

# 概 述

## 1 建设项目特点

武隆区是页岩气勘探开发潜力区块，发展前景广阔。2015~2019 年，中石化重庆页岩气有限公司相继实施了探井 3 口，勘探结果表明区域页岩气资源较丰富。2020 年，按照“整体部署、先评先试”的原则，中石化重庆页岩气有限公司计划实施 2 口探井和 1 个先导试验小井组（即隆页 1 井区试验井组）。隆页 1 井区试验井组项目拟部署平台 1 个 4 口井，新建产能 0.436 亿方。隆页 1 井区试验井组项目属于隆页 1 井区先期实施的具有试验性质的产能开发项目，项目实施有助于摸清区域页岩气产气产水规律，为后续大规模开发提供基础资料。

目前，隆页 1 井区试验井组项目钻井工程已先期开展环评工作，目前正在施工。由于武隆区所产页岩气主要通过祥龙公司管道外销，而祥龙管道输量最大只有  $10 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，现已不能满足武隆区页岩气外输要求，需要寻找新的外输通道。为保障隆页 1 井区试验井组产气和形成规模后产气外输，中石化重庆页岩气有限公司（下简称“建设单位”）拟实施武隆地区隆页 1 井区试验井组地面工程项目。隆页 1 井区试验井组地面工程项目（下简称“建设项目”）建设内容包括站场工程和管网工程，其中站场工程主要在隆页 1 平台新建集气站 1 座；管网工程总长约 44.4km，最大输气量为  $9.5 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，分两期建设，一期工程新建输气管道长度约 23.0km，起点为隆页 1 集气平台，终点为火炉阀室；二期工程新建输气管道长度约 21.4km，起点为隆页 1 集气平台，终点为朱家阀室，并配套建设排水、供电、通信、自控等系统。

项目建成后，将在武隆主力勘探区形成贯通乌江南北勘探区的主要页岩气输送通道，前期先导勘探试采区产气可通过本项目一期工程外输至祥龙管道火炉阀室，开发形成规模后可以通过二期工程隆页 1-朱家阀室-江汉白马脱水站外输管道-坪桥阀室-涪陵增压站外输。因此，本工程的建设对武隆区页岩气开发至关重要。

## 2 环境影响评价工作过程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，拟建项目属于“0721 陆地天然气开采 涉及环境敏感区的（含内部集输管线建设）”，应编制环境影响报告书。2020 年 11 月，中石化重庆页岩气有限公司委托中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司(以下简称“我公司”)承担该项目环境影响评价工作。我公司接受委托后，深入研究相关设计资料，派遣技术人员多次深入现场踏勘，收集有关基础资料，在认真分析项目建设内容等基础上，依据国家及地方法律法规、相关技术导则编制完成了《武隆地区隆页 1 井区试验井组地面工程环境影响报告书》（送审版），敬请审查。

## 3 分析判定相关情况

### （1）选址选线合理性

根据调查，项目站场工程选址及管线工程选线均位于生态保护红线之外，占地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、森林公园、地质公园等环境敏感区，选址符合国家和地方相关环保要求。

### （2）产业政策及相关规划符合性

拟建项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》“第一类 鼓励类 七 石油天然气 2、页岩气、页岩油、致密油、油砂、天然气水合物等非常规资源勘探开发”，符合国家产业政策要求。

项目管线工程属于《武隆区页岩气产业发展规划（2020 年—2025 年）》中规划的页岩气外输通道，符合武隆区页岩气产业发展规划。

## 4 关注的主要环境问题及环境影响

项目属于页岩气开发项目，关注的主要环境问题及拟采取的环境保护措施如下：

### （1）选址选线合理性

武隆区旅游资源丰富，自然保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感区较多，本次评价重点关注站场选址及管线选线与生态保护红线位置关系，管线

路由设置的合理性等。

### **(2) 管线工程穿越段环境影响**

项目管线较长，沿线涉及乌江等河流穿越，涉及 G65 包茂高速、G319 国道等公路穿越，涉及渝湘高铁等铁路穿越，本次评价重点关注穿越方式的合理性及环境影响。

### **(3) 管线工程生态环境影响及主要保护措施**

项目管线工程占地范围较大，本次评价关注施工期管线沿线生态保护措施和生态恢复措施，尽可能减缓项目建设对生态环境的影响。

### **(4) 集气站废水污染防治措施**

项目运营期废水主要为采出水，采出水应妥善处置，防止对区域地表水环境造成污染。

## **5 环境影响评价主要结论**

武隆地区隆页 1 井区试验井组地面工程符合国家页岩气发展规划和产业政策，项目选址位于重庆市武隆区生态保护红线以外，项目建设有利于提升区域页岩气产能，加快构建区域能源新格局，有利于推动地方经济的可持续发展。项目所在区域环境空气、声环境、地表水、地下水、土壤环境质量现状总体较好，在严格落实各项污染防治措施、生态保护措施及环境风险措施情况下，可将项目对环境的影响降至最低，实现污染物达标排放，满足环境功能区要求，环境可以接受。从环境保护角度分析，项目建设可行。

## **6 致谢**

本次评价过程得到重庆市武隆区生态环境局、中石化重庆页岩气有限公司等单位的大力支持，在此谨表谢意！

# 1 总 则

## 1.1 评价目的

开展武隆地区隆页 1 井区试验井组地面工程环境影响评价的目的在于贯彻《中华人民共和国环境影响评价法》，利用《环境影响评价技术导则》等评价技术手段，在充分调查项目区生态环境和环境质量现状基础上，结合武隆区页岩气井产排污及环境影响调查，预测、评估工程建设对生态环境、环境质量的影响，分析论证项目建设的环境可行性，提出切实可行的生态保护及污染防治对策，维持或改善工程影响区的环境功能，降低工程带来的不利环境影响，为项目建设和环境管理提供依据。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 环境保护相关法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日修订);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修订);
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日修订);
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 16 日修订);
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年 12 月 29 日修订);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订);
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日实施);
- (8) 《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月 2 日修订);
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》(2011 年 3 月 1 日);
- (10) 《中华人民共和国森林法》(2019 年 12 月 28 日修订);
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2016 年 7 月 2 日修订);
- (12) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》(2010 年 10 月 1 日);
- (13) 《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月 1 日施行）。

### 1.2.2 行政法规及规范性文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号);
- (2) 《土地复垦条例》(国务院令 592 号);
- (3) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》;
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(生态环境部令 第 16 号);
- (5) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号);
- (6) 《国家危险废物名录(2021 年版)》(生态环境部 部令第 15 号);
- (7) 《危险化学品目录(2015 版)》;
- (8) 《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 645 号);
- (9) 《石油天然气开采业污染防治技术政策》(国家环保部公告 2012 年第 18 号)。
- (10) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(生态环境部令第 3 号);
- (11) 《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)。

### 1.2.3 地方行政规章及规范性文件

- (1) 《重庆市环境保护条例》(2018 年 7 月 26 日修订);
- (2) 《重庆市大气污染防治条例》(2017 年 3 月 29 日);
- (3) 《重庆市水污染防治条例》(2020 年 10 月 1 日施行);
- (4) 《重庆市生态功能区划(修编)》(渝府〔2008〕133 号);
- (5) 《重庆市环境噪声污染防治办法》(重庆市人民政府令第 270 号);
- (6) 《重庆市武隆区人民政府办公室关于印发武隆区声环境功能区划分调整方案的通知》(武隆府办发〔2018〕149 号);
- (7) 《重庆市环境保护局关于调整重庆市部分地表水域适用功能类别的通知》(渝环发〔2007〕15 号);
- (8) 《重庆市人民政府批准重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》(渝府发〔2012〕4 号);

- (9) 《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等 31 个区县(自治县)集中式饮用水源保护区的通知》(渝府办〔2013〕40 号);
- (10) 《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等 36 个区县(自治县)集中式饮用水水源保护区的通知》(渝府办发〔2016〕19 号);
- (11) 《重庆市人民政府办公厅关于印发万州区等区县(开发区)集中式饮用水源地保护区划分及调整方案的通知》(渝府办〔2018〕7 号);
- (12) 《重庆市生态环境局关于公布实施涪陵区等区县(开发区)集中式饮用水水源保护区的函》(渝环函〔2020〕39 号);
- (13) 《重庆市武隆区人民政府办公室关于印发武隆区集中式饮用水水源地保护区划分及调整方案的通知》(武隆府办发〔2021〕3 号);
- (14) 《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》(渝府发〔2016〕19 号);
- (15) 《中共重庆市委重庆市人民政府关于加快推进生态文明建设的意见》(渝委发〔2014〕19 号);
- (16) 《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》(渝府发〔2018〕25 号);
- (17) 《重庆市人民政府关于贯彻落实大气污染防治行动计划的实施意见》(渝府发〔2013〕86 号);
- (18) 《重庆市人民政府关于印发贯彻落实国务院水污染防治行动计划实施方案的通知》(渝府发〔2015〕69 号);
- (19) 《重庆市人民政府关于印发重庆市贯彻落实土壤污染防治行动计划工作方案的通知》(渝府发〔2016〕50 号);
- (20) 《重庆市页岩气产业发展规划(2015-2020 年)》(渝府办发〔2015〕43 号);
- (21) 《重庆市环境保护局关于印发<重庆市页岩气勘探开发行业环境保护指导意见(试行)>的通知》(渝环〔2016〕316 号);
- (22) 《重庆市环境保护局关于天然气开采行业固体废物污染防治有关问题的通知》(渝环〔2014〕106 号)。

#### 1.2.4 环境影响评价技术导则和规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）;
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (9) 《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ/T349-2007)。

#### 1.2.5 行业技术规范

- (1) 《石油天然气设计防火规范》(GB50183-2004);
- (2) 《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015);
- (3) 《石油天然气工业健康、安全与环境管理 体系》(SY/T 6276-2014);
- (4) 《石油天然气安全规程》(AQ2012-2007);
- (5) 《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》(DZ T 0317-2018)。

#### 1.2.6 项目有关资料

- (1) 《武隆地区隆页 1 井区试验井组地面工程可行性研究报告》（中石化江苏石油工程设计有限公司，2020 年 8 月）；
- (2) 《关于武隆地区隆页 1 井区试验井组方案的批复》（华东油气[2020]72 号）；
- (3) 《重庆市武隆区发展和改革委员会关于同意隆页 3 井区、隆页 2 井区至隆页 1 井区集输管道工程及乌江穿越工程开展前期工作的通知》（武隆发改发[2020]161 号）；
- (4) 《长江水利委员会关于重庆市武隆区隆页 1 井区试验井组地面工程集输管线穿越乌江工程洪水影响评价的行政许可决定》（长许可决[2021]195 号）；

(5) 《重庆市武隆区隆页 1 井区试验井组地面工程集输管线穿越乌江工程洪水影响评价报告》（2021 年 8 月）；

(6) 《重庆市武隆区隆页 1 井区试验井组地面工程集输管线穿越乌江工程涉河建设方案》（2021 年 8 月）；

(7) 隆页 1 平台钻井工程环评、验收及批复。

### 1.3 环境影响识别与评价因子筛选

#### 1.3.1 环境影响因素识别

根据项目建设特征及区域环境现状，环境对工程的制约因素见下表。

表 1.3-1 区域环境对工程的制约因素分析

环境因素		对工程的制约
自然环境	地质水文	中度
	地形地貌	中度
	土地资源	中度
	水资源	轻度
	景观	中度
	生态环境	轻度
环境质量	环境空气	轻度
	声环境	轻度
	地表水	轻度
	地下水	轻度
	生态环境	中度
	土壤环境	轻度

项目建设对主要环境要素影响分析见表 1.3-2，影响性质见表 1.3-3。

表 1.3-2 工程建设对环境要素影响分析

影响分析		有利影响	不利影响	综合影响
环境要素				
自然环境	地下水文		S	-S
	矿产资源	M	S	+S
	地形地貌		S	-S
生态环境	植被资源		S	-S
	土地利用		S	-S
	陆生动物		S	-S



影响分析		有利影响	不利影响	综合影响
环境要素				
	水土流失		S	-S
环境质量	地表水水质		S	-S
	地下水水质		M	-M
	大气环境质量		S	-S
	声环境质量		M	-M
	土壤环境		S	-S

注：“+”、“-”分别表示有利影响和不利影响，“L、M、S”分别表示影响程度，大、中、小。

表 1.3-3 工程建设对环境要素影响性质分析

阶段	影响性质 环境要素	短期影响	长期影响	可逆影响	不可逆影响	直接影响	间接影响
施工期	地下水水文		◆		◆	◆	
	地形、地貌	◆	◆		◆	◆	
	植被资源		◆	◆		◆	◆
	地表水水质	◆		◆			◆
	地下水水质	◆		◆		◆	
	大气环境质量	◆		◆		◆	
	声环境质量	◆		◆		◆	
	土壤环境质量	◆		◆		◆	
运营期	矿产资源		◆		◆	◆	
	地表水水质	◆		◆			◆
	大气环境质量	◆		◆		◆	
	声环境质量	◆		◆		◆	
	土壤环境质量	◆		◆		◆	

注：表中“◆”表示相关联。

### 1.3.2 评价因子筛选

#### (1) 环境现状评价因子

地表水：水温、pH、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、石油类、硫化物、硫酸盐、氯化物；

地下水：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类、硫化物、K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、

$\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ ;

环境空气： $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{O}_3$ 、CO、非甲烷总烃；

声环境：昼间等效声级、夜间等效声级。

土壤：

平台外农用地：pH、砷、镉、总铬、铜、铅、汞、镍、锌、石油烃[C10-C40]、全盐量；

平台内土壤：pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二乙烷，1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-,四氯乙烷、1,1,2,2-,四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽(1, 2-苯并菲)、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃[C10-C40]、全盐量。

## (2) 预测评价因子

地表水：pH 值、COD、 $\text{BOD}_5$ 、SS、氨氮、石油类、氯化物；

地下水：耗氧量、石油类、氯化物；

声环境：昼间等效声级、夜间等效声级；

生态环境：土地利用、土壤、植被、动物、水土流失。

## 1.4 环境功能区划及评价标准

### 1.4.1 环境功能区划

#### (1) 地表水

项目管线工程沿线穿越老盘河、长头河及乌江。根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发[2012]4 号），老盘河、长头河及乌江评价段均属于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。

#### (2) 地下水

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。

(3) 声环境

根据《武隆区声环境功能区划分调整方案》(武隆府办发〔2018〕149号),管线途经的 G319 国道、G65 高速、乌江航道两侧 40m 属于《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类声环境功能区,途经的渝怀铁路两侧 40m 属于 4b 类声环境功能区,乡村属于 1 类声环境功能区,建制镇等其他区域为 2 类声环境功能区。

(4) 环境空气

根据《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》(渝府发〔2016〕19号),本项目所在地属于环境空气二类功能区。

(5) 生态环境

根据《重庆市生态功能区划》(修编),武隆区属于“III1-1 方斗山-七曜山水源涵养-生物多样性生态功能区”,主导生态功能为生物多样性保护和水文调蓄。

1.4.2 环境质量标准

(1) 地表水

根据水环境功能类别,老盘河、长头河及乌江评价河段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水域水质标准,标准值见表 1.5-1。

表 1.5-1 地表水环境质量标准限值 单位: mg/L

项目	pH 值 (无量纲)	BOD <sub>5</sub>	COD	NH <sub>3</sub> -N	石油 类	硫酸 盐	氯化 物	硫化 物
III类标准值	6~9	4	20	1.0	0.05	250	250	0.2

注:硫酸盐、氯化物标准限值取《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。

(2) 地下水

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III类标准进行评价,标准值见表 1.5-2。

表 1.5-2 地下水质量标准限值

单位: mg/L

污染物	pH(无量纲)	石油类	耗氧量	氨氮	硫酸盐
III类标准值	6.5~8.5	/	≤3.0	≤0.5	≤250
污染物	氯化物	总硬度	铁	锰	溶解性总固体
III类标准值	≤250	≤450	≤0.3	≤0.1	≤1000

## (3) 声环境

根据声环境功能类别,分别执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类、2类、4a类、4b类功能区标准,标准值见下表。

表 1.5-3 声环境质量标准限值

单位: mg/L

区域	声环境功能区类别	标准值	
		昼间	夜间
乡村区域	1类	55	45
建制镇等区域	2类	60	50
G319国道、G65高速、 乌江航道两侧 40m	4a类	70	55
渝怀铁路两侧 40m	4b类	70	60

## (4) 环境空气

项目所在地大气环境执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。标准值见下表。

表 1.5-4 环境空气质量标准

单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

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

### (5) 土壤质量标准

本项目站场工程依托隆页 1 平台现有占地，站场内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值，标准值见表 1.5-5。站场外外农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)》风险筛选值，标准值见 1.5-6。

表 1.5-5 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)第二类用地筛选值 单位: mg/kg

污染物	pH(无量纲)	镉	铅	汞	砷
第二类用地 筛选值	/	65	800	38	60
污染物	铜	镍	六价铬	全盐量	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )
第二类用地 筛选值	18000	900	5.7	/	4500
污染物	苯	茚并[1,2,3-cd]芘	二苯并[a,h]蒽	蒽(1,2-苯并菲)	苯并[k]荧蒽
第二类用地 筛选值	70	15	1.5	1293	151
污染物	苯并[b]荧蒽	苯并[a]芘	苯并[a]蒽	2-氯酚	苯胺
第二类用地 筛选值	15	1.5	15	2256	260
污染物	硝基苯	邻二甲苯	间二甲苯+对二甲苯	甲苯	1,2-二氯苯
第二类用地 筛选值	76	640	570	1200	560
污染物	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	1,1,1-三氯乙烷	1,1,2-三氯乙烷
第二类用地 筛选值	20	28	1290	840	2.8
污染物	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷	氯乙烯	苯	氯苯
第二类用地 筛选值	2.8	0.5	0.43	4	270
污染物	1,1,2,2-四氯乙烷	1,1,1,2-四氯乙烷	四氯乙烯	反-1,2-二氯乙烯	二氯甲烷
第二类用地 筛选值	6.8	10	53	54	616
污染物	1,2-二氯丙烷	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷
第二类用地 筛选值	5	2.8	0.9	37	9
污染物	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯	顺-1,2-二氯乙烯		

第二类用地 筛选值	5	66	596		
--------------	---	----	-----	--	--

注：全盐量为特征因子，但无相应风险筛选值标准。

表 1.5-6 农用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

污染物项目		风险筛选值	风险筛选值	风险筛选值	风险筛选值
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	水田	30	30	25	20
	其他	40	40	30	25
铅	水田	80	100	140	240
	其他	70	90	120	170
铬	水田	250	250	300	350
	其他	150	150	200	250
铜	果园	150	150	200	200
	其他	50	50	100	100
镍		60	70	100	190
锌		200	200	250	300

注：石油烃[C10-C40]参考执行建设用地土壤污染风险管控标准(试行)第二类用地筛选值

### 1.4.3 污染物排放标准

#### (1) 废水

本项目施工期生活污水采用旱厕收集后农用，不外排；运营期采气分离废水经武隆工区采出水处理项目处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放。排放标准详见下表。

表 1.5-7 运营期采出水排放标准

序号	指标	标准值（mg/L）
1	pH	6~9
2	COD	≤100
3	SS	≤70
4	BOD <sub>5</sub>	≤20
5	石油类	≤5
6	色度	≤50

7	氨氮	≤15
8	磷酸盐	≤0.5

### (2) 噪声

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，即昼间噪声排放限值 70dB(A)，夜间 55dB(A)；运营期集气站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

### (3) 废气

项目施工期施工扬尘等执行重庆市《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016)其他区域标准值，详见下表。运营期间正常工况无废气产生。

表 1.5-8 重庆市大气污染物综合排放标准(DB50/418-2016 其他区域标准)

污染物	最高允许排放浓度限值(mg/m <sup>3</sup> )	无组织排放监控点浓度限值监控点(mg/m <sup>3</sup> )
SO <sub>2</sub>	550	0.40
NO <sub>x</sub>	240	0.12
颗粒物	120	1.0

### (4) 固体废物

施工期土石方平衡，生活垃圾统一收集后交武隆区当地环卫部门统一处置。运营期清管废物交由一般工业固废处理场处置，生活垃圾统一收集后交武隆区当地环卫部门统一处置。

## 1.5 评价内容、重点及时段

评价工作内容：建设项目工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测及评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理与环境监测、环境影响评价结论。

评价重点：建设项目工程分析、生态环境现状调查与影响评价、选址选线合理性、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证等。

