浙江浙能天然气管网有限公司

云和—景宁支线天然气管道工程

环境影响报告书

（报批本）

建设单位：　浙江浙能天然气管网有限公司

环评单位：　国潍（北京）环保工程技术有限公司

二〇二四年十二月

目　录

附图：

附图 1　项目地理位置图

附图 2-1　项目与生态环境管控单元位置关系图（云和）

附图 2-2　项目与生态环境管控单元位置关系图（景宁）

附图 3　项目区地貌水系及与集中式饮用水源保护区位置关系图

附图 4　项目与永久基本农田位置关系图

附图 5　项目与生态保护红线位置关系图

附图 6　项目与城镇开发边界位置关系图

附图 7　项目与天然林、古树名木位置关系图

附图 7　项目与天然林位置关系图

附图 8　项目与公益林位置关系图

附图 9　项目与自然保护地位置关系图

附图 10 项目在浙江省水土流失重点预防区和重点治理区图中的位置

附图 11 项目沿线土壤类型分布图

附图 12　项目声评价范围及保护目标分布图

附图 13　项目地下水评价范围及保护目标分布图

附图 14　项目监测布点图

附图 15　生态评价范围内土地利用现状图

附图 16　生态评价范围内植被类型图及主要生态保护措施

附图 17 云和分输站总平面布置及区域位置图

附图 18　景宁末站总平面布置图

附图 19-1 云和分区管控图

附图 19-2 景宁分区管控图

附图 19 工程区域水功能区划

附图 20 定向钻穿越剖面图

附件：

附件 1 丽水市发展和改革委员会关于云和-景宁支线天然气管道工程项目核准批复的函

附件 2 云和分输站环评及验收手续

附件 3-1 建设项目用地预审与选址意见书 (云和-景宁天然气支线管道工程)

附件 3-2 选址附件云和—景宁支线天然气管道工程

附件 3-3 云和-景宁支线天然气管道工程选址红线图

附件 4-1 云和县自规局回函

附件 4-2 景宁畲族自治县自规局回函

附件 5-1 云和县文旅局回函

附件 5-2 景宁畲族自治县文旅局回函

附件 6-1 云和县白龙山街道办事处回函

附件 6-2 云和县安溪乡人民政府回函

附件 6-3 景宁畲族自治县大均乡人民政府回函

附件 6-4 景宁畲族自治县澄照乡人民政府回函

附件 7 不可避让论证评审意见

附件 8 环境风险应急预案备案

附件 9 监测报告

附表：

附表 1 生态影响评价自查表

附表 2 大气环境影响评价自查表

附表 3 地表水环境影响评价自查表

附表 4 声环境影响评价自查表

附表 5 环境风险评价自查表

附表 6 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

1. 概述

1.1 项目背景

2019 年 6 月，浙江省发展改革委关于印发浙江省天然气“县县通”专项行动和互联互通重点工程 2019 年、2020 年建设计划的通知（浙发改能源〔2019〕280 号）文中提及龙泉—庆元、云和—景宁—文成—泰顺、建德—淳安等 3 个输气管道项目。

2021 年 5 月，浙江省发展改革委编制《浙江省山区 26 县跨越式高质量发展实施方案（2021—2025 年）》实施方案中明确高质量发展建设共同富裕示范区，山区 26 县是突破口和关键点，文成县、泰顺县、庆元县、景宁畲族自治县等 4 个县位列共同富裕名单内。中共中央、国务院关于支持浙江高质量发展建设共同富裕示范区的意见（2021 年 5 月 20 日）支持浙江高质量发展建设共同富裕示范区。

2022 年 5 月，《浙江省能源发展“十四五”规划》，规划中强调持续推进天然气管道建设，巩固县县通，推动有条件的地方实现镇镇通、村村通。

2022 年 9 月，浙江省人民政府办公厅关于印发《支持景宁畲族自治县走山区县高质量发展共同富裕特色之路实施方案》的通知（浙政办函〔2022〕58 号）。

2022 年 9 月，丽水市人民政府办公室关于印发《支持景宁畲族自治县走山区县高质量发展共同富裕特色之路》若干意见的通知（丽政办发〔2022〕63 号）文中提及支持景宁向上争取加快云和—景宁天然气管道项目前期，打造绿色能源产业基地。

《浙江省能源发展“十四五”规划》中强调持续推进天然气管道建设，巩固县县通，推动有条件的地方实现镇镇通、村村通。

景宁畲族自治县至今未通管道天然气，目前采用 LNG 槽车拉运供气，LNG 槽车运输能力小、成本高、连续性与安全性较低，浙江省发展改革委于 2024 年 1 月发布《关于加快推进浙江省山区县天然气输送管道建设项目的函》（浙发改能源函〔2024〕1 号），请建设单位尽快将丽水庆元县、景宁畲族自治县，温州文成县、泰顺县 4 个山区县管道天然气建设项目纳规并开展前期工作，确保“十四五”期间开工。

为满足沿线市场用户的用气需求，优化地区产业结构，带动沿线经济发展，改善人民生活水平。建设单位拟在丽水市云和县和景宁畲族自治县境内实施“云和—景宁支线天然气管道工程”，本项目全长约 22.8km，设计压力 6.3MPa，设计输气量为 0.75 亿方/年，管径 D323.9mm。沿线共设置 2 座站场，分别为云和分输站（适应性改造）及景宁末站（新建）。

1.2 环境影响评价工作程序

2024 年 5 月 30 日，国潍（北京）环保工程技术有限公司承担了“云和—景宁支线天然气管道工程”环评工作。

在研究了相关工程资料和技术文件基础上，评价人员进行了现场踏勘，收集了区域自然环境概况、污染源、环境敏感区等资料，根据调查、收集到的有关资料、文件，在环境现状调查结果的基础上，采用模型模拟、类比分析等手段，开展了各环境要素的环境影响分析与评价工作，据此提出了环境保护措施和环境管理要求。

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》、《浙江省建设项目环境保护管理办法》和《浙江省环境保护厅关于印发建设项目环境影响评价信息公开相关法律法规解读的函》等相关文件规定要求，开展了公众参与工作，并按照要求编制了公众参与说明，未收到项目的反馈意见。

1.3 分析判定的相关情况

1、根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等有关法律法规的规定，该项目需进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），项目属“五十二、交通运输业、管道运输业——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）——涉及环境敏感区的”项目，涉及生态保护红线、永久基本农田、省级水土流失重点预防区，应编制环境影响报告书。

2、本项目为天然气管道建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“七、石油、天然气”“油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”类项目，为国家“鼓励类”项目。因此，本项目符合国家现行产业政策。

3、根据环境影响评价技术导则的要求，并结合项目工程分析成果，判定项目大气环境评价等级为三级、地表水评价等级为三级 B、地下水评价等级为三级、声环境评价等级为二级、环境风险评价等级为简单分析、生态环境评价等级为三级。

4、本项目拟建管线及站场所处地理区域为丽水市云和县及景宁畲族自治县，且位于农村地区。项目不涉及城镇开发边界、涉及生态保护红线，涉及占用永久基本农田。目前项目正办理规划选址意见。

5、本项目符合《丽水市生态环境分区管控动态更新方案》（丽环发〔2024〕17 号）

相关要求。

1.4 建设项目特点

1、新建 1 条云和—景宁支线，全长约 22.8km，设计压力 6.3MPa，设计输气量为 0.75 亿方/年，采用 D323.9×7.9mm L360N 无缝钢管，同沟敷设光缆。沿线共设置 2 座站场，分别为云和分输站（适应性改造）及景宁末站（新建）

2、管线起于云和分输站，沿线经过白龙山街道三门村、白龙山街道灵际社区、安溪畲族乡黄处村、安溪畲族乡安溪村、大均乡伏叶村、大均乡伏叶村，止于西景宁末站。

3、拟建管道原始地貌主要位于低山、丘陵地貌为主，部分山涧谷底地区。平均海拔在 400~600m 左右，地形起伏较大。沿线以林地（马尾松、杉树）、水稻、果树（猕猴桃）为主。

4、本项目涉及云和县雾溪水库饮用水源保护区水源涵养、景宁鹤溪森林生态系统保护区生物多样性维护区 2 处生态保护红线，项目生态评价范围内分布有 1 种国家二级重点保护野生动物（领鸺鹠）、1 种濒危物种（EN）（乌梢蛇）、分布有 3 棵三级古树、占用了 1.82hm^2 省级生态公益林、0.42hm^2 二级国家公益林。

1.5 项目关注的主要问题

1、工程的选线对环境保护目标的影响及避让；

2、工程施工过程对周边生态环境的破坏程度，尤其是对生态保护红线、永久基本农田的影响；

3、工程施工期产生的废水、废气、噪声、固体废物对周边环境的影响；

4、营运期废气：废气主要为站场工艺设备区阀门等泄漏的 VOCs；站场设备检修、超压放空等排放的天然气；环评中注重大气污染防治措施的可行性和可靠性论证。

5、营运期废水：站场产生的检修及清管废水经排污池收集、生活污水经化粪池收集后定期运至周边污水处理厂处理，环评中注重废水拉运、外运处理的可行性和可靠性论证。

6、营运期噪声：运行期站场主要设备运行产生的噪声。环评中注重噪声控制措施的可行性论证。

7、营运期固废：站场产生的检修废渣、清管废渣；备用柴油发电机产生的废油。环评中注重固体废物收集、贮存、运输的可靠性论证。

8、评估工程运行环境风险，关注环境风险预防措施、应急预案的可行性。

1.6 环境影响报告主要结论

项目符合国家及地方相关法律法规及规章，符合国家现行产业政策。评价范围地下水、地表水、环境空气及声环境质量较好，无重大环境制约因素。项目采取了完善的污染治理措施、生态保护措施及环境风险防范措施，并制定了完善的环境管理与环境监测计划，可确保项目不会改变区域环境功能。从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

2. 总则

2.1 编制依据

2.1.1 生态环境保护法律法规

1、《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；

2、《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；

3、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26）；

4、《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022.6.5）；

5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1）；

6、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29）；

7、《中华人民共和国土地管理法》（2019.8.26）；

8、《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；

9、《中华人民共和国野生动物保护法》（2018.10.26）；

10、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；

11、《中华人民共和国农业法》（2013.1.1）；

12、《中华人民共和国文物保护法》（2017.11.5）；

13、《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010.10.1）；

14、《中华人民共和国森林法》（2020.7.1）；

15、《中华人民共和国矿产资源法》（2009.8.27）；

16、《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.7.1）；

17、《中华人民共和国水法》（2016.7）；

18、《中华人民共和国节约能源法》（2018.10.26）。

2.1.2 行政法规与国务院发布的规范性文件

1、国务院令第 253 号《建设项目环境保护管理条例》（1998 年 11 月 29 日）及国务院令第 682 号关于修改《建设项目环境保护管理条例》的决定（2017 年 10 月 1 日）；

2、《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号，2011.1.8 修订）；

3、《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（国务院令第 666 号，2016.2.6）；

4、《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令第 167 号，2017.10.7 修订）；

5、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011.3.5）；

6、《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号，2016.5.28）；

7、《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号，2015.4.16）；

8、《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37 号，2013.9.10）；

9、《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24 号，2023.11.30）；

10、《国务院关于发布实施促进产业结构调整暂行规定的决定》（国发〔2005〕40 号，2005.12.2）；

11、《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号，2011.10.17）；

12、《地下水管理条例》（国务院令第 748 号，2021.12.1）；

13、《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33 号，2022.1.24）；

14、《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号，2021.3.1）；

15、《国家级公益林管理办法》（2017.5.8）；

2.1.3 部门规章与部门发布的规范性文件

1、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 2024 年第 7 号）；

2、《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办〔2013〕104 号，2013.11.15）；

3、《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》（环办〔2013〕103 号，2013.11.14）；

4、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第 4 号公布，2018 年 7 月 16 日）；

5、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，（环办〔2014〕30 号，2014.3.25）；

6、《国务院办公厅转发生态环境部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发〔2010〕33 号，2010.5.11）；

7、《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部部令第 34 号，2015.4.16）；

8、《国家危险废物名录（2021 年版）》（中华人民共和国生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会，2021.1.1）；

9、《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2017.2.7）；

10、《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，2021.9.7）；

11、《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，2021.2.5）；

12、《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，2019.1.3）；

13、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）（中华人民共和国生态环境部部令第16号，2021.1.1）；

14、《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号，2021.11.4）；

15、《关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280号，2023.7.6）；

16、《"十四五"现代能源体系规划》（国家发展改革委 国家能源局 发改能源〔2022〕210号，2022.1.29）；

17、《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发[2021]166号，2021.11.27）；

18、《甲烷排放控制行动方案》（环气候〔2023〕67号）；

19、生态环境部关于印发《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》的通知，国环规生态〔2022〕2号（2023.1.1）；

20、自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，自然资发〔2022〕142号（2022.8.17）；

21、《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）（2019.12.13）。

2.1.4 地方行政规章及规范性文件

1、《浙江省大气污染防治条例》（2020.11.27）；

2、《浙江省水污染防治条例》（2020.11.27）；

3、《浙江省固体废物污染环境防治条例》（2022.9.29）；

4、《浙江省基本农田保护条例》（2002.12.1）；

5、《浙江省陆生野生动物保护条例》（2004.7.30）；

6、《浙江省森林管理条例》（2004.7.1）；

7、《浙江省生态环境保护条例》，2022.8.1；

8、《浙江省水土保持条例》，2020.11.27；

9、《浙江省公益林管理办法》，2009.6.1；

10、《浙江省建设项目环境保护管理办法》（修正），浙江省人民政府令第388号（2021.2.21）；

11、《浙江省突发事件应急预案管理实施办法》，浙江省人民政府办公厅（2016.11.10）；

12、《浙江省环境保护厅关于印发建设项目环境影响评价信息公开相关法律法规解读的函》（浙环发【2018】10号），2018.3.22；

13、《浙江省噪声污染防治行动计划（2023—2025年）》；

14、《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》，浙政办发[2022]70号（2022.11.29）；

15、《丽水市生态环境分区管控动态更新方案》，丽环发〔2024〕17号（2024.7.30）。

2.1.5 环境影响评价技术规范

1、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

2、《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）；

3、《环境影响评价技术导则　地表水环境》（HJ2.3-2018）；

4、《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）；

5、《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）；

6、《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19-2022）；

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）》（HJ964-2018）；

9、《油气输送管道风险评价导则》（SY/T6859-2020）；

10、《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）。

2.1.6 行业技术规范

1、《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）；

2、《气田集输设计规范》（GB50349-2015）；

3、《油气田集输管道施工规范》（GB50819-2013）；

4、《陆上石油天然气集输环境保护推荐作法》（SY/T7294-2016）；

5、《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）；

6、《油气输送管道线路工程抗震技术规范》（GB/T50470-2017）；

7、《钢质管道焊接及验收》（GB/T 31032-2023）；

8、《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T 9711-2023）；

9、《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）；

10、《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》（SY/T 5225-2019）；

11、《油气输送管道穿越工程施工规范》（GB50424-2015）；

12、《石油天然气管道安全规范》（SY/T 6186-2020）；

13、《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2020）。

2.1.7 项目有关资料

1、《云和—景宁支线天然气管道工程可行性研究报告 C 版》（2024 年 8 月）；

2、各级政府对项目初步选址的回函；

3、项目有关的其他技术文件。

2.2 产业政策符合性分析

本项目属于天然气管道建设工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“七、石油、天然气”“油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”类项目，为国家“鼓励类”项目。因此，本项目符合国家现行产业政策。

因此，本项目建设符合国家现行产业政策。

2.3 与相关规划、法规符合性分析

2.3.1 与《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210 号）符合性分析

国家发展改革委、国家能源局于 2022 年 1 月 29 日印发的《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210 号）中明确提出：完善原油和成品油长输管道建设，优化东部沿海地区炼厂原油供应，完善成品油管道布局，提高成品油管输比例。加快天然气长输管道及区域天然气管网建设，推进管网互联互通，完善 LNG 储运体系。到 2025 年，全国油气管网规模达到 21 万公里左右。

本项目的建设有利于加快天然气长输管道及区域天然气管网建设，推进管网互联互通，因此，本项目的建设符合《“十四五”现代能源体系规划》要求。

2.3.2 与《浙江省煤炭石油天然气发展“十四五”规划》（浙发改规划〔2021〕212 号）符合性分析

规划指出：加快推进天然气管网建设，进一步完善省内输配管网布局，扩大管网覆盖区域，优化管网工况，提高输送能力和安全保障。同时将云和-景宁-文成-泰顺天然气县县通项目纳入浙江省“十四五”煤炭、石油、天然气重大项目表。

云和—景宁支线天然气管道工程属于规划中的天然气重大项目，项目建设有助于加快推进天然气管网建设，完善省内输配管网布局，符合《浙江省煤炭石油天然气发展“十四五”规划》要求。

2.3.3 与区域土地利用规划符合性分析

2.3.3.1 拟建站场土地利用规划符合性分析

本项目云和分输站为适应性改造，仅在已建工艺设备区内增加发球筒设施，不新增占地，现有土地为管道运输用地，符合地方规划。

新建景宁末站不涉及城镇开发边界、生态保护红线及永久基本农田，无环境制约因素，目前项目正办理规划选址意见。

2.3.3.2 拟建管线土地利用规划符合性分析

本项目拟建管线所处地理区域为丽水市云和县及景宁畲族自治县，且位于农村地区。项目不涉及城镇开发边界、涉及生态保护红线，涉及占用永久基本农田。目前项目正办理规划选址意见。

2.3.4 与《浙江省生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

根据浙江省发展和改革委员会、浙江省生态环境厅于 2021 年 5 月 31 日印发的《浙江省生态环境保护“十四五”规划》要求，严格源头治理，全面推进绿色发展。序推进天然气分布式发展，提高天然气覆盖率和气化率。

工程实施后，将进一步提高天然气覆盖率，有助于推进绿色发展。因此，本项目建设符合《浙江省生态环境保护“十四五”规划》要求。

2.3.5 与《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24 号）符合性分析

表 2.3- 1　项目与《空气质量持续改善行动计划》符合性分析

序号	文件要求	本项目内容	符合性
三、优化能源结构，加速能源清洁低碳高效发展			
1	大力发展新能源和清洁能源。到 2025 年，非化石能源消费比重达 20%左右，电能占终端能源消费比重达 30%左右。持续增加天然气生产供应，新增天然气优先保障居民生活和清洁取暖需求。	本项目属于清洁能源（天然气）集输项目。	符合

2.3.6 与《甲烷排放控制行动方案》（环气候〔2023〕67 号）符合性分析

本项目建成后，运行时天然气处于密闭输送状态，仅站场设备在检修等非正常工况下有放空废气产生（主要为甲烷），放空废气通过放空立管高空排放。由于放空作业为偶发事件，放空频率低，放空量较少，放空持续时间短，在放空作业中难以对放空废气

进行回收，且站场内对明火有相关安全距离要求，因此从安全角度考虑，建设单位对放空废气进行放散。本次评价要求建设单位加强站场管理，减少非必要的检修放空作业，从源头减少甲烷的排放量。因此在采取加强站场安全管理，加强设备维护等措施的情况下，可减少甲烷的排放量，满足《甲烷排放控制行动方案》环气候〔2023〕67号中强化甲烷综合利用的相关要求。

2.3.7 与《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）符合性分析

根据 910 号文件，陆地油气长输管道项目，原则上应当单独编制环评文件。油气长输管道及油气田内部集输管道应当优先避让环境敏感区，并从穿越位置、穿越方式、施工场地设置、管线工艺设计、环境风险防范等方面进行深入论证。高度关注项目安全事故带来的环境风险，尽量远离沿线居民。

本项目单独编制环评报告书文件，项目在选址已尽量避让环境敏感区，同时采取了严格的环境风险防范措施，符合环办环评函[2019]910 号文件要求。

2.3.8 与“生态保护红线”相关法律法规的符合性分析

项目采用无害化定向钻穿越生态保护红线，在生态保护红线范围内无永久、临时占地，与相关法律法规符合性分析见下表。

表 2.3-2　项目与“生态保护红线”相关法律法规的符合性分析一览表

法律法规	具体要求	本项目	符合性
生态环境部关于印发《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》的通知（国环规生态〔2022〕2 号）	**第七条** 生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态环境部门对生态保护红线内的有限人为活动实行严格的生态环境监督。	项目管线采用定向钻方式无害化穿越生态保护红线，其入土点和出土点均不在生态保护红线范围内，在生态保护红线范围内无永久、临时占地，项目属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动类项目。	符合
自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）	**一、加强人为活动管控** 规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅**允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。**生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。 其中第 6 点内容如下： **必须且无法避让、符合县级以上国土**	项目管线采用定向钻方式无害化穿越生态保护红线，其入土点和出土点均不在生态保护红线范围内，在生态保护红线范围内无永久、临时占地，项目属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动类项目。	符合

	空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。		
《生态环境部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)	对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿(跨)越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施	本项目全部以定向钻方式穿越生态保护红线，不在生态保护红线内设置洞口，符合无害化穿越要求，符合管控要求。	符合
《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发〔2022〕70号）	实施意见中第二点提出规范有限人为活动准入规则的第六条： 六、必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施，通信和防洪（潮）、供水设施建设以及船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。包括公路、铁路、堤坝、桥梁、隧道，电缆（光缆），油气、供水、供热管线，航道等基础设施及输变电、通信基站、广电发射台等点状附属设施。	项目管线采用定向钻方式无害化穿越生态保护红线，其入土点和出土点均不在生态保护红线范围内，在生态保护红线范围内无永久、临时占地，项目属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动类项目。	符合

根据分析，项目管线采用定向钻方式无害化穿越生态保护红线，其入土点和出土点均不在生态保护红线范围内，建设单位正对生态保护红线进行不可避让论证，符合“生态保护红线”相关法律法规要求。

2.3.9 与永久基本农田相关法律法规的符合性分析

项目临时占用永久基本农田 2.38hm^2，与相关法律法规符合性分析见下表：

表 2.3- 1 与永久基本农田相关法律法规符合性分析表

文件	文件要求	本工程情况	符合性
《基本农田保护条例》（2011 修订版）	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。	本项目管道施工临时占用永久基本农田，将按相关规定办理用地手续，施工结束后，临时用地按照相关规定复垦。	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。	本项目为天然气输气工程，不属于保护条例中禁止建设的项目。	符合

《关于加强改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号）	第七条 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。	本项目管道施工临时占用永久基本农田，将按相关规定办理用地手续，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，做好覆土复耕。	符合
《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）	一、界定临时用地使用范围 临时用地是指建设项目施工……临时用地的范围包括：（一）建设项目施工过程中建设的直接服务于施工人员的临时办公和生活用房，包括临时办公用房、生活用房、工棚等使用的土地；直接服务于工程施工的项目自用辅助工程，包括农用地表土剥离堆放场、材料堆场、制梁场、拌合站、钢筋加工厂、施工便道、运输便道、地上线路架设、地下管线敷设作业，以及能源、交通、水利等基础设施项目的取土场、弃土（渣）场等使用的土地。（二）矿产资源勘查、……及配套设施使用的土地。（三）符合法律、法规规定的其他需要临时使用的土地。	本项目管道施工临时占用永久基本农田将按相关规定办理用地手续，施工结束后，临时用地按照相关规定复垦。施工便道和堆管场用地为临时用地，不涉及占用永久基本农田，施工结束后将进行迹地恢复。	符合
	二、临时用地选址要求和使用期限 建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。……可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《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）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。临时用地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年……临时用地使用期限，从批准之日起算。	本项目管道施工临时占用永久基本农田，将按相关规定办理用地手续，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，做好覆土复耕。施工便道和堆管场用地为临时用地，不涉及占用永久基本农田，施工结束后将进行迹地恢复。	符合
《浙江省自然资源厅关于进一步规范临时用地管理的通知》（浙自然资规〔2023〕18 号）	二、严格使用范围。临时用地是指因建设项目施工、地质勘查等临时使用，不修建永久性建（构）筑物，使用后可恢复的土地（通过复垦可恢复原地类或者达到可供利用状态）。与建设项目施工、地质勘查等无关的用地，使用后无法恢复到原地类或者复垦达不到可供利用状态的用地，不得批准使用临时用地。临时用地的范围包括：（一）建设项目施工过程中建设的直接服务于施工人员的临时办公和生活用房，包括临时办公用房、生活用房、	本项目管道施工临时占用永久基本农田，将按相关规定办理用地手续。施工便道和堆管场作为管道施工辅助工程，其占地为临时性，不涉及占用永	符合

	工棚等使用的土地；直接服务于工程施工的项目自用辅助工程，包括农用地表土剥离堆放场、材料堆场、制梁场、拌合站、钢筋加工厂、施工便道、运输便道、地上线路架设、地下管线敷设作业，以及能源、交通、水利等基础设施项目的取土场、弃土（渣）场等使用的土地。 （二）矿产资源勘查、工程地质勘查、水文地质勘查等，在勘查期间临时生活用房、临时工棚、勘查作业及其辅助工程、施工便道、运输便道等使用的土地，包括油气、地热、矿泉水资源勘查中钻井井场、配套管线、电力设施、进场道路等钻井及配套设施使用的土地。 （三）考古、文物保护等临时性文物保护设施、工地安全设施、后勤设施使用的土地。 （四）符合法律、法规规定的其他需要临时使用的土地。		久基本农田，施工结束后将进行迹地恢复。	
	三、严格选址要求： 临时用地选址应坚持节约集约、科学合理，优先使用建设用地和未利用地，尽量不占或者少占耕地，尽量避让永久基本农田、生态保护红线。	1．临时用地地类认定应以最新年度国土变更调查成果现状地类为准，无需往前追溯地类。	本项目临时用地有地下管线敷设作业、施工便道和堆管场，属于临时用地范围。	符合
		2．制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田。直接服务于铁路、公路、水利工程施工的制梁场、拌合站，需临时使用土地的，按照《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号）有关规定执行。	根据已有管道复垦经验，本项目不属于恢复难度大的项目。	符合
		3．使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地，临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《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）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。生态保护红线内允许的有限人为活动和国家重大项目占用生态保护红线涉及临时用地的，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任。	本项目不属于恢复难度大的项目，项目在生态保护红线范围内无永久及临时占地。	符合
	四、规范使用期限和规模 （一）使用期限。临时用地的使用期限从批准之日起算，一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地期限不超过四年。 对于占用耕地以外地类的临时用地，在规定的使用期限内，不改变用途和范围的前提下，经临时用地原审批机关批准，可以确定给其他建设项目作为临时用地使用，但必须明确土地复垦义务人，确保土地复垦义务履行到位。 （二）规模要求。根据临时使用用途的功能特点、建设内容等实际需求，参照现行各类用地标准、行业专业技术设计、建设规范等，结合主体建设项目的地形地质、		本项目临时用地不涉及法律法规规定的禁止区域。 本项目属于天然气输气工程，本项目管道施工临时占用永久基本农田将按相关规定办理用地手续，施工结束后，临时用地按照相关规定复垦，严格落实永久基本农田环境保护方案。	符合

	工程条件等因素合理确定临时用地规模。除省级以上交通、能源、水利等重大基础设施外，一般建设项目使用的临时用地规模原则上不超过主体项目批准面积的30%，且单块临时用地规模原则上不超过50亩；确需超出的，应开展节地论证。建（构）筑物结构原则上不得超过2层。		

本次评价要求建设单位在项目施工过程中做好临时占地表土集中堆放、截排水沟、挡土墙、表面覆盖等水土流失控制措施，临时占用及时按土地复垦方式实施临时占地生态恢复，确保临时占地土地使用功能不降低，严格落实永久基本农田环境保护方案。综上所述，本项目建设符合永久基本农田符合相关要求。

2.3.10 与公益林相关法律法规的符合性分析

一、相关规定

（1）《中华人民共和国森林法》

第四十九条　国家对公益林实施严格保护。

在符合公益林生态区位保护要求和不影响公益林生态功能的前提下，经科学论证，可以合理利用公益林林地资源和森林景观资源，适度开展林下经济、森林旅游等。利用公益林开展上述活动应当严格遵守国家有关规定。

（2）《建设项目使用林地审核审批管理办法》

《建设项目使用林地审核审批管理办法》已经2015年2月15日国家林业和草原局局务会议审议通过，自2015年5月1日起施行。与本项目有关的条文如下：

第四条　占用和临时占用林地的建设项目应当遵守林地分级管理的规定：（一）各类建设项目不得使用Ⅰ级保护林地。（二）国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。（三）国防、外交建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。（四）县（市、区）和设区的市、自治州人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。（五）战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目，可以使用Ⅰ级及其以下保护林地。其他工矿、仓储建设项目和符合规划的经营性项目，可以使用Ⅲ级及其以下保护林地。（六）符合城镇规划的建设项目和符合乡村规划的建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。（七）符合自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等规划的建设项目，可以使用自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区范围内Ⅱ

级及其以下保护林地。（八）公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程和水利水电、航道工程等建设项目配套的采石（沙）场、取土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执行，但不得使用Ⅱ级保护林地中的有林地。其中，在国务院确定的国家所有的重点林区（以下简称重点国有林区）内，不得使用Ⅲ级以上保护林地中的有林地。（九）上述建设项目以外的其他建设项目可以使用Ⅳ级保护林地。本条第一款第（二)、(三)、(七）项以外的建设项目使用林地，不得使用一级国家级公益林地。

国家林业和草原局根据特殊情况对具体建设项目使用林地另有规定的，从其规定。第五条建设项目占用林地的审核权限，按照《中华人民共和国森林法实施条例》的有关规定执行。

建设项目占用林地，经林业主管部门审核同意后，建设单位和个人应当依照法律法规的规定办理建设用地审批手续。

（3）《浙江省公益林管理办法》：

第三条　本省行政区域内国家级、省级公益林的建设、保护、利用和管理，适用本办法。法律、行政法规另有规定的，从其规定。

第八条　国家级公益林建设规模，由省林业行政主管部门审查汇总后，按照国家有关规定上报国务院林业行政主管部门。省级公益林建设规模，由省林业行政主管部门审核汇总后，报省人民政府批准。经批准的公益林建设规模不得擅自改变。确因征收、占用林地等原因减少公益林的，设区的市或者县级人民政府应当及时补足。

第十六条　公益林内禁止下列行为：（一）新建坟墓、开山采石以及挖砂、取土、开垦等毁林行为；（二）采挖活立木；（三）法律、法规规定的其他行为。

第二十二条　建设工程应当不占或者少占公益林林地。确需占用公益林林地的，应当符合法律、法规和国家有关规定。

二、项目符合性分析

根据收集的资料及调查，项目用地红线范围内涉及占用省级公益林 1.82hm^2（保护级别为Ⅱ级保护）、二级国家公益林 0.42hm^2（保护级别为Ⅱ级保护），均为临时占地。本项目为天然气管道工程，属于基础设施建设项目，同时，项目建设符合相关能源、国土空间规划，故项目建设能够使用II级及其以下保护林地。

同时，建设单位在施工前会编制林地使用现状调查报告，在项目施工前需按要求办理其他相关林地征占手续及林木采伐许可证、相关的施工许可等，在取得林业部门同意后施工，在公益林路段内开展施工活动过程中，要求施工单位加强施工管理，严格控制

施工作业红线范围，落实各项环境保护措施，加强对施工人员的宣传和教育，不得非法采伐及随意破坏公益林，并做好防火措施。项目施工期采伐林木，必须遵守有关林业法规、经营方案和技术规程规定。在此基础上，项目建设符合公益林相关法律法规的相关要求。

2.3.11 与“三区三线”划定成果符合性分析

“三区三线”是根据城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的空间，分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线三条控制线。

拟建项目不涉及城镇开发边界（见附图 6），占用永久基本农田（附图 4）。

项目涉及云和县雾溪水库饮用水源保护区水源涵养生态保护红线、景宁鹤溪森林生态系统保护区生物多样性维护生态保护红线，采用无害化定向钻穿越生态保护红线，在生态保护红线范围内无永久、临时占地，见附图 5。

项目与城镇开发规划不冲突，涉及生态保护红线，涉及占用永久基本农田，在做好生态保护措施，完善临时占用永久基本农田相关手续的情况下，项目符合“三区三线”要求。

2.4 与生态环境分区管控符合性分析

本项目涉及 2 处优先保护单元、2 处一般管控单元及 2 处生态保护红线。

2.4.1 生态保护红线分区管控

项目涉及 2 处生态保护红线，分别为浙江省丽水市云和县雾溪水库饮用水源保护区水源涵养生态保护红线（YS3311251110070）及浙江省丽水市景宁畲族自治县鹤溪森林生态系统保护区生物多样性维护生态保护红线（YS3311271110092）。分区管控要求见下。

表 2.4- 1 浙江省丽水市云和县雾溪水库饮用水源保护区水源涵养生态保护红线（YS3311251110070）

管控单元编码:	YS3311251110070	所属地市:	丽水市
管控单元名称:	浙江省丽水市云和县雾溪水库饮用水源保护区水源涵养生态保护红线	所属区县:	云和县
管控单元分类:	优先保护单元	环境要素细类:	生态保护红线-生态功能重要区 70
空间布局约束:	严格执行《浙江省饮用水水源保护条例》、《丽水市饮用水水源保护条例》，按饮用水源一级保护区和饮用水源二级保护区或准保护区分区管控，不符合保护区规定的项目限期退出。按照禁止开发区域要求进行管理，禁止工业化、城镇化开发，严禁不符合主体功能定位的其他各类开发建设活动，严禁任意改变用途，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。		
污染物排放管控:	/		
环境风险防控:	加强生态保护红线界桩界碑管理。加强区域内允许类活动的环境风险防控，不		

	得损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养与饮用水源保护、营养物质保持等生态服务功能。强化道路环境风险防范，健全应急池、防护栏等应急设施建设。
资源开发率要求:	/
备注	

表 2.4- 2　景宁畲族自治县鹤溪森林生态系统保护区生物多样性维护生态保护红线（YS3311271110092）

管控单元编码:	YS3311271110092	所属地市:	丽水市
管控单元名称:	浙江省丽水市景宁畲族自治县鹤溪森林生态系统保护区生物多样性维护生态保护红线	所属区县:	景宁畲族自治县
管控单元分类:	优先保护单元	环境要素细类:	生态保护红线-生态功能重要区 92
空间布局约束:	按照《中华人民共和国森林法》、《国家级森林公园管理办法》、《浙江省森林管理条例》、《浙江省水土保持条例》、《国家级公益林管理办法》、《浙江省公益林和森林公园条例（2018）》及其他相关法律法规实施管控；加强旅游区内的环境基础设施建设，对景区内的文物古迹、名木古树要严加保护，严禁破坏；禁止一切工业项目进入，现有的要限期关闭搬迁；禁止建设其它不符合保护区法律法规和规划的项目，现有的应限期改正或关闭。按照禁止开发区域要求进行管理，禁止工业化、城镇化开发，严禁不符合主体功能定位的其他各类开发建设活动，严禁任意改变用途，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。		
污染物排放管控:	/		
环境风险防控:	加强生态保护红线界桩界碑管理。加强区域内允许类活动的环境风险防控，不得损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养与饮用水源保护、营养物质保持等生态服务功能。强化道路环境风险防范，健全应急池、防护栏等应急设施建设。		
资源开发率要求:	/		
备注			

项目在生态保护红线范围内无永久占地，本项目以定向钻无害化形式穿越生态保护红线 2.165km，项目建设不会损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养与饮用水源保护、营养物质保持等生态服务功能，穿越生态红线已组织生态红线不可避让论证，符合《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发〔2022〕70 号）规定的生态保护红线内有限人为活动情形（见 4.5.2.4 涉及生态保护红线的不可避让性分析章节），项目建设与生态保护红线分区管控要求不冲突。

2.4.2 优先保护单元分区管控

项目涉及 2 处优先保护单元，分别为浙江省丽水市云和县瓯江流域中部水源涵养区优先保护区（ZH33112510125）和浙江省丽水市景宁畲族自治县水源涵养及水土保持区优先保护区（ZH33112710129），分区管控要求见下。

表 2.4- 3 优先保护单元的管控单元详情（ZH33112510125）

管控单元编码:	ZH33112510125	所属地市:	丽水市
管控单元名称:	浙江省丽水市云和县瓯江流域中部水源涵养区优先保护区	所属区县:	云和县
管控单元分类:	优先保护单元		
空间布局约束:	按照限制开发区域进行管理。禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建要削减污染物排放总量，涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的现有三类工业项目原则上结合地方政府整治要求搬迁关闭，鼓励其他现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目；禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目；二类工业项目的新建、扩建、改建不得增加管控单元污染物排放总量。原有各种对生态环境有较大负面影响的生产、开发建设活动应逐步退出。禁止未经法定许可在河流两岸、干线公路两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂等活动。严格限制矿产资源开发项目，确需开采的矿产资源及必须就地开展矿产加工的新改扩建项目，应以点状开发为主，严格控制区域开发规模。严格限制水利水电开发项目，禁止新建除以防洪蓄水为主要功能的水库、生态型水电站外的小水电。严格执行畜禽养殖禁养区规定，控制湖库型饮用水源集雨区规模化畜禽养殖项目规模。		
污染物排放管控:	严禁水功能在II类以上河流设置排污口，管控单元内工业污染物排放总量不得增加。		
环境风险防控:	加强区域内环境风险防控，不得损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养与饮用水源保护、营养物质保持等生态服务功能。在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。推进饮用水水源保护区隔离和防护设施建设，提升饮用水水源保护区应急管理水平。完善环境突发事故应急预案，加强环境风险防控体系建设。		
资源开发率要求:	/		
备注			

表 2.4- 4 优先保护单元的管控单元详情（ZH33112710129）

管控单元编码:	ZH33112710129	所属地市:	丽水市
管控单元名称:	浙江省丽水市景宁畲族自治县水源涵养及水土保持区优先保护区	所属区县:	景宁畲族自治县
管控单元分类:	优先保护单元		
空间布局约束:	按照限制开发区域进行管理。禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建要削减污染物排放总量，涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的现有三类工业项目原则上结合地方政府整治要求搬迁关闭，鼓励其他现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目；禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目；二类工业项目的新建、扩建、改建不得增加管控单元污染物排放总量。原有各种对生态环境有较大负面影响的生产、开发建设活动应逐步退出。禁止未经法定许可在河流两岸、干线公路两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂等活动。严格限制矿产资源开发项目，确需开采的矿产资源及必须就地开展矿产加工的新改扩建项目，应以点状开发为主，严格控制区域开发规模。严格限制水利水电开发项目，禁止新建除以防洪蓄水为主要功能的水库、生态型水电站外的小水电。严格执行畜禽养殖禁养区规定，控制湖库型饮用水源集雨区规模化畜禽养殖项目规模。		
污染物排放管控:	严禁水功能在II类以上河流设置排污口，管控单元内工业污染物排放总量不得增加。		
环境风险防控:	加强区域内环境风险防控，不得损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养与		

	饮用水源保护、营养物质保持等生态服务功能。在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。推进饮用水水源保护区隔离和防护设施建设，提升饮用水水源保护区应急管理水平。完善环境突发事故应急预案，加强环境风险防控体系建设。
资源开发率要求:	/
备注	

符合性分析：本项目为天然气管道建设项目，不属于工业类项目，项目建设不会损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养与饮用水源保护、营养物质保持等生态服务功能，项目采用无害化定向钻穿越生态保护红线，在生态保护红线范围内无永久、临时占地，不会破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不会阻隔野生动物的迁徙通道，项目建设与优先保护单元分区管控要求不冲突。

2.4.3 一般管控单元分区管控

项目涉及 2 处一般管控单元，分别为浙江省丽水市云和县一般管控单元（ZH33112530006）和浙江省丽水市景宁畲族自治县一般管控单元（ZH33112730008），分区管控要求见下。

表 2.4- 5 浙江省丽水市云和县一般管控单元（ZH33112530006）

管控单元编码:	ZH33112530006	**所属地市:**	丽水市
管控单元名称:	浙江省丽水市云和县一般管控单元	**所属区县:**	云和县
管控单元分类:	一般管控单元		
空间布局约束:	原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目；禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目，一二产业融合的加工类项目、利用当地资源的加工项目、工程项目配套的临时性项目等确实难以集聚的二类工业项目除外；工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外现有其他二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。		
污染物排放管控:	落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。		
环境风险防控:	加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用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，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。		
资源开发率要求:	实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。优化能源结构，加强能源清洁利用。		
备注			

表 2.4- 6 浙江省丽水市景宁畲族自治县一般管控单元（ZH33112730008）

管控单元编码:	ZH33112730008	所属地市:	丽水市
管控单元名称:	浙江省丽水市景宁畲族自治县一般管控单元	所属区县:	景宁畲族自治县
管控单元分类:	一般管控单元		
空间布局约束:	原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目；禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目，一二产业融合的加工类项目、利用当地资源的加工项目、工程项目配套的临时性项目等确实难以集聚的二类工业项目除外；工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外现有其他二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。		
污染物排放管控:	落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。		
环境风险防控:	加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用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，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。		
资源开发率要求:	实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。优化能源结构，加强能源清洁利用。		
备注			

符合性分析：本项目不属于工业项目。项目管道施工临时占用永久基本农田，将按相关规定办理用地手续，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，做好覆土复耕。项目根据天然气输送作业的特点，所有过程均在高压密闭环境下实施天然气的闭路循环输送，在站场工艺管道设备区存在一定量的逃逸无组织排放，主要污染物为非甲烷总烃，产生量很少，不设置污染物总量控制指标。项目提出了完善的环境风险防范措施，提出了对公益林的保护措施，符合一般管控单元分区管控要求。

2.5 环境功能区划

2.5.1 大气环境功能区划

根据《景宁畲族自治县环境空气质量功能区划》及《云和县人民政府关于印发云和县环境空气质量功能区划分调整方案的通知》，项目所在地属于二类环境空气质量功能区。

2.5.2 地表水环境功能区划

根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案（2015 年）》，项目所在区域雾溪河、雾溪水库目标水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类标准；

小溪河、大赤坑河目标水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

2.5.3 地下水环境功能区划

项目沿线区域地下水均属于 III 类地下水功能区。

2.5.4 声环境功能区划

本项目所在地未划分声环境功能区划，项目所在地区为农村，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中，本项目所在地声环境功能区为 1 类。

2.6 评价标准

2.6.1 环境质量标准

2.6.1.1 环境空气质量标准

项目所在地属环境空气二类区，环境空气 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中制定非甲烷总烃排放标准时选用的环境质量标准。相关标准摘录见下表。

表 2.6- 1 环境空气质量评价标准单位：mg/m³

污染物	污染物的浓度限值			依据
	1 小时平均	日平均	年平均	
SO_2	0.50	0.15	0.06	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准
NO_2	0.20	0.08	0.04	
PM_{10}	—	0.15	0.07	
$PM_{2.5}$		0.075	0.035	
O_3	0.20	—	—	
CO	10	4	—	
TSP	—	0.3	0.2	
非甲烷总烃	2.0	—	—	大气污染物综合排放标准详解

2.6.1.2 地表水质量标准

项目所在区域地表水雾溪河、雾溪水库环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准，小溪河、大赤坑河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准。相关标准摘录见下表。

表 2.6- 2 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）单位：mg/L，pH 无量纲

项目	II 类标准	III类标准
pH	6～9	6～9
BOD_5	≤3	≤4
COD	≤15	≤20
氨氮	≤0.5	≤1.0
总磷	≤0.1	≤0.2

	（湖、库 0.025）	
氯化物	≤250	≤250
挥发酚	≤0.002	≤0.005
硫化物	≤0.1	≤0.2
石油类	≤0.05	≤0.05
阴离子表面活性剂	≤0.2	≤0.2
汞	≤0.00005	≤0.0001
六价铬	≤0.05	≤0.05
镉	≤0.005	≤0.005
砷	≤0.05	≤0.05
铅	≤0.01	≤0.05

2.6.1.3 地下水质量标准

地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中III类标准，详见下表。

表 2.6- 3 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）单位：mg/L，pH 无量纲

序号	指标	标准值	序号	指标	标准值
1	pH	6.5-8.5	15	耗氧量	≤3.0
2	氨氮	≤0.5	16	氯化物	≤250
3	硝酸盐	≤20	17	总大肠杆菌	≤3
4	亚硝酸盐	≤1.0	18	菌落总数	≤100
5	挥发性酚	≤0.002	19	石油类	≤0.05
6	氰化物	≤0.05	20	铬（六价）	≤0.05
7	砷	≤0.01	21	硫酸盐	≤250
8	汞	≤0.001	22	钠	≤200
9	总硬度	≤450	23	硫化物	≤0.02
11	铅	≤0.01	24	铁	≤0.3
12	氟化物	≤1.0	25	锰	≤0.1
13	镉	≤0.005	26	钡	≤0.7
14	溶解性总固体	≤1000			

2.6.1.4 声环境质量标准

项目所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准，相关标准摘录见下表。

表 2.6- 4 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

类别	昼间（dB）	夜间（dB）
1 类	55	45

2.6.2 污染物排放标准

2.6.2.1 大气污染物排放标准

（1）废气：施工扬尘无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放浓度限值；备用柴油发电机尾气中 CO、HC、NO_X、PM 排放标准执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》

（GB20891-2014）中第四阶段（额定功率 Pmax＞560kW）排放限值；柴油发电机尾气中 SO_2、NO_X 及烟尘的排放根据国家环境保护总局回函（环函〔2005〕350 号文），执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值。

表 2.6- 5　施工期大气污染物排放标准

污染物		监控点	浓度限值	标准来源
颗粒物（施工扬尘）		监测点浓度限值	1.0mg/m³	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）
柴油发电机	SO_2	周界外浓度最高点	0.4mg/m³	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准
	NO_X		0.12mg/m³	
	烟尘		1.0mg/m³	
	CO	依据标准测量	3.5g/kWh	《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法 （中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）
	HC		0.4g/kWh	
	NO_X		3.5g/kWh	
	PM		0.1g/kWh	

站场厂界非甲烷总烃无组织执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）排放限值。站内非甲烷总烃无组织执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）相关控制要求。

表 2.6- 6　运营期大气污染物排放标准

污染源	污染物	标准限值		执行标准
站场无组织逸散	非甲烷总烃	周界外最高点浓度	4.0mg/m³	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织监控浓度限值
		场内	监控点1h平均浓度值为10mg/m³，同时监控点处任意一次浓度值为30mg/m³	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)场内无组织监控浓度限值及相关要求

2.6.2.2 水污染物排放标准

本项目施工期废水不外排，营运期站场产生的检修及清管废水经排污池收集、生活污水经化粪池收集后定期运至周边污水处理厂处理。

2.6.2.3 噪声排放标准

本项目施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体见下表。

表 2.6- 7　建筑施工场界环境噪声排放标准

类别	昼间	夜间	依据
噪声限值[Leq：dB（A）]	70	55	（GB12523-2011）

运营期站场场界周边噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008）1 类标准限值。

表 2.6- 8　工业企业厂界环境噪声排放标准

类别	昼间	夜间	依据
噪声限值[Leq：dB（A）]	55	45	（GB12348-2008）

2.6.2.4 固体废物标准

项目一般工业固按《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号）识别，参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中有关规定要求贮存过程满足防渗漏、防雨淋、防扬尘环保要求。

危险废物的暂存及处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），对危险废物的转移处理须严格按照《危险废物转移管理办法》（生态环境部部令第 23 号）执行。

2.7 环境影响要素识别和评价因子筛选

2.7.1 环境影响要素识别

2.7.1.1 施工期环境影响要素

施工期建设内容主要包括站场建设、管道敷设。

（1）站场建设

站场施工期间各种施工机械、车辆排放的废气和噪声及施工人员产生的生活污水和生活垃圾等，会对环境产生一定的影响，但这类影响是暂时的，待施工完成后将不再产生影响。

（2）管道埋设

本项目管道建设施工期间对生态环境的影响主要为地表清理、管沟开挖、管道穿越等施工阶段造成的土地表层的扰动、地貌改变、地表植被的破坏、农业、种植业的损失等。

管道施工期废水主要涉及试压废水及施工人员产生的生活污水，试压废水经沉淀后可重复使用或用于施工场地洒水降尘等，不外排；生活污水依托周边现有污水处理系统处理后用于农田施肥，不外排。

管道施工期产生的固体废物主要为生活垃圾和施工废料等。

噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、推土机、电焊机等设备。

2.7.1.2 运营期环境影响要素

（1）站场

1）站场设备噪声运行时对环境造成一定影响；

2）站场无组织废气（非甲烷总烃）来源于工艺设备区阀门泄漏；

3）站场超压排放天然气时产生的强噪声会对站场周围敏感点造成一定的影响，但时间较短，站场装置检修时为保证检修过程的安全，需排空装置及管道内的残留天然气，产生放空废气；

4）站场设备检修将产生检修废渣，清管将产生清管废渣；

5）站场及站内管线天然气泄漏会造成环境风险。

（2）管道工程

运营期，管线敷设于地下，无“三废”产生，天然气输送过程主要风险为天然气以及采出水的泄漏。

根据项目施工期、运营期的具体情况，对其可能产生的环境影响进行统计识别，结果详见下表。

表 2.7- 1　本项目环境影响识别

时段	环境影响因素			主要环境影响因子	环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤	植被	动物	景观	环境影响类型		影响时效	
													正影响	负影响	长期	短期
施工期	废气		施工机械和车辆尾气	SO_2、NO_X、CO 和未完全燃烧的 HC 等烃类	√	/	/	/	/	/	/	/	/	√	/	√
	废水		生活废水	COD、BOD_5、NH_3-N	/	√	/	/	/	/	/	/	/	√	/	√
			管道试压废水	SS	/	√	/	/	/	/	/	/	/	√	/	√
	固废		固体废物	生活垃圾、施工废料、淤泥	/	√	/	/	/	√	/	√	/	√	/	√
	噪声		施工机械和车辆噪声	Leq（A）	/	/	/	√	/	/	/	/	/	√	/	√
	生态	站场建设	临时占地、水土流失、农业损失	土地利用现状、植被类型、野生动植物等	/	/	/	/	√	/	/	/	/	√	/	√
		管道敷设	临时占地、破坏土壤和植被、影响农业生产等	土地利用现状、植被类型、野生动植物等	/	/	/	/	√	√	√	/	/	√	/	√
运营期	废气		装置区阀门泄漏产生的非甲烷总烃	非甲烷总烃	√	/	/	/	/	/	/	/	/	√	/	√
			备用柴油机燃烧废气	SO_2、NOx、颗粒物	√	/	/	/	/	/	/	/	/	√	/	√
	废水		检修及清管废水	COD、SS	/	√	√	/	/	/	/	/	/	√	/	√
	固废		检修、清管废渣	Fe_2O_3、FeS、矿物油	/	/	√	/	√	/	/	/	/	√	/	√
			废油	石油类	/	/	√	/	√	/	/	/	/	√	/	√
	噪声		设备及气流噪声	Leq（A）	/	/	/	√	/	/	/	/	/	√	/	√
	风险		站场天然气泄漏	甲烷等	√	/	/	/	/	/	/	/	/	√	/	√
			管道破损天然气泄漏	甲烷等	√	/	/	/	/	/	/	/	/	√	/	√

2.7.2 评价因子筛选

根据本项目施工作业和运营过程的环境影响特点，结合当地环境功能要求，在环境影响识别的基础上，筛选的评价因子见下表。

表 2.7- 2　本项目环境影响评价因子

环境要素	环境质量现状评价因子	环境影响预测与评价	
		施工期	运营期
生态	生态功能区划、土地利用现状、植被类型、野生动植物、土壤侵蚀、生态系统完整性	土地利用、植被、动物、永久基本农田等	/
大气环境	非甲烷总烃	颗粒物	非甲烷总烃
地表水	水温、pH、COD、BOD_5、氨氮、总磷、挥发酚、石油类、硫化物、氯化物、悬浮物	/	/
地下水环境	钾、钠、钙、镁、HCO_3-、$CO_3$2-、氯化物、硫酸盐、pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类、钡	/	/
声环境	Leq（A）	Leq（A）	Leq（A）
环境风险	/	/	天然气（主要为甲烷）

