <sup>-4</sup> L	/	0.01
镉	1×10 <sup>-4</sup> L	/	0.005
铬 (六价)	0.004L	/	0.05
铅	1×10 <sup>-3</sup> L	/	0.01
镍	5×10 <sup>-3</sup> L	/	0.02
石油类	0.01L	/	0.05
钡*	0.014	0.02	0.70

由上表可知,地下水监测点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时统一监测点相同监测因子的监测结果进行对比分析。

**表 8-4 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
	2019年5月12日	2021.9.9	
pH	7.32	7.3	6.5~8.5
总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	215	192	450
硫酸盐 (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	24.3	38.7	250
氯化物 (Cl <sup>-</sup> )	1.40	31.0	250
铁	0.03L	0.03L	0.3
锰	0.01L	0.01L	0.10
铜	/	0.02L	1.00
锌	/	0.02L	1.00
耗氧量 (CODMn 法, 以 O <sub>2</sub> 计)	2.68	0.98	3.0
氨氮 (以 N 计)	0.301	0.059	0.50

亚硝酸盐氮（以 N 计）	/	0.003L	1.00
硝酸盐（以 N 计）	/	6.75	20.0
汞	/	4×10 <sup>-5</sup> L	0.001
砷	/	3×10 <sup>-4</sup> L	0.01
镉	/	1×10 <sup>-4</sup> L	0.005
铬（六价）	/	0.004L	0.05
铅	/	1×10 <sup>-3</sup> L	0.01
镍	/	5×10 <sup>-3</sup> L	0.70
石油类	0.02	0.01L	0.02
钡*	/	0.014	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，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，故项目施工对地下水水质未造成地下水明显影响。

### 8.1.3 声环境质量现状

本次验收时，钻井工程均已施工结束，施工噪声也随之结束。

为准确了解本工程运营调试期间厂界声环境质量现状，本次调查特委托重庆港庆测控技术有限公司对正常生产工矿厂界噪声进行了实测。

监测点位：四面厂界 N1~N4。详见图 8-3。

监测时间与频率：2021 年 9 月 9 日，监测 1 天，昼、夜间各 1 次；

监测因子：连续等效 A 声级。

监测结果详见表 8-5。

表 8-5 监测点环境噪声监测结果 单位：dB（A）

点位 时间	2021 年 9 月 9 日		执行标准	
	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	54	43	60	50
N2	52	43	60	50
N3	53	44	60	50
N4	53	43	60	50

表 8-5 可知，N1~N4 监测点满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 2 类标准限值的规定。

### 8.1.4 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平台上、下游进行监测，详见《检测报告》【港庆（监）字【2021】第 09009-YS 号】。

监测布点：共 2 个，焦页 5 号扩平台西北废水池（S1）、焦页 5 号扩平台下游东（S2）。  
监测布点详见图 8-2。



图 8-3 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 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：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 8-6 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	8.08	8.23	/	/	/
石油烃	43	41	/	/	/
汞	0.283	0.265	3.4	0.08	0.08
砷	9.14	9.37	25	0.37	0.37
镉	0.19	0.20	0.6	0.32	0.33
铅	41	41	170	0.24	0.24
铜	17	17	100	0.17	0.17
镍	26	26	190	0.14	0.14
锌	71	71	300	0.24	0.24
铬（六价）	59	59	250	0.24	0.24

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枳溪河断面，监测因子包括：pH、氟化物、氨氮、氰化物、硫化物、总磷、六价铬、硝酸盐氮、硫酸盐、砷、阴离子洗涤剂、化学需氧量、氯化物、石油类、铜、锌、铁、锰、铅、镉、汞。

