

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目

环境影响报告书

(报批前公示稿)

建设单位：贵州天然气管网有限责任公司

环评单位：贵州天保生态股份有限公司

2025年7月

目 录

概 述.....	1
一、项目背景.....	1
二、环境影响评价过程.....	2
三、项目主要特点.....	3
四、项目关注的主要环境问题.....	3
五、环境影响评价主要结论.....	4
1、总 则.....	7
1.1评价目的及指导思想.....	7
1.2编制依据.....	8
1.3环境影响识别及评价因子筛选.....	13
1.4评价工作内容、重点、方法及时段.....	17
1.5评价等级及评价范围.....	18
1.6评价标准.....	24
1.7环境保护目标.....	28
1.8评价工作程序.....	40
2、建设项目工程概况.....	42
2.1项目基本信息.....	42
2.2气源分析.....	43
2.3工程项目组成.....	46
2.4管道线路工程.....	48
2.5站场工程.....	64
2.6配套工程及公用工程.....	68
2.7劳动定员.....	70
2.8施工组织.....	70
2.9项目占地及土石方平衡.....	71
3、工程分析.....	74
3.1施工期环境影响因素分析.....	74
3.2运营期环境影响因素分析.....	91
3.3相关法律法规、产业政策及规划符合性分析.....	99
3.4项目选址选线方案比选及环境可行性分析.....	126
4、环境现状调查与评价.....	142
4.1自然环境概况.....	142

4.2社会环境	147
4.3沿线环境敏感区	150
4.4周边污染源及区域环境质量达标情况调查	159
4.5环境质量现状监测及调查	162
4.6生态环境现状调查与分析	178
5、环境影响预测与评价	229
5.1地表水环境影响分析与评价	229
5.2地下水环境影响预测与评价	234
5.3环境空气影响预测与评价	239
5.4声环境影响预测与评价	242
5.5固体废物影响分析与评价	251
5.6生态环境影响分析	252
5.7对沿线敏感区的影响分析	265
5.8社会影响分析	269
6、环境风险评价	270
6.1评价目的与原则	270
6.2环境风险评价等级	271
6.3环境风险识别	278
6.4源项分析	283
6.5风险预测与评价	291
6.6环境风险防范措施	302
6.7风险评价结论	309
6.8环境风险自查	309
7、生态环境保护措施及可行性论证	311
7.1勘察设计阶段环境保护措施	311
7.2施工期及运营期生态环境保护措施	311
7.3饮用水水源保护区环境保护措施	329
7.4生态保护红线的保护措施	331
7.5天然林、生态公益林保护措施	332
7.6对永久基本农田保护措施	332
7.7水土流失重点治理区保护措施	333
7.8社会环境及其他保护措施	334
8、环境经济损益分析	336

8.1环保费用估算	336
8.2环境经济效益分析	338
8.3环境经济损失分析	339
8.4环境影响损益分析结论	340
9、环境管理和环境监测	342
9.1环境保护管理计划	342
9.2环境监测计划	345
9.3工程环境监理计划	347
9.4人员培训计划	348
9.5环保竣工验收的建议	349
10、排污许可证申请	350
11、评价结论和建议	351
11.1结论	351
11.2要求与建议	357

附录

附录1 评价区维管束植物名录

附录2 评价区域野生动物名录

附录3 评价区域鱼类名录

附表:

附表1: 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

附表2: 建设项目环境保护措施一览表

附表3: 建设项目施工期环境监理一览表

附表4: 建设项目环境保护设施验收一览表

附表5: 建设项目环境保护投资一览表

附图

附图1 建设项目地理位置信息图

附图2 建设项目区域水系图

附图3 建设项目总平面布置图

附图4 罗甸分输站总平面布置图

附图5 龙坪阀室总平面布置图

附图6 木引阀室总平面布置图

附图7 建设项目环境保护目标图

附图8 监测布点图

附图9 项目区域水文地质图

附图10 建设项目与三区三线位置关系图

附图11 评价区域样方点分布图

附图12 评价区动物调查样线分布图

附图13 评价范围生态系统类型图

附图14 评价范围土地利用类型图

附图15 评价范围植被类型图

附图16 评价范围植被覆盖度分布图

附图17 建设项目与天然林、公益林位置关系图

附图18 建设项目与自然保护地位置关系图

附图19 建设项目与饮用水源位置关系图

附图20 建设项目与三线一单管控单元位置关系图（罗甸段）

附图21 建设项目与贵州罗甸蒙江国家湿地公园相对位置关系图

附图22 建设项目与饮用水源位置关系图

附图23 建设项目与蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区相对位置关系图

附图24 管道总系统工艺流程图

附图25 罗甸分输站工艺流程图

附图26 监控阀室工艺流程图

附件：

附件1 委托书

附件2 环评中介机构承诺函

附件3 建设单位承诺函

附件4 授权委托书

附件5 关于办理环境影响报告书（表）的申请

附件6 省人民政府办公厅《关于印发贵州省大然气“县县通”行动方案的通知》及项目清单

附件7 紫云苗族布依族自治县自然资源局关于三个天然气输气管道项目用地范围与区三线”“城市四线”核实的情况说明

附件8 紫云苗族布依族自治县林业局关于紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目线路走向征求意见的复函

附件9 紫云自治县人民政府关于紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目涉及生态保护红线符合“允许有限人为活动”的审核意见

附件10 安顺市生态环境局紫云分局关于镇宁至紫云天然气输气管道项目、紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目、紫云至望谟天然气输气管道项目线路走向的意见

附件11 罗甸县自然资源局关于紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目线路走向选址意见的复函

附件12 罗甸县林业局关于回复紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目线路走向的函

附件13 黔南州生态环境局罗甸分局关于对《关于紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目线路走向征求意见的函》的复函

附件14 罗甸县人民政府关于紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目涉及生态保护红线符合“允许有限人为活动”的审核意见

附件15 紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目（紫云段）与三线一单符合性说明

附件16 项目环境质量现状检测报告

概述

一、项目背景

2021年1月29日，贵州省第十三届人民代表大会第四次会议通过了《贵州省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，《纲要》明确指出：“加大现代化基础设施建设力度，增强高质量发展支撑能力。坚持基础设施先行，深入实施‘六网会战’，强化补短、成网、联动、配套、共享，统筹存量和增量、传统和新型基础设施发展，构建系统完备、高效实用、智能绿色、安全可靠的现代化基础设施运行体系。加快油气管网建设，推进天然气川滇黔桂输气管道建设，形成以中缅、中贵、川滇黔桂3条国家干线和8条省级支线、45条县级联络线为骨架的全省天然气输配网，提高管道天然气下载能力，加快引进川气、渝气等优质天然气入黔。推进特许经营区域内配气管道建设，持续扩大配气管道覆盖范围和供气能力，加快配气管道向乡镇延伸。推进油气管网智能化建设，提升管网智能高效和精细化管理水平。到2025年，成品油管道突破1000公里，天然气输气管道突破4000公里，实现管道天然气‘县县通’。”

2024年7月，贵州省人民政府印发了《贵州省城镇燃气和天然气基础设施建设攻坚行动方案（2024-2027年）》（以下简称《攻坚行动方案》）。《攻坚行动方案》再次明确了工作目标：“进一步扩大管道天然气覆盖范围。到2027年，全省88个县级城区实现管道天然气‘县县通’，重点园区实现管道天然气全覆盖”。《攻坚行动方案》指出，要推进天然气基础设施建设，实施天然气输气管道建设工程。加快推进续建天然气输气管道项目建设，确保2024年建成投产金沙至黔西、玉屏至江口等6个项目，2025年建成投产湄潭至瓮安、江口至思南等4个项目，2026年建成投产凯里至黄平项目。2024年开工建设织金至珠藏、茅台至坛厂、黎平至从江等6个项目，新建天然气输气管道280千米；2025年开工建设赫章至威宁、织金至纳雍等7个项目，新建天然气输气管道376千米；2026年开工建设务川至德江、安龙至望谟等13个项目，新建天然气输气管道897千米。到2027年，全省续建及新建天然气输气管道1776千米，实现管道天然气“县县通”。

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目作为《攻坚行动方案》规划的一部分，项目的实施有利于提高罗甸县天然气供气水平，对保障罗甸县的能源供应安全具有重大现实意义。

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目建设内容包括线路工程和站场工程。本项目输气干线管道起点为紫云至望谟管道上的大营清管阀室，终点位于贵州省黔南州罗甸县龙坪镇金星村东北侧的新建罗甸分输站，管道整体走向从北到南，全线位于贵州省安顺市紫云苗族布依族自治县、黔南州罗甸县境内，途经贵州省安顺市紫云苗族布依族自治县的大营镇以及贵州省黔南布依族苗族自治州罗甸县的木引镇、逢亭镇、龙坪镇。管道沿线新建2座阀室：木引阀室、龙坪阀室，1座站场即罗甸分输站。

本项目输气管道设计线路实长约67.25km，设计管径DN300（D323.9mm），设计压力6.3MPa，设计输气量 $0.384 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。线路用直管采用D323.9×7.1mm L360M螺旋缝埋弧焊钢管，热煨弯管及重要穿越段为D323.9×8mm L360N无缝钢管，制管标准为《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T9711-2023）。

二、环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日实施）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令（2017）第682号）、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部部令第16号），项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业——147原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）”类别，应进行环境影响评价。由于项目涉及环境敏感区中的生态保护红线、永久基本农田，依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目环境影响评价类别为编制环境影响报告书。因此，贵州天然气管网有限责任公司委托贵州天保生态股份有限公司（以下简称我公司）承担“紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目”环境影响评价工作，编制项目环境影响报告书。

我公司接受委托后，立即组织相关评价人员对建设单位提供的相关资料进行梳理、查阅相关技术文件，开展初步工程分析、进行现场踏勘和调查等工作；在此基础上，提出部分设计优化意见，根据优化后的项目资料及对项目区附近开展的环境质量现状监测结果，开展环境影响报告书编制工作，分析建设项目在施工和营运过程中产生的各种污染物对周围地表水、地下水、环境空气、生态环境等各方面的影响程度和范围，对项目拟采取的污染防治措施进行论证，并提出有针对性的环保措施和建议。在整合上述工作成果的基础上，我公司本着客观、公正、

全面、规范的原则于2025年7月编制完成了《紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书》（送审稿）。

为广泛征求相关公众的意见，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令部令2018年第4号）要求开展了3次公众参与工作。2025年4月，建设单位在确定编制单位后7个工作日内在网络平台开展了第一次信息公示。完成征求意见稿后，建设单位在2025年7月10日至7月24日期间通过网络平台、报纸、当地村镇公告栏进行了10个工作日相关信息公示。征求意见完成后形成了最终的《紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书》及配套的《紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响评价公众参与说明》并通过网络平台进行了报批前公示。

建设单位根据《贵州省生态环境厅关于印发〈贵州省省级生态环境部门审批环境影响评价文件的建设项目目录（2024年本）〉的通知》中相关规定，在完成本项目环境影响评价报告书后特报贵州省生态环境厅审查审批。

在环境影响评价工作开展过程中，建设单位、评价单位得到了安顺市、紫云县、黔南州、罗甸县的生态环境、交通、林业、水利、自然资源、规划、文化和旅游等部门的大力支持和热心帮助，在此一并致以衷心感谢！

三、项目主要特点

1) 项目属于线性工程，管线较长，多次穿越水体，高速公路、省道及县乡道，穿越了生态保护红线、永久基本农田。项目管线、站场、阀室及施工作业带、施工便道等施工活动范围不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、集中式饮用水水源保护区等其他生态敏感区。根据现场踏勘及查阅资料，项目占地及施工活动范围内植被以人工栽培植被以及次生的乔木林地、灌木丛为主；调查期间项目用地范围内未发现国家级保护野生动物，无重点保护野生植物和古树名木大树分布。施工期及营运期需要对生态环境敏感区采取相应的保护措施。

2) 项目属于天然气长输管线工程，天然气属于易燃易爆高危物质，需采取严格的环境风险防护措施，并做好相关的应急工作。

四、项目关注的主要环境问题

根据本项目的工程特点和周围环境概况，关注的主要环境问题及环境影响为：

1) 项目选址、选线的环境合理性,要重点关注本项目与生态保护红线、永久基本农田等敏感区域保护要求的符合性分析,针对其产生的生态环境影响,采取相应减缓、恢复、补偿等措施。

2) 施工期对林地(尤其是国家级生态公益林、天然林)、耕地占用、植被破坏以及野生动植物的影响。

3) 施工期水环境影响,主要包括对周边地表水,特别是河流跨越大开挖水质方面的影响。

4) 施工期水土流失影响。

5) 施工期间施工扬尘和噪声对沿线敏感点大气环境和声环境的影响。

6) 营运期噪声影响,特别是放空噪声的影响,必要时采取相应减缓措施。

7) 运营过程的环境风险水平、风险防范措施以及场站阀室污染防治措施的可行性。

五、环境影响评价主要结论

(1) 生态敏感区

①集中式饮用水水源保护区

本项目管线及站场、阀室沿线均不涉及集中式饮用水水源保护区。本项目选址选线与最近的集中式饮用水水源保护区为DL073-DL078段输气管道距离罗甸县木引镇打街溶洞集中式饮用水水源保护区-一级保护区最近距离25m、DL099-DL100段输气管道距离罗甸县木引镇从里村从里水库集中式饮用水水源保护区-二级保护区最近距离481m,一级保护区最近距离537m、DL162-DL163段输气管道距离罗甸县龙坪镇黄壳湾集中式饮用水水源保护区-二级保护区最近距离109m,一级保护区最近距离532m、DL161-DL163段输气管道距离罗甸县龙坪镇大坪村母猪笼集中式饮用水水源监管区-二级保护区最近距离185m,一级保护区最近距离609m、DL138-DL139段输气管道-穿越蒙江处距离罗甸县逢亭镇蒙江河集中式饮用水水源保护区(地表水-湖库型,穿越河段下游)-二级保护区最近距离3292m,一级保护区最近距离3995m,与其他集中式饮用水水源保护区距离较远。

②自然保护地

管线及场站、阀室沿线均不涉及占用或穿越自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、水产种质资源保护区等任何自然保护地。本项目选址选线与最近的保护地为贵州罗甸蒙江国家湿地公园148m, DL138-DL139段输气管道-穿越

蒙江处距离蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区（穿越河段下游）-核心区I最近距离6785m；穿越处至核心区顺水流向距离为9130m；其他管线与核心区直线距离3034m，且存在山体阻隔；罗甸分输站距离蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区-核心区I最近距离3071m，实验区最近距离2724m，且存在山体阻隔；与其他保护区距离较远。

③生态保护红线

本项目在紫云苗族布依族自治县有一处长820m的生态保护红线穿越；在罗甸县有两处共计970m长的生态保护红线穿越。本项目占用生态保护红线穿越采用“无害化”穿越方式，不属于禁止行为，同时罗甸县、紫云苗族布依族自治县人民政府均出具了“有限人为活动”的认定意见并同意本项目穿越生态保护红线。

④永久基本农田

项目涉及临时用地占用永久基本农田穿越基本农田段长度6.89km，占地面积为6.8865hm²，其中紫云县2.045hm²、罗甸县4.8415hm²；本项目永久用地不涉及占用永久基本农田。临时占用永久基本农田按照要求办理临时用地手续并按照土地复垦要求进行复垦。

⑤公益林、天然林

项目永久占地不涉及公益林；但管线穿越国家二级公益林长1.62km，面积1.6151hm²；管线穿越地方公益林长2.21km，面积2.2143hm²。项目永久占地不涉及天然林，但管线段穿越天然林区域，穿越长度约19.82km，占地面积19.815hm²。

⑥水土流失防治区

根据《贵州省水利厅关于印发贵州省水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（黔水保〔2015〕82号），本项目建设涉及安顺市紫云县大营镇和黔南州罗甸县木引镇、逢亭镇、龙坪镇，根据与划分乡镇对比，其中大营镇位于黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区，木引镇、逢亭镇位于黔南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区，本项目线路大部分位于水土流失重点治理区范围内。

（2）饮用水源地、地表水及地下水

本项目管线及站场、阀室沿线均不涉及集中式饮用水源保护区。本项目选址选线与最近的集中式饮用水水源保护区为罗甸县木引镇打街溶洞集中式饮用水水源保护区距离25m、罗甸县龙坪镇黄壳湾集中式饮用水水源保护区距离109m、罗甸县龙坪镇大坪村母猪笼集中式饮用水水源保护区185m，与其他集中式饮用水水

源保护区距离较远。

本项目沿线跨越的主要河流水体主要有28处，分别为蒙江、播来河、布讲河、所也河等河流及其他溪沟、水塘。沿线主要井泉8处。

(3) 声环境、环境空气及环境风险敏感点

本项目沿线评价范围内共有声环境敏感点共计37处敏感点，其中36处居民点、1所学校，评价范围内不涉及规划的敏感目标。环境风险敏感点包括沿线生态敏感区以及项目沿线的饮用水水源保护区及沿线分布的37处敏感点。

(4) 分析判定相关情况

本项目的建设符合国家产业政策，与《贵州省城镇燃气和天然气基础设施建设工程攻坚行动方案（2024-2027年）》（以下简称《攻坚行动方案》）是相符合的；与《自然资源部办公厅关于辽宁等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》“三区三线”及国土空间规划相符合；与《贵州省生态环境分区管控方案》（黔府办函〔2024〕67号）“三线一单”分区管控要求相符合，工程可行性研究报告、初步设计、相关专题报告等均按相关规范及要求实施并按照要求取得相关主管部门批复，因此本项目的建设符合相关法律法规。

(5) 环境影响及环境保护措施情况

本项目的建设将带来噪声、扬尘、废水、固体废物及环境风险影响，在采取评价提出的措施后均能妥善处置，达标排放，不会突破区域环境质量底线。采取的环境保护措施技术可行经济合理。

(6) 环境影响评价结论

本工程的建设符合国家法律法规相关规划，项目的建设及运营主要带来生态、噪声、水环境、环境风险等环境影响，针对工程穿越的生态保护红线、蒙江采用“无害化”方式进行钻越，工程结束后及时对工程沿线管沟进行回填生态环境进行修复。在严格落实本报告提出的各项污染防治及生态保护措施，环保措施技术经济满足长期稳定达标和生态保护的要求，真正落实环保措施与主体工程建设的“三同时”制度，所产生的负面影响是可以得到有效控制的，并能为环境所接受。

综上，本评价认为，本项目在落实本报告书提出的环境保护、风险防范措施和建议后，从环境保护的技术角度，本工程的建设可行。

1、总 则

1.1评价目的及指导思想

1.1.1评价目的

通过本次环评，查清项目所在地区环境特征和环境现状；在对项目工程特征和周围环境质量与生态现状进行调查分析的基础上，根据国家和地方的有关法律法规、相关规划，分析项目建设是否符合国家的产业政策和相关规划；根据工程管线走向、施工工艺结合环境敏感区分布等对管线走向、施工工艺等提出优化调整建议；通过对项目施工期和运营期可能造成的各种环境污染和生态环境影响的预测，分析和评价本工程开发建设对各环境要素影响的范围和程度；通过对项目工程设计拟采取的环境保护措施的分析论证，从环保的角度进一步提出完善、可靠的污染防治方案，提出有效的生态环境减缓、恢复与补偿措施，保证各类污染物排放满足总量控制的要求，最大限度地减轻对生态环境的破坏；通过对环境风险的预测，提出针对性的环境风险防范措施；在影响评价、公众参与的基础上，从环境保护和生态恢复的角度论证项目建设的可行性，为行政主管部门决策、工程设计和环境管理提供科学依据。

1.1.2评价指导思想

根据建设地环境特征、项目工程特征，遵照国家和地方相关的环境保护法规、标准和有关规定，分析工程施工期、运营期的产排污达标情况、对生态环境产生的破坏，对采用的生态环境修复措施、环保治理措施进行可行性分析，最终提出合理、可靠、可行的综合污染防治生态修复措施。

1) 以国家、地方的有关环境保护法规、政策、环境标准、环境影响评价导则和各项技术规定指导本次评价工作；

2) 树立生态优先，绿色发展的概念。评价时根据本项目特点、区域生态环境特点，加强源头控制、生态修复。始终贯彻“推进生态优先、节约集约、绿色低碳发展，促进人与自然和谐共生”的原则，对环境保护对策措施进行可靠性论证和评价；

3) 评价工作坚持严肃、认真和科学的态度，环评报告书的编制力求条理清楚、论据充分、重点突出、内容全面、客观地反映实际情况，使评价做到依据充分，结论科学、明确、客观、公正，环保对策实用可行、可操作性强，从而使本次评价真正起到为项目审批、环境管理、工程建设服务的作用。

1.2 编制依据

1.2.1 国家相关法律法规

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》（1998年12月26日公布施行，2014年4月24日修订，2015年1月1日起施行）；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- 3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行修订版）；
- 4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（1987年9月5日公布，2018年10月26日修订施行）；
- 5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月实施）；
- 6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日施行）；
- 7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日审议通过，2019年1月1日施行）；
- 8) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年10月）（2023年修订）；
- 9) 《中华人民共和国农业法》（2012年12月28日修订）；
- 10) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日修订）
- 11) 《中华人民共和国公路法》（2017年11月4日修正）；
- 12) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2024年6月28日修订）；
- 13) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正）；
- 14) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日施行）；
- 15) 《中华人民共和国矿产资源法》（2025年7月1日施行）；
- 16) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年2月29日修正）；
- 17) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日修订）；
- 18) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月23日修正）；
- 19) 《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日修订）；
- 20) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年12月30日修订）；
- 21) 《中华人民共和国文物保护法》（2025年3月1日施行）；
- 22) 《古树名木保护条例》（2025年3月15日）。

1.2.3 国家相关部门规章条例

- 1) 《基本农田保护条例（2011修订）》（2011年1月8日实施）

- 2) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日修订）；
- 3) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日修订）；
- 4) 《中华人民共和国河道管理条例》（2021年6月14日）；
- 5) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》（国发〔1996〕31号，1996年8月3日）；
- 6) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号，2011年10月17日）；
- 7) 《全国生态环境保护纲要》（国发〔2000〕38号，2000年11月26日）；
- 8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（2021年1月1日）；
- 9) 《关于进一步加强环境影响评价管理工作的通知》（国家环境保护总局公告2006年第51号，2006年9月）；
- 10) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》，（国家发展改革委第7号令，2024年2月1日实施）；
- 11) 《国务院关于进一步促进贵州经济社会又好又快发展的若干意见》（国发〔2012〕2号，2012年01月12日）；
- 12) 关于发布《环境影响评价公众参与办法》配套文件的公告（公告〔2018〕48号，2018年10月12日）；
- 13) 国务院国发〔2015〕17号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（2015年4月2日）；
- 14) 国务院国发〔2013〕37号《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，（2013年9月10日）；
- 15) 《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》（国土资发〔2005〕196号，2005年9月28日）；
- 16) 国务院国发〔2016〕31号《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（2016年5月28日）；
- 17) 《关于印发<中国生物多样性保护战略与行动计划(2023-2030年)>的通知》（2024年1月18日）；
- 18) 《全国生态功能区划(修编版)》(2015年11月23日)；
- 19) 《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月1日）；
- 20) 《国家重点保护野生植物名录》（2021年9月7日）；

- 21) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》(环境保护部环办〔2014〕103号文件, 2014年1月1日);
- 22) 《中华人民共和国森林法实施条例(修正)》(国务院令第698号, 2018年3月19日);
- 23) 《中华人民共和国文物保护法实施条例(修正)》(中华人民共和国文物保护法实施条例, 2017年10月7日);
- 24) 《国家级公益林管理办法》(2017年4月28日修订);
- 25) 《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南(试行)》(环办环评〔2017〕99号, 2017年12月25日);
- 26) 《“十四五”现代能源体系规划》(发改能源〔2022〕210号, 2022年1月29日);
- 27) 《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, 2021年1月29日);
- 28) 《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局发布的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年8月17日);
- 29) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》国家环保部, 环发〔2012〕第98号文;
- 30) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017年10月7日修订);
- 32) 《分散式饮用水水源地环境保护指南》(试行)(2010年9月);
- 33) 《饮用水源地保护区污染防治管理规定》(2010年12月22日修正);
- 34) 《土地复垦条例》(国务院令第592号, 2011年3月5日实施);
- 35) 《地下水管理条例》(国务院令第748号), 2021年12月1日实施;
- 36) 《固定污染源排污许可分类管理名录(2019年版)》;
- 37) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评〔2017〕84号);
- 38) 《排污许可管理办法》自2024年7月1日起施行;
- 39) 《国家危险废物名录(2025年版)》(2025年1月1日);
- 40) 《国家公益林管理办法》(林资发〔2017〕34号);
- 41) 《国务院关于支持贵州在新时代西部大开发上闯新路的意见》(国发〔2022〕2号);

42) 《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》(环环评【2023】52号), 2023年9月19日;

43) 关于印发《“十四五”噪声污染防治行动计划》的通知,(环大气(2023)1号);

44) 《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》(自然资办函〔2022〕2072号);

45) 《自然资源部办公厅关于辽宁等省(市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》(2022年11月1日);

46) 《生态保护红线生态环境监督办法(试行)》(国环规生态[2022]12号,2023年1月1日实施);

47) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年7月16日修订);

48) 《陆生野生动物重要栖息地名录(第一批)》(国家林业和草原局2024年1月1日)。

1.2.4 地方法律法规

1) 《贵州省“十四五”油气产业发展规划》(2021年10月20日);

2) 省人民政府办公厅关于印发贵州省城镇燃气和天然气基础设施建设攻坚行动方案(2024-2027年)的通知(黔府办发(2024)8号);

3) 《贵州省生态环境保护条例》(2019年5月31日);

4) 《贵州省土地管理条例》(贵州省第十三届人民代表大会常务委员会第三十六次会议,2023年3月1日起实施);

5) 《贵州省林地管理条例》(2019年3月29日);

6) 《贵州省森林条例》(2023年11月29日修正);

7) 《贵州省渔业条例》(2018年11月29日修订);

8) 《贵州省河道管理条例》(2021年11月26日修正);

9) 《贵州省基本农田保护条例》(2010年9月17日修订);

10) 《贵州省节约能源条例》(2017年11月30日修正);

11) 《贵州省生态文明建设促进条例》(2023年11月29日修正);

12) 《贵州省陆生野生动物保护办法》(2008年8月4日);

13) 《贵州省大气污染防治条例》(2018年11月29日);

14) 《贵州省噪声污染防治条例》(2018年1月1日施行);

15) 《贵州省水污染防治条例》(2018年11月29日);

- 16) 《贵州省固体废物污染环境防治条例》（2024年9月25日）；
- 17) 《省人民政府关于贵州省水功能区有关问题的批复》（黔府函〔2015〕30号，2015年2月16日）；
- 18) 《贵州省生态功能区划》（贵州省人民政府2005年5月10日颁布实施，2016年5月11日修编）；
- 19) 《贵州省土壤污染防治工作方案的通知》（贵州省人民政府黔府发〔2016〕31号，2016年12月26日）；
- 20) 《贵州省水污染防治行动计划工作方案的通知》（贵州省人民政府黔府发〔2015〕39号，2015年12月30日）；
- 21) 《省人民政府关于印发贵州省饮用水水源环境保护办法的通知》（黔府发〔2018〕29号）；
- 22) 《省人民政府关于印发贵州省饮用水水源环境保护办法的通知》（黔府发〔2018〕29号）；
- 23) 《省人民政府办公厅关于印发贵州省生态环境分区管控方案的通知》（黔府办函〔2024〕67号）（贵州省人民政府，2024年12月28日）；
- 24) 《贵州省生态保护红线监管办法（试行）的通知》（黔自然资发〔2023〕4号，2023年5月9日）；
- 25) 《贵州省重点保护野生动物名录》（2023年12月26日）；
- 26) 《贵州省重点保护野生植物名录》（黔府发〔2023〕17号，2023年11月28日）；
- 27) 《贵州省古树名木大树保护条例》（贵州省第十三届人民代表大会常务委员会第十三次会议通过的条例，2020年2月1日实施）；
- 28) 《贵州省国土空间规划（2021—2035年）的批复》（国函〔2023〕151号，2023年12月25日）；
- 29) 《贵州省“十四五”生态环境保护规划》（黔环呈〔2022〕55号，2022年6月2日）；
- 30) 《贵州省“十四五”重点流域水生态环境保护规划》（2022年3月9日）；
- 31) 《贵州省“十四五”噪声污染防治实施方案》（2023年10月19日发布）；
- 32) 《黔南布依族苗族自治州“十四五”生态环境保护规划》（黔南府函〔2022〕91号）；
- 33) 《安顺市“十四五”生态环境保护规划》（安府函〔2021〕105号）；

- 34) 《黔南州“十四五”重点流域水生态环境保护规划》（黔南府函〔2022〕81号）；
- 35) 《安顺市“十四五”重点流域水生态环境保护规划》（安府函〔2022〕31号）；
- 36) 《市政府关于安顺水功能区划报告的批复》（安府函〔2016〕71号，2016年7月26日）。

1.2.5 环境影响评价技术导则、技术规范

- 1) 《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 声环境》（HJ2.4-2021）；
- 3) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- 4) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- 6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- 7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- 8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- 9) 《生产建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2018）；
- 10) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- 11) 《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）；
- 12) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- 13) 《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）；
- 14) 《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）；
- 15) 《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）；
- 16) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）。

1.2.6 项目技术文件

- 1) 项目环境影响评价委托书。
- 2) 《贵州天然气管网有限责任公司紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目可行性研究报告》及可研报告审查意见，大庆油田设计院有限公司，2025年2月；
- 3) 项目其他相关资料。

1.3 环境影响识别及评价因子筛选

1.3.1 环境影响要素识别

本项目主要为天然气管线工程，对环境的影响主要体现在施工期和运营期。

1) 施工期

①管道敷设：管沟开挖、临时工程破坏植被，占地改变土地利用功能；施工废水、管道试压产生试压废水；地面机械开挖和运输车辆行驶产生扬尘、尾气和焊接烟尘；施工队伍产生生活垃圾、施工废料和废弃泥浆；施工噪声等。

②场站建设：站场以及阀室建设的主要环境影响是各种机械、车辆排放的废气和噪声，施工产生的固体废物。

2) 运营期

①管线：本项目管线运营期正常工况下不新增污染物排放。

②站场：站场运营期正常工况下产生的废水包含少量的清管废水、站场设备产生的检修废水（含设备清洁废水）；站场机械设备、备用发电机、放空系统产生的噪声，非正常工况下，天然气放空及柴油发电机发电会产生废气和噪声；固废包含清管废渣、检修废渣。

根据上述分析可知，本项目的直接和间接行为，可能受影响的环境影响因素见如下表1.3-1。

表1.3-1 环境影响因素识别结果统计表

时段	环境影响因素	主要影响因子	统计结果	环境空气	地表水	地下水	声环境	物种	生境、生物群落、生态系统	生物多样性、生态敏感区、自然景观	自然遗迹
施工期	废气	施工机械和车辆尾气	NO _x 、SO ₂ 、CO、烃类	-	√						
		机械车辆作业	颗粒物	-	√						
	废水	生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N等	-		√					
		泥浆废水	SS、COD等			√					
		施工废水	SS、石油类	-		√					
		管道试压排水	SS	-		√					
	固废	施工废料、土石方、废弃泥浆和生活垃圾；机修危险废物	/	-			√				
噪声	施工机械、车辆运输、柴油发电机噪声	/	-				√	√	√		

生态	站场建设	占地、水土流失影响	-							√	√	√	
	管沟开挖、管道敷设、施工便道	临时占地、破坏土壤和植被、影响农业生产、改变自然景观、引起水土流失	-							√	√	√	
	生态保护红线	管线施工定向钻穿越	-								√	√	
运营期	废气	检修、清管、超压等放空	CH ₄ 等烃类物质	-	√								
		柴油发电机	柴油发电机尾气	-	√								
	废水	清管、检修废水	SS、石油类	-		√							
		固废	清管、检修废渣	氧化铁等机械杂质	-			√					
	废滤芯		废滤芯	-			√						
	排污池污泥		危险废物				√						
	检修废机油、废润滑油		危险废物				√						
	噪声	设备及气流噪声	噪声	-					√				
		放空、柴油发电机	噪声						√				
	风险	站场天然气泄漏	CH ₄	-	√								
		管道破损天然气泄漏	CH ₄	-	√								
		柴油发电机及储罐柴油泄漏	油类物质						√				
		管道天然气泄漏火灾、爆炸	CO	-	√						√		√
	其他	改善环境空气质量			√								

根据上述影响分析，明确建设项目在建设阶段、生产运行不同阶段的各种行为与可能受影响的环境要素间的作用效应关系、影响性质、影响范围、影响程度等识别结果详见下表1.3-2。

表1.3-2 环境影响因子识别结果统计表

环境要素	影响类型										影响程度				
	有利	不利	可逆	不可逆	短期	长期	直接	间接	局部	区域	不确定	不显著	显著		
													小	中	大
施工期	生态环境	√	√	√	√		√		√				√		
	大气环境		√	√		√	√		√			√			

运行期	地表水	√	√		√			√	√			√			
	声环境	√	√		√		√		√				√		
	固废环境	√	√		√		√		√			√			
	生态环境	√		√		√			√				√		
	大气环境	√		√		√	√		√			√			
	声环境	√		√		√	√		√			√			
	固废环境	√		√		√			√			√			
	环境风险	√		√	√		√		√				√		

1.3.2 评价因子筛选

根据本项目施工作业和生产过程的环境影响特点，结合当地环境功能和各类环境因子的重要性和可能受影响的程度，在环境影响识别的基础上，各环境影响评价因子的筛选按现状评价、施工期、运营期确定，本项目评价因子详见下表1.3-3。

表1.3-3 拟建项目评价因子一览表

环境要素	现状评价	施工期	运营期
地表水环境	pH值、SS、BOD ₅ 、COD、氨氮、石油类、总磷、溶解氧、氯化物、硫酸盐、硫化物	SS、石油类、COD、NH ₃ -N	SS、石油类、COD
地下水环境	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（高锰酸盐指数）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类	COD、石油类	石油类、COD
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃、硫化氢、TSP	TSP、SO ₂ 、非甲烷总烃、CO、NO _x	非甲烷总烃
声环境	等效连续A声级	等效连续A声级	等效连续A声级
生态环境	物种、生境、生物群落、生物多样性、生态系统、生态敏感区、自然景观、重要野生动植物等	物种、生境、生物群落、生物多样性、生态系统、生态敏感区、自然景观、重要野生动植物等	物种、生境、生物群落、生物多样性、生态系统、生态敏感区、自然景观、重要野生动植物等
环境风险	/	/	甲烷等危险物质泄漏、天然气爆炸、火灾

			及伴生风险
固体废物	/	施工废渣、生活垃圾、废弃泥浆等	清管废渣、检修废渣；废弃滤芯；检修废机油、废润滑油；排污池污泥

1.4评价工作内容、重点、方法及时段

1.4.1评价工作内容

根据拟建项目的工程特点、实地调查及收集资料，确定本项目的环评工作的主要内容如下：

1) 建设方案的环境比选：建设项目有多个建设方案、涉及环境敏感区或环境影响显著时，应重点从环境制约因素、环境影响程度等方面进行建设方案环境比选。

2) 工程分析：根据主体工程前期工作研究成果综述及工程概况，进行工程环境影响因素分析，并对施工期及营运期主要环境污染排放源强进行分析。

3) 环境质量现状调查：在收集资料和现状监测的基础上，对项目周边环境质量进行调查。

4) 环境影响评价：分析、预测项目建设对周边环境产生的环境影响。

5) 环境风险评价：对工程施工期、营运期环境风险进行分析，并提出风险事故的防范及应急计划。

6) 项目建设可行性分析：从项目建设政策符合性、地方经济规划、用地规划、规划环评、选址、平面布置及公众态度等方面进行项目环境可行性分析。

7) 环境保护措施及技术经济论证：针对产生的污染提出可行的环境保护措施，并分析其技术经济可行性。针对生态影响的对象、范围、时段、程度，提出避让、减缓、修复、补偿、管理、监测、科研等对策措施，分析生态保护措施的技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护和修复效果的可达性。

8) 排污许可申请：按照原料、工艺、设备、产品特点，根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》分析项目排污管理类别，并根据相应类别要求申请排污许可。

9) 环境经济损益分析。

10) 环境保护管理及监测计划。

通过以上各项预测分析与评价，并参考项目可行性研究报告研究成果，对项目选址、环保措施进行分析和比选，并提出优化建议。

1.4.2 评价重点

根据工程产生生态环境破坏及污染的特点，区域环境现状及相关环保政策、标准以及项目的性质确定环评工作重点为：生态方面的调查和防治措施、路线比选优化、沿线敏感区的影响分析和减缓措施；穿越生态保护红线、永久基本农田及河流影响分析和减缓措施，环境风险评价等为评价重点。

1.4.3 评价方法

生态环境评价方法：评价方法主要采用资料收集法、现场勘查法、专家和公众咨询法、生态监测法、遥感调查法。

大气环境评价方法：采用占标率对项目建设区大气环境质量进行评价。

地表水环境评价方法：采用单项水质参数评价模式，在各项水质参数评价中，对某一水质参数的现状浓度采用多次监测的平均浓度值。

地下水环境评价方法：采用标准指数法进行地下水环境质量评价。

声环境评价方法：采用比标法。

1.4.4 评价时段

本项目环境影响按施工期和运营期进行评价，以运营期为评价重点。

1.5 评价等级及评价范围

1.5.1 评价等级

1.5.1.1 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）对生态环境评价等级的划分规定，本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境及自然公园，管线 1.79km 穿越生态保护红线，永久及临时用地总面积为 58.6344hm²。

本项目评价工作等级详见表 1.5-1。

表1.5-1 本项目生态环境影响评价工作等级判定表

HJ19—2022对评价等级的规定	本项目情况	判断等级
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；	评价范围不涉及自然公园等保护区	/

c) 涉及生态保护红线时, 评价等级不低于二级;	涉及	不低于二级
d) 根据HJ2.3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;	地表水评价等级为三级	/
e) 根据HJ610、HJ964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;	涉及	不低于二级
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;	本项目临时及永久占地0.5863km ² 小于20km ²	三级
g) 除本条a)、b)、c)、d)、e)、f)以外的情况, 评价等级为三级;	/	/
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。	二级	
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。	/	

综上分析知, 本项目穿越河流处, 施工期对水文要素产生短期影响, 但施工过程不涉及鱼类栖息地保护范围, 同时由于本项目地表水评价等级为三级B, 低于二级, 本项目陆生生态评价等级定为二级, 确定水生生态评价等级为三级。

1.5.1.2地表水环境

(1) 水污染影响型

本项目运营期间管线及场站均为无人值守方式, 无值班人员, 无生活污水产生; 罗甸分输站(其他阀室不产生废水)少量清管废水、检修废水在排污池(V=8m³)收集后自然蒸发, 不外排。

依据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018), 地表水环境影响评价等级定为三级B。

表1.5-2 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量Q/(m ³ /d); 水污染物当量数W/(无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000或W≥600000
二级	直接排放	其他
三级A	直接排放	Q<200且W<6000
三级B	间接排放	☐ (✓)

注1: 水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值(见附录A), 计算排放污染物的污染物当量数, 应区分第一类水污染物和其他类水污染物, 统计第一类污染物当量数总和, 然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序, 取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注: 2: 废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计, 没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定, 应统计含热量大的冷却水的排放量, 可不统计间接冷却水、循环水及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m^3/d ，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m^3/d ，评价等级为二级。

注8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级A。

注9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级B。

注10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级B评价。

(2) 水文要素型

水文要素型建设项目评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定。本工程涉及河流采取大开挖施工方式，河道大开挖涉及河道水文要素影响型中受影响地表水域工程扰动水底面积，根据工程扰动水底面积判定水文要素等级。依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水水文要素影响型评价等级定为三级。具体见下表。

表1.5-3 本项目沿线地表水水文要素影响型评价等级判定一览表

序号	涉及河流名称	长度 (m)	宽度 (m)	涉及河道面积(工程扰动水底面积 A2/km ²)	判定分析 (是否小于 0.2km ²)	等级
1	播来河	12	5	0.00006	是	三级
2	播来河	22	5	0.00011	是	三级
3	播来河	25	5	0.000125	是	三级
4	播来河	56	5	0.00028	是	三级
5	播来河	10	5	0.00005	是	三级
6	播来河	20	5	0.0001	是	三级
7	布讲河	15	5	0.000075	是	三级
8	所也河	25	10	0.000625	是	三级

注：还穿越其他小型沟渠、水塘、其他季节性溪沟；蒙江采用定向钻穿越，不涉及扰动水底。

综上所述，依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境影响评价等级定为三级。

1.5.1.3地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于 F：石油天然气（41、石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线））。按照地下水导则中建设项目类别划分要求，天然气输气管线应划分为 III 类建设项目。根据导则，地下水环境敏感程度判定详见表 1.5-4，工作等级判定详见表 1.5-5。

表1.5-4 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	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，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，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式饮用水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水源地；特殊地下水资源（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 ^a
不敏感	上述地区之外的其他地区

^a “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。

表1.5-5 地下水工作等级分级表

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

本项目为线性工程，线性工程应根据所涉地下水环境敏感程度和主要站场位置进行分段判定评价等级，并按相应等级分别开展评价工作。项目各个场站及阀室不涉及地下水集中式饮用水源保护区及与地下水环境相关的其它保护区范围内，管线不涉及地下水集中式饮用水源保护区，但管线长度较长，周边分布有分散式饮用泉点及地下水集中式饮用水源保护区，敏感程度按“较敏感”，则本项目地下水评价等级为三级。

1.5.1.4大气环境

施工期间的机械车辆、设备燃油排放的尾气以及施工作业、运输车辆产生的扬尘；管道作业产生的切割粉尘、焊接烟尘等。主要污染物有NO_x、C_mH_n、SO₂、CO及颗粒物。

运行期间正常工况下，管道输送在密闭系统中进行，无工艺废气排放；罗甸分输站及各阀室均为无人值守方式，无生活废气污染源。非正常工况下，工艺装

置区内系统超压放空排放少量天然气；柴油发电机（备用电源）发电时产生少量燃油尾气NO_x、CO、烃类。

由于项目运营期正常工况下，无工艺废气外排，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中关于“评价等级的判定”，本项目按 $P_{\max} < 1\%$ ，大气评价工作等级确定为三级。

表1.5-6 大气环境评价工作等级判别依据表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% < P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$ (✓)

1.5.1.5 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的规定：“建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的1类、2类地区，或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达3dB(A)~5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价”。

本项目地下管线运行时不会产生噪音，场站会产生少量设备及气流噪声。项目所在区域为声环境功能区为GB3096规定2类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的2类、4a类标准，项目建设前后敏感目标噪声增量（0.31dB（A））小于5dB（A），根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中声环境影响评价工作等级划分的基本原则，本次声环境影响评价级别定为二级。

1.5.1.6 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），管线属于IV类，可不开展土壤环境影响评价。

1.5.1.7 环境风险

本项目环境风险评价等级分析判定过程详见第6章环境风险评价等级章节。根据环境风险等级判定依据（表1.5-7），结合各环境要素对应的风险潜势，判定本项目各环境要素环境风险工作等级，判定结果见表1.5-8。

表1.5-7 评价工作等级判定表

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

*是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

表1.5-8 本项目环境风险评价等级表

序号	危险单元	风险潜势			评价工作等级		
		环境空气	地表水	地下水	环境空气	地表水	地下水
管线							
1	大营清管阀室-木引阀室	III	III	I	二	二	简单分析*
2	木引阀室-龙坪阀室	III	III	I			
3	龙坪阀室-罗甸分输站	III	III	I			
站场							
1	木引阀室	I（站场、阀室Q<1，环境风险潜势直接判定为I）			简单分析*		
2	龙坪阀室						
3	罗甸分输站						

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目三段管线的环境风险评价工作等级确定为二级；各站场的环境风险评价工作等级确定为简单分析。

1.5.2 评价范围

根据环境影响评价技术导则及上述评价工作等级分析和项目施工期、运营期对环境的影响的特点及沿线自然环境特征，结合以往类似工程环评工作及监测数据的实践经验，确定本项目的环境影响评价范围。

表1.5-9 本项目环境影响评价范围

环境要素	评价范围
生态环境	陆生生态：本项目生态环境评价范围为线路两侧外扩300m，穿越生态敏感区（生态保护红线）段外扩1000m，站场及阀室区域外扩200m，包括工程所有施工扰动区（主体工程及辅助工程扰动区）。 水生：穿越河流水体上游500m至下游5000m。
声环境	施工期声环境评价范围为管道沿线两侧各200m范围、站场及阀室外围200m；运营期声环境评价范围确定为站场及阀室边界外200m范围；
地表水	管道河流穿越段上游500m至下游5km范围内水域；管道沿线两侧各200m范围内水域；线路沿线穿越纳坝水库集中式饮用水源准保护区涵盖整个饮用水源保护区。
地下水	根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求，线性工程应以工程边界两侧向外延伸200m作为调查评价范围，本项目管线评价范围为管线两侧向外延伸200m；站场地下水评价范围划定参照地下水导则评价范围确定方法，首先考虑场地所在水文地质单元边界，其次参考区域地下水流向着重控制下游地区，由于本项目场站位于低山丘陵区，评价区地下水流向基本与地形地势走向一致，因此，站场地下水环境影响评价的调查评价范围由项目所处的地形地貌和水文地质条件等共同决定，各个站场评价范围为一个完整水文地质单元，面积约为：木引阀室530.659km ² 、龙坪阀室167.034km ² 、罗甸分输站124.961km ² 。
环境风险	管线两侧各不低于200m范围；站场、阀室环境风险评价工作等级确定为简单分析，不需设置环境风险影响范围。
大气环境	三级评价项目不需设置大气环境影响范围。

1.6评价标准

1.6.1环境质量标准

1.6.1.1大气环境

项目所在区域为二类功能区，6项基本污染因子执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》执行，硫化氢参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录执行。污染因子执行质量标准详见下表：

表1.6-1 环境空气质量标准一览表

污染物	取值时间	单位	浓度限值	标准来源
			二级	
SO ₂	年平均	μg/m ³	60	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及2018年修改单标准，执行二级标准
	24小时平均	μg/m ³	150	
	1小时平均	μg/m ³	500	
NO ₂	年平均	μg/m ³	40	
	24小时平均	μg/m ³	80	
	1小时平均	μg/m ³	200	
PM ₁₀	年平均	μg/m ³	70	
	24小时平均	μg/m ³	150	
PM _{2.5}	年平均	μg/m ³	35	
	24小时平均	μg/m ³	75	
CO	24小时平均	mg/m ³	4	
	1小时平均	mg/m ³	10	
O ₃	8小时平均	μg/m ³	160	
	1小时平均	μg/m ³	200	
TSP	年平均	μg/m ³	200	
	24小时平均	μg/m ³	300	
非甲烷总烃	一次值	μg/m ³	2000	参照《大气污染物综合排放标准详解》执行
H ₂ S	1小时平均	μg/m ³	10	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）

施工期间，区域降尘量限值执行贵州省地方标准中《环境空气质量降尘》（DB52/1699-2022），见表1.6-2。

表1.6-2 《环境空气质量 降尘》（DB52/1699-2022）

控制项目	取值时间	限值	单位
降尘量	月值	6.0	t/km ² ·30d

	年平均月值	6.0	t/km ² ·30d
--	-------	-----	------------------------

1.6.1.2地表水环境

根据《贵州省水功能区划》（黔府函〔2015〕30号），评价范围蒙江的水功能区划属于蒙江下游紫云罗甸保留区，该区的起始范围为版当河汇入口，终止范围为蒙江汇入红水河口，总长度184km，水质目标执行《地表水质量标准》（GB3838-2002）II类。

本项目蒙江穿越段（DL138-DL139）位于蒙江下游紫云罗甸保留区河段范围内，水质目标执行《地表水质量标准》（GB3838-2002）II类；其余河流溪沟执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准。具体标准限值见下表1.6-3。

表1.6-3 地表水环境质量现状评价标准

标准名称及代号	污染物名称	单位	II类标准限值	III类标准限值
《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)	pH	无量纲	6-9	6-9
	COD	mg/L	≤15	≤20
	BOD ₅	mg/L	≤3	≤4
	NH ₃ -N	mg/L	≤0.5	≤1.0
	石油类	mg/L	≤0.05	≤0.05
	TP	mg/L	≤0.1	≤0.2
	硫化物	mg/L	≤0.1	≤0.2
	溶解氧	mg/L	≥6	≥5
	氯化物	mg/L	≤250*	
	硫酸盐	mg/L	≤250*	

注：*硫酸盐、氯化物执行本标准表2-集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。

1.6.1.3地下水环境

拟建项目所在区域地下水环境质量执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，石油类参照执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）附录A中的标准限值。

表1.6-4 地下水环境质量标准

标准名称	项目	单位	标准限值
《地下水质量标准》（ GB/T14848-2017） III类标准	pH	无量纲	6.5~8.5
	氟化物	mg/L	≤1.0
	硝酸盐		≤20.0
	亚硝酸盐		≤1.0
	挥发性酚类		≤0.002
	氰化物		≤0.05

	总硬度		≤450
	溶解性总固体		≤1000
	硫酸盐		≤250
	氯化物		≤250
	铁		≤0.3
	锰		≤0.1
	NH ₃ -N		≤0.5
	砷		≤0.01
	汞		≤0.001
	铬（六价）		≤0.05
	铅		≤0.01
	镉		≤0.005
	耗氧量(高锰酸盐指数)		≤3.0
	细菌总数	CFU/mL	≤1000
	总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0
《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)附录A中的标准限值	石油类*	mg/L	<0.05

备注：*表示特征因子。

1.6.1.4 声环境

本项目路由经过区域为农村及城镇地区，不涉及康复疗养区、医疗卫生、科研设计、行政办公为主要功能，因此学校、农村居民点声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准；交通干线两侧35m范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的4a类标准，其余区域执行2类标准；根据国家环境保护总局发布的环发[2003]94号文，公路、铁路（含轻轨）通过的乡村生活区域，评价范围内的学校、医院（疗养院）等特殊敏感建筑，其室外昼间按60分贝、夜间按50分贝执行。项目区域声环境质量标准限值见下表：

表1.6-5 声环境质量标准表

类别	昼间（dB（A））	夜间（dB（A））	标准来源
2类	60	50	《声环境质量标准》 （GB3096-2008）
4a类	70	55	

1.6.2 污染物排放标准

1.6.2.1 大气污染物

1) 施工期

施工期无组织颗粒物、氮氧化物、二氧化硫及非甲烷总烃执行大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中厂界无组织排放标准最高允许排放浓度值，施工期场地扬尘中的PM₁₀执行贵州省地方标准中的《施工场地扬尘排放标准》（DB52/1700-2022）。

表1.6-6 大气污染物排放标准（单位：mg/m³）

污染物	排放标准			标准来源
	排放方式	排放速率	浓度（mg/m ³ ）	
颗粒物	无组织排放	/	1.0	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297—1996）
二氧化硫	无组织排放	/	0.4	
氮氧化物	无组织排放	/	0.12	
非甲烷总烃	无组织排放	/	4.0	
PM ₁₀	施工期无组织排放	/	150μg/m ³	《施工场地扬尘排放标准》 （DB52-1700-2022）
	手工监测：超标次数≤1次/天；自动监测：超标次数≤4次/天			
	*当采用手工监测时，一天内监测点自监测起持续1h排放PM ₁₀ 的平均浓度不得超过的限值，一天内监测次数不少于2次。 当采用自动监测时，一天内监测点自整时起依次顺延15min排放PM ₁₀ 的平均浓度不得超过的限值。			

2) 运营期

运营期非甲烷总烃厂界小时均值按照《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2非甲烷总烃周界外浓度最高点无组织排放限值，限值标准详见下表：

表1.6-7 大气污染物排放标准（单位：mg/m³）

污染物	排放标准限值	标准来源
非甲烷总烃	4.0mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）表2

1.6.2.2水污染物

施工期生活污水依托当地乡镇现有集中生活污水处理系统收集处理达标排放；施工废水等经隔油、沉淀处理后回用；泥浆废水用于防尘洒水；试压废水经循环使用后沉淀处理作为施工区的防尘洒水、复垦用水等，不外排；

运营期为无人值守方式，无生活污水产生及不外排；少量清管废水、检修废水在排污池收集后自然蒸发，不外排。因此本项目不设置废水排放标准及限值。

1.6.2.3噪声

施工期：施工期环境噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准。

表1.6-8 建筑施工场界环境噪声排放标准表

标准名称及代号	取值时间 (dB(A))	标准值 (dB(A))
《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	昼间	70
	夜间	55

营运期：营运期厂界噪声及夜间偶发频发噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准。

表1.6-9 工业企业厂界环境噪声排放标准表

标准名称及代号	取值时间	标准值
《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)2类	昼间 (dB(A))	60
	夜间 (dB(A))	50
夜间频发噪声标准为：60dB(A)；偶发噪声标准为65dB(A)		

1.6.2.4 固体废物

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)标准。

1.7 环境保护目标

项目天然气管线总长度为67.25km，分布于安顺市紫云苗族布依族自治县及黔南布依族苗族自治州罗甸县，同时还有1个站场和2个阀室，沿线保护目标较多，按各个要素分布如下：

1、社会环境保护目标

社会环境保护目标为管线沿线两侧200m及站场、阀室500m区域所经过管线渠道、高速公路、国道、省道、县道、乡村道路、电力管线等。

2、地表水环境保护目标

地表水环境保护目标为管线穿越的28处河流、溪沟及水塘等，如：蒙江、播来河、所也河、布讲河等河流，其他溪沟及水塘；以及项目沿线的饮用水水源保护区，详见下表1.7-1。

表1.7-1 地表水环境保护目标一览表

保护项目	保护目标	水功能区	河流类型	影响方式		长度		平均穿越宽度
				穿越	伴行	穿越	伴行	
地表水	蒙江	II类	中型	1	/	400m	/	/

播来河	Ⅲ类	小型	6	√	182m	1965m	5
布讲河	Ⅲ类	小型	1	/	30m	/	/
所也河	Ⅲ类	小型	1	/	64m	/	/
其它小型河流、沟渠	/	/	17	/	430m	√	/
水塘	/		2	/	60	/	/
罗甸县逢亭镇蒙江河集中式饮用水水源保护区	湖库型：雷公滩电站水库。二级保护区最近距离3292m，一级保护区最近距离3995m。位于项目定向钻穿越河流下游。						
蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区	DL138-DL139段输气管道-穿越蒙江处距离蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区(穿越河段下游)-核心区I最近距离6785m；穿越处至核心区顺水流向距离为9130m；其他管线与核心区直线距离3034m，且存在山体阻隔；罗甸分输站距离蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区-核心区I最近距离3071m，实验区最近距离2724m，且存在山体阻隔。位于项目定向钻穿越河流下游。						
贵州罗甸蒙江国家湿地公园	输气管道距离贵州罗甸蒙江国家湿地公园（生态保育区）最近距离148m。位于项目定向钻穿越河流下游。						
注：本项目除穿越蒙江采用定向钻外，其余穿越地表水体均采用大开挖方式。							

3、地下水环境保护目标

将本项目现场调查到的管线两侧200m范围及站场、阀室500m区域泉点及水井及虽然在管线200m范围外，但运输路线可能经过的区域内井泉等均列为地下水环境保护目标，详见下表1.7-2。

表1.7-2 地下水环境保护目标一览表

编号	地理位置	经纬度	水位高程	类型	供水规模 户/人口	与场地/管线位置关系
Q1	打江坨居民点附近	106.338370764°， 25.477158692°	1017m	井泉	25户/100人	管线西南侧 256m
Q2	黄家大坨居民点附近	106.376948975°， 25.459468181°	910m	井泉	27户/108人	管线东北侧 251m
Q3	大打表居民点附近	106.382527969°， 25.450960214°	817m	溶洞	85户/340人	管线西南侧 55m
Q4	罗甸县木引镇打街溶洞集中式饮用水水源保护区	106.440421750°， 25.455127777°	784m	溶洞	1000以上	管线南侧 25m
Q5	S210省道旁	106.451872020°， 25.457602859°	727m	井泉	87户/348人	管线北侧 450m
Q6	米闹居民点附近	106.59490933°， 25.463694156°	805m	井泉	18户/72人	管线西南侧 155m
Q7	罗甸县龙坪镇大坪村母猪笼集中式饮用水水源保护区	106.621569737°， 25.469822259°	712m	溶洞	1000以上	管线西北侧 109m
Q8	罗甸县龙坪镇黄壳湾集中式饮用水水源保护区	106.628736599°， 25.460504265°	675m	溶洞	1000以上	管线东南侧 185m

4、环境空气、声环境保护目标

依据本项目可研并结合实地踏勘结果,拟建项目阀室场站边界外200m及管道中心线外200m范围内声环境及环境空气敏感点较多,主要为居民住户、学校等,各敏感目标及执行的环境空气及声功能区划详见表1.7-3。

表1.7-3 环境空气、声环境及环境风险保护目标一览表

管线段	序号	保护目标名称	保护目标所在位置	与工程的交叉关系及位置关系	保护对象	规模		环境功能要求		照片
						户数(户)	人口(人)	声	空气	
1、大营清管阀室至木引阀室(含阀室)	1	关口寨居民点	106.306614034° , 25.498211226°	相邻; 管线北侧, 最近距离92m	居民	2	8	2类	2类	
	2	红子坡居民点	106.311226093° , 25.497888020°	相邻; 管线北侧, 最近距离47m	居民	9	36	2类	2类	
	3	石灰窑居民点	106.328644358° , 25.491128853°	穿越; 管线两侧; 管线西侧、东侧, 最近距离5m	居民	11	44	2类	2类	
	4	打江坨居民点	106.338374071° , 25.480625322°	相邻; 管线北侧, 最近距离5m	居民	25	100	2类	2类	
	5	金星村居民点	106.339284681° , 25.472622951°	穿越; 管线两侧; 管线西侧、东侧, 最近距离21m	居民	29	116	2类	2类	

	6	打菜坨居民点	106.349731885° , 25.469189723°	相邻; 管线北侧、东侧, 最近距离33m	居民	6	24	2类	2类	
	7	黄家大坨居民点	106.372694276° , 25.460693826°	相邻; 管线东侧, 最近距离42m	居民	27	108	2类	2类	
	8	大打表居民点	106.383441888° , 25.450772335°	相邻; 管线北侧, 最近距离10m	居民	85	340	2类	2类	
	9	坪寨居民点	106.406318448° , 25.445402552°	相邻; 管线南侧, 最近距离45m	居民	27	108	2类	2类	
	10	摆夺居民点	106.418313287° , 25.454345037°	相邻; 管线西北侧, 最近距离115m	居民	13	42	2类	2类	
木引阀室周边200m范围内无敏感点分布										
2、木引阀室至龙坪阀室(含阀	1	打街居民点	106.437069974° , 25.455396463°	相邻; 管线南侧、东南侧, 最近距离35m	居民	34	136	2类	2类	

室)	2	纳茗居民点	106.441297136° , 25.456976284°	穿越; 管线两侧; 管线南侧、北侧, 最近距离35m	居民	28	112	2类	2类	
	3	龙滩寨居民点	106.460067235° , 25.452537228°	相邻; 管线东侧, 最近距离40m	居民	87	348	2类	2类	
	4	木引镇云里小学	106.458860241° , 25.454656173°	相邻; 管线北侧, 最近距离196m	学校	/	400	2类	2类	
	5	长生村居民点	106.468382083° , 25.455628474°	穿越; 管线两侧; 管线北侧、南侧, 最近距离15m	居民	74	296	4a类; 2类	2类	
	6	从里村居民点	106.485674284° , 25.440901805°	相邻; 管线北侧, 最近距离45m	居民	38	152	4a类; 2类	2类	
	7	梁子上居民点	106.511393986° , 25.448079397°	穿越; 管线两侧; 管线南侧、北侧, 最近距离45m	居民	37	148	2类	2类	

8	上公里居民点	106.518255077° , 25.448873331°	相邻：管线南侧，最近距离153m	居民	12	48	2类	2类	
9	公里村居民点	106.527256570° , 25.448471000°	相邻：管线南侧，最近距离156m	居民	17	68	2类	2类	
10	布芒村	106.563054150° , 25.448849832°	相邻：管线南侧，最近距离124m	居民	9	36	2类	2类	
11	上渡	106.567893881° , 25.461644786°	相邻：管线北侧，最近距离23m	居民	18	72	2类	2类	
12	兴隆村	106.570071835° , 25.459104734°	相邻：管线南侧，最近距离222m	居民	4	16	2类	2类	

	13	黑固	106.582422066° , 25.460182982°	相邻：管线南侧，最 近距离8m	居民	29	116	2类	2类	
	14	保上村	106.594506759° , 25.459250915°	相邻：管线东南侧， 最近距离56m	居民	18	72	2类	2类	
龙坪阀室周边200m范围分布有保上村居民点分布										
3、龙坪 至罗甸 分输站 (含阀 室)	1	米闹居 民点	106.593947518° , 25.463960873°	相邻：管线东侧，最 近距离60m	居民	18	72	2类	2类	
	2	纳关居 民点	106.596053052° , 25.468273865°	相邻：管线西侧、北 侧，最近距离63m	居民	22	88	2类	2类	
	3	大田居 民点	106.604119796° , 25.470937299°	相邻：管线北侧，最 近距离66m	居民	20	80	2类	2类	

4	打云居民点	106.611262518° , 25.470044123°	穿越；管线两侧；管线北侧、南侧，最近距离13m	居民	35	140	2类	2类	
5	上林鸾居民点	106.617044020° , 25.462924199°	相邻；管线南侧，最近距离91m	居民	24	96	2类	2类	
6	大坪村居民点	106.627555597° , 25.466113346°	穿越；管线两侧；管线南侧、北侧，最近距离9m	居民	58	232	2类	2类	
7	下高坡居民点	106.639270145° , 25.464726644°	相邻；管线北侧，最近距离101m	居民	15	60	2类	2类	
8	里机沟居民点	106.643931824° , 25.460861581°	相邻；管线东侧、南侧，最近距离44m	居民	25	100	2类	2类	

9	上里怀居民点	106.655422407° , 25.454921829°	穿越；管线两侧；管线东侧、西侧，最近距离7m	居民	41	164	2类	2类	
10	下林宿居民点	106.679165321° , 25.427022832°	相邻；管线北侧，最近距离160m	居民	12	48	2类	2类	
11	打林居民点	106.699926960° , 25.419249790°	相邻；管线西侧，最近距离35m	居民	4	16	2类	2类	
12	所也居民点	106.707214522° , 25.419641393°	相邻；管线北侧，最近距离21m	居民	16	64	2类	2类	
罗甸分输站周边200m范围内无敏感点分布									

注：居民点房屋一般为1~3层砖混结构。

5、生态环境保护目标

生态环境保护目标为拟建管线外围300m、站场及阀室区域外扩200m、穿越生态敏感区（生态保护红线）段外扩1000m范围。本次评价生态环境保护目标主要是项目穿越及周边分布的生态保护红线、古树、生态公益林、天然林、保护动植物、沿线林地、植被及土壤等，详见表1.7-4。

6、环境风险保护目标

本项目环境风险因素主要是泄漏、火灾爆炸产生的次生污染物对大气环境的影响，环境风险评价范围内敏感目标是集中性居住区和社会关注点。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）本项目环境风险评价范围为管线两侧200m范围，因此和声环境敏感目标相同，详见表1.7-3。

根据上述分析，本项目环境保护目标分布位置关系详见图1.7-1，各环境要素涉及的敏感保护目标汇总详见表1.7-4。

表1.7-4 项目环境保护目标汇总表

编号	保护目标	与项目关系	保护原因	保护标准或要求
一	生态环境保护目标			
1	沿线保护植物、植被、生态系统、土地资源等	生态评价范围内分布的植被	工程永久占地及施工临时占地；影响时段主要体现在施工期	采取措施，最大限度保护植被，土地复垦、耕地及林地补偿。
	古树	1株，黄葛树；与项目管线相距247m	三级古树	不因项目建设运行影响其生长状态
2	保护动物	生态评价范围内	工程占地压缩生境、施工活动间接影响等，个体死亡。	沿线不涉及栖息地，但应加强施工期管理及保护，禁止捕杀。
3	沿线水生生态	全线涉及的河流、溪沟	大开挖工程施工直接影响；影响时段主要体现在施工期。	管道大开挖施工采取措施加强管理减小对水体的扰动等，减小对水生生态的影响
4	生态系统	生态评价范围内	受施工临时占地影响，运营期乔木林地恢复为其他植被类型影响	保护生态系统结构稳定，功能不受破坏。
5	水土流失防治区	全线涉及黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区及黔南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区	受施工临时占地、挖方裸露暂存影响	根据水土保持方案要求，采取保护水土保持措施，预防水土流失
6	公益林	项目永久占地不涉及公益林；但管线穿越国家二级公益林长1.62km，面积1.6151hm ² ；管线穿越地方公益林长2.21km，面积2.2143hm ² 。	受施工临时占地影响	到当地林业局办理林业用地手续，按照要求进行补偿，严格控制施工区域，保护施工场地
7	天然林	项目永久占地不涉及天然林，但管线	受施工临时占地	周边林地不受影响

		段穿越天然林区域，穿越长度约19.82km，占地面积19.815hm ² 。	影响	
8	永久基本农田	本项目管线施工临时用地占用永久基本农田，永久用地未涉及占用永久基本农田；生态评价范围内分布有永久基本农田。本项目涉及临时用地占用永久基本农田穿越基本农田段长度6.89km，占地面积为6.8865hm ² ，其中紫云县2.045hm ² 、罗甸县4.8415hm ² 。	受施工影响导致土壤开挖质量受损、耕作面积减少等	办理临时用地手续，分层开挖、分层回填，按照土地复垦方案进行土地复垦，及时复垦，保证面积不减少、质量不下降，经复垦恢复原种植条件
9	生态保护红线（红水河流域石漠化生态保护红线）	采用定向钻方式穿越红水河流域石漠化生态保护红线3处共计1.79km（其中紫云县穿越一处0.82km，罗甸县穿越两处共计0.97km），不涉及生态保护红线范围内占地。	受施工、运行影响	主要为林地，定向钻方式破坏地下水含水层，影响覆盖植被生长，降低水土保持能力。
二	地表水环境保护目标			
1	蒙江等河流、溪沟	项目穿越的河流溪沟详见表1.7-1。	可能受施工期水污染影响	GB3838-2002II类、III类标准
2	罗甸县逢亭镇蒙江河集中式饮用水水源保护区	湖库型；雷公滩电站水库。二级保护区最近距离3292m，一级保护区最近距离3995m。位于项目定向钻穿越蒙江处下游。	可能受施工期水污染影响、可能受环境风险影响破坏保护区内植被	保护其不受项目施工污染、保护其不受环境风险破坏污植被
3	蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区	DL138-DL139段输气管道-穿越蒙江处距离蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区（穿越河段下游）-核心区I最近距离6785m；穿越处至核心区顺水流向距离为9130m；其他管线与核心区直线距离3034m，且存在山体阻隔；罗甸分输站距离蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区-核心区I最近距离3071m，实验区最近距离2724m，且存在山体阻隔。位于项目定向钻穿越蒙江处下游。		
4	贵州罗甸蒙江国家湿地公园	输气管道距离贵州罗甸蒙江国家湿地公园（生态保育区）最近距离148m。位于项目定向钻穿越蒙江处下游。		
三	地下水环境			
1	地下含水层及泉点共计8个，详见表1.7-2	地下水评价范围内，重点为管线沿线两侧200m，站场、阀室区域外500m	受施工期淋滤水下渗影响	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
四	环境空气保护目标			
1	管线沿线两侧各200m范围内居民点、学校	沿线居民分布情况详见表1.7-3	受施工期扬尘等影响；受运营期放空废气、柴油发电机尾气影响	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
2	站场及阀室周边200m范围内居民点			
五	声环境保护目标			
1	管线沿线两侧各200m范围内居民点、学校	沿线居民分布情况详见表1.7-3	受施工期噪声影响	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2、4a类标准
2	站场及阀室周边200m范围内居民点		受施工期、运营期噪声影响	

环境风险保护目标					
六	1	管线两侧及阀室站场周边200m范围内居民	沿线居民分布情况详见表1.7-3	受运营期泄漏废气及火灾爆炸次生污染物威胁	防范环境风险,避免环境风险事件污染物影响
社会环境保护目标					
七	1	沿线公路设施	管线施工过程中拟穿越的高速公路、省道及乡村道路等; 管线、站场、阀室环境风险范围内涉及的公路设施	可能受施工、运营期环境风险影响	采用顶管等施工方案确保通行不受影响; 采取安全风险防范措施保障其不受影响。
	2	沿线电力、光缆设施	管线施工过程中拟穿越的电力、光缆设施; 管线、站场、阀室环境风险范围内涉及的电力、光缆设施	可能受施工、运营期环境风险影响	保护其不受影响,保持畅通; 采取安全风险防范措施保障其不受影响。

1.8评价工作程序

本次评价工作程序见图1.8-1所示。

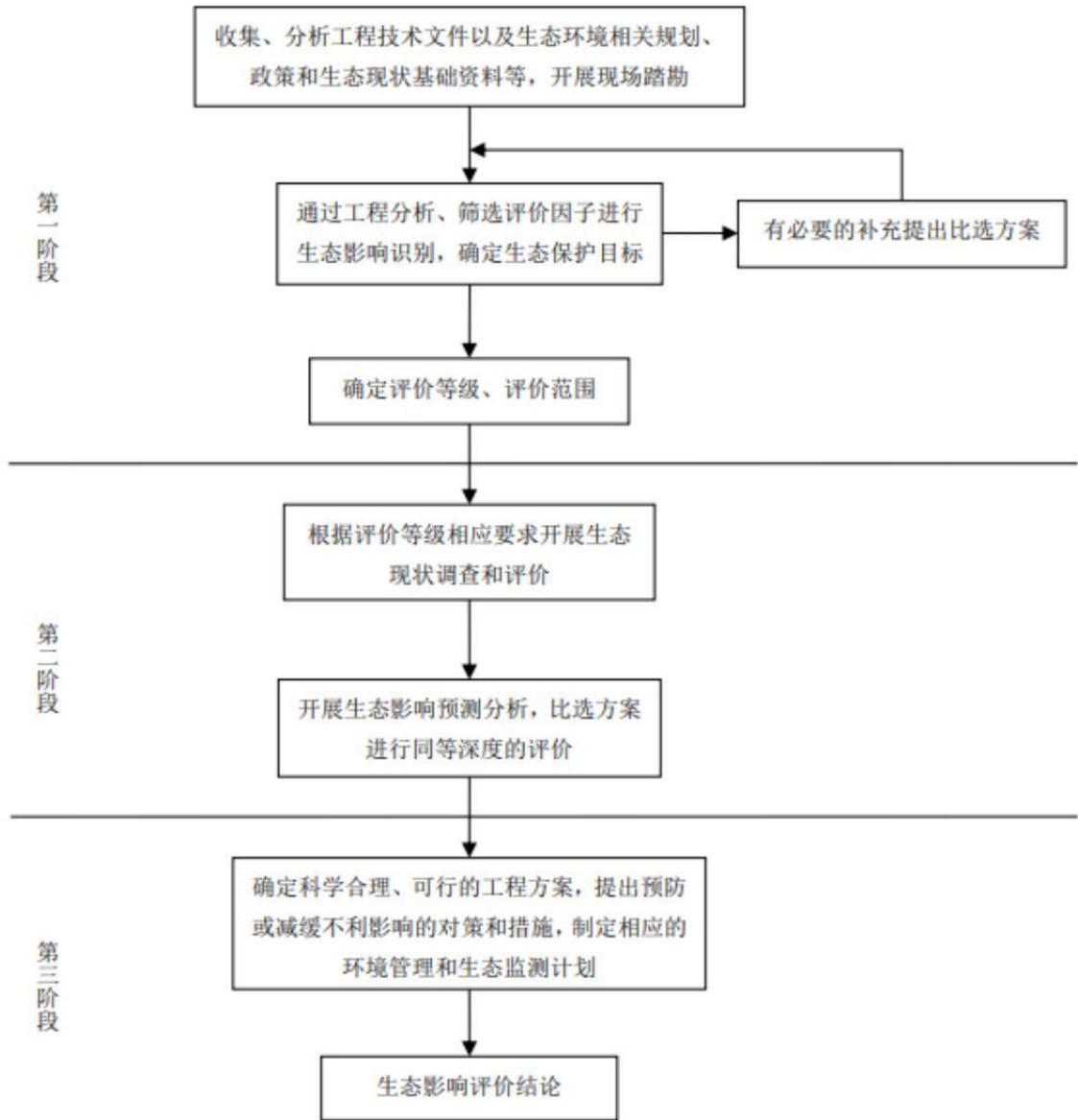


图1.8-1 环境影响评价工作程序图

2、建设项目工程概况

2.1项目基本信息

项目名称：紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目

建设单位：贵州天然气管网有限责任公司

法人代表：杨召友

项目性质：新建

建设地址：管道起点位于紫云至望谟管道上的大营清管阀室（该分输站未建，环境影响评价手续办理中），终点位于贵州省黔南州罗甸县龙坪镇金星村东北侧的本项目罗甸分输站。

主要建设规模及内容：紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目共新建1个站场，2个阀室，分别为罗甸分输站、木引阀室、龙坪阀室。本项目输气管道设计线路长67.25km，设计管径DN300（D323.9mm），设计压力6.3MPa，设计输气量 $0.384 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。线路用直管采用D323.9×7.1mm L360M螺旋缝埋弧焊钢管，热煨弯管为D323.9×8mm L360N无缝钢管，制管标准为《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T9711-2023）。

项目占地：工程总征地面积58.6344hm²，（包括永久征地0.7816hm²和临时占地57.8528hm²）。

总投资：34223万元。

本项目天然气输气管道走向及位置示意图详见下图2.1-1：

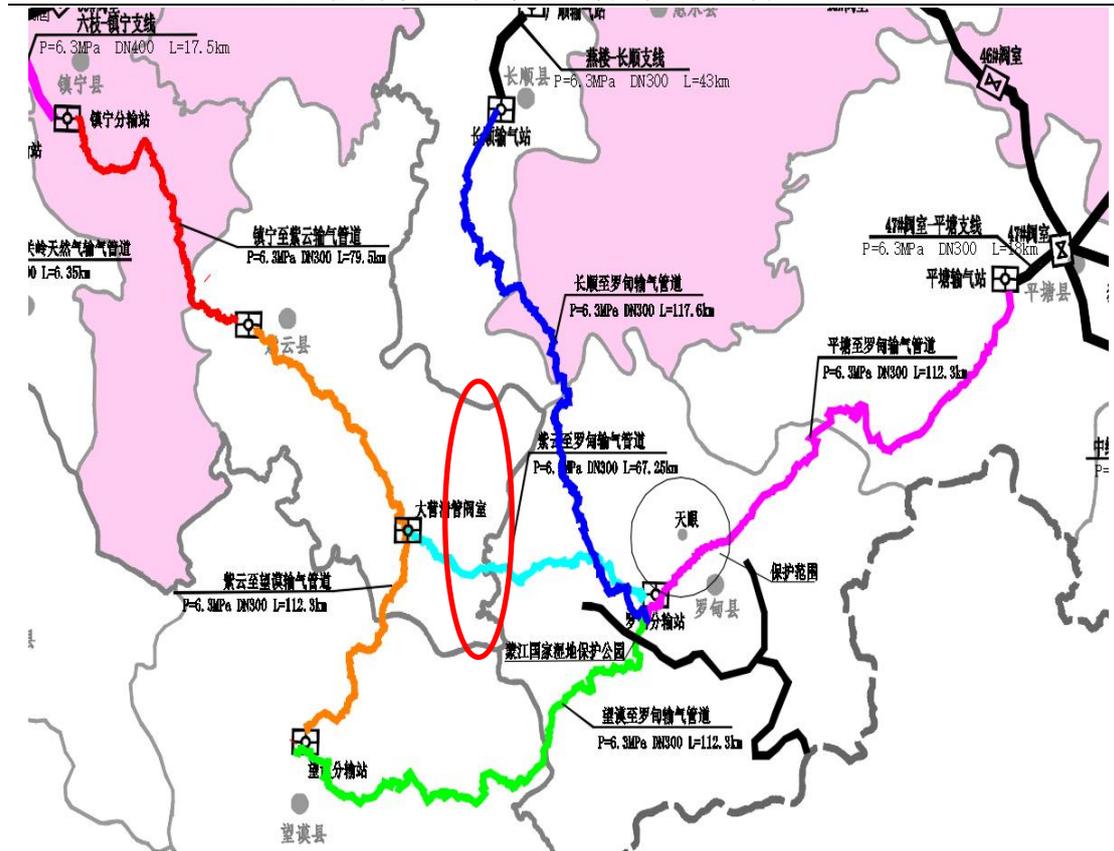


图2.2-1 本项目天然气输气管道走向及位置示意图

2.2 气源分析

本工程作为安顺及黔南布依族苗族自治州的重要基础设施建设，可利用气源包括镇宁至紫云天然气输气管道的气源引自中缅38#阀室至镇宁门站天然气输气管道工程（门站部分）的镇宁门站，镇宁门站设计压力6.3MPa，管径D323.9mm，设计输量为 $2.0\sim 53.35\times 10^4\text{Nm}^3/\text{d}$ 。远期气源可增加水城-六枝煤层气基地的天然气产品（年产量约为550万方）以及水城200万吨/年循环经济综合利用煤焦化项目的天然气产品（年产量约为1.86亿方）。

2.2.1 中缅线气源及其参数

1) 中缅线

“中缅线”，中缅天然气管道起于缅甸皎漂，途径四省邦，经南坎进入中国瑞丽（云南省西部），管径1016毫米，长度793公里，年设计输量 $120\times 10^8\text{Nm}^3$ 。管道于2010年6月开始建设，2013年5月底完工并具备投产条件，7月15日进气开始试运行。

贵州燃气集团中缅38#阀室-镇宁门站天然气输气管道工程（门站部分）为“中缅38#阀室—镇宁门站天然气输气管道工程”输气管道工程的扩建项目，设计压力

6.3MPa，管径D323.9mm，设计输量为 $2.0\sim 53.35\times 10^4\text{Nm}^3/\text{d}$ ，项目于2019年2月开工建设，当年9月即进入投产运行。通过镇宁至紫云天然气输气工程自镇宁门站引出后输送至紫云分输站，本项目顺接紫云至望谟天然气输气管线大营清管阀室天然气。全线天然气流向见下图2.2-1，输气工艺方案节点示意详见下图2.2-2。

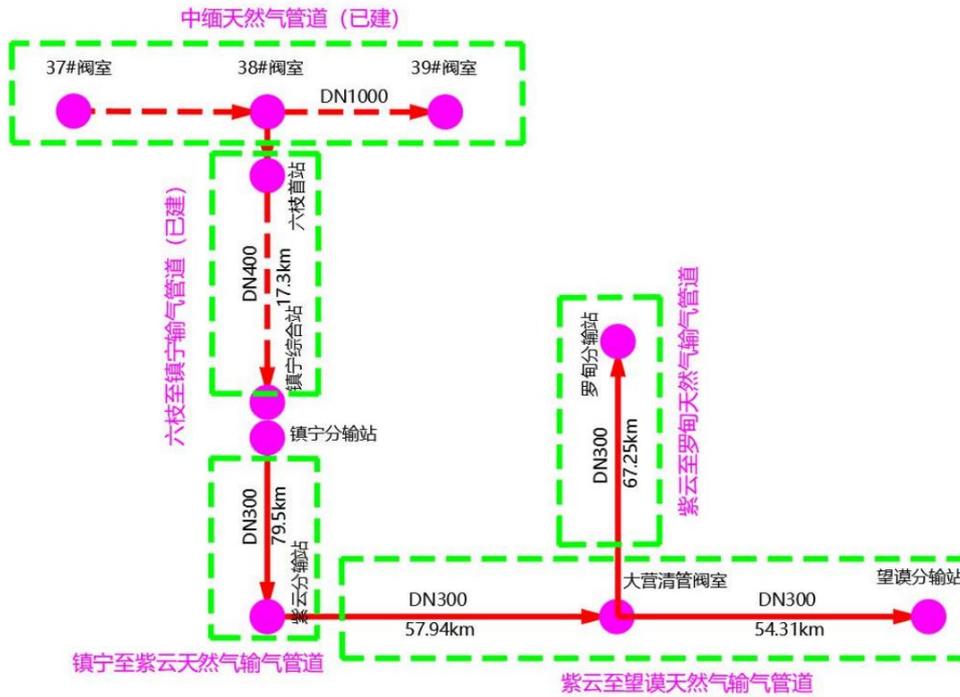


图2.2-2 全线工艺系统天然气流向图

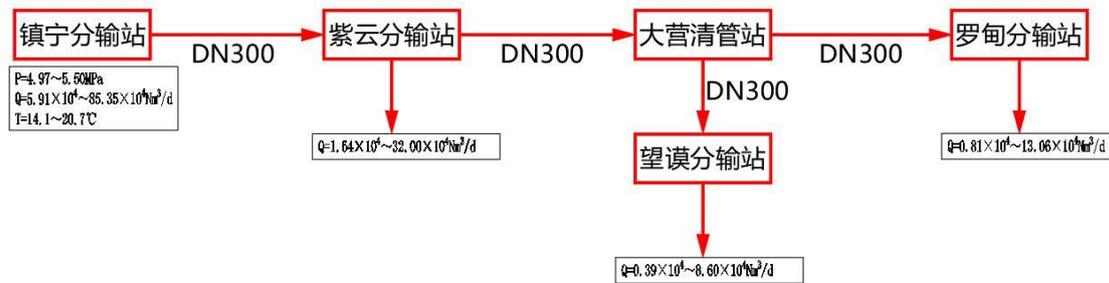


图2.2-2 输气工艺方案节点示意图

2) 中缅线气质参数

根据《关于销售和运输缅甸联邦海上A-1和A-3区块天然气的谅解备忘录》的相关内容，该项目天然气组分及主要特性如下：

表2.2-1 中缅线气质参数表

项目	数值	项目	数值
甲烷 CH ₄ , mol%	96.575	氮气 N ₂ , mol%	0.3202
乙烷 C ₂ H ₆ , mol%	1.7899	二氧化碳 CO ₂ , mol%	0.8172
丙烷 C ₃ H ₈ , mol%	0.3549	氢气 H ₂ , mol%	~

异丁烷 iC_4H_{10} , mol%	0.0489	一氧化碳 CO, mol%	~
正丁烷 nC_4H_{10} , mol%	0.0487	氩气 Ar, mol%	~
异戊烷 iC_5H_{12} , mol%	0.0117	水露点 ($^{\circ}C$)	-0.0717
正戊烷 nC_5H_{12} , mol%	0.0067	绝对密度 (kg/m^3)	0.06846
己烷及以上组分 C6+	0.0268	高位发热量 (MJ/m^3)	36.6461
硫化氢 H_2S , mg/m^3	1.0701		

2.2.2 六盘水气源及其参数

贵州燃气集团投资建设的六枝至水城天然气支线管道工程，位于贵州省六盘水境内，全长99公里，管径D323.9mm，设计压力6.3MPa。沿线设首末站各1座，以及1座分输站、4座阀室，目前已经投产，可实现与38#阀室—镇宁门站天然气输气管道工程联通，进而与本项目联通。

(1) 水城-六枝煤层气基地天然气年产量约为550万方，后期将建设盘州到六枝至水城天然气支线管道2#阀室的输送通道，将天然气上载至六枝至水城天然气支线管道2#阀室，并通过六枝首站与38#阀室—镇宁门站天然气输气管道工程联通，进而时限与本项目的联通。

贵州省非常规天然气分布地理位置示意图详见下图2.2-3:

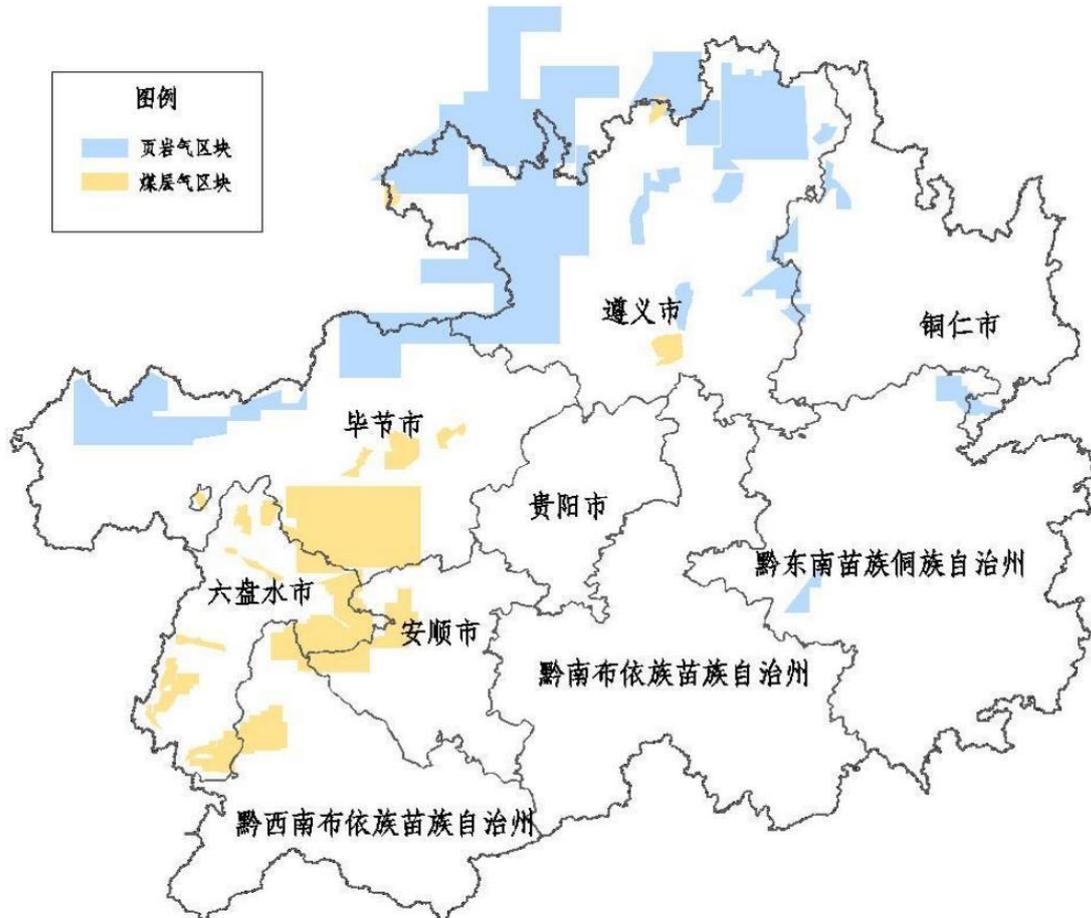


图2.2-3 贵州省非常规天然气地理位置示意图

根据可行性研究报告获得的六盘水地区煤层气气质参数及主要特性如下：

表2.2-2 六盘水地区煤层气气质参数

项目	数值
甲烷 CH ₄ , mol%	83.56
己烷及以上组分 C ₆₊	0.55
二氧化碳 CO ₂ , mol%	2.27
氮气 N ₂ , mol%	13.61
高位发热量	36.84MJ/Nm ³

(2) 根据《贵州能源水城200万吨/年循环经济综合利用煤焦化项目可行性研究报告》(唐钢国际工程技术有限公司2023年7月), 乌江能源集团规划水城200万吨/年循环经济综合利用煤焦化项目, 其天然气产品年产量约为1.86亿方, 后期将通过建设老鹰山焦炉尾气输送通道项目将天然气上载至六枝至水城天然气支线管道4#阀室, 并通过六枝首站与38#阀室—镇宁门站天然气输气管道工程联通, 进而实现与本项目的联通。

2.3 工程项目组成

本项目主要由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程组成, 主要项目组成及建设规模详见表2.3-1。

表2.3-1 建设项目工程组成一览表

分类	项目	建设内容	备注
主体工程	管道工程	本工程输气管道实际长度67.25km。设计压力6.3MPa, 设计输量0.384×10 ⁸ Nm ³ /a, DN300 (D323.9mm) 规格管道直管段及冷弯管采用螺旋缝埋弧焊钢管, 热煨弯管及重要穿越段直管采用无缝钢管。管道沿线新建1座站场及2座阀室(带截断及分输功能)。管道全部采用埋地敷设方式。	新建
		输气管道沿线设置标志桩67个及警示牌81个	新建
	罗甸分输站	罗甸分输站位于罗甸县龙坪镇金星村东北侧, 分输出站压力2.5~3.6MPa, 分输规模324.33~3836×10 ⁴ Nm ³ /a, 占地总面积5568m ² , 其中站场占地面积3480m ² , 放空区占地面积256m ² , 进站道路及场地占地面积1832m ² ; 主要布置有工艺设备区、预装式配电站、撬装机柜间、排污池及放空区。	新建
	木引阀室	木引阀室位于黔南州罗甸县木引镇, 占地总面积1008m ² , 其中阀室区占地352m ² , 放空区占地100.0m ² , 进场道路及边坡占地556m ² ; 主要布置有阀组区、撬装机柜间及放空区。	新建
	龙坪阀室	龙坪阀室位于黔南州罗甸县龙坪镇, 占地总面积1240m ² , 其中阀室区占地352m ² , 放空区占地100.0m ² , 进场道路及边坡占地788m ² ; 主要布置有阀组区、撬装机柜间及放空区。	新建
	穿跨越工程	河流	播来河、布讲河、所也河等河流采用大开挖方式穿越, 蒙江采用定向钻方式穿越, 穿越次数、长度详见表1.7-1
沟渠/无名小河穿越			
	生态保护红	定向钻穿越红水河流域石漠化生态保护红线3处, 共计	

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书

		线	1.79km, 其中紫云苗族布依族自治县820m(1处), 罗甸县970m(2处)。		新建
		公路穿越	穿越银百高速、S210及县乡道(顶管)详见表2.4-6		
			其他等级外乡村道路(开挖加盖板)详见表2.4-6		
		地下管道、 光缆、电缆 穿越	地下管道穿越(人工开挖)	43处	
地下光缆/电缆穿越(人工开挖)	67处				
依托工程	大营清管阀室	大营清管阀室位于紫云苗族布依族自治县大营镇关口寨南侧, 属紫云至望谟输气管道项目工程建设内容; 本项目气源引自紫云至望谟输气管道的大营清管阀室。			依托
	运维人员	本项目均为无人值守站场, 站场运维人员依托镇宁至紫云输气管道项目运维人员, 食宿均在紫云分输站。			依托
	危废暂存间	依托紫云分输站(镇宁至紫云天然气输气管道项目场站)危险废物暂存间暂存后, 交由有资质单位处置。不在场区内贮存, 本项目不设置危险废物暂存间。			依托
辅助工程	施工营地	本项目不单独设置施工生活营地, 施工人员生活依托管线沿线的乡镇旅社、民房等			利用
	施工场地	定向钻 施工场地	入土侧设置设备用场地, 占地面积约2100m ² , 出土侧设置回拖场地, 占地面积约3500m ² 。		新建
		堆管场	受交通和地基承载力限制, 不能一次进入施工现场, 约3km管道附近设置一座堆管场进行控制和布置, 阀室、场站也可做堆管场使用, 单个堆管场占地面积约600m ² , 本项目最多设置总占地面积为1.35hm ² , 堆管场设置在管线施工作业带范围内, 不另行临时征地。		
		施工作业带	普通地段施工作业带宽度≤10m; 特殊困难段适当加宽, 原则上不大于18m。		
		项目沿线, 一般地段在施工作业带内布设管线施工场地; 管沟开挖土石方全部堆存在管线一侧, 施工结束立即回填, 不设弃渣场			
施工便道	本工程利用现有各类道路及施工作业带内开辟的临时道路, 建设施工便道道路长度9.87km。			利用、新建	
公用工程	供水	本工程所有场站及阀室均无人值守, 不涉及供水。			/
	排水	罗甸分输站少量检修、清管废水经排污池(V=8m ³)收集后自然蒸发; 本项目运营期无值守人员不涉及生活污水产生及排放。			新建
	供电	本工程采用10kV杆上变压器供电为主电源, 并设置自动化柴油发电机组作为备用电源。			新建
	暖通	本项目无人值守, 不涉及暖通工程。			/
建设征 地与移 民安置	永久占地	场站及阀室永久占地0.7816hm ² , 不涉及永久基本农田、生态保护红线等敏感因素, 按照要求办理相关征地手续。			/
	临时占地	施工作业带等临时占地共57.8528hm ² , 按照要求办理临时用地手续、占用林地的相关手续, 并进行复垦复耕复绿。			/
	移民安置	本项目不涉及居民搬迁安置。			
环保 工程	施工 期	废气	洒水降尘设施; 密闭运输车; 防风防尘临时覆盖材料。		
		废水	施工废水隔油沉淀池3个, 站场阀室各1个, 容积5m ³ /个; 试压废水沉淀设施; 防渗泥浆池29个按表3.1-2容积建设, 总容积为348.1m ³ ; 河流施工区泥浆设置过滤纱网; 剩余泥浆经防渗泥浆池进行pH调节、沉淀产生泥浆废水, 全部回用。		
		噪声	在临近施工区158m有居民点等保护目标分布区设置临时移动式防尘降噪围挡。		
		固废	在各顶管、定向钻穿越点按表3.1-2容积设置防渗泥浆池分别1个, 共计29个, 总容积为348.1m ³ 。		

运营期	废气	检修、超压或事故天然气放空管，高度15m；柴油发电机采用优质油品。
	废水	罗甸分输站设置防渗排污池1个，容积8m ³ 。
	噪声	设备安装减震垫，安装消声器等措施；柴油发电机配备专用机房；站场和阀室设置隔声围墙。
	固废	危险废物依托紫云分输站(镇宁至紫云天然气输气管道项目场站)危险废物暂存间暂存后，交由有资质单位处置。不在场区内贮存，本项目不设置危险废物暂存间；一般固体废物收集后运至环卫部门指定地点处置；现场设置台账表
穿越生态保护红线保护环保工程：增设警示、告示牌		

2.4管道线路工程

2.4.1线路走向方案

2.4.1.1选线原则

- (1) 严格执行国家和地方的法律、法规及国家、行业的相关设计标准规范。
- (2) 坚持“安全第一、环保优先、质量至上、以人为本、经济适用”设计理念。
- (3) 充分结合现场调研踏勘情况，线路选线应符合《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）中的相关规定。
- (4) 线路走向应结合沿线主要进气、供气点的地理位置，选择合理走向，在合法合规基础上，应尽量顺直、平缓，以缩短线路长度，并尽量减少与天然和人工障碍物交叉。
- (5) 尽量靠近或沿现有公路敷设（遵循有关法律、法规、规范和标准，保持一定间距），方便运输、施工和管理，做到维护、运行管理方便。
- (6) 大中型河流穿越工程、输气站的位置选择应服从线路总体走向；线路局部走向服从大中型河流穿越工程、输气站选址的需要。
- (7) 宜避开多年生经济作物区域和重要的农田基础设施建设设施。
- (8) 线路应尽量避免重要的军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护区。
- (9) 线路应尽可能避开城镇规划区、飞机场、铁路车站、自然保护区、水源地等区域；当受条件限制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。
- (10) 除管道专用的隧道、桥梁外，管线严禁通过铁路或公路的隧道、桥梁、铁路编组站、大型客运站和变电所。

(11) 选择有利地形，应尽量避免滑坡、崩塌、泥石流、沉陷等不良工程地质区、矿产资源区、严重危及管道安全的高烈度及地震频发地震区和大型活动断裂带；当受条件限制必须通过时，应采取防护措施并选择合适位置，缩小通过距离，确保管线长期安全运行。

(12) 尽量避免对自然环境和生态平衡的破坏，防止水土流失，注意有利于自然环境和生态平衡的恢复，保护沿线人文景观，使线路工程与自然环境、城市生态相协调。

2.4.1.2 不同地段选线原则

本工程沿线跨越紫云苗族布依族自治县、罗甸县，经过多种地貌单元、不同的地理和人文环境，其差异较大，既有山间河谷、山间谷地、平坝河谷，又有山区和丘陵。因此，应根据管道线路走向途经地地形地貌和人文环境的特点，制定不同线路段的选线原则，在确保管道线路在合法、合规、安全、稳定、可靠的前提下，尽量控制和减少线路工程量，节省投资。

(1) 平坝、河谷地段选线

此类地区村镇、规划区、现有建构筑物等分布相对集中，社会经济发展较好，管线在此类地区选线应遵循以下原则：

- ①线路力求顺直，缩短线路长度，节省投资，同时应注意注意管线与地上、地下各类建构筑物之间的距离和交叉；
- ②结合调研踏勘情况，充分考虑城镇规划、道路规划和水利规划，尽可能不与之发生冲突；
- ③尽量避免地下采项目，遇采矿区时，注意地下采矿区的范围、矿藏顶埋深；
- ④尽可能避开城乡人口密集聚居区；
- ⑤线路尽量绕避多年生经济作物区；
- ⑥城镇管线应与规划部门接洽，尽量沿城市公共管网走廊带。

(2) 山区地段选线

此类地区地形起伏相对较大，有石方分布，施工困难度较大，管线在此类地区选线应遵循以下原则：

- ①山区选线应结合地形、地质条件、山区道路状况，考虑施工的可行性和管道通过位置的稳定性，应尽量选择在通过山区短、坡度平缓、山型完整的地段。

②线路选线应控制线路的整体坡度，宜避让通过高陡边坡，减少穿越沟渠、公路等，合理采用桥、隧，减少可能存在的施工断点。

③对于地形高差大、地质条件复杂的地段，应将线路施工难度控制在合理范围内；尽量选择可通行的山谷或河谷地段。若河谷宽且平坦，则管线可考虑在河床最上一级阶地敷设；若谷地地形狭窄，构筑物拥挤，则应另辟路线。

