

重庆燃气集团股份有限公司
奉节-巫溪天然气输气管道工程

环境影响报告书

(公示版)

建设单位：重庆燃气集团股份有限公司
环评单位：中云智德（重庆）环境技术有限公司
二零二二年一月

重庆燃气集团股份有限公司
奉节-巫溪天然气输气管道工程

环境影响报告书

(公示版)

建设单位：重庆燃气集团股份有限公司

环评单位：中云智德（重庆）环境技术有限公司

二零二二年一月



关于同意报送重庆燃气集团股份有限公司《奉节-巫溪天然气输气管道工程环境影响报告书》的确认函

重庆市生态环境局：

我公司委托中云智德（重庆）环境技术有限公司编制的《奉节-巫溪天然气输气管道工程环境影响报告书》的确认函（含文本、附图、附件），我公司已组织相关部门对环评报告进行了全面、认真的审核。经审核后，我认为，环评报告严格按照我公司提供的相关基础资料及沟通信息进行编制，我公司同意环评报告主要内容及结论，现予以确认。

在项目的建设和管理中我公司将严格落实环评报告提出的污染防治措施及环境风险防范措施、环境管理、环境监测计划等要求。



重庆燃气集团股份有限公司
关于同意《奉节-巫溪天然气输气管道工程环境影响报
告书》全本对外公开的确认函

重庆市生态环境局：

我单位委托中云智德（重庆）环境技术有限公司编制了《奉节-巫溪天然气输气管道工程环境影响报告书》，同意《奉节-巫溪天然气输气管道工程环境影响报告书》进行全文公示。

我单位承诺，本次提交的《奉节-巫溪天然气输气管道工程环境影响报告书》内容客观、真实，未包含依法不得公开的国家秘密、商业秘密、个人隐私。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由重庆燃气集团股份有限公司承担全部责任。

重庆燃气集团股份有限公司



2022年2月17日

打印编号: 1638858494000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	q10syx		
建设项目名称	奉节-巫溪天然气输气管道工程		
建设项目类别	52--147原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	重庆燃气集团股份有限公司		
统一社会信用代码	91500000202833000R		
法定代表人（签章）	王颂秋		
主要负责人（签字）	何波		
直接负责的主管人员（签字）	罗先智		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	中云智德（重庆）环境技术有限公司		
统一社会信用代码	91500112MA60999T66		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
黄希	2016035550350000003509550098	BH002486	黄希
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
来铭笙	环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划、环境影响评价结论	BH008024	来铭笙
黄希	概述、总则、建设项目工程分析、环境现状调查与评价、环境风险评价	BH002486	黄希

目录

概述.....	- 1 -
1 总则.....	- 5 -
1.1 评价目的	- 5 -
1.2 评价原则	- 5 -
1.3 编制依据	- 5 -
1.4 环境功能区划	- 13 -
1.5 执行标准	- 15 -
1.6 环境影响要素识别和评价因子筛选	- 19 -
1.7 评价等级和评价范围	- 23 -
1.8 评价内容、评价时段及评价重点	- 32 -
1.9 建设项目环境可行性论证分析	- 33 -
1.10 环境保护目标	- 65 -
2 建设项目工程分析.....	- 86 -
2.1 建设项目概况	- 86 -
2.2 影响因素分析	- 119 -
3 环境现状调查与评价.....	- 144 -
3.1 自然环境概况	- 144 -
3.2 生态环境现状调查与评价	- 160 -
3.3 环境质量现状调查与评价	- 181 -
4 环境影响预测及评价.....	- 197 -
4.1 施工期环境影响预测及评价	- 197 -
4.2 运营期环境影响预测及评价	- 219 -
5 环境风险评价.....	- 241 -
5.1 风险调查	- 241 -
5.2 环境风险潜势判定	- 241 -
5.3 评价等级及评价范围	- 246 -

5.4 风险识别	247 -
5.5 风险事故情形分析	255 -
5.6 风险预测与评价	257 -
5.7 环境风险管理	258 -
5.8 环境风险评价结论与建议	264 -
6 环境保护措施及其可行性论证	266 -
6.1 施工期环境保护措施及其可行性论证	266 -
6.2 运营期环境保护措施及其可行性论证	276 -
6.3 天然气管道保护措施	281 -
6.4 环境保护投资估算	282 -
7 环境影响经济损益分析	285 -
7.1 工程经济、社会效益分析	285 -
7.2 环境损益分析	285 -
7.3 环境影响经济损益分析结论	286 -
8 环境管理与监测计划	287 -
8.1 环境管理	287 -
8.2 环境监测计划	289 -
8.3 污染物排放清单	291 -
8.4 竣工环境保护验收调查内容	295 -
9 环境影响评价结论	299 -
9.1 建设概况	299 -
9.2 产业政策及规划的符合性	299 -
9.3 环境质量现状	299 -
9.4 污染物排放情况、主要环境影响及环境保护措施	300 -
9.5 公众意见采纳情况	302 -
9.6 环境影响经济损益分析	303 -
9.7 环境管理与监测计划	304 -
9.8 总量控制	304 -

附图

附图1 拟建项目地理位置图

附图2 拟建项目线路走向图

附图3 拟建项目站场、阀室平面布置图

附图4 环境保护目标分布及位置关系图

附图5 环境质量现状监测布点图

附图6 拟建项目所在区域水系图

附图7 拟建项目所在区域土地利用现状图

附图8 拟建项目与永久基本农田位置关系图

附图9 拟建项目所在区域水文地质图

附图10 拟建项目与生态保护红线位置关系图

附图11 拟建项目站场、阀室分区防渗图

附图12 典型生态环境保护措施平面布置图

附件

附件1 项目核准批复

附件2 用地预审与选址意见书

附件3 三线一单检测分析报告

附件4 环境质量现状监测报告

附表

附表1 管线周边环境空气保护目标一览表

附表2 管线周边声环境和环境风险保护目标一览表

附表3 站场、阀室环境空气保护目标一览表

附表4 站场、阀室声环境保护目标一览表

附表5 站场、阀室环境风险（大气）敏感目标一览表

附表6 放空管周边环境空气保护目标一览表

附表7 放空管周边声环境保护目标一览表

附表8 各环境要素自查表

附表9 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

概述

一、建设项目特点

天然气是现代化城市人民生活和工业生产的重要能源。发展天然气可以节约能源，减轻城市污染，提高人民生活水平，促进工业生产，提高产品质量，社会综合效益显著。天然气的发展水平也是城市现代化水平的重要标志，是建设现代化城市的必要条件，对加速建设现代化城市，改善城市的生态环境和投资环境具有重要意义。

巫溪县位于重庆市东北部，地处渝陕鄂三省交界，东连湖北省神农架林区、竹溪县，南接奉节县、巫山县，西临开州区、云阳县，北与巫溪县和陕西省镇坪县接壤。巫溪县辖2个街道、19个镇、11个乡和一个乡镇级开发区。巫溪县总面积4030km²。根据第七次人口普查数据，截至2020年11月1日零时，巫溪县常住人口38.86万人。

在国家西部大开发等宏观政策的指引下，巫溪县作为三峡库区中重要城镇之一，经济得到了快速发展。但巫溪县仅城区少部分用户使用了天然气，城区其他用户及周围乡镇的能源结构仍以煤炭、电、液化石油气为主，这与2014年6月国务院办公厅印发的《能源发展战略行动计划（2014-2020年）》要求“到2020年，天然气在一次能源消费中的比重提高到10%以上，城镇居民基本用上天然气”仍存在差距。同时，大量使用煤炭导致二氧化硫排放过多、环境污染大、经济增长方式粗放，节能减排压力较大。目前巫溪县天然气供气采用LNG、CNG气源，供气可靠性不及管输天然气，且输气量不能满足巫溪县天然气用户日益增长的用气需求。

2012年，时任国务院副总理、重庆市委书记张德江在会见中国石油集团有关领导时商定在我市实施天然气“县县通”工程。同年，市政府办公厅印发《重庆市天然气“县县通”管网建设实施规划（2012-2015年）》，提出到2015年全市所有区县实现天然气气源管输化与城区管网全覆盖。2013年，时任市长黄奇帆在我市《政府工作报告》中再次提出推进天然气“县县通”。后由于中国石油集团自身原因，项目未实施。为此，市政府多次组织研究，但鉴于城口、巫溪天然气管道投资大、供气量小、资金难以平衡，项目一度搁置。

近年来，城口县、巫溪县人大代表、政协委员多次在“两会”期间提出，全市

仅有城口县、巫溪县未通天然气管道，希望尽快解决。2020年“两会”期间，唐良智市长在参加巫溪代表团讨论时，要求有关部门加快推动城口县、巫溪县天然气管道建设。

为实现重庆区域管输天然气全覆盖，保障燃气供应安全、稳定、可靠运行，推动巫溪县燃气建设与发展，按照市政府要求，重庆市发展和改革委员会牵头进行研究论证，提出奉节-巫溪天然气输气管道建设方案。2021年7月29日，重庆市发展和改革委员会以“渝发改能源〔2021〕910号”核准了“奉节-巫溪天然气输气管道工程”（项目代码：2106-500000-04-01-388607），该项目建设单位为重庆燃气集团股份有限公司。

项目建设内容为：奉节-巫溪天然气输气管道工程线路全长55.88km，沿线经过奉节县白帝镇、汾河镇、康乐镇，巫溪县古路镇、上磺镇、菱角镇、凤凰镇，设计压力为6.3MPa，管径D219.1mm，供气规模为 $3180 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ （巫溪县2035年预测用气量）。全线设置白水首站1座，凤凰末站1座，古路分输站1座，截断分输阀室2座。

项目建成后将向巫溪县古路镇、上磺镇、塘坊镇、文峰镇、巫溪城区等地区供应民用、商用以及凤凰工业园区的大型工业用气。

二、环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、和《建设项目环境保护管理条例》的要求，项目应进行环境影响评价，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）中相关要求，拟建项目属于五十二、交通运输业、管道运输业中“147.原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）中‘涉及环境敏感区的（项目管线穿越第三条（二）中的永久基本农田和天然林）’”，应编写环境影响报告书。受建设单位重庆燃气集团股份有限公司委托，中云智德（重庆）环境技术有限公司承担该建设项目的环境影响评价工作。

接受委托后，我公司随即成立了项目组，组织环境影响评价有关工程技术人员对工程沿线的自然生态环境、环境保护目标等进行了现场踏勘，并多次前往奉节、巫溪相关政府部门收集区域“三线一单”、永久基本农田、土地利用、自然保护区、风景名胜区、天然林等资料。通过现场调查、相关部门咨询及资料收集和分析，结合项目特征和周边环境特征，以及区域相关规划情况，根据环境影响

评价导则确定各环境要素评价工作等级，在此基础上制订了环境质量现状监测方案，并委托对工程区域环境质量进行了现状监测。在现场踏勘及调查、环境质量现状监测、征求当地主管部门意见的基础上，进行各环境要素的影响预测与评价，针对性的提出环境保护措施，并进行技术经济论证。整理各阶段的工作成果，编制环境影响报告书，论证项目建设的环境可行性。

拟建项目位于重庆市奉节县和巫溪县，属于跨区县的建设项目，根据《重庆市生态环境局关于印发重庆市建设项目环境影响评价文件分级审批规定（2021年修订）的通知》（渝环〔2021〕126号）中“跨区县（自治县，含两江新区、重庆高新区、万盛经开区）的建设项目由市生态环境局审批”的规定，《奉节-巫溪天然气输气管道工程环境影响报告书》报请重庆市生态环境局审批。

三、分析判定情况

项目属于《产业结构调整指导目录（2019本）》中的鼓励类建设项目，项目符合《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》（渝发改投〔2018〕541号）、《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》等的相关规定，项目的建设符合区域“三线一单”的管控要求。

四、主要关注环境问题

（1）废气：施工期主要是管沟开挖扬尘、部分机械设备运行产生的废气（主要污染物NO_x、CO和烃类）、焊接烟尘等；运营期正常情况下没有废气产生，项目非正常工况下为清管废气、检修废气，以及事故工况下系统超压或事故时排放的事故废气。环评中注重施工期大气污染防治措施的可行性和可靠性论证。

（2）废水：施工期主要是施工废水、试压废水以及生活污水；运营期主要是清管废水、检修废水、过滤分离废水、设备擦拭废水和生活污水。环评中注重施工期和运营期废水处理的可行性和可靠性论证。

（3）噪声：施工期为各类机械设备产生的噪声；运营期噪声主要来源于站场、阀室的阀门和工艺设备等及放空。环评中识别施工期和运营期设备噪声对周边声环境保护目标的影响，并提出防控措施。

（4）固体废物：施工期产生的固体废物主要包括生活垃圾、弃土弃渣、施工废料、废弃泥浆等。环评中注重施工期固体废物处理的可行性进行论证。

（5）生态环境：施工期生态环境影响主要来自管道施工过程中开挖管沟、穿越工程、施工机械等活动，以及工程临时占地、施工产生的固体废物等对土壤、

生态环境的影响；运营期主要为生态恢复。环评中注意对生态环境保护措施进行论证。

（6）环境风险：主要为输气管道、设备等受影响而产生泄漏、火灾、爆炸，进而影响当地环境。环评中将重点对环境风险进行论述。

五、环境影响报告书的主要结论

项目符合国家和地方产业政策，符合天然气利用政策，符合区域“三线一单”；项目所在区域环境质量现状较好；项目永久占地占用部分天然林，但不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、生态保护红线、永久基本农田等其他环境敏感区；项目临时占地占用永久基本农田和天然林，但不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、生态保护红线、永久基本农田等其他环境敏感区；项目建设对生态环境、地表水、地下水、大气、土壤、声环境影响小，不改变区域的生态环境功能；项目采用的环境保护措施可行，社会、经济效益十分显著；项目选址选线合理，不存在重大环境制约因素；项目落实环境风险防范措施及应急预案后，环境风险可控；项目在建设过程认真落实报告提出的防治环境污染和生态破坏的措施后，对外环境的影响可接受，且环境风险可控。因此，从生态环境保护角度考虑，项目建设可行。

报告书在编制过程中得到了重庆市生态环境局、重庆市生态环境工程评估中心、奉节县生态环境局、巫溪县生态环境局、奉节县规划和自然资源局、巫溪县规划和自然资源局、奉节县林业局、巫溪县林业局、奉节县农业农村委员会、巫溪县农业农村委员会、重庆燃气集团股份有限公司等单位的大力支持和帮助，在此一并表示感谢！

1 总则

1.1 评价目的

评价在调查项目拟建区域环境现状以及工程分析等工作的基础上，结合国家及地方相关法律、法规，分析、预测、评价建设项目对环境的影响。并根据环境影响分析和评价，提出防止和减缓不利影响的措施，分析项目与国家法律、法规的符合性、选址选线及总平面布置的合理性，论证项目建设的环境可行性，使项目建设符合国家和重庆市环境保护政策和要求，并反馈于设计、建设和管理中，尽量将不利影响降至最低，使项目的经济效益、社会效益和环境效益协调统一。

1.2 评价原则

（1）依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 编制依据

1.3.1 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，2015年1月1日施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订并施行；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修订，2018年1月1日施行；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订并施行；

（5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修订并施行；

(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，2020年9月1日施行；

(7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，中华人民共和国主席令第54号，2012年2月29日修订，2012年7月1日施行；

(8) 《中华人民共和国长江保护法》，2021年3月1日施行；

(9) 《中华人民共和国土地管理法》，2019年8月26日修订，2020年1月1日施行；

(10) 《中华人民共和国水土保持法》，中华人民共和国主席令第39号，2010年12月25日修订，2011年3月1日施行；

(11) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日施行；

(12) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修订，2016年9月1日实施；

(13) 《中华人民共和国防洪法》，2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议第三次修正；

(14) 《中华人民共和国矿产资源法》，2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议一次修正，2009年8月27日实施；

(15) 《中华人民共和国森林法》，2019年12月28日修订，2020年7月1日起施行；

(16) 《中华人民共和国节约能源法》，2018年12月26日修正并施行；

(17) 《中华人民共和国文物保护法》，2017年11月4日修正，2017年11月5日实施；

(18) 《中华人民共和国草原法》，2013年6月29日修订；

(19) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018年10月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修订并施行；

(20) 《中华人民共和国渔业法》，2013年12月28日修正并施行；

(21) 《中华人民共和国农业法》，第十一届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议于2012年12月28日通过，2013年1月1日起施行；

(22) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，2010年10月1日起施行。

1.3.2 行政法规与国务院发布的规划性文件

(1) 《产业结构调整指导目录》（2019年本），《国家发展改革委关于修

改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令49号）；

（2）《中华人民共和国河道管理条例》（2018年3月19日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第四次修正），2018年3月19日实施；

（3）《中华人民共和国文物保护法实施条例》（国务院令377号，根据2017年3月1日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第三次修订），2017年3月1日实施；

（4）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（根据2011年1月8日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订），2011年1月8日实施；

（5）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年7月2日中华人民共和国国务院令743号第三次修订），2021年9月1日施行；

（6）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日，国务院令687号修正）；

（7）《中华人民共和国森林法实施条例》（2018年3月19日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》），2018年3月19日实施；

（8）《土地复垦条例》（国务院令592号），2011年3月5日实施；

（9）《地下水管理条例》（国务院令748号），2021年12月1日起施行；

（10）《排污许可管理条例》（国务院令736号），2021年3月1日起施行；

（11）《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46号）；

（12）《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部、中国科学院 公告2015年第61号）；

（13）《国务院关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》（国发〔2018〕31号）；

（14）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令682号），2017年10月1日施行；

（15）《基本农田保护条例》（国务院令257号），2011年1月8日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订；

（16）《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远

景目标纲要》（2021年3月）；

（17）《国家乡村振兴战略规划（2018-2022年）》；

（18）《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，2019年11月1日实施。

1.3.3 部门规章与部门发布的规划性文件

（1）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；

（2）《环境保护综合名录（2021年版）》（环办综合函〔2021〕495号）；

（3）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；

（4）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第4号），自2019年1月1日起施行；

（5）《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》（生态环境部公告2018年第48号）；

（6）《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第3号）。

（7）《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第15号）；

（8）《天然气利用政策》（发展和改革委员会令第15号）；

（9）《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》（国土资发〔2005〕196号）；

（10）《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》（国发〔2000〕38号），2000年11月26日实施；

（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）；

（12）《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）；

（13）《国务院办公厅转发发展改革委等部门关于加快推行清洁生产意见的通知》（国办发〔2003〕100号）；

（14）《关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2010〕105号）；

- (15) 《天然气基础设施建设与运营管理办法》（国家发改委第8号令）；
- (16) 《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》（环发〔2015〕57号）；
- (17) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）；
- (18) 《自然生态空间用途管制办法（试行）》（国土资发〔2017〕33号）；
- (19) 《中共中央办公厅、国务院办公厅关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（厅字〔2017〕2号）；
- (20) 中共中央办公厅国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（2019年11月）；
- (21) 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86号）；
- (22) 《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）；
- (23) 《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3号）；
- (24) 《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）；
- (25) 《危险废物转移管理办法》（部令 第23号）；
- (26) 《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》（环土壤〔2021〕120号）；
- (27) 《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》；
- (28) 《“十四五”全国农业绿色发展规划》（农规发〔2021〕8号）。

1.3.4 地方法规与规划性文件

- (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》（2018年7月26日修订）；
- (3) 《重庆市水污染防治条例》（2020年10月1日实施）；
- (4) 《重庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（渝府发〔2021〕6号）；
- (5) 《重庆市人民政府办公厅关于加快实施重庆市国民经济和社会发展第

十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要重大项目的通知》（渝府办发〔2021〕72号）；

（6）《奉节县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（奉节府发〔2021〕16号）；

（7）《巫溪县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（巫溪县人民政府于2021年4月15日发布）；

（8）《重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021—2025年）》（渝府发〔2022〕11号）；

（9）《巫溪县生态环境保护“十四五”规划和二〇三五年远景目标》（巫溪府发〔2021〕15号）；

（10）《重庆市环境噪声污染防治办法》（重庆市人民政府令270号）；

（11）《重庆市实施乡村振兴战略规划（2018—2022年）》；

（12）《重庆市生态功能区划（修编）》（2008年）；

（13）《重庆市饮用水源污染防治办法》（渝府令第159号）；

（14）《重庆市建设用地土壤污染防治办法》（重庆市人民政府令第343号）；

（15）《重庆市长江三峡水库库区及流域水污染防治条例》（2011年10月1日）；

（16）《重庆市天然气管理条例》，2006年3月31日修订，2006年5月1日实施；

（17）《重庆市地面水域适用功能类别划分规定》（渝府发〔1998〕89号）；

（18）《重庆市人民政府转批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）；

（19）《重庆市人民政府关于批转重庆市地表水环境功能类别局部调整方案的通知》（渝府〔2016〕43号）；

（20）《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）；

（21）《重庆市环境保护局关于万州等31个区县（自治县）集中式饮用水水源保护区划分调整意见的函》（渝环函〔2013〕580号）；

（22）《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）；

- (23) 《重庆市危险废物专项整治三年行动工作方案》（渝环〔2020〕106号）；
- (24) 《重庆市人民政府办公厅关于印发万州区等区县（开发区）集中式饮用水水源地保护区划分及调整方案的通知》（渝府办〔2018〕7号）；
- (25) 《重庆市生态环境局关于公布实施黔江区等区县（自治县）集中式饮用水水源保护区的函》（渝环函〔2019〕1333号）；
- (26) 《奉节县人民政府关于印发奉节县集中式饮用水水源保护区调整及撤销方案的通知》（奉节府发〔2020〕35号）；
- (27) 《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市重点生态功能区保护和建设规划（2011-2030年）的通知》（渝办发〔2011〕167号）；
- (28) 《重庆市人民政府办公厅关于贯彻落实国务院促进天然气协调稳定发展若干意见的通知》（渝府办发〔2018〕197号）；
- (29) 《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）；
- (30) 《重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发<重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）>的通知》（渝推长办发〔2019〕40号）；
- (31) 《重庆市能源发展“十四五”规划》；
- (32) 《重庆市水安全保障“十四五”规划（2021—2025年）》（渝府办发〔2021〕105号）；
- (33) 《重庆市2021年度环评与排污许可监管工作方案》（渝环办〔2020〕305号）；
- (34) 《重庆市生态环境局关于深化工程建设项目环境影响评价文件审批实施告知承诺制改革工作有关事项的通知》（渝环规〔2021〕2号）；
- (35) 《重庆市生态环境局关于印发重庆市建设项目环境影响评价文件分级审批规定（2021年修订）的通知》（渝环〔2021〕126号）；
- (36) 《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》（渝府发〔2020〕11号）；
- (37) 《重庆市奉节县人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》（奉节府

发〔2020〕34号）；

（38）《巫溪县落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控实施方案》（巫溪府发〔2020〕33号）。

1.3.5 环境影响评价相关技术导则和规范

- （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 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- （3）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- （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 生态影响》（HJ19-2011）；
- （6）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- （7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- （8）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- （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）；
- （10）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年 第 43 号）；
- （11）《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- （12）《国家危险废物名录》（2021 年版）；
- （13）《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）；
- （14）《国家水污染物排放标准制订技术导则》（HJ 945.2-2018）；
- （15）《国家大气污染物排放标准制订技术导则》（HJ 945.1-2018）；
- （16）《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113 号）；
- （17）《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）；
- （18）《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
- （19）《污染源源强核算技术指南 总则》（HJ884-2018）；
- （20）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- （21）《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- （22）《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》（HJ1200-2021）；

(23) 《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南(试行)》(环办应急〔2018〕8号)；

(24) 《农村饮用水水源地环境保护技术指南》(HJ2032-2013)。

1.3.6 设计技术规范

- (1) 《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)；
- (2) 《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2015)；
- (3) 《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)；
- (4) 《石油天然气工程总图设计规范》(SY/T0048-2016)；
- (5) 《石油地面工程设计文件编制规程》(SY0009-2012)；
- (6) 《油气田地面工程建设项目设计文件编制标准》(GB/T50691-2011)；
- (7) 《石油天然气站内工艺管道工程施工及验收规范》(SY0402-2000)；
- (8) 《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)；
- (9) 《陆上石油天然气生产环境保护推荐作法》(SY/T6628-2005)。
- (10) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)；
- (11) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)；
- (12) 《天然气》(GB17820-2018)；
- (13) 《进入天然气长输管道的气体质量要求》(GB/T37124-2018)；
- (14) 《环境敏感区天然气管道建设和运行环境保护要求》(SY/T7293-2016)；
- (15) 《油气输送管道穿越工程施工规范》(GB50424-2015)；
- (16) 《油气长输管道工程施工及验收规范》(GB50369-2014)。

1.3.7 建设项目有关资料 and 文件

- (1) 《奉节-巫溪天然气输气管道工程初步设计》；
- (2) 《奉节-巫溪天然气输气管道工程公众参与说明》；
- (3) 环境质量现状监测报告(重庆索奥(2021)第环2046号、重庆索奥(2021)第环2227号)；
- (4) 项目核准批复、用地预审与选址意见书等相关文件；
- (5) 重庆燃气集团股份有限公司提供的其他与项目有关的资料。

1.4 环境功能区划

- (1) 环境空气

拟建项目沿线经过奉节县白帝镇、汾河镇、康乐镇，巫溪县古路镇、上磺镇、菱角镇、凤凰镇，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），一类功能区内的建设用地及其以外所设300米宽的缓冲带，原则上按一类功能区对应的标准执行。

项目距离奉节县的三岔河市级森林公园、长江三峡国家级风景名胜区（白帝城景区）、天坑地缝国家级风景名胜区（包括天坑地缝市级自然保护区）和巫溪县的阴条岭国家级自然保护区、长江三峡国家级风景名胜区（巫溪辖区部分）、红池坝市级风景名胜区、白果市级森林公园等环境空气一类功能区均在300m以上，因此项目所在地属二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（2）地表水环境

拟建项目穿越中型河流4次，穿越小型河流7次。项目穿越及间接排放涉及的主要地表水体有花园河（又称二道河，后文统称花园河）、三岔溪，蚂蟥沟、小溪河、柏杨河、大宁河、阳北河、风斗河、平溪河、长溪河（又称上磺河，后文统称长溪河）和小河子。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）等相关文件，拟建项目涉及的主要地表水体适用功能类别划分见下表：

表1.4-1 地表水域适用功能类别划分

所属区县	水域名称	水域范围	功能用途	功能类别	划分文件
奉节县	花园河	全河段（奉节县）	渔业用水	III类	渝府发〔2012〕4号
奉节县	阳北河	全河段	-	无水域功能划分	-
奉节县	三岔溪	全河段	-	无水域功能划分	-
奉节县	蚂蟥沟	全河段	-	无水域功能划分	-
巫溪县	小溪河	全河段（巫溪县）	农业用水	II类	渝府发〔2012〕4号
巫溪县	柏杨河	柳园村-大宁河汇流口	工业用水	III类	渝府发〔2012〕4号
巫溪县	大宁河	大河乡红火村-花台乡	饮用水源	II类	渝府发〔2012〕4号
巫溪县	长溪河	全河段	-	无水域功能划分	-
巫溪县	小河子	全河段	-	无水域功能划分	-

所属区县	水域名称	水域范围	功能用途	功能类别	划分文件
巫溪县	平溪河	全河段	-	无水域功能划分	-
奉节县-巫溪县	风斗河	全河段	-	无水域功能划分	-

(3) 地下水环境

项目位于农村地区，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）规定，项目所在区域地下水质量为III类。

(4) 声环境

项目沿线经过奉节县白帝镇、汾河镇、康乐镇，巫溪县古路镇、上磺镇、菱角镇、凤凰镇，属于农村和乡镇相结合的环境。

根据《奉节县声环境功能区划分调整方案》：村庄原则上执行1类声环境功能要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行4类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行2类声环境功能区要求。

根据《巫溪县声环境功能区划分调整方案》：巫溪县县城部分区域涉及1类和4a类声功能区，凤凰工业园区为3类声功能区，其余区域属2类声功能区。拟建项目不涉及巫溪县县城和凤凰工业园区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区标准。

因此拟建项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区标准。

1.5 执行标准

1.5.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

拟建项目沿线经过奉节县白帝镇、汾河镇、康乐镇，巫溪县古路镇、上磺镇、菱角镇、凤凰镇，拟建项目不涉及三岔河市级森林公园、长江三峡国家级风景名胜区（白帝城景区）、天坑地缝国家级风景名胜区（包括天坑地缝市级自然保护区）、阴条岭国家级自然保护区、长江三峡国家级风景名胜区（巫溪辖区部分）、红池坝市级风景名胜区、白果市级森林公园等巫溪和奉节境内的环境空气质量一类区，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），拟建项目所在地属二类区，环境空气质量执行《环

境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；硫化氢参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ （小时值），非甲烷总烃浓度值参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃小时质量标准的要求（ $2000\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），详见下表所示。

表1.5-1 环境空气质量标准限值

污染物	取值时间	浓度限值	备注
SO ₂	年平均	$60\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级浓度 限值
	24h 平均	$150\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	1h 平均	$500\mu\text{g}/\text{m}^3$	
NO ₂	年平均	$40\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	24h 平均	$80\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	1h 平均	$200\mu\text{g}/\text{m}^3$	
CO	24 小时平均	$4\text{mg}/\text{m}^3$	
	1 小时平均	$10\text{mg}/\text{m}^3$	
O ₃	日最大 8 小时平均	$160\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	1 小时平均	$200\mu\text{g}/\text{m}^3$	
PM ₁₀	年平均	$70\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	24小时平均	$150\mu\text{g}/\text{m}^3$	
PM _{2.5}	年平均	$35\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	24小时平均	$75\mu\text{g}/\text{m}^3$	
硫化氢	1h平均	$10\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018） 附录D
非甲烷总烃	1h平均	$2000\mu\text{g}/\text{m}^3$	《大气污染物综合排放标 准详解》

（2）地表水环境质量标准

花园河（全河段）、柏杨河（柳园村-大宁河汇流口段）为Ⅲ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水域标准；小溪河（全河段）、大宁河（大河乡红火村-花台乡）为Ⅱ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类水域标准，见表1.5-2。

表1.5-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L pH无量纲

项目	pH	COD	BOD ₅	DO	TP	氨氮	石油类	硫化物	*氯化物	*硫酸盐
Ⅱ标准	6~9	≤15	≤3.0	≥6	≤0.1	≤0.5	≤0.05	≤0.1	≤250	≤250
Ⅲ类标准	6~9	≤20	≤4.0	≥5	≤0.2	≤1.0	≤0.05	≤0.2	≤250	≤250

注：*氯化物、*硫酸盐参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。

（3）地下水环境质量标准

拟建项目的地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类质量标准，见表1.5-3。

表1.5-3 地下水质量标准 单位：mg/L（pH 无量纲）

序号	污染因子	单位	标准值
1	pH	无量纲	6.5-8.5
2	氨氮	mg/L	≤0.50
3	总硬度	mg/L	≤450
4	硝酸盐	mg/L	≤20.0
5	亚硝酸盐	mg/L	≤1.0
6	氯化物	mg/L	≤250
7	氟化物	mg/L	≤1.0
8	氰化物	mg/L	≤0.05
9	挥发性酚类(以苯酚计)	mg/L	≤0.002
10	耗氧量	mg/L	≤3.0
11	六价铬	mg/L	≤0.05
12	硫化物	mg/L	≤0.02
13	汞	mg/L	≤0.001
14	铅	mg/L	≤0.01
15	总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0
16	石油类	mg/L	≤0.05
17	砷	mg/L	≤0.01
18	镉	mg/L	≤0.005
19	铁	mg/L	≤0.3
20	硫酸盐	mg/L	≤250
21	浑浊度	NTU ^a	3
22	溶解性总固体	mg/L	≤1000
23	菌落总数	CFU/mL	≤100
24	锌	mg/L	≤1.0

注：石油类参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水域标准。

（4）声环境质量标准

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区标准，标准限值见下表所示。

表 1.5-4 声环境质量标准 单位：dB（A）

时段 类别	昼间值	夜间值
2 类	60	50

1.5.2 污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

项目位于重庆市奉节县和巫溪县，施工期产生的废气执行《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中“其他区域”标准限值。项目运营期正常情况无废气排放，仅非正常工况存在检修及事故放空废气。

表1.5-5 《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）

污染物	最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	无组织排放监控浓度限值	
		监控点	浓度（mg/m ³ ）
颗粒物	120	界外浓度最高点	1.0
NO _x	240		0.12
SO ₂	550		0.40
非甲烷总烃	120		4.0

（2）废水排放标准

施工期项目生活污水设化粪池收集处理后农用，不外排。施工废水经沉淀隔油池处理后循环使用或回用于施工场地、道路的洒水抑尘等，不外排。试压废水中主要含泥沙、机械杂质等，不含有毒有害物质，试压废水经简单沉淀处理后视作为清净水，就近排放入天然水体（饮用水水源保护区除外）。

运营期清管废水、检修废水、过滤分离废水和设备擦拭废水设排污池收集沉淀隔油处理后与生活污水一并达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后通过罐车运至巫溪县污水处理厂处理，处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标后排入柏杨河后立即汇入大宁河。

表1.5-6 废水污染物排放标准限值 单位：mg/L

污染物标准	pH	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	石油类
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准	6~9	500	300	400	45*	20
《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准	6~9	50	10	10	8	1

注：氨氮参照《污水排入城镇下水道水质标准（GB/T31962-2015）》表1的B等级标准。

（3）噪声排放标准

施工期间执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），见表1.5-7。

表1.5-7 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

昼间	夜间

70	55

运营期白水首站、古路分输站、凤凰末站、九拐村截断分输阀室、堰塘湾截断分输阀室位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类功能区，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，详见下表。

表1.5-8 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2类	60	50

（4）固体废物管理要求

一般工业固体废物参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；危险废物按《国家危险废物名录》（2021年版）、《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）、《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）（2013年修订）进行识别、贮存和管理。

1.6 环境影响要素识别和评价因子筛选

1.6.1 环境影响要素识别

（1）环境制约因素识别

从拟建项目现场调查情况分析，周边大气、地表水、地下水、声环境、土壤质量状况较好，项目所在地不存在明显的对拟建项目建设有制约的环境因素。

表1.6-1 拟建项目建设环境制约因素分析表

序号	环境要素	制约程度	序号	环境要素	制约程度
1	气候资源	轻度	8	声环境质量	轻度
2	地形地貌	中度	9	地表水环境质量	轻度
3	地质条件	轻度	10	景观资源	轻度
4	地表水文	轻度	11	生物资源	轻度
5	土地资源	轻度	12	交通运输	轻度
6	水土流失	中度	13	电力供给	轻度
7	环境空气质量	轻度	14	经济水平	轻度

（2）项目建设对环境的影响因素分析

项目施工期环境影响的特点是持续时间短，破坏性小，在工程建设结束后可在一定时期消失，运营期环境影响范围小、程度低。

表1.6-2 环境影响识别表

影响时期	类别	环境影响因素	主要影响因子	主要影响因素						
				环境空气	地表水	地下水	声环境	环境风险	生态环境	景观
施工期	废气	施工扬尘、施工机械和车辆尾气、焊接废气、补口产生的有机废气	颗粒物、NO _x 、CO、烃类、非甲烷总烃	-2 RSDN						
	废水	施工废水、生活污水、管道试压废水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类		-1 RSDN	-1 RSDN		-1 RSDN	-1 RSDN	
	固体废物	弃土弃渣、生活垃圾、废弃泥浆、施工废料	/	-1 RSDN	-1 RSDN	-1 RSDN		-1 RSDN	-2 RSDN	-1 RSDN
	噪声	施工机械和车辆噪声	/				-1 RSDN			
	生态	管道敷设、站场阀室建设、临时用地	破坏土壤和植被、影响农业生产、改变自然景观、水土流失等						-2 RSDN	-2 RSDN
运营期	废气	检修、清管、超压、事故放空	非甲烷总烃、烟尘、SO ₂ 、NO _x	-1 RSDN				-1 RSDN		
		备用柴油发电机	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、CO							
	废水	清管、检修废水，生活污水，设备擦拭废水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类		-1 RLDN	-1 RSDN		-1 RSDN	-1 RLDN	
	噪声	设备及气流噪声	/				-1 RLDN			
	固体废物	危险废物、生活垃圾	/	-1 RSDN	-1 RSDN	-1 RSDN		-1 RSDN		
	生态	站场阀室永久占地、输气管道中心两侧5m范围内不允许种植深根植物	/						-1 ILDN	-1 ILDN

注：表中“+”为有利影响；“-”为不利影响；“R”为可逆影响；“I”为不可逆影响；“L”为长期影响；“S”为短期影响；“D”为直接影响；“E”为间接影响；“A”为累积影响；“N”为非累积影响；“1”为较小影响；“2”为一般影响；“3”为较大影响。

1.6.2 评价因子筛选

拟建项目评价因子筛选见表1.6-3。

表1.6-3 拟建项目评价因子筛选表

环境要素	现状评价	施工期	运营期
生态	主体功能区划、生态功能区划、土地利用、永久基本农田、天然林、陆生生物、水生生物、生态系统类型、景观、生物多样性等	土地利用、永久基本农田、天然林、陆生生物、水生生物、生态系统类型、景观生物多样性等	土地利用、永久基本农田、天然林、陆生生物、水生生物、生态系统类型、景观生物多样性等
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃、硫化氢	颗粒物、NO _x 、CO、烃类、非甲烷总烃	非甲烷总烃、烟尘、SO ₂ 、NO _x 、CO
地表水	SS、DO、pH、石油类、BOD ₅ 、COD、氨氮、总磷、水温、硫化物、氯化物、硫酸盐	pH、SS、石油类、BOD ₅ 、COD、NH ₃ -N	pH、SS、石油类、BOD ₅ 、COD、NH ₃ -N
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、浑浊度、硫化物、石油类、硫化物	耗氧量（COD _{Mn} 法，以O ₂ 计）、氨氮	耗氧量（COD _{Mn} 法，以O ₂ 计）、氨氮、石油类
声环境	昼间等效声级、夜间等效声级	昼间等效声级、夜间等效声级	昼间等效声级、夜间等效声级
土壤	根据土壤导则附录A，交通运输仓储邮政业-其他，IV类项目，IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价。	/	/
固体废物	/	弃土弃渣、生活垃圾、废弃泥浆、建筑垃圾	生活垃圾、危险废物
环境风险	/	废水废渣泄露	危险物质泄露、火灾爆炸引发的次生/伴生污染

1.7 评价等级和评价范围

1.7.1 生态影响评价等级和评价范围

(1) 生态影响评价等级

拟建项目主要为线性工程，路线全长约55.88km，总占地面积569393m²（其中永久占地面积17113m²，临时占地面积552280m²），拟建项目沿线为农村生态环境，项目不涉及《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ 19-2011）中规定的自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，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、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等重要生态敏感区。根据项目特点及《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ 19-2011）生态影响评价等级划分规定，拟建项目的生态环境影响评价工作等级定为三级。

表1.7-1 生态评价工作等级划分表

区域生态敏感性	工程占地（水域）范围			拟建项目
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积2-20km ² 或长度 50km~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km	
特殊生态敏感区	一级	一级	一级	拟建项目管线长度55.88km，工程占地面积为总占地面积569393m ² （其中永久占地面积17113m ² ，临时占地面积552280m ² ），不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区，为一般区域
重要生态敏感区	一级	二级	三级	
一般区域	二级	三级（√）	三级	

(2) 生态影响评价范围

生态环境评价范围为沿程管道两侧各200m，长55.88km的带状区域；站场、阀室及临时占地周围200m范围。

1.7.2 环境空气评价等级和评价范围

(1) 环境空气评价等级

项目施工期环境空气影响为施工机械、施工车辆的尾气以及扬尘，运营期正常生产情况下拟建项目不排放工艺废气，仅检修及事故放空时有少量天然气放空（站场点燃、阀室直接放空）。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》

（HJ2.2-2018）中关于“评价等级判定”的相关规定（选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录A推荐模型中估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级），确定本次大气环境评价

等级定为三级。

（2）环境空气评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价不需要设置大气环境影响评价范围。

1.7.3 地表水评价等级和评价范围

（1）地表水评价等级

项目涉河流采用“开挖”穿越方法，采取“围堰+导流”的施工方式，施工时对河流有一定的扰动，扰动面积很小（远小于 0.2km^2 ）；每段河流涉水施工周期很短，且均选择在枯水期进行施工，施工期在做好导流措施的情况下对水文情势影响很小；河流穿越段施工结束后对河床进行恢复至施工前原貌，因此实施后对穿越河流的水文要素基本没有影响。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中5.3.1节“建设项目地表水环境影响评价范围指建设项目整体实施后可能对地表水环境造成的影响范围。”，本次评价对水文要素影响不核定评价范围，仅进行简要分析。

项目施工期施工废水经沉淀隔油处理后回用或洒水控尘，不外排。生活污水通过化粪池收集，定期清掏用作农肥，不外排。试压废水沉淀处理后就近外排；运营期产生的废水主要为清管废水、检修废水、过滤分离废水、设备擦拭废水和凤凰末站人员生活污水，定期通过罐车运至巫溪县污水处理厂处理。

根据上述分析，项目主要的地表水影响为水污染影响，依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）的分级原则，排放方式为间接排放时，地表水环境的影响评价等级为三级B。

（2）地表水评价范围

施工期管道河流穿越段上游500m至下游1km范围内水域。

运营期依托的巫溪县污水处理厂，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）三级B项目其评价范围应符合以下要求：

（1）应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；

项目废水由罐车运输至巫溪县污水处理厂，处理达标后的废水排入柏杨河，最终汇入大宁河。

（2）涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

项目九拐村截断分输阀室440m处有III类水体花园河，凤凰末站东北侧470m处有III类水体柏杨河，事故泄露废水有小概率通过地面雨水沟进入周边地表水体可能，正常情况下项目废水定期通过罐车运至巫溪县污水处理厂处理，结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的相关要求，评价范围为巫溪县污水处理厂排污口柏杨河上游500m至下游20km（含大宁河）。

1.7.4 地下水评价等级和评价范围

（1）地下水评价等级

项目属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录A中F石油、天然气“第41项石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）”，编制环评报告书（涉及环境敏感区的）的III类建设项目，其地下水环境影响评价工作等级的划分依据III类建设项目特征进行等级划分。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中地下水环境影响评价工作等级划分原则，地下水评价工作等级应依据建设项目行业类别和地下水环境敏感程度分级进行判定。通过现场的调查结果和收集的相关资料表明，项目建设不涉及任何地下水集中式饮用水源保护区、与地下水环境相关的其它保护区，管线、站场和阀室周边零星分布有分散式地下水饮用水水源，根据地下水环境影响评价工作等级分级表可知，项目所在地地下水环境敏感程度属于“较敏感”。地下水环境敏感程度识别详见表1.7-2。

表1.7-2 地下水环境敏感程度分级表

分级	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感 (√)	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表1.7-3。

表1.7-3 地下水环境影响评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二

较敏感	一	二	三 (√)
不敏感	二	三	三

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中地下水评价工作等级划分方法，拟建项目地下水评价工作等级为三级。

（2）地下水评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），管道两侧各200m范围作为评价范围，站场、阀室采用自定义法，白水首站、九拐村截断分输阀室、古路分输站、堰塘湾截断分输阀室和凤凰末站所在水文地质单元分别为12.9km²、0.6km²、6.3km²、0.7km²和4.7km²。

1.7.5 土壤环境评价等级和评价范围

项目为天然气输送工程，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）以及附录A相关规定，拟建项目属于“交通运输仓储邮政业”中的其他，属于IV类项目。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）第4.2.2条规定，IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价，因此拟建项目不进行土壤环境影响评价。

1.7.6 声环境评价等级和评价范围

（1）声环境评价等级

拟建项目位于农村环境，依据《奉节县声环境功能区划分调整方案》和《巫溪县声环境功能区划分调整方案》，项目位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区。项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量低于3dB（A），受噪声影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）要求，项目声环境评价等级为二级。

（2）声环境评价范围

施工期声环境评价范围为站场和阀室边界外200m范围，管道沿线两侧各200m范围；运营期声环境评价范围确定为站场和阀室边界外200m范围。

1.7.7 环境风险评价等级和评价范围

（1）环境风险评价等级

项目涉及的主要危险物质包括：天然气中的甲烷。另外还有少量油类物质（润滑油、废润滑油、柴油等）及四氢噻吩。

项目管线总长55.88km，设置白水首站、古路分输站、凤凰末站、九拐村截

断分输阀室、堰塘湾截断分输阀室，共计5个站场或阀室。根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录C中长输管线项目，按照两个截断室之间管段危险物质最大存在总量计算，因此评价考虑将管线每两个截断阀间的管段作为一个危险单元，分别为“白水首站~九拐村截断分输阀室”、“九拐村截断分输阀室~古路分输站”、“古路分输站~堰塘湾截断分输阀室”和“堰塘湾截断分输阀室~凤凰末站”，共计4个危险单元，管线长度分别为15.34km、21.38km、12.14km和7.02km，其中“九拐村截断分输阀室~古路分输站”管段长度最长、天然气存在量最大。

危险单元内天然气总量计算公式如下：

$$\text{式(1): } V = S \cdot L = \pi R^2 \cdot L$$

其中：R为半径，取0.10955m；L为管道的长度，取21380m。

$$V = 3.14 \times (0.10955)^2 \times 21380 = 805.7\text{m}^3$$

$$\text{式(2): } PV = NRT \text{ (折算为标准大气压)}$$

其中：P为压强，取6300000Pa；V为气体体积，经计算为805.7m³；N为气体的摩尔数（气体质量除以气体的摩尔质量，mol），甲烷平均摩尔质量取16g/mol；R为摩尔气体常量，取8.31J/（mol·K）；T为温度（K），取293K。

表1.7-4 拟建项目各危险单元内的危险物质最大在线量统计表

序号	危险单元	实际长度（m）	管道管径（mm）	管道压力（MPa）	危险物质名称	最大存在总量（t）	临界量（t）	该段该种危险物质Q值
1	白水首站~九拐村截断分输阀室	15340	219.1	6.3	甲烷	23.93	10	2.39
2	九拐村截断分输阀室~古路分输站	21380	219.1	6.3	甲烷	33.35	10	3.34
3	古路分输站~堰塘湾截断分输阀室	12140	219.1	6.3	甲烷	18.94	10	1.89
4	堰塘湾	7020	219.1	6.3	甲烷	10.95	10	1.10

序号	危险单元	实际长度（m）	管道管径（mm）	管道压力(MPa)	危险物质名称	最大存在总量（t）	临界量（t）	该段该种危险物质Q值
	截断分输阀室~凤凰末站							
5	白水首站	818	219.1	6.3	甲烷	1.28	10	0.13
					润滑油、废润滑油、柴油等油类物质	0.4	2500	0.0002
6	九拐村截断分输阀室	69	219.1	6.3	甲烷	0.11	10	0.01
					润滑油、废润滑油、柴油等油类物质	0.4	2500	0.0002
7	古路分输站	850	219.1	6.3	甲烷	1.33	10	0.13
					四氢噻吩*	0.318	50	0.006
					润滑油、废润滑油、柴油等油类物质	0.4	2500	0.0002
8	堰塘湾截断分输阀室	69	219.1	6.3	甲烷	0.11	10	0.01
					润滑油、废润滑油、柴油等油类物质	0.4	2500	0.0002
9	凤凰末站	1370	219.1	6.3	甲烷	2.14	10	0.21
					四氢噻吩*	0.318	50	0.006
					润滑油、废润滑油、柴油等油类物质	0.4	2500	0.0002
合计								9.23

注：*根据健康危害急性毒性物质分类GB 30000.18，四氢噻吩属于HJ169-2018中表B.2中的第2项“健康危险急性毒性物质（类别2，类别3）”，临界量取50t。

经计算“九拐村截断分输阀室~古路分输站”管段天然气存在量最大，为33.35t，则 $Q=3.34$ ， $1 \leq Q = 3.34 < 10$ 。

表1.7-5 建设项目M值确定表

序号	行业	评估依据	数量/套	M分值
1	石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线（不含城镇燃气管线）	/	10

项目M值合计	10

拟建项目为石油天然气项目，根据HJ 169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》附录C的C.1划分要求，项目确定为M3类。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录C，已知危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表1.7-5确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以P1、P2、P3、P4表示。

表1.7-6 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4（√）	P4

结合项目Q值及M值，根据HJ 169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》附录C的C.2划分要求，项目危险性确定为P4类。

拟建项目大气环境敏感程度（E）的分级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录D，依据环境保护目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区。

表1.7-7 项目各危险单元大气环境敏感程度分级（E）情况

危险单元	环境敏感特征	环境敏感程度（E）
白水首站~九拐村截断分输阀室	管道两侧200m范围内最大人口数约174人/km	E2
九拐村截断分输阀室~古路分输站	管道两侧200m范围内最大人口数约282人/km	E1
古路分输站~堰塘湾截断分输阀室	管道两侧200m范围内最大人口数约124人/km	E2
堰塘湾截断分输阀室~凤凰末站	管道两侧200m范围内最大人口数约315人/km	E1
白水首站	站场周围5km范围内人口数量约9850人，500m范围内约396人，5km范围内没有需要特殊保护的区域	E3
九拐村截断分输阀室	站场周围5km范围内人口数量约6550人，500m范围内约93人，5km范围内没有需要特殊保护的区域	E3
古路分输站	站场周围5km范围内人口数量约8350人，500m范围内约653人，5km范围内没有需要特殊保护的区域	E2
堰塘湾截断分输阀室	站场周围5km范围内人口数量约7300人，500m范围内约165人，5km范围内没有需要特殊保护的区域	E3

凤凰末站	站场周围5km范围内人口数量约9450人，500m范围内约414人，5km范围内没有需要特殊保护的区域	E3

表 1.7-8 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1 (√)	周边 5km 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 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 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；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 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小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据表1.7-7和表1.7-8所示，项目大气环境敏感程度为环境高度敏感区E1。

项目运营期废水通过巫溪县污水处理厂间接排放，排污点为柏杨河（Ⅲ类水体），按地表水功能敏感性分区为较敏感F2；按地表水环境保护目标分级为S3。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D中地表水环境敏感程度分级，拟建项目地表水环境敏感程度为E2。

表1.7-9 地表水环境敏感程度分级

环境保护目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2 (√)	E3

通过现场的调查结果和收集的相关资料表明，项目建设场地不在地下水集中式饮用水源保护区、与地下水环境相关的其它保护区范围内，管线、站场和阀室周边仅零星分布有分散式地下水饮用水水源，通过查询地下水环境影响评价工作等级分级表可知，项目所在地地下水环境敏感程度属于“较敏感G2”。岩土Mb≥1.0m，渗透系数为10⁻⁶~10⁻⁴cm/s，包气带防污性能为D2。依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，地下水环境敏感程度为E2。

表1.7-10 地下水环境敏感程度分级

环境保护目标	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3

D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2 (√)	E3
D3	E2	E3	E3

根据项目危险性及环境敏感性，项目风险潜势划分如下。

表1.7-11 拟建项目风险潜势划分一栏表

序号	环境要素	环境敏感程度	危险性P	风险潜势
1	大气	E1	P4	III
2	地表水	E2	P4	II
3	地下水	E2	P4	II

建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。项目大气环境风险潜势均为III，地表水和地下水环境风险潜势均为II，综合等级为III，确定评价等级为二级。

(2) 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，项目各要素环境风险评价范围如下：

大气环境：站场、阀室边界外扩5km范围，管线两侧200m范围（距管道中心线）。

地表水环境：参照地表水环境影响评价范围的设置，评价范围为施工期管道河流穿越段上游500m至下游1km范围内水域，管道两侧各200m范围内水域。巫溪县污水处理厂排污口柏杨河上游500m至下游20km（含大宁河）。

地下水环境：参照地下水评价范围，管道两侧各200m范围，站场、阀室所在水文地质单元6km²。

1.7.8 各评价要素评价等级及评价范围汇总

建设项目的评工作等级和评价范围见表1.7-12。

表1.7-12 评价等级工作及评价范围一览表

序号	环境要素	评价工作等级	评价范围
1	生态环境	三级	沿程管道两侧各200m，长55.88km的带状区域；站场、阀室及临时占地周围200m范围。
2	环境空气	三级	三级评价不需要设置大气环境影响评价范围
3	地表水环境	三级 B	施工期管道河流穿越段上游 500m 至下游 1km 范围内水域，管道两侧各 200m 范围内水域；巫溪县污水处理厂排污口柏杨河上游 500m 至下游 20km（含大宁河）。
4	地下水	三级	管道两侧各 200m 范围，白水首站、九拐村截断分输阀室、古路分输站、堰塘湾截断分输阀室和凤凰末站所在水文地质单元分别为 12.9km ² 、0.6km ² 、6.3km ² 、

			0.7km ² 和 4.7km ² 。
5	土壤	IV类项目，不开展土壤环境影响评价	IV类项目，不开展土壤环境影响评价。
6	声环境	二级	施工期声环境影响评价范围为站场和阀室边界外 200m 范围，管道沿线两侧各 200m 范围；运营期声环境影响评价范围确定为站场和阀室边界外 200m 范围。
7	环境风险	大气	站场、阀室边界外扩 5km 范围，管线两侧 200 m 范围（距管道中心线）
		地表水	施工期管道河流穿越段上游 500m 至下游 1km 范围内水域，管道两侧各 200m 范围内水域；巫溪县污水处理厂排污口柏杨河上游 500m 至下游 20km（含大宁河）。管道两侧各 200m 范围，白水首站、九拐村截断分输阀室、古路分输站、堰塘湾截断分输阀室和凤凰末站所在水文地质单元分别为 12.9km ² 、0.6km ² 、6.3km ² 、0.7km ² 和 4.7km ² 。
		地下水	

1.8 评价内容、评价时段及评价重点

1.8.1 评价内容、评价时段

拟建项目评价内容主要包括：工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划、环境影响评价结论等方面的内容。

环境影响评价时段：施工期、运营期。

1.8.2 评价重点

针对项目的特点和所经过地区的环境特征及沿线的环境保护目标分布情况，确定项目环境影响评价以施工期的生态环境影响评价以及运营期的环境风险评价为重点，并对项目拟采用的防止生态破坏和环境污染的措施进行可行性论证，提出环境管理和环境监测计划。

（1）阐明管道经过地区的物种多样性、生态功能、管道穿越的主要影响，并提出切实可行的保护措施。

（2）从预防破坏、工程恢复、异地补偿和重点区域进行生态建设等方面，提出生态环境保护、恢复和重建措施及方案。

（3）对于重要河流穿越段的影响分析，详细调查评价区域河流、水系分布情况，结合当地水环境功能区划，分析工程选择的河流穿越位置、穿越方式以及施工期选择的合理性，评价可能的影响范围和影响程度，同时提出减缓和预防措施。

（4）环境风险评价重点为分析管道、站场和阀室发生突发环境事件对近距

离居民的影响以及或者/爆炸事故对周边环境的次生/伴生影响，提出风险防范、应急监控和报警、应急处置措施、应急物资配备，制定操作性强的突发环境事件应急预案，提出区域应急联动要求。

1.9 建设项目环境可行性论证分析

1.9.1 产业政策符合性

1.9.1.1 与《产业结构调整指导目录》符合性分析

项目为天然气管道运输工程。根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》及《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2019 年本）〉的决定》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第49号）的有关规定，拟建项目属于第一类“鼓励类”第七条“石油、天然气3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”项目。2021年7月29日，重庆市发展和改革委员会以“渝发改能源〔2021〕910号”核准了该项目（项目代码：2106-500000-04-01-388607）。

因此，项目符合国家和地方现行产业政策。

1.9.1.2 与《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投〔2018〕541号）的符合性分析

为贯彻落实《中共中央、国务院关于深化投融资体制改革的意见》（中发〔2016〕18号），全面提升全市投资便利化水平，重庆市发改委以“渝发改投〔2018〕541号”文发布了《重庆市产业投资准入工作手册》。拟建项目与重庆市产业投资准入工作手册符合性分析，见下表。

表1.9-1 与《重庆市产业投资准入工作手册》符合性分析一览表

编号	准入规定	项目符合性
二	不予准入类	
(一)	全市范围内不予准入的产业	
1	国家产业结构调整指导目录中的淘汰类项目	拟建项目为鼓励类
2	烟花爆竹生产、400KA以下电解铝生产线、单机10万千瓦以下和设计寿命期满的单机20万千瓦以下常规燃煤火电机、天然林商业性采伐	拟建项目不属于上述行业
3	资源环境绩效水平超过《重庆市工业项目环境准入规定》（渝办发〔2012〕142号）限值以及不符合生态建设和环境保护规划区域布局规定的工业项目。在环境容量超载的区域（流域）增加污染物排放的项目	拟建项目无绩效水平限值，区域环境容量满足项目需求

4	不符合《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市供给侧结构性改革去产能专项方案的通知》（渝府办发〔2016〕128号）要求的环保、能耗、工艺与装备标准的煤炭、钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃和船舶制造等项目	拟建项目不属于上述类别行业
(二)	重点区域范围内不予准入的产业	
1	四山保护区域内的工业项目	拟建项目不涉及“四山”保护区
2	长江鱼嘴以上江段及其一级支流汇入口上游20公里、嘉陵江及其一级支流汇入口上游20公里、集中式饮用水水源取水口上游20公里范围内的沿岸地区（江河50年一遇洪水水位向陆域一侧1公里范围内）的重金属（铬、镉、汞、砷、铅等五类重金属，下同）、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目	拟建项目不排放上述污染物
3	未进入国家和市政府批准的化工园区或化工集中区的化工项目	拟建项目不属于化工项目
4	大气污染防治重点控制区域内，燃煤火电、化工、水泥、采（碎）石场、烧结砖瓦窑以及燃煤锅炉等项目	拟建项目不属于上述项目
5	主城区以外的各区县城区及其主导上风向5公里范围内，燃煤电厂、水泥、冶炼等大气污染严重的项目	拟建项目不属于上述对大气污染严重的项目
6	二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。	拟建项目不属于上述项目
7	饮用水水源保护区、自然保护区、自然文化遗产地、湿地公园、森林公园、风景名胜区、地质公园等区域进行工业化城镇化开发。其中，饮用水水源保护区包括一级保护区和二级保护区；自然保护区包括县级及以上自然保护区的核心区、缓冲区、实验区；自然文化遗产地、湿地公园、森林公园、风景名胜区、地质公园包括规划范围以内全部区域。	拟建项目选址选线不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、自然文化遗产地、湿地公园、森林公园、风景名胜区、地质公园等区域，且拟建项目不属于工业化城镇化开发项目。
8	生态红线控制区、生态环境敏感区、人口聚集区涉重金属排放项目	拟建项目在不排放重金属
9	长江干流及主要支流岸线1公里范围内重化工项目（除在建项目外）	拟建项目不属于重化工项目。
10	修改为长江干流及主要支流（指乌江、嘉陵江、大宁河、阿蓬江、涪江、渠江）175米库岸沿线至第一山脊线范围内采矿。	拟建项目不属于上述不予准入的项目
11	外环绕城高速道路以内长江、嘉陵江水域采砂。	
12	主城区不符合“两江四岸”规划设计景观要求的项目以及造纸、印染、危险废物处置项目。	
13	主城区内环以内工业项目；内环以外燃煤电厂（含热电）、重化工以及使用煤和重油为燃料的工业项目。	

14	主城区及其主导上风向20 公里范围内大气污染严重的燃煤电厂（含热电）、冶炼、水泥项目。	
15	长江、嘉陵江主城区江段及其上游沿江河地区排放有毒有害物质、重金属以及存在严重环境安全风险的产业项目。	拟建项目不属于上述存在严重环境安全风险的项目
16	东北部地区和东南部地区的化工项目（万州区仅限于对现有主体化工产业链进行完善和升级改造）。	拟建项目不属于化工项目
三	限制准入类	
1	长江干流及主要支流岸线5 公里范围内，除经国家和市政府批准设立、仍在建设的工业园区外，不再新布局工业园区（不包括现有工业园区拓展）	拟建项目不属于工业园区
2	大气污染防治一般控制区域内，限制建设大气污染严重项目。	拟建项目不属于对大气污染严重的项目
3	其他区县的缺水区域严格限制建设高耗水的工业项目。	拟建项目不属于高耗水项目
4	合川区、江津区、长寿区、璧山区等地区，严格限制新建可能对主城区大气产生影响的燃煤、重油等高污染燃料的工业项目。	拟建项目不在上述区域，也不使用高污染燃料
5	东北部地区、东南部地区限制发展易破坏生态植被的采矿业、建材等工业项目。	拟建项目不属于易破坏生态植被的采矿业、建材等工业项目

根据表1.9-1 分析可知，拟建项目符合《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投〔2018〕541 号）中相关要求。此外，重庆市发展和改革委员会以“渝发改能源〔2021〕910号”核准了该项目（项目代码：2106-500000-04-01-388607），因此，拟建项目符合重庆市产业政策。

1.9.1.3 与《重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》的通知》（渝推长办发〔2019〕40号）符合性分析

表1.9-2与《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》符合性分析

政策中与拟建项目相关的要求	拟建项目情况	符合性
禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	非上述港口建设项目	符合
禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	拟建项目不涉及自然保护区、风景名胜区	符合
禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改	拟建项目评价范围不涉	符合

建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	及饮用水水源一级保护区、二级保护区	
禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖砂、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目不涉及水产种质资源保护区和国家湿地公园	符合
禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目距离长江最近直线距离为9.2km，不在长江岸线保护区和岸线保留区	符合
禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。	拟建项目为天然气管道运输工程，不涉及生态保护红线，永久占地不占用永久基本农田	符合
禁止在长江干支流1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	项目距离长江最近直线距离为9.2km，不属于化工项目，也不属于钢铁、石化、化工等高污染项目	符合
禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目	拟建项目非石化、煤化项目	符合
禁止新建、扩建法律法规和相关政策命令禁止的落后产能项目	拟建项目非落后产能项目	符合
禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目	拟建项目不属于产能过剩项目	符合

1.9.2 与相关规划的符合性

1.9.2.1 与《天然气利用政策》（2012年，发展和改革委员会令第15号）符合性分析

该政策综合考虑天然气利用的社会效益、环境效益和经济效益以及不同用户的用气特点等各方面因素，将天然气用户分为优先类、允许类、限制类和禁止类。

符合性分析：拟建项目为天然气输气管线项目，旨在巫溪县的供气能力，属于优先类用户之一，符合该政策。

1.9.2.2 与《重庆市能源发展“十四五”规划》符合性分析

《重庆市能源发展“十四五”规划》指出，要加大重庆天然气资源本地消纳，推动天然气和新能源融合发展，对接上游供气企业，提高自产天然气（页岩气）就地利用规模，加强气源组织调配，确保天然气供应量增加至185亿立方米。优

先保障民生需求，鼓励以气代煤做燃料，有序推动燃煤自备电厂和热电联产机组“以气代煤”，支持在气源富集且靠近电力负荷区域布局天然气热电联产项目，积极发展天然气分布式能源，适度布局天然气调峰电厂，鼓励交通领域“气代油”，控制天然气化工原料用气，逐步压减低端天然气化工原料用气存量，适度发展高端天然气化工。确保民用、工业燃料、工业原料、发电、交通等五大用气领域供需平衡。完善天然气发电“气电联销”、天然气化工“价价联动”机制，扩大联动企业范围。

符合性分析：项目拟建奉节-巫溪天然气输气管道，投产后作为巫溪县主要气源，向巫溪县古路镇、上磺镇、塘坊镇、文峰镇、巫溪城区民用、商业用户以及巫溪规划凤凰镇工业园区的大型工业用气，属于重庆天然气资源本地消纳，提高了自产天然气（页岩气）就地利用规模，加强了气源组织调配，保障了民生需求，并且可以有效促进“以气代煤”，促进天然气分布式能源发展，促进交通领域“气代油”，符合规划要求。

1.9.2.3 与《国务院关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》（国发〔2018〕31号）符合性分析

《国务院关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》（国发〔2018〕31号）指出：天然气是优质高效、绿色清洁的低碳能源。加快天然气开发利用，促进协调稳定发展，是我国推进能源生产和消费革命，构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系的重要路径；产供储销，协调发展。促进天然气产业上中下游协调发展，构建供应立足内、进口来源多元、管网布局完善、储气调峰配套、用气结构合理、运行安全可靠的天然气产供储销体系。立足资源供应实际，统筹谋划推进天然气有序利用；强化天然气基础设施建设与互联互通。加快天然气管道、LNG接收站等项目建设。

符合性分析：拟建项目为奉节至巫溪长输天然气管道工程，有利于管网布局完善，构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系，符合《国务院关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》（国发〔2018〕31号）。

1.9.2.4 与《重庆市人民政府办公厅关于贯彻落实国务院促进天然气协调稳定发展若干意见的通知》（渝府办发〔2018〕197号）符合性分析

《重庆市人民政府办公厅关于贯彻落实国务院促进天然气协调稳定发展若干意见的通知》（渝府办发〔2018〕197号）指出：强化天然气管道建设与互联

互通，按照全市天然气“十三五”规划和主城区城镇天然气设施及管网规划，加快云阳县—奉节县—巫山县天然气管道建设，规划**奉节县—巫溪县**、开州区—城口县等天然气管道建设，解决当地气源不足问题。推进城镇天然气输配系统建设，重点实现重庆燃气集团外环管网投运。

符合性分析：拟建项目为奉节至巫溪长输天然气管道工程，有利于强化天然气管道建设与互联互通，项目属于意见中的规划项目，可解决当地气源不足问题，符合《重庆市人民政府办公厅关于贯彻落实国务院促进天然气协调稳定发展若干意见的通知》（渝府办发〔2018〕197号）。

1.9.2.5 与《重庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（渝府发〔2021〕6号）符合性分析

《重庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中提出：“推进国家输气干线和市域管网互联互通，配套建设天然气（页岩气）区块与输气干线的联接工程，完善市域管网规划布局，形成以跨区管网为骨干、区域支线为辐射的蛛网式管网络局。”其中“渝东北天然气管道”属于规划的重大能源项目（专栏9）。

符合性分析：拟建项目实施后将进一步完善川渝地区特别是渝东北地区的输气管网，满足奉节到巫溪地区大幅度增长的用气需求，促进奉节县和巫溪县的经济和社会发展。因此，拟建项目符合《重庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》。

1.9.2.6 与《重庆市人民政府办公厅关于加快实施重庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要重大项目的通知》（渝府办发〔2021〕72号）符合性分析

《重庆市人民政府办公厅关于加快实施重庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要重大项目的通知》提出“由市能源局负责加快建设万源—城口、**奉节—巫溪**、云奉巫新线等天然气管道。”

符合性分析：拟建项目实施奉节至巫溪长输天然气管道工程，符合《重庆市人民政府办公厅关于加快实施重庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要重大项目的通知》要求。

1.9.2.7 与《奉节县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（奉节府发〔2021〕16号）符合性分析

《奉节县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中提出：“继续实施煤炭减量开发，控制煤炭消费总量，增加天然气供应，巩固“弃煤启美”成果”，“有序推进天然气、页岩气开发利用和清洁燃油生产项目”，“加快天然气输配管道建设，实现集镇以上地区天然气管网全覆盖，提高城乡居民用气水平”。

符合性分析：拟建项目实施后将进一步完善川渝地区特别是渝东北地区的输气管网，增加天然气供应，巩固“弃煤启美”成果，提高城乡居民用气水平，促进奉节县的经济和社会的发展。因此，拟建项目符合《奉节县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》。

1.9.2.8 与《巫溪县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（巫溪县人民政府于2021年4月15日发布）符合性分析

《巫溪县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中提出：“加强油气输送管道建设，建设完善城市天然气管网。实施奉节至巫溪长输天然气管道工程，推进天然气管道建设加快向建制镇延伸，构建覆盖城乡、稳定安全的天然气供应网络”，“实施奉节至巫溪长输天然气管道工程（巫溪段）、乡镇天然气供应工程、保障性住房天然气管道到户建设工程、城区燃气管道基础设施建设工程等重点管网工程”。

符合性分析：拟建项目实施奉节至巫溪长输天然气管道工程，完善城市天然气管网，增加乡镇和城区天然气供应，提高城乡居民用气水平，促进巫溪县的经济和社会的发展。因此，拟建项目符合《巫溪县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》。

1.9.2.9 与城镇规划的符合性分析

项目所在地为农村地区，不涉及城镇和乡镇规划范围。项目已取得奉节县规划和自然资源局及巫溪县规划和自然资源局核发的建设项目用地预审与选址意见书，项目符合国土空间用途管制要求，项目建设不违背地方城镇发展规划要求。

1.9.2.10 与基本农田保护相关文件符合性分析

项目永久占地不涉及永久基本农田，输气管道工程建设中管线敷设等临时占地将占用部分永久基本农田合计107017m²（其中奉节24072m²，巫溪82945m²）。

临时用地到期后，应按照相关规定和复垦方案及时复垦恢复原种植条件，做好复土复耕。拟建项目与基本农田保护相关文件符合性分析见下表：

表1.9-3 与基本农田保护相关文件符合性分析

文件	政策中与拟建项目相关的要求	拟建项目情况	符合性
《基本农田保护条例》（国务院令第257号）	第十五条 基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。	项目永久占地选址不涉及永久基本农田。	符合
	第十七条 禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。	项目属于天然气集输工程，不属于保护条例中禁止建设的项目	符合
《土地复垦条例》	第三条 生产建设活动损毁的土地，按照“谁损毁，谁复垦”的原则，由生产建设单位或者个人（以下称土地复垦义务人）负责复垦。 第四条 生产建设活动应当节约集约利用土地，不占或者少占耕地；对依法占用的土地应当采取有效措施，减少土地损毁面积，降低土地损毁程度。土地复垦应当坚持科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用的原则。复垦的土地应当优先用于农业。 第十一条 土地复垦义务人应当按照土地复垦标准和国务院国土资源主管部门的规定编制土地复垦方案。 第十六条 土地复垦义务人应当建立土地复垦质量控制制度，遵守土地复垦标准和环境保护标准，保护土壤质量与生态环境，避免污染土壤和地下水。土地复垦义务人应当首先对拟损毁的耕地、林地、牧草地进行表土剥离，剥离的表土用于被损毁土地的复垦。禁止将重金属污染物或者其他有毒有害物质用作回填或者充填材料。受重金属污染物或者其他有毒有害物质污染的土地复垦后，达不到国家有关标准的，不得用于种植食用农作物。	项目属于生产建设活动，重庆燃气集团股份有限公司及其施工单位作为土地复垦义务人。 项目施工过程中采取分层开挖、分层堆放和分层覆土的措施，并节约用地，减少土地损毁面积，降低土地损毁程度。 建设单位按照规定编制土地复垦方案。复垦满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）	符合
《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》（国土资发〔2005〕196号）	二、加强非农建设用地审查，严禁违法占用基本农田严格执行《土地管理法》和《基本农田保护条例》的有关规定，除国家能源、交通、水利和军事设施等重点建设项目以外，其他非农业建设一律不得占用基本农田；符合法律规定确需占用基本农田的非农建设项目，必须按法定程序报国务院批准农用地转用和土地征收。	项目永久占地选址不涉及永久基本农田。临时占地涉及部分永久基本农田，将在施工结束后按要求完成复耕复种。	符合
《国土资源部关于全面实行永久基本农田	重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级国土资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行论证，报国土资源部进行用地预审；农用地转用和土地征收依法依规报国务院批准。	项目永久占地选址不涉及永久基本农田。临时占地涉及部分永久基本农田，采取分层开挖、分	符合

特殊保护的通 知》（国土资规 〔2018〕1号）	临时用地和设施农用地原则上不得占用永久基本农田，重大建设项目施工和地质勘查临时用地选址确实难以避让永久基本农田的，直接服务于规模化粮食生产的粮食晾晒、粮食烘干、粮食和农资临时存放、大型农机具临时存放等用地确实无法避让永久基本农田的，在不破坏永久基本农田耕作层、不修建永久性建（构）筑物的前提下，经省级国土资源主管部门组织论证确需占用且土地复垦方案符合有关规定后，可在规定时间内临时占用永久基本农田，原则上不超过两年，到期后必须及时复垦并恢复原状。	层堆放和分层覆土的措施，不修建永久性建（构）筑物，按要求论证及编制土地复垦方案，项目施工期约18个月，施工完毕后及时复垦并恢复原状。	
《自然资源部 关于做好占用 永久基本农田 重大建设项目 用地预审的通 知》（自然资规 〔2018〕3号）	全面落实永久基本农田特殊保护的要求。重大建设项目必须首先依据规划优化选址，避让永久基本农田；确实难以避让的，建设单位在可行性研究阶段，必须对占用永久基本农田的必要性和占用规模的合理性进行充分论证。市县级自然资源主管部门要按照法定程序，依据规划修改和永久基本农田补划的要求，认真组织编制规划修改方案暨永久基本农田补划方案，确保永久基本农田补足补优；省级自然资源主管部门负责组织对占用永久基本农田的必要性和合理性、补划方案的可行性进行踏勘论证，并在用地预审初审中进行实质性审查，对占用和补划永久基本农田的真实性、准确性和合理性负责。	项目永久占地选址不涉及永久基本农田。临时占地涉及部分永久基本农田，将在施工结束后按要求完成复耕复种。	符合
《关于加强和 改进永久基本 农田保护工作 的通知》（自然 资规〔2019〕1 号）	三、严控建设占用永久基本农田 （七）严格占用和补划审查论证。一般建设项目不得占用永久基本农田；重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法报批。……。临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件，县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收，验收合格的，继续按照永久基本农田保护和管理；验收不合格的，责令土地使用者进行整改，经整改仍不合格的，按照《土地复垦条例》规定由县级自然资源主管部门使用缴纳的土地复垦费代为组织复垦，并由县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收。县级自然资源主管部门要切实履行职责，对在临时土地上修建永久性建（构）筑物或其他造成无法恢复原种植条件的行为依法进行处理；市级自然资源主管部门负责临时用地使用情况的监督管理，通过日常检查、年度卫片执法检查等，及时发现并纠正临时用地中存在的问题。	项目永久占地不涉及永久基本农田。临时占地涉及永久基本农田，项目经多次选线论证，临时占地确实难以避让永久基本农田，建设单位将编制土地复垦方案，经奉节县和巫溪县自然资源主管部门批准并在重庆市自然资源主管部门备案。项目采取耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。项目施工期小于两年，临时用地到期后，将按照相关规定和复垦方案及时复垦恢复原种植条件，做好复土复耕，并依法依规进行验收。	符合

项目施工过程中采取分层开挖、分层堆放和分层覆土的措施，并节约用地，减少土地损毁面积，降低土地损毁程度。建设单位按照规定编制土地复垦方案，施工完毕后及时复垦并恢复原状，复垦满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018），并依法依规进行验收。项目的建设符合涉及基本农田管理的相关要求。

1.9.3 与生态环境保护相关的法律、法规、规划和政策的符合性分析

19.3.1 与《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46号）的符合性

拟建项目所在地属于三峡库区水土保持生态功能区（奉节县境内）和秦巴生物多样性生态功能区（巫溪县境内）。

三峡库区水土保持生态功能区类型为水土保持，是我国最大的水利枢纽工程库区，具有重要的洪水调蓄功能，水环境质量对长江中下游生产生活有重大影响。目前森林植被破坏严重，水土保持功能减弱，土壤侵蚀量和入库泥沙量增大。发展方向为巩固移民成果，植树造林，恢复植被，涵养水源，保护生物多样性。