2.8 评价工作等级及评价范围

2.8.1 生态环境

2.8.1.1 评价等级

项目生态影响评价等级判别情况见下表。

表 2.8- 1　项目生态影响评价等级判别表

导则原文			本项目	评价等级
1	a)	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	不涉及	/
	b)	涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及	/
	c)	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	涉及生态保护红线，二级	暂定二级
	d)	根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	不涉及	/
	e)	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	项目建设不会对地下水水位产生影响，见 6.5.1.3 施工期对水位的影响章节。项目不	/

			涉及土壤影响，因此不涉及此项。	
	f)	当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	本项目占地＜20km^2	/
	g)	除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级	本项目属于 C）情况	暂定二级
	h)	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	按照最高等级判定	暂定二级
2		建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级	不涉及	不涉及
3		建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级	项目采用定向钻穿越雾溪河、小溪河及大赤坑河。	不涉及水生生态评价
4		在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级	不涉及	不涉及
5		线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级	项目采用无害化定向钻穿越生态保护红线，在生态保护红线范围内无永久、临时占地，可下调一级	下调一级，**评价等级为三级**。
6		涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485	不涉及	不涉及
7		符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析	不涉及	不涉及

综上，项目涉及云和县雾溪水库饮用水源保护区水源涵养生态保护红线、景宁鹤溪森林生态系统保护区生物多样性维护生态保护红线，采用无害化定向钻穿越生态保护红线，在生态保护红线范围内无永久、临时占地，项目陆生生态评价等级判定为三级。

项目采用定向钻穿越雾溪河、小溪河及大赤坑河，不涉及水生生态评价。

2.8.1.2 评价范围

本项目陆生生态评价范围取管线中心线向两侧、站场周边外延 300m。

2.8.2 大气环境

2.8.2.1 评价等级

依据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2—2018），评价等级判定时应选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，本项目集输工程采用全过程密闭工艺流程，站场正常运营时，管道内天然气处于完全密闭系统内，无废气产生和排放。

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2—2018）3.5，非正常排放指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

项目站场运营时因泄漏、逸散、检修等工况不纳入大气影响等级判定。项目无废气集中式排放源，本项目大气环境影响评价等级为三级。

2.8.2.2 评价范围

不设置大气环境影响评价范围。

2.8.3 地表水环境

2.8.3.1 评价等级

项目施工期采用定向钻穿越雾溪河、小溪河及大赤坑河。

项目运营期站场产生的检修及清管废水经排污池收集、生活污水经化粪池收集后定期运至周边污水处理厂处理，不外排。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）的规定，拟建项目水环境评价工作等级确定为三级 B。

2.8.3.2 评价范围

不设置地表水环境影响评价范围。

2.8.4 地下水环境

2.8.4.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）“6.2.2.4 线性项目根据所涉地下水环境敏感程度和主要站场位置（如输油站、泵站、加油站、机务段、服务站等）进行分段判定评价等级，并按相应等级分别开展评价工作”。

①行业类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，本项目为天然气管道工程，属于III类项目。

②地下水环境敏感程度

项目区不涉及集中式地下水饮用水水源，热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，项目起点云和分输站周边居民饮用自来水（地表水），沿线山区饮用山泉水（地

表渗水），沿线山区无分散式地下水水源，地下水环境敏感程度确定为“不敏感”。

表 2.8- 1　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（包括已建成的在用、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。
注：环境敏感区是指《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	

③评价等价确定

结合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中建设项目评价工作等级划分表的要求，本项目地下水环境影响评价为三级评价，地下水评价等级划分情况见下表。

表 2.8- 2　地下水分级判定指标表

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（√）

2.8.4.2 评价范围

①站场地下水评价范围

本项目位于丘陵山区，地下水类型主要为基岩裂隙潜水，地下水系统被侵蚀剥蚀成一个个小的水文地质单元，呈现出地下水在丘顶接受补给，在附近的低洼处以泉水或浸水缓慢排泄，丘顶丘坡为入渗补给和强烈交替带，沟谷为埋藏储集区等典型水文地质单元特点。结合项目区地下水径流特点，本次评价范围宜选用自定义法进行划定，以河流作为排泄边界，山脊作为分水岭进行划分。

表 2.8- 2　站场地下水评价范围

站场评价区	调查评价范围	评价面积（km^2）
云和分输站	站场北侧以地下水流下游约 1.5km 处河流边界，东侧、南侧和西侧以地表分水岭为界圈定本次评价范围	5.86
景宁末站	站场西南侧谷底为排泄边界，西北、东南、东北以地表分水岭为界圈定本次评价范围	1.28

②管线评价范围

本项目不涉及地下水集中式水源保护区，因此，线性工程调查评价范围为边界两侧外延 200m。

2.8.5 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于IV类项目，不需要开展土壤环境影响评价。

2.8.6 声环境

2.8.6.1 评价等级

本项目位于 1 类声环境功能区，项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB（A）以下，且受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》（HJ 2.4-2021）中关于评价工作等级的划分原则，确定本项目声环境评价工作等级为二级。判断等级详见下表。

表 2.8- 3 声环境评价等级

划分依据	项目基本情况	判别适用评价等级	确定评价等级
区域声环境功能区类别	农村地区，适用于 GB3096 规定 1 类地区	二级（√）	二级（√）
建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量	建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB（A）以下	三级	
受影响人口的数量	评价范围内仅分布少量分散居民，受影响人口的数量不大	三级	

2.8.6.2 评价范围

项目声环境评价范围确定为管线中心两侧向外延伸 200m 以及站场厂界向外 200m 范围。

2.8.7 环境风险

2.8.7.1 评价等级

项目站场 Q＜1，环境风险潜势为 I。

项目云和—景宁支线环境敏感性分级为 E3，物质及工艺系统危险性分级为 P4，综合风险潜势为 I。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目站场环境风险潜势为 I，云和—景宁支线环境风险潜势为 I。本项目环境风险评价等级为简单分析。详见 7. 环境风险评价章节。

2.8.7.2 评价范围

不设置评价范围，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

2.9 外环境及敏感区调查

2.9.1 外环境情况

①站场

项目位于浙江省丽水市云和县及景宁畲族自治县，均位于农村地区，站场周边主要为耕地、林地及农村宅基地。周边耕地作物以水稻、玉米为主，林地以人工林和次生林，包括杉树、竹林。

表 2.9- 1　本项目站场外环境情况

序号	站场名称	周边四至情况	周边水系情况
1	云和分输站（已建）	周边主要分布农田、杉树。站场周边 200m 分布有 2 户农户。最近农户位于站场西北侧 97m。放散立管周边 50m 无农户。	站场西侧 450m 为沙溪。其间有山丘、农村宅基地、道路阻隔。
2	景宁末站（新建）	占地为农田，周边主要为耕地、林地，地表植被主要为蔬菜、红薯等。站场周边 200m 分布有 4 户农户。最近农户位于站场东北侧 118m。放散立管周边 50m 无农户。	站场南侧 280m 为大赤坑河。其间有山丘、道路阻隔。

云和分输站

云和分输站进场道路及最近农户

景宁末站位置　　**景宁末站位置**

图 2.9- 1　站场现状情况

②管线

拟建管道原始地貌主要位于低山、丘陵地貌为主，部分山间谷底地区。平均海拔在400~600m 左右，地形起伏较大。沿线以林地（马尾松、杉树）、水稻、果树（猕猴桃）为主。

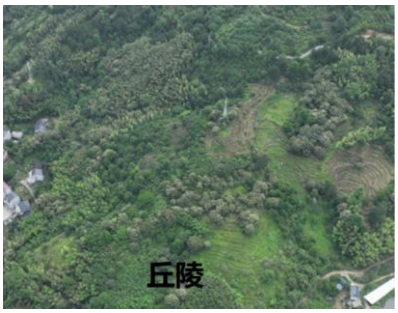


图 2.9- 2　沿线地形地貌

图 2.9- 3　管线沿线情况实拍图

③施工场地（主要为定向钻入土点、出土点）

根据施工条件情况，选择较为平坦区域布置定向钻施工场地。项目 6 处定向钻入土点、出土点现场情况见下图。根据现场情况，小溪河山体定向钻出土点周边居民较多，施工场地周边 200m 范围内约 20 户。

坝头山体定向钻入土点

景宁末站位置出土点

佛儿岩山体定向钻入土点

佛儿岩山体定向钻出土点

上村山体定向钻入土点

上村山体定向钻出土点

东绛山体定向钻入土点

东绛山体定向钻出土点

小溪河、滩树岭山体定向钻入土点

小溪河山体定向钻出土点

滩树岭山体定向钻出土点

图 2.9- 4　项目定向钻入土点、出土点现场实拍图

2.9.2 敏感区调查

项目与环境敏感区位置关系见下表。

表 2.9- 2　与环境敏感区位置关系

环境敏感区	本项目情况
国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等生态保护红线	项目涉及云和县雾溪水库饮用水源保护区水源涵养生态保护红线、景宁鹤溪森林生态系统保护区生物多样性维护生态保护红线，见附图5。
水产种质资源保护区	云和县及景色县内无水产种质资源保护区
风景名胜区	项目不涉及风景名胜区。
永久基本农田	项目涉及占用永久基本农田，见附图4。
饮用水源保护区	项目不占用饮用水源保护区，见附图3。项目佛儿岩山体定向钻管线距离最近的水源地—雾溪水库饮用水源保护区陆域二级保护区45m，定向钻区域不在雾溪水库集雨范围内，与雾溪水库无水力联系。
基本草原、重要湿地、天然林、公益林	项目不涉及基本草原、重要湿地，项目占用天然林、公益林，见附图7及附图8。
自然公园（森林公园、地质公园、海洋公园等）	项目不涉及自然公园。
重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地	根据调查，项目评价范围主要为农田生态系统，不涉及重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地
水土流失重点预防区和重点治理区	项目区位于省级水土流失重点预防区，见附图10。
沙化土地封禁保护区	不涉及
文物保护单位、古树名木	项目不涉及文物保护单位。 项目不占用古树名木，评价范围内有3棵三级古树。见附图7。
以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域	涉及以居住为主要功能的区域（周边农村居民）

根据调查，除上述敏感区以外，项目未发现规划环境敏感区。

根据上表，项目位于省级水土流失重点预防区，占用永久基本农田、天然林、公益

林，涉及生态保护红线。

2.10 生态环境保护目标

2.10.1 生态保护目标

本项目生态保护目标为生态评价范围内的生态敏感区、重点野生保护动物、公益林、等，详见下表。

表 2.10- 1　本项目生态保护目标

类别	生态保护目标	保护级别	主要保护对象	与项目的位置关系	备注
1	重点保护野生动物	国家二级	领鸺鹠	项目生态评价范围内分布，项目占地不涉及其栖息地，占地范围内无上述重要物种的重要生境分布。	1 种，依据《国家重点保护野生动物名录》
		易危动物	乌梢蛇		1 种，依据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》
2	重点野生保护植物	三级古树	2 棵枫香、1 棵红豆杉		3 棵
3	公益林	林地保护等级II级	省级生态公益林	项目生态评价范围内分布及占用	占用 1.82hm^2，评价范围 53.51hm^2
		林地保护等级II级	二级国家公益林	项目生态评价范围内分布及占用	占用 0.42hm^2，评价范围 12.74hm^2
4	天然林	/	天然林	项目生态评价范围内分布及占用	占用 3.56hm^2，评价范围 58.4hm^2
5	生态保护红线	/	云和县雾溪水库饮用水源保护区水源涵养生态保护红线	无害化定向钻穿越，地表不占用。	穿越长度 0.179km
		/	景宁鹤溪森林生态系统保护区生物多样性维护生态保护红线	无害化定向钻穿越，地表不占用。	穿越长度 1.986km

2.10.2 地表水环境保护目标

项目施工期采用定向钻穿越雾溪河、小溪河及大赤坑河，将其纳入地表水环境保护目标。

表 2.10- 2　地表水环境保护目标

序号	位置关系	水体名称	水域功能	评价段水体功能
1	坝头山体定向钻穿越 1 次	雾溪河	II 类	农业灌溉、饮用
2	小溪河山体定向钻穿越 1 次	小溪河	III 类	农业灌溉
3	滩树岭山体定向钻穿越 1 次	大赤坑河	III 类	农业灌溉

2.10.3 地下水环境保护目标

项目地下水评价范围内不涉及地下水集中式饮用水源保护区。经调查，评价范围内

共存在 3 口分散式水井，将其纳入地下水保护目标。

表 2.10- 3　评价范围内地下水保护区目标基本情况表

序号	监测报告编号	地理位置	位置关系	水位高程
1	☆3#	云和分输南侧居民	云和分输站上游西南侧 550m	220m
2	☆5#	沙溪村	云和分输站下游西南侧 1260m	173m
3	☆4#	新建村	云和分输站下游西南侧 1180m	175m

2.10.4 声环境保护目标

声环境保护目标为站场周边 200m、集输管线两侧 200m 范围内的居民。共计 108 户，其中站场周边 6 户，管线周边 102 户。

表 2.10- 4　站场声环境评价范围内保护目标统计表

序号	站场名称	保护对象	经度	纬度	海拔（m）	规模	建筑情况	方位	距厂界距离（m）	位置
1	云和分输站	居民 1#	109.47338	28.78539	692	1 户	砖混结构，2 层	南侧	126	白龙山街道三门村
		居民 2#	109.47191	28.78802	792	1 户	砖混结构，2 层	西北	97	
2	景宁末站	居民 3#	109.56886	28.65469	251	1 户	砖混结构，1 层	东南	154	澄照乡三石村
		居民 4#	109.56982	28.65403	232	1 户	砖混结构，1~2 层	东北	118	
		居民 5#	109.57023	28.65453	233	1 户	砖混结构，1~2 层	东北	180	
		居民 6#	109.57061	28.65370	238	1 户	砖混结构，1~2 层	东	140	
总计 6 户										

表 2.10- 5　管线声环境评价范围内保护目标统计表

名称	保护对象		经度	纬度	海拔（m）	距离（m）	规模
1	居民 1	白龙山街道灵际社区	109.4812	28.7881	655	20~200	3 户
2	居民 2	白龙山街道灵际社区	109.4831	28.7895	612	102~159	5 户
3	居民 3	安溪畲族乡黄处村	109.4987	28.7825	365	73~80	2 户
4	居民 4	安溪畲族乡黄处村	109.5008	28.7834	441	8~200m	14 户
5	居民 5	安溪畲族乡黄处村	109.5102	28.7776	641	134~200m	4 户
6	居民 6	安溪畲族乡黄处村	109.5106	28.7753	530	11m	1 户
7	居民 7	安溪畲族乡黄处村	109.5104	28.7747	537	31m	1 户
8	居民 8	安溪畲族乡安溪村	109.5167	28.7544	262	24~145	13 户
9	居民 9	安溪畲族乡安溪村	109.5159	28.7533	295	42	1 户
10	居民 10	安溪畲族乡安溪村	109.5135	28.7380	414	17~152	9 户
11	居民 11	安溪畲族乡安溪村	109.5140	28.7352	391	62~188	8 户
12	居民 12	安溪畲族乡安溪村	109.5128	28.7328	363	57	1 户
13	居民 13	安溪畲族乡安溪村	109.5117	28.7328	403	26	1 户
14	居民 14	安溪畲族乡安溪村	109.5101	28.7300	427	28	1 户
15	居民 15	大均乡伏叶村	109.5284	28.6920	280	50~176	3 户
16	居民 16	大均乡伏叶村	109.5293	28.6749	299	25~169	23 户
17	居民 17	大均乡大均村	109.5461	28.6561	273	34~136	3 户
18	居民 18	澄照乡三石村	109.5644	28.6549	292	46~200	9 户
总计	共计 102 户（未重复统计站场周边居民）						

3. 建设项目概况

3.1 建设项目基本情况

项目名称：云和—景宁支线天然气管道工程

建设单位：浙江浙能天然气管网有限公司

建设内容：新建 1 条云和—景宁支线，全长约 22.8km，设计压力 6.3MPa，设计输气量为 0.75 亿方/年，管径 D323.9mm。沿线共设置 2 座站场，分别为云和分输站（适应性改造）及景宁末站（新建）。

建设性质：新建

建设地点：丽水市云和县及景宁畲族自治县境内

投资金额：项目总投资 51788.7 万元

建设周期：18 个月

3.2 输气工艺方案

本工程管道设计年输量 $0.75\times10^8Nm^3/a$，设计日输量 $31\times10^4Nm^3/d$，设计压力 6.3MPa，全线不设置内涂层，设置包含云和分输站（适应性改造）、景宁末站（新建）在内的 2 座输气站场。云和分输站（适应性改造）仅新建 DN300 发球筒 1 套，满足向景宁站清管发球。景宁末站主要功能为清管收球、分离、调压、计量、分输、放空等。

3.3 天然气组分

项目主要依托自西气东输二线南昌—上海支干线来气，输送的天然气为净化处理后的天然气，不含硫化氢，符合国家标准《天然气》（GB17820-2018）中一类气质要求，主要用于民用燃料和工业原料或燃料。其天然气组分见下表。

表 3.3- 1　天然气组分

组成	单位	富组分	贫组分
甲烷	%（mol）	91.00	99.90
乙烷	%（mol）	5.00	0.10
丙烷	%（mol）	2.50	0.00
异丁烷	%（mol）	1.00	0.00
正丁烷	%（mol）	1.00	0.00
异戊烷	%（mol）	0.10	0.00
二氧化碳	%（mol）	0.00	0.00
氮气	%（mol）	0.00	0.00

组成	单位	富组分	贫组分
总计	%（mol）	100	100
相对密度（标准状态）	（kg/Nm^3）	0.7615	0.6687
高位发热值	（MJ/Nm^3）	42.41	37.85
低位发热值	（MJ/Nm^3）	38.33	34.04
6.3MPa 压力下水露点（℃）	（kg/Nm^3）	-60.29	-
6.3MPa 压力下烃露点（℃）	（kg/Nm^3）	-23.16	-

3.4 项目组成

本项目组成见下表。

表 3.4- 1　项目组成一览表

<table>
<tr><th>名称</th><th>项目名称</th><th colspan="2">主要建设的内容及规模</th></tr>
<tr><td rowspan="7">主体工程</td><td rowspan="2">站场工程</td><td colspan="2">新建景宁末站 1 座。主要设置工艺设备区、放空区、橇装备用柴油发电机、排污池、橇装设备间、巡检休息室、清管发球装置及出站阀组等设施。</td></tr>
<tr><td colspan="2">对已建云和分输站（建有风机房、门卫、放空区、综合设备间、综合值班室、工艺设备区）进行适应性改造，增加一套清管发球装置。</td></tr>
<tr><td>管线工程</td><td colspan="2">新建 1 条云和—景宁支线，全长约 22.8km，设计压力 6.3MPa，设计输气量为 0.75 亿方/年，管径 D323.9mm，同沟敷设光缆。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">穿越工程</td><td>山体定向钻穿越</td><td>共设置 6 处山体定向钻（坝头山体定向钻、佛儿岩山体定向钻、上村山体定向钻、东绛山体定向钻、小溪河山体定向钻、滩树岭山体定向钻），总穿越长度为 14.8km</td></tr>
<tr><td>公路穿越</td><td>顶管穿越梅下线 1 次（40m）；大开挖穿越乡村道路 14 次（288m）。</td></tr>
<tr><td>地表水穿越</td><td>定向钻穿越雾溪河、小溪河及大赤坑河 1 次（随山体定向钻一同穿越）；小型沟渠采用大开挖方式穿越，穿越 18 次（60m）。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">辅助及公用工程</td><td>管道防腐</td><td colspan="2">线路管道采用防腐涂层+强制电流阴极保护的联合保护方式进行腐蚀控制。线路直管段采用常温型加强级 3LPE 防腐层；热煨弯管采用双层熔结环氧防腐层；管道补口采用聚乙烯热收缩带，手工火焰加热安装，对于定向钻穿越，在补口的基础上外缠普通级环氧玻璃钢外护（二布五油，厚度≥1.2mm），环氧玻璃且与管体防腐层搭接不小于 100mm（即需要覆盖在热收缩带的基础上增加 100mm）；线路管道阴极保护接入景宁末站新建阴极保护站；交流干扰防护采用固态去耦合器+锌带接地排流。
站内地上管道采用氟碳涂层体系，环氧富锌底漆（干膜厚度≥60μm）+环氧云铁中间漆（干膜厚度≥100μm）+氟碳面漆（干膜厚度≥80μm），涂层干膜总厚度应≥240μm；站内埋地管道（DN≥50）采用 3LPE 防腐层，其它管道、弯头、三通及汇管采用无溶剂液体环氧+聚丙烯胶粘带；云和分输站站内埋地管道利用已建区域阴极保护设施进行保护；景宁末站埋地管道采用强制电流区域阴极保护措施。</td></tr>
<tr><td>标志桩、转角桩、警示牌</td><td colspan="2">里程桩：每公里设一个。
转角桩：管道水平改变方向的位置，转角角度大于等于 5°时，设置转角桩，转角桩上标明管道里程；
穿越标志桩：管道穿越河流、公路处设置穿越标志桩，穿越标志桩上标明管道名称、穿越类型、公路的名称，线路里程，穿越长度，有套管的应注明套管的长度、规格和材质；穿越管道、光缆、电缆处应在交叉处两侧设置交叉标志桩；
警示牌：在穿越公路、县道、沟渠、人口集中居住区设置警示牌。</td></tr>
<tr><td>自动控</td><td colspan="2">本工程云和分输站（适应性改造）、景宁末站均设置 1 套站控系统，控制系统完成数</td></tr>
</table>

	制	据采集和控制功能，通过通信系统将相关数据传输至杭州调控中心集中监控，并预留至国家管网集团油气调控中心传输接口。
	供配电	本工程云和分输站（适应性改造）新增用电设备依托原站已有配电设施。 景宁末站处于浙江省丽水市电网公司所辖电网的供电范围内，站场附近有 10kV 公网线路，可为本站提供 1 路 10kV 电源。景宁末站拟从附近 10kV 架空线路“T”接。
临时工程	临时材料堆场	共设置 13 处临时材料堆场，用于堆放管材、设备等，每个材料堆场占地 500m^2，全部利用管线周边居民院坝，占地面积 0.65hm^2。
	施工便道	新建施工便道 8.4km，整修施工便道 5.4km。总占地面积 5.52hm^2。
	施工营地	不设施工营地，施工员工生活租用附近居民房。
	弃渣场	不设置弃渣场
环保工程	废水收集处理	景宁末站设置设置排污池（8m^3）及化粪池（6m^3 ）各 1 座，站场产生的检修及清管废水经排污池收集、生活污水经化粪池收集后定期运至周边污水处理厂处理。
	固废处理系统	生活垃圾定期由环卫部门运至垃圾填埋场卫生填埋。清管废渣、检修废渣、废油定期交由资质单位处置。
	废气处理系统	站场设置有一套放空立管（H=15m），检修、事故放空废气通过 15m 高放空立管排放。
	噪声	选用低噪声的设备，合理布局噪声设备位置，设置减振基础减小噪声源强。

3.5 工程概况

3.5.1 站场工程

3.5.1.1 基本情况

设置云和分输站（适应性改造）、景宁末站（新建）2 座输气站场。云和分输站（适应性改造）仅新建 DN300 发球筒 1 套，满足向景宁站清管发球。景宁末站主要功能为清管收球、分离、调压、计量、分输、放空等。

3.5.1.2 主要工艺参数

云和分输站（适应性改造）、景宁末站（新建）2 座输气站场主要工艺参数见下表。

表 3.5- 1　云和分输站主要工艺参数表

设计压力（MPa）	进站压力（MPa）	进站气量（10^{4}Nm^3/d）	出站压力（MPa）	出站气量（10^{4}Nm^3/d）	分输压力（MPa）	分输气量（10^{4}Nm^3/d）	运行温度（℃）
6.3	3.5~6.0	22.46~94.40	3.5~6.0	5~31	3.5~6.0	17.46~63.40	9.6~40.0

表 3.5- 2　景宁末站主要工艺参数表

设计压力（MPa）	进站压力（MPa）	进站流量（10^{4}m^3/d）	分输压力（MPa）	分输气量（10^{4}m^3/d）	运行温度（℃）
6.3	3.47～5.79	5~31	2.5～4.0	5~31	9.6~32.2

3.5.1.3 站场主要设备设施

表 3.5- 3 站场主要设备设施

序号	名称及规格	单位	合计	云和分输站（适应性改造）	景宁末站（新建）
一	设备				
1	发球筒P=6.3MPa DN400/300	套	1	1	
2	收球筒P=6.3MPa DN400/300	套	1		1
3	放空立管DN150 H= 15m	套	1		1
4	拔制汇管P=6.3MPa DN300 L=2m	具	1		1
5	过滤分离器P=6.93MPa Q=132×$10^4$$Nm^3$/d	具	2		2
6	放空立管 常压 DN150 H=15m	具	1		1
7	备用柴油发电机 30kW	套	1		1
二	阀门				
1	气液联动球阀（全通径、全焊接）				
	Class600 12"	套		1	1
	Class600 6"	套			1
2	电动球阀（全通径）				
	Class600 12"	套		1	1
	Class600 6"	套			4
	Class600 4"	套			1
	Class600 2"	套			1
3	手动球阀（全通径、全焊接）				
	Class600 12"	套		1	1
	Class600 6"	套		1	1
	Class600 3"	套			1
	Class600 2"	套		1	2
4	手动球阀（全通径）				
	Class600 8"	套		1	1
	Class600 6"	套		1	10
	Class600 4"	套			2
	Class600 3"	套			1
	Class600 2"	套		10	30
5	电动节流截止放空阀				
	Class600 2"	套		1	1
6	手动节流截止放空阀				
	Class600 8"	套		1	1
	Class600 6"	套		1	1
	Class600 3"	套			1
	Class600 2"	套		2	8
7	阀套式排污阀				
	Class600 4"	套			1
	Class600 2"	套			3

3.5.2 线路工程

3.5.2.1 基本情况

新建 1 条云和—景宁支线，全长约 22.8km，设计压力 6.3MPa，设计输气量为 0.75

亿方/年，管径 D323.9mm，同沟敷设光缆。项目未与其他管线平行敷设。

本工程集输管线统计见下表。

表 3.5- 4 集输管道统计表

序号	管线名称	起点	终点	管径	设计压力（MPa）	管线长度（km）	输气量（亿方/年）	备注
1	云和—景宁支线	云和分输站	景宁末站	D323.9 mm	6.3	22.8	0.75	同沟敷设光缆

表 3.5- 5 集输管道施工走向基础信息表

序号	起点桩号	终点桩号	长度（km）	施工方式	主要走向
1	AA001	AA009	0.98	开挖	西→东
2	AA009	AA012	1.66	坝头山体定向钻	西北→东南
3	AA012	AA022	2.25	开挖	西北→东南
4	AA022	AA023	2.08	佛儿岩山体定向钻	北→南
5	AA023	AA026	0.33	开挖	东→西
6	AA026	AA028	1.98	上村山体定向钻	东北→西南
7	AA028	AA043	1.25	开挖	东北→西南
8	AA043	AB002	4.86	东绛山体定向钻	西北→东南
9	AB002	AB015	2.33	开挖	北→南
10	AB015	AB018	2.64	小溪河山体定向钻	西北→东南
11	AB018	AB021	1.58	滩树岭山体定向钻	西北→东南
12	AB021	AB028（末站）	0.86	开挖	西→东
总计 22.8km，其中山体定向钻施工长度为 14.8km，开挖路段施工长度为 8km。					

3.5.2.2 穿越工程

3.5.2.2.1.山体定向钻穿越

本项目山体穿越工程共计 6 处，均为山体定向钻穿越。山体穿越统计详见下表。

表 3.5- 6 山体穿越统计表

序号	穿越名称	穿越位置	穿越方案	穿越水平长度（m）	管材（mm）	工程等级
1	坝头山体定向钻	丽水市云和县	山体定向钻	1.66	D323.9×7.9mm L360N 无缝钢管	中型
2	佛儿岩山体定向钻	丽水市云和县	山体定向钻	2.08	D323.9×7.9mm L360N 无缝钢管	大型
3	上村山体	丽水市云和县	山体定向	1.98	D323.9×7.9mm	中型

	定向钻		钻		L360N 无缝钢管	
4	东绛山体定向钻	丽水市云和县、景宁畲族自治县	山体定向钻	4.86	D323.9×9.5mm L360N 无缝钢管	大型
5	小溪河山体定向钻	丽水市景宁畲族自治县	山体定向钻	2.64	D323.9×7.9mm L360N 无缝钢管	大型
6	滩树岭山体定向钻	丽水市景宁畲族自治县	山体定向钻	1.58	D323.9×7.9mm L360N 无缝钢管	中型
总计				14.8	/	/

3.5.2.2.2.公路穿越

顶管穿越梅下线 1 次（40m）；大开挖穿越乡村道路 14 次（288m）。

公路穿越情况详细统计见下表。

表 3.5- 7 公路穿越统计表

序号	集气管线名称	道路名称	穿越方式	穿越长度/次数	备注
1	云和—景宁支线	梅下线	顶管	40m/1 次	与光缆共同穿越，采用 DRCPIII1200×2000 套管
2	集气管线	乡村道路	开挖加盖板	288m/14 次	与光缆共同穿越

3.5.2.2.3.水域穿越

定向钻穿越雾溪河、小溪河及大赤坑河 1 次（随山体定向钻一同穿越）；小型沟渠（主要为冲沟、农灌沟）采用大开挖方式穿越，穿越 18 次（60m）。河流、沟渠穿越情况详细统计见下表。

表 3.5- 8 河流、沟渠穿越统计表

序号	水域名称	穿越位置	河道宽度（m）	穿越方式	长度/次数（m/次）	备注
1	雾溪河	云和县	20	定向钻	-	坝头山体定向钻一并穿越
2	小溪河	景宁畲族自治县	28	定向钻	-	小溪河山体定向钻一并穿越
3	大赤坑河	景宁畲族自治县	9	定向钻	-	滩树岭山体定向钻一并穿越
4	沟渠	云和县、景宁畲族自治县	-	开挖	60/18	/

3.5.3 辅助工程

3.5.3.1 放空系统

云和分输站利用已建放空系统，放空立管出口管径为 DN200，高度 15m。

景宁末站进、出站区设置与全站 ESD 触发命令联锁的紧急放空阀门，当执行全站 ESD 命令时，自动打开紧急放空阀门，放空站内天然气。

为方便设备的检修，站内设有多处手动放空，手动放空采用三阀，前后端为球阀，中端为具有节流截止功能的放空阀，便于维修与更换。

景宁末站设置独立放空区，设置有一套放空立管（DN150，H=15m），检修、事故放空废气通过 15m 高放空立管排放。

3.5.3.2 给排水

（1）给水

云和分输站不新增用水，已接入自来水。

景宁末站新增劳动定员 2 人，用水量少，给水水源采用罐车拉水。

（2）排水

本工程云和分输站依托已建排水设施，不新增排水设施。

景宁末站设置设置排污池（8m³）及化粪池（6m³）各 1 座，站场产生的检修及清管废水经排污池收集、生活污水经化粪池收集后定期运至周边污水处理厂处理。

3.5.3.3 自控

本工程云和分输站（适应性改造）、景宁末站均设置 1 套站控系统，控制系统完成数据采集和控制功能，通过通信系统将相关数据传输至杭州调控中心集中监控，并预留至国家管网集团油气调控中心传输接口。

3.5.3.4 通信

本工程与管道同沟敷设 1 条光缆线路，长度约为 22.8km，主要采用与输气管道同沟敷设 1 根Φ40/33 硅芯管+吹敷 1 根 24 芯光缆的方式。全线采用 2.5Gbit/s 光传输设备。

本工程主要为景宁末站配套主用通信系统（光通信）、备用通信系统、话音通信系统、工业电视监控系统、周界入侵报警系统、火灾自动报警系统、计算机网络及综合布线系统、应急、巡检通信系统等。同时对云和分输站已建光传输系统进行扩容。

3.5.3.5 电力

本工程云和分输站（适应性改造）新增用电设备依托原站已有配电设施。

景宁末站处于浙江省丽水市电网公司所辖电网的供电范围内，站场附近有 10kV 公网线路，可为本站提供 1 路 10kV 电源。景宁末站拟从附近 10kV 架空线路“T”接。

3.5.3.6 防腐

线路管道采用防腐涂层+强制电流阴极保护的联合保护方式进行腐蚀控制。线路直管段采用常温型加强级 3LPE 防腐层；热煨弯管采用双层熔结环氧防腐层；管道补口采用聚乙烯热收缩带，手工火焰加热安装，对于定向钻穿越，在补口的基础上外缠普通级环氧玻璃钢外护（二布五油，厚度≥1.2mm），环氧玻璃且与管体防腐层搭接不小于 100mm（即需要覆盖在热收缩带的基础上增加 100mm）；线路管道阴极保护接入景宁末站新建阴极保护站；交流干扰防护采用固态去耦合器+锌带接地排流。

站内地上管道采用氟碳涂层体系，环氧富锌底漆（干膜厚度≥60μm）+环氧云铁中间漆（干膜厚度≥100μm）+氟碳面漆（干膜厚度≥80μm），涂层干膜总厚度应≥240μm；站内埋地管道（DN≥50）采用 3LPE 防腐层，其它管道、弯头、三通及汇管采用无溶剂液体环氧+聚丙烯胶粘带；云和分输站站内埋地管道利用已建区域阴极保护设施进行保护；景宁末站埋地管道采用强制电流区域阴极保护措施。

3.5.3.7 标志桩、转角桩、警示牌

里程桩：每公里设一个。

转角桩：管道水平改变方向的位置，转角角度大于等于 5°时，设置转角桩，转角桩上标明管道里程；

穿越标志桩：管道穿越河流、公路处设置穿越标志桩，穿越标志桩上标明管道名称、穿越类型、公路的名称，线路里程，穿越长度，有套管的应注明套管的长度、规格和材质；穿越管道、光缆、电缆处应在交叉处两侧设置交叉标志桩；

警示牌：在穿越公路、县道、沟渠、人口集中居住区设置警示牌。

3.5.4 主要原辅材料

本工程消耗的原材料主要有管材、混凝土等等。项目主要物料的消耗情况见下表。

表 3.5- 9 主要原料用量一览表

序号	阶段	名称	用量	备注
1	施工期	管材	22.8km	云和—景宁支线管线，D323.9×7.9 L360N（X52N）无缝钢管，同沟敷设 1 根Φ40/33 硅芯管+吹敷 1 根 24 芯光缆
2		混凝土	800m^3	/
3		无铅焊条	3t	/
4		泥浆	1000m^3	定向钻使用，主要为膨润土
5	运营期	新鲜水	0.4m^3/d	仅景宁末站新增定员 2 人，定额 200L/（人·d）
6		柴油	少量	备用柴油发电机使用

3.6 工程占地

本项目占地主要包括站场占地、管道敷设作业带临时占地、施工便道临时用地、材料堆场临时用地。

1、站场占地

云和分输站适应性改造不新增用地，景宁末站新增永久用地面积为 1.4427hm^2。其中农用地 1.4381hm^2（不涉及耕地），建设用地 0.0046 hm^2。

2、管道施工作业带占地

本项目作业带宽度宽度为12m。根据统计，项目管道施工作业带临时占地总面积为11.2hm^2。其中占用永久基本农田面积为2.38hm^2。

3、临时材料堆场占地

根据设计资料，共设置13处临时材料堆场，每个材料堆场占地500m^2，全部利用管线周边居民院坝，占地面积0.65hm^2。

4、施工便道

本项目新建施工便道 8.4km，整修施工便道 5.4km。施工便道按照普通砂石路等级设计，砂石路面，坡度能适应运送管道，宽度均按 4m 考虑，施工便道建设及修整共计13.8km，占地面积 5.52hm^2。

施工便道应优化选址，尽量缩小范围，应对项目周边生态保护红线区域、公益林区域、天然林区域、永久基本农田等进行避让。

5、定向钻、顶管等施工场地占地

根据统计，总占地面积约 3.65hm^2，对永久基本农田进行避让。

6、总计

根据统计，项目总占地面积为 22.4627hm^2，其中占用永久基本农田面积为 2.38hm^2。

表 3.6- 1 项目总占地面积统计表 单位：hm^2

序号	占地类型	名称	占地面积	其中占用永久基本农田
1	永久占地	站场占地	1.4427	0
	临时占地	施工作业带	11.2	2.38
		临时材料堆场	0.65	0
		临时施工便道	5.52	0
		定向钻、顶管等施工场地	3.65	0
2	合计		22.4627	2.38

3.7 施工组织

施工期施工人员约 40 人，不设置施工营地，总工期 18 个月。

3.8 组织机构与劳动定员

云和分输站不新增劳动定员，景宁末站新增劳动定员 2 人。年运行 330 天。

3.9 拟建项目有关的原有污染源情况及主要环境问题

本次环评对已建云和分输站进行适应性改造。

（1）基本情况

云和分输站位于丽水市云和县白龙山街道三门村。站址占地类型主要为农田，区域场地地形高差起伏较大，植被茂密。场地排水方便，交通较便利。云和分输站站场分为辅助生产区和生产区两部分。辅助生产区主要包括综合值班室、配电间及供水泵站房、门卫；生产区主要包括工艺装置区、预留分输工艺装置区、排污区等。

云和分输站主要设施包括工艺装置区（30m×40m）、预留分输工艺装置区（20m×8m）、放空区、综合设备间（配电间及供水泵房）、综合值班室、大门及门卫、生活污水收集池及处理装置等。站场布置根据使用功能分为辅助生产区、生产区、放空区三部分，辅助生产区包括门卫、综合值班室、综合设备间、生活污水收集池及处理装置等，生产区包括工艺装置区、预留分输工艺装置区，放空区包括带点火功能的放空立管。站场自西向东依次为综合设备间、综合值班室、工艺装置区和预留分输工艺装置区，放空区布置在站场外南侧，站内各建构筑物之间安全距离满足《石油天然气工程设计防火规范》的相关要求，放空区与站场间距满足工艺计算的安全距离。

云和阳分输站采用 1 根 20 米 DN200 带点火功能的放空立管进行放空，火炬头为无烟燃烧型，耐温大于 1000℃。

云和分输站主要功能是将天然气经过滤、调压、计量后，向云和县城市燃气用户分输，另外具有清管器接收、发送功能。云和分输站配置的主要设备见下表。

表 3.9- 1　云和分输站主要设备

序号	名称及规格	单位	数量
1	PN6.3MPaDN400 气液联动球阀	个	3
2	PN6.3MPaDN200 电动球阀	个	4
3	PN6.3MPaDN50 电动球阀	个	3
4	PN6.3MPaDN150 电动球阀	个	1
5	PN1.6MPaDN100 电动球阀	个	1
6	PN6.3MPaDN50 手动球阀	个	17
7	PN6.3MPaDN200 手动球阀	个	3
8	PN6.3MPaDN100 手动球阀	个	1

9	PN1.6MPaDN50 手动球阀	个	5
10	PN1.6MPaDN80 手动球阀	个	1
11	PN1.6MPaDN100 手动球阀	个	2
12	PN6.3MPaDN50 手动节流截止放空阀	个	6
13	PN6.3MPaDN200 手动节流截止放空阀	个	2
14	PN1.6MPaDN50 手动节流截止放空阀	个	1
15	PN6.3MPaDN50 阀套式排污阀	个	2
16	PN1.6MPaDN50 阀套式排污阀	个	1
17	PN1.6MPaDN50 止回阀	个	1
18	PN1.6MPaDN50×80 安全阀	个	1
19	P6.93MPaDN400 清管器接收装置	台	2
20	P6.93MPaDN200 卧式过滤分离器	台	2
21	自用气撬	台	1
22	P1.78MPa 容积 8m³ 排污罐	个	1
23	PN1.6MPaDN200 带点火功能的放空立管（H=20m）	座	1

（2）环保手续情况

浙江省丽水市生态环境局于 2018 年 2 月 8 日对《云和一龙泉天然气管道工程环境影响报告书》进行了批复，云和分输站属于其中建设内容。建设单位于 2023 年 9 月开展了项目自主验收，环保手续齐全。

（3）企业事业单位突发环境事件应急预案

建设单位编制有《丽水片区天然气输气管道工程突发环境事件应急预案》，并于 2024 年 9 月 27 日在丽水市生态环境局备案，备案编号为 331125-2024-013-L，企业突发环境事件应急预案完善。

（4）现有站场主要环保措施调查

①废气的处理措施分析

站场正常生产时，天然气处于完全密闭系统内，无废气产生和排放，仅站内设备在检修等非正常工况下有放空废气产生和排放。

站场设备在检修时，管线两端的阀门将关闭，管道内的少量天然气通过放空立管排入大气。站场设备检修每年约 1~2 次，由于项目站场检修频率较低，且站场放空区位于地势开阔的空旷地带，大气扩散条件良好，故放空废气未对周边大气环境造成明显不利影响。

②废水处理措施分析

云和分输站生活污水经化粪池、食堂含油废水经隔油池预处理后一并经自建 MBR 膜一体式生活污水处理设施处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）回用于站内绿化，未外排。

③固体废物处理措施

站场生产运营期产生的固体废物主要为清管废渣、检修废渣和生活垃圾。清管废渣和检修废渣主要成分是机械杂质和铁屑，含有少量油类，根据《国家危险废物名录》（2025年版），属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物，代码：900-249-08），经景宁末站内危废贮存点暂存后，交由资质单位处理；生活垃圾通过垃圾桶集中收集后交由当地环卫部门进行处理。

④噪声污染防治措施

站场营运期噪声主要产生于站内节流阀门、汇管和过滤分离器等设备，站场通过合理布局，选用低噪设备，输气站厂界噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

（5）验收期间监测情况

2023 年 8 月，浙江环正环境检测科技有限公司对云和分输站和龙泉分输站四周厂界无组织废气（非甲烷总烃、总悬浮颗粒物、NO_2、SO_2）进行了采样监测，项目营运期间工程沿线环境空气质量良好，各监测点总悬浮颗粒物、非甲烷总烃、二氧化氮、SO2指标均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求。

对云和分输站场界四周墙外 1m 处设 4 个监测点及周边敏感点（坝头村）设置了噪声监测点，根据监测结果，昼夜频发噪声均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

表 3.9- 2　云和分输站验收期间噪声监测结果

测点位置	主要声源	昼间		夜间			昼间		夜间		
		检测时间	检测结果	检测时间	最大值	检测结果	检测时间	检测结果	检测时间	最大值	检测结果
云和分输站东侧▲9	设备噪声	2023.8.15 09:57-09:58	52.5	2023.8.15 23:55-23:56	55	46.9	2023.8.16 09:27-09:28	50.7	2023.8.16 23:56-23:57	56.4	42.9
云和分输站南侧▲10	设备噪声	2023.8.15 10:01-10:02	55.6	2023.8.15 23:58-23:59	51.8	45.3	2023.8.16 09:30-09:31	52.4	2023.8.16 23:59-00:00	56.2	45.3
云和分输站西侧▲11	设备噪声	2023.8.15 10:04-10:05	52.6	2023.8.16 00:01-00:02	50.7	45.7	2023.8.16 09:33-09:34	51.5	2023.8.17 00:03-00:04	58.4	44.9
云和分输站北侧▲12	设备噪声	2023.8.15 10:07-10:08	52.5	2023.8.16 00:04-00:05	55.2	47	2023.8.16 09:37-09:38	51	2023.8.17 00:06-00:07	55	45.7
坝头村▲13	环境噪声	2023.8.15 10:13-10:23	53.3	2023.8.16 00:10-00:20	56.4	46.3	2023.8.16 09:42-09:52	50.7	2023.8.17 00:12-00:22	52	43.2

（6）主要环境问题

经了解核实，云和分输站在运行过程中“三废”处理措施符合环保要求，未对周围环境产生明显影响，采取了有效的环境管理措施，环境风险防范措施，环保手续齐全，无环境遗留问题。

4. 工程分析

4.1 施工期工艺流程

本项目施工可分为线路施工、站场施工，施工期施工工序及主要产污环节见下图。

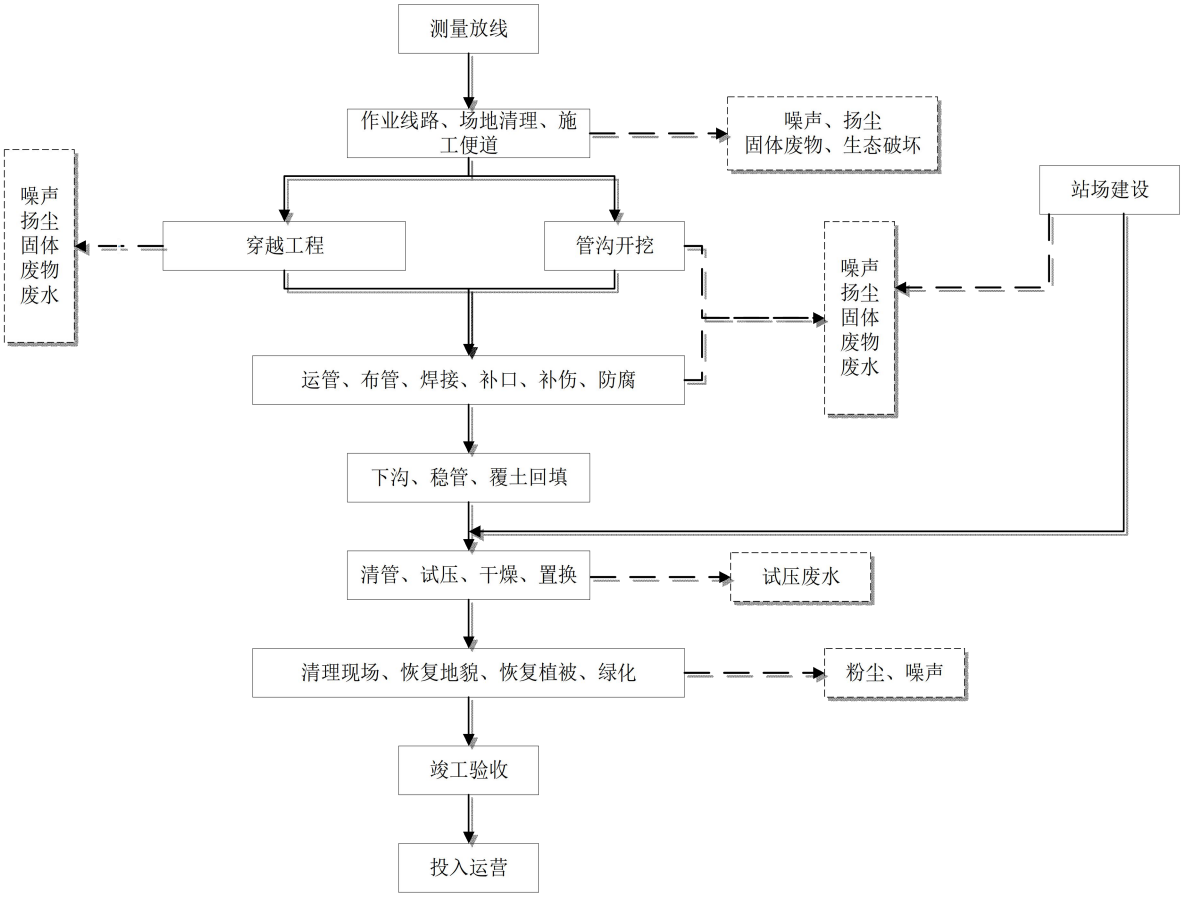


图 4.1- 1　主要施工过程及产污节点图

施工期工艺流程简述：

（1）现场勘查，确认路由后进行作业线路的清理。在完成管沟开挖、道路穿越、沟渠穿越、河流穿越等基础工程后，将钢管运至各施工现场。将管段及必要的弯头等组装后，用人工或自动方式焊接，按管道施工规范人工下管，覆土回填。

（2）建设站场，安装工艺装置，建设相应的辅助设施。

（3）对管线进行清管、吹扫试压、置换空气，清理作业现场，恢复地貌。

（4）试运行正常后正式投产。

从上图可以看出，工程建设期环境影响因素主要来自管道敷设施工过程中的开挖管沟、管道穿越工程、清管试压、清理现场、站场建设等活动。另外，工程占地也将对环境造成一定影响。

4.1.1 管线建设

本项目管道施工分段施工。施工由装备先进的专业施工队伍完成。

4.1.1.1 测量放线

根据设计控制桩，用经纬仪打出管线的中心段，并撒上白灰线，同时放出施工临时便道的起点、终点及边界线。定出穿越点的限速、转向标志的位置，定出施工警戒线的位置。

4.1.1.2 施工作业带清理、施工便道

管道施工的作业带清理、施工便道和管沟开挖同时进行，弃渣、土可以相互利用，其对环境的影响也大致相同。本工程管线所经地区地貌单元主要有低山、丘陵，管道敷设对旱地农业生态系统和水田农业生态系统等均有一定影响。

（1）施工作业带清理

现场勘查确定路由后即进行施工作业带线路的清理，应组织对施工作业带内地上、地下各种建（构）筑物和植（作）物、林木等进行清点造册。施工作业带清理应在放线并办理好征（占）地手续后进行，按有关法规和节约耕地，对管道施工作业带只进行临时性使用土地，施工完毕后应立即恢复原貌。本着节约土地和减少沿线建构筑物拆迁的原则，施工作业带一侧堆放开挖土，另一侧为施工器具进出场地。

施工作业带清理、平整应遵循保护农田、植被及配套设施，减少或防止产生水土流失的原则，尽量减少农田的占地，对农田地段注意保护。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、复植工作，使土地回到原有状态。

（2）施工便道

为了方便施工和今后的运行管理与维护，新建管道尽量沿现有公路的走向进行敷设，只是在现有公路不能到达的地段才需要进行施工临时便道的建设，道路宽度 4m。

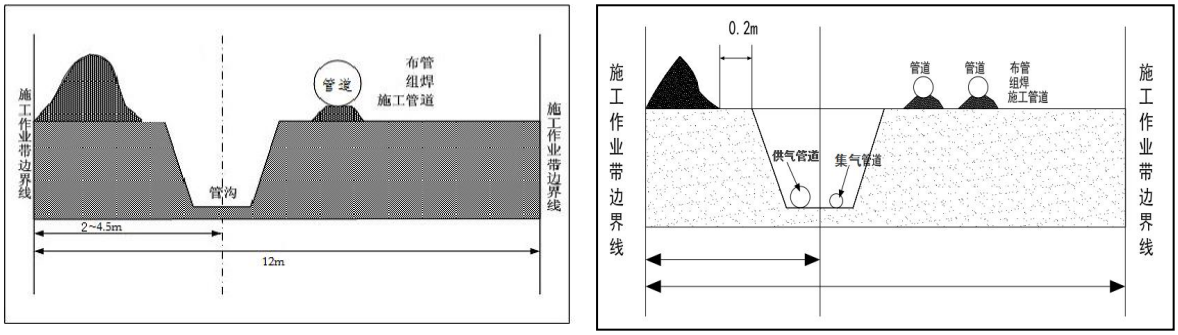
由于项目拟建区域地势高低不平，为降低修筑难度，保证设备通行，尽量在坡度变化较缓的地方在已有机耕道的基础上修建施工便道。修建工艺为：清理线路后，先填以土石方，压实后作为路基，之后在路基上铺碎石作为路面。

施工结束后，施工便道即不再有利用价值，建设方通常根据建设前施工便道的占地类型、参照施工作业带的恢复方式进行迹地恢复。仅在当地政府要求保留某段施工便道作为乡村道路使用的情况下，方可保留当地政府所要求保留的施工便道。