监测断面见图 8-3。

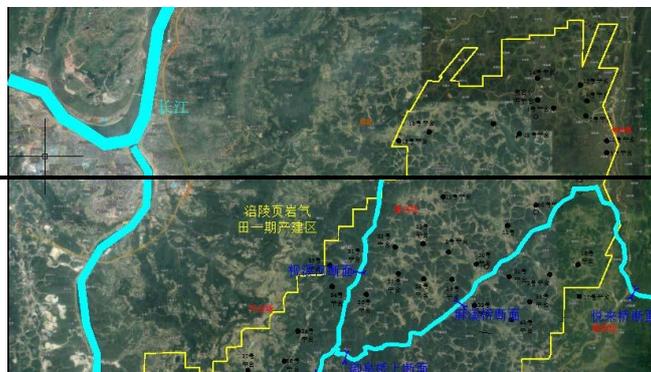


图 8-4 地表水例行监测布点图

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 8-7。

表 8-7 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月，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；DX2#监测点(绿荫函)；DX3#监测点(复兴场大溶洞)：S0348泉(复兴场饮用水源)；DX4监测点(龙洞湾大溶洞)：S0105泉；DX5#监测点：S0508泉(原悦来场饮用水源)；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8-5。

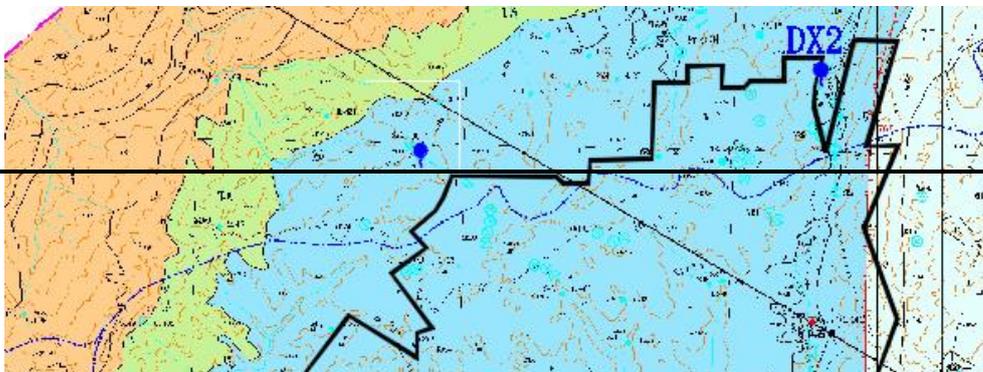


图 8-5 企业地下水监测布点图

焦页 5 号扩平台附近地下水监测点为 S0348 泉(复兴场饮用水源), 地下水环境监测结果表 8-8。

表 8-8 S0348 泉地下水环境监测结果 单位: mg/L (pH 及注明除外)

检测项目	DX 3#监测点		标准值
	检测结果	标准指数	
pH	7.4	0.10	6.5~8.5
总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	306	0.68	450
硫酸盐 (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	28	0.11	250
氯化物 (Cl <sup>-</sup> )	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	0.01	1.00
硝酸盐 (以 N 计)	4.4	0.22	20.0
汞	0.06L	/	0.001
砷	0.007L	/	0.01
镉	0.1L	/	0.005
铬 (六价)	0.016	0.32	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，DX 3#监测点(复兴场大溶洞)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 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。

同时,本次竣工验收监测委托地方法法定监测机构(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与运营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	楠木村	CH <sub>4</sub> 、SO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> 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	麻溪河	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、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F1-F5	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	发生了浅层清水钻井液泄露，漏失了13255m <sup>3</sup> ，但未进行地下水监测
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
土壤	井喷事故情况、漏油、钻井液洒落	泄漏处	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、石油烃[C10-C40]等	/	事故过程	未发生井喷事故情况、漏油、钻井液洒落，故未监测

表 9-2 运营期环境监测计划执行情况表

类别	环评阶段监测计划				验收阶段落实情况
	环境要素	监测点	监测因子	监测频率	
污染物排放检测	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	刚进入试采期，故暂未监测
	大气环境	水套加热炉排气筒	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟尘	一年一次	刚进入试采期，故暂未监测
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	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	已监测
	土壤	井场下游	pH、石油烃（C10-C40）等	五年一次	进入试采期未 满1年，故暂未 监测

本项目环境影响报告中提出了施工期、运营期环境监测的要求。由上表可见，本项目在施工阶段发生了浅层钻井液泄露，但未严格按照地下水监测计划落实。因此报告建议后期通过定期开展巡线调查和委托江汉石油管理局环境监测中心站进行定期监测的方式继续落实监测计划。根据环评阶段提出的运营期监测计划，主要对加热炉排气筒、厂界噪声进行监测，同时对周边地下水、土壤进行跟踪监测。由于本项目才刚投入试运营期，本次验收调查期间已对项目开展了相应的监测，建议建设单位在以后的运营过程中，严格按照环评阶段提出的运营期跟踪监测计划执行。