秦巴生物多样性生态功能区类型为生物多样性维护，包括秦岭、大巴山神农架等亚热带北部和亚热带—暖温带过渡的地，生物多样性丰富，是许多珍稀动植物的分布区。目前水土流失和地质灾害问题突出，生物多样性受到威胁。发展方向为减少林木采伐，恢复山地植被，保护野生物种。

符合性分析：拟建项目施工完毕后临时占地恢复原状，施工过程中采取水土保持措施（包括工程措施和植物措施）减少水土流失，采取生态恢复措施涵养水源，采取严格的管理措施保护野生物种，保护生物多样性。拟建项目建设符合《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46号）。

19.3.2 与《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部、中国科学院 公告2015年第61号）的符合性

项目所在地属于《全国生态功能区划（修编版）》中的三峡库区水土保持重要区：该区包括三峡库区的大部，包含1个功能区：三峡库区水土保持功能区。行政区主要涉及湖北省宜昌、恩施土家族苗族自治州，以及重庆市的巫山、巫溪、奉节、云阳、开县、万州、忠县、丰都、涪陵、武隆、南川、长寿、渝北、巴南等，面积为48555平方公里。该区地处中亚热带季风湿润气候区，山高坡陡、降雨强度大，是三峡水库水环境保护的重要区域。

主要生态问题：受长期过度垦殖和近年来三峡工程建设与生态移民的影响，森林植被破坏较严重，水源涵养能力较低，库区周边点源和面源污染严重；同时，水土流失量和入库泥沙量大，地质灾害频发，给库区人民生命财产安全造成威胁。

生态保护主要措施：加大退耕还林和天然林保护力度；优化乔灌木植被结构和库岸防护林带建设，增强土壤保持与水源涵养功能；加快城镇化进程和生态搬迁的环境管理与生态建设；加强地质灾害防治力度；开展生态旅游；在三峡水电收益中确定一定比例用于促进城镇化和生态保护。

符合性分析：拟建项目永久占用林地6235m²，临时占用林地217729m²，施工完毕后临时占地恢复原状，施工过程中采取耕地耕作层土壤剥离再利用措施和其他生态环境保护措施增强土壤保持与水源涵养功能。拟建项目的建设有利于城镇化进程和生态旅游的开展，因此拟建项目符合《全国生态功能区划（修编版）》。

19.3.3 与《重庆市生态功能区划（修编）》（2008年）的符合性

拟建项目所在地属于《重庆市生态功能区划（修编）》（2008年）中的Ⅱ1-1巫山-奉节水体保护-水源涵养生态功能区（奉节县境内）和Ⅰ1-1大巴山水源涵养-生物多样性保护生态功能区（巫溪县境内）。

Ⅱ1-1巫山-奉节水体保护-水源涵养生态功能区，主要环境问题为水土流失、石漠化和地质灾害，次级河流存在一定程度的污染，三峡水库消落区生态环境问题危害较严重。主导生态功能为保护三峡水库水体，辅助功能为水土保持和水源涵养。该区生态环境保护建设方向和重点是农村面源和城镇生活污水、垃圾的污染防治。进一步提高植被覆盖度，保持水土、涵养水源，进行地质灾害、石漠化和三峡水库消落区生态环境综合整治。

Ⅰ1-1大巴山水源涵养-生物多样性保护生态功能区主要环境问题为土地资源缺乏，水土流失严重，生物多样性受到威胁，环保基础设施建设滞后，综合治理能力薄弱，主导生态功能为生物多样性保护和水源涵养，辅助功能有水土保持、气候调节和地质灾害防治。该区生态功能保护与建设的方向是建设山地亚热带常绿阔叶林生态系统，改善脆弱的生态环境。

符合性分析：拟建项目施工完毕后临时占地恢复原状，施工过程中采取水土保持措施（包括工程措施和植物措施）减少水土流失，采取生态恢复措施可以涵养水源，同时也具有一定的水体保持功能，采取严格的管理措施保护野生物种，保护生物多样性。拟建项目建设符合《重庆市生态功能区划（修编）》（2008年）。

19.3.4 与《重庆市重点生态功能区保护和建设规划（2011-2030年）》（渝办发〔2011〕167号）的符合性

根据《重庆市重点生态功能区保护和建设规划(2011-2030年)》(渝办发〔2011〕167号)，拟建项目所在地奉节县和巫溪县属于重庆市域生物多样性保护极重要区域，包括三峡库区水源涵养重要区和秦巴山地水源涵养重要区。三峡库区水源涵养重要区的主要生态功能分别为水源涵养、水质安全保障、生物多样性保护、洪水调蓄、土壤保持。秦巴山地水源涵养重要区的主导生态功能为生物多样性保护和水源涵养；辅助功能有水土保持、气候调节和地质灾害防治。

符合性分析：拟建项目针对施工和运营期间产生的不利生态影响制定了系统的生态保护与恢复措施，包括水土保持措施，表土剥离与回填，污染防治措施，复垦复绿措施。符合《重庆市重点生态功能区保护和建设规划（2011-2030年）》（渝办发〔2011〕167号）要求。

1.9.3.5 与《中华人民共和国森林法》的符合性分析

《中华人民共和国森林法》提出：

第三十二条 国家实行天然林全面保护制度，严格限制天然林采伐，加强天然林管护能力建设，保护和修复天然林资源，逐步提高天然林生态功能。具体办法由国务院规定。

第三十六条 国家保护林地，严格控制林地转为非林地，实行占用林地总量控制，确保林地保有量不减少。各类建设项目占用林地不得超过本行政区域的占用林地总量控制指标。

第三十七条 矿藏勘查、开采以及其他各类工程建设，应当不占或者少占林地；确需占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门审核同意，依法办理建设用地审批手续。

占用林地的单位应当缴纳森林植被恢复费。森林植被恢复费征收使用管理办法由国务院财政部门会同林业主管部门制定。县级以上人民政府林业主管部门应当按照规定安排植树造林，恢复森林植被，植树造林面积不得少于因占用林地而减少的森林植被面积。上级林业主管部门应当定期督促下级林业主管部门组织植树造林、恢复森林植被，并进行检查。

第三十八条 需要临时使用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门批准；临时使用林地的期限一般不超过二年，并不得在临时使用的林地上修建永

久性建筑物。临时使用林地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复植被和林业生产条件。

第三十九条 禁止毁林开垦、采石、采砂、采土以及其他毁坏林木和林地的行为。禁止向林地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成林地污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。禁止在幼林地砍柴、毁苗、放牧。禁止擅自移动或者损坏森林保护标志。

第四十条 国家保护古树名木和珍贵树木。禁止破坏古树名木和珍贵树木及其生存的自然环境。

符合性分析：拟建项目永久占用林地6235m²（其中天然林4199m²），目前正在按要求报林业主管部门审核同意，依法办理建设用地审批手续，并缴纳森林植被恢复费。拟建项目临时占用林地217729m²（其中天然林151200m²），目前正在按要求报林业主管部门批准，项目临时使用林地的期限最多为18个月（未超过二年），不会在临时使用的林地上修建永久性建筑物，并按要求在林地期满后一年内恢复植被和林业生产条件。项目施工过程中不会向林地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成林地污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等，并严格保护森林保护标志。现场未发现国家保护古树名木和珍贵树木。符合《中华人民共和国森林法》中相关要求。

1.9.3.6 与《中华人民共和国森林法实施条例》的符合性分析

《中华人民共和国森林法实施条例》提出：

第十六条 勘查、开采矿藏和修建道路、水利、电力、通讯等工程，需要占用或者征收、征用林地的，必须遵守下列规定：（一）用地单位应当向县级以上人民政府林业主管部门提出用地申请，经审核同意后，按照国家规定的标准预交森林植被恢复费，领取使用林地审核同意书。用地单位凭使用林地审核同意书依法办理建设用地审批手续。占用或者征收、征用林地未经林业主管部门审核同意的，土地行政主管部门不得受理建设用地申请。（二）占用或者征收、征用防护林林地或者特种用途林林地面积10公顷以上的，用材林、经济林、薪炭林林地及其采伐迹地面积35公顷以上的，其他林地面积70公顷以上的，由国务院林业主管部门审核；占用或者征收、征用林地面积低于上述规定数量的，由省、自治区、直辖市人民政府林业主管部门审核。占用或者征收、征用重点林区的林地的，由国务院林业主管部门审核。（三）用地单位需要采伐已经批准占用或者征收、征

用的林地上的林木时，应当向林地所在地的县级以上地方人民政府林业主管部门或者国务院林业主管部门申请林木采伐许可证。（四）占用或者征收、征用林地未被批准的，有关林业主管部门应当自接到不予批准通知之日起7日内将收取的森林植被恢复费如数退还。

第十七条 需要临时占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门批准。临时占用林地的期限不得超过两年，并不得在临时占用的林地上修筑永久性建筑物；占用期满后，用地单位必须恢复林业生产条件。

第二十一条 禁止毁林开垦、毁林采种和违反操作规程采脂、挖笋、掘根、剥树皮及过度修枝的毁林行为。

符合性分析：拟建项目永久占用林地6235m²（其中天然林4199m²），目前正在按要求报林业主管部门审核同意，依法办理建设用地审批手续，并缴纳森林植被恢复费。拟建项目临时占用林地217729m²（其中天然林151200m²），目前正在按要求报林业主管部门审核批准，项目临时使用林地的期限最多为18个月（未超过二年），不会在临时使用的林地上修建永久性建筑物，并按要求在占用期满后恢复林业生产条件。项目不属于毁林开垦、毁林采种和违反操作规程采脂、挖笋、掘根、剥树皮及过度修枝的毁林行为。符合《中华人民共和国森林法实施条例》中相关要求。

1.9.3.7 与《中华人民共和国土地管理法》的符合性分析

《中华人民共和国土地管理法》提出：

第三十条 国家保护耕地，严格控制耕地转为非耕地。国家实行占用耕地补偿制度。非农业建设经批准占用耕地的，按照“占多少，垦多少”的原则，由占用耕地的单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。省、自治区、直辖市人民政府应当制定开垦耕地计划，监督占用耕地的单位按照计划开垦耕地或者按照计划组织开垦耕地，并进行验收。

第三十一条 县级以上地方人民政府可以要求占用耕地的单位将所占用耕地耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

第三十七条 非农业建设必须节约使用土地，可以利用荒地的，不得占用耕地；可以利用劣地的，不得占用好地。禁止占用耕地建窑、建坟或者擅自在耕地

上建房、挖砂、采石、采矿、取土等。禁止占用永久基本农田发展林果业和挖塘养鱼。

符合性分析：拟建项目永久占用耕地9747m²（均不是永久基本农田），临时占用耕地243146m²（其中107017m²为永久基本农田），建设单位按照"占多少，垦多少"的原则进行耕地补偿，建设单位按要求将耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。符合《中华人民共和国土地管理法》中相关要求。

1.9.3.8 与《中华人民共和国土地管理法实施条例》的符合性分析

《中华人民共和国土地管理法实施条例》提出：

第八条 国家实行占用耕地补偿制度。在国土空间规划确定的城市和村庄、集镇建设用地范围内经依法批准占用耕地，以及在国土空间规划确定的城市和村庄、集镇建设用地范围外的能源、交通、水利、矿山、军事设施等建设项目经依法批准占用耕地的，分别由县级人民政府、农村集体经济组织和建设单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

第二十条 建设项目施工、地质勘查需要临时使用土地的，应当尽量不占或者少占耕地。

临时用地由县级以上人民政府自然资源主管部门批准，期限一般不超过二年；建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设使用的临时用地，期限不超过四年；法律、行政法规另有规定的除外。

土地使用者应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，使其达到可供利用状态，其中占用耕地的应当恢复种植条件。

第二十四条 建设项目确需占用国土空间规划确定的城市和村庄、集镇建设用地范围外的农用地，涉及占用永久基本农田的，由国务院批准；不涉及占用永久基本农田的，由国务院或者国务院授权的省、自治区、直辖市人民政府批准。

符合性分析：拟建项目永久占用耕地9747m²（均不是永久基本农田），临时占用耕地243146m²（其中107017m²为永久基本农田），按要求开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地。建设单位自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，使其达到可供利用状态，其中占用耕地的应当恢复种植条件。项目不涉及占

用永久基本农田，按要求报相关人民政府批准。符合《中华人民共和国土地管理法实施条例》中相关要求。

1.9.3.9 与《中华人民共和国水法》的符合性分析

《中华人民共和国水法》提出：

第三十七条 禁止在江河、湖泊、水库、运河、渠道内弃置、堆放阻碍行洪的物体和种植阻碍行洪的林木及高秆作物。

禁止在河道管理范围内建设妨碍行洪的建筑物、构筑物以及从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动。

第三十八条 在河道管理范围内建设桥梁、码头和其他拦河、跨河、临河建筑物、构筑物，铺设跨河管道、电缆，应当符合国家规定的防洪标准和其他有关的技术要求，工程建设方案应当依照防洪法的有关规定报经有关水行政主管部门审查同意。

因建设前款工程设施，需要扩建、改建、拆除或者损坏原有水工程设施的，建设单位应当负担扩建、改建的费用和损失补偿。但是，原有工程设施属于违法工程的除外。

第四十一条 单位和个人有保护水工程的义务，不得侵占、毁坏堤防、护岸、防汛、水文监测、水文地质监测等工程设施。

符合性分析：拟建管线部分涉及穿越河流、部分沿河滩敷设，在枯水期进行施工，施工期间会占用部分河道，一般情况下在几天至半月内会完成该段施工，施工完成后不会在河道内弃置、堆放阻碍行洪的物体。河流穿越段、河滩敷设段施工结束后对河床或河滩进行恢复至施工前原貌，在河道管理范围内不会建设妨碍行洪的建筑物、构筑物以及从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动。项目按照符合国家规定的防洪标准和其他有关的技术要求，工程建设方案依照防洪法的有关规定报经有关水行政主管部门审查同意。项目建设不会侵占、毁坏堤防、护岸、防汛、水文监测、水文地质监测等工程设施。符合《中华人民共和国水法》中相关要求。

1.9.3.10 与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析

《中华人民共和国长江保护法》提出：

第二十五条 国务院水行政主管部门加强长江流域河道、湖泊保护工作。长江流域县级以上地方人民政府负责划定河道、湖泊管理范围，并向社会公告，实

行严格的河湖保护，禁止非法侵占河湖水域。

第四十九条 禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。长江流域县级以上地方人民政府应当加强对固体废物非法转移和倾倒的联防联控。

第五十五条 禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。

第六十一条 禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续。

符合性分析：拟建项目采取严格措施行严格的河湖保护，不会在河道倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。涉水施工按要求办理审批手续。项目正在依法办理各项审批手续，符合《中华人民共和国长江保护法》中相关要求。

1.9.3.11 与《中华人民共和国河道管理条例》的符合性分析

《中华人民共和国河道管理条例》提出：

第二十二条：禁止损毁堤防、护岸、闸坝等水工程建筑物和防汛设施、水文监测和测量设施、河岸地质监测设施以及通信照明等设施。在防汛抢险期间，无关人员和车辆不得上堤。因降雨雪等造成堤顶泥泞期间，禁止车辆通行，但防汛抢险车辆除外。

第二十四条：在河道管理范围内，禁止修建围堤、阻水渠道、阻水道路；种植高杆农作物、芦苇、杞柳、荻柴和树木（堤防防护林除外）；设置拦河渔具；弃置矿渣、石渣、煤灰、泥土、垃圾等。在堤防和护堤地，禁止建房、放牧、开渠、打井、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料、开采地下资源、进行考古发掘以及开展集市贸易活动。

第三十五条：在河道管理范围内，禁止堆放、倾倒、掩埋、排放污染水体的物体。禁止在河道内清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器。河道主管机关应当开展河道水质监测工作，协同环境保护部门对水污染防治实施监督管理。

符合性分析：拟建管线部分涉及穿越河流、部分沿河滩敷设，但不会破坏水工程建筑物和防汛设施、水文监测和测量设施、河岸地质监测设施以及通信照明等设施。拟建管线为埋地工程，施工完毕后河道恢复原样，不属于阻水建构筑物和拦河设施。项目施工过程中，采取严格的生态环境保护和管理措施，不堆放、倾倒、掩埋、排放污染水体的物体，也不在河道内清洗装贮过油类或者有毒污染

物的车辆、容器。符合《中华人民共和国河道管理条例》中相关要求。

1.9.3.12 与《重庆市环境保护条例》的符合性

根据《重庆市环境保护条例》要求：新建、扩建、改建对环境有影响的项目，应当按照国家和本市有关规定的要求进行环境影响评价；建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须执行与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度。拟建项目正在履行环境影响评价工作，并在设计阶段就考虑项目可能对环境产生的影响，并将环保设施与主体工程一并设计、施工，严格执行环保“三同时”制度。

《条例》还要求：工程施工、道路运输、园林绿化、清扫保洁、物料堆放等活动，必须按照规定采取措施防治尘污染；固体废物产生者应当按照国家规定对固体废物进行资源化利用或无害化处置，不能利用或处置的，应当提供给他人利用或处置；生产经营者必须保证其场界噪声值符合国家或本市规定的排放标准。

符合性分析：拟建项目为天然气管道运输工程，施工阶段，建设单位采取相应的生态环境保护措施，降低对周边环境的影响；运营阶段正常工况下污染物排放量少，环境风险可控，不会对周边环境造成明显的不利影响。因此，符合该条例的要求。

1.9.3.13 与《重庆市大气污染防治条例》符合性分析

根据《重庆市大气污染防治条例》要求：在本市进行工程建设、建（构）筑物拆除、土地整治、绿化建设等施工活动，应当采取措施，防治扬尘污染；按照技术规范设置围墙或者硬质围挡封闭施工，硬化进出口及场内道路并采取冲洗、洒水等措施控制扬尘；设置车辆冲洗设施及配套的沉沙井和截水沟，对驶出工地的车辆进行冲洗。

符合性分析：项目施工过程中采用洒水抑尘、当风速过大时停止施工作业等环保措施，符合该条例的要求。

1.9.3.14 与《重庆市水污染防治条例》符合性分析

根据《重庆市水污染防治条例》要求：禁止向水体或者在江河湖库最高水位线以下和经雨水冲刷可能进入水体的滩地和岸坡，倾倒、堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。禁止在水体清洗装贮过或者附有油类、有毒有害物质的车辆、容器及其他物品。

符合性分析：项目施工过程中不向水体或者在江河湖库最高水位线以下和经

雨水冲刷可能进入水体的滩地和岸坡，倾倒、堆放、存贮固体废弃物和其他污染物，也不在水体清洗装贮过或者附有油类、有毒有害物质的车辆、容器及其他物品，符合该条例的要求。

1.9.3.15 与《重庆市水污染防治条例》符合性分析

根据《重庆市水污染防治条例》要求：禁止向水体或者在江河湖库最高水位线以下和经雨水冲刷可能进入水体的滩地和岸坡，倾倒、堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。禁止在水体清洗装贮过或者附有油类、有毒有害物质的车辆、容器及其他物品。

符合性分析：项目施工过程中不向水体或者在江河湖库最高水位线以下和经雨水冲刷可能进入水体的滩地和岸坡，倾倒、堆放、存贮固体废弃物和其他污染物，也不在水体清洗装贮过或者附有油类、有毒有害物质的车辆、容器及其他物品，符合该条例的要求。

1.9.4 与区域“三线一单”符合性分析

根据《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》（渝府发〔2020〕11号），环境管控单元包括优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类。优先保护单元指以生态环境保护为主的区域，主要包括饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等。重点管控单元指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括人口密集的城镇规划区和产业集聚的工业园区（工业集聚区）。一般管控单元指除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。

优先保护单元依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。重点管控单元优化空间布局，不断提升资源利用效率，有针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求。

项目位于环境管控单元共计5个，其中包括奉节县一般管控单元—长江白帝城奉节段、奉节县重点管控单元-奉节县城镇开发边界、奉节县一般生态空间-水土流失、巫溪县重点管控单元-巫溪县城镇开发边界和巫溪县一般管控单元-大宁河花台。

1.9.4.1 与生态保护红线符合性分析

根据《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）、《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》（渝府发〔2020〕11号）、《重庆市奉节县人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》（奉节府发〔2020〕34号）、《巫溪县落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控实施方案》（巫溪府发〔2020〕33号）及其相关文本、研究报告、图集等资料：

（1）奉节县划定的生态保护红线管控面积为1418.05km²，生态保护红线管控面积占区域总面积比例为34.59%。奉节县生态保护红线管控区域主要分布在奉节县长江干流以南区域，主要类型为生物多样性维护功能区、水土流失区、水土保持功能区等。

（2）巫溪县划定的生态保护红线管控面积为1972.71km²，生态保护红线管控面积占区域总面积比例为49.07%。巫溪县生态保护红线管控区域主要分布在巫溪县北部，主要类型为生物多样性维护功能区、水土流失区、水土保持功能区等。

拟建项目占地范围和生态评价范围不涉及划定的生态保护红线。

1.9.4.2 与资源利用上线符合性分析

项目属于天然气管线运输工程（清洁能源运输项目），不属于高能耗、高污染项目，项目原材料均采用外购形式，施工工艺高效节能，永久占地面积小，用水量小，符合区域资源（土地、水、能源）利用上线要求。

1.9.4.3 与环境质量底线符合性分析

项目属于以生态影响为主的建设项目，区域环境空气、地表水、地下水、声环境均满足相应功能区划要求，环境质量现状较好。项目运营期产生的污染物很少，不会导致区域环境功能区划的改变，满足区域环境质量底线要求。

1.9.4.4 与环境准入负面清单符合性分析

奉节县国土空间按优先保护、重点管控、一般管控三大类划分为21个环境管控单元，并提出了分区环境管控要求；巫溪县国土空间按优先保护、重点管控、一般管控三大类划分为19个环境管控单元。对每个管控单元分别明确环境准入管控要求，形成全县生态环境准入清单。

通过“查询”重庆市“三线一单”智检服务系统，得《三线一单检测分析报告》可知，项目位于环境管控单元共计5个，其中包括奉节县一般管控单元—长江白帝城奉节段、奉节县重点管控单元-奉节县城镇开发边界、奉节县一般生态空间-水土流失、巫溪县重点管控单元-巫溪县城镇开发边界和巫溪县一般管控单元-大宁河花台。

表1.9-3 项目涉及管控单元信息一览表

环境管控单元名称	环境管控单元编码	环境管控单元分类
奉节县一般管控单元—长江白帝城奉节段	ZH50023630003	一般管控单元
奉节县城镇开发边界	ZH50023620001	重点管控单元
奉节县一般生态空间-水土流失	ZH50023610014	优先保护单元
巫溪县城镇开发边界	ZH50023820001	重点管控单元
巫溪县一般管控单元-大宁河花台	ZH50023830001	一般管控单元

项目不涉及奉节县和巫溪县生态保护红线，涉及的优先保护单元为“奉节县一般生态空间-水土流失（ZH50023610014）”，为“水土流失型”一般生态空间，建设单位按照《中华人民共和国水土保持法》要求编制水土保持方案，严格落实水土保持措施，减少水土流失。

项目符合各管控单元的管控要求，符合性分析详见下表1.9-4、1.9-5和1.9-6。

表1.9-4 拟建项目与重庆市总体管控要求的符合性分析

总体管控要求	符合性分析
环境管控单元包括优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类。优先保护单元指以生态环境保护为主的区域，主要包括饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等。重点管控单元指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括人口密集的城镇规划区和产业集聚的工业园区（工业集聚区）。一般管控单元指除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。	拟建项目涉及优先保护单元（奉节县一般生态空间-水土流失）、重点管控单元（奉节县城镇开发边界、巫溪县城镇开发边界）、一般管控单元（长江白帝城奉节段、大宁河花台）三类。
优先保护单元依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。重点管控单元优化空间布局，不断提升资源利用效率，有针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求。	拟建项目不属于大规模、高强度的工业和城镇建设，污染物排放量少，环境风险和生态风险可控，对区域生态环境的影响可接受。
实施差异化管理，推动“一区两群”协调发展，促进各片区发挥优势、彰显特色、协调发展。主城都市区重点推进产业升级，优化工业区、商业区、居住区布局，优化水资源配置和排污口、取水口及饮用水水源地布局、保护和修复“四山”生态、强化污染物排放控制和环境风险防控。渝东北三峡库区城镇群突出秦巴山区、三峡库区生态涵养和生物多样性保护，推进水污染治理、水生态修复、水资源保护，加强水土流失、消落带和农业农村污染治理，确保三峡库区水环境安全。渝东南武陵山区城镇群突出武陵山区生物多样性维护，推进生态修复，加强石漠化治理和重金属污染防控，增强生态产品供给能力。	拟建项目所在地属于渝东北三峡库区，污染物排放量少，不涉及自然保护区、生态保护红线，项目水资源消耗量少，水环境风险小。由于项目涉及优先保护单元（奉节县一般生态空间-水土流失）施工过程中应进一步加强水土保持工作，防止水土流失。

表1.9-5 拟建项目与渝东北片区总体管控要求的符合性分析

管控类别	管控要素	总体管控要求	符合性分析
空间布局约束	生态	定位：秦巴山地水源涵养重要区 国家规划相配合，优化整合湖北神农架-堵河源-重庆巫溪阴条岭-巫山五里坡、重庆大巴山-雪宝山-四川花萼等山-陕西化龙山等自然保护区；大巴山、阴条岭自然保护区建立林态系统、湖泊和河流，加强对三峡库区特有鱼类和珍稀濒危植物、特有植物的保护。	项目不涉及自然保护区
	水	1.化工项目不予准入，万州区仅限对现有主体化工产业链仅限完善和省级改造。 2.按照相关规定要求，加快完善畜禽养殖禁养区整治工作。 3.饮用水源保护区规范化建设需持续加强。	项目不属于化工和养殖类项目，不涉及饮用水源保护区
	大气	1.禁止准入：渝东北片区和渝东南片区的化工项目（万州区仅限于对现有主体化工产业链进行完善和升级改造）。 2.禁止准入：主城区以外的各区县城区及其主导上风向5公里范围内，燃煤电厂、水泥、冶炼等大气污染严重的项目。	项目不属于化工项目，也不属于燃煤电厂、水泥、冶炼等大气污染严重的项目
污染物排放管控	水	1.加强龙溪河、卧龙河、碧溪河、小沙河、瀼渡河、苕溪河等流域整治。不达标断面对应的6个管控分区根据其污染源及管控对象，提出相应管控要求。着力整治小沙河等劣V类河流，基本实现市控断面无劣V类水质。 2.加快万州经开区高峰园、新田园，城口工业园区高燕组团、巴山组团集中污水处理设施建设。 3.完成城市污水处理设施建设与改造。加强乡镇污水处理设施技术改造及运行管理。加强城乡污水管网配套建设。加快现有合流制排水系统雨污分流改造，难以改造的应采取截留、调蓄和治理等措施。完善城乡管网配套建设和运行维护。进一步提高污泥无害化处置能力。	项目所涉及的花园河等河流均满足相应的水域水质标准
	大气	1.2020年底前储油库和年销售汽油量大于5000吨的加油站完成安装油气回收自动监测设备，实现同市环保局联网。	/
环境风险防控	水	1.化工园区按要求开展突发环境事件风险评估。制定重庆市环境风险防范协调联动工作机制，实现万州九龙等园区环境风险防控规范化建设。 2.按重庆市长江经济带化工污染专项整治工作等相关要求，对沿江化工企业进行整治。	/
岸线资源保护	/	1.丰都-云阳段：山势逐渐抬高，生态岸线长度不低于该段总长度的90%； 2.巫溪-奉节段：原则上不再规划新增生产、生活岸线，生态岸线长度不低于改短总长度的95% 3.位于三峡库区水域及生态屏障保护区巫山、奉节、云阳、开县、万州、长寿、涪陵、石柱港区开发需从源头控制港口及船舶污染物污染、降低对消落区的干扰以满足该生态功能区保护要求。	项目不涉及长江岸线

表1.9-6 拟建项目与各管控单元的管控要求的符合性分析

环境管控单元名称	管控类别	总体管控要求	符合性分析
奉节县一般管控单元—长江白帝城奉节段	空间布局约束	严格落实《奉节县畜禽规模养殖污染治理实施方案》，不得在禁养区内布局畜禽养殖类项目；限养区不再新增畜禽养殖规模。	项目不属于畜禽养殖类项目
		禁止河道围网养殖、水库肥水养殖和投饵网箱养殖，鼓励发展生态养殖。	项目不属于养殖类项目
		规整一江四河沿岸排污口。	项目不设置排污口
		新布局企业应优先布局进入草堂组团或康乐组团内。	项目属于天然气管道输送，不属于应优先进入工业园区的工业项目
	污染物排放管控	持续实施禁养区内畜禽养殖场的搬迁关闭工作。经果林推广科学施肥，减少化肥使用和农药使用量。	项目属于天然气管道输送，不属于畜禽养殖类项目
		逐步完善乡镇污水处理厂以及配套管网建设。	/
		完成农家乐集中片区污水治理。	/
	环境风险防控	/	/
	资源利用效率	水电项目必须科学估算并落实下泄生态流量。	项目属于天然气管道输送，不属于水电项目
奉节县城镇开发边界	空间布局约束	在朱衣镇、永安街道、夔门街道、永乐镇、白帝镇等乡镇街道畜禽养殖规划限养区内实行畜禽养殖存栏总量控制。新布局企业应优先布局进入草堂组团或康乐组团内。	项目属于天然气管道输送，不属于畜禽养殖类项目，不属于应优先进入工业园区的工业项目
	污染物排放管控	完善奉节县城内的污水管网系统建设。奉节口前污水处理厂二期扩建以及一期工程一级A标准提标改造。续建朱衣西部新城污水处理厂。	/
	环境风险防控	/	/
	资源利用效率	/	/
奉节县一般生态空间-水土流失	空间布局约束	水土流失未经治理不得进行生产建设活动；坡耕地优先布局改经果林或水土保持林，缓解坡耕地造成的水土流失。	项目为天然气管道输送，施工过程中采取水土保持措施，施工完成后进行生态恢复，坡耕地优先布局改经果林或水土保持

环境管控单元名称	管控类别	总体管控要求	符合性分析
			持林，防止水土流失
	污染物排放管控	/	/
	环境风险防控	/	/
	资源利用效率	/	/
巫溪县城镇开发边界	空间布局约束	以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域限制集中布局产生油烟、异味、废气的服务项目。	项目不在上述区域布局，运营期不产生废气
	污染物排放管控	在高污染燃料禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料；	项目不使用高污染燃料
		现有使用高污染燃料的设施应当限期淘汰或者改用天然气、电等其他清洁能源。	项目不使用高污染燃料
		以施工扬尘和道路扬尘污染防治为重点，控制扬尘污染；	采取洒水降尘等措施
		以机动车抽检、油品供应为重点，控制交通污染；以餐饮油烟、露天烧烤、城市燃放禁燃禁熏整治为重点，控制生活污染。餐饮、洗涤、洗车场等服务业应落实废水处理措施，达到城市下水道接管要求后排放。	/
	环境风险防控	加强自然灾害防治，构建防灾减灾救灾与生态环境风险应急处置一体的防控体系。	采取加强巡检等风险防范措施
巫溪县一般管控单元-大宁河花台	空间布局约束	资源利用效率	项目建设和有利于加强天然气管网建设
		严格执行《风景名胜区条例》和《长江三峡风景名胜区总体规划》；	项目不涉及风景名胜区
		鼓励园区外工业企业迁入工业园区或者工业集聚区；	项目属于天然气管道输送
		禁止在大宁河干流及支流后溪河河道采砂；	项目不涉及河道采砂
		禁止新增排污口；	项目未新增排污口
		禁止建设超土地承载力的畜禽养殖场（采取粪污还田）；	项目不属于畜禽养殖场
	污染物排放管控	禁止拦河（网）养鱼、肥水养鱼，滩涂养殖。	项目不涉及拦河（网）养鱼、肥水养鱼，滩涂养殖
		完善控制单元内城市建成区、乡镇场镇污水收集管网建设；	/
		推进凤凰工业园区污水处理厂建设；	/
		持续推进农村生活污水、垃圾无害化处理；	/
		严格控制化肥农药使用，实现化肥农药零增长；	/
		实施大宁河流域规模化养殖场综合治理，推进畜禽粪污综合利用；	/
		禁止向水体倾倒或在水库最高水位线以下堆放因雨水冲刷可能进入水体的工业废	项目产生的固体废物均妥善处

环境管控单元名称	管控类别	总体管控要求	符合性分析
		物、城镇生活垃圾和其他固体废物；	置
		推进历史遗留煤矿废水治理。	/
	环境风险防控	强化水电站废机油、流域内沿河加油站、沿河道路化学危险品运输等危险废物管理；	项目采取严格的危险废物管理体系
		加强自然灾害防治，构建防灾减灾救灾与生态环境风险应急处置一体的防控体系。	采取加强巡检等风险防范措施
	资源利用效率	流域内已建引水式电站严格落实生态流量下泄要求。	项目不属于水电项目

1.9.5 选线、选址合理性

1.9.5.1 管线选线合理性

(1) 方案比选

本次评价按照初设方案（推荐方案）进行评价，将可研方案作为对比方案，主要为白水首站至花园河段和马家槽至凤凰末站段的对比。

①白水首站至花园河段

白水首站至花园河段可研方案：管线从朱家湾西侧山顶通过G6911安并从二坪子过一个小垭口后经鸡公梁，从喜口村西侧山顶下至五渡水，穿过花园河后沿河滩地向北经五渡水、大湾、洪水窝、董家湾到达本段优化的终点丁家沟东侧。本方案约10.2km，主要沿山脊和花园河河滩地敷设。

白水首站至花园河段初设方案：线从白水首站接出后从山岔溪沟脚通过，避开纸厂湾滑坡，之后沿山脊向西北至泉坪村南侧，从泉坪村西侧山脚至火连沟，之后从火连沟向西上至唐家垭口北侧山顶，并向东北沿山脊至罐槽，穿过国道G242后向西沿山坡下山，再穿过一次国道G242后经东山南侧坡地至土地岭北侧，顶管穿过G6911安来高速（又称奉溪高速）后，沿乡村水泥路内边沟向北敷设，之后沿卜家屋场北侧下至花园河河滩，并沿河滩地到达本段优化的终点丁家沟东侧，本方案约9.6km，主要沿山脊敷设。

白水首站至花园河段方案比选详见下表。

表1.9-7 白水首站至花园河段选线方案对比表

序号	项目		可研方案（对比方案）	初设方案（推荐方案）
1	管道长度		10.1km	9.6km
2	山地		6.5km	8.4km
3	河滩		3.6km	1.2km
4	高速		山顶通过	顶管穿越
5	国道		无	顶管穿越 G242 共 2 次
6	优缺点对比	优点	1、山顶通过高速；2、无国道穿越	1、上下山坡坡度小、边坡稳定；2、河滩长度少；3、远离独树子、朱家湾等滑坡带；4、长度较短
		缺点	1、靠近滑坡地带，安全性差；2、总线路长；3、局部河道狭窄、施工难度与管道安全性较差	1、道路穿越次数多，协调难度增加
7	选定方案		/	选择方案

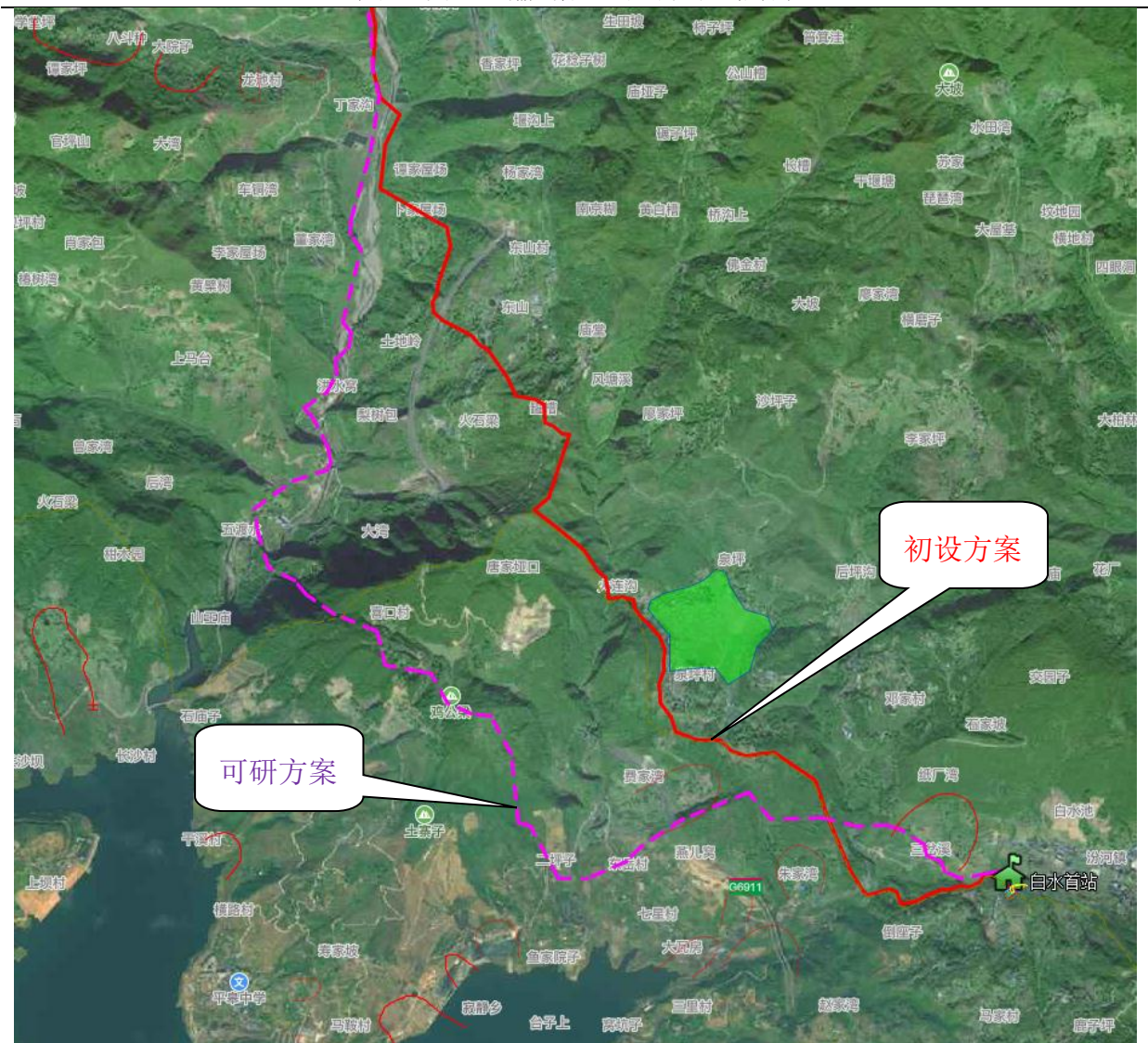


图1.9-1 白水首站至花园河段方案比选示意图

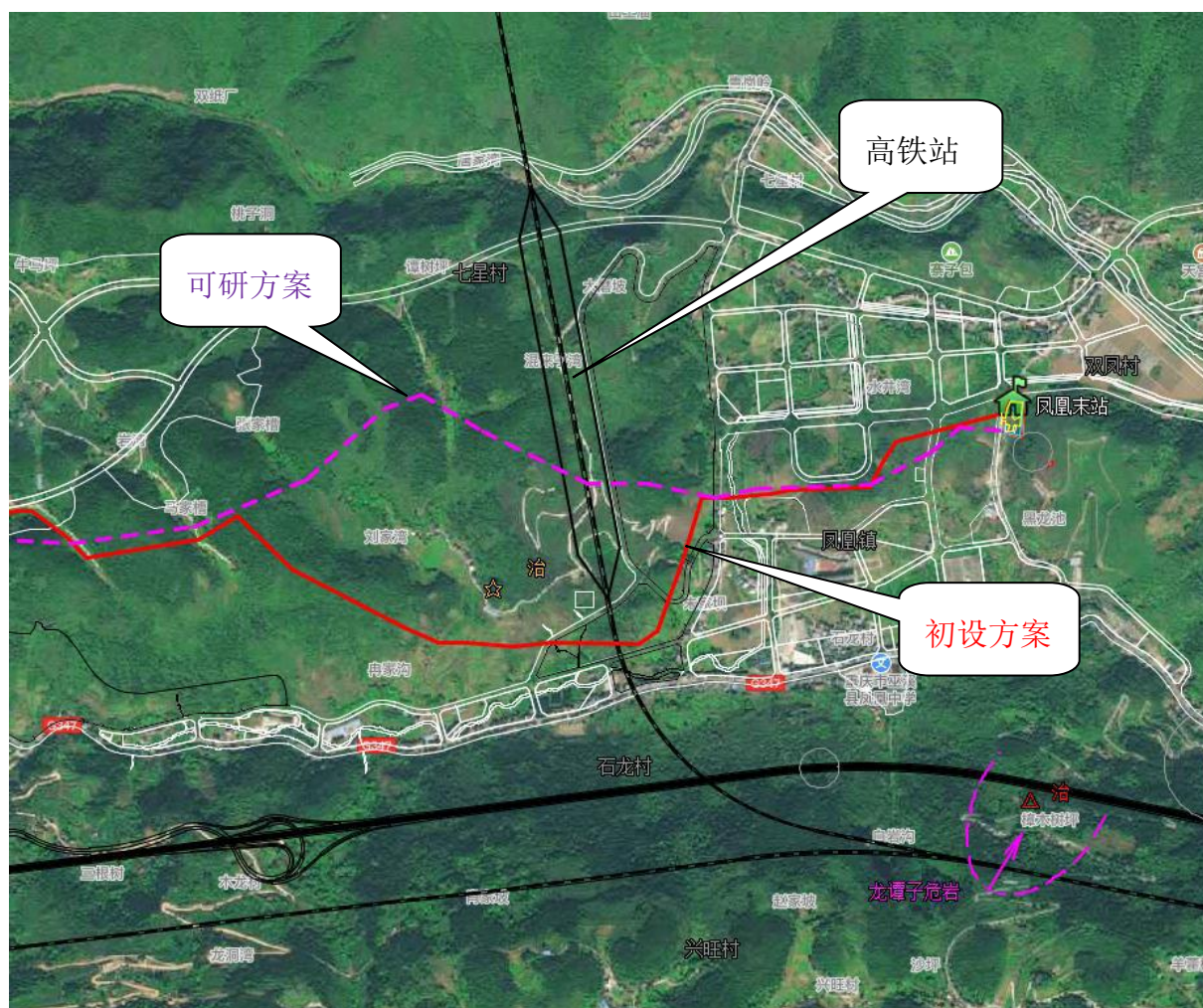
通过对比，可以看出原可研方案线路长、高速国道协调容易，但是杨家湾滑坡、朱家湾滑坡、独树子滑坡较近，且局部河道无河滩，施工难度较大且管道运行条件不好，推荐选择初设拟选方案路由。

②马家槽至凤凰末站段

马家槽至凤凰末站段可研方案：管线从马家槽沿山顶经张家槽、混来子湾至朱家坝北侧，之后从凤凰镇石龙村北侧沿山脊至达本段优化的终点凤凰末站。本方案约2.6km，主要沿山脊和缓坡丘陵敷设

马家槽至凤凰末站段初设方案：管线从马家槽接出后，沿山脊向东南下至冉家沟北侧台地，之后沿浅丘向东经朱家坝西侧向北折回，之后从凤凰镇石龙村北侧沿山脊至达本段优化的终点凤凰末站。本方案约2.9km，主要沿山脊和缓坡丘陵敷设。

序号	项目		可研方案（对比方案）	初设方案（推荐方案）
1	管道长度		2.6km	2.9km
2	山地		1.5km	0.7km
3	丘陵		1.1km	2.2km
4	市政道路		顶管通过 1 次	顶管通过 1 次
5	优缺点对比	优点	1、线路顺直，总长度段；2、远离居民区、相对安全。	1、避开规划高铁站
		缺点	1、穿过规划高铁站，影响城区建设	1、局部存在横切斜坡；2、部分管道距居民较近
6	选定方案		/	选择方案



管线在重庆市奉节县白帝镇、汾河镇、康乐镇，重庆市巫溪县古路镇、上磺镇、菱角镇、凤凰镇，全长约55.88km。根据现场踏勘，沿线为以农业经济为主。项目所在区域永久基本农田密布，管线施工临时占地确实难以避让永久基本农田，临时占地将占用部分永久基本农田合计107017m²。管线周边分布有农村散居居民。选线不穿越生态保护红线，不穿越自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、饮用水水源保护区、重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地，重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等生态环境敏感区。

项目管线选线符合《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的要求，路由尽量靠近和利用了现有公路，方便运输、施工和生产维护管理，最大化减轻对施工区域植被的破坏；项目尽量选择了有利地形，尽量避开了施工难度较大和不良工程地质段，方便施工、减小线路保护工程量，确保了管道长期可靠安全运行，减少对当地土地利用的破坏；穿跨越点位置的选择服从了当地规划和线路沿线环境现状，避开了居民集中区，避开了压覆矿产区，在符合线路总走向的前提下，局部走向服从了穿跨越点的需要；线路走向避开了城镇核心区、各乡镇规划区；线路走向尽量少占经济作物，少占良田好地，减少赔偿；线路走向避免了通过人口稠密区、人类活动频繁地区等，确保了管道运行的安全。

管线与构筑物的距离大于《石油天然气管道保护法》中要求的5m范围内无构筑物的要求；管线穿跨越没有大型水体，其他中小河流采用开挖工艺，合理选择施工时段，施工期间加强环境管理，基本不会对穿越段及河流水质造成影响；管线穿越公路采取顶管和开挖方式穿越，施工时间短，施工期间加强对当地交通的疏导，不会对当地交通造成严重影响；项目管线在线路的走向上已在最大程度上避开了人口密集的区域，在加强施工管理，切实落实施工期污染防治措施的情况下，管线施工对周边环境保护目标的影响较小。

最终选定的方案生态保护可行，项目选线合理。

1.9.5.2 站场、阀室选址合理性

（1）白水首站

白水首站位于奉节县白帝镇，东北侧临汾河场镇约350m，东侧24m处为S201省道。白水首站位于农村，不在白帝镇的规划区域。用地类型主要为耕地和林地，不属于永久基本农田，周边500m范围内有散居居民，没有自然保护区、风

景名胜区及文物古迹等环境敏感区。白水首站最近的农户位于站场东北侧居民，距离为5m。白水首站新建放空区位于站场西北侧180m处，满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）的要求，且放空区设置于周围主要环境保护目标主导风向下风向位置，最大限度的降低放空期间所产生的废气、噪声对周边居民的影响。

（2）九拐村截断分输阀室

九拐村截断分输阀室位于奉节县康乐镇，西南侧紧邻乡村道路，东侧350m处为花园河和阳北河交汇处。九拐村截断分输阀室位于农村，不在康乐镇的规划区域。用地类型主要为林地，周边500m范围内有散居居民，没有自然保护区、风景名胜區及文物古迹等环境敏感区。九拐村截断分输阀室最近的农户位于站场西南侧居民，距离为28m。九拐村截断分输阀室新建放空区位于站场内，满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）的要求。

（3）古路分输站

古路分输站位于巫溪县古路镇，北侧75m处为古路镇乡镇道路。古路分输站位于农村，不在古路镇的规划区域。用地类型主要为耕地，不属于永久基本农田，周边500m范围内有散居居民，没有自然保护区、风景名胜區及文物古迹等环境敏感区。古路分输站最近的农户位于站场西南侧居民，距离为33m。古路分输站新建放空区位于站场西侧52m处，满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）的要求，且放空区设置于周围主要环境保护目标主导风向下风向位置，最大限度的降低放空期间所产生的废气、噪声对周边居民的影响。

（4）堰塘湾截断分输阀室

堰塘湾截断分输阀室位于巫溪县菱角镇，北侧紧邻乡村道路，南侧24m处为三潮溪（小溪沟无水域功能）。堰塘湾截断分输阀室位于农村，不在菱角镇的规划区域。用地类型主要为林地，周边500m范围内有散居居民，没有自然保护区、风景名胜區及文物古迹等环境敏感区。堰塘湾截断分输阀室最近的农户位于站场西南侧居民，距离为176m。堰塘湾截断分输阀室新建放空区位于站场内，满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）的要求，且放空区设置于周围主要环境保护目标主导风向下风向位置，最大限度的降低放空期间所产生的废气、噪声对周边居民的影响。

（5）凤凰末站

凤凰末站位于巫溪县凤凰镇，西侧紧邻乡村道路。凤凰末站位于农村，不在凤凰镇的规划区域。用地类型主要为林地和耕地，不属于永久基本农田，周边500m范围内有散居居民，没有自然保护区、风景名胜区及文物古迹等环境敏感区。凤凰末站最近的农户位于站场西北侧居民，距离为14m。凤凰末站新建放空区位于站场西侧52m处，满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）的要求，且放空区设置于周围主要环境保护目标主导风向侧风向位置，最大限度的降低放空期间所产生的废气、噪声对周边居民的影响。

施工期和运营期采取相应的污染防治和生态保护措施后，环境影响可以接受；采取风险防范措施后，环境风险可控。从生态环境保护角度考虑，各站场和阀室选址合理。

1.9.5.3 施工布局合理性

项目不单独设置施工营地，管道沿线施工生产生活区利用管线作业带、站场阀室征占地解决，或就近租用民房解决施工期间生活需要。项目不设置专门的取土场和弃土场。项目新建施工便道长度约11.164km，宽度4.5m，项目不单独设置专门的集中表土堆放，利用施工作业带，将表土就近集中堆放，并采取水土保持措施，后期用于施工损坏土地的复垦和植被恢复。堆料场考虑每约5.5km设置1处，共需设置10处，主要选择在场地较平整的区域，所选堆料场避开了永久基本农田等环境敏感区。

施工布局占地主要占地为临时占地和永久占地，临时占地包括管线作业带占地、施工便道占地和堆料场占地，占地范围现状主要为耕地、林地等。不涉及大型江河、湖泊和水库，也不涉及生态保护红线、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、饮用水水源保护区等生态环境敏感区，采取严格的生态恢复措施后不会对其自然景观和人文景观产生较大影响；施工场地周边分布有少量散居农户，但由于施工时间短，采取污染防治和生态保护措施后，对周边环境的影响可以得到有效控制。

总体来说，各施工场地在采取严格的环保措施后，对居民生产生活和生态环境的影响较小，因此，项目施工布局合理。

1.10 环境保护目标

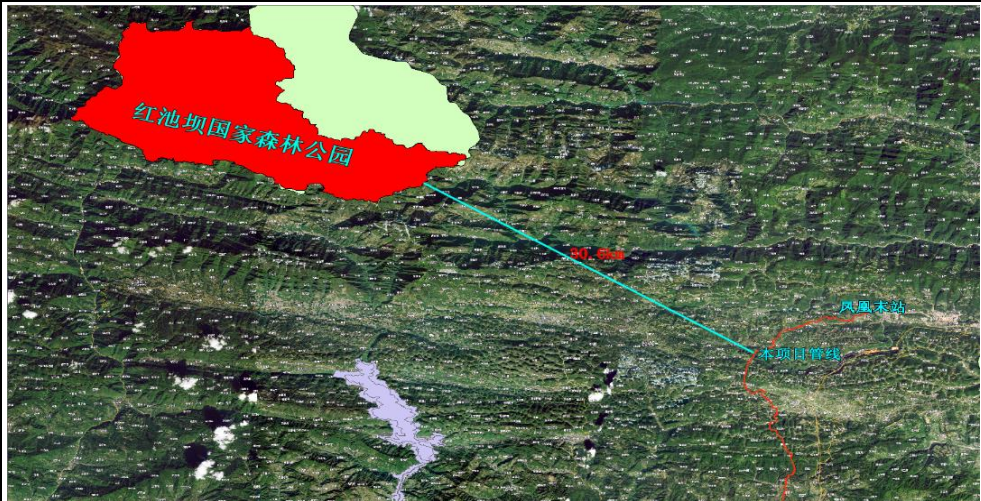
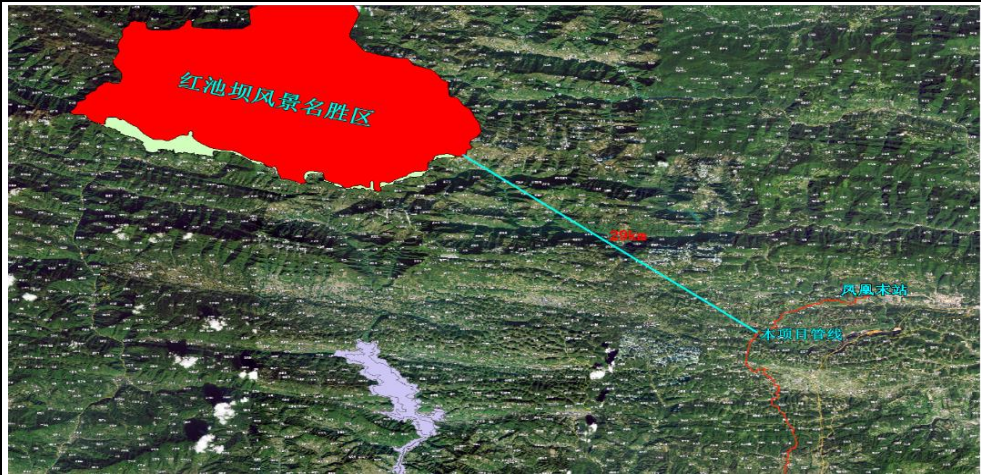
1.10.1 生态保护目标（生态敏感区）

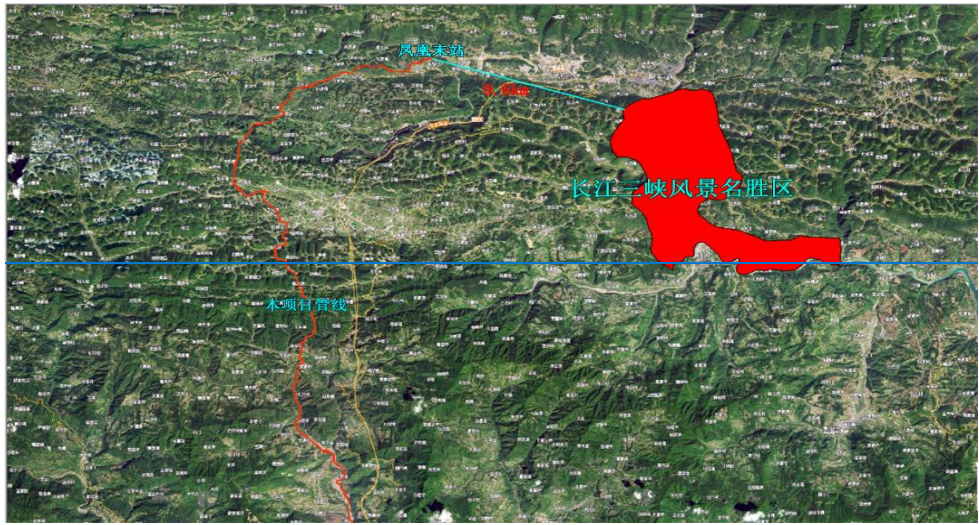
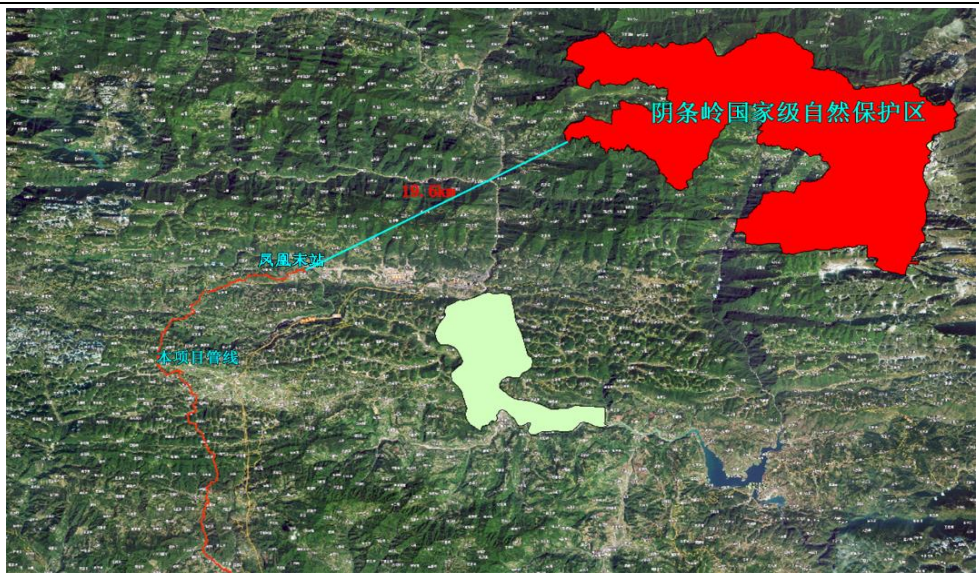
根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ 19-2011），特殊生态敏感区

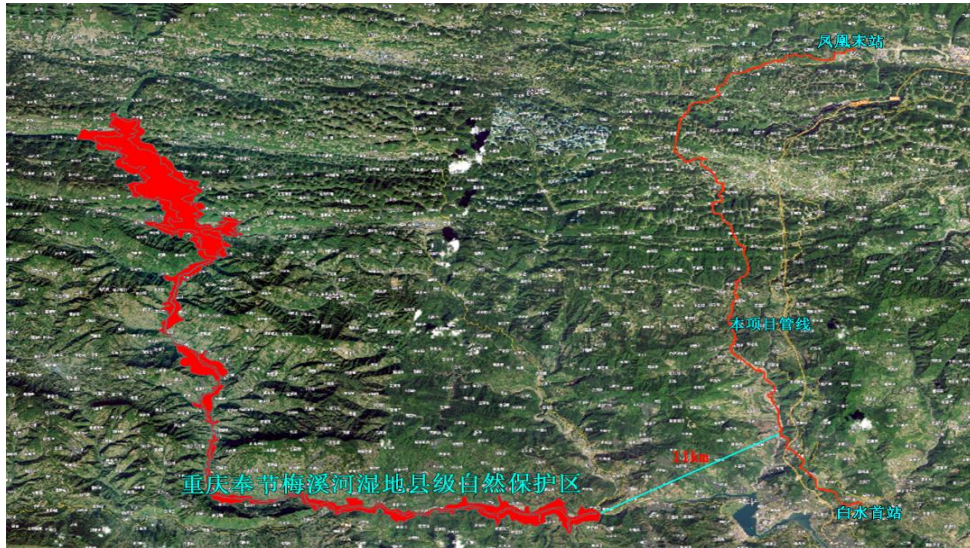
指具有极重要的生态服务功能，生态系统极为脆弱或已有较为严重的生态问题，如遭到占用、损失或破坏后所造成的生态影响后果严重且难以预防、生态功能难以恢复和替代的区域，包括自然保护区、世界文化和自然遗产地等。重要生态敏感区指具有相对重要的生态服务功能或生态系统较为脆弱，如遭到占用、损失或破坏后所造成的生态影响后果较严重，但可以通过一定措施加以预防、恢复和替代的区域，包括风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等。

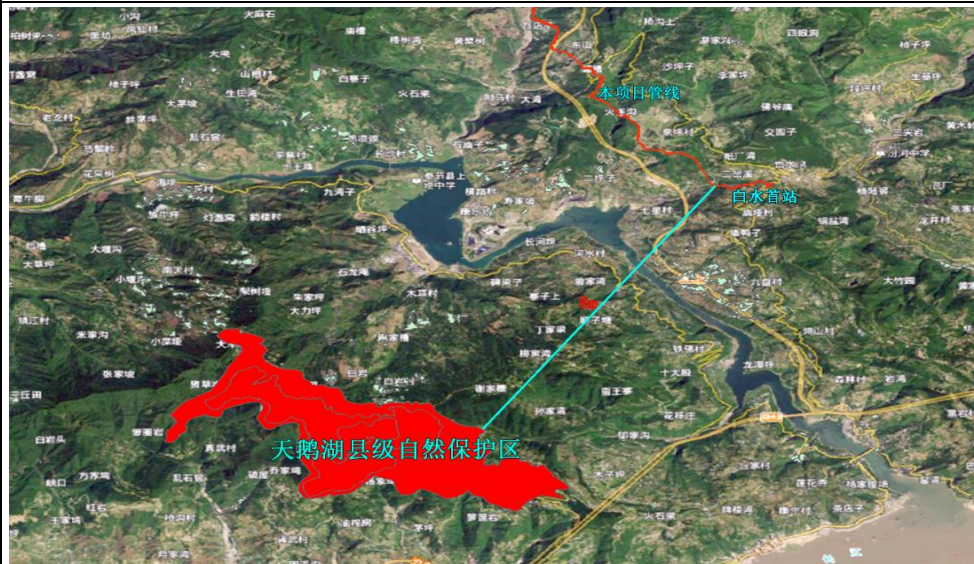
拟建项目生态评价范围内不涉及上述特殊生态敏感区、重要生态敏感区、生态保护红线等生态敏感区，拟建项目与主要生态保护目标（生态敏感区）关系见下表1.10-1。

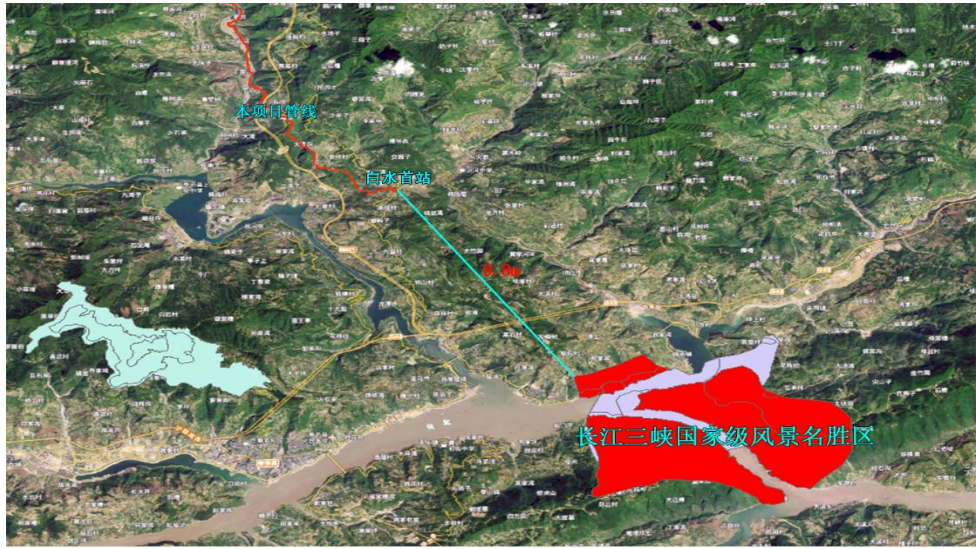
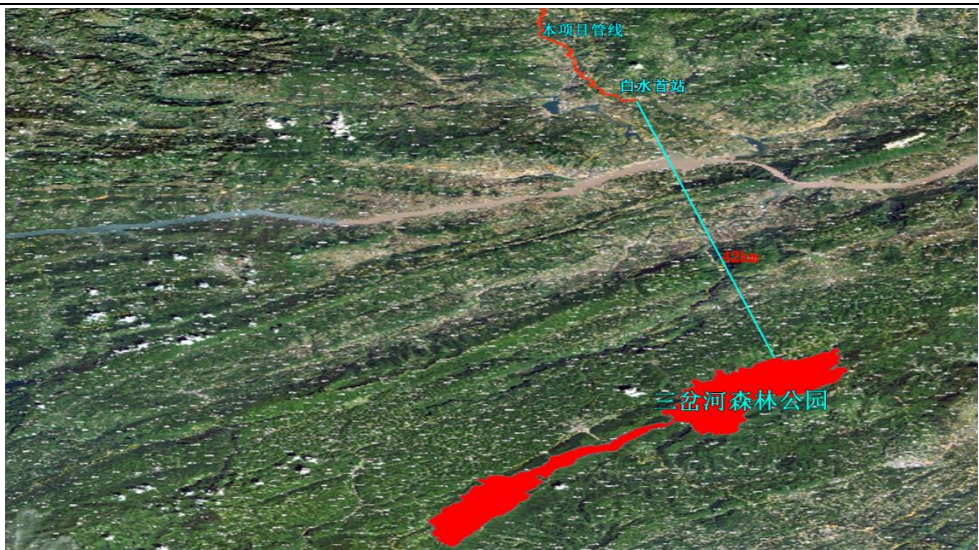
表1.10-1 站场、阀室及管线与主要生态保护目标（生态敏感区）关系一览表

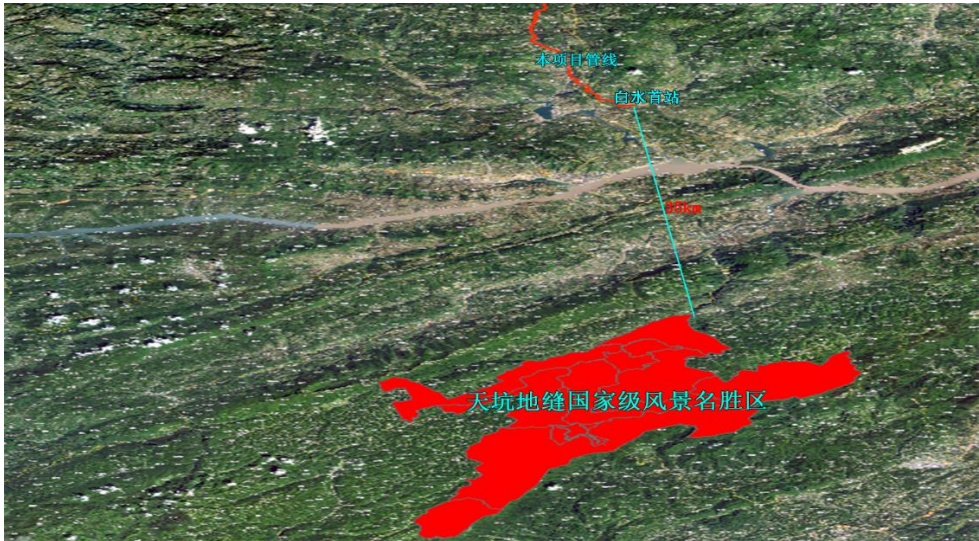
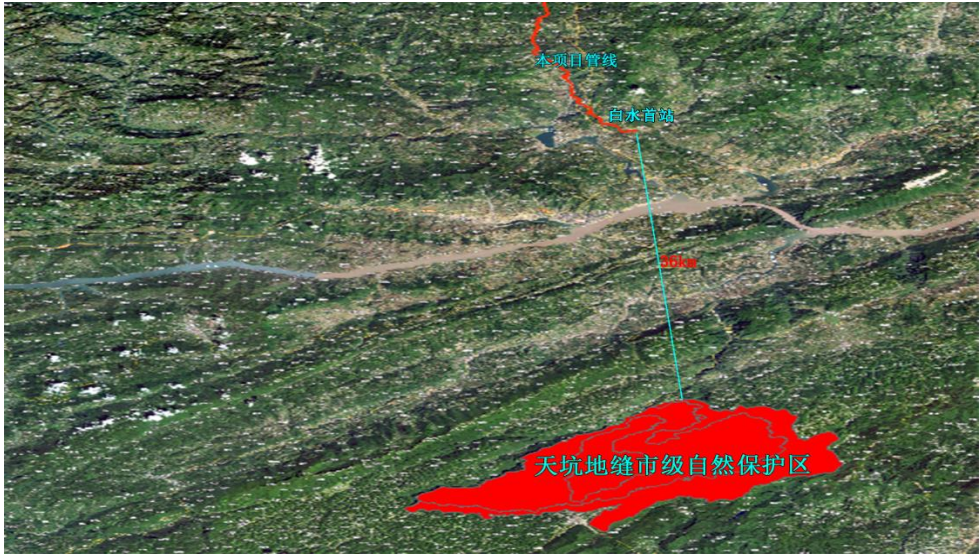
序号	生态敏感区名称	主要环境特征	位置关系	位置关系图（上方正北）
1	红池坝国家森林公园	位于重庆市东北部的巫溪县西北部，为国家级森林公园，最高海拔 2630m，最低海拔 1600m。地理坐标为东经 108.844695~109.186644，北纬 31.504495~31.694009。红池坝国家森林公园以壮美的森林景观为主体，总面积为 24200hm ² ，以层峦叠嶂的峰丛景观、奇险幽峻的峡谷洞穴景观为骨架，北亚热带阔美的中山草甸景观为特色的森林公园，是集雄奇、粗犷为一体的生态旅游胜地，也是森林生态体验、休闲度假的多功能的国家森林公园，公园林草覆盖率为 90%，有中国南方第一大中山草甸草原。	拟建项目距离红池坝国家森林公园最近距离为 30.6km。	
2	红池坝市级风景名胜区	位于重庆市东北部的巫溪县西北部，为市级风景名胜，最高海拔2630m，最低海拔1600m。地理坐标为东经108.846068~109.184584，北纬 31.505868~31.696069。红池坝市级风景名胜区是以浩瀚辽阔的南方高山天然草场为特色，以团城峡谷景观，高楼原始林区自然风光，神秘古朴的人文景观和民风民俗，四季的气候差异形成的美丽景色为依托的省级风景名胜区，总面积为37354hm ² 。	拟建项目距离红池坝市级风景名胜区最近距离为29km。	

序号	生态敏感区名称	主要环境特征	位置关系	位置关系图（上方正北）
3	长江三峡国家级风景名胜区（巫溪辖区部分）	位于重庆市东北部的巫溪县东南部，为国家级风景名胜区，最高海拔1320m，最低海拔165m。地理坐标为东经109.591078~109.709527，北纬31.296269~31.390168。长江三峡风景名胜区（巫溪段）总面积为4822hm ² 。	拟建项目距离长江三峡风景名胜区最近距离为9.6km。	
4	阴条岭国家级自然保护区	位于重庆市东北部的巫溪县东北部，为国家级自然保护区，最高海拔2796.8m，最低海拔450.2m，东经109.682805~109.955746，北纬31.395822~31.558213。阴条岭自然保护区总面积为22434hm ² ，属秦岭山系，东接大巴山，南连巫山。保护区内植物种类达1500多种，有多种具有代表性的生态系统，且含有大量珍稀濒危物种，常见有银杏、珙桐、腊梅、崖柏、红豆杉等国家一级保护植物15种，是难得的“天然物种基因库”，金雕、白熊、白狐、金钱豹、小熊猫等300多种国家重点保护的珍稀异兽出没林间。主峰阴条岭是重庆市最高点，被称为“重庆第一峰”。	拟建项目距离阴条岭国家级自然保护区最近距离为19.6km。	

序号	生态敏感区名称	主要环境特征	位置关系	位置关系图（上方正北）
5	白果市级森林公园	位于重庆市东北部的巫溪县东北部，为市级森林公园，最高海拔1320m，最低海拔165m。地理坐标为东经109.872834~109.939095，北纬31.463628~31.488519。白果市级森林公园总面积为1010hm ² 。	拟建项目距离白果市级森林公园最近距离为36km。	
6	重庆奉节梅溪河湿地县级自然保护区	位于重庆市东北部的奉节县西北部，为县级自然保护区。地理坐标为东经109.059118~109.352316，北纬31.110390~31.369942。重庆奉节梅溪河湿地县级自然保护区总长度约为51km。	拟建项目距离重庆奉节梅溪河湿地县级自然保护区最近距离为11km。	

序号	生态敏感区名称	主要环境特征	位置关系	位置关系图（上方正北）
7	天鹅湖县级自然保护区	位于重庆市东北部的奉节县西北部，为县级自然保护区，最高海拔1230m，最低海拔790m。地理坐标为东经109.382974~109.460393，北纬31.047292~31.093297。天鹅湖县级自然保护区总面积约1300hm²，保护区范围内植物主要有188种，其中乔木47种，竹类8种，灌木41种，藤本14种，草本60种，农作物18种。	拟建项目天鹅湖县级自然保护区最近距离为8km。	
8	长江三峡重庆国家地质公园奉节园区保护区	位于重庆市东北部的奉节县东部，为国家级地质公园，最高海拔1380m，最低海拔65m。地理坐标为东经109.558964~109.621449，北纬31.013427~31.070247。长江三峡重庆国家地质公园奉节园区保护区总面积约2189hm²，生物资源种类繁多，有植物244科2107种，动物165科 558种，其中栽培植物561种，饲养动物42种，鱼类33种。热带植物科属占37.14%，温带植物科属占29.49%，东亚植物科属占20.51%，地中海、中亚、西亚植物科属占1.60%，中国特有植物科属占3.89%。	拟建项目长江三峡重庆国家地质公园奉节园区保护区最近距离为10.7km。	

序号	生态敏感区名称	主要环境特征	位置关系	位置关系图（上方正北）
9	长江三峡国家级风景名胜区（白帝城景区）	位于重庆市东北部的奉节县东部，为国家级风景名胜区，最高海拔1360m，最低海拔129m。地理坐标为东经109.561249~109.643647，北纬31.001589~31.061671。长江三峡国家级风景名胜区的连续范围西起瞿塘峡（白帝城）景区，东至葛洲坝，长江主干流南北两侧范围划至第一重山脊线，总面积约3173hm ² ，未划入连续范围的风景资源作为独立景区景点。	拟建项目距离长江三峡国家级风景名胜区保护区最近距离为9.8km。	
10	三岔河市级森林公园	位于重庆市东北部的奉节县南部，为市级森林公园，最高海拔1980m，最低海拔930m。地理坐标为东经109.335352~109.614130，北纬30.498181~30.804424。三岔河森林公园总面积约14898hm ² 。	拟建项目距离三岔河森林公园最近距离为42km。	

序号	生态敏感区名称	主要环境特征	位置关系	位置关系图（上方正北）
11	天坑地缝国家级风景名胜区	位于重庆市东北部的奉节县南部，为国家级风景名胜景区，最高海拔1980m，最低海拔456m。地理坐标为东经109.335352~109.656702，北纬30.495090~30.872746。根据《天坑地缝国家重点风景名胜景区总体规划》，景区以岩溶天坑、地缝峡谷等喀斯特地貌景观为主，兼具地方上家族人文景观特色，供观光游览、科考科普、探险掠奇、休憩度假的山岳型国家重点风景名胜景区，风景区规划范围涉及兴隆镇、长安乡、冯坪乡、龙桥乡等4个乡镇，总面积约39037hm ² 。	拟建项目距离天坑地缝国家级风景名胜景区最近距离为35km。	
12	天坑地缝市级自然保护区	位于重庆市东北部的奉节县南部，为市级自然保护区，最高海拔1960m，最低海拔1044m。地理坐标为东经109.330546~109.639536，北纬30.642033~30.802708。天坑地缝市级自然保护区主要保护对象是小寨天坑、天峡地缝、岩溶谷地系统、岩溶洞穴、“大熊猫—剑齿象”动物群化石和古人类文化遗迹、生物多样性的植物种类和珍稀野生动物。保护区总面积25819.27hm ² ，其中核心区面积3513.85 hm ² 、缓冲区面积13340.48 hm ² 、实验区面积8964.94 hm ² 。	拟建项目距离天坑地缝市级自然保护区最近距离为36km。	