4.1.1.3 一般地段管沟开挖

（1）一般地段管沟开挖

本工程在城镇规划区范围外施工，本工程管道沿线地形、地貌及地质情况，经过丘陵、山间台地等地势较为平坦地段采用机械化施工，经过低山、高陡坡等局部地段采用机械化加人工施工。管沟开挖剖面示意图见下图。



单沟敷设　　同沟敷设

图 4.1- 2　管沟开挖剖面示意图

一般地段开挖时，为有效保护耕作层，一般采取分层开挖，分层堆放，分层回填的原则。管沟开挖过程中，地表扰动剧烈，流失强度可能达到剧烈侵蚀以上，特别是如果遇到雨季，水土流失将十分严重。在斜坡和沟槽地段应采用石料或编织袋装土砌筑挡土墙（护坡），避免出现水土流失同时加固作业便道。

（2）管道埋深

管道以沟埋方式敷设为主，为确保管道安全，减少人为和外力因素造成破坏的可能性，拟建工程管线管道应有足够的埋设深度，根据设计方案，本工程管道最小埋设深度（管顶至地面）一般地段（旱地、水田、林地）不小于 1.2m，岩石段不小于 0.5m。

（3）管沟回填

根据施工方法及土壤性质不同，管沟回填应先用细土回填至管顶以上 0.3m，才允许用粒径小于 0.1m 的碎石回填并压实，管沟回填高度应高出地面 0.3m。石方或碎石段管沟挖深应比土壤地区超过 0.2m，并用细软土作垫层，以保护管道外防腐层。覆土要与管沟中心线一致，其宽度为管沟上开口宽度，并应做成弧形。沿线施工时破坏的挡水墙、田埂、排水沟、便道等地面设施回填后应按原貌恢复。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。

4.1.1.4 特殊地段管道施工

4.1.1.4.1.山体定向钻工程

项目共设置 6 处山体定向钻（坝头山体定向钻、佛儿岩山体定向钻、上村山体定向钻、东绛山体定向钻、小溪河山体定向钻、滩树岭山体定向钻），总穿越长度为 14.8km

定向钻穿越可常年施工，不受季节限制，常用于无害化定向钻穿越生态敏感区。施工使用的泥浆的主要成分是膨润土和少量的添加剂（Na_2CO_3），其成分无毒无害，泥浆可循环利用，施工结束后产生的废弃泥浆和钻屑较小，经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆坑中，可作为建筑材料资源化利用（如铺路），或固化处理后就地埋入防渗泥浆池中，并上层覆 40cm 耕作土，保证恢复原有地貌，或拉运至环卫部门指定地点集中处理。

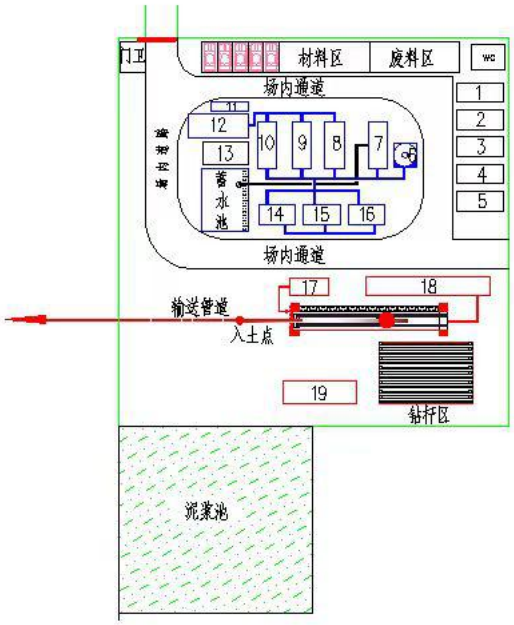
使用定向钻机进行管线穿越施工，一般分为三个阶段：

第一阶段是钻机被安装在入土点一侧，从入土点开始，沿着设计好的线路，钻一条从入土点到出土点的曲线，作为预扩孔和回拖管线的引导曲线。

第二阶段是将导向孔进行扩孔，钻出的孔往往小于回拖管线的直径，为了使钻出的孔径达到回拖管线直径的 1.3～1.5 倍，需要用扩孔器从出土点开始向入土点将导向孔扩大至要求的直径。

第三阶段是地下孔经过预扩孔，达到回拖要求后，将钻杆、扩孔器、回拖活节和被安装管线依次连接好，从出土点开始，一边扩孔一边将管线回拖至入土点。

定向钻入土点场地平面布置示意图见下：



定向钻入土点场地平面布置图

图 例：

1 办公室	5 维修室	9~10 储浆罐	14~16 泥浆泵
2 休息室	6 配浆漏斗	11 回收坑	17 控向室
3 工具房	7 水化罐	12 泥浆回收系统	18 动力源
4 工具房	8 配浆罐	13 电站配电室	19 吊车

图 4.1- 3　定向钻入土点场地平面布置示意图

本项目山体定向钻主要情况见下：

一、坝头山体定向钻

坝头山体定向钻穿越入土点位于云和县坝头西南侧约 150m 处，出土点位于云和县程宅村西北侧约 1250m 处。管道中线距离北侧矿产资源最近约 270 米，距离规划铁路边界最近约 50 米，距离规划公路隧道约 36～128 米，距离公墓建设范围约 59 米，距离生态红线约 500 米，距离一级水源保护区约 642 米。相关间距符合管道、铁路、公路、水电相关法律、规范要求。在后续设计及施工阶段，运行单位需对规划铁路、规划公路隧道的勘察、施工进行监管。

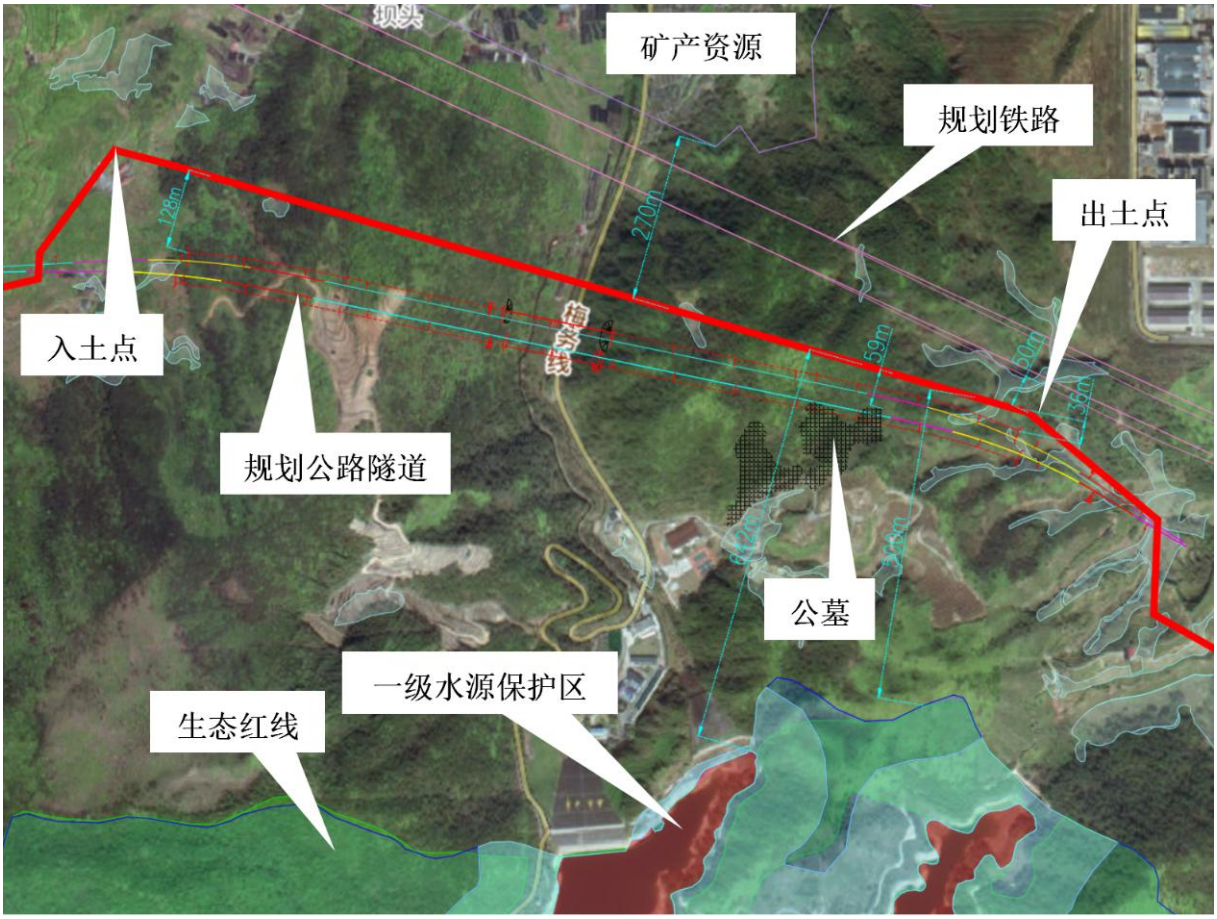


图 4.1- 4　坝头山体定向钻穿越位置示意图

坝头山体定向钻穿越长度为 1430m，入土点高程约 220m，出土点高程约 232m。出入土点高差约 12m，入土点与曲线最低点最大高差约为 40m，入土角为 6°；出土点与曲线最低点最大高差约为 52m，出土角为 6°。入土端为梯田，需平整后作为钻机场地，附近有水泥路作为依托，需新建施工便道约 0.2km；出土端沿管道路由水稻田作为布管场地，需新建施工便道约 0.2km，整修施工便道 0.2km。回拖场地可利用长度约 0.4km，回拖场地位于山间缓坡处，整体坡度较缓，修整后可满足管道回拖要求。管道回拖需四接一，并且考虑到山区空间有限，建议光缆套管与主管道同孔回拖。

管道路由与规划公路隧道间距不小于 10m，经与交通局初步对接，满足要求。

穿越管段采用 D323.9×7.9mm L360N 无缝钢管，防腐采用常温型普通级三层 PE 防腐层+普通级环氧玻璃钢外护。

图 4.1- 5　坝头山体定向钻入土点位置示意图

图 4.1- 6　坝头山体定向钻出土点位置示意图

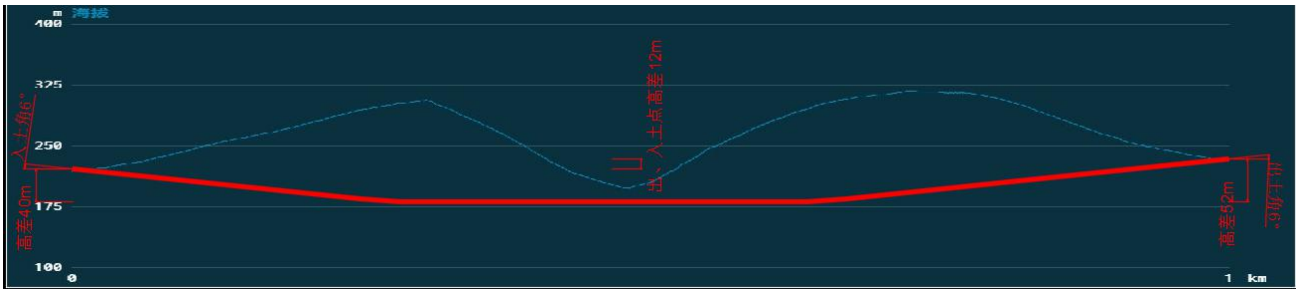


图 4.1- 7　坝头山体定向钻穿越断面示意图

二、佛儿岩山体定向钻

佛儿岩山体定向钻穿越入土点位于云和县安溪村西南侧约 1500m 位置，出土点位于云和县黄处村南侧约 500m 位置。

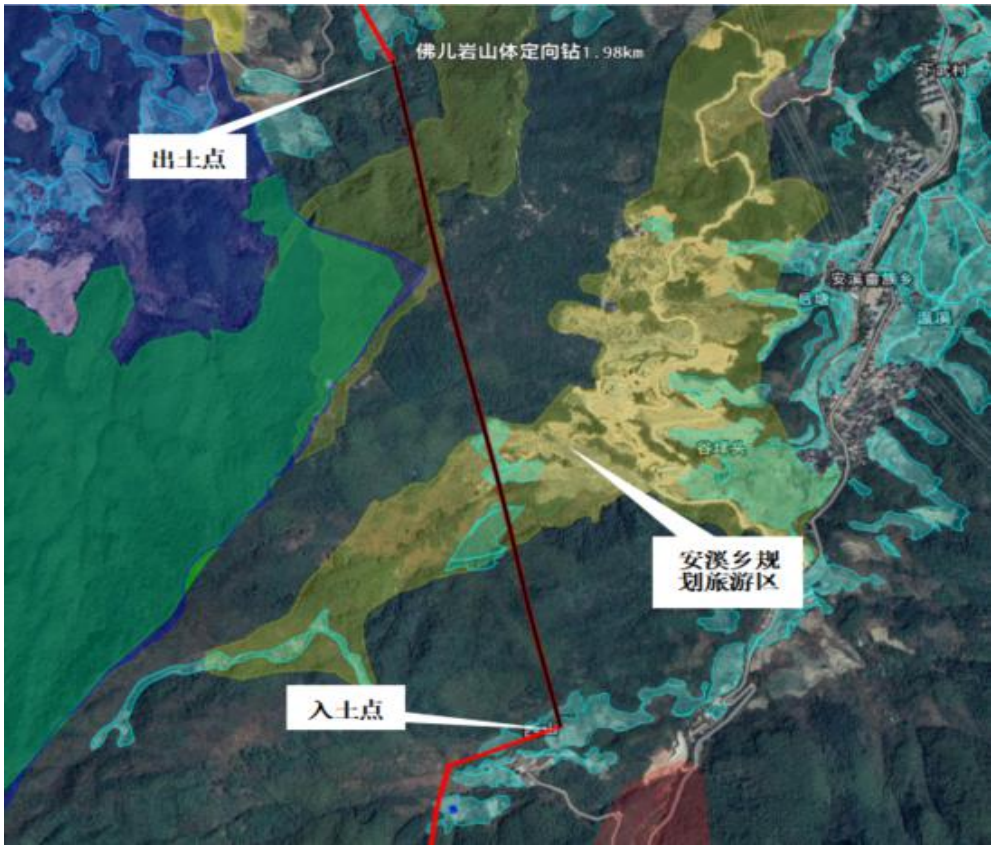


图 4.1- 8　佛儿岩山体定向钻穿越位置示意图

佛儿岩山体定向钻穿越长度为 1980m，入土点高程约 495m，出土点高程约 425m，出入土点高差约 70m，入土点与曲线最低点最大高差约为 80m，入土角为 6°，出土点与曲线最低点最大高差约为 10m，出土角为 4°。入土端为坡度较缓的斜坡（坡度约 6°），需削方后作为钻机场地，且需新建 0.3km 施工进场道路；出土端沿稻田地作为布管场地，需新建 0.4km 施工进场道路，整修施工便道 0.4km。回拖场地可利用

长度约 0.4km，回拖场地位于山间梯田处，整体坡度较缓，修整后可满足回拖要求。管道回拖需六接一，并且考虑到山区空间有限，建议光缆套管与主管道同孔回拖。

穿越管段采用 D323.9×7.9mm L360N 无缝钢管，防腐采用常温型普通级三层 PE 防腐层+普通级环氧玻璃钢外护。

图 4.1- 9　佛儿岩山体定向钻入土点位置示意图

图 4.1- 10　佛儿岩山体定向钻出土点位置示意图

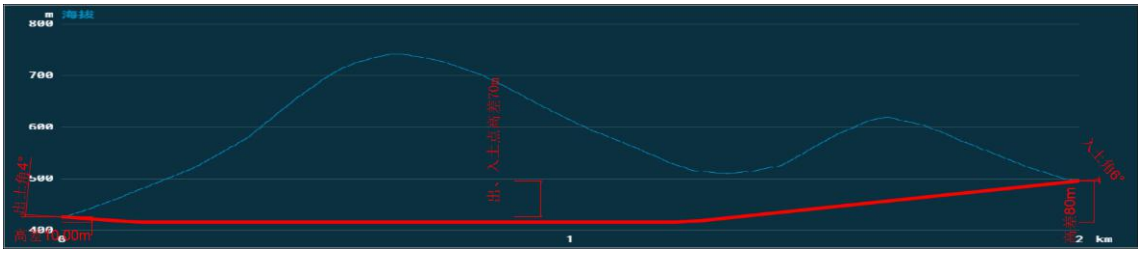


图 4.1- 11　佛儿岩山体定向钻断面示意图

三、上村山体定向钻

上村山体定向钻穿越长度为 1700m，入土点位于云和县安溪村西南侧约 1600m 位置，出土点位于云和县上村约 700m 位置。

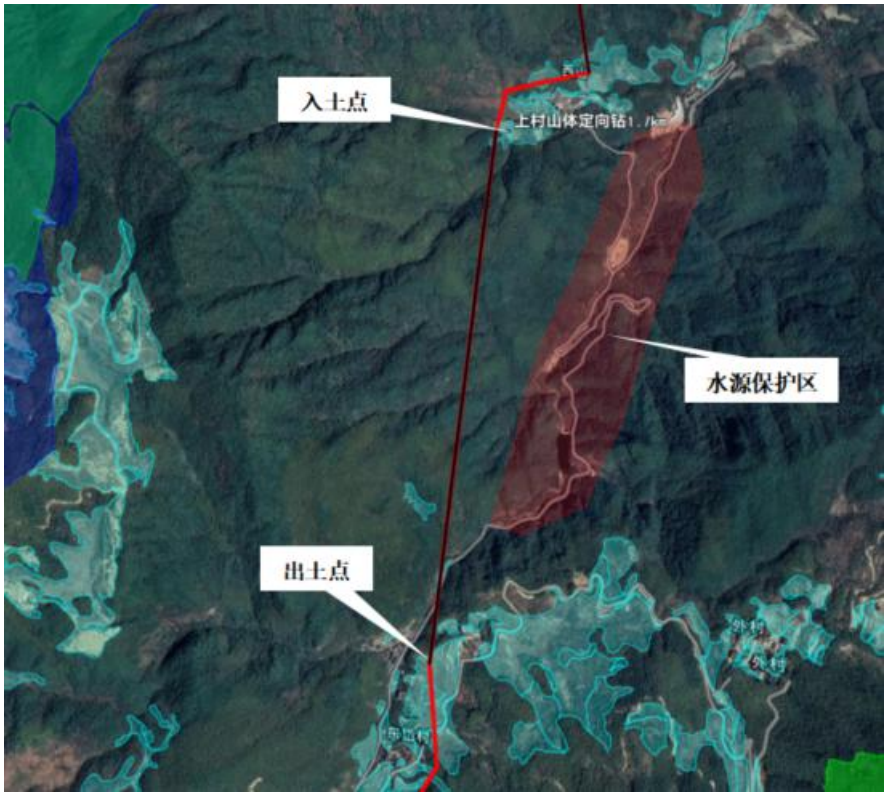


图 4.1- 12　上村山体定向钻穿越位置示意图

上村山体定向钻穿越长度为 1700m，入土点高程约为 549m，出土点高程约为 664m，出入土点高差约 105m，入土点与曲线最低点最大高差约为 10m，入土角为 6°，出土点与曲线最低点最大高差约为 115m，出土角为 8°。入土端为山间沟谷的梯田，需平整后作为钻机场地，附近有水泥路及砂石路作为依托，需新建施工便道约 0.2km；出土端沿山间缓坡及梯田道路边作为布管场地，有水泥路作为依托，需新建施工便道约 0.1km。回拖场地可利用长度约 0.6km，回拖场地位于梯田段，整体坡度较缓，修

正后可满足回拖要求。管道回拖需四接一，并且考虑到山区空间有限，建议光缆套管与主管道同孔回拖。

穿越管段采用 D323.9×7.9 mm L360N 无缝钢管，防腐采用常温型普通级三层 PE 防腐层+普通级环氧玻璃钢外护。

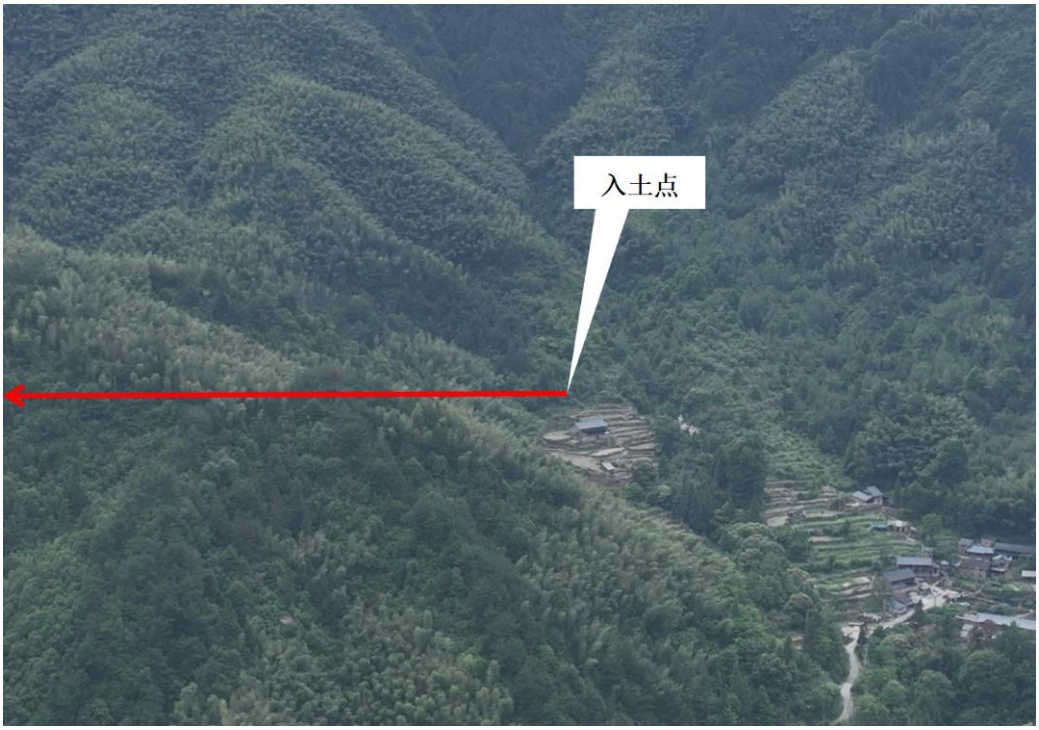


图 4.1- 13　上村山体定向钻入土点位置示意图

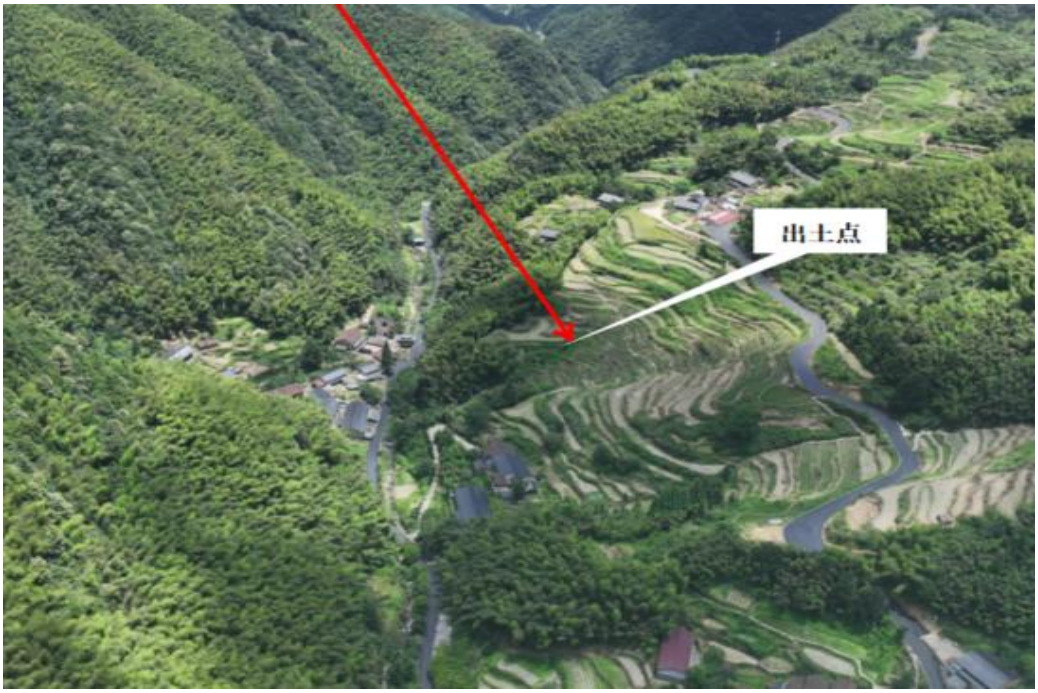


图 4.1- 14　上村山体定向钻出土点位置示意图

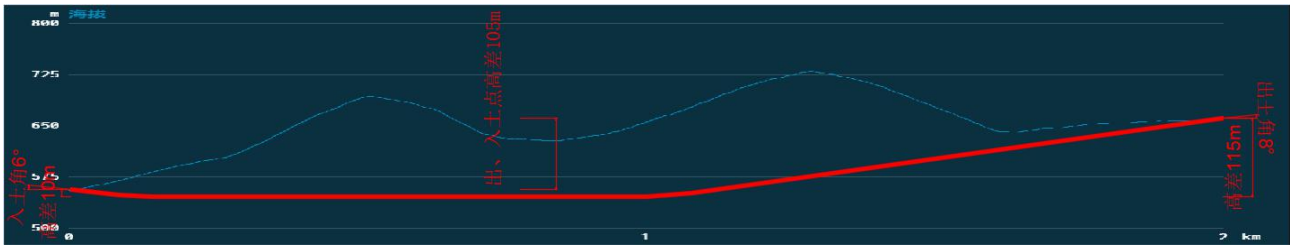


图 4.1- 15　上村山体定向钻断面示意图

四、东绛山体定向钻

东绛山体定向钻穿越入土点位于景宁畲族自治县香菇厂，出土点位于景宁畲族自治县东绛村东南侧 120m 处。

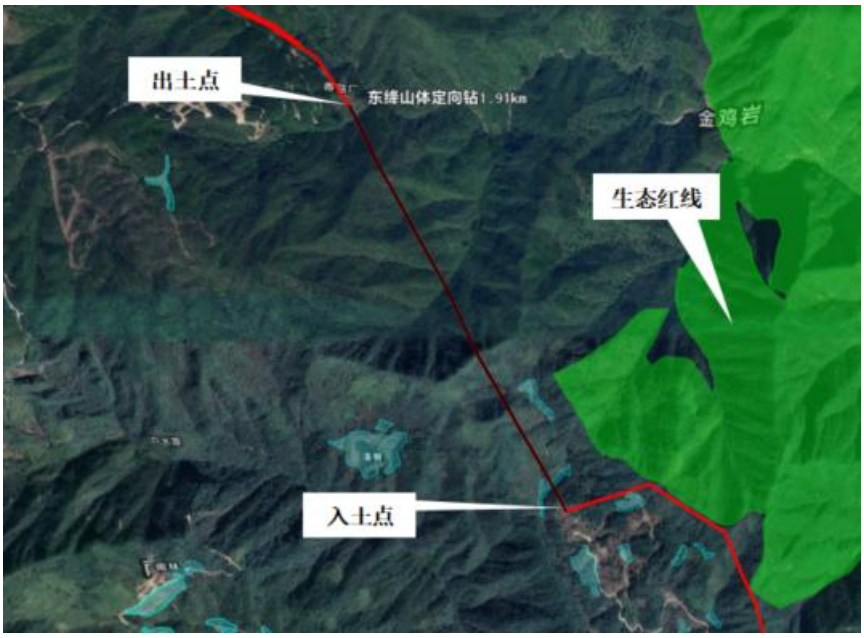


图 4.1- 16　东绛山体定向钻穿越位置示意图

东绛山体定向钻穿越长度为 1910m，入土点高程约为 741m，出土点高程约为 691m，出入土点高差约 50m，入土点与曲线最低点最大高差约为 60m，入土角为 10°；出土角为 4°，出土点与曲线最低点最大高差约为 10m。入土端为梯田，需平整后作为钻机场地，附近有水泥路作为依托，需新建施工便道约 1.1km，整修施工便道 1.5km；出土端为山间沟谷，局部进行削方，需新建施工便道约 1.2km，整修施工便道 1.8km。回拖场地可利用长度约 1.1km，回拖场地位于山间缓坡处，整体坡度较缓，修整后可满足回拖要求。管道回拖需二接一，并且考虑到山区空间有限，建议光缆套管与主管道同孔回拖。

穿越管段采用 D323.9×7.9 mm L360N 无缝钢管，防腐采用常温型普通级三层 PE 防腐层+普通级环氧玻璃钢外护。

图 4.1- 17　东绛山体定向钻穿越入土点位置示意图

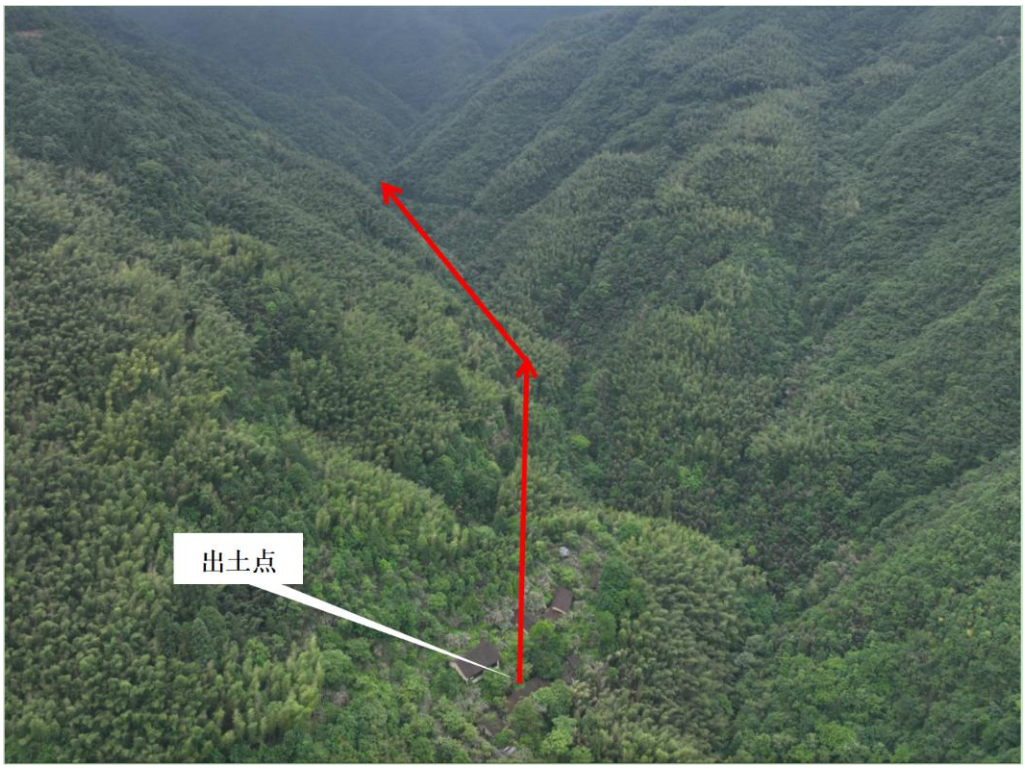


图 4.1- 18　东绛山体定向钻穿越出土点位置示意图

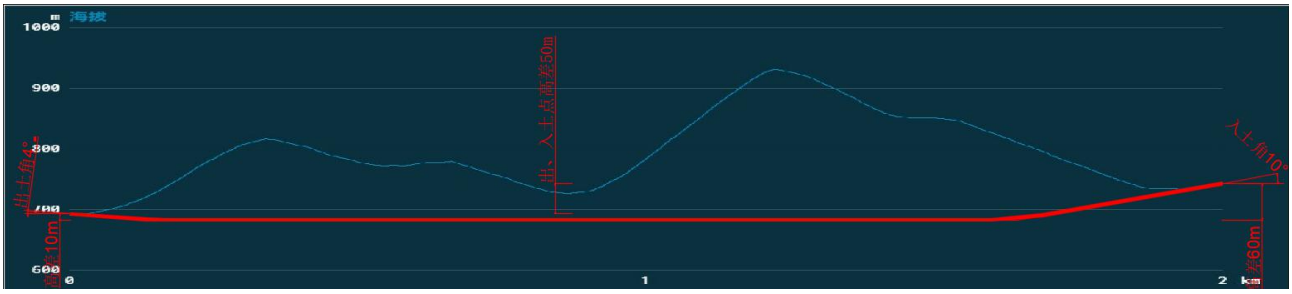


图 4.1- 19　东绛山体定向钻穿越断面示意图

4.1.1.4.2.水域穿越工程

1、穿越河流

定向钻穿越雾溪河、小溪河及大赤坑河 1 次（随山体定向钻一同穿越），定向钻埋深约在河流最大冲刷层以下 1.5m。

小型沟渠采用大开挖方式穿越，穿越 18 次（60m），主要为冲沟、农灌沟，宽度 0.5m~2m，沟渠水流随降雨、灌溉引水而丰富；非雨季，灌溉季时常枯竭，沟渠中主要存在蝌蚪等小型水生动物，未见重要水生生物。沟渠现状见下图。

图 3.5-1　管线穿越沟渠（开挖、农灌沟）

图 3.5-2　管线穿越沟渠（开挖、冲沟）

穿越沟渠段，管线埋设在清淤层以下不小于 3m，无冲刷或疏浚水域，埋深不应小于 3m，同时应满足水利主管部门的要求。沟渠段对管道进行抗漂浮计算，根据计算结果采取合理的水保措施。为防止清淤对管道造成损伤，沟渠段采用连续混凝土覆盖或混凝土压重块防护方式，施工临时抗漂浮可采用袋装土方式。

管道在穿越沟渠地段，应根据实际情况采取必要的水工保护措施，对于原有的砌石岸坡应用砌石恢复原貌，对于原来没有护坡的可采用浆砌石、草袋护坡或其他更加适应当地情况、更加环保的护坡类型。

4.1.1.4.3.道路穿越工程

本项目顶管穿越梅下线 1 次（40m）；大开挖穿越乡村道路 14 次（288m）。

（1）顶管+套管施工方式

根据本工程设计方案，管线穿越梅下线时采用顶管加套管保护方式。

顶管施工技术是国内外比较成熟的一项非开挖敷设管线的施工技术，该技术分为泥水平衡法、土压平衡法和人工掘土顶进法。目前国内采用较多的是采用大推力的千斤顶直接将预制套管压入土层中，管内采用人工或机械掏挖土石、清除余土而成管的施工方法。主要分为测量放线、开挖工作坑、铺设导向轨道、安装液压千斤顶、吊放混凝土预制管、挖土、顶管、再挖土、再顶管、竣工验收等工序。

顶管施工工艺示意图和管道穿越公路断面示意图见下图。

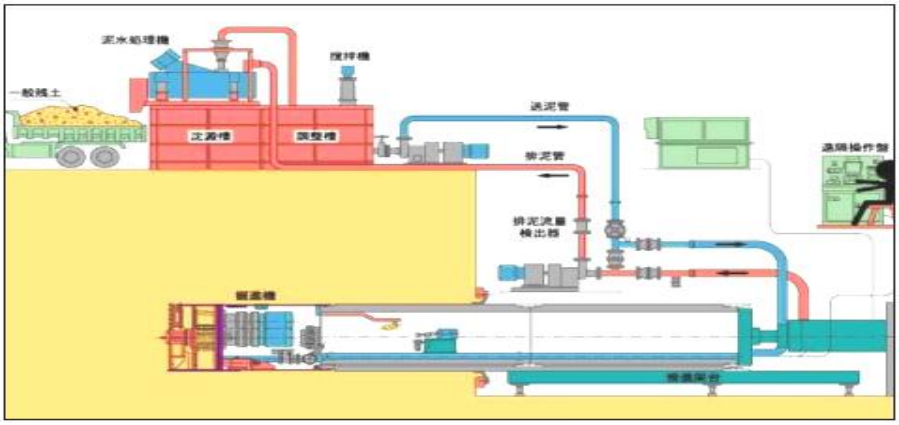


图 4.1- 20　顶管施工工艺示意图

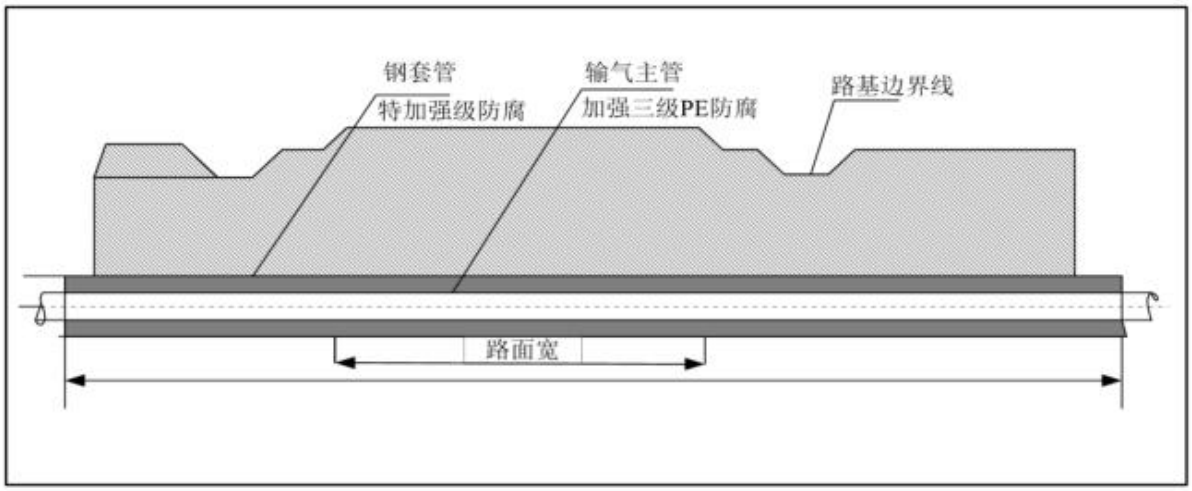


图 4.1- 21　顶管穿越公路断面示意图

套管顶距路面埋深不小于 1.2m。套管两端与内壁之间的环形空间应进行防水密封。距道路边沟底面不应小于 0.5m，套管两端伸出道路路阶或边沟长度不小于 2m。管道加钢筋混凝土套管道路穿越时，套管符合《混凝土和钢筋混凝土排水管》要求。管道穿越公路应垂直交叉通过。必须斜交时，斜交角度应大于 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。穿越段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。道路穿越段两端设置管道穿越道路标志桩及警示牌。

（2）开挖+套管施工方式

根据本工程设计方案，管线穿越乡村道路采用大开挖加套管保护方式。

大开挖施工方式与一般地段施工方式一样，开挖管沟→管道敷设→管沟回填，管道采用钢筋混凝土套管加以保护，套管顶距离地面的埋深≥1.2m，距道路边沟底面不应小于 1.0m，穿越机耕道边沟底面不应小于 0.5m，且套管两端伸出公路坡脚或排水沟的

长度不小于 2m。管道穿越公路应垂直交叉通过，必须斜交时，斜交角度应大于 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。穿越过程避免在雨天施工，以减少水土流失。

乡村道路施工方式断面示意图见下图。

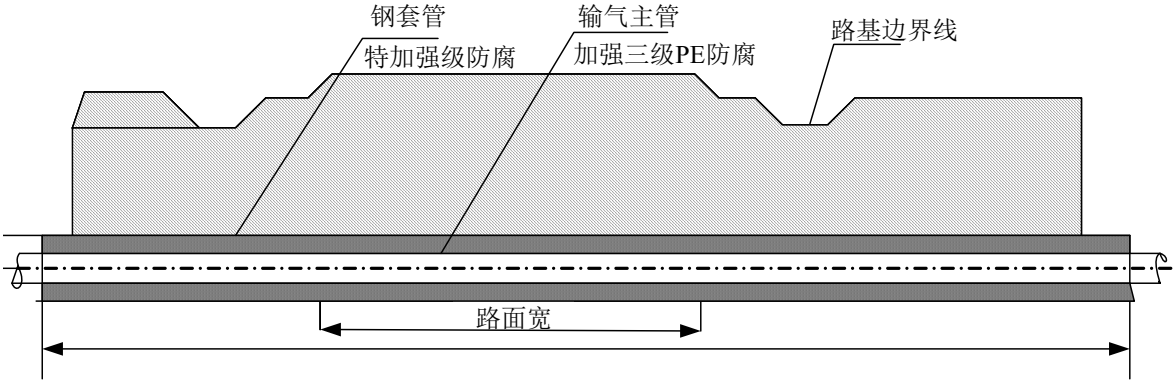


图 4.1- 22　乡村道路穿越施工方式断面示意图

4.1.1.4.4.其他穿越工程

（1）穿越其它管道

管道与架空电力线、通信线、地下管道、电缆、光缆平行或交叉时，应符合《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）以及《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的要求。本工程管道与其它一般管道交叉时，其垂直净距为不小于 0.3m，当小于 0.3m 时，两管间应设置坚固的绝缘隔离物；交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段应确保管道防腐层无缺陷；管道与电力、通信电缆交叉时，其垂直净距不小于 0.5m，管道在交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，采用最高绝缘等级。

（2）陡坎及陡边坡

工程区为低山、丘陵地貌，地形起伏频繁，陡坎、陡边坡较发育。区内表层风化裂隙呈网状发育，分布普遍，在地形坡度大于 60°时，由于砂岩、泥岩抗风化能力差异性较大，在干湿交替作用下泥岩加速崩解，零星存在深浅不等的岩腔。同时，在砂岩卸荷裂隙作用下，该类地段坡底见有小规模崩塌体分布。因此，管线应尽量避开地形坡度较大且砂岩卸荷裂隙较发育区域，在管线需经过坡度较大区域时，宜选择岩体完整性较好地段，管道垂直通过，避免斜切坡敷设，嵌入新鲜完整基岩内，对下部岩腔进行封闭处理，以抑制下部岩体进一步风化。由泥岩构成的边坡抗风化能力较差，遇水易软化，管沟开挖松动岩体后易造成岩块掉落、崩塌，形成次生地质灾害。因此，管沟开挖时注意

开挖方式，避免大范围松动岩体，施工时应先清除危石，坡肩适当削方以降低边坡坡度，管沟应及时回填，严格控制管沟回填质量，砌筑纵向堡坎，设置截水措施，同时需加强施工安全防范措施。

（3）穿越林区地段

穿越林区施工时，首先应减小施工作业带宽度，减少对林区的破坏。对于林区内的管道施工，应预先编制施工安全预案，确保林区内的施工安全。焊接过程中，应对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料（如钢板），防止电弧和火花进入林区；严禁在树林边或树林内吸烟、引弧；对于材料中的易燃物质，应设置于空旷的场地且远离焊接区；施工中应配备一定数量的移动灭火器。

4.1.1.5 焊接、补口、补伤

（1）管道焊接

管道焊接前应按《钢质管道焊接及验收》（GB/T 31032-2023）进行焊接工艺评定。管道焊接方式要综合考虑管道直径、材质和壁厚情况、管道经过区域的地形地貌及管道建设的工期要求等因素。本项目管线焊接一般采用沟上焊接，焊接可以采用半自动、手工焊两种焊接方式。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。

（2）补口、补伤、探伤

管道补口推荐采用无溶剂液体环氧涂料+辐射交联聚乙烯热收缩带，补伤推荐采用聚乙烯补伤片和聚乙烯热收缩带。

管道焊缝质量在外观检查合格后需进行无损探伤检查。管道直管段焊缝应进行100%的超声波探伤检查和20%的X射线探伤复检，所有穿越水域及道路的焊缝、弯头与直管段焊缝及未经试压的管道碰死口焊缝应进行100%的超声波探伤检查和100%的X射线探伤复检。X射线及超声波检测均要求达到《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2020）的II级质量要求（探伤工序不在本次环评范围内）。

4.1.1.6 下沟、稳管、覆土回填

岩石、砾石区的管沟，应在沟底先铺设0.2m厚的细土或细砂垫层且平整后方可管线下沟，对于管沟坡度较大，散土无法固定，细土垫层必须全部用编织袋或草口袋装袋，由下而上堆码回填，在堆码时必须分层交叉；有空隙的地方，再用散土填充。回填岩石、砾石区的管沟时，必须用细土或砂（最大粒径不超过3mm）回填至管顶以上0.3m后，方可用原土，回填压实，其回填土的岩石和砾石块径不得超过100mm。管沟

回填应留有沉降余量，一般高出地面 0.3m。管道出土端、弯头两侧非嵌固端及固定墩处，回填土时应分层夯实。管沟回填后，应恢复原地貌，并保护耕植层，防止水土流失和积水。

4.1.1.7 清管、试压、干燥、置换

（1）清管

分段试压前，应采用清管球（器）进行清管，清管介质应用空气。清管次数不少于 2 次，以开口端不再排除杂物为合格。分段清管应设临时清管器收发装置，清管器接收装置应选择在地势较高且 50m 范围内没有建筑物和人口的的区域内，并应设警示标志。清管选用复合式清管器，清管球充水后直径过盈量应为管内径的 5%~8%。清管时的最大压力不得超过管材最小屈服强度的 30%。清管器应适用于管线弯管的曲率半径。

（2）管道试压

本项目采用分段试压的方式进行，本工程强度试压、严密性试压介质采用洁净水。

施工期管线试压分段进行，为节约用水，避免水资源的浪费，部分试压用水过滤后可重复使用。此类废水中主要污染物为含少量铁锈、泥沙等悬浮物，废水经沉淀后可直接用于周边施工场地、临时便道洒水抑尘。

（3）干燥

管线试压、清管结束后应进行干燥，利用干燥气体（压缩空气或氮气）吹扫。可在管道末端配置水露点分析仪，干燥后排出气体水露点应连续 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℃，且不高于-20℃的空气露点为合格。

（4）置换空气

管道内空气的置换应在强度试压、严密性试压、吹扫清管、干燥合格后进行，应采用低压氮气或其他无腐蚀、无毒害性的惰性气体作为介质，进行置换。

4.1.1.8 清理现场、恢复地貌、恢复植被、绿化

施工结束后对施工作业带进行清理，恢复施工作业带、临时施工便道等临时占地的地貌、植被。

4.1.1.9 投运

试压合格后，管道管理单位应根据《天然气管道运行规范》（SY/T5922-2012）相关规定制定投运方案及相应的安全应急预案，经相关部门审查通过后实施。

4.1.2 站场建设

进行场地平整、设备基础施工、设备安装、场地清理阶段。主要污染因子是施工扬尘、施工噪声等。

主要工艺流程及产污环节见下图。

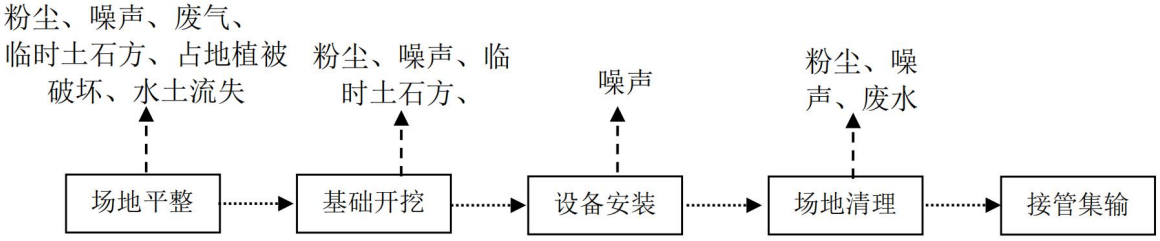


图 4.1- 23 站场建设施工工序及产污节点图

4.1.3 施工期的环境影响因素统计

施工期各工程段产生的环境影响见下表。

表 4.1- 1 施工期各工程产生的环境影响因素

类别	内容	环境影响
场站建设	工程占地、土地平整、设备安装	土地占用、水土流失、施工机械噪声、扬尘等
管线敷设	管沟开挖、布管、焊接、试压清管	开挖管沟、敷设管道等工程活动占用土地导致临时改变土地利用性质、对地表植被的破坏、对土壤环境的破坏等
道路工程	临时便道	水土流失、施工机械噪声、扬尘等

4.2 运营期工艺流程

运营期，天然气通过埋地管道密闭输送，不会对环境造成不利影响，污染影响主要来自站场。

4.2.1 站场工艺流程

云和分输站（适应性改造）仅新建 DN300 发球筒 1 套，满足向景宁站清管发球。景宁末站主要功能为清管收球、分离、调压、计量、分输、放空等。

收发球清管全过程简介：天然气原料气管线一般含有水以及井底带出的杂质等。在输送过程中，由于地形的起伏等原因，造成管道内积液或固体堆积在低洼处，造成管线输送效率下降，在冬季甚至造成管线堵塞的状况发生。因此需对管线进行清洁，对管道清洁一般是采用比管子内径稍大的橡胶球、或高密度泡沫清管器，在发球站（云和分输站）放入天然气管道里的发球装置，利用天然气的压力从压力稍高的一端推向压力稍低的收球站，在这过程中，管线内的气田水、污物等通过收球端的排污管线排放到排污池。

景宁末站接收云和分输站的来气，站场主要功能有清管收球、分离、调压、计量、分输、放空等。

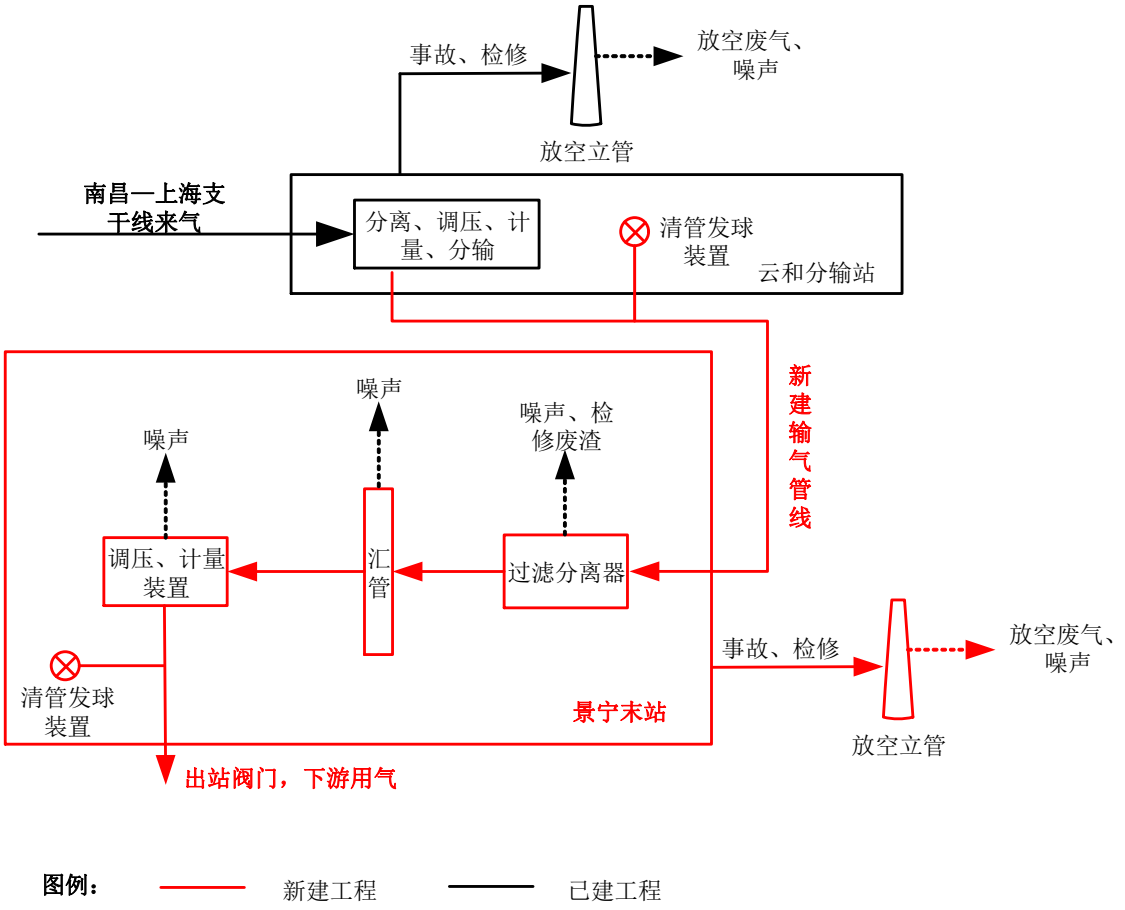


图 4.2- 1 运营期工艺流程图

4.2.2 管线工程

运营期间，管线敷设于地下，无“三废”产生。临时施工便道恢复其土地原有利用方式，植被逐渐恢复，水土保持防护逐渐完善，沿线水土流失程度将恢复至现状水平。

4.2.3 运营期的环境影响因素统计

运营期产生的环境影响因素见下表。

表 4.2- 1 运营期产生的环境影响因素

类别	环境影响
站场	1、正常运营时产生清管废渣及站场设备噪声； 2、检修或事故时，将产生放空废气、放空噪声和检修废渣； 3、站场产生的检修及清管废水、站场人员生活污水。