评价时段：施工期、运营期。

## 1.6 评价工作等级和评价范围

### (1) 生态环境

本项目总占地面积约为  $0.61\text{km}^2 < 2.0\text{km}^2$ ，管线工程总长度  $44.4\text{km} < 50.0\text{km}$ ，工程建设影响区域不涉自然保护区等特殊生态敏感区，也不涉及风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林等重要生态敏感区，评价区域属于《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)中的一般区域，根据导则评价等级划分，确定项目生态环境影响评价等级为三级。

评价范围：站场工程及管线工程周边 200m 范围。

## (2) 地表水

施工过程中产生施工废水全部回用于洒水抑尘，生活污水旱厕收集后农用。运营期，采气分离废水依托武隆工区采出水处理项目处理达标后排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，拟建项目废水排放属于间接排放，确定本项目地表水评价等级为三级 B。

评价范围：项目管线工程穿越河流处上游 500m 至下游 2km。

## (3) 地下水

项目建设内容包括站场工程及管道工程。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) “6.2.2.3 当同一建设项目涉及两个或两个以上场地时，各场地应分别判定评价工作等级，并按相应等级开展评价工作。6.2.2.4 线性工程根据所涉地下水环境敏感程度和主要站场位置（如输油站、泵站、加油站、机务段、服务站等）进行分段判定评价等级，并按相应等级分别开展评价工作”。

站场工程属于导则中的第 II 类建设项目，根据调查，项目水文地质单元内无地下水集中式饮用水源、分散式饮用水源分布，项目区地下水环境不敏感，确定站场工程评价等级为三级。根据项目区水文地质特点，地下水环境采用自定义法确定评价范围，以集气站站场所在水文地质单元作为为评价范围，评价范围总面积约  $1.9\text{km}^2$ 。

管道工程属于 III 类项目，根据调查，管线工程两侧 200m 范围内无地下水集中式饮用水源分布，地下水环境不敏感，确定管线工程评价等级为三级。管线工程地下水评价范围为管线两侧 200m 范围。

## (4) 环境空气

运营期间正常工况无废气产生，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》



(HJ 2.2-2018)，本次环境空气评价等级确定为三级，不设置评价范围。

#### (5) 声环境

管线工程途经《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类、2 类区和 4 类区，工程建成前后评价范围内敏感目标噪声级增高量小于 5dB(A)，建成后项目区受影响人口未显著增加，根据《环境影响评价导则 声环境》(HJ2.4-2009)“5.2.5 如建设项目符合两个以上级别的划分原则，按较高级别的评价等级评价”，项目声环境影响评价工作等级确定为二级。

评价范围：站场工程及管线工程两侧 200m 范围。

#### (6) 土壤环境

拟建项目属为页岩气开采项目，以污染影响为主。根据导则“6.2.4 当同一建设项目涉及两个或两个以上场地时，各场地应分别判定评价工作等级，并按相应等级分别开展评价工作。”

根据导则，项目站场工程类别为“采矿业”中的Ⅱ类项目；项目周边存在耕地，环境敏感；永久占地面积约 0.53 hm<sup>2</sup>，占地规模为小型，确定站场工程评价等级为二级。评价范围为站场工程厂界范围外 200m 范围。

根据导则，项目管线属于“交通运输仓储邮政业”中的Ⅳ类项目，可不开展土壤环境影响评价。

#### (7) 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，项目环境风险潜势根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性(P)及其所在地的环境敏感程度(E)确定，其中 P 根据危险物质数量与临界量的比值(Q)和所属行业及生产工艺特点(M)确定。

##### ①危险物质数量与临界量比值(Q)

站场工程 Q 值计算：拟建项目运营期涉及的《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中“表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量”所列的环境风险物质为甲烷，站场内无页岩气储存设施，仅采气管线内有页岩气，场内管线总长约 600m，管径约 0.15m，则站场管线内甲烷最大储量约为 0.72t，Q 值计算结果如下：

表 1.6-1 集气站 Q 值计算结果一览表

生产单元	物质名称	CAS 编号	临界量 (t)	最大储量(t)	Q 值
集气站	甲烷	74-82-8	10	2.88	0.288

根据计算结果，站场工程 Q 值为 0.288。项目 Q 值<1，根据附录 C，该项目环境风险潜势为“ I ”。

管线工程 Q 值计算：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C “对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算”。项目单段管线最长约 10.6km，设计输气压力 6.3MPa，管径为 DN300，管道中天然气密度为 43.03kg/m<sup>3</sup>（标况密度折算），则管线中页岩气最大储量约为 32.22t，Q 值计算结果如下：

表 1.6-2 输气管线 Q 值计算结果一览表

生产单元	物质名称	CAS 编号	临界量 (t)	最大储量(t)	Q 值
输气管线	甲烷	74-82-8	10	32.22	3.222

则管线工程 Q 值为 3.222，项目 Q 总值为 3.51。

#### ②行业及生产工艺（M）

拟建项目属于石油天然气行业，生产过程中危险性因素有集输过程中天然气泄漏体造成大气污染，泄漏气体发生火灾/爆炸事故衍生或次生有毒有害气体造成大气污染等，M≤10，属于 M3 级别。

#### ③工艺系统的危险性（P）

根据项目 Q 值和 M 值，判定项目工艺系统的危险性为 P4。

#### ④环境敏感程度（E）调查

拟建项目集输管道输送介质为天然气，次生污染物主要为 CO 等，均为气态污染物，进入大气环境，通过大气扩散对项目周围大气环境造成危害，不涉及地表水和地下水环境风险。一期管线同沟敷设的采出水管线输送介质为采出水，通过入渗对地表水和地下水产生影响。

根据站场及管道沿线周围人口分布情况，大气环境敏感程度属于 E2（环境中度敏感区）。根据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，项目地表水环境敏感程度属于 E2。根据地下水功能敏感性与包气带防污性能，项目地下水环境敏感程度属于 E2。

根据项目工艺系统的危险性和各环境要素周边敏感程度，项目大气、地表水、地下水环境风险潜势均为Ⅱ，判定表如下：

表 1.6-3 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV <sup>+</sup> 为极高环境风险。				

根据各环境要素环境风险潜势，大气、地表水、地下水环境风险评价等级均为三级。

表 1.6-4 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV <sup>±</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

## 1.7 相关规划及选址合理性

### 1.7.1 相关规划情况

#### （1）《页岩气发展规划（2016-2020 年）》

根据《页岩气发展规划（2016-2020 年）》（国能油气[2016]255 号），武隆区属于全国页岩气重点产建地区之一，应努力推进和扩大产能建设，发挥大幅提高页岩气产量主力军作用。

#### （2）《重庆市页岩气产业发展规划（2015-2020 年）》

根据《重庆市页岩气产业发展规划（2015-2020 年）》（渝府办发〔2015〕43 号），武隆地区属于重庆市页岩气勘探开发甜点”区块之一，应加大勘探开发投资力度，尽快实现“甜点”区块页岩气的商业化开发，同时加强对本地勘探开发行业的培育，实现后续资源开发有序接替。

#### （3）《武隆区页岩气产业发展规划（2020 年—2025 年）》

根据《武隆区页岩气产业发展规划（2020 年—2025 年）》， “..... 加快武隆页岩气配套管网建设。规划中石化武隆-白马朱家截断阀室管线工程，构

建武隆区页岩气输送主干网，确保武隆页岩气外输通道畅通，产能不受压制.....”。项目属于武隆区规划的主要页岩气外输管道，符合武隆区页岩气产业发展规划要求。

**(4) 《重庆市矿产资源总体规划（2016—2020 年）》**

根据《重庆市矿产资源总体规划（2016—2020 年）》，重庆市矿产资源勘查开发总体布局上，应“强化重庆市能源结构调整，深化页岩气勘探开发的合资合作；按照“示范带动，全面铺开”的思路，加强涪陵页岩气开发基地建设，加大忠县—丰都、荣昌—永川、南川、綦江、渝西中石油与重庆合作区（潼南、璧山、大足）、开州—巫溪、**武隆**、彭水、黔江等区块页岩气勘探开发力度.....”。武隆区属于重庆市规划的页岩气重点勘查开发区块之一，项目建设有利于加快武隆区页岩气资源勘探开发工作，推动武隆区页岩气资源开发力度，符合《重庆市矿产资源总体规划（2016—2020 年）》。

**1.7.2 产业政策及“三线一单”管控要求**

**1.7.2.1. 产业政策符合性**

**(1) 与《产业结构调整指导目录(2019 年本)》符合性**

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，拟建项目属于“第一类 鼓励类 七 石油天然气 2、页岩气、页岩油、致密油、油砂、天然气水合物等非常规资源勘探开发”，符合国家产业政策要求。

**(2) 与《页岩气产业政策》符合性**

项目与《页岩气产业政策》符合性分析判定情况见表 1.8-1。

表 1.7-1 项目与页岩气产业政策符合性判定一览表

政策文件	文件主要政策内容	工程情况	符合性
《页岩气产业政策》	环境保护： 第二十四条：坚持页岩气勘探开发与生态保护并重的原则。钻井、压裂等作业过程和地面工程建设要减少占地面积、及时恢复植被、落实各类废弃物处置措施，保护生态环境。 第二十五条：钻井液、压裂液等应做到循环利用。采取节水措施，减少耗水量。 第二十六条：加强地下水和土壤的保护。钻井、压裂、气体集输处理等作业过程采取地下水和土壤的保护措施，防止页岩气开发对地下水和土壤的污染。 第二十七条：页岩气勘探开发利用必须严格实行项目建设“三同时”制度。	本项目不在自然保护区、饮用水源保护区等禁采区内，按照国家页岩气勘探开采区布局而设置的，符合页岩气勘探开发	符合

	第二十八条：加强页岩气勘探开发环境监管。页岩气开发过程排放的污染物必须符合相关排放标准，钻井、井下作业产生的各类固体废物必须得到有效处置 第二十九条：优化页岩气勘探开发时空布局。禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区和地质灾害危险区等内开采页岩气。	时空布局要求。	
--	--	---------	--

### 1.7.2.2. “三线一单”符合性

#### (1) 生态保护红线

根据国土空间用途管制红线智检服务平台查询结果（见附件），项目不涉及生态保护红线。

#### (2) 环境质量底线、资源利用上线及生态环境准入清单

根据重庆市“三线一单”智检服务平台查询结果，项目涉及环境管控单元如下：

综合分析，项目符合武隆区“三线一单”要求。

## 1.8 选址选线合理性分析

#### (1) 集气站

本工程集气站在隆页 1 平台现有井场内建设，运营期，每口井配产约 5 万 m<sup>3</sup>/d，集气站服务 4 口井，总生产规模为 20 万 m<sup>3</sup>/d。根据《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)中“第 3.2.3 节”天然气站场规模分类规定：“集气、集输工程中任何生产规模的集气站、计量站、输气站(压气站除外)、清管站、配气站等定为五级站场”，本项目集气站属于五级站场。本项目集气站距 100 人以上的居住区、村镇、公共福利设施大于 30m，满足《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)中“表 4.0.4 石油天然气站场区域布置防火间距”和“表 4.0.7 油气井与周围构筑物、设施防火间距”防火距离要求。

#### (2) 管线工程

根据设计方案，项目一期管线工程分东线和西线 2 个路由方案。

2 个方案比选如下：

表 1.7-4 管线工程路由方案比选一览表

方案	优点	缺点
西线方案	1、线路长度比东线短 0.3km； 2、距离隆页 4 平台较近，线路长度约 6.5km。	1、万家岩西侧有约 600m 长陡坡，施工难度较大； 2、小型沟壑较多，水保工程量大

东线方案	1、线路走向相对比较平缓，水保工程量适中。	1、阀井距离隆页 4 采气平台较远，线路长度约 9.5km。
------	-----------------------	--------------------------------

东西两线均为可选方案，工程造价基本相当，两条线路均位于生态保护红线之外，但西线方案占用林地更多，综合考虑，项目管线路由采用东线方案。

管线工程对沿线环境敏感区、生态保护红线进行了避让，同时也对沿线的居民建筑物等环境敏感目标进行了避让，管线位于生态保护红线之外，占地及评价范围内不涉及饮用水水源保护区、自然文化遗产地、湿地公园、森林公园、风景名胜区、地质公园、文物保护单位等环境敏感区，选线总体合理。

### 1.9 主要环境保护目标

根据调查，项目选址位于生态保护红线之外，占地范围内不涉及饮用水水源保护区、自然文化遗产地、湿地公园、森林公园、风景名胜区、地质公园、文物保护单位等环境敏感区。

#### 1.9.1 站场工程

##### （1）大气环境

项目大气评级等级为三级，不设置评价范围。

##### （2）声环境

重点关注集气站站场周边 200m 范围内居民等环境敏感目标分布情况。详见表 1.9-1。

##### （3）地表水环境

集气站场北侧约 3.0km 处为乌江，与井场高差约-320m，区域降雨经平台东侧季节性冲沟汇入乌江，乌江属于Ⅲ类水域，下游 5km 范围内无饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区等水环境保护目标分布。

##### （4）地下水环境

站场工程周边已铺设集中供水管网，水源来自井场西南方约 7.2km 的河心水库，该水库以农业灌溉为主，兼顾农村人蓄饮水的综合性小（2）型水利工程，总库容约 41.3 万 m<sup>3</sup>，水库高程约+1280m。站场工程周边无地下水环境保护目标分布。

##### （5）生态环境

本次评价重点关注站场工程周边 200m 范围内生态环境保护目标分布情况。详见表 1.9-2。

### **1.9.2 管线工程**

#### **(1) 大气环境**

项目大气评级等级为三级，不设置评价范围。

#### **(2) 声环境**

重点关注管线工程沿线周边 200m 范围内居民等环境敏感目标分布情况。详见表 1.9-3。

#### **(3) 地表水环境**

本次评价重点关注管线工程沿线途经河流水环境保护目标分布情况。根据调查，沿线途经河流评价范围内无饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区等水环境保护目标分布。本次评价将沿线途经河流基本情况列出，详见表 1.9-4。

#### **(4) 地下水环境**

根据调查，管线工程两侧 200m 范围内无地下水集中式饮用水水源等环境保护目标分布。

#### **(5) 生态环境**

本次评价重点关注管线工程周边 200m 范围内生态环境保护目标分布情况。详见表 1.9-5。

## (1) 站场工程

表 1.9-1 声环境保护目标一览表

名称	位置(m)			环境敏感特性
	方位	与场界距离	高差	
1#居民点	SE	155	-4	1 户
2#居民点	S	40	+5	2 户
3#居民点	W	20	+5	4 户
4#居民点	SW	160	+35	6 户
5#居民点	S	220	+40	3 户

表 1.9-2 生态环境保护目标一览表

名称	评价范围	环境敏感特性	影响因素
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	占地，植被破坏、水土流失

## (2) 管线工程

表 1.9-3 声环境保护目标一览表

名称	保护对象	环境敏感特性	声环境功能区	相对管线方位	相对距离/m
1#凤山街道芋荷村散居居民	居民	散居居民约 40 户 160 人	2 类	两侧	15~200
2#凤山街道城东村散居居民	居民	散居居民约 20 户 80 人	2 类	两侧	80~190
3#芙蓉街道石龙村散居居民	居民	散居居民约 30 户 120 人	2 类	两侧	10~205
4#芙蓉街道中兴村散居居民	居民	散居居民约 21 户 84 人	2 类	两侧	20~200
5#火炉镇联合村散居居民	居民	散居居民约 33 户 132 人	2 类	两侧	15~200
6#火炉镇保峰村散居居民	居民	散居居民约 37 户 148 人	2 类	两侧	11~195



7#火炉镇水木村散居居民	居民	散居居民约 50 户 200 人	2 类	两侧	12~205
8#火炉镇水木村散居居民	居民	散居居民约 70 户 280 人	2 类	两侧	14~215
9#火炉镇后槽村散居居民	居民	散居居民约 30 户 120 人	2 类	两侧	15~205
10#凤山街道芋荷村散居居民	居民	散居居民约 35 户 140 人	2 类	两侧	15~200
11#凤山街道凉水村居民	居民	散居居民约 36 户 144 人	2 类	两侧	15~200
12#凤山街道万营村居民	居民	散居居民约 32 户 128 人	2 类	两侧	20~205
13#羊角镇芭蕉村居民	居民	散居居民约 28 户 152 人	2 类	两侧	10~190
14#羊角镇铜鼓村居民	居民	散居居民约 35 户 140 人	2 类	两侧	25~195

表 1.9-4 地表水环境保护目标一览表

序号	河流名称	位置关系	环境敏感特性
1	老盘河	一期管线工程大开挖穿越 1 次，穿越段长 40m	III类水域，穿越段下游无饮用水水源保护区、饮用水取水口、涉水的自然保护区、风景名胜区等水环境保护目标分布
2	乌江	一期管线工程定向钻穿越 1 次，穿越段长 980m	III类水域，穿越段下游无饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区等水环境保护目标分布
3	长头河	二期管线工程大开挖穿越 1 次，穿越段长 60m	III类水域，穿越段下游无饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区等水环境保护目标分布

表 1.9-5 生态环境保护目标一览表

名称	评价范围	环境敏感特性	影响因素
土壤及植被	管线占地外延 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	占地，植被破坏、水土流失

## 2 建设项目工程分析

### 2.1 建设项目概况

#### 2.1.1 建设项目基本情况

项目名称：武隆地区隆页 1 井区试验井组地面工程。

建设单位：中石化重庆页岩气有限公司。

建设性质：新建。

建设地点：重庆市武隆区火炉镇、羊角镇、凤山街道、芙蓉街道。

建设内容：项目建设内容包括站场工程和管线工程。其中站场工程在隆页 1 平台内新建 1 座集气站，产能规模 0.436 亿方/年。管线工程：一期新建隆页 1 平台到火炉阀室输气管线，全长约 23km，并同沟敷设 1 条采出水输送干管，用于区域采出水输送；二期新建隆页 1 平台到朱家阀室输气管线 21.4km。

劳动定员：运营期集气站值守人员 4 人。

项目总投资：15827.94 万元。

#### 2.1.2 建设项目组成

项目建设包括站场工程和管线工程，项目组成祥见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目组成一览表

类别			项目内容
主体工程	站场工程	集气站	在隆页 1 平台内新建 1 座集气站，功能包括气液分离、脱水、增压及计量外输，设计集输规模 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，服务 4 口井（平台共规划部署 7 口井，后续开发井新增集输工艺设备），井口产出气收集后通过两相流计量后进入气液分离器分离和分子筛脱水，达到一类气标准，经计量后外输。
	管线工程	输气管线	输气管线总长约 44.4km，分两期建设。其中一期工程新建隆页 1 平台到火炉阀室的输气管线，全长约 23km，管径为 $\Phi 323.9$ ，设计压力 6.3MPa，钢管材质为 L360N；二期工程新建隆页 1 平台到朱家阀室的输气管线，全长约 21.4km，管径为 $\Phi 323.9$ ，设计压力 6.3MPa，钢管材质为 L360N。
		阀井	管线工程沿线共设置 4 座阀井，全部为手动阀井座，阀井均设置视频监控。其中一期管线设置 3 座阀井，1#阀井位于武隆区高桥村；2#阀井位于火炉镇胜利口，预留给隆页 2 井区集气干线接入；3#阀井位于火炉镇木水村。二期管线共设置 1 座预留阀井，即 4#阀井，其位于羊角镇永隆村。
辅助	供电工程		集气站运营期用电依托隆页 1 平台现有供电电网。

工程	排水工程		一期管线工程同沟敷设 1 条采出水输送干管，用于区域隆页 2、隆页 4 等平台采出水输送，管径为 DN100，设计压力 PN10MPa，管材为玻璃钢。
	通信工程		一期管线工程同沟敷设通信光缆 28.0km，光缆全程采用硅芯管 HDPE Φ40/33 保护，二期管线工程同沟敷设通信光缆 24.0km，光缆全程采用硅芯管 HDPE Φ40/33 保护。
	自控工程		自动控制系统采用 SCADA 系统，由 1 座调控中心、1 套站控系统构成。调度控制中心依托已建南川调控中心。
	防腐工程		输气管线采用常温型加强级 3PE 防腐层，本工程集输管道较长，阴极保护实施外加电流阴极保护，阴极保护站设置在隆页 1 集气平台。
依托工程	井场		隆页 1 平台现有井场采用碎石铺垫，四周设置有雨水沟，井场尺寸为 140m×60m，项目集气站在隆页 1 平台内建设，不新增占地。
	废水池		隆页 1 平台现有废水池 1 座，半地埋式钢筋混凝土结构，总容积约 1000m <sup>3</sup> ，项目运营期采出水依托平台现有的废水池暂存。
	放喷池		运营期气体应急放空依托现有放喷池放空。
	放空立管		运营期超压、检修等工况下气体经放空立管放空。
	供电		集气站运营期用电依托隆页 1 平台现有供电电网。
	道路		集气站施工道路依托隆页 1 平台现有道路，不新建道路。
环保工程	废气		运营期设置 1 处放空区，配备 1 座放空管，放空管高度 15m，内径 0.15m，用于气体应急放空。
	废水	生活污水	施工期生活污水依托周边居民生活污水处置设施处置；运营期集气站生活污水依托隆页 1 平台旱厕收集后农用。
		采出水	采出水经气液分离后在污水罐缓存后，排入采出水暂存池暂存，依托同平台的武隆工区采出水处理项目处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放。
	固体废物		施工期和运营期生活垃圾交由当地环卫部门处置；运营期清管废物交由一般固废处置场处置。

