紫云至望谟天然气输气管道项目

环境影响报告书

（报批稿）

建设单位：贵州天然气管网有限责任公司

编制单位：贵州天保生态股份有限公司

2025年9月

打印编号：1755653228000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	k89a5y
建设项目名称	紫云至望谟天然气输气管道项目.
建设项目类别	52--147原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	贵州天然气管网有限责任公司
统一社会信用代码	91520115MA6J0WXK66
法定代表人（签章）	杨召友
主要负责人（签字）	杨召友
直接负责的主管人员（签字）	宋绍飞
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	贵州天保生态股份有限公司
统一社会信用代码	91520100675443379 7
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
唐怡鄯	2(00002	BH056465	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签
唐怡鄯	概述、总则、工程分析、评价结论和建议	BH0	
蔡孟兰	环境管理和监测计划、环境影响经济损益分析、排污许可申请	BH0	
杨州	工程概况、环境风险评价、生态环境保护措施及技术经济论证	BH0	
黄珣	环境现状调查与评价、环境影响预测与评价	BH0	

统一社会信用代码
91520100675443379 7

营业执照

（副 本）

扫描二维码登录'国家企业信用信息公示系统'了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　贵州天保生态股份有限公司

类　　型　股份有限公司(非上市、自然人投资或控股)

法定代表人　王兴

经营范围　法律、法规、国务院决定规定禁止的不得经营；法律、法规、国务院决定规定应当许可（审批）的，经审批机关批准后凭许可（审批）文件经营；法律、法规、国务院决定规定无需许可（审批）的，市场主体自主选择经营。建设工程设计；建设工程勘察；建设工程监理；建设工程施工；施工专业作业；建筑劳务分包；非煤矿山矿产资源开采。国土空间规划编制；测绘服务；矿产资源勘查；地质灾害危险性评估；地质灾害治理工程勘查；地质灾害治理工程设计；地质灾害治理工程施工；地质灾害治理工程监理；水利工程建设监理；检验检测服务；安全评价业务；职业卫生技术服务。采集（含采伐、移植）国家重点保护野生植物。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：工程管理服务；工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除外）；专业设计服务；规划设计管理；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；基础地质勘查；园林绿化工程施工；土石方工程施工；劳务服务（不含劳务派遣）；节能管理服务；合同能源管理；地理遥感信息服务；土地整治服务；土地调查评估服务；土壤环境污染防治服务；土壤污染治理与修复服务；水利相关咨询服务；水资源管理；水文服务；水土流失防治服务；林业有害生物防治服务；森林改培；森林经营和管护；人工造林；野生植物保护；野生动物保护；自然生态系统保护管理；森林固碳服务；生态资源监测；生态保护区管理服务；环保咨询服务；环境保护监测；水污染治理；水环境污染防治服务；污水处理及其再生利用；环境保护专用设备制造；环境保护专用设备销售；生态恢复及生态保护服务；政府采购代理服务；工程造价咨询业务；资产评估；社会稳定风险评估；涉及许可经营项目，凭取得相关部门的许可后方可经营

注册资本　贰仟玖佰壹拾贰万叁仟肆佰伍拾陆圆整

成立日期　2008年08月08日

住　　所　贵州省贵阳市观山湖区北大资源梦想城A07栋16楼

贵州天保生态股份有限公司 GUIZHOU TIANBAO ECOLOGY CO.,LTD. 520103912265 5

登记机关　2024　07　03

年　月　日

市场监督管理

http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家企业信用信息公示系统网址：

国家市场监督管理总局监制

仅限下紫云至望谟天然气输气管道项目使用

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师职业资格。



姓　　名：

证件号码：

性　　别：

出生年月：

批准日期：2022　　日

管 理 号：

中华人民共和国
人力资源和社会保障部

中华人民共和国
生态环境部

仅限中泰云南镇天然气输气管道项目使用

建设项目环境影响报告书
编制情况承诺书

本单位贵州天保生态股份有限公司（统一社会信用代码915201006754433797）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的紫云至望谟天然气输气管道项目环境影响报告书基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书的编制主持人为唐怡粼（环境影响评价工程师职业资格证书管理号20　　，信用编号B　　）、黄珣（信用编号B　　）、　　（信用编号　　）、　　（信用编号　　）、　　（信用编号392）（依次全部列出）等4人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公章）：贵州天保生态股份有限公司

2025年 8 月 20 日

编 制 单 位 承 诺 书

本单位 贵州天保生态股份有限公司 （统一社会信用代码 91520100675443379 7）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第 3 项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第 5 项所列情形，全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的

承诺单位（公章）：贵州天保生态股份有限公司

2025 年 8 月 20 日

贵州天保生态股份有限公司

承诺函

贵州省生态环境厅：

我单位受 贵州天然气管网有限责任公司 委托编制的 紫云至望谟天然气输气管道项目 环境影响报告书已经按照国家有关法律法规和技术导则、规范要求编制完成，现按照程序将报告书报您厅审批。我单位承诺对所申请报批的报告书内容、数据及提供材料的真实性等负责。该报告书不涉及国家机密、商业秘密、个人隐私以及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，可对外进行公开（公示）。

特此承诺。

单位（盖章）：贵州天保生态股份有限公司

日期：2025 年 8 月 20 日

贵州省社会保险参保缴费证明（个人）

扫一扫验真伪

姓名		个人编号	100041160846		身份证号		
参保缴费情况	参保险种	现参保地社保经办机构	缴费状态	参保单位名称	缴费起止时间	实际缴费月数	中断月数
	企业职工基本养老保险	贵阳市市本级	参保缴费	贵州天保生态股份有限公司	201712-202507	92	0
	失业保险	贵阳市市本级	参保缴费	贵州天保生态股份有限公司	201712-202507	92	0
	工伤保险	贵阳市市本级	参保缴费	贵州天保生态股份有限公司	工伤保险缴费详见缴费明细表		

打印日期：2025-07-31

提示：1、如对您的参保信息有疑问，请您持本人有效身份证件和本《缴费证明》到现参保地社保经办机构进行核实。

2、此证明与贵州省社会保险事业局打印的《贵州省社会保险参保缴费证明》具有同等效力。

（业务电子专用章）

贵州省社会保险 业务 电子专用章

贵州省社会保险参保缴费证明（个人）

验真伪

姓名	黄		个人编号	100045730410		身份证号	5201021	
参保缴费情况	参保险种		现参保地社保经办机构	缴费状态	参保单位名称	缴费起止时间	实际缴费月数	中断月数
	企业职工基本养老保险		贵阳市市本级	参保缴费	贵州天保生态股份有限公司	201712-201712 201809-202507	84	8
	失业保险		贵阳市市本级	参保缴费	贵州天保生态股份有限公司	201712-201712 201809-202507	84	8
	工伤保险		贵阳市市本级	参保缴费	贵州天保生态股份有限公司	工伤保险缴费详见缴费明细表		
	工伤保险		花溪区	暂停缴费（中断）	贵州银远山河环保工程有限公司	工伤保险缴费详见缴费明细表		

打印日期：2025-07-31

提示：1、如对您的参保信息有疑问，请您持本人有效身份证件和本《缴费证明》到现参保地社保经办机构进行核实。

2、此证明与贵州省社会保险事业局打印的《贵州省社会保险参保缴费证明》具有同等效力。

（业务电子专用章）

贵州省社会保险参保缴费证明（个人）

验真伪

姓名		个人编号	100042157493		身份证号		
参保缴费情况	参保险种	现参保地社保经办机构	缴费状态	参保单位名称	缴费起		断月数
	企业职工基本养老保险	贵阳市市本级	参保缴费	贵州天保生态股份有限公司	200909-201411-		3
	失业保险	贵阳市市本级	参保缴费	贵州天保生态股份有限公司	200909-201411-202507	188	3
	工伤保险	贵阳市市本级	参保缴费	贵州天保生态股份有限公司	工伤保险缴费详见缴费明细表		
	工伤保险	贵阳市市本级	参保缴费	贵州天保生态股份有限公司	工伤保险缴费详见缴费明细表		
	工伤保险	南明区	暂停缴费（中断）	贵州天保生态股份有限公司	工伤保险缴费详见缴费明细表		
	工伤保险	南明区	暂停缴费（中断）	贵州中咨环保工程有限公司	工伤保险缴费详见缴费明细表		
	工伤保险	南明区	暂停缴费（中断）	贵州中实信环保咨询科技有限公司	工伤保险缴费详见缴费明细表		

打印日期：2025-07-24

提示：1、如对您的参保信息有疑问，请您持本人有效身份证件和本《缴费证明》到参保地社保经办机构进行核实。

2、此证明与贵州省社会保险事业局打印的《贵州省社会保险参保缴费证明》具有同等效力。

贵州天保生态股份有限公司 GUIZHOU TIANBAO ECOLOGY CO.,LTD. 520103912265

（业务电子专用章）

贵州省社会保险 业务电子专用章

贵州省社会保险参保缴费证明（个人）

真伪

姓名		个人编号	100044028079		身份证号		
参保缴费情况	参保险种	现参保地社保经办机构	缴费状态	参保单位名称	缴费起止		所月数
	企业职工基本养老保险	贵阳市市本级	参保缴费	贵州天保生态股份有限公司	201801-2 202007-2 202308-2 202402-202507		32
	失业保险	贵阳市市本级	参保缴费	贵州天保生态股份有限公司	201801-201807 202007-202302 202308-202309 202402-202507	59	32
	工伤保险	贵阳市市本级	参保缴费	贵州天保生态股份有限公司	工伤保险缴费详见缴费明细表		
	工伤保险	云岩区	暂停缴费（中断）	贵州贵和鑫环境工程有限公司	工伤保险缴费详见缴费明细表		
	工伤保险	贵阳市市本级	暂停缴费（中断）	贵州金诚环保科技有限公司	工伤保险缴费详见缴费明细表		
	工伤保险	观山湖区	暂停缴费（中断）	贵州新发展生态工程咨询有限公司	工伤保险缴费详见缴费明细表		
	工伤保险	云岩区	暂停缴费（中断）	贵州众邦达宏业科技发展有限公司	工伤保险缴费详见缴费明细表		

打印日期：2025-07-31

提示：1、如对您的参保信息有疑问，请您持本人有效身份证件和本《缴费证明》到现参保地社保经办机构进行核实。

2、此证明与贵州省社会保险事业局打印的《贵州省社会保险参保缴费证明》具有同等效力。

贵州天保生态股份有限公司 GUIZHOU TIANBAO ECOLOGY CO.,LTD. 520103912265

（业务电子专用章）

贵州省社会保险 业务电子专用章

编制人员承诺书

本人唐怡粼（身份证件号码 51　　51）郑重承诺：本人在贵州天保生态股份有限公司单位（统一社会信用代码 9152010067544337 97）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1.首次提交基本情况信息
2.从业单位变更的
3.调离从业单位的
4.建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5.被注销后从业单位变更的
6.被注销后调回原从业单位的
7.编制单位终止的

承诺人（签字）：

2025 年 8 月 20 日

编制人员承诺书

本人黄珣（身份证件号码：　　3）郑重承诺：本人在贵州天保生态股份有限公司单位（统一社会信用代码91520100675443379 7）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1.首次提交基本情况信息
2.从业单位变更的
3.调离从业单位的
4.建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5.被注销后从业单位变更的
6.被注销后调回原从业单位的
7.编制单位终止的

承诺人（签字）：

2025 年 8 月 20 日

编制人员承诺书

本人杨州（身份证件号码522　　210）郑重承诺：本人在贵州天保生态股份有限公司单位（统一社会信用代码915201006754433797）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 5 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1.首次提交基本情况信息
2.从业单位变更的
3.调离从业单位的
4.建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5.被注销后从业单位变更的
6.被注销后调回原从业单位的
7.编制单位终止的

承诺人（签字）

2025 年 8 月 20 日

编制人员承诺书

本人蔡[illegible]兰（身份证件号码52[illegible]028）郑重承诺：本人在贵州天保生态股份有限公司单位（统一社会信用代码91520100675443379 7）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第__1__项相关情况信息真实准确、完整有效。

1.首次提交基本情况信息
2.从业单位变更的
3.调离从业单位的
4.建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5.被注销后从业单位变更的
6.被注销后调回原从业单位的
7.编制单位终止的

承诺人（签字）：

2025 年 8 月 20 日

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 4
五、环境影响评价主要结论 4
1、总 则 8
1.1评价目的及指导思想 8
1.2编制依据 9
1.3环境影响识别及评价因子筛选 16
1.4评价工作内容、重点、方法及时段 19
1.5评价等级及评价范围 21
1.6评价标准 27
1.7环境保护目标 32
1.8评价工作程序 54
2、工程概况 57
2.1项目基本信息 57
2.2气源分析 58
2.3工程项目组成 61
2.4管道线路工程 64
2.5站场工程 84
2.6配套工程及公用工程 88
2.7劳动定员 89
2.8施工组织 89
2.9项目占地及土石方平衡 94
3、工程分析 97
3.1施工期环境影响因素分析 97
3.2运营期环境影响因素分析 116
3.3相关法律法规、产业政策及规划符合性分析 124
3.4项目选址选线方案比选及环境可行性分析 160
4、环境现状调查与评价 190
4.1自然环境概况 190
4.2社会环境 195
4.3沿线环境敏感区 198
4.4周边污染源及区域环境质量达标情况调查 204
4.5环境质量现状监测及调查 206
4.6生态环境现状调查 226

5、环境影响预测与评价 311
5.1地表水环境影响分析与评价 311
5.2地下水环境影响预测与评价 315
5.3环境空气影响预测与评价 321
5.4声环境影响预测与评价 325
5.5固体废物影响分析与评价 334
5.6生态环境影响分析 336
5.7对沿线敏感区的影响分析 371
5.8社会影响分析 374
6、环境风险评价 377
6.1评价目的与原则 377
6.2环境风险评价等级 378
6.3环境风险识别 386
6.4源项分析 391
6.5风险预测与评价 399
6.6环境风险防范措施 418
6.7风险评价结论 427
6.8环境风险自查 428
7、生态环境保护措施及技术经济论证 430
7.1勘察设计阶段环境保护措施 430
7.2施工期及运营期生态环境保护措施 431
7.3饮用水水源保护区环境保护措施 456
7.4生态保护红线的保护措施 458
7.5天然林、生态公益林保护措施 459
7.6永久基本农田保护措施 460
7.7水土流失重点治理区保护措施 460
7.8社会环境及其他保护措施 461
8、环境经济损益分析 463
8.1环保费用估算 463
8.2环境经济效益分析 465
8.3环境经济损失分析 466
8.4环境影响损益分析结论 467
9、环境管理和监测计划 469
9.1环境保护管理计划 469
9.2环境监测计划 472
9.3工程环境监理计划 474
9.4人员培训计划 476

9.5竣工环保验收 476
10、排污许可申请 477
11、评价结论和建议 478
11.1结论 478
11.2要求与建议 485

附图：

附图1.7-1-1 紫云至望谟天然气输气管道项目环境保护目标图（一）

附图1.7-1-2 紫云至望谟天然气输气管道项目环境保护目标图（二）

附图1.7-1-3 紫云至望谟天然气输气管道项目环境保护目标图（三）

附图2.3-1-1 紫云至望谟天然气输气管道项目总平面布置图（一）

附图2.3-1-2 紫云至望谟天然气输气管道项目总平面布置图（二）

附图2.3-1-3 紫云至望谟天然气输气管道项目总平面布置图（三）

附图2.4-1 紫云至望谟天然气输气管道项目线路整体走向示意图

附图2.5-1 望谟分输站总平面布置图

附图2.5-2 水塘阀室总平面布置图

附图2.5-3 猴场阀室总平面布置图

附图2.5-4 大营清管阀室总平面布置图

附图2.5-5 郊纳阀室总平面布置图

附图2.5-6 水秧阀室总平面布置图

附图3.2-1 本项目输气管网关系图

附图3.3-1-1 本项目与“三区三线”中生态保护红线位置关系图及局部放大图（一）

附图3.3-1-2 本项目与“三区三线”中生态保护红线位置关系图及局部放大图（二）

附图3.3-1-3 本项目与“三区三线”中生态保护红线位置关系图及局部放大图（三）

附图3.3-2-1 本项目与“三区三线”中基本农田位置关系图（一）

附图3.3-2-2 本项目与“三区三线”中基本农田位置关系图（二）

附图3.3-3-1 本项目与“三区三线”中城镇规划区位置关系图（一）

附图3.3-3-2 本项目与“三区三线”中城镇规划区位置关系图（二）

附图4.3-1 本项目与沿线自然保护地的位置关系图

附图4.3-2 本项目与沿线集中式饮用水水源保护区的位置关系图

附图4.3-3 本项目与猴场镇猴场村岩底沟集中式饮用水源保护区位置关系图及局部区域地表水系图

附图4.3-4 本项目与望谟县郊纳镇草坪沟饮用水水源保护区位置关系图及局部区域地表水系图

附图4.3-5 本项目与纳坝水库集中式饮用水水源保护区及羊玉水源位置关系图及局部区域地表水系图

附图4.6-1 本项目评价范围样方设置分布图

附图4.6-2 本项目评价范围植被类型图

附图4.6-3 本项目评价范围动物调查样线分布图

附图4.6-4 本项目评价范围土地利用类型图

附图4.6-5 本项目评价范围植被覆盖度分布图

附图4.6-6 本项目评价范围生态系统类型图

附图4.1-2 紫云至望谟天然气输气管道项目地表水系图

附图4.1-3 本项目所在区域水文地质图及地下水评价范围示意图

附图4.5-1 紫云至望谟天然气输气管道项目环境质量现状监测布点图

附图5.6-1-1 本项目占地及评价范围天然林、国家公益林、地方公益林分布图（一）

附图5.6-1-2 本项目占地及评价范围天然林、国家公益林、地方公益林分布图（二）

附图5.6-1-3 本项目占地及评价范围天然林、国家公益林、地方公益林分布图（三）

附图7.2-1 本项目典型生态保护措施示意图

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

附件：

附件1 环境影响评价委托书

附件2 贵州省自然资源厅对紫云至望谟天然气输气管道项目下发的《用地预审与选址意见书》

附件3 贵州省能源局对紫云至望谟天然气输气管道项目下发的核准文件

附件4 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》及项目清单

附件5 本项目压覆矿产的说明

附件6 望谟县人民政府 关于紫云至望谟天然气输气管道项目属于生态保护红线内“允许有限人为活动”的审核意见

附件7 望谟县各行政主管部门对本项目的选址意见（黔西南州生态环境局望谟分局、黔西南布依族苗族自治州望谟县工业和科学技术局、望谟县交通运输局、望谟县林业局、望谟县水务局、望谟县自然资源局、望谟县文体广电旅游局）

附件8 紫云苗族布依族自治县人民政府 关于紫云至望谟天然气输气管道项目属于生态保护红线内“允许有限人为活动”的审核意见

附件9 紫云苗族布依族自治县各行政主管部门对本项目的选址意见（安顺市生态环境局紫云分局、紫云苗族布依族自治县工业和信息化局、紫云自治县交通运输局、紫云苗族布依族自治县林业局、紫云苗族布依族自治县水务局、紫云苗族布依族自治县自然资源局、紫云苗族布依族自治县文体广电旅游局）

附件10 紫云至望谟天然气输气管道项目可行性研究报告审查意见

附件11 紫云至望谟天然气输气管道项目环境质量现状监测报告

附件12 镇宁至紫云天然气输气管道项目环境质量现状监测报告（类比监测报告）

附件13 贵州省生态环境分区管控单元核查成果

附件14 授权委托书

附件15 报批申请

附件16 建设单位承诺函

概 述

一、项目背景

2016 年习近平总书记提出“ 走生态优先、 绿色发展之路”,创造性地把生态优先和绿色发展结合起来，明确将生态效益、生态资本和生态规律置于首位，有助于在新常态下凝聚发展转型的共识，弥补生态欠账，以生态环境保护倒逼发展方式向绿色化转型。以习近平生态文明思想为指导，坚持“生态优先、绿色发展”的战略定位，贯彻落实习近平在贵州考察时的讲话精神，贯彻“共抓大保护、不搞大开发”的要求。本项目属于对局部地区天然气管网的贯通工程，建成后能降低区域石化能源的消耗，有效约束推动节能降碳、“碳达峰”和“碳中和”及绿色发展。

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”。

紫云至望谟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望谟县天然气供气水平。同时，本项目建设大营清管阀室具备分输功能，紫云至罗甸天然气输气管道项目的气源从该点接出，本项目的建设对保障望谟县和罗甸县的能源供应安全具有重大现实意义。

紫云至望谟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安顺市紫云苗族布依族自治县白石岩乡东南侧镇宁至紫云输气管道项目的紫云分输站（接气气源为镇宁至紫云天然气输气管道的紫云分输站），终点为位于黔西南布依族苗族自治州望谟县新屯街道的本项目望谟分输站，管道整体走向从北到南，全线位于贵州省安顺市、黔西南州境内，途经贵州省安顺市紫云苗族布依族自治县的白石岩乡、五峰街道、松山街道、格凸河镇、猴场镇、大营镇以及贵州省黔西南苗族侗族自治州望谟县的郊纳镇、新屯街道。管道沿线新建5座阀室：水塘阀室、猴场阀室、大营清管阀室、郊纳阀室和水秧阀室，1座站场即望谟分输站。

本项目输气管道设计线路实长约112.25km，设计管径DN300（D323.9mm），设计压力6.3MPa，设计输气量0.64×$10^8$$Nm^3$/a。线路用直管采用D323.9×7.1mmL360M螺旋缝埋弧焊钢管，热煨弯管及重要穿越段为D323.9×8mmL360N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）。

2025年8月，贵州省能源局以“黔能源审〔2025〕227号”文件《贵州省能源局关于对紫云至望谟天然气输气管道项目核准的批复》，同意项目核准。

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列》（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“紫云至望谟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，环境影响评价针对可行性研究报告部分路由提出优化要求，因此在设计阶段对纳坝水库、猴场镇猴场村岩底沟等饮用水水源保护区以及拟划定的紫云黑颈长尾雉自然保护区范围从选线上进行了避让。根据优化后路径走向等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、规范的原则于编制完成了《紫云至望谟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《紫云至望谟天然气输气管道项目环境影响报告书》及配套的《紫云至望谟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、黔西南州、望谟县的生态环境、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，紧邻纳坝水库集中式饮用水水源保护区准保护区、郊纳镇草坪沟饮用水水源保护区、猴场村岩底沟集中式饮用水源保护区及羊玉水源；项目穿越生态保护红线及永久基本农田。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均不占用自然保护区、风景名胜区、森林公园等其他生态敏感区。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；调查期间项目占地范围内未发现重点保护野生植物和古树名木大树分布。

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（尤其是生态公益林、天然林）、耕地占用、植被破坏影响。

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

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，必要时要采取相应减缓措施。

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。

8）施工期对黑颈长尾雉等各类保护动物的影响。

五、环境影响评价主要结论

（1）生态敏感区

①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、重要湿地等任何自然保护地。本项目选址选线与自然保护地距离远大于1000m。

②生态保护红线

本项目在紫云苗族布依族自治县有一处长30m的生态保护红线穿越；在望谟县有一处121m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，同时望谟县、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。本项目管线、场站阀室用地与最近的生态保护红线距离为5m，施工作业带、施工便道等各类临时用地边界距离生态保护红线最近0.5m。

③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44.673km，占地面积为52.3771hm^2，其中紫云县42.1913hm^2、望谟县11.4157hm^2；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。

④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5.62km，面积5.6154hm^2；管线穿越地方公益林长7.52km，面积7.6895hm^2。项目管线段穿越天然林区域，穿越长度约19.86km，占地面积20.3948hm^2。

⑤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苗族布依族自治县白石岩乡、五峰街道、松山街道、格凸河镇、猴场镇、大营镇以及黔西南苗族侗族自治州望谟县郊纳镇、新屯街道，根据与划分乡镇对比，其中猴场镇、大营镇、白石岩乡、格凸河镇（原水塘镇）、郊纳镇、新屯街道均位于黔西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

集中式饮用水水源保护区：本项目管线避让沿线饮用水水源地，未占用准保护区、二级、一级保护区。但紧邻望谟县纳坝水库集中式饮用水水源保护区（施工作业带边界北部距离准保护区最近7m、南部最近15m）、郊纳镇草坪沟饮用水水源保护区（施工作业带边界距离二级保护区最近95m)、紫云县猴场村岩底沟集中式饮用水源保护区（施工作业带边界距离二级保护区最近8m）及羊玉水源监管

范围最近385m。其他饮用水水源保护区与管线距离均大于500m。

本项目沿线跨越及伴行的河流6条，共计穿越21次，分别为猫场河、猴场河、郊纳河、桑郎河、乐康河、甘溪小河6条河流；溪沟穿越6次，分别为龙潭寨小溪、谭落小溪、红关小溪、二关小溪等溪沟及水塘。沿线分布井泉15处。

（3）声环境、环境空气敏感点

施工期环境保护目标：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、烈士陵园等，拟建项目管线施工作业带等临时用地声环境及环境空气敏感点居民点、医院及学校共计79个。

运营期环境保护目标：项目建成后管线无噪声、废气产生及排放，运营期声环境保护目标情况如下：本项目水塘阀室、大营清管阀室、郊纳阀室及望谟分输站周边200m范围内无居民点分布；猴场阀室周边200m范围内分布1处居民点即鸡爪寨居民点（9户），距离猴场阀室最近130m；水秧阀室周边200m范围分布1处居民点即烂田湾居民点（4户），距离水秧阀室最近105m。上述2个居民点同时为管线工程施工期的敏感点。

（4）环境风险保护目标

站场、阀室不设大气环境风险评价范围，管线大气环境风险评价范围为管道中心线两侧200m范围，因此居民等保护目标见为79个；地表水保护目标详见1.7-1；地下水保护目标见表1.7-2。

（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）“四级生态环境分区管控体系”分区管控要求相符合，本项目已取得贵州省自然资源厅下发的用地预审及规划选址意见书，已取得核准文件，项目不涉及占用各类保护区，仅采用“无害化”方式地下钻越生态保护红线，并且已取得涉及县人民政府下发的“有限人为活动”认定意见，并已同意穿越；项目临时工程涉及占用永久基本农田符合相关法律法规，因此本项目的建设符合相关法律法规。

此外，本项目涉及公益林、天然林等临时的使用须办理使用林地手续，目前已完成前期调查及主管部门现场查验，正在按照流程逐级上报审查审批；本项目涉及占用永久基本农田须编制土地复垦方案报自然资源局审查后缴纳土地复垦保证金后办理临时用地许可手续，目前已完成报告编制上报中。此外，本项目的水土保持方案、防洪影响评价、安全预评价等相关专题报告及审批许可手续均正在按相关法律法规编制技术报告上报审查审批中。

（5）环境影响及环境保护措施情况

本项目从选址选线阶段采取避让各类保护区的措施。针对建设将带来噪声、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

本项目为天然气输气管线工程，符合国家产业政策，选址选线符合当地国土空间规划。项目实施对推进贵州天然气管网“县县通”具有重要作用，是落实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）》的重点项目。

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采用“无害化”方式进行钻越，对紧邻的纳坝水库、草坪沟及猴场沟集中式饮用水水源保护区及羊玉水源监管范围采取相应的污染防治及风险防范措施，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和论证，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）；

23）《天然林保护修复制度方案》（中共中央办公厅、国务院办公厅2019年7月23日印发实施）。

1.2.2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》（林资发〔2017〕34号，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）；

41）《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；

42）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）；

43）《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）；

44）《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）；

45）《省自然资源厅 省生态环境厅 省林业局关于印发<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）；

46）《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修订）；

47）《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）；

48）《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令第687号）

49）《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）；

50）自然资办函〔2023〕1280号《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》

51）自然资源部办公厅关于进一步做好基础设施建设使用临时用地保障工作的通知 自然资办函〔2024〕2159号；

52）《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第748号）；

53）《农业农村部关于加强水生生物资源养护的指导意见》；

54）《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环境保护部，环发〔2015〕4号，2015年1月9日）；

55）《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第 35 号，国家林业局令第 42 号修改）；

56）中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《天然林保护修复制度方案》；

57）《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181 号）。

1.2.3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）及《贵州省生态环境厅关于印发贵州省生态环境管控单元分类图等的通知》（黔环综合〔2024〕63 号）；

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）《黔西南布依族苗族自治州“十四五”生态环境保护规划》（黔西南府函〔2022〕62号）；

33）《安顺市“十四五”生态环境保护规划》（安府函〔2021〕105号）；

34）《黔西南布依族苗族自治州“十四五”重点流域水生态环境保护规划的批复》（黔西南府函〔2022〕61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）；

37）《贵州省生态环境厅关于强化建设项目环评公众参与工作的通知》（黔环综合〔2024〕54号）；

38）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（黔环综合〔2024〕56 号）；

39）《紫云苗族布依族自治县国土空间总体规划（2021—2035年）》；

40）《望谟县国土空间总体规划（2021-2035）》

41）《黔西南州水污染防治行动计划工作方案》的通知，（州府办发〔2016〕12号）；

42）《黔西南州“十四五”水资源保护规划》（黔西南布依族苗族自治州水务局，2023年2月）；

43）《省林业局关于贯彻落实〈建设项目使用林地审核审批管理规范〉的通知》（黔林发〔2022〕16 号）；

44）《贵州省公益林保护和经营管理办法（2014年修订）》（2014年12月2日）；

45）《贵州省地方级公益林划定和管理办法》（黔府发[2023]2 号)。

1.2.4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）《环境影响影响技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

3）《环境影响影响技术导则 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》（HJ/589-2021）；

17）《油气输送管道风险评价导则》（SY/T 6859-2012）。

1.2.5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至望谟天然气输气管道项目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）用地预审及选址意见书；

4）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、临时占地破坏植被，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	NOx、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	管线施工顶管、定向钻穿越	–						√	√	
	风险	纳坝饮用水水源保护区准保护区、镇猴场村岩底沟集中式饮用水源保护区、郊纳镇草坪沟饮用水水源保护区、羊玉水源监管范围	地表水水质污染风险	–					√	√	√	
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	–	√				√		√	
		纳坝饮用水水源保护区准保护区、镇猴场村岩底沟集中式饮用水源保护区、郊纳镇草坪沟饮用水	地表水水质污染风险	–					√	√	√	

		水源保护区、羊玉水源监管范围										
	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		√	√		√		√		√			√			
	地表水		√	√		√			√	√			√			
	声环境		√	√		√		√		√				√		
	固废环境		√	√		√		√		√			√			
运行期	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	SS、石油类、COD、NH_3-N	SS、石油类、COD

	、氯化物、硫酸盐、硫化物		
地下水环境	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^-、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	石油类	石油类
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、NOx	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、生态保护红线、天然林、公益林、永久基本农田等	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、生态保护红线、天然林、公益林、永久基本农田等
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，确定本项目的环境影响评价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、产品等特点，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；紧邻纳坝水库集中式饮用水水源保护区、郊纳镇草坪沟饮用水水源保护区、猴场镇猴场村岩底沟集中式饮用水源保护区及羊玉水源监管范围的环境影响减缓措施；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营运期进行评价，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0.151km穿越生态保护红线，永久及临时用地总面积为141.1178hm²。

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；	不涉及	/
c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	涉及生态保护红线	陆生生态二级
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；	属于水文要素影响型，地表水评价等级为三级	水生生态为三级
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；	本项目地下水水位或土壤影响范围内涉及天然林（穿越长度为19.86km）、公益林（穿越国家公益林长度为5.62km；穿越地方公益林长度为7.52km）	不低于二级
f）当工程占地规模大于20km²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1.411178km² 小于20km²	陆生生态三级
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。	陆生生态二级，水生生态三级	
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。	管线地下穿越生态保护红线，在生态红线范围内无永久、临时占地，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，主要为对河道的扰动，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水文要素型评价等级为三级（详见表1.5-3），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；望谟分输站（其他阀室不产生废水）少量清管废水、检修废水在排污池（V=18m³）收集后蒸发减容，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/（m³/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m³/d，评价等级为一级；排水量＜500万m³/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

依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），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顶管+开挖施工方式，河道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。此外，还应考虑穿越河段影响范围（穿越断面上游 500m 至下游 1000m 范围）是否涉及饮用水水源保护区、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、自然保护区等保护目标。根据下表 1.5-3、表 1.5-4 及结合表 1.7-1 穿越河流段下游无各类保护目标分布，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 水文要素影响型建设项目评价等级判定（节选）

评价等级	水温	径流		受影响地表水域
	年径流量与总库容百分比α/%	兴利库容与年径流量百分比β/%	取水量占多年平均径流量百分比γ/%	工程垂直投影面积及外扩范围A1/km²；工程扰动水底面积A2/km²；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例R/%
				河流
一级	α≤10；或稳定分层	β≥20；或完全年调节与多年调节	γ≥30	A1≥0.3；或A2≥1.5；或R≥10
二级	20＞α＞10；或不稳定分层	20＞β＞2；或季调节与不完全年调节	30＞γ＞10	0.3＞A1＞0.05；或1.5＞A2＞0.2；或10＞R＞5
三级	α≥20；或混合型	β≤2；或无调节	γ≤10	A1≤0.05；或A2≤0.2；或R≤5

注1：影响范围涉及饮用水水源保护区、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、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。
注2：跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮河段影响，评价等级不低于二级。
注3：造成入海河口（湾口）宽度束窄（束窄尺度达到原宽度的5%以上），评价等级应不低于二级。
注4：对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于2km时，评价等级应不低于二级。
注5：允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。
注6：同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

表1.5-4 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	名称	水面宽度（m）	穿越长度（m）	**涉及河道面积(工程扰动水底面积 A2/km²)**	**判定分析（0.2km²）**	评价等级
1	猫场河	8	40	0	＜0.2	三级
2		8	40	0	＜0.2	三级
3	猴场河	12	50	0	＜0.2	三级
4	郊纳河	6	50	0	＜0.2	三级
5		10	50	0	＜0.2	三级
6		10	50	0	＜0.2	三级
7		10	50	0	＜0.2	三级
8	桑郎河	15	200	0	＜0.2	三级
9		15	50	0	＜0.2	三级
10	乐康河	18	40	0	＜0.2	三级

11		18	40	0	＜0.2	三级
12	甘溪小河	2	20	0.00004	＜0.2	三级
13		2	20	0.00004	＜0.2	三级
14		3	30	0.00009	＜0.2	三级
15		3	30	0.00009	＜0.2	三级
16		3	30	0.00009	＜0.2	三级
17		4	40	0.00016	＜0.2	三级
18		4	40	0.00016	＜0.2	三级
19		6	50	0	＜0.2	三级
20		6	50	0	＜0.2	三级
21		7	50	0	＜0.2	三级
22	下院小溪	2	40	0.00008	＜0.2	三级
23	龙潭寨小溪	2	40	0.00008	＜0.2	三级
24	谭落小溪	2	40	0.00008	＜0.2	三级
25	红关小溪	2	90	0.00018	＜0.2	三级
26	二关小溪	2	40	0.00008	＜0.2	三级
27	靛池湾小溪	2	580	0.00116	＜0.2	三级
注：穿越的河流溪沟下游1000m不涉及饮用水水源保护区、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、自然保护区等保护目标						

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1.5-5 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1.5-6 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，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、SO_2、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；望谟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NOx、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”，因此本项目 Pmax＜1%，大气评价工作等级确定为三级。

表1.5-7 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	Pmax≥10%
二级	1%＜Pmax＜10%
三级	Pmax＜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GB 3096规定的1类、2类地区，或建设项目建设前后评价范用内声环境保护目标噪声级增量达3dB(A)~5 dB(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，沿线有学校医院分布（不在交通干线35m范围内）执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的1类标准，交通干线两侧35m范围内的居民执行4a类标准，其他居民点执行2类标准。项目建设前后敏感目标噪声增量（0.05dB（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1.5-8 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1.5-9 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	紫云分输站-水塘阀室	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	二	三	简单分析*
2	水塘阀室-猴场阀室	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ			
3	猴场阀室-大营清管阀室	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ			
4	大营清管阀室-郊纳阀室	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ			
5	郊纳阀室-水秧阀室	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ			
6	水秧阀室-望谟分输站	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ			

站场			
1	水塘阀室	Ⅰ（站场、阀室 Q<1 ，环境风险潜势直接判定为Ⅰ）	简单分析*
2	猴场阀室		
3	大营清管阀室		
4	郊纳阀室		
5	水秧阀室		
6	望谟分输站		

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），因此，本项目管线的大气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。地表水环境风险为三级评价，地下水为简单分析。

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1.5-10 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：本项目沿线涉及生态保护红线、天然林和公益林，评价范围为管线两侧外扩 1000m，两端外延 1000 范围，站场及阀室区域外扩 300m，包括工程所有施工扰动区（主体工程及辅助工程扰动区）。综述本项目陆生生态评价总面积20214.49hm^2。 水生生态：同地表水评价范围。
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1km范围内水域；管道沿线两侧各200m范围内水域；项目沿线的纳坝水库集中式饮用水源、猴场镇猴场村岩底沟、望谟县郊纳镇草坪沟饮用水水源保护区。
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：水塘阀室5.63km^2、猴场阀室7.33km^2、大营清管阀室7.05km^2、郊纳阀室2.83km^2、水秧阀室5.85km^2、望谟分输站8.64km^2。
环境风险	大气环境风险评价范围：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。地表水环境风险评价范围同地表水评价范围。地下水环境风险评价范围同地下水评价范围。
大气环境	三级评价项目不需设置大气环境影响范围；本次评价仅考虑施工期大气影响区域，为项目周边200m范围。

1.6评价标准

1.6.1环境功能区划及环境质量标准

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/m³	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/m³	150	
	1小时平均	μg/m³	500	
NO_2	年平均	μg/m³	40	
	24小时平均	μg/m³	80	
	1小时平均	μg/m³	200	
PM_{10}	年平均	μg/m³	70	
	24小时平均	μg/m³	150	
$PM_{2.5}$	年平均	μg/m³	35	
	24小时平均	μg/m³	75	
CO	24小时平均	mg/m³	4	
	1小时平均	mg/m³	10	
O_3	8小时平均	μg/m³	160	
	1小时平均	μg/m³	200	
TSP	年平均	μg/m³	200	
	24小时平均	μg/m³	300	
非甲烷总烃	一次值	μg/m³	2000	参照《大气污染物综合排放标准详解》执行
H_2S	1小时平均	μg/m³	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	$t/km^2 \cdot 30d$
	年平均月值	6.0	$t/km^2 \cdot 30d$

1.6.1.2地表水环境

根据《贵州省水功能区划》、《市政府关于安顺水功能区划报告的批复》（安府函〔2016〕71号）、《黔西南州“十四五”水资源保护规划》，项目区内河流属珠江流域西江水系，涉及北盘江、红水河汇水范围，项目涉及的河流详见表表1.7-2。根据《贵州省水功能区划》（黔府函[2015]30号），除乐康河位于望谟保留区，执行水质目标为Ⅳ类外；其余猫场河、猴场河、郊纳河、桑郎河、甘溪小河等5条河流参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准。因此本项目地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类、Ⅳ类水质的要求。本项目评价范围内的饮用水水源保护区为地表水型，水源分布在一级保护区范围内，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类。本项目地表水评价标准详见下表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	Ⅳ类标准限值
《地表水环境质量标准（GB3838-2002）	pH	mg/L	6-9	6-9	6-9
	COD	mg/L	≤15	≤20	≤30
	BOD_5	mg/L	≤3	≤4	≤6
	NH_3-N	mg/L	≤0.5	≤1.0	≤1.5
	石油类	mg/L	≤0.05	≤0.05	≤0.5
	TP	mg/L	≤0.1	≤0.2	≤0.3
	硫化物	mg/L	≤0.1	≤0.2	≤0.5
	溶解氧	mg/L	≥6	≥5	≥3
	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》(GB 5749-2006)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》(GB 5749-2006)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，因此农村居民点声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，评价范围内的学校、医院（疗养院）等特殊敏感建筑，执行1类标准；交通干线（高速公路、省道）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。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
1类	55	45	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
2类	60	50	
4a类	70	55	

1.6.1.5生态环境

根据《贵州省生态功能区划》（修编），项目区涉及4个功能小区，分别为：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——II4-27沙子-火花-水塘石漠化敏感与土壤保持

生态功能小区；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——IV1-3安营土壤保持与水源涵养生态功能小区；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——IV1-7交纳-新屯土壤保持与水源涵养生态功能小区；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。

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PM_{10}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/m³）	
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/m³	《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/m³	《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；试压废水经过沉淀后优先回用于施工期临时占地抑尘洒水及复垦绿化用水，禁止排入I、II类的水域和III类水域中划定的保护区；禁止排入沿线的饮用水水源保护区；

营运期为无人值守方式，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蒸发减容，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112.25km，分布于安顺市紫云苗族布依族自治县及黔西南布依族苗族自治州望谟县，同时还有多个场站和阀室，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区域所经过黄家湾水利枢纽工程输水管线渠道、高速公路、国道、省道、县道、乡村道路、电力管线等，详见表2.4-2及表2.4-4。

2、地表水环境保护目标

项目穿越及伴行的地表水为猫场河、猴场河、郊纳河、桑郎河、乐康河、甘溪小河等小型河流；龙潭寨小溪、谭落小溪、红关小溪、二关小溪等溪沟。本项目管线穿越的河流6条，共计穿越21次；溪沟穿越6次。穿越河流溪沟点下游1km范围内无集中式饮用水水源保护区分布。本次评价将沿线位于管道陆地附近分布的饮用水水源保护区也纳入保护目标；本项目河流穿越点下游的水库落王冲水库（羊玉水库、辽箐水库位于本项目河流穿越点上游，且为灌溉水库，因此不列为环境保护目标；落王冲水库为灌溉水库位于穿越点下游1000m以外不在评价范围内因此不列为保护目标）。地表水环境保护目标详见下表1.7-1。

表1.7-1 地表水环境保护目标一览表

类别	保护目标	水功能区	河流类型	穿越次数	施工方式	穿越总长
地表水	猫场河	III类	小型	2	顶管	80m
	猴场河	III类	小型	1	顶管	50m
	郊纳河	III类	小型	4	顶管	200m
	桑郎河	III类	小型	2	顶管	250m
	乐康河	IV类	小型	2	顶管	80m
	甘溪小河	III类	小型	10	开挖+顶管	360m
	下院小溪	III类	小型	1	开挖	8m
	龙潭寨小溪	III类	小型	2	开挖	12m
	谭落小溪	III类	小型	1	开挖	6m
	红关小溪	III类	小型	3	开挖	90m
	二关小溪	III类	小型	1	开挖	4m
	靛池湾小溪	III类	小型	1	开挖	580m
	其它季节性沟渠	/	/	多次	开挖	/
	望谟县纳坝水库集中式饮用水水源保护区	湖库型；纳坝水库。本项目为尽可能避让该水源保护区，形成了东北部和南部的准保护区段紧邻段 1、东北侧管道紧邻段：管线施工作业带边界距离准保护区7m；距离二级保护区最近4880m，距离一级保护区最近6780m，距离取水口最近8460m。 2、南侧管道紧邻段：管线施工作业带边界距离准保护区15m，二级保护区最近532m；距离一级保护区最近1623m；距离取水口最近1815m。不在水源保护区汇水区范围内。 紧邻段开挖工程内容不涉及地表河流、溪沟等水体。				
	望谟县郊纳镇草	地表河流型，小型溪沟。临时占地边界距离二级保护区最近95m；				

	坪沟饮用水水源保护区	距离一级保护区最近980m；距离取水口最近1010m。紧邻段开挖工程内容不涉及地表河流、溪沟等水体。
	望谟县新屯街道办羊玉水源监管范围	河流山塘型。仅划定一级保护区，本项目距离保护区最近385m。紧邻段开挖工程内容不涉及地表河流、溪沟等水体。
	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源保护区	地表河流型，小型溪沟。施工作业带边界距离二级保护区最近8m；距离一级保护区最近560m；距离取水口最近1650m。不在项目跨越开挖河流的下游。紧邻段开挖工程内容不涉及地表河流、溪沟等水体。
注：本项目穿越上述地表水体采用顶管+开挖方式；上述河流穿越、伴行段无饮用功能。落王冲水库位于猫场河顶管穿越点下游1.3km，不在其回水区范围内，主要功能为灌溉，无饮用水供水功能；因此不纳入环境保护目标。其他羊玉水库、辽箐水库及羊玉水源监管范围均不在本项目穿越河流的下游，无水力联系。		

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	位置关系
Q1	板贡居民点附近	106.037363953°，25.754654494°	1227m	井泉	10户/60人	管线临时占地边界外南侧280m
Q2	大田居民点附近	106.092189245°，25.737892569°	1238m	井泉	8户/40人	管线临时占地边界外北侧230m
Q3	毛凹居民点附近	106.104210000°，25.720798000°	1152m	井泉	12户/50人	管线临时占地边界外西北侧195m
Q4	卡龙居民点附近	106.112037592°，25.715997697°	1109m	井泉	15户/80人	管线临时占地边界外南侧100m
Q5	下院居民点附近	106.114550090°，25.713755202°	1107m	井泉	12户/50人	管线临时占地边界外西南侧290m
Q6	龙潭寨居民点附近	106.123944254°，25.698845000°	1100m	井泉	18户/90人	管线临时占地边界外西南侧30m
Q7	毛龚组居民点附近	106.133346000°，25.693005000°	1152m	井泉	15户/80人	管线临时占地边界外西侧220m
Q8	毛龚组居民点附近	106.135175267°，25.693600450°	1125m	井泉	5户/20人	管线临时占地边界外西侧90m
Q9	落王冲居民点附近	106.150839367°，25.696051989°	1099m	井泉	3户/15人	管线临时占地边界外南侧40m
Q10	落王冲居民点附近	106.150310368°，25.695862384°	1108m	井泉	6户/30人	管线临时占地边界外南侧60m
Q11	松井居民点附近	106.282564991°，25.509525254°	1094m	井泉	4户/18人	管线临时占地边界外南侧20m
Q12	糖房居民点附近	106.284738335°，25.508194897°	1124m	井泉	30户/150人	管线临时占地边界外西侧95m

Q13	坪乡村居民点附近	106.189126000°，25.279003000°	892m	井泉	5户/25人	管线临时占地边界外东南侧190m
Q14	何家湾居民点附近	106.174955000°，25.273581000°	1316m	井泉	10户/50人	管线临时占地边界外西侧290m
Q15	下高砚居民点附近	106.259213777°，25.553550314°	1063m	井泉	12户/60人	管线临时占地边界外西侧5m

4、环境空气、声环境保护目标

施工期环境保护目标：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、烈士陵园等，施工期环境空气、声环境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，拟建项目管线施工作业带等临时用地声环境及环境空气敏感点居民点、医院及学校共计79个。

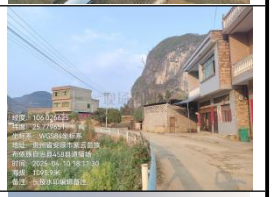
运营期环境保护目标：根据表1.7-3可知，项目建成后管线无噪声、废气产生及排放，运营期声环境保护目标情况如下：本项目水塘阀室、大营清管阀室、郊纳阀室及望谟分输站周边200m范围内无居民点分布；猴场阀室周边200m范围内分布1处居民点即鸡爪寨居民点（9户），距离猴场阀室最近130m；水秧阀室周边200m范围分布1处居民点即烂田湾居民点（4户），距离水秧阀室最近105m。上述2个居民点同时为管线工程施工期的敏感点。

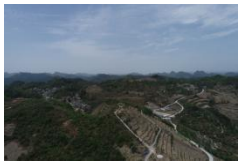
5、环境风险保护目标

根据表1.5-8，站场、阀室不设大气环境风险评价范围，管线大气环境风险评价范围为管道中心线两侧200m范围，因此居民等保护目标见表1.7-3；地表水保护目标详见1.7-1；地下水保护目标见表1.7-2。

根据上述分析，本项目环境保护目标分布位置关系详见**附图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1.7-3 环境风险及施工期环境空气、声环境保护目标一览表

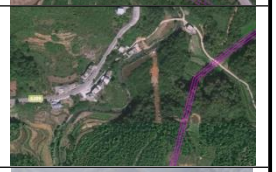
管线段	序号	保护目标名称	保护目标所在县及位置	与工程的交叉关系及位置关系	保护对象	规模		环境功能要求		照片
						户数（户）	人口（人）	声	空气	
1、紫云分输站至水塘阀室（含阀室）	1	吕家湾居民点	紫云县；106.017208092°，25.786346675°	相邻；管线施工作业带边界西侧，最近距离175m	居民	5	25	2类	2类	
	2	猫场居民点	紫云县；106.026849292°，25.779543252°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西侧-西南侧-东北侧，最近距离5m	居民	45	230	2类	2类	
	3	简但居民点	紫云县；106.029563688°，25.773838193°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西侧-西南侧-东北侧，最近距离5m	居民	43	220	2类	2类	
	4	板香村居民点	紫云县；106.031132780°，25.770056278°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界南侧-北侧，最近距离50m	居民	40	200	2类	2类	
	5	板贡居民点	紫云县；106.038388155°，25.763200552°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西侧-东侧-北侧，最近距离50m	居民	55	270	2类	2类	

	6	紫云洞居民点	紫云县；106.064834736°，25.742316873°	相邻；管线施工作业带边界南侧，最近距离7m	居民	8	50	4a类	2类	
	7	辽箐居民点	紫云县；106.072328828°，25.743695528°	相邻；管线施工作业带边界北侧，最近距离130m	居民	5	40	4a类	2类	
	8	亘旦居民点	紫云县；106.081244491°，25.736949773°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界北侧、南侧，最近距离25m	居民	15	80	4a类	2类	
	9	打落岩居民点	紫云县；106.094977401°，25.733398528°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西侧、北侧、南侧，最近距离18m	居民	22	110	2类	2类	
	10	小河居民点	紫云县；106.101607822°，25.730136962°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界南侧、北侧，最近距离5m	居民	30	150	2类	2类	
	11	新红村居民点	紫云县；106.104678951°，25.723045201°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界南侧、北侧，最近距离8m	居民	80	400	2类	2类	

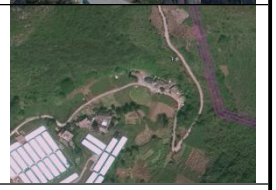
	12	卡龙居民点	紫云县；106.111647330°，25.717112155°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界南侧、北侧，最近距离15m	居民	42	210	2类	2类	
	13	下院居民点	紫云县；106.117513321°，25.712469251°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西侧、东侧，最近距离30m	居民	35	180	2类	2类	
	14	龙潭寨居民点	紫云县；106.124108873°，25.699275465°	紧邻；管线施工作业带边界西南侧，最近距离45m	居民	65	330	2类	2类	
	15	毛龚组居民点	紫云县；106.134403191°，25.694458218°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西侧、南侧，最近距离10m	居民	35	180	2类	2类	
	16	健达精神病院	紫云县；106.068658603，25.743658589	紧邻；管线施工作业带边界北侧，最近距离75m	医院	/	/	1类	2类	
	17	紫云殡仪馆	紫云县；106.066862486°，25.743142993°	紧邻；管线施工作业带边界西侧~南侧，最近距离20m	公共服务设施	/	/	2类	2类	

	18	烈士陵园	紫云县；106.079484962°，25.736389191°	管线施工作业带边界西侧，最近35m	/	/	/	2类	2类	
水塘阀室周边200m范围内无敏感点分布										
2、水塘阀室至猴场阀室（含阀室）	1	落王冲居民点	紫云县；106.152164779°，25.695922704°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西侧、南侧，最近距离10m	居民	30	150	2类	2类	
	2	谭落居民点	紫云县；106.160568140°，25.685260923°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西侧、南侧，最近距离10m	居民	50	250	2类	2类	
	3	扁担冲居民点	紫云县；106.166651390°，25.680682392°	紧邻；管线施工作业带边界东侧，最近距离17m	居民	40	200	2类	2类	
	4	红关居民点	紫云县；106.180416487°，25.665881963°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西侧、南侧，最近距离10m	居民	55	280	4a类；2类	2类	

	5	林场居民点	紫云县；106.192979954°，25.648933084°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界北侧、南侧，最近距离10m	居民	18	95	4a类；2类	2类	
	6	翁上居民点	紫云县；106.204186223°，25.645203472°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西南侧、东北侧，最近距离8m	居民	15	60	2类	2类	
	7	过交寨居民点	紫云县；106.212731741°，25.636716963°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西南侧、东北侧，最近距离18m	居民	45	230	4a类；2类	2类	
	8	坳上居民点	紫云县；106.215651326°，25.624251397°	紧邻；管线施工作业带边界东侧，最近距离30m	居民	5	10	2类	2类	
	9	桥头村居民点	紫云县；106.231477700°，25.604358793°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西南侧、东北侧，最近距离40m	居民	20	100	2类	2类	
	10	石头寨居民点	紫云县；106.240289427°，25.596930416°	紧邻；管线施工作业带边界北侧，最近距离20m	居民	15	80	2类	2类	

	11	桐子林居民点	紫云县；106.243685104°，25.596157939°	紧邻；管线施工作业带边界北侧，最近距离20m	居民	10	50	2类	2类	
	12	大田村居民点	紫云县；106.248668648，25.588637025	紧邻；管线施工作业带边界西北侧，最近距离75m	居民	20	100	2类	2类	
	13	**鸡爪寨居民点**	紫云县；106.247454278°，25.582674475°	**紧邻；猴场阀室西侧；距离管线施工作业带边界最近120m，距离猴场阀室最近130m**	居民	9	45	2类	2类	
猴场阀室周边200m范围分布有鸡爪寨居民点分布										
3、猴场阀室至大营清管阀室（含阀室）	1	新院居民点	紫云县；106.255106620°，25.574657352°	紧邻；管线施工作业带边界东侧，最近距离70m	居民	18	90	2类	2类	
	2	关口上居民点	紫云县；106.259532265°，25.560683043°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西南侧、东北侧，最近距离25m	居民	35	175	2类	2类	
	3	四合村居民点	紫云县；106.258845620°，25.554825098°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西南侧、东北侧，最近距离8m	居民	45	225	2类	2类	

	4	冗瓦村居民点	紫云县；106.267900757°，25.539557965°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西侧、东侧，最近距离35m	居民	60	300	2类	2类	
	5	竹林寨居民点	紫云县；106.271358125°，25.534786315°	紧邻；管线施工作业带边界西侧，最近距离60m	居民	12	60	2类	2类	
	6	介榜居民点	紫云县；106.271958940°，25.528225632°	紧邻；管线施工作业带边界西侧，最近距离30m	居民	15	80	2类	2类	
	7	黎明村居民点	紫云县；106.275628201°，25.521552296°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西南侧、东北侧，最近距离25m	居民	28	140	2类	2类	
	8	九连湾居民点	紫云县；106.281439207°，25.519841717°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西南侧、东北侧，最近距离20m	居民	36	180	2类	2类	
	9	堡上居民点	紫云县；106.284242115°，25.511937247°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西南侧、东北侧，最近距离30m	居民	38	200	2类	2类	

	10	糖房居民点	紫云县；106.285390101°，25.508750783°	紧邻；管线施工作业带边界西侧，最近距离25m	居民	11	55	2类	2类	
	11	大进居民点	紫云县；106.287487588°，25.507377492°	紧邻；管线施工作业带边界东北侧，最近距离25m	居民	18	90	2类	2类	
	12	峰子岩居民点	紫云县；106.288501463°，25.505113707°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界北侧、南侧，最近距离12m	居民	6	30	2类	2类	
	13	下坝居民点	紫云县；106.300725631°，25.499863953°	紧邻；管线施工作业带边界西侧，最近距离40m	居民	6	30	2类	2类	
大营清管阀室周边200m范围内无敏感点分布										
4、大营清管阀室至郊纳阀室（含阀	1	高寨居民点	紫云县；106.306906951°，25.494012456°	紧邻；管线施工作业带边界东侧，最近距离40m	居民	8	40	2类	2类	

室）	2	星进村居民点	紫云县；106.296774906°，25.490588616°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西侧、东侧，最近距离20m	居民	22	110	2类	2类	
	3	茅草寨居民点	紫云县；106.287633938°，25.478899550°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西侧、东侧，最近距离40m	居民	9	45	2类	2类	
	4	老屋基居民点	紫云县；106.293709141°，25.472416650°	紧邻；管线施工作业带边界西侧，最近距离20m	居民	14	70	2类	2类	
	5	茅草堡居民点	紫云县；106.293052000°，25.470434498°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西侧、东北侧，最近距离20m	居民	8	40	2类	2类	
	6	坳上居民点	紫云县；106.290391249°，25.457083803°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西侧、东侧，最近距离18m	居民	22	110	2类	2类	

	7	新龙堡村居民点	紫云县；106.283481878°，25.447371524°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西北侧、东南侧，最近距离8m	居民	32	160	2类	2类	
	8	回龙坪居民点	紫云县；106.281136287°，25.440898012°	紧邻；管线施工作业带边界北侧，最近距离25m	居民	25	125	2类	2类	
	9	倒马坎居民点	望谟县；106.261776102°，25.422837358°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西侧、东侧，最近距离18m	居民	10	50	2类	2类	
	10	半坡田居民点	望谟县；106.254214955°，25.415533703°	紧邻；管线施工作业带边界南侧，最近距离5m	居民	35	175	2类	2类	
	11	半田居民点	望谟县；106.249543888°，25.413446944°	紧邻；管线施工作业带边界西侧，最近距离140m	居民	11	55	2类	2类	
	12	下半里沟居民点	望谟县；106.251901549°，25.394612472°	紧邻；管线施工作业带边界西侧，最近距离40m	居民	6	30	2类	2类	

	13	罗家湾居民点	望谟县；106.246979696°，25.386446487°	紧邻；管线施工作业带边界西侧，最近距离35m	居民	12	60	2类	2类	
郊纳阀室周边200m范围内无敏感点分布										
5、郊纳阀室至水秧阀室（含阀室）	1	石板桥居民点	望谟县；106.241147232°，25.368502509°	紧邻；管线施工作业带边界西侧，最近距离12m	居民	4	20	2类	2类	
	2	郊纳镇	望谟县；106.234420252°，25.366128754°	紧邻；管线施工作业带边界西侧，最近距离180m	居民	6	30	2类	2类	
	3	扁平村居民点	望谟县；106.233985734°，25.360547077°	紧邻；管线施工作业带边界西侧，最近距离65m	居民	35	175	2类	2类	
	4	长田居民点	望谟县；106.235192728°，25.353219282°	穿越；管线施工作业带边界两侧，最近距离28m	居民	25	125	2类	2类	
	5	上院居民点	望谟县；106.226877880°，25.347629558°	紧邻；管线施工作业带边界北侧，最近距离45m	居民	22	110	2类	2类	

	6	水秧村居民点	望谟县；106.223007453°，25.344445776°	紧邻；管线施工作业带边界南侧，最近距离145m	居民	5	20	2类	2类	
	7	艾家坡居民点	望谟县；106.216897381°，25.345454287°	紧邻；管线施工作业带边界南侧，最近距离38m	居民	18	90	2类	2类	
	8	**烂田湾居民点**	望谟县；106.194043619°，25.342179309°	**紧邻；管线施工作业带边界南侧，最近距离155m，距离水秧阀室最近105m**	居民	4	20	2类	2类	
	9	郊纳中学	望谟县；106.233637047°，25.363315117°	紧邻；管线施工作业带边界西侧，最近距离160m	学校	/	200	1类	2类	
	10	邮亭小学	望谟县；106.233336640°，25.361523401°	紧邻；管线施工作业带边界西侧，最近距离190m	学校	/	200	1类	2类	
水秧阀室周边200m范围分布有烂田湾居民点分布										

6、水秧阀室至望谟分输站（含分输站）	1	后寨村居民点	望谟县；106.184185160°，25.335900258°	紧邻；管线施工作业带边界东南侧，最近距离50m	居民	15	75	2类	2类	
	2	过路边居民点	望谟县；106.185781074°，25.314649116°	紧邻；管线施工作业带边界西侧，最近距离105m	居民	13	65	2类	2类	
	3	打羊居民点	望谟县；106.191293013°，25.299872827°	紧邻；管线施工作业带边界西侧，最近距离15m	居民	2	10	2类	2类	
	4	下坪寨居民点	望谟县；106.184187842°，25.280214917°	紧邻；管线施工作业带边界北侧，最近距离95m	居民	9	45	2类	2类	
	5	坪湘村居民点	望谟县；106.184823525°，25.277669500°	紧邻；管线施工作业带边界东南侧，最近距离135m	居民	10	50	2类	2类	

	6	丫口上居民点	望谟县；106.177611065°，25.267013084°	紧邻；管线施工作业带边界西侧，最近距离25m	居民	8	40	2类	2类	
	7	利力居民点	望谟县；106.178286982°，25.257459056°	穿越；管线施工作业带边界2侧；管线施工作业带边界西侧、东侧，最近距离30m	居民	12	60	2类	2类	
	8	柯杉村居民点	106.159758282°，25.257099640°	紧邻；管线施工作业带边界南侧，最近距离40m	居民	35	175	2类	2类	
	9	纳交居民点	望谟县；106.146422339°，25.256573927°	紧邻；管线施工作业带边界南侧，最近距离70m	居民	21	105	2类	2类	
	10	纳盘居民点	望谟县；106.139015419°，25.258712988°	紧邻；管线施工作业带边界南侧，最近距离125m	居民	25	125	2类	2类	
	11	喜污居民点	望谟县；106.133397532°，25.257110368°	紧邻；管线施工作业带边界南侧，最近距离115m	居民	16	80	2类	2类	

	12	上平年居民点	望谟县；106.110223246°，25.241856646°	紧邻；管线施工作业带边界北侧，最近距离50m	居民	45	225	2类	2类	
望谟分输站周边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；水秧小学已停止办学并废弃，未纳入环境保护目标。

6、生态环境保护目标

根据生态评价范围，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。由于拟划的黑颈长尾雉自然保护区还在前期筹备中，未上报及批复，不属于法定自然保护地，因此未纳入生态环境保护敏感目标。但由于其保护对象在该拟划定保护区域内出现，为加强保护，因此将其保护对象国家一级重点保护动物黑颈长尾雉（*Syrmaticus humiae*）等列为环境保护目标。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	保护植物	本次生态调查及林业勘察调查在占地范围内均未发现珍稀保护植物分布；评价范围内有国家二级保护植物6种，其中实际调查到金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）1株、红椿（*Toona ciliata*）2株、大叶榉树（*Zelkova schneideriana*）（同时也为古树）3株，通过访问沿线居民，评价区也分布有春兰（*Cymbidium goeringii*）、蕙兰（*Cymbidium faberi*）、香果树（*Emmenopterys henryi*）等保护植物分布	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	确保保护植物不受损害
	名木古树	3种枫香树，栲树，大叶榉树，共计5株，与项目管线施工作业带边界相距最近300m	在生态评价范围内一级、二级、三级古树	不因项目建设、运行影响其生长状态
2	沿线动物	评价范围共有两栖类动物1目6科12种，爬行动物共有2目7科18种，鸟类15目42科108种，兽类6目13科22种。上述动物均为常见种，数量较多。评价范围内分布陆生脊椎动物中，分布国家一级重点保护野生动物2种，为黑颈长尾雉（*Syrmaticus humiae*）和小灵猫（*Viverricula indica*），分布国家二级重点保护野生动物14种，分别为：白鹇（*Lophura nycthemera*）、白腹锦鸡（*Chrysolophus amherstiae*）、红腹锦鸡（*Chrysolophus pictus*）、蛇雕（*Spilornis*	工程占地压缩生境、施工活动间接影响等，个体死亡。	加强施工期管理，控制高噪声源；控制施工作业边界，临时用地及时进行植被恢复，加强人员教育禁止捕杀，降低对野生动物生境破坏及群体数量的影响。

		cheela）、普通鵟（*Buteo japonicus*）、斑头鸺鹠（*Glaucidiurn cuculoides*）、灰林鸮（*Strix aluc*）、褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）、红嘴相思鸟（*Leiothrix lutea*）、画眉（*Garrulax canorus*）、豹猫（*Prionailurus bengalensis*）、猕猴（*Macaca mulatta*）、黑熊（*Ursus thibetanus*）、眼镜王蛇（*Ophiophagus hannah*）。评价范围无濒危（EN）等级以上物种分布，分布有易危（VU）物种有：乌梢蛇（*Ptyas dhumnades*）、王锦蛇（*Elaphe carinata*）、黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）		
3	沿线水生生态	全线涉及的6条河流及6条溪沟范围涉及分布的浮游植物5门51种、浮游动物4类32种、底栖动物3门8种、水生维管束植物9科12种，均为常见物种。评价流域有鱼类4目12科25属31种，调查期间未发现国家重点保护、珍稀濒危鱼类；未发现集中的鱼类产卵场、索饵场、越冬场。	河流基本采用顶管施工方式，少量小河采用开挖。开挖工程施工直接影响，顶管施工存在泥浆外溢等环境风险影响；影响时段主要体现在施工期。	管道顶管、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；加强顶管施工规范管理，杜绝废水、泥浆事故排入河流水体
4	生态系统	评价范围沿线主要植被类型：针叶林、阔叶林、灌丛及灌草丛、竹林、农田植被等。	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	受施工临时占地、挖方裸露暂存影响	按照水土保持方案采取水土保持控制措施。
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5.62km，面积5.6154hm^2；管线临时用地穿越地方公益林长7.52km，面积7.6895hm^2。本项目评价范围内涉及国家二级公益林面积为：1111.3328公顷；地方公益林1339.5762公顷	受施工临时占地导致面积减少，对其功能影响；施工对周边公益林生长等影响	维护区域公益林、天然林生态功能。办理征占用林地手续，对永久占用林地“占补平衡”，临时占用的按照要求进行恢复；严格控制施工区域边界，保护施工区周边林地不受影响。
7	天然林	项目永久占地不涉及天然林，但管线临时用地穿越天然林区域，穿越长度约19.86km，占地面积20.3948hm^2。本项目评价范围内涉及天然林面积为：3137.5737公顷	受施工临时占地导致面积减少，对其功能影响；施工对周边天然林生长等影响	

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。本项目临时用地涉及占用永久基本农田穿越长度44.673km，占地面积52.3771hm^2。本项目评价范围内涉及永久基本农田面积为：2729.06公顷	受施工影响导致土壤开挖质量受损、耕作面积减少等	确保永久基本农田的使用功能。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，保证面积不减少、质量不下降，恢复原种植条件
9	生态保护红线（南、北盘江-红水河流域水土保持生态保护红线）	分别采用顶管、定向钻方式穿越南、北盘江-红水河流域水土保持生态保护红线各一处，长度共计151m；项目永久及临时用地均不涉及生态保护红线范围内占地。本项目占地边界距离生态保护红线最近为0.5m。本项目评价范围内涉及生态保护红线面积为：2772.43公顷	“无害化”穿越；距离项目较近，受施工影响	生态保护红线功能不受影响，不被占用。
二	**地表水环境保护目标**			
1	猴场河等河流6条、溪沟6条共计12条	猫场河、猴场河、郊纳河、桑郎河、乐康河、甘溪小河等小型河流；龙潭寨小溪、谭落小溪、红关小溪、二关小溪等溪沟。本项目管线穿越的河流6条，共计穿越21次；溪沟穿越6次。	可能受施工期水污染影响	GB3838-2002III类、Ⅳ标准
2	纳坝水库集中式饮用水水源保护区	占地边界距离保护区的东北侧准保护区最近距离为7m；距离南侧准保护区15m 项目未占用二级保护区，占地边界最近距离532m 项目未占用一级保护区，占地边界最近距离1623m	可能受环境风险影响破坏保护区内植被	控制施工期对水质可能产生的污染影响；保护其不受环境风险破坏植被、污染水质；
3	望谟县郊纳镇草坪沟饮用水水源保护区	地表水型，小型溪沟。占地边界距离二级保护区最近95m；距离一级保护区最近980m；距离取水口最近1010m。不在项目跨越开挖河流下游。		
4	望谟县新屯街道羊玉水源监管范围	地表水型，河流山塘，距离一级保护区385m。不在项目跨越开挖河流下游。		
5	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源保护区	地表水型，小型溪沟。占地边界距离二级保护区最近8m；距离一级保护区最近560m；距离取水口最近1650m。不在项目跨越开挖河流下游。		
注：纳坝水库集中式饮用水水源保护区、望谟县郊纳镇草坪沟饮用水水源保护区、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源保护区及羊玉水源监管范围均不在本项目开挖河流的下游。				
三	**地下水环境**			
1	地下含水层及泉点共计15个	地下水评价范围内，重点为管线施工作业带边界沿线两侧、站场、阀室区域外200m	受施工期淋滤水下渗影响水质或边界控制不利造成的压占影响	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；保障用水不受影响
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，居民点、医院及学校共计79个	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，居民点、医院及学校共计79个	受施工期噪声影响	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类、4a类标准
2	站场及阀室周边200m范围内居民点	居民点共计2个	受施工期、运营期噪声影响	
六	**环境风险保护目标**			
1	管线两侧及阀室站场周边200m范围内居民、学校等	沿线居民、学校分布情况详见表1.7-3，共计79个	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
2	猴场河等河流6条、溪沟6条共计12条；穿越河流下游落王冲水库（距离1.3km）；饮用水水源保护区及水源监管范围	项目穿越的河流溪沟详见表1.7-1；跨越河段下游灌溉水库；岩底沟、草坪沟及纳坝集中式饮用水源保护区。	受火灾爆炸消防废水威胁	
3	地下含水层及泉点共计15个	地下水评价范围内，重点为管线沿线两侧区域外200m；站场、阀室地下水评价范围内	受施工期施工影响；运营期环境风险影响；	避免发生水质污染，水量降低，影响居民饮水
七	**社会环境保护目标**			
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。
3	沿线水利设施	管线施工过程中拟穿越的黄家湾水利枢纽工程的渠道、管线；其他小型输水管线	可能受施工影响	确保正常供水功能

1.8评价工作程序

本次评价工作程序见图1.8-1所示。

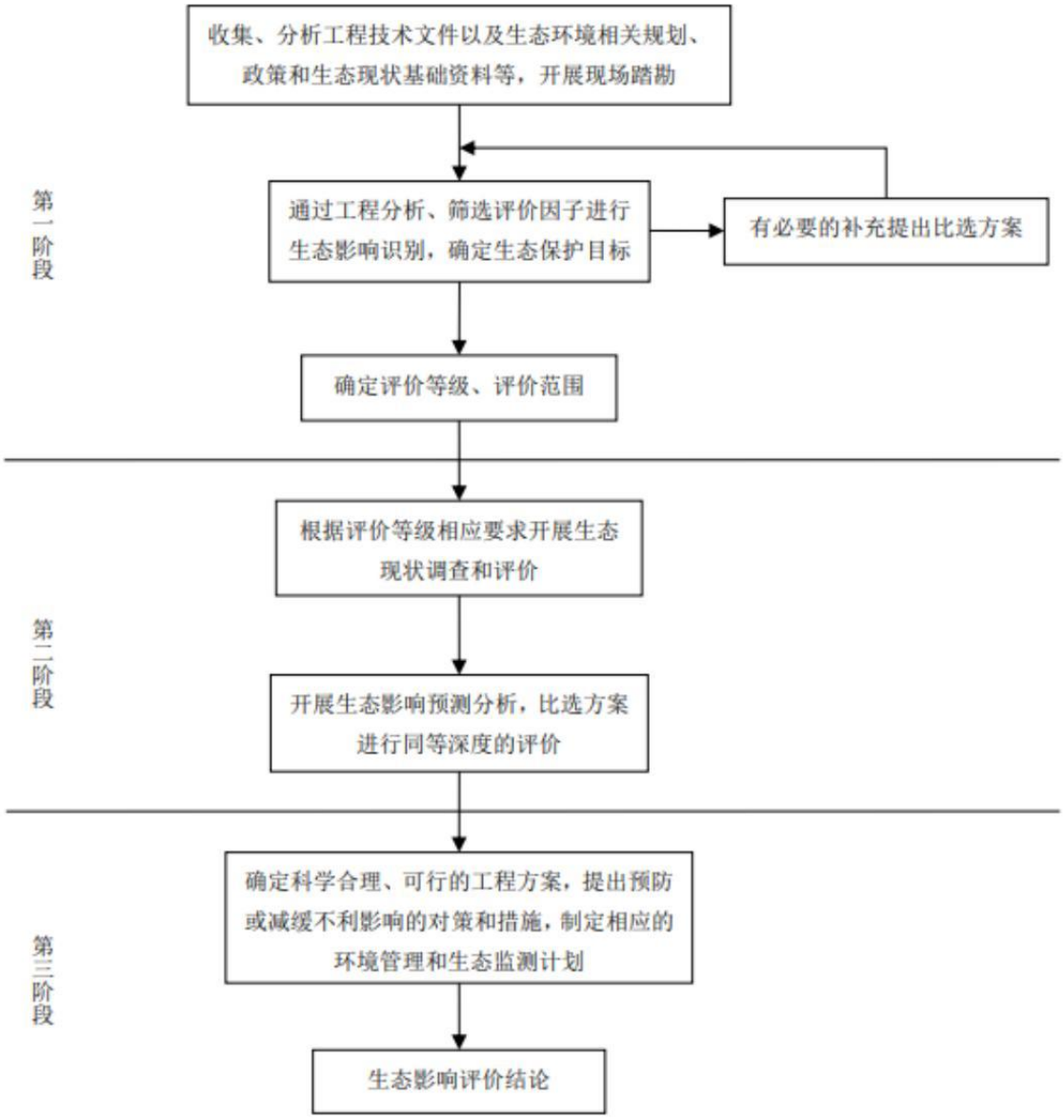


图1.8-1　环境影响评价工作程序图

2、工程概况

2.1项目基本信息

项目名称：紫云至望谟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：管道起点位于贵州省安顺市紫云苗族布依族自治县白石岩乡东南侧镇宁至紫云输气管道项目的紫云分输站（该分输站未开工建设，环境影响评价手续办理中），终点位于贵州省黔西南布依族苗族自治州望谟县新屯街道本项目望谟分输站。

主要建设规模及内容：紫云至望谟天然气输气管道项目共新建1个站场，5个阀室，分别为望谟分输站、水塘阀室、猴场阀室、大营清管阀室、郊纳阀室和水秧阀室。本项目输气管道设计线路长112.25km，设计管径DN300（D323.9mm），设计压力6.3MPa，设计输气量0.64×$10^8$$Nm^3$/a。线路用直管采用D323.9×7.1mmL360M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141.1178hm^2，（包括永久征地1.2339hm^2和临时占地139.8839hm^2。

总投资：46821 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：

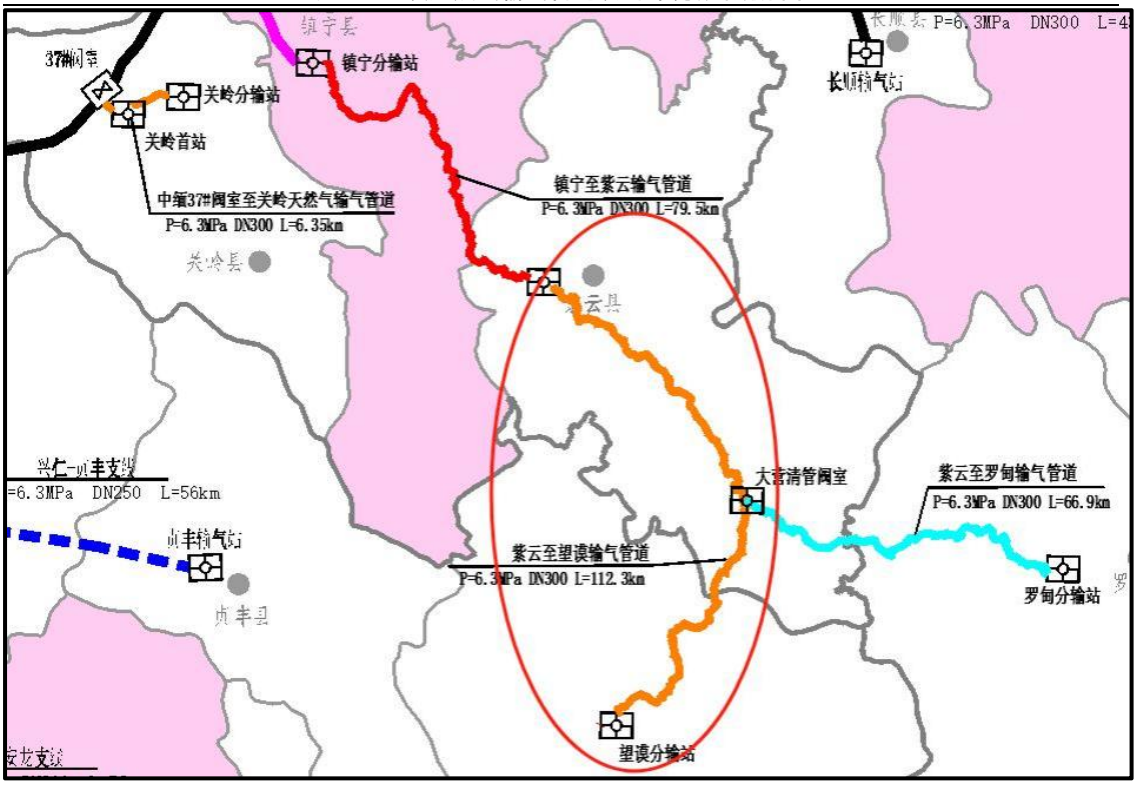


图2.2-1　本项目天然气输气管道走向及位置示意图

2.2气源分析

本工程作为安顺及黔西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（经镇宁至紫云天然气输气管线项目引至本项目的起点紫云分输站），镇宁门站设计压力 6.3MPa，管径 D323.9mm，设计输量为 2.0～53.35×$10^4$$Nm^3$/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×$10^8$$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2.0～53.35×$10^4$$Nm^3$/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，本项目顺接镇宁至紫云天然气输气管线紫云分输站天然气。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。

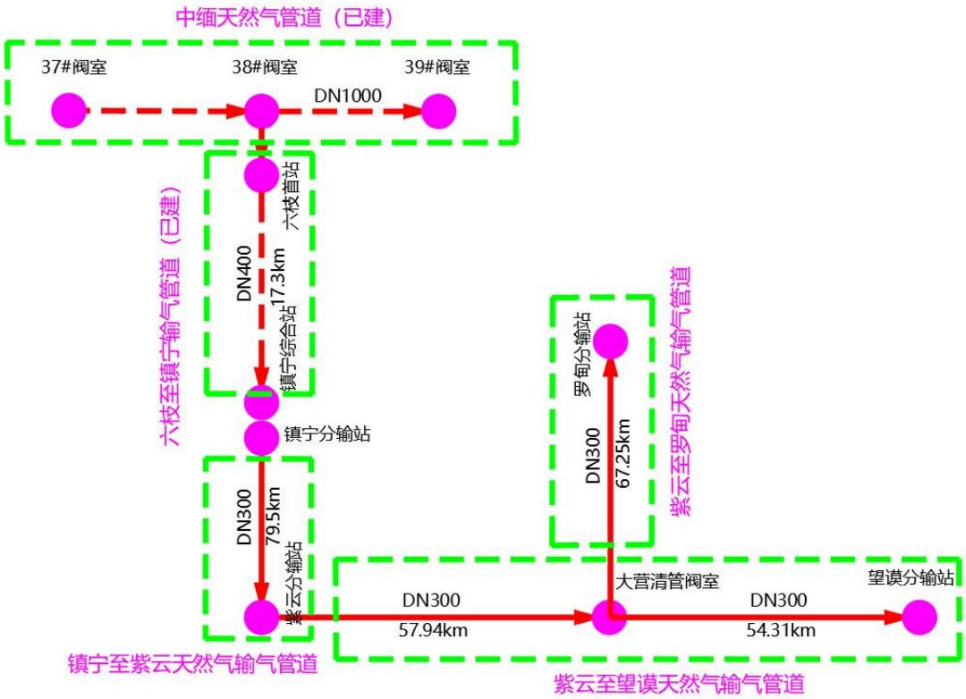


图2.2-2　全线工艺系统天然气流向图

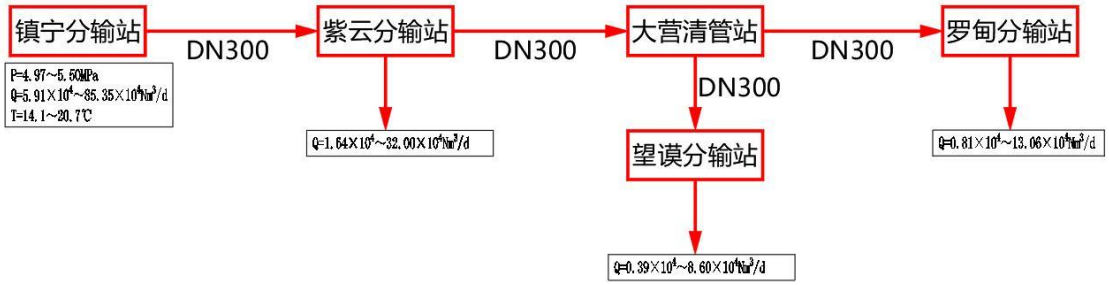


图2.2-2　输气工艺方案节点示意图

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_2H_6，mol%	1.7899	二氧化碳 CO_2，mol%	0.8172
丙烷 C_3H_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（℃）	-0.0717
正戊烷nC_5H_{12}，mol%	0.0067	绝对密度（kg/m³）	0.06846
己烷及以上组分 C6+	0.0268	高位发热量（MJ/m³）	36.6461
硫化氢 H_2S，mg/m³	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：