序号	生态敏感区名称	主要环境特征	位置关系	位置关系图（上方正北）
13	天然林	项目管线沿线涉及天然林，均为次生林和次生疏林，没有原始天然林。项目永久占用天然林4199m ² ，临时占用天然林151200m ² ，评价区域内天然林主要包括马尾松林、针叶林、杉木林、柏木林及巴山松林，其中以马尾松林和针叶林占比较大。	占用	/
14	永久基本农田	拟建项目永久占地不涉及基本农田，仅临时占地涉及部分基本农田。巫溪县临时占用基本农田82945m ² ，奉节县临时占用基本农田24072m ² ，合计107017m ² 。	永久占地不占用； 临时占地占用	详见附图
15	生态保护红线	（1）奉节县划定的生态保护红线管控面积为1418.05km²，生态保护红线管控面积占区域总面积比例为34.59%。奉节县生态保护红线管控区域主要分布在奉节县长江干流以南区域，主要类型为生物多样性维护功能区、水土流失区、水土保持功能区等。 （2）巫溪县划定的生态保护红线管控面积为1972.71km²，生态保护红线管控面积占区域总面积比例为49.07%。巫溪县生态保护红线管控区域主要分布在巫溪县北部，主要类型为生物多样性维护功能区、水土流失区、水土保持功能区等。	拟建项目占地范围和生态评价范围不涉及划定的生态保护红线，距离生态保护红线最近处约2.5km	详见附图

1.10.2 环境空气保护目标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），环境空气保护目标是指评价范围内按GB 3095规定划分为一类区的自然保护区、风景名胜区和其
他需要特殊保护的区域，二类区中的居住区、文化区和农村地区中人群较集中的
区域。

经资料收集和现场调查，拟建项目不涉及三岔河市级森林公园、长江三峡国家
级风景名胜区（白帝城景区）、天坑地缝国家级风景名胜区（包括天坑地缝市
级自然保护区）、阴条岭国家级自然保护区、长江三峡国家级风景名胜区（巫溪
辖区部分）、红池坝市级风景名胜区、白果市级森林公园等巫溪和奉节境内的一
类区，主要环境空气保护目标为拟建项目周边居民区、学校等。本次大气环境评
价等级定为三级，未设置大气环境影响评价范围，但考虑到施工期和运营期非正
常排放废气的环境影响，评价统计了500m范围内的环境空气保护目标，约11856
人。管线周边居民与管线的最近距离为6m（2户约6人），满足《石油天然气管道
保护法》中管线5m范围内无建、构筑物的要求。管线环境空气保护目标分布情况
见附表1，站场、阀室环境空气保护目标见附表3。

1.10.3 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），声环境保护目标是
指医院、学校、机关、科研单位、住宅、自然保护区等对噪声敏感的建筑物或区
域。

拟建项目声环境评价范围为管线、站场和阀室边界外200m范围，200m范围
内有住宅、学校等对噪声敏感的建筑物，合计约5721人。管线周边居民与管线的
最近距离为6m（2户约6人），满足《石油天然气管道保护法》中管线5m范围内
无建、构筑物的要求。管线声环境保护目标分布情况见附表2，站场、阀室声环
境保护目标见附表4。

1.10.4 地表水环境保护目标

根据生态环境主管部门资料收集和对周边地表水环境调查，拟建项目不涉及
《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中的饮用水水源保护区、
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地表水环境保护目标。

距离拟建项目最近的饮用水水源保护区为白水首站东南侧约500m处的“奉节县白帝镇庙娅溪庙娅村供水工程水源地”饮用水水源二级保护区（陆域），该供水工程为小型集中供水点，取水水源为庙娅溪。

施工期涉及地表水体和运营期间接排水的地表水体见下表。

表1.10-2 拟建项目涉及的地表水体

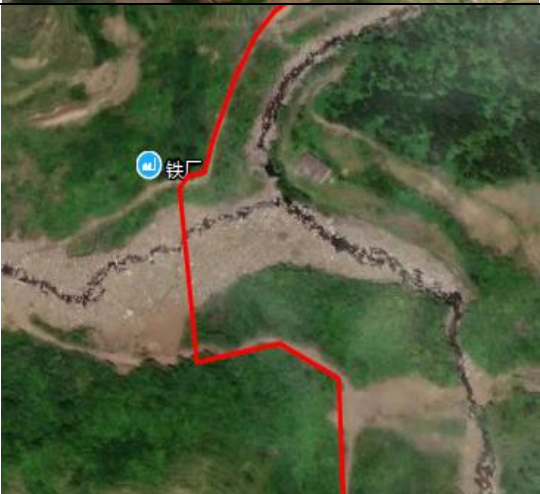
序号	穿越河流	河流特征	穿越位置	穿越长度(m)	穿越方式	卫星图	现场照片
1	三岔溪	小型河流，无水域功能划分	奉节县汾河镇七星村河面； 起点经纬度： 109.490708177, 31.128840127； 终点经纬度： 109.490515058, 31.128807941	10(5)	大开挖		
2	花园河	中型河流，Ⅲ类水体	奉节县康乐镇驸马村河滩； 起点经纬度： 109.45528507, 31.17133601； 终点经纬度： 109.45660472, 31.17582485	660	大开挖		

序号	穿越河流	河流特征	穿越位置	穿越长度(m)	穿越方式	卫星图	现场照片
3	花园河	中型河流, III类水体	奉节县康乐镇驸马村河面; 起点经纬度: 109.456273978, 31.176213303; 终点经纬度: 109.456043308, 31.176406422	90 (25)	大开挖		
4	蚂蟥沟	小型河流, 无水域功能划分	奉节县康乐镇驸马村河面; 起点经纬度: 109.454999928,3 1.180239299; 终点经纬度: 109.455002611, 31.180317083	20 (4)	大开挖		

序号	穿越河流	河流特征	穿越位置	穿越长度(m)	穿越方式	卫星图	现场照片
5	花园河	中型河流, III类水体	奉节县康乐镇驸马村丁家沟河滩; 起点经纬度: 109.45485592, 31.18014825; 终点经纬度: 109.45420146, 31.18400335	310	大开挖		
6	花园河	中型河流, III类水体	奉节县康乐镇驸马村丁家沟河滩; 起点经纬度: 109.45435166, 31.18401253; 终点经纬度: 109.45513487, 31.18541685	170 (16)	大开挖		

序号	穿越河流	河流特征	穿越位置	穿越长度(m)	穿越方式	卫星图	现场照片
7	花园河	中型河流, III类水体	奉节县康乐镇凉台村河滩; 起点经纬度: 109.45511341, 31.18545356; 终点经纬度: 109.45107937, 31.19687089	1500	大开挖		
8	花园河	中型河流, III类水体	奉节县康乐镇凉台村河面; 起点经纬度: 109.44870830, 31.20515769; 终点经纬度: 109.44780707, 31.20608452	120 (15)	大开挖		

序号	穿越河流	河流特征	穿越位置	穿越长度(m)	穿越方式	卫星图	现场照片
9	花园河	中型河流, III类水体	奉节县康乐镇凉台村渝丰渔场河道; 起点经纬度: 1.109.45168018, 31.19714621; 终点经纬度: 109.45159435, 31.20322142	1000	大开挖		
10	花园河	中型河流, III类水体	奉节县康乐镇凉台村河滩; 起点经纬度: 109.44780707, 31.20608452; 终点经纬度: 109.44790363, 31.20937882	400	大开挖		

序号	穿越河流	河流特征	穿越位置	穿越长度(m)	穿越方式	卫星图	现场照片
11	花园河	中型河流, III类水体	奉节县康乐镇九拐村河滩; 起点经纬度: 109.44238901, 31.21151683; 终点经纬度: 109.43404198, 31.21920596	1200	大开挖		
12	阳北河 (花园河支流)	小型河流, 无水域功能划分	奉节县康乐镇朝阳村阳河北河面; 起点经纬度: 109.42832887, 31.22453202; 终点经纬度: 109.42820549, 31.22542196	80(9)	大开挖		

序号	穿越河流	河流特征	穿越位置	穿越长度(m)	穿越方式	卫星图	现场照片
13	凤斗河	小型河流，无水域功能划分	奉节县康乐镇新铺子凤斗河水面； 起点经纬度： 109.42781121， 31.24288189； 终点经纬度： 109.42782462， 31.24297821	30(8)	大开挖		
14	平溪河	小型河流，无水域功能划分	巫溪县古路镇高家村平溪河水面； 起点经纬度： 109.43150729， 31.25759637； 终点经纬度： 109.43134636， 31.25764682	20(7)	大开挖		

序号	穿越河流	河流特征	穿越位置	穿越长度(m)	穿越方式	卫星图	现场照片
15	长溪河	小型河流, 无水域功能划分	巫溪县古路镇马家坝长溪河; 起点经纬度: 109.40059751, 31.34451560; 终点经纬度: 109.40058142, 31.34455454	20(8)	大开挖		
16	小溪河	中型河流, II类水体	巫溪县鱼堰村小溪河水面; 起点经纬度: 109.40716892, 31.37208994; 终点经纬度: 109.40721452, 31.37217926	40(10)	大开挖		

序号	穿越河流	河流特征	穿越位置	穿越长度(m)	穿越方式	卫星图	现场照片
17	小河子	小型河流, 无水域功能划分	巫溪县凤凰镇石龙村小河子水面; 起点经纬度: 109.49129373, 31.40478205; 终点经纬度: 109.49137419, 31.40478663	20(5)	大开挖		
18	柏杨河	中型河流, III类水体	通过巫溪县污水处理厂间接排放; 位于凤凰末站东北侧 470m 处	/	/		/
19	大宁河	中型河流, II类水体	通过巫溪县污水处理厂间接排放后下游汇入	/	/		/

*注: 河流穿越长度中括号外数据为含河滩长度, 括号内数据为不含河滩的水面长度。

1.10.5 地下水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境保护目标为潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层，集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

通过生态环境主管部门资料收集和对拟建项目周边走访调查，拟建项目周边居民饮用水源以自来水厂提供的自来水为主，少部分饮用地下水。

拟建项目评价范围内不涉及集中式饮用水水源保护区和其他特殊地下水水源保护区，涉及少量分散式饮用水水源地，见下表。

表1.10-3 地下水环境保护目标

编号	位置	经度	纬度	类型	供水规模	与拟建项目的位置关系
1	九拐村	109.43372548	31.21599000	溶洞水	约 120 户 360 人	管线西侧 243m，九拐村截断分输阀室西北侧 1km
2	堰塘湾	109.44936275	31.39264118	溶洞水	约 50 户 150 人	管线南侧 530m，堰塘湾截断分输阀室南侧 544m
3	高家村	109.43174601	31.25261613	溶洞水	约 30 户 90 人	管线东侧 105m

1.10.6 环境风险敏感目标

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“根据危险物质可能的影响途径，明确环境敏感目标，给出环境敏感目标区位分布图，列表明确调查对象、属性、相对方位及距离等信息。”

拟建项目站场、阀室边界外扩 5km 范围，管线两侧 200m 范围有居民、学校等环境风险敏感目标，合计约 40727 人，详见附表 2 和附表 5。

1.10.7 其他环境保护目标

拟建项目不涉及文物保护单位的保护范围和建设控制地带。

2 建设项目工程分析

2.1 建设项目概况

2.1.1 项目建设背景

2.1.1.1 项目建设的必要性

项目的建设，对巫溪县大气环境的改善、能源结构的优化、节能减排目标的实现、人民生活质量的提高具有重要意义。

（1）改善大气环境，有利于环境友好型社会的建设

目前，我国一次能源消费结构仍以煤炭为主，二氧化碳排放强度高，环境压力大，天然气二氧化碳排放量是煤炭的59%、燃料油的72%。天然气是一种洁净环保的优质能源，可以减少煤炭和石油用量，因而大大改善环境污染问题，其能够减少二氧化硫、粉尘排放量近100%，减少二氧化碳排放量60%和氮氧化物排放50%，并有助于减少酸雨形成，缓解地球温室效应，根本上改善环境质量。

（2）优化能源结构，实现能源多样化

天然气作为一种优质、高效、经济的能源，它在能源中的竞争优势逐步确立。项目的建设，是响应我国“大力开发两种资源，充分利用两种市场”的战略思想，为巫溪县引进清洁能源，实施能源结构调整、实现能源多样化的需求。

（3）提升巫溪县天然气供应保障系统的可靠性

目前，巫溪县城城区由重庆燃气集团巫溪公司采用槽车拖载LNG、CNG进行供气，采用槽车公路运输方式气价浮动大，还受天气等外界因素制约，可靠性不及管输天然气，并且输气量不能满足巫溪县天然气用户日益增长的用气需求，大大限制了巫溪县天然气市场的发展。项目的建设，将提升巫溪县天然气供应保障系统的可靠性。

综上所述，项目的建设，将实现对巫溪县城镇的管道天然气供应，使其具备稳定可靠的管道气源。同时，输气管道的建设能够促进天然气在当地的普及应用，改善能源结构，提高人民生活水平。因此，项目的建设是非常有必要的。

2.1.1.2 建设单位简介

项目建设单位为重庆燃气集团股份有限公司。

重庆燃气集团股份有限公司属国有控股上市企业，重庆市能源投资集团有限公司持股41.07%、华润燃气（中国）投资有限公司持股22.27%、华润渝康资产管

理有限公司持股14.85%、重庆市城市建设投资（集团）有限公司持股8.86%。

公司于2014年9月30日在上海证券交易所上市，股票代码: 600917。公司多年来致力于精耕燃气供应、输、储、配、销售以及天然气管网设施设备的设计、制造、安装、维修、销售、管理及技术咨询；区域供热、供冷、热电联产的供应；燃气高新技术开发，燃气具销售；燃气燃烧器具安装、维修；安防设备销售等经营业务。2020年，公司资产总额90.83亿元，服务客户528万户。

公司作为关系国计民生的管理服务型企业，立足城市燃气供应行业基础性、服务性、公共安全性、生态环保性四大特征，以“奉献光热、追求卓越”为企业核心理念，秉承“诚信、优质、安全、创新”的企业精神，依法合规的运营，通过充足的气源、安全合理的燃气输配管网、充分的储气调峰设施和高度自动化的调度手段、完善的抢险应急救援机制及全方位、人性化的优质服务打造重庆市天然气安全供应保障体系，为重庆构建起保障清洁能源供应的“蓝色命脉”。

2.1.2 项目基本情况

项目名称：奉节-巫溪天然气输气管道工程；

建设单位：重庆燃气集团股份有限公司；

建设地点：重庆市奉节县白帝镇、汾河镇、康乐镇，重庆市巫溪县古路镇、上磺镇、菱角镇、凤凰镇；

线路走向：管线起点位于奉节县白帝镇庙垭村的白水首站，由南向北经汾河镇、康乐镇、古路镇、上磺镇、菱角镇，最终抵达巫溪县凤凰镇邱家坡凤凰末站；

建设性质：新建；

占地面积：总占地面积569393m²（其中永久占地面积17113m²，临时占地面积552280m²）；

建设规模：输气管道工程线路全长55.88km，设计压力为6.3MPa，管径D219.1mm，供气规模为3180×10⁴Nm³/a。全线设置白水首站1座，凤凰末站1座，古路分输站1座，截断分输阀室2座；

建设工期：18个月；

劳动定员：项目定员人数为18人，其中站场12人，管道巡线6人；

项目投资：项目总投资25534.88万元，其中环保投资为1276.74万元，占总投资的5%。

2.1.3 项目气源情况

项目气源来自于在建的云阳-奉节-巫山天然气复线管道的白水阀室（白水阀室位于白水首站站场西北侧）。

云阳-奉节-巫山天然气复线管道起于“万州-云阳输气管道”设置的云阳新站（位于云阳县双江镇石云村），终点位于巫山县巫峡镇苟家村的巫山末站，沿途经过云阳县黄石镇、水口乡、栖霞乡、云安镇、毛坝乡、洞鹿乡，奉节县红土乡、公平镇、石岗乡、康乐镇、白帝镇、草堂镇，巫山县曲尺乡、巫峡镇。管道设计压力为6.3MPa，设计年输气量 $6.13 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，管道全长约151.9km。

2018年9月，“县县通”万州-云阳输气管道正式投入使用，管道全长65km（万州段38km，云阳段27km），设计压力6.3MPa，管径323.9mm，工程设计输气量 $120 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。万州-云阳输气管道的投入使用，使得云阳-奉节-巫山天然气复线管道的修建具备了条件。云阳-奉节-巫山天然气复线管道的白水阀室预计将于2022年底实现通气，气源充足，拟建项目气源能得到保障。

拟建项目气源接点为白水阀室的DN150预留接口，设计压力6.3MPa。白水阀室来气后经白水首站过滤、分离计量接入输气管道。

拟建项目输送的天然气为净化后的天然气，根据项目初步设计报告，其天然气气质组分详见下表2.1-1。

表2.1-1 天然气气质组分参数表

组分	CH ₄	C ₂ H ₆	N ₂	H ₂	H ₂ S	氦气	丙烷	丁烷	戊烷	CO ₂
mol%	99.23	0.06	0.69	0.02	-	-	-	-	-	-

拟建项目输送的天然气气质均满足《天然气》（GB17820-2018）中的Ⅱ类标准的要求，且输送气体CH₄含量大于99%，满足《进入天然气长输管道的气体质量要求》（GB/T37124-2018）中相关要求。

2.1.4 项目建设内容

输气管道工程线路全长55.88km，设计压力为6.3MPa，管径D219.1mm，供气规模为 $3180 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。全线设置白水首站1座，凤凰末站1座，古路分输站1座，截断分输阀室2座。项目包括主体工程、临时工程、辅助工程、公用工程和环保工程，详见下表。

表2.1-2 项目组成表

类别	项目	主要建设内容及规模	
主体工程	管线工程	输气管道工程线路全长55.88km，设计压力为6.3MPa，管径D219.1mm，直管段管材采用无缝钢管，弯管包括冷弯弯管和热煨弯管，钢级选用L360N，管壁厚度6.3mm。供气规模为 $3180 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。	
	站场、阀室	白水首站	位于奉节县白帝镇庙垭村，为无人值守五级站场，占地面积 4017m^2 ，建筑面积 72.28m^2
		九拐村截断分输阀室	位于奉节县康乐镇朝阳村，占地面积 893m^2 ，建筑面积 27m^2
		古路分输站	位于巫溪县古路镇长龙村，为无人值守五级站场，占地面积 4008m^2 ，建筑面积 72.28m^2
		堰塘湾截断分输阀室	位于巫溪县菱角镇木龙村，占地面积 771m^2 ，建筑面积 27m^2
		凤凰末站	位于巫溪县凤凰邱家坡，为有人值守五级站场，占地面积 6583m^2 ，建筑面积 500.41m^2
临时工程	管线施工作业带	管道平均全线施工作业带按8m宽计算，施工作业带临时占地约为 447040m^2	
	施工营地	不单独设置施工营地，管道沿线施工生产生活区利用管线作业带、站场阀室征占地解决，或就近租用民房解决施工期间生活需要	
	施工便道	新建施工便道宽度4.5m，新建施工便道长度约11.164km，临时占地 50240m^2	
	取土场	项目挖方量 425344m^3 ，项目填方量 416531m^3 ，挖方量大于填方量，不设置取土场	
	弃土场	项目挖方量 425344m^3 ，项目填方量 416531m^3 ，余方 8813m^3 ，开挖土石方在管道沿线作业带内就地回填，不设弃土场。	
	表土堆场	项目不单独设置专门的集中表土堆放，利用施工作业带，将表土就近集中堆放，并采取水土保持措施，后期用于施工损坏土地的复垦和植被恢复	
辅助工程	堆料场	堆料场是施工期间用于堆放管材等的场地，考虑每约5.5km设置1处，共需设置10处，每处占地约 5500m^2 ，主要选择在场地较平整的区域，临时占地 55000m^2	
	管道防腐和阴极保护	管道采用三层PE常温型加强级防腐，阴极保护采用强制电流阴极保护的保护措施。管道运至施工现场前，已进行了相应的防腐处理。	
	线路标志等	线路标志桩595个、线路加密桩145个、线路警示牌123个、线路警示带67.06km（宽度1.25m），涉及永久占地 841m^2	
公用工程	给水工程	浆砌石构筑物（河流沟渠护岸、挡土墙）、素土草袋（截水墙、挡土墙、田地堡坎）等	
		施工期：施工期用水依托附近村镇的给水设施 运营期：白水首站、古路分输站、九拐村截断分输阀室、堰塘湾截断分输阀室由于是无人值守，没有生活用水需求，但为便利后期巡检管理，在有条件接入自来水的站场（阀室）接入自来水；凤凰末站为有人值守站，由凤凰镇给水管网提供，凤凰末站接口管径dn110，水压为0.3MPa。	

类别	项目	主要建设内容及规模
	排水工程	站场、阀室采用雨污分流制，运营期清管、检修废水和设备擦拭废水设排污池收集沉淀隔油处理后与生活污水一并达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后通过罐车运至巫溪县污水处理厂处理，处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标后排入柏杨河后立即汇入大宁河。
	维修和抢修	项目定员人数为18人，部分人员有一定的维修和抢修技能，同时依托奉节县和巫溪县已有的维抢修队负责管道维修、抢险工作
	供配电	输气管道沿线所经区域由国家电网覆盖，大部地区电网较为密集，电力供应较为充足。白水首站、古路分输站、凤凰末站附近有可用的10kV电源，工程拟从10kV公网线路T接作为主要电源，同时在每个站场设置1个柴油发电机组作为后备电源；阀室附近有农网220V电源，采用一路220V农网线路作为供电电源，同时采用UPS作为自控系统备用电源。
环保工程	废气	施工期：洒水降尘、设备维护、密闭围栏等 运营期：非正常工况存在检修及事故放空废气，每个站场或阀室设置15m高放空管1根（3个站场点燃放空、2个阀室直接放空），拟建项目全线合计5根。
	废水	施工期：施工期项目生活污水设化粪池收集处理后农用，不外排；每个站场或阀室新建1个沉淀隔油池处理施工废水和试压废水； 运营期：运营期清管、检修废水和设备擦拭废水设排污池（5m ³ ）收集沉淀隔油处理后与生活污水一并达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后通过罐车运至巫溪县污水处理厂处理，处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标后排入柏杨河后立即汇入大宁河。
	噪声	选用低噪声的设备，合理安排噪声设备位置，采取隔声、减振、消声等措施，避免夜间施工，同时做好与受影响居民的协调工作。
	固体废物	施工期：生活垃圾采取袋装收集后交当地环卫部门统一清运处置；弃土弃渣全部回填；施工废料：出售给物资回收单位或运至市政部门指定地点处置；废弃泥浆：经pH调节为中性后作为废物收集在泥浆坑中，自然干化后委托具有相应处理能力的专业公司清运处置。 运营期：生活垃圾采用袋装收集后交由凤凰镇环卫部门统一处置。 危险废物主要为废润滑油及废润滑油桶等，按种类不同分别暂存于危险废物暂存间（每个站场设1个，面积2m ² ）和排污池（每个站场设1个，体积5m ³ ），定期交有危险废物处理资质单位收运处置。
	地下水	采取源头控制和分区防渗措施，每个站场或阀室下游设置跟踪监测井1个
	风险防范	管道采用三层PE常温型加强级防腐，阴极保护采用强制电流阴极保护的保护措施；设置可燃气体检测仪及报警装置；危险废物暂存间、柴油发电机组存放区和化学品仓库下方除采取防腐防渗措施后，设置围堰或地沟；站场和阀室设置事故废水收集池（6m ³ ）；制定突发环境事件应急预案，储备环境风险应急物资（风向标、吸收棉等），并定期组织应急演练。
	生态环境	项目管沟及其施工作业带等施工迹地恢复
储运工程	化学品仓库	每个站场设置一个化学品仓库（2m ² ），储存油漆、润滑油等化学品，采取防腐防渗措施

2.1.4.1 管线工程

(1) 管线走向

管线起点位于重庆燃气集团拟建的白水首站（奉节县白帝镇庙垭村），管线出站后向西侧山地敷设至东岳村，上山至喜口池，下河谷至山王庙，过花园河，向北沿河谷敷设穿过兴隆街，在朝阳村设置阀室，后沿河谷继续向北敷设至两县交界的铁厂，进入巫溪县境内，向北敷设，途径山地和丘陵至古路镇，设置古路分输站，后向西北方向敷设，绕行小溪河水库至牛尾槽，后向东敷设，到达木龙村，上北侧山地，在堰塘湾设置阀室，下至河谷，沿柏杨河向东敷设，绕行凤凰组团城市规划区，最终到达巫溪县凤凰镇邱家坡凤凰末站。

白水首站—九拐村截断分输阀室管长15.34km，九拐村截断分输阀室—古路分输站管道长21.38km；古路分输站—堰塘湾截断分输阀室管道长12.14km，堰塘湾截断分输阀室—凤凰末站管道长7.02km。

(2) 管线用管

根据拟建项目所输送天然气的特点，并综合考虑山地起伏和高程差，为提高管线的安全性和可靠性，拟建项目输气管道采用无缝钢管（D219.1×6.3 L360N）。

(3) 沿线基本情况

项目途经重庆市奉节县白帝镇、汾河镇、康乐镇，重庆市巫溪县古路镇、上磺镇、菱角镇、凤凰镇。

按照《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的有关规定，沿管道中心线两侧各200m范围内，任意划分成长度为2km并能包括最大聚居户数的若干地段，按划定地段内的户数划分为四个等级。在乡村人口聚集的村庄、大院及住宅楼，以每一独立户作为一个供人居住的建筑物计算。地区等级按照下列原则划分：

- ①一级一类地区：不经常有人活动及无永久性人员居住的区段；
- ②一级二类地区：户数在15户或以下的区段；
- ③二级地区：户数在15户以上、100户以下的区段；
- ④三级地区：户数在100户或以上的区段，包括市郊居住区、商业区、工业区、规划发展区以及不够四级地区条件的人口稠密区；
- ⑤四级地区：四层及四层以上楼房（不计地下室层数）普遍集中、交通频繁、地下设施多的区段。

工程管道主要在山区敷设，村落较少。根据项目初设报告，线路通过的地区包括二类和三级地区。

表2.1-3 地区等级划分表

名 称	位 置	间距	里程	地区等级
白水首站	奉节县白帝镇庙垭村	0	0	二级地区
九拐村截断分输阀室	奉节县康乐镇朝阳村	15.34	15.34	三级地区
古路分输站	巫溪县古路镇长龙村	21.38	36.72	二级地区
堰塘湾截断分输阀室	巫溪县菱角镇木龙村	12.14	48.86	三级地区
凤凰末站	巫溪县凤凰镇邱家坡	7.02	55.88	三级地区

奉节-巫溪天然气输气管道工程沿途经山地、峡谷、丘陵等有代表性的地貌单元，不同的地形地貌环境差异较大。

2.1.4.2 管道敷设方式及特殊地段处理

(1) 一般敷设方式

①管道敷设形式

拟建项目输气管线采用沟埋敷设，管道变向采用冷弯弯管和热煨弯管来实现，在最小埋深的前提下，管道纵向尽可能少设弯管。

②管沟开挖

根据项目初设报告，管道埋深满足《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)中二级、三级地区埋深标准要求。考虑拟建项目管道所在地区的地质情况，为确保管道安全运行，不受外力破坏，管道应有足够的埋设深度，见下表所示。

表2.1-4 埋地管道最小覆土层厚度（单位：m）

地区等级	土壤岩石类		穿越公路	高后果区
	旱地、水田	岩石		
二、三级	1.2	1.2	1.2	1.5

一般地段管沟开挖时，应将挖出的土石方堆放在与施工便道相反的一侧，堆土距沟边不小于1m。管沟开挖前应先确定地下设施分布情况，有地下障碍物时，障碍物两侧5m范围内，应采用人工开挖，并对开挖出来的地下设施给予必要的保护。对于重要设施，开挖前应征得其管理方的同意，并应在其监督下开挖管沟。

管沟开挖前，对耕地、林地管沟开挖面的表土进行剥离并集中堆放，管沟敷设完毕后，将表土还原至管沟开挖面。

对不同的土质，在开挖时应考虑施工机械的侧压、震动、管沟暴露时间等因素。深度在5m以内（不加支撑）的一般地段，管沟最陡边坡的坡度和管沟沟底加宽裕量应分别符合表2.1-5和表2.1-6的规定。深度在5m以内管沟沟底宽度应按下列式确定。

$$B=D_m+K$$

式中：B-沟底宽度（m）；

D_m -钢管的结构外径（包括防腐、保温层的厚度）（m）；

K-沟底加宽裕量（m），按表2.1-6取值。

表2.1-5 深度在5m内的管沟最陡边坡坡度

土 壤 类 别	最 陡 边 坡 坡 度		
	坡顶无载荷	坡顶有静载荷	坡顶有动载荷
中密的砂土	1:1.00	1:1.25	1:1.50
中密的碎石类土（填充物为砂土）	1:0.75	1:1.00	1:1.25
硬塑的轻亚粘土	1:0.67	1:0.75	1:1.00
中密的碎石类土（填充物为粘性土）	1:0.50	1:0.67	1:0.75
软土（经井点降水）	1:1.00	/	/
硬质岩	1:0	1:0	1:0

注 1：静载指堆土和材料等，动载指机械挖土或汽车运输作业等。静载或动载应距挖方边缘 0.8m 以外，堆土或材料高度不宜超过 1.5m。
注 2：当有成熟经验时，可不受本表限制。

表2.1-6 沟底加宽裕量（m）

条件因素		沟上焊接				沟下手工电弧焊接			沟下半 自动焊 接处管 沟	沟下焊接 弯管、弯管 及碰口处 管沟
		土质管沟		岩石爆 破管沟	弯管、冷 弯管处 管沟	土质管沟		岩石爆 破管沟		
		沟中 有水	沟中 无水			沟中有 水	沟中 无水			
K 值	沟深 3m 以内	0.7	0.5	0.9	1.5	1.0	0.8	0.9	1.6	2.0
	沟深 3-5m	0.9	0.7	1.1	1.5	1.2	1.0	1.1	1.6	2.0

注 1: 当采用机械开挖管沟时, 计算的沟底宽度小于挖斗宽度, 则沟底宽度按挖斗宽度计算。
 注 2: 沟下焊接弯管、连头以及半自动焊焊接处的管沟加宽范围为工作点两侧各 1m。

③管道下沟与管沟回填

1) 管道下沟与管沟回填按照《油气长输管道工程施工及验收规范》(GB50369-2014) 的第12章进行。

2) 管段下沟前应进行沟底测量, 清除沟中的块石、塌入的泥土、积水。

3) 管段下沟时必须使用专用吊具, 可采用多台吊管机同时吊装, 平稳地吊入沟底, 严禁损伤管道外防腐层。

4) 管段下沟后应与沟底相吻合, 管道应紧贴沟底。在不受外力的情况下妥善就位, 若有悬空。

5) 管道下沟检查完毕立即回填, 回填时应防止管道的防腐层被砸伤, 应先用细土回填至管顶以上0.3m, 才允许用土、砂或粒径小于100mm的碎石回填并压实。管沟回填在不影响土地复垦或水土保持的情况下宜高出地面0.3m。覆土要与管沟中心线一致, 其宽度为管沟上开口宽度, 并做好排水、严防地表水在管沟附近汇集。对于回填后可能遭受洪水冲刷或浸泡的管沟, 应按设计要求采取分层压实回填、引流或压砂袋等防冲刷和防管道漂浮的措施。

④施工作业带

根据项目初步设计资料, 管道施工作业带宽度8m。按有关法规和节约耕地, 管道施工作业带内只进行临时性使用土地, 施工完毕后应立即还耕复种, 并恢复原地貌。

(2) 特殊地段的处理

1) 山区段

山区地段应采取以下措施:

- a. 避开雨季施工;
- b. 适当减小作业带宽, 减少对植被的破坏;
- c. 管线通过高陡斜坡地段, 需根据敷设管道坡度在坡顶和坡脚考虑设置固定墩;
- d. 管道在堆放、搬运、下管、回填等环节中要做好保护措施, 防止对防腐层的伤害;

e.做好水工保护。

2) 高陡斜坡

拟建项目部分管线地处中丘地区及山区，沿线坡度较陡。对于连续的高陡边坡，应经计算、校核后，视具体情况在弯管上部可设置锚固墩、锚固法兰稳管，以避免管线在试压、清管及管子自身重量等情况下的失稳。

对于易崩塌岩体，在处理方式上，首先可修筑明洞、棚洞等防崩塌构筑物；其次可在坡脚或半坡设置起拦截作用的挡土墙和拦石网；另外，视可能的崩塌规模可在危岩下部修筑支柱等支挡加固措施，对易崩塌岩体还可以采用锚索或锚杆串联加固等措施。

根据区域崩塌、危岩、落石的特点及已有工程治理的经验，结合管线埋设特点，采用以下的工程措施：

a.清除：对于小块危岩有条件情况下进行清除处理，处理过程中应注意下部管线及民房安全，必要时可先在原管线埋设处培土处理，此举可加厚管线保护层，同时也可对危岩坠落起到缓冲作用。

b.支顶：在边坡上有悬空岩石，块体较大，且极有可能成为危岩时，可采用钢筋混凝土立柱或浆砌片石支顶加固；

c.嵌补：在软硬岩层相间的陡峻山坡地段，软岩易遭受风化剥蚀形成凹槽，为防止软岩进一步风化剥蚀及上部硬岩层的稳定，在凹槽内可采用浆砌片石加固处理。

d.其他措施：根据区域不稳定斜坡的特点及已有工程的治理经验，建议采用以下工程措施：对于垃圾场松散堆积物斜坡可在前缘设置拦渣坝，后缘设置截排水系统予以处置，对于临空面较发育的不稳定斜坡可在斜坡临空面处设置锚（杆）索进行支护，并派专人进行巡视监测。

3) 滑坡和泥石流

管道走向位置已避开了较大的滑坡或可能产生泥石流区，但由于该区域地质条件复杂，在地形陡峭、坡积层较薄区段，施工破坏地表结构稳定后可能会在暴雨条件下形成表层土滑移，需根据具体地质情况采取相应工程技术稳管措施，如修筑挡土墙，截、排水沟等。

4) 通过林区、果园段

管道通过林区、果园时要尽量减小施工作业带宽度，减少对环境的破坏，尽

量降低砍伐数量；管道施工结束后，除输气管道中心两侧5m范围内不允许种植深根植物外，其余被破坏的植被应立即恢复，以保护管道安全、保护环境。

当管道通过林区施工时，开工前应编制施工安全预案，制定安全防火措施，确保林区内的施工安全。

林区施工过程中严禁在树林内吸烟，引弧，举火。管沟成型组焊前，应清除管沟附近的树枝、树叶等易燃物。施工材料中的易燃、易爆物质，应放置于空旷的场地并远离焊接区，并设专人看守。焊接过程中采取钢板、石棉板阻隔电弧、电火花飞溅区，防止电弧和火花进入林区。各施工台班配备一定数量的移动灭火器，用以扑灭可能的火灾。

5) 小型河流、沟渠穿越

管线穿越小型河流和沟渠时，根据不同的地质条件，采用现浇混凝土、预制混凝土加重块稳管。在有冲刷河流，管顶埋深应在设计洪水冲刷线以下大于1.0m。无冲刷水域应在河床底大于1.0m。河床为基岩时，嵌入基岩深度大于0.5m，现浇混凝土封顶。穿越两岸做好护坡、护岸措施，与自然地貌衔接好，护岸应置于稳定的地基上。

6) 一般公路穿越

管道穿越位置宜选在稳定的公路路基下，尽量避开石方区、高填方区、路堑和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡地段。

管道穿越公路应垂直交叉通过。必须斜交时，斜交角度大于60°。路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。

一般公路穿越可采用大开挖或顶管方式，均采用钢筋混凝土套管保护，套管顶至路面埋深不小于1.2m。

7) 地下管道、线缆交叉穿越

本管道在施工时应根据现场的实际情况，采取以下措施：

a.勘测、放线过程中相关施工单位要配备专用探测设备，会同设计、监理、建设单位、在役管道运行管理单位一起，对并行段内在役管道和其他相关管道的准确位置做好标识，敏感地段要使用专用设备探测出在役管道的准确位置，然后再开挖管沟，必要时还可采取人工开挖管沟方式。

b.与在役管道交叉时，应由在役管道下方穿过，交叉角度尽量保持60°以上，且最小交叉角度不得小于30°。两线交叉时，两管道之间的最小净距宜保持0.5m

以上，且最小净距不得小于0.3m，当最小净距不足0.3m时，应在两管间设置绝缘隔离物。

c.与通信电缆等地下线缆交叉通过时，其垂直净距不应小于0.5m，并设置绝缘隔离物。

d.与地下管道、线缆交叉段交叉点两侧10m-15m内管沟禁止机械开挖，并采用人工开挖方式，在开挖中要防止对已建管道的损伤。新建、已建管线并行、交叉段，除采取必要的支护、保护等安全措施外，应采用连续施工的作业方式，同时应及时回填，减小对已建管线的影响。

8) 管道转角

项目管道埋地敷设，根据地形条件，采用弹性敷设（ $R \geq 1000D$ ）、现场冷弯管（ $R=20D$ ）和预制热煨弯管（ $R=5D$ ），以适应管道在平面和竖向上的变化。当管道水平转角 $\leq 3^\circ$ 或竖向转角 $\leq 2^\circ$ 时，应优先采用弹性敷设来实现管道方向改变，以减小局部摩阻损失和增强管道的整体柔韧性，弹性敷设的曲率半径 $R \geq 1000D$ （ D —管道外径）。弹性敷设管段与其相邻的弹性敷设管段弯管、弯头间需保持至少2m的直管段。管道敷设时在水平和纵向转角处，优先采用弹性敷设来实现管道方向改变，以减小沿途摩阻损失和增强管道的整体柔韧性，弹性敷设不得使用在管道平面和竖向同时发生变向处；当在弹性敷设受地形条件限制时，优先采用曲率半径不小于20D的现场冷弯弯管，冷弯弯管无法实现管道转向时使用曲率半径5D的热煨弯管，冷弯管最大弯曲角度不得大于 21° 。

项目涉及穿越高速公路1次，省道1次，县道1次，国道2次，乡村道路（水泥路、沥青路、土路、砖路、砂石路）112次。穿越河流11处，不涉及穿（跨）越既有铁路。一般情况下，管道与其它埋地构筑物交叉原则上应位于先建（构）筑物的下方。与管道交叉时，两管间净距不小于0.3m，并在交叉位置放置废旧轮胎等方法将两管道隔离；与电缆交叉时，管道与电缆净距不小于0.5m，与电缆交叉时，还要对电缆采取保护措施，如用角钢围裹住电缆，在电缆上方铺一层砖等；与架空高压线交叉时，交叉点两侧管道要采取加强防腐、排流等措施。

表2.1-7 管网穿（跨）越统计

类型	序号	穿（跨）越物名称	穿（跨）越位置	*穿（跨）越长度（m）	穿（跨）越方式	备注
公路	1	县道Y062	奉节县康乐镇泉坪村	40	顶管穿越	又称火电路
	2	国道G242	奉节县康乐	46	顶管穿越	又称巫恩路

			镇驸马村			
	3	国道G242	奉节县康乐镇驸马村	46	顶管穿越	又称巫恩路
	4	奉溪高速	奉节县康乐镇驸马村	80	顶管穿越	又称为安来高速
	5	省道S102	巫溪县古路镇长龙村	46	顶管穿越	
	6	乡村道路（水泥路、沥青路、土路、砖路、砂石路）穿越	/	459	开挖穿越	112次
河流	1	三岔溪	奉节县汾河镇七星村	10（5）	大开挖穿越	小型河流，穿越
	2	花园河	奉节县康乐镇驸马村	90（25）	大开挖穿越	中型河流，穿越
	3	蚂蟥沟	奉节县康乐镇李坪村	20（4）	大开挖穿越	小型河流，穿越
	4	花园河	奉节县康乐镇李坪村	170（16）	大开挖穿越	中型河流，穿越
	5	花园河	奉节县康乐镇凉台村	120（15）	大开挖穿越	中型河流，穿越
	6	阳北河	奉节县康乐镇朝阳村	80（9）	大开挖穿越	花园河支流，小型河流，穿越
	7	凤斗河	奉节县康乐镇新铺子	30（8）	大开挖穿越	小型河流，穿越
	8	平溪河	巫溪县古路镇高家村	20（7）	大开挖穿越	小型河流，穿越
	9	长溪河	巫溪县古路镇马家坝	20（8）	大开挖穿越	小型河流，穿越
	10	小溪河	巫溪县菱角镇鱼堰村	40（10）	大开挖穿越	中型河流，穿越
	11	小河子	巫溪县凤凰镇石龙村	20（5）	大开挖穿越	柏杨河支流，小型河流，穿越

*注：河流穿越长度中括号外数据为含河滩长度，括号内数据为不含河滩的水面长度。

表2.1-8 沿河滩敷设统计

类型	序号	沿河滩敷设河流名称	沿河滩敷设位置	沿河滩敷设长度（m）	沿河滩敷设方式	备注
河流	1	花园河	奉节县康乐镇驸马村	660	大开挖	中型河流
	2	花园河	奉节县康乐镇驸马村	310	大开挖	中型河流
	3	花园河	奉节县康乐镇凉台村	1500	大开挖	中型河流
	4	花园河	奉节县康乐镇凉台村	1000	大开挖	中型河流
	5	花园河	奉节县康乐镇凉台村	400	大开挖	中型河流
	6	花园河	奉节县康乐镇九拐村	1200	大开挖	中型河流

2.1.4.3 站场、阀室工程

拟建项目设置白水首站、古路分输站、凤凰末站、九拐村截断分输阀室和堰塘湾截断分输阀室。

(1) 白水首站

白水首站主要设计功能：

①接收云阳-奉节-巫山复线白水阀室来气，接入拟建项目输气管道（奉巫线）向下游供气；

②站场及上、下游管线事故时进、出站天然气管道紧急截断，同时站内紧急放空；

③站内及输气管道天然气放空；

④站内工艺设施排污；

⑤清管器发球功能；

⑥输气管道截断；

⑦对上游接入气源进行天然气组分分析及 H_2S 含量分析；

⑧设备用房1幢，共1层，合计 $51.4m^2$ ；设置工具间、库房、机柜间各1间。



图2.2-8 白水首站现场照片（虚线为占地范围示意线）

(2) 九拐村截断分输阀室

九拐村截断分输阀室主要设计功能：

- ①接收上游来气，向输气管道下游供气；
- ②管道截断及上、下游管道天然气放空；
- ③预留天然气分输接口。



图2.2-9 九拐村截断分输阀室现场照片（虚线为占地范围示意线）

（3）古路分输站

古路分输站主要设计功能：

- ①接收拟建项目输气管线上游来气，经过滤分流、调压计量后接入管道向下游供气；
- ②站场及上、下游管线事故时进、出站天然气管道紧急截断，同时站内紧急放空；
- ③站内及输气管道天然气放空；
- ④站内工艺设施排污；
- ⑤输气管道截断；
- ⑥加臭（四氢噻吩）；
- ⑦设备用房1幢，共1层，合计51.4m²；设置工具间、库房、机柜间各1间。



图2.2-10 古路分输站现场照片（虚线为占地范围示意线）

（4）堰塘湾截断分输阀室

堰塘湾截断分输阀室主要设计功能：

- ①接收上游来气，向输气管道下游供气；
- ②管道截断及上、下游管道天然气放空；
- ③预留天然气分输接口。



图2.2-11 堰塘湾截断分输阀室现场照片（虚线为占地范围示意线）

（5）凤凰末站

凤凰末站主要设计功能：

- ①接收拟建项目输气管道上游来气，向下游供气；
- ②天然气经过滤分离、计量、调压后，分输供气；
- ③站场及上、下游管线事故时进、出站天然气管道紧急截断，同时站内紧急放空；
- ④站内及输气管道天然气放空；
- ⑤清管器收球功能；
- ⑥站内工艺设施排污；
- ⑦输气管道截断；
- ⑧站内自用气；
- ⑨加臭（四氢噻吩）；

⑩值班室1幢，共2层，合计369.3m²，建筑高度7.5m。首层设置工具间、库房、公用卫生间、学习室、机柜间、控制室各1间；二层设置就餐房1间，宿舍3间（双人标准间，带内卫及生活阳台）。材料库房1幢，共1层，建筑高度3.9m，合计约138.04m²。



图2.2-12 凤凰末站现场照片（虚线为占地范围示意线）

站场、阀室基本情况见下表：

表2.1-9 站场、阀室基本情况统计表

序号	名称	永久占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	绿化面积 (m ²)	实体围墙(m, 高2.5m)	逃生门(个)	道路占地面积 (m ²)	风向标(个)	消防棚(个)	截水沟 (0.4×0.4m)
1	白水首站	4017	72.28	842.6	191.4	1	1025.3	1	5	150.0
2	九拐村截断分输阀室	893	27	416.5	91.5	1	63.6	1	/	26.2
3	古路分输站	4008	72.28	860.8	248.0	1	820.5	1	5	76.0
4	堰塘湾截断分输阀室	771	27	421.5	91.5	1	15.8	1	/	31.7
5	凤凰末站	6583	500.41	1626.6	334.8	1	2125.0	1	4	1

2.1.4.4 主要工程量

拟建项目主要工程量见下表：

表2.1-10 项目主要工程量表

序号	工程量名称		单位	数量	备注
一	线路长度				
1	输气管线实长		km	55.88	
二	线路用管				GB/T9711-2017
1	D219.1×6.3 L360N 无缝钢管		km	54.76	线路直管段用量
2	D219.1×6.3 L360N 无缝钢管		km	1.12	线路热煨母管
三	管件				
1	冷弯弯管				SY/T 4127-2018
	D219.1×6.3 L360N Rc=40D		个	592	
2	热煨弯管				GB/T 29168.1-2012
	D219.1×6.3 L360N R _n =6D		个	540	
	管道锚固法兰（D219.1）		个	10	进出站、陡坡地段
四	管道安装焊接				
1	管道安装焊接		km	55.88	
2	焊口		口	7823	140口/km
四	管道防腐				
1	三层PE常温型加强级防腐 D219.1		m ²	37675	
2	热煨弯管防腐3PE加强级 D219.1		m ²	770	
3	定向钻穿越管固化保护层 D219.1		m ²	8187	
4	聚乙烯热收缩带补口（D219.1×500）		口	7924	
5	补伤片（宽250mm，厚2.5mm）		m ²	273	
五	穿越工程				
1	高速路穿越		m/处	80/1	顶管穿过
2	县级以上道路穿越		m/处	178/4	顶管
3	乡村道路（水泥路、沥青路、土路、砖路、砂石路）穿越		m/处	459/112	开挖
4	水域穿越	中型河流穿越	m/处	420/4	大开挖
		小型河流/沟渠穿越	m/处	200/7	大开挖
5	穿越地下电、光缆		处	164	人工开挖
6	穿越地下管道		处	274	人工开挖
六	土石方				
1	挖方		m ³	425344	
2	填方		m ³	416531	
七	施工措施工程				
1	河流鱼塘开挖措施				
1.1	围堰导流		m ²	62500	
1.2	防渗土工布		m ²	8950	

序号	工程量名称	单位	数量	备注
1.3	排水台班	台班	148	
2	山区施工措施			
2.1	便桥	处	6	
2.2	防护网	m ²	8100	
2.3	布管缆绳	m/处	1870/6	
2.4	卷扬机班组	台班	60	
八	附属工程			
1	站场	座	3	
2	截断分输阀室	座	2	
3	线路标志桩	个	595	
4	线路加密桩	个	145	
5	线路警示牌	个	123	
6	线路警示带	km	67.06	宽度1.25m
九	水工保护量			
1	浆砌石挡墙	m ³	9239	
2	浆砌石堡坎	m ³	14551	
3	浆砌石	m ³	13685	
4	C20砼	m ³	6541	
5	C25毛石砼	m ³	6528	
6	过水面	m ³	1506	
7	防冲墙	m ³	3001	
8	路堤、路堑	m ³	5254	
9	压重块	m ³	150	
10	排水沟	m ³	300	
11	顺等高线敷设	m ³	2448	
12	8mm厚橡胶板	m ²	4316	
十	施工便道			
1	新建施工便道	km	11.164	
十一	占地			
1	施工作业带临时征地	m ²	447040	作业带宽度8m
2	施工便道临时征地	m ²	50240	宽度4.5m
3	堆管场临时征地	m ²	55000	每约5.5km设置1处
4	永久占地	m ²	17113	
十二	焊接及检验			
1	X射线探伤	□	7924	
2	超声波探伤	□	7924	

2.1.4.5 主要技术经济指标

拟建项目技术经济指标见下表：

表2.1-11 项目技术经济指标表

序号	项目	单位	数量
1	设计输气量	$10^4\text{Nm}^3/\text{a}$	3180
2	设计压力	MPa	6.3
3	钢材用量	t	1848
4	电力	$\text{kW} \cdot \text{h}$	93.6×10^4
5	水	t	903.8
6	永久占地	m^2	17113
7	临时占地	m^2	552280
8	挖方	m^3	425344
9	填方	m^3	416531
10	总投资	万元	25534.88

2.1.4.6 工程占地及土石方平衡

(1) 工程占地

拟建项目总占地面积 569393m^2 （其中永久占地面积 17113m^2 ，临时占地面积 552280m^2 ）。

根据区域土地利用现状图及现场调查，项目占地类型及面积统计见下表。

表2.1-12 项目占地类型统计表 单位：m²

性质 类型	分项	园地	水域及水利 设施用地	林地	交通运输用 地	耕地	城镇村及 工矿用地	草地	其他土地（自然保 留地、设施农用地、 其他独立建设用 地）	合计
永久占地	白水首站	0	0	634	82	3128	173	0	0	4017
	九拐村截断分输 阀室	0	0	893	0	0	0	0	0	893
	古路分输站	0	0	239	0	3004	765	0	0	4008
	堰塘湾截断分输 阀室	0	0	771	0	0	0	0	0	771
	凤凰末站	0	0	3368	0	3215	0	0	0	6583
	三桩、警示牌	111	0	330	0	400	0	0	0	841
	永久占地合计	111	0	6235	82	9747	938	0	0	17113
临时占地	管道施工作业带	8593	18367	170431	2344	203584	9365	0	34356	447040
	施工便道	1524	0	15966	0	26870	0	0	5880	50240
	堆料场	72	0	31332	0	12692	0	0	10904	55000
	临时占地合计	10189	18367	217729	2344	243146	9365	0	51140	552280
永久占地和临时占地合计		10300	18367	223964	2426	252893	10303	0	51140	569393

注：管道施工作业带占用203584m²耕地，其中107017m²为永久基本农田。

(2) 土石方平衡

根据设计资料显示，拟建项目产生的主要土石方量为施工期输气管线的表层土剥离开挖。拟建项目开挖土石方量约为425344m³（其中表土为170818m³，用于拟建项目表层土回填），为管沟开挖产生的土石方，土石方待管道敷设后就地回填，填方为416531m³，剩余8813m³用于管线施工带回填、就地平整。拟建项目土石方产生量见下表所示。

表2.1-13 拟建项目土石方平衡表

序号	项目	挖方 (m ³)	填方 (m ³)	余方 (m ³)	去向
1	管线施工（含作业带）	329712	323112	6600	剩余土石方用于管线施工带回填、就地平整，挖方中表土为170818m ³
2	白水首站	9590	5365	4225	
3	九拐村截断分输阀室	848	1288	-440	
4	古路分输站	2352	1762	590	
5	堰塘湾截断分输阀室	696	1321	-625	
6	凤凰末站	20495	22032	-1537	
7	施工便道	25592	25592	0	
8	堆料场	36058	36058	0	
9	三桩、警示牌	1011	1011	0	
合计	/	425344	416531	8813	

2.1.4.7 临时工程

(1) 管线施工作业带

管道平均全线施工作业带按8m宽计算，施工作业带临时占地约为447040m²。

(2) 施工营地

不单独设置施工营地，管道沿线施工生产生活区利用管线作业带、站场阀室征占地解决，或就近租用民房解决施工期间生活需要。

(3) 施工便道

新建施工便道宽度4.5m，新建施工便道长度约11.164km，临时占地50240m²。

(4) 取土场

项目挖方大于填方，不设置取土场。

(5) 弃土场

项目挖方量425344m³，项目填方量416531m³，开挖土石方在管道沿线作业带内就地回填，不设弃土场。

（6）表土堆场

项目不单独设置专门的集中表土堆放，利用施工作业带，将表土就近集中堆放，并采取水土保持措施，后期用于施工损坏土地的复垦和植被恢复。

（7）堆料场

堆料场是施工期间用于堆放管材等的场地，考虑每约5.5km设置1处，共需设置10处，主要选择在场地较平整的区域，临时占地55000m²。

2.1.4.8 辅助及公用工程

（1）辅助工程：管道采用三层PE常温型加强级防腐，阴极保护直接采用强制电流阴极保护的保护措施，在局部管沟、套管等穿越敷设的特殊管段附以柔性牺牲阳极做加强保护，同时对杂散电流干扰处同时采取排流保护设施。

管线敷设施工完毕后，设置线路标志桩595个、线路加密桩145个、线路警示牌123个、线路警示带67.06km（宽度1.25m）。

采取浆砌石构筑物（河流沟渠护岸、挡土墙）、素土草袋（截水墙、挡土墙、田地堡坎）等水土保持措施。

（2）公用工程

①给排水：白水首站、古路分输站、九拐村截断分输阀室、堰塘湾截断分输阀室由于是无人值守，没有生活用水需求，但为便利后期巡检管理，在有条件接入自来水的站场（阀室）接入自来水，用于检修和设备擦拭时的临时用水需求；凤凰末站为有人值守站，由凤凰镇给水管网提供，凤凰末站接口管径dn110，水压为0.3MPa，施工期试压水依托附近给水设施。

②供配电：气管道沿线所经区域由国家电网覆盖，大部地区电网较为密集，电力供应较为充足。白水首站、古路分输站、凤凰末站附近有可用的10kV电源，工程拟从10kV公网线路T接作为主要电源，同时在每个站场设置1个柴油发电机组作为后备电源；阀室附近有农网220V电源，采用一路220V农网线路作为供电电源，同时采用UPS作为自控系统备用电源。

2.1.5 拆迁安置

项目拆除破旧房屋370m²，迁坟17座，线杆、拉线迁移37根。项目不涉及其他工程及环保拆迁安置工程。

2.1.6 原辅材料

项目施工期消耗的原辅材料主要有管材及建成后线路标志等。运营期消耗

的原辅材料主要有管材及建成后线路标志等。项目主要物料的消耗情况见下表所示。

表2.1-14 拟建项目主要原辅材料及能源消耗量统计

时期	项目	名称	单位	数量	备注
施工期	原辅材料	无缝钢管	km	54.76	线路直管段用量, D219.1×6.3 L360N
		无缝钢管	km	1.12	线路热煨母管, D219.1×6.3 L360N
		冷弯弯管	个	592	D219.1×6.3 L360N Rc=40D
		热煨弯管	个	540	D219.1×6.3 L360N R _h =6D
		管道锚固法兰(D219.1)	个	10	进出站、陡坡地段
		聚乙烯热收缩带补口	口	7924	(D219.1×500)
		补伤片	m ²	273	宽250mm, 厚2.5mm
		线路标志桩	个	595	/
		线路加密桩	个	145	/
		线路警示牌	个	123	/
		线路警示带	km	67.06	宽度1.25m
运营期 (为年用量)	原辅材料	天然气	Nm ³	3180×10 ⁴	为运输量
		润滑油	桶	50	每桶25kg, 用于设备检修等
		油漆	桶	10	每桶25kg, 用于管道补漆
		柴油	桶	10	每桶25kg, 用于停电时发电
		四氢噻吩	t	0.636	四氢噻吩为加臭剂, 加臭量为20mg/Nm ³ , 四氢噻吩化学式为(CH ₂) ₄ S, 熔点-96.2℃, 沸点119℃, 相对密度=1, 不溶于水, 可混于乙醇、乙醚、苯和丙酮, 为无色易燃液体
	能源	水	t	903.8	用于检修, 设备擦拭和生活
		电	kW·h	93.6×10 ⁴	/

2.1.7 设施设备

管线、站场、阀室主要设施设备见下表:

表2.1-15 管线、站场、阀室主要设施设备表

管线工程				
序号	设备名称	单位	数量	备注
一	管材			
1	无缝钢管 L360N PSL2			
(1)	D219.1×6.3 L360N	km	54.76	
(2)	D219.1×6.3 L360N	km	1.12	
二	弯管			
1	热煨弯管 R _h =6D			

	D219.1×6.3 L360N	个	540	
2	冷弯弯管 Rc=40D			
	D219.1×6.3 L360N	个	592	
白水首站				
序号	设备名称	单位	数量	备注
1	卧式过滤分离器, 处理量 Q=3800Nm ³ /h, PN63 进出口管径 DN150	台	2	过滤精度 5μm
2	超声波流量计 PN63 DN80, 处理量 Q=3800Nm ³ /h	台	2	精度: ±1.0% 至少四声道超声波
3	发球装置 PN63 DN250/DN200	台	1	
4	放空立管 DN200/DN100 H=15m	套	1	设点火装置
5	气液联动球阀 PN63 DN200	个	1	
6	气液联动球阀 PN63 DN150	个	1	
7	气动球阀 DN50 PN63	个	1	
8	电动球阀 PN63 DN200	个	1	
9	电动球阀 PN63 DN150	个	5	
10	电动球阀 PN63 DN100	个	4	
11	电动节流截止放空阀 PN63 DN100	个	1	
12	电动节流截止放空阀 PN63 DN80	个	2	
13	电动节流截止放空阀 PN63 DN50	个	3	
14	电动节流截止放空阀 PN63 DN25	个	2	
15	手动球阀 PN63 DN150	个	2	
16	手动球阀 PN63 DN100	个	2	
17	手动球阀 PN63 DN80	个	2	
18	手动球阀 PN63 DN50	个	12	
19	手动球阀 PN63 DN25	个	5	
20	电动双作用式节流截止阀 PN63 DN100	个	1	
21	汇管, 设计压力 6.3MPa, DN300, 配压力表和压力变送器	台	1	
22	阀套式排污阀 PN63 DN50	个	1	
23	无缝钢管 L360N PSL2			
(1)	D273×7.1 L360N	m	8	

(2)	D219.1×6.3 L360N	m	250	
(3)	D168.3×5.0 L360N	m	100	
(4)	D114.3×5 L360N	m	250	
(5)	D88.9×5 L360N	m	40	
(6)	D60.3×5 L360N	m	120	
(7)	D33.7×5 L360N	m	50	
24	消防设备			
(1)	手提式干粉灭火器	具	9	
(2)	35Kg 推车式干粉灭火器	具	6	
(3)	手提式二氧化碳灭火器	具	2	
25	绝缘接头 PN63/DN200	个	1	
26	绝缘接头 PN63/DN150	个	1	
27	管道式阻火器 PN63 DN100	个	1	
28	管道式阻火器 PN63 DN80	个	1	
29	限流孔板 DN50 PN63	个	1	
九拐村截断分输阀室				
序号	设备名称	单位	数量	备注
1	气液联动球阀 PN63 DN200	个	1	
2	手动球阀 PN63 DN100	个	4	
3	手动球阀 PN63 DN50	个	1	
4	手动球阀 PN16 DN50	个	1	
5	双作用节流截止阀 PN63 DN100	个	1	
6	节流截止放空阀 PN63 DN100	个	1	
7	管道式阻火器 PN63 DN100	个	1	
8	绝缘接头 PN63 DN100	个	1	
9	放空立管 DN200/DN100 H=15m	套	1	不设点火装置
10	无缝钢管 PLS2			
(1)	D219.1×6.3 L360N 预制 3PE 加强级防腐	米	-	
(2)	D114.3×5.0 L360N 预制 3PE 加强级防腐	米	32	
(3)	D114.3×5.0 L360N	米	32	

(4)	D60.3×5.0 L360N	米	2	
(5)	D33.7×5.0 L290N	米	3	
11	手提式干粉灭火器	具	2	
古路分输站				
序号	设备名称	单位	数量	备注
1	卧式过滤分离器 处理量 Q=1750Nm ³ /h PN63 进出口管径 DN100	台	2	过滤精度 5μm
2	调压橇 (安全切断阀+监控调压器+工作调压器) PN63 DN50	台	2	
3	调压橇 (安全切断阀+工作调压器) PN63 DN50	台	2	
4	涡轮流量计 PN16 DN100, 1100Nm ³ /h	台	2	
5	涡轮流量计 PN16 DN50, 500Nm ³ /h	台	2	
6	放空立管 DN200/DN100 H=15m	套	1	设点火装置
7	气液联动球阀 PN63 DN200	个	1	
8	气液联动球阀 PN63 DN100	个	1	
	气动球阀 DN50 PN63	个	1	
9	电动球阀 PN63 DN100	个	8	
10	电动球阀 PN16 DN100	个	14	
11	手动球阀 PN63 DN100	个	5	
12	手动球阀 PN16 DN100	个	2	
13	手动球阀 PN63 DN80	个	3	
14	手动球阀 PN16 DN80	个	2	
15	手动球阀 PN63 DN50	个	13	
16	手动球阀 PN16 DN50	个	9	
17	手动球阀 PN63 DN25	个	2	
18	手动球阀 PN16 DN25	个	6	
19	电动节流截止放空阀 PN63 DN100	个	1	
20	电动节流截止放空阀 PN63 DN80	个	3	
21	电动节流截止放空阀 PN16 DN80	个	2	
22	电动节流截止放空阀 PN63 DN50	个	3	
23	电动双作用式节流截止阀 PN16 DN50	个	4	

24	电动双作用式节流截止阀 PN16 DN25	个	4	
25	先导式安全阀 PN63 DN50	个	3	
26	先导式安全阀 PN16 DN50	个	2	
27	阀套式排污阀 PN63 DN50	个	3	
28	阀套式排污阀 PN16 DN50	个	2	
29	汇管, 设计压力 6.3MPa, DN300, 配压力表和压力变送器	台	1	
30	汇管, 设计压力 1.6MPa, DN300, 配压力表和压力变送器	台	2	
31	无缝钢管 L360N PSL2			
(1)	D219.1×6.3 L360N	m	300	
(2)	D168.3×5.0 L360N	m	100	
(3)	D114.3×5 L360N	m	200	
(4)	D88.9×5 L360N	m	120	
(5)	D60.3×5 L360N	m	70	
(6)	D33.7×5 L360N	m	60	
32	绝缘接头 PN63/DN200	个	2	
33	绝缘接头 PN63/DN100	个	2	
34	管道式阻火器 PN63 DN100	个	1	
35	管道式阻火器 PN16 DN80	个	3	
36	限流孔板 DN50 PN63	个	1	
37	加臭装置(成套供货), 加药点数量 2 个: (1) 管道工作压力 0.35MPa, 最大处理量 1100Nm ³ /h (2) 管道工作压力 0.35MPa, 最大处理量 650Nm ³ /h	套	1	四氢噻吩
堰塘湾截断分输阀室				
序号	设备名称	单位	数量	备注
1	气液联动球阀 PN63 DN200	个	1	
2	手动球阀 PN63 DN100	个	4	
3	手动球阀 PN63 DN50	个	1	
4	手动球阀 PN16 DN50	个	1	
5	双作用节流截止阀 PN63 DN100	个	1	

6	节流截止放空阀 PN63 DN100	个	1	
7	管道式阻火器 PN63 DN100	个	1	
8	绝缘接头 PN63 DN100	个	1	
9	放空立管 DN200/DN100 H=15m	套	1	不设点火装置
10	无缝钢管 PLS2			
(1)	D219.1×6.3 L360N 预制 3PE 加强级防腐	米	-	
(2)	D114.3×5.0 L360N 预制 3PE 加强级防腐	米	32	
(3)	D114.3×5.0 L360N	米	32	
(4)	D60.3×5.0 L360N	米	2	
(5)	D33.7×5.0 L290N	米	3	
11	手提式干粉灭火器	具	2	
凤凰末站				
序号	设备名称	单位	数量	备注
1	卧式过滤分离器 处理量 Q=12000Nm ³ /h PN63 进出口管径 DN150	台	2	10μm 过滤效率不小于 99%
2	旋风分离器 处理量 Q=79000Nm ³ /h PN63 进出口管径 DN150	台	1	5μm 过滤效率不小于 99%
3	收球装置 PN63 DN250/DN200	台	1	
4	调压橇 (安全切断阀+监控调压器+工作调压器) PN63 DN80	台	2	
5	调压橇 (安全切断阀+工作调压器) PN16 DN80	台	2	
6	调压橇 (安全切断阀+工作调压器) PN16 DN50	台	2	
7	自用气调压橇 (内含 2 台安全切断阀、2 台自力式 调压器等) PN63 DN25	台	1	
8	涡轮流量计 PN16 DN250	台	1	
9	涡轮流量计 PN16 DN100	台	1	
10	涡轮流量计 PN16 DN150	台	1	
11	涡轮流量计 PN16 DN80	台	1	
12	电热水浴式换热器 P=20kW	台	2	
13	放空立管 DN200/DN100 H=15m	套	1	设点火装置
14	气液联动球阀 PN63 DN200	个	1	
15	电动球阀 PN63 DN200	个	3	

16	电动球阀 PN63 DN150	个	7	
17	电动球阀 PN63 DN100	个	1	
18	电动球阀 PN16 DN250	个	3	
19	电动球阀 PN16 DN200	个	4	
20	电动球阀 PN16 DN150	个	1	
21	电动球阀 PN16 DN100	个	2	
22	气动球阀 DN50 PN63	个	1	
23	手动球阀 PN63 DN150	个	4	
24	手动球阀 PN63 DN100	个	4	
25	手动球阀 PN63 DN80	个	4	
26	手动球阀 PN63 DN50	个	12	
27	手动球阀 PN63 DN25	个	4	
28	手动球阀 PN16 DN250	个	2	
29	手动球阀 PN16 DN150	个	3	
30	手动球阀 PN16 DN100	个	3	
31	手动球阀 PN16 DN80	个	5	
32	手动球阀 PN16 DN50	个	9	
33	手动球阀 PN16 DN25	个	3	
34	电动节流截止放空阀 PN63 DN100	个	3	
35	电动节流截止放空阀 PN63 DN80	个	1	
36	电动节流截止放空阀 PN63 DN50	个	5	
37	电动节流截止放空阀 PN16 DN100	个	3	
38	电动节流截止放空阀 PN16 DN80	个	3	
39	电动节流截止放空阀 PN16 DN50	个	3	
40	安全阀 DN80 PN63	个	3	
41	安全阀 DN80 PN16	个	2	
42	安全阀 DN50 PN16	个	2	
43	阀套式排污阀 DN80 PN63	个	1	
44	阀套式排污阀 DN50 PN63	个	4	
45	阀套式排污阀 DN50 PN16	个	3	

46	家用容积式燃气热水器	台	1	
47	无缝钢管 L360N PSL2			
(1)	D273×7.1	m	80	
(2)	D219.1×6.3	m	80	
(3)	D168.3×5	m	200	
(4)	D114.3×5	m	800	
(5)	D88.9×5	m	50	
(6)	D60.3×5	m	100	
(7)	D33.7×5	m	60	
48	消防设备			
(1)	手提式干粉灭火器	具	16	
(2)	35Kg 推车式干粉灭火器	具	6	
(3)	手提式二氧化碳灭火器	具	2	
49	绝缘接头 PN63/DN200	个	1	
50	绝缘接头 PN16/DN250	个	1	
51	绝缘接头 PN16/DN50	个	1	
52	管道式阻火器 PN63 DN100	个	1	
53	管道式阻火器 PN16 DN100	个	2	
54	管道式阻火器 PN16 DN80	个	1	
55	限流孔板 DN50 PN63	个	1	
56	加臭装置（成套供货），加药点数量 2 个： （1）管道工作压力 0.35MPa，最大处理量 10500Nm ³ /h （2）管道工作压力 0.6MPa，最大处理量 1500Nm ³ /h	套	1	四氢噻吩

2.1.8 劳动定员及工作制度

项目定员人数为18人，其中站场12人，管道巡线6人。值班人员采用四班三运转值制，年生产365天。

2.1.9 工程总投资及环保投资

项目总投资25534.88，其中环保投资为1276.74万元，占总投资的5%。

2.1.10 施工组织方案

(1) 施工作业带

根据项目初设报告，管道施工作业带宽度8m，施工带为临时用地，施工完毕后应立即还耕复种或植被恢复。

(2) 施工计划和工期

项目预计于2022年2月开工建设，2023年7月试运行投产，建设工期约18个月，每日平均施工人数约为100。施工技术人员和管理人员就近租用民房，其余施工人员全部由当地招聘，食宿回家解决。项目采取分段施工的方式，单段的施工时间较短（30~60天）。穿越河流段选在枯水期，可在几天至半月内完成。

(3) 施工布置

项目不单独设置施工营地，管道沿线施工生产生活区利用管线作业带（8m宽）、站场阀室征占地解决，或就近租用民房解决施工期间生活需要。项目不设置专门的取土场和弃土场。

施工便道：拟建项目交通运输大部分依靠现有道路进行运输，沿线交通状况较好，但部分区域因人为活动较少，没有可利用的路径，需新建施工便道。新建施工便道长度约11.164km，宽度4.5m。

表土堆场：项目不单独设置专门的集中表土堆放，利用施工作业带，将表土就近集中堆放，并采取水土保持措施，后期用于施工损坏土地的复垦和植被恢复。

堆料场：考虑每约5.5km设置1处，共需设置10处，主要选择在场地较平整的区域，原辅材料全部外购，不在现场进行防腐施工。

2.2 影响因素分析

拟建项目对环境的影响分为施工期和运营期两个阶段。根据项目的特点，施工期对环境的影响主要表现在对生态的影响，其次是产生的施工机械噪声、生活污水、生活垃圾、扬尘等污染物对环境的影响。运营期对环境的影响主要表现在管道、站场和阀室运营过程中存在的噪声、废水、废气、固体废物和环境风险。

2.2.1 施工期环境影响因素分析

2.2.1.1 施工过程分析

(1) 管道施工

管道施工工艺流程及产污环节见图2.2-1。

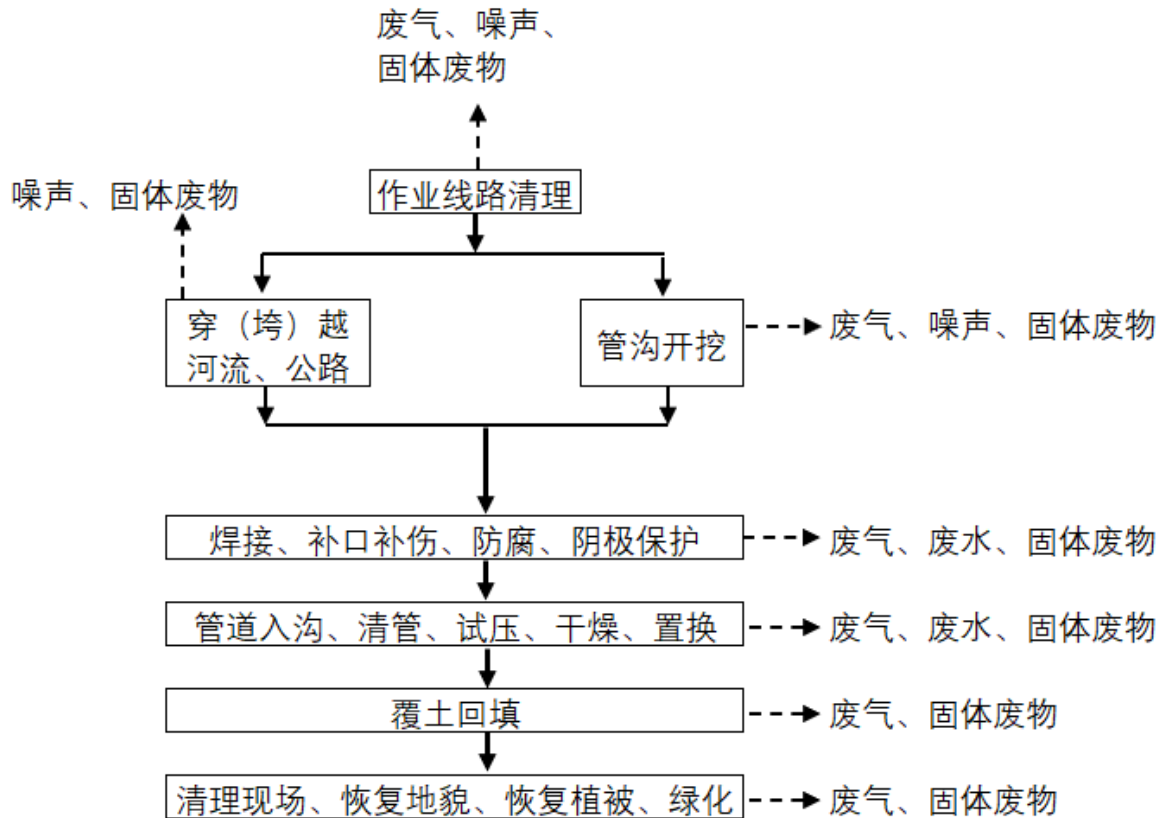


图2.2-1 管线施工工艺流程及产污情况

施工简介：

(1) 作业线路清理：管线敷设中需要临时占地，作业带清理应在办理好征（占）地手续后再进行施工带内的植被、杂物的清理。除特殊地段外，扫线后坡度纵坡最大应小于 18° ，横坡最大应小于 15° 。通过扫线可将纵坡、横坡降至 10° 以下地段，扫线后直接开挖管沟；通过扫线可将纵坡降至 $10^{\circ} \leq \alpha \leq 18^{\circ}$ ，横坡降至 $10^{\circ} \leq \beta \leq 15^{\circ}$ ，可采取先成沟的施工工艺。对于局部较陡的地段， $25^{\circ} < \text{坡度} \leq 55^{\circ}$ 可采取整体预制吊装法、牵引法等特殊措施布管。施工作业带清理、平整应遵循保护农田、果林、植被及配套设施，减少或防止产生水土流失的原则。施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木、构筑物等应适当清理，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段应排水填平。山区、丘陵地段对施工作业带内及附近有可能危及施工作业安全的落石、崩岩、滑塌等应进行清除或采取有效防护措施。丘陵地段对施工作业带内及附近有可能危及施工作业安全的落石、崩岩、滑塌等应进行清除或采取有效防护措施。项目管道施工作业水带宽8m，施工完毕后应立即进行恢复。在此过程会产生水土流失、扬尘

和固体废物。

(3) 管线敷设(管沟开挖或穿跨越河流、公路)：

①管沟开挖主要采用人工开挖、小型机械辅助开挖，沟上组装，管沟开挖时的土石方堆放在施工作业带范围内，采取分层开挖、分层堆放和分层覆土。表层土在下，底层土在上。管沟回填先用细土回填至管顶以上0.3m，再用土、砂或粒径小于100mm的碎石回填夯实至与地面相平。