## 2.1.3 站场工程

### 2.1.3.1. 隆页 1 平台现状

站场工程主要在隆页 1 平台内新建 1 座集气站。隆页 1 平台位于武隆区凤山街道芋荷村，共规划部署 7 口井，井号分别为隆页 1HF 井、隆页 1-1HF、隆页 1-2HF、隆页 1-3HF、隆页 1-4HF、隆页 1-5HF、隆页 1-6HF，其中隆页 1HF 井为前期部署探井，已竣工，产气通过武隆区民生燃气公司管网就地销售；其余 6 口井正在施工中。隆页 1 平台建成设施包括井场、井场道路、废水池、放喷池等设施。本项目站场工程将在隆页 1 平台井场内建设，并依托现有的废水池、放喷池和放空区等设施。

### 2.1.3.2. 站场工程量

拟建集气站总设计规模 20 万 m<sup>3</sup>/d，站内集气管线设计压力 6.3MPa。集气站功能主要包括节流、气液分离、增压、脱水、计量外输等，同时预留后期新井管线接入。该集气站属于五级站场，平面布置时工艺装置防火间距按 GB50183 五级站场防火要求设计。集气站主要设备包括 2 台计量分离器、1 台分子筛、2 台压缩机和 1 个污水罐，以及放空区的放空立管。主要设备见下表。

表 2.1-2 集气站主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	两相流计量撬	/	套	1	
2	计量分离器撬	DN800 PN6.3MPa	套	2	/
3	分子筛脱水撬	处理量 8400m <sup>3</sup> /h PN6.3MPa	套	1	/
4	压缩机撬	排量气 10×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /d，出口压力 6.3MPa	套	1	预留 1 套
5	污水罐	容积 20m <sup>3</sup> ,玻璃钢罐	个	1	/
6	放空立管	DN150	个	1	/

### 2.1.4 管线工程

#### 2.1.4.1. 总体集输方案

武隆地区页岩气集输遵循“低压湿气集输，集中脱水增压外输”的思路，区块内部通过本项目一期管线连接隆页 1 井区、隆页 2 井区及隆页 3 井区，采用湿气输送，各区块湿气集中到规划的乌江南岸脱水站进行脱水增压计量，再通过本项目二期管线输送到朱家阀室（可续建管道到江汉白马脱水站）。

开发前期临时集气方向：在二期管线建成前，隆页 1 平台页岩气经新建的一期管线输送至火炉阀室，经其接入地方燃气管道外输。

配套外输系统建成后，武隆地区页岩气经一期管线—隆页 1 集气站—朱家阀室—白马脱水站输气管道外输。

#### 2.1.4.2. 管线工程量

管线工程分两期建设，分期竣工验收。

一期工程线路起点为隆页 1 平台，在平台附近穿越在建渝湘高速和渝湘高铁，管道继续向东北敷设，沿途经过棉花坝，在武隆中医院西北侧 260m 定向钻穿越乌江，在冉家坝北侧从高架桥下穿越渝怀铁路和 G65 包茂高速，在联

合村处穿越拟建武道高速，在胜利村北侧设置预留阀井，继续向西北延 X153 敷设，在宝兴村附近与武陵山管道并行到达火炉阀室，在火炉阀室附近设置临时清管设施，方便后续清管作业。线路全长约 23km，采用 L360N 钢管，DN300 管径，设计压力 6.3Mpa。此外，与一期管线同沟敷设 1 条采出水输送干线，管径为 DN150，设计压力 PN10MPa，管材为玻璃钢，用于武隆地区采出水输送。

二期管线工程线路起点为隆页 1 集气平台，出站后管道向西敷设，沿途经过白笋溪、窝垱头、泡桐湾、凉水村后向西北方向敷设，经万营村后折向西，在芭蕉村附近穿越马溪河，继续向西北方向敷设，到达位于农光村附近的朱家阀室。线路全长约 21.4km，采用 L360N 钢管，DN300 管径，设计压力 6.3Mpa。

2.1.4.3. 穿越工程

(1) 等级公路、铁路

根据调查，管线工程共穿越高速公路 4 次，穿越国道 1 次，穿越铁路 4 次。等级公路、铁路穿越情况见下表。

表 2.1-3 管线工程公路穿越情况表

序号	道路名称	穿越位置	穿越次数	穿越方式	穿越长度 (m)	备注
1	待建渝湘高速	凤山街道芋荷村	1	隧道顶部开挖	100	一期管线
2	包茂高速 G65	芙蓉街道冉家坝	1	桥下加套管开挖	60	一期管线
3	待建武道高速	芙蓉街道冉家坝	1	桥下加套管开挖	100	一期管线
4	待建渝湘高速	凤山街道城东村	1	桥下加套管开挖	100	二期管线
5	G319 国道	凤山街道	1	顶管	60	一期管线

表 2.1-4 管线工程铁路穿越情况表

序号	道路名称	穿越位置	穿越次数	穿越方式	穿越长度 (m)	备注
1	待建渝湘高铁	凤山街道芋荷村	1	隧道顶部开挖穿越	80	一期管线
2	渝怀铁路	武隆区芙蓉街	1	桥底加套管开挖	80	一期管线

序号	道路名称	穿越位置	穿越次数	穿越方式	穿越长度(m)	备注
		道冉家坝				
3	渝怀铁路复线	武隆区芙蓉街道冉家坝	1	隧道顶部开挖穿越	30	一期管线
4	渝湘高铁	武隆区羊角镇鹅岭村	1	隧道顶部开挖穿越	80	二期管线

## (2) 河流穿越

根据《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013)，水域穿越工程等级划分与设计洪水频率见表 2.1-5。

表 2.1-5 水域穿越工程等级与设计洪水频率

工程等级	穿越水域的水文特征		设计洪水频率
	多年平均水位的水面宽度(m)	相应水深度(m)	
大型	≥200	不计水深	1% (100 年一遇)
	≥100~<200	≥5	
中型	≥100~<200	<5	2% (50 年一遇)
	≥40~<100	不计水深	
小型	<40	不计水深	2% (50 年一遇)

根据线路总体走向，经现场踏勘，本工程共穿越河流 3 次，其中大型河流穿越 1 处，即一期工程乌江穿越；中小型河流 2 次，分别为一期工程穿越老盘河 1 次，二期工程穿越长头河 1 次。

表 2.1-6 河流穿越工程一览表

序号	河流名称	穿越位置	穿越长度(m)	穿越方式	穿越次数	备注
1	乌江穿越	中医院-冉家坝	1023	定向钻	1	一期管线
2	老盘河穿越	冉家坝	146	开挖加盖板	1	一期管线
3	长头河	凉水村西侧	60	开挖加盖板	1	二期管线

### 2.1.4.4. 线路附属设施

#### (1) 手动阀井

管线工程共设置 4 处阀井，全部为手动阀井座，阀井均设置视频监控。

其中，一期管线设置 3 座阀井，1#阀井位于武隆区高桥村；2#阀井位于火炉镇胜利口，预留给隆页 2 井区集气干线接入；3#阀井位于火炉镇木水村。

二期管线共设置 1 座预留阀井，4#阀井位于羊角镇永隆村。

表 2.1-7 管线阀井设置情况一览表

序号	阀井名称	地理位置	里程 (km)	间距 (km)	备注
1	1#阀井	武隆区高桥村	2.9	2.9	一期管线
2	2#阀井	火炉镇胜利口	13.5	10.6	一期管线
3	3#阀井	火炉镇木水村	16.5	5.9	一期管线
4	4#阀井	羊角镇永隆村	19.6	19.6	二期管线

## (2) 标志桩、警示牌、警示带

标志桩：根据《油气管道线路标识设置技术规范》的规定；管道沿线应设置里程桩、穿跨越桩等标志桩。

警示牌：为保护管道不受第三方破坏，提高管道沿线群众保护管道的意识，输气管道沿途设置一定数量的警示牌。

警示带：为尽可能避免管道受第三方破坏，管道全线设置警示带，敷设在管道管顶正上方 500mm 处，起到标志警示作用，以免管道竣工后其他工程或者农垦开挖施工时管线时受损伤，而造成重大事故。

## 2.1.5 工程占地与土石方

### (1) 工程占地

通过叠图分析（重庆市规划和自然资源局“国土空间用途管制红线智检服务”查询结果见附件），项目总占地面积约约 61.64 hm<sup>2</sup>，其中站场工程占地约 0.84hm<sup>2</sup>，管线工程占地约 60.80 hm<sup>2</sup>。从占地类型看，项目占用有林地 24.92 hm<sup>2</sup>，旱地 20.94 hm<sup>2</sup>，水田 6.28 hm<sup>2</sup>，灌木林地 2.77 hm<sup>2</sup>，果园 1.99 hm<sup>2</sup>，采矿用地 0.90 hm<sup>2</sup>，坑塘水面等其他用地 3.84hm<sup>2</sup>。从占地性质看，永久占地面积约 0.90 hm<sup>2</sup>，临时占地面积约 60.74 hm<sup>2</sup>。

### (2) 土石方

项目土石方主要来自管线工程，根据核算，一期工程开挖土石方约 17.0 万 m<sup>3</sup>，二期工程开挖土石方约 8.0 万 m<sup>3</sup>，经设计核算，开挖土石方均回填于管沟内，可做到土石方平衡。

## **2.1.6 施工组织**

### **(1) 施工人员**

集气站施工人员约 20 人，集输管线施工人员约 30 人，本工程施工人员主要为当地居民，技术人员居住在武隆城区。施工现场不设置施工营地。

### **(2) 施工时序**

集气站建设时间约 30d，一期管线工程建设周期约 180d，二期管线工程建设周期约 180d。其中一期管线工程手续齐全后即开工建设；二期管线工程根据武隆地区页岩气开发进度和集输需要确定具体的建设时间。

## **2.2 施工期施工工艺及产排污环节分析**

### **2.2.1 管线工程施工期污染因素分析**

#### **2.2.1.1 一般敷设段**

管线工程一般敷设段施工工艺如下：沟槽开挖→槽壁平整、槽底夯实→管道焊接与探伤→管道防腐→管道敷设及回填→回填土夯实→清管试压及置换→地面恢复。

#### **(1) 施工作业带**

挖管沟之前需对施工作业带两侧各 50 米范围内的地下管道、电缆或其它地下建构筑物详细排查。线路施工作业带的宽度应根据管径、现场情况、施工机具等确定，本线路为输气管道和供水管道等同沟敷设，经过的区域多为山间谷地、丘陵、中低山地貌，地表水田、旱地及林地较多，为减缓生态破坏，山区施工作业带宽度为 10~15m，一般地区施工作业带宽度为 15m，特殊地段作业带宽度可以适当调整。

#### **(2) 焊接与检验**

根据管道沿线的地形情况，本工程采用手工电弧焊、半自动焊或全自动焊等多种焊接方式。管道焊接、修补或返修完成后应及时进行外观检查，检查前应清除表面熔渣、飞溅和其它污物。焊缝外观应达到《钢制管道焊接及验收》GB/T 31032-2014 规定的验收标准。外观检查不合格的焊缝不得进行无损检测。

考虑管道的重要性，所有对接焊缝应进行 100% 射线检测，并按以下要求进行超声检测复验。对于探伤不合格的焊口应按要求进行返修，焊口只允许进



行一次返修，一次返修不合格必须割口；无损检测不合格的焊口应进行质量分析，确定处理措施，按要求进行返修，同一部位缺陷修补次数不能超过 1 次，根部只允许返修 1 次，否则应将该焊缝切除。返修后，按原标准检测。

### **(3) 管道防腐**

为了延长管线使用寿命和提高生产运行的安全性，须对本工程新建管线、采取防腐措施。根据初步设计，本工程管道外壁防腐采用常温型加强级 3PE 防腐层。

### **(4) 管道敷设及回填**

管道下沟前应检查管沟的深度、标高和断面尺寸，确保其符合设计要求。对管体防腐层应用高压电火花检漏仪进行 100% 检查，检漏电压不低于 20KV，如有破损和针孔应及时修补。管沟回填应至少高出地面 0.3m，管道设计埋深为管顶敷土不小于 1.2m，管沟挖出土应全部回填于沟上，耕作土应置于回填土的最上层。在管道出土端和弯头两侧，回填土应分层夯实，压实度不得小于 0.9。

### **(5) 管道清管、试压与置换**

在进行分段试压前必须采用清管器进行分段清管测径。分段清管应确保将管道内的污物清除干净。先采用直板皮碗混合型清管器清除固体碎屑，主干线采用钢丝刷清除焊渣和氧化皮，再采用带测径板的清管器检测管道内径，以确定管道是否存在变形，最后采用泡沫清管器清除灰尘和氧化皮。

管道清管后，需进行分段试压，试压作业包括管道强度试压和严密性试压两部分。试压环境温度不宜小于 5℃，否则应采取防冻措施。试压时先升至 30% 强度试验压力，稳压 15min；再升至 60% 强度试验压力，稳压 15min。继续升压，一旦升压至强度实验压力的 80%~90% 时，升压速度应减慢，尤其是当实验压力接近或达到 100% 管道系统强度试验压力时。当达到实验压力时，应及时停泵，同时检查所有阀门和管道连接处是否有泄漏。泄漏检查完毕后，观察一段时间，在此期间工作人员应检查实验压力是否保持、温度是否稳定。当这一验证程序完成后断开试压泵，开始计算稳压时间。稳压 4 小时后，检测压降和有无泄漏，无泄漏即为合格。强度试压合格后，缓慢开启卸压阀，将压力降至严密性试验压力，稳压 24 小时，压降不大于 1% 为合格。试压完成后，先

通过卸压阀将管道压力卸除，利用管道内原有的双向清管器用空压机将管道内的水排出。穿越铁路、高速公路、河流段应单独试压。

试压完成后，需进行投产置换。投产置换是天然气管道施工后投入运行的一个关键步骤，通过这一过程排出管道中的空气，引入天然气，同时检验管道的整体质量。本项目采用注入氮气后加隔离清管器再引入天然气进行置换的方法。

### **2.2.1.2 穿越段施工工艺**

本项目管线共穿越高速公路 4 次，穿越铁路 4 次，穿越其他等级公路 4 次，穿越河流 3 次。各穿越段施工工艺简介如下：

#### **(1) 乌江穿越处**

本项目管线工程穿越乌江编制有《重庆市武隆区隆页 1 井区试验井组地面工程集输管线穿越乌江工程涉河建设方案》，根据该方案，项目穿越乌江建设方案如下：

##### **①穿越位置**

根据线路总走向和地方规划，通过设计现场踏勘和调研，并会同长江水利委员会、武隆区发改委、规资局等政府部门，乌江穿越处位于武隆区乌江三桥上上游约 3.2km 处，定向钻穿越段水平投影长 1023.39m，管顶高程 146.10m，左岸出土点及右岸入土点地面工程分别为 323.20m、184.00m。输水管道及光缆套管位于输气管道上游 10.00m，采用定向钻同曲线穿越，套管外径 323.9mm。

穿越工程左右岸分别位于重庆市武隆区凤山街道城和武隆区芙蓉街道石龙村处，属于《重庆市乌江岸线保护与开发利用总体规划》的控制利用区，经建设单位与主管部门沟通，穿越位置符合武隆区规划、水利及环保部门要求，穿越已取得主管部门—长江水利委员会批复（长许可决[2021]195 号）。

穿越断面乌江右岸较平坦，左岸需穿越 G319，比较陡峭。穿越断面水面宽约 400m，水深大于 10m，目前不通航。穿越断面两岸均有乡村道路到达穿越点，交通较为便利。穿越河段微弯取较为顺直段作为穿越断面。施工期防洪标准为 10 年一遇洪水，工程施工安排在非汛期进行。

##### **②穿越工艺**

本项目采用定向钻穿越乌江。

与开挖、顶管等其它穿越方式相比,水平定向钻穿越没有水上、水下作业,具有不影响江河通航,不损坏江河两侧堤坝及河床结构,施工不受季节限制,施工周期短、施工人员少、成功率高、施工安全可靠等优点。

定向穿越施工工艺:定向测量放线→钻机场地布置→钻机安装调试→钻导向孔→扩孔→回拖→清理场地。定向钻穿越施工方法是先用定向钻机钻一导向孔,当钻头在对岸出土后,撤回钻杆,并在出土端连接一个根据穿越管径而定的扩孔器和穿越管段。在扩孔器转动(配以高压泥浆冲切)进行扩孔的同时,钻台上的活动卡盘向上移动,拉动扩孔器和管段前进,使管段敷设在扩大了孔中,施工示意图见图 2.2-4~2.2-8。