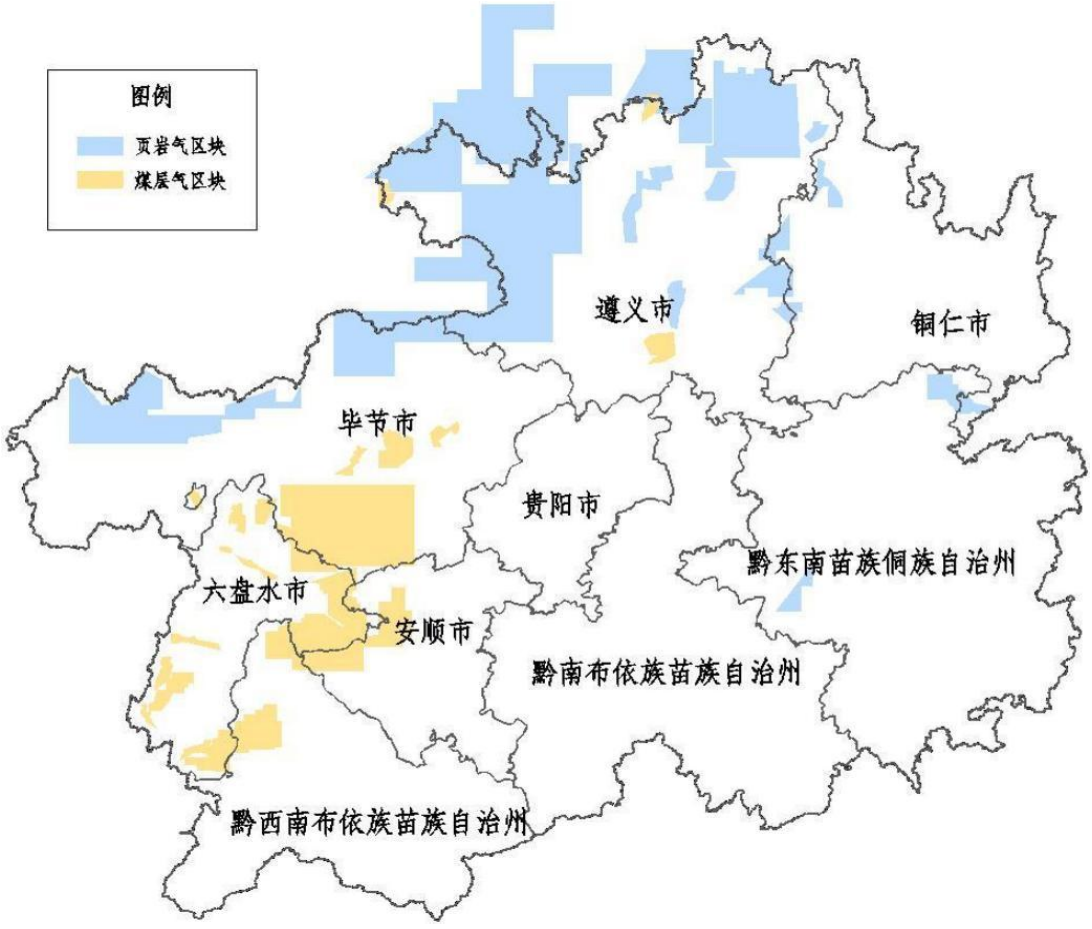


图2.2-3 贵州省非常规天然气地理位置示意图

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 C6+	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，本项目总平面布置详见附图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112.25km。设计压力6.3MPa，设计输量$0.64\times10^8Nm^3/a$，DN300（D323.9mm）规格管道直管段及冷弯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座场站及5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、警示牌等按照表2.4-5的数量设置，上述设施占地在管线上方，涉及占用永久基本农田，不涉及占用生态保护红线及各类敏感区。根据用地手续办理要求及自然资源部门审批结果，采取赔偿不永久征地的方式管理。	新建
	水塘阀室	位于紫云苗族布依族自治县格凸河镇，功能：监控、截断、分输预留，无人值守；总占地面积960m^2，其中阀室区占地704m^2，放空区占地256m^2。阀室布置有工艺装置区（阀组区）、撬装机柜间；放空区（放空立管）单独布置。	新建
	猴场阀室	位于紫云苗族布依族自治县猴场镇，功能：监控、截断、分输预留，无人值守；阀室占地面积841m^2，放空区在场地内一并布置。阀室布置有工艺装置区（阀组区）、撬装机柜间、放空区（15m放空立管）。	新建
	大营清管阀室	位于紫云苗族布依族自治县大营镇，功能：监控、截断、分输、发球（清管），无人值守；分输规模0.81~13.06万m^3/d，占地面积1993m^2，放空区在场地内一并布置。阀室布置有工艺装置区（阀组区）、撬装机柜间、放空区（15m放空立管）。	新建
	郊纳阀室	位于望谟县郊纳镇，功能：监控、截断、分输预留，无人值守；占地面积858m^2，放空区在场地内一并布置。阀室布置有工艺装置区	新建

		（阀组区）、撬装机柜间、放空区（15m放空立管）。			
	水秧阀室	位于望谟县新屯街道，功能：监控、截断、分输预留，无人值守；总占地面积931m²，其中阀室区675m²，放空区占地256m²。阀室布置有工艺装置区（阀组区）、撬装机柜间；放空区（15m放空立管）单独布置。			新建
	望谟分输站	位于望谟县新屯街道，功能：分输、过滤、计量、调压、收发球（清管），无人值守。分输压力2.50～3.60Mpa，分输规模8.6万m³/d。总占地面积6756m²，其中场站区占地3800m²，放空区占地256m²，进场道路占地2700m²。阀室区布置有工艺装置区、撬装机柜间、预装式配电站、撬装柴油发电机、排污池（2.5m×2.5m×3.0m）等，，撬装式柴油发电机房内柴油暂存量1t；放空区（15m放空立管）单独布置。			新建
	阴极保护	沿线设置阴极保护站 1 座设置于大营清管阀室附近，阀室外设置阴极保护占用阳极地床（地埋敷设后进行复垦），临时施工场地占地面积 0.15hm²，不涉及占用永久基本农田、生态保护红线及各类敏感区。			新建
	穿跨越工程	河流	猫场河、猴场河、郊纳河、桑郎河、乐康河5条河流及甘溪小河部分穿越点采用顶管施工方式，甘溪小河部分河段及溪沟采取开挖方式穿越，穿越次数、长度详见表1.7-1		新建
		生态保护红线	本项目涉及2处生态保护红线穿越，紫云县境内穿越点采用顶管；望谟县境内穿越点采用定向钻。		新建
		公路穿越	穿越惠兴高速、仁望高速、S209、S309、X662、Y537（顶管），详见表2.4-6		新建
			其他等级外乡村道路（开挖加盖板）详见表2.4-6		
		黄家湾水利枢纽工程	仅涉及黄家湾水利枢纽工程的供水（在建）渠道、管线，不涉及水源保护区	8处	新建
		地下管道、光缆、电缆穿越	地下管道穿越（人工开挖）	27处	新建
			地下光缆/电缆穿越（人工开挖）	54处	
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			依托
	施工场地	河流围堰施工场地	全线河流施工围堰场地 10 个，河水采用导流渠引流；10 个场地面积详见表 2.8-1；总面积为 1.6960hm²，占用永久基本农田 5979m²。不涉及生态保护红线及各类敏感区。		新建
		定向钻施工场地	全线共1处定向钻施工点。入土侧施工场地占地面积约为3600㎡；出土侧施工场地约为3128㎡。不涉及占用永久基本农田、生态保护红线及各类敏感区。		
		顶管施工场地	一般包括始发施工场地、接收施工场地，若角度合适也可由施工作业带替代接收场地。全线顶管施工共 31 处，场地占地面积共为 3.61hm²，占用永久基本农田 1.3102hm²。不涉及生态保护红线及各类敏感区。		
		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600㎡，本项目最多设置总占地面积为2.28hm²，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≤12m（根据线路总平面布置图可知，各段根据实际施工调整作业带两侧宽度情况），25°		

			以上地段，需要削方和局部加深地段可适当加宽作业带宽度或者根据坡度情况间隔一定距离设置堆，原则上不应大于18m。本项目施工作业带面积为1237937m²，涉及占用基本农田为489638m²，本项目施工作业带不涉及占用生态保护红线及各类保护区。	
		阴极保护临时场地	本项目需要设置阴极保护设施，在大营清管阀室附近埋设阳极床，占地面积1500㎡	
			项目沿线，一般地段在施工作业带内布设管线施工区；管沟开挖土石方全部堆存在管线施工作业带一侧，施工结束立即回填，不设弃渣场	
	施工便道		本工程尽量充分利用现有道路，仅新建施工便道17段，不进行硬化，施工结束后立即进行复垦。建设施工便道道路长度22.114km，占地面积9.9614h㎡，占用永久基本农田15052㎡。不涉及占用生态保护红线及其他各类保护区。	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		望谟分输站少量检修、清管废水经排污池（V=18m³)收集后蒸发减容；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供电源，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。	/
	管理维护		本项目各站场阀室均为无人值守，管理人员依托紫云分输站（镇宁至紫云天然气输气管道项目场站）管理人员管理	/
建设征地与移民安置	永久占地		场站及阀室永久占地1.2339hm²，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、施工场地等各类临时占地共139.8839hm²，占用永久基本农田52.3771hm²。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6个，站场阀室各1个，容积5m³/个；试压废水沉淀设施；防渗泥浆池32个按表3.1-3容积建设，总容积为301m³；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。	
		地下水	针对临近管道施工区50m范围内分布的Q9、Q11、Q15井泉周边设置围挡设施。	
		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3.1-3容积设置防渗泥浆池分别1个，共计32个，总容积为301m³	
	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	望谟分输站设置防雨防渗排污池1个，容积18m³。	
		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	危险废物交由有资质单位处置；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。	
	穿越生态保护红线及邻近拟建黑颈长尾雉保护区段环保工程：增设警示、告示牌			
	邻近拟建黑颈长尾雉保护区段环保工程：施工屏障及驱鸟装置，增设警示、告示牌			
	临近饮用水水源保护区、准保护区及水源监管范围的环保工程：增设警示、告示牌；裸露区域覆盖设施			

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》（GB 50251-2015）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建设设施。

（8）线路应尽量避开重要的军事设施、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，应尽量避开滑坡、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、望谟县，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尽量避开地下采项目，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

根据上述选线原则，本工程对工程路径走向进行选线，在选线基础上进行了局部方案的比选（比选方案详见3.4章节），比选后确定的线路推荐方案如下：

紫云至望谟项目管道从白石岩乡紫云分输站向南出站，穿过X458县道后向东南敷设。到达S50惠兴高速公路和S309紫云洞路南侧时转向东北方向沿山脊平行公路敷设约1km后向东南方向依次顶管穿越S50惠兴高速公路和S309紫云洞路。继续向东敷设依次顶管穿越S55仁望高速公路及S209省道。之后离开紫云苗族布依族自治县中心城区向东南方向敷设绕行火花镇河谷地带。在S209省道南侧与其

平行敷设进入格凸河镇，平行间距约400m～800m，平行敷设约9km后转向东北方向，进入水塘阀室。

水塘阀室接出后从落王冲水库北侧绕行通过，并继续向东南方向敷设。在塘坊村附近向东南方向穿越S209省道避绕生态保护红线范围后，向东穿越回S209省道。穿越生态保护红线狭窄空隙后，在落科村附近再次穿越S209省道。之后在S209省道西侧与其平行敷设进入猴场镇，平行间距约400m～980m，平行敷设约7km后在大田村再次穿越S209省道及猴场河，进入猴场阀室。

猴场阀室接出后沿山间沟谷继续向东南方向敷设约10km，在打王坡及黎明村附近受陡峭山体限制，局部从其西侧绕行1km后转回向东南敷设并进入大营镇。从紫云德康大进养殖场西南侧山体旁空隙间穿过，接入大营清管阀室。

大营清管阀室接出后，路由整体向正南方向敷设，约4km后再次进入猴场镇。在猴场镇继续向正南方向沿山间沟谷敷设约5km，期间受地形限制与郊纳河河道并行并多次交叉。到达新龙堡村附近后上坡沿山脊向西南方向敷设，至瓦厂村后下坡再次进入沟谷段并与郊纳河交叉，在安家寨附近转向西上坡离开郊纳河，沿西南山脊敷设进入郊纳镇。进入郊纳镇后继续向南沿山脊敷设约5km后，从雷家垮向西南方向下坡到达郊纳镇中心东侧，进入郊纳阀室。

郊纳阀室接出后，受西侧郊纳镇城镇开发边界、桑郎河及东西两侧山坡上生态保护红线分布限制，管道以定向钻方式穿越山体。之后沿桑郎河东侧敷设约600m并穿越河道后向西南方向上坡，在水秧村附近转向西沿山脊敷设约5.5km。在红林寨转向南，继续沿山脊前进，进入新屯街道。穿过X662县道，从羊玉水库东侧通过。在下坪寨附近下坡至山间沟谷，敷设约2.5km并穿过乐康河后，向西南方向上坡进入水秧阀室。

水秧阀室接出后，向西敷设约900m后沿梯田下坡。到达柯杉村后沿沟谷梯田继续向西敷设约4.5km，之后转向西南方向敷设约4km，到达本项目线路终点望谟分输站。

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
紫云分输站至望谟分输站	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1处定向钻穿越生态保护红线敷设方式外，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Re≥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。

（6）管道埋深

根据《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015），结合本工程实际情况，本工程管顶埋深的确定如下：一般路段管道埋深不小于 1.2m；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（高后果区农田地段）。纯石方陡坡地段覆土深度不小于 0.6m（主要通过水保措施保证管道的侧向覆土）；其它陡坡地段覆土深度不小于 0.8m；耕种区外的林区、山地等地段管顶覆土不小于 1.0m。对于可能受洪水冲刷的地段，根据现场情况、理论计算结果，宜适当加大埋深或采取相关措施（如过水面、防冲墙等），对于卵砾石、碎石地段、石方段，管沟开挖须超挖 0.3m。

河流小型穿越按照 50 年一遇洪水频率设计，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；河床为非基岩时，管道埋设在冲刷线以下不小 1m，且管顶埋深不应小于 2.5m；非基岩段河流沟渠无冲刷或疏浚水域资料时，管顶埋深不应小于 2.5m，同时应满足水利主管部门的要求。

（7）施工作业带宽度

一般地段施工作业带宽度≤12m（根据线路总平面布置图可知，各段根据实际施工调整作业带两侧宽度情况），25°以上地段，需要削方和局部加深地段可适当加宽作业带宽度或者根据坡度情况间隔一定距离设置，原则上不应大于 18m。

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。横坡敷设应避开不稳定斜坡体，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

2.4.4.2道路穿越

本项目共计穿越沿线高速公路2处，国省道6处，县乡道4处，等外公路165处。等外公路采用开挖加盖板穿越方式，其他公路均采用泥水平衡顶管方式穿越。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。

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；涉及黄家湾水利枢纽工程水利工程的穿越；涉及生态保护红线的穿越；涉及猴场河、猫场河等河流的穿越；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。

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	是否设专用施工场地	位置
1	惠兴高速	1	120/120	路基，水泥混凝土	泥水平衡顶管	是	紫云苗族布依族自治县
2	S309（紫云洞路）	1	100/100	路基，水泥混凝土	泥水平衡顶管	是	紫云苗族布依族自治县
3	仁望高速	1	120/120	路基，水泥混凝土	泥水平衡顶管	是	紫云苗族布依族自治县
4	S209	5	100/500	路基，水泥混凝土	泥水平衡顶管	是	紫云苗族布依族自治县
5	X662	1	25/25	路基，水泥混凝土	泥水平衡顶管	是	望谟县
	Y537	6	25/25				望谟县

6	其他等级外道路	165	1980	水泥混凝土/碎石路/土路	开挖加盖板	否	紫云苗族布依族自治县、望谟县

穿越点图详见下图2.4-1--2.4-7：



图2.4-1　穿越惠兴高速及S309位置示意图



图2.4-2　穿越仁望高速位置示意图



图2.4-3　穿越S209（紫云苗族布依族自治县烈士陵园附近）位置示意图



图2.4-4　穿越S209（红关居民点附近）位置示意图



图2.4-5　穿越S209（林场居民点附近）位置示意图



图2.4-6　穿越S209（过交寨居民点附近）位置示意图



图2.4-7　穿越S209（同时跨猴场河附近）位置示意图

2.4.4.3河流穿越

1）本项目穿越方案

本项目共计河流穿越6条，21处，其中14处采用顶管穿越，7处开挖。本项目穿越河流不涉及通航功能、下游不涉及饮用水水源保护区内河流等敏感区，地表河流宽度较窄，地表水功能区划为Ⅲ、Ⅳ类，为加强水生生态环境保护本项目穿越水面较宽的河流采用顶管，水面较窄的河流采用开挖方式。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	名称	水面宽度（m）	穿越方式	穿越长度（m)	河流类型	是否设置围堰施工场地
1	猫场河	8	顶管	40	小型	否
2		8		40	小型	否
3	猴场河	12	顶管	50	小型	否
4	郊纳河	6	顶管	50	小型	否
5		10	顶管	50	小型	否
6		10	顶管	50	小型	否
7		10	顶管	50	小型	否
8	桑郎河	15	顶管	50	小型	否
9		15	顶管	50	小型	否
10	乐康河	18	顶管	50	小型	否

11		18	顶管	50	小型	否
12	甘溪小河	2	开挖	20	小型	是
13		2	开挖	20	小型	是
14		3	开挖	30	小型	是
15		3	开挖	30	小型	是
16		3	开挖	30	小型	是
17		4	开挖	40	小型	是
18		4	开挖	40	小型	是
19		6	顶管	40	小型	否
20		6	顶管	40	小型	否
21		7	顶管	40	小型	否
22	下院小溪	2	开挖	40	小型	是
23	龙潭寨小溪	2	开挖	40	小型	是
24	谭落小溪	2	开挖	40	小型	是
25	红关小溪	2	开挖	90	小型	否
26	二关小溪	2	开挖	40	小型	否
27	靛池湾小溪	2	开挖	580	小型	否

2）河流典型开挖穿越方案相关施工设计

（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：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

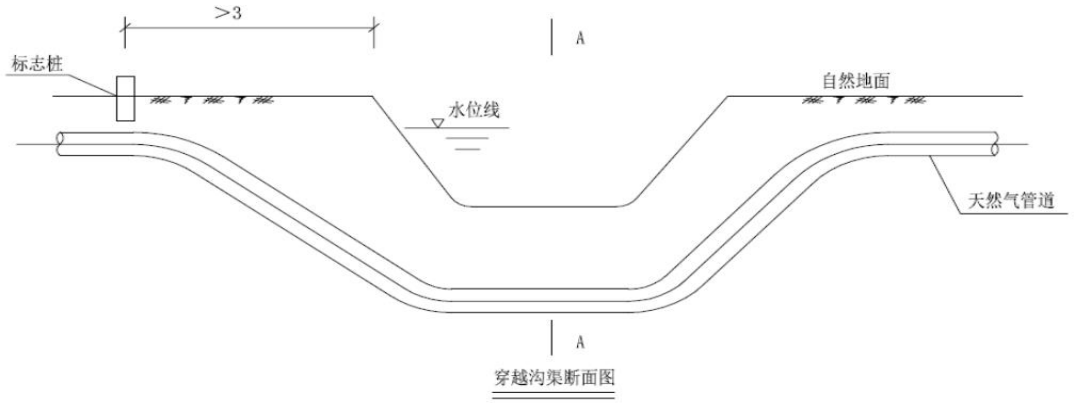
基础按规范要求置于河床冲刷深度以下一定深度；对于冲刷深度大于1.5m的岸坡，在河床底部采用柔性混凝土护板或石笼等方式进行护脚，护岸基础可不置于冲刷深度以下。对于冲刷较大的土质河床，根据具体情况采用防冲墙或过水面等护底等防护措施。

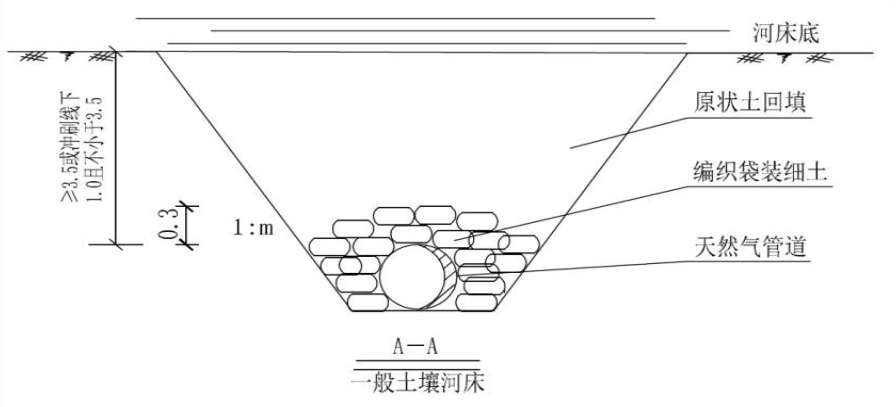
（4）施工措施：围堰导流，围堰型式为土石围堰，堰体迎水面采用防渗膜。施工导流方式分为河床外导流和河床内导流，根据地形、地质条件、泄流、防冲、施工总布置等综合确定导流方式。

（5）护坡、护岸

护坡、护岸基础应置于河床冲刷深度以下一定深度，且砌体应与自然河岸平滑过渡连接。在地方相关部门和防洪论证报告有要求的情况下，应严格按照要求进行恢复和砌筑。

（6）开挖穿越设计典型图如下：





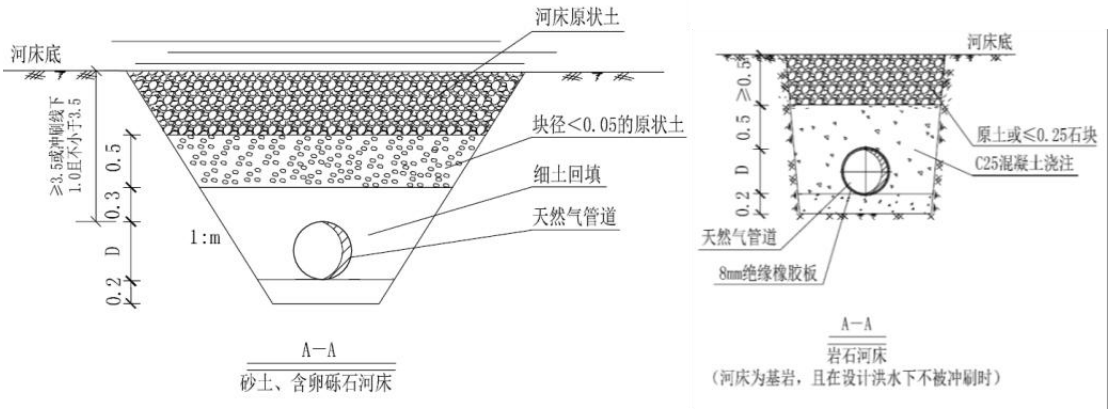


图2.4-8 开挖穿越设计典型图

3）顶管穿越设计方案

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）。

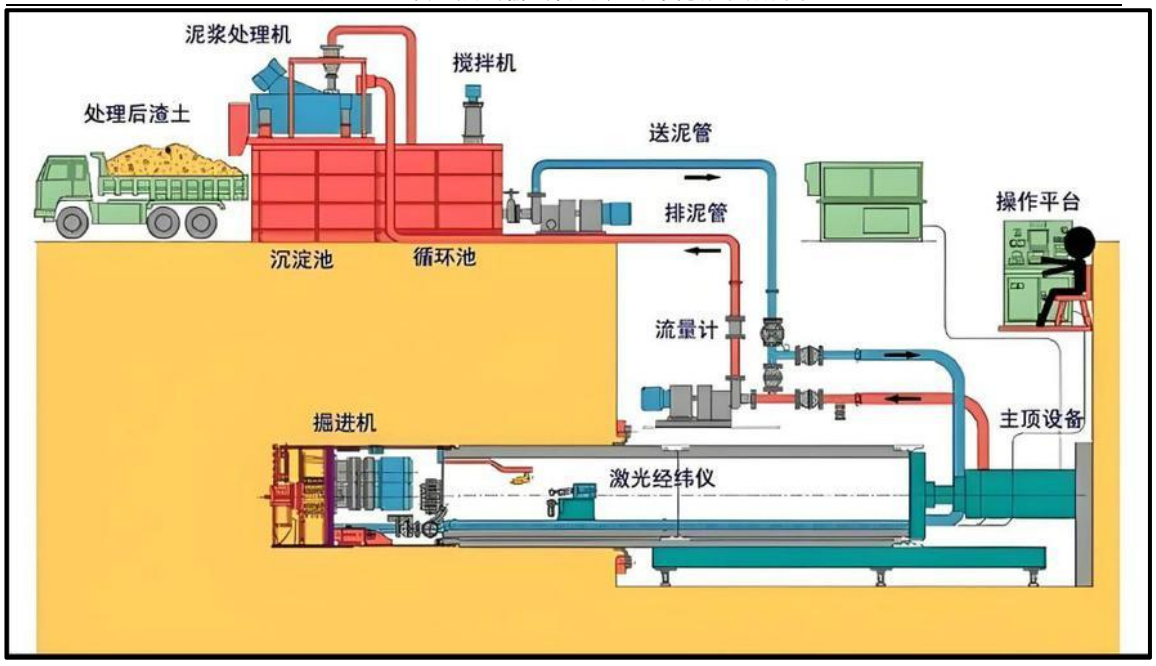


图2.4-9　顶管法施工设计方案

2.4.4.4生态保护红线穿越

本项目共2处（紫云苗族布依族自治县猴场镇梁子坎角、望谟县郊纳镇桑郎河）涉及穿越南、北盘江-红水河流域水土保持生态保护红线，穿越生态保护红线的基本情况及唯一性论证详见3.4章节。

本项目在紫云苗族布依族自治县猴场镇梁子坎角穿越生态保护红线采用顶管法，在望谟县郊纳镇桑郎河附近穿越生态保护红线采用定向钻法穿越。

场地设置情况：①顶管法由两侧工作井进入后施工。②定向钻根据《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。

A、顶管法穿越生态保护红线：

顶管施工作业点为东经106.290775286°，北纬25.450621941°，现状为林地，土体结构较为稳定，东北侧设置接收井场地，西南侧设置始发井施工场地。该施工点无需设置专门施工便道，现状有公路通达满足顶管机的装吊下管要求，穿越生态保护红线长度30m，顶管穿越长度约80m。顶管两侧设置施工场地，穿越生

态保护红线顶管作业两侧施工场地见下图所示，接受井场地占地面积400㎡，始发井场地面积900㎡。



B、定向钻穿越生态保护红线：

定向钻穿越生态保护红线长度121m，定向钻单体水平穿越长度600m；本单体穿越入土点选址于望谟县郊纳镇油亭村委会附近，入土点为东经106.235295256°，北纬25.363492897°，H=948.578m，现状为耕地、林地，钻机及辅助设施设备用场地约3600m²；备用场地临近公路无需修建施工便道既能满足钻机入场。本单体穿越出土点选址于望谟县郊纳镇油亭村委会附近，出土点为东经106.235502457°，北纬25.358631393°，H=912.506m，现状为林地、河岸。回拖场地选择在出土侧桑郎河河岸，选用沿穿越曲线向后延伸的林地、河岸。回拖场地能部分利用施工作业带、结合穿越桑郎河围堰场地布设，场地总体征地面积约3128m²。穿越入土点与出土点处自然地面的高差为36.07m，穿越段管道管顶与山体最最高处的高差约为74.36m。出、入土点占地均位于生态保护红线之外，定向钻穿越图详见下图2.4-9，具体布置位置详见附图1。

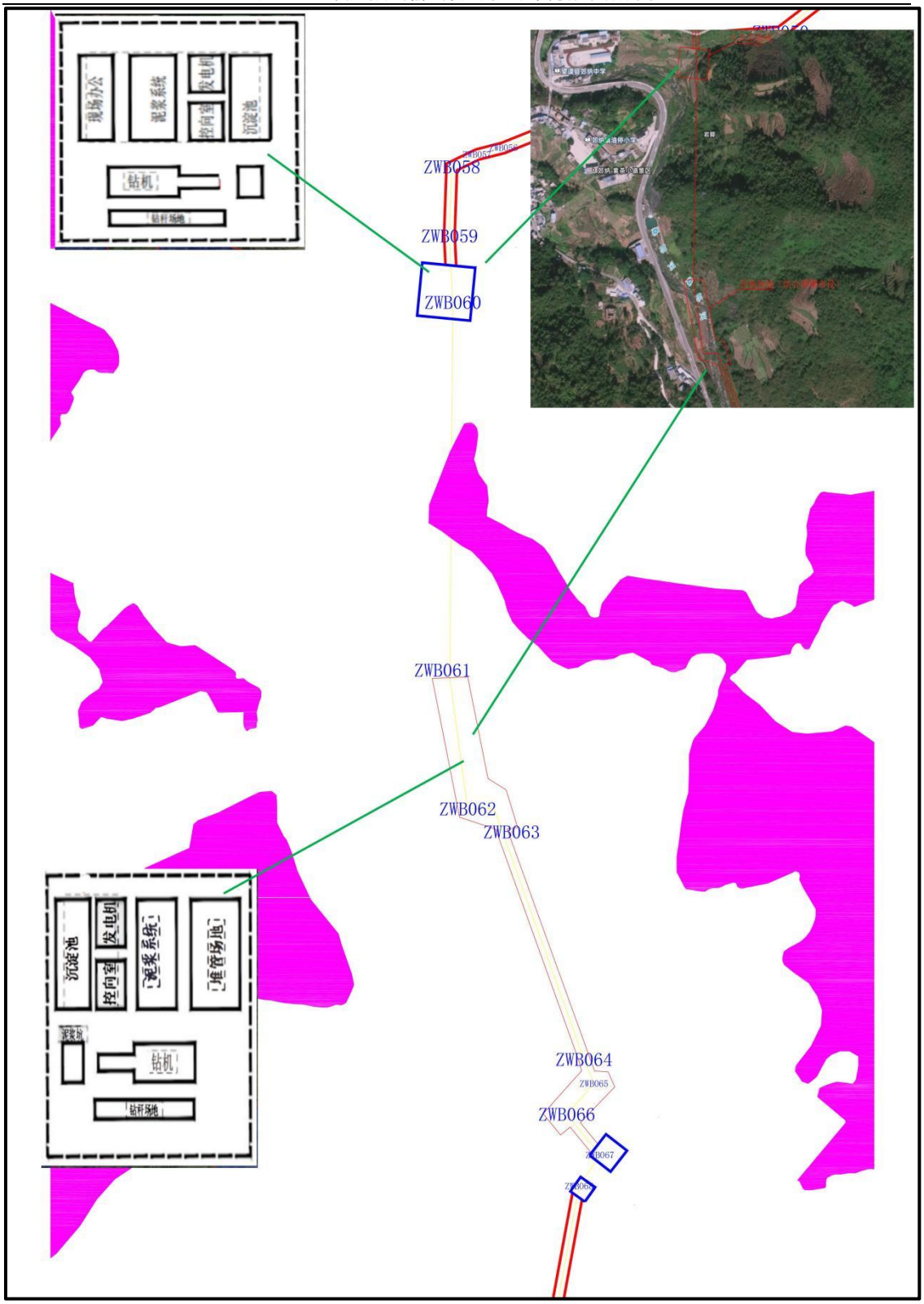


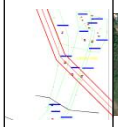
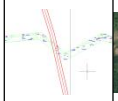
图2.4-10　定向钻穿越生态红线示意图

2.4.4.5与黄家湾水利枢纽的交叉穿越

黄家湾水利枢纽工程位于安顺市紫云自治县境内，是国务院“十三五”期间172个重点水利项目之一，2016年6月30日开工建设，干支渠及供水管线总长度为119.94公里，根据可行性研究报告，本项目与黄家湾水利枢纽工程干支渠及供水

管线存在交叉穿越，交叉的工程为黄家湾水利枢纽的松白支渠、水塘支渠，穿越内容主要为沟渠、管线、施工道路、施工营地。由于目前黄家湾水利枢纽工程正处于施工末期，根据地形及交叉穿越长度，可行性研究报告拟采用开挖或顶管2种方式穿越交叉点。本项目涉及黄家湾水利枢纽工程的穿越情况详见下表2.4-4及下图2.4-10、2.4-11。

表2.4-4 管道穿越黄家湾水利枢纽工程情况统计表

序号	穿越段	穿越点坐标（°）	位置	穿越长度（m）	现状	通过方式及长度	是否设专用施工场地	图片	卫星图
1	松白支渠	106.018894938，25.786271044	紫云苗族布依族自治县白石岩乡	90	输水管（已建）	泥水平衡顶管，错开埋深（110m）与S213顶管一并穿越	否		
2	水塘支渠	106.213616179，25.627418576	紫云苗族布依族自治县格凸河镇	95	渠道（已建）	开挖	否		
3		106.248880950，25.581307360	紫云苗族布依族自治县猴场镇	15	渠道（已建）	开挖	否		
4		106.272962881,25.524983471	紫云苗族布依族自治县猴场镇	15	输水管（已建）	开挖	否		
5		106.282769953,25.520617500	紫云苗族布依族自治县大营镇	120	输水管（已建）	开挖	否		
6		106.286621606,25.507075027	紫云苗族布依族自治县大营镇	15	输水管（已建）	开挖	否		
7		106.290532266,25.505363777	紫云苗族布依族自治县大营镇	15	输水管（已建）	开挖	否		
8		106.297318255,25.491689876	紫云苗族布依族自治	15	输水管（已建）	开挖	否		

			县大营镇						

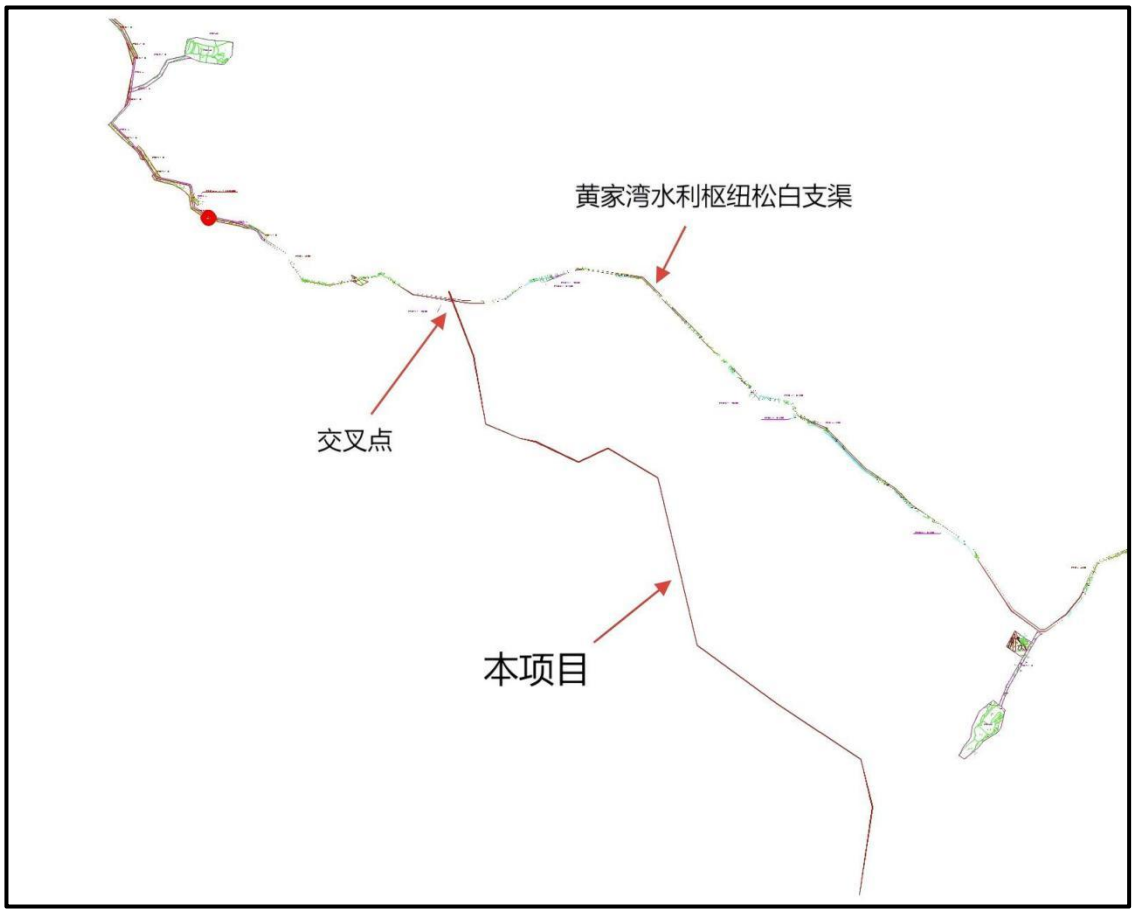


图2.4-11　本项目与黄家湾水利枢纽工程松白支渠交叉位置关系图

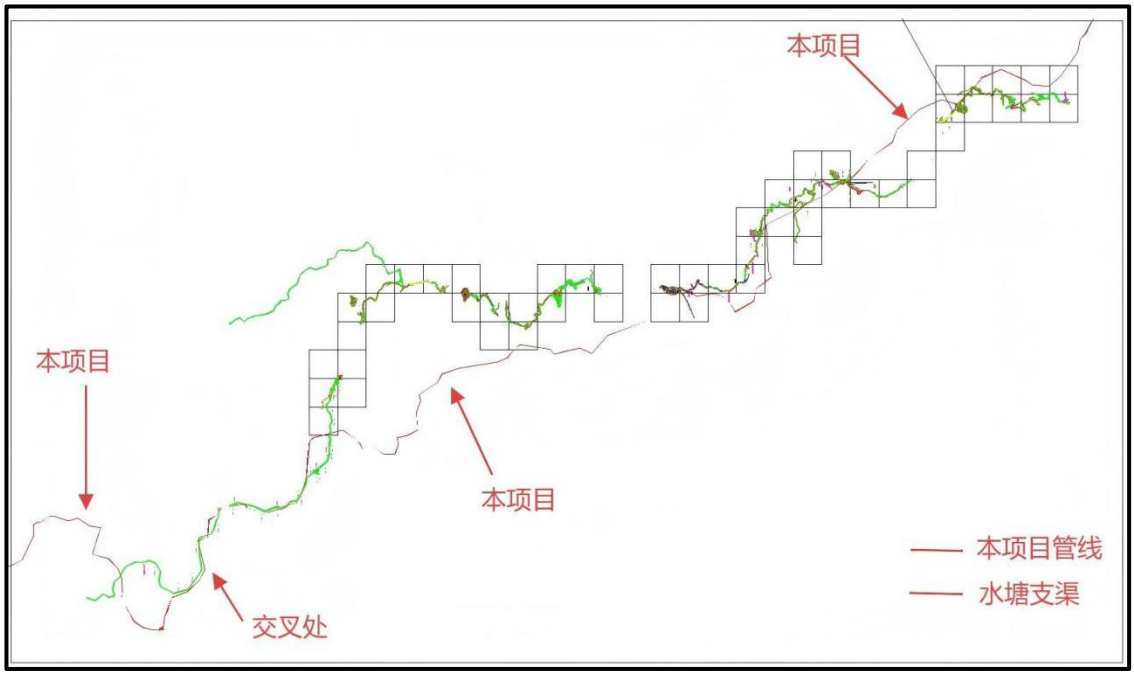


图2.4-12　本项目与黄家湾水利枢纽工程水塘支渠交叉位置关系图

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。

根据本项目可行性研究报告、初步设计方案及相关调查资料，本项目不涉及国防光缆。

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2.4-5。

表2.4-5 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	里程桩（个）	加密粧（个）	穿越桩（个）	转角桩（个）	警示牌(块）	警示带(km)	告知牌（个）
1	紫云至望谟	115	388	359	941	398	115	35

2.4.5.2水工保护

本工程管道实长约112.25km，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2.4-6。

表2.4-6 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）	水泥土（m^3）	混凝土（m^3）
1	紫云至望谟	105693	11477	29007	12001	22197

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水塘阀室、猴场阀室、大营清管阀室、郊纳阀室、水秧阀室和望谟分输站。

表2.5-1 站场、阀室设置一览表

序号	站场名称	里程(km+m)	间距(km)	行政区划	地区等级
	紫云分输站（不属于本工程）	0	-	紫云苗族布依族自治县白石岩乡	三级地区
1	水塘阀室	22.48	22.48	紫云苗族布依族自治县格凸河镇	二级地区
2	猴场阀室	43.63	21.15	紫云苗族布依族自治县猴场镇	二级地区
3	大营清管阀室	57.94	14.31	紫云苗族布依族自治县大营镇	二级地区
4	郊纳阀室	79.49	21.55	望谟县郊纳镇	二级地区
5	水秧阀室	99.90	20.41	望谟县新屯街道	二级地区
6	望谟分输站	112.25	12.35	望谟县新屯街道	二级地区

2.5.2站场相关设计内容

2.5.2.1选址

本项目仅设置望谟分输站一个站场，且为无人值守站场，选址位于贵州省望谟县新屯街道，站场位置详见附图1，现场照片详见照片页。

2.5.2.2工艺流程

望谟分输站接收上游紫云分输站来气，经过滤、计量、调压后为望谟县燃气用户供气；站内设置清管器接收设备1套，可接收上游紫云分输站发来清管器。本项目由紫云分输站发球，望谟分输站接球；从本项目连接分输的紫云至罗甸项目由本项目的大营清管阀室发球，该线终点接收清管器。

2.5.2.3设计参数

望谟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：5.32～5.95MPa；

进站管径：D323.9×7.1mm；进站气量：0.01764～0.2557×$10^8$$Nm^3$/a；进站气体温度：14.1℃～20.7℃；

望谟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=0.01764～0.2557×$10^8$$Nm^3$/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

望谟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，对接收的紫云分输站来气进行过滤处理；

2）计量设备：站内设置计量橇1套，用于望谟县分输用户的流量计量；

3）调压设备：站内设置调压橇2套，用于望谟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

望谟分输站位于望谟县新屯街道，功能：分输、过滤、计量、调压、收发球（清管），无人值守。分输压力2.50～3.60Mpa，分输规模8.6万m^3/d。占地面积6756m^2，其中场站区占地3800m^2，放空区占地256m^2，进场道路占地2700m^2。进场道路从东侧连接已有道路进入，场站区位于中部，放空区位于西侧。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（2.5m×2.5m×3.0m）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5座阀室，分别为水塘阀室、猴场阀室、大营清管阀室、郊纳阀室、水秧阀室，其中4座为监控阀室，1座（大营清管阀室）为清管阀室，各阀室分布位置详见图2.4-1，现场照片详见照片页。

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。大营清管阀室除上述功能外，还具有向罗甸分输站分输、发送清管器功能；大营清管阀室外设置阴极保护站（临时用地），埋设阳极床。

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：5.32～5.95MPa；

进站管径：D323.9×7.1mm；水塘阀室、猴场阀室、大营清管阀室进站气量：$0.64\times10^{8}m^{3}/a$，郊纳阀室、水秧阀室进站气量：$0.01764\sim0.2557\times10^{8}Nm^{3}/a$；进站气体温度：14.1℃～20.7℃；

望谟分输站向紫云至罗甸项目的输气参数如下：分输设计压力：6.3MPa；分输运行压力：2.50～3.60MPaMPa；分输量$0.384\times10^{8}Nm^{3}/a$；分输管径：D323.9×7.1mm；分输气量：$0.64\times10^{8}m^{3}/a$；分输气体温度：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，上述阀室均由场站区、放空区组成，占地面积在931~2635㎡之间。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。

除大营清管阀室增加发球功能外，各阀室总平面布置相同，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，设置在大营清管阀室外，占地面积1500㎡。

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。本工程望谟分输站设计负荷52.5kW，其它5座阀室设计负荷为6.5kW，年耗电量为5.6×10^5kW•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

本项目望谟分输站及5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，仅在望谟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

望谟分输站及5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成撬设备，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

望谟分输站及5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出，本项目不涉及新增劳动定员。

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100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，交通便利，施工人员生活依托管线乡镇旅舍、民房等。

2.8.3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2.28hm²，堆管场不额外占地，仅完成堆管作用后即立即进行恢复。

2.8.4施工作业带

一般地段施工作业带宽度≤12m，陡坡段及困难段根据现场情况适当加宽，一般不超过18m。施工作业带一般按照一侧5m，一侧7m进行布设，局部困难段根据情况调整两侧作业带宽度。本项目施工作业带面积为1237937m^2，涉及占用基本农田为489638m^2，本项目施工作业带不涉及占用生态保护红线及各类保护区。

2.8.5 临时施工场地

本项目临时施工场地主要为：定向钻施工场地、顶管施工场地以及河道开挖围堰施工用地及阳极床埋设时的施工场地。

2.8.5.1定向钻施工场地

本项目有一处生态保护红线需采用定向钻进行施工，在入土点设置入土点场地，占地面积为 3600 ㎡；出土点一侧设置回拖场地，占地面积 3128 ㎡。具体布设位置详见下表 2.8-1 及总平面布置。场地的平面布置详见图 2.4-9。

2.8.5.2顶管施工场地

各顶管施工根据施工要求在顶管 2 侧或一侧设置临时场地。始发场地大，接收场地小，两侧根据地形条件视情况布设。具体布设 31 处顶管场地，位置详见下表 2.8-1 及总平面布置。顶管场地的平面布置示意详见下图：

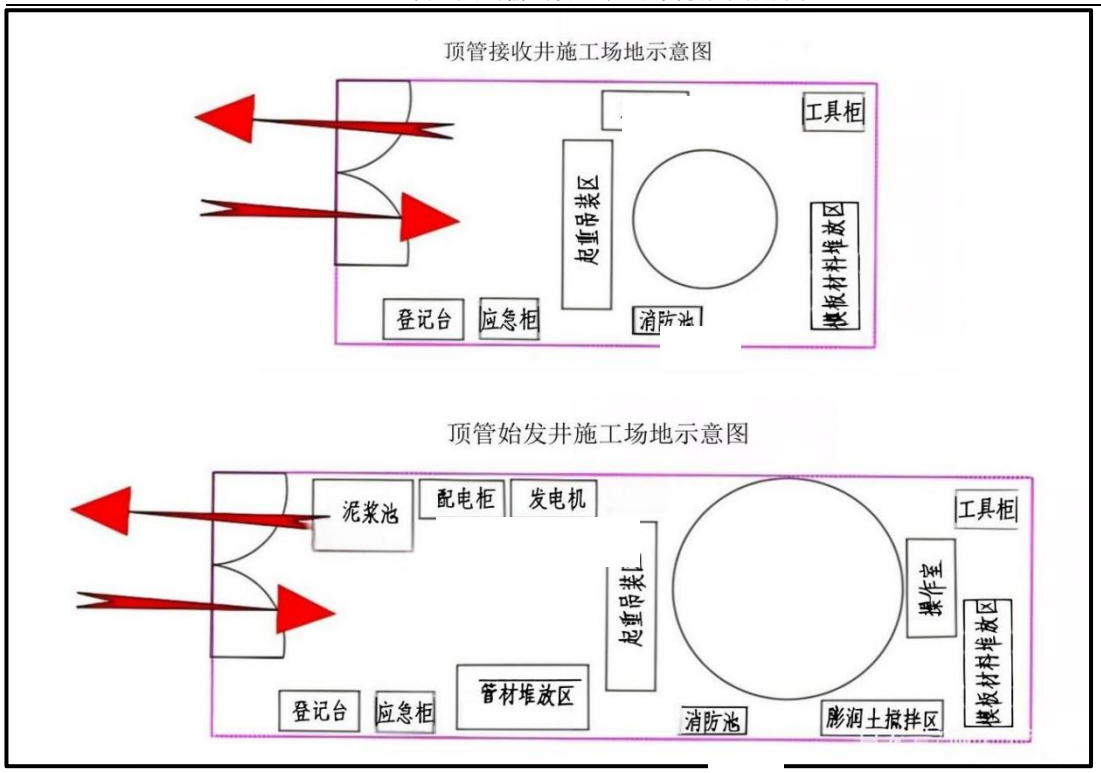
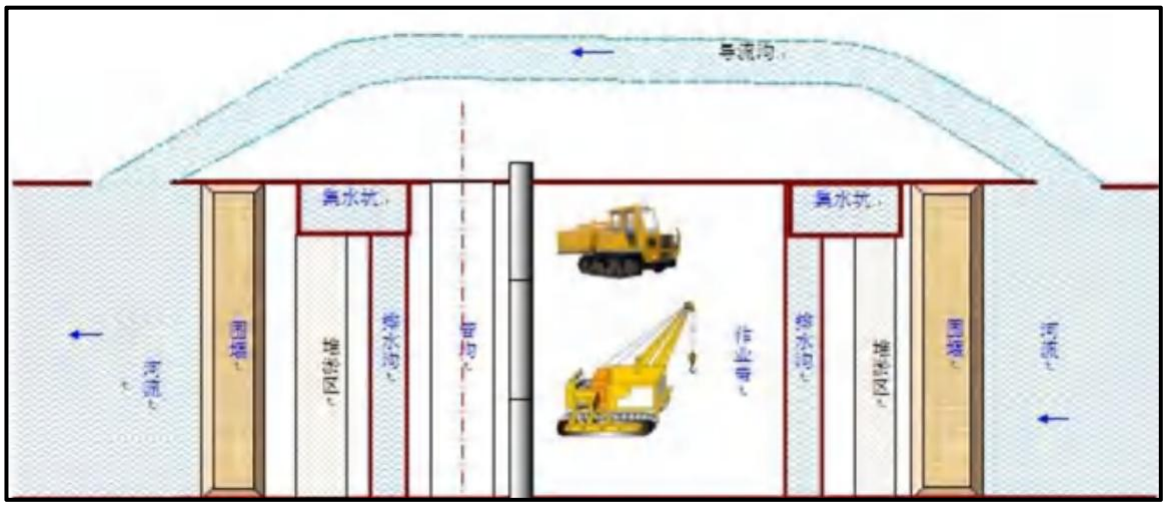


图2.8-1　顶管施工场地平面布置示意图

2.8.5.3河流围堰施工场地

本项目涉及河流、溪沟开挖时，需要对涉及河流开挖的区域需要设置围堰施工场地。本项目 6 条河流仅甘溪小河河流发育段河面很窄的区域布设 7 个围堰，3 条溪沟布设 3 个围堰，项目共布设 10 处施工围堰，位置详见下表 2.8-1 及总平面布置。场地的平面布置示意详见下图：



2.8.5.4阴极保护临时用地

本项目需要设置阴极保护设施，在大营清管阀室附近埋设阳极床，临时用地，埋设后进行土地复垦。位置分布详见总平面布置图。

本项目临时施工场地布置详见下表 2.8-1。

表2.8-1 本项目临时施工场地明细表

序号	位置	名称	用地面积（m^2）	占用永久基本农田（m^2）
围堰施工场地				
1	ZWA150	下院小溪围堰施工场地	1920	1656
2	ZWA163	龙潭寨小溪围堰施工场地	800	658
3	ZWA206	谭落小溪围堰施工场地	1920	1726
4	ZWB280	甘溪小河（1#）围堰施工场地	1920	699
5	ZWB281	甘溪小河（2#）围堰施工场地	1600	577
6	ZWB293	甘溪小河（3#）围堰施工场地	1600	435
7	ZWB295	甘溪小河（4#）围堰施工场地	1600	0
8	ZWB296	甘溪小河（5#）围堰施工场地	2000	0
9	ZWB297	甘溪小河（6#）围堰施工场地	2000	129
10	ZWB298	甘溪小河（7#）围堰施工场地	1600	99
合计			16960	5979
顶管施工场地				
1	ZWA004	S213顶管穿越始发施工场地	900	0
2	ZWA070	惠兴高速顶管穿越始发施工场地	900	606
3	ZWA075	S309顶管穿越始发施工场地	900	0
4	ZWA087	仁望高速顶管穿越始发施工场地	900	0
5	ZWA105	S209顶管穿越始发施工场地	900	0
		S209顶管穿越接收施工场地	400	0
6	ZWA171	猫场河（1#）顶管穿越始发施工场地	900	900
		猫场河（1#）顶管穿越接收施工场地	400	400
7	ZWA197	猫场河（2#）顶管穿越始发施工场地	900	0
		猫场河（2#）顶管穿越接收施工场地	400	400
8	ZWA238	S209顶管穿越始发施工场地	900	68
		S209顶管穿越接收施工场地	400	66
9	ZWA262	S209顶管穿越始发施工场地	900	629
		S209顶管穿越接收施工场地	400	400
10	ZWA288	S209顶管穿越始发施工场地	900	624
		S209顶管穿越接收施工场地	400	0
11	ZWA355	S209顶管穿越始发施工场地	900	0
12	ZWA356	猴场河顶管穿越接收施工场地（和S209顶管一并穿越联合布设）	400	0
13	ZWA502	郊纳河（1#）顶管穿越始发施工场地	900	568
		郊纳河（1#）顶管穿越接收施工场地	400	0
14	ZWA548	梁子坎上生态保护红线顶管穿越接收施工场地	400	0
		梁子坎上生态保护红线顶管穿越始发施工场地	900	0
15	ZWA607	郊纳河（2#）顶管穿越始发施工场地	900	680
		郊纳河（2#）顶管穿越接收施工场地	400	352

16	ZWA608	郊纳河（3#）顶管穿越始发施工场地	900	780
		郊纳河（3#）顶管穿越接收施工场地	400	218
17	ZWA609	郊纳河（4#）顶管穿越始发施工场地	900	590
		郊纳河（4#）顶管穿越接收施工场地	400	0
18	ZWB065	桑郎河（1#）顶管穿越接收施工场地（始发场地结合生态保护红线定向钻穿越回拖场地设置）	400	0
19	ZWB066	桑郎河（2#）顶管穿越接收施工场地	400	0
		桑郎河（2#）顶管穿越始发施工场地	900	185
20	ZWB067	Y537顶管穿越始发施工场地	900	0
		Y537顶管穿越接收施工场地	400	0
21	ZWB070	Y537顶管穿越始发施工场地	900	900
		Y537顶管穿越接收施工场地	400	400
22	ZWB085	Y537顶管穿越接收施工场地	400	400
		Y537顶管穿越始发施工场地	900	0
23	ZWB090	Y537顶管穿越始发施工场地	900	0
		Y537顶管穿越接收施工场地	400	0
24	ZWB094	Y537顶管穿越接收施工场地	400	0
		Y537顶管穿越始发施工场地	900	0
25	ZWB153	Y537顶管穿越始发施工场地	900	0
		Y537顶管穿越接收施工场地	400	0
26	ZWB189	X662顶管穿越始发施工场地	900	0
		X662顶管穿越接收施工场地	400	0
27	ZWB219	乐康河（1#）顶管穿越接收施工场地	400	156
		乐康河（1#）顶管穿越始发施工场地	900	798
28	ZWB228	乐康河（2#）顶管穿越始发施工场地	400	108
		乐康河（2#）顶管穿越接收施工场地	900	674
29	ZWB230	甘溪小河（8#）顶管穿越始发施工场地（接收场地结合作业带布设）	900	0
30	ZWB231	甘溪小河（9#）顶管穿越始发施工场地	900	900
		甘溪小河（9#）顶管穿越接收施工场地	400	0
31	ZWB302	甘溪小河（10#）顶管穿越始发施工场地	900	900
		甘溪小河（10#）顶管穿越接收施工场地	400	400
合计			36100	13102
阴极保护临时用地				
1	ZWA474	大营清管阀室附近阴极保护用地	1500	0
定向钻施工场地				
1	ZWB060	穿越生态保护红线定向钻入土点施工场地	3600	0
	ZWB061	穿越生态保护红线定向钻出土点施工场地（回拖场地）	3128	0
合计			6728	0

根据上表可知，本项目阴极保护临时用地合计 1500 ㎡，不涉及占用永久基本农田；顶管施工场地占地面积合计 36100 ㎡，涉及永久基本农田 13102 ㎡；河流

施工场地（围堰施工场地）总用地面积16960㎡，涉及永久基本农田5979㎡；定向钻施工场地总用地面积6728㎡，不涉及占用永久基本农田。本项目临时施工场地占地面积61288㎡，占用永久基本农田19081m²，不涉及占用生态保护红线、其他各类保护区。

2.8.6施工便道

本工程不考虑设置伴行道路，仅考虑施工时临时便道的修筑。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，新建17段施工便道，临时施工便道长度22.114km，占地面积99614㎡，占用永久基本农田15052m²。施工便道均不占用生态保护红线、不占用各类保护区。施工便道属于临时道路，应在施工完成后复耕。本项目施工便道位置分布及长度、占地面积等详见下表：

表2.8-2 本项目施工便道明细表

序号	位置（桩号）	长度（m）	用地面积（m²）	占用永久基本农田（m²）
1	ZWA040~ZWA054段	1910	8586	3645
2	ZWA055~ZWA070段	1986	8916	991
3	ZWA106~ZWA117段	764	3721	1349
4	ZWA178~ZWA187段	560	2500	0
5	ZWA482~ZWA502段	2037	9147	182
6	ZWA502~ZWA515段	1079	4833	19
7	ZWA589~ZWA605段	1285	5786	811
8	ZWA629~ZWB005段	1247	5589	0
9	ZWB011~ZWB021段	1097	4986	294
10	ZWB037~ZWB045段	887	3971	0
11	ZWB072~ZWB085段	1333	5978	235
12	ZWB109~ZWB123段	1326	5945	0
13	ZWB126~ZWB131段	954	4270	0
14	ZWB132~ZWB151段	1873	8449	0
15	ZWB190~ZWB198段	1001	4486	0
16	ZWB240~ZWB249段	871	3899	0
17	ZWB287~ZWB302段	1905	8553	7526
合计		22114	99614	15052

2.9项目占地及土石方平衡

2.9.1项目占地

本项目永久占地1.2339公顷，临时占地139.8839公顷，总占地面积141.1178公顷。

2.9.1.1项目永久征地

本项目输气管线新建清管阀室1座、新建站场1座、新建阀室4座，永久征地包括站场、阀室用地及望谟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	水塘阀室	960	紫云苗族布依族自治县白石岩乡	乔木林地
2	猴场阀室	841	紫云苗族布依族自治县格凸河镇	灌木林地
3	大营清管阀室	1993	紫云苗族布依族自治县猴场镇	旱地、灌木林地
4	郊纳阀室	858	紫云苗族布依族自治县大营镇	乔木林地、农村道路
5	水秧阀室	931	望谟县郊纳镇	乔木林地、农村道路
6	望谟分输站（含进场道路）	6756	望谟县新屯街道	乔木林地、灌木林地
合计		12339	耕地191 ㎡（均为旱地），林地9691㎡（乔木林地 8519㎡、灌木林地 1172㎡），园地2395㎡（均为果园），其他农用地 62 ㎡（农村道路54㎡、田坎8 ㎡）	
备注：不占用生态保护红线，不占用永久基本农田				

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139.8839hm^2，本项目临时占地地类统计详见表2.9-2。本项目临时占地占用永久基本农田52.3771hm^2，不涉及生态保护红线范围内占地。

表2.9-2 本项目临时用地土地利用现状汇总表

序号	功能	用地面积（m^2）	生态保护红线占地（m^2）	永久基本农田占地（m^2）	地类
1	施工作业带	1237937	0	489638	茶园、城镇村道路用地、公路用地、沟渠、灌木林地、果园、旱地、河流水面、裸岩石砾地、农村道路、其他草地、其他林地、其他园地、乔木林地、商业服务业设施用地、水田、设施农用地，以耕地林地为主。
2	施工便道	99614	0	15052	
3	堆管场（施工作业带内，不重复计算面积）	22800	0	/	
4	顶管施工场地	36100	0	13102	
5	定向钻施工场地	6728	0	0	
6	河流围堰施工场地	16960	0	5979	
7	阴极保护临时用地	1500	0	0	
合计		1398839	0	523771	

2.9.2土石方平衡

根据本项目主体设计及水土保持方案，项目土石方挖方总量143.5479万m³，填方144.0552万m³，弃方在项目内平衡，不涉及废弃土石方排放。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（m³）	石方（m³）	小计（m³）		土方（m³）	石方（m³）	小计（m³）
站场阀室区	水塘阀室	240	960	1200	优先征地范围内回填保持场站标高平衡，剩余施工便道等区域内回填平衡	88	132	220
	猴场阀室	178	712	890		320	480	800
	大营清管阀室	366	1464	1830		1272	1908	3180
	郊纳阀室	136	544	680		212	318	530
	水秧阀室	186	744	930		140	210	350
	望谟分输站	1300	5200	6500		1264	1896	3160
	小计	2406	9624	12030		3296	4944	8240
管道工程区		538800	808200	1347000	施工作业带内	538800	808200	1347000
施工便道区		19922	49807	69729	临时占地范围内	19922	58670	78592
顶管、定向钻		2688	4032	6720	施工场地	2688	4032	6720
合计		563816	871663	1435479		564706	875846	1440552
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。

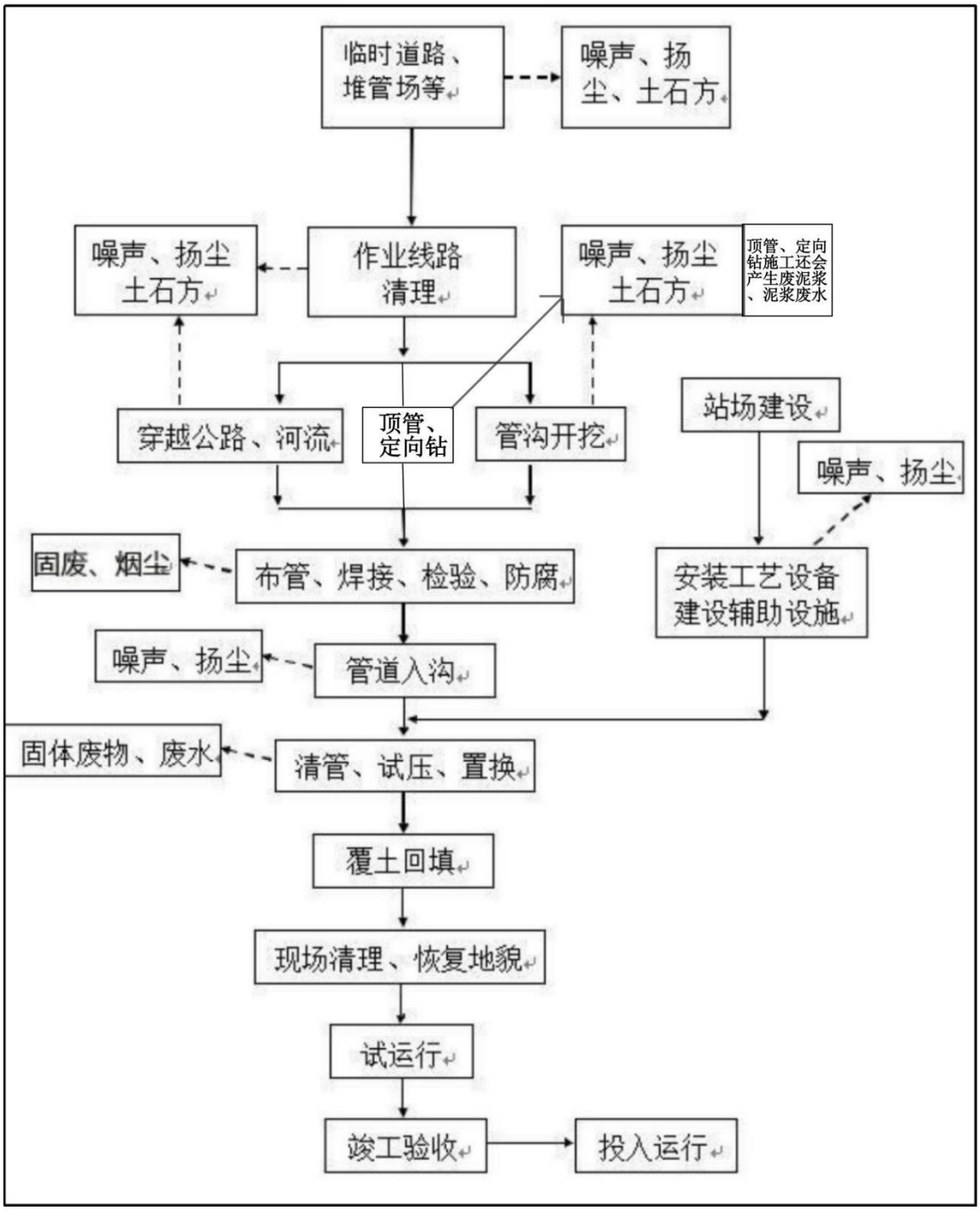


图3.1-1 项目施工工序及主要产污环节示意图

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、黄家湾水利工程水渠管线穿越等基础工程后，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）

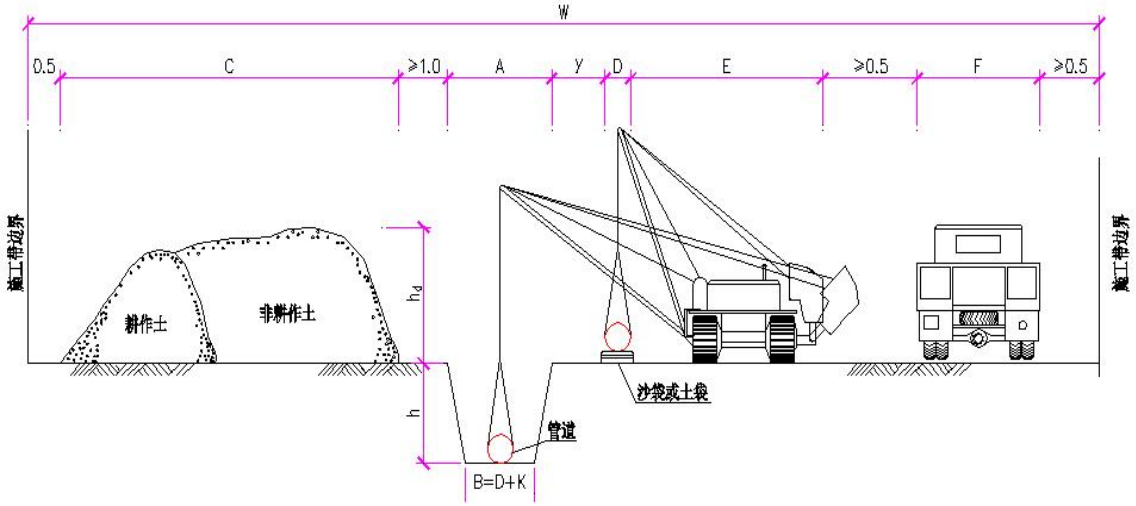


图3.1-2　施工作业带示意图

（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，一般采取分层开挖，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开挖方式，施工过程和特点分别介绍如下：本项目管线穿越的河流6条，共计穿越21次（14次顶管穿越，7次开挖穿越布设7个围堰场地）；溪沟穿越6次（其中3个布设围堰场地，其余可直接施工）。河流开挖施工在枯水期施工，采用围堰导流方式开挖河道。

围堰施工一般有2种施工方案，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，一般为25m以上河流才具备施工条件；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。

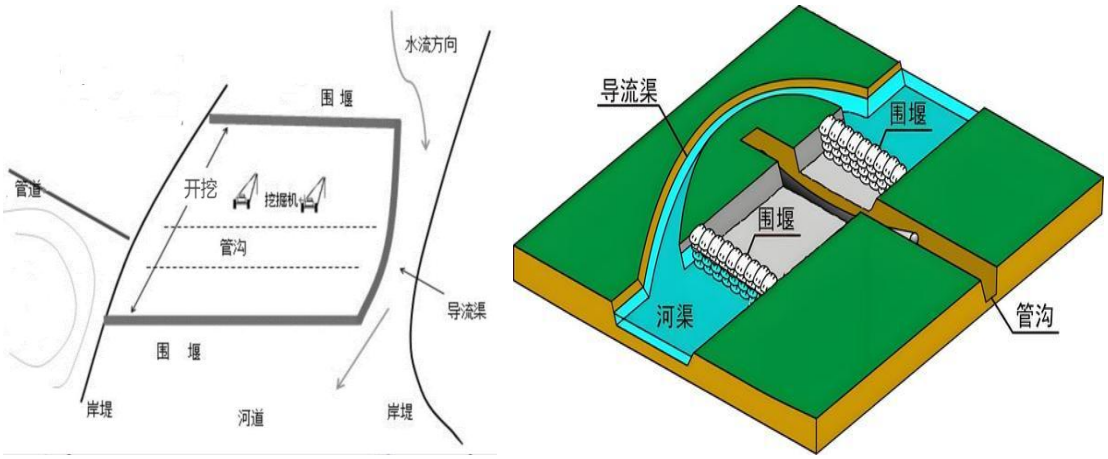
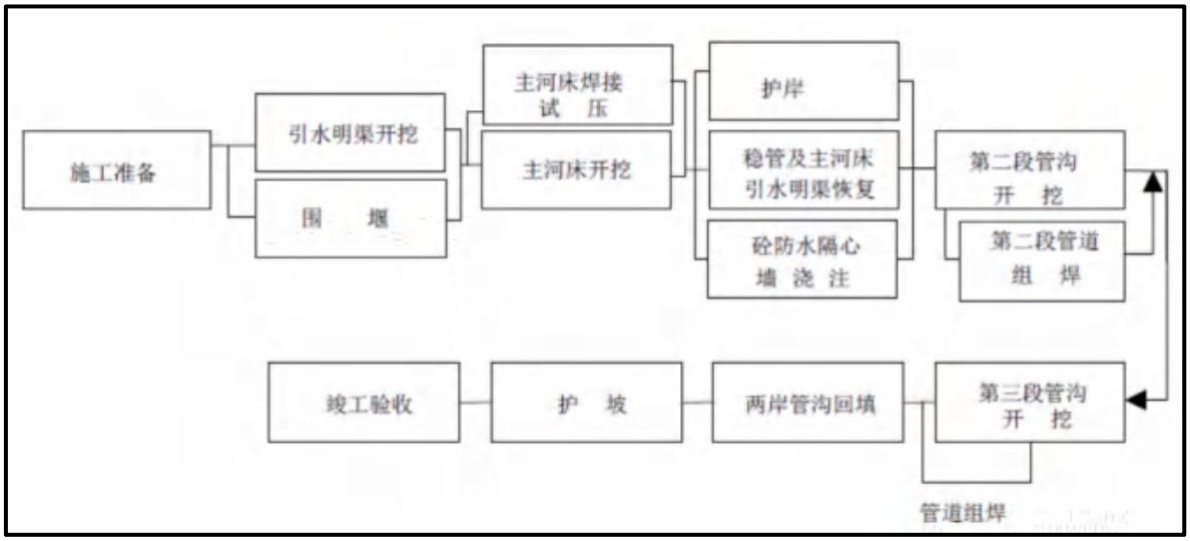


图3.1-5 围堰设置方式示意图

本项目围堰的设置方式为土石围堰，一般底部宽度为8m~10m，同时还需预留出作业范围，围堰本身占地较宽。根据表2.4-3的统计，沿线穿越开挖河流河床宽度在1～5m，本项目河流宽度较窄，无法采取半围堰施工，因此本项目均采用全围堰+导流沟渠方式。

首先在河流一侧开挖导流渠，然后在穿越管道上下游各12m处修筑两条拦水坝，坝顶宽度及坡比应视河水深度、流速及河床情况而定，一般顶宽3m，设备通道的筑坝顶宽应为5m，坡比1:2。坝体高于水面1m，坝体平均高度为4m。上下游拦水坝均采用麻袋或草袋装土砌筑，坝体的外侧为麻袋内侧为草袋。考虑到坝体的防渗功能，可在两条坝的迎水面上用无纺布作防渗层，在施工期间派人定时进行巡检，防止有河水将坝体冲垮。完成围堰后，立即用抽水泵将围堰内的明水进行强排。本项目围堰施工工艺流程详见下图：



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，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磨擦力，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）。顶管施工工艺示意详见图2.4-10。

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≥1.2m，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 1200×2000 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。

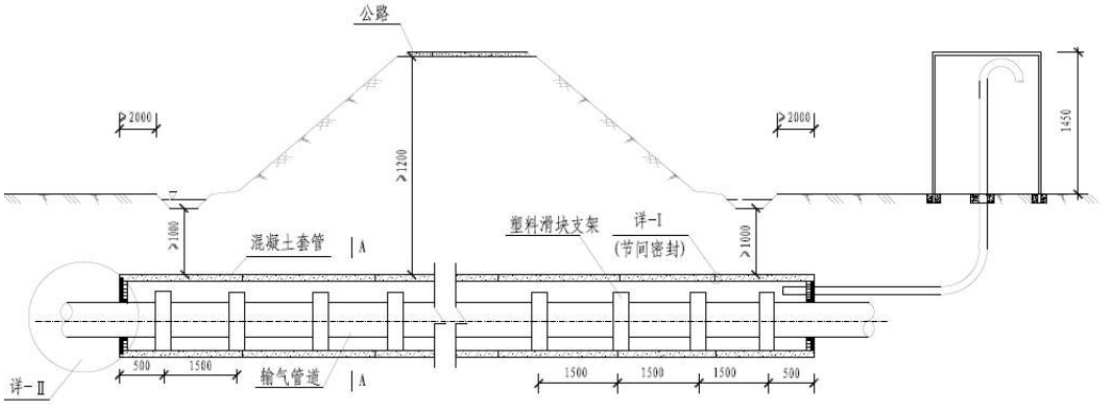


图3.1-7　套管穿越公路纵断面示意图

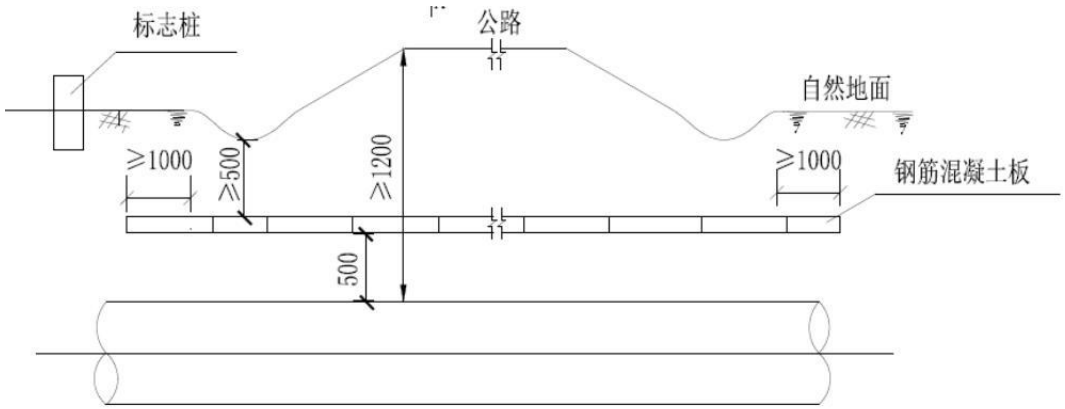


图3.1-8　开挖加盖板穿越断面典型示意图

③生态保护红线穿越

本项目涉及的生态红线穿越为2处，其中一处采用顶管方式穿越，一处采用定向钻方式穿越。顶管穿越施工方式与顶管穿越道路相同，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、沉淀澄清后，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。

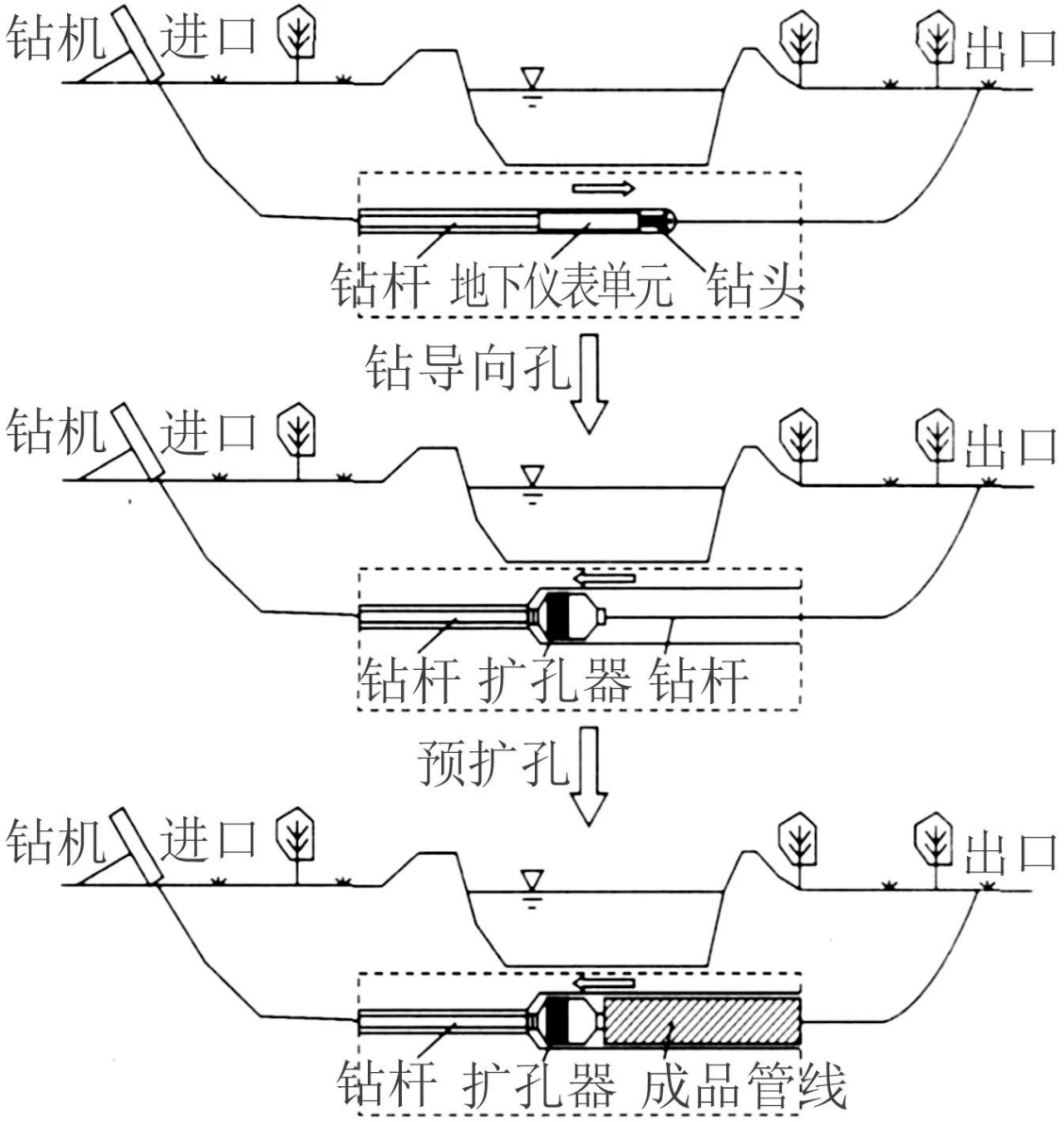


图3.1-3　定向钻穿越施工管线回拖过程断面示意图

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。

本项目在穿越生态红线，水平长度600m，实际长度560m。入土点入土点为东经106.235295256°，北纬25.363492897°，H=948.578m；出土点东经106.235221871°，北纬25.358182895°，H=912.506m。入土点场布置备用场地3600㎡，回拖场地3128㎡。

④黄家湾水利枢纽工程穿越

本项目管线与黄家湾水利枢纽工程交叉穿越共8处，详见表2.4-7。穿越方式采用常规管线开挖恢复方式。开挖方式采用本章节提出的施工方案，施工前注意与黄家湾水利枢纽工程调度好供水期，施工期等衔接工作。

⑤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1.02g/cm³～1.06g/cm³之间。

③ pH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1m³水中约加入2kg～3kg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：本项目顶管穿越主要涉及高速公路、省道、河流、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	穿越点	穿越工程名称	穿越长度	泥浆使用量	剩余泥浆	废弃泥浆
1	ZWA004	S213顶管穿越	100	37	11	4
2	ZWA070	惠兴高速顶管穿越	135	50	15	6
3	ZWA075	S309顶管穿越	120	44	13	5
4	ZWA087	仁望高速顶管穿越	140	52	15	6
5	ZWA105	S209顶管穿越	100	37	11	4
6	ZWA238	S209顶管穿越	100	37	11	4
7	ZWA171	猫场河（1#）	40	15	4	2
8	ZWA197	猫场河（2#）	40	15	4	2
9	ZWA262	S209顶管穿越	100	37	11	4
10	ZWA288	S209顶管穿越	100	37	11	4
11	ZWA355	S209顶管穿越	100	37	11	4
12	ZWA356	猴场河穿越	50	18	6	2
13	ZWA502	郊纳河（1#）穿越	50	18	6	2
14	ZWA548	穿越梁子坎上生态保护红线顶管	80	29	9	4
15	ZWA607	郊纳河（2#）穿越	50	18	6	2
16	ZWA608	郊纳河（3#）穿越	50	18	6	2
17	ZWA609	郊纳河（4#）穿越	50	18	6	2
18	ZWB065	桑郎河（1#）穿越	50	18	6	2
19	ZWB066	桑郎河（2#）穿越	50	18	6	2
20	ZWB067	Y537顶管穿越	50	18	6	2

21	ZWB070	Y537顶管穿越	50	18	6	2
22	ZWB085	Y537顶管穿越	50	18	6	2
23	ZWB090	Y537顶管穿越	50	18	6	2
24	ZWB094	Y537顶管穿越	50	18	6	2
25	ZWB153	Y537顶管穿越	50	18	6	2
26	ZWB189	X662顶管穿越	40	15	4	2
27	ZWB219	乐康河（1#）穿越	50	18	6	2
28	ZWB228	乐康河（2#）穿越	50	18	6	2
29	ZWB230	甘溪小河（8#）穿越	40	15	4	2
30	ZWB231	甘溪小河（9#）穿越	40	15	4	2
31	ZWB232	甘溪小河（10#）穿越	40	15	4	2
32	ZWB060	穿越生态保护红线定向钻	600	221	66	27
合计			2665	982	295	118
根据《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013），顶管管外径按设计管道管径的1.5倍计，泥浆使用量折算系数为2倍，剩余泥浆/废弃泥浆产生量按30%计。						

本项目回用剩余泥浆产生总量为295m³。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%（按80%含水率），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%（按50%含水率）左右，最终产生废弃泥浆约118m³ 。

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。站场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，设置在望谟分输站。

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℃、变化幅度不大于3℃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5座，新建站场1座，分别为水塘阀室、猴场阀室、大营清管阀室、郊纳阀室、水秧阀室和望谟分输站，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：

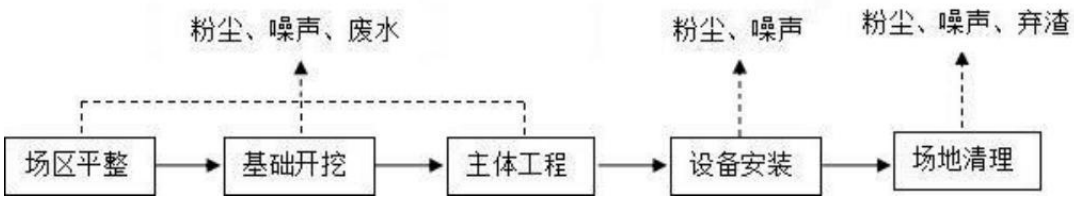


图3.1-9 新建站场及阀室施工流程及产污环节图

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，施工期间施工人员食宿在沿线乡镇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

本工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压介质为洁净水，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 6 段进行分段试压，清管器运行速度宜控制在 4km/h~5km/h 为宜，工作压力宜为 0.05MPa~0.2MPa，如遇阻可提高其工作压力，但最大压力不得超过管道设计压力。

本项目试压废水仅在施工期产生及排放，管道经探伤后进行试压，试压一般为 1 次，废水产生频次为 1 次，管道满足设计压力要求即可达到验收标准。本项目试压废水情况见下表 3.1-2。

表 3.1-2　试压废水产生及排放情况一览表

序号	试压段	长度（km）	管内径（mm）	用水量/次	排水量/次	排放去向
1	紫云分输站-水塘阀室	22.48	300	1588	1588	附近季节性溪沟后汇入猫场河
2	水塘阀室-猴场阀室	21.15	300	1494	1494	附近季节性溪沟后汇入猫场河
3	猴场阀室-大营清管阀室	14.31	300	1011	1011	附近季节性溪沟
4	大营清管阀室-郊纳阀室	21.55	300	1522	1522	附近季节性溪沟
5	郊纳阀室-水秧阀室	20.41	300	1441	1441	附近季节性溪沟
6	水秧阀室-望谟分输站	12.35	300	872	872	附近季节性溪沟
合计		112.25	/	7928	7928	

本工程管道分段试压，试压采用无腐蚀性的清洁水，管道试压排水量7928m³，试压排水中的主要污染物为悬浮物(<60mg/L)，无其他特征污染物，在排水点设置

沉淀池，试压废水经过沉淀后优先回用于施工期临时占地抑尘洒水及复垦绿化用水，禁止排入I、Ⅱ类的水域和Ⅲ类水域中划定的保护区；禁止排入沿线的饮用水水源保护区。

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%（按80%计），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（按50%计），因此可估算出各施工点泥浆废水产生量，见下表：