4.3 污染源及污染物产排情况

4.3.1 施工期三废排放情况

4.3.1.1 废气

施工期产生的废气主要为施工扬尘、施工机械尾气及焊接烟尘。

①施工扬尘

本项目集气管线管沟开挖主要为机械开挖，所挖出的土石方作为管沟回填土就地回填，无弃方。管沟开挖过程中，仅在土石方临时堆放期间产生扬尘，由于本项目采用机械化作业，分段施工，每个施工段的时间均较短，西南地区空气潮湿，在采用洒水降尘措施及加强施工管理后，开挖过程产生的扬尘较少。

②机械尾气

在管道铺设建设过程，会使用工程机械和运输车辆，其工作时排放的尾气主要污染物是 CxHy、CO、NO_X 等。由于本项目是线性工程，废气污染源具有间断和流动性，此对局部地区的环境影响较小。且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，施工废气不会对周边大气环境造成影响。

③焊接烟尘

本项目管道采用在预制场做防腐处理，在现场仅补口，补口作业会有少量的焊接废气排放。本项目共使用焊条约 3.0t，类比同类工程焊烟产生情况可得，每公斤焊条产生的焊烟约 8g，则本项目估算焊接烟尘产生量约为 24.0kg。焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点，焊接过程位于开阔地带，有利于废气扩散，故焊接烟尘对周围环境空气质量影响较小。

4.3.1.2 废水

管道施工期产生的废水主要有施工废水、管线试压废水、生活污水。

①施工废水

主要为施工机械冲洗废水和施工废水，该类废水中主要污染物为 SS，并含少量石油类，通过沉淀处理后，回用用于施工工段或撒施控尘，不外排。

②管线试压废水

本项目管道试压使用洁净水，且采取分段试压的方式进行，产生量约为 300m^3，水中的主要污染物为管线敷设时掉落的少量泥沙，由于在试压前已经过清管处理，试压废水中所含污染物主要是机械杂质、泥沙等，SS 浓度较低。由于污染物相对简单，试压废水经沉淀后可重复使用或用于施工场地洒水降尘等。

③生活污水

施工人员在施工过程中会产生少量的生活污水，生活污水以每人 100L/d 计，考虑

每天施工人员为 40 人，产污系数为 0.8，因此，生活污水产生量约 3.2m³/d。本项目管道施工不设施工营地，施工人员生活污水依托沿线周边居民现有设施处理。

4.3.1.3 噪声

施工期产生的噪声主要来源于输气管线施工及站场施工过程机械设备和运输车辆，管道施工及站场施工主要噪声源及其声级值见下表。

（1）输气管线工程

表 4.3- 1　管线工程施工期主要噪声源及其声级值

序号	噪声源	声功率级 dB(A)	序号	噪声源	声功率级 dB(A)
1	挖掘机	92	5	柴油发电机	100
2	吊管机	88	6	切割机	95
3	电焊机	85	7	定向钻机	90
4	推土机	90	8	顶管机	90

（2）站场工程

表 4.3- 2　站场工程施工期主要噪声源及其声级值

序号	噪声源	声功率级 dB(A)	序号	噪声源	声功率级 dB(A)
1	挖掘机	92	3	推土机	90
2	电焊机	85	4	柴油发电机	100

4.3.1.4 固废

项目施工过程中产生的固体废物主要为生活垃圾、施工废料、废弃土石方等。

1、生活垃圾

施工生活垃圾应袋装收集，并集中收入项目垃圾桶内，依托当地环卫部门处置。

2、施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条及施工过程及穿越公路大开挖过程产生的废混凝土等。根据类比调查，施工废料的产生量按 0.2t/km 估算，本项目施工过程产生的施工废料量约为 4.56t。施工废料部分可回收利用，可回收的部分全部由废品收购方回收处理，剩余废料及时清运到指定建筑垃圾处置场所进行处置。

3、废弃泥浆和钻屑

本项目定向钻施工使用的泥浆的主要成分是膨润土和少量的添加剂（Na_2CO_3），其成分无毒无害，泥浆可循环利用，施工结束后产生的废弃泥浆和钻屑约 200t，可作为建筑材料资源化利用（如铺路），或固化处理后就地埋入防渗泥浆池中，并上层覆 40cm 耕作土，保证恢复原有地貌，或拉运至环卫部门指定地点集中处理。

4、废弃土石方

①站场工程：项目平整景宁末站站场前对表土进行剥离，剥离厚度 15~20cm，表土剥离量约 4000m³，施工开挖土石约 12000m³，对景宁末站进行等挖方量约 7000m³，开挖土石方中主体设计全部回填利用，无弃方产生。

表 4.3-3　景宁末站土石方平衡表　　单位：万 m³

项目	挖方量			填方量		
景宁末站	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计
	0.4	1.2	1.6	0.4	1.2	1.6

②集输工程：本工程管道全线采用埋地敷设，待管道敷设完毕后，回填开挖土石方，一般地段回填用管沟挖出的土即可。根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的规定，天然气管道工程在回填完成后管沟面回填高度应高于原地表 300mm，以便让地表土进行自然沉降从而确保天然气管道的埋深及输送安全。根据土石方平衡统计，集输管道管径比较小，开挖的土石方便于就近回填，可以实现线路管道的土石方挖填基本平衡。

③施工便道：本工程施工便道在建设过程中，产生的挖方用于施工便道其余段的回填，无多余土石方产生。

拟建工程土石方平衡情况见下表。

表 4.3- 4　土石方平衡分析表　　单位：10^4m^3

项目组成	挖方量		填方量		弃方量		备注
	土石方	表土	土石方	表土	土石方	表土	
站场工程	1.2	0.4	1.2	0.4	0	0	云和分输站土石方产生量
集输工程	15.32	6.13	15.32	6.13	0	0	多余土方用于管道沿线低洼处填埋，挖填平衡，无弃方
施工便道	1.70	0.68	1.70	0.68	0	0	挖填平衡
合计	18.22	7.21	18.22	7.21	0	0	/

4.3.1.5 施工期三废排放情况汇总表

表 4.3- 5　施工期三废排放情况汇总表

序号	类别	污染源	主要污染物	排放量	排放方式	排放去向
1	废气	施工扬尘	粉尘	少量	间断	大气环境
		焊接废气	颗粒物	24kg	间断	
		运输车辆废气	CO、NO_X	少量	间断	
		施工机械废气	CO、NO_X	少量	间断	
2	废	试压废水	SS	300m³	间断	试压废水经沉淀后可重复

序号	类别	污染源	主要污染物	排放量	排放方式	排放去向
	水					使用或用于施工场地洒水降尘等，不外排。
		施工废水	SS	少量	间断	通过沉淀处理后，回用用于施工工段或撒施控尘，不外排。
		生活污水	COD_{cr}、SS、BOD_5、氨氮	3.2m³/d	间断	施工人员生活污水依托沿线周边居民现有设施处理后用于农田施肥，不外排。
3	噪声	施工机械、设备作业噪声	噪声	85~100dB(A)	间断	直接排放
4	固体废物	施工废料	废焊条、废包装材料、废金属等	4.56t	间断	施工废料可回收的部分全部由废品收购方回收处理，剩余废料及时清运至指定建筑垃圾处置场所进行处置。
		生活垃圾	生活垃圾	少量	间断	依托周边农户收集，交由垃圾收集点依托当地环卫部门处置。
		废弃泥浆和钻屑	废弃泥浆和钻屑	200t	间断	可作为建筑材料资源化利用（如铺路），或固化处理后就地埋入防渗泥浆池中，并上层覆 40cm 耕作土，保证恢复原有地貌，或拉运至环卫部门指定地点集中处理。
		废弃土石方	土方、石方	/	/	挖填平衡，无弃方

4.3.2 运营期三废排放情况

本次云和分输站适应性改造不改变现有云和分输站产污情况，本次环评主要对线路工程及景宁末站进行分析。

4.3.2.1 废气

4.3.2.1.1.正常工况

根据项目设计资料，站场正常运营时，管道内天然气处于完全密闭系统内，无废气产生和排放。

4.3.2.1.2.非正常工况

①工艺设备区阀门等泄漏的 VOCs 无组织排放废气

根据天然气输送作业的特点，所有过程均在高压密闭环境下实施天然气的闭路循环输送，在站场工艺管道设备区存在一定量的逃逸无组织排放，主要污染物为非甲烷总烃，产生量很少，不进行定量核算。

②检修废气

项目装置检修时为保证检修过程的安全，需排空装置及管道内的残留天然气，排放时间为 10min，放空量约为 30m^3/次，井站设备检修预计每年 1~2 次，排放量较小，检修废气通过 15m 高放空立管排放，主要污染物为非甲烷总烃，排放量较小，对环境空气影响较小。

③备用柴油发电机燃烧废气

项目设置 1 台柴油发电机，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为烟尘、SO_2、NOx、CO，产生量较少，对环境影响很小。

④事故超压放空废气

站场在事故状态下时，将对站内工艺设备和管道内的天然气进行放空，天然气最大放空量考虑设计规模 2min（考虑 2min 内截断井口阀门）内的排放量。站场事故放空废气经 15m 高放空立管排放，主要污染物为非甲烷总烃。

景宁末站分输气量 5~31×10^{4}m^3/d，按照 31×10^{4}m^3/d 进行核算，景宁末站天然气最大放空量为 430m^3，站场事故放空废气经 15m 高放空立管排放，对周围环境不会造成大的影响。

4.3.2.1.3.事故工况

若站场集输管线出现泄漏等事故时，需对该管段内的天然气进行事故放空。

4.3.2.2 废水

①检修及清管废水

项目在检修及清管过程中，会产生少量废水，主要污染物是 COD、SS，产生量很少，经排污池收集后定期运至周边污水处理厂处理。

②生活污水

项目定员 2 人，值守人员用水量按 200L/d•人计，排水量按 90%计算，则站场生活污水产生量均为 0.36m^3/d，生活污水经化粪池收集后定期运至周边污水处理厂处理。

4.3.2.3 噪声

①集输管线

本项目集输管线采用埋地敷设方式，在正常运行过程中集输管线不会产生噪声。

②站场

根据调查，拟建项目主要噪声源和声级值见下表。

表 4.3- 6　站场主要噪声源及声级值

序号	声源名称	型号	数量	声源源强/dB（A）	运行时段
1	过滤分离器	P=6.93MPa Q=132×10^4Nm^3/d	2 套	65~70	昼夜连续排放
2	汇气管	P=6.3MPa DN300 L=2m	1 套	65~70	昼夜连续排放
3	备用柴油发电机	30kW	1 套	65~70	停电时瞬时噪声
4	检修、事故放空	/	1 套	95	检修、事故瞬时噪声

4.3.2.4 固废

拟建项目运营期产生的固废主要是检修清管废渣及生活垃圾。

①检修废渣、清管废渣

本工程在云和分输站设置清管发送装置，在景宁末站设清管接收装置，清管过程中景宁末站会产生少量的清管废渣，产生量约 20kg/a；检修废渣、清管废渣主要含有 $Fe2O_3$、FeS，含有少量油类，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物，代码：900-249-08），经景宁末站内危废贮存点暂存后，交由资质单位处理。

②生活垃圾

拟建项目新增劳动人员为 2 人。生活垃圾按 0.5kg/人.d 考虑，则拟建项目生活垃圾产生量为 1kg/d（0.33t/a）。生活垃圾收集后交由当地环卫部门处理。

③废油

拟建项目设置柴油发电机作为备用电源，柴油均存放在柴油发电机内部油缸中，仅停电时使用，使用时间较少，因此产生的废油较少，约 0.002t/a，定期交由资质单位处置。

拟建项目固废产生量见下表。

表 4.3- 7　拟建项目固体废物统计表

固废类型	产生量	固废性质	代码	处置方式
生活垃圾	0.33t/a	生活垃圾	900-099-S64	交当地环卫部门处理

表 4.3- 8　拟建项目危险废物统计表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工段及装置	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	废油	HW08	900-217-08	0.002t/a	设备维护	液态	矿物油	矿物油	1年	T/I	定期交由资质单位处置
2	检修、清管废渣	HW08	900-249-08	0.33t/a	检修、清管工序	固态	矿物油	矿物油	1年	T/I	定期交由资质单位处置

4.3.2.5 运营期三废排放情况汇总表

表 4.3- 9 运营期三废排放情况汇总表

种类	产污工序	污染物名称	产生量	处置方式	排放量
废气	工艺装置区	非甲烷总烃	少量	无组织排放	少量
	检修工段	检修废气	30m³/次	经放空立管（DN150，H=15m）排放	30m³/次
	备用柴油发电机	备用柴油发电机燃烧废气	少量	无组织排放	少量
	超压放空废气	放空废气	430m³/次	经放空立管（DN150，H=15m）排放	430m³/次
废水	设备检修、清管	检修及清管废水	少量	经排污池收集后定期运至周边污水处理厂处理	0
	办公生活	生活废水	0.36m³/d	生活污水经化粪池收集后定期运至周边污水处理厂处理	0
固体废物	检修、清管	检修、清管废渣	20kg/a	定期交由资质单位处置	0
	办公生活	生活垃圾	0.33t/a	经收集后交由当地环卫部门处置	0
	备用柴油发电机	废油	0.002t/a	定期交由资质单位处置	0
噪声	/	设备、气流噪声	/	优化平面布置，选用低噪设备，加强管理等	/

4.4 平面布置合理性

景宁末站按照功能划分为辅助生产区、生产区、放空区。辅助生产区主要包括橇装设备间、橇装发电机、巡检休息室等；生产区主要包含一套工艺设备区；放空区主要包

含 1 个放空管。景宁末站内新建工艺设备区（41m×24m），设备区东侧新建橇装设备间和户外橇装发电机组；大门和巡检休息室位于站场东北角；放空区位于站场西侧位置。

从站场总平面布置图来看，保证足够的安全间距。站内设置主大门、回车场地，方便车辆进出。设置逃生门，在紧急情况下方便人员及时撤离现场。主大门口设置风向标和消防棚。放空区位于远离站场周边农户，从而最大程度减少放空噪声和废气对周边居民的影响。

从环境可接受性分析，本项目站场运营期平面布置合理，满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）相关规定要求。

4.5 建设方案环境比选

4.5.1 站场

站场选址不占用永久基本农田，远离周边农户，不涉及生态敏感区，无环境比选方案。

4.5.2 线路比选

4.5.2.1 选线原则

依据选址选线原则，结合对个别路由的环境影响比较分析，确定本工程符合工程设计规范和环境影响较优的方案作为评价路由，以此作为开展工程分析及环境影响评价的依据。

（1）严格执行国家、地方、行业有关法律、法规及相关标准、规范要求。

（2）线路走向应根据地形、工程地质、沿线主要进气、供气点的地理位置以及交通运输、动力等条件，经多方案对比后确定。

（3）线路宜避开多年生经济作物区域和重要的农田基本建设设施。

（4）应尽量减少地表水体的穿越工程，若必须穿越，应根据地表水体的局部走向进行调整。

（5）线路必须避开重要的军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护区。

（6）线路应避开城镇规划区、自然保护区、重点文物保护区等区域。当受条件限制，管道需要在上述区域内通过时，必须征得主管部门同意，并采取安全保护措施。

（7）选线中始终将管道安全放在首位，管线尽量避开地质灾害严重地段，如滑坡体、崩塌、泥石流、塌陷等不良工程地质区；尽量避开矿产资源区，地震高烈度区和大型活动断裂带；避开有爆炸、火灾危险性的场所及强腐蚀性地段。

（8）充分考虑管道的施工特点，线路选择应尽量顺直、地势平缓，以缩短线路长度，减少热煨弯管用量，并尽量减少与天然和人工障碍物交叉。

（9）管道路由必须和沿线城市规划相结合，与现有交通、电力、通信设施保持一定距离。

（10）有条件的情况下，尽量靠近或沿现有道路敷设，以便于施工和管理，在与其他现有管道并行的地段，一般按照并行、保持一定间距设计，并按照管道的特点做线路优化。

（11）考虑管道服役年限内，管道拟通过地区的可能发展变化，合理确定线位与地区等级，避开人口稠密的四级地区。

（12）尽量减少对自然环境的破坏，防止水土流失，注重自然环境和生态平衡的恢复，保护沿线人文景观，使工程建设与自然环境相协调。

4.5.2.2 可研阶段路由比选

根据本工程线路总体走向，经现场实地踏勘调研，结合沿线地形、环境敏感点、规划情况及卫星遥感影像资料，对线路走向方案进行比选。本工程起点云和分输站南侧有大范围二级水源保护区，且保护区内多为山区，宜对其进行避让。为缩短线路长度、降低施工难度，节约施工工期，本工程尽量保证线路顺直，减少穿越，在此基础上提出三个路由比选方案。

根据本工程线路总体走向，经现场实地踏勘调研，结合沿线地形、环境敏感点、规划情况及卫星遥感影像资料，对线路走向方案进行比选。本工程起点云和分输站南侧有大范围二级水源保护区，且保护区内多为山区，宜对其进行避让。为节约建设成本、缩短线路长度、降低施工难度，节约施工工期，本工程尽量保证线路顺直，减少穿越，在此基础上提出三个路由比选方案。

4.5.2.2.1.方案描述

根据线路总体走向及现场情况，拟选三个比选方案，即东线方案（方案 1）、中线方案（方案 2）和西线方案（方案 3）。比选方案段路由走向示意见下图。

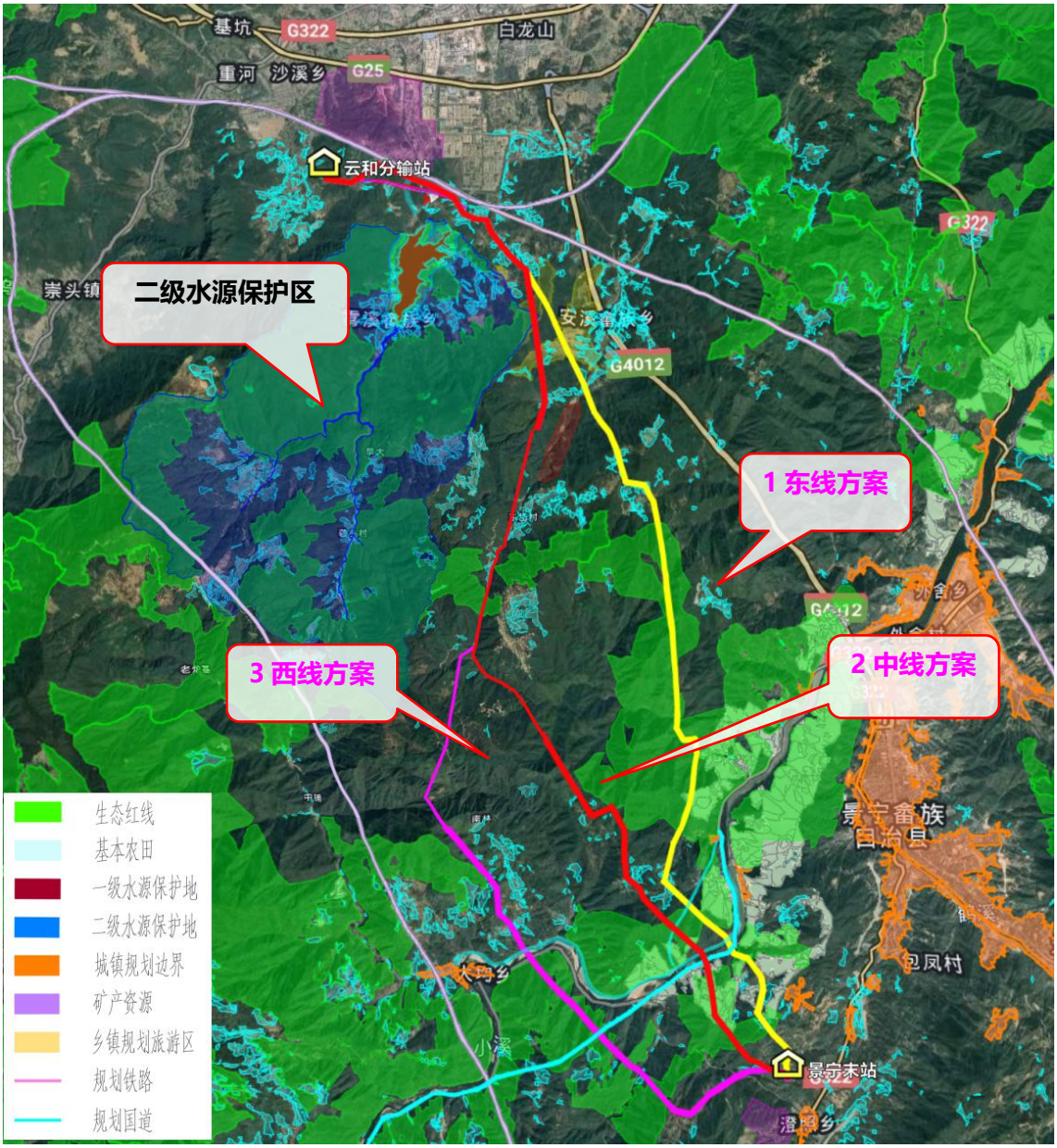


图 4.5- 1　比选方案路由走向示意图

（1）东线方案（方案 1）

管道自云和分输站东侧出站后，向东南方向敷设。经坝头山体定向钻、黄处山体定向钻穿越，经黄处村后折向南接至佛儿岩山体定向钻，在外村东侧接至横子岭隧道，向南连续经过染青寮隧道、白锄隧道（上穿 G235 国道对面山隧道），出隧道后穿越小溪河、X802 县道（规划升级国道），继续向南敷设，在余山村南侧到达景宁末站。

东线方案拟建管线采用开挖方式穿越丘陵区，山间沟谷，中小型河流引发地质灾害的可能性小，地质灾害危险性小；顶管穿越道路，沟渠引发地质灾害的可能性小，地质灾害危险性小；横子岭、染青寮、白锄隧道进出洞口开挖引发崩塌，滑坡地质灾

害的可能性中等，地质灾害危险性中等；坝头、黄处、佛儿岩山体定向钻穿越出入土点段削方引发地质灾害的可能性中等，地质灾害危险性中等。

线路全长约 22.3km，沿线涉及 3 处隧道穿越（7030m），3 处山体定向钻穿越（3810m），1 处小溪河开挖穿越。东线方案以低山地貌为主，部分为山间沟谷地区，沿线存在 0.65km 高后果区，开挖穿越 1.51km 生态红线，横子岭隧道出洞口在生态红线内，染青寮隧道出、入洞口均在生态红线内，沿线不存在压覆矿产区域。东线方案生态红线景宁草鱼塘省级森林公园保护区生物多样性维护生态保护红线。东线方案段路由走向示意见下图。

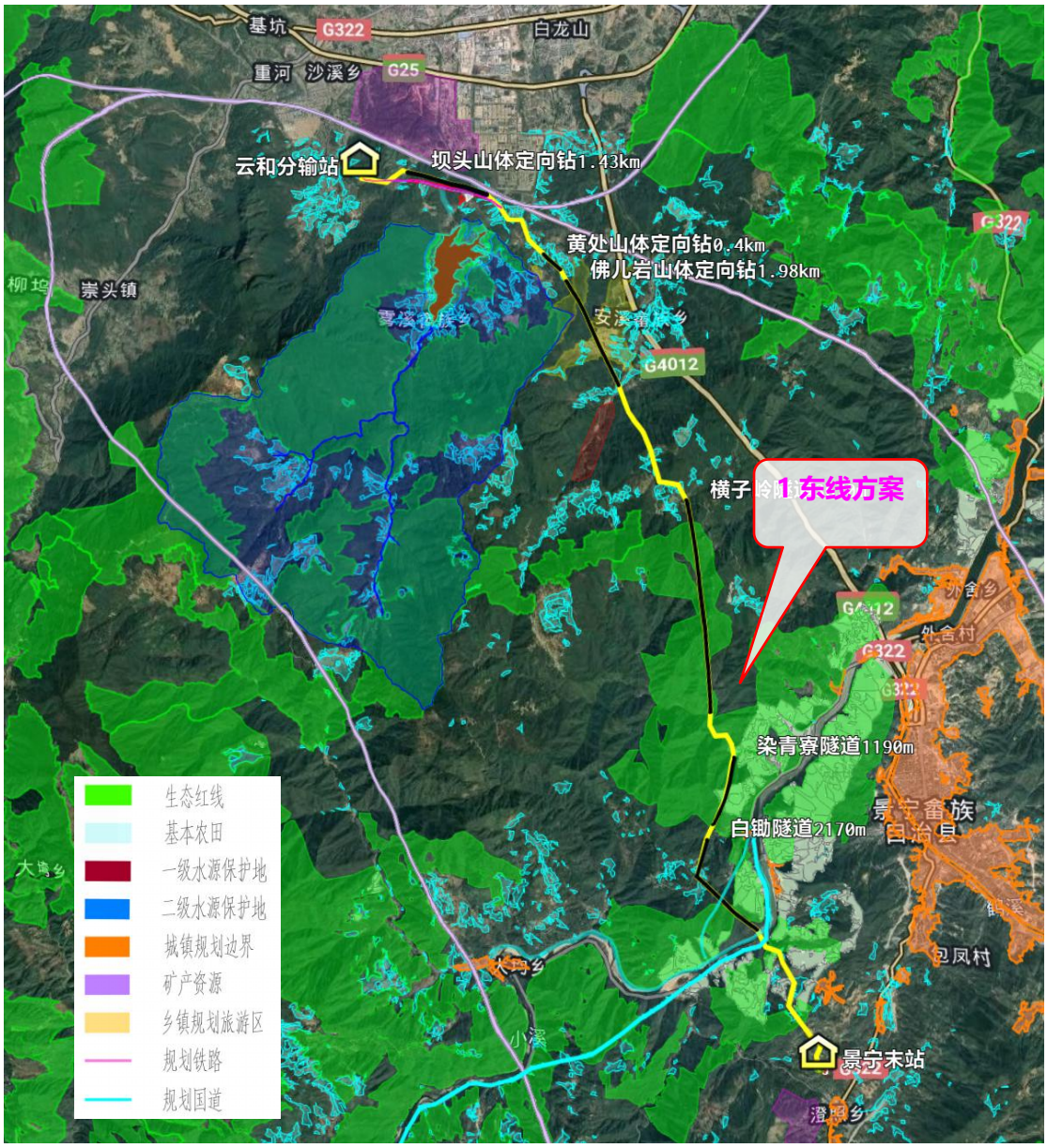


图 4.5- 2　东线方案路由走向示意图

东线方案（方案 1）沿线特殊点：

① 横子岭隧道全长约 3.67km，投资高，施工周期长，且出洞口位于生态红线内。经现场踏勘，横子岭隧道入口周边无减少长度或改山体定向钻的优化位置。

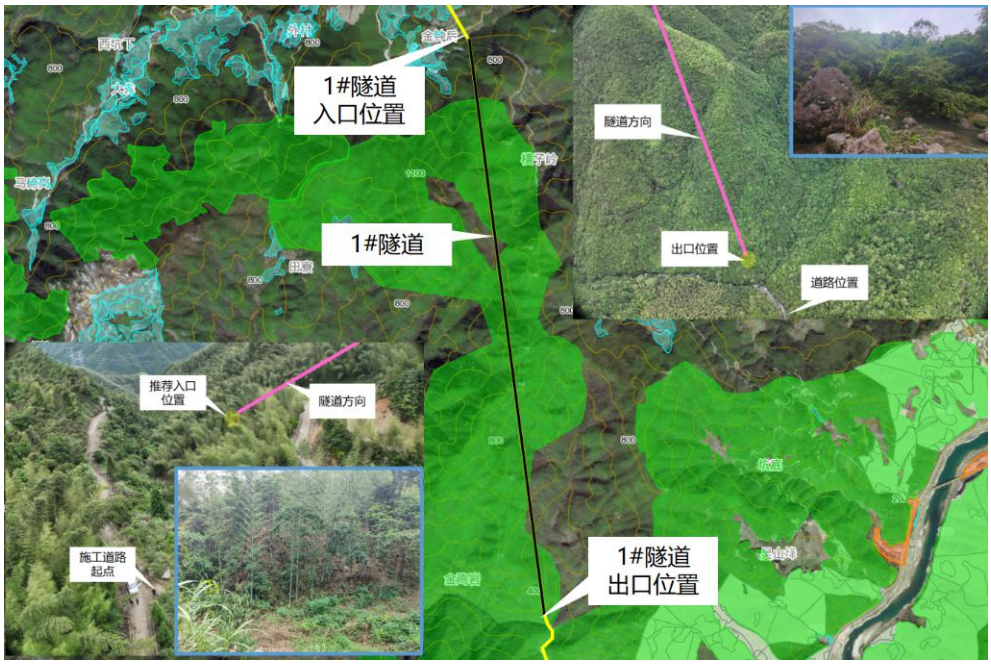


图 4.5- 3　东线方案横子岭隧道示意图

②染青寮隧道全长约 1.19km，进洞口、出洞口均位于生态红线内。染青寮隧道改山体定向钻方案穿越水平长度 1.25km。入土点位于山间沟谷一平地上，有水泥路可到达入土点，周边一户农舍及养殖棚。出土点位于水泥路上方，有盘山水泥路可到达出土点。出土点附近无合适布管场地，只能沿水泥路下方修建临时桥梁作为布管场地，水泥路上下高差大，修建临时桥梁难度大。布管场地修建临时桥梁难度大，投资高，不推荐。

图 4.5- 4　东线方案染青寮隧道示意图

图 4.5- 5　东线方案染青寮隧道改定向钻方案示意图

③ 小溪河穿越处管道自北向南依次开挖穿越畲乡绿廊、小溪河、那云温泉度假村停车场及 X802 县道（规划升级国道）。穿越位置北侧为畲乡绿廊风景区，东侧为那云度假村（悬崖上的空中之城），北侧为那云度假村唯一停车场，对周边环境及风景影响大；管道穿越那云度假村唯一停车场造成占压，协调难度大；且该处经过 0.65km 高后果区。

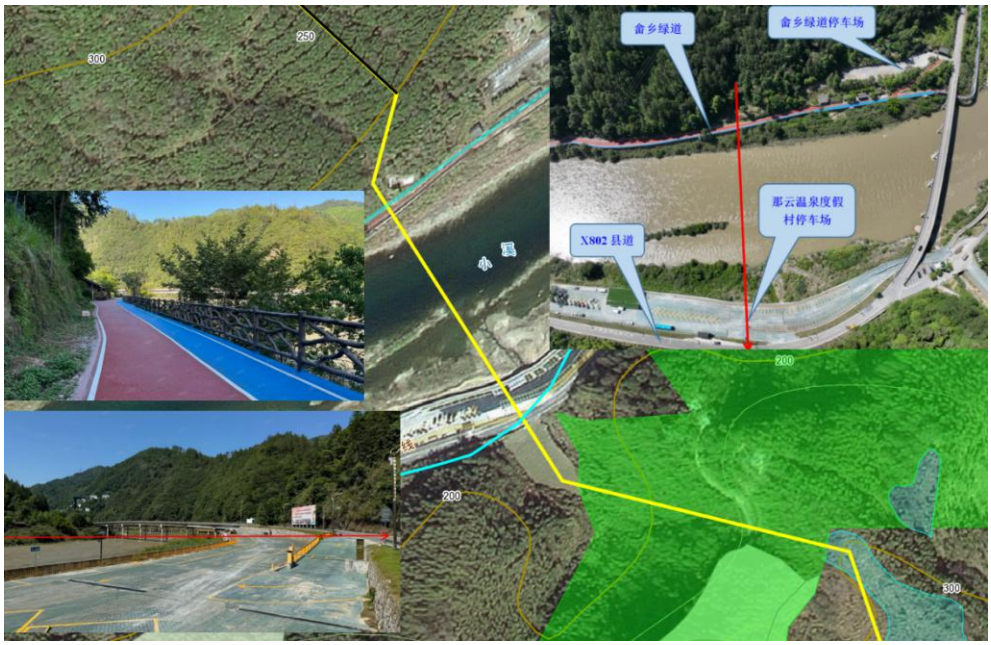


图 4.5- 6　东线方案小溪河穿越示意图

④ 开挖穿越 1.51km（3 处）生态红线。

图 4.5- 7　东线方案开挖穿越生态红线示意图

（2）中线方案（方案 2）

管道自云和分输站东侧出站后，向东南方向敷设。经坝头山体定向钻、黄处山体定向钻穿越，经黄处村后折向南接至佛儿岩山体定向钻，在外村西南侧连续经过 2 处山体定向钻穿越，在坑头村折向南敷设，经东绛山体定向钻，在白锄村西侧向南经过白锄隧道（上穿 G235 国道对面山隧道），出隧道后穿越小溪河、X802 县道（规划升级国道），经过仙草湾隧道，继续向西南敷设，在余山村西南侧到达景宁末站。

线路全长约 22.8km，沿线涉及 2 处隧道穿越（3000m），6 处山体定向钻穿越（8520m），1 处小溪河开挖穿越。中线方案以低山地貌为主，部分为山间沟谷地区，

沿线未存在高后果区，非开挖穿越生态红线长度约 2.4km，沿线不存在压覆矿产区域。中线方案段路由走向示意见下图。

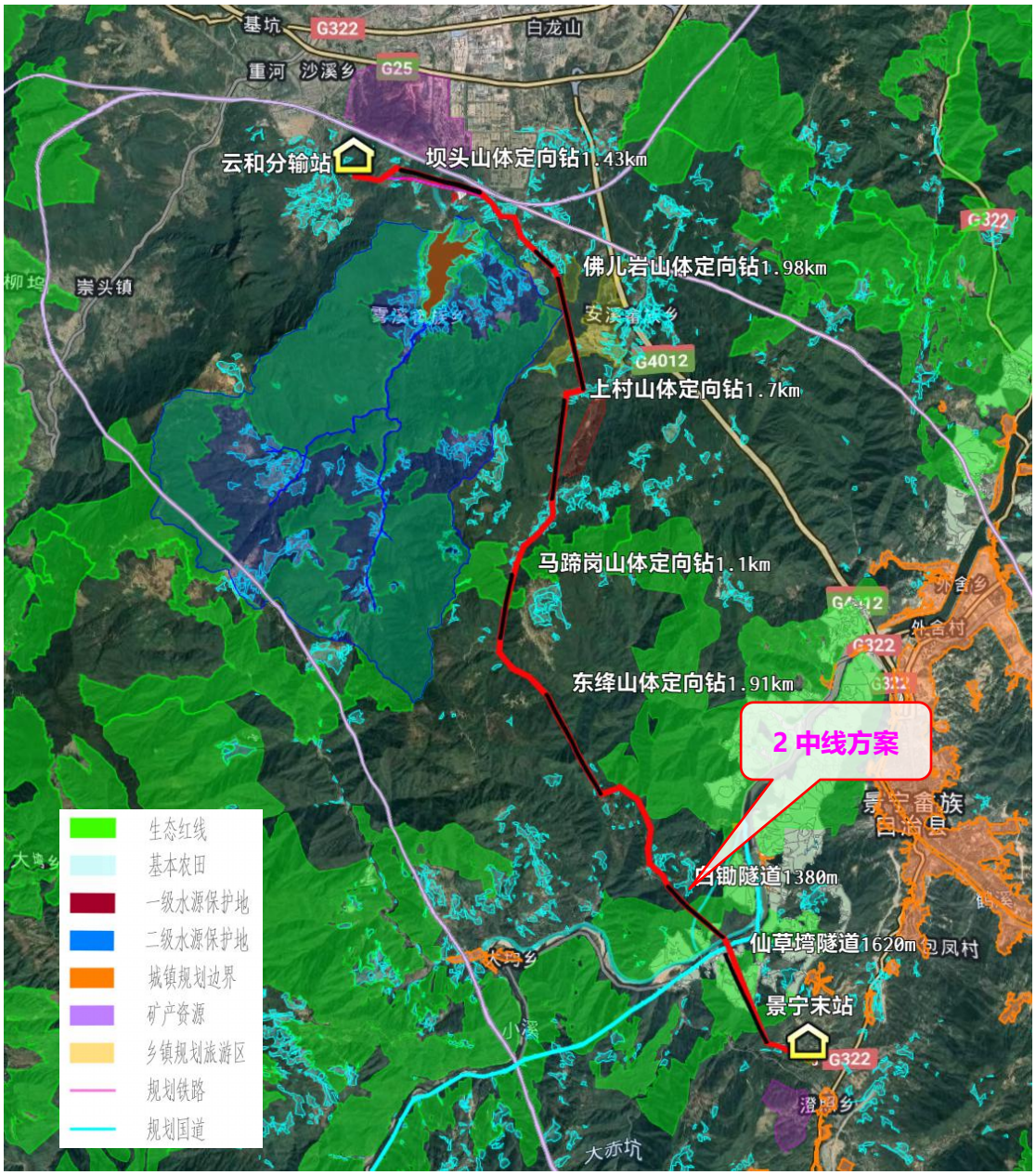


图 4.5- 8　中线方案路由走向示意图

中线方案沿线特殊点：

① 白锄隧道全长约 1.38km。经现场踏勘，白锄隧道周边无减少长度的优化位置。

图 4.5- 9　中线方案白锄隧道穿越示意图

② 仙草湾隧道全长约 1.62km。经现场踏勘，仙草湾隧道周边无减少长度的优化位置。

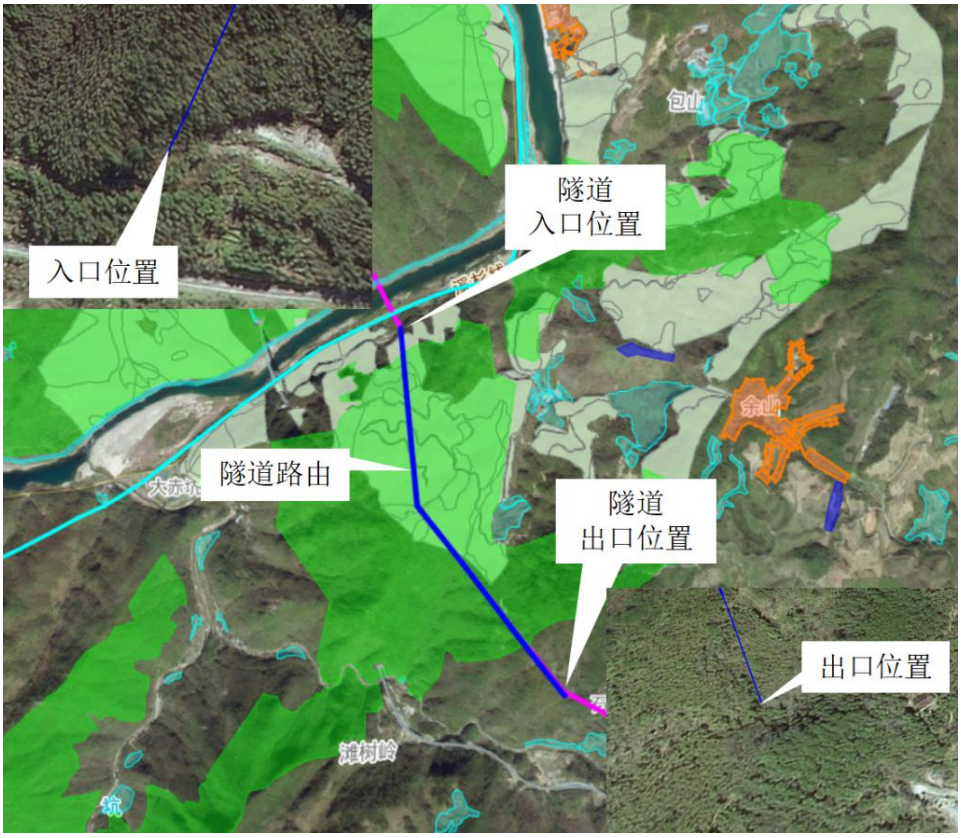


图 4.5- 10　中线方案仙草湾隧道穿越示意图

（3）西线方案（方案 3）

管道自云和分输站东侧出站后，向东南方向敷设。经坝头山体定向钻、黄处山体定向钻穿越，经黄处村后折向南接至佛儿岩山体定向钻，在外村西南侧连续经过 2 处山体定向钻穿越，在坑头村向西南连续经过坑头隧道和南林隧道，在南林村西侧向东南连续经过小溪河、石高尖隧道（上穿 G633 国道规划隧道），出隧道后经过滩树岭反井钻，继续向东敷设，在余山村南侧到达景宁末站。

西线方案拟建管线采用开挖方式穿越丘陵区，山间沟谷，中小型河流引发地质灾害的可能性小，地质灾害危险性小；顶管穿越道路，沟渠引发地质灾害的可能性小，地质灾害危险性小；坑头、南林、石高尖隧道进出洞口开挖引发崩塌，滑坡地质灾害的可能性中等，地质灾害危险性中等；坝头、黄处、佛儿岩、山村、马蹄岗山体定向钻穿越出入土点段削方引发地质灾害的可能性中等，地质灾害危险性中等；滩树岭反井钻穿越进出口段削方引发地质灾害的可能性中等，地质灾害危险性中等。

线路全长约 24.8km，沿线涉及 3 处隧道穿越（6330m），5 处山体定向钻穿越（6610m），1 处反井钻穿越（700m），1 处小溪河开挖穿越。西线方案以低山地貌为主，部分为山间沟谷地区，沿线未存在高后果区，非开挖穿越生态红线长度约 2.6km，沿线不存在压覆矿产区域。西线方案生态保护红线为：云和县白龙山省级森林公园生物多样性保护生态保护红线、景宁草鱼塘省级森林公园保护区生物多样性维护生态保护红线。西线方案段路由走向示意见下图。

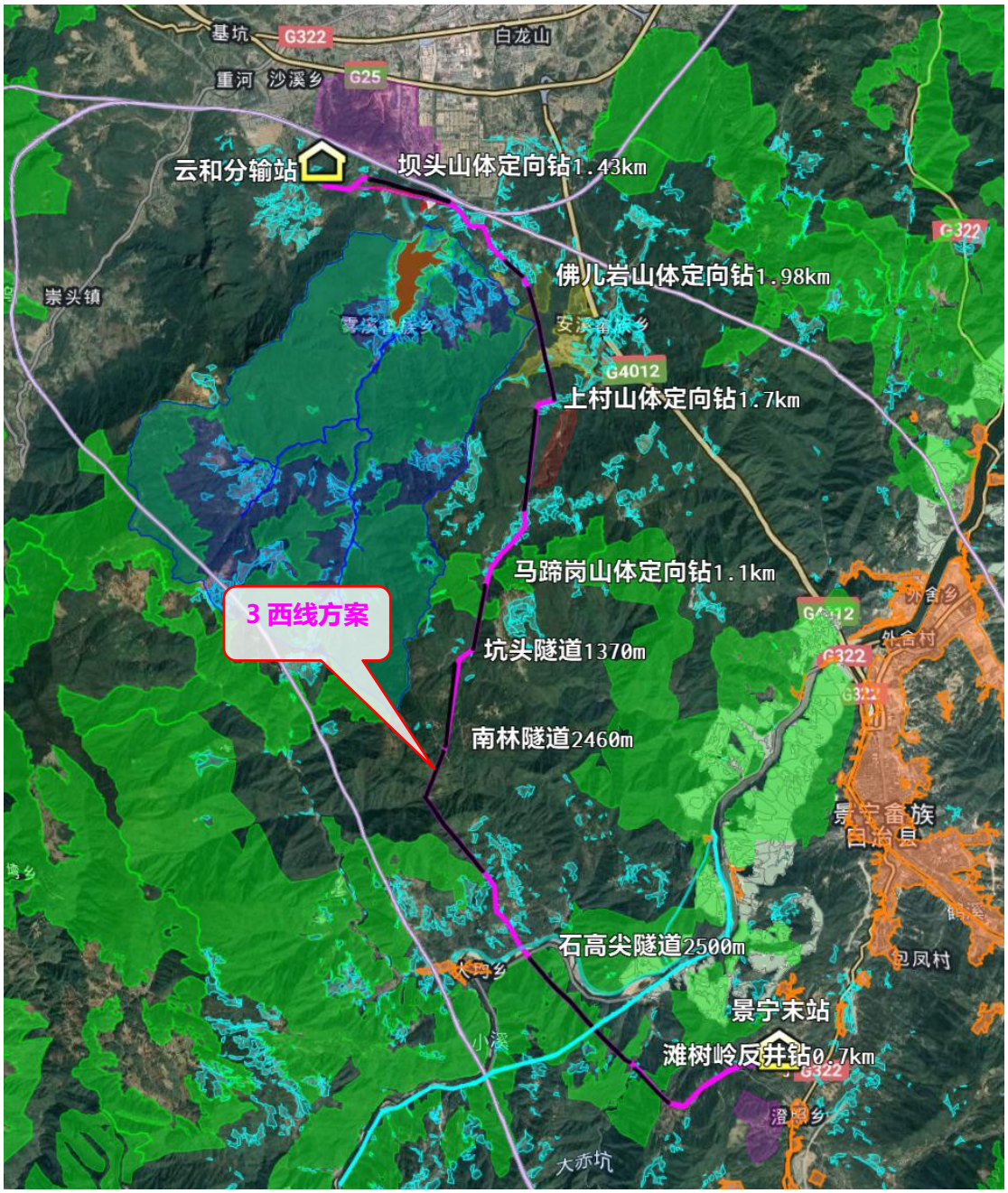


图 4.5- 11　西线方案路由走向示意图

西线方案沿线特殊点：

① 石高尖隧道全长约 2.5km。进洞口高程约为 215m；与已建道路高差较小，易于施工，方便与临时道路相接。出洞口高程约为 240m。需新建施工临时道路约 700m，接自周边已建混凝土道路。出口局部需考虑削方，以提供施工场地。石高尖隧道与规划 G633 国道交叉，在国道隧道的上方穿越，间距不小于 100m。该国道正在设计中，现阶段仅取得拟建位置，断面情况后续继续与交通部门沟通。经现场踏勘，石高尖隧道周边无减少长度或改山体定向钻的优化位置。

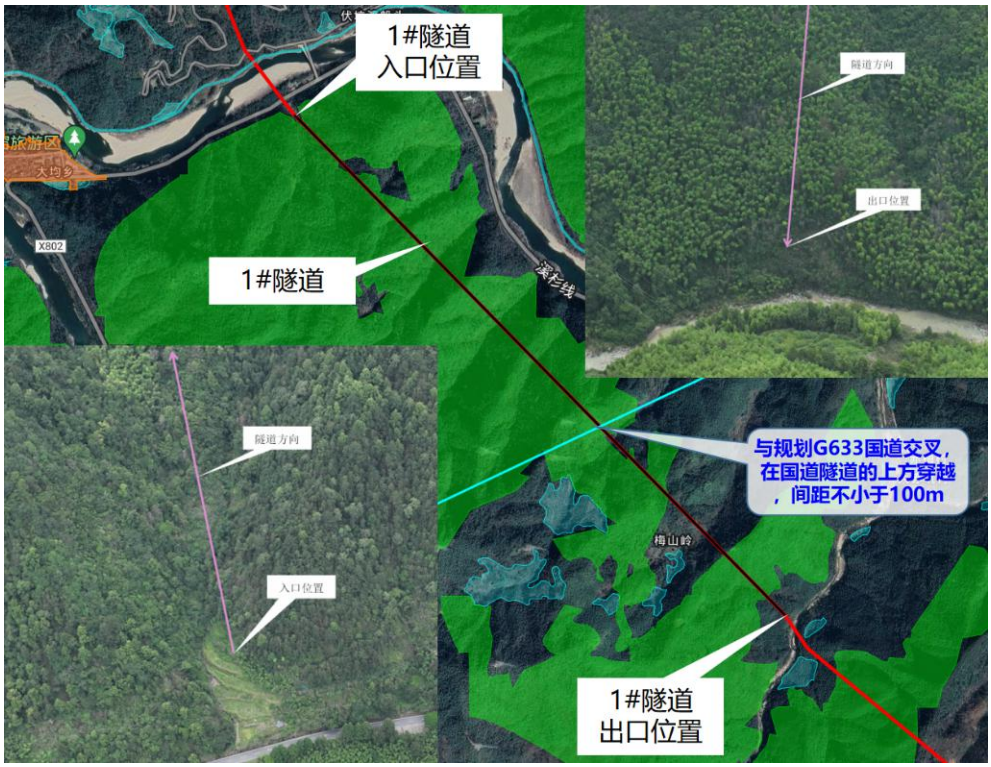


图 4.5- 12　1#隧道穿越示意图

② 石高尖隧道穿越南侧山体陡峭（坡度约 36°，坡长约 550m），开挖施工难度较大，且存在生态红线，推荐采用反井钻穿越，穿越长度约 700m。

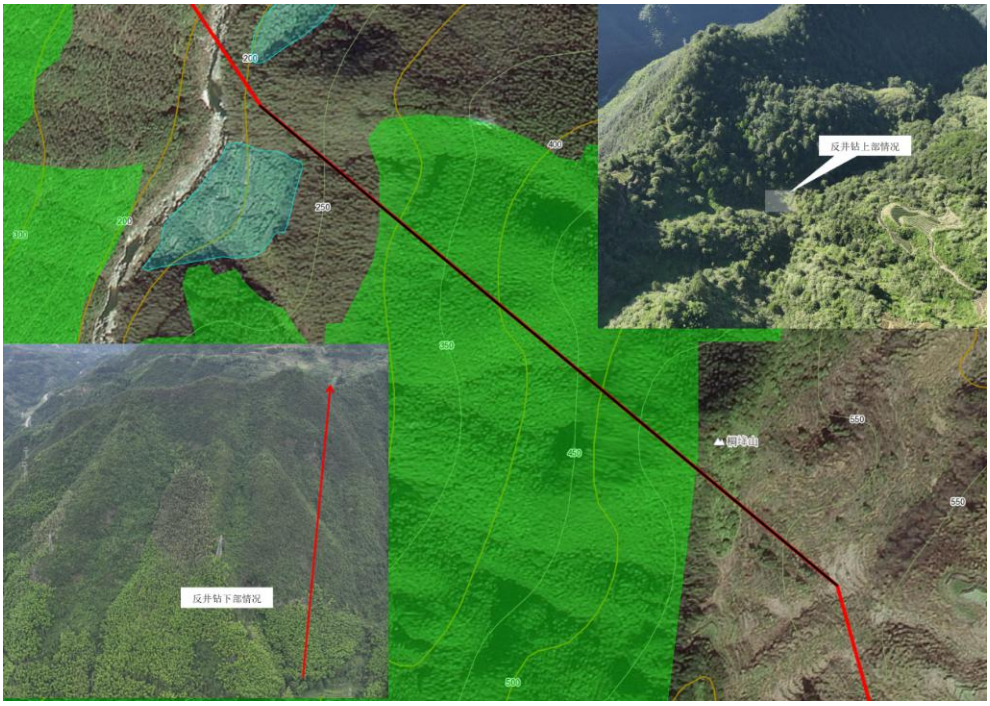


图 4.5- 13　西线方案反井钻穿越示意图

4.5.2.2.2.主要工程量对比和优缺点对比

主要工程量对比表如下：

表 4.5- 1　主要工程量对比表

项目			东线（方案 1）	中线（方案 2）	西线（方案 3）
线路长度（km）	总长度		22.3	22.8	24.3
	分段长度	山间沟谷	2.5	2.3	1.6
		低山	19.4	20.5	22.7
		中山	0.4	/	/
地区等级（km）	分段长度	一级二类	11.39	14.77	14.37
		二级	8.9	5.8	7.7
		三级	2.01	2.23	2.23
山岭隧道（m/处）			7030/3	3000/2	2500/1
山体定向钻（m/处）			3840/3	8520/6	10100/6
反井钻（m/处）			/	/	700/1
河流中型穿越（m/处）			180/1	200/1	200/1
国道穿越（隧道上方，处）			1	1	1
国道穿越（m/处）			60/1	60/1	/
新建施工便道长度（km）			8.2	9.2	7.9
整修施工便道长度（km）			3.1	7.9	3.3
高后果区（km/处）			2.66/2	2.23/1	2.23/1
线路工程投资估算（亿元）			3.14	2.94	3.6