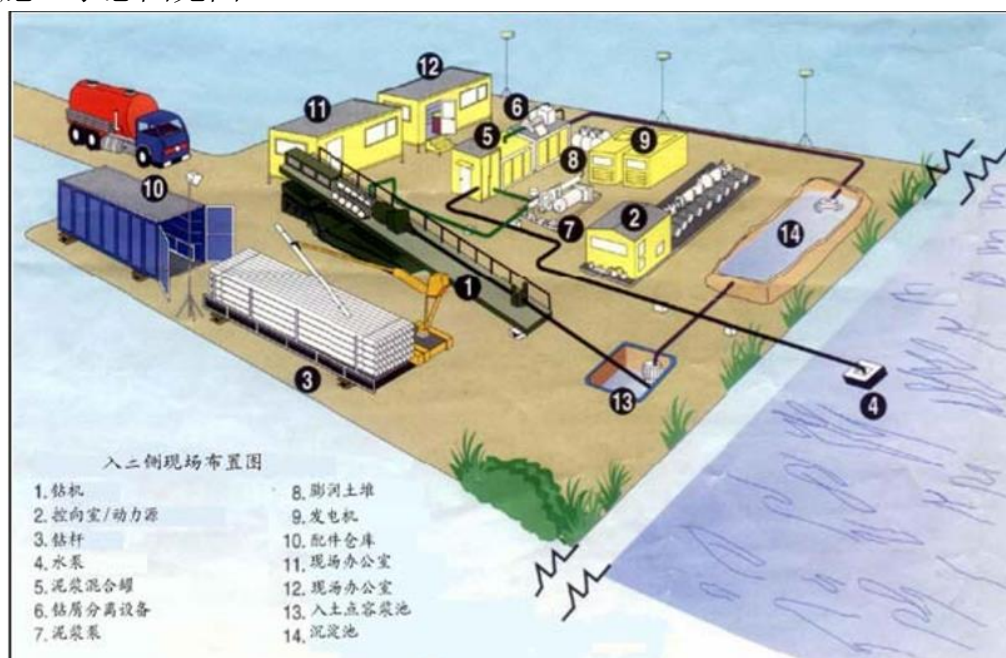


图 2.2-4 定向钻入土场地示意图



图 2.2-5 定向钻出土场地示意图

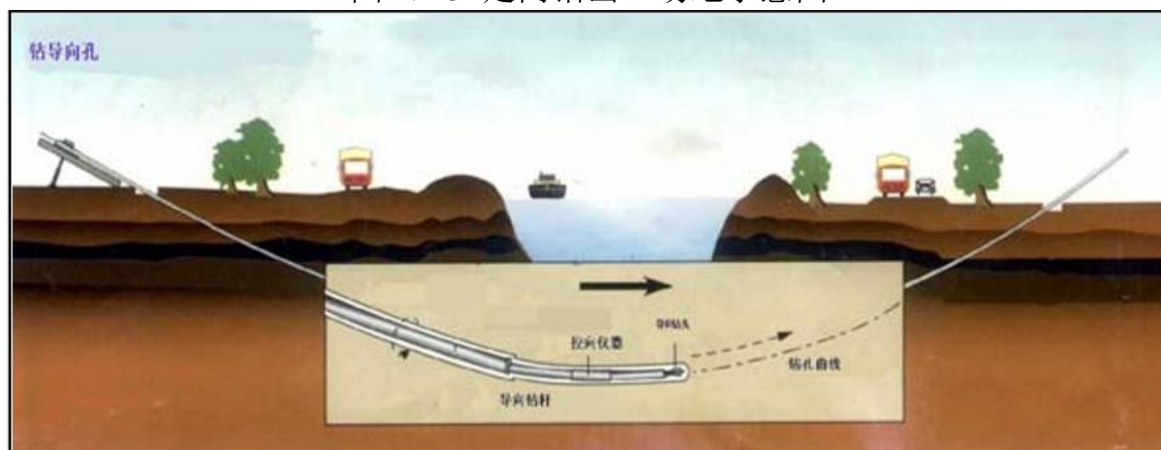


图 2.2-6 钻导向孔示意图

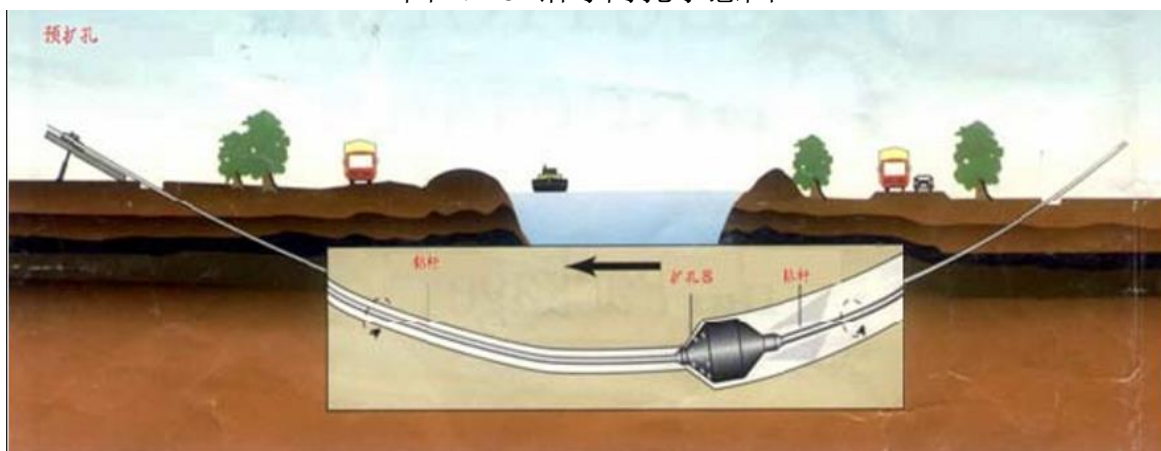


图 2.2-7 预扩孔示意图



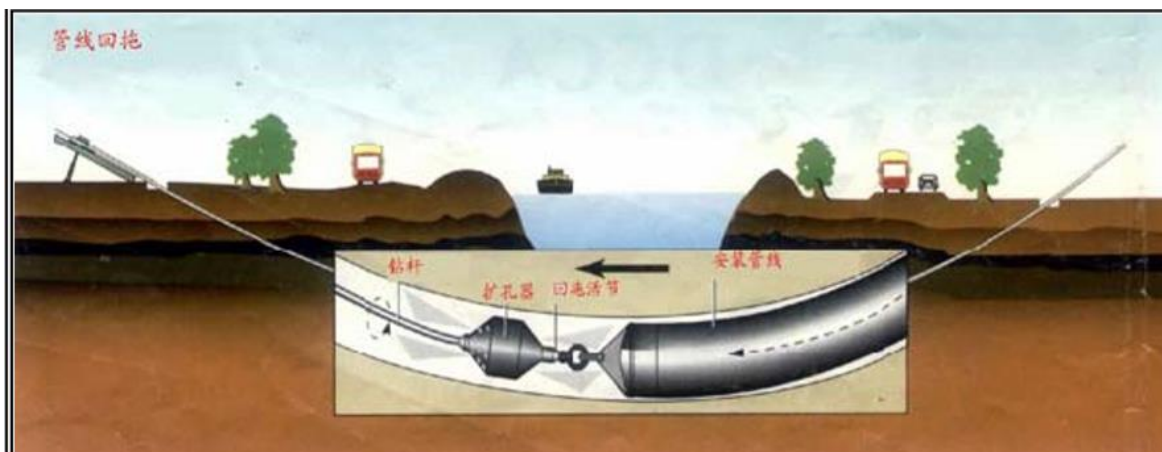


图 2.2-8 管线回拖孔示意图

根据设计，钻穿越河流时，管道埋深应大于设计洪水频率冲刷线以下 6m。对于较为松散的沙层、淤泥、软土等地层埋深应适当放大。乌江穿越段管道防腐层，采取整体玻璃钢加强保护措施，同时，管道实施内涂层，内防腐层选用厚浆型双组份无溶剂液体环氧涂层 2 道，干膜厚度 $\geq 500 \mu\text{m}$ ，风送挤涂工艺。定向钻施工将产生废弃泥浆和钻屑。

## (2) 其他河流穿越处

本项目还穿越老盘河 1 次、长头河 1 次，均采用挖沟加盖板方式穿越。

穿越河流河水均较浅，水流量较小，河床底层较稳定，河床较狭窄，管沟开挖成沟容易。开挖施工作业一般选在枯水期进行，采取挖沟方式施工。涉水施工工艺主要流程为：

- ① 首先开挖导流渠，其横断面根据河水流量情况确定。
- ② 完成导流沟开挖后，立即进行围堰施工，围堰形式可以采用草袋围堰、草土围堰、竹笼围堰等，根据穿越地段的土质情况、管道埋深和河流流向，确定河流上游和下游两道围堰之间的距离，围堰尺寸分别为：顶宽 3~5m，坡度为 1:1~1:1.5，堰高应高于河面 1m~1.5m。
- ③ 考虑到坝的防渗功能，可在两条坝的迎水面上用无纺布作防渗层。
- ④ 在完成围堰施工后，立即采用水泵进行抽水，将上、下游堰体内的积水排到堰外。
- ⑤ 开挖管沟，并进行管道焊接、安装施工：采用管段上加混凝土压块进行稳管处理，管道埋深在河底稳定层中，管顶埋深约在河流最大冲刷层以下 1m。

⑥ 最后进行管沟回填(回填物由下至上由细到粗,河床底砌筑干砌片石,两岸陡坡设浆砌块石护岸)、围堰拆除、导流沟回填,恢复原貌。并需通过环保、水利等相关部门现场验收。

### **(3) 穿越公路、铁路等穿越处施工工艺**

根据调查,管线工程共穿越铁路 4 次,穿越高速公路 4 次,穿越国道 1 次。

其中,一期管线穿越待建渝湘高速 1 次,穿越 G65 包茂高速 1 次,穿越待建武道高速 1 次,穿越 G319 国道 1 次。穿越待建渝湘高铁 1 次,穿越渝怀铁路 1 次,穿越渝怀铁路复线 1 次。渝湘高速穿越处位于隧道顶部,管沟距离隧道垂直距离超过 100m,采用开挖方式穿越。G65 包茂高速、武道高速、渝怀铁路及复线穿越处均为高架桥墩之间,采用加套管开挖方式穿越。G319 国道采用顶管方式穿越。

二期管线穿越待建渝湘高速 1 次,穿越待建渝湘高铁 1 次。渝湘高速及渝湘高铁穿越处均位于隧道顶部,管沟距离隧道垂直距离超过 100m,采用开挖方式穿越。

根据相关设计规范要求,管道穿越公路时,保护套管或输气管道顶距公路路面 $>1.2\text{m}$ 。距公路边沟沟底 $>0.9\text{m}$ 。尽量正交穿越,受地形地物限制时不应小于 30 度。开挖穿越公路时,首先应得到公路部门的批准,两侧设置警示标志,一般按半侧开挖法,尽量不中断交通。

## **2.2.2 站场工程施工期污染因素分析**

集气站施工工艺如下:场地平整→基础施工→设备安装→地面恢复。

该集气站依托平台现有占地进行施工,不新增占地,主要工作量为局部基础硬化和分子筛等设备安装,污染物主要为施工产生的少量土石方、施工扬尘和施工机械噪声等。

## **2.3 运营期生产工艺及产排污环节分析**

### **2.3.1 站场工程**

运营期,站场工程生产工艺及产排污环节分析如下:

#### **(1) 气体组分及产品要求**

根据建设单位提供资料，隆页 1 井页岩气气体组分以甲烷为主，占比 98.288%；其次为乙烷、氮气、二氧化碳、氦气、氢气和丙烷，分别占比 0.636%、0.623%、0.370%、0.018%、0.017%，天然气组分表如下。

表 2.3-1 隆页 1 井天然气组分表

序号	组分名称	摩尔分数浓度（%）
1	甲烷（CH <sub>4</sub> ）	98.288
2	乙烷（C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> ）	0.636
3	丙烷（C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ）	0.017
4	氦（He）	0.047
5	氮（N <sub>2</sub> ）	0.623
6	二氧化碳（CO <sub>2</sub> ）	0.370
7	氢（H <sub>2</sub> ）	0.018

根据武陵山天然气管道火炉阀室运行参数，隆页 1 集气平台外输气需达到《天然气》（GB17820-2018）规定的一类气的要求，输气压力 6.3MPa，水露点要求：工况下  $\leq -30^{\circ}\text{C}$ 。

表 2.3-2 《天然气》（GB17820-2018）技术指标

项目		一类	二类
高位放热量 <sup>a</sup> /(MJ/m <sub>3</sub> )	$\geq$	34.0	31.4
总硫（以硫计） <sup>a</sup> /(mg/m <sub>3</sub> )	$\leq$	20	100
硫化氢 <sup>a</sup> /(mg/m <sub>3</sub> )	$\leq$	6	20
二氧化碳 y, %	$\leq$	3.0	4.0
a 本标准中气体体积的标准参数是 101.325 kPa，20℃。			
b 高位发热量以干基计。			

（2）集输工艺流程

根据隆页 1 平台页岩气气体组分和产品要求，运营期采气工艺流程主要为井口—计量分离—分子筛脱水—管道外输。

生产工艺流程见图 2.3-1。

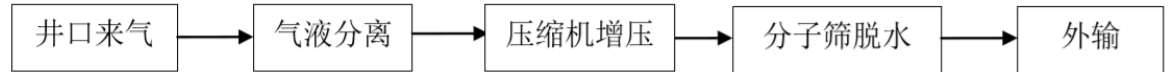


图 2.3-1 运营期采气工艺流程图

井口来气经管道进入集气站，进站气体通过计量分离器进行气液分离，分离器的气体去分子筛脱水撬进一步脱水后接入外输管道。分离器分离出的污水与分子筛脱水汇合进入废水池。

运营期，集气站主要产污环节为分离器撬产生分离水及放空过程中产生的

噪声和废气。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，旁通管线与总放空立管相接进入集气站内的放空立管放空。

### 2.3.2 管线工程

运营期，管线工程污染物主要来自清管环节。集输管道每 3~5 年需进行清管作业，将管道内的污染物清除干净。清管作业先采用直板皮碗混合型清管器清除固体碎屑，主干线采用钢丝刷清除焊渣和氧化皮，再采用带测径板的清管器检测管道内径，以确定管道是否存在变形，最后采用泡沫清管器清除灰尘和氧化皮。清管作业产生的污染物主要为清管产生的清管废物和清管废液。

## 2.4 污染物产生、治理及排放分析

### 2.4.1 施工期污染物产生、治理及排放分析

#### 2.4.1.1 废水

施工期废水主要为施工废水、生活污水和管道试压废水。

##### (1) 施工废水

本工程产生的施工废水主要为试压废水。管道工程一般采用无腐蚀性的清洁水作为试压介质，试压作业分段进行，试压废水可重复利用。按最大管径 DN300、最大间距 10.6km、产污系数 0.9 计算，管线工程试压后的最大排水量约 674m<sup>3</sup>。试压排放废水中主要污染物为悬浮物，含少量泥沙，废水中 SS 浓度低于 100mg/L。试压废水采用清洁水，严禁在试压水中加入显色剂，示踪剂等化学药品。试压废水收集后优先利用罐车运输至周边页岩气开发平台回用于压裂工序，不能回用时通过溪沟排放。

##### (2) 生活污水

施工期生活污水主要来自站场工程和管线工程施工人员。

站场工程施工人员共 20 人，施工期为 30 天；管线工程施工人员为 30 人，一期管线工程施工期为 180 天。施工期生活用水量按 120L/人·d，排污系数取 0.80 计算，则站场工程生活污水产生量为 57.6m<sup>3</sup>，一期管线工程生活污水产生量为 518.4m<sup>3</sup>，二期管线工程生活污水产生量为 518.4m<sup>3</sup>。施工期生活污水产生总量为 1094.48m<sup>3</sup>。

生活污水污染物主要为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N，类比同类工程，浓度



分别为 400mg/L、200 mg/L、250 mg/L、65 mg/L。

施工期施工人员产生的生活污水依托沿线居民旱厕收集处理后农用。

生活污水产生情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1 施工期废水产生及处置情况一览表

废水类别		用水量 (m <sup>3</sup> )	废水量 (m <sup>3</sup> )	处置去向
试压废水		749	674	优先利用罐车运输至周边页岩气开发平台回用于压裂工序，不能回用时通过溪沟排放。
生活污水	站场工程	72	57.6	依托沿线居民旱厕收集处理后农用
	管线工程	1296	1036.8	依托沿线居民旱厕收集处理后农用

#### 2.4.1.2 废气

本工程施工期大气污染物排放主要为管道置换氮气、施工机具尾气排放的少量尾气以及土石方开挖、回填等施工过程中产生的扬尘。

集输管道氮气置换总长度为 44.4km，根据《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）等规范要求，天然气管道氮气置换量一般按置换管道水容积的 1.0~2.0 倍计算，项目氮气产生量按 2.0 倍计算，则氮气产生最大产生量约为 6274m<sup>3</sup>，直接排放于空气。

各种燃油施工机械包括定向钻、挖掘机、推土机、运输车辆等尾气中排放尾气污染物主要为 CO、NO<sub>x</sub> 等。

粉尘主要产生于土石方开挖、管材装卸和车辆运输等施工活动中，无组织排放。

#### 2.4.1.3 噪声

施工噪声主要由施工机具和各类生产设备引起。施工期施工机具和生产设备的噪声值参见表 2.3-2。

表 2.3-2 工程主要施工机械源强 单位：dB(A)

声源类型	设备名称	噪声级(dB)	距声源
固定源及小范围流动源	推土机	86	5m
	挖掘机	84	5m
	凿岩机	90	5m
	压路机	86	5m

声源类型	设备名称	噪声级(dB)	距声源
	摊铺机	82	5m
大范围流动源	重型载重汽车	90	5m

#### 2.4.1.4 固体废物

施工期固体废物主要是工程土石方和施工人员产生的生活垃圾。

施工期土石方主要来自集气站及管线工程，工程总挖方约 25.0 万 m<sup>3</sup>，总填方约 25.0 万 m<sup>3</sup>，土石方平衡。

站场工程施工人员共 20 人，施工期 30 天；管线工程施工人员共 30 人，施工期 360 天。施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/（人·d）计算，则站场工程和管线工程施工人员生活垃圾产生量为 0.3t 和 5.4t，生活垃圾产生总量为 5.7t。定点收集后，由环卫部门统一清运处置。

### 2.4.2 运营期污染物产生、治理及排放分析

#### 2.4.2.1. 废水

运营期废水主要包括采气分离废水和值守人员产生的生活污水。

根据武隆地区隆页 1HF 井、隆页 2HF 井等气井试采产水规律，预计 4 口井采出水产生总量约为 50.0m<sup>3</sup>/d（18250m<sup>3</sup>/a），参照武隆工区采出水处理项目进水水质情况，采出水主要污染物为 COD、氨氮、SS 和氯化物平均浓度分别为 800mg/L、60mg/L、200 mg/L 和 14000mg/L，则 COD、氨氮、SS 和氯化物产生量为 14.6t/a、1.10t/a、3.65t/a 和 255.5t/a。采出水依托同平台的武隆工区采出水处理项目处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放。

生活污水：运营期劳动定员 4 人，人均用水按 100L/d，折污系数取 0.8，则生活污水排放量为 0.32m<sup>3</sup>/d（116.8 m<sup>3</sup>/a），生活污水进入平台现有旱厕收集后农用。

#### 2.4.2.2. 废气

项目压缩机采用电机驱动，无燃油废气产生。运营期的废气主要为集气站超压时的放空废气。

放空废气为采出的页岩气，以甲烷为主，不含硫化氢，每年放空约 2~3 次，每次持续时间 2~5 分钟，排放量为 2~5Nm<sup>3</sup>/次。放空废气通过高 15m 的 DN100

放空立管进行放空。

**2.4.2.3. 噪声**

运营期噪声主要来自集气站设备运行噪声。

运营期噪声主要来自集气站压缩机、计量分离器、分子筛脱水撬等设备，噪声源强见下表。

表 2.4-1 运营期设备噪声源强一览表      单位：dB(A)

设备名称	噪声级(dB)	数量（台）	距声源
天然气压缩机	75	1	5m
计量分离器	70	1	5m
分子筛脱水撬	50	1	5m

此外，检修或放空时放空管的放空噪声可达 80dB(A)左右，持续时间在 2~5min。

**2.4.2.4. 固体废物**

运营期固体废物主要为清管废物和生活垃圾。

运营期清管作业的频次为每年 1~3 次，清管作业将产生少量的固体废物，主要为成分为铁屑等，属一般工业固体废物，清管废物产生量约为 2.0kg/次，由一般工业固废处置场处置。

运营期集气站 4 人值守，生活垃圾产生量按 0.5kg/（人·d）计算，则生活垃圾产生量为 2kg/d(0.73t/a)，定点收集后交由当地环卫部门统一处置。

**2.5 污染物排放汇总**

本项目施工期、运营期主要污染物产生及排放情况汇总见表 2.5-1 和表 2.5-2。

表 2.5-1 本项目施工期主要污染物产生及预计排放情况

污染物类型	排放源	污染物名称	处理前		拟采取处理措施	处理后	
			浓度	产生量		浓度	排放量
废水	试压废水	SS	≤100mg/L	674m <sup>3</sup>	优先采用罐车拉运至武隆地区页岩气平台回用于压裂工序，不能回用时直接排放	/	/
	生活污水	场及管线工程生活污水	/	1094.4m <sup>3</sup>	依托区域居民生活设施处置	/	0
废气	施工扬尘及尾气	TSP、NO <sub>x</sub> 、CO	/	/	定期洒水	/	/
噪声	施工机具	施工噪声	/	82~90dB(A)	合理布置施工场地及施工时间	/	82~90dB(A)
固体废物	土石方	土石方	/	25.0 万 m <sup>3</sup>	工程总挖方 25.0 万 m <sup>3</sup> ，总填方 25.0 万 m <sup>3</sup> ，土石方平衡	/	/
	生活垃圾	站场及管线工程生活垃圾	/	5.7t	定点收集后交由当地环卫部门处置	/	/

表 2.5-2 运营期主要污染物产生及预计排放情况

污染物类型	排放源	污染物名称	处理前		拟采取处理措施	处理后	
			浓度	产生量		浓度	排放量
废水	采气分离废水	废水量	/	50m <sup>3</sup> /d (18250 m <sup>3</sup> /a)	废水池暂存，管道输送至“武隆工区采出水处理项目”处理满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排放	/	50m <sup>3</sup> /d (18250 m <sup>3</sup> /a)
		COD	800	14.6t/a		100	1.83t/a
		氨氮	60	1.10t/a		15	0.27t/a
		SS	200	3.65t/a		70	1.28t/a
	生活污水	生活污水	/	116.8m <sup>3</sup> /a	旱厕收集后农用	/	/
废气	放空废气	页岩气	2~3 次/年，2-5Nm <sup>3</sup> /次		通过高 15m，内径 0.15m 的放空立管放空	/	/
	清管废气	页岩气	每年 1-3 次/a，100Nm <sup>3</sup> /次		频次少，直排	每年 1-3 次/a，100Nm <sup>3</sup> /次	
噪声	设备运行噪声	噪声	50~75dB (A)		基础减振，管道柔性连接	/	
	放空噪声	噪声	80 dB (A)		基础减振，管道柔性连接	/	
固体废物	清管废物	清管废物	2.0kg/a		交一般固废处置场处置	/	
	生活垃圾	生活垃圾	0.73t/a		定点收集后交环卫部门处置	/	