表 3.1-3 本项目顶管、定向钻泥浆废水产生情况统计表

序号	穿越点	穿越工程名称	剩余泥浆（m^3）	废弃泥浆（m^3）	泥浆废水（m^3）	拟设泥浆池容积（m^3）
1	ZWA004	S213顶管穿越	11	4	7	11
2	ZWA070	惠兴高速顶管穿越	15	6	9	15
3	ZWA075	S309顶管穿越	13	5	8	13
4	ZWA087	仁望高速顶管穿越	15	6	9	15
5	ZWA105	S209顶管穿越	11	4	7	11
6	ZWA238	S209顶管穿越	11	4	7	11
7	ZWA171	猫场河（1#）穿越	4	2	3	4
8	ZWA197	猫场河（2#）穿越	4	2	3	4
9	ZWA262	S209顶管穿越	11	4	7	11
10	ZWA288	S209顶管穿越	11	4	7	11
11	ZWA355	S209顶管穿越	11	4	7	11
12	ZWA356	猴场河穿越	6	2	3	6
13	ZWA502	郊纳河（1#）穿越	6	2	3	6
14	ZWA548	穿越梁子坎上生态保护红线顶管	9	4	5	9
15	ZWA607	郊纳河（2#）穿越	6	2	3	6
16	ZWA608	郊纳河（3#）穿越	6	2	3	6
17	ZWA609	郊纳河（4#）穿越	6	2	3	6
18	ZWB065	桑郎河（1#）穿越	6	2	3	6
19	ZWB066	桑郎河（2#）穿越	6	2	3	6
20	ZWB067	Y537顶管穿越	6	2	3	6
21	ZWB070	Y537顶管穿越	6	2	3	6
22	ZWB085	Y537顶管穿越	6	2	3	6
23	ZWB090	Y537顶管穿越	6	2	3	6
24	ZWB094	Y537顶管穿越	6	2	3	12（兼做ZWB153泥浆处置点）
25	ZWB153	Y537顶管穿越（水源保护区准保护区附近）	6	2	3	6（仅施工用）

26	ZWB189	X662顶管穿越	4	2	3	4
27	ZWB219	乐康河（1#）穿越	6	2	3	6
28	ZWB228	乐康河（2#）穿越	6	2	3	6
29	ZWB230	甘溪小河（8#）穿越	4	2	3	4
30	ZWB231	甘溪小河（9#）穿越	4	2	3	4
31	ZWB232	甘溪小河（10#）穿越	4	2	3	4
32	ZWB060	穿越生态保护红线定向钻	66	27	40	66
合计			295	118	177	301
根据《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013），顶管管外径按设计管道管径的1.5倍计，泥浆使用量折算系数为2倍，剩余泥浆/废弃泥浆产生量按30%计。						

本项目回用剩余泥浆产生泥浆废水177m³ 。

4）围堰施工扰动的河水

围堰施工时，由于施工扰动主要是使河水中泥沙含量增加，造成河水SS升高，根据同类工程的研究表明，围堰施工时，局部水域的悬浮物浓度在160~350mg/L。

5）生活污水

贵州省地方标准《用水定额》（DB52/T 725-2025），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100人/d，排污系数以0.8计估算，产生生活污水8.0m³/d，项目工期共产生生活污水2400m³，，主要污染物为COD、BOD_5、NH_3-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：CODcr：400mg/L、BOD_5：200mg/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0.96t、0.48t、0.6t、0.086t、0.048t。本工程不建设施工营地，沿线社会依托条件较好，施工人员租用沿线的乡镇的民房、旅馆，生活污水依托乡镇现有污水处理设施处置，不外排。

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CmHn、CO、Nox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、NOx、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施收集处置。

（2）废弃土石方

根据“2.9.2土石方平衡”章节可知，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，本项目施工过程产生的施工废料量约为22.45t。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河床回填，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295m³。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%（按80%计），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（按50%计算），最终产生废弃泥浆约118m³ 。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。ZWB153穿越点（紧邻纳坝饮用水水源保护区）的泥浆禁止在施工场地内的泥浆池回填，运至附近远离饮用水水源保护区又就近的ZWB094穿越点的泥浆池处置。

（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	5~10m³/d	间断	主要为SS、石油类	施工废水：沉淀+回用；
	试压排水	7928m³	间断	SS	沉淀后优先作为施工期临时占地抑尘洒水及复垦绿化用

					水，禁止排入I、II类的水域和III类水域中划定的保护区；禁止排入沿线饮用水水源保护区
	泥浆废水	118m³	间断	悬浮物	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
	生活污水	8.0m³/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	22.45t	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	177m³	间断	膨润土，少量碳酸钠添加剂	重复利用，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，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；ZWB153穿越点的泥浆禁止在施工场地内的泥浆池回填，运至ZWB094穿越点的泥浆池处置。
	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_mH_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，远期共建设112.25km管线及5处阀室1处分输站输送天然气，本项目输气工艺流程详见附图3.2-1：

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：紫云分输站（镇宁至紫云段工程内容）→水塘阀室→猴场阀室→大营清管阀室→郊纳阀室→水秧阀室→望谟分输站。

1）水塘阀室、猴场阀室、郊纳阀室、水秧阀室（新建）

本项目设置的上述4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：

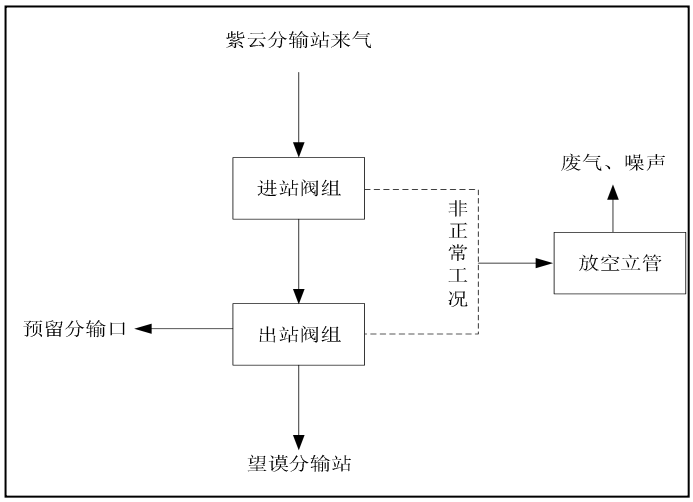


图 3.2-1　本项目 4 个阀室工艺流程及产污节点图

2）大营清管阀室（新建）

大营清管阀室为无人值守站场，具有截断、过滤、调压、分输、清管发球功能。大营清管阀室具备其它阀室功能外，增加了分输、清管发球功能。大营清管阀室设置清管发球装置为紫云至罗甸线路服务。接收猴场阀室来气，输往本项目下游望谟分输站及分输至紫云至罗甸线，主要的工艺流程详见下图：

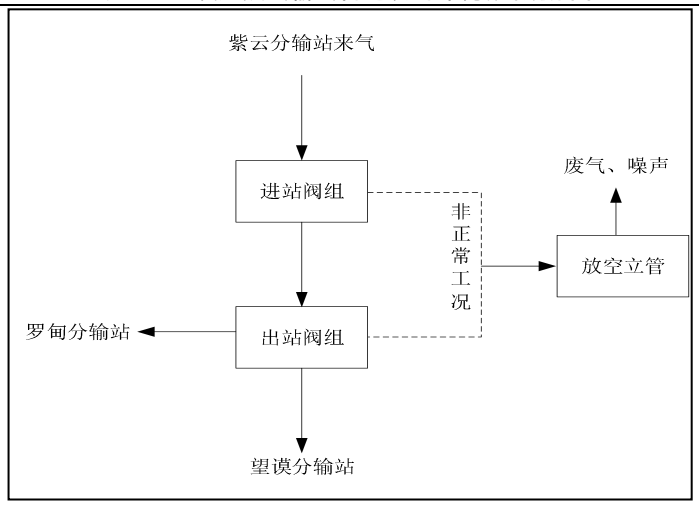


图 3.2-2 大营清管阀室工艺流程及产污节点图

3）望谟分输站（新建）

望谟分输站也为无人值守站，具有分输、清管收发球、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附图3.2-3。项目运行期定期对过滤器进行检修及滤芯更换。，主要的工艺流程详见下图：

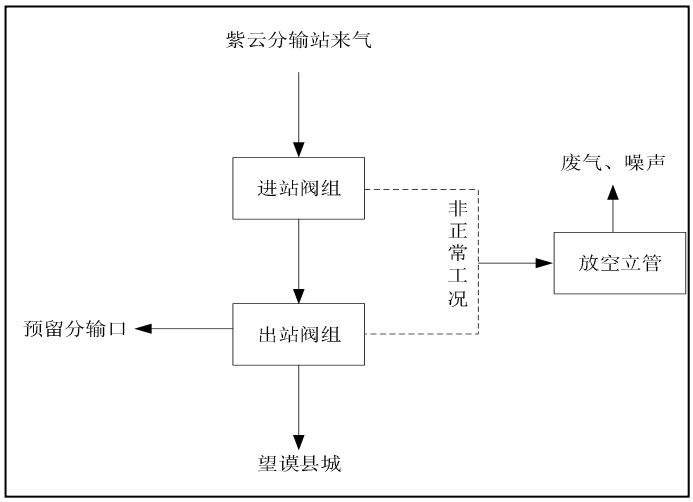


图 3.2-2 大营清管阀室工艺流程及产污节点图

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。望谟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

本项目顺接紫云分输站，从紫云分输站发球，在望谟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、望谟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、望谟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H_2S，主要为CH_4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/（$kW \cdot m^{-2}$）			
		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燃的风险 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，可能造成伤害区城。
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

本项目望谟分输站内配备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、SO_2、NO_x、CO。

3.2.2.2废水

本项目在管线沿线设置1个站场和5个阀室均为无人值守，无生活污水产生。运营期均无无生产废水产生，仅望谟分输站存在偶发清管作业时产生的清管废水、检修废水。

本项目连接的镇宁至紫云线紫云分输站，在该分输站设置清管发球装置，在本项目的望谟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，望谟分输站产生清管废水约5.63m³/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
水塘、猴场、郊纳、水秧阀室	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
大营清管阀室	发球筒	1	65	瞬时	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
望谟分输站	收球筒	1	65	瞬时	室外连续声源
	发球筒	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，项目在望谟分输站设置了清管收球装置，线路全长112.25km，运营期间望谟分输站清管接收筒清管废渣产生量约56.125kg/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，望谟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，望谟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

项目望谟分输站（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）望谟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。废机油和废润滑油均为危险废物，废机油、废润滑油分别属于《危险废物管理名录》(2025年版)中的HW08废矿物油(代码900-249-08、900-214-08)。废润滑油、废机油仅在设备检修时产生，检修后立即采用专用容器收集后交有资质的单位处置。本项目危废产生量少，且产生频次低，危废产生后立即采用专用容器收集后交由危废处置单位，项目现场不贮存危险废物。

（2）排污池污泥

本项目望谟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	900-249-08	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	采用专用容器收集后交有资质的单位处置。不在场区内贮存
2	废润滑油	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：

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
水塘、猴场、郊纳和水秧阀室、大营清管阀室	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
望谟分输站	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
望谟分输站	废水	检修废水	过滤分离器	COD、SS	4m³ /a	排污池（V=18m³)收集后蒸发减容	/	0
		清管废水	清管接收筒	COD、SS	5.63m³/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（望谟分输站备用）	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）

望谟分输站	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	56.125kg/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、维修	危废	0.02t/a	采用专用容器收集后交有资质的单位处置，不在场区内贮存
		排污池污泥	排污池清掏	危废	0.001t/a	

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蒸发减容，不外排。

综上所述，本项目不需设置总量控制指标。

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顶管穿越生态红线的区域，长度为30m；在望谟县涉及一处采用定向钻穿越生态保护红线的区域，长度为121m。本项目采用顶管及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保护区外，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。

本项目在紫云及望谟分别有一处以无害化钻越方式穿越南、北盘江-红水河流域水土保持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。根据紫云县及望谟县人民政府出具的“有限人为活动”的认定文件（见附件）、望谟县人民政府本项目纳入国土空间规划的确保函（见附件）及已纳入的紫云县国土空间规划的项目清单等相关材料支撑，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望谟县境内分别有一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151m，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。根据紫云县及望谟县人民政府出具的“有限人为活动”的认定文件（见附件）、望谟县人民政府本项目纳入国土空间规划的确保函（见附件）及已纳入的紫云县国土空间规划的项目清单等相关材料支撑。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2处会采用无害化钻越的方式穿越南、北盘江-红水河流域水土保持生态保护红线，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。根据紫云县及望谟县人民政府出具的“有限人为活动”的认定文件（见附件）、望谟县人民政府本项目纳入国土空间规划的确保函（见附件）及已纳入的紫云县国土空间规划的项目清单等相关材料支撑。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、望谟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112.25km，穿越基本农田段长度44.673km，占总长度的39.8%。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。”

本项目管线临时占地占用永久基本农田，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

本项目管线穿越的河流6条，共计穿越21次；溪沟穿越6次，穿越均为小型河流或溪沟，为减少对水生生物的影响，涉及猫场河猴场河郊纳河桑郎河乐康河及部分甘溪小河河道段采用顶管方式，其余小河及溪沟采用开挖方式。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，本项目所处区域跨越点上游10000m下游10000m范围内不涉及已批或拟批复水产种质资源保护区。根据贵州水陆源生态环境咨询有限公司针对本

项目水生生态开展的调查，评价涉及河流水流多呈平缓状且水生环境简单，河流中分布的浮游动物、浮游植物、水生维管束植物、均为常见种；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。

3.3.1.7与《中华人民共和国河道管理条例》《贵州省河道条例》符合性分析

根据《中华人民共和国河道管理条例》《贵州省河道条例》第十四条修建开发水利、防治水害、整治河道的各类工程和跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线等建筑物及设施，建设单位应当按照河道管理权限，将工程建设方案报送县级以上人民政府水行政主管部门审查同意。未经审查同意的，建设单位不得开工建设，涉河建设项目施工时，应当按照批准的洪水影响评价报告确定的位置和界限实施。县级人民政府水行政主管部门应当对项目实施进行监督检

查。本项目属于管道工程项目，涉及猫场河猴场河郊纳河桑郎河乐康河及部分甘溪小河河道段采用顶管方式，其余小河及溪沟采用开挖方式，采用围堰施工，施工期进行河水导流，均不会造成河流断流。本项目不在河道范围内排放废水、固体废物，不在地表河流内清洗机具等，将采取相应的地表水污染防治措施。本项目施工作业周期较短，采取相应的污染防治措施，施工作业结束后立即进行恢复，并且已获得紫云县水务局、望谟县水务局的同意路由的选址意见，同时本项目也在编制防洪影响评价递交主管部门审查审批，因此本项目不属于上述禁止建设的工程内容，与上述条例相符。

3.3.1.8与饮用水水源保护区相关法律、法规和规划的符合性

本项目沿线分布的饮用水水源保护区为，距离较近的为：猴场沟饮用水水源保护区及纳坝水库集中式饮用水水源保护区。

根据贵州省人民政府“黔府函〔2018〕169号 省人民政府关于黔西南自治州望谟县纳坝水库集中式饮用水水源保护区划分方案的批复”，批准设立。

①水源地概况

根据贵州省人民政府2018年10月26日下发的“省人民政府关于黔西南自治州望谟县纳坝水库集中式饮用水水源保护区划分方案的批复（黔府函〔2018〕169号）”，纳坝水库工程位于望谟县新屯街道境内，划定的望谟县纳坝水库集中式饮用水水源保护区属于湖库型水源。纳坝水库规划为城镇供水，并兼有农田灌溉。

②划分方案

纳坝水库集中式饮用水水源保护区划分为一级、二级，其中一级和二级保护区面积分别为0.25平方公里、7.76平方公里；在一二级保护区外划分准保护区，面积为33.39平方公里。取水点位于望谟县纳坝村，地理坐标为：东经106.117984204°，北纬25.269084037°。

项目管线、站场、阀室及其他工程内容均不涉及占用饮用水水源保护区，但局部管线段紧邻保护区范围，项目与饮用水水源保护区相关法律、法规和规划的符合性分析，具体如下：

（1）与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析

《中华人民共和国水污染防治法》于2008年6月1日起实施，于2018年进行修订，根据该法我国建立饮用水水源保护区制度，饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区;必要时，可以在饮用水水源保护区外围划定一定的区域作为准保护区.

本项目工程内容均不涉及占用饮用水水源保护区及准保护区。项目施工运营过程中产生的废水较少，且水质简单，均回用不外排，不在保护区内设置排污口。紧邻保护区段的施工结束后立即进行复垦复绿，禁止向保护区内排放污染物，同时项目在通过验收前应编制突发环境事件应急预案并到黔西南布依族苗族自治州、安顺市生态环境局备案，方可通过验收运营。因此本项目的建设符合《中华人民共和国水污染防治法》。

（2）与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》符合性分析

《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年修正）适用于全国所有集中式供水的饮用水地表水源和地下水源的污染防治管理。

本项目工程内容均不涉及占用饮用水水源保护区及准保护区。项目施工运营过程中产生的废水较少，且水质简单，均回用不外排，不在保护区内设置排污口。紧邻保护区段的施工结束后立即进行复垦复绿。项目不向保护区水体倾倒施工废渣、垃圾等废弃物的情况。项目不涉及有毒有害、粪便等的运输堆放，建设需要用到的施工材料运输尽量避让纳坝水库集中式饮用水水源保护区，运输过程做好车辆燃油防渗、防溢、防漏措施，防止发生事故污染饮用水水体。同时项目在通过验收前应编制突发环境事件应急预案并到黔西南布依族苗族自治州、安顺市生态环境局备案，方可通过验收运营。

因此本项目符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年修正）相关规定。

（3）与《贵州省水污染防治条例》的符合性分析

本项目工程内容均不涉及占用饮用水水源保护区及准保护区。项目施工运营过程中产生的废水较少，且水质简单，均回用不外排，不设置在保护区排污口。紧邻保护区段的施工结束后立即进行复垦复绿。项目不向保护区水体倾倒施工废渣、垃圾等废弃物的情况。项目不涉及有毒有害、粪便等的运输堆放，建设需要用到的施工材料运输尽量避让纳坝水库集中式饮用水水源保护区，运输过程做好车辆燃油防渗、防溢、防漏措施，防止发生事故污染饮用水水体。同时项目在通过验收前应编制突发环境事件应急预案并到黔西南布依族苗族自治州、安顺市生态环境局备案，方可通过验收运营。本项目符合《贵州省水污染防治条例》（2018年11月29日修正）相关规定。

（4）与《贵州省饮用水水源环境保护办法》的符合性分析

本项目工程内容均不涉及占用饮用水水源保护区及准保护区。项目施工运营过程中产生的废水较少，且水质简单，均回用不外排，不设置在保护区排污口。紧邻保护区段的施工结束后立即进行复垦复绿。项目不向保护区水体倾倒施工废渣、垃圾等废弃物的情况。项目不涉及有毒有害、粪便等的运输堆放，建设需要用到的施工材料运输尽量避让纳坝水库集中式饮用水水源保护区，运输过程做好车辆燃油防渗、防溢、防漏措施，防止发生事故污染饮用水水体。同时项目在通过验收前应编制突发环境事件应急预案并到黔西南布依族苗族自治州、安顺市生态环境局备案，方可通过验收运营。本项目符合《贵州省饮用水水源环境保护办法》相关规定。

（5）与《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》的符合性分析

本项目为天然气管道输送项目，不涉及危险化学品等运输。本项目工程内容均不涉及占用饮用水水源保护区及准保护区，紧邻保护区段管沟施工结束立即进行复垦复绿。本项目不属于对水体污染严重的建设项目。项目无排污口设置。保护区内无易溶性、有毒有害废弃物暂存或转运站，保护区内无化工原料、危险化学品、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所，建设需要用到的材料运输尽量避让纳坝水库集中式饮用水水源保护区，运输过程车辆机械做好燃油防渗、防溢、防漏措施。严格控制施工作业带，禁止越界施工、毁林开荒行为。同时项目在通过验收前应编制突发环境事件应急预案并到黔西南布依族苗族自治州、安顺市生态环境局备案，方可通过验收运营。本项目符合《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》相关规定。

（6）小结

本项目管沟施工作业带边界施工紧邻纳坝水库、猴场沟集中式饮用水水源保护区，最近距离8m，但不涉及水源保护区的占用。根据上文分析可知，项目建设与《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1）、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《贵州省水污染防治条例》（2018年11月29日修正）、《贵州省饮用水水源环境保护办法》（黔府发【2018】29号）、《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》(HJ 773-2015)是相符合的，在采取环境风险防范措施后，本项目对饮用水水源地的影响可接受。

3.3.1.9与《地下水管理条例》的符合性分析

根据《地下水管理条例》第四十条：禁止下列污染或者可能污染地下水的行为：（一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污

染物；

（二）利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质；

（三）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物

第四十一条：企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染：

（一）兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施；

第四十二条：在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。

本项目为天然气输气管道项目，不属于高污染高排放类项目，项目在管线走向设计阶段已避开地下水集中式饮用水水源保护区，本项目施工期间施工废水经沉淀池沉淀后回用于场地洒水降尘，不存在利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物，不涉及含有毒污染物的废水、含病原体的污水；其次，本项目沿线管道设计埋深在 1.2m 左右，施工期间管道开挖基本上不会破坏地下水含水层，对地下水环境影响较小。因此，本项目的建设是符合《地下水管理条例》相关要求的。

3.3.1.10 与《自然资源部办公厅关于进一步做好基础设施建设使用临时用地保障工作的通知》《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》相符性分析

根据《自然资源部办公厅关于进一步做好基础设施建设使用临时用地保障工作的通知》（自然资办函〔2024〕2159 号），一、实施临时用地期限差异化管理：能源（含能源基础设施建设中的油气探采合一涉及的钻井及配套设施）、交通、水利等基础设施使用临时用地，首次申请使用期限不满四年的，用地单位可申请继续使用，总期限不超过四年。申请继续使用的临时用地，应当符合临时用地使用要求、不改变用地位置和批准用途、不扩大用地规模和使用范围、确保完成复垦任务，由具备相应审批权限的自然资源主管部门批准，使用年限连续计算。二、优化复垦范围调整和方案审查要求：临时用地申请继续使用时，可以根据项目使用和复垦情况，将不再继续使用的部分扣除，按照缩减后的范围办理审批手续，进一步减轻企业用

地负担。经批准继续使用的部分，可不再重复审查土地复垦方案，确有需要的应重新明确复垦要求，到期后落实复垦责任。不再继续使用的部分，应按照复垦方案，在原规定期限内落实复垦责任。三、精简临时用地信息录入内容：部在临时用地信息系统中增加继续使用功能，经批准继续使用的，市、县自然资源主管部门在批准后二十个工作日内录入继续使用的信息，不需重复报送项目完整信息。无需继续使用的临时用地，市、县自然资源主管部门督促临时用地使用人按规定开展复垦工作，及时更新复垦信息。省级自然资源主管部门负责统一审核把关，不符合本通知规定条件的，不得按临时用地继续使用并补录信息。

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。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。县（市）自然资源主管部门负责临时用地审批，其中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。临时用地使用人应当按照批准的用途使用土地，不得转让、出租、抵押临时用地。临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的，经批准可以适当延长复垦期限。严格落实临时用地恢复责任，临时用地期满后应当拆除临时建（构）筑物，使用耕地的应当复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低；使用耕地以外的其他农用地的应当恢复为农用地；使用未利用地的，对于符合条件的鼓励复垦为耕地。

根据《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280 号），各省（区、市）自然资源主管部门要指导市、县，在临时用地经依法批准后 20 个工作日内，通过系统将临时用地信息上图入库。能源基础设施建设中，油气探采合一开发涉及的钻井及配套设施依据 2 号文件审批的临时用地，使用期限不超过四年。油气企业在勘探结束转入开采的，应及时办理建设用地审批手续。建设用地经依法批准后，不再进行土地复垦，相关土地复垦费用退回。未在规定期限内办理建设用地手续的，按违法用地处理。对于占用耕地以外其他地类的临时用地，在规定的使用期限内，在不改变用途和范围的前提下，经临时用地原审批机关批准，可以确定给其他建设作为临时用地使用，但必须确保土地复垦义务履

行到位。

本项目除站场及阀室为永久用地外，其余均为临时用地，其中临时用地主要为项目管线施工作业带等用地，项目临时用地手续由建设单位向市局自然资源管理部门申请办理使用，并在临时用地经依法批准后20个工作日内，通过系统将临时用地信息上图入库，取得临时用地手续后方可进行开工建设；其次，本项目建设工期共计10个月，临时用地不会超过4年；项目施工结束后及时对管线施工作业带等临时用地进行土地复垦，除原为乔木林地占地的管线两侧5m范围内无法恢复为乔木林地外，其余区域临时用地恢复后均不会改变其原有功能。因此，本项目建设是符合《自然资源部办公厅关于进一步做好基础设施建设使用临时用地保障工作的通知》（自然资办函〔2024〕2159号）《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）《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280号）要求的。

3.3.1.11与《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》的符合性分析

根据国家林业和草原局2023年11月30日发布公告（2023年第23号），并于2024年1月1日起实施的《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》，紫云县、望谟县境内未划定陆生野生动物重要栖息地，本项目占地及评价范围内不涉及陆生野生动物重要栖息地名录中的保护地，符合《中华人民共和国野生动物保护法》及《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》的相关规定。

3.3.1.12与《建设项目使用林地审核审批管理办法》符合性分析

根据国家林业局令第35号《建设项目使用林地审核审批管理办法》中第二条本办法所称建设项目使用林地，是指在林地上建造永久性、临时性的建筑物、构筑物，以及其他改变林地用途的建设行为。包括：（一）进行勘查、开采矿藏和各项建设工程占用林地。（二）建设项目临时占用林地。（三）森林经营单位在所经营的林地范围内修筑直接为林业生产服务的工程设施占用林地。

第四条占用和临时占用林地的建设项目应当遵守林地分级管理的规定：（一）各类建设项目不得使用Ⅰ级保护林地。（二）国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。（三）国防、外交建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。（四）县（市、区）和设区的市、自治州人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。

（五）战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。其他工矿、仓储建设项目和符合规划的经营性项目，可以使用Ⅲ级及其以下保护林地。（六）符合城镇规划的建设项目和符合乡村规划的建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。（七）符合自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等规划的建设项目，可以使用自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区范围内Ⅱ级及其以下保护林地。（八）公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程和水利水电、航道工程等建设项目配套的采石（沙）场、取土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执行，但不得使用Ⅱ级保护林地中的有林地。其中，在国务院确定的国家所有的重点林区（以下简称重点国有林区）内，不得使用Ⅲ级以上保护林地中的有林地。（九）上述建设项目以外的其他建设项目可以使用Ⅳ级保护林地。本条第一款第（二）、（三）、（七）项以外的建设项目使用林地，不得使用一级国家级公益林地。国家林业局根据特殊情况对具体建设项目使用林地另有规定的，从其规定。

根据本项目林业勘察成果，本项目不涉及占用一级林地等禁用林地，不涉及占用各类保护区，目前正在同步申报使用林地手续，符合《建设项目使用林地审核审批管理办法》。

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，能够实现黔中和黔西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”油气产业发展规划的批复》（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-大磏、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。”

紫云至望谟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（详见附件2），根据规划项目清单为“安龙至望谟输气管道”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，该路由亨至望谟段需要大范围绕避北盘江国家湿地公园，望谟-罗甸段需大范围绕避濛江国家湿地公园，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，但同样能实现望谟县通气目标，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望谟县，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。

紫云至望谟天然气输气管道项目是该规划中“376公里”项目中的紫云至望谟项目。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《贵州省天然气“县县通”行动方案》，本项目属于其中“37 安龙至望谟输气管道”，由于本项目承担向“38 望谟至罗甸输气管道”气源的问题，根据2.2章节气源分析以及3.4.1.1章节起点方案比选，该路由上游段册亨至望谟段需要大范围绕避北盘江国家湿地公园，望谟-罗甸段需大范围绕避濛江国家湿地公园，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，但同样能实现望谟县通气目标。

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望谟县的“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5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3.3-6，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 3.3-6 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（㎡）
生态保护红线	管线穿越南、北盘江-红水河流域水土保持生态保护红线	不涉及占地，无害化钻越	2	151	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	1533	44.673	523771（紫云421913、望谟114157）
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西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，紫云至望谟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《紫云苗族布依族自治县国土空间总体规划（2021—2035年）》，本项目已获得其批复，本项目已纳入项目清单，与紫云县国土空间相符合。

（3）根据贵州省自然资源厅“黔自然资审批函〔2025〕653号”《省自然资源厅关于紫云至望谟天然气输气管道项目用地预审与选址的复函》，本项目获得用地预审批复，本项目符合国土空间规划。

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

（1）根据《黔西南布依族苗族自治州州域国土空间总体规划（2021—2035年）》（黔府函〔2024〕248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《黔西南布依族苗族自治州国土空间总体规划（2021—2035年）》相符合。

（2）根据望谟县人民政府《望谟县国土空间总体规划（2021—2035年）》，本项目已获得其批复，本项目已纳入项目清单，与望谟县国土空间相符合。

（3）根据贵州省自然资源厅“黔自然资审批函〔2025〕653号”《省自然资源厅关于紫云至望谟天然气输气管道项目用地预审与选址的复函》，本项目获得用地预审批复，因此本项目符合国土空间规划。

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”；黔西南布依族苗族自治州望谟县属于“桂黔滇喀斯特石漠化防治生态功能区”中的“册亨—望谟南、北盘江下游河谷石漠化防治与水土保持区”。

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。

册亨—望谟南、北盘江下游河谷石漠化防治与水土保持区：类型为石漠化防治与水土保持。喀斯特地貌与非喀斯特地貌相间分布，生态系统脆弱，对南、北盘江下游生态安全具有重要影响。目前，石漠化与水土流失较严重，生态系统退化。推进防护林建设，加强水土流失治理和石漠化防治，防止草地退化。

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——Ⅱ4-27沙子-火花-水塘石漠化敏感与土壤保持生态功能小区。

（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——Ⅳ1-3安营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——Ⅳ1-7交纳-新屯土壤保持与水源涵养生态功能小区。

（4）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3.3-3。**

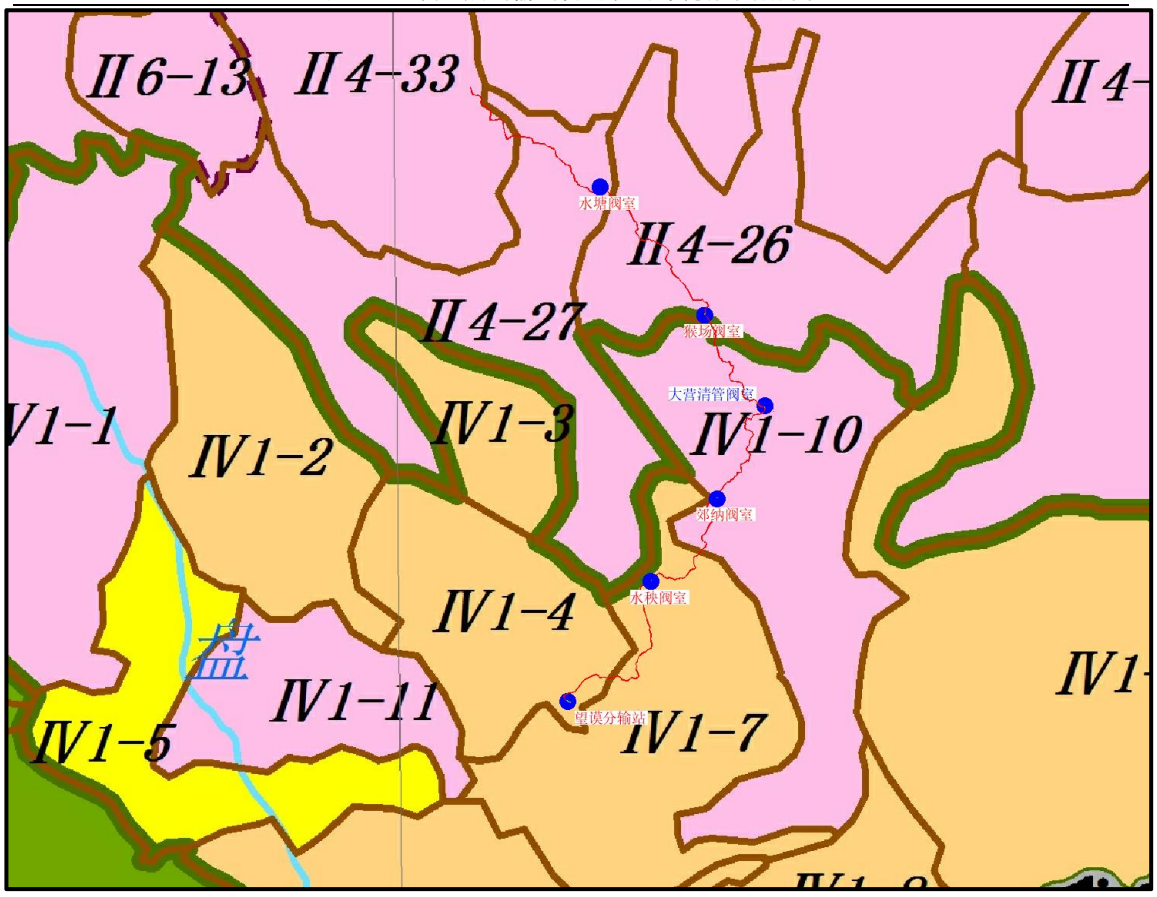


图 3.3-3　本项目与贵州省生态功能区位置关系图

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）Ⅱ4-27生态功能区：紫云苗族布依族自治县中部、镇宁县中部地区；面积848.4平方公里；以深切割中山为主，年降雨量约为1257.8毫米，年均温约16.8摄氏度，植被类型以灌丛和人工植被为主，主要发育石灰土和黄棕壤。森林覆盖率低，土壤中度侵蚀以上比例为28.2%，中度石漠化强度以上比例为13.7%，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。

（2）Ⅳ1-3生态功能区：紫云苗族布依族自治县南部地区；面积229.1平方公里；以深中丘为主，年降雨量约为1254.1毫米，年均温约17.3摄氏度，植被类型以针叶林和人工植被为主，主要发育黄壤。森林覆盖率较高，土壤中度侵蚀以上比例为37.7%，中度石漠化强度以上比例为3.4%，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）Ⅳ1-7生态功能区：望谟县东北部和紫云苗族布依族自治县南部地区；面积697平方公里；以深切割低中山为主，年降雨量约为1359.1毫米，年均温约15.5摄氏度，植被类型以人工植被为主，主要发育黄壤。森林覆盖率较高，土壤中度侵蚀以上比例为29.9%，中度石漠化强度以上比例为14.1%，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。

（4）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《望谟县乐康河流域水资源综合开发利用规划》的符合性分析

《望谟县乐康河流域水资源综合开发利用规划》规划范围为乐康河发源于望谟羊玉下坪寨（东经106°11′、北纬26°17′，高程1470m），南流经朱家保、河边、伏开，在下伏开入洞伏流2.1km，于团结村流出，经纳上、纳界、者仁、乐康村，于坝从（东经106°13′、北纬24°59′，高程290m）汇入红水河，主河长64.9km，流域面积370.1km^2。主要支流有拉让河、票苗河、大观河。规划范围内乐康河流域涉及望谟县新屯镇、复兴镇、大观镇、麻山镇和蔗香镇共5个乡镇（街道办）。规划任务：

①全面系统地调查评价水资源的数量、质量及时空分布特点，全面系统地分析现状供用水水平和用水效率，总结水资源开发利用过程中存在的主要问题；②分析用水定额和节水潜力的基础上，预测与经济社会发展相适应的生活、工业和农业需水；③分析水资源的综合开发利用潜力，制定经济合理、技术可行、环境安全的水资源可持续利用方式，预测各水平年不同开发利用模式情况下的可供水量；④制定水资源合理配置方案；⑤提出水资源保护初步规划；⑥提出水资源开发、利用、治理、配置、节约和保护布局与措施的实施安排。规划目标：规划到2030年主要完成以下目标：①进行乐康水库里满水库等中小型水库工程建设和农村人饮安全工程建设，为村镇人畜饮水提供水源保障，提高自来水普及率至85%以上；②进行农田水利基础设施和节水工程建设，提高农业用水保证程度，大力发展当地特色农业，灌溉水利用系数提高到0.63。

根据上述规划内容，结合望谟县水务局的选址意见，本项目不在乐康水库里满水库规划范围内，符合《望谟县乐康河流域水资源综合开发利用规划》。

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“生态环境分区管控”公众应用平台核实，本项目涉及5个优先保护单元、2个重点管控单元及4个一般管控单元。本项目涉及的管控单元详见下表3.3-8，本项目与各管控单元的相符性分析详见表3.3-9，贵州省普适性管控要求符合性分析详见表3.3-10，项目与生态环境分区管控单元叠加图详见下附件13：

表 3.3-8　本项目涉及“生态环境分区管控单元”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	ZH52042510006	紫云苗族布依族自治县其他优先保护单元

元	ZH52042510007	紫云苗族布依族自治县生态保护红线优先保护单元
	ZH52232610006	望谟县生态保护红线优先保护单元
	ZH52232610007	望谟县其他优先保护单元
重点管控单元	ZH52042520002	紫云工业园区重点管控区
	ZH52232620004	望谟县其他城镇发展区-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
	ZH52042530003	紫云苗族布依族自治县一般管控单元3
	ZH52232630001	望谟县一般管控单元1
	ZH52232630002	望谟县一般管控单元2

表 3.3-9　本项目与“生态环境分区管控单元”管控要求相符性分析

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、望谟县3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3.3-10	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3.3-10	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	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3.3-10	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3.3-10	符合
					资源开发效率要求	/	/	符合
ZH52023261	望谟	贵州	黔西	望谟	空间布局约束	执行贵州省普适性管控要求中对应的生态保护红线要求。	与贵州省相应的普适性管控要求符合性分析详见表3.3-10	符合

0006	县生态保护红线优先保护单元	省	南布依族苗族自治州	县	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
ZH52232610007	望谟县其他优先保护单元	贵州省	黔西南布依族苗族自治州	望谟县	空间布局约束	1.饮用水源保护区、生态功能（极）重要敏感区、生态公益林、天然林分别执行贵州省相应的普适性要求。 2.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。	本项目属于天然气管线输送项目，输送介质为天然气；不涉及占用饮用水水源保护区；涉及占用天然林、公益林等林地施工结束后及时复绿；不涉及畜禽养殖等内容。与贵州省相应的普适性管控要求符合性分析详见表3.3-10	符合
					污染物排放管控	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。	本项目不涉及废水集中排放	符合
					环境风险防控	1.发生饮用水水源严重污染、威胁供水安全等紧急情况时，饮用水源地责任政府应当立 即启动已发布的应急预案，采取应急措施，最大程度减轻可能造成的污染和危害。 2.执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。 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。	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。复绿复垦时采用本地物种，禁止引入外来物种	符合
					资源开发效率要求	/	/	符合
重点管控单元（紫云苗族布依族自治县1个，望谟县1个）								
ZH52042520002	紫云工业园区重点管控区	贵州省	安顺市	紫云苗族布依族自治县	空间布局约束	1.入园项目严格按照工业园区规划及功能区划进行合理布局，工业园内规划的工业用地 容积率必须大于 0.8，禁止擅自改变园区土地利用性质。2. 限制屠宰、印染等高耗水项目。禁止煤化工生产企业（符合“三线"要求且属于国家鼓 励类生产工艺、技术和生产能力的除外）。3.猫营工业园区工业废水禁止排放到猫营河座马河特有鱼类国家级水产种质资源保护区 河段。4. 园区与居民用地之间设置隔离带。 5.新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。6.布局敏感区、高	本项目为天然气输送项目，属于基础设施建设项目，不属于以上工业开发建设项目，且项目建设不在水产种质资源保护区，项目不设废水废气排放口。	符合

						排放区、受体敏感区执行大气高排放区、受体敏感区普适性要求。7.禁止在水产种质资源保护区内新建排污 口		
					污染物排放管控	1. 园区企业废水处理达到相应行业预处理标准并经允许接纳后，可进入园区污水处理厂处理后达标排放；排放污水需满足规划环评提出的对应受纳水体水环境容量要求。2. 园区内工业企业大气污染物需要满足《大气污染物综合排放标准》或行业排放标准，排放大气污染物（SO2 、NOx 、颗粒物、VOCs 等）需满足大气环境容量和总量控制要求。逐 步淘汰 40t/h 以下的燃煤锅炉。3.加强园区一般工业固体废物及危险废物管控，无害化处置处理率达到 100%。4.新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》 要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域 削减措施，腾出足够的环境容量。积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区 域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环 评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方 案比选，提出协同控制最优方案。 国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应 满足超低排放要求。5.在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口,应当保证保护区水体不受污染。	本项目为天然气输送项目，属于基础设施建设项目，不属于以上工业开发建设项目，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. 园区建成污染源自动监控管理系统，实现污染物超标排放自动报警，进一步增强园区 环境风险监测、预警与处置能力。3.制定园区环境风险应急预案，建设环境污染监测预警系统，入园企业建设风险事故应 急池。4.加强小微石材园大气、噪声污染防治，加强园区固体废物管控。	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.提高园区工业水重复利用率，产业项目需满足行业准入条件及清洁生产标准要求的水 重复利用率。2.新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水 耗等达到清洁生产先进水平。	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
ZH52232620004	望谟县其他城镇发展区-	贵州省	黔西南布依族苗族自治州	望谟县	空间布局约束	1.执行贵州省、黔西南布依族苗族自治州生态环境准入清单对应的普适性管控要求。 2.加强和规范城镇开发边界管理，不得擅自突破城镇建设用地规模和城镇开发边界扩展 倍数，严禁违反法律和规划开展用地审批禁止规划建设各类开发区和产业园区。3.禁止农作物秸秆、城市清扫废物、园林废物等生物质的违规露天焚烧。4.禁止在县政府印发的畜	本项目为天然气输送项目，属于基础设施建设项目，不属于以上项目类型，也不涉及相应的管控禁止行为。本项目临时占用耕地的按照要求办理临时用地手续，并将按照要求进行复垦。	符合

	重点管控单元		州			禽养殖禁养区内设置规模化渔业、养殖业项目，限养区内不得新、扩建各类养殖场，现有养殖场不得扩大养殖规模。规模化畜禽养殖规模严格按《〈贵州省畜禽养殖污染防治畜禽养殖场养殖小区规模标准〉》执行。当地未划定禁止养殖区域的，禁止在下列区域内建设畜禽养殖场、养殖小区：饮用水水源保护区，风景名胜区；自然保护区；城镇居民区、文教科研区、医疗区等人口集中区域；法律、法规规定的其他禁止养殖区域。禁止在河流等水体中网箱养殖。5.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”。		
					污染物排放管控	1.执行贵州省水环境污染普适性管控要求。加快现有合流制排水系统实施雨污分流改造，以提高城镇污水处理厂运行负荷率。2.大气污染物排放执行贵州省大气环境污染物排放普适性管控要求。3.到2025年，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”，实现县域生活垃圾焚烧处理全覆盖。畜禽粪污综合利用率达80%以上。4.评估辖区工业企业污水排入市政污水收集管网情况，经评估认定不能接入市政污水管网的，要限期退出;经评估可继续接入市政污水管网的，应依法取得排污许可证。排污许可证信息应向社会公示。 5.施工降水或基坑排水排入市政管网的，应纳入污水排入排水管网许可管理，明确排水接口位置和去向。6.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。7.化肥农药使用量执行黔西南布依族苗族自治州普适性管控要求。	本项目为天然气输送项目，属于基础设施建设项目，不属于以上工业开发建设项目，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.加强对区域内现有工矿企业的环境监管，避免环境风险事故发生。 3.发生饮用水水源严重污染、威胁供水安全等紧急情况时，饮用水源地责任政府应当立即启动已发布的应急预案，采取应急措施，最大程度减轻可能造成的污染和危害。	本项目输送介质为天然气，对土壤污染风险较小。项目不属于工矿企业。发生饮用水水源保护区的风险事故时，与地方政府联动，启动应急响应，采取应急预案，采取应急措施，最大程度减轻可能造成的污染和危害	符合
					资源开发效率要求	执行黔西南布依族苗族自治州望谟县资源开发效率普适性管控要求。	与贵州省相应的普适性管控要求符合性分析详见表3.3-10	符合
一般管控单元（紫云苗族布依族自治县2个，望谟县2个）								
ZH52	紫云	贵州	安顺	紫云	空间布局	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	本项目不属于露天矿山，不属于畜禽养殖。	符合

042530001	苗族布依族自治县一般管控单元1	省	市	苗族布依族自治县	约束	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。	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3.3-10	
					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3.3-10	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
ZH52042530003	紫云苗族布依族自治县一般管控单元3	贵州省	安顺市	紫云苗族布依族自治县	空间布局约束	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。	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3.3-10	符合
					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3.3-10	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
ZH52232630001	望谟县一般管控单元1	贵州省	黔西南布依族苗族自治州	望谟县	空间布局约束	1. 需严格控制开发强度，科学合理布局城镇基础设施、适宜产业建设空间范围，严格把 握行业准入条件，在不损害生态系统功能的前提下适度发展生产、绿色产业。2.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。3.矿产资源开发利用执行黔西南布依族苗族自治州普适性要求。4.禁止勘查汞矿、铊矿、砷矿、高氟煤、高砷煤。5.全州新建砂石骨料类矿山，矿山生产规模不低于30 万立方米/年。禁止开采可耕地砖 瓦用粘土等矿产。6.大气环境优先保护区、受体敏感、布局敏感、弱扩散重点管控区执行大气环境管控区 普适性要求。7.水环境优先保护区执行水环境优先保护区普适性要求。8.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”。9.依法取缔非法采矿、采石和采砂企业，合法露天开采的矿山企业在破碎、运输、装卸 等生产环节要实行封闭作业，并建设防风抑尘设施。	本项目为天然气输送项目，属于基础设施建设项目，不属于以上工业、畜牧业、矿山等开发建设项目；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，项目不设废水废气排放口不涉及大气环境管控区要求及水环境优先保护区要求。	符合
					污染物排放管控	1.农村生活垃圾治理行政村比例达到95%以上。2. 生活垃圾治理率、一般工业固体废物综合利用率执行黔西南布依族苗族自治州普适性管控要求。3.深入推进农业面源污染治理，全面开展农业废弃资源化利用，到 2025 年，力争全市 农作物秸秆综合利用率达 90%、农膜回收率达 85%、畜禽粪污综合利用率达 80%以上。4.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。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。 同时推进 废弃矿山矿井废水治理及矿山生态环境修复。5.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。	本项目为天然气输送项目，不属于农业、煤炭等项目。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。一般工业固体废物综合利用率执行黔西南布依族苗族自治州普适性管控要求详见表3.3-10.	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.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。3.病死畜禽管控风险执行贵州省水环境农业污染普适性管控要求。4.新建矿山固体废物堆场根据其类别进行风险防控，执行贵州省普适性管控要求。5.严格执行饮用水源保护要求，完成集中式饮用水源地生活污水处理设施建设。制定饮用水水源地环境突发事件应急预案，组织开展突发环境事件应急演练。	复绿复垦时采用本地物种，禁止引入外来物种。其他内容不涉及。	符合

					资源开发效率要求	1.执行黔西南布依族苗族自治州望谟县资源开发利用效率普适性管控要求。 2.单位地区二氧化碳排放降低达到省级下发目标。	不涉及	符合
ZH52232630002	望谟县一般管控单元2	贵州省	黔西南布依族苗族自治州	望谟县	空间布局约束	1.着力保护耕地，尤其是保护好坝区优质耕地。2.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。3.大气环境优先保护区和受体敏感、布局敏感、弱扩散重点管控区执行大气环境管控区 普适性要求。4.水环境优先保护区执行水环境优先保护区普适性要求。5.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”。6.依法取缔非法采矿、采石和采砂企业，合法露天开采的矿山企业在破碎、运输、装卸 等生产环节要实行封闭作业，并建设防风抑尘设施。	按照土地复垦要求进行数量和质量双达标的复垦，并通过验收。其他内容不涉及。	符合
					污染物排放管控	1.农村生活垃圾治理行政村比例达到95%以上。2. 生活垃圾治理率、一般工业固体废物综合利用率执行黔西南布依族苗族自治州普适性管控要求。3.深入推进农业面源污染治理，全面开展农业废弃资源化利用，到 2025 年，力争全市 农作物秸秆综合利用率达 90%、农膜回收率达 85%、畜禽粪污综合利用率达 80%以上。4.加大测土配方施肥信息化技术推广力度，扩展实施范围， 由粮食作物扩展到设施农业 及蔬菜、果树、茶叶等经济园艺作物。落实高标准农田建设、土地开发整理等标准规范，新 建高标准农田要达到相关环保要求。在敏感区域和大中型灌区推广建设生态沟渠、污水净化 塘、地表径流集蓄池等设施，净化农田排水及地表径流。5.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。	本项目为天然气输送项目，不属于农业、煤炭等项目。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。一般工业固体废物综合利用率执行黔西南布依族苗族自治州普适性管控要求详见表3.3-10.	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.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。3.病死畜禽管控风险执行贵州省水环境农业污染普适性管控要求。4.严格执行饮用水源保护要求，完成集中式饮用水源地生活污水处理设施建设。制定饮 用水水源地环境突发事件应急预案，组织开展突发环境事件应急演练。	复绿复垦时采用本地物种，禁止引入外来物种。其他内容不涉及。项目不在饮用水水源保护区范围内。	符合
					资源开发效率要求	1.执行黔西南布依族苗族自治州望谟县资源开发利用效率普适性管控要求。 2.单位地区二氧化碳排放降低达到省级下发目标。	本项目不涉及资源开发利用	符合

表 3.3-10 贵州省总体普适性管控要求（节选与项目相关的要求）

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）	**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、布局和环境保护等方面的要求，由同级人民政府予以公示。 **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。 **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。 **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。 **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。	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。	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）	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的区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。	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	符合
	限制开发建设活动的要求	《贵州省水土保持条例》	**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。	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。	符合

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，2段管段（共151m）采用无害化方式穿越了南、北盘江-红水河流域水土保持生态保护红线，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。评价区名木古树距离较远影响较小。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。		

	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国家公益林及地方公益林，但项目管线施工作业带等临时用地不可避免穿越国家公益林，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望谟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

	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，除法律规定的重要建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。	本项目建设用地不占用基本农田，管线施工作业带等临时用地不可避免穿越基本农田	符合
			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。	本项目不属于前述严重污染型企业	符合

表 3.3-11 安顺市及黔西南州普适性管控要求（节选与项目相关的要求）

地区	要求	管控要求	本项目情况	符合性
安顺市	布局要求	1.禁止在下列区域内建设畜禽养殖场、养殖小区：饮用水水源保护区，风景名胜区；自然保护区的核心区和缓冲区；城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域；法律、法规规定的其他禁止养殖区域。 2.坚定不移推进长江十年禁渔工作。 3.组织开展小水电站生态流量确定、泄放设施改造、生态调度运行、监测监控等工作。	本项目为天然气管线项目，不属于上述养殖等项目，且不涉及上述情况	符合
	污染物排放管控	1.污水处理工程建设重点逐步向中小城镇及农村倾斜，加快推进经济相对发达、居民集中的建制镇污水处理设施建设，并适度向城镇周边农村延伸。 2.推进城市生活污水管网建设和改造，实施混错接管网改造、老旧破损管网更新修复，加快补齐处理能力缺口，推行污水资源化利用和污泥无害化处置。建设分类投放、分类收集、分类运输、分类处理的生活垃圾处理系统。	本项目为天然气管线项目，不属于污水处理工程建设等项目。生活垃圾运至环卫部门指定地点处置	符合

	环境风险防控	加强工业园区等重点区域安全管理，按照危险化学品、烟花爆竹、矿山、工贸等“禁限控”目录，落实安全风险评估与论证机制，企业安全生产标准化建设，实现安全管理、操作行为、设施设备和作业环境规范化。	本项目为天然气管线项目，采取安全风险防范措施	符合
	资源利用效率要求	县级以上人民政府水行政主管部门应当会同生态环境等主管部门，制定河湖生态流量管控指标，确定河流的合理流量和湖泊、水库的合理水位。水库、水电站、航运枢纽等工程的管理单位应当将生态用水调度纳入日常运行调度规程，建立常规生态调度机制，保障河湖生态流量。	/	符合
黔西南州	布局要求	1.城市建成区内现有钢铁、有色金属、造纸、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。 2.新建冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、原料药制造等企业，原则上布局在符合产业定位的园区，其排放的污水由园区污水处理厂集中处理。 3.新建化工项目须进入合规设立的化工园区，推动环境敏感区、人口密集区危险化学品生产企业搬迁入园，实现“三废”治理由企业分散治理向园区集中治理转变。	本项目不属于上述企业	符合
	污染物排放管控	1.新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”的原则。 2.建成区水体水质达不到地表水Ⅳ类标准的城市，新建城镇污水处理设施要执行一级 A 排放标准。 3.矿产资源开发活动集中的区域，执行重点污染物特别排放限值。	本项目不属于上述企业	符合
	环境风险防控	1.针对存在地下水污染的化工产业为主导的工业集聚区、危险废物处置场和生活垃圾填埋场等，实施地下水污染风险管控，阻止污染扩散，加强风险管控后期环境监管。 2.防止转运污染土壤非法处置。严控农药类等污染地块风险管控和修复过程中产生的异味等二次污染。	本项目不属于上述企业	符合
	资源利用效率要求	在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在城市人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。	本项目不属于上述情况	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《贵州省生态环境分区管控方案》中生态环境分区管控单元的管控要求，满足生态环境准入清单管理要求。

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5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

本项目周边可利用气源包括：方案A、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）的镇宁门站的中缅管道气（即从镇宁至紫云天然气管线的紫云分输站接气）；方案B、引自义龙至安龙天然气输气管道项目的安龙输气站的中缅管道气（即从安龙至册亨天然气管线的册亨分输站接气），方案A、方案B详见下图所示：



方案B由于安龙至册亨（途径贞丰县）至望谟至罗甸的整体路由方案中册亨至望谟段需要大范围绕避北盘江国家湿地公园，望谟-罗甸段需大范围绕避濛江国家湿地公园，导致整体路由长度较长，约为292km，且增加北盘江跨越、大田河跨越共两处河流大型跨越。安龙至册亨、紫云至望谟和紫云至罗甸方案总长度约239km，较安龙至册亨（途径贞丰县）至望谟至罗甸方案线路减少约53km，投资

节省2.6亿元，且无大型跨越工程，整体路由协调难度和施工难度均较低。因此选择方案A作为整体路由方案。

根据方案A，结合本项目近期“中缅线”气源及远期气源可知，本项目气源输送路径均由镇宁至紫云线提供，因此管道起点接镇宁至紫云线路紫云分输站，受镇宁至紫云线终点确定，以镇宁至紫云天然气输气管线项目紫云分输站为本项目的起点。

3.4.1.2总体路径走向方案

管道起点位于安顺市镇宁至紫云输气管道项目的紫云分输站，属镇宁至紫云管道项目终点，站址已定；终点位于贵州省黔西南布依族苗族自治州望谟县望谟分输站。管道总体呈南北走向，自紫云自治县向望谟县敷设。本项目受喀斯特地貌影响显著，避让火花河谷地带、避让拟建的黑颈长尾雉自然保护区、重要水系、城乡建设布局、高后果区分布情况、水源保护区等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图所示：

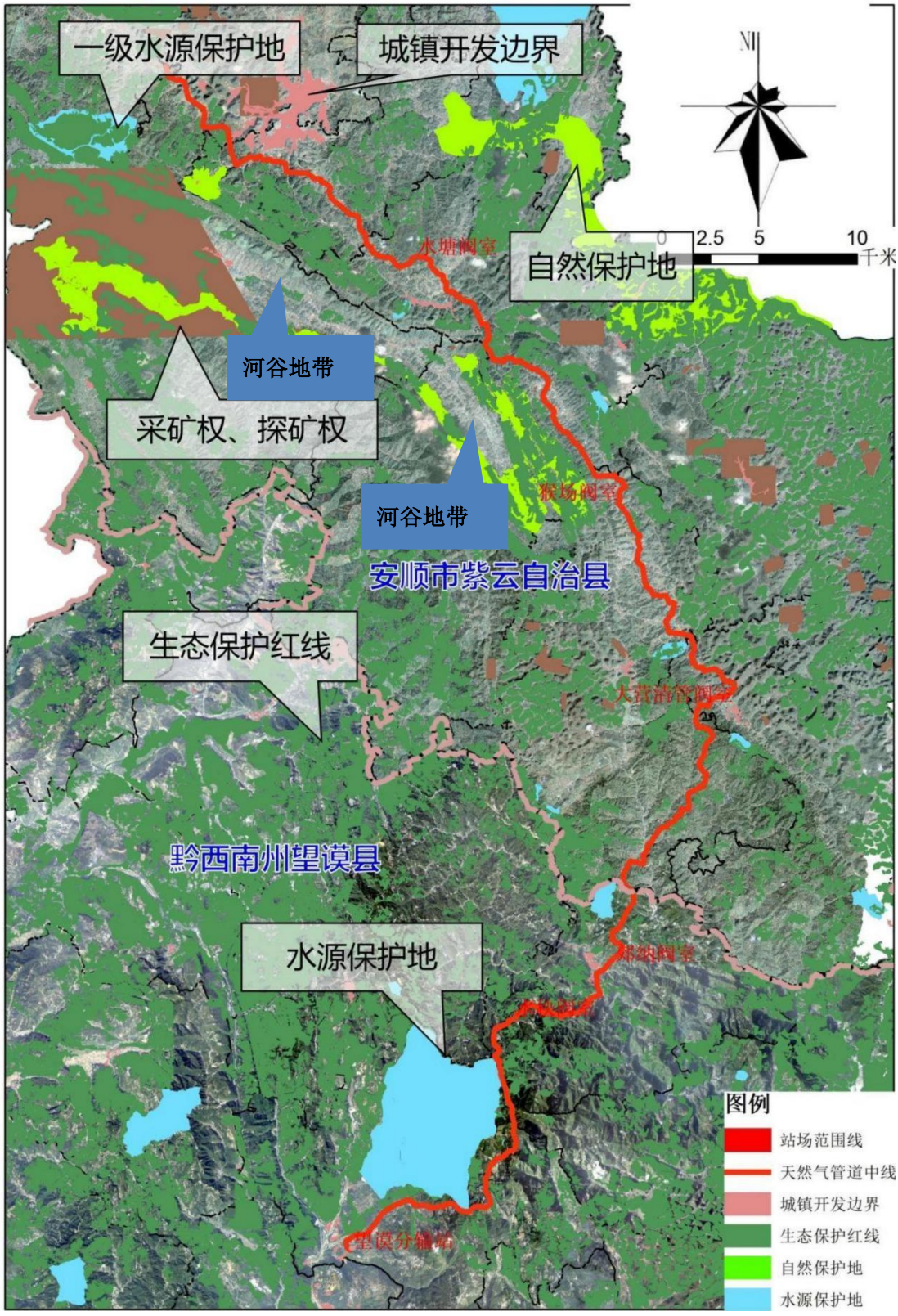


图 3.4-1　本工程管道整体走向示意图

根据上述整体走向，整体是由北向南走向，从整体上本项目由于保持了北、东北、南走向，项目整体走向受局部路径比选结果控制，因此本项目路径比选以局部管段比选为准。

3.4.1.3局部管段比选

根据起点、终点为分布，在空间上呈北—南分布，针对局部管段进行如下比选或路径走向说明：

（1）避让落王冲水库段路由方案比选（ZWA172~ZWA210段）

拟建管道从紫云分输站出站后从紫云苗族布依族自治县市区南侧通过，与S209省道平行向东南方向敷设，到达格凸河镇附近后，需绕行落王冲水库，因此形成南、北两个局部绕行路由比选方案，比选方案见下图3.4-3，方案比选结果详见下表3.4-1。

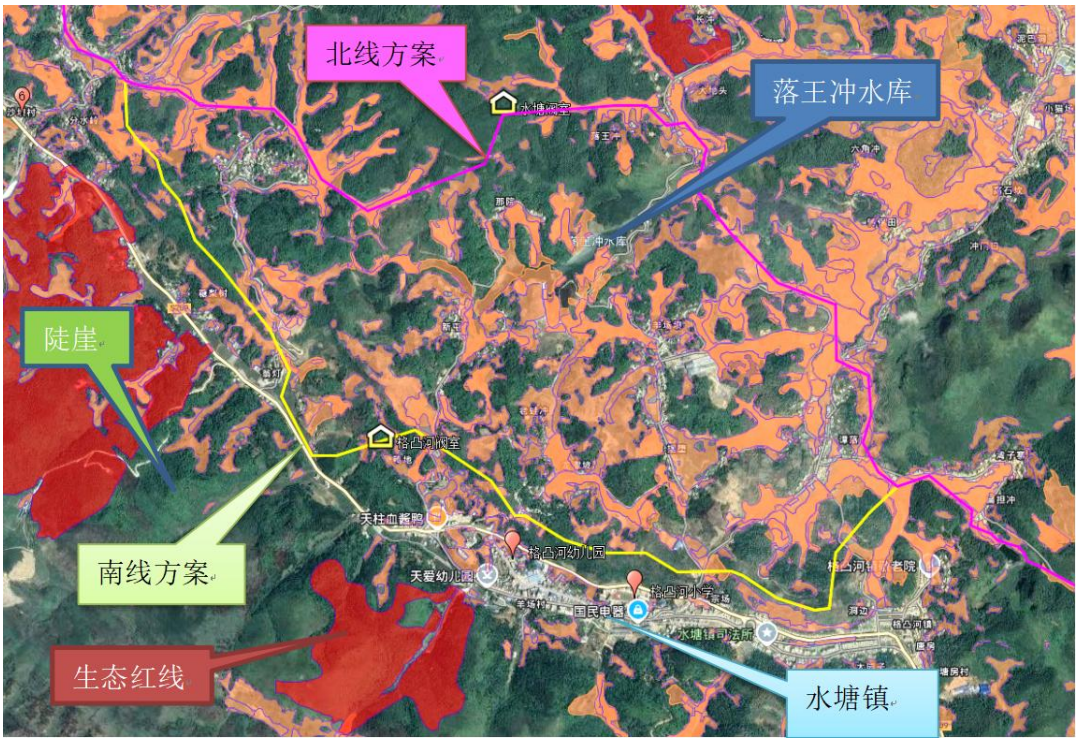


图 3.4-2　避让落王冲水库的南线北线路由方案示意图

表 3.4-1　避让落王冲水库南北线路由方案比选表

序号	项目			北线方案	南线方案
1	线路长度	线路实长		5.42km	5.51km
		地貌划分	丘陵	1.10km	5.51km
			山间沟谷	4.32km	--
2	穿越敏感区	各类保护区		不涉及	不涉及
		生态保护红线		不涉及	不涉及
3	优点			1、线路长度较短；2、经过丘陵地段少，管道主要沿农田敷设，	1、赔偿农田面积较小； 2、施工道路依托条件较好。

序号	项目	北线方案	南线方案
		坡度缓，施工难度低；3、林地占用面积较少；4、不涉及特定场所等高后果区。	
4	缺点	1、赔偿农田面积较大； 2、施工道路依托条件相对较差。	1、沿线主要为丘陵，沿山脊敷设山脚为格凸河镇中心区及S209省道，施工风险大，难度高；2、沿线存在多处特定场所，有高后果区，环境风险大；3、格凸河阀室附近局部沿横坡敷设，横坡下为村宅，施工风险较高；4、林地赔偿较多；5、管道距离城镇较近，管道运行期易受城镇发展建设影响
工程比选结果		推荐	不推荐
		北线方案施工风险小，高后果区少。	
5	水环境	顶管穿越河流2次，开挖溪沟2次，穿越的河流为水库下游对水生生态影响可控。在落王冲水库汇水区外，穿越点在水库下游，影响相当。	溪沟跨越2次，跨越河流次数较少，对水生生态影响更小。在落王冲水库汇水区内，但距离较远，影响相当。
	环境空气和声环境	沿线200m范围内村庄分布较为分散，不涉及学校、医院等特定场所，受施工期扬尘及噪声影响的环境保护目标较少，采取污染防控措施易于实施。	沿线200m范围内集镇、村庄分布较多，沿线涉及学校、医院等特定场所，受施工期扬尘及噪声影响的环境保护目标较多，对沿线保护目标影响更大，影响范围更广。
	生态环境	周边均无敏感保护区等分布，南线占用林地稍多，生态环境影响相当	
	环境风险	不涉及高后果区，环境风险更小	涉及高后果区，环境风险更大
环境保护比选结果		推荐	不推荐
总体而言，北线与南线方案途经环境空气和声环境敏感点数量相差较大，同时制约格凸河镇规划和发展，环境风险更大，因此虽然对水环境影响北线更若，但由于施工期较短，施工结束后立即进行恢复，对水生生态的影响可控。因此，综合推荐北线方案			
综合比选结果		推荐	不推荐

综上所述，综合考虑施工难度、整体工程量、投资和运行风险、环境保护等情况，推荐北线方案通过落王冲水库区域。

（2）猴场镇四合村段至猴场镇田坝村段路由方案比选（ZWA380~ZWA595）

管道绕行通过火花镇河谷地带后，到达猴场镇四合村附近。四合村附近生态保护红线分布较少，四合村正南方向为红线覆盖陡峭山脊，因此根据地形可形成向东南和西南两个方向路由比选方案，东线西线路由走向比选方案见下图3.4-4，猴场镇段路由方案比选结果详见下表3.4-2。

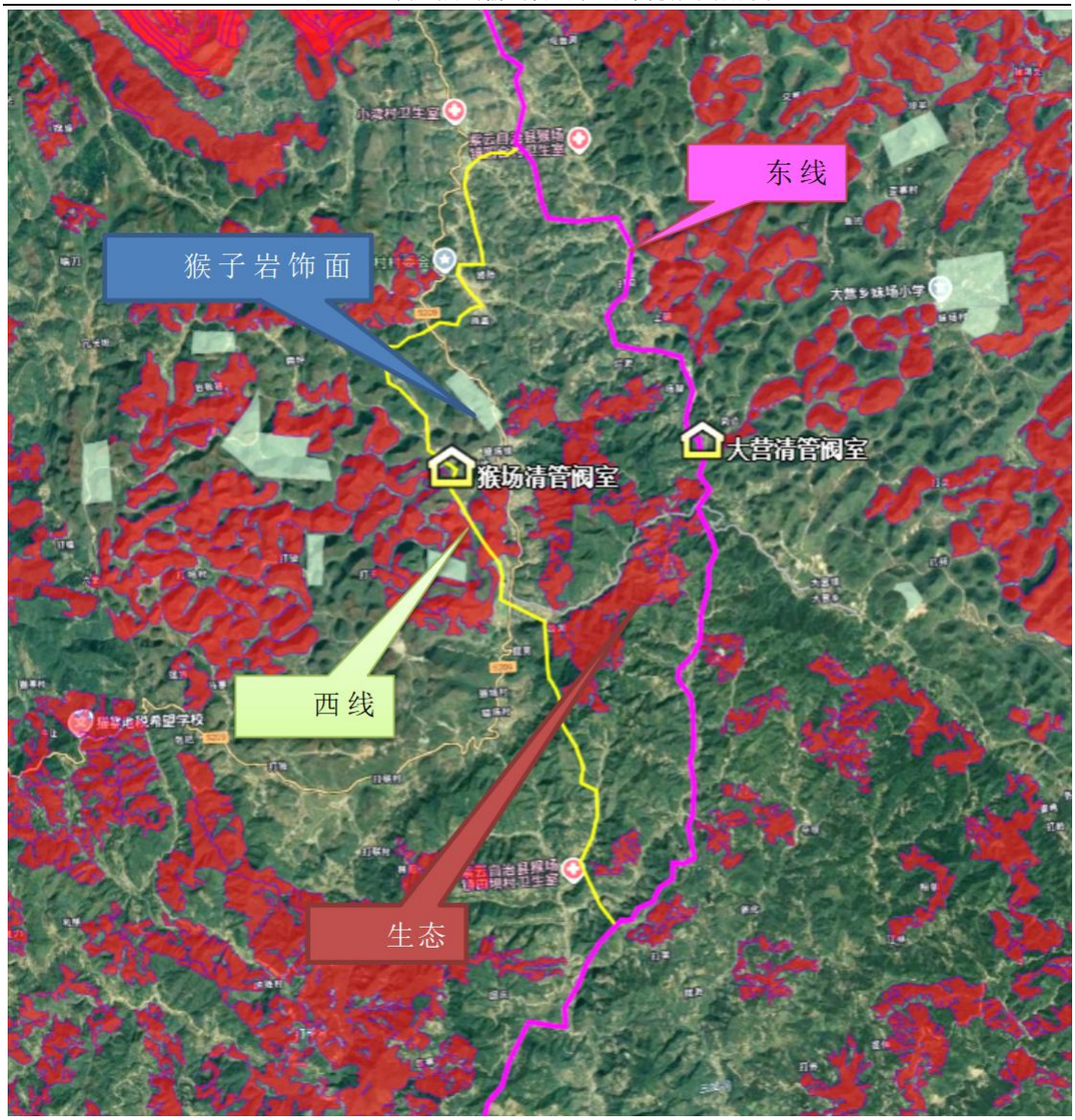


图 3.4-3　猴场镇段东线西线路由方案示意图

表 3.4-2　猴场镇段东西线路由方案比选表

序号	项目			西线方案	东线方案
1	线路长度	线路实长		18.15km	18.32km
		地貌划分	丘陵	8.15km	9.02km
			山间沟谷	10.00km	9.3km
2	穿越敏感区	各类保护区		不涉及	不涉及
		生态保护红线		穿越	不涉及
3	优点			1、线路长度较东线方案少170m； 2、管道延S209省道方向敷设，道路依托条件较好。	1、路由整体走向较平缓，施工难度较低；2、较西线方案，从东线方案清管阀室下载气源可使紫云-罗甸天然气管道路由更短；3、无高等级公路穿越

序号	项目	西线方案	东线方案
			、山体定向钻穿越，审批周期较短且施工难度较低；4、比选段路由最大高差约400m，较西线相比施工难度较低
4	缺点	1、有1处山体定向钻，施工难度较大，投资较高；2、有2处S209省道穿越；3、清管阀室为向紫云-罗甸天然气管道起点分输阀室。罗甸县位于本工程线位东侧，较东线方案比较，从本方案路由接气将增加紫云-罗甸天然气管道长度大于5km，且增加长度中间为生态保护红线，路由方案选取难度大，施工难度高；4、经过三处连片大棚，协调难度大；5、曙光村附近避绕村宅，局部沿横坡敷设，坡下为村宅，施工风险高；6、其中一处S209省道穿越两侧为陡坡，施工难度大；7、比选段路由最大高差约650m，施工难度大	1、线路长度较西线方案长170m； 2、有两处距离生态保护红线较近，最近点距离越30m。施工难度较大； 3、管道设备倒运基本依靠村道，道路狭窄曲折，通行条件较差。
工程比选结果		不推荐	推荐
		西线方案施工难度更大，且对建设单位统一布局的紫云至罗甸管线兼顾情况差，工程造价投资增加较大，施工难度更大，推荐东线	
5	水环境	涉及穿越小型地表水体猴场河 3 次。对猴场河地表水水质及水生生态影响更大。	涉及顶管穿越猴场河 1 次，对地表水及水生生态影响更小。
	环境空气和声环境	沿线 200m 范围内村庄分布较为集中，受施工期扬尘及噪声影响的环境保护目标较多，环境影响范围更广。	沿线 200m 范围内村庄分布较为分散，不涉及学校、医院等特定场所，受施工期扬尘及噪声影响的环境保护目标较少，采取污染防控措施易于实施。
	生态环境	涉及生态保护红线占用，该路线占用的天然林及公益林更多，施工对生态环境的影响较大。不涉及珍稀保护动植物。	不涉及生态保护红线占用，该路线占用的天然林及公益林相当，占用林地较少，不涉及珍稀保护动植物。
	环境风险	该方案经过集镇较为集中区域，高后果区分布更多，环境风险更大。	方案经过农村地区，居民较为分散，环境风险更小。
环保比选结果		不推荐	推荐
总体而言，西线与东线方案途经敏感点较多，且会穿越生态保护红线；东线路径可在区域内缩短紫云至望谟线输气路径，占地面积更小，植被破坏更少，对区域生态系统影响更小，在加强管理控制施工作业带的情况下，禁止越界施工，对生态环境的影响相对较小，因此，推荐东线方案			
综合比选结果		不推荐	推荐

综上所述，综合考虑施工难度、整体工程量、投资，以及对紫云-罗甸天然气管道项目路由及投资影响、区域环境影响等因素，推荐选择东线方案作为项目的实施方案。

（3）水秧阀室至望谟分输站段路由方案比选（ZWB255~ZWB315）

管道到达水秧阀室后，根据地形及生态保护红线、纳坝水库水源保护区分布情况，可形成沿山脚沟谷向西敷设至本项目终点望谟分输站及沿山脊向西南再转向西北敷设至本项目终点望谟分输站的两个路由比选方案，因此形成南、北两个局部绕行路由比选方案，比选方案见下图3.4-5，方案比选结果详见下表3.4-3。

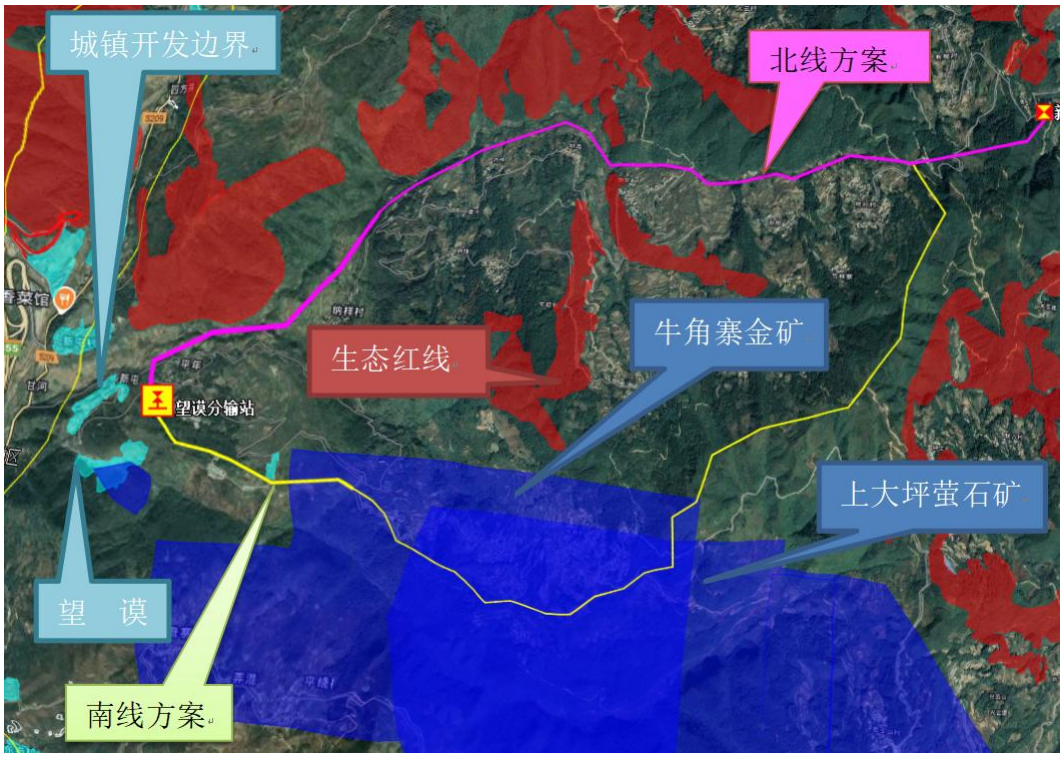


图 3.4-4　水秧阀室至望谟输气站段南线北线路由方案示意图

表 3.4-3　水秧阀室至望谟输气站段南北线路由方案比选表

序号	项目			北线方案	南线方案
1	线路长度	线路实长		6.94km	9.13km
		地貌划分	丘陵	--	9.13km
			山间沟谷	6.94km	--
2	穿越敏感区	各类保护区		不涉及	不涉及
		生态保护红线		不涉及	不涉及
3	工程建设优点			1、线路长度较南线方案少2.19km；2、下坡后路由位于	1、农田赔偿较少； 2、附近无生态保护红线分布。

序号	项目	北线方案	南线方案
		山间沟谷，施工难度较低。3、沿线无压矿，通过难度小	
4	工程建设缺点	1、比选段路由前1km沿梯田下陡坡，坡度约20°，根据现场踏勘，此段梯田田坎较高，为石砌田坎，管道回填后地貌恢复难度较大；2、拟建管道中线与山间河沟距离较近，局部需稳管措施	1、线路长度较北线方案长2.19km；2、全段沿山脊敷设，施工难度较大，水工保护工程量较大，需设置施工便道；3、赔偿林地多；4、比选段路由在弄林村附近经过两处矿权：贵州省牛角寨金矿详查、望谟县上大坪萤石矿普查项目，占压长度约4.06km。
工程比选结果		推荐	不推荐
		避免压矿以及后期开采等对管道形成的安全风险，推荐北线方案	
5	水环境	涉及穿越小型地表水体甘溪小河 10 次，其中 3 次采用顶管施工，其余河段较小采用开挖方式，对地表水及水生生态影响更大。	不涉及穿越地表水体河流，对地表水水质及水生生态影响更小。
	环境空气和声环境	沿线 200m 范围内村庄分布较为分散，不涉及学校、医院等特定场所，受施工期扬尘及噪声影响的环境保护目标较少，采取污染防控措施易于实施，两方案基本相当。	
	生态环境	不涉及生态保护红线占用，该路线占用的天然林及公益林较少，占用林地较少，不涉及珍稀保护动植物。	不涉及生态保护红线占用，该路线占地面积更多，植被破坏更多，占用的天然林及公益林更多，占用大量林地，施工对生态环境的影响较大，不涉及珍稀保护动植物。
	环境风险	方案经过农村地区，居民较为分散，环境风险较小，两方案相当。	
环保比选结果		推荐	不推荐
		南线方案占地面积更大，北线方案虽然穿越甘溪小河次数较多，但其试工期短，施工结束后立即恢复，对植被破坏相对更小。	
总体而言，南线方案途经敏感点更多，涉及压覆矿产，后期开采对管线安全风险更高；北线路径更短，占地面积更小，植被破坏更少，对区域生态系统影响更小；生态保护红线区域采取加强管理控制施工作业带禁止越界施工措施；甘溪小河属于小型河流，施工期采取环境保护措施，施工结束后进行恢复，对区域地表水环境、水生生态环境影响较小对生态环境的影响相对较小，因此，推荐北线方案			
综合比选结果		推荐	不推荐

综上所述，综合考虑比选段路由长度、施工难度、投资成本、压矿情况、安全风险、环境影响等因素，推荐选择北线方案作为项目的实施方案。

3.4.1.4拟建黑颈长尾雉保护区附近段比选（ZWA255~ZWA345）

本项目由紫云分输站出站后，由于避让火花镇地处低热河谷地带，向东侧走向。为避让拟建贵州紫云黑颈长尾雉省级自然保护区（详见下图），形成了2个均避让保护区的方案，A线及B线。由于A、B两线均已避让保护区，但与保护区的距离不同，在不同的沟谷内走向，其比选结果见下表：

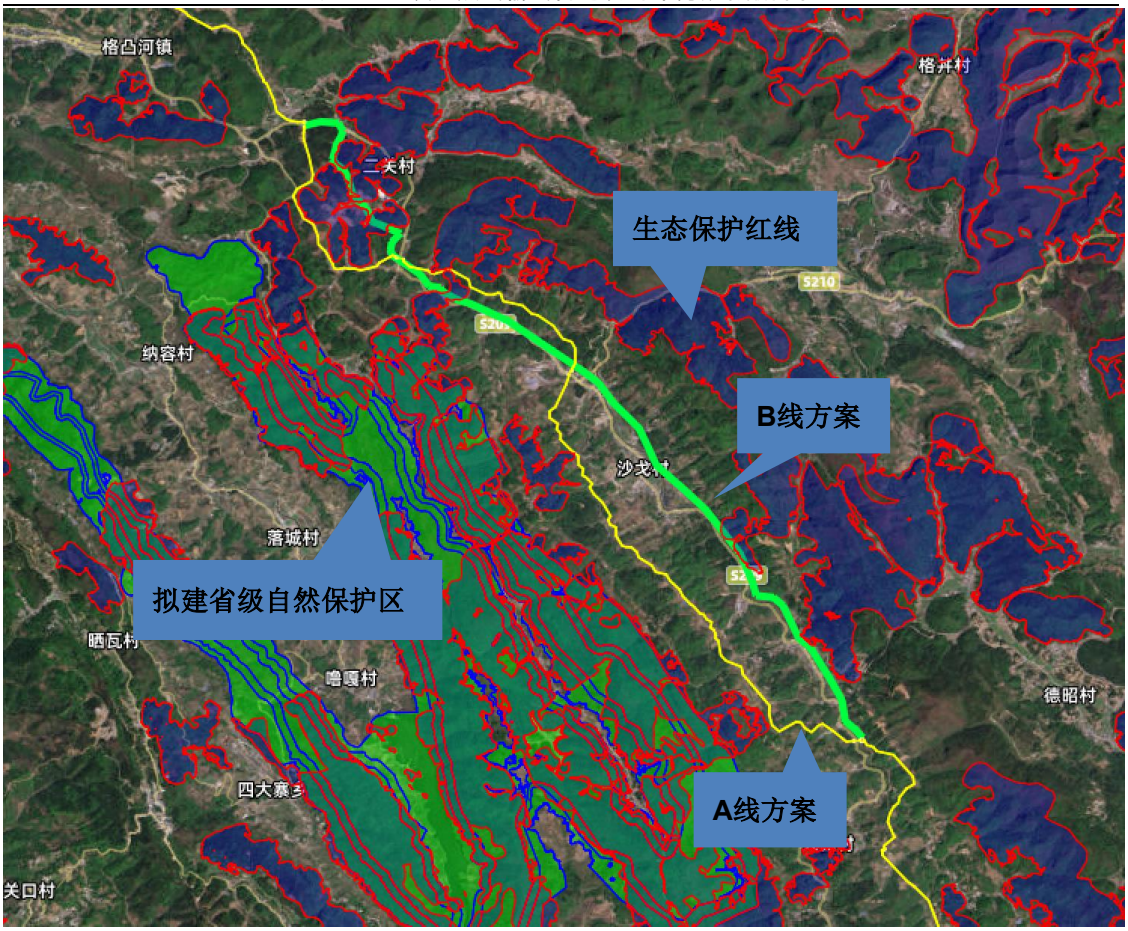


图 3.4-5　拟建黑颈长尾雉自然保护区段路径走向关系图

表 3.4-4　拟建黑颈长尾雉自然保护区段线路由方案比选表

序号	项目			A线方案	B线方案
1	线路长度	线路实长		10.819km	10.216km
		地貌划分	丘陵	--	9.13km
			山间沟谷	10.819km	10.216km
2	穿越敏感区	各类保护区		不涉及	不涉及
		生态保护红线		不涉及	涉及
3	工程建设优点			不涉及生态保护红线占用	比A线稍短，施工周期更短
4	工程建设缺点			线路长度较B线方案稍长	涉及生态保护红线占用，涉及大量集中居民点形成高后果区，沿公路铺设后期损坏维护安全风险高
工程比选结果				推荐	不推荐
				避免后期管道高后果区及沿公敷设给管道运营形成的安全风险，推荐A线方案	
5	水环境			涉及顶管穿越猴场河 1 次河流，对地表水水质及水生生态影响更小。	涉及穿越地表水体猴场河 5 次，对地表水及水生生态影响更大。