④宜减少对林地植被的破坏，保护生态环境。

⑤线路翻越山岭时，宜优先选择从垭口通过，管线宜避让高陡边坡敷设。

⑥管道选线宜避开不稳定斜坡、滑坡、崩塌、泥石流等不良地质灾害，当难以避开时，应选择地质灾害规模较小、灾害程度较轻的地段通过。

⑦管线不宜长距离横坡、斜切坡、陡坡敷设，当必须横坡、斜切坡敷设时，宜选择坡度较缓（不宜超过 30° ）和削山开挖后岩层稳定的坡面通过，管线应敷设在靠山一侧，并应进行专项勘察、水工保护及水土保持设计。

⑧管道通过低山、丘陵段尽量选择在线路短、坡度平缓、山形完整的地段敷设，避开陡坡、陡崖三角面等地质构造不稳定的场地。

⑨若山脊线与管线走向一致且山脊宽、顺直、施工方便时，应考虑选择走山脊；

⑩低山、丘陵区管线尽量选择可通行的山谷或河谷地段；若河谷宽且平坦，则管线可考虑在河床高阶地敷设；若谷地地形狭窄，建构筑物拥挤，则应另辟路线。

⑪线路需通过纵坡时，应选择纵向坡度较缓（不宜超过 40° ），且坡长较短的线路。

⑫无法避开的滑坡，管线应从滑坡的后缘外，距滑坡体边界线一定距离绕过滑坡，否则应从滑动面下方通过或从上部架空通过。

⑬尽量利用现有道路，为管道施工和维护创造条件。

(3) 丘陵地段选线

管道通过丘陵时选择稳定的缓坡地带敷设，应避让禁用林地，避让大片林区，选择相对比较稀疏、低矮林区通过；尽量缩短通过林区的长度；尽量减少对基本农田和林地的破坏；充分调研林业局和林场，尊重其对路由的意见。

2.4.1.5 线路推荐方案

综上所述，本工程推荐方案如下：

紫云至罗甸项目管道从紫云至望谟天然气管道上的大营清管阀室接气，管道出站后沿山间谷地向东敷设，经过关口寨、红子坡，绕避生态红线从南侧经过石灰窑，随后从俩山间较缓地段翻过到达打江坨，在较缓处穿越一处盘山路后来到金龙村，在金龙村和金星村中间穿过后继续向东沿山间谷地敷设，绕过生态红线，经过黄家大坨，随后进入红线夹缝区，连续三处山体定向钻穿越紫云县与罗甸县交界处连片红线到达木引阀室。

管道从木引阀室接出后，在大街北侧绕过一片水源地、翻越几座低矮山丘来到龙滩寨，绕过长生村进入山间沟谷，多次穿越从里河来到从里村，在从里村西侧转向南绕开村庄房屋密集区，向东穿越省道S210后翻越一座低矮山丘到达山脊，管道沿山脊一直向东敷设，经过哈代、上公里、大坪子、纳闹村、布芒村、上渡来到濛江西侧，穿越濛江后继续上山来到山脊处向东敷设进入龙坪阀室。

管道从龙坪阀室接出后，沿山脊继续向东敷设经过米闹、纳关、大田、打云后转向南绕开水源地保护区后，管道继续沿山脊向东敷设，经过大坪村、高雷后沿山脊转向南经过下高坡、里吊、破舍沿山脊下山向东经过一段山间谷地，穿越布讲河后继续沿较缓山坡上山后沿山脊一直敷设，经过上里怀、下里怀后下山翻越一座较缓山脉后继续沿缓坡上山沿山脊敷设从两片红线中穿过到达银百高速北侧，穿越银百高速后从较缓山坡处上山沿山脊敷设到达终点位于贵州省黔南州罗甸县金星村东北侧的罗甸分输站。

本项目具体线路走向详见附图2.4-1。

2.4.2 管道方案

本项目输气管道均采用D323.9外径管材，根据使用位置不同，直管及部分冷弯弯管采用螺旋缝埋弧焊钢管，所有热煨弯管、重要穿越段采用无缝钢管，管材钢级选用L360，设计壁厚7.1~8.0mm。管道设计参数见下表：

表2.4-1 本项目线路管道设计参数

区段	设计压力 (MPa)	类型	用管
紫云县 大营清 管阀室 至罗甸 分输站	6.3	二级地区直管和冷弯	D323.9×7.1 L360M 螺旋缝埋弧焊钢管
		二级地区热弯弯管	D323.9×8.0 L360N 无缝钢管
		三级地区直管和冷弯	D323.9×7.1 L360M 螺旋缝埋弧焊钢管
		三级地区热弯弯管	D323.9×8.0 L360N 无缝钢管
		定向钻穿越段直管	D323.9×8.0 L360N 无缝钢管

2.4.3 管道敷设

2.4.3.1 一般地段管道敷设

(1) 敷设方式

管道全线采用埋地敷设，除了特殊位置（详见表2.4-5）需要采用顶管及3处定向钻穿越生态保护红线、1处定向钻穿越自然山体、1处定向钻穿越蒙江敷设方式外，其余部分管道全部采用沟埋敷设。为确保管道安全运行，不受外力破坏，其最小埋设深度应符合下列要求：

①管道管顶基本埋深1.2m，局部水域穿越段覆土厚度不小于2.5m，特定场所或人员聚集区的区域适当加大管道埋深，覆土厚度不小于1.5m；

②在农田地区开挖管沟时，应严格将表层耕作土和底层生土分层堆放；

③当管道在河流滩地范围内敷设时，埋设深度要根据穿越河流位置的具体冲刷深度及河流的防洪等级等来确定；

④管道穿越已知的活动性断裂带时，必须采取合适的管沟尺寸和其它相应的技术措施来保护管道安全；

⑤岩石、卵砾石区管沟底部应比土壤地区深挖0.3m，用细土垫平。回填时，先用细土填至管顶以上0.3m，方可用土、砂或粒径小于100mm碎石回填并压实。

(2) 管沟沟底宽度

管沟开挖沟底宽度控制在2m以内。沟下焊接弯头、弯管、连头以及半自动焊接处的管沟加宽范围为工作点两侧各1m。

(3) 管沟坡度

管沟在土壤构造均匀、无地下水的地段，沟深小于5m且不加支撑时，管沟边坡可按规范要求确定。沟深大于或等于5m时应分台阶开挖，且台阶宽度不宜小于2m。在水文地质条件不良的地段，管沟边坡应试挖确定；机械开挖时，管沟边坡土壤结构不得被搅动或破坏。

(4) 管沟开挖与回填

管沟开挖：一般地段管沟采取机械开挖，部分特殊地段采用人工开挖。地下设施两侧各5m范围内应采用人工方式开挖管沟。

管道下沟：当管道采用沟上组装焊接完毕时，应及时分段下沟，一个作业（机组）施工段，沟上放置管道的连续长度不宜超过5km。

管沟回填：管沟回填工作应与通信光缆、水利设施等敷设工序结合，合理组织工期。根据可行性研究报告制定的回填方案施工，针对一般地段、河流、田地等不同管段采取相应的夯实、复垦等措施。

(5) 管道变向

管道的水平和竖向转变，可根据具体情况分别采用弹性敷设、冷弯弯管和热煨弯管三种形式来满足管道变向安装要求。管道在水平和纵向的转角较小时要优先选用弹性敷设，其次为冷弯弯管，最后为热弯弯管。本工程采用弹性敷设时 $R_c \geq 1000D$ （ D 为管道外直径），冷弯弯管曲率半径 $R=40D$ ，热煨弯管曲率半径为 $R=6D$ 。

2.4.3.2 特殊地段管道敷设

(1) 山区段管道敷设

管道路由局部受到地形、周边构筑物的限制，管道需要平行等高线敷设，即横坡敷设。横坡敷设应避免不稳定斜坡体，具体包括两种情况：一是沿着现有乡村道路，拓宽后沿路基敷设；二是劈山修建作业带敷设。横坡敷设时的作业带布置、管道埋深控制及坡面恢复是管道敷设的要点。其他敷设要求和一般地段相同。

(2) 石方段敷设

根据可行性研究报告要求，高速公路、国道、省道、县道的公路用地外根据相应得法规不允许进行爆破施工；环境敏感点内禁止爆破施工，管道沿线200m范围内存在特定场所及人口密集区时禁止爆破施工。当无法挖凿，确需爆破施工且不在禁止爆破施工作业范围内时，对于土石结合段管沟，应首先挖掘至无法挖掘，下部岩石出露后再进行钻孔、爆破。其余按照爆破相关要求进行操作和管理。其他敷设要求和一般地段相同。

(3) 高水位段敷设

在经过高水位地段敷设需采取相关措施。对高水位段，施工前应进行管沟试挖，查明地下水位和用水量；根据试挖情况编制具体、可实施的施工组织方案，指导施工。针对施工便道、作业带、管沟开挖、运管与布管、稳管、导水与疏通等，应有针对性的方案和措施。其他敷设要求和一般地段相同。

(4) 并行交叉高压线敷设段

埋地管道与埋地电力电缆平行敷设的最小距离，应符合的有关规定。管道施工过程中，应加强对高压电力线接地极的保护，任何情况下都不得把管道和高压

线塔接地极连接在一起，如果和高压线接地极之间不满足安全间距要求，应和电力部门协商更改接地极走向。施工、运行过程中应根据相应设计要求采取相应的防护措施，确保高压线及本项目的运行安全。其他敷设要求和一般地段相同。

(5) 岩溶地区管道敷设

根据可行性研究报告，现阶段未发现大型地下岩溶通道，但贵州属于喀斯特地貌，施工过程中不可避免的遇到局部的岩溶发育地段，埋地管道宜敷设在岩溶水季节变动带之上，采取相关设计要求的防护措施，确保施工、运行的安全。其他敷设要求和一般地段相同。

2.4.4 管道穿跨越

2.4.4.1 典型穿越方案

本项目全线涉及高速公路、省道、县道、乡村道路等交通设施的穿越；涉及生态保护红线的穿越；涉及蒙江、播来河等河流的穿越；涉及电缆、高压线、其他管线穿越。针对不同的穿越对象，可行性研究报告提出了不同的穿越方式。

2.4.4.2 道路穿越

本项目高速泥水平衡顶管穿越120m/1处，国省道泥水平衡顶管穿越80m/1处，县乡公路泥水平衡顶管40m/2处，等级外道路顶管穿越410m/20处，等级外道路开挖加套管穿越300m/25处，等级外道路开挖加盖板穿越1155m/105处。本项目管道穿越位置选在稳定的公路路基下，尽量避开石方区、高填方区、路堑和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡地段。管道穿越公路应垂直交叉通过。必须斜交时，斜交角度不宜小于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。穿越公路的管道强度设计系数符合《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）要求。

本项目道路穿越具体情况详见表2.4-2。

表2.4-2 道路穿越情况统计表

序号	道路名称	穿越次数	单次穿越长度/总长度(m)	路面状况	通过方式及长度	是否设专用施工场地	位置
1	银百高速	1	120/120	路基，水泥混凝土	泥水平衡顶管（140m）	否	罗甸县
2	S210	1	80/80	路基，水泥混凝土	泥水平衡顶管（100m）	否	罗甸县
3	X482	1	20/20	路基，水泥混凝土	泥水平衡顶管（80m）	否	紫云苗族布依族自治县
	X016	1	20/20				

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书

4	其他等级外道路	20	410	水泥混凝土/碎石路/土路	泥水平衡顶管(450m)	否	紫云苗族布依族自治县、罗甸县
		25	300	水泥混凝土/碎石路/土路	开挖加套管		
		105	1155	水泥混凝土/碎石路/土路	开挖加盖板		

穿越点图详见下图2.4-1--2.4-7:



图2.4-1 穿越银百高速位置示意图



图2.4-2 穿越S210位置示意图

2.4.4.3 河流穿越

根据可行性研究报告，本项目穿越河流不涉及通航功能、仅蒙江下游涉及饮用水水源保护区内河流等敏感区，因此本项目穿越河流采用开挖及定向钻穿越方式。本项目涉及河流的穿越情况详见下表2.4-3。

表2.4-3 河流穿越情况统计表

序号	河沟渠名称	水面宽度	穿越方式	穿越长度	位置	是否设置围堰	是否设场外专用施工区
1	蒙江	73	定向钻	400m	罗甸县	否	是
2	播来河	约5m	开挖	12m	罗甸县	是	否
		约5m	开挖	22m	罗甸县	是	否
		约5m	开挖	25m	罗甸县	是	否
		约5m	开挖	56m	罗甸县	是	否
		约5m	开挖	10m	罗甸县	是	否
		约5m	开挖	20m	罗甸县	是	否
		约5m	开挖	12m	罗甸县	是	否
3	布讲河	约5m	开挖	15m	罗甸县	是	否
4	所也河	约10m	开挖	25m	罗甸县	是	否
5	其余小型河流、季节性溪沟		开挖	/	紫云苗族布依族自治县、罗甸县	否	否
6	水塘		开挖	/	2处	是	否

穿越点详见照片页中地表河流的相关内容。本项目穿越河流地表水相关施工要求如下：

1) 大开挖穿越

(1) 穿越深度：河流沟渠穿越应满足《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）的要求，河流小型穿越按照50年一遇洪水频率设计，管道埋深应在冲刷线以下1m；当河床为基岩且在设计洪水下不被冲刷时，管顶应嵌入基岩深度不小于0.5m。无冲刷资料时管顶最小埋深不低于2.5m。管道穿越鱼（水）塘和水渠时，对于有衬砌的水渠，埋设深度要保证管道处在渠底深度1.2m以下，其它水渠和鱼（水）塘穿越，必须保证管道埋设深度在现状塘（渠）底以下2.5m。地质为抗冲刷的岩层时，管顶应嵌入基岩深度不小于0.5m。

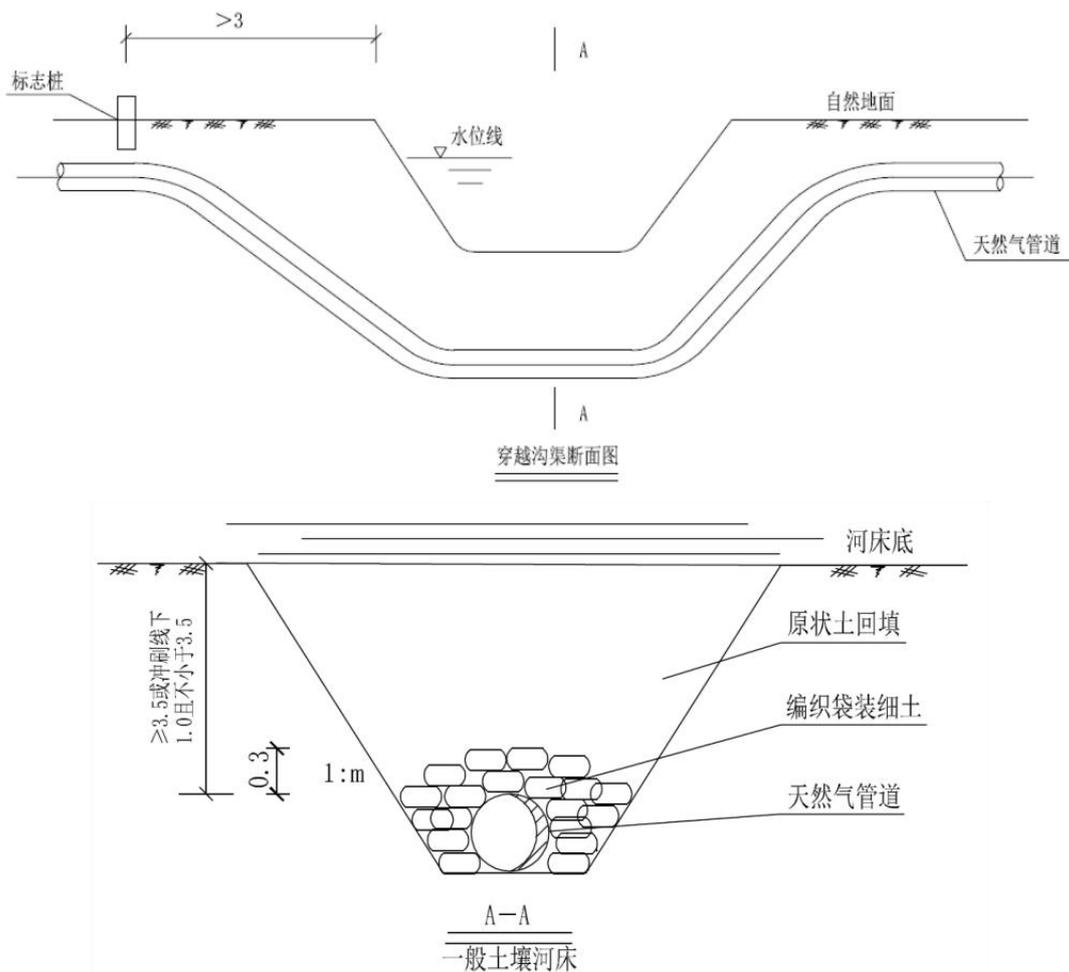
(2) 稳管方式：大开挖沟埋穿越管道必须置于河床冲淤变化稳定层下一定深度（不小于设计频率最大冲刷线下1.0m）。具体深度应根据水文地质报告及防

洪评价报告所提供的设计水位下的稳定层层位及冲刷深度计算结果，结合河流性质、稳管方式及规范要求的设计埋深余量进行确定。

(3) 防护措施：管沟回填后应按原貌恢复岸坡和大堤，并根据气候条件采用石笼或干砌石、浆砌石护岸进行防护。对于冲刷深度不大于1.5m的岸坡，护岸基础按规范要求置于河床冲刷深度以下一定深度；对于冲刷深度大于1.5m的岸坡，在河床底部采用柔性混凝土护板或石笼等方式进行护脚，护岸基础可不置于冲刷深度以下。对于冲刷较大的土质河床，根据具体情况采用防冲墙或过水面等护底等防护措施。

(4) 施工措施：围堰导流，围堰型式为土石围堰，堰体迎水面采用防渗膜。施工导流方式分为河床外导流和河床内导流，根据地形、地质条件、泄流、防冲、施工总布置等综合确定导流方式。

(5) 大开挖穿越设计典型图如下：



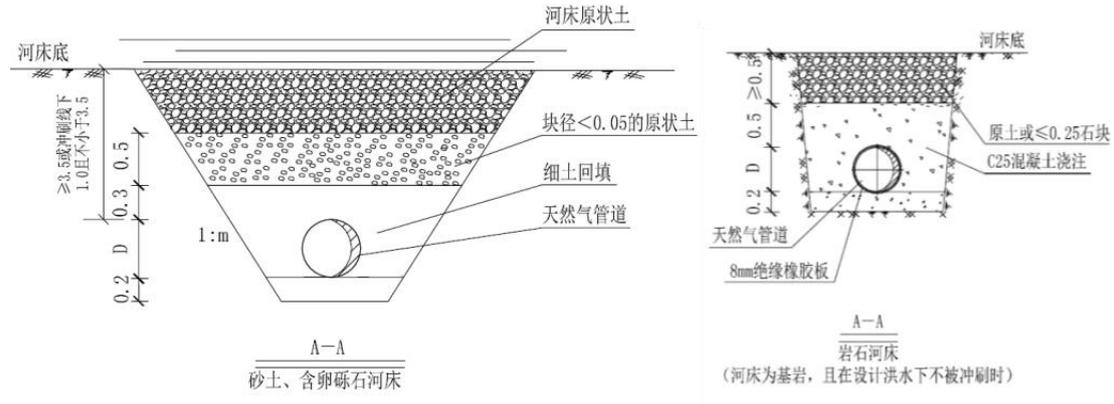


图2.4-3 大开挖穿越设计典型图

2) 定向钻穿越

(1) 定向穿越适应性

①定向钻穿越较为适合的地质主要为：粉土、粉质黏土、黏土、细砂、淤泥质粉土、粉质黏土、黄土、砂夹卵石、砾石（卵石、砾石砾径一般小于10cm，含量小于20%）、软岩（强度小于60MPa）等。

②在难于成孔的流沙、淤泥或高强度且变化复杂的基岩层中，不宜采用定向钻穿越敷设管段。穿越两岸有一定厚度的卵石层时，可采取措施（如用套管、固结、开挖等）进行处理后实现定向钻穿越；但卵石层厚度大而且穿越段经过长度较长时则不宜采用此方法进行处理。

(2) 定向钻穿越河流时，管顶覆土厚度不应小于6m。对于较为松散的沙层、淤泥、软土等地质埋深应适当放大。

(3) 定向钻钻进曲率半径不宜小于1500Ds。

(4) 定向钻出、入土角应根据穿越地形、地质条件和穿越管径的大小确定，入土角控制在 $6^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ，出土角控制在 $4^{\circ} \sim 12^{\circ}$ 。

(5) 定向钻穿越出土点端应具备足够的管道回拖场地。

(6) 穿越段与一般线路段连接部分管线采用沟埋式敷设方式，管道变向连接尽量采取弹性敷设和冷弯弯管连接。

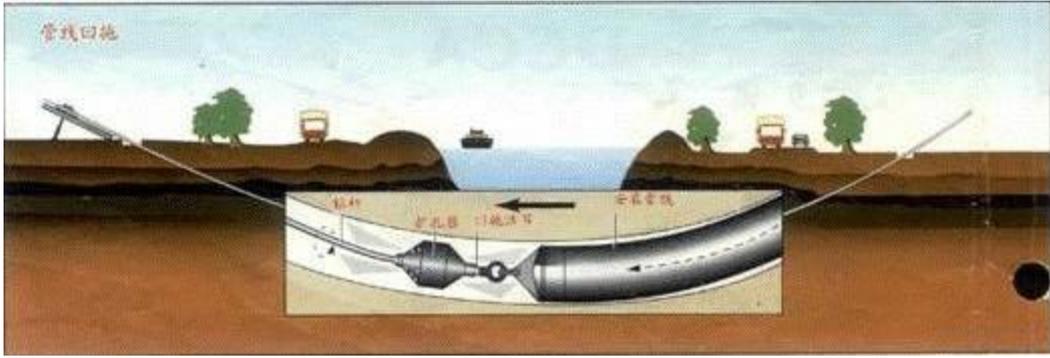


图2.4-4 定向钻施工示意图

2.4.4.4 生态保护红线穿越

本项目共3处（紫云苗族布依族自治县大营镇、罗甸县木引镇）涉及穿越红水河流域石漠化生态保护红线，穿越生态保护红线的基本情况及其唯一性论证详见3.4章节。

本项目穿越生态保护红线采用定向钻法穿越，具体穿越方案分述如下。

场地设置情况：根据《油气输送管道工程水平定向钻穿越设计规范》（SY/T 6968-2021）的规定，定向钻施工应配备如下设施：入土点一端摆放钻机设备、钻杆、泥浆池、泥浆罐等，小型钻机的安装场地宜为40m×40m，大型钻机的安装场地宜为60m×60m，泥浆池场地应根据穿越长度、泥浆回收要求、地质条件、穿越管径等综合确定场地大小。泥浆池不应设在穿越轴线上。出土点一端摆放钻杆、泥浆池等，场地宜平坦开阔，管道预制场地应满足穿越管段组装焊接要求，钻具操作场地不宜小于30m×30m。因此，本项目穿越生态保护红线处的定向钻2端分别需要设置1个施工场地。

定向钻1：穿越桩号为DL063~DL064，穿越方式为定向钻穿越；此区段地区等级为二级；穿越长度820m。

本段穿越入土点选址于紫云县大营镇大打表东侧，入土点为东经106.393392963°，北纬25.446278536°，高程为788.529m，现状为耕地，钻机及辅助设施设备用场地约2100m²；钻机借助机耕道路入场，无需修建施工便道；穿越出土点位于紫云县大营镇坪寨北侧，出土点为东经106.406463368°，北纬25.445841336°，高程为732.512m，现状为耕地。

本段穿越管道拟按3接1方式回拖，回拖场地选择在出土侧，选用沿穿越曲线向后延伸的耕地。回拖场地无法完全利用施工作业带，需另行征地，场地总体征地面积约3500m²。定向钻穿越入土点与出土点处自然地面的高差为53.017m，穿

越段管道管顶与山体最最高处的高差约为228.56m。本段出、入土点占地均位于生态保护红线之外，定向钻1穿越详见图2.4-5。



图2.4-5 DL063~DL064段线路走向示意（绿线为本项目输气管道，红色范围为生态保护红线）

定向钻2：穿越桩号为DL065~DL066，穿越方式为定向钻穿越；此区段地区等级为二级；穿越长度810m。

本段穿越入土点选址于紫云县大营镇坪寨东北侧，入土点为东经106.410111172°，北纬25.448448036°，高程为922.973m，现状为耕地，钻机及辅助设施设备用地约2100m²；钻机借助机耕道路入场，无需修建施工便道；穿越出土点位于罗甸县木引镇摆夺南侧，出土点为东经106.419445259°，北纬25.453737760°，高程为784.146m，现状为耕地。

本段穿越管道拟按3接1方式回拖，回拖场地选择在出土侧，选用沿穿越曲线向后延伸的耕地。回拖场地无法完全利用施工作业带，需另行征地场地总体征地面积约3500m²。定向钻穿越入土点与出土点处自然地面的高差为138.827m，穿越段管道管顶与山体最最高处的高差约为263.68m。本段出、入土点占地均位于生态保护红线之外，定向钻2穿越详见图2.4-6。

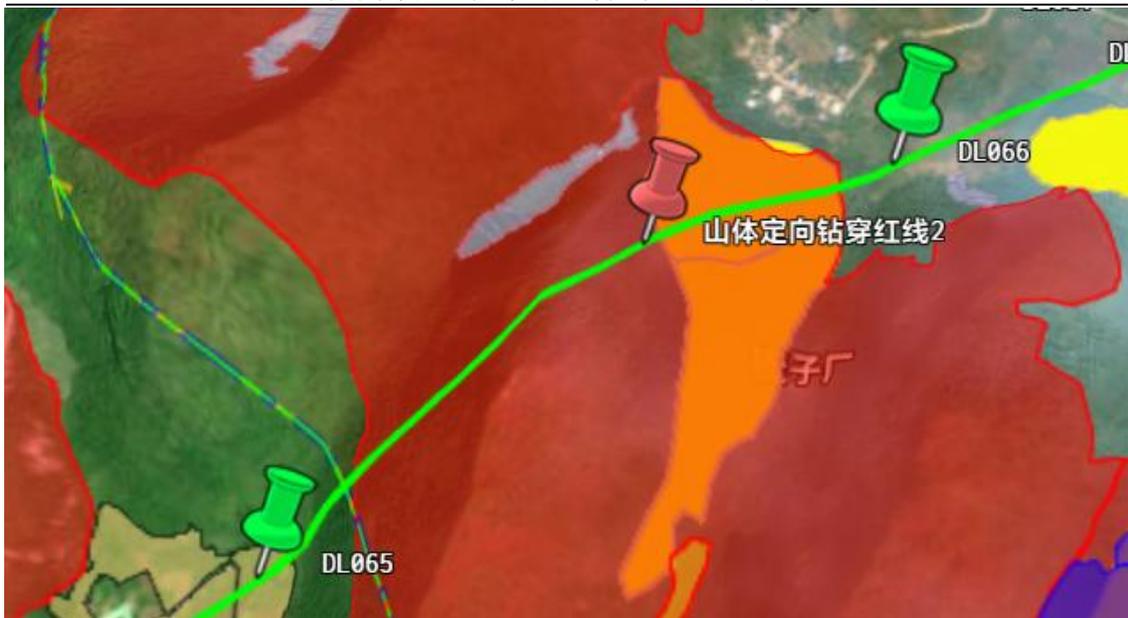


图2.4-6 DL065~DL066段线路走向示意（绿线为本项目输气管道，红色范围为生态保护红线）

定向钻3：穿越桩号为DL069~DL070，穿越方式为定向钻穿越；此区段地区等级为二级；穿越长度160m。

本段穿越入土点选址于罗甸县木引镇摆夺东侧，入土点为（东经106.425088627°，北纬25.455137873°，高程为739.761m，现状为耕地，钻机及辅助设施设备用场地约2100m²；钻机需修建施工便道入场；穿越出土点位于罗甸县木引镇打街西侧，出土点东经106.429778171°，北纬25.454058331°，高程为825.81，现状为灌木林地。

本段穿越管道按3接1方式回拖，回拖场地选择在出土侧，选用沿穿越曲线向后延伸的林地、耕地。回拖场地无法完全利用施工作业带，需另行征地，场地总体征地面积约3500m²。定向钻穿越入土点与出土点处自然地面的高差为86.049m，穿越段管道管顶与山体最最高处的高差约为88.48m。本段出、入土点占地均位于生态保护红线之外，定向钻3穿越详见图2.4-7。

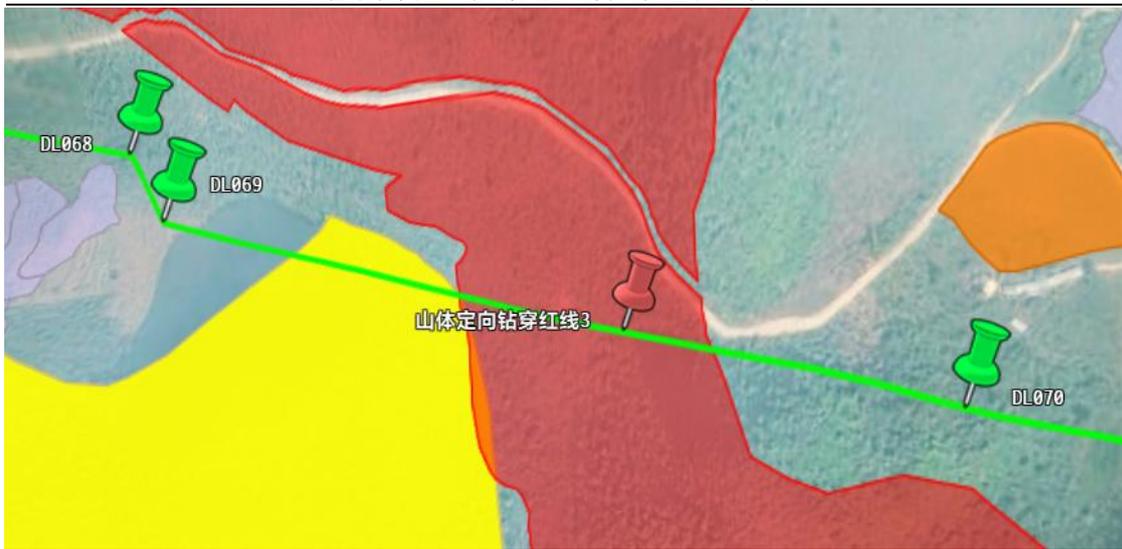


图2.4-7 DL069~DL070段线路走向示意（绿线为本项目输气管道，红色范围为生态保护红线）

2.4.4.5与山体定向钻穿越

本项目穿越1处自然山体，穿越桩号为DL094~DL095，穿越方式为定向钻穿越；此区段地区等级为二级；穿越长度600m。

本段穿越入土点选址于罗甸县木引镇从里村，入土点为东经106.481936407°，北纬25.441655796°，高程为566.729m，现状为耕地，钻机及辅助设施设备用地约2100m²；钻机需借助线路作业带入场；穿越出土点位于罗甸县木引镇从里村，出土点为东经106.487514061°，北纬25.439243149°，高程为552.947m，现状为耕地。

本段穿越管道按3接1方式回拖，回拖场地选择在出土侧，选用沿穿越曲线向后延伸的耕地。回拖场地无法完全利用施工作业带，需另行征地，场地总体征地面积约3500m²。定向钻穿越入土点与出土点处自然地面的高差为13.782m，穿越段管道管顶与山体最最高处的高差约为62.139m。本段出、入土点占地均位于生态保护红线之外，定向钻穿越详见图2.4-8。

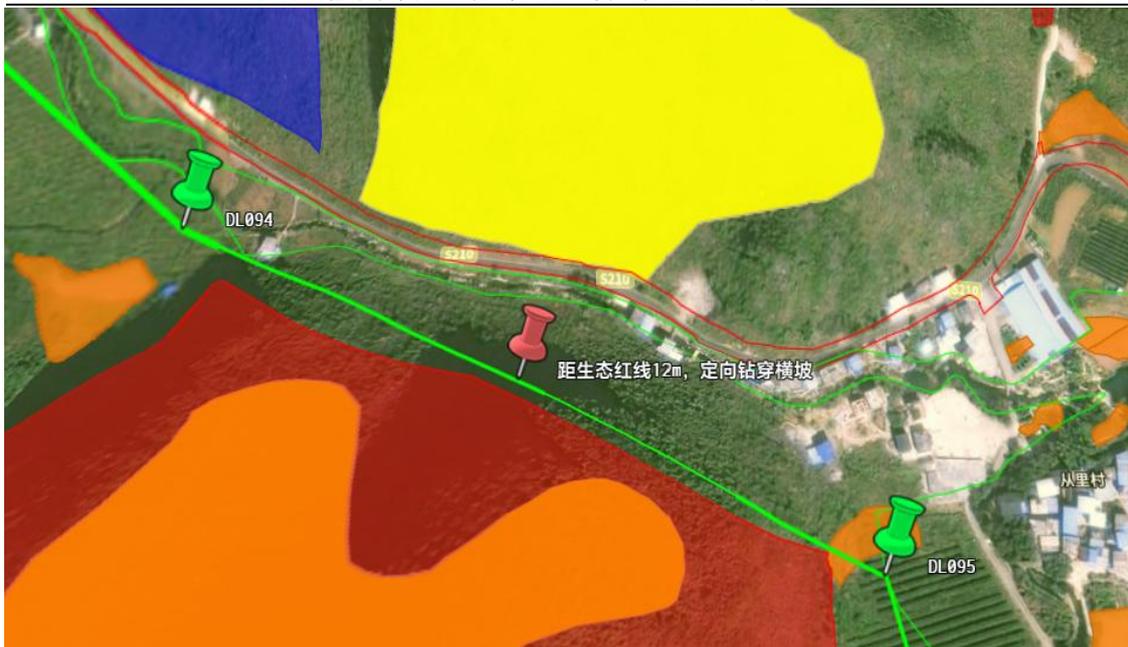


图2.4-8 DL094~DL095段线路走向示意（绿线为本项目输气管道，红色范围为生态保护红线）

2.4.4.6与其它建（构）筑物的交叉

一般情况下，管道与其它埋地构筑物交叉原则上应位于先建（构）筑物的下方。

——与管道交叉时，两管间净距不小于0.3m，并在交叉位置放置废旧轮胎等方法将两管道隔离；

——与电缆交叉时，管道与电缆净距不小于0.5m，与电缆交叉时，还要对电缆采取保护措施，如用角钢围裹住电缆，在电缆上方铺一层砖等；

——与架空高压线交叉时，交叉点两侧管道要采取加强防腐、排流等措施。

2.4.5线路附属工程

2.4.5.1线路标识

管道线路标记主要包括标志桩、加密桩、里程桩、转角柱、警示牌、警示带等。本项目沿线设置情况详见表2.4-4。

表2.4-4 沿线标志桩、警示牌及警示带等设置情况统计表

序号	线路名称	标志桩（个）	加密桩（个）	穿越桩（个）	转角桩（个）	警示牌（块）	警示带（km）
1	紫云县大营清管阀室至罗甸	67	645	296	673	81	62.6

2.4.5.2水工保护

本工程管道实长约67.25km，沿线地形地貌：山地、丘陵；地表植被情况：耕地、一般林地、天然林、公益林、其它（荒地、道路等）。无论哪种类型敷设，在建设过程中都不可避免的对原始地形地貌造成扰动和破坏。本项目水工保护措施详见表2.4-5。

表2.4-5 沿线水工保护工程设置情况统计表

序号	线路名称	浆砌石 (m ³)	生态袋结构 (m ³)	干砌石 (m ³)	水泥石 (m ³)	混凝土 (m ³)
1	紫云县大营清管阀室至罗甸	57373	8563	4282	4282	11132

2.5站场工程

2.5.1站场及阀室设置

根据本工程的线路走向及项目功能，本工程输气站场部分包括木引阀室、龙坪阀室和罗甸分输站。

表2.5-1 站场、阀室设置一览表

序号	站场名称	里程(km)	间距(km)	行政区划	地区等级	预计用地面积 (m ²)
	大营清管阀室(不属于本工程)	0	-	紫云苗族布依族自治县大营镇	二级地区	/
1	木引阀室	21.97	21.97	罗甸县木引镇	二级地区	1008
2	龙坪阀室	44.656	22.686	罗甸县龙坪镇	二级地区	1240
3	罗甸分输站	67.25	22.594	罗甸县龙坪镇	二级地区	5568

2.5.2站场相关设计内容

2.5.2.1选址

本项目仅设置罗甸分输站一个站场，且为无人值守站场，选址位于黔南州罗甸县龙坪镇金星村东北侧，站场位置详见图2.5-1，现场照片详见照片页。



图2.5-1 罗甸分输站拟选站址区域位置示意图

2.5.2.2 工艺流程

罗甸分输站接收上游大营清管阀室来气，经过滤、计量、调压后为罗甸县燃气用户供气；站内设置清管器接收设备1套，可接收上游大营清管阀室发来清管器。

2.5.2.3 设计参数

罗甸分输站的设计进气参数如下：

进站设计压力：6.3MPa；进站运行压力：5.50~6.15MPa；

进站管径：D323.9×7.1mm；进站气量：0.03243~0.3836×10⁸Nm³/a；进站气体温度：14.1℃~20.7℃；

罗甸分输站的分输参数如下：

分输设计压力：6.3MPa；分输出站压力：2.50~3.60MPa；

分输管径：D323.9×7.1mm；分输气量：Q=0.03243~0.3836×10⁸Nm³/a；分输气体温度：14.1℃~20.7℃。

2.5.2.4 主要设计功能

- 1) 干线放空；
- 2) 进（出）站ESD紧急截断；

- 3) 过滤分离;
- 4) 分输用户计量及调压;
- 5) 预留分输;
- 6) 正常和事故工况下站内天然气放空;
- 7) 站内管道和设备的排污。
- 8) 清管器接收。

2.5.2.5主要设备及材料

罗甸分输站主要设备及材料如下:

- 1) 过滤分离设备: 站内设置过滤分离器2台, 对接收的大营清管阀室来气进行过滤处理;
- 2) 计量设备: 站内设置计量橇1套, 用于罗甸县分输用户的流量计量;
- 3) 调压设备: 站内设置调压橇2套, 用于罗甸县分输用户气体压力和流量的控制;
- 4) 清管器接收设备: 站内设置清管器接收设备1套;
- 5) 紧急截断系统: 为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全, 在进站、分输出站管线上设置紧急切断阀 (ESD), 紧急切断阀由气液联动执行机构驱动;
- 6) 放空、排污系统设置: 站内各放空管线通过放空汇管连接至放空立管集中放空。过滤分离器、汇气管道上设排污阀, 杂质排入排污池。

2.5.2.6总平面布置

罗甸分输站位于罗甸县龙坪镇金星村东北侧, 功能: 分输、过滤、计量、调压、收球 (清管), 无人值守。分输压力2.50~3.60Mpa, 分输规模3.84万m³/d。占地面积5568m², 其中站场占地面积3480m², 放空区占地面积256m², 进站道路及场地占地面积1832m²; 进场道路从西南侧连接已有道路进入, 场站区位于中部, 放空区设置在站场西北侧约120m处。场站区主要布置有工艺装置区、撬装机柜间、预装式配电站、撬装柴油发电机、排污池 (2.0m×2.0m×2.0m) 及放空区等。配套设置站外混凝土进站道路、实体围墙、铁艺大门、逃生门、风向标、消防棚、挡土墙等辅助设施。

望谟分输站总平面布置详见附图2.5-1。

2.5.3阀室

2.5.3.1阀室选址

本项目涉及2座阀室，分别为木引阀室、龙坪阀室，木引阀室位于罗甸县木引镇打街西侧，龙坪阀室为罗甸县龙坪镇保上村。各阀室分布位置详见图2.5-2、2.5-3，现场照片详见照片页。



图2.5-2 木引阀室拟选站址区域位置示意图



图2.5-3 龙坪阀室拟选站址区域位置示意图

2.5.3.2 工艺流程

各监控阀室接收上游来气，向下游输气，主要功能为事故状态或维修时的截断和放空。

2.5.3.3 设计参数

各阀室的设计进气参数如下：

进站设计压力：6.3MPa；进站运行压力：2.50~3.60MPa；

进站管径：D323.9×7.1mm；木引阀室、龙坪阀室进站气量： $0.384 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ；

进站气体温度：14.1℃~20.7℃。

2.5.3.4主要设计功能

- 1) 接收输气干线上游来气，向输气干线下游供气；
- 2) 管道干线截断及上、下游管道天然气放空；
- 3) 预留天然气分输接口。
- 4) 向罗甸分输站发送清管器（仅大营清管阀室具有）。

2.5.3.5主要设备及材料

阀室主要设备及材料如下：

1) 紧急截断系统：线路截断阀采用配置气液联动执行机构的焊接球阀，配置压降速率感测装置。当管道出现泄漏，压降速率达到设定值并超过一定时间后，线路截断阀自动关闭，事故解除后手动复位。线路截断阀配备远程控制开关，调控人员可根据自然灾害等预警信息对阀室进行远程关断，以减少损失。

2) 放空系统：放空采用具有节流截止功能的放空阀，利用放空立管进行放空。

3) 大营清管阀室：清管器发球筒，发送清管器。

2.5.3.6总平面布置

根据表2.3-1可知，木引阀室、龙坪阀室均由场站区、放空区组成，占地面积分别为1008m²、1240m²。场站区布置工艺装置区（阀组区）、撬装机柜间，放空区布置放空立管。配套设置站实体围墙、铁艺大门、逃生门等辅助设施。木引阀室、龙坪阀室总平面布置详见附图2.5-2~2.5-6。

2.6配套工程及公用工程

2.6.1防腐与阴极保护

（1）站外管道防腐：本工程站外埋地钢质管道防腐采取三层结构聚乙烯（三层PE）外防腐层加阴极保护的联合保护方案。

（2）站内防腐：站内露空设备、管道采用涂装防腐涂料的方案防腐；站内埋地管道防腐采用以三层PE加强级外防腐层为主的方式，此外对全部的工艺站场实施区域性阴极保护。

线路管道阴极保护设计推荐采用强制电流阴极保护法。本工程拟建1座线路阴极保护站，设置在罗甸分输站。

2.6.2 自动控制系统

本工程自动控制系统采用SCADA（Supervisory Control and Data Acquisition）系统，总体控制水平与已建成的站场整体保持一致，望谟分输站场达到“无人值守、无人操作、远程监控、区域管理”的自控水平，其余5个阀室达到“无人操作、远程控制”的自控水平。SCADA系统根据输气过程的需要，自动、连续地监控管道的运行，保证输气管道安全、平稳地为下游用户供气。

2.6.3 通信工程

本工程通信系统工程设计主要包括主用通信系统、备用通信系统、站场通信系统、高后果区视频监控系统及光缆线路等5部分内容。其中，主用通信系统采用光通信系统+租用公网通信方式，备用通信系统采用租用公网通信方式，站场通信系统包括语音通信系统、安全防范系统、光纤预警系统、应急通信系统、无人机巡线系统、综合布线系统、场区配管配线系统及防雷与接地系统等8部分内容。实现管道运行全过程的动态监视、控制、计划调度和优化运行。

2.6.4 供配电

根据规范《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）和《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）要求，本工程站场按二级负荷考虑；阀室按三级负荷考虑。站内负荷中的站控系统、通信机柜、应急照明、紧急切断阀等为重要负荷。本工程罗甸分输站设计负荷52.5kW，其它2座阀室设计负荷为6.5kW，年耗电量为 $4.3 \times 10^5 \text{kW} \cdot \text{h}$ 。

本工程管道沿线临近市（县）及村镇，拟建站场及高后果区所在地电网完善，电力供应充足，能够满足用电需求。外电线路电源点、线路长度待后续阶段中供电部门批复后确定。

2.6.5 给排水

2.6.5.1 给水

本项目罗甸分输站及2座阀室均为无人值守站，无生活用水需求；本项目运营期间无用水设备，因此本项目不设置供水工程。

2.6.5.2 排水

（1）污水

本项目运营期无生活污水产生及排放；无生产废水产生及排放，仅在罗甸分输站因接收清管器清管作业产生的少量杂质、积液而产生少量的清管污水；过滤分离器进行检修时会产生少量的检修废水。

(2) 雨水

罗甸分输站及2座阀室场地设计时均已设计雨水收集排放系统，通过站区雨水明沟收集排至站外。

2.6.6 暖通

本工程站场均为无人值守站，站内机柜间为厂家提供撬设备，机柜间内已由厂家配置空调机通风设备。因此不涉及暖通统设计。

2.7 劳动定员

罗甸分输站及2座阀室均为无人值守制，线路的巡查采用无人机巡线，应急维护人员从紫云分输站派驻，本项目不涉及劳动定员。

2.8 施工组织

2.8.1 施工计划

项目预计2026年1月开工建设，2026年10月工程完工进入试运行，建设工期10个月，每日平均施工人数约50人。

2.8.2 施工营地

根据管线施工经验，在某一点驻地施工时长极短，本项目不单独设置施工生活营地，沿线乡镇分布较多，施工人员生活依托管线乡镇旅舍、民房等。

2.8.3 定向钻施工场地

本项目设置定向钻穿越5处，其中穿越生态保护红线3处，穿越自然山体1处，穿越蒙江1处，根据定向钻施工要求，在两侧需要设置施工场地。入土侧设置设备用场地，占地面积约2100m²，出土侧设置回拖场地，占地面积约3500m²。

2.8.4 堆管场

为保证施工能正常运行，运管和布管同时进行，管材到现场后开始布管，在施工作业带内地势平缓区段内设置临时堆管场。临时堆管场设置根据原有地方道路和当地地形相结合的方式，以约3km管道附近设置一座堆管场进行控制和布置，每个堆管场面积约600m²，堆管场总占地面积为1.35hm²，堆管场不额外占地，仅完成堆管作用后即立即进行恢复。

2.8.5 施工作业带

本项目普通地段施工作业带宽度 $\leq 10\text{m}$ ，陡坡段及困难段根据现场情况适当加宽。

2.8.6临时道路

本工程位于农村道路较为不考虑设置伴行道路建设，施工作业带压实后能够满足单车同行，不考虑错车道；针对陡坡等困难段在适当扩宽的作业带内修建“之”字形道路，满足施工作业车辆通行需求。为节约工程投资，充分利用原有地方公路，根据管道的沿线情况，利用原有道路；对不能满足车辆通行的机耕道采用加固、调整平曲线及降坡等方式进行整修（整修施工道路）。对于罗甸分输站为兼顾场站施工及后期进站道路使用，新建永久道路长度 0.15km 。本项目设施新修施工便道 9.87km 。

2.9项目占地及土石方平衡

2.9.1项目占地

2.9.1.1项目永久征地

本项目输气管线新建站场1座、新建阀室2座，永久征地包括站场、阀室用地及罗甸分输站进场道路用地，本项目永久占地不涉及永久基本农田。

表2.9-1 本项目永久征地明细表

序号	场站名称	用地面积 (m^2)	行政区划	地类
1	木引阀室	1008	罗甸县木引镇	果园
2	龙坪阀室	1240	罗甸县龙坪镇	乔木林地、其他草地
3	罗甸分输站 (含进场道路)	5568	罗甸县龙坪镇	乔木林地、灌木林地、其他草地、 农村道路
合计		7816	灌木林地 0.0320hm^2 ，果园 0.1008hm^2 ，农村道路 0.0082hm^2 ，其他草地 0.5290hm^2 ，乔木林地 0.1116hm^2	

2.9.1.2项目临时征地

临时用地为施工作业带、定向钻施工场地、施工临时便道用地等，总占地面积约 57.8528hm^2 ，本项目临时占地地类统计详见表2.9-2。

表2.9-2 本项目临时用地土地利用现状汇总表

土地利用类型	临时工程占地范围	
	面积 (hm^2)	占地百分比 (%)
采矿用地	0.0000	0.00
城镇村道路用地	0.0147	0.03
工业用地	0.0000	0.00

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书

公路用地	0.2050	0.35
公用设施用地	0.0046	0.01
沟渠	0.0115	0.02
灌木林地	11.2405	19.43
果园	7.4225	12.83
旱地	12.9394	22.37
河流水面	1.0825	1.87
机关团体新闻出版用地	0.0000	0.00
交通服务场站用地	0.0000	0.00
科教文卫用地	0.0043	0.01
坑塘水面	0.0000	0.00
裸土地	0.0000	0.00
裸岩石砾地	0.0137	0.02
内陆滩涂	0.0000	0.00
农村道路	0.8783	1.52
农村宅基地	0.0958	0.17
其他草地	0.0940	0.16
其他林地	0.5024	0.87
其他园地	0.9582	1.66
乔木林地	19.1170	33.04
商业服务业设施用地	0.0000	0.00
设施农用地	0.1918	0.33
水工建筑用地	0.0000	0.00
水田	2.9709	5.14
特殊用地	0.0000	0.00
物流仓储用地	0.0000	0.00
竹林地	0.1056	0.18
合计	57.8528	100.00

2.9.2 土石方平衡

本项目土石方挖方总量22.664万m³，填方22.864万m³，无弃方产生及排放。项目土石方可全部利用于回填管线工程区、阀室及站场区以及施工便道等。本项目土石方平衡详见表2.9-2。

管线工程开挖过程中产生的土石方沿管线分布，土石方分开堆放，表土单独堆放，并采取防冲刷措施，用于后期回填，土石方临时堆放需控制在施工作业带内。经分析，本项目施工期产生的土石方可全部用于回填。

表2.9-3 本项目土石方平衡表

项目分区		挖方			堆存位置	填方		
一级分区	二级分区	土方 (m ³)	石方 (m ³)	小计 (m ³)		土方 (m ³)	石方 (m ³)	小计 (m ³)

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书

站场阀室区	木引阀室	1500	500	2000	征地范围内平衡 (保持场站标高 平衡)	1500	500	2000
	龙坪阀室	3000	1000	4000		3500	1500	5000
	罗甸分输站	3000	2000	5000		3000	2000	5000
	小计	7500	3500	11000		8000	4000	12000
管道工程区		43800	153300	197100	施工作业带内	59200	137900	197100
施工便道区		580	870	1450	临时占地范围内	580	870	1450
顶管、定向钻		1830	4260	6090	备用场地及回拖 场地	1830	4260	6090
合计		61210	165430	226640		77610	151030	228640
土石方自平衡结果：无弃方产生，不设置弃渣场。								

3、工程分析

本项目对环境的影响可分为施工期及运营期。根据管道工程的特点，施工期主要活动是施工便道、敷设管道、站场建设，对环境的影响主要表现在对生态环境、噪声及扬尘的影响。运营期主要活动为天然气输送，对环境的影响主要表现在站场的排污和设备运行噪声对环境的影响以及管道运营过程中存在的环境风险。

3.1施工期环境影响因素分析

3.1.1施工工艺及产污节点

3.1.1.1管道敷设

拟建项目管道工程施工工艺主要包括施工准备、管沟开挖、组装下沟、覆土回填、试压清管等工艺，本项目主要施工工序及主要产污环节见图3.1-1。

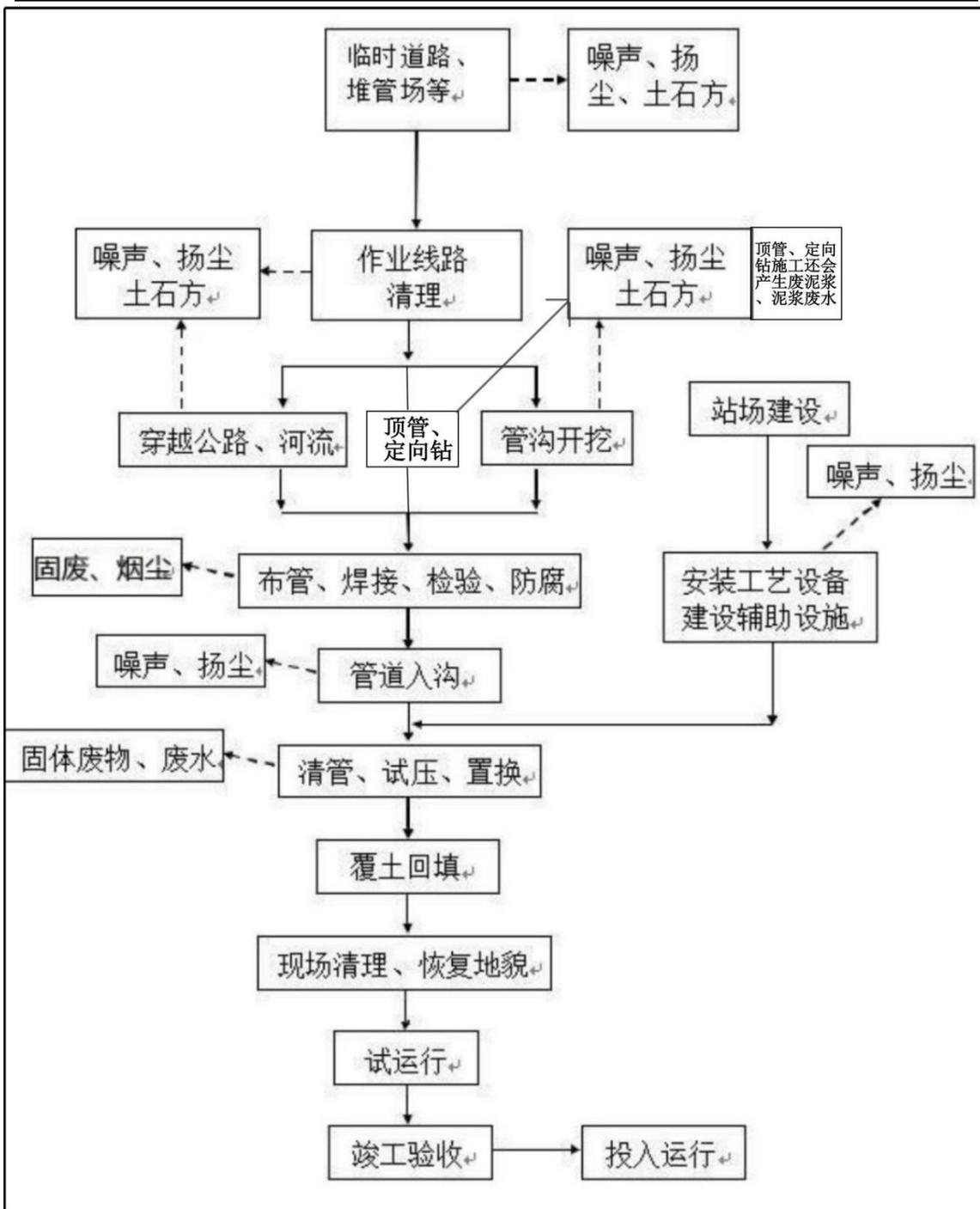


图3.1-1 项目施工工序及主要产污环节示意图

管线铺设主要过程有：管线路由确定后，进行作业线路清理，在完成管沟开挖，河流、公路穿越等基础工程后，将钢管运至各施工现场进行敷设，管道敷设详见2.4.3章节介绍。敷设完成后将管段及必要的弯头等组装后进行焊接并检查焊缝、进行管道防腐阴保，再按管道施工规范下到管沟内，覆土回填。最后对管道进行清管、试压、干燥、置换，清理作业现场并恢复地貌，管道试运行正常并验收合格后投入运营。

主要施工节点介绍：

1) 作业线路清理（施工作业带清理）

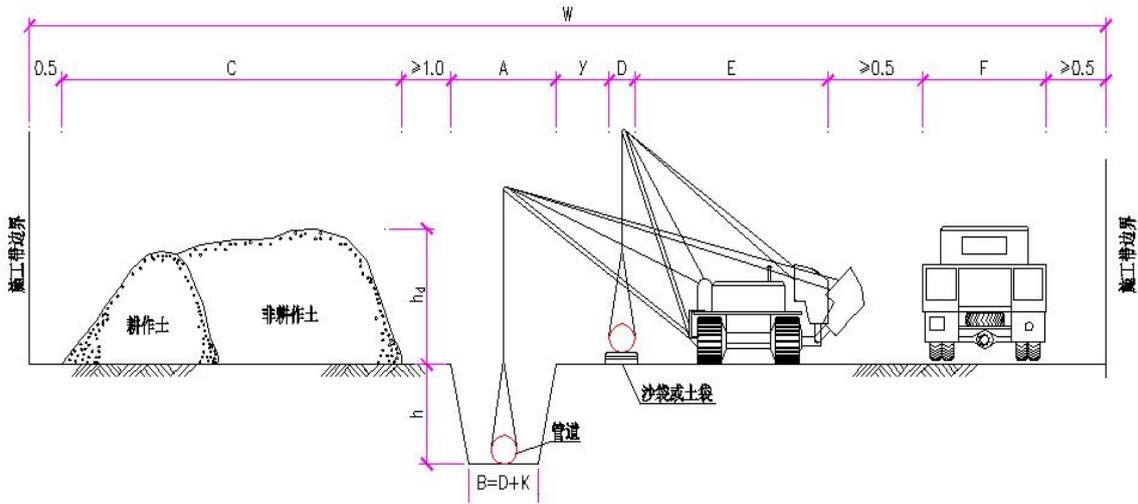


图3.1-2 施工作业带示意图

(1) 按设计和规范要求严格控制施工便道宽度、纵向坡度、横向要求及转弯半径等。

(2) 严格按照测量放线边界开拓施工作业带，特殊段需兼顾考虑其施工运输便道功能。

(3) 在施工带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业带的石块、杂草、树木应清理干净，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段应排水。

(4) 施工作业带清理时，应注意对土地的保护，减少或防止产生水土流失，也应注意保护施工标志桩，如果损坏应立即恢复。

(5) 石方段爆破作业带平整时，采取一定措施（如在作业带边界用袋装土砌筑临时挡土墙）控制作业带度占据不超宽，同时防止爆破后砾石、土块滚落损坏附近建筑物及农田。

(6) 通过以岩石为主、表层植被浓郁的山地时，施工作业带开拓在满足施工需要的前提下要尽量减少对原始地貌的改变，少损坏植被，作业带内植物能移植的尽量移植，减小管道敷设后固土植物的再植量，最大限度的保护环境。

2) 管沟开挖

一般地段管沟采取机械开挖，部分特殊地段采用人工开挖，如遇石方机械开挖无法满足要求时，补充局部爆破开挖。为有效保护耕作层，一般采用分层开挖，分层堆放，分层回填的原则。

开挖工序：管沟开挖前应先确定地下设施分布情况，经确认无其他地下设施，且有足够的操作空间的地段可采用机械方式开挖；在能够确定地下设施准确位置的地方，地下设施两侧各5m范围内应采用人工方式开挖管沟，并对开挖出来的地下设施给予必要的保护。在耕作区开挖管沟时，应将表层耕植土与下层土分开堆放，下层土放在靠近管沟一侧，回填时，先用下层土回填，最后再回填耕植土。若是在雨季施工，应对开挖出来的土方进行保护，防止水土流失。每段管沟的开挖应和管道焊接、下沟回填紧密结合。开挖过程中若遇到石方，应根据基岩岩性确定管沟开挖方案，应优先利用机械进行开挖，如确需采用爆破开挖的，应充分考虑爆破对周围环境的影响，应严格控制装药量和抛掷方向，制定和实施相应的安全防护措施，在安全条件允许的情况下进行。岩石、砾石段管沟开挖应先在超挖0.3m的沟底铺设0.3m厚（平整压实后厚度）的细土或细沙垫层，且平整压实后方可吊管下沟。管沟回填时，应先用细土回填至管顶以上0.3m后，方可用原状土回填，但回填土的岩石或碎石块最大粒径不应大于0.25m。

3) 穿越施工

①河流穿越

本次穿越河流的施工工艺为大开挖方式，施工过程和特点分别介绍如下：

全线河流、溪沟穿越共计28次，除蒙江采用定向钻穿越方式外，其余河流溪沟均采用开挖穿越方式，定向钻穿越河流施工方式与穿越生态保护红线相同。枯水期施工，采用围堰导流方式开挖河道，围堰方式有2种。第一种为：用围堰将河槽中河流截断一半，利用另一半作为导流沟，待一端管道组装回填结束后，再用同样的方法开挖河流的另一侧，该方案适用于河流流量较大的河流；第二种为设置导流沟渠，上下游同时截断，适用于流量较小的河流。围堰开挖作业带示意图见下图。

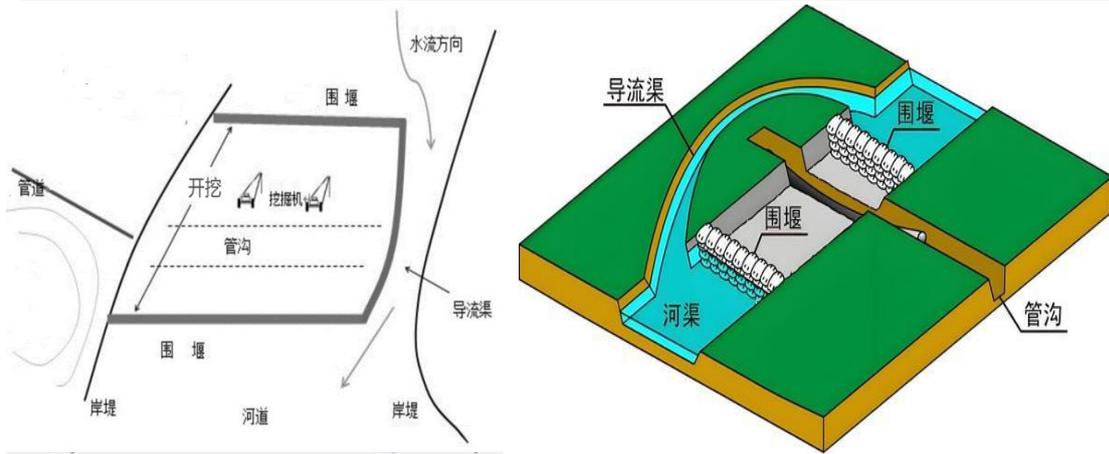


图3.1-3 围堰开挖作业带示意图

沿线穿越的河流大部分河床宽度小于5m，少数大于5m，河流受季节性枯丰水期影响较大，根据河流、沟渠穿越实际情况选择施工方案，稳管措施也根据具体情况而定。对于砂卵石河床，在确保埋深的前提下可在回填土表层抛洒大块（卵）石，其粒径不小于0.3m；对于基岩性河床，采用现浇混凝土的方式稳管；对于冲刷较大的土质河床，首先要确定冲刷深度，将管道埋设在冲刷线以下最小1m，且管顶埋深不应小于2.5m，必要时可采用平衡压袋或混凝土配重块的方式稳管。鱼（水）塘穿越段应进行稳管，防止管道上浮用的措施主要采取混凝土配重块方式。

②公路穿越

管道穿越二级及以上公路时，采用顶管方式；穿越三级及三级以下公路时，采用套管进行保护。本项目穿越高速公路、省道及县道采用顶管方式穿越，其他乡村道路采用开挖加套管/开挖加盖板方式穿越。

A、顶管：

该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，本项目采用泥水平衡法。施工工艺为：在施工时通过进水管向顶管机刀盘后的泥水舱内供给一定比重、一定黏度、一定压力的粘土及其他添加剂和水混合而成的泥水，让其在顶管机挖掘面上形成一层泥膜，并以泥水舱内泥水的压力来平衡挖掘面上的土压力和地下水压力，同时又是通过排泥管把顶管机刀盘切削下来的土砂变成泥水输送到基坑地面上的一种顶管施工方法。

顶管施工是指在工作坑内借助于顶进设备产生的顶力，克服管道与周围土壤的摩擦力，将管道按设计的坡度顶入土中，并将土方运走。一节管子完成顶入土层之后，再下第二节管子继续顶进。其原理是借助于主顶油缸及管道间、中继间等推力，

把工具管或掘进机从工作坑内穿过土层一直推进到接收坑内吊起。管道紧随工具管或掘进机后，埋设在两坑之间。

在顶管施工过程中将使用到泥浆，泥浆可减少顶进过程中管壁与土体之间的摩擦力，并填充流失的土体，减少土体变形、沉降和隔水。泥浆产品是由膨润土加水勾兑而成。在顶管施工过程中，泥浆会因土质的不同而要求有不同黏度、比重等，比重须控制在1.03~1.30之间。为保证泥浆性能，需要根据不同的地质加入少量的添加剂（添加剂主要为纯碱）。

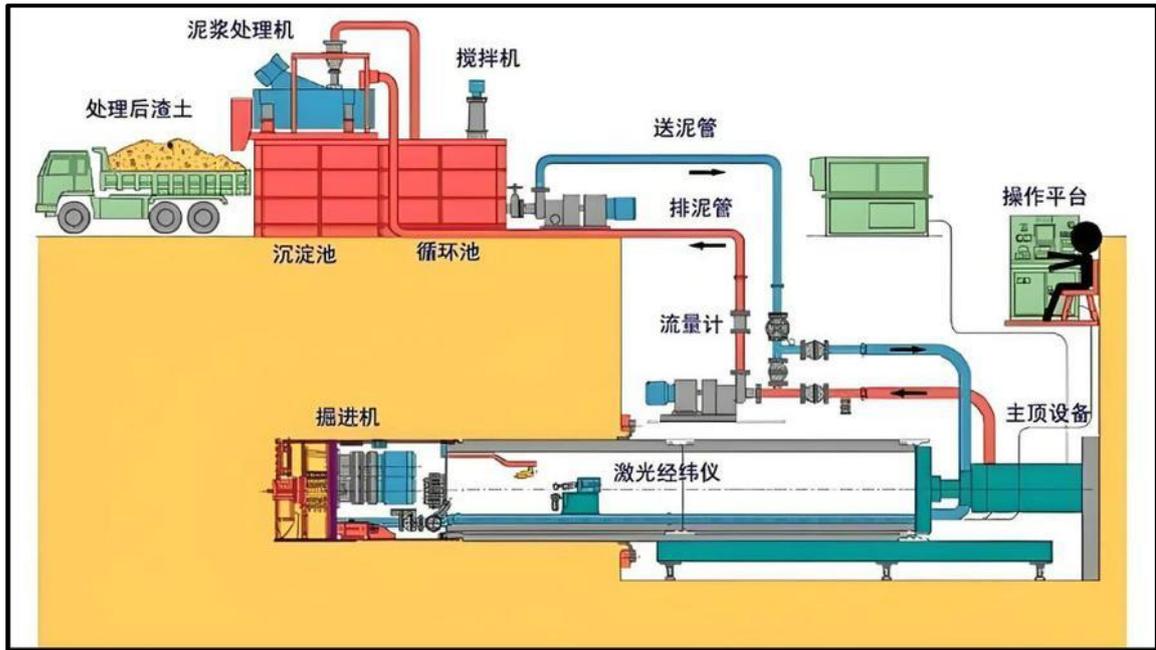


图3.1-5 顶管施工工艺示意图

B、开挖加套管/盖板

机耕道、碎石路等乡村道路，为节省投资，加快施工进度，采用开挖沟埋穿越方式，并采用混凝土套管或盖板加以保护。有套管穿越公路时，套管顶的埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，套管应伸出公路边沟外 2m ，公路路堑外 5m ，同时应满足公路部门扩建规划要求。保护套管应采用钢承口钢筋混凝土套管，采用DRCPIII 1200 \times 2000 GB/T 11836-2023型套管。公路穿越套管内的空间采用水泥砂浆填充，不设置检漏管。顶管穿越的套管上部孔隙采用水泥砂浆进行注浆，防止路面塌陷。穿越施工时，应设置警示标志，并设置专门人员指挥、引导交通。当采用开挖穿越时，应设置行车通道指向标志、减速标志和隔离标志；施工完毕后，做好路面恢复。

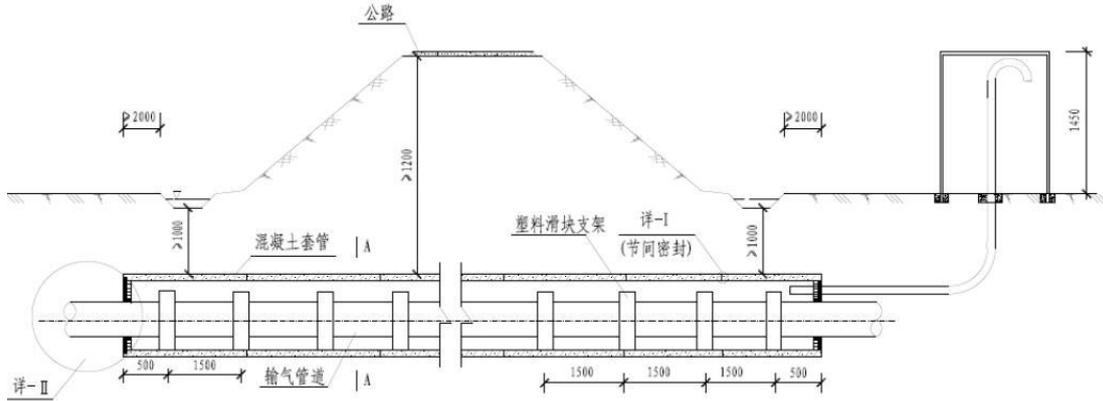


图3.1-6 套管穿越公路纵断面示意图

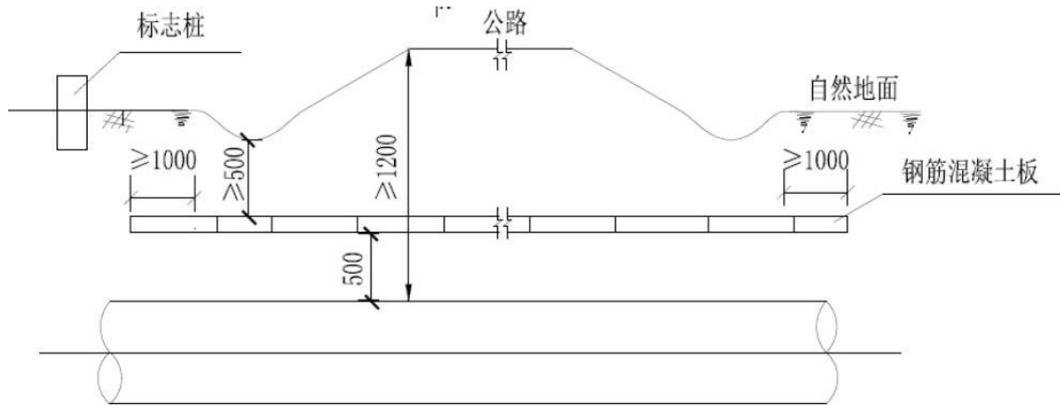


图3.1-7 开挖加盖板穿越断面典型示意图

③生态保护红线穿越

本项目涉及的生态红线穿越为3处，采用定向钻方式穿越。定向钻穿越施工方式如下：

定向钻作为非开挖的一种施工工法，已在天然气管道穿越中得到了广泛应用。具体定向钻施工过程为：

首先用泥浆通过钻杆推动钻头旋转破土前进，按照设计的管道穿越曲线钻导向孔。当钻杆进尺达十余根时，开始下冲洗管，并使钻杆与冲洗管交替钻进。在钻进过程中，随时通过控向装置掌握钻头所处位置，通过调整弯管壳的方向。使导向孔符合设计曲线。导向孔完成和冲洗管出土后，钻杆全部抽回，在冲洗管出土端，连接上切削刀、扩孔器、旋转接头和已预制好的管道，然后开始连接回拖，即在扩孔器扩孔的同时，将钻台上的卡盘向上移动，拉动扩孔器和管道前进，管道就逐渐地被敷设在扩大的孔中，直到管端在入土点露出，完成管道的穿越。钻孔和扩孔的泥屑均随泥浆返回地面。

施工中泥浆起护壁、润滑、冷却和冲洗钻头、清扫土屑、传递动力等作用，成份一般主要为膨润土和清水、少量（一般为5%左右）的添加剂（碳酸钠、Na-CMC

(钠羧甲基纤维素)等),上述添加剂导致pH升高,但无其他有毒有害成分。泥浆在施工期间设置泥浆回收处理系统,重复利用,泥浆工段施工结束后,废泥浆在泥浆池中通过pH调节、沉淀、过滤后,上清液(泥浆废水)回用于施工用水及场区洒水降尘,底部泥浆在已防渗的泥浆池中进行固化处理后,覆土掩埋恢复植被。

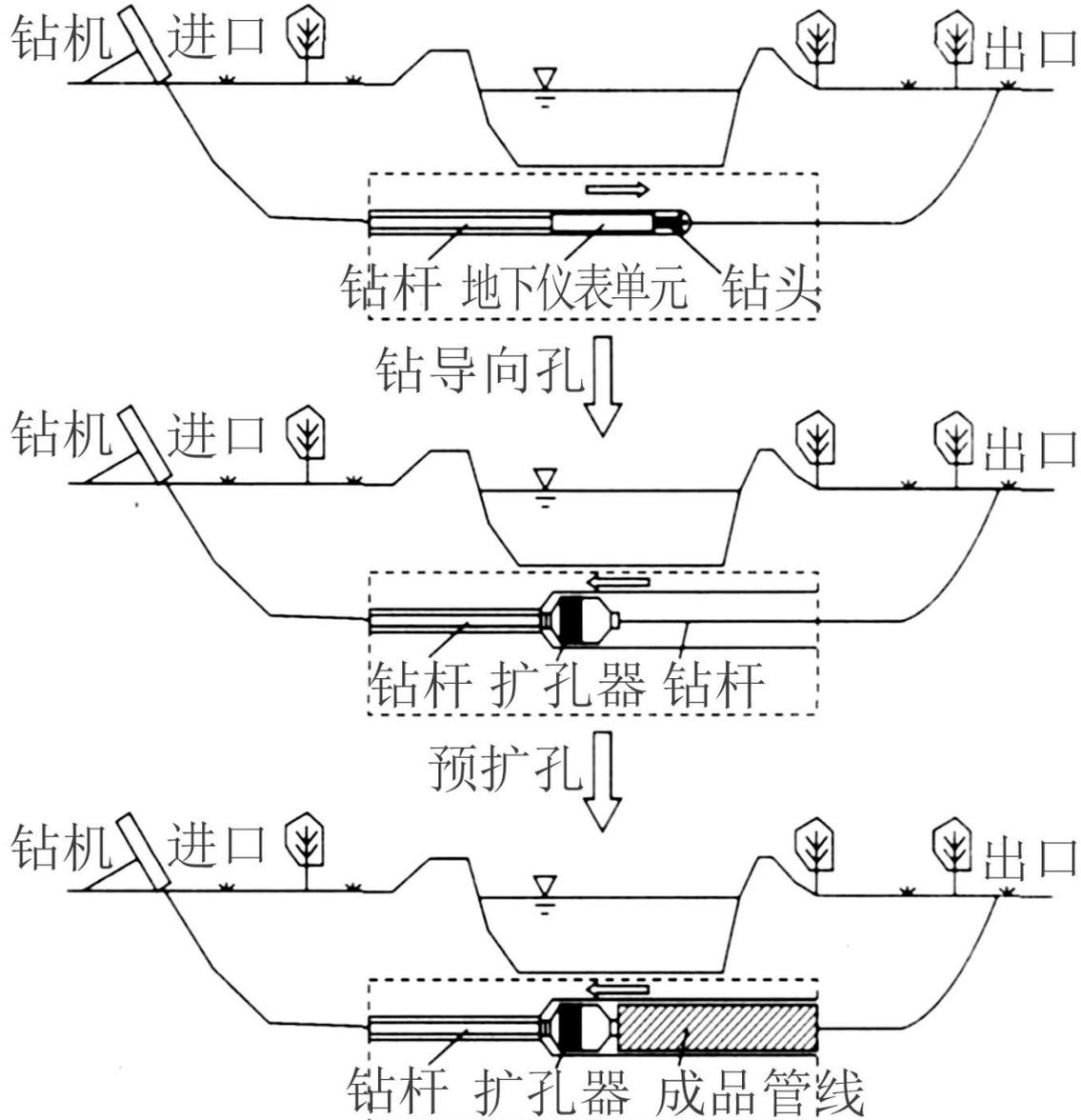


图3.1-8 定向钻穿越施工管线回拖过程断面示意图

定向钻施工系统主要包括钻机、动力源、泥浆系统、钻具、控向测量仪器及重型吊车、推土机等辅助设备。其穿越施工场地要求较大;施工机具庞大,大型钻机全套设备重达115t;对运输车辆和便道有一定要求。本项目穿越生态红线两侧有足够开阔的平坦空地可用作入土点、出土点和回拖场地的施工区域,同时有现有道路连接,无需设置施工便道。

本项目定向钻穿越生态保护红线详见2.4.4.4章节。

④顶管、定向钻施工泥浆

本工程顶管、定向钻穿越施工中将产生废弃泥浆。在此类施工方案中，所用泥浆有成孔和护孔壁性能，起清扫钻屑、传递动力、降低钻进及回拖阻力等作用。采用类比方法，对本项目施工期间泥浆的使用和排放情况进行分析。

(1) 泥浆产品特点

泥浆产品是由膨润土（即观音土）加水勾兑而成。在顶管、定向钻穿越施工过程中，为保证泥浆具有良好的成孔、护壁性能以及高效的携砂和润滑性能，需要根据不同的地质加入少量的添加剂量（一般为5%左右碳酸钠等）。泥浆产品具有如下几个特性：

①原料泥浆呈干粉状，是以膨润土为主要原料制成的聚合粉剂。原料泥浆易溶于水，其水溶液清澈透明、呈胶状，且粉剂、水溶剂均无毒，符合环保上对产品规格的要求。

②清洁的水/膨润土基液的密度在 $1.02\text{g}/\text{cm}^3\sim 1.06\text{g}/\text{cm}^3$ 之间。

③pH值能够控制膨润土的物理化学机构并确定它们的电化学载荷。因此，为了保证泥浆的有效性，一般泥浆产品的pH值在9.0左右。

(2) 泥浆配制

①膨润土和水配制成施工使用的水溶液状泥浆，根据水质状况，加入少量纯碱，使水的pH值达到9.0左右，根据土质条件、施工管径、施工长度等情况在 1m^3 水中约加入 $2\text{kg}\sim 3\text{kg}$ 添加剂。

②现场设置专门的泥浆配置区，在专用的泥浆搅拌、配制槽内进行泥浆配制工作，配制好的泥浆储存在金属结构的泥浆槽内，不向环境中溢流。

③为减少环境污染和有效的保证泥浆的供应量，在施工现场安装泥浆回收处理系统，使泥浆循环使用。

(3) 使用和排放

泥浆在使用过程中，由于其有成孔护壁的作用，部分泥浆消耗在钻孔内，大部分返回的泥浆过滤出钻屑及杂质后重复使用。根据施工单位经验，项目施工过程中泥浆性能恶化或施工结束最终不可避免的少量废泥浆。

A、废弃泥浆的性质：根据上文泥浆成分为膨润土及用于pH调节的纯碱（碳酸钠）可知，本项目采用的泥浆为水基泥浆，污染主要来自于其碱性特点，即pH在9左右的性质，其不含其他有毒有害物质，经过中和、沉淀后，其危害性较低，属于一般工业固体废物。

B、废弃泥浆产生量：本项目顶管几定向钻穿越主要涉及高速公路、省道、蒙江、生态保护红线等。泥浆使用量按照顶管定向钻施工的管径、长度及折算系数等确定，本项目涉及使用泥浆量及产生量见下表3.1-1。

表 3.1-1 本项目顶管、定向钻泥浆使用及排放情况统计表

序号	穿越段	穿越长度 (m)	施工长度 (m)	施工方式	泥浆使用量 (m ³)	剩余泥浆量 (m ³)	废弃泥浆 (m ³)	穿越对象
1	河流	400	410	定向钻	130	39.1	23.5	蒙江1次
2	公路	120	140	顶管	45	13.4	8	银百高速1次
3		80	100	顶管	32	9.5	5.7	S210 1次
4		20	40	顶管	13	3.8	2.3	X482 1次
5		20	40	顶管	13	3.8	2.3	X016 1次
6		410	450	顶管	143	42.9	25.8	其他等级外公路 20次
7	生态保护红线	820	840	定向钻	267	80.1	48.1	紫云苗族布依族自治县境内1处
8		810	830	定向钻	264	79.2	47.5	罗甸县境内1处
9		160	180	定向钻	57	17.2	10.3	罗甸县境内1处
10	自然山体	600	620	定向钻	197	59.1	35.5	罗甸县境内1处
合计					1161	348.1	209	

顶管定向钻管外径按公称直径的1.5倍450mm计；泥浆使用量折算系数为2计；废弃泥浆产生量按30%计。

本项目回用剩余泥浆产生总量为348.1m³。由于泥浆由水和膨润土等配置而成，为保证其流动性含水率一般为70%~80%，本项目施工作业结束后剩余泥浆经pH调节、沉淀去除上清液，再经固化处理后含水率为45%~55%左右，最终产生废弃泥浆约209m³。

4) 管道焊接与焊缝检查

①管道焊接

本工程线路管道，一般条件下采用半自动焊焊接方式，局部困难地段、弯头等采用手工焊接，项目主要采用以上两种焊接方式。

②焊缝检查

本工程管道所有环向焊缝均采用100%射线检测和超声波检测进行探伤检测，即“双百检测”。

5) 管道防腐阴保护

本工程站外埋地钢质管道防腐应采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案。站内除与线路管道同径的埋地管道和管径≥DN250且总长度≥100m的埋地管道采用

三层PE加强级防腐层集中预制外；其它埋地管道推荐采用缠绕聚乙烯胶粘带特加强级防腐层的防腐方案；埋地的阀门在已有涂层基础上采用粘弹体防腐材料+聚乙烯胶粘带防腐层进行防腐，包括阀门（含引压管、加长杆）埋地部分、阀体两端三通立管埋地部分等。站场内露空管道及设备外防腐采用氟碳涂料防腐。

线路管道阴极保护设计推荐采用强制电流阴极保护法。本工程拟建1座线路阴极保护站，设置在罗甸分输站。

6) 管道入沟及覆土回填

管道入沟：管道敷设为沟埋敷设。当管道采用沟上组装焊接完毕时，应及时分段下沟，一般地段连续长度不宜超过5km；山区及陡坡地段可适当减少。管道下沟应在确认下列工作完成后方可实施：（1）管道焊接、无损检测已完成，并检查合格；（2）防腐补口、补伤、电火花检漏已完成，并检查合格；（3）管沟深度、宽度已复测，管沟尺寸和弹性敷设段曲率半径符合设计要求，变坡点管沟平顺，不会导致管道超标悬空；（4）管沟内塌方、石块已清除干净；（5）碎石或石方地段沟底按设计要求处理完毕，底标高符合设计图纸要求，保持沟底平整，无凸出的岩石或石块。沟底细土（最大粒径不超过20mm）垫层已回填压实完毕，厚度符合设计要求。检查完毕后即实施管道入沟工作。

管沟回填：管沟回填按照不同区段采取相应的实施方案：（1）一般地段管沟回填土应高出地面300mm以上，用来弥补土层沉降的需要，覆土要与管沟中心线一致，其宽度为管沟上开口宽度；回填土应压实，压实系数不小于0.85，避免土层沉降后形成沟槽。（2）耕作土地段的管沟应分层回填，应将表面耕作土置于最上层。（3）石方段、碎石段和卵砾石段在管道下沟前或沟下布管前应首先铺袋装细土，垫层压实后的厚度不小于300mm，管道周边采用袋装细土包裹后，其余细土应分层压实回填至管顶上方0.3m，细土的最大粒径不超过20mm。然后回填原土石方并压实，但石块的最大粒径不得超过250mm。（4）河流、沟渠穿越段管沟回填：除满足上述要求外，松散地基土段及可能受地表汇水冲刷或浸泡地段的管沟回填土应进行原土或换土压实。

7) 清管、试压、干燥、置换

管道投产前应进行清管、试压和对管道内的空气进行置换。清管排放口和吹扫口不得设置于人口密集区。试压设备和管线50m范围内在升压过程中为试压禁区，试压时应对试压禁区内的人员进行疏散并设专人看守。本项目管道下沟回填后采用分段清管和分段试压的方式，管段长度与阀室间距保持一致。

①清管：管道试压前必须采用清管器进行清管，清管次数不少于2次。清管时应及时检查清管效果，应将管道内的水、泥土、杂物清理干净，清管未达到合格标准时，应增加清管次数，直至达到合格为止。

②试压：清管合格后应进行管道试压，首先进行强度试压，强度试压合格后进行严密性试压。本工程采用洁净水作为介质，分段试压的管段长度不宜超过35km，采用水强度试压时，应保证低点环向应力不超过90%钢级最低屈服强度。

管道试压分为强度试压与严密性试压两阶段进行，严密性试压应在强度试压合格后进行。管道穿越高速公路、一级公路、中型河流段，应单独进行强度试压和严密性试压；其余穿越段可与所在管段一并进行。

③干燥：外输管道在投产之前须进行管道内水分的清除和管道干燥。管道干燥的方法采用干燥空气法。在管道末端配备水露点分析仪，干燥后排出气体水露点值宜连续4h比管道输送条件下最低环境温度至少低5°C、变化幅度不大于3°C为合格。

④置换：管道内空气的置换在强度试压、严密性试压、干燥结束后进行。须采用氮气进行置换空气工作，以保证在未投产前管内的防锈蚀和天然气进气时的安全。

3.1.1.2站场、阀室工程

本项目新建阀室2座，新建站场1座，分别为木引阀室、龙坪阀室和罗甸分输站，新建站场、阀室的建设流程一般包括：场区平整、基础开挖、主体工程建设、场地清理等，主要工艺流程和产污环节见下图：



图3.1-9 新建站场及阀室施工流程及产污环节图

3.1.2施工期产污分析

3.1.2.1生态环境

本工程是以生态环境影响为主的建设项目，施工过程中对生态环境的影响主要是以下几个方面：1、施工临时用地占地对沿线植被破坏，对林业、农作物的影响；2、施工的噪声对沿线动物栖息和繁殖产生影响，占地及植被破坏导致生境受到一定的影响；3、管沟及站场阀室的开挖，挖方的暂存造成水土流失；4、永久用地对

土地利用类型的改变；5、河流、沟渠的开挖对沿线水体的水生生态影响等；6、穿越敏感区段穿越长度、占地面积、施工方式影响等。

3.1.2.2 废水

本项目施工期产生的废水主要有施工废水、管道试压废水。由于项目不设置专门的施工生活营地，施工期间施工人员产生的少量生活污水依托当地现有污水处理设施处置，项目区无生活污水产生及排放。

1) 施工废水

施工废水主要为站场阀室施工场地产生的机械冲洗废水、混凝土养护废水及基坑废水等，其主要污染物为SS和石油类。根据类比分析，本项目施工期产生的施工废水约5~10m³/d，其中SS浓度约为1000mg/L，石油类浓度约为10mg/L。站场阀室施工场地内设置临时隔油沉淀池，施工废水经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地的洒水抑尘等，不外排。

2) 试压废水

本项目管道全线均采用洁净水试压，试压用水不添加任何试剂，无有毒有害物质。根据可行性研究报告，与阀室间距保持一致进行分段试压，本项目共分3段进行分段试压，各段试压用水分别为：1552m³、1603m³、1596m³。根据可行性研究报告方案，试压废水经沉淀后可重复利用或直接排放，评价要求3段接替试压，上一段试压废水复用于下一管段试压，最终试压管段产生的试压废水合计约1603m³。试压废水主要污染物为SS，包括机械杂质和泥沙等。

3) 泥浆废水

根据3.1.1章节列出了本项目施工期间泥浆的使用和排放情况，由于泥浆由水和膨润土等配置而成，为保证其流动性含水率一般为70%~80%，本项目施工作业结束后剩余泥浆经pH调节、沉淀去除上清液，再经固化处理后含水率为45%~55%左右，因此可估算出各施工点泥浆废水产生量，见下表：

表 3.1-2 本项目顶管、定向钻泥浆废水产生情况统计表

序号	穿越段	穿越对象	施工长度(m)	施工方式	剩余泥浆量(m ³)	废弃泥浆(m ³)	泥浆废水(m ³)	拟设泥浆池容积/个数
1	河流	蒙江	410	定向钻	39.1	23.5	15.6	39.1/1
2	公路	银百高速	140	顶管	13.4	8	5.4	13.4/1
3		S210	100	顶管	9.5	5.7	3.8	9.5/1
4		X482	40	顶管	3.8	2.3	1.5	3.8/1
5		X016	40	顶管	3.8	2.3	1.5	3.8/1

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书

6		其他等级 外公路	450	顶管	42.9	25.8	17.1	42.9/20
7	生态保护 红线	紫云苗族 布依族自 治县	840	定向钻	80.1	48.1	32	80.1/1
8		罗甸县	830	定向钻	79.2	47.5	31.7	79.2/1
9		罗甸县	180	定向钻	17.2	10.3	6.9	17.2/1
10	自然 山体	罗甸县	620	定向钻	59.1	35.5	23.6	59.1/1
合计					348.1	209	139.1	348.1

本项目回用剩余泥浆产生泥浆废水139.1m³。

4) 生活污水

根据贵州省地方标准《用水定额》（DB52/T725-2025），施工人员生活污水按农村生活（卫生设施较齐全）用水定额100L/（人·d）计，项目平均施工人员为50人/d，排污系数以0.8计估算，产生生活污水4.0m³/d，项目工期共产生生活污水1200m³，主要污染物为COD、BOD₅、NH₃-N、动植物油等。根据《给水排水常用数据手册（第二版）》，生活污水污染物浓度约为：COD_{Cr}：400mg/L、BOD₅：200mg/L、SS：250mg/L、氨氮：40mg/L、动植物油：20mg/L，故整个施工期间产生量分别为0.48t、0.24t、0.3t、0.043t、0.024t。本项目不设施工营地，施工人员生活依托沿线乡镇民房、旅舍等设施，施工期生活污水依托当地乡镇现有集中生活污水处理系统收集处理达标排放。

3.1.2.3 废气

本工程施工期主要的大气污染物是施工及机具移动产生的扬尘、施工机械及车辆等机具排放的尾气、管道作业产生的废气（含切割粉尘、焊接烟尘、防腐补口废气）以及管道工程完工后置换废气。

1) 扬尘

主要来源于管沟开挖、工艺站场平整及车辆运输、施工机械移动产生的扬尘。参考一般大型土建工程现场的扬尘实地监测值，TSP产生系数为0.05~0.1mg/m²·s。考虑本工程管线为线型施工，TSP产生系数取0.05mg/m²·s，裸露的施工面积按平均宽10m，每段长500m同时裸露施工，并按日施工8小时计算，管线施工现场各标段TSP源强为7.2kg/d。施工现场扬尘的扩散和当地环境风向、土壤含水量、与作业区的距离远近有较大关系。在土壤湿度较大的情况下，其影响较大的区域一般集中在施工现场100m以内。由于开挖埋管及站场建设过程为逐段进行，施工期较短，且

均在开阔的农村地区，扬尘的产生具有短暂性、移动性等特点，但由于局部产生扬尘较大，需要加强环境保护措施及施工管理。

2) 机具尾气

项目施工过程中，会使用工程机械和运输车辆，会产生少量的燃油废气，其工作时排放的尾气主要污染物是 C_mH_n 、CO、 NO_x 等，会导致局部区域废气浓度的增加。由于本项目是线性工程，施工期较短，产生的废气量较小。上述尾气产生特点具备移动性、短暂性，产生量小的特点。

3) 管道作业废气

A、切割粉尘：管道一般在厂内预制好后运输至现场安装，在现场下管过程中，如遇转弯敷设时，个别情况需对转弯处管道进行切割，切割过程会产生少量粉尘。由于管材均为预制件，针对现场作业极个别情况才会进行切割，因此产生切割粉尘极少。

B、焊接烟尘：本工程焊接过程中将产生少量焊接烟尘，焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点。焊接烟气中的烟尘是一种十分复杂的物质，已在烟尘中发现的元素多达20种以上，其中含量最多的是Fe、Ca、Na等，其次是Si、Al、Mn、Ti、Cu等。焊接烟尘中的主要有害物质为 Fe_2O_3 、 SiO_2 、MnO、HF等，其中含量最多得为 Fe_2O_3 ，一般占烟尘总量的35.56%，其次为 SiO_2 ，其含量占10-20%，MnO占5-20%左右。焊接烟气中有毒有害气体的成分主要有CO、 CO_2 、 O_3 、 NO_x 、 CH_4 等，其中CO所占的比例最大。由于焊接工艺在开阔空间完成，焊接时间短，同时使用优质环保焊条，废气排放量小且间断性排放。

C、防腐补口废气：根据类似项目分析，防腐补口时会产生一定的有机废气，主要污染因子为非甲烷总烃。项目防腐补口的位置较少，本项目管道补口采用三层结构辐射交联聚乙烯热缩带，非甲烷总烃产生量很小。

4) 置换废气

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

3.1.2.4 噪声

施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、运输车辆、柴油发电机等，距离声源5m处的声压级在85~100dB(A)之间；同时，施工期将动用大量运输车辆，这些运输车辆特别是重载汽车噪声辐射强度较高，对其频繁行驶经过的施

工现场和既有公路周围环境将产生较大干扰。本项目管线及场站施工过程中主要施工机械噪声源强见下表。

表 3.1-3 施工期主要施工机械噪声源强 单位：dB(A)

序号	机械设备名称	距离声源 5 m
1	挖掘机	90
2	推土机	88
3	装载机	95
4	吊管机	86
5	电焊机	85
6	切割机	93
7	载重汽车	90
8	空压机	88
9	混凝土振捣棒	88
10	电钻	85
11	电锤	93
12	定向钻机械	86
13	顶管机械	86
14	切割机	96
15	打桩机	96
16	柴油发电机	100
17	混凝土输送泵	95
18	商砼搅拌车	90

3.1.2.5 固体废物

(1) 生活垃圾

由于项目不设置施工生活营地，施工期间施工人员产生的少量生活垃圾依托当地乡镇现有环卫设施收集处置。

(2) 废弃土石方

根据“2.9.2 土石方平衡”章节知，项目开挖土石方均进行施工作业带、场地的回填，无外弃土石方。

(3) 顶管、定向钻施工岩屑

顶管、定向钻施工产生岩屑，经压滤后与管沟开挖土石方一并进行回填管沟、场地平整，无废弃土石方。

(4) 施工废料

施工废料主要为废焊条、防腐补口废料、废弃管材及废混凝土等。施工废料的产生量按0.2t/km估算，本项目施工过程中产生的施工废料量约为13.45t。废弃管材尽

量回收，废混凝土可用于场站建设平场，在项目在施工现场进行废料收集并及时清运至当地环卫部门指定地点处置。

(5) 废弃泥浆

本项目涉及产生泥浆的环节为顶管、定向钻施工时人工配置添加的泥浆以及河道开挖时清出的泥浆。河道清出泥浆暂存于围堰两侧，施工结束后进行管沟回填，不涉及废弃泥浆。顶管、定向钻结束后涉及少量废弃泥浆。

本工程分别采用了顶管、定向钻穿跨越方式，本项目顶管、定向钻泥浆成分、用量等详见表3.1-1，上述施工回用剩余泥浆产生总量为348.1m³。由于泥浆由水和膨润土等配置而成，为保证其流动性含水率一般为70%~80%，本项目施工作业结束后剩余泥浆经pH调节、沉淀去除上清液，再经固化处理后含水率为45%~55%左右，最终产生废弃泥浆约209m³。剩余泥浆经pH调整后，属于一般工业固体废物，泥浆池进行防渗，在泥浆池中进行固化处理后，覆土掩埋恢复植被。

(6) 危险废物（机修）

施工期机械设备大型维修保养去专业设备维修点，发生极端情况机具无法移动时在故障点进行维修产生的少量废机油及少量含油手套等危险废物，直接由维修单位的工作人员带回至维修单位，不在项目区贮存。

3.1.2.6 施工期“三废”及噪声产生排放情况

本项目施工期主要污染物产生、排情况见下表：

表 3.1-4 施工期“三废”及噪声产生排放一览表

污染类型	污染源	产生量	排放方式	主要污染物	措施及去向
废水	施工废水	5~10m ³ /d	间断	主要为SS、石油类	施工废水：沉淀+回用；
	试压排水	1603m ³	间断	SS	重复利用，最终剩余经沉淀处理后用于复垦绿化用水、防尘洒水，多余就近排放
	泥浆废水	139.1m ³	间断	悬浮物	重复使用，回用于施工用水及洒水降尘
	生活污水	8.0m ³ /d	间断	COD、氨氮等	依托利用当地乡镇生活污水处理设施处理
固体废物	施工废料	13.45t	间断	废焊条、废防腐材料、废混凝土、废弃管材	部分回收利用，剩余清运至环卫部门指定地点处置
	废弃泥浆	209m ³	间断	膨润土，少量碳酸钠添加剂	剩余废弃泥浆经调节pH去除上清液后经防渗泥浆池固化覆土复垦
	顶管、定向钻施工	少量	间断	废弃岩屑	全部用于工程区回填，无废弃土石方