## 3 环境现状调查与评价

### 3.1 自然环境现状调查与评价

#### 3.1.1 地形地貌

武隆区属渝东南边缘大娄山脉褶皱带，多深丘、河谷，以山地为主。地势东北高，西南低。境内东山菁、白马山、弹子山由北向南近似平行排列，分割组成桐梓、木根、双河、铁矿、白云高地。因娄山褶皱背斜宽广而开阔，为寒武系石灰岩构成，在地质作用过程中，背斜被深刻溶蚀。

本项目管线沿线地形主要为丘陵和山区。

#### 3.1.2 地质构造

项目位于川东南地区川东高陡褶皱带，管线沿线途经构造主要为青杠向斜、羊角背斜和白马向斜。构造形态多为短轴构造，两翼岩层倾角差异较大。

根据区域地质资料，管线沿线途经区域地层主要为二叠系上统长兴组（P<sub>2c</sub>）、龙潭组（P<sub>2l</sub>）、志留系中统罗惹坪组（S<sub>2lr</sub>）等。

#### 3.1.3 水文地质

武隆区内地层层系发育较全，基底为前震旦系板溪群浅变质岩，上覆盖层除局部缺失泥盆系、石炭系、全区缺失白垩系、第三系外，从震旦系至第四系地层总厚度近万米。其中，尤以下古生界发育最佳，厚约 4540 米，分布面积占 75 % 左右。上古生界发育不全，仅有晚泥盆世及二叠纪的沉积，厚度不大，约为 860 米，分布面积较小，约占 10 %。中生界三迭系分布广泛，占 15%，厚达 1980 余米。下侏罗统厚约 100 米，仅见于图幅西北角。新生界第四系不甚发育，厚约 0-100 米，分布零星，面积很小，成角度不整合盖于不同时代的老地层之上。

根据叠图分析（底图为国家地质图数据库 1 比 20 万水文地质图），项目沿线途经的地层自新到老依次为第四系，侏罗系中统沙溪庙组、三叠系中统雷口坡组、下统嘉陵江组、飞仙关组，志留系中统罗惹坪组，奥陶统五峰组、临湘组，中奥陶统宝塔组等。

项目所在区域出露地层为主要岩性为灰岩、白云质灰岩、灰质白云岩及白云岩。地形地貌为溶丘谷地低山、溶蚀洼地组成。地下水径流模数为大于  $6 \text{ L/s} \cdot \text{km}^2$ ，地下水富水性为丰富。区域地下水类型主要为碳酸盐岩裂隙溶洞水。

区域综合水文地质图见附图 7。

### 3.1.4 气候、气象

武隆地区属典型的亚热带湿润季风气候区，其特点是气候温和，降雨充沛，晴少阴多，云雾多，霜雪少。据当地气象部门多年气象资料统计，年平均气温  $17.2^{\circ}\text{C}$ ，最冷月（1 月）平均气温  $6.7^{\circ}\text{C}$ ，最热月（8 月）平均气温  $27.3^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温  $-1.8^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温  $40.7^{\circ}\text{C}$ ；年平均无霜期 296d；年平均降雨量 1065mm，最大年降雨量 1470mm，最大月降雨量 182mm；年平均相对湿度 79%；区域静风频率高，主导风向不明显，年平均风速  $1.8\text{m/s}$ 。

### 3.1.5 地表水系

项目管线工程穿越河流为乌江、老盘河和长头河。

武隆河流众多，流域面积在  $50\text{km}^2$  以上的大小河流 13 条，均属乌江水系。大溪河、芙蓉江、木棕河、清水溪、老盘河、猫儿沟、长头河、石梁河等直接流入乌江，均属雨型河，天然降水是其主要水源。由于降雨季节分配不均，水量夏丰冬枯，变幅很大。

乌江发源于贵州省咸宁县乌蒙山东麓香炉山，流经云南、贵州、湖北、重庆四个省市，于重庆市涪陵区汇入长江。流域面积  $87920\text{km}^2$ ，干流全长 1037km，总落差 2124m。根据《重庆乌江白马航电枢纽环境影响报告书》，乌江石鼻子断面（本项目排污口上游约 2km）多年平均流量  $1560\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水年平均流速为  $2.01\text{m/s}$ ，平均河宽为 148.18m，平均水深 3.56m，平均坡降 1.37‰。

老盘河是乌江右岸一级支流，其发源于仙女山东麓的龙盘山，全长约 36 公里，流经火炉镇、芙蓉街道，流域面积约  $140\text{km}^2$ 。

长头河是乌江左岸一级支流，该河流发源于白马山麓，由南向北流向，流经黄莺乡、凤山街道，全长约 28km，流域面积约  $220\text{km}^2$ 。

区域水系图见附图 6。

### 3.1.6 土壤

武隆区土壤类型多样，全县共有 4 类土壤类型，即紫色土、黄壤土、黄棕壤土、水稻土，土属 11 个，土种 42 个。土壤垂直分布，由山顶至山脚土层由薄增厚，质地由沙到粘，养分含量由低增高。土壤垂直分布，由山顶至山脚土层由薄增厚，质地由沙到粘，养分含量由低增高。各类土壤以中性偏酸为主，一般情况粘度适中、耕性较好，宜种性广，适合多种绿色粮油食品产业发展，但有机质含量较低，氮少、磷缺、钾够，锌、硼、钼等微量元素不足，养分含量随地形坡地及耕地薄厚而变，一些土块土层偏薄，特别是窄谷阴山、低山两翼多冷浸烂泥田，产量不高不稳。项目所在区域土壤类型图见附图 9。

### 3.1.7 动植物资源

武隆以中亚热带植物为主。植被类型有常绿阔叶林、常绿针叶林、常绿针阔混叶林、竹林、常绿阔叶与落叶阔叶交混林、灌木林、疏林草地及灌丛草地。植被中有速生树种马尾松、杉木、铁尖杉、白花泡桐、香椿、檫木、南酸枣；武隆县境内分布有一级保护树种银杉、珙桐、水杉，二、三级保护树种杜仲、鹅掌楸、胡桃、厚朴、银雀树；还有经济树种桐、茶、乌柏、漆、椴、棕、刺梨、猕猴桃等。

本项目管线沿线周围主要为旱地和灌木林地，受多年耕作和人类活动影响，以农业生态系统为主。现场调查未发现珍稀和保护植被物种分布。

### 3.1.8 生态功能区划

根据《重庆市生态功能区划》（修编），项目所在地属“III1-1 方斗山-七曜山水源涵养-生物多样性生态功能区”。主导生态功能为生物多样性保护和水文调蓄，辅助功能有水土保持、水源涵养和地质灾害防治。建立植被结构优化的中低山森林生态系统，强化其水文调蓄和生物多样性保护功能是本区生态功能保护与建设的主导方向。方斗山-七曜山等条状山脉，是区域生态系统廊道，应重点保护；区内自然保护区、自然文化遗产地、风景名胜区等区域的核心区为禁止开发区，严格保护。

### 3.1.9 水土流失现状

根据重庆市水土保持公报，武隆县水土流失总面积 1943.04km<sup>2</sup>，占全区总



面积的 66.98%，其中轻度流失面积 197.17km<sup>2</sup>，占流失面积的 10.15%；中度流失面积 1150.77km<sup>2</sup>，占流失面积的 59.23%；强度流失面积 471.75km<sup>2</sup>，占流失面积的 24.28%；极强度流失面积 86.49km<sup>2</sup>，占流失面积的 4.45%；剧烈流失面积 36.87，占流失面积的 1.89%。全区年均侵蚀模数为 4020.22t/(km<sup>2</sup>.a)，为中度侵蚀，土壤年流失总量为 781.14 万 t。

### 3.2 环境质量现状调查与评价

#### 3.2.1 环境空气质量现状

##### (1) 达标区判定

根据重庆市人民政府《关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》(渝府发〔2016〕19 号)，项目所在区域环境空气功能区划为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

武隆区共设置 1 个城市环境空气质量监测点，根据《2020 年重庆市生态环境状况公报》，武隆区 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO 和 O<sub>3</sub> 监测结果见下表。

表 3.2-1 2020 年武隆区区域空气质量现状

污染物	年评价指标	评价指标 ug/m <sup>3</sup>	现状浓度 ug/m <sup>3</sup>	达标情况
PM <sub>10</sub>	年平均浓度	70	38	达标
SO <sub>2</sub>	年平均浓度	60	13	达标
NO <sub>2</sub>	年平均浓度	40	22	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均浓度	35	27	达标
O <sub>3</sub>	百分位数平均	160	99	达标
CO	24h 平均浓度	4000	1000	达标

由上表可知，武隆区 PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub> 均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准，武隆区属于环境空气质量达标区。

##### (2) 补充监测

考虑到运营期集气站会逸散少量甲烷及其他烃类气体，本次评价委托重庆夏美环保科技有限公司对隆页 1 平台处非甲烷总烃进行了监测。

监测因子：非甲烷总体。

监测点位置：隆页 1 平台。

监测时间及频率：2020 年 11 月 3 日~11 月 9 日，联系监测 7 天，监测小

时值。

评价标准：参照执行河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB 13/ 1577—2012）二级标准。

监测结果如下：

表 3.2-2 隆页 1 平台非甲烷总烃监测及评价结果

监测项目	监测结果（mg/m <sup>3</sup> ）	标准值（mg/m <sup>3</sup> ）
非甲烷总烃	0.42~0.62	2.0

由上表可知，隆页 1 平台非甲烷总烃满足参照标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB 13/ 1577—2012）二级标准。

### 3.2.2 地表水环境质量现状

本项目水环境控制断面为乌江白马国控断面，本次评价收集了 2017 年～2019 年乌江白马控制断面例行监测数据，监测结果见表 3.2-2。

表 3.2-3 2017～2019 年乌江白马断面水质变化趋势表

指标 年份	pH	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	TP
2017 年	7.80	8.47	0.66	0.149	0.152
2018 年	7.88	5.44	0.88	0.140	0.098
2019 年	8.05	4.0	0.5L	0.070	0.05
III类标准	6~9	≤20	≤4	≤1	≤0.2

根据监测结果来看，2017～2019 年乌江白马控制断面水质均满足III类水质标准，项目所在水环境控制断面水质达标。

### 3.2.3 地下水环境质量现状

本项目站场工程和管线工程地下水评价等级均为三级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），三级评价项目水质监测点应不少于 3 个。本次评价在朱家阀室和火炉阀室附近各设置了 1 个地下水监测点，并引用《隆页 1-1 平台钻井工程环境影响报告书》中的监测数据，监测时间为 2019 年 8 月 4 日~5 日，监测至今未新增重大污染源，能较好反映区域地下水环境质量。监测布点情况见表 3.2-4。

表 3.2-4 地下水环境监测布点情况

监测点名称	监测点位置	监测因子	监测时间	监测频率
F1	隆页 1 平台南侧 溶洞水出水点	pH 值、总硬度、氨氮、铁、锰、氯化物、阴离子表面活性剂、溶解性总固体、硫酸盐、石油类、耗氧量	2019 年 8 月 4 日~5 日	1 次/ 天, 连 续监测 2 天
F2	隆页 1 平台南侧 溶洞水出水点			
F3	隆页 1 平台北侧 溶洞水出水点			
F4	火炉镇火炉阀室 东侧泉点	pH 值、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、氰化物、总硬度、氟化物、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、石油类、硫化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、氯化物（以 Cl <sup>-</sup> 计）、硫酸盐（以 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 计）、碳酸盐、重碳酸盐、总大肠菌群、细菌总数	2020 年 11 月 3 日	1 次/ 天, 连 续监测 1 天
F5	羊角镇朱家阀室 西北侧泉点	pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、总硬度、氟化物、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、石油类、硫化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、总大肠菌群、细菌总数		

采用标准指数法进行评价，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 3.3-5。

表 3.3-5 地下水现状质量评价表 pH 无量纲，其余为 mg/L

监测点	指标	pH	铁	锰	氯化物	硫酸盐	氨氮
F1	监测值	7.73~7.95	0.03L	0.01L	1.59~1.60	7.96~8.10	0.11
	标准指数	0.49~0.63	/	/	0.0064	0.032	0.21~0.23
F2	监测值	6.66~6.73	0.03L	0.01L	27.6~32.7	34.5~41.5	0.18
	标准指数	0.54~0.68	/	/	0.11~0.13	0.14~0.17	0.35~0.37
F3	监测值	6.92~6.97	0.03L	0.01L	26.5~30.0	34.0~38.9	0.13~0.14
	标准指数	0.06~0.16	/	/	0.11~0.12	0.14~0.16	0.25~0.28
III类准值		6.5~8.5	≤0.3	≤0.1	≤250	≤250	≤0.50
监测点	指标	耗氧量	总硬度	石油类	溶解性总固体	阴离子表面活性剂	/
F1	监测值	1.22~1.32	187~190	0.01L	250~275	0.05L	/
	标准指数	0.41~0.44	0.42	/	0.25~0.28	/	/
F2	监测值	1.95~2.11	197~200	0.01L	245~468	0.05L	/

监测点	指标	pH	铁	锰	氯化物	硫酸盐	氨氮
	标准指数	0.65~0.70	0.44	/	0.25~0.47	/	/
F3	监测值	1.50~1.60	179~180	0.01L	223~456	0.05L	/
	标准指数	0.50~0.53	0.40	/	0.22~0.46	/	/
III类标准值		≤3.0	≤450	≤0.05	≤1000	≤0.3	/

续表 3.3-5 地下水现状质量评价表 pH 无量纲，其余为 mg/L

监测项目	单位	F4	F5	III类标准值
pH 值	无量纲	7.14	7.05	6.5~8.5
氨氮	mg/L	0.193	0.151	≤0.5
总硬度	mg/L	340	284	≤450
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	/
溶解性总固体	mg/L	421	339	≤1000
氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	≤0.05
硫化物	mg/L	0.012	0.014	≤0.02
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	≤0.002
耗氧量	mg/L	1.10	0.94	≤3.0
氟化物	mg/L	0.230	0.262	≤1.0
氯化物	mg/L	2.43	1.82	≤250
硫酸盐	mg/L	9.18	29.3	≤250
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	1.76	2.17	≤20.0
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.016L	0.016L	≤1.0
总大肠菌群	MPN/L	10	20	≤30.0
细菌总数	CFU/mL	83	85	≤100
铅	μg/L	2.5L	2.5L	≤10.0
镉	μg/L	0.25L	0.25L	≤5.0
汞	μg/L	0.04L	0.04L	≤1.0
砷	μg/L	0.4	0.3L	≤10.0
铁	mg/L	0.03L	0.03L	≤0.3
锰	mg/L	0.01L	0.01L	≤0.1
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	≤0.05

由上表可知，1#~5#监测点的监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类水质标准。

八大离子监测结果见表 3.3-6。

表 3.3-6 八大离子监测评价表 单位: mg/L

监测点	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
F4	0.97	0.53	118	5.01	0	340	2.43	9.18

由上表统计分析可知,项目区地下水类型为 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>—Ca<sup>2+</sup>型地下水。

### 3.2.4 声环境质量现状调查

为了解评价区域声环境质量现状,本次评价委托重庆厦美环保科技有限公司对隆页 1 平台、火炉阀室、朱家阀室 3 处站场厂界噪声及管线沿线途经的主要居民区声环境进行监测,共布设 8 个噪声监测点,监测布点情况见表 3.3-7 和附图 5。

表 3.3-7 声环境监测点情况

监测点名称	监测点位置	监测因子	监测时间	监测频率
C1	火炉镇火炉阀室西侧厂界外 1m	厂界噪声	2020.11.3 ~11.4	昼夜间各 1 次/天, 连续监测 2 天
C2	火炉镇火炉阀室东侧最近居民处	环境噪声		
C3	火炉镇联合村(预留阀井处)附近居民点	环境噪声		
C4	芙蓉街道石龙村村委附近	环境噪声		
C5	凤山街道棉花村	环境噪声		
C6	隆页 1-1 平台东侧厂界外	厂界噪声		
C7	隆页 1-1 平台北侧最近居民点	环境噪声		
C8	羊角镇朱家阀室厂界外 1m	厂界噪声		

评价标准:站场厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008),居民处噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类区标准。

环境噪声现状监测统计结果见表 3.3-8 所示。

表 3.3-8 环境现状监测结果

单位: dB(A)

监测点	监测时段	监测结果	标准值	达标情况
C1	昼间	54.9~55.7	60	达标
	夜间	46.3~47.4	50	达标
C2	昼间	51.2~52.1	60	达标
	夜间	44.1~44.3	50	达标
C3	昼间	51.8~53.4	60	达标
	夜间	41.9~43.2	50	达标
C4	昼间	54.7~56.3	60	达标
	夜间	46.3~46.7	50	达标
C5	昼间	54.2~54.6	60	达标
	夜间	45.4~45.8	50	达标
C6	昼间	56.1~57.0	60	达标
	夜间	45.2~46.0	50	达标
C7	昼间	53.6~55.1	60	达标
	夜间	46.4~46.9	50	达标
C8	昼间	55.0~55.6	60	达标
	夜间	46.7~46.9	50	达标

由上表可知,隆页 1 平台、火炉阀室、朱家阀室 3 处站场厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008);站场周边及管线沿线居民处监测点昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类区标准要求,区域声环境质量较好。

### 3.2.5 土壤环境质量现状调查

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018),天然气集输管道属于IV类项目,不开展土壤评价。集气站土壤评价等级为二级。为了解站场周边土壤环境质量状况,本次评价引用《隆页 1-1 平台钻井工程环境影响报告书》中的土壤监测数据,监测时间为 2019 年 8 月 5 日,监测至今未新增重大污染源,引用该数据能较好反映区域土壤环境质量现状。

#### (1) 土壤环境理化特性调查、利用状况调查

本项目周边土壤亚类为黄壤,分布于四川盆地丘陵坡麓平缓地段。该土种母质为页岩风化的残坡积物,经人为垦种形成早耕地,土体厚 80cm 左右,通体含大量扁平状石砾,含量 20%-40%,多为砂壤土或粘壤土。

表 3.2-9 土壤理化特性调查表

点号	G3	时间	2019.8.4
经度	107°46'33.06"	纬度	29°17'43.89"
层次	0~220cm	220~300cm	
现场记录	颜色	黄色	黄色
	结构	块状	柱状
	质地	壤土	黏土
	砂砾含量	30%	10%
	其他异物	枯枝、碎石等	无
实验室测定	pH	8.1	8.2

#### 4.5.2 土壤环境影响源调查

本项目对土壤的影响主要有营运期各池体事故泄露导致的垂直入渗污染土壤。土壤环境影响类型与影响途径见表 3.2-10。

表 3.2-10 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期			√	
运营期			√	

#### 4.5.3 土壤环境质量现状监测

为了解项目所在区域的环境质量现状，本次评价引用《隆页 1-1 平台钻井工程环境影响报告书》中的监测数据。本项目监测布点情况见表 3.2-11。

表 3.2-11 土壤环境监测点情况

监测点名称	监测点位置	监测因子	取样分层	监测时间	土地性质	备注
G1	隆页 1 平台地表径流上游	pH、石油烃 [C10-C40]	0~0.2m	2019 年 8 月 5 日	农田	场外
G2	现有废水池东侧		0~0.5m		建设用地	场内
G3	拟建井口位置		0.5~1.5m		建设用地	场内
G4	拟建放喷池		1.5~3.0m		建设用地	场内
G6	平台地表径流下游		0~0.2m		农田	场外
G5	隆页 1 平台东部	pH、GB36600 中的基本项目 + 石油烃 [C10-C40]	0~0.2m		建设用地	场内

评价标准：G1、G6 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)中的“其他”项目标准，其中石油烃[C10-C40]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)，G2~G5 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。

土壤环境现状监测统计结果见表 3.2-12、3.2-13。

表 3.2-13 土壤环境现状监测结果 单位：mg/kg, pH 无量纲

监测因子 \ 监测点		pH	石油烃[C10-C40]
G1		8.2	未检出
G2	0~0.5m	6.0	未检出
	0.5~1.5m	6.2	未检出
	1.5~3.0m	6.1	未检出
G3	0~0.5m	8.1	未检出
	0.5~1.5m	8.1	未检出
	1.5~3.0m	8.2	未检出
G4	0~0.5m	7.2	未检出
	0.5~1.5m	7.2	未检出
	1.5~3.0m	7.4	未检出
G6		8.3	未检出
标准值		/	4500

表 3.2-13 土壤环境现状监测结果 单位：mg/kg, pH 无量纲

监测因子	G5		标准值
	监测值	是否达标	
pH	8.2	/	/
镉	0.37	达标	65
铅	28.0	达标	800
汞	0.096	达标	38
砷	11.2	达标	60
铜	36	达标	18000
镍	58	达标	900
六价铬	未检出	达标	5.7
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	未检出	达标	4500
萘	未检出	达标	70
茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	达标	15