序号	项目	A线方案	B线方案
	环境空气和声环境	沿线200m范围内村庄分布较为分散，不涉及学校、医院等特定场所，受施工期扬尘及噪声影响的环境保护目标较少。	沿线200m范围内村庄分布较为集中，受施工期扬尘及噪声影响的环境保护目标较多，环境影响范围更广。
	生态环境	距离保护区最近5800m。不涉及生态保护红线占用，该路线占用的天然林及公益林较少，占用林地较少。避让了黑颈长尾雉的核心栖息地，占地范围附近区域有记录到黑颈长尾雉，占用少量适宜栖息地，在施工结束后立即进行恢复后影响可控	距离保护区最近610m。涉及生态保护红线占用，该路线占地面积更少，但占用大量林地，施工对生态环境的影响较大，更加远离黑颈长尾雉记录到的活动点范围。占用少量次适宜栖息地，在施工结束后立即进行恢复后影响可控
	环境风险	方案经过农村地区，居民较为分散，环境风险较小。	沿线居民集中分布，环境风险更大。
环保比选结果		推荐	不推荐
总体而言，B线涉及大量集中居民点形成高后果区，沿公路铺设后期损坏维护安全风险及环境风险均高；对区域地表水环境、水生生态环境影响更大，因此，推荐A线方案			
综合比选结果		推荐	不推荐

综上所述，综合考虑比选段路由安全风险、环境影响、拟建贵州紫云黑颈长尾雉省级自然保护区制约等因素，推荐选择A线方案作为项目的实施方案。

3.4.1.5紧邻水源保护区及穿越敏感区段路径比选

（1）紧邻纳坝水库集中式饮用水水源保护区段方案比选

由于纳坝水库集中式饮用水水源保护区为望谟县县城的主要供水水源地，因此在选址选线阶段应尽可能避让，针对避让的比选方案如下：

A、路由比选方案

管道从郊纳镇桑郎河穿过后，向西到达郊纳镇最西侧边界，并进入新屯街道，然后继续向西南方向敷设，在望谟县城镇开发边界东侧到达望谟分输站。根据线路总体走向，结合三区三线、城镇边界分布、现场踏勘等情况，本段路由有3个敷设方案，即西线方案（青线）、中线方案（粉线）和东线方案（黄线）。

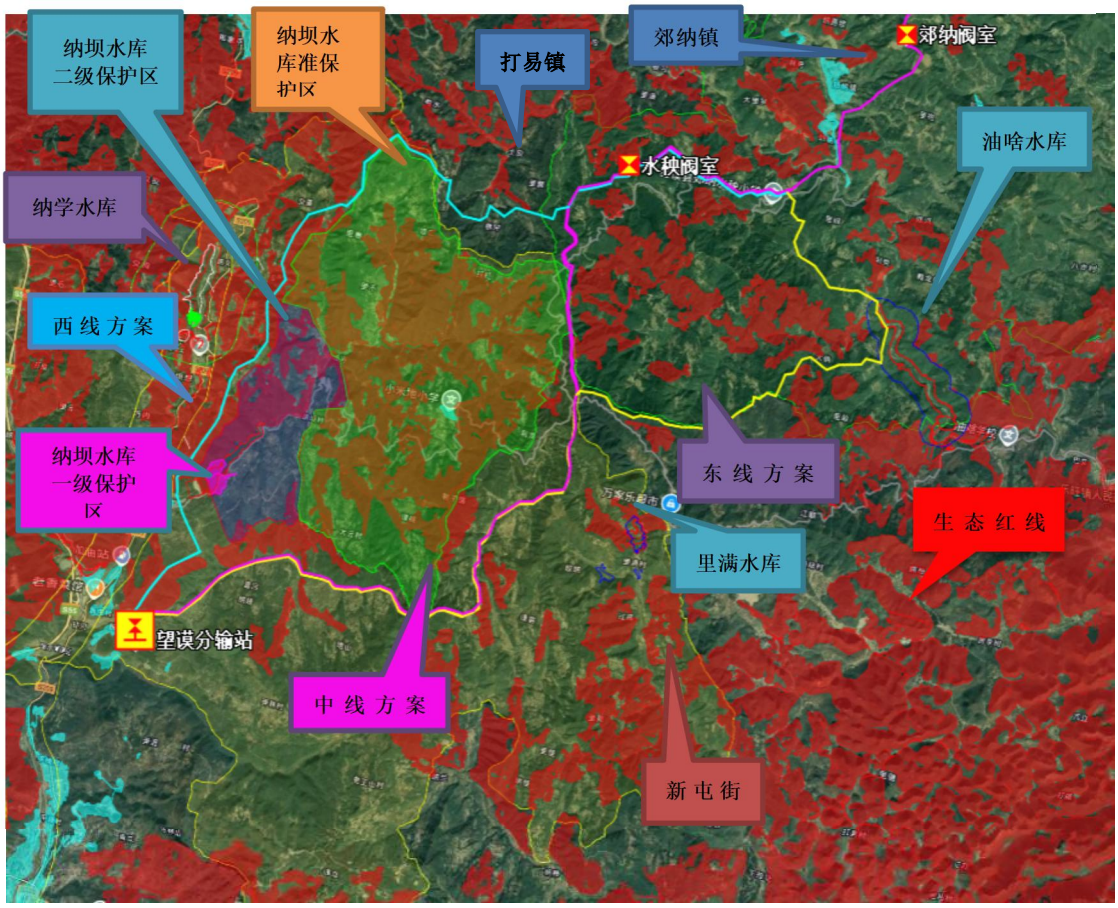


图 3.4-6　紧邻纳坝水水源保护区准保护区段周边保护目标及比选方案示意图

西线方案（青线）：管道从郊纳镇桑郎河通过后，向西敷设约8km进入打易镇，继续向西约4km后向西北方向绕行纳坝水库准保护区管理范围后，转向西南方向敷设。西侧为望谟县纳学水库管理范围。纳学水库作为望谟县在建的重点水利建设项目，截至2024年8月，已经完成建设工程量的85%。纳学水库最大坝高56.50m，正常蓄水位871m，正常蓄水位库容628万m^3，总库容751万m^3。工程于2021年12月8日开工，2022年11月9日进行导截流验收，2023年6月16日完成大坝封顶，2024年9月份完成下闸蓄水验收。西线方案见下图3.4-7：

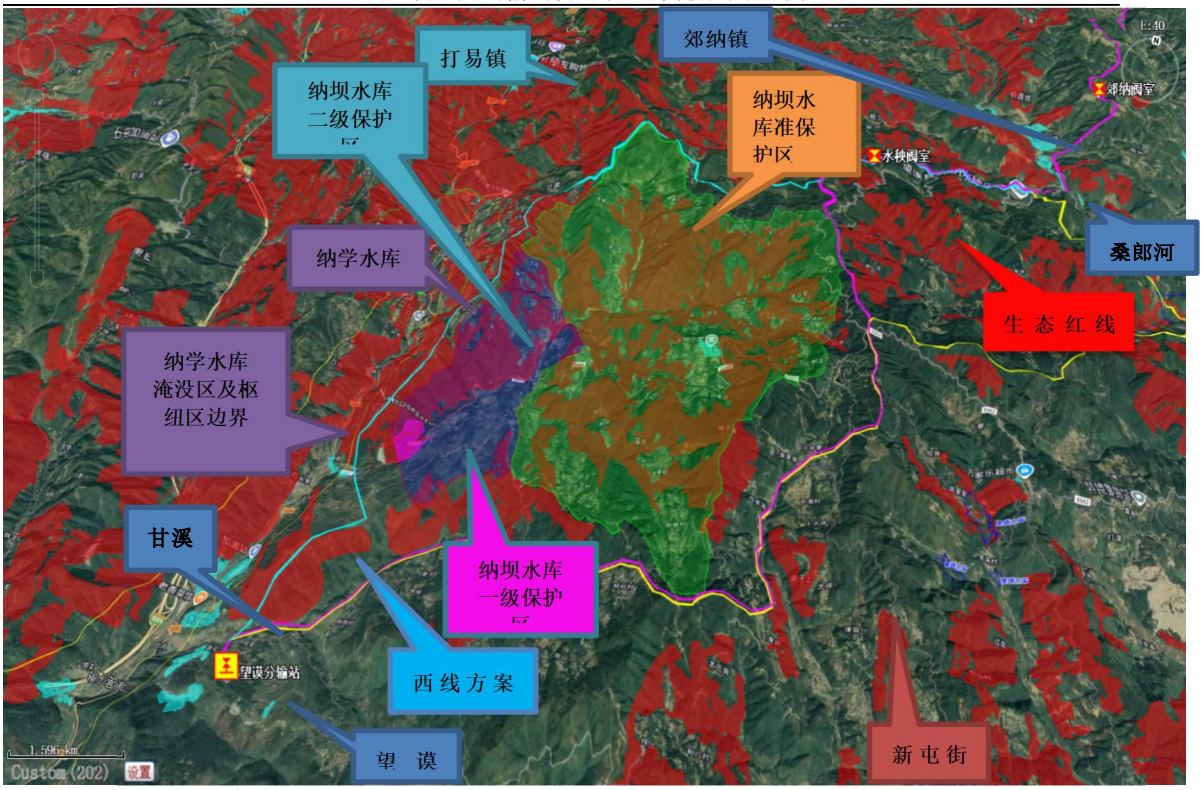


图 3.4-7 紧邻纳坝水库饮用水水源保护区准保护区比选方案西线示意图

中线方案（粉线）：管道从郊纳镇桑郎河通过后向西南方向上坡，在水秧村附近转向西沿山脊敷设约7km。在红林寨转向南，继续沿山脊前进，进入新屯街道。沿新屯街道与郊纳镇交界处山脊敷设，避让山脊处局部生态红线与纳坝水库准保护区范围范围，后向南穿过X662县道，从羊玉水库东侧通过。在下坪寨附近下坡至山间沟谷，敷设约2.5km并穿过乐康河后，向西上坡避绕纳坝水库准保护区范围后，向西敷设约900m沿梯田下坡。到达柯杉村后沿沟谷梯田继续向西敷设约4.5km，之后转向西南方向敷设约4km，到达路由比选终点。中线方案见下图：

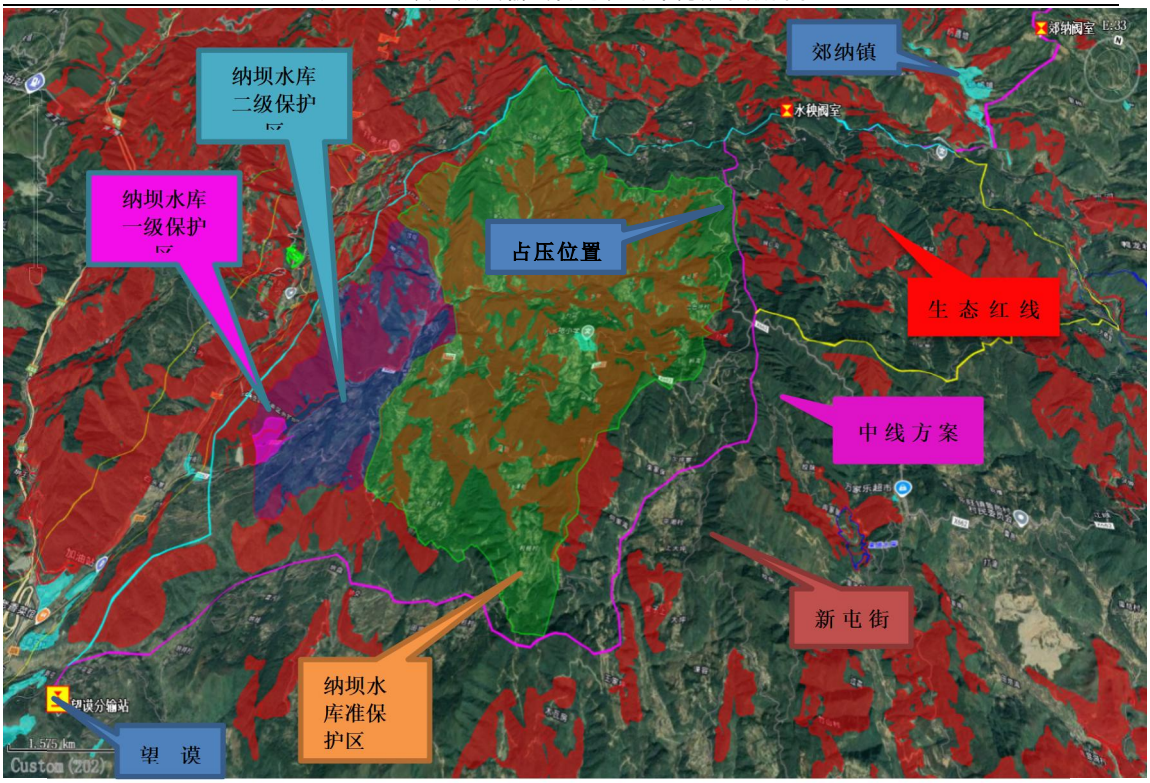


图 3.4-8　紧邻纳坝水库饮用水水源保护区准保护区比选方案中线示意图

东线方案（黄线）：管道穿过郊纳镇油桑郎河后转向南敷设避绕生态红线，在关寨村附近从红线空隙通过，占压油啥水库管理范围约1.4km后，转向西敷设。约8km后在巴巴坪村附近转向西南，穿过X662县道，从羊玉水库东侧通过。在下坪寨附近下坡至山间沟谷，敷设约2.5km并穿过乐康河后，向西上坡避绕纳坝水库准保护区范围后，向西敷设约900m沿梯田下坡。到达柯杉村后沿沟谷梯田继续向西敷设约4.5km，之后转向西南方向敷设约4km，到达路由比选终点。东线方案见下图：

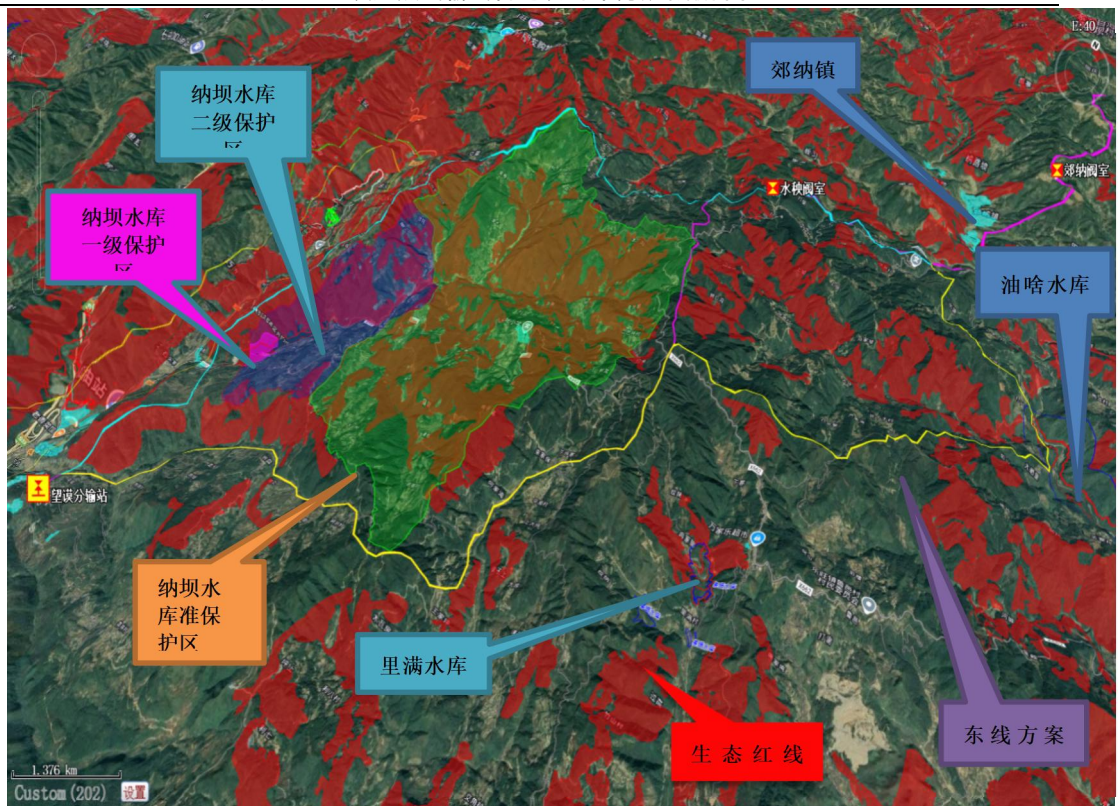


图 3.4-9　紧邻纳坝水库饮用水水源保护区准保护区比选方案东线示意图

B、本项目紧邻纳坝水库集中式饮用水水源保护区段方案比选汇总

根据本项目可行性研究报告，项目在纳坝水库集中式饮用水水源保护区准保区段穿越段比选内容如下：

表 3.4-5　管道紧邻纳坝水库集中式饮用水水源保护区比选表

序号	类别	西线方案	中线方案	东线方案
1	线路长度（km）	26.3	25.4	41.9
2	地形地貌	地势起伏较大	地势起伏较大	地势起伏较大
3	地区等级	二级、三级	二级	一级、二类、二级
4	合规性	不占压水库范围（纳学水库，蓄水期，小（1）型水库，望谟县补充饮用水源）	不占压纳坝水库水源保护区准保护区及一二级保护区（纳坝水库为望谟县供水水源）	占压油啥水库（蓄水期，III等中型水利工程，功能防洪、供水、灌溉，乐旺镇 2.4 万人饮用水）
		经过甘河步道高后果区	无特定场所高后果区	无特定场所高后果区
5	村庄及居住区	较少	较少	较少
6	与水源保护区的最近距离	不穿越已划定水源保护区，但根据《饮用水水源保护区划分技术规范》HJ338-2018，届时将在纳学水库饮用水	不穿越水源保护区及准保护区。项目管线施工作业带等临时用地在保护区外的准保护区东北部、南部经过，管线施工作业带边界距离准保护区最	不穿越已批准的水源保护区，但根据《饮用水水源保护区划分技术规范》HJ338-2018，届时将在油啥水库饮用水

		水源保护区二级水源保护区范围内	近 8m	水源保护区二级水源保护区范围内
7	穿越情况	穿越生态红线	不穿越生态红线、饮用水水源保护区	不穿越生态红线
8	存在困难	经过甘河步道，根据前期结合情况，当地政府不支持此路由方案，协调难度大	地形陡峭	线路长度大幅度增加，地势高低起伏大，施工难度增加
工程比选结果		不推荐	推荐	不推荐
		本项目路线走向相对制约，在西线纳学水库、中线纳坝水库及东线油啥水库中选线通过。西线制约因素主要为生态保护红线及甘河步道高后果区；东线制约因素为油啥水库划定的库区管理范围，该水库也将划定饮用水水源保护区，届时也将在饮用水保护区范围内。		
8	环保比选优点	/	不占用生态保护红线，对区域生态影响更小；从长远规划看，虽然紧邻水源保护区但相对东线、西线对饮用水水源保护区的环境风险影响更小	不占用生态保护红线；可适当更远离现有保护区
9	环保比选缺点	长距离开挖通过生态红线，对生态环境影响较大；管线施工作业带等临时用地边界距离纳坝水库一级保护区距离更近，环境风险更高；管线环境风险影响范围涉及纳学水库、纳坝水库，环境风险保护目标增多	紧邻准保护区施工产生短期影响；运营期存在一定消防废水进入保护区的环境风险。	开挖通过油啥水库管理范围；路径增长约 1 倍，导致生态破坏加重；对整个区域生态破坏更严重
环保比选结果		不推荐	推荐	不推荐
		虽然目前纳学水库、油啥水库还未批复饮用水水源保护区，但从长远规划看，上述三个水库均具备一定规模的供水任务，均会划定饮用水水源保护区，采用中线避让纳坝水库准保护区，相对东线、西线对饮用水水源保护区的环境风险影响更小		
该段路线走向受 3 个水库及生态保护红线的制约，在尽量避让库区管理范围、高后果区、生态保护红线、饮用水源保护区等后，中线方案相对距离纳坝水域库区较远，避让准保护区后已无其他远离保护区的方案。				
综合比选结果		**不推荐**	**推荐**	**不推荐**

C、中线方案局部无法远离水源保护区的唯一性论证

在上述西线、中线、东线三个方案路径走向中，工程及环保均推荐中线方案。在中线方案基础上，本项目不占用已划定的和即将划定的饮用水水源保护区，从路径走向已最优。针对局部而言，根据图3.4-9可知，由于目前路径选线生态保护红线及饮用水水源保护区紧邻，中间间隙可供路径通过的通道较窄，同时受东侧

山体地形制约，管线施工作业带等临时用地在确保不占用水源保护区后已无法再向东远离水源保护区。

D、紧邻纳坝水库饮用水水源保护区准保护区情况

本项目与纳坝水库水源保护区位置关系详见下图3.4-9，项目穿越水源保护区准保区长度、占用面积等见下表3.4-6。

表 3.4-6 管道不同段紧邻纳坝水库集中式饮用水水源保护区距离关系表

序号	项目组成		与水源保护区位置关系		
			准保护区	二级保护区	一级保护区
1	站场、阀室		不涉及，距离各级保护区均在2500m以上，不在保护区汇水区域		
2	施工便道		不涉及，距离各级保护区均在2500m以上，不在保护区汇水区域		
3	管线施工作业带等临时用地	水秧阀室至望谟分输站段	本项目管线临时用地边界在准保护区外东北侧7m，南侧距离准保护区最近15m	不涉及占用，距离二级保护区最近为5100m	不涉及占用，距离一级保护区6850m
		其他段	不涉及，距离各级保护区均在3000m以上，不在水源保护区汇水区		

由上表可知，本项目选址选线已经尽量避让纳坝水库集中式饮用水水源保护区及准保护区。

3.4.1.6穿越生态保护红线段方案比选

（1）穿越生态保护红线段的不可避让行分析

本项目管线段在望谟县境内穿越了南、北盘江-红水河流域水土保持生态保护红线，该管段整体呈南北走向，第一段穿越长度30m，第二段穿越长度121m，穿越长度共计151m。

A、紫云苗族布依族自治县境内穿越生态保护红线段不可避让性分析

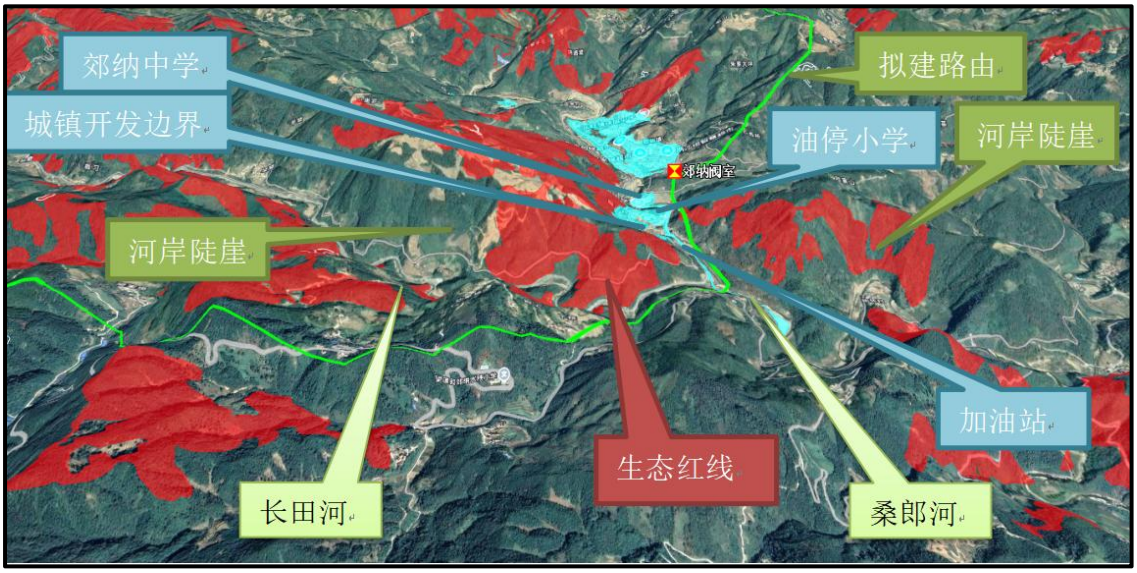
本项目在紫云苗族布依族自治县猴场镇梁子坎角采用顶管无害化穿越生态保护红线。穿越生态保护红线长度30m。本段管段穿越制约因素较多，主要原因在于西侧规划有新龙堡水库，根据紫云苗族布依族自治县水务局要求，需要避让该水库规划区范围。若向东侧偏移路径可见其穿越生态保护红线范围更多，该穿越点为穿越生态保护红线最短距离，且沿线与现有道路分布，减少施工便道的建设，对环境影响最小，因此确定该穿越点及穿越方案。



根据紫云苗族布依族自治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为避让新龙堡水库及右侧分布更多的生态保护红线，不可避免穿越生态保护红线。

B、望谟县境内穿越生态保护红线段不可避让性分析

本项目在郊纳镇桑郎河附近采用定向钻无害化穿越生态保护红线，穿越生态保护红线长度121m。由于管段呈南北走向，线路比选主要从穿越段制约因素出发进行比选，从下图可看出，该段管段制约因素从南到北有：生态保护红线、望谟县郊纳镇城镇规划区、郊纳中学、油亭小学、郊纳加油站、河岸陡崖。





根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》、《中华人民共和国安全生产法》及《安全生产许可条例》，本项目若向西偏移则无法避让城镇集中分布区，造成安全风险极高；本段管段穿越制约因素较多，左侧为城镇、加油站、学校，不能穿越；只能考虑从项目东侧通过。项目东侧山体分布有南、北盘江-红水河流域水土保持生态保护红线，为陡峭的山体，若项目仅考虑距离最近的施工方案，将大面积穿越生态保护红线，且必须开挖陡峭的岩石山体，施工难度极大，且对生态保护红线的占用面积更多，长度约1000m，穿越长度更长。

根据望谟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为避让郊纳镇及周边分布的安全敏感保护点、右侧山体，不可避免穿越生态保护红线。

（2）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：开挖、顶管、定向钻、反井钻。几种穿越方式的优缺点如下表3.4-7：

表 3.4-7　穿越敏感区段施工方式比选表

施工方式	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	不适用于较长距离	需要在出入土点设	适用角度比较制

	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	的施工；有废弃泥浆处置；投资较高	置施工场地；有废弃泥浆处置；投资高	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：穿越距离较短，地形平台地质结构稳定使用顶管、施工，采用无害化方式能够更大程度减少对地表植被及其功能的破坏；采用顶管作业新增场地占地面积小，对周边生态环境影响更小。			
望谟县穿越点生态保护红线穿越点	不适用	不适用	适用	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、顶管进行施工，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。

3.4.2与黄家湾水利枢纽工程交叉穿越的不可避让及可行性分析

（1）与黄家湾水利枢纽工程交叉的不可避让性分析

本项目从紫云至望谟，兼顾罗甸县分输功能，因此其路径走向为从北向东南转向南。

黄家湾水利枢纽工程由黄家湾水库及覆盖全线的输水管线、水渠组成。黄家湾水库位于紫云苗族布依族自治县东北侧约10km，根据其功能定位为全县供水，划定的饮用水水源保护区范围与本项目相距最近约9km，且不再本项目穿越河段的下游，其位置关系详见下图：

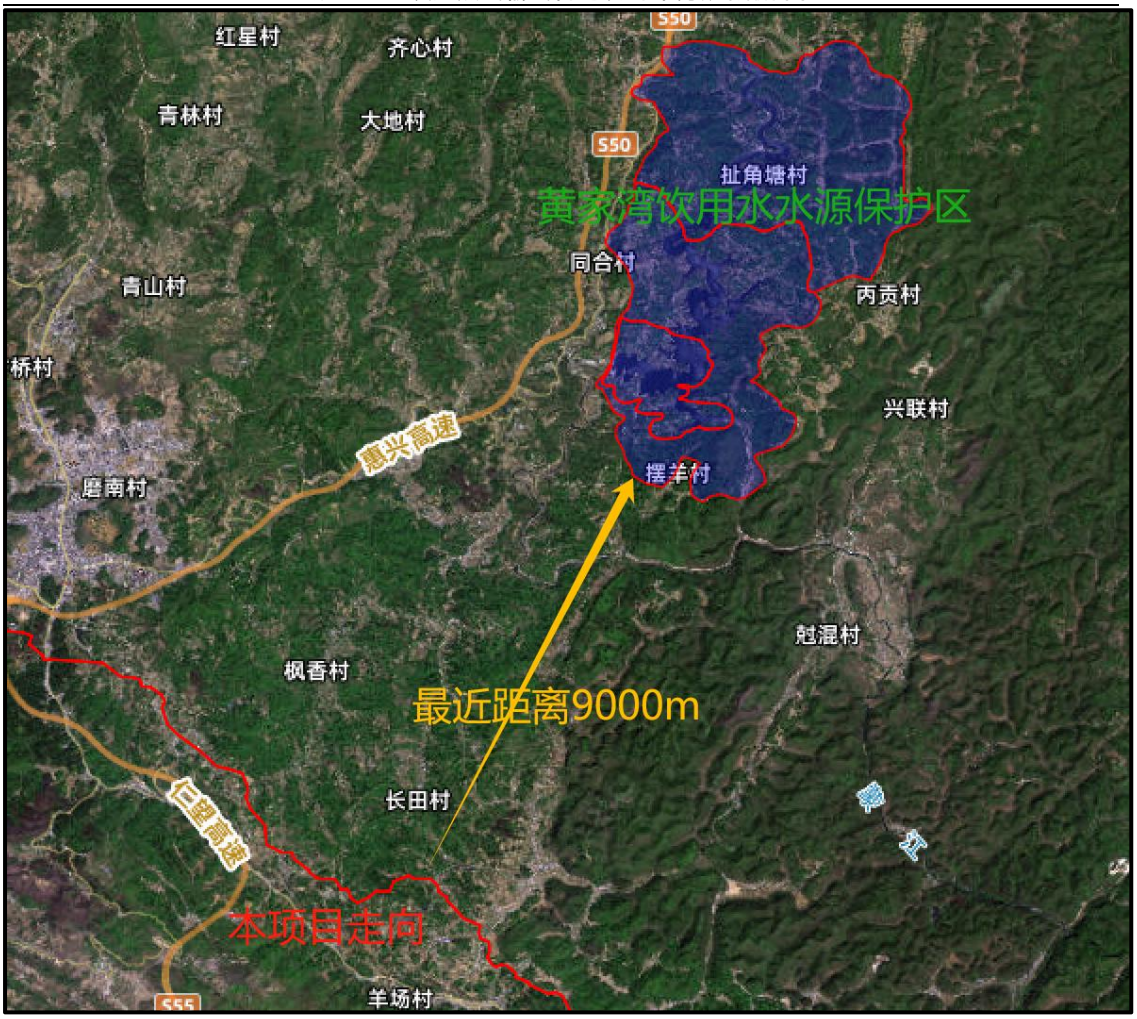


图 3.4-2　本项目管线走向与黄家湾饮用水水源保护区的位置关系图

黄家湾水利枢纽工程其覆盖面极广，除主体水库外，设置了较多输水支管线及渠道。管线及水渠走向基本以由黄家湾水库为中心向紫云苗族布依族自治县所

有乡镇辐射。黄家湾水利枢纽供水目标分布与管线走向详见下图：



图 3.4-3　本项目管线走向与黄家湾水利枢纽工程及其供水目标的位置关系图

根据上述2个项目的走向及其功能可知，黄家湾水库水源至供水受体分布于全县，而本项目自紫云苗族布依族自治县县城后绕避火花镇河谷地带不适宜建设区，向东南方向行进，因此两者不可避免的存在走向路径上的交叉。根据2.4.4.5，本项目应与黄家湾水利工程协调好管线穿越深度等技术数据、调度运行数据，减少因本项目建设对黄家湾水利枢纽工程供水产生的影响。

（2）穿越方式可行性分析

黄家湾水利枢纽工程采用的是水渠、输水管相结合的施工方式，目前已接近施工尾声。本项目穿越时按照水渠、输水管穿越方式即可完成穿越。该交叉工程较为常见，施工工艺较为成熟，对项目建设不存在制约性因素。协调调度好黄家湾水利枢纽工程输水工程的供水范围及时间，采取相应措施后项目施工对其影响较小。

3.4.3穿越河流施工方式可行性分析

本项目河流穿越6条，21处，14处顶管7处开挖，14处顶管7处开挖，穿越方式详见表1.8-1。本项目河流穿越施工方式比选如下：

（1）一般河流穿越施工方式

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。本工程沿线穿越小型河流穿越共计21次。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
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；无宙大型设备。	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。
	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：

（2）穿越施工方案选择原则

对于水功能要求较高的河流及大中型河流穿越，尽量采用非开挖方式，以减少工程量和对河道的影响；顶管或定向钻穿越是一种先进的非开挖管线穿越施工方法，施工时完全在水域两岸陆地上进行，具有不破坏河堤或水域堤防、不扰动河床、不影响通航、施工周期短、管道运营安全、综合造价低等优点。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

采用顶管或定向钻穿越。对于河流、沟渠小型穿越，采用开挖方式穿越，该方案适合于河宽较窄，水量较少，河漫滩基本无水的河流。具体原则及要求如下：

①穿越方案应符合城市、交通、河道、航道等相关部门的规划和要求。

②应针对本工程管道穿越河流的特点，根据河流形态、水面宽度、水文参数(流量、流速、冲刷深度等)、河床冲淤变化、通航等级、防洪设防标准、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。

③针对穿越环境敏感点及作为航道的河流，在技术方案可行的前提下，优先选用非开挖穿越方案。

④穿越方案的选择应满足项目计划工期要求。

⑤在保证工期的前提下，做到技术可行，经济合理，风险可控。

（3）穿越位置选择原则

①应符合线路总体走向，对于大中型穿越工程，线路局部走向可根据穿越位置进行调整；

②应符合国家及地方相关法律法规，满足河道、水务（利）、渔业、环保、航运、规划、交通、铁路、文物等相关部门的要求；

③宜选择在河流较窄、顺直、水流平缓地段；当有弯道时，宜选择在弯道的上下游平直河段；

④宜选择在两岸侧向冲刷及侵蚀较小，河床及岸坡较稳定的河段，不宜选择在岸蚀严重、河道经常疏浚加深、河床冲淤变幅大的河段；

⑤宜选择在闸坝上游或下游冲刷影响区之外；

⑥宜避开汇水口段及河道变迁地段；

⑦宜避开存在活动地震断裂或大型地层断裂带的河段；

⑧宜避开岸坡区岩土松软、不良地质（滑坡、泥石流、岩溶等）作用发育且对穿越工程稳定性有直接危害或潜在威胁的河段，选择在有良好、稳定地层的河段；

⑨应避开水源地一级保护区和水生生物保护区核心区。对于水源地二级保护区和准保护区、水生生物保护区缓冲区和实验区宜首先选择避绕，确需通过时，应取得有关部门的同意，并采取必要的保护措施；

⑩宜避开采砂、采石作业区的河段；

⑪穿越位置与水工建（构）筑物、铁路和公路桥梁、已建管道、输电线塔等地上地下构筑物的最小距离应符合相关规范的要求；

⑫穿越轴线宜与水域正交通过。当需斜交时，交角不宜小于60°；

⑬穿越位置选择应满足管道穿越工程涉及的相关评价（估）报告的要求；

⑭穿越位置附近应有一定的施工场地及便利的交通运输条件。

（4）本项目涉及河流穿越方式选择分析

A、可行性研究阶段穿越方式

根据本项目可行性研究报告，由于河流均为中小型河流，因此全部采用开挖方式穿越。

B、设计、环评阶段穿越方式

随着设计阶段对勘察深度加深，环境影响评价对穿越的河流进行了穿越方案的筛查比选，经设计复核确定本项目施工方案如下表 3.4-9：

根据下表分析可知，本项目河流河道水面宽度较窄、水深较浅，采用开挖方式施工周期短，对环境影响较小。

综上所述，本项目经优化后的施工方案环境可行。

表 3.4-9 河流穿越施工方案环境影响比选表

序号	河流名称	河流类型	水面宽度（m）	河流深度（m）	可行性研究推荐方案	敏感因素情况	环境制约问题	是否存在环境制约问题	环评推荐优化方案	施工时长	施工方案合理性	主管部门意见
1	猫场河	小型	8	0.2~0.5	开挖	下游1km范围无水源保护区、无集中取水点、无水产种质资源保护区、无自然保护地等敏感区分布	1、河面较宽； 2、河水较深； 3、河流水体水质控制目标较高（如Ⅱ类水体）； 4、穿越点附近分布各类保护区； 5、河流下游涉及集中式饮用水取水点； 6、严格保护水生生态环境，针对较宽河流优化施工方案	否	顶管	开挖约1~2周；顶管施工约1~2月	河流河道水面宽度较窄、水深较浅，下游无敏感目标分布，优化后能够更好保护水生生态环境，因此本项目针对较宽河流采用顶管施工，小型河流较窄河道采用开挖方式是合理的。	根据水务局相关意见，提出要求按照防洪评价要求进行施工。本项目正在办理防洪评价，并按照防洪评价要求进行施工作业。
2	猫场河	小型	8	0.3~0.8	开挖			否	顶管			
3	猴场河	小型	12	0.5~1.0	开挖			否	顶管			
4	郊纳河	小型	6	0.3~0.8	开挖			否	顶管			
5	郊纳河	小型	10	0.3~1.0	开挖			否	顶管			
6	郊纳河	小型	10	0.3~1.0	开挖			否	顶管			
7	郊纳河	小型	10	0.3~1.0	开挖			否	顶管			
8	桑郎河	小型	15	0.5~1.2	开挖			否	顶管			
9	桑郎河	小型	15	0.5~1.2	开挖			否	顶管			
10	乐康河	小型	18	0.5~1.5	开挖			否	顶管			
11	乐康河	小型	18	0.5~1.5	开挖			否	顶管			
12	甘溪小河	小型	2	0.2~0.5	开挖			否	无			
13	甘溪小河	小型	2	0.2~0.5	开挖			否	无			
14	甘溪小河	小型	3	0.2~0.6	开挖			否	无			
15	甘溪小河	小型	3	0.2~0.6	开挖			否	无			
16	甘溪小河	小型	3	0.2~0.6	开挖			否	无			
17	甘溪小河	小型	4	0.2~0.8	开挖			否	无			

18	甘溪小河	小型	4	0.2~0.8	开挖			否	无			
19	甘溪小河	小型	6	0.2~0.8	开挖			否	顶管			
20	甘溪小河	小型	6	0.2~0.8	开挖			否	顶管			
21	甘溪小河	小型	7	0.2~0.8	开挖			否	顶管			

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

本项目在可行性研究及设计阶段，通过对管线沿线的实地踏勘，综合地形、地貌、工程地质条件、交通、沿线城镇的现状、发展规划、环境敏感区等进行选线，管线路由避绕了自然保护区、风景名胜区、生态保护红线等环境保护目标，避绕了集镇、学校、医院等集中式敏感点，尽可能避开了滑坡、崩塌等且地质灾害频发、易发段。管线两侧的敏感点主要是分散居民点，距离管线施工作业带边界最近5m，满足《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）规定：“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”。

由于管线较长，需要避让的敏感因素、地形制约等，不可避免的在紫云苗族布依族自治县有一处长30m的生态保护红线穿越；在望谟县有一处121m长的生态保护红线穿越，穿越方式已从设计之初优化为顶管及定向钻。此外本项目还尽可能避让沿线的纳坝水库、猴场沟、草坪沟饮用水水源保护区及羊玉水源监管范围。部分管段施工作业带等临时用地穿越了永久基本农田，但不违背《基本农田保护条例》等规定要求，随着施工结束后临时占地的复耕复垦，施工期对永久基本农田的影响是短期和暂时的，按照自然资办函〔2024〕2159 号、自然资办函〔2023〕1280号和自然资规〔2021〕2 号等规定等规定办理临时用地手续，取得相关管理部门的批复，使用后立即进行恢复，并达到土地复垦的相关验收标准。

少量管线施工作业带等临时用地边界距离生态保护红线、饮用水水源保护区及监管范围较近，施工期该段管线在采取控制作业带宽度、文明施工、禁止向生态保护红线、饮用水水源保护区排污等措施后对生态保护红线、水源保护区的影响较小；运营期管线不排污，且输送的净化天然气无腐蚀性，天然气的主要成分甲烷（微溶于水）密度低于空气，即便出现泄漏挥发至空气中对生态保护红线、水源保护区也没有明显影响。根据环境风险章节分析，管道发生爆炸风险事故概率低，应采取各种风险防范措施，若发生突发环境事件应按照突发环境事件应急预案要求进行处置，降低对周边环境的影响。

本项目路由已取得紫云县及望谟县相关主管部门关于线路走向征求意见的函，并且本项目已取得贵州省自然资源厅关于本项目的用地预审意见，同时望谟县、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，综上所述，本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

1、永久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，已取得贵州省自然资源厅用地预审与规划选址意见，满足节约集约用地的要求。

运营期5座阀室及望谟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蒸发减容，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。本项目水塘阀室、大营清管阀室、郊纳阀室及望谟分输站周边200m范围内无居民点分布；猴场阀室周边200m范围分布有鸡爪寨居民点（9户）分布；水秧阀室周边200m范围分布有烂田湾居民点（4户）分布，采取噪声污染防治措施后能够满足达标排放。项目沿线周边居民聚集，选址时已尽量避让居民、学校等人群大量聚集的区域。根据环境风险章节分析，管道发生爆炸风险事故概率低，应采取各种风险防范措施，若发生突发环境事件应按照突发环境事件应急预案要求进行处置，降低对周边环境的影响。

因此，本项目符合《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）《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》等相关法律法规规定，各站场选址从环保角度分析是可行的。

2、临时工程选址环境可行性分析

临时用地为施工作业带、堆管场、顶管定向钻施工场地、围堰施工场地及施工临时便道用地等，堆管场要求设置在施工作业带范围内。本项目临时工程仅涉及占用少量永久基本农田，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、生态保护红线等环境敏感区。施工结束后立即进行恢复，符合《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》等相关法律法规规定。

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2处生态保护红线及占用永久基本农田的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，途径安顺市紫云苗族布依族自治县、黔西南布依族苗族自治州望谟县，其中紫云苗族布依族自治县涉及白石岩乡、五峰街道、松山街道、格凸河镇、猴场镇及大营镇6个乡镇街道，望谟县涉及郊纳镇及新屯街道2个乡镇街道。

紫云苗族布依族自治县，贵州省安顺市辖县，位于贵州省西南部，县境东临长顺、罗甸两县，南与望谟县交界，西北与镇宁县接壤，北靠西秀区，地处贵州高原向广西丘陵过渡斜坡地带的中低山盆谷区，属亚热带季风湿润型气候，总面积2284.09平方千米。截至2024年4月，紫云苗族布依族自治县辖2个街道、8个镇、2个乡。

望谟县，隶属于贵州省黔西南布依族苗族自治州，位于贵州省南部，黔西南布依族苗族自治州东部，东与罗甸县接壤，南与广西乐业县隔红水河相望，西与贞丰、册亨两县以北盘江为界，北与紫云、镇宁两县毗邻，总面积3018平方千米。截至2022年10月，望谟县下辖4个街道、11个镇、1个乡。

2）交通条件

管道建设区内交通路网发达，交通运输较为便利，沿线可以利用的交通运输条件主要有S50、S55、S309、S209、X458等及连接国道和省道之间的县乡道路。近年来，国家在公路建设中加大投入，基本上达到各乡村均有公路相通，它们与以高速公路、国道、省道为首的道路运输干道一并形成道路交通运输网，交通条件较好。

紫云至望谟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 紫云至望谟天然气输气管道项目交通地理位置图

4.1.2地形地貌

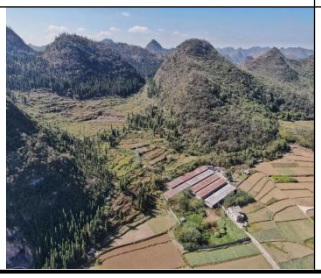
紫云苗族布依族自治县地处贵州高原向广西丘陵过渡斜坡地带的中低山盆谷区。境内的地层以二迭系和三迭系分布最广，是中国典型的喀斯特地貌，沉积

岩和碳酸盐岩体形成众多的溶洞群，分布广泛，类型齐全。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。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。

望谟县地处贵州高原向广西丘陵盆地过渡的斜坡地带，县境内地势北高南低，山高坡陡，沟谷纵横、山脉绵延起伏，地貌各异，以侵蚀及溶蚀地貌为主。海拔相差较大，北部最高点位于打易镇跑马坪，海拔1718.10米，南部最低点在红水河一带（打乐），海拔高程275米。境内山峦起伏，沟谷纵横，山大坡陡，沿河有大小不等的坝地，东北部岩溶地貌发育较为典型，以石灰岩峰丛和山地为主，西南为非岩溶地貌，山峰呈立体状展布。按地形分类，境内山地占76.76%，丘陵占20.38%，河谷盆地占2.86%。

根据本工程可行性研究报告可知，紫云苗族布依族自治县沿线地形地貌主要以丘陵和山间沟谷为主；望谟县沿线地形地貌主要以中低山为主，地形地貌单元划分长度统计见下表：

表4.1-1　本项目沿线地形地貌单元划分统计表

行政区划	丘陵（km）	山间沟谷（km）	中低山（km）	总计（km）
紫云苗族布依族自治县	40.35	31.42	1.67	73.44
望谟县	/	9.36	29.45	38.81
小计	40.35	40.78	31.12	112.25
典型地貌代表图				

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型气候，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°C，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。

望谟县属亚热带季风湿润气候，具有明显的春早、夏长、秋晚、冬短的特点，年均气温19.5℃、降雨量1236.8毫米、日照时数1401.6小时、无霜期341天，有“贵州天然温室”之称。

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。

紫云苗族布依族自治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 16条，总长度382.5公里，其中流域面积大于100平方公里的河流6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、桑郎河均注人红水河。本项目在紫云苗族布依族自治县境内穿越段属于格凸河、桑郎河及其支流，汇入红水河，最终汇入西江水系。

望谟县境内河流属珠江流域西江水系，发源于北部中中山山区，以跑马坪为中心向四周呈放射状分布。其中，汇入清水江的有羊架河和下云河2条；汇入北盘江的有望谟河、板阵河、板哄河和者平河4条；汇入红水河的有桑郎河、潦邑河、乐康河、薰香河及纳翁河5条。本项目在望谟县境内穿越段属于桑郎河及其支流，汇入红水河，最终汇入西江水系。

项目区域水系图详见**附图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，造成境跨二个地质构造单元；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，地层相交大，岩相类型多。境内典型地层剖面多。地层岩性主要包括 灰岩 、 白云岩 、 白云质灰岩 、 砂岩 、 粉砂岩 、 泥质粉砂岩 、 泥岩 、 粉砂质泥岩 、 泥灰岩 、 粘土岩 、 页岩 和 钙质页岩 等，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。

望谟县的地质构造属于 黔南台陷 望谟北西向构造变形区，位于 打狼弧形背斜 之北西翼，为一单斜构造。望谟县境内出露的地层，主要有泥盆系中统、石炭系、二叠系、三叠系、第四系。另局部有岩浆岩出露。以三叠系地层分布较广泛，出露面积占全区总面积的75%以上，余者零星分布。

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，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，下游河谷又趋平缓，河流常见明、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。项目所在的安顺市紫云苗族布依族自治县、黔西南布依族苗族自治州望谟县位于贵州省中、西南部，区内绝大部地区为碳酸盐地层，岩溶发育，地下水化学成份严格受赋存地层岩性控制。

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。项目所在区域水文地质图详见下**附图4.1-3**。

4.1.7地震基本列度

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0.15g、0.05g，根据可行性研究报告可知，项目所穿越区域为稳定场地。

4.1.8压覆矿产情况

通过收集评估区各种地质、矿产资料以及向当地自然资源部门核实的采矿权设置情况，结合项目用地压覆矿产资源查询结果表，项目占地范围仅涉及1处探矿权，评估范围涉及的矿产资源主要与1处探矿权、4处采矿权重叠。

序号	名称	市(县)	经过长度(m)	经过情况描述
1	贵州紫云页岩气区块勘查	紫云县	紫云-望谟天然气输气管道建设项目北西侧处与页岩气区块勘查，用地范围与矿区范围重叠0.4187km²,评估范围与矿区范围重叠6.1689km²。**拟建项目用地压覆该探矿权。**	

2	紫云自治县松山镇屯脚1号砂石矿	紫云县	紫云-望谟天然气输气管道建设项目北侧处与紫云自治县松山镇屯脚1号砂石矿，评估范围与矿区范围重叠0.0501kmkm²。紫云-望谟天 然气输气管道建设项目与紫云自治县松山镇屯脚1号砂石矿用地范 围最近距离867.0m，**拟建项目用地未压覆该矿区。**
3	紫云自治县松山镇苗寨冲砂石矿	紫云县	紫云-望谟天然气输气管道建设项目北侧处与苗寨冲砂石矿，评 估范围与矿区范围重叠0.0501kmkm²。紫云-望谟天然气输气管道建设 项目与紫云自治县松山镇苗寨冲砂石矿用地范围最近距离471.2m,**拟建项目用地未压覆该矿区。**
4	紫云自治县水塘镇纳都页岩矿	紫云县	紫云-望谟天然气输气管道建设项目北侧处与水塘镇纳都页岩矿，位于矿区范围内。紫云-望谟天然气输气管道建设项目与水塘镇纳都页岩矿用地范围最近距离342.3m,**拟建项目用地未压覆该矿区。**
5	望谟县新屯镇里谷沟砂石场	望谟县	紫云-望谟天然气输气管道建设项目北侧处与新屯镇里谷沟砂石场，位于矿区范围内。紫云-望谟天然气输气管道建设项目与紫云自治县水塘镇纳都页岩矿用地范围最近距离456.12m,**拟建项目用地未压覆该矿区。**

4.1.9文物情况

根据紫云苗族布依族自治县及望谟县文体广电旅游局对本项目选址意见的复函，本项目不涉及文物保护单位。

4.2社会环境

4.2.1沿线行政区划

本项目建设地位于贵州省，途径安顺市紫云苗族布依族自治县、黔西南布依族苗族自治州望谟县，其中紫云苗族布依族自治县涉及白石岩乡、五峰街道、松山街道、格凸河镇、猴场镇及大营镇6个乡镇街道，望谟县涉及郊纳镇及新屯街道2个乡镇街道，各行政区划内长度见下表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	安顺市紫云苗族布依族自治县（合计：73.44km）	白石岩乡	0.88
2		五峰街道	6.24
3		松山街道	11.90
4		格凸河镇	21.95
5		猴场镇	28.17
6		大营镇	4.29
1	黔西南布依族苗族自治州	郊纳镇	17.50

2	望谟县 （合计：38.81km）	新屯街道	21.31
合计			112.25

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，根据可行性研究报告，本工程沿线地区等级划分详见下表：

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	/	63.67	9.77	/
2	黔西南布依族苗族自治州	望谟县	/	38.81	/	/

	合计	/	102.48	9.77	/

4.2.3社会环境概况

4.2.3.1紫云苗族布依族自治县

紫云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，东邻安顺市长顺县、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。

2024年，全县地区生产总值104.74亿元，按不变价格计算，比上年增长2.8%。分产业看，第一产业增加值33.04亿元，增长3.7%；第二产业增加值16.17亿元，增长0.3%；第三产业增加值55.53亿元，增长2.9%。

4.2.3.2望谟县

望谟位于贵州南部、黔西南东部，1940年建县，因布依方言“王母”谐音而得名。全县国土面积3018平方公里，辖12个乡镇4个街道，总人口32.89万人，居住着布依、苗、瑶等19个民族，少数民族占总人口81.09%，其中布依族占63.55%，被命名为全国民族团结进步示范县。2020年，以99.88%的群众认可度高质量完成脱贫摘帽任务，地区生产总值首次突破100亿元，达到100.48亿元。2024年，全县地区生产总值109.33亿元，增速4.9%，增速排黔西南布依族苗族自治州第3位。

望安、罗望、紫望、县城至望谟港高速公路覆盖11个乡镇（街道），G552、S318等5条国省道过境，公路里程4248公里，成功创建“四好农村路”全国示范县。县城至贵阳市235公里、至兴义市159公里，望谟港蔗香码头至珠江入海口磨刀门

码头水路1250公里，黄桶至百色铁路、蔗香至红水河高速公路、红水河龙滩枢纽1000吨级通航设施预计“十五五”建成投用。

2024年，望谟县全县生产总值109.33亿元，按不变价计算，比上年增长4.9%。

4.3沿线环境敏感区

1、沿线法定自然保护地分布情况

本项目穿越安顺市紫云苗族布依族自治县、黔西南布依族苗族自治州望谟县，项目与2县境内自然保护地的位置关系详见下表4.3-1及附图4.3-1：

表4.3-1 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	与管线用地边界最近距离	与其最近的站场阀室及距离
1	格凸河国家级风景名胜区	紫云苗族布依族自治县	4km	水塘阀室，7.7km
2	贵州黔西南望谟“贵州苏铁”自然保护区	望谟县	11.7km	水秧阀室，15.5km
3	望谟渡邑南亚热带沟谷季雨林自然保护区	望谟县	24km	望谟分输站，24km
4	贵州望谟北盘江国家湿地公园	望谟县	21.5km	望谟分输站，21.5km

根据附图4.3-1及表4.3-1、4.3-2可知，本项目选址选线不涉及穿越任何法定自然保护地，与最近的为格凸河国家级风景名胜区，最近相距4000m，与其他保护区距离更远。因此，本项目选址选线不涉及穿越任何自然保护地，评价范围内无自然保护地分布。

2、沿线取消及拟建自然保护地情况：

（1）紫云浪风关森林公园

2018年10月1日，安顺市林业局以（安市林复〔2018〕22 号）批复成立紫云浪风关森林公园。根据贵州省自然保护地问题整改专项工作领导小组办公室下发的《省自然保护地问题整改工作领导小组办公室关于妥善处理地方级自然保护地的撤销和改变性质等有关事宜的通知》（黔保护地办发〔2020〕14号）《省林业局省自然资源厅省生态环境厅关于明确过渡期部分州县级自然保护地调整优化处置权的函》（黔林保函〔2020〕211号）等相关文件要求，2020年8月11日，紫云自治县人民政府上报了《紫云自治县人民政府关于申请撤销紫云浪风关森林公园的函》。2020年8月12日，安顺市自然保护地问题整改专项工作领导小组办公室组织市直相关成员单位及省级专家库中的专家召开了《紫云浪风关森林公园撤

销工作评估论证报告》审查会，一致同意撤销紫云浪风关森林公园。同日，安顺市林业局下发了《安顺市林业局关于撤销紫云浪风关森林公园的通知》(安市林复〔2020〕20号)。

本项目管线施工作业带边界距离已取消的紫云浪风关森林公园最近距离980m，因森林公园已批复取消，因此不再纳入本次评价及保护范围。

（2）贵州紫云黑颈长尾雉省级自然保护区

2024年1月省林业局到紫云自治县调研贵州紫云黑颈长尾雉省级自然保护区创建工作。拟定保护区涉及紫云苗族布依族自治县火花镇、达帮乡、四大寨乡、猴场镇、格凸河镇，主要分布区域为火花镇、达帮乡。

拟建保护区主体属于典型的喀斯特地貌，岩石裸露率高，生境严酷，异质程度高，植被一旦被破坏，水土流失加剧，土壤退化甚至丧失，恢复难度极大，是高度脆弱的生态系统，必须加强对保护区森林生态系统的保护力度，保持保护区内森林生态系统的自然状态。

保护区的主要保护对象为黑颈长尾雉（*Syrmaticus humiae*）又名地花鸡，雄鸟额、头顶、枕灰橄榄褐色而微沾绿色，两翅覆羽暗赤栗色而具金属光泽，羽中部并缀有铜蓝色斑；翅黑褐色，颏、喉浅砂白色，胸沾棕，微具褐色斑点，腹和两胁淡棕白色，具棕褐色横斑，羽基具黑色和栗色相杂横斑，主要栖息于海拔500-3000米的阔叶林、针阔叶混交林以及疏林灌丛、草地和林缘地带，尤其喜欢在海拔1000-2000米的林下蕨类、蒿草和灌丛植物发达而又多岩石的山坡混交疏林和林缘地带活动，分布于中国的云南维西、永平、腾冲、潞西、永德、楚雄、景东、镇源、德宏、保山、大理、迪庆、思茅、武定，广西西林、隆林、田林、凌云、乐业、天峨、百色以及泰国北部、缅甸北部和印度阿萨姆邦，均为留鸟。2000年的野外调查证实，黑颈长尾雉在自然界的种群数量已经不足500只，在广西的隆林、田林、西林、凌云、乐业5个县呈孤岛分布。黑颈长尾雉已列入《世界自然保护联盟（IUCN）2000年濒危物种红色名录ver 3.1》濒危物种、已列入《中国濒危动物红皮书·鸟类》稀有种、已列入《国家重点保护野生动物名录》国家一级重点保护野生动物、已被世界自然保护联盟1994年列为稀有种、已于列入《濒危动植物国际贸易公约》（1995年）附录I。本项目与拟建保护区初步划

定范围位置关系如下图：

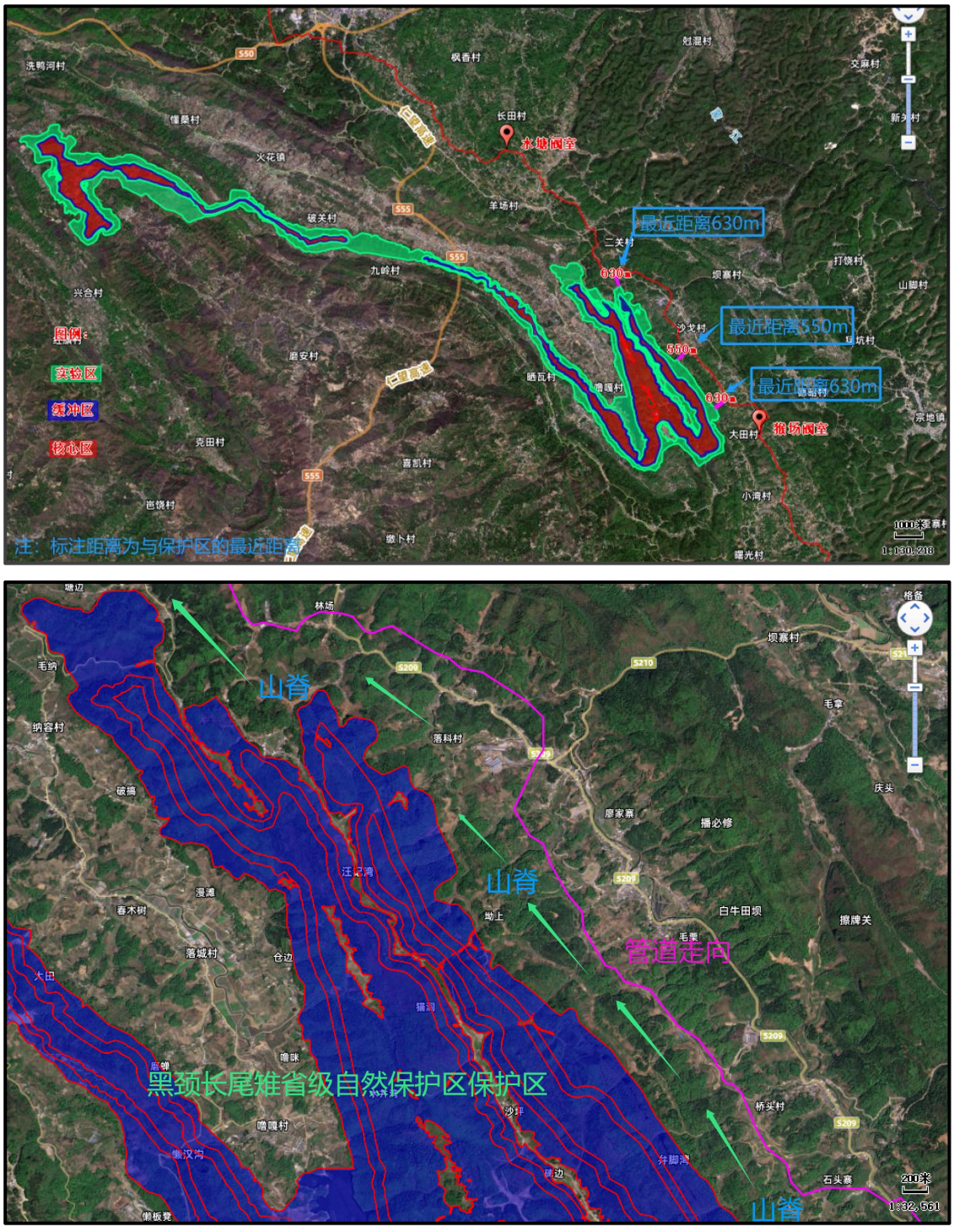


图4.3-2　本项目与拟建贵州紫云黑颈长尾雉省级自然保护区关系图

本项目工程内容与拟建保护区划定范围内距离关系见下表：

表4.3-2　项目各工程与黑颈长尾雉省级自然保护区位置关系表

序号	工程内容	最近距离		
		实验区	缓冲区	核心区
1	管线施工作业带等	**550m**	950m	1000m

	临时用地边界			
2	水塘阀室	5430m	5680m	5695m
3	猴场阀室	1390m	1600m	1700m
注：其他阀室、站场与保护区距离均大于10km				

由于上述拟划自然保护区还在前期筹备中，未经论证及批复，因此不纳入环境保护敏感区。

4.3.1生态保护红线

项目管线穿越生态保护红线，在紫云苗族布依族自治县、望谟县分别有一段穿越，生态保护红线均为南、北盘江-红水河流域水土保持生态保护红线，穿越长度共计151m，穿越情况详见2.4.4.4章节。

工程穿越生态保护红线处分别采用顶管法穿越和定向钻穿越穿越，工程施工不占用生态保护红线。穿越生态保护红线段分布植被为以马尾松、杉木为主的针叶林植被和以悬钩子、马桑为主的灌丛植被。分布主要植物有马尾松、杉木、化香、枫香、麻栎、槲栎、白栎、悬钩子、马桑、油茶、杜鹃、五节芒、乌蕨、白茅、狗牙根等常见植物。

4.3.2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），望谟县无水产种质资源保护区分布，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。

座马河特有鱼类国家级水产种质资源保护区总面积326.7hm^2，其中核心区面积218.7hm^2，实验区面积108hm^2。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。

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，与其地理坐标圈定范围最近相距12.5km，本项目与其位置关系详见下图4.3-1。



图4.3-1　本项目与座马河特有鱼类国家级水产种质资源保护区图

由于本项目距离座马河特有鱼类国家级水产种质资源保护区较远，也不在保护区的流域范围内，因此本项目对水产种质资源保护不会产生影响。

4.3.3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附图4.3-1。根据附图本项目沿线饮用水水源保护区距离在1000m范围内的有：安顺市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地、望谟县郊纳镇草坪沟集中式饮用水水源、望谟县纳坝水库集中式饮用水水源保护区及望谟县新屯街道羊玉水源监管范围，其他饮用水水源保护区距离均大于1000m，本次评价重点介绍与本项目距离相近的上述3个饮用水水源保护区相关情况。本项目与沿线集中式饮用水水源保护区的位置关系详见下表4.3-2。

表4.3-2　本项目沿线集中式饮用水水源保护区位置关系表

序号	项目组成	与水源保护区位置关系				保护区类型
		准保护区	二级保护区	一级保护区	取水点	

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源保护区（安顺市境内）						
1	猴场阀室至大营清管阀室段管线施工作业带等临时用地	未设置准保护区	不占用。距离二级保护区最近为8m	不占用。距离一级保护区560m	不占用。距离取水点1650m	地表水型
距离大营清管阀室3010m，与其他站场、阀室及管段距离大于5000m。						
望谟县郊纳镇草坪沟饮用水水源保护区（黔西南州境内）						
2	大营清管阀室至郊纳阀室段施工作业带等临时用地	未设置准保护区	不占用。距离二级保护区最近为95m	不占用。距离一级保护区980m	不占用。距离取水点1010m	地表水型
距离郊纳阀室1270m，与其他站场、阀室及管段距离大于5000m。						
望谟县纳坝水库集中式饮用水水源保护区（黔西南州境内）						
3	水秧阀室至望谟分输站段施工作业带等临时用地	东北侧、南侧准保护区外经过。东北侧施工作业带边界距离保护区准保护区最近为7m，南侧最近15m	不占用。距离二级保护区最近为532m	不占用。距离一级保护区1623m	不占用。距离取水点1815m	湖库型
距离郊纳阀室2280m，距离望谟分输站2985m，与其他站场、阀室及管段距离大于5000m。						
望谟县新屯街道羊玉水源监管范围（黔西南州境内）						
4	水秧阀室至望谟分输站段施工作业带等临时用地	未设置准保护区	未设置二级保护区	不占用。距离监管范围边界最近385m	不占用。距离取水点430m	河流山塘型
距离郊纳阀室6450m，距离望谟分输站9370m，与其他站场、阀室及管段距离大于10000m。						

4.3.3.1项目与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的位置关系

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源保护区位于紫云苗族布依族自治县猴场镇猴场村，属于地表河流式饮用水源，与本项目位置关系详见附图4.3-3。

该保护区的二级保护区范围边界标高约为+1060m~+1145m，沿山脊划定，该段管线位于保护区右侧，走向标高为+1015m~+1055m，饮用水水源保护区范围高于右侧管线路径走向区域，因此本项目不在该饮用水水源保护区的汇水区域内，施工作业带等临时用地边界距离保护区最近为8m。

4.3.3.2项目与望谟县郊纳镇草坪沟饮用水水源保护区的位置关系

望谟县郊纳镇草坪沟饮用水水源保护区位于望谟县郊纳镇草坪村，属于地表河流式饮用水源，与本项目距离关系详见下表4.3-3，位置关系详见附图4.3-4。

该保护区的二级保护区范围边界标高约为+1480m~+1410m，保护区沿山脊划定，该段管线在保护区的右侧，走向标高为+1370m~+1450m，饮用水水源保护区范围高于右侧管线路径走向区域，且不在同一山脊汇水区范围内，因此本项目不在该饮用水水源保护区的汇水区域内。

4.3.3.3项目与望谟县纳坝水库集中式饮用水水源保护区的位置关系

望谟县纳坝水库集中式饮用水水源保护区位于望谟县郊纳镇，属于湖库型饮用水源，与本项目距离关系详见表3.4-6，位置关系详见附图4.3-5。本项目管线在保护区及准保护区外东北侧、南侧经过，不占用保护区，施工作业带等临时用地边界距离准保护区东北侧最近7m，南侧15m。项目不涉及占用纳坝水库饮用水水源保护区一二级保护区及准保护区。

4.3.3.3项目与望谟县新屯街道羊玉水源监管范围的位置关系

望谟县新屯街道羊玉水源位于望谟县新屯街道羊玉水库库区下游475m，属于河流山塘型饮用水源，与本项目距离关系详见表3.4-6，位置关系详见附图4.3-5。本项目管线在保护区外东侧、南侧经过，不占用保护区，施工作业带等临时用地距离保护区最近为385m。项目不涉及占用羊玉水源监管区范围。

4.3.4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黔西南岩溶石漠化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白石岩乡、五峰街道、松山街道、格凸河镇、猴场镇、大营镇以及黔西南苗族侗族自治州望谟县郊纳镇、新屯街道，根据与划分乡镇对比，其中猴场镇、大营镇、白石岩乡、格凸河镇（原水塘镇）、郊纳镇、新屯街道均位于黔西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。

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，除望谟分输站外，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SO_2、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;PM25浓度 22 微克/立米，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级标准。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|类水质断面9个，占统计断面数 23 个的 39.1%;达到川类水质断面 10 个，占统计断面数 23 个的43.5%;达到川类水质断面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，城市道路交通声坏境质量较好，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黔西南州

根据《2024年黔西南州生态环境状况公报》，2024年黔西南布依族苗族自治州水环境质量保持“三个100%”，全州生态环境质量稳定改善，生态环境主要指标符合预期。

环境空气：环境空气质量主要污染物明显下降。全州环境空气质量综合指数均值为2.18，8个县（市）平均优良天数比例为99.2%；细颗粒物年平均浓度同比下降5.6%，可吸入颗粒物年平均浓度同比下降6.5%，二氧化氮年平均浓度同比下降12.5%，一氧化碳24小时平均第95百分位数浓度为同比下降9.1%；臭氧日最大8小时滑动平均值的第90百分位数浓度同比下降4.7%。

地表水：水环境质量保持“三个100％”，全州地表水8条主要河流、3个重要湖库共16个（条）国控省控断面优良比例为100％，3个中心城市、13个县级集中式生活饮用水水源地优良比例为100％，5个出境断面水质优良断面比例同样为100％。

噪声：声环境质量达标率“双双上升”，全州功能区声环境昼间达标率为100％、夜间达标率为98.2％，分别同比上升0.4％、1.3％。区域声环境昼间平均等效声级为54.5dB（A），总体水平等级达到二级；道路交通噪声昼间平均等效声级为65.2dB（A），强度等级达到一级。声环境质量评价为“好”。

饮用水水源水质：①根据望谟县人民政府网站2025年4月发布的《黔西南州望谟县县级集中式生活饮用水水源水质状况报告（2025年4月）》，根据监测结果的公示可知，纳坝水库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。②根据望谟县人民政府网站2025年1月发布的《望谟县千人以上集中式饮用水源地水环境质量季报（2024年第4季度）》，望谟县郊纳镇草坪沟饮用水水源保护区及羊玉水源水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准。③根据安顺市生态环境局紫云分局提供的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源保护区水质监测结论，水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准。

4.5环境质量现状监测及调查

本项目环境质量现状监测布点图详见**附图4.5-1**。

4.5.1地表水环境质量现状调查与评价

本次评价建设单位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）地表水水质监测方案

①监测布点

为了解项目穿越河流、不同功能区水体、不同行政区地表河流，设置了8个地表水监测断面见表4.5-1和**附图4.5-1**。

表4.5-1 地表水监测断面

编号	检测河流	位置	水功能区
W1	猫场河（落王冲水库上游）	管线跨越猫场河处	III类
W2	猫场河（落王冲水库下游）	管线跨越猫场河处	III类
W3	猴场河	管线跨越猴场河处	III类
W4	郊纳河	管线跨越郊纳河处	III类
W5	靛池湾小溪（汇入郊纳河）	管线跨越靛池湾小溪处	III类
W6	郊纳河	管线跨越郊纳河处	III类
W7	桑郎河	管线跨越桑郎河处	III类
W8	乐康河	管线跨越乐康河处	Ⅳ类

②监测时期

监测分段进行，于2025年5月7日~5月9日，监测一期，每期3天。

③监测项目

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，同时监测流量、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实行《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。评价模型为：

①一般污染物的标准指数$S_i=C_i / C_S$

式中：S_i——某污染物的标准指数；

C_i——某污染物的实测平均浓度，mg/L；

C_S——某污染物的评价标准，mg/L。

②pH值的标准指数

$$P_{PH}=(P_{hj}-7.0)/(P_{su}-7.0)P_{hj}>7.0$$

$$P_{pH}=(7.0-P_{hj})/(7.0-P_{sd})P_{hj}\leq 7.0$$

式中：P_{pH}—pH的单项污染指数；

Psd—地表水水质标准中规定的pH值下限；

Psu—地表水水质标准中规定的pH值上限；

P_{hj}—在j监测点处实测pH值。

③溶解氧的标准指数

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \qquad DO_j \le DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \qquad DO_j > DO_f$$

式中：$S_{DO,j}$——溶解氧的标准指数，大于1表明该水质因子超标；

DO_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，DO_f=468/(31.6+T)，T——水温，℃。水质参数的标准指数＞1时，表明该水体已超过了规定的水质标准，已不能满足水体的功能要求。

3）地表水环境现状评价标准

根据《贵州省水功能区划》，评价区除乐康河执行Ⅳ类外，其余河流及未划定水功能区的水质目标执行《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

分析结果详见表4.5-2。从监测结果可知，评价对各断面《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中包含的监测因子进行了达标分析，乐康河满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类水质标准要求；其余河流可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准要求。

表4.5-2 地表水监测结果及达标评价表

检测因子	采样日期			均值	标准限值	占标率	达标情况
	5.07	5.08	5.09				
W1 猫场河（落王冲水库上游）							
pH（无量纲）	7.4	7.6	7.3	7.4	6~9	0.2	是
悬浮物（mg/L）	6	5	7	6	/	/	/
化学需氧量（mg/L）	7	8	9	8	20	0.4	是
五日生化需氧	1.3	1.3	1.4	1.3	4	0.33	是

量（mg/L）							
氨氮（mg/L）	0.168	0.16	0.175	0.17	1	0.17	是
石油类（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	0.1	是
总磷（mg/L）	0.02	0.03	0.02	0.02	0.2	0.1	是
溶解氧（mg/L）	6.6	6.2	6.5	6.4	5	0.78	是
氯化物（mg/L）	10L	10L	10L	10L	250	0.02	是
硫酸盐（mg/L）	38	37	37	37	250	0.148	是
硫化物（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	/
水温（℃）	19.5	19.2	24.2	20.9	/	/	/
流速（m/s）	0.4	0.6	0.5	0.5	/	/	/
流量（m^3/s）	3.0×10^{-2}	3.5×10^{-2}	3.2×10^{-2}	3.2×10^{-2}	/	/	/
W2 猫场河（落王冲水库下游）							
pH（无量纲）	7.6	7.2	7.5	7.4	6~9	0.2	是
悬浮物（mg/L）	5	6	6	5.7	/	/	/
化学需氧量（mg/L）	10	11	10	10.3	20	0.52	是
五日生化需氧量（mg/L）	2.0	2.2	2.1	2.1	4	0.525	是
氨氮（mg/L）	0.160	0.145	0.150	0.152	1	0.152	是
石油类（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	0.1	是
总磷（mg/L）	0.06	0.05	0.04	0.05	0.2	0.25	是
溶解氧（mg/L）	6.3	6.3	6.7	6.43	5	0.77	是
氯化物（mg/L）	10L	10L	10L	10L	250	0.02	是
硫酸盐（mg/L）	17	16	16	16.3	250	0.065	是
硫化物（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	/
水温（℃）	20.9	21.8	24.0	22.2	/	/	/
注：流量流速达不到测量条件							
W3猴场河							
pH（无量纲）	7.4	7.5	7.0	7.3	6~9	0.15	是
悬浮物（mg/L）	6	5	6	5.7	/	/	/
化学需氧量（mg/L）	17	16	16	16.3	20	0.82	是
五日生化需氧量（mg/L）	2.9	2.7	2.8	2.8	4	0..7	是
氨氮（mg/L）	0.109	0.104	0.099	0.104	1	0.104	是
石油类（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	0.1	是
总磷（mg/L）	0.05	0.06	0.04	0.05	0.2	0.25	是
溶解氧（mg/L）	6.5	6.6	6.6	6.57	5	0.77	是
氯化物（mg/L）	10L	10L	10L	10L	250	0.02	是
硫酸盐（mg/L）	21	20	23	21.3	250	0.085	是
硫化物（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	/

水温（℃）	18.8	21.8	18.6	19.73	/	/	/
流速（m/s）	0.5	0.6	0.6	0.57	/	/	/
流量（m^3/s）	2.0	2.4	2.4	2.27	/	/	/
W4郊纳河							
pH（无量纲）	7.3	7.4	7.6	7.43	6~9	0.22	是
悬浮物（mg/L）	4L	4L	4L	4L	/	/	/
化学需氧量（mg/L）	12	14	11	12.3	20	0.617	是
五日生化需氧量（mg/L）	2.2	2.5	2.2	2.3	4	0.575	是
氨氮（mg/L）	0.107	0.120	0.102	0.109	1	0.109	是
石油类（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	0.1	是
总磷（mg/L）	0.02	0.03	0.02	0.023	0.2	0.117	是
溶解氧（mg/L）	6.8	6.4	6.3	6.5	5	0.769	是
氯化物（mg/L）	10L	10L	10L	10L	250	0.02	是
硫酸盐（mg/L）	11	10	12	11	250	0.044	是
硫化物（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	/
水温（℃）	23.7	22.2	20.6	22.17	/	/	/
流速（m/s）	0.4	0.3	0.3	0.33	/	/	/
流量（m^3/s）	6.0×10^{-3}	4.5×10^{-3}	5.4×10^{-3}	5.3×10^{-3}	/	/	/
W5靛池湾小溪（汇入郊纳河）							
pH（无量纲）	7.5	7.3	7.5	7.43	6~9	0.22	是
悬浮物（mg/L）	4L	4L	4L	4L	/	/	/
化学需氧量（mg/L）	10	10	10	10	20	0.5	是
五日生化需氧量（mg/L）	1.9	2.0	2.0	1.97	4	0.49	是
氨氮（mg/L）	0.126	0.137	0.127	0.13	1	0.13	是
石油类（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	0.1	是
总磷（mg/L）	0.02	0.04	0.03	0.03	0.2	0.15	是
溶解氧（mg/L）	6.2	6.0	6.5	6.23	5	0.80	是
氯化物（mg/L）	10L	10L	10L	10L	250	0.02	是
硫酸盐（mg/L）	10	10	11	10.3	250	0.04	是
硫化物（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	/
水温（℃）	20.1	20.4	18.6	19.7	/	/	/
流速（m/s）	0.3	0.5	0.4	0.4	/	/	/
流量（m^3/s）	5.0×10^{-3}	8.4×10^{-3}	6.7×10^{-3}	6.7×10^{-3}	/	/	/
W6郊纳河							
pH（无量纲）	6.9	7.2	7.4	7.17	6~9	0.09	是
悬浮物（mg/L）	4L	4L	4L	4L	/	/	/
化学需氧量（mg	7	8	9	8	20	0.4	是

/L）							
五日生化需氧量（mg/L）	1.2	1.3	1.3	1.27	4	0.317	是
氨氮（mg/L）	0.142	0.170	0.150	0.154	1	0.154	是
石油类（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	0.1	是
总磷（mg/L）	0.04	0.02	0.03	0.03	0.2	0.15	是
溶解氧（mg/L）	6.1	6.0	6.4	6.17	5	0.810	是
氯化物（mg/L）	10L	10L	10L	10L	250	0.02	是
硫酸盐（mg/L）	29	29	31	29.7	250	0.118	是
硫化物（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	/
水温（℃）	20.8	24.1	24.0	22.97	/	/	/
流速（m/s）	0.6	0.7	0.9	0.73	/	/	/
流量（m^3/s）	6.9×10^{-2}	8.4×10^{-2}	1.0×10^{-1}	8.4×10^{-2}	/	/	/
W7桑郎河							
pH（无量纲）	6.9	7.6	6.8	7.1	6~9		是
悬浮物（mg/L）	4L	4L	4L	4L	/		/
化学需氧量（mg/L）	10	11	11	10.7	20	0.53	是
五日生化需氧量（mg/L）	1.9	2.2	2.1	2.07	4	0.52	是
氨氮（mg/L）	0.112	0.102	0.107	0.107	1	0.107	是
石油类（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	0.1	是
总磷（mg/L）	0.02	0.03	0.04	0.03	0.2	0.15	是
溶解氧（mg/L）	6.0	6.2	6.0	6.07	5	0.82	是
氯化物（mg/L）	10L	10L	10L	10L	250	0.02	是
硫酸盐（mg/L）	18	17	16	17	250	0.068	是
硫化物（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	/
水温（℃）	21.2	21.1	21.4	21.23	/	/	/
流速（m/s）	0.3	0.4	0.3	0.33	/	/	/
流量（m^3/s）	2.7×10^{-1}	3.6×10^{-1}	2.7×10^{-1}	3.0×10^{-1}	/	/	/
W8乐康河							
pH（无量纲）	7.2	7.6	7.5	7.43	6~9	0.22	是
悬浮物（mg/L）	4L	4L	4L	4L	/	/	/
化学需氧量（mg/L）	6	6	7	6.33	30	0.211	是
五日生化需氧量（mg/L）	1.1	1.2	1.4	1.23	6	0.209	是
氨氮（mg/L）	0.139	0.130	0.153	0.141	1.5	0.094	是
石油类（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.5	0.01	是
总磷（mg/L）	0.03	0.05	0.04	0.04	0.3	0.13	是
溶解氧（mg/L）	6.0	6.2	6.1	6.1	3	0.49	是

氯化物（mg/L）	10L	10L	10L	10L	250	0.02	是
硫酸盐（mg/L）	25	28	28	27	250	0.108	是
硫化物（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	/
水温（℃）	21.5	23.8	20.3	21.8	/	/	/
流速（m/s）	0.3	0.5	0.5	0.43	/	/	/
流量（m^3/s）	9.0×10^{-3}	1.5×10^{-2}	1.5×10^{-2}	1.3×10^{-2}	/	/	/
注：结果有“数值L”表示低于该方法检出限或未检出；以检出限二分之一参与占标率计算							

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，项目埋管主要涉及到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，无自然出露泉点则选取人工井泉）及管线周边评价区范围内典型泉点进行监测，经调查，本次监测井泉均有饮用功能。

4.5.2.2地下水水质现状监测

1）监测方案

①监测布点情况

为掌握管道、阀室站场附近地下水环境质量，评价共布设了6处地下水监测点，满足地下水至少3个监测点的要求，为了兼顾沿线长度、阀室场站分布等要求，监测点位选取详见表4.5-3。

表4.5-3 本项目地下水监测布点

编号	检测点位	设置原因
Q1	板贡居民点水源	监测水质现状
Q2	毛龚组居民点水源	监测水质现状
Q3	落王冲居民点饮用水源（水塘阀室附近）	监测水质现状
Q4	糖房居民点水源	监测水质现状
Q5	坪乡村居民点水源	监测水质现状
Q6	何家湾居民点水源	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~5月9日，连续采样3天，每天1次。

③监测项目

水质检测因子：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^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、Cl^-、SO_4^{2-}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}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。

⑤监测结果统计

根据监测结果，各监测断点地下水水质现状统计结果见表4.5-4。

2）监测结果评价

（1）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。

（2）评价方法采用标准指数法。计算公式如下：

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

式中：P_i－第i项评价因子的单因子污染指数；

C_i－第i项评价因子的监测测浓度值，mg/L；

C_{oi}－第i项评价因子的评价标准，mg/L。

对于pH值标准指数用下式计算：

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

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

式中：S_{pH_j}－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。

3）评价结果

从表4.5-4可见，地下水各井泉各监测因子超标率为0，超标倍数为0，均满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准。

表4.5-4 地下水水质现状监测结果统计表

检测因子	采样日期			均值	最大值	标准限值	超标率	标准指数
	5.07	5.08	5.09					
Q1 板贡居民点水源								
K^+（mg/L）	0.17	0.18	0.17	0.17	0.18	/	/	/
Na^+（mg/L）	1.82	1.81	1.82	1.817	1.82	/	/	/
Ca^{2+}（mg/L）	8.84	9.28	9.43	9.183	9.43	/	/	/
Mg^{2+}（mg/L）	3.58	3.61	3.52	3.57	3.61	/	/	/
Cl^-（mg/L）	5.04	5.12	5.11	5.09	5.12	/	/	/
SO_4^{2-}（mg/L）	8.29	8.32	8.24	8.283	8.32	/	/	/
碳酸根（mg/L）	5L	5L	5L	5L	5L	/	/	/
重碳酸根（mg/L）	25	27	28	26.67	28	/	/	/
pH（无量纲）	7.0	6.8	7.4	7.07	7.4	6~9	0	0.035
氨氮（mg/L）	0.084	0.071	0.079	0.078	0.084	0.5	0	0.156
硝酸盐氮（硝酸盐）（mg/L）	0.19	0.17	0.16	0.173	0.19	20	0	0.0087
亚硝酸盐氮（亚硝酸盐）（mg/L）	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	1	0	0.0015
挥发酚（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.002	0	0.075
氰化物（mg/L）	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.05	0	0.04
汞（mg/L）	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.001	0	0.02
砷（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.01	0	0.015
六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05	0	0.04
总硬度（mg/L）	44	47	45	45.3	47	450	0	0.1007
铅（mg/L）	0.00086	0.00113	0.00120	0.00106	0.0012	0.01	0	0.1063
氟化物（mg/L）	0.06	0.05	0.06	0.0567	0.06	1	0	0.0567
镉（mg/L）	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.005	0	0.005
铁（mg/L）	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.3	0	0.05
锰（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.1	0	0.05
溶解性总固体	56	60	54	56.7	60	1000	0	0.0567