	废弃土石方	详见表2.9-3	间断	弃土、弃石	
	生活垃圾	少量	间断	生活垃圾	依托当地乡镇现有环卫设施收集处置
	废机油、废润滑油	少量	间断	废机油、废润滑油	由维修单位的工作人员带回至维修单位处置，不在项目区贮存。
废气	车辆行驶、施工扬尘、风蚀扬尘	少量	间断	扬尘	洒水降尘、密闭运输、降低车速、加强管理等
	施工机械、车辆尾气	少量	间断	C _m H _n 、CO、NO _x 等	使用优质燃油、加强维护保养
	焊接	少量	间断	烟尘、非甲烷总烃	采用优质焊条
	防腐废气	少量	间断	非甲烷总烃	采用优质热缩带，规范施工
	置换废气	少量	间断	氮气	提前告知并避开人群
噪声	施工机械、运输车辆噪声	85~100dB(A)	间断	噪声	低噪声设备，加强维护保养；施工距离较近敏感点处设置移动式防尘降噪围挡；禁止夜间高噪声设备施工

3.2运营期环境影响因素分析

3.2.1运营期工艺流程及产污节点

本工程主要气源近期气源为镇宁至紫云天然气输气管道引自中缅38#阀室至的气源；远期可增加气源为水城-六枝煤层气及《贵州能源水城200万吨/年循环经济综合利用煤焦化项目副产品煤气，本项目共建设67.25km管线及2处阀室1处分输站输送天然气，输气管网关系详见下图：

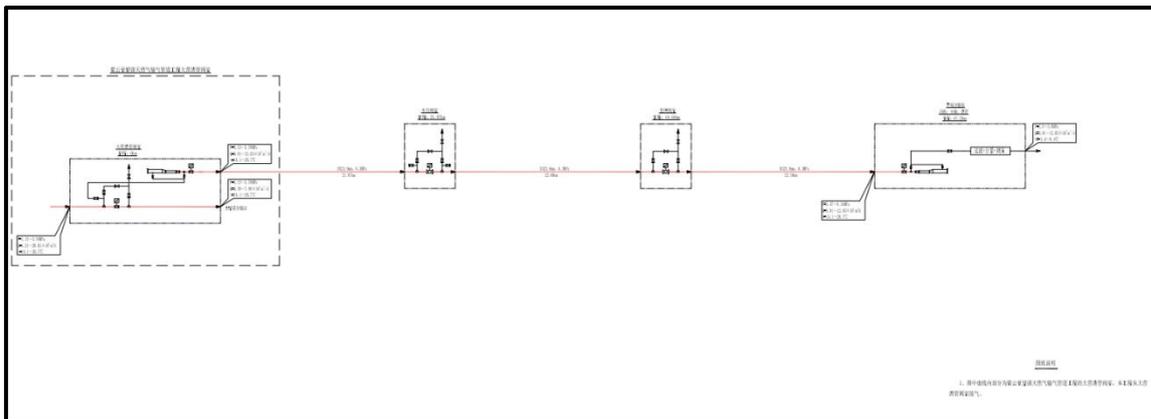


图 3.2-1 本项目输气管网关系图

3.2.1.2管线工程

输气管道埋地敷设，密闭输送，运营期在正常情况下不产生和排放污染物。定期对管线进行清管作业。

3.2.1.3站场、阀室工程

本项目输气中各阀室接替顺序为：大营清管阀室（紫云至望谟输气管道项目工程内容）→木引阀室→龙坪阀室→罗甸分输站。

1) 木引阀室、龙坪阀室（新建）

本项目设置的上述2个阀室均为无人值守站场，具有截断、过滤、调压功能，并预留分输口。天然气在阀室内经过滤、调压后输送至下一阀室。主要的工艺流程及产污节点详见下图：

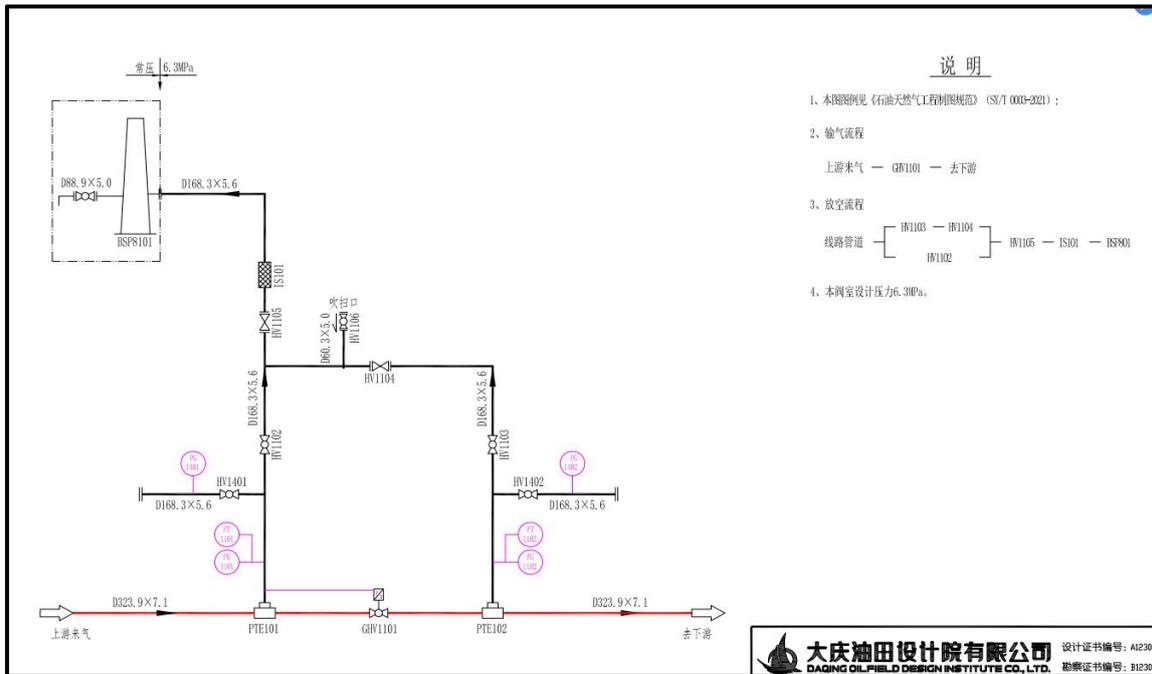


图 3.2-2 本项目 2 个阀室工艺流程及产污节点图

2) 罗甸分输站（新建）

罗甸分输站也为无人值守站，具有分输、清管收球、过滤、计量、调压功能。天然气进站经过滤、计量、调压后，下游去往县城用户，主要的工艺流程详见下图 3.2-3。项目运行期定期对过滤器进行检修及滤芯更换。

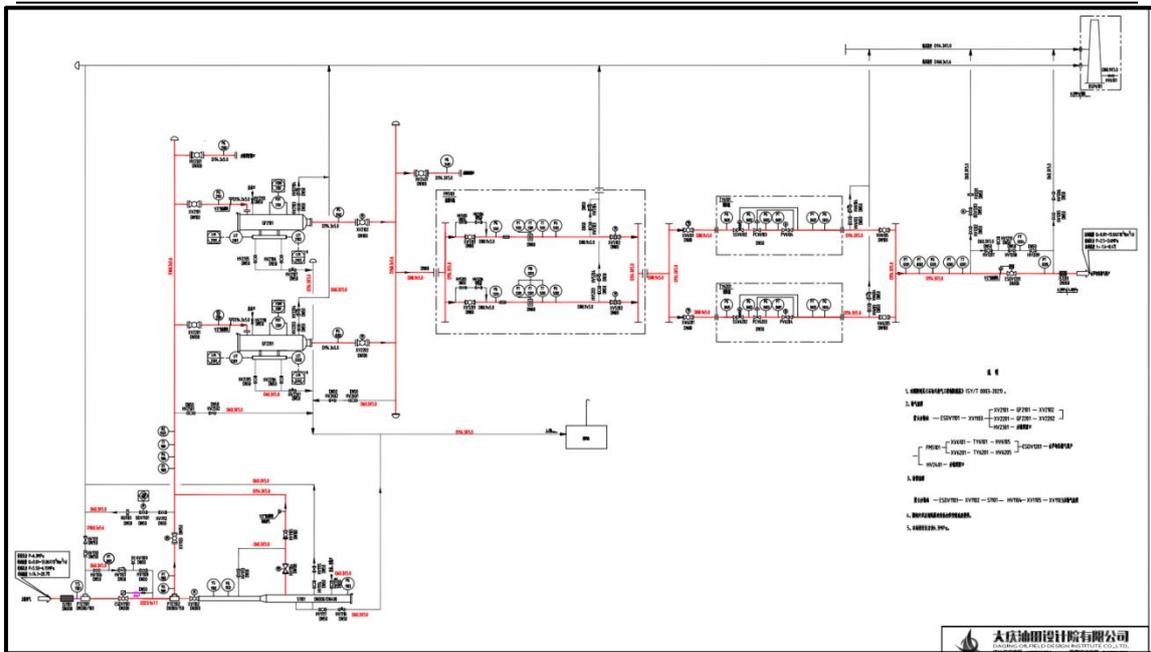


图 3.2-3 罗甸分输站工艺流程及产污节点图

3.2.2 运营期产污分析

3.2.2.1 废气

项目管线输送的介质为经过净化后的天然气、煤层气，全线采用密闭输送，在正常工况下，无废气排放。站场、阀室生产装置正常工况下无气体泄漏，无工艺废气。非正常工况，排放的废气主要为清管、检修作业以及在系统超压或事故时排放的事故废气，均经放空管排放。罗甸分输站设置备用柴油发电机，作为备用电源时会产生少量发电机尾气。本项目运营期站场、阀室均为无人值守，因此无食堂油烟等产生。

1) 清管废气

本项目顺接大营清管阀室，从大营清管阀室发球，在罗甸分输站设置清管收球装置，项目正常运营期间，管线每年约进行1次清管作业。每次清管作业前，泄压后需要开启管道阀门和放气阀，将管道内部积累的气体放出，在各阀室、罗甸分输站处产生少量天然气排放；此外清管作业过程中，在各阀室、罗甸分输站处产生少量清管天然气。

2) 检修废气

检修分为一般性维护、例行维修、计划性检修、事故抢修，设备检修、维护时事先对相关设备进行两端截断，并将设备中的天然气通过泄压管排入放空管。检修放空时产生一定量的天然气排空。

3) 系统超压或事故时排放的天然气

天然气超压放空系统放空次数极少，发生频率较低，每次持续时间2~5min系统立即做出反应进行调整。超压排放的天然气经站外15m高的放空立管直接排放。

本项目非正常工况清管废气、检修废气及事故放空废气均经站场、阀室设置的放空管排放，项目主要气源为中缅线输送天然气，输送天然气不含H₂S，主要为CH₄及少量非甲烷总烃。由于事故放空时间短，频率低，加之扩散条件好，放空废气不会对当地大气环境造成明显影响。

设计选择天然气直接放空方式，评价针对直接放空与点燃放空对居民点的影响进行分析比选。

引用《石油规划设计》中文章《不点火放空与点火放空的后果分析》实验结果，直接放空时，主要为天然气扩散以及爆炸影响，水平方向上：天然气爆炸下限的扩散半径在立管口下风向7.8m处安全扩散半径从立管口上风向0.9m至下风向17.8m处；垂直方向上：天然气爆炸下限影响15.0~21.6m的高度空间，安全扩散高度从15.0~24.0m，天然气扩散安全范围宽度为两侧各2.3m。点燃放空时，主要影响为热辐射影响，一般按照火炬燃烧对地面的热辐射强度划分安全范围。根据《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》，将辐射强度1.58kW/m²、2.33kW/m²、4.73kW/m²及6.31kW/m²作为热辐射范围的强度标准。

表 3.2-1 不点火放空与点火放空的影响范围

影响范围	不点火放空	点火放空热辐射强度/(kW·m ⁻²)			
		1.58	2.33	4.73	6.31
上风向/m	0.9	52	42	24	20
下风向/m	17.8	115	95	85	75
最低高度/m	15.0	0	0	0	0
最高高度/m	24.0	129	111	93	80
两侧宽度/m	2.3	97	80	53	45

通过上述实验分析，得出两种放空方式比选结果如表3.2-2。

表 3.2-2 不点火放空与点火放空优缺点

项目	不点火放空	点火放空
优点	一是，放空影响范围小，需要的安全距离较小； 二是，放空管结构简单，造价低； 三是，放空天然气对地面植被和建筑没有伤害。	火炬燃烧后排放避免了爆炸风险，且温室效应小于天然气。

缺点	一是，放空天然气引发的温室效应约是二氧化碳的16倍，对环境构成威胁； 二是，放空造成的易燃易爆云团存在爆炸的风险 三是，放空过程有较大噪声危害	一是，热辐射影响范围较大，需要更大的安全距离； 二是，放空火炬结构复杂，造价高； 三是，火焰热辐射对周围植被和建筑有伤害； 四是放空时火炬需要点火，操作较复杂； 五是，点火放空过程有较大噪声危害
禁用区	一是，放空立管周边有不可控火源可燃气体存在被引燃风险区域； 二是，放空管位于飞机航道附近，可燃气体扩散可能对飞机产生影响区域。	一是，火炬周围有森林、草地等易燃物，容易被意外点燃区域； 二是，火炬周边有不可转移人员或建筑，可能造成伤害区域。
推荐方案	推荐直接放空	/

在采用推荐方案直接放空的情况下，除管道发生断裂或火灾等突发紧急情况外，多数情况为计划放空，可通过逐步调整放空阀开度并控制放空速率，从而使放空过程中的噪声、管路振动、天然气最低温度、天然气扩散范围等关键指标控制在可接受范围内。同时，注意控制天然气压力，尽可能避免超压排放。

4) 柴油发电机尾气

本项目罗甸分输站内配备1台柴油发电机组，提供二级负荷备用电源。备用柴油发电机的启动次数较少，仅作为备用电源时使用，备用柴油发电机组燃油废气主要污染因子为烟尘、SO₂、NO_x、CO。

3.2.2.2 废水

本项目在管线沿线设置1个站场和2个阀室均为无人值守，无生活污水产生。运营期无生产废水产生，主要为偶发清管作业时产生的清管废水、检修废水。

本项目连接的紫云至望谟线大营清管阀室，在该阀室设置清管发球装置，在本项目的罗甸分输站设置清管收球装置，管道清管时清管接收装置会产生少量的清管废水，污染物以悬浮物为主。根据贵州天然气管网公司其他已运营管线清管经验，管线每年进行1次清管作业，废水产生量约为0.5m³/10km，罗甸分输站产生清管废水约3.36m³/a，清管废水中主要含有SS和石油类，其中SS浓度约为200mg/L，石油类约为10mg/L。

运营期对过滤分离器进行检修时，会产生少量的检修废水，过滤分离器需每年检修1~2次，根据类比，每套设备检修产生的废水量约0.5m³/次，检修过程产生的废水合计约4m³/a，这类检修废水中主要含有SS和石油类，其中SS浓度约为200mg/L，石油类约为10mg/L。

3.2.2.3 噪声

输气管道全线采用埋地敷设，在正常生产过程中不会产生噪声污染，噪声主要来源于站场、阀室过滤分离器、阀门等工艺设备以及放空管，根据类比分析，过滤分离器等设备噪声源强约为65dB（A），放空管噪声最大约105dB（A），放空管噪声在检修或紧急事故状态下放空过程产生。

表 3.2-3 主要噪声源特性表 单位：dB(A)

站场、阀室名称	设备名称	数量（套）	噪声源强（5m处）	排放时间	备注
木引阀室、龙坪 阀室	各类阀门	1	65	连续	室外连续声源
	放空管	1	105	瞬时	室外连续声源
罗甸分输站	收球筒	1	65	瞬时	室外连续声源
	过滤分离器	2	65	连续	室内连续声源
	涡轮流量计	2	65	连续	室外连续声源
	各类阀门	1	65	连续	室外连续声源
	放空管	1	105	瞬时	室外连续声源
	柴油发电机	1	100	短时	室内连续声源
	备注：柴油发电机、放空管为偶发噪声源。				

3.2.2.4 固体废物

项目运营期产生的固体废物主要为：清管作业废渣、过滤分离器和过滤器设备检修产生的废渣及滤芯、检修废机油等。本项目运营期站场、阀室均为无人值守，因此无生活垃圾产生。

1) 一般固体废物

(1) 清管废渣

运营期每年对管线实施清管1次，根据类比调查，清管废渣产生量约0.5kg/km，项目在罗甸分输站设置了清管收球装置，线路全长67.25km，运营期间望谟分输站清管接收筒清管废渣产生量约33.625kg/a。清管废渣的主要成分为铁屑、粉尘，收集后运至当地环卫部门指定地点处置。

(2) 过滤分离器检修废渣

检修废渣：本项目过滤分离器检修过程产生少量废渣，罗甸分输站配备了两台过滤分离器，分离和过滤过程中会分离少量过滤废渣，统一在每年检修时清除，每年检修1~2次，每套设备产生约5kg/a的粉尘，罗甸分输站检修废渣产生量约为10~20kg/a。本项目过滤分离器检修废渣收集后运至当地环卫部门指定地点处置。

(3) 废滤芯

项目罗甸分输站（一用一备）设置的过滤分离器需要定时更换滤芯，每季度更换一次，每次每台滤芯产生量约为0.15t，本项目废滤芯产生总量1.2t/a，类比其他项目，废滤芯属于一般固体废物，更换的滤芯由厂家回收处理。

2) 危险废物

(1) 罗甸分输站为无人值守站场，对机械设备的检修维护由贵州天然气管网公司统一调度镇宁至紫云巡检人员定期检修，检修过程可能会产生少量废机油及废矿物油，废机油及废矿物油产生量各0.01t/a。废机油和废矿物油均为危险废物，废机油属于《危险废物管理名录》（2025年版）中的HW08废矿物油（代码900-214-08）。废矿物油、废机油仅在设备检修时产生，频率低，检修完毕后由维修人员采用专用容器收集带走至紫云分输站危险废物暂存间暂存后交由有资质的单位处置，不在场区内贮存，本项目不设置危险废物暂存间。

(2) 排污池污泥

本项目罗甸分输站场内排污池会产生少量污泥，产生量约为0.001t/a，该污泥含油污为危险废物，类别为HW08，代码900-210-08。

表 3.2-4 危险废物产生、排放及防治措施一览表

序号	危险废物名称	类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废机油	HW08	900-217-08	0.01	各种机械设备维修	液态	石油基添加剂	石油基（烃类及非烃类混合物）添加剂	间歇	T, I	检修完毕后由维修人员采用专用容器收集带走至紫云分输站危险废物暂存间暂存后交由有资质的单位处置，不在场区内贮存
2	废矿物油	HW08	900-214-08	0.01		液态	石油基添加剂		间歇	T, I	
3	排污池污泥	HW08	900-210-08	0.001	排污池沉积	固态	石油基添加剂		间歇	T, I	定期清掏后交由有相应资质单位处置

3.2.2.5运营期“三废”及噪声产生排放情况

本项目运营期主要污染物产生、排情况见下表：

3.2.3总量控制

根据国务院关于印发《“十四五”生态环境保护规划》、《贵州省“十四五”生态环境保护规划》、《大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）等文件规定，国家对VOCs、氮氧化物、COD、氨氮等主要污染物排放实行总量控制计划管理。

本项目运营期正常情况下无工艺废气排放，运营期间产生的少量清管废水和检修废水经排污池收集后自然蒸发，不外排。

综上所述，本项目不需设置总量控制指标。

表 3.2-5 本项目运营期“三废”及噪声产生排放一览表

站场、阀室名称	污染物种类		污染源	产生情况		环保措施	排放情况	
				污染物	产生量		污染物	排放量
木引阀室、龙坪阀室	废气	非正常工况超压排放天然气	放空立管	天然气	少量	经阀室设置的DN150，高15m放空管排放(每个阀室设置一个)	CH ₄	少量
罗甸分输站	废气	柴油发电机尾气(备用)	柴油发电机	柴油燃烧废气	少量	使用优质柴油、使用燃烧控制好的柴油发电机	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、CO	少量
		非正常工况时检修废气	放空立管	天然气	少量	经分输站设置的DN150，高15m放空管排放	CH ₄	少量
		非正常工况时清管废气	放空立管	天然气	少量			少量
		非正常工况超压排放天然气	放空立管	天然气	少量			少量
罗甸分输站	废水	检修废水	过滤分离器	COD、SS	4m ³ /a	排污池(V=8m ³)收集后自然蒸发	/	0
		清管废水	清管接收筒	COD、SS	3.36m ³ /a		/	0
各站场、阀室	噪声	工艺设备(各类阀门、计量计、收发球筒等)	工艺设备	噪声	65dB(A)	选用低噪声设备、合理布局、维护设备在良好的运行状态	噪声	小于65dB(A)
		柴油发电机(罗甸分输站备用)	发电机	偶发噪声	100dB(A)	选用低噪声设备、维护设备良好的运行状态	噪声	100dB(A)
		放空噪声(偶发)	放空立管	偶发噪声	105dB(A)	严格管理，减少超压放概率，合理布局	噪声	105dB(A)
罗甸分输站	固废	过滤器检修废渣	过滤分离器	一般固废	10~20kg/a	分类收集后交环卫部门统一处理		
		废滤芯	过滤分离器	一般固废	1.2t/a	厂家回收处理		
		清管废渣	清管收球筒	一般固废	33.625kg/a	收集后运至当地环卫部门指定地点处置		
		废机油、废润滑油	机械设备检修	危废	0.02t/a	委托给具备相应资质的单位处置		
		排污池污泥	排污池清掏	危废	0.001t/a			

3.3 相关法律法规、产业政策及规划符合性分析

3.3.1 与相关法律法规、产业政策符合性分析

3.3.1.1 与《产业结构调整指导目录（2024年本）》符合性分析

本项目为天然气输气工程，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本工程属于第一类“鼓励类”第七条“石油天然气”第2项“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”。

本项目属于天然气输送工程，属于《贵州省城镇燃气和天然气基础设施建设攻坚行动方案（2024-2027年）》中的天然气基础设施建设项目。天然气的供给及使用，可为加快规划建设新型能源体系、实现碳达峰碳中和目标提供有力支撑。因此，本项目建设符合国家有关产业政策要求。

3.3.1.2 与《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》及《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局发布的关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》的符合性分析

（1）根据《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）文件紫云苗族布依族自治县及望谟县“三区三线”划定已经审批，经叠加紫云苗族布依族自治县及望谟县“三区三线”数据可知，本项目在紫云苗族布依族自治县涉及一处采用定向钻穿越生态红线的区域，长度为820m；在罗甸县涉及两处采用定向钻穿越生态保护红线的区域，长度为970m。本项目采用定向钻无害化方式穿越，生态保护红线内不涉及永久及临时占地。

本项目与“三区三线”中生态保护红线位置关系图详见附图3.3-1。

（2）与《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局发布的关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》的符合性分析

根据《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局发布的关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》永久及临时占地均不涉及占用（自然资发〔2022〕142号）文件要求，生态保护红线内自然保护地核心区外，仅允许少量对生态功能不造成破坏的有限人为活动。本项目属于其中第六条：“6.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。”所规定的允许范围。

本项目在紫云及罗甸分别有三处以无害化钻越方式穿越红水河流域石漠化生态保护红线的区域，钻越生态保护红线范围内，不涉及永久占地及临时用地。本项目属于线性基础设施，管线工程无害化钻越生态保护红线，必须且无法避让生态保护红线分析详见3.4.3章节。根据紫云县及罗甸县人民政府出具的“有限认为活动”的认定文件（见附件）及本项目纳入国土空间规划的确保函（见附件）。因此本项目符合《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》及《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局发布的关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》的相关要求。

3.3.1.3与《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》及《贵州省生态保护红线监管办法（试行）》符合性分析

根据3.3.1.2章节可知，本项目在紫云苗族布依族自治县及罗甸县境内有三处采用无害化钻越方式穿越的生态保护红线，穿越长度合计1.79km，但在生态保护红线范围内不涉及永久及临时占地，对生态保护红线不造成直接破坏。

（1）与《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》的符合性分析

根据《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（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。

本项目属于线性基础设施，管线工程无害化钻越生态保护红线，必须且无法避让生态保护红线分析详见3.4.3章节。根据紫云县及罗甸县人民政府出具的“有限认为活动”的认定文件（见附件）及本项目纳入国土空间规划的确保函（见附件）。在施工、运行过程中接受主管部门的监督管理。因此，符合《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》的要求。

（2）与《贵州省生态保护红线监管办法（试行）》的符合性分析

根据《贵州省生态保护红线监管办法（试行）》（黔自然资发〔2023〕4号），第五条生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，符合法律法规规定并经批准同意的科学研究观测、调查等活动除外；生态保护红线内自然保护

地核心保护区以外的区域，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。与本项目相关的有以下两条：

（五）不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关法定规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。主要包括：供电、供水、供气、通信、交通（含步道、栈道等）、防洪等基础设施建设及维护；污水处理、垃圾储运、公共卫生、标识标志牌等公共服务设施建设及维护；旅游咨询站（亭）、生态停车场、索道、缆车、简易休憩休息设施、科普宣传、文化宣教、安全防护、应急避难、医疗救护、电子监控等必要旅游配套设施建设及维护。

（六）必须且无法避让、符合县级及以上国土空间规划的线性基础设施、通讯、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。主要包括：公路、铁路、航道、轨道、桥梁、隧道、电缆、油气、供热、防洪、供水等基础设施；输变电、通信基站、广电发射台等附属设施；河道、湖泊治理及其堤坝、岸坡加固，水库除险加固、清淤扩容及维修养护，船舶航行、航道疏浚清淤等工程。

本项目不属于生态保护红线内的开发性、生产性建设活动。本项目永久及临时占地不涉及生态保护红线，项目管线有3处会采用无害化钻越的方式穿越红水河流域石漠化生态保护红线，该段管段施工期在生态保护红线范围内也不涉及临时用地。本项目属于线性基础设施，管线工程无害化钻越生态保护红线，必须且无法避让生态保护红线分析详见3.4.3章节。根据紫云县及罗甸县人民政府出具的“有限认为活动”的认定文件（见附件）及本项目纳入国土空间规划的确保函（见附件）。因此，项目符合《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》及《贵州省生态保护红线监管办法（试行）》。

3.3.1.4与《基本农田保护条例》、《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》及符合性分析

根据紫云苗族布依族自治县自然资源局、罗甸县自然资源局出具的相关证明文件，本项目站场阀室永久占地范围不涉及基本农田；管线选址受制约因素较多不可避免需穿越基本农田，管线总长67.25km，穿越基本农田段长度6.89km，占总长度的10.24%。本项目与基本农田位置关系详见附图3.3-2。

（1）《基本农田保护条例》中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。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。

本项目属于国家能源基础设施，永久用地不涉及永久基本农田，因此符合《基本农田保护条例》的要求。

(2) 《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》指出：“临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件，县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收，验收合格的，继续按照永久基本农田保护和管理，验收不合格的，责令土地使用者进行整改，经整改仍不合格的。按照《土地复垦条例》规定由县级自然资源主管部门使用缴纳的土地复垦费代为组织复垦，并由县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收。县级自然资源主管部门要切实履行职责，对在临时用地上修建永久性建（构）筑物或其他造成无法恢复原种植条件的行为依法进行处理；市级自然资源主管部门负责临时用地使用情况的监督管理，通过日常检查、年度卫片执法检查等，及时发现并纠正临时用地中存在的问题。”

本项目管线占用永久基本农田，属于建设项目施工需要，选址确实难以避让永久基本农田的，且不修建永久性建（构）筑物，并按照要求进行复垦能恢复原种植条件，总施工期为10个月，分段施工施工结束后立即对管沟进行回填、覆土并进行生态恢复，因此本项目临时占用永久基本农田的时间小于保护工作通知中的两年。因此，本项目临时用地占用永久基本农田符合《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》。

(3) 根据贵州省自然资源厅、贵州省林业局联合下发的《省自然资源厅省林业局关于进一步规范临时用地管理的通知》（黔自然资规〔2024〕2号）的要求，业主将委托编制土地复垦方案，施工及复垦工作按批复的土地复垦方案严格执行。本项目在完成《土地复垦方案》基础上申办临时用地手续，临时用地及永久用地手续办理齐备后方可开工建设。

综上所述，本项目建设符合《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》及《省自然资源厅省林业局关于进一步规范临时用地管理的通知》的相关要求。

3.3.1.5与《农业农村部关于加强水生生物资源养护的指导意见》的符合性分析

本项目共28次穿越河流，除蒙江为中型河流外，其余穿越均为小型河流或溪沟、水塘，蒙江采用定向钻无害化穿越方式，其余采用开挖加配重的穿越方式。根据《农业农村部关于加强水生生物资源养护的指导意见》（农渔发〔2022〕23号），加强重点物种及其栖息地保护。根据贵州省农业农村厅公布的贵州省内涉及的国家级、省级水产种质资源保护区名单，本项目开挖河流所处区域跨越点上游500m下游5000m范围内不涉及已批或拟批复水产种质资源保护区。根据《贵州鱼类志》及现场调查未发现珍稀濒危鱼类及其它重要保护物种，采取评价提出的保护措施后，对河流及水生生物的影响可得到有效控制。

因此，本项目符合《农业农村部关于加强水生生物资源养护的指导意见》。

3.3.1.6与《贵州省生态环境保护条例》符合性分析

根据2019年5月31日贵州省第十三届人民代表大会常务委员会第十次会议通过的《贵州省生态环境保护条例》“第十四条”建设对生态环境有影响的项目，应当依法进行环境影响评价。应当编制环境影响报告书、报告表的建设项目，环境影响评价文件未依法经审批部门审查或者审查后未予批准的，不得开工建设。依法应当进行环境影响评价的建设项目，建设单位应当按照国家规定编制环境影响报告书或者环境影响报告表，在建设项目开工建设前报有审批权的生态环境主管部门审批。“第二十八条”省人民政府应当以改善生态环境质量和保障生态环境安全为目标，确定生态保护红线、生态环境质量底线、资源利用上线，制定实施生态环境准入清单，构建生态环境分区管控体系。生态保护红线、生态环境质量底线、资源利用上线是各级人民政府实施环境生态目标管理和生态环境准入的依据。禁止引进严重污染、严重破坏生态环境的建设项目。

本项目为天然气输气管道项目，工程在建设及运行过程中，将遵循环境质量“生态优先，绿色发展”的原则，针对产生的废水、废气、固废和噪声将采取相应的污染防治措施；施工期将采取水土流失防治措施，施工结束后及时恢复施工迹地，采取本地乡土物种进行生态修复，不引入外来物种，项目不属于严重污染、严重破坏生态环境的建设项目，同时，项目正在进行环境影响评价，未开工建设，不存在未批先建情形，符合《贵州省生态环境保护条例》要求。

3.3.2与相关规划符合性分析

3.3.2.1与《国务院关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》的符合性

国务院于2018年9月下发《关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》（国发〔2018〕31号），意见指出“强化天然气基础设施建设与互联互通。加快天然气管道、LNG接收站等项目建设，集中开展管道互联互通重大工程，加快推动纳入环渤海地区LNG储运体系实施方案的各项目落地实施。”

本项目的实施能够实现国家石油天然气管网集团有限公司中缅线的天然气资源、六盘水地区煤层气等资源在省内管网的互联互通，能够实现黔中和黔南地区天然气管网的互联互通、互供互保，是构建天然气管道“全省一张网”的东西向重要联络管段。并且，对于建设单位连通区域管网，实现资源调度和促进市场开拓具有重要的意义。

因此，本项目符合《国务院关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》。

3.3.2.2与《中长期油气管网规划》（2016-2025年）符合性

国家发展改革委和国家能源局下发的《中长期油气管网规划》（2016-2025年）指出“到2025年，全国油气管网规模达到24万公里，网络覆盖进一步扩大，结构更加优化，储运能力大幅提升。全国省区市成品油、天然气主干管网全部连通，100万人口以上的城市成品油管道基本接入，50万人口以上的城市天然气管道基本接入。……加快启动新一轮天然气管网设施建设。统筹考虑天然气和LNG“两个市场”、国内和国际“两种资源”、管道和海运“两种方式”，坚持“西气东输、北气南下、海气登陆”原则，加快建设天然气管网。到2025年，逐步形成“主干互联、区域成网”的全国天然气基础网络。”

本工程属于天然气输气管道项目，形成乌江能投省级干线互联互通小网的重要一环，是“主干互联、区域成网”的组成部分，符合《中长期油气管网规划》（2016-2025年）要求。

3.3.2.3与《“十四五”现代能源体系规划》的符合性

2022年1月，国家发展改革委、国家能源局联合印发了《关于印发〈“十四五”现代能源体系规划〉的通知》（发改能源〔2022〕210号），规划指出：“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”。本工程属于天然气输气管道项目，建成后有助于省级干线互联互通，符合该规划要求。

3.3.2.4与《贵州省“十四五”油气产业发展规划》符合性

根据2021年9月省人民政府审批的《贵州省“十四五”油气发展规划的批复》（黔府函〔2021〕155号），规划指出“研究论证川滇黔桂（泸州-昭通-毕节-百色）输气管道、德江-思南-余庆-黄平-中缅50#阀室输气管道等项目，建设习水-正安-德江输气管道，正安-瓮安-福泉-中缅45#阀室输气管道等重点项目，形成以国家干线、省级支线、县级联络线为骨架的天然气“一张网”。推进正安-道真-大湄、铜仁-凤凰、玉屏-新晃、黄莺乡-洛龙镇-镇南镇（务川）、重庆秀山县-铜仁松桃县、重庆酉阳县-铜仁沿河县等输气管道建设，加快省际互联互通建设。推动天然气输配网络向具备条件的园区、乡镇延伸，打通输配系统“最后一公里”，不断扩大供气范围，依法依规推动天然气直供管道发展，完善天然气管道布局。到2025年，全省天然气输气管道总里程突破4000公里。”

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目是“十四五”油气规划中的天然气管道重点项目，根据规划项目清单为“望谟至罗甸输气管道”项目，气源来自于安龙县。根据2.2章节气源分析以及3.4.1.1章节起点方案比选，该路由望谟-罗甸段需大范围绕避濠江国家湿地公园，导致整体路由长度较长，整体路由协调难度和施工难度。虽然本项目较规划优化了起点及路由方案，但同样能实现罗甸县通气目标，因此本项目符合规划目标。项目的实施有利于提高贵州省天然气调配水平，对保障贵州省能源资源供应安全具有重大现实意义。同时，有利于统筹推进省内支管网建设和运营管理工作，提升建设单位天然气板块管输和储存能力，合理调配国家主干管天然气以及省内煤层气等资源，对形成多气源供应格局，打造全省“一张网”，保障全省天然气供应将发挥重要作用。

3.3.2.5与《中共贵州省委关于制定贵州省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》的符合性

《建议》指出：“大力发展基础能源和清洁高效电力，做优煤炭产业，扎实推进能源工业运行新机制，推进煤层气、页岩气、氢能、地热能等加快发展，着力构建清洁低碳、安全高效的能源体系”，“全面实现‘县县通’天然气，建成完善国家级干线、省级支线和县级联络线三级输配体系”。

本项目建成后，可进一步将输至紫云的天然气直接供往罗甸县，进而供往当地用气市场。因此，本项目是形成乌江能投省级干线互联互通小网，实现省内气源和管网气网融合的重要一环。项目建设有利于加快推进贵州省天然气管网的互连互通，与《中共贵州省委关于制定贵州省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》相符。

3.3.2.6与《贵州省城镇燃气和天然气基础设施建设攻坚行动方案（2024—2027年）》

符合性分析

根据贵州省人民政府2024年7月4日批准的《贵州省城镇燃气和天然气基础设施建设攻坚行动方案（2024—2027年）》：2025年开工建设赫章至威宁、织金至纳雍等7个项目，新建天然气输气管道376公里；到2027年，全省续建及新建天然气输气管道1776公里，实现管道天然气“县县通”。

加快建设文家坝一矿、发耳二矿等14个煤层气开采项目，推进六枝到镇宁、六枝到织金等5个煤层气探矿权出让，打造纳雍—平坝和盘州两个煤层气重点建产区。到2027年，全省煤层气年产量达4亿立方米以上。加大正安安场、黔渝彭水2区等4个页岩气勘探开发项目实施力度，打造黔北页岩气重点建产区。到2027年，全省页岩气年产量达12亿立方米以上。深化与中石油、中石化、中海油等央企战略合作，争取更多年度合同气量支持。有序推进全省天然气“一张网”建设。加强全省天然气基础设施建设统一规划，压实贵州能源集团省内天然气输气管道建设主体责任。支持优强企业以市场化方式推进存量天然气输气管道整合。探索通过物理联通、商务合作、调度组网等方式，推动全省天然气输气管道统一运营管理。力争到2027年，全省基本实现天然气输气管道“统一规划、统一建设、统一运营、统一管理、统一运价”目标。

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目是该规划中“376公里”项目中的紫云至罗甸项目。因此本项目建设与《贵州省城镇燃气和天然气基础设施建设攻坚行动方案（2024—2027年）》相符。

3.3.2.7与《贵州省天然气“县县通”行动方案》的符合性

省人民政府办公厅于2019年5月下发了《关于印发贵州省天然气“县县通”行动方案的通知》（黔府办发〔2019〕10号），根据《贵州省天然气“县县通”行动方案》：依托中缅线、中贵线、渝黔桂线等国家天然气主干管线，规划建设以“3条国家干线、8条省级支线、45条县级联络线”为骨架的全省天然气“一张网”。遵循安全、环保、节约用地和经济合理的原则优化调整各市(州)“县县通”行动方案，加强与经济社会发展规划、土地利用总体规划、城乡建设规划和生态保护红线的协调衔接，合理安排天然气管网和配套设施建设规模、结构、布局和时序。

根据2.2章节气源分析以及3.4.1.1章节起点方案比选，该路由望谟-罗甸段需大范围绕避濠江国家湿地公园，导致整体路由长度较长，整体路由协调难度和施工难

度。虽然本项目较规划优化了起点及路由方案，但同样能实现罗甸县通气目标。因此，本项目与《贵州省天然气“县县通”行动方案》符合。

3.3.2.8与“三区三线”符合性分析

2022年11月1日，自然资源部公布的《自然资源部办公厅关于辽宁等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》明确：贵州省完成了“三区三线”划定工作，划定成果符合质检要求，从即日起正式启用，作为建设项目用地用海组卷报批的依据。“三区三线”划定成果具体以我部反馈的矢量数据成果为准。

根据自然资源部反馈紫云苗族布依族自治县及罗甸县的“三区三线”划定成果矢量数据，叠加本项目路由后可知：①永久用地：本项目2个阀室及1个分输站选址永久用地均不涉及占用国土空间规划“三区三线”的生态保护红线、城镇开发边界及永久基本农田。②项目管线段临时用地：采用无害化方式钻越生态保护红线，临时占地不涉及穿越生态保护红线；涉及临时占用永久基本农田。

项目与“三区三线”图斑重叠情况见表3.3-1，本项目与“三区三线”位置关系详见附图3.3-1、附图3.3-2及项目与城镇开发边界叠图详见附图3.3-3。

表 3.3-1 本项目与“三区三线”划定成果重叠面积统计表

类别	重叠位置	用地性质	图斑数量	长度（m）	占地面积（m ² ）
生态保护红线	管线穿越红水河流域石漠化生态保护红线	不涉及占地，无害化钻越	3	1790	0
城镇开发边界	不重叠	/	0	0	0
基本农田	管线穿越段零星分布	临时用地	148	6.89	68865（紫云20450、罗甸48415）
合计			/	/	

根据3.3.1.3与《贵州省生态保护红线监管办法（试行）》符合性分析知，本项目不属于生态保护红线内的开发性、生产性建设活动，项目为线性基础设施建设，且采用无害化钻越方式穿越生态保护红线，属于生态保护红线允许的少数人为活动之一，本项目临时用地也不占用生态保护红线，采取评价提出的施工期与运营期生态保护及污染防治措施后，对生态保护红线区域影响较小。

根据3.3.1.4与《基本农田保护条例》及《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》符合性分析知，本项目属于线性工程，基础设施建设，无法避让基本农田的情况，可临时占用基本农田。根据《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），“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。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。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。城镇开发边界内临时建设用地规划许可、临时建设工程规划许可的期限应当与临时用地期限相衔接。临时用地使用期限，从批准之日起算。涉及占用耕地和永久基本农田的，由市级或者市级以上自然资源主管部门负责审批。”综上所述，本项目临时占用永久基本农田范围仅管路以埋地方式通过，不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件，在穿越基本农田段，尽量减小施工作业带占地面积，完工后尽快覆土绿化，并按照土地复垦报告及批复要求进行恢复，须做到基本农田“面积不减少、质量不降低”。占用基本农田部分临时用地，业主须到安顺市和黔南州自然资源局分别办理并获得临时用地手续后，方可开工建设。

综上，紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道的建设与“三区三线”划定成果不冲突。

3.3.2.9与《安顺市国土空间总体规划（2021—2035年）》及《紫云苗族布依族自治县国土空间总体规划（2021—2035年）》的符合性分析

（1）根据《安顺市国土空间总体规划（2021—2035年）》（黔府函〔2024〕223号），六、要求构建现代化基础设施体系。优化综合立体交通网络布局，做好重大交通基础设施的空间预留，建设安全便捷、绿色低碳的城市综合交通体系。统筹水利、能源、环境、通信、安全等基础设施空间，积极稳步推进“平急两用”公共基础设施建设，优化防灾减灾设施区域布局，提高国土空间安全韧性。

本项目为燃气输气管道工程，本项目的实施能够实现国家石油天然气管网集团有限公司中缅线的天然气资源及六盘水煤层气资源在省内管网的互联互通，能够实现安顺地区天然气管网的互联互通、互供互保，是构建天然气管道“全省一张网”的东西向重要联络管段。可大大提高安顺城乡燃气供应的覆盖度与稳定性，同时根据本项目用地预审及选址意见书，本项目作为基础设施工程，已在国土空间规划中预留空间，与《安顺市国土空间总体规划（2021—2035年）》相符合。

(2) 根据紫云县人民政府针对本项目出具的纳入国土空间规划的确保函，本项目将依法纳入《紫云苗族布依族自治县国土空间总体规划（2021—2035年）》中，因此本项目与紫云苗族布依族自治县国土空间相符合。

3.3.2.10与《黔南布依族苗族自治州国土空间总体规划（2021—2035年）》及《罗甸县国土空间总体规划（2021-2035）》的符合性分析

(1) 根据《黔南布依族苗族自治州国土空间总体规划（2021—2035年）》（黔府函〔2024〕235号），六、构建现代化基础设施体系。优化综合立体交通网络布局，做好重大交通基础设施的空间预留，建设安全便捷、绿色低碳的城市综合交通体系。统筹水利、能源、环境、通信、安全等基础设施空间，积极稳步推进“平急两用”公共基础设施建设，优化防灾减灾设施区域布局，强化危险源安全风险管控，提高国土空间安全韧性。

本项目为燃气输气管道工程，本项目的实施能够实现国家石油天然气管网集团有限公司中缅线的天然气资源及六盘水煤层气资源在省内管网的互联互通，能够实现黔南地区天然气管网的互联互通、互供互保，是构建天然气管道“全省一张网”的东西向重要联络管段。可大大提高安顺城乡燃气供应的覆盖度与稳定性，同时根据本项目用地预审及选址意见书，本项目作为基础设施工程，已在国土空间规划中预留空间，与《黔南布依族苗族自治州国土空间总体规划（2021—2035年）》相符合。

(2) 根据罗甸县人民政府针对本项目出具的纳入国土空间规划的确保函，本项目将依法纳入《罗甸县国土空间总体规划（2021—2035年）》中，因此本项目与罗甸县国土空间相符合。

3.3.2.11与《贵州省主体功能区规划》相符性分析

根据《贵州省主体功能区规划》，本项目涉及的安顺市紫云苗族布依族自治县为“桂黔滇喀斯特石漠化防治生态功能区”中的“关岭—镇宁高原峡谷石漠化防治区”；黔南布依族苗族自治州罗甸县属于“桂黔滇喀斯特石漠化防治生态功能区”中的“罗甸—平塘高原槽谷石漠化防治区”。

关岭—镇宁高原峡谷石漠化防治区：类型为石漠化防治与水土保持。喀斯特发育强烈，生态系统脆弱，喀斯特旅游资源丰富。目前，生态环境遭到破坏，生态系统退化，水土流失严重，石漠化有扩大趋势。加强石漠化防治和水土流失治理，实行生态移民，改变耕作方式。

罗甸—平塘高原槽谷石漠化防治区：类型为石漠化防治与水土保持。喀斯特发育强烈，生态环境脆弱，土壤一旦流失，生态恢复难度较大。目前，山地生态系统退化，水土流失严重，石漠化有扩张趋势。加强石漠化防治和水土流失治理，恢复植被和生态系统，实行生态移民。

本项目的施工工期为10个月，施工期间对区域水土保持造成短暂影响，采取水土保持方案提出的相应水土保持防治措施后，能够大大降低水土流失，采取措施后本项目与《贵州省主体功能区规划》相符合。

3.3.2.12与《贵州省生态功能区划》相符性分析

根据《贵州省生态功能区划》，本项目区位于：

(1) II中部湿润亚热带喀斯特脆弱生态区-II4黔南中切割低中山、中丘常绿阔叶灌丛土壤保持提供生态功能亚区-II4-24罗沙-板庚-平岩河石漠化敏感与水源涵养生态功能小区

(2) IV南部干热河谷南亚热带季雨林生态区-IV1黔西南极深切割中山、河谷常绿阔叶林土壤保持与水源涵养生态功能亚区-IV1-9罗甸土壤保持与水源涵养生态功能小区

(3) IV南部干热河谷南亚热带季雨林生态区-IV1黔西南极深切割中山、河谷常绿阔叶林土壤保持与水源涵养生态功能亚区-IV1-10宗地-哪坪石漠化敏感与土壤保持生态功能小区。

本工程与贵州省生态功能区的位置关系见图3.3-1。

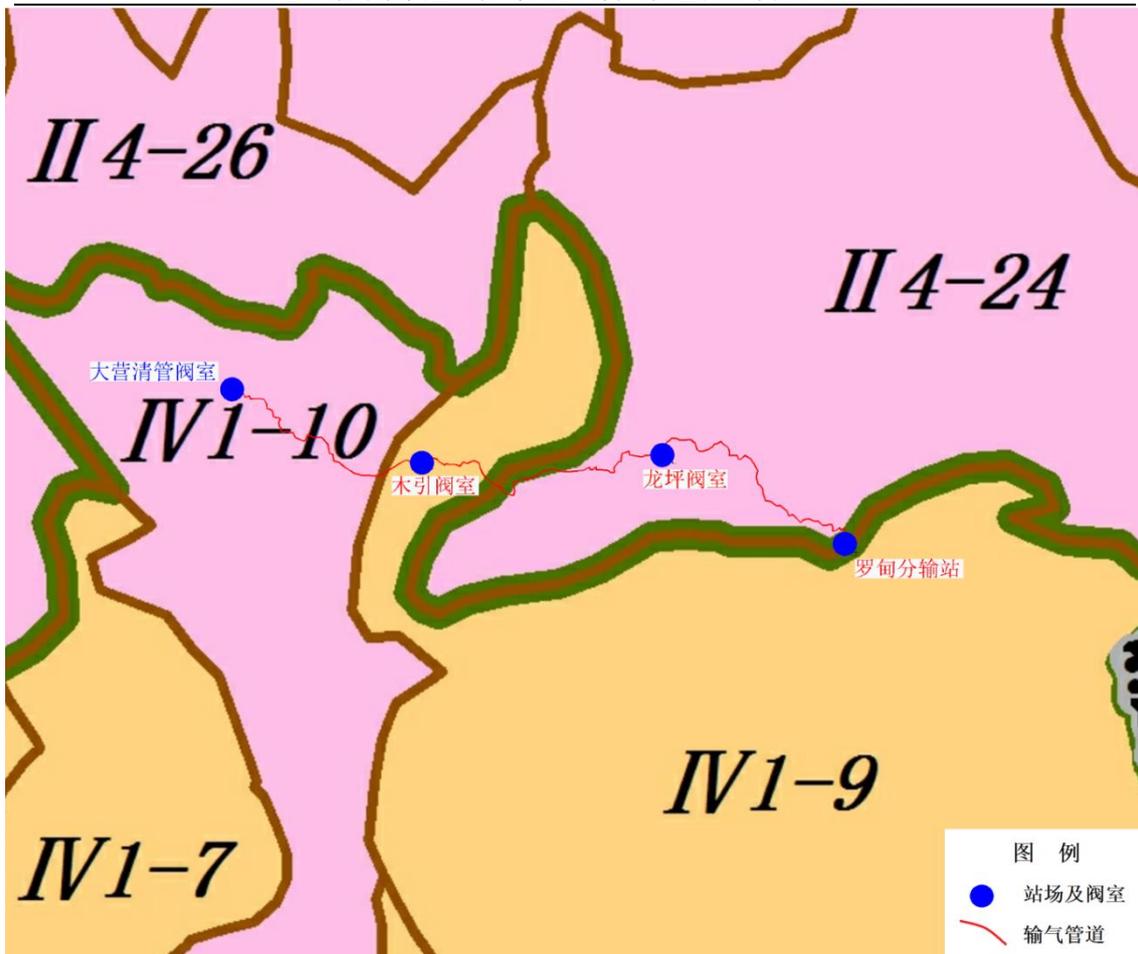


图 3.3-1 本项目与贵州省生态功能区位置关系图

各生态功能区的主要环境问题、主要生态系统服务功能、保护措施及发展方向详见如下内容：

(1) II 4-24生态功能区：罗甸县北部和平塘县南部地区；面积1724.9平方公里；以中丘和中切割中山为主，年降雨量约为1285.9毫米，年均温约16.1摄氏度，植被类型以针叶林为主，主要发育石灰土；森林覆盖率低，土壤中度侵蚀以上比例为29.4%，中度石漠化强度以上比例为41.2%，水土流失严重；以土壤保持极重要，水源涵养较重要；以土壤保持和石漠化治理为目标；切实保护耕地，对保护区内水质进行控制，防治水土流失。

(2) IV 1-9生态功能区：罗甸县地区；面积2112.6平方公里；以深切割低山和低中山为主，年降雨量约为

毫米，年均温约18.4摄氏度，植被类型以针叶林和人工植被为主，主要发育红壤和黄红壤；森林覆盖率较低，土壤中度侵蚀以上比例为46.7%，中度石漠化强度以上比例为9.1%，水土流失严重；以土壤保持极重要，水源涵养保护较重要；以水

土保持为目标，对喀斯特脆弱生态环境进行综合治理，加强耕地保护，加强生态区内水质等保护。

(3) IV1-10生态功能区：紫云苗族布依族自治县南部和望谟县东北部地区；面积775.6平方公里；以极切割低山为主，年降雨量约为1297.5毫米，年均温约16.4摄氏度，植被类型以灌丛为主，主要发育石灰土。森林覆盖率低，土壤中度侵蚀以上比例为41.8%，中度石漠化强度以上比例为64.5%，水土流失严重。以土壤保持极重要。以土壤保持和石漠化治理为目标；积极扩大森林面积、营造生态防护林，实施退耕还林还草工程。

根据上述各生态功能区主要环境问题及保护措施发展方向可知，本工程所处区域主要功能为水土保持为目标，预防和治理水土流失，本项目属于天然气管道运输业，施工过程中会导致一定的水土流失，降低水土保持能力。但本工程施工工期短，永久占地少，恢复措施严格，建设过程通过采取严格环保、水保措施后，水土流失在可控范围内，因此，本工程与《贵州省生态功能区划》是相符合的。

3.3.2.13与《贵州省“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析

根据《贵州省“十四五”生态环境保护规划》，“实施新能源提升工程，以风能、太阳能、水能为重点，加快构建多元化的新能源供应体系，实施天然气“县县通”工程，完善天然气产供储销体系。”

本项目为天然气输气管道项目，建成后有助于省级干线互联互通，与《贵州省“十四五”生态环境保护规划》相符。

3.3.2.14与“三线一单”的符合性分析

①生态保护红线

本项目为天然气管道运输业，本工程选址、选线已极大限度避让了项目区域的环境敏感区。根据自然资办函〔2022〕2072号《自然资源部办公厅关于辽宁等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》，贵州省启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地依据，经查询，项目阀室及分输站等项目永久占地范围均不涉及生态保护红线，项目管线在紫云苗族布依族自治县、罗甸县管段共有三段穿越了生态保护红线，类型均为红水河流域石漠化生态保护红线。穿越生态保护红线共计1.79km（其中紫云县穿越一处0.82km，罗甸县穿越两处共计0.97km），采用定向钻方式穿越。

本项目必须且无法避让生态保护红线，人民政府已承诺纳入紫云县及罗甸县国土空间规划，并出具了“有限人为活动”的认定意见。此外，项目采用定向钻的“无

害化”穿越方式，可避免破坏生态保护红线区域地表植被，落实好施工期生态保护措施和污染防治措施后，对生态保护红线区域影响很小。

因此本项目建设满足生态保护红线的管控要求。

②环境质量底线

根据《2024年安顺市生态环境状况公报》，2024年，中心城区环境空气质量优良率99.5%，同比上升0.3个百分点；PM_{2.5}浓度22微克/立方米，同比下降2微克/立方米；12个国控、省控主要河流考核断面水质优良率100%；县级及以上城市集中式饮用水水源地水质达标率100%；未发生重、特大环境污染事件。

根据《2023年黔南州生态环境状况公报》，2023年，全州生态环境质量总体良好稳定。全州环境空气质量总体优良，12县（市）环境空气质量均达到二级标准，空气质量平均优良率为99.9%，综合指数平均为2.05。全州地表水水质总体为“优”，主要河流监测断面水质优良（I~III类）比例为100%，全州1个中心城市集中式饮用水水源地，22个县级城镇集中式饮用水水源地，207个千人以上、17个万人千吨乡镇集中式饮用水水源地水质达标率均为100%。全州县域生态质量指数（EQI）为72.89，生态质量为“一类”，整体生态环境质量优良。中心城市（都匀市）昼间区域声环境为二级（较好）、夜间区域声环境为三级（一般），其余11个县级城市昼间区域声环境质量总体为二级（较好）、夜间区域声环境质量总体为二级（较好）。

本项目地处农村区域，周边没有大的环境空气污染源，项目区环境空气质量在一定程度上优于县城，项目区域内环境空气质量良好，能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。根据收集资料及现状监测，项目区域地表水环境质量良好，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II、III类标准。本工程在建设及运行过程中，将遵循环境质量“生态优先，绿色发展”的原则，在施工及运行过程中，针对产生的废水、废气、固废和噪声将采取相应的污染防治措施；施工期将采取水土流失防治措施，施工结束后及时恢复迹地，采取生态修复措施。运营期采取降噪措施后，居民点处噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类/4a类标准；本项目正常工况下不外排污废水及生产废气。运营期产生的固体废物按照妥善处置。本项目不设置废水、废气排放总量。因此，本项目的建设符合当地环境质量底线要求。

③资源利用上线

资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。本项目为天然气输气管道项目，项目临时工程用地施工结束后立即

恢复，运营期用地、用水量很小，项目从市场上购买生产所需的原辅材料，利用电网等电力基本设施供电，工程建成运行后将为地方提供天然气，不会突破区域资源利用上线。

④环境准入清单

生态环境准入清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。

本项目不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地，不涉及世界自然遗产、风景名胜区等敏感区域，参考的环境准入负面清单主要为发《贵州省生态环境分区管控方案》（黔府办函〔2024〕67号）中的规定的黔南布依族苗族自治州、安顺市生态环境准入清单。

3.3.2.15与《贵州省生态环境分区管控方案》（黔府办函〔2024〕67号）符合性分析

根据《省人民政府办公厅关于印发贵州省生态环境分区管控方案的通知》（黔府办函〔2024〕67号），全省共划定1376个生态环境分区管控单元。其中：优先保护单元819个，主要包括生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等生态功能区域；重点管控单元435个，主要包括经济开发区、工业园区、中心城区等经济发展程度较高、生态环境质量改善压力较大的区域；一般管控单元122个，为优先保护单元、重点管控单元以外的区域。

从布局要求、污染物排放管控、资源能源开发利用效率及环境风险防控等方面制定准入清单，明确管控要求，全省建立“1+7+10+N”四级生态环境分区管控体系。“1”为全省总体管控要求，“7”为全省七大分区板块管控要求，“10”为9个市（州）+贵安新区的管控要求，“N”为1376个环境管控单元的管控要求。

2025年6月，经贵州省“三线一单”公众应用平台核实，本项目涉及4个优先保护单元、2个重点管控单元及2个一般管控单元。本项目涉及的管控单元详见下表3.3-2，本项目与各管控单元的相符性分析详见表3.3-3，贵州省普适性管控要求符合性分析详见表3.3-4，项目与三线一单管控叠加图详见下图3.3-2：

表 3.3-2 本项目涉及“三线一单”情况表

类型	环境管控单元编码	环境管控单元名称
优先保护单元	ZH52042510006	紫云苗族布依族自治县其他优先保护单元

	ZH52042510007	紫云苗族布依族自治县生态保护红线优先保护单元
	ZH52272810007	罗甸县优先保护单元
	ZH52272810001	罗甸县生态保护红线
重点管控单元	ZH52272820001	罗甸县城镇生活、工业重点管控单元
	ZH52272820003	罗甸县矿产资源重点管控单元
一般管控单元	ZH52042530001	紫云苗族布依族自治县一般管控单元1
	ZH52272830001	罗甸县一般管控单元

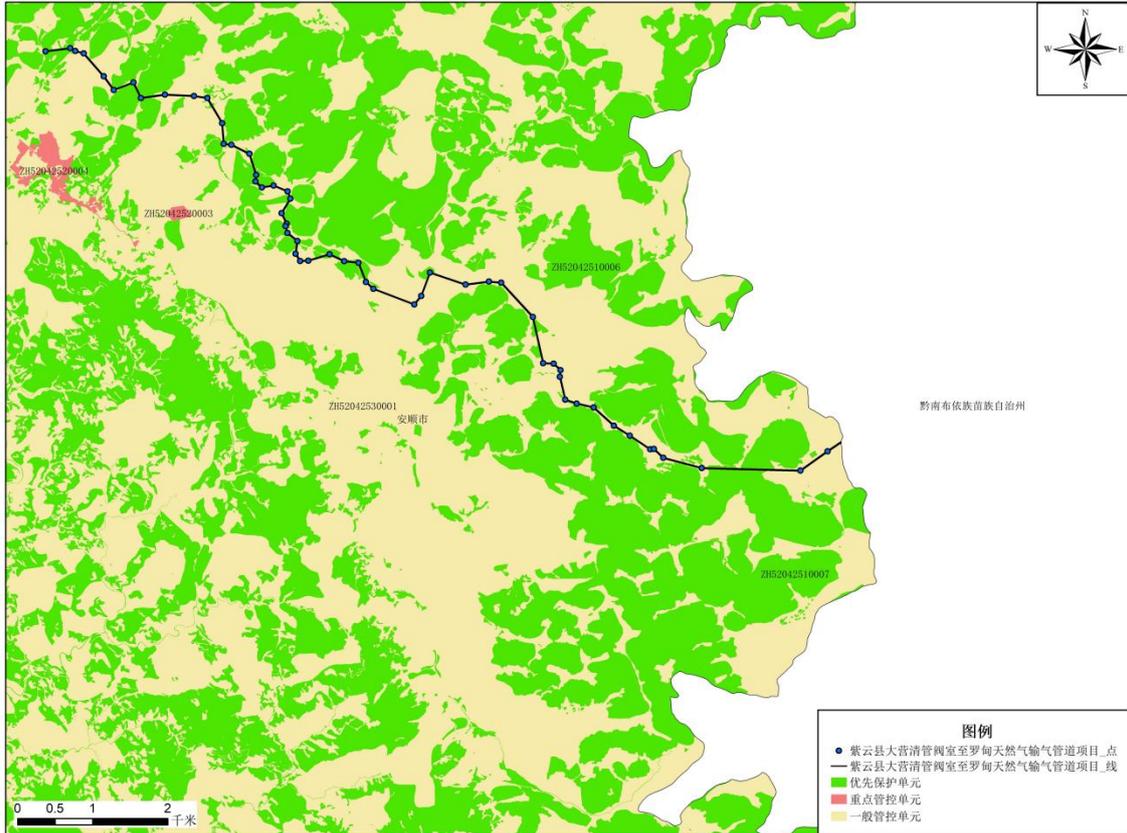


图 3.3-2 本项目与“三线一单”管控单元位置关系图（紫云段）

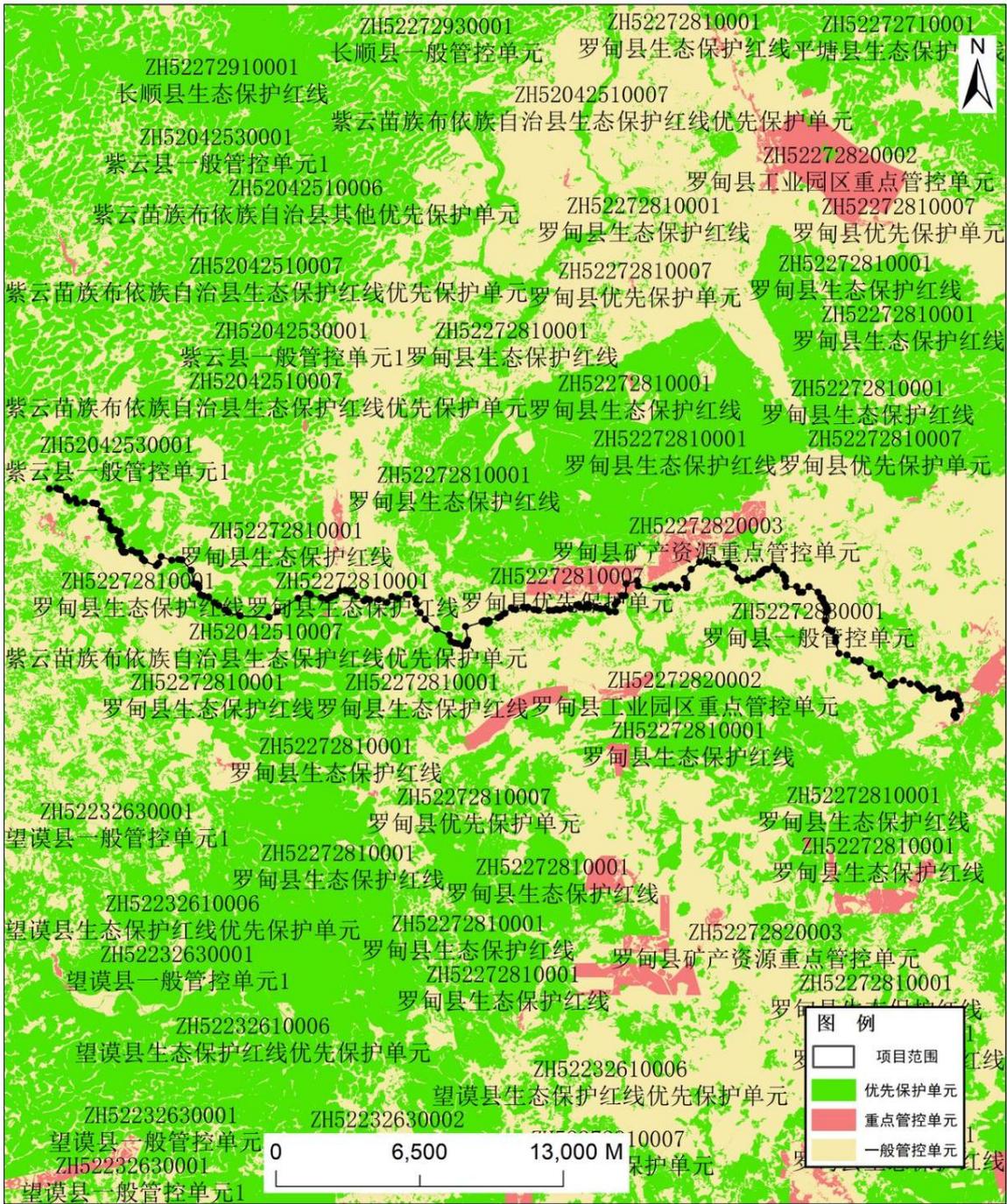


图 3.3-2 本项目与“三线一单”管控单元位置关系图（罗甸段）

表 3.3-3 本项目与“三线一单”管控单元相符性分析

环境管控单元 编码	环境 管控 单元 名称	省 级 行 政 单 元	市 级 行 政 单 元	县 级 行 政 单 元	管 控 要 求	本 项 目 情 况	符 合 性	
优先保护单元（紫云苗族布依族自治县2个、罗甸县2个）								
ZH52042510006	紫云苗族布依族自治县其他优先保护单元	贵州省	安顺市	紫云苗族布依族自治县	空间布局约束	1.涉及斑块分别执行贵州省普适性管控要求中生态保护红线、饮用水源保护区、生态功能（极）重要敏感区、天然林和生态公益林等要求。2.执行贵州省自然岸线普适性要求。3.禁止擅自引入高危外来物种，擅自向野外放生或者丢弃未经许可引入的外来物种。4.涉及农用地优先保护区严格耕地用途管制，坚决制止耕地“非农化”、防止耕地“非粮化”。	本项目涉及的该优先保护单元为公益林、天然林，项目复垦时采用当地物种，不引入外来物种。针对占用的耕地，全部为临时占用，施工结束后立即进行复垦复绿，使用当地物种。与贵州省相应的普适性管控要求符合性分析详见表3.3-4	符合
					污染物排放管控	1.涉及城镇污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。 2.涉及农用地污染风险重点管控区加强耕地污染源头治理管控，全面开展成因排查、污染源治理、及农用地安全利用系列措施。	本项目不涉及污水集中排放；施工作业时无有毒有害等高危物质使用和排放，对农用地污染影响风险较小	符合
					环境风险管控	1.执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。	与贵州省相应的普适性管控要求符合性分析详见表3.3-4	符合
					资源开发效率要求	/	/	符合
ZH52042510007	紫云苗族布依族自治县生态保护红线优先	贵州省	安顺市	紫云苗族布依族自治县	空间布局约束	涉及斑块执行贵州省生态保护红线普适性管控要求。	与贵州省相应的普适性管控要求符合性分析详见表3.3-4	符合
					污染物排放管控	/	/	符合
					环境风险防控	蒙江下游紫云-罗甸保留区紫云苗族布依族自治县与安顺市长顺县界河，紫云段属于生态保护红线优先保护。	与贵州省相应的普适性管控要求符合性分析详见表3.3-4	符合
					资源开发效率	/	/	符合

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目
环境影响报告书

保护单元	贵州省	黔南布依族苗族自治州	县	要求				
ZH52272810001	罗甸生态红线优先保护单元	贵州省	黔南布依族苗族自治州	罗甸县	空间布局约束	按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中生态保护红线、评估区、天然林、公益林相关要求执行。	与贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中的生态保护红线符合性分析详见表3.3-4	符合
					污染物排放管控	/	/	符合
					环境风险防控	/	/	符合
					资源开发效率要求	/	/	符合
ZH52272810007	罗甸其他优先保护单元	贵州省	黔南布依族苗族自治州	罗甸县	空间布局约束	1.按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中生态保护红线、评估区、天然林、公益林相关要求执行。	本项目属于天然气管线输送项目，输送介质为天然气，运营期正常工况下无污染物排放；涉及占用天然林、公益林等林地施工结束后及时复绿；与贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求符合性分析详见表3.3-4	符合
					污染物排放管控	/	/	符合
					环境风险防控	/	/	符合
					资源开发效率要求	/	/	符合
重点管控单元（罗甸县2个）								
ZH52272820001	罗甸县城镇生	贵州省	黔南州	罗甸县	空间布局约束	1. 布局敏感区、受体敏感区、高排放管控区、高污染燃料禁燃区执行贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素的相关要求。 2. 建设用地污染风险重点管控区，农用地污染风险重点管控区执	本项目为天然气输送项目，属于基础设施建设项目，不属于高污染、高排放项目。	符合

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目

环境影响报告书

	活、工业重点管控单元				行贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中土壤环境要素的相关要求。 3.城镇开发边界执行贵州省土地资源相关管控要求。			
				污染物排放管控	1.按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中水环境要素、大气环境要素污染物排放管控要求执行。	本项目为天然气输送项目，属于基础设施建设项目，不属于工业开发建设项目，且项目建设不在水产种质资源保护区，项目仅在非正常工况时由于放空排放少量天然气（主要成分为甲烷），清管等少量废水不外排，因此正常工况下，项目不设废水废气排放口。	符合	
				环境风险防控	1.执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。 2.按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素、水环境要素、土壤环境要素环境风险防控的相关要求执行。	本项目输送介质为天然气，对土壤污染风险较小。本项目在竣工验收前编制突发环境事件应急预案，配备应急物资及管理体系。	符合	
				资源开发效率要求	1.按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求执行。	本项目运营期不使用水，全线自动管控，无人值守，清洁生产水平较高	符合	
ZH52272820003	罗甸县矿产资源重点管控单元	贵州省	黔南州	罗甸县	空间布局约束	1.煤炭参照《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0315-2018）；砂石矿参照《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0316-2018）建设、管理。 2.煤矿矿区应对露天开采矿山的排土场进行复垦和绿化，矿区专用道路两侧因地制宜设置隔离绿化带，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。 3.合法露天开采的矿山企业在线视频监控工程。依法取缔城市周边非法采矿、采石和采砂企业。大型煤堆、料堆场建设封闭储存设施或抑尘设施。 4.限制开发高硫、高砷、高灰、高氟等对生态环境影响较大的煤炭资源。	本项目为天然气输送项目，属于基础设施建设项目，本项目输送介质为天然气，不属于矿山开采项目。	符合
					污染物排放管控	1.大中型煤矿地面运煤系统、运输设备、煤炭贮存场所应全封闭，煤炭运输、贮存未达到全封闭管理的小型煤矿应设置挡风抑尘和洒水喷淋装置进行防尘。 2.煤炭工业废水有毒污染物排放、采煤废水污染物排放、选煤废水污染物排放应符合GB20426-2006规定。	本项目为天然气输送项目，属于基础设施建设项目，不属于矿山开采项目，项目仅在非正常工况时由于放空排放少量天然气（主要成分为甲烷），清管等少量废水不外排，因此正常工况下，项目不设废水废	符合

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目

环境影响报告书

					<p>3.控制重金属污染源，在重金属污染源区设置自动监测系统，有色金属矿山应符合GB25467、GB25466、GB30700规定的要求。</p> <p>4.露天开采矿山废石综合利用率不低于3%，地下开采矿山废石综合利用率不低于50%，矿山尾矿利用率不低于50%。</p> <p>5.煤炭开采执行《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426—2006)；锌矿开采执行《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)；铁矿开采执行《铁矿采选工业污染物排放标准》(GB28661-2012)；其他执行贵州省大气污染物、水污染物排放普适性管控要求。</p>	气排放口。		
				环境风险防控	<p>1.执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。</p> <p>2.煤矿矿区生产生活形成的固体废弃物应设置专用堆积场所，并符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国地质灾害防治条例》、《煤矿安全监察条例》等安全、环保和监测的规定。</p> <p>3.煤矿矿区对地下水系统进行分层隔离，有效防治采空区水对资源性含水层的污染。</p>	本项目输送介质为天然气，对土壤污染风险较小。本项目在竣工验收前编制突发环境事件应急预案，配备应急物资及管理體系。	符合	
				资源开发效率要求	<p>1.资源开发应与环境保护、资源保护、城乡建设相协调，最大限度减少对自然环境的扰动和破坏，选择资源节约型、环境友好型开发方式。</p> <p>2.煤矿堆存煤矸石等固体废弃物应分类处理，持续利用，处置率达到100%，矿井水、疏干水应采用洁净化、资源化技术和工艺进行合理处置，处置率100%。</p> <p>3.执行市级资源开发效率普适性管控要求。</p>	本项目运营期不使用水，全线自动管控，无人值守，清洁生产水平较高	符合	
一般管控单元（紫云苗族布依族自治县1个，罗甸县1个）								
ZH52042530001	紫云苗族布依族自治县	贵州省	安顺市	紫云苗族布依族自治县	空间布局约束	<p>1.执行贵州省自然岸线普适性要求。2.城镇建成区上风向露天矿山建设必须按照绿色矿山建设要求。对现有造成污染的露天矿山进行有序退出。3.城镇开发边界执行贵州省土地资源普适性管控要求。4.布局敏感区、受体敏感区执行大气普适性要求。5.畜禽养殖业执行贵州省农业污染禁养区、限养区普适性管控要求；畜禽养殖业规模的确定执行贵州省农业污染普适性管控要求。</p>	<p>本项目不属于露天矿山，不属于畜禽养殖。贵州省自然岸线普适性要求及城镇开发边界执行贵州省土地资源普适性管控要求符合性分析详见表3.3-4</p>	符合

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目

环境影响报告书

ZH52272830001	一般管 控单 元 1		依 族 自 治 县	污 染 物 排 放 管 控	1.生活污水处理率、污泥无害化处置率、新建城镇生活污水处理设施执行贵州省水环境城镇生活污染普适性管控要求。2.化肥农药使用量执行安顺普适性管控要求。3.加强对区内涉矿项目的环境监管,严格控制污染物达标排放。除加强对现有矿山废水治理,同时推进废弃矿山生态环境修复。4.按照“户分类、村收集、镇转运、县处理”的模式。5.实现农村生活垃圾收运处置体系行政村全覆盖,30户以上自然村寨收运设施覆盖率达到90%,基本实现原生生活垃圾“零填埋”。到2025年,城乡生活垃圾无害化处理率达80%以上。	项目仅在非正常工况时由于放空排放少量天然气(主要成分为甲烷),清管等少量废水不外排,因此正常工况下,项目不设废水废气排放口。项目为无人值守模式,不产生生活垃圾。施工期人员生活垃圾依托当地乡镇环卫设施统一收集后集中处置	符合	
				环 境 风 险 防 控	1.执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。	与贵州省相应的普适性管控要求符合性分析详见表3.3-4	符合	
				资 源 开 发 效 率 要 求	执行安顺市紫云苗族布依族自治县资源开发利用效率普适性要求。	本项目不涉及资源开发利用	符合	
				空 间 布 局 约 束	1.按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素、水环境要素、土壤环境要素的相关要求执行。	贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求符合性分析详见表3.3-4	符合	
	罗 甸 县 一 般 管 控 单 元	贵 州 省	黔 南 州	罗 甸 县	污 染 物 排 放 管 控	1.按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素、水环境要素、土壤环境要素的相关要求执行。	项目仅在非正常工况时由于放空排放少量天然气(主要成分为甲烷),清管等少量废水不外排,因此正常工况下,项目不设废水废气排放口。项目为无人值守模式,不产生生活垃圾。施工期人员生活垃圾依托当地乡镇环卫设施统一收集后集中处置	符合
					环 境 风 险 防 控	1.执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。 2.涉及斑块按照贵州省省级及黔南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素、水环境要素、土壤环境要素环境风险防控的相关要求执行。	本项目输送介质为天然气,对土壤污染风险较小。本项目在竣工验收前编制突发环境事件应急预案,配备应急物资及管理体系。	符合
					资 源 开 发 效 率 要 求	执行县级普适性要求。	本项目不涉及资源开发利用	符合

表 3.3-4 贵州省总体普适性管控要求 (节选与项目相关的要求)

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目
环境影响报告书

属性	管控	依据	管控要求	本项目情况	符合性
一般生态空间	限制开发建设活动的要求	《自然生态空间用途管制办法（试行）》（国土资发〔2017〕33号）	<p>第十二条生态保护红线外的生态空间，原则上按限制开发区域的要求进行管理。按照生态空间用途分区，依法制定区域准入条件，明确允许、限制、禁止的产业和项目类型清单，根据空间规划确定的开发强度，提出城乡建设、工农业生产、矿产开发、旅游康体等活动的规模、强度、布局 and 环境保护等方面的要求，由同级人民政府予以公示。</p> <p>第十三条生态空间与城镇空间、农业空间的相互转化利用，应按照资源环境承载能力和国土空间开发适宜性评价，根据功能变化状况，依法由有批准权的人民政府进行修改调整。</p> <p>第十四条严格控制新增建设占用生态保护红线外的生态空间。符合区域准入条件的建设项目，涉及占用生态空间中的林地、草原等，按有关法律法规规定办理；涉及占用生态空间中其他未作明确规定的用地，应当加强论证和管理。</p> <p>第十五条生态保护红线外的耕地，除符合国家生态退耕条件，并纳入国家生态退耕总体安排，或因国家重大生态工程建设需要外，不得随意转用。</p> <p>第十七条在不改变利用方式的前提下，依据资源环境承载能力，对依法保护的生态空间实行承载力控制，防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态系统的稳定。</p>	<p>本项目为天然气管道运输业，属于线性基础设施建设，为产业政策鼓励类行业，本项目永久用地范围内不涉及生态保护红线和基本农田，工程在建设及运行过程中，将遵循环境质量“生态优先，绿色发展”的原则，在施工及运行过程中，针对产生的废水、废气、固废和噪声将采取相应的污染防治措施；施工期将采取水土流失防治措施，施工结束后及时恢复迹地，采取生态修复措施，下一阶段建设单位将按照《自然资源部等7部门关于加强用地审批前期工作积极推进基础设施项目建设的通知》、《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》、《森林法》、《建设建设项目使用林地审核审批管理办法》等相关法律法规规定办理用地手续，对生态环境的影响较小。</p>	符合
水土流失重点治理区	禁止开发建设活动的要求	《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）	<p>3.2.3严禁在崩塌滑坡危险区和泥石流易发区内设置取土（石、砂）场；3.2.5严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。</p>	<p>本项目不设置取土（石、砂）场及渣场。项目位于农村地区，对公共设施、基础设施、工业企业及居民点相距较远，不会对其产生重大影响</p>	符合
	限制开发建设活动的要求	《贵州省水土保持条例》	<p>第十七条在山区、丘陵区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批。</p>	<p>本项目已同步编制水土保持方案，取得批复后，方可开工建设，施工过程中严格按水土保持方案及其批复要求实施。</p>	符合

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目

环境影响报告书

生态保护红线	允许开发建设活动的特殊要求	《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》	(四)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,主要包括:零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下,修缮生产生活设施,保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖;因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查,公益性自然资源调查和地质勘查;自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等,灾害防治和应急抢险活动;经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集;经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动;不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设;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建设、防洪和供水设施建设与运行维护;重要生态修复工程。	本项目为天然气管道运输业,属于无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设,项目永久用地及临时用地均不涉及生态保护红线直接占用,3段管段(共1790m)采用无害化方式穿越了红水河流域石漠化生态保护红线,评价要求该管段施工期间,禁止改变施工方式,在该段区域禁止设置堆管场等施工场地。	符合
天然林	国家级禁止开发建设活动的要求	《天然林保护修复制度方案》	(四)对全国所有天然林实行保护,禁止毁林开垦、将天然林改造为人工林以及其他破坏天然林及其生态环境的行为。(七)全面停止天然林商品性采伐。对纳入保护重点区域的天然林,除森林病虫害防治、森林防火等维护天然林生态系统健康的必要措施外,禁止其他一切生产经营活动。(八)严格控制天然林转为其他用途,除国防建设、国家重大工程项目建设特殊需要外,禁止占用保护重点区域的天然林地。	本工程在建设及运行过程中,将遵循环境质量“生态优先,绿色发展”的原则,施工结束后及时恢复迹地。本项目永久用地不涉及占用天然乔木林,不涉及重点区域的天然林,不存在毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。严格控制天然林树木采挖移植,项目不涉及采挖原生地天然濒危、珍稀树木、国家一级保护野生植物。项目用地范围内不涉及名木古树、珍稀植物。建设单位应对项目占用天然林区进行严格的核查,确保不占用天然乔木林(竹林)地。并根据《森林法》、《建设建设项目使用林地审核审批管理办法》国家林业局第35号令文件的规定,严格控制占地,严格按照国家建设项目使用林(草)地相关法律法规规定和规程办理用地手续。	符合
	《天然林资源保护工程森林管护管理办法》	不得从事下列活动(一)盗伐滥伐森林和林木。(二)在幼林地和特种用途林内砍柴、放牧。(三)毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。(四)擅自修建房舍和其他永久性建筑。(五)违法猎捕野生保护动物和采挖重点野生保护植物。			
	《国家林业局关于严格保护天然林的通知》	二、严格控制天然林树木采挖移植,依法禁止采挖原生地天然濒危、珍稀树木,国家一级保护野生植物,古树名木,以及名胜古迹、革命纪念地、国家公益林、自然保护区、省级以上森林公园、国家级林木种质资源库、国家重点林木良种基地、生态脆弱地区和生态区位重要地区的树木。天然大树是地带性森林群落的重要标志,严禁移植天然大树进城。			
地方级禁	《贵州省森林条例》		第十四条 禁止采伐天然林。		

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目
环境影响报告书

	止开发建设活动的要求	《贵州省天然林资源保护工程森林管护实施细则》	第三条 森林保护目标：森林火灾受害率低于0.8‰；林业有害生物成灾率低于2‰；工程区域不发生大的偷砍盗伐森林、森林火灾、林业有害生物灾害和乱捕滥猎野生动物、乱采滥挖野生植物、非法侵占林地、毁林开荒、新造林地损毁等严重破坏森林资源的行为。		
生态公益林	禁止开发建设活动的要求	《贵州省公益林保护和经限制开发营管理办法》	第十七条 禁止在国家级公益林地开垦、采石、采沙、取土，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设征收、征用、占用国家级公益林林地。 第十九条 禁止在公益林内非法采脂、砍柴、放牧、修建坟墓、排放污染物和堆放固体废弃物等破坏活动。 第二十三条 禁止在公益林内非法进行活立木移植、挖掘、开垦、采石、采集珍稀植物等破坏森林植被和森林生态功能的活动。	本项目永久占地不涉及公益林，但项目管线段不可避免穿越公益林，管线穿越段为临时占地，要求项目施工该管段时尽量减少施工作业带宽度。项目拟选址使用林地范围内不涉及紫云苗族布依族自治县及罗甸县境内自然保护区等重要生态区域，不涉及古大名木、珍稀等野生植物及其及其生境。项目按林业相关法律法规核准使用林地准入条件，并取得《使用林地审核同意书》后方可开工建设。	符合
	限制开发建设活动的要求		第二十三条 因科学研究等非商品性经营需移植、采集公益林内植物的，按相关规定申报。 第十八条 加强地方公益林地保护，除基础设施建设与公益性事业外，严格控制采石、采砂、取土、勘查、开采矿藏和工程建设征收、征用、占用地方公益林林地。除国务院批准或同意的建设项目，国家和省级重点建设项目，国务院有关部门、国家计划单列企业、省人民政府批准的国防、交通、能源、水利、农业、林业、矿山、科技、教育、通讯、广播电视、公检法、城镇等基础设施建设项目外，不得征收、征用、占用一级国家级公益林地。 第二十四条 公益林的生产经营活动严格按照《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.3-2001）、《森林采伐作业规程》（LY/T1646-2005）、《低效林改造技术规程》（LY/T1690-2007）和《森林抚育规程》（GB/T15781-2009）的规定执行。 第二十五条 公益林可以进行抚育和更新性质的采伐，但采伐指标不得跨年度结转使用。		
资源利用效率	生态用水补给区	《贵州省水污染防治行动计划工作方案》。	工业节水及循环利用。严格执行国家鼓励和淘汰的用水技术、工艺、产品和设备目录，落实高耗水行业取用水定额标准。开展节水诊断、水平衡测算、用水效率评估、实施用水定额管理。开展节水型企业示范工程创建工作，到2020年，在电力、钢铁、防治、造纸、石油石化、化工、食品发酵、建材等高耗水行业中，创建一批节水模范企业，发挥示范带动作用。	本项目为天然气管道运输业，不属于电力、钢铁、防治、造纸、石油石化、化工、食品发酵、建材等高耗水行业	符合

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目
环境影响报告书

	土地资源	1.自然资源部关于推进土地节约利用的指导意见； 2.节约利用土地规定	加强对土壤资源的保护和合理利用，对开发建设过程中剥离的表土，应当单独收集和存放。符合条件的应当优先用于土地复垦、土壤改良、造地和绿化等，禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。	本项目永久占地小，项目建设过程中剥离的表土单独堆放，用于临时用地的恢复及绿化	符合
土壤环境普适性管控要求	禁止开发建设活动的要求	《国务院关于印发<土壤污染防治行动计划>的通知》	3.禁止在优先保护类耕地周边新建有色金属矿采选、有色金属冶炼、化工、焦化、电镀、电子废物拆解等行业企业。	本项目为天然气管道运输业，不属于上述禁止建设的行业	符合
	限制开发建设活动的要求	《国务院关于印发<土壤污染防治行动计划>的通知》	1.实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。 2.严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、化工、焦化、电镀、电子废物拆解等行业企业，鼓励现有相关行业企业要采用新技术、新工艺、新设备，加快技改转型步伐，对工艺技术落后的企业责令限期整改。	本项目永久用地不占用基本农田，管线不可避免穿越基本农田 本项目不属于前述严重污染型企业	符合 符合

本项目符合《贵州省生态环境分区管控方案》（黔府办函〔2024〕67号）中的相关要求。项目需严格控制建设活动范围和强度，实施严格的生态保护措施，加强水土流失防治，确保项目区自然生态系统的稳定。在严格遵循相关法律法规并办理相关管理手续后，与生态环境准入清单是相协调的。

综上，本项目建设符合“三线一单”管理要求。

3.4项目选址选线方案比选及环境可行性分析

3.4.1选址选线及施工方案比选

本项目在设计阶段共设置了四个层次上的比选，一是起点比选，二是路径走向总体方案，三是局部管段比选，四是敏感区路段比选，五是施工方案比选。具体比选内容如下：

3.4.1.1起点方案比选

根据罗甸县周边管网分布情况，提出4个可选气源方案，分别为紫云分输站、望谟分输站、平塘分输站和长顺分输站。罗甸项目有4种可选路由方案。

方案一：紫云至望谟天然气输气管道项目大营清管阀室→罗甸分输站

线路长度约67.25km，新建站场1座，监控阀室2座，气源为贵州省燃气紫云分输站（拟建），气源协调难度小。

方案二：望谟分输站→罗甸分输站

线路长度约112.6km，新建站场1座，监控阀室4座，气源为贵州省燃气望谟分输站（拟建），气源协调难度小；线路需穿越濛江国家级湿地保护公园。

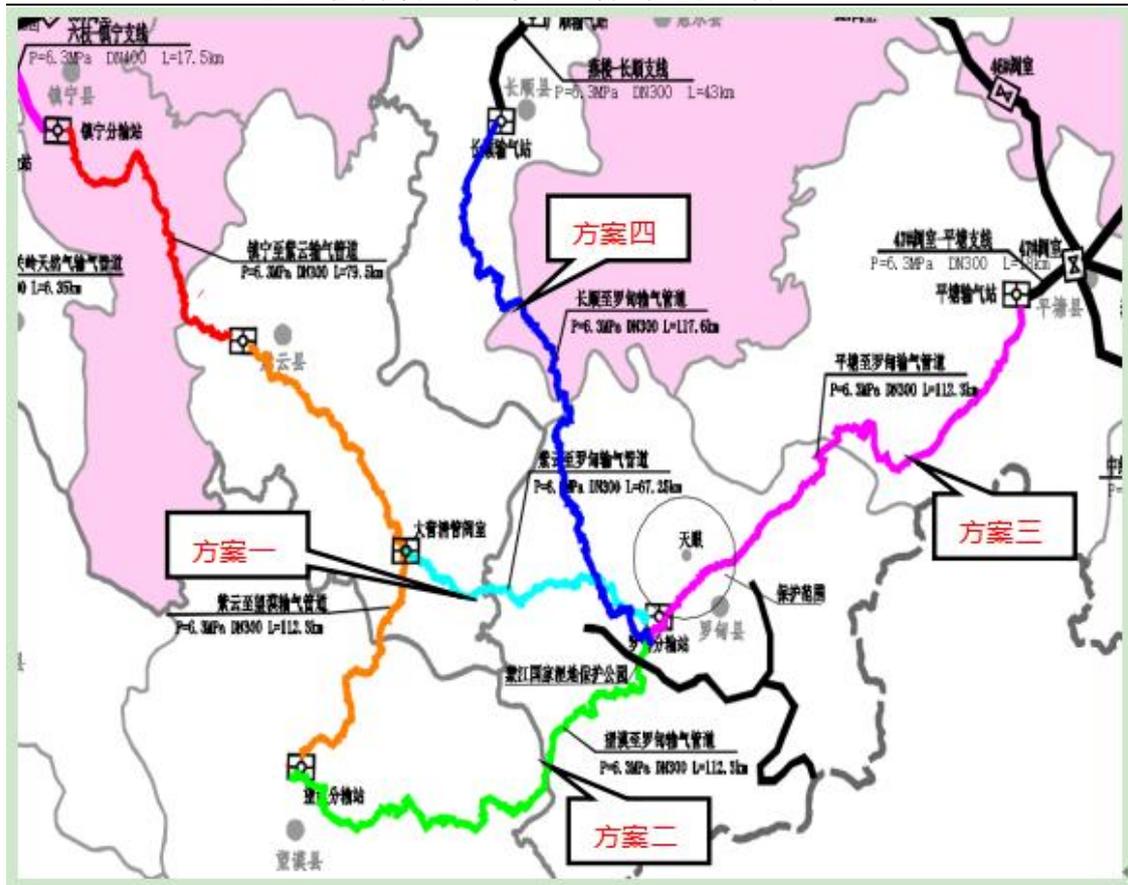
方案三：平塘分输站→罗甸分输站

线路长度约112.3km，新建站场1座，监控阀室4座，气源为国家管网集团有限公司平塘输气站（已建），气源协调难度大；沿线经过天眼保护区。

方案四：长顺分输站→罗甸分输站

线路长度约117.6km，新建站场1座，监控阀室4座，气源为国家管网集团有限公司长顺输气站（已建），气源协调难度大。

具体详见下图所示：



从管道可实施性、经济性、工程施工技术难易程度以及气源管理方协调等方面综合考虑,推荐方案一,建设紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目。

3.4.1.2 总体路径走向方案

紫云县大营清管阀室至罗甸项目管道从紫云至望谟天然气管道上的大营清管阀室接气,管道出站后沿山间谷地向东敷设,经过关口寨、红子坡,绕避生态红线从南侧经过石灰窑,随后从俩山间较缓地段翻过到达打江坨,在较缓处穿越一处盘山路后来到金龙村,在金龙村和金星村中间穿过后继续向东沿山间谷地敷设,绕过生态红线,经过黄家大坨,随后进入红线夹缝区,连续三处山体定向钻穿越紫云县与罗甸县交界处连片红线到达木引阀室。

管道从木引阀室接出后,在大街北侧绕过一片水源地、翻越几座低矮山丘来到龙滩寨,绕过长生村进入山间沟谷,多次穿越从里河来到从里村,在从里村西侧转向南绕开村庄房屋密集区,向东穿越省道S210后翻越一座低矮山丘到达山脊,管道沿山脊一直向东敷设,经过哈代、上公里、云盘、纳闹村、大坪子、布芒村、上渡来到濛江西侧,穿越濛江后继续上山来到山脊处向东敷设进入龙坪阀室。

管道从龙坪阀室接出后,沿山脊继续向东敷设经过米闹、纳关、大田、打云后转向南绕开水源地保护区后,管道继续沿山脊向东敷设,经过大坪村、高雷后

沿山脊转向南经过下高坡、里吊、破舍沿山脊下山向东经过一段山间谷地，穿越布讲河后继续沿较缓山坡上山后沿山脊一直敷设，经过上里怀、下里怀后下山翻越一座较缓山脉后继续沿缓坡上山沿山脊敷设从两片红线中穿过到达银百高速北侧，穿越银百高速后从较缓山坡处上山沿山脊敷设到达终点位于贵州省黔南州罗甸县金星村东北侧的罗甸分输站。

本项目受喀斯特地貌影响显著、避让河谷地带、避让重要水系、城乡建设布局、高后果区分布情况、生态敏感区保护要求、起止点固定约束、地形地质条件限制等因素限制，确定本项目线路宏观走向确定本项目的路径走向如下图所示：

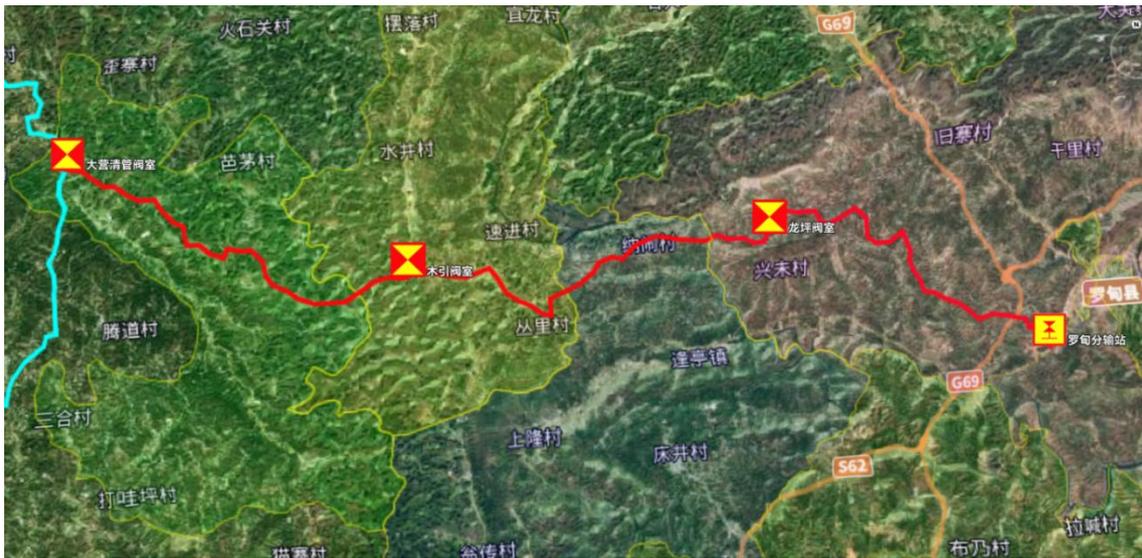


图 3.4-1 本工程管道整体走向示意图

3.4.1.3 局部路段比选

根据起点、终点为分布，在空间上呈西—东分布，针对局部路段进行如下比选：

(1) 大营清管阀室至DL055号桩段路由方案比选

大营清管阀室至DL055号桩段线路敷设地段为典型的喀斯特地貌，地势崎岖不平，该段路由经过两山相夹的一段狭长平缓地段，但该地段村庄密集，根据管道是否选择经过该段狭长平缓地段，形成南、北两个局部路由比选方案。

北线方案（绿色）：管道起自大营清管阀室，沿山间谷地向东敷设，经过关口寨、红子坡，绕避生态红线从南侧经过石灰窑，随后从两山间较缓地段翻过到达打江坨，在较缓处穿越一处盘山路后来到金龙村，在金龙村和金星村中间穿过后继续向东沿山间谷地敷设，绕过生态红线，经过黄家大坨后到达DL055号桩。该方案基本沿山间谷地和两山较缓处进行敷设，经过部分村庄，但未经过两山脉

相夹的一段较长的狭长平缓地段和人口密集区域。比选段线路长度14.1km，为二级地区，无特定场所等高后果区。穿越村村通水泥路320m/26次，开挖穿越沟渠80m/4次；沿线大部分为丘陵。

南线方案（黄色）：管道起自大营清管阀室，先沿山脊敷设约2.5km后为避开水源地和生态红线线路转下山进入两山脉相夹的狭长平缓地段，由于该段狭长平缓地段有紫云县大营乡派出所、大营村村委会等高后果区，同时房屋密布无管道可以通过地段，管道下山后绕村庄需横坡敷设约1km避开人口密集区后进入平缓地段，管道沿该段狭长平缓地段继续向东敷设经过新垮、哼钵、鱼塘堡、何家坡到达沙关村。沙关村南北向建设，管道无通过空间，需再次绕避沿横坡敷设约200m，否则，将进行大量拆迁。绕过沙关村后继续向东经过打凶、打彩村后转向北上山绕开生态红线到达DL055号桩。该方案基本沿山间谷地狭长较缓地段敷设，经过村庄密集，沿线高后果区较多需部分横坡敷设进行绕避。比选段线路长度13.44km，为二级地区，有特定场所等高后果区650m/2处。穿越村村通水泥路400m/30次，开挖穿越沟渠、水塘220m/11次；沿线大部分为山间谷地。



图 3.4-2 大营清管阀室至 DL055 号桩段路由方案比选示意图

工程量及投资费用比较，比选方案工程量明细见表3.4-1。

表 3.4-1 比选方案工程量对比表

序号	项目		单位	北线方案	南线方案		
1	线路长度	线路实长		km	14.1	13.44	
		地貌划分	山间谷地		km	4.3	9.14
			丘陵		km	9.8	4.3
2	穿越	顶管穿越公路		m/次	20/1	100/5	
		开挖加套管穿越公路		m/次	204/17	144/12	

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书

序号	项目		单位	北线方案	南线方案
		开挖加盖板穿越公路	m/次	96/8	156/13
		河流开挖小型穿越	m/次	80/4	180/9
		河流开挖水塘、鱼塘穿越	m/次	—	40/2
3	土石方量	土方	10 ⁴ m ³	2.5	2.95
		石方	10 ⁴ m ³	5.7	4.5
		回填细土	10 ⁴ m ³	2.1	2.01
4	水工保护	浆砌石保护	10 ⁴ m ³	1.08	0.93
		生态袋保护	10 ⁴ m ³	0.72	0.67
5	困难段	横坡敷设	m	—	1500
		高陡边坡	m	280	690
6	施工便道	新修施工便道	m	300	250
		整修施工便道	m	500	300
7	高后果区经过段		m/处	—	650/2
8	征占地	临时占地	10 ⁴ m ²	19.74	18.82
		房屋拆迁	m ²	—	160
		大棚拆迁	m ²	—	100
		电杆	基	—	3
9	重要赔偿	青苗赔偿	10 ⁴ m ²	4.2	12.85
		林地赔偿	10 ⁴ m ²	15.54	5.97
10	工程投资		万元	3948	3813