优缺点对比见下表：

表 4.5- 2　可研阶段优缺点对比表

方案	东线方案（方案 1）	中线方案（方案 2）	西线方案（方案 3）
优点	线路距交通干线较近，便于运行维护。 地质灾害发生可能性较小。	1、工程投资低； 2、穿越生态红线均采用非开挖方式。 3、地质灾害发生可能性较小。	1、穿越生态红线均采用非开挖方式； 2、小溪河穿越位置水流窄，存在滩地，有围堰导流施工空间，施工难度小。 3、地质灾害发生可能性较小。
缺点	1、工程投资较大； 2、小溪河穿越位置水流较宽，施工难度大；且北侧为畲乡绿廊风景区，东侧为那云度假村（悬崖上的空中之城），北侧为那云度假村唯一停车场，对周边环境及风景影响大； 3、管道穿越那云度假村唯一停车场造成占压，协调难度大，赔偿高；且该处为 0.65km 高后果区；穿越安溪乡规划发展区及旅游规划区 2.01km，为高后果区。	小溪河穿越位置水流较宽，施工难度较大。 穿越安溪乡规划发展区及旅游规划区，且为高后果区 2.23km。	1、工程投资较高； 2、存在 1 处反井钻，该技术目前在行业内应用较少。 3、穿越安溪乡规划发展区及旅游规划区，且为高后果区 2.23km。

方案	东线方案（方案 1）	中线方案（方案 2）	西线方案（方案 3）
	4、开挖穿越 1.51km（3 处）生态红线，手续办理难度大； 5、1#隧道 3670m，距离较长，施工周期长； 6、1#隧道出洞口，2#隧道进、出洞口均位于生态红线内，手续办理难度大。		

4.5.2.2.3.结论

东线方案有三个隧道洞口位于生态红线内，开挖穿越 1.51km 生态红线，且沿线 0.65km 高后果区；西线方案沿线未经过高后果区，沿线生态红线均为非开挖穿越，但投资较大；中线方案投资较少，沿线未经过高后果区，且沿线生态红线均为非开挖穿越。经综合分析，从技术、协调、高后果区、投资等多角度考虑，可研阶段推荐中线方案。

4.5.2.3 可研路由优化（初设阶段）

可研推荐方案中存在小溪河穿越位置水流较宽，施工难度较大。采用隧道穿越白锄隧道及仙草垮隧道，工程量大，同时需要设置弃渣场。

初设阶段将管线末端约 5km 路由东往西偏移约 1.5km，根据地质结构及地形情况，可全部采用定向钻穿越生态保护红线、小溪河、X802 县道，有效避免了对小溪河的扰动，减少了弃渣场的设置，减少了生态保护红线穿越长度，为环评推荐及评价方案。

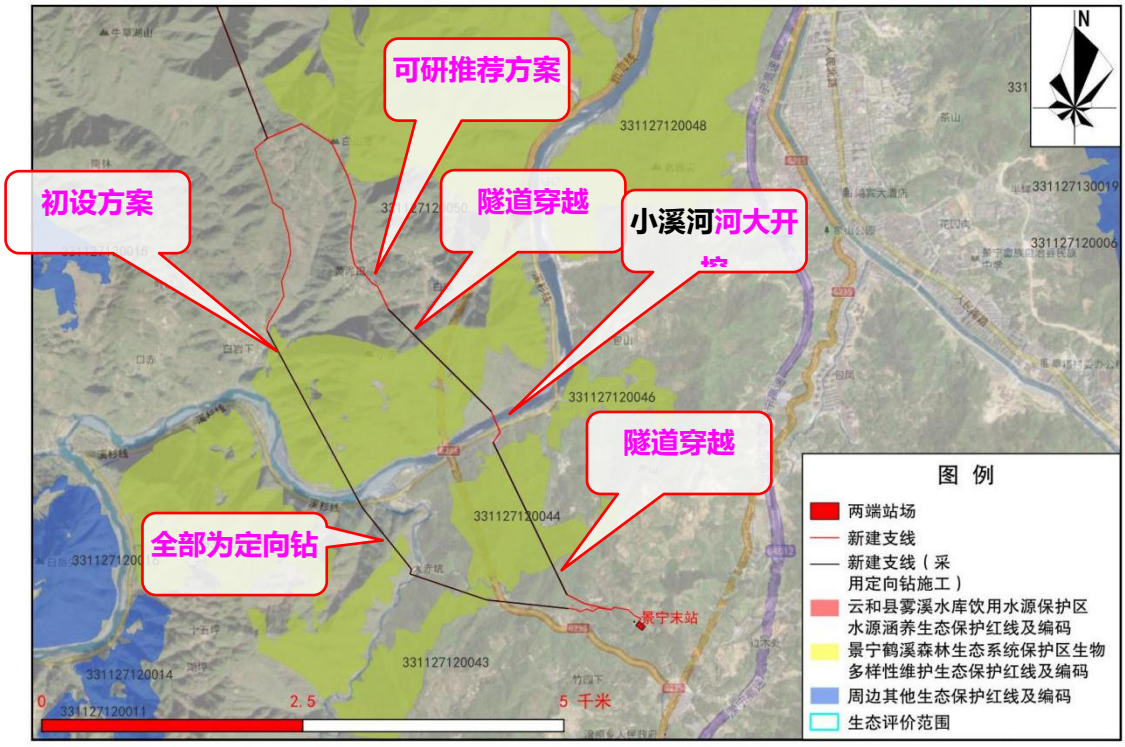


图 4.5- 14　初设方案路由（环评推荐及评价方案）

4.5.2.4 涉及生态保护红线的不可避让性分析

4.5.2.4.1.穿越情况

本项目推荐方案穿越生态保护红线 2 处，共计 2.165km。具体穿越情况如下表所示：

表 4.5- 3 本项目穿越生态保护红线情况统计表

县市区	涉及生态保护红线名称	生态保护红线类型	穿越形式	穿越长度（km）
云和县	云和县雾溪水库饮用水源保护区水源涵养生态保护红线	水源涵养	定向钻	0.179
景宁畲族自治县	景宁鹤溪森林生态系统保护区生物多样性维护生态保护红线	生物多样性维护	定向钻	1.986
共计				2.165

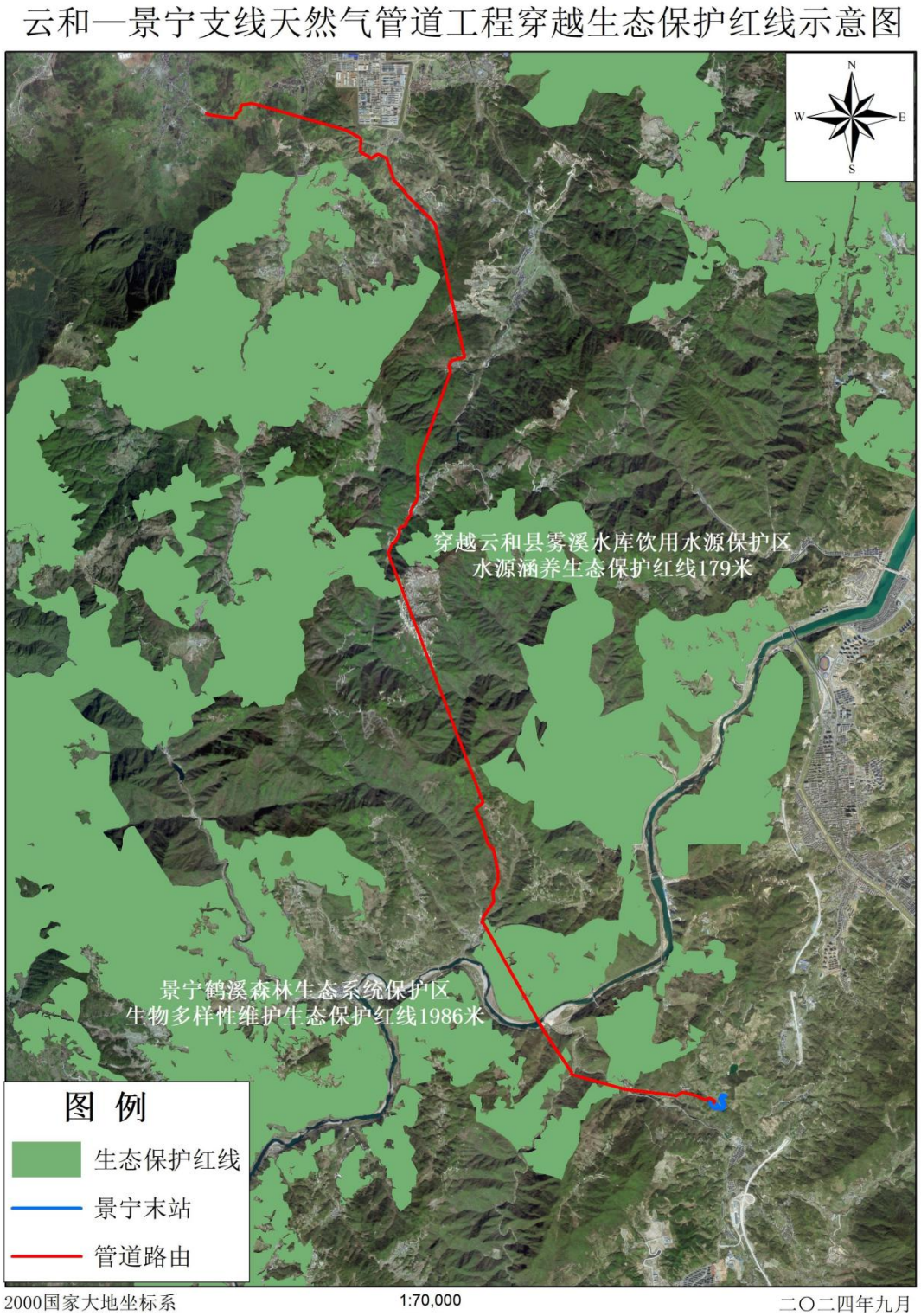


图 4.5- 15　项目穿越生态保护红线示意图

4.5.2.4.2.穿越生态保护红线的不可避让性

项目管道线路大致走向呈西北－东南走向，线路全长约 22.8km。由于路径规划的过程中涉及地质条件、饮用水源保护区、对城镇周边影响等，本着经济节约、生态环

保的原则，合理规划路径，尽可能少穿越生态保护红线，但仍有部分路由穿越生态保护红线。

(1)避让城镇、村庄密集区

项目线路应适当远离城镇开发区域和村庄密集区，本项目推荐路径尽量绕行城镇中心区域，对当地规划影响较小，与城镇规划不冲突，选址尽量走在山上。

(2)生态保护红线分布

项目起点和终点之间的山区生态保护红线分布广且连续，长输管道选址难以完全避让生态保护红线。

（3）穿越生态保护红线方案比选

本项目推荐方案穿越通过生态保护红线 2 处，共计 2.165 千米。根据穿越情况，经详细的现场踏勘，结合现有的地形地貌、地质情况，分别做了 2 处局部比选方案。

①云和县雾溪水库饮用水源保护区水源涵养生态保护红线比选

推荐方案：管线沿村道开挖敷设后以东绛山体定向钻（约 4km）穿越山体，走在不连续的云和县雾溪水库饮用水源保护区水源涵养生态保护红线之间，穿越了生态保护红线的其中一个角，穿越长度 0.179km，保护类型为水源涵养。

比选方案：为完全避让云和县雾溪水库饮用水源保护区水源涵养生态保护红线，可采用定向钻或以开挖的方式先上山绕过生态保护红线。

定向钻方案：东绛山体定向钻出土点向东偏移约 150m。东侧为山坡，坡度陡峭，无良好施工条件，且距离东侧生态保护较近，受制红线位置关系及地形地貌，无法选用定向钻方案避让生态保护红线。东绛山体定向钻出土点所在位置见下图。

图 4.5- 16　东绛山体定向钻出土点所在位置

开挖方案：首先穿越县界山体分水岭再下山，开挖敷设至香菇厂，再接东绛山体定向钻（约 1.9km）。

图 4.5- 17　穿越云和县雾溪水库饮用水源保护区水源涵养生态保护红线示意图

表 4.5- 4　方案优缺点对比表

方案	推荐方案	比选方案
优点	1、以定向钻形式穿越生态保护红线，不在生态保护红线内开挖动土，不破坏地表动植物，对生物多样性影响小。2、交通条件较好，地形起伏较小，管道施工及运行风险低；3、线路路由短，工程投资低。	1、避绕生态保护红线。
缺点	1、定向钻穿越存在一定施工难度。	1、海拔差 300 米，施工难度高风险大，涉及横坡敷设，管道风险高，对管线后期运行维护造成影响较大；2、局部地区山体坡度达到 45°以上，无施工作业面，设备难以进行施工，对管道后期管理影响较大；3、开挖敷设沿线施工作业带内需要砍伐大量林木，且须按管道保护法规定不能种植深根植物；4、管道沿山区开挖敷设，线路路由长，工程投资高。

比选分析：

比选方案绕避生态保护红线需要先开挖上山然后再开挖下山，此处山体高差大，山体陡峭，开挖施工难度大，安全风险高，同时推荐方案以定向钻方式穿越生态保护红线，不会砍伐生态保护红线内的植被，对地表没有破坏，对生态环境影响小，同时线路里程短 850 米，综合考虑，选择以定向钻方式穿越生态保护红线为推荐方案。

②管线穿越景宁鹤溪森林生态系统保护区生物多样性维护生态保护红线比选

项目在穿越景宁鹤溪森林生态系统保护区生物多样性维护生态保护红线处管道路由为南北走向，生态保护红线为东西向分布，方案西侧生态保护红线空挡为河道保护范围，管道不得平行于河道在河道保护范围内敷设，故不可完全避免占用生态保护红线，以少穿越生态保护红线的原则确定比选方案。

推荐方案：管线以小溪河山体定向钻穿越小溪河北部生态保护红线两处，穿越小溪河后以滩树岭山体定向钻穿越生态保护红线，后开挖敷设至景宁末站，穿越生态保护红线长度合计 1.986km，保护类型为生物多样性维护。

比选方案：管道向东爬山后以隧道形式穿越小溪河北部生态保护红线，跨越小溪河后以开挖方案敷设，完全避让生态保护红线，后开挖敷设至景宁末站，穿越生态保护红线长度为0.354km，保护类型为生物多样性维护，同时需穿越一级公益林地0.29km。

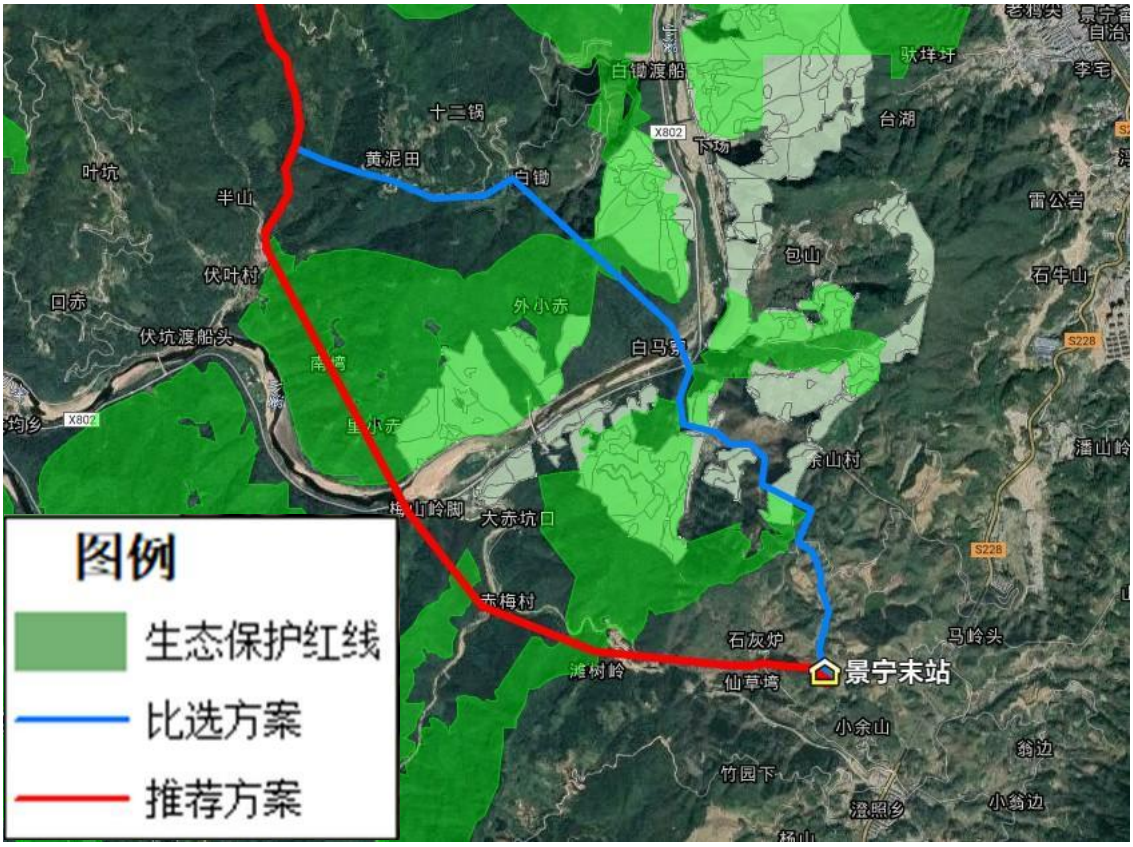


图 4.5- 18　穿越景宁鹤溪森林生态系统保护区生物多样性维护生态保护红线示意图

表 4.5- 5　方案优缺点对比表

方案	推荐方案	比选方案
优点	1、以定向钻形式穿越生态保护红线，不在生态保护红线内开挖动土，不破坏地表动植物，对生物多样性影响小。2、交通条件较好，地形起伏较小，管道施工及运行风险低；3、该段不涉及高后果区，协调难度及赔偿费用低；4、小溪河采用定向钻穿越方式，环境保护风险低；5、不涉及公益林地。	1、采用隧道非开挖方式穿越生态保护红线；2、穿越生态保护红线短。

缺点	1、定向钻穿越存在一定施工难度。	1、海拔差 460 米，施工难度高风险大，涉及横坡敷设，管道风险高，对管线后期运行维护造成影响较大；2、局部地区山体坡度达到 35° 以上，无施工作业面，设备难以进行施工；3、经过那云度假村停车场，该停车场为度假区唯一停车场，政策处理难度大；4、方案涉及开挖景宁惠明茶园，协调难度大且赔偿高；5、较推荐方案多出 0.7km 高后果区，对管道后期管理影响较大；6、小溪河穿越位置水流较宽，施工难度大；7、需穿越一级公益林地 0.29km。

比选分析：

推荐方案穿越生态保护红线 1.986 公里，但全部以定向钻方式穿越，不在生态保护红线范围内开挖动土，对生态环境影响小，同时比选方案高差大，施工难度大，涉及横坡敷设，管道风险高，且比选方案穿越度假村停车场、茶园等，政策处理难度高，综合分析，选择以定向钻方式穿越生态保护红线为推荐方案。

4.5.2.4.3.结论

本项目共穿越生态保护红线 2 处，共计 2.165 千米，在方案选址时，选择了东方案、中方案、西方案 3 个方案进行比选，选择了穿越生态保护红线最短，均为定向钻穿越生态保护红线的中方案为推荐方案。在中方案的基础上针对穿越生态保护红线进行了局部的方案比选分析，确实难以避让生态保护红线。

4.5.2.5 涉及公益林的不可避让性分析

根据调查，景宁区域林地 90%以上为公益林或公益林，项目管线在考虑安全的条件下，需对周边居民进行避让，同时由于项目施工区域大部分为山区，在协同永久基本农田分区情况、居民分布情况，施工条件受限，无法全部避让天然林及公益林，分区情况见附图 7 及附图 8。

同时，在具备条件的情况下，项目已尽量对公益林采取了避让的环保措施，见下图。

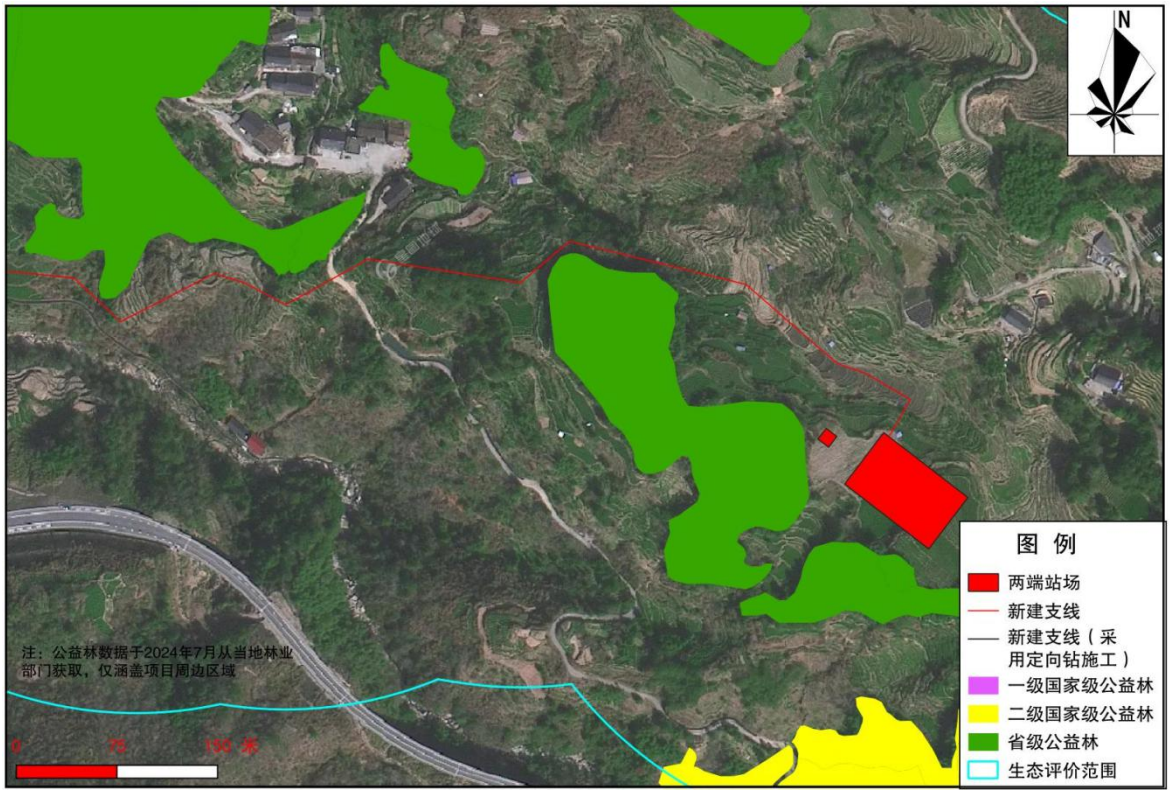


图 4.5- 19　景宁末站开挖管线已避让公益林

4.5.2.6 管线路由选址合理性结论

管线路由经多轮比选及优化，穿越生态保护红线长度最短，且均为定向钻穿越，对生态影响最小，不涉及饮用水源保护区等环境敏感因素，施工难度较小，同时穿越小溪河为定向钻直接穿越，对生态环境影响最小，项目路由选址合理。

5. 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

云和县，浙江省丽水市辖县，地处浙江省南部偏西，丽水市中部，介于东经119°20'47″~119°44'22″，北纬27°53'36″~28°19'04″之间，东邻莲都区，东南、南连景宁畲族自治县，西南、西接龙泉市，西北、北与松阳县接壤，东北仍与莲都区毗邻，总面积989.6平方千米。

景宁畲族自治县，浙江省丽水市辖县，位于浙江西南部、洞宫山脉中段，属浙南中山区；地势由西南向东北渐倾，地貌以深切割山地为主，属中亚热带季风气候，温暖湿润，雨量充沛；县域面积1950平方公里。

项目地理位置见附图1。

5.1.2 地形、地貌

云和县境内地势西南高、东北低，自西南向东北倾斜，盆地、山地（中山、低山）和丘陵（高丘、低丘）构成云和县的地貌格局，云和县城盆地坐落其间，盆地面积28.4平方千米。龙泉溪自西南向东北蜿蜒于仙霞岭和洞宫山脉之间，将县境截为南北两大部分，境北属仙霞岭余支为丘陵山地，西起菖蒲尖，横向七尖顶、牛头山直向东面延伸，以牛头山为最高，海拔1297.7米；南部属洞宫山脉为西南山地和中部丘陵盆地，西起白鹤仙顶，连至梅九尖、吊庆尖、老炉岗背、鸡头尖斜向东北。县境内海拔千米以上山峰有184座，最高峰白鹤尖，海拔1593.1米；最低点为石塘镇规溪村，海拔78.2米。

景宁畲族自治县地势由西南向东北渐倾。地貌以深切割山地为主，发源于洞宫山脉的瓯江支流小溪河，自西南向东北贯穿全境，将县境分为南北两部分，形成两岸宽约124.6公里的狭长带，构成了"九山半水半分田"和"两山夹一水，众壑闹飞流"的地貌格局。境内海拔高低悬殊，全县海拔千米以上的山峰779座，其中1500米以上的山峰有10座，最高峰为大漈上山头，海拔1689米，海拔250米以下的低丘占4.4%，海拔250-500米的高丘占20.6%，海拔500-800米的低山占34.5%，海拔800米以上中山占40.5%，中低山合占70%，坡度在25°以上的占91.7%，25°以下的8.3%，若从高空俯视，整个地面千皱万裙，峰峦簇拥。

项目沿线原始地貌主要位于低山、丘陵地貌为主，部分山间谷底地区。平均海拔在400~600m左右，地形起伏较大。

表 5.1- 1　管道沿线地貌区划长度统计表

序号	区段	地形状况	长度（km）
1	云和县段	山间沟谷	2.3
		低山	9.0
2	景宁畲族自治县段	山间沟谷	0.2
		低山	11.3
合计			22.8

5.1.3 气候、气象特征

云和县属中亚热带季风气候，雨量充沛，空气湿润，四季分明，山地垂直气候明显，但冬、夏长，春、秋短。多年平均气温 18℃，年降水量 1638.2 毫米。年降水日数 172 天，年日照时数 1627.2 小时，年无霜日 277 天。

景宁属中亚热带季风气候，温暖湿润，雨量充沛，四季分明，冬夏长，春秋短，热量资源丰富。据 1996-2010 年气象资料，年平均气温 17.9℃，冬春低，夏秋高，且随海拔高差变化而出现垂直温差特征，400 米以下低谷丘陵区域年平均气温 18℃左右，800 米以上高海拔山区年平均气温 13℃以下。年平均降雨量为 1617.6 毫米，是浙江省雨量较多的地区之一，呈现东南部偏多，西北部偏少；高山区阴雨天多，低海拔区域晴天多的特征，并受季风影响，年际和月份差异较大，梅汛期暴雨异常。主要气象条件详见下表。

表 5.1- 2　沿线主要气象条件一览表

序号	气象要素		云和县	景宁畲族自治县
1	最热月平均最高气温	(℃)	28.5	27.8
2	最冷月平均最低气温	(℃)	6.7	7.2
3	年平均气温	(℃)	17.3～18.7	17.2～18.3
4	极端最高环境温度	(℃)	42.7	41.6
5	极端最低环境温度	(℃)	-8.7	-7.6
6	年均降水量（mm）		1638.2	1617.6
7	抗震设防烈度		6	6
8	最大频率风向		NNE、SSW	N、SW

5.1.4 地表水系

拟建地区地势连绵起伏，沟壑纵横，溪涧多属山溪性河流，具有源短流急、暴涨暴落的特点。

拟建地区水位有以下四个特征：一是水位涨落迅速。每遇暴雨，水位陡涨陡落。有较大的洪水，自起涨到峰顶不会超过 10 个小时。但洪峰滞留时间短，甚至转瞬即退，长则达几小时。落水 1-2 天便到常见水位。二是径流量季节分配不均。雨季 4、5、6 三个月的径流量约占径流总量的 50%。枯水季每年的 11、12 月至年的 1 月三个月仅占年总量的 65%左右。三是径流量年际变化大。丰水年径流量要比枯水年径流量大 2-3 倍。四是含沙量较小，水质好。小溪河、北溪集诸山之水汇入瓯江、飞云江。江河水清澈见底，洪水来时才较浑浊，暴雨期间输沙率较大，冬季少雨季节输沙率可按 0 计算。由于流域内工业经济欠发达，基本无人为工业污染，瓯江、飞云间两大水系及许多小支流水质均达到国家一级饮用水标准。

管道路由所在地区地表水体主要有小溪河和雾溪水库、山涧溪流。

小溪河是景宁第一大河，瓯江第一大支流，发源于庆元县大毛峰山山麓，景宁境内，自西向北，东北斜贯全境。景宁境内流长 124.6 千米，流域面积 1725.56 平方千米，占全县总面积的 88.5%，多年平均径流量。18.6 亿立方米，比降 24‰，落差 296 米，是景宁境内唯一水上航道。

雾溪水库，位于浙江省云和县雾溪河乡境内，距云和县城西南 6 公里。该库属浙江省瓯江流域干流水系，是一座中型水利工程，控制流域面积 29.7 平方公里，坝高 47.24 米，总库容量 1170 万立方米，灌溉面积 0.78 万亩。雾溪水库是云和县一级饮用水源保护区，水库供水面积 27 平方公里，是一座以供水、防洪为主，结合灌溉、发电、养殖、生态供水等功能的水库，也是云和县城唯一供水水源，担负着县城及周边农村近 10 万人口的供水重任。

山涧溪流，山体的坡面径流流入冲沟沟壑，汇集到沟谷，形成溪流，最后汇集到下游水系。溪流大小分布规模不一，枯水期流量一般较小，局部无水流，洪水期时瞬时流量较大，踏勘期间为雨季，现场揭示，工程区山高坡陡、沟谷发育，多有溪流和小型瀑布，有的沟谷溪流建有中小型水电站，有的沟谷流域建有饮用水源取水口。

项目采用定向钻穿越雾溪河、小溪河及大赤坑河 1 次（随山体定向钻一同穿越）。

5.1.5 地质构造

本工程区域地质构造如下：

（1）区域跨越了扬子准地台和华南褶皱系 2 个一级大地构造单元，工程线路位于华南褶皱系浙东-闽东南火山断拗陷带内。

（2）区域新构造运动以大面积间歇性缓慢隆起运动为主要特征，主要表现为中低山的抬升剥蚀，此外在平原及盆地区的缓慢下沉接收沉积。工程线路位于闽东北-浙中中低山隆起区内，该构造单元新构造大部分地区以间歇性缓慢隆起运动为主，而白垩纪盆地及第四纪盆地以下沉接收沉积为主。

工程区位置与大地构造单元如下图所示。

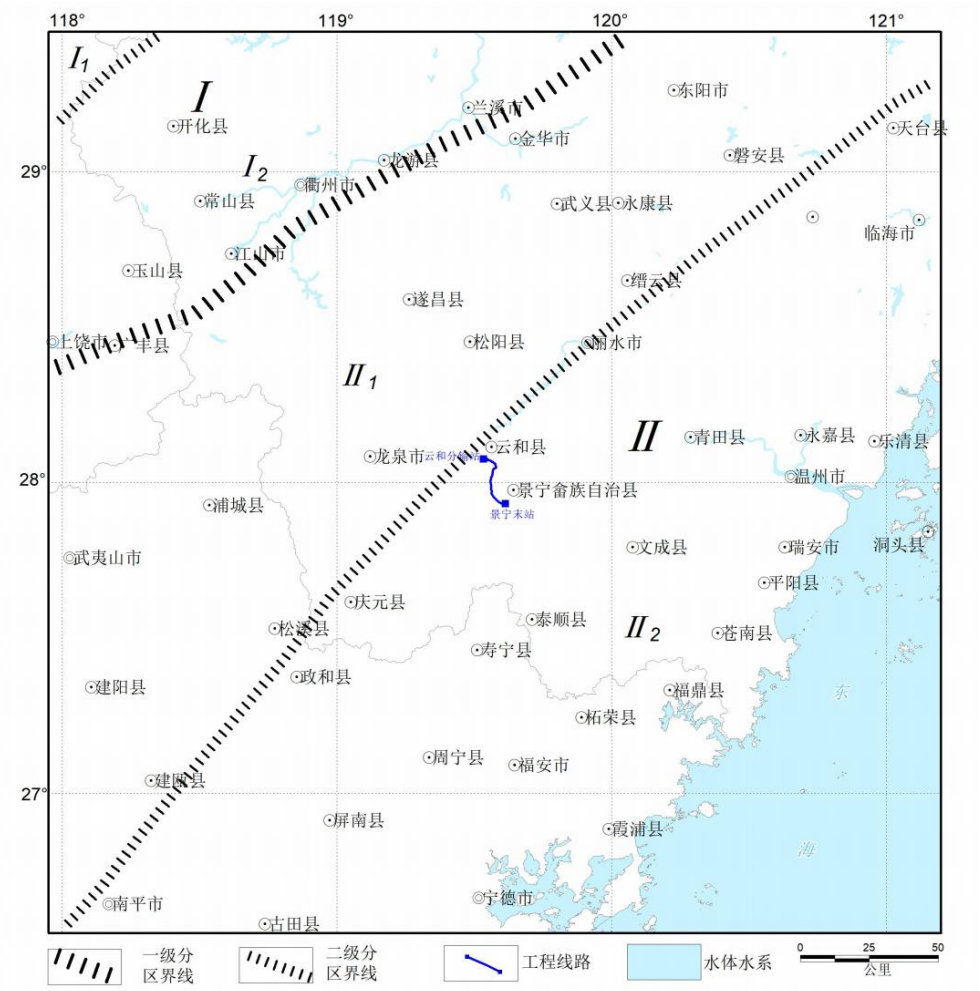


图 5.1- 1　工程区位置与大地构造单元划分示意图

5.1.6 地下水水文地质条件

一、场地水文地质条件

线路经过地区地形复杂，有山地、丘陵等地貌类型。管道基本沿山前缓坡敷设，局部横切、斜切山体斜坡，山体斜坡起伏较大，局部坡度较陡。

本区管线经过处为中山、低山区，上部覆盖层厚度变化大，基岩露头多，从上而下分布的地层如下：

第四系：坡残积相，主要分布在斜坡及坡脚地带，为褐红色～浅黄色粉质粘土、粉土，局部地段为崩坡积块石土，一般层厚 0.5～5m，土石工程分级为II~IV级。

基岩地层为：①侏罗系（J）：以砂岩与石英砂岩、含砾石石英砂岩为主、局部夹页岩，土石工程分级为V~VIII级；②侵入岩：以花岗岩类为主，土石工程分级为VI~VIII级。

二、地下水补径排

线路经过地区地形复杂，有山地、丘陵等地貌类型。山地丘陵区大气降水大多沿地表径流流失，虽然各时代基岩均有含水岩组，但大部分水量贫乏，仅在构造断裂带、岩石破碎、节理裂隙发育地段富集。山间沟谷区主要为松散土类含水层富集，隐伏基岩富水性普遍较差，地下水断续分布。

根据含水层的岩性、埋藏条件、地下水的赋存条件和水力特征等，管线经过地区的地下水划分为第四系松散堆积层孔隙水和基岩裂隙水两大类，基岩裂隙水主要为碎屑岩类裂隙水。

地下水除接受充沛的降雨补给外，还有来自水库、水塘和纵横交错的灌溉渠道水的渗漏补给。低山丘陵以散流或下降泉的形式排泄于沟谷、河谷，旱季地下水补给地表水，汛期河水补给地下水。

①第四系松散岩类孔隙水

第四系松散岩类孔隙水，其含水岩相主要包括冲积、洪积或二者交互相、坡洪积、残积等堆积层，其特点是水平、垂直方向，岩性、结构变化都很大，水文地质特征也各不相同。平原和部分山间凹地，含水介质多为砾砂、砂土，间有透镜状滞水带，受粘土隔水层或透水性较弱岩层阻隔，雨季水位普遍较高，埋藏变浅。河谷、沟谷及其阶地区，上游较窄，且多具间歇性水流，阶地、滩地不发育，含水层厚度小，分布窄；中下游阶地、滩地发育，堆积层通常具双层结构，透水性强，往往接受地表水的补给，水量丰富，埋藏浅。地下水主要接受地表水和大气降水补给，向河流、冲沟和低洼地带排泄。部分地段地下水与地表水存在密切的转化关系，对管道建设有一定影响。

冲洪积层含水层主要分布于雾溪河、小溪河等大河流的主、支流两岸河谷、平原等地，其沉积厚度各地不一，含水层岩性以砾（卵）石、砾砂、砂为主，粒度总的变化规律是上游粗，下游细，向下游厚度逐渐增大，在垂直方向，上部细，下部粗。

洪积、冲积层含水层主要沿季节性短小河流、冲沟分布，多松散粉土，含砾砂，地下水以泉的形式向河溪排泄。

残积层含水层主要分布谷地、平原区隐伏基岩顶部，含水层以花岗岩残积碎石土和中粗粒砂岩残积砂层为主，厚度变化大，连续性差。该类地下水埋藏深度对管道建设有一定影响。

②基岩裂隙水

线路经过区域主要为碎屑岩类裂隙水、岩溶水。地下水赋存于碎屑岩裂隙、孔隙中，水量因裂隙、孔隙成因和发育程度而有较大差异。风化裂隙、孔隙潜水主要来自大气降水补给，水位季节性变化性明显，与地形关系很大，山体、丘坡降水易于流失，地下埋深大，水量小；平原、洼地、谷地和簸箕地段易于降水汇聚，基岩裂隙孔隙水最多。刚性中等岩石形成的风化裂隙、孔隙水，其水量一般较大；泥岩中裂隙张开小或被风化泥质充填，水量较小。风化裂隙、孔隙水的深度取决于风化深度和隔水层位，一般埋深5~30m，主要以泉的（下降泉）形式排泄。该类地下水对管道工程施工影响较小。

5.2 大气环境现状调查与评价

5.2.1 区域环境质量达标情况

工程位于农村环境，所在区域为环境空气质量二类功能区。

空气质量达标区判定：

根据《2023 年丽水市生态环境状况公报》，丽水各县（市、区）环境空气质量均达到国家二级标准；2023 年，丽水市 9 个县（市、区）空气质量优良率在 98.9～100%之间，龙泉市、青田县、云和县、庆元县、缙云县、松阳县与景宁畲族自治县最高为 100%。

表 5.2- 1　2023 年丽水市生态环境状况公报（云和县）

污染物	年评价指标	现状浓度 (μg/m³)	标准值 (μg/m³)	占标率%	达标情况
PM_{10}	年平均质量浓度	34	70	48.57%	达标
SO_2		4	60	6.67%	达标
NO_2		13	40	32.50%	达标
$PM_{2.5}$		18	35	51.43%	达标
CO(mg/m³)	日均浓度的第 95 百分位数	0.7	4	17.50%	达标
O_3	日最大 8h 平均浓度的第 90 百分位数	111	160	69.38%	达标

表 5.2- 2　2023 年丽水市生态环境状况公报（景宁畲族自治县）

污染物	年评价指标	现状浓度 (μg/m³)	标准值 (μg/m³)	占标率%	达标情况
PM_{10}	年平均质量浓度	30	70	42.86%	达标
SO_2		2	60	3.33%	达标
NO_2		12	40	30.00%	达标
$PM_{2.5}$		18	35	51.43%	达标
CO(mg/m³)	日均浓度的第 95 百分位数	0.6	4	15.00%	达标

O_3	日最大8h平均浓度的第90百分位数	107	160	66.88%	达标

根据公报内容，云和县、景宁畲族自治县2023年度各项污染物年平均浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）区域达标判断标准，项目所在区域环境空气质量为达标区。

5.2.2 大气环境质量现状监测数据

为了解本项目所在区非甲烷总烃环境质量现状，浙江杭邦检测技术有限公司于2024年9月对项目区非甲烷总烃进行了监测。

1）监测情况

①监测因子：非甲烷总烃。

②监测布点：云和分输站、景宁末站。

③监测周期与频率：连续采样7天，每天采样4次，测小时均值。

2）采样及分析方法

采样及分析方法：本次现状监测按照《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》（第四版）中的规定进行。

3）本次非甲烷总烃环境质量现状评价，执行标准采用《大气污染物综合排放标准详解》小时平均浓度限值2.0mg/m^3。

4）评价方法

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），采用最大监测浓度占标率对评价区域大气环境质量现状进行评价，评价模式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：P_i——第i个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i——采用估算模型计算出的第i个污染物的最大1h地面空气质量浓度，μg/m^3；

C_{0i}——第i个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m^3。

5）监测及评价结果

监测点环境空气现状监测值和评价结果见下表。

表5.2- 3 监测点环境空气现状监测统计结果

序号	监测点位	污染物	评价标准（mg/	浓度范围（mg/m^3）	监测时间	最大浓度占标率（%）	超标率	达标情

			m^3）				/%	况
1	云和分输站厂界	非甲烷总烃	2	0.49~0.89	2024 年 9 月 19 日~25 日	44.5	/	达标
2	景宁末站周边农户	非甲烷总烃	2	0.59~0.90	2024 年 9 月	45	/	达标

根据监测，监测点非甲烷总烃现状监测值均低于《大气污染物综合排放标准详解》浓度限值。区域环境空气质量较好。

5.3 声环境质量现状评价

5.3.1 声环境质量现状监测数据

5.3.1.1 监测点位

根据项目特点及周围敏感点分布情况，项目共布置 7 个监测点。具体位置见下表。

表 5.3- 1 噪声监测点位一览表

类别	监测点位	监测项目	监测时间	监测频次
噪声	1#云和分输站厂界东侧	环境噪声	2024 年 9 月 20 日~2024 年 9 月 21 日	监测 2 天，每天昼间监测 1 次，夜间监测 1 次。
	2#云和分输站厂界南侧			
	3#云和分输站厂界西侧			
	4#云和分输站厂界北侧			
	5#云和分输站西北侧居民			
	6#景宁末站处		2024 年 9 月 24 日~2024 年 9 月 25 日	
	7#景宁末站北侧居民处			

5.3.1.2 监测及评价指标

监测指标为等效 A 声级。执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类：昼间 55dB(A)；夜间 45dB(A)限值。

5.3.1.3 监测频次

监测 2 天，昼间、夜间各一次。

5.3.1.4 监测结果统计及评价

监测结果见下表。

表 5.3- 2 噪声现状监测结果 单位：dB(A)

检测点位	主要声源	检测日期	检测时间	L_{eq} dB(A)	标准限值
云和分输站厂界东侧△1#	区域环境噪声	2024-9-20	昼间（21:47-21:57）	42	55
		2024-9-20	夜间（22:00-22:10）	43	45
云和分输站厂界南侧△2#		2024-9-20	昼间（21:15-21:25）	50	55
		2024-9-20	夜间（22:23-22:33）	40	45
云和分输站厂界西侧△3#		2024-9-20	昼间（21:02-21:12）	52	55
		2024-9-20	夜间（22:13-22:23）	42	45
云和分输站厂界北侧		2024-9-20	昼间（20:50-21:00）	48	55

检测点位	主要声源	检测日期	检测时间	L_{eq} dB(A)	标准限值
△4#		2024-9-20	夜间（22:35-22:45）	41	45
云和分输站西北侧居民点△5#		2024-9-20	昼间（20:37-20:47）	49	55
		2024-9-20	夜间（22:52-23:02）	44	45
景宁末站处 △6#		2024-9-24	昼间（21:35-21:45）	44	55
		2024-9-24	夜间（22:00-22:10）	44	45
景宁末站北侧居民处△7#		2024-9-24	昼间（21:00-21:10）	44	55
		2024-9-24	夜间（22:46-22:56）	44	45

表 5.3- 3 噪声现状监测结果 单位：dB(A)

检测点位	主要声源	检测日期	检测时间	Leq dB(A)	标准限值
云和分输站厂界东侧△1#	区域环境噪声	2024-9-21	昼间（20:47-20:57）	50	55
		2024-9-21	夜间（23:06-23:16）	42	45
云和分输站厂界南侧△2#		2024-9-21	昼间（21:02-21:12）	49	55
		2024-9-21	夜间（22:50-23:00）	42	45
云和分输站厂界西侧△3#		2024-9-21	昼间（21:15-21:25）	50	55
		2024-9-21	夜间（22:35-22:45）	43	45
云和分输站厂界北侧△4#		2024-9-21	昼间（21:31-21:41）	50	55
		2024-9-21	夜间（22:17-22:27）	40	45
云和分输站西北侧居民点 △5#		2024-9-21	昼间（21:48-21:58）	45	55
		2024-9-21	夜间（22:02-22:12）	42	45
景宁末站处 △6#		2024-9-25	昼间（15:44-15:54）	48	55
		2024-9-25	夜间（22:20-22:30）	42	45
景宁末站北侧居民处△7#		2024-9-25	昼间（15:21-15:31）	46	55
		2024-9-25	夜间（22:00-22:10）	42	45

根据监测评价结果，项目区昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准，声环境质量良好。

5.4 地下水环境质量现状评价

5.4.1 地下水污染源调查

按照地下水环境影响评价导则，针对本项目特征，本次调查包括：①原水水文地质问题调查；②地下水污染源分布及类型调查。

1）原生水文地质问题调查

通过区域水文地质调查资料分析和现场调查，评价区内无天然劣质水以及由此引发的地方性疾病等原生环境水文地质问题。

2）地下水污染源调查

评价范围内，居住有村民，通过调查本评价范围内地下水现状污染源分为工业污染源、生活污染源及农业污染源。

①生活污染源：评价范围内部分地区仍居住有住户，农村生活污水未经处理直接排

放，会对地下水环境产生一定的影响。

②农业污染源：评价范围内有旱地，农业污染主要以农药化肥的使用，主要的影响因子为高锰酸盐指数、氨氮、硝酸根、硫酸盐和大肠杆菌等。

③工业污染源：据调查，云和分输站周边为工业园区，现场调查时未发现有废水外排现象。

5.4.2 地下水开发利用现状

根据现场走访调查，评价区周边未进行大规模的地下水开发利用，少数居民以井水为主，作为生活饮用水来源。

评价区地下水开发利用程度小，评价区地下水仅作为周边居民分散式生活饮用水源，无大型企业用水、集中供水或其他用途。

5.4.3 地下水环境质量现状调查与评价

一、水位调查

本次评价对项目区周边 3 处地下水水井水位进行了调查，同时根据项目《岩土工程勘察报告》，获取 3 处水位高程，项目地下水评价等级为三级，地下水水位调查点数为水质监测点（3 处）的 2 倍，满足《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ 610—2016）要求。

表 5.4- 1　水位调查表

序号	监测报告编号	地理位置	位置关系	水位高程	埋深
1	☆3#	云和分输南侧居民	云和分输站上游西南侧 550m	220m	7m
2	☆5#	沙溪村	云和分输站下游西南侧 1260m	173m	5m
3	☆4#	新建村	云和分输站下游西南侧 1180m	175m	5m
4	/	云和县坝头西南侧约 150m 处	坝头山体定向钻入土点	316.66m	34.50m
5	/	景宁县大均乡伏叶村	小溪河山体定向钻入土点	255.68m	11m
6	/	景宁畲族自治县东绛村	东绛山体定向钻穿越入土点	859.85m	20m

二、水质调查

1）本次评价监测点布设情况

本项目为三级评价，根据对评价范围内居民饮用水源进行调查，云和分输站附近居民以自来水（地表水）为主要生活水源，景宁山区居民以山上渗水为水源，评价范围内共存在 3 处水井，项目对其进行监测。

表 5.4- 2　地下水环境质量现状监测点布置情况

序号	监测报告编号	地理位置	位置关系
1	☆3#	云和分输南侧居民	云和分输站上游西南侧 550m
2	☆5#	沙溪村	云和分输站下游西南侧 1260m
3	☆4#	新建村	云和分输站下游西南侧 1180m

2）监测因子及频率

监测因子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、铅、氟、镉、铁、锰、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数、pH、挥发酚、耗氧量、氨氮、硫化物、氯化物、石油类、总硬度、溶解性总固体、钡、汞、砷、六价铬。

监测频率：一期。

3）评价标准

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准；石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准。

4）评价方法

采用标准指数法对地下水进行现状评价，并结合污染源调查结果，分析污染原因。

对于评价标准为定值的水质因子采用单因子标准指数法对地下水进行现状评价，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中：Pi——第 i 种污染物的污染指数；

Ci——第 i 种污染物的实测浓度（mg/L）；

Coi——第 i 种污染物的评价标准（mg/L）；

对于评价标准为区间值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$pH_i = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \qquad (pH > 7.0)$$

$$pH_i = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \qquad (pH \le 7.0)$$

式中：pH j——pH 实测值；

pH su——水质标准中规定的 pH 值上限；

pH sd——表示水质标准中规定的 pH 值下限；

标准指数 Pi＞1，污染物超标，标准指数 Pi≤1，污染物达标，以此说明地下水环境质量水平及各污染物的影响程度。

5）监测结果统计

表 5.4- 3　地下水环境质量现状监测结果统计

检测点位	云和分输南侧居民处 ☆3#	新建村东侧居民处 ☆4#	沙溪村 ☆5#	单位	标准限值
采样日期	2024-9-24	2024-9-24	2024-9-24		
样品性状	黄色、微臭、浑浊	无色、无味、清	无色、微臭、微浊		
pH 值	7.8	7.4	7.1	无量纲	6.5≤pH≤8.5
水温	23.1	21.8	22.0	℃	—
总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	17.1	59.5	31.6	mg/L	≤450
溶解性固体总量	151	479	432	mg/L	≤1000
耗氧量	2.2	1.4	3.9	mg/L	≤3.0
氨氮	0.159	0.046	0.315	mg/L	≤0.50
氟离子（F^-）	0.227	0.062	0.176	mg/L	≤1.0
氯离子（Cl^-）	2.07	5.37	8.91	mg/L	≤250
硝酸根（NO_3^-）（以 N 计）	0.494	2.25	1.34	mg/L	≤20.0
硫酸根（SO_4^{2-}）	2.78	17.9	12.2	mg/L	≤250
氰化物	＜0.002	＜0.002	＜0.002	mg/L	≤0.05
挥发酚	＜0.0003	0.0006	0.0004	mg/L	≤0.002
硫化物	＜0.003	＜0.003	＜0.003	mg/L	≤0.02
亚硝酸盐氮	0.004	0.003	0.005	mg/L	≤1.00
六价铬	0.002	0.002	0.003	mg/L	≤0.05
碳酸根	＜1.25	＜1.25	＜1.25	mg/L	—
重碳酸根	28.2	82.7	38.6	mg/L	—
铅	＜1	＜1	＜1	μg/L	≤10
镉	＜0.1	0.4	0.2	μg/L	≤5
汞	0.07	0.06	0.07	μg/L	≤1
砷	2.7	0.5	1.2	μg/L	≤10
铁	0.03	0.73	0.06	mg/L	≤0.3
锰	0.102	1.02	0.052	mg/L	≤0.10
钠	5.75	10.5	6.86	mg/L	≤200
钾	0.69	6.20	7.15	mg/L	—
钙	5.74	19.7	10.7	mg/L	—
镁	0.82	2.62	1.36	mg/L	—
钡	0.020	0.104	0.218	mg/L	≤0.70
石油类	0.03	0.02	0.04	mg/L	≤0.05
总大肠菌群	＜2.2	＜2.2	＜2.2	MPN/100mL	≤3.0
细菌总数	39	29	48	CFU/mL	≤100