监测因子	G5		标准值
	监测值	是否达标	
二苯并[a,h]蒽	未检出	达标	1.5
蒽（1,2-苯并菲）	未检出	达标	1293
苯并[k]荧蒽	未检出	达标	151
苯并[b]荧蒽	未检出	达标	15
苯并[a]芘	未检出	达标	1.5
苯并[a]蒽	未检出	达标	15
2-氯酚	未检出	达标	2256
苯胺	未检出	达标	260
硝基苯	未检出	达标	76
邻二甲苯	未检出	达标	640
间二甲苯+对二甲苯	未检出	达标	570
甲苯	未检出	达标	1200
1,2-二氯苯	未检出	达标	560
1,4-二氯苯	未检出	达标	20
乙苯	未检出	达标	28
苯乙烯	未检出	达标	1290
1,1,1-三氯乙烷	未检出	达标	840
1,1,2-三氯乙烷	未检出	达标	2.8
三氯乙烯	未检出	达标	2.8
1,2,3-三氯丙烷	未检出	达标	0.5
氯乙烯	未检出	达标	0.43
苯	未检出	达标	4
氯苯	未检出	达标	270
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	达标	6.8
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	达标	10
四氯乙烯	未检出	达标	53
反-1,2-二氯乙烯	未检出	达标	54
二氯甲烷	未检出	达标	616
1,2-二氯丙烷	未检出	达标	5
四氯化碳	未检出	达标	2.8
氯仿	未检出	达标	0.9
氯甲烷	未检出	达标	37
1,1-二氯乙烷	未检出	达标	9

监测因子	G5		标准值
	监测值	是否达标	
1,2-二氯乙烷	未检出	达标	5
1,1-二氯乙烯	未检出	达标	66
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	达标	596

由监测结果可知，G1、G6 监测点各因子均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)风险筛选值；G2~G5 监测点各因子均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第二类用地筛选值。

## 4 环境影响预测及评价

### 4.1 地表水环境影响预测及评价

#### 4.1.1 施工期地表水环境影响预测及评价

##### (1) 施工废水

土石方施工过程遇降雨产生的地表径流，径流雨水中夹带有悬浮物，施工期产生的生产废水经沉淀处理后全部回用，不外排，对当地地表水环境影响较小。

##### (2) 生活污水

项目施工期的施工人员主要为临时聘用的周边居民，施工现场不设施工营地，施工人员均回家吃住，生活污水依托当地生活污水处理系统处理，对地表水环境影响较小。

##### (3) 试压废水

项目管线工程施工完成后将进行试压，试压采用清洁水进行试压。由于管道工程分段进行试压，上段管线试压废水可用于下一段管线的试压。试压完成后，水质相对清洁，仅含少量的 SS。试压废水收集后优先利用罐车运输至周边页岩气开发平台回用于压裂工序，不能回用时通过溪沟排放。

##### (4) 穿越工程对河流水质影响分析

一期管线工程穿越乌江 1 次，采用定向钻穿越，不涉水施工，对乌江水质无影响。此外，一期管线工程还穿越老盘河 1 次，二期管线工程穿越长头河 1 次。施工期对河流水质产生不利影响的因素主要是穿越工程施工和雨季可能引起的泥沙冲刷进入河道中，对接纳河段水质产生一定的影响。项目河流跨越工程的施工挖沟法跨越河流施工，会产生泥沙，对河流水质（主要为 SS）的局部段造成一定的影响。由于老盘河、长头河均为小中型河流，跨越段短，工程施工量较小，施工周期较短，施工对河流水质的影响是短暂的，局部的，随着施工结束而结束。

#### 4.1.2 运营期地表水环境影响预测及评价

项目地表水环境影响评价等级为三级 B，根据地表水导则 7.1.2，水污染

影响型三级 B 评价可不进行水环境影响预测，评价主要分析项目水污染控制和水环境影响减缓措施有效性以及依托污水处理设施的环境可行性。

运营期废水主要为采气分离废水和生活污水。生活污水旱厕收集以后农用。

采气分离废水在本平台废水池暂存，经管道输送至“武隆工区采出水处理项目”处理达标排放。武隆工区采出水处理项目位于武隆区一般管控单元-乌江白马水环境控制单元内，排水符合单元管控要求，目前已取得环评批复，目前处于调试阶段，

武隆工区采出水处理项目位于隆页 1 平台，设计处理规模 400m<sup>3</sup>/d，采气分离废水经“采用“混凝沉淀+化学氧化法+双滤料过滤+折点氯化法除氨氮”工艺处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入季节性冲沟，经其汇入乌江。该采出水水处理站是中石化重庆页岩气有限公司在武隆设置的采气分离废水处理站之一，专门负责处理隆页 1、隆页 2、隆页 4 等平台产生的采气分离废水。该处理站于 2020 年 9 月 23 日取得武隆区生态环境局的环评批复“渝（武）环准[2020]027 号”，目前污水处理站已调试完毕，正在开展竣工环保验收手续，本项目施工期约 6 个月，预计进入运营期时，该废水处理站已完成验收手续，可依托性较好。

运营期废水均得到妥善处置，对周边地表水环境影响较小。

## 4.2 地下水环境影响预测及评价

### 4.2.1 施工期地下水环境影响因素分析

施工期施工废水沉淀后回用，试压废水优先回用于配制压裂液，不能回用的部分直接排放。施工过程中不设施工营地，租用当地民房，生活污水依托当地旱厕收集处置后农用，局部排放量很小，对地下水的影响很小；施工过程中的辅料、废料等在降水淋滤作用下产生的浸出液渗入地下含水层，而本项目施工材料主要为钢管、水泥、木材等，不会对区域地下水水质造成影响。总体而言，本工程施工期间对区域地下水环境水影响小。

### 4.2.2 运营期地下水环境影响分析

#### （1）正常工况

运营期废水主要为采气过程中产生的采气分离废水，正常情况下，采气分

离废水在废水池暂存，经采出水处理设施处理达标排放，在严格落实分区防渗等污染防治措施情况下，对周边地下水环境影响小。

## （2）非正常工况

运营期，可能出现工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求。根据本项目特点，主要的地下水污染风险来自采出水暂存池。本次预测以采出水暂存池池体发生破损导致采出水渗漏作为非正常预测情况。

### ① 预测源强

根据调查，采出水暂存池底面积约 200m<sup>2</sup>，假定 5%池底发生破损，防渗破损部分的的渗漏量应按下式计算：

$$Q=K \times I \times A$$

式中：

Q—破损部分的渗透量，m<sup>3</sup>/d；

K—渗透系数，取 0.7m/d；

I—水力坡度，取 0.10；

A—泄漏面面积，m<sup>2</sup>，取 5%的防渗破损部分，10.0m<sup>2</sup>；

则渗漏量为 0.7m<sup>3</sup>/d，废水污染物主要为 COD、氨氮和氯化物，浓度分别为 800mg/L、60 mg/L、14000mg/L。

### ②预测模式

预测模型选取《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的一维半无限长多孔介质柱体一端定浓度解析解，公式为：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：

x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

c（x,t）—t 时刻 x 处的污染物浓度，mg/L；

c<sub>0</sub>—污染物注入浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

$D_L$ —纵向弥散系数,  $m^2/d$ ;

$erfc()$  —余误差函数。

### ③预测参数

根据《隆页 1-1 平台产能建设项目环境影响报告书》、《武隆工区采出水处理项目环境影响报告表》等资料, 区域纵向弥散度 ( $D_L$ ) 取值为  $6.5m^2/d$ , 渗透系数 ( $k$ ) 修正结果和有效孔隙度( $n_e$ )分别为  $0.13m/d$ 、 $0.1$ , 评价区水力梯度( $I$ )为  $0.10$ , 按照达西定律( $V=KI$ ,  $u=V/n$ )计算出地下水流速( $u$ )为  $0.13m/d$ 。

④预测时段选取为渗漏发生后 100d、365d 和 1000d。

预测结果见表 4.2-1~4.2-3。

表 4.2-1 COD 影响预测结果 单位:  $mg/L$

X (m)	100 天	365 天	1000 天
0	800.00	800.00	800.00
10	682.30	762.84	790.20
20	553.28	719.32	778.51
30	424.75	670.12	764.82
40	307.61	616.28	749.07
50	209.54	559.07	731.23
100	11.43	273.71	612.09
200	0.00	17.87	298.69
300	0.00	0.17	80.59
500	0.00	0.00	0.76
700	0.00	0.00	0.00
900	0.00	0.00	0.00
1000	0.00	0.00	0.00
2000	0.00	0.00	0.00
3000	0.00	0.00	0.00
5000	0.00	0.00	0.00

表 4.2-2 氨氮影响预测结果 单位:  $mg/L$

X (m)	100 天	365 天	1000 天
0	60.00	60.00	60.00
10	51.17	57.21	59.27
20	41.50	53.95	58.39
30	31.86	50.26	57.36

40	23.07	46.22	56.18
50	15.72	41.93	54.84
100	0.86	20.53	45.91
200	0.00	1.34	22.40
300	0.00	0.01	6.04
500	0.00	0.00	0.06
700	0.00	0.00	0.00
900	0.00	0.00	0.00
1000	0.00	0.00	0.00
2000	0.00	0.00	0.00
3000	0.00	0.00	0.00
5000	0.00	0.00	0.00

表 4.2-3 氯化物影响预测结果 单位: mg/L

X (m)	100 天	365 天	1000 天
0	14000.00	13349.78	14000.00
10	11940.31	12588.05	13828.52
20	9682.44	11727.14	13623.86
30	7433.19	10784.90	13384.34
40	5383.20	9783.67	13108.78
50	3666.95	4789.93	12796.58
100	199.94	312.80	10711.60
200	0.00	3.01	5227.15
300	0.00	0.00	1410.26
500	0.00	0.00	13.28
700	0.00	0.00	0.01
900	0.00	0.00	0.00
1000	0.00	0.00	0.00
2000	0.00	0.00	0.00
3000	0.00	0.00	0.00
5000	0.00	0.00	0.00

根据预测结果, 在 5%池底面积破损后, 100d、365d、1000d 时, COD 最大超标距离分别为 93m、197m 和 375m; 氨氮最大超标距离分别为 107m、225m 和 421m; 氯化物最大超标距离分别为 96m、206m 和 389m。由预测结果可知, 意外渗漏后, 渗漏点周边地下水污染物浓度较大, 项目投入运行后, 应加强对

场地防渗层的维护和日常巡查，尽量减少非正常情况下渗入地下水污染物质，从源头上可降低工程建设对地下水的影响。

## **4.3 大气环境影响预测及评价**

### **4.3.1 施工期大气环境影响预测及评价**

施工期大气环境影响主要有施工过程中产生的扬尘，施工机具燃油废气、运输车辆尾气等。

运输扬尘主要是在车辆行驶过程中和大风干燥天气颗粒物被气流从地面上扬起而产生的。根据类比相似项目的监测资料，运输扬尘的影响范围在距起尘点 100m 至 150m 范围内影响较大，对进场道路沿线的居民会造成一定影响，工程施工作业时，加强洒水等防尘工作，降低扬尘的产生量，从源头上降低施工扬尘对环境空气质量和敏感点的影响。在加强洒水防尘作业后，项目施工期对环境的影响是局部的，并随着施工的结束而结束。

施工机具尾气中污染物主要有 CO 和烃类。由于工程施工量较少，施工机具数量不多，尾气排放量较小。通过类比分析，施工机械设备施工作业时对环境空气的影响范围主要局限于施工区内，对周边环境影响较小。为了保护环境，减少施工机具作业时排放的尾气对环境的污染，施工方应尽量使用优质燃料，并对施工机具进行定期的保养和维护，不使用带“病”机具，尽可能的减少施工机具尾气的排放量。

### **4.3.2 运营期大气环境影响评价及预测**

正常工况下，项目运营期无废气产生。

项目天然气管线在超压时会产生放空废气，放空废气发生的频率为 2~3 次/年，放空废气为井场采出的页岩气。根据业主提供的隆页 1 平台气井产生页岩气气质检测报告，页岩气主要成分为甲烷，不含硫化氢，放空废气通过 15m 放空立管排放，持续时间短，集气站站场地势开阔，扩散条件好，不会对环境空气和敏感点产生影响。



## 4.4 声环境影响预测及评价

### 4.4.1 施工期声环境影响预测及评价

施工期间噪声主要来自施工机械和运输车辆噪声,施工噪声影响虽然是暂时的,但施工过程中采用的施工机械一般都具有噪声高、无规则等特点,如不加以控制,将会对施工区域周边环境产生一定的影响。

施工噪声可近似视为点声源处理,根据点声源噪声衰减模式,估算出离声源不同距离处的噪声值,预测模式如下:

$$L_p = L_{p_0} - 20L_g(r/r_0) - \Delta L$$

式中:  $L_p$  — 距声源  $r$  处的施工噪声预测值,  $\text{dB(A)}$ ;

$L_{p_0}$  — 距声源  $r_0$  处的参考声压级,  $\text{dB(A)}$ ;

$r$  — 预测点距声源的距离,  $\text{m}$ ;

$r_0$  — 参考点距声源的距离,  $\text{m}$ 。

$\Delta L$  — 各种衰减量(除发散衰减外),  $\text{dB(A)}$ 。室外噪声源  $\Delta L$  取为零。

根据噪声衰减模式,各施工机具声源在不同距离处的噪声影响值(未考虑吸声、隔声等效果)参见表 4.4-1。

表 4.4-1 主要施工机械在不同距离的噪声值 单位:  $\text{dB(A)}$

序号	施工机具	10m	20m	30m	50m	80m	100m	200m	300m	400m
1	推土机	80.0	74.0	70.4	66.0	61.9	60.0	54.0	50.4	47.9
2	挖掘机	78.0	72.0	68.4	64.0	59.9	58.0	52.0	48.4	45.9
3	吊车	77.0	71.0	67.4	63.0	58.9	57.0	51.0	47.4	44.9
4	摊铺机	76.0	70.0	66.4	62.0	57.9	56.0	50.0	46.4	43.9

根据预测结果可知,工程施工期易引起昼间距施工场界 100m 范围超标,夜间超标距离可达 300m。站场周边 300m 范围的居民点较少,但若夜间施工,施工噪声影响较大。建设单位应合理安排施工时间,尽量在白天作业,严禁夜晚施工,减缓施工噪声对周边居民点的影响。

本项目施工时间短暂,施工噪声将随施工结束而消失。施工噪声对周边环境的影响可以接受。

### 4.4.2 运营期声环境影响预测及评价

运营期间,主要为集气站设备运行噪声,噪声源主要为天然气压缩机、计

量分离器、分子筛脱水撬，噪声源强为 50~85dB(A)。

(1) 噪声源强

运营期，集气站站场设备噪声源强见表 4.4-2。

表 4.4-2 运营期站场设备噪声源强 单位：dB(A)

设备名称	噪声级(dB)	数量（台）	距声源
天然气压缩机	75	1	5m
计量分离器	70	1	5m
分子筛脱水撬	50	1	5m

(2) 噪声预测方法及模式

预测时考虑声源在传播过程中经过距离衰减，采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的点声源几何发散衰减模式进行计算。噪声在预测点处产生的等效声级贡献值的计算采用评价导则 8.2.2 中(1)式，公式如下：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中：

$L_{eqg}$  — 建设项目在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

$L_{Ai}$  — i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T — 预测计算的时间段，s；

$t_i$  — i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

声源在敏感点处的贡献值叠加背景值即为该敏感点处噪声预测值，计算采用评价导则 8.2.2 中（2）式，公式为：

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： $L_{eqg}$  — 建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

$L_{eqb}$  — 预测点的背景值，dB(A)。

(3) 预测结果

①厂界噪声

表 4.4-3 运营期主要噪声设备距厂界距离一览表

厂界	天然气压缩机	计量分离器	脱水撬
北场界	60	60	60
东场界	30	20	20
南场界	80	80	80

西场界	30	40	40
-----	----	----	----

表 4.4-4 运营期站场厂界噪声预测结果一览表单位：dB(A)

场界	厂界预测值		超标范围	
	昼间	夜间	昼间	夜间
北场界	43.6	43.6	/	/
东场界	50.8	50.8	/	0.8
南场界	41.1	41.1	/	/
西场界	49.2	49.2	/	/

由表 8.2-3 可知，昼间厂界噪声及北、西、南厂界夜间噪声均达标，东侧厂界夜间噪声不满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，超标原因是因为设备距离厂界较近。环评建议集输期间，可采取修建围墙或隔声罩等措施进一步降低噪声影响，确保厂界噪声达标排放。

## ②敏感点影响预测

表 4.4-5 周边敏感点噪声预测结果一览表 单位：dB(A)

敏感点名称	相对方向	距井场边界(m)	背景值		贡献值		预测值		超标范围	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#居民点	SE	155	55.1	46.9	38.5	38.5	55.2	47.5	/	/
2#居民点	S	40	55.1	46.9	44.3	44.3	55.4	48.8	/	/
3#居民点	W	20	55.1	46.9	44.3	44.3	55.4	48.8	/	/
4#居民点	SW	160	55.1	46.9	38.3	38.3	55.2	47.5	/	/
5#居民点	S	220	55.1	46.9	36.2	36.2	55.2	47.3	/	/

由上表可知，运营期居民点处噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

在事故和检修放空时，产生的放空噪声等级约为 80dB(A)，放空噪声在距声源不同距离的影响值见表 4.4-6。

表 4.4-6 放空噪声预测结果 单位：dB(A)

与声源距离(m)	10	15	20	30	35	50
预测值（dB(A)）	60	56.5	54	50.5	48	46

由上表可知，距离放空立管 10m 外的昼间噪声便可达标，约在 32m 处夜

间噪声便可达标。放空管周边 32m 范围内无居民分布，因此事故检修时，放空对周边声环境影响较小。

综上，运营期站场设备噪声对外环境及周边敏感点的影响较小。

## **4.5 固体废物环境影响分析**

### **4.5.1 施工期固体废物环境影响分析**

施工期间固体废物主要为工程土石挖方和生活垃圾。项目产生的挖方量较全部回填，无弃方产生。施工期生活垃圾定点统一收集后交由环卫部门处置。采取上述措施后，对环境的影响较小。

### **4.5.2 运营期固体废物环境影响分析**

项目运营期的固体废物主要为清管废物和生活垃圾。

项目的清管废物主要为管内的废铁屑，属一般固废，交由一般固废处置场处置。生活垃圾交由当地的环卫部门统一处置。采取上述措施后，对外环境的影响较小。

## **4.6 生态环境影响预测及评价**

### **4.6.1 对土地利用结构影响**

从区域土地利用现状看，区域内是由林地、耕地、草地和住宅用地等相间出现的土地利用结构形式，土地利用结构破碎程度较高。项目占地面积 61.64hm<sup>2</sup>，占地面积以临时占地为主，不改变区域土地利用性质，对区域土地利用结构影响较小。

### **4.6.2 对植被影响分析**

#### **(1)对生物量的影响**

管线工程施工前将清除地表植被，剥离地表覆盖层，势必降低植被覆盖率，导致区域植被的损失。一般工程临时占地对农作物的影响主要为当季影响，在施工结束后，第二年即可复种，根据同类工程调查，复垦地 1~2 年即可恢复到原有产量。临时占用的林草地在施工结束后进行植被恢复，需要 3~10 年或更长的时间才能恢复到原有产量。

植被生物量损失的植被类型主要为人工植被，包括马尾松林及柏木林，对

天然次生林的植被生物量损失较低。项目的建设对地表农作物或植被产生一定的扰动和破坏，但是这种影响会随着项目闭井后逐步消减。若对项目占地采取植被恢复或绿化措施，在建设期损失的地表植被生物总量和生产力会得到一定的补偿。

## **(2)对多样性的影响**

由于管线工程建设等因素，造成植物生境的破坏，使得植被覆盖率降低，植物生产能力下降，生物多样性降低，从而导致环境功能的下降，使评价范围内的总生物量减少，对局部区域的生物量有一定影响。根据现场调查，工程建设破坏的植被以人工生态系统为主，天然次生林较少，破坏所在地现存的植物物种是周边地区常见的物种，如马尾松、柏木、桉、芒、丝茅、白栎等。

项目选址不涉及自然保护区、森林公园等环境敏感区；在施工结束后，及时采用当地乡土树种进行植被恢复。落实相关措施后，不会造成区域生物多样性的降低及保护植物数量的减少，不会造成生物物种入侵以及对当地及邻近地区植物种类的生存和繁衍造成影响。对整个地区生态系统的功能和稳定性不会产生大的影响，更也不会引起物种的损失。