两方案主要优缺点对比表3.4-2。

表 3.4-2 两方案主要优缺点对比表

项目方案	北线方案	南线方案
优点	1、沿线不经过高后果区； 2、穿越处数较少； 3、不存在拆迁量； 4、大营清管阀室位置平坦，便于平整场地。	1、线路长度较北线方案短0.66km，投资较少； 2、大部分在山间谷地敷设。
缺点	1、线路长度较南线方案长0.66km； 2、经过丘陵地段较长。	1、沿线村庄密集，高后果区较多； 2、管道距离城镇较近，管道运行期易受城镇发展建设影响； 3、需横坡敷设段较长； 4、大营清管阀室需建设在山脊地段，场地削方平整量大。
推荐	推荐	不推荐

综上所述，北线方案虽线路长度较南线方案长0.66km，经过地段大部分丘陵，但沿线山势较缓，山间零星村庄分布，经过路段无高后果区，安全性较高，且不需要拆迁。南线方案由于对部分村庄进行绕避，部分地段需要进行横坡敷设。因此，从安全性、外协难度、施工难度以及运行风险上综合考虑，故本报告推荐北线方案。

(2) 从里村绕行段DL90号桩至DL109号桩段路由方案比选

从里村绕行段DL90号桩至DL109号桩间地貌基本为低山，山势陡峭，山间分布有一片南北向狭长的生态红线，从里村位于红线南侧，根据管道选择长距离山体定向钻穿越红线还是绕行红线，形成南、北两个局部路由比选方案。

北线方案（黄色）：DL90号桩至DL109号桩间直线距离约4.3km，桩间皆为低山，山势陡峭，无法采用开挖方式通过。若采用定向钻方式，DL90号桩西侧有长约1.5km狭长谷地可作为回拖场地采用三接一方式进行回拖，但DL109号桩附近位于山脊或山坡，4.3km长定向钻为大型定向钻，根据交通情况现状大型钻机无法运至DL109号桩，需修筑施工便道约3.1km并进行局部削山平整场地满足大型钻机布置要求后可将DL109号桩作为入土端。比选段线路长度4.3km，为二级地区，无特定场所等高后果区，属于大型定向钻穿越工程。

南线方案（绿色）：管道起自DL90号桩，沿山间沟谷向东南敷设，与省道S210并行到达从里村西侧，该段山间沟谷两侧分布有红线和国家公益林，山脚为省道S210、从里河和房屋，中间狭窄通道内有已建地上管道，该段横坡敷设约600m，山势较陡，施工难度较大，选择山体定向钻通过，从里村三面环山，村庄内房屋密集，构筑物较多，无管道可通过路由，管道定向钻穿越横坡后选择从村南侧低矮山坡处绕行通过后上山到达DL109号桩。比选段线路长度6.25km，为二级地区，无特定场所等高后果区。山体定向钻穿越横坡600m/1次，穿越村村通道路60m/3次，开挖穿越沟渠180m/5次；沿线大部分为山间沟谷。

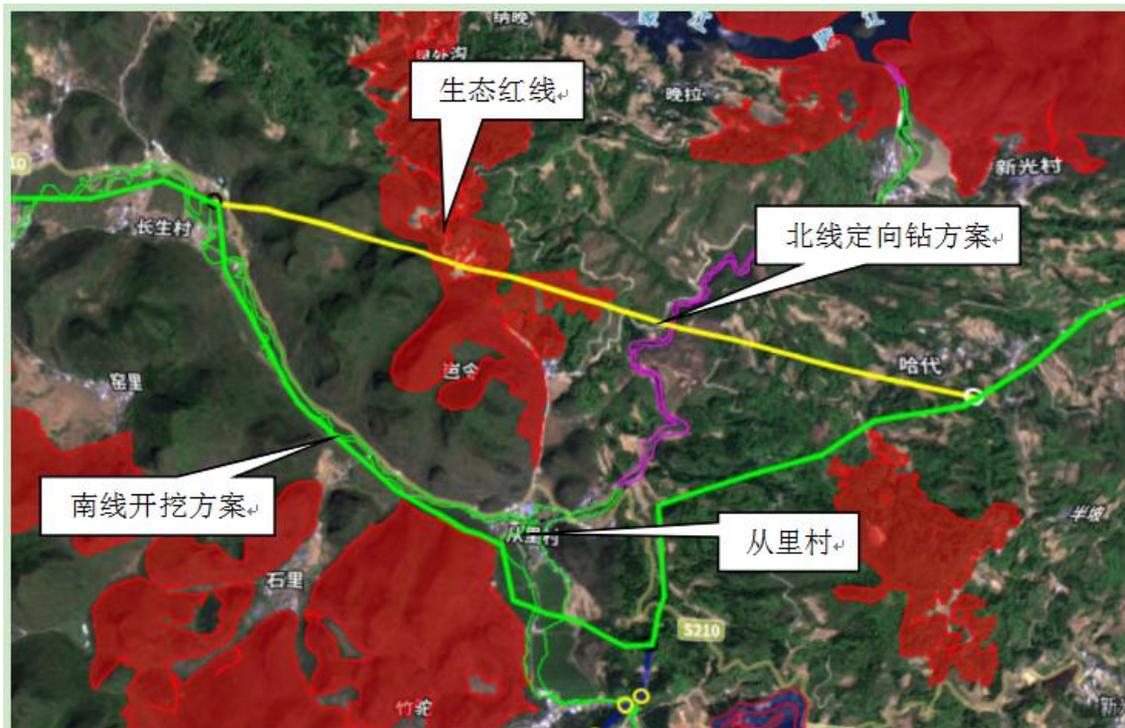


图 3.4-3 从里村绕行段 DL90 号桩至 DL109 号桩段比选方案走向示意图

工程量及投资费用比较，比选方案工程量明细见表3.4-3。

表 3.4-3 比选方案工程量对比表

序号	项目		单位	北线方案	南线方案	
1	线路长度	线路实长	km	4.3	6.25	
		地貌划分	山间沟谷	km		3.58
			低山、丘陵	km	4.3	2.67
2	穿越	定向钻穿越山体	m/次	4300/1	600/1	
		通信光缆套管定向钻穿越山体	m/次	4300/1	600/1	
		开挖加套管穿越公路	m/次	—	40/2	
		开挖加盖板穿越公路	m/次	—	20/1	
		河流、沟渠开挖穿越	m/次	—	180/5	
3	土石方量	土方	10 ⁴ m ³	0.18	1.1	
		石方	10 ⁴ m ³	0.38	2.6	
		回填细土	10 ⁴ m ³	0.23	0.94	
		削方	10 ⁴ m ³	1.5	—	
4	水工保护	浆砌石保护	10 ⁴ m ³	—	0.3	
		生态袋保护	10 ⁴ m ³	—	0.25	
5	施工便道	新修施工便道	m	3100	—	
		整修施工便道	m	1200	600	
6	困难段施工长度		m/处	4300/1	600/1	
7	征占地	临时占地	10 ⁴ m ²	3.42	5.65	
		电杆	基	—	1	
8	重要赔偿	青苗赔偿	10 ⁴ m ²	1.66	2.4	
		林地赔偿	10 ⁴ m ²	1.76	3.25	
9	工程投资		万元	2378	1970	

两方案主要优缺点对比表3.4.4。

表 3.4-4 两方案主要优缺点对比表

项目方案	北线方案	南线方案
优点	1、线路长度短1.95km； 2、小型穿越处数较少。	1、没有大型定向钻穿越； 2、投资较小； 3、无需新修施工便道； 4、沿线主要为山间谷地和丘陵缓坡，施工难度较小，项目安全性好。
缺点	1、定向钻穿越长度长，属于大型定向钻穿越，施工难度大； 2、大型钻机难以到达入土端，需新修施工便道3.1km，且入土端位于山顶需要进行削方才能满足大型钻机布置场地要求； 3、综合本项目沿线整体地质情况，总体处于岩溶发育地区，非开挖穿越地质风险较高，4.3km定向钻穿越风险更是极高； 4、投资较高。	1、线路较北线方案长1.95km； 2、从里村西侧横坡敷设600m，采用山体定向钻穿越，但长度较短为小型定向钻穿越。
推荐	不推荐	推荐

综上所述，北线方案虽线路长度较南线方案短1.95km，管道整体走向顺直，但采用4.3km定向钻穿越，属于大型定向钻穿越，根据交通情况现状大型钻机无法运至DL109号桩，需修筑施工便道约3.1km并进行局部削山平整场地满足大型钻机布置要求。同时，综合本项目沿线整体地质情况，总体处于岩溶发育地区，沿线山地揭露面存在较多溶洞的情况，泥浆冒浆、跑浆风险较大，非开挖穿越地质风险较高，且4.3km长距离定向钻穿越，国内较少有成功案例，目前国内油气管道定向钻穿越长度最大4.7km，为陆海定向钻从海床80米以下稳定岩层中穿越，地质较为完整。根据本工程区域地质条件，4.3km长距离定向钻风险极高，且综合各措施费用，投资也较高。南线方案虽也采用定向钻方式穿越横坡，但距离较短，仅为600m，风险较小。因此，从经济性、安全性、可实施性以及施工难度上综合考虑，本报告推荐南线方案。

（3）蒙江穿越后DL144号桩至DL204号桩段路由方案比选

管道穿越濛江后沿山坡较缓处上山到达山脊，为绕避山脊两侧生态红线，管道有南北两条路由可以敷设。

北线方案（绿色）：为绕避红线，管道在山脊北侧横坡敷设约700m到达保上村，随后沿北侧低矮山脊向东敷设，经过米闹、纳关、大田、打云后转向南绕开水源地保护区后，管道继续沿山脊向东敷设，经过大坪村、高雷后沿山脊转向南经过下高坡、里吊、破舍沿山脊下山向东经过一段山间谷地，穿越布讲河后继续沿较缓山坡上山后沿山脊一直敷设，经过上里怀、下里怀后下山翻越一座较缓山脉后继续沿缓坡上山沿山脊敷设至DL204号桩。比选段线路长度15.14km，为二级地区，无特定场所等高后果区。穿越村村通水泥路284m/22次，开挖穿越沟渠120m/4次；沿线整体为丘陵。

南线方案（黄色）：为绕避红线，管道在山脊南侧下山在丁末村北侧横坡敷设约800m后从东侧绕过兴末村，沿山脊向南敷设，管道绕过红线在山坡较缓处下坡向东敷设经过上立亭村后，在省道S210北侧沿较缓山坡上山继续沿山脊敷设，管道在一较缓山坡处下山向东穿越布讲河后上山向东沿山脊敷设至DL204号桩。比选段线路长度15.63km，为二级地区，无特定场所等高后果区。穿越村村通水泥路362m/28次，开挖穿越沟渠130m/4次；沿线整体为丘陵。

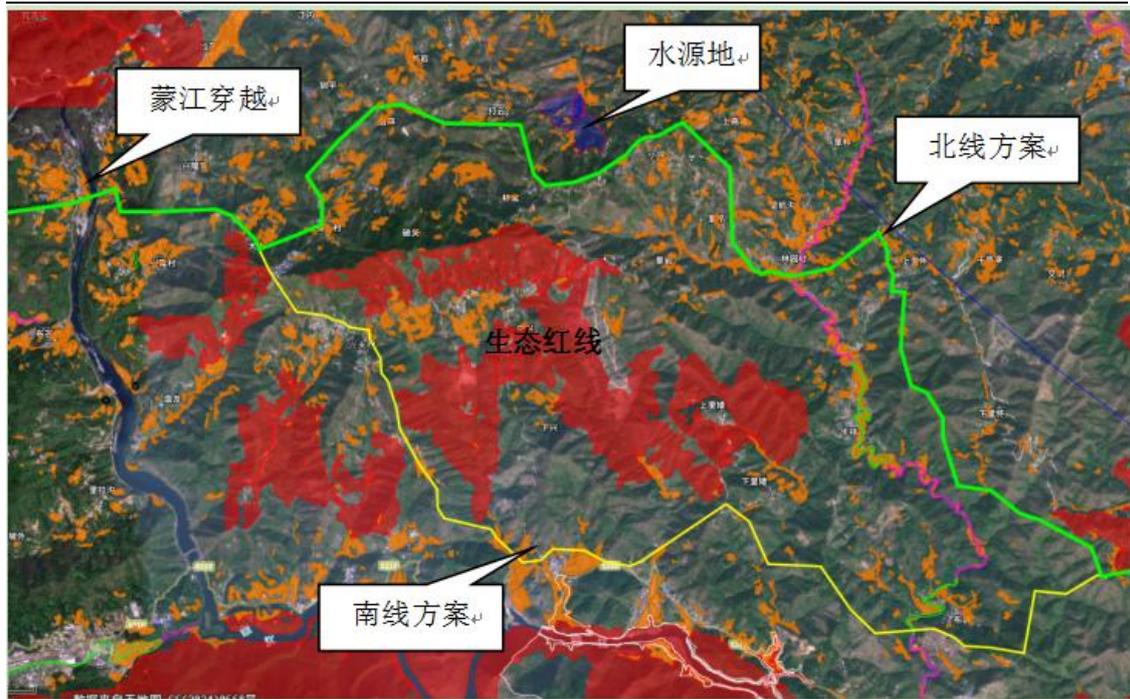


图 3.4-4 蒙江穿越后 DL144 号桩至 DL204 号桩段比选方案走向示意图

工程量及投资费用比较，比选方案工程量明细见表3.4-5。

表 3.4-5 比选方案工程量对比表

序号	项目		单位	北线方案	南线方案	
1	线路长度	线路实长	km	15.14	15.63	
		地貌划分	山间谷地	km	0.87	1.53
			丘陵	km	14.27	14.1
2	穿越	开挖加套管穿越公路	m/次	140/10	182/13	
		开挖加盖板穿越公路	m/次	144/12	180/15	
		河流开挖小型穿越	m/次	120/4	130/4	
3	土石方量	土方	10 ⁴ m ³	2.68	2.76	
		石方	10 ⁴ m ³	6.25	6.46	
		回填细土	10 ⁴ m ³	2.1	2.34	
4	水工保护	浆砌石保护	10 ⁴ m ³	1.38	1.43	
		生态袋保护	10 ⁴ m ³	0.62	0.67	
5	困难段	横坡敷设	m	800	1200	
		高陡边坡	m	150	870	
6	征占地	临时占地	10 ⁴ m ²	24.2	25.1	
		房屋拆迁	m ²	—	280	
		大棚拆迁	m ²	1200		
7	重要赔偿	青苗赔偿	10 ⁴ m ²	1.4	2.54	
		林地赔偿	10 ⁴ m ²	22.8	22.56	
8	工程投资		万元	4240	4377	

两方案主要优缺点对比表3.4-6。

表 3.4-6 两方案主要优缺点对比表

项目	北线方案	南线方案
----	------	------

方案		
优点	1、线路短0.49km； 2、横坡敷设段较短，经过山地坡度较缓，无陡崖段，施工安全风险较低。	1、线路经过山间谷地较长； 2、整体山势较低。
缺点	1、整体山势较高； 2、大棚拆迁量较大。	1、为绕避村庄横坡敷设段较长，施工难度较大； 2、高陡边坡敷设段较长，局部存在陡崖段。
推荐	推荐	不推荐

综上所述，北线方案虽经过山区整体山势较高，但线路较短，投资较小，沿线横坡敷设段短，且无陡崖段，从经济性、安全性、施工难易程度综合考虑，本报告推荐北线方案。

(4) DL057号桩至DL100号桩段路由方案比选

DL057号桩至DL100号桩间线路敷设地段为典型的喀斯特地貌，地势崎岖不平，生态红线分布密集，无法完全绕避。根据是否采用非开挖方式穿越红线，形成南、北两个局部路由比选方案。

北线方案（绿色：采用定向钻方式穿越红线）：管道起自DL057号桩，沿山间谷地向东敷设，到达大打表村，该位置地势较平坦狭长，可作为定向钻出土端满足回拖场地要求，管道在DL063号桩至DL064号桩间第一次采用山体定向钻穿越红线，穿越长度820m。DL064号桩位于坪寨，地势较平坦可作为定向钻入土端。同时DL065号桩也位于该地段作为出土端进行第二次山体定向钻向东北方向穿越红线，穿越长度810m。穿越第二处红线后管道经过摆夺乡转向东敷设，该地段较平坦满足定向钻出土端回拖场地要求，DL069号桩作为出土端进行第三次定向钻穿越红线，穿越长度160m，连续穿越三处生态红线后，管道沿山间谷地向东敷设，经过打街、纳荇、龙滩寨、长生村后沿两山间沟谷地段敷设，该段沟谷间敷设有省道S210和播来河，同时山脚下已建有一条地上管道，到达从村里村前一段路由两岸山势陡峭，且分布有生态红线和公益林，无管道可通过路由，因此在到达从里村前600m采用定向钻方式穿越横坡。绕过从里村后管道到达DL100号桩。该段线路长度约15.76km，山体定向钻穿越2390m/4处（本项目全部定向钻位于该区间），穿越村村通水泥路310m/21次，开挖穿越沟渠570m/6次；沿线大部分为丘陵和山间谷地。

南线方案（黄色：开挖穿越红线）：管道起自DL057号桩向东沿山间谷地敷设约285m后转向南沿两山间较低矮空隙穿越第一处红线约220m，随后沿山间谷地

向东敷设经过大木寨后穿越第二处红线约290m，沿山间低矮处向东北敷设一段后转向东穿越第三处红线约300m到达打高村，由于打高东侧山势较陡，管道需从北侧绕过该山穿越红线共950m，管道绕过陡山到达冗望后一直沿山间低矮地段向东敷设，经过平桥、播来、上从到达从里村，管道DL100号桩，共需穿越红线750m。该段线路长度约19.1km，穿越村村通水泥路300m/22次，开挖穿越沟渠180m/4次；沿线大部分为丘陵和山间谷地。

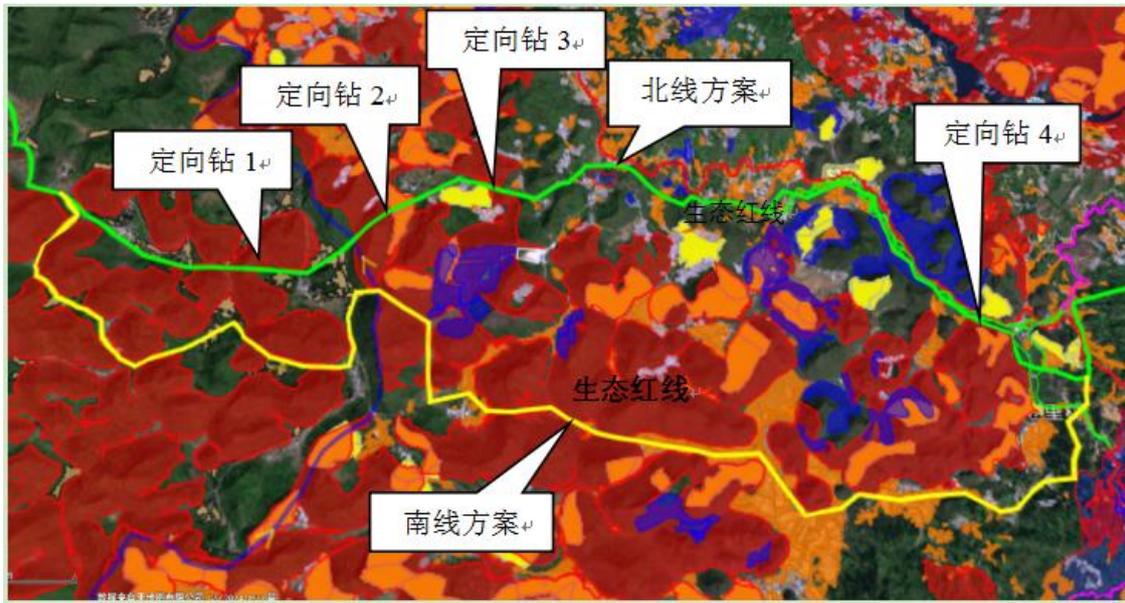


图 3.4-5 DL057 号桩至 DL100 号桩间线路比选方案走向示意图

工程量及投资费用比较，比选方案工程量明细见表3.4-7。

表 3.4-7 比选方案工程量对比表

序号	项目		单位	北线方案	南线方案	
1	线路长度	线路实长	km	15.76	19.11	
		地貌划分	山间谷地	km	8.3	7.36
			丘陵	km	7.46	11.75
2	穿越	定向钻穿越山体	m/次	3700/4	—	
		开挖加套管穿越公路	m/次	60/2	60/2	
		开挖加盖板穿越公路	m/次	250/19	240/20	
		河流开挖小型穿越	m/次	570/6	180/4	
3	土石方量	土方	10 ⁴ m ³	1.83	2.93	
		石方	10 ⁴ m ³	4.26	6.82	
		回填细土	10 ⁴ m ³	1.93	3.09	
4	水工保护	浆砌石保护	10 ⁴ m ³	1.45	2.32	
		生态袋保护	10 ⁴ m ³	0.29	1.47	
5	困难段	横坡敷设	m	577	—	
		高陡边坡	m	—	1340	
6	开挖穿越生态红线长度		m/处	—	2510/8	
7	定向钻穿越生态红线长度		m/处	1790/3	—	
8	施工便	新修施工便道	m	1.7	2.5	

序号	项目		单位	北线方案	南线方案
	道	整修施工便道	m	3.1	4.2
9	征占地	临时占地	10 ⁴ m ²	15.9	22.9
		房屋拆迁	m ²	—	200
		电杆	基	3	5
10	重要赔偿	青苗赔偿	10 ⁴ m ²	5.6	8.1
		林地赔偿	10 ⁴ m ²	10.3	14.8
11	工程投资		万元	6607.7	5109.38

两方案主要优缺点对比表3.4-8。

表 3.4-8 两方案主要优缺点对比表

项目方案	北线方案	南线方案
优点	1、线路较短； 2、非开挖方式穿越生态红线，协调难度小。	1、投资较小； 2、未采用非开挖方式，风险小。
缺点	1、本阶段未进行地质勘探，定向钻长距离穿越存在一定风险； 2、投资较高。	1、线路较长； 2、开挖穿越红线共2510m，协调难度大，报批周期长； 3、沿线困难段高陡坡较长。
推荐	本阶段推荐	本阶段不推荐

综上所述，北线方案虽投资较大，但采用定向钻方式穿越生态红线，协调难度小，经与县自然资源局沟通后，建议尽量不要开挖穿越生态红线，本阶段由于未开展地质勘探工作，采用非开挖方式穿越山体存在一定风险。南线方案全线采用开挖方式敷设，较为安全，投资也较低，但开挖穿越红线距离长达2510m，长度较长，较难获得自然资源局的同意，协调难度大，报批手续繁琐，周期长。综合考虑项目周期，协调难度及可实施性，本报告推荐北线方案，待下一阶段进行地质勘探，同时与相关部门进行进一步的沟通协调，对该段路由方案进行进一步的优化。

3.4.1.4 穿越敏感区段路径比选

(1) 红水河流域石漠化生态保护红线段方案比选

本项目管线段穿越了3处红水河流域石漠化生态保护红线，该管段整体呈西东走向，穿越长度共计1.79km（其中紫云县穿越一处0.82km，罗甸县穿越两处共计0.97km），具体比选方案见DL057号桩至DL100号桩段路由方案比选。

(2) 穿越生态保护红线段不可避免性分析

DL057号桩至DL100号桩间线路敷设地段为典型的喀斯特地貌，地势崎岖不平，山势陡峭，生态红线分布密集，零星分布采矿区，紫云县大营清管阀室至罗

甸天然气输气管道整体走向由西向东，无法完全绕避。沿线红线分布情况见图

3.4-6。

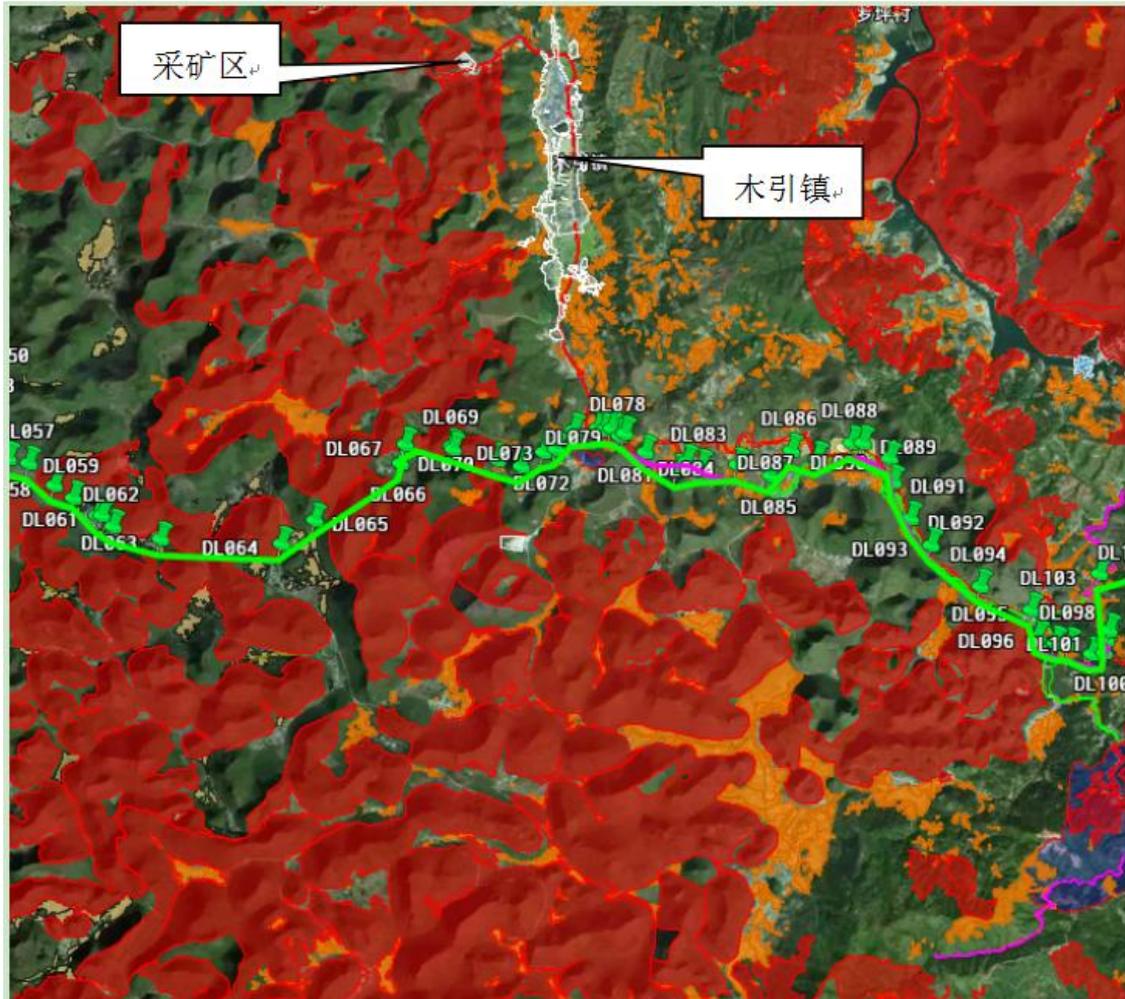


图3.4-6 DL057号桩至DL100号桩间生态红线分布情况

根据紫云苗族布依族自治县及罗甸县人民政府对于本项目有限人为活动认定的意见可知，本项目属于符合相关法定规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护，为允许的有限人为活动，客观条件综合确定了本段穿越的最佳方案，不可避免穿越生态保护红线。

(3) 穿越敏感区段施工方式比选

管线穿越敏感区段施工方式一般有：大开挖、顶管、定向钻、反井钻。几种穿越方式的优缺点如下表3.4-9：

表 3.4-9 穿越敏感区段施工方式比选表

施工方式	大开挖	顶管	定向钻	反井钻
优点	施工周期短；节省投资；施工难度小	占地及破坏面积小；造成水土流失小；对地表植被及其水土保持功能损失影响小	占地及破坏面积小；造成水土流失小；对地表植被及其水土保持功能损失影响小	占地及破坏面积小；造成水土流失小；对地表植被及其水土保持功能损失影响小

缺点	占地及破坏面积大；容易造成水土流失；对地表植被及其水土保持功能损失大	不适用于较长距离的施工；有废弃泥浆处置；投资较高	需要在出入土点设置施工场地；有废弃泥浆处置；投资高	适用角度比较制约；投资高
适用条件	平缓地形	适用短距离穿越	地质结构稳定；出入土点具备钻机安装回拖场地布置；在施工角度范围内适用较长距离施工	地质结构稳定；主要适用于竖向倾角较大
保护区内是否占地	是	否	否	否
紫云苗族布依族自治县生态保护红线穿越点	适用（不推荐）	适用（推荐）	适用（不推荐）	不适用
	理由：该穿越地段受陡崖影响危害系数较高无法采用大开挖作业；不适用顶管及反井钻，适用定向钻。			
罗甸县穿越点生态保护红线穿越点	不适用	不适用	适用（推荐）	不适用
	理由：该穿越地段受陡崖影响危害系数较高无法采用大开挖作业；不适用顶管及反井钻，适用定向钻。			

根据环境影响大小及该段所处地质结构条件等，推荐采用定向钻进行施工，可不破坏地表植被，将对生态环境影响降至最低，在无法适用顶管、定向钻时采用开挖作业施工。

综上所述，本项目尽可能优化施工方式，尽可能降低穿越敏感区段的环境影响，因此，从环境影响的角度看，项目施工方式具备环境可行性。

3.4.3 穿越河流施工方式可行性分析

一般情况下，管道穿越方式与跨越方式相比较，由于穿越方式的管道埋入地下，受环境影响小，安全性好，节省投资，施工期短，施工技术难度小，有利于维护和管理等优点，在工程实践中，大多采用穿越方式通过江河湖泊等水域。本工程沿线穿越河流穿越共计28次（含溪沟、沟渠、水塘）。常用穿越方式的优缺点比较如下：

表 3.4-8 河流穿越方式及特点

穿跨域方式		适用条件	优缺点	
			优点	缺点
大开挖穿越	围堰导流	水深较浅、流速较慢、或季节性河流	施工速度快约1-3天；工程费用一般较低；无亩大型设备。	有涉水作业，对河流水质有一定影响，检修困难，水深较深、流速较大的河流，围堰施工较困难，施工受季节影响。

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书

	水下开挖沉管	常年有水，且水深不太深的常年性河流；	施工速度快约1-3天；工程费用一般较低；无宙大型设备。	有涉水作业，对河流水质水质有一定影响；开挖管沟施工质量较难控制、安全性较差、检修困难、影响通航。
定向钻穿越	采用定向钻机钻孔、扩孔、回拖的方式	大型河流，没有条件封航的中型河流；地质要求：适合砂土、粉土、粘土、亚粘土、软岩石；地形要求：入土点与河床高差不大，且需要施工场地及回拖场地；	无涉水作业：对地表干扰小；施工速度快；施工精度高、不影响通航，对水中生物无影响，安全性较好；不受季节天气影响。	施工周期约15d左右，施工人员约需30-50人；地质要求高：卵石、砾石、硬质岩石穿越难度，施工技术要求高；地形要求高：入土点与河床高差过大，河床过窄，则便于施工，且需要施工场地及回拖场地；投资较高。
隧道穿越	顶管法	宽度不大的河流；地质要求：适用于软土地层中、地下水位以上；黄土地层中、地下水位以上强风岩地层中。	无涉水作业：施工速度较快、机械化程度较高、安全性较好、不影响通航。不影响河道水质，不受季节天气影响。	若两岸地层软弱，竖井施工较为困难；穿越长度较长时，所需推力太大；硬质岩石施工困难施工周期长，技术要求高；在河道软土下施工容易发生偏差，对河床会造成一定影响；投资高；

在穿越方案的选择上，针对工程管道穿越水域的水面宽度、流量、流速、通航等级、河岸堤防等级等情况，根据河流形态、水文参数、工程地质及水文地质条件等综合考虑，确定合理的穿越方式。对于河流大中型穿越，尽量采用非开挖方式，以减少工程量和对河道的影响；定向钻穿越是一种先进的非开挖管线穿越施工方法。为满足水域保护的相关要求，对于水域大中型穿越在地质条件适宜的条件下，应优先考虑采用定向钻穿越。

由于本项目涉及穿越的蒙江为中型河流，水功能区划为II类，采用定向钻施工方式“无害化”穿越；其余均为小型河流，穿越河流地表水水功能区划为III类，水功能无特殊敏感要求，且穿越点下游10km无集中式饮用水水源保护区，无水产种质资源保护区分布，因此本项目河流、沟渠穿越可采用大开挖或定向钻方式合理可行。

3.4.4 工程选址选线环境可行性分析

3.4.4.1 工程选线环境可行性分析

本项目管线总体位于农村，选线避开了县城、集镇和学校、幼儿园等集中式敏感点。管线沿线不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湿地等，项目管线在紫云苗族布依族自治县、罗甸县管段共有三段穿越了生态保护红线，类型均为红水河流域石漠化生态保护红线。穿越生态保护红线

共计1.79km（其中紫云县穿越一处0.82km，罗甸县穿越两处共计0.97km），采用定向钻方式穿越。从环境保护目标统计表（表1.7-3）中可以看出管线外建筑物最近距离5m，符合《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）中：埋地管道与建(构)筑物的间距应满足施工和运行管理需求，且管道中心线与建(构)筑物的最小距离不应小于5m的相关要求。

根据3.3章节法律法规规划符合性分析，本项目占用生态保护红线不属于禁止行为，同时罗甸县、紫云苗族布依族自治县人民政府均出具了“有限人为活动”的认定意见并同意本项目穿越生态保护红线。因此项目管线路由从环保角度分析是可行的。

3.4.4.2工程选址环境可行性分析

本项目拟建站场及阀室的选址不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、饮用水源保护区、生态保护红线、基本农田等环境敏感区，项目设计对站场阀室进行了优化布置，合理控制站场占地面积。

运营期2座阀室及罗甸分输站均采用远程管控无人值守方式，不产生生活污水；清管废水和检修废水经排污池收集后自然蒸发，不外排。各站场阀室厂界环境噪声符合标准要求；正常工况下运营期无工艺废气产生，非正常工况下有少量清管废气、检修废气、系统超压事故废气及发电机尾气，均属于偶发排放，经放空管外排，对站场环境空气影响较小。因此各站场选址从环保角度分析是可行的。

综上所述，本项目在选址选线上进行了多方案比选，对于沿线的各类环境敏感区、集中环境保护目标尽量选择了避让，无法避让穿越的3处生态保护红线情况符合国家法律法规及相关规划，并且已取得相关主管部门的认定及选址意见，在采取评价提出的污染防治措施后本工程选址选线在环境上是可行的。

4、环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置及交通

(1) 地理位置

本项目建设地点位于贵州省，途经安顺市紫云苗族布依族自治县、黔南布依族苗族自治州罗甸县2个行政区域，其中在紫云苗族布依族自治县境内仅涉及大营镇，罗甸县涉及木引镇、逢亭镇、龙坪镇等3个乡镇。

紫云苗族布依族自治县是全国唯一的苗族布依族自治县，位于贵州省西南部、安顺市南部，属安顺市管辖，东邻黔南布依族苗族自治州长顺县、罗甸县，南连黔西南布依族苗族自治州望谟县，西接安顺市镇宁自治县，北抵安顺市西秀区。全县国土面积2251平方公里，辖13个乡镇（街道）、162个行政村、13个社区居委会、2050个村民小组，2024年末户籍人口41.64万人，常住人口28.65万人。

罗甸县位于贵州省黔南布依族苗族自治州南部，黔桂两省区结合部的红水河畔，其紧邻“中国天眼”，距省会贵阳150公里，距州府都匀170公里。国土面积3013平方公里，辖8镇1乡1街道，186个村（社区），总人口36.7万人，有汉、布依、苗、侗等30个民族，其中少数民族占总人口的71%。属国家乡村振兴重点帮扶县。

(2) 交通条件

管道建设区内交通运输便利，沿线可以利用的交通运输条件主要有G69银百高速、G657国道、S315省道、S210省道及连接国道和省道之间的县乡道路、农村道路，交通条件较好。

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目交通地理位置详见图4.1-1。

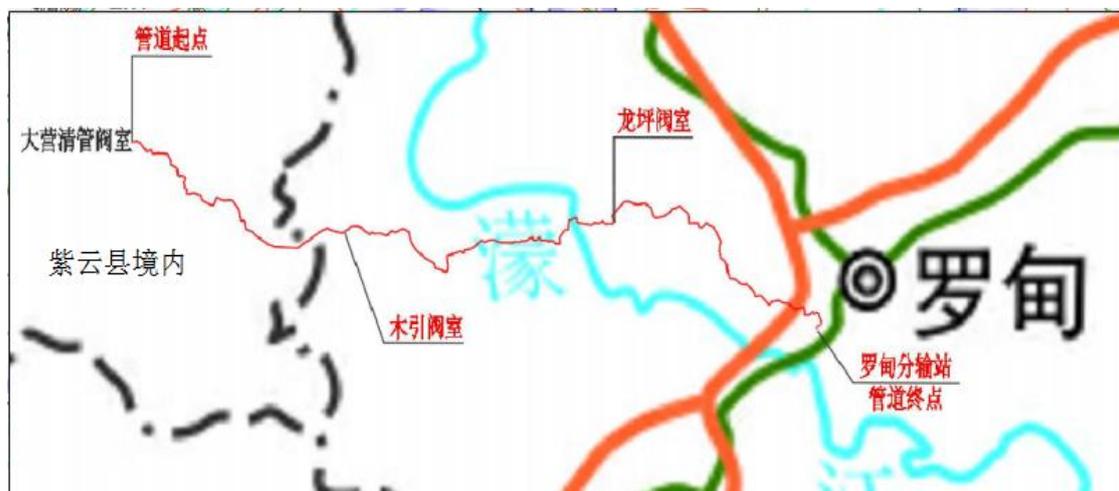


图 4.1-1 紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目交通地理位置图

4.1.2 地形地貌

紫云苗族布依族自治县地处贵州高原向广西丘陵过渡斜坡地带的中低山盆谷区，其中山地占总面积的77.8%。境内地势南北高而中部平缓，东西两侧向外倾斜，西部山脉属乌蒙山系，其余为苗岭山系。紫云境内最高点马鬃岭海拔1681米，最低点喜翁河出口处海拔623米，平均海拔在1000—1300米。

罗甸县处于贵州高原南缘向广西丘陵过渡的斜坡地带，境内地形起伏较大，沟壑纵深。境内碳酸盐岩分布广泛，岩溶地形发育，岩溶种类丰富，形成溶洞、落水洞、岩溶漏斗、溶蚀竖井等。罗甸境内溶洞著名的有罗甸大小井风景名胜区内溶洞群，溶洞群由响水洞、狮子洞、月亮洞等近百个虹吸管状大小洞穴相连，溶洞内奇形怪石、钟乳石、石笋等千姿百态、琳琅满目，其被誉为“天下奇洞”和“东方洞穴博物馆”。

根据本项目可行性研究报告可知，本项目沿线地形地貌主要为中低山和丘陵，此外还有部分山间沟谷和山间谷地分布；其中，紫云苗族布依族自治县沿线地形地貌主要以丘陵和山间谷地为主；罗甸县沿线地形地貌主要以丘陵和中低山为主，各地貌单元划分长度统计见表4.1-1：

表 4.1-1 本项目地貌单元划分表

行政区划	丘陵(km)	山间沟谷(km)	山间谷地(km)	中低山(km)	总计(km)
紫云苗族布依族自治县	6.17	/	8.07	4.69	18.93
罗甸县	20.82	7.09	2.76	17.65	48.32
小计	26.99	7.09	10.83	22.34	67.25

各地貌单元的典型地貌特征见表4.1-2：

表 4.1-2 典型地貌特征一览表





4.1.3 气象气候

紫云苗族布依族自治县属亚热带季风湿润性气候，为中亚热带与北亚热带的过渡地带。温和宜人，雨水充沛，四季分明，干湿明显，冬无严寒，夏无酷暑。多年平均气温为15.3℃，年无霜期为288天左右，年平均日照时数为1455小时，多年平均降雨量为1337毫米，相对湿度平均为79%。气候垂直差异大，山区小气候突出，干旱、低温、冰雹等自然灾害时有发生，但影响不大。

罗甸县境内属于亚热带季风气候，具有春早、夏长、秋迟、冬短的特点，气温因海拔差异，分布也不同，总的气温趋势是从海拔低的中部、南部河谷丘陵地带，向西部、北部、东部海拔渐高的山地逐步递减。以县城海拔440米，1951~1981年，累年平均温度为18.6℃，居全省之冠。最热月（7月）平均气温为27.0℃，最冷的元月为10.0℃，极端最高气温（1958年4月23日）为40.5℃，极端最低气温（1963年1月15日出现霜天）为-3.5℃，全年日平均气温稳定在0℃以上，年日最低气温>0℃的日数平均为2天，最多的年（1975~1976年）也仅10天，未出现<0℃低温日数有12年，出现1~5天的有14年，出现6~10天的仅2年。平均霜期为12月28日~1月24日，霜期24天。最早初霜日11月27日，最晚终霜日为3月13日。平均无霜期为335天，最长356天，最短也有308天。

4.1.4 水文

贵州境内河流分属长江和珠江两大流域，苗岭为省内一级分水岭，以北属长江流域，以南属珠江流域，本项目全线位于珠江流域红水河水系。

（1）紫云苗族布依族自治县

紫云苗族布依族自治县县境内共有大小河流228条，总长度1074.27公里，其中：常流河14条，总长度245.18公里季节性河214条，总长度829.09公里。流域面

积大于20平方公里的河流17条，总长度382.5公里，其中流域面积大于100平方公里的河流7条。由北向南贯穿县境的安望公路为本县的天然分水线东半部河流属格凸河水系，西北部属北盘江水系，南部属桑郎河水系。格凸河、桑郎河均注入红水河。

本项目在紫云苗族布依族自治县境内穿越段属于桑郎河及其支流，最终汇入红水河。

(2) 黔南布依族苗族自治州罗甸县

罗甸县县域河流均属珠江流域红水河水系。流域面积在20平方公里以上的中小河流流域共24个，总计流程595.17公里（含过境河流境内段长度）。按其流域划分为四个片区河流水系，即：红水河片区、蒙江片区、坝王河片区和曹渡河片区。其中以蒙江河流最大，三条河都汇入红水河。全县年平均流量为17.73亿 m^3 ，偏丰年径流量为13.09亿 m^3 ，特枯年径流量为8.512亿 m^3 ，全县平均年产水量35.829亿 m^3 ，水资源蕴藏量48.3万千瓦，可开发利用量45万千瓦。

罗甸县流域划分为四个片区河流水系：红水河干支流，境界河长63.6公里，流域面积702.9平方公里，流量225立方米/秒，多年平均径流量65亿立方米。蒙江干支流，县境内流程129.5公里，流域面积1259.2平方公里，多年平均流量88.8~165立方米/秒。坝王河干支流，县境内河道长44平方公里，流域面积789.7平方公里，多年平均流量7.41~63.6立方米/秒。槽渡河干支流，境内河道长49.5公里，流域面积241.27平方公里，多年平均流量1.396立方米/秒。

本项目在罗甸县境内穿越段涉及蒙江（蒙江下游紫云罗甸保留区河段）、播来河、布讲河、所也河，其中播来河、布讲河、所也河均为蒙江支流，最终汇入红水河。

项目区域水系图详见图4.1-2。

4.1.5 地质构造及地层岩性

紫云境内地质构造比较复杂。垭都——紫云深断裂贯穿县内，造成境跨两个地质构造单元；地质构造多为紧密褶皱构造，境内背斜、向斜数量较多；地层分布窄密，如火烘槽子至新民乡的野茅哨附近，水平距离7公里，竟有16个组的地层出露；地层相交大，岩相类型多。境内典型地层剖面多，以紫云地名命名的地层有：泥盆系火烘组，二迭系晒瓦组、三迭系紫云组及新苑组，还有引起国际地质学界瞩目的石灰系——二迭系过渡剖面及二迭系有油气显示的海绵、水媳礁相

灰岩。境内碳酸盐岩分布广泛，占全县总面积的51.4%，并与非碳酸盐岩呈复域分布。

紫云县境内出露的地层从古生代的泥盆系中统开始至石炭系、二迭系，至中生代的三迭系中统各统均有出露，缺失中生代的侏罗系和白垩系，新生代的下第三系有少量出露，第四系发育不良。

罗甸县境地质构造单元，北部属上扬子地台褶皱带黔南古陷褶皱断东；中部和南部属上扬子地台褶皱带，册亨至罗甸迭陷褶皱断东。境内构造形态以褶皱、断裂为主，主要有沫阳弧形构造和床井穹隆构造。八总、八茂至罗羊背斜以及一些短轴背斜，向斜；开远至平塘隐伏探断裂与紫云娅都探断裂在县境内相交。

罗甸县境内先后出露泥盆系，距今4亿年至3亿5千万年，石炭系，距今3亿5千万年至2亿7千万年，二迭系，距今2亿2千5百万年，三迭系，距今2亿2千5百万年至1亿8千万年，第三迭系和第四迭系，距今7千万年至2百万年。北部出露的地层以石炭系和二迭系的碳酸盐岩为主，中部和南部出露的地层以三迭系的砂页岩为主。泥盆系的白云岩、石英砂岩在弧形构造（沫阳）和穹窿构造（床井）及背斜轴部有少量分布。境内盆地和东部高汗一带有老三纪红色砾岩分布，罗惆、峨劳、罗暮等一带有条带状燕山期浅层侵入岩（辉绿岩侵入体）。

4.1.6 水文地质

贵州省河网密布，主要河流多发源于西部高原，水流方向受地势与地质构造条件制约，多数河流上游河谷开阔且平缓，在第一级（台面）向第二级（台面）转折的斜坡地带，常常出现河谷裂点（中游束放相间），水流湍急，中游河谷深切狭窄，是造型地貌和旅游资源最丰富的地区，下游河谷又趋平缓。境内碳酸岩广泛分布，岩溶发育，约60%的河流穿行其间，在河流的中游，常见明、暗流（伏流）交替出现，地表水与地下水相互转换补给，对大气降水有很强的依赖性。

沿线区域地下水类型为碳酸盐岩溶水、基岩裂隙水和松散岩类孔隙水。碳酸盐类岩溶水是项目所在区域地下水的主要类型，根据底层岩性及其组合关系和岩溶发育程度，可分为碳酸盐类岩裂隙岩溶水和盐酸盐岩夹碎屑岩岩溶裂隙水。碳酸盐类岩裂隙岩溶水主要赋存于碳酸盐类岩地质较纯，岩溶地貌发育的碳酸盐岩石分布区，多沿地下通道及地下河以伏流和暗河形式活动、出露，泉点多，流量大，富水性中等强。碳酸盐类岩夹碎屑岩岩溶裂隙水主要赋存于碳酸盐类岩地质

不纯，岩性复杂，岩溶不甚发育的碳酸盐岩夹碎屑岩地层分布区，泉点出露少，富水性中等强。

项目区域水文地质图详见图4.1-3。

4.1.7地震基本烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），拟建区属抗震设防烈度7度、6度区，设计基本地震加速度为0.10g、0.05g，反应谱特征周期值0.35s。

4.2社会环境

4.2.1沿线行政区划

本项目建设地点为安顺市紫云苗族布依族自治县、黔南布依族苗族自治州罗甸县，其中紫云苗族布依族自治县涉及大营镇1个乡镇，罗甸县涉及木引镇、逢亨镇、龙坪镇3个乡镇，各行政区划内长度见表4.2-1。

表 4.2-1 本项目沿线行政区划

序号	行政区划		线路长度 (km)
1	安顺市	紫云县	18.93
2	黔南布依族苗族自治州	罗甸县	48.32
3	合计		67.25

4.2.2沿线地区等级

4.2.2.1地区等级划分标准

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

- 1) 一级一类地区：不经常有人活动及无永久性人员居住的区段；
- 2) 一级二类地区：户数在15户或以下的区段；
- 3) 二级地区：户数在15户以上、100户以下的区段；
- 4) 三级地区：户数在100户或以上的区段，包括市郊居住区、商业区、工业区、发展区以及不够四级地区条件的人口稠密区；
- 5) 四级地区：系指四层及四层以上楼房（不计地下室层数）普遍集中、交通频繁、地下设施多的区段。

(2) 当划分地区等级边界线时，边界线距最近一幢建筑物外边缘应大于或等于200m。

(3) 在一、二级地区内的学校、医院以及其他公共场所等人群聚集的地方，应按三级地区选取设计系数。

(4) 当一个地区的发展规划足以改变该地区的现有等级时，应按发展规划划分地区等级。

4.2.2.2 沿线地区等级划分

管道沿线地区等级的划分应考虑可操作性，地区等级不宜频繁变化、以方便施工和管理，根据拟选方案现场特点，本项目沿线地区等级划分详见表：

表 4.2-2 沿线地区等级统计表

序号	行政区划		水平长度 (km)			
			一级地区	二级地区	三级地区	四级地区
1	安顺市	紫云苗族布依族自治县	-	18.93	-	-
2	黔南布依族苗族自治州	罗甸县	-	42.864	5.456	-
3	合计		-	61.794	5.456	-

4.2.3 社会环境概况

4.2.3.1 紫云县

紫云苗族布依族自治县是全国唯一的苗族布依族自治县，位于贵州省西南部，是贵州以及西南部分地区连接广西的咽喉要道和重要的出海通道，位于贵州省西南面、安顺市南部，属安顺市管辖，东邻黔南布依族苗族自治州长顺县、罗甸县，南连黔西南布依族苗族自治州望谟县，西接安顺市镇宁自治县，北抵安顺市西秀区。全县国土面积2251平方公里，辖13个乡镇（街道）、162个行政村、13个社区居委会、2050个村民小组，2024年末户籍人口41.64万人，常住人口28.65万人。紫云，因县城西“紫云硐”而得名，境内独特的喀斯特地貌造就了神奇秀美的格凸河。紫云历史文化底蕴深厚，建制记载有近1400年的历史。“紫气东来，云蒸霞蔚”是紫云最贴切的写照。属亚热带季风湿润性气候，温和宜人，雨水充沛，四季分明，干湿明显，冬无严寒，夏无酷暑。

紫云有优越的交通区位。紫云属于贵阳和安顺1小时经济圈，随着黄桶至百色铁路开工建设，紫云将成为全市连通北部湾经济区距离最近的县区，打开畅通产业和发展要素进出的入海通道，具备“建设区域中心城市和宜居宜业宜游的慢

生活精致小城市”，打造安顺联动湾区经济“桥头堡”和区域中心城市物流节点的条件。

紫云有优良的生态环境。森林覆盖率达68.63%，每立方厘米空气负氧离子达2万个以上，环境空气质量优良，是“清洗”身心的天然“氧吧”。县域内河流遍布，水质优良比例高，具备建设康养旅游示范区、发挥绿色引领和发展绿色经济的天然禀赋和竞争优势。

紫云有丰富的资源禀赋。石材资源丰富，已探明的饰面用灰岩储量11745.6938万吨。土壤主要有地带性黄壤和非地带性石灰、水稻土、山地黄棕壤、潮土、紫色土和红壤土等7个土类。适宜的温湿度和土壤为发展红心红薯、蓝莓、茶叶等产业提供了良好的自然条件。境内有AAAA级旅游景区格凸河和AAA级旅游景区同合，有安顺市最大的人工湖泊——黄家湾水库。民族民间文化厚重浓郁，《亚鲁王》苗族长篇英雄史诗被文化和旅游部列为2009年中国文化的重大发现之一，国内外游客称之为“神秘亚鲁故里”“国际攀岩圣地”。

4.2.3.2 罗甸县

罗甸位于贵州省黔南布依族苗族自治州南部，黔桂两省区结合部的红水河畔，紧邻“中国天眼”，距省会贵阳150公里，距州府都匀170公里。国土面积3013平方公里，辖8镇1乡1街道，186个村（社区），总人口36.7万人，有汉、布依、苗、侗等30个民族，其中少数民族占总人口的71%。属国家乡村振兴重点帮扶县。

罗甸历史文化悠久。始有建置史载于唐贞观三年（629年）置庄州，下辖乐安县（今罗甸境内）。贵州早期的地下党支部——中共蛮瓦党支部在这里诞生，“大关精神”“麻怀干劲”在这里发源，先后涌现出11位“全国劳模”。以布依族苗族文化为代表的多彩民族文化、隐秘的红色文化、独特的劳模文化在这里汇聚交融、绵延赓续，共同构筑了罗甸深厚的文化底蕴。

罗甸交通条件便利。银百、余安两条高速公路贯穿，G552、G212国道、FAST专用旅游通道过境。沿红水河航道直下西江、珠江，罗妥港口至龙邦口岸300余公里，至广东磨刀门港1200余公里，水陆并进、通江达海的立体交通正在推动罗甸崛起成为贵州南部重要的交通枢纽、黔中经济区连接北部湾经济区、泛珠三角地区和东盟自由贸易区之间的重要节点城市。

罗甸气候温润宜人。境内属亚热带季风气候区，具有春早、夏长、秋迟、冬短的气候特点，年均气温19.6℃，冬季平均气温11.6℃，年日照1350—1520小时，

年均降雨量1335毫米，无霜期长达335天，素有“天然温室”之称，是全国“菜篮子”生产县、贵州水果和蔬菜主产区之一，特色农产品扬名省内外，罗甸脐橙、火龙果、艾纳香获得国家地理标志保护产品。荣获“中国火龙果之乡”“国家农产品质量安全县”称号。

罗甸自然资源丰富。现已探明玉石、大理石、硅等矿产30余种。水、风、光等清洁能源资源丰富，拥有300多平方公里的宽阔水域。有被誉为“东方洞穴博物馆”的大小井风景区、“三叠纪”大贵州滩板庚滩、世界最大的打黛河天坑和董架五行天坑、红水河水上漂浮栈道等特色旅游资源。被评为“中国长寿之乡”“中国气候宜居城市（县）”“中国生态旅游百强县”“贵州省体育旅游示范县”“贵州最佳避寒地”，“阳光、运动、甜蜜、慢生活”的罗甸专属4S旅居生活品牌渐入人心，是健康养生、冬季旅游的最佳目的地。

2024年罗甸县实现地区生产总值111.07亿元、增长5.9%，增速排全州第4位，一、二、三产分别增长4.1%、9.0%、5.5%。

4.3 沿线环境敏感区

4.3.1 生态保护红线

本项目输气管道在安顺市（紫云苗族布依族自治县大营镇）、黔南布依族苗族自治州（罗甸县木引镇）境内穿越了红水河流域石漠化生态保护红线，该管段整体呈自西向东走向，穿越生态保护红线长度约1.79km（其中紫云苗族布依族自治县穿越0.82km，罗甸县穿越0.97km），设计采用定向钻方式穿越，穿越位置详见2.4.4.4章节及图4.3-1。

4.3.2 项目与贵州罗甸蒙江国家湿地公园位置关系

2019年12月25日，国家林业和草原局以《关于2019年试点国家湿地公园验收情况的通知》（林湿发〔2019〕119号），同意试点建设的贵州蒙江国家湿地公园通过验收，正式成为“国家湿地公园”。

4.3.2.1 湿地公园位置及范围

贵州罗甸蒙江国家湿地公园地处贵州省黔南布依族苗族自治州罗甸县中南部，其属珠江水系红水河上游，呈西北—东南走向，西北起龙坪镇新艾村，东南至茂井镇亭西村，地理坐标为东经106°36'52.221"—106°55'28.179"，北纬25°15'4.666"—25°25'14.583"。

湿地公园涉及龙坪镇、罗悃镇、茂井镇和凤亭乡4个乡镇，规划范围主要以蒙江及其支流两侧400m高程、380m高程和第一重山脊划定，湿地公园总占地面积为7142.27hm²，其中湿地面积2651.14hm²，湿地率37.12%。

4.3.2.2规划目标

保护亚热带河谷季雨林湿地生态系统和峡谷植被群落，保障桂黔滇喀斯特石漠化防治生态功能区、西南喀斯特土壤保持重要区和龙滩库区生态安全，稳固珠江水系上游防洪体系，为鸳鸯、斑鳢、红腹锦鸡、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、豹猫等野生动植物提供良好的栖息环境。有效发挥蒙江湿地在调洪蓄水、水源涵养、保持水土、生物多样性保护、水质净化等方面的生态功能。使区域人居环境得到明显改善，居民生态保护意识显著提升，人与自然和谐共生。

在湿地保护和修复基础上，开展科普宣教、湿地体验、休闲垂钓、生态养殖等活动，提升罗甸县旅游品质，促进区域绿色可持续发展，为湿地文化传承创造平台。最终建设成为湿地生态系统健康，生境结构完整，景观资源丰富，自然环境优美，宣教设施完善，游憩条件优越，文化底蕴深厚的生态型、公益性国家湿地公园，使其成为红水河旅游线上的一颗明珠，以及罗甸县对外展示的窗口和生态名片。

4.3.2.3功能分区

根据《贵州罗甸蒙江国家湿地公园规划（2017—2021年）》，规划将贵州罗甸蒙江国家湿地公园划分为生态保育区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区及管理服务区。

生态保育区：总面积6811.86hm²，占湿地公园总面积的94.27%，湿地面积2760.19hm²，占湿地公园总湿地面积的89.10%。生态保育区包括大部分人为活动较少的河流水面、内陆滩涂和山体，是蒙江国家湿地公园内生态环境质量最好的区域，也是湿地野生动物的汇聚地，以承担生态系统保护和修复为主要功能。

恢复重建区：总面积0.48hm²，占湿地公园总面积的0.01%，湿地面积0.02hm²，占湿地公园总湿地面积的0.01%，开展保护、培育、修复、管理活动。

宣教展示区：总面积41.98hm²，占湿地公园总面积的0.58%，湿地面积31.28hm²，占湿地公园总湿地面积的1.01%，开展保护、培育和相关的必要设施建设，以及适度的观光游览活动。

合理利用区：总面积360.93hm²，占湿地公园总面积的4.99%。其中湿地面积306.30hm²，占湿地公园总湿地面积的9.88%。包括部分水面及河岸带，这些区域临近村庄，交通便利，可达性强，山、水、林、田、村浑然一体，自然风光优美，适合开展自然教育、生态旅游、生态养殖和管理服务等活动。

管理服务区：总面积10.87hm²，占湿地公园总面积的0.15%，湿地面积0hm²，开展管理活动。

4.3.2.4位置关系分析

本项目建设内容包括输气管道和站场、阀室，项目距离贵州罗甸蒙江国家湿地公园最近的建设内容为输气管道（DL215~DL216段），输气管道与湿地公园最近距离为148m，距离贵州罗甸蒙江国家湿地公园最近的站场阀室为罗甸分输站，罗甸分输站与湿地公园最近距离为1286m，且罗甸分输站位于沟谷，罗甸分输站与罗甸蒙江国家湿地公园之间存在着多重山体阻隔。项目施工期影响主要表现为施工扬尘影响，项目建设工期10个月，分段施工后，施工时长较短，施工期采取各项污染防渗措施，对贵州罗甸蒙江国家湿地公园影响很小。

本项目运营期罗甸分输站为无人值守站场，仅产生少量清管废水，清管废水经排污池收集沉淀后，自然蒸发不外排，正常工况下无生产废水外排，不会对所在地环境质量产生明显不利影响，对罗甸蒙江国家湿地公园影响基本不产生影响。

本项目与贵州罗甸蒙江国家湿地公园各功能分区的距离关系见图4.3-2和表4.3-1：

表 4.3-1 项目各工程与贵州罗甸蒙江国家湿地公园位置关系表

序号	工程内容	最近距离				
		生态保育区	恢复重建区	宣教展示区	合理利用区	管理服务区
1	管线	0.41km	8.12km	4.41km	5.19km	4.47km
2	罗甸分输站	1.38km	8.04km	4.76km	5.52km	5.01km
3	龙坪阀室	5.67km	20.92km	16.27km	16.57km	16.25km

注：木引阀室与上述功能分区的直线距离均大于10km

4.3.3项目与紫云苗族布依族自治县、罗甸县境内沿线其他自然保护地位置关系

本项目输气管道穿越安顺市紫云苗族布依族自治县、黔南布依族苗族自治州罗甸县；项目在紫云苗族布依族自治县境内不设置站场、阀室，输气管道在紫云苗族布依族自治县境内外扩1km范围内无自然保护地存在，无需进一步分析与紫云县自然保护地的区位关系；本项目各站场、阀室与罗甸县境内自然保护地的位置关系详见表4.3-2及图4.3-3：

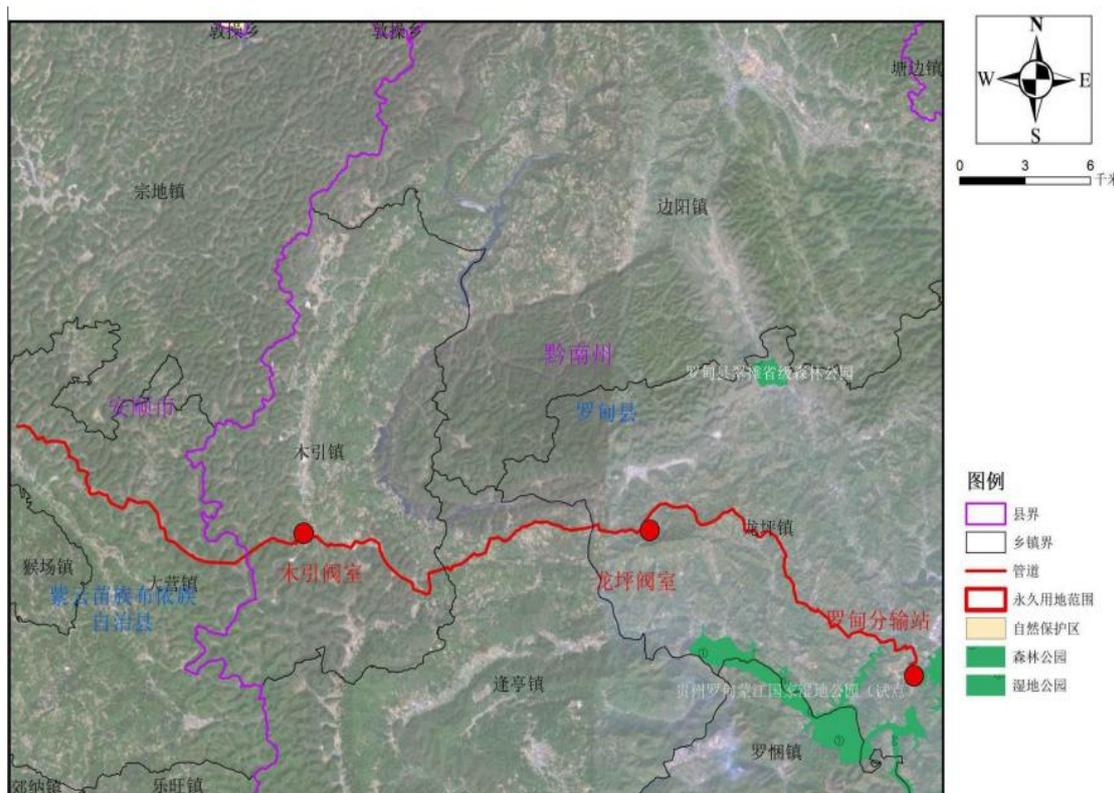


图 4.3-3 本项目沿线自然保护地分布图(紫云段输气管道评价范围内不涉及自然保护地)

表 4.3-2 项目与沿线自然保护地位置关系表

序号	保护区名称	行政区划	与管线最近距离	与其最近的站场阀室及距离
1	贵州罗甸蒙江国家湿地公园	罗甸县	148m	罗甸分输站, 1.29km
2	贵州黔南罗甸翠滩省级森林公园	罗甸县	5.27km	龙坪阀室, 7.87km

罗甸大小井风景名胜位于沫阳镇, 其与项目终点罗甸分输站直线距离在20km以上

根据上述图4.3-3及表4.3-2可知, 本项目选址选线不涉及穿越任何自然保护地, 与项目最近的自然保护地为贵州罗甸蒙江国家湿地公园直线距离148m, 项目与其他自然保护地距离较远。在采取相应的污染防治措施后, 本项目建设对沿线自然保护地的影响较小。

4.3.4项目与水产种质资源保护区位置关系

根据贵州省1+24+2水产种质资源保护区名录(24个国家级、2个省级), 紫云苗族布依族自治县在座马河有《座马河特有鱼类国家级水产种质资源保护区》分布, 罗甸县在蒙江、坝王河有《蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区》分布。

4.3.4.1座马河特有鱼类国家级水产种质资源保护区

座马河特有鱼类国家级水产种质资源保护区总面积326.7hm²，其中核心区面积218.7hm²，实验区面积108hm²。保护区地理坐标范围在106° 10' 24.19" E—106° 12' 58.69" E，25° 48' 12.73" N—25° 52' 42.69" N之间。核心区位于座马河大桥至这角塘打米厂河段，以座马河大桥、鱼心寨、小河边、大河边、小冲、上打捞、下打捞、这角塘打米厂。实验区由2部分组成：第一部分为这角塘打米厂至柏枝林水域，第二部分为板当河河口至小河边人行桥水域。

经叠图分析，本项目不涉及座马河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，本项目与座马河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的地理坐标圈定范围相距34km以上。

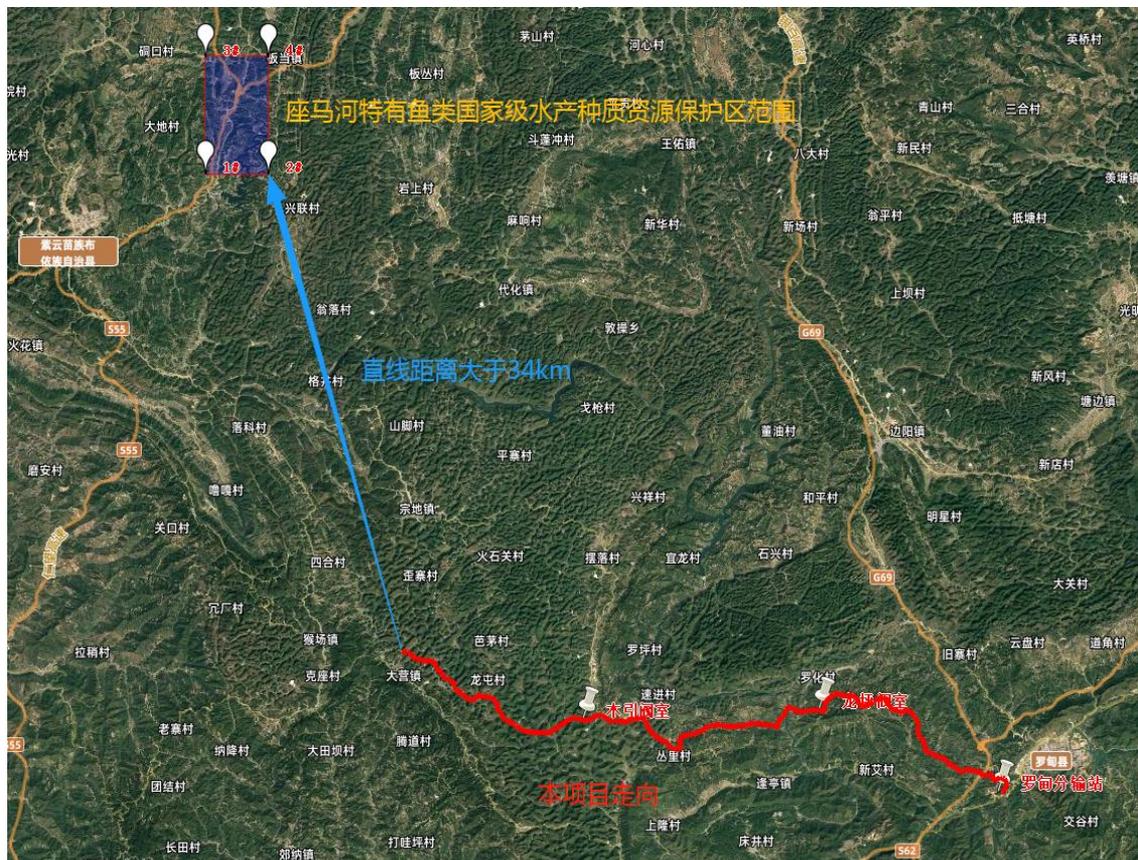


图 4.3-4 本项目与座马河特有鱼类国家级水产种质资源保护区图

4.3.4.2 蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区

根据中华人民共和国农业部公告 第1308号，批准建立蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，列入国家级水产种质资源保护区名单（第三批）。

蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区总面积1277公顷，其中核心区面积503公顷，实验区面积774公顷。特别保护期为全年。保护区位于珠江水系的红水河上游，在贵州省南部罗甸县境内，位于雷公滩(106°35'01"E, 25°33'26"N)、

三岔河（106°47'38"E，25°27'31"N）、大井村（106°52'11"E，25°33'51"N）、柏林村（106°52'22"E，25°30'14"N）、茂井大桥（106°52'27"E，25°19'27"N）、拉毛（106°46'07"E，25°20'28"N）之间。

本项目DL138-DL139段输气管道-穿越蒙江处距离蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区-核心区I最近距离6785m；穿越处至核心区顺水流向距离为9130m；除穿越蒙江处，其他管线与核心区直线距离3034m，且存在山体阻隔；罗甸分输站距离蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区-核心区I最近距离3071m，实验区最近距离2724m，且存在山体阻隔。本项目与蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区位置关系图见图4.3.4-1。

4.3.5蒙江

蒙江，原称“濛江”，为汉字异体字，现代一般作“蒙江”，是珠江流域干流西江上游红水河段左岸的大支流。蒙江河源干流涟江，在贵州省西南部。有两个源头，北源出自贵阳市西部山丘，西南流至惠水县育岩镇附近汇合东源，东源出龙里县水场与大土两地之间西流约30公里、汇合北源后折向西南流，经惠水县城，长顺县南、罗甸县北，在罗甸与长顺县之间的交砚汇合格凸河之后称蒙江，经惠水县、罗甸县，至双江口注入红水河。蒙江主要支流有孟关小河、小蒙江、鱼梁河、崇水、坝王河、格凸河及其二级支流摆所河，打扒河等，以坝王河和格凸河为大。干流全长约250公里，落差802.6米，平均比降3.65%，河口多年平均流量142.3立方米每秒，流域面积8555平方公里。

评价范围蒙江的水功能区划属于蒙江下游紫云罗甸保留区，该区的起始范围为版当河汇入口，终止范围为蒙江汇入红水河口，总长度184km，水质目标执行《地表水质量标准》（GB3838-2002）II类。

本项目蒙江穿越段（DL138~DL139）位于蒙江下游紫云罗甸保留区河段范围内，水质目标执行《地表水质量标准》（GB3838-2002）II类。

4.3.6项目与沿线集中式饮用水水源保护区的位置关系

本项目与沿线集中式饮用水水源保护区的位置详见图4.3-5所示：

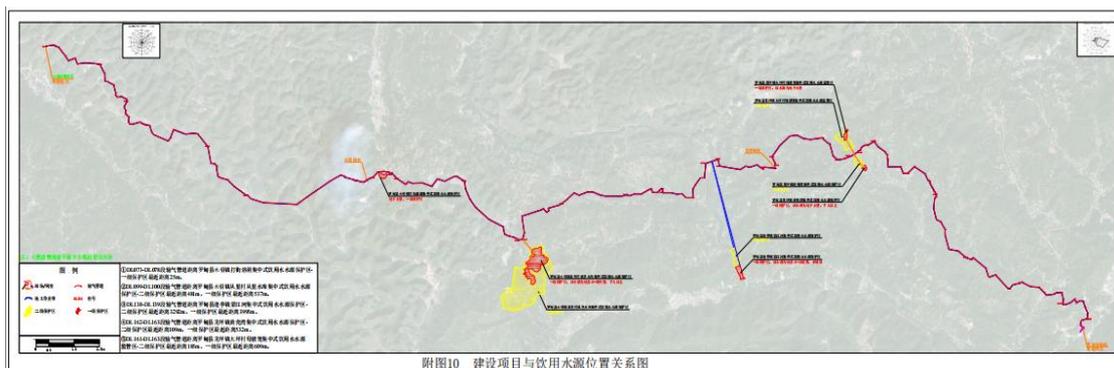
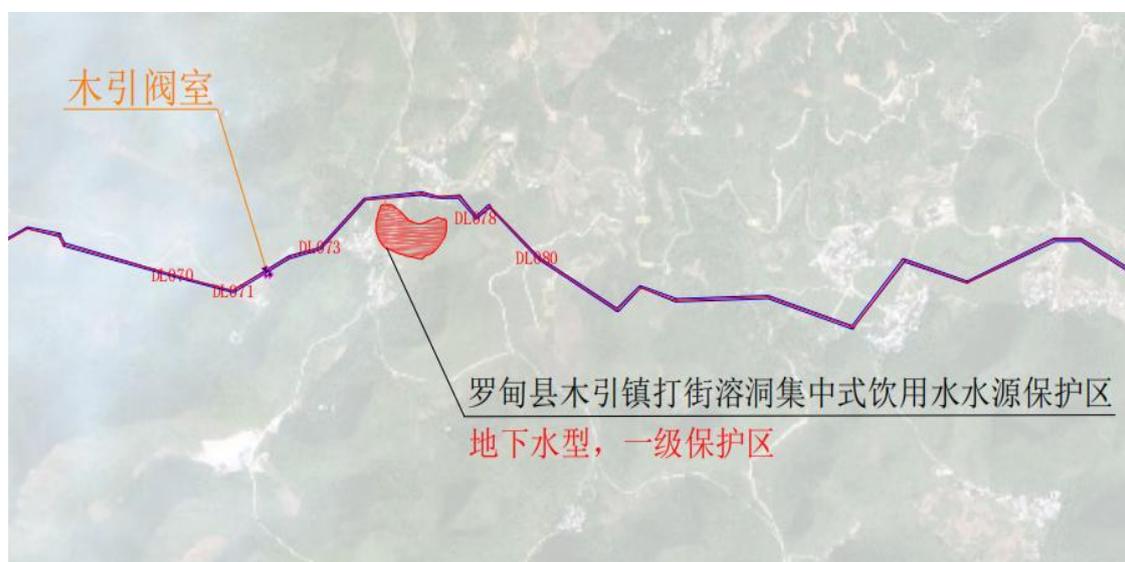
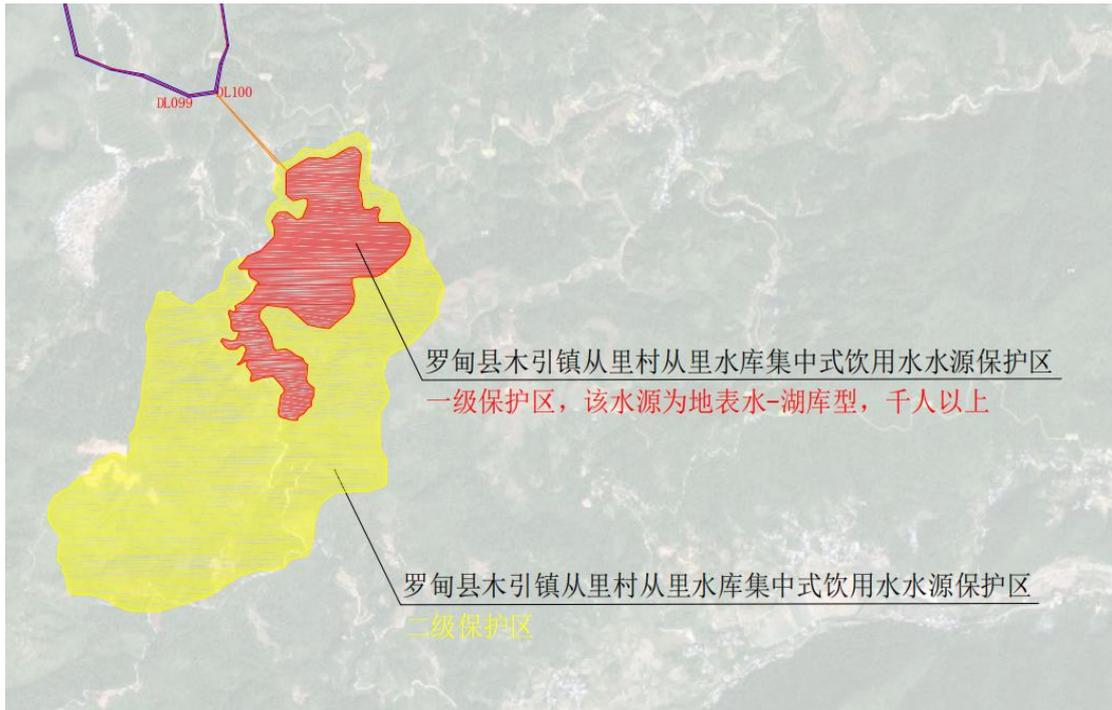


图 4.3-5 本项目与沿线集中式饮用水水源保护区位置关系图

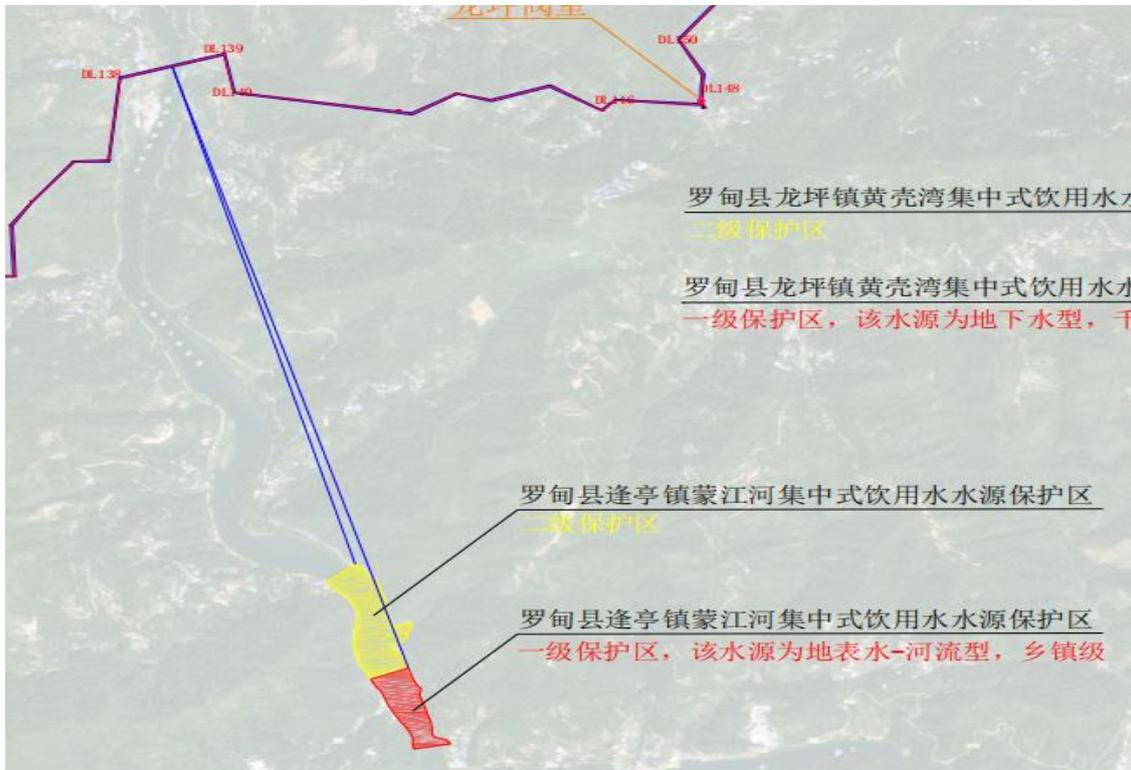
①DL073-DL078段输气管道距离罗甸县木引镇打街溶洞集中式饮用水水源保护区-一级保护区最近距离25m。



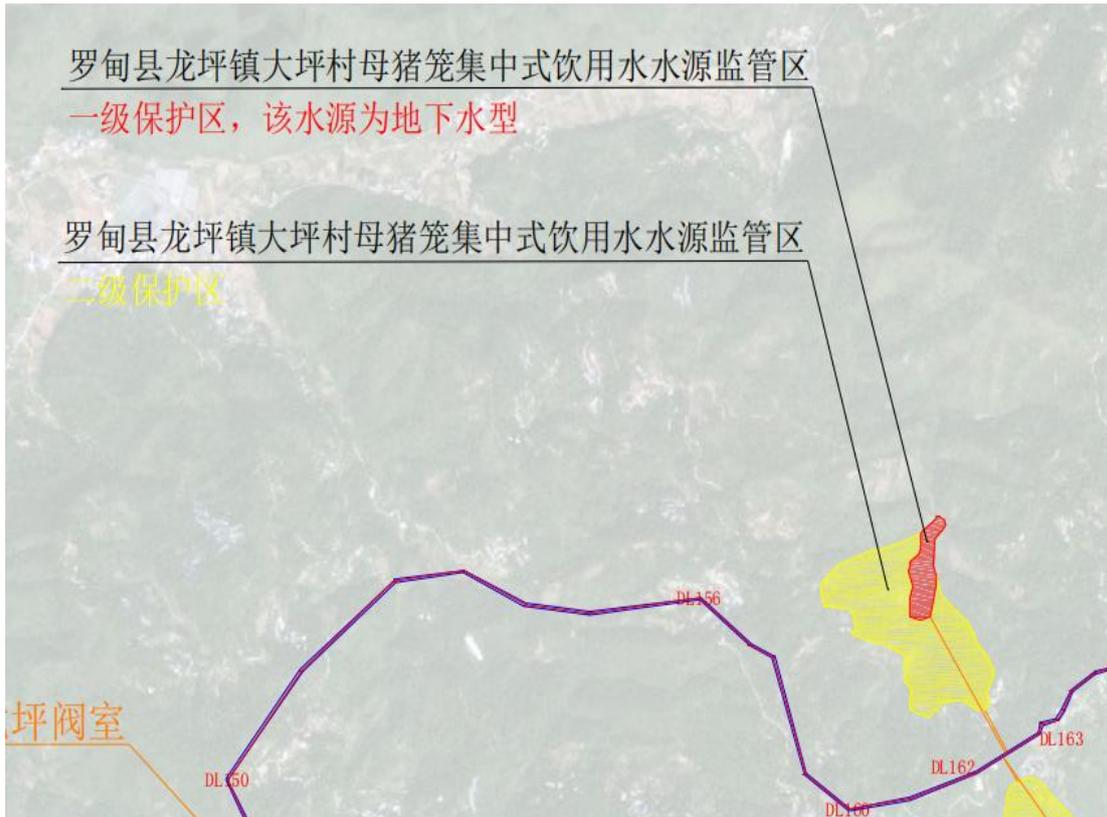
②DL099-DL100段输气管道距离罗甸县木引镇从里村从里水库集中式饮用水水源保护区-二级保护区最近距离481m，一级保护区最近距离537m。



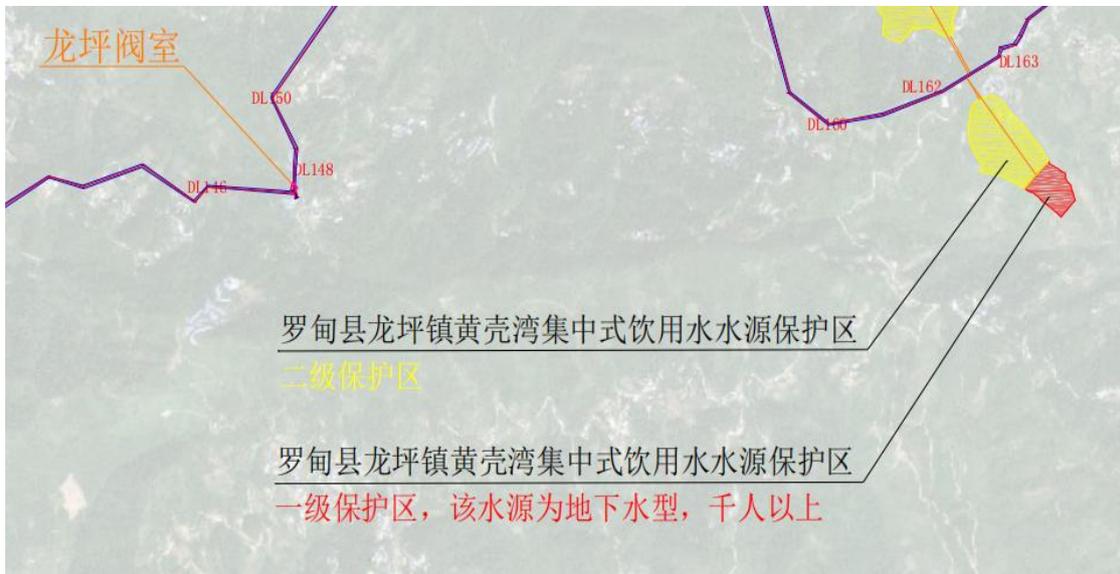
③DL138-DL139段输气管道距离罗甸县逢亭镇蒙江河集中式饮用水水源保护区-二级保护区最近距离3292m，一级保护区最近距离3995m。



④DL162-DL163段输气管道距离罗甸县龙坪镇黄壳湾集中式饮用水水源保护区-二级保护区最近距离109m，一级保护区最近距离532m。



⑤DL162-DL163段输气管道距离罗甸县龙坪镇大坪村母猪笼集中式饮用水水源监管区-二级保护区最近距离185m, 一级保护区最近距离609m。



4.3.7项目与水土流失重点预防及重点治理区位置关系

根据贵州省水利厅文件《贵州省水利厅关于印发贵州省水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》(黔水保〔2015〕82号), 本项目所在片区属于国家级水土流失重点治理区。本项目建设涉及安顺市紫云苗族布依族自治县大营

镇以及黔南布依族苗族自治州罗甸县木引镇、逢亭镇、龙坪镇均位于国家级水土流失重点治理区内，本项目线路大部分位于水土流失重点治理区范围内。

4.3.8G69银百高速

G69银百高速（银川—百色高速公路）是中国国家高速公路网南北纵线之一，北起宁夏银川，南至广西百色，全长约2281公里，途经宁夏、甘肃、陕西、重庆、贵州、广西6省区市。其在贵州境内分为南北两段，北段由道真至瓮安高速公路（简称道安高速或道瓮高速）和瓮安至贵阳高速公路（贵瓮高速）组成，南段由贵阳至惠水高速公路（贵惠高速）和惠水至罗甸峨坝（惠罗高速）组成。

其中，惠罗高速路线起于惠水县城南的龙田寨，接在建的贵阳至惠水高速公路，经断杉、边阳、罗甸，至罗甸县峨坝（黔桂界），接广西壮族自治区拟建的银川至靖西龙邦公路通道天峨（乐业）（黔桂界）至百色高速公路，全长约112.42公里。全线采用双向四车道高速公路标准建设，罗甸至黔桂界段长约30.08公里，设计速度采用80公里/小时，路基宽度24.5米，采用沥青混凝土路面。

本项目穿越G69银百高速（惠罗高速—罗甸至黔桂界段），穿越次数1次，采用的穿越方式为泥水平衡顶管，项目施工期影响主要表现为施工扬尘影响，项目建设工期10个月，分段施工后施工时长短，施工期采取各项污染防渗措施后，对G69银百高速的影响较小；本项目运营期正常工况下无废气、废水外排，对G69银百高速的影响较小。

4.4周边污染源及区域环境质量达标情况调查

4.4.1周边污染源调查

为避开集中居住区，本次管线走向大部分区域均为人烟稀少区，根据调查，项目管线沿线两侧200m范围内目前不存在工业企业，区域污染主要来源于道路汽车尾气、村寨居民生活污染及农村面源污染。空气污染主要为高速公路、国省道及县乡村道路汽车尾气、居民做饭等产生的燃料废气，燃料以柴火为主，主要污染因子为SO₂、烟尘、NO_x；水污染来源于居民生活污水和农业耕种面源污染；固体废物主要为居民生活垃圾。

4.4.2区域环境质量达标情况

4.4.2.1安顺市

根据《2024年安顺市生态环境状况公报》，2024年，中心城区环境空气质量优良率99.5%，同比上升0.3个百分点；PM_{2.5}浓度22微克/立方米，同比下降2微克

/立米；12个国控、省控主要河流考核断面水质优良率100%；县级及以上城市集中式饮用水水源地水质达标率100%；未发生重、特大环境污染事件。

环境空气：2024年全市环境空气质量总体优良，中心城区及6个县区环境空气质量均达国家标准。2024年全市共计发生污染天数25天，轻度污染22天，中度污染2天，重度污染1天平均环境空气质量达标天数比例为98.9%，6个县区环境空气质量达标天数比例范围为97.8%至99.7%，高于平均标准的为西秀区、普定县和紫云苗族布依族自治县。

地表水：2024年对国控、省控、水功能区共计23个断面(垂线)开展监测，监测结果表明除伍官屯为劣V类，其余均达到或优于规定水质类别，水质达标率95.65%。其中：达到Ⅱ类水质断面9个，占统计断面数23个的39.1%；达到Ⅲ类水质断面10个，占统计断面数23个的43.5%；达到Ⅳ类水质断面3个，占统计断面数23个的13%；劣V类水质断面1个，占统计断面数23个的4.3%。

噪声：2024年全市共710个噪声环境监测点，城市区域声环境质量总体较好，城市道路交通声环境质量较好，城市功能区声环境监测点次达标率昼间为100%。

饮用水水源水质：根据紫云苗族布依族自治县人民政府网站发布的《紫云自治县农村千人以上集中式饮用水水源水质状况报告（2024年4季度）》，通过紫云自治县环境监测站对紫云自治县农村千人以上集中式饮用水水源开展水质监测结果的公示可知，紫云苗族布依族自治县猴场镇猴场村岩底沟集中式饮用水水源保护区水质满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅱ类水质标准。

4.4.2.2 黔南布依族苗族自治州

根据《2023年黔南布依族苗族自治州生态环境状况公报》，2023年，全州生态环境质量总体良好稳定。全州环境空气质量总体优良，12县（市）环境空气质量均达到二级标准，空气质量平均优良率为99.9%，综合指数平均为2.05。全州地表水水质总体为“优”，主要河流监测断面水质优良（Ⅰ~Ⅲ类）比例为100%，全州1个中心城市集中式饮用水水源地，22个县级城镇集中式饮用水水源地，207个千人以上、17个万人千吨乡镇集中式饮用水水源地水质达标率均为100%。全州土壤无严格管控类，环境质量总体保持稳定。全州县域生态质量指数（EQI）为72.89，生态质量为“一类”，整体生态环境质量优良。中心城市（都匀市）昼间区域声环境为二级（较好）、夜间区域声环境为三级（一般），其余11个县级城市昼间区域声环境质量总体为二级（较好）、夜间区域声环境质量总体为二

级（较好）。中心城市（都匀市）无酸性降雨，县级城市福泉市无酸性降雨。环境电离辐射水平处于本底涨落范围，环境电磁辐射水平低于公众暴露控制限值。2023年发生突发环境事件1起，未对周边环境造成明显影响。

大气环境质量：2023年，12县（市）环境空气质量优良率介于99.7%~100.0%之间，平均优良率为99.9%（优70.8%，良29.1%），与上年相比上升0.2个百分点。其中罗甸县优良天数比例为100%，同比持平；2023年县级城市降尘年均值为1.93吨/平方千米·30天，各县（市）月均降尘量范围在1.0~3.5吨/平方千米·月之间，长顺县最高，罗甸县最低。各县降尘均达到《环境空气质量降尘》（DB52/1699-2022）标准限值的要求。

地表水环境质量：2023年，黔南布依族苗族自治州境内国控、省控、州控共监测33条河流49个断面，总体水质为优，与上年相比水质无明显变化。其中，I类水质断面占12.2%，II类水质断面占69.4%，III类水质断面占18.4%，无IV类、V类、劣V类水质断面。水质优良率为100%，与上年相比无变化。

声环境质量：2023年，中心城市都匀市区域声环境昼间平均等效声级为53.9分贝，声环境质量等级为二级（较好），与上年持平；区域声环境夜间平均等效声级为46.2分贝，声环境质量等级为三级（一般）。

2023年，区域声环境昼间情况：11个县级城市中，瓮安县为三级（一般），占9.1%，其余10个城市为二级（较好），占90.9%；区域声环境夜间情况：11个县级城市中，福泉市、瓮安县为三级（一般），占18.2%，其余9个城市为二级（较好），占81.8%。

饮用水水源水质：根据罗甸县人民政府网站发布的《黔南州生态环境局罗甸分局关于2024年度履行生态环境保护履职情况报告》，2024年，县城环境空气质量优良率为99.7%，千人以上集中式饮用水源地水质达标率、地表水国省控断面水质优良率均为100%，未发生重大及以上突发环境事件。

4.5 环境质量现状监测及调查

4.5.1 地表水环境质量现状调查与评价

本次评价委托贵州润贵检测技术有限公司于2025年5月7日~5月9日，对项目沿线的地表水环境进行了现状监测。

(1) 地表水监测方案

① 监测布点

地表水监测断面见表4.5-1和图4.5-1。

表 4.5-1 地表水监测断面一览表

类别	监测点位（断面）	水体名称
地表水	W1、管线穿越播来河处	播来河
	W2、管线穿越濛江处	濛江（蒙江）
	W3、管线穿越布讲河处	布讲河
	W4、管线穿越所也河处	所也河

② 监测时期及采样频率

监测一期，连续监测3天，每天采样1次。

③ 监测项目

pH、SS、COD、BOD₅、氨氮、石油类、总磷、溶解氧、氯化物、硫酸盐、硫化物及流量、流速、水温；

④ 采样与分析方法

水环境监测采样与分析方法严格执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《地表水和污水监测技术规范》（HT/T91-2002）中的规定及国家相关监测技术规范。

(2) 地表水环境现状评价方法

采用标准指数法进行评价，计算公式为：

① 一般污染物的标准指数

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中：S_{i,j}——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

C_{i,j}——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si}——评价因子 i 的水质评价标准值，mg/L。

② pH 值的标准指数

$$S_{\text{pH},j} = \frac{7.0 - \text{pH}_j}{7.0 - \text{pH}_{\text{sd}}} \quad \text{pH}_j \leq 7.0$$

$$S_{\text{pH},j} = \frac{\text{pH}_j - 7.0}{\text{pH}_{\text{su}} - 7.0} \quad \text{pH}_j > 7.0$$

式中： $S_{\text{pH},j}$ —pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j —pH 值实测统计代表值；

pH_{sd} —评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su} —评价标准中 pH 值的上限值。

③溶解氧的标准指数

$$S_{\text{DO},j} = \text{DO}_s / \text{DO}_j \quad \text{DO}_j \leq \text{DO}_f$$

$$S_{\text{DO},j} = \frac{|\text{DO}_f - \text{DO}_j|}{\text{DO}_f - \text{DO}_s} \quad \text{DO}_j > \text{DO}_f$$

式中： $S_{\text{DO},j}$ —溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j —溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s —溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f —饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $\text{DO}_f = 468 / (31.6 + T)$ ；

S—实用盐度符号，量纲一；

T—水温，℃。

(3) 地表水环境现状评价标准

本项目穿越河流、沟渠、水塘等地表水体共 28 次，其中穿越的河流主要包括蒙江、丛里河、布讲河、所也河等。

根据《贵州省水功能区划》（2015 年版），评价区域蒙江河段属蒙江下游紫云罗甸保留区，其长度 184km，水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准。

丛里河、布讲河、所也河等河流目前尚未划分水域功能，本次评价对上述河流参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质标准。

(4) 地表水环境现状监测结果

地表水现状监测结果见表 4.5-2、表 4.5-3。

表 4.5-2 地表水监测结果一览表 (W1\W2 断面)

检测项目	标准值		检测点位/监测日期/检测结果						检测点位/监测日期/检测结果					
			W1管线穿越播来河处 (执行3类标准)						W2管线穿越蒙江处 (执行2类标准)					
	II类	III类	2025.05.07	2025.05.08	2025.05.09	平均值	标准指数	达标情况	2025.05.07	2025.05.08	2025.05.09	平均值	标准指数	达标情况
pH (无量纲)	6~9	6~9	6.9	7	7.5	7.07	0.04	达标	6.9	7.1	7.1	7.02	0.01	达标
悬浮物 (mg/L)	/	/	4L	4L	4L	/	/	/	4L	4L	4L	/	/	/
化学需氧量 (mg/L)	15	20	10	9	11	10.00	0.50	达标	8	8	12	9.33	0.62	达标
五日生化需氧量 (mg/L)	3	4	2.1	2	2.6	2.23	0.56	达标	1.8	1.9	2.8	2.17	0.72	达标
氨氮 (mg/L)	0.5	1.0	0.122	0.12	0.13	0.12	0.12	达标	0.135	0.14	0.142	0.14	0.28	达标
石油类 (mg/L)	0.05	0.05	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	达标	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	达标
总磷 (mg/L)	0.2	0.2	0.03	0.02	0.04	0.03	0.15	达标	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	达标
溶解氧 (mg/L)	6	5	6.6	6.1	6.2	6.30	0.79	达标	6.2	6.3	6.2	6.23	0.96	达标
氯化物 (mg/L)	250	250	10L	10L	10L	/	/	达标	10L	10L	10L	/	/	达标
硫酸盐 (mg/L)	250	250	12	13	12	12.33	0.05	达标	24	21	22	22.33	0.09	达标