②穿越公路：项目沿线需穿越高速公路、国道、省道、县道以及多条乡村道路。拟建项目穿越县道Y062、国道G242、奉溪高速和省道S102采用顶管，其他公路采用开挖方式。顶管穿越施工时在道路一侧选定一个施工场地，挖槽布置设备，用千斤顶顶推钢筋混凝土套管，并从管内不断挖出弃土，将少量弃土分散平铺于周边临时占地。穿越过程中，在布管一侧开挖好发送沟，并进行顶管设备组装焊接。开挖方式穿越即首先在路基上直接开挖管沟，其上铺设钢板以备日常通车，敷设完毕后回填开挖料，并对路面恢复。同时为了确保穿越段管道的安全，对路两侧10m范围内增加管道的壁厚进行防护；公路穿越采用钢套管保护，套管顶距路面的净距大于1.2m，套管要求伸出道路肩或路边沟外1.0m。

③穿越河流：全线不穿越大型河流，穿越河流均为中型和小型河流，采用开挖穿越方式。枯水期施工，采用围堰导流方式开挖河道，首先开挖导流渠，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，堰高应高于河面1m~1.5m。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。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。最后开挖管沟，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。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。

其中围堰拆除要求为：管沟回填完成后，先拆除下游围堰，并将围堰土推到河岸边缘，然后拆除上游围堰，上游围堰宜用单斗采用后退方法进行拆除，将堰体土用于回填导流沟，或用于周边土地平整。开挖方式施工工艺简单、工期短(约几天至半个月)。完工后河流恢复原貌后。

大开挖穿越河流的影响主要表现为增加河水的泥沙含量，进而增加河水的悬浮物含量，从而影响河水水质；管沟回填后，多余的土石方处置不当，有可能会造成水土流失或阻塞河道。

（4）焊接、补口补伤、防腐和阴极保护：项目部分地形较平坦，机具能够进入施工地段采用沟上焊接。管道焊接前严禁强力组对，焊接可以采用自动焊、半自动焊和手工焊接方式。项目所经地区地形起伏不大，交通条件便利，具体采用何种焊接方式应根据其地形条件，结合施工单位的设备条件确定。

为保证管道的长期安全运行，管道外防腐采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案，拟建项目线路管道外防腐层全线采用三结构聚乙烯（PE）加强级外防腐，由管道生产厂家在厂内预制。拟建项目管道运至施工现场前，已进行了相应的防腐处理。

管道补口采用与三层PE防腐层相容性好、结构相近的三层结构辐射交联聚乙烯热缩产品进行补口，即先涂装环氧底漆，再用聚乙烯热缩产品进行包覆。工程一般线路段直管和冷弯管的焊接补口推荐采用带配套环氧底漆的三层结构辐射交联聚乙烯热收缩带。所有热煨弯管的焊接补口推荐采用聚乙烯胶粘带+聚丙烯胶粘带防腐层。管道补伤采用辐射交联聚乙烯补伤片或热收缩带（热煨弯管补伤采用聚丙烯胶粘带）。

（5）下管入沟：在管道进行焊接防腐后开始下沟。

（6）管道清管、试压、干燥、置换

①清管

为保证管道在建设中不进入杂物，保持整个管道系统的清洁，在单根管道在组焊前，应先进行人工清扫；集气管道施工完成后应采用清管器（球）进行清管，并不少于两次，以开口端不再排出杂物为合格。清管排放口和吹扫口不得设置于人口密集区。

②试压

管道安装完毕，清扫合格后，试压工序如下所示：

- 1、试压需进行强度试验和严密性试验。
- 2、强度试验介质和严密性试验介质主要采用洁净水。
- 3、工程强度试压和严密性试验介质采用洁净水。管道河流大、中型穿越、铁路穿越、县级以上公路、大中型冲沟穿越、阀室等应采用洁净水单独进行强度

试压，试验压力按所在的地区等级来确定；分段试压的管段长度不宜超过35km，采用水强度试压时，应保证低点环向应力不超过90%钢级最低屈服强度。

表 2.2-1 试验压力值、稳压时间及允许压降值

地区等级		强度试验	试验介质	严密性试验	试验介质	允许压降值 (MPa)
二级	压力值 (MPa)	不小于1.25倍设计压力	洁净水	设计压力	洁净水	不泄漏为合格
	稳压时间 (h)	不小于4		24		
三级	压力值 (MPa)	不小于1.5倍设计压力	洁净水	设计压力	洁净水	不泄漏为合格
	稳压时间 (h)	不小于4		24		

管道试压注水时，应排尽管内空气，可采取先装入清管器（球）后注水的方法，以水推动清管器（球）将整个管段注满水，必要时可设置高点放空管。

试验压力一般应以试验段最高点的压力为准，且最低点的管道环向应力不得超过钢管最低屈服强度的0.9倍。

试压时，升压应缓慢，当压力升到试验压力的30%和60%时，应暂停升压，进行巡线检查，无异常情况方可继续升压。巡线检查的重点部位为清管器收发装置、弯头、三通、绝缘接头（法兰）、穿跨越管道、仪表接头等部位。

4、试压合格后，两端连头处的焊口可不再进行试压。但连头所用短节直管必须是经压力试验合格的管段，否则，不能使用在连头上。连头处的焊口必须进行100%的超声波探伤检查和100%的X射线探伤检查。

其他要求：清管、试压的排放口不得设在人口稠密区、公共设施集中区。清管排放应符合环保要求。清管排放口必须设安全的排水通道，避免淹没排水口周围场地，排水口要高于周围地面，避免积水倒灌。

③干燥

管道干燥是根据物理吸附原理，采用干燥空气吸附管内的水蒸气和残余水，以使管道内空气达到指定的露点，达到干燥管道的目的。干燥按以下步骤进行：

1、分段清管应确保将管道内的污物清除干净。管道清理的验收标准为：清管开口端不再排出杂物为合格，深度扫水以连续两个泡沫球每个增重不超过1.5DN/1000kg 时为合格。

2、采用干燥气体吹扫时，在管道末端配备水露点分析仪，干燥后排出气体水

露点值宜连续 4h 比管道输送条件下最低环境温度至少低 5℃、变化幅度不大于 3℃ 为合格。

④置换

管线试压、清管、干燥结束后应用氮气置换管内空气。

置换过程中，注入氮气的温度不得低于 5℃，管道内的气体流速不应大于 5m/s，当连续 3 次测试排放口的气体含氧量低于 2% 时为置换合格。

若输气管道和燃料气管道不及时投入运行，应保持管内充入氮气，保持内压大于 0.12~0.15MPa（绝）的状态下的密封，防止空气进入管道，否则应重新进行置换。

⑤覆土回填

检验合格后应及时进行管沟回填。回填前，如管沟内有积水，应排除，并立即回填。地下水位较高时，如沟内积水无法完全排除，应制定保证管道埋深的稳管措施。

耕作土地段的管沟应分层回填并夯实，应将表面耕作土置于最上层。沿线施工时破坏的乡村水泥道路回填后应按原貌恢复。穿越道路管沟回填土应充分夯实，使其密实度与未开挖的土壤一致，并应按开挖前的结构和质量恢复路面。

⑥清理现场、恢复地貌

施工作业带清理、平整应遵循保护植被，减少或防止产生水土流失的原则，尽量减少土地的占用。清理和平整施工作业带时，应注意保护线路控制桩，如有损坏应立即补桩恢复。施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木、构筑物等应适当清理，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段应排水填平。施工完毕之后，要注意施工作业带的复耕工作，使土地回到原有状态。

（2）站场和阀室施工

站场和阀室施工工艺流程及产污环节见图 2.2-2：

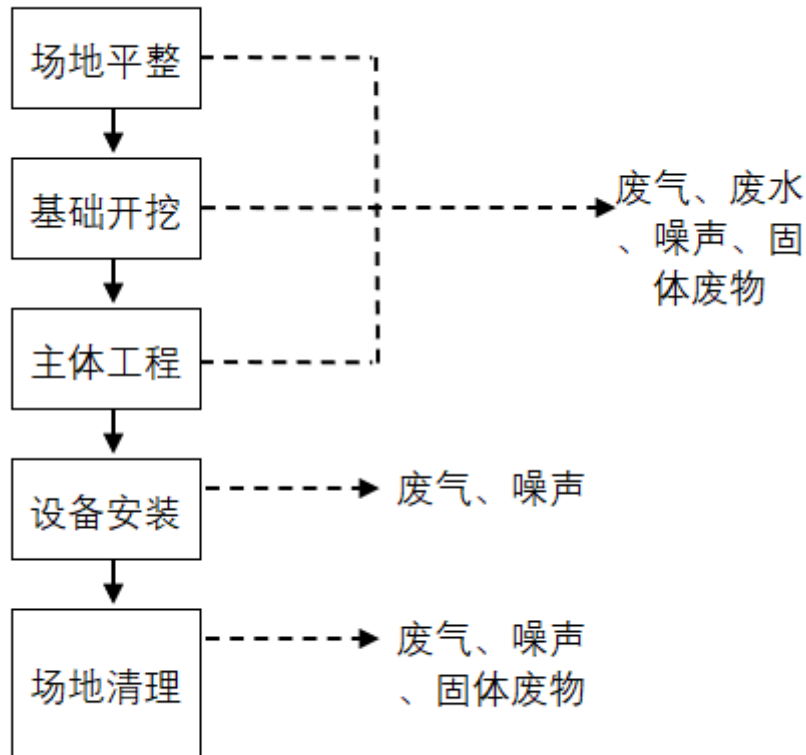


图2.2-2 站场和阀室施工工艺流程及产污情况

站场、阀室的建设流程包括：厂区平整、基础开挖、主体工程建设、场地清理等。主要污染物为废气、废水、噪声和固体废物。

2.2.1.2 施工影响因素

施工期产生的主要环境影响因素汇总于表2.2-2。

表2.2-2 施工期产生的主要环境影响因素

施工活动	主要影响因素	影响方式	影响范围	影响程度
清理施工带，开挖管沟，建设临时施工便道、临时堆料场等临时工程	①临时占地改变土地使用功能； ②土壤扰动将使土壤的结构、组成及理化特性发生变化； ③植被遭到破坏，农业损失、林地被砍伐等； ④弃土处置不当会产生水土流失；	直接影响	影响局限在施工带范围内	一般
河流穿越	河流大开挖施工可能污染水体、弃土不当堵塞河道	直接影响	河流穿越段	一般
建设站场、阀室	永久占地改变土地使用功能，使耕地、林地面积减少或影响其他功能	直接影响	站场征地范围内	较大
焊接、补口补伤、	产生废气和固体废物，影响周边环境	直接影	局部影响	较小

防腐	空气质量	响		
管道试压、施工机械冲洗	水体可能受污染	直接影响	局部影响	较小
施工机械、车辆使用	产生噪声、扬尘、汽车尾气、施工机械废气	直接影响	局部影响	较小
施工人员活动	产生生活污水、生活垃圾	直接影响	管道沿线作业区范围内	较小

2.2.2 运营期环境影响因素分析

2.2.1.1 管线工程

输气管道埋地敷设，密闭输送，运营期在正常情况下不产生和排放污染物，但非正常工况存在检修及事故放空废气以及运营过程中的环境风险。

2.2.1.2 站场、阀室

拟建项目设置白水首站、古路分输站、凤凰末站、九拐村截断分输阀室和堰塘湾截断分输阀室。站场、阀室工艺流程、设计参数和功能见下表：

表2.2-3 站场、阀室工艺流程、设计参数和功能一览表

序号	名称	工艺流程	设计参数	主要设计功能
1	白水首站	接收云阳-奉节-巫山复线白水阀室气源，经过滤分离、计量后接入拟建项目输气管道干线向下游供气。站内设清管器发球装置，可实现不停气半自动清管操作。	输气能力： $3180 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。 设计压力：6.3MPa。	1) 接收云阳-奉节-巫山复线白水阀室来气，接入拟建项目输气管道（奉巫线）向下游供气；2) 站场及上、下游管线事故时进、出站天然气管道紧急截断，同时站内紧急放空；3) 站内及输气管道天然气放空；4) 站内工艺设施排污；5) 清管器发球功能；6) 输气管道截断；7) 对上游接入气源进行天然气组分分析及 H_2S 含量分析；8) 设备用房1幢，共1层，合计 51.4m^2 ；设置工具间、库房、机柜间各1间。
2	九拐村截断分输阀室	截断分输阀室接收上游来气，向下游输气，同时预留分输接口。	设计压力：6.3MPa。	1) 接收上游来气，向输气管道下游供气；2) 管道截断及上、下游管道天然气放空；3) 预留天然气分输接口。
3	古路分输站	接收拟建项目输气管道来气，一路接入拟建项目输气管道（奉巫线）向下游供气，另外两路经调压、计量后接入拟建古路—上磺管线、古路—文峰管线向下游供气。	设计规模（外来云阳-奉节-巫山复线管线气源）： $9.1 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。 输出规模（古路—文峰，古路—上磺）： $1.2 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。 设计压力：6.3MPa。	1) 接收拟建项目输气管线上游来气，经过滤分流、调压计量后接入管道向下游供气；2) 站场及上、下游管线事故时进、出站天然气管道紧急截断，同时站内紧急放空；3) 站内及输气管道天然气放空；4) 站内工艺设施排污；5) 输气管道截断；6) 加臭（四氢噻吩）；7) 设备用房1幢，共1层，合计 51.4m^2 ；设置工具间、库房、机柜间各1间。
4	堰塘湾截断分输阀室	截断分输阀室接收上游来气，向下游输气，同时预留分输接口。	设计压力：6.3MPa。	1) 接收上游来气，向输气管道下游供气；2) 管道截断及上、下游管道天然气放空；3) 预留天然气分输接口。
5	凤凰末站	本站接收上游（古路分输站）来气，经过滤分离后分两路，其中一路调压至0.35MPa，计量后接入下游中压管线向巫溪城区用户供气；另一路调压至0.7MPa，计量后向下游次高压工业用户供气。	设计输气能力： $7.9 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ； 设计压力：6.3MPa。	1) 接收拟建项目输气管道上游来气，向下游供气；2) 天然气经过滤分离、计量、调压后，分输供气；3) 站场及上、下游管线事故时进、出站天然气管道紧急截断，同时站内紧急放空；4) 站内及输气管道天然气放空；5) 清管器收球功能；6) 站内工艺设施排污；7) 输气管道截断；8) 站内自用气；9) 加

序号	名称	工艺流程	设计参数	主要设计功能
		站内另设自用气橇1座，中压天然气经调压、计量后供站内生活用气。 站内设清管器收球装置，可实现不停气半自动清管操作。		臭（四氢噻吩）；10）值班室1幢，共2层，合计369.3m²，建筑高度7.5m。首层设置工具间、库房、公用卫生间、学习室、机柜间、控制室各1间；二层设置就餐房1间，宿舍3间（双人标准间，带内卫及生活阳台）。 材料库房1幢，共1层，建筑高度3.9m，合计约138.04m²。

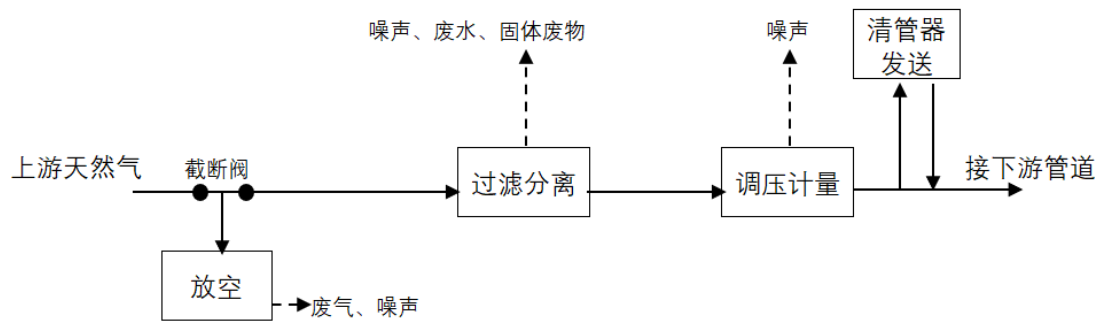


图2.2-3 白水首站工艺流程及产污情况

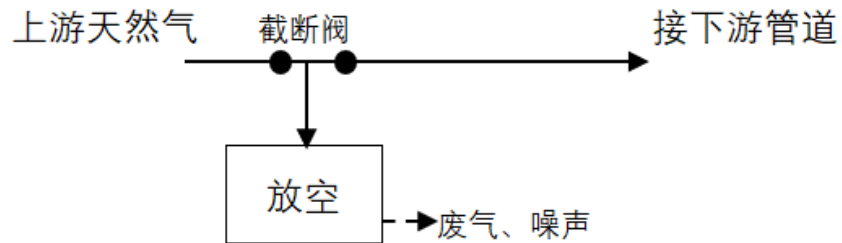


图2.2-4 九拐村截断分输阀室工艺流程及产污情况

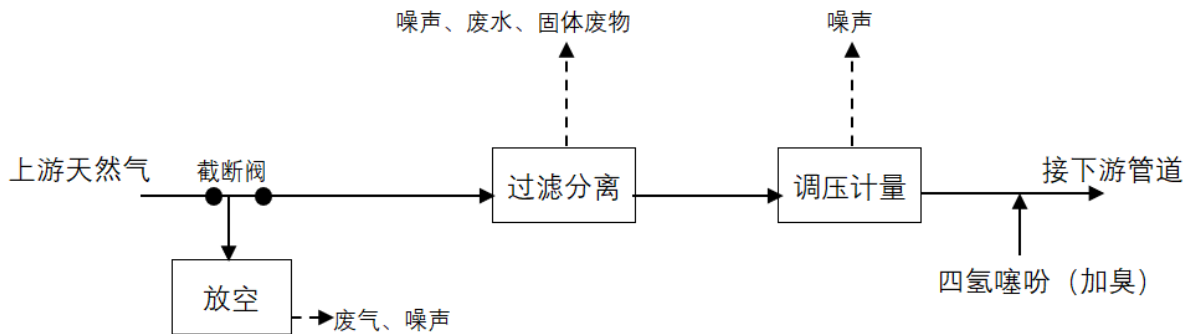


图2.2-5 古路分输站工艺流程及产污情况

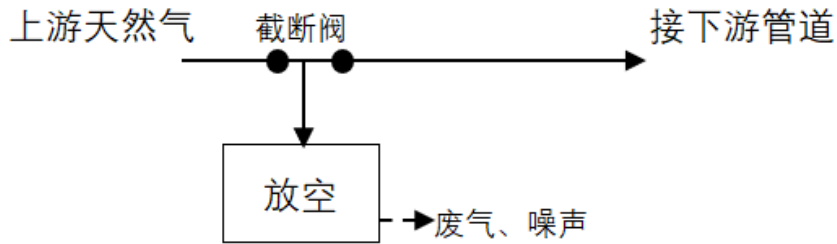


图2.2-6 堰塘湾截断分输阀室工艺流程及产污情况

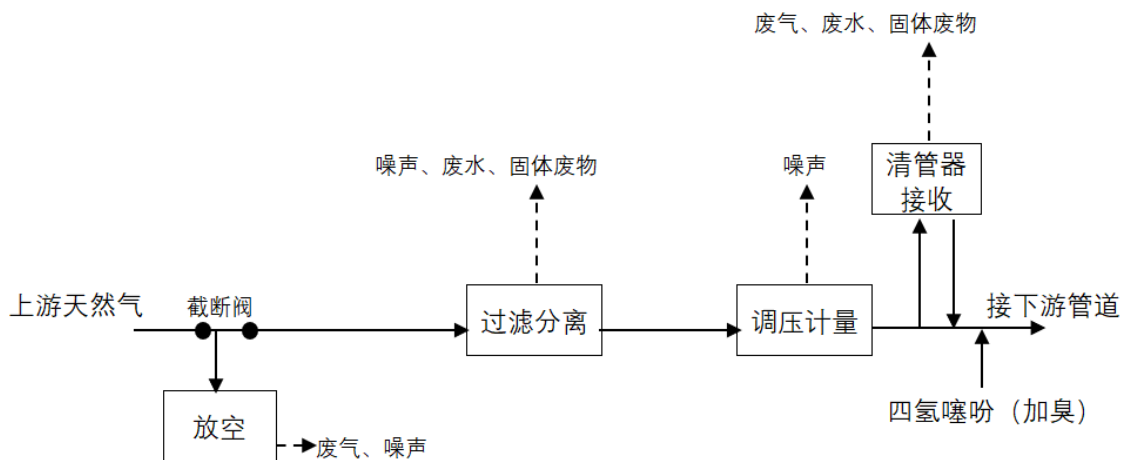


图2.2-7 凤凰末站工艺流程及产污情况

清管：项目定期需采用智能清管器发球装置对输气管道进行杂质清理。利用气体压力将清管球从被清扫管道的始端推向末端（白水首站到凤凰末站），清管球在管内处于卡紧密封状态，当压缩空气推动清管球在管道中前进时，便将管道内的各种杂物清扫出来。项目白水首站为发球站、凤凰末站为接球站，其余分输站和阀室不设清管系统。

放空：各站场或阀室均设放空区1座。放空管高度 15m。当站内天然气输送管道超压或进行清管作业时，将超压的天然气引到站场放空管，站场天然气通过放空管点燃后排放。

过滤分离：过滤分离器是由一个内部装有一级滤芯（过滤聚结滤芯）、二级滤芯（分离滤芯）的金属壳体组成，同时配有排污阀、放水阀、压差表、安全阀、伴热装置等附件。进入过滤分离器后，首先汇集于铝制托盘，再分散进入聚结滤芯由里向外，第一步由过滤层滤除固体杂质，第二步通过破乳层，将乳化状态的

油水分离，第三步由聚结层将微小的水滴聚结成大的水滴，沉降于集水槽内；然后未来得及聚结的小水滴靠分离滤芯的斥水作用进一步分离，沉降于沉淀槽，由排水阀排出。干净的燃料通过分离滤芯汇集于二级托盘，由过滤分离器的出口排出。

调压：为了保证下游用户供气的安全、稳定，各站场均需设置调压控制系统。正常情况下，安全切断阀和自力式调节阀处于全开位置，通过站控系统控制，由电动调节阀对下游压力进行控制。当站控系统接收到调压出口压力信号并通过计算确认相对应的供气流量超过设定值时，站控系统和电动调节阀则切换到流量控制状态，此时站控系统输出控制信号，限制分输流量。当电动调节阀出现故障，无法控制下游压力时，自力式调节阀开始工作，以维持下游压力的安全范围。当下游压力超限时，安全切断阀则自动切断气源，以保证下游管道和设备的安全。

加臭：使用四氢噻吩作为加臭剂，注入量为 20mg （四氢噻吩）/ Nm^3 （天然气）。

检修：站场、阀室、管网的设备需要定期维护和检修，以保证其正常运行。

通过对站场和阀室工艺系统的分析，其对环境产生影响的污染物主要包括：

（1）废气：超压、进行清管和检修作业时放空管将排放一定量的天然气燃烧废气，停电时备用柴油发电机运行产生的燃油废气。

（2）废水：清管作业产生的清管废水，过滤分离产生的废水、检修产生废水、设备擦拭废水和站场值守人员产生的生活污水。

（3）噪声：过滤器、阀门、调压系统、放空管（排放时）产生的噪声。

（4）固体废物：清管作业产生的清管废渣，过滤产生的滤渣和废滤芯，站场值守人员产生的生活垃圾，设备检修维护产生的废润滑油及废润滑油桶、废弃的含油抹布、劳保用品等废弃物。

2.2.3 污染源源强核算

2.2.3.1 施工期污染源源强核算

（1）废气

项目施工废气主要来自站场和阀室平场、管沟开挖回填、运输、土石方堆放产生的扬尘，运输车辆和施工机械排放的少量施工机具尾气、焊接废气、补口产生的有机废气。拟建项目管道运至施工现场前，已由管道生产厂家进行了相应的防腐处理，即不在现场进行防腐施工。

① 施工扬尘：该项目扬尘主要来源于站场、阀室基础施工、管沟开挖等施工

过程中的土石方开挖、土石方堆放及搬运、运输车辆等机械设备携带泥沙等。其特点是排尘浓度高，涉及面广，但由于开挖埋管及站场建设过程为逐段和分期进行，施工期较短。应做好扬尘防护工作，避免大风天气作业，定期进行洒水等措施。

② 施工机械和车辆尾气：该项目施工机械和车辆尾气主要来源于施工时运输车辆和施工设备产生的尾气，尾气成份主要包括烃类、CO和NO_x等，其特点是排放量较小，属间断性排放。项目施工现场位于开阔地带，有利于废气扩散，且废气污染源具有间歇性和流动性，加强设备和运输车辆管理，对局部地区的环境影响较轻。

③ 焊接废气：拟建项目采用国内应用技术成熟的自动焊、半自动焊和手工焊接，每公里消耗约400kg的焊条，根据类比资料分析，每公斤焊条产生的焊烟约8g，则拟建项目估算焊接烟尘产生量约为3.2kg/km，项目新建管线55.88km，焊接烟尘产生量为179kg，焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点。

④ 补口产生的有机废气：管道补口涂装用到少量的环氧底漆，用量约为0.15t，按挥发份20%计，则有机废气（以非甲烷总烃计）约0.03t，无组织排放。

另外，管道工程完工后用干空气或氮气置换管内空气，干空气和氮气均无毒、无害，不会对环境产生不利影响。

（2）废水

项目施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的施工废水、生活污水和管道安装完毕清管试压时排放的废水。

① 施工废水：施工废水主要为站场施工时机械冲洗废水、混凝土养护废水等，其主要污染物为SS和石油类。根据类比分析，项目施工期产生的施工废水产生量约10m³/d，其中SS浓度约为2000mg/L，石油类浓度约为20mg/L。经沉淀隔油处理后回用或洒水控尘，不外排。

② 生活污水：施工人员共计100人，施工人员生活用水以每人100L/d计，生活用水量约为10m³/d，污水产生量按用水量的90%计，则污水量为9m³/d，污水中主要污染因子为COD、BOD₅、SS和NH₃-N，浓度分别为500mg/L、300mg/L、400mg/L和45mg/L。经计算，施工期间生活废水产生量约4927.5m³。管道工程施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，管道施工队伍多为沿线农民，可回家食宿，施工技术人员和管理人员就近租用民房，不设单独设置施

工营地，生活污水通过化粪池收集，定期清掏用作农肥，不外排。

③试压废水：管线试压时采用的介质为洁净水，试压废水主要污染物为SS，浓度约140mg/L，不含有毒有害物质，属于清净下水，线路全长55.88km，试压废水约2105m³，试压废水经简单沉淀处理后视作清净下水，浓度低于70mg/L，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，就近排放入天然水体（饮用水水源保护区除外），试压废水排放口必须设安全的排水通道，避免淹没排水口周围场地，排水口要高于周围地面，避免积水倒灌。

（3）噪声

噪声源主要来自施工沿线布置的各种施工作业机械以及运输车辆，如挖掘机、推土机、柴油发电机组等，噪声源强大小在85~100dB（A），各施工区段内随着项目进展，将采用不同的机械设备施工。各类噪声是间断性的，且仅在昼间施工，持续时间短，项目施工地点较为空旷，加强设备管理，避免设备“带病”上场，合理施工布局，减小对周边声环境保护目标的影响。

主要施工作业机械以及运输车辆噪声值见下表所示。

表2.2-4 主要施工机械噪声值

序号	距离（m）	单台声源（dB（A））
1	挖掘机	95
2	推土机	100
3	钻机	90
4	电焊机	85
5	空压机	95
6	柴油发电机	100
7	载重汽车	90
8	切割机	95

（4）固体废物

项目施工期产生的固体废物主要包括生活垃圾、弃土弃渣、施工废料、废弃泥浆等。

①生活垃圾：由于施工工地不设食堂、宿舍等生活设施，施工人员食宿均依托周边农户，施工期每人每天产生生活垃圾0.5kg计，每天施工人员为100人，则生活垃圾产生量约50kg/d，则施工期548d共产生生活垃圾27.4t，施工人员产生的生活垃圾收集后，依托当地环卫部门处置。

②弃土弃渣：拟建项目产生的临时土石方主要来自于管沟开挖和站场阀室平

场，管道全线埋地敷设，待管道敷设完毕后，回填开挖土石方及表土，一般地段回填用管沟挖出的土即可。经初步计算工程挖方量约 425344m^3 ，土石方待管道敷设后就地回填，填方为 416531m^3 ，剩余 8813m^3 用于管线施工带回填、就地平整。

③施工废料：拟建项目管道运至施工现场前，已进行了相应的防腐处理。因此，施工废料主要包括废包装材料、废焊条焊渣，清管所产生的少量铁屑及其化合物，以及施工过程中产生的废金属等。根据类比调查，施工废料的产生量约 0.2t/km ，则拟建项目施工过程中产生的施工废料量 11t 。施工废料出售给物资回收单位或运至市政部门指定地点处置。

④废弃泥浆：废弃泥浆主要来自公路顶管施工，该施工过程中所用泥浆主要用来减少打钻和顶进过程管壁与土体之间的摩擦力，并填充流失的土体，减少土体变形、沉降和隔水。泥浆产品主要由膨润土加水勾兑而成，为保证泥浆性能，根据不同的地质会加入少量的添加剂（纯碱）。

项目顶管段长度约 258m ，根据企业同类型管输工程项目施工经验，其施工过程中泥浆产生量约 $16\text{m}^3/100\text{m}$ ，则废弃泥浆量约 41.28m^3 ，为一般工业固体废物。为回收泥浆和减少环境污染，顶管施工将设置泥浆池。施工过程中返回的泥浆过滤除钻渣后循环使用，施工结束后剩余的泥浆经pH调节为中性后作为废物收集在泥浆池中，自然干化后委托具有相应处理能力的专业公司清运处置。

（5）生态环境

拟建项目站场及阀室等占地为永久占地，占地面积为 17113hm^2 ，其余占地均为临时占地，占地面积为 552280hm^2 ，工程施工范围的地表植被主要为马尾松林、杉木林、大叶杨、慈竹林及白芒草丛及农作物（水稻、小麦、玉米、甘薯和马铃薯）等，不涉及珍稀濒危和重点保护植物。施工期间对生态环境的影响主要表现在以下方面：

①土壤耕作层深度一般为 $15\sim 20\text{cm}$ 。管沟开挖深度通常都超过耕作层深度，管沟开挖会造成沿管线 8m 施工作业带范围内，耕作层土壤的结构破坏及土壤肥力下降（一般达 $1\sim 3$ 年），施工时采取分层开挖、分层堆放和分层覆土回填的施工方式，减少管线施工对土壤耕作层的影响。

②工程施工期会临时占用一定面积的土地并对农作物和植被进行清理，因此会造成施工期总生物量的减少和植被覆盖率的下降。

③管沟开挖、站场建设将不可避免地破坏原来相对稳定的地表，使土壤变得

疏松，产生一定面积的裸露地面，引起一定程度的土壤侵蚀和水土流失。

④ 大开挖穿越河流施工产生的泥沙使水中悬浮物增加，从而影响水质，同时围堰导流也会对水生生态产生一定影响。建设单位和施工单位应选择枯水期施工，影响的时间相对较短，程度也相对较轻。

⑤ 站场、阀室等工程永久占地导致局部区域内自然地貌的改变和自然及人工植被的破坏，导致生物量有所减少。

由于施工期较短，施工完毕后进行生态恢复，因此施工期对生态影响从总体上看是局部的、短暂的和有限的。

2.2.3.2 运营期污染源强核算

(1) 废气

① 正常工况：项目输气管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中输气管道密闭，不会产生废气。站场、阀室生产装置正常工况下无气体泄漏，也没有工艺废气产生。

② 非正常工况：非正常工况下各站场、阀室排放的废气主要为清管废气、检修废气，以及事故工况下系统超压或事故时排放的事故废气，天然气在站场、阀室经放空立管排放。另外备用柴油发电机偶尔使用时会产生少量发电机尾气。

1、新建站场设置放空立管，放空立管出口管径DN200/DN100，高度15m。站场放空立管设点火功能。

根据建设单位提供的有关资料类比调查，站场清管作业和检修周期均为1~2次/a，事故放空频率为1~2次/a，每次持续时间约2~5min，每个站场每次天然气放空量约102~302.5m³/次。

站场放空天然气点燃后排放。由项目输送的天然气组分得知，放空点燃的天然气中主要成分为甲烷（CH₄：99.23%），还有少量非甲烷总烃（C₂H₆：0.06%）、氮气和氢气，基本不含硫。天然气放空属于非正常工况排放，属于偶发行为，具有频率低、时间短、周边扩散条件较好的特点。

按最不利情况考虑，项目清管作业、检修和事故放空合计4次/a，天然气放空量302.5m³/次，3个放空管合计产生放空天然气3630m³/a，燃烧后产物主要为烟尘、SO₂、NO_x。

2、新建阀室设置放空立管，放空立管出口管径DN200/DN100，高度15m。阀室放空立管不设点火功能。

阀室仅有截断功能，不设置清管、调压、过滤、检修等工序，因此没有清管作业、检修和超压等放空等日常排放，仅在发生重大安全事故导致管道破裂后才会存在放空。重大安全事故包括第三方破坏、自然灾害等，发生重大安全事故后，建设单位的处置方式及特点如下：

1) 管道破裂天然气经空气自然稀释后，对破损管段进行切除，重新焊接新管段；

2) 修复完成后，先通入氮气对原管道内的空气进行置换，被置换的空气通过放空管排放；

3) 通入天然气对管道内的氮气进行置换，被置换的氮气通过放空管排放。在置换过程中，通过放空管上的检测装置对天然气浓度进行检测，待3次检测浓度指标达标后，关闭放空管，开启天然气向下游的正常输送。整个检测过程持续约15min，通气流速约4m/s，考虑2km的混合段加上3.6km的完全混合段，按最不利情况计算，整个排放过程预计排放量为211m³。

4) 通过输入空气→氮气→天然气置换过程中，混合段的天然气浓度较低，完全混合段浓度不稳定，实施点燃较为困难。

5) 根据中国、美国、欧洲近年来有关统计资料，重大安全事故发生率分别约为 0.42×10^{-3} 次/(km·a)、 0.175×10^{-3} 次/(km·a)和 0.158×10^{-3} 次/(km·a)，通过类比分析本项目55.8km管段发生重大安全事故导致管道破裂的发生概率最少约为每43年一次。

九拐村截断分输阀室和堰塘湾截断分输阀室所在地处于林区，周边分布有大量天然林，放空点燃会增加火灾风险，而要减少火灾风险又必须大面积砍伐天然林，会对林区生态环境产生极为不利的影响。因此结合放空频次并从技术、经济、环保的合理性上考虑，推荐九拐村截断分输阀室和堰塘湾截断分输阀室放空区不设点火装置直接排放，其余的白水首站、古路分输站、凤凰末站放空区推荐设置点火装置点燃后排放。

3、项目每个站场配备1台50kW柴油发电机组作为备用电源。备用柴油发电机的启动次数不多，仅停电时使用，备用柴油发电机组燃油废气主要污染因子为烟尘、SO₂、NO_x、CO，经设备自带净化装置处理后达标排放。

(2) 废水

项目输气管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中集气管道输气产生废水。主要废水为运营期站场产生的清管废水、检修废水、过滤分离废水、设备擦

拭废水和凤凰末站人员生活污水。

①清管废水：项目在水首站和凤凰末站均设置有清管系统，水首站为发球站、凤凰末站为接球站，凤凰末站设置 5m^3 的排污池。

根据建设单位现有输气管线运行经验，清管废水产生量约 $0.05\text{m}^3/\text{km} \cdot \text{a}$ 。因此，拟建项目清管废水产生量约 $2.75\text{m}^3/\text{a}$ 。清管产生废水的成分与气田水类似，SS浓度约 400mg/L ，石油类浓度约 50mg/L 。项目在清管作业时产生的清管废水分别由各站场内设置的排污池进行收集，经沉淀隔油处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，再定期通过罐车运至巫溪县污水处理厂处理，不直接外排。

②检修废水：运营期对站场设备检修时会产生少量的检修废水，每年检修1~2次。根据建设单位目前其他站场的运行资料，凤凰末站检修产生的废水量约 $0.9\text{m}^3/\text{次}$ ，水首站和古路分输站废水量约 $0.8\text{m}^3/\text{次}$ ，则3个站场检修废水产生量最大为 $5.0\text{m}^3/\text{a}$ 。检修废水中主要含有SS和石油类，其中SS浓度约为 400mg/L ，石油类约为 50mg/L 。站场检修废水收集至排污池，经沉淀隔油处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，再定期通过罐车运至巫溪县污水处理厂处理，不直接外排。

③过滤分离废水：项目在水首站、古路分输站和凤凰末站设置过滤工序，每个站分离废水产生量约为 $0.5\text{m}^3/\text{a}$ ，合计产生 $1.5\text{m}^3/\text{a}$ ，SS浓度约 400mg/L ，石油类浓度约 50mg/L ，由排污池进行收集，经沉淀隔油处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，再定期通过罐车运至巫溪县污水处理厂处理，不直接外排。

④设备擦拭废水：站场设备擦洗频率为4次/a，凤凰末站检修产生的废水量约 $1.8\text{m}^3/\text{次}$ ，水首站和古路分输站废水量约 $1.6\text{m}^3/\text{次}$ ，3个站场年产生量为 20m^3 ，SS浓度约 400mg/L ，石油类浓度约 50mg/L ，站场设备擦拭废水收集至排污池，经沉淀隔油处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，再定期通过罐车运至巫溪县污水处理厂处理，不直接外排。

⑤生活污水：拟建项目凤凰末站为有人值守站，其余站场和阀室均为无人值守。凤凰末站值守人员12人，生活用水量按 $200\text{L}/\text{人}/\text{d}$ 计算，则生活用水量为 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ （ $876\text{m}^3/\text{a}$ ），生活污水产生量取用水量的90%，即为 $2.16\text{m}^3/\text{d}$ （ $788.4\text{m}^3/\text{a}$ ）。生活污水中主要污染因子为COD： 500mg/L ，BOD₅： 300mg/L ，SS： 400mg/L ，

NH₃-N: 45mg/L, 通过化粪池收集后, 定期通过罐车运至巫溪县污水处理厂处理, 不直接外排。

表2.2-5 运营期废水污染源及源强

项目	产生量 m ³ /a	污染物	处理前		排放量(污水处理厂)		排放量(外环境)	
			浓度 mg/L	产生量 t/a	浓度 mg/L	排放量 t/a	浓度 mg/L	排放量 t/a
生活污水	788.4	COD	500	0.3942	500	0.3942	50	0.03942
		BOD ₅	300	0.2365	300	0.2365	10	0.00788
		SS	400	0.3154	400	0.3154	10	0.00788
		氨氮	45	0.0355	45	0.0355	8	0.00631
生产废水(清管废水、检修废水、过滤分离废水和设备擦拭废水)	29.25	SS	400	0.0117	400	0.0117	10	0.00029
		石油类	50	0.0015	20	0.0006	1	0.00003
合计	817.65	COD	500	0.3942	500	0.3942	50	0.03942
		BOD ₅	300	0.2365	300	0.2365	10	0.00788
		SS	400	0.3271	400	0.3271	10	0.00818
		氨氮	45	0.0355	45	0.0355	8	0.00631
		石油类	50	0.0015	20	0.0006	1	0.00003

(3) 噪声

运营期, 管道敷设于地下密闭输送天然气, 产生的气流噪声较小。工程在工艺选择上进行了优化, 选择低噪声设备, 分散多次降压的方式进行生产作业, 站场内的分离器、阀门等因节流或流速改变造成部件的机械振动而产生一定噪声。输送介质在节流部位产生一定噪声, 对气流因流态和流速的改变而产生的噪声采取严格控制气流速度, 同时加强操作管理, 保证平稳输气, 以降低气流噪声。天然气放空时, 放空立管因气流高速喷出, 有较强的噪声污染, 尤其是事故放空时, 源强可达 90~105dB(A), 将会对站场周围的环境造成较大的瞬时影响, 清管作业和检修周期均为1~2次/a, 事故放空频率为1~2次/a, 每次持续时间约2~5min 由于其持续时间较短, 次数少, 故对环境不会造成长期影响。

站场、阀室的主要噪声源数量及声级强度见下表:

表2.2-6 运营期主要噪声污染源及源强

站场/阀室名称	噪声源	声级(dB(A))	数量	排放规律

白水首站	卧式过滤分离器	70	2	连续排放
	阀门	65	46	连续排放
	放空系统	90~105	1	瞬时排放
九拐村截断分输 阀室	阀门	65	9	连续排放
	放空系统	90~105	1	瞬时排放
古路分输站	卧式过滤分离器	70	2	连续排放
	阀门	65	89	连续排放
	调压设备	75	4	连续排放
	放空系统	90~105	1	瞬时排放
堰塘湾截断分输 阀室	阀门	65	9	连续排放
	放空系统	90~105	1	瞬时排放
凤凰末站	卧式过滤分离器	70	2	连续排放
	旋风分离器	70	1	连续排放
	阀门	65	101	连续排放
	调压设备	75	7	连续排放
	放空系统	90~105	1	瞬时排放

（4）固体废物

项目白水首站、古路分输站和凤凰末站均设置有清管和过滤系统，凤凰末站为有人值守，各站场、阀室产生的固体废物主要来自过滤产生的废滤芯、过滤渣，清管作业产生的废渣以及值守人员产生的生活垃圾等。

①过滤废渣：工程具有过滤装置的站场有白水首站、古路分输站和凤凰末站，过滤时会分离少量过滤废渣，主要成分是天然气气体中的杂质，产生量约为6kg/a/站，合计产生0.018t/a，暂存于排污池（白水首站、古路分输站和凤凰末站均为5m³），该固体废物不属于《国家危险废物名录》（2021年版）所列的危险废物，但属于“不明确是否具有危险特性的固体废物”，应当按照国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定，在有效鉴别前，应定期交有危险废物处理资质单位收运处置。

②废滤芯：站场的过滤分离器滤芯约每年更换1次。拟建项目具有过滤装置的站场有白水首站、古路分输站和凤凰末站，每个站每次更换产生的废滤芯约2kg，因此，过滤分离器检修作业时共将产生废滤芯约6kg/a。更换的废滤芯属危险废物（HW49 其他废物，废物代码：900-041-49），收集后暂存于危险废物暂

存间，定期交有危险废物处理资质单位收运处置。

③清管废渣：运营期每年对管线实施清管1次。根据建设单位提供的资料类比调查，清管废渣产生量约 $0.5\text{kg}/\text{km} \cdot \text{a}$ 。项目在水首站和凤凰末站均设置有清管系统，水首站为发球站、凤凰末站为接球站，清管废渣约 $27.5\text{kg}/\text{a}$ 。清管废渣的主要成分为铁屑、硫化亚铁等，暂存于排污池，该固体废物不属于《国家危险废物名录》（2021年版）所列的危险废物，属于“不明确是否具有危险特性的固体废物”，应当按照国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定，在有效鉴别前，应定期交有危险废物处理资质单位收运处置。

④生活垃圾：凤凰末站有人值守方式，定员为12人，运营过程中有生活垃圾产生。生活垃圾产生量按 $0.5\text{kg}/\text{人} \cdot \text{d}$ 计，则生活垃圾产生量约 $2.19\text{t}/\text{a}$ ，分类收集后由巫溪县凤凰镇市政环卫部门统一收运处理。

⑤废润滑油及废润滑油桶：项目每年使用润滑油约100桶（2.5t），废润滑油及废润滑油桶约为 $0.1\text{t}/\text{a}$ ，为《国家危险废物名录》（2021年版）所列的危险废物，类别为“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码为900-249-08，暂存于危险废物暂存间，定期交有危险废物处理资质单位收运处置。

⑥废弃的含油抹布、劳保用品：产生量约为 $0.001\text{t}/\text{a}$ ，应分类收集，分类收集后的废弃的含油抹布、劳保用品为《国家危险废物名录》（2021年版）所列的危险废物，类别为“HW49 其他废物”，废物代码为900-041-49，暂存于危险废物暂存间，定期交有危险废物处理资质单位收运处置。

⑦废油漆桶：在日常的维护过程中，会对管道和设备进行刷漆保养，每年会产生少量的废油漆桶约 0.01t 。废油漆桶为《国家危险废物名录》（2021年版）所列的危险废物，类别为“HW49 其他废物”，废物代码为900-041-49，暂存于危险废物暂存间，定期交有危险废物处理资质单位收运处置。

项目危险废物产生及处置情况见下表：

表2.2-7 项目危险废物产生及处置情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (吨/年)	产生 工序 及装 置	形态	主要成分	有害成分	产 废 周 期	危 险 特 性	污染防治措施
1	过滤废渣	/	/	0.018	天然 气过 滤	固态	硫化亚铁、三 氧化二铁、铁 屑等	硫化亚铁、 三氧化二 铁、铁屑	3 个 月	/	暂存于排污池，定期送往有 资质的危险废物处置单位处 置
2	废滤芯	HW49 其他 废物	900-041-49	0.006	天然 气过 滤	固态	滤芯、硫化亚 铁、三氧化二 铁、铁屑等	硫化亚铁、 三氧化二 铁、铁屑	12 个 月	T/In	采用防渗漏桶定期收集于危 险废物暂存间，定期送往有 资质的危险废物处置单位处 置
3	清管废渣	/	/	0.0275	清管	固态	硫化亚铁、三 氧化二铁、铁 屑等	硫化亚铁、 三氧化二 铁、铁屑	12 个 月	/	暂存于排污池，定期送往有 资质的危险废物处置单位处 置
4	废润滑油 及废润滑 油桶	HW08 废矿 物油与含矿物 油废物	900-249-08	0.1	设备 维护	半固 态和 固态	油类	油类	1 个 月	T, I	采用防渗漏桶定期收集于危 险废物暂存间，定期送往有 资质的危险废物处置单位处 置
5	废弃的含 油抹布、劳 保用品	HW49 其他 废物	900-041-49	0.001	设备 维护	固态	油类	油类	1 个 月	T/In	采用防渗漏桶定期收集于危 险废物暂存间，定期送往有 资质的危险废物处置单位处 置
6	废油漆桶	HW49 其他 废物	900-041-49	0.01	刷漆 保养	固态	油漆	油漆	1 个 月	T/In	采用防渗漏桶定期收集于危 险废物暂存间，定期送往有 资质的危险废物处置单位处 置
合计				0.1625							

2.2.4 拟建项目污染物排放统计

拟建项目的施工期及运营期污染物排放统计见表2.2-8和2.2-9。

表2.2-8 施工期污染物排放情况汇总

污染类型	污染源	主要污染物	产生情况	治理措施	排放量
废气	施工扬尘	颗粒物	少量	加强管理、洒水降尘等	少量
	施工机械和车辆尾气	烃类、CO和NO _x	少量	加强设备和运输车辆管理	少量
	焊接废气	颗粒物	少量	加强设备管理	少量
	补口产生的有机废气	非甲烷总烃	少量	加强设备管理	少量
废水	施工废水	SS	109.60t	经沉淀隔油处理后回用或洒水控尘	0
		石油类	1.10t		0
	生活污水	COD	2.46t	生活污水通过化粪池收集,定期清掏用作农肥,不外排	0
		BOD ₅	1.48t		0
		SS	1.97t		0
		NH ₃ -N	0.22t		0
	试压废水	SS	0.290t	沉淀后就近排放	0.145t
噪声	施工机械设备及运输车辆	等效A声级	85-100dB(A)	加强设备管理,避免设备“带病”上场,合理施工布局	~70dB(A)
固体废物	施工人员生活	生活垃圾	27.4t	依托当地环卫部门处置	0
	管沟开挖等	弃土弃渣	8813m ³	用于管线施工带回填、就地平整	0
	管线敷设,站场、阀室建设	施工废料	11t	出售给物资回收单位或运至市政部门指定地点处置	0
	顶管施工	废弃泥浆	41.28m ³	自然干化后委托具有相应处理能力的专业公司清运处置	0

表2.2-9 运营期主要污染源和污染物统计表

排放源		污染物名称	单位	产生量	处置措施及去向	排放量
废气 (非正常排放)	清管、检修、事故放空	非甲烷总烃、烟尘、SO ₂ 、NO _x	t/a	/	放空管排放(站场点燃排放、阀室直接排放)	/
	柴油发电	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、CO	t/a	/	经设备自带净化装置处理后达标排放	/
废水	生活污水	COD	t/a	0.3942	通过化粪池收集后,定期通过罐车运至巫溪县污水处理厂处理	0.03942
		BOD ₅	t/a	0.2365		0.00788
		SS	t/a	0.3154		0.00788
		氨氮	t/a	0.0355		0.00631
	生产废水	SS	t/a	0.0117	经沉淀隔油处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准,再定期通过罐车运至巫溪县污水处理厂处理,不直接外排	0.00029
		石油类	t/a	0.0015		0.00003
噪声	放空管非正常排放	放空管噪声	dB(A)	90~105	持续时间较短,次数少,故对环境不会造成长期影响	60dB (昼) 50dB (夜)
	过滤分离器等机械设备	设备正常运行噪声	dB(A)	65~75	采取隔声、减振、消声等措施	
固体废物	危险废物	废润滑油及废润滑油桶等	t/a	0.1625	采用防渗漏桶定期收集于危险废物暂存间,定期送往有资质的危险废物处置单位处置	0
	生活垃圾	生活垃圾	t/a	2.19	分类收集后由巫溪县凤凰镇市政环卫部门统一收运处理	0

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

拟建项目位于重庆市奉节县白帝镇、汾河镇、康乐镇，重庆市巫溪县古路镇、上磺镇、菱角镇、凤凰镇。

项目起于白水首站（东经109.500078，北纬31.128881）止于凤凰末站（东经109.500451，北纬31.407060）。重要节点九拐村截断分输阀室（东经109.442921，北纬31.210975）、古路分输站（东经109.413727，北纬31.341538）和堰塘湾截断分输阀室（东经109.445853，北纬31.396624）。

奉节县位于重庆市东部，东邻巫山县，南接湖北省恩施市，西连云阳县，北接巫溪县。巫溪县位于长江上游地区、重庆东北部，在大巴山东段南麓。东接湖北省神农架林区、竹溪县，南临奉节县、巫山县，西与开州区、云阳县接壤，北连城口县和陕西省镇坪县。

3.1.2 地形、地貌、地质

拟建输气管线地处四川省盆地东部边缘，大巴山前缘和鄂西山地的接壤地带，其地形地貌特征受区域地质构造和岩性的控制，主要山脉走向与构造线一致。齐耀山以北的山脉走向呈近东西向展布；齐耀山及其以南的山脉走向呈北东—南西展布。碳酸盐岩分布区岩溶发育，形成岭脊状及台原状的岩溶中山；砂岩、泥页岩分布区，多形成低山及低中山。河流穿过碳酸盐岩层时多形成深切峡谷，而穿切砂岩、泥岩时，则形成较宽坦的河谷。

①溶蚀地貌：主要分布于竹园以北、齐耀山背斜及刘家田背斜轴线延长线，以及东南的庙湾、三角坝、龙桥等地。峰顶高程1000~2000m，峰丛基座相连，溶峰呈园状、笔状或园锥状，相对高度50~150m，大洼地中套有小洼地。峰丛坪部和洼地中有漏斗、落水洞迭加，呈串珠状排列。

②溶蚀侵蚀地貌：主要分布在中部地区，甲高一江南—奉节、草堂、朱衣一带，呈丫状分布，山脊高程为500~900m，个别山峰达1028m，有河流形成格子状水系，主干河流纵坡较缓，支流纵坡较陡，横断面多呈“V”形，相对切割深度200~500m。

③构造剥蚀地貌：主要分布在渠马河向斜、故陵向斜及巫山向斜西段，山顶高程1000~1400m，单斜山山脊延伸方向与岩层走向一致；纵横向沟谷发育，形成格子状水系，相对切割深度300~800m。

④剥蚀侵蚀地貌：主要分布在竹园坪、大树、黄村等地，由于横向河流深切，树叶状水系发育，强烈侵蚀切割形成枝状岭脊中山，山顶高程一般为1000~1300m。河流纵坡陡，跌坎多，相对切割深度400~1000m。

⑤溶蚀堆积地貌：零星分布于长江及其主要支流河谷。

⑥河谷地貌：长江是最低侵蚀基准面，其对支流河谷的发育起着一定的控制作用，长期的间歇性上升，河流强烈侵蚀下切形成纵坡降较大的深切河谷。

由于朱衣河、梅溪河与长江共同作用的结果，河谷相对开阔，河曲、阶地与漫滩均十分发育，岸坡具明显层状地貌特征。

长江I级阶地为内迭阶地，朱衣河I级阶地为侵蚀阶地。阶地台面长500~3000m宽100~250m，台面高程120~135m，阶地前缘与河漫滩呈陡坎或斜坡相连，主要分布于长江北岸的十里铺—旧县城、宝塔坪、长江南岸李家坝—永乐镇小学—铜桥等地。

长江II、III级阶地台面因后期改造，多已形成向长江倾斜的斜坡地形，坡角约15°左右，可见台面长150~300m，宽100~200m。II级阶地台面高程145~175m，与I级阶地呈斜坡或陡坎相接；III级阶地台面高程180~200m，不具有明显的沉积特征。堆积物厚度10~40m，局部深槽部位可达50m以上；主要分布于宝塔坪、头道沟、桂花井—白衣庵等地带。长江IV级及IV级以上阶地均分布于高程200m以上，现已多残缺不全。

⑦沿线地貌划分

拟建项目建设区域位于重庆市渝东北地区，拟建管道多选择在山脊或者地势较缓的坡地，局部与山间沟谷走向相交。根据地形起伏大小，主要划分为河谷阶地、山间沟谷地貌（丘陵）和高中山地貌。项目所经过地区以河谷阶地占比约22.0%、丘陵占比约50.7%、高中山地貌占比约27.3%。



图 3.1-1 典型山地地貌



图 3.1-2 典型河滩地貌



图 3.1-3 典型河谷地貌



图 3.1-4 典型丘陵地貌



图 3.1-5 典型丘陵地貌

3.1.3 地层岩性

据踏勘和收集资料，输气管网出露均为沉积岩层，无岩浆岩、变质岩，从志留系至第四系均有分布。齐耀山以东以古生界及中下三叠系为主，局部有上三叠系及侏罗系分布；东北边缘出露有小片二叠系，其余均为侏罗系红层覆盖。中生界分布面积占全县面积的90%以上，其中碳酸盐岩和碎屑岩类岩石分布面积各占约50%。

(1) 第四系：岩性为粘性土、粉土、砂土和块碎石土等组成，成因类型较多，有河流堆积、残坡积、崩坡积、滑坡堆积、泥石流堆积、人工堆积等，厚0m~40m，主要分布于斜坡、台地、沟口和江河阶地。

①人工堆积（Q4m1）：一般厚2m~15m，最厚达50m~65m，碎块石土、碎屑土夹砾质土及生活垃圾。主要为工程弃土，块径大小不一，成份混杂，结构松散，分布于沿江公路、冲沟中及建筑施工场地周围。

②冲积层（Q4al）：厚1m~20m左右，以粉砂、细砂、卵砾石为主，结构

松散；卵石呈浑圆状，成份以砂岩、灰岩为主，粒径大小一般3 cm ~50cm。在朱衣河、梅溪河河床、漫滩部位以卵石为主，长江河床、漫滩以粉砂、细砂为主。

③冲洪积层（Q4ap1）：厚度不一，一般在10m~40m，最大可达63m以上。冲沟及沟口为漂石、卵砾石等。阶地上部为粉质粘土、粉细砂、细砂，下部为卵砾石层。漂石、卵砾石成份复杂，主要为砂岩、粉砂岩、砾岩等，一般呈磨园状，漂石大小一般0.5m~1.0m，卵石大小3m~15cm。主要分布于长江两岸的阶地部位、朱衣河左岸及梅溪河口等地。朱衣河阶地二元结构明显；长江阶地二元结构不甚清楚，以粉质粘土为主。

④残坡积层（Qel+dl）：一般厚5m~25m左右，最大厚度可达49m以上，含碎石质粘土、岩屑碎石土夹碎块石。上部结构较松散—稍密，下部结构中密。其碎石、块石成份主要为泥岩、泥灰岩、粉砂岩，一般呈次棱角状及棱角状；碎石大小一般5m~20cm，块石大小一般0.3m~1.5m，主要呈片状、块状分布于区内缓坡上。

⑤崩塌堆积体（Qcol）：一般厚5m~20m，最厚可达55m以上，岩块碎石夹岩屑碎石土，成份主要为泥灰岩、粉砂岩及泥岩，块径较大，一般1m~1.8m，呈棱角状，主要零星分布于区内的陡崖、陡坡下，局部呈架空状。

⑥滑坡堆积体（Qde1）：一般厚15m~40m左右，最厚达55m以上。松散堆积体滑坡物质以碎块石或块石、碎石夹岩屑土，局部呈架空状。基岩滑坡存在似基岩体，一般呈层状，岩体破碎，产状紊乱，成分一般为泥灰岩、泥岩，块石大小一般为0.8 m ~1.2m，呈棱角状，碎石大小一般8cm ~20cm，呈棱角状、次棱角状。主要分布于沟右侧的刘家湾等地。

⑦泥石流堆积体（Qse1）：一般厚1m ~3m，由碎块石或块石、碎石及砾石和土组成，其堆积杂乱，主要堆积于沟道中。

（2）侏罗系：主要分布在竹园区、公平区、平皋区南部、朱衣区北部及长江南岸的甲高区和吐祥区局部地段。

①遂宁组（J3S）：砖红、紫红色、灰紫色薄至中厚层细粒岩屑长石砂岩、岩屑长石石英砂岩、粉砂岩。厚370-450m。

②蓬莱镇组（J3P）：灰白色细—中粒长石砂岩，长石岩屑石英砂岩夹泥岩，含钙质。厚度>340m。

③上沙溪庙组（J2s）：紫红色泥岩为主，夹灰、灰绿色厚层、巨厚层长石石英砂岩。厚1550 m~1600m。

④下沙溪庙组（J2xs）：上部灰、灰紫色厚层细粒长石石英砂岩及紫红色泥岩；下部以紫红色泥岩、泥质粉砂岩夹灰黄色长石石英砂岩。厚350 m~495m。

⑤自流井组（J1-2z）：灰绿、深灰色泥岩、泥质粉砂岩、页岩；夹介壳灰岩、煤线等。厚度140 m~190m。

⑥珍珠冲组（J1z）：灰色、灰绿色中—厚层细粒石英砂岩、泥质粉砂岩与粉砂质泥岩、页岩互层，含磷铁矿及薄煤层。厚165 m~400m。

（3）三叠系：主要出露在北部竹园、南部齐耀山背斜、刘家田背斜及庙湾、兴隆等地区。

①须家河组（T3xj）：灰黄色厚层状长石石英砂岩，底部有一层厚2-3m炭质页岩，为xx主要产煤地层。厚193 m~458m。

②巴东组（T2b）：四分性明显，层序完整，一、三段泥质灰岩为主，二、四段以紫红色泥岩为主。一、三段为灰色，深灰色中厚层泥质、白云质灰岩为主，夹灰黑色薄层白云岩。二、四段以紫红色泥岩为主，夹少量粉砂岩及灰绿色页岩。本层为县境内域分布主要地层，有不少地质灾害发育于此层或与此层关联。厚67 m~1200m。

③嘉陵江组（T1j）：四分性较明显，一、三段以灰岩夹白云质灰岩为主，质硬；二、四段为浅灰色白云岩、角砾状灰岩及白云质灰岩，含黑色硬石膏层。厚750 m~1041m。

④大冶组（T1d）：黄灰、浅灰色泥质灰岩夹页岩、灰岩夹白云质灰岩为主。厚375 m~771m。

（4）二迭系：主要分布于刘家田背斜轴部及兴隆区，以灰岩为主，含煤。

①大隆组（P2d）/长兴组（P2c）：大隆组为黑色板状硅质岩及页岩。长兴组上段为生物碎屑灰岩；下段为灰色中层、厚层白云岩。厚36 m~131m。

②吴家坪组（P2w）：上部中厚层状灰岩与似层状燧石不等厚互层；下部黑色炭质页岩，铝土质页岩；底部为杂色泥岩。厚35 m~120m。

③孤峰组（P1g）/茅口组（P1m）：孤峰组为黑色板状硅质岩、硅质及炭质页岩，顶部夹硅质白云岩结核；中下部夹煤层；上部以白云岩、硅质白云岩为主。茅口组为浅灰色层、块状生物碎屑灰岩，下部含泥质夹不规则的黑色页

岩；中、上部含燧石结核。厚27~35m。

④栖霞组（P1q）：黑色及深灰色中厚层生物碎屑灰岩，下部夹炭质、有机质及钙质页岩；上部夹燧石团块或燧石条带较多。厚67m~100m。

⑤梁山组（P11）：底部为水云母胶结的石英砂岩，中部为砂质、炭质、铝土质页岩及煤层，上部炭质页岩夹石英粉砂岩。厚3m~11m。

（5）石炭系：主要分布于齐耀山以东背斜核部

黄龙组（C2h）：上部为灰岩、白云质灰岩、白云岩，下部石英砂岩。厚23m~27m。

（6）泥盆系：主要分布于齐耀山以东背斜核部

①写经寺组（D3x）：灰岩、泥质灰岩、白云岩，厚0m~56m。

②黄家蹬组（D3h）：石英砂岩为主，上部为页岩夹粉砂岩，厚0m~64m。

③云台观组（D2y）：厚层状石英砂岩，厚0m~31m。

（7）志留系：主要分布于齐耀山以东背斜核部

①罗惹坪组（S1+21）：上段为灰黄、黄绿色粉砂质页岩及薄层粉砂岩、石英砂岩互层；下段为灰黄、灰绿色页岩、粉砂质页岩，顶部及下部夹生物碎屑灰岩透镜体。厚大于600m。

②龙马溪组（S11）：上部为浅黄、灰绿色粉砂质或水云母页岩夹粉砂岩；下部为灰黑色炭质粉砂质水云母页岩。厚大于160m。

3.1.4 地质和地震

（1）地质构造

大巴山弧与新华夏系的交接复合部位，地质构造较复杂。以城口—青峰断裂为界线，以北为秦岭地槽，以南为扬子准地台，本区则处于扬子准地台之次级构造单元—四川台坳与上扬子台褶带（亦称八面山台褶带）及大巴山台缘褶带二级构造带的交接复合部位。扬子准地台基底主要由早元古代变质火山—碎屑岩及侵入其间的岩浆岩组成；区内沉积盖层出露齐全，侏罗纪末的燕山运动使盖层产生强烈褶皱，并伴生相应断裂构造，但本区内构造以褶皱为主，断裂较为少见。

褶皱：齐耀山以东构造线均呈NE向展布，背斜形态以箱形为主，其间向斜狭窄，组成隔槽式褶皱；齐耀山以西，由北向南构造形迹呈向NW凸出的弧形褶皱，其整体展布方向为NWW~NEE向，均消失在齐耀山背斜的北西侧，宽

阔平缓的屈状向斜与梳状紧闭的背斜相间排列，构成隔档式构造。境内主要褶皱有齐耀山背斜、巫山向斜、朱衣背斜等。

断层：奉节境内无区域性大断裂通过，仅于东南侧约8km~12km处展布一条长约80km的齐耀山断裂，它沿齐耀山背斜北段轴部及南段轴部的SE侧断续延伸，断裂走向 20° ~ 50° ，倾向SE，倾角 50° ~ 70° 。据重力、地磁等物探资料分析，该断裂为深切盖层的地壳断裂，是上扬子台褶带与四川台坳的分界线。

（2）地震

拟建项目所处的黔江断裂带是黔江—兴山地震带的主要发震构造，历史上曾发生三次中强地震（ $M_s=5.0\sim6.3$ 、震中烈度6~7度），现代微震活动比较频繁，但其震中距县境均在100km以上，历次地震对境内均未造成破坏。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（2001年，1:400万），地震动峰值加速度为0.05g，本区地震基本烈度为VI度。根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）（2016年版）附录A.0.1，该拟建输气管道工程位于抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度值为0.05g。

3.1.5 气候气象

管线分布在奉节县和巫山县境内，项目区位于重庆市东北部，属于亚热带温暖湿润气候区，具有冬暖、春早、夏热、秋凉、降雨充沛的特点。

奉节县项目区内具四季分明，无霜期长，雨量充沛，日照时间长。境内山高谷深，海拔高度变化很大，受地形地貌影响，垂直变化较为明显，形成典型的立体气候。根据邻近的奉节气象站1961~2016年资料统计：多年平均气温为 17.1°C ，历年极端最高气温为 41.6°C （2006年8月29日），历年极端最低气温为 -9.2°C （1977年1月30日）；多年年平均降水量1173.7mm，多年年最大降水量1636.3mm（1982年），多年年最小降水量759.9mm（1997年）；多年平均蒸发量1299mm（20cm蒸发器观测值）；多年平均相对湿度为70.9%；多年平均风速为1.9m/s，主导风向为N向，最大风速为24.7m/s（2001年8月7日），多年平均最大风速为14.2m/s；多年平均日照时数为1544.2h；多年平均无霜日为306d；多年平均雾日为27d，多年平均雷暴日数39d。

巫山县四季分明，日照少，湿度大，秋夏多雨，冬春多雾的特点。根据巫溪县气象站资料统计，一年中，气温最高在7、8月份，最低1月份，月较差 21°C 左右，极端最高气温为 41.8°C ，极端最低气温为 -7.3°C ；年际间平均气温变化

较小，一般不超过 1.4°C 。平均气温的地域分布，因地势差异大，各地差异明显。县城一带低山河谷，多年平均气温 17.8°C 左右，流域上游多年平均气温 14.7°C ；多年平均风速 1.9m/s ，最大风速 21m/s （1988年8月），多年平均最大风速 14.4m/s ；多年平均相对湿度69.1%，多年平均日照时数1553.3h，多年平均雾日11.2d，多年平均无霜期304d。

管道沿线主要气象要素见表3.1-2。

表3.1-2 管道沿线主要气象要素统计表

项目	气温 ($^{\circ}\text{C}$)			降水量 (mm)			风速 (m/s)		主导风向	相对湿度 (%)
	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最大		
奉节县	17.1	41.6	-9.2	1173.7.0	1636.3	759.9	1.9	24.7.0	N	80
巫溪县	17.8	41.8	-7.3	1174.1	2980.0	707.0	1.9	21.0	NE	69.1

3.1.6 河流水系

奉节县境内河流属长江水系，其中长江干流长41.5公里，另有梅溪河、大溪河、花园河、石笋河、草堂河、朱衣河等主要河流。

巫溪的水系十分发达，大宁河是县内主干河流，还有小溪河、柏杨河、湾滩河、分水河等。对于巫溪县而言，全县50多万人口，大多生活在大宁河流域。大宁河上游主要有两大支流：东溪河与西溪河。巫溪县北界的错溪、瓦房河、黄柏溪汇流成东溪河，又纳入合江溪、独水溪、大南溪后形成大宁河北支流。由万春河、龙潭河、樱桃溪、星溪沟与正溪河、长滩河汇流形成西溪河，再纳入重溪沟和硝窑溪形成大宁河的南支流。两大支流在巫溪县两河口汇合起来，从此一路向南。南流的大宁河在巫溪县境内先后纳入后溪河、熊家河等河流之后进入巫山县。进入巫山县的大宁河再次纳入巴岩子河与马渡河（小三峡）等支流，从巫山县城东边进入长江。

拟建项目主要穿越奉节县的花园河以及巫溪县的小溪河、柏杨河支流（小河子）。

（1）花园河

花园河属梅溪河左岸支流，长江二级支流。又称黄村河，发源于巫溪县上磺镇青庄村山冈。河道整体呈北向南走向，途径下青庄、赵家山、罗家坡、灯

盏窝、凤凰观、鸡公梁，于母猪峡进入奉节境内。经黄村、龙池，于奉节县康乐镇横路村平皋汇入梅溪河。沿途分别纳入黑泥沟、花子洞、斑竹沟、许家沟、下六层沟、大河沟、平溪沟、岩头溪、风斗河、青冈溪、狮眼沟等支流，其中岩头溪、风斗河、青溪、狮眼沟位于奉节境内。花园河全流域面积 168km^2 ，河流总长 25km ，其中奉节县境内河长 16km ，境内流域面积 11.6km^2 ，河道平均比降 26.8% ，多年平均流量 $3.30\text{m}^3/\text{s}$ 。

（2）小溪河

小溪河是大宁河中游右岸的二级支流，发源于巫溪县菱角镇东溪村向家铺子一带，经凤凰镇鸡头坝与柏杨河汇合后再经马镇坝、赵家坝由西向东在马驹溪注入大宁河。小溪河流域主河道长 17.3km ，控制流域面积约 220.1km^2 （其中有 125.6km^2 属于外流域上磺坝流域面积），河道平均比降 22.96% 。河道平均比降小溪河流域内各支沟落差较大，水汽较充沛，降雨量较大，水能资源较丰富，水系发育程度高，小溪河流域水能理论蕴藏量较丰富，整个流域水能资源开发潜力相对较好。

小溪河流域径流主要来源于降雨，其次是融雪和地下水。径流和降雨在年内变化大体一致，每年3月气温逐渐回升，径流随气温和融雪而变化，径流逐渐增多。5~10月为丰水期，是降雨量最丰沛的时期。11月气温降低，降雨减小，径流亦少。12月~次年2月是稳定退水期，径流主要由地下水补给。小溪河流域有东溪电站（年均流量 $2.8\text{m}^3/\text{s}$ ）、大岩屋电站（年均流量 $0.08\text{m}^3/\text{s}$ ）等。

（3）柏杨河

柏杨河属大宁河中游右岸支流，河流发源于巫溪县塘坊镇柏杨树蔡家坪山麓，系由地下阴河潜流至此由岩穴涌出而成，后自西向东流经大同、菱角和胜利接壤的峡谷地带，在凤凰镇鸡头坝纳入主要支流小溪河（汇合前又名熊家河），其后东流至马镇坝、赵家坝由西向东在马驹溪注入大宁河。柏杨河控制流域面积约 365.2km^2 （其中有 107.8km^2 属外流域上磺坝流域面积），河长 36.0km ，河道平均比降 10.1% 。

柏杨河流域径流主要来源于降雨，其次是融雪和地下水。径流和降雨在年内变化大体一致，每年3月气温逐渐回升，径流随气温和融雪而变化，径流逐渐增多。5~10月为丰水期，是降雨量最丰沛的时期。11月气温降低，降雨减小，径流亦少。12月~次年2月是稳定退水期，径流主要由地下水补给。根据大宁河

干流控制站——巫溪站1972年4月~2015年3月43年径流资料分析，多年平均年径流量20.32亿 m^3 ，多年平均流量64.4 m^3/s ，多年平均径流深1015.7mm，径流模数为32.2 ($\text{L}/\text{s} \cdot \text{km}^2$)。

流域径流具有年际变化大的特点，据实测资料统计，巫溪水文站最大年均流量104.1 m^3/s （1983年4月~1984年3月），最小年均流量34.6 m^3/s （2006年4月~2007年3月），丰枯比达到3.01；径流年内分配很不均匀，汛期5~10月径流量占年径流的78.2%，枯水期11月~次年4月仅占21.8%，最小月径流一般出现在1月，占全年径流总量的1.83%，最大月径流一般出现在7月，占全年径流总量的19.7%，历年各月平均流量极值比为65.92。

3.1.7 水文地质

根据《中华人民共和国综合水文地质图 奉节幅 H-49-[8]》、《中华人民共和国综合水文地质图 巫溪幅 H-49-[2]》及其说明书等相关水文地质资料，区域水文地质条件概况如下：

3.1.7.1 区域含隔水层结构及其分布特征

区域出露地层从老到新依次为三迭系下统大冶组（ T_{1d} ）、三迭系下统嘉陵江组（ T_{1j} ）、三迭系中统巴东组（ T_{2b} ）（ T_{2p} ）、三迭系上统须家河组（ T_{3xj} ）、侏罗系下统珍珠冲组（ J_{1z} ）、侏罗系中下统自井流组（ J_{1-2z} ）、侏罗系中统新田沟组（ J_{2x} ）、侏罗系中统下沙溪庙组（ J_{2xs} ）、侏罗系中统上沙溪庙组（ J_{2s} ）和第四系松散堆积层（ Q_h ）。

各地层含、隔水性及分布特征如下：

（1）三迭系下统大冶组（ T_{1d} ）

上部为块状灰岩，鲕状灰岩；中、下部为泥质条带灰岩，岩溶中等发育，赋存裂隙溶洞水，暗河及大泉流量 10~100 L/s ，枯期迳流模数 5-10 $\text{L}/\text{s} \cdot \text{km}^2$ 。为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，矿化度 0.17 g/L 。地层厚度约 639m~857m。

（2）三迭系下统嘉陵江组（ T_{1j} ）

上部为厚层白云岩，白云质角砾岩；下部为泥质灰岩及白云质角砾岩，岩溶强烈发育。赋存裂隙溶洞水，暗河流量 100~5000 L/s ，枯期迳流模数 10~20 $\text{L}/\text{s} \cdot \text{km}^2$ 。为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，矿化度 0.1 g/L 。宁厂盐泉为 Cl-Na 型水，矿化度 39.74 g/L 。地层厚度约 702m~1129m。

（3）三迭系中统巴东组（ T_{2b} ）（ T_{2p} ）

评价区内三迭系中统巴东组 (T_{2b})，一、三段为灰色薄—中厚层泥质灰岩、灰岩为主夹白云质灰岩或白云岩；二、四段为紫红色泥岩、页岩夹中厚层状石英粉砂岩及泥灰岩或泥质白云岩。分布于向斜翼部或轴部及背斜轴部。水系发育呈网格状，切割浅，地貌上为脊状低山沟谷地形。灰岩溶裂发育，裂隙率 0.8—7%，枯季迳流模数分别为 $3\sim 6\text{L/S}\cdot\text{km}^2$ 、 $<3\text{L/S}\cdot\text{km}^2$ 。暗河溶洞少见。泉水流量为两级： $10\sim 100\text{L/S}$ ； $<10\text{L/S}$ 。水质类型为重碳酸钙或重碳酸·硫酸钙·镁型水。矿化度 $0.1\sim 0.5\text{g/L}$ 。局部地方为氯钾+钠型水，矿化度高达 25g/L 以上。地层厚度约 $700\text{m}\sim 1000\text{m}$ 。

评价区三迭系中统巴东组 (T_{2p}) 为泥岩夹页岩及白云质泥灰岩，岩溶不发育，主要为裂隙水，泉水流量 $0.1\sim 1\text{L/s}$ ，为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，矿化度 $0.1\sim 0.3\text{g/L}$ 。堰塘湾截断分输阀室所处区域溶洞暗河不发育，泉流量 $<10\text{L/s}$ ，枯期迳流模数 $1\sim 5\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ 。凤凰末站所处区域溶洞暗河强烈发育，暗河流量 $100\sim 5000\text{L/s}$ ，枯期迳流模数 $10\sim 20\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ 。地层厚度约 $649\text{m}\sim 1194\text{m}$ 。