6）地下水评价结果

采用标准指数法对地下水进行现状评价，评价统计结果见下表。

表 5.4- 4　地下水环境质量现状监测结果标准指数

检测点位	云和分输南侧居民处 ☆3#	新建村东侧居民处 ☆4#	沙溪村 ☆5#
pH 值	0.533	0.267	0.067
总硬度	0.038	0.132	0.070
溶解性固体总量	0.151	0.479	0.432
耗氧量	0.733	0.467	**1.300**
氨氮	0.000	0.000	0.001
氟离子	0.001	0.000	0.000
氯离子	0.005	0.012	0.020
硝酸根	0.001	0.005	0.003
硫酸根	0.011	0.072	0.049
氰化物	0.040	0.040	0.040
挥发酚	0.150	0.300	0.200
硫化物	0.150	0.150	0.150
亚硝酸盐氮	0.004	0.003	0.005
六价铬	0.040	0.040	0.060
铅	0.100	0.100	0.100
镉	0.020	0.080	0.040
汞	0.070	0.060	0.070
砷	0.270	0.050	0.120
铁	0.100	**2.433**	0.200
锰	**1.020**	**10.200**	0.520
钠	0.029	0.053	0.034
钡	0.029	0.149	0.311
石油类	0.600	0.400	0.800
总大肠菌群	0.733	0.733	0.733
细菌总数	0.390	0.290	0.480

根据监测结果分析，项目所在区域☆3#点锰超标（超标倍数 0.02 倍）；☆4#点铁、锰超标（超标倍数分别为 1.43、9.2 倍）；☆5#点耗氧量超标（超标倍数 0.3 倍）。其余监测因子 pH 值、总硬度、溶解性固体总量、氨氮、氟离子、氯离子、硝酸根、硫酸根、氰化物、挥发酚、硫化物、亚硝酸盐氮、六价铬、铅、镉、汞、砷、钠、钡、总大肠菌群、细菌总数满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求；石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

铁锰超标与地质原因有关；分散式取水井距离农村生活区及养殖区较近，且没有采取较好的防渗措施，是造成评价区地下水中耗氧量超标的主要原因。

5.5 生态环境现状调查

5.5.1 主体功能区划

项目所在区域属于浙西南山地生态区（含乌溪江流域农林生态亚区、瓯江流域森林生态亚区和飞云江流域森林生态亚区），是浙江省山地面积最大、海拔最高的一个山区，为瓯江、飞云江、鳌江等水系的发源地，也是钱塘江支流乌溪江、江山港、武义江的发源地。该区是我省的主要林业基地，也是我国最大的食用菌生产基地，并拥有为数众多的名贵动植物资源。该区的主导生态功能为保护生物多样性，保持和提高源头径流能力和水源涵养能力，保持水土。

目前存在的主要生态问题是：山高源短流急，自然蓄水能力较差，洪涝、干旱和山体滑坡等突发性灾害频发；一些地方食用菌的不当发展，破坏了阔叶林资源，森林生态功能减弱；坡地、陡坡地过度开发，水土流失较为严重。

保护和发展方向主要是：提高针阔混交和常绿阔叶林比重，建设生态公益林，加强水系源头水源涵养和生物多样性保护；加快速生菇木林的营造，调整农林牧业生产结构；建设一批骨干水利工程，搞好流域综合治理，提高抗灾能力；大力发展生态旅游和生态农业，合理开发山区水电资源；鼓励下山脱贫和外迁内聚，努力培育新的经济增长点。

本项目为基础民生工程，与主体功能区划不冲突。

5.5.2 土地利用现状

依据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），本项目共计涉及一级地类 8 种，二级地类 19 种。对评价范围内各土地利用类型面积进行统计分析，结果如下表所示。

表 5.5- 1　项目评价范围内土地利用现状面积统计表

土地利用分类		面积（公顷）	占比（%）
一级类	二级类		
01 耕地	0101 水田	116.41	9.00%
	0103 旱地	52.67	4.07%
02 园地	0201 果园	55.10	4.26%
	0202 茶园	22.36	1.73%
	0204 其他园地	13.81	1.07%
03 林地	0301 乔木林地	445.92	34.48%
	0302 竹林地	287.42	22.23%
	0305 灌木林地	31.57	2.44%
	0307 其他林地	63.80	4.93%
06 工矿仓储用地	0601 工业用地	0.89	0.07%
07 住宅用地	0702 农村宅基地	81.17	6.28%
08 公共管理与公共服务用地	0809 公用设施用地	4.60	0.36%

10 交通运输用地	1003 公路用地	19.73	1.53%
	1004 城镇村道路用地	6.58	0.51%
	1005 交通服务场站用地	0.42	0.03%
	1006 农村道路	66.82	5.17%
	1009 管道运输用地	1.52	0.12%
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	19.73	1.53%
	1104 坑塘水面	2.63	0.20%
合计		1293.15	100%

由上表可知，生态评价范围内土地利用类型以乔木林地和乔木林地为主，分别占生态评价范围的 34.48%及 22.23%。

总体而言，区域土地利用类型整体呈现耕地与林地镶嵌分布，同时零星分布有农村宅基地、公路用地等其他用地类型。

5.5.3 动植物资源

云和县动植物资源丰富，共有维管植物 1136 种，其中国家重点保护植物 46 种，包括“南方红豆杉”“香果树”等；鸟类 247 种，其中国家重点保护鸟类、中国生物多样性红色名录受威胁物种及中国特有种等珍稀濒危鸟类共 44 种，包括“黄腹角雉”“黄胸鹀”等；哺乳动物 20 种，包括国家重点保护野生动物“猕猴”“豹猫”等；两栖爬行动物 59 种，其中国家重点保护动物、中国脊椎动物红色名录受威物种 21 种，包括“虎纹蛙”“尖吻蝮”等；鱼类 43 种；底栖动物 62 种；陆生昆虫物种 305 种；大型真菌 155 种。

景宁畲族自治县动植物资源丰富，以上标望东洋湿地保护区最为突出，全县有植物 178 多科，691 多属，1552 余种。植被以马尾松、杉木等会叶林为主，夹杂着阔叶林和针阔混交林，竹林，灌丛、草甸等。林相多种，其中有国家重点保护植物伯乐树、南方红豆杉、鹅掌楸、福建柏、香果树、银杏、厚朴等 30 多种。野生动物有国家一类保护动物黑麂、白颈长尾雉、云豹、金雕、短尾猴等 44 种。全县共有脊椎动物 31 目，78 科，272 种。其中:兽类 8 目，20 科 48 种；鸟类 15 目 40 科 162 种；爬行类 3 目 9 科 30 种；两栖类 2 目 5 科 18 种；鱼类 3 目 4 科 40 多种。

据现场走访及查阅相关资料，如《景宁县生物多样性本底调查总结报告》（2022 年 6 月）及《云和县生物多样性本底调查总结报告》（2022 年 6 月），评价范围涉及 1 种国家二级重点保护野生动物，为领鸺鹠。涉及濒危物种（EN）1 种，为乌梢蛇。项目不涉及其栖息地，占地范围内无上述重要物种的重要生境分布。

5.5.4 项目区域植被类型

评价区域生态系统类型调查按照《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感

解译与野外核查》（HJ1166—2021）要求，基于评价区域高空间分辨率遥感影像以及野外核查点位照片，经过人机交互遥感解译、野外核查和精度验证，制作评价区域根据植被类型图。

根据植被类型图，统计评价范围内的各植被类型的面积和占比情况，如下表所示。

表 5.5- 2　评价范围植被类型面积统计表

类别	面积（公顷）	占比（%）
水稻、玉米等粮食作物	169.08	13.08%
桃树、苹果树等经济果园	68.91	5.33%
茶树	22.36	1.73%
马尾松、杉树等乔木	541.29	41.86%
竹林	287.42	22.23%
水域	22.36	1.73%
无植被覆盖区	181.73	14.05%
合计	1293.15	100.00%

根据统计结果，评价范围内植被类型比较简单，以马尾松、杉树等乔木为主，面积占比为 41.86%；其次为竹林，占比 22.23%；农田植被主要为水稻、玉米等粮食作物，占比 13.08%。

5.5.5 生态保护目标调查

5.5.5.1 生态敏感区调查

本项目生态评价范围内不涉及自然保护地，主要涉及云和县雾溪水库饮用水源保护区水源涵养生态保护红线、景宁鹤溪森林生态系统保护区生物多样性维护生态保护红线 2 处生态保护红线。

表 5.5- 3　项目沿线评价范围内生态保护红线一览表

序号	行政区	名称	与项目的位置关系	保护对象
1	云和县	云和县雾溪水库饮用水源保护区水源涵养生态保护红线	项目采用无害化定向钻穿越长度为 0.179lm，地表不占用。	水源涵养
2	景宁畲族自治县	景宁鹤溪森林生态系统保护区生物多样性维护生态保护红线	项目采用无害化定向钻穿越长度为 1.986km，地表不占用。	生物多样性、生态系统完整性等

5.5.5.2 植物

①重点保护野生植物

依据 2021 年国家林业和草原局联合农业农村部发布的《国家重点保护野生植物名

录》，评价范围内无国家重点保护野生植物。

②古树名木

根据收集的资料及现场调查可知：项目用地红线范围内不涉及古树名木，但项目评价范围内共分布有 3 株古树名木，距离项目管线 80~135m，主要分布在安溪乡。

表 5.5- 4　项目评价范围内古树分布情况

中名	乡镇	村	经度	经度度	古树等级	树龄	树高	胸围	胸径
枫香	安溪乡	上村村	119.571456	119	三级	140	20	206	65.57
枫香	安溪乡	黄处村	119.557939	119	三级	110	19	195	62.07
红豆杉	安溪乡	东岱村	119.568472	119	三级	200	18	266	84.67

③极小种群

依据《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划（2011~2015 年）》，评价范围内无国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种。

④珍稀濒危植物及特有种

根据《中国生物多样性红色名录》，结合调查样方调查、资料收集，评价范围内无极危、濒危和易危的物种。

⑤公益林

项目用地红线范围内涉及占用省级公益林 1.82hm^2（保护级别为II级保护）、二级国家公益林 0.42hm^2（保护级别为II级保护），均为临时占地。本项目占用生态公益林情况见下表及附图 15。

表 5.5- 5　项目沿线生态公益林分布现状

公益林事权等级	林地保护等级	公益林分布情况（hm^2）		
		项目占用	评价区分布	占比（%）
省级生态公益林	Ⅱ级	1.82	53.51	3.4
二级国家公益林	Ⅱ级	0.42	12.74	3.2

⑥天然林

项目用地红线范围内涉及占用天然林 3.56hm^2，评价范围内共有 58.4hm^2，均为临时占地。

5.5.5.3 动物

据现场走访及查阅相关资料，如《景宁县生物多样性本底调查总结报告》（2022年6月）及《云和县生物多样性本底调查总结报告》（2022年6月），评价范围涉及1种国家二级重点保护野生动物，为领鸺鹠。涉及濒危物种（EN）1种，为乌梢蛇。项目不涉及其栖息地，占地范围内无上述重要物种的重要生境分布。

①重点保护野生动物

根据收集的资料，结合沿线踏勘和现场调查，依据《国家重点保护野生动物名录》，评价范围涉及1种国家二级重点保护野生动物，为领鸺鹠。

领鸺鹠 *Glaucidiumbrodiei*

隶属于鸮形目鸱鸮科，国家二级重点保护野生动物

形态特征：体长12-15cm的小型鸮类，是中国鸮类中体型最小的一种。无耳羽簇，头部、背部至尾羽深褐色具棕黄色横纹，颈后皮黄色且有黑色眼斑，虹膜黄色，上体浅褐色具棕黄色横纹，腹部白色具褐色粗纵纹，跗跖和趾浅灰色。

生态习性：主要栖息于山地森林和林缘地带。一般单独活动。主要为日行性，

也在夜晚活动，喜欢停息在茂密的树冠层鸣唱。叫声为四音节的“hu，hu-hu，hu”哨音。肉食性，主要以小型鸟类、啮齿类和大型昆虫等动物为食。

分布情况：在云和、景宁为留鸟，可在林区中听到其叫声，偶见。

图 5.5- 1　领鸺鹠调查照片（数据来源于《景宁县生物多样性本底调查总结报告》（2022 年 6 月）及《云和县生物多样性本底调查总结报告》（2022 年 6 月））

②极危、濒危、易危及特有种物种

根据 2021 年出版的《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》，《中国生物多样性红色名录——哺乳类》，评价范围涉及濒危物种（EN）——乌梢蛇。

中文名：乌梢蛇

拉丁名：Ptyasdhumnades

分类地位：有鳞目 Squamata 蛇亚目 Serpentes 游蛇科 Colubridae

形态特征：其体形较大，无毒，蛇体全长 2.5m 以上，一般雌蛇较短，眼睛较大，鼻孔大而椭圆，位于两鼻鳞之间；上唇鳞有 8 枚，其 4、5 枚入眼，下唇鳞 9-11 枚，第 6 枚最大；体呈青灰褐色；背中央的 2 行鳞片呈黄色或黄褐色，其外侧的 2 行鳞片则成黑色；上唇及喉部淡黄色，腹面灰白色，其后半部呈青灰色

生活习性：在丘陵地带，以蛙类、蜥蜴、鱼类、鼠类等为食。

分区情况：在农田、菜地、河沟、村舍附近较为常在，也常在山道边晒太阳。

濒危和保护等级：《中国物种红色名录》，易危（VU）

图 5.5- 2　乌梢蛇调查照片（数据来源于《景宁县生物多样性本底调查总结报告》（2022 年 6 月）及《云和县生物多样性本底调查总结报告》（2022 年 6 月））

③鸟类迁徙通道

本工程评价区处于浙江省南部偏西部的山区，评价区环境以山地丘陵为主，整体并不位于候鸟迁徙重要通道上。

5.5.6 生态现状小结

本项目生态评价范围内土地利用类型主要为林地，项目不涉及自然保护地；无重要物种的天然集中分布区、栖息地，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。无风景名胜区、森林公园、湿地公园等。

本项目涉及云和县雾溪水库饮用水源保护区水源涵养、景宁鹤溪森林生态系统保护区生物多样性维护区 2 处生态保护红线，项目生态评价范围内分布有 1 种国家二级重点保护野生动物（领鸺鹠）、1 种濒危物种（EN）（乌梢蛇）、分布有 3 棵三级古树、占用了 1.82hm^2 省级生态公益林、0.42hm^2 二级国家公益林。

6. 环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响预测与评价

6.1.1 施工期大气环境影响分析

1、施工期扬尘影响分析

施工扬尘的起尘量与许多因素有关，如挖土机等在工作时的起尘量与挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量等有关。对于渣土堆场而言，起尘量还与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施等有关。在相关影响因素中，起尘量受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘（粉尘）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，在同一地点施工时间较短，作业带内产生的扬尘（粉尘）为无组织面源排放，本项目施工区地形主要为丘陵施工。根据类似工程的实际现场调查：在大风情况下施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达 3mg/m^3 以上，25m 处为 1.53mg/m^3，下风向 60m 范围内 TSP 浓度超标。但由于施工过程为分段进行，施工时间较短，在严格执行分层开挖、分层回填的操作制度、避免长距离施工、工程措施与生物措施相结合的条件下，总体而言，管线施工作业扬尘污染是短时的，且影响不会很大。

施工阶段汽车运输过程中，也会产生扬尘污染。扬尘量、粒径大小等与多种因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快、影响范围主要集中在运输道路两侧，故汽车运输扬尘对周边的环境空气影响程度和范围较小，影响时间也较短。如果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。根据类比监测分析，运输车辆扬尘其影响范围主要集中在运输路线两侧 50m 内。

2、施工机械尾气影响分析

站场建设、管线在河流穿越及公路穿越等施工过程中，施工车辆和机械会产生少量的柴油机废气及汽车尾气，主要污染物为 SO_2、NO_X、CO 和未完全燃烧的 HC 等烃类。但由于废气量较小，且施工现场均在野外，施工机械排放燃烧烟气具有排放量小、间歇性、短期性和流动性的特点，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，烟气对大气环境的影响较轻。

3、施工期焊烟影响分析

拟建项目管道焊接采用半自动焊接，焊烟产生量较小，施工场地地势开阔，利于焊接烟气扩散，在施工过程中先布管后再进行焊接，焊接点位沿管线布设，在同一个焊接点排放污染物较少，不会对环境造成明显影响。

综上所述，拟建项目施工期大气污染物主要是施工扬尘以及各类施工机械和运输车辆所排放的废气。扬尘所形成的环境空气影响为主要因素。由于施工期时间不长，施工期大气污染属于短期行为。项目施工过程严格按照环评提出的扬尘防治措施，不会对环境造成明显影响。

6.1.2 运营期大气环境影响分析

本项目运营期管线埋于地下密闭输送，其清管、检修、放空等均依托两端站场，因此管线运营期无污染物产生和排放，主要影响为泄漏的环境风险，本评价将在风险章节详细分析，本项目运营期环境影响重点针对站场进行分析和评价。

6.1.2.1 正常工况

根据项目设计资料，站场正常运营时，管道内天然气处于完全密闭系统内，无废气产生和排放。

6.1.2.2 非正常工况

①工艺设备区阀门等泄漏的 VOCs 无组织排放废气。

根据天然气输送作业的特点，所有过程均在高压密闭环境下实施天然气的闭路循环输送，在站场工艺管道设备区存在一定量的逃逸无组织排放，主要污染物为非甲烷总烃，产生量很少。

根据本次环评对正常运营中的云和分输站厂界非甲烷总烃的监测，站场非甲烷总烃厂界浓度 0.49~0.89mg/m^3，满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）排放限值。，对环境影响很小。

②检修废气

项目装置检修时为保证检修过程的安全，需排空装置及管道内的残留天然气，排放时间为 10min，放空量约为 30m^3/次，排放量较小，检修废气通过 15m 高放空立管排放，主要污染物为非甲烷总烃，排放量较小，对环境空气影响较小。

③备用柴油发电机燃烧废气

项目设置 1 台柴油发电机，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为烟尘、SO_2、NOx、CO，产生量较少，对环境影响很小。

④事故超压放空废气。

站场在事故状态下时，将对站内工艺设备和管道内的天然气进行放空，天然气最大放空量考虑设计规模 2min（考虑 2min 内截断井口阀门）内的排放量。站场事故放空废气经 15m 高放空立管排放，主要污染物为非甲烷总烃。

该过程属于应急处置措施，事故约放空 430m^3 甲烷，发生频次低，且放空区均位于地势开阔的空旷地带，大气扩散条件良好，故放空废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

综上所述，项目所在区域属于农业生态环境，项目产生的废气对当地环境空气影响很小。

6.1.3 小结

施工期：项目施工过程产生的大气污染物主要是施工扬尘以及各类施工机械和运输车辆所排放的废气。扬尘所形成的环境空气影响为主要因素。由于施工期时间不长，施工期大气污染属于短期行为。项目施工过程严格按照环评提出的扬尘防治措施，不会对环境造成明显影响。

运营期：本项目运营过程产生的大气污染物主要为站场运行时工艺设备区阀门等泄漏的 VOCs、检修废气和事故放空排放的废气等。由于站场位于地势比较开阔的空旷地带，大气扩散条件良好，因此，排放的废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

6.2 地表水环境影响预测与评价

6.2.1 施工期地表水环境影响分析

本工程施工期对水环境的影响主要是管道施工、施工人员在施工作业中产生的生活污水、管道安装完后清管试压的生产污水等排放对水环境的影响等。

6.2.1.1 管道施工对地表水环境影响分析

项目采用定向钻穿越雾溪河、小溪河及大赤坑河 1 次（随山体定向钻一同穿越）。

定向钻埋深约在河流最大冲刷层以下 1.5m；穿越工程严格按照施工作业方案，不会对越雾溪河、小溪河及大赤坑河地表水产生影响。

6.2.1.2 生活污水及试压废水对地表水的影响分析

施工期间，施工单位就近租用当地民房。因此，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统后用于周围农田施肥，不外排。

项目在同一地点产生生活污水较少，生活污水不进入地表水体，施工期生活污水对地表水环境的影响很小。

项目在进行试压前已先使用空气进行清管，已基本清除了管道内的泥沙等颗粒，因此，试压废水中含有的污染物浓度极低，经沉淀后可重复使用或用于施工场地洒水降尘等。

6.2.2 运营期地表水环境影响分析

6.2.2.1 站场运营产生的废水对地表水的影响分析

拟建项目营运期生产废水主要为临时值守人员产生的生活污水，检修及清管废水。

①检修及清管废水

项目在检修及清管过程中，会产生少量废水，主要污染物是 COD、SS，产生量很少，经排污池收集后定期运至周边污水处理厂处理。

②生活污水

项目定员 2 人，值守人员用水量按 200L/d•人计，排水量按 90%计算，则站场生活污水产生量均为 0.36m^3/d，生活污水经化粪池收集后定期运至周边污水处理厂处理。

③依托可行性论证

距离本项目景宁末站较近的污水处理厂为景宁畲族自治县外舍污水处理厂，相距约7km，其设计处理规模3万吨/日，采用CAST+深度处理工艺，出水执行浙江省清洁排放标准。同时，景宁畲族自治县各乡镇村庄设置有生活污水处理设施，项目废水量产生少，能够依托周边污水处理厂处理项目废水。

6.2.2.2 输气管线运营产生的废水对地表水的影响分析

正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，输运的天然气不会与管线穿越的河流水体之间发生联系，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，如不发生泄漏事故，正常运营期对穿越河流不会造成影响；在发生泄漏事故时，由于天然气中以 CH_4 为主，在水中的溶解度极低，对水环境基本无影响。

6.2.3 小结

本项目施工期试压废水较清洁，主要污染物为悬浮物，试压废水排入沉淀池中，经沉淀后可重复使用或用于施工场地洒水降尘等；施工期所产生的生活污水依托周边农户已有设施进行收集处理。本工程施工期间采用定向钻穿越雾溪河、小溪河及大赤坑河 1 次（随山体定向钻一同穿越），使穿越工程对水环境的影响减少到最小。施工期间产生的废水对穿越地区的影响以暂时性为主，通过加强施工期间的环境管理，对地表水产生的影响较小。

运营期，本项目站场产生的检修及清管废水经排污池收集、生活污水经化粪池收集后定期运至周边污水处理厂处理，不外排。

综上所述，本工程不会对地表水环境产生明显不利影响。

6.3 声环境影响预测与评价

6.3.1 施工期噪声影响分析

6.3.1.1 噪声源

各施工区段内将采用不同的机械设备施工，如在挖沟时采用挖掘机，布管时使用运输车辆，焊接时使用电焊机及发电机，管线入沟时采用吊管机，回填时使用推土机，这些施工均为白天作业，根据施工内容交替使用施工机械，并随施工位置变化移动，在同一区域施工时间较短。

穿越施工地点选择在交通方便、场地开阔的一侧，施工周期取决于采用的施工方式和穿越长度及地质情况，噪声源主要是挖掘机、发电机等。

根据类比调查以及项目提供的主要设备选型等有关资料分析，设备高达 85dB(A)以上的噪声源施工机械有：挖掘机、电焊机、切割机、定向钻机、顶管机、柴油发电机等。

施工机械噪声采用如下模式进行预测计算：

式中：L_i——距声源 r_i 处的声级 dB（A）；

L_0——距声源 r_0 处的声级 dB（A）；

△L——其它因素引起的噪声衰减量 dB（A）。

各声源在预测点产生的合成声级采用以下公式计算：

通常在同一施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业，它们的辐射声级将叠加，其强度增量视噪声源种类、数量、相对分布的距离等因素而不同。

管线工程施工噪声随距离衰减后的预测值见下表：

表 6.3- 1　管线工程施工噪声随距离的衰减情况　　单位：dB（A）

距离	10m	20m	35m	40m	80m	100m	200m
挖掘机	72	66	61	60	54	52	46
吊管机	68	62	57	56	50	48	42
电焊机	65	59	54	53	47	45	39
推土机、定向钻机、顶管机	70	64	59	58	52	50	44
柴油发电机	80	74	69	68	62	60	54
切割机	75	69	64	63	57	55	49

本项目站场工程主要为景宁末站，主要建设内容为场地平整、撬装设备安装等。站场工程施工噪声随距离衰减后的预测值见下表：

表 6.3- 2　站场工程施工噪声随距离的衰减情况　单位：dB（A）

距离	10m	20m	35m	40m	80m	100m	200m
挖掘机	72	66	61	60	54	52	46
电焊机	65	59	54	53	47	45	39
推土机	70	64	59	58	52	50	44
柴油发电机	80	74	69	68	62	60	54

根据上表预测结果，工程施工过程中主要机械在 35m 以外不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间噪声限值 70dB（A）要求，而在夜间若不超过 55dB（A）的标准，其距离要远到 200m 以上。

根据项目施工站场周边外环境关系，小溪河山体定向钻出土点（地理位置：大均乡伏叶村）周边居民较多，施工场地周边 200m 范围内约 20 户，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准，根据上表预测结果，昼间施工影响范围约周边 100m 范围，共计约 8 户居民；夜间施工影响范围约周边 200m 范围，共计约 20 户居民。

6.3.1.2 施工噪声影响分析

管线施工噪声影响分析：施工期管线两侧 200m 以内噪声敏感目标会受到施工噪声的影响（35m 范围内的影响较大），距离施工区域越近，噪声水平有不同程度的增加。根据调查，本项目管道沿线最近的居民约为 8m，若不采取隔声降噪措施，噪声值会超过标准限值。

站场施工噪声影响分析：景宁末站施工过程中主要产噪设备柴油发电机需距离场界 35m 以上，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间噪声限值 70dB（A）要求，项目合理布置施工场地，本项目站场施工噪声对周边居民影响很小，不会造成噪声污染。

拟采取噪声防治措施：为防止对近距离的敏感点造成影响，采取措施如下：

（1）施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，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）合理布局施工现场，优化施工方式，在居民点较多区域尽量避免机械施工。

（3）加强与周边居民的协调沟通，合理安排施工作业时间，严格控制各种强噪声施工机械的作业时间。

（4）合理安排施工运输车辆的行走路线和行走时间，车辆运行线路尽量避开居民区。

（5）施工单位通过文明施工、加强有效管理缓解人为因素造成的噪声强度升高。施工方应该合理有效的制定施工计划，提高工作效率，把施工时间控制在最小范围内，并提前发布公告，最大限度的争取民众支持。

（6）施工单位要加强对施工人员的教育，增强作业人员的环保意识，坚持文明施工。

（7）将试压点设置在远离居民点等敏感区域的地方，合理安排试压时间，使噪声经过衰减后不会对居民点造成影响。

（8）可采取功能置换（如租用施工区域周边居民房租作为施工人民用房）、临时对周边居民进行撤离的办法降低施工作业对周边居民的影响。

综上，在采取环评要求噪声防治措施后可将施工期噪声影响降至最低，并且施工噪声是短暂的且具有分散性，并且在同一工段施工时间短，随着施工期的结束，影响也随之结束。

6.3.2 运营期噪声影响分析

云和分输站不新增高噪声设备，本次环评主要对景宁末站噪声进行分析预测。

6.3.2.1.1.噪声源

噪声主要来自过滤分离器、汇气管等产噪设备，噪声源强约 65~70dB(A)；此外天然气放空时，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 95dB（A），将会对站场周围的环境造成较大的瞬时影响，但由于其持续时间较短，次数少，对环境不会造成长期影响。

主要噪声源及其声级见下表。

表 6.3- 3　工业企业噪声源调查清单

序号	声源名称	型号	空间相对位置			声源源强/dB（A）	声源控制措施	采取声源控制措施后源强/dB（A）	运行时段
			X	Y	Z				
1	过滤分离器	P=6.93MPa Q=132×$10^4Nm^3/d$	-18.44	43.35	1	65~70	选用低噪声设备、减振	60~65	昼夜连续排放
2	汇气管	P=6.3MPa DN300 L=2m	-24.26	47.61	1	65~70	选用低噪声设备、减振	60~65	昼间非连续排放
3	备用柴油发电机	30kW	-4.03	15.1	1	85~90	选用低噪声设备、减振	80~85	停电时瞬时噪声
4	检修、事故放空	/	-75.73	83.33	1	95	/	95	偶发噪声

备注：项目以景宁末站南侧底角坐标为原点坐标（X=0，Y=0，Z=0）。

6.3.2.1.2.预测模式

本次噪声影响评价选用点源的噪声预测模式，在声源传播过程中，噪声经过距离衰减、地面吸收和空气吸收后，到达受声点，其预测模式如下：

（1）点声源模式，在预测点的贡献值计算：

$$L_r = L_{r0} - 20\lg(r / r_0) - \Delta L$$

L_r——噪声受点 r 处的等效声级，dB；

L_{r0}——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。

（2）多个声源对某预测点声能量的叠加：

$$\text{LA（总）}=10\lg\left(\sum_{i=1}^{n}10^{0.1Li}\right)$$

LA（总）—叠加后的总声级值，dB(A)；

Li—第 I 个声源对某点的声级值，dB(A)；

n—声源个数。

（3）预测点贡献值与背景值的叠加：

$$L_{eq}=10\lg(10^{0.1L_{Ar}}+10^{0.1L_{Ab}})$$

式中，Leq 为评价区内某预测点的总声级值，单位为 dB(A)；LAr 为预测点的噪声贡献值，单位为 dB(A)；LAb 为预测点的噪声背景值，单位为 dB(A)。

6.3.2.1.3.噪声预测与分析

（1）厂界噪声预测与分析

在正常生产时，通过噪声环境影响评价软件预测得到采取声源控制措施后景宁末站的厂界噪声贡献值，具体见下表：

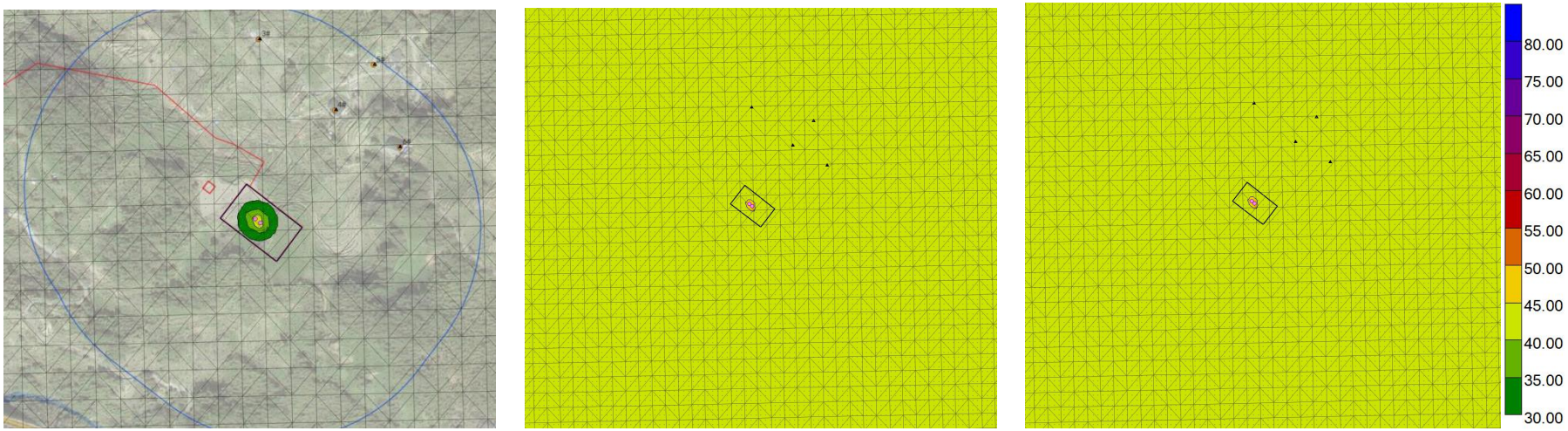


图 6.3- 1　景宁末站噪声预测结果（贡献值、昼间预测值、夜间预测值）

表 6.3- 4　厂界噪声预测结果

预测点位		噪声贡献值/dB（A）		评价标准/dB（A）		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
景宁末站	东北界	28.88	28.88	55	45	达标	达标
	东南界	23.32	23.32	55	45	达标	达标
	西南界	29.29	29.29	55	45	达标	达标
	西北界	26.02	26.02	55	45	达标	达标

根据上述分析，本项目运营期间厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类标准。

（2）声环境保护目标预测与分析

表 6.3- 5　工业企业声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置			方位	最近距离（m）	执行标准	声环境保护目标情况说明
		X	Y	Z				
1	居民 3#	-19.18	248.35	1.2	东南	154	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准	砖混结构，1 层
2	居民 4#	66.15	169.37	1.2	东北	118		砖混结构，1~2 层
3	居民 5#	109.26	219.63	1.2	东北	180		砖混结构，1~2 层
4	居民 6#	137.98	127.74	1.2	东	140		砖混结构，1~2 层

运行期间，本项目声环境保护目标噪声预测结果与达标分析见下表：

表 6.3- 6　声环境保护目标噪声预测结果（昼间）

序号	名称	X(m)	Y(m)	地面高程(m)	离地高度(m)	贡献值(dB)	背景值(dB)	叠加值(dB)	功能区类型	标准值	是否达标	与标准差值
1	3#	-19.18	248.35	467.66	1.2	8.76	48	48	1 类	55	是	-7
2	4#	66.15	169.37	474.56	1.2	11.38	48	48	1 类	55	是	-7
3	5#	109.26	219.63	485.81	1.2	8	48	48	1 类	55	是	-7
4	6#	137.98	127.74	491.46	1.2	9.69	48	48	1 类	55	是	-7

表 6.3- 7　声环境保护目标噪声预测结果（夜间）

序号	名称	X(m)	Y(m)	地面高程(m)	离地高度(m)	贡献值(dB)	背景值(dB)	叠加值(dB)	功能区类型	标准值	是否达标	与标准差值
1	3#	-19.18	248.35	467.66	1.2	8.76	44	44	1 类	45	是	-1
2	4#	66.15	169.37	474.56	1.2	11.38	44	44	1 类	45	是	-1
3	5#	109.26	219.63	485.81	1.2	8	44	44	1 类	45	是	-1
4	6#	137.98	127.74	491.46	1.2	9.69	44	44	1 类	45	是	-1

根据上述分析，在采取本环评要求的选用低噪声设备和先进工艺，采取隔声、减振等噪声治理措施后，周边声环境保护目标噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，运行期项目不会对声环境造成污染影响，不会对周边居民产生扰民影响。

6.3.2.2 放空噪声

事故放空时，噪声主要来源于放空立管的气流声，其声级大小取决于放空量的大小。放空噪声一般较大，其声级可达 95dB(A)，但放空时间短，一般为 10min。属偶发噪声，夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

项目放空区最近的农户为东北侧 160m 的居民，其夜间背景值为 44dB(A)。

在距声源不同距离的贡献值见下表。

表 6.3- 8 放空噪声预测结果表 单位：dB(A)

距声源（m）	25	50	75	100	150	160	200
贡献值	67.04	61.02	57.49	55	51.47	50.91	48.97
背景值	44	44	44	44	44	44	44
预测值	67.06	61.11	57.68	55.33	52.19	51.72	50.17

根据分析，在夜间放空时，项目放空区最近的农户为东北侧 160m 的居民，其噪声预测值为 51.72dB(A)，夜间 1 类区标准限值为 45dB(A)，超标幅度为 6.72dB(A)，未超过 15dB(A)，最近声环境保护目标《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，对周边居民影响可接受。

同时，由于检修放空属偶发事件，发生频次低，持续时间很短，一旦放空结束，噪声影响随之消失。通过加强生产期间的安全管理，加强设备的维护，尽量减少站场放空的机率，与此同时，加强与周边居民的宣传和沟通，争取他们的理解，故不会对周边居民的生活造成不利影响。

6.3.3 小结

1、项目施工期噪声主要由挖掘机、吊管机、电焊机等产生，在同一区域施工时间较短，主要机械在 45m 以外噪声值不超过建筑物施工场界昼间噪声限值 70dB（A）要求。在管线两侧 45m 范围内存在敏感点时，须合理布设施工机械以及合理安排施工时间，将高噪声设备布设在远离敏感点一侧。随着施工期的结束，影响随之结束。只要严格按照本次评价提出的措施后，项目施工期噪声不会对线路外环境造成明显影响。

2、通过预测及类比，建设项目建成运营后，站场厂界噪声值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准，厂界最近外声环境敏感目标点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，运营期项目不会对声环境造成污染影响，不会对附近农户产生扰民影响。

6.4 固体废物处置环境影响分析

6.4.1 施工期固废影响分析

施工期的固体废物来源：施工人员产生的生活垃圾、工程施工产生的废弃土石方、施工废料等。

（1）废弃土石方影响分析

通过合理的施工规划，项目能做到土石方平衡，不产生废弃土石方，对周围环境影响不大。

（2）生活垃圾

工程施工过程中，施工人员就近租用当地民房，生活垃圾产生量很小，产生的生活垃圾由环卫部门及时清运，不会对周围环境产生明显不利影响。

（3）施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条及施工过程及公路穿越过程中产生的废混凝土等。施工废料部分可回收利用，可回收的部分全部由废品收购方回收处理，剩余废料及时清运至指定建筑垃圾处置场所进行处置，不会对周围环境产生明显不利影响。

（4）废弃泥浆和钻屑

本项目定向钻施工使用的泥浆的主要成分是膨润土和少量的添加剂（Na_2CO_3），其成分无毒无害，泥浆可循环利用，施工结束后产生的废弃泥浆和钻屑约 200t，可作为建筑材料资源化利用（如铺路），或固化处理后就地埋入防渗泥浆池中，并上层覆 40cm 耕作土，保证恢复原有地貌，或拉运至环卫部门指定地点集中处理，不会对周围环境产生明显不利影响。

6.4.2 运营期固废影响分析

拟建项目运营期产生的固废主要是检修清管废渣及生活垃圾。

①检修废渣、清管废渣

本工程在云和分输站设置清管发送装置，在景宁末站设清管接收装置，清管过程中景宁末站会产生少量的清管废渣，产生量约 20kg/a；检修废渣、清管废渣主要含有 $Fe2O_3$、FeS，含有少量油类，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物，代码：900-249-08），经景宁末站内危废贮存点暂存后，交由资质单位处理。

②生活垃圾

拟建项目新增劳动人员为 2 人。生活垃圾按 0.5kg/人.d 考虑，则拟建项目生活垃圾产生量为 1kg/d（0.33t/a）。生活垃圾收集后交由当地环卫部门处理。

③废油

拟建项目设置柴油发电机作为备用电源，柴油均存放在柴油发电机内部油缸中，仅停电时使用，使用时间较少，因此产生的废油较少，约 0.002t/a，定期交由资质单位处置。

根据分析，项目固废全部得到合理处置，不会对周边环境产生影响。

6.4.3 小结

本工程产生的固体废物均得到了有效的处理、处置，不会对周边环境造成明显不利影响。

6.5 地下水环境的影响预测与评价

6.5.1 施工期地下水影响分析

6.5.1.1 站场施工对地下水环境影响分析

（1）管沟开挖对地下水的扰动。本项目敷设管道的埋深约 1m，管道埋深通常位于项目区域的地下水稳定埋深以上，同时由于无污染物排放，一般不会对地下水水质产生影响。

（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）管道试压废水的排放。通过调研分析，管道试压废水的主要污染物为悬浮物等，经沉淀后可重复使用或用于施工场地洒水降尘等，不会对地下水造成影响。

6.5.1.2 管线施工对地下水环境影响分析

（1）管沟开挖对地下水的扰动。本项目敷设管道的埋深约 1m，管道埋深通常位于项目区域的地下水稳定埋深以上，同时由于无污染物排放，一般不会对地下水水质产生影响。

（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）管道试压废水的排放。试压废水排入沉淀池中，经沉淀后可重复使用或用于施工场地洒水降尘等，不会对地下水造成影响。

6.5.1.3 施工期对水位的影响

结合《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中评价等级判定和对下水水位的影响，对地下水水位影响简要分析。

据 1：20 万丽水幅区域地质图，穿越段及其附近第四系地层分布广泛：山坡主要覆盖第四系人工填土层（Q4ml）；山体基岩主要为侏罗纪（J32）流纹质晶屑熔凝灰岩地层与变质岩与二长花岗岩；局部临近沟谷见水段分布第四系冲洪积卵石、块石层（Q4al+pl）。

沿线出露主要地层由新至老简述如下：

1、素填土层（Q4ml）：灰褐色，以粉质黏土为主，含砂石颗粒，局部含植物根系，出露于整个工作区域内。

2、冲洪积层（Q4al+pl）：主要为砂质粘性土及碎石，灰黑色，碎屑滚圆度不好，多呈次棱角状，主要分布于坡脚及山间沟谷中。

3、残坡积层（Q4el+dl）：主要为砂质粘性土，灰褐色，以亚粘土和亚砂土为主，分布于山体斜坡上，坡顶及平缓台地。

4、侏罗系上统磨石山组第二段（J32）：岩性主要为流纹质晶屑熔凝灰岩(局部含角砾)为主,青灰、灰白色，凝灰结构，假流动构造，矿物成分以石英、长石为主，整体裂隙较发育-较完整，出露于定向钻前段。

5、燕山中晚期变质岩（M）：岩性主要为变质岩，肉红色，中粗粒结构，块状构造。主要矿物为石英、长石、黑云母等，出露于整个定向钻中段。

6、燕山中晚期侵入岩（γ52-3）：岩性主要为二长花岗岩，肉红色，中粗粒结构，块状构造。主要矿物为石英、长石、黑云母等，出露于出露于整个定向钻末段。

场区以燕山期花岗岩和侏罗系流纹质晶屑熔凝灰岩为主，不具备地下暗河发育(一般在石灰岩地区)的地质条件。

项目沿线以山区为主，地下水类型主要为基岩裂隙水，地下埋深大，水量小，埋深大于 20m；同时存在第四系松散岩类孔隙水，主要分布于雾溪河、小溪河等大河流的主、支流两岸河谷、平原等地，水位埋深 5~20m。

根据设计方案，本工程管道最小埋设深度（管顶至地面）一般地段（旱地、水田、林地）不小于 1.2m，岩石段不小于 0.5m，开挖深度不超过 2m。开挖地段不会对地下水水位造成影响。

对于山体定向钻，项目共设置 6 处山体定向钻，定向钻穿越剖面图见附图 20。钻杆距山顶最深处可达 150m，在山体定向钻过程中，不可避免对上体地下水将产生一定扰动，根据地质钻探，定向钻区域不具备地下暗河发育的地质条件，且项目定向钻采用

D323.9 内径，内径较少，山体定向钻施工将使用泥水加压平衡法，能够有效阻止水流的流动，不会对地下水水位造成影响，亦不会对土壤造成盐碱化、山林树木生长造成影响。

6.5.2 运营期地下水影响分析

1、地下水污染源类型

运营期正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，如不发生泄漏事故，对地下水不会造成影响。当管线发生破裂事故，其泄漏的天然气绝大部分进入大气中，会对环境空气造成一定的影响，对地下水基本不会造成影响。

因此项目对地下水环境可能造成影响的污染源主要是站场污水收集设施。

2、污染途径分析

项目投产后，可能对地下水环境造成的影响主要表现在以下几方面：

①站场生活污水未能全部收集，或收集系统出现故障，则可能导致生活污水漫流而渗入地下，从而影响地下水质量。

②化粪池、排污池地面的防腐层破损，或废水处理构筑物破裂而引发渗水，可导致废水进入地下水系统。

通过以上分析，本项目污水可能造成地下水污染的途径主要是下渗类型。

3、对地下水水质等的影响

污染物对地下水的影响主要是由于降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。因此，包气带是联接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。

项目站场场区采用混凝土地面，因此正常情况下浅层地下水不容易受到污染。且化粪池、排污池采取防渗措施，定期进行清运及检查，项目运营期对地下水环境影响可接受。

6.6 生态环境的影响预测与评价

6.6.1 施工期生态环境影响评价

根据管道工程建设的性质，本工程对生态环境的影响主要表现在施工期。根据本工程沿线的生态环境特点，施工期对局部生态环境有影响，但从整个区域来讲，其影响是局部的，是可以接受的。本项目对生态环境的影响主要表现为开挖管沟、敷设管道、建设站场、修筑施工道路等工程活动对植被的破坏、对土壤环境的破坏、占用土地、改变

土地利用性质等，即打破了地表的原有平衡状态。若恢复治理措施不当，土壤的每一个新坡面都可能形成新的侵蚀起点，从而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。

6.6.1.1 对土地利用的影响

（1）工程占地情况

项目占地包括管道开挖、穿越工程、施工便道、临时材料堆场等。由于对这些土地的临时占用，对管道沿线的土地利用产生影响，并临时改变了土地利用形式，影响了土地的原有功能，使沿线地区的农林业生产受到暂时性影响。一般仅在施工阶段造成沿线土地利用的暂时改变，大部分用地在施工结束后短期内（1 年-2 年）能恢复原有的利用功能。

①施工作业带占地

管道工程大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中，由于管道施工分段进行，施工时间较短，每段管线从施工到重新覆土约为三个月的时间，在管道敷设完成后该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。

由于管道沿线近侧（约 5m）不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失，因此管线临时占地对林地、经济作物用地影响较大。从宏观整体区域看，不会影响到该区域的土地利用结构。管道施工完毕，对施工临时占地进行恢复，管线两侧范围外可以重新种植深根作物，对土地利用的影响也将逐渐消失。

②施工便道占地

管线施工便道属于临时性工程占地，施工结束后大部分即可恢复原有用地使用性质，一部分的施工便道将作为农村道路或者管道维护的方便而保持下来，虽然改变了其原有的用地性质，但由于保留的施工便道比较少，不会对区域土地利用产生较大影响。施工期，施工范围内的农作物将被清除铲掉，施工便道需压实；施工结束后，施工便道占用的耕地可恢复原有种植。施工期施工便道对沿线生态环境的影响主要有：

a.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一季收成；

b.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；

c.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，影响作物生长；降雨天气，施工车辆进出施工场地，施工便道上的泥土将影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘。

综上，临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用现状，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。

6.6.1.2 对农业生产活动的影响

本项目施工期对农业生产的影响主要体现在工程占用水田和旱地等耕地造成农作物减产。施工过程将对作业区范围内及周边种植的农作物最直接的影响就是使地表裸露、植株遭到破坏，农作物产量减产。同时，施工尘土附着在作物叶片表面，影响植物光合作用，尤其是会对作物幼苗生理特性产生影响；施工人员和施工机械设备的践踏、碾压也会对施工区周边农作物生产产生不利影响。

对于管道施工带、施工道路等临时占地，由于管道施工分标段进行，每个标段的施工周期较短，一般不超过 1 个月，因此，施工作业带和施工便道临时占地只影响基本农田一季的产出功能。施工完成后将对其进行恢复，管道两侧 5m 范围内不能种植深根作物，一定程度上会对农业造成损失，但范围较小，对区域农业影响有限。

6.6.1.3 对陆生生态的影响

6.6.1.3.1.对沿线植被的影响

管道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、三废排放污染等；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

项目施工建设主要影响到的栽培植被和禾本、竹林等。

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。挖掘区植被全部破坏，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 2~3m 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 3~4m 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。

管道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，本

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

本工程临时占地主要有施工作业带和施工便道等。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、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，原生森林植被已被人工林取代，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，评价范围内存在 3 棵三级古树，施工期应对其进行重点关注及保护。

如果在施工中发现有其他珍稀保护植物或名木古树，应立即设置保护标志，并通知相关林业管理部门处理，工程建设尽量避开珍稀保护植物和名木古树，实在不能避开的，在林业部门的指导下进行移栽。

（4）对重点保护野生植物的影响

生态评价范围人类活动历史悠久，原生植被较少。受人类活动干扰，站场拟占地和线型工程沿线为农业栽培植被与人工林或次生林植被。现场调查结合资料收集，生态评价范围内无列入《国家重点保护野生植物名录》中的重点保护野生植物分布，本项目建设不会对重点保护野生植物产生不利影响。

（5）生物损失量

管线工程占地会使沿线植被受到破坏，引起植被生物量损失。根据本工程特点，管线工程施工期均为临时性占地，故本次评价给出工程临时占地所引起一次性植被生物量损失情况。本项目占地造成的一次性生物量损失，在施工结束后的 2~3 年内可以得到一定程度的恢复。

工程施工期临时占地会破坏评价范围内分布的植被，从而使群落的生物多样性降低，但临时占地影响是短期且可恢复的。

6.6.1.3.2.施工期对野生动物的影响

本项目工程站场建设及管道线路开挖将对工程周边的生态环境造成较大的不利影响，不可避免会破坏和改变周边的自然生境类型和景观类型，会直接影响动物的迁移、觅食、交偶等活动，恶化生物生境的生态环境。另外施工噪声和人为活动会给周边的动物带来烦躁不安，干扰其正常觅食和栖息活动。

1、对鸟类的影响

施工期间对鸟类的影响主要体现在 2 个方面，即施工占地对栖息环境的直接破坏、施工噪声产生的干扰。首先，工程占地对乔木林、灌木林的破坏，会导致原本栖息于此的鸟类失去栖息场所，到其他乔木林、灌木丛栖息、繁衍。其次，鸟类对声音极其敏感，施工期间的噪声影响包括施工人员噪声及机械噪声影响，这些噪声会导致鸟类觅食、活动时避开施工区域，转移到其他区域范围内活动。

工程活动对鸟类的影响主要表现在以下几个方面：

（1）在施工过程中，管线穿越林地时，施工场地将在林地中形成干扰走廊，影响到鸟类的觅食，施工的噪音影响野生动物的栖息，如在夜晚施工，灯光也会影响到鸟类的栖息，甚至影响到候鸟的迁移等。

（2）工程施工时，施工人员对野生鸟类可能的捕杀会影响到鸟类的种类与数量。

（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。鸟类一般在春季或夏季生殖。

表 6.6- 1　施工噪声对鸟类影响方式表

影响方式	影响区域	鸟类反应	影响性质
施工噪声	施工机械噪声源强 100 分贝左右。研究表明，小于 50dB 的噪声对鸟类的正常活动无明显影响，据此推算，工程噪声影响范围为施工区 300m 以内区域，300m 以外区域，鸟类受施工噪声影响很小。	施工区 300m 以外，鸟类的正常活动无明显影响	短期的、可恢复、无法避免的
	研究表明，鸟类栖息地噪声平均 24h 噪声不能超过 65dB（Leq24h），超过这个阈值则对鸟类有明显影响，此范围为施工区外 52m 以内区域。	施工区 52-300m 区域，鸟类会受到有明显影响	
	研究表明，一般鸟类耐受的最大噪声不超过 87dB（Lmax），超过该值鸟类会立刻逃离。此范围为工程区外 5.5m 以内区域。	施工区 5.5-52m 区域，鸟类无法承受噪声影响	

由上表可知，施工区 300m 以内区域生活的鸟类均会受到噪声的干扰，其中 52～300m 区域，鸟类会受到有明显影响；施工区 5.5～52m 区域，鸟类无法承受噪声影响。