### **4.6.3 对区域景观格局的影响**

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

综上所述，本项目的实施不会对区域的现有景观生态格局与功能产生较大影响。

### **4.6.4 对陆生动物群落及动物资源的影响**

根据资料收集、现场踏勘和调查，本工程生态环境影响评价范围内未发现国家级、省级保护的珍稀濒危野生动物集中栖息地。项目区域野生动物主要为一些常见的农耕带和灌丛带的小型爬行动物、哺乳动物及鸟类如蛇、鼠、蛙

等，其活动范围较大，虽工程施工过程中对其生活的栖息地产生一定的破坏或扰动，但对其在区域内的分布及数量的影响较小，不会造成区域陆生动物群落的改变及动物资源的减少。

此外，施工中如发现穿山甲、青鼬、黑鸢、红腹锦鸡、白冠长尾雉等国家和省级珍稀保护动物，不得随意捕杀和伤害，应及时向林业部门和环境保护部门报告，并加以保护。

#### **4.6.5 水土保持**

项目管线工程建设需开挖土石方，将对地表进行剥离、挖掘和堆积，使原来的地表结构、土地利用类型、局部地貌发生变化。施工场地为自然地面和经过切坡、开挖后的地面，单位面积的悬浮物冲刷量和流失量较大。遇到雨天，因地表水流会带走泥沙，水土流失加剧。开挖土石方的临时堆放也会产生一定的水土流失。项目管线工程土石方可实现平衡，不产生土石方借方或弃方。

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，并对表层熟化土堆放进行覆盖，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和土地复耕。在采取上述措施后，项目将遏制水土流失，对生态环境及周边水体影响小。

#### **4.7 土壤环境影响分析**

工程对土壤的影响来自管线工程建设的开挖、填埋对土壤结构的破坏，挖掘、碾压、践踏及堆积物等均会使土壤结构破坏，土壤生产力下降。

若在管线工程施工时做好表层熟化土的堆放、保存，用于后期对临时占地进行复垦和绿化，可快速恢复土壤生产力。井场内采取各项防渗措施，在严格执行各项环保措施，项目施工对土壤影响很小。

#### **4.8 环境风险评价**

环境风险评价的目的是分析和预测项目施工和运营过程中存在的潜在危险、有害因素、对环境影响的损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使事故率、损失和环境风险影响达到可接受水平。

本评价把运营期集输过程中甲烷泄漏和采出水收集管道破损导致污水泄

漏作为评价工作重点。

4.8.1 风险调查

4.8.1.1. 环境风险潜势

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目环境风险潜势根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性（P）及其所在地的环境敏感程度（E）确定，其中 P 根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M）确定。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

站场工程 Q 值计算：拟建项目运营期涉及的《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量”所列的环境风险物质为甲烷，站场内无页岩气储存设施，仅采气管线内有页岩气，场内管线总长约 600m，管径约 0.15m，则站场管线内甲烷最大储量约为 0.72t，Q 值计算结果如下：

表 4.8-1 集气站 Q 值计算结果一览表

生产单元	物质名称	CAS 编号	临界量（t）	最大储量(t)	Q 值
集气站	甲烷	74-82-8	10	2.88	0.288

根据计算结果，站场工程 Q 值为 0.288。项目 Q 值<1，根据附录 C，该项目环境风险潜势为“ I ”。

管线工程 Q 值计算：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C “对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算”。项目单段管线最长约 10.6km，设计输气压力 6.3MPa，管径为 DN300，管道中气体实际密度为 43.03kg/m<sup>3</sup>，则管线中页岩气最大储量约为 32.22t，Q 值计算结果如下：

表 4.8-2 输气管线 Q 值计算结果一览表

生产单元	物质名称	CAS 编号	临界量（t）	最大储量(t)	Q 值
输气管线	甲烷	74-82-8	10	32.22	3.222

则项目 Q 总值为 3.51。

（2）行业及生产工艺（M）

拟建项目属于石油天然气行业，生产过程中危险性因素有集输过程中天然

气泄漏体造成大气污染，泄漏气体发生火灾/爆炸事故衍生或次生有毒有害气体造成大气污染等， $M \leq 10$ ，属于 M3 级别。

(3) 工艺系统的危险性 (P)

根据项目 Q 值和 M 值，判定项目工艺系统的危险性为 P4。

(4) 环境敏感程度 (E) 调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，站场工程周边及管线沿线环境敏感程度调查结果如下：

表 4.8-2 环境敏感程度调查结果一览表

环境要素	环境敏感性	分级
大气环境	根据调查，站场工程周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人。管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人	E2
地表水环境	排放点进入地表水水域（乌江、老盘河等）环境功能为Ⅲ类（F2）	E2
地下水环境	地下水功能不敏感（G3），包气带防污性能 D1	E2

根据项目工艺系统的危险性和各环境要素周边敏感程度，项目大气、地表水、地下水环境风险潜势均为 II，判定表如下：

表 4.8-3 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I
注：IV <sup>+</sup> 为极高环境风险。				

4.8.1.2. 环境风险评价等级

根据项目工艺系统的危险性和各环境要素周边敏感程度，判定环境风险潜势均为 II，大气、地表水、地下水各要素环境风险评价等级均为三级。

表 4.8-4 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV <sup>±</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				



## 4.8.2 风险识别

### 4.8.2.1. 物质危险性识别

本项目涉及的风险物质主要为页岩气，其主要成分为甲烷，不含硫化氢。危险特性如下。

表 4.8-3 页岩气主要成分 CH<sub>4</sub> 物理化学特性表

国标编号	21007		
CAS 号	74-82-8		
中文名称	甲烷		
英文名称	methane; Marsh gas		
分子式	CH <sub>4</sub>	外观与性状	无色无臭气体
分子量	16.04	蒸汽压	53.32kPa/-168.8℃ 闪点：-188℃
熔点	-182.5℃ 沸点：-161.5℃	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚
密度	相对密度(水=1)0.42 相对密度(空气=1)0.55	稳定性	稳定
危险标记	4(易燃液体)	主要用途	燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造
<p>1、健康危害 侵入途径：吸入。 健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷体积分数达 25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。</p> <p>2、爆炸风险 甲烷爆炸极限为(V/V)5.3-15.0%</p> <p>3、毒理学资料及环境行为 毒性：属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25~30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。 危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。</p> <p>4.环境标准: 前苏联车间空气中有害物质的最高容许浓度 300mg/m<sup>3</sup> 美国车间卫生标准窒息性气体</p> <p>5.应急处理处置方法: 一、泄漏应急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p> <p>二、急救措施 皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，</p>			

立即进行人工呼吸。就医。  
灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

4.8.2.2. 生产系统危险性识别

项目运营过程中可能诱发事故的因素有集气站集输过程中管线等压力设备破裂、泄漏引发火灾爆炸引发的大气污染及采出水输送管线或采出水暂存池破损导致废水泄漏污染地表水环境等。

①站场工程危险性因素识别

项目站场工程中因设备故障引起的天然气泄漏引发的火灾爆炸事故；放空系统可能因阀门密封不严或者破裂、操作不当、维护不到位易造成设备的破裂和泄漏，可能发生火灾爆炸事故。

②天然气集输管线危险因素识别

在天然气管道中，因局部腐蚀引起的管道事故居各类事故之首，因管材及施工缺陷在管道事故中占的比例较大，此外第三方破坏或者地质灾害也可能引起天然气发生天然气泄漏，并可能引发火灾爆炸事故。

③采气分离废水输送管道风险因素识别

在采气分离废水收集、输送过程中，因局部腐蚀引起的管道破损可能导致废水泄漏，此外第三方破坏或者地质灾害也可能引起管道破损或断裂导致废水泄漏进入乌江而污染地表水环境。

4.8.2.3. 危险物质向环境转移的途径识别

根据项目的危险物质的性质，项目潜在的环境风险主要是在存放的过程中由于管理或操作的失误导致危险物质的泄漏，泄漏物进入周围环境空气、地表水、土壤，从而导致对周围环境空气、地表水、土壤乃至地下水的污染，进而影响人体健康。

表 4.8-3 环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	集气站	计量分离器	甲烷	大气	泄漏引起火灾	周边居民
2	输气管线	管线	甲烷	大气	泄漏引起火灾	周边居民

### 4.8.3 环境风险分析

#### (1)甲烷泄漏环境风险分析

在集输过程中,若发生甲烷泄漏事故时,会进入周边环境,造成大气污染。当空气中甲烷浓度达 25%~30%时,将造成人体不适,甚至窒息死亡。当甲烷浓度到达爆炸极限时,会发生爆炸,引发火灾,造成人员和财产损失。爆炸和火灾引发的有毒有害气体和烟尘会破坏植被、污染土壤,对周边生态环境和居民健康产生不利影响。

#### (2)采气分离废水泄漏环境影响分析

根据调查,与一期工程同沟敷设的采出水收集管线沿线无饮用水水源保护区、饮用水取水口,涉水的自然保护区、风景名胜区,重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道,天然渔场等渔业水体,以及水产种质资源保护区等水环境保护目标分布。

运营期,若废水外输管道发生破损,将对沿线土壤、地下水、地表水水质造成污染。因此,管线穿越河流等敏感地段时,应加设套管,套管进行内、外防腐处理,运营期应加强巡检,及时发现渗漏,减缓废水渗漏环境不利影响。

### 4.8.4 环境风险管理

#### 4.8.4.1. 环境风险管理措施

石油天然气部门建设单位各项作业均在推行国际公认的 HSE 管理模式,较成熟。结合行业作业规范,设置有专职安全环保管理人员。把安全、环境管理纳入生产管理的各个环节。为防止事故的发生起到非常积极的作用。

目前中石化重庆页岩气有限公司环境保护和安全部门,负责指导本项目的环境保护和安全工作,同时以各施工单位负责人为组长,包括施工单位主要负责人和地方政府为组员的事态应急领导小组,负责整个工程的环境风险管理。在应急领导小组下,设置抢险组、消防组、救护组、警戒组和环境保护组。

#### 4.8.4.2. 环境风险防范措施

##### (1)管道工程安全措施

管线两侧留有安全距离以减少人为活动的干扰、破坏因素,确保管道安全。集气管道线路安全应符合现行国家标准《石油天然气工程防火规范》(GB50183-

2004)中有关规定的要求。

提高管道强度保证管道安全，在管道壁厚设计中适当考虑腐蚀裕量，增加管道壁厚，提高管线抗腐蚀能力，保障系统安全。

选择有利地形，尽量避开施工难段和不良工程地质地段(如陡坡、陡坎、滑坡地段等)，以减少线路防护工程量，确保管道安全运营。

加强施工中的安全技术措施，对管道组对、焊接、焊后检查、试压、预膜、智能检测等方面进行严格的施工和检查，确保了管道的安全运营。

#### (2)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。站内管线及设备上设有手动放空，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。

#### (3)自动控制工程安全措施

设置井口安全截断系统，当检测点压力超高或超低以及火灾情况下，该系统自动关闭井口，同时也能人工紧急关闭井口。

在场站出站管线设置压力检测和压力高、低报警，压力超低时对出站管线进行安全联锁截断。

场站设置固定式可燃气体检测报警系统，固定式气体检测报警系统由现场探测器、控制器及配套报警喇叭等设备组成。井口装置区设置可燃气体(甲烷)探测器，现场探测器的检测信号采用铠装控制电缆敷设至控制器，信号传入控制器进行显示，当控制器接收到超标信号，传送至喇叭进行报警。

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，当现场操作人员发现有火灾等紧急情况发生时，迅速逃离装置区并按下手动报警按钮触发井场安全联锁，同时触发声光报警器启动提醒其余操作人员迅速撤离，保证人身安全。

#### 4.8.4.3. 环境风险应急预案

中石化重庆页岩气有限公司已编制了《中石化重庆页岩气有限公司突发环境事件应急预案》和《中石化重庆页岩气有限公司突发环境事件风险评估报告》。

该应急预案适用于中石化重庆页岩气有限公司页岩气开发项目的突发环境事件的处置。因此，本项目可依托该应急预案进行事故救援。应急预案主要内容包括：环境风险分析、应急组织机构及职责、预防与预警、应急响应、后期处置、监督管理等。

本项目可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。

#### **4.8.5 风险评价结论**

综上所述，该项目风险事故发生几率低，但事故发生对环境的影响重大，工程主管部门通过完制定详尽有效的事故应急方案，充分提高队伍的事故防范能力，严格按照设计和行业规范作业，强化健康、安全、环境管理(HSE)，该项目的环境风险值会大大的降低。通过按行业规范要求风险防范和制定应急措施，将该项目环境风险几率和风险影响降至可接受水平。

## 5 环境保护措施及其可行性论证

### 5.1 施工期污染防治措施可行性论证

#### 5.1.1 生态环境保护措施

##### (1) 陆生植被保护措施

在开挖前应将表层土进行清理，在场区划出区域进行堆放，施工完毕后，应该在采取水土保持措施的同时将清出的表土层进行回填覆土，并种植当地乔、灌、草，进行迹地恢复。若占地中原有的可移栽的树木苗木应在施工中进行移栽，施工完成后可用于站场工程周边的绿化用树。

对于集气站和管线工程的阀室应尽量在建筑物周围种植花、草、灌等植物，控制水土流失和美化环境。

管线工程施工完成后应全线进行覆土，进行生态恢复。

##### (2) 陆生动物保护措施

施工期间不准随便破坏动物巢穴，严禁捕杀野生动物。缩小施工人员在非施工期间的活动范围。

施工期间若发现受伤的保护动物，应及时通知林业部门，应在相关部门采取措施前，对其进行保护，不得捕杀；如遇保护类动物，应及时将其送归山林。减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。

施工工期尽量避开生物的繁殖期，尤其是避开鸟类的繁殖季节，同时避免早晚鸟类活动的时间进行施工。

提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。对施工人员进行《中华人民共和国野生动物保护法》的宣传教育；为减少工程对野生鸟类和兽类的影响，应做好施工方式和时间的计划，依据鸟类和兽类的活动规律进行施工，力求避免在鸟类和兽类休息、觅食的时间内进行高噪声的施工。在施工期间对施工情况进行监督管理。

##### (3) 水生生态资源保护措施

为保证穿越河流的水生生态系统完整而不被破坏，施工过程中严格禁止往河中倾倒生活垃圾、建筑垃圾、弃土弃渣等行为。

#### （4）生态恢复措施

施工前将占地范围内的绿化用地表层熟土进行剥离，定点堆放，并用防水膜加以覆盖。待施工完成后，将熟土作为工程绿化用地的表层覆土。

施工过程贯彻水土保持思想，施工过程中实施“先挡后弃”思想，在施工场界布置临时排水沟和临时沉沙池，并对道路两侧建设绿化植被。

合理布置施工场地，将施工活动全部布置在施工征占地范围内。特别是在林区的施工阶段，要尽量缩小施工作业范围，加强施工人员的安全防火意识，避免人为原因引起火灾事故，造成对林区植被的毁坏。

加强施工队伍职工环境保护思想教育，规范施工人员行为。教育职工爱护环境，保护施工场所周围的一草一木，不随意摘花损木，严禁砍伐、破坏施工带以外的作物和树木。不准乱挖、乱采野生植物。

做好施工的组织安排工作，减轻损失。应根据当地农业活动特点组织施工，减轻对农业生产破坏造成的损失。施工期应选择在一季作物生长期间完成，尽量不占用作物的生长时间。

施工结束后，应按《土地复垦条例》相关规定复垦。凡受到施工车辆、机械破坏的地方，都要及时修整，恢复原貌，植被(自然的、人工的)破坏应在施工结束后的当年或来年予以恢复。管道施工作业带进行生态恢复时，管道中心线两侧 5m 范围内，只可种植浅根植物，主要通过一些本地优势草本植物等进行恢复。

### 5.1.2 地表水污染防治措施分析论证

#### （1）施工废水污染防治措施

项目施工废水含有大量的 SS，在施工场地设置沉淀池，施工废水经过沉淀后，用作防尘洒水使用，不外排。

#### （2）生活污水污染防治措施

项目施工时间短，生活污水量小，水质较为简单，施工人员采用旱厕，经旱厕收集后用作农肥，项目周边旱地较多，能够消纳，措施可行。

#### （3）试压废水污染防治措施

本项目管道采取分段试压的方法，并采用清洁水作为介质，试压废水可用

于下一段管道重复试压使用。最后的试压废水优先用于区域平台配制压裂液，不能利用的部分则排入自然溪沟。

本试压废水采用清洁水或自来水，严禁在试压水中加入显色剂，示踪剂等化学药品。

### **5.1.3 地下水防治措施分析论证**

管线工程施工期应做好材料堆存区的防雨防渗工作，避免雨水冲刷导致污染物入渗地下，对地下水水质造成污染。

### **5.1.4 大气污染防治措施分析论证**

#### **(1)施工扬尘**

对易扬散材料的运输要采取包封措施，最大程度的减少撒落现象。

加强施工场地的防尘洒水，洒水频率视天气及具体情况而定；

临时性用地等使用完毕后要及时恢复植被；

在装卸材料时应规范作业，文明施工，减少扬尘的产生；

严禁施工现场搅拌混凝土，项目应使用商品混凝土，严禁施工现场搅拌混凝土；运输车要采取密闭运输，防止撒漏；进出场地口道路应进行硬化，严禁超载。

#### **(2)施工机具尾气影响减缓措施**

燃油机械尽量使用优质燃料。

定期对燃油机械、消烟除尘等设备进行检测与维护。

运输车辆要统一调度，避免出现拥挤，尽可能正常装载和行驶。

加强对施工机械管理，科学安排其运行时间，严格按照施工时间作业，不允许超时间和任意扩大施工路线。

### **5.1.5 噪声控制措施分析论证**

噪声控制首先是管理，施工单位必须选用符合国家标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强。

运营期间，项目压缩机、分离器设备等采用减振、隔声等降噪措施，管道采用柔性连接，减振、隔声的建设计入总投资。通过以上措施，运营期对声



环境的影响是可以接受的。

### 5.1.6 固废污染防治措施

#### (1) 工程土石方

工程总挖 25.0 万  $\text{m}^3$ ，总填方 25.0 万  $\text{m}^3$ ，土石方平衡，对周边环境影响较小。

#### (2) 生活垃圾

在施工场地设垃圾收集点，并交由当地环卫部门处理，运送途中应避免洒落。在施工期间应对收集点进行维护管理，防止四处散落，并应定期消毒，减少蚊虫和病菌的滋生。

## 5.2 运营期污染防治措施可行性论证

### 5.2.1 地表水污染防治措施

运营期采气分离废水将依托“武隆工区采出水处理项目”达标排放。

#### (1) 规模匹配性

武隆工区采出水处理项目是中石化重庆页岩气勘探开发有限公司在武隆区新建的采出水处理设施之一，专门处理隆页 1 平台、隆页 2 平台、隆页 4 平台等平台采出水。该处理站位于隆页 1 平台内，设计处理规模为  $400\text{m}^3/\text{d}$ ，目前已建成，正处于调试期。本项目运营期采气分离废水产生量约  $50\text{m}^3/\text{d}$ ，位于该处理站服务范围内，武隆工区采出水处理项目处理规模能满足项目废水处理需求。

#### (2) 处理工艺可行性

武隆工区采出水处理项目区域页岩气开发配套的废水处理设施，采出水自各管输或车拉至调节池，经投加  $\text{NaOH}$  调节 pH 至弱碱性后，采出水进入混凝沉淀，通过投加 PAC、PAM 等化学药剂去除污水中的 COD、氨氮、总磷、SS 等污染物，COD、氨氮、SS 等污染物去除率分别为 50%、10%、80%，经过混凝沉淀后采出水进入化学氧化反应池，投加强氧化剂（高锰酸钾、氯酸钠），进一步去除水中的 COD 等污染物，COD、氨氮、SS 等污染物去除率分别为 80%、10%、10%，出水经双滤料过滤器处理后，进入氨氮去除反应池，通过投加氨氮去除剂（次氯酸钠）进一步去除氨氮，氨氮去除率约 70%，经在线监测满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后经季节性冲沟汇入

乌江。该处理工艺能有效去除废水中的 COD、氨氮等污染物，处理工艺已经过论证和通过审批，能满足废水处理需求。

5.2.2 地下水污染防治措施

本工程地下水保护应坚持“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”，重点突出饮用水水质安全的原则，其宗旨是采取主动控制，避免泄漏事故发生。