(4) 三迭系上统须家河组 (T_{3xj}) 和侏罗系下统珍珠冲组 (J_{1z})

评价区内侏罗系下统珍珠冲组 (J_{1z}) 和三迭系上统须家河组 (T_{3xj}) 为浅灰色厚至中厚层长石岩屑石英砂岩夹砾岩层，炭质页岩及薄煤层。地貌上为单斜低中山或枝状岭脊中山地形。赋存孔隙裂隙承压水，单井涌水量 $100\sim 1000\text{t/d}$ 和 $<100\text{t/d}$ 。泉水流量 $0.1\sim 1\text{L/s}$ ，枯季迳流模数 $0.1\sim 1\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ 。水质类型为重碳酸钙·钾+钠或重碳酸·硫酸钙型水，矿化度多为 $0.1\sim 0.5\text{g/L}$ ，部分 $<0.1\text{g/L}$ 。

向斜轴部 T_{3xj} 零星出露部分，地貌上为桌状或台状低山赋存构造裂隙水，泉水流量为 $0.1\sim 1\text{L/s}$ ，枯季迳流模数 $0.1\sim 0.5\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ 。水质类型为重碳酸·硫酸钙型水，矿化度 $0.1\sim 0.5\text{g/L}$ 。地层厚度约 $374\text{m}\sim 429\text{m}$ ，总的来说水量较小，富水性较弱，为区域相对隔水层。

(5) 侏罗系中下统自流井组 (J_{1-2z})、侏罗系中统新田沟组 (J_{2x})、侏罗系中统下沙溪庙组 (J_{2xs})、侏罗系中统上沙溪庙组 (J_{2s})

泥岩，粉砂质泥岩夹砂岩。地貌上成单斜山或枝状岭脊中山。砂岩中赋存裂隙承压水，单井涌水量： $100\sim 500\text{t/d}$ ， $<100\text{t/d}$ 。泉水一般流量 $0.1\sim 1\text{L/s}$ 。枯季迳流模数 $0.1\sim 0.5\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ 。水质类型为重碳酸钙·钾+钠型水。矿化度多小于 0.1g/L 。

巫山向斜南西段及赶场向斜轴部，地貌上为浅中切割单斜山，赋存构造裂隙水。泉水一般流量 $0.1\sim 1\text{L/s}$ ，枯季迳流模数 $0.1\sim 0.5\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ 。水质为重碳酸钙或重碳酸硫酸钙型水。矿化度 $0.1\sim 0.5\text{g/L}$ 。

侏罗系中下统自井流组 (J_{1-2Z})、侏罗系中统新田沟组 (J_{2X})、侏罗系中统下沙溪庙组 (J_{2XS})、侏罗系中统上沙溪庙组 (J_{2S}) 的地层厚度分别为 $143\sim 188\text{m}$ 、 $202\sim 281\text{m}$ 、 $544\sim 604\text{m}$ 、 1722m 。

第四系松散堆积层 (Q_h)，分布在 I-II 级阶地的冲积砂土、砂砾卵石层，岩溶槽谷中的粘土、砂砾石层，含微弱的孔隙水或不含水。I-II 级阶地单井涌水量 $100\sim 1000\text{t/d}$ ，地层厚度 $5\sim 100\text{m}$ 。

3.1.7.2 地下水类型

评价区域地下水类型主要分为碎屑岩类孔隙裂隙水、碳酸盐岩类岩溶水、碳酸盐岩裂隙溶洞水。

(1) 碎屑岩类孔隙裂隙水

碎屑岩类孔隙裂隙水主要分布在白水首站至九拐村截断分输阀室：碎屑岩孔隙裂隙水，含水层组主要为侏罗系下统珍珠冲组 (J_{1Z}) 和三迭系上统须家河组 (T_{3Xj})。

九拐村截断分输阀室至古路分输站：碎屑岩孔隙裂隙水，含水层组主要为侏罗系下统珍珠冲组 (J_{1Z}) 和三迭系上统须家河组 (T_{3Xj})；红层承压水，含水层组主要为侏罗系中统上沙溪庙组 (J_{2S})、侏罗系中统下沙溪庙组 (J_{2XS})、侏罗系中统新田沟组 (J_{2X}) 和侏罗系中下统自井流组 (J_{1-2Z})。

(2) 碳酸盐岩类岩溶水

碳酸盐岩类岩溶水主要分布在白水首站至九拐村截断分输阀室，碳酸盐岩、碎屑岩互层岩溶水，含水层组主要为三迭系中统巴东组 (T_{2b})。

九拐村截断分输阀室至古路分输站：碳酸盐岩、碎屑岩互层岩溶水，含水层组主要为三迭系中统巴东组 (T_{2b})；碳酸盐岩岩溶水含水层组主要为三迭系下统嘉陵江组 (T_{1j}) 和三迭系下统大冶组 (T_{1d})。

(3) 碳酸盐岩裂隙溶洞水

碳酸盐岩裂隙溶洞水主要分布在古路分输站至堰塘湾截断分输阀室至凤凰末站：含水层组主要为三迭系中统巴东组 (T_{2p}) 和三迭系下统嘉陵江组 (T_{1j})。

(4) 松散堆积层孔隙水

松散堆积层孔隙水主要分布在凤凰末站周边，含水层组主要为第四系松散堆积层（ Q_h ）。

(5) 站场阀室地下水类型如下：

①白水首站：碎屑岩孔隙裂隙水，含水层组主要为侏罗系下统珍珠冲组（ J_{1z} ）和三迭系上统须家河组（ T_{3xj} ）。

②九拐村截断分输阀室：碳酸盐岩、碎屑岩互层岩溶水，含水层组主要为三迭系中统巴东组（ T_{2b} ）。

③古路分输站：碳酸盐岩裂隙溶洞水，含水层组主要为三迭系中统巴东组（ T_{2p} ）和三迭系下统嘉陵江组（ T_{1j} ）。

④堰塘湾截断分输阀室：碳酸盐岩裂隙溶洞水，含水层组主要为三迭系中统巴东组（ T_{2p} ）和三迭系下统嘉陵江组（ T_{1j} ）。

⑤凤凰末站：松散堆积层孔隙水，含水层组主要为第四系松散堆积层（ Q_h ）。

3.1.7.3 地下水补、径、排条件

(1) 白水首站至九拐村截断分输阀室段

区域地下水为碎屑岩类孔隙裂隙水，主要受大气降水沿风化裂隙渗入补给，迳流速度较慢、途径较远，一般以泉的形式沿沟渗出或向地势较低的松散岩孔隙含水层排泄。

(2) 九拐村截断分输阀室至古路分输站段

区域碎屑岩类孔隙裂隙水，主要受大气降水沿风化裂隙渗入补给，一般以泉的形式沿沟渗出或向地势较低的松散岩孔隙含水层排泄。

区域碳酸盐岩类岩溶水中大气降水为主要补给来源，其次是地表水。补给区主要是含水层的露头区，降水、地表水通过含水层在地表的露头所发育的裂隙系统渗入补给地下水，沿裂隙下渗至下伏隔水层，遇阻后沿含水层随地形由高向低处运移，在沟谷切割处，以下降泉的方式排泄。径流途径受含水层的展布和地形切割的制约，在含水层延伸性好，未被切割破坏的情况下，具有较远的运移途径，反之，径流途径较短，具有就近补给，就近排泄的特点。补给，径流，排泄区界线不明显。此种情况，泉水动态变化较大，与降水关系十分密切，地下水滞留时间短暂，雨后很快达到峰值，迅速衰减。

(3) 古路分输站至堰塘湾截断分输阀室至凤凰末站段

区域地下水为碳酸盐岩裂隙溶洞水，补给来源主要为大气降雨，其次为其它类型地下水的转换补给，以管道迳流为主体，以下降泉、悬挂泉形式集中排泄。

(4) 凤凰末站周边

区域地下水类型为松散堆积层孔隙水，该区域地下水补给除了主要接受大气降水入渗补给及上游含水层的地下侧向径流补给以外，由于区内有柏杨河和小溪河常年流过，地表水与地下水之间可能存在比较复杂的相互补给和排泄状况。在雨季河流水流量较大时河流水可补给地下水，在旱季河水流量减小时地下水可以补给地表水，相互补给关系可能随时间和气候的变化而变化。区域表层主要覆盖第四系粉质粘土层，包气带蒸发条件较差，因此地下径流方向主要流向柏杨河与小溪河沿线，总体呈现就近补给、就地排泄，局部径流方向复杂，补给关系存在季节性变化的特征。

拟建项目管线以一般以大开挖方式穿越沿线区域，埋深一般为 1.2m~2.3m，埋深较低，对地下水补、径流、排泄影响不大。

3.1.7.4 区域地下水开发利用现状及规划

(1) 开发利用现状

根据调查，拟建项目评价范围内没有集中式饮用水水源及热水、矿泉水、温泉等地下水环境保护目标分布，评价区内大多居民生活用水由自来水厂供给，水源来自庙娅溪、后坪沟等地表水体，评价区内有少量分散式饮用水水源分布。

(2) 开发利用规划

根据现场调查及咨询奉节县、巫溪县相关部门，评价范围内没有利用地下水作为饮用水源的相关开发利用规划。

3.1.8 矿产资源

(1) 奉节县矿产资源

奉节县矿产资源十分丰富，已发现的矿藏近30余种，尤以煤炭、铁矿、铜矿、硫铁矿、石膏、石灰石、页岩、矿泉水为主。其中煤炭主要分布在竹元镇、大树镇、汾河镇、朱衣镇，总储量约3.97亿吨。铁矿主要分布在长江以北的三叠系上统须家河组地层中，分布在新政乡、高治怡合村、建农红园村等。铜矿

主要分布在朱衣镇大石村，兴隆镇庙湾、桂花村及九里黄龙村、花园村等，矿层位于三叠系中统巴东组二段。

（2）巫溪县矿产资源

巫溪县共发现矿产18种，104处，探明储量的有8种，开发利用的32处。主要矿种有黑卤、石灰石、大理石和原煤。石灰石藏量极为丰富，在宁场镇风洞子、塘坊乡深沟地、通城乡垭子等地分布较集中。巫溪县盐卤资源丰富，大宁盐泉早在二千多年前就已开采，田坝盐泉储量较大。

巫溪县煤炭总储量1亿吨以上，比较大型的煤炭资源主要蕴藏在蒲莲、咸水、易溪、白鹿、渔沙、高楼、乌龙等地，尤以蒲莲乡的无烟煤质量最好。磷矿资源也较为丰富，主要分布于咸水、龙台等地。在白鹿和徐家还发现厚度为1.23~1.93m的重晶石，总储量近1000万吨。褐铁矿藏量700多万吨，主要分布在渔沙、龙台等乡。铜矿主要分布在大同乡。磷矿储藏量近1000万吨，主要分布在鱼鳞、土城、咸水等地。

3.2 生态环境现状调查与评价

3.2.1 主体功能区划

拟建项目所在地属于《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46号）中的三峡库区水土保持生态功能区（奉节县境内）和秦巴生物多样性生态功能区（巫溪县境内）。

三峡库区水土保持生态功能区类型为水土保持，是我国最大的水利枢纽工程库区，具有重要的洪水调蓄功能，水环境质量对长江中下游生产生活有重大影响。目前森林植被破坏严重，水土保持功能减弱，土壤侵蚀量和入库泥沙量增大。发展方向为巩固移民成果，植树造林，恢复植被，涵养水源，保护生物多样性。

秦巴生物多样性生态功能区类型为生物多样性维护，包括秦岭、大巴山神农架等亚热带北部和亚热带—暖温带过渡的地，生物多样性丰富，是许多珍稀动植物的分布区。目前水土流失和地质灾害问题突出，生物多样性受到威胁。发展方向为减少林木采伐，恢复山地植被，保护野生物种。

3.2.2 生态功能区划

拟建项目经过奉节县和巫溪县。根据《重庆市生态功能区划（修编）》，拟建项目位于“II-1 大巴山水源涵养-生物多样性保护生态功能区”及“II 1-1 巫

山-奉节水体保护—水源涵养生态功能区”。

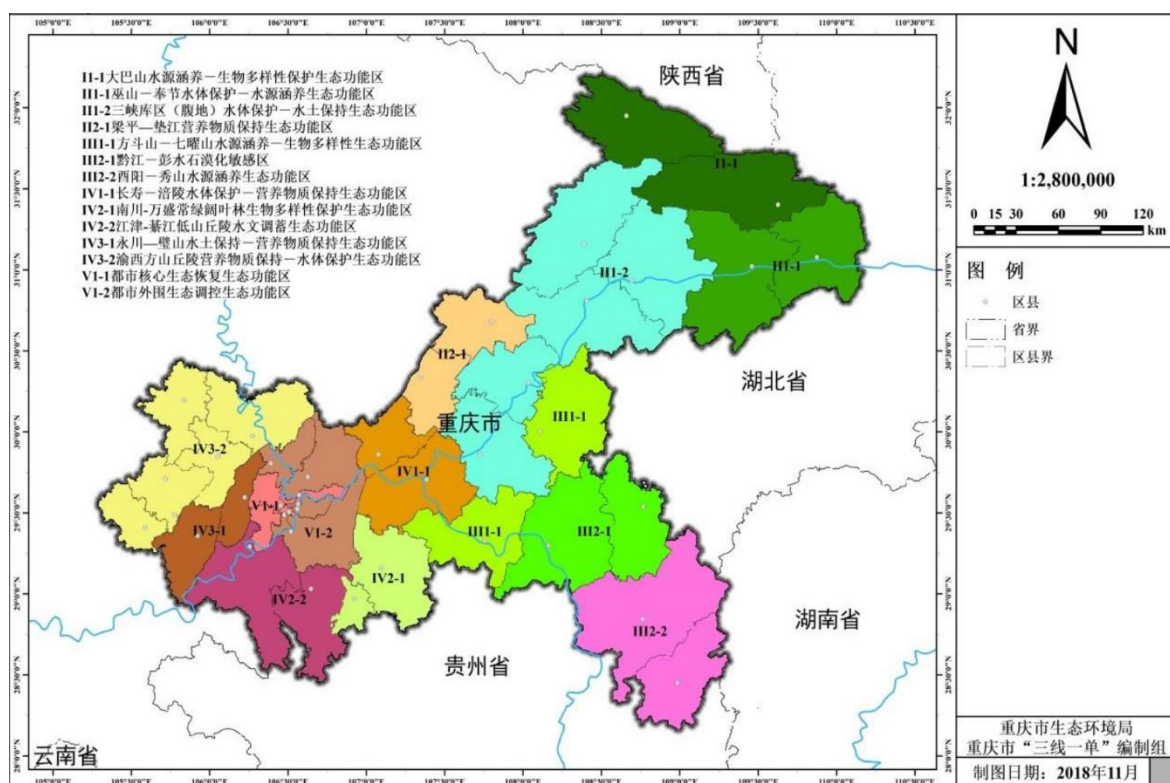


图 3.2-1 重庆市生态功能区划图

(1) II-1 大巴山水源涵养-生物多样性保护生态功能区

该生态功能区位于重庆市的最北端，包括城口县和巫溪县，幅员面积 7322.6km²，北亚热带季风气候，地貌以中、低山为主，林地面积比 54.5%，自然风光和人文景观俱佳。

①主导生态功能

主导生态功能为生物多样性保护和水源涵养，辅助功能为水土保持、气候调节和地质灾害防治。

②主要生态环境问题

主要生态环境问题土地资源缺乏，水土流失严重，生物多样性受胁严重，经济总量小与综合经济实力不强，制约了地方生态环境建设的投入和经济发展速度的提升，环境基础设施建设滞后，综合治理能力薄弱。

③生态功能保护与建设的方向 and 任务

本区生态功能保护与建设的方向是建设山地亚热带常绿阔叶林生态系统，改善脆弱的生态环境。围绕生物多样性保护核心，突出自然保护区建设和水土

保持与水源涵养的重点。本区山地地区是重点保护地区，功能区内有国家森林公园 1 个（红池坝国家森林公园，面积 24200hm²）、市级风景名胜区 1 个（红池坝市级风景名胜区，面积 37354hm²）、国家级自然保护区 1 个（阴条岭国家级自然保护区，面积 22434hm²），市级森林公园 1 个（白果市级森林公园，面积 1010hm²），全国重点风景名胜区 1 个（长江三峡），自然保护区的核心生态区要严格加以保护，实施封闭管理，禁止一切生产性活动。

（2）II 1-1 巫山-奉节水体保护—水源涵养生态功能区

该生态功能区包括奉节、巫山两县，面积 7057.3km²，平均海拔 970m 左右，相对高差 2100~2600m。多年均降雨量低于 1150 mm。林地面积占 57.4%。

①主导生态功能

该区主导生态功能是三峡水库水质保护，根据生态服务功能评价结果，土壤保持、营养物质保持、水源涵养、生物多样性保护中等重要及以上面积，分别占本功能区面积 100%、55.1%、33.9%、4.1%，土壤保持功能极重要，巫山水源涵养和生物多样性保护功能中等重要，其它功能均为较重要。三峡水库横贯功能区中部，两侧次级河溪注入水库，水土流失及带来的营养物质，是导致河溪回水段污染及富营养化主要原因。因此，生态服务功能最重要是保护三峡水库水质，次为土壤保持、水源涵养。

②主要生态环境问题

该区水土流失、石漠化、地质灾害是全市最严重地区—中度及以上水土流失、石漠化面积占本功能区 45%和 19.1%。地质灾害点 888 处，其中滑坡 766 处、崩塌 89 处，地质灾害发生频率 26%。洪涝灾害频率 28%，奉节降雹年均 3 次、最多年 9 次。

次级河流存在一定程度污染—巫山神女溪个别月份出现 V 类水断面，抱龙河、大溪河、大宁河、神女溪于春季发生富营养化“水华”河段长 2~7km 不等。

三峡水库消落区生态环境问题可能影响危害较严重——三峡水库 175m 蓄水后，将出现 47.83km²消落区，占全市三峡水库消落区面积 15.6%，其生态环境问题，可能影响危害两移民新城尤其是奉节的生态安全、三峡库区“金三角”旅游生态环境和库岸带人群健康。

③生态功能保护与建设的方向 and 任务

本功能区属限制开发区，生态环境保护建设优先，重点是农村面源和城镇生活污水、垃圾的污染防治，进一步提高植被覆盖度，保持水土、涵养水源，进行地质灾害、石漠化和三峡水库消落区生态环境综合整治。适度点状开发，发展生态旅游业、绿色农林产品加工业、清洁能源和环保建材产业，形成特色经济。按资源环境承载能力，主要向“一小时经济圈”进行人口梯度转移。

功能区内有国家森林公园 1 个（巫山小三峡，面积 2000hm²）、市级森林公园 1 个（巫山梨子坪，面积 1333hm²），国家地质公园 2 个（长江三峡、奉节天坑地缝），全国重点风景名胜区 2 个（长江三峡、天坑地缝）、省市级风景名胜区 1 个（大宁河小三峡），市级自然保护区 3 个面积共 142361.3hm²、县级自然保护区 2 个，面积共 2730.4hm²，有国家重点一级保护野生植物水杉、珙桐、光叶珙桐、穗花杉等，二级保护野生植物长瓣短柱茶、黄杉、香果树、连香树（紫荆叶）、鹅掌楸、篦子三尖杉、麦吊云杉、水青树、红豆树、铁尖杉等，有国家重点一级保护野生动物金丝猴，二级保护野生动物猕猴、黑熊、豺、穿山甲、羚、斑羚、红腹角雉、白冠长尾雉、勺鸡、大鲵，三级保护野生动物红腹锦鸡；三峡水库消落区有珍稀濒危植物 10 种左右。上述自然保护区、国家森林公园和地质公园、风景名胜区核心区划为禁止开发区，依法保护，严禁开发活动，同时保护和抢救珍稀濒危动植物。

3.2.3 土地利用现状调查与评价

评价根据遥感解译、野外考察及土地利用现状图的分析统计结果，得到项目周边区域土地利用现状。拟建项目占地范围外扩200m（生态影响评价范围）土地类型详见下表。

表3.2-1 占地范围外扩200m范围（生态影响评价范围）内土地类型统计

序号	土地类型	面积（hm ² ）	占比（%）
1	林地	1164.09	52.02
2	城镇村及工矿用地	121.18	5.41
3	耕地	660.49	29.51
4	交通运输用地	18.09	0.81
5	水域及水利设施用地	86.19	3.85
6	园地	29.61	1.32
7	其他用地 （自然保留地、设施农用地、其他独立建设用地）	158.32	7.07

总计		2237.97	100.00

评价区域的土地利用类型以林地和耕地为主。林地占地约55.02%，其中林地以马尾松林、杉木林、大叶杨、慈竹林及白芒草丛等较为常见；耕地约占29.51%，主要种植了水稻、小麦、玉米、甘薯和马铃薯等农作物，区域林草植被覆盖率较高。

3.2.4 植被现状调查与评价

（1）调查方法

拟建项目生态影响评价等级为三级，三级评价可充分借鉴已有资料进行说明，因此区域植被资源调查与评价采用基础资料收集和现场调查相结合的方式。

收集整理项目涉及区域现有生物多样性资料，包括巫溪县和奉节县统计年鉴以及林业、生态环境、水利、农业农村、自然资源等部门提供的相关资料，并且参考《中国植被》、《四川植被》、《奉节县志》和《巫溪县志》等文献、多篇已经正式发表的与研究区动植物有关的科研论文以及《巫溪县黑沟水电站工程环境影响报告书》（2019）、《梅溪河流域（奉节县境内）综合规划环境影响报告书》（2019）、《巫溪县柏杨河流域综合规划环境影响报告书》（2020）等资料。

（2）植被体概况

依据《中国植被及其地理格局》中确定的植被分类依据与原则，项目管线沿线区域植被所在区系为：

IV 亚热带常绿阔叶林区域

IVA东部湿润常绿阔叶林亚区域

IV Aii中亚热带常绿阔叶林地带

IV Aiiia中亚热带常绿阔叶林北部亚地带

IV Aiiia-5b三峡、武陵山地青冈栎林、马尾松林、柏木林区

IV Aiiia-6e四川盆地马尾松林、杉木林、柏木林、栽培植被区。

本区位于大巴山西段的米仓山南部，其东端以长江为界，西端以万源明月河为界，包括巫溪、巫山、奉节、城口和万源县部分地区。西有海拔2000~2500m的大巴山，东有海拔2000m的巫山，地势北高南低，境内石灰岩分布较广，岩

溶地貌颇为发育，由于河流深切，因此地形破碎，谷坡陡峭。本区东接长江，地势低，又受长江河谷气候影响，较为温暖湿润，如巫山县海拔270.6m，年均温18.2℃，年降水量1066mm。西北部直抵大巴山主脉，地势高，气候温凉湿润，如城口海拔750.3m，年均温度13.9℃，年降水量1112mm。

本区海拔2000m以上地带，有由马尾松林、日本落叶松林、杉木林等组成的针叶林；海拔1500~2000m之间有针阔叶混交林分布，常绿树种主要有山杨林、柏树及白蜡树林等；常绿阔叶林的分布可达海拔1500m，主要种类有大叶杨、四照花林及短柄枹栎林等；海拔1500m还分布着灌丛、草丛等，灌丛以黄桷灌丛、马桑灌丛及马桑灌丛等为主，草丛以艾草草丛、荩草草丛等为主。湿润处有华山松林分布。

栽培植被中作物以水稻、小麦、玉米、甘薯和马铃薯为主。玉米可分布至海拔1800m地带水稻分布在浅丘平坝地带。大漆、茶叶为重要的经济林木。森林资源较丰富，药材品种繁多。

(3) 评价范围植被及植物资源概况

① 自然植被

根据《中国种子植物区系地理》对中国植物区系的分区，项目管线评价范围内植物区系组成上属东亚植物区、中国-日本森林植物亚区、华中地区。本区位于华中植物地区的最北部，地处我国地势第二级阶梯向第三级阶梯过渡地带，境内山峦起伏、高山众多，生境复杂多样。

气候上本区属我国亚热带季风气候区，气候温和、水热资源丰富。由于本区独特的地理及气候环境，复杂的地貌及小生境类型，孕育了丰富的生物多样性，特别是植物多样性。

通过现场对植物种类实地调查，结合《中国植物志》、《四川植物志》和《四川植被》等专著和已经正式发表的相关论文，确定评价区维管植物名录，评价区内人类活动频繁，根据现场查勘以及相关资料查询，评价区以马尾松林、杉木林、大叶杨、慈竹林及白芒草丛为主。

A. I A5盆地北部中山植被地区

拟建项目白水首站位于该区。

该小区位于大巴山东部，其东端以长江为界，西端以万源明月河为界，包括巫溪、巫山、奉节、城口等县和万源县部分地区。西有海拔2000~2500m的

大巴山，东有海拔2000m的巫山，地势北高南低，境内石灰岩分布较广，岩溶地貌较为发育，由于河流深切，因此地形破碎，谷坡陡峭。本区东接长江，地势低，又受长江河谷气流影响，较为温暖湿润，如巫山县海拔270.6m，年平均温18.2℃，年降水量1066mm，西北部直抵大巴山主脉，地势高，气候温凉湿润，如城口海拔750.3m，年平均温13.9℃，年降水量1112mm。

自然植被主要特征是包石栎、青柄、小叶青柄组成的常绿阔叶林，林中混有华木荷、小花木荷、八角、小果润楠、黑壳楠等湿润性常绿阔叶树种。在常绿与落叶阔叶混交林中，普遍分布着漆树和多种槭树，还有青柄、细叶青柄以及一些樟科植物。巴山冷杉组成的亚高山常绿针叶林分布在海拔2200m以上的山地灰棕壤上。海拔1500m以下地区普遍分布着马尾松林、巴山松林、杉木林和柏木林，海拔2000m以上分布有次生亚高山草甸。

B. I A1(2) 七曜山北部植被小区

拟建项目管线、阀室、古路分输站及凤凰末站位于该区。

该小区位于四川盆地东南部边缘山地的北边，以七曜山分水岭一线与本植被地区的南部小区分界，包括武隆的全部及奉节、云阳、万州、石柱、丰都、南川等县的部分地方，为丘陵低山地地形。由于接近盆地底部，面临长江河谷，又受黔北高原下沉气流引起的增温作用，从水热状况来看，气温较南部小区高，但降水较南部小区偏少，并常有伏旱出现，以石柱县气候资料可代表本小区气候状况：海拔571.5m，年均温16.6℃，年降水量1094.8mm，年平均相对湿度77%，年平均日照时数1319.4小时，年平均日照率31%，无霜期284天，基本上无积雪。土壤有紫色土、黄壤、山地黄壤等。

该区森林植被多分布在海拔1200m以下的地方，以马尾松林为主，多为天然下种的纯林，密度大，但由于砍伐严重，多为幼龄或中龄林。局部阴湿沟谷中还有小片残存的甜槠烤林、宜昌楠林。杉木林较少，仅见于中山阴坡与沟谷缓坡，有时与马尾松林镶嵌分布。另外，在水热条件较好的地方，还有较大面积的金竹林、白夹竹林。海拔1200m以上多为马桑灌丛及白茅草丛。

②人工植被

A. I A5盆地北部中山植被地区

该区栽培植被中作物以旱作的玉米、红苕和马铃薯为主。玉米可分布至海拔1800m。水稻分布在浅丘平坝地区，面积不大。城口大漆和茶叶为本区重要

经济林木。森林资源也较丰富。

B. I A1 (2) 七曜山北部植被小区

该区栽培植被中经济林木在本小区农副业生产中占据重要的地位，油桐、乌桕分布极为普遍，称“桐倦之乡”。作物以水稻、玉米为主，其次有红苕、小麦、豆类等，并有小面积的经济作物，如烟、麻。一般为一年二熟，水稻除乌江河谷外，主要分布于平坝及浅丘水源较好的地方。在山区向阳的沟谷，也有大片的水田，其海拔可达1400m左右。玉米主要分布于河谷及丘陵、低中山坡地上。

(3) 典型植被类型

拟建项目沿线区域普遍分布着针叶林、阔叶林、竹林及灌、草丛等，具体植被包括马尾松林、杉木林、大叶杨、慈竹林及白芒草丛等。

A. 针叶林

a) 马尾松林 (Form. *Pinus massoniana*)

马尾松林分布在海拔1500m以下、坡度 10° ~ 40° 范围内，成片分布，区域内大多为马尾松纯林，但有少数混交林分布。其群落外貌深绿色，林冠整齐，林内郁闭度通常在0.4~0.8，林下植物种类丰富。马尾松在群落中的盖度可达到60%以上，平均胸径15~20cm，高度8~12m，林下马尾松幼树不多。乔木层通常还伴生有其他树种，主要有刺柏 (*Juniperus formosana*)、亮叶桦、石栎 (*Lithocarpus glaber*)、杉木等，平均高度6~11m不等，总盖度可达到30%以上，随机分布于马尾松林中。

灌木层中，盖度在10%以上灌木主要有小叶女贞 (*Ligustrum quihoui*)、山胡椒等，平均高度2~3m。其他常见灌木还有野花椒、三花假卫矛

(*Microtropis triflora*)、异叶梁王茶、阔叶十大功劳、球核荚蒾、马桑和百两金、金樱子 (*Rosa laevigata*)、白栎 (*Quercus fabri*) 等。

草本层植物种类丰富，常见的有芒、狗脊蕨、蝴蝶花、地瓜藤、点腺过路黄、龙牙草、卷叶黄精、淫羊藿、白茅、苔草、乌蕨和石韦等，总盖度20~60%左右。



图3.2-1 马尾松林

b) 日本落叶松林 (Form. *Larix kaempferi*)

日本落叶松在评价区有较大规模的种植，主要分布在海拔范围1000~2000m。随着海拔的升高，环境条件的变化，群落结构和物种组成具有较大的变化。由于种植密度的不同，群落建群种具较大差异，既能形成以日本落叶松为单优势种的纯林，也能形成混生其它树种的混生林。

草本层盖度在30%~40%之间，以蕨类植物为主，常见种有金星蕨 (*Parathelypteris glanduligera*)、鳞毛蕨 (*Dryopteris* spp.) 等，其它分布有苔草 (*Carex parva*)、珍珠菜 (*Pogostemon auricularius*)、夏枯草 (*Prunella vulgaris*)、淫羊藿 (*Epimedium brevicornu*)、蔥草 (*Arthraxon hispidus*) 等。

在1800m栽培的日本落叶松人工林，栽植密度高，结构和物种组成简单，由日本落叶松为单优势种形成纯林，林冠郁闭，郁闭度达0.9以上，林下透光性差，光照不足，灌木层和草本层物种稀少，偶尔有分布，盖度在10%以下。不过生长环境不同，林下植物也具差异。在湿润的沟谷边，凤仙花 (*Impatiens* spp.)、珍珠菜、箬竹 (*Indocalamus* spp.)、楼梯草 (*Elatostema* spp.)、冷水花 (*Pilea* spp.)、大叶金腰 (*Chrysosplenium macrophyllum*) 等分布普遍，生长良好。

层间植物有猕猴桃、五味子 (*Schisandra chinensis*)、绞股蓝 (*Gynostemma pentaphyllum*) 等。

c) 杉木林 (Form. *Cunninghamia lanceolata*)

杉木林主要分布在规划区山坡地段中上部和农耕地周边等部分区域，海拔

范围600~2000m，多呈小块状或线装分布，面积不大。群落外貌深绿色，林冠较整齐，林下荫蔽，林内郁闭度0.7~0.8，林冠层平均高度10m左右。

乔木层中杉木占绝对优势，平均高度15m，平均胸径 15cm。另外有相对较少的油松为共建种，其平均高度和平均胸径与杉木相近。人为干扰因素较多的区域，如农耕地周边，林中还常伴生有少量的麻栎等落叶阔叶树种。

灌木层优势种主要是乌泡子，其平均高度为1.7m，盖度为15~25%。常见种有亮叶桦、火棘、山莓、麻栎等，其平均高度都在1.0m以上，盖度都在5%以上。其中亮叶桦的平均高度相对较高，为1.8m，重要值在12.0以上，麻栎相对较少，重要值不到10.0。另外有少量的醉鱼草、杉木幼苗及小果蔷薇等。

草本层优势种主要为野青茅和芒，其平均高度都在1.0m以上，盖度都在10%及以上。常见种有莫草、白苞蒿、千里光等，其平均高度相对较低，都在0.7m及以下，盖度也较低，都在10%及以下。另外，偶见种有狗脊蕨等。

B. 阔叶林

a) 大叶杨、四照花林 (Form. *Populus lasiocarpa*、*Dendrobenthamia japonica*)
大叶杨、四照花林主要分布在评价区域内分布较广，主要分布在800~1500m 的山地。乔木层以大叶杨、四照花 (*Dendrobenthamia japonica*) 为主，伴生有灯台树 (*Bothrocaryum controversum*)、朴树 (*Celtis sinensis*)，高度平均在8~20m 之间，郁闭度在65%左右。灌木层常伴生有杜茎山 (*Maesa japonica*)、栓木 (*Eurya japonica*) 及四照花幼苗等，盖度在50%左右。草本层以千里光 (*Senecio scandens*) 为主，常伴生狗脊蕨 (*Woodwardia japonica*)、竹叶草 (*Oplismenus compositus*)、寒莓、芒 (*Miscanthussinensis*)、棕叶狗尾草 (*Setaria palmifolia*) 等，高度平均在0.2~1m之间，盖度在30%左右。

b) 化香树、灯台树、短柄袍栎林 (Form. *Platycarya strobilacea*、*Bothrocaryum controversum*、*Quercus glandulifera*)

本群落在评价区分布于海拔600~1800m 的山坡脊部及两侧，以阳坡、半阳坡为主。林地土壤为山地黄棕壤。地表常有岩石裸露。群落种类组成比较简单，伴生种类有锐齿槲栎、栓皮栎 (*Quercus variabilis*)、茅栗 (*Castanea seguinii*)、山杨、光皮桦、槭树、川鄂鹅耳枥 (*Carpinus hupeana*) 等。

灌木层常见的有美丽胡枝子 (*Lespedeza formosa*)、猫儿刺、胡颓子 (*Elaeagnuspungens*)、海州常山 (*Clerodendrum trichotomum*)、大青 (*C.*

cyrtophyllum)、紫珠(*Callicarpa* spp.)、荚蒾(*Viburnum dilatatum*)、杜鹃(*Rhododendron simsii*)、满山红(*Rhododendron mariesii*)、山胡椒(*Lindera glauca*)、白檀(*Symplocos paniculata*)、马桑、盐肤木、马棘(*Indigofera pseudotinctoria*)、石灰花楸、四照花、美丽马醉木(*Pieris formosa*)等。

草本层有苔草、禾草、白茅、蒿、大火草(*Anemone tomentosa*)、腺药珍珠菜(*Lysimachia stenosepala*)、淫羊藿等种类。

层间植物有葛藤、猕猴桃(*Actinidia* spp.)、金银花、茜草和菠薐等。

C. 针阔叶混交林

a) 华山松、山杨林(Form. *Pinus armandii*、*Populus davidiana*)

华山松、山杨林在评价区内多为中龄林，群落外貌墨绿色，林冠较为整齐。部分群落有少量的亮叶桦(*Betula luminifera*)、漆树(*Toxicodendron verniciflum*)伴生。主要分布在海拔范围800~1500m。

乔木层华山松与山杨(*Populus davidiana*)共建，伴生树种主要有漆树、亮叶桦、四照花。林下空间比较充裕，但乔木层树冠冠幅较小，林内郁闭度在.50%~70%之间。林下灌木层以宜昌荚蒾(*Viburnum erosum*)、西南绣球(*Hydrangea davidii*)为主，还伴生有木帚栒子(*Cotoneaster dielsianus*)、猫儿刺(*Ilex pernyi*)、枳椇(*Araliachinensis*)等，其平均高度为1~3m，盖度为20~50%。

草本层植物种类较多，且个体数量较为丰富。草本层内优势种为莫草(*Arthraxon hispidus*)、早熟禾(*Poa annua*)，平均高度约0.5m，盖度10~40%，常见种有佛甲草、白车轴草(*Trifolium repens*)等，平均高度都0.2m及以上。另外，偶见的其它草本层植物有葵花大蓟(*Cirsium souliei*)、乌蕨、地瓜藤、紫花地丁(*Viola philippica*)等。

b) 柏树、白蜡树林(Form. *Platycladus orientalis*、*Fraxinus chinensis*)

柏树、白蜡树林在评价区内分布较广，主要分布于农户周边，以人工栽培为主。乔木层以柏树(*Platycladus orientalis*)为主，群落内混生有泡桐树(*Paulownia Sieb*)、棕榈(*Trachycarpus fortunei*)、臭椿(*Ailanthus altissima*)、白蜡树(*Fraxinus chinensis*)等乔木。灌木层物种较多，以铁仔、黄荆、马甲子(*Paliurus ramosissimus*)、齿叶冬青(*Ilex crenata*)、山麻黄(*Ephedra equisetina*)等，盖度在30%以上。草本层包括苔草、地瓜藤(*Caulis Fici*)等，盖度在15%

以上。

D. 竹林

慈竹群系 (Form. *Neosinocalamus affinis*)

慈竹又称钓鱼竹，在我国主要分布于四川、贵州、云南、广西、湖南、湖北细部及陕西、甘肃的南部等地。慈竹要求温暖湿润及肥沃的土壤和较荫蔽的环境，怕干旱、寒冷、大风和冰雪。评价区慈竹群落一般高约7m，盖度约85%，甚至100%，林下灌木层、草本层种类发育不良，种类较少，偶见苔草 (*Carex*)、蓍草 (*Arthraxon hispidus*)、黄精 (*Polygonatum sibiricum*)、棕叶狗尾草 (*Setaria palmifolia*) 等。

E. 灌丛

管线沿线范围内的灌木丛主要位于管线两侧的缓坡上，生境较均一；同时，还受到来自人为和牲畜的干扰，物种组成并不丰富，且无明显优势种分化。

所调查到的灌丛集中分布于林缘。部分人为砍伐后的山地亦见次生演替的灌丛分布，处于无人干扰情况下次生演替的初级阶段，多见于路旁或村庄周围，在总的植被构成中所占份额不大。灌丛包括一切以灌木占优势所组成的植被类型。群落高度一般在5m以下，盖度大于30%~40%。组成种类不同，区系成分十分复杂，生活型也多种多样。绝大多数是当地森林遭砍伐后所出现的次生植被或植被演替过程中的一个阶段，他们的种类组成与之前各种森林存在各种密切的联系。如群木、黄荆、杜鹃、红叶等灌丛就是常绿阔叶林屡遭砍伐后形成的次生灌丛。

黄桢、马桑灌丛 (Form. *Cotinus coggygia* Scop, *Coriaria sinica*) 在柏杨河、小溪河两岸的山坡区域有分布，一般分布区域生境条件差，土壤干燥瘠薄，其他乔木树种生长困难，而黄桢、马桑生长良好，是比较典型的先锋群落。灌木层除黄桢和马桑外，灌木种类也较多，高度约为0.5-2m，是比较典型的亚热带河滩植被，主要有小果蔷薇、臭牡丹 (*Clerodendrum bungei*)、臭常山

(*Orix japonica*)、插田泡 (*Rubus coreanus*) 等。草本种类也较分布，分布在河岸边的有野芋 (*Colocasia antiquorum*)、龙葵 (*Solanum nigrum*)、球序卷耳 (*Cerastium glomeratum*)、白酒草 (*Conyza japonica*)、风轮菜 (*Clinopodium gracile*)、过路黄 (*Lysimachia christinae*)、马鞭草 (*Verbena officinalis*) 等，还有一些生长在水中岩石上，主要有石菖蒲

(*Acorustatarinowii*)、置草(*Hemerocallisfulva*)等。

黄荆、马桑灌丛(*Form.Vitexnegundo*, *Coriariasinica*)广泛分布,集中见于中、低山的山坡及农耕地附近。

群落外貌呈绿色,丛状,参差不齐。盖度30~60%。低海拔处黄荆与马桑常共同组成灌木层的优势种,因环境不同,黄荆与马桑两者生长的数量也有差异。在坡地,马桑较黄荆多,盖度达50%。农耕地旁则黄荆稍占优势,盖度达30~40%以上。在群落中,黄荆植株高1~3m,马桑比黄荆稍高,为2~3m。除黄荆、马桑外,在坡地及土壤瘠薄的地段,火棘、盐肤木、铁扫帚等,也常在灌丛中占一定数量。

F. 草丛

草本植物一般覆盖度达20~50%。主要物种有艾草草丛(*Form.Artemisia argyi*)、野胡萝卜(*Daucuscarota*)、白茅、芒草丛(*Form.Erianthusrufipilus*, *Miscanthussinensis*)、金发草(*Pogonatherumpaniceum*)等。层外植物有三叶木通(*Akebiatrifoliata*)、打碗花(*Calystegiasepium*)等。

a) 艾草草丛(*Form.Artemisia argyi*)

艾草草丛多见于沿线路边、林边等荒地,海拔范围500~1500m。草本层群落的优势种为艾草,其平均高度是0.7m,盖度达70%。常见种有蛇床、蜈蚣草(*Eremochloa ciliaris*)、鸡眼草、火炭母等,其中,蜈蚣草的盖度最高,约为5%,平均高度0.6m,其余种类盖度均小于5%。



图3.2-2 艾草草丛

b) 茼草草丛(*Form.Arthraxon hispidus*)

荩草草丛多分布于规划区内荒坡上和村庄周围弃耕地，海拔范围500~1700m。该草丛群落中草草的盖度通常可达75%以上，草本层内还有窄叶野豌豆（*Vicia angustifolia*）和早熟禾较为常见，平均高度均为0.3m，盖度略低于蓐草，分别为25%、20%。常见种有白花车轴草（*Trifolium repens*）、地瓜藤等，其平均高度都为0.1m。另外有少量的千里光、紫花地丁、乌蕨、龙牙草（*Agrimonia pilosa*）伴生。

c) 芒草丛（Form. *Erianthus rufipilus*, *Miscanthus sinensis*）

芒草丛在评价区分布以1000m以下的低海拔河岸分布较为常见，分布区域多为缓坡或弃耕荒地，芒草丛平均高度1.6m，盖度70%左右。

G. 大田作物

大田作物主要包括玉米、水稻，以及一年一季、一年多季蔬菜和经果林等。海拔1000米以下的田间四旁，出现油桐、桑树、荆竹、斑竹、水竹、慈竹、楠竹、泡桐、桉树、棕榈、麻柳、香椿、柑橘、枣树、桃树、李树、柿子树、枇杷树、板栗、核桃等，以人工栽培为主。

4) 珍稀保护植物及古树名木分布

通过野外实地调查并结合走访当地群众，按照现行的《中华人民共和国野生植物保护条例（1999）》、《全国古树名木普查建档技术规定》以及其它相关规定，项目占地及施工活动范围未发现国家重点保护野生植物及古树名木大树分布。项目应制定重点野生动植物保护方案，施工过程中若发现珍稀保护植物及古树名木，应停止施工，立即按照保护方案采取保护措施。

3.2.5 动物资源现状调查与评价

根据《中国动物地理》（张荣祖，科学出版社，2011）中对中国动物地理区划的结果，评价范围内动物区划属于东洋界，中印亚界，华中区（VI），西部山地高原亚区（VIB）。本亚区的兽类分布具有如下特征：从中亚热带至北亚热带，热带成分逐渐递减的趋势在本区兽类中亦有表现；典型的林栖动物只保存在少数面积不大的森林中。如秦岭、大巴山、金佛山、神农架、梵净山、雷山等山区。森林在人类影响下的缩小与破碎，对林栖动物的分布与数量有决定性的影响；在广大的农耕地区，兽类种类贫乏，广泛分布、数量众多是鼠类，食虫类中少数种类亦属常见。

根据现场调查及查阅相关资料，评价范围内分布动物按种类分包括兽类、

鸟类、两栖类及水生生物类。

(1) 兽类

评价区内兽类主要有啮齿目、翼手目、食虫目和兔形目。啮齿目为哺乳类的优势类群，评价区内未见国家和重庆市重点保护野生动物。

(2) 鸟类

评价区域内鸟类主要包括鸡形目、鸽形目、鹃形目、隼形目、鹫形目以及雀形目等，雀形目略占优势。经资料收集、现场调查及访问当地村民得知，评价区域内不含珍稀鸟类。

(3) 两栖类

评价区内有主要的两栖动物包括蛙科、姬蛙科、蟾蜍科及树蛙科。根据两栖类的生活习性，将评价区内两栖类的生态分布划分为以下3类：陆栖型：即成体可在离水源较远的陆地上生活的类型，如中华蟾蜍。静水型：在静水或缓流水中生活的类型，如饰纹姬蛙等。流栖型：在山间溪流中生活的类型，如花臭蛙等。评价区内未见大型野生动物和珍稀濒危保护动物。

3.2.6 水生生态现状调查与评价

管道全线穿越的河流主要有花园河、小溪河以及柏杨河支流小河子。

(1) 花园河水生生态现状

花园河水生生态现状评价引用《奉节县鱼类增殖放流项目（2016-2018年）一苗种标记与放流效果监测评估报告》中的水生生态现状资料。奉节县土地辽阔，热量充足，水资源丰富，土质较好，植被资源丰富，降雨后大量有机质、无机盐类流入水体，有利于饵料生物的生长繁殖。根据历史调查资料，浅丘和平坝地带的河流、水库、塘堰等水体一般 pH 值在 7.1~8 之间，透明度 20~120 厘米，营养盐含量丰富，因此这些水体中浮游生物较为丰富，水质肥沃，水草茂盛。

①浮游植物

2016 年 11 月~2018 年 8 月期间，调查期间各采样点共鉴定出浮游植物 7 门 66 属，总计 141 种。其中蓝藻门 11 属 20 种，占 14.18%；黄藻门 2 属 3 种，占 2.13%；隐藻门 3 属 4 种，占 2.84%；甲藻门 3 属 4 种，占 2.84%；硅藻门 22 属 60 种，占 42.55%；裸藻门 3 属 5 种，占 3.55%；绿藻门 23 属 45 种，占 31.91%。

②浮游动物

鉴定出浮游动物共 66 种。其中原生动物 11 种，占 16.67%；轮虫 40 种，占 60.60%；枝角类 8 种，占 12.12%；桡足类 7 种，占 10.61%。轮虫在浮游动物的种类组成中占据了绝对优势。水域浮游动物的年平均密度和生物量分别为 20.69ind./L 和 0.19mg/L。

③底栖动物

调查发现底栖动物 16 种，分属于 4 个类群 34 属。种类最多的是水生昆虫，有 29 种，约占 85.3%。其中在山区河流中底栖动物的种类组成均以水生昆虫为主，尤其是喜好激流环境的蜉蝣目和襀翅目的种类，如四节蚂蚱属、等蜉属等，属于流水区底质表面贴生型和流水区底质缝隙栖居型的种类，种类组成表现出山区河流的典型特征。在官渡河和抱龙河这样的山区河流中，底栖动物是鱼类最重要的饵料生物。在库区静水水域主要以颤蚓、软体动物（无齿蚌、矛蚌、田螺、扁螺、环梭螺）和甲壳类（沼虾、米虾、毛蟹）等为主。

④水生植物

挺水植物有：喜旱莲子草（水花生）、慈菇、菖蒲、席草、蓼子草、鸭舌草。浮叶植物有：睡莲。漂浮植物有茭萍、紫背浮萍、青萍、轮虫黑藻、马来眼子菜、金鱼藻。优势种群有蒲草、紫背浮萍、青萍等。

⑤鱼类

奉节地处川东多元复合褶皱地带山区，既是西南区物种向华中区延伸的过渡带，又是川江水系咽喉，为长江鱼类洄游往返之地，水域类型多亲，生态环境良好，鱼类资源种群十分丰富，上至高山溪泉，下至低山河谷，均有鱼类分布。历史上有渔获记录的以及现今可能仍在奉节县境内出现的鱼类共计 77 种，鲤形目为该区的主要类群，有 56 种，鲇形目 10 种，鲈形目 6 种。其中珍稀鱼类 1 种，长江上游鱼类 13 种，重庆市重点保护鱼类 3 种，列入《中国濒危动物红皮书》的鱼类 4 种。另由于三峡蓄水后新出现的鱼类有 3 种，分别为太湖新银鱼、前颌间银鱼和刀长颌鲚（刀鲚）。

⑥重要水生生物自然“三场一通道”分布

通过咨询奉节县农业农村委员会、奉节县渔政站及实地调查，花园河河流穿越段上游 500m 至下游 1km 范围内没有重要水生生物的自然“三场一通道”分布。

（2）小溪河水生生态现状

评价引用《巫溪县小溪河流域水能资源开发规划环境影响报告书》（2019）中关于小溪河的水生生态现状资料，现状调查时间为 2018 年 8 月~2019 年 3 月。

①浮游动物

调查区域共检出浮游动物 3 门 4 纲、10 目、11 科 20 种。其中原生动物门（Protozoa）2 纲、5 目、6 科 10 种；轮虫动物门（Rotifera）1 纲、2 目、5 科 12 种；节肢动物门（Arthropoda）1 纲、3 目、5 科 6 种。种类数量最多的为轮虫，其次为原生动物。常见的轮虫为曲腿龟甲轮虫和角突臂尾轮虫等，常见枝角类为长额象鼻溞，各采样各浮游动物生物量平均为 0.271-0.724mg/L。调查区域没有国家及地方保护物种存在。

②浮游植物

小溪河流域共有水生藻类植物 5 门、20 科、37 属、87 种。蓝藻门（Cyanophyta）3 科、9 属、16 种；轮藻门（Charophyta）1 科、1 属、1 种；黄藻门（Xanthophyta）1 科、1 属、2 种；硅藻门（Bacillariophyta）8 科、19 属、53 种；绿藻门（Chlorophyta）7 科、9 属、15 种。其中硅藻门 53 种，占 60.91%；绿藻门 15 种，占检出总数的 17.24%；蓝藻门 16 种，占 18.39%；。调查河段浮游植物种类以硅藻门、绿藻门和蓝藻门为主，占总数的 96.54%，检出种类数目隶属门的排列顺序为：硅藻门>绿藻门>蓝藻门>黄藻门>轮藻门。调查水域的浮游植物以河流型硅藻种类为主，占检出总数的 60.91%；蓝、绿藻种类有一定数量，两门藻类种类数之和占检出总数的 35.63%，说明调查水域水质基本保持自然状态，受污染程度较轻。

③底栖生物

调查区各水域共检出大型底栖动物评价区域共有底栖动物 4 门 6 纲、10 目、19 科 26 种。其中扁形动物门（Platyhelminthes）1 纲、1 目、1 科 1 种；线虫动物门（Nematoda）1 纲、1 目、1 科 1 种；软体动物门（Mollusca）2 纲、3 目、5 科 6 种；节肢动物门（Arthropod）2 纲、5 目、12 科 18 种。

河段底栖动物现存种类 26 种。底栖动物受河段底质、深度、温度、酸碱度、营养盐、重金属、季节多方面影响。底栖动物的种类、密度在评价河段呈现一定的空间差异。各个河段之间的底栖动物种类组成及密度分布存在一定差

异，但生物量无显著差异。因此评价区域内的大型底栖动物以喜静水耐污能力较强的种类为主。评价区域内常见大型底栖动物有：中国圆田螺、河蚬、克氏原螯虾、锯齿华溪蟹。其中日本沼虾、中国圆田螺在小溪河各级支流中分布广泛，数量较多。河蚬主要分布在以细沙或粗砂为底质的河床。

④水生维管植物

样地共采集发现水生维管植物 17 科 28 属 32 种。出现频率较高的有水芹（*Oenanthe decumbens* (Thunb.) K. Pol.）、竹叶眼子菜（*Potamogeton malaianus* Miq）、芦苇（*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud）、水葱（*Scirpus validus* Vahl）、菖蒲（*Acorus calamus* L）。这些水生植物在评价区及巫溪等地，均为常见种，种群数量较少，生物量也较少，经济价值不高。

⑤鱼类

根据调查结果，评价河段有 13 种鱼类隶属于 3 目 5 科 8 属，其中鲤形目有 3 科 7 属 11 种，鲇形目有 1 科 1 属 1 种，鲟形目有 1 科 1 属 1 种，分布于评价河段的 9 种鱼类中，以鲤形目为主，其次为鲇形目。

⑥重要水生生物自然“三场一通道”分布

通过咨询巫溪县农业农村委员会、巫溪县渔政站及实地调查，小溪河流域有鱼类产卵场 3 处，鱼种场 1 处，产卵场分别位于菱角镇凉水村、菱角镇盘龙村红岭村和菱角镇盘龙村。其中凉水村鱼类产卵场位于拟建项目小溪河河流穿越段上游 4.2km，盘龙村鱼类产卵场位于拟建项目小溪河河流穿越段下游 6.7km，盘龙村有记载有鱼类产卵场位于拟建项目小溪河河流穿越段下游 8.5km，鱼种场位于拟建项目小溪河河流穿越段上游 2.6km。小溪河河流穿越段上游 500m 至下游 1km 范围内没有重要水生生物的自然“三场一通道”分布。

A. 凉水村鱼类产卵场

位于菱角镇凉水村，31°22'56"，109°22'22"，586 米。左岸为村道，右岸为耕地，河床底质为基岩，上覆砾石、卵石、黏土等，水流湍急，有一定的浅滩、深潭交替。根据调查，多年来该处产出鱼类以鲤鱼、卿鱼等为主。

B. 盘龙村产卵场

原产卵场位于菱角镇盘龙村，31°21'42"，109°27'28"，446 米，但目前位于刘家沟水库库区，距离库尾约 400 米，目前刘家沟水库是巫溪县重要的大水面生态养殖场。

C. 巫溪红岭鱼种场

位于巫溪县菱角镇红岭村 3 社，31°22'51"，109°23'11"，570 米，养殖草鱼，鲢鱼。

D. 盘龙村有记载有鱼类产卵场

根据历史资料分析，在巫溪县菱角镇盘龙村记载有鱼类产卵场 1 个，109°28'43"，31°02'56"，海拔 420m，该区域目前为刘家沟电站的库区，距离水坝直线 1700m，库区成为鱼类新的产卵环境，调查人员在巫溪多个水库调查时发现，无论是小型水库还是引水式电站的坝前均出现大量的幼苗，充分表明，鱼类能够在形成库区后很快适应这样的环境，将水库作为新的生境。

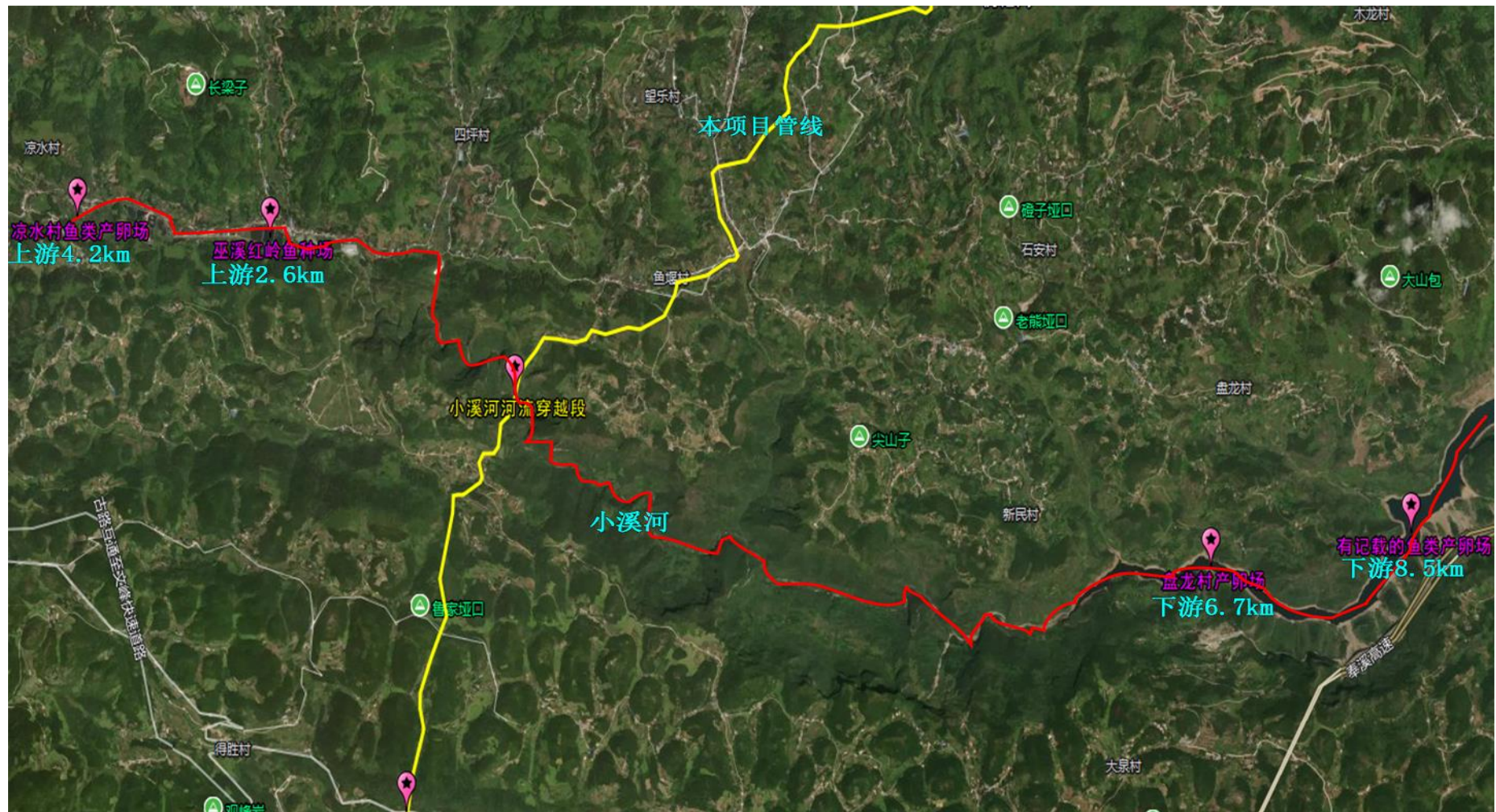


图 3.2-3 小溪河流域鱼类产卵场、鱼种场与拟建项目关系

(3) 柏杨河支流（小河子）水生生态现状

评价引用《巫溪县柏杨河流域综合规划环境影响报告书》（2020）水生生态现状资料，现状调查时间为 2020 年 4 月~8 月。

①浮游动物

在调查流域的水体内共检出浮游动物 28 种，其中轮虫动物的种类最多，共有 12 种，约占本调查浮游动物总种类数的 42.86%，其次分别是原生动物 10 种，约占 35.71%；节肢动物各 1 种，合占 21.43%。调查期间该流域水体内分布较广、出现频率较高的浮游动物种类主要有：普通表壳虫 *Arcellavulgaris*、针棘匣壳虫 *Centropyx saculeata*、卵圆前管虫 *Prorodon ovum*、尾草履虫 *Paracinetamecaudatum*、尊花臂尾轮虫 *Brachionus calyciflorus*、月形腔轮虫 *Lecane luna*、汤匙华哲水蚤 *Sinocalanus dorrii* 等。

②浮游植物

在调查流域水体内共鉴定浮游植物 102 种，其中硅藻类的种类最多，共有 65 种，占本调查浮游动物总种类数的 63.73%，其次分别是绿藻类和蓝藻各位 17 种，约占 16.67%，黄藻 2 种，占 1.96%；轮藻各有 1 种，各占 0.98%。评价范围的优势种主要有：光辉色球藻（*Ch.Splendidus*）、栖薜鞘丝藻（*L.mucicola*）、小颤藻（*O.tenuis*）、灿烂颤藻（*O.sprentida*）、广缘小环藻（*C.bodanica*）、钝脆杆藻（*F.capucina*）、变异直链藻（*M.varians*）、长圆舟形藻（*N.oblonga*）、放射舟形藻（*N.radiosa*）、小桥弯藻（*C.laevis*）、肿胀桥弯藻（*C.paucistriata*）、线形菱形藻（*N.linearis*）、奇异棍杆藻（*B.paracloxa*）、普通水绵（*S.communis*）、美丽鼓藻（*C.formosulum*）等。

③底栖生物

在调查流域的水体内共采获和鉴定底栖动物 25 种，其中节肢动物的种类最多，共有 18 种，占本调查底栖动物总种类数的 72.00%，其次分别是软体动物 5 有种，各占 20.00%；扁形动物、线虫动物各 1 种，合占 4.00%，调查显示目前调查水体内底栖动物种类较丰富。调查期间该流域水体内分布较广泛的底栖动物种类主要有：日本三角头涡虫 *Dugesia japonica*、线虫 *Nematodasp*、泉膀胱螺 *Physa fontinalis*、椭圆萝卜螺 *Radix swinhoei*、日本沼虾 *Macrobrachium nipponense*、扁吻 *Ecdyru sp*、摇蚊幼虫 *Tendipess sp* 等。

④鱼类

柏杨河流域共有鱼类 4 目 6 科 15 种。其中，鲤科鱼类 9 种，占鱼类总数的 60%；其它科鱼类均只有 1~2 种。在种类上，以国内广布种为主，没有国家和重庆市级重点保护野生鱼类。

⑤水生维管植物

水生植物分为喜湿、挺水、浮叶、沉水、漂浮五大类。柏杨河流域包括溪流、水田、水塘、水库等多种湿地及河流生态系统。其河流系统，河道落差较大，河底以砂石、卵石和岩石为主，河岸基本保持河道生境，枯水季上游来水少，丰水季水量大、流速急，水生植物以河滩分布的挺水植物为主，湿地生态系统中水田、水库、坑塘中生长有部分沉水植物、浮水植物等。

根据分析，共采集发现水生维管植物 28 科 52 属 76 种。出现频率较高的在河道中分布有石菖蒲，河岸及水田中分布有空心莲子草、水芹等。这些水生植物在柏杨河流域及巫溪县境内广泛分布，均为常见种，种群数量较少，生物量也较少，经济价值不高。

⑥重要水生生物的自然“三场一通道”分布

通过咨询巫溪县农业农村委员会、巫溪县渔政站及实地调查，柏杨河支流（小河子）河流穿越段上游500m至下游1km范围内没有重要水生生物的自然产卵场、索饵场和越冬场分布。

3.3 环境质量现状调查与评价

3.3.1 环境空气质量现状与评价

3.3.1.1 城市环境空气质量情况及达标区判定

拟建项目位于重庆市奉节县、巫溪县，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），项目所在地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。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域空气质量达标区判定：优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论，包括各评价因子的浓度、标准及达标判定结果等。本次评价引用重庆市生态环境局公布的《2020年重庆市生态环境状况公报》中奉节县、巫溪县的环境空气质量现状数据进行空气质量达标区判定，见下表。

表 3.3-1 奉节县环境空气质量达标区判定情况一览表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	8ug/m ³	60ug/m ³	13.3	达标
NO ₂		27ug/m ³	40ug/m ³	67.5	达标
PM ₁₀		40ug/m ³	70ug/m ³	57.1	达标
PM _{2.5}		30ug/m ³	35ug/m ³	85.7	达标
CO	第95百分位数日均浓度	1.3mg/m ³	4mg/m ³	32.5	达标
O ₃	第90百分位数日最大8h平均浓度	120ug/m ³	160ug/m ³	75.0	达标

表 3.3-2 巫溪县环境空气质量达标区判定情况一览表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	12ug/m ³	60ug/m ³	20.0	达标
NO ₂		18ug/m ³	40ug/m ³	45.0	达标
PM ₁₀		54ug/m ³	70ug/m ³	77.1	达标
PM _{2.5}		28ug/m ³	35ug/m ³	80.0	达标
CO	第95百分位数日均浓度	1.5mg/m ³	4mg/m ³	37.5	达标
O ₃	第90百分位数日最大8h平均浓度	100ug/m ³	160ug/m ³	62.5	达标

根据《2020年重庆市生态环境状况公报》中的数据和结论，奉节县和巫溪县的PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、O₃和CO的环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，拟建项目所在区域为环境空气质量达标区。

3.3.1.2 其他污染物环境质量现状评价

评价根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）的要求，对项目白水首站、九拐村阀室、古路分输站、堰塘湾阀室及凤凰末站的非甲烷总烃和H₂S进行了补充监测，监测情况如下：

（1）监测布点及监测项目

表 3.3-3 其他污染物监测布点及监测项目

监测点位编号	项目类别	监测点位	监测项目	监测频率
Q1	环境空气	白水首站西南侧下风向28m	非甲烷总烃、H ₂ S	监测7天，每天8次，监测小时值
Q2		九拐村阀室南侧下风向135m		
Q3		古路分输站西南侧下风向149m		

Q4		堰塘湾阀室西南侧下风向59m		
Q5		凤凰末站西南侧下风向87m		

(2) 监测时间: Q1 和 Q2 监测点监测时间为 2021 年 11 月 8 日至 2021 年 11 月 14 日, Q3、Q4、Q5 监测时间为 2021 年 11 月 15 日至 2021 年 11 月 21 日。

(3) 评价方法:

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》6.4.3.2 节: 对采用补充监测数据进行现状评价的, 取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值, 作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。6.4.2.2: 补充监测数据的现状评价内容, 分别对各监测点位不同污染物的短期浓度进行环境质量现状评价。对于超标的污染物, 计算其超标倍数和超标率。

(4) 评价标准

硫化氢参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 中附录 D, 非甲烷总烃小时参照《大气污染物综合排放标准详解》。

(5) 监测结果及评价分析

环境空气质量监测统计及计算结果见下表:

表 3.3-1 其他污染物环境质量现状表

监测点	坐标	污染物	平均时间	评价标准	监测浓度范围, mg/m ³	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
白水首站西南侧下风向28m (Q1)	-20m, -20m	非甲烷总烃	1h平均	2mg/m ³	0.61~0.91	45.50	0	达标
		H ₂ S	1h平均	0.01mg/m ³	0.001L	/	0	达标
九拐村阀室南侧下风向135m (Q2)	-10m, -135m	非甲烷总烃	1h平均	2mg/m ³	0.48~0.93	46.50	0	达标
		H ₂ S	1h平均	0.01mg/m ³	0.001L	/	0	达标
古路分输站西南侧下风向149m (Q3)	-108m, -102m	非甲烷总烃	1h平均	2mg/m ³	0.5~0.92	46.00	0	达标
		H ₂ S	1h平均	0.01mg/m ³	0.001L	/	0	达标
堰塘湾阀室西南侧下风向59m (Q4)	-20m, -55m	非甲烷总烃	1h平均	2mg/m ³	0.46~0.92	46.00	0	达标
		H ₂ S	1h平均	0.01mg/m ³	0.001L	/	0	达标
凤凰末站西南侧下风向87m (Q5)	-20m, -85m	非甲烷总烃	1h平均	2mg/m ³	0.51~0.85	42.50	0	达标
		H ₂ S	1h平均	0.01mg/m ³	0.001L	/	0	达标

从上表现状监测结果统计可以看出，项目所在区域硫化氢满足参照的《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中附录D参考限值，非甲烷总烃小时浓度满足参照的《大气污染物综合排放标准详解》要求。

3.3.2 地表水环境质量现状与评价

拟建项目为水污染影响型三级 B 评价，共设置 7 个地表水监测断面，主要在有水域功能的河流穿越处及巫溪县污水处理厂排放口上游 500m 及下游 2km 处设置，由于管线多次穿越花园河，且花园河沿线没有明显污染源，故选取最上游树洞子监测断面（W1）及最下游丁家沟监测断面（W2）作为管线与花园河穿越点的监测断面，具体如下：

（1）监测布点、监测项目及评价标准

表 3.3-5 监测布点、监测项目及评价标准

监测点位编号	项目类别	地表水体名称	监测点位	评价标准	监测项目	监测频率
W1	地表水	花园河	管线与花园河在丁家沟穿越处	GB 3838-2002中 III类	流量、SS、DO、pH、石油类、BOD ₅ 、COD、氨氮、总磷、水温、硫化物、氯化物、硫酸盐	监测3天/ 每天1次
W2		花园河	管线与花园河在树洞子穿越处	GB 3838-2002中 III类		
W3		阳北河	管线与阳北河在朝阳村穿越处	参照GB 3838-2002中 III类		
W4		小溪河	管线与小溪河在牛尾槽穿越处	GB 3838-2002中 II类		
W5		柏杨河支流小河子	管线与柏杨河支流小河子穿越处	参照GB 3838-2002中 III类		
W6		大宁河	巫溪县污水处理厂排放口下游2km处	GB 3838-2002中 II类		
W7		柏杨河	巫溪县污水处理厂排放口上游500m处	GB 3838-2002中 III类		

（2）监测时间：W1~W3 监测时间为 2021 年 11 月 8 日至 2021 年 11 月 10 日；W4~W7 监测时间为 2021 年 11 月 15 日至 2021 年 11 月 17 日。

（3）评价方法

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ 2.3-2018），采用标准指数法对地表水质进行现状评价，计算公式如下：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

pH 评价模式:

$$S_{pHj} = \frac{PH_j - 7.0}{PH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

$$S_{pHj} = \frac{7.0 - PH_j}{7.0 - PH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

式中: $S_{i,j}$ —为 i 污染物在 j 监测点处的水质指数;

$C_{i,j}$ —为 i 污染物在 j 监测点处的实测浓度 (mg/L);

C_{si} —为 i 污染物的水质评价标准限值 (mg/L);

pH_j —监测点 j 的 pH 值;

pH_{sd} —水质标准 pH 的下限值;

pH_{su} —水质标准 pH 的上限值。

DO 的标准指数用下式计算:

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

式中: $S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数, 大于1表明该水质因子超标;

DO_f ——饱和溶解氧浓度, mg/L, 对于河流, $DO_f = 468 / (31.6 + T)$;

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值, mg/L;

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值, mg/L;

T——水温, °C。

(4) 监测结果及分析

各断面地表水现状监测值和评价结果见下表:

表 0-2 地表水环境质量现状监测结果及评价表 单位: mg/L

监测断面	指标	PH (无量纲)	石油类	BOD ₅	COD	氨氮	总磷	硫化物	氯化物	硫酸盐	DO	水温 (°C)
管线与花园河在丁家沟穿越处 (W1)	浓度范围	7.6~7.7	0.01L	1.4~1.5	4	0.096~0.112	0.01~0.02	0.005L	6.71~7.05	48.3~48.8	7.44~7.52	9.8~10.0
	标准值 (III类)	6~9	0.05	4	20	1.0	0.2	0.2	250	250	5	/
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
	Sij最大值	0.35	/	0.375	0.2	0.112	0.1	/	0.028	0.195	0.665	/
管线与花园河在树洞子穿越处 (W2)	浓度范围	7.7	0.01L	1.2~1.3	4L	0.025L	0.02~0.03	0.005L	7.69~7.38	42.2~42.8	7.25~7.68	9.6~9.8
	标准值 (III类)	6~9	0.05	4	20	1.0	0.2	0.2	250	250	5	/
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
	Sij最大值	0.35	/	0.325	/	/	0.15	/	0.030	0.171	0.651	/
管线与阳北河在朝阳村穿越处 (W3)	浓度范围	7.6	0.01L	1.1~1.2	4L	0.025L	0.02~0.03	0.005L	7.10~7.69	44.2~44.9	7.05~7.10	9.6~10.0
	标准值 (III类)	6~9	0.05	4	20	1.0	0.2	0.2	250	250	5	/
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
	Sij最大值	0.3	/	0.3	/	/	0.15	/	0.031	0.180	0.704	/
管线与小溪河在牛尾槽穿越处 (W4)	浓度范围	7.5~7.6	0.01L	1.2~1.3	4	0.032~0.041	0.019~0.020	0.005L	8.78~10.3	10.7~11.5	7.64~7.99	9.9~10.1
	标准值 (II类)	6~9	0.05	3	15	0.5	0.1	0.1	250	250	6	/
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
	Sij最大值	0.3	/	0.433	0.2	0.082	0.2	/	0.041	0.046	0.626	/
管线与柏杨河支流 (小河子) 穿越处 (W5)	浓度范围	7.6~7.7	0.01L	0.8~1.0	4L	0.367~0.382	0.12~0.13	0.005L	21.0~21.5	168~170	7.16~7.37	9.8~9.9
	标准值 (III类)	6~9	0.05	4	20	1.0	0.2	0.2	250	250	5	/
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
	Sij最大值	0.35	/	0.25	/	0.382	0.65	/	0.086	0.68	0.678	/
大宁河 (W6)	浓度范围	7.4~7.5	0.01L	1.0~1.2	4L	0.037~0.051	0.03~0.05	0.005L	38.0~38.7	18.6~19.7	7.35~7.44	10.1~10.2
	标准值 (II类)	6~9	0.05	3	15	0.5	0.1	0.1	250	250	6	/
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
	Sij最大值	0.25	/	0.4	/	0.102	0.5	/	0.155	0.079	0.672	/
柏杨河	浓度范围	7.4~7.5	0.01L	1.2~1.3	4~5	0.255~0.271	0.05~0.06	0.005L	17.0~18.2	43.0~44.5	7.49~7.56	9.9~10.1

监测断面	指标	PH（无量纲）	石油类	BOD ₅	COD	氨氮	总磷	硫化物	氯化物	硫酸盐	DO	水温（℃）
（W7）	标准值（Ⅲ类）	6~9	0.05	4	20	1.0	0.2	0.2	250	250	5	/
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
	Sij最大值	0.25	/	0.325	0.25	0.271	0.3	/	0.073	0.178	0.661	/

从上表监测结果可知，花园河、阳北河、小溪河、小河子、白杨河、大宁河评价断面各污染因子的最大标准指数 S_{ij} 均小于1，花园河、阳北河、小河子、柏杨河满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中III类标准限值要求，小溪河、大宁河满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中II类标准限值要求。

3.3.3 地下水质量现状与评价

根据拟建项目对地下水的影响途径和影响方式，结合区内地下水开发利用情况，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）对地下水环境质量现状的监测要求，本次评价重点在站场、阀室位置共设置 15 处地下水水质现状监测点。监测情况如下：

（1）监测布点及监测项目

表 0-3 地下水监测布点及监测项目

监测点位 编号	项目 类别	监测点位	监测项目	监测频率
D1	地下水	白水首站西侧溶洞	K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、硫化物、石油类、浑浊度、锌	采样 1 天/ 每天 1 次
D2		白水首站东北侧溶洞		
D3		白水首站东南侧水井		
D4		九拐村阀室西南侧水井		
D5		九拐村阀室西北侧居民水井		
D6		九拐村阀室东南侧溶洞		
D7		古路分输站西南侧居民水井		
D8		古路分输站西北侧居民水井		
D9		古路分输站东侧居民水井		
D10		堰塘湾阀室西北侧钻井		
D11		堰塘湾阀室西南侧钻井		
D12		堰塘湾阀室东北侧钻井		
D13		凤凰末站西南侧钻井		
D14		凤凰末站西北侧溶洞		
D15		凤凰末站东侧钻井		