鸟类受噪声影响后，会自动远离施工区，且很容易在周边找到类似生境定居下来，工程结束后，噪声影响随即消失，因此噪声对鸟类的影响是短期的，可恢复。因此，项目通过合理选择施工时序、加强宣传、禁止捕杀鸟类、禁止夜间施工、采用低噪声设备等措施后可将对鸟类的影响降至最低。项目施工结束后，对林地进行恢复，经过恢复演替后，恢复鸟类的生存环境，项目对鸟类的影响可接受。

2、对兽类的影响

本项目工程对兽类的影响主要体现在三个方面，即工程占地破坏部分兽类的栖息环境、管道施工阻隔部分兽类的移动通道、人为活动干扰兽类分布范围。首先，对于工程占地对兽类栖息地的破坏，主要体现在对小型兽类的影响，如占地范围内的巢穴会被直接破坏，占地对植被的破坏导致兽类栖息环境直接改变。其次，管道施工的阻隔作用会导致部分小型兽类暂时失去迁移行走的通道，对于活动能力较弱的兽类，会无法跨越管道施工场地。最后，因施工范围内施工人员的增加，导致区域范围内人为活动频繁，限制了部分兽类的活动范围缩小，或迫使活动范围转移，同时也增加了对兽类滥捕乱猎发生的概率。

经现场调查及查阅相关资料，评价区的生境相似，未发现大中型兽类，小型兽类具有较强的适应能力、繁殖快，受到干扰后可寻找到替代生境，因此占地不会使种群数量发生明显波动。管线主要穿越水田、旱地生境，未发现横穿大片森林的现场，管线所在区域也非动物主要的迁移廊道，管线施工为线性工程，不在某一区域进行长期施工作业，总体施工期限较短，随着施工的结束，对兽类的阻隔影响逐渐消失。施工期应加强对施工人员的宣传教育和管理，禁止滥捕乱猎。

综上所述，项目施工期对施工范围内兽类物种及种群数量影响较小。

3、对爬行类动物的影响

由于施工破坏植被，从而改变爬行动物的生境。各类施工活动将使施工区生境变得干燥，游蛇科的乌梢蛇等可能会短时间在施工区周围频繁活动；施工活动将侵占评价范围沿线植被，给爬行动物的生境带来干扰，但由于爬行类种群数量较低且一般难以见到，所以一般而言施工活动不会直接伤害爬行类个体。

而人的捕食将对游蛇科的乌梢蛇等个体构成直接威胁，降低它们的数量，因此，加强施工人员管理，不得捕野生动物，对其影响较小。

4、对两栖类动物的影响

两栖爬行动物一般在冬季冬眠，或经历一段休眠期，在物种的出现和行为方面表现出季节性。项目施工过程中遇到两栖爬行动物的概率较小，对其直接造成的损害几乎没有，只要注意施工时减少对地表水体等生境的破坏，就能降低对两栖爬行动物的影响范围。由于两栖爬行类在评价区范围内种类不多，分布数量较少，故工程施工对其影响较小。

6.6.1.4 对重点保护野生植物、动物、易危种及特有种的影响

根据调查访问及林业局相关资料查阅，项目施工占地范围内不涉及重点保护野生植物。工程施工过程中必须严格控制施工作业带宽度，减小扰动范围，施工过程中一旦发现保护植物，需立即告知当地林业部门，并在林业部门的指导下采取合理的保护措施。

项目评价范围内涉及《中国生物多样性红色名录》中的濒危物种“乌梢蛇”及国家二级重点保护野生动物领鸺鹠。

乌梢蛇常在农田或沿着水田内侧的田埂下爬行、菜地、河沟附近，在村落中也有发现。栖息于平原、丘陵草丛中，昼夜活动；夏季、秋初分散活动于耕作区、沟渠、路边和村落周围，多利用树洞、鼠洞等现成的洞穴穴居。乌梢蛇行动迅速，反应敏捷，善于逃跑，工程施工产生的噪音和动静，会使它们快速逃跑，工程对其影响较小。

领鸺鹠栖息于山区、丘陵和平原的林地及农田地区。领鸺鹠夜行性，通常单独或成对活动，多在白天活动，清晨和黄昏时较活跃，夜晚也可捕猎。领鸺鹠飞行高度较高，只要加强施工人员管理，不得诱捕鸟类，工程对其影响较小。

6.6.1.5 对水生生态的影响

项目周边地表水系主要为雾溪河、小溪河及大赤坑河。

本工程施工期间采用定向钻穿越雾溪河、小溪河及大赤坑河 1 次（随山体定向钻一同穿越），不会对雾溪河、小溪河及大赤坑河区域水生生态产生影响。

小型沟渠采用大开挖方式穿越，穿越 18 次（60m），主要为冲沟、农灌沟，宽度 0.5m~2m，沟渠水流随降雨、灌溉引水而丰富；非雨季，灌溉季时常枯竭，沟渠中主要存在蝌蚪等小型水生动物，未见重要水生生物。项目开挖埋管后可对沟渠及时进行恢复，对沟渠水生生态影响很小。

6.6.1.6 对永久基本农田影响分析

（1）对永久基本农田土壤环境影响

项目施工期，施工运输作业中施工机械碾压等会破坏施工沿线的农作物、耕作土壤，导致永久基本农田功能和结构发生改变，对土壤环境产生一定的影响，主要表现

为扰动土壤耕作层、破坏土壤结构；影响土壤紧实度和土壤养分等。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。

（2）对永久基本农田农作物影响

管沟开挖施工、运输作业中施工机械碾压等施工过程会对施工范围内及周边种植的农作物产生影响。项目建设完成后，对永久基本农田进行恢复，将原有的耕作层回填至表层用于恢复农业。在管道正常运行期内，对农业生产不造成影响。但是由于在管线两侧 5m 范围内不能种植深根作物，对于原来为深根经济作物的地区会产生一定的损失。

在下阶段的设计中，应在满足技术标准的前提下，尽量减少永久基本农田的占用，在穿越永久基本农田的管段，施工过程中应严格控制施工作业带并且尽量缩窄施工作业带宽度，并保证及时恢复农田灌溉系统。施工过程中要采取有效措施防止污染农田，项目完工后临时用地要按照合同条款要求恢复。

6.6.1.7 对土壤的影响

项目施工期对土壤环境的影响主要是由管道及场站基础的施工开挖土方引起的，主要是对土壤结构、土壤的紧实度、土壤养分状况造成影响。

1、对土壤结构的影响

在施工中，沿线管道开挖，机械施工对一定范围内的土壤结构造成一定的破坏。农田土壤耕作层是保证农业生产的基础，深度一般在 15cm~25cm，是农作物根系生长和发达的层次。管道开挖会扰乱和破坏土壤的耕作层，除管道开挖的部分受到直接的破坏外，开挖土堆放在管线两侧占用农田，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、对土壤紧实度的影响

在耕作区，土壤经过人类改造，其土壤层次、深度与自然条件下形成的土壤还有一定区别，表层为耕作层，深度约为 15~25cm，中层犁底层 20~40cm，40cm 以下为母质层。耕作层是作物根系分布密集区，土壤肥力、水分集中分布区。在土壤学中，以土壤紧实度作为土壤耕作层水分、通气的物理性状指标。在开挖地段，施工机械的碾压以及施工人员的频繁踩踏，土壤的紧实度增大，在施工结束，土石方回填过程中，土壤又过于松散，土壤的紧实度减小。土层过松，易引起水土流失，土体过紧，又会影响作物生长。

3、土壤养分的流失

在土壤剖面各个土层中，就养分状况而言，表土层（腐殖质层、耕作层）远比心土层养分好，其有机质、全氮、全磷均较其他层次高。施工作业对原有的土体构型产生扰动，使土壤性质发生变化，土壤养分状况受到影响，从而影响植物的生长。另外，修建施工便道时，通过运输机械（车辆）碾压，破坏地表植被和土壤物理结构，在风动力作用下极易散失，不仅造成扬尘影响区域环境空气质量，并且表土在风动力作用下易造成土地沙化。

4、土壤污染

施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾以及焊渣、废弃外涂层涂料等废物。这些固体垃圾可能含有难于分解的物质，如不妥善管理，回填入土，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。另外施工过程中，施工设备的燃油滴漏也可能对沿线土壤造成一定的影响。

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。

6.6.1.8 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、耕地景观等组成。

（1）对林地景观的影响

本工程管道穿越林地，涉及森林植被为人工林，少量为次生疏林。施工期对林地景观的影响主要来自管道施工。

管道施工作业带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）对水域景观的影响

本工程采用定向钻穿越雾溪河、小溪河及大赤坑河，不会对区域周边水域景观产生影响。

（3）对耕地景观的影响

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。

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。

6.6.1.9 对区域生态系统的影响

评价区的生态系统有森林生态系统、灌草丛生态系统、农业生态系统、湿地生态系统等。综合工程特点，本工程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

由于本工程管线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。

本工程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，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数量很少，主要为临时占用，管道敷设完成后，除管道两侧不能再进行农业种植外，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下降，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，亦即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，这对生态系统的阻抗稳定性是不利的。同时在施工期完后，将对临时占地采取一系列生态恢复措施，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。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。

6.6.1.10 水土流失

拟建工程施工期管沟开挖、施工过程中的临时堆土、回填土等均可造成水土流失。

（1）管沟开挖

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。如果开挖期间遇上暴雨，水土流失量将增大。

（2）地形地貌

水土流失与地形地貌有密切关系，拟建工程沿线地貌类型主要为低山和浅丘，施工易造成水土流失。

（3）施工作业

在施工作业带内，由于施工人员及机械设备的践踏，地表植被及土壤结构将受到破坏，造成地表裸露，易出现水土流失。

拟建工程管道铺设将对被临时占用土地及相关区域的植被生态系统和地表的栽种植物造成一定程度的破坏。同时，施工过程中开挖地面因结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。

6.6.1.11 植物入侵风险

评价区外来物种个体较多的为小蓬草和喜旱莲子草，其余外来物种鬼针草、商陆零星分布于农田附近以及林地当中，个体数量不大，未形成单一优势群落，对当地的生态系统和物种尚未发现产生不利影响。再加上生态入侵本身属于人为可控，只要严格检查外来人员及车辆，防范外来种的带入，可大幅降低生态入侵发生的概率。因此，本项目建设基本不会对评价区带来生态入侵的不利影响。

6.6.2 运营期生态环境影响评价

6.6.2.1 对土地利用现状的影响

（1）对耕地的影响

运营期，土地利用性质发生永久性改变。临时用地在施工结束后要求复垦，会在短时间内恢复土地利用功能，但要恢复到施工前的土地生产力状态，还需一段时间。运营期间的影响主要为临时占用更用的耕地理化性质改变，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。

（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将永久消失。

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。

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。

6.6.2.2 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。

6.6.2.3 对动物的影响

项目的运营对陆生动物的影响，随着施工期的结束，人为干扰大为降低，部分动物会回到原来的区域。本工程与公路、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。因此，项目运营期对动物影响很小，而且这种影响是可以接受的。

6.6.2.4 对景观的影响

管线建成后深埋地下，按照生态学演替理论，在当地气候条件及人工辅助恢复措施下，会逐渐演替成原有植被（草本或灌丛植被），对区域整体景观并无切割作用，影响并不显著。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，如维系生物多样性、保持水土等作用，因此随着管线埋设区域的植被逐渐恢复，对区域景观影响不大。

6.6.2.5 对生态完整性的影响

管道工程的建设将使评价区植被生境遭到一定程度的破坏、一些生物个体可能丧失部分生长环境，生物多样性会出现一定程度的下降。从调查情况可知，管道建设直接影响的植被类型主要是农业植被和森林植被，自然体系的生产力将下降，但施工完毕后随着临时占地的恢复生产力将有所回升，基本上恢复到建设前的状况。

总体来看，工程影响范围是线条状，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；同时，根据现场调查，在工程影响范围内、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。因此，本工程的建设不会影响区域生态系统的稳定性和完整性。

7. 环境风险评价

7.1 评价依据

7.1.1 风险调查

本项目为天然气输送工程，天然气中主要成分为甲烷，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B，甲烷为重点关注的危险物质。

同时站场设置 1 台柴油发电机作为备用电源，柴油均存放在柴油发电机内部油缸中，柴油最大暂存量为 0.05t。柴油属于危险物质。

7.1.2 评价等级

危险物质及工艺系统危险性等级 P 由 Q 和 M 两项因子确定，通过定量分析危险物质数量与临界量比值 Q，并评估工艺系统危险性 M，对照矩阵表确定等级 P。

本项目为天然气集输项目，通过风险源调查初步确定本次评价涉及的危险物质主要包括 CH_4 等物质。

7.1.2.1 危险物质与其临界量比值（Q）

根据项目实际情况，本项目站场、管道独立建设，但在项目运营过程中，站场和管道中均涉及危险物质，因此，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）相关要求，本次评价分别以站场、管道为危险单元，然后对各危险单元进行 Q 值计算。

对于长输管线，按照两个截断阀室之间的管段危险物质最大存在总量计算危险物质数量与临界量比值（Q）。站场内危险物质数量主要考虑危险物质在连接管线、工艺容器和储罐（或其他存储单元）中的最大存在量。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 确定危险物质。

本项目设置柴油发电机作为备用电源，柴油均存放在柴油发电机内部油缸中，储存量很少，项目重点关注的危险物质为天然气中的甲烷，甲烷临界量 10t。

当存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与其临界量比值(Q)：

$$Q=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\cdots+\frac{q_n}{Q_n}$$

式中，q_1，q_2，……，qn 为每种危险化学品实际存在量，t；

Q_1，Q_2，……，Qn 为与各危险化学品相对应的临界量，t。

当 Q<1 时，本项目环境风险潜势为I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

拟建管线和站场风险物质在线量详见下表。

表 2.8- 3　拟建管线风险物质在线量统计表

序号	管道名称	设计压力（MPa）	管径（mm）	长度（km）	甲烷在线量（t）	甲烷临界量（t）	Q 值
1	云和—景宁支线	6.3	323.9	22.8	76.39	10	7.64
按照理想气体方程 pV=nRT 进行计算 25℃下甲烷在线量、V：根据容积计算 m^3、R 为常数，T 为 25℃，计算得出 n，甲烷摩尔质量为 16g/mol。							

表 2.8- 4　拟建项目站场风险物质在线量统计表

序号	站场名称	分输气量 $10^4m^3/d$	甲烷最大在线量（t）	甲烷临界量（t）	Q 值
1	云和分输站	17.46~63.40	0.609	10	0.07
2	景宁末站	5~31	0.298	10	0.03
备注：按保守 2min 切断考虑，按照分输气量最大值考虑。					

7.1.2.2 工艺系统危险性（M）

根据导则附录 C，本项目 M 值确定具体见下表。

表 2.8- 4　本项目 M 值确定

行业	评 估 依 据	分值	项目情况	得分
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套	不涉及	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/每套	不涉及	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/每套（罐区）	不涉及	0
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	属于此类	10
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 b（不含城镇燃气管线）	10	不涉及	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	不涉及	0
项目 M 值∑				0
注：a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（p）≥10.0MPa ；b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。				

生产工艺情况 M 划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。由上表可知，本项目行业及生产工艺 M 值总计为 10（M3）。

7.1.2.3 物质及工艺系统危险性（P）

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照导则附录 C

表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级。Q 的计算结果分为四个等级，即（1）Q＜1，可直接评为环境风险潜势为 I；（2）1≤Q＜10；（3）10≤Q＜100；（4）Q≥100。物质及工艺系统危险性（P）判定为 P4，分级结果如下表：

表 2.8- 5 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

时段	危险单元名称	危险物质数量与临界量比值 Q	Q 值	行业及生产工艺 M	物质及工艺系统危险性分级 P
运营期	云和—景宁支线	7.64	1≤Q＜10	M3	P4

备注：根据 Q 值计算，除云和—景宁支线外，其余危险单元 Q 值均＜1，不进行 P 分级。

7.1.2.4 环境敏感程度（E）

结合拟建项目特点，本项目涉及的环境风险物质是天然气，以及天然气泄漏发生不完全燃烧产生的次生污染物 CO，这些污染物的主要扩散途径为大气扩散。污染物在大气中受到湍流、风、温度、大气稳定度等气象因素以及地形因素的影响，通过大气的扩散、稀释过程影响到敏感目标。由于天然气密度比空气小，沸点极低（-161.5℃）且几乎不溶于水，在事故状态下，泄漏气体将挥发至大气环境中，本项目运行期不会对地表水、地下水产生不利影响。

项目云和—景宁支线管道两侧 200m 范围内散居农户共计约 108 户 300 人，管线总长度 22.8km，根据项目周边居民分区情况，每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）为 23 户 80 人，每公里管段人口数小于 100 人，大气环境敏感程度分级为 E3。

7.1.2.5 评价工作等级划分

项目站场 Q＜1，环境风险潜势为 I。

项目云和—景宁支线环境敏感性分级为 E3，物质及工艺系统危险性分级为 P4，综合风险潜势为 I。

表 2.8- 6 云和—景宁支线危险单元

工程	环境敏感性	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境风险潜势划分
云和—景宁支线	E3	P4	I

表 2.8- 5 评价等级划分表

环境风险潜势	**IV+、IV**	**III**	**II**	**I**
评价工作等级	一	二	三（√）	简单分析

综上，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目站场环境风险潜势为 I，云和—景宁支线环境风险潜势为 I。本项目环境风险评价等级为简单分析。

7.1.3 评价范围

不设置评价范围，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

7.2 环境风险识别

7.2.1 物质危险性识别

本项目主要物质为甲烷，管道发生破裂天然气泄漏后主要物质仍为甲烷，若发生火灾和爆炸后，其产生的伴生/次生物为 CO 和 CO_2。

表 7.2- 1　甲烷理化性质

标识	中文名	甲烷	英文名	Methane
	化学式	CH_4	分子量	16.04
	ICSC 编号	0291	IMDG 规则页码	2156
	CAS 号	74-82-8	RTECS 号	PA1490000
	UN 编号	1971	危险货物编号	21007
	EC 编号	601-001-00-4		
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。		
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚.		
	主要用途	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。		
	熔点（℃）	-182.5	相对密度（水=1）	0.42/-164℃
	沸点（℃）	-161.5	相对密度（空气=1）	0.55
	饱和蒸汽压（kpa）	53.32（-168.8℃）		
	临界温度（℃）	-82.6	临界压力（Mpa）	4.59
	燃烧热（KJ/mol）	889.5	最小引燃能量（mJ）	0.28
毒性及健康危害	接触限值	中国 MAC	未制定标准	
		前苏联 MAC	300mg/m^3	
		美国 TWA	ACGIH 窒息性气体	
		美国 STEL	未制定标准	
	侵入途径	吸入		
	健康危害	1、当空气中甲烷浓度达 25-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、精细动作障碍等；2、当空气中甲烷浓度更高时，可能使人出现窒息、昏迷等。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	建规火险等级	甲
	闪点（℃）	-188	爆炸下限（v%）	5
	自然温度（℃）	538	爆炸上限（v%）	15
	危险特性	1、甲烷与空气混合能形成爆炸性混合物，当在爆炸极限范围内遇明火、高热能时引起燃烧爆炸。2、甲烷与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。3、甲烷若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	稳定性	稳定		

	聚合危害	不会出现聚合危害
	禁忌物	强氧化剂，如氟、氯等
	灭火方法	1、立即切断气源。2、若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。3、喷水冷却容器，如果可能应将容器从火场移至空旷处。4、采用雾状水、泡沫灭火器和二氧化碳灭火器等。
包装储运	危险性类别	第 2.1 类（UN 类别）易燃气体
	危险货物包装标志	4
包装储运	储运注意事项	1、储存于阴凉、通风的储存间内，且储存间内温度不宜超过 30℃，储存间内的照明、通风设施应采用防爆型，开关设置于储存间外。2、罐储时，要有防火防爆措施，若为露天储罐夏季应有降温措施。3、储存间和储罐附近应配备相应品种和数量的消防器材。4、远离火种、热源，禁止使用易产生火花的机械设备和工具。5、防止阳光直射。6、与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）等分开存放，切忌混储混运。7、验收时应注意品名，注意验瓶日期，先进储存的先发用。8、搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
急救	皮肤接触	若有冻伤，就医治疗。
	吸入	1、迅速脱离现场至空气新鲜处。2、注意保暖，呼吸困难时给输氧。3、呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术，并就医治疗。
防护措施	工程控制	全面通风。
	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，高浓度环境中，可佩带供气式呼吸器。
	眼睛防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
	手防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触可戴防护手套。
	其它	1、工作现场严禁吸烟；2、避免长期反复接触；3、进入罐区或其它高浓度区作业时须有人监护。
泄漏处理	1、切断气源，喷雾状水稀释、降温，抽排（室内）或强力通风（室外）。2、切断火源，迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽。3、应急处理人员应戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。4、如有可能，应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。5、漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。	

表 7.2- 2　一氧化碳理化性质

中文名	一氧化碳	英文名	CarbonmoNOxide		
分子式	CO	分子量	28.01	CAS 号	630-08-0
健康危害侵入途径	吸入				
健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2～60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论				
环境危害	对环境有危害，对水体、土壤和大气可造成污染				

危险特性与灭火方法危险特性	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸				
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。				
毒理性质：LD50：无资料 LC50：2069mg/m^3，4 小时（大鼠吸入）理化性质熔点(℃)	-199.1	沸点(℃)	-171.4	相对密度（水=1）	0.79
相对密度（空气=1）	0.97	饱和蒸汽压（mPa）	无资料	辛醇/水分配系数的对数值	无资料
燃烧热（kJ/mol）	无资料	临界温度(℃)	-140.2	临界压力（MPa）	3.50
折射率	/	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。		
爆炸特性燃烧性	易燃	闪点(℃)	＜-50	引燃温度(℃)	610
爆炸下限（%）	12.5	爆炸上限（%）	74.2		
稳定性和反应活性稳定性	/	聚合危害	/		
避免接触条件			/		
禁忌物			强氧化剂、碱类		
燃烧（分解）产物			一氧化碳、二氧化碳、水		
对应的事故防范措施	应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，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，穿防静电工作服。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。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。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。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。				

表 7.2- 3　柴油物质特性表

项目		柴油
理化特性	外观及形状	稍有粘性的棕色液体
	熔点/沸点（℃）	-18/282-338
	密度	相对密度(水=1)：0.87
燃烧爆炸危险性	闪点/引燃温度（℃）	38/257
	危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
	灭火方法	消防人员必须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
	储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使

项目	柴油	
		用易产生火花的机械设备和用具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
毒理性质	健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性起眼、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。
泄漏处置		迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，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，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏；用活性炭或其他惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堰或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
急救措施	皮肤接触	立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。
	眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医。
	食入	尽快彻底洗胃。就医。
	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。

7.2.2 生产系统危险性识别

本项目风险类型主要为站场、管线泄漏及由于泄漏引起的火灾和爆炸。柴油泄漏引起的污染。

7.2.3 事故类型识别及扩散途径分析

本项目主要环境风险物质为 CH_4，一般来说，风险事故的触发因素多为设备（包括管线、阀门或其它设施）腐蚀、材质缺陷或操作失误等，有毒有害的危险物质 CH_4 泄漏至空气中，对周围大气环境造成污染。除此之外，对于可能引发火灾、爆炸事故的的危险物质 CH_4 等，还需要考虑到伴生/次生污染物如 CO 的排放引发的环境影响。另外，扑救火灾时产生的消防污水，伴随泄漏物料以及污染雨水沿地面漫流，可能会对地表水、地下水环境造成污染。本工程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下表。

表 7.2-4　环境风险类型及扩散途径分析

序号	危险物质	环境风险类型	类型	扩散途径和可能的影响方式
1	天然气	危险物质泄漏	大气扩散	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
		火灾引发的伴生/次生污染物排放	大气扩散	天然气泄漏发生火灾事故，引发伴生污染物 CO 等进入大气环境，对项目周围环境造成危害

序号	危险物质	环境风险类型	类型	扩散途径和可能的影响方式
		火灾引发的伴生/次生污染物排放	地表水、地下水环境扩散	天然气泄漏发生火灾事故时产生的消防废水或泄漏的液体未能得到有效收集而进入清净下水系统或雨排系统，通过排水系统排入外界水体，引起水环境污染次生事故，对外界水环境造成影响
2	柴油	危险物质泄漏	地表水环境扩散	柴油泄漏未能得到有效收集而进入清净下水系统或雨排系统，通过排水系统排入外界水体，引起水环境污染次生事故，对外界水环境造成影响。
		火灾引发的伴生/次生污染物排放	大气扩散	柴油发生泄漏遇明火或高热会发生火灾爆炸风险，燃烧产生的 SO_2、氮氧化物、颗粒物等污染物对环境大气有一定影响，发生次生或伴次生火灾时产生的 CO 会对人体健康造成危害。

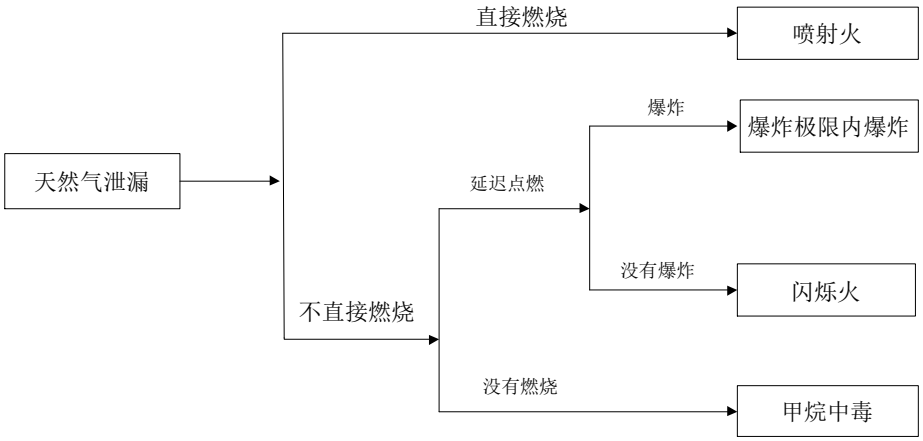


图 7.2-1　管道失效后果事故树图

7.2.4 事故原因分析

根据天然气运输相关资料分析，管道事故的原因主要有以下几方面：

（1）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。埋地管道一般采用三层 PE 常温型防腐层和阴极保护相结合的防护技术。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。土壤腐蚀对集输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。

（2）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。

天然气中酸性气体与管道内壁表面反应生成粉末。拟建工程高压天然气气流夹杂这些杂质冲刷管壁，会造成管道磨损，尤其在弯管处。

（3）机械损伤

在管道附近进行工程活动，易改变施工区域附近区域的土壤结构，引起管道涂层退化、漏气，以及管道破裂；管道穿越公路，可能会因超重车辆挤压影响，导致管道破裂；在管线附近非法施工（取土、填方等土建行为），也可能引起管道破裂。管材质量缺陷也可能引起管道破裂。

（4）误操作

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）自然与地质灾害

管道工程的局部管段所处的恶劣自然环境影响引起的管道事故，主要为滑坡、崩塌、不均匀地面沉降等原因造成，个别工程地段可能直接遭受地质灾害危害。同时，洪水、泥石流有可能冲毁管道等设施，造成天然气泄漏。

管道风险因素见下表所示。

表 7.2-5　管道风险因素表

分类	风险因素	子因素
时间相关	外腐蚀	-
	内腐蚀/磨蚀	-
	应力腐蚀开裂/氢致损伤	-
	凹陷疲劳损伤	-
固有因素	与制管有关的缺陷	a）管体焊缝缺陷；b）管体缺陷
	与焊缝/施工有关的因素	a）环焊缝缺陷，包括支管和 T 型接头焊缝；b）制造焊缝缺陷；c）褶皱弯管或屈曲；d）螺纹磨损/管子破损/接头失效
与时间无关	机械损伤	a）甲方、乙方或第三方造成的损坏（瞬间/立即失效）；b）管子旧伤（如凹陷和/或划痕）（滞后性失效）；c）故意破坏
	误操作	-
	自然与地质灾害	a）低温；b）雷电；c）暴雨或洪水；d）土体移动

7.3 环境风险事故情形及事故后果分析

7.3.1 事故发生的可能性

泄漏是本项目环境风险评价需考虑的主要事故类型。本项目评价考虑压力容器及其连接的工艺管道断裂泄漏。依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，泄漏事故概率见下表所示。

表 7.3-1　泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/年
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6}/年
	储罐全破裂	5.00×10^{-6}/年
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/年
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6}/年
	储罐全破裂	5.00×10^{-6}/年
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/年
	10min 内储罐泄漏完	1.25×10^{-8}/年
	储罐全破裂	1.25×10^{-8}/年
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10^{-8}/年
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	5.00×10^{-6}（m/年）
	全管径泄漏	1.00×10^{-6}（m/年）
75mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	2.00×10^{-6}（m/年）
	全管径泄漏	3.00×10^{-7}（m/年）
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	2.40×10^{-6}（m/年）
	全管径泄漏	1.00×10^{-7}（m/年）
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	5.00×10^{-4}/年
	体和压缩机最大连接管全管径泄漏	1.00×10^{-4}/年
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为10%孔径（最大 50mm）	3.00×10^{-7}/小时
	装卸臂全管径泄漏	3.00×10^{-8}/小时
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为10%孔径（最大 50mm）	4.00×10^{-5}/小时
	装卸软管全管径泄漏	4.00×10^{-6}/小时

一般而言，发生频率小于 10^{-6}/年的事件是极小概率事件。因此，对于泄漏事故，可认为泄漏频率大于 10^{-5}/年是事故发生的合理区间。根据导则推荐的泄漏频率，选取泄漏频率大于 10^{-5}/年的事故进行考虑。结合项目涉及的环境风险事故类型，本项目对下表发生泄漏的频率进行估算。

表 7.3-2　本工程不同事故类型泄漏频率表

事故类型序号	事故类型	泄漏模式	截断阀距离	事故频率
1	集输管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	/	300×10^{-2}/年

由上表可知，结合项目风险识别筛选代表性的风险事故情形，即为天然气泄漏引发的火灾爆炸等。一旦触发事故，可能通过大气环境扩散，进而产生环境事故，具有环境危害。

7.3.2 大气环境风险及事故后果分析

7.3.2.1 天然气泄漏影响分析

天然气泄漏后，发生事故的情况共分为 4 种类型，主要有泄漏后遇火源，在泄漏口立即燃烧，容易引起同沟敷设管线泄漏燃烧，形成喷射火焰；泄漏后推迟燃烧，形成闪烁火焰或爆炸；泄漏后不立即燃烧也不推迟燃烧，形成环境污染。

事故泄漏天然气中主要成分为甲烷，甲烷的密度比空气的密度小，稀释扩散很快，随着距泄漏点距离的增加，甲烷浓度下降非常快，泄漏点泄漏的甲烷对环境、人和动物造成的影响是局部的，经分析，事故状态下，不会造成人员窒息现象。企业天然气集输管道及连接管线均设有自动阀门，若遇泄漏，系统会自动启动关闭阀门，自阀门关闭到管道内气体泄漏完毕，最多历时 10min，天然气泄漏量极少。综上分析，泄漏的天然气对环境影响较小。

7.3.2.2 火灾或爆炸事故次生污染物对环境的影响

在事故状态下，若发生火灾或爆炸事故，引起同沟敷设管线同时燃烧爆炸，天然气燃烧生成的主要产物为 CO_2 和 H_2O，仅在事故刚发生时有少量甲烷、乙烷等释放，事故时天然气燃烧主要采用二氧化碳或干粉灭火器等进行灭火，很快就能扩散，不会长期影响空气质量。

7.3.2.3 火灾或爆炸事故对林地的影响

本工程管道穿越林区，如林区段管道失效，发生天然气泄漏甚至进而引发火灾、爆炸，如防范不当且气象条件不利，则可能引起大面积山林起火，对项目所在地林业资源、林地生态系统造成严重破坏。

本工程投产后，运行单位应对林区穿越段管道加大巡检力度、加密巡检频次，在条件具备的情况下，综合运用人工+无人机巡检技术手段，进一步提高管道事故防范能力、减少事故发现时间。同时，运行单位应与沿线林业主管部门、林区管理单位、消防部门等建立常态化沟通及信息共享机制，确保一旦发生事故，沿线相关单位可与本工程运行管理单位实现区域联动、企地联动，共同控制事故影响范围、减少事故对当地生态环境的影响。

7.3.2.4 事故燃烧生成 NO_2 对环境空气的影响

由于项目天然气不含硫化氢，主要成分为甲烷，天然气燃烧将伴生 NO_2 等污染物，将对周围环境空气产生影响。管道在天然气泄漏事故发生时（如管道穿孔、管道断裂），井站内部截断阀自动关闭，管道内天然气通过截断阀截断，利用放空管放空。项目风险可控，对环境空气影响较小。

7.3.3 地表水环境风险及事故后果分析

项目管道埋于雾溪河、小溪河及大赤坑河河床以下，同时佛儿岩山体定向钻管线距离最近的水源地—雾溪水库饮用水源保护区陆域二级保护区 45m。

项目管道输送的为净化后的天然气，在管道泄漏的情况下，由于天然气密度比空气小，沸点极低（-161.5℃）且几乎不溶于水，在事故状态下，泄漏气体将挥发至大气环境中，不会对雾溪河、小溪河及大赤坑等地表水体、雾溪水库饮用水源保护区产生不利影响。

7.3.4 地下水环境风险及事故后果分析

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。

7.3.5 柴油泄漏环境风险及事故后果分析

站场设置有 1 套备用柴油发电机，柴油均存放在柴油发电机内部油缸中，柴油发生泄漏遇明火或高热会发生火灾爆炸风险，燃烧产生的 SO_2、氮氧化物、颗粒物等污染物对环境大气有一定影响，发生次生或伴次生火灾时产生的 CO 会对人体健康造成危害；柴油泄漏进入地表水会对水体环境造成污染。

拟建项目采用的柴油发电机，属一体化柴油发电机，柴油存放在柴油发电机内，柴油发电机自带有防漏设施，可在设备发生泄漏时及时收集泄漏物，且暂存柴油量较小，发生环境风险的影响在可控范围。

7.4 环境风险防范措施及应急要求

7.4.1 环境风险管理目标

本工程环境风险管理目标为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。

7.4.2 环境风险管理措施

管道破裂和腐蚀穿孔产生的天然气泄漏可能诱发火灾或爆炸，不仅使地表植被遭到破坏，同时还会威胁管线附近居住的居民人身财产安全。为进一步削弱工程的环境风险，使环境风险降到最低，应采取以下防范措施：

（1）加强 HSE 管理手册的学习，严格执行正规的操作程序；加强员工的环保意识和风险防范意识，制定完善的事故应急救援预案。

（2）线路最终选线必须避开不良工程地质地区；定期为管道进行试压作业等检测，防止管道出现泄漏等情况。

（3）优选施工单位，在管材选用、焊接工艺、焊后质量检验以及安装方面提出严格的技术要求，并实施工程施工监理制度。

（4）在管道外壁作防腐绝缘层，防止管道外壁腐蚀穿孔；加强管道防腐管理，采用清洁生产工艺，对管道腐蚀情况实施监测以及沿线泄漏和管道设施的检查。

（5）在天然气管道运行前，通过清管充分消除管道内可能局部存在的积水。

（6）建立严格的安全管理制度，杜绝违章动火、吸烟等现象，按规定配备劳动防护用品，经常性地进行安全和健康防护方面的教育。

（7）事故放空时应及时通知附近群众，防止产生恐慌。

（8）为了防止天然气泄漏爆炸及燃烧而危害员工和附近群众的安全，在管线工程设计中应采取严格的防爆措施。

（9）项目评价范围内居民点等易出现事故的区域或有敏感点分布的地区，通过加套管、加设告示牌、标示桩和加强对周边各单位和个人进行宣传的方式进行防护，同时还应保持同沿线各单位的联络畅通，确保发生事故时能第一时间通知沿线敏感点。

7.4.3 环境风险防范措施

7.4.3.1 管线泄漏环境风险防范措施

（1）采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案。

（2）管道强度结构设计按规范执行，根据管道所经的不同地区分别采取不同的强度设计系数，提供不同的强度储备来保证管道不发生强度爆炸和减小爆炸的危害性。

（3）按中华人民共和国石油天然气行业标准《石油天然气工业钢管无损检测方法》（SY/T6423-2014），对管道焊缝进行无损检测，保证焊接质量。

（4）对于林区内的管道施工，应预先编制施工安全预案，确保林区内的施工安全。焊接过程中，应对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料（如钢板），防止电弧和火花进入林区。施工中配备一定数量的移动灭火器。

（5）加强管道运行期的巡检，尤其是针对同沟敷设管线，巡检时应随身佩戴便携式可燃气体监测仪，监测管道的泄漏情况，同时检查阀门的灵活性和可靠性。

（6）管道通过人群聚集场所设警示牌；管道靠近人群地段等加强管道安全保护的地方设警示牌。

（7）管道投产前进行清管、试压。试压前采用清管器/球进行清管，并不少于两次。

（8）定期对管道进行巡检，发现问题及时处理，防止管道天然气泄漏。

（9）本工程投产后，运行单位应对林区穿越段管道加大巡检力度、加密巡检频次，在条件具备的情况下，综合运用人工+无人机巡检技术手段，进一步提高管道事故防范能力、减少事故发现时间。同时，运行单位应与沿线林业主管部门、林区管理单位、消防部门等建立常态化沟通及信息共享机制，确保一旦发生事故，沿线相关单位可与本工程运行管理单位实现区域联动、企地联动，共同控制事故影响范围、减少事故对当地生态环境的影响。

7.4.3.2 柴油泄漏环境风险防范措施

（1）加强备用柴油发电机维护保养，避免油类泄漏事件的发生。

（2）设置备用柴油桶，可及时收集泄漏的柴油。

（3）备用柴油发电机属于撬装设备，优先选用带围堰的撬装设施。

7.4.3.3 施工废水泄漏环境风险防范措施

（1）加强设备质量管理，杜绝泄漏现象、机械设备运行中要加强维护保养，定期进行检验，从根本上保证设备的安全运行，防止设备故障导致泄漏。

（2）规范安全操作，降低泄漏风险，制订一套切实可行的安全管理办法和各项操作规程。加强操作人员的安全教育和业务培训，使之娴熟掌握操作技术及隐患的处置方法，杜绝误操作，违章行为的发生。

（3）为避免施工车辆发生翻车导致影响转运沿线地表水系水质，施工人员应关注沿途地表水域，制定风险事故污染防范措。

（4）采用定向钻无害化穿越向钻穿越雾溪河、小溪河及大赤坑河；加强施工管理，确保施工废水、固废不进入周边地表水。

7.4.3.4 风险源风险监控及应急管理

结合《中华人民共和国石油天然气管道保护法》及《石油天然气管道安全规范》等，拟建项目采取的环境风险防范措施及应急管理要求如下：

1、风险监控、应急监测系统

（1）加强管道运行期的巡检，巡检时应随身佩戴便携式可燃气体监测仪，监测管道的泄漏情况，同时检查阀门的灵活性和可靠性。

（2）拟建工程所属作业区应建立健全的义务消防组织，熟悉灭火作战方案，定期组织演练。应定期对消防设施、消防器材和灭火剂进行检查。灭火剂应每年全面检查一次，并定期更换。

（3）对管道沿线周围的居民做好事故应急宣传，以保证一旦发生天然气泄漏事故时，居民作出正确反应。

（4）管道沿线应标志清晰，巡线员定期巡线，发现危及管道安全的情况及时处理和汇报。

（5）对管道沿线的居民作好宣传，张贴《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，加强居民保护管道安全的知识和意识。

（6）根据《石油天然气管道安全规范》的规定，管道使用单位应制定定期检验计划：除日常巡检外，一年至少一次外部检验，由使用单位专职人员进行；全面检验每五年一次，由专业检验单位承担。外部检验包括管道损伤、变形缺陷、管道防腐层、绝热层、管道附件、安全装置电法保护系统和管道标志桩、测试桩和标志牌等。

（7）在今后的运行过程中，建设方必须保证截断设施运行正常以及各标示装置、标示设施的完整，并对周边群众，可能涉及管线的施工单位、施工人员做好宣传教育工作；加强巡检工作，编制应急预案并按照预案内容进行定期演练，定期采用试压等方式检验管线的封闭性；同时还必须与当地人民政府、规划部门、生态环境局等做好协调工作，避免将来在撤离范围内规划建设有人居住的建构筑物。

2、应急物资、人员管理要求

做好应急准备。针对可能发生的环境污染事故，应预先进行组织准备和应急保障。

（1）应急物资的管理、购置

①明确企业应急物资储备归口管理部门，负责对企业应急救援物资管理工作的监督检查。

②根据各风险源以及项目各事故类型，确定应急物资需求，以及储备和使用情况，管理部门负责制定应急物资储备采购计划。

③建立企业应急救援物资管理台账，每月定期检查，确保应急物资储备的完整性和完好性。

④应急物资应有一定程度的储备，避免采购期间物资设备空缺、短缺。

⑤配备专人负责应急物资的使用、补充储备以及安全管理。应急物资管理部门派人员对应急物资定期检查，及时根据企业物资采购管理提出申购需求，报企业领导审批，由供销部采购。

（2）应急人员的配备、管理

应急队伍主要由专职消防队、环境监测机构、抢维修队、医疗机构等方面构成。

①明确项目发生事故时可依托的专职消防队单位及联系人信息。

②明确项目发生环境风险事故时可委托的环境监测机构。

③明确项目各风险源发生不同类型事故时可进行应急处理的抢维修队。

④明确项目所在区域可依托的应急医疗机构。

7.4.4 突发环境事件应急预案编制要求

建设单位应按照国家、地方和相关部门要求，编制突发环境事件应急预案，包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。

7.4.4.1 应急预案主要内容

（1）说明工程所处的地理位置及周边情况（占地面积、居民情况、气象状况等）、生产规模与现状、道路及运输情况等内容。

（2）明确危险源的数量及分布。

（3）确定应急救援指挥机构的设置和职责。

（4）准备必要装备并确定通讯联络和联络方式。

（5）组织应急救援专业队伍的，明确他们的任务，并经常进行训练和演习。

（6）事故发生后，应立即与当地生态环境局取得联系，并对事故现场进行监测。

（7）制定重大事故的应急处置方案和救援程序。

（8）发生事故后，抢险人员应根据事先拟定的方案，在做好个人防护的技术基础上，以最快的速度及时排除险情。

（9）发生事故后，对受伤人员进行及时有效的现场医疗救护。

（10）发生重大事故可能对人群安全构成威胁时，必须在指挥部统一指挥下，紧急疏散与事故应急救援无关的人员，疏散方向、距离和集中地点，必须根据不同事故，作出具体规定。总的原则是疏散安全点处于当时的上风向。对爆炸、热辐射可能威胁到的居民，指挥部应立即和当地有关部门联系，引导居民迅速撤离到安全地点。

（11）一旦发生重大事故，建设单位抢险救援力量不足或有可能危及社会安全时，指挥部必须立即向上级和相邻单位通报，必要时请求社会力量援助。社会救援队伍进入现场时，指挥部应责成专人联络，引导并告知安全注意事项。

（12）确定事故应急救援工作结束，通知本单位相关部门及人员，事故危险已解除。

（13）对应急救援人员进行培训，对社会或周边人员应急响应知识的宣传。

（14）明确演练计划。

为了切实预防环境风险，项目应制定环境风险应急预案，具体内容如下。

表 7.4-1　应急预案基本内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	管线以及各环境保护目标
2	应急组织机构、人员	实施三级应急组织机构，各级别主要负责人为应急计划、协调第一人，应急人员必须为培训上岗熟练工；区域应急组织结构由当地政府、相关行业专家、卫生安全相关单位组成，并由当地政府进行统一调度
3	预案分级响应条件	根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，以及适合相应情况的处理措施
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	发生应急事件，应立即通知当地生态环境局、消防等部门，并立即通知周围群众，采取相应应急措施
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	发生应急事件后，成立应急指挥部，并由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测和评估，为指挥部门提供依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员
8	人员紧急撤离、疏散，撤离组织计划	撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场后处理恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施；制定有关的环境恢复措施；组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价

10	应急培训计划	应急培训应纳入日常培训内容中，并定时进行考核，将其纳入应急人员每年的综合考核中
11	公众教育和信息	对管线沿线邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

7.4.4.2 事故应急预案编制及执行要求

（1）严格执行 HSE 管理体系。

（2）典型事故预案主要包括但不仅限于以下几个方面：

①集输管道天然气泄漏火灾爆炸事故应急反应计划；

②破坏性地质灾害事故应急反应计划；

（3）针对本工程实际情况，在编制事故应急预案时，应建立完善的事故救援通讯网络，加强与地方相关部门的联系，及时更新联系方式。并将本工程的应急预案纳入地方火灾事故应急预案中。

（4）在编制事故应急预案时，应将附近居民、单位纳入其中，在组织演练时，应召集附近居民进行配合演习。

7.4.4.3 管道天然气泄漏或爆炸事故

（1）巡检人员立即向应急指挥汇报泄漏（或起火）部位、情况。

（2）应急指挥下令启动应急预案。

（3）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。

（4）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。

（5）安全监护组在泄漏（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。

（6）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。

（7）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。

（8）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，上报公司应急指挥部，待方案批准后负责现场的组织实施。

7.4.4.4 应急监测

发生事故后，应由专业环境监测队伍负责对事故现场进行环境监测，对事故性质、参数与后果进行评估。监测方案可参照《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）制定。

7.5 环境风险评价结论

本项目事故风险水平低于同类项目事故的总体水平，在进一步采取安全防范措施和事故应急预案，落实各项环保措施和采取本报告书提出建议，确保各项目安全设施实际与执行完整的前提下，基本满足国家相关生态环境保护和安全法规、标准的要求，

在发生不大于本报告设定的最大可信事故的情况下，建设项目环境风险是可防控的。

8. 环境保护措施及其可行性论证

8.1 设计阶段环境保护措施

线路走向的选择是管道前期工作的重要内容，同时也是决定管道施工对生态环境影响程度的关键环节。本工程在考虑工艺要求、沿线地形地貌特点的前提下，尽可能地避绕了城镇规划区、地质灾害频发区、文物保护单位等环境敏感区域。

8.2 施工准备期环境保护措施

（一）建立高效、务实的环境保护管理体系

1）建议建设单位临时成立本项目安全环保管理机构，制定相应的环境管理办法。

根据环境影响评价成果，制定系统的、分阶段环境管理目标、方针，确定与项目建设有关单位的环境保护义务、职责和管理办法。

确定环境管理措施实施效果的监督体系，制定激励和奖惩措施。开展施工期的环境保护知识普及和宣教活动。

监控、评价和改进施工期环境保护管理办法。

2）促使施工期建设管理与环境管理的有机结合，为实现工程的环境管理目标提供充足的资源保证，包括合格的环境管理人员、管理和治理资金的到位等。

3）充分利用工程支付的调节手段，将工程的环境保护工作落到实处。

4）做好工程施工期环境保护工作文档管理工作。

（二）加强招、投标工作的管理

1）招标阶段

（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）规范标底的编制和审定工作，保证工程承包商的合理利润，使其能够实施其环境保护计划。

2）投标阶段

（1）投标文件必须响应招标文件有关环境保护问题的要求，制定符合环境保护要求的施工组织计划和实施措施，配备相应的环保管理人员和相应的设施。

（2）投标文件报价应根据标段的具体环境保护要求，合理地制定其实施环境保护管理和对策所需的投资费用预算。

（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环保单位的监督。

3）评标阶段

（1）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。

（2）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。

（3）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。

（4）加强中标价格的评价和审定工作，保证工程承包商的合理利润，从根源上避免其因追求正当利润而牺牲环境的现象发生。

（三）加强工程的环境保护监理工作

1）建设单位

（1）加强工程监理的招投标工作，保证合理的监理费用，使工程监理单位能够独立开展工程质量、环境保护的监理工作。

（2）通过招标选择优秀的监理队伍，严把监理上岗资质关、能力关，明确提出配备具有一定环保素质的工程技术人员以及相应的检测设备的要求。

（3）保证工程监理工作的正常条件和独立行使监理功能的权利，并将其包括施工监理在内的监理权力的内容明确通告施工单位。

（4）建立工程监理监督的有效体制，杜绝监理人员的不端行为。

2）工程监理单位

（1）按监理合同配备具有一定的环保素质的监理人员，并就监理服务的内容强化所有现场监理人员的环境保护知识培训，提高监理人员的环保专业技能。

（2）监督符合环保要求的施工组织计划的实施，工程变更必须经过环保论证，经监理单位审批后方可实施。

（3）监理单位应加大对生态环境影响较大的土方工程监理力度，包括有肥力土层的剥离和临时储存等，避免土壤资源浪费和土壤侵蚀现象的发生。

（4）在施工单位自检基础上，进行其环境保护工作的终检、评定和验收，确保工程正常、有序地进行。

4）施工单位

（1）作为具体的施工机构，施工单位行为直接关系到能否将环境的影响和破坏降低到最低程度。施工单位必须自觉遵守和维护有关环境保护的政策法规，教育好队伍人员爱护施工路段周围的一草一木。在施工前对施工平面图设计进行科学合理的规划，充分利用原有的地形、地物，以尽量少占农田、防护林为原则，施工中严禁乱挖乱弃，做到文明施工，规范施工，按设计施工。

（2）施工单位应合理进行施工布置，精心组织施工管理，严格将施工作业活动控制在施工作业带范围内，在管沟开挖作业中，尽量减小和有效控制对施工作业区生态环境的影响范围和程度。

（3）合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，减少废弃土方的临时堆放，并尽量避免在雨天进行开挖作业活动，避免加重沿线水土流失的危害。

（4）强化施工迹地整治工作。

8.3 施工期环境保护措施及可行性论证

8.3.1 大气环境影响减缓措施

为减少项目施工对沿线大气环境的影响，本次评价提出以下减缓措施：

1、土方挖掘施工过程进行洒水作业，每天洒水 4-5 次，减少扬尘产生；

2、施工扬尘的一种重要产生方式是露天堆放作业，这类扬尘的主要特点是受作业时风速大小的影响显著。因此，禁止在大风天气时进行此类作业以及对露天堆放土石方等；

3、本项目物料运输较少，合理科学制定运输车辆运行班次，减少行驶动力扬尘起尘量，定期对道路进行洒水抑尘；

4、工程完毕后及时清理施工场地；

5、严格控制施工范围，施工机械在施工过程中应尽量避免扰动作业带以外原始地面、碾压周围地区的植被；

6、施工结束时及时清理施工场地，及时对敷管施工占用场地恢复植被，减少地面裸露的时间。对施工场地、堆料场等，除及时进行清理外，恢复临时占地原有使用功能。

8.3.2 水环境影响减缓措施

8.3.2.1 一般地段施工水环境保护措施

施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水及管道安装完后清管、试压中排放的废水。

（1）生活污水

在一般地段，施工队伍的吃住一般依托当地的民房。在农村区域产生的生活污水依托现有污水处理系统处理后用于农田施肥，施工期产生的生活污水不会对环境造成明显影响。

（2）试压废水

试压废水主要含铁锈和泥沙等杂质，经沉淀后可重复使用或用于施工场地洒水降尘等。

8.3.2.2 大开挖越沟渠减缓措施

（1）施工前环境影响预防措施

大开挖施工选择枯水期，避开雨季，防止各种沉积物冲刷进入沟渠，也避免大雨冲刷造成的水土流失问题。

（2）施工中防止泄漏污染措施

不设置施工营地，施工人员居住尽量就近租用农户现有房屋，生活污水依托现有房屋设施。在穿越沟渠施工段的两堤外堤脚内，不准给施工机械加油或存放油品储罐。不能在沟渠中或地面上排放或丢弃施工机械用燃料油或其他废物。确保废物储存场所严格封闭和防渗，避免污染物溢出影响水体水质。施工机械加燃料油，换润滑油、机油时，必须避开水体，以减小潜在的对沟渠的影响风险。换掉的废润滑油、废机油必须妥善回收并送交有资质的单位处理，避免进入沟渠形成二次污染。