#### 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。

### 10.1 工程概况

焦石坝区块焦页 5 号扩井网加密井组开发调整项目位于重庆市涪陵区焦石镇楠木村，包括钻前、钻井、储层改造、油气集输四部分。主要工程内容在焦页 5 号扩平台内部署 5-4HF、5-5HF、5-6HF 井 3 口页岩气水平井；在焦页 5 号扩平台新建 2 台两相流量计、2 台水套炉和 2 台压缩机；采用自喷方式进行生产，新建产能  $0.57 \times 108 \text{m}^3/\text{a}$ 。3 口页岩气井目的层为志留系龙马溪组页岩气层。焦页 5-4HF 井实际完钻井深 4726m，实际完钻水平段长度 1685m；焦页 5-5HF 井实际完钻井深 4793m，实际完钻水平段长度 1621m，焦页 5-6HF 井实际完钻井深 4896m，实际完钻水平段长度为 1622m；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，二开井段主要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。

焦石坝区块焦页 5 号扩井网加密井组开发调整项目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，工程及环保投资、钻井参数调整、污染物排放量变化属于合理范围，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 and 变化。生态恢复纳入后续钻井工程或退役期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

受平台集输工程和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

##### 10.5.1 施工期

###### (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。钻井废水大部分回用于压裂液配置；洗井废水用于配置压裂液使用，不外排；根据业主统计，除回用于本项目压裂工序的钻井废水最后剩余 150m<sup>3</sup> 的水经处理后转运至焦页 30#平台后续钻井使用。试气返排液在平台水池内暂存，转运至焦页 40 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 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O。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

钻前施工土石方产生量很小,可场区内土石方平衡,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;剩余油基泥浆转运至油基泥浆中转站储存后用于其他平台配置油基钻井液使用,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;化工料桶交由荆州嘉华科技有限公司处理;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,对环境的影响小。

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。

### 10.5.2 运行期

#### (1) 废水

运营期间平台无人值守，无生活污水产生。通过调查，本项目运营期采出水依托涪陵页岩气田产出水收集及处理系统处理，无污废水在平台内外排。

#### (2) 废气

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，通过监测可知废气污染物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB50/658-2016）、重庆市地方标准第 1 号修改单中表 3 排放标准要求；放空废气发生的频率为 2~3 次/年，2~5Nm<sup>3</sup>/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。符合环评预期。

#### (3) 噪声

运营期间，平台噪声源主要有水套加热炉、分离器、节流阀、压缩机等，正常情况下，水套加热炉、分离器等设备声源均低于 50dB。站场内的压缩机裸机噪声大约在 85dB 左右，压缩机采用基础减震，设置隔声屏，并采用吸声、隔音、阻尼材料吸收并屏蔽部分噪音，采取措施后，对周边声环境影响较小。通过现状监测可知，项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类区标准，未发生噪声扰民纠纷及环保投诉。符合环评预期。

#### (4) 固废

运营期间平台无人值守，无生活垃圾产生。废油（产生量约 0.01t/a）交由有危废处置资质的单位（重庆东鑫吉环保科技有限公司）进行处置。

### 10.6 环境风险调查

本项目针对钻井、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，本项目钻井过程和试运营期未发生井喷风险及其他环境风险事故。

### 10.7 验收调查结论

焦石坝区块焦页 5 号扩井网加密井组开发调整项目建设和试运营期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有效，项

目环境影响报告表和环境保护部门提出的意见和要求在工程实际中已得到落实，项目建设对生态环境没有产生明显的不利影响。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，建议通过焦石坝区块焦页 5 号扩井网加密井组开发调整项目竣工环境保护验收。

**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 运营期废机油处置合同

附件 10 关于平台清废水池、放喷池等保留的说明

附件 11 水基岩屑资源化利用确认单

附件 12 专家意见

附件 13 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表。