（2）监测时间：2021 年 11 月 9 日和 2021 年 11 月 16 日。

（3）评价方法

采用标准指数法对地下水水质进行现状评价，计算公式如下：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

pH 评价模式：

$$S_{pHj} = \frac{PH_j - 7.0}{PH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

$$S_{pHj} = \frac{7.0 - PH_j}{7.0 - PH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

式中：P_i—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

P_{pH}—pH 的标准指数；

pH_{sd}—地表水标准值的下限值；

pH_{su}—地表水标准值的上限值；

pH—实测值。

(4) 评价标准

《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。

(5) 监测结果

地下水环境质量现状监测结果见**错误!未找到引用源。**。根据监测结果得知，除菌落总数部分超标外，项目沿线地下水满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准的要求。

表3.3-8 地下水质量监测及评价结果一览表 单位: mg/L

监测点位	指标	PH (无量纲)	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发性酚类	氰化物	砷	汞	六价铬	总硬度	铅	氟	镉
白水首站 D1	检测值	7.4	0.10	2.90	0.002	0.0003L	0.002L	0.00025L	0.000036	0.004L	93.0	0.0025L	0.29	0.004L
	标准值 (III类)	6.5~8.5	0.5	20.0	1.00	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	0.01	1.0	0.005
	Pi值	0.27	0.2	0.145	0.002	/	/	/	0.036	/	0.207	/	0.29	/
白水首站 D2	检测值	7.4	0.05	3.92	0.006	0.0003L	0.002L	0.00025L	0.000027	0.004L	84.6	0.0025L	0.25	0.004L
	标准值 (III类)	6.5~8.5	0.5	20.0	1.00	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	0.01	1.0	0.005
	Pi值	0.27	0.1	0.196	0.006	/	/	/	0.027	/	0.188	/	0.25	/
白水首站 D3	检测值	7.5	0.05	4.03	0.005	0.0003L	0.002L	0.00025L	0.000073	0.004L	86.0	0.0025L	0.26	0.004L
	标准值 (III类)	6.5~8.5	0.5	20.0	1.00	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	0.01	1.0	0.005
	Pi值	0.33	0.10	0.201	0.005	/	/	/	0.073	/	0.191	/	0.26	/
九拐村阀 室D4	检测值	7.5	0.03	0.10	0.001	0.0003L	0.002L	0.00097	0.000041	0.004L	320	0.0025L	0.27	0.004L
	标准值 (III类)	6.5~8.5	0.5	20.0	1.00	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	0.01	1.0	0.005
	Pi值	0.33	0.06	0.005	0.001	/	/	0.097	0.041	/	0.711	/	0.27	/
九拐村阀 室D5	检测值	7.4	0.04	0.07	0.003	0.0003L	0.002L	0.00075	0.000049	0.004L	319	0.0025L	0.23	0.004L
	标准值 (III类)	6.5~8.5	0.5	20.0	1.00	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	0.01	1.0	0.005
	Pi值	0.27	0.08	0.003	0.003	/	/	0.075	0.049	/	0.709	/	0.23	/
九拐村阀 室D6	检测值	7.5	0.02	0.08	0.001L	0.0003L	0.002L	0.00067	0.000032	0.004L	315	0.0025L	0.24	0.004L
	标准值 (III类)	6.5~8.5	0.5	20.0	1.00	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	0.01	1.0	0.005
	Pi值	0.33	0.04	0.004	/	/	/	0.067	0.032	/	0.7	/	0.24	/
古路分输 站D7	检测值	7.4	0.08	0.29	0.001L	0.0003L	0.002L	0.00025L	0.000025L	0.004L	318	0.00009L	0.36	0.004L
	标准值 (III类)	6.5~8.5	0.5	20.0	1.00	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	0.01	1.0	0.005
	Pi值	0.27	0.16	0.145	/	/	/	/	/	/	0.707	/	0.36	/
古路分输 站D8	检测值	7.4	0.13	0.07	0.002	0.0003L	0.002L	0.00050	0.000025L	0.004L	301	0.00009L	0.33	0.004L
	标准值 (III类)	6.5~8.5	0.5	20.0	1.00	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	0.01	1.0	0.005
	Pi值	0.27	0.26	0.003	0.002	/	/	0.05	/	/	0.669	/	0.33	/
古路分输 站D9	检测值	7.4	0.41	0.11	0.006	0.0003L	0.002L	0.00053	0.000035	0.004L	435	0.00009L	0.37	0.004L
	标准值 (III类)	6.5~8.5	0.5	20.0	1.00	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	0.01	1.0	0.005

	Pi值	0.27	0.82	0.005	0.006	/	/	0.053	0.035	/	0.967	/	0.37	/
堰塘湾阀室D10	检测值	7.5	0.04	3.21	0.001L	0.0003L	0.002L	0.00062	0.000025L	0.004L	325	0.00009L	0.40	0.004L
	标准值（Ⅲ类）	6.5~8.5	0.5	20.0	1.00	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	0.01	1.0	0.005
	Pi值	0.33	0.08	0.160	/	/	/	0.062	/	/	0.722	/	0.40	/
堰塘湾阀室D11	检测值	7.5	0.10	1.72	0.001L	0.0003L	0.002L	0.00025L	0.000025L	0.004L	336	0.00009L	0.44	0.004L
	标准值（Ⅲ类）	6.5~8.5	0.5	20.0	1.00	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	0.01	1.0	0.005
	Pi值	0.33	0.20	0.086	/	/	/	/	/	/	0.747	/	0.44	/
堰塘湾阀室D12	检测值	7.5	0.05	1.74	0.002	0.0003L	0.002L	0.00028	0.000028	0.004L	331	0.00009L	0.38	0.004L
	标准值（Ⅲ类）	6.5~8.5	0.5	20.0	1.00	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	0.01	1.0	0.005
	Pi值	0.33	0.10	0.087	0.002	/	/	0.028	0.028	/	0.736	/	0.38	/
凤凰末站D13	检测值	7.4	0.05	2.05	0.001L	0.0003L	0.002L	0.00025L	0.000025L	0.004L	320	0.00009L	0.43	0.004L
	标准值（Ⅲ类）	6.5~8.5	0.5	20.0	1.00	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	0.01	1.0	0.005
	Pi值	0.27	0.10	0.102	/	/	/	/	/	/	0.711	/	0.43	/
凤凰末站D14	检测值	7.4	0.03	0.10	0.001L	0.0003L	0.002L	0.00030	0.000030	0.004L	329	0.00009L	0.47	0.004L
	标准值（Ⅲ类）	6.5~8.5	0.5	20.0	1.00	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	0.01	1.0	0.005
	Pi值	0.27	0.06	0.005	/	/	/	0.03	0.030	/	0.731	/	0.47	/
凤凰末站D15	检测值	7.4	0.04	0.10	0.002	0.0003L	0.002L	0.00033	0.000033	0.004L	322	0.00009L	0.45	0.004L
	标准值（Ⅲ类）	6.5~8.5	0.5	20.0	1.00	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	0.01	1.0	0.005
	Pi值	0.27	0.08	0.005	0.002	/	/	0.033	0.033	/	0.716	/	0.45	/
监测点位	指标	铁	硫化物	溶解性固体	高锰酸盐指数	硫酸盐	氯化物	总大肠菌群（个/L）	细菌总数（个/mL）	石油类	浑浊度（NTU）	锌	地下水位（m）	
白水首站D1	检测值	0.0120	0.005L	96	0.89	15.9	5.90	未检出	120	0.01L	2.8	0.003	393.5	
	标准值（Ⅲ类）	0.3	0.02	1000	3.00	250	250	30	100	0.05	3.00	1.00		
	Pi值	0.040	/	0.096	0.297	0.064	0.024	/	1.2	/	0.93	0.003		
白水首站D2	检测值	0.0171	0.005L	100	0.83	14.1	5.47	未检出	240	0.01L	2.9	0.008	422.7	
	标准值（Ⅲ类）	0.3	0.02	1000	3.00	250	250	30	100	0.05	3.00	1.00		
	Pi值	0.057	/	0.1	0.277	0.056	0.022	/	2.4	/	0.97	0.008		
白水首站D3	检测值	0.0745	0.005L	90	0.91	14.3	5.62	未检出	990	0.01L	2.8	0.004	405	
	标准值（Ⅲ类）	0.3	0.02	1000	3.00	250	250	30	100	0.05	3.00	1.00		

奉节—巫溪天然气输气管道工程环境影响报告书

	Pi值	0.248	/	0.09	0.303	0.057	0.022	/	9.9	/	0.93	0.004	
九拐村阀室D4	检测值	0.272	0.005L	416	0.88	246	1.86	未检出	200	0.01L	2.5	0.034	387
	标准值（Ⅲ类）	0.3	0.02	1000	3.00	250	250	30	100	0.05	3.00	1.00	
	Pi值	0.907	/	0.416	0.293	0.984	0.007	/	2	/	0.83	0.034	
九拐村阀室D5	检测值	0.174	0.005L	391	0.68	245	1.87	未检出	280	0.01L	2.6	0.002	338
	标准值（Ⅲ类）	0.3	0.02	1000	3.00	250	250	30	100	0.05	3.00	1.00	
	Pi值	0.58	/	0.391	0.227	0.98	0.007	/	2.8	/	0.87	0.002	
九拐村阀室D6	检测值	0.117	0.005L	401	0.83	247	1.83	未检出	300	0.01L	2.6	0.002	336.7
	标准值（Ⅲ类）	0.3	0.02	1000	3.00	250	250	30	100	0.05	3.00	1.00	
	Pi值	0.39	/	0.401	0.277	0.988	0.007	/	3	/	0.87	0.002	
古路分输站D7	检测值	0.0552	0.005L	358	1.04	20.7	7.55	未检出	52	0.01L	2.2	0.003	746.3
	标准值（Ⅲ类）	0.3	0.02	1000	3.00	250	250	30	100	0.05	3.00	1.00	
	Pi值	0.184	/	0.358	0.347	0.083	0.030	/	0.52	/	0.73	0.003	
古路分输站D8	检测值	0.178	0.005L	338	1.44	20.0	4.53	未检出	80	0.01L	2.9	0.023	733.4
	标准值（Ⅲ类）	0.3	0.02	1000	3.00	250	250	30	100	0.05	3.00	1.00	
	Pi值	0.593	/	0.338	0.48	0.08	0.018	/	0.8	/	0.97	0.023	
古路分输站D9	检测值	0.246	0.005L	534	1.39	43.8	14.4	未检出	44	0.01L	2.0	0.005	707
	标准值（Ⅲ类）	0.3	0.02	1000	3.00	250	250	30	100	0.05	3.00	1.00	
	Pi值	0.82	/	0.534	0.463	0.175	0.058	/	0.44	/	0.67	0.005	
堰塘湾阀室D10	检测值	0.0230	0.005L	341	1.40	63.9	7.79	未检出	86	0.01L	2.7	0.003	364
	标准值（Ⅲ类）	0.3	0.02	1000	3.00	250	250	30	100	0.05	3.00	1.00	
	Pi值	0.077	/	0.341	0.467	0.256	0.031	/	0.86	/	0.9	0.003	
堰塘湾阀室D11	检测值	0.0308	0.005L	386	1.61	63.3	7.67	未检出	58	0.01L	2.7	0.006	350
	标准值（Ⅲ类）	0.3	0.02	1000	3.00	250	250	30	100	0.05	3.00	1.00	
	Pi值	0.103	/	0.386	0.537	0.253	0.031	/	0.58	/	0.9	0.006	
堰塘湾阀室D12	检测值	0.0236	0.005L	364	1.33	64.8	7.85	未检出	78	0.01L	2.8	0.005	329
	标准值（Ⅲ类）	0.3	0.02	1000	3.00	250	250	30	100	0.05	3.00	1.00	
	Pi值	0.079	/	0.364	0.443	0.259	0.031	/	0.78	/	0.93	0.005	
凤凰末站D13	检测值	0.0149	0.005L	381	0.42	40.9	7.87	未检出	88	0.01L	2.3	0.003	249.5
	标准值（Ⅲ类）	0.3	0.02	1000	3.00	250	250	30	100	0.05	3.00	1.00	

	Pi值	0.050	/	0.381	0.14	0.164	0.031	/	0.88	/	0.77	0.003	
凤凰末站 D14	检测值	0.0133	0.005L	363	0.49	40.3	7.70	未检出	72	0.01L	2.6	0.002	247.7
	标准值（Ⅲ类）	0.3	0.02	1000	3.00	250	250	30	100	0.05	3.00	1.00	
	Pi值	0.044	/	0.363	0.163	0.161	0.031	/	0.72	/	0.87	0.002	
凤凰末站 D15	检测值	0.0200	0.005L	379	0.41	40.6	7.73	未检出	66	0.01L	2.7	0.003	237
	标准值（Ⅲ类）	0.3	0.02	1000	3.00	250	250	30	100	0.05	3.00	1.00	
	Pi值	0.067	/	0.379	0.137	0.162	0.031	/	0.66	/	0.9	0.003	

注：石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的Ⅲ类水质标准，其他执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准。未标注单位指标的单位均为mg/L，L表示未检出。

地下水八大离子监测结果见下表：

表 3.3-9 地下水八大离子监测及评价结果一览表 单位：mg/L

项目 监测点		K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
白水首站	西侧水井或溶洞D1	1.02	6.03	25.3	6.77	0.00	75.5	5.90	15.9
	东北侧水井或溶洞D2	1.07	6.03	25.4	6.84	0.00	72.9	5.47	14.1
	东南侧水井或溶洞D3	1.07	6.06	25.6	6.86	0.00	76.2	5.62	14.3
九拐村 阀室	西南侧水井或溶洞D4	1.76	7.23	86.9	24.0	0.00	116	1.86	246
	西北侧水井或溶洞D5	1.83	7.32	87.8	24.4	0.00	123	1.87	245
	东南侧水井或溶洞D6	1.78	7.28	88.2	24.2	0.00	119	1.83	247
古路分 输站	西南侧水井或溶洞D7	1.57	3.26	111	12.7	0.00	354	7.55	20.7
	西北侧水井或溶洞D8	1.38	1.94	102	12.8	0.00	349	4.53	20.0
	东侧水井或溶洞D9	2.92	15.9	145	27.1	0.00	543	14.4	43.8
堰塘湾 阀室	西北侧水井或溶洞D10	2.41	4.55	89.8	29.8	0.00	329	7.79	63.9
	西南侧水井或溶洞D11	2.16	4.51	87.4	29.6	0.00	324	7.67	63.3
	东北侧水井或溶洞D12	2.45	4.57	90.1	30.0	0.00	332	7.85	64.8
凤凰末 站	西南侧水井或溶洞D13	1.30	3.21	119	11.3	0.00	338	7.87	40.9
	西北侧水井或溶洞D14	1.30	3.18	118	11.2	0.00	339	7.70	40.3
	东侧水井或溶洞D15	1.32	3.20	118	11.2	0.00	347	7.73	40.6

根据上表知，拟建项目所在区域地下水监测点中除菌落总数部分超标外，其他各监测因子的标准指数均小于1.0，其浓度满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准限值。主要由于监测井所在区域为农村环境，可能受到生活污水、农业面源污染等影响。地下水化学类型阳离子以Ca²⁺离子为主，阴离子以HCO₃⁻、SO₄²⁻为主，区域地下水类型为HCO₃⁻-SO₄²⁻-Ca²⁺。

3.3.4 声环境质量现状与评价

项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区标准。为了解拟建项目所在区域声环境质量现状，本次评价对项目沿线声环境质量现状进行了实测。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）中“7.3.1.1 布点应覆盖整个评价范围，包括厂界（或场界、边界）和敏感目标”，监测点位设置在站场、阀室厂界及项目周边的环境保护目标处，均属于拟建项目管线200m

评价范围内，具有一定代表性，符合导则要求。

(1) 监测布点及监测项目

表 3.3-4 环境噪声监测布点及监测项目

监测点位 编号	项目类别	监测点位	监测项目	监测频率
C1	环境噪声	白水首站西侧场界外1m	昼、夜连续 等效A声级	监测2天/ 监测昼、夜 间等效声 级各一次
C2		白水首站西南侧居民点处		
C3		九拐村阀室南侧场界外1m		
C4		九拐村阀室西南侧居民点处		
C5		古路分输站北侧场界外1m		
C6		古路分输站北侧居民点处		
C7		堰塘湾阀室东侧场界外1m		
C8		堰塘湾阀室东南侧居民点处		
C9		凤凰末站南侧场界外1m		
C10		凤凰末站南侧居民点处		
C11		木龙村堰塘湾管线南侧居民点处		
C12		古路镇张家老屋管线南侧居民点处		
C13		康乐镇泉坪村管线北侧居民点处		

(2) 监测时间：2021 年 11 月 11 日至 2021 年 11 月 20 日（每个监测点监测 2 天/监测昼、夜间等效声级各一次）。

(3) 评价标准

《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区标准。

(4) 监测结果

项目沿线声环境质量现状监测结果见下表：

表 3.3-11 声环境质量现状监测结果表 单位：dB（A）

监测时间	监测点位	监测结果		标准值		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
2021.11.11	白水首站西侧场界外1m (C1)	43	39	60	50	达标	达标
2021.11.12		43	39	60	50	达标	达标
2021.11.11	白水首站西南侧居民点 处 (C2)	45	40	60	50	达标	达标
2021.11.12		45	40	60	50	达标	达标
2021.11.11	九拐村阀室南侧场界外 1m (C3)	42	38	60	50	达标	达标
2021.11.12		42	39	60	50	达标	达标
2021.11.11	九拐村阀室西南侧居民 点处 (C4)	44	40	60	50	达标	达标
2021.11.12		45	40	60	50	达标	达标
2021.11.17	古路分输站北侧场界外 1m (C5)	42	37	60	50	达标	达标
2021.11.18		42	38	60	50	达标	达标
2021.11.17	古路分输站北侧居民点 处 (C6)	45	40	60	50	达标	达标
2021.11.18		45	40	60	50	达标	达标
2021.11.19	堰塘湾阀室东侧场界外	44	38	60	50	达标	达标

2021.11.20	1m (C7)	44	39	60	50	达标	达标
2021.11.19	堰塘湾阀室东南侧居民点处 (C8)	42	37	60	50	达标	达标
2021.11.20		42	37	60	50	达标	达标
2021.11.15	凤凰末站南侧场界外1m (C9)	45	40	60	50	达标	达标
2021.11.16		45	40	60	50	达标	达标
2021.11.15	凤凰末站南侧居民点处 (C10)	45	40	60	50	达标	达标
2021.11.16		45	40	60	50	达标	达标
2021.11.19	木龙村堰塘湾管线南侧居民点处 (C11)	41	36	60	50	达标	达标
2021.11.20		41	36	60	50	达标	达标
2021.11.17	古路镇张家老屋管线南侧居民点处 (C12)	40	36	60	50	达标	达标
2021.11.18		40	36	60	50	达标	达标
2021.11.11	康乐镇泉坪村管线北侧居民点处 (C13)	40	36	60	50	达标	达标
2021.11.12		40	36	60	50	达标	达标

从上表知，项目所在地沿线各声环境质量现状监测点的昼间、夜间声环境质量现状均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的2类标准。

3.3.5 环境质量现状小结

综上所述，拟建项目所在区域奉节县、巫溪县均属于环境空气质量达标区，补充监测的硫化氢满足参照的《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中附录D参考限值，非甲烷总烃小时浓度满足参照的《大气污染物综合排放标准详解》要求。花园河、阳北河、小溪河、小河子、柏杨河、大宁河评价断面各污染因子的最大标准指数 S_{ij} 均小于1，花园河、阳北河、小河子、柏杨河满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅲ类标准限值要求，小溪河、大宁河满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅱ类标准限值要求。除菌落总数部分超标外，其余各指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准水质要求，主要由于监测井所在区域为农村环境，可能受到生活污水、农业面源污染等影响；拟建项目沿线昼间、夜间声环境质量监测点均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的2类标准。

4 环境影响预测及评价

4.1 施工期环境影响预测及评价

4.1.1 施工期生态环境影响预测与评价

根据拟建项目的特点、施工方式、工程进度安排和污染源类型分析，其对生态环境影响的特点是：影响线路长且呈带状分布，对生态的影响主要集中在施工期。

项目对生态环境的影响主要表现为施工期的开挖管沟、敷设管道、建设站场、阀室、修筑施工便道、堆料场等工程活动对植被的破坏、占用土地、改变土地利用类型等。同时也可能加重当地的水土流失，并影响农业生产，使当地农民的收入受到一定的损失。但这种影响是短暂的，只要恢复措施得当，随着施工期的结束，评价区域的生态系统是可以逐渐恢复的。

4.1.1.1 对土地利用的影响

(1) 永久占地影响分析

项目永久占地面积17113m²，主要为5个站场、阀室以及三桩、警示牌的占地，占地类型主要为耕地（非永久基本农田）和林地（含天然林和人工林，不含原始天然林），占地比例分别为47.7%和45.4%，其余6.9%则为城镇村及工矿用地、交通运输用地、园地等。

永久占用土地对土地利用的影响自施工期开始，并在整个运营期内一直持续，对土地利用的影响是永久性的，即对土地利用产生不可逆的影响，将使耕地和林地等转变为建设用地。但这部分占地面积较小，且分散在沿线所经地区，并非集中占用，且已经避开对基本农田的占用，对沿线的土地利用影响很小，不会影响到评价区域土地利用格局。

(2) 临时占地影响分析

项目临时占地面积552280m²，主要为管道施工作业带、施工便道和堆料场，主要占地类型为耕地、林地、园地等，拟建项目临时占地情况见下表所示。

表4.1-1 项目占地类型统计表 单位：m²

项目组成	园地	水域及水利设施用地	林地	交通运输用地	耕地	城镇村及工矿用地	草地	其他土地（自然保留地、设施农用地、其他独立建设用地）	合计
管道施工作业带	8593	18367	170431	2344	203584	9365	0	34356	447040
施工便道	1524	0	15966	0	26870	0	0	5880	50240
堆料场	72	0	31332	0	12692	0	0	10904	55000
临时占地合计	10189	18367	217729	2344	243146	9365	0	51140	552280
所占比例	1.84%	3.33%	39.42%	0.42%	44.03%	1.70%	0.00%	9.26%	100.00%

临时性占地土地利用改变是短期的、可逆的，随着施工的结束，逐渐恢复原有土地利用类型和面积。施工前，建设单位应根据相关法律法规规定，认真落实有关占地手续及其土地复垦和植被恢复费用。通过同类型项目已有经验表明，该恢复措施能有效的恢复原有土地使用状况，随着施工期的结束，施工期间对土地利用造成的影响会逐渐消失。

综上所述，拟建项目的建设对区域内土地利用现状产生的影响是可以接受的。

① 管道施工占地

项目大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中形成的8m宽的施工作业带（440000m²），由于管道施工分段进行，每段的施工时间较短，在敷设完成后该地段土地利用状态绝大部分可恢复为原利用状态。

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的有关规定，在管道中心线两侧5m范围内不得种植深根性植物，因此施工结束后，管道中心两侧5m范围内仅能种植浅根草本植物或者农业作物，以改善景观、防止水土流失。因此从用地类型来看对林地、园地等用地有一定的影响，使得原有土地利用性质发生部分改变。由于耕地种植农作物均为浅根系植物，因此管道运营期对耕地影响不大。项目临时占用水域、交通运输用地等其他用地类型，则均可恢复原状，对土地利用性质影响不大。

② 堆料场、施工便道占地

堆料场在施工结束后将恢复其原来的用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

施工便道属于临时占地，施工结束后即可恢复原有用地使用性质，不会对区域土地利用产生较大影响。施工便道多按具体的施工工段设置，各工段占地一般为30~60天，施工便道以依托现有县乡道路为主。施工期，施工范围内的农作物或植被将被清除，施工便道需压实；施工结束后，施工便道占用的耕地和林地可恢复。施工期施工便道对沿线生态环境的影响主要有：

- 1、临时占地将破坏地表原有植被作物，其中对农作物而言将减少收成；
- 2、施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根系发育和生长不利；

3、在干燥天气下，车辆行驶扬尘使便道两侧作物叶面覆盖降尘。光合作用减弱，影响植被作物生产；

4、河流穿越段施工便道的修建，可能会影响河堤或堤外灌草植被。植被破坏后在短期内难以恢复，施工结束后应对河堤等重要地段实施必要的人工植被恢复抚育措施；

总之，临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，使土地的利用形式发生临时性改变，暂时影响这些土地的原有功能。施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小或消失。

(3) 对基本农田的影响分析

项目管线工程长度为55.88km，对照奉节县和巫溪县永久基本农田分布图，拟建项目管段敷设部分属于基本农田，占用部分永久基本农田合计107017m²（其中奉节24072m²，巫溪82945m²），但占用部分属于临时占地，管线敷设完成后立即对临时占地区域进行生态恢复，永久占地范围内不涉及基本农田。项目涉及基本农田主要种植作物为蔬菜、玉米等，均属于浅根系作物，不会影响管线安全。但施工过程可能会造成农作物减产，恢复后不会改变基本农田原有性质。

4.1.1.2对土壤环境的影响

拟建项目对土壤的影响主要表现在管线敷设建设过程中对扰乱土壤发生层、破坏土壤结构，混合土壤层次、改变土壤质地、改变土壤肥力、影响土壤紧实度、固体废物对土壤的污染。

由土地占用情况可知，项目占地分为临时占地和永久占地，永久占地改变了土壤使用功能，而临时占地在工程结束后2~3年耕作即可恢复其原有使用功能。但因施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工沿线的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平受到一定的影响，并进一步影响地表植被恢复。这种影响预计持续2~3年，通过科学复耕，可以恢复到原来的水平。对土壤具体影响有以下几个方面：

(1) 扰乱土壤发生层、破坏土壤结构

土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管沟开挖和回填必将破坏土壤的结构。尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，必须经过较长的时间才能恢复，对农田土壤影响更大。农田土壤耕作层是保证农业生产的基础，深度一般在15~25cm，是农作物根系生长和发达的层次。开挖必定扰乱和破坏土壤的耕作层，除管

道开挖的部分直接受到破坏外，开挖土堆放两边占用农田，也会破坏农田的耕作土，此外，土层的混合和扰动，同样会改变原有农田耕作层的性质。因此在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。

（2）混合土壤层次，改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大的变化，同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。管沟的开挖和回填，必定混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复；在农田区将降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，最终导致农作物产量的下降。

（3）改变土壤肥力

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分而言，表土层远较心土层好，其有机质、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。

根据有关资料统计，输气管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层开挖、分层堆放和分层覆土的措施下，土壤中有机质将下降30~40%，土壤养分将下降30~50%，其中全氮下降43%左右，磷素下降40%，钾素下降43%。这表明即使在管道施工过程中实行分层堆放和分层覆土等保护措施，管道工程对土壤养分仍有明显的影响，事实上，在管道施工过程中，通常难以严格保证对表土实行分层堆放和分层覆土，因而管道施工对土壤养分的影响更为明显，最后导致土地生物生产量的下降。

（4）影响土壤紧实度

管道铺设后的回填，一般难以恢复原有的土壤紧实度，施工中机械碾压，人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松，易引起水土流失，土体过紧，会影响植物生长。

（5）土壤污染

施工过程中将产生焊渣、铁屑及其化合物等施工废料。这些固体废物中可能含有难于分解的物质，如不妥善管理，一旦进入土壤将影响土壤质量。若在农田中，将影响土壤耕作和农作物生长。

随着施工结束，通过采取一定的措施，土壤质量将逐渐得到恢复。正常运营

期间对土壤的影响较小，主要是清管、过滤等排放的残渣、污水，可能对土壤造成一定的影响。因此，严格做好防护工作，就可将其对土壤环境的影响降至最低程度。

总之，铺设管道由于改变了土壤结构和土壤养分状况，但通过采取一定的措施，土壤质量将会逐渐得到恢复。

4.1.1.3对农业的影响

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，管道中心线两侧5m范围内不能再种植深根系植物，由于耕地种植农作物均为浅根系植物，因此管道运营期对耕地影响不大。但根据对土壤进行熟化培肥恢复生产力的经验，受破坏耕地生产力的恢复期一般为2年，第3年完全恢复产量。因此在管道施工完成后的一定时期内，耕地产量会有一定的损失，但损失量较小。在建设单位补偿了因临时占地对农田产量的直接、间接损失后，管道运营期对当地农业的影响极小。

4.1.1.4对植被的影响

项目建设对植被影响主要有直接影响和间接影响两个方面，直接影响为施工占地、人为活动破坏、污染物排放等；间接影响为施工活动对土壤、地下水等环境的改变，造成水土流失等，间接影响植物的生长。

(1) 工程占地对植被的影响分析

在管线施工过程中，开挖管沟区将底土翻出，使土体结构几乎全部改变。挖掘区的植被全部被破坏，管线两侧的植被则受到不同程度的破坏和影响。

以管沟为中心两侧2m的范围内，植被将遭到严重破坏，原有植被成分基本消失，植物的根系也受到彻底破坏；在管沟两侧2~4m的范围内，由于挖掘施工中各种机械、车辆和人员活动的碾压、践踏以及挖出土的堆放，造成植被的破坏较为严重；管沟两侧4~6m范围内，由于机械、车辆和人员活动较少，对植被的破坏程度相对较轻。

根据生态学次生演替理论，管道施工过程是对植被及其生态系统的扰动是暂时性的，这种扰动一旦结束，则由施工形成的次生裸地便开始向顶级植物群落方向演替。根据管线所经地区的土壤、气候等自然条件分析，施工结束后，周围植物渐次侵入，开始恢复演替过程。要恢复植被覆盖，草本最先进入，至少需要1~2年，灌木侵入需要5~10年，森林的自然恢复时间更久远。采用人工植树种草的措施，可以加快恢复进程，2~3年即可同步恢复草本植被和灌木植被，3~5年恢复

森林植被，10~15年恢复成成熟的森林植被。沼泽、湿地、草甸地带植被恢复时间约3~5年。但是，恢复的含义并非是完全恢复原施工前的植被种类组成和相对数量比例，而只是恢复至种类组成近似，物种多样性指数值近似的状态，但仍可能有所降低。

项目施工确实对该区域植被造成一定的影响，但不会导致评价区内植物群落的种类数量发生变化，也不会造成植物物种的消失，对区域植被稳定性的破坏较弱。首先，工程属于线性工程，对管线所经过林区的整体生态功能的影响相对较小，被破坏的灌丛和乔木，自然条件下预期至少需要5年（灌丛）或更长（乔木）的时间可以逐渐恢复。其次，从植物种类来看，在施工期作业场地范围内被破坏或影响的植物均为广布种和常见种，且分布也较均匀。此外，项目施工周期短，施工结束后，通过复垦、恢复植被、补偿等措施，评价范围内被破坏的人工植被可以得到有效的恢复。

（2）对植物资源影响分析

管线、站场等工程占地会使沿线植被受到破坏，引起植被生物量损失。根据拟建项目特点，管线工程施工期临时性占地面积较大，故本次评价分别给出工程临时占地所引起一次性植被生物量损失情况及永久占地引起的植被生物量损失情况。

①临时占地引起的一次性植被生物量损失

项目临时性占地552280m²。临时占地所引起的一次性植被生物量损失情况见表4.1-2。该部分损失在施工结束后，及时进行植树复垦，能有效缓解生物量的损失。

②永久性占地引起的植被生物量损失

工程永久占地17113m²，永久性占地造成的植被生物量损失无法恢复。

表 4.1-2 项目占地引起的植被生物量损失统计表 单位：t

损失类型		一次性植被生物量 损失	永久性植被生物 量损失	合计
占地类型		临时占地	永久占地	
耕地	面积/hm ²	24.3146	0.9747	758.68
	单位面积生物量	30		
林地	面积/hm ²	21.7729	0.6235	2239.64
	单位面积生物量	100		
园地	面积/hm ²	1.0189	0.0111	51.50

	单位面积生物量	50		
合计		2957.673	92.146	3049.819

拟建项目占地造成的生物量损失约3049.819t，其中一次性植被生物量损失约2957.673t，这部分损失在施工结束后的2~3年内可以得到一定程度的恢复；永久性损失量约92.146t。

③林地损坏

根据资料收集和现场调查，拟建项目占地范围内林地类型主要为马尾松林、杉木林、大叶杨、慈竹林及白芒草丛，经济作物有柑橘树、大漆、茶叶等。

总的来看，工程施工期的临时占地对评价范围内植被的影响较大，临时占地主要有施工作业带、堆料场和施工便道等。这些施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用，从而使群落的生物多样性暂时性降低。施工过程需要修建一些施工便道，如果施工管理不善，对乔木层、灌木层和草本层的破坏明显，将造成植物群落的层次缺失，使群落的垂直结构发生较大改变，直接影响群落的演替，但施工期时间较短，随着施工的结束，临时占地对植被的影响可以得到一定程度上的恢复。

（3）对野生植物的影响

项目所在区域受农业活动干扰历史悠久，原始天然林植被已被次生林和人工林取代，成为评价区域的主要的森林植被类型。根据现场调查及资料分析，管道施工作业带两侧200m内没有重点保护野生植物及名木古树分布，施工期对重点保护野生植物及名木古树影响小。

（4）施工污染物排放对植被的影响分析

根据工程分析，拟建项目施工期间的污染主要来自于扬尘，各种施工机械和车辆尾气，以及施工过程中排放的施工废水和生活污水，还有弃土弃渣、施工废料和生活垃圾等固体废物。

①扬尘、废气对植被的影响

施工过程中的扬尘、施工机械和车辆尾气是对植被生长产生影响的因素之一，而以扬尘产生的影响为主，扬尘产生的颗粒物质在植物地表以上器官（叶、茎、花和果实）的沉降将对植物产生直接影响。沉降物在植物表面的扬尘以干粉尘、泥膜等形式累积，造成植物表面气孔阻塞，导致气体交换减少，叶片温度

升高，光合作用下降，叶片黄化干缩，植物干物质生产受到影响。

一般情况下，大范围内较低浓度的颗粒物慢性沉降不至于对自然生态系统产生不利影响，只有当颗粒物的沉降速率很高时才会造成生态问题，扬尘过程对植物的伤害程度取决于空气中颗粒物浓度、沉降速率以及所处的环境和地形。项目所在区域扩散条件较好，降雨较丰富，有利于大气颗粒物的冲刷沉降。由于管道工程建设过程施工时间短、施工点分散，因此在正常情况下扬尘浓度低，持续时间短，对植被的影响不大。

②施工废水对植被的影响

施工人员生活污水产生主要依托当地民房化粪池收集，定期清掏用作农肥，不会直接外排，同时由于作业期短、施工人员分散于各工段，产生量较少，基本不会产生不良影响；施工废水经沉淀隔油处理后回用或洒水控尘，不外排。

③施工固体废物对植被影响

施工废物主要包括焊接作业中产生的废焊条焊渣，施工过程中产生的废包装材料等，如散落在环境中，对土壤和植被产生一定的影响。只要加强施工过程管理和对施工人员的宣传教育，这种影响是可以杜绝的，从而使这种影响降到最低。

4.1.1.5对陆生野生动物的影响

(1) 施工期对评价区内动物的影响可以概括为以下几个方面：

①永久占地和临时占地使动物栖息地面积缩小。原在此区域栖息的两爬类、鸟类、兽类的部分栖息地将被直接侵占，迫使其迁往周边区域适宜栖息地；

②输气管道施工地段的阻隔也可能使一些陆行动物暂时失去迁移行走的通道；

③施工活动可能直接导致动物巢穴破坏，使动物幼体死亡；

④输气管线铺设将直接致使导致地上覆盖的植被消失，使在此栖息的动物觅食地、活动地面积减少，让在附近栖息的动物产生不适感；

⑤工程活动和施工人员产生的废水、废气污染物造成水体或土壤污染，施工扬尘和施工设备车辆尾气造成环境及空气污染，危害动物健康甚至危及动物生命，两栖、爬行动物对此类影响最为敏感；

⑥施工噪声、机械振动、施工人员活动惊扰野生动物，影响它们的正常活动、觅食及繁殖，噪声影响严重的将迫使它们暂时迁徙。

(2) 对兽类动物的影响

施工期对兽类的影响主要体现在施工活动的影响、管道施工阻隔影响、施工人员的影响。

①施工活动的影响

工程沿线的种类以小型鼠类为主，因此受影响最大的是野栖的小型兽类，如鼠类、草兔等。

项目建设对小型兽类的影响主要是工程占地对栖息地的破坏，破坏它们的地下巢穴，机械振动和人员活动影响其活动范围。但由于工程呈现线性走向，占地规模较小，上述小型兽类都具有较强的适应能力、繁殖快，施工不会使它们的种群数量发生明显波动。

评价区域的大中型兽类以访问和历史资料为主，数量稀少而极其少见。但工程施工、车辆运输产生的噪声、震动较大，对偶尔活动到附近的大型兽类个体还是会受到惊扰而避开干扰区，从而减小对其的影响。

根据现场调查，评价区域的生境相似，可以为受到干扰的野生动物提供替代生境，进一步减少了施工活动对兽类的影响。

③ 管道施工的阻隔影响

施工地段的阻隔也可能使一些兽类暂时失去迁移行走的通道，但通过调查，未发现管线连续横穿大片森林，非动物主要的迁移廊道。同时，拟建项目施工是分段进行的，就某一段来讲，施工期一般只有30~60天，施工完毕可逐渐恢复正常，难以对评价区域兽类的迁移产生明显隔离影响。

③施工人员的影响

施工过程中，人为干扰如施工人员滥捕乱猎等现象的出现，将直接影响到这一地区的某些野生动物种群数量，这种影响可通过加强对施工人员的宣传教育和管管理得到消除。

综上所述，项目建设对管道沿线施工范围内兽类物种及种群数量影响较小。

（3）对两爬动物的影响

两栖动物主要栖息在管线沿线的河流、池塘、稻田中。项目穿越河流段较短，采用大开挖方式进行，在一定程度上将改变施工点及其下游部分水域水质，影响该河段两栖动物生境。但管线施工时间较短，且对水质影响范围较小，工程建设影响的范围不大且影响时间短，因此对两栖动物不会造成大的影响。当恢复河床及周边生境后，它们仍可回到原来的栖息地。

在施工环节减少对河岸、水沟等生境的破坏，就能降低对两栖爬行动物的影响范围。由于评价区内两栖爬行类种类单一，种群密度低，且多为中华蟾蜍等，故管道工程施工对两栖爬行类影响较小。

（4）对鸟类的影响

工程活动对鸟类的影响主要表现在以下几个方面：

① 施工的噪声影响野生动物的栖息，对栖息在附近的鸟类造成一定程度的惊吓，如噪声强度较高，鸟类纷纷逃离施工现场，迁移到周边隐蔽性强的生境中栖息；如在夜晚施工，灯光也会影响到夜行性鸟类的活动；堆放的生活垃圾以及废弃物也对野生鸟类的生存产生影响。

② 因鸡形目鸟类个体大、可食且行动相对迟缓，施工期施工人员可能捕食雉鸡，也可能网捕鸣声优美和外观漂亮的雀形目鸟类，如红嘴相思鸟、画眉等。

③ 施工期如处在野生鸟类的繁殖季节，则会影响到野生鸟类的生殖繁衍。由于管线分段进行施工，施工期较短，每段一般只有1~2个月，累积影响低，只要加强管理，注意对幼鸟进行保护，做到生态施工，加强施工人员教育，工程对鸟类的影响是可控的，总体影响较小。

4.1.1.6对水生生物的影响

拟建工程穿越河流段施工选择在枯水期进行，施工方式采用大开挖围堰方式，管道应埋在稳定层下0.5m（管顶距稳定层表面），回填砂或素土后，再现浇混凝土，用原土回填，恢复原貌，并按设计要求及时完成护岸、护坡砌筑工程。穿越河流采用大开挖。

项目施工期对水生生态的影响表现如下：

（1）鱼类

施工使水质受到一定程度破坏，浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，改变了原有鱼类的生存、生长和繁衍条件，鱼类将择水而栖迁到其它地方，施工区域鱼类密度显著降低。

施工期在水下作业时，搅动水体和河床底泥，局部范围内破坏了鱼类的栖息地，对鱼类有驱赶作用，也会使鱼类远离施工现场，迁到上游或者下游栖息繁殖，使施工区域鱼类密度显著降低。鱼类等水生生物生存空间的减少导致食物竞争加剧，致使种间和种内竞争加剧，鱼类的种群结构和数量都会发生一定程度的改变。

拟建项目沿线的鱼类组成以鲤科鱼种类最多、分布最广。河流中分布着泥鳅、

草鱼、鲢、鲫鱼、鲤鱼、黄鳝等。

大开挖施工穿越河流，应将施工时间选择在枯水期，并加快管道穿越河流的施工速度，注重施工阶段对水体的防护措施，不产生不可逆的水体或河床基质变化，在施工活动结束后即可逐渐恢复，因此对该区域水生生态整体功能影响轻微，对鱼类产生的影响较小。

（2）浮游动植物

施工排污影响浮游生物（藻类和浮游动物）。施工期生活污水、生活垃圾、管道安装完后清管和试压过程排放的废水、施工机械机修及工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水等的排放会对水质产生一定程度的污染，造成浮游生物种类组成和数量的变化。另外，路面开挖后裸露的土石，在雨水冲刷下形成路面径流也会进入水体，这些施工材料将会导致水体浑浊，在开挖段破坏浮游生物的生长环境。拟建管线水下施工时间较短，只要严格执行禁止排污的环保制度，对浮游生物影响轻微，并且管道占用的水域和河床基础很小，影响较小。

（3）底栖生物

水体底层为富含有机质的泥炭层，施工期水体底泥被搅动、搬运或疏挖后，底栖动物也将随底泥的取走而死亡或迁移它地。施工期间由于各种原因造成了对河流的水质的破坏，对适应栖息于较洁净水体的物种，污染必然造成此类物种的减少。施工结束后一些耐污抗低氧的底层生物如摇蚊类幼虫较快能够得到恢复，但短期内不会出现软体动物。当水生植物有所恢复后，吸附水草生活的虾、螺会逐渐增多，大型底栖动物将逐渐恢复。因沿线水生底栖动物在附近其它地区相似的环境中亦有分布，并非是本地区的特有种，从物种特有性的角度看，工程的建设不会导致这些底栖动物的消亡。同时施工这一面积相对整个河段而言，只是很少一部分，影响不大。

因此，拟建项目施工期仅占用少量水域面积，且为临时占用，可能导致部分鱼类回避外，对其他水生生物的种类组成和数量影响并不显著，因而项目的建设不会导致水生生物多样性的变化，不会造成鱼类栖息环境的剧烈变化。施工期间对管线沿线常见动物产生不利影响，但不会涉及珍稀濒危及重点保护的水生野生动物。由于占地属于临时占地，野生动物只在施工期受到干扰。随着施工结束，采取恢复植被、生态补偿措施和自然演替后，影响将逐渐消失。

4.1.1.7对区域景观的影响

根据现场调查，项目评价范围内景观体系主要为林地景观、耕地景观、水域景观、城郊景观等组成，其中以林地景观和耕地景观为主。

（1）对林地景观的影响

项目管道穿越林地，涉及森林植被为人工林、天然林（次生林和次生疏林），没有原始天然林。

管道施工作业带、施工便道等造成现有林地面积减小，森林微生境的丧失对依赖这些森林片断生存的小型野生动物或鸟类产生不利影响。评价范围森林呈块状或片状不连续分布在坡中部以上地段，林间切割带加剧了景观的不连续性和破碎化，这种影响将长时间存在。管沟开挖产生的廊道阻隔效应，影响物质循环、信息传递与能量的流动，但这种阻隔效应随着管道覆土填埋后逐渐消失。

（2）对耕地景观的影响

评价区域存在大量农田景观，由于自然与人为干扰，在评价范围尺度上原生基质已被农田基质所替代。根据项目评价范围内土地利用现状可知，评价范围农田景观具有较好的结构连接度。施工期临时性占地对农田景观产生的影响属于短期不利影响，这种影响是可逆的，不会改变评价范围农业生产结构，工程结束后不利影响会很快消失。站场、阀室等永久占地范围内的耕地占评价范围内的农田景观面积比例很小，不会改变评价范围景观格局，更不会影响景观生态功能。

项目区农业生产历史久远，景观生态类型呈明显人工和半人工特点。从整个评价范围来看，无论是景观比例，还是景观优势度，占据重要位置的景观类型还是人工栽培植被景观，也是受工程建设影响最大的景观。因此，根据项目特点及区域景观类型组成，施工不会影响评价范围优势景观类型，对区域农田景观格局影响很小，对景观功能影响也很小。

（3）对水域景观的影响

拟建项目管线穿越地表水体主要包括花园河、小溪河等。采用大开挖的方式穿越。在采用大开挖穿越河流的施工过程中，会对河流进行暂时性导流，对河流景观造成不利，但穿越河流较小，且均在枯水期进行管线穿越施工，施工期较短，随着穿越施工活动的结束，对河流景观的影响也随之消失。

（4）对城郊景观的影响

评价区范围内没有县城城区，仅有乡镇的场镇区域。工程管线穿越区均不经过场镇，但工程建设期会有工作人员生活在场镇。因此，从占地情况分析，项目

对场镇的分布无影响；从人员的活动分析，项目的实施会增加场镇区的人口负荷数量，给这些区域的经济活动带来一定的正向推动影响。站场、阀室不在场镇区域内建设，进入运营期后，施工期的人为活动的影响即消失，运营期仅有少量驻站人员和巡检人员，对城镇景观的影响很小。

4.1.1.8对区域生态系统的影响

评价区域的生态系统有森林生态系统、农业生态系统和城镇生态系统。综合工程特点，拟建项目对评价区域生态系统的主要影响如下。

(1) 对区域生态系统结构、功能的影响

项目沿线区域林地和农田植被为区域内的主要植被类型，区域生态系统以森林生态系统、农业生态系统为主。

项目施工开挖期间会对区域造成一定的阻隔，但植物仍能通过花粉流、风媒、虫媒等方式进行基因交流，种子生产和种子库更新等过程也不会被打断；管道采取分段施工，每段的施工期较短，动物运动、迁徙可通过采取避让、绕行的方式，项目施工对动物移动的影响较小。因此，现有植物群落的物种组成不会因项目发生改变，动物种群之间的交流不会因为项目建设消失，生态系统结构也不会发生明显改变，生态系统的功能和其中的生态关系仍能延续。施工完成后，管道两侧5m范围内虽不能种植深根植物，但仍可种植其他浅根系植被，管道施工对生态系统的影响会得到进一步减小。

对于农田生态系统来说，由于项目建设占用耕地主要为临时占用，管道敷设完成后，除管道两侧5m范围内不能进行农业深根作物种植外，其他区域可继续耕作，因此不会引起主要农作物种植品种和面积的巨大改变，农田生态系统的结构不会破坏。待土壤肥力恢复后，农田生态系统的持续生产能力不会出现明显变化，系统的运行连续性不会破坏。

综上所述，本区域内绝大部分的植被面积和植被类型没有发生变化，动物种类不会减少，动物之间信息交流不会中断，对本区域生态环境起控制作用的组分未变动，生境的异质性没有发生大的改变，因此，只要在施工时采用严格的生态环境保护管理制度及植被恢复措施，项目建设不会改变现有生态系统结构的完整性和功能的连续性。

(2) 对区域生态系统稳定性的影响

对生态系统的稳定状况的度量从恢复力稳定性和抵抗力稳定性两个角度来

度量。

①恢复力稳定性

生态系统在受到外界干扰因素的破坏后恢复到原状的能力，叫做恢复力稳定性。对生态系统恢复力的度量，是采取对植被生物量进行度量的方法来进行。项目的实施将使区域自然体系的生物量有所减少，但减少量相对于整改区域而言，占比较小，不会对评价范围的生物量有显著影响，因此，对自然体系恢复稳定性的影响不大，是评价区域内自然体系可以接受的。

②抵抗力稳定性

生态系统抵抗外界干扰并使自身的结构和功能保持原状（不受损害）的能力，叫做抵抗力稳定性。对生态系统抵抗力稳定性的度量，是通过生物多样性复杂程度的改变程度来度量的，根据项目占用或损坏植被情况分析，工程施工导致施工临时用地、道路临时用地明显增多，加剧了人类对自然系统的干扰程度，这对生态系统的抵抗力稳定性是不利的，但由于整个占地情况显示，项目总占地面积 569393m^2 （其中永久占地面积 17113m^2 ，临时占地面积 552280m^2 ），对于整个评价区域而言，占比较小，对区域生物多样性及生态系统复杂程度影响较小。同时，在施工期完后，将对临时占地采取一系列的生态恢复措施，区域生物多样性会逐步得到恢复，有利于生态系统抵抗力稳定性的提高。对于站场和阀室的永久占地，占地面积小，对生物多样性影响较小。因此工程建设不会对区域生态系统抵抗力稳定性带来大的影响，随着生态恢复措施的实施和运营后逐年减小。

4.1.1.9 水土流失

（1）水土流失的因素分析

由于管道工程的建设造成的水土流失一般为带状范围，其影响宽度因各地的地形地貌、土质岩性、地表植被情况不同而不同。

①开挖管沟时，开挖区内土体结构遭到破坏，地表植被基本消失，开挖出的土石方为水蚀创造了条件。在雨季施工过程中对水土流失的影响较大。

②在施工作业区内，由于施工人员的践踏，地表植被及土壤结构将受到破坏，造成地表裸露，会降低土壤的水土保持功能，加剧水土流失。

③施工作业带内在新植被未形成前有一定影响。

④管道走向纵向通过山坡时的影响范围小于平行或斜穿通过山坡的影响，且与管沟在雨季暴露的时间有关。

⑤工程中临时占用土地，使植被受到破坏，土壤裸露，易被雨水冲刷，发生水土流失。

⑥由于管道敷设完毕后的回填土土质疏松，土壤抗蚀能力低，易被暴雨冲走，形成水土流失。

（2）施工期水土流失量预测

拟建项目施工期为18个月，项目施工总占地面积 569393m^2 。水土流失量=预测面积 $\times$ 土壤侵蚀模数 $\times$ 预测时段。

由于评价区域内多为丘陵地貌，地势较平缓，该区域水土流失多为中度侵蚀： $2500\sim 5000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。经类比分析得到的施工期土壤侵蚀模数 $3000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，预测时段为施工工期18个月，根据上述公式计算得水土流失量为 2562t 。拟建项目施工过程中并非全部同时施工，因此，每施工一段就立即进行填埋，其水土流失量将远远小于此值。

4.1.1.10 小结

工程永久占地主要为站场、阀室等；临时占地主要为管道施工作业带、堆料场地、施工便道等。永久占地 17113m^2 ，占地类型为耕地、林地、交通运输用地等，临时占地 552280m^2 ，占地类型主要为耕地、林地、园地等。

工程建设对自然体系生产能力影响较小，自然体系基本可以恢复稳定状态。管沟开挖、建设施工便道等过程将会在一定程度上破坏野生动物栖息的生境，影响它们的正常觅食活动，但由于野生动物迁移能力较强，它们在受到干扰后，能迁移到周边相对较好的生境。大开挖方式穿越河流会暂时性阻断河流，增加水质的混浊度，影响水生生物的生存环境；水质遭到污染、饵料生物量的减少等生境条件遭到破坏，将会对鱼类的种群结构和数量产生一定影响；工程施工对土壤质量的影响主要为扰乱土壤耕作层、破坏土壤结构，混合土壤层次、改变土壤质地，影响土壤养分，影响土壤紧实度以及各种废弃物的污染影响。

综上所述，拟建项目建设将不可避免地改变评价区土地利用类型，对工程沿线自然植被、野生动植物、土壤环境、水生生态、景观灯产生的不利影响较小。且工程建设产生的不利影响可经污染物治理、生态保护、生态恢复、生态补偿等一系列措施后可以得到有效缓解。

4.1.2 施工期环境空气影响预测与评价

4.1.2.1 扬尘环境影响

项目的扬尘主要产生于站场和阀室平场、管沟开挖回填、运输、土石方堆放等。施工期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

管道的地面开挖、填埋、土石方堆放过程为分段进行，施工时间较短，作业带内产生的扬尘为无组织面源排放，主要污染因子为TSP，根据类比调查，施工工地上风向50m范围内TSP浓度约 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，施工工地内TSP浓度约为 $0.6\sim 0.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向50m距离TSP浓度约为 $0.45\sim 0.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，100m距离TSP浓度约为 $0.35\sim 0.38\text{mg}/\text{m}^3$ ，150m距离TSP浓度约为 $0.31\sim 0.34\text{mg}/\text{m}^3$ 。管道沿线较近的局面施工期内会受到施工扬尘的影响，但由于项目采取分段施工的方式，单段的施工时间较短，且评价区域管道沿线土壤多比较湿润，在采取合理化管理、作业面和土堆洒水降尘、土堆和建筑材料遮盖、大风天停止作业等措施后，施工扬尘对周围环境保护目标的影响会大为降低。

施工阶段汽车运输过程中，也会产生扬尘污染。由于拟建项目所在地区乡村道路等级不高，施工便道多为土路和碎石路，路面含尘量较高，尤其遇到干旱少雨的季节，道路扬尘较为严重，施工便道路面积尘数量与湿度、运输车辆速度、风速等有关，此外风速和风向还直接影响道路扬尘的污染范围。根据有关资料介绍，扬尘属于粒径较小的降尘（ $10\sim 20\mu\text{m}$ ），在泥土路面，粒径分布小于 $5\mu\text{m}$ 的粉尘占8%， $5\sim 10\mu\text{m}$ 的占24%，大于 $30\mu\text{m}$ 的占68%，因此，运输道路极易起尘。为减少起尘量，建议在人口稠密集中的地区采取经常洒水降尘措施。据相关资料，通过洒水可有效减少起尘量达70%，影响范围控制在30m内。施工车辆尾气具有流动性和短暂性，且施工区域位于室外开阔地带，施工车辆尾气仅对局部地点产生影响，且这种影响非常短暂。在采用道路定时洒水抑尘、车辆不要装载过满并采取密闭或遮盖措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

据调查，拟建管线沿线环境空气保护目标为分散分布的居民点，距离管线的最近距离为6m，距离站场、阀室最近距离为5m，施工过程中可能会受拟建项目施工扬尘的影响。施工过程中推广湿式作业，采取洒水抑尘、防尘网抑尘、车辆清洗等措施。且施工期扬尘对环境空气的影响是暂时的，随着施工的结束而消失。

4.1.2.2 施工车辆和机械尾气环境影响

施工期间，运输车辆、管线和站场阀室施工作业中，由于使用柴油机等设备，将产生燃油烟气，主要污染物为烃类、NO_x、CO等。但由于废气量较小，且施工现场均在野外，较为空旷，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间断和流动性，故其产生的废气对大气环境的影响较小，其对环境空气的影响是暂时的，随着施工的结束而消失。

4.1.2.3焊接烟尘环境影响

拟建项目产生的焊接烟尘废气量较小，焊接烟尘产生量仅为179kg，为间断排放，且施工场地分散，周边扩散条件较好，该类污染源对大气环境的影响较小。

4.1.2.3补口产生的有机废气环境影响

拟建项目产生的补口产生的有机废气量较小，有机废气产生量仅为0.03t，为间断排放，且施工场地分散，周边扩散条件较好，该类污染源对大气环境的影响较小。

4.1.3 施工期地表水环境影响预测与评价

拟建项目施工期间产生的废水来自管线敷设及施工人员所产生的施工废水、生活污水和试压废水。

（1）施工废水影响分析

施工废水主要为站场施工时机械冲洗废水、混凝土养护废水等，其主要污染物为SS和石油类。根据类比分析，项目施工期产生的施工废水产生量约10m³/d，其中SS浓度约为2000mg/L，石油类浓度约为20mg/L。经沉淀隔油处理后回用或洒水控尘，不外排，对水环境的影响很小。

（2）施工人员生活污水影响分析

施工人员生活污水量为9m³/d，管道工程施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，管道施工队伍多为沿线农民，可回家食宿，施工技术人员和管理人员就近租用民房，不设单独设置施工营地，生活污水通过化粪池收集，定期清掏用作农肥，不外排，对水环境的影响很小。

（3）试压废水影响分析

项目管线试压时采用的介质为洁净水，产生的试压废水主要含有泥沙杂质，类比同类项目，试压废水主要污染物为SS，浓度约140mg/L，不含有毒有害物质，属于清净下水，试压废水约2105m³，试压废水经简单沉淀处理后视作清净下水，浓度低于70mg/L，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，排入

附近冲沟（应避开饮用水水源保护区等水环境敏感区），根据国内其他管线建设经验，这部分废水经沉淀后外排对外环境不会产生大的影响。

（4）穿越河流影响分析

①穿越河流施工过程分析

大开挖方式适合于河水较浅、水量较少、河漫滩较宽阔的河流。拟建项目穿越河流均采用大开挖方式进行。对于水流量小的河流的开挖，一般先采用草袋围堰，截流两端水源，然后再进行大开挖；对于水量较大的河流，采用围堰导流开挖方式。施工完成后，进行覆土复原成原貌，并采取河床稳固措施。

大开挖施工作业选在枯水期进行，施工时间一般为几天至半个月完成，因此开挖穿越对河流的不利影响是短暂的；施工时在河流一侧开挖导流渠，然后开挖河床管沟，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，管顶埋深约在冲刷层以下1.5m，待施工完成后进行覆土复原，并采取河床稳固措施，故对河床的影响小；同时开挖过程搅动的泥沙重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况，因此，开挖穿越对河流的不利影响是局部的。

②大开挖对水环境及水文要素的影响

1、大开挖扰动会使周边河水中泥沙含量、悬浮物显著增加，短期内影响水质；

2、各项机械施工作业可能导致污染物（如机油等）渗漏泄露，对地表水体造成污染；

3、管沟回填后多余土石方处置不当可能造成河道淤积和水土流失；

4、开挖管沟、穿越施工期间，施工人员产生的生活污水、生活垃圾管理不善可能会影响河流水质；

5、管道经过一些河滩低洼地区时，由于地下水位埋深普遍较浅，管沟开挖过程可能有渗水产生，其中的污染物（泥沙、悬浮物，施工机械渗漏的石油类物质）可能会影响河流水质。

6、大开挖过程中对河流的水面面积、径流过程、水深、水面宽等水文要素造成一定的影响。

管线工程大开挖穿越的水体段均不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重要水生生物自然“三场一通道”、水产种质资源保护区等水环境保护目标。管线工程不穿越大型河流，除花园河和小溪河为中型河流外，其余均为小型河流，

花园河多年平均流量 $3.30\text{m}^3/\text{s}$ ，小溪河流域东溪电站（年均流量 $2.8\text{m}^3/\text{s}$ ）、大岩屋电站（年均流量 $0.08\text{m}^3/\text{s}$ ），总的来说穿越的河流年平均流量很小，枯水期流量更小，管线施工时段在枯水期施工，且穿越施工期可在几天至半月内完成，施工时间很短，施工结束后做好开挖处的回填工作，根据同类工程施工经验，对受纳水体的水环境影响较小。

4.1.4 施工期地下水环境影响预测与评价

（1）拟建项目地下水影响情况

一般情况下，拟建项目施工对地下水的影响主要有以下几个方面：

①项目管道采用埋地敷设方式。一般线路段管顶埋深不小于 1.2m ，石方段管沟开挖须超挖 2.0m 。管道在一般地段最大挖深为 2.3m 。沿线地下水埋深不等，一般在 $1\sim 30\text{m}$ 。管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表水层，增加地下水浊度，但因施工时间短，泥沙影响范围小，只在管线附近几米的范围，对地下水影响极微，管线施工结束就可恢复正常，对区域地下水的补给、径流和排泄基本没有影响。因此，项目管沟施工不会改变地下水径流方向和排泄条件，对当地地下水水质、水位影响很小；

②管道施工场地的材料及施工机械在降雨作用下通过地下水的淋滤、油品管理不当造成泄漏等可能造成地下水水质受到影响。因此，施工期加强油品管理、合理堆放材料，降雨季节做好防护措施，防止柴油泄漏等事故对地下水造成污染；

③拟建项目施工期所产生的生活污水均依托周边农户旱厕收集后用作农肥使用。拟建项目管线清管、试压时采用的介质为洁净水，产生的试压废水主要含有泥沙等杂质，试压废水经沉淀后排入附近冲沟，不会对环境造成明显不利影响；

④施工废水经沉淀隔油处理后回用或洒水控尘，不外排，做好防渗漏措施，对地下水环境的影响很小。

（2）类比影响分析

本次施工期地下水评价采用类比分析法，根据建设单位多年的施工经验，只要严格环保管理，采取相应的防渗漏措施，并加强地下水水位、水量和水质监控工作（特别是发现影响居民生活和生产用水时应予及时沟通解决），施工期不会对地下水环境造成明显不利影响。

4.1.5 施工期声环境影响预测与评价

（1）施工噪声源

拟建项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类声环境标准。噪声源主要来自施工沿线布置的各种施工作业机械以及运输车辆，如挖掘机、推土机、柴油发电机组等，噪声源强大小在85-100dB（A）。各施工区段内随着项目进展，将采用不同的机械设备施工。主要施工作业机械以及运输车辆噪声值见下表所示。

表4.1-3 主要施工机械噪声值

序号	距离（m）	单台声源（dB（A））
1	挖掘机	95
2	推土机	100
3	钻机	90
4	电焊机	85
5	空压机	95
6	柴油发电机	100
7	载重汽车	90
8	切割机	95

根据施工机械设备噪声强度，采用距离衰减模式分析拟建项目对声环境的影响。本预测采用点声源衰减模式，仅考虑距离衰减因素，其噪声预测公式为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_A(r)$ ——距离声源 r 处的A声级，dB（A）；

$L_A(r_0)$ ——距声源 r_0 处的A声级，dB（A）；

r_0, r ——距声源的距离，m。

由上式预测单个噪声源在评价点的贡献值，再将不同声源在该点的贡献值用对数法叠加，得出多个噪声源对该点噪声的贡献值，采用的模式如下：

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_i}$$

式中：L——某点噪声总叠加值，dB（A）；

L_i ——第 i 个声源的噪声值，dB（A）；

n ——声源个数。

根据噪声衰减公式预测施工期强噪声源噪声值，预测值见下表。

表4.1-4 昼间施工噪声随距离衰减的预测结果 单位：dB（A）

距离m	5	10	15	20	30	50	100	150	200
挖掘机	81.0	75.0	71.5	69.0	65.5	61.0	55	51.5	49.0
推土机	86.0	80.0	76.5	73.9	70.5	66.0	60.0	56.5	54.0
钻机	76.0	70.0	66.5	64.0	60.5	56.0	50.0	46.5	44.0

焊接机	71.0	65.5	61.5	59.0	55.5	51.0	45.0	41.5	39.0
空压机	81.0	75.0	71.5	69.0	65.5	61.0	55	51.5	49.0
柴油发电机	86.0	80.0	76.5	73.9	70.5	66.0	60.0	56.5	54.0
载重汽车	76.0	70.0	66.5	64.0	60.5	56.0	50.0	46.5	44.0
切割机	81.0	75.0	71.5	69.0	65.5	61.0	55	51.5	49.0

昼间主要机械在约35m以外均不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)限值(昼间75dB(A))，而夜间不超标(夜间55dB(A))距离要大于200m。

该项目所在区域为2类声环境功能区，即昼间噪声标准值为60dB(A)，由上表可知，项目施工期间噪声昼间距在施工区域声源200m以外可达到相关标准的要求，项目夜间不施工。

由于项目施工是沿着管线路径移动，各类噪声是间断性的且持续时间较短；一旦施工结束，噪声对环境的影响则立即消失，故不会对该范围内的声环境保护目标造成长期影响。

根据现场调查，拟建项目200m范围内分布约5721人，这些居民距离管道施工作业带较近，最近的距离约6m，在施工过程中，可能会受到一定程度的施工噪声影响。但由于项目施工是沿着管线路径移动，管道在局部地段的施工周期一般为几个星期，其影响时间相对来说较短，不会对该范围内的声环境保护目标造成长期影响；同时管线施工为昼间施工，夜间不施工，同时还应作好与当地居民的沟通协调工作后。

站场、阀室施工持续时间相对较长，噪声影响可能持续数月以上。根据现场调查，站场周围200m内有散居居民分布，最近的距离约5m，施工期间应采取合理安排作业时间、选用低噪声设备、合理施工布局，加强施工管理等措施尽量避免噪声对周围居民产生影响，同时做好与当地居民的沟通协调工作。

为防止施工期噪声对周围敏感点造成影响，应加强施工期噪声的监督管理，积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的协调，使施工单位做到文明施工。

总的来说，随着施工的结束，噪声对环境的影响则立即消失，不会对该范围内的声环境保护目标造成长期影响。在采取严格的噪声污染防治措施后，其产生的噪声影响是可以接受的。

4.1.6 施工期固体废物影响分析

项目施工期产生的固体废物主要包括生活垃圾、弃土弃渣、施工废料、废弃泥浆等。

4.1.6.1 施工土石方环境影响分析

拟建项目产生的临时土石方主要来自于管沟开挖和站场阀室平场，管道全线埋地敷设，待管道敷设完毕后，回填开挖土石方及表土，一般地段回填用管沟挖出的土即可。项目挖方量约425344m³，土石方待管道敷设后就地回填，填方为416531m³，剩余8813m³用于管线施工带回填、就地平整，项目不设弃土弃渣场，对环境影响较小。

4.1.6.2 施工废料环境影响分析

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条焊渣、废包装材料、清管所产生的废渣以及施工过程中产生的废金属等。施工废料由施工单位严格按照HSE管理模式进行集中分类收集后，外售资源回收公司或运至市政部门指定地点处置。

因此，施工废料全部得到有效的处理和处置，对环境影响较小。

4.1.6.3 生活垃圾环境影响分析

施工人员产生的生活垃圾收集后，依托当地环卫部门处置，对环境影响较小。

4.1.6.3 废弃泥浆环境影响分析

弃泥浆主要来自公路顶管施工，该施工过程中所用泥浆主要用来减少打钻和顶进过程管壁与土体之间的摩擦力，并填充流失的土体，减少土体变形、沉降和隔水。泥浆产品主要由膨润土加水勾兑而成，为保证泥浆性能，根据不同的地质会加入少量的添加剂（纯碱）。

项目顶管施工产生废弃泥浆量约41.28m³，为一般工业固体废物。为回收泥浆和减少环境污染，顶管施工将设置泥浆池。施工过程中返回的泥浆过滤除钻渣后循环使用，施工结束后剩余的泥浆经pH调节为中性后作为废物收集在泥浆池中，自然干化后委托具有相应处理能力的专业公司清运处置，对环境影响较小。

4.2 运营期环境影响预测及评价

4.2.1 运营期生态环境影响预测与评价

4.2.1.1 对耕地的影响

运营期，永久性占用的土地使原有土地利用性质发生永久性改变，但占地面积较小，不会对整个区域耕地造成明显影响。临时用地在施工结束后要求生态恢

复，会在短时间内恢复土地原有的利用功能，但要恢复到施工前的土地生产力状态，尚需一段时间。运营期间的的影响主要为临时占用耕地理化性质改变，肥力下降，土地生产力下降。但是，这种影响通过人为合理施肥和灌溉等措施逐渐消失。

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，管道中心线两侧5m范围内不能再种植深根系植物，由于耕地种植玉米、蔬菜等作物均为浅根系植物，因此管道运营期间对耕地影响不大。但根据对土壤进行熟化培肥恢复生产力的经验，受破坏耕地生产力的恢复期一般为2年，第3年完全恢复产量。因此在管道施工完成后的一定时期内，耕地产量会有一定的损失，但损失量较小。

4.2.1.2对林地的影响

（1）林地面积损失

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》第三十三条相关内容，项目供气管道线路中心线两侧各5m地域范围内禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物。因此，运营期管道线路中心线两侧各5m范围内施工期受损的林地面积(深根植物)将永久消失，可能导致评价范围森林植被的水土保持、涵养水源等生态功能受到影响。不能恢复成森林植被的施工作业带，在自然恢复及人工恢复措施下，会逐渐演替成草本或灌丛植被。项目建设期将采取严格的水土保持措施，可最大程度降低因森林植被破坏而增加的水土流失量。

运营期时，在管道中心线5m范围外受损的森林植被可以通过演替或人工栽植的方式逐渐恢复，林地面积得以恢复。项目永久占地内的林地（6235m²）不能恢复，建议建设单位加强站场、阀室绿化工作，并选用当地乡土物种，并兼顾林地植被的生态功能。

（2）林地条件的影响

施工机械的碾压和人为践踏往往会破坏林地地被物层，并且造成林地土壤容重增大变得致密，不仅改变森林水文效应，造成地表径流增加水土流失，还会影响林地养分循环，进而影响下层植被的生长。砍伐林木、扰动林地土壤必然会对依赖这些生境生存水的小型动物（包括地上和地下）或鸟类产生不良影响，尤其是那些在传播种子的动物和鸟类，以及在土壤养分循环中起重要的作用的土壤动物和微生物。然而，成片林地中很小部分的林木砍伐后形成的林隙也会加速林分从纯林向混交林演替的步伐，提高林分抗病虫害质量。

(3) 对植被的影响

管线输送对生态环境影响最轻，影响范围最小，是一种清洁的运输方式。因此，管线在正常运送过程中，对地表植被无不良影响。对已铺设管线进行了现场调查，调查表明，已铺设管线区域植被类型、物种组成，其生长状况与未铺设管线区域没有明显区别。

4.2.1.3 对陆生野生动物的影响

供气管道工程与公路、铁路等项目不同的是，正常运行期是深埋于地下。因此，在施工期产生的廊道效应随着正常运行开始而彻底消失，对野生动物迁移、物质循环和能量流动不会产生阻隔效应。

管道建成后，管道中心线两侧5m范围内不能种植深根系植物，占地区原来的林地生境替代为灌草丛生境，工程的运行会导致原来生活在管道沿线林地中的野生动物丧失栖息和觅食生境，生境面积缩小，由于管道沿线及周边还分布有大面积的林地，这些受到影响的野生动物可以顺利找到替代生境，因此，管道运行对野生动物的影响较小。另一方面，管道中心线两侧5m范围恢复为浅根系植被，评价区内灌草地面积增加，这也为灌丛生境的野生动物提供了栖息和活动场所。

由于管道运行时深埋于地下，且为密闭输送，运行期管道本身对动物的影响甚微，对动物的影响主要来自各站场、阀室排放的污染物影响。污染物包括以下几个方面：

(1) 大气污染物

非正常工况下各站场排放的废气主要为清管废气、检修废气，以及事故工况下系统超压或事故时排放的事故废气，天然气在站场经放空立管点燃后排放。可能引起站场周围大气局部的烟尘、SO₂、NO_x浓度短期内增加。但由于清管和检修周期比较长，因此对环境造成的破坏有限，对野生动物影响不明显。

(2) 水污染物

各站场废水污染源主要有：清管废水、检修废水、站内人员生活污水等。检修及清管作业污水产生的周期长，量小；站内人员数量较少，产生的生活污水量少，且各站场、阀室占地面积较小，周围适宜生境多，废水不直接排放，因此运营期各站场阀室的水污染对动物影响甚微。

(3) 噪声污染

运营期噪声源为站场过滤分流器等。虽然鸟类和兽类对噪声较为敏感，但由

于设备产生的噪声有限，且经站场阀室的墙壁阻隔、减震以及距离衰减后，其噪声影响有限。

（4）固体废物

运行期的固体废物主要是各站场产生的生活垃圾，此外在分离器检修、清管收球作业时会产生一定量的废渣。由于站场人员较少，产生的生活垃圾较少，且分离器检修、清管收球作业周期较长，产生的废渣量较少，且全部妥善收集处置，动物不会直接接触到上述废物。对其影响较小。

4.2.1.4 对水生生态的影响

深埋于河床下的天然气管道在运营期间不会新增占地，不会破坏河道形态及水文情势，对其周围水生生物的影响很小。若运营期间，穿越河流的天然气管道发生事故导致天然气泄漏引发的火灾或者爆炸，可能水生生物产生一定的影响，因此要做好管道日常的管护工作。

4.2.1.5 对景观的影响

根据现场调查，项目评价范围内景观体系主要为林地景观、水域景观、耕地景观、城郊景观等组成。

项目永久占地类型主要为耕地和林地，占地比例分别为47.7%和45.4%，其余6.9%则为城镇村及工矿用地、交通运输用地、园地等，永久占地对景观的影响主要表现为对林地景观的影响和耕地景观的影响。

（1）对林地景观的影响

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的有关规定，在管道中心线两侧5m范围内不得种植深根型植物。因此，施工结束后近10m宽的范围内仅能种植浅根型植物种。在当地湿润、多雨的气候条件及在人工辅助恢复措施下，会逐渐演替成草本或灌丛植被，形成森林景观中灌丛或草丛植被廊道。有别于道路、河流、水渠等廊道，林中灌丛或草丛廊道不会产生阻隔效应，具有自然生态系统功能，属于自然斑块，能够维系生物多样性、保持水土和涵养水源。但这也造成了森林垂直结构的单一，在小尺度上直接影响景观的连接度，而且这种影响将长期存在。

（2）对耕地景观的影响

项目运营期，临时占用的耕地均可恢复成原有土地利用状况，原有耕作制度可恢复。采取科学人工培肥、土壤熟化措施，临时性占用的农田土壤肥力很快可

以恢复。站场、阀室等永久占地范围内的耕地占评价范围内的农田景观面积比例很小，不会改变评价范围内农田景观格局，更不会影响景观生态功能。

（3）对水域景观的影响

拟建项目永久占地不涉及水域，基本不会对水域景观造成影响。

（4）对城郊景观的影响

站场、阀室不在场镇区域内建设，进入运营期后，施工期的人为活动的影响即消失，运营期仅有少量驻站人员和巡检人员，对城镇景观的影响很小。

4.2.1.6对生态完整性的影响

项目影响范围是线条状，地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响，但由于损失的面积相对于沿线地区是少量的，且完工后的恢复又将弥补部分损失的生物量；站场、阀室等永久占地范围小，且分散分布，运营期站场阀室等永久占地将进行绿植，以减少永久占地带来的生物量损失。同时，根据现场调查，在项目影响范围内、受工程影响的植被均属一般常见种，其生长范围广，适应性强，不存在因局部植被管理不慎而导致植物种群消失或灭绝的现象。

由于管线埋地，站场阀室呈点状分布且占地面积较小，对野生动物迁移、物质循环和能量流动不会产生阻隔效应，不会破坏河道形态及水文情势，对其周围水生生物的影响很小。

综上所述，项目的建设不会影响区域生态系统的稳定性和完整性。

4.2.2 运营期环境空气影响预测与评价

（1）正常工况：由于输气管道敷设在地下，进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下，不会有废气排放，不会对大气环境造成不利影响；站场、阀室生产装置正常工况下无气体泄漏，也没有工艺废气产生，不会对大气环境造成不利影响。

（2）项目非正常工况下：清管废气、检修废气，以及事故工况下系统超压或事故时排放的事故废气，在站场经放空立管点燃后排放。一次排放时间约为2~5min，清管作业和检修周期均为1~2次/a，事故放空频率为1~2次/a，天然气放空量约102~302.5m³/次。放空频率小，持续时间短，放空量小，同时输送的天然气基本不含硫，燃烧后主要污染物为燃烧后产物主要为烟尘、SO₂、NO_x。对放空所在区域环境空气的影响很小，环境可接受。