(1)源头控制

运营期，在输气管道、采出水收集管道的工程设计、施工、运行管理等源头方面采取控制措施，防止或将废水泄漏的可能性降到最低限度。

(2)分区防渗

本项目根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)以及建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性提出防渗技术要求。

项目所在区域地下水类型主要为碳酸盐岩类裂隙岩溶水。包气带防污性能为弱。

废水池为地上半敞开式池体结构，难于观察到污染物泄漏和处置，污染控制程度为“难”。

本项目污废水主要污染物为 pH、色度、COD、石油类、SS、氯化物等，非重金属、非持久性有机物污染物。

结合导则要求，本项目废水池为本项目的一般防渗区域，其他区域为简单防渗区域。项目分区防渗要求见表 5.1-1。

表 5.1-1 本项目集气站各构筑物防渗要求一览表

构筑物名称	防渗分区	防渗技术要求
废水池	一般防渗区	等效粘土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s；或参照 GB16889 执行
其他区域	简单防渗区	一般地面硬化

5.2.3 大气污染防治措施

项目放空废气和清管作业废气的废气产生的频率较低，每次放空或者清管放空的废气量均小于 10Nm<sup>3</sup>/次，集气站放空废气通过高 15m，内径 0.15m 的放空立管进行排放。

#### **5.2.4 噪声污染防治措施**

项目分离设备等采用减振、隔声等降噪措施，管道采用柔性连接。

#### **5.2.5 固体废物污染防治措施**

场站产生的少量清管废渣主要成分为硫化亚铁及硫化铁，交由一般固废处置场处置。生活垃圾收集后定期由环卫部门统一清运处置。

### **5.3 环保措施汇总**

拟采取的环保措施技术、经济可行，汇总如下表 5.3-1。

表 5.3-1 本项目环保措施及投资估算 单位：万元

时期	污染因素		环保措施	措施投资
施工期	污水	施工废水	设置沉淀池，施工废水经沉淀后回用，不外排	2.0
		生活污水	施工期生活污水依托当地生活污水处理系统处置	/
		试压废水	采用清洁水进行试压，试压后的废水优先回用于钻井平台的压裂工序，不能利用的排入附近溪沟。	1.0
	大气	施工扬尘	易散物质密闭堆放，加强施工期洒水	2.0
		施工机具燃油废气	选用优质燃料，定期对机具进行保养，统一调度，严格按照运输路线运输	/
	噪声	减震隔声降噪	选用性能好、噪声小的施工机具；合理安排施工时间，尽量避免夜间施工。	5.0
	固体废物	生活垃圾	各场地设垃圾收集点，交由当地环卫部门处置	5.0
	生态环境	临时占地、植被破坏、水土流失	对管线施工作业带覆土回填，管线工程全线进行覆土恢复，沿线按水土保持要求落实水土保持措施；站场周边按照规范要求设置防火隔离带	340
运营期	废水	采气分离废水	废水在废水池暂存，依托“武隆工区采出水处理项目”处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放	/
		生活污水	依托平台现有旱厕收集后农用。	/
	废气	站场放空废气	经放空区 15m 高放空立管进行放空	5.0
	噪声	压缩机、分离器等噪声	压缩机设置于压缩机房内，墙面采用吸声材料吸声，底部设减振系统，管道设柔性连接	30
		放空噪声	瞬时噪声，距离居民点较远	/

时期	污染因素		环保措施	措施投资
	固体 废物	清管废物	收集后交一般工业固废堆场处置	4.0
		生活垃圾	集气站设 1 处垃圾收集点，交由环卫部门统一清运处置	2.0
	风险	环境风险防范	集气站四周宜设不低于 2.2m 的非燃烧材料围墙或围栏；管线设截断阀、自控系统、设置警示标志	10.0
合计				406

## 6 环境影响经济损益分析

页岩气产能建设项目属于生态影响项目，项目建设在以较小经济投入，获得最大经济效益的同时，还必须确保社会经济和环境持续、稳定、协调发展，本项目的建设为了保护环境，防治污染，达到本地区环境目标要求，需实施一定的环保工程，为此就本项目的环境经济损益进行分析。

### 6.1 环境保护费用的确定与计算

环保投资是与预防、治理污染和生态保护措施有关的所有工程费用的总和，它既包括治理污染保护环境的设施费用，又包括既为生产所需，又为治理污染服务，但主要目的是为改善环境的设施费用，计算公式为：

$$H_T = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} + \sum_{k=1}^Q A_k$$

式中：  $X_{ij}$ —包括“三同时”在内的用于防治污染，“三废”综合利用等项目费用；

$A_k$ —环保建设过程中的软件费(包括设计费、管理费、环境影响评价费等)；

$i$ —“三同时”项目个数( $i=1、2、3……m$ )；

$j$ —“三同时”以外项目( $i=1、2、3……n$ )；

$k$ —建设过程中软件费用类目数( $k=1、2、3……Q$ )。

根据估算，本项目环保投资共计约 406 万元。

### 6.2 社会效益

本项目属于页岩气田产能建设工程，项目实施对于缩小工业用气缺口、提高民用气压力和保证率以及增加项目区居民收入，具有重要的社会效益。立足于本工程基础数据可对区域内气藏进行开采，产品将用于保证川气东输和弥补川渝地区内天然气供销不足，进入管网后可向两湖地区、四川地区供气。工程的建设对改善两湖及川、渝地区的能源结构，促进经济发展，改善环境质量具有重要的影响；对改善当地的经济条件，调整当地的燃料结构，建设西部生态保护屏障，减轻三峡库区大气环境污染有一定作用；工程的事实可增加当地部

分居民(通过承担施工作业)收入。因此，本项目的建设具有良好的社会效益。

### 6.3 环境效益

天然气利用可减少环境空气污染物的排放量。研究表明以天然气置换煤作燃料，每利用  $1 \times 10^8 \text{m}^3$  天然气可减少  $\text{SO}_2$  排放量约 1210t，减少  $\text{NO}_x$  排放量约 1650t，减少烟尘排放量约 4070t。使用天然气环境效益明显。

### 6.4 环境经济效益分析

环保投资及所占项目总投资比例，是项目污染特性和环境特征有关，主要建设是完善环保措施的投资，该项目环保投资占该项目总投资比例系数为 1.05%，这在目前国内天然气开采中建设属适当水平。

而其环境效益包括对人体健康的影响、风险防范避免重大事故造成巨大的损失，生态环境改善等，这部分无法定量。

从上可以看出，为了保护环境，达到环境目标的要求，采取了相应的环保措施，付出了一定的经济代价。但企业能够接受，而且所支付的环保费用还能取得一定的经济效益。

所以从社会效益、环境效益和经济效益上分析可以得出，本项目建设是可行的，符合社会、经济与环境协调发展的原则。

## 7 环境管理与环境监测

### 7.1 企业环境管理体系

#### 7.1.1 HSE 管理体系

项目业主为中石化重庆页岩气有限公司，中国石化积极推进 HSE 管理体系建设，强化健康、安全与环境的一体化管理，2001 年 2 月中国石化集团公司发布了《中国石油化工集团公司安全、环境与健康(HSE)管理体系》、《油田企业安全、环境与健康(HSE)管理规范》、《炼油化工企业安全、环境与健康(HSE)管理规范》、《施工企业安全、环境与健康(HSE)管理规范》、《销售企业安全、环境与健康(HSE)管理规范》和《油田企业基层队 HSE 实施程序编制指南》、《炼油化工企业生产车间(装置)HSE 实施程序编制指南》、《销售企业油库、加油站 HSE 实施程序编制指南》、《施工企业工程项目 HSE 实施程序编制指南》、《职能部门 HSE 职责实施计划编制指南》。形成了系统的 HSE 管理体系标准。HSE 目标：追求零伤害、零污染、零事故，在健康、安全与环境管理方面达到国际同行业先进水平；HSE 方针：以人为本，预防为主；全员参与，持续改进。HSE 管理系统是正在建设的中国石化生产营运指挥系统的第九个子系统。2007 年已完成《中国石化 HSE 管理系统(一期)可行性研究报告》、《中国石化 HSE 管理系统专向规划》和《中国石化 HSE 管理系统应急响应子系统建设方案》的编制工作，正在进行试点企业的系统开发。本项目纳入中石化重庆页岩气有限公司 HSE 管理体系。

#### 7.1.2 环境管理机构设置

中石化重庆页岩气有限公司下设 6 个机关部门、2 个基层单位。6 个机关部门分别为：生产指挥中心、工程技术科、地面工程科、党政办公室（辖食堂、基地和车队管理）、安全环保科（辖督查中队）、计划财务科；2 个基层单位分别为：页岩气采气班（站）、煤层气采气班（站）。业务上接受中石化华东油气分公司机关部门的管理、指导和监督。

中石化重庆页岩气有限公司安全环保科，配备有专职人员 6 人。各井队配备有专职安全环保员。



### 7.1.3 环境管理制度

项目业主根据生产现场需要，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。

## 7.2 污染物排放清单及总量控制

### (1) 废水

运营期废水主要为集气站产生的采气分离水和生活污水。

本项目采气分离废水日产生量为  $50.0\text{m}^3/\text{d}$ ，年产生量为  $18250.0\text{m}^3/\text{a}$ 。采气分离废水在废水池暂存，经本平台采出水处理设施处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排放。

生活污水产生量为  $116.8\text{m}^3/\text{a}$ ，依托旱厕收集后农用。

### (2) 废气

运营期正常工况废气无废气产生。

### (3) 固体废物

运营期固体废物主要为清管废物和生活垃圾。

运营期清管作业的频次为每年 1~3 次，清管作业将产生少量的固体废物，主要为成分为硫化亚铁和硫化铁，属一般工业固体废物，每次清管废物产生量约为  $2.0\text{kg}/\text{a}$ ，由一般固废处理场处置。

生活垃圾产生为  $0.73\text{t}/\text{a}$ 。定点收集后交环卫部门处置。

### (4) 噪声

运营期间，场界噪声执行《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)，即昼间噪声排放限值  $60\text{dB}(\text{A})$ ，夜间  $50\text{dB}(\text{A})$ 。项目污染物排放清单见表 7.2-1。

表 7.2-1 本项目污染物排放清单一览表

时段	污染物类型	排放源	污染物名称	处理前		拟采取处理措施	处理后	
				浓度	产生量		浓度	产生量
运营期	废水	采气分离废水	废水量	/	18250m³/a	经本平台采出水处理设施处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排放	/	/
			COD	800	14.6t/a		100	1.83
			氨氮	60	1.10t/a		15	0.27
		生活污水	生活污水	/	116.8 m³/a	旱厕收集后农用	/	116.8 m³/a
	废气	放空废气	页岩气	2~3 次/年，2-5Nm³/次		通过高 15m，内径 0.15m 的放空立管依托井场放喷池放空	/	/
	噪声	压缩机、分离器等噪声	噪声	50~85dB（A）		建筑隔声、基础减振，管道柔性连接	/	
	固体废物	清管废物	清管废物	2.0kg/a		交一般固废处置场处置	/	
		生活垃圾	生活垃圾	0.73t/a		定点收集后交环卫部门处置	0.73t/a	

### 7.3 环境监测计划

根据工程运营期的环境污染特点及《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）要求，本项目环境监测主要包括声环境监测、大气环境监测及地下水环境监测，具体见表 7.3-1。

表 7.3-1 本项目运营期间监测计划表

环境要素	监测点	监测因子	监测频次	监测时段
声环境	站场场界、站场最近居民点	昼间等效声级、夜间等效声级	1 次/季度	运营期
环境空气	隆页 1 集气站	非甲烷总烃	1 次/年	运营期
地下水	隆页 1 集气站南侧泉点	pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、总硬度、氟化物、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、石油类、硫化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、总大肠菌群、细菌总数	1 次/年	运营期

### 7.4 竣工环保验收

本项目分两期进行建设，分两期验收。其中站场工程及一期管线工程先期建设，先行验收；二期管线工程待武隆地区页岩气开采规模形成后再建设。竣工环保验收要求见表 7.4-1 及表 7.4-2。

表 7.4-1 站场工程及一期管线工程竣工环保验收内容及管理要求一览表

验收项目	验收对象		验收指标及要求
环境管理	环境管理制度及台账		具有环保机构，环保资料和污染物档案台账齐全
	环境风险事故档案		编制有环境风险应急预案，如施工过程中发生环境风险事故，环境事故档案资料齐全
污染防治措施	废水	采出水	集气站采出水依托隆页 1 平台采出水处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1966）一级标准后排放
		生活污水	旱厕收集后农用
		放空区	1 座 15 米高的放空立管，用于超压放空废气
	固废	生活垃圾	生活垃圾固定堆放点，定期交当地环卫部门统一处理
		清管废物	清管废物交由一般工业固废处置场处置

	噪声	厂界噪声	集气站各厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准
		敏感点噪声	满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
生态恢复措施	占地、水土流失		不扩大占地范围，一期管线工程临时占地按照要求完成水土保持措施和生态恢复措施
环境风险防范措施	环境风险防范		设截断阀、自控系统、设置警示标志，制定应急预案经加强演练

表 7.4-2 二期管线工程竣工环保验收内容及管理要求一览表

验收项目	验收对象		验收指标及要求
环境管理	环境管理制度及台账		具有环保机构，环保资料和污染物档案台账齐全
	环境风险事故档案		编制有环境风险应急预案，如施工过程中发生环境风险事故，环境事故档案资料齐全
污染防治措施	废水	采出水	依托本平台采出水处理设施处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1966）一级标准后排放
	固废	清管废物	清管废物交由一般工业固废处置场处置
	噪声	敏感点噪声	沿线敏感点处噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
生态恢复措施	占地、水土流失		不扩大占地范围，二期管线工程临时占地按照要求完成水土保持措施和生态恢复措施
环境风险防范措施	环境风险防范		设截断阀、自控系统、设置警示标志，制定应急预案经加强演练

## 8 环境影响评价结论

### 8.1 建设项目概况

武隆地区隆页 1 井区试验井组地面工程位于重庆市武隆区，其中站场工程位于凤山街道芋荷村，依托隆页 1 平台现有占地新建 1 座集气站，集输规模 20 万方/天，页岩气经其气液分离、脱水后计量外输；管线工程分两期建设，一期新建隆页 1 平台到火炉阀室输气管线，全长约 23km，并同沟敷设 1 条采出水输送管线，用于隆页 2、隆页 4 等平台采出水输送；二期新建隆页 1 平台到朱家阀室输气管线 21.4km。

项目总投资 15827.94 万元，其中环保投资 406 万元，占总投资的 2.57%。

### 8.2 环境质量现状

#### (1) 地表水

本项目周边主要河流为乌江、老盘河、长头河等。根据重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发[2012]4 号），乌江、老盘河和长头河均属于Ⅲ类水域。

根据地表水监测数据，乌江白马例行监测断面均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准要求。

#### (2) 地下水

本项目集气站所在地及管线沿线区域地下水水质满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准进行评价。

#### (3) 环境空气

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

根据《2019 年重庆市生态环境状况公报》，武隆区为达标区。根据补充监测结果，隆页 1 平台非甲烷总烃满足参照标准限值。

#### (4)声环境

本项目所在区域属于 2 类声环境功能区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类功能区标准,即昼间 60dB(A),夜间 50dB(A)。

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

#### (5)生态环境

根据《重庆市生态功能区划》(修编),武隆区属于“III1-1 方斗山-七曜山水源涵养-生物多样性生态功能区”。主导生态功能为生物多样性保护和水文调蓄,。

#### (6)土壤环境质量

本项目占地为农用地,本项目建成后,用地性质可能变成工矿用地。因此,本项目站场内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值。站场外农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)》风险筛选值。根据监测结果,站场外农用地监测点各因子均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)风险筛选值;站场内建设用地各监测点因子均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第二类用地筛选值。

### 8.3 污染物排放情况

#### (1) 施工期

**废水:**施工废水、生活污水、试压废水。施工废水沉淀后回用,生活污水依托现有旱厕处置;试压废水收集后优先利用罐车运输至周边页岩气开发平台回用于压裂工序,不能回用时通过溪沟排放。

**废气:**施工期大气污染物主要为施工扬尘等。

**固体废物:**施工期固体废物主要包括土石方和生活垃圾。土石方平衡;生活垃圾定点收集后交由当地环卫部门统一处置。

**噪声:**施工期噪声主要来自施工机械噪声,噪声源强约 85~100dB(A)。

## （2）运营期

**废水：**运营期废水主要为集气站采气分离废水和生活污水。采气分离废水产生量为 18250m<sup>3</sup>/a，在废水池暂存，通过管道管输至本平台采出水处理设施处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排放。生活污水产生量依托旱厕收集后农用。

**固体废物：**运营期固体废物主要为清管废弃物和生活垃圾。运营期清管废弃物 2.0kg/a，交由一般固废处置场处置。生活垃圾产生定点收集后交环卫部门处置。

**废气：**运营期正常工况无废气产生。在检修或超压时，会有放空废气产生，通过 15m 高放空立管排放。

## 8.4 主要环境影响及环境保护措施

### 8.4.1 地表水环境影响及环境保护措施

施工期施工废水经沉淀处理后用于防尘洒水；管道试压废水收集后优先利用罐车运输至周边页岩气开发平台回用于压裂工序，不能回用时通过溪沟排放。生活污水经旱厕收集处置后定期清掏农用，不外排。

运营期集气站采气分离废水在废水池暂存，管输至本平台采出水处理设施处理达标《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排放。生活污水旱厕收集后农用。

项目产生的污废水经妥善处理后，对地表水环境影响较小。

### 8.4.2 地下水环境影响及环境保护措施

运营期在对集气站进行分区防渗后，加强巡检，并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。

### 8.4.3 大气环境影响及环境保护措施

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。

运营期间正常工况无废气产生，对环境影响较小。

#### **8.4.4 声环境影响及环境保护措施**

施工期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。

运营期集气站昼间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12438-2008)2 类标准，夜间存在一定超标，通过采取建筑隔声等措施后，可实现厂界噪声达标排放；周边各居民点处噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。

在采取相应措施后，本项目声环境影响可以接受。

#### **8.4.5 固体废物环境影响及处置措施**

施工期土石方就近平衡，不设取弃土场；生活垃圾定点收集后交环卫部门处置。

运营期清管废弃物交由一般固废场处置。生活垃圾定点收集后交环卫部门处置。

本项目固体废物经妥善处理后再对环境的影响小。

#### **8.4.6 生态环境影响及环境保护措施**

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，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。

#### **8.4.7 风险防范措施及环境影响**

本项目风险事故发生几率低，但事故发生对环境的影响重大，工程主管部门通过制定详尽有效的事故应急方案，充分提高队伍的事故防范能力，严格按照设计和行业规范作业，强化健康、安全、环境管理(HSE)，该项目的环境风险值会大大的降低。通过按行业规范要求风险防范和制定应急措施，将该项目环境风险几率和风险影响降至可接受水平。

### **8.5 公众意见采纳情况**

环境影响评价工作期间，建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》(生



态环境部 部令第 4 号)开展了公众参与工作。2020 年 12 月 8 日在中国石化官网进行了第一次公示,2021 年 2 月 24 日~3 月 9 日在中国石化官网进行了第二次公示(征求意见稿公示),二次公示期间在重庆晨报进行了报纸公示。公示结束后,编制了《武隆地区隆页 1 井区试验井组地面工程环境影响评价公众参与说明》。根据该说明,项目公示期间,未收到公众对本项目的建设提出反馈意见。

## 8.6 环境影响经济损益分析

本项目环保投资占总投资比例为 1.05%,这在目前国内天然气开采中建设属适当水平。从社会效益、环境效益和经济效益上分析可以得出,本项目建设是可行的,符合社会、经济与环境协调发展的原则。

## 8.7 环境管理与环境监测

建设单位已制定了严格的 HSE 程序文件和作业文件,应进一步加强 HSE 宣传,严格执行各项管理措施,实施各环节 HSE 审计。在施工过程中加强环境管理。项目在施工结束后自行组织建设项目竣工环境保护验收。

## 8.8 综合结论

武隆地区隆页 1 井区试验井组地面工程符合国家页岩气发展规划和产业政策,项目选址位于重庆市生态保护红线外,项目建设有利于扩大区域页岩气产能,加快构建区域能源新格局,推动重庆地区节能减排工作的深入开展和地方经济的可持续发展。项目所在区域环境空气、声环境、地表水、地下水环境质量现状总体较好,在严格落实各项污染防治措施、生态保护措施及环境风险措施情况下,可将项目对环境的影响降至最低,实现污染物达标排放,满足环境功能区要求,环境可以接受。从环境保护角度分析,项目建设可行。