（mg/L）								
硫酸盐（mg/L）	9	10	10	9.7	10	250	0	0.0387
氯化物（mg/L）	1.8	2.3	2.0	2.03	2.3	250	0	0.0081
总大肠菌群（CFU/100mL）	<2	<2	<2	<2	<2	3	0	0.33
菌落总数（细菌总数）（CFU/mL）	78	91	61	76.7	91	1000	0	0.077
高锰酸盐指数（耗氧量）（mg/L）	0.46	0.52	0.52	0.5	0.52	3	0	0.167
石油类（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	0	0.1
Q2毛龚组居民点水源								
K^+（mg/L）	3.99	3.84	3.86	3.897	3.99	/	/	/
Na^+（mg/L）	10.2	10.1	10.1	10.13	10.2	/	/	/
Ca^{2+}（mg/L）	54.8	54.8	53.4	54.33	54.8	/	/	/
Mg^{2+}（mg/L）	7.99	7.92	8.14	8.017	8.14	/	/	/
Cl^-（mg/L）	11.8	11.0	8.48	10.427	11.8	/	/	/
SO_4^{2-}（mg/L）	40.7	42.0	43.7	42.13	43.7	/	/	/
碳酸根（mg/L）	5L	5L	5L	5L	5L	/	/	/
重碳酸根（mg/L）	155	147	158	153.3	158	/	/	/
pH（无量纲）	7.6	7.6	6.9	7.37	7.6	6~9	0	0.18
氨氮（mg/L）	0.160	0.145	0.135	0.1467	0.16	0.5	0	0.293
硝酸盐氮（硝酸盐）（mg/L）	8.26	8.07	8.09	8.14	8.26	20	0	0.407
亚硝酸盐氮（亚硝酸盐）（mg/L）	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	1	0	0.0015
挥发酚（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.002	0	0.0015
氰化物（mg/L）	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.05	0	0.075
汞（mg/L）	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.001	0	0.04
砷（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.01	0	0.02
六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05	0	0.015
总硬度（mg/L）	184	186	185	185	186	450	0	0.411
铅（mg/L）	0.00011	0.00010	0.00009L	0.00010	0.00011	0.01	0	0.01
氟化物（mg/L）	0.07	0.06	0.07	0.067	0.07	1	0	0.067
镉（mg/L）	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.005	0	0.005
铁（mg/L）	0.04	0.11	0.12	0.09	0.12	0.3	0	0.3

锰（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.1	0	0.05
溶解性总固体（mg/L）	210	222	217	216.3	222	1000	0	0.216
硫酸盐（mg/L）	44	47	46	45.7	47	250	0	0.182
氯化物（mg/L）	17.3	18.4	17.5	17.73	18.4	250	0	0.071
总大肠菌群（CFU/100mL）	<2	<2	<2	<2	<2	3	0	0.33
菌落总数（细菌总数）（CFU/mL）	63	84	47	64.7	84	1000	0	0.0647
高锰酸盐指数（耗氧量）（mg/L）	0.63	0.66	0.60	0.63	0.66	3	0	0.21
石油类（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	0	0.1
Q3落王冲居民点饮用水源（水塘阀室附近）								
K^+（mg/L）	1.33	1.24	1.26	1.277	1.33	/	/	/
Na^+（mg/L）	2.28	2.24	2.28	2.27	2.28	/	/	/
Ca^{2+}（mg/L）	59.8	62.4	59.5	60.57	62.4	/	/	/
Mg^{2+}（mg/L）	5.03	5.81	5.27	5.37	5.81	/	/	/
Cl^-（mg/L）	29.9	31.1	30.1	30.37	31.1	/	/	/
SO_4^{2-}（mg/L）	77.2	81.8	77.8	78.93	81.8	/	/	/
碳酸根（mg/L）	5L	5L	5L	5L	5L	/	/	/
重碳酸根（mg/L）	55	56	59	56.67	59	/	/	/
pH（无量纲）	6.9	7.0	7.5	7.13	7.5	6~9	0	0.065
氨氮（mg/L）	0.071	0.079	0.069	0.073	0.079	0.5	0	0.146
硝酸盐氮（硝酸盐）（mg/L）	6.61	6.55	6.61	6.59	6.61	20	0	0.3295
亚硝酸盐氮（亚硝酸盐）（mg/L）	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	1	0	0.0015
挥发酚（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.002	0	0.0015
氰化物（mg/L）	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.05	0	0.075
汞（mg/L）	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.001	0	0.04
砷（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.01	0	0.02
六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05	0	0.015
总硬度（mg/L）	135	136	138	136.3	138	450	0	0.3029
铅（mg/L）	0.00014	0.00014	0.00013	0.000137	0.00014	0.01	0	0.0137
氟化物（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1	0	0.025

镉（mg/L）	0.00010	0.00010	0.00007	0.00009	0.0001	0.005	0	0.018
铁（mg/L）	0.22	0.24	0.24	0.233	0.24	0.3	0	0.7778
锰（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.1	0	0.05
溶解性总固体（mg/L）	176	185	172	177.7	185	1000	0	0.1777
硫酸盐（mg/L）	79	83	82	81.3	83	250	0	0.325
氯化物（mg/L）	11.7	12.6	12.1	12.13	12.6	250	0	0.0485
总大肠菌群（CFU/100mL）	<2	<2	<2	<2	<2	3	0	0.33
菌落总数（细菌总数）（CFU/mL）	34	57	42	44.3	57	1000	0	0.044
高锰酸盐指数（耗氧量）（mg/L）	1.90	1.81	1.72	1.81	1.9	3	0	0.603
石油类（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	0	0.1
Q4糖房居民点水源								
K^+（mg/L）	3.53	3.60	3.73	3.62	3.73	/	/	/
Na^+（mg/L）	10.6	10.9	10.9	10.8	10.9	/	/	/
Ca^{2+}（mg/L）	34.9	35.3	35.0	35.07	35.3	/	/	/
Mg^{2+}（mg/L）	12.9	13.5	13.1	13.17	13.5	/	/	/
Cl^-（mg/L）	16.7	17.2	16.8	16.9	17.2	/	/	/
SO_4^{2-}（mg/L）	99.2	99.0	92.9	97.03	99.2	/	/	/
碳酸根（mg/L）	5L	5L	5L	5L	5L	/	/	/
重碳酸根（mg/L）	47	47	48	47.3	48	/	/	/
pH（无量纲）	7.0	6.8	7.0	6.93	7	6~9	0	0.07
氨氮（mg/L）	0.064	0.056	0.066	0.062	0.066	0.5	0	0.124
硝酸盐氮（硝酸盐）（mg/L）	0.16	0.14	0.15	0.15	0.16	20	0	0.0075
亚硝酸盐氮（亚硝酸盐）（mg/L）	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	1	0	0.0015
挥发酚（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.002	0	0.0015
氰化物（mg/L）	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.05	0	0.075
汞（mg/L）	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.001	0	0.04
砷（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.01	0	0.02
六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05	0	0.015
总硬度（mg/L）	150	153	151	151.3	153	450	0	0.336
铅（mg/L）	0.00045	0.00045	0.00045	0.0004	0.000	0.01	0	0.045

				5	45			
氟化物（mg/L）	0.05	0.05	0.06	0.053	0.06	1	0	0.053
镉（mg/L）	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.005	0	0.012
铁（mg/L）	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.3	0	0.05
锰（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.1	0	0.05
溶解性总固体（mg/L）	202	197	209	202.7	209	1000	0	0.2027
硫酸盐（mg/L）	92	90	88	90	92	250	0	0.36
氯化物（mg/L）	3.3	3.2	3.0	3.17	3.3	250	0	0.0127
总大肠菌群（CFU/100mL）	<2	<2	<2	<2	<2	3	0	0.33
菌落总数（细菌总数）（CFU/mL）	53	73	79	68.3	79	1000	0	0.0683
高锰酸盐指数（耗氧量）（mg/L）	0.52	0.55	0.55	0.54	0.55	3	0	0.18
石油类（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	0	0.1
Q5坪乡村居民点水源								
K^+（mg/L）	0.22	0.24	0.25	0.237	0.25	/	/	/
Na^+（mg/L）	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	/	/	/
Ca^{2+}（mg/L）	9.48	9.59	9.28	9.45	9.59	/	/	/
Mg^{2+}（mg/L）	5.06	4.96	5.01	5.01	5.06	/	/	/
Cl^-（mg/L）	0.91	0.85	0.99	0.917	0.99	/	/	/
SO_4^{2-}（mg/L）	5.77	5.18	5.42	5.457	5.77	/	/	/
碳酸根（mg/L）	5L	5L	5L	5L	5L	/	/	/
重碳酸根（mg/L）	42	42	43	42.3	43	/	/	/
pH（无量纲）	7.0	7.2	7.1	7.1	7.2	6~9	0	0.05
氨氮（mg/L）	0.051	0.046	0.059	0.052	0.059	0.5	0	0.104
硝酸盐氮（硝酸盐）（mg/L）	0.44	0.44	0.43	0.437	0.44	20	0	0.0218
亚硝酸盐氮（亚硝酸盐）（mg/L）	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	1	0	0.0015
挥发酚（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.002	0	0.0015
氰化物（mg/L）	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.05	0	0.075
汞（mg/L）	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.001	0	0.04
砷（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.01	0	0.02
六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004	0.05	0	0.015

					L			
总硬度（mg/L）	48	49	48	48.3	49	450	0	0.107
铅（mg/L）	0.00017	0.00016	0.00014	0.000157	0.00017	0.01	0	0.0157
氟化物（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1	0	0.025
镉（mg/L）	0.00009	0.00010	0.00011	0.0001	0.00011	0.005	0	0.02
铁（mg/L）	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.3	0	0.05
锰（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.1	0	0.05
溶解性总固体（mg/L）	61	64	58	61	64	1000	0	0.061
硫酸盐（mg/L）	8L	8L	8L	8L	8L	250	0	
氯化物（mg/L）	2.2	2.0	2.0	2.07	2.2	250	0	0.008
总大肠菌群（CFU/100mL）	<2	<2	<2	<2	<2	3	0	0.33
菌落总数（细菌总数）（CFU/mL）	49	67	66	60.7	67	1000	0	0.0607
高锰酸盐指数（耗氧量）（mg/L）	0.45	0.49	0.49	0.477	0.49	3	0	0.159
石油类（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	0	0.1
Q6何家湾居民点水源								
K^+（mg/L）	0.37	0.36	0.39	0.373	0.39	/	/	/
Na^+（mg/L）	1.10	1.12	1.10	1.107	1.12	/	/	/
Ca^{2+}（mg/L）	15.4	15.3	15.5	15.4	15.5	/	/	/
Mg^{2+}（mg/L）	7.25	7.28	7.37	7.3	7.37	/	/	/
Cl^-（mg/L）	2.18	2.13	2.05	2.12	2.18	/	/	/
SO_4^{2-}（mg/L）	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9	/	/	/
碳酸根（mg/L）	5L	5L	5L	5L	5L	/	/	/
重碳酸根（mg/L）	65	62	62	63	65	/	/	/
pH（无量纲）	7.3	7.0	7.1	7.13	7.3	6~9	0	0.065
氨氮（mg/L）	0.075	0.069	0.061	0.0683	0.075	0.5	0	0.1367
硝酸盐氮（硝酸盐）（mg/L）	0.69	0.69	0.70	0.693	0.7	20	0	0.0347
亚硝酸盐氮（亚硝酸盐）（mg/L）	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	1	0	0.0015
挥发酚（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.002	0	0.0015
氰化物（mg/L）	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.05	0	0.075
汞（mg/L）	0.00004	0.00004	0.00004	0.0000	0.000	0.001	0	0.04

	L	L	L	4L	04L			
砷（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.01	0	0.02
六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05	0	0.015
总硬度（mg/L）	81	82	78	80.3	82	450	0	0.1789
铅（mg/L）	0.00010	0.00009	0.00009L	0.00009	0.00009L	0.01	0	0.009
氟化物（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1	0	0.025
镉（mg/L）	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.005	0	0.025
铁（mg/L）	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.3	0	0.05
锰（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.1	0	0.05
溶解性总固体（mg/L）	102	97	96	98.3	102	1000	0	0.0983
硫酸盐（mg/L）	19	18	18	18.3	19	250	0	0.0733
氯化物（mg/L）	3.0	3.3	3.5	3.27	3.5	250	0	0.0137
总大肠菌群（CFU/100mL）	<2	<2	<2	<2	<2	3	0	0.33
菌落总数（细菌总数）（CFU/mL）	66	50	39	51.7	66	1000	0	0.0517
高锰酸盐指数（耗氧量）（mg/L）	0.62	0.67	0.63	0.64	0.67	3	0	0.2133
石油类（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	0	0.1
注：结果有“数值L”表示低于该方法检出限或未检出。以二分之一检出限参与占标率计算。								

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

本次评价采用了1个类比监测点位紫云分输站监测结果，同时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3个环境空气监测点进行了大气监测，共设置了3项监测点位。同时引用《镇宁至紫云天然气输气管道项目》对紫云分输站的监测结果（A0）。监测布点、监测因子见表4.5-5及**附图4.5-1**。

表4.5-5 环境空气质量现状监测及类比监测点

编号	监测点位	监测项目
A0	紫云分输站中心点（类比监测）	TSP、非甲烷总烃（NMHC）、H_2S；同时监测气压、气温、相对湿度、风向和风速
A1	大营清管阀室场站中心点（现状监测）	
A2	水秧阀室场站中心点（现状监测）	

A3	望谟分输站场站中心点（现状监测）	

2）监测频次

A0类比监测点位，监测单位于5月9日至5月15日，连续采样7天，作一期监测；A1至A3监测点，监测单位于2025年5月6日~5月12日，连续采样7天，作一期监测。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，H_2S监测小时值。每小时至少有45分钟采样时间。

3）监测方法和分析仪器

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：

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

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/m^3；

C_{io}—i污染物的环境空气质量评价标准，mg/m^3。

5）评价结果

根据表4.5-6可知，类比监测点位A0监测结果及本次补充监测的A1~A3点：TSP监测指标均能达到《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，H_2S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4.5-6 环境空气质量监测结果表

监测点	监测项目		浓度范围 mg/m³	标准值 μg/m³	最大标准指数	超标率%	达标情况
A1	TSP	24小时平均	0.104~0.153	300	0.51	0	达标
	硫化氢	1小时平均	ND	10	0.1	0	达标
	非甲烷总烃（一次值）		0.60~0.91	2000	0.455	0	达标
A2	TSP	24小时平均	0.099~0.141	300	0.47	0	达标
	硫化氢	1小时平均	ND	10	0.1	0	达标
	非甲烷总烃mg/m³		0.50~0.89	2000	0.445	0	达标
A3	TSP	24小时平均	0.100~0.147	300	0.49	0	达标
	硫化氢	1小时平均	ND	10	0.1	0	达标
	非甲烷总烃（一次值）		0.41~0.66	2000	0.33	0	达标
A0	TSP	24 小时平均	0.086-0.113	300	0.377	0	达标

（类比监测点）	硫化氢	1小时平均	ND	10	0.1	0	达标
	非甲烷总烃		0.62-0.95	2000	0.475	0	达标
注：ND表示未检出，以标准限值0.001参与最大标准指数计算。							

4.5.4声环境现状调查与评价

1）监测布点

根据本工程噪声污染源的特点，在本工程各站场、输气管道沿线居民点共布设30个噪声监测点对本工程沿线的声环境质量进行了监测。具体监测点位见下表4.5-7及**附图4.5-1**。

表4.5-7 声环境质量监测布点表

序号	测点名称	监测位置	评价标准
N1	猫场居民点	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处	2类
N2	高寨居民点	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处	2类
N3	紫云殡仪馆	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处	2类
N4	烈士陵园	距离项目最近处	2类
N5	毛龚组居民点	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处	2类
N6	水塘阀室	阀室中心点	2类
N7	林场居民点	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处	2类
N8	猴场阀室	阀室中心点	2类
N9	鸡爪寨居民点	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处	2类
N10	糖房居民点	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处	2类
N11	大营清管阀室	阀室中心点	2类
N12	茅草堡居民点	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处	2类
N13	倒马坎居民点	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处	2类
N14	郊纳阀室	阀室中心点	2类
N15	郊纳镇居民点	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处	2类
N16	郊纳中学	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处	1类
N17	油亭小学	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处	1类
N18	水秧阀室	阀室中心点	2类
N19	烂田湾居民点	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处	2类
N20	下坪寨居民点	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处	2类
N21	上平年居民点	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处	2类
N22	望谟分输站	分输站中心点	2类
N23	下平年居民点	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处	2类
N24	紫云洞居民点	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处	4a类
N25	辽箐居民点	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处	4a类
N26	亘旦居民点	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处	4a类
N27	红关居民点（1#）	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处（省道两侧35m内）	4a类
N28	红关居民点（2#）	省道两侧35m外	2类

序号	测点名称	监测位置	评价标准
N29	过交寨居民点（1#）	临本项目第一排房屋前1m处，距地面1.2m处（省道两侧35m内）	4a类
N30	过交寨居民点（2#）	省道两侧35m外	2类

2）监测项目

环境噪声监测等效声级L_{Aeq}（昼间L_d、夜间L_n）。

3）监测频率

连续监测2天，每天昼、夜各监测一次，每次各测10min。由于检测点位较多，监测时间为2025年5月7日至5月11日。

4）监测结果及分析评价

本项目环境噪声监测结果见表4.5-8，根据监测结果可知，本项目交通干线2侧35m范围内敏感目标能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准，学校满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准，其余居民点满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

表4.5-8 声环境质量监测结果及达标评价表

编号	检测点位	监测日期	检测结果（Leq）		评价标准		达标情况	
			昼间dB(A)	夜间dB(A)	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	猫场居民点	2025.05.07-2025.05.08	51.3	37.6	60 dB(A)	50 dB(A)	达标	达标
		2025.05.08-2025.05.09	52.0	38.1				
		均值	51.65	37.85				
N2	高寨居民点	2025.05.07-2025.05.08	52.8	38.1	60 dB(A)	50 dB(A)	达标	达标
		2025.05.08-2025.05.09	52.1	36.1				
		均值	52.45	37.1				
N3	紫云殡仪馆	2025.05.07-2025.05.08	48.1	38.4	60 dB(A)	50 dB(A)	达标	达标
		2025.05.08-2025.05.09	52.9	37.6				
		均值	50.5	38				
N4	烈士陵园	2025.05.07-2025.05.08	49.2	37.2	60 dB(A)	50 dB(A)	达标	达标
		2025.05.08-2025.05.09	54.4	37.7				
		均值	51.8	37.45				
N5	毛龚组	2025.05.07-2025.05.08	52.0	42.3	60	50	达标	达标

	居民点	2025.05.08-2025.05.09	51.6	42.7	dB(A)	dB(A)		
		均值	51.8	42.5				
N6	水塘阀室（阀室中心点）	2025.05.07-2025.05.08	49.6	40.9	60 dB(A)	50 dB(A)	达标	达标
		2025.05.08-2025.05.09	51.5	38.8				
		均值	50.55	39.85				
N7	林场居民点	2025.05.07	48.2	37.5	60 dB(A)	50 dB(A)	达标	达标
		2025.05.08	51.9	36.7				
		均值	50.05	37.1				
N8	猴场阀室（阀室中心点）	2025.05.07	51.9	42.6	60 dB(A)	50 dB(A)	达标	达标
		2025.05.08	49.7	39.5				
		均值	50.8	41.05				
N9	鸡爪寨居民点	2025.05.07	54.2	39.1	60 dB(A)	50 dB(A)	达标	达标
		2025.05.08	51.6	43.7				
		均值	52.9	41.4				
N10	糖房居民点	2025.05.09	50.2	44.1	60 dB(A)	50 dB(A)	达标	达标
		2025.05.10	51.2	40.1				
		均值	50.7	42.1				
N11	大营清管阀室（阀室中心点）	2025.05.09	51.2	40.1	60 dB(A)	50 dB(A)	达标	达标
		2025.05.10	50.1	41.2				
		均值	50.65	40.65				
N12	茅草堡居民点	2025.05.09	49.5	39.5	60 dB(A)	50 dB(A)	达标	达标
		2025.05.10	52.1	42.3				
		均值	50.8	40.9				
N13	倒马坎	2025.05.09	48.5	41.2	60 dB(A)	50 dB(A)	达标	达标
		2025.05.10	54.2	40.1				
		均值	51.35	40.65				
N14	郊纳阀室（阀室中心点）	2025.05.09-2025.05.10	52.1	41.2	60 dB(A)	50 dB(A)	达标	达标
		2025.05.10-2025.05.11	51.2	39.8				
		均值	51.65	40.5				
N15	郊纳镇居民点	2025.05.09-2025.05.10	53.2	40.1	60 dB(A)	50 dB(A)	达标	达标
		2025.05.10-2025.05.11	50.2	38.5				
		均值	51.7	39.3				
N16	郊纳中学	2025.05.09-2025.05.10	51.3	39.5	55dB(A)	45dB(A)	达标	达标
		2025.05.10-2025.05.11	49.8	41.2				

		均值	50.55	40.35				
N17	油亭小学	2025.05.09-2025.05.10	51.0	38.4	55dB(A)	45dB(A)	达标	达标
		2025.05.10-2025.05.11	51.2	42.2				
		均值	51.1	40.3				
N18	水秧阀室（阀室中心点）	2025.05.09-2025.05.10	50.2	42.1	60 dB(A)	50 dB(A)	达标	达标
		2025.05.10-2025.05.11	54.1	43.5				
		均值	52.15	42.8				
N19	烂田湾居民点	2025.05.09-2025.05.10	49.8	43.1	60 dB(A)	50 dB(A)	达标	达标
		2025.05.10-2025.05.11	53.6	42.2				
		均值	51.7	42.65				
N20	下坪寨居民点	2025.05.09-2025.05.10	48.5	41.5	60 dB(A)	50 dB(A)	达标	达标
		2025.05.10-2025.05.11	51.2	40.2				
		均值	49.85	40.85				
N21	上平年居民点	2025.05.09-2025.05.10	47.8	39.5	60 dB(A)	50 dB(A)	达标	达标
		2025.05.10-2025.05.11	48.5	39.5				
		均值	48.15	39.5				
N22	望谟分输站	2025.05.09-2025.05.10	52.1	38.4	60 dB(A)	50 dB(A)	达标	达标
		2025.05.10-2025.05.11	49.8	40.1				
		均值	50.95	39.25				
N23	下平年居民点	2025.05.09-2025.05.10	47.5	40.5	60 dB(A)	50 dB(A)	达标	达标
		2025.05.10-2025.05.11	50.2	43.2				
		均值	48.85	41.85				
N24	紫云洞居民点	2025.05.07-2025.05.08	53.2	42.9	70dB(A)	55dB(A)	达标	达标
		2025.05.08-2025.05.09	51.9	37.8				
		均值	52.55	40.35				
N25	辽箐居民点	2025.05.07-2025.05.08	50.2	37.0	70dB(A)	55dB(A)	达标	达标
		2025.05.08-2025.05.09	53.0	38.9				
		均值	51.6	37.95				
N26	亘旦居民点	2025.05.07-2025.05.08	50.2	38.5	70dB(A)	55dB(A)	达标	达标
		2025.05.08-2025.05.09	51.8	38.8				
		均值	51	38.65				

N27	红关居民点（1#）（省道两侧35m内）	2025.05.07-2025.05.08	52.1	41.5	70dB(A)	55dB(A)	达标	达标
		2025.05.08-2025.05.09	51.2	40.3				
		均值	51.65	40.9				
N28	红关居民点（2#）（省道两侧35m外）	2025.05.07	51.5	39.6	60 dB(A)	50 dB(A)	达标	达标
		2025.05.08	52.1	42.3				
		均值	51.8	40.95				
N29	过交寨居民点（1#）（省道两侧35m内）	2025.05.07	51.1	37.8	70dB(A)	55dB(A)	达标	达标
		2025.05.08	52.1	40.6				
		均值	51.6	39.2				
N30	过交寨居民点（2#）（省道两侧35m外）	2025.05.07	51.6	41.8	60 dB(A)	50 dB(A)	达标	达标
		2025.05.08	52.8	43.8				
		均值	52.2	42.8				

4.6生态环境现状调查

为掌握工程所在区域及工程占地区的陆生生态现状，我公司委托**贵州水陆源生态环境咨询有限公司**于2025年4月和8月对评价区进行了春季、夏季野外调查，调查时期覆盖了植物生长旺盛季节和动物的繁殖期。

4.6.1评价范围生态功能区划

本项目线路横跨紫云苗族布依族自治县与望谟县，根据《贵州省生态功能区划》（修编），项目区涉及4个功能小区，分别为：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——II4-27沙子-火花-水塘石漠化敏感与土壤保持生态功能小区；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——IV1-3安营土壤保持与水源涵养生态功能小区；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——IV1-7交纳-新屯土壤保持与

水源涵养生态功能小区；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。

4.6.2陆生植被

4.6.2.1调查方法

2025年4月和8月，开展野外调查，同时收集区域已有其他项目生态调查资料；现状调查方法分野外实地调查和基于遥感与GIS的专题调查。

（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20m×20m，5m×5m和1m×1m，各植被群落分别设置三个以上样方。

（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、高分1号卫星数据（分辨率2m，现状影像成像时间为2024年）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）样方样线点位设置概况

工作组在收集、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，在野外调查前制定了调查计划。植物样线设置以项目用地范围线为中心，向四周辐射，同时对管道沿线上各重点调查区设置若干支样线，在样线上选择典型的样地，生态二级评价范围涉及的每种植被类型原则上各设置3个以上植物样方调查点；重点考虑工程占地范围和生态敏感区范围。根据上述原则，本次评价设置了代表性样方27个，本项目样方调查布置图见**附图 4.6-1**，样方汇总情况详见表4.6-1。

表 4.6-1　评价区各点位与植被现状表

样方编号	地点	经纬度坐标	植物群系
01.	高寨	E106.037497°；N25.757739°	马尾松群系
02.	紫云洞	E106.064274°；N25.744041°	马尾松群系
03.	水秧村	E106.19355221°；N25.34385381°	马尾松群系
04.	糖梨树	E106.1356065°；N25.69210997°	杉木群系
05.	落王冲	E106.14685092°；N25.69688616°	杉木群系
06.	麻梨村	E106.24494467°；N25.37821961°	杉木群系
07.	红关	E106.1779793°；N25.66698891°	枫香群系
08.	桥头村	E106.23128552°；N25.60583186°	枫香群系
09.	干田坝	E106.25590003°；N25.56626315°	枫香群系

10.	桥头村	E106.23144645°；N25.6050044°	乌蕨群系
11.	大田村	E106.24860052°；N25.58213321°	乌蕨群系
12.	下坪寨	E105.09659886°；N25.15831514°	乌蕨群系
13.	红关	E106.17805977°；N25.66667778°	五节芒群系
14.	下坪寨	E106.18826557°；N25.27984021°	五节芒群系
15.	平年	E106.11724068°；N25.24259505°	五节芒群系
16.	打啷村	E106.282506°；N25.442719°	柏木群系
17.	罗家湾	106.246490°；25.387179°	柏木群系
18.	扁担冲	106.167859°；25.678503 °	柏木群系
19.	吴家箐	E106.1603013°；N25.6585104°	化香树群系
20.	长冲	106.155009°；N25.698809°	化香树群系
21.	林场	E106.194695°；N25.647301°	化香树群系
22.	大田村	E106.24855761°；N25.58213857°	悬钩子群系
23.	大王坡	E106.27748925°；N25.52938355°	悬钩子群系
24.	倒马坎	E106.26138259°；N25.42205763°	悬钩子群系
25.	朱家大坪	E106.2466228°；N25.37852755°	马桑群系
26.	里城	E106.233662°；N25.350425°	马桑群系
27.	水央村	E106.2122529°；N25.34520896°	马桑群系









植物样方调查现场照片

4.6.2.3 植被区划

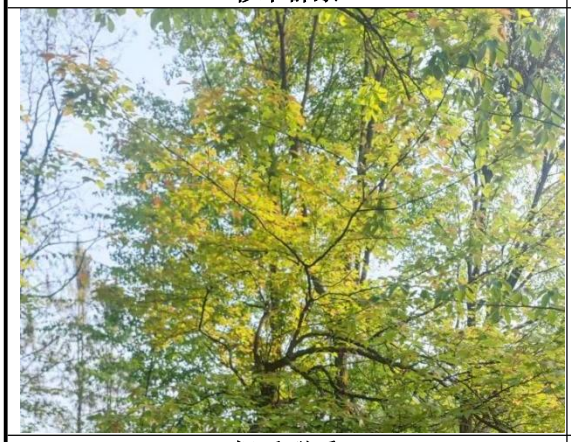
根据《贵州植被》（黄威廉、屠玉麟、杨龙编著）划分，评价区域内植被区划属于亚热带常绿阔叶林带——中亚热带常绿阔叶林亚带——贵州高原湿润性常绿阔叶林地带——黔南中山盆骨石灰岩长绿栎林马尾松林及柏木林区——惠水紫云石灰岩中山长绿栎林马尾松林及石灰岩植被小区。区域植被以石灰岩植被类型为主，有次生性质的常绿针叶林、常绿阔叶林等森林植被类型以及次生性质的灌丛和灌草丛。

4.6.2.4 植被分布特征

在样方调查的基础上，根据评价区植物群落的特征，参照黄威廉、屠玉麟及杨龙等《贵州植被》中对贵州自然、人工植被的分类系统，划分出本次工程评价区域不同的植被类型，其中，评价区自然植被分为 2 个植被系列，6 个植被型组，6 个植被型，9 个群系。评价区植被类型统计见**表 4.6-2，本项目植被类型详见附图 4.6-2**。

表 4.6-2 评价区域自然植被类型统计表

植被系列	植被型组	植被型（亚型）	群系	占用面积（hm²）	占用比例
酸性土植被	针叶林	I亚热带山地暖性针叶林	[1] 马尾松群系（Form. *Pinus massoniana*）	18.11	0.09%
			[2] 杉木群系（Form. *Cunninghamia lanceolata*）		
	阔叶林	II中亚热带落叶阔叶林	[3] 枫香群系（Form. *Liquidambar formosana*）	7.35	0.00%
	灌丛及灌草丛	III灌草丛	[4] 乌蕨群系（Form. *Odontosoria chinensis*）	4.25	0.04%
			[5] 五节芒群系（Form. *Miscanthus floridulus*）		
钙质土植被	钙质土针叶林	IV亚热带石灰岩山地暖性针叶林	[6] 柏木群系（Form. *Cupressus funebris*）	7.05	0.02%
	钙质土阔叶林	V中亚热带石灰岩落叶阔叶林	[7] 化香树群系（Form. *Platycarya strobilacea*）	5.75	0.00%
	钙质土灌丛及灌草丛	VI石灰岩山地常绿、藤刺灌丛	[8] 悬钩子（Form. *Rubus* spp.）	31.19	0.03%
			[9] 马桑群系（Form. *Coriaria nepalensis*）		

	
杉木群系	马尾松群系
	
枫香群系	化香树群系
	
马桑群系	悬钩子群系

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>乌蕨群系</td><td>五节芒群系</td></tr>
<tr><td>  </td><td></td></tr>
<tr><td>柏木群系</td><td></td></tr>
</table>

4.6.2.5 典型植被类型

（一）酸性土植被

①马尾松群系（Form.*Pinus massoniana*）

马尾松群系主要分布在评价区的高寨、紫云洞、水秧村等区域，是评价区范围内的森林植被类型。盖度可达 90%，主要建群种为类为马尾松（*Pinus massoniana*），其树高平均为 17.3m，平均胸径 24.5cm，林木分布较均匀，生长茂盛，林中常见有杉木（*Cunninghamia lanceolata*）、槲栎（*Quercus aliena*）、枫香（*Liquidambar formosana*）等乔木种类，林下灌木多为麻栎（*Quercus acutissima*）、棕竹（*Rhapis excelsa*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、毛冬青（*Ilex pubescens*）、鹅耳枥（*Carpinus turczaninovii*）、醉鱼草（*Buddleja lindleyana*）、金刚藤（*Smilax zeylanica*）等灌木，草本层常见穗花牡荆（*Vitex agnus-castus*）、芒草（*Arthraxon hispidus*）、芒萁（*Dicranopteris pedata*）、十字薹草（*Carex cruciata*）、五节芒

（*Miscanthus floridulus*）、紫茎泽兰（*Ageratina adenophora*）、黄果茄（*Solanum virginianum*）、毛蕨（*Cyclosorus interruptus*）、土牛膝（*Achyranthes aspera*）、弓果黍（*Cyrtococcum patens*）、地果（*Ficus tikoua*）、求米草（*Oplismenus undulatifolius*）、千里光（*Senecio scandens*）、芒（*Miscanthus sinensis*）、七叶鬼灯檠（*Rodgersia aesculifolia*）、柔枝莠竹（*Microstegium vimineum*）、龙葵（*Solanum nigrum*）、浆果薹草（*Carex baccans*）、里白（*Diplopterygium glaucum*）、井栏边草（*Pteris multifida*）、山茼蒿（*Goodenia pilosa* subsp. *chinensis*）、藿香蓟（*Ageratum conyzoides*）、狗尾草（*Setaria viridis*）等草本植物。

表 4.6-3 马尾松群落样方表

地点：	1 高寨		经纬度：E106.037497°；N25.757739°					
海拔：	1211m	坡度：	9°	坡向：	SE9°			
乔木层：	样方面积 20m×20m		覆盖度：82%					
灌木层：	样方面积 5m×5m		覆盖度：45%					
草本层：	样方面积 1m×1m		覆盖度：33%				时间：2025.4.15	
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	18	17.0	25.0	3.4	1.5*1.5	盛	常绿针叶
杉木	乔木层	6	13.0	20.0	2.9	0.9*1.0	盛	常绿阔叶
槲栎	乔木层	4	15.0	21.0	2.8	0.5*0.5	盛	落叶阔叶
火棘	灌木层	Cop¹	1.2	1.0			盛	常绿阔叶
绢毛蔷薇	灌木层	Sp.	1.7	1.0			中	落叶阔叶
粉枝莓	灌木层	Sp.	1.5	1.0			中	落叶阔叶
插田藨	灌木层	Sp.	1.8	1.0			中	落叶阔叶
穗花牡荆	草本层	Cop¹	1.7				盛	一年生草本
七叶鬼灯檠	草本层	Cop¹	0.8				盛	多年生草本
苋草	草本层	Cop¹	0.5				盛	一年生草本
芒萁	草本层	Sp.	0.4				盛	多年生草本
十字薹草	草本层	Sp.	0.1				中	多年生草本
五节芒	草本层	Sp.	0.3				盛	多年生草本
紫茎泽兰	草本层	Sp.	0.3				中	多年生草本
黄果茄	草本层	Un.	0.7				盛	多年生草本
柔枝莠竹	草本层	Sp.	0.4				中	一年生草本
毛蕨	草本层	Sp.	0.5				盛	多年生草本
土牛膝	草本层	Sp.	0.6				盛	多年生草本
弓果黍	草本层	Sol.	0.4				盛	一年生草本
珠光香青	草本层	Sp.	0.8				中	多年生草本
一枝黄花	草本层	Sp.	0.5				中	多年生草本
何首乌	草本层	Sp.	0.4				中	多年生草本
野棉花	草本层	Sol.	0.3				中	多年生草本
女贞	草本层	Un.	0.1				中	落叶阔叶
柔毛路边青	草本层	Sp.	0.3				中	多年生草本

表 4.6-4 马尾松群系样方表

地点：	2 紫云洞		经纬度：E106.064274°；N25.744041°					
海拔：	1194m	坡度：	21°	坡向：	SE21°			
乔木层：	样方面积 20m×20m		覆盖度：90%					
灌木层：	样方面积 5m×5m		覆盖度：49%					
草本层：	样方面积 1m×1m		覆盖度：29%				时间：2025.4.15	
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	18.0.	24.0	3.5	1.6*1.8	盛	常绿针叶
麻栎	灌木层	Cop²	1.5	1.8			盛	落叶阔叶
悬钩子	灌木层	Cop¹	1.0	2.0			盛	落叶阔叶
槲栎	灌木层	Cop¹	1.2	1.0			盛	落叶阔叶
棕竹	灌木层	Un.	1.1	1.0			中	常绿阔叶
五节芒	草本层	Cop¹	0.5				盛	多年生草本
地果	草本层	Cop¹	0.6				盛	多年生草本
求米草	草本层	Sp.	0.4				盛	一年生草本
芒萁	草本层	Un.	0.2				中	多年生草本
千里光	草本层	Sp.	0.3				中	多年生草本
芒	草本层	Sol.	1.7				盛	多年生草本
十字薹草	草本层	Sp.	0.9				盛	多年生草本
七叶鬼灯檠	草本层	Un.	0.1				中	多年生草本
柔枝莠竹	草本层	Sol.	0.2				中	多年生草本
龙葵	草本层	Un.	0.3				中	一年生草本
弓果黍	草本层	Un.	0.3				中	一年生草本
打碗花	草本层	Sp.	0.8				中	多年生草本
糯米团	草本层	Sp.	0.5				中	多年生草本
肥皂草	草本层	Sp.	0.4				中	多年生草本
卷耳	草本层	Sol.	0.3				中	多年生草本
少花龙葵	草本层	Un.	0.1				中	多年生草本
茜草	草本层	Sp.	0.3				中	多年生草本
野草莓	草本层	Sp.	0.3				中	多年生草本
柔毛路边青	草本层	Sp.	0.7				中	多年生草本
毛茛	草本层	Sol.	0.4				中	多年生草本
野棉花	草本层	Un.	0.5				中	多年生草本

表 4.6-5 马尾松群系样方表

地点：	3 水秧村		经纬度：E106.19355221°；N25.34385381°					
海拔：	1408m	坡度：	8°	坡向：	WS8°			
乔木层：	样方面积 20m×20m		覆盖度：88%					
灌木层：	样方面积 5m×5m		覆盖度：52%					
草本层：	样方面积 1m×1m		覆盖度：38%				时间：2025.4.15	
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	19.0	17.0	25.0.	3.6	1.8*1.5	盛	常绿针叶
枫香	乔木层	3.0	14.0	22.0	2.7	0.5*0.5	盛	落叶阔叶

光皮桦	乔木层	4.0	15.0	23.0	3.1	0.4*0.5	盛	落叶阔叶
毛冬青	灌木层	Cop²	1.7	1.6			盛	常绿阔叶
鹅耳枥	灌木层	Cop¹	1.6	1.8			盛	落叶阔叶
醉鱼草	灌木层	Cop¹	1.4	1.0			盛	落叶阔叶
金刚藤	灌木层	Sp.	1.2	1.0			盛	落叶阔叶
细齿叶柃	灌木层	Sp.	1.1	1.0			中	落叶阔叶
圆锥绣球	灌木层	Sp.	1.2	1.0			中	落叶阔叶
马桑绣球	灌木层	Sp.	1.1	1.0			中	落叶阔叶
车桑子	灌木层	Sol.	1.2	1.0			中	落叶阔叶
浆果薹草	草本层	Cop¹	0.5				盛	多年生草本
里白	草本层	Cop¹	1.4				盛	多年生草本
井栏边草	草本层	Sp.	0.6				盛	多年生草本
芒萁	草本层	Sol.	0.3				中	多年生草本
柔枝莠竹	草本层	Sol.	0.2				中	多年生草本
芒	草本层	Sol.	1.7				盛	多年生草本
山茼蒿	草本层	Sp.	0.3				盛	多年生草本
藿香蓟	草本层	Un.	0.4				盛	一年生草本
乌蕨	草本层	Sp.	0.5				中	多年生草本
土牛膝	草本层	Sp.	0.3				中	多年生草本
狗尾草	草本层	Sp.	0.3				盛	一年生草本
肥皂草	草本层	Sp.	0.8				中	多年生草本
卷耳	草本层	Sp.	0.5				中	多年生草本
漆姑草	草本层	Sp.	0.4				中	多年生草本
黄独	草本层	Sol.	0.3				中	多年生草本
天胡荽	草本层	Un.	0.1				中	多年生草本

②杉木群系（Form.*Cunninghamia lanceolata*）

该群系主要分布在糖梨树、落王冲、茅草寨、梁子坎角、麻梨树、柯杉村等区域。乔木层以杉木（*Cunninghamia lanceolata*）为主，偶见有枫香分布，灌木层有粗叶悬钩子（*Rubus alceifolius*）、麻栎（*Quercus acutissima*）、油茶（*Camellia oleifera*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、常山（*Dichroa febrifuga*）、鹅耳枥（*Carpinus turczaninovii*）、毛冬青（*Ilex pubescens*）、金刚藤（*Smilax zeylanica*）等植物。林下还可见芒萁（*Dicranopteris pedata*）、五节芒（*Miscanthus floridulus*）、七叶鬼灯檠（*Rodgersia aesculifolia*）、里白（*Diplopterygium glaucum*）、十字薹草（*Carex cruciata*）、求米草（*Oplismenus undulatifolius*）、千里光（*Senecio scandens*）、柔枝莠竹（*Microstegium vimineum*）、乌蕨（*Odontosoria chinensis*）、丝茅草（*Imperata cylindrica* var. *major*）、浆果薹草（*Carex baccans*）、西南鳞盖蕨（*Microlepia khasiyana*）、狗脊（*Woodwardia japonica*）、折耳根（*Houttuynia cordata*）、铁线莲（*Clematis florida*）、中华鳞毛蕨（*Dryopteris chinensis*）、菝葜（*Smilax china*）、黄果茄（*Solanum virginianum*）、细叶薹草（*Carex duriuscula*

subsp. *stenophylloides*）、野茼蒿（*Crassocephalum crepidioides*）、弓果黍（*Cyrtococcum patens*）、狗尾草（*Setaria viridis*）等。

表 4.6-6 杉木群系样方表

地点：	4 糖梨树		经纬度：E106.1356065°；N25.69210997°					
海拔：	1127m	坡度：	9°	坡向：	SE9°			
乔木层：	样方面积 20m×20m		覆盖度：82%					
灌木层：	样方面积 5m×5m		覆盖度：45%					
草本层：	样方面积 1m×1m		覆盖度：33%				时间：2025.4.15	
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	18	17.0	25.0	3.4	1.5*1.5	盛	常绿针叶
枫香	乔木层	4	16.0	22.0	3.0	0.5*1.1	盛	落叶阔叶
粗叶悬钩子	灌木层	Cop²	2.0	2.2			盛	落叶阔叶
麻栎	灌木层	Cop¹	1.5	1.5			盛	落叶阔叶
芒萁	草本层	Sp.	0.3				盛	多年生草本
五节芒	草本层	Un.	0.7				盛	多年生草本
七叶鬼灯檠	草本层	Sol.	0.4				盛	多年生草本
里白	草本层	Sol.	0.3				中	多年生草本
十字薹草	草本层	Sp.	0.1				中	多年生草本
拉拉藤	草本层	Sp.	0.8				中	多年生草本
茜草	草本层	Sp.	0.5				中	多年生草本
野草莓	草本层	Sp.	0.4				中	多年生草本
柔毛路边青	草本层	Sol.	0.3				中	多年生草本
蛇莓	草本层	Un.	0.1				中	多年生草本
匍匐委陵菜	草本层	Sp.	0.3				中	多年生草本

表 4.6-7 杉木群系样方表

地点：	5 落王冲		经纬度：E106.14685092°；N25.69688616°					
海拔：	1114m	坡度：	21°	坡向：	SE21°			
乔木层：	样方面积 20m×20m		覆盖度：90%					
灌木层：	样方面积 5m×5m		覆盖度：49%					
草本层：	样方面积 1m×1m		覆盖度：29%				时间：2025.4.15	
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	20	18.0.	24.0	3.5	1.6*1.8	盛	常绿针叶
麻栎	灌木层	Cop²	1.5	1.8			盛	落叶阔叶
悬钩子	灌木层	Cop¹	1.0	1.0			盛	落叶阔叶
油茶	灌木层	Cop¹	1.2	1.0			盛	常绿阔叶
海州常山	灌木层	Sp.	1.1	1.0			中	落叶阔叶
七叶鬼灯檠	草本层	Cop¹	0.5				盛	多年生草本
芒萁	草本层	Cop¹	0.6				盛	多年生草本
五节芒	草本层	Sp.	0.4				盛	多年生草本
求米草	草本层	Un.	0.2				中	一年生草本
千里光	草本层	Sp.	0.3				中	多年生草本

柔枝莠竹	草本层	Sol.	1.7				盛	多年生草本
毛连菜	草本层	Sp.	0.8				盛	多年生草本
泥胡菜	草本层	Sp.	0.5				中	多年生草本
天名精	草本层	Sp.	0.4				盛	多年生草本
珠光香青	草本层	Sol.	0.3				中	多年生草本
一枝黄花	草本层	Un.	0.1				盛	多年生草本
马鞭草	草本层	Sp.	0.3				盛	多年生草本

表 4.6-8 杉木群系样方表

地点：	6 麻梨村			经纬度：E106.24494467°；N25.37821961°				
海拔：	1384m	坡度：		25°	坡向：	SE25°		
乔木层：	样方面积 20m×20m			覆盖度：90%				
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：40%			时间：2025.4.15	
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	12.0	16.0	22.0	3.5	1.5*0.5	盛	常绿针叶
常山	灌木层	Cop¹	1.8	9.0			盛	落叶阔叶
鹅耳枥	灌木层	Cop²	1.9	2.3			盛	落叶阔叶
桃	灌木层	Cop²	4.6	2.0			盛	落叶阔叶
点地梅	草本层	Cop¹	1.5				盛	多年生草本
东风草	草本层	Cop¹	0.6				盛	多年生草本
浆果薹草	草本层	Cop¹	0.5				盛	多年生草本
狗脊	草本层	Sp.	0.4				盛	多年生草本
七叶鬼灯檠	草本层	Sp.	0.2				盛	多年生草本
铁线莲	草本层	Un.	0.6				中	多年生草本
中华鳞毛蕨	草本层	Sp.	0.3				盛	多年生草本
千里光	草本层	Sol.	0.6				中	多年生草本
菝葜	草本层	Un.	0.3				中	多年生草本
黄果茄	草本层	Sol.	0.4				中	多年生草本
细叶薹草	草本层	Un.	0.5				盛	多年生草本
野茼蒿	草本层	Sol.	0.8				中	多年生草本
柔枝莠竹	草本层	Sol.	0.3				中	多年生草本
弓果黍	草本层	Sp.	0.4				中	一年生草本
五节芒	草本层	Sp.	1.5				盛	多年生草本
蒌蒿	草本层	Sp.	0.8				中	多年生草本
马刺蓟	草本层	Sp.	0.5				中	多年生草本
毛连菜	草本层	Sp.	0.4				中	多年生草本
小茄	草本层	Sol.	0.3				中	多年生草本
平车前	草本层	Un.	0.1				中	多年生草本
细风轮菜	草本层	Sp.	0.3				中	多年生草本
截叶铁扫帚	草本层	Sp.	0.3				中	多年生草本
长柄山蚂蝗	草本层	Sp.	0.7				中	多年生草本

③枫香群系（Form.*Liquidambar formosana*）

该群系主要分布在红关、桥头村、干田坝等区域。乔木层以枫香（*Liquidambar formosana*）为主，高度在 16-18m 间，平均胸径为 23cm，林间偶见光皮桦（*Betula luminifera*）等乔木植物。灌木层有麻栎（*Quercus acutissima*）、槲栎（*Quercus aliena*）、油茶（*Camellia oleifera*）、常山（*Dichroa febrifuga*）、楤木（*Aralia elata*）、粗叶悬钩子（*Rubus alceifolius*）、金刚藤（*Smilax zeylanica*）等植物。林下还可见菝葜（*Smilax china*）、浆果薹草（*Carex baccans*）、里白（*Diplopterygium glaucum*）、西南鳞盖蕨（*Microlepia khasiyana*）、芒萁（*Dicranopteris pedata*）、狗脊（*Woodwardia japonica*）、折耳根（*Houttuynia cordata*）、七叶鬼灯檠（*Rodgersia aesculifolia*）、铁线莲（*Clematis florida*）、中华鳞毛蕨（*Dryopteris chinensis*）、千里光（*Senecio scandens*）、黄果茄（*Solanum virginianum*）、细叶薹草（*Carex duriuscula* subsp. *stenophylloides*）、野茼蒿（*Crassocephalum crepidioides*）、柔枝莠竹（*Microstegium vimineum*）、乌蕨（*Odontosoria chinensis*）、五节芒（*Miscanthus floridulus*）、求米草（*Oplismenus undulatifolius*）、丝茅草（*Imperata cylindrica* var. *major*）、地果（*Ficus tikoua*）、狗尾草（*Setaria viridis*）等。

表 4.6-9 枫香群系样方表

地点：	7 红关		经纬度：E106.1779793°；N25.66698891°					
海拔：	1119m	坡度：	12°	坡向：	WE12°			
乔木层：	样方面积 20m×20m		覆盖度：75%					
灌木层：	样方面积 5m×5m		覆盖度：45%					
草本层：	样方面积 1m×1m		覆盖度：40%				时间：2025.4.15	
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	15.0	18.0	28.0	4.0	1.5*1.5	盛	落叶阔叶
光皮桦	乔木层	10.0	8.0	5.0	1.2	1.5*1.5	中	落叶阔叶
麻栎	灌木层	Cop²	2.0	2.5			盛	落叶阔叶
粗叶悬钩子	灌木层	Cop²	2.2	1.8			盛	落叶阔叶
金刚藤	灌木层	Cop¹	0.4	1.0			盛	落叶阔叶
滇榛	灌木层	Un.	1.1	1.0			中	落叶阔叶
菝葜	草本层	Sp.	0.3				盛	多年生草本
浆果薹草	草本层	Un.	0.3				盛	多年生草本
蕨	草本层	Sp.	0.4				中	多年生草本
里白	草本层	Sol.	0.1				中	多年生草本
西南鳞盖蕨	草本层	Sol.	0.6				盛	多年生草本
芒萁	草本层	Un.	0.2				中	多年生草本
狗脊	草本层	Sp.	0.4				中	多年生草本
折耳根	草本层	Sp.	0.7				盛	多年生草本
平车前	草本层	Sp.	0.2				中	多年生草本

长柄山蚂蟥	草本层	Sp.	0.6				中	多年生草本
小画眉草	草本层	Sp.	0.2				中	多年生草本
淡竹叶	草本层	Sol.	1.5				中	多年生草本
狗牙根	草本层	Un.	0.4				中	多年生草本
接骨草	草本层	Sp.	0.7				中	多年生草本
垂盆草	草本层	Sp.	0.6				中	多年生草本
香堇菜	草本层	Sp.	0.8				中	多年生草本
小连翘	草本层	Sol.	0.5				中	多年生草本
蒌蒿	草本层	Un.	0.4				中	多年生草本
马刺蓟	草本层	Sp.	0.3				中	多年生草本
毛连菜	草本层	Sp.	0.1				中	多年生草本

表 4.6-10 枫香群系样方表

地点：	8 桥头村			经纬度：E106.23128552°；N25.60583186°				
海拔：	1066m	坡度：		25°	坡向：	SE25°		
乔木层：	样方面积 20m×20m			覆盖度：85%				
灌木层：	样方面积 5m×5m			覆盖度：40%				
草本层：	样方面积 1m×1m			覆盖度：40%			时间：2025.4.15	
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	12.0	16.0	22.0	3.5	1.5*0.5	盛	落叶阔叶
光皮桦	乔木层	3.0	6.2	8.0	0.5	1.0*0.8	盛	落叶阔叶
常山	灌木层	Cop¹	1.8	9.0			盛	落叶阔叶
槲栎	灌木层	Cop²	1.9	2.3			盛	落叶阔叶
楤木	灌木层	Sp.	1.7	2.0			盛	落叶阔叶
车桑子	灌木层	Sp.	0.2	1.0			中	落叶阔叶
细齿叶柃	灌木层	Sp.	0.6	1.0			中	落叶阔叶
圆锥绣球	灌木层	Sp.	0.2	1.0			中	落叶阔叶
马桑绣球	灌木层	Sol.	1.5	1.0			中	落叶阔叶
杜鹃	灌木层	Un.	0.4	1.0			中	落叶阔叶
芒萁	草本层	Cop¹	0.6				盛	多年生草本
浆果薹草	草本层	Cop¹	0.5				盛	多年生草本
狗脊	草本层	Sp.	0.4				盛	多年生草本
七叶鬼灯檠	草本层	Sp.	0.2				盛	多年生草本
铁线莲	草本层	Un.	0.6				中	多年生草本
中华鳞毛蕨	草本层	Sp.	0.3				盛	多年生草本
千里光	草本层	Sol.	0.6				中	多年生草本
菝葜	草本层	Un.	0.3				中	多年生草本
黄果茄	草本层	Sol.	0.4				中	多年生草本
细叶薹草	草本层	Un.	0.5				盛	多年生草本
野茼蒿	草本层	Sol.	0.8				中	多年生草本
柔枝莠竹	草本层	Sol.	0.3				中	多年生草本
乌蕨	草本层	Sp.	0.4				中	多年生草本
五节芒	草本层	Sp.	1.5				盛	多年生草本
漆姑草	草本层	Sp.	0.2				中	多年生草本
黄独	草本层	Sp.	0.6				中	多年生草本
小茄	草本层	Sp.	0.2				中	多年生草本

平车前	草本层	Sol.	1.5				中	多年生草本
细风轮菜	草本层	Un.	0.4				中	多年生草本
截叶铁扫帚	草本层	Sp.	0.7				中	多年生草本
长柄山蚂蝗	草本层	Sp.	0.6				中	多年生草本
多枝婆婆纳	草本层	Sp.	0.8				中	多年生草本
过路黄	草本层	Sol.	0.5				中	多年生草本

表 4.6-11 枫香群系样方表

地点：	9 干田坝		经纬度：E106.25590003°；N25.56626315°					
海拔：	1188m	坡度：	16°	坡向：	SW16°			
乔木层：	样方面积 20m×20m		覆盖度：70%					
灌木层：	样方面积 5m×5m		覆盖度：45%					
草本层：	样方面积 1m×1m		覆盖度：50%				时间：2025.4.15	
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	12.0	15.0	19.0.	3.0	1.5*1.0	盛	落叶阔叶
麻栎	灌木层	Cop¹	1.5	1.5			盛	落叶阔叶
槲栎	灌木层	Cop¹	2.0	2.5			盛	落叶阔叶
油茶	灌木层	SP.	2.0	2.5			盛	常绿阔叶
金刚藤	灌木层	Sp.	0.4	1.0			盛	落叶阔叶
麻叶绣线菊	灌木层	Sp.	0.2	1.0			中	落叶阔叶
绣线菊	灌木层	Sp.	0.6	1.0			中	落叶阔叶
粉枝莓	灌木层	Sp.	0.2	1.0			中	落叶阔叶
平枝栒子	灌木层	Sol.	1.5	1.0			中	落叶阔叶
狗脊	草本层	Cop¹	0.6				盛	多年生草本
五节芒	草本层	Cop¹	0.5				盛	多年生草本
求米草	草本层	Sp.	0.2				盛	一年生草本
丝茅草	草本层	Sol.	0.6				盛	多年生草本
地果	草本层	Un.	0.2				中	多年生草本
五节芒	草本层	Sp.	1.5				盛	多年生草本
金丝草	草本层	Sol.	0.4				中	多年生草本
狗尾草	草本层	Un.	0.7				盛	一年生草本
千里光	草本层	Sol.	0.6				中	多年生草本
少花龙葵	草本层	Sp.	0.2				中	多年生草本
川续断	草本层	Sp.	0.6				中	多年生草本
鬼吹箫	草本层	Sp.	0.2				中	多年生草本
大齿山芹	草本层	Sol.	1.5				中	多年生草本
蛇床	草本层	Un.	0.4				中	多年生草本
木荷	草本层	Sp.	0.7				中	多年生草本
瓜木	草本层	Sp.	0.6				中	多年生草本
肥皂草	草本层	Sp.	0.8				中	多年生草本

④乌蕨群系（Form.*Odontosoria chinensis*）

该群系分布于桥头村、大田村、下坪寨等区域。该群系内常见植物有乌蕨（*Odontosoria chinensis*）、丝茅草（*Imperata cylindrica* var. *major*）、地果（*Ficus tikoua*）、柔枝莠竹（*Microstegium vimineum*）、熊胆草（*Eschenbachia blinii*）、千里光（*Senecio scandens*）、藿香蓟（*Ageratum conyzoides*）、白车轴草（*Trifolium repens*）、土荆芥（*Dysphania ambrosioides*）、牛膝菊（*Galinsoga parviflora*）、风轮菜（*Clinopodium chinense*）、楼梯草（*Elatostema involucratum*）、十字薹草（*Carex cruciata*）、黄毛草莓（*Fragaria nilgerrensis*）、龙牙草（*Agrimonia pilosa*）、黄鹌菜（*Youngia japonica*）、鹅肠菜（*Stellaria aquatica*）、蒌蒿（*Artemisia selengensis*）、冷水花（*Pilea notata*）、白车轴草（*Trifolium repens*）、唐松草（*Thalictrum aquilegiifolium* var. *sibiricum*）、土牛膝（*Achyranthes aspera*）等多种植物。

表 4.6-12　乌蕨群系样方表

地点：	10 桥头村		经纬度：E106.23144645°；N25.6050044°		
海拔：	1067m	坡度：	15°	坡向：	SE15°
草本层：	样方面积 1m×1m		覆盖度：95%		时间：2025.4.15

植物种名	多度级	平均高度 (cm)	平均基径 (cm)	茂盛度	生活型
乌蕨	Cop²	51		盛	多年生草本
蕨	Sp.	21		盛	多年生草本
丝茅草	Sp.	25		盛	多年生草本
地果	Sp.	14		盛	多年生草本
柔枝莠竹	Sp.	22		盛	多年生草本
熊胆草	Sp.	22		盛	多年生草本
千里光	Sp.	56		中	多年生草本
藿香蓟	Sol.	31		盛	一年生草本
白车轴草	Sol.	11		中	多年生草本
土荆芥	Sp.	35		中	一年生草本
牛膝菊	Sp.	23		盛	一年生草本
风轮菜	Sp.	11		中	多年生草本
楼梯草	Sol.	55		中	多年生草本
毛蕨	Un.	21		中	多年生草本
十字薹草	Un.	21		盛	多年生草本
黄毛草莓	Sol.	17		中	多年生草本
拉拉藤	Sp.	0.2		中	多年生草本

茜草	Sp.	0.6		中	多年生草本
穗花马先蒿	Sol.	0.2		中	多年生草本
何首乌	Un.	1.5		中	多年生草本
泥胡菜	Sp.	0.4		中	多年生草本
毛连菜	Sp.	0.7		中	多年生草本
钻叶紫菀	Sp.	0.6		中	多年生草本
苦荬菜	Sol.	0.8		中	多年生草本
矮蒿	Un.	0.5		中	多年生草本
插田藨	Sp.	0.4	1.0	中	落叶阔叶

表 4.6-13 乌蕨群系样方表

地点：	11 大田村		经纬度：E106.24860052°；N25.58213321°		
海拔：	1110m	坡度：	19°	坡向：	SE19°
草本层：	样方面积 1m×1m		覆盖度：97%		时间：2025.4.15
植物种名	多度级	平均高度(cm)	平均基径(cm)	茂盛度	生活型
乌蕨	Cop²	66		盛	多年生草本
龙牙草	Sp.	21		盛	多年生草本
丝茅草	Sp.	11		盛	多年生草本
地果	Sp.	24		盛	多年生草本
千里光	Sp.	43		中	多年生草本
风轮菜	Sp.	9		中	多年生草本
楼梯草	Sol.	55		中	多年生草本
黄毛草莓	Sol.	9		中	多年生草本
黄鹌菜	Un.	16		盛	多年生草本
荨麻	Sp.	0.2		中	多年生草本
糯米团	Sp.	0.6		中	多年生草本
野胡萝卜	Sol.	0.2		中	多年生草本
积雪草	Un.	1.5		中	多年生草本
水芹	Sp.	0.4		中	多年生草本
三叶委陵菜	Sp.	0.7		中	多年生草本

表 4.6-14 乌蕨群系样方表

地点：	12 下坪寨		经纬度：E105.09659886°；N25.15831514°		
海拔：	928m	坡度：	14°	坡向：	SE14°
草本层：	样方面积 1m×1m		覆盖度：98%		时间：2025.4.15

植物种名	多度级	平均高度(cm)	平均基径(cm)	茂盛度	生活型
乌蕨	Cop²	20		盛	多年生草本
鹅肠菜	Sp.	60		盛	一年生草本
蒌蒿	Sp.	10		盛	多年生草本
冷水花	Sp.	21		盛	多年生草本
白车轴草	Sp.	30		盛	多年生草本
千里光	Sp.	60		中	多年生草本
唐松草	Un.	44		盛	多年生草本
土牛膝	Sol.	7		盛	多年生草本
野艾蒿	Un.	53		盛	多年生草本
野草莓	Sp.	0.2		中	多年生草本
蛇莓	Sp.	0.6		中	多年生草本
卷耳	Sol.	0.2		中	多年生草本
天胡荽	Un.	1.5		中	多年生草本
打碗花	Sp.	0.4		中	多年生草本
山莓	Sp.	1.7	1.0	中	落叶阔叶
川莓	Sp.	1.6	1.2	中	落叶阔叶

⑤五节芒群系（Form.*Miscanthus floridulus*）

该群系分布于红关、下坪寨、平年等区域。该群系内常见植物有五节芒（*Miscanthus floridulus*）、浆果薹草（*Carex baccans*）、芒（*Miscanthus sinensis*）、熊胆草（*Eschenbachia blinii*）、柔枝莠竹（*Microstegium vimineum*）、土牛膝（*Achyranthes aspera*）、千里光（*Senecio scandens*）、中华鳞毛蕨（*Dryopteris chinensis*）、乌蔹莓（*Causonis japonica*）、鼠曲草（*Pseudognaphalium affine*）、珠芽景天（*Sedum bulbiferum*）、马兰（*Aster indicus*）、龙牙草（*Agrimonia pilosa*）、丝茅草（*Imperata cylindrica* var. *major*）、西南鳞盖蕨（*Microlepia khasiyana*）、龙葵（*Solanum nigrum*）、红花酢浆草（*Oxalis corymbosa*）、唐松草（*Thalictrum aquilegiifolium* var. *sibiricum*）、一点红（*Emilia sonchifolia*）、白车轴草（*Trifolium repens*）、野茼蒿（*Crassocephalum crepidioides*）、黄果茄（*Solanum virginianum*）、紫茎泽兰（*Ageratina adenophora*）、乌蕨（*Odontosoria chinensis*）等多种植物。

表 4.6-15 五节芒群系样方表

地点：	13 红关		经纬度：E106.17805977°；N25.66667778°			
海拔：	1109m	坡度：	6°	坡向：	NE6°	
草本层：	样方面积 1m×1m		覆盖度：95%		时间：2025.4.15	
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	Cop²	60		盛	多年生草本	
浆果薹草	Sp.	80		盛	多年生草本	
芒	Sp.	40		盛	多年生草本	
蕨	Sp.	70		盛	多年生草本	
熊胆草	Sp.	20		盛	多年生草本	
柔枝莠竹	Sp.	30		盛	多年生草本	
蒲公英	Sp.	20		盛	多年生草本	
土牛膝	Sol.	17		盛	多年生草本	
白花鬼针草	Sp.	15		盛	一年或多年生草本	
苏门白酒草	Un.	44		中	多年生草本	
千里光	Sol.	17		中	多年生草本	
野艾蒿	Un.	15		盛	多年生草本	
中华鳞毛蕨	Sp.	7		中	多年生草本	
小连翘	Sp.	0.2		中	多年生草本	
香堇菜	Sp.	0.6		中	多年生草本	
马刺蓟	Sol.	0.2		中	多年生草本	
苦苣菜	Un.	1.5		中	多年生草本	
天名精	Sp.	0.4		中	多年生草本	
珠光香青	Sp.	0.7		中	多年生草本	
粉花月见草	Sp.	0.6		中	多年生草本	
轮叶马先蒿	Sol.	0.8		中	多年生草本	
马鞭草	Un.	0.5		中	多年生草本	
乌蔹莓	Sp.	1.9		中	落叶阔叶	
臭荚蒾	Sp.	1.1	1.0	中	落叶阔叶	

表 4.6-16 五节芒群系样方表

地点：	14 下坪寨		经纬度：E106.18826557°；N25.27984021°			
海拔：	1445m	坡度：	15°	坡向：	NW15°	
草本层：	样方面积 1m×1m		覆盖度：95%		时间：2025.4.15	
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	Cop²	50		盛	多年生草本	

鼠曲草	Sp.	70		盛	一年生草本
熊胆草	Sp.	30		盛	多年生草本
珠芽景天	Sp.	80		盛	多年生草本
马兰	Sp.	44		盛	多年生草本
龙牙草	Sp.	32		盛	多年生草本
丝茅草	Sp.	31		盛	多年生草本
西南鳞盖蕨	Sol.	18		盛	多年生草本
千里光	Sp.	10		中	多年生草本
龙葵	Sol.	17		盛	一年生草本
风轮菜	Un.	11		中	多年生草本
红花酢浆草	Sol.	6		盛	多年生草本
鼠尾草	Un.	27		中	一年或多年生草本
唐松草	Un.	32		盛	多年生草本
一点红	Sp.	25		盛	一年生草本
黄毛草莓	Sol.	11		中	多年生草本
婆婆纳	Sp.	5		盛	多年生草本
白车轴草	Sol.	2		中	多年生草本
大画眉草	Sp.	0.2		中	多年生草本
小画眉草	Sp.	0.6		中	多年生草本
早熟禾	Sol.	0.2		中	多年生草本
野燕麦	Un.	1.5		中	多年生草本
竹节草	Sp.	0.4		中	多年生草本
金发草	Sp.	0.7		中	多年生草本
南烛	Sp.	0.6		中	多年生草本
淡竹叶	Sol.	0.8		中	多年生草本
药水苏	Un.	0.5		中	多年生草本

表 4.6-17 五节芒群系样方表

地点：	15 平年		经纬度：E106.11724068°；N25.24259505°		
海拔：	729m	坡度：	16°	坡向：	SW16°
草本层：	样方面积 1m×1m		覆盖度：96%		时间：2025.4.15
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	Cop²	46		盛	多年生草本
鬼针草	Sp.	55		盛	一年生草本
丝茅草	Sp.	54		盛	多年生草本

野茼蒿	Sp.	23		盛	多年生草本
海金沙	Sp.	12		中	多年生草本
火炭母草	Sp.	63		盛	多年生草本
黄果茄	Sol.	23		盛	多年生草本
紫茎泽兰	Un.	54		中	多年生草本
乌蕨	Sp.	16		中	多年生草本
过路黄	Sp.	0.2		中	多年生草本
平车前	Sp.	0.6		中	多年生草本
多枝婆婆纳	Sol.	0.2		中	多年生草本
细风轮菜	Un.	1.5		中	多年生草本
牛至	Sp.	0.4		中	多年生草本
遍地黄金	Sp.	0.7		中	多年生草本
茅莓	Cop[1]	2.6	1.0	盛	落叶阔叶

（二）钙质土植被

⑥柏木群系（Form.*Cupressus funebris*）

以柏木为主的岩溶针叶林，在评价区各地均有零星分布，柏木对土壤的适应性较强，此群落多数处于中幼龄阶段，郁闭度为 50~70%，平均高度 8m，群落结构简单，一般层次分明。乔木中除柏木占优势外，混生的有马尾松、杉木、响叶杨、朴（*Celtis sinensis*）等。林内灌木一般高 1~2 米，覆盖度为 20~30%，种类较多，主要有竹叶椒（*Zanthoxylum armature*）、铁仔、金佛山荚蒾(*viburnum hypoleucum*)、山胡椒（*Lindera glauca*）、球核荚蒾(*Viburnum propinquum*)、马桑、盐肤木、悬钩子、绣线菊（*Spiraea salicifolia*）、算盘子（*Glochidion puberum*）、糯米团（*Gonostegia hirta*）、小叶鼠李(*Rhamnus parvifolius*)、小果蔷薇（*Rosa cymosa*）、胡枝子（*Lespedeza bicolor*）、黄檀（*Dalbergia hupeana*）等。草本层多以丝茅、芒为主，常有一些喜钙的蕨类植物和耐旱的禾草，如蜈蚣草(*Eremochloa ciliaris*)、斑茅、地果、苎草、凤尾蕨（*Pteris cretica*）、鬼针草、紫茎泽兰（*Eupatorium adenophora*）等。

表 4.6-18 柏木群系样方表

地点：	16 打啷村			经纬度：E106.282506°；N25.442719°			
海拔：	1296m	坡度：		25°	坡向：	NE12°	
乔木层：	样方面积 20m×20 m			覆盖度：50%			
灌木层：	样方面积 5m×5 m			覆盖度：35%			
草本层：	样方面积 1m×1 m			覆盖度：20%		时间：2025.8.13	
植物种名	层次	株数或多度级	平均高度(m)	平均胸径/基径 (cm)	平均冠幅(m^2)	茂盛度	生活型
柏木	乔木层	12	12	15.2	4×4	盛	常绿针叶
马尾松	乔木层	1	2	24	1×1	中	常绿针叶
竹叶椒	灌木层	Sp.	2.2			盛	常绿阔叶
铁仔	灌木层	Sp.	1.7			中	常绿阔叶
糯米团	灌木层	Sp.	2.5			中	落叶阔叶
绣线菊	灌木层	Sp.	0.8			中	落叶阔叶
球核荚蒾	灌木层	Sp.	0.7			盛	落叶阔叶
马桑	灌木层	Sp.	0.4			盛	落叶阔叶
盐肤木	灌木层	Sp.	0.3			盛	落叶阔叶
丝茅	草本层	Cop^2	0.4			盛	多年生草本
芒	草本层	Sp.	0.5			盛	多年生草本
蜈蚣草	草本层	Cop^1	0.4			盛	多年生草本
斑茅	草本层	Sp.	0.4			盛	多年生草本
葸草	草本层	Sp.	1.2			盛	一年生草本
凤尾蕨	草本层	Sp.	0.25			盛	多年生草本

表 4.6-19 柏木群系样方表

地点：	17 罗家湾		经纬度:106.246490°;25.387179°		
海拔：	1358m	坡度：	30°	坡向：	SE24°
乔木层：	样方面积 20m×20 m		覆盖度：70%		
灌木层：	样方面积 5m×5 m		覆盖度：10%		
草本层：	样方面积 1m×1 m		覆盖度：8%		时间：2025.8.13

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
柏木	乔木层	29	8	20	3.0	7×7	盛	常绿针叶
马尾松	乔木层	4	11	15	2.5	4×4	衰	常绿针叶
响叶杨	乔木层	6	7	3.0			中	落叶阔叶
算盘子	灌木层	Sp.	1.5	2.5			盛	落叶阔叶
火棘	灌木层	Cop[1]	1.6	3.0			中	落叶阔叶
化香树	灌木层	Sp.	2.5	3			中	落叶阔叶
铁仔	灌木层	Sp.	0.6	1.5			盛	常绿阔叶
黄檀	灌木层	Sp.	1.2	2.0			盛	落叶阔叶
悬钩子	灌木层	Cop[1]	0.7	3.0			中	落叶阔叶
地果	草本层	Sp.	0.5				中	多年生草本
斑茅	草本层	Sp.	0.8				盛	多年生草本
蕨	草本层	Cop[1]	0.6				中	多年生草本
葸草	草本层	Sp.	0.4				盛	一年生草本
蜈蚣草	草本层	Sp.	0.5				盛	多年生草本
鬼针草	草本层	Sp.	0.3				中	多年生草本

表 4.6-20 柏木群系样方表

地点：	18 扁担冲		经纬度：106.167859°;25.678503 °		
海拔：	1106 m	坡度：	15°	坡向：	SE30°
乔木层：	样方面积 20m×20 m		覆盖度：60%		
灌木层：	样方面积 5m×5 m		覆盖度：20%		
草本层：	样方面积 1m×1 m		覆盖度：20%		时间：2025.8.13

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
柏木	乔木层	23	12	13	3.5	5×5	盛	常绿针叶
马尾松	乔木层	3	8	12	2.5	6×6	中	常绿针叶
杉木	乔木层	5	8	12	2.5	3×3	中	常绿针叶
算盘子	灌木层	Cop1	1.6	3.0			中	落叶阔叶
火棘	灌木层	Sp	1.4	2.5			中	落叶阔叶
马桑	灌木层	Cop1	1.6	3.0			盛	落叶阔叶
小叶鼠李	灌木层	Sp	0.6	1.5			盛	常绿阔叶
小果蔷薇	灌木层	Sp	1.2	2.0			盛	落叶阔叶
绣线菊	灌木层	Cop1	0.7	3.0			中	落叶阔叶
芒	草本层	Sp.	1.2				中	多年生草本
蜈蚣草	草本层	Sp	0.6				盛	多年生草本
丝茅	草本层	Cop1	0.5				中	多年生草本
斑茅	草本层	Sp	0.5				盛	多年生草本
地果	草本层	Sp	0.1				盛	多年生草本
凤尾蕨	草本层	Sp	0.3				中	多年生草本

⑦化香树群系（Form.Platycarya strobilacea）

该群系主要分布在吴家箐、长冲、林场等区域区域。乔木层以化香树（*Platycarya strobilacea*）为主，高度在 14-17m 间，平均胸径为 16.33cm，林间偶见泡桐（*Paulownia tomentosa*）、杉木（*Cunninghamia lanceolata*）、光皮桦（*Betula luminifera*）等乔木植物。灌木层有枫香（*Liquidambar formosana*）、麻栎（*Quercus acutissima*）、川莓（*Rubus setchuenensis*）、红茅悬钩子（*Rubus rufus*）、鼻烟盒树（*Eucryphia lucida*）、盐肤木（*Rhus chinensis*）、山莓（*Rubus corchorifolius*）、欧洲木莓（*Rubus caesius*）、槲栎（*Quercus aliena*）、滇榛（*Corylus yunnanensis*）等植物。林下还可见紫茎泽兰（*Ageratina adenophora*）、苏门白酒草（*Erigeron sumatrensis*）、柔枝莠竹（*Microstegium vimineum*）、芒（*Miscanthus sinensis*）、芒萁（*Dicranopteris pedata*）、野荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）、野茼蒿（*Crassocephalum crepidioides*）、一年蓬（*Erigeron annuus*）、地桃花（*rena lobata*）、酢浆草（*Oxalis corniculata*）、乌毛蕨（*Blechnum orientale*）、花魔芋（*Amorphophallus konjac*）、七星莲（*Viola diffusa*）、龙葵（*Solanum nigrum*）等。

表 4.6-21 化香树群系样方表

地 点：	19 吴家箐		经纬度：E106.1603013°；N25.6585104°		
海 拔：	1048m	坡度：	15°	坡向：	NE13°
乔木层：	样方面积 20 m ×20 m		覆盖度：90 %		
灌木层：	样方面积 5 m ×5 m		覆盖度：70 %		
草本层：	样方面积 1 m ×1 m		覆盖度：75 %		时间：2025.7.11

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
化香树	乔木层	13.0	17.00	31.00	1.70	5*3	中	落叶阔叶
泡桐	乔木层	10.0	12.00	9.00	1.30	6*5	中	落叶阔叶
杉木	乔木层	6.0	14.00	25.00	2.30	3*4	中	常绿针叶
枫香	灌木层	Un.	2.30	4.00			中	落叶阔叶
麻栎	灌木层	Un.	3.20	5.00			中	落叶阔叶
川莓	灌木层	Sol.	1.70	2.00			中	落叶阔叶
红茅悬钩子	灌木层	Un.	1.40	1.00			中	落叶阔叶
鼻烟盒树	灌木层	Un.	4.60	2.00			中	常绿阔叶
光皮桦	灌木层	Un.	1.20	2.00			中	落叶阔叶
紫茎泽兰	草本层	Un.	1.41				中	多年生草本
苏门白酒草	草本层	Sol.	0.35				中	多年生草本
柔枝莠竹	草本层	Cop¹	0.21				中	多年生草本
芒	草本层	Cop¹	1.60				中	多年生草本
芒萁	草本层	Un.	0.90				中	多年生草本
野荞麦	草本层	Un.	0.51				中	多年生草本
野茼蒿	草本层	Un.	0.27				中	多年生草本
一年蓬	草本层	Sol.	0.35				盛	一年生草本
地桃花	草本层	Un.	0.30				中	多年生草本
酢浆草	草本层	Un.	0.11				中	多年生草本
乌毛蕨	草本层	Un.	0.50				中	多年生草本
花魔芋	草本层	Un.	0.11				中	多年生草本
七星莲	草本层	Un.	0.05				中	多年生草本
龙葵	草本层	Un.	0.31				盛	多年生草本
乌蕨	草本层	Un.	0.21				中	多年生草本

表 4.6-22 化香树群系样方表

地 点：	20 长冲		经纬度：E106.155009°；N25.698809°		
海 拔：	1055m	坡度：	45°	坡向：	NE15°
乔木层：	样方面积 20 m ×20 m		覆盖度：95 %		
灌木层：	样方面积 5 m ×5 m		覆盖度：75 %		
草本层：	样方面积 1 m ×1 m		覆盖度：85 %		时间：2025.7.11

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
化香树	乔木层	13.0	14.00	8	2.5	5*5	中	落叶阔叶
泡桐	乔木层	9.0	9.00	16	4	7*5	中	落叶阔叶
枫香	灌木层	1.0	5.30	5	1.2	3*2	中	落叶阔叶
盐肤木	灌木层	Un.	1.70	2			中	落叶阔叶
山莓	灌木层	Un.	1.10	1			中	落叶阔叶
川莓	灌木层	Un.	0.90	1			盛	落叶阔叶
欧州木莓	灌木层	Un.	4.60	3			盛	落叶阔叶

槲栎	灌木层	Un.	1.70	5			中	落叶阔叶
光皮桦	灌木层	Un.	1.70	4			中	落叶阔叶
紫茎泽兰	草本层	Un.	0.37				中	多年生草本
柔枝莠竹	草本层	Cop¹	0.52				中	多年生草本
千里光	草本层	Un.	0.55				中	多年生草本
毛蕨	草本层	Un.	0.43				中	多年生草本
野茼蒿	草本层	Un.	0.70				中	多年生草本
芒	草本层	Cop¹	1.30				中	多年生草本
芒萁	草本层	Un.	0.34				中	多年生草本
何首乌	草本层	Un.	0.07				中	多年生草本

表 4.6-23 化香树群系样方表

地 点：	21 林场		经纬度：E106.194695°；N25.647301°					
海 拔：	1005m	坡度：	25°	坡向：	NE45°			
乔木层：	样方面积 20 m ×20 m		覆盖度：90 %					
灌木层：	样方面积 5 m ×5 m		覆盖度：85 %					
草本层：	样方面积 1 m ×1 m		覆盖度：25 %				时间：2025.7.11	
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
化香树	乔木层	8	15.00	10	1.2	2*2	中	落叶阔叶
泡桐	乔木层	6	10.00	6	1.5	2*3	中	落叶阔叶
光皮桦	乔本层	2	9.00	6	1.8	1*2	中	落叶阔叶
川莓	灌木层	Cop¹	1.50	2			中	落叶阔叶
香椿	灌木层	1	12.00	9	1.2	2*2	中	落叶阔叶
盐肤木	灌木层	Un.	4.60	3			中	落叶阔叶
滇榛	灌木层	Un.	1.70	2			中	落叶阔叶
山莓	灌木层	Un.	0.94	1			中	落叶阔叶
毛蕨	草本层	Sol.	0.32				中	多年生草本
芒	草本层	Cop¹	1.60				中	多年生草本
芒萁	草本层	Un.	0.23				中	多年生草本
紫茎泽兰	草本层	Un.	0.17				中	多年生草本

⑧悬钩子群系(Form.*Rubus* spp.)