项目每个站场配备1台50kW柴油发电机组作为备用电源。备用柴油发电机的

启动次数不多，仅停电时使用，备用柴油发电机组燃油废气主要污染因子为烟尘、SO₂、NO_x、CO，经设备自带净化装置处理后达标排放，具有使用频率小、每次使用时间短、废气排放量小的特点，对区域环境空气的影响很小，环境可接受。

4.2.3 运营期地表水环境影响影响预测与评价

4.2.3.1 水污染影响

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），项目为水污染影响型三级B评价。主要评价内容包括：

（1）水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价：

由于输气管道敷设在地下，进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下，输气管道不会有废水排放。运营期废水主要为站场产生的清管废水、检修废水、过滤分离废水、设备擦拭废水和凤凰末站人员生活污水。

表4.2-1 运营期水污染控制和水环境影响减缓措施一览表

站场/阀室名称	废水源	主要污染因子及浓度		污水量	水污染防治措施	治理效率	产生规律	排放方式	排放去向	
白水首站	检修废水	SS	400	1.6m³/a	排污池 （沉淀隔油），5m³	/	2次/a	间接排放	巫溪县污水处理厂	
		石油类	50			60%				
	过滤分离废水	SS	400	0.5m³/a		/	间歇	间接排放	巫溪县污水处理厂	
		石油类	50			60%				
	设备擦拭废水	SS	400	6.4m³/a		/	4次/a	间接排放	巫溪县污水处理厂	
		石油类	50			60%				
古路分输站	检修废水	SS	400	1.6m³/a	排污池 （沉淀隔油），5m³	/	2次/a	间接排放	巫溪县污水处理厂	
		石油类	50			60%				
	过滤分离废水	SS	400	0.5m³/a		/	间歇	间接排放	巫溪县污水处理厂	
		石油类	50			60%				
	设备擦拭废水	SS	400	6.4m³/a		/	4次/a	间接排放	巫溪县污水处理厂	
		石油类	50			60%				
凤凰末站	清管废水	SS	400	2.75m³/a	排污池 （沉淀隔油），5m³	/	间歇	间接排放	巫溪县污水处理厂	
		石油类	50			60%				
	检修废水	SS	400	1.8m³/a		/	2次/a	间接排放	巫溪县污水处理厂	
		石油类	50			60%				
	过滤分离废水	SS	400	0.5m³/a		/	间歇	间接排放	巫溪县污水处理厂	
		石油类	50			60%				
	设备擦拭废水	SS	400	7.2m³/a		/	4次/a	间接排放	巫溪县污水处理厂	
		石油类	50			60%				
	生活污水	COD	500	788.4m³/a		化粪池，5m³	/	连续产生，流量不稳定，有周期性规律	间接排放	巫溪县污水处理厂
		BOD ₅	300				/			
		SS	400				/			
		氨氮	45				/			

站场产生的各种生产废水收集至各自的排污池（每个站场均为 5m^3 ），经沉淀隔油处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，再定期通过罐车运至巫溪县污水处理厂处理，不直接外排。

凤凰末站值守人员生活污水产生量 $2.16\text{m}^3/\text{d}$ （ $788.4\text{m}^3/\text{a}$ ），通过化粪池（ 5m^3 ）收集后，定期通过罐车运至巫溪县污水处理厂处理，不直接外排。

综上所述，拟建项目废水为间接排放，且采取了相应的收集和预处理措施，水污染控制和水环境影响减缓措施有效，对当地地表水环境造成的影响很小。

（2）依托污水处理设施的环境可行性评价：

项目生产废水和生活污水依托巫溪县污水处理厂处理。巫溪县污水处理厂位于重庆市巫溪县城厢镇环城路51号，于2006年正式建成投产运营（渝（市）环验〔2006〕93号），日处理能力1万吨，处理工艺为“奥贝尔氧化沟工艺”，设计进水水质为《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。

根据“重点排污单位监督性监测信息网”的相关信息，巫溪县污水处理厂处理后的废水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级A标准后排入柏杨河后立即汇入大宁河，执行的排放标准中涵盖pH、COD、BOD₅、SS、氨氮、石油类等建设项目排放的有毒有害的特征水污染物。

拟建项目废水排放量少（ $817.65\text{m}^3/\text{a}$ ），污染因子简单（pH、COD、BOD₅、SS、氨氮、石油类），巫溪县污水处理厂有富余能力处理，且拟建项目排放的废水满足其进水要求，巫溪县污水处理厂执行的排放标准中涵盖了拟建项目排放的有毒有害的特征水污染物，拟建项目废水处理依托巫溪县污水处理厂具有环境可行性。

4.2.3.2 水文要素影响

项目涉河流采用“开挖”穿越方法，采取“围堰+导流”的施工方式，施工时对河流有一定的扰动，扰动面积很小（远小于 0.2km^2 ）；每段河流涉水施工周期很短，且均选择在枯水期进行施工，施工期在做好导流措施的情况下对水文情势影响很小；河流穿越段施工结束后对河床进行恢复至施工前原貌，因此实施后对穿越河流的水文要素基本没有影响。

4.2.4 运营期地下水环境影响预测与评价

4.2.4.1 正常状态下对地下水环境影响分析

（1）输气管线

正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，管道在运营期防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案进行保护，输送的天然气不会与地下水发生联系，不会对地下水环境产生影响。

（2）站场、阀室

站场设有化粪池和排污池，在采取严格规范的防腐防渗措施的情况下，不会对地下水环境产生影响。

4.2.4.2非正常状态下对地下水环境影响分析

管道在运营期防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案进行保护，管道因老化腐蚀发生泄漏的可能性较小，输气管线管道发生破裂事故的情况下，天然气会泄漏到大气中，天然气成分主要为烷烃，难溶于水，即使进入地下水中，也会从水中逸出进入包气带土壤，再从土壤孔隙逸出进入大气，对地下水环境基本无影响。

站场中的排污池主要污染物为石油类，化粪池主要污染物为COD和氨氮，当排污池破损或化粪池防渗层出现破损时，污水可能穿过包气带进入到地下水或者通过与地表水的相互联系对地下水造成污染。评价预测分析3座站场运营期非正常状况下排污池和化粪池泄漏对地下水环境的影响。

（1）场站水文地质条件概化

① 边界条件概化

根据对区内地形地貌、水文地质条件和地下水流场分析可知，本次水文地质单元的划分主要以地表分水岭、地表水分布范围和地下水流场作为划分依据，共同圈闭出了一个相对独立的水文地质单元。

白水首站：东部以草堂河为边界，西部以梅溪河为边界，南部以山脊线分水岭为边界，北部以山脊线分水岭和三岔溪为边界，上述边界共同圈闭出了一个相对独立的水文地质单元，面积为12.9km²。

九拐村截断分输阀室：东部以花园河为边界，北部以凤斗河为边界，南部和西部以山脊线分水岭为边界，上述边界共同圈闭出了一个相对独立的水文地质单元，面积为0.6km²。

古路分输站：北部以长溪河为边界，其他以山脊线分水岭为边界圈闭出了一个相对独立的水文地质单元，面积为6.3km²。

堰塘湾截断分输阀室：南部以三潮溪为边界，其他以山脊线分水岭为边界圈闭出了一个相对独立的水文地质单元，面积为0.7km²。

凤凰末站：东部以小溪河为边界，北部以柏杨河为边界，南部和西部以山脊线分水岭为边界，上述边界共同圈闭出了一个相对独立的水文地质单元，面积为4.7km²。

② 水文地质参数确定

水文地质模拟参数的确定是溶质运移模型建立的关键。评价水文地质参数主要通过收集查阅区内已有水文地质勘察资料获取，包括项目地勘报告、综合水文地质图、工程地质手册、水文地质手册、堤防工程手册、《重庆奉节工业园区（草堂组团）（调整）规划环境影响报告书》和《巫溪县凤凰污水处理厂建设工程环境影响报告书》等资料，各项参数值见下表。

表 4.2-2 水文地质模拟参数取值

场地	地下水类型	含水层岩性	地下水流速 m/d	有效孔隙度	纵向弥散系数 m ² /d	渗透系数 m/d	水力坡度
白水首站	碎屑岩孔隙裂隙水	须家河组石英砂岩夹砾岩层，炭质页岩及薄煤层	0.1	0.2	0.3	0.43	0.05
九拐村截断分输阀室	碳酸盐岩、碎屑岩互层岩溶水	巴东组泥质灰岩、泥质白云岩、石英粉砂岩	0.7	0.2	0.3	0.66	0.22
古路分输站	碳酸盐岩裂隙溶洞水	嘉陵江组白云岩、泥质灰岩及白云质角砾岩	0.4	0.12	0.5	0.40	0.12
堰塘湾截断分输阀室	碳酸盐岩裂隙溶洞水	嘉陵江组白云岩、泥质灰岩及白云质角砾岩	0.3	0.1	0.8	0.38	0.08
凤凰末站	松散堆积层孔隙水	冲积砂土、砂砾卵石、粘土、砂砾石层	0.007	0.15	2.4	0.5	0.002

（2）预测时段、预测因子及预测范围

① 预测时段

本次地下水环境影响预测时段选取了发生地下水污染的关键时段，依据非正常状况污水池泄漏情景，预测时段分别选取为污染发生后100天、1000天和3650

天。

② 预测因子

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，预测因子的选择既要考虑预测的可行性，又要考虑预测因子的代表性。本次评价依据工程分析确定的主要污染物确定预测因子，项目主要产生的污废水来自于排污池和化粪池。根据导则预测因子分类原则和拟建项目产生的特征污染物，本次评价排污池废水选择石油类作为预测因子，生活污水选择COD和氨氮作为预测因子。

③ 预测范围

包括站场所在水文地质单元，与评价范围一致，白水首站、古路分输站和凤凰末站所在水文地质单元分别为12.9km²、6.3km²和4.7km²。

（3）预测情景假设

拟建项目运营过程中主要污染风险来自于排污池和化粪池的泄漏事故，因此本次评价只重点考虑在非正常状况下排污池和化粪池池底因老化腐蚀破损对地下水的影

（4）污染源强概化

① 污染物浓度的确定

根据工程分析污废水的成分情况，本次预测评价的特征污染物石油类浓度取值为50mg/L，COD 浓度取值为500mg/L，氨氮浓度取值为45mg/L。

② 污染物渗漏量的确定

白水首站、古路分输站、凤凰末站各设置一排污池（底面积2m²，高2.5m），凤凰末站设置一化粪池（底面积2m²，高2.5m）。

防渗破损部分的渗漏量应按下式计算：

$$Q_2=K_2 \times I \times A_2$$

式中：

Q_2 —破损部分的渗透量，m³/d；

K_2 —包气带渗透系数，0.022m/d；

I —水力坡度，取0.1；

A_2 —泄漏面面积，m²，取10%的防渗破损部分，0.2m²；

有上述公式计算出每个排污池或化粪池非正常状况进入地下含水层渗漏量为0.02m³/d。

(5) 预测方法

地下水水质迁移变化是一个十分复杂的过程，本次评价以最不利条件预测，不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，将其作为保守物质看待，各项参数只按保守型污染质考虑，即只考虑运移过程中的对流作用。

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中三级评价工作要求，本次预测工作的预测方法适合采用解析法。采用导则附录D中推荐的一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界的预测模型进行预测，预测公式为：

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

式中：

x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

c—t时刻x处的污染物浓度，mg/L；

c₀—污染物注入浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

erfc（）—余误差函数。

(6) 水质执行标准

COD、氨氮执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值；由于GB/T14848中没有石油类标准限值，其参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值。标准值详见表4.2-3。

表4.2-3 污染物水质标准限值一览表

污染物	标准限值	执行标准
耗氧量（COD _{MN} 法）	≤3.0mg/L	《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）III类
氨氮	≤0.5mg/L	
石油类	≤0.05mg/L	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）III类标准

(7) 预测结果

①COD 迁移预测结果

根据预测结果，项目在非正常状况下凤凰末站化粪池10%池底面积破损导致污染物下渗，废水中的主要污染物COD在地下水含水层的迁移情况详见表4.2-4。

表4.2-4 凤凰末站污染物浓度迁移预测结果（COD）单位：mg/L

距离X（m）	浓度C（mg/l）		
	100d	1000d	3650d
0	500.00	500.00	500.00
10	329.00	449.00	476.00
20	186.00	397.00	452.00
50	12.10	252.00	378.00
61	2.93	206.00	350.00
100	0.00	85.90	258.00
150	0.00	18.80	158.00
197	0.00	2.96	90.00
200	0.00	2.59	86.50
300	0.00	0.01	17.90
387	0.00	0.00	2.99
500	0.00	0.00	0.16
700	0.00	0.00	0.00
1000	0.00	0.00	0.00
1200	0.00	0.00	0.00
1500	0.00	0.00	0.00
1800	0.00	0.00	0.00
2000	0.00	0.00	0.00
2500	0.00	0.00	0.00
3000	0.00	0.00	0.00

由预测结果可知，泄漏污染发生100天时，COD污染物向下游迁移最远距离为85m，最远超标距离为泄漏点下游60m处，此时污染物未进入柏杨河（距离530m）和小溪河（距离1330m），未对地表水体造成污染；泄漏污染发生第1000天时，COD污染物向下游迁移最远距离为276m，最远超标距离为泄漏点下游196m处，此时污染物未进入柏杨河（距离530m）和小溪河（距离1330m），未对地表水体造成污染；在泄漏污染发生第3650天时，COD污染物向下游迁移最远距离为539m，最远超标距离为泄漏点下游386m处，此时污染物未进入柏杨河（距离530m）和小溪河（距离1330m），未对地表水体造成污染。

②氨氮迁移预测结果

根据预测结果，项目在非正常状况下凤凰末站化粪池10%池底面积破损导致污染物下渗，废水中的主要污染物氨氮在地下水含水层的迁移情况详见表4.2-5。

表4.2-5 凤凰末站污染物浓度迁移预测结果（氨氮）单位：mg/L

距离X（m）	浓度C（mg/l）		
	100d	1000d	3650d
0	45.00	45.00	45.00
10	29.60	40.40	42.90
20	16.70	35.80	40.70
50	1.09	22.70	34.00
57	0.45	20.00	32.40
100	0.00	7.73	23.00
150	0.00	1.69	14.20
183	0.00	0.48	9.69
200	0.00	0.23	7.78
300	0.00	0.00	1.61
359	0.00	0.00	0.50
500	0.00	0.00	0.01
700	0.00	0.00	0.00
1000	0.00	0.00	0.00
1200	0.00	0.00	0.00
1500	0.00	0.00	0.00
1800	0.00	0.00	0.00
2000	0.00	0.00	0.00
2500	0.00	0.00	0.00
3000	0.00	0.00	0.00

由预测结果可知，泄漏污染发生100天时，氨氮污染物向下游迁移最远距离为77m，最远超标距离为泄漏点下游56m处，此时污染物未进入柏杨河（距离530m）和小溪河（距离1330m），未对地表水体造成污染；泄漏污染发生第1000天时，氨氮污染物向下游迁移最远距离为249m，最远超标距离为泄漏点下游182m处，此时污染物未进入柏杨河（距离530m）和小溪河（距离1330m），未对地表水体造成污染；在泄漏污染发生第3650天时，氨氮污染物向下游迁移最远距离为488m，最远超标距离为泄漏点下游358m处，此时污染物未进入柏杨河（距离530m）和小溪河（距离1330m），未对地表水体造成污染。

③石油类迁移预测结果

根据预测结果，本项目在非正常状况下排污池10%池底面积破损导致污染物下渗，废水中的主要污染物石油类在地下水含水层的迁移情况详见表4.2-6~4.2-8。

表4.2-6 白水首站污染物浓度迁移预测结果（石油类）单位：mg/L

距离X (m)	浓度C (mg/l)		
	100d	1000d	3650d
0	50.00	50.00	50.00
10	31.90	50.00	50.00
20	7.03	50.00	50.00
35	0.05	49.90	50.00
50	0.00	49.40	50.00
100	0.00	27.50	50.00
150	0.00	1.03	50.00
176	0.00	0.05	50.00
200	0.00	0.00	50.00
300	0.00	0.00	50.00
500	0.00	0.00	45.90
510	0.00	0.00	0.05
700	0.00	0.00	0.00
1000	0.00	0.00	0.00
1200	0.00	0.00	0.00
1500	0.00	0.00	0.00
1800	0.00	0.00	0.00
2000	0.00	0.00	0.00
2500	0.00	0.00	0.00
3000	0.00	0.00	0.00

由预测结果可知，泄漏污染发生100天时，石油类污染物向下游迁移最远距离为38m，最远超标距离为泄漏点下游34m处，此时污染物未进入草堂河（距离1500m）和梅溪河（距离2700m），未对地表水体造成污染；泄漏污染发生第1000天时，石油类污染物向下游迁移最远距离为186m，最远超标距离为泄漏点下游175m处，此时污染物未进入草堂河（距离1500m）和梅溪河（距离2700m），未对地表水体造成污染；在泄漏污染发生第3650天时，石油类污染物向下游迁移最远距离为530m，最远超标距离为泄漏点下游509m处，此时污染物未进入草堂河（距离1500m）和梅溪河（距离2700m），未对地表水体造成污染。

表4.2-7 古路分输站污染物浓度迁移预测结果（石油类）单位：mg/L

距离X（m）	浓度C（mg/l）		
	100d	1000d	3650d
0	50.00	50.00	50.00
10	50.00	50.00	50.00
20	49.30	50.00	50.00
50	7.93	50.00	50.00
71	0.05	50.00	50.00
100	0.00	50.00	50.00
150	0.00	50.00	50.00
200	0.00	50.00	50.00
300	0.00	50.00	50.00
498	0.00	0.05	50.00
500	0.00	0.00	50.00
700	0.00	0.00	50.00
1000	0.00	0.00	50.00
1200	0.00	0.00	50.00
1500	0.00	0.00	12.70
1647	0.00	0.00	0.05
1800	0.00	0.00	0.00
2000	0.00	0.00	0.00
2500	0.00	0.00	0.00
3000	0.00	0.00	0.00

由预测结果可知，泄漏污染发生100天时，石油类污染物向下游迁移最远距离为75m，最远超标距离为泄漏点下游70m处；泄漏污染发生第1000天时，石油类污染物向下游迁移最远距离为511m，最远超标距离为泄漏点下游497m处；在泄漏污染发生第3650天时，石油类污染物向下游迁移最远距离为1673m，最远超标距离为泄漏点下游1646m处。

表4.2-8 凤凰末站污染物浓度迁移预测结果（石油类）单位：mg/L

距离X（m）	浓度C（mg/l）		
	100d	1000d	3650d
0	50.00	50.00	50.00
10	32.90	44.90	47.60
20	18.60	39.70	45.20
50	1.21	25.20	37.80
73	0.05	16.20	32.10
100	0.00	8.59	25.80
150	0.00	1.88	15.80

200	0.00	0.26	8.65
235	0.00	0.05	5.27
300	0.00	0.00	1.79
460	0.00	0.00	0.05
500	0.00	0.00	0.02
700	0.00	0.00	0.00
1000	0.00	0.00	0.00
1200	0.00	0.00	0.00
1500	0.00	0.00	0.00
1800	0.00	0.00	0.00
2000	0.00	0.00	0.00
2500	0.00	0.00	0.00
3000	0.00	0.00	0.00

由预测结果可知，泄漏污染发生100天时，石油类污染物向下游迁移最远距离为82m，最远超标距离为泄漏点下游72m处，此时污染物未进入柏杨河（距离530m）和小溪河（距离1330m），未对地表水体造成污染；泄漏污染发生第1000天时，石油类污染物向下游迁移最远距离为264m，最远超标距离为泄漏点下游234m处，此时污染物未进入柏杨河（距离530m）和小溪河（距离1330m），未对地表水体造成污染；在泄漏污染发生第3650天时，石油类污染物向下游迁移最远距离为516m，最远超标距离为泄漏点下游459m处，此时污染物未进入柏杨河（距离530m）和小溪河（距离1330m），未对地表水体造成污染。

根据预测结果，运营期间排污池和化粪池出现破损非正常情况下，主要污染物在地下水含水层的迁移并且随着时间推移下游污染物浓度逐渐升高，对沿途地下水污染范围扩大。可见，非正常状况下发生渗漏，必须尽快发现问题，并及时采取措施处置，否则将会对周边地下水水质产生污染影响。运营期拟建项目应按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则开展地下水工作。

在做好防渗漏等地下水污染防控措施下，项目运营对周边地下水产生的影响较小。

4.2.5 运营期声环境影响预测与评价

4.2.5.1 噪声源强

输气管道全线采用埋地敷设，在正常生产过程中不会产生噪声污染，噪声主要来源于站场、阀室的阀门和工艺设备等及放空。噪声源强见下表：

表4.2-9 运营期主要噪声污染源及源强

站场/阀室名称	噪声源	声级 (dB (A))	数量	排放规律
白水首站	卧式过滤分离器	70	2	连续排放
	阀门	65	46	连续排放
	放空系统	90~105	1	瞬时排放
九拐村截断分输 阀室	阀门	65	9	连续排放
	放空系统	90~105	1	瞬时排放
古路分输站	卧式过滤分离器	70	2	连续排放
	阀门	65	89	连续排放
	调压设备	75	4	连续排放
	放空系统	90~105	1	瞬时排放
堰塘湾截断分输 阀室	阀门	65	9	连续排放
	放空系统	90~105	1	瞬时排放
凤凰末站	卧式过滤分离器	70	2	连续排放
	旋风分离器	70	1	连续排放
	阀门	65	101	连续排放
	调压设备	75	7	连续排放
	放空系统	90~105	1	瞬时排放

4.2.5.2 预测内容

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)要求,预测噪声源在站场场界处的噪声达标情况以及周边声环境保护目标的声环境质量达标情况。

4.2.5.3 预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中推荐的工业噪声源衰减公式。对于工业企业稳态机械设备,当声源处于半自由空间且仅考虑声源的几何发散衰减,则距离点声源r处的声压级为:

$$L_r = L_{r_0} - 20 \lg(r / r_0) - \Delta L$$

式中: L_r ——噪声受点r处的等效声级, dB;

L_{r_0} ——噪声受点 r_0 处的等效声级, dB;

r ——噪声受点r处与噪声源的距离, m;

r_0 ——噪声受点 r_0 处与噪声源的距离, m;

ΔL ——各种因素引起的衰减量，dB。

叠加计算式：

$$L_{(\text{总})} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^N 10^{L_i/10} \right)$$

式中： $L_{(\text{总})}$ ——复合声压级，dB；

L_i ——背景声压级或各个噪声源的影响声压级，dB。

4.2.5.4 预测结果

(1) 厂界噪声

站场、阀室每年运营365天，每天运行24h，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）进行边界噪声评价时，新建建设项目以工程噪声贡献值作为评价量。项目正常工况下，各站场、阀室的厂界噪声排放预测结果见下表：

表 4.2-10 白水首站厂界噪声预测结果

噪声源	源强 dB（A）	统计量	东侧	南侧	西侧	北侧
卧式过滤分离器 2 台	70	距离 m	32	8	7	25
		影响值 dB（A）	42.9	54.9	56.7	45.0
阀门 46 个	65	距离 m	32	8	7	7
		影响值 dB（A）	63.0	65.1	66.3	66.3
各噪声源叠加影响			63.1	65.5	66.8	66.3
采取隔声、减振、吸声、绿化措施降噪后， 可有效降噪约 25 dB（A）			38.1	40.5	41.8	41.3
GB12348—2008 中 2 类昼间			60	60	60	60
GB12348—2008 中 2 类夜间			50	50	50	50
达标情况			达标	达标	达标	达标

表 4.2-11 九拐村截断分输阀室厂界噪声预测结果

噪声源	源强 dB (A)	统计量	东侧	南侧	西侧	北侧
阀门 9 个	65	距离 m	14	7	7	12
		影响值 dB (A)	51.6	57.6	57.6	53.0
采取隔声、减振、吸声、绿化措施降噪后， 可有效降噪约 25 dB (A)			26.6	32.6	32.6	28.0
GB12348—2008 中 2 类昼间			60	60	60	60
GB12348—2008 中 2 类夜间			50	50	50	50
达标情况			达标	达标	达标	达标

表 4.2-12 古路分输站厂界噪声预测结果

噪声源	源强 dB (A)	统计量	东侧	南侧	西侧	北侧
卧式过滤分离器 2 台	70	距离 m	7	7	7	38
		影响值 dB (A)	56.1	56.1	56.1	41.4
阀门 89 个	65	距离 m	7	7	7	23
		影响值 dB (A)	70.3	7.03	7.03	60.0
调压设备 4 台	75	距离 m	7	7	7	38
		影响值 dB (A)	64.3	64.3	64.3	49.6
各噪声源叠加影响			71.4	71.4	71.4	60.4
采取隔声、减振、吸声、绿化措施降噪后， 可有效降噪约 25 dB (A)			46.4	46.4	46.4	35.4
GB12348—2008 中 2 类昼间			60	60	60	60
GB12348—2008 中 2 类夜间			50	50	50	50
达标情况			达标	达标	达标	达标

表 4.2-13 堰塘湾截断分输阀室厂界噪声预测结果

噪声源	源强 dB (A)	统计量	东侧	南侧	西侧	北侧
阀门 9 个	65	距离 m	14	7	7	12
		影响值 dB (A)	51.6	57.6	57.6	53.0
采取隔声、减振、吸声、绿化措施降噪后， 可有效降噪约 25 dB (A)			26.6	32.6	32.6	28.0
GB12348—2008 中 2 类昼间			60	60	60	60
GB12348—2008 中 2 类夜间			50	50	50	50
达标情况			达标	达标	达标	达标

表 4.2-14 凤凰末站厂界噪声预测结果

噪声源	源强 dB (A)	统计量	东侧	南侧	西侧	北侧
卧式过滤分离器 2 台	70	距离 m	16	55	24	14
		影响值 dB (A)	48.9	38.2	45.4	50.1
旋风分离器 1 台	70	距离 m	16	55	24	14
		影响值 dB (A)	45.9	35.2	42.4	47.1
阀门 101 个	65	距离 m	16	55	12	14

		影响值 dB（A）	61.0	50.3	63.5	62.2
调压设备 7 台	75	距离 m	16	55	24	14
		影响值 dB（A）	59.4	48.6	55.8	60.5
各噪声源叠加影响			63.5	52.8	64.3	64.7
采取隔声、减振、吸声、绿化措施降噪后， 可有效降噪约 25 dB（A）			38.5	27.8	39.3	39.7
GB12348—2008 中 2 类昼间			60	60	60	60
GB12348—2008 中 2 类夜间			50	50	50	50
达标情况			达标	达标	达标	达标

项目正常运营情况下，各站场、阀室环境噪声排放在昼间、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准，项目运营期对周围声环境的影响可以接受。

（2）环境噪声

站场、阀室周边200m内的声环境保护目标主要是周边居民，其噪声预测结果见下表：

表 4.2-15 站场、阀室设备噪声对环境保护目标的影响预测表

站场、阀室名称	声环境保护目标名称	方位	与站场、阀室的最近距离 (m)	噪声本底值 (dB)		噪声贡献值 (dB)	叠加值 (dB)	
				昼间	夜间		昼间	夜间
白水首站	白水首站散户 1#	NW	88	45	40	2.9	45	40
	白水首站散户 10#	NE	5	45	40	27.8	45.1	40.3
	白水首站散户 11#	NE	80	45	40	3.7	45	40
	白水首站散户 12#	NE	151	45	40	/	45	40
	白水首站散户 13#	NE	172	45	40	/	45	40
	白水首站散户 14#	SE	125	45	40	/	45	40
九拐村截断分输阀室	九拐村阀室散户 4#	SW	28	45	40	3.6	45	40
	九拐村阀室散户 8#	S	85	45	40	/	45	40
	九拐村阀室散户 9#	SE	36	45	40	1.5	45	40

站场、阀室名称	声环境保护目标名称	方位	与站场、阀室的最近距离(m)	噪声本底值 (dB)		噪声贡献值 (dB)	叠加值 (dB)	
				昼间	夜间		昼间	夜间
	九拐村阀室散户 1#	SW	128	45	40	/	45	40
	九拐村阀室散户 3#	E	74	45	40	/	45	40
	九拐村阀室散户 2#	SW	185	45	40	/	45	40
古路分输站	古路分输站散户 1#	SW	77	45	40	8.7	45	40
	古路分输站居民点 2#	NE	44	45	40	13.5	45	40
	古路分输站散户 7#	SW	33	45	40	16.0	45	40
	古路分输站散户 8#	NW	108	45	40	5.7	45	40
	古路分输站散户 6#	SE	102	45	40	6.2	45	40
	古路分输站散户 9#	SE	107	45	40	5.8	45	40
	古路分输站散户 10#	SE	155	45	40	2.6	45	40
堰塘湾截断分输阀室	堰塘湾散户 6#	SE	187	44	39	/	44	39
	堰塘湾散户 16#	SW	198	44	39	/	44	39
	堰塘湾阀室散户 1#	SW	176	44	39	/	44	39
凤凰末站	凤凰末站居民点 1#	N	131	45	40	/	45	40
	凤凰末站散户 7#	NW	14	45	40	16.8	45	40
	凤凰末站居民点 7#	N	136	45	40	/	45	40
《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准限值							60	50

经预测分析,站场、阀室周围200m范围内的声环境保护目标噪声预测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准限值要求。

(3) 放空系统噪声

站场、阀室事故放空情况下,将产生放空噪声,其源强最高可达105dB,放

空噪声不同距离的贡献值见下表。

表 4.2-16 站场、阀室放空噪声影响预测结果

与声源距离 (m)	50	100	150	200	300	400	500
贡献值 (dB/A)	71	65	61	58	64	51	49
《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准达标距离: 昼间 165m, 夜间 440m							

根据预测结果可以看出, 不考虑噪声在传播过程中山体、建筑阻隔等作用情况下, 放空噪声在2类声环境功能区昼间达标距离为165m, 夜间达标距离为440m。即昼间165m、夜间440m范围内容容易出现噪声超标。但考虑到项目仅在非正常工况下才会放空, 清管作业和检修周期均为1~2次/a, 事故放空频率为1~2次/a, 事故发生频率极低, 每次放空持续时间约2~5min, 放空频率低、时间短。因此, 评价认为在做好附近居民协商沟通工作的前提下, 放空噪声对声环境的影响可接受。

4.2.6 运营期固体废物影响分析

(1) 危险废物

危险废物主要为各站场和阀室产生的过滤废渣、废滤芯、清管废渣、废润滑油及废润滑油桶、废弃的含油抹布、劳保用品和废油漆桶, 产生量约为0.1625t/a。暂存于危险废物暂存间(其中过滤废渣和清管废渣暂存于排污池), 定期交有危险废物处理资质单位收运处置。危险废物暂存间和排污池采取“防风、防雨、防晒、防渗漏”的四防措施。

(2) 生活垃圾

凤凰末站有人值守方式, 生活垃圾产生量约2.19t/a, 分类收集后由巫溪县凤凰镇市政环卫部门统一收运处理。

采取以上措施后, 运营期各类固体废物均得到了妥善暂存和处置, 不会对周围环境产生不良影响。

5 环境风险评价

环境风险评价将分析项目可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害物质发生泄漏，易燃易爆物质发生火灾爆炸等事故可能性，在此基础上预测事故造成人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

评价严格按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）开展风险调查、环境风险潜势判定、风险识别和风险分析等风险评价内容，提出针对拟建项目的风险管理、减缓措施和应急预案，为工程设计和环境管理提供资料和依据，达到降低危险、减少危害的目的。

5.1 风险调查

5.1.1 风险源

拟建项目为天然气管道运输，输送的天然气主要成分为甲烷，还有少量非甲烷总烃（ C_2H_6 ：0.06%）、氮气和氢气。项目运营过程中可能出现的环境风险主要为输送的天然气发生泄漏事故致使甲烷进入大气造成污染或发生燃烧、爆炸。故而项目涉及的主要危险物质包括：天然气中的甲烷。另外还有少量油类物质（润滑油、废润滑油、柴油等）及四氢噻吩。

5.1.2 环境风险敏感目标

对拟建项目周边环境风险敏感目标进行调查，包括拟建项目站场、阀室边界外扩5km范围，管线两侧200m范围有居民、学校等环境风险敏感目标，详见附表2和附表5。

5.2 环境风险潜势判定

5.2.1 危险物质及工艺系统危险性等级（P）的确定

危险物质及工艺系统危险性（P）等级通过定量分析危险物质数量与临近量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），再对照HJ169-2018附录C中表C.2（见表5.2-1），由Q和M两项因子确定P。

表5.2-1 危险物质及工艺系统危险性等级（P）判定

危险物质数量与临界值比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4

$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4
注：当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I。				

（1）危险物质数量与临近量的比值（Q）

项目九拐村截断分输阀室、古路分输站、堰塘湾截断分输阀室均具有截断功能，根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求及项目特点，以白水首站、九拐村截断分输阀室、堰塘湾截断分输阀室、凤凰末站为截断划分危险单元进行评价，拟建项目共划分为9个危险单元。

采用导则附录C中计算危险物质数量与临界量比值：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中， $q_1, q_2, \dots, q_n$ 为每种危险化学品实际存在量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ 为与各危险化学品相对应的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I。

当 $Q \geq 1$ 时，将Q值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018），附录C进行Q值计算，各单元危险物质及最大在线量与临界量比值的统计情况详见下表：

表5.2-2 拟建项目各危险单元危险物质最大在线量统计表

序号	危险单元	实际长度（m）	管道管径（mm）	管道压力（Mpa）	危险物质名称	最大存在总量（t）	临界量（t）	该段该种危险物质Q值
1	白水首站~九拐村截断分输阀室	15340	219.1	6.3	甲烷	23.93	10	2.39
2	九拐村截断分输阀室~古路分输站	21380	219.1	6.3	甲烷	33.35	10	3.34
3	古路分输站~堰塘湾截断分输阀室	12140	219.1	6.3	甲烷	18.94	10	1.89
4	堰塘湾截断分	7020	219.1	6.3	甲烷	10.95	10	1.10

序号	危险单元	实际长度（m）	管道管径（mm）	管道压力(Mpa)	危险物质名称	最大存在总量（t）	临界量（t）	该段该种危险物质Q值
	输阀室~凤凰末站							
5	白水首站	818	219.1	6.3	甲烷	1.28	10	0.13
					润滑油、废润滑油、柴油等油类物质	0.4	2500	0.0002
6	九拐村截断分输阀室	69	219.1	6.3	甲烷	0.11	10	0.01
					润滑油、废润滑油、柴油等油类物质	0.4	2500	0.0002
7	古路分输站	850	219.1	6.3	甲烷	1.33	10	0.13
					四氢噻吩*	0.318	50	0.006
					润滑油、废润滑油、柴油等油类物质	0.4	2500	0.0002
8	堰塘湾截断分输阀室	69	219.1	6.3	甲烷	0.11	10	0.01
					润滑油、废润滑油、柴油等油类物质	0.4	2500	0.0002
9	凤凰末站	1370	219.1	6.3	甲烷	2.14	10	0.21
					四氢噻吩*	0.318	50	0.006
					润滑油、废润滑油、柴油等油类物质	0.4	2500	0.0002
合计								9.23

注：*根据健康危害急性毒性物质分类GB 30000.18，四氢噻吩属于HJ169-2018中表B.2中的第2项“健康危险急性毒性物质（类别2，类别3）”，临界量取50t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C，项目只涉及一种危险物质时，该物质的总量与其临界量比值，即为Q，拟建项目Q值为3.34，处于 $1 \leq Q < 10$ 之间。

（2）行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，对照导则附录C中表C.1评估生产工艺情况，得分情况即为M。拟建项目各评价单元得分情况见下表。

表5.2-3 拟建项目评价单元行业及生产工艺（M）得分情况

序号	行业	评估依据	数量/套	M分值
1	石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线（不	/	10

		含城镇燃气管线)		
项目M值合计				10

拟建项目各评价单元均属于石油天然气行业中的油气管线项目（不含城镇燃气管线），M值为10，在 $5 < M \leq 10$ 之间。根据导则附录C，将M划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以M1、M2、M3和M4表示，拟建项目属于M3。

根据上述危险物质数量与临近量的比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表5.2-1确定危险物质及工艺系统危险性等级（P）。拟建项目危险物质及工艺系统危险性等级（P）为轻度危害（P4）。

5.2.2 环境敏感程度（E）的确定

基于风险调查，分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，分别对大气环境、地表水环境及地下水环境三个环境要素的环境敏感程度进行分级，分级原则见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D。

（1）大气环境

拟建项目大气环境敏感程度（E）的分级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录D，依据环境保护目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区。

表5.2-4 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边5km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5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边500m范围内人口总数大于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于200人
E2	周边5km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；或周边500m范围内人口总数大于500人，小于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于100人，小于200人
E3	周边5km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小于1万人；或周边500m范围内人口总数小于500人；油气、化学品输送管线管段周边200 m范围内，每千米管段人口数小于100人

表5.2-5 项目各危险单元大气环境敏感程度分级（E）情况

危险单元	环境敏感特征	环境敏感程度（E）
白水首站~九拐村截断分输阀室	管道两侧200m范围内最大人口数约174人/km	E2
九拐村截断分输阀室~古	管道两侧200m范围内最大人口数约282人/km	E1

路分输站		
古路分输站~堰塘湾截断分输阀室	管道两侧200m范围内最大人口数约124人/km	E2
堰塘湾截断分输阀室~凤凰末站	管道两侧200m范围内最大人口数约315人/km	E1
白水首站	站场周围5km范围内人口数量约9850人，500m范围内约396人，5km范围内没有需要特殊保护的区域	E3
九拐村截断分输阀室	站场周围5km范围内人口数量约6550人，500m范围内约93人，5km范围内没有需要特殊保护的区域	E3
古路分输站	站场周围5km范围内人口数量约8350人，500m范围内约653人，5km范围内没有需要特殊保护的区域	E2
堰塘湾截断分输阀室	站场周围5km范围内人口数量约7300人，500m范围内约165人，5km范围内没有需要特殊保护的区域	E3
凤凰末站	站场周围5km范围内人口数量约9450人，500m范围内约414人，5km范围内没有需要特殊保护的区域	E3

拟建项目九拐村截断分输阀室~古路分输站管道两侧200m范围内总人数约200人，最大人口数约282人/km；堰塘湾截断分输阀室~凤凰末站管道两侧200m范围内总人数约200人，最大人口数约315人/km，大气环境敏感程度为环境高度敏感区E1。

（2）地表水环境

运营期拟建项目废水通过巫溪县污水处理厂间接排放，排污点为柏杨河（Ⅲ类水体），对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D，地表水功能敏感性分区为较敏感F2；地表水环境敏感目标分级为S3，因此项目地表水环境敏感程度为E2。

表5.2-5 地表水环境敏感程度分级

环境保护目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2 (✓)	E3

（3）地下水环境

通过现场的调查结果和收集的相关资料表明，项目建设场地不在地下水集中式饮用水源保护区、与地下水环境相关的其它保护区范围内，管线、站场和阀室周边仅零星分布有分散式地下水饮用水水源，通过查询地下水环境影响评价工作等级分级表可知，项目所在地地下水环境敏感程度属于“较敏感G2”。岩土Mb₀≥1.0m，渗透系数为10⁻⁶~10⁻⁴cm/s，包气带防污性能为D2。依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，地下水环境敏感程度为E2。

表5.2-6 地下水环境敏感程度分级

环境保护目标	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2 (√)	E3
D3	E1	E2	E3

5.2.3 建设项目环境风险潜势判断

根据HJ169-2018中表2，由危险物质及工艺系统危险性（P）和环境敏感程度（E）两项因子确定环境风险潜势；环境风险潜势划分依据见表5.2-7。

表5.2-7 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（P）			
	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+	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

根据项目危险性及环境敏感性，项目风险潜势划分如下。

表5.2-8 拟建项目风险潜势划分一栏表

序号	环境要素	环境敏感程度	危险性 P	风险潜势
1	大气	E1	P4	III
2	地表水	E2	P4	II
3	地下水	E2	P4	II

根据《建设项目环境风评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。项目风险潜势综合等级为III。

5.3 评价等级及评价范围

5.3.1 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表1确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价。

表5.3-1 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

通过上述分析，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中

关于环境风险评价工作等级的划分方法，拟建项目环境风险潜势为III，进行二级评价。

5.3.2 环境风险评价范围

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的规定，拟建项目各评价单元的评价范围见表5.3-2。

表5.3-2 拟建项目各环境风险要素的评价范围

环境要素	评价范围
大气	站场、阀室边界外扩 5km 范围，管线两侧 200 m 范围（距管道中心线）
地表水	施工期管道河流穿越段上游 500m 至下游 1km 范围内水域，管道两侧各 200m 范围内水域；巫溪县污水处理厂排污口柏杨河上游 500m 至下游 20km（含大宁河）。
地下水	管道两侧各 200m 范围，白水首站、九拐村截断分输阀室、古路分输站、堰塘湾截断分输阀室和凤凰末站所在水文地质单元分别为 12.9km ² 、0.6km ² 、6.3km ² 、0.7km ² 和 4.7km ² 。

5.4 风险识别

5.4.1 物质风险识别

5.4.1.1 物质危险性识别

项目所涉及的危险物质危险性判别见下表

表 5.4-1 项目涉及的危险物质危险性判别

化学品归类	物质名称	物态	有毒有害性	易燃性	爆炸性
原辅料	天然气(主要成分甲烷)	气态	有毒有害	易燃	易爆
	四氢噻吩	液态	有毒有害	易燃	易爆
	润滑油	液态	有毒有害	/	/
	柴油	液态	有毒有害	易燃	易爆
	油漆	液态	有毒有害	/	/
污染物	废润滑油	液体	有毒有害	/	/
	废油漆	液体	有毒有害	/	/
	含油废水	液体	有毒有害	/	/

拟建项目主要为天然气管道运输工程，输送的主要物质分别为天然气，拟建项目天然气中基本不含H₂S，因此，涉及的主要危险物质为天然气中的甲烷。

按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004），天然气属于甲B类火灾危险物质。

①易燃性：天然气属于甲类火灾危险物质。对于石油蒸汽、天然气常常在作业场所或储存区弥散、扩散或在低洼处聚集，在空气中只要较小的点燃能量就会燃烧，因此具有较大的火灾危险性。

②易爆性：天然气与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，连火即发生爆炸。天然气（甲烷）的爆炸极限范围为5.3~15%，爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下限浓度值越低，物质爆炸危险性就越大。

③毒性：天然气为烃类混合物，属低毒性物质，但长期接触可导致神经衰弱综合症。甲烷属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧窒息而引起中毒，空气中甲烷浓度达到25~30%时出现头晕，呼吸加速、运动失调。

甲烷具体的物理、化学性质、危险性参数和毒性参数见表5.4-1。

表5.4-1 甲烷物化性质表

项目	内容			
理化特性	中文名	甲烷	英文名	methane; Marsh gas
	分子式	CH ₄	危险货物：UN 编号	21007: 1971
	沸点	-161.5℃	临界温度	-82.6℃
	相对密度（水=1）	0.42（-164℃）	相对密度（空气=1）	0.55
	外观性状	无色无臭气体		
	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚		
危险性参数	闪点	-188℃	爆炸上限	15%（V/V）
	引燃温度	538℃	爆炸下限	5.3%（V/V）
	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、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。		
	燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳。		
灭火	灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉		
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断，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。		
毒性及健康危害	毒性		属微毒类。小鼠吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用；兔吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用。	
	健康危害		允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，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。若不及时脱离，可致窒息死亡。甲烷窒息浓度阈值按照 25%计，浓度值为 176825mg/m ³ （来源于《危险化学品安全技术全书》）。	
	短期影响	皮肤接触	皮肤接触液化本品，可致冻伤。	
		吸入	大量吸入蒸气可引起麻痹症状、兴奋、酒醉样，步态不稳并有恶心、呕吐等。吸入高浓度蒸气后，很快出现昏迷。少量吸入，则引起吸入性肺炎，出现剧烈咳嗽与胸痛。	
应急处理	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	

项目	内容	
处置方法		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。
	皮肤接触冻伤	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，立即进行人工呼吸。就医。

甲烷是一种单纯窒息性气体，当空气中甲烷浓度达到25%~30%时会使人出现头晕、呼吸加速、运动失调等症状，甲烷窒息浓度阈值按照25%计，浓度值为176825mg/m³（来源于《危险化学品安全技术全书》）。前苏联车间空气中有害物质的最高容许浓度300mg/m³。

5.4.1.2事故风险源类型识别

根据相关资料统计分析，诱发拟建项目出现事故的因素有如下几个方面：

①外部干扰

因地震、滑坡、泥石流、洪水以及人为破坏造成的管道、供气站场工艺管道、设备事故。项目所在地地质情况决定该项目受地震、滑坡、泥石流、洪水影响机率小。

在管道附近进行工程活动，易改变管道附近区域的土壤结构，引起管道涂层退化、漏气、漏水，以及管道破裂；管道穿越道路，可能会因超重车辆挤压影响，导致管道破裂；在输气管道警戒线内非法施工（取土、填方等土建行为），也能引起管道破裂。但外部干扰的各种活动可通过强化管理避免，因此外部干扰导致管道破裂的事故不常见。

②腐蚀

管道腐蚀是管道常见的破坏因素，腐蚀分为内腐蚀和外腐蚀。

造成管道外腐蚀的主要因素为土壤腐蚀和深根植被或施工破坏管道外防腐材料。土壤电阻率越底，对管道的腐蚀性就越强。土壤腐蚀对管道的破坏表现为对防护层的破坏引起防护层失效，防护层失效是难以预料的，若不能及时修复，将给管道运行造成极大的威胁。阴极保护层的电极剥离危害尤其严重。

③管材及施工缺陷

一般情况下，因管道母材原因引发事故的很少，管道破裂多出现在管道对接焊缝及其热影响区范围内。施工缺陷主要表现在对接焊缝的问题。

④操作不当

大量游离水进入输气管道，可能形成大量的天然气水合物附在工艺管道和设备的内壁上，是管径和设备相对变厚，减少了输气半径，增加管道的截面负荷，局部管段形成憋压，天然气中酸性气体遇水形成弱酸物质，会加速管道、设备腐蚀，引起管道、设备破裂。

管道、设备维修时有空气进入，则天然气与空气在管道中混合会发生爆炸。管道和设备长时间负荷发生变化会引起疲劳现象，使管道产生裂纹或破裂。

5.4.2 生产系统危险性识别

生产系统危险性识别首先参照拟建项目各生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施以及环境保护措施，由此可识别工程建设生产过程中的风险源。

危险单元是由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，一个独立的危险单元在事故状况下应可实现与其他功能单元的分割。拟建项目通过将输气管线和阀室划分危险单元，共有9个危险单元。

（1）贮存潜在事故分析

拟建项目建成后，所用危险化学品原料主要为润滑油、油漆等，企业所需化学品储存量小，且化学品仓库和危险废物暂存间采取防腐防渗，设置围堰或地沟，储存过程中的风险较小。主要环境风险为危险化学品的泄漏。

（2）主要生产设备潜在的环境风险

拟建项目天然气管线采用输送过程中可能由于压力不稳定造成设备漏气或管线破裂。因此主要风险为天然气管线破裂或设备漏气。

（3）运输过程中的危险因素

项目所需化学品均由生产经销商送至站区，且均由具有相应的运输资质的单位承担，企业不参与运输，故评价不予关注。

（4）排污池的环境风险分析

拟建项目排污池废水和凤凰末站化粪池废水定期由罐车运至巫溪县污水处理厂处理，可能发生的风险为排污池和化粪池破裂造成废水泄漏。

5.4.3 环境风险类型及危害分析

根据导则，环境风险类型通常包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染排放。拟建项目危险物质为天然气（主要成分为甲烷），其环境风险类型主要为泄漏事故。在泄漏事故发生时，甲烷将直接进入大气环境，在高浓度时会导致人体因缺氧窒息而引起中毒。

5.4.4 危险物质扩散途径识别

环境风险类型包括危险物质泄漏，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放，同一种危险物质可能有多种环境风险类型。拟建项目主要环境风险物质为CH₄，此外，还要考虑CH₄泄漏后的火灾事故中未完全燃烧产生的伴生污染物CO，以及火灾事故时产生的消防废水和事故后维修作业废水。拟建项目涉及的危险物质及每种危险物质涉及的风险类型、扩散途径和可能影响方式见表5.4-2。

5.4-2 拟建项目危险物质扩散途径识别表

危险物质	环境风险类型	环境要素影响	扩散途径和可能影响方式
甲烷	泄漏	大气	天然气泄漏后直接进入大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害，致使居民甲烷窒息中毒
	火灾、爆炸	大气	天然气泄漏发生火灾事故，引发伴生污染物CO进入大气环境，对项目周围环境造成危害
		地表水	天然气泄漏发生火灾事故时产生的消防废水或事故后维修作业对地表水环境造成影响
		地下水	天然气泄漏后发生火灾爆炸，产生消防水，可能部分收集不当则会流入土壤，进入地下水
四氢噻吩	泄漏	地表水、地下水、大气	四氢噻吩泄漏进入地表水、地下水、大气
柴油	泄漏	地表水、地下水	柴油泄漏进入地表水和地下水
含油废水	泄漏	地表水、地下水	排污池破裂造成含油废水泄漏进入地表水和地下水
润滑油、废润滑油	泄漏	地表水、地下水	危险废物暂存间或化学品仓库防渗层、围堰破裂，润滑油、油漆泄漏进入地表水和地下水
油漆	泄漏	地表水、地下水	

5.4.5 风险识别结果

根据导则，环境风险类型通常包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染排放。拟建项目危险物质为天然气（主要成分为甲烷），其环境风险类型主要为泄漏事故以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染排放。在泄漏事故发生时，甲烷将直接进入大气环境，在高浓度时会导致人体因缺氧窒息而引起中毒。

5.4-3 拟建项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	风险类型	危险物质	扩散途径	可能受影响的敏感目标
1	管线、站场和阀室天然气储存单元	天然气	泄漏	CH ₄	大气	周边居民
			火灾、爆炸	CH ₄ 及伴生/次生污染物	大气、地表水、地下水	周边居民、周边地表水体和地下水
2	四氢噻吩储罐	四氢噻吩	泄漏	四氢噻吩	大气、地表	周边居民、周边

					水、地下水	地表水体和地下水
3	柴油储罐	柴油	泄漏	柴油	地表水、地下水	站场周边地表水和地下水
4	排污池	含油废水	泄漏	润滑油、污水、废水等	地表水、地下水	
5	危险废物暂存间	废润滑油、废油漆	泄漏	润滑油、油漆	地表水、地下水	
6	化学品仓库	润滑油、油漆	泄漏	润滑油、油漆	地表水、地下水	

5.4.6 环境敏感性分析

风险评价选取最长、在线量最大且周边分布有较多居民点的功能单元，即九拐村截断分输阀室~古路分输站作为风险评价对象，其余管段、站场、阀室等风险单元类比分析。

表5.4-4 拟建项目环境风险识别表

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	备注
九拐村截断分输阀室~古路分输站	管道、阀室、站场	甲烷	泄漏、火灾、爆炸	进入大气，引起人体缺氧、窒息	沿线居民	二级评价，定量分析
	四氢噻吩储罐	四氢噻吩	泄漏	进入大气、地表水和地下水	周边大气、地表水体、地下水	定性分析
	柴油储罐	柴油	泄漏	进入地表水和地下水	周边地表水体、地下水	定性分析
	化学品仓库、危险废物暂存间	润滑油、油漆	泄漏			
	排污池	含油废水	泄漏			

5.4.7 同类工程事故调查

(1) 欧洲

为了更有效地掌握输气管道事故发生的频率和原因，1982年起，6家欧洲气体输送公司联合开展了收集所属公司管道事故的调查工作。这项工作得到了各大输气公司的积极响应，并据此成立了一个专门组织即欧洲输气管道事故数据组织（EGIG）。目前，EGIG已经涵盖了17家欧洲主要天然气管道运营单位。这个数据库已经在世界各地的燃气管道安全分析中广泛应用，对提高管道安全发挥了作用。

①事故率统计

2015年2月，EGIG发布了“9thEGIGreport”，对1970年~2013年共44年间该组织范围内所辖的输气管道的事故进行统计分析。根据该报告，1970年~2013年间，共发生事故1309起。根据泊松分布定律，EGIG对在1970~2013年44年的时间段，1970~2007年38年的时间段、近40年、近30年、近20年、近10年及2009~2013年的5年时间段内管道事故率进行统计。总事故率为0.33/1000km·a，与1970~2010年间总事故率0.35/1000km·a相比进一步降低。2009~2013年事故率仅为0.16/1000km·a。此外，对1970~2013年逐年管道事故率和5年移动事故率的变化情况见下图。

表5.4-5 不同时段事故率统计

统计时段	统计年数	事故次数	统计管道总长（km·a）	事故率（1000km·a）
1970-2007	38	1173	3.15×10 ⁶	0.372
1970-2010	41	1249	3.55×10 ⁶	0.351
1970-2013	44	1309	3.98×10 ⁶	0.329
1974-2013	40	1179	3.84×10 ⁶	0.307
1984-2013	30	805	3.24×10 ⁶	0.249
1994-2013	20	426	2.40×10 ⁶	0.177
2004-2013	10	209	1.33×10 ⁶	0.157
2009-2013	5	110	0.70×10 ⁶	0.158

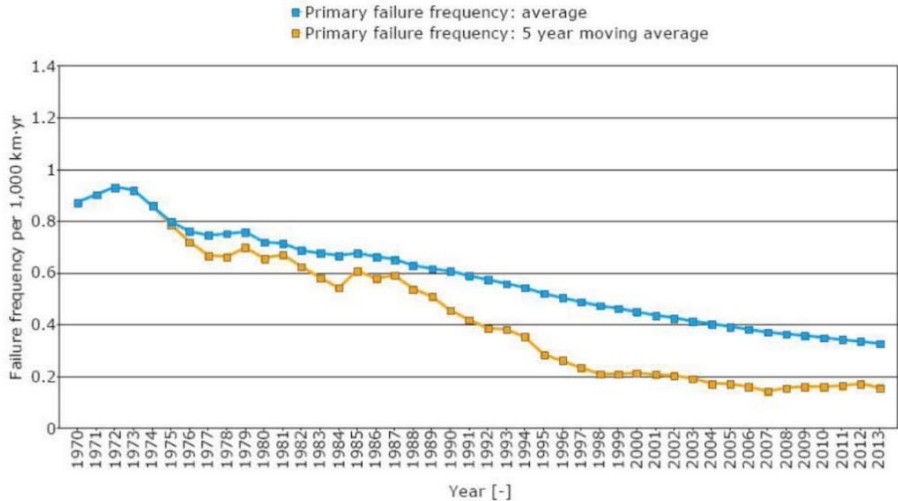


图5.4-1逐年管道事故率和5年移动事故率的变化情况

由上图可见，1970~2013年逐年管道事故率和5年移动事故率均呈稳步下降的趋势。逐年管道事故率从0.87/1000km·a（1970年）下降为0.33/1000km·a（2013年）。5年移动事故率也从0.86/1000km·a下降至0.16/1000km·a。管道事故率正

在逐年下降，这主要归功于输气管道的焊接技术、安全管理、自动控制等技术不断完善的成果。

②事故原因统计

根据统计，欧洲输气管道事故主要原因为第三方破坏。近十年来，第三方破坏约占事故总数的35%；其次是腐蚀，所占比例为24%；第三是施工和材料缺陷，占总数的16%，地基位移、其他原因和误操作分别为第4~6位。

表5.4-6 事故主要因素分布

事故原因	所占比例（%）
第三方破坏	35
施工缺陷/材料缺陷	16
腐蚀	24
地面运动	13
误操作	4
其他	8

A第三方破坏

第三方破坏指的是由外在原因或由第三方以及不可抗拒的外力而引发的管道事故，它是造成欧洲输气管道事故的首要原因，近十年来约占事故总数的35%。随着对如何防止第三方破坏的重视，1970~2013年由第三方破坏引发的事故率已降至0.16/1000km·a。事故发生的频率是与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系，较小管径的管道，其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率，因为管径小，管壁相应较薄，容易出针孔或孔洞，所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管；管道埋深也与事故率有着密切的关系，随着管道埋深的增加，管道事故发生率明显下降，这是因为埋深增加可以减少管道遭受外力影响和破坏的可能性；此外，管径越小、埋深越浅、壁厚越薄的管道受到第三方破坏后，造成管道破裂和穿孔的几率就越大。

B腐蚀

腐蚀也是欧洲输气管道泄漏的主要原因之一，且通常发生在薄壁管上，根据EGIG的统计结果，近十年来腐蚀引发的事故率排在第二位，占总数的24%。腐蚀通常会导致管道出现针孔/裂纹而产生微小的泄漏事故，而因腐蚀穿孔的现象比较少，并且只有1条1954年以前建设的管道发生了腐蚀断裂事故；那些建设年代早并且采用煤焦油防腐层的管道，发生事故的率就越高；PE防腐层能够有效地防止管道腐蚀，减少管道因腐蚀而发生事故的率。

C施工缺陷及材料缺陷

根据EGIG的统计,近十年(2004年~2013年)来,施工和材料缺陷在欧洲输气管道事故因素中占第三位,所占比例为16%。EGIG对1954年以来因施工和材料缺陷导致的事故进行了调查,表明1963年以前建设的管道此类原因导致的事故频率相对较高,但是近年来由于管道建设标准不断提高,并采用了更加严格的检测、试压手段和技术,此类事故发生率明显下降。

(2) 美国

美国是世界上建设输气管道最早、最多也是距离最长的国家,目前天然气输送管道大约有 $47.9 \times 10^4 \text{ km}$ 。美国天然气管道事故资料较详实,逐年统计了事故次数、事故原因和所造成的危害后果。

在1991年~2015年的25年里,美国天然气主干网管道共发生了2066次事故,年平均事故率约为82.6次,事故率为 $1.75 \times 10^{-4} \text{ 次/ (km} \cdot \text{a)}$,事故伤亡率平均为 $3.31 \times 10^{-7} \text{ / (次} \cdot \text{km} \cdot \text{a)}$ 。

(3) 中国

进入90年代,我国在西部地区建设了以陕京线、靖西线和靖银线为代表的标志着我国90年代输气管道建设技术水平的三条管道。其中1997年建成的陕京线是目前国内陆上长度、规模、投资最大的天然气长输管道工程。以上三条管道从1997年投产以来,共发生了2次事故,均由洪水引发并发生在地质灾害比较多的黄土高原地区。其事故发生率约为 $0.42 \times 10^{-3} \text{ 次/ (km} \cdot \text{a)}$ 。

5.5 风险事故情形分析

5.5.1 风险事故情形

依据前述分析,拟建项目输送介质为天然气,主要风险是管道腐蚀或应力作用引起的甲烷泄漏事故,其次是泄漏后的甲烷遇火燃烧或爆炸引发的次生污染。泄漏源强设定拟采用导则推荐的计算法,由于各个危险单元前后设置了紧急截断系统,根据管径、管长和光纤通信反应时间,拟建项目自泄漏开始至截断阀关闭阀门的时间,不超过2min。因此泄漏时间按2min考虑,泄漏量按管径100%断裂进行估算。甲烷遇火燃烧或爆炸产生的次生污染物种类和产排量均较小,本次对次生污染影响仅做简单分析。

此外,站场排污池、危险废物暂存间和化学品仓库物质泄漏对地表水和地下水环境会产生不利环境影响。

5.5.2 事故源强确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），事故源强设定可采用计算法和经验估算法。计算法适用于以腐蚀或应力作用等引起的泄漏型为主事故；经验估算法适用于以火灾、爆炸等突发性事故伴生/次生的污染物释放。

（1）天然气泄漏事故

最大可信事故源项是对所识别选出的危险物质，在最大可信事故情况下的释放率和释放时间的设定。本次评价选取管径100%断裂，管线两端紧急启动截断阀的响应时间为2min，本次环评根据实际情况考虑，仅考虑截断阀启动前泄漏量。

截断阀启动前，泄漏量按管道正常工况下的实际流量计算。管道正常工况下的流量为15m/s，发生泄漏后，管线两端紧急启动截断阀响应时间为2min。根据HJ169-2018中附录F的“F.1.2气体泄露”，假定气体特性为理想气体，其泄露速率 Q_G 按式（F.4）计算。

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中： Q_G ——气体泄漏速率，kg/s；

P ——容器压力，Pa；本次取6.3MPa；

C_d ——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取1.00，三角形时取0.95，长方形时取0.90；本次取1；

M ——物质的摩尔质量，kg/mol；本次取0.016；

R ——气体常数，J（mol·K）；本次去519.625；

T_G ——气体温度，K；本次去295.15；

A ——裂口面积，m²；本次取0.0377；

Y ——流出系数；本次取1。

表5.5-1 天然气泄露风险事故源强

风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	泄露速率最大值（kg/s）	泄露时间（min）	2min 泄露量（t）	截断后泄露量（t）	最大泄露量（t）
管道全管径断裂	九拐村截断分输阀室~古路分输站	甲烷	大气扩散	489	2	56.68	33.35	90.03

（2）火灾、爆炸事故

天然气泄漏事故发生后，遇到火源燃烧将伴生CO和极少量烟尘等污染物，

本次评价对伴生的CO进行预测评价。拟建项目天然气不含硫化物，所以不对二硫化硫进行计算。

参照《北京环境总体规划研究》（第二卷）中天然气燃烧产生的污染物的参数进行计算：CO的产生系数为0.35g/m³天然气。

预测管段天然气管道破裂发生火灾爆炸时，产生伴生污染物CO的源项见下表。

表5.5-2 管道工程火灾爆炸事故源强计算结果

风险事故情形描述	危险物质	影响途径	释放量
管道天然气泄漏燃烧伴生污染	一氧化碳	大气环境	45.015kg

5.6 风险预测与评价

拟建项目废水依托巫溪县污水处理厂处理后排放，在事故情况下，巫溪县污水处理厂故障，即拟建项目废水进入巫溪县污水处理厂后直接排入外环境，由于巫溪县污水处理厂环评已经考虑了非正常状态下对地表水的影响，评价不再预测分析；拟建项目地下水环境风险预测利用第四章地下水环境非正常排放预测结果，具体见4.2.4节；评价主要进行大气环境风险预测与评价。

5.6.1 预测模型

甲烷为轻质气体，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），可采用AFTOX模型进行预测。

5.6.2 气象数据

评价选取最不利条件进行预测，最不利条件取F类稳定度，0.4m/s风速，温度25℃，相对湿度50%。

5.6.3 预测评价标准

根据导则要求，大气毒性终点浓度值即拟建项目环境风险预测评价标准。查导则附录H知，甲烷的毒性终点浓度-1为260000mg/m³毒性终点浓度-2为150000mg/m³。

5.6.4 预测结果

最不利气象条件下发生天然气泄漏事故时，甲烷在下风向不同距离处人居活动范围内的最大浓度见下表，下风向浓度影响区域的预测结果见。从预测结果可见，设定预测条件下，发生断裂泄漏时管道断裂点周边人居活动范围内不会出现处于毒性终点浓度-1和毒性终点浓度-2的区域。

表5.6-1 最不利气象条件下甲烷泄漏的预测结果

情景设定	风速 m/s	大气稳定度	人居范围内最大浓度 mg/m ³	最大浓度地点水平距离 m	出现毒性终点浓度-1 的影响半径	出现毒性终点浓度-2 的影响半径
九拐村截断分输阀室 ~古路分输站	0.5	F	4385945	30	110	130

根据预测结果，最不利气象条件下，管道发生断裂泄漏时，评价范围内人居活动范围内甲烷浓度超过毒性终点浓度-1和毒性终点浓度-2。

总的来说，由于项目各个危险单元前后设置了紧急隔离系统，泄漏时间短，且事故发生的概率很低。采取积极的风险防范措施，并制定有效的突发环境事件应急预案后，环境风险总体可控。

5.6.5 燃烧和爆炸的次生影响

在事故状态下，若发生火灾或爆炸事故，天然气燃烧生成的主要产物为CO₂和H₂O，仅在事故刚发生时有少量甲烷释放，天然气燃烧过程中还会产生少量CO和NO_x，但是管道火灾或爆炸事故一般发生在开阔空间，事故发生后污染物会很快扩散，不会长期影响空气质量，对项目拟建地周围环境不会造成较大污染。

总的来说，由于项目各个危险单元前后设置了紧急隔离系统，一旦管道发生泄漏事故，两端阀室/站场迅速关闭。风险情况下，管道泄漏时间短，甲烷暴露时间短，不会对人体造成不可逆的伤害；甲烷泄漏后如果遇火发生燃烧爆炸事故，产生的次生污染物种类和数量均较小，不会严重影响空气质量。同时，结合导则附录E的统计数据知，全管径泄漏的概率约为 $1.00 \times 10^{-7}/\text{m} \cdot \text{a}$ ，事故发生的概率极低。采取积极的风险防范措施，并制定有效的应急预案后，环境风险总体可控。

5.7 环境风险管理

5.7.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则(as low as reasonable practicable, ALARP)管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

5.7.2 环境风险防范措施

5.7.2.1 大气环境风险防范措施

(1) 管道防腐

根据各防腐层的性能及本工程环境条件，结合线路特点对防腐层性能的要

求，从技术经济、安全可靠、维护管理等因素综合分析，拟建项目管道防腐选择三层PE防腐层。三层PE防腐层结合了原两层PE和熔结环氧粉末的优点。它既发挥了熔结环氧对钢管表面的高粘结力（物理键和化学键）、阴极剥离半径小等优良性能，又发挥了高密度聚乙烯抗冲击性好、水汽渗透率低、绝缘电阻率高等优良性能，两层之间通过特殊的共聚物胶粘剂使三者形成化学键结合和相融的复合结构，汇集两者的优势为一体，达到防腐性能、机械性能良好的组合。

（2）管理措施

严格控制输送天然气的气质，定期清管，排除管内污物，以减轻管道内腐蚀；定期进行管道壁厚的测量，对严重减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故的发生；每半年检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空火炬等），使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。

（3）泄漏监控预警

严格按照相关规范要求 in 可能发生天然气泄漏或积聚的场所设置可燃气体探测仪及报警装置，声光闯入报警器和视频监控，在管道进出阀室等处设置紧急切断阀，对一些明显故障实施直接切断，也可通过SCADA（数据采集与监视控制）系统进行远程关断，还可以完成全系统关断；对管道及阀室进行全线防腐、阴极保护。

（4）气体泄漏风险防控和紧急处置装置

站内设置超压安全阀、进出站紧急截断阀、放空立管（火炬）和RTU/PLC控制系统。当输气管线安全泄放系统出现超压时，应及时通过设在系统中的安全阀或手动放空阀进行放空。

5.7.2.2 地表水环境风险防范措施

（1）截流措施

危险废物暂存间、柴油发电机组存放区和化学品仓库下方除采取防腐防渗措施后，还应设置围堰或地沟，用于截断水环境危险物质，将水环境危险物质控制在厂区内。

（2）事故废水收集措施

站场和阀室设置事故废水收集池，用于暂存事故情况下的消防废水等事故废水。

根据《建筑设计防火规范（GB50016-2014）》（2018年修订）拟建项目一次灭火消火栓用水量按 5L/s计算，火灾持续时间按20min计，需要消防水量为6m³，

按照废水排放系数0.9计，则拟建项目产生的最大消防废水量为 5.4m^3 。拟建项目每个站场或阀室设置各事故废水收集池1个，每个 6m^3 ，可满足消防废水的收集要求，收集的消防废水按照规定送污水处理厂处理，不得随意外排。

5.7.2.3 地下水环境风险防范措施

按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应等方面进行控制。

站场中的危险废物暂存间、排污池、柴油发电机组存放区、事故废水收集池和化学品仓库为重点防渗区，凤凰末站的化粪池为一般防渗区，其他区域（绿化除外）为简单防渗区。并在每个站场和阀室场地下游布置1个跟踪监测点，合计5个跟踪监测点。

5.7.3 突发环境事件应急预案编制要求

评价仅提出原则性、关键性的要求，建设单位应在运营期按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》（环办应急〔2018〕8号）等规定编制具体的、完善的突发环境事件应急预案。针对拟建项目，主要是站场、阀室、管线泄漏事故和火灾/爆炸引起的次生/伴生污染物排放，制定应急预案，并且建立区域应急联动机制。应急预案主要内容见下表。

表5.7-1 突发环境事件应急预案主要内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	组织机构与职责	地区应急组织机构、人员
2	监控和预警	监测污染物，对可能发生的环境风险事件进行预警
3	应急响应	应急响应的过程分为接警、判断响应级别、应急启动、控制及救援行动、扩大应急、应急终止和后期处置等步骤
4	应急保障	站内设置应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材
5	善后处置	后勤保障组负责对受灾人员的安置及损失赔偿工作
6	预案管理与演练	应急预案制定后，定期安排人员培训与演练

5.7.3.1 组织机构与职责

建设单位对项目下属各站场，应急组织结构进行明确划分，分别成立事故抢修指挥小组、技术组、调度组、安全、消防组、抢险组、作业组、物资供应和后勤保障组。对各小组的职责进行规定。同时确定事故抢修组织体系，采取分级处理原则。

根据事故的严重程度和现场能够处理的能力，本级能够处理的在处理以后再向上级汇报，本级不能处理的必须立即向上级汇报。

5.7.3.2 监控和预警

(1) 监控

建立健全风险源监控体系，具体工作内容包括以下两个方面：

①监控内容：主要包括监控对象、监控部位、监控方式、监控时间及监控频率。

②监控人员、物资配备：监控人员落实到位，监控仪器、监控设施、配备齐全，并落实到位。

预警即是预测未来可能发生的危机和灾难，并预先对其进行准备和预防。

(2) 预警方式

①报告方式：通常方式有捎口信、固定电话、移动电话、传真和网络。作业区向上级报告，除非特别紧急的情况采用电话报告外，其它一律书面报告（电传）。作业区向当地乡镇、县、市级政府及其职能部门报告事故时，采用先电话告之，后附书面报告。作业区向村社报告事故时，采用电话或口头报告形式。

②报警方式：作业区确认事故后，对社会公众报警的方式为：电告当地市、县、镇人民政府和所属村社；电告110、119；电告社会团体或企事业单位；用高音喇叭通知社会居民或采用口信，一传十，十传百的方式；借助天然气抢险车的扩音设备，巡回告之用高音喇叭通知社会居民或采用口信，一传十，十传百的方式。借助天然气抢险车的扩音设备，巡回告之。

5.7.3.3 应急响应

(1) 应急响应流程

突发事件应急响应流程图见下图。应急响应过程分为接警、判断响应级别、应急启动、控制及救援行动、扩大应急、应急终止和后期处置等步骤。

(2) 应急反应

险情发生后，应急指挥启动应急预案；应急指挥组立即形成，由应急指挥组组长统一发布应急指挥命令；生产抢修组负责现场流程的切换，协调、配合抢险单位实施应急抢险工作，以及在应急情况下现场人员的疏散；HSE监护组负责现场可燃气体的检测，安全警戒线的设置，并配合相关单位实施应急救援；通讯联络组负责建立抢险单位、救援单位及地方政府有关部门的联络；后勤保障组负责抢险物资组织，后勤、车辆的保障；二级应急指挥组完成一级应急指挥组交于的任务。

(3) 事故现场警戒区的设立

警戒区的划定：根据站场及管道系统事故影响，结合事故现场可燃气体浓度检测结果划定警戒区。

事故现场隔离措施：HSE监护组在事故现场设置警戒线、警示标志，专人配合进行警戒，防止无关人员和机动车辆进入警戒区；HSE监护组负责检测事故现场周围天然气浓度，确认安全后，方可允许抢险车辆进入警戒区；所有进入警戒区的车辆必须配带好防火帽。所有抢修车辆、发电机、电焊机等抢修工具必须停放在上风口，距事故点50m以外，未经允许不准发动；进入警戒区的抢修人员必须佩戴个人防护用品，熟悉撤离路线；在未确认事故现场抢修部位天然气浓度低于爆炸下限20%LEL时，严禁在警戒区域内使用非防爆工具和能够产生火花的电动工具。

（4）现场检测、监测与人员的防护

HSE监护组负责对现场天然气浓度进行检测和监测工作；现场检测工作指进入事故现场前，检测人员对甲烷浓度、可燃气体浓度的检测。现场监测工作指应急抢修过程中检测人员对甲烷浓度、可燃气体浓度的检测；应急救援人员进入事故现场前，HSE监护组应首先对事故现场进行气体检测，确认事故现场检测合格后，应急救援人员方可进入事故现场；检测人员应携带必要的检测仪器对事故现场进行可燃气体检测工作；检测人员必须熟悉检测仪器的使用方法，具备必要的检测专业知识；检测人员必须穿戴防静电劳保服、佩带安全帽、防护镜，必要时应佩带空气呼吸器；检测人员必须熟悉异常情况下的应急措施和逃生路线；实施现场检测时，检测人员不得单独进入事故现场进行检测，要与外界保持通信联络；HSE监护组在整个应急抢修过程中，应对事故现场实时监测。监测人员应根据现场情况合理布置现场可燃气体监测点，确定具体数量和位置；现场监测过程中，监测人员一旦发现异常情况，应立即向现场人员发出警告，同时报告现场管理单位负责人。

（5）异常情况下抢险人员的撤离

HSE监护组负责事故抢修现场异常情况的监测，包括甲烷超过毒性浓度终点值、可燃气体浓度超过报警值、可燃气体浓度达到爆炸范围、现场发生火灾、现场发生爆炸等；异常情况下，HSE监护组及时向现场人员发出警报，生产抢修组立即组织现场抢修人员安全撤离；抢险人员接到警报后，立即按照既定撤离路线组织撤离；撤离应根据实际情况，本着“先人员、后机具、设备”的原则进行；到达安全区域集合地点后，站场负责清点人数，发现人员失踪，向应急救援指挥

部报告。

（6）事故扩大后的应急措施

根据现场情况应立即扩大警戒范围，根据现场情况组织疏散危险区范围内群众，消灭火源，保证安全；立即组织现场应急救援人员撤离危险区；及时组织对事故扩大原因进行分析，采取果断措施控制事态进一步发展；针对现场情况，迅速制定进一步的应急救援方案；报请项目部调集更多救援队伍，赶赴现场进行支援。

站场、阀室发生异常情况（大面积泄漏、火灾、爆炸）：①值班人员在站控室按下装置ESD按钮，实行全站ESD紧急关断，生产系统闭式放空，同时即向应急指挥汇报起火部位、情况；②应急指挥下令启动应急预案，在站控室向现场下达应急指令；③通讯联络组迅速打电话报警，向公司值班人员、公司调度汇报现场情况，并联系抢险单位实施紧急抢险工作，同时向有关地方政府机构通报情况，请求救援；④生产抢修组人员立即切断生产现场电源，并对现场流程切断情况进行确认；⑤后勤保障组负责组织相关的应急抢险物资；⑥若现场情况无法控制，现场抢修组组织现场人员进行撤离。