对于管沟开挖或沟渠开挖时产生的渗出水排放，影响是局部的，在沟渠流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使沟渠的水质恢复到原有状况施工结束后立即进行恢复，对沟渠影响可接受。

（3）扫线、开沟环保措施

管道扫线前要明确标记出扫线边界，使扫线范围最小化，减少侵蚀量和栖息地破坏程度。开挖管沟时产生的表层土要与下层土分开堆放，堆土要有一定坡度和宽度，减少侵蚀的发生。在坡顶开沟形成的表土堆，应设置专门的措施，防止大面积突发侵蚀事故的发生。如果不能立即回填管沟，需要将表土在沟外摆放较长时间（如遇特殊情况），须用植物茎秆、藤蔓覆盖表层，减少水土流失。

必需要进行坡度缓和作业，在管沟两侧一定范围内削成阶梯状坡面，可以大大控制穿越过程中的侵蚀强度，稳定土层。但应注意削坡产物的堆放，应集中堆放在远离

沟渠的低洼地带，并进行必要的植被恢复工作。管道应在岸上焊接完成后拖曳进入管沟。建议在焊接、补口、试压等操作后再开挖管沟。

（4）试压过程产生的污水，经沉淀后可重复使用或用于施工场地洒水降尘等，不外排。

（5）恢复阶段环保措施

必须在管道穿越敷设完成后恢复沟渠原貌。施工结束表层覆土回填后，岸边要进行合理的植被恢复。

（6）加强施工机械维护，防止施工机械漏油。

8.3.3 地下水防治措施

1、试压废水经沉淀后可重复使用或用于施工场地洒水降尘等；生活污水经过区域内已有污水处理设施处理。

2、合理选择施工场地，禁止将污水、废料和其它施工机械的废油等污染物抛入沿线沟渠，应收集后和工地上的污染物一并处理。

3、施工要避开雨季，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。

8.3.4 声环境影响减缓措施

（1）施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，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）合理布局施工现场，优化施工方式，在居民点较多区域尽量避免机械施工。

（3）加强与周边居民的协调沟通，合理安排施工作业时间，严格控制各种强噪声施工机械的作业时间。

（4）合理安排施工运输车辆的行走路线和行走时间，车辆运行线路尽量避开居民区。

（5）施工单位通过文明施工、加强有效管理缓解人为因素造成的噪声强度升高。施工方应该合理有效的制定施工计划，提高工作效率，把施工时间控制在最小范围内，并提前发布公告，最大限度的争取民众支持。

（6）施工单位要加强对施工人员的教育，增强作业人员的环保意识，坚持文明施工。

（7）将试压点设置在远离居民点等敏感区域的地方，合理安排试压时间，使噪声经过衰减后不会对居民点造成影响。

（8）可采取功能置换（如租用施工区域周边居民房租作为施工人民用房）、临时对周边居民进行撤离的办法降低施工作业对周边居民的影响。

8.3.5 固体废物减缓措施

1、施工期产生的生活垃圾具有较大的分散性，且持续时间短。施工人员吃住依托当地的旅馆和饭店或民居，其废水及垃圾处理均依托当地的处理设施，不能依托的，使用垃圾桶收集起来统一送环卫部门处理。不能随意丢弃造成环境污染。

2、施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条及施工过程中产生的废混凝土等。施工废料部分可回收利用，剩余废料及时清运至指定建筑垃圾处置场所进行处置。

3、废弃泥浆和钻屑可作为建筑材料资源化利用（如铺路），或固化处理后就地埋入防渗泥浆池中，并上层覆 40cm 耕作土，保证恢复原有地貌，或拉运至环卫部门指定地点集中处理。

通过采取以上措施，本工程施工期产生的固体废物全部合理处置，对周边环境影响较小。

8.4 运营期环境保护措施及其可行性论证

8.4.1 大气污染防治措施

（1）加强站内设备设施、阀门等维保保养，减少工艺装置区非甲烷总烃逸散。

（2）检修废气、放空废气需经经放空立管（DN150，H=15m）排放。

（3）备用柴油发电机燃烧废气通过设备自带排气筒排放。

通过采取以上措施，本工程营运期产生的废气对环境空气的影响较小。

8.4.2 地表水污染防治措施

（1）站场产生的检修及清管废水经排污池收集、生活污水经化粪池收集后定期运至周边污水处理厂处理。

（2）排污池、化粪池应采取防渗措施，加强污水暂存设施巡检。

本项目采取了相应的水污染防治措施，各类废水均能得到妥善处置，均不外排，产生的废水不会对周边地表水环境造成不良影响。

8.4.3 地下水污染防治措施

根据工程分析，项目对地下水环境造成影响主要在项目运营期，在项目运营过程中，完全避免地下水环境质量受到影响是不可能的。如不采取合理的地下水污染防治措施，

废水中的污染物有可能渗入地下潜水，从而影响地下水环境质量。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。

根据本工程建设对地下水环境影响的特点，建议本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，减少污染物的排放量；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）站场四周设置封闭排污沟，同时在排污沟外圈修建雨水沟，避免雨污混排，并设置初期雨水收集系统，实行“清污分流”。

工艺管线、生产装置应尽量悬空于地表修建，满足产污构筑物可视化设置要求。以便在项目运行过程中及时发现产污构筑物破损、泄漏，采取相应处置措施，最大限度降低项目运行过程中的环境风险。同时加强本项目工艺管线检修，避免生产工艺过程中溶液的漏滴。

2）加强管理，避免药品、材料散乱堆放，避免油污直接接触土壤；定期检查水泥硬化地面是否破损，定期进行地面清扫。

3）站内外埋地管道埋设要精心施工，并严格按照相关规定选择优质材料，避免管道破裂等意外情况发生，避免事故维修过程中的废物、废料对地下水造成污染。

4）在配管设计上防止控制水击现象，管线的压力大于最不稳定水击压力，避免发生振动破坏。加强运营期管理，控制流体流速、温度、压力避免水击现象，减小管内介质流速，减小水击压力，避免管线破坏。

5）加强废水等运输过程的管理。对承包转运的车辆实施车辆登记制度，加强运输过程中的监控措施，防止运输过程发生事故导致废水泄漏，污染环境。建立废水交接联单制度，确保不乱排乱倒。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。

6）运营期间要做好站场的日常巡查工作，避免管道的泄漏，从源头将污染物泄漏对地下水影响降到最低限度。

7）管道投产前按要求试压、检查焊缝质量，以保证施工质量。

8）生产运行开始前进行试运行，检查设备、管线、污水储存及处理构筑物的是否存在“跑冒滴漏”现象；在生产操作过程中，争取做到日常操作双人确认，关键操作两级确认，杜绝由于工艺操作失误造成“跑冒滴漏”；相关部门应加强日常巡检工作，及时发现“跑冒滴漏”，尤其是对易泄漏部位和重点设备要实施特保特护，避免“跑冒滴漏”出现、扩大。

9）对排水系统和各池体及管道均做防渗处理，厂内污水及物料输送管道尽量设计成明管明沟，一旦出现渗漏便于及时发现。

（2）分区防渗控制措施

项目站场应划分为非污染区和污染区，污染区分为一般污染区、重点污染区及特殊污染区。非污染区可不进行防渗处理，污染区则应按照不同分区要求，采取不同等级的防渗措施，并确保其可靠性和有效性。分区防渗控制措施见下表。

表 8.4- 1　站场分区防渗方案一览表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	站场分区	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性污染物	无	/
	中-强	难			
	弱	易			
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	排污池、化粪池	等效黏土防渗层 MB≥1.5m，渗透系数≤1.0╳10-7cm/s
	中-强	难	重金属、持久性污染物	无	/
	中	易			
	强	易			
简单防渗区	中-强	易	其他类型	辅助生产区内不涉水区域、生产区、放空区等	一般地面硬化

（3）地下水环境管理

1）加强各类废水收集、暂存、处理及运输过程中的环境管理，并实施全过程监控，禁止违法违规排放，引发环境污染与纠纷。

2）针对站场内污水储存，必须按下列要求进行管理：

①排污池区域应满足防渗要求，确保罐体有足够的容积满足工程建设的需要，防止废水外溢。

②对站场内临时储存的废水进行及时转运，减少储存周期，降低外溢风险。

3）加强本项目站场内管线的日常检修，避免管线发生非正常状况的漏滴。

8.4.4 噪声污染防治措施

本项目运营期噪声主要来自站场内的设备等，针对运营期噪声应采取如下污染防治措施：

（1）在设备选型时尽可能选用低噪声设备，对机械设备进行定期维护保养。

（2）加强站场绿化，并在站场四周设置围墙。

（3）天然气放空前，应事先及时通知站场附近居民，根据《放空工艺操作规范》，放空管周围 50m 范围内不得有人员靠近。

综上所述，严格采取以上噪声污染防治措施后，本项目对环境的影响可接受。

8.4.5 固体废物处置措施

①管线清管，站场检修约一年 1 次，废渣主要为腐蚀的管道残渣，主要成分为少量硫化亚铁、井内杂屑、机械杂质等，含有少量油类。检修、清管废渣属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物，代码：900-249-08），经景宁末站内危废贮存点暂存后，交由资质单位处理。

②生活垃圾

拟建项目新增劳动人员为 2 人。生活垃圾按 0.5kg/人.d 考虑，则拟建项目生活垃圾产生量为 1kg/d（0.33t/a）。生活垃圾收集后交由当地环卫部门处理。

③废油

拟建项目设置柴油发电机作为备用电源，柴油均存放在柴油发电机内部油缸中，仅停电时使用，使用时间较少，因此产生的废油较少，约 0.002t/a，定期交由资质单位处置。

采取以上措施，项目运营期产生的固体废物均得到妥善处置，对环境影响小。

8.5 生态环境保护措施

8.5.1 施工期生态保护措施

8.5.1.1 土地利用现状保护和恢复措施

（1）严格控制施工占用土地

1）对占地合理规划，严格控制占地面积。

2）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，对管线敷设施工宽度控制在设计标准范围内，开挖出的土尽量堆高在同一侧，可以减小施工作业带宽度，降低对土壤扰动和地表植被破坏及裸地和土方暴露面积。

3）一切施工作业尽量利用原有公路，沿已有车辙行驶，若无原有公路，则要执行先修道路，后设点作业的原则进行。杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道。管线尽量沿公路侧平行布置，便于施工及运营期检修维护，避免修筑专门施工便道。

4）现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得在道路站场以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。

（2）施工过程中对土壤的保护

1）管道施工中临时占用的耕地和林地采取保护土壤措施。对农业熟化土壤要分层开挖，分层堆放、分层复原的，减少因施工生土上翻耕层养分损失农作物减产的后果，同时要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。

对于林地，要按照森林土壤剖面分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，即最上层是地被物层，往下依次是腐殖质层、淋溶层、母质层，减少因施工对林地立地条件的影响。

2）临时占用耕地的耕作层土壤必须作好表土剥离和表土收集存放。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。

3）提高施工效率，缩短施工时间，以保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。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，减少农业当季损失。

4）为防止管道焊接产生的废焊渣污染土壤，本次评价建议建设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）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）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。

管线所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有积水的可能，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）耕地补偿

按照《中华人民共和国土地管理法》第三十一条：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。

第三十二条规定：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。

（5）土地复垦

按照《土地复垦条例》第三条规定：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。第十六条规定：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。

8.5.1.2 生态公益林保护方案

《中华人民共和国森林法》中规定“进行勘查、开采矿藏和各项建设工程，应当不占或者少占林地；必须占用林地的，经县级以上人民政府林业主管部门审核同意后，依照有关土地管理的法律、行政法规办理建设用地审批手续，并由用地单位依照国务院有关规定缴纳森林植被恢复费”，故建设单位在占用林地、砍伐树木过程中，应按以上规定执行。

生态公益林的维护和改善对评价区生态环境，保持生态平衡，保护生物多样性等具有极其重要的作用。为此，应该采取有效措施加以保护：

1、确因工程建设必须征用、征收或者占用生态公益林林地的，用地单位应当向所在地的林业行政主管部门提出申请，经审核后，按照管理权限报上级林业行政主管部门审核，再由国土资源行政主管部门依法办理土地征占用审批手续，并按照规定标准缴纳森林植被恢复费。

2、在施工期内，应当加强对生态公益林的保护，制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患,做好病虫害预防工作；对发生严重的病虫害、火灾或其他自然灾害,

应当立即报告当地人民政府和林业行政主管部门，采取措施进行防治。采取标语、广播、电视、讲座等形式，广泛开展生态公益林区划分布、管护要求、环境道德、生态意识、生态保护知识及森林效能等方面的宣传教育。建立生态公益林范围界限标志，使人们能准确分清生态公益林和商品林。

3、临时占地等应禁止设立在生态公益林区。在生态公益林分布较集中的区域不设施工场地。对临时占地要及时种树种草、恢复征地范围的植被，争取扩大生态公益林的范围，为工程评价范围内的生态公益林保护与发展提供有利条件。在林地施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，施工便道及临时占地要尽量缩小范围。减少对林带的占用。

8.5.1.3 古树名木的保护措施

根据本阶段现场调查及建设单位提供资料，项目用地红线范围内不涉及古树名木，项目评价范围内共分布有 3 株古树名木，距离项目管线 80~135m，可以在原地进行保护，将进行原地保护。

对工程建设影响到古树名木保护的项目，项目主管部门要及时与古树名木行政主管部门签订临时保护责任书，落实建设单位和施工单位的保护责任。

8.5.1.4 基本农田保护措施

严格执行《中华人民共和国土地管理法》、《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）、《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规[2021]2 号）等文件中相关基本农田保护措施。

1、建设项目施工使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地，将临时占地面积控制在最低限度，以免造成土壤与植被的大面积破坏，将项目建设对现有植被和土壤的影响控制在最低限度；

2、根据施工作业的实际情况，影响施工作业带的因素主要包括管径、沟槽开挖尺寸、施工设备等，在符合设计规范，满足工程要求的前提下，应对施工作业带宽度进行优化设计，严格控制施工扰动范围，尽量缩小施工作业带宽度，减少对基本农田的扰动；

3、项目施工结束后及时对永久基本农田进行恢复，并恢复相关的水利设施，保证功能不降低；

4、根据所需施工管段占用永久基本农田作物的生产规律，在作物收割后进行管道施工，减少对永久基本农田农作物产量的影响；在作物生长期内进行收割的，与当地农

民进行协商，尽量避开施工年种植如大豆、油菜等作物，确实无法避开的，应当进行补偿；

5、基本农田进行地表清理时，应对表层熟化土壤进行保护和利用。耕作层土壤和表层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。为此，在施工前，首先要把表层的熟化土壤分层开挖、分别堆放、分层回填，并且对表层熟化土壤进行保护，将其推到合适的地方并集中起来；待施工结束后，再施用到要进行植被建设的地段，使其得到充分、有效的利用。

6、在管道施工期间，破坏耕地上所种植农作物及耕作层，导致耕地功能和结构发生改变，项目建设完成后，对耕地进行恢复，将原有的耕作层回填至表层用于恢复农业。在管道正常运行期内，对农业生产基本上不产生什么影响。但是由于在管线两侧不能种植深根作物，对于原来为深根经济作物的地区会产生一定的损失，可以通过种植其余作物来弥补影响。

7、建设项目施工需要临时用地、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。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。

8.5.1.5 水土流失防治措施

拟建工程水土流失防治措施严格按照项目水土保持方案提出的防治措施进行落实，包括有站场工程区措施，管线工程区措施，堆管场防治区措施，施工便道防治区措施。

（1）站场工程区

本区主要采取临时措施。在设备安装基础开挖期间，开挖土石方临时堆放在基础周边，并用彩条布进行覆盖，并对场地内裸露地表遇降雨进行临时覆盖。

（2）管线工程区

1）明挖段工程区

①工程措施

a.表土剥离

施工前对明挖段管沟开挖断面表土进行剥离，剥离表土沿线堆放，表土与一般土石方堆放在管沟单侧，表土在外侧，一般土石方在内侧。

b.表土回填

施工完成后将堆存的表土回填至集气管线作业区，表土推平即可。

c.土地整治

主要对压实和回填区域进行土地整治。施工结束后，使用机具对被压实的土壤进行松翻，松翻深度应达到 30cm 以上，平整后的土地应能满足复耕和绿化要求。

②植物措施

主体设计在管道敷设完成后，对占用的原林地和园地进行植被恢复。园地恢复与当地村民协商，先按原地貌田坎宽度进行耕地恢复，再根据村民意愿原则合适树种，选用本土果树复种。

③临时措施

a.彩条布临时覆盖

对管道沿线堆土及施工裸露作业面用彩条布进行临时覆盖。彩条布主要起到临时覆盖作用，边角用块石压实，防止彩条布被风吹落。

2）顶管段防治区

①工程措施

a.表土剥离

施工前对顶管段施工区域表土进行剥离，剥离表土堆放在施工区域一侧，表土与一般土石方分开堆放，表土在外侧，一般土石方在内侧。表土剥离厚 0.2~0.3m。

b.表土回填

施工完成后将堆存的表土回填至集气管线作业区，表土推平即可。

c.土地整治

主要对压实和回填区域进行土地整治。施工结束后，使用机具对被压实的土壤进行松翻，松翻深度应达到 30cm 以上，平整后的土地应能满足复耕和绿化要求。

②临时措施

a.彩条布临时覆盖

对顶管区域堆土及施工裸露作业面用彩条布进行临时覆盖。彩条布主要起到临时覆盖作用，边角用块石压实，防止彩条布被风吹落。

b.编织土袋拦挡

在顶管施工区域临时堆土周边用袋装土进行拦挡。

（3）堆管场防治区措施

主要对堆管压实区域进行土地整治。

堆管结束后，使用机具对被压实的土壤进行松翻，松翻深度应达到 40cm 以上，平整后的土地应能满足复耕要求。

（4）施工便道防治区措施

①工程措施

a.表土剥离

施工前先对表土进行剥离，剥离表土沿线堆放，表土剥离厚 0.30m。

b.表土回填

施工便道剥离表土堆放在道路沿线，施工后期路面清理后，路面推平后回填表土。

c.土地整治

主要对压实和回填区域进行土地整治。施工结束后，使用机具对被压实的土壤进行松翻，松翻深度应达到 30cm 以上，平整后的土地应能满足复耕和绿化要求。

②临时措施

a.编织土袋临时拦挡

将前期剥离表土装袋堆放在路基沿线两侧作为临时挡墙利用。

b.彩条布临时覆盖

在施工过程中对临时堆土和裸露面用彩条布进行临时遮盖。

8.5.1.6 植物保护措施

项目施工对植被的影响是不可避免的，影响的范围和程度对于不同项目组成、植被类型、地貌各有差异，但其影响的性质基本可以分为可逆和不可逆的两大类。因此，施工过程中，根据施工工艺的不同以及其对植被所带来的影响，因地制宜，制定相应的避让、减缓或补偿植被影响的防护及生态恢复重建措施，将施工对植被的影响降低到最低程度，保护植物群落和维持陆地生态系统的稳定性。

（1）避让措施

在前期设计阶段，已经对方案进行了比选，最大程度上减轻了工程建设的对生态环境的影响。在后续施工过程中，施工布置时堆管场选址避开生产力相对较高的林地区域。施工活动保证在划定的范围内进行，施工便道和临时用地要采取“永临结合”的方式，尽量缩小范围，减少对林地的占用。尽量减少对陆生脊椎动物及其栖息地的破坏，施工中尽量避免破坏野生动物集中的洞穴、窝巢等，对工程建设区域内的各类生物群落予以保护。尽量根据动物的生物节律安排施工时间和施工方式。

（2）减缓措施

①尽量减少临时用地的占用

不设施工伴行道路，尽量利用现有施工作业带（区）运管。已设的便道宽度严格按设计要求控制；工程施工依托就近的民房、院坝、建筑空地，供气管道工程不设置临时施工营地，大大减少了因征用土地而对植被和土地造成影响或破坏。

②合理安排施工次序、季节、时间

尽量避开植物物种播种生长季、收获期，根据沿线大田作物栽种情况，合理安排施工次序和时间。

③优化环保工程设计方案和施工组织方式

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林草植被重建的时间，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。

（3）恢复补偿措施

①在施工扫线过程中，聘请植物和植被恢复方面的专家参与工作，若在占地区范围内发现保护植物物种有分布，应首先考虑对线路作微调避让再考虑实施就近移栽保护方案。

②管道穿越林地时应尽量减小施工作业带宽度，严格禁止砍伐施工作业带以外的树木。在经济作物地区，尽量采取人工开挖方式，减小机械作业对林地造成的破坏。

③施工便道尽量利用现有道路，通过改造或适当拓宽，一般能满足施工要求即可，避免穿越林地。沿线施工作业带不得随意扩大范围和破坏周围农田、林地植被。尽量减少施工人员及施工机械对作业场外的灌木草丛的破坏；严格规定施工车辆的行驶便道，防止施工车辆在有植被的地段任意行驶。

④施工结束后要及时对临时占地进行植被恢复工作，根据因地制宜的原则视沿线具体情况实施：原为农田段，复垦后恢复农业种植；原为林地段，原则上复垦后恢复林地，不能恢复的应结合当地生态环境建设的具体要求，可考虑植草绿化。根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的规定：在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止种植乔木、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，对这一范围内的林地穿越段，林地损失应按照“占一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿。

⑤林地穿越段两侧内以植草绿化为主，必要时可考虑浅根性半灌木、灌木绿化。优先选择表层根系发达的浅根性植物种。

⑥林地穿越段两侧外的施工扰动区以植树绿化为主。树种尽量选择树冠开阔型，一定程度上有利于弥补因工程穿越所造成的林带景观分割。

⑦植物恢复措施物种禁止选取入侵物种。对于供气管线建设导致保护区部分区域水源涵养能力的下降进行异地补偿，水源保护区的其他水源涵养能力相对较差的区域，对植被进行抚育，提高区域的水源涵养能力，以弥补管道建设所带来的水源涵养能力的下降。

8.5.1.7 动物保护措施

（1）陆生动物保护措施

为了保护区评价范围内的野生动植物，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优化选址、选线，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。施工前期，项目在选址、选线时尽量避开林地，尽可能的不破坏区域森林植被。施工严格控制施工作业带，尽可能地减少施工过程所造成的植被破坏，保护野生动物赖以生存的植被环境。

②优化施工作业程序：减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰；在经过林地进行施工时，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；施工工期尽量避开动物的繁殖期，尤其是避开鸟类、鱼类的繁殖季节，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：进入施工期，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》、《中华人民共和国野生植物保护条例》有关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和损坏、诱捕野生动植物的惩罚条例。

④施工结束后及时进行植被恢复，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，仅靠生物群落的自然演替恢复速度较慢。因此，施工结束后，应立即开展植被恢复，营造野生动物生境，恢复施工范围内野生动物资源。

（2）水生生物保护措施

①采用定向钻穿越雾溪河、小溪河及大赤坑河 1 次（随山体定向钻一同穿越）。

②水域附近施工时，禁止非施工需要对大范围扰动水体，避免污染水质，加剧对水生生物的负面影响。

8.5.1.8 生物多样性保护措施

施工阶段注意对生物多样性较丰富的林地、灌草丛进行保护，不得破坏施工区域外的植被。施工结束后，根据区内自然条件特点，合理安排植物物种配置，加强多功能生态植被体系建设，注重发挥其保持水土、涵养水源、改善环境、提供野生动物栖息地等方面的功能。

8.5.1.9 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，减少临时占地面积，尽量减少农作物的损失。

（2）尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。

（3）管沟穿越公路等敏感区段时，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。

（4）临时堆放场应选择较平整的场地，且场地使用后尽快恢复植被。

8.5.2 运营期生态保护措施

工程在正常运营期间，除少量的管道维护外，基本上不会对生态环境形成干扰。主要生态保护措施为生态恢复及加强管理。

（1）生态恢复措施

项目运营期，施工结束后种植的植被暂未完全恢复。在管线沿线区域加强对临时占地区域的植被恢复工程的保护，发现植被恢复受阻，如死亡的林木等，要进行植被的补植补种；森林的管护和抚育，提供森林植被的水源涵养能力，针对管线建设所形成的廊道，应制定严格的管理措施，严格限制人员进入廊道和实施与管道管理和森林保护无关的活动。

（2）运营管理措施

运营期，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、陆生和水生动物的破坏，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，本工程的建设将改变了项目区部分土地的利用性质。造成生物量的减少；管道施工开挖土方引起土壤结构、土壤紧实度、土壤养分变化，同时，防腐材料和施工废弃物也会对土壤的理化性质产生影响。管线评价范围内无珍稀野生动物分布，也没有涉

及野生动物的通道、栖息地等敏感场所。工程建成后不会对整个评价区的生态完整性产生影响，生物多样性的影响也很小，属可接受范围；工程的建设不会造成物种缺失，不会影响生物迁徒和物质能量流，也无须预留通道。本项目涉及的生态系统的结构和功能没有受到影响，在干扰之后可以较好的恢复，没有显著的生态问题。本工程采取生态保护措施后，可使工程对生态环境的影响大大降低至可接受程度。

8.6 环保治理措施与投资

项目总投资 51788.7 万元，环境保护投资 669 万元，占项目总投资的 1.29%。

表 8.6- 1　本工程环保投资估算一览

项目	内容		投资（万元）	备注
废气治理	施工期扬尘通过采取扬尘防护网、洒水降尘等抑尘措施		6	/
	检修、超压放空天然气通过设立 15m 高放空立管排放		/	计入主体工程中
废水治理	施工期生活污水依托周边农户已建污水处理设施		/	依托
	站场施工废水经沉淀池处理后回用于施工工段或撒施控尘		4	/
	检修及清管废水经排污池收集后定期运至周边污水处理厂处理		12	/
	生活污水经化粪池收集后定期运至周边污水处理厂处理		8	/
噪声治理	选用低噪音设备、合理布局、减振装置，控制气流，做好居民协调工作		8	/
固废治理	施工废料可回收的部分全部由废品收购方回收处理，剩余废料及时清运至指定建筑垃圾处置场所进行处置。		4	/
	废弃泥浆和钻屑可作为建筑材料资源化利用（如铺路），或固化处理后就地埋入防渗泥浆池中，并上层覆 40cm 耕作土，保证恢复原有地貌，或拉运至环卫部门指定地点集中处理。		8	/
	清管、检修废渣经收集后交由当地环卫部门处置		2	/
	备用柴油发电机产生的废油定期交由资质单位处置		1	
	值班人员生活垃圾交当地环卫部门处理		1	/
环境风险	风险管理措施	加强周边农户宣传工作	14	/
		加强员工安全教育工作		
		编制应急预案		
	管线防范措施	设置标志桩、警告牌、标志桩上设置电话号码	30	/
		定期对管线进行巡检		
		采用符合要求的管材，防腐等		
	站场防范措施	火灾、可燃气体、有毒气体等探测器	10	/

<table>
<tr><th>项目</th><th colspan="2">内容</th><th>投资
（万元）</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>设置放空系统</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>防爆、防静电装置</td></tr>
<tr><td rowspan="2">生态保护措施</td><td colspan="2">青苗及土地复垦赔偿</td><td rowspan="2">541</td><td rowspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持、控制施工带宽度</td></tr>
<tr><td>地下水防治措施</td><td colspan="2">源头控制、分区防渗、应急处置措施</td><td>20</td><td>/</td></tr>
<tr><td>合计</td><td colspan="2">/</td><td colspan="2">669</td></tr>
</table>

9. 环境管理与环境监测计划

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“三废”排放量，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。环境监测是环境管理的重要组成部分，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。

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构

本工程由浙江浙能天然气管网有限公司进行管理。

9.1.2 HSE 管理体系

HSE 管理体系是国际石油石化企业通用的一种管理模式，具有系统化、科学化、规模化的特点，被国外大石油公司广泛采用。本工程应建立施工期和运营期的 HSE 管理程序框架和运行方案，对生产管理人员和施工人员、操作人员进行 HSE 培训，将使各种施工作业活动中施工人员的健康、安全得到保证，对环境的破坏和影响降低到最低程度。

9.1.3 环境保护管理计划

为了最大限度地减轻施工期作业活动对管道沿线生态环境的不利影响，减少运行期事故的发生，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显得尤为重要。结合沿线区域环境特征，分施工期和运行期提出本工程的环境管理计划。

9.1.3.1 施工期环境管理

在项目建设期，业主单位设立项目 HSE 管理机构，配备 1-2 名环境管理工程师。

（1）HSE 机构在施工期环境管理的主要职责

施工期环境管理机构的主要职责为：贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规；组织制订建设期环境保护的规章制度和标准，并督促检查其执行；审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案，监督生态恢复、污染治理资金和物资的使用；监督检查生态环境保护设施和污染防治设施与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况；收集归档相关环境保护文件及环境保护工程的技术资料；协调处理项目建设过程中与地方政府、部门、群众等在环境保护方面的问题，批准对外的环境保护合同、协议，调查处理建设中的环境破坏和污染事故；组织开展环境保护的科研、宣传教育和培训工作。

（2）强化施工前的 HSE 培训

在施工作业前必须对全体施工人员进行 HSE 培训，以提高施工人员的环保知识、环保意识和处理跟环境有关的突发事件的能力。培训内容包括：①国家和地方有关环境方面的法律、法规和标准；②施工段的主要环境保护目标和要求；③认识遵守有关环境管理规定的重要性，以及违反规定带来的后果的严重性；④保护动植物、地下水及地表水水源的方法；⑤收集、处理固体废物的方法。

（3）加强施工承包方的管理

施工承包方是施工作业的直接参与者。他们的管理水平直接关系到环境管理的好坏。因此，在施工单位的选择与管理上提出如下要求：

①在工程招标过程中，对施工承包方的选择，除要考虑实力、人员素质和技术装备外，还要考虑其 HSE 的业绩，优先选择那些 HSE 管理水平高、环保业绩好的队伍。

②在承包合同中应明确承包方的环保责任和义务，将有关环境保护条款，如环境保护目标、采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，列入合同当中，并将环保工作的好坏作为工程验收的标准之一；

③施工承包方应按建设单位的要求建立相应 HSE 管理机构，明确管理人员及其相应的职责等。在施工作业前，编制详细的环境管理方案，连同施工计划一起呈报浙江浙能天然气管网有限公司及其它相关生态环境保护部门，批准后方可开工。

环境管理方案应包括以下措施：减少施工扬尘、粉尘、施工机械及车辆废气排放等大气污染防治措施；降低施工机械及车辆噪声、施工噪声，以及在噪声敏感区设置隔声设施等防治噪声污染的措施；减少施工废水、生活污水排放，并加以妥善处理，防止污染地表水环境的措施；施工废渣、生活垃圾等处理处置措施；限定施工活动范围、减少施工作业对土壤和植被的扰动和破坏、保护动植物等生态保护措施。

（4）施工人员环境保护守则

①组织施工人员参加环境保护相关的法律法规和基本知识培训；

②施工机械及车辆应在施工便道和施工划定的范围内作业，不得随意开辟施工便道、破坏植被。严禁施工人员猎捕野生动物，特别是严禁捕猎野生动物，保护野生动物生活区域；

③施工单位要严格执行施工期的各项环保规定，落实各项环保措施，按要求选择适宜的施工时间、尽量缩小施工范围、生活垃圾、建筑垃圾等按规定进行处置、施工结束后做到工完料净、按规定对土地进行恢复；

④应按《文物保护法》规定及地方文物保护部门的要求施工。在施工过程中，一旦发现文物，应立即停工，上报当地文物保护主管部门，在文物保护主管部门保护性发掘完成后，才能重新开工；

⑤建设单位的环境监管人员，应不定时对施工现场的环保设施、作业环境、以及环保措施的落实执行情况进行认真的检查，并做好记录；

⑥制定施工营地管理条例，明确施工人员作业区域，应在施工作业带两侧竖立明显标志，严禁跨区域施工，还应包括对人员活动范围、生活垃圾及其它废物的管理；

⑦施工单位必须建立环境监控台账，及时准确地记录不同施工阶段环境保护、水土保持措施的落实情况和各项生态环境保护要求的贯彻情况。

9.1.3.2 运营期环境管理

运营期环境管理的主要内容是：①定期进行安全环保检查和召开有关会议；②对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；③制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；④制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故时能及时到位；⑤主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

9.2 环境监测计划

（1）环境监测工作组织

针对拟建项目环境污染的特点，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当地环境监测站进行。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，并按照规定，定期向建设单位 HSE 部和有关环境保护主管部门上报监测结果。

（2）监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）制定拟建项目的环境监测计划。具体见下表。

表 9.2- 1 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	执行排放标准
1	地下水	景宁末站下游处设监控点 1 个	pH、耗氧量、氯化物、硫	1 次/年	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中

序号	监测对象	监测点位	监测因子	监测频率	执行排放标准
			化物		III类
2	大气	景宁末站厂界	非甲烷总烃	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求
3	噪声	景宁末站厂界	dB（A）	1 次/年	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准

9.3 环保竣工验收“三同时”制度

工程竣工后，建设单位应委托有资质的单位对工程采取的环境保护措施和工程投入运行后造成的新的环境影响问题进行调查，并编制竣工环境保护验收调查报告。

表 9.3- 1 拟建项目竣工环境保护验收内容及要求一览表

项目	验收项目及设施		验收指标
环境管理	环境影响评价		出具环境影响评价批复文件
	环境管理制度		环保机构健全，环保资料和档案齐全，建立健全风险应急预案
污染治理	废水	施工期试压废水经沉淀后可重复使用或用于施工场地洒水降尘等；运营期站场产生的检修及清管废水经排污池收集、生活污水经化粪池收集后定期运至周边污水处理厂处理，不外排	废水合理处置
	噪声	低噪设备、优化工艺、合理布局	按要求制定了相应的噪声控制措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 1 类标准；敏感点噪声达到《声环境质量标准》中 1 类标准。
	废气	检修废气、事故放空废气通过放空管排放	按要求建设放空系统
	固废	施工期废弃泥浆和钻屑可作为建筑材料资源化利用（如铺路），或固化处理后就地埋入防渗泥浆池中，并上层覆 40cm 耕作土，保证恢复原有地貌，或拉运至环卫部门指定地点集中处理。运营期生活垃圾经收集后交由当地环卫部门处置。检修废渣、清管废渣及备用柴油发电机产生的废油定期交由资质单位处置。	妥善处置，未随意堆放。
生态影响	护坡、堡坎等水保措施完整，项目管沟及其施工作业带全线做到复耕、复植，穿越林地处不能复植的区域应采用种植草皮等方式恢复		护坡、堡坎等水保措施完整，项目管沟及其施工作业带全线做到复耕、复植，穿越林地处不能复植的区域应采用种植草皮等方式恢复。

项目	验收项目及设施	验收指标
地下水防治措施	采取了分区防渗、应急处置措施	地下水跟踪监测结果满足《地下水质量标准》（GB/T14848－2017）中III类。
风险防范	编制应急预案、配备消防器材、监测仪器、可燃气体探测器、管道沿线设置警示牌、管道标识桩	按要求编制有应急预案、配备有消防器材、管道沿线设置有警示牌、管道标识桩等。

10. 环境影响经济损益分析

本工程的建设对管道沿线的环境和经济发展产生一定影响。在进行工程的效益分析时，不仅要考虑工程对自然环境造成的影响，同时，也要提高社会经济效益为出发点，分析对社会和经济的影响。

本章选择工程、环境、生态资源和社会经济等有代表性的指标，从经济效益、社会效益和环境效益等三方面，进行环境经济损益分析。

10.1 经济效益分析

本工程的实施，将为区域提供清洁的天然气能源，还具有一定的间接经济效益，同时可以提高居民生活质量等。

10.2 社会效益分析

本工程的建设有利于提高国民经济的增长，扩大内需。通过实施本工程，可以扩大内需，增加就业机会，促进经济发展。还有利于提高沿途地区人民的生活质量，改善生活环境，注入新的能源。

该工程的建设，是促进丽水市云和县及景宁畲族自治县周边区域清洁能源使用的重大举措，对于缓解周边区域天然气供需矛盾，优化能源结构，建设环境友好型社会，具有重要意义，项目的建设符合国家产业政策，将使国内的能源配置更趋于合理，使得全国经济的效益在总体上大大提高，体现出中国能源供需的协调发展战略。

因此，本工程在实施西部大开发战略、加快西部地区经济发展、拉动国民经济增长、调整我国能源结构和充分利用天然气资源等方面有重要的意义，项目具有良好的社会效益。

10.3 环境经济损益分析

10.3.1 经济正效益分析

本工程的实施，将为区域提供清洁的天然气能源，与燃料油和燃煤等能源相比在减轻大气环境影响方面效益显著。

10.3.1.1 减少环境空气污染物的排放量

天然气作为清洁能源，可以减少大气污染物产生量，改善环境空气质量，与燃料油和燃煤等能源相比在减轻大气环境影响方面效益显著。

10.3.1.2 减少运输带来的环境污染

管道运输是一种安全、稳定、高效的运送方式，由于天然气采用管道密闭运输的方式，正常运行不会对环境造成污染。如果采用车运输，其运输消耗远大于管道运输，同

时运输中会产生一定量的大气污染物，如汽车尾气、二次扬尘等。利用管道运输天然气避免了运输对大气环境的污染问题，保护了生态环境，具有较好的环境效益。

10.3.2 环境经济损失分析

本工程在建设过程中，由于集输管线施工和站场建设需要临时占用土地，扰动土壤，破坏地表植被，并带来一定程度的环境损失。一般来说，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，如生物多样性及生产力下降等所造成的环境经济损失。

10.4 碳排放分析

10.4.1 项目实施的二氧化碳减排效应

碳达峰、碳中和已经成为全球广泛共识，实现碳达峰、碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革，要把碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局，如期实现 2030 年前碳达峰、2060 年前碳中和的目标。清洁能源天然气在能源系统的低碳转型中，发挥着两项潜在重要作用：一是在经济快速增长的发展中国家，由于可再生及其他非化石能源的增速不足以替代煤炭需求，天然气的利用可以减少对煤炭的使用；二是天然气结合 CCUS（碳捕捉、利用与封存）技术，实现零碳或近零碳发电。

拟建项目实施后，实现 0.75 亿方/年的输气量，换算成标煤为 8.86 万吨，从燃烧产生二氧化碳排放因子角度考虑，每年可减少 9.74 万吨二氧化碳排放。

10.4.2 项目实施过程温室气体排放控制

为更好的应对气候变化，聚焦绿色低碳发展，以二氧化碳排放达峰目标和中和愿景为导向，推动绿色低碳可持续发展，充分发挥央企重点企业带头作用，建设单位积极响应国家颁布的碳排放相关政策，在运营期间，站场实现自动控制、定期巡查，能对全部工艺过程进行监视和控制，最大程度降低输气过程中甲烷气体的排放。

10.4.3 少碳排放要求

根据《甲烷排放控制行动方案》，要求建设单位加强温室气体数据质量管理工作。

（1）总体要求

企业温室气体排放管理的总体要求包括：

a）根据行业类型、生产工艺、排放特征及规模，建立温室气体排放管理体系，编制必要的文件，并按照文件要求组织实施；

b）温室气体排放管理体系建立后，应确保日常工作按照文件要求规范、持续、有效运行；

c）结合生产经营实际，持续改进温室气体排放管理体系和温室气体排放绩效。

（2）管理职责和权限

①最高管理者

最高管理者应承诺支持温室气体排放规范管理，确保持续改进和有效性。最高管理者职责和权限包括：

a)确立温室气体排放管理框架，确保温室气体排放管理框架实施和优化；

b)确保设立温室气体排放管理方针、目标和指标；

c）任命管理者代表，批准组建温室气体排放管理机构和专业团队；

d）提供温室气体排放管理体系建立、实施、保持和持续改进所需要的资源，确保达到温室气体排放绩效目标；

e）强调温室气体排放监测、核算、报告、控制、交易和清缴的重要性；

f）确保按照规定的时间间隔评价和报告温室气体排放管理的结果。

②管理者代表

最高管理者应指定具有相应技术和能力的人担任管理者代表。管理者代表职责和权限包括：

a）确保按照要求建立、实施、保持和持续改进温室气体排放管理体系；

b）指定相关人员，并由相应的管理层授权，共同开展温室气体排放管理活动；

c）确保策划有效的温室气体排放管理活动，以落实温室气体排放方针；

d）明确规定和传达温室气体排放管理体系的职责和权限，以有效推动温室气体排放管理；

e）制定能够确保温室气体排放管理体系有效控制和运行的规范和方法；

f）提高全体工作人员对温室气体排放方针和温室气体排放目标的认识；

g）定期向最高管理者报告温室气体排放管理体系绩效。

③职能部门

采购、检验、仓储、生产、统计、设备、财务等相关职能部门应根据温室气体排放管理方针，按照工作职责和权限，配合管理者代表开展温室气体排放管理相关工作，确保实现温室气体排放绩效目标。

（3）温室气体排放监测统计

①排放监测

企业应在生产经营过程中，自行或委托专业服务机构对温室气体排放监测及数据质量实施全流程管理；

企业应制定温室气体排放监测计划或数据质量控制计划，并与企业组织结构、生产工艺及监测设备相适应；

企业应在出现下列重大变更情况时修改监测计划或数据质量控制计划；

纳入温室气体排放重点排放单位的企业，应按照主管部门工作要求对监测计划的符合性和可行性进行审查。经审查符合相关规范要求且具有可行性的计划，应向主管部门申请备案或更新备案；

企业应按照监测计划或数据质量控制计划实施温室气体的监测活动；

②统计分析

企业应定期对温室气体排放监测过程记录的相关数据进行统计分析，通过横向和纵向对比分析后可对该项监测工作进行评价及改进，以保证监测数据的真实性、完整性和符合性。

统计分析内容包括：活动水平数据；排放因子；相关生产数据；温室气体排放绩效参数（如单位产品排放量，不同排放源占比，工序排放量占比等）；温室气体排放管理文件在实现温室气体排放目标、指标方面的有效性；温室气体实际排放量与预期排放量、历史同期排放量、清缴履约需求、行业先进水平的对比分析。

③记录存档

企业应对温室气体排放监测过程记录的监测数据、数据来源、保存形式和期限、数据获取时间及责任人，以及监测设备的相关信息、校准、维护记录进行存档，保证数据的可追溯性。存档要求应符合主管部门和企业内部的文件存档管理规定。

（4）温室气体排放核算与报告

企业应按照国家标准化文件、行业标准化文件、本行政区域的地方标准化文件和主管部门制定的政策文件、技术指南等进行温室气体排放核算与报告规范要求确定核算边界和范围。

企业应按下列步骤开展温室气体排放核算：识别温室气体排放源与种类；选择温室气体排放核算方法；选择与收集温室气体排放活动数据；选择或测算温室气体排放因子；核算汇总温室气体排放量及相关指标。

企业应根据核算结果编制温室气体排放报告。报告编制应遵循真实性、完整性、准确性、透明性和一致性原则。

企业应对温室气体核算与报告工作实施有效的内部质量管理，明确温室气体排放核算和报告编制的职责分工，对温室气体排放的核算和报告进行内部审核和验证。

此外，企业应定期评价对适用的温室气体排放相关法律法规和要求的遵守情况，开展温室气体排放管理体系内部评审和管理评审，并根据评审结果持续改进，以确保管理体系的适宜性、充分性和有效性。

10.5 小结

项目建成后，能有效改善沿线天然气供应和储配系统，减少燃煤量和污染物排放量，有利于沿线城市能源结构的改善和节能减排目标的实现。项目建成后将形成新的天然气管道输送配置系统，不仅能产生较大的经济效益，还具有节能减耗增效、环境安全等优势。本工程对环境的影响，从长远角度考虑，有利于环境质量改善，正面影响大于负面影响；天然气的应用，对提高人民生活质量、加快国民经济的发展产生积极作用，同时，社会效益明显。因此，本工程从环境经济损益分析考虑利大于弊，项目可行。

11. 结论

11.1 工程建设内容

项目位于丽水市云和县及景宁畲族自治县，新建 1 条云和—景宁支线，全长约 22.8km，设计压力 6.3MPa，设计输气量为 0.75 亿方/年，管径 D323.9mm。沿线共设置 2 座站场，分别为云和分输站（适应性改造）及景宁末站（新建）。

11.2 工程与相关政策、规划的符合性分析

11.2.1 产业政策符合性

本项目属于天然气管道建设工程，属《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“七、石油、天然气”“油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”类项目，为国家“鼓励类”项目。因此，本项目符合国家现行产业政策。

11.2.2 与区域土地利用规划符合性分析

本项目拟建管线所处地理区域为丽水市云和县及景宁畲族自治县，且位于农村地区。项目不涉及城镇开发边界、涉及生态保护红线，涉及占用永久基本农田。目前项目正办理规划选址意见。

11.3 环境现状评价结论

11.3.1 环境空气质量现状

根据《2023 年丽水市生态环境状况公报》，丽水市云和县及景宁畲族自治县属于达标区。

通过对项目所在区域大气环境现状监测，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》标准限值。

11.3.2 声环境质量现状

项目所在区域主要为农村环境，根据声环境质量现状监测，项目所在区域各监测点的昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。

11.3.3 地下水环境质量现状

项目所在区域☆3#点锰超标（超标倍数 0.02 倍）；☆4#点铁、锰超标（超标倍数分别为 1.43、9.2 倍）；☆5#点耗氧量超标（超标倍数 0.3 倍）。其余监测因子 pH 值、总硬度、溶解性固体总量、氨氮、氟离子、氯离子、硝酸根、硫酸根、氰化物、挥发酚、硫化物、亚硝酸盐氮、六价铬、铅、镉、汞、砷、钠、钡、总大肠菌群、细菌总数满足

《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求；石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

铁锰超标与地质原因有关；分散式取水井距离农村生活区及养殖区较近，且没有采取较好的防渗措施，是造成评价区地下水中耗氧量超标的主要原因。

11.4 环境影响预测结论

11.4.1 大气环境

施工期：本项目的大气污染物主要是施工扬尘以及各类施工机械和运输车辆所产生的废气。扬尘所形成的环境空气影响为主要因素。由于施工期时间不长，施工期大气污染属于短期行为。项目施工过程严格按照环评提出的扬尘防治措施，并做好与当地村民的沟通工作争取得到沿线居民的理解和支持后，不会对环境造成明显影响。

运营期：站场运行过程中，无组织排放废气量小，均能满足厂界排放标准要求。站场在设备检修或管道事故情况下，会排放少量天然气。放空时天然气通过放空管排放，本工程放空频率很小，对区域环境空气的影响甚微。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产生量较少，对环境影响很小。

综上所述，项目所在区域属于农业生态环境，项目产生的废气对当地环境空气质量影响很小。

11.4.2 地表水环境

施工期：本工程施工期对水环境的影响主要是管道施工、施工人员在施工作业中产生的生活污水、管道安装完后清管试压的生产污水等排放对水环境的影响等。

管沟开挖作业会对沟渠底部造成暂时性破坏，待施工完成后，经覆土复原，采用沟渠稳固措施后，不会对水体环境产生影响。

施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统后用于周围农田施肥，不外排。项目在同一地点产生生活污水较少，生活污水不进入地表水体，施工期生活污水对地表水环境的影响很小。

试压废水排入沉淀池中，经沉淀后可重复使用或用于施工场地洒水降尘等。

运营期：本项目站场产生的检修及清管废水经排污池收集、生活污水经化粪池收集后定期运至周边污水处理厂处理，不外排。

综上所述，本项目产生的废水均不外排，不会对周边地表水环境造成不良影响。

11.4.3 地下水环境

施工期：项目在管道铺设建设过程中，废水产生量较小，且对施工过程中的辅料、废料等加强管理，及时清运，不会对地下水水质造成明显影响。

运营期：站场运营期间，采取源头控制、分区方式、应急处置等措施；源头控制主要包括实施清洁生产及各类废物循环利用，减少污染物的排放量；对排污池、化粪池等设施采取相应防渗措施，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，工程建设对地下水环境影响很小。

11.4.4 固体废物

施工期：施工废料可回收的部分全部由废品收购方回收处理，剩余废料及时清运至指定建筑垃圾处置场所进行处置。废弃泥浆和钻屑可作为建筑材料资源化利用（如铺路），或固化处理后就地埋入防渗泥浆池中，并上层覆 40cm 耕作土，保证恢复原有地貌，或拉运至环卫部门指定地点集中处理。

运营期：管线清管、检修废渣属于一般固废，交当地环卫部门处理。值班人员生活垃圾经收集后交由环卫部门处理。备用柴油发电机产生的废油定期交由资质单位处置。

采取以上措施，项目产生的固体废物均得到妥善处置，对环境影响小。

11.4.5 声环境

施工期：项目施工期噪声主要由挖掘机、电焊机、切割机、柴油发电机等产生，施工期会对周围环境造成一定影响，本项目施工噪声是短暂的且具有分散性，并且在同一工段施工时间短，随着施工期的结束，影响也随之结束。在采取环评要求噪声防治措施后，可将施工期噪声影响降至最低，不会对周围环境造成明显影响。

运营期：通过预测及类比，建设项目建成运营后，站场厂界噪声值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准，厂界最近外声环境敏感目标点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，运营期项目不会对声环境造成污染影响，不会对附近农户产生扰民影响。

11.4.6 生态环境

施工期：拟建工程的生态影响主要集中在管沟开挖、管道敷设、穿越以及施工便道建设对地表植被、土壤结构改变的农业生态环境和土石方工程产生的水土流失。施工时需严格控制施工作业带宽度，加强施工队伍管理；被破坏植被区应及时恢复原有地貌；管沟开挖时，将表层含有植物根系的表层土壤剥离放置一侧，等管道埋好后，再用挖出的土壤进行回填；对坡度较大地段，要搞好护坡工程的建设，根据工程地段地质情况，

分别采取不同的边坡防护措施。对于耕地，施工结束后，建设单位加强对施工单位的监管，做好管线沿途土地复垦工作，注重恢复原貌工作的施工质量，尤其是田坎培土和田地肥质，尽最大努力保障农户的后续生产力。随着工程的结束，生态保护和恢复措施的进行，生态环境的影响也将随之消失和结束，生态环境仍保持原有生态功能，本工程实施对生态环境的影响可接受。

运营期：本工程的建设将改变了项目区部分土地的利用性质。造成生物量的减少；管道施工开挖土方引起土壤结构、土壤紧实度、土壤养分变化，同时，防腐材料和施工废弃物也会对土壤的理化性质产生影响。管线评价范围内无珍稀野生动物分布，也没有涉及野生动物的通道、栖息地等敏感场所。工程建成后不会对整个评价区的生态完整性产生影响，生物多样性的影响也很小，属可接受范围；工程的建设不会造成物种缺失，不会影响生物迁徒和物质能量流，也无须预留通道。本项目涉及的生态系统的结构和功能没有受到影响，在干扰之后可以较好的恢复，没有显著的生态问题。本工程采取生态保护措施后，可使工程对生态环境的影响大大降低至可接受程度。

11.5 风险评价结论

本项目事故风险水平低于同类项目事故的总体水平，在进一步采取安全防范措施和事故应急预案，落实各项环保措施和采取本报告书提出建议，确保各项目安全设施实际与执行完整的前提下，基本满足国家相关生态环境保护和安全法规、标准的要求，建设项目环境风险是可防控的。

11.6 污染物总量控制

不设置总量控制指标。

11.7 评价结论

项目符合国家及地方相关法律法规及规章，符合国家现行产业政策。评价范围地下水、地表水、环境空气及声环境质量较好，无重大环境制约因素。项目采取了完善的污染治理措施、生态保护措施及环境风险防范措施，并制定了完善的环境管理与环境监测计划，可确保项目不会改变区域环境功能。从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。