该群系分布于大田村、大王坡、倒马坎、下坪寨等区域。灌木层以悬钩子（*Rubus* spp.）为主，由野蔷薇（*Rosa multiflora*）、高粱藨（*Rubus lambertianus*）、盐肤木（*Rhus chinensis*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、小果蔷薇（*Rosa cymosa*）、马桑（*Coriaria napalensis*）、粗叶悬钩子（*Rubus alceifolius*）、金丝梅（*Hypericum patulum*）、珍珠荚蒾（*Viburnum foetidum* var. *ceanothoides*）、缫丝花（*Rosa roxburghii*）、覆盆子（*Rubus idaeus*）组成。部分林中混有五节芒（*Miscanthus floridulus*）、乌蕨（*Odontosoria chinensis*）、地果（*Ficus tikoua*）、丝茅草（*Imperata cylindrica* var. *major*）、芒萁（*Dicranopteris pedata*）、鸢尾花（*Iristectorum*）、

千里光（*Senecio scandens*）、紫茎泽兰（*Ageratina adenophora*）、柔枝莠竹（*Microstegium vimineum*）、熊胆草（*Eschenbachia blinii*）、异鳞薹草（*Carex heterolepis*）、豆瓣菜（*Nasturtium officinale*）、问荆（*Equisetum arvense*）、青绿薹草（*Carex breviculmis*）、狗尾草（*Setaria viridis*）等少量分布。

表 4.6-24 悬钩子群系样方表

地点：	22 大田村		经纬度：E106.24855761°；N25.58213857°			
海拔：	1109m	坡度：	24°	坡向：	SE24°	
灌木层：	样方面积 5m×5m		覆盖度：90%			
草本层：	样方面积 1m×1m		覆盖度：30%		时间：2025.4.15	
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
野蔷薇	灌木层	Cop²	1.5	2.0	盛	落叶阔叶
高粱蔗	灌木层	Cop²	1.8	2.2	盛	落叶阔叶
马桑	灌木层	Sp.	2.0	2.5	盛	落叶阔叶
盐肤木	灌木层	SP.	0.8	1.0	盛	落叶阔叶
漆	灌木层	Sp.	1.5	1.0	中	落叶阔叶
绢毛蔷薇	灌木层	Cop¹	1.6	1.0	中	落叶阔叶
粉花绣线菊	灌木层	Sp.	1.2	1.0	中	落叶阔叶
五节芒	草本层	Cop¹	0.5		盛	多年生草本
乌蕨	草本层	Cop¹	0.4		盛	多年生草本
地果	草本层	Sp.	0.8		盛	多年生草本
丝茅草	草本层	Sp.	0.4		中	多年生草本
毛茛	草本层	Sp.	0.2		中	多年生草本
野棉花	草本层	Sp.	0.6		中	多年生草本
女贞	草本层	Sp.	0.2		中	多年生草本
匍匐委陵菜	草本层	Sol.	1.5		中	多年生草本
柔毛路边青	草本层	Un.	0.4		中	多年生草本

表 4.6-25 悬钩子群系样方表

地点：	23 大王坡		经纬度：E106.27748925°；N25.52938355°			
海拔：	1084m	坡度：	25°	坡向：	NW25°	
灌木层：	样方面积 5m×5m		覆盖度：90%			
草本层：	样方面积 1m×1m		覆盖度：40%		时间：2025.4.15	
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
高粱蔗	灌木层	Cop²	1.6	2.0	盛	落叶阔叶
火棘	灌木层	Cop²	1.9	4.6	盛	落叶阔叶
栓皮栎	灌木层	Sp.	1.1	1.0	中	落叶阔叶
茅栗	灌木层	Sp.	1.2	1.0	中	落叶阔叶

蜡梅	灌木层	Sp.	1.1	1.0	中	落叶阔叶
香椿	灌木层	Sol.	1.2	1.0	中	落叶阔叶
海州常山	灌木层	Un.	1.1	1.0	中	落叶阔叶
乌蕨	草本层	Cop¹	1.0		盛	多年生草本
蕨	草本层	SP.	0.9		盛	多年生草本
芒萁	草本层	Cop¹	0.6		盛	多年生草本
五节芒	草本层	Cop¹	0.5		盛	多年生草本
鸢尾花	草本层	Sp.	0.5		盛	多年生草本
千里光	草本层	Sol.	1.3		中	多年生草本
白花鬼针草	草本层	Un.	0.3		盛	一年或多年生草本
石韦	草本层	Sp.	0.5		盛	多年生草本
丝茅草	草本层	Sp.	0.2		中	多年生草本
一枝黄花	草本层	Sp.	0.2		中	多年生草本
黄花月见草	草本层	Sp.	0.6		中	多年生草本
紫珠	草本层	Sp.	0.2		中	多年生草本
老鹳草	草本层	Sol.	1.5		中	多年生草本

表 4.6-26 悬钩子群系样方表

地点：	24 倒马坎		经纬度：E106.26138259°；N25.42205763°			
海拔：	1152m	坡度：	5°	坡向：	NW5°	
灌木层：	样方面积 5m×5m		覆盖度：90%			
草本层：	样方面积 1m×1m		覆盖度：85%			时间：2025.4.15
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
小果蔷薇	灌木层	Cop²	1.5	2.2	盛	落叶阔叶
马桑	灌木层	Cop²	1.7	2.3	盛	落叶阔叶
火棘	灌木层	Cop¹	2.2	2.6	盛	常绿阔叶
杜鹃	灌木层	Un.	1.1	1.2	中	落叶阔叶
枫杨	灌木层	Sp.	1.2	1.0	中	落叶阔叶
化香树	灌木层	Sol.	1.1	1.2	中	落叶阔叶
紫茎泽兰	草本层	Cop¹	0.3		盛	多年生草本
五节芒	草本层	Cop¹	0.4		盛	多年生草本
柔枝莠竹	草本层	Sp.	0.5		盛	多年生草本
熊胆草	草本层	Sp.	0.3		盛	多年生草本
异鳞薹草	草本层	Sol.	0.3		中	多年生草本
豆瓣菜	草本层	Sp.	1.1		盛	多年生草本
问荆	草本层	Sol.	1.2		盛	多年生草本
野豌豆	草本层	Sol.	0.9		中	多年生草本

灯芯草	草本层	Un.	0.3		盛	多年生草本
青绿薹草	草本层	Un.	03		盛	多年生草本
棒头草	草本层	Sp.	0.2		盛	一年生草本
狗尾草	草本层	Sp.	0.2		盛	一年生草本
小茄	草本层	Sp.	0.2		中	多年生草本
假马齿苋	草本层	Sp.	0.6		中	多年生草本
山薄荷	草本层	Sp.	0.2		中	多年生草本
截叶铁扫帚	草本层	Sol.	1.5		中	多年生草本
长柄山蚂蝗	草本层	Un.	0.4		中	多年生草本
滇白珠	草本层	Sp.	0.7		中	多年生草本
狗牙根	草本层	Sp.	0.6		中	多年生草本
弓果藤	草本层	Sp.	0.8		中	多年生草本
接骨草	草本层	Sol.	0.5		中	多年生草本
青蒿	草本层	Un.	0.4		中	多年生草本
牛尾蒿	草本层	Sp.	0.3		中	多年生草本

⑨马桑群系(Form.*Coriaria nepalensis*)

该群系分布于朱家大坪、里城、水央村等区域。灌木层以马桑（*Coriaria napalensis*）为主，其他物种偶见有毛桐（*Mallotus barbatus*）、赤杨叶（*Alniphyllum fortunei*）、山乌桕（*Triadica cochinchinensis*）、朝天罐（*Osbeckia stellata*）、光皮桦（*Betula luminifera*）、芒（*Miscanthus sinensis*）、一年蓬（*Erigeron annuus*）、乌蕨（*Odontosoria chinensis*）、紫茎泽兰（*Ageratina adenophora*）、地果（*Ficus tikoua*）、狗脊（*Woodwardia japonica*）、华珍珠茅（*Scleria chinensis*）、积雪草（*Centella asiatica*）、水芹（*Oenanthe javanica*）、粉枝莓（*Rubus biflorus*）、高粱藨（*Rubus lambertianus*）、红藨刺藤（*Rubus niveus*）、榉树（*Zelkova serrata*）、藤构（*Broussonetia kaempferi*）、槭（*Acer palmatum*）、水麻（*Debregeasia orientalis*）、黄果茄（*Solanum virginianum*）、老鹳草（*Geranium wilfordii*）、五月艾（*Artemisia indica*）、山麻黄（*Psilopeganum sinense*）等。

表 4.6-27　马桑群系样方表

地　点：	25 朱家大坪		经纬度：E106.2466228°；N25.37852755°			
海　拔：	1360m	坡度：	20°	坡向：	SE15°	
灌木层：	样方面积 5 m ×5 m		覆盖度：90 %			
草本层：	样方面积 1 m ×1 m		覆盖度：25 %		时间：2025.7.11	
植物种名	层次	多度级	平均高度	平均基径	茂盛度	生活型

			(m)	(cm)		
马桑	灌木层	Cop²	3.5	2.0	中	落叶阔叶
盐肤木	灌木层	Cop¹	2.4	1.0	中	落叶阔叶
芒	草本层	Un.	0.8		中	多年生草本
一年蓬	草本层	Un.	0.2		中	一年生草本
乌蕨	草本层	SP.	0.8		中	多年生草本
紫茎泽兰	草本层	Un.¹	0.5		中	多年生草本
地果	草本层	Sp.	0.8		中	多年生草本
金丝草	草本层	Sp.	0.4		中	多年生草本

表 4.6-28 马桑群系样方表

地 点：	26 里城		经纬度：E106.233662°；N25.350425°			
海 拔：	1039m	坡度：	70°	坡向：	NE11°	
灌木层：	样方面积 5 m ×5 m		覆盖度：90 %			
草本层：	样方面积 1 m ×1 m		覆盖度：85 %			时间：2025.7.11
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	Cop3	1.80	5.0	中	落叶阔叶
光皮桦	灌木层	Un.	2.30	4.0	中	落叶阔叶
毛桐	灌木层	Un.	3.10	3.0	中	落叶阔叶
赤杨叶	灌木层	Un.	4.60	2.0	中	落叶阔叶
山乌桕	灌木层	Un.	0.90	1.0	中	落叶阔叶
朝天罐	灌木层	Un.	0.32	1.0	中	落叶阔叶
狗脊	草本层	Cop¹	0.70		中	多年生草本
一年蓬	草本层	Sol.	0.71		中	多年生草本
芒	草本层	Cop¹	1.32		中	多年生草本
紫茎泽兰	草本层	Sp.	0.37		中	多年生草本
金丝草	草本层	Un.	0.41		中	多年生草本
柔枝莠竹	草本层	Cop¹	0.54		中	多年生草本
珍珠茅	草本层	Un.	1.10		中	多年生草本
积雪草	草本层	Cop¹	0.32		中	多年生草本
水芹	草本层	Un.	0.11		中	多年生草本
盐肤木	草本层	Un.	0.70		中	多年生草本

表 4.6-29 马桑群系样方表

地 点：	27 水央村		经纬度：E106.2122529°；N25.34520896°			
海 拔：	1285m	坡度：	30°	坡向：	NW60°	
灌木层：	样方面积 5 m ×5 m		覆盖度：90%			
草本层：	样方面积 1 m ×1 m		覆盖度：85 %			时间：2025.7.11
植物种名	层次	多度级	平均高度	平均基径	茂盛度	生活型

			(m)	(cm)		
马桑	灌木层	Soc.	2.50	3.0	中	落叶阔叶
盐肤木	灌木层	Un.	3.10	4.0	中	落叶阔叶
光皮桦	灌木层	Sol.	4.60	2.0	中	落叶阔叶
粉枝莓	灌木层	Un.	1.70	1.0	中	落叶阔叶
高粱蔗	灌木层	Sp.	1.50	1.0	中	落叶阔叶
红蔗刺藤	灌木层	Sp.	1.20	1.0	中	落叶阔叶
榉树	灌木层	Un.	0.10	1.0	中	落叶阔叶
藤构	灌木层	Un.	1.80	1.0	中	落叶阔叶
槭	灌木层	Un.	0.50	1.0	中	落叶阔叶
水麻	灌木层	Un.	0.21	1.0	中	落叶阔叶
芒	草本层	Cop^2	1.70		中	一年生草本
黄果茄	草本层	Sol.	0.21		中	多年生草本
狗脊	草本层	Un.	0.34		中	多年生草本
紫茎泽兰	草本层	Un.	0.34		中	多年生草本
柔枝莠竹	草本层	Cop^1	0.43		中	多年生草本
地果	草本层	Sp.	0.21		中	多年生草本
老鹳草	草本层	Un.	0.11		中	多年生草本
一年蓬	草本层	Sp.	0.51		中	多年生草本
五月艾	草本层	Un.	0.41		中	多年生草本
山麻黄	草本层	Un.	0.32		中	多年生草本

（三）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。评价区的人工植被主要有以桃、李为主的果木林、以玉米-小麦为主的一年两熟作物组合、以水稻为主的一年两熟作物组合。

⑩以桃、李为主的果木林

以桃、李为主的果木林主要在评价区村寨附近零星分布。桃树，落叶小乔木，小枝光滑，叶子长圆披针形，花单生，粉红色。果实略呈球形，表面多有短绒毛，味甜。李子树，落叶灌木或小乔木，叶子倒卵形，花白色，果实球形，黄色或紫红色。均为当地常见水果。

⑪以玉米-小麦为主的一年两熟作物组合

由于受海拔和河谷地貌的影响，区域旱地植被类型复杂多样，从粗放的轮歇地类型到一年两熟类型都有分布，而以一年两熟的“玉-麦（油）类型为主。该区域植被由于受生态环境干旱的影响较大，生产水平不稳定，玉米平均单产为3256kg/hm²左右，因此改善旱地植被的生态条件，尤其是保证作物生长所需的水、肥，乃是提高旱地植被生产水平的重要措施。

⑫以水稻-小麦为主的一年两熟作物组合

由于水源及灌溉条件的差异，水田植被一般可划分为灌溉水田和望天田，但两类水田的作物组合以及群落的季相层片结构均无明显差异，均为以水稻和小麦（或油菜）为主要作物组合。

4.6.2.6 生物量

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/hm^2 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/hm^2，即以 89.2t/hm^2（79.2± 10t/hm^2）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/hm^2）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 4.6-30。

表 4.6-30 评价区域农田植被生物量估算基本参数单位：t/hm^2

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

在评价区总生物量中，森林植被生物量所占比重最大，约占总生物量的86.94%,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65.39%，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8.04%。生物量计算见表4.6-31。

表4.6-31 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	10109.14	89.20	901735.29	86.94%
灌丛	3474.63	24.00	83391.12	8.04%
灌草丛	58.90	13.50	795.15	0.08%
农田植被	5237.45	9.79	51274.64	4.94%
合计	18880.12	/	1037196.19	100.00%

4.6.2.7 植物

（1）植物种类组成

通过对现场调查采集的植物标本鉴定，以及对评价区及周边历年积累的植物区系资料系统的整理，评价区内主要有维管植物119科，333属，518种，其中蕨类植物57种，隶属于22科33种；裸子植物11种，隶属于4科9属；被子植物453种，隶属于93科291属。植物名录见附录1。

表4.6-32 评价区维管束植物种类组成表

植物类群	科	属	种(变种)	贵州省总数	种(变种)占贵州省总数的比例
蕨类植物	22	33	57	850	6.71%
裸子植物	4	9	11	117	9.40%
被子植物	93	291	450	7645	5.89%
合 计	119	333	518	8612	6.01%

（2）种子植物属的区系分析

根据吴征镒(1991)《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，其结果见下表。从表可以看出，

本区域的植物区系地理成分较为复杂，全国 15 个地理成分除了“中亚分布”缺失以外，其他地理成分都不同程度具有。

表 4.6-33 评价区种子植物属的区系成分统计表

植物区系地理成分	属类型数量	地理成分所占比例	常见代表属
1、世界分布	51	—	蓼属（*Polygonum*）、藜属（*Chenopodium*）、酸模属（*Rumex*）、苋属（*Amaranthus*）、酢浆草属（*Oxalis*）、千里光属（*Senecio*）、金丝桃属（*Hypericum*）等
2、泛热带分布	51	18.09%	鸭跖草属（*Commelina*）、菝葜属（*Smilax*）、朴属（*Celtis*）、冷水花属（*Pilea*）、苎麻属（*Boehmeria*）、牛膝属（*Achyranthes*）等
3、热带亚洲和热带美洲间断分布	12	4.26%	木姜子属（*Litsea*）、白珠树属（*Gaultheria*）等
4、旧世界热带分布	16	5.67%	合欢属（*Albizia*）、老虎刺属（*Pterolobium*）、芭蕉属（*Musa*）等
5、热带亚洲至热带大洋洲分布	12	4.26%	樟属（*Cinnamomum*）、野牡丹属（*Melastoma*）、紫薇属（*Lagerstroemia*）等
6、热带亚洲至热带非洲分布	15	5.32%	蜈子草属（*Girardinia*）、水麻属（*Debregeasia*）、飞龙掌血属（*Toddalia*）、铁仔属（*Myrsine*）、芒属（*Miscanthus*）、菅属（*Themeda*）等
7、热带亚洲分布	23	8.16%	构属（*Broussonetia*）、鸡矢藤属（*Paederia*）、青冈属（*Cyclobalanopsis*）等
8、北温带分布	67	23.76%	松属（*Pinus*）、杨属（*Populus*）、桦木属（*Betula*）、栎属（*Quercus*）、栒子属（*Cotoneaster*）、胡桃属（*Juglans*）、盐肤木属（*Rhus*）等
9、东亚和北美洲间断分布	25	8.87%	鼠刺属（*Itea*）、胡枝子属（*Lespedeza*）、刺槐属（*Robinia*）、山蚂蝗属（*Desmodium*）、漆属（*Toxicodendron*）、十大功劳属（*Mahonia*）等
10、旧世界温带分布	15	5.32%	水芹属（*Oenanthe*）、女贞属（*Ligustrum*）、牛至属（*Origanum*）、牛蒡属（*Arctium*）、窃衣属（*Torilis*）、荆芥属（*Nepeta*）、川续断属（*Dipsacus*）、火棘属（*Pyracantha*）等
11、温带亚洲分布	1	0.35%	马兰属（*Kalimeris*）
12、地中海区、西亚至中亚分布	1	0.35%	黄连木属（*Pistacia*）
13、中亚分布	0	0.00%	—
14、东亚分布	41	14.54%	刺楸属（*Kalopanax*）、鞘柄木属（*Toricellia*）、蕺菜属（*Houttuynia*）、化香树属（*Platycarya*）、扁核木属（*Prinsepia*）、南天竹属（*Nandina*）
15、中国特有分布	3	1.06%	杉木属（*Cunninghamia*）、通脱木属（*Tetrapanax*）、喜树属（*Camptotheca*）
合 计	282（不含世界分布）	-	
注：各地理成分所占%，世界分布属未计入总数。			

注：“世界分布”属的区系比例未统计。

1）植物种类较为丰富

工程所在区域位于贵州省南部，由于受太平洋暖流和印度洋季风气候的多重影响，加之山峦起伏，河网密布，气候类型多样，对森林植物的生长发育，保存和繁衍极为有利，适宜多种植物生长，植物资源丰富。据调查统计，在评价区维管束植物 119 科 333 属 518 种，其中蕨类植物 22 科 33 属 57 种，种类以卷柏科、乌毛蕨科、鳞毛蕨科、里白科为数量最多，属的分布区类型中热带分布属占多数，尤以北温带、东亚分布较多。裸子植物 4 科 9 属 11 种，被子植物 93 科 291 属 518 种，在评价区森林群落的植物区系组成中，属的分布区类型北温带分布居于首位，泛热带分布型次之，东亚分布和热带亚洲分布也占有较大的比例，如壳斗科、毛茛科、蓼科、荨麻科、桑科、樟科、蔷薇科、豆科、大戟科、菊科、茜草科等。

2）区系成分较为复杂、温带性质明显

本工程位于贵州省南部。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。在 15 种地理成分中，除中亚分布缺失以外，其他 14 种地理成分均不同程度具有，其中，北温带分布居于首位，泛热带分布型次之，东亚分布和热带亚洲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。不计算世界分布的成分，则评价区各类温带分布类型的属占本区总属数的 52.84%，热带分布类型的属占该地区总属数的 45.76%，这表明评价区中温带成分和热带成分均较丰富，具有温带性质的植物在本区植物区系中起着主导作用。

3）珍稀濒危植物种类及特有成分较为贫乏

本工程区域因人类活动频繁，干扰影响较大，森林保存较少，特别是原生性常绿阔叶林几乎不在留存，因此珍稀植物种类、古树大树及特有成分均极贫乏。根据实地调查及走访当地群众，本次调查研究中本区域除了分布有 7 株古树外未见其他国家相关法律法规规定保护的珍稀濒危植物分布。

由于森林植被及原生性常绿阔叶林的破坏，致使植物区系中中国特有成分也很少。据统计，评价区仅有中国特有属 3 个，即杉木属（*Cunninghamia*）、通脱木属（*Tetrapanax*）、喜树属（*Camptotheca*），占本区域种子植物总属数的 0.90% 。典型的中国特有植物有光皮桦、板栗、木姜子、金丝桃、小果蔷薇、喜树、杜仲、竹叶椒、马桑等物种，而真正成为本省本地区所特有的植物却没有发现。上述情况反映了本评价区的珍贵稀有、特有植物极为稀少的特点。

（3）外来入侵植物

本次在影响评价区调查发现外来入侵有害植物 15 种，隶属于 7 科 14 属。入侵植物主要分布于人为干扰较大的区域，主要为路边、田埂、村寨周围。其中鬼针草在评价区农田、路边均有分布。其他种类均零星分布在影响评价区道路两侧或耕地等人为干扰较大区域。

表 4.6-34 评价区外来入侵植物统计表

序号	种 名	拉丁学名	科	属
1.	一年蓬	*Erigeron annuus*	菊科	飞蓬属
2.	鬼针草	*Bidens pilosa*		鬼针草属
3.	苏门白酒草	*Conyza sumatrensis*		白酒草属
4.	小蓬草	*Conyza canadensis*		
5.	藿香蓟	*Ageratum conyzoides*		藿香蓟属
6.	野茼蒿	*Crassocephalum crepidioides*		野茼蒿属
7.	苍耳	*Xanthium sibiricum*		苍耳属
8.	牛筋草	*Eleusine indica*	禾本科	穇属
9.	狗尾草	*Setaria viridis*		狗尾草属
10.	稗	*Echinochloa crusgalli*		稗属
11.	野胡萝卜	*Daucus carota*	伞形科	胡萝卜属
12.	香附子	*Cyperus rotundus*	莎草科	莎草属
13.	刺槐	*Robinia pseudoacacia*	豆科	刺槐属
14.	飞扬草	*Euphorbia hirta*	大戟科	大戟属
15.	球序卷耳	*Cerastium glomeratum*	石竹科	卷耳属

4.6.2.9 珍稀濒危、特有物种、保护野生植物及名木古树

（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》（2017 年 10 月 7 日修订）、《全国古树名木普查建党技术规定》以及其他相关规定，沿线生态评价范围共发现 5 株古树，1 株枫香树，1 株栲树，3 株大叶榉树，分布详见附图 4.6-1。

表 4.6-35 《全国古树名木普查建档技术规定》中有关等级划分标准

古树等级	树木年龄	备 注
国家一级古树	树龄 500 年以上	真实年龄或估测年龄、传说年龄
国家二级古树	树龄 300～499 年	真实年龄或估测年龄、传说年龄

国家三级古树	树龄 100～299 年	真实年龄或估测年龄、传说年龄

表 4.6-36 评价区名木古树调查结果统计表

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	106°9'16.932"E 25°42'1.643"N	1099	1	枫香树	21	60	13*16	一级	水平545，高差2
2	106°17'24.209"E 25°29'35.499"N	1205	1	栲树	22	55	12*13	一级	水平590，高差10
3	106°13'56.304"E 25°21'44.45"N	932	1	大叶榉树	19	54	10*13	三级	水平300，高差20
4	106°6'9.21"E 25°14'35.519"N	745	1	大叶榉树	20	53	12*11	二级	水平450，高差30
5	106°6'10.684"E 25°14'35.405"N	738	1	大叶榉树	21	64	12*12	二级	水平418，高差23





评价区名木古树现场照片

（2）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以及林地调查报告，根据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告（2021 年第 15 号））以及《贵州省重点保护野生植物名录》（黔府发〔2023〕17 号），调查中发现国家二级保护植物 6 种，其中实际调查到金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）1 株、红椿（*Toona ciliata*）2 株、大叶榉树（*Zelkova schneideriana*）（同时也为古树）3 株，通过访问沿线居民，评价区也分布有春兰（*Cymbidium goeringii*）、蕙兰（*Cymbidium faberi*）、香果树（*Emmenopterys henryi*）等保护植物分布；未发现贵州省级保护野生植物分布。

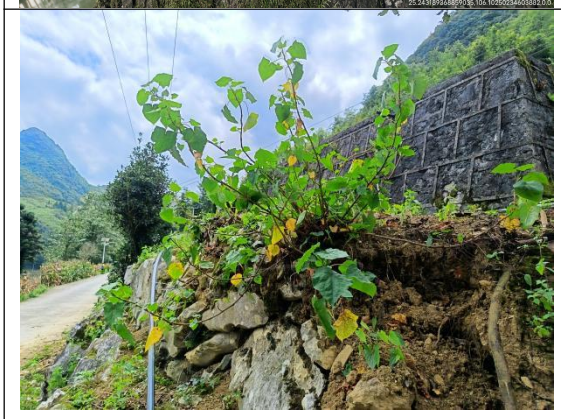
表4.6-44　评价区重点保护野生植物调查表

编号	地点	经纬度/分布区	海拔（m）	数量（株）	种	保护级别	距项目施工最近距离（m）	数据来源
1	大营乡	106°18'42.729"E 25°30'0.798"N	1151	1	金荞麦	国家二级	水平573，高差24	实际调查
2	火花乡	106°10'35.693"E 25°39'10.584"N	1059	1	红椿	国家二级	水平598，高差35	实际调查
3	郊纳镇	106° 13'59.502"E 25° 21'4.918"N	1052	1	红椿	国家二级	水平200，高差50	实际调查
4	郊纳镇	106°13'56.304"E 25°21'44.45"N	932	1	大叶榉树	国家二级	水平300，高差20	实际调查
5	新屯街	106°6'9.21"E	745	1	大叶	国家二	水平450，高	实际调查

	道	25°14'35.519"N			榉树	级	差30	
6	新屯街道	106°6'10.684"E 25°14'35.405"N	738	1	大叶榉树	国家二级	水平418，高差23	实际调查
7	郊纳镇	-	-	-	春兰	国家二级	距离较远，500m以上	访问
8	郊纳镇	-	-	-	蕙兰	国家二级	距离较远，500m以上	访问
9	郊纳镇	-	-	-	香果树	国家二级	距离较远，500m以上	访问







金荞麦



红椿1

评价区重点保护野生植物调查照片

（3）珍稀濒危及特有物种

根据调查结果，参考《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》（2020）中保护等级，评价区无珍稀濒危等级以上物种及地方特有种分布。

4.6.3 陆生动物现状

4.6.3.1 调查方法

（1）实地调查

1）红外相机调查

对于兽类及地面活动的鸟类（鸡形目、鸽形目鸟类等），辅以红外相机调查。本次调查布设4台红外相机，红外相机型号为FORSAFE-H801，相机设置参数如下：每次触发设置为3张照片连拍与1段 10~20s的视频录像，触发间隔为1s，灵敏度根据实地场景是否易于误触设置为高、中、低，工作时间选择 24h连续工作，同时记录红外相机编号、布设日期时间、经纬度。相机应牢固固定在树干等自然物体上，确保相机不能非人为脱落，不能轻易被非工作人员取走；相机高度宜0.3~0.8米，镜头宜与地面平行，应避免阳光直射镜头；相机固定后，应反复进行测试，确保相机正常工作；相机安装完毕后，应对现场进行清理，还原当地自然环境。

2）样线调查

根据导则，生态二级评价不同生境满足3条及以上样线要求，参考《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》Ⅱ级分类标准，评价区涉及到的生境有：针叶林生境、阔叶林生境、阔叶灌丛生境、草丛生境、耕地生境、园地生境、河流生境、居住地生境、工矿交通生境共9种生境类型。在评价区域调查区域累积设置15条样线，每种生境均有3条以上样线涉及，见表4.6-37，拟建项目样线调查布置图见附图1，调查样线具体情况详见附录，样线信息表见表4.6-38。

表4.6-37 各生境样线调查统计表

生境类型	涉及的样线条数	样线编号
针叶林	12	1#、2#、4#、5#、6#、7#、8#、9#、10#、12#、14#、15#
阔叶林	10	1#、2#、3#、5#、7#、9#、11#、12#、13#、15#
阔叶灌丛	15	1#、2#、3#、4#、5#、6#、7#、8#、9#、10#、11#、12#、13#、14#、15#
草丛	11	3#、4#、6#、8#、9#、10#、11#、12#、13#、14#、15#
耕地	14	1#、2#、3#、4#、5#、6#、7#、8#、9#、10#、11#、12#、14#、15#
园地	6	2#、3#、5#、6#、7#、8#
河流	7	3#、5#、7#、9#、10#、11#、12#
居住地	11	1#、2#、3#、4#、6#、8#、9#、11#、12#、14#、15#
工矿交通	14	1#、2#、3#、4#、5#、6#、7#、8#、9#、11#、12#、13#、14#、15#

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、鸟类等动物。对于大型兽类，只能偶尔见到一点粪便和足迹，有时可见体毛及其食物残留物，野外极少见其活动。

表4.6-38 野生动物调查样线信息表

样线编号	起点坐标	终点坐标	海拔区间（m）	长度（km）	生境类型
1#	106.01764210°E;25.78463908°N	106.02557532°E;25.77329820°N	1114~1149	3.00	针叶林生境、阔叶林生境、阔叶灌丛生境、耕地生境、居住地生境、工矿交通生境
2#	106.03253953°E;25.77842500°N	106.03107522°E;25.76719177°N	1118~1157	2.38	针叶林生境、阔叶林生境、阔叶灌丛生境、耕地生境、园地生境、居住地生境、工矿交通生境
3#	106.03549865°E;25.76946303°N	106.04123326°E;25.75198000°N	1134~1236	3.19	阔叶林生境、阔叶灌丛生境、草丛生境、耕地生境、园地生境、河流生境、居住地生境、工矿交通生境
4#	106.04895759°E;25.74745909°N	106.07602797°E;25.73931539°N	1164~1254	2.26	针叶林生境、阔叶灌丛生境、草丛生境、耕地生境、居住地生境、工矿交通生境
5#	106.15847487°E;25.69742333°N	106.15481161°E;25.68901363°N	1085~1114	2.19	针叶林生境、阔叶林生境、阔叶灌丛生境、耕地生境、园地生境、河流生境、工矿交通生境
6#	106.17648528°E;25.66219428°N	106.18876849°E;25.66755482°N	1076~1117	2.02	针叶林生境、阔叶灌丛生境、草丛生境、耕地生境、园地生境、居住地生境、工矿交通生境
7#	106.19776395°E;25.64973463°	106.25087461°E;25.57989533°N	994~1079	2.26	针叶林生境、阔叶林生境、阔叶灌丛生境、耕地生境、园地生境、河流生境、工矿交通生境
8#	106.25730255°E;25.57392713°N	106.26745158°E;25.54946342°N	1063~1173	2.12	针叶林生境、阔叶灌丛生境、草丛生境、耕地生境、园地生境居住地生境、工矿交通生境
9#	106.27233178°E;25.53906446°N	106.27712162°E;25.52869425°N	1033~1131	2.50	针叶林生境、阔叶林生境、阔叶灌丛生境、草丛生境、耕地生境、河流生境、居住地生境、工矿交通生境
10#	106.27712162°E;25.52869425°N	106.28352990°E;25.53033604°N	1054~1113	2.38	针叶林生境、阔叶灌丛生境、草丛生境、耕地生境、河流生境
11#	106.27425334°E;25.52087200°N	106.28841209°E;25.50131464°N	1001~1151	2.34	阔叶林生境、阔叶灌丛生境、草丛生境、耕地生境、河流生境、居住地生境、工矿交通生境
12#	106.29667630°E;25.49032840°N	106.30296439°E;25.48158576°N	1157~1266	3.57	针叶林生境、阔叶林生境、阔叶灌丛生境、草丛生境、耕地生境、河流生境、居住地生境、工矿交通生境

13#	106.17726824°E; 25.26656731°	106.17673196°E; 25.24995757°	1254~1355	2.33	阔叶林生境、阔叶灌丛生境、草丛生境、工矿交通生境
14#	106.17541529°E; 25.25912929°N	106.16342115°E; 25.25110813°N	1355~1413	2.12	针叶林生境、阔叶灌丛生境、草丛生境、耕地生境、居住地生境、工矿交通生境
15#	106.14320995°E; 25.25428601°N	106.12054236°E; 25.23528307°N	740~1045	3.12	针叶林生境、阔叶林生境、阔叶灌丛生境、草丛生境、耕地生境、居住地生境、工矿交通生境

（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学名，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

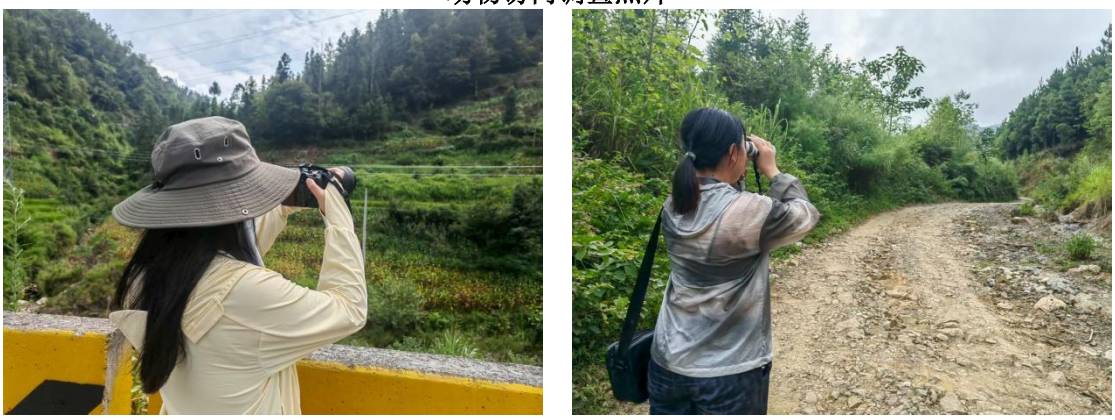
主要是查阅前人的调查工作，特别是专业人员的调查研究工作。专业调查成果：《贵州两栖类动物志》《贵州爬行类动物志》《贵州鸟类志》《贵州兽类志》《中国鸟类图谱》《贵州爬行动物分布名录（李德俊，1985年）》《贵州省两栖爬行动物资源现状及保护利用对策（李川等，2008年）》《贵州省啮齿动物分布及名录（龚晓俊等，2013年）》等文献中，每一种动物都记载有分类地位、形状大小、颜色、叫声、生活习性、居住环境、分布地、区系成分等。把搜集到的野外资料、照片等信息与志书进行对照，就可确定调查区的动物。







动物访问调查照片



动物样线调查照片



红外相机布设

4.6.3.2 陆生动物种类组成、数量及分布现状

（1）两栖动物

①物种组成

通过野外调查并结合历史资料，评价区域共有 12 种两栖类动物，隶属于 1 目 6 科，无贵州特有种，均为常见种类，中华大蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、泽陆蛙（*Fejervarya limnocharis*）和饰纹姬蛙（*Microhyla ornata*）较为常见，数量较多。

②区系类型

评价区两栖动物共有 12 种，无古北种两栖类分布，属广布种有 4 种；属于东洋界的有 8 种，其中以华中华南区种占优势，共 5 种，东洋型 2 种，季风型 1 种。可见本区域的两栖动物以东洋界华中华南区种为主体。

③生态类型

根据生活习性的不同，重点评价区内的两栖类分为以下 3 种生态类型：

静水型（在静水或缓流中觅食）：绿臭蛙（*Odorrana margaretae*）、沼水蛙（*Hylarana guentheri*）等，主要在评价区内的池塘、湖泊及稻田等静水水域中分布，与人类活动关系较密切。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、粗皮姬蛙（*Microhyla butleri*）、小弧斑姬蛙（*Microhyla heymonsi*）等，它们主要在评价区内离水源不远的陆地上如草地，石下，田埂间等生境内活动，与人类活动关系较密切。

溪流型（在流水中活动觅食）：棘腹蛙（*Quasipaa boulengeri*）等种类，主要分布在评价范围内的山涧溪流。

树栖型（在树上活动觅食，离水源较近的林子）：华西雨蛙（*Hyla annectans*）、斑腿泛树蛙（*Polypedates megacephalus*）等种类，他们主要在评价范围内离水源不远的树上生活。

（3）爬行动物

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 7 科 18 种，其中优势科是游蛇科，分布有 7 种，占评价区爬行类物种数的 38.89%。

③区系分析

评价区爬行类动物共有 18 种，评价区爬行类动物属广布种和古北界的各有 2 种；属于东洋界的有 14 种，占评价区爬行类物种数的 77.78%。可见本区域的爬行动物以东洋界为主体，符合评价区的区系特征。

④生态习性

根据评价范围内爬行动物生活习性的不同，可以将评价范围内爬行动物分为以下 3 种生态类型：

住宅型（在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行类）：有多疣壁虎（*Gekko japonicas*）、赤链蛇（*Dinodon rufozonatum*）等，主要在评价区中的建筑物如居民区附近活动，与人类活动关系较密切。

灌丛石隙型（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）：北草蜥（*Takydromus septentrionalis*）、蓝尾石龙子（*Eumecus elegans*）等。它们主要在评价范围内的山林灌丛中活动。

林栖傍水型（在山谷间有溪流的山坡上活动）：包括王锦蛇（*Elaphe carinata*）、黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）、乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*）等。它们主要在评价区内水域附近的山间林地活动。评价区中林栖傍水型爬行类种类数量最多，此种生态类型构成了评价区爬行类的主体。

（3）鸟类

①物种组成

根据历史文献和野外调查资料，评价区内共有鸟类 15 目 42 科 108 种，其中雀形目 27 科 75 种，占评价区鸟类物种数的 69.44%；非雀形目 15 科 33 种，可见评价区鸟类组成以雀形目鸟类为主。

②居留型和区系

在居留型方面，评价区有留鸟 78 种，夏候鸟 21 种，冬候鸟 9 种。留鸟占评价区鸟类总数的 72.22%，可见评价区鸟类居留型以留鸟为主。

在区系方面，评价区繁殖鸟（留鸟和夏候鸟）共 99 种，其中有东洋界鸟类有 72 种，达到了繁殖鸟总数的 72.73%；古北界鸟类有 12 种；广布种有 15 种。区域内的鸟类以东洋界种成分占优，形成了该区鸟类重要成分。

③鸟类生态类群及分布

按生活习性的不同，可以将评价范围内的鸟类分为以下六类：

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：包括鸡形目的环颈雉（*Phasianus colchicus*）和鸽形目的山斑鸠（*Streptopeha orientahs*）、珠颈斑鸠（*Streptopelia chinensis*）等，它们在评价区内主要分布于林地及林缘地带或农田区域。

游禽（脚向后伸，趾间有蹼，有扁阔的或尖嘴，善于游泳、潜水、在水中掏取食物）：包括雁形目和鹱鹳目鸟类，在评价范围内主要在池塘水库活动捕食。

涉禽（嘴、颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：包括鹳形目、鹤形目和鸻形目的苍鹭（*Ardea cinerea*）、白鹭（*Egretta garzetta*）等，它们在评价区内主要分布于河流两岸、水库岸边的滩涂，以及水田等处。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：包括鹃形目、夜鹰目、雨燕目、佛法僧目和鴷形目的鸟类，在评价区内除了佛法僧目翠鸟科的种类主要分布于水域附近外，其他种类主要分布于各种树林中，有部分也在林缘村庄内活动。

猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴、爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）：包括鹗形目、鹰形目的鸟类，猛禽处于食物链顶端，在生态系统中占有重要地位。它们在控制啮齿类动物的数量，维持环境健康、生态平衡方面具有不可替代的作用。由于数量稀少，我国将所有猛禽都列为国家重点保护鸟类。它们在评价区内主要分布于树林或林缘。

鸣禽（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：雀形目的所有鸟类都为鸣禽，它们在评价区内广泛分布，主要生境为树林或灌丛。

（4）兽类

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 6 目 13 科 22 种。其中兔形目 1 科 1 种，灵长目 1 科 1 种，偶蹄目 2 科 2 种，翼手目 3 科 4 种，食肉目 4 科 8 种，啮齿目 2 科 6 种。以啮齿目动物占据优势。

②区系分析

评价区内兽类以东洋界种类占据优势，共计 17 种，占评价区兽类物种总数的 77.270%；古北界物种共 1 种；广布种有 4 种。评价区地理位置位于动物区划的东洋界中印亚界西南区西南山地亚区，区系特征表现为东洋界种类所占的比例较大。

③哺乳类生态类群

根据评价范围兽类生活习性的不同，可以将上述种类分为以下 4 种生态类型：

半地下生活型（穴居型，主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：此种类型的有小家鼠（*Mus musculus*）、黑线姬鼠（*Dpodemus agrarius*）和褐家鼠（*Rattus novegicus*）等，它们在评价区内主要分布在树林和农田中，其中小家鼠、褐家鼠等与人类关系密切。

岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型兽类）：有大蹄蝠（*Hipposideros armiger*）、印度伏翼（*Pipistrellus coromandra*）等，它们在评价范围内主要分布于岩洞和居民点附近，傍晚接近天黑时出来活动。

树栖型（主要在树上栖息、觅食）：该类型有赤腹松鼠（*Callosciurus erythraeus*）和猕猴（*Macaca mulatta*），在评价范围内分布在树林中。

地面生活型（主要在地面上活动、觅食）：有豹猫（*Prionailurus bengalensis*）、野猪（*Sus scrofa*）等，在评价范围内的山体林中分布，与人类关系较密切。

4.6.3.3 重点保护和珍稀濒危野生动物

（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》，野外调查过程未目击到国家重点保护动物分布，通过访问工程沿线居民及收集区域历史保护动物调查资料，评价区陆生脊椎动物中，分布国家一级重点保护野生动物2种，为黑颈长尾雉（*Syrmaticus humiae*）和小灵猫（*Viverricula indica*）；分布国家二级重点保护野生动物14种，分别为：眼镜王蛇（*Ophiophagus hannah*）、蛇雕（*Spilornis cheela*）、普通鵟（*Buteo japonicus*）、斑头鸺鹠（*Glaucidiurn cuculoides*）、灰林鸮（*Strix aluc*）、白鹇（*Lophura nycthemera*）、白腹锦鸡（*Chrysolophus amherstiae*）、红腹锦鸡（*Chrysolophus pictus*）、褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）、红嘴相思鸟（*Leiothrix lutea*）、画眉（*Garrulax canorus*）、豹猫（*Prionailurus bengalensis*）、猕猴（*Macaca mulatta*）以及黑熊（*Ursus thibetanus*）等。

表 4.6-38 国家重点保护野生动物调查结果统计表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	黑颈长尾雉	国家一级	VU	否	紫云县火花乡、四大寨乡、水塘乡、达帮乡一带	资料/访问调查/红外相机调查	否
2	小灵猫	国家一级	NT	否	格凸河镇红关、林场一带林地	资料	否

3	白鹇	国家二级	LC	否	格凸河镇红关、林场一带林地	资料	否
4	白腹锦鸡	国家二级	NT	否	格凸河镇红关、林场一带林地	红外相机调查	否
5	红腹锦鸡	国家二级	NT	是	格凸河镇红关、林场一带林地	红外相机调查	否
6	蛇雕	国家二级	NT	否	紫云火花乡、水塘乡一带林地	资料	否
7	普通鵟	国家二级	LC	否	评价区山地林缘活动	资料	否
8	斑头鸺鹠	国家二级	LC	否	评价区林地活动	资料/访问调查	否
9	灰林鸮	国家二级	NT	否	紫云火花乡、水塘乡一带林地	资料	否
10	褐翅鸦鹃	国家二级	LC	否	评价区郊纳镇附近河流灌丛	资料/访问调查	否
11	画眉	国家二级	LC	否	紫云火花乡、水塘乡一带林地	资料	
12	红嘴相思鸟	国家二级	LC	否	评价区林地和林缘疏林灌丛等地	资料	否
13	豹猫	国家二级	VU	否	紫云火花乡、水塘乡一带林地	资料/红外相机调查	否
14	猕猴	国家二级	LC	否	格凸河镇格凸河附近	资料/访问调查	否
15	黑熊	国家二级	VU	否	格凸河镇一带密林中	访问调查	否
16	眼镜王蛇	国家二级	EN	否	格凸河镇一带	访问调查	否

1）黑颈长尾雉 *Syrmaticus humiae*

根据林业部门以及相关文献资料记载，在紫云县四大寨乡纳容、落城等村寨附近山坡上发现黑颈长尾雉集群分布地，数量在60只以上。

A、外形特征

黑颈长尾雉为大型鸟类。雄鸟体长约92.0cm，尾羽白色而长，具黑色或褐色横斑；翼上有两块白色横斑，次级覆羽近蓝色；下背及腰白色，带黑色鳞状斑；

头和颈具紫色光泽，脸部红色；雌鸟体形较小，后颈和背部多橄榄褐色鳞状斑；下体皮黄色，尾具褐色横斑；两翼褐色及黑色斑驳并具两道近白色横斑，次级覆羽色浅；虹膜橘黄褐色，嘴淡绿角质色，脚浅灰色。

B、分布和资源情况

i.历史资料

2015 年，贵州省相关科研人员成立项目组到紫云自治县四大寨乡纳容、落城等村的后山坡上进行实地调查黑颈长尾雉，确认其分布范围及种群数量，科研人员在该区域安装了 200 多台红外摄像机进行监测，初步估算分布在该区域的黑颈长尾雉种群有 60 只以上。

贵州师范大学周毅、柴鑫等在2019年至2023年间，在紫云苗族布依族自治县火花乡、四大寨乡、水塘乡、达帮乡一带对黑颈长尾雉开展研究，通过红外相机及访问调查，共累计调查到黑颈长尾雉分布点54个，共监测到黑颈长尾雉数量60余只。

根据现有发现点位与本工程管线路径叠图分析，本工程二关村段距离已知的黑颈长尾雉分布点较近。在二关村段两侧均有黑颈长尾雉记录点位。其中距离管线最近的约555m。调查记录的黑颈长尾雉历史分布点位及工程与分布点位置关系如下图所示：

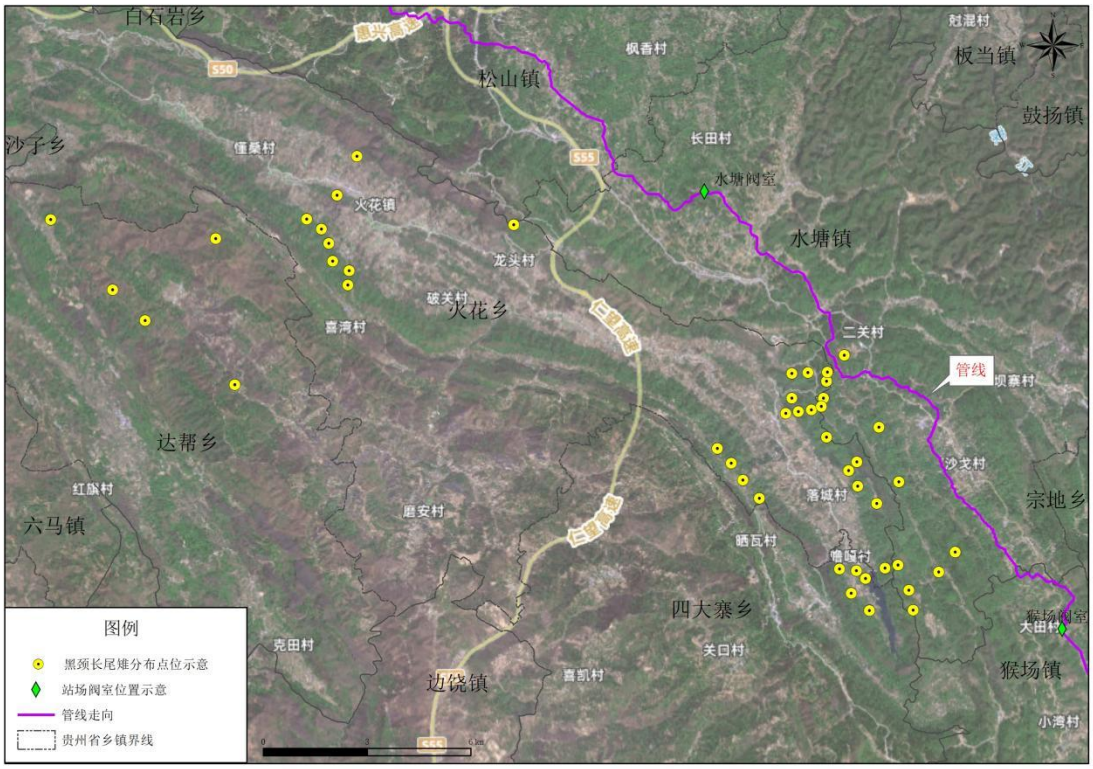


图 4.6-1 黑颈长尾雉历史记录分布点位图

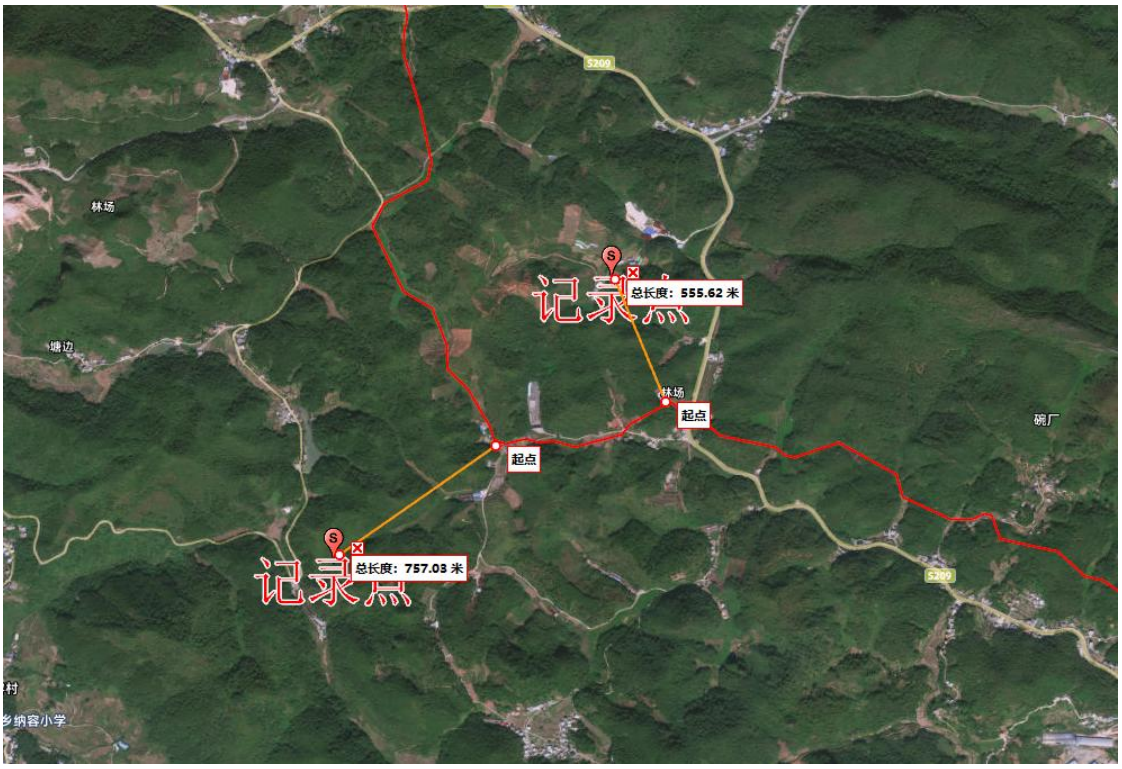


图 4.6-2 距离工程最近黑颈长尾雉记录分布关系图

ii.现场调查情况

2025年4月和8月针对黑颈长尾雉在工程评价区内进行了调查。本次共布置4个调查，工程评价区内通过布设红外相机在红关、桥头村一带发现黑颈长尾雉个体。

iii.访问调查情况

根据对沿线周围居民以及林业站及相关科研机构访问，访问发现在水塘镇至猴场沿线密林中有黑颈长尾雉分布。

C、生境

根据国内外黑颈长尾雉栖息生境相关研究，韩联宪等（1997）研究表明在云南黑颈长尾雉主要栖息于热带季雨林、亚热带常绿阔叶林、暖温性针叶林、暖热性针叶林和落叶阔叶林生境；刘小华等（1991）研究表明在广西黑颈长尾雉主要栖息于针阔混交林、阔叶林、针叶林、疏林灌丛及山顶矮林等生境。杨月伟等（1999）研究表明食物和隐蔽条件对鸟类的影响也较大。黑颈长尾雉的栖息地会随着季节的交替而变化。在春季，通常会选择常绿阔叶林、稀疏灌丛林和针叶林作为栖息地，因其具备灌木层高、草本层密度大的特点，可以提供安全保障（李伟等，2006）。繁殖早期，乔木和灌木密度以及灌木层、草本层和落叶层盖度是

影响黑颈长尾雉栖息地选择的主要因素（曹明等，2007）。夏季，主要影响黑颈长尾雉栖息地选择的因素是乔木层盖度、灌木层盖度和草本层盖度，通常会选择乔木层盖度大且灌木层和草本层盖度小，或者乔木层盖度小且灌木层盖度和草本层盖度大的地方作为栖息地。秋冬季，由于环境恶劣，食物资源缺乏，对物种的生存构成了最直接的威胁；韩联宪（1997）对云南黑颈长尾雉的分布和栖息地开展调查，结果表明该区域黑颈长尾雉的栖息生境主要有热带季雨林、亚热带常绿阔叶林、暖温性针叶林、暖热性针叶林和落叶阔叶林。李伟等（2006）对哀牢山自然保护区南华片区黑颈长尾雉开展春季栖息地研究，结果表明该区域黑颈长尾雉栖息生境主要为常绿阔叶林、稀树灌丛林和华山林、幼林3种，主要特征为高海拔、阳坡、距水源近、距道路近等。贝永建等（2010）在广西岑王老山国家级自然保护区对再引入黑颈长尾雉开展夏季栖息地调查，结果表明再引入黑颈长尾雉夏季偏向选择海拔低、坡位低、乔木较低和灌木较高、落叶盖度较大、灌木层盖度大、草本高且盖度大的阔叶林、针阔混交林或针叶林。蒋爱伍等（2006）对广西金钟山鸟类保护区黑颈长尾雉夜栖地进行研究，结果表明其夜栖地主要位于阔叶林中，具有一定坡度、林下灌丛和草本稀少、乔木密度大、远离林缘等特征。贝永建等（2009）对广西岑王老山自然保护区再引入黑颈长尾雉夜栖地进行研究，结果表明再引入黑颈长尾雉夜栖地主要受栖树高度、大小，灌木、乔木、草本层盖度等因素的影响。原宝东等（2017）在广西金钟山黑颈长尾雉国家级自然保护区对黑颈长尾雉春夏季夜栖地进行研究，结果显示影响黑颈长尾雉春季夜栖地选择的主要因素是栖枝和安全因素，夏季夜栖地选择的主要因素是栖枝、地理和干扰因素。陈伟才等（2001）研究结果表明，距水源距离是影响黑颈长尾雉巢址选择的一个重要因素。因为孵化期处于夏天，天气较热，雌稚由于长时间窝巢孵化导致身体内的水分消耗严重，而食物中的水分不能完全补充消耗的水分。因此，黑颈长尾雉通常会选择离水源地较近的地方作为孵化基地。

2020年，贵州师范大学周毅等利用物种分布模型对紫云县黑颈长尾雉的适宜和次适宜栖息地以及潜在栖息地进行了预测，得到该区域黑颈长尾雉生境适宜性分布图（图4.3-2）。根据研究，黑颈长尾雉栖息地选择在不同季节选择不同，春季栖息地选择的主要因素有干扰、安全和食物因素。夏季栖息地选择的主要因素有安全、食物和水源因素。秋冬季栖息地选择的主要因素安全和食物因素。

综上研究表明，黑颈长尾雉适宜生境主要为人为干扰较小的针叶林、阔叶林以及覆盖度较高的灌木丛中。根据适宜生境与本工程线路叠图分析，黑颈长尾雉适宜生境主要分布在本工程二关村段至大田村段西侧与纳容村至鲁嘎水库东侧之间的密林区域。本工程管线在二关村至大田村段主要沿农田进行布置，基本不涉及占用黑颈长尾雉适宜生境。

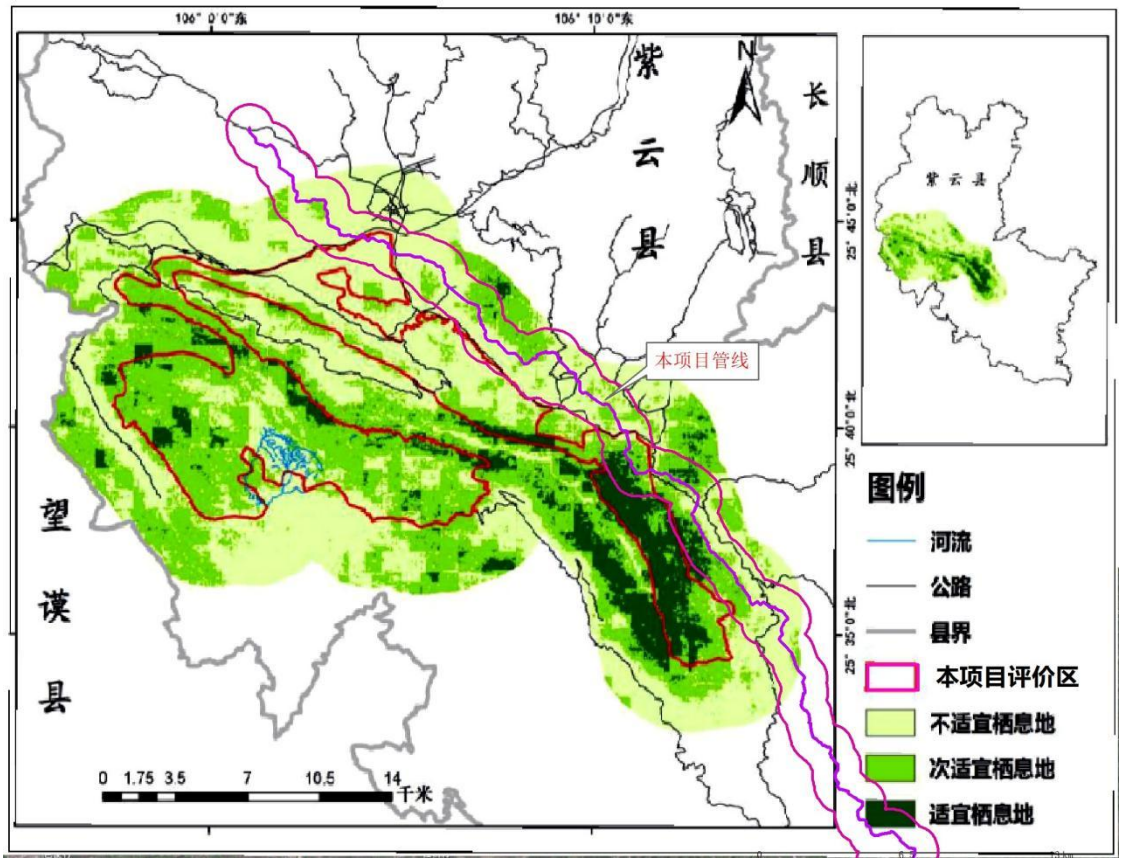


图 4.6-4　黑颈长尾雉生境适宜性分布及工程区位关系示意图

根据相关资料，紫云县火花乡、四大寨乡、水塘乡、达帮乡一带尽管存在黑颈长尾雉的分布点和一定数量的个体，2019年至2023年间监测到60余只个体，较国内其他黑颈长尾雉集中分布区域的种群数量相对较少，如广西金钟山保护区种群数量超200只。且该区域未列入2023年国家林业和草原局发布的《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》。综上，该区域不属于法定的“重要生境”。

D、生活习性

行为习性：根据《贵州紫云县黑颈长尾雉的活动节律及时间分配》（柴鑫等，2023）对紫云县黑颈长尾雉活动节律及时间分配研究，黑颈长尾雉主营昼行性活动，雌性与雄性个体均在 07:00~09:00、17:00~19:00 有两个地面活动高峰期。在

各月份间的相对活动强度存在显著性差异，活动频率在10月份达到峰值。黑颈长尾雉集群群体的数量在 2~5 只范围内，其中个体数量为2只的群体所占比例最大。黑颈长尾雉是群居动物，常以 3~5 只为一群，性机警，无鸣叫行为（刘小华等，1990；陈伟才等，2006）。

食性：黑颈长尾雉是杂食性动物，主要以植物为主，偶尔也会取食一些昆虫，夏季食物主要为植物的花、果实、根茎之类，也会啄食地上的昆虫，其他三个季节主要以壳斗科植物的种子为主（郑作新等，1978；卢汰春，1991；庾太林等，1998）。刘小华等（1991）采用嗉囊解剖法对广西金钟山保护区内的黑颈长尾雉进行食性研究，结果表明黑颈长尾雉为杂食性动物，植物性食物为种子、果实、根茎类，动物性食物为幼虫、卵稚类。李宁等（2009）通过粪便微分析法对云南黑颈长尾雉冬季食性开展研究，结果表明云南黑颈长尾雉主要以草本植物为主，而广西黑颈长尾雉冬季主要以植物的种子为主（李宁等，2009）。

繁殖：黑颈长尾雉孵卵具有典型鸡形目特征，由雌性孵化，孵化前期每天约 12:30-17:00 之间外出觅食，觅食时间约为 30～105min，孵化后期，雌稚基本不离巢（刘小华等，1991）。再引入黑颈长尾雉也是雌稚进行孵化工作，但每天都会离巢，每次离巢时间不定，主要与天气有关（陈伟才等，2006）。笼养状态下的黑颈长尾雉基本不进行孵化，通常由母鸡代为孵化，笼养状态下的黑颈长尾雉雏鸟发育符合逻辑斯蒂方程（庾太林等，1998）。

2）小灵猫 *Viverricula indica*

保护级别：国家一级。

外形特征：体毛短而粗密，无竖起的背毛冠；头小，鼻吻部尖，外耳郭大而圆；由于头骨窄，外耳在头部上方距离较近；基色灰色至褐色，足深褐色或黑色；颈侧条纹不如大灵猫属的物种显著；两条黑纹窄，与身体斑点没有明显区别；中背线黑色，每侧各有4-5排小斑点，斑点向中线密集，腹部斑点更明显；尾尖通常白色，趾间皮瓣宽大，且覆毛稀疏。

生境：栖息于热带、亚热带低海拔地区，如低山森林、阔叶林的灌木层、土丘、草丛，也常见于农业区和村庄附近。偏好幽静、阴暗、干燥、清洁的环境。

习性：小灵猫为独居夜行性动物，昼伏夜出，活动的高潮主要集中在每天的15时至晚上的22时，性格机敏而胆小，行动灵活，会游泳，善于攀缘，能爬树上捕食小鸟、松鼠或采摘果实。小灵猫食性较杂，主要以动物性食物为主，以植物

性食物为辅。小灵猫的活动范围与其食性和季节的变化有关，秋季是各种果实成熟的时候，小灵猫常常在树林中活动，采食野果；冬季多在田边、林缘灌丛觅食小动物；夏季，两栖类动物繁多，则多在小溪边、水塘边及翻耕的田间活动觅食。

评价区分布情况：格凸河镇红关、林场一带林地

3）白鹇 *Lophura nycthemera*

保护级别：国家二级。

外形特征：属于大型鸡类，体长70~115厘米，体重1150-2000克。雄鸟头部羽冠和下体呈蓝黑色，面部裸露，为鲜红色；上体和双翅为白色，自后颈或上背开始密布近似‘V’字形的黑色斑纹。雌鸟上体棕褐色或橄榄褐色，羽冠褐色，先端黑褐色，脸裸出部小，赤红色，下体亦为棕褐或橄榄褐色，胸以后微缀黑色虫蠹状斑，尾下覆羽黑褐色而具白斑。

生境：栖息于海拔2000m以下的亚热带常绿阔叶林中，在云南高黎贡山地区，则主要栖于海拔1600~2700m的山地阔叶林。尤以森林茂密，林下植物稀疏的常绿阔叶林和沟谷雨林较为常见，亦出现于针阔叶混交林和竹林内。

习性：白鹇通常成对或组成3-6只的小群活动。白鹇生性机警，胆小怕人，受到惊吓时多从山下往山上奔跑。主要以植物幼芽、块根、果实和种子为食。其中最常吃的是南亚锥票的坚果、崖豆、蕨叶、芭蕉芋等植物；也吃金针虫、鳞翅目昆虫和幼虫、甲虫、蚂蚁、蜗牛等动物性食物。

评价区分布情况：格凸河镇红关、林场一带林地

4）白腹锦鸡 *Chrysolophus amherstiae*

保护级别：国家二级。

外形特征：雄鸟头部蓝黑色，头后有一块红斑；眼周淡蓝色；后颈部有一片蓬松的黑白相间的羽毛；胸部蓝黑色；背部绿色，有金属光泽；两翅蓝色，翅缘白色；背部后方黄色至红色；腹部白色；尾极长，黑白相间。雌鸟多棕色，全身布满暗色横纹，腹部及后颈部色较淡。

生境：栖息于海拔1500-4000米的常绿阔叶林、针阔叶混交林和针叶林带，也栖息于林缘灌丛、林缘草坡、疏林荒山和矮竹丛间。其中尤以多岩石、林下较为空旷、林下灌木较为稀疏的常绿阔叶林和针阔叶混交林及其林缘地带较为重要，冬季亦常下到农田地带活动和觅食。

习性：夜间栖息于树冠隐蔽处，白天下树到地上活动和觅食，通常亮天后即下树在林中游荡觅食。除繁殖季节多见单只、成对或一雄数雌在一起活动外，其他时候多集成4-10余只的群体活动，特别是秋冬季节，常集成20-30只的大群。善奔走，在林中行走极快。飞行能力差，一般很少飞翔，遇危险时多通过疾速奔跑和藏匿避敌，仅在危急时才起飞上树，或沿山坡向下滑翔。留鸟。杂食性。以植物性食物为主，常以植物茎、叶、花、果实、种子和农作物为食。也吃部分昆虫等动物性食物。

评价区分布情况：格凸河镇红关、林场一带林地

5）红腹锦鸡 *Chrysolophus pictus*

保护级别：国家二级。

外形特征：中型鸡类，体长59~110厘米，尾特长，约38~42厘米，雌雄羽色差异显著。额、头顶金黄色，并延伸成丝状羽冠披覆于后颈上；脸、颏及喉锈红色；后颈围以橙棕色扇状羽，形成披肩状、覆盖于肩胛部；上背浓绿，羽缘绒黑；下背、腰及较短的尾上覆羽金黄色；腰以后的两侧，羽端转为深红；尾羽呈黑褐色，满布橘黄色点斑；腹部赤红色。雌鸟体形较小，胸棕黄。

生境：栖息于海拔500-2500米的阔叶林、针阔叶混交林和林缘疏林灌丛地带，也出现于岩石陡坡的矮树丛和竹丛地带，冬季也常到林缘草坡、耕地活动和觅食。

习性：性格机警，胆怯怕人。红腹锦鸡白天大都在地上活动，尤以早晨和下午活动较多，中午多在隐蔽处休息。在秋冬季，红腹锦鸡呈现出明显的集群现象，春、夏季亦见单独或成对活动。杂食性主要以植物的叶、芽、花、果实和种子为食，也吃小麦、大豆、玉米、四季豆等农作物。此外也吃甲虫、蠕虫、双翅目和鳞翅目昆虫等动物性食物。

评价区分布情况：格凸河镇红关、林场一带林地

6）蛇雕 *Spilornis cheela*

保护级别：国家二级。

外形特征：成鸟额部白色，头顶黑色，枕部黑色带白斑的冠羽可呈扇状打开；上体暗褐色，具窄的白色羽缘；尾黑色，具一条白色的宽中央横带及白色的窄外缘；翼褐色杂白斑，飞羽深褐色具浅色条带；虹膜黄色，钩状喙蓝灰色，先端偏黑，蜡膜黄色或灰色，眼先裸露皮肤黄色，脚黄色。幼鸟似成鸟，但体色较淡，头顶白色带黑端，下体发白具暗色条纹。

生境：栖息于多山地森林及其林缘开阔地带，单独或成对活动。常在高空翱翔和盘旋，停飞时多栖息于较开阔地区的枯树顶端枝杈上。

习性：喜单独或成对活动。以蛇类为主食，也食其他爬行动物、两栖动物、小型鸟类、小型哺乳动物等。

评价区分布情况：紫云火花乡、水塘乡一带林地

7）普通鵟 *Buteo japonicus*

保护级别：国家二级。

外形特征：色型多变，由深棕色至浅棕色；喙铅灰色，端黑，虹膜黄色至褐色；脸侧皮黄具近红色细纹，栗色的髭纹显著；上体多为深红褐色，下体偏白，具深色横斑或纵纹，两胁及腿沾棕色；初级飞羽基部有明显的白斑，飞羽外缘和翼角黑色；尾浅灰褐色，具多道暗色横斑；脚黄色。在高空翱翔时两翼略呈“V”形；具窄的次端横带。

生境：栖息于山地森林和林缘地带。从海平面到至少1300米的山脚阔叶林，到2000米的混交林和针叶林地带均有分布，有时甚至出现在海拔2000米以上的山顶苔原带上空，秋冬季节则多出现在低山丘陵和山脚平原地带。

习性：常见在开阔平原、荒漠、旷野、开垦的耕作区、林缘草地和村庄上空盘旋翱翔。多单独活动，有时亦见2-4只在天空盘旋。活动主要在白天。性机警，视觉敏锐。善飞翔。捕食方式主要通过在空中盘旋飞翔，通过锐利的眼睛观察和寻觅，一旦发现地面猎物，突然快速俯冲而下，用利爪抓捕。此外也栖息于树枝或电线杆上等高处等待猎物，当猎物出现在眼前时才突袭捕猎。以森林鼠类为食，食量甚大。除啮齿类外，也吃蛙、蜥蜴、蛇、野兔、小鸟和大型昆虫等动物性食物，有时亦到村庄捕食鸡等家禽。

评价区分布情况：评价区山地林缘活动

8）斑头鸺鹠 *Glaucidiurn cuculoides*

保护级别：国家二级。

外形特征：斑头鸺鹠为小型鸮类，体长20~26cm，是鸺鹠中个体最大者，面盘不明显，无耳羽簇。体羽褐色，头和上下体羽均具细的白色横斑；腹白色，下腹和肛周具宽阔的褐色纵纹，喉具一显著的白色斑。

生境：栖息于从平原、低山丘陵到海拔2000m左右的中山地带的阔叶林、混交林、次生林和林缘灌丛，也出现于村寨和农田附近的疏林和树上。

习性：斑头鸺鹠栖息于从平原、低山丘陵到海拔2000m左右的中山地带的阔叶林、混交林、次生林和林缘灌丛，也出现于村寨和农田附近的疏林和树上。斑头鸺鹠为留鸟，大多单独或成对活动。大多在白天活动和觅食，能像鹰一样在空中捕捉小鸟和大型昆虫，也在晚上活动。主要以蝗虫、甲虫、螳螂、蝉、蟋蟀、蚂蚁、蜻蜓、毛虫等各种昆虫和幼虫为食，也吃鼠类、小鸟、蚯蚓、蛙和蜥蜴等动物。鸣声嘹亮，不同于其他鸮类，晨昏时发出快速的颤音，调降而音量增。

评价区分布情况：评价区林地活动。

9）灰林鸮 *Strix nivicolum*

保护级别：国家二级。

外形特征：体长约40厘米；头大而圆，没有耳羽，面盘明显，橙棕色或黑褐色；上体暗灰色，呈棕、褐斑杂状；飞羽暗褐，外侧翅上夏羽的外翈棕白色，在翅上形成显著的棕白色翅斑；下体白或皮黄色，胸部沾黄，有浓密条纹及细小虫蠹纹；虹膜呈暗褐色，嘴角褐色，先端蜡黄色。

生境：栖息于山地阔叶林和混交林中，尤其喜欢河岸和沟谷森林地带，也出现于林缘疏林和灌丛地区，较喜欢近水源的地方。在城市则栖息在墓地、花园及公园。

习性：灰林鸮常成对或单独活动。夜行性，白天多躲藏在茂密的森林中，一动不动地、直立地栖息在靠近树干而又有浓密枝叶的粗枝上，黄昏和晚上才出来活动和猎食，有时在阴暗的白天和树林深处亦出来活动。主要以啮齿类为食，也吃小鸟、蛙、小型兽类和昆虫，偶尔在水中捕食鱼类。在城市中，灰林鸮主要猎食其他鸟类。

评价区分布情况：紫云火花乡、水塘乡一带林地。

10）褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis*

保护级别：国家二级。

外形特征：褐翅鸦鹃两翅、肩和肩内侧栗色，其余体羽，包括翼下覆羽和尾羽全为黑色。头至胸有紫蓝色光泽和亮黑色的羽干纹，胸至腹具绿色光泽，尾羽有铜绿色光泽。初级飞羽和外侧次级飞羽具暗色羽端。冬季上体羽干色淡，下体具横斑。

生境：栖褐翅鸦鹃主要栖息低山丘陵和平原地区的林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛、草丛和芦苇丛中，也出现于靠近水源的村边灌丛和竹丛等地方，但很少出现在开阔的地带。

习性：褐翅鸦鹃喜欢单个或成对活动，很少成群。平时多在地面活动，休息时也栖息于小树枝丫。褐翅鸦鹃食性较杂，主要以毛虫、蝗虫、蚱蜢、象甲、蜚蠊、蚁和蜂等昆虫为食，也吃蜈蚣、蟹、螺、蚯蚓、甲壳类、软体动物等其他无脊椎动物，以及蛇、蜥蜴、鼠类、鸟卵和雏鸟等脊椎动物，有时还吃一些杂草种子和果实等植物性食物。

评价区分布情况：评价区郊纳镇附近河流灌丛。

11）画眉 *Garrulax canorus*

保护级别：国家二级。

外形特征：眼周具一圈白色羽毛，并向眼后延伸形成一条显著的白色眉纹；上体覆羽呈卡其色，飞羽为暗褐色，下体以棕黄色为主，腹部颜色较浅，呈浅灰色；脚为褐黄色。画眉雌雄羽色相似，难以从外观上区分性别。通常可通过鸣声进行辨别：雄鸟鸣声响亮动听，富于变化；雌鸟则较少鸣叫，鸣声也较为单调。画眉因眼周的白色环纹和眉纹而得名。

生境：栖息于林缘、村落、农田和城镇附近小树丛、竹林及庭院也生活在海拔1500米以下的低山、丘陵和山脚平原地带的矮树丛和灌木丛中。

习性：画眉通常单独或配对活动，在冬季一般配对或以家族小群活动，画眉喜欢跳跃，不善飞行。雄性画眉喜欢鸣叫且鸣声好听。画眉食性为杂食性，主食昆虫，例如会捕食昆虫和其他蛾类幼虫等害虫，也会捕食蚯蚓等其他小型无脊椎动物，但是秋季之后，主要植物种子为食物，例如有草籽、野果等。

评价区分布情况：紫云火花乡、水塘乡一带林地

12）红嘴相思鸟

保护级别：国家二级。

外形特征：红嘴相思鸟的雄鸟额、头顶、枕和上背橄榄绿色沾黄，额和头顶前部稍浅淡，下背、腰和尾上覆羽暗灰橄榄绿色，最长的尾上覆羽具淡黄色端斑。尾呈叉状、辉黑色，外侧尾羽向外稍曲，中央尾羽暗灰橄榄绿色具金属蓝黑色端斑，外侧尾羽外翈和端斑金属蓝绿色，内翈基部暗灰橄榄绿色。翅上覆羽亦大都暗橄榄绿色，飞羽黑褐色，向内渐深，呈辉黑色。初级飞羽外翈羽缘黄色，往内

逐渐变为金黄色，从第三枚初级飞羽起，初级飞羽外翈基部朱红色，形成显著的朱红色翅斑；次级飞羽外翈辉黑色，基部橙黄色。眼先、眼周淡黄色、耳羽浅灰或橄榄灰色，颏和喉辉黄色，上胸橙红色，形成一显著的胸带，下胸、腹和尾下覆羽黄白色或乳黄色，腹中部较白，两胁橄榄绿灰色或浅黄灰色；翅下覆羽灰色，腋羽黄绿沾灰。

生境：主要栖息于海拔1200～2800m的山地常绿阔叶林、常绿落叶混交林、竹林和林缘疏林灌丛地带，冬季多下到海拔1000m以下的低山、山脚、平原与河谷地带，有时也进到村舍、庭院和农田附近的灌木丛中。

生活习性：性大胆，不甚怕人，主要以毛虫、甲虫、蚂蚁等昆虫为食，也吃植物果实、种子等植物性食物，偶尔也吃少量玉米等农作物。

评价区分布情况：主要分布于评价区林地和林缘疏林灌丛等地。

13）豹猫

保护级别：国家二级。

外形特征：豹猫是一种小型猫科动物，体型与家猫相似但更显精瘦，体长 50～75 厘米，尾长 23～35 厘米。其最显著的特征是全身布满黑色斑点或玫瑰花状斑纹，背部毛色呈黄褐色至灰褐色，腹部为白色。头部有明显的白色眼线，耳背黑色并带有白色斑点，四肢修长有力，尾巴粗壮且具有黑色环纹。豹猫的瞳孔呈垂直椭圆形，在夜间能有效聚光，适应夜行性捕猎习性。不同亚种在毛色和斑纹上存在一定差异，南方种群通常毛色更鲜艳，斑纹更明显。

生境：豹猫主要栖息于山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近。分布的海拔可从低海拔海岸带一直分布到海拔 3000 m 高山林区。在半开阔的稀树灌丛生境中数量最多，浓密的原始森林、垦殖的人工林（如橡胶林、茶林等）和空旷的平原农耕地数量较少。豹猫的窝穴多在树洞、土洞、石块下或石缝中。

习性：主要为地栖，但攀爬能力强，在树上活动灵敏自如。夜行性，晨昏活动较多。独栖或成对活动。善游水，喜在水塘边、溪沟边、稻田边等近水之处活动和觅食。

评价区分布情况：紫云火花乡一带林地。

14）猕猴 *Macaca mulatta*

保护级别：国家二级。

外形特征：在同属猴类中个体稍小，颜面瘦削，头顶没有向四周辐射的漩毛，呈棕色，额略突，眉骨高，眼窝深，具颊囊，肩毛较短，尾短，约为体长之半。

其身上大部分毛色为灰黄色灰褐色，背部棕灰或棕黄色，腰部以下为橙黄色或橙红色，腹面淡灰黄色，有光泽，胸腹部的腿部的灰色较浓。不同地区和个体间体色往往有差异。面部、两耳多为肉色，臀胝发达，多为肉红色。成年雄猴的体型要比雌猴大。

生境：栖息于热带、亚热带及暖温带阔叶林，从低丘到3000~4000m高海拔、僻静有食的各种环境都有栖息，是现存灵长类中对栖息条件要求较低的一种。喜欢生活在石山的林灌地带，特别是那些岩石嶙峋、悬崖峭壁又夹杂着溪河沟谷、攀藤绿树的广阔地段，往往是猴子最理想的生活场所。。

习性：集群生活，猕猴往往数十只或上百只一群，由猴王带领，群居于森林中。它们常爱攀藤上树，喜觅峭壁岩洞，其活动范围很大。以树叶、嫩枝、野菜等为食，也吃小鸟、鸟蛋、各种昆虫，甚至蚯蚓、蚂蚁。采食野果贪婪嗜争，边采边丢，只食甜熟果子，未熟果却丢弃，故猴群过处往往遍地断枝弃果，因而对野果的可利用程度较低，必然要扩大觅食范围，活动时间也往往较长。

评价区分布情况：格凸河镇格凸河附近

15）黑熊 *Ursus thibetanus*

保护级别：国家二级。

外形特征：头体长1160-1750毫米；尾长50-160毫米；后足长190-340毫米；耳长115-180毫米；颅基长206-413毫米；体重54-240kg。体型中等，黑色，鼻吻部和耳较淡，和头的其他部位在比例上显得较大，特别是与其他熊类相比。胸部有显著的白斑，有时形状如“V”，颏白色。尽管胸部的新月形斑块在棕熊（特别是幼体）中存在，但并不像亚洲黑熊那样，成体如此明显，且在成年棕熊中一般不存在。棕色型也是存在的。颈侧毛相当长，并形成显著的毛冠到颈侧下方。前足足垫较之棕熊的更大。

生境：栖息于栎树林、阔叶林和混交林，更喜欢有森林的山丘和山脉。它们很好地适应热带雨林和栎树林。夏季栖息于海拔超过3000米的地方，冬季则下到低海拔。海拔从接近海平面到海拔4300米（印度东北部和锡金）。它们也频繁使用开放的高山草甸。

习性：黑熊是典型的林栖动物，北方的黑熊有冬眠习性，并在大树的树洞、岩洞和地洞、圆木或石下、河堤边、暗沟和浅洼地建立巢穴。标准的杂食性动物，而且以植物性食物为主。所吃的食物类别繁杂，包括各种植物的芽、叶、茎、根、

果实，以及菇类、虾、蟹、鱼类、无脊椎动物、鸟类、啮齿类动物和腐肉；也会挖掘蚁窝和蜂巢。

评价区分布情况：格凸河镇一带密林中

16）眼镜王蛇 *Ophiophagus hannah*

保护级别：国家二级。

外形特征：世界上最大的前沟牙类毒蛇之一，也是世界上最大的极毒蛇类之一。眼镜王蛇的体长一般为1.5~3米，最大可达6米，体重可达5千克。头部呈椭圆形且略扁。头背有9枚大鳞片，顶鳞后方有一对比其余鳞片大的枕鳞，这是其最显著特征。眼镜王蛇的背部颜色从灰褐色、棕褐色到黑褐色不等，头部鳞片有黑边，颈部背面具有倒“V”形白斑。躯干前部和中部颜色较浅，具波浪状黑色横纹，后部和尾部呈现窄而浅色的横纹。腹面前段为土黄色，中段黄褐色并带有黑色横纹，后段为黑色，两侧有土黄色斑点。

生境：栖息于平原和丘陵地区，亦见于海拔2100米的山区。它常栖息在水域附近、石缝或树洞中，并能攀爬树木。常见栖息地包括靠近茂密或开阔森林中的溪流、竹丛、农业区附近、红树林沼泽以及农田、村庄附近的乱石堆和老旧房屋等。

习性：眼镜王蛇为昼行性动物，白天活动频繁，常出没于水边，有时也攀爬树木，身体后部盘绕在树枝上，前半段悬空或仰起。夜间，它们则通常隐匿于岩石缝隙或树洞中。眼镜王蛇有冬眠习性，冬眠时群居，少则五六条，多则几十条。眼镜王蛇以捕食蛇类为主，也吃鸟类、鸟卵、鼠类、蜥蜴等。

评价区分布情况：格凸河镇一带

（2）贵州省级重点保护野生动物

根据贵州省林业局2024年1月发布的《贵州省人民政府关于公布贵州省重点保护野生动物名录的通知》（黔府发〔2023〕20号），评价区未发现省级重点保护野生动物。

（3）珍稀濒危野生动物

根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》，评价范围分布濒危（EN）等级物种1种，为眼镜王蛇，分布有易危（VU）物种有9种：黑颈长尾雉、豹猫、黑熊、乌梢蛇（*Ptyas dhumnades*）、王锦蛇（*Elaphe carinata*）、黑

本项目横跨紫云苗族布依族自治县和望谟县，项目沿线所经河流属珠江流域红水河水系。项目涉及的较大的支流主要为猫场河、猴场河、郊纳河、桑郎河、乐康河，均为红水河的支流。

4.6.4.1 调查时间、方法和断面

（1）调查时间和方法

我公司委托贵州水陆源生态环境咨询有限公司于 2025 年 8 月开展水生生物现场调查，鱼类资源调查主要利用历史调查资料。水生生态的调查方法按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》《环境影响评价技术导则 生态影响》《内陆水域渔业自然资源调查手册》和《生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类》和《淡水浮游生物研究方法》等进行现场调查、采样和检测。采样断面布设详见**附图 4.6-1**。

①浮游植物

浮游植物的采集包括定性采集和定量采集。定性采集采用 25 号筛绢（64μm）制成的浮游生物网在水中拖曳采集。定量采集则用水生有机玻璃采水器（容积 5L）分别等量采取断面的表层水样 4 次，混合后取出 1L 并立即加入 15ml 鲁哥氏固定液，带回室内倒入 1L 浓缩沉淀器中静置 24h，然后用虹吸法将上清液缓慢吸出。剩下的 30ml 浓缩水样放入样品瓶中，加入少许甲醛溶液，待镜检。

每升水样中浮游植物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{C_S}{F_S \times F_n} \times \frac{V}{v} \times P_n$$

式中：N——一升水中浮游植物的数量（ind./L）；

Cs——计数框的面积（mm2）；

Fs——视野面积（mm2）；

Fn——每片计数过的视野数；

V——一升水样经浓缩后的体积（ml）；

v——计数框的容积（ml）；

Pn——计数所得个数（ind.）。

②浮游动物

原生动物、轮虫与同断面的浮游植物共一份定性、定量样品。枝角类和桡足类定性采集采用 13 号筛绢（113μm）制成的浮游生物网在水中拖曳采集，将网头中的样品放入 50ml 样品瓶中，加福尔马林液 2.5ml 进行固定。定量采集则采集充

分混合的 10L 的水样用 13 号筛绢制成的浮游生物网过滤后，将网头中的样品放入 50ml 样品瓶中，加福尔马林液 2.5ml 进行固定。在实验室进行种类鉴定及按个体计数法进行计数、统计和分析。

每升水样中浮游动物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{nV_1}{CV}$$

式中：N——每升水样中浮游动物的数量（ind./L）；

V1——样品浓缩后的体积（ml）；

V——采样体积（L）；

C——计数样品体积（ml）；

n——计数所获得的个数（ind.）；

原生动物和轮虫生物量的计算采用体积换算法。根据不同种类的体形，按最近似的几何形测量其体积。枝角类和桡足类生物量的计算采用测量不同种类的体长，用回归方程式求体重的方法。