（7）管线发生异常情况：巡检人员立即向应急指挥汇报泄漏（或起火）部位、情况；应急指挥下令启动应急预案；通讯联络组向应急指挥组汇报现场情况，联系应急抢险单位实施紧急抢险工作，并打电话报警，寻求地方政府部门援助；生产抢修组负责现场流程的切换，对发生异常情况管线实施泄压操作；HSE监护组在泄漏（或起火）部位周围使用可燃气体检测仪进行检测，现场设置警戒线进行警戒，等待消防部门和抢险救援队伍到来；施工抢险单位到达现场后，生产抢修组立即组织施工单位进行现场抢修；如需要清理现场工作面，生产抢修组组织施工单位利用施工机具对施工作业面进行清理，以满足施工抢险需要；生产抢修组负责配合施工单位根据现场情况，制订应急抢修方案，并上报公司应急指挥部，待方案批准后负责现场的组织实施。

（8）站场排污池中污水泄漏，一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急响应预案；及时检查排污池等装置是否破坏并产生泄漏，并封堵泄漏部位，切断污染源；通过长期监测井作为应急抽水井开展抽水，形成水力截获带，控制污染羽，并监测地下水污染物浓度；发生风险事故后，应急处置期间可利用其他水源或送水车应急供水解决群众饮水问题。

5.7.3.4 应急保障

可燃性气体检测仪、管道泄漏检测仪（各站均应配置）、安全帽、防毒面具、抢险机具、防爆排风扇、抢险棉絮、自驱动焊机、红外线焊条烘烤箱、套丝机、汽油发电机、电锤、角向磨光机、对口管卡、堵漏管卡、隔离球、葫芦、油压千斤顶、齿轮千斤顶等，评价参照国内同业单位的配置提出原则性要求，运营单位根据实际需要数量进行配置。

5.7.3.5 善后处置

当恢复生产后，善后工作由现场人员负责具体落实，主要包括以下内容：对现场进行清理，撤除所有的机具设备；恢复地貌、植被；疏通河道、交通；根据事故破坏情况，进行评估，按照相关法律，进行赔偿；做好各项记录，进行归档整理。

5.7.3.6 预案管理与演练

应急培训和演练是培养和提高各岗位操作人员以及其他人员的日常应急处理能力的重要手段。应急预案应明确规定以下内容：

（1）演练及考核计划：演练计划包括应急预案类型、演练时间、演练内容、参加人员、考核方式等要求。

（2）演练记录：演练记录包括应急预案类型、演练时间、演练人员名单、演练过程、考核结果、存在问题等项内容。演练记录存档备查。

（3）演练内容和形式：强化应急器材、医疗急救等方面的演练；采用答卷方式对操作人员进行应急预案教育；按照事故应急预案，以岗位为单位进行实战模拟演练；和地方消防、医疗等单位举行较大规模的实战模拟演练；采取各种形式（如电视、电影、宣传手册等）对管道工程周边的民众进行应急知识宣传，在距管道200m内有居民的村庄进行居民疏散演练。

（4）总结：演练结：结束后应就演练过程与应急预案的要求进行对比，可采取自我评估或第三方评估的方式对预案实施过程中存在的问题进行评估，根据评估结果对应急预案进行修改、完善。

5.8 环境风险评价结论与建议

5.8.1 项目危险因素

拟建项目的主要危险物质为天然气中的甲烷，9个危险单元主要分布在管线和阀室，主要危险因素为天然气的泄露、燃烧和爆炸。

5.8.2环境敏感性及事故环境影响

拟建项目大气环境敏感程度为环境高度敏感区E1，地表水环境敏感程度为E2，地下水环境敏感程度为E2。

据预测结果，最不利气象条件下，管道发生断裂泄漏时，评价范围内人居活动范围内甲烷浓度超过毒性终点浓度-1和毒性终点浓度-2。由于项目各个危险单元前后设置了紧急隔离系统，泄漏时间短，且事故发生的概率很低。采取积极的风险防范措施，并制定有效的突发环境事件应急预案后，环境风险总体可控。

5.8.3环境风险防范措施和应急预案

运营期拟建项目管道采用三层PE常温型加强级防腐，阴极保护采用强制电流阴极保护的保护措施；设置可燃气体检测仪及报警装置；危险废物暂存间、柴油发电机组存放区和化学品仓库下方除采取防腐防渗措施后，设置围堰或地沟；站场和阀室设置事故废水收集池；制定突发环境事件应急预案，储备环境风险应急物资（风向标、吸收棉等），并定期组织应急演练。

5.8.4环境风险评价结论与建议

拟建项目通过采取相应的环境风险防范措施，加强环境风险管理，编制和落实突发环境事件应急预案，储备环境风险应急物资，建设项目环境风险可防控。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期环境保护措施及其可行性论证

6.1.1 施工期生态保护措施及其可行性论证

6.1.1.1 土地利用现状的保护措施及其可行性论证

(1) 严格控制施工占用土地。

①对占地合理规划，严格限制占地面积；施工作业带、施工便道、堆料场等临时占地按照用地范围线施工，不得超出用地范围的要求，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。

②规范施工人员行为，约束施工人员在施工作业带范围内活动。

③合理安排施工时间。施工作业应避开暴雨季节，减少降雨引发的水土流失机率；因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期，减少当季农业损失。

④有组织地结合施工计划，预先修建沉砂池、排水沟等设施。为保证临时堆方的稳定性和防止其在施工期间的水土流失，对临时堆方设必要的挡拦和覆盖，同时来水方向修建排水沟。在施工雨季来临之时，可选用编织袋、塑料布对开挖裸露土质边坡面等进行覆盖，减轻雨水对施工地表的冲刷。

(2) 恢复土地利用原有格局

①施工结束后，应恢复地貌原状。施工时对管沟开挖的土壤做分层堆放，分层回填压实，以保护植被生长层，降低对土壤养分的影响，尽快使土壤恢复生产力，同时减少水土流失。

②管道施工中采取保护土壤措施，对农业熟化土壤分层开挖、分层堆放和分层覆土的方法，减少因施工过程土壤上翻导致的耕作养分损失。回填后多余的土应平铺在田间或作为田埂等，不得随意丢弃；回填完成后，应立即开展复耕、复植工作，完善相应的水土保持工程。

③对管沟回填后多余的土严禁大量集中弃置，应均匀分散在管线中心两侧，并使管沟与周围自然地表形成平滑过渡，不得形成汇水环境，防止水土流失。管线所经地段若有集水的可能，需采用管沟多余土或借土填高以防地表水汇集。对敷设在较平坦地段的管道，应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡，回填土与周围地表坡向保持一致，严禁在管沟两侧有集水环境存在。

④施工结束后，应尽快进行恢复，在不影响管线安全的情况下尽量恢复至原

有地貌状况。

⑤施工前，对临时占地的现有情况进行拍照留底，作为施工结束后的土地恢复的参考依据。

6.1.1.2 耕地的保护措施及其可行性论证

（1）耕地保护措施

拟建项目在管线施工过程中，涉及部分耕地（其中还包括部分的永久基本农田）的穿越。因此，为尽量减少对农作物影响的程度和范围，工程施工中采取的保护措施主要有：

①合理安排施工次序和时间。根据沿线耕地农作物栽种情况，尽量避开植物物种播种生长季、收获期，而选在农闲期或已收获后进行施工，最大程度的降低对农业生产的影响。

②控制施工作业时间，避开暴雨季节施工。若遇雨季施工，开挖管沟内应覆土工布，避免施工废水渗入管沟土壤内，也减少雨水冲刷造成水土流失。

③采取分层开挖，分层堆放、分层回填的措施。对于农田、耕地土壤，按照耕作层、犁底层、心土层和底土层分层开挖，分层堆放、分层回填；减少因施工生土上翻，表土层养分损失，以保护农作物生长层，降低对土壤养分的影响，尽快使土壤恢复生产力。

④表土剥离及存放。表土在土地复垦工程中起着非常重要的作用，它关系着复垦后土壤的质量和肥力。因此，剥离出来的表土需要妥善存放。为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨天剥离、搬运和堆存表土。若表土堆存过程中遇降雨，则需要用防雨布遮挡堆存表土，防止水土流失，带走土壤中的养分，导致土壤肥力下降。

（2）耕地恢复措施

①管道敷设完成后，应当把所有施工过程中破坏的农田田坎、灌排沟渠及田间道路等农业设施进行修整、恢复施工前耕种条件。

②工程完工后必须及时进行土地复垦。土地复垦根据《土地复垦条例》等规定编制土地复垦方案，种植当地适宜的农作物恢复土地的生产能力。土地复垦应满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）。

（4）耕地补偿措施

按照《中华人民共和国土地管理法》第三十条：国家保护耕地，严格控制耕

地转为非耕地。国家实行占用耕地补偿制度。非农业建设经批准占用耕地的，按照“占多少，垦多少”的原则，由占用耕地的单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。省、自治区、直辖市人民政府应当制定开垦耕地计划，监督占用耕地的单位按照计划开垦耕地或者按照计划组织开垦耕地，并进行验收。第三十一条：县级以上地方人民政府可以要求占用耕地的单位将所占用耕地耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

（4）永久基本农田保护措施

采取严格措施保护永久基本农田。项目建设仅管线敷设临时占用部分永久基本农田，建设单位应严格按照《基本农田保护条例》、《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）等相关规定申请临时用地并编制土地复垦方案，经奉节县和巫溪县自然资源主管部门批准后临时占用，并在重庆市自然资源主管部门备案，一般不超过两年。同时，建设单位及施工单位应通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后，应按照相关规定和复垦方案及时复垦恢复原种植条件，做好复土复耕，并通过奉节县和巫溪县自然资源主管部门及农业农村等相关主管部门的土地复垦验收。

建设单位在补偿因临时占地对农田产量的直接损失的同时，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失对永久基本农田造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。

6.1.2.3 植被保护措施及其可行性论证

（1）植被保护措施

①施工作业带、施工便道、堆料场等临时占地尽量不占或少占林地，临时占地宽度、面积严格按设计要求控制，禁止随意扩大施工范围，减少因征用土地而对植被造成影响或破坏。

②施工过程中，对开挖地段的植被及表土就近保存、培植。移栽、培植不仅可以减少植被的破坏量，而且移栽的乔灌木、保存的草皮可以缩短森林植被重建的时间，最快恢复植被保持水土、涵养水源、景观美学的功能。保存的表土，也为植被恢复提供了良好的基质条件。项目占地以管道工程临时占地为主，要做到每段施工结束后，立即进行植被重建。

③加强对施工人员的教育，规范施工人员的行为，文明施工，爱护花草树木，严禁砍伐、破坏施工区以外的植被，严禁采摘花果，严禁乱挖、乱采野生植物。施工人员通道的选线避免和尽量减少对地表植被的破坏和影响。

（2）植被恢复措施

①采取因地制宜、择优选择、绿化美化与水土流失治理相结合的原则，临时占用林地应适地适树、科学合理还林，尽量选用乡土种为主，突出地方特色，同时树种选择应与当地林产业发展、经济发展相结合，满足地方经济发展和区域生态建设的需要。

乔木树种选择抗逆性强、速生树种；灌木树种选择耐瘠薄、固土能力强的种类；草本选择适应性强、耐瘠薄、易繁殖草种等；严禁带入有害的外来物种，从而避免病虫害以及森林树种的竞争等。

②保障管道安全。严格执行管道保护有关条例，管道中心线左右5m范围内不得种植深根植物。

③管线奉节段穿越了“奉节县一般生态空间-水土流失”，区域植被恢复应结合现场情况优先考虑布局水土保持林，缓解水土流失。

（3）植被补偿措施

根据《国家林业局关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2010〕105号），石油天然气管道工程“管道中心线两侧各5米范围内”（不包括线路站场、线路阀（室）、标志桩、固定墩、跨越的基础等永久性工程）使用的林地，依法办理临时使用林地手续，建设单位依法支付林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费。

6.1.2.4 陆生野生动物保护措施及其可行性论证

为了保护评价范围内的野生动物，维护评价区内的生态平衡，并在工程完工之后，使工程沿线的生态系统尽快得到恢复和向良性循环的方向发展。建议要采取以下措施对野生动物进行保护：

（1）施工尽可能地保护现存植被

野生动物和植被有着密不可分的依赖关系，植被条件的好坏是影响野生动物种类组成的一个十分重要的因素。施工严格控制施工作业带，尽可能地减少施工过程中所造成的植被破坏，保护野生动物赖以生存的植被环境。

（2）优化施工作业程序

避免夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰；在经过林区进行施

工时，建设单位须提前采取驱赶措施，要优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林区内的施工作业时间，尽量减少对野生动物的影响；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。

（3）加强野生动物保护宣传和保护力度

施工期应加强《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国森林法》、《国家重点保护野生动物名录》等有关法律法规对保护野生动植物的宣传力度，大力宣传保护动植物的重要性。尤其是那些与人类社会发展密切相关的，有益的或有重要经济、科学研究价值的陆生两栖类、爬行类、兽类、鸟类物种重要性。建议印发动植物保护手册。建议施工过程中张贴动植物保护告示或设置警示牌：禁止施工人员破坏作业区外林、灌、草，禁止干扰施工作业带外的生态环境；禁止干扰野生动物及其生境，如追逐、惊吓、捕杀、掏窝、拔巢等；制定重点保护野生动植物保护方案，施工过程中若发现应立即按照野生动植物保护方案采取保护措施。

（4）进行植被恢复，改善野生动物的栖息环境

工程中造成的植被破坏及野生动物栖息地损失，仅靠生物群落的进展演替进程太慢。因此，施工结束后，立即开展植被恢复，营造野生动物生境，恢复野生动物资源。

6.1.2.5 水生生态及生物保护措施及其可行性论证

（1）在管道开挖穿越河流时，应选在枯水季节施工，土石方严禁堆积在河道，施工结束后要尽快恢复河道的畅通；

（2）合理安排施工期，应尽量避免鱼类产卵季节；

（3）按设计标准规定，严格控制施工作业带面积，不得超过作业标准规定；

（4）水域附近施工时，禁止非施工需要扰动水体，避免污染水质，对水生生物造成影响；

（5）加强对施工人员教育和管理，禁止捕捞鱼类等各种水生生物。

6.1.2.6 生态景观环境影响减缓措施

（1）施工过程中，文明施工，有序作业，尽量减少临时占地面积。

（2）施工人员、施工车辆以及各种设备应按规定的路线行驶、操作，不得随意破坏道路等基础设施。

（3）尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填并进行生态恢复。

(4) 管沟穿越道路时，施工期必须采取防护措施，如开挖面支撑；施工结束后，立即采取防护措施，如人工绿化、水泥护坡等。

(5) 临时堆料场选择较平整的场地，且场地使用后尽快恢复植被。

6.1.2.7 水土流失防治措施

依据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等有关法律法规，必须对拟建项目建设可能造成水土流失进行保护。水土流失治理原则和目标应符合国家水土保持、环境保护的总体要求，水土保持措施应与主体工程同步设计、同步施工、同步验收。项目建设单位承担因工程建设造成的水土流失的治理费用。

拟建项目主体设计和施工单位应认真执行相关的水土保持设计措施和落实水土保持行政主管部门的要求，做好拟建项目的水土保持工作。

6.1.2.8 工程和施工人员的环境保护教育培训

在工程管理和施工人员进场前进行环境教育培训。环境教育培训的主要内容

包括：

(1) 开展《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》和《中华人民共和国农业法》等法律法规教育培训。

(2) 针对拟建项目环境影响报告书及环评批复内容进行教育培训；

(3) 对项目工作人员和施工人员开展相关动植物辨认和生态保护措施方面的短期培训工作，如何最大限度减少自然植被的丧失；如何及时开展植被恢复；以及施工作业中对于环境保护的一些注意事项等。

综上所述，环评根据国家相关法律法规，对耕地及永久基本农田的复垦、沿线植物的恢复和动物的保护提出了相应的措施。措施在同地区、同类项目中应用广泛，可操作性较高。因此，在管线分段施工，每段施工完后及时落实环评的生态保护、恢复措施后，项目实施对周边的生态环境影响较小。

6.1.2 施工期其他环境保护措施及其可行性论证

6.1.2.1 废气环境保护措施及其可行性论证

拟建项目施工期大气污染物主要包括施工扬尘、施工车辆和机械尾气、焊接烟尘以及补口产生的有机废气。

(1) 扬尘污染防治措施

项目施工扬尘主要来源于土石方开挖、土石方堆放及搬运、运输车辆等机械设备携带泥沙等。其特点是排尘浓度高，涉及面广，为了尽量抑制扬尘的产生，减少扬尘对区域大气环境的影响，要求施工单位在施工过程中采取如下措施：

①站场、阀室、管线施工场地及运输道路（特别是有居民点分布的运输道路）进行洒水抑尘措施，工程车辆路过主要村庄集镇的，应冲洗后方允许上路。

②风速四级以上易产生扬尘时，建议施工单位应暂停土石方作业，采取覆盖堆料、湿润等措施，有效减少扬尘污染。

③用汽车运输易起尘的物料时，要加盖蓬布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘；运输车辆进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁、润湿，并尽量要求运输车辆放慢行车速度，以减少地面扬尘污染。另外，运输路线应尽可能避开村庄，施工便道尽量进行夯实硬化处理，减少扬尘的起尘量。

④开挖土石方沿线堆放，可采用防尘网覆盖，每天对表土采取洒水、覆盖措施，减小开挖土石方堆存过程中的扬尘。

⑤管线工程施工涉及爆破施工时，应优化开挖爆破方法，采取产尘率低的开挖爆破方法。工程爆破方式应优先选择凿裂爆破、预裂爆破、光面爆破和缓冲爆破技术等，以减少粉尘产生量；采用湿式作业，爆破时应尽量采用草袋覆盖爆破面，最大限度地减少粉尘的产生量。

⑥施工现场进行合理化管理，统一堆放材料，设置专门库房堆放水泥，尽量减少搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂，施工散料运输车辆应采用加盖蓬布和湿法相结合的方式，减少扬尘对大气的污染，物料堆放时加盖蓬布。

⑦保持运输车辆完好，不过满装载，尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿程抛洒，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘。同时，在经过住户、学校附近时，应减速慢行，尽量减少粉尘对环境保护目标的影响。

⑧优化施工方案，强化施工管理，缩短每段的施工作业时间，避免重复施工，减少扬尘对周边环境影响。

⑨对于距离环境保护目标较近的施工场地，应设置围挡进一步减轻施工扬尘对环境保护目标的影响。

（2）运输车辆尾气、施工机械尾气污染防治措施

施工期间，由于使用柴油机等设备，将产生燃烧烟气，主要污染物为NO_x、

CO等。废气产生量较小，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间断和流动性，施工单位在施工期间内应多注意加强施工机械维护保养、确保设备正常运行，确保施工机械和车辆各项指标均符合排气要求，采取上述措施后其产生的废气对大气环境的影响较小。

（3）施工焊接烟尘污染防治措施

项目产生的焊接烟尘废气量较小，且施工场地分散，废气污染源具有排放量小、间断分散的特点，通过加强施工机械维护保养、确保设备正常运行，该类污染源对大气环境的影响较小。

（4）补口产生的有机废气污染防治措施

拟建项目产生的补口产生的有机废气量较小，为间断排放，且施工场地分散，周边扩散条件较好，通过加强施工机械维护保养，合理安排施工时间，避免重复施工，该类污染源对大气环境的影响较小。

6.1.3.2 废水环境保护措施及其可行性论证

拟建项目施工期间产生的废水来自管线敷设及施工人员所产生的施工废水、生活污水和试压废水。

（1）施工废水污染防治措施

施工废水主要为站场施工时机械冲洗废水、混凝土养护废水等，其主要污染物为SS和石油类，经沉淀隔油处理后回用或洒水控尘，不外排，对水环境的影响很小。

（2）施工人员生活污水污染防治措施

管道工程施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，管道施工队伍多为沿线农民，可回家食宿，施工技术人员和管理人员就近租用民房，不设单独设置施工营地，生活污水通过化粪池收集，定期清掏用作农肥，不外排，对水环境的影响很小。

（3）试压废水污染防治措施

项目管线试压时采用的介质为洁净水，产生的试压废水主要含有泥沙杂质，类比同类项目，试压废水主要污染物为SS，不含有毒有害物质，试压废水经简单沉淀处理后视作清净下水，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，排入附近冲沟（应避开饮用水水源保护区等水环境敏感区），施工单位应做好废水排放的管理与疏导工作。

根据国内其他管线建设经验，这部分废水经沉淀后外排对外环境不会产生大

的影响。

（4）穿越河流的水环境保护措施和水文情势影响减缓措施

拟建项目穿越的河流均为小型和中型河流，根据丰水期的河流现场调查结果，穿越段水面宽度为5m~25m，且大多为10m以下，因此采取大开挖的施工方式穿越河流。

施工期间为了保护地表水环境和水生生态，最大限度的减轻大开挖施工对穿越水体的影响，在穿越施工期间，要严格执行地方河道管理中有关规定，实施关于大开挖施工方式的有关环境保护要求及相应保护措施，采取的主要生态环境保护措施如下：

①工程开挖穿越河流段选择在枯水期进行施工，并结合现场实际情况采用围堰导流的方法分段进行开挖；

②建设单位应加强施工期环境管理，管沟开挖、施工便道修建、河流穿越施工应避开雨季，减少水土流失和对水生生态系统的影响；

③严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间；

④施工结束后，应使施工段河床恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧，压实、或用于修筑堤坝；必须注意围堰土在施工结束后的清理工作，避免阻塞河道，应严格执行河道管理的有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响；

⑤在河道施工过程中，应加强施工队伍的管理，严禁施工产生的固体废物和废水排入河道中，严禁在河道两侧内给施工机械加油或存放油品储罐，严禁在河道内清洗施工机具、倾倒废水，施工机械用油应采取防跑冒滴漏措施。

管线工程大开挖穿越的水体段均不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重要水生生物自然“三场一通道”、水产种质资源保护区等水环境保护目标。通过加强施工管理，选择枯水期施工，缩短涉水施工时间，在施工完成后水环境、水文情势和水生生态将逐渐恢复，对水环境、水文情势和水生生态的影响较小。

（5）管理措施

开展施工场所和施工驻地的生态环境保护教育，让施工人员理解水资源和水环境保护的重要性，特别是在临近自然水体附近施工时，应制定合理的施工程序，高效组织施工作业，加强施工管理和工程监理工作，严格检查施工机械，施工材料不能堆放在地表水体附近，并应备有临时遮挡的帆布。通过科学合理、高效严格的施工管理，有助于减少施工期对周边地表水环境的影响。

6.1.3.3 噪声环境保护措施及其可行性论证

噪声源主要来自施工沿线布置的各种施工作业机械以及运输车辆，如挖掘机、推土机、柴油发电机组等，噪声源强大小在85~100dB（A）。施工期拟采取如下噪声污染防治措施：

（1）施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强。

（2）合理安排施工时间，提高操作水平，与周围居民做好沟通工作，减少对声环境保护目标的影响，防止发生噪声扰民现象。在离声环境保护目标较近的地区禁止夜间（22:00~次日6:00）施工，若因特殊原因确有必要进行夜间施工的应向有关部门申请，批准后才能根据规定施工，同时采取必要措施最大限度地争取当地受影响的民众支持。

（3）尽量避免采用爆破施工，如确因施工需要，爆破应在白天进行，避免夜间爆破作业，采用先进的爆破技术，如采用微差松动爆破可降低噪声3~10dB，以减轻爆破噪声对周围环境的影响。

（4）运输车辆应合理安排施工物料的运输时间，尽量避免在晚间和午休时间运输，在途经附近居民点和学校路段，应减速慢行、禁止鸣笛，减少交通噪声对周边环境的影响。

（5）合理布局施工机械，合理安排施工强度，作好施工组织设计，尽可能将施工机械远离周边声环境保护目标。对于距离环境保护目标较近的施工场地，应设置围挡进一步减轻施工噪声对环境保护目标的影响。

（6）施工单位在施工期间应加强施工管理，做好施工设备的日常维护，同时在操作时做到平稳操作，加强施工人员的管理和教育，减少不必要的金属敲击声和人为噪声，做到文明施工。

（7）施工方在施工期间对周边农户多采取沟通宣传和耐心解释等方式，征得其支持谅解，同时施工方在施工前尽量与受影响居民协商达成一致，确保噪声不扰民。

（8）安排工人轮流进行机械操作，减少接触高噪声的时间；对在声源附近工作时间较长的工人，发放防声耳塞、头盔等，对施工人员进行自身保护。

（9）在施工招投标时，将减低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。

6.1.3.4 固体废物环境保护措施及其可行性论证

项目施工期产生的固体废物主要包括生活垃圾、弃土弃渣、施工废料、废弃泥浆等。

(1) 土石方：项目挖方量约425344m³，土石方待管道敷设后就地回填，填方为416531m³，剩余8813m³用于管线施工带回填、就地平整，项目不设弃土弃渣场。

(2) 施工废料：工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条焊渣、废包装材料、清管所产生的废渣以及施工过程中产生的废金属等。施工废料由施工单位严格按照HSE管理模式进行集中分类收集后，外售资源回收公司或运至市政部门指定地点处置。

为防止管道焊接产生的废焊渣污染土壤，评价建议建设单位和施工单位在管道焊接时焊缝下铺耐高温的挡板，对产生的废焊渣和废焊条全部收集。施工结束后，施工单位应回收全部的废焊接材料，防止遗留到土壤中污染土壤环境。

(3) 生活垃圾：施工人员产生的生活垃圾收集后，依托当地环卫部门处置。

(4) 废弃泥浆：顶管施工将设置泥浆池，施工过程中返回的泥浆过滤除钻渣后循环使用，施工结束后剩余的泥浆经pH调节为中性后作为废物收集在泥浆池中，自然干化后委托具有相应处理能力的专业公司清运处置。

采取以上有效的污染防治措施后，项目施工过程产生的固体废物得到了合理有效的处置，去向明确，不会造成二次污染。

6.2 运营期环境保护措施及其可行性论证

6.2.1 环境空气保护措施及其可行性论证

(1) 项目正常情况下没有废气排放。

(2) “奉节-巫溪天然气输气管道工程”新建站场及阀室设置放空立管，放空立管出口管径DN200/DN100，高度15m。白水首站、古路分输站、凤凰末站的放空立管设置点火装置，九拐村截断分输阀室和堰塘湾截断分输阀室的放空立管不设点火装置。

站场（白水首站、古路分输站、凤凰末站）：根据建设单位提供的有关资料类比调查，站场清管作业和检修周期均为1~2次/a，超压放空频率为1~2次/a，每次持续时间约2~5min，每个站场每次天然气放空量约102~302.5m³/次。

阀室（九拐村截断分输阀室和堰塘湾截断分输阀室）：阀室不同于站场，其仅有截断功能，不设置清管、调压、过滤、检修等工序，因此没有清管作业、检

修和超压等放空等日常排放，仅在发生重大安全事故导致管道破裂后才会存在放空。重大安全事故包括第三方破坏、自然灾害等，发生重大安全事故后，建设单位的处置方式及特点如下：

①管道破裂后相关阀室站场阀门立即截断，管道内残余的天然气经空气自然稀释达到安全浓度后，对破损管段进行切除，重新焊接新管段；

②修复完成后，先通入氮气对原管道内的空气进行置换，被置换的空气通过放空管排放；

③通入天然气对管道内的氮气进行置换，被置换的氮气通过放空管排放。在置换过程中，通过放空管上的检测装置对天然气浓度进行检测，待3次检测浓度指标达标后，关闭放空管，开启天然气向下游的正常输送。整个检测过程持续约15min，通气流速约4m/s，考虑2km的混合段加上3.6km的完全混合段，按最不利情况计算，整个排放过程预计排放量为211m³。

④通过输入空气→氮气→天然气置换过程中，混合段的天然气浓度较低，完全混合段浓度不稳定，在这个过程中实施点燃较为困难。

⑤根据中国（90年代至今）、美国（1991年~2015年）、欧洲（1970年~2013年）的有关统计资料，重大安全事故发生率分别约为 0.42×10^{-3} 次/（km·a）、 0.175×10^{-3} 次/（km·a）和 0.158×10^{-3} 次/（km·a），通过类比分析本项目55.8km管段发生重大安全事故导致管道破裂的发生概率约为每43年一次。

九拐村截断分输阀室和堰塘湾截断分输阀室所在地处于林区，周边分布有大量天然林，放空点燃会增加火灾风险，而减少火灾风险又必须大面积砍伐天然林，造成林区生物量减少、植被覆盖率降低、动植物栖息地破坏、生物多样性保护受到威胁等不利环境影响，不利于林区的生态环境保护。因此结合放空频次并从技术、经济、环保的合理性上考虑，推荐九拐村截断分输阀室和堰塘湾截断分输阀室放空区不设点火装置直接排放，其余的白水首站、古路分输站、凤凰末站放空区推荐设置点火装置点燃后排放。

放空具有频率小，持续时间短，放空量小的特点，点燃后污染物主要为烟尘、SO₂、NO_x，对放空所在区域环境空气的影响很小，环境可接受。

（3）项目每个站场配备1台50kW柴油发电机组作为备用电源。备用柴油发电机的启动次数不多，仅停电时使用，备用柴油发电机组燃油废气主要污染因子为烟尘、SO₂、NO_x、CO，经设备自带净化装置处理后达标排放，具有使用频率小、每次使用时间短、废气排放量小的特点，对区域环境空气的影响很小，环境

可接受。

6.2.2 地表水环境保护措施及其可行性论证

由于输气管道敷设在地下，进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下，输气管道不会有废水排放。运营期废水主要为站场产生的清管废水、检修废水、过滤分离废水、设备擦拭废水和凤凰末站人员生活污水。

站场产生的各种生产废水（主要污染因子为石油类和SS）收集至各自的排污池（每个站场均为 5m^3 ），经沉淀隔油处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，再定期通过罐车运至巫溪县污水处理厂处理，不直接外排。

凤凰末站值守人员生活污水产生量 $2.16\text{m}^3/\text{d}$ （ $788.4\text{m}^3/\text{a}$ ），通过化粪池（ 5m^3 ）收集后，定期通过罐车运至巫溪县污水处理厂处理，不直接外排。

综上所述，拟建项目废水为间接排放，且采取了相应的收集和预处理措施，水污染控制和水环境影响减缓措施有效，对当地地表水环境造成的影响很小。

6.2.3 地下水环境保护措施及其可行性论证

由于输气管道敷设在地下，进行密闭输送，且项目管道采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，发生泄漏事故概率较小。当管线发生破裂事故，其泄漏的天然气绝大部分进行大气环境中，会对大气环境造成一定的影响，对地下水基本不会造成影响。拟建项目对地下水的影响主要来自站场、阀室中污染物泄露。

在项目实施过程中，如不采取合理的地下水污染防治措施，污染物有可能渗入地下水，从而影响地下水质量。只有采用先进的生产工艺，加强生产管理，防止或减少污染物通过各种污染途径污染地下水，才能减小工程建设对地下水环境的影响程度和影响范围。

根据项目建设对地下水环境影响的特点，项目地下水环境保护措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应等方面进行控制。

（1）源头控制

源头控制主要包括实施清洁生产及各类废物循环利用，减少污染物的排量；在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

①站场设置清污分流系统。针对废水，排入排污池进行沉淀隔油处理。针对雨水，由场外雨水沟排入自然水系。清污分流排水系统对站场的雨水及废水进行

有效的分离，可以降低因暴雨等自然灾害而导致废水外溢污染浅层地下水的风险。

③严格执行项目废水运输保障的“三联单”制度（即出站单据、进站单据和水量单据），运输车辆安装 GPS，防止废水随意排放引发环境污染事件，确保废水运输安全性。

④用罐车运送废水时，加强对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。加强对除驾驶员外的其他拉运工作人员管理，要求运输人员技术过硬、经验丰富、工作认真负责。加强对罐车的管理，防止人为原因造成的污染物泄漏。

④开挖施工的河流，还要根据其功能注意避开灌溉季节，防止因施工影响下游取水。

⑤施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧，压实或用于修筑堤坝；必须注意清理围堰土以及开挖导流明渠产生的土方，避免阻塞河道，可将这些土方用于回填导流明渠和修筑堤坝；另外，要严格执行堤防河道管理中有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。

（2）分区防控

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中划分原则，站场中的危险废物暂存间、排污池、柴油发电机组存放区、事故废水收集池和化学品仓库为重点防渗区，凤凰末站的化粪池为一般防渗区，其他区域（绿化除外）为简单防渗区。

表6.2-1 拟建项目站场、阀室分区防渗表

防渗分区	所属区域	防渗技术要求
重点防渗区	危险废物暂存间、排污池、柴油发电机组存放区、事故废水收集池和化学品仓库	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ；或参照GB18598 执行
一般防渗区	凤凰末站的化粪池	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ；或参照GB16889 执行
简单防渗区	其他区域（绿化除外）	一般地面硬化

（3）污染监控

拟建项目为三级评价的建设项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中关于跟踪监测点的设置要求，在每个站场和阀室场地下游

布置1个跟踪监测点，合计5个跟踪监测点。

（4）应急响应

指定地下水污染应急响应是要迅速且有效地将事故损失减至最小，一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急响应预案，及时检查危险废物暂存间、排污池、柴油发电机组存放区、事故废水收集池和化学品仓库等污染源的泄露情况，然后迅速采取措施封堵泄露部位，切断污染源，在场地下游设置监测点监测地下水污染状况，必要时采取相应的地下水污染修复措施。同时，发生风险事故后，对于周边受影响居民饮用水水源应利用其他水源或送水车应急供水解决群众饮水问题。

（5）其他地下水污染防治措施

- ① 管道投产前按要求试压、检查焊缝质量，以保证施工质量；
- ② 对管道采取防腐措施和定期防腐检测。根据管道所通过地区土壤的理化性质和地质条件，采取不同的防腐措施；运行过程中，定期发送检测球，对管道壁厚及焊缝的情况进行监测，尽早发现管线存在问题；
- ③ 设立管道安全防护带。管道安全防护带内禁止挖沟、取土、开山采石、采矿盖房、建打谷场、蔬菜大棚、饲养场、猪圈等其它构筑物，禁止种植果树（林）及其它根深作物、打桩、堆放大宗物资及其它影响管道巡线和管道维护的物体；
- ⑤ 在管道穿越区段定期检查附近阀室，发现问题及时修复，防止事故发生。

6.2.4 声环境保护措施及其可行性论证

拟建项目输气管道采用埋地敷设，在正常生产过程中不会产生噪声污染。站场、阀室的工艺设备在运营期将产生一定的噪声，应采取下列措施减缓对周边环境的噪声影响：

- （1）在设备选型时尽可能选用低噪声设备；
- （2）对机械设备进行定期维护保养，保证设备处于良好的运转状态，避免因运转不正常而产生的噪声；
- （3）对设备和生产工艺区采用消声器、隔声门窗、减振垫、吸声材料等措施，放空立管上安装消声器；
- （4）厂区加强绿化，在厂界四周设置绿化带以起到降噪的作用；
- （5）合理安排放空时间，避免夜间进行清管作业和检修作业。

严格采取以上噪声污染防治措施后，站场、阀室四周厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，周边 200m 范

国内声环境保护目标的预测叠加值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准要求，项目对周边声环境保护目标的影响较小，不会出现噪声扰民问题，项目对周边环境的影响可接受。

6.2.5 固体废物环境保护措施及其可行性论证

（1）危险废物主要为各站场和阀室产生的过滤废渣、废滤芯、清管废渣、废润滑油及废润滑油桶、废弃的含油抹布、劳保用品和废油漆桶，产生量约为0.1625t/a。暂存于危险废物暂存间（其中过滤废渣和清管废渣暂存于排污池），危废暂存间面积为2m²，内设防渗桶，危险废物定期交有危险废物处理资质单位收运处置。

危险废物暂存间和排污池采取“防风、防雨、防晒、防渗漏”的四防措施。

危险废物转移按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物转移管理办法》（部令 第23号）要求严格执行，制定危险废物管理计划和建立危险废物管理台账，填写、运行危险废物转移联单。危险废物运输应由具备相应危险货物运输资质的单位承运。

（2）凤凰末站有人值守方式，生活垃圾分类收集后由巫溪县凤凰镇市政环卫部门统一收运处理。

6.2.6 生态环境保护措施及其可行性论证

项目运营期，在管道沿线区域要加强对临时占地区域的植被恢复工程观察，发现植被恢复受阻，要进行植被的补植补种和管护抚育，恢复植被的生态功能。

工程在正常运行期间，除少量的管道维护外，基本上不会对区域生态环境环境形成干扰。运营过程中加强巡护人员管理及生态环境保护知识的宣传，禁止巡护人员对管线沿线植被、陆生和水生生物的破坏，禁止乱扔乱丢垃圾，禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复中的植被。

综上，通过采取上述生态保护措施，项目运营期对生态环境的影响可接受，生态保护措施可行。

6.3 天然气管道保护措施

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》：

（1）在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止下列危害管道安全的行为：种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、

建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。

(2) 在管道线路中心线两侧和管道附属设施周边修建下列建筑物、构筑物的，建筑物、构筑物与管道线路和管道附属设施的距离应当符合国家技术规范的要求：居民小区、学校、医院、娱乐场所、车站、商场等人口密集的建筑物；变电站、加油站、加气站、储油罐、储气罐等易燃易爆物品的生产、经营、存储场所。并按照保障管道及建筑物、构筑物安全和节约用地的原则确定。

(3) 建设单位按照国家技术规范的要求在管道沿线设置管道标志。管道标志毁损或者安全警示不清的，管道企业应当及时修复或者更新。

(4) 建设单位建立、健全管道巡护制度，配备专门人员对管道线路进行日常巡护。管道巡护人员发现危害管道安全的情形或者隐患，应当按照规定及时处理和报告。

6.4 环境保护投资估算

项目总投资25534.88万元，其中环保投资为1276.74万元，占总投资的5%。

表6.4-1 环保投资估算表

内容类型	排放源		污染物名称	防治措施	投资（万元）
大气污染物	施工期	施工场地	扬尘	避免大风天气作业，扬尘防护网、洒水降尘等	10
			运输车辆尾气、施工机械尾气废气	注重施工机具、运输车辆的维护保养	10
			焊接烟尘	加强施工机械维护保养	5
			补口产生的有机废气	加强施工机械维护保养	5
	运营期	放空废气（非正常排放）	非甲烷总烃、烟尘、SO ₂ 、NO _x	事故、清管、检修和超压期间利用15m高放空管排放（站场点燃排放、阀室直接排放）	/
		柴油发电机燃油废气（非正常排放）	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、CO	设备自带净化装置	/
水污染物	施工期	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	施工人员生活废水利用周边农户旱厕收集作农肥用，不外排	/
		施工废水	SS、石油类	设置沉淀隔油池，施工废水经沉淀隔油后用于洒水抑尘不外排	50
		试压废水	SS	新建沉淀池沉淀后排入附近冲沟（应避开饮用水水源保护区等水环境敏感区）	20
		穿越河流	/	枯水期施工，并避免雨季，缩短	10

内容 类型	排放源		污染物名称	防治措施	投资 (万元)
				施工时间, 加强管理严禁污染物入河	
	运营期	生产废水	SS、石油类	排污池进行沉淀隔油, 定期通过罐车运至巫溪县污水处理厂处理	10
		生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	化粪池收集后, 定期通过罐车运至巫溪县污水处理厂处理	10
噪声	施工期	施工作业机械、运输车辆	设备噪声、交通噪声	选用低噪声设备, 合理安排作业时间, 合理布局噪声设备位置, 优化施工工艺, 施工设备采取隔声减振措施, 同时做好与受影响的居民协调工作	40
	运营期	站场、阀室工艺设备噪声	工艺设备噪声	选用低噪声设备、定期维护保养、对设备和生产工艺区采用消声器、隔声门窗、减振垫、吸声材料等措施, 加强绿化	40
		检修及事故放空	放空噪声	加强设备管理, 减少事故放空频率; 放空立管上安装消声器	10
固废	施工期	施工人员	生活垃圾	生活垃圾集中收集后交由当地环卫部门处理	5
		施工场地	土石方	就地回填、就地平整	/
			施工废料	外售资源回收公司或运至市政部门指定地点处置	10
			废弃泥浆	经pH调节为中性后作为废物收集在泥浆池中, 自然干化后委托具有相应处理能力的专业公司清运处置	10
	运营期	驻站人员	生活垃圾	生活垃圾集中收集后交由巫溪县凤凰镇市政环卫部门统一收运处理	5
		危险废物	废润滑油及废润滑油桶等	定期交有危险废物处理资质单位收运处置。危险废物暂存间和排污池采取“防风、防雨、防晒、防渗漏”的四防措施	10
地下水	采取源头控制和分区防渗措施, 每个站场或阀室设置跟踪监测井1个				10
环境风险	管道采用三层PE常温型加强级防腐, 阴极保护采用强制电流阴极保护的防护措施; 设置可燃气体检测仪及报警装置; 危险废物暂存间、柴油发电机组存放区和化学品仓库下方除采取防腐防渗措施后, 设置围堰或地沟; 站场和阀室设置事故废水收集池; 制定突发环境事件应急预案, 储备环境风险应急物资(风向标、吸收棉等), 并定期组织应急演练。				40
竣工验收	开展自主竣工环境保护验收工作				20
生态保护 措施	施工临时占地表土剥离及存放、土地复垦				506.74
	施工临时占地表土剥离及存放、植被移栽和培植、植被恢复				420
	林地补偿和耕地补偿				计入主体投资
	施工期间对于生态环境保护的宣传、教育、培训				20

内容 类型	排放源	污染物名称	防治措施	投资 (万元)
合计	/			1276.74

7 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项主要内容，设置的目的在于衡量建设项目所需投入的环保投资和能收到的环保效果，以评价拟建项目的环境经济可行性。因而在环境经济损益分析中除计算用于控制污染所需投资费用外，同时还需估算可能收到的环境与经济效益，以实现扩大生产、提高经济效益的同时减少环境污染和生态破坏，做到经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。

拟建项目对环境影响是多方面的，而这些影响又都难以进行经济核算，对环境影响采取的减缓措施取得的是社会和生态效益，目前这些效益也难以采用经济方法进行估价，为此下面仅从拟建项目的工程社会效益和环境保护措施的投资两方面进行经济损益分析。

7.1 工程经济、社会效益分析

作为一种优质、高效、清洁的能源，天然气在能源竞争中的优势已逐步确立，开发利用天然气已成为当代世界的潮流。随着全球天然气探明储量和产量同步迅速增长，天然气在能源构成中所占比例日益提高。

工程的建设有利于区域天然气管网达到设计输气规模提供了保障，提供了高效畅通的运输，降低了运输成本，提高了运输的连续可靠性。拟建项目建设需要一定数量的人力，需在当地招募一定数量的民工，因而可给当地居民和农民增加收入。另外，管道工程建设需要大批钢材、建材及配套设备，可带动机械、电力、化工、冶金、建材等相关工业的发展。

7.2 环境损益分析

7.2.1 工程造成的环境损失分析

管线工程施工和站场、阀室建设需要临时和永久占用土地，扰动土壤，破坏地表植被，并因此带来一定程度的生态环境损失。一般来说，生态环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失；间接损失指由土地资源损失而引起的其他生态问题，如土地沙化、荒漠化、生物多样性及生产力下降等生态灾害所造成的环境经济损失。

7.2.2 环境效益分析

（1）改善环境空气质量

天然的气利用可以减少环境空气污染物的排放量，改善环境空气质量。项目

建成后，在减轻大气环境影响方面效益显著，与燃油和燃煤相比具有更高的环境效益。

我国的能源结构以煤炭为主，以煤为主的能源结构是造成大气污染的主要原因。根据世界各国污染治理的经验，减轻大气污染措施之一就是使用无污染或低污染的优质能源替代煤炭。天然气相对煤、原油等能源的环境效益最好，天然气燃烧造成的污染大约为原油的 1/40，为煤炭的 1/800。根据调查监测，燃烧天然气排放的CO、NO₂、SO₂、灰分大大低于煤和原油的排放量。

项目的建设不仅减少了环境空气污染物的排放量，改善了环境空气质量，也节省了二氧化硫处理费。由此可见，天然气这种清洁能源的环境效益是十分明显的。

（2）降低由环境空气污染引起的疾病

根据国内外统计资料介绍，环境空气污染可导致的疾病主要有慢性气管炎、哮喘、肺癌等。污染区（按二氧化硫超过国家二级标准计）比清洁区慢性气管炎发病率高 9.4%，肺心病发病率高 11%。

（3）减少运输带来的环境污染

管道输送是一种安全、稳定、高效、清洁的运送方式。由于天然气采用管道密闭输送，运输中不会对环境造成污染。而利用煤炭或者石油，常常需要车船运输，运输中会产生一定的大气污染物，如汽车尾气、二次扬尘，同时还具有一定的环境风险。因此，利用天然气避免了运输对环境的污染问题，保护了生态环境，也减小了环境风险，具有较好的环境效益。

7.3 环境影响经济损益分析结论

综上所述，从长远角度考虑，项目的建设有利于环境空气质量改善，区域长久稳定、安全的发展。对于工程在施工期产生的各类污染物及对生态环境的影响采取了相应的污染防治和生态保护措施，降低了项目建设所带来的不利环境影响。由此可见，拟建项目实施后所带来的环境经济效益，比工程在施工中所造成的直接环境经济损失要大的多。因此，项目实施后，产生的环境经济效益是显著的，项目建设符合社会效益、经济效益和环境效益统一的原则。

8 环境管理与监测计划

环境管理是企业管理的一项重要内容。加强环境监督管理力度，尽可能的减少污染物排放量及提高资源的合理利用率，把对环境的不良影响减小到最低限度，是企业实现环境、生产、经济协调持续发展的重要措施。环境监测是环境管理的重要组成部分，是工业污染防治的依据和环境监督管理工作的哨兵，加强环境监测是了解和掌握项目排污特征，研究污染发展趋势及防治对策的重要依据与途径。

拟建项目对环境的影响主要来自施工期的各种作业活动及运营期的污染物排放、环境风险等，会对生态环境带来一定的影响。为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响，减少运营期污染物排放，降低环境风险，确保管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施尤为重要。

根据工程在施工期和运营期的环境污染和生态破坏特征，提出施工期和运营期的环境管理和环境监测计划的具体内容。

8.1 环境管理

管道、站场和阀室建设施工对生态环境的影响较大，为最大限度的减少施工对自然生态环境和农业生态环境的破坏，必须制定严格的管理体制，严格执行各项管理措施，在施工中应在满足施工人员健康、确保施工安全进行的前提下，通过环境管理把施工期对环境的影响降到最低。

重庆燃气集团股份有限公司具有健全的健康、安全与环保组织机构，设有HSE办公室，制定出了健康、安全与环境作业指导书，并严格按照执行。同时经常性的向职工进行安全、健康、环保、节能方面的教育，节约用水用电用气，减少生产、生活中的能耗。按要求配置能源计量仪表，树立节能意识。在建筑设计中充分考虑节能的需要，使单位能耗指数达到现行国家和行业标准水平。项目建设单位的环境管理体系比较完善。

为确保管道的安全输气，在拟建项目投产前组织人员进行岗位培训，另外对于重要设备的维护、维修人员，在设备生产期间到制造商所在地进行培训，并参与设备调试工作。

落实环评报告提出的各项环境风险防范措施和突发环境事件应急预案，主要风险源须提高管理等级，杜绝在生产、储运及污染治理等过程中发生突发环境事件。

（1）招投标工作的环境管理

①招标文件编制应体现工程的环境影响评价成果，明确制定在每一标段中的环境保护目标，明确工程承包商对国土、生物多样性、水等环境资源保护以及生态环境保护、水土保持、人群健康和环境整治的责任和义务。

②对各标段的施工组织计划提出具体的环境保护要求，要求编制环境保护实施计划，并配备相应的环境管理人员和环保设施。

③工程承包商要承诺其环境保护责任和义务，不得发生层层转包、层层提取管理费的现象，自愿接受建设单位和地方生态环境主管部门的监督。

④建立高素质的评标专家队伍，注意引进高素质的环保专家参与评标；加强投标单位的资质、施工能力、管理水平和业绩的审查工作；认真审查其施工组织计划有关环境保护和施工文明的内容，尤其应对其环境保护保障条件加强审查，禁止那些旨在中标而随意压低环保投入的工程承包商入围。

（2）施工期的环境管理

重庆燃气集团股份有限公司可依据工程建设进度和排污行为，确定不同时段环境管理主要内容。施工初期主要检查场地平整、植被和景观的保护措施；中期主要检查施工污水排放、弃土弃渣工程行为及其防护情况（水土保持）、施工噪声、废气和施工扬尘等的环保措施；后期主要检查土地复垦和植被恢复等。环境管理工作内容针对施工期环境保护措施，以及落实为项目生产营运配套的污染治理设施的“三同时”工作执行情况进行技术监督这一工作任务设置，主要环境管理内容如下：

①环境管理将对工程承包商施工活动及可能产生污染的环节进行全方位的巡视，对产生主要污染的施工工序进行记录与检查。

②现场检查施工是否按环境保护条款进行，有无擅自改变的行为；通过检查施工过程中是否满足生态环保要求；施工作业是否符合相关环保规范，是否按环保设计要求进行；施工过程中是否执行了保证环评报告及环评批准书要求的各项环保措施。

③为减轻工程对环境的影响，将环境管理的理念从事后管理转变为全过程管理，开展施工期环境监理工作。环境监理单位必须在施工现场对污染防治和生态保护的情况进行检查，确保各项环保措施落到实处。对未按有关环境保护要求施工的，建设单位和施工单位应限期改正，造成生态破坏的，应采取补救措施或予以恢复。

拟建项目建设将环境监理机制纳入整体工程监理当中。建设单位和当地生态环境主管部门负责不定期地对施工单位和施工场地、施工行为进行检查，考核监理计划的执行情况及环保措施和要求的落实，并对施工期环境监理进行业务指导。环境监理人员应进行日常工程环境监理审核，编制各类监理报告，并将突发性环境问题及时报告生态环境主管部门。

（3）运营期环境管理

①加强环保设备的管理

建立环保设备台帐，制定主要环保设备的操作规程及安排专门操作人员，建立重点处理设备的“环保运行记录”等。

②落实管理制度

除加强环保设备的基础管理外，尚需狠抓制度的落实，制定环保经济责任制考核制度，以提高各部门对环境保护的责任感。

在项目运营期，环境管理除做好监督与检查各项环保设施的运行和维护等工作外，工作重点应针对管线破裂后天然气泄漏、着火、爆炸等重大事故的预防和处理上。重大环境污染事故不同于一般的环境污染，它没有固定的排放方式和排放途径，具有发生突然、危害严重、污染影响长远且难于完全消除等特点。为此，必须制定相应的事故预防措施、事故应急措施以及恢复补偿措施等。

8.2 环境监测计划

针对项目环境污染和生态破坏的特点，运行期可不必自设环境监测机构，需要进行的环境监测任务可委托有资质的环境监测机构进行。环境监测应按国家和地方的环保要求进行，采用国家规定的标准监测方法，定期向公司HSE部和有关生态环境主管部门上报监测结果。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）及相关环境影响评价技术导则要求，确定监测计划。

（1）监测计划

表 8.2-1 施工期环境监测计划

序号	监测对象	监测点位	监测因子	监测频率	控制目标
1	环境空气	环境保护目标较多、距离较近的施工现场	TSP	根据情况施工期间每个施工段监测 1~2 次	《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中“其他区域”标准限值
2	环境噪声	环境保护目标较多、距离较近	等效连续 A 声级	根据情况施工期间每个施工段监	《建筑施工场界环境噪声排放标准》

		的施工现场		测 1~2 次	(GB12523-2011)
3	地表水	河流穿越处、涉水施工处	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、石油类	根据穿越情况施工期间监测 1~2 次	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的II类、III类标准

表 8.2-2 运营期环境监测计划

序号	监测对象	监测点位	监测因子	监测频率	控制目标
1	废水	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	1 次/季度	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准,氨氮参照《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1 的 B 等级标准
		生产废水	SS、石油类	1 次/季度	
2	噪声	白水首站、古路分输站、凤凰末站、九拐村截断分输阀室、堰塘湾截断分输阀室四周厂界	等效连续 A 声级	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准
3	地下水	白水首站、古路分输站、凤凰末站、九拐村截断分输阀室、堰塘湾截断分输阀室场地下游各布置 1 个跟踪监测点,合计 5 个跟踪监测点	pH、铁、耗氧量、氨氮、硫化物、硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐(以 N 计)、石油类	1 次/每年	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类质量标准
4	生态环境	管线沿线及站场、阀室周边	土地复垦、植被恢复情况	验收时调查	恢复良好

(2) 信息公开计划

根据《企业事业单位环境信息公开办法》(环境保护部令 第 31 号),排污单位应当通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息,其具体公开的信息内容如下:

①基础信息,包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式,以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模;

②排污信息,包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况,以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量;

③污染设施的建设和运行情况;

- ④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；
- ⑤突发环境事件应急预案；
- ⑥其他应当公开的环境信息；
- ⑦列入国家重点监控企业名单的重点排污单位还应当公开其环境自行监测方案。

8.3 污染物排放清单

拟建项目污染物排放清单见下表：

表 8.3-1 拟建项目污染物排放清单

项目	污染物排放清单内容						
工程组成	输气管道工程线路全长55.88km，设计压力为6.3MPa，管径D219.1mm，直管段管材采用无缝钢管，弯管包括冷弯弯管和热煨弯管，钢级选用L360N，管壁厚度6.3mm。供气规模为3180×10 ⁴ Nm ³ /a。配套建设白水首站、九拐村截断分输阀室、古路分输站、堰塘湾截断分输阀室和凤凰末站。						
原辅材料组分要求	项目气源来自于在建的云阳-奉节-巫山天然气复线管道的白水阀室的天然气，项目运营期使用少量润滑油、油漆和四氢噻吩						
污染物排放时段	污染源类别		污染物种类	排放浓度	排放总量（t）	环境保护措施（含排污口信息）	污染物排放标准
施工期	废气	施工扬尘	颗粒物	/	少量	加强管理、洒水降尘等	《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中“其他区域”标准限值
		施工机械和车辆尾气	烃类、CO和NO _x	/	少量	加强设备和运输车辆管理	
		焊接废气	颗粒物	/	少量	加强设备管理	
		补口产生的有机废气	非甲烷总烃	/	少量	加强设备管理	
	废水	施工废水	SS	/	0	生活污水：依托周边化粪池收集后用作农肥	/
			石油类	/	0		
		生活污水	COD	/	0	施工废水：通过设置沉淀隔油池，经沉淀隔油后用于洒水抑尘不外排	/
			BOD ₅	/	0		
			SS	/	0		
			NH ₃ -N	/	0		
		试压废水	SS	70mg/L	0.145	试压废水：新建沉淀池沉淀后排入附近冲沟（应避开饮用水水源保护区等水环境敏感区）	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准
	噪声		施工机械设备及运输车辆噪声	85-100dB（A）	/	选用低噪声设备，合理安排作业时间，合理布局噪声设备位置，优化施工工艺，施工设备采取隔声减振措施，同时做好与受影响的居民协调工作	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	固体废物		生活垃圾	/	/	土石方：就地回填、就地平整	/

项目		污染物排放清单内容					
			弃土弃渣	/	/	施工废料：外售资源回收公司或运至市政部门指定地点处置	
			施工废料	/	/	废弃泥浆：经pH调节为中性后作为废物收集在泥浆池中，自然干化后委托具有相应处理能力的专业公司清运处置	
			废弃泥浆	/	/	生活垃圾：集中收集后交由当地环卫部门处理	
运营期	废气	放空废气（非正常排放）	非甲烷总烃、烟尘、SO ₂ 、NO _x	/	/	15m高放空管排放（站场点燃排放、阀室直接排放）	《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中“其他区域”标准限值
		柴油发电机燃油废气（非正常排放）	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、CO	/	/	设备自带净化装置	《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中“其他区域”标准限值
	废水	生产废水	COD	500 mg/L	0.03942	通过排污池进行沉淀隔油，定期通过罐车运至巫溪县污水处理厂处理	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，氨氮参照《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1的B等级标准
			BOD ₅	300 mg/L	0.00788		
			SS	400 mg/L	0.00788		
			氨氮	45 mg/L	0.00631		
		生活污水	SS	400 mg/L	0.00029	由化粪池收集后，定期通过罐车运至巫溪县污水处理厂处理	
			石油类	20 mg/L	0.00003		
	噪声	放空管噪声（非正常排放）	90~105 dB（A）	/	选用低噪声设备、定期维护保养、对设备和生产工艺区采用消声器、隔声门窗、减振垫、吸声材料等措施，加强绿化	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准	
			设备正常运行噪声				65~75 dB（A）
	固体废物	生活垃圾	/	/	生活垃圾集中收集后交由巫溪县凤凰镇市政环卫部门统一收运处理	固体废物均得到了妥善收集、储存和处置	
危险废物			/	/	危险废物定期交有危险废物处理资质单位收运处置。危险废物暂存间和排污池采取“防风、防雨、防晒、防渗漏”的四防措施		
污染物排	项目建成投产以后，不存在污染物排放的分时段要求						

项目	污染物排放清单内容
放的分时段要求	
环境风险防范措施	管道采用三层PE常温型加强级防腐，阴极保护采用强制电流阴极保护的保护措施；设置可燃气体检测仪及报警装置；危险废物暂存间、柴油发电机组存放区和化学品仓库下方除采取防腐防渗措施后，设置围堰或地沟；站场和阀室设置事故废水收集池；制定突发环境事件应急预案，储备环境风险应急物资（风向标、吸收棉等），并定期组织应急演练。
环境监测	拟建项目制定具体的监测计划，环境监测工作定期委托当地生态环境监测站或有资质的第三方环境监测机构进行，必要时可随时委托。

8.4 竣工环境保护验收调查内容

拟建项目必须严格执行环保“三同时”制度，根据《建设项目环境保护管理条例》（2017年中华人民共和国国务院令第682号）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）的相关要求，建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照生态环境部规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用。

项目竣工环境保护验收一览表见下表8.4-1。

表8.4-1 竣工环境保护验收内容及管理要求一览表

时段	序号	验收项目	环保措施/设施	验收内容	验收要求
施工期	1	废气	避免大风天气作业，扬尘防护网、洒水降尘等	措施落实情况以及周边环保投诉情况	满足《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中“其他区域”标准限值；没有关于大气污染的环保投诉
	2	废水	生活污水：依托周边化粪池收集后用作农肥	没有废水外排现象	没有废水外排现象
			施工废水：通过设置沉淀隔油池，经沉淀隔油后用于洒水抑尘不外排	没有废水外排现象	没有废水外排现象
			试压废水：新建沉淀池沉淀后排入附近冲沟（应避开饮用水水源保护区等水环境敏感区）	现场无废水遗留情况	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准；现场无废水遗留情况
	3	噪声	选用低噪声设备，合理安排作业时间，合理布局噪声设备位置，优化施工工艺，施工设备采取隔声减振措施，同时做好与受影响的居民协调工作	措施落实情况以及周边环保投诉情况	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；没有关于噪声污染的环保投诉
	4	固体废物	土石方：就地回填、就地平整	各类固体废物按要求进行了分类收集以及妥善处置	管道施工场地沿线无拟建项目施工产生的固体废物残留，固体废物去向明确，得到了妥善处置
			施工废料：外售资源回收公司或运至市政部门指定地点处置		
			废弃泥浆：经pH调节为中性后作为废物收集在泥浆池中，自然干化后委托具有相应处理能力的专业公司清运处置		
			生活垃圾：集中收集后交由当地环卫部门处理		
	5	生态	进行文明施工教育，加强施工人员的管理，施工期严格控制施工范围，禁止随意扩大施工占地范围。	管道沿线、站场、阀室施工占地范围	没有出现明显扩大施工范围的现象
			采取分层开挖、分层堆放和分层覆土的措施，表土剥离后按要求暂存用于后期复垦复绿，编制土地复垦方案	施工措施及表土堆放回填情况，耕作层保护情况	没有出现明显表土损失的现象，经复垦能恢复原种植条件。有土地复垦方案，满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018），进行土地复垦验收
			施工结束后，尽快对施工过程中的临时占地进行恢	所有临时占地	施工临时占地全部进行了恢复，无较大裸露面

时段	序号	验收项目	环保措施/设施	验收内容	验收要求
			复，尽量恢复占地前用地原貌	均按要求进行了恢复	
运营期	1	废气	放空废气（非正常排放）利用15m高放空管点燃后排放	15m高放空管点燃后排放	放空管位置、高度满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）、《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）要求
			柴油发电机燃油废气（非正常排放）设备自带净化装置	设备自带净化装置	设备自带净化装置满足要求
	2	废水	生产废水通过排污池进行沉淀隔油，定期通过罐车运至巫溪县污水处理厂处理	沉淀隔油设施	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，氨氮参照《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1的B等级标准；有委托处置协议
			生活污水由化粪池收集后，定期通过罐车运至巫溪县污水处理厂处理	化粪池	
	3	噪声	选用低噪声设备、定期维护保养、对设备和生产工艺区采用消声器、隔声门窗、减振垫、吸声材料等措施，加强绿化	措施落实情况以及周边环保投诉情况	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准
	4	固体废物	生活垃圾集中收集后交由巫溪县凤凰镇市政环卫部门统一收运处理	生活垃圾收集、储存和处置情况	固体废物均得到了妥善收集、储存和处置
			危险废物定期交有危险废物处理资质单位收运处置。危险废物暂存间和排污池采取“防风、防雨、防晒、防渗漏”的四防措施。	危险废物收集、储存和处置情况	
	5	地下水	站场中的危险废物暂存间、排污池、柴油发电机组存放区、事故废水收集池和化学品仓库为重点防渗区，凤凰末站的化粪池为一般防渗区，其他区域（绿化除外）为简单防渗区；每个站场、阀室下游各布置1个地下水跟踪监测点	措施落实情况	《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中规定的防渗技术要求： 重点防渗区：等效黏土防渗层Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照GB18598 执行； 一般防渗区：等效黏土防渗层Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照GB16889 执行； 简单防渗区：一般地面硬化
	6	生态	加强对临时占地区域的植被恢复工程观察，发现植被恢复受阻，要进行植被的补植补种和管护抚育，恢复植被的生态功能；加强巡护人员管理及生态环境保护	措施落实情况	生态恢复情况良好

时段	序号	验收项目	环保措施/设施	验收内容	验收要求
			知识的宣传		
	7	环境风险	管道采用三层PE常温型加强级防腐，阴极保护采用强制电流阴极保护的保护措施；设置可燃气体检测仪及报警装置；危险废物暂存间、柴油发电机组存放区和化学品仓库下方除采取防腐防渗措施后，设置围堰或地沟；站场和阀室设置事故废水收集池；制定突发环境事件应急预案，储备环境风险应急物资（风向标、吸收棉等），并定期组织应急演练。		

9 环境影响评价结论

9.1 建设概况

奉节-巫溪天然气输气管道工程线路全长55.88km，沿线经过奉节县白帝镇、汾河镇、康乐镇，巫溪县古路镇、上磺镇、菱角镇、凤凰镇，设计压力为6.3MPa，管径D219.1mm，供气规模为 $3180 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{a}$ （巫溪县2035年预测用气量）。全线设置白水首站1座，凤凰末站1座，古路分输站1座，截断分输阀室2座，总施工工期约为18个月。

项目总投资25534.88万元，其中环保投资为1276.74万元，占总投资的5%。

9.2 产业政策及规划的符合性

项目为天然气管道运输工程。根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》及《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2019年本）〉的决定》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第49号）的有关规定，拟建项目属于第一类“鼓励类”第七条“石油、天然气3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”项目。2021年7月29日，重庆市发展和改革委员会以“渝发改能源〔2021〕910号”核准了该项目（项目代码：2106-500000-04-01-388607）。项目符合国家现行产业政策。

项目符合《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投〔2018〕541号）、《重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》的通知》（渝推长办发〔2019〕40号）、《天然气利用政策》（2012年，发展和改革委员会令第15号）等文件要求，项目符合区域“三线一单”管控要求。

9.3 环境质量现状

（1）项目所处环境功能区

拟建项目所在区域属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二类区；地表水属于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类和Ⅲ类水域；地下水属于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水体；声环境属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类功能区。

（2）生态功能区划

项目所在地属于《全国生态功能区划（修编版）》中的三峡库区土壤保持重要区；属于《重庆市生态功能区划（修编）》（2008年）中的Ⅱ1-1巫山-奉节水

体保护-水源涵养生态功能区（奉节县境内）和Ⅰ1-1大巴山水源涵养-生物多样性保护生态功能区（巫溪县境内）。

（3）环境质量现状及生态环境现状

①环境空气：根据重庆市生态环境局公布的《2020年重庆市生态环境状况公报》，奉节县和巫溪县为环境空气质量达标区。

②花园河、阳北河、小溪河、小河子、柏杨河、大宁河评价断面各污染因子的最大标准指数 S_{ij} 均小于1，花园河、阳北河、小河子、柏杨河满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅲ类标准限值要求，小溪河、大宁河满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅱ类标准限值要求。

③除菌落总数部分超标外，其余各指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准水质要求，主要由于监测井所在区域为农村环境，可能受到生活污水、农业面源污染等影响。

④拟建项目沿线昼间、夜间声环境质量监测点均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的2类标准。

9.4 污染物排放情况、主要环境影响及环境保护措施

9.4.1 施工期污染物排放情况、主要环境影响及环境保护措施

9.4.1.1 施工期废气污染物排放情况、主要环境影响及环境保护措施

施工期扬尘来源于土石方开挖、土石方堆放及搬运、运输车辆等机械设备携带泥沙等。在做好扬尘防护工作，避免大风天气作业，根据天气以及施工场地起尘情况进行洒水抑尘，并建立有效的环境管理机制后，污染会大大减轻，对环境空气的影响较小。

施工期机具尾气来源于施工时运输车辆和组焊用发电机等设备产生的尾气，另外还有少量焊接烟尘和补口产生的有机废气，其特点是排放量很小，属间断性排放，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，对环境空气的影响小。

9.4.1.2 施工期废水污染物排放情况、主要环境影响及环境保护措施

施工废水经沉淀隔油处理后回用或洒水控尘，不外排；施工人员主要为周边居民，生活污水依托居民自有设施处理以及化粪池；试压废水为清洁水，经沉淀池沉淀排入附近冲沟。采取上述措施后，项目建设对地表水环境影响较小。

9.4.1.3 施工期噪声排放情况、主要环境影响及环境保护措施

施工期主要是各种施工作业机械以及运输车辆产生的噪声，采取合理安排施工时间，选用低噪声设备、合理施工布局等措施，随着工程施工结束施工噪声影

响消失。

9.4.1.4 施工期固体废物产生处置情况、主要环境影响及环境保护措施

项目开挖多余的土石方用于管线施工带回填、就地平整；施工人员生活垃圾交环卫部门处置；施工废料外售资源回收公司外售资源回收公司或运至市政部门指定地点处置；废弃泥浆经pH调节为中性后作为废物收集在泥浆池中，自然干化后委托具有相应处理能力的专业公司清运处置。

采取上述措施后，施工期项目固体废物不会对周围环境造成污染。

9.4.1.5 施工期生态环境影响及生态保护措施

管沟施工采取分层开挖，分层堆放，分层回填的原则，降低对土壤的影响。项目施工结束后及时复耕、复植，采取水土保持措施，区域生态环境可得到恢复。项目对生态环境的影响可接受。

9.4.2 运营期污染物排放情况、主要环境影响及环境保护措施

9.4.2.1 运营期废气污染物排放情况、主要环境影响及环境保护措施

非正常工况下：清管废气、检修废气，以及事故工况下系统超压或事故时排放的事故废气，在站场经放空立管点燃后直接排放。每个站场配备1台50kW柴油发电机组作为备用电源。备用柴油发电机的启动次数不多，仅停电时使用，备用柴油发电机组燃油废气主要污染因子为烟尘、SO₂、NO_x、CO，经设备自带净化装置处理后达标排放，对环境空气的影响小。

9.4.2.2 运营期废水污染物排放情况、主要环境影响及环境保护措施

站场产生的各种生产废水收集至各自的排污池，经沉淀隔油处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，再定期通过罐车运至巫溪县污水处理厂处理，不直接外排；凤凰末站值守人员生活污水通过化粪池收集后，定期通过罐车运至巫溪县污水处理厂处理，不直接外排。

拟建项目废水为间接排放，且采取了相应的收集和预处理措施，水污染控制和水环境影响减缓措施有效，对当地地表水环境造成的影响很小。

9.4.2.3 运营期地下水污染主要环境影响及环境保护措施

正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，输送的天然气不会与地下水发生联系，不会对地下水环境产生影响。站场设有化粪池和排污池，在采取严格规范的防腐防渗措施的情况下，不会对地下水环境产生影响。

非正常情况下，污染物质在区内含水层中超标和影响范围有限，污染物365天~1000天后均降低至检出限以下并对含水层的影响消失。在做好防渗漏等地下

水污染防治措施下，项目运营对周边地下水产生的影响较小。

9.4.2.4 运营期噪声排放情况、主要环境影响及环境保护措施

正常运营情况下，各站场、阀室环境噪声排放在昼间、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准；200m范围内的声环境保护目标噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值要求，项目运营期对周围声环境的影响可以接受。

9.4.2.5 运营期固体废物产生处置情况、主要环境影响及环境保护措施

危险废物暂存于危险废物暂存间（其中过滤废渣和清管废渣暂存于排污池），定期交有危险废物处理资质单位收运处置。危险废物暂存间和排污池采取“防风、防雨、防晒、防渗漏”的四防措施；凤凰末站生活垃圾产生量分类收集后由巫溪县凤凰镇市政环卫部门统一收运处理。

采取以上措施后，运营期各类固体废物均得到了妥善暂存和处置，不会对周围环境产生不良影响。

9.4.2.6 运营期生态环境影响及生态保护措施

项目运营期，在管道沿线区域要加强对临时占地区域的植被恢复工程观察，发现植被恢复受阻，要进行植被的补植补种和管护抚育，恢复植被的生态功能。运营过程中加强巡护人员管理及生态环境保护知识的宣传，禁止巡护人员对管线沿线植被、陆生和水生生物的破坏，禁止乱扔乱丢垃圾，禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复中的植被。项目运营期对生态环境的影响可接受，生态保护措施可行。

9.4.2.6 运营期环境风险防范措施及应急预案编制要求

运营期拟建项目管道采用三层PE常温型加强级防腐，阴极保护采用强制电流阴极保护的保护措施；设置可燃气体检测仪及报警装置；危险废物暂存间、柴油发电机组存放区和化学品仓库下方除采取防腐防渗措施后，设置围堰或地沟；站场和阀室设置事故废水收集池；制定突发环境事件应急预案，储备环境风险应急物资（风向标、吸收棉等），并定期组织应急演练。

9.5 公众意见采纳情况

重庆燃气集团股份有限公司已按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）和《生态环境部关于发布〈环境影响评价公众参与办法〉配套文件的公告》（生态环境部公告2018年第48号）的要求，在“奉节-巫溪天然气输气管道工程”环境影响报告书编制阶段开展了公众参与工作，在公示期间未收到任

何形式的意见反馈。

公众参与具体工作包括：（1）建设单位在确定环境影响报告书编制单位后7个工作日内，于2021年8月27日通过重庆在线

（<http://www.cqol.cn/html/content15819.htm>）网站以网络公告的形式向公众发布，介绍了建设项目名称、选址选线、建设内容等基本情况，建设单位名称和联系方式，环境影响报告书编制单位的名称，公众意见表的网络链接，提交公众意见表的方式和途径，并邀请公众提出与环境影响评价相关的意见。（2）2021年11月

《奉节-巫溪天然气输气管道工程环境影响报告书（征求意见稿）》形成后，重庆燃气集团股份有限公司于2021年11月24日~2021年12月7日通过重庆在线网站

（<http://www.cqol.cn/html/content15850.htm>）进行了征求意见稿公示，并在拟建项目沿线汾河镇、康乐镇、古路镇、凤凰镇等地张贴了公告，2021年12月3日和2021年12月6日在《重庆晚报》上进行了公示；（3）项目环境影响评价文件在报送生态环境主管部门审批前，重庆燃气集团股份有限公司于2022年1月5日通过重庆在线网站（<http://www.cqol.cn/html/content15855.htm>）、奉节信息网网站

（<https://www.fengjie.org/news/2724.html>）和巫溪网网站

（<https://www.cqwuxi.com/forum.php?mod=viewthread&tid=883237&extra=>）公示了拟报批的《奉节-巫溪天然气输气管道工程环境影响报告书》全文及《奉节-巫溪天然气输气管道工程环境影响评价公众参与说明》；（4）上述环评信息的公示时间、方式及内容均满足《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）和《生态环境部关于发布〈环境影响评价公众参与办法〉配套文件的公告》

（生态环境部公告2018年第48号）的要求；项目在公示期间，未收到任何形式的意见反馈；（5）重庆燃气集团股份有限公司根据《环境影响评价公众参与办法》

（生态环境部令第4号）和《生态环境部关于发布〈环境影响评价公众参与办法〉配套文件的公告》（生态环境部公告2018年第48号）的要求，编制有《奉节-巫溪天然气输气管道工程环境影响评价公众参与说明》。

9.6 环境影响经济损益分析

从长远角度考虑，项目的建设有利于环境空气质量改善，区域长久稳定、安全的发展。对于工程在施工期产生的各类污染物及对生态环境的影响采取了相应的污染防治和生态保护措施，降低了项目建设所带来的不利环境影响。由此可见，拟建项目实施后所带来的环境经济效益，比工程在施工中所造成的直接环境经济损失要大的多。因此，项目实施后，产生的环境经济效益是显著的，项目建设符

合社会效益、经济效益和环境效益统一的原则。

9.7 环境管理与监测计划

重庆燃气集团股份有限公司具有健全的健康、安全与环保组织机构,设有HSE办公室,制定出了健康、安全与环境作业指导书,并严格按照执行。施工期和运营期落实环境管理和监测计划,并按照生态环境部规定的程序和标准,组织对配套建设的环境保护设施进行验收,编制验收报告,公开相关信息,接受社会监督,确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用。

9.8 总量控制

运营期废水污染物通过巫溪县污水处理厂排入外环境(柏杨河)排放量:

COD: 0.03942t/a, 氨氮: 0.00631 t/a。

9.9 环境影响评价结论

项目符合国家和地方产业政策,符合天然气利用政策,符合区域“三线一单”;项目所在区域环境质量现状较好;项目永久占地占用部分天然林,但不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、生态保护红线、永久基本农田等其他环境敏感区;项目临时占地占用永久基本农田和天然林,但不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、生态保护红线、永久基本农田等其他环境敏感区;项目建设对生态环境、地表水、地下水、大气、土壤、声环境影响小,不改变区域的生态环境功能;项目采用的环境保护措施可行,社会、经济效益十分显著;项目选址选线合理,不存在重大环境制约因素;项目落实环境风险防范措施及应急预案后,环境风险可控;项目在建设过程认真落实报告提出的防治环境污染和生态破坏的措施后,对外环境的影响可接受,且环境风险可控。因此,从生态环境保护角度考虑,项目建设可行。



附图1 拟建项目地理位置图