硫化物 (mg/L)	0.2	0.2	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	达标	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	达标
水温 (°C)	/	/	21	18.3	18.8	19.37	/	/	20.2	20.6	18.7	19.83	/	/
流速 (m/s)	/	/	0.2	0.2	0.2	/	/	/	0.3	0.3	0.3	/	/	/
流量 (m³/s)	/	/	8×10 ⁻²	7×10 ⁻²	8×10 ⁻²	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：1.结果有“数值L”表示低于该方法检出限或未检出。

表 4.5-3 地表水监测结果表 (W3\W4 断面)

检测项目	标准值		检测点位/监测日期/检测结果						检测点位/监测日期/检测结果					
			W3管线穿越布讲河处 (执行3类标准)						W4管线穿越所也河处 (执行3类标准)					
	II类	III类	2025.05.07	2025.05.08	2025.05.09	平均值	标准指数	达标情况	2025.05.07	2025.05.08	2025.05.09	平均值	标准指数	达标情况
pH(无量纲)	6~9	6~9	7.2	7.3	6.9	7.10	0.05	达标	6.8	7.2	7.3	7.04	0.02	达标
悬浮物(mg/L)	/	/	4L	4L	4L	/	/	/	4L	4L	4L	/	/	/
化学需氧量 (mg/L)	15	20	12	11	13	12.00	0.60	达标	9	9	8	8.67	0.43	达标
五日生化需氧量(mg/L)	3	4	2.6	2.5	2.9	2.67	0.67	达标	1.9	2	1.7	1.87	0.47	达标
氨氮 (mg/L)	0.5	1.0	0.114	0.104	0.117	0.11	0.11	达标	0.116	0.107	0.12	0.11	0.11	达标

石油类(mg/L)	0.05	0.05	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	达标	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	达标
总磷(mg/L)	0.2	0.2	0.02	0.03	0.02	0.02	0.12	达标	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	达标
溶解氧(mg/L)	6	5	6	6.2	6.5	6.23	0.80	达标	6.3	6	6.4	6.23	0.80	达标
氯化物(mg/L)	250	250	10L	10L	10L	/	/	达标	10L	10L	10L	/	/	达标
硫酸盐(mg/L)	250	250	11	10	10	10.33	0.04	达标	18	19	20	19.00	0.08	达标
硫化物(mg/L)	0.2	0.2	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	达标	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	达标
水温(°C)	/	/	19.7	21	24.3	21.67	/	/	20.5	22.4	21	21.30	/	/
流速(m/s)	/	/	0.1	0.1	0.1	/	/	/	0.2	0.2	0.2	/	/	/
流量(m ³ /s)	/	/	1.5×10 ⁻³	1.6×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³	/	/	/	2.2	2.1	2.3	/	/	/
注：1.结果有“数值L”表示低于该方法检出限或未检出。														

从监测结果可知，蒙江水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类水质标准要求；播来河、布讲河、所也河水质均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准要求。

4.5.2 地下水环境质量现状调查与评价

4.5.2.1 项目区域地下水状况

根据区域地质资料，拟建管道沿线地下水受地形地貌、地层岩性和地质构造等多种因素控制。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，将拟建管线经过区域地下水划分为第四系松散岩类孔隙潜水、碎屑岩类孔隙裂隙水、基岩裂隙水、岩溶水。

除特殊地段外，项目埋管主要涉及的地下水为第四系松散岩类孔隙潜水，属“上层滞水”，主要来源于大气降雨入渗补给形成。根据项目特点，对地下水可能产生影响主要为施工期及站场运营期事故工况，本项目地下水评价范围内出露的泉点较少，评价拟选取各站场周边泉点（自然出露泉点）及管线周边评价区范围内典型泉点进行监测，经调查，本次监测井泉有饮用功能。

拟建工程沿线居民的生活污水目前没有完善收集的渠道，因此，生活污水在排放过程中难免渗入地下，但由于沿线包气带较厚，对污染的截留能力较强，加之居民点数量不多，位置较分散，生活污水对沿线的地下水水质影响较小。拟建项目沿线有较多农田，其中以旱地居多，土壤耕作层较厚，总体来说，当地的农业生产对沿线的地下水的污染轻微。

4.5.2.2 地下水水质现状监测

（1）地下水监测方案

① 监测布点情况

评价共布设了4处地下水监测点，详见表4.5-4。

表 4.5-4 地下水监测点

编号	检测点位	设置原因
Q1	打江陀泉点（106°20'18.13475",25°28'37.77129"）	监测水质现状
Q2	黄家大坨泉点（106°22'37.01631",25°27'34.08545"）	监测水质现状
Q3	大打表泉点（106°22'57.10069",25°27'3.45677"）	监测水质现状
Q4	木引泉点（106°27'6.77307",25°27'27.54410"）	监测水质现状

② 监测频次与时期

监测方法按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）执行，作一期监测，2025年5月7日~2025年5月9日，连续采样3天，每天1次。

③监测项目

基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（高锰酸盐指数）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类共22项。

水化学检测因子：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、Cl⁻、SO₄²⁻、CO₃²⁻、HCO₃⁻共8项。

④采样与分析方法

样品的采集方法按照《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）执行。

（2）地下水环境现状评价方法

采用标准指数法进行评价，计算公式为：

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

式中：P_i—第i项评价因子的单因子污染指数；

C_i—第i项评价因子的监测浓度值，mg/L；

C_{oi}—第i项评价因子的评价标准，mg/L。

当P_i≤1时，符合标准；当P_i>1，说明该水质评价因子已超过评价标准。

对于pH值标准指数用下式计算：

$$S_{pH_j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_j \leq 7)$$

$$S_{pH_j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_j > 7)$$

式中：S_{pHj}—pH在第j点的标准指数；

pH_{sd}--水质标准中pH值的下限；

pH_{su}--水质标准中pH值的上限；

pH_j--第j点pH监测值。

当S_{pHj}≤1时，符合标准；当S_{pHj}>1，说明该水质pH值已超过评价标准。

（3）地下水环境现状评价标准

地下水水质评价执行《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准。

（4）地下水环境现状监测结果

地下水现状监测结果见表 4.5-5。

表 4.5-5 地下水水质现状监测结果统计表

断面项目	GB/T14848-2017III类标准	采样时间	D1	标准指数	达标情况	D2	标准指数	达标情况	D3	标准指数	达标情况	D4	标准指数	达标情况
pH (无量纲)	6.5~8.5	2025.5.7	6.9	0.2	达标	7	0	达标	7.3	0.2	达标	7.4	0.267	达标
		2025.5.8	7.2	0.133		7.4	0.267		7	0		7.4	0.267	
		2025.5.9	6.9	0.2		7	0		7	0		7.1	0.067	
		三日均值	6.98	0.04		7.1	0.067		7.08	0.053		7.28	0.187	
氨氮 (mg/L)	≤0.50	2025.5.7	0.458	0.916	达标	0.071	0.142	达标	0.084	0.168	达标	0.069	0.138	达标
		2025.5.8	0.488	0.976		0.079	0.158		0.074	0.148		0.064	0.128	
		2025.5.9	0.483	0.966		0.076	0.152		0.069	0.138		0.061	0.122	
		三日均值	0.476	0.952		0.075	0.15		0.076	0.152		0.065	0.13	
硝酸盐(mg/L)	≤20.0	2025.5.7	0.08L	--	达标	7.79	0.468	达标	0.39	0.057	达标	0.42	0.034	达标
		2025.5.8	0.08L	--		8.05	0.461		0.45	0.056		0.43	0.036	
		2025.5.9	0.08L	--		8.13	0.454		0.46	0.055		0.42	0.037	
		三日均值	--	--		7.99	0.461		0.433	0.056		0.423	0.036	
亚硝酸盐 (mg/L)	≤1.0	2025.5.7	0.003L	--	达标									
		2025.5.8	0.003L	--										
		2025.5.9	0.003L	--										
		三日均值	--	--		--	--		--	--		--	--	
挥发酚 (mg/L)	≤0.002	2025.5.7	0.0003L	--	达标									
		2025.5.8	0.0003L	--										
		2025.5.9	0.0003L	--										
		三日均值	--	--		--	--		--	--		--	--	
氰化物 (mg/L)	≤0.05	2025.5.7	0.002L	--	达标									
		2025.5.8	0.002L	--										
		2025.5.9	0.002L	--										

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书

		三日均值	--	--		--	--		--	--		--	--	
汞 (mg/L)	≤0.001	2025.5.7	0.00004L	--	达标									
		2025.5.8	0.00004L	--										
		2025.5.9	0.00004L	--										
		三日均值	--	--		--	--		--	--		--	--	
砷 (mg/L)	≤0.01	2025.5.7	0.0003L	--	达标									
		2025.5.8	0.0003L	--										
		2025.5.9	0.0003L	--										
		三日均值	--	--		--	--		--	--		--	--	
六价铬 (mg/L)	≤0.05	2025.5.7	0.004L	--	达标									
		2025.5.8	0.004L	--										
		2025.5.9	0.004L	--										
		三日均值	--	--		--	--		--	--		--	--	
总硬度 (mg/L)	≤450	2025.5.7	112	0.249	达标	139	0.309	达标	135	0.300	达标	170	0.378	达标
		2025.5.8	108	0.240		141	0.313		139	0.309		172	0.382	
		2025.5.9	114	0.253		143	0.318		136	0.302		169	0.376	
		三日均值	111.333	0.247		141	0.313		136.667	0.304		170.333	0.379	
铅 (mg/L)	≤0.01	2025.5.7	0.00154	0.154	达标	0.0002	0.02	达标	0.0005	0.05	达标	0.00027	0.027	达标
		2025.5.8	0.00157	0.157		0.00019	0.019		0.00051	0.051		0.00026	0.026	
		2025.5.9	0.00155	0.155		0.00019	0.019		0.00051	0.051		0.00027	0.027	
		三日均值	0.00155	0.155		0.00019	0.019		0.00051	0.051		0.00027	0.027	
氟化物 (mg/L)	≤1.0	2025.5.7	0.05L	--	达标	0.05L	--	达标	0.05L	--	达标	0.06	0.06	达标
		2025.5.8	0.05L	--										
		2025.5.9	0.05L	--										
		三日均值	--	--		--	--		--	--		--	--	
镉 (mg/L)	≤0.005	2025.5.7	0.00005L	--	达	0.00012	0.024	达	0.00005L	--	达	0.00005L	--	达
		2025.5.8	0.00005L	--		0.00015	0.03		0.00005L	--		0.00005L	--	

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书

		2025.5.9	0.00005L	--	标	0.00013	0.026	标	0.00005L	--	标	0.00005L	--	标
		三日均值	--	--		0.00013	0.026		--	--		--	--	
铁 (mg/L)	≤0.3	2025.5.7	0.18	0.600	达标	0.03L	--	达标	0.03L	--	达标	0.03L	--	达标
		2025.5.8	0.17	0.567		0.03L	--		0.03L	--				
		2025.5.9	0.14	0.467		0.03L	--		0.03L	--				
		三日均值	0.163	0.543		--	--		--	--				
锰 (mg/L)	≤0.10	2025.5.7	0.09	0.9	达标	0.01L	--	达标	0.01L	--	达标	0.01L	--	达标
		2025.5.8	0.09	0.9		0.01L	--		0.01L	--				
		2025.5.9	0.09	0.9		0.01L	--		0.01L	--				
		三日均值	0.09	0.9		--	--		--	--				
溶解性总固体 (mg/L)	≤1000	2025.5.7	137	0.137	达标	160	0.16	达标	170	0.17	达标	203	0.203	达标
		2025.5.8	131	0.131		156	0.156		155	0.155		217	0.217	
		2025.5.9	139	0.139		163	0.163		153	0.153		207	0.207	
		三日均值	135.667	0.136		159.667	0.160		159.333	0.159		209	0.209	
硫酸盐 (mg/L)	≤250	2025.5.7	21	0.084	达标	8L	--	达标	8L	--	达标	8L	--	达标
		2025.5.8	20	0.08		8L	--		8L	--		8L	--	
		2025.5.9	22	0.088		8L	--		8L	--		8L	--	
		三日均值	21	0.084		--	--		--	--				
氯化物 (mg/L)	≤250	2025.5.7	7	0.028	达标	21.7	0.087	达标	1.2	0.005	达标	2.8	0.011	达标
		2025.5.8	6.5	0.026		24.5	0.098		1.3	0.005		2.4	0.010	
		2025.5.9	6.8	0.027		23.8	0.095		1.4	0.006		2.5	0.010	
		三日均值	6.767	0.027		23.333	0.093		1.3	0.005		2.567	0.010	
总大肠菌群 (CFU/100mL)	≤3.0	2025.5.7	2	0.67	达标	< 2	< 0.67	达标	< 2	< 0.67	达标	< 2	< 0.67	达标
		2025.5.8	< 2	< 0.67		< 2	< 0.67		< 2	< 0.67		< 2	< 0.67	
		2025.5.9	2	0.67		2	0.67		2	0.67		< 2	< 0.67	
		三日均值	2	0.67		< 2	< 0.67		< 2	< 0.67		< 2	< 0.67	

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书

菌落总数 (CFU/mL)	≤100	2025.5.7	90	0.9	达标	57	0.570	达标	25	0.250	达标	67	0.670	达标
		2025.5.8	77	0.77		27	0.270		45	0.450		17	0.170	
		2025.5.9	86	0.86		67	0.670		75	0.750		44	0.440	
		三日均值	84.33	0.843		50.333	0.503		48.333	0.483		42.667	0.427	
高锰酸盐指数 (耗氧量) (mg/L)	≤3.0	2025.5.7	2.47	0.823	达标	0.53	0.177	达标	0.68	0.227	达标	0.75	0.250	达标
		2025.5.8	2.36	0.787		0.58	0.193		0.72	0.240		0.79	0.263	
		2025.5.9	2.14	0.713		0.58	0.193		0.64	0.213		0.67	0.223	
		三日均值	2.323	0.774		0.563	0.188		0.68	0.227		0.737	0.246	
石油类 (mg/L)	≤0.05	2025.5.7	0.01L	--	达标	0.01L	--	达标	0.01L	--	达标	0.01L	--	达标
		2025.5.8	0.01L	--		0.01L	--		0.01L	--		0.01L	--	
		2025.5.9	0.01L	--		0.01L	--		0.01L	--		0.01L	--	
		三日均值	--	--		--	--		--	--		--	--	
K ⁺ (mg/L)	--	2025.5.7	1.04	--	--	0.19	--	--	0.26	--	--	0.22	--	--
		2025.5.8	0.79	--	--	0.21	--	--	0.18	--	--	0.23	--	--
		2025.5.9	0.92	--	--	0.19	--	--	0.23	--	--	0.29	--	--
		三日均值	0.917	--	--	0.197	--	--	0.223	--	--	0.247	--	--
Na ⁺ (mg/L)	--	2025.5.7	0.89	--	--	0.36	--	--	0.71	--	--	3.11	--	--
		2025.5.8	0.88	--	--	0.38	--	--	0.63	--	--	2.97	--	--
		2025.5.9	0.87	--	--	0.35	--	--	0.6	--	--	3.18	--	--
		三日均值	0.88	--	--	0.363	--	--	0.647	--	--	3.087	--	--
Ca ²⁺ (mg/L)	--	2025.5.7	31.1	--	--	44.9	--	--	60.7	--	--	69.3	--	--
		2025.5.8	27.3	--	--	40.8	--	--	53.4	--	--	62.6	--	--
		2025.5.9	28.6	--	--	43.7	--	--	53.3	--	--	68.2	--	--
		三日均值	29	--	--	43.133	--	--	55.8	--	--	66.7	--	--
Mg ²⁺ (mg/L)	--	2025.5.7	7.49	--	--	6.47	--	--	3.61	--	--	3.91	--	--
		2025.5.8	8.24	--	--	5.91	--	--	4.46	--	--	3.66	--	--
		2025.5.9	7.6	--	--	6.48	--	--	3.96	--	--	3.76	--	--
		三日均	7.777	--	--	6.287	--	--	4.01	--	--	3.777	--	--

		值												
Cl ⁻ (mg/L)	--	2025.5.7	7.43	--	--	24.3	--	--	0.54	--	--	0.44	--	--
		2025.5.8	7.38	--	--	23.9	--	--	0.58	--	--	0.46	--	--
		2025.5.9	7.6	--	--	24	--	--	0.56	--	--	0.42	--	--
		三日均值	7.47	--	--	24.067	--	--	0.56	--	--	0.44	--	--
SO ₄ ²⁻ (mg/L)	--	2025.5.7	19.8	--	--	6.46	--	--	2.9	--	--	3.92	--	--
		2025.5.8	22.5	--	--	6.38	--	--	3.1	--	--	3.78	--	--
		2025.5.9	22.1	--	--	6.46	--	--	3.32	--	--	3.96	--	--
		三日均值	21.467	--	--	6.433	--	--	3.107	--	--	3.887	--	--
碳酸根 (mg/L)	--	2025.5.7	5L	--	--	5L	--	--	5L	--	--	5L	--	--
		2025.5.8	5L	--	--	5L	--	--	5L	--	--	5L	--	--
		2025.5.9	5L	--	--	5L	--	--	5L	--	--	5L	--	--
		三日均值	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
重碳酸根 (mg/L)	--	2025.5.7	88	--	--	104	--	--	201	--	--	209	--	--
		2025.5.8	94	--	--	107	--	--	193	--	--	222	--	--
		2025.5.9	93	--	--	105	--	--	188	--	--	243	--	--
		三日均值	91.667	--	--	105.333	--	--	194	--	--	224.667	--	--
水化学类型	--	HCO ₃ --Ca ²⁺ 型			HCO ₃ --Ca ²⁺ 型			HCO ₃ --Ca ²⁺ 型			HCO ₃ --Ca ²⁺ 型			
注：石油类参照执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）表A.1限值；“L”表示监测结果低于方法检出限或未检出。														

4.5.3 环境空气质量现状补充监测

(1) 监测布点及监测项目

本次评价委托贵州润贵检测技术有限公司对环境空气监测点进行分段监测，对项目所在地2个环境空气监测点进行了大气监测，共设置了3项监测项目。

监测布点及监测项目见表4.5-6及图4.5-1。

表 4.5-6 环境空气监测布点及监测项目

序号	监测点位	地点	监测因子
H1	龙坪阀室场站中心点	龙坪阀室	TSP、非甲烷总烃（NMHC）、 H ₂ S； 同时监测气压、气温、相对湿度、 风向和风速
H2	罗甸分输站场站中心点	罗甸分输站	

(2) 监测频率

连续监测7天。TSP24小时平均值每日应有24小时的采样时间，非甲烷总烃（NMHC）每天监测4个时段（02、08、14、20时）的小时浓度值，H₂S监测小时值。每小时至少有45分钟采样时间。

(3) 检测方法和分析仪器

样品的采集方法依照《空气和废气分析方法》（第四版增补版）中的要求进行。

(4) 评价方法

评价方法采用占标率法进行现状评价，评价模式：

$$S_i = C_i / C_{i0}$$

式中：S_i—i 污染物的标准指数；

C_i—i 污染物的实测浓度，mg/m³；

C_{i0}—i 污染物的环境空气质量评价标准，mg/m³。

(5) 评价结果

根据表4.5-7可知，本次环境空气质量监测点位-木引阀室（H1）、龙坪阀室（H2）的TSP监测指标均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类区标准；H1~H2点位的非甲烷总烃的监测结果均满足《大气污染物综合排放标准详解》要求，H1~H2点位的H₂S均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表D.1限值要求。

表 4.5-7 环境空气质量监测结果表

监测点	监测项目	浓度范围 μg/m ³	标准值 μg/m ³	最大标 准指数	超标 率%	达标情况
-----	------	---------------------------	--------------------------	------------	----------	------

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书

H1	TSP	24 小时平均	99-130	300	0.433	0	达标
	硫化氢	1 小时平均	ND (0.001)	10	-	0	达标
	非甲烷总烃		1400-1730	2000	0.865	0	达标
H2	TSP	24 小时平均	93-119	300	0.397	0	达标
	硫化氢	1 小时平均	ND (0.001)	10	-	0	达标
	非甲烷总烃		1410-1880	2000	0.	0	达标

注：结果“ND+（检出限）”表示低于该方法检出限或未检出。

4.5.4 声环境现状调查与评价

(1) 监测布点

根据本项目噪声污染源的特点，在站场及输气管道沿线居民点处，共布设19个噪声监测点对本项目沿线的声环境质量进行了监测，具体监测点位参见表4.5-8及图4.5-1。

表 4.5-8 声环境监测点汇总表

序号	测点名称	桩号	监测位置
N1	红子坡	DL012	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处
N2	石灰窑	DL020	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处
N3	大打表	DL060	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处
N4	木引阀室	DL072	木引阀室中心点
N5	纳苕	DL076	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处
N6	木引镇云里小学	DL085	教学楼处，距地面1.2m处
N7	从里村-4a类	DL094	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处（临省道S210，距省道边界线35m内）
N8	从里村-2类	DL095	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处（距省道边界线35m外，200m内）
N9	梁子上	DL111	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处
N10	大土	DL117	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处
N11	冗王寨	DL138	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处
N12	黑固	DL142	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处
N13	保上村	DL147	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处
N14	龙坪阀室	DL147	龙坪阀室中心点
N15	大坪小学	DL085	教学楼处，距地面1.2m处

序号	测点名称	桩号	监测位置
N16	大坪村	DL165	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处
N17	所也-4a类	DL214	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处（临银百高速，距高速停车区红线35m内）
N18	所也-2类	DL218	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处
N19	罗甸分输站	DL233	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处

(2) 监测项目

昼间等效声级（ L_d ）和夜间等效声级（ L_n ）。

(3) 监测频率

共监测2天，每天昼间、夜间各监测1次，每次连续监测10min的等效连续A声级。昼间监测时段为6:00~22:00，夜间监测时段为22:00~次日6:00。

(4) 监测结果及分析评价

本项目位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准。环境噪声监测结果见表4.5-9。

从监测结果可知，拟建项目区域及居民点声环境现状均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准，声环境质量较好。

表 4.5-9 声环境监测结果表

编号	检测点位	监测日期	检测结果（ L_{eq} ）		标准值		达标情况	
			昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	昼间	夜间
N1	红子坡（临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处）	2025.05.06	53.8	44.1	60	50	达标	达标
		2025.05.07	53.4	38.9	60	50	达标	达标
N2	石灰窑（临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处）	2025.05.06	52.4	42.6	60	50	达标	达标
		2025.05.07	52.6	39.3	60	50	达标	达标
N3	大打表（临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处）	2025.05.06	52.2	42.9	60	50	达标	达标
		2025.05.07	52	36.4	60	50	达标	达标
N4	木引阀室（木引阀室中心点）	2025.05.06	50.8	43.7	60	50	达标	达标
		2025.05.07	54.1	37.1	60	50	达标	达标
N5	纳苕（临本项目第二排房屋前1m处，距地面1.2m处）	2025.05.06	51.8	44.1	60	50	达标	达标
		2025.05.07	53.8	36.3	60	50	达标	达标
N6	木引镇云里小学（教学楼处，距地面1.2m处）	2025.05.06	53.2	42	55	45	达标	达标
		2025.05.07	49.3	41	55	45	达标	达标

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书

N7	从里村-4a类（临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处（临省道S210，距省道边界线35m内））	2025.05.06	53.5	41.3	70	55	达标	达标
		2025.05.07	49.6	42.6	70	55	达标	达标
N8	从里村-2类（临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处（距省道边界线35m外，200m内））	2025.05.06	54	43.8	60	50	达标	达标
		2025.05.07	51.1	39.3	60	50	达标	达标
N9	梁子上（临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处）	2025.05.06	54.1	42.5	60	50	达标	达标
		2025.05.07	48.3	41.4	60	50	达标	达标
N10	大土（临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处）	2025.05.08	48.6	39.6	60	50	达标	达标
		2025.05.09	50.2	38.8	60	50	达标	达标
N11	冗王寨（临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处）	2025.05.08	48.5	42.3	60	50	达标	达标
		2025.05.09	49.6	39.1	60	50	达标	达标
N12	黑固（临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处）	2025.05.08	48.2	40.1	60	50	达标	达标
		2025.05.09	52	37.2	60	50	达标	达标
N13	保上村（临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处）	2025.05.08	48.5	41.3	60	50	达标	达标
		2025.05.09	50.5	40.2	60	50	达标	达标
N14	龙坪阀室（龙坪阀室中心点）	2025.05.08	50.3	39.8	60	50	达标	达标
		2025.05.09	48.9	37.5	60	50	达标	达标
N15	大坪小学（教学楼处，距地面1.2m处）	2025.05.08	48.3	36.6	55	45	达标	达标
		2025.05.09	50.8	39.9	55	45	达标	达标
N16	大坪村（临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处）	2025.05.08	49.4	40.3	70	55	达标	达标
		2025.05.09	48.3	41	70	55	达标	达标
N17	所也-4a类（临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处（临银百高速，距高速停车区红线35m内））	2025.05.08	48.5	38.8	60	50	达标	达标
		2025.05.09	48.6	38.5	60	50	达标	达标
N18	所也-2类（临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处）	2025.05.08	47.5	40.5	60	50	达标	达标
		2025.05.09	50.3	38.3	60	50	达标	达标
N19	罗甸分输站（临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处）	2025.05.08	46.8	39.3	60	50	达标	达标
		2025.05.09	49.2	39.5	60	50	达标	达标

4.6生态环境现状调查与分析

4.6.1 评价区域生态功能区划

本项目线路横跨紫云苗族布依族自治县及罗甸县，根据《贵州省生态功能区划（修编）》，本项目区域位于Ⅱ中部湿润亚热带喀斯特脆弱生态区-Ⅱ4黔南中切割低中山、中丘常绿阔叶灌丛土壤保持提供生态功能亚区-Ⅱ4-24 罗沙-板庚-平岩河石漠化敏感与水源涵养生态功能小区及Ⅳ南部干热河谷南亚热带季雨林生态区-Ⅳ1黔西南极深切割中山、河谷常绿阔叶林土壤保持与水源涵养生态功能亚区-Ⅳ1-9 罗甸土壤保持与水源涵养生态功能小区及Ⅳ1-10 宗地-哪坪石漠化敏感与土壤保持生态功能小区。

（1）Ⅱ4-24 罗沙-板庚-平岩河石漠化敏感与水源涵养生态功能小区

Ⅱ4-24 罗沙-板庚-平岩河石漠化敏感与水源涵养生态功能小区位于罗甸县北部和平塘县南部地区；面积1724.9平方公里；以中丘和中切割中山为主，年降雨量约为1285.9毫米，年均气温约16.1摄氏度，植被类型以针叶林为主，主要发育石灰土。森林覆盖率低，土壤中度侵蚀以上比例为29.4%，中度石漠化强度以上比例为41.2%，水土流失严重。以土壤保持和石漠化治理为目标；切实保护耕地，对保护区内水质进行控制，防治水土流失。

（2）Ⅳ1-9罗甸土壤保持与水源涵养生态功能小区

Ⅳ1-9 罗甸土壤保持与水源涵养生态功能小区位于罗甸县地区；面积2112.6平方公里；以深切割低山和低中山为主，年降雨量约为毫米，年均温约18.4摄氏度，植被类型以针叶林和人工植被为主，主要发育红壤和黄红壤；以中丘和中切割中山为主，年降雨量约为1285.9毫米，年均气温约16.1摄氏度，植被类型以针叶林为主，主要发育石灰土。森林覆盖率低，土壤中度侵蚀以上比例为29.4%，中度石漠化强度以上比例为41.2%，水土流失严重。以土壤保持和石漠化治理为目标；切实保护耕地，对保护区内水质进行控制，防治水土流失。

（3）Ⅳ1-10宗地-哪坪石漠化敏感与土壤保持生态功能小区

Ⅳ1-10 宗地-哪坪石漠化敏感与土壤保持生态功能小区位于紫云苗族布依族自治县南部和望谟县东北部地区；面积775.6平方公里；以极切割低山为主，年降雨量约为1297.5毫米，年均气温约16.4摄氏度，植被类型以灌丛为主，主要发育石灰土。森林覆盖率低，土壤中度侵蚀以上比例为41.8%，中度石漠化强度以上比例为64.5%，水土流失严重。以土壤保持和石漠化治理为目标；积极扩大森林面积、营造生态防护林，实施退耕还林还草工程。

4.6.2 陆生生态调查

4.6.2.1 陆生生态调查方法

根据本项目调查内容和目的，确定本评价调查的方法主要以资料收集核实、项目工程区沿线野外实地踏勘、遥感与GIS、GPS相结合的生态调查方法。本次生态调查工作组为贵州师范大学相关专业人员，工作成员分别为：李伶（生态学，硕士研究生，报告总编写、野外调查）、查林威（生态学，硕士研究生，报告总编写、野外调查）。

（1）基础资料收集

收集整理评价范围及邻近地区的植物区系组成、植被类型和分布特点，野生动物区系、种类和分布，以及生态特性方面资料；重点收集珍稀动植物、古树名木种类、动植物种群规模、生态习性、种群结构、生境条件及分布、保护级别与保护状况等。

（2）野外实地调查

①GPS地面类型取样：GPS与海拔表相结合，确定被测点的经纬度和海拔；以群系为单位记录样地植被类型，记录样地植物组成、分布区域；调查动物的分布及活动情况、野生动物生境；拍摄典型植被外貌与结构特征。

②植物群落调查方法：调查过程中，确定评价范围内的植物种类、经济植物种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等。实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，评价区植被采取路线调查，在重点影响区域以及植被良好的区域重点调查；对资源植物和珍稀濒危植物调查采取野外调查、民间访问和市场调查相结合的方法进行；对有疑问的植物和珍稀濒危植物采集凭证标本并拍摄照片，根据《中国植物志》、《贵州植物志》等进行鉴定。

植物和植被调查采用路线法和样方法相结合，野外工作时，除记录观察到的植物物种外，同时在地图上勾绘观察到的植物群落类型和边界。沿样线随机确定植物群落调查样方，样方分成乔木、灌丛和草本三种类型，面积大小一般为10m×10m，5m×5m和1m×1m，各植被群落分别设置三个样方。

③动物调查方法：主要采用收集资料法、现场询问法等。调查内容包括评价范围内野生脊椎动物（包括哺乳类、鸟类、爬行类、两栖类等）种类及其生态习性、分布状况及栖息环境等。

（3）基于空间信息技术的生态制图

采用GPS、RS和GIS相结合的空间信息技术，进行植被和土地利用类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图和土地利用现状图等图件。数据制作和处理的软件平台为ENVI、AcrGIS，制图主要信息包括国土部门提供的土地利用现状图、来源为2023年天地图卫星影像（1m）以及现场勘查资料等。

4.6.2.2样地布设

1) 布设原则

植被调查取样的目的是通过样地的研究，准确地推测评价范围内植被的总体概况。因此所选取的样地应具有代表性，能通过有限的抽样获得较为准确的植被有关特征。在对评价范围的植被进行样方调查的过程中，采取的原则是：

- (1) 在拟建项目各场地周围设置样地，并考虑区域布点的均匀性和代表性。
- (2) 所选取的样地植被为评价范围分布比较普遍的类型。
- (3) 样地的设置避免对同一种植被进行重复设点。

(4) 尽量避免取样误差，避免选择路边易到之处，两人以上进行观察记录，消除主观因素。

以上原则保证了样地的布置具有代表性，调查的植被中包括了绝大部分主要植被类型。

2) 样地设置

在收集、初步整理项目所在区域卫星遥感影像、土地利用图件、生态资源的调查资料等基础之上，项目组在野外调查前制定了调查计划。根据评价区内不同植被类型做了样地布点设计，同时对本项目各场地及周边设置观察样地、采样样地，并对典型样地进行拍照。通过对项目区重要生态环境控制点进行现场踏勘，对评价区域各地农业生态环境、野生动植物资源、植被类型进行了调查（脊椎动物调查与植物及植被同步进行），本次评价共选取了24个生态考察点进行样地调查，各样方基本信息见表4.6-1。

表 4.6-1 评价区各点位与植被现状表

序号	点位编号	经纬度坐标	植被类型
1	01.	E106.719305°; N25.40462266°	以五节芒为主的草丛植被
2	02.	E106.7180391°; N25.40446824°	以枫香为主的森林植被
3	03.	E106.6923327°; N25.4217945225°	以狗牙根为主的草丛植被
4	04.	E106.6776141°; N25.42775645°	以枫香为主的森林植被

5	05.	E106.6221464°; N25.45823287°	以枫香为主的森林植被
6	06.	E106.571893°; N25.45685652°	以五节芒为主的草丛植被
7	07.	E106.4984778°; N25.43383124°	以车桑子为主的灌丛植被
8	08.	E106.494842658°; N25.436039196°	以狗牙根为主的草丛植被
9	09.	E106.4367111°; N25.45135798°	以车桑子为主的灌丛植被
10	10.	E106.3641133°; N25.4632504225°	以车桑子为主的灌丛植被
11	11.	E106.3194457°; N25.49294983°	以五节芒为主的草丛植被
12	12.	E106.3781808°; E106.6923327°	以狗牙根为主的草丛植被
13	13.	E106.715084016°; N25.419654747°	以杉木为主的森林植被
14	14.	E106.680086553°; N25.430834247°	以杉木为主的森林植被
15	15.	E106.504544020°; N25.4463651273°	以杉木为主的森林植被
16	16.	E106.715084016°; N25.419654747°	以马尾松为主的森林植被
16	17.	E106.624798179°; N25.464586893°	以马尾松为主的森林植被
18	18.	E106.504305303°; N25.433290449°	以马尾松为主的森林植被
19	19.	E106.71115458°; N25.421180937°	以马桑为主的灌丛植被
20	20.	E106.63870275°; N25.459525568°	以马桑为主的灌丛植被
21	21.	E106.67070955°; N25.435250046°	以马桑为主的灌丛植被
22	22.	E106.67296797°; N25.436390908°	以盐肤木为主的森林植被
23	23.	E106.714110374°; N25.417995296°	以盐肤木为主的森林植被
24	24.	E106.647615731°; N25.459146424°	以盐肤木为主的森林植被

4.6.2.3植物区划

根据《贵州植被》（黄威廉、屠玉麟、杨龙编著）划分，评价区域内植被区划属于亚热带常绿阔叶林带——中亚热带常绿阔叶林亚带——贵州高原湿润性常绿阔叶林地带——黔南中山盆骨石灰岩长绿栎林马尾松林及柏木林区——惠水紫云石灰岩中山长绿栎林马尾松林及石灰岩植被小区，主要植被以石灰岩植被类型为主，有此生性质的常绿针叶林、常绿阔叶林等森林植被类型以及次生性质的灌丛和灌草丛。

4.6.2.4主要植被类型

本项目以实地调查为主，参考现有资料和文献（吴征镒等《中国植被》、黄威廉和屠玉麟等《贵州植被》、宋永昌《植被生态学》）为辅对评价区域的不同植被类型进行划分，其中，自然植被划分为3个等级，包括3个植被型组、4个植被型、8个群系。人工植被划分为2个类型，即农田植被包括1类、2种组合，经济果木林有1种类型。有关评价区的植被分类系统、主要植被概况及其在评价区的分布见表4.6-2，评价区样方分布图见附图1。

表 4.6-2 评价区域主要植被类型

植被系列	植被型组	植被型	植被亚型	群系及组合型	主要分布区域
自然植被	针叶林	I暖性常绿针叶林	亚热带山地常绿针叶林	[1] 杉木群系 (Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i>)	主要分布在评价区金星村、上林宿、哈代区域
				[2] 马尾松群系 (Form. <i>Pinus massoniana</i>)	主要分布在评价区金星村、大坪村、纳岭等
	阔叶林	II落叶阔叶林	亚热带山地常绿阔叶林 亚热带低山丘陵、河谷竹林	[3] 枫香群系 (Form. <i>Liquidambar formosana</i>)	主要分布在评价区把丙、上林宿、下林鸾区域
				[4] 盐肤木群系 (Form. <i>Rhus chinensis</i>)	主要分布在评价区下里怀、金星村、林园村等区域
	灌丛和管草丛	III灌丛	亚热带山地常绿、落叶灌丛	[5] 车桑子 (Form. <i>Dodonaea viscosa</i>)	主要分布在评价区大龙村、高车、打街区域
				[6] 马桑 (Form. <i>Coriaria napalensis</i>)	主要分布在评价区金星村、里吊、下里怀等区域
		IV灌草丛	亚热带山地草丛	[7] 五节芒群系 (Form. <i>Miscanthus floridulus</i>)	主要分布在评价区冗王寨、把丙、由家湾区域
				[8] 狗牙根群系 (Form. <i>Cynodon dactylon</i>)	主要分布在评价区高车、唐家湾、上林宿区域
人工植被	经济果木林	V果木林	/	[9] 桃、李等果木林	主要分布在评价区广泛分布
	农田植被	VII旱地作物	/	[10] 以玉米-小麦为主的一年两熟作物组合	主要分布在评价区广泛分布
		VIII水田作物	/	[11] 以水稻为主的一年两熟作物组合	主要分布在评价区广泛分布



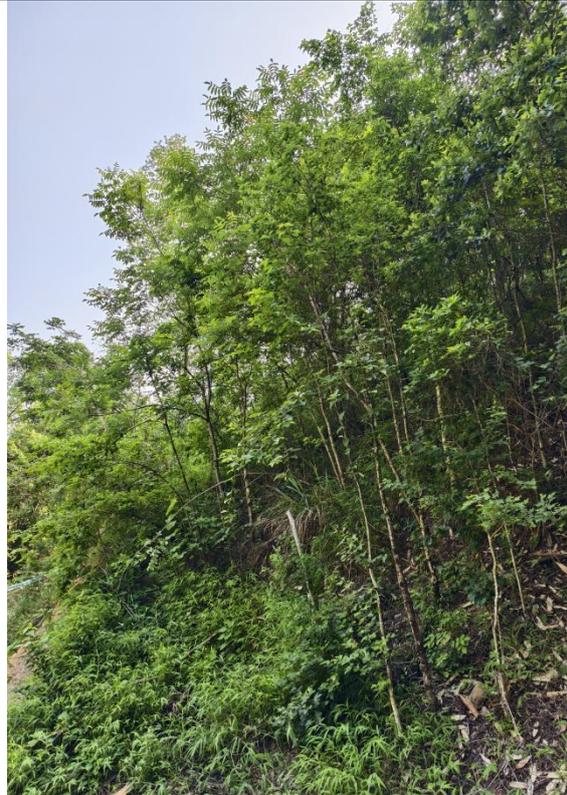
杉木群系



马尾松群系



枫香群系



盐肤木群系



马桑群系



车桑子群系



①森林生态系统

评价区森林生态系统主要由针叶林植被、落叶阔叶林植被组成，是评价区最主要的生态系统，主要分布在评价区的金星村、上林宿、哈代、把丙、上林宿、下林鸾等大部分区域，完整性较好。

森林生态系统中的植被类型多样，物种资源丰富，尤其是原生的阔叶林植被，其覆盖度好，生态效应明显。评价区森林生态系统在水源涵养、水土保持、碳汇、净化空气、生物多样性、调节气候等方面有着重要作用。

②灌草丛生态系统

评价区灌草丛生态系统主要由灌丛植被和灌草丛植被组成，主要分布在评价区的大龙村、高车、打街、冗王寨、把丙、由家湾、唐家湾、上林宿区域，受人为活动影响较大。

评价区灌草丛生态系统是受人为干扰形成的演替过程中的生态系统，若人为活动不断加大，将呈进一步退化趋势；若减少人为活动干扰，系统将往森林生态系统过度。灌草丛生态系统在评价区主要生态功能有水土保持、小型动物栖息生境等。

4.6.2.5典型植被类型

1) 自然植被

(一) 暖性常绿针叶林

①杉木群系 (*Form. Cunninghamia lanceolata*)

该群系主要分布在金星村、上林宿、哈代等区域。乔木层以杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 为主, 灌木层有榕木 (*Aralia elata*)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、光皮桦 (*Betula luminifera*)、白背算盘子 (*Glochidion wrightii*)、扭肚藤 (*Jasminum elongatum*)、大叶白纸扇 (*Mussaenda shikokiana*)、杨梅 (*Morella rubra*)、毛桐 (*Mallotus barbatus*) 等植物。林下还可见芒 (*Miscanthus sinensis*)、蕨 (*Pteridium aquilinum var. latiusculum*)、野古草 (*Arundinella hirta*)、铁苋菜 (*Acalypha australis*)、紫花地丁 (*Viola philippica*)、刺儿菜 (*Cirsium arvense var. integrifolium*)、肾蕨 (*Nephrolepis cordifolia*)、毛果珍珠花 (*Lyonia ovalifolia var. hebecarpa*)、千里光 (*Senecio scandens*)、苈草 (*Arthraxon hispidus*)、苏门白酒草 (*Erigeron sumatrensis*)、小蓬草 (*Erigeron canadensis*)、海金沙 (*Lygodium japonicum*) 等。

表4.6-3杉木群落样方表

地点:	13金星村		经纬度: E106.715084016°, N25.419654747°					
海拔:	522m	坡度:	80°	坡向:	NE55°			
乔木层:	样方面积10×10m		覆盖度: 75%					
灌木层:	样方面积5×5m		覆盖度: 5%					
草本层:	样方面积1×1m		覆盖度: 55%				时间: 2025.04.18	
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度(m)	平均胸径/基径(cm)	枝下高(m)	平均冠幅(m)	茂盛度	生活型
杉木	乔木层	21	25.0	20	1.5	6.0×5.0	中	常绿针叶
榕木	灌木层	Sp.	1.8	2.5			中	落叶阔叶
小果蔷薇	灌木层	Un.	0.5	1.8			中	落叶阔叶
算盘子	灌木层	Sp.	1.6	1.0			中	落叶阔叶
竹叶花椒	灌木层	Sp.	1.2	1.0			中	落叶阔叶
野花椒	灌木层	Sol.	1.8	1.0			中	落叶阔叶
苈草	草本层	Un.	1.6				中	一年生草本
蕨	草本层	Un.	0.4				中	多年生草本
芒	草本层	Un.	0.3				中	多年生草本
苏门白酒草	草本层	Un.	1.3				中	一年或二年生草本
小蓬草	草本层	Sp.	0.4				盛	一年生草本
海金沙	草本层	Sp.	1.8				中	多年生草本
水麻	草本层	Sp.	0.23				中	多年生草本
荨麻	草本层	Un.	0.51				中	多年生草本
山胡椒	草本层	Sp.	0.28				中	多年生草本
风轮菜	草本层	Sp.	0.50				中	多年生草本
插田蕨	草本层	Sol.	0.34				中	多年生草本

表4.6-4杉木群落样方表

地点:	14上林宿		经纬度: E106.680086553°, N25.430834247°					
海拔:	503m	坡度:	15°	坡向:	SE28°			

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书

乔木层:	样方面积10×10m			覆盖度: 30%				
灌木层:	样方面积5×5m			覆盖度: 10%				
草本层:	样方面积1×1m			覆盖度: 40%			时间: 2025.04.18	
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度(m)	平均胸径/基径(cm)	枝下高(m)	平均冠幅(m)	茂盛度	生活型
杉木	乔木层	17	16	22.0	2.1	3.5×3.5	中	常绿针叶
光皮桦	灌木层	2	2.6	11.0	1.2	0.7×1.5	中	落叶阔叶
白背算盘子	灌木层	Un.	1.7	1.0			中	落叶阔叶
扭肚藤	灌木层	Un.	1.4	0.5			中	落叶阔叶
大叶白纸扇	灌木层	Cop ¹	1.2	1.0			中	落叶阔叶
香椿	灌木层	Sp.	1.6	1.0			中	落叶阔叶
圆锥绣球	灌木层	Un.	1.2	1.0			中	落叶阔叶
肾蕨	草本层	Un.	0.62				中	多年生草本
毛果珍珠花	草本层	Cop ¹	1.5				盛	多年生草本
芒	草本层	Un.	1.27				中	多年生草本
千里光	草本层	Un.	0.19				中	多年生草本
醉鱼草	草本层	Sp.	0.83				中	多年生草本
打碗花	草本层	Un.	0.61				中	多年生草本
冷水花	草本层	Sp.	0.51				中	多年生草本
楼梯草	草本层	Sp.	0.20				中	多年生草本
糯米团	草本层	Sol.	0.34				中	多年生草本
土牛膝	草本层	Un.	0.11				中	多年生草本
土荆芥	草本层	Un.	0.21				中	多年生草本

表4.6-5杉木群落样方表

地点:	15哈代			经纬度: E106.504544020°, N25.446365127°				
海拔:	693m	坡度:	85°	坡向:	EN52°			
乔木层:	样方面积10×10m			覆盖度: 60%				
灌木层:	样方面积5×5m			覆盖度: 20%				
草本层:	样方面积1m×1m			覆盖度: 35%			时间: 2025.04.18	
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度(m)	平均胸径/基径(cm)	枝下高(m)	平均冠幅(m)	茂盛度	生活型
杉木	乔木层	25	27	23	2.5	6.3×6.3	中	常绿针叶
杨梅	灌木层	1	3.2	5	1.1	1.5×1.5	中	常绿阔叶
毛桐	灌木层	Un.	2.5	1			中	落叶阔叶
木姜子	灌木层	Sp.	1.5	1			中	落叶阔叶
高粱蔗	灌木层	Un.	1.7	2			中	落叶阔叶
粉花绣线菊	灌木层	Sp.	1.2	1			中	落叶阔叶
芒	草本层	Cop ¹	0.6				中	多年生草本
蕨	草本层	Cop ²	0.55				中	多年生草本
野古草	草本层	Un.	0.23				中	多年生草本
铁苋菜	草本层	Un.	0.15				中	一年生草本
紫花地丁	草本层	Un.	0.08				中	多年生草本
刺儿菜	草本层	Un.	0.30				中	多年生草本
野胡萝卜	草本层	Sp.	0.83				中	多年生草本
大齿山芹	草本层	Un.	0.61				中	多年生草本
水芹	草本层	Sp.	0.51				中	多年生草本
卷耳	草本层	Sp.	0.50				中	多年生草本

漆姑草	草本层	Sol.	0.34				中	多年生草本
三叶委陵菜	草本层	Un.	0.11				中	多年生草本

②马尾松群系 (Form. *Pinus massoniana*)

该群系主要分布在金星村、大坪村、纳岭等区域。乔木层以马尾松 (*Pinus massoniana*)、枫香 (*Liquidambar formosana*) 为主, 灌木层有山莓 (*Rubus corchorifolius*)、光皮桦 (*Betula luminifera*)、滇榛 (*Corylus yunnanensis*)、马桑 (*Coriaria napalensis*)、川莓 (*Rubus setchuenensis*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*) 等植物。林下还可见、芒 (*Miscanthus sinensis*)、假臭草 (*Praxelis clematidea*)、东风草 (*Blumea megacephala*)、野牡丹 (*Melastoma candidum*)、地果 (*Ficus tikoua*)、金丝草 (*Pogonatherum crinitum*)、一年蓬 (*Erigeron annuus*)、飞机草 (*Chromolaena odorata*)、黄独 (*Dioscorea bulbifera*)、楝 (*Melia azedarach*)、钩藤 (*Uncaria rhynchophylla*)、老鹳草 (*Geranium wilfordii*)、何首乌 (*Pleuropterus multiflorus*)、风轮菜 (*Clinopodium chinense*)、插田蔗 (*Rubus coreanus*)、柔枝莠竹 (*Microstegium vimineum*)、苏门白酒草 (*Erigeron sumatrensis*)、芒萁 (*Dicranopteris pedata*)、苦苣菜 (*Ixeris polycephala*)、毛连菜 (*Picris hieracioides*) 等。

表4.6-6马尾松群落样方表

地点:	16金星村		经纬度: E106.715084016°, N25.419654747°					
海拔:	438m	坡度:	80°	坡向:	NE55°			
乔木层:	样方面积10×10m		覆盖度: 85%					
灌木层:	样方面积5×5m		覆盖度: 15%					
草本层:	样方面积1×1m		覆盖度: 65%				时间: 2025.07.12	
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度(m)	平均胸径/基径(cm)	枝下高(m)	平均冠幅(m)	茂盛度	生活型
马尾松	乔木层	20	15.0	10	1.5	3*3	中	常绿针叶
山莓	灌木层	Un.	2.10	1			中	落叶阔叶
光皮桦	灌木层	Un.	1.54	1			中	落叶阔叶
滇榛	灌木层	Sp.	1.10	1			盛	落叶阔叶
芒	草本层	Cop ¹	0.60				中	多年生草本
何首乌	草本层	Un.	0.11				中	多年生草本
芒萁	草本层	Un	0.12				中	多年生草本
风轮菜	草本层	Un	0.32				中	多年生草本
插田蔗	草本层	Un	0.15				中	多年生草本
柔枝莠竹	草本层	Un	0.66				中	多年生草本
苏门白酒草	草本层	Un	0.32				中	多年生草本
芒萁	草本层	Un	0.26				中	多年生草本
苦苣菜	草本层	Un	0.12				中	多年生草本

毛连菜	草本层	Un	0.17				中	多年生草本
-----	-----	----	------	--	--	--	---	-------

表4.6-7马尾松群落样方表

地点:	17大坪村		经纬度: E106.624798179°, N25.464586893°					
海拔:	937m	坡度:	25°	坡向:	SE18°			
乔木层:	样方面积10×10m		覆盖度: 70%					
灌木层:	样方面积5×5m		覆盖度: 10%					
草本层:	样方面积1×1m		覆盖度: 50%				时间: 2025.07.12	
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度(m)	平均胸径/基径(cm)	枝下高(m)	平均冠幅(m)	茂盛度	生活型
马尾松	乔木层	13	18.00	10	1.50	2*2	中	常绿针叶
枫香	乔木层	3	15.00	6	0.60	2*3	中	落叶阔叶
滇榛	灌木层	Un	1.20	1			中	落叶阔叶
马桑	灌木层	Un	1.10	1			中	落叶阔叶
川莓	灌木层	Un	1.42	1			中	落叶阔叶
柔枝莠竹	草本层	Un.	0.75				中	多年生草本
芒	草本层	Un.	1.25				中	多年生草本
一年蓬	草本层	Un.	0.22				中	一年生草本
老鹳草	草本层	Cop ¹	0.12				中	多年生草本
毛连菜	草本层	Sp.	0.17				中	多年生草本
泥胡菜	草本层	Un.	0.11				中	多年生草本
牛膝菊	草本层	Sol.	0.08				中	多年生草本
天名精	草本层	Un.	0.05				中	多年生草本
珠光香青	草本层	Sp.	0.25				中	多年生草本
一点红	草本层	Un.	0.14				中	多年生草本
一枝黄花	草本层	Sp.	0.18				中	多年生草本

表4.6-8马尾松群落样方表

地点:	18纳岭		经纬度: E106.504305303°, N25.433290449°					
海拔:	668m	坡度:	5°	坡向:	NE70°			
乔木层:	样方面积10×10m		覆盖度: 75%					
灌木层:	样方面积5×5m		覆盖度: 60%					
草本层:	样方面积1m×1m		覆盖度: 80%				时间: 2025.07.12	
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度(m)	平均胸径/基径(cm)	枝下高(m)	平均冠幅(m)	茂盛度	生活型
马尾松	乔木层	13	8.00	15	1.60	3*2	中	常绿针叶
枫香	乔木层	7	10.00	20	1.60	3*3.5	中	落叶阔叶
盐肤木	灌木层	Un.	1.50	2			中	落叶阔叶
光皮桦	灌木层	Un.	1.20	1			中	落叶阔叶
滇榛	灌木层	Un.	0.60	1			中	落叶阔叶
芒	草本层	Cop ¹	2.00				中	多年生草本
柔枝莠竹	草本层	Cop ¹	0.50				中	多年生草本
假臭草	草本层	Un.	0.70				中	多年生草本
川莓	草本层	Sp.	0.90				盛	多年生草本
东风草	草本层	Un.	0.2				中	多年生草本
野牡丹	草本层	Un.	0.34				中	多年生草本
地果	草本层	Sp.	0.12				中	多年生草本
金丝草	草本层	Un.	0.70				中	多年生草本

一年蓬	草本层	Un.	0.14				中	一年生草本
飞机草	草本层	Un.	0.70				中	多年生草本
黄独	草本层	Un.	0.60				中	多年生草本
楝	草本层	Un.	0.40				中	多年生草本
钩藤	草本层	Un.	0.31				中	多年生草本

(二) 落叶阔叶林

① 枫香群系 (Form. *Liquidambar formosana*)

该群系主要分布在把丙、上林宿、下林鸾等区域。乔木层以枫香 (*Liquidambar formosana*) 为主, 高度在12.5-21m间, 平均胸径为20.6cm, 林间偶见茅栗 (*Betula luminifera*)、杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 等乔木植物。灌木层有光皮桦 (*Betula luminifera*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、腊梅 (*Chimonanthus praecox*)、马桑 (*Coriaria napalensis*)、红果桑 (*Morus rubra*)、麻栎 (*Quercus acutissima*)、金丝梅 (*Hypericum patulum*)、马桑绣球 (*Hydrangea aspera*)、山莓 (*Rubus corchorifolius*)、绣线菊 (*Spiraea salicifolia*) 等植物。林下还可见毛蕨 (*Cyclosorus interruptus*)、地果 (*Ficus tikoua*)、川莓 (*Rubus setchuenensis*)、何首乌 (*Pleuropterus multiflorus*)、圆叶弓果藤 (*Toxicarpus wightianus*)、五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、红盖鳞毛蕨 (*Dryopteris erythrosora*)、肾蕨 (*Nephrolepis cordifolia*)、井栏边草 (*Pteris multifida*)、狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、积雪草 (*Centella asiatica*)、柔枝莠竹 (*Microstegium vimineum*)、苏门白酒草 (*Erigeron sumatrensis*)、芒萁 (*Dicranopteris pedata*)、鱼腥草 (*Houttuynia cordata*)、小蓬草 (*Erigeron canadensis*)、黄毛草莓 (*Fragaria nilgerrensis*)、拉拉藤 (*Galium spurium*)、白车轴草 (*Trifolium repens*)、柔毛路边青 (*Geum japonicum var. chinense*) 等。

表4.6-9 枫香群系样方表

地点:	2把丙		经纬度: E106.7180391°; N25.40446824°					
海拔:	485m	坡度:	10°	坡向:	NE10°			
乔木层:	样方面积10m×10m		覆盖度: 92%					
灌木层:	样方面积 5m×5m		覆盖度: 30%					
草本层:	样方面积 1m×1m		覆盖度: 55%				时间: 2025.04.18	
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度(m)	平均胸径/基径(cm)	枝下高(m)	平均冠幅(m)	茂盛度	生活型
枫香	乔木层	12	21	18	1.5	6.3*5.5	中	落叶阔叶
茅栗	乔木层	2	17	11	1.2	5.3*5.5	中	落叶阔叶

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书

杉木	乔木层	1	5.3	8	0.5	3.1*2.0	中	落叶阔叶
光皮桦	灌木层	Sp.	1.7	3.8			中	常绿针叶
盐肤木	灌木层	Un.	1.5	2.0.			中	落叶阔叶
腊梅	灌木层	Sol.	0.9	1.0			中	落叶阔叶
马桑	灌木层	Un.	4.5	5.0			盛	落叶阔叶
麻叶绣线菊	灌木层	Sp.	1.5	1.0			中	落叶阔叶
野棉花	灌木层	Un.	1.2	1.0			中	落叶阔叶
绢毛蔷薇	灌木层	Sp.	0.98	0.8			中	落叶阔叶
海州常山	灌木层	Sp.	1.7	1.5			中	落叶阔叶
紫珠	灌木层	Sol.	0.78	1.0			中	落叶阔叶
红果桑	灌木层	Un.	0.6	1.3			中	落叶阔叶
毛蕨	草本层	Un.	0.7				盛	多年生草本
地果	草本层	Cop ¹	0.9				中	多年生草本
川莓	草本层	Sp.	0.1				中	多年生草本
何首乌	草本层	Un.	0.8				中	多年生草本
圆叶弓果藤	草本层	Un.	0.9				中	多年生草本
五节芒	草本层	Un.	0.4				中	多年生草本
龙牙草	草本层	Sp.	0.13				中	多年生草本
唐松草	草本层	Un.	0.51				中	多年生草本
铁线莲	草本层	Sp.	0.21				中	多年生草本
蛇莓	草本层	Sp.	0.54				中	多年生草本
匍匐委陵菜	草本层	Sol.	0.24				中	多年生草本
紫茎泽兰	草本层	Un.	0.31				中	多年生草本
穗花马先蒿	草本层	Un.	0.51				中	多年生草本
轮叶马先蒿	草本层	Un.	0.45				中	多年生草本
粉花月见草	草本层	Sp.	0.62				中	多年生草本

表4.6-10 枫香群系样方表

地点:	4上林宿		经纬度: E106.6776141°; N25.42775645°						
海拔:	592m	坡度:	30°	坡向:	NW15°				
乔木层:	样方面积10m×10m		覆盖度: 85%						
灌木层:	样方面积 5m×5m		覆盖度: 60%						
草本层:	样方面积 1m×1m		覆盖度: 50%				时间: 2025.04.18		
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度(m)	平均胸径/基径(cm)	枝下高(m)	平均冠幅(m)	茂盛度	生活型	
枫香	乔木层	9	12.5	21	1.5	6*4.7	盛	落叶阔叶	
麻栎	灌木层	Sp.	1.2	3			中	落叶阔叶	
金丝梅	灌木层	Sol.	5.8	2			中	常绿阔叶	
五节芒	草本层	Sp.	4.5				中	多年生草本	
红盖鳞毛蕨	草本层	Cop ¹	2.7				盛	多年生草本	
肾蕨	草本层	Sp.	1.3				盛	多年生草本	
井栏边草	草本层	Cop ¹	1.5				中	多年生草本	
狗牙根	草本层	Sol.	0.4				盛	多年生草本	
积雪草	草本层	Sp.	0.4				中	多年生草本	
柔枝莠竹	草本层	Cop ¹	0.5				中	多年生草本	
苏门白酒草	草本层	Un.	0.1				盛	一年或二年生草本	
芒萁	草本层	Sol.	0.3				中	多年生草本	
苦苣菜	草本层	Sp.	0.83				中	多年生草本	

毛连菜	草本层	Un.	0.51				中	多年生草本
泥胡菜	草本层	Sp.	0.23				中	多年生草本
牛膝菊	草本层	Sp.	0.50				中	多年生草本
天名精	草本层	Sol.	0.32				中	多年生草本
珠光香青	草本层	Un.	0.11				中	多年生草本
一点红	草本层	Un.	0.21				中	多年生草本
一枝黄花	草本层	Un.	0.41				中	多年生草本
野艾蒿	草本层	Sp.	0.62				中	多年生草本
蒿	草本层	Un.	0.18				中	多年生草本
黄鹌菜	草本层	Sp.	0.18				中	多年生草本
马刺薊	草本层	Sp.	0.15				中	多年生草本

表4.6-11 枫香群系样方表

地点:	5下林鸾		经纬度: E106.6221464°; N25.45823287°					
海拔:	998m	坡度:	5°	坡向:	NW7°			
乔木层:	样方面积10m×10m		覆盖度: 75%					
灌木层:	样方面积5m×5m		覆盖度: 50%					
草本层:	样方面积1m×1m		覆盖度: 60%				时间: 2025.04.18	
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度(m)	平均胸径/基径(cm)	枝下高(m)	平均冠幅(m)	茂盛度	生活型
枫香	乔木层	12	15	23	4	7.0*6.5	盛	落叶阔叶
杉木	乔木层	1	8	2.5	1.2	1.5*1.5	盛	常绿针叶
马桑绣球	灌木层	Sp.	1.2	1.1			盛	落叶阔叶
山莓	灌木层	Sol.	1.5	2			中	落叶阔叶
绣线菊	灌木层	Un.	1.4	1.2			中	落叶阔叶
芒萁	草本层	Sp.	1.5				中	多年生草本
鱼腥草	草本层	Sp.	1.3				盛	多年生草本
红盖鳞毛蕨	草本层	Sp.	2.6				中	多年生草本
五节芒	草本层	Sp.	2.3				中	多年生草本
毛蕨	草本层	Sp.	1.7				中	多年生草本
小蓬草	草本层	Sol.	0.8				中	一年生草本
黄毛草莓	草本层	Un.	0.2				中	多年生草本
拉拉藤	草本层	Un.	0.2				中	多年生草本
白车轴草	草本层	Un.	0.1				中	多年生草本
柔毛路边青	草本层	Un.	0.04				中	多年生草本
珠芽景天	草本层	Sp.	0.83				中	多年生草本
东风草	草本层	Un.	0.61				中	多年生草本
苦蒿	草本层	Sp.	0.51				中	多年生草本
雏菊	草本层	Sp.	0.50				中	多年生草本
地胆草	草本层	Sol.	0.34				中	多年生草本
鬼针草	草本层	Un.	0.11				中	多年生草本
五月艾	草本层	Un.	0.21				中	多年生草本
茵陈蒿	草本层	Un.	0.45				中	多年生草本
矮蒿	草本层	Sp.	0.62				中	多年生草本
竹节草	草本层	Un.	0.18				中	多年生草本
求米草	草本层	Sp.	0.18				中	多年生草本
地耳草	草本层	Sp.	0.15				中	多年生草本
小连翘	草本层	Sol.	0.83				中	多年生草本

香堇菜	草本层	Un.	0.61				中	多年生草本
地桃花	草本层	Un.	0.51				中	多年生草本

②盐肤木群系 (Form. *Rhus chinensis*)

该群系主要分布在下里怀、金星村、林园村等区域。乔木层以盐肤木 (*Rhus chinensis*) 为主, 林间偶见山麻黄 (*Psilopeganum sinense*)、槲栎 (*Quercus aliena*)、香椿 (*Toona sinensis*)、枫香 (*Liquidambar formosana*)、杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)、毛桐 (*Mallotus barbatus*) 等乔木植物。灌木层有葛 (*Pueraria montana var. lobata*)、川莓 (*Rubus setchuenensis*)、泡桐 (*Paulownia fortunei*)、乌柏 (*Triadica sebifera*) 等植物。林下还可见金丝草 (*Pogonatherum crinitum*)、地果 (*Ficus tikoua*)、黄珠子草 (*Phyllanthus virgatus*)、龙珠果 (*Paspiflora foetida*)、芒 (*Miscanthus sinensis*)、假臭草 (*Praxelis clematidea*)、井栏边草 (*Pteris multifida*)、芒萁 (*Dicranopteris pedata*)、柔枝莠竹 (*Microstegium vimineum*)、蕨 (*Pteridium aquilinum var. latiusculum*) 等。

表4.6-12 盐肤木群系样方表

地点:	22下里怀		经纬度: E106.67296797°; N25.436390908°					
海拔:	477m	坡度:	15°	坡向:	SE32°			
乔木层:	样方面积10m×10m		覆盖度: 85%					
灌木层:	样方面积5m×5m		覆盖度: 60%					
草本层:	样方面积1m×1m		覆盖度: 75%				时间: 2025.07.12	
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度(m)	平均胸径/基径(cm)	枝下高(m)	平均冠幅(m)	茂盛度	生活型
盐肤木	乔木层	6	5.30	18	1.50	2*2	中	落叶阔叶
毛桐	乔木层	3	5.50	7	1.10	2*2	中	落叶阔叶
山麻黄	乔木层	1	5.10	8	0.90	3*3	中	落叶阔叶
芒	草本层	Cop ²	1.34				盛	多年生草本
假臭草	草本层	Un.	0.70				盛	多年生草本
鬼针草	草本层	Un.	0.34				中	多年生草本
井栏边草	草本层	Sp.	0.21				中	多年生草本
芒萁	草本层	Sol.	0.37				中	多年生草本
柔枝莠竹	草本层	Cop ¹	0.53				中	多年生草本
蕨	草本层	Cop ¹	0.41				中	多年生草本

表4.6-13盐肤木群系样方表

地点:	23金星村		经纬度: E106.714110374°; N25.417995296°					
海拔:	470m	坡度:	65°	坡向:	NW17°			
乔木层:	样方面积10m×10m		覆盖度: 85%					
灌木层:	样方面积5m×5m		覆盖度: 70%					
草本层:	样方面积1m×1m		覆盖度: 80%				时间: 2025.07.12	
植物名称	层次	株树或	平均高	平均胸	枝下	平均冠	茂	生活型

		多度级	度(m)	径/基 径(cm)	高 (m)	幅(m)	盛 度	
盐肤木	乔木层	6	6.20	8	1.70	3*2.5	中	落叶阔叶
枫香	乔木层	2	5.10	7	1.50	3*2	盛	落叶阔叶
木桐	乔木层	1	6.50	10	0.90	2*1.5	中	落叶阔叶
杉木	乔木层	2	8.30	16	1.60	3*4	中	常绿阔叶
悬垂决明	灌木层	Un.	2.00	4			中	落叶阔叶
泡桐	灌木层	Un.	2.30	4			中	落叶阔叶
乌桕	灌木层	Un.	3.10	5			中	落叶阔叶
毛蕨	草本层	Cop ¹	0.30				中	多年生草本
龙珠果	草本层	Cop ¹	0.50				中	多年生草本
芒	草本层	Sol.	1.30				中	多年生草本
柔枝莠竹	草本层	Un.	0.43				中	多年生草本
假臭草	草本层	Un.	0.55				中	多年生草本

表4.6-14 盐肤木群系样方表

地点:	24林园村		经纬度: E106.647615731°; N25.459146424°					
海拔:	503m	坡度:	65°	坡向:	SW19°			
乔木层:	样方面积10m×10m		覆盖度: 90%					
灌木层:	样方面积 5m×5m		覆盖度: 85%					
草本层:	样方面积 1m×1m		覆盖度: 80%				时间: 2025.07.12	
植物名称	层次	株树或 多度级	平均高 度(m)	平均胸 径/基 径(cm)	枝下 高 (m)	平均冠 幅(m)	茂 盛 度	生活型
盐肤木	乔木层	16	6.30	4	0.30	4*3	中	落叶阔叶
山麻黄	乔木层	2	6	4	0.90	5*4	中	落叶阔叶
榲桲	乔木层	7	7	16	0.30	3*3.5	中	落叶阔叶
香椿	乔木层	1	10	16	1.10	2*2	中	落叶阔叶
葛	灌木层	Sol.	0.34				中	落叶阔叶
川莓	灌木层	Un.	1.45				盛	落叶阔叶
芒	草本层	Cop ¹	0.70				中	多年生草本
芒萁	草本层	Sp.	0.31				中	多年生草本
金丝草	草本层	Sol.	0.34				中	多年生草本
地果	草本层	Sp.	0.21				中	多年生草本
黄珠子草	草本层	Sp.	0.34				盛	多年生草本
假臭草	草本层	Un.	0.20				中	多年生草本
柔枝莠竹	草本层	Cop ¹	0.43				中	多年生草本

(三) 灌丛

①车桑子群系(Form.*Dodonaea viscosa*)

该群系分布于大龙村、高车、打街等区域。灌木层车桑子 (*Dodonaea viscosa*)、条纹槭 (*Acer pensylvanicum*)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、粗叶悬钩子 (*Rubus alceifolius*)、野蔷薇 (*Rosa multiflora*)、朝天罐 (*Osbeckia stellata*)、菝葜 (*Smilax china*)、平枝栒子 (*Cotoneaster horizontalis*)、毛桐 (*Mallotus barbatus*)、粉枝莓 (*Rubus biflorus*)、川莓 (*Rubus setchuenensis*)、火棘 (*Pyraca*

ntha fortuneana)、金丝梅 (*Hypericum patulum*)、茅莓 (*Rubus parvifolius*)、棉毛茛蓼 (*Viburnum lantana*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*) 组成。部分林中混有蜈蚣凤尾蕨 (*Pteris vittata*)、柔枝莠竹 (*Microstegium vimineum*)、乌毛蕨 (*Blechnopsis orientalis*)、显齿蛇莓 (*Duchesnea indica*)、钻叶紫菀 (*Symphyotrichum subulatum*)、千里光 (*Senecio scandens*)、车前草 (*Plantago depressa*)、老鹳草 (*Geranium wilfordii*)、野苘蒿 (*Crassocephalum crepidioides*)、毛茛 (*Ranunculus japonicus*)、肾蕨 (*Nephrolepis cordifolia*)、芒萁 (*Dicranopteris pedata*)、牛尾蒿 (*Artemisia dubia*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、春蓼 (*Persicaria maculosa*)、五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、地果 (*Ficus tikoua*)、悬垂决明 (*Senna tora*)、苏门白酒草 (*Erigeron sumatrensis*)、一年蓬 (*Erigeron annuus*)、苦苣菜 (*Sonchus oleraceus*)、鱼腥草 (*Houttuynia cordata*) 等少量分布。

表4.6-15车桑子群落样方表

地点:	7高车		经纬度: E106.4984778°, N25.43383124°			
海拔:	613m	坡度:	45°	坡向:	NE43°	
灌木层:	样方面积5×5m		覆盖度: 80%			
草本层:	样方面积1×1m		覆盖度: 50%			时间: 2025.04.18
植物种名	层次	多度级	平均高度(m)	平均基径(cm)	茂盛度	生活型
车桑子	灌木层	Cop ²	1.7	1	中	常绿阔叶
条纹槭	灌木层	Soc.	2.1	1	中	落叶阔叶
小果蔷薇	灌木层	Cop ¹	2.1	1	中	落叶阔叶
粗叶悬钩子	灌木层	Cop ³	1.7	1	中	落叶阔叶
野蔷薇	灌木层	Cop ²	0.7	2	中	落叶阔叶
朝天罐	灌木层	Un.	0.8	1	中	落叶阔叶
菝葜	灌木层	Sp.	1.5	0.8	中	落叶阔叶
映山红	灌木层	Un.	1.4	1.0	中	落叶阔叶
蜈蚣凤尾蕨	草本层	Sp.	2.2		中	多年生草本
柔枝莠竹	草本层	Cop ¹	1.7		中	多年生草本
芒萁	草本层	Cop ²	0.7		中	多年生草本
乌毛蕨	草本层	Un.	1.3		盛	多年生草本
显齿蛇莓	草本层	Un.	0.34		中	多年生草本
钻叶紫菀	草本层	Cop ¹	0.7		盛	多年生草本
千里光	草本层	Sol.	0.39		中	多年生草本
车前草	草本层	Sp.	0.28		中	一年或二年生草本
老鹳草	草本层	Un.	0.15		中	多年生草本

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书

野茼蒿	草本层	Un.	0.08		中	多年生草本
毛茛	草本层	Un.	0.37		中	多年生草本
截叶铁扫帚	草本层	Sp.	0.83		中	多年生草本
遍地黄金	草本层	Un.	0.61		中	多年生草本
野豌豆	草本层	Sp.	0.51		中	多年生草本
长柄山蚂蝗	草本层	Sp.	0.56		中	多年生草本
滇白珠	草本层	Sol.	0.34		中	多年生草本
棒头草	草本层	Un.	0.12		中	多年生草本
淡竹叶	草本层	Un.	0.21		中	多年生草本
弓果黍	草本层	Un.	0.45		中	多年生草本
大画眉草	草本层	Sp.	0.62		中	多年生草本
小画眉草	草本层	Un.	0.18		中	多年生草本

表4.6-16车桑子群落样方表

地点:	9打街		经纬度: E106.4367111°, N25.45135798°			
海拔:	834m	坡度:	30°	坡向:	NW20°	
灌木层:	样方面积5m×5m		覆盖度: 80%			
草本层:	样方面积1m×1m		覆盖度: 40%		时间: 2025.04.18	
植物种名	层次	多度级	平均高度(m)	平均基径(cm)	茂盛度	生活型
车桑子	灌木层	Cop ³	1.77	1.3	中	落叶阔叶
平枝栒子	灌木层	Cop ¹	2.5	3.2	盛	常绿阔叶
金丝梅	灌木层	Cop ¹	2.1	2.7	中	常绿阔叶
毛桐	灌木层	Cop ¹	1.32	1.5	中	落叶阔叶
粉枝莓	灌木层	Cop ¹	1.35	1	盛	落叶阔叶
川莓	灌木层	Sol.	0.93		中	落叶阔叶
肾蕨	草本层	Sol.	0.23		中	多年生草本
芒萁	草本层	Un.	0.27		中	一年生草本
五节芒	草本层	Un.	0.37		中	多年生草本
苏门白酒草	草本层	Sp.	0.44		中	一年或二年生草本
牛尾蒿	草本层	Sp.	1.1		中	多年生草本
狗尾草	草本层	Soc.	0.31		盛	一年生草本
春蓼	草本层	Un.	0.37		中	一年生草本
金发草	草本层	Sp.	0.83		中	多年生草本
金丝草	草本层	Un.	0.61		中	多年生草本
小茄	草本层	Sp.	0.51		中	多年生草本
山茼蒿	草本层	Sp.	0.50		中	多年生草本

假马齿苋	草本层	Sol.	0.34		中	多年生草本
婆婆纳	草本层	Un.	0.11		中	多年生草本
牛至	草本层	Un.	0.21		中	多年生草本
鼠尾草	草本层	Un.	0.45		中	多年生草本
药水苏	草本层	Sp.	0.62		中	多年生草本

表4.6-17车桑子群落样方表

地点:	10大龙村		经纬度: E106.3641133°, N25.4632504225°			
海拔:	1010m	坡度:	45°	坡向:	SE45°	
灌木层:	样方面积5m×5m		覆盖度: 95%			
草本层:	样方面积1m×1m		覆盖度: 60%		时间: 2025.04.18	
植物种名	层次	多度级	平均高度(m)	平均基径(cm)	茂盛度	生活型
车桑子	灌木层	Cop ¹	1.23	0.7	中	落叶阔叶
火棘	灌木层	Cop ¹	1.46	1.7	中	常绿阔叶
金丝梅	灌木层	Sol.	1.92	2.5	中	常绿阔叶
茅莓	灌木层	Un.	0.85	1.1	盛	落叶阔叶
棉毛茛苳	灌木层	Sp.	1.2	0.8	中	落叶阔叶
盐肤木	灌木层	Sp.	2.4	2.3	中	落叶阔叶
毛冬青	灌木层	Un.	11.8	1.0	中	落叶阔叶
五节芒	草本层	Cop ²	1.51		中	多年生草本
地果	草本层	Cop ¹	2.6		中	多年生草本
悬垂决明	草本层	Sp.	1.68		中	一年生草本
苏门白酒草	草本层	Cop ¹	1.65		中	一年或二年生草本
一年蓬	草本层	Un.	0.83		中	一年或二年生草本
苦苣菜	草本层	Cop ¹	0.61		中	一年或二年生草本
鱼腥草	草本层	Un.	0.51		盛	多年生草本
金刚藤	草本层	Sp.	0.50		中	多年生草本
地梅花	草本层	Un.	0.34		中	多年生草本
过路黄	草本层	Sp.	0.11		中	多年生草本
药水苏	草本层	Sp.	0.21		中	多年生草本
滇白珠	草本层	Sol.	0.45		中	多年生草本
棒头草	草本层	Un.	0.62		中	多年生草本
淡竹叶	草本层	Un.	0.18		中	多年生草本
金丝草	草本层	Un.	0.18		中	多年生草本
竹节草	草本层	Sp.	0.15		中	多年生草本

②马桑群系(*Form. Coriaria napalensis*)

该群系分布于金星村、里吊、下里怀等区域。灌木层由马桑 (*Coriaria napalensis*)、山莓 (*Rubus corchorifolius*)、金丝梅 (*Hypericum patulum*)、毛桐 (*Mallotus barbatus*)、粉枝莓 (*Rubus biflorus*)、川莓 (*Rubus setchuenensis*)、杜茎山 (*Maesa japonica*)、乌桕 (*Triadica sebifera*)、细圆藤 (*Pericampylus glaucus*)、毛桐 (*Mallotus barbatus*)、山麻黄 (*Psilopogon sinense*) 组成。部分林中混有地果 (*Ficus tikoua*)、苏门白酒草 (*Erigeron sumatrensis*)、一年蓬 (*Erigeron annuus*)、苦苣菜 (*Sonchus oleraceus*)、过路黄 (*Lysimachia christinae*)、药水苏 (*Betonica officinalis*)、滇白珠 (*Gaultheria leucocarpa var. yunnanensis*)、棒头草 (*Polypogon fugax*)、柔枝莠竹 (*Microstegium vimineum*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、春蓼 (*Polygonum persicaria*)、婆婆纳 (*Veronica polita*)、牛至 (*Origanum vulgare*)、何首乌 (*Pleuropterus multiflorus*) 等少量分布。

表4.6-18马桑群落样方表

地点:	19金星村		经纬度: E106.71115458°, N25.421180937°			
海拔:	429m	坡度:	70°	坡向:	NW21°	
灌木层:	样方面积5×5m		覆盖度: 75%			
草本层:	样方面积1×1m		覆盖度: 50%		时间: 2025.07.12	
植物种名	层次	多度级	平均高度(m)	平均基径(cm)	茂盛度	生活型
马桑	灌木层	Soc.	1.70	2	中	落叶阔叶
杜茎山	灌木层	Sol.	0.21	1	中	落叶阔叶
乌桕	灌木层	Un.	0.51	1	中	落叶阔叶
细圆藤	灌木层	Un.	0.21	1	中	落叶阔叶
毛桐	灌木层	Sp.	1.50	2	盛	落叶阔叶
柔枝莠竹	草本层	Cop ³	0.90		中	多年生草本
芒	草本层	Un.	1.10		中	多年生草本
何首乌	草本层	Un.	0.10		中	多年生草本
鬼针草	草本层	Un.	0.07		中	多年生草本
假臭草	草本层	Un.	0.30		中	多年生草本
酢浆草	草本层	Un.	0.15		中	多年生草本
牛尾蒿	草本层	Un.	0.23		中	多年生草本
山麻黄	草本层	Un.	0.37		中	多年生草本

表4.6-19马桑群落样方表

地点:	20里吊		经纬度: E106.63870275°, N25.459525568°			
海拔:	653m	坡度:	70°	坡向:	SE32°	
灌木层:	样方面积5m×5m		覆盖度: 80%			

草本层:	样方面积1m×1m	覆盖度: 75%			时间: 2025.07.12	
植物种名	层次	多度级	平均高度(m)	平均基径(cm)	茂盛度	生活型
马桑	灌木层	Cop ³	1.77	1.3	中	落叶阔叶
金丝梅	灌木层	Cop ¹	2.1	2.7	中	常绿阔叶
毛桐	灌木层	Cop ¹	1.32	1.5	中	落叶阔叶
粉枝莓	灌木层	Cop ¹	1.35	1	盛	落叶阔叶
川莓	灌木层	Sol.	0.61		中	落叶阔叶
苏门白酒草	草本层	Sp.	0.51		中	一年或二年生草本
牛尾蒿	草本层	Sp.	0.50		中	多年生草本
狗尾草	草本层	Soc.	0.34		盛	一年生草本
春蓼	草本层	Un.	1.35		中	一年生草本
婆婆纳	草本层	Un.	0.93		中	多年生草本
牛至	草本层	Un.	1.32		中	多年生草本

表4.6-20马桑群落样方表

地点:	21下里怀		经纬度: E106.67070955°, N25.435250046°			
海拔:	516m	坡度:	45°	坡向:	SE45°	
灌木层:	样方面积5m×5m		覆盖度: 95%			
草本层:	样方面积1m×1m		覆盖度: 60%		时间: 2025.07.12	
植物种名	层次	多度级	平均高度(m)	平均基径(cm)	茂盛度	生活型
马桑	灌木层	Cop ¹	1.23	0.7	中	落叶阔叶
山莓	灌木层	Un.	0.85	1.1	盛	落叶阔叶
地果	草本层	Cop ¹	2.6		中	多年生草本
苏门白酒草	草本层	Cop ¹	1.65		中	一年或二年生草本
一年蓬	草本层	Un.	0.83		中	一年或二年生草本
苦苣菜	草本层	Cop ¹	0.61		中	一年或二年生草本
过路黄	草本层	Sp.	0.11		中	多年生草本
药水苏	草本层	Sp.	0.21		中	多年生草本
滇白珠	草本层	Sol.	0.45		中	多年生草本
棒头草	草本层	Un.	0.62		中	多年生草本
柔枝莠竹	草本层	Un.	0.18		中	多年生草本

(四) 灌草丛

①五节芒群系 (Form. *Miscanthus floridulus*)

该群系分布于冗王寨、把丙、由家湾等区域。该群系内常见植物有五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、萎蒿 (*Artemisia selengensis*)、芒萁 (*Dicranopteris pedata*)、井栏边草 (*Pteris multifida*)、地果 (*Ficus tikoua*)、毛蕨 (*Cyclosorus interruptus*)、马鞭草 (*Verbena officinalis*)、珍珠荚蒾 (*Viburnum foetidum* var. *ceanothoides*)、蒲公英 (*Taraxacum mongolicum*)、何首乌 (*Pleuropteris multiflorus*)、皱叶酸模 (*Rumex crispus*)、拉拉藤 (*Galium spurium*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、金丝梅 (*Hypericum patulum*)、少花龙葵 (*Solanum americanum*)、火炭母草 (*Persicaria chinensis*)、苏门白酒草 (*Erigeron sumatrensis*)、蛇床 (*Cnidium monnieri*)、狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、白花鬼针草 (*Bidens alba*)、野燕麦 (*Avena fatua*)、酢浆草 (*Oxalis corniculata*)、细叶风轮菜 (*Clinopodium gracile*)、异鳞薹草 (*Carex heterolepis*)、枫杨 (*Pterocarya stenoptera*) 等多种植物。

表4.6-21 五节芒群系样方表

地点:	11由家湾		经纬度: E106.3194457°; N25.49294983°		
海拔:	1139m	坡度:	2°	坡向:	ES8°
草本层:	样方面积1m×1m		覆盖度: 85 %		时间: 2025.04.18
植物种名	多度级	平均高度 (cm)	平均基径 (cm)	茂盛度	生活型
五节芒	Cop ²	8		中	多年生草本
萎蒿	Un.	5		中	多年生草本
芒萁	Sol.	11		中	多年生草本
井栏边草	Sp.	7		中	多年生草本
地果	Sp.	53		中	多年生草本
毛蕨	Soc.	70		中	多年生草本
马鞭草	Sp.	6		中	多年生草本
毛连菜	Sp.	5		中	多年生草本
天名精	Un.	35		中	多年生草本
一枝黄花	Sp.	25		中	多年生草本
野胡萝卜	Sp.	10		中	多年生草本
紫茎泽兰	Sol.	25		中	多年生草本
珍珠荚蒾	Sol.	87	1	盛	落叶阔叶
绢毛蔷薇	Un.	15		中	落叶阔叶
粉花绣线菊	Un.	15		中	落叶阔叶
海州常山	Un.	5		中	落叶阔叶

表4.6-22 五节芒群系样方表

地点:	1把丙		经纬度: E106.719305°; N25.40462266°		
海拔:	455m	坡度:	10°	坡向:	NE10°
草本层:	样方面积1m×1m		覆盖度: 80 %		时间: 2025.04.18
植物种名	多度级	平均高度 (cm)	平均基径 (cm)	茂盛度	生活型
五节芒	Soc.	4.5		盛	多年生草本
蒲公英	Sol.	5		盛	多年生草本
苏门白酒草	Sp.	10		中	一年或二年生草本
何首乌	Cop ¹	4.5		中	多年生草本
皱叶酸模	Un.	4		中	多年生草本
白花鬼针草	Un.	6		中	多年生草本
拉拉藤	Un.	14		中	一年或多年生草本
金发草	Sp.	5		中	多年生草本
香堇菜	Un.	45		中	多年生草本
雏菊	Sp.	45		中	多年生草本
茵陈蒿	Sp.	10		盛	多年生草本
水芹	Sol.	25		中	多年生草本
漆姑草	Un.	15		中	多年生草本
打碗花	Un.	11		中	多年生草本
楼梯草	Un.	5		盛	多年生草本
荨麻	Sp.	23		中	多年生草本
火棘	Un.	100	1	中	常绿阔叶
金丝梅	Un.	105	1	中	常绿阔叶

表4.6-23 五节芒群系样方表

地点:	6冗王寨		经纬度: E106.571893°,N25.45685652°		
海拔:	411m	坡度:	30°	坡向:	NW20°
草本层:	样方面积1m×1m		覆盖度: 82 %		时间: 2025.04.18
植物种名	多度级	平均高度 (cm)	平均基径 (cm)	茂盛度	生活型
五节芒	Soc.	3		中	多年生草本
少花龙葵	Sp.	90		盛	多年生草本
火炭母草	Sp.	13		中	多年生草本
苏门白酒草	Sp.	53		盛	一年或二年生草本
蛇床	Un.	14		中	多年生草本
狗牙根	Un.	15		中	多年生草本
白花鬼针草	Sp.	26		中	多年生草本

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书

野燕麦	Sp.	14		盛	多年生草本
酢浆草	Cop ¹	37		中	多年生草本
细叶风轮菜	Un.	10		中	多年生草本
异鳞薹草	Un.	26		中	多年生草本
枫杨	Cop ³	89	1	中	落叶阔叶
过路黄	Sp.	5		中	多年生草本
假马齿苋	Un.	45		中	多年生草本
药水苏	Sp.	45		中	多年生草本
遍地黄金	Sp.	10		盛	多年生草本
淡竹叶	Sol.	25		中	多年生草本
金丝草	Un.	15		中	多年生草本
五月艾	Un.	15		中	多年生草本
毛连菜	Un.	5		盛	多年生草本
牛膝菊	Sp.	15		中	多年生草本
轮叶马先蒿	Un.	20		中	多年生草本
珠光香青	Sp.	20		中	多年生草本
一枝黄花	Sp.	5		盛	多年生草本

②狗牙根群系 (Form. *Cynodon dactylon*)

该群系分布于高车、唐家湾、上林宿等区域。该群系内常见植物有狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、积雪草 (*Centella asiatica*)、柔枝莠竹 (*Microstegium vimineum*)、野草莓 (*Fragaria vesca*)、黄果茄 (*Solanum virginianum*)、芒 (*Miscanthus sinensis*)、木贼 (*Equisetum hyemale*)、藤构 (*Broussonetia kaempferi*)、藿香蓟 (*Ageratum conyzoides*)、乌菝莓 (*Causonis japonica*)、牛尾蒿 (*Artemisia dubia*)、青蒿 (*Artemisia caruifolia*)、白车轴草 (*Trifolium repens*)、酢浆草 (*Oxalis corniculata*)、天胡荽 (*Hydrocotyle sibthorpioides*)、狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、多枝婆婆纳 (*Veronica javanica*)、紫茎泽兰 (*Ageratina adenophora*)、鼠曲草 (*Pseudognaphalium affine*)、毛蕨 (*Cyclosorus interruptus*)、海金沙 (*Lygodium japonicum*)、千里光 (*Senecio scandens*)、肾蕨 (*Nephrolepis cordifolia*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、芒萁 (*Dicranopteris pedata*)、苎草 (*Ariaraxon hispidus*) 等多种植物。

表4.6-24狗牙根群落样方表

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书

地点:	3上林宿		经纬度: E106.6923327°, N25.4217945225°		
海拔:	428m	坡度:	40°	坡向:	NE12°
草本层:	样方面积1m×1m		覆盖度: 75%		时间: 2025.04.18
植物种名	多度级	平均高度 (cm)	平均基径 (cm)	茂盛度	生活型
狗牙根	Cop ³	85		中	多年生草本
积雪草	Cop ³	5		中	多年生草本
柔枝莠竹	Un.	45		盛	多年生草本
木贼	Un.	45		中	多年生草本
野草莓	Un.	10		中	多年生草本
白花鬼针草	Un.	25		盛	多年生草本
黄果茄	Sp.	15		中	一年生草本
野胡萝卜	Sp.	15		中	多年生草本
卷耳	Un.	5		中	多年生草本
醉鱼草	Sp.	15		中	多年生草本
荨麻	Sp.	20		盛	多年生草本
紫茎泽兰	Sol.	20		中	多年生草本
唐松草	Un.	11		中	多年生草本

表4.6-25狗牙根群落样方表

地点:	12唐家湾		经纬度: E106.3781808°, N25.45596405°		
海拔:	821m	坡度:	75°	坡向:	NE42°
草本层:	样方面积1×1m		覆盖度: 95%		时间: 2025.04.18
植物种名	多度级	平均高度 (cm)	平均基径 (cm)	茂盛度	生活型
狗牙根	Soc.	230		盛	多年生草本
毛蕨	Cop ¹	40		中	多年生草本
木贼	Cop ²	45		中	多年生草本
藤构	Sp.	75		中	多年生草本
藿香蓟	Sp.	8		中	一年生草本
乌莓	Un.	27		中	多年生草本
牛尾蒿	Sp.	40		中	多年生草本
青蒿	Sp.	30		中	一年生草本
狗尾草	Cop ¹	40		盛	多年生草本
白花车轴草	Cop ¹	10		中	一年生草本
酢浆草	Sp.	15		中	多年生草本
天胡荽	Cop ¹	5		中	多年生草本
芒	Sp.	15		中	多年生草本

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书

地梅花	Sp.	20		中	多年生草本
野豌豆	Un.	20		中	多年生草本
棒头草	Sp.	70		中	多年生草本
淡竹叶	Sp.	50		盛	多年生草本
过路黄	Sol.	11		中	多年生草本
滇白珠	Un.	15		中	多年生草本
弓果黍	Un.	14		中	多年生草本
大画眉草	Un.	17		盛	多年生草本
金发草	Sp.	22		中	多年生草本

表4.6-26狗牙根群落样方表

地点:	8高车		经纬度: E25.4331312°, N25.4331312°		
海拔:	603m	坡度:	5°	坡向:	NS10°
草本层:	样方面积1×1m		覆盖度: 85%		时间: 2025.04.18
植物种名	多度级	平均高度 (cm)	平均基径 (cm)	茂盛度	生活型
狗牙根	Soc.	25		中	一年生草本
多枝婆婆纳	Un.	32		中	一年或二年生草本
紫茎泽兰	Cop ¹	31		中	多年生草本
鼠曲草	Sol.	27		中	一年生草本
毛蕨	Sol.	24		中	一年生草本
海金沙	Sp.	20		盛	多年生草本
千里光	Sp.	150		盛	多年生草本
肾蕨	Un.	20		盛	多年生草本
狗尾草	Sp.	20		盛	多年生草本
芒萁	Cop ²	70		盛	多年生草本
荩草	Cop ¹	50		盛	一年生草本
棒头草	Sp.	11		中	多年生草本
淡竹叶	Un.	15		中	多年生草本
香堇菜	Sp.	14		中	多年生草本
地桃花	Sp.	17		盛	多年生草本
鬼针草	Sol.	22		中	多年生草本
穗花马先蒿	Un.	71		中	多年生草本
蛇莓	Un.	7		中	多年生草本
野胡萝卜	Un.	5		盛	多年生草本



2) 人工植被

人工植被指人类在自然环境中，根据人类生产、生活的需要，通过人为的经营、管理措施（包括农艺和园艺的技术措施）而培育形成的植被类型。评价区内人工植被主要以农业技术措施为主培育形成的农田植被，包括茶园旱地作物、水田作物。评价区内以旱地植被为优势植被，以玉米、小麦、水稻为主的一年两熟作物组合为主，本评价区内有旱地573.23hm²，约占评价区总面积的13.75%，是以玉米、小麦、水稻等为主的旱地植被。

(2) 植被分布特征

根据对评价区进行的植被线路考察和代表植被类型的样方调查可知：

评级区由于受到人类活动的干扰，部分地带原生植被破坏严重，现状植被主要以杉木暖性常绿针叶林和枫香等落叶阔叶林组成的乔木树种。主要的灌木树种有车桑子、麻栎、小果蔷薇、野蔷薇、川莓、枫香、盐肤木、毛桐等。评价区的

植被均为次生植被，致使区域内植被的生态效应得有效性、生物物种的多样性及植被生物量都受到一定程度的影响。

评级区内乔木林地面积共计为1572.35hm²，约占土地面积的37.71%，即纯森林覆盖率为37.31%(乔木林地面积占土地面积的百分比)，加上灌木林地面积共计为2949.32hm²，约占土地面积的70.74%，则林地覆盖率为70.74%，根据调查，评价区内乔木林地大部分为10-20年树龄的大树，森林蓄积量较高，生物量及生产力较高，因此，本评价区内森林植被的生态效应较高。

(3) 评价区生物量估算

①森林群落生物量

采取中国科学院生态环境研究中心专家建立的我国森林生物量的基本参数(方精云等,我国森林植被的生物量和净生产量.生态学报, Vol.16.No.5,1996)进行森林生物量估算, 并以其对贵州森林推算的平均生物量79.20t/hm²作为本次森林生物量估算的基础。考虑到上述参数为将森林群落的林下灌木、草本之生物量计入, 借用中山大学学者(管东生, 广州市森林生态系统的特征及其对碳、氧平衡的作用研究《全球变化与区域响应研究》, 人民教育出版社, 2000), 在我国南方地区所进行的森林生物量测定中增加的灌木草本层生物之补充, 即在材积源生物量中增加10t/hm², 即以89.2t/hm² (79.2±10t/hm²) 作为本评价区域森林植被生物量的基数。

②灌丛和灌草丛生物量

灌丛和灌草丛的生物量采用贵州师范大学屠玉麟教授《贵州中部喀斯特灌丛生物量研究》(中国岩溶, 1995, 14(3))的研究成果, 估算的灌丛和灌草丛生物量数据作为本评价区域灌丛植被生物量的基数。

③农田植被的生物量

农田植被生物量由三部分组成包括物子粒、秸秆和根茬。由于目前没有贵州本省农田的农田植被的秸秆和根茬单位面积产量, 本次评价生物量根据当地农业资料以及当地单位面积谷物的平均产量(玉米: 350kg/亩*15=5.25t/hm²)来估算其实际生物量。农田植被计算得出的生物量计算标准见表4.6-27。

表4.6-27评价区域农田植被生物量估算基本参数单位: t/hm²

农田植被类型	籽粒重	秸秆重	根茬重	生物量
以玉米为主的旱地植被	5.25	3.71	0.83	9.79

以水稻为主的水田植被	7	2.32	0.72	10.54
------------	---	------	------	-------

④生物量估算结果

在自然植被总生物量中，森林植被生物量所占比重大，约占总生物量的75.53%，这主要是由于森林植被群落的单位生物量较大，评价区范围内森林植被面积占评价区面积的37.71%，但森林植被在维持区域生态平衡方向有很重要的作用；其次为灌丛植被生物量，评价区范围灌丛植被生物量约占总生物量的18.07%。生物量计算见表4.6-28。

表4.6-28项目生态评价范围各类植被的实际生物量

类型	面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ² .a)	实际生物量 (t)	占生物量的比例(%)
森林	1572.35	89.00	139939.15	76.53
灌丛	1376.97	24.00	33047.28	18.07
灌草丛	21.35	13.50	288.225	0.15
农田植被	978.12	9.79	9575.7948	5.24
合计 (平均)	3948.79	/	182850.4498	100

4.6.2.6植物资源现状调查及评价

(1) 植物区系组成

植物是生物界中的一大类，在自然界中扮演着至关重要的角色，包括光合作用、调节气候、保持水土、提供资源、美化环境等作用，它们通过一系列生理活动影响着地球的环境和生态平衡。

通过对评价区域的现场调查，其现状如下：

评价区共有3类72科209种植物，占贵州维管束植物的3.74%，种类贫乏。其中被子植物61科197种，占调查总数的94.26%，裸子植物2科2种，占调查总数的0.96%，蕨类植物9科10种，占调查总数的4.79%。评价区植物各门类所占比重见图4.6-1、表4.6-29、植物名录见附录2。

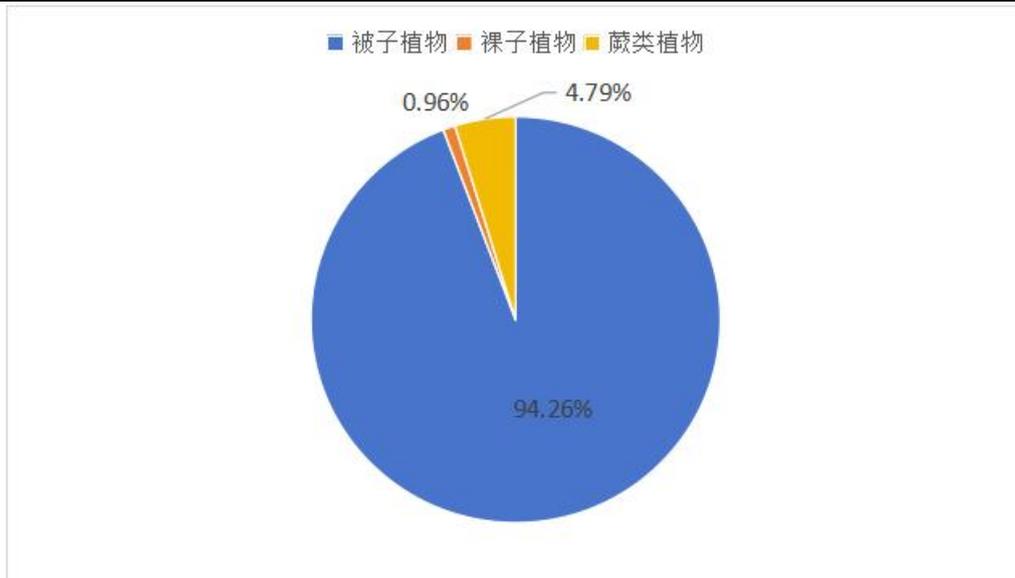


图4.6-1评价区植物各门类所占比重

表4.6-29评价区各门类所占贵州省维管束植物比重

植物类型	科	种	占比%
蕨类植物	9	10	1.56
裸子植物	2	2	3.13
被子植物	61	197	4.03
总计	72	209	8.72

(2) 区系特点

通过对评价区域植物区系的分析研究，可知该地区植物区系有以下特点：

①植物种类组成较为贫乏

该区域虽地处水热条件相对良好的中亚热带常绿阔叶林带，但是由于评价受人类活动的干扰，自然植被在人为活动严重的干扰影响下，多发生严重的逆向演替，地带性植被类型几乎绝迹，现状植被多为次生性的落叶阔叶林、暖性针叶林和灌丛、灌草丛，因此，亚热带地区生长种类繁多的植物现已多不再存留，致使本区域被子植物总数只及贵州省总数的4.03%，裸子植物总数只及贵州省总数的3.13%，蕨类植物总数只及贵州省总数的1.56%，反映出本区域植物种类较为贫乏的特点。