③底栖动物

底栖动物分三大类，即水生昆虫、寡毛类、软体动物。依据断面长度布设采样点，用 Petersen 氏底泥采集器采集定量样品，每个采样点采泥样 2～3 个。软体动物定性样品用 D 形踢网（kick-net）进行采集，水生昆虫、寡毛类定性样品采集同定量样品。在实验室进行种类鉴定及按个体计数法进行计数、称重、统计和分析。

④鱼类资源

A、向当地渔业主管部门调查了解渔业资源现状以及鱼类资源管理中存在的问题。

B、鱼类重要生境

走访当地沿河居民和垂钓爱好者，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类繁殖情况，结合鱼类生物学特性、调查水域的河流形态和水文学特征，分析评价范围内鱼类“三场”分布现状。

（2）调查断面

水生生物调查布设 6 个调查断面，覆盖主要跨河的河流，各采样断面的详细位置及其理化条件见下表。

表 4.6-40 采样断面水体理化性质表

编号	采样断面	水温 ℃	透明度 cm	底质	生境
1#	跨越猫场河段	25.3	350	卵石、岩石	静流水
2#	跨越猴场河段	24.2	见底	卵石、岩石	流水
3#	跨越郊纳河段	24.7	380	卵石、岩石	静流水
4#	跨越桑郎河段	24.3	见底	卵石、岩石	流水
5#	跨越甘溪小河段	25.1	350	卵石、岩石	静流水
6#	跨越乐康河段	24.2	45	卵石、岩石	流水

4.6.4.2 浮游植物

（1）种类组成

根据调查结果可知，评价河段共检出浮游植物 5 门 51 种。其中硅藻门 25 种，占检出总数的 49.02%；绿藻门 13 种，占检出总数的 25.49%；蓝藻门 9 种，占检出总数的 17.65%；裸藻门 2 种，占检出总数的 3.92%；甲藻门 2 种，占检出总数的 3.92%。评价河段浮游植物种类主要以硅藻门为主，绿藻门和蓝藻门次之，占总数的 90%以上。

表 4.6-41 浮游植物种类组成

采样断面		硅藻门	绿藻门	蓝藻门	甲藻门	裸藻门	合计
1#	检出数	18	9	3	1	1	32
2#	检出数	17	9	6	2	1	35
3#	检出数	21	7	4	1	1	34
4#	检出数	17	8	4	1	1	31
5#	检出数	19	7	5	1	2	34
6#	检出数	20	9	6	1	2	38
合计		25	13	9	2	2	51
占比		49.02%	25.49%	17.65%	3.92%	3.92%	100.00%

表 4.6-42 浮游植物名录

序号	种类	拉丁文	采样断面					
			1#	2#	3#	4#	5#	6#
一	**蓝藻门**	**Cyanophyta**						
1	假丝微囊藻	*Microcytis pseudofilamentosa*		+		+	+	+
2	最小胶球藻	*Glorocapsa minima*		+	+			
3	小形色球藻	*Chroococcus minor*			+	+	+	+
4	微小隐球藻	*Aphanocapsa delicatissima*	+	+	+	+		+
5	优美平裂藻	*Merismopedia elegans*	+	+			+	+
6	针状蓝纤维藻	*Dactylococcopsis acicularis*		+			+	
7	多变鱼腥藻	*Anabaena variabilis*			+		+	+
8	螺旋藻	*Spirulina*						+

9	小颤藻	*Oscillatoria tenuis*	+	+		+		
二	**甲藻门**	**Pyrrophyta**						
11	角甲藻	*Ceratium hirun*	+	+		+	+	
12	裸甲藻	*Gymnodinium aerucyinosum*		+	+			+
三	**裸藻门**	**Euglenophyta**						
13	尖尾扁裸藻	*Phacus acumintus*	+	+			+	+
14	密刺囊裸藻	*Trachelomona sydneyensis*			+	+	+	+
四	**硅藻门**	**Bacillariophyta**						
15	螺旋颗粒直链藻	*Melosira granulate*	+				+	+
16	变异直链藻	*Melosira varians*			+	+	+	+
17	古老小环藻	*Cyclotella antiqua*	+	+	+		+	+
18	梅尼小环藻	*Cyclotella meneghiniana*	+	+	+	+	+	
19	窗格平板藻	*Tabellaria fenestrata*	+	+	+		+	+
20	尖针杆藻	*Synedra acusvar*		+		+	+	+
21	普通等片藻	*Diatoma vulgare*	+		+	+	+	
22	细星杆藻	*Asterionella gracillima*				+	+	+
23	美丽星杆藻	*Asterionella formosa*	+	+	+		+	+
24	羽纹脆杆藻	*Fragilaria pinnata*	+	+	+	+	+	
25	变异脆杆藻	*Fragilaria virescens*	+	+	+		+	+
26	菱形肋缝藻	*Frustulia rhomboids*	+		+	+	+	+
27	细布纹藻	*Cymbella lunata*			+	+	+	+
28	双头辐节藻	*Stauroneis anceps*		+	+	+	+	+
29	矮小辐节藻	*Stauroneis pygmaea*	+		+		+	+
30	放射舟形藻	*Navicula radiosa*	+	+	+	+	+	+
31	简单舟形藻	*Navicula simplex*	+	+	+	+		+
32	短小舟形藻	*Navicula exigua*	+	+	+		+	+
33	尖头舟形藻	*Navicula cuspidate*	+	+		+	+	
34	杆状舟形藻	*Navicula bacillum*	+	+	+	+		+
35	舟形桥弯藻	*Cymbella turgidula*	+	+	+	+	+	
36	小桥弯藻	*Cymbella laevis*	+	+	+	+		+
37	新月桥弯藻	*Cymbella cymbiformis*	+	+	+			+
38	奇异菱形藻	*Nitzschia paradoxa*		+	+	+		+
39	针状菱形藻	*Nitzschia acicularis*			+	+		+
五	**绿藻门**	**Chlorophyta**						
40	球衣藻	*Chlamydomonas globosa*	+	+	+	+	+	
41	实球藻	*Pandorina morum*	+	+			+	+
42	胶球藻	*Coccomyxa dispar sp.*	+		+	+		+
43	多芒藻	*Golenkinia*	+	+		+	+	+
44	弓形藻	*Schroederia setigera*	+	+	+	+	+	
45	月牙藻	*Selenastrum bibraianum*	+	+				+
46	螺旋纤维藻	*Ankistrodesmus spiralis*					+	+
47	镰形纤维藻	*Ankistrodesmus falcatus*	+		+	+		
48	空星藻	*Coelastrum*	+	+	+	+		
49	鞘藻	*Oedocladium*		+	+	+	+	+
50	宽带鼓藻	*Platrotaenium trabecula*					+	+
51	钝角角星鼓藻	*Staurastrum retusum*	+	+	+	+		+
52	棒形鼓藻	*Gonatozygon monotaenium*		+				+

（2）现存量

评价河段检出浮游植物密度在 146.06～168.44×10^4 cells/L 之间，平均密度为

156.06 ×10^4 cells/L。浮游植物密度以硅藻门、绿藻门和蓝藻门种类为主；调查检出硅藻门平均密度为 64.68×10^4 cells/L，占总平均值的 41.45%；绿藻门平均密度为 84.12×10^4 cells/L，占总平均值的 53.90%；蓝藻门平均密度为 4.26×10^4 cells/L，占总平均值的 2.72%；甲藻门平均密度为 3×10^4 cells/L，占总平均值的 1.87%。裸藻门平均密度为 4.44×10^4 cells/L，占总平均值的 2.77%。总体来看，评价河段检出的浮游植物密度未呈现趋势变化，评价河段检出浮游植物的密度见下表。

评价河段检出浮游植物生物量在 1.0336～1.1542 mg/L 之间，平均生物量为 1.0962 mg/L。评价河段内的浮游植物生物量组成仍以硅藻门、绿藻门为主；其中硅藻门种类平均生物量为 0.2667 mg/L，占总平均值的 24.33%；绿藻门平均生物量为 0.7902 mg/L，占总平均值的 72.09%；其余种类所占比例较小。总体来看，评价河段检出的浮游植物生物量变化与密度保持一致。浮游植物生物量组成见下表。

根据调查结果，各断面调查出的浮游植物种类相差不大，6#断面种类最多，从密度和生物量上看，1#断面的猫场河河段较高，这可能与其生境有关，猫场河为静流水，且水量较大，造成营养物质堆积，为浮游植物的生长提供了较好的环境。

表 4.6-43 浮游植物密度组成　　单位：10^4cells/L

采样断面	硅藻门	绿藻门	蓝藻门	甲藻门	裸藻门	总计
1#	70.55	90.12	4.54	3.23	4.33	172.77
2#	62.42	89.31	4.18	3.16	5.24	164.31
3#	67.31	81.24	4.11	2.58	3.54	158.78
4#	58.96	80.48	3.87	2.75	4.78	150.84
5#	62.45	85.22	4.52	2.87	4.63	159.69
6#	66.37	78.34	4.36	3.41	4.13	156.61
平均值	64.68	84.12	4.26	3	4.44	160.50
所占比例	40.30%	52.41%	2.65%	1.87%	2.77%	100.00%

表 4.3-44 浮游植物生物量组成　　单位：mg/L

采样断面	硅藻门	绿藻门	蓝藻门	甲藻门	裸藻门	总计
1#	0.2643	0.8544	0.0145	0.0085	0.0125	1.1542
2#	0.2845	0.7578	0.0243	0.0072	0.0136	1.0874
3#	0.2345	0.8413	0.0189	0.0074	0.0086	1.1107
4#	0.2147	0.7854	0.0158	0.0025	0.0152	1.0336
5#	0.2875	0.8023	0.0233	0.0097	0.0118	1.1346
6#	0.3145	0.6997	0.0174	0.0109	0.0137	1.0562
平均值	0.2667	0.7902	0.0190	0.0077	0.0126	1.0962

所占比例	24.33%	72.09%	1.73%	0.70%	1.15%	100.00%

4.6.4.3 浮游动物

（1）种类组成

评价河段检出浮游动物 4 类 32 种；其中轮虫检出 10 种，占总数的 31.25%；原生动物检出 10 种，占总数的 31.25%；枝角类和桡足类各检出 6 种，占总数的 18.75%。浮游动物中轮虫类和原生动物比例最大，主要与评价河段的水生生境环境有关。评价河段浮游动物种类组成见表 4.3-45。

表 4.3-45 浮游动物种类组成

采样断面		原生动物	轮虫	桡足类	枝角类	合计
1#	检出数	5	6	3	2	16
2#	检出数	6	4	2	3	15
3#	检出数	6	5	3	3	17
4#	检出数	5	7	4	2	18
5#	检出数	7	7	3	3	20
6#	检出数	5	6	3	1	15
合计		10	10	6	6	32
占比		31.25%	31.25%	18.75%	18.75%	100.00%

表 4.6-46 浮游动物名录

序号	种类	拉丁文	采样断面					
			1#	2#	3#	4#	5#	6#
一	**原生动物**	**Protozoa**						
1	普通表壳虫	*Arcella vulgaris*		+		+	+	+
2	半圆表壳虫	*Arcella hemisphaerica*	+	+	+			
3	盘状表壳虫	*Arcella discoides*			+	+	+	+
4	碗表壳虫	*Arcella catinus*	+	+	+	+		+
5	旋匣壳虫	*Centropyxis aerophila*	+	+			+	+
6	冠砂壳虫	*Difflugia corona*		+			+	
7	长圆砂壳虫	*Difflugiaoblonga*	+		+	+	+	
8	圆钵砂壳虫	*Difflugia urceolata*						+
9	尖顶砂壳虫	*Difflugia acuminata*	+	+	+	+	+	
10	胡梨壳虫	*Nebela barbata*			+		+	
二	**轮虫**	**Rotifera**						
11	钳形猪嘴轮虫	*Dicranophorus forcipatus*		+	+	+		
12	壶状臂尾轮虫	*Brachionus urceus*	+			+		
13	纵长异毛轮虫	*Trichocerca elongata*	+	+		+	+	+
14	大肚须足轮虫	*Euchlanis dilatata*			+	+	+	+
15	囊形单趾轮虫	*Monostyla bulla*				+		
16	尖角单趾轮虫	*Monostyla granulate*	+				+	+
17	螺形龟甲轮虫	*Keratella cochlearis*			+	+	+	+
18	缘板龟甲轮虫	*Keratella ticinensis*	+	+	+		+	+
19	长肢多肢轮虫	*Polyarthra dolichoptera*	+	+		+	+	

20	广布多肢轮虫	*Polyarthra vnlgaris*	+		+		+	+
三	**枝角类**	**Cladocera**						
21	透明薄皮溞	*Leptodora kinti*	+		+	+	+	
22	晶莹仙达溞	*Leptodora crystallina*				+		+
23	长肢秀体溞	*Diaphanosoma leachtenbergianum*		+	+		+	+
24	短尾秀体溞	*Diaphanosoma brach*	+			+		
25	中型尖额溞	*Alona intermedia*		+	+		+	
26	肋型尖额溞	*Alona costata*	+			+		+
四	**桡足类**	**Copepoda**						
27	汤匙华哲水蚤	*Sinocalanus dorrii*		+		+	+	
28	锥肢蒙镖水蚤	*Mongolodiaptomus birulai*			+			
29	近邻剑水蚤	*Cyclops vicinus*	+		+		+	
30	等刺温剑水蚤	*Thermocyclops kawamuraiKikuchi*	+	+				
31	大型中镖水蚤	*Sinodiaptomus sarsi*					+	+
32	无节幼体	*Nauplius*		+	+	+		

（2）现存量

评价河段检出浮游动物密度在 28.68～33.06 ind./L 之间，平均密度为 31.18 ind./L。浮游动物密度组成以轮虫为主，其次为原生动物；原生动物检出平均密度为 3.28 ind./L，占总平均值的 10.52%；轮虫类平均密度为 18.63 ind./L，占总平均值的 59.75%；枝角类平均密度为 2.7 ind./L，占总平均值的 8.66%；桡足类平均密度为 6.57 ind./L，占总平均值的 21.07%。评价河段检出浮游动物的总密度各不相同，整体趋向于原生动物的变化趋势，浮游动物密度组成详见下表。

评价河段检出浮游动物生物量在 0.5050～0.5651 mg/L 之间，平均生物量为 0.5328 mg/L。浮游动物生物量以枝角类为主，枝角类平均生物量为 0.2232 mg/L，占总平均值的 41.89%；桡足类平均生物量为 0.1421 mg/L，占总平均值的 26.67%；轮虫平均生物量为 0.1441mg/L，占总平均值的 27.05%。评价河段浮游动物在空间上差异不大，浮游动物生物量组见下表。

根据调查结果，各断面调查出的浮游植物种类相差不大，从密度和生物量上看，各河段密度和生物量也相差较小，差异不大。

表 4.6-47 浮游动物密度组成　　单位：ind./L

采样断面	原生动物	轮虫	枝角类	桡足类	总计
1#	3.45	19.44	2.18	6.18	31.25
2#	3.14	18.58	2.47	6.23	30.42
3#	3.95	18.21	2.77	7.08	32.01
4#	2.87	19.89	3.15	7.15	33.06
5#	3.71	18.13	3.25	6.54	31.63
6#	2.54	17.54	2.38	6.22	28.68
平均值	3.28	18.63	2.7	6.57	31.18
所占比例	10.52%	59.75%	8.66%	21.07%	100.00%

表 4.6-48 浮游动物生物量组成　　单位：mg/L

采样断面	原生动物	轮虫	枝角类	桡足类	总计
1#	0.0258	0.1374	0.2347	0.1316	0.5295
2#	0.0214	0.1433	0.2182	0.1414	0.5243
3#	0.0255	0.1323	0.2148	0.1324	0.5050
4#	0.0237	0.1538	0.2438	0.1438	0.5651
5#	0.0242	0.1433	0.2033	0.1511	0.5219
6#	0.0197	0.1542	0.2243	0.1524	0.5506
平均值	0.0234	0.1441	0.2232	0.1421	0.5328
所占比例	4.39%	27.05%	41.89%	26.67%	100.00%

4.6.4.4 底栖动物

（1）种类组成

本次调查结果显示评价河段共检出底栖动物 3 门 8 种；其中软体动物检出 4 种，占总数的 50%；节肢动物检出 3 种，占总数的 37.5%；环节动物检出 1 种，占总数的 12.5%。评价河段检出底栖动物种类数稀少，各断面检出底栖动物种类数相差不大，评价河段检出底栖动物隶属门类种数由高到低排序为：软体动物 > 节肢动物＞环节动物。

表 4.6-49　底栖动物种类组成

采样断面		软体动物	节肢动物	环节动物	合计
1#	检出数	2	1	0	3
2#	检出数	2	2	1	5
3#	检出数	1	1	1	3
4#	检出数	2	1	1	4
5#	检出数	3	1	0	4
6#	检出数	2	1	1	4
合计		4	3	1	8
占比		50.00%	37.5%	12.5%	100.00%

表 4.6-50　底栖动物名录

序号	种类	拉丁文	采样断面					
			1#	2#	3#	4#	5#	6#
一	**软体动物**	**Mollusca**						
1	赤豆螺	*Bithynia fischsiana*				+	+	+
2	耳河螺	*Rivularia auriculala*	+	+	+		+	
3	河蚬	*Corbicula fluminea*				+	+	
4	闪蚬	*Corbicula nitens*	+	+				+
二	**节肢动物**	**Arthropoda**						

5	负子虫	*Sphaerodema.sp*		+	+	+		
6	蜉蝣目幼虫	*Ephemeroptera*	+					
7	摇蚊幼虫	*Anopheles*		+			+	+
三	**环节动物**	**Annelida**						
8	水丝蚓	*Limnodrilus*		+	+	+		+

（2）现存量

评价河段检出底栖动物密度在 3.57～7.56 ind./m^{2}之间，平均密度为 7.02 ind./m^2。评价河段底栖动物密度主要是节肢动物和环节动物，软体动物占比较少。节肢动物平均密度为 3.11 ind./m^2，占总平均值的 44.38%；环节动物平均密度为 2.89 ind./m^2，占总平均值的 41.11%；软体动物平均密度为 1.02 ind./m^2，占总平均值的 14.51%。各断面的底栖动物密度相差不大，检出底栖动物密度组成详见下表。

评价河段检出底栖动物生物量在 0.6584～2.4448 g/m2 之间，平均生物量为 2.1685 g/m^2。底栖动物的生物量组成以节肢动物为主，软体动物平均生物量为 0.5851 g/m^2，占总平均值的 26.98%；节肢动物平均生物量为 1.4742 g/m^2，占总平均值的 67.82%；环节动物平均生物量为 0.1092 g/m^2，占总平均值的 5.04%。

本次调查各河段断面调查到的底栖动物种类较少，1#断面猫场河和 5#断面甘溪小河均未调查到节肢动物，因此该断面密度及生物量较低。

表 4.6-51 底栖动物密度组成　　单位：ind./m^2

采样断面	软体动物	环节动物	节肢动物	总计
1#	1.02	2.55	-	3.57
2#	1.11	3.47	2.90	7.48
3#	1.05	2.98	3.53	7.56
4#	0.94	2.36	2.88	6.18
5#	1.16	2.79	-	3.95
6#	0.85	3.21	3.14	7.2
平均值	1.02	2.89	3.11	7.02
所占比例	14.51%	41.11%	44.38%	100.00%

表 4.6-52 底栖动物生物量组成　　单位：g/m^2

采样断面	软体动物	环节动物	节肢动物	总计
1#	0.5458	0.1126	-	0.6584
2#	0.6676	0.1022	1.4502	2.22
3#	0.6541	0.1053	1.5781	2.3375
4#	0.5175	0.1034	1.5438	2.1647
5#	0.5824	0.1358	-	0.7182
6#	0.5433	0.0958	1.3247	1.9638
平均值	0.5851	0.1092	1.4742	2.1685
所占比例	26.98%	5.04%	67.82%	100.00%

4.6.4.5 维管束植物

根据现场调查，评价区共调查到的水生维管束植物 9 科 12 种，主要分布于河流两岸生境，评价区水生维管束植物名录见下表。

表 4.6-53 水生维管束植物名录

科	种	拉丁文
蓼科	水蓼	*Polygonum hydropiper*
苋科	喜旱莲子草	*Alternanthera Philoxeroides*
香蒲科	蒲草	*Typha angustifolia*
眼子菜科	小叶眼子菜	*Potamogeton cristatus*
	菹草	*Potamogeton crispus*
泽泻科	慈菇	*Sagittaria sagittifolia*
禾本科	牛鞭草	*Hemarthria compressa*
	水禾	*Hygroryza aristataa*
莎草科	荸荠	*Eleocharis tuberosa*
天南星科	白菖蒲	*Acorus calamus*
	芋	*Colocasia esculenta*
雨久花科	凤眼莲	*Eichhornia crassipes*

4.6.4.6 鱼类资源

（1）鱼类组成

通过现场走访调查，结合区域以往鱼类调查资料，确定评价区域内共有鱼类 31 种，隶属于 4 目 12 科 25 属。评价区域内鱼类区系中鲤形目共有 16 种，占比超过调查河段鱼类总种数的 50%；鲇形目 6 种，占总数约 20%；鲈形目 2 种，占总数不足 10%；合鳃鱼目 1 种，占比不足 5%。评价河段鲤科鱼类占优势这特点与贵州及我国各主要水系鱼类区系组成的共同特点相符。鱼类的种类组成特点未发生明显变化。

表 4.6-54 区域鱼类组成一览表

目	科	评价河段		
		属	种	比例
鲤形目	鲤科	13	16	51.61%
	爬鳅科	2	2	6.45%
	花鳅科	1	1	3.23%
	沙鳅科	1	2	6.45%
	条鳅科	1	1	3.23%
鲇形目	鲇科	1	2	6.45%
	鲿科	1	2	6.45%
	鮡科	1	1	3.23%
	钝头鮠科	1	1	3.23%
鲈形目	丽鱼科	1	1	3.23%
	虾虎鱼科	1	1	3.23%

合鳃鱼目	合鳃鱼科	1	1	3.23%
合 计		25	31	100.00%

表 4.6-55 评价水域鱼类名录

O1	鲤形目	Cypriniformes	分布河流			
			桑郎河	乐康河	猫场河	猴场河
F1	**鲤科**	**Cyprinidae**				
1	鲫	*Carassius auratus*	+		+	+
2	鲤	*Cyprinus carpio*	+	+	+	+
3	间鲹	*Hemibarbus medius*	+	+		
4	巴马拟缨鱼	*Pseudocrossocheilus bamaensis*		+		
5	云南盘鮈	*Discogobio yunnanensis*	+	+		
6	泉水鱼	*Pseudogyrincheilus procheilus*	+	+		+
7	马口鱼	*Opsariichthys bidens*	+	+	+	+
8	长鳍马口鱼	*Opsariichthys evolans*	+			
9	云南光唇鱼	*Acrossocheilus yunnanensis*	+			
10	长鳍光唇鱼	*Acrossocheilus longipinnis*	+	+		
11	宽鳍鱲	*Zacco platypus*			+	+
12	南方白甲鱼	*Onychostoma gerlachi*	+	+	+	
13	白甲鱼	*Onychostoma sima*			+	
14	棒花鱼	*Abbottina rivularis*			+	+
15	鱎	*Hemiculter leucisculus*			+	+
16	光唇裂腹鱼	*Schizothorax lissolabiatus*			+	+
F2	**爬鳅科**	**Balitoridae**				
17	平舟原缨口鳅	*Vanmanenia pingchowensis*	+	+		
18	似原吸鳅	*Paraprotomyzon Pellegrin*	+	+		
F3	**沙鳅科**	**Botiinae**				
19	壮体沙鳅	*Botia robusta*		+		
20	美丽沙鳅	*Botia pulchra*		+		
F4	**条鳅科**	**Noemacheilinae**				
21	横纹南鳅	*Schistura fasciolatus*	+	+	+	+
F5	**花鳅科**	**Cobitidae**				
22	泥鳅	*Misgurnus anguillicaudatus*				+
O2	**鲇形目**	**Siluriformes**				
F6	**鲇科**	**Sisoridae**				
23	鲇	*Silurus asotus*		+		
24	越南隐鳍鲇	*Pterocryptis cochinchinensis*		+		
F7	**鮡科**	**Sisoridae**				
25	福建纹胸鮡	*Glyptothorax fukiensis*	+	+		
F8	**鲿科**	**Bagridae**				
26	大鳍鳠	*Hemibagrus macropterus*	+	+		
27	黄颡鱼	*Pelteobagrus fulvidraco*			+	+
F9	**钝头鮠科**	**Amblycipitidae**				
28	巨修仁鮕	*Xiurenbagrus gigas*	+			
O3	**鲈形目**	**Perciformes**				
F10	**丽鱼科**	**Cichlidae**				

29	齐式罗非鱼	*Coptodon zillii*	+			
F11	**虾虎鱼科**	**Gobiidae**				
30	子陵吻虾虎鱼	*Rhinogobius giurinus*	+			
O4	**合鳃鱼目**	**Synbranchiformes**				
F12	**刺鳅科**	**Mastacembelidae**				
31	大刺鳅	*Mastacembelus armatus*		+		

（2）区系组成

调查鱼类组成中包含5种区系成分，其中江河平原鱼类区系成分成分占据主体；

①江河平原区系复合体

该复合体的鱼类很大一部分产漂流性卵，一部分产粘性鱼卵，产卵后附着在物体上，不久即脱离，顺水漂流并发育；对水位变化敏感，种类在水位升高时从湖泊进入江河产卵，幼鱼和产卵后的亲鱼进去湖泊肥育。评价水域中主要有麦穗鱼、马口鱼、宽鳍鱲、鲤、鲫等。

②南方热带平原区系：该复合体的鱼类具拟草色，身上花纹较多，有些种类具棘和吸取游离氧的副呼吸器官，起源于南岭以南的南亚热带地区鱼类。评价水域中主要有部分鲿科鱼类子和陵吻虾虎鱼等。

③晚第三纪早期区系：该复合体鱼类为第三纪早期在北半球北温带地区形成的鱼类，并且在第四纪冰川后期残留下来的鱼类，具有视觉不发达，嗅觉发达等特点，以底栖生物为食的较多，适应于混着水环境生活。评价水域主要有鲤、鲫等。

④中亚山地区系：是一些适应激流生活的小型鱼类，包括鲿科部分种类。

⑤北方平原鱼类区系成分：泥鳅。

（3）生态习性

鱼类生态习性主要包括食性类型、产卵类型、栖息类型。

①食性类型

根据评价水域成鱼的摄食对象，可以将评价水域鱼类划分为4类：

以水生昆虫等无脊椎动物为食的类群：这些鱼类的口部常具有发达的触须或肥厚的唇，用以吸取食物。所摄取的食物，除少部分生长在深潭和缓流河段泥沙底质中的摇蚊科幼虫和寡毛类外，多数是急流的砾石河滩石缝间生长的毛翅目和蜉游目昆虫的幼虫或稚虫。评价水域这一类群还包括以软体动物为食的鲿科鱼类等。

杂食性类群：此类群部分种类所摄食物可看作上一类群的扩展，既摄食水生昆虫、虾类、软体动物等动物性饵料，也摄食藻类及植物的碎片、种子，有时还吞食其它鱼类的鱼卵、鱼苗，随所处水域环境的食物组成不同有差异。评价水域这一类群有鲤、鲫、泥鳅、棒花鱼和鲶等。

肉食性类群：这一类有的巡游于水体上层，有的潜伏水底或岸边，以其它鱼类或小型动物为食。评价水域中这类鱼主要有黄颡鱼。

②产卵类型

产漂流性卵类群：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，待身体发育到具备较强的游泳能力后，才能游到浅水或缓流处停歇。从卵产出到仔鱼具备溯游能力，一般需要30～40 h以上，有的需要时间更长。评价水域主要有草鱼、鲢等鱼类。

产粘性卵类群：本水域鱼类绝大多数为产粘性卵类群。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。包括静水环境产粘性卵类群和激流中产强粘性卵类群，产出的卵或黏附于砾石、水草等基质上发育，或落于石缝间在急流冲击性发育。评价水域主要有泥鳅、麦穗鱼等鱼类。

产浮性卵类群：这类群鱼卵内有油球，密度比水小，产后漂浮在水中的卵。大部分浮性卵没有黏性，卵粒分离，能自由浮动。评价水域主要有虾虎鱼。

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。

急流底栖类群：此类群有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，以附着藻类等为食。这一类鱼群有爬鳅科的四川华吸鳅。

②流水类群：此类群主要或完全生活在江河流水环境中，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。

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。这些偏好在静缓流生境中的鱼类，部分种类也能在流水中生存。

（4）鱼类重要生境

鱼类重要生境主要指产卵场、索饵场、越冬场“三场”。严格意义上鱼类“三场”并非固定不移，会随季节、水位、丰枯年季等在不同河床（段）造成不同流态而有所变迁。但鱼类“三场”对生境的要求却是大致确定的。根据现场调查、走访问询当地居民以及渔业主管部门的结果分析：

① 产卵场

根据现场调查，评价河段河流存在较多流水环境及卵石、岩石底质，河道蜿蜒曲折，河滩广泛分布，是适宜产沉粘性鱼卵类群繁殖；河段湾潭和浅滩交替分布，浅滩河段流态紊乱，流速快，是刺激鱼类性腺发育的重要生境，是适宜产漂流性鱼卵的产卵生境。评价河段未发现大型集中的鱼类产卵场。

② 索饵场

评价河段基本保持着天然流水生境，河湾深潭等生境广泛分布，河床宽阔，水流平缓，光照条件好，适宜浮游生物生长繁衍，是多数鱼类索饵场。评价河段未发现大规模集中的鱼类索饵场。

③ 越冬场

评价河段冬季径流量小，水体流水快，水生生境不适宜鱼类越冬。评价河段鱼类无集中越冬习性，并且未发现大规模集中的鱼类越冬场。

（5）渔获物情况

2023~2024年，中国水产科学研究院珠江水产研究所开展了珠江流域（贵州段）渔业资源调查，在红水河上设置11个站点，覆盖紫云、望谟的主要支流。

2023年11月与2024年7月在望谟县桑郎河、乐康河采集渔获物共计731尾，总重量 17.960kg 。鉴定鱼类 24种。在渔获物数量上，云南盘鮈、南方白甲鱼和横纹南鳅为主要优势类群；在渔获物重量水平上，云南盘鮈、间鲹和南方白甲鱼为主要经济鱼类。优势物种有云南盘鮈、间鲹、马口鱼、南方白甲鱼、似原吸鳅和横纹南鳅，同时还包含常见种 11种、一般种 8 种。

表 4.6-56 渔获物组成情况

序号	种类	数量（尾）	体长范围（mm	重量（g）	比例（%）	比重（%）	IRI

			）				
1	鲫	1	105	31.1	0.1368	0.1732	30.9965
2	鲤	5	90-117	154.2	0.6840	0.8586	154.2588
3	间鲹	68	75-220	3312.2	9.3023	18.4425	**2774.4830**
4	巴马拟缨鱼	1	127	36.7	0.1368	0.2043	34.1146
5	云南盘鮈	148	68-132	2670.7	20.2462	14.8706	**3511.6836**
6	泉水鱼	11	83-150	354.4	1.5048	1.9733	347.8106
7	马口鱼	55	75-165	916.9	7.5239	5.1053	**1262.9287**
8	长鳍马口鱼	7	70-100	100.7	0.9576	0.5607	151.8295
9	南方白甲鱼	147	73-220	4995.8	20.1094	27.8169	**4792.6317**
10	云南光唇鱼	1	92	11.6	0.1368	0.0646	20.1388
11	长鳍光唇鱼	11	78-220	1279.5	1.5048	7.1243	862.9111
12	平舟原缨口鳅	59	51-57	177.3	8.0711	0.9872	905.8351
13	似原吸鳅	64	35-64	256.5	8.7551	1.4282	**1018.3335**
14	壮体沙鳅	2	75-93	29.5	0.2736	0.1643	43.7855
15	美丽沙鳅	1	131	31.4	0.1368	0.1748	31.1636
16	横纹南鳅	120	51-86	550.6	16.4159	3.0658	**1948.1639**
17	鲇	2	278-394	712.7	0.2736	3.9684	424.1949
18	越南隐鳍鲇	1	219	45.1	0.1368	0.2511	38.7918
19	大鳍鳠	10	125-347	1349.3	1.3680	7.5130	888.0963
20	福建纹胸鮡	7	60-110	114.4	0.9576	0.6370	159.4578
21	巨修仁鲇	1	176	98.4	0.1368	0.5479	68.4695
22	齐氏罗非鱼	2	135-192	359.7	0.2736	2.0028	227.6426
23	子陵吻虾虎鱼	2	48-57	7.9	0.2736	0.0440	31.7585
24	大刺鳅	1	237	43.3	0.1368	0.2411	37.7896
		731		17959.6			

2023年，贵州水陆源生态环境咨询有限公司在格凸河及主要支流猫场河、猴场河调查鱼类13种，2目3科13属83尾，种类4.029kg。

表 4.6-57 渔获物测量统计表

种类	体长(mm)		体重(g)		尾数		重量合计	
	范围	平均	范围	平均	尾	%	克	%
横纹南鳅	68-112	90	5-18	9	13	15.66	117	2.90
泥鳅	65-98	82	15-29	20	4	4.82	80	1.99
马口鱼	55-95	75	55-85	65	9	10.84	585	14.52
宽鳍鱲	105-192	135	18-34	25	8	9.64	200	4.96
南方白甲鱼	198-254	223	184-221	205	2	2.41	410	10.18

鲶	75-106	95	15-22	18	5	6.02	90	2.23
棒花鱼	71-98	86	24-41	30	5	6.02	150	3.72
白甲鱼	115-185	168	58-68	65	3	3.61	195	4.84
光唇裂腹鱼	114-165	145	51-74	65	7	8.43	455	11.29
泉水鱼	79-108	92	28-37	32	6	7.23	192	4.77
鲤	158-204	180	158-173	165	3	3.61	495	12.29
鲫	89-117	102	35-44	40	13	15.66	520	12.91
黄颡鱼	135-170	156	98-112	108	5	6.02	540	13.40
合计					83	100	4029	100

（2）鱼类重要生境

①产卵场

根据现场调查，跨河段主要为山涧溪流，底质以砂石、泥沙、岩石为主，部分河段有少量水生植物或挺水植物，适宜鲇、黄颡鱼等则喜在泥沙底质生境中“筑窝”产卵，调查水域适宜产粘性卵鱼类产卵繁殖生境相对较多，但规模不大。

评价河段不能满足产漂流性卵鱼类完成全部生活史的生态条件，没有产漂流性卵的鱼类产卵场，调查发现的草鱼应是人工引入的个体。

②索饵场

随着水温升高，来水量逐渐增大，鱼类随涨水而上溯开始“上滩”索饵。评价河段水域鱼类多为杂食性鱼类，主要以底层的水生昆虫幼虫、软体动物、浮游生物和有机碎屑等为饵料。鱼类根据不同的习性以及食物需求选择适宜的场所觅食，未发现集中觅食现象，评价河段无大规模集中的鱼类索饵场。

③越冬场

评价河段河湾、深潭和库区等适宜越冬的生境众多，水深、水流较缓、冬季水面无凝冻现象，适宜鱼类越冬，但评价河段未发现大规模集中分布的鱼类越冬场所。

4.6.5 土地利用现状

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水

田、灌木林地、其他草地、旱地、水库水面、河流水面、农村宅基地、公路用地等 13 类。

运用高分 1 号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，土地利用类型现状分布见表 4.6-58，土地利用类型详见**附图 4.6**-3。

表 4.6-58 评价土地利用面积统计表

序号	土地利用编码及类型	评价区范围	
		面积（hm^2）	百分比
1.	0101 水田	1507.34	7.46%
2.	0103 旱地	3246.31	16.06%
3.	0201 果园	483.80	2.39%
4.	0301 乔木林地	10109.14	50.01%
5.	0305 灌木林地	3474.63	17.19%
6.	0404 其他草地	58.90	0.29%
7.	0602 采矿用地	66.32	0.33%
8.	0701 城镇住宅用地	61.64	0.30%
9.	0702 农村宅基地	539.42	2.67%
10.	1003 公路用地	224.92	1.11%
11.	1006 农村道路	271.36	1.34%
12.	1101 河流水面	144.57	0.72%
13.	1103 水库水面	26.14	0.13%
-	合计	20214.49	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，其次是灌木林地和旱地，分别占评价区的 50.01%、17.19%、16.06%；其他类型的土地利用占比均较少。

4.6.7 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 4.6-59，植被覆盖度分布详见**附图 4.6-4**。

表 4.6-59 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
F<20%	1328.59	6.57%
20%≤F<40%	3974.40	19.66%
40%≤F<70%	1327.74	6.57%
F≥70%	13583.78	67.20%
总计	20214.51	100.00%

从表 4.6-59 可知，评价区的植被覆盖度较高，植被覆盖度大于 70%的面积占评价区的 67.20%。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。

4.6.7 生态系统现状评价

4.6.7.1 生态系统的组成

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》II级分类标准，通过遥感解译，评价区的生态系统类型可分为草丛生态系统、农田生态系统、针叶林生态系统、阔叶灌丛生态系统、针叶林生态系统、河流生态系统等共 9 种生态系统类型。生态系统类型的面积统计见表 4.6-60，生态系统类型分布详见**附图 4.6-5**。

表 4.6-60 评价区生态系统面积统计表

序号	生态系统类型	评价区范围	
		面积（hm^2）	百分比
1.	草丛生态系统	58.90	0.29%
2.	工矿交通生态系统	547.75	2.71%
3.	河流生态系统	170.71	0.84%
4.	居住地生态系统	615.91	3.05%

5.	阔叶灌丛生态系统	3474.63	17.19%
6.	阔叶林生态系统	4816.40	23.83%
7.	农田生态系统	4753.65	23.52%
8.	园地生态系统	483.80	2.39%
9.	针叶林生态系统	5292.74	26.18%
合计		20214.49	100.00%

4.6.7.2 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（即评价范围土地的自然生产力），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。紫云县年平均气温为 15.3℃，年平均降雨量为 1337mm；望谟县年平均气温为 19.5℃，年平均降雨量为 1236mm。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，紫云县为1872.66g/m².a，望谟县为2196.20g/m².a，土地自然生产力以其平均的水分生产力2034.1g/m².a来表示，即本区域自然生产力为20.34t/hm²•a。

4.6.8生态环境质量现状总结

1、陆生生态

根据**贵州水陆源生态环境咨询有限公司**现场调查、走访问询当地居民，评价区自然植被分为2个植被系列，6个植被型组，6个植被型，9个群系。评价区内主要有维管植物119科，333属，518种，其中蕨类植物57种，隶属于22科33种；裸子植物11种，隶属于4科9属；被子植物453种，隶属于93科291属。沿线生态评价范围共有古树枫香树，栲树，大叶榉树3种古树共5株。调查中占地范围内均未发现有国家级和贵州省级保护野生植物分布，评价范围内有金荞麦、红椿、大叶榉树、春兰、蕙兰、香果树等5种珍稀保护植物。根据调查结果，评价区无珍稀濒危等级以上物种及地方特有种分布。评价区域共有两栖类1目6科12种，爬行动物

共有2目7科18种，鸟类15目42科108种，兽类6目13科22种。评价区分布有国家二级重点保护野生动物14种，分别为眼镜王蛇（*Ophiophagus hannah*）、蛇雕（*Spilornis cheela*）、普通鵟（*Buteo japonicus*）、斑头鸺鹠（*Glaucidiurn cuculoides*）、灰林鸮（*Strix aluc*）、白鹇（*Lophura nycthemera*）、白腹锦鸡（*Chrysolophus amherstiae*）、红腹锦鸡（*Chrysolophus pictus*）、褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）、红嘴相思鸟（*Leiothrix lutea*）、画眉（*Garrulax canorus*）、豹猫（*Prionailurus bengalensis*）、猕猴（*Macaca mulatta*）以及黑熊（*Ursus thibetanus*）等；国家一级重点保护野生动物2种，黑颈长尾雉（*Syrmaticus humiae*）和小灵猫（*Viverricula indica*）。

2、水生生态

根据历史资料及实地调查，评价河段共检出浮游植物5门51种，检出浮游动物4类32种，共检出底栖动物3门8种，水生维管束植物9科12种。评价区域内共有鱼类31种，隶属于4目12科25属31种，无珍稀特有鱼类分布。根据**贵州水陆源生态环境咨询有限公司**现场调查、走访问询当地居民以及渔业主管部门，项目评价水域无大规模产卵场、索饵场以及越冬场分布，也并未发现有长距离洄游鱼类。

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施工期污废水及影响分析

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、沉淀澄清后产生泥浆废水总量约177m³，主要污染物为SS、石油类。

施工场地设置泥浆池，施工期间泥浆重复使用，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，试压排水量合计7928m³，试压废水经过沉淀后优先回用于施工期临时占地抑尘洒水及复垦绿化用水，禁止排入I、Ⅱ类的水域和Ⅲ类水域中划定的保护区；禁止排入沿线的饮用水水源保护区。

4）围堰施工扰动的河水

围堰施工时，由于施工扰动局部水域的SS悬浮物浓度在160~350mg/L，对施工局部段河水产生一定影响。

5）生活污水

项目平均施工人员为100人/d，排污系数以0.8计，产生生活污水8.0m³/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

猫场河猴场河郊纳河桑郎河乐康河及甘溪小河部分河段采用顶管施工，其他小型河流较窄河段及溪沟采用开挖方式穿越。顶管穿越对河流不会产生水文、水污染影响。本项目开挖穿越的河流有甘溪小河及溪沟，据现场调查，这些河流、溪沟等具有以下特点：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，顶管施工对河流产生影响开挖穿越在施工期间将对河流水质产生短期影响。

（1）河流穿越对水质的影响分析

本次穿越的河流宽度窄，水深浅，水量少，无饮用水功能，不涉及水生生态保护目标，在枯水期采用围堰导流开挖的方式施工，围堰导流大开挖施工不会引起河流阻断，水流能正常流往下游，不会对下游用水需求造成影响。

开挖穿越在施工期间会对河流水质产生短期影响，主要是使河水中泥沙含量增加。根据同类工程的研究表明，围堰施工时，局部水域的悬浮物浓度在160~350mg/L，但这种影响是小范围的，随着悬浮物的沉淀和水体的自净，施工处下游 500m 范围外悬浮物浓度不超过 50mg/L，对水域水质影响较小。施工过后，原有河床形态得到恢复，水体功能和水质将很快恢复到施工前的水平，对水质目标的影响有限。

（2）河流穿越对水文要素的影响分析

本项目开挖穿越的河流主要水体功能为渔业、农业、一般景观用水，未划定水质标准，无饮用水功能，且无重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道等。项目管线穿越河流不会长期改变河流的水流、水文条件。施工中围堰开挖、施工临时占地等活动可能破坏局部的植被和土壤，影响局部的地表径流，造成河流流水不畅或流向改变，但这种影响都是局部的、短时的（预计一周内即可完成开挖和埋管），施工结束后随着施工迹地的恢复，对水文要素的影响将很快消失。

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

本项目各阀室及望谟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

望谟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2m³/次，望谟分输站产生清管废水约2m³/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。望谟分输站内设置有排污池（V=18m³)，清管废水经收集后蒸发减容，不外排，对地表水环境影响小。

3）检修废水

运营期望谟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4m³/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。

望谟分输站内分别设置有排污池（V=18m³)，检修废水及清管废水经收集后蒸发减容，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5.1-2 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☑;水文要素影响型。
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□;重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□□;其他☑

	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放□;间接排放□;其他☑		水温□;径流□;水域面积□
	影响因子	持久性污染物□;有毒有害污染物□;非持久性污染物☑;pH值□;热污染□;富营养化□;其他□		水温□;水位（水深）□;流速□;流量□;其他□
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型
		一级□;二级□;三级A□;三级B☑		一级□;二级□;三级□
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建□;在建□;拟建□;其他□	拟替代的污染物□	排污许可证□;环评□;环保验收□;既有实测□; 现状监测□;入河排放口数据□;其他□
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期□;平水期☑;枯水期□;冰封期□春季☑;夏季□;秋季□;冬季□		生态环境保护主管部门□;补充监测☑;其他□
	区域水资源开发利用状况	未开发□;开发量40%以下□;开发量40%以上□		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期□;平水期☑;枯水期□;冰封期□春季☑;夏季□;秋季□;冬季□		水行政主管部门□;补充监测☑;其他□
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期□;平水期☑;枯水期□;冰封期□ 春季☑;夏季□;秋季□;冬季□	（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（8）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□;Ⅱ类□;Ⅲ类☑;Ⅳ类☑;Ⅴ类□近岸海域：第一类□;第二类□;第三类□;第四类□ 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□;平水期☑;枯水期□;冰封期□春季☑;夏季□;秋季□;冬季□		
	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☑;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☑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□		

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td>预测情景</td><td colspan="5">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□</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="5">数值解□：解析解□;其他□导则推荐模式□：其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="8">影响评价（不涉及）</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="5">区（流）域水环境质量改善目标□;替代削减源□</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">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同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□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="5">污废水全部回用，不外排</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">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</td></tr>
<tr><td rowspan="5">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">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☑</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td rowspan="2">监测方式</td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td colspan="2">手动□;自动□;无监测□</td><td colspan="2">手动□;自动□;无监测□</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（/）</td><td colspan="2">无</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（/）</td><td colspan="2">无</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受☑;不可以接受□</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：π□”为勾选项，可√;π()γ为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

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、管线施工对沿线分布的井泉的影响、顶管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；管道试压废水经过沉淀后优先回用于施工期临时占地抑尘洒水及复垦绿化用水。本项目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，距离管道施工区最近的为。

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。距离本项目施工作业范围最近的井泉距离为5m，其属于潜水，主要受大气降雨及地表径流透水形成，本项目在其一侧开挖深度约2m，短期内对该侧潜水补给有一定的减少，但由于潜水的补给一般在几米至十几米，开挖深度2m的土壤对水量水位的补给占比较小，短期内可能会导致水量水位下降，但随着施工作业带的恢复其补给条件也会恢复。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，紧邻的井泉Q9、Q11及Q15井泉短期内水质可能受到一定影响。随着施工扰动结束，地下水水位水质重新恢复平衡，对地下水的影响逐渐恢复，施工期间应采取相应的补偿措施。

②顶管、定向钻管段：本项目在穿越公路段（21次）、生态保护红线（1次）采用顶管施工，生态保护红线1处采用定向钻。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：猫场河猴场河郊纳河桑郎河乐康河及甘溪小河部分河段采用顶管施工，其他小型河流较窄河段及溪沟采用开挖方式穿越。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：定向钻设置施工场地、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，上述场地距离井泉较远。

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。施工区控制作业带宽度，控制管沟开挖后土石方禁止超过征地边界堆存，并采取围挡防止土石方滚落覆盖措施。

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，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；采取井泉保护措施后本项目建设对地下水影响较小。

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，对排污池、污水收集管网、柴油发电机房等采取防渗措施，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：

$$c=\frac{c_0}{2}\left[erfc\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)-erfc\left(\frac{x-u(t-t_0)}{2\sqrt{D_L t(-t_0)}}\right)\right]$$

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10m/d；

D_L—纵向弥散系数，取2m^2/d；

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+00	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+00	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+00	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+00	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+00	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+00	0.00E+00	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+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	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+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	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+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	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+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	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	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	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	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.42E-13	3.54E-09	1.02E-06
900	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.00E-14	1.71E-10
1000	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.78E-15
1100	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1200	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1300	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1400	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1500	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

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。环评要求望谟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

本项目从紫云分输站发球，在望谟分输站设置清管收发球装置，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、望谟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、望谟分输站处产生少量清管天然气。

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H_2S，主要为CH_4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□	二级□	三级☑	
	评价范围	边长=50km□	边长5~50km□	边长=5km☑	
评价因子	SO_2+NO_x排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□	＜500t/a☑	
	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PM2.5□不包括二次PM2.5☑	
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□	附录D□	其他标准□
现状评价	环境功能区	一类区☐	二类区☑	一类区和二类区□	
	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□	主管部门发布的数据☑	现状补充监测☑	
	现状评价	达标区☑		不达标区□	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源☑ 现有污染源☑	拟替代的污染源□	其他在建、拟建项目污染源□	区域污染源□
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□	边长5~50km□	边长=5km□	
	预测因子	预测因子（/）		包括二次PM2.5□不包括二次PM2.5□	
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$最大占标率≤100%□		$C_{本项目}$最大占标率＞100%□	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%□	$C_{本项目}$最大占标率＞10%□	
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%□	$C_{本项目}$最大占标率＞30%□	
	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%□	$c_{非正常}$占标率＞100%□	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标□		$C_{叠加}$不达标□	
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□		k＞-20%□	
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□无组织废气监测☑	无监测□	
	环境质量监测	监测因子：（非甲烷总烃）	监测点位数（1）	无监测□	
评价结论	环境影响	可以接受☑不可以接受□			
	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()γ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 居住声环境。

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：

$$L_{\mathrm{i}} = L_0 - 20\lg\left(\frac{\mathrm{r}_i}{r_o}\right)$$

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：

$$L = 10\lg \sum 10^{0.1Li}$$

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158m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。本项目夜间禁止施工，昼间应对158m范围内分布有居民点或学校的施工边界设置防尘隔声围挡，阻隔噪声传播途径，确保昼间距离施工场地满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

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158m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158m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)

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	水塘阀室	各类阀门	106°8′48.61197″	25°41′48.82395″	1114.86	65	阀门软连接，定期紧固	连续
		放空系统噪声（非正常工况）	106°8′45.62827″	25°41′47.65558″	1147.16	105	做好压力管理，减少超压排放概率	偶发/瞬时
2	猴场阀室	各类阀门	106°14′55.27745″	25°34′55.84852″	1107.51	65	阀门软连接，定期紧固	连续
		放空系统噪声（非正常工况）	106°14′54.68843″	25°34′55.52988″	1111.19	105	做好压力管理，减少超压排放概率	偶发/瞬时
3	大营清管阀室	发球筒	106°18′25.14475″	25°29′52.33780″	1161.91	65	低噪声设备	偶发/短时
		各类阀门	106°18′24.77299″	25°29′52.13502″	1164.65	65	阀门软连接，定期紧固	连续
		放空系统噪声（非正常工况）	106°18′25.21716″	25°29′51.28047″	1160.88	105	做好压力管理，减少超压排放概率	偶发/瞬时
4	郊纳阀室	各类阀门	106°14′41.83153″	25°22′41.43126″	1381.80	65	阀门软连接，定期紧固	连续
		放空系统噪声（非正常工况）	106°14′41.20390″	25°22′41.79819″	1387.20	105	做好压力管理，减少超压排放概率	偶发/瞬时
5	水秧阀室	各类阀门	106°11′36.76555″	25°20′37.93163″	1407.74	65	阀门软连接，定期紧固	连续
		放空系统噪声（非	106°11′36.27309″	25°20′36.02941″	1434.74	105	做好压力	偶发/

		正常工况）					管理，减少超压排放概率	瞬时
6	望谟分输站	收球筒	106°6′36.42681″	25°14′12.30186″	860.16	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°6′36.09850″	25°14′11.79975″	861.38	65		连续
		涡轮流量计	106°6′35.11359″	25°14′12.43704″	855.66	65		连续
		各类阀门	106°6′35.11359″	25°14′12.43704″	855.66	65	阀门软连接，定期紧固	连续
		放空系统噪声（非正常工况）	106°6′32.21681″	25°14′13.92406″	855.23	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°6′36.48474″	25°14′11.83837″	862.62	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r0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：

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

式中：Leqg——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：

$$L_{eq}=10lg(10^{0.1Leqg}+10^{0.1Leqb})$$

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

序号	站场阀室名称		距厂界最近距离（m）
1	水塘阀室	东	30
		南	35
		西	13
		北	14
2	猴场阀室	东	21
		南	31
		西	12
		北	13
3	大营清管阀室	东	32
		南	15
		西	16
		北	16
4	郊纳阀室	东	12
		南	11
		西	35
		北	10
5	水秧阀室	东	31
		南	11
		西	11
		北	12
6	望谟分输站	东	41
		南	25
		西	15

		北	15

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	水塘阀室	东	30	35.5	50.55	39.85	50.68	41.20	达标	达标
		南	35	34.1	50.55	39.85	50.65	40.88	达标	达标
		西	13	42.7	50.55	39.85	51.21	44.53	达标	达标
		北	14	42.1	50.55	39.85	51.13	44.12	达标	达标
2	猴场阀室	东	21	38.6	50.8	41.05	51.05	42.99	达标	达标
		南	31	35.2	50.8	41.05	50.92	42.05	达标	达标
		西	12	43.4	50.8	41.05	51.53	45.40	达标	达标
		北	13	42.7	50.8	41.05	51.43	44.98	达标	达标
3	大营清管阀室	东	32	37.9	50.65	40.65	50.88	42.50	达标	达标
		南	15	44.5	50.65	40.65	51.59	45.99	达标	达标
		西	16	43.9	50.65	40.65	51.49	45.60	达标	达标
		北	16	43.9	50.65	40.65	51.49	45.60	达标	达标
4	郊纳阀室	东	12	43.4	51.65	40.5	52.26	45.21	达标	达标
		南	11	44.2	51.65	40.5	52.36	45.72	达标	达标
		西	35	34.1	51.65	40.5	51.73	41.40	达标	达标
		北	10	45.0	51.65	40.5	52.50	46.32	达标	达标
5	水秧阀室	东	31	35.2	52.15	42.8	52.24	43.49	达标	达标
		南	11	44.2	52.15	42.8	52.79	46.55	达标	达标
		西	11	44.2	52.15	42.8	52.79	46.55	达标	达标
		北	12	43.4	52.15	42.8	52.70	46.13	达标	达标
6	望谟分输站	东	41	38.8	50.95	39.25	51.20	42.02	达标	达标
		南	25	43.1	50.95	39.25	51.60	44.57	达标	达标
		西	15	47.5	50.95	39.25	52.57	48.10	达标	达标
		北	15	47.5	50.95	39.25	52.57	48.10	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5个阀室及望谟分输站东、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，水塘阀室、大营清管阀室、郊纳阀室、望谟分输站200m范围内均有居民点分布，猴场阀室及水秧阀室周边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	鸡爪寨居民点	52.9	41.4	21.7	21.7	52.90	41.45	0.00	0.05	达标	达标	距离猴场阀室130m
2	烂田湾居民点	51.7	42.65	23.4	23.4	51.71	42.70	0.01	0.05	达标	达标	距离水秧阀室105m
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□二级☐三级□					
	评价范围	200m☑大于200m□小于200m☐					
评价因子	评价因子	等效连续A声级☑最大A声级□计权等效连续感觉噪声级□					
评价标准	评价标准	国家标准☑地方标准☐国外标准□					
现状评价	环境功能区	0类区□	1类区☑	2类区☑	3类区□	4a类区☑	4b类区□
	评价年度	初期☑		近期□		中期□	远期□
	现状调查方法	现场实测法☑		现场实测加模型计算法□		收集资料□	

	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□		已有资料□	研究成果□	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑其他□				
	预测范围	200m☑		大于200m□	小于200m☐	
	预测因子	等效连续A声级☐最大A声级□计权等效连续感觉噪声级□				
	厂界噪声贡献值	达标☑		不达标□		
	声环境保护目标处噪声值	达标☑		不达标□		
环境监测计划	排放监测	厂界监测□	固定位置监测□	自动监测□	手动监测□	无监测☐
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（）		监测点位数：（）	无监测☐	
评价结论	环境影响	可行☑		不可行□		
注：“□”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

本项目施工过程产生的施工废料量约为22.45t，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

本工程施工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118m^3。

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。此外，各废弃泥浆产生点较为分散，由于产生量较小，在ZWB153桩号穿越点的泥浆运至其他顶管穿越点填埋处置，所有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，在望谟分输站设置了清管收球装置，线路全长112.25km，运营期间望谟分输站清管接收筒清管废渣产生量约56.125kg/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

本项目望谟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

望谟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。

望谟分输站为无人值守，对机械设备的检修维护由贵州天然气管网有限责任公司统筹调度定期安排检修，检修过程可能会产生少量废机油及废润滑油，废机油产生量约为0.01t/a，废润滑油产生量约0.01t/a。废机油和废润滑油均为危险废物，废机油、废润滑油分别属于《危险废物管理名录》(2025年版)中的HW08废矿物油(代码900-249-08、900-214-08)。废矿物油、废机油仅在设备检修时产生，检修后立即采用专用容器收集后交有资质的单位处置。本项目危废产生量少，且产生频次低，危废产生后立即采用专用容器收集后交由危废处置单位，项目现场不贮存危险废物。本项目产生危险废物能够得到妥善处置，对环境影响较小。

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141.1178hm²。其中，临时占地主要为施工作业带、施工便道、顶管定向钻施工场地及河流围堰施工场地，面积约为139.8839hm²；永久占地主要为站场、阀室，面积约为1.2339hm²。根据国土部门提供的2023年变更数据及现场调查，临时占地以林地、耕地为主，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35.98hm²，占全线评价区内乔木林地面积的10109.14hm²的0.356%，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1.2339hm²，永久占地类型为：耕地191 ㎡（均为旱地），林地9691㎡（乔木林地 8519 ㎡、灌木林地 1172 ㎡），园地2395㎡（均为果园），其他农用地 62 ㎡（农村道路54㎡、田坎8 ㎡）。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1.17%，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。此外，耕地按照《中共中央国务院关于加强耕地保护提升耕地质量完善占补平衡的意见》（2024 年 2 月 5 日）进行占补平衡，项目已编制相关报告并向自然资源部门报批，已获得用地预审及规划选址意见，后续按照上述文件及审批要求完善耕地保护措施。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44.673km，占地面积为52.3771hm^2。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/hm^2，折合损失粮食36.18t。

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旱地191㎡农业生产用地，占地面积小，评价区旱地分布较广，分布较多，永久用地占用旱地的占比较低，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，本工程在施工时会尽量避让农耕季节，在农田作业区，管沟开挖实行分段作业，并严格采取分层开挖、分层堆放、分层回填的作业方式。开挖管沟时，将表层土壤与深层土壤分别堆放，回填时先回填深层土，然后回填表层土，利于生态恢复和耕种，雨季施工应用防雨布覆盖挖方土和耕作土层。在施工过程中也会禁止任何单位和个人在基本农田保护区内挖砂、采石、取土、堆放固体废物或者进行其他破坏基本农田的活动。同时避开作物生长季节，减少农业生产的损失。要保护农田林网，使农田生态系统的功能相对稳定。施工结束后对农业的影响较弱，且影响的时限较短。

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）工程占地对陆生植被的影响

工程永久占地包括站场、阀室，共 1.2339hm^2；临时占地包括施工作业带、施工便道和定向钻施工场地等共 139.8839hm^2。项目管道较长，选线无法避绕沿

线所有森林植被，必然会占有少量林地。结合遥感分析及现场验证，涉及的植被类型主要包括马尾松群系，杉木群系，柏木群系，化香树群系，枫香群系等森林植被；悬钩子群系，马桑群系等为主的灌丛植被；以五节芒、乌蕨群系为主的灌草丛植被；以桃、李等为主的果木林；以玉米、油菜为主的一年两熟旱地作物组合的旱地植被，以及以水稻、油菜为主的一年两熟水田作物组合的水田植被。

表 5.6-1　施工占地受影响的植被类型及面积

植被类型	植物群系	面积（hm^3）
森林植被	马尾松群系，杉木群系，柏木群系，化香树群系，枫香群系等	35.98
灌丛植被	悬钩子群系，马桑群系等	31.19
灌草丛植被	五节芒群系，乌蕨群系	4.25
园地植被	以桃、李等为主的果木林	7.35
旱地植被	玉米-油菜作物组合	30.05
水田植被	水稻-油菜作物组合	32.17

项目永久性占地会对该区域植被造成破坏，但项目占用的植被在评价区广泛分布，工程占地对植被影响较小。

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，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。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。

故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。

（2）工程占地对生物量的影响分析

根据工程占地情况，经估算得出工程施工占地损失生物量约 4892.17t。

表 5.6-2　工程占地生物量损失统计表

植被类型	单位面积生物量（t/hm²）	占地面积（hm²）	损失的生物量（t）	占评价区同类型植被生物量占比
森林植被	89.00	35.98	3202.22	0.38%
灌丛植被	24.00	31.19	748.56	0.90%
灌草丛植被	13.50	4.25	57.38	7.22%
农田、园地植被	9.79	69.57	681.09	1.33%
合计	/	140.99	4689.25	0.47%

工程施工占地造成各植被类型损失的生物量见表 5.6-2。施工占地将完全占用征地范围内的植被类型，植被生物生物量将发生变化，生物量总损失量为 4689.25t，占评价区总生物量的 0.47%。各植被类型损失的生物量以灌草丛所占比例最大，生物量损失量为 57.38t，占评价区灌草丛生物量的 7.22%，其次农田、园地植被，损失量占评价区农田、园地植被总生物量的 1.33%。总体看来工程占地造成的生物量损失较小。

工程施工临时占地植被随工程施工结束后，占地区采取植被恢复措施，相应的植被生产力在一定程度上可以恢复，由于评价区水热条件较好，植被自然恢复能力较强，植被很快能恢复到原貌。

（3）施工期对陆生植物的影响分析

根据野外实际调查，本工程各个占地范围内的受影响植物种类主要为马尾松、杉木、柏木、化香树、枫香、马桑、白栎、檵木、荚蒾、火棘、小果蔷薇、粉枝莓、粗叶悬钩子、榔栎、苎草、丝茅、斑茅、芒、五节芒、野古草、乌蕨、槲蕨等，受影响的植物种类均为评价区常见的种类，这些植物在施工区周围分布广泛，具有较好的自我恢复能力。因此工程占地对陆生植物影响仅限于占地区常见物种，不会造成植物种类的灭绝。由于工程施工占地以临时占地为主，临时占地在工程结束后将采取恢复措施，因此其影响只是在施工期间，由于工程施工时间较短，采取适当的保护和恢复措施后，其施工期的影响较小，工程完工后可以得到较快的恢复，故本工程建设过程中对当地植被植物影响较轻。总体来说工程施工对评价区陆生植物的影响较小。

（4）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，扬尘产生的颗粒物质在植物地上器官（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，本项目占地对植被、植物、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、望谟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、公益林位置关系见附图5.6-1。

本项目涉及公益林总占用面积为 13.85hm^2，天然林 7.51hm^2。本项目占用公益林面积为评价区林地面积 13582.78hm^2 的 0.10%，占用天然林面积为评价区的 0.05%，公益林、天然林占地面积较小，在评价区占比极低。本项目涉及占用公益林总占用面积为 13.85hm^2，其中涉及占用马尾松群系 5.97hm^2，杉木群系 5.43hm^2，枫香群系 2.45hm^2；本项目涉及占用天然林面积为 7.51hm^2，其中化香树群系 2.56hm^2，悬钩子 3.54hm^2，马桑群系 1.41hm^2。

工程分段施工、严格控制施工范围，并相应地进行生态恢复措施，施工期开挖会对生境造成一定的影响，但由于施工期时间较短，施工结束及时进行表土回填、植被恢复等生态恢复措施。不会造成生境长期的破碎化。

项目区用地的天然林公益林的植物主要有马尾松、杉木、柏木、化香树、枫香、马桑、白栎、檵木、荚蒾、火棘、小果蔷薇、粉枝莓、粗叶悬钩子、榔栎、苎草、丝茅、斑茅、芒、五节芒、野古草、乌蕨、榔蕨等常见植物。本项目天然林公益林涉及占用马尾松群系5.97hm^2，杉木群系5.43hm^2，枫香群系2.45hm^2；本项目涉及占用天然林面积为7.51hm^2，其中化香树群系2.56hm^2，悬钩子3.54hm^2，马桑群系1.41hm^2。

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 对水土流失影响与分析

本项目在水土流失方面的影响主要为施工期清基、挖土、占地等，会使局部地区植被和滩地遭到一定的破坏，以及施工土方沥水、翻晒，弃土暂时堆放，易引发水土流失，对生态环境产生不良影响。施工期间共计扰动地表 141.1178hm^2，项目实施过程中将会造成一定程度的水土流失，项目实施结束后阀室、站场变为永久建筑，不再产生水土流失现象；临时占地也将进行生态恢复，在植被生长成型后，也不再产生水土流失现象。

水土流失主要表现在施工期施工开挖作业中，管道采用沟埋敷设，地表开挖敷设管道后土方全部回填。因此本项目实施过程中对地表扰动时间较短，只要按照本项目水土保持方案要求在施工过程中采取有效的防护措施，施工结束后采取有效的植被恢复措施，水土流失的影响较弱，且影响的时限较短。

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对野生动物的影响与分析

（1）施工期对动物的影响分析

工程施工期对动物的影响主要包括：工程永久占地占用动物生境、施工产生的各种噪声对动物栖息和繁殖的干扰、施工产生的震动对动物的干扰和驱赶、施工产生的扬尘污染动物的生境、施工产生的各种废水对动物生境的污染、施工人员产生的生活垃圾对动物分布的影响、人类活动对动物的干扰等。

①两栖类动物

施工期施工废水若不经处理随意排放到附近水体中，会导致两栖类的生活环境恶化，破坏两栖类体表内外的渗透压平衡、酸碱度平衡，影响其对外界环境的适应能力，导致栖息地缩小和种群及数量的减少。但通过采取沉淀池等简易处理措施后排放，施工废水对周边水体的影响范围有限，对于邻近施工区的两栖动物栖息生境，由于施工周期较短，废水排放的累积效应较弱，对其生境的干扰可控。

天然气管道施工通常需要清理地表植被、挖掘沟渠和填埋管道，这可能直接破坏两栖动物的栖息地，如湿地、池塘或溪流周边区域。施工占地将占用两栖类的生境，使其生境面积缩小，种群数量下降。但本工程永久占地较小，且不占用两栖类的主要生境，临时占地对两栖类生境的破坏具有局部性和暂时性，且施工结束后会进行生态恢复。两栖动物可暂时避开施工区域，选择邻近生境活动。

施工期间的人类活动（如车辆、人员通行）主要集中在作业带范围内，两栖动物多夜间活动，与昼间施工的时间错位减少了直接干扰。此外，管道施工多为线性工程，人类活动强度低于大型场站建设，对两栖动物的惊扰范围和持续时间相对有限。

人类活动对两栖类的影响主要是人为捕杀，两栖类中一些种类肉味鲜美，有较高的经济价值，如沼水蛙等，若施工人员对其进行捕杀将会造成部分个体死亡，但这种影响可通过宣传教育等措施加以避免。除此之外施工噪声、震动、扬尘和施工人员产生的生活垃圾等也会对其造成一定不利影响，但其影响程度相对较小。

②爬行动物

本项目施工占地将占用其生境，将其驱赶到附近替代生境中生活，但管道施工的作业带通常较窄，且多为临时占地。施工结束后会及时进行表土回填和植被恢复，如分层剥离、分层堆放和分层回填等措施，确保土壤结构和肥力得以保留，

有利于爬行动物栖息地的快速恢复。此外，由于工程影响区域附近相似生境较多，爬行类可以顺利迁移。

由于管道埋设深度较大，且施工后地表恢复原状，不会形成明显的物理阻隔，爬行动物仍可正常穿越施工区域。相较于地面设施（如公路、围墙），埋地管道对爬行类动物的迁移和觅食影响较小，生境连通性基本不受影响。

施工废水也会对其生境产生一定影响，但这种影响只是暂时的，施工期结束后这种影响便会消失。

施工期间的人员和机械活动可能短暂干扰爬行动物，但由于施工周期相对较短，且采用分段作业方式，同一区域的干扰时间有限。此外，施工过程中，施工人员的生活垃圾的随意丢弃形成垃圾堆，将对爬行类产生一定影响。生活垃圾的丢弃将吸引昆虫和鼠类的聚集，以昆虫和鼠类为食物的爬行类较多，会使这些爬行类聚集在这些区域，对其分布格局产生一定影响，同时可能会造成传染病的传播。这种影响可以通过对施工人员进行宣传教育、对生活垃圾及时处理等方式加以避免。

人类活动影响方面，与两栖类类似，爬行类中也有一些种类经济价值较高，可能遭到施工人员的捕杀，如黑眉锦蛇和乌梢蛇等。因此在施工期间一定要加大对施工人员的动物保护的宣传，并制定相应的处罚措施。

③鸟类

本项目站场和阀室永久占地会破坏鸟类的栖息生境，但永久占地面积较小，且呈点状分布，对鸟类栖息地的破坏有限。而天然气管道埋地敷设的施工占地范围较窄，且多为临时性作业带，对鸟类栖息地的直接占用有限。施工结束后，通过表土回填和植被恢复，可快速修复地表生态，恢复原有植被覆盖，减少对鸟类觅食和繁殖的长期影响。此外，由于鸟类多善于飞翔，且评价区附近植被类型一致，使得这些鸟类在施工期容易找到替代生境，工程对其直接影响不大，工程对其影响主要体现于施工期占用其的生境与以及缩减了其活动范围，以及施工噪声和废气的对其生境的污染。但本工程在施工期对其影响是暂时的。

相对于评价区其他动物类群，鸟类种类和数量更多，工程施工对鸟类繁殖产生不利影响也更明显。在鸟类的繁殖季节，管线施工期等石料堆放等活动若占用其生境，将对其产卵和做巢有一定的影响，考虑到工程沿线附近有相似生境供鸟类栖息和生活，工程对鸟类的繁殖影响是短期的。

④兽类

由于建设项目沿线兽类种类和数量较少，附近区域多为小型的常见野生动物，主要以半地下生活型为主，工程施工期对其影响主要有施工噪声、震动对其的驱赶，生活垃圾对其觅食和分布的影响，人类活动对其惊扰，占地、扬尘、施工废水对其影响等。

项目永久占地分散在管线沿线，对兽类栖息地的直接占用面积较小。管道采用埋地敷设，施工结束后地表可逐步恢复植被，对兽类活动范围的切割效应较低，不会显著破坏其栖息地的连续性和功能完整性。管道开挖临时占地虽可能破坏地表植被，但施工后会进行生态修复，且管线呈线性分布，破坏区域分散。兽类食源植物和隐蔽场所的损失量较小，短期内可通过周边植被补偿，不会对种群生存资源造成显著压力。

施工期噪声主要集中于站场和阀室建设阶段，持续时间较短且影响范围有限。管道埋设作业的机械噪声相对较小，周边兽类可通过暂时回避或迁移至邻近区域规避干扰，施工结束后即可恢复正常活动，长期影响可忽略不计。

施工活动集中在有限作业带内，施工人员与兽类的直接接触概率低。通过规范施工管理（如限制夜间作业、减少非必要扰动），可进一步降低对兽类行为节律的干扰，避免引发长期应激反应。

⑤对动物迁徙通道的影响

管线施工对地表的扰动具有线性和短暂性特征。与建设大型永久性建筑（如水坝或公路）不同，管线的开挖、铺设和回填过程在特定区段的持续时间相对较短（通常为数周或数月）。一旦管沟回填并完成地貌恢复，原有的地表植被会逐步再生，这条线状区域便能较快地恢复其生态通行功能。对于许多适应性较强的野生动物而言，它们能够在这段短暂的施工期前后或间歇完成迁徙，或在施工结束后迅速重新利用该通道。

对于鸟类，尤其是飞行较强的鸟类，地下管线施工的影响相对最小。它们的迁徙通道是三维的空中廊道，地面施工活动（如噪声、灯光）虽然可能对在附近停歇觅食的个体造成短暂干扰，但不会改变或阻断其飞行路径。工程方通过合理安排高强度施工的时间（如避开迁徙高峰季和夜间）、采用遮光板控制照明范围等措施，能将干扰降至最低。一旦施工结束，地表植被恢复，其地面栖息地功能便可迅速恢复，对鸟类迁徙不构成长期实质性影响。

对于兽类，管线施工的影响主要体现在施工期对地表连续性的短暂破坏。通过科学的减缓措施，此类影响可被有效控制。例如，精确规划施工时序，避开繁殖或迁徙的关键期；在施工区域设置引导围栏，将动物临时引导至安全的替代通道；最重要的是，确保管沟回填后实现严格的地貌原样恢复，消除陡坡或沟壑，使地表恢复平顺，便于动物跨越。对于许多中小型兽类，狭窄的施工带很快就能被重新利用，不会形成长期屏障。

对于爬行类，其活动能力相对较弱，对地面微地形和植被覆盖度变化敏感。施工的影响可通过精细化的管理来减小。例如，在它们活跃的季节（春、夏）避开施工；在施工区边缘设置临时防护网，引导其绕行并防止其落入管沟；施工后精心恢复地表基质（如沙土、砾石）和原生植被，重建其所需的栖息地结构和遮蔽物。由于管线走廊狭窄，且注重生态恢复，能较快重新连接被临时中断的局部移动路径。

对于两栖类，其迁徙通常与水域密切相关，且对道路等屏障效应极为敏感。管线施工涉及溪流或湿地周边，会对两栖类迁徙造成一定影响，但通过采用定向钻、顶管等非开挖技术从水体下方穿越，彻底避免对岸线和关键栖息地的扰动。对于陆地段，施工会特别注意保护潮湿区域的植被和土壤结构，并在回填后恢复原有的排水，确保其湿润的迁移环境得以维持。同时，避免开挖形成积水的施工坑，防止其成为生态陷阱。

5.6.1.10对重点保护以及珍稀濒危野生动物的影响分析

（1）重点保护野生动物

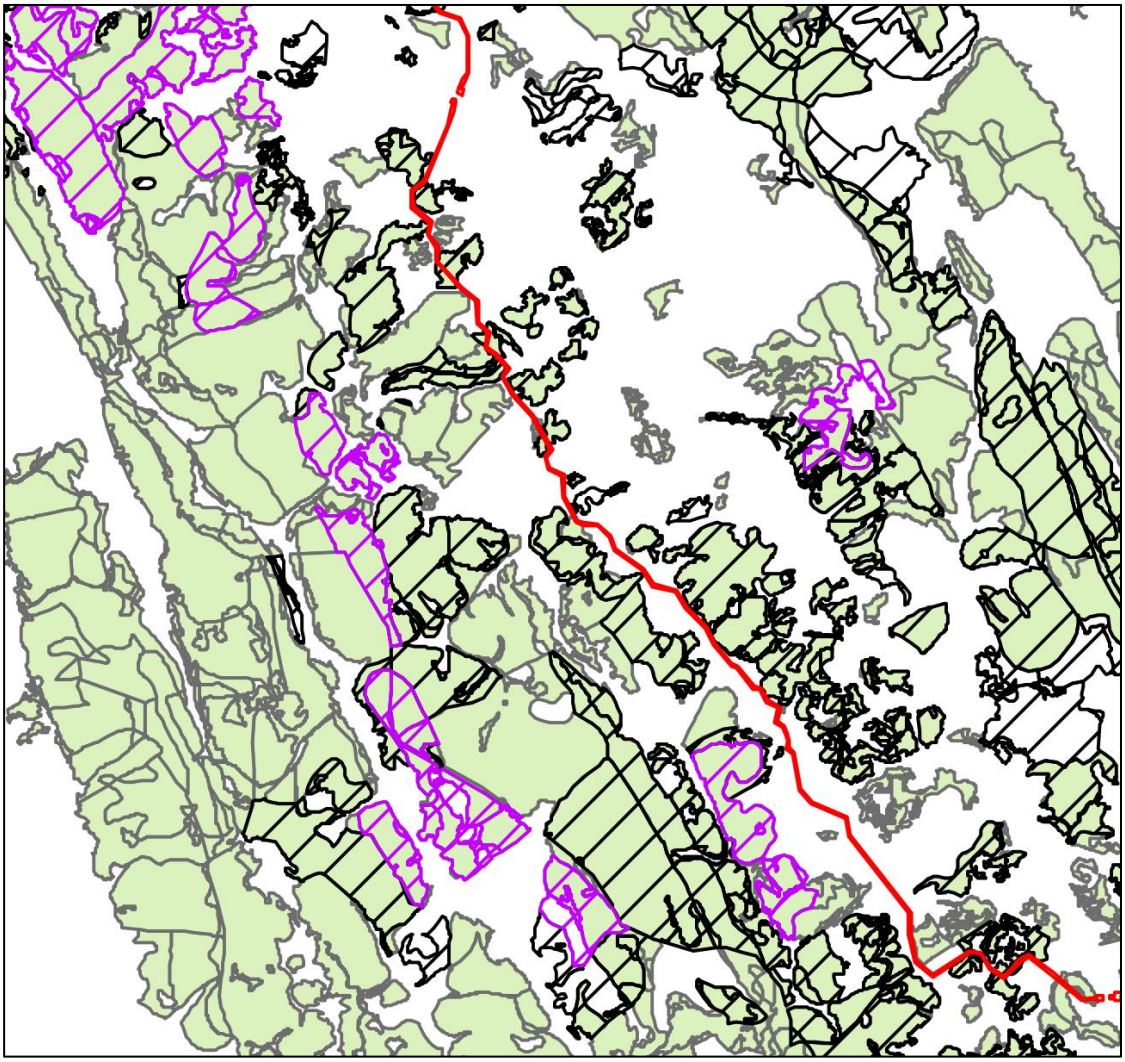
评价区陆生脊椎动物中，分布国家一级重点保护野生动物2种，为黑颈长尾雉（*Syrmaticus humiae*）和小灵猫（*Viverricula indica*），分布国家二级重点保护野生动物14种，分别为：白鹇（*Lophura nycthemera*）、白腹锦鸡（*Chrysolophus amherstiae*）、红腹锦鸡（*Chrysolophus pictus*）、蛇雕（*Spilornis cheela*）、普通鵟（*Buteo japonicus*）、斑头鸺鹠（*Glaucidiurn cuculoides*）、灰林鸮（*Strix aluc*）、褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）、红嘴相思鸟（*Leiothrix lutea*）、画眉（*Garrulax canorus*）、豹猫（*Prionailurus bengalensis*）、猕猴（*Macaca mulatta*）、黑熊（*Ursus thibetanus*）、眼镜王蛇（*Ophiophagus hannah*）。

1）黑颈长尾雉

i 栖息生境的影响

本工程为线性工程，工程施工对其栖息生境的影响主要为工程占地以及对生境的切割影响。

根据贵州师范大学对该区域黑颈长尾雉的栖息地适应性进行了分析，通过模型估测了该区域黑颈长尾雉的适宜栖息地、次适宜栖息地和不适宜栖息地。根据该结果，本工程管线部分穿越黑颈长尾雉栖息地，其中部分管线穿越少量潜在适宜栖息地（区域1），部分管线距离适宜栖息地较近（区域2）。管线施工需要开辟一条一定宽度（通常为数米到十几米）的作业带，这将直接清除地表植被，对黑颈长尾雉栖息地造成破坏。黑颈长尾雉主要栖息于隐秘性较高、人为干扰较小的针叶林、阔叶林以及覆盖到较高的灌丛地带，而本项目管线主要沿道路、农田铺设，不破坏其偏好生境，项目在该段涉及林地占用情况如下图：



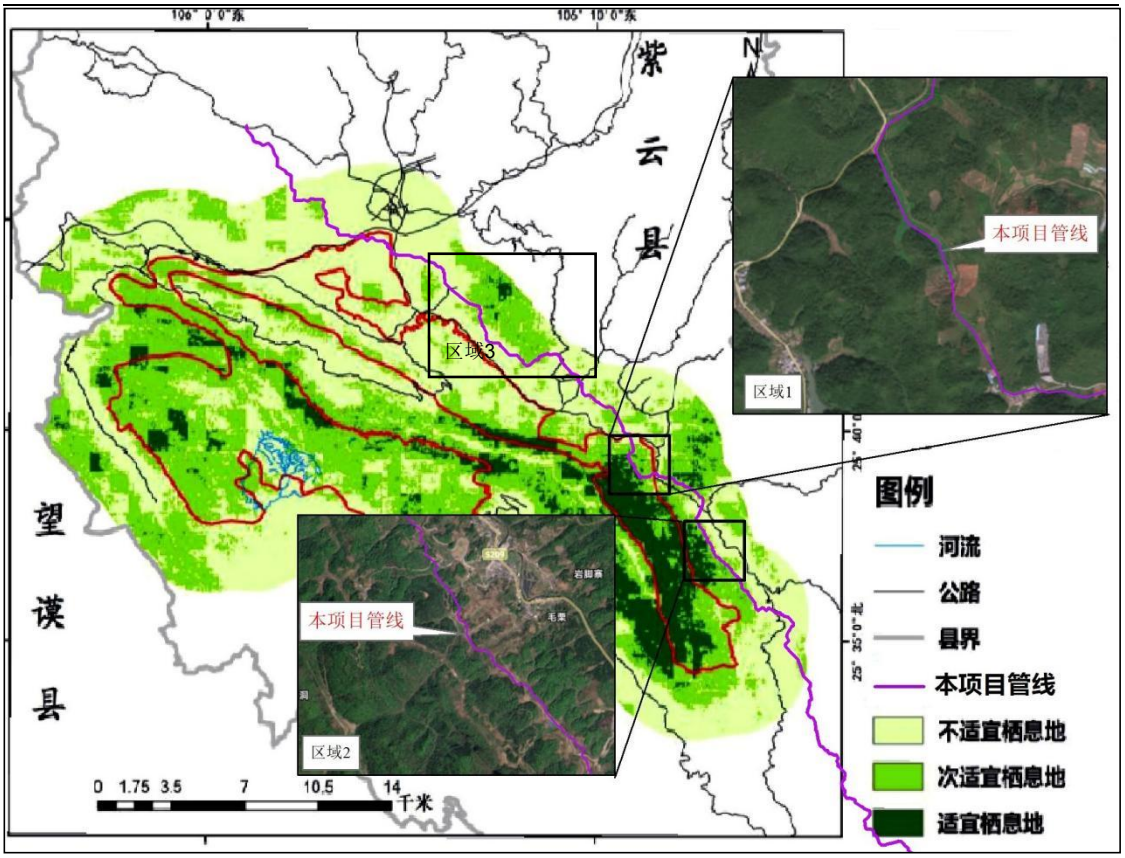


图 5.6-1 管线穿越黑颈长尾雉栖息地示意图

项目永久用地距离栖息地较远，不会对栖息地产生影响。管线临时施工用地在适宜栖息地边界经过，且适宜栖息地分散分布，可能会将黑颈长尾雉原本连续的栖息地切割成两块，造成生境破碎化。从图5.6-1可以看出，黑颈长尾雉的适宜栖息地主要位于管线西侧，管线东北侧多为村寨和农田，多为不适宜栖息地，仅有小部分区域为次适宜栖息地以及极少的适宜栖息地（区域1东侧和区域3管线东北侧），根据历史资料何现场调查，区域1东侧和区域3未发现过黑颈长尾雉分布，且该区域与黑颈长尾雉主要栖息地之间有省道和大片农田相隔，黑颈长尾雉扩散至该区域的可能性较低。对于区域1，从图5.6-1可以看出，管线位于适宜栖息地的边缘地带，两侧栖息地间本身已被坑塘水面和农田阻隔，管线沿坑塘水面边缘和农田铺设，且本工程为天然气管线建设，施工期仅为2个月，管道均为地下埋管，待埋管结束后立即恢复原貌，总体上未改变区域原有的景观格局，因此不会造成对原有生境的切割造成新的生境破碎化。施工期间的主要影响表现为管线施工作业带开挖及人为活动将在短期内加剧这一过渡地带的阻隔效应，可能暂时增加黑颈长尾雉个体沿此方向扩散的难度，但根据区域黑颈长尾雉分布及活动特点，黑颈长尾雉主要分布在管线西侧，在此区域黑颈长尾雉活动范围由西向东扩散的几率不大。由于管道采用全地埋方式敷设，施工期较短，在该段区域内占用