②植物区系地理成分复杂，温带性质成分与热带性质成分比重基本持平

根据吴征镒《中国种子植物属的分布区类型专辑》的划分方案，对评价区域种子植物区系的地理成分进行了分析统计，见表4.6-30。从表中可以看出本区域的植物区系地理成分较为复杂，全国15个地理成分具有12个成分，其中北温带分

布均匀首位，泛热带型次之，世界分布也占有较大的比例，充分反映了区系地理成分的复杂性。

表4.6-30评价区植被区系地理成分构成

植物区系地理成分	属类型数量	地理成分所占%	常见代表植物种类
1、世界分布	17	12.50	鬼针草属Bidens、蓼草属Carex、飞蓬属Erigeron、拉拉藤属Galium、老鹳草属Geranium、酢浆草属Oxalis、车前属Plantago、毛茛属Ranunculus、悬钩子属Rubus、酸模属Rumex、千里光属Senecio、茄属Solanum、堇菜属Viola、牛膝菊属Galinsoga、鼠尾草属Salvia、铁线莲属Clematis、蓼属Polygonum
2、泛热带分布	31	22.79	铁苋菜属Acalypha、紫茎泽兰属Ageratina、积雪草属Centella、狗牙根属Cynodon、车桑子属Dodonaea、榕属Ficus、算盘子属Glochidion、天胡荽属Hydrocotyle、素馨属Jasminum、狗尾草属Setaria、菝葜属Smilax、马鞭草属Verbena、棒头草属Polypogon、打碗花属Calystegia、大青属Clerodendrum、地胆草属Elephantopus、梵天花属Urena、花椒属Zanthoxylum、假马齿苋属Bacopa、金须茅属Chrysopogon、冷水花属Pilea、牛膝属Achyranthes、求米草属Oplismenus、珍珠菜属Lysimachia、紫珠属Callicarpa、醉鱼草属Buddleja、薯蓣属Dioscorea、西番莲属Passiflora、叶下珠属Phyllanthus、钩藤属Uncaria Schreb、野牡丹属Melastoma
3、热带亚洲和热带美洲间断分布	5	3.68	藿香蓟属Ageratum、白珠属Gaultheria、落花生属Arachis、木姜子属Litsea、月见草属Oenothera
4、旧世界热带分布	9	6.62	野桐属Mallotus、玉叶金花属Mussaenda、金锦香属Osbeckia、弓果藤属Toxocarpus、艾纳香属Blumea、弓果黍属Cyrtotheca、黄鹌菜属Youngia、楼梯草属Elatostema、楝属Melia
5、热带亚洲至热带大洋洲	1	0.74	淡竹叶属Lophatherum
6、热带亚洲至热带非洲分布	5	3.68	苘草属Arthraxon、野苘蒿属Crassocephalum、莠竹属Microstegium、芒属Miscanthus、水麻属Debregeasia
7、热带亚洲分布	9	6.62	构属Broussonetia、蛇莓属Duchesnea、苦苣菜属Ixeris、离根香属Goodenia、糯米团属Gonostegia、山胡椒属Lindera、葛属(Pueraria、细圆藤属Pericampylus Miers
8、北温带分布	37	27.21	槭属Acer、蒿属Artemisia、燕麦属Aven

			a、桦木属Betula、栗属Castanea、蓟属Cirsium、风轮菜属Clinopodium、马桑属Coriaria、构子属Cotoneaster、草莓属Fragaria、路边青属Geum、桑属Morus、何首乌属Pleuropterus、栎属Quercus、盐麸木属Rhus、蔷薇属Rosa、苦苣菜属Sonchus、绣线菊属Spiraea、蒲公英属Taraxacum、车轴草属Trifolium、婆婆纳属Veronica、荚蒾属Viburnum、点地梅属Androsace、杜鹃花属Rhododendron、胡萝卜属Daucus、画眉草属Eragrostis、景天属Sedum、卷耳属Cerastium、龙牙草属Agrimonia、马先蒿属Pedicularis、漆姑草属Sagina、唐松草属Thalictrum、委陵菜属Potentilla、香青属Anaphalis、一枝黄花属Solidago、榛属Corylus、栎属Quercus
9、东亚和北美洲间断分布	5	3.68	椴木属Aralia、绣球属Hydrangea、珍珠花属Lyonia、决明属Senna、胡枝子属Lespedeza
10、旧世界温带分布	9	6.62	蛇床属Cnidium、火棘属Pyracantha、雏菊属Bellis、毛连菜属Picris、牛至属Origanum、山芹属Ostericum、水芹属Oenanthe、天名精属Carpesium、药水苏属Betonica
11、东亚分布	5	3.68	蕺菜属Houttuynia、枫杨属Pterocarya、金发草属Pogonatherum、泥胡菜属Hemistepia、泡桐属Paulownia
12、中国特有种	3	2.21	蜡梅属Chimonanthus、金丝桃属Hypericum、银莲花属Anemone
总计	136	100	—

③珍稀濒危植物种类、古树大树及特有成分极为贫乏

项目区域受人类活动影响，干扰较大，森林保存较少，特别是原生性常绿阔叶林几乎不再存留，因此珍稀植物种类、古树大树及特有成分均贫乏。根据实地调查及走访当地群众，本次调查研究中本区域国家相关法律法规规定保护的珍稀濒危植物分布稀少。该情况反映了本区域内珍贵稀有、特有植物极为稀少的特点。

4.6.2.7珍稀保护植物及名木古树

(1) 名木古树

通过紫云县、望谟县林业局提供古树名木普查成果、野外实地调查并走访当地群众，按照《中华人民共和国野生植物保护条例（1999）》、《全国古树名木普查建档技术规定》以及其他相关规定，本次调查中发现名木古树1棵，评价区域古树分布图详见附图2。

表4.6-31 评价区名木古树

编号	经纬度	海拔 (m)	数量 (棵)	种	高 (m)	胸径 (cm)	冠幅 (m)	保护级别	距项目施工最近距离 (m)
1	E106.4594587°; N25.4559413°	597	1	黄葛树	35	178	14*18	二级	247



(2) 国家重点保护野生植物

通过野外实地调查并结合走访当地群众，按照现行的《中华人民共和国野生植物保护条例（2017）》、《国家重点保护野生植物名录（国家林业和草业局农业农村部公告（2023））》以及其他相关规定，本次调查中未发现国家重点保护的野生植物。

(3) 省级重点保护野生植物

根据现场调查、《贵州省重点保护野生植物名录（2023）》以及其他相关规定，本次调查中未发现贵州省级重点保护野生植物。

4.6.3 陆生动物现状

4.6.3.1 调查方法

(1) 实地观察

针对评价区的森林、灌丛、草丛等不同生境特点，结合现有道路分布情况，对整个评价区开展了对应的动物样线调查，总计布设15条动物调查样线，每条动物样线长度为3-5km，以车辆结合步行方式开展调查。在线路调查和定点调查时记录野生动物的种类，主要对两栖类、爬行类、鸟类动物。对于大型兽类，野外极少见其活动。样线布置表见表4.6-32，样线布置图见附图3。

表4.6-32 项目沿线野生动物样线调查分布环境特征

序号	样线编号	海拔幅度(m)	起点坐标	终点坐标	生境（位置）
1	1#样线	781-933m	106.30958798° ; 25.49733863°	106.40620217° ; 25.44899881°	森林、灌丛、草地、农田
2	2#样线	559-672m	106.46563112° ; 25.45257306°	106.50148639° ; 25.43294583°	灌丛、草地、农田、村寨
3	3#样线	760-847m	106.51549076° ; 25.44191187°	106.52822369° ; 25.44477122°	灌丛、草地、农田、村寨
4	4#样线	659-698m	106.53377796° ; 25.44487722°	106.54366863° ; 25.44413075°	森林、村寨、灌丛
5	5#样线	453-620m	106.55225624° ; 25.44598083°	106.56886174° ; 25.44618383°	森林、村寨、灌丛、农田
6	6#样线	446-467m	106.57031963° ; 25.45194440°	106.57038440° ; 25.46108639°	森林、村寨、草丛
7	7#样线	731-911m	106.59814150° ; 25.45432510°	106.59839968° ; 25.46590236°	村寨、森林、灌丛、草地、 、农田
8	8#样线	841-1003m	106.61704080° ; 25.46831386°	106.62768330° ; 25.46082787°	森林、灌丛、草地、农田
9	9#样线	879-937m	106.62857006° ; 25.46269781°	106.63869630° ; 25.46590113°	森林、灌丛、草地
10	10#样线	438-768m	106.64285719° ; 25.46304562°	106.64806133° ; 25.45276419°	森林、灌丛、草地
11	11#样线	505-599m	106.67424167° ; 25.43362902°	106.68340700° ; 25.42773748°	森林、灌丛、草地、农田
12	12#样线	424-502m	106.68701065° ; 25.42570022°	106.69693895° ; 25.42311218°	森林、灌丛、草地、农田
13	13#样线	425-528m	106.69692819° ; 25.42311216°	106.71181195° ; 25.41945932°	森林、灌丛、草地
14	14#样线	496-548m	106.71713916° ; 25.41585289°	106.72593169° ; 25.40962846°	农田、村寨、森林、草地
15	15#样线	456-507m	106.72593169° ; 25.40962846°	106.71501508° ; 25.40162207°	村寨、灌丛、草地

(2) 调查访问

当地的老农长期生活在这里，见到的野生动物较多，他们虽然说不出某些野生动物的名字，但却能够说出所见动物的大小、形状、颜色、叫声、发现的地点等信息。再通过不同对象的多次访问，对他们的共同描述，可以确定当地有分布的动物。将动物彩色图谱给当地村民指认，当地是否存在，据此可获取野生动物分布的概况和种类等基本情况。

(3)资料查阅

前人的调查工作，特别是专业人员的调查研究工作。专业调查成果：《贵州两栖类动物志》、《贵州爬行类动物志》、《贵州鸟类志》、《贵州兽类志》、《中国鸟类图谱》等文献中，每一种动物都记载有分类地位、形状大小、颜色、叫声、生活习性、居住环境、分布地、区系成分等。将搜集到的野外资料、标本、照片等信息与志书进行对照，从而确定调查区的动物。





动物访问调查照片

4.6.3.2 陆生动物种类组成、数量及分布现状

本次评价区位于贵州省黔南境内，在动物地理区划中属于东洋界——VI华中区——VIB西部山地高原亚区，沿线地貌为山原丘陵盆谷，地势起伏较大，海拔在400m至1100m之间，河谷海拔多在760m以下。气候温暖湿润，草木茂盛，适宜多种动物繁衍生息。

(1) 陆生脊椎动物组成

1) 两栖类

① 物种组成

通过野外调查并结合历史资料，评价区域共有10种两栖类动物，隶属于1目5科，无贵州特有种，均为常见种类，中华蟾蜍、沼蛙等较为常见，数量较多。未发现本区特有种及国家重点保护两栖类分布，均为曾作为贵州省省级保护动物。评价区两栖动物名录见附录2。

② 区系分析

评价区两栖动物共有10种，无古北种两栖类分布，属古北东洋界广布种有2种，占总数的20.00%，属于东洋界的有8种，占总数的80.00%，其中以华中华南区种占优势，共5种，占总数的50.00%，其他西南区种1种，占总数的10.00%，华中区种1种，占总数的10.00%，华南区种1种，占总数的10.00%。可见本区域的两栖动物以东洋界华中华南区种为主体。

③ 分布特征

评价区内两栖动物的分布主要由海拔和生境决定。其中，中华蟾蜍在低海拔到高海拔水域附近的各种生境都有分布。其余种类中，低海拔（1000m以下）分布的主要包括饰纹姬蛙等，主要生境是较大的溪流和农田、池塘。

2) 爬行类

①物种组成

通过野外调查并结合历史资料，评价区内爬行动物共有2目2科8种，其中优势科是游蛇科，分布有7种。评价区未发现地方特有种及国家重点保护动物分布，评价区爬行类蛇目种类均为曾作为贵州省省级保护动物。调查区爬行类动物名录见附录2。

②区系分析

评价区爬行类动物共有8种，评价区爬行类动物均为东洋界种类，无古北种分布，属古北东洋界广布种有1种，占总数的12.50%，属于东洋界的有7种，占总数的87.50%，其种以华中华南区种占据优势，共5种，占总数的62.50%，其他华南区种1种，占总数的12.50%，华中区种1种，占总数的12.50%。

③分布特征

评价区内的各种爬行动物栖息的生境差别不大。石龙子科动物主要生活在多生活在沙丘、荒山坡、沙不多的平地、壕沟、堤坝等处，例如蝮蛇。游蛇科生活于山区、丘陵及平原，常出没于玉米地、路边、菜园等地，例如草游蛇、玉斑游蛇等。

3) 鸟类

①物种组成

采用了实地调查以及访问等方法进行，并查阅了相关资料以及记录，共调查记录到鸟类39种，隶属于8目21科。评价区发现国家二级保护动物2种，为鸟类褐翅鸦鹃和游隼，未发现贵州省省级保护动物。调查区鸟类名录见附录2。

②区系组成

该地区记录到的39种鸟类中，从居留类型上来看，有留鸟27种，占总种数的69.23%，有夏候鸟11种，占总种数的28.21%，有旅鸟1种，占总种数的2.56%，因此可以看出该地区的鸟类中留鸟为主要成分，其次为夏候鸟、旅鸟。

从区系组成来看，有东洋种25种，占总数的64.10%，广布种13种，占总数的33.33%；古北种1种，占总数的2.56%。从以上百分率可以看出，东洋种比重较大，充分显示出评价区范围内的鸟类组成成分富于东洋界特征。

③分布特征

评价区内鸟类分布类型主要有三种：河谷灌丛型、水域型、山区森林型。

河谷灌丛型种类较多，数量大，常见种包括树麻雀等。另外，河谷地带还有山麻雀等常见种类活动在岩石、民居、农田附近。

水域型包括河滩地、溪流、池塘。主要的鸟类有白鹡鸰等。涉禽游禽只在干流和宽阔的支流可见，数量较少。其余种类在各种海拔都较常见，对水质有一定要求。

山区森林型一般都远离工程直接影响区域和人居，栖息地有成片的乔木和灌木，地势开阔。本类型以大中型鸟类为主，极少成群出现，主要代表种类包括游隼等。

4) 哺乳动物

①物种组成

根据历史文献记载和野外调查结果，评价区内分布有兽类3目3科8种。以啮齿目动物占据优势，无国家级保护哺乳类分布。调查区兽类名录见附录2。

②区系分析

评价区内兽类以广布种及东洋种种类占据优势，共计3种，占评价区兽类物种总数的37.50%；古北界物种共2种，占评价区兽类物种总数的25.00%；东洋种有3种，占评价区兽类物种总数的37.50%。

③分布特征

评价区的兽类各生境中均有分布，但农田、草灌和森林生境中分布最多，生物多样性最丰富。在村落生境活动的是啮齿类动物，如社鼠、小家鼠等；在农田生境中活动的以啮齿类动物为主，此外还有草兔。

4.6.3.3重点保护野生动物

①国家重点保护野生动物

根据国家林业和草原局农业农村部公告2021年第3号《国家重点保护野生动物名录》，评价范围内陆生脊椎动物中，发现国家重点保护动物2种，均为鸟类，分别是游隼和褐翅鸦鹃，评价区的国家二级保护鸟类主要分布在远离施工区域的森林中，且栖息地较为分散，未发现集中分布的栖息地。

表4.6-33评价区国家重点保护野生动物名录

中文名	拉丁名	居留类型	区系从属	受胁等级	保护级别
游隼	<i>Falco peregrinus</i>	R	广布种	LC	国家二级
褐翅鸦鹃	<i>Centropus sinensis</i>	R	东洋种	LC	国家二级

②贵州省重点保护野生动物

根据贵州省人民政府发布公告（2023）20号《贵州省重点保护野生动物名录》，评价范围内陆生脊椎动物中，未曾发现贵州省重点保护野生动物。

4.6.4水生生态调查

本项目横跨紫云县和罗甸县，项目沿线所经河流属珠江水系，涉及珠江的红水河流域。项目区跨越蒙江雷公滩电站水库，项目罗甸段终点距龙滩水电站水库直线距离仅6千米，因此此次水生生态调查在实地调查的基础上，引用雷公滩电站水库及龙滩水电站水库的历史调查资料，综合蒙江水生生态调查资料进行水生生态综合性评价。

水生物多样性与河流水系大小、水文特征、人工干扰、地理和地质地貌密切相关。蒙江是珠江流域干流西江上游红水河段左岸的大支流。发源于贵州省贵阳市花溪区党武乡摆牛，经惠水县、罗甸县，至双江口注入红水河。全长250.2公里，落差802.6米，平均比降3.65%，河口多年平均流量141.3立方米每秒。流域包括安顺、平坝、长顺、紫云、罗甸、平塘、贵阳、惠水等8县、市。流域面积8555平方公里。没有发现列入《中国濒危动物红皮书（鱼类）》和《中国物种红色名录》的国家级濒危鱼类和保护鱼类，没有发现列入《国家重点保护野生动物名录》的鱼类，没有发现列入《贵州省保护鱼类》的鱼类。

根据历史资料、实地调查及现场访问，本工程跨越的水体内浮游植物种类以河流型硅藻门种类为主，绿藻门和蓝藻门种类也有一定数量，此外还有少量隐藻门、裸藻门和甲藻门种类，调查水域水质良好。浮游动物中原生动物比例最大，其次是轮虫，枝角类和桡足类较少。上游断面浮游生物密度最小，下游断面浮游生物密度最大，从上至下呈沿程递增趋势，与沿程不断汇入营养物质相关。

工程所在区域常见鱼类有马口鱼、黄颡鱼、鲤鱼和鲫鱼等为主。常见经济鱼类有鲫、鲤、鲇、鲢、鳊等。暂未发现有国家级和省级保护鱼类。现场调查没有发现产漂流性卵鱼类分布，调查河段分布鱼类主要产粘沉性卵，尤其粘砾石、砂石等基质种类较多，适宜产卵生境分布广泛，但没有较大规模的产卵场，也未发现集中的、有规模的鱼类索饵场和越冬场。



工程涉水段水生生态现状

4.6.4.1 浮游植物

1. 种类组成

根据调查结果，该水域记录浮游植物共计7门84种。其中蓝藻门14种，占总数的16.67%；硅藻门42种，占总数的50.00%；甲藻门、金藻门、隐藻门各2种，分别占总数的1.38%；裸藻门4种，占总数的4.76%；绿藻门18种，占总数的21.43%。常见种有小环藻、直链藻、舟形藻、鼓藻等。

2. 浮游植物密度及生物量

该水域历史调查记录调查区域浮游植物平均密度为 $43.726(37.646\sim 53.534)\times 10^4$ C/lles/L。其中蓝藻门平均密度为 14.176×10^4 C/lles/L，占32.42%；隐藻门平均密度为 0.242×10^4 C/lles/L，占0.55%；甲藻门平均密度为 0.098×10^4 C/lles/L，占0.22%；硅藻门平均密度为 21.247×10^4 C/lles/L，占50.88%；绿藻门平均密度为 6.962×10^4 C/lles/L，占15.92%。小环藻、直链藻、舟形藻、脆杆藻等硅藻门种类为优势种。

该水域历史调查记录调查水域浮游植物平均生物量为1.196mg/L，生物量组成以绿藻门、硅藻门和蓝藻门为主，其中绿藻门平均生物量为0.348mg/L，占15.85%，硅藻门平均生物量为1.375mg/L，占62.61%，蓝藻门平均生物量为0.449mg/L，占20.45%，其余门类所占比例较小。

4.6.4.2 浮游动物

1. 种类组成

调查区域共记录检出浮游动物4门62种。其中，原生动物29种，占检出总数的46.774%；轮虫22种，占检出总数的35.484%；枝角类7种，占检出总数的11.29%；桡足类4种，占检出总数的6.452%。浮游动物中轮虫比例最大，其次是原生动物，

枝角类和桡足类较少。检出浮游动物的种类数的顺序排列为原生动物>轮虫>枝角类>桡足类。常见种有盘状表壳虫、壶状臂尾轮虫、萼花臂尾轮虫等。

2. 浮游动物密度及生物量

该水域记录浮游动物密度平均为2170.073ind./L。其中原生动物密度平均为1971ind./L，占90.8%；轮虫密度平均为197.333ind./L，占9.09%；枝角类密度平均为1.147ind./L，占0.05%；桡足类密度平均为0.593ind./L，占0.03%。壳虫、砂壳虫等原生动物门种类为优势种。

调查区域浮游动物平均生物量为0.3694mg/L。原生动物生物量为0.0986mg/L，占26.69%；轮虫生物量为0.2368mg/L，占64.1%；枝角类生物量为0.0227mg/L，占6.15%；桡足类生物量为0.0113mg/L，占3.06%。

4.6.4.3 鱼类

1. 鱼类种类组成

根据该流域记录调查，采取实地采样、访问调查，结合《贵州鱼类志》、《中国动物志硬骨鱼纲·鲇形目》、《中国动物志硬骨鱼纲·鲤形目(中卷)》、《中国动物志硬骨鱼纲·鲤形目(下卷)》、《蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区综合考察报告》、《红水河龙滩水库鱼类资源调查》等文献资料，确定调查区流域内分布鱼类共43种，分属4目9科；其中鲤形目2科33种，占总种数的76.74%；合鳃目1科1种，占总种数的2.33%；鲇形目2科4种，占总种数的9.30%；鲈形目3科5种，占总种数的11.90%。调查的种类均为原河流中有记录的种类。

区域资料调查显示，该流域中存在国家二级保护鱼类斑鳢，项目穿越大型河流段为蒙江雷公滩电站水库，属于蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的上游，根据该库区的调查资料，库区中存在国家二级保护鱼类斑鳢。

2. 鱼类的区系组成

根据起源、地理分布和生态特征，该河段鱼类区系由4个复合体组成。

① 热带平原鱼类区系复合体

这一复合体系起源于南岭以南的南亚热带地区的鱼类。包括鲤科的鲃亚科光唇鱼属和鲮科等鱼类。

② 江河平原鱼类区系复合体

这一复合体系第三纪由南热带迁入我国长江、黄河流域为主的平原区形成的鱼类。包括鲤科鱼类的绝大部分。

③印度山区鱼类区系复合体

起源于南方热带、亚热带山区急流的鱼类。包括鲤科中鲃亚科部分种、鳅科中的部分种类等。

④第三纪早期鱼类区系复合体

为第三纪早期在北半球北温带地区形成，并且在第四纪冰川后期残留下来的鱼类。包括鲤科的鲤亚科、鮡亚科中的麦穗鱼属、鲇科、鳅科中的泥鳅属、鳢科的黄颡鱼属等。

可见，调查范围内的鱼类区系组成，江河平原鱼类区系复合体种类较多，与珠江流域鱼类区系组成基本一致。

3. 优势种类

经调查，分布于调查河段的43种鱼类中，宽鳍鱲、鲮和蛇鮈3种鱼属于该河段的数量优势种群，黄颡鱼、鲤、云南光唇鱼和蛇鮈属于该河段的重量优势种。

4. 鱼类生态习性

(1) 食性类型

根据评价范围成鱼的摄食对象，可以将评价范围鱼类划分为3类：

- 1) 植食性鱼类:包括以维管植物为食的青鱼等。
- 2) 肉食性鱼类:包括以鱼类为主要捕食对象的月鳢、大口鲈等。
- 3) 杂食性鱼类:该类鱼食谱广，包括小型动物、植物及其碎屑，其食性在不同环境水体和不同季节有明显变化。包括泥鳅等。

(2) 产卵类型

1) 产粘沉性卵类群

本水域鱼类绝大多数鱼类为产粘沉性卵类群。这一类群包括鲇形目的大口鲈等。鲤科的马口鱼等。鳅科的泥鳅等。其产卵季节多为春夏间，也有部分种类晚至秋季，且对产卵水域流态底质有不同的适应性，多数种类都需要一定的流水刺激。产出的卵或黏附于石砾、水草发育，或落于石缝间在激流冲击下发育。少数鱼类产卵时不需要水流刺激，可在静缓流水环境下繁殖，对产粘、沉性卵，其卵有的黏附于水草发育，如泥鳅等；有的黏附于砾石，如大口鲈等。

2) 产漂流性卵类群

产漂流性卵鱼类，产卵需要湍急的水流条件，通常在汛期洪峰发生后产卵。这一类鱼卵比重略大于水，但产出后卵膜吸水膨胀，在水流的外力作用下，鱼卵

悬浮在水层中顺水漂流。孵化出的早期仔鱼，仍然要顺水漂流。从卵产出到仔鱼具备溯游能力。这类鱼规划范围内不多，主要为青鱼等。

3) 产浮性卵类群

月鳢等鱼类的卵具油球，在水中漂浮发育。

4) 产特异性卵类群

鱖亚科的高体鳊等产卵于蚌类的鳃瓣中发育。

(3) 栖息类型

根据水域流态特征及鱼类的栖息特点，调查水域鱼类大致可分为以下3个类群。

①急流底栖类群

此类群部分种类具特化的吸盘或类似吸盘的附着结构，适于附着在急流河底物体上生活，以附着藻类及有机碎屑等为食，也有少数头部不具特化的吸附结构但习惯于生活于激流的种类，或以藻类有机碎屑或以小型鱼类及软体动物等为食。这一类鱼群数量不多，多分布于水流较急的支流及干流的激流段。

②流水类群

此类群主要或完全生活在江河流速环境中，体长形，略侧扁，游泳能力强，适应于流水生活。它们或以水底砾石等物体表面附着藻类为食，或以有机碎屑为食，或以底栖无脊椎动物为食，或以软体动物为食，或主要以水草为食，或主要以鱼虾类为食，甚或为杂食性；或以浮游动植物为食。该类群有青鱼等。

③静缓流类群

此类群适宜生活于静缓流水水体中，或以浮游动植物为食，或杂食，或动物性食性，部分种类须在流水环境下产漂流性卵或可归于流水性种类，该类群种类有泥鳅、高体鳊、大口鲶、月鳢等。

5. 珍稀濒危动物

本次调查采到的鱼类标本中，斑鳢在2021年2月新公布的《国家重点保护野生动物名录》中被列为二级保护动物。

斑鳢 *Mystus guttatus*，俗称二胡子、游子、芝麻剑、牛毛鱼，隶属于鲇形目、鲿科、鳢属，是珠江水系名贵经济鱼类，在长江、珠江、海南岛、云南省都有分布，以珠江水系的红水河流域产的斑鳢最负盛名，系珠江“四大名鱼”之一。



斑鳢照片

罗甸县一直以来都是斑鳢的分布区，蒙江及红水河各梯级水电、水利工程建成蓄水后，其产量大减。斑鳢生存水温在 10—39℃ 之间，喜栖息于水流湍急有回流沙石质江河的底层，以小型水生动物为食，如水生昆虫、小鱼、小虾等，也食少量的高等水生植物碎屑。主要在 4-6 月繁殖，繁殖水温在 23-28℃ 之间，最适水温 25-26℃。

2010 年，为保护斑鳢等鱼类资源，原农业部公布成立的第三批国家级水产种质资源保护区将罗甸县雷公滩以下蒙江干流及大井以下坝王河干流划为《蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区》保护范围。根据《蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区综合考察报告》，雷公滩下游逢亭汇口至干送河段是斑鳢的主要产卵河段，雷公滩以上河段有斑鳢分布，但在雷公滩和石门坎等工程建成运行后，资源量减少。据保护区管理部门介绍，近年来雷公滩以上河段虽然每年都能捕到斑鳢，但捕到的个体较小，大多在 0.5~1.5kg 之间，每年的捕捞量也只有 10~20kg。

6. 鱼类洄游及产卵场、越冬场、索饵场

产卵场：评价区鱼类以小型鱼类为主，小型鱼类产卵场所需生境规模较小，区内鱼类以产粘性卵为主，尤其是流水底栖生境中，在砾石、卵石、砂质等底质环境中产卵；也有一些喜在静、缓流生境中产卵的鱼类。经现场调查评价河段内水生环境简单，无适宜鱼类繁殖的生境分布，无相对集中产卵场分布。

索饵场：评价河段无适合鱼类摄食的场所广泛分布，没有饵料特别集中、丰富的河段，鱼类摄食行为较为分散，没有发现鱼类集中索饵场。

越冬场：评价河段内无集中越冬场。

综上所述，本项目评价河段无重要水生生态环境分布，水生生态及生境相对较为简单。

4.6.5 评价区土地利用现状及分析

评价区喀斯特与非喀斯特地貌交错分布，岩性、土壤、植被分布有一定差异，有居民点、集镇分布，贯穿多条交通线，水域类型河流连续分布，森林类型所占总面积较大，土地利用类型相对复杂。参考《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)二级分类体系，结合工程区环境影响评价特点和区域特征，调查区域实际情况，对土地利用类型做适当调整，最终划分的土地利用类型有乔木林地、灌木林地、其他草地、旱地、坑塘水面、农村宅基地、公路用地等30类。

运用Landsat8卫星多光谱融合影像，在野外调查的基础上，在ENVI遥感处理软件和ARCGIS地理信息系统软件的支持下，应用遥感自动分类和人机交互判读相结合的方法，开展调查评价区土地利用类型及面积遥感调查，土地利用现状分布见附图4。

表4.6-34 评价土地利用面积统计表

土地利用类型	评价区范围	
	面积 (hm ²)	百分比 (%)
采矿用地	5.00	0.12
城镇村道路用地	2.65	0.06
工业用地	2.47	0.06
公路用地	26.21	0.63
公用设施用地	5.09	0.12
沟渠	0.70	0.02
灌木林地	1376.97	33.03
果园	224.03	5.37
旱地	573.23	13.75
河流水面	32.96	0.79
机关团体新闻出版用地	0.73	0.02
交通服务场站用地	2.59	0.06
科教文卫用地	2.87	0.07
坑塘水面	1.66	0.04
裸土地	0.06	0.00
裸岩石砾地	1.27	0.03
内陆滩涂	0.44	0.01
农村道路	56.17	1.35
农村宅基地	71.30	1.71
其他草地	21.35	0.51
其他林地	28.47	0.68

其他园地	46.80	1.12
乔木林地	1547.12	37.11
商业服务业设施用地	3.68	0.09
设施农用地	12.18	0.29
水工建筑用地	0.21	0.01
水田	105.59	2.53
特殊用地	0.58	0.01
物流仓储用地	0.41	0.01
竹林地	16.46	0.39
合计	4169.26	100.00

从评价区的土地利用统计情况中可知，评价区的土地利用主要是乔木林地为主，其次是灌木林地，分别占评价区的37.11%、33.03%；旱地也在评价区土地利用中占有较大的比例，占评价区总面积的13.75%。其他类型的土地利用占比均较少。

4.6.6 生态系统现状调查

根据遥感影像结合现场调查，提取评价区的生态系统类型分布图。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》I级分类标准，通过遥感解译，评价区的生态系统类型可分为城镇生态系统、农田生态系统、森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统共6种生态系统类型。生态系统类型的面积统计见表4.6-35，生态系统分布见附图5。

表4.6-35 评价区生态系统面积统计表

生态系统类型	评价区范围	
	面积 (hm ²)	百分比 (%)
草地生态系统	21.35	0.51
城镇生态系统	186.37	4.47
灌丛生态系统	1376.97	33.03
农田生态系统	978.12	23.46
森林生态系统	1572.35	37.71
湿地生态系统	34.11	0.82
合计	4169.26	100.00

4.6.7 景观生态体系

4.6.7.1 景观生态体系的组成和特征

按照生态学中景观的概念描述可知，景观生态体系的组成即生态系统或土地利用类型组成，因而可以用该评价区的主要植被及土地利用类型——森林、灌丛、灌草丛、旱地、水田、水域、建设用地等生态系统作为景观体系的基本单元——斑块来进行景观分析。

各斑块类型构成了本区景观生态体系，它们之间既相互联系又相互制约。以杉木、马尾松、枫香、盐肤木为主的森林斑块；以马桑、车桑子为主的灌丛斑块；以五节芒、狗牙根为主的草丛斑块等陆地生态系统决定了以评价区生态系统状况，同时对以玉米、小麦为主的旱地植被和以水稻为主的水田植被生产力水平有着重要影响。

但对建设项目本身而言，环境资源斑块自然生产能力和稳定性的维护是决定本区生态环境质量的主导性因素，以道路、居住用地、工业用地等为主的人工生态系统斑块占比最高，该类型斑块有2349块，总面积为186.27hm²，占有所有斑块总面积的4.47%，具有举足轻重的地位，本评价区景观斑块特征见表4.6-36。

表4.6-36 评价区景观斑块的面积统计

序号	斑块类型	斑块数 (块)	面积 (公顷)	比重 (%)
1	以杉木、马尾松、枫香、盐肤木为主的森林斑块	1943	1572.35	37.71
2	以马桑、车桑子为主的灌丛斑块	1869	1376.97	33.03
3	以五节芒、狗牙根为主的灌草丛斑块	493	21.35	0.51
4	以道路、居住用地、工业用地等为主的人工生态系统斑块	2349	186.37	4.47
5	以水稻、玉米、小麦为主的农田植被斑块	1078	978.12	23.46
6	以水库、坑塘为主的水面斑块	371	34.11	0.82
合计		8103	4169.26	100.00

4.6.7.2 生态系统生物生产力

1) 土地的自然生产力

土地的自然生产力是指单位面积土地在当地自然环境的水热条件下，在单位时间（年）内生产有机物质的重量（干重），通常用t/hm².a表示。对土地的自然生产力估测的方法较多，但目前还没有公认的模式，本评价中采用Miami模型，以年降水量和平均温度预测净第一性生产力（即评价区域土地的自然生产力），即：

$$NPP(T) = 3000/[1+\exp(1.315-0.119T)]$$

$$NPP(P) = 3000/[1-\exp(-0.000664P)]$$

式中：T为年平均气温（℃），P为年平均降水量（mm），e为自然对数的底数。NPP(T)和 NPP(P)分别为以温度和降水量估算的土地自然生产力（g/m².a）。

根据Liebig的限制因子定律，选取两者中的最低值作为区域生物生产力的数据。土地自然生产力以其平均的水分生产力1735.36g/m².a来表示，即本区域自然生产力为17.35t/hm².a。

2) 各斑块的实际生产力

生态系统实际生产力是指生态系统在现实生态环境中，由于受到水分、热量以外的其他环境因素以及人为活动的影响而具有的实际生产能力。根据评价区域各类土地的现状调查数据，参考《贵州森林生态效益监测与评价技术研究报告》，来推算评价区实际生产力。详见下表4.6-42。

表4.6-37 评价区各类生态系统的实际净生产力

生态系统类型	面积 (hm ²)	单位面积生产力 (t /hm ² .a)	总净生产力 (t/a)	比重 (%)
森林斑块	1572.35	5.39	8474.97	34.94
阔叶灌丛斑块	1376.97	5.27	7256.61	29.92
草丛斑块	21.35	3.78	80.72	0.33
人工生态系统斑块	186.37	/	/	/
农田植被斑块	978.12	8.63	8441.14	34.80
湿地生态系统斑块	34.11	/	/	/
合计	4169.26	/	24253.44	100.00

从上表的数据可以看出，评价区内各斑块的生产力具有以下特征：

①在评价区所有斑块中，以森林斑块的总净生产力最高。这是由于该生态系统在评价区所占面积较大的缘故，其面积占评价区土地面积的37.71%，其总净生产力为8474.97t/a，占评价区总净生产力的34.94%。其次为农田植被斑块，其总净生产力为8441.14t/a，占总净生产力的34.80%。草丛斑块总生产力最低，与斑块面积较小有关，占评价区总净生产力的0.33%。

②本工程评价区中，自然斑块的总净生产力为：森林斑块>农田斑块>阔叶灌丛斑块>草丛植被斑块。

4.6.7.3景观生态系统稳定性分析

采用景观结构的以下指标来评价区内景观生态体系的结构特征：

密度 $R_d = I$ 斑块的数目/斑块的总数 $\times 100\%$ ；

频度 $R_f =$ 斑块I出现的小样方数/小样方总数 $\times 100\%$ ；

比例 $L_p =$ 斑块I的面积/总面积 $\times 100\%$ ；

优势度 $D_o = [(R_d + R_f)/2 + L_p]/2 \times 100\%$ 。

在频率的评判中，运用ArcViewGIS的Fragstats模块在生态系统类型图上取样的方法，对评价区进行取样，共获取6765个小样方，每个小样方面积为100m \times 100

m. 统计各类斑块出现的小样方数，得出各个斑块的频度，计算出各斑块的优势度，各指标值详见下表4.6-38。

表4.6-38 评价区域各类斑块的优势度值

生态系统类型	密度Rd (%)	频度Rf (%)	景观比例Lp (%)	景观优势度Do (%)
森林斑块	37.71	18.94	47.56	37.94
阔叶灌丛斑块	33.03	17.12	41.11	33.59
草丛斑块	0.51	0.33	0.87	0.65
人工生态系统斑块	4.47	2.42	5.41	4.43
水域斑块	23.46	12.43	17.94	17.94
农田植被斑块	0.82	0.51	1.22	0.94

评价区森林生态系统的优势度最大，其次为农田生态系统，两者的优势度分别为37.94%、33.59%，说明两者在评价区分布不均。总体上看评价区域景观生态系统较为完整，森林生态系统发育良好。

4.6.8 植被覆盖度

植被覆盖度是指植被(包括叶、茎、枝)在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比。目前已经发展了很多利用遥感测量植被覆盖度的方法，较为常用的方法是建立植被指数与植被覆盖度的转换关系，常用的植被指数为NDVI（归一化植被指数）。归一化植被指数： $NDVI=(NIR-R)/(NIR+R)$ 。本项目利用高分1号数据中的近红外波段和红光波段进行计算获取评价区植被覆盖度信息。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = \frac{(NDVI - NDVI_s)}{(NDVI_v - NDVI_s)}$$

式中： FVC —所计算像元的植被覆盖度；

$NDVI$ —所计算像元的NDVI值；

$NDVI_v$ —纯植物像元的NDVI值；

$NDVI_s$ —完全无植被覆盖像元的NDVI值。

通过对评价区的植被覆盖情况进行分析，可将评价区的植被覆盖度分为五个等级，五个等级对应的植被覆盖度见表4.6-39，植被覆盖度见附图7。

表4.6-39 工程评价区植被覆盖度等级划分及统计表

覆盖度	评价区范围	
	面积 (hm ²)	百分比 (%)
$0.1 < FVC \leq 0.7$	2376.44	57.00
$FVC > 0.7$	1572.35	37.71
$FVC \leq 0.1$	220.48	5.29

合计	4169.26	100.00
----	---------	--------

从表4.6-39可知，评价区的植被覆盖度主要集中在高覆盖度和较高覆盖度等级，分别占评价区总面积的37.71%和7.00%，说明评价区植被覆盖度较高，植被生长茂盛。生态环境质量较好。

4.6.9生态环境质量现状总结

1) 陆生生态

根据调查，拟建项目评价范围的自然植被包括2个植被系列、即自然植被与人工植被，其中自然植被划分为3个等级，包括3个植被型组、4个植被型、8个群系。人工植被划分为2个类型，即农田植被包括1类、2种组合，经济果木林有1种类型。评价范围内主要有维管植物3类72科209植物。其中被子植物61科197种，裸子植物2科2种，蕨类植物9科10种。评价范围内未发现保护野生植物及省级重点保护野生植物。评价范围内分布古树1种，共计1棵，距项目施工最近距离为247m。评价范围分布有两栖类动物目1目5科10种，爬行动物共有2目2科8种，鸟类8目21科39种，兽类3目3科8种。

根据现场调查以及遥感解译等综合分析，评价范围内土地利用以乔木林地为主，其次为灌木林地，森林覆盖率较高，生态环境较好；本项目输气管道在安顺市（紫云县大营镇）、黔南州（罗甸县木引镇）境内穿越了红水河流域石漠化生态保护红线，该管段整体呈自西向东走向，穿越生态保护红线长度约1.79km（其中紫云县穿越0.82km，罗甸县穿越0.97km）。

2) 水生生态

根据历史资料及实地调查，本项目评价河段共检出浮游植物7门84种，以硅藻门占优势，其次分别为绿藻门和蓝藻门，其余各门检出较少；共检出浮游动物4类62种，原生动物和轮虫比例最大。环评结合汇总历史资料确定评价范围域内鱼类4目9科43种。评价河段鲤科鱼类占优势的特点与评价河段所在的水系鱼类区系组成的共同特点相符。本工程评价范围的43种鱼类中，存在国家重点保护鱼类斑鳅。现场调查未发现成大规模集中的产卵场、索饵场、越冬场等重要生境分布。

5、环境影响预测与评价

5.1地表水环境影响分析与评价

5.1.1施工期地表水环境影响分析

5.1.1.1施工期污水及影响分析

本项目施工期间产生废水主要为：施工废水、泥浆废水、试压废水；施工人员生活污水。

1) 施工废水

施工废水发生在阀室、分输站建设期间，主要为机械冲洗废水、站场阀室混凝土养护废水、基坑废水等，其主要污染物为SS和石油类。施工场地设置隔油沉淀池，施工废水经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地的洒水抑尘等，不外排。

2) 泥浆废水

定向钻及顶管施工具备泥浆回收系统，施工期间泥浆重复使用。施工结束剩余的废泥浆在泥浆池中通过pH调节、沉淀、过滤后产生泥浆废水总量约139.1m³，主要污染物为SS、石油类。上清液回用于施工用水及场区洒水降尘，底部泥浆可用于平整场地。由于泥浆废水产生量小、污染物经沉淀后浓度降低，用于防尘洒水经土壤吸附后对环境影响较小。

3) 试压废水

项目管道采用洁净水试压，接替试压后产生的试压废水1603m³通过的沉淀过滤后复用于施工场地防尘洒水与复垦绿化用水，不外排。

4) 生活污水

项目平均施工人员为50人/d，排污系数以0.8计，产生生活污水4.0m³/d，本项目不单独设置施工生活营地，施工人员生活依托管线乡镇旅舍、民房等，施工期生活污水依托当地乡镇现有集中生活污水处理系统收集处理达标排放。因此，对地表水环境影响较小。

5.1.1.2河流穿越对地表水的影响分析

本项目穿越河流时除蒙江采用定向钻方式穿越外，其余河流均采用开挖方式穿越，据现场调查，这些河流、冲沟等具有以下特点：①河宽较窄，水量较少，

河漫滩基本无水；②水体功能要求不高，基本按《地表水质量标准》(GB3838-2002) III类管理；③可研方案提出了浆砌石护岸、混凝土配重块、平衡压带等防护措施。

开挖穿越在施工期将对河流水质产生短期影响，主要是使河水中泥沙含量增加。但这种影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况，施工过后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响。

沿线以开挖方式穿越的河流，多为水浅、流量较小的小型河流，开挖施工作业多在枯水期，根据现场实地调研结果，在枯水期沿线季节性河流水量较少，开挖时，河水水质造成短暂影响，开挖作业对河床造成暂时性破坏，河流小型穿越按照50年一遇洪水频率设计，管道埋深应在冲刷线以下1m，水塘和沟渠穿越，管道埋设在清淤线以下1.2m。待施工完成后，经覆土复原，对河床及水体环境影响很小。

施工影响及应采取的减缓措施详见下表：

表5.1-3 开挖穿越河流的影响分析及减缓措施

影响分析	<p>1、可能造成河水短时断流，影响河水自然净化，短时间影响水质；</p> <p>2、管沟渗水的排放会使周边河水中泥沙含量、悬浮物在短期内有所增加，短期内影响水质；</p> <p>3、各项机械施工作业可能导致污染物(机油)渗漏，对地表水体造成污染；</p> <p>4、管沟回填后多余土石方处置不当可能造成河道淤积和水土流失；</p> <p>5、施工期间，施工人员活动可能对水环境的影响，还包括生活污水、生活垃圾等。</p> <p>另外施工期间，现场施工活动对环境的影响：一是会使周边河水中泥沙含量、悬浮物显著增加，短期内影响水质。施工结束后，随着河水的流动，悬浮物的沉淀，河水的水质很快会恢复到原有状况；二是施工机具、车辆清洗污水，应严格禁止此类废水排入河流。</p>
类比同类项目采取的有效减缓措施	<p>1、在穿越河流的两堤外堤脚内禁止给施工机械加油或存放油品储罐，不准在河流主流区和漫滩区内清洗施工机械或车辆；</p> <p>2、加强设备的维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布并在重点地方设立接油盘；为了防止漏油后蔓延，在设备周围设置围堰，并及时清理漏油；</p> <p>3、对于管沟开挖或河床开挖时产生的渗出水排放，影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况。为了控制影响，对水质要求较高的河流，应采取先经渗坑过滤后再排入河流的办法；</p> <p>4、施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧，压实，或用于修筑堤坝；必须注意围堰土在施工结束后的清理工作，避免阻塞河道，可将这些土方用于修筑堤坝；应严格执行河道管理的有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响；</p> <p>5、大开挖穿越河流、沟渠时，尽量选在枯水期进行；</p> <p>6、当需施工作业的河流水量较大时，采取围堰导流方式施工；河流水量较小时，可采取抽水泵抽水的方式，必须保证下游水量的供应，保证下游水量在施工期不断流，不影响河流、水渠的生态功能，不影响下游居民的生产、生活用水。</p>

综上，本工程河流穿越方式可行，穿越施工对地表水环境质量影响很小。施工期产生的污废水也得到妥善处置，对地表水环境影响小。

5.1.1.3 工程建设水土流失对地表水体的影响

施工中土地开挖、施工场地平整、施工临时占地和废弃土方堆放等活动不仅将破坏当地的植被和土壤，也影响了当地的地表径流，造成某些小沟渠流水不畅，甚至堵塞或流向改变，进而使当地水文条件发生变化，水系的排洪能力下降，但这种影响是暂时的，施工完成后即消失。此外，施工物料堆放不当、挖出的土石方及生活垃圾处置不当，受雨水冲刷进入附近水体，对其水质造成影响。

通过对施工弃方、施工人员生活垃圾妥善处置；对施工材料堆放严格管理，及时填埋开挖土石；加强穿越河流的施工管理，工程施工过程中造成的水环境影响程度已降到最低。

5.1.2 运营期地表水影响分析

1) 生活污水

本项目各阀室及罗甸分输站均为无人值守站场和阀室，不产生生活污水，也不涉及生活污水外排。

2) 清管废水

罗甸分输站管道清管时清管接收装置会产生少量的清管废水，污染物以悬浮物为主。根据其他管线生产运营经验，管线每年进行1次清管作业，每次清管废水产生量 $2\text{m}^3/\text{次}$ ，罗甸分输站产生清管废水约 $2\text{m}^3/\text{a}$ ，清管废水中主要含有SS和石油类，其中SS浓度约为 200mg/L ，石油类约为 10mg/L 。罗甸分输站内设置有排污池（ $V=8\text{m}^3$ ），清管废水经收集后自然蒸发，不外排，对地表水环境影响小。

3) 检修废水

运营期罗甸分输站过滤分离器进行检修时会产生少量的检修废水，检修废水产生量约为 $4\text{m}^3/\text{a}$ 。检修废水中主要含有SS和石油类，其中SS浓度约为 200mg/L ，石油类约为 10mg/L 。

罗甸分输站内分别设置有排污池（ $V=8\text{m}^3$ ），检修废水及清管废水经收集后自然蒸发，不外排，对地表水环境影响小。

5.1.3 地表水环境影响评价自查表

项目地表水环境影响自查情况见下表：

表5.1-4 项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ;水文要素影响型。		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 水位（水深） <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型		
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级A <input type="checkbox"/> ; 三级B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ; 在建 <input checked="" type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染物 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现状监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	(pH值、SS、BOD ₅ 、COD、氨氮、石油类、总磷、溶解氧、氯化物、硫酸盐、硫化物)	监测断面或点位个数(4)个	
现状评价	评价范围	河流: 长度 (/) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (/) km		
	评价因子	(pH值、SS、BOD ₅ 、COD、氨氮、石油类、总磷、溶解氧、氯化物、硫酸盐、硫化物)		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> ; 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 (GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准)		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书

	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况□:达标 <input checked="" type="checkbox"/> ;不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况□: 达标□;不达标□水环境保护目标质量状况□: 达标□;不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□: 达标□;不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□水环境质量回顾评价□ 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□			达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区□
影响预测 (不涉及)	预测范围	河流: 长度 (/) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (/) km			
	预测因子	(/)			
	预测时期	丰水期□;平水期□;枯水期□;冰封期□			
		春季□;夏季□;秋季□;冬季□设计水文条件□			
	预测情景	建设期□;生产运行期□;服务期满后□正常工况□;非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区(流)域环境质量改善目标要求情景□			
预测方法	数值解□; 解析解□;其他□ 导则推荐模式□: 其他□				
影响评价 (不涉及)	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标□;替代削减源□			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□满足水环境保护目标 水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求,重点行业建设项目,主要污染物排放 满足等量或减量替代要求□ 满足区(流)域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响 评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目,应包括排放口设 置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□			
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)	
		污废水全部回用,不外排			
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/(t/a)
(/)		(/)	(/)	(/)	(/)
生态流量确定	生态流量: 一般水期 (/) m ³ /s; 鱼类繁殖期 (/) m ³ /s; 其他 (/) m ³ /s 生态水位: 一般水期 (/) m; 鱼类繁殖期 (/) m; 其他 (/) m				
防治措施	环保措施	污水处理设施□;水文减缓设施□;生态流量保障设施□;区域削减□;依托其他工 程措施□;其他 <input checked="" type="checkbox"/>			
	监测计划	监测方式	环境质量		污染源
			手动□;自动□;无监测□	手动□;自动□;无监测□	
		监测点位	(/)		无
监测因子	(/)		无		
污染物排放清单	/				
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ;不可以接受□				

5.2地下水环境影响预测与评价

5.2.1施工期地下水环境影响分析与评价

地下水的环境影响主要来自于：废水排放经包气带入渗进入地下水对水质造成污染影响、管线场地开挖对浅层地下水水位的影响、定向钻等穿越施工破坏地下水水力联系。

5.2.1.1施工期污废水对地下水环境影响分析

本项目施工期间的水污染源主要为施工人员产生的生活污水、管道试压废水、施工废水及泥浆废水。本项目生活污水依托沿线乡镇集中污水处理设施处理，施工废水及泥浆废水全部回用，管道试压废水未添加任何试剂主要为泥沙最终排放量1603m³。本项目除试压废水排放外其他污废水回用或集中处置，均得到了妥善处置，对地下水影响较小。试压废水虽然会排放，但其主要污染物为SS，包括机械杂质和泥沙等，从包气带入渗时经过包气带的过滤去除后区域地下水影响较小。

因此本项目施工期各类废水产生及排放对地下水的影响较小。

5.2.1.2项目施工对地下水环境影响分析

管道在敷设过程中，其开挖的深度、与井泉的水力联系决定其对地下水环境的影响程度。本项目管线及场站阀室周边距离较近的井泉见表1.7-2。

①一般开挖管段：本项目管道管顶基本埋深1.2m，开挖深度小于2m，管沟施工揭露及扰动的为浅层地下水（潜水）。浅层地下水指地表以下可以直接接受大气降水和地表水补给的潜水，由大气降水、地表径流透水形成，水质与水量均受降水和径流影响，埋藏一般为几米至十几米之间，常处于流动状态，更新较快，其水质则主要受土壤环境和土壤卫生状况的影响。虽然距离本项目施工作业范围最近的井泉距离仅25m，但其属于潜水，受大气降雨及地表径流透水形成，因此对其水力联系破坏较小；同时施工扰动带来的局部地段埋深较浅的地下水短期内浊度增加问题也因土壤包气带的过滤作用，随着距离衰减影响降低；由于本项目因施工时间短，施工宽度不大，影响范围较为有限，随着施工扰动结束，对地下水的影响结束。

②顶管、定向钻管段：本项目在穿越公路段（24次）采用顶管，生态保护红线（3次）、自然山体（1次）、蒙江（1次）采用定向钻。顶管及定向钻施工直接穿越地层，改变局部的地下水水力联系，穿越的管径较小，施工结束后形成新的

地下水平衡系统，对局部的地下水水力联系破坏较小。此外，根据本项目顶管及地下水穿越的施工区域，周边无井、泉分布，对地下水的影响较小。

③穿越河流段：本项目河流穿越时除蒙江采用定向钻穿越外，其余河流均采用大开挖方式通过。地表河流一般为地表水该区域地下水的排泄区，地下水形成稳定的水位，由于管顶埋深不应小于2.5m的要求，因此施工开挖深度约3.5m，属于潜水含水层，主要受地表水补给。由于围堰施工的宽度较小，施工工期短，围堰两端地表水仍可通过地下水水力联系补充，因此对地下水水位影响较小。此外，本项目穿越河流段不涉及地表水及地下水取水点，因此对地下水影响较小。并且随着施工结束，对地下水的影响结束。

5.2.1.1 施工期固体废物堆存对地下水环境影响分析

①施工场地内固废：定向钻施工场地、堆管场，不设置弃渣场等，定向钻施工场地主要涉及的是废弃泥浆暂存，评价已要求设置防渗泥浆池储存干化填埋，泥浆未添加有毒有害物质，且泥浆池已采取防渗措施，因此其对地下水影响较小。堆管场用于堆管，不涉及有毒有害物质的堆存。

②项目施工固体废物：本项目顶管、定向钻岩屑不含有毒有害物质，进行管沟回填。施工废料主要为废焊条、防腐补口废料、废弃管材及废混凝土等。废弃管材尽量回收，废混凝土可用于场站建设平场，在项目在施工现场进行废料收集并及时清运至当地环卫部门指定地点处置。施工期间不在施工区开展机修作业，极端情况下外派机修单位及人员维修产生的少量废机油废机油、含油手套由维修单位自行带回维修单位处置。

因此本项目施工期除废泥浆外，所有固体废物不在项目区堆存、暂存，对地下水影响较小。废弃泥浆未添加有毒有害物质，并采取pH调节等干化措施，泥浆池设置为防渗方式后对地下水影响较小。

5.2.2 运营期对地下水的影响评价

5.2.2.1 正常工况地下水环境影响分析

项目在严格按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”原则，对污水处理区各池体、污水收集管网等采取防渗措施，厂区地面进行硬化的基础上，正常情况下污水不会渗漏并进入地下，对地下水不会造成污染。故本评价不进行正常工况下的地下水环境影响预测。

5.2.2.2 非正常工况地下水环境影响预测

非正常情况下，建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因设施老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况，导致排污池污水泄漏或物料“跑、冒、滴、漏”对第四系松散岩类孔隙潜水产生影响。

(1) 预测源强

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中“9.6预测源强”对非正常状况的设定，评价可根据工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化或腐蚀程度等设定。据此，假设项目排污池发生底部腐蚀老化，排污池发生泄露2天，池底破损面积5%。

拟预测的排污池主要用于盛放清管废水及检修废水，底部还有沉积的污泥。从工程分析知，两种废水水质相似，均不涉及重金属，根据工程特点选取水中特征污染物石油类作为地下水环境影响的预测因子，石油类浓度为10mg/L。

(2) 污染源概化

考虑事故持续2天，污染源概化为点源短时排放源。

(3) 预测模式及参数确定

根据短时注入污染物问题的一维解析解进行预测：

$$c = \frac{c_0}{2} \left[\operatorname{erfc} \left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) - \operatorname{erfc} \left(\frac{x-u(t-t_0)}{2\sqrt{D_L t(-t_0)}} \right) \right]$$

式中：

x —距注入点的距离；m； t —时间，d；

t_0 —为注入污染物时间，d；

C — t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L；

C_0 —注入的示踪剂浓度，石油类浓度为10mg/L；

u —水流速度，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录D，取水流速度为0.5m/d；

D_L —纵向弥散系数，取 $2\text{m}^2/\text{d}$ ；

$\operatorname{erfc}()$ —余误差函数。

(4) 预测结果

以排污池为原点（0，0），石油类浓度、距离、时间关系对照见下表：

表 5.2-1 事故工况下石油类浓度、距离、时间关系对照表

时间d/ 距离m	1d	5d	10d	50d	100d	150d	200d	300d	400d	500d	600d	700d	800d	900d	1000d
	浓度值 mg/L	浓度值 mg/L	浓度值 mg/L	浓度值 mg/L	浓度值 mg/L	浓度值 mg/L	浓度值 mg/L	浓度值 mg/L	浓度值 mg/L	浓度值 mg/L	浓度值 mg/L	浓度值 mg/L	浓度值 mg/L	浓度值 mg/L	浓度值 mg/L
5	2.26E-01	1.32E+00	7.02E-01	6.51E-02	9.06E-03	1.52E-03	2.72E-04	9.65E-06	3.65E-07	1.43E-08	5.73E-10	2.33E-11	9.59E-13	4.22E-14	2.22E-15
10	1.95E-05	3.97E-01	7.02E-01	1.17E-01	1.68E-02	2.83E-03	5.08E-04	1.80E-05	6.83E-07	2.68E-08	1.07E-09	4.36E-11	1.79E-12	7.99E-14	3.33E-15
20	0.00E+00	4.55E-04	6.51E-02	2.46E-01	4.69E-02	8.58E-03	1.60E-03	5.90E-05	2.27E-06	8.99E-08	3.63E-09	1.48E-10	6.11E-12	2.74E-13	1.11E-14
30	0.00E+00	3.91E-09	3.65E-04	2.93E-01	9.96E-02	2.18E-02	4.43E-03	1.77E-04	7.09E-06	2.87E-07	1.18E-08	4.85E-10	2.02E-11	8.44E-13	3.77E-14
40	0.00E+00	0.00E+00	1.56E-07	2.03E-01	1.62E-01	4.63E-02	1.07E-02	4.87E-04	2.07E-05	8.71E-07	3.65E-08	1.53E-09	6.45E-11	2.72E-12	1.24E-13
50	0.00E+00	0.00E+00	6.07E-12	8.25E-02	2.01E-01	8.25E-02	2.28E-02	1.23E-03	5.68E-05	2.51E-06	1.09E-07	4.67E-09	2.00E-10	8.56E-12	3.97E-13
60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+0 0	1.98E-02	1.93E-01	1.24E-01	4.25E-02	2.84E-03	1.46E-04	6.87E-06	3.10E-07	1.37E-08	6.01E-10	2.61E-11	1.13E-12
70	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+0 0	2.81E-03	1.42E-01	1.56E-01	6.97E-02	6.03E-03	3.53E-04	1.79E-05	8.48E-07	3.89E-08	1.75E-09	7.76E-11	3.42E-12
80	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+0 0	2.38E-04	8.10E-02	1.65E-01	1.00E-01	1.18E-02	7.98E-04	4.42E-05	2.22E-06	1.06E-07	4.92E-09	2.24E-10	1.01E-11
90	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+0 0	1.20E-05	3.56E-02	1.47E-01	1.27E-01	2.10E-02	1.69E-03	1.04E-04	5.58E-06	2.80E-07	1.34E-08	6.29E-10	2.89E-11
100	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+0 0	3.62E-07	1.21E-02	1.11E-01	1.42E-01	3.46E-02	3.37E-03	2.32E-04	1.34E-05	7.11E-07	3.56E-08	1.72E-09	8.08E-11
200	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+0 0	0.00E+0 0	2.14E-13	5.53E-07	3.74E-04	4.64E-02	1.00E-01	4.35E-02	8.61E-03	1.09E-03	1.05E-04	8.38E-06	5.91E-07
300	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	2.75E-12	1.34E-05	5.28E-03	5.19E-02	8.16E-02	4.52E-02	1.31E-02	2.48E-03	3.47E-04
400	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	9.38E-13	5.10E-07	3.99E-04	1.16E-02	5.13E-02	7.06E-02	4.47E-02	1.65E-02
500	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	9.83E-14	2.01E-08	2.48E-05	1.60E-03	1.64E-02	4.93E-02	6.31E-02
600	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+0 0	6.66E-15	8.05E-10	1.37E-06	1.64E-04	3.33E-03	1.96E-02						

700	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00 0	5.55E-16	3.28E-11	7.13E-08	1.38E-05	4.96E-04							
800	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00 0	8.42E-13	3.54E-09	1.02E-06									
900	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00 0	6.00E-14	1.71E-10										
1000	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00 0	2.78E-15											
1100	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00 0												
1200	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00 0												
1300	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00 0												
1400	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00 0												
1500	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00 0												

由表 5.2-1 可知,当排污池破损后,污水中的石油类从破损位置向外泄漏,持续时间 2d,浓度最大值位于泄漏点处,浓度接近于 10mg/L,随着时间和距离的增加,污染物浓度迅速降低。

1 天时,预测的最大值为 6.922889mg/l,位于下游 1m,预测超标距离最远为 6m,影响距离最远为 7m。100 天时,预测的最大值为 0.2043583mg/L,位于下游 53m,预测超标距离最远为 86m,影响距离最远为 101m。500 天时,预测的最大值为 0.08964445mg/L,位于下游 253m,预测超标距离最远为 301m,影响距离最远为 346m。1000 天时,预测的最大值为 2.220446E-15mg/L,位于下游 2m,预测结果均未超标,且预测结果均低于检出限。

由上述预测结果知,当排污池石油类持续泄漏 2 天的情况下,下游最远超标距为 498m,出现超标浓度的时间可长达 900 天,可见事故外排对地下水的污染影响十分明显。因此,本项目应建立地下水环境监测管理体系,以便及时发现问题,采取措施。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610—2016),三级评价的建设项目跟踪监测点数量要求一般不少于一个,应至少在望谟分输站场地下游布置一个跟踪监测点。

本项目运营期间对地下水环境的影响主要为排污池发生渗漏,废水渗入地下污染地下水。环评要求罗甸分输站内的排污池严格按照重点防渗要求做好防渗措施,注意废水的收集工作,对排污池进行定期检查,杜绝废水泄漏,防止对周围地下水造成污染。

此外,在事故状态下,柴油发电机房内暂存柴油若发生泄漏、外溢后会对地下水环境造成一定污染影响。撬装式柴油发电机房也应采取防渗防溢流措施。

5.3 环境空气影响预测与评价

5.3.1 施工期环境空气影响分析

施工过程中大气污染源主要有:管沟开挖、工艺站场平整及运输车辆、施工机械移动产生的扬尘;运输车辆、施工机械等机具产生的尾气;管道作业废气;管道置换废气等。

5.3.1.1 施工期扬尘影响分析

根据施工的类比调查,施工扬尘对周边特别是对下风向的浓度贡献及影响范围均较大,特别是近距离 10-50m,主要影响范围局限在施工场地下风向 150m 范围内。根据有关实测资料,TSP 产生系数取 0.05mg/m²·s,裸露的施工面积按平均宽

1m, 每段500m同时裸露施工, 并按日施工8小时计算, 管线施工现场各标段TSP源强为0.72kg/d, 在施工现场近地面的粉尘浓度为0.5~12mg/m³。但随着与施工现场距离的增加, 浓度贡献衰减很快, 至300m左右基本上小于1mg/m³, 而在土壤湿度较大的情况下, 其影响较大的区域一般集中在施工现场100m以内。以往类比监测结果资料说明项目的现场施工, 在不采取措施的情况下扬尘将对居民区产生较大影响。

5.3.1.2 施工期机具尾气影响分析

项目施工过程中, 会使用工程机械和运输车辆, 会产生少量的燃油废气, 其工作时排放的尾气主要污染物是C_mH_n、CO、NO_x等, 会导致局部区域废气浓度的增加。由于本项目是线性工程, 施工期较短, 产生的废气量较小。项目施工现场位于开阔地带, 有利于废气扩散, 且废气污染源具有间歇性和流动性, 因此对局部地区的环境影响较轻。

5.3.1.3 施工期管道作业废气影响分析

施工建设过程中, 极个别情况需要对预制的管道进行切割, 产生少量粉尘; 焊材使用量最大的工序为管道焊接, 管道焊接会产生焊接烟尘。管道防腐补口时会产生一定的防腐补口废气, 主要污染因子为非甲烷总烃。

切割粉尘、焊接烟尘以及有机废气产生部位分散在管道沿线, 上述废气产生量小, 影响范围集中在施工作业带两侧区域, 项目处于农村地区大气扩散条件较好, 对周边影响较小, 当施工结束后, 该影响将随之消失。因此, 施工期间的管道作业废气属于短期影响, 产生量小, 对周围环境影响不大。

5.3.1.4 管道测试置换废气

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

综上所述, 项目施工扬尘、机具废气、管道作业废气及置换废气对周围环境产生一定程度的影响, 但是项目施工是暂时的, 施工作业结束, 施工废气也会随着消失。施工期间, 采取相应的大气污染防治措施进行控制后对周边环境空气影响较小。

5.3.2 运营期环境空气影响预测与评价

5.3.2.1 正常工况下污染物排放影响分析

管线：由于输气管道敷设在地下进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常工况下，无废气排放。

站场阀室：运营期正常工况下无工艺废气，不进行进一步预测与评价。

5.3.2.2非正常工况下污染物排放影响分析

运营期非正常工况废气主要有清管废气、检修废气、系统超压或事故排放废气及柴油发电机废气。

1) 清管废气

本项目在罗甸分输站设置清管收球装置，项目正常运营期间，管线每年约进行1次清管作业，每次望谟分输站清管接收筒处产生少量的清管外排天然气。

2) 检修废气

本项目望谟分输站设置过滤分离器2套，分离过滤器每年检修（含换滤芯）约1~2次，检修时事先对相关设备进行两端截断，并将设备中的天然气通过泄压管排入放空管，检修时排放少量天然气。

3) 系统超压或事故时排放的天然气

天然气超压放空系统放空次数极少，发生频率为不超过1次/年，每次持续时间2~5min。根据设计放空系统排放天然气最大量约为4677Nm³/h，根据超压持续时间，排放量约为390Nm³/年。超压排放的天然经站外15m高的放空立管直接排放。

本项目非正常工况清管废气、检修废气、超压及事故放空废气均经站场、阀室设置的放空管排放。根据可行性研究报告，项目主要气源不含H₂S，主要为CH₄及少量非甲烷总烃。由于放空时间短，频率低，加之甲烷比空气轻，排入大气后将快速向上扩散，不会对周围大气环境造成不利影响，考虑到甲烷是温室气体，评价要求加强运营期运营管理，特别是对管道压力实时监控，最大程度避免超压、事故放空。

4) 备用柴油发电机废气

本项目望谟分输站各配备有1台备用柴油发电机，用于停电期间临时发电。柴油发电机采用0#轻质柴油作为燃料（根据《车用柴油》GB19147-2016，硫含量不大于10mg/kg、灰分不大于0.01%）。燃料燃烧所产生的污染物较少，排放的污染物浓度较低，且本项目备用柴油发电机为应急电源，仅在临时停电条件下使用。项目所在区域的供电比较正常，备用柴油发电机的启用次数很少。因此，本项目柴油发电机燃油废气污染物排放量较少，对周围大气环境影响不大。

5.3.3 大气环境影响评价自查

本项目大气环境影响评价表见下表：

表5.3-1 本项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>			
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价因子	基本污染物（TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、硫化氢），其他污染物（非甲烷总烃）				包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录D <input type="checkbox"/>			
		其他标准 <input type="checkbox"/>							
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>			
	评价基准年	(2024)年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>			
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>			
		本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>		现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>			
大气环境影响评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子 (/)				包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长 (/) h		c _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>		c _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>				k>-20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（非甲烷总烃）			有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子：（非甲烷总烃）			监测点位数（1）		无监测 <input type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>							
	大气环境防护距离	距 (/) 厂界最远 (/) m							
	污染源年排放量	SO ₂ ： (/) t/a		NO _x ： (/) t/a		颗粒物： (/) t/a		VOCs： (/) t/a	
注：“π”为勾选项，填“√”；π()为内容填写项									

5.4 声环境影响预测与评价

5.4.1 施工期噪声影响分析

5.4.1.1 施工期噪声污染源及其特点

拟建管线建设工期历时不足 1 年，但施工中将使用多种大中型设备进行机械化施工作业。施工机械噪声的特点是：噪声值高，而且无规则，往往会对施工区域附近的居民点等声环境敏感点产生较大的影响，因此，拟建项目施工所产生的施工机械噪声必须十分重视。

施工期声环境影响预测主要根据有关资料进行类比分析。管线施工经常使用的机械有运输车辆、挖掘机、推土机等均为短期使用。管道施工噪声有其自身的特点，表现为：

①施工机械种类繁多，不同的施工阶段有不同的施工机械，同一施工阶段投入的施工机械也有多有少，这就决定了施工噪声的随意性和无规律性。

②不同设备的噪声源特性不同，其中有些设备噪声呈振动式的、突发的及脉冲特性的，对人的影响较大；拟建工程施工所用机械的噪声均较大，有些设备的运行噪声可高达 100dB 左右。

③施工机械一般都是暴露在室外的，而且它们还会在某段时间内在一定的小范围内移动，这与固定噪声源相比增加了这段时间内的噪声污染范围，但与流动噪声源相比施工噪声污染还是在局部范围内的。施工机械噪声可视为点声源。

因此，工程机械施工时往往会对施工场地附近的声环境敏感点产生较大的影响，因此必须重视施工机械噪声污染，对工程施工期噪声进行分析评价，以便更好地制定相应的施工管理计划，工程施工期保护好项目沿线地区居民良好的居住环境。

5.4.1.2 施工噪声预测方法和预测模式

施工机械均按点声源计，施工机械对保护目标的影响按下公式计算：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \left(\frac{r_i}{r_0} \right)$$

式中： L_i ——预测点处的声压级，dB（A）；

L_0 ——参照点处的声压级，dB(A)；

r_i ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参照点距声源的距离，m。

对于多台施工机械对同一保护目标的影响，应进行声级叠加，按下公式计算：

$$L = 10 \lg \sum 10^{0.1L_i}$$

式中：L——多台施工机械在保护目标处叠加的声压级，dB(A)；

L_i ——第 i 台施工机械在保护目标处的声压级，dB(A)。

针对不同施工机械噪声源计算出不同施工阶段的施工噪声污染范围，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

5.4.1.1 施工噪声影响范围计算和影响分析

(1) 施工噪声影响范围计算

根据前述的预测方法和预测模式进行计算，得到施工过程中各种设备在不同距离下的噪声级和噪声影响范围，施工机械在不同距离处噪声影响见下表：

表5.4-1 施工机械噪声在不同距离处的噪声估算值...单位: dB (A)

序号	机械设备名称	5m	10m	15m	20m	30m	50m	100m	150m	200m	昼间达标距离 (m)	夜间达标距离 (m)
1	挖掘机	90	83.98	80.46	77.96	74.44	70.00	63.98	60.46	57.96	50.0	281.2
2	推土机	88	81.98	78.46	75.96	72.44	68.00	61.98	58.46	55.96	39.7	223.3
3	装载机	95	88.98	85.46	82.96	79.44	75.00	68.98	65.46	62.96	88.9	500.0
4	吊管机	86	79.98	76.46	73.96	70.44	66.00	59.98	56.46	53.96	31.5	177.4
5	电焊机	85	78.98	75.46	72.96	69.44	65.00	58.98	55.46	52.96	28.1	158.1
6	切割机	93	86.98	83.46	80.96	77.44	73.00	66.98	63.46	60.96	70.6	397.2
7	载重汽车	90	83.98	80.46	77.96	74.44	70.00	63.98	60.46	57.96	50.0	281.2
8	空压机	88	81.98	78.46	75.96	72.44	68.00	61.98	58.46	55.96	39.7	223.3
9	混凝土振捣棒	88	81.98	78.46	75.96	72.44	68.00	61.98	58.46	55.96	39.7	223.3
10	电钻	98	78.98	75.46	72.96	69.44	65.00	58.98	55.46	52.96	28.1	158.1
11	电锤	93	86.98	83.46	80.96	77.44	73.00	66.98	63.46	60.96	70.6	397.2
12	定向钻机械	86	79.98	76.46	73.96	70.44	66.00	59.98	56.46	53.96	31.5	177.4
13	顶管机械	86	79.98	76.46	73.96	70.44	66.00	59.98	56.46	53.96	31.5	177.4
14	切割机	96	89.98	86.46	83.96	80.44	76.00	69.98	66.46	63.96	99.8	561.0
15	打桩机	96	89.98	86.46	83.96	80.44	76.00	69.98	66.46	63.96	99.8	561.0
16	柴油发电机	100	93.98	90.46	87.96	84.44	80.00	73.98	70.46	67.96	158.1	889.1
17	混凝土输送泵	95	88.98	85.46	82.96	79.44	75.00	68.98	65.46	62.96	88.9	500.0
18	商砼搅拌车	90	83.98	80.46	77.96	74.44	70.00	63.98	60.46	57.96	50.0	281.2
叠加值		99.42	95.90	93.40	89.88	85.44	79.42	75.90	99.42	95.90		

备注：柴油发电机仅在停电时临时使用。

(2) 施工噪声影响分析

通过对上的分析可得出如下结论：

1) 一方面由于预测中未考虑障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量，单台设备噪声影响范围比预测值要小；另一方面在实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声影响的范围可能比预测值还要大，很难一一用声级叠加公式进行计算。因此，本评价仅简化分析单台设备不考虑障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量的简单条件对环境的噪声影响。

2) 施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，这种噪声影响白天将主要出现在距施工区域158.1m范围内，夜间将主要出现在距施工区域约900m范围内。从预测的结果看，声污染最严重的施工机械是柴油发电机、打桩机、切割机、装载机。其它的施工机械噪声较低。由于夜间强噪声源是禁止施工的，基于此前提下。项目沿线声环境敏感目标，昼间距离施工场地158.1m范围内可能受施工噪声影响超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求的声环境敏感点需要采取措施加以减缓。

3) 施工噪声主要发生在管沟开挖、场站阀室建设阶段，因此，做好上述时期施工期的噪声防护和治理工作十分重要。

4) 由于受施工噪声的影响，距施工场界昼间158.1m以内、夜间900m以内的出现施工噪声超标排放现象，其超标量与影响范围将随着使用的设备种类及数量、施工过程不同而出现波动。

5) 根据现场调查，该工程沿线声环境保护目标见表1.7-3，这些居民在工程施工过程中，将会受到一定程度的施工噪声影响。但由于管道在局部地段的施工周期一般为几个星期，是社会发展过程中的短期污染行为，一般居民能够理解和接受。但为了保护沿线居民的正常生活和休息，施工单位仍应对距离158.1m范围内的居民点采取移动式防尘降噪围挡、合理安排施工机械，避免多台机械同时开启等噪声控制措施。此外，夜间禁止强噪声源设备设施施工作业。

另外，项目施工期除施工机械作业对施工场地附近的居民点等声环境敏感点产生影响外，施工中爆破作业也会对附近的居民点等声环境敏感点产生一定的影响，爆破作业噪声特点表现为无规则的突发噪声，时间较短，因此，工程施工所产生的爆破噪声必须十分重视。爆破作业的噪声值与爆破工艺和装药量有较大关系，爆破工艺先进、单孔装药量少爆破噪声值就较小；在爆破作业附近的居民点

等声环境敏感点应采用先进的爆破工艺和控制单孔装药量，同时禁止夜间爆破作业。采取以上降噪措施后，爆破作业对附近的居民点等声环境敏感点影响较小。

5.4.2运营期声环境影响评价

5.4.2.1噪声源强

本项目输气管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中不会产生噪声污染，主要噪声源为工艺站场设备。工艺站场的主要噪声源包括分离器、调压设备、放空系统等，放空系统噪声在检修或紧急事故状态下产生。主要噪声源强见下表：

表5.4-2 工程运行期站场主要噪声源强(室外)

场站序号	场站名称	声源	空间相对位置/m			声源源强/dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	H (m)			
1	木引阀室	各类阀门	106°26'1.909"	25°27'14.954"	811.23	65	阀门软连接，定期紧固	连续
		放空系统噪声（非正常工况）	106°26'2.498"	25°27'14.794"	806.57	105	做好压力管理，减少超压排放概率	偶发/瞬时
2	龙坪阀室	各类阀门	106°35'38.399"	25°27'36.149"	915.552	65	阀门软连接，定期紧固	连续
		放空系统噪声（非正常工况）	106°35'38.176"	25°27'36.646"	909.23	105	做好压力管理，减少超压排放概率	偶发/瞬时
3	罗甸分输站	收球筒	106°42'56.721"	25°24'28.133"	457.84	65	低噪声设备；减震；合理布局；围墙阻隔	偶发/短时
		过滤分离器	106°42'57.281"	25°24'27.766"	456.80	65		连续
		涡轮流量计	106°42'57.580"	25°24'27.495"	459.08	65		连续
		各类阀门	106°42'56.315"	25°24'27.968"	458.90	65	阀门软连接，定期紧固	连续
		放空系统噪声（非正常工况）	106°42'52.429"	25°24'31.348"	537.41	105	做好压力管理，减少超压排放概率	偶发/瞬时
		柴油发电机（备用）	106°42'56.122"	25°24'27.872"	460.11	100	保持设备良好的运行状态	偶发

注：放空系统及柴油发电机均为偶发噪声。

5.4.2.2场地噪声影响预测与评价

本项目运营期地埋管线段无噪声影响，项目受噪声源影响的主要为站场及阀室。依据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）对各站场、阀室噪声影响进行预测分析。

1) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）的要求，采用A声级预测计算距声源不同距离的声级，噪声源按点声源处理，噪声源强值为按设计及环评计算的室外排放值。

(1) 声源衰减计算

声源衰减计算时只考虑几何发散衰减，声源衰减按下式计算：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_A(r)$ ——距离声源 r 处的A声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的A声级，dB(A)；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置预测点距声源的距离，m。

(2) 噪声源在预测点产生的等效声级贡献值

噪声源在预测点产生的等效声级贡献值按下式计算：

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

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

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的A声级，dB(A)；

T ——预测计算的时间段，s；

t_i —— i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

(3) 预测点的预测等效声级

预测点的预测等效声级按下式计算：

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

式中： L_{eq} ——预测点的预测等效声级，dB(A)；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB(A)。

2) 正常工况厂界噪声预测结果

根据前述表5.4-2噪声源情况，正常工况下（不考虑随机偶发噪声），本项目噪声源均为室外声源，评价仅考虑其到厂界的距离衰减，本项目各设备距离站场边界距离见下边5.4-3，噪声预测结果见下表5.4-4：

表5.4-3 站场及阀室厂界参数表站场及阀室厂界噪声预测结果

序号	站场阀室名称		距厂界最近距离（m）
1	木引阀室	东	13
		南	22
		西	14
		北	25
2	龙坪阀室	东	13
		南	19
		西	14
		北	19
3	罗甸分输站	东	30
		南	36
		西	28
		北	23

表5.4-4 站场及阀室厂界噪声预测结果表 单位：dB(A)

序号	站场阀室名称		距厂界最近距离（m）	贡献值	背景值		预测值		达标情况	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	木引阀室	东	13	42.7	54.1	43.7	54.4	46.24	达标	达标
		南	22	38.2	54.1	43.7	54.21	44.78	达标	达标
		西	14	42.2	54.1	43.7	54.37	46.02	达标	达标
		北	25	37.0	54.1	43.7	54.18	44.54	达标	达标
2	龙坪阀室	东	13	42.7	50.3	39.8	51.0	44.5	达标	达标
		南	19	39.4	50.3	39.8	50.64	42.61	达标	达标
		西	14	42.2	50.3	39.8	50.93	44.17	达标	达标
		北	19	39.4	50.3	39.8	50.64	42.61	达标	达标
3	罗甸分输站	东	30	35.5	49.2	39.5	49.38	40.96	达标	达标
		南	36	33.9	49.2	39.5	49.33	40.56	达标	达标
		西	28	36.1	49.2	39.5	49.41	41.13	达标	达标
		北	23	37.8	49.2	39.5	49.5	41.74	达标	达标

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类区标准，昼间60dB(A)，夜间50dB(A)。

从预测结果表可知，本项目2个阀室及罗甸分输站东、南、西、北厂界昼、夜间噪声均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类区标准要求。

3) 非正常工况

鉴于放空噪声、柴油发电机噪声具有突发性、影响范围较大的特点。当站场检修或发生异常超压时，放空管会产生强噪声，其噪声值约为90~105dB(A)；柴油发电机在电源中断后作为备用电源时启动。上述2种噪声源均为偶发噪声源，其发生概率很小且持续时间很短（为瞬时强噪声）。若仅考虑噪声随距离衰减，在300m范围外，其噪声贡献值基本能符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中“夜间突发噪声”标准要求（各类声环境功能区夜间突发噪声，其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于15dB(A)，65dB(A)），建议站场放空管的噪声控制距离为300m。

5.4.2.3环境敏感点噪声预测结果

根据表1.7-3知，仅龙坪阀室200m范围内均有居民点分布，龙坪阀室周边200m敏感点如下，预测结果见下表5.4-5：

表5.4-5 敏感点噪声预测结果表

序号	预测点名称	噪声现状值 /dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)		噪声预测值 /dB(A)		较现状增量 /dB(A)		超标和达标情况		备注
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	保上村居民点	50.5	41.3	30.0	30.0	50.54	41.61	0.04	0.31	达标	达标	距离龙坪阀室56m
执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，昼间60dB(A)、夜间50dB(A)												

经上述预测知，由于居民点距离站场均较远。本项目站场设备噪声源强不大，经过距离衰减后，到居民点处的噪声增加值很小，对居民点声环境影响影响很小，厂界外噪声敏感点环境噪声昼夜间均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类区标准要求。上述居民点位于偶发噪声影响范围内，偶发噪声对周边居民点造成一定影响。除异常超压、不可控断电情况外，本工程站场需要在检修放空、计划停电启用柴油发电机前及时告知周围居民并做好沟通工作。

5.4.3声环境影响评价自查表

表5.4-6 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/>					
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于200m <input type="checkbox"/> 小于200m <input type="checkbox"/>					
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大A声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> 地方标准 <input type="checkbox"/> 国外标准 <input type="checkbox"/>					
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input type="checkbox"/>	2类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3类区 <input type="checkbox"/>	4a类区 <input type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>	

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书

	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>	现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>	收集资料 <input type="checkbox"/>		
	现状评价	达标百分比	100			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>	已有资料 <input type="checkbox"/>	研究成果 <input type="checkbox"/>		
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>				
	预测范围	200m <input type="checkbox"/>	大于200m <input type="checkbox"/>	小于200m <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	等效连续A声级 <input type="checkbox"/> 最大A声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>				
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input type="checkbox"/>	固定位置监测 <input type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/>	手动监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（）	监测点位数：（）	无监测 <input type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>		
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。						

5.5 固体废物影响分析与评价

5.5.1 施工期固体废物污染影响分析

施工期间施工人员产生的少量生活垃圾依托当地乡镇现有环卫施收集处置；顶管及定向钻施工岩屑经施工设备压滤后与开挖土石方一并进行作业带、场地回填平整，无弃方；施工区不设置机修，机具无法移动的特殊情况下由维修单位外派维修后产生的废机油、废含油手套等由维修单位带回维修厂统一处置；河道施工区开挖泥浆就地回填上述固体废物产生污染影响较小。

5.5.1.1 施工废料

本项目施工过程中产生的施工废料量约为13.45t，主要为废焊条、防腐补口废料、废弃管材及废混凝土等。废弃管材回收利用，废混凝土可用于场站建设平场，在项目在施工现场设立定点废料处集中收集回用，不能利用的及时清运至当地环卫部门指定地点处置。

施工废料禁止就地填埋、随意丢弃，根据上述要求全部得到有效的处理和处置后对环境影响较小。

5.5.1.2 废弃泥浆

本工程产生的废弃泥浆主要来自于顶管穿越、定向钻穿越施工后剩余废弃泥浆。废弃泥浆主要成份为膨润土，含有少量 Na_2CO_3 ，呈弱碱性，对土壤的渗透性差。施工过程中，泥浆可重复利用。本项目废弃泥浆约209m³。

由于废弃泥浆主要成分为膨润土，添加辅料为碳酸钠，经防渗泥浆池就地pH调整、沉淀后进行固化填埋。废弃泥浆不含有毒有害物质，属于一般工业固体废物

物。此外，各废弃泥浆产生点较为分散，由于产生量较小，经防渗泥浆池固化就地填埋并进行植被恢复后对土壤、地下水环境的影响较小。

5.5.2运营期固体废物污染影响分析

项目运营期产生的固体废物主要为清管作业废渣、分离器和过滤器设备检修产生的废渣等。

5.5.2.1一般固体废物

(1) 清管废渣

运营期每年对管线实施清管1次，根据类比调查，清管废渣产生量约0.5kg/km，项目在紫云分输站设置清管发球装置，在罗甸分输站设置了清管收球装置，线路全长67.25km，运营期间罗甸分输站清管接收筒清管废渣产生量约33.625kg/a。清管废渣的主要成分为铁屑、粉尘，收集后运至当地环卫部门指定地点处置。

(2) 过滤分离器检修废渣

本项目罗甸分输站各配备了两台过滤分离器（一用一备），检修废渣合计约10~20kg/a。过滤分离器检修废渣收集后运至当地环卫部门指定地点处置。

(3) 废滤芯

项目位于望谟分输站的过滤分离器需要定时更换滤芯，废滤芯产生总量1.2t/a，废滤芯属于一般固体废物，更换的滤芯由厂家回收处理。

5.5.2.2危险废物

罗甸分输站场内排污池会产生少量污泥，产生量约为0.001t/a，该污泥含油污为危险废物，类别为HW08，代码900-210-08。定期清掏后交由具有相应资质的单位处置，不在站区储存。

罗甸分输站机械设备检修会产生少量废机油及废润滑油，总产生量0.02t/a，废机油废润滑油为危险废物，检修完毕后由维修人员采用专用容器收集带走至紫云分输站危险废物暂存间暂存后交由有资质的单位处置，不在场区内贮存，本项目不设置危险废物暂存间。

5.6生态环境影响分析

5.6.1施工期生态环境影响分析

5.6.1.1对土地利用的环境影响分析

根据表2.9-1、2.9-2，本项目总占地面积约58.6344hm²。其中，临时占地主要为施工作业带、施工便道和定向钻出、入土点场地，面积约为57.8528hm²；永久

占地主要为站场、阀室，面积约为0.7816hm²。根据国土部门提供的2023年变更数据及现场调查，临时占地以草地、林地为主，工程施工将造成局部林地面积损失森林覆盖率降低，农作物减产。工程临时占地将在短期内改变利用性质，管沟开挖占地一般约为3个月，新修和整修便道占地一般为1~2月，堆管场占地一般约为30d，下管等施工约1个月。施工结束后临时占地（管道中心线两侧5m范围的乔木林地除外）将恢复其原有土地利用方式，对区域土地利用改变影响较小。

本项目临时用地乔木林地占地面积为19.117hm²，占全线评价区内乔木林地面积的1547.1153hm²的1.24%，本项目占用乔木林地将来恢复为其他地类，项目沿线区域分布有广阔的林地，恢复为其他地类后对评价区的乔木林地土地利用类型影响较小。

本项目永久占地主要为站场和阀室占地，占地面积0.7816hm²，永久占地类型为：灌木林地0.0320hm²、果园0.1008hm²、农村道路0.0082hm²、其他草地0.5290hm²、乔木林地0.1116hm²。上述永久占地将改变现有土地利用现状，但本项目永久占地仅为全线占地的0.02%，涉及占地的类型占用评价区内同类型土地利用类型占比较小，永久占地对区域土地利用类型的改变占比较小，影响较小。但总体来说，而本项目永久占地面积小，对其造成的损失较小。

综上所述，项目实施对沿线的土地利用类型产生的影响较小。

5.6.1.2对基本农田影响分析

对永久基本农田数量影响：根据本项目用地预审与选址意见书相关资料，本项目站场和阀室永久占地不涉及基本农田，管道敷设工程临时占用的耕地涉及基本农田，穿越基本农田段长度6.89km，占地面积为6.8865hm²。本项目征占地不会造成永久基本农田数量减少。

对永久基本农田质量影响：施工作业带开挖后，对管沟进行回填，土壤结构、肥力等会受到短期的影响，需要一定时间进行恢复。

对当季粮食作物影响：管道沿线永久基本农田以种植水稻、油菜、玉米、等粮食作物为主。由于本项目为临时施工占用，施工工期较短约90d，小于一个种植季节，施工结束后进行复垦，对于基本农田占用的地段，最大影响时段为1季，造成该季粮食损失。根据生物量对稻谷籽的类比统计，约675kg/hm²，折合损失粮食4.65t。

综上所述，本项目对永久基本农田产生影响主要来自于临时工程对永久基本农田产生的影响，需要采取相应的缓解措施。

5.6.1.3对农业生产影响分析

永久占地：本项目永久占地涉及果园0.1008hm²农业生产用地，占地面积小，评价区果园分布较广，分布较多，永久用地占用果园的占比较低，对旱地及区域农业生产影响较小。

临时用地：本项目临时用地除占用永久基本农田外，还涉及占用部分旱地、水田、果园、其他园地等农业用地，占地面积为24.4827hm²，征占地将导致现有用地上的农作物无法种植或被破坏、经果林需移栽或砍伐，造成一定的经济损失。待施工结束后土地利用性质将很快得到恢复，对评价区农业生产影响较小。

综上所述，本项目对农业生产影响在施工期结束后可以得到缓解，对农业影响较小。

5.6.1.4对植被的影响分析

(1) 永久占地的影响

项目永久性占地会对该区域植物造成破坏，使得植物数量减少，根据现场调查，占地区域植物种类主要有杉木、马桑、火棘、茛苳、盐肤木、小果蔷薇、悬钩子、玉米等，这些植物都是当地普通的、周边常见的植物，未发现特有种以及窄域分布种，因此项目的建设对区域植物多样性的影响较小。

(2) 临时占地对植被的影响

在管线施工过程中，开挖管沟区将底土翻出，使土体结构几乎完全改变。挖掘区植被全部被破坏，其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2.5m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2.5-5m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5-10m的范围内，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。

本项目林地植被（乔木、灌木）占总破坏植被量的49.2%，农田植被（旱地、水田）占总破坏植被量的47.2%，上述两种植被类型占比最大，为主要被破坏植被类型。临时占地区域植物种类主要有杉木、马桑、火棘、茛苳、盐肤木、小果蔷薇、悬钩子、玉米、油菜等，这些植物都是当地普通的、周边常见的植物，未

发现特有种以及窄域分布种，因此项目的建设对区域植物多样性的影响较小。

项目沿线主要为次生林地，在施工期间将导致一定数量的林地植被破坏，虽然从景观上可能会形成较为明显的廊道，但从破坏的林地分布现状来看，呈不连续状分布，总斑块数和平均面积相对都不大，因此管线穿越每个斑块所形成的带状廊道对该区域人工林地生态系统不会产生明显影响，影响范围也仅限于施工区。

管道沿线的植被破坏具有暂时性，农作物、灌木林地的影响随着施工结束而终止，随着农田植被的恢复、灌木林地周围植物渐次侵入，开始恢复演替过程，一般在1年后农田植被恢复为与周边一致，3~5年后灌木林地可恢复为一致性状态。针对乔木林地，由于要求管道两侧5m禁止种植深根系树木，因此进行生态恢复后以灌木为主，无法恢复为乔木树种，且乔木树种的成长周期较长，管线施工后的廊道景观一致性一般需要10~15年管道两侧数木成长后覆盖逐渐恢复。

项目临时占地占用植被均为评价区及其周围常见植被类型，工程占地不会造成评价区某种植被类型消失，因此工程占地对植被种类造成影响较小。因此本项目临时占地造成影响较小。

（3）施工扰动的影响

工程施工期施工扰动，对植物可能产生影响的主要因素为施工扬尘。扬尘会对植物生长产生影响，扬尘产生的颗粒物在植物地上器官（叶、茎、花和果实）沉降将对植物产生直接影响。沉降物在植物表面的扬尘以干粉尘、泥膜等形式累积，植物表面上的沉降物覆盖层阻塞气孔，导致气体交换减少，叶片温度升高，光合作用下降，叶片黄化干缩，植物的干物质生产受到影响。一般情况下，大范围内极低浓度的颗粒物慢性沉降不会对自然生态系统产生不利影响，只有当颗粒物的沉降速率很高时才会造成生态问题。此外，对植物的伤害程度还取决于周围的环境及地形。本项目工程区域多风、地形开阔的自然条件使得大气中扬尘易扩散。施工扬尘对植物的影响随着施工结束而结束。此外施工人员的越界活动也可能对植物植被造成破坏。

综上所述，本项目永久占地及临时占地对植被类型、生物多样性、生物量损失等影响较小。

5.6.1.5对天然林、生态公益林的影响分析

本项目用地范围在紫云苗族布依族自治县、罗甸县境内涉及国家二级公益林、地方公益林，主导生态功能为水源涵养林和水土保持。项目占地不涉及一级公益林和一级保护林地。本项目与天然林、公益林位置关系见图5.6-1。

本项目涉及占用林地面积33.2592hm²，其中占用天然林面积19.815hm²，公益林面积3.8294hm²，本项目评价区内林地面积为2969.0119hm²，项目涉及占用林地站评价区林地面积的1.12%，占比较小。因此，公益林、天然林占地面积较小，在评价区占比极低。项目区临时用地涉及植物的种类主要有马尾松、枫香、青冈、杉木等区域常见种类，部分为天然起源。由于天然林、公益林占用面积比例较小，且为区域常见种。

建设单位应根据相关法律、法规的要求，办理征占天然林、公益林的用林审批和林木采伐审批手续。根据国家对占用天然林、公益林的要求，当地主管部门应实行“占补平衡”政策，经“占补平衡”后，功能得以进一步恢复。

综上所述，项目建设短期内会造成天然林、公益林的数量减少，但由于占比较评价区林地面积占比极低，且通过相应的“占补平衡”补偿，项目建设对区域天然林、公益林生态功能损害较小，对评价区整体生态服务能力影响较小。

5.6.1.6对土壤环境的影响分析

本项目对土壤的影响主要是建设期管线扰动破坏；阀室、站场的建设对土壤的占压。永久占地已经改变了土地利用类型，评价主要分析工程临时占地对土壤的影响，临时占地在工程结束后2~3年耕作可恢复其原有使用功能。但因重型施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工沿线的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平受到一定的影响，并进一步影响地表植被恢复。这种影响预计持续2~3年，随着时间的推移逐渐消失，最终使农作物的产量和品质恢复到原来的水平。具体表现如下：

1) 扰乱土壤发生层、破坏土壤结构

土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管沟开挖和回填必将破坏土壤的结构。尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，会经过较长的时间才能恢复，对农田土壤影响更大。农田土壤耕作层是保证农业生产的基础，农作物根系生长和发育的层次深度一般在15~25cm，管道开挖会扰乱和破坏土壤的耕作层。同时，开挖土堆放两边占用农田，也会破坏农田的耕作土。此外，土层的混合和扰动会

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较大。

2) 混合土壤层次，改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大的变化，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。输气管道的开挖和回填，混合原有的土壤层次，会降低土壤的蓄水保肥能力，从而影响土壤的发育，植被的恢复；在农田区将降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，最终导致农作物产量的下降。

3) 改变土壤肥力

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分而言，表土层远较心土层好，其有机、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。

输气管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放，分层覆土的措施下，土壤中有机质将下降30~40%，土壤养分将下降30~50%，其中全氮下降43%左右，磷素下降40%，钾素下降43%。这表明即使在管道施工过程中实行分层堆放和分层覆土等保护措施，管道工程对土壤养分仍有明显的影响，事实上，在管道施工过程中，难以严格保证对表土实行分层堆放和分层覆土，因而管道施工对土壤养分的影响更为明显，最后导致土地生物生产量的下降。

4) 影响土壤紧实度

管道铺设后的回填，一般难以恢复原有的土壤紧实度，施工中机械碾压，人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松，易引起水土流失，土体过紧，又会影响作物生长。

5) 土壤污染

施工过程中将产生施工垃圾以及焊渣、废弃外涂层涂料等废物。这些固体废物含有难分解降解的物质，如不妥善管理，回填入土，将影响土壤质量、影响土壤耕作和农作物生长。另外施工过程中，各种机器设备的燃油滴漏也可能对沿线土壤造成一定的影响。

施工过程中加强环境保护措施的监督落实，随着施工结束临时用地的恢复，随着时间推移，土壤质量将逐渐得到恢复。

综上所述，临时施工占地开挖改变了现有土壤结构、肥力，若废物处置不合理还会造成土壤的污染影响，因此施工过程中需要采取相应的但通过采取一定的措施确保土壤质量不降低，土壤肥力逐渐得到恢复。

5.6.1.7对土壤侵蚀影响与分析

拟建管道工程水土流失主要发生在施工期。管沟开挖、施工便道的平整、阀室站场的平整硬化等建设将破坏原有相对稳定的地表，使土壤结构疏松，作业区地表植被丧失，产生一定面积的裸露地面，诱发或加剧土壤侵蚀危害；采用大开挖、定向钻和顶管工艺穿越河流、公路管段，将产生泥浆或弃土等，也将增加土壤侵蚀量。

一般而言，施工期土壤侵蚀的影响待施工结束后基本消除；运营期地表复原后，只要严格实施相应的水土保持措施，不会造成新的土壤侵蚀。

1) 土壤侵蚀预测方法

(1) 预测时段

拟建管道工程分段进行建设，且遵循边开挖边回填的作业工序要求，每段管道施工周期相对较短。本项目水土流失时段划分为施工期和运行期，其中管道建设水土流失主要集中在施工期，施工结束后临时性工程占用的农田地段即可恢复耕种，运营期对地表植被影响不大。占用的林地在线近侧可恢复浅根系植物，其它区域仍可造林。因此，本次评价水土流失预测时段按不同施工项目扰动持续时间各异，在每个市级政区范围内，管沟开挖、施工便道平整拟定约3个月，阀室建设扰动时间约2个月。

(2) 工程地表扰动面积

本项目管道管沟开挖，站场、阀室、三桩和警示等建设施工期间，管沟开挖扰动土壤面积57.8528hm²，阀室、站场等扰动土壤面积0.7816hm²。

(3) 侵蚀模数

根据沿线地区气候和土壤特性、工程扰动方式及土壤侵蚀现状分析结果，并参考有关工程项目环境影响评价规范和有关研究成果，本项目针对不同施工内容，给出相应土壤侵蚀模数可能值，分别为：管沟开挖、施工道建设为4000t/km².a，站场阀室建设为2500t/km².a。

2) 土壤侵蚀预测结果

根据以上工程扰动面积、扰动时间和各工程侵蚀模数，计算出该段管道施工期间的土壤侵蚀量。管道工程施工期间扰动土壤面积约57.8528hm²，在不采取任何水土保持措施的前提下，产生侵蚀量约2314.11t；站场阀室19.54t，项目产生水土流失量合计2333.65t，每一百米段水土流失量增加量约为3.47t。上述水土流失量主要发生在沿线工程扰动区内，对单个区段而言，新增土壤侵蚀量不大，从增加量来看是可以接受的。

5.6.1.8对景观生态影响评价

1) 对景观格局的影响分析

管道穿越地区地貌多为山地。管道沿线区域内农业景观主导性比较明显，系统受人类活动干扰和控制程度较强，景观内部呈现以人工生态系统为主的生态格局，多年来的人类扰动范围与方式已固定形成，系统也处于相对稳定状态，当外界产生干扰时人工生态系统在人为推动下恢复平衡的能力较强，自然生态系统维持平衡的能力需根据具体扰动强度而定。

管道施工期间会直接影响到该地段的各类景观，由于管道施工对农业景观的影响是短暂的，它随着施工结束后的复种、复垦而结束，农田植被即可恢复到原来的景观，因此对农田景观影响不大，也就是说绝大部分区域农业景观的主导性仍然保留，景观整体生态格局没有发生大的变化。同时，工程施工对公路和河流这2种景观的影响也比较大，但这些影响同样会随着施工的结束的恢复而消失。

相对而言，工程对林地景观的影响较大，因为林地在受到人类干扰和破坏后，其恢复时间较长，但由于本次管线经过的林地均为丘陵地带的人工林景观为主，且管线在局部占地较小为零散的条带状斑块，因此不会造成区域景观格局的巨大变化。

因此，管道施工期对整体景观格局影响很小。

2) 对局部林地生态景观的影响

首先，根据《石油天然气管道保护法》的有关规定，在管道中心线两侧5m的范围内不得种植深根型植物。因此施工结束后，施工作业带中间近10m的范围内仅能种植浅根性植物，这不仅造成穿越段上层绿化空间的缺失，给景观带来不和谐。同时产生一定的“廊道效应”，对应有的景观恢复造成一定影响。而且，这种影响会长期存在。

其次，在管线穿越带中，为了方便弃土堆放、车辆行驶、人员活动等，必然会砍伐一些林木，使原本完整的林地景观产生断带，带来景观的破碎化。因此施工期对局部林地景观的影响是十分明显的，特别是在林带的两端更加明显。

5.6.1.9对野生动植物的影响与分析

现状调查可知，评价区野生动物分布多集中分布在农业区和林地，评价区人类干扰强烈，野生动物稀少。施工期间，施工作业带、施工便道等临时占地区域的鸟类和兽类将被迫离开原来的领域，邻近区域的鸟类和兽类，由于受到施工噪声的惊吓，也将远离原来的栖息地，当临时占地的植被恢复后，它们仍可回到原来的领域。

1) 对陆生生物影响

本项目管道工程建设对陆生动物的影响首先体现在管线敷设施工期间。管线工程割断了部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。首先，由于该区域内无大型野生动物，管道作为屏障对其迁移等活动的影响不大；其次，施工人员活动、施工机械、车辆的噪声对野生动物的短暂惊吓和干扰，影响动物的正常活动，若管理不善，将会出现施工人员对沿线附近野生动物的狩猎，则对野生动物资源影响较大，这将迫使动物离开管道沿线附近区域。由于管道敷设一般是分段进行的，因此，管道施工活动对野生动物的影响是短时的、可逆的。施工结束后，这种影响也会随着消失。

2) 对水生生物影响

本项目对水生生物的影响主要体现在管道穿越河流及坑塘的施工期。尤其是采用开挖沟埋方式穿越河流及坑塘时，对水生动物有驱赶作用，使鱼类远离施工现场，使施工区域鱼类密度显著降低。此种方式还将导致水体中的泥沙明显增加，泥沙将降低鱼类的生长率、孵化率、仔鱼成活率和捕食效率等。水体中的泥沙沉降后，覆盖了河底的鱼卵，使孵化率大幅度下降；同时，泥沙沉降后，掩埋了水底的石砾、碎石及水底其他不规则的类似物，从而破坏了鱼苗天然的庇护场所，降低仔鱼的成活率。本项目河流均为小河及沟渠，水生生物多以小型鱼类为主，如麦穗鱼、马口鱼、鲫鱼、泥鳅、黄鳝等。另外，根据蒙江坝王河特有鱼类国家级水产种质资源保护区分布情况可知，本项目距离保护区较远，且穿越蒙江河段采用定向钻无害化方式穿越，因此对水产种质资源的影响较小。

3) 对鸟类的影响

施工期间，本项目大部分工程采用大开挖施工方式，人为活动的增加以及管沟开挖敷设、施工便道的铺设，施工机械噪声会惊吓、干扰，尤其对林地段的鸟类如雀形目类产生干扰；管线经过农业区段，该区域鹤形目鸟类较多，如家燕、喜鹊、家麻雀、山麻雀、鹊鸂、黄臀鹌、乌鸫、黄眉柳莺等，主要分布于坑塘水面、农田以及河流的岸滩区域。因此工程对附近区域的这些鸟类可能产生一定影响，但由于附近农田区和林地分布广泛，这些鸟类很容易找到类似生境，鸟类将通过迁移和飞翔来避免工程施工对其栖息和觅食的影响。本项目施工时，应尽量避免鸟类迁徙期，减少项目建设对迁徙中的鸟类的影响。

5.6.1.10对水生生态的影响分析

(1) 对浮游生物的影响

涉河管道施工基础开挖，在水流的冲刷下渣土解析导致细砂悬混上浮，造成施工水域在一定范围、一定时间段内悬浮物浓度大量增加，从而对水域水质及水生生物产生一定的影响。由于浮游生物的普生性及种类的相似性，这种影响只是局部的、暂时的，不会造成区域浮游生物结构和生物量改变。施工结束后，相关影响消失，受影响河段藻类的数量可逐渐恢复到原有水平。

(2) 对底栖动物的影响

底栖动物移动能力弱，多营定居生活，自然水体中底栖动物的种类和数量与底层杂食性鱼类有着很大的关系。工程开挖占用河道也将造成底栖动物生境覆压影响。工程施工可能造成区域底栖动物死亡消失，改变部分区域生境底质，但总体影响不大。

根据现场调查，涉及沟渠底栖生物较少，对其影响较小，施工结束后可进行自我恢复。

(3) 对水生维管束植物的影响

根据现场调查结果，评价水域内中播来河、所也河等沿岸水生维管束植物分布较为密集，因此工程建设时应当严格控制施工作业带，尽可能减少对水生维管束植物的影响，如机械进场等，这些活动可能直接破坏水生维管束植物的根系、茎叶，导致植物死亡。除此之外，施工期间产生的悬浮物、沉积物可能覆盖植物，影响其光合作用和呼吸作用，进而造成植物死亡。需要在开始施工前制定科学的施工方案。

(4) 对鱼类资源的影响

①生境变化对鱼类的影响

工程施工导致局部区域的水质破坏，浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，改变了原有施工范围内鱼类的生存、生长和繁衍条件，鱼类将择水而栖迁到其他地方，施工区域鱼类密度将降低。施工作业产生的悬浮物对水生生物的影响也只是局部的和暂时的，施工作业结束后，水质将逐渐得以恢复，大部分水生生物也会逐渐恢复。工程涉及区域鱼类数量较少，均为小型鱼类，对环境适应力强，且施工期较短，因此，河道沟渠改移对鱼类的影响有限。

②对重要生境的影响

根据公布的贵州省水产种质资源保护区分布与项目位置关系结合现场调查，工程河段不涉及水产种质资源保护区，也未发现大型集中的鱼类产卵场、索饵场和越冬场分布。

项目施工不会改变河道整体生境，评价河段的流水形态、水温、流速等鱼类繁殖主要环境条件不会受到影响。根据施工河段生境特点以及类比同类项目，工程施工悬浮物的影响范围一般在下游1.5km左右，该河段的流水浅滩、砾石、杂草等受到一定悬浮物覆盖影响。施工河段内鱼类栖息繁殖的生境形态基本保持一致，因此对鱼类产卵、孵化的影响十分有限。本工程建设不涉及拦河设施，不会加剧对现状生境阻隔影响，不会对鱼类洄游产生明显影响。

5.6.1.11生态系统的的影响分析

(1) 对生态系统组成及面积的影响

工程施工永久占地将造成生态系统类型以及面积相互转化，根据叠图分析，工程建成后：永久用地导致的减少最多的为草地生态系统，将减少0.5290hm²；临时用地占地恢复时不能恢复为乔木林地导致减少最多的也为森林生态系统，面积为19.1170hm²。本项目永久占地导致森林生态系统减少的面积较小，对区域生态系统影响较小；由于需按照规定将占用的乔木林地恢复为灌木林地的森林生态系统，总体生态系统类别未发生变化，且先恢复为灌木林地，随着森林生态系统的自我恢复后对森林生态系统的组成面积变化影响较小。

因此本项目的建设不会导致区域生态系统的消失，生态系统组成稳定，面积变化较小，项目建设对其影响较小。

(2) 对生态系统生物量的影响

生物量是评价生态系统变化的重要指标，项目对沿线植被的影响可以用生物

量指标来评价。

工程永久占地占用植被面积0.7734hm²，其中涉及以樱桃、李、葡萄等为主的经济果木林0.1008hm²；以杉木为主的针叶林0.1116hm²，以火棘、悬钩子为主的灌木林0.0320hm²，以芒、芒萁为主的草地0.5290hm²。工程占地造成上述植被面积减少，造成生物量损失约为：17.3t。但由于本项目永久用地占地面积较小，对生物量造成损失量较小；对区域同类型植被面积减小的影响小，对区域的植被覆盖度降低影响较小。

临时占地的施工作业带、定向钻场地等临时工程累积占用植被55.3505hm²，具体占用植被类型及破坏生物量如下：

表 5.6-1 临时用地受影响的植被类型、面积及损失生物量表

土地利用类型	植被类型	占地面积 (hm ²)	占例 (%)	生物量 (t/hm ²)	损失生物量 (t)	恢复后生物量 (t)	生物量损失占比 (%)
灌木林地	火棘、马桑等	11.2405	20.31	26.01	292.37	292.37	12.37
果园	樱桃、李、葡萄等	7.4225	13.41	23.7	175.91	175.91	7.44
旱地	玉米、小麦等	12.9394	23.38	9.04	116.97	116.97	4.95
其他草地	芒、芒萁等	0.094	0.17	7.79	0.73	0.73	0.03
其他林地	盐肤木、白栎等	0.5024	0.91	26.01	13.07	13.07	0.55
其他园地	火龙果等	0.9582	1.73	23.7	22.71	22.71	0.96
乔木林地	杉木、马尾松、枫香等	19.117	34.54	89.2	1705.24	1705.24	72.12
水田	水稻、油菜、小麦等	2.9709	5.37	9.79	29.09	29.09	1.23
竹林地	竹	0.1056	0.19	79.2	8.36	8.36	0.35
合计		55.3505	100.00		2364.44	减少 1713.6t	100.00

根据上表可知，项目临时占地期间总生物量损失为2364.44t，其在评价区生物量占比约1.25%；由于原为乔木林地、竹林地占地的管线两侧5m范围内无法恢复为乔木林地、竹林地，造成永久生物量损失1713.6t外，占评价区生物量的1.23%，因此施工期临时占地生物量损失对区域影响较小。

(3) 对生态系统生产力的影响

工程的建设会造成地表植被的破坏，会对区域生态系统的生产力产生影响。

运行期工程永久占地对地表植被的破坏是永久的、不可恢复的，由于自然植被的减少，将导致自然体系生产力降低。

工程永久占地具有生产力的生态系统 0.7734hm^2 ，导致具有生产力的生态系统面积减少。工程永久占地面积较小，造成年生态系统总生产力减少量小，对评价区内生态系统生产力影响较小。

5.6.1.12对名木古树的影响分析

评价区内分布一株古树，距离本项目最近的为 228m ，其余古树距离本项目均大于 300m 。项目施工占地不会对古树造成直接影响，由于本项目施工区域与古树生长点存在居民点阻隔，因此施工扬尘对古树生长影响较小。

5.6.1.13小结

本项目施工期间，对土地利用类型造成短期的改变，对基本农田造成当季无法耕种，对区域农业生产造成短期影响，对天然林、公益林造成局部破坏，引起水土流失，土壤质量降低，造成短期的景观影响，对施工河段的水生生物产生短期影响，随着施工作业结束，对管沟进行恢复，施工影响的结束，对生态环境的影响得以恢复，因此在施工期间需要采取相应的保护措施，降低其产生的环境影响。

5.6.2运营期生态环境影响分析

5.6.2.1对农业生产的影响分析

在管道正常运行期内，针对农业生产涉及的水田、旱地等农业生产用地可完全恢复生产，运营期对其不产生影响。

5.6.2.2对林地的影响分析

由于在管线两侧 5m 范围内不能种植深根作物，对于乔木林地、竹林地无法种植深根系的树木，恢复为灌木林地后，对区域生物量造成一定损失。临时占地区 19.2173hm^2 的乔木林地及竹林地变为灌木林地，改变了土地利用类型，造成生物量损失 1713.6t/a 。

5.6.2.3对植被的影响分析

管道属于地理工程，植被恢复后生长期间的养分、水分汲取一般发生在浅表土层内，其根系发达，本项目管径为 $\text{DN}300$ ，埋深均大于 1m ，对植物营养获取影响较小。

5.6.2.4对野生动物的影响分析

管道正常运行期不会对野生动物的活动产生影响。但在放空时会产生短时高噪声，站场阀室周边动物会受到惊扰和逃离，但该种情况属于短期不可预计的，当噪声恢复为原有水平时，其影响消失，影响时短暂的因此对周边动物影响较小。

5.6.2.5对景观生态结构的影响分析

对于永久占地改变了原有土地利用类型，景观类型发生变化，但站场、阀室永久性用地面积较小，对区域景观格局改变影响较小。

根据《石油天然气管道保护法》的有关规定，在管道中心线两侧各5.0m的范围内不得种植深根型植物。因此穿越乔木林地及竹林地的施工作业带恢复时需种植浅根性植物，造成穿越段上层绿化空间的缺失，形成“廊道效应”，这种状态会持续较长一段时间。由于廊道内植物对光、水分的争夺平衡被打破，随着管线两侧光线、降雨等条件不同，两侧的高大树木会因趋光效应及对营养的争夺，靠管线一侧枝干会逐渐茂盛，形成新的平衡，廊道也会因为植物生长旺盛的方向不同而逐步被遮盖，“廊道效应”一般在10~15年后随着时间的推移也会逐渐弱化，形成新的生态景观。

5.6.2.6对水生生态的影响分析

工程建设完毕后需对区域生境进行恢复工作，随着时间推移和水流的冲刷，可恢复原来河流状态。工程运行期不涉及河道占用，正常工况下不涉及污染物排放。综上，项目建设运行后区域生境不会产生较大变化，浮游生物的种类和组成将维持现状，不会干扰底栖动物的觅食和繁殖行为，工程运行期对浮游植物、底栖动物影响较小。随着河道生态系统的逐步恢复，维管束植物生长和繁殖得以恢复，鱼类生境得以恢复，项目运行期对水生生态不造成影响。

5.6.2.7小结

在管道正常运行期，对农业生产、林地、植被、野生动物影响较小，景观“廊道效应”影响也随着时间的推移逐步减小。

5.7对沿线敏感区的影响分析

本项目沿线涉及敏感区为：水土流失重点治理区及生态保护红线段。

5.7.1对水土流失重点治理区影响分析

本项目线路大部分位于黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区及黔南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区。

工程建设过程中，清表和开挖、管沟回填将会对沿线的原始地貌造成较大的扰动，产生光滑、裸露的施工作业带，这将导致坡面径流速度加大，冲刷力增强。同时，施工占地直接导致地表原始植被的丧失和土壤结构的破坏，使得地表土壤的抗冲蚀能力降低，为水土流失的加剧创造了条件。此外山间陡峭管段管沟开挖和回填后易形成滑坡，开挖施工行为影响了这些单元土层及岩层的稳定性，造成沿线大量水土流失，同时对管道将来的运营及周边河流、农田安全造成危害。

5.7.2对集中式饮用水水源保护区影响分析

5.7.2.1项目施工期对纳坝水库集中式饮用水水源保护区的影响

本项目有950m管线不可避免的占用纳坝水库饮用水水源地准保护区，占用面积0.95hm²，占用区域为东北部准保护区，南侧距离准保护区最近15m。工程占用以及与保护区及准保护区相对较近工程的位置关系见表4.3-5。

①管线施工对水源保护区水质影响分析

管沟开挖本身不产生生产废水，开挖过程中无废水产生，但施工造成地表裸露，在降雨期间被雨水冲刷，雨季地表径流中携带着泥土，导致地表径流中悬浮物含量增高，对受纳水体水质造成不利影响。

项目管沟位于纳坝水库饮用水水源地准保护区，施工区域未占用地表水体，与饮用水水源保护区内河流、水库等地表水系相距最近约1000m。施工区不涉及准保护区内的地表河流，对地表水水质造成直接影响较小。由于施工区域位于其纳坝水库汇水区范围内，虽然与地表水体相距较远，但在暴雨季节施工范围内裸露地面受雨水冲刷形成的含悬浮物较高的地表径流，在经过地面漫流汇入纳坝水库饮用水水源保护区，会对水源地水质造成一定程度的影响。

②施工期对纳坝水库水量及水位的影响

本项目在纳坝水库饮用水水源地保护区的准保护区内，施工区段标高为+1515~+1560m，纳坝水库正常高水位约+800m，高差约为700m。根据纳坝水库饮用水水源保护区划定方案，水库水源主要依靠大气降雨以及汇流区域多处地表菁沟汇入，无地下水补给来源。根据地下水的赋存条件和特点分析，本场地地下水补给来源主要靠大气降水的垂直渗入补给。故项目在施工开挖过程中，几乎不会因为对地质结构的破坏、含水层的破坏而导致周边地表汇流量的减小，故不会影响纳坝水库径流区水源的汇集，对水库的水量、水位影响较小。

③对水源保护区功能和水源涵养的影响

本项目管沟施工不可避免占用纳坝水库饮用水水源保护区的准保护区，为临时用地，占用面积 0.95hm^2 。由于位于水源保护区准保护区工程主要占用灌木林地和乔木林地。施工过程中，将砍伐林地，破坏灌木林，使项目所在区域植被减少，导致水源保护区及周边的植被减少，从而影响到区域的水源涵养能力。但本项目管道占地为临时用地施工结束后对管沟进行覆土恢复，水源涵养功能得以恢复。此外，因本项目占用水源保护区的管道施工仅 0.95hm^2 ，占整个水源保护区准保护区总面积 33.39km^2 的 0.028% ，占保护区总面积 41.4km^2 的 0.023% ，无论是占用准保护区或是整个保护区的占比均很低，因此，本项目对水源保护区功能和水源涵养的影响较小。

④施工废气对水源保护区的影响分析

本项目管沟开挖、回填施工作业会产生少量施工扬尘，环评要求水源保护区准保护区工程及临近工程施工时，采取洒水降尘措施，同时严格控制洒水量，避免出现地表径流，施工扬尘对水源保护区的影响较小。

⑤施工固废对水源保护区的影响分析

对于位于水源保护区准保护区内的管沟施工期间，禁止丢弃生活垃圾，施工时产生的施工垃圾（如土石方弃方、废弃施工材料等）应在每日施工结束后清运至指定地点处置。加强对施工人员的环保宣传，施工废料统一收集，禁止随意丢弃和洒落随雨水进入地表沟渠，采取以上措施后施工期固废对水源保护区的影响较小。

⑥施工环境风险对水源保护区的影响分析

本项目施工期间不涉及有毒有害原辅材料运输，但施工机具、运输车辆等含有油类物质。施工机械、车辆在进入水源保护区准保护区施工前，必须严格检查车辆、机械状况，若状况不佳或发现存在跑、冒、滴、漏现象，不得进入水源保护区准保护区施工。在水源保护区准保护区施工若出现不可避免的跑、冒、滴、漏，则采用固态吸油材料（如棉纱、木屑、吸油纸等），将废油收集转化到固态物质中，对渗漏到土壤的油污应及时利用刮削装置收集封存，将使用后的固态吸油材料和油污土壤运至有相应资质的处理单位处理，禁止乱倒乱丢，通过采取以上措施后对水源保护区的影响较小。

5.7.2.2项目施工期对猴场镇猴场村岩底沟集中式饮用水源保护区的影响

本项目不在猴场镇猴场村岩底沟集中式饮用水源保护区及其汇水区范围内，二级保护区沿山脊划定，本项目施工区域位于山脊向东的山坡段，因此对其影响较小。

5.7.2.2项目运营期对饮用水源保护区的影响

本项目为管线输送天然气项目，正常运行过程中没有废气、废水、固废产生，不会对纳坝水库饮用水源保护区、猴场镇猴场村岩底沟集中式饮用水源保护区产生影响。本次环评针对运营期可能发生的环境风险事故进行了分析，提出了相应风险防范措施，杜绝因爆炸带来的环境风险，以确保饮用水水库的水质安全。同时运营期加强检修人员的环保教育，禁止巡检人员在水源保护区及准保护区内砍伐树木等，项目运营期对纳坝水库饮用水水源保护区及猴场镇猴场村岩底沟集中式饮用水源保护区的影响很小。

5.7.3对红水河流域石漠化生态保护红线影响分析

本项目涉及3处生态保护红线穿越点，穿越方式为定向钻，不涉及生态保护红线范围内占地，生态保护红线性质为红水河流域石漠化生态保护红线。

(1)对生态保护红线面积和性质的影响

工程永久占地、临时占地均不占用生态保护红线，因此对生态保护红线的面积、性质不会产生影响。

(2)对生态保护红线区结构和功能的影响

工程占用的生态保护红线类型为石漠化类红线。

由于本项目采用定向钻穿越生态保护红线，地表不涉及开挖、压占生态保护红线，生态红线区域内植被未因占地遭受破坏，其根系对大气降雨的水土保持能力不会因为施工作业而降低，维持了区域内水土保持功能的正常发挥。

(3)对生态保护红线景观结构影响

本项目采用定向钻工艺穿越生态保护红线区域，施工过程中地表扰动极小，对区域景观的视觉完整性影响微弱。从景观生态学角度看，原有生态系统的斑块、廊道和基质等结构组成在宏观层面得以维持。例如，该区域内的森林斑块依旧保持其连续性和完整性，未因管道建设而被分割成孤立的小斑块，从而保障了生态流（如物种迁移、能量流动和物质循环）在斑块间的正常交换。

(4)项目建设对生物多样性的影响

①植物多样性影响

定向钻工艺避免了大规模的土地开挖与植被清除，施工区域周边的植物群落结构未发生显著改变。植物的栖息地得以完整保留，其种群数量和分布范围不会因项目建设而受到压缩。

②动物多样性影响

项目施工未破坏地表植被和地形地貌，未破坏动物的栖息地；区内动物均为常见种，短期施工人为干扰、噪声等虽然造成动物暂时远离，但随着施工结束后区域恢复原有生态环境，动物生存环境得以恢复，对其多样性影响较小。

综上所述，本天然气管道项目穿越生态保护红线区域采用定向钻无害化施工工艺，采取相应的生态保护措施最大限度地降低了对生态保护红线区域结构和功能的影响，对区域生物多样性影响较小，对其水土保持功能影响较小，因此对生态保护红线的影响较小。

5.8社会影响分析

5.8.1征地拆迁影响分析

根据可研报告知，本项目涉及养殖棚、坟地等拆迁，涉及耕地的征占用、青苗赔偿等。本工程将按照地方征占标准进行补偿。对于电力设施、通讯设施、灌溉渠等公共基础设施与产权单位协商一致，避开使用高峰期，合理规划迁改、施工时段，并及时进行复建可妥善解决。

5.8.2对沿线交通设施影响分析

由于本项目穿越高等级公路均采用顶管方式，因此不会影响通行能力。针对低等级公路采用大开挖加套管/盖板的方式，施工期将不可避免地影响现有公路的使用功能，特别是村寨路段施工时，影响沿线居民的生活和通行。因此，在施工时，施工单位应与当地乡镇、村委等充分协商，开展施工前公示，加强交通指挥疏导，尽量降低交通影响。

6、环境风险评价

本工程环境风险评价参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)对本工程环境风险进行分析评价。

6.1评价目的与原则

6.1.1评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在风险、有害因素，分析建设项目营运期可能发生的突发性事件，引起有毒有害易燃易爆物质泄漏所造成的人身安全、环境影响及其损害程度。提出合理可行的防范、应急和减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

6.1.2评价原则

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

本次环境风险评价把天然气泄漏和泄漏引发火灾爆炸事故对周围环境以及人体健康影响的预测和应急防护工作作为评价工作重点。

6.1.3评价工作程序

本项目评价工程程序见下图：

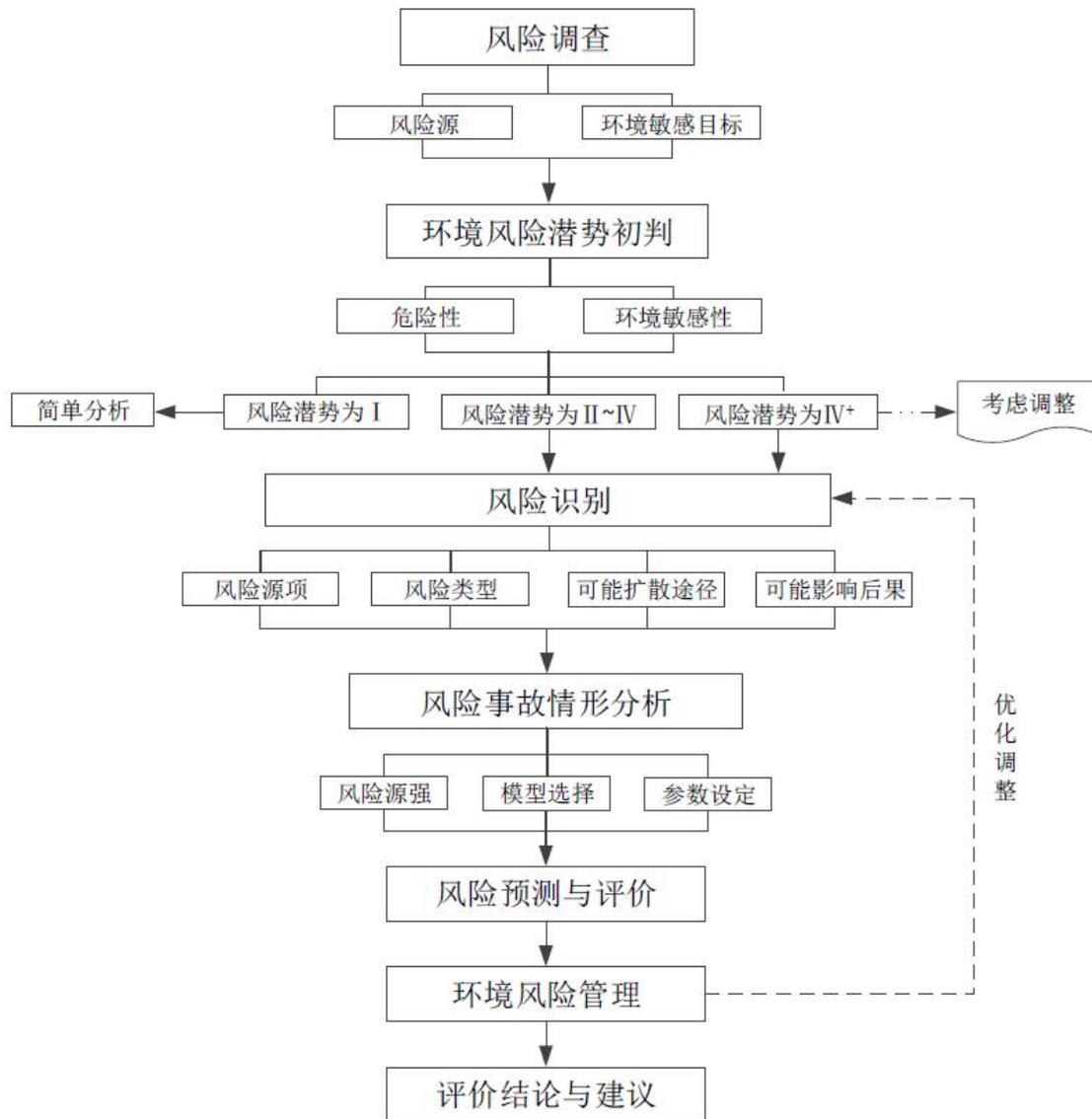


图 6.1-1 环境风险评价工作程序

6.2 环境风险评价等级

6.2.1 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级，根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析后确定环境风险潜势。

① 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q)：

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

式中： $q_1, q_2, q_3, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在量，t；

$Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目为天然气输气管道项目，项目输送的天然气/页岩气主要成分为甲烷（>95%），所涉及的易燃易爆、有毒有害物质为甲烷。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，甲烷的危险物质临界量为 10t。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，“对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算”，本项目站场及阀室均具有截断功能，根据导则要求及本项目特点，以站场和阀室为节点划分危险单位进行评价（以拟建 1 处站场及 2 个阀室为节点划分危险单元，共划分为 6 个危险单元），本项目危险物质数量与临界量比值见下表，本项目站场与阀室、阀室与阀室之间管线天然气最大储存量均超过了附录 B 中规定的临界量 10t，管线段均属于 $1 \leq Q < 10$ ，各站场阀室均属于 $Q < 1$ ；站场及阀室可直接判定该危险单元环境风险潜势为 I，评价等级为简单分析。

表 6.2-1 建设项目 Q 值确定表

管段	危险单元序号	管内径 (mm)	长度 (km)	设计压力 (MPa)	设计压力下密度 (kg/m ³)	最大存在量 (t)	危险物质名称及 CAS 号	临界量 (t)	Q 值
管线									
大营清管阀室-木引阀室	1	300	21.97	6.3	45.88	71.21	甲烷 74-82-8	10	7.12
木引阀室-龙坪阀室	2	300	22.686	6.3	45.88	73.53			7.35
龙坪阀室-罗甸分输站	3	300	22.594	6.3	45.88	73.24			7.32
站场									
木引阀室	4	以站内设施、管道进行估算				1.0	甲烷 74-82-8	10	0.2
龙坪阀室	5	以站内设施、管道进行估算				1.0			0.1
罗甸分输站	6	以站内设施、管道及柴油储存量进行估算				2.0	甲烷 74-82-8； 油类物质	10； 2500	0.1004
按下式计算天然气任意压力、温度下的密度：									

$$\rho = \frac{pM}{8.314ZT}$$

ρ : 气体在任意压力、温度下的密度, kg/m³; p: 天然气的设计压力, kPa;
M: 天然气相对分子质量, 本项目气源为 16;
Z: 天然气压缩系数, 0.9~0.94, 本项目取 0.92;
T: 天然气运行温度, K, 14.1°C, 287.25K。

②行业及生产工艺 (M)

对于 $Q \geq 1$ 的危险单元, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018) 附录 C 表 C.1 可知, 本项目属于石油天然气-油气管线行业, 行业及生产工艺分值均为 10, $5 < M \leq 10$, 属于 M3。

表 6.2-2 表 C.1 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
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/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	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/套(罐区)
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
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
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

^a 高温指工艺温度 > 300°C; 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。

③危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C, 根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M), 按照表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P), 分别以 P1、P2、P3、P4 表示。判定依据见表 6.2-3, 判定结果见表 6.2-4。

表 6.2-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

表 6.2-4 本项目危险物质及工艺系统危险性等级判定结果

危险单元序号	危险单元	Q		M		P
		分值	等级	分值	等级	
1	大营清管阀室-木引阀室	7.12	1≤Q<10	10	M3	P4
2	木引阀室-龙坪阀室	7.35	1≤Q<10	10	M3	P4
3	龙坪阀室-罗甸分输站	7.32	1≤Q<10	10	M3	P4

④环境敏感程度 (E)

A、大气敏感程度分级

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型 E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表。

表 6.2-5 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据项目周边敏感目标调查，本项目部分管段途经段有零星分布的村庄，管线周边 200m 范围内每千米管段所影响的如下。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目各危险单元大气环境敏感程度见下表：

表 6.2-6 各危险单元大气环境敏感程度

分段	危险单元序号	周边人口数量	大气环境敏感程度
大营清管阀室-木引阀室	1	部分大于 200 人/km；部分 100~200 人/km；部分 0~100 人/km	环境高度敏感区(E1)
木引阀室-龙坪阀室	2	部分大于 200 人/km；部分 100~200 人/km；部分 0~100 人/km	环境高度敏感区(E1)
龙坪阀室-罗甸分输站	3	部分大于 200 人/km；部分 100~200 人/km；部分 0~100 人/km	环境高度敏感区(E1)

综上所述，本项目各段环境敏感为 E1。

B、地表水环境敏感程度分级

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见表6.2-7，其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表6.2-8和表6.2-9。

表 6.2-7 地表水环境敏感程度分级表

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 6.2-8 地表水功能敏感性分区

环境敏感目标	地表水功能敏感性特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类； 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类； 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 6.2-9 地表水敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体；集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的；水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目穿越蒙江、播来河、所也河、布讲河等河流；除蒙江外均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准，蒙江执行 II 类标准，根据表 6.2-8，地表水环境敏感特征属于 F1。本项目跨越下游 10km 范围内集中式地表水饮用水水源保护区、重要湿地、水产种质资源保护区，根据表 6.2-9 本项目环境敏感目标为 S1。

因此，本项目地表水环境敏感性属 E1。

C、地下水环境敏感程度分级

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.2-10。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 6.2-11 和表 6.2-12。

表 6.2-10 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 6.2-11 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	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;除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	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(如热水、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 G3	上述地区之外的其他地区
a “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	

表 6.2-12 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ ， $1.0 \times 10^{-4}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-3}cm/s$ ，且分布连续、稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb:岩土层单层厚度。K:渗透系数。	

本项目工程管线、站场阀室不穿越地下水型集中式饮用水源保护区，不穿越地下水型分散式饮用水水源地，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。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D，本项目包气带防污性能分级为 D2，地下水环境敏感程度为不敏感 G3，地下水环境敏感程度为 E3 级。

⑤风险潜势判定

根据 6.2-13，结合前述各环境要素敏感程度判定本项目各环境要素风险潜势，判定结果见表 6.2-14。

表 6.2-13 建设项目环境风险潜势划分表

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

表 6.2-14 本项目环境风险潜势判定表

危险单元序号	危险单元	P	环境敏感性			风险潜势		
			环境空气	地表水	地下水	环境空气	地表水	地下水
管线								
1	大营清管阀室-木引阀室	P4	E1	E1	E3	III	III	I
2	木引阀室-龙坪阀室	P4	E1	E1	E3	III	III	I
3	龙坪阀室-罗甸分输站	P4	E1	E1	E3	III	III	I
站场								
4	木引阀室		/			I (站场、阀室 Q<1, 环境风险潜势直接判定为 I)		
5	龙坪阀室							
6	罗甸分输站							

6.2.2环境风险工作等级判定

根据表 6.2-11，结合前述各环境要素对应的风险潜势，判定本项目各环境要素环境风险工作等级，判定结果见表 6.2-12。

表 6.2-11 评价工作等级判定表

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

*是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

表 6.2-12 本项目环境风险评价等级表

序号	危险单元	风险潜势			评价工作等级		
		环境空气	地表水	地下水	环境空气	地表水	地下水
管线							
1	大营清管阀室-木引阀室	III	III	I	二	二	简单分析*
2	木引阀室-龙坪阀室	III	III	I			
3	龙坪阀室-罗甸分输站	III	III	I			
站场、阀室							
4	木引阀室	I（站场、阀室 Q<1，环境风险潜势直接判定为 I）			简单分析*		
5	龙坪阀室						
6	罗甸分输站						

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值”，因此，本项目管线的环境风险评价工作等级确定为二级；各站场的环境风险评价工作等级确定为简单分析。

6.2.3 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），管线项目一级、二级评价距管道中心线两侧一般均不低于 200m，本项目管线评价大气、地表水风险评价等级为二级，站场、阀室评价等级为简单分析；本次评价重点以管线两侧 200m 内区域为大气、地表水风险评价范围，站场、阀室不设风险评价范围。

6.3 环境风险识别

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据

根据本项目特点，本报告主要针对 2 个截断阀室、1 个站场之间管段发生天然气泄漏及泄漏引发的火灾、爆炸事故燃烧过程中产生的伴生/次生污染物对环境的影响进行评价。

6.3.1 输送介质危险性识别

本项目输送物质为天然气，按照《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2015)，天然气属于甲 B 类火灾危险物质。天然气中主要组份为甲烷（含有少量的硫化氢、乙烷和丙烷），输送天然气的主要组分基本性质见 2.2 章节气源性质分析，天然气的危险特性及物质特性见表 6.3-1 及表 6.3-2。

表 6.3-1 甲烷的危险特性

临界温度/°C	-79.48	燃烧热 kJ/kmol	884768.6
临界压力 bar	46.7	LFL(%V/V)	4.56
标准沸点/°C	-162.81	UFL(%V/V)	19.13
溶点/°C	-178.9	分子量 kg/kmol	16.98
最大表明辐射能 kW/m ²	200.28	最大燃烧率 kg/m ³ .s	0.13
爆炸极限%(v)	上限	15	燃烧爆炸危险度
	下限	5	危险性类别
密度	0.73(压力 1MPa, 温度 20°C状态下)		

表 6.3-2 甲烷的物质特性

类别	项目	甲烷(methaneCASNo.: 74-82-8)
理化性质	外观及性状	无色无臭气体
	分子式/分子量	CH ₄ /16.04
	熔点/沸点(°C)	-182.5/-161.5
	密度	相对密度(水=1): 0.42(-164°C); 相对蒸气密度(空气=1): 0.56
	饱和蒸汽压(kPa)	53.32(-168.8°C)
	溶解性	微溶于水, 溶于醇、乙醚
燃烧爆炸危险性	危险标记	易燃气体
	闪点/引燃温度(°C)	-188/538
	爆炸极限(vol%)	爆炸上限%(V/V): 15; 爆炸下限%(V/V): 5
	稳定性	稳定
	危险特性	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其他强氧化剂接触剧烈反应。燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与氧化剂等分开存放。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。	
毒理性质	毒性	属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单性窒息作用, 在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25%~30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。急性毒性: 小鼠吸入

		42%浓度×60 分钟，麻醉作用；兔吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用。
	健康危害	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 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。若不及时脱离，可致窒息死亡。 皮肤接触液化本品，可致冻伤。
泄漏处置	泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。
防护措施	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。
	眼睛防护	一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
	身体防护	穿防静电工作服
	手防护	一般作业戴防护手套
	其他	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
急救措施	皮肤接触	若有冻伤，就医治疗
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

6.3.2 生产设施危险性识别

项目涉及的生产系统主要是罗甸分输站、木引阀室、龙坪阀室和输气管道。本项目为长输管线项目，各站场以及阀室进出站均设置有站场紧急切断（截断）功能，根据本项目站场、阀室设置的切断（截断）情况以及导则关于危险单元的划分原则及方法，本项目将站场以及管线共划分为 6 个危险单元（大营清管阀室不属于本项目建设内容）。此外还存在罗甸分输站柴油泄露风险。

6.3.2.1 站场及阀室的环境风险识别

各站场和阀室主要危险表现为站内设备故障、站场设备或站内管道泄漏及公用工程故障等。引发这些事故的对应因素主要有：

天然气泄漏事故原因：由于站内设备及工艺管线内外表面腐蚀，导致设备及管线不同程度的泄漏，由于计量装置、调压装置等设备阀门、法兰密封圈失效造成阀门、法兰泄漏；由于清管、调压等工艺操作不当压力变化导致设备疲劳引起站内设备穿孔、破裂等事故而造成的泄漏；由于作业人员错误判断造成大的泄漏事故，由于通信系统或供电系统发生故障，导致事故发生，甚至可能因事故状态得不到及时控制，而导致天然气泄漏事故；人为破坏导致的泄漏事故等。

柴油泄露事故原因：柴油储罐罐体破裂、管道穿孔、阀门破损等情况下表，

可能引发柴油外泄，存在有毒有害液体物质及挥发气体进入周围环境的危险性。

火灾爆炸事故原因：由于通信系统或供电系统发生故障，导致事故发生，因事故状态得不到及时控制，而导致火灾爆炸事故；由于放空系统故障，导致管道中的天然气直接排放至大气中，与空气混合，其浓度在爆炸极限浓度范围内时，遇火源，则有可能导致爆炸事故，作业人员操作失误或者违章操作以及在站内使用明火、电气设备防爆等级不够、静电雷电产生火花等都可能引发火灾爆炸事故；人为破坏导致的火灾爆炸事故。

6.3.2.2 输气管道环境风险识别

各管段主要危险表现为管道因各类原因损坏导致的泄漏，引发这些事故的对应因素主要有：

天然气泄漏事故原因：不法分子钻孔盗气；管道上方违章施工；洪水、滑坡、地震、雷击、塌陷等自然灾害；管道的内、外腐蚀、应力腐蚀开裂，施工中焊接、敷设、搬运及护坡等存在缺陷；管材存在质量缺陷、设计失误；营运过程中违章操作；设备缺陷等。

火灾爆炸事故原因：管线一旦发生泄漏，有可能会在泄漏源周围形成爆炸性天然气云团，如遇明火、机械摩擦、碰撞火花等火源，便有可能引起火灾爆炸；泄漏孔径的大小、泄漏方向、点火延迟时间等因素，会导致天然气管道泄漏引起的火灾爆炸形式的不同，有可能会引起垂直喷射火、水平喷射火、准池火、闪火等。

6.3.3 扩散途径识别

本项目管道泄漏产生的天然气和不完全燃烧后产生的 CO 均为气态污染物，进入大气环境通过大气扩散对周围大气环境造成危害。

柴油发生泄漏时，如无围堰、收集系统等风险防范措施，进入土壤及地下水环境，在雨水冲刷作用下降水造成土壤、地下水污染，罗甸分输站周边无地表水分布无地表水污染途径。

6.3.4 敏感目标识别

本项目环境风险因素是气态污染物，因此主要的环境风险是对大气环境的影响，环境风险评价范围内敏感目标是集中性居住区和特定场所。

6.3.5 环境风险识别结果

根据环境风险的识别，本项目主要环境风险为管道、站场及阀室的天然气泄

漏事故，以及由泄漏事故引发的燃烧、爆炸和不完全燃烧产生的次生污染等环境风险。

表 6.3-3 本项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	管道、站场及阀室	天然气泄漏；柴油泄露	天然气；柴油	气体泄漏；液体泄露	大气扩散；土壤地表水	周围人群；土壤、地下水、地表水
2	管道、站场及阀室	燃烧、爆炸	CO	气体燃烧、爆炸	大气扩散	周围人群

6.3.6 高后果区识别

根据《油气输送管道完整性管理规范》（GB32167-2015）第 6.1.2 条的规定，对管道沿线高后果区进行识别。

6.3.6.1 输气管道高后果区

- (1) 管道经过区域符合识别项中任何一条的为高后果区；
- (2) 识别高后果区时，高后果区边界设定为距离最近一幢建筑物外边缘 200m；
- (3) 高后果区分为三级，I 级代表最小的严重程度，III 级代表最大的严重程度。

表 6.3-4 高后果区管段识别分级表

识别项	分级
a) 管道经过的四级地区，地区等级按照 GB50251 中相关规定执行	III 级
b) 管道经过的三级地区	II 级
c) 如管径大于 762mm，并且最大允许操作压力大于 6.9MPa，其天然气管道潜在影响区域内有特定场所的区域	II 级
d) 如管径小于 273mm，并且最大允许操作压力小于 1.6MPa，其天然气管道潜在影响区域内有特定场所的区域	I 级
e) 其他管道两侧各 200m 内有特定场所的区域	I 级
f) 除三级、四级地区外，管道两侧各 200m 内有加油站、油库等易燃易爆场所	II 级

6.3.6.2 特定场所

特定场所是指除三级、四级地区外，由于天然气管道泄漏可能造成人员伤亡的潜在影响区域。包括以下地区：

- (1) 特定场所 I：医院、学校、托儿所、幼儿园、养老院、监狱、商场等人群疏散困难的建筑区域；
- (2) 特定场所 II：在一年内至少有 50 天（时间计算不需连贯）聚集 30 人或

更多人的区域，例如集贸市场、寺庙、运动场、广场、娱乐休闲地、剧院、露营地等。

输气管道的潜在影响区域是依据潜在影响半径计算的可能影响区域。输气管道潜在影响半径，可按下列式计算：

$$r = 0.099\sqrt{d^2 p}$$

式中：d—管道外径，单位为毫米（mm）；

p—管段最大允许操作压力（MAOP），单位为兆帕（MPa）；

r—受影响区域的半径，单位为米（m）。

6.3.6.3高后果区识别结果

根据可研识别结果，本工程管道沿线现状构成高后果区如下表所示：

表6.3-5 管道沿线高后果区统计表

序号	高后果区位置	行政区划	距离(m)	长度(m)	地区等级	高后果区类型	高后果区等级	特征描述	视频监控数量(个)
1	DL074-DL093	罗甸县木引镇	25.6	5456	三级	三级地区特定场所	II级	该段高后果区途经打街村，纳苕，云保村，龙滩寨，长生村；途径特定场所木引镇云里小学	7
2	DL161+071m-DL162+174m	罗甸县龙坪镇	37	396	二级	易燃易爆场所	II级	该段高后果区途经易燃易爆场所大坪村烟花爆竹零售店	1
3	DL162+174m-DL165+027m	罗甸县龙坪镇	77	404	二级	特定场所	I级	该段高后果区途经特定场所板庚乡大坪小学校	1
4	DL213+031m-DL214+115m	罗甸县龙坪镇	167	258	二级	特定场所	I级	该段高后果区途经特定场所银百高速罗甸服务区	1

本项目应根据安全评价要求对管道建设和运营阶段高后果区进行复核、识别，定期进行更新复核，并采取相应措施。

6.4源项分析

6.4.1同类管道工程事故调查

6.4.1.1 国外输气管道事故概括

欧洲是天然气工业发展比较早，也是十分发达的地区，经过几十年的发展和建设，该地区的跨国管道已将许多欧洲国家相连，形成了密集复杂的天然气网络系统。为了更有效地掌握输气管道事故发生的频率和原因，1982年开始，6家欧洲气体输送公司联合开展了收集所属公司管道事故的调查工作。

(1) 事故率统计

2015年2月，EGIG发布了“9thEGIGreport”，对1970—2013年共44年间该组织范围内所辖的输气管道的事故进行统计分析。根据该报告，1970~2013年间，共发生事故1309起，不同时段事故率统计见下表6.4-1。上述调查分析出输气管道事故的相关原因具有一定的代表性。

表 6.4-1 不同时段事故率统计表

统计时段	统计年数	事故次数	线计管道总长 (kma)	事故率 (1000kma)
1970-2007	38	1173	3.15×10^6	0.372
1970-2010	41	1249	3.55×10^6	0.351
1970-2013	44	1309	3.98×10^6	0.329
1974-2013	40	1179	3.84×10^6	0.307
1984-2013	30	805	3.24×10^6	0.249
1994-2013	20	426	2.40×10^6	0.177
2004-2013	10	209	1.33×10^6	0.157
2009-2013	5	110	0.80×10^6	0.158

(2) 事故原因统计

根据统计，欧洲输气管道事故主要原因为第三方破坏。近十年来，第三方破坏约占事故总数的35%；其次是腐蚀，所占比例为24%；第三是施工和材料缺陷，占总数的16%，地基位移、其他原因和误操作分居第4~6位。前三项事故原因不仅是造成欧洲输气管道事故的主要因素，而且也是整个世界管道工业中事故率最高的三大因素。

① 第三方破坏

第三方破坏指的是由外在原因或由第三方以及不可抗拒的外力而引发的管道事故，它是造成欧洲输气管道事故的首要原因，近十年来约占事故总数的35%。EGIG调查结果可以得出以下结论：事故发生的频率是与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系，较小管径的管道，其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生

频率，因为管径小，管壁相应较薄，容易出针孔或孔洞，所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管，管道埋深也与事故率有着密切的关系，随着管道埋深的增加，管道事故发生率明显下降，这是因为埋深增加可以减少管道遭受外力影响和破坏的可能性；此外，管径越小、埋深越浅、壁厚越薄的管道受到第三方破坏后，造成管道破裂和穿孔的概率就越大。随着对如何防止第三方破坏的重视，1970—2013年由第三方破坏引发的事故率已降至 0.16/1000kma。

②腐蚀

腐蚀也是欧洲输气管道泄漏的主要原因之一，且通常发生在薄壁管上，根据 EGIG 的统计结果，近十年来腐蚀引发的事故率排在第二位，占总数的 24%。根据统计结果得出以下结论：腐蚀通常会导致管道出现针孔/裂纹而产生微小的泄漏事故，而因腐蚀穿孔的现象比较少。建设年代早并且采用煤焦油防腐层的管道，发生事故的的概率就越高；PE 防腐层能够有效地防止管道腐蚀，减少管道因腐蚀而发生事故的的概率。此外，EGIG 把腐蚀原因分为三类，在管道因腐蚀而发生事故的统计中，外腐蚀占比 84%为主要的腐蚀事件。

③施工缺陷及材料缺陷

根据 EGIG 的统计，近十年(2004—2013 年)以来，施工和材料缺陷在欧洲输气管道事故因素中占第三位，所占比例为 16%。EGIG 对 1954 年以来因施工和材料缺陷导致的事故进行调查表明 1963 年以前建设的管道此类原因导致的事故频率相对较高，但是近年来由于管道建设标准不断提高，并采用了更加严格的检测、试压手段和技术，此类事故发生率明显下降。

6.4.1.2国内同类事故案例分析

我国天然气工业从 60 年代起步，天然气开发和输送主要集中在川渝地区。经过几十年的建设和发展，盆地内相继建成了威成线、泸威线、卧渝线、合两线等输气管道以及渠县至成都的北半环输气干线，已形成了全川环形天然气管网，使川东、川南、川西南、川西北、川中项目几十个气田连接起来，增加了供气的灵活性和可靠性。进入 90 年代后，随着我国其他气田的勘探开发，在西部地区先后建成了几条有代表性的输气管道，如陕甘宁气田至北京(陕京线)、靖边至银川、靖边至西安的输气管道，鄯善到乌鲁木齐石化总厂的输气管道及正建的涩北-西宁-兰州输气管道。1995 年我国在海上建成了从崖 13-1 气田到香港的海底输气管道。据不完全统计，到 2009 年，我国已建成了近 5 万 km 的油气管道，其中天

然气管道约 3 万 km。随着西气东输工程的建设完工，我国天然气管道建设已进入了一个高速发展时期。

由于我国管材生产技术、施工质量等条件的制约，以及输送介质具有高腐蚀性等原因，我国管道事故率比发达国家要高，近 30 年来的欧洲、前苏联、美国等输气管道事故率分别为 0.42、0.46、0.60 次/(10³km/a)，总平均值大致为 0.50 次/(10³km/a)。我国四川地区 12 条输气管每 10³km 的年事故率平均为 4.3 次，我国东北和华北地区输油管道每 10³km 的年事故率超过 2.0 次。四川输气管道在 1969—2003 年间的事统计见下表：

表 6.4-2 1969—2003 年四川天然气管道事故统计表

破坏原因	所占比例 (%)
外部影响	15.8
材料缺陷	10.9
腐蚀	39.5
施工缺陷	22.7
地表移动	5.6
其他	5.5

由于四川地区大部分输气管道已接近或超出服役期，加之早年施工技术水平及材料问题使得管道的腐蚀问题日益凸显。因此，腐蚀造成的事故占第一位。其次为施工缺陷和外部影响，管道的第三方破坏事件日益严重也是值得关注的问题。

6.4.1.3 省内同类事故案例分析

贵州省内事故案例分析：中缅线晴县隆沙子镇段 2017 年 7 月 2 日和 2018 年 6 月 11 日分别发生过 2 次泄漏燃爆的安全事故。2017 年事故原因为：持续强降雨引发边坡下陷侧滑，挤断输气管道，引起泄漏燃爆。2018 年事故原因为：焊缝发生泄漏并燃爆。根据统计贵州省内工程管道事故率为 0.89×10⁻³ 次/(km·a)。

6.4.1.4 其他统计

(1) 损坏类型与点燃概率的统计

表 6.4-3 给出了世界范围内发生管道事故时，天然气泄漏后被点燃的统计数据。结果显示，三种泄漏类型中，以针孔泄漏类型被点燃的概率最小，其次是穿孔，断裂类型特别是管径大于 0.4m 的管道断裂后，天然气被点燃的概率明显增大。

表 6.4-3 天然气被点燃的概率

损坏类型	天然气被点燃的概率($\times 10^{-2}$)
针孔	1.6
穿孔	2.7
断裂(管径 $<0.4\text{m}$)	4.9
断裂(管径 $\geq 0.4\text{m}$)	35.3

(2) 管道性能与不同泄漏类型的统计

事故频率与管道性能之间也有一定关系,表 6.4-4 和表 6.4-5 的数据显示不同壁厚、管径和管道埋深条件下事故频率的统计情况。

表 6.4-4 管道壁厚与不同泄漏类型的关系(事故频率 $10^{-3}/\text{km}\cdot\text{a}$)

项目		针孔/裂纹	穿孔	断裂
管道壁厚 (mm)	≤ 5	0.191	0.397	0.213
	5~10	0.029	0.176	0.044
	10~15	0.01	0.03	/
管道直径 (mm)	≤ 100	0.229	0.371	0.32
	125~250	0.08	0.35	0.11
	300~400	0.07	0.15	0.05
	450~550	0.01	0.02	0.02

表 6.4-5 不同埋深管道发生事故的比例

埋深(cm)	不详	0~80	80~100	>100
事故率(10^{-3} 次/ $\text{km}\cdot\text{a}$)	0.35	1.125	0.29	0.25

分析上面两个表的结果可以知道,事故发生的频率与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系,较小管径的管道,其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率,因为管径小,管壁相应较薄,容易出针孔或孔洞,所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管;此外,管道埋深也与事故率有着密切的关系,随着管道埋深的增加,管道事故发生率明显下降,这是因为埋深增加可以减少管道遭受外力影响和破坏的可能性。

6.4.1.5 小结和建议

总结上述不同国家、地区输气管道的事故原因,发现尽管事故原因在不同国家所占比例不同,即引起事故的原因排序不同,但结果基本相同,即主要为外力

影响、腐蚀、材料及施工缺陷等三大原因。

本工程落实选址选线尽量避让地质灾害区，严控施工各个环节质量，加强巡视巡检，严格维护保养等措施后天然气输气管道事故的可能性较小。

6.4.2 最大可信事故及概率分析

6.4.2.1 最大可信事故确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ-2018），最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境(或健康)危害最严重的重大事故。而重大事故是指导致有毒有害物泄漏的火灾、爆炸和有毒有害物泄漏事故，给公众带来严重危害，对环境造成严重污染。天然气管道事故危害后果分析见图 6.4-1。

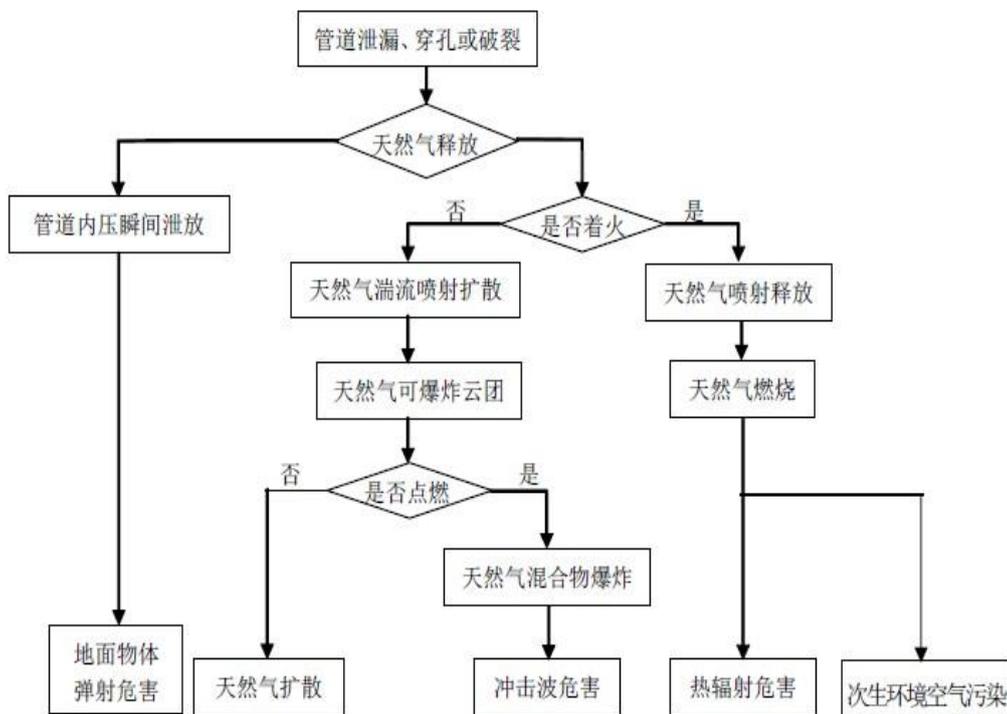


图 6.4-1 天然气管道事故树分析示意图

当输气管道及其场站发生事故导致天然气泄漏时，可能带来下列危害：

泄漏天然气若立即着火即产生燃烧热辐射，在危险距离内的人会受到热辐射伤害，同时燃烧产生的大量 CO 对周围环境空气造成污染；天然气未立即着火可形成爆炸气体云团，遇火就会发生爆炸，在危险距离以内，人会受到爆炸冲击波的伤害，建筑物会受到损坏，同时高浓度的烃类气体也会对人体造成窒息、刺激等不同伤害。

发生破裂事故时，其泄漏的天然气会慢慢地泄漏到大气中，会对大气环境造成一定的影响。由于天然气的主要成分甲烷对水的溶解度很小，所以天然气对水

质的影响较小。所以在考虑最大可信事故时，主要考虑天然气泄漏对于人口较密集的地区的影响。

因此，确定本项目最大可信事故为输气管道破裂发生泄漏、火灾事故。

6.4.2.2 最大可信事故概率

近年来，随着国内管道建设和技术发展，我国管道建设水平已与国际水平接近。根据上文贵州省内数据类比，拟建工程管道事故率为 0.89×10^{-3} 次/(km·a)。本项目管道全长 67.25km，由此计算，本项目管道工程事故总体水平为 0.06 次/a，相当于 16.7 年发生一次。

本次类比的贵州省内管道事故率可能偏大，待本项目安全评价专项报告完成后，编制突发安全事故应急预案。

由同类项目事故统计分析可知，管道断裂事故概率为 2×10^{-5} 次/(km·a)，事故管道断裂引起火灾爆炸的概率为 7.06×10^{-6} 次/(km·a)。本项目各评价单元事故发生概率见下表。

表 6.4-6 本项目各单元风险事故发生概况统计表

管段	长度 (km)	管道断裂事故概率 2×10^{-5} 次/(km·a)	管道断裂引起火灾爆炸的概率 7.06×10^{-6} 次/(km·a)
大营清管阀室-木引阀室	21.97	0.0004394	0.000155108
木引阀室-龙坪阀室	22.686	0.00045372	0.000160163
龙坪阀室-罗甸分输站	22.594	0.00045188	0.000159514
合计	67.25	0.001345	0.000474785

本项目全长 67.25km，发生断裂事故的概率为 0.001345 次/a，引起火灾爆炸概率为 0.000474785 次/a，表明此类事故发生概率非常低。

6.4.3 事故源强的确定

6.4.3.1 天然气泄露源强计算

假定管线发生事故，管段两端截断阀室将在 2min 内完成截断功能，本次评价按照管道全断裂进行考虑，根据《建设项目环境风险评价技术导则》

(HJ169-2018) 附录 F 进行计算，泄漏速率公式如下：

$$Q_G = YC_d AP \sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中： Q_G ——气体泄漏速率，kg/s； P ——容器压力，取 6.3MPa；

C_d ——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；本项目管道全断裂时取圆形，1.00。

M ——物质的摩尔质量，kg/mol；天然气的摩尔质量为 16。

R ——气体常数，J/(mol·K)；本项目为 8.314 J/(mol·K)。

T_G ——气体温度，K；本项目输送天然气温度为 287.25K~293.85K，本次评价按最不利 287.25K。

A ——裂口面积，m²；评价按公称直径计算泄露面积为：0.07065m²

Y ——流出系数，对于临界流 $Y=1.0$ ；对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\gamma-1} \right] \times \left[\frac{\gamma+1}{2} \right]^{\frac{(\gamma+1)}{(\gamma-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

经计算，本项目管道天然气发生泄漏后，泄漏速率为 732.5699kg/s。

6.4.3.2 柴油泄露源强计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F，液体泄漏速率用伯努利方程计算(限制条件为液体在喷口内不应有急骤蒸发)如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L ——液体泄漏速率，kg/s；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³；

g ——重力加速度，9.81 m/s²；

h ——裂口之上液位高度，m；

C_d ——液体泄漏系数，按表 F.1 选取；

A ——裂口面积，m²。

经计算，本项目柴油为常压容器，发生泄漏后，泄漏速率与裂口面积、液位高度等有关，液体泄露系数、泄漏时间、泄漏面积等有关，评价按照阀门接口面积（直径 100mm）作为泄露面积计算，液位高度按照全满高 1m，状态裂口位于底部计算泄露速率为 19kg/s。

6.4.3.3火灾事故伴生/次生污染物计算分析

当各管段泄露天然气发生火灾事故时，其泄露甲烷燃烧产生 CO。由于 3 个管道段发生断裂并引发火灾事故时产生的 CO 不同，本次评价考虑火灾持续时间为 60 分钟，各段 CO 气体产生速率和产生量计算结果见下表：

表 6.4-7 天然气燃烧 CO 产生速率和产生量计算表

管段	压力 (MPa)	长度 (km)	泄露口直径 (mm)	总泄漏量 (t)	持续时间 (min)	CO 最大产生速率(kg/s)	CO 总产生量 (kg)
大营清管阀室-木引阀室	6.3	21.97	300	71.21	60	0.007912	28.48
木引阀室-龙坪阀室	6.3	22.686	300	73.53	60	0.008170	29.41
龙坪阀室-罗甸分输站	6.3	22.594	300	73.24	60	0.008138	29.30

注：根据《环境保护实用数据手册》中关于天然气燃烧排放的各种污染物系数，CO产生系数为320kg/10⁶m³。

6.5 风险预测与评价

6.5.1 模型选择

评价以天然气泄露的甲烷以及泄露后火灾爆炸产生的 CO 作为风险预测对象，并以上述物质、状态作为模型筛选的依据。

(1) 理查德森数定义及计算公式

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数(R_i)作为标准进行判断。 R_i 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

R_i 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度，kg/m³；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中： X ——事故发生地与计算点的距离， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

（2）判断标准

判断标准为：对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体；对于瞬时排放， $R_i > 0.04$ 为重质气体， $R_i \leq 0.04$ 为轻质气体。当 R_i 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

（3）判断结果

天然气泄漏后甲烷气体的初始密度小于空气密度，不计算理查德森数，扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

天然气泄漏发生火灾后的 CO 的初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数，扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

6.5.2 参数选择

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2008）附录 G，天然气泄漏后甲烷气体扩散以及火灾爆炸后 CO 气体扩散采用 AFTOX 模型进行风险预测。AFTOX 模型适用于平坦地形下中质气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，可模拟连续排放和瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定位置浓度，下风向最大浓度及其位置等，可满足本次评价需求。

（1）预测参数选取

本项目环境风险为二级评价，需选取最不利气象条件进行后果预测。其中最

不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

表 6.5-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	/
	事故源纬度/(°)	/
	事故源类型	管道泄漏/天然气泄漏火灾次生污染事故
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.2
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

(2) 大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度即预测评价标准。大气毒性终点浓度值选取参见《建设项目环境风险评价技术导则》附录 H。CH₄大气毒性终点浓度值见表 6.5-2。

表 6.5-2 物质大气毒性终点浓度值

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
1	CH ₄	74-82-8	260000	150000
2	CO	630-08-0	380	95

6.5.3 天然气泄漏事故风险预测

由于各管段天然气泄漏与泄漏时间、泄漏面积、环境温度、环境风速等有关，与各管线长度无直接联系，因此，单个管段天然气泄漏源强可代表各管段天然气泄漏源强。最不利气象条件下，管道发生泄漏事故后，各危险单元甲烷在空气中的扩散影响预测结果见表 6.5-3、图 6.5-1。

表 6.5-3 各管段泄露甲烷下风向不同距离处预测结果

序号	下风向距离(m)	出现时间(s)	浓度(mg/m ³)
1	10	30.00	83930.90
2	20	50.00	47053.10
3	30	60.00	32993.90
4	40	90.00	25572.90

5	50	90.00	20944.40
6	60	120.00	17846.20
7	70	150.00	15570.00
8	80	150.00	13823.60
9	90	180.00	12458.60
10	100	210.00	11348.60
11	150	300.00	7919.40
12	200	390.00	6134.00

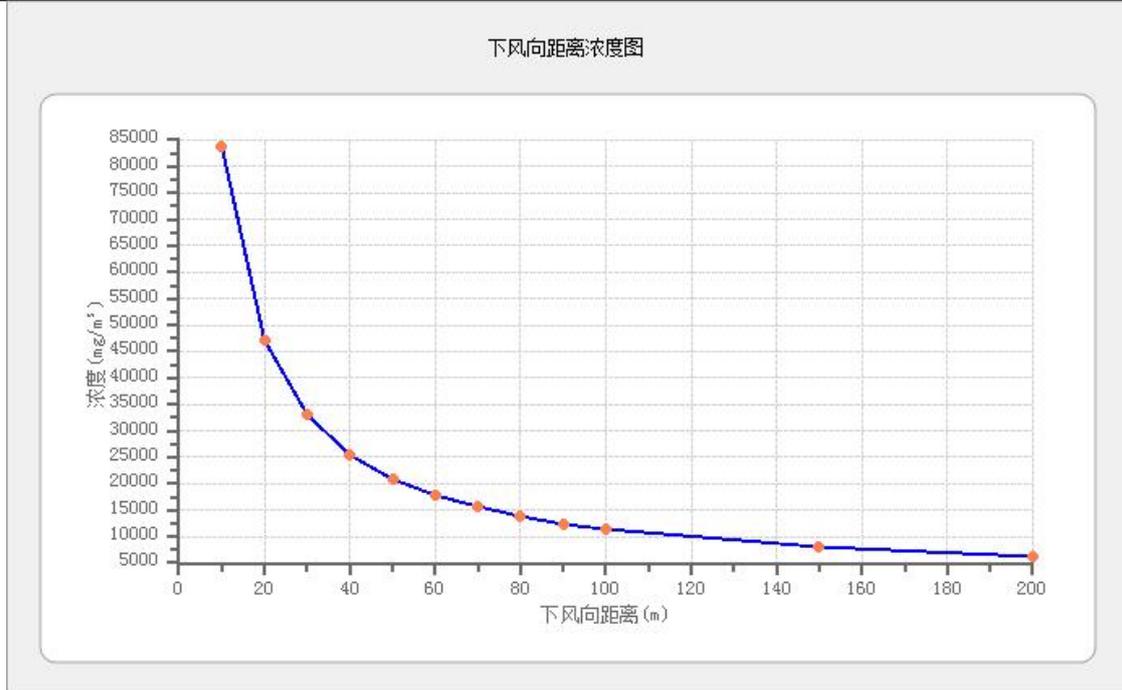


图 6.5-1 各管段泄露甲烷下风向不同距离处预测结果

由表6.5-3、图6.5-1可知，在最不利气象条件下，各管段发生天然气泄漏之后10s，在下风向10m处将出现甲烷最大浓度值83930.9mg/m³；没有出现毒性终点浓度-1(260000mg/m³)及毒性终点浓度-2(150000mg/m³)。

6.5.4 天然气泄漏火灾次生污染预测

最不利气象条件下，各管道段发生泄漏事故后火灾爆炸次生污染物 CO 在空气中的扩散影响预测结果见 6.5-4~6.5-6，图 6.5-2~6.5-4。

① 大营清管阀室-木引阀室段预测结果分析

表 6.5-4 大营清管阀室-木引阀室段次生污染物 CO 下风向不同距离处预测结果

序号	下风向距离(m)	出现时间(s)	浓度(mg/m ³)
1	10	30.00	0.890
2	20	50.00	0.500
3	30	60.00	0.350

4	40	70.00	0.270
5	50	80.00	0.220
6	60	120.00	0.190
7	70	100.00	0.160
8	80	110.00	0.140
9	90	130.00	0.130
10	100	160.00	0.120
11	150	240.00	0.084
12	200	300.00	0.065

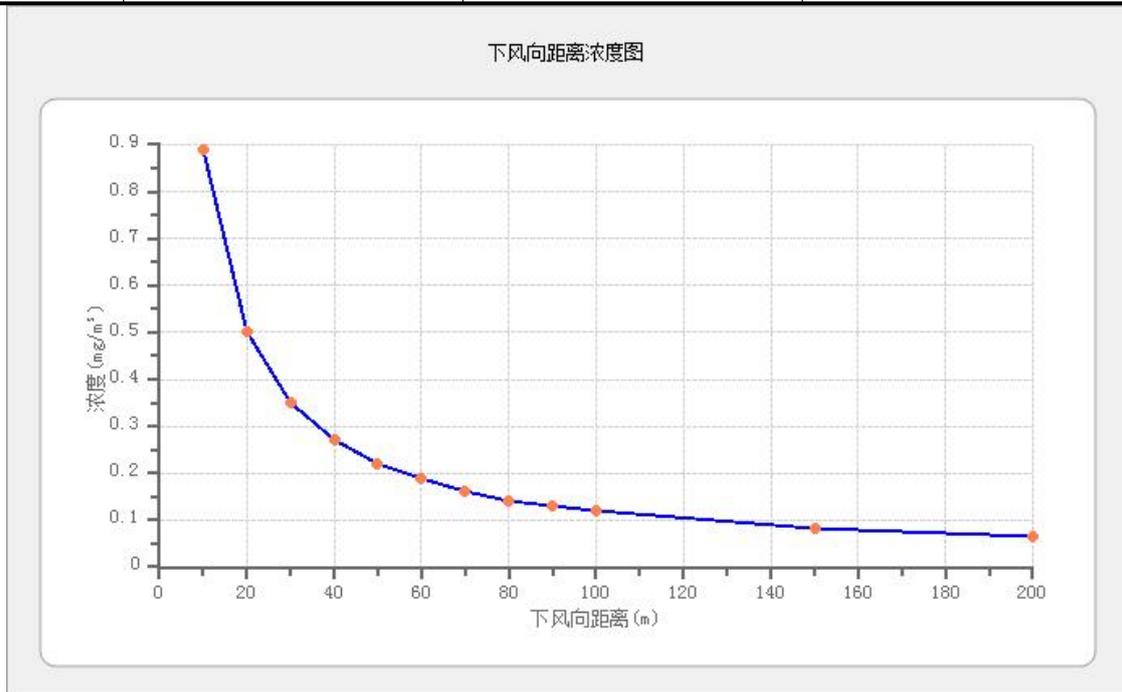


图 6.5-2 大营清管阀室-木引阀室段次生污染物 CO 在下风向不同距离处预测结果

由表 6.5-4、图 6.5-2 可知，在最不利气象条件下，大营清管阀室-木引阀室段天然气泄漏发生火灾之后 10s，在下风向 10m 处，将出现次生污染物 CO 最大浓度值 0.89mg/m³；没有出现毒性终点浓度-1(380mg/m³)及次生污染物 CO 毒性终点浓度-2(95mg/m³)。

②木引阀室-龙坪阀室段预测结果分析

表 6.5-5 木引阀室-龙坪阀室段次生污染物 CO 下风向不同距离处预测结果

序号	下风向距离(m)	出现时间(s)	浓度(mg/m ³)
1	10	30.00	0.930
2	20	40.00	0.520
3	30	60.00	0.360
4	40	70.00	0.280

5	50	90.00	0.230
6	60	90.00	0.190
7	70	110.00	0.170
8	80	120.00	0.150
9	90	120.00	0.130
10	100	130.00	0.120
11	150	270.00	0.088
12	200	330.00	0.068

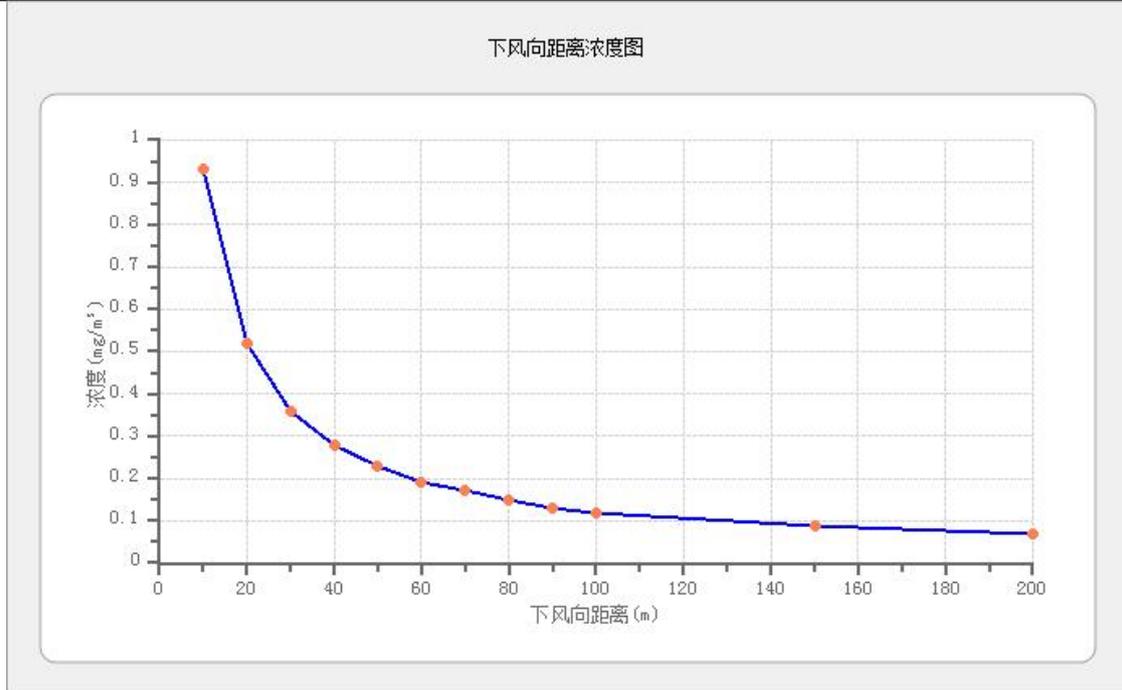


图 6.5-3 木引阀室-龙坪阀室段次生污染物 CO 下风向不同距离处预测结果

由表 6.5-5、图 6.5-3 可知，在最不利气象条件下，木引阀室-龙坪阀室段天然气泄漏发生火灾之后 10s，在下风向 10m 处，将出现次生污染物 CO 最大浓度值 $0.93\text{mg}/\text{m}^3$ ；没有出现毒性终点浓度-1($380\text{mg}/\text{m}^3$)及次生污染物 CO 毒性终点浓度-2($95\text{mg}/\text{m}^3$)。

③龙坪阀室-罗甸分输站段预测结果分析

表 6.5-6 龙坪阀室-罗甸分输站段次生污染物 CO 下风向不同距离处预测结果

序号	下风向距离(m)	出现时间(s)	浓度(mg/m^3)
1	10	30.00	0.930
2	20	40.00	0.520
3	30	60.00	0.360
4	40	60.00	0.280
5	50	90.00	0.230

6	60	90.00	0.190
7	70	110.00	0.170
8	80	120.00	0.150
9	90	120.00	0.130
10	100	130.00	0.120
11	150	270.00	0.088
12	200	330.00	0.068

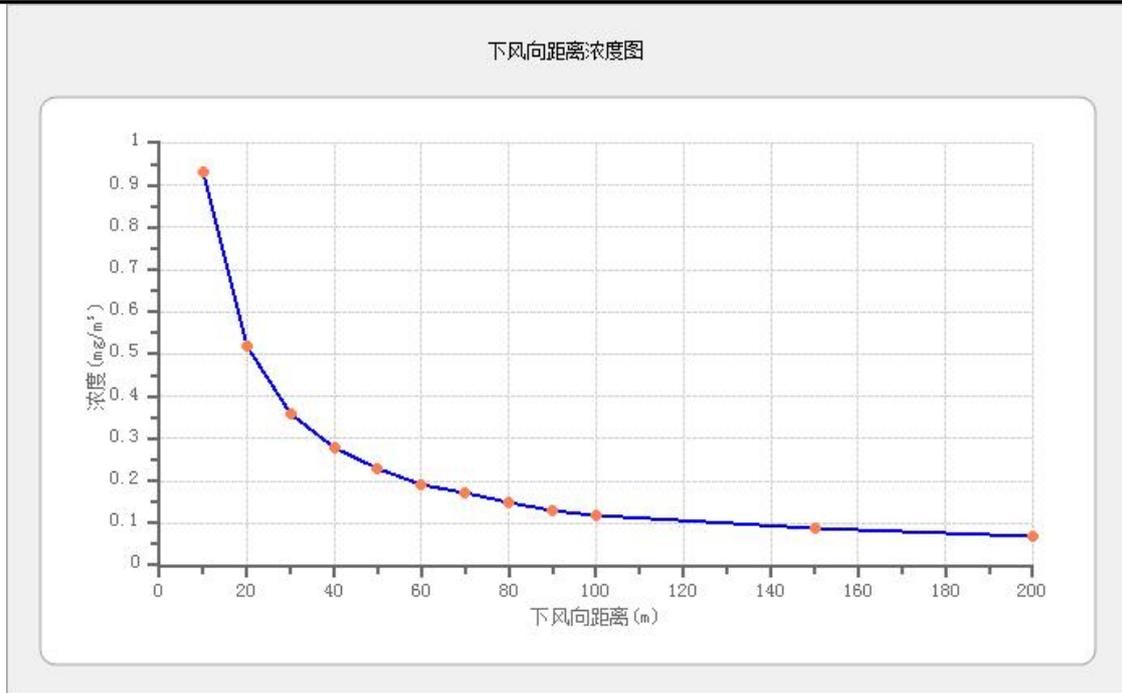


图 6.5-4 龙坪阀室-罗甸分输站段次生污染物 CO 下风向不同距离处预测结果

由表 6.5-6、图 6.5-4 可知，在最不利气象条件下，龙坪阀室-罗甸分输站室段天然气泄漏发生火灾之后 10s，在下风向 10m 处，将出现次生污染物 CO 最大浓度值 $0.93\text{mg}/\text{m}^3$ ；没有出现毒性终点浓度-1($380\text{mg}/\text{m}^3$)及次生污染物 CO 毒性终点浓度-2($95\text{mg}/\text{m}^3$)。

④敏感点处环境风险影响

项目管道天然气发生断裂引发火灾产生的次生污染事故情况下，对沿线 200m 范围内环境风险敏感目标影响情况见表 6.5-7。

表 6.5-7 火灾伴生物一氧化碳最不利气象条件敏感目标处预测结果 单位: mg/m^3

管线段	序号	保护目标名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1、大营清管阀室至木引阀室(含阀室)	1	关口寨居民点	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064
	2	红子坡居民点	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
	3	石灰窑居民点	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
	4	打江坨居民点	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071
	5	金星村居民点	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072
	6	打菜坨居民点	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
	7	黄家大坨居民点	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
	8	大打表居民点	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	9	坪寨居民点	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	10	摆夺居民点	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066
2、木引阀室至龙坪阀室(含阀室)	1	打街居民点	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
	2	纳苕居民点	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
	3	龙滩寨	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016

		居民点												
	4	木引镇云里小学	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056
	5	长生村居民点	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	6	从里村居民点	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
	7	梁子上居民点	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
	8	上公里居民点	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
	9	公里村居民点	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
	10	布芒村	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	11	上渡	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
	12	兴隆村	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	13	黑固	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	14	保上村	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
3、龙坪至罗甸分输站(含阀室)	1	米闹居民点	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	2	纳关居民点	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095
	3	大田居民点	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
	4	打云居民点	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
	5	上林鸾	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099

	居民点													
6	大坪村居民点	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
7	下高坡居民点	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
8	里机沟居民点	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027
9	上里怀居民点	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079
10	下林宿居民点	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
11	打林居民点	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
12	所也居民点	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003

6.5.5 风险预测评价结论

(1) 由 6.5.3 章节对管段在天然气泄漏情况下的预测结果可知, 拟建管道发生天然气泄漏时, 甲烷不会出现甲烷毒性终点浓度-1($260000\text{mg}/\text{m}^3$)和毒性终点浓度-2($150000\text{mg}/\text{m}^3$)。

(2) 由 6.5.4 章节对管段及站场在天然气泄漏后发生火灾情况下的预测结果可知, 拟建管道泄漏发生火灾后, 不会出现次生污染物 CO 毒性终点浓度-1($380\text{mg}/\text{m}^3$)及次生污染物 CO 毒性终点浓度-2($95\text{mg}/\text{m}^3$)。

(3) 在发生事故的情况下, 须对周围环境空气质量以及相关污染因子进行即时监测; 建设单位需结合管道沿线及站场周围道路交通情况, 以及周围居民分布情况, 合理设置安置场所, 以便在必要时对可能受影响的居民及时进行疏散与安置。

总的来说, 由于项目各个危险单元前后设置了紧急隔离系统, 一旦管道发生泄漏事故, 两端阀室迅速关闭, 时间一般不会超过 2min, 风险情况下, 管道泄漏时间短, 不会对人体造成不可逆的重大伤害。同时全管径泄漏的概率约为 0.001345 次/a, 引起火灾爆炸概率为 0.000474785 次/a, 事故发生的概率较低。采取积极的风险防范措施并制定有效的应急预案后, 环境风险总体是可控的。

6.5.6 地表水风险预测

发生火灾爆炸事故后, 灭火会产生消防废水, 消防废水不加处理直接进入周边环境会对周边地表水环境产生一定影响。消防废水中主要污染物为 SS, 进入水环境会在短时间内使得水环境中的 SS 浓度显著上升, 随着时间的推移 SS 会逐步沉降, 影响也逐步消除。

6.5.7 地下水风险预测

根据运营期站场对地下水的影响分析, 罗甸分输站污水池发生底部腐蚀老化, 排污池发生泄露时, 外排废水会对地下水环境会造成一定影响, 根据预测结果, 污水池泄露后, 石油类浓度以泄漏处最高, 而后向周边逐渐降低。随着泄漏时间的推移, 污染晕随地下水流向下游扩散, 导致下游污染羽的浓度逐渐升高, 在达到峰值后趋于恒定; 在非正常情况(持续泄漏时且未发现泄漏情况)下, 排污池内污染物流入地下水将会对区域地下水造成一定的影响。地下水污染物浓度随泄漏时间逐渐增高, 石油类在 900d 时达到最大而后浓度保持恒定。对地下水造成一定污染影响。

此外,罗甸分输站设置柴油发电机,暂存柴油约1t。由于罗甸分输站附近500m范围内无地表河流分布,无污染途径,对地表水造成污染影响较小。发生泄漏时,经土壤包气带进入地下水,对地下水造成一定污染影响。

综上分析,罗甸分输站排污池、柴油发电机房柴油在非正常情况下发生泄漏,对地下水环境会造成一定影响。环评要求站场内的排污池、柴油发电机房等设施按照不同区域防渗要求做好防渗措施,防止对周围地下水造成污染。

6.6环境风险防范措施

引发输气管道出现事故的最主要原因是腐蚀,其次是材料缺陷及人工缺陷,排在第三的是外部干扰。因此,主体工程在设计阶段已经提出了风险削减措施。

6.6.1设计阶段的风险事故防范措施

6.6.1.1合理选择线路走向

(1) 选择线路走向时,已尽量避开居民区以及不良地质地段、复杂地质地段、地震活动断裂带和灾害地质段,以减少由于天然气泄漏引起的泄漏、火灾、爆炸事故对居民危害。对无法完全避让的局部区域,如表6.3-5的管道沿线高后果区,已尽量减少上述地段的通过长度,并在设计阶段已考虑采取视频监控等风险防范措施,确保管道长期安全运行。

(2) 尽量减少了与河流、高速公路等大型构筑物的交叉。

6.6.1.2防腐设计

本管道管线采用外防腐,并外加强制电流阴极保护对管道进行腐蚀控制。该防腐技术是目前国内先进且成熟的防腐工艺,运行稳定、可靠。

6.6.1.3总图布置安全防护措施

(1) 本工程站场构筑物间距设计按《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2015)中安全防火距离要求进行设计。

(2) 管道与地面构筑物的最小间距设计按《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2015)、《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)等规范要求设计。

(3) 站场内利用道路和围墙进行功能分区,将生产区和生产管理区分开,以减少生产区和生产管理区的相互干扰,降低危险隐患。

6.6.1.4工艺设计和设备选择

(1) 设计选用质量可靠的管材和关键工艺设备,保证管道的运行安全。

(2) 管道穿越不同特殊地段，设计采用不同的敷设方式，保证管道安全。如管道穿越公路，采用加套管保护和提高管道设计系数等方法；管道穿越河流、沟渠等，加大管道埋深；沿管线走向设置警示牌等。

6.6.1.5 自动控制设计安全防护措施

- (1) 各站装备可靠的高低压泄漏报警装置；
- (2) 站场内设有安全泄放系统，当系统出现超压时，通过设在系统中的安全阀或手动放空阀，自动或手动放空；
- (3) 站场设置 ESD 系统，在事故状态下，ESD 系统将按预定的程序停车，并关闭进出站阀，使站内管道减压。
- (4) 根据工艺条件及相关输气标准的要求，设火灾自动报警系统和自动气体灭火系统。站场工艺装置区等也应分别配置一定数量的移动式灭火器材，以便及时扑灭初期的零星火灾。
- (5) 站场内设置各项检测及控制系统，主要包括温度检测、压力检测、流量检测与计量、过滤分离器管路、流量计量管路及调压管路自动切换、过滤分离器和污水罐液位检测、阴极保护设备参数检测、供配电系统参数检测、清管器通过检测等。

6.6.1.6 消防措施

- (1) 在天然气可能发生天然气泄漏或积聚的场所按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB50493-2009)的要求设置可燃气体报警装置；
- (2) 在可能发生火灾的各类场所、工艺装置区、主要建筑物、仪表及电器设备间等分别配置一定数量的灭火设备。

6.6.1.7 防雷、防爆、防静电措施

- (1) 为防止爆炸，站内电器设备、设施的选型、设计、安装及维修等均符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)的规定。
- (2) 工艺站场内所有设备、管道均应做防雷、防静电接地设计。
- (3) 设计阶段已在现场设置消除静电的触摸装置。

6.6.1.8 管道标志桩和警示带设置

根据《管道干线标记设置技术规定》(SY/T6064-2011)的规定，沿线应设置以下标志桩：

- (1) 里程桩：管线每公里设置 1 个，与阴极保护测试桩合用。

(2) 转角桩：在管线水平方向改变位置，应设置转角桩，转角桩上要标明管线里程、转角角度等。

(3) 穿跨越标志桩：当管道穿（跨）越河流、III级以上公路、水渠时，应在两侧设置穿跨越桩，穿跨越桩应标明管线名称、公路或河流的名称，线路里程，穿跨越长度，有套管的应注明套管长度、规格和材质等。

(4) 交叉桩：凡是与地下管道、电（光）缆交叉的位置，应设置交叉桩。交叉桩上应注明线路里程、交叉物名称、与交叉物的关系等。

(5) 结构桩：当管道外防腐层或管壁发生距离变化时，在变化位置处设置结构桩，桩上要标明线路里程及变化前后的结构属性等。

(6) 设施桩：当管道上有特殊设施（如：固定墩）时应设置设施桩，桩上要标明管线里程、设施的名称及规格。

对于涉及近距离居民点和人口密集区管段，应加密标志。警示牌设置由每300m设置1个加密为每100m设置1个。

为了便于管线的维修和管理，减少第三方破坏，在管顶上方300mm处全线设置警示带。警示带须为黄底红字、带有宝石花标志以及明显警示文字。

6.6.2 施工阶段风险防范措施

本工程全线设置1座站场，2座阀室，路径全长67.25km，管道路由较长，施工过程中贯彻执行贵州天然气管网有限责任公司制定的相关企业标准，以及该公司HSE管理体系中的各项作业指导书要求，并且制定《突发事件总体应急预案》作为针对性的风险防范。

(1) 建立施工质量保证体系，落实施工人员责任制度，压实施工环节人员责任；

(2) 在施工过程中，加强施工监理单位及负责人技术水平，压牢监理单位及技术人员责任心，严控施工环节记录，实现高质量监理；

(3) 制定严格的规章制度确保质量，严格落实维修、返工等质量缺陷，正确修补并做好记录；

(4) 严格把关管材、阀门、防腐材料、设备设施等原辅材料、设备设施质量管控；

(5) 采用科学高效误差率低的检验检测手段，提高检验人员的水平；

(6) 选择施工质量监督严格，施工失误率低，施工技术水平高，施工质量

把控好的单位作为施工单位。

(7) 施工期经过纳坝饮用水水源保护区、穿越生态保护红线区域时加强车辆检修保养，谨慎驾驶，避免交通事故、故障等废机油等排入敏感区内。

(8) 严格落实安全评价、地质灾害评估报告、水土保持报告等提出的相关安全防范措施，地质灾害防范治理措施及水土保持边坡护坡等措施。

6.6.3 运行阶段风险防范措施

(1) 严格控制天然气的气质，定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀；

(2) 定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；

(3) 定期检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度；

(4) 在高速公路、公路、河流穿越点的标志不仅清楚、明确，并且确保其设置应能从不同方向，不同角度均可看清；

(5) 加大巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告；

(6) 站场事故放空时，应注意防火。

(7) 在运行期，建设单位应加强与当地相关规划管理的沟通，协助规划部门做好管道、场站周边的规划。

(8) 按《石油天然气管道保护条例》的要求，禁止管道两侧 5m 范围新建居民住宅；50m 范围内禁止爆破、开山和修筑大型建筑物、构筑物工程；在管道中心线两侧各 50m 至 500m 范围内进行爆破的，应当事先征得管道企业同意，在采取安全保护措施后方可进行；加强天然气管道安全宣传工作，减少第三方破坏活动的发生。

(9) 在项目运营期对沿线居民、学校师生加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，普及天然气及管道输送知识，提高群众的安全防护意识，发现问题及时报告。

(10) 撬装式一体化柴油发电机房设备购置时确保其储罐区具有防雨、防渗、防腐功能，并设置围堰及收集装置，满足防渗漏及收集功能。

6.6.4 重点管段风险防范措施

对沿线重点管段应加强如下风险防范措施：

- (1) 全线设置警示带，设置标志桩、加密桩和警示牌。
- (2) 道路穿越均设置套管。
- (3) 管线沿道路平行近距离敷设时，覆盖钢筋混凝土盖板。
- (4) 管道焊缝采用“双百探伤”检测，确保焊口质量。
- (5) 重点段采用加强级防腐，局部采取杂散电流防护措施。
- (6) 在管道沿线人口密集、房屋距管线较近的高后果区（健达精神病院、紫云殡仪馆、郊纳中学等）提高设计系数，增加管线壁厚，增设监控设施，等风险防范设计及措施。
- (7) 定期检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀等)，使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。
- (8) 加大巡线频率，提高巡线的有效性，关注管线沿线的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。
- (9) 本项目应针对沿线学校（郊纳中学、油亭小学）、居民集中区（健达精神病院、紫云苗族布依族自治县殡仪馆等高后果区制定专项应急预案并报主管部门备案，建立完善的疏散方案、疏散路线，提出合理的应急措施，配备应急物资，加强应急演练，在事故情况下，按照应急预案中的方案执行。

6.6.6 应急预案

6.6.6.1 常规管段应急预案

针对本项目，主要是管线泄漏及次生火灾爆炸污染事故，应制定突发环境事件应急预案并报主管部门备案，配备应急物资，加强应急演练，分级响应分级，合理设置应急响应组织体系。

当发生突发环境应急事件时，按照如下流程开展工作：

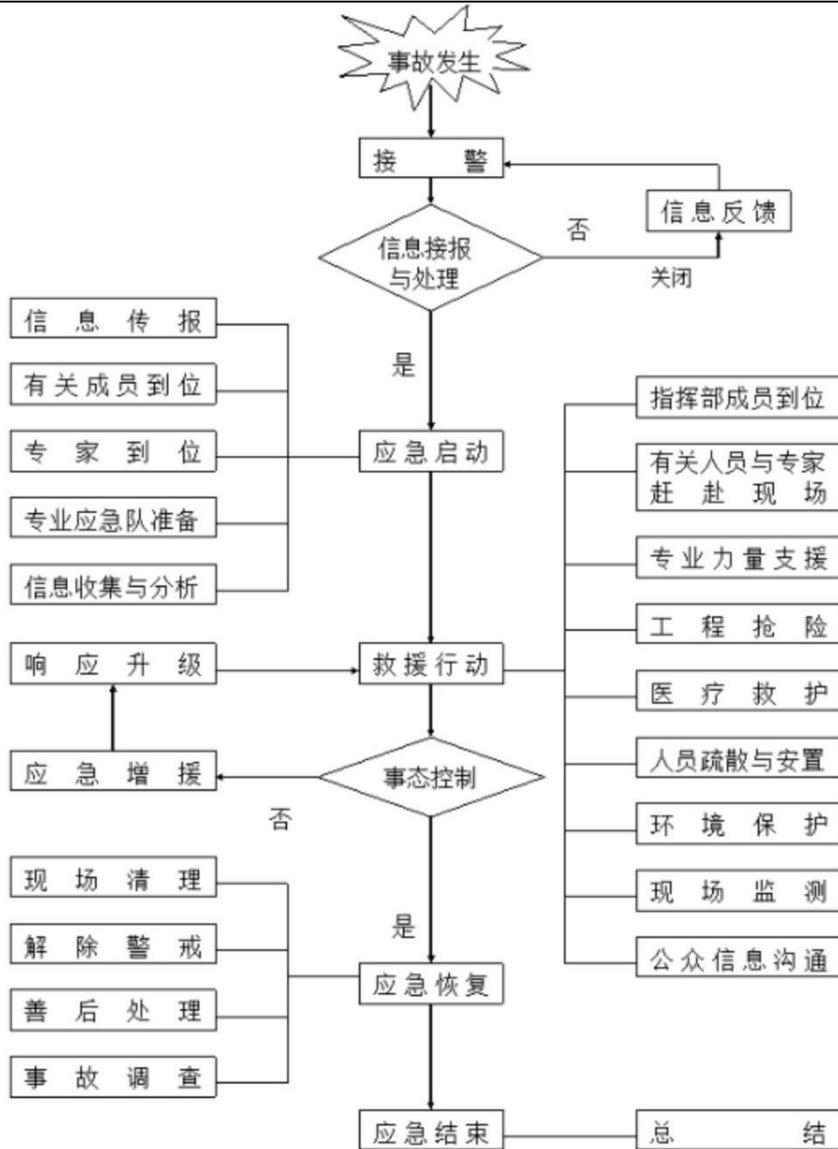


图 6.6-1 突发环境事件应急响应流程图

针对突发环境事件应急相应中各环节需要完成的工作内容及要求，本次评价仅提出原则性、关键性的要求见下表：

表 6.6-1 应急预案至少应涵盖内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	安全预评价制定的应急计划区及本项目环境保护目标
2	应急组织机构、人员	管线巡护、公司层级、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
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	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急监测、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设备；结合主导风向开展应急监测，监测因子为甲烷、CO

8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离计划	事故现场、管线邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护公众健康
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；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对管线邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

6.6.6.2 穿越敏感区段应急预案

1) 穿越生态保护红线段

本项目有3段以定向钻方式穿越生态保护红线，本次在施工和运营期针对穿越生态保护红线的管段设立应急机构，并将对此段的保护纳入项目的应急预案中。一旦管道发生泄漏等事故，应及时按照应急预案展开救援，减少环境污染。生态保护红线应急预案除满足管线整体应急预案相关要求外，还应采取特殊应急响应措施，并配备应急保障，具体包括：

(1) 响应分级

按照安全生产事故的可控性、严重程度和影响范围，应急响应级别原则上分为I级、II级、III级响应。III级（现场级）应急响应由现场负责人员直接处置，不用启动应急响应。II级（项目级）应急响应由现场人员立即通报应急指挥中心组织应急救援。I级（社会级）应急响应向公司、属地应急管理部门、公安消防、应急办及人民政府等有关部门紧急寻求救援以有效控制事态。

(2) 响应程序

①发生安全事故时，应急指挥中心接警后总指挥应立即发出预警信号，启动相应应急响应，并实施本预案，做好现场指挥、领导工作。

②应急指挥中心应根据事故类型、严重程度等调集相应的应急小组成员，立即进入应急抢险战斗状态。

③现场人员在事故抢险组组长领导下采取有效措施，阻止事故扩大。

④后勤保障组负责应急物资的购买、囤积、更换等保障工作，后勤保障组在应急指挥中心的领导指挥下，根据现场抢险救援的要求有序的提供所需物资装备，或向外界专业救援机构请求技术、物资装备的支援。

⑤警戒疏散组在事故发生后应立即赶赴现场，根据事故实际情况设置警戒区域，按预先设定的疏散路线、安置点，有序的疏散事故现场无关人员，防止事态扩大造成其他人员伤害。

⑥一旦发生生产安全事故后，应急指挥中心根据事故严重程度启动本应急救援预案相应响应级别后，如事故不能有效处置，或者有扩大、发展的趋势，或者影响到项目周边社区时，由公司应急总指挥部将扩大响应级别，报贵州省能源局、地方能源局，县级相关部门并及时报请应急管理部门、消防、生态环境局等部门以及医疗机构支援。

(3) 处置措施

①管道突发事故发生后，由现场应急指挥根据事故情况开展应急救援工作的指挥与协调，通知有关部门及应急抢救队伍赶赴事故现场进行事故抢险救护工作。

②召集、调动抢救力量，各部门接到现场应急指挥指令后，立即响应，派遣事故抢险人员、物资设备等迅速到达指定位置聚集，并听从现场总指挥的安排。

③现场指挥迅速组织应急救援力量进行应急抢救，并且要与参加应急行动的部门保持通信畅通。

④当现场现有应急力量和资源不能满足应急行动要求时，及时向当地街道（地区）办事处和上级主管部门报告请求支援。

⑤积极开展环境空气中污染物的浓度检测，并按照检测结果指导疏散。

6.7 风险评价结论

本工程通过采取以上环境风险防范措施，其发生事故的概率较低，落实应急预案后，能将事故危害降至最低。因此，从环境风险的角度分析，本项目的风险水平是可以接受的。

6.8 环境风险自查

环境风险评价自查见表 6.8-1。

表 6.8-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况			
风险调查	危险物质	名称	甲烷		
		存在总量/t	最大单段存在总量 73.53t		
	大气	500m 范围内人口数_人	5km 范围内人口数_人		
		每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）	>200 人		
	地表水	地表水功能敏感性	F1 <input checked="" type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>
		环境敏感目标分级	S1 <input checked="" type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>
	地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>
		包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input checked="" type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书

物质及工艺系统危险性	Q 值	Q < 1 <input checked="" type="checkbox"/>	1 ≤ Q < 10 <input checked="" type="checkbox"/>	10 ≤ Q < 100 <input type="checkbox"/>	Q > 100 <input type="checkbox"/>	
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input checked="" type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>	
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input checked="" type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input type="checkbox"/>	地下水 <input type="checkbox"/>	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>0</u> m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>0</u> m			
	地表水	最近环境敏感目标 <u> </u> ，到达时间 <u> </u> h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u> </u> d				
最近环境敏感目标 <u> </u> ，到达时间 <u> </u> d						
重点风险防范措施	<p>(1) 全线设置警示带，设置标志桩、加密桩和警示牌。</p> <p>(2) 道路穿越均设置套管。</p> <p>(3) 管线沿道路平行近距离敷设时，覆盖钢筋混凝土盖板。</p> <p>(4) 管道焊缝采用“双百探伤”检测，确保焊口质量。</p> <p>(5) 重点段采用加强级防腐，局部采取杂散电流防护措施。</p> <p>(6) 在管道沿线人口密集、房屋距管线较近的高后果区（健达精神病院、紫云殡仪馆、郊纳中学等）提高设计系数，增加管线壁厚，增设监控设施，等风险防范设计及措施。</p> <p>(7) 定期检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀等)，使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。</p> <p>(8) 加大巡线频率，提高巡线的有效性，关注管线沿线的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。</p> <p>(9) 本项目应针对沿线学校（郊纳中学、油亭小学）、居民集中区（健达精神病院、紫云苗族布依族自治县殡仪馆等高后果区制定专项应急预案并报主管部门备案，建立完善的疏散方案、疏散路线，提出合理的应急措施，配备应急物资，加强应急演练，在事故情况下，按照应急预案中的方案执行。</p>					
评价结论与建议	本工程通过采取以上环境风险防范措施，其发生事故的概率较低，落实应急预案后，能将事故危害降至最低。因此，从环境风险的角度分析，本项目的风险水平是可以接受的。					
注：“□”为勾选项，“”为填写项。						

7、生态环境保护措施及可行性论证

7.1 勘察设计阶段环境保护措施

本项目勘察设计阶段根据《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）的有关规定，结合本工程管道所经地区的地形、地貌、环境、工程地质条件、交通、人文、经济的发展状况确定了本工程线路选线及优化原则，并进行了敏感区段的避让：

（1）线路尽量避开工矿企业区、生活居住区、紫云苗族布依族自治县及罗甸县城乡规划区。管道中心线与已有或规划建（构）筑物最小距离按相应规范执行且不应小于 5m

（2）线路已避让自然保护区、风景名胜区、森林公园等各类自然保护地。

（3）线路已避让地表水、地下水型集中式饮用水水源保护区，并已取得相关主管部门选址意见。

（4）线路已避开国家重点文物保护区。

（5）线路尽可能避开了滑坡、崩塌、塌陷、泥石流、洪水严重侵蚀等地质灾害地段，矿山采空区和活动断层，针对局部地段无法避让区域采取相应的治理及防范措施。

（6）管道与公路并行敷设时，间距应符合《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的规定；穿越公路段增加设计系数。

（7）选线避让规划的水库等大型水利基础设施，从源头降低风险。

（8）尽可能避让生态保护红线区域，本项目 3 处不可避让的生态保护红线采用定向钻等无害化方式穿越。

本项目为天然气输气管线项目，受起点、终点制约，管道走向已尽可能避让相关敏感因素，针对无法避让的 3 处生态保护红线，在设计阶段已采取避让、减缓（缩短穿越长度、优化施工工艺）的环境保护措施。

7.2 施工期及运营期生态环境保护措施

7.2.1 地表水环境保护措施

7.2.1.1 施工期水污染防治措施

（1）废水治理措施

项目施工期的污水主要包括施工废水、试压废水、泥浆废水和施工人员产生的少量生活污水。评价要求施工期采取以下污染防治措施：

①生活污水

项目不单独设置施工生活营地，施工人员生活依托管线乡镇旅舍、民房等，施工期生活污水依托当地乡镇现有集中生活污水处理系统收集处理达标排放。

②施工废水

施工废水隔油沉淀池3个，站场阀室各1个，容积 5m^3 个。施工场地设置隔油沉淀池，施工废水经隔油沉淀处理后循环使用或回用于施工场地的洒水抑尘等，不外排。

③泥浆废水

根据工程分析，本项目泥浆废水主要来自于定向钻、顶管施工，废泥浆在各个施工点设置的泥浆池（详见表3.1-2）中进行pH调节、沉淀、过滤，上清液约 139.1m^3 回用于施工区洒水降尘。

④试压废水

本项目施工期试压废水共计 1603m^3 。通过设置沉淀设施沉降后作为施工期临时占地抑尘洒水及复垦绿化用水。

(2) 开挖河流保护措施

工程开挖穿越河流段尽可能选择在枯水期进行施工，并采用围堰导流的方法分段进行开挖。在穿越河流的两堤内禁止给施工机械加油或存放油品储罐，不准在河流主流区和河滩区内清洗施工机械或车辆。机械设备若有泄油现象要及时清理散落机油，将其收集后待施工结束后统一清运处理。防止施工污染物的任意弃置，特别是防止设备漏油遗撒在水体中，防止设备漏油污染的主要措施包括：加强设备的维修保养、在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布、及时清理漏油。施工产生的垃圾均应分类暂存，及时清运，禁止排入河道。对于河床开挖时产生的渗出水排放，采用较细的纱网，拦截泥沙和悬浮物等过滤后再排入河流。穿越水体时尽量采用人工开挖管沟和布管，减少车辆渗漏油可能对水体的影响。在穿越河流时，应尽可能控制施工作业面，避免对河流造成大面积扰动。管线分段施工，穿越各条河流施工不宜同时进行。禁止在穿越的水体附近清洗施工器具、机械等。施工结束后，及时拆除围堰，恢复河床原貌。

(3) 地表水环境保护管理措施

开展施工场所和施工驻地的环境保护教育，让施工人员理解水资源保护的重要性，特别是在临近自然水体附近施工时，应制定合理的施工程序，高效组织施工作业，加强施工管理和工程监理工作，严格检查施工机械，施工材料不能堆放在地表水体附近，并应备有临时遮挡的帆布。应加强施工队伍的管理，严禁施工废料和施工废水排入河道中，严禁在河道两侧内给施工机械加油或存放油品储罐，严禁在河道内清洗施工机具、倾倒废水。通过科学合理、高效严格的施工管理减少施工期对周边地表水环境的影响。

采取以上措施，工程施工对地表水环境的影响能得到有效控制，影响较小。

7.2.1.2运营期地表水环境保护措施

本项目在管线沿线设置1个站场和2个阀室均为无人值守，无生活污水产生。运营期无生产废水产生，主要为偶发清管作业时产生的清管废水。

运营期清管、检修时罗甸分输站接收装置会产生少量的清管、检修废水，这部分废水经站内排污池收集（ $V=8\text{m}^3$ ）储存，通过自然蒸发处理，不外排。

7.2.2地下水环境保护措施

7.2.2.1施工期地下水环境保护措施

本工程施工期对管道沿线地下水水位、水质影响很小，对水质影响主要为废水、固体废物处置不当造成的。由于本工程沿线区域包气带渗透性强弱不等，为了防止、减轻施工对地下水造成污染，应采取如下保护措施：

（1）在施工期应按照污水处置措施要求加强施工废水、生活污水、试压废水收集处理。禁止在临近水源段外排施工废水。

（2）施工期对废弃泥浆等固体废物按照固体废物处置要求进行妥善处置。严禁控制施工作业带，杜绝土石方溜渣等情况，严禁在临近水源路段随意丢弃生活垃圾、施工固体废物。

（3）针对临近管道施工区50m范围内分布的Q4井泉周边设置围挡保护措施。

（4）按照风险防范措施要求，对施工机械、车辆等做好油品泄露风险防范措施，制定突发环境事件应急预案，配备应急物资，提升应急处置能力。

（5）施工期做好与可能受影响群众的沟通协调工作，加强对Q4井泉水质、水量的监测。

(6) 制定供水预案，若施工中对沿线居民取水造成影响，对于已实施“城乡供水一体化”的村寨取用城乡供水水源，未实施“城乡供水一体化”的村寨预留监控及打井费用等，一旦井泉断流、水质受到影响，即刻启动应急预案，如采取开凿深井、汽车送水等措施确保居民用水不受影响，所涉及费用由建设单位承担。

7.2.2.2运营期地下水环境保护措施

按照“源头控制，分区防渗，污染监控，应急响应”的原则进行地下水污染防治。

(1) 源头控制、分区防渗

根据场区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，将场区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和简单污染防治区。

项目地下水分区防渗情况见表7.2-1。

表 7.2-1 项目分区防渗要求一览表

分区	工程名称	防渗标准	防渗要求
重点防渗	罗甸分输站排污池	参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610—2016)表7重点防渗区要求进行防渗	地面采用“100mm混凝土基础层+2mm厚渗透系数 $<10^{-10}$ cm/s的HDPE土工膜+100mm混凝土保护层”结构，池体底部铺设钢筋，池体全部采用抗渗混凝土浇筑，混凝土防渗等级 \geq P8，厚度 \geq 250mm，池体内表层涂刷1.0mm水泥基结晶防渗涂料，罐体采用厚度 \geq 4毫米的S316以上不锈钢材质，并采用无缝焊接（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s）
一般防渗	/	参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610—2016)表7中一般防渗区要求进行防渗	推荐采用抗渗等级 \geq P8混凝土浇筑，沟渠厚度 \geq 150mm
简单防渗区	站房、工艺装置区等其他区域	参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610—2016)表7中简单防渗区要求进行防渗	一般地面硬化

根据上表可知，排污池应从源头控制污染入渗，采取重点防渗措施。此外撬装式柴油发电机房具备防雨、防渗、防腐功能，并具备泄漏收集系统。

(2) 跟踪监测、信息公开

本项目地下水评价等级为三级，应按照导则要求委托具有资质的单位定期对地下水环境进行监测，并做好跑冒滴漏等相关工程记录数据，并将地下水跟踪监测信息公开。

(3) 应急响应

针对应急工作需要，参照相关技术导则中制定的地下水污染应急治理程序，一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案，查明并切断污染源。

7.2.3 大气环境保护措施

7.2.3.1 施工期环境空气污染防治措施

针对施工期的大气污染物排放特征，应采取以下污染防治措施：

(1) 针对施工过程中管沟开挖、工艺站场平整及车辆运输、施工机械移动产生的扬尘采取洒水降尘措施。

(2) 土方开挖、调运、装卸等极易产生扬尘的施工环节尽量避免在大风干燥季节实施；车辆装卸应尽量降低操作高度，粉粒物料严禁抛洒；细颗粒散装建筑材料应储存于库房内或密闭存放，运输采用密闭式罐车运输。

(3) 对施工裸露区域无法立即回填的采取覆盖措施。

(4) 运输车辆进入施工区域，应低速行驶；保持运输车辆密闭性，不过满装载，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料。

(5) 优化机械设备、车辆选型，选用环保型设备、车辆；加强维修保养使其处于良好的工作状态。

(6) 购买优质燃油、优质焊接材料、防腐补口材料等优质材料。

(7) 管道施工分段分期进行，避免作业面大面积裸露；施工结束后及时进行复绿复垦。

(8) 对使用频繁的道路路段进行洒水处理，晴朗大风天气下增加洒水频次，阴雨无风或风速较低天气可适当减少洒水频次。

(9) 利用移动式防尘降噪围挡对施工区进行围挡。

(10) 氮气置换排口远离居民集中区，并事先告知周边住户。

7.2.3.2 运营期环境空气污染防治措施

(1) 本项目管道采用三层PE防腐，并定期检查和维修，相关设备加强监控、巡查和管理，采用高质量的阀门、设备和管道泄漏自动检测工艺，降低泄漏发生频次及泄漏量。

(2) 2个阀室及罗甸分输站均建设有独立放空管，事故或调压外排时通过15m高放空管排放；针对有计划检修、清管作业放空应及时告知周边200m范围内住户。

(3) 柴油发电机（备用）使用优质柴油、控制好燃烧状况。

(4) 对管道和站场阀室进行在线监控，控制天然气压力，尽可能避免超压排放的产生。

7.2.4 声环境保护措施

7.2.4.1 施工期声环境保护措施

(1) 合理布局施工机械，合理安排施工强度，作好施工组织设计，尽可能将高噪声施工机械远离敏感点，针对项目施工区域158m范围内的敏感点采取临时移动式防尘降噪围挡措施。

(2) 选用符合国家标准低噪声设备，并加强对设备的维修保养，保持良好的性能及运行状态。

(3) 合理安排施工时间，禁止高噪声源夜间（22:00-次日6:00）施工，若因特殊状况需要连续施工的，应向环保部门申请，批准后才能根据规定夜间施工。同时在施工前做好施工告知工作，并在现场张贴施工告示。

(4) 项目区域内的部分现有道路将在项目施工期用于运输施工物资，应注意合理安排施工物料的运输时间。在途经附近居民点路段，应减速慢行、禁止鸣笛。

(5) 施工过程与周围居民做好沟通工作，减少对敏感地点的影响，防止发生噪声扰民现象。

(6) 在施工招投标时，将减低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。施工操作人员及现场施工人员，按劳动卫生标准控制工作时间，并做好自身防护工作，如配戴耳塞等。

7.2.4.2 运营期声环境保护措施

运营期噪声源主要来自站场机械设备、阀门、放空系统、备用柴油发电机等。针对工程中噪声的来源及运营期噪声预测评价结果，主要采取的降噪措施如下：

(1) 工艺装置区噪声设备布局已尽量远离居民区。

(2) 在站场工艺设计中，尽量减少弯头、三通等管件，在满足工艺的前提下，控制气流速度，降低站场气流噪声。

(3) 选用先进、低噪声设备，对设备和生产工艺区采用减振措施，放空立管配备消音材料。

(4) 将备用发电机设置在封闭的专用机房内，并设置隔声、减振措施。

(5) 站场、阀室设置围墙。

(6) 除异常超压、不可控断电情况外等紧急情况外，夜间禁止检修、放空作业。在检修放空、计划停电启用柴油发电机前及时告知周围居民并做好沟通工作。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。

7.2.5 固体废物处置措施

7.2.5.1 施工期固体废物处置措施

(1) 由于项目不设置施工生活营地，施工期间施工人员产生的少量生活垃圾依托当地乡镇现有环卫设施处置。

(2) 项目施工区土石方全部回填管沟、用作场地平整，无弃方产生。施工期开挖的土石方暂存在作业带后进行回填，合理安排施工时序，减少土石方的临时堆存时间。

(3) 顶管、定向钻结束后涉及少量废弃泥浆，剩余泥浆在泥浆池中经pH调整后属于一般工业固体废物。去除上清液后，在防渗泥浆池中进行固化处理后进行覆土掩埋。回填后至少保证有40cm厚的表层土为原状土，可根据原地貌情况在其上进行绿化，恢复原有地貌。

(4) 施工期机械设备大型维修保养去专业设备维修点，日常维护外包给专业单位及人员不在施工区进行维修，发生极端情况机具无法移动时在故障点进行维修产生的少量废机油及少量含油手套等危险废物，直接由维修单位的工作人员带回至维修单位，不在项目区贮存。

(5) 施工废料主要为废焊条、防腐补口废料、废弃管材及废混凝土等。废弃管材尽量回收，废混凝土可用于场站建设平场，在项目在施工现场进行废料收集并及时清运至当地环卫部门指定地点处置。

(6) 防渗泥浆池严禁设置在自然保护区、风景名胜区、生态保护红线等敏感区域内，禁止选在河道管理范围线及河流水体常年水体冲刷区域。

(7) 施工期泥浆应进行全过程的管理和控制，具体措施如下：

①施工现场设置专门的配浆区，在专用的泥浆搅拌、备置槽内进行泥浆配制工作，配制好的泥浆储存在金属结构的泥浆槽内，不得向环境中溢流。

②施工期间严格操作规程，合理制定操作参数，防止施工过程出现跑浆等事故。

7.2.5.2 运营期固体废物污染防治措施

(1) 一般工业固体废物

①清管废渣：运营期罗甸分输站清管接收筒清管废渣产生量约33.625kg/a，收集后运至当地环卫部门指定地点处置。

②废滤芯：罗甸分输站过滤分离器废滤芯，定时更换的滤芯由厂家回收处理。

③过滤分离器检修废渣：罗甸分输站过滤分离器检修废渣收集后运至当地环卫部门指定地点处置。

（2）危险废物

罗甸分输站站场内排污池会产生少量污泥，约为0.001t/a，废机油废润滑油产生量约为0.02t/a。

污泥由企业统一制定计划进行清掏，清掏后交由具有相应资质的单位处置，不在站区储存。检修、维修完毕后由工作人员采用专用容器收集带走至紫云分输站危险废物暂存间暂存后交由有资质的单位处置，不在场区内贮存，本项目不设置危险废物暂存间。

（3）管理要求

危险废物应严格按《建设项目危险废物环境影响评价指南》做好产生、收集、转运台账。

同时项目在日常运营中，应纳入现有固废管理计划，将固废的产生、贮存、利用、处置等情况纳入记录，建立固废管理台账和企业内部产生和收集贮存部门危险废物交接制度。加强对危险废物包装、贮存的管理，严格执行危险废物转联单制度，禁止将危险废物提供或委托给无危险废物经营许可证的单位从事收集、贮存、利用、处置等经营活动。

7.2.6生态环境保护措施

7.2.6.1施工期生态保护措施

本项目管道施工分段进行，每段的施工周期较短，一般不超过3个月。按照“边开挖边复垦”的原则，本项目施工的生态环境保护措施如下：

1) 耕地保护和恢复措施

（1）严格控制土地占用

A.对占地合理规划，严格限制占地面积；施工便道、堆管场等临时占地按照用地范围线施工，不得超出用地范围的要求；

B.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，并尽量沿道路纵向平行布设，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积；

C.施工作业尽量利用原有公路道路，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。

(2) 土地肥力保护措施

A.分层开挖，分层堆放、分层回填。对于农田、耕地土壤，按照耕作层、犁底层、心土层和底土层分层开挖，分层堆放、分层回填；减少因施工生土上翻，表土层养分损失。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。

B.表土剥离及存放。表土在土地复垦工程中起着非常重要的作用，它关系着复垦后土壤的质量和肥力。因此，剥离出来的表土需要妥善存放。为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨天剥离、搬运和堆存表土。若表土堆存过程中遇降雨，则需要用防雨布遮挡堆存表土，防止水土流失，带走土壤中的养分，导致土壤肥力下降。

C.对管沟回填后多余的土摊铺到管段所在的作业带内，并使管沟与周围自然地表面形成平滑过度，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，若有集水的可能，需采用管沟多余土或借土填高以防地表水汇集。对敷设在较平坦地段的管道，应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡，回填土与周围地表坡向保持一致，严禁在管沟两侧有集水环境存在。

D.管线施工中挖土方尽量实现自身平衡。路基加固处理所需砂砾石尽量就近取材。各站场地面设施施工过程中产生的挖土方亦应尽量自身平衡，采取水保措施，防止水土流失。

E.为防止管道焊接产生的废焊渣污染土壤，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) 耕地保护

A.关于耕地占用补偿的相关法规：

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：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。

B.省内同类项目施工相关要求：

a.建设单位应足额落实补充耕地、土地复垦等相关费用，在用地报批前按规定做好耕地占补平衡工作。同时，建设单位应将被占用耕地耕作层土壤剥离利用；结合土地整治、高标准农田建设和土地复垦等工作，及时组织开展耕作层土壤剥离利用、补充耕地；用地报批时，耕作层土壤剥离利用安排情况随同补充耕地方案一并予以说明。

b.建设单位在用地报批前按规定做好征地补偿安置工作。

C.关于基本农田：

项目建设将临时占用部分基本农田，建设单位应严格按照《基本农田保护条例》、《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）等相关规定申请临时用地并编制土地复垦方案，经自然资源主管部门批准后方可临时占用。临时用地到期后，应按照相关规定和复垦方案及时复垦恢复原种植条件，做好复土复耕。建设单位在补偿因临时占地对农田产量的直接损失的同时，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏、养分流失对基本农田造成的影响，对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，以用于耕作层土恢复。

D.合理安排施工次序、季节、时间管道开挖应尽量避免避开植物物种播种生长季、收获期，根据沿线农田作物栽种情况，合理安排施工次序和时间，并按照“边开挖边复垦”的原则，在每段管道敷设结束后及时进行生态恢复。

（4）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、林地进行表土剥离，剥离的表土用于被损毁土地的复垦。在恢复期，应对土壤进行熟化和培肥，落实耕地质量调查及监测工作，及时掌握耕地质量变化状况，直至恢复到原来的生产力水平。本项目占用耕地及基本农田保护区的复垦计划及措施如下：

A、土地平整工程

a、清理废渣

在工程施工完毕后，清除在材料运输及施工过程中散落的沙石、水泥以及施工场地上的建筑垃圾，对粒径大于5cm的碎石进行捡选去除。

b、表土剥离

基本农田复垦时，先剥离表土层30cm，各地块表土集中堆放。c土地翻耕对临时用地的施工用地区进行土地翻耕，翻耕的深度须达到0.3m以上；复垦方向为旱地，要求平整后地面坡度一般不超过2~3°。

c、表土还原

土地翻耕后，地块覆土根据土地适应性评价结果确定的复垦方向，结合当地表层土壤厚度水平和复垦方向，并综合考虑损毁地块的最终情况，旱地按30cm的标准覆土，覆土应按着坡面进行均匀覆盖。

d、田埂修筑

根据当地的耕着习惯以及项目区的实际情况，在项目区复垦后修筑部分土田坎，田坎占地宽0.4m，高0.25m。

B、道路工程

在项目区山地条件下，尚无法进行大规模的机械耕种，目前仍以人工耕种为主。因此，压占区复垦时需新修道路系统，道路标准确定为供人畜通行的生产道和土坎即可。在规划项目区田间道路布局时，充分考虑对地块的分割、耕作的方便性和合理性，同时在遵循方便居民出行和耕作、充分利用项目区周围的道路等原则的基础上，维修部分生产道。

C、灌溉与排水工程

复垦后修建引水渠及蓄水池，引塘水或将雨水蓄积下来用于复垦后的耕地灌溉。

a、参照综合农用区划成果，根据复垦区生产的特点、布局及灌溉水源进行总体规划，力求达到效益最大化。

b、复垦区在总体布局条件下，兼顾引、排、蓄水综合农田水利系统，坚持“高水高排、低水低排”的原则，排水沟沿边布置，避免洪水冲毁土地，又充分利用项目区的水资源。

c、应在区域水土资源平衡和效益分析的基础上，按照工程投资少，灌溉综合效益大的原则，选则适宜的灌溉工程方案。

D、其它工程

上述复垦工程措施实施后，土壤肥力尚不能保证，必须采取生物化学措施，提高土壤肥力。

土壤培肥其目的是增加土壤有机质和养分含量，改良土壤性状，提高土壤肥力。土壤培肥措施主要是种植豆科绿肥、施用农家肥和氮、磷、钾化肥。人工施肥要做好有机肥与无机肥的配合，旱地施用有机肥既可增加土壤的养分供给，又可改善土壤的理化性质，有利于土壤蓄水量的提高。为此，在复垦后的第一年，土地主要以种植豆科绿肥为主，增施农家肥和化肥，改善土壤的物理性质，加速土壤熟化，土壤培肥采用每亩施农家肥0.3吨，撒播绿肥种子3公斤。草种选择芸香草、画眉草和白三叶。

2) 植被的保护与恢复措施

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，制定相应的避免、减缓或补偿植被影响的防护及生态恢复措施，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) 植被影响的避免

线路尽量绕避覆盖度较高的森林植被，以减少森林植被面积永久丧失，最大程度的降低对植被不可逆影响。

(2) 植被影响的消减

植被影响的消减就是采取适当措施，尽量减少不可避免的植被影响的程度和范围。工程施工中对植被影响采取的消减措施主要有：

A、尽量减少临时用地的占用施工便道、堆管场等临时占地尽量不占或少占林地，不设施工伴行道路，临时占地宽度、面积严格按设计要求控制；工程施工

依托就近的民房等，不设置临时施工营地，极大地程度地减少了因征用土地而对植被和土地造成影响或破坏。

B、优化施工组织方式

施工过程中，对具备条件的开挖地段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，而且移栽的植被可以缩短森林植被重建的时间，最快恢复植被保持水土、涵养水源、景观美学的功能。保存的表土，也为植被恢复提供了良好的基质条件。项目占地以管道工程临时占地为主，要做到每段施工结束后，立即进行植被重建。

(3) 植被影响的补偿

森林植被影响的补偿可分为异地补偿和就地补偿。对那些在项目施工临时占用地上无法恢复的森林植被，可以进行异地补偿，如管道中心线两侧5m范围损失的森林植被，补偿标准可以参照国家森林和林地相关法律和规章。

根据《中华人民共和国森林法》、《国家林业局关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》石油天然气管道工程“管道中心线两侧各5米范围内”（不包括线路站场、线路阀（室）、标志桩、固定墩、跨越的基础等永久性工程）使用的林地，依法办理临时使用林地手续，建设单位依法支付林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费。森林植被恢复费专款专用，由林业主管部门依照有关规定统一安排植树造林，恢复森林植被，植树造林面积不得少于因占用、征用林地而减少的森林植被面积。

(4) 植被的恢复

A、恢复原则

a、边开挖边复垦原则。本项目管线分段施工，每段管道敷设完毕后应及时对该段管线进行生态恢复。

b、因地制宜原则。对造林种草地类进行立地条件分析，布置合适的林草种类，并重点作好原为荒地、林草地的工程建设区的植被恢复工作。

c、择优选择原则。主要选择优良的乡土树种和已经适生的引进树草种等。绿化美化与水土流失治理相结合的原则。

d、保障管道安全的原则。严格执行管道保护有关条例，管道中心线左右5m范围内不得种植深根植物。管道施工便道、施工作业带和堆管场临时占地中，除

占地前土地利用类型为耕地与园地的外，其余占地在植被恢复时应因地制宜，种植浅根性的灌草植被。

B、施工期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，减少因施工对立地条件的影响。

C、植物种类选择

a、植被恢复物种选择原则

因地制宜，适地适树（草），尽量选用乡土种为主；选择适应性强、耐干旱瘠薄、抗逆性强、根系发达、萌蘖性强、可塑性强的植物；选用一定量的当地先锋树种，突出地方特色；树种选择应与当地林产业发展、经济发展相结合，满足地方经济发展和区域生态建设的需要。

b、主要植物物种的选择

对于管道中心线5m外的临时占地，乔木树种可选择抗逆性强、速生树种；严禁带入有害的外来物种，从而避免病虫害以及森林树种的竞争等。

3) 陆生动物的保护措施

(1) 整体保护措施

1) 避免和减缓措施

①在施工过程中应加强施工管理，禁止在山涧小溪河道内设置弃渣，施工尽量避免泥沙流入河流影响水质，尽量减少对野生动物及其可能生境的影响。

②在林区施工应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林区内的施工作业时间，尽量减少爆破作业，减少对野生动物的惊扰。减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。

③施工期如遇到国家重点保护动物，严禁伤害；如遇到野生动物受到意外伤害，应立即与当地野生动植物保护管理站等部门联系，由专业人员处理。

④优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。早晨、黄昏和晚上是野生动物活动、繁殖和觅食的高峰时段，应禁止在早晨、黄昏和晚上进行爆破等高噪声作业。

2) 恢复和补偿措施

管道修建完成后，立即开展植被恢复，并加强恢复植被的管护，减少人为活动影响，营造野生动物生境，恢复野生动物资源。

3) 管理措施

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。采用在工程施工区分发宣传资料、日常工作会议中重点告示的方式、张贴动植物保护告示或设置警示牌：禁止施工人员破坏作业区外林、灌、草，禁止干扰施工作业带（区）外的生态环境；禁止干扰野生动物及其生境，如追逐、惊吓、捕杀、掏窝、拔巢等；制定重点保护野生动植物保护方案，施工过程中一旦发现应立即按照野生动植物保护方案采取保护措施。

(2) 重点保护野生动物保护措施

本次调查未目击到保护动物，仅通过访问调查到2种保护动物。需通过多种途径广泛开展保护野生动物的宣传和法制教育，使施工人员能够认识重点保护野生动物，增加施工人员的生态保护意识，防止人为捕杀活动；若发现保护动物误入施工区，应及时采取措施，将其人工迁移至工程影响区外的适宜生境中；施工误伤的保护动物，应及时上报施工单位环保办公室和林业部门并及时实施治疗措施。

4) 水生生态保护措施

(1) 在管道穿越河流时，应尽量选在枯水季节，土石方严禁堆积在河道，施工结束后要尽快恢复河道的畅通；

(2) 合理安排施工期，尽量避开鱼类产卵季节；

(3) 按设计标准规定，严格控制施工作业带面积，不得超过作业标准规定；

(4) 水域附近施工时，禁止非施工需要扰动水体，避免污染水质，对水生生物造成影响；

(5) 加强对施工人员教育和管理，禁止捕捞鱼类等各种水生生物，防止乱排施工废水。

(6) 在开挖区域周围应该开设导流渠、排水沟渠和沉淀池，集中沉淀处理浑浊的污水，施工结束及时对其进行生态环境再造和生态恢复与复垦措施。

(7) 严格施工管理，科学安排施工程序，工程施工通过合理安排施工组织计划，采取噪音小的设备和施工方法，加强设备维护，减小噪声强度。合理安排施工时间。临靠水域的工程要避开鱼类繁殖季节（4~8月），同时由于鱼类通常

集中在雨后和涨水时的清晨产卵，繁殖季节在雨天及涨水时应严禁噪音大的设备施工。

(8) 施工期产生的生活污水应集中收集处置，不得直接排入河道内；施工用料堆放应远离水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方，防止被暴雨径流带入水体；固体废物应堆放在远离水体的指定地点，严禁弃入河道或河滩，淤塞河道；施工时所产生的废油及其他废物，严禁倾倒或抛入水体；不得在河流内清洗施工器具、机械等。管道试压废水经收集进行沉淀处理后，按当地环保部门指定地点或指定方式进行排放，不得随意排入地表河流内。

7.2.6.2 临时工程生态修复

本工程完成后临时工程占地需进行生态修复。如果生态修复过程不按照科学的修复方案，生态修复不仅不会对生态系统起到促进作用，相反会因为不科学的生态修复工作会对原有生态系统造成破坏，会造成生态系统失衡。例如，如果物种选择外来入侵物种，可能会破坏当地原有的优势种，如果选择不适宜本环境的物种，可能会造成达不到预期修复效果。

因此，为生态系统功能，维护生态系统安全，本项目建议生态修复工程联动生态功能区划以及公益林类型等，同时根据修复区域环境及生境特点，合理选择修复物种和种植方法，科学合理地进行生态修复工作。因此生态修复过程中，建议按照生态修复方案开展植物修复工程。

1、生态修复原则及目标

(1) 生态修复目标

在不破坏当地生态安全或引起外来入侵物种的情况下，可适当考虑当地适生的植物种类和景观效果提升，主要目标包括：

1) 在充分调查工程修复区生态系统结构和功能的基础上，提出植被恢复的关键技术与主要措施。

2) 遵循植被自然演替规律原则，充分调查当地土著物种，筛选适于工程区植被恢复的植物种类。

(2) 生态修复原则

1) 安全性原则：禁止引种栽培境外入侵物种；

2) 功能性原则：有利于生态系统修复和景观效果提升；

3) 协调性原则：生态修复后的区域与周围环境具有协调性；

4) 经济性原则：应选择常见种类，少选择珍稀种类；

5) 因地制宜原则：因地制宜，适地适树，注重乡土植物应用，突出地方特色。适应性强是乡土植物的一大特点，乡土植物经过长期的自然选择、进化，能够适应当地特殊的土壤、气候以及水分条件，并且具有抗虫害、耐瘠薄等优良特性。所选植物要求具备丰富的种源，且在市场上能够购买或在山上可以采集到。

6) 突出本土特色的原则：景观设计要融入地方区域文化特色，突出本土的风貌特征，展现区域的独特风采，体现沿线人文历史的底蕴。

7) 多样性原则：植物选择以乔、灌、草相结合，常绿与落叶相结合，营造多层次的植物群落。

2、修复物种选择及配置

(1) 植物选用原则及依据

① 选用原则

结合《水源涵养林建设规范》（GB/T2693—2011），水源涵养林树种选择应遵循以下原则：树种生态学特征与造林立地条件相适应；树种枝叶茂盛、根系发达；树种适应性强、稳定性好、抗性强；充分利用优良乡土树种、适当推广引进取得成功的优良树种。

② 选用依据

气候条件（降水和温度）：地区的降水量和温度条件，对植被的成活率及长势都有着重要的影响。

土壤条件：绿化植被的选用应结合土壤的肥力，酸碱性，厚度，结构，成分进行选用。

种植目的：本项目植被恢复的目的是固土护坡，控制土壤沙化、降低水土流失，最大限度减弱工程建设对当地生态保护红线水源涵养功能的影响。

(2) 植物的配置

不同绿化植物的搭配及栽培方式由绿地类型及其功能决定，绿地类型因修复工程立地条件而定，在修复过程要考虑树种特性和修复地的立地条件，使立地条件与树种特性相互适应。另外，植物的配比及密度、植物物种的选择和配比，需要考虑长短结合，保证植物物种结构的合理稳定。同时要求在合理的密度条件下，不同的植物物种之间需要有共生性，按照设计途径实现自然演替，避免由于植

物种的侵占和繁衍能力不同造成在后期植物之间的比例失控，目标群落不能如期实现。

3、后期养护及管理

后期养护是生态修复的重要一环。为保证生态修复后期植物成活率，生态修复后需注重后期植物养护措施，防止苗木死亡、草地退化、病虫害等问题出现，逐步恢复植被的生态功能。后期养护工作主要有以下措施。

(1) 水分管理

在日常养管中，浇水次数多少，依天气状况和旱情而定，以能保证各种植物正常生长为原则。在自然降雨量少的环境下，特别易出现旱情，必须掌握好生长期的浇水即4~10月的浇水次数，休眠期的浇水，即11月上、中旬的封冻水，2月中、下旬至3月上旬的解冻水，每次灌水量深15~20 cm，单植株每穴灌水0.15~0.2 m。浇水应依次进行，以防漏浇。浇水必须适时，不能等旱情特重的时候进行。如有条件的情况下，浇水后要适时松土除草，既减少土壤水分蒸发，又减少杂草与树木争水争肥，以利于保墒、通气和根系发达。院落、立交草坪应见干即浇，而中央分隔带的草皮一般随浇树时进行。

(2) 养分管理

基肥一般在深秋和初冬进行，此时树木从根茎以上均处于休眠期，而地下部分还处于高峰期，有利于根伤愈合，而且增加土壤孔隙度，有利于保墒。

(3) 病虫害防治

经常巡视，发现病虫害就及时防治，若不及时防治就会迅速蔓延，应预防为主，防治结合。

4、临时占地生态恢复

1) 施工时对管沟开挖的土壤做分层开挖、分层堆放，分层回填压实，以保护植被生长层，降低对土壤养分的影响，尽快使土壤恢复生产力，同时减少水土流失；施工结束后，应恢复地貌原状。

2) 管线所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有集水的可能，需采用管沟多余土或借土填高以防地表水汇集。对敷设在较平坦地段的管道，应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡，回填土与周围地表坡向保持一致，严禁在管沟两侧有集水环境存在。

3) 施工便道：施工结束后应按照原始地貌、土地利用类型进行恢复。

工程拟根据《土地复垦方案》《水土保持方案》采取地貌恢复、林带恢复等生态保护与恢复措施，同时应通过施工监理、环境监理强化工程的现场施工管理，落实各项生态保护与修复措施。

表 7.2-1 生态保护与修复清单

序号	措施名称	主要技术要求	完成时限	实施单位
1	地貌恢复	作业带及其他临时占地平整与现有地貌保持协调	管道回填后	施工单位、建设单位
2	耕地、果园等农用地	恢复为耕地、果园等原有农用地类型，耕地面积不减少，质量不下降		
3	林地恢复	管道2侧5m范围内恢复为灌木林地等非深根系苗木；管道2侧5m范围外区域恢复为原有林地类型		
4	河流	恢复为河流地貌及水生态环境		
5	其他土地类型	恢复为原始地貌及土地类型		
6	环境监理	落实生态保护与修复措施	施工期	监理单位

7.2.6.3运营期生态保护措施

建设单位应对施工期土地复垦情况进行维护与跟踪，对复垦植被进行必要的管理、补植等，设立专门的环境保护管理机构，以保障管道的安全运行。加强对管理人员及巡线人员生态环境保护知识的宣传，禁止捕杀动物、破坏植被的等生态破坏行为。

7.3饮用水水源保护区环境保护措施

7.3.1勘察阶段保护措施

本项目在选址选线阶段已尽可能避让饮用水水源保护区，优化路线后距离罗甸县木引镇打街溶洞集中式饮用水水源保护区25m、罗甸县龙坪镇大坪村母猪笼集中式饮用水水源保护区109m、罗甸县龙坪镇黄壳湾集中式饮用水水源保护区185m，属于本项目重点关注水环境保护目标。

7.3.2施工期环境保护措施

本项目施工期对涉及饮用水水源保护区影响区域采取以下措施：

(1) 宣传饮用水源保护相关法律法规，促使建设单位和施工单位重视沿线饮用水源的保护，严格贯彻《中华人民共和国水污染防治法》和《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等有关饮用水源的规定。

(2) 优化施工时序，对临近水源保护区的开挖工程避开雨季施工。如遇雨天，尽可能将降雨形成的地表径流引至保护区外沟渠。

(3) 在临近水源保护区施工时，采用临时防护栏、彩带等材料先将施工所需范围进行临时围栏，严格限制施工活动范围，设置保护区内施工活动的警示牌，标明施工注意事项。

(4) 禁止在保护区内存放油品，在施工过程中注意对施工机具的维护，防止其漏油。机械设备若有漏油现象要及时封堵处理，避免造成大的污染。

(5) 施工阶段禁止在集中式饮用水水源保护区内设置弃渣场，倾倒生活垃圾、固体废物及其他污染物等。

(6) 在临近饮用水源保护区开挖管沟时，开挖的土石方应临时堆放在远离饮用水源一侧的作业带内，采取分段开挖，及时回填，缩短土石方临时堆放时间，避免开挖的土石方冲刷入水体中。

(7) 在邻近饮用水源段一侧严禁设置堆管场、沉淀池等临时占地；

(8) 项目建设不向水体排放污染物，不设排污口，禁将试压废水排入饮用水源水体中。

(9) 临近水源保护区附近施工时，应采用先进工艺，缩短作业时间，及时对开挖作业面进行清理。

(10) 工程建设中要做好植被保护和恢复工作，减少开挖裸露面，最大程度地保护饮用水源保护区附近生态环境；施工结束后，立即进行复垦复绿。

(11) 增加施工面临时覆盖设施，一旦暂停施工，即将所有裸露面进行覆盖，并确保若降雨不会对开挖区产生冲刷形成。

(12) 项目建设过程中，应做好环保监管，加强施工人员教育，禁止在保护区内进行施工车辆机械冲洗并将废水等随意排放。

(13) 工程建设过程中禁止破坏保护区内施工作业区外的林地，禁止移动、破坏桩界、界碑等警示标志。

(14) 临近水源保护区管段加强工程施工监理工作，环境监理人员每天应对水源地附近施工情况进行巡检，若发现不符合要求的现象，应及时下发整改通知单，切实保护饮用水源。

(15) 建设需要用到的材料运输尽量避让集中式饮用水水源保护区，运输过程做好车辆机械燃油的防渗、防溢、防漏措施。按照有关规定，制定防止水污染的应急预案，落实环境风险防范措施，确定专人负责实施，保证水源水质水量供应。

7.3.2运营期环境保护措施

1、管理措施

根据《贵州省饮用水水源环境保护管理办法（试行）》（黔府发〔2013〕17号），项目编制环境突发事件应急预案。

2、环境风险防范措施

本项目应按照安全评价要求采取风险防范措施，杜绝火灾、爆炸对水源保护区内植被、生态环境的破坏。

7.4生态保护红线的保护措施

（1）水土保持措施

项目永久及临时占地均不涉及占用生态保护红线，管道从地下“无害化”穿越生态保护红线，因此对其水土保持能力的影响较小，项目开工前委托专业技术单位编制《水土保持方案》，严格按照方案要求开展水土保持工作并缴纳水土保持补偿费。

（2）生态环境保护措施

①加强施工期环境保护工作。加强主体工程工期及工程完建期的环境保护工作，同步开展施工期环境监理工作。认真落实施工期污（废）水、生活垃圾处理（处置）、扬尘、土石方、废弃泥浆、噪声污染防治等对策措施。施工废水和生活污水严禁外排，施工中的废机油等属危废，须按照相关规定办法进行管理。严禁将临时工程场地布置在生态保护红线范围内。

②加强生态环境保护。优化施工方案，各类施工活动应严格控制在用地范围内，施工占地和开挖落实表层土的剥离、储存，并用于复垦或植被恢复。

③加强施工队伍的教育和管理，禁止破坏生态植被、动物栖息地等，确保在环境敏感区等不受施工影响。

④提升施工组织及施工管理技术水平。聘用经验丰富的施工单位进行施工，避免跑浆、漏浆。

⑤加强水环境保护措施。在施工过程中若出现涌水应进行封堵，避免切断地下水对生态保护红线内植被的补给通道。

⑥做好固体废物的处理处置。泥浆池禁止选择在生态保护红线范围内，需采取防渗措施，进行泥浆就地填埋时应注意防止外溢。

⑦进一步研究施工组织方案，尽可能地减少施工作业、场地布设，废物处置对生态保护红线的影响，施工期间及建成运营后要加强对生态保护红线资源和环境的保护工作。

(3) 水土保持功能保护措施

工程占用的生态保护红线为水土保持功能红线，由于本项目穿越生态保护红线不涉及占地，因此无需采取生态补偿措施，但应加强上述区段植被生长状态的监测、维护养护，确保其水土保持能力不下降。

7.5天然林、生态公益林保护措施

本工程占用的生态公益林和天然林，建设单位应按照林地审批程序，到林业主管部门办理相关手续，并根据林业主管部门批复要求及生态公益林和天然林建设相关规程、规范营造林地。并在施工时采取以下保护措施：

①优化施工设计方案，尽量减少占用生态公益林；在林区内进行施工作业时应优化施工组织设计，严格控制施工活动范围，除征地范围外不再另行增加临时堆场。

②对于占地范围内的林木砍伐，应按照国家有关规定取得林木砍伐相关手续，并缴纳林木砍伐补偿费用。

③在林区内施工时砍伐时严格控制砍伐范围。

④基础开挖应尽量使用人工开挖为主小型便携式机械开挖为辅的方式，控制施工开挖量，减少对占地周围植被根系的破坏。

⑤施工时应尽量维护自然地形、地貌，严格控制开挖范围，尽可能少开挖土方量。对个别开挖量较大的，要求做到文明施工，合理堆放土石方，禁止超施工作业带占地堆存土石方破坏天然林、公益林。

7.6对永久基本农田保护措施

本项目对于永久用地不占用永久基本农田。对施工便道临时占用永久基本农田及项目边界临近永久基本农田的局部路段工程施工采取如下环保措施：

①项目临时场地选址已尽量避让永久基本农田；

②对易产生扬尘污染材料的堆放、装卸，应采取有效遮盖、封闭等防尘措施，禁止露天长期敞开堆放易产生扬尘的材料。运输易产生扬尘材料时应按规定实施密闭运输，实现无抛洒滴漏，减轻粉尘对永久基本农田中作物的影响；

③尽量选在农田农作物收割后的闲置期进行施工；

④严格按照《土地复垦条例》、《土地复垦方案》及相关主管部门要求进行永久基本农田的恢复，确保数量不减少、质量不下降；

⑤按照水土保持方案及审批要求，采取水土流失防治相应措施。

⑥对于施工便道占用永久基本农田部分不进行硬化，且禁止修建永久性建（构）筑物，要求建设单位按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，取得主管部门的同意，施工结束后立即进行土地复垦。

7.7水土流失重点治理区保护措施

本项目线路大部分位于黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区及黔南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区，应严格按照《水土保持方案》采取水土保持治理措施，水土保持措施节选如下：

7.7.1工程措施

表土剥离：工程占地区域沿线原始地貌为旱地、灌木林地及林地的区域进行表土剥离，剥离的表土沿线堆放在不影响施工的平缓区域，用作场地后期复垦覆土，并在表土堆放区域周边布设临时措施进行防护。

表土回覆：对管沟两侧的边坡区域、临时占地区域进行表土回覆，回覆的表土来源于本工程前期剥离的表土。

土地平整：对管沟两侧的边坡区域进行土地平整。

7.7.2植物措施

根据本项目建设与运行的具体要求，项目区植物措施的布局应在服从主体工程安全运行和保持水土、改善环境的基础上，力求全面规划、因地制宜、因害设防、突出重点，确定合理的植物措施布局形式，将点、线、面结合进行综合植物措施设计。通过合理植物配置切实可行的植物措施，建成适合立地条件的较为完整的植物防护体系，尽可能减少裸露地水土流失对场区环境造成的影响。植被恢复与建设工程级别根据主体工程所处的自然及人文环境、气候条件、立地条件、征地范围、绿化要求综合确定。

7.7.3临时措施

临时挡土袋：在表土堆放区域四周及填方边坡区域下侧布设临时土袋拦挡，避免堆存的表土冲刷。

临时覆盖：表土堆放区域上方采取临时覆盖措施，减少降雨坡面的冲刷。

本项目典型生态保护措施平面布置见附图7.7-1。

7.8社会环境及其他保护措施

7.8.1.社会环境保护措施

工程对社会环境影响主要在施工期，包括工程施工对当地交通、工程征地、农林灌溉等的影响。本工程拟采取以下减缓措施：

1) 减缓管道建设对当地交通影响的措施

①施工期主要运输通道（临时设置）应远离居民区，尽可能避免与现有交通线路交叉或同时运行，争取运距最短。

②统一组织交通管理，对需要暂停交通运输功能的道路，应该加强交通组织管理，设置专门制度及人员进行交通调度，协调好区域交通流向，管控施工期交通安全风险，施工结束后及时进行道路修复，避免造成长期交通中断。

③施工中如对地方道路造成严重损坏应立即修复，或将赔款交给当地公路管理部门修复。公路利用现有道路加宽加固作为施工临时便道的，施工期间注意避开当地群众使用道路的交通高峰时间；施工结束后应及时整修，交还地方使用。

2) 减缓征地影响的措施

征地过程中要充分做好与当地政府和居民的沟通协调，做好征地补偿及青苗补偿工作，对临时占地在施工完成后要及时进行恢复并交予原土地所有人进行复耕。

3) 施工过程中应尽量避免灌溉时段，并在施工完成后对破坏的灌渠进行恢复，保证农田灌渠网络的完整性。

4) 沿线施工过程中若发现未勘探到的地下文物，则立即停止施工，由监理工程师保护现场，并派人通知当地文物部门前来处理。

7.8.2其它环境保护措施

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的要求，应落实如下环境保护措施：

(1) 在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止下列危害管道安全的行为：种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。

(2) 在管道线路中心线两侧和管道附属设施周边修建下列建筑物、构筑物的，建筑物、构筑物与管道线路和管道附属设施的距离应当符合国家技术规范的强制性要求：居民小区、学校、医院、娱乐场所、车站、商场等人口密集的建筑物；变电站、加油站、加气站、储油罐、储气罐等易燃易爆物品的生产、经营、存储场所。并按照保障管道及建筑物、构筑物安全和节约用地的原则确定。

本项目环境保护措施详见附表2。

8、环境经济损益分析

本工程的建设将会对管道沿线的经济发展、环境状况产生一定的影响。在进行本工程的效益分析时，不仅要考虑工程对自然环境造成的影响，同时也要从提高社会效益为出发点，分析对社会和经济的影响。本章将对该项目建设的社会效益、经济效益进行分析，并按照定性和定量相结合的方法，从环境经济角度分析该项目对沿线环境的影响程度。

8.1环保费用估算

本工程总投资估算约为34223万元，环保投资859.95万元，环保投资占总投资的2.51%。环境保护措施及投资估算见下表。

表8.1-1 环境保护措施及投资估算表

污染防治类别		位置	环保措施	处理效果	投资	备注	
生态环境 保护及恢复	施工期	生态恢复或复垦	施工作业带、定向钻施工场地、施工便道等	按照土地复垦要求进行复垦或复绿；临时占地恢复为原土地利用类型（乔木林地恢复为灌木林地）；水土流失防治措施、水土保持措施	恢复率100%	/	纳入土地复垦、水土保持投资
		生态保护红线范围段	穿越生态保护红线范围段	禁止在保护区内设置堆管场等临时设施；增设警示、告示牌		3	/
		罗甸县龙坪镇大坪村母猪笼集中式饮用水水源保护区	临近保护区段	增设警示、告示牌；裸露区域覆盖设施	施工人员清楚敏感保护区段施工并严格执行环保措施	2	/
		罗甸县龙坪镇黄壳湾集中式饮用水水源保护区				2	/
		罗甸县木引镇打街溶洞集中式饮用水水源保护区、				2	/
	运营期	生态环境维护	项目管线全段及各站场阀室	对植被恢复区进行管理、补植；加强对管理人员及巡检人员生态环境保护知识的宣传，禁止捕杀动物、破坏植被的等生态破坏行为	提升环保意识，运行过程中保持生态环境良好并且不破坏生态环境	20	/
地表水环	施工期	施工废水	各阀室、站场施工区	隔油沉淀池3个，停留时间约6h；容积为5m ³ /个	循环使用或抑尘洒水	20	/
		试压废水	试压废水出水点	不设永久设施，简易沉淀	抑尘洒水或复垦区用水	10	/

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书

境 污 染 防 治	施 工 期	泥浆废水	顶管、定向钻施工点	在各点防渗泥浆池进行pH调节、沉淀获取上清液泥浆废水	抑尘洒水或复垦区用水	30	/
		河流开挖泥浆过滤废水	涉河施工点	泥浆经纱网过滤后回流河道	补充地表水	10	
		生活污水	沿线施工队伍租住乡镇旅舍处	依托当地乡镇现有集中生活污水处理系统收集处理	进入乡镇收集管网及处理设施处理后达标排放	/	/
	营 运 期	检修废水、清管废水	罗甸分输站	进入排污池，容积8m ³ ；由其自然蒸发	自然蒸发不排放	20	/
噪 声 污 染 防 治	施 工 期	移动式防尘降噪围挡	施工点附近158m范围内有住户分布的区域	随施工区移动，不重复购置	降低噪声对沿线居民点的影响	30	不重复计费
	营 运 期	罗甸分输站	设置柴油发电机房，各类设备设施减震措施，放空管配备消声材料；站场、阀室等设置围墙		达到厂界排放标准	/	已纳入设备投资
环 境 空 气 污 染 防 治	施 工 期	施工、运输扬尘	各施工区、运输道路	对施工区、施工便道、运输道路等洒水抑尘，干燥天气增加次数；密闭运输车辆；防风防尘临时覆盖材料；利用移动式防尘降噪围挡对施工区进行围挡防尘	TSP、SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》；PM10执行《施工场地扬尘排放标准》（DB52-1700-2022）150μg/m ³	60	配备洒水车；围挡计入噪声防治措施
		机具、车辆尾气	各作业机械、运输车辆	采用优质燃料		/	计入工程投资
		焊接烟尘	选用优质焊接材料，加强通风			/	
		防腐补口废气	选用优质材料，加强通风			/	
	营 运 期	柴油发电机尾气	罗甸分输站	采用优质燃料	/	纳入工程投资	
		放空废气	木引阀室、龙坪阀室和罗甸分输站	加强设备维护保养，降低放空频次	/		
地 下 水 环 境 污 染 防 治	施 工 期	防范地下水水质污染	项目沿线井泉、地下水环境	施工期加强环境管理，严禁在井泉周边设置临时施工场地；施工期废水、固体废物妥善处置，防范污染地下水	保证居民用水	/	纳入其他治理措施投资
		临近施工区井泉保护措施	Q4	针对井泉设置围挡；水质水量监测措施；水质受影响时临时替代供水预案；	保证水源不受施工影响；保障施工期水源	30	
	运 营 期	废水、固废入渗污染地下水	罗甸分输站	“源头控制，分区防渗，污染监控，应急响应”原则对排污池进行重点防渗；柴油发电机房一体化设备具备防泄漏及收集措施	防范地下水污染	/	纳入工程投资
固 废 处 置	施 工 期	施工废料	各施工区	回收或运至环卫部门指定地点处置	处置率100%	20	/
		废弃泥浆	顶管、定向钻施工点	设置29个防渗泥浆池，泥浆池大小按照表3.1-2容积建设	处置率100%	50	/
	营 运 期	清管废渣、检修废渣	罗甸分输站	运至当地环卫部门指定地点处置	处置率100%	8	/

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书

	期	过滤器废滤芯	罗甸分输站	厂家回收	处置率100%	/	/
		排污池污泥	罗甸分输站	企业统一制定计划进行清掏,清掏后交由具有相应资质的单位处置	处置率100%	3	/
		检修、维修废机油废润滑油	罗甸分输站	检修、维修完毕后由工作人员采用专用容器收集带走交由有资质的单位处置,不在场区内贮存	处置率100%	3	/
风险防范	施工期	施工期经过饮用水水源保护区、穿越生态保护红线区域时加强车辆检修保养,谨慎驾驶,避免交通事故、故障等废机油等排入敏感区内		提示敏感区段谨慎施工		6	/
	营运期	落实泄漏、火灾及爆炸风险防范措施;落实地质灾害防范措施;落实撬装式一体化柴油发电机房防雨、防渗、防腐等功能,满足防渗漏及收集功能		防范风险		/	纳入工程投资
环保工程设计		纳入主体工程设计		/	/	/	/
环境监测	施工期	监测内容见9.2-1		为各项环保措施提供依据		30	施工期按1年计
	营运期	监测内容见9.2-2		为各项环保措施提供依据		300	/
施工期环境监理		监理费60万元/年		保证各项环保措施落实到位		60	施工期按1年计
人员培训、宣传教育		/		提高环保意识和环境管理水平		10	/
环境保护管理		/		保证各项环保措施的落实		10	/
环保验收		/		保证各项环保措施落实到位、落实环保三同时制度		80	/
小计		/		/		819	
不可预见费		按上述费用5%计		用于可能产生的不可预见费用的准备金		40.95	
合计						859.95	

8.2 环境经济效益分析

8.2.1 社会效益简析

根据《“十四五”节能减排综合工作方案》，天然气作为一种优质、高效、清洁的能源在节能减排中起着重要作用，应进一步推动天然气基础设施建设，大力推进天然气替代步伐，替代管网覆盖范围内的燃煤锅炉、工业窑炉、燃煤设施用煤和散煤，提高天然气占一次能源消费的比重。项目的建设可满足城镇、园区企业可持续发展需求，更可实现区域内的低碳排放和能源综合高效利用，是地方节能减排，实现环境友好型社会的必然举措。

管道天然气供应作为基建配套设施，其快速发展有利于带动关联产业发展及基础设施建设，促进区域经济发展。对于转变经济发展方式，进一步深化改革，实现地区经济社会又好又快发展有着重要的现实意义。这一效益是显而易见的，但很难量化。

8.2.2经济效益分析

本工程总投资估算约为34223万元，环保投资859.95万元，环保投资占总投资的2.51%。项目资金筹措主要来自企业自筹。项目的建设，将给项目沿线及周边带来较大的经济效益。

8.2.3环境效益分析

天然气利用可以减少环境空气污染物的排放量，改善环境空气质量。本工程在减轻大气环境影响方面效益显著，与燃油和燃煤相比具有更高的环境效益。

我国的能源结构以煤炭为主，以煤为主的能源结构是造成大气污染的主要原因。根据世界各国污染治理的经验，减轻大气污染措施之一就是无污染或低污染的优质能源替代煤炭。天然气相对煤、原油等能源的环境效益最好，天然气燃烧造成的污染大约为原油的1/40，为煤炭的1/800。根据监测，燃烧天然气排放的CO、NO₂、SO₂、灰分大大低于煤和原油的排放量。

本工程的建设不仅减少了环境空气污染物的排放量，改善了环境空气质量，也节省了二氧化硫、颗粒物等大气污染物治理费。由此可见，天然气这种清洁能源的环境效益是十分明显的。

8.3环境经济损失分析

拟建项目建设征用了耕地、林地等土地资源，造成了环境资源的损失。进而，被征用的这些环境资源由于工程的破坏必然失去其生态功能，损失其生态价值。

8.3.1环境资源的损失

拟建天然气管道输送项目造成的环境资源损失主要是沿线土地的占用和植被的破坏。拟建项目总占地 58.6344hm²，其中永久占地 0.7816hm²，临时用地 57.8528hm²。拟建项目的建设将直接造成这些土地资源及植被的长时间损失。

8.3.2生态价值损失分析

对于生态价值，目前还没有很成熟的理论及计算方法。也有不少专家进行了研究和探讨，比如说：林地的生态价值（效益）主要包括经济效益和公益效益两大方面：经济效益即木材生产效益，公益效益主要包括森林的水源涵养效益、固

土保肥效益、森林改良土壤效益、森林净化大气效益、森林景观效益等。另外项目建设施工噪声、扬尘、水土流失及运营后的噪声排放、污水排放及环境风险等造成沿线环境质量下降，影响居民身体健康和生活质量。如果把这些无形的生态价值用经济学方法进行量化，其数值之大往往是人们不能够接受的。随着社会经济发展和人们生活水平的不断提高，人们对环境的舒适性服务的需求，即对环境价值的重视程度就会迅速提高，环境资源的生态价值也会日益显现和积累。

8.4环境影响损益分析结论

(1) 直接效益

本工程在施工期间的机动车尾气排放和交通噪声辐射会对居民生活质量产生不利影响，对当地生态环境产生一定的负面影响，其给项目沿线区域带来的环境问题是复杂的、多方面的。因此，采取操作性强的、切实可行的环保措施后，每年所挽回的经济损失，以及环保投资的直接效益是显而易见的，但目前很难用具体货币形式来衡量。只能对不采取措施时因项目建设而导致的生态环境、水环境、声环境和环境空气质量的变化所引起的对沿线人体健康、生活质量以及农业生产等方面的经济损失作粗略计算或定性分析用以反馈环保投资的直接经济效益。

(2) 间接效益

在实施有效的环保措施后，会产生以下间接效益：保证沿线居民的生活质量和正常生活秩序，维持居民的环境心理健康和减轻居民的烦躁情绪，减少社会不稳定的诱发因素等。所有这些间接效益在目前很难用货币形式来度量，但可以肯定的是，它是环保投资所获取的社会效益的主要组成部分。

对受本项工程有影响的主要环境因素，分别采用补偿法、打分法等分析方法对拟建天然气管道项目的环境损益进行了定性分析，其结果见表 8.4-1。

表 8.4-1 拟建天然气管道项目环境影响的经济效益分析表

序号	环境要素	影响、措施及投资	效益	备注
1	环境空气、声环境	施工区附近声、气环境质量下降 (-3) 运营期清洁燃料使用对周围大气环境改善 (+2)	-1	按影响程度由小到大分别打
2	水质	施工期对堆场周围地表水环境产生负面影响 (-1) 运营期检修废水或清管废水不外排，对水环境不产生影响	-1	
3	人群健康	无显著不利影响 (0)	0	
4	动物	施工期对野生动物及其生存环境影响较小	-1	
5	植物	施工期占用成片林地，有一定不利影响 (-3)，运营期进行恢复，增加植被覆盖度 (+1)。	-2	
6	旅游资源	无显著的不利影响，有利于资源开发	+2	

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目环境影响报告书

7	矿产	有利于矿产资源的开发利用	+1	1、2、3分；“+”正效益；“-”负效益
8	农业	短暂减少部分农用地 (-1)	-1	
9	城镇规划	与城市总体规划有一定干扰、与规划相协调	0	
10	景观美化	改善区域大气环境质量 (+1)	+1	
11	水土保持	影响较小 (-1)	-1	
12	拆迁安置	不涉及拆迁 (0)	0	
13	土地价值	配套清洁能源提高区域土地价值 (+2)	+2	
14	直接社会效益	节约时间、降低能耗等效益 (+2)	+2	
15	间接社会效益	体现社会共同进步、公平原则，改善投资环境、促进经济发展、增强环境意识 (+3)	+3	
16	环保措施	增加工程投资 (-1)	-1	
合计		正效益：(+11)；负效益：(-8)；正效益/负效益=1.375	+3	

环境损益分析结果表明，本工程环境正效益约为负效益的 1.375 倍，说明本工程所产生的环境经济的正效益占主导地位。

从环境经济角度，该项目是可行的。

9、环境管理和环境监测

9.1环境保护管理计划

9.1.1 环境管理计划目标

通过制订系统的、科学的环境管理计划，使本环评报告书针对“紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目”在实施过程中产生的负面环境影响所提出的防治或减缓措施，在该项目的设计、施工和营运中逐步得到落实，从而使得环保设施建设和公路主体工程建设符合国家同步设计、同步实施和同步投产使用的“三同时”制度要求。为环境保护措施得以有计划的落实和地方环保部门对其进行监督提供依据。

通过环境管理计划的实施，将本工程对沿线环境带来的不利影响减缓到相应法规和标准限值要求之内，使工程建设经济效益和环境效益得以协调、持续和稳定发展。

9.1.2 环境保护管理机构及职责

贵州天然气管网有限责任公司具体负责贯彻、执行国家、贵州省安顺市、黔南州、紫云苗族布依族自治县、罗甸县人民政府的各项环保方针、政策、法规和地方环境保护管理规定。目前贵州天然气管网有限责任公司为本项目的建设实施单位，并负责本工程的建设和未来本管线的运营管理。

本项目环境管理、监督体系见图 9.1-1，环境管理机构在本项目环境保护管理工作中的具体职责见表 9.1-1。

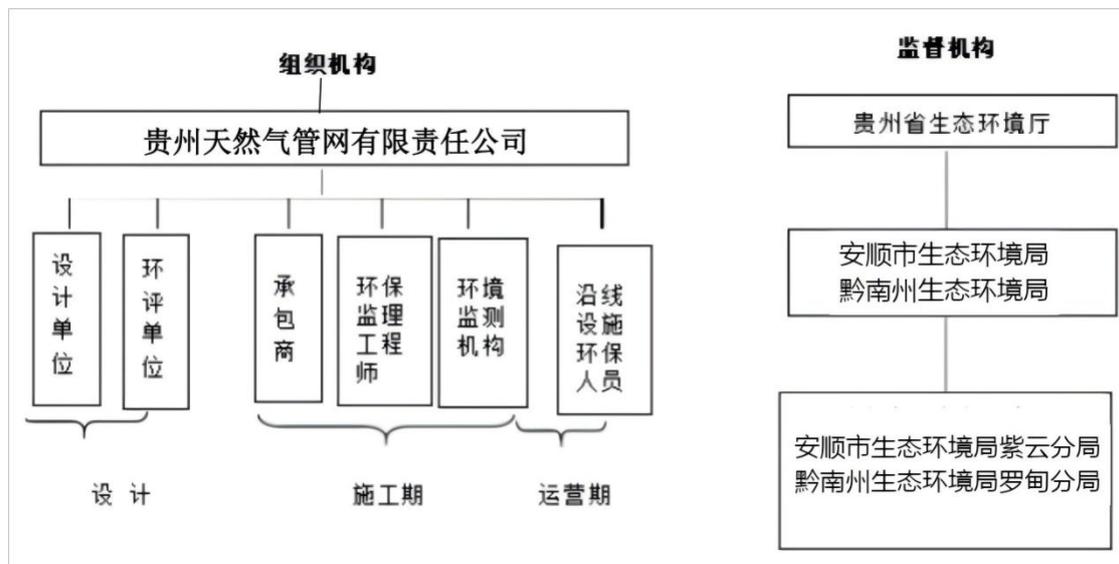


图 9.1-1 本项目的环境管理、监督体系

表 9.1-1 拟建项目环境管理机构及其职责

项目阶段	管理、执行单位	工作职责
可研阶段	贵州天然气管网有限责任公司	具体负责紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目的环境保护工作，委托环评单位承担本项目环境影响评价，编制环评报告书。
设计阶段	贵州天然气管网有限责任公司	1.协调环评报告书提出的措施、建议在设计中的落实工作，环保设计审查等； 2.委托环保设计单位进行绿化工程、水、气、声、固废的处理工程及生态保护工程等环保工程的设计工作。
施工期	贵州天然气管网有限责任公司	1.负责本项目施工期环境管理计划的实施与各项环境保护管理工作，编制本项目施工期、营运期的环境保护规划及行动计划，监督环境影响报告书中提出的各项环境保护措施的落实情况，组织实施施工期环境监测计划； 2.施工期成立环保领导小组，具体负责施工期环境保护管理工作； 3.委托监理公司进行施工期工程环境监理工作，工程环境监理纳入工程监理开展； 4.委托监测单位承担本项目沿线施工期的环境监测工作。
营运期	贵州天然气管网有限责任公司	1.组织制定和实施污染事故的应急计划和处理计划，进行环保统计工作；组织实施营运期环境监测计划；营运期设立环保科，负责环保设备的使用维护，负责营运期环境保护管理工作； 2.委托监测单位承担本项目沿线营运期的环境监测工作。

9.1.3 环境管理内容

工程在施工期和运行期必须遵守国家、地方有关环境保护的法律、法规和标准，制定和调整项目环境保护目标，接受地方环境保护主管部门的监督，协调与有关部门的关系，以及一切与改善环境及保护环境有关的管理活动。

本工程环境管理内容详见表9.1-2。

表 9.1-2 本工程环境管理内容

阶段	潜在的负影响	减缓措施	实施机构	负责机构	监督机构
施工期	施工作业不规范、施工质量差等施工风险	施工作业队伍制定HSE管理体系，明确各岗位主要职责，强化施工前的HSE培训，加强施工承包方的管理，落实施工人员环境保护守则	建设单位 设计单位	建设单位 监理公司	贵州省生态环境厅 安顺市生态环境局 黔南州生态环境局
	施工现场的粉尘、噪声污染	加强文明施工监理工作，安装责任标牌，裸露地定期洒水，运输车辆低速行驶，定期维护施工设备，围挡施工，禁止夜间高噪声源施工。			
	施工废水、泥浆废水、试压废水；固体废物对土壤和地下水、地表水污染	提供合适的卫生场所，加强环境管理和监督，按要求处理各类废水防范地表水污染；按要求妥善处置各类固体废物防范对土壤和地下水、地表水污染。			
	影响景观	裸露区域及时进行复垦复绿工作。			
	发现地下文物	立即停止挖掘，并上报当地文物保护部门。			
	弃渣、泥浆等固体废物处置	加强监督管理，指定统一存放地点，统一处理。			
	影响现有道路的行	加强施工期交通疏导，避免对局部区域交通造成			

	车	重大影响。			
	可能的传染病传播	定期健康检查，加强卫生监督。			
	对土地利用的影响	及时进行土地复垦，按照土地复垦、水土保持方案要求完善复垦、水土流失防治措施，确保质量。			
	土地资源	做好表土剥离保存，分层开挖分层回填，利用表土作为表层覆土，确保恢复质量。			
	施工便道	施工完毕后及时进行恢复			
	对敏感区的影响	严格控制临时占地范围，禁止在饮用水源保护区、生态保护红线等敏感区内超范围占地，禁止在敏感区内设置临时场地工程，禁止向敏感区范围排放废水、固体废物等污染物。			
运营期	环保管理不到位引起的污染事故及环境风险	在企业管理部门设置环境管理机构，配备环境管理工程师，设环保工作人员负责具体的环境监督管理；建立环保指标考核管理制度，并严格落实各项管理制度，加强人员学习培训，制定应急组织管理体系	建设单位	建设单位	贵州省生态环境厅 安顺市生态环境局 黔南州生态环境局 贵州省能源局
	生态环境恢复 大气污染和噪声污染	对复垦区加强恢复质量跟踪监管，及时对效果不足区域进行养护补植；针对突发噪声加强与周边居民的告知，取得谅解。			
	固体废物	按照要求妥善处置，禁止随意丢弃。			
	废水	监督管理禁止外排。			
	柴油泄漏风险事故	设置应急收集处理；编制突发环境事件应急预案。			
	泄漏、火灾爆炸事故	编制突发环境事件应急预案，制定和执行事故处置计划。			

9.1.4 环境保护计划的执行

环境保护计划的制定主要是为了落实本环境影响报告书所提出的环境保护措施及建议；对项目的实施（设计、施工）期间的监督和运营期的监测等工作提出要求。

1、设计阶段

设计单位应将环境影响报告书提出的环保措施落实到施工图设计中；建设单位、生态环境部门应负责环保措施的工程设计方案审查工作，并接受当地环保部门监督。

（1）设计单位在设计中需考虑管道线形与地形、地貌相协调，避让主要环境敏感点；路线布设时尽量少占敏感区、居民集中区。

（2）施工招标文件中设置专门的环境保护章节，针对各项施工内容提出具体的环境保护措施。

2、招、投标阶段

建设单位按环评报告书所提出的环境保护措施和建议制定建设期环境保护实施行动计划和管理办法，并将其编入招标文件和承包项目的合同中；施工单位在投标书中应含有包括环境保护和文明施工的内容，在中标的合同中应有环境影响报告书提出的环境保护措施及建议的相应条文。

3、施工期

建设单位组织开展环境保护宣传、教育和培训工作，组织实施工程的环境保护行动计划，及时处理环境污染事故和污染纠纷，接受环保管理部门的监督和指导。建设单位还应要求各施工监理机构配备具有一定的环境保护知识和技能的工作人员，负责施工期的环境管理与监督，重点是施工作业带施工噪声、粉尘污染以及固体废弃物的处置。施工单位应接受建设单位和当地环保部门的监督和指导，并按中标书、施工合同落实各项环境保护和文明施工措施，各施工单位至少应配备一名专职环保员，具体监督、管理环保措施的实施情况。

在施工结束后，建设单位应组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，督促施工单位及时撤出施工区，恢复被破坏的土地和植被。

4、运营期

运营期的环保管理、监测和需补充的环境保护工程措施等由贵州天然气管网有限责任公司指定的工程营运管理机构予以实施。

9.2环境监测计划

9.2.1 监测目的及原则

制订环境监测计划的目的是为了监督各项环保措施的落实执行情况，根据监测结果适时调整环境保护计划，为环保措施的实施时间和周期提供依据，为项目的环保竣工验收提供依据。

制定的原则是根据各个阶段的主要环境影响，重点是穿越环境敏感区的环保措施及对各环境敏感点影响区段。

9.2.2 监测项目

施工期环境影响的主要监测项目是沿线地表水体的水质、环境空气质量和敏感点噪声等。运营期监测项目主要是阀室场站周边敏感点的声环境质量等。

9.2.3 监测单位

管道施工期和运营期的环境监测应由符合国家环境质量监测认证资质的单位承担。

9.2.3 监测计划

本项目施工期监测计划见表 9.2-1，运营期监测计划见表 9.2-2。

表 9.2-1 施工期监测计划表

序号	监测项目	监测类型	监测指标	监测位置	工作方式	监测频率	监督单位
1	地表水	环境质量	SS、石油类、COD、NH ₃ -N	蒙江、播来河、所也河、布讲河河流穿越断面	现场监测	跨河管道施工期间监测 1 次	安顺市生态环境局紫云分局、黔西南州生态环境局望谟分局
2	地下水	环境质量	水质（pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（高锰酸盐指数）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类共 22 项）、取水量、水位	Q4	现场监测	管道施工期间监测 1 次	
3	生态环境	生态环境	植被恢复率；恢复区土壤质量评估；植被生长状态评估	恢复区随机取代表性点位	现场观测、实验室测试	1 次（纳入土地复垦效果评估）	
4	施工噪声	污染物排放	等效连续 A 声级	评价范围内代表性噪声敏感点	现场监测	施工期间进行 1~2 次	
5	大气		施工扬尘	评价范围内代表性大气敏感点	现场随机检查	施工期间进行	
6	事故性监测		根据事故性质、影响的大小，视具体情况监测大气、水和噪声等污染因子等	事故发生地点	现场监测	事故发生时	

表 9.2-2 运营期监测计划表

序号	监测对象	监测类型	监测点位	监测因子	监测频率	控制目标
1	废水	污染物排放	罗甸分输站	石油类、SS	2 次/年或根据当地环保主管部门要求执行	—
2	废气		罗甸分输站	非甲烷总烃、硫化氢	1 次/年或根据当地环保主管部门要求执行	达标
3	噪声		2 座阀室及罗甸分输站	等效连续 A 声级	2 次/年或根据当地环保主管部门要求执行	达标
4	地下水	环境质量	罗甸分输站地下水（水流向下游泉点）	水质、水位	1~2 次/年或根据当地环保主管部门要求执行	未出现明显变化
			Q4	水质、水位	跟踪监测 1 次	
5	环境空气		罗甸分输站	非甲烷总烃	1~2 次/年或根据当地环	达标

序号	监测对象	监测类型	监测点位	监测因子	监测频率	控制目标
					保主管部门要求执行	
6	声环境		保上村居民点	等效连续 A 声级	1~2 次/年或根据当地环保主管部门要求执行	达标
7	生态环境		沿线植被恢复效果、生态保护红线穿越点 2 处	沿线植被生长状态评估	1~2 次/年或根据当地环保主管部门要求执行，纳入水土保持监测	生态恢复
8	事故监测		事故地段	CO、甲烷	立即进行	及时提供数据

9.2.4 监测费用

施工期监测费用为 30 万元；营运期监测费用为 20 万元/年，按 15 年计算为 300 万元，以上合计为 330 万元。具体监测实施费用，由于项目在实施、营运过程中，点位有可能变更，应以负责实施机构与环境监测单位签订的正式合同为准。

9.2.5 监测制度

环境监测单位在每次监测工作结束后应及时提交正式监测报告，向项目业主、当地能源主管部门和当地环保部门按程序逐级上报。施工期应有季报和年报，营运期应有年报。若有突发性环境污染事故发生时，必须立即按有关程序上报。

9.3 工程环境监理计划

9.3.1 监理依据

本项目开展工程环境监理的主要依据包括：

- (1) 国家、贵州省、安顺市、黔南州、紫云苗族布依族自治县、罗甸县有关环境保护的法律、法规；
- (2) 国家和能源部门有关标准、规范；
- (3) 本项目的环境影响报告书及相关批复；
- (4) 本项目施工图设计文件和图纸；
- (5) 《施工监理服务合同》和《施工承包合同》；
- (6) 业主认可的有关工程环境保护会议决定、电函和文字记载。

9.3.2 监理阶段

本工程环保监理纳入工程监理统一管理，本项目的工程环境监理阶段分为施工准备阶段、施工阶段、交工验收与缺陷责任期三个阶段。

9.3.3 监理范围、内容及方式

本工程环境监理范围为项目建设区与工程直接影响区域，包括永久工程 zh 时工程的施工现场、弃渣场以及承担大量工程运输的当地现有道路。

监理内容包括生态保护、土地复垦、水土保持、地质灾害防治、绿化、污染物防治等环境保护工作的所有方面。

本项目的工程环境监理工作作为工程监理的重要组成部分，纳入主体工程监理体系。

9.3.4 监理组织机构及工作制度

本工程设立环保总监（由工程总监兼任），主管工程环境监理工作；环监办（由工程监理办兼）负责组织实施，由各现场环境监理工程师具体承担监理任务。

工程环境监理的工作制度主要包括：环境监理会议制度、环境监理记录与报告制度、人员培训制度、函件来往制度、环境监理奖惩制度以及环境监理资料归档制度。

9.3.5 监理内容

本工程环境监理的工作内容包括环保达标监理和环保工程监理。

环保达标监理指对主体工程的施工过程是否符合环境保护的要求进行监理，如噪声、废气、等排放应达到有关的标准，施工是否造成水土流失和生态环境破坏，是否符合有关环境保护法律、法规规定等进行监理。

环保工程监理是指对为保护施工和运营期的环境而建设的各项环境保护设施（包括临时工程）进行监理，如废水处理设施、绿化工程等，详见附表。

9.3.6 工程环境监理重点

（1）环保达标监理

本项目环保达标监理的重点为作业带区、站场、阀室区等。

（2）环保工程监理

环保工程与项目主体工程一样，实施质量、进度和费用监理，其监理的重点为质量监理。环保工程的质量监理内容及方法按行业有关标准、规范进行。

9.3.7 环境监理经费

施工期环境监理费用估算为 60 万元。具体环境监理费用应以负责实施的机构与环境监理单位签订的正式合同为准。

9.4 人员培训计划

工程的环保培训以省内培训为主。施工期环保培训分为建设单位环境管理人员培训、施工单位环保人员培训以及环境监理工程师上岗培训等三部分，运营期培训主要为运营单位环保专职人员培训，包括环保设施操作运行管理培训、复垦

区养护管理培训以及运营期泄漏、火灾爆炸等事故应急预案培训等。

9.5环保竣工验收的建议

(1) 竣工验收的目的

调查项目在施工、营运和管理等方面落实环境影响报告书、工程设计所提出的环保措施的情况，以及对各级环保行政管理部门批复要求的落实情况。

调查本工程已采取的环境保护、土地复垦、水土保持及污染控制措施的有效性。

(2) 验收建议

本项目除按建设项目一般环保竣工验收条件执行外，重点进行生态恢复措施、环境敏感目标的保护情况、环境风险防范设施落实情况和环保经费落实情况验收。环保竣工验收内容见附表。

10、排污许可证申请

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，国家根据排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者（简称排污单位）污染物产生量、排放量、对环境的影响程度等因素，实行排污许可重点管理、简化管理和登记管理。

本项目为天然气输送工程，国民经济行业代码为“陆地管道运输业G5720”，属于《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》“五十、其他行业”行业类别，行业涉及通用工序重点管理的，存在本名录第七条规定情形之一的实行重点管理，涉及通用工序简化管理的实行简化管理，涉及通用工序登记管理的实行登记管理。

本项目运营期正常工况下，无生产废气、废水外排；项目不涉及通用工序（锅炉、工业炉窑、表面处理、水处理）重点管理、简化管理和登记管理，亦不属于名录第七条规定情形之一，因此，不纳入排污许可管理。

11、评价结论和建议

11.1结论

11.1.1工程概况

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目是《贵州省“十四五”油气规划》及省人民政府办公厅《关于印发贵州省天然气“县县通”行动方案的通知》中的天然气管道重点项目之一，也是《贵州省城镇燃气和天然气基础设施建设攻坚行动方案（2024-2027年）》中规划的建设项目。本项目是安顺、黔南地区天然气管网的互联互通管道，作为黔南州的重要基础设施。项目的实施有利于提高贵州省天然气调配水平，对保障贵州省能源资源供应安全具有重大现实意义。同时，有利于统筹推进省内支线管网建设和运营管理工作，提升建设单位天然气板块管输和储存能力，合理调配国家主干管天然气以及省内页岩气、煤层气等资源，对形成多气源供应格局，打造全省“一张网”，保障全省天然气供应将发挥重要作用。

紫云县大营清管阀室至罗甸天然气输气管道项目共新建1个站场，2个阀室，分别为罗甸分输站、木引阀室、龙坪阀室。输气管道管径DN300，设计压力6.3MPa，设计输气量 $0.384 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，管道实际长度67.25km。管道起点为紫云至望谟管道上的大营清管阀室，终点位于贵州省黔南州罗甸县龙坪镇金星村东北侧的新建罗甸分输站。

本工程由贵州天然气管网有限责任公司投资建设，工程总投资估算约为34223万元，环保投资859.95万元，环保投资占总投资的2.51%。

11.1.2环境质量现状

（1）地表水环境

根据对项目区内地表水质量现状监测结果，蒙江水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类水质标准要求；播来河、布讲河、所也河水质均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准要求。周边水环境质量较好。

（2）环境空气

根据《2024年安顺市生态环境状况公报》、《2023年黔南州生态环境状况公报》，评价区内环境空气（基本因子）满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单二级标准要求。项目位于环境空气质量达标区。

根据现状补充监测结果表明，本次监测的H1~H2 TSP监测指标均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类区标准；非甲烷总烃的监测结果均满足《大气污染物综合排放标准详解》要求，H₂S均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表D.1限值要求

（3）声环境

经现场调查，本项目所经区域为乡村地区，大多为空旷区域和农村居住点，目前主噪声源为道路的交通噪声、社会生活噪声。评价在本工程沿线布设19个噪声监测点，监测结果表明所有监测点昼间和夜间均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类、4a类标准相应的标准要求，未出现超标。

（4）地下水

监测结果表明，地下水各监测点各监测指标未超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准。

（5）生态环境

总的来说，评价区人类活动频繁，属典型农业生态区，周围无大的工业污染源，区内生态系统由于受人类活动长期影响，在依赖于自然生态条件的基础上，具有较强的社会性，是一种半自然的人工生态系统，目前农业生态系统基本稳定，环境质量整体尚好。区域受人为因素干扰影响相对较大，但区域具有一定的自然生产能力和受干扰后的恢复能力，在一定时间过后会得到恢复。评价要求在受到外来干扰后，要人工加以强化保护和恢复生态。

11.1.3环境影响及污染防治措施

11.1.3.1地表水环境影响及污染防治措施

施工期：废水主要来自施工人员生活污水、施工废水及泥浆废水、试压废水。生活污水依托当地乡镇污水处理设施收集处理。施工废水经沉淀处理后回用或用于施工场地的洒水降尘。废泥浆在泥浆池中通过pH调节、沉淀、过滤后，上清液回用于施工用水及场区洒水降尘。项目试压废水经沉淀后回用于清管、试压。清管、试压完毕后，废水经沉淀回用于临时占地绿化用水，及施工场地防尘洒水。

运营期：本项目运营期阀室、分输站均为无人值守，不产生生活污水。清管废水、检修废水产生频率低，产生量小，收集于站内排污池，自然蒸发不外排。

11.1.3.2地下水环境影响及污染防治措施

施工期：在施工期应按照污水处置措施要求加强施工废水、生活污水、试压废水收集处理。对废弃泥浆等固体废物按照固体废物处置要求进行妥善处置。按照风险防范措施要求，对施工机械、车辆等做好油品泄露风险防范措施，制定突发环境事件应急预案，配备应急物资，提升应急处置能力。做好地下水水质监测工作。

运营期：按照“源头控制，分区防渗，污染监控，应急响应”的原则进行地下水污染防治。罗甸分输站排污池采取重点防渗措施。撬装式柴油发电机房具备防雨、防渗、防腐功能，并具备泄漏收集系统。开展地下水跟踪监测，突发地下水污染事件时采取应急响应措施。

11.1.3.3环境空气影响及污染防治措施

施工期：针对施工过程中管沟开挖、工艺站场平整及车辆运输、施工机械移动产生的扬尘采取洒水降尘措施。土方开挖、调运、装卸等极易产生扬尘的施工环节尽量避免在大风干燥季节实施；车辆装卸应尽量降低操作高度，粉粒物料严禁抛洒；细颗粒散装建筑材料应储存于库房内或密闭存放，运输采用密闭式罐车运输。对施工裸露区域无法立即回填的采取覆盖措施。运输车辆进入施工区域，应低速行驶；保持运输车辆密闭性，不过满装载，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料。优化机械设备、车辆选型，选用环保型设备、车辆；加强维修保养使其处于良好的工作状态。购买优质燃油、优质焊接材料、防腐补口材料等优质材料。管道施工分段分期进行，避免作业面大面积裸露；施工结束后及时进行复绿复垦。对使用频繁的道路路段进行洒水处理，晴朗大风天气下增加洒水频次，阴雨无风或风速较低天气可适当减少洒水频次。利用移动式防尘降噪围挡对施工区进行围挡。氮气置换排口远离居民集中区，并事先告知周边住户。

运营期：本项目管道采用三层PE防腐，并定期检查和维修，相关设备加强监控、巡查和管理，采用高质量的阀门、设备和管道泄漏自动检测工艺，降低泄漏发生频次及泄漏量。2个阀室及罗甸分输站均建设有独立放空管，事故或调压外排时通过15m高放空管排放；针对有计划检修、清管作业放空应及时告知周边200m范围内住户。柴油发电机（备用）使用优质柴油、控制好燃烧状况。对管道和站场阀室进行在线监控，控制天然气压力，尽可能避免超压排放的产生。

11.1.3.4声环境影响及污染防治措施

施工期：合理布局施工机械，合理安排施工强度，作好施工组织设计，尽可能将高噪声施工机械远离敏感点，针对项目施工区域158m范围内的敏感点采取临时移动式防尘降噪围挡措施。选用符合国家标准低噪声设备，并加强对设备的维修保养，保持其良好的性能及运行状态。合理安排施工时间，禁止高噪声源夜间（22：00-次日6：00）施工，若因特殊状况需要连续施工的，应向环保部门申请，批准后才能根据规定夜间施工。同时在施工前做好施工告知工作，并在现场张贴施工告示。项目区域内的部分现有道路将在项目施工期用于运输施工物资，应注意合理安排施工物料的运输时间。在途经附近居民点路段，应减速慢行、禁止鸣笛。施工过程与周围居民做好沟通工作，减少对敏感地点的影响，防止发生噪声扰民现象。在施工招投标时，将减低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。施工操作人员及现场施工人员，按劳动卫生标准控制工作时间，并做好自身防护工作，如配戴耳塞等。

运营期：工艺装置区噪声设备布局已尽量远离居民区。在站场工艺设计中，尽量减少弯头、三通等管件，在满足工艺的前提下，控制气流速度，降低站场气流噪声。选用先进、低噪声设备，对设备和生产工艺区采用减振措施，放空立管配备消音材料。将备用发电机设置在封闭的专用机房内，并设置隔声、减振措施。站场、阀室设置围墙。除异常超压、不可控断电情况等紧急情况外，夜间禁止检修、放空作业。在检修放空、计划停电启用柴油发电机前及时告知周围居民并做好沟通工作。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。

11.1.3.5 固体废物环境影响及处置措施

施工期：由于项目不设置施工生活营地，施工期间施工人员产生的少量生活垃圾依托当地乡镇现有环卫施处置。项目施工区土石方全部回填管沟、用作场地平整，无弃方产生。施工期开挖的土石方暂存在作业带后进行回填，合理安排施工时序，减少土石方的临时堆存时间。顶管、定向钻结束后涉及少量废弃泥浆，剩余泥浆在泥浆池中经pH调整后属于一般工业固体废物。去除上清液后，在防渗泥浆池中进行固化处理后进行覆土掩埋。回填后至少保证有40cm厚的表层土为原状土，可根据原地貌情况在其上进行绿化，恢复原有地貌。施工期机械设备大型维修保养去专业设备维修点，日常维护外包给专业单位及人员不在施工区进行维修，发生极端情况机具无法移动时在故障点进行维修产生的少量废机油及少量含

油手套等危险废物，直接由维修单位的工作人员带回至维修单位，不在项目区贮存。施工废料主要为废焊条、防腐补口废料、废弃管材及废混凝土等。废弃管材尽量回收，废混凝土可用于场站建设平场，在项目在施工现场进行废料收集并及时清运至当地环卫部门指定地点处置。防渗泥浆池严禁设置在自然保护区、风景名胜區、生态保护红线等敏感区域内，禁止选在河道管理范围线及河流水体常年水体冲刷区域。施工期泥浆应进行全过程的管理和控制，具体措施如下：①施工现场设置专门的配浆区，在专用的泥浆搅拌、备置槽内进行泥浆配制工作，配制好的泥浆储存在金属结构的泥浆槽内，不得向环境中溢流。②施工期间严格操作规程，合理制定操作参数，防止施工过程中出现跑浆等事故。

运营期：运营期罗甸分输站清管接收筒清管废渣产生量约33.625kg/a，收集后运至当地环卫部门指定地点处置。罗甸分输站过滤分离器废滤芯，定时更换的滤芯由厂家回收处理。罗甸分输站过滤分离器检修废渣收集后运至当地环卫部门指定地点处置。罗甸分输站站场内排污池污泥由企业统一制定计划进行清掏，清掏后交由具有相应资质的单位处置，不在站区储存。检修、维修完毕后少量废机油废润滑油由工作人员采用专用容器收集带走至紫云分输站危险废物暂存间暂存后交由有资质的单位处置，不在场区内贮存，本项目不设置危险废物暂存间。

11.1.3.6生态环境影响及保护措施

施工期：项目施工期对评价区域的影响包括管道沿线周边生态系统及农林复合生态系统，包括对土地利用、水土流失、植被及生物多样性、动物多样性的影响。本项目线状工程水土流失造成的影响范围大，如果泥沙随水流输送到项目区外的其它地方，将造成较大范围内的不利影响。对评价区域的植被生物量及多样性指数影响甚小，通过生态恢复，基本能恢复原有自然植被，对植被及生物多样性影响小。工程施工，施工机械和施工人员进场，材料堆场及施工噪声均破坏了现有野生动物的生存环境，导致动物栖息环境发生改变，对该区域的野生动物将产生不利影响，但是这种不利影响有时间限制，不会对其造成长期的、不可逆的不利影响。本项目永久占地主要为林地，不涉及基本农田，且占地面积不大，且实现了占补平衡，对区域内耕地影响。工程临时性占地将在短期内改变土地利用性质，减小了耕地或林地的面积。工程结束后，临时占地恢复其原有土地利用方式，工程建设基本不改变工程用地的土地利用现状。

运营期：项目运营期主要污染来自场站和阀室，管线埋在地下，不会对周围生态环境造成明显的不利影响，对周围动植物生境环境的影响也将会更小。

11.1.3.7环境风险分析结论

本项目环境风险主要为天然气泄露事故，由于项目各个危险单元前后设置了紧急截断系统，泄漏时间短，且事故发生的概率极低，采取积极的风险防范措施，并制定有效的应急预案后，环境风险总体可控。

11.1.4产业政策、规划的符合性分析

11.1.4.1相关产业政策符合性

建设项目为天然气输气工程，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本工程属于第一类“鼓励类”第七条“石油类、天然气”第2款“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”，符合国家有关产业政策。

11.1.4.2相关规定规划符合性分析

本工程为天然气输气管道项目，建设符合《贵州省主体功能区规划》（2013年7月）、《贵州省生态功能区划》、《“十四五”现代能源体系规划》、《贵州省“十四五”生态环境保护规划》、《贵州省“十四五”油气产业发展规划》、《贵州省天然气“县县通”行动方案》、《贵州省城镇燃气和天然气基础设施建设攻坚行动方案（2024—2027年）》、《贵州省生态环境分区管控方案》（黔府办函〔2024〕67号）及“三区三线”等相关文件及规划的要求。

11.1.4.3选址选线环境可行性

管线：本项目管线总体位于农村，选线尽可能避让了各类自然保护地，避开了集镇和学校、幼儿园等集中式敏感点。管线外建筑物最近距离符合《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的相关要求。管线沿线不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、水源保护区等。此外，项目管线不可避免穿越红水河流域石漠化生态保护红线3处共计1.79km（其中紫云县穿越一处0.82km，罗甸县穿越两处共计0.97km）。根据罗甸县人民政府、紫云苗族布依族自治县人民政府出具的相关意见，本项目管道穿越保护区符合相关要求，同意项目选线。此外，针对穿越的敏感区段评价提出了相应的污染防治措施。因此，项目管线路由从环保角度分析是可行的。

站场、阀室：本项目拟建站场及阀室的选址不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、饮用水源保护区、生态保护红线、基本农田等环境敏感区，项目设计对站场阀室进行了优化布置，合理控制站场占地面积。因此，各站场选址从环保角度分析是可行的。

11.1.5环境经济损益分析结论

本项目投运后，能有效改善沿线天然气供应和储配系统，减少燃煤和燃油量以及污染物的排放量，有利于城市能源结构的改善和节能减排目标的实现，所产生的经济效益、社会效益和环境效益是显著的。

11.1.6环境管理与监测计划

本项目运营期严格按照环境管理和监测计划章节提出管理要求和监测计划进行，可及时了解项目在运行期对环境影响的范围和程度，以便采取相应的措施。

11.1.7排污许可申请

本项目为天然气输送工程，国民经济行业代码为“陆地管道运输业G5720”，属于《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》“五十、其他行业-108除1-107外的其他行业”行业类别，本项目不涉及通用工序（锅炉、工业炉窑、表面处理、水处理）重点管理、简化管理和登记管理，亦不属于名录第七条规定情形之一，因此，不纳入排污许可管理。

11.1.8公众参与

根据建设单位开展的本项目环评公众参与资料，目前，本项目按照《环境影响评价公众参与办法》有关要求开展了三次公众参与信息公示，采取了网络、报纸、张贴公告、发放调查表相结合的公开方式，除回收发放的纸质调查表外，公示期间收未收到其他途径公众提交的意见表。

11.1.9结论

本项目为天然气输送工程，项目建设符合国家产业政策及相关规划，工程的选址选线满足相关法律法规要求。工程的实施将对环境造成一定的影响，但在采取严格的生态环境保护措施及污染防治措施后，对环境的不利影响可得到有效控制和缓解，环境影响有限，因此，从环境保护的角度看，该项目建设是可行的。

11.2要求与建议

1) 本报告在现阶段初步设计资料基础上进行评价; 后期工程若在选线、选址、工艺、规模等方面发生较大变化应对照重大变动清单核查是否属于重大变动, 如果属于重大变动应按照相关规定完善环境影响评价文件重新报批手续。

2) 建设单位应严格遵循“三同时”制度, 环保设施与主体工程要求同时设计、同时施工、同时投产。

3) 在不同的建设时段应与土地复垦、水土保持措施防护措施联动, 加强施工期的植被恢复, 减小水土流失, 加强土地复垦植被恢复, 防治水土流失。

4) 施工期、运营期应落实环境保护监管、考核等相关制度, 加强环境监理。

5) 严格采取安全评价、地质灾害风险评估提出的治理防范措施, 降低因安全、地质灾害引起的次生环境风险发生。

6) 加强巡检、检修工作等日常维护保养管理工作, 防范运行风险事故带来的次生环境风险发生。

7) 加强对沿线居民的宣传、教育, 与地方政府密切联系, 共同营造管道安全生产的良好环境。