林地较少，待施工结束后，立即恢复原貌，此类阻隔效应将会消失。对栖息地及生物多样性影响较小。

ii 生活习性的影响

本工程对黑颈长尾雉生活习性的影响主要为施工期施工活动干扰以及管线开挖占地对其食物来源的影响。根据本工程与黑颈长尾雉分布点及适宜生境区位关系分析，工程管线主要位于其适宜生境边缘地带，主要穿越农田和现有道路区域，相对黑颈长尾雉来说，施工区域本身食物资源丰度较低，人为干扰较频繁，区域并非黑颈长尾雉的主要觅食场所，管线施工占地面积较小，对黑颈长尾雉的觅食场地及觅食的影响很小。根据历史黑颈长尾雉发现记录点位，本工程距离黑颈长尾雉发现点位最近为550m，距离较近，推测在施工区周围可能也会存在其活动的可能性，因此工程施工期可能存在施工噪声和人为干扰的影响，施工噪声、振动和人类活动会导致黑颈长尾雉回避该区域活动，但这种行为改变局限于局部，且黑颈长尾雉较为机警，行动能力较强，当受到外界干扰，黑颈长尾雉会远离干扰区域，且本工程施工期为2个月左右，影响时间较短，总体影响较小。另一方面，由于管线位于边缘而非核心活动区，因此仅对少数利用该区域的个体产生较大影响，不会引起整个种群的应激适应。运营期一切干扰源消失，其行为可较快恢复正常。黑颈长尾雉营巢通常选择郁闭度高、林下植物较为发达的林地中，管线施工位于其不常活动的边缘区域，对其关键巢址的直接干扰较小。施工噪声随距离衰减后，总体对核心栖息地繁殖个体的影响有限。

iii 空间分布的影响

管线工程位于黑颈长尾雉适宜栖息地的边缘地带，该区域生境质量本身低于核心区，并非种群分布的核心区域。管线敷设未改变原有的景观基质，因此不会对种群的整体空间分布格局产生显著影响。施工活动造成的局部干扰仅限于边缘区域，不会导致种群分布中心发生偏移。

施工期间，作业带开挖和人类活动将暂时降低边缘区域的栖息地适宜性。这可能导致个体短期内回避该区域，向邻近未受干扰的栖息地扩散，但这种空间回避行为是暂时和可逆的，随着施工结束和植被恢复，个体将重新利用该区域。

运营期管道采用全埋地方式，不形成物理屏障，不会限制个体的自由移动。地表植被恢复后，边缘生境功能得到修复，能够继续作为栖息地的组成部分被利用，不会形成新的分布障碍。

iv 种群数量的影响

工程施工对黑颈长尾雉种群数量的影响主要为施工占地对其栖息生境的占用，施工干扰或造成直接造成其死亡以及管线穿越栖息生境造成其生境破碎化等综合因素的影响。根据i、ii、iii对黑颈长尾雉生境、生活习性以及空间分布的影响分析，本工程施工期较短，工程不占用其适宜生境，对其生境不造成切割导致生境破碎化等的影响，且本工程为天然气管线工程，全线均为地下埋管敷设，施工期仅为2个月，工程埋管完成后对区域进行生态恢复。综上分析，工程施工对黑颈长尾雉种群数量影响较小。

1）2）小灵猫

i 栖息生境的影响

小灵猫偏好灌丛、草丛、岩缝等隐蔽条件良好的生境。管线施工会清理作业带内的地表植被，这可能暂时移除其部分用于隐蔽和活动的覆盖物。但由于工程呈狭窄线性分布，且不直接破坏其主要栖息地，其主要的栖息地结构得以保留。小灵猫活动范围较大，能够灵活利用周边未受干扰的同类生境。待施工结束后，灌丛和草本植被具备较强的自然恢复能力，能够逐步重建其所需的隐蔽环境，因此总体影响是局部和可逆的。

ii 生活习性的影响

小灵猫是夜行性动物，其活动高峰与人类施工的高峰时段（日间）存在错位，这大大降低了直接遭遇干扰的概率。施工产生的噪音和震动在夜间减弱或停止，对其关键的夜间觅食、巡护和标记行为影响较小。尽管它们生性机警，可能会短暂调整活动路径以避开施工带，但这种行为调整是暂时的。一旦施工结束，其原有的夜行性活动模式将迅速恢复。

iii 空间分布的影响

小灵猫的个体家域范围较大，且其空间分布主要受大型栖息地斑块的质量和连通性支配。地下管线工程不会形成一道永久性的、无法逾越的物理屏障，因此不会显著割裂其领地或阻碍个体在不同斑块间的扩散。施工期造成的短期回避行为可能导致其空间利用出现微调，但这种影响是局部且可逆的，不会改变该区域小灵猫种群的宏观分布格局。

iv 种群数量的影响

工程不占用其栖息地保护了其可能的巢穴和核心活动区域。尽管施工可能干扰其猎物（如鼠类、昆虫、小型爬行动物）的短期分布，但这些猎物种群恢复力强，食物资源基础不会长期匮乏。通过规范的施工管理（如控制夜间照明、减少水土流失），可进一步降低对个体存活率的潜在风险。因此，该项目对小灵猫种群的长期数量水平预计不会产生显著负面影响。

2）白鹇

i 栖息生境的影响

白鹇偏好栖息于原始常绿阔叶林或混交林的林冠层郁闭环境，工程建设不直接占用白鹇的核心栖息地。管线施工带的清理仅呈狭窄线性分布，且多沿现有廊道或林缘布设，不会改变其生境的整体森林格局。白鹇对生境的要求核心在于大面积的、连片的、干扰少的森林环境，管线施工的扰动是暂时和线性的，且并未实质性侵入其敏感的森林核心区域。因此，其栖息地的核心功能与价值并未受到显著影响。

ii 生活习性的影响

白鹇性情机警，地栖性强，主要在林下灌丛和地面活动、觅食。管线施工期间的人类活动和噪音可能会暂时惊扰个体，使其短距离退缩至周边未受干扰的茂密林中。但其关键的觅食（啄食昆虫、果实）、集群、沙浴等行为习性不会发生改变。由于施工是阶段性且线性推进的，其对任一地点的干扰时间有限，一旦施工结束，其原有的生活习性将迅速恢复，不会造成长期行为适应。

iii 空间分布的影响

白鹇的活动范围相对固定，具有强烈的领域性，其空间分布严格依赖于连续的高质量森林斑块。地下管线不会形成物理阻隔，因此不会割裂其栖息地或阻碍个体移动。施工期可能引起的短暂回避行为是局部的、可逆的。从种群层面看，线性工程无法改变其固有的、基于大尺度森林配置的空间分布格局，它们依然能自由利用其领域内的资源。

iv 种群数量的影响

工程不占用其栖息地，保护了其在地面灌丛或树根处的巢址。施工可能直接造成的个体干扰风险可通过规范施工管理（如避开繁殖季、控制噪音）降至极低。其食物资源（如昆虫、野果）在施工结束后能较快恢复。因此，该项目对白鹇种群的长期数量水平预计不会产生显著的负面影响。

3）白腹锦鸡

i 栖息生境的影响

天然气管线建设不直接占用白腹锦鸡的核心栖息地，其依赖的常绿阔叶林、针阔混交林及林缘灌丛环境得以完整保留。施工带的植被清理仅呈狭窄线性分布，且多沿山脊或林缘现有廊道布设，不会改变其生境的整体森林格局。白腹锦鸡对生境的要求核心在于茂密的灌丛和竹林覆盖，管线施工的扰动是暂时和局部的，并未破坏其关键的隐蔽和觅食环境。待施工结束后，通过植被恢复，林缘灌丛生境可能得到一定程度的修复，因此总体影响有限。

ii 生活习性的影响

白腹锦鸡生性机警，地栖性强，主要在林下灌丛和地面活动。施工期间的人类活动和噪音可能会暂时惊扰个体，使其短距离迁移至周边未受干扰的茂密植被中。但其关键的觅食（啄食植物嫩芽、昆虫）、求偶展示和夜栖等行为习性不会发生本质改变。由于施工是阶段性推进且干扰范围有限，一旦施工结束，其原有的生活节律和行为模式将迅速恢复。

iii 空间分布的影响

白腹锦鸡具有相对固定的家域范围，其空间分布严格依赖于特定植被类型的连续性和质量。地下管线不会形成物理阻隔，因此不会割裂其栖息地或阻碍个体移动。施工期可能引起的短暂回避行为仅限于管线邻近区域，且是可逆的。从种群层面看，线性工程无法改变其基于植被类型和地形条件的宏观分布格局。

iv 种群数量的影响

工程不占用其栖息地，保护了其在地面灌丛中的巢穴和育雏场所。施工可能造成的干扰可通过避开繁殖季、控制施工强度等措施有效缓解。其食物资源（植物嫩叶、昆虫等）在生态恢复后能够较快重建。因此，在规范施工的前提下，该项目对白腹锦鸡种群的长期数量不会产生显著影响。

4）红腹锦鸡

i 栖息生境的影响

工程不直接占用红腹锦鸡核心栖息地，其赖以生存的森林灌丛、取食地和夜宿地等关键生境未受破坏。管线建设的影响主要集中在施工阶段的临时扰动，如管沟开挖区域的植被短期清除。由于红腹锦鸡的生境选择具有一定宽度，且施工

结束后将进行生态恢复，其栖息地的整体结构和功能得以保留，因此对生境的质量和连通性影响相对有限，种群仍拥有充足的生存空间。

ii 生活习性的影响

红腹锦鸡的生活习性，如晨昏取食、林中夜宿等，受工程的影响是短暂且局部的。施工活动产生的噪音和人为干扰可能会在短期内迫使邻近个体调整其日常活动路线或时间，避开施工区域。但由于该物种对环境扰动有一定适应性，且工程结束后干扰源将永久消失，其固有的生活节律和行为模式不会发生长期或根本性的改变，能够较快恢复至自然状态。

iii 空间分布的影响

在空间分布上，施工期间可能造成管线沿线狭窄地带内的个体出现暂时性的回避和扩散，导致局部微分布格局发生变化。然而，由于工程是线性工程，且不穿透其核心栖息地，这种扰动不会引致其整体分布区的缩小或碎片化。种群仍能保持其原有的连续分布态势，工程结束后其空间分布会迅速回归自然模式。

iv 种群数量的影响

从种群数量来看，工程不破坏栖息地，从根本上保障了其生存和繁殖的基础资源。施工可能带来的个别个体惊飞、碰撞等直接伤害风险概率极低，且是偶发性的。只要在施工中避开其繁殖季等关键时期，并采取有效管控措施，其对种群的存活率和繁殖成功率的影响微乎其微，不会对区域种群的长期稳定和增长趋势构成威胁。

5）蛇雕

i 栖息生境的影响

管线施工造成的局部地表植被破坏和临时开挖，相对于蛇雕广阔的巢域范围而言面积占比较小，且多位于林缘或林下基层，难以改变其栖息地的整体结构和功能。施工结束后的植被恢复措施能有效促使生境原貌的再现，因此对其栖息生境的质量影响甚微。

ii 生活习性的影响

蛇雕作为飞行能力极强的猛禽，其活动范围大，对地面上的临时性干扰具有较强的规避能力。施工产生的人为噪音和活动可能会使其暂时避开管线正上方的低空飞行区域，但其主要的狩猎行为（如在高空盘旋搜寻猎物）、繁殖行为（如

巢区护域）等关键生活习性不会因此改变。它们能灵活地调整其活动路径，待施工结束后便会迅速恢复原有的习惯。

iii 空间分布的影响

蛇雕其种群本身呈低密度、点状分布的特点，活动核心区集中于巢址附近。工程不占用其核心栖息地。因此，工程不会压缩其整体的分布范围，更不会导致其分布格局发生显著变化。少数个体可能因短期干扰微调其狩猎路径，但不会引发其巢址迁移或领域放弃等行为。

iv 种群数量的影响

在本区域蛇雕分布密度低，工程活动与个体相遇的概率本身较低，施工导致其直接伤亡的可能性极低。只要合理规划施工时间，避开其关键的繁殖季，避免对巢区造成直接惊扰，这种临时性的、线性的工程活动对该区域蛇种群的长期数量稳定性难以构成可量化的负面影响。

6）普通鵟

i 栖息生境的影响

普通鵟所依赖的用于巢址支撑的高大乔木、用于停歇栖息的孤立木及电线杆，以及用于开阔狩猎的草地、农田等核心生境要素均未受到破坏。施工仅造成沿线狭窄地带的临时性植被清理，相对于普通鵟广阔的家域范围而言占比极小，且施工结束后会进行生态恢复，因此对其栖息地的整体质量和适宜性影响甚微。

ii 生活习性的影响

普通鵟适应性强，常活动于人类干扰较多的农业和林缘地带。施工期间产生的人为活动和噪音可能会使其暂时避开管线正上方的低空盘旋区域，但其主要的狩猎方式（高空盘旋、守候觅食）和繁殖行为不会发生根本改变。它们能灵活地利用周边未受干扰的广阔区域进行活动，待短期施工结束后，其生活习性便可迅速恢复常态。

iii 空间分布的影响

普通鵟的巢域范围广阔，个体分布本身较为稀疏。线性管线工程难以贯穿其整个活动区域，且其本身对非巢区的干扰就具有一定的耐受性。因此，工程不会导致其整体分布区的缩小或碎片化，可能仅会引起施工期间个体在微小尺度上的临时性活动路径调整，而不会改变其固有的分布格局。

iv 种群数量的影响

在施工期间，发生车辆碰撞、触电等导致个体直接伤亡的风险概率极低。只要有效避开其繁殖季，防止对巢址造成直接惊扰导致弃巢，这种临时性的、局部的工程活动对该区域普通鵟种群的存活率和繁殖成功率影响极小，不足以对其种群数量的长期稳定构成威胁。

7）斑头鸺鹠

i 栖息生境的影响

斑头鸺鹠为小型鸮形目猛禽，常栖息于各类森林和林缘灌丛，也出现于村寨和农田附近的疏林和树上。工程建设使工程区域内其栖息地被破坏，但工程永久占地相对较小，且分散布置在管线沿线，对斑头鸺鹠栖息地的直接占用极为有限。管道采用全埋地敷设方式，施工结束后地表植被可恢复，不会形成持久性生境破坏。

ii 生活习性的影响

斑头鸺鹠主要以昆虫和鼠类为食，也吃小鸟和其他小型动物，区域内该类食源充足，工程建设对其食源的影响较小。此外斑头鸺鹠依赖高频鸣叫（6~8 kHz）进行领域宣示和求偶，施工噪声会对其产生影响，但工程施工主要在白天，且夜间车流量相对较小，斑头鸺鹠作为夜行性猛禽受到的影响相对较小。

iii 空间分布的影响

斑头鸺鹠具有较强的移动能力和较广的适宜栖息范围，线性工程的临时施工扰动不会导致其分布区发生实质性变化。管道沿线保留的植被廊道和快速恢复的生态环境，能够保障其在施工结束后继续利用原有活动区域。项目实施不会造成该物种种群分布范围的收缩或碎片化。

iv 种群数量的影响

斑头鸺鹠为猛禽，分布范围较广，本工程不占用其集中栖息生境，施工期对其生活习性的影响较小，且斑头鸺鹠飞行高度较高，本工程不存在爆破等施工方式，总体对种群数量的影响较小。

工程对斑头鸺鹠种群数量的影响主要为人类的捕食和施工意外对斑头鸺鹠伤害，此类影响可通过对施工人员及沿线居民进行法律法规的宣传教育，施工期通过优化施工方式等进行避免。

8）灰林鸮

i 栖息生境的影响

本工程管线以地下敷设方式穿越区域，且工程不直接占用灰林鸮的栖息地，意味着其赖以生存的成熟林地、用于日间栖息的茂密树冠层及巢址得以完整保留。施工活动被严格限制在有限的作业带范围内，且属于短期行为。待施工结束并完成生态恢复后，原有的植被结构和林地功能将逐步得到恢复。因此，从长远来看，工程对灰林鸮栖息生境本底质量的改变微乎其微，其原有的栖息地功能得以保留。

ii 生活习性的影响

灰林鸮作为典型的夜行性猛禽，其核心活动时间（夜间）与主要在白天进行的施工活动存在时间错位，这极大地降低了直接干扰的强度。灰林鸮作为一种适应性较强的猛禽，其生活习性，如夜行性、伏击式捕食等，受此工程干扰的程度有限。施工期的噪音、灯光等人为干扰主要集中在白天，与灰林鸮的核心活动时间（夜间）错峰，降低了直接干扰的强度。

iii 空间分布的影响

工程不会导致灰林鸮的种群分布发生显著位移。由于工程是线性工程，且不占用栖息地，它仅构成一个短暂、线性的干扰源，而非一道不可逾越的屏障。灰林鸮具有较强的飞行能力，可以轻松越过管线走廊。对于本就不常见的灰林鸮而言，其广阔的家域范围内存在此类轻微的线性干扰，不足以迫使它们放弃原有的领域或改变其宏观的分布格局。

iv 种群数量的影响

工程没有造成灰林鸮栖息地的永久丧失，意味着支撑种群生存的根本资源未被剥夺。施工期的短暂干扰不足以对个体的生存和繁殖成功率构成严重威胁。加之种群本身对局部扰动就不敏感。因此，该线性工程不会成为影响其区域种群数量波动的主要因素，种群数量将维持其自然状态下的稳定水平。

9）褐翅鸦鹃

i 栖息生境的影响

褐翅鸦鹃主要栖息于低山丘陵和平原地区的林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛、草丛和芦苇丛中，也出现于靠近水源的村边灌丛和竹丛等地方，线路布设避开了该物种集中的湿地与灌丛核心栖息地，项目施工带的临时占地（对其栖息地的占用比例较小。管道埋地敷设方式最大限度减少了对地表植被的破坏，且施工结束后1～2个雨季即可自然恢复，不会对其栖息环境造成长期影响。

ii 生活习性的影响

作为地栖性鸟类，褐翅鸦鹃对地面扰动较敏感，但项目采取分区分段施工（单段作业，施工区周边个体数量在停工后短期内即可恢复至基线水平。且工程区域未涉及其核心分布区域，其主要活动不受持续干扰。

iii 空间分布的影响

褐翅鸦鹃具有较强的适应能力和移动性，线性工程的临时施工不会改变其整体分布格局。通过保留足够的植被缓冲带，确保了种群在施工期间仍能自由活动。竣工后的生态恢复使栖息地质量快速回升，其空间分布受影响较小。

iv 种群数量的影响

工程对褐翅鸦鹃种群数量的影响主要为人类的捕食和施工意外对斑头鸺鹠伤害，此类影响可通过对施工人员及沿线居民进行法律法规的宣传教育，施工期通过优化施工方式等进行避免。

10）红嘴相思鸟

i 栖息生境的影响

红嘴相思鸟依赖茂密的常绿阔叶林或竹丛，其栖息地选择侧重于林下植被的复杂结构。管线施工会清理作业带内的灌丛和地被层，这将暂时移除其部分重要的觅食和隐蔽微生境。然而，由于工程呈狭窄线性分布，且不直接破坏其赖以生存的森林主体乔木层，其核心栖息地功能得以保留。相思鸟群体活动性强，能灵活利用周边未受干扰的同类生境。待施工结束后，林下植被具备较强的自然恢复潜力，能够逐步重建其所需的多层结构，因此总体影响是局部和短暂的。

ii 生活习性的影响

红嘴相思鸟性情活泼，集群活动，对人为干扰相对敏感。施工期的噪音和震动可能会暂时惊扰鸟群，使其避开施工带附近进行觅食和鸣唱。但其日常活动范围较大，且觅食策略多样（常在灌丛中跳跃觅食昆虫、种子和果实），可轻易转移到邻近的安静林区。其典型的群居鸣叫、相互理羽等社会行为仅在空间上发生微调，而非本质改变。一旦外部干扰消失，其原有的生活习性将迅速恢复。

iii 空间分布的影响

管线工程作为一条线性干扰，不会改变该区域森林植被的整体分布格局，因此无法从根本上改变其种群的宏观空间分布。施工期间，鸟群可能会对作业带产生短期回避，导致局部空间利用效率暂时降低。但由于其本身具有群体移动的习

性，这种回避行为不会对其种群连通性构成障碍，更不会导致其分布格局发生永久性变化。

iv 种群数量的影响

种群数量的稳定依赖于成功的繁殖和持续的食物供应。工程不占用栖息地保护了其潜在的巢址。施工对土壤和昆虫的干扰是短暂且线性的，其食物资源（昆虫、果实、花蜜）可在周边大面积林区内得到充分补充。只要施工管理得当（如避开3-7月的繁殖高峰），其对当年繁殖成功率和幼鸟存活率的直接影响甚微。因此，该项目对红嘴相思鸟的长期种群数量不会产生显著的负面影响。

11）画眉

i 栖息生境的影响

由于工程并未直接占用画眉的核心栖息地，因此对其巢穴、主要取食地等关键生境的破坏得以避免。施工活动的影响主要集中在管线廊道沿线狭窄的带状区域，且多为临时性扰动。待施工结束后，通过及时的植被恢复与生态修复措施，廊道区域的生境结构和功能有望在数年内逐步得到改善和重建，对画眉整体栖息环境的质量和连通性影响相对有限。

ii 生活习性的影响

管线建设期间产生的噪音、人员活动等干扰可能会使附近区域的画眉暂时表现出回避行为，如短距离移动或调整活动时间。但由于画鸣本身适应能力较强，且干扰具有局部性和阶段性（非持续数年），一旦施工结束，这些外部干扰源消失，画眉有望较快恢复其原有的鸣叫、求偶、觅食等固有行为节律，长期改变其生活习性的可能性较低。

iii 空间分布的影响

工程不占用栖息地，避免了直接迫使种群发生大规模迁移或分布格局剧变的风险。可能出现的个体局部、短期的分布微调，主要是对施工临时干扰的应激反应，而非栖息地丧失所致。从种群整体尺度看，其核心分布区、领域范围及巢址选择偏好预计不会发生显著且永久性的改变，空间分布格局保持基本稳定。

iv 种群数量的影响

由于栖息地基底未受根本性破坏，其承载力和繁殖条件得以保留，确保了种群的繁殖成功率和幼鸟存活率这一决定种群数量的关键因素不受大的影响。最直接的风险来自于施工可能造成的个别个体意外死亡（如碰撞），但通过严格的施

工管理（如控制作业时间、设置警示）可将其概率降至很低。因此，工程不会导致该地画眉种群数量发生长期、趋势性的下降。

12）豹猫

i 栖息生境的影响

豹猫生存依赖于具备良好隐蔽条件和食物资源的灌丛、林地和河岸地带。工程不直接占用其核心栖息地，但施工期间会清除管线作业带内的地表植被，这可能暂时移除部分用于隐蔽和觅食的灌丛层。不过，豹猫的活动范围较大且生境选择具有弹性，这种狭窄的、线性的植被清除对其大面积的领地域整体结构影响有限。待施工结束后，随着植被的自然恢复或人工生态修复，这些临时损失的隐蔽物将逐步重建，其栖息地功能也可得到有效恢复。

ii 生活习性的影响

豹猫是晨昏性和夜行性动物，其活动高峰与人类施工的高峰时段存在错位，这降低了直接遭遇干扰的概率。施工产生的噪音和灯光在夜间减弱或停止，对其关键的夜间捕食、通讯和领域巡逻行为影响较小。尽管它们对人类活动的耐受性低于鸟类，但其行为可塑性较强，可能会短暂调整活动路径以避开施工带，而非彻底改变其习性。一旦施工结束，这些短暂的行为调整便会消失。

iii 空间分布的影响

豹猫的个体家域范围大，且其空间分布主要受大型栖息地斑块的质量和连通性支配。地下管线工程不会形成一道永久性的、无法逾越的物理屏障（如高墙），因此不会显著割裂其领地或阻碍个体在不同斑块间的扩散。施工期造成的短期回避行为可能导致其空间利用出现微调，但这种影响是局部且可逆的，不会改变该区域豹猫种群的宏观分布格局，它们仍能利用其广大的家域范围。

iv 种群数量的影响

工程施工期间短暂的人为干扰，如噪声、灯光和人员活动，可能迫使周边区域的个别豹猫进行短距离的规避性移动；然而，由于栖息地本体未受破坏，这种干扰通常是暂时和局部的，一旦施工结束，影响便会迅速减弱，加之豹猫具有一定的适应性和活动范围较广，因此该工程对其种群整体的数量、结构及长期生存稳定性预计不会构成显著威胁。

13）黑熊

i 栖息生境的影响

黑熊偏好选择林相复杂、食物资源丰富且人为干扰少的成熟森林作为栖息地。本工程所开辟的有限施工带通常位于农田、道路及林缘，这种生境并非黑熊最核心、最偏好的活动区域，它们更倾向于在森林深处活动。管线以地下方式敷设，竣工后进行生态恢复，原有的植被类型和结构将逐步得以重建，避免了栖息地的永久性丧失。因此，这条短暂存在并最终恢复的线性痕迹，既未改变区域森林生态系统的整体性和连通性，也未显著降低其作为黑熊栖息地的整体质量与适宜性。黑熊所依赖的隐蔽环境、大型巢树和关键食物源（如浆果灌丛、蚁巢）并未因工程而受到根本性影响。

ii 生活习性的影响

施工期间的噪音、人类活动等干扰会使生性谨慎的黑熊主动规避该区域，但这主要限于短暂的施工期内。由于黑熊具有高度的移动性和适应性，它们会临时调整活动路线，绕过施工地带，前往其他区域觅食和活动。这种干扰是短期的、可逆的，不会改变其昼夜节律、觅食（杂食性）或冬眠等根本习性。工程结束后，随着人为干扰的消失，其活动模式预计将迅速恢复至原有状态。

iii 空间分布的影响

该线性工程不会成为黑熊不可逾越的屏障，且工程为阶段性施工，也不会导致其分布格局发生重大改变。黑熊强大的运动能力足以穿越这类狭窄的线性区域。对于不常见的种群而言，其个体本身就在广阔领域内进行低密度扩散，工程的存在可能仅使其在施工期间微调移动路径，而不会迫使它们放弃原有的家园范围。从宏观上看，黑熊在该区域的分布情况不会因管线的存在而发生显著变化。

iv 种群数量的影响

工程对黑熊种群数量的直接影响极小。没有栖息地的永久丧失意味着种群的生存根基未被动摇。施工期的短暂干扰可能导致个体回避，但不足以造成个体死亡或繁殖成功率下降。鉴于黑熊在本区域密度低、个体家域大，该线性工程影响到特定个体的概率本身就不高，更不会成为影响其区域种群存活力和长期数量趋势的关键限制因子。种群数量将继续由食物丰度、狩猎压力等更大尺度的生态和社会因素所主导。

14）猕猴

i 栖息生境的影响

猕猴偏好树木茂密、地形复杂的栖息环境，其核心活动区域（如陡峭崖壁、密林树冠）通常不会被工程直接占用。虽然施工带会造成短暂的局部植被破坏，但由于猕猴栖息地内部结构多样且面积通常较大，这条狭窄的、可恢复的线性痕迹对其整体栖息地的功能和质量影响微乎其微，森林仍能为其提供充足的食物、水源和隐蔽场所。

ii 生活习性的影响

施工期间的人类活动和噪音可能会在短期内干扰猕猴的日常行为，如觅食、嬉戏和移动路线。然而，猕猴是智力高、适应性强的社群性动物，它们往往会主动避开干扰源，临时调整其日活动范围和时间分配。这种干扰是短暂且可逆的，一旦施工结束，其原有的行为模式，如集群活动、树栖移动、食性等核心习性预计将迅速恢复，不会因工程而发生长期或根本性的改变。

iii 空间分布的影响

由于核心栖息地未丧失，猴群的巢域（Home Range）中心和整体空间分布格局不会发生永久性的位移。它们可能做出的反应仅仅是短期内规避施工带，扩大或微调其活动路线，绕过干扰区域。这种空间利用上的调整是灵活和可逆的。从种群整体来看，其领域范围和各社会群体的相对分布关系能够保持稳定，不会导致其分布碎片化。

iv 种群数量的影响

种群数量的稳定基石在于栖息地的质量和承载能力，既然核心栖息地与食物资源未受严重破坏，种群的繁殖成功率和幼体存活率就不会受到显著影响。因此，该工程预计不会对当地猕猴种群的长期数量趋势构成威胁。最大的潜在风险是施工可能带来的个别个体意外伤亡（如疾病传播、误伤），但通过严格的施工管理（如人员教育、卫生管控、规范作业）可以极大程度地避免。

15）眼镜王蛇

i 栖息生境的影响

眼镜王蛇偏好选择植被茂密、水源附近且人为干扰少的原始森林或次生林作为核心栖息地。本工程为地下敷设，地表作业带范围有限，且多沿现有廊道或林缘展开，这类生境并非眼镜王蛇最偏好的核心区域。施工结束后进行的生态恢复将使地表植被逐步再生，其赖以隐藏和觅食的灌丛、落叶层及小型哺乳动物群落

也会随之恢复。因此，工程对其栖息地的整体结构、湿度和食物网功能的影响是短暂和局部的，未改变其栖息地的根本属性。

ii 生活习性的影响

施工期间的地面震动和人类活动会干扰眼镜王蛇的日常行为，使其短期内规避该区域。然而，作为一种行踪隐秘且活动范围较大的蛇类，它们具有较强的回避能力，可以轻易选择绕行或暂时利用周边更广阔的替代生境进行觅食和休憩。这种干扰并未改变其日行性、捕食习性（主要捕食其他蛇类）等根本行为模式。待施工结束、人类干扰消失后，其活动预计将回归常态。

iii 空间分布的影响

由于核心栖息地未丧失，猴群的巢域中心和整体空间分布格局不会发生永久性的位移。它们可能做出的反应仅仅是短期内规避施工带，扩大或微调其活动路线，绕过干扰区域。这种空间利用上的调整是灵活和可逆的。从种群整体来看，其领域范围和各社会群体的相对分布关系能够保持稳定，不会导致其分布碎片化。

iv 种群数量的影响

种群数量的稳定基石在于栖息地的质量和承载能力，既然核心栖息地与食物资源未受严重破坏，种群的繁殖成功率和幼体存活率就不会受到显著影响。因此，该工程预计不会对当地猕猴种群的长期数量趋势构成威胁。最大的潜在风险是施工可能带来的个别个体意外伤亡（如疾病传播、误伤），但通过严格的施工管理（如人员教育、卫生管控、规范作业）可以极大程度地避免。

（2）珍稀濒危物种

根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》，评价范围分布濒危（EN）等级物种1种，为眼镜王蛇，分布有易危（VU）物种有9种：黑颈长尾雉、豹猫、黑熊、乌梢蛇（*Ptyas dhumnades*）、王锦蛇（*Elaphe carinata*）、黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）、舟山眼镜蛇（*Naja atra*）、银环蛇（*Bungarus multicinctus*）、棘腹蛙（*Quasipaa boulengeri*）。

本项目施工对王锦蛇、黑眉锦蛇和乌梢蛇栖息地的影响主要表现为临时作业带的短期扰动。这三种蛇类具有较强的适应能力，能利用周边未受干扰的灌丛、农田等替代生境。管道埋地敷设方式避免了大面积开挖，且施工结束后通过植被恢复措施，可重建适宜的栖息环境。舟山眼镜蛇和银环蛇常栖息于丘陵、林地、

农田及水源附近，其生存依赖于丰富的底层植被、灌丛、石缝或鼠洞等隐蔽场所。本工程为地下敷设，地表作业带有限，且施工结束后会进行植被恢复，并未永久清除其核心微生境。虽然施工会短暂清除地表植被，但两种蛇类具有较强的适应能力，周边广阔的相似生境足以提供替代的隐蔽和觅食空间。工程对其栖息地整体质量和连通性的影响是局部且可恢复的。舟山眼镜蛇和银环蛇行为隐秘，活动能力较强，可轻易选择临时迁移至邻近未受干扰的区域继续活动。这种干扰是短暂的，并未改变其夜行性（银环蛇）、晨昏性（舟山眼镜蛇）、食性（捕食鼠类、蛙类等）等核心习性。工程结束后，其行为模式将迅速恢复常态。棘腹蛙主要生活在森林茂密的山溪瀑布下或山溪水塘边的石上，虽然工程区域附近此类生境较少，但施工废水的排放可能会影响其栖息生境水质。

三种蛇类具有广泛而多样的食性，其主要捕食对象包括鼠类、蛙类、鸟类及鸟蛋。工程建设区域此类食源充足，工程建设对其食源的影响较小。三种蛇类都有冬眠习性，施工期基础开挖以及爆破作业可能会对其冬眠造成影响，因此在其适宜栖息生境及分布范围施工时应尽量避开其冬眠期。棘腹蛙是夜行性动物，依赖环境中的声音进行交流和繁殖。施工的噪声污染可能会干扰它们的叫声，影响求偶和交配。此外，夜间灯光可能改变它们的光周期，影响活动规律。因此应尽量避免夜间施工以减少对其影响。

这五种蛇类具有较大的个体活动范围和较强的迁移能力。线性工程不会形成永久性阻隔，施工结束后蛇类可自由穿越恢复区。通过保留足够的植被连通带，确保了种群基因交流。棘腹蛙分布区甚宽，管线铺设施工期可能造成栖息地碎片化，阻碍棘腹蛙的迁徙和扩散，但施工结束后这种影响随之消失。此外根据工程布置，本工程对两栖类生境占用面积较少，不会对其迁徙和扩散造成阻隔，不影响其分布。

5.6.1.11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

猫场河猴场河郊纳河桑郎河乐康河及甘溪小河部分河段采用顶管施工，其他小型河流较窄河段及溪沟采用开挖方式穿越。根据现场调查结果，评价水域内中甘溪小河、溪沟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

本项目猫场河猴场河郊纳河桑郎河乐康河及甘溪小河部分河段采用顶管施工，其他小型河流较窄河段及溪沟采用开挖方式穿越。顶管施工不接触水体，不会对鱼类生境产生影响。针对甘溪小河及溪沟开挖对其中生活的少量鱼类影响如下：

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。

5.6.1.12生态系统的影响分析

（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森林生态系统，将减少1.0hm²；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36.17hm²。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12277m²，其中涉及以玉米、油菜、小麦为主的旱地植被191m²；以樱桃、李、梨等为主的经济果木林2395m²；以杉木为主的针叶林8519m²，以火棘、悬钩子为主的灌木林1171m²。工程占地造成上述植被面积减少，造成生物量损失约为：84.8t，占。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占地139.8839hm²，累积占用植被98.65hm²，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	植被类型	占地面积	占例	生物量	损失生物	恢复后生	生物量损

类型		（hm^2）			量（t）	物量（t）	失占比
灌木林地	火棘、马桑等	13.18	9.35%	26.01t/hm^2	342.81	342.81	5.70%
果园	樱桃、李、梨等	12.32	8.74%	23.7t/hm^2	291.98	291.98	4.86%
旱地	玉米、小麦等	34.69	24.60%	9.04t/hm^2	313.60	313.60	5.22%
其他草地	里白、芒、芒萁等	0.04	0.03%	7.79t/hm^2	0.31	0.31	0.01%
其他林地	盐肤木、白栎等	0.93	0.66%	26.01t/hm^2	24.19	24.19	0.40%
其他园地	桑树、花椒等	0.33	0.23%	23.7t/hm^2	7.82	7.82	0.13%
乔木林地	杉木、马尾松、枫香等	53.52	37.96%	89.2t/hm^2	4773.98	1392.06	79.41%
水田	水稻、油菜、小麦等	25.94	18.40%	9.79t/hm^2	253.95	253.95	4.22%
竹林地	竹	0.04	0.03%	79.2t/hm^2	3.17	3.17	0.05%
合计		140.99	100%		6011.82	2629.89	100%

根据上表可知，项目临时占地期间总生物量损失为6011.82t，其在评价区生物量占约0.58%；由于原为乔木林地占地的管线两侧5m范围内无法恢复为乔木林地，造成永久生物量损失3381.92t外，占评价区生物量的0.32%，因此施工期临时占地及生态恢复后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1.2277hm^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。

5.6.1.13对重点保护野生植物及名木古树的影响分析

评价区国家二级保护植物距离项目最近的距离为 200m，距离均较远，因此工程建设不会对此产生影响。

评价区内共发现分布有5株古树，距离本项目最近的为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区、或山体阻隔，因此施工扬尘对古树生长影响较小。

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。施工作业带的临时占地区1237937m^{2}的乔木林地变为灌木林地，改变了土地利用类型，造成生物量损失3381.92t/a。

5.6.2.3对植被的影响分析

工程运营期不新增占地，对生态环境的影响较小。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。

为了保证管线安全（便于巡检、及时发现泄漏、防止第三方破坏、避免植被根系缠绕或破坏管道涂层/包覆层）、满足法规要求（如防火隔离带），管线运营公司需要对管道上方及两侧一定宽度（通常称为“管道通行带”或“管道用地”）的植被进行定期清理和控制。常用方式包括机械割草、选择性除草剂喷洒、限制高大乔木和深根灌木种植等。植被清理和控制会造成植被类型改变，强制性地将原本可能存在的森林、灌木林等演替为低矮的草地或稀疏植被，显著降低植被高度和生物量。清除高大乔木和灌木，破坏了原有的多层次植被结构，减少了栖息地和食物来源，导致植物物种多样性、昆虫、鸟类等动物多样性下降。改变水土保持能力、碳汇功能、小气候调节能力等，造成生态系统功能可能削弱。

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。

运营期的影响（特别是植被管理和局部土壤环境改变）是长期的、反复发生的。这会导致管道沿线形成一条生态习性截然不同的永久性人工走廊。这条走廊会阻碍某些物种的迁移，促进另一些物种（尤其是适应开阔地、草甸环境的物种）的扩散，从而改变区域内的物种组成和分布格局，可能促进外来入侵物种的定殖。

5.6.2.4对野生动物的影响分析

（1）栖息地扰动

工程运行期对动物的影响主要源于站场和阀室等永久占地的存在，导致局部栖息地丧失或碎片化。虽然占地总面积较小，但可能对周边活动的动物（如小型哺乳类、爬行类）造成一定干扰。由于管道为埋地敷设，地表扰动有限，且施工结束后植被可逐步恢复，因此运行期对动物的影响较小，对区域动物种群的整体影响可控。

（2）噪声与人类活动干扰

运行期站场和阀室的设备运行可能产生低频噪声，但强度较低且范围有限，主要影响对噪声敏感的鸟类或哺乳类。通过优化设备降噪措施和限制非必要人为活动，可进一步减少干扰。此外，管道沿线无频繁维护需求，人类活动强度较低，动物适应性较强，长期影响不明显。

（3）生态廊道阻隔

埋地管道对地面动物的迁移阻隔效应较小，尤其是中小型动物（如两栖类、啮齿类）仍可跨越管线区域。且管道沿线未设置地面障碍物，因此对区域生态连通性和动物迁徙的影响较弱。大型兽类的活动范围较广，局部管道的存在不会显著限制其种群扩散。

（4）环境污染风险

天然气管道泄漏是小概率事件，但可能对土壤及周边生态环境造成短期污染，间接影响穴居动物。通过定期巡检和应急防控措施，可最大限度降低风险。正常运行情况下，管道无污染物排放，对动物生存环境无直接威胁。

5.6.2.5对水生生态的影响分析

项目施工结束后恢复河床原貌，运营期基本不会对生生生态造成影响。

5.6.2.6外来入侵物种的影响分析

根据调查，外来入侵评价范围内有害植物分布较广的主要有鬼针草、苏门白酒草、牛膝菊等，在影响评价区农田、路边均有分布。外来入侵物种对区域生态

系统的影响主要为外来入侵植物通常具有较强的生态适应能力和繁殖能力，它们能够在新的生态系统中迅速生长繁殖，排挤本地植物，从而破坏生态平衡，形成生物污染。这种破坏可能导致本地生态系统的结构和功能发生显著变化。外来入侵植物的入侵会导致本地物种的数量减少，甚至灭绝，从而降低生物多样性。生物多样性是生态系统稳定性和功能的重要基础，其减少会进一步影响生态系统的健康和人类的生活质量。外来入侵植物会对农业、林业等产业造成严重影响。例如，鬼针草等一些入侵植物会争夺农作物的阳光、水分和养分，导致农作物减产或品质下降。外来入侵植物还可能通过影响土壤的营养水平、水分平衡等方面来进一步破坏生态系统。例如，一些入侵植物可能通过改变土壤的pH值、积累盐分等方式来影响其他植物的生存。同时，它们还可能改变水资源的分配和利用方式，对水文循环产生负面影响。

影响评价区外来入侵有害动物主要有齐氏罗非鱼和赤腹松鼠。齐式罗非鱼由于其强大的环境适应能力和繁殖竞争力，在养殖过程中一旦逃逸或被人为放生到自然水域，极易成为入侵物种，通过争夺食物和栖息地、捕食本土鱼卵和幼鱼、改变水体生态链等方式，对本地土著鱼类种群和生物多样性构成严重威胁，甚至导致某些珍稀物种的衰退或灭绝，从而破坏水域生态系统的平衡与稳定。因此，在推广养殖的同时，必须严格规范管理，强化生物安全措施，防止其进入自然水体，以实现经济效益与生态安全的平衡。赤腹松鼠作为一种适应性极强的啮齿类动物，其影响主要体现在生态破坏和经济损失两方面：一方面，由于繁殖力强、食性广泛且缺乏天敌，它在被引入非原产地后常成为入侵物种，通过啃食树皮、嫩枝和种子，严重抑制天然林更新和人工林生长，导致林木成片死亡或品质下降，同时与本土松鼠、鸟类等争夺栖息地和食物资源，直接威胁生物多样性及森林生态系统的稳定性；另一方面，赤腹松鼠频繁入侵农田和果园，盗食玉米、蔬菜、水果等农作物，造成农业经济损失，还可能咬断电线、电缆等设施引发故障，甚至传播钩端螺旋体病等人畜共患疾病，对公共卫生安全构成潜在风险。因此，需采取科学防控措施遏制其种群扩张，以减少其对生态和经济的负面影响。

本项目在工程建设和运营过程中如不控制好导致外来入侵物种进一步扩散，可能会对区域生态系统造成危害。因此在工程施工和运营过程中加强外来入侵物种控制，提出相应管理控制措施。

5.6.2.7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。

5.6.2.7小结

在管道正常运行期期，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。

5.6.3 工程退役期对生态环境的影响预测

类比目前贵州省内天然气管道运行及退役情况分析，管道退役后需将管道内的天然气全部放空，为了避免生态破坏，一般不对管道做任何处置，若需要将管道挖出另作它用，则需要向有关部门征求意见，并向当地环保部门申报。

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、纳坝水库及猴场沟饮用水水源保护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。

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对纳坝水库、草坪沟及猴场沟集中式饮用水水源保护区及羊玉水源影响分析

5.7.2.1项目施工期对饮用水源保护区的影响

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。

项目管沟施工作业带等临时用地位于纳坝水库饮用水水源准保护区、草坪沟及猴场沟饮用水水源二级保护区及羊玉水源监管范围边界外附近，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较远。施工区不涉及保护区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。同时，施工区域不属于保护区的汇水区范围内，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对水源保护区水质影响较小。

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保护区的准保护区外，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

本项目虽然施工区域距离纳坝水库及猴场沟水源边界较近，但施工过程中不会砍伐保护区范围内树木，且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，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

对于紧邻水源保护区及准保护区的管沟施工期间，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。在水源保护区及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、草坪沟及猴场沟饮用水源保护区及羊玉水源监管范围产生影响。本次环评针对营运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、准保护区内砍伐树木等，项目运营期对纳坝水库、猴场沟、草坪沟饮用水水源保护区及羊玉水源监管范围的影响很小。

5.7.3对南、北盘江-红水河流域水土保持生态保护红线影响分析

本项目涉及2处生态保护红线穿越点，穿越方式为顶管或定向钻，不涉及生态保护红线范围内占地，生态保护红线性质为南、北盘江-红水河流域水土保持生态保护红线。

（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水土保持类红线。

由于本项目采用顶管、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

顶管、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顶管、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。

5.8.3对沿线水利设施影响分析

本工程涉及穿越黄家湾水利枢纽工程，大部分采用顶管方式穿越，局部区域采用开挖方式穿越。黄家湾水利枢纽工程承担生活供水功能，施工活动影响供水系统正常运行，造成局部区域受水群众短暂停水。建设单位应与黄家湾水利枢纽工程运营单位协调调度好运行周期、施工进度及施工时段控制，对短期因开挖影响水渠供水时，配备抽水管线，确保供水不中断。

本项目生态影响评价自查表见下表5.8-1。

表 5.8-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线☑；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种☑（分布范围、种群数量、种群结构、行为）
		生境☑（生境面积、质量、连通性）
		生物群落☑（物种组成、群落结构）
		生态系统☑（植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能）
		生物多样性☑（物种丰富度、均匀度、优势度）
		生态敏感区☑（主要保护对象、生态功能）
		自然景观☑（景观多样性、完整性）
		自然遗迹□（）
		其他□（）
评价等级		一级□ 二级☑ 三级□ 生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（202.1449）km^2；水域面积：（0）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查☑；调查样方、样线☑；调查点位、断面□；专家和公众咨询法☑；其他□
	调查时间	春季□；夏季☑；秋季□；冬季□
		丰水期☑；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失☑；沙漠化□；石漠化☑；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区☑；其他□
生态影响	评价方法	定性□；定性和定量☑

预测与评价	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区☑；生物入侵风险□；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让☑；减缓☑；生态修复☑；生态补偿☑；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪☑；常规□；无□
	环境管理	环境监理☑；环境影响后评价□；其他□
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。		

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：

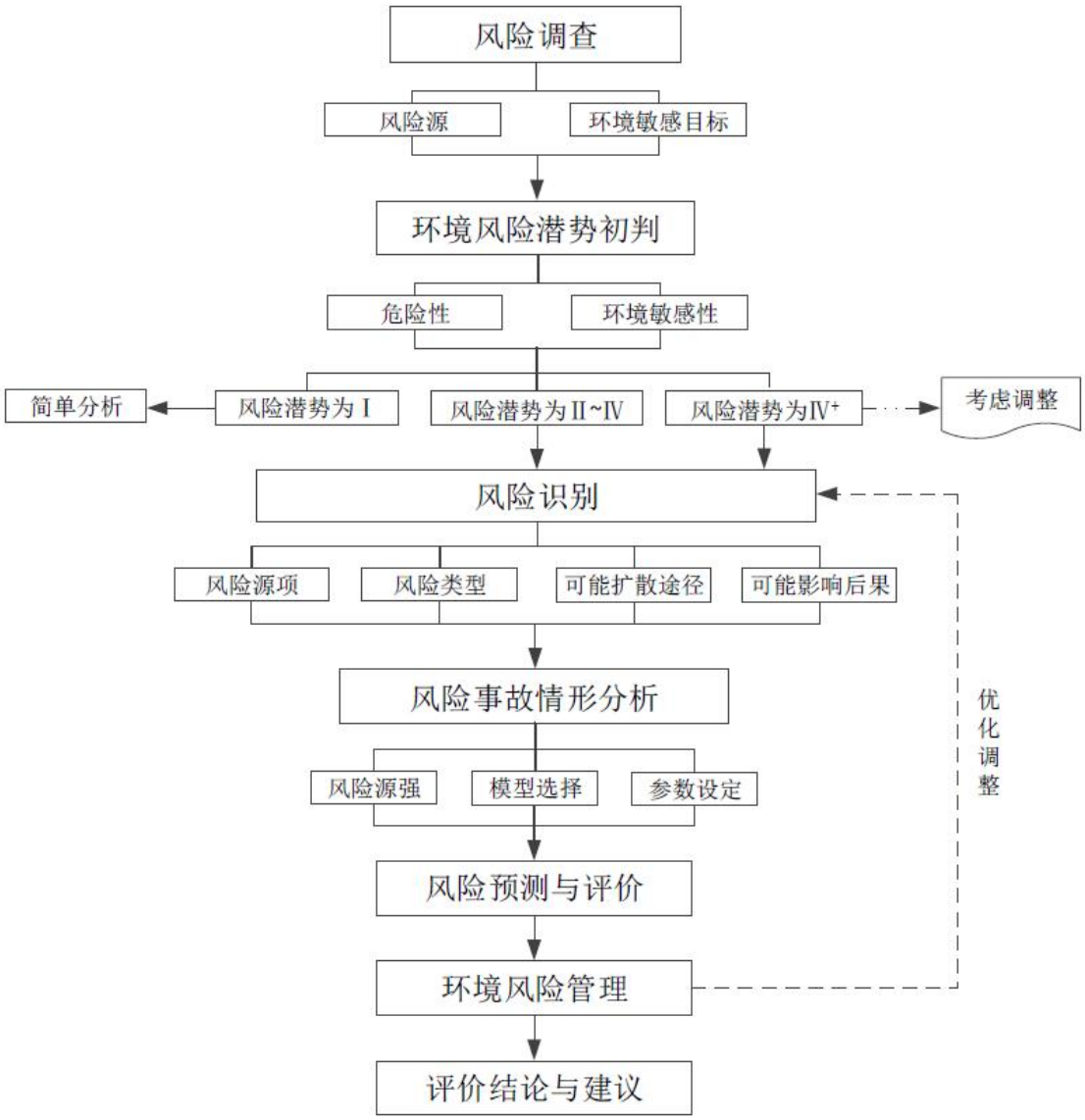


图 6.1-1　环境风险评价工作程序

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)：

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

式中：q_1，q_2，q_3，...，q_n——每种危险物质的最大存在量，t；

Q_1，Q_2，Q_3，...，Qn——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≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥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 5 个阀室为节点划分危险单元，共划分为 12 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≤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/m³)	最大存在量（t）	危险物质名称及 CAS 号	临界量（t）	Q 值
管线									
紫云分输站-水塘阀室	1	300	22.48	6.3	45.88	72.87	甲烷 74-82-8	10	7.29
水塘阀室-猴场阀室	2	300	21.15	6.3	45.88	68.56			6.86
猴场阀室-大营清管阀室	3	300	14.31	6.3	45.88	46.38			4.64
大营清管阀室-郊纳阀室	4	300	21.55	6.3	45.88	69.85			6.99
郊纳阀室-水秧阀室	5	300	20.41	6.3	45.88	66.16			6.62
水秧阀室-望谟分输站	6	300	12.35	6.3	45.88	40.03			4.00
站场									

水塘阀室	7	以站内设施、管道进行估算	1.0	甲烷 74-82-8	10	0.2
猴场阀室	8	以站内设施、管道进行估算	1.0			0.1
大营清管阀室	9	以站内设施、管道进行估算	1.0			0.1
郊纳阀室	10	以站内设施、管道进行估算	1.0			0.1
水秧阀室	11	以站内设施、管道进行估算	1.0			0.1
望谟分输站	12	以站内设施、管道及柴油储存量进行估算	2.0；1	甲烷 74-82-8；油类物质	10；2500	0.2004
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/m^3；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℃，287.25K。						

②行业及生产工艺（M）

对于 Q≥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≤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℃：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≥100	P1	P1	P2	P3
10≤*Q*<100	P1	P2	P3	P4
1≤*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	紫云分输站-水塘阀室	7.29	1≤Q<10	10	M3	P4
2	水塘阀室-猴场阀室	6.86	1≤Q<10	10	M3	P4
3	猴场阀室-大营清管阀室	4.64	1≤Q<10	10	M3	P4
4	大营清管阀室-郊纳阀室	6.99	1≤Q<10	10	M3	P4
5	郊纳阀室-水秧阀室	6.62	1≤Q<10	10	M3	P4
6	水秧阀室-望谟分输站	4.00	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
紫云分输站-水塘阀室	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）
水塘阀室-猴场阀室	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）
猴场阀室-大营清管阀室	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）
大营清管阀室-郊纳阀室	4	部分 100~200 人/km，部分 0~100 人/km	环境中度敏感区（E2）
郊纳阀室-水秧阀室	5	部分 100~200 人/km，部分 0~100 人/km	环境中度敏感区（E2）
水秧阀室-望谟分输站	6	部分 100~200 人/km，部分 0~100 人/km	环境中度敏感区（E2）

综上所述，本项目各段环境敏感为 E1~E2，评价按照 E1 计。

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受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，排放进入受纳河流最大流速时，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，排放进入受纳河流最大流速时，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；风景名胜区；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

本项目穿越猫场河、猴场河、郊纳河、桑郎河、乐康河等河流；龙潭寨小溪、谭落小溪、红关小溪、二关小溪等，除乐康河外均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准，乐康河执行Ⅳ类标准，根据表 6.2-8，地表水环境敏感特征属于 F2。本项目跨越下游 10km 范围内无集中式地表水饮用水水源保护区、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等环境敏感目标，根据表 6.2-9 本项目环境敏感目标为 S3。

因此，本项目地表水环境敏感性属 E2。

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	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0x10-'cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0x10'cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0x10'cm/s<K≤1.0x10-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，地下水环境敏感特征为不敏感 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	紫云分输站-水塘阀室	P4	E1	E2	E3	III	II	I
2	水塘阀室-猴场阀室	P4	E1	E2	E3	III	II	I
3	猴场阀室-大营清管阀室	P4	E1	E2	E3	III	II	Ⅰ
4	大营清管阀室-郊纳阀室	P4	E2	E2	E3	II	II	Ⅰ
5	郊纳阀室-水秧阀室	P4	E2	E2	E3	II	II	Ⅰ
6	水秧阀室-望谟分输站	P4	E2	E2	E3	II	II	Ⅰ
站场								
7	水塘阀室	/				Ⅰ（站场、阀室 Q<1，环境风险潜势直接判定为Ⅰ）		
8	猴场阀室							
9	大营清管阀室							
10	郊纳阀室							
11	水秧阀室							
12	望谟分输站							

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	紫云分输站-水塘阀室	III	II	I	二	三	简单分析*
2	水塘阀室-猴场阀室	III	II	I			
3	猴场阀室-大营清管阀室	III	II	Ⅰ			
4	大营清管阀室-郊纳阀室	II	II	Ⅰ			

5	郊纳阀室-水秧阀室	II	II	I			
6	水秧阀室-望谟分输站	II	II	I			
站场、阀室							
7	水塘阀室	Ⅰ（站场、阀室 Q<1，环境风险潜势直接判定为Ⅰ）			简单分析*		
8	猴场阀室						
9	大营清管阀室						
10	郊纳阀室						
11	水秧阀室						
12	望谟分输站						

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，本项目管线的大气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。地表水环境风险为三级评价，地下水为简单分析。

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 5 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℃		-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℃		-162.81	UFL(%V/V)	19.13
溶点℃		-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	1.8
	下限	5	危险性类别	第 2.1 类　易燃气体
密度	0.73(压力 1MPa，温度 20℃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	CH4/16.04
	熔点/沸点(℃)	-182.5/-161.5
	密度	相对密度(水=1)：0.42(-164℃)；相对蒸气密度(空气=1)：0.56
	饱和蒸汽压(kPa)	53.32(-168.8℃)
	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(℃)	-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、二氟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℃。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。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25%～30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。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望谟分输站、水塘阀室、猴场阀室、大营清管阀室、郊纳阀室和水秧阀室和输气管道。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位的划分原则及方法，本项目将站场以及管线共划分为 12 个危险单元（紫云分输站不属于本项目建设内容）。此外还存在望谟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导致火灾爆炸事故；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，望谟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	周围人群；土壤、地下水、地表水

					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地区等级主要为二级地区，管道两侧 200m 范围内存在特定场所，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	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
1		紫云苗族布依族自治县	15.81	4802	三级	三级地区	II级	该段管线高后果区起始于吕家湾，途经猫场，简担，新院，板香树，终于板贡	3
2		紫云苗族布依族自治县	63.71	846	二级	特定场所	I级	途经紫云苗族布依族自治县殡仪馆，健达精神病院	2
3		望谟县	135.39	369	二级	特定场所	I级	途经望谟县郊纳中学,郊纳镇油亭小学（目前拟停止办学）	2
4		望谟县	111.17	355	二级	易燃易爆场所	II级	途经中石化郊纳加油站	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/(10^3km/a)，总平均值大致为0.50次/(10^3km/a)。我国四川地区12条输气管每$l0^3$km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 10^3km 的年事故率超过 2.0 次。四川输气管道在 1969—2003 年间的事故统计见下表：

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($\times10^{-2}$)
针孔	1.6
穿孔	2.7
断裂(管径＜0.4m)	4.9
断裂(管径≥0.4m)	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}/km•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/km•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。

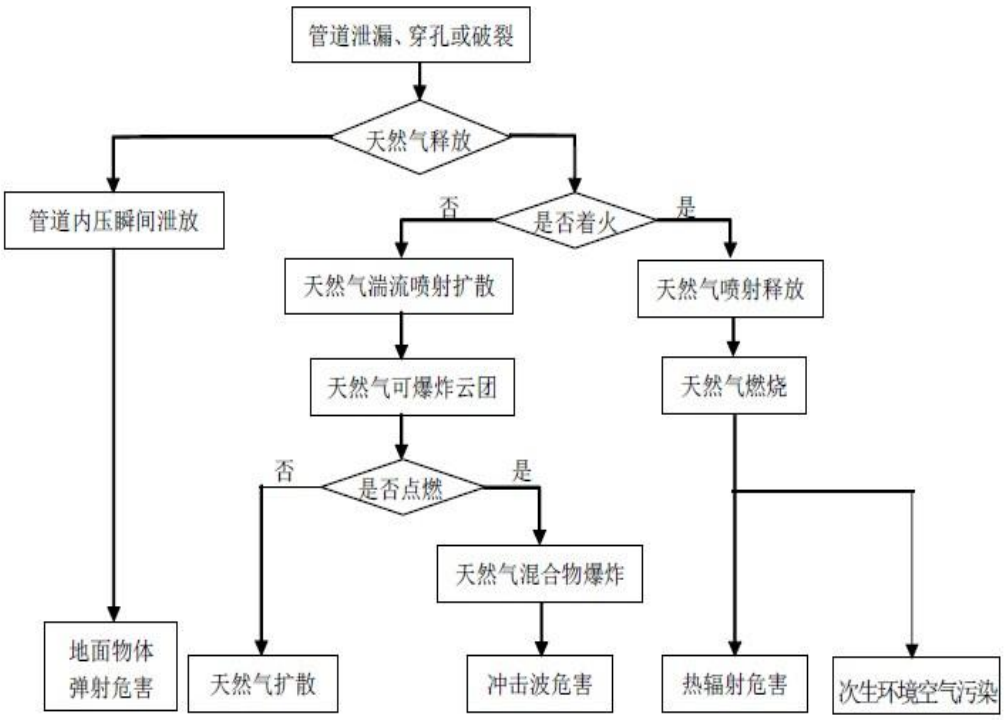


图 6.4-1　天然气管道事故树分析示意图

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 112.25km，由此计算，本项目管道工程事故总体水平为 0.099 次/a，相当于 10.1 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)
紫云分输站-水塘阀室	22.48	0.0004496	0.000158709
水塘阀室-猴场阀室	21.15	0.000423	0.000149319
猴场阀室-大营清管阀室	14.31	0.0002862	0.000101029
大营清管阀室-郊纳阀室	21.55	0.000431	0.000152143
郊纳阀室-水秧阀室	20.41	0.0004082	0.000144095
水秧阀室-望谟分输站	12.35	0.000247	0.000087191
合计	112.25	0.002245	0.000792485

本项目全长 112.25km，发生断裂事故的概率为 0.002245 次/a，引起火灾爆炸概率为 0.000792485 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：

$$Q_G = YC_dAP\sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G}\left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

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，m^2；评价按公称直径计算泄露面积为：0.07065m^2

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/m^3；
g ——重力加速度，9.81 m/s^2；
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，m^2。

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 6 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）
紫云分输站-水塘阀室	6.3	22.48	300	72.87	60	0.008097	29.15
水塘阀室-猴场阀室	6.3	21.15	300	68.56	60	0.007618	27.42
猴场阀室-大营清管阀室	6.3	14.31	300	46.38	60	0.005153	18.55
大营清管阀室-郊纳阀室	6.3	21.55	300	69.85	60	0.007761	27.94
郊纳阀室-水秧阀室	6.3	20.41	300	66.16	60	0.007351	26.46
水秧阀室-望谟分输站	6.3	12.35	300	40.03	60	0.004448	16.01
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/10^6m^3。							

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/m^3；

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；

Ur——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。

$$T=2X/Ur$$

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≤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≥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≤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/℃	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。CH_4 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

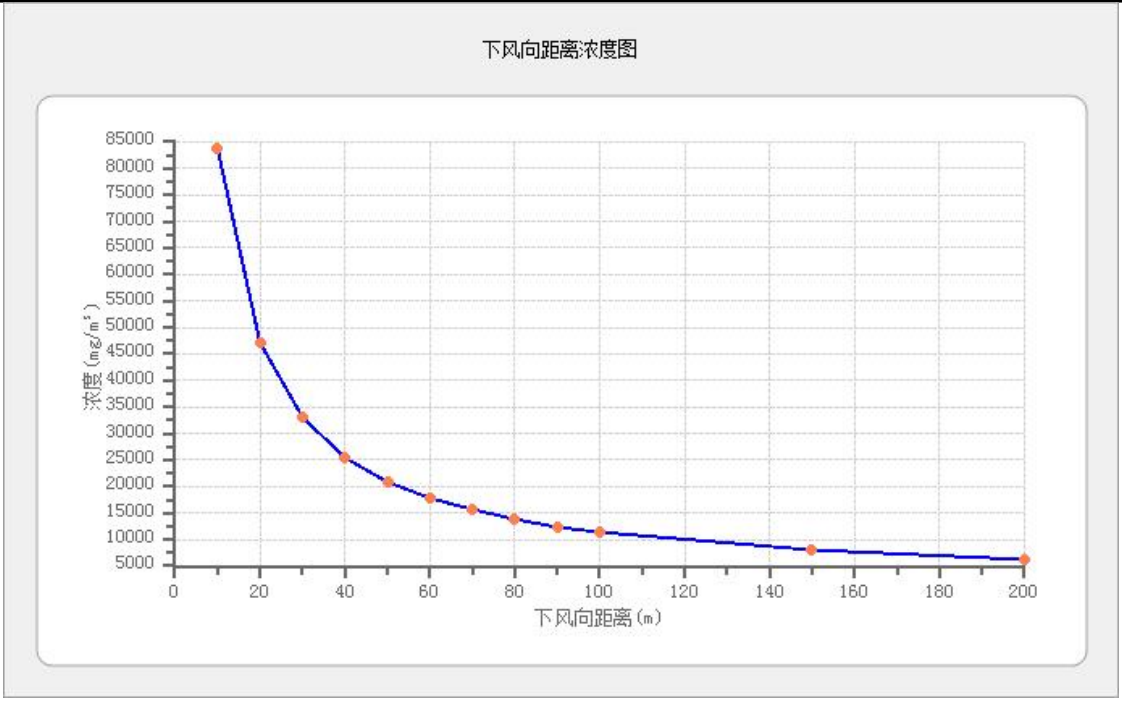


图 6.5-1 各管段泄露甲烷下风向不同距离处预测结果

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/m^3；没有出现毒性终点浓度-1(260000mg/m^3)及毒性终点浓度-2(150000mg/m^3)。

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 6.5-4-6.5-9，图 6.5-2-6.5-7。

①紫云分输站-水塘阀室段预测结果分析

表 6.5-4 紫云分输站-水塘阀室段次生污染物 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	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	320.00	0.068

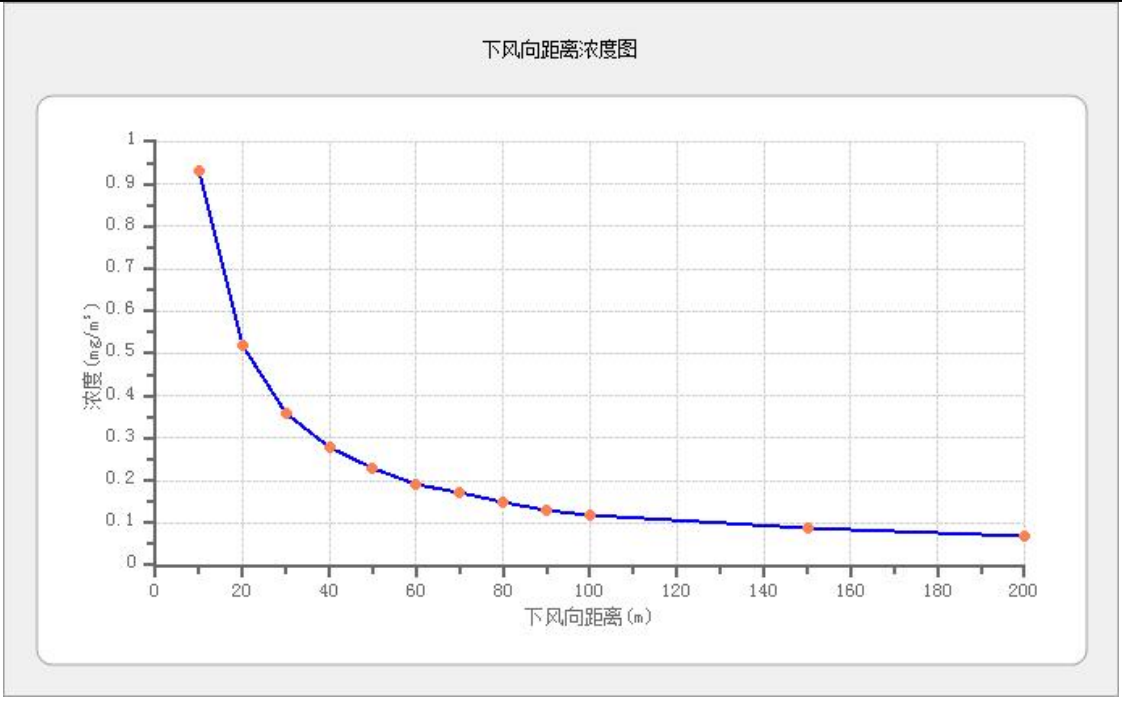


图 6.5-2　紫云分输站-水塘阀室段次生污染物 CO 在下风向不同距离处预测结果

由表 6.5-4、图 6.5-2 可知，在最不利气象条件下，紫云分输站-水塘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 0.93mg/m^3；没有出现毒性终点浓度-1(380mg/m^3)及次生污染物 CO 毒性终点浓度-2(95mg/m^3)。

②水塘阀室-猴场阀室段预测结果分析

表 6.5-5　水塘阀室-猴场阀室段次生污染物 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	0.870
2	20	50.00	0.490
3	30	60.00	0.340
4	40	60.00	0.260

5	50	70.00	0.210
6	60	90.00	0.180
7	70	110.00	0.160
8	80	120.00	0.140
9	90	180.00	0.130
10	100	120.00	0.110
11	150	230.00	0.082
12	200	330.00	0.064

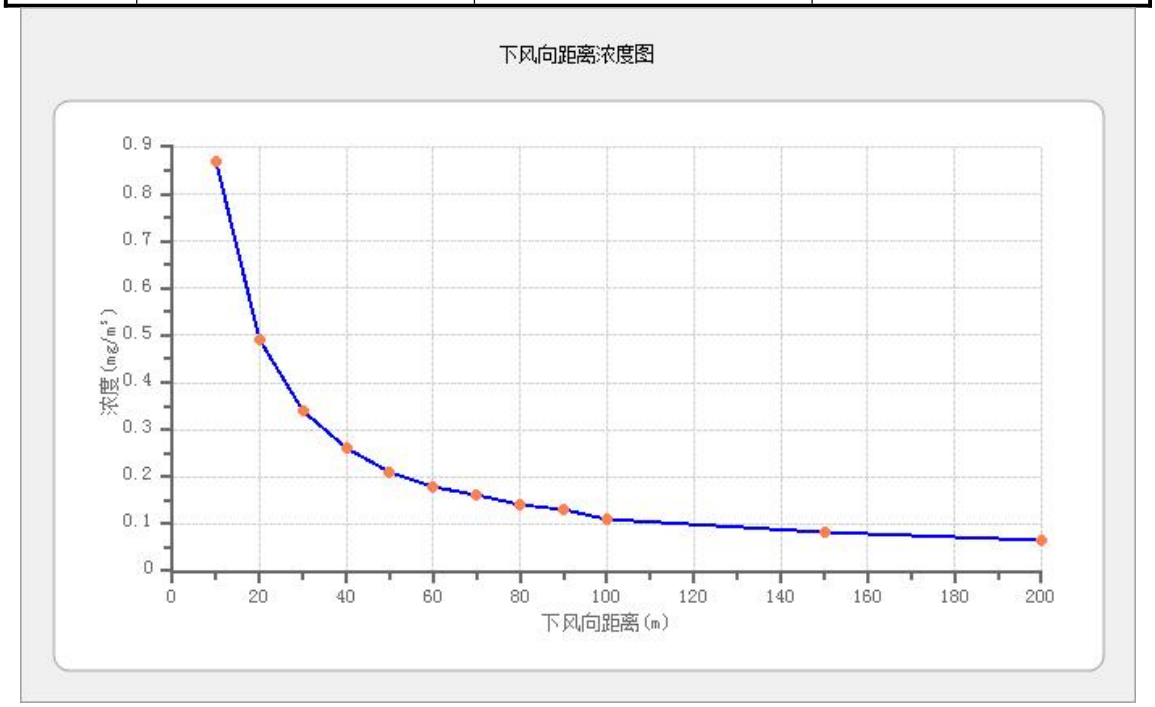


图 6.5-3　水塘阀室-猴场阀室段次生污染物 CO 下风向不同距离处预测结果

由表 6.5-5、图 6.5-3 可知，在最不利气象条件下，水塘阀室-猴场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 0.87mg/m^3；没有出现毒性终点浓度-1(380mg/m^3)及次生污染物 CO 毒性终点浓度-2(95mg/m^3)。

③猴场阀室-大营清管阀室段预测结果分析

表 6.5-6　猴场阀室-大营清管阀室段次生污染物 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	0.590
2	20	50.00	0.330
3	30	60.00	0.230
4	40	90.00	0.180
5	50	70.00	0.140

6	60	90.00	0.120
7	70	90.00	0.100
8	80	150.00	0.097
9	90	150.00	0.087
10	100	150.00	0.079
11	150	220.00	0.055
12	200	320.00	0.043

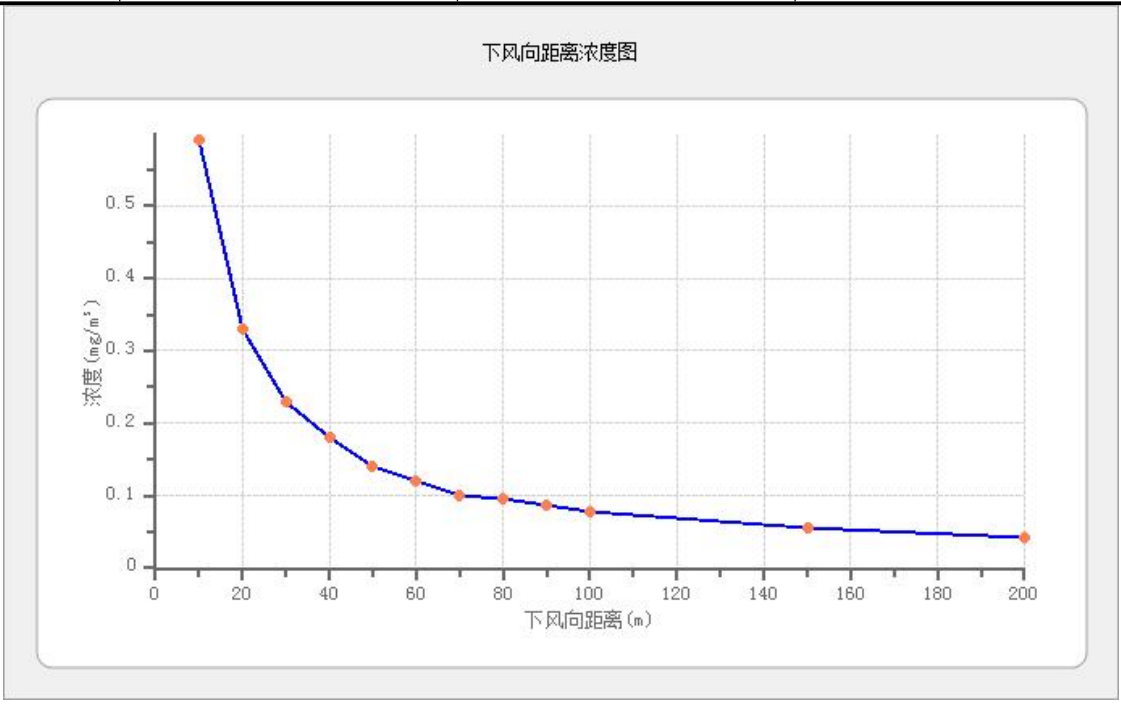


图 6.5-4 猴场阀室-大营清管阀室段次生污染物 CO 下风向不同距离处预测结果

由表 6.5-6、图 6.5-4 可知，在最不利气象条件下， 猴场阀室-大营清管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 0.59mg/m^3；没有出现毒性终点浓度-1(380mg/m^3)及次生污染物 CO 毒性终点浓度-2(95mg/m^3)。

④大营清管阀室-郊纳阀室段预测结果分析

表 6.5-7 大营清管阀室-郊纳阀室段次生污染物 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

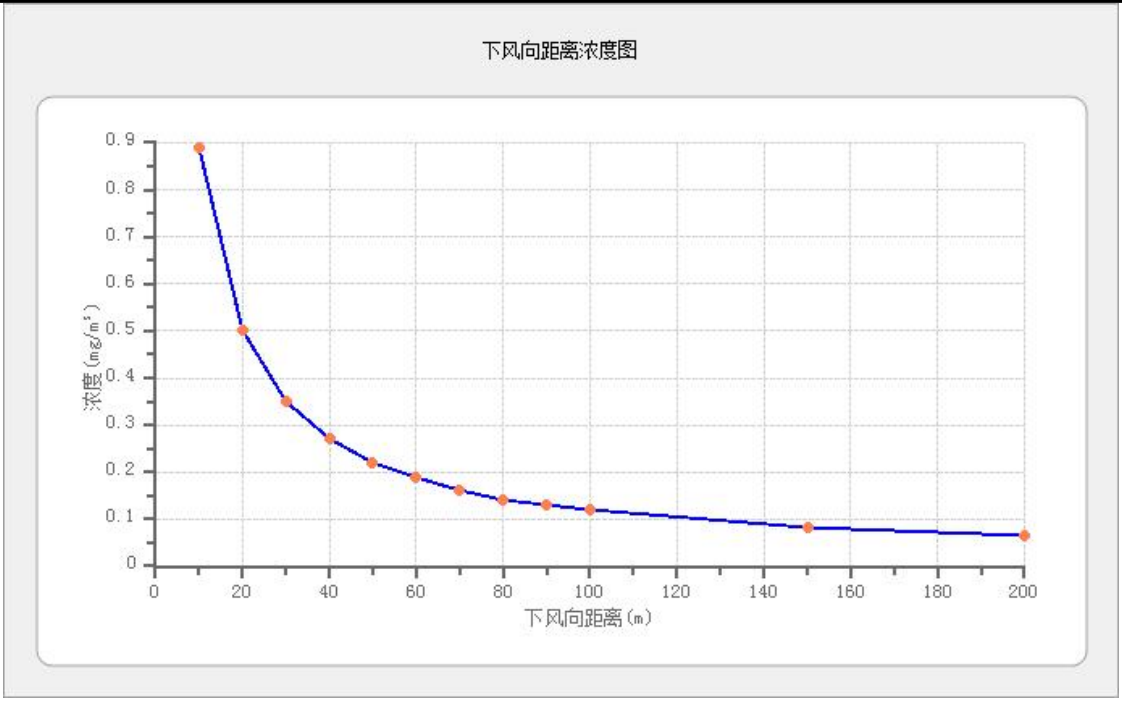


图 6.5-5　大营清管阀室-郊纳阀室段次生污染物 CO 下风向不同距离处预测结果

由表 6.5-7、图 6.5-5 可知，在最不利气象条件下，大营清管阀室-郊纳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/m^3；没有出现毒性终点浓度-1(380mg/m^3)及次生污染物 CO 毒性终点浓度-2(95mg/m^3)。

⑤郊纳阀室-水秧阀室段预测结果分析

表 6.5-8　郊纳阀室-水秧阀室段次生污染物 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	0.840
2	20	50.00	0.470
3	30	60.00	0.330
4	40	60.00	0.250
5	50	70.00	0.200
6	60	80.00	0.170
7	70	100.00	0.150

8	80	110.00	0.130
9	90	120.00	0.120
10	100	140.00	0.110
11	150	250.00	0.079
12	200	310.00	0.061
13	10	30.00	0.840

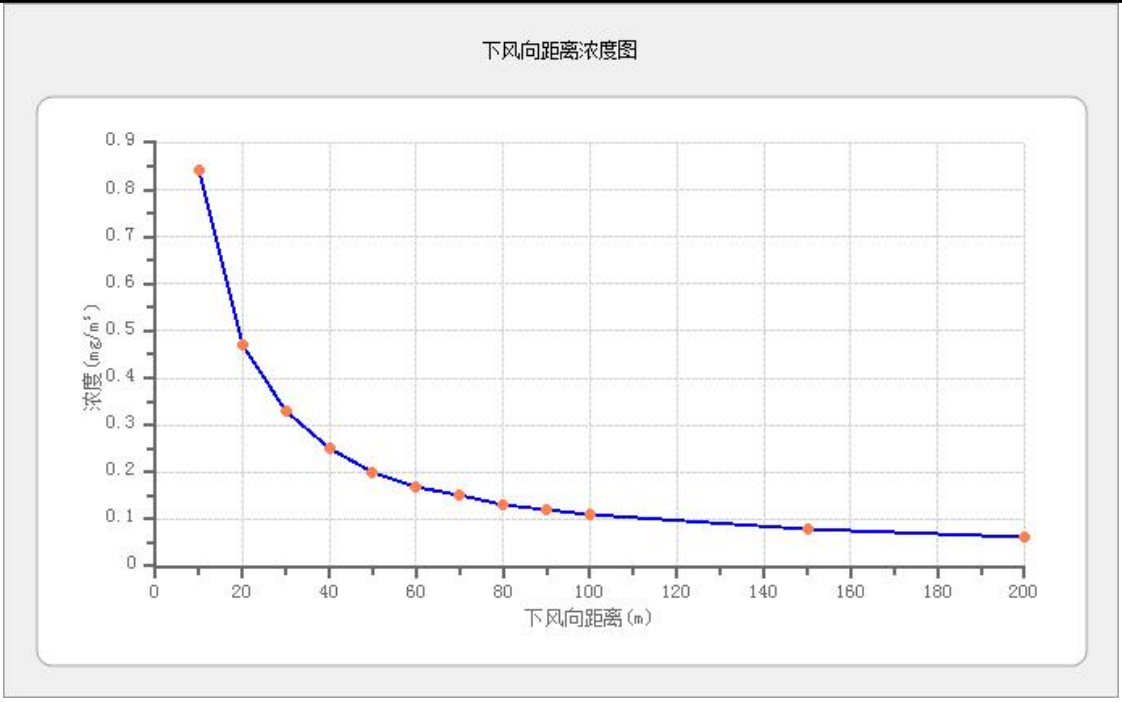


图 6.5-6 郊纳阀室-水秧阀室段次生污染物 CO 在下风向不同距离处预测结果

由表 6.5-8、图 6.5-6 可知，在最不利气象条件下，郊纳阀室-水秧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 0.84mg/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)。

⑥水秧阀室-望谟分输站段预测结果分析

表 6.5-9 水秧阀室-望谟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/m³)
1	10	30.00	0.510
2	20	30.00	0.280
3	30	60.00	0.200
4	40	60.00	0.150
5	50	70.00	0.120
6	60	80.00	0.100
7	70	120.00	0.095

8	80	130.00	0.084
9	90	150.00	0.076
10	100	160.00	0.069
11	150	230.00	0.048
12	200	290.00	0.037

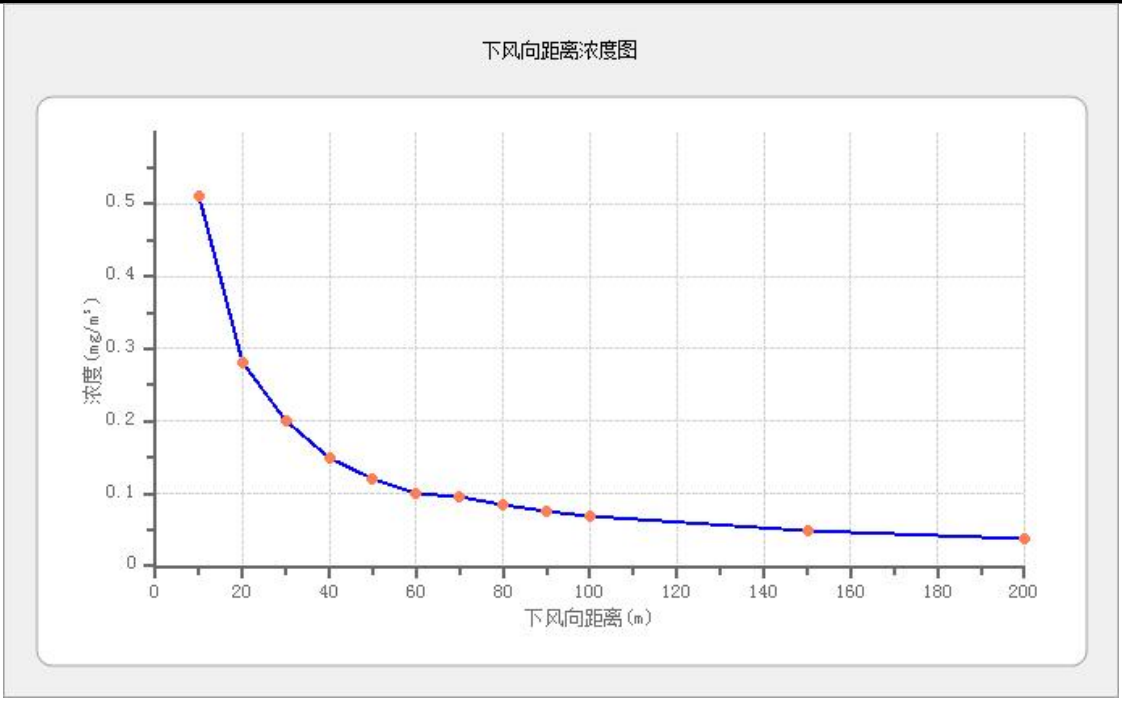


图 6.5-7　水秧阀室-望谟分输站段次生污染物 CO 下风向不同距离处预测结果

由表 6.5-9、图 6.5-7 可知，在最不利气象条件下，水秧阀室-望谟分输站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 0.51mg/m^3；没有出现毒性终点浓度-1(380mg/m^3)及次生污染物 CO 毒性终点浓度-2(95mg/m^3)。

⑦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 6.5-10。

表 6.5-10 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/m³

管线段	序号	保护目标名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1、紫云分输站至水塘阀室（含阀室）	1	吕家湾居民点	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
	2	猫场居民点	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
	3	简但居民点	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081
	4	板香村居民点	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
	5	板贡居民点	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
	6	紫云洞居民点	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	7	辽箐居民点	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
	8	亘旦居民点	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	9	打落岩居民点	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078
	10	小河居民点	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	11	新红村居民点	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72
	12	卡龙居民点	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
	13	下院居民点	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

	14	龙潭寨居民点	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
	15	毛龚组居民点	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
	16	健达精神病院	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	17	紫云殡仪馆	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026
	18	烈士陵园	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
2、水塘阀室至猴场阀室（含阀室）	1	落王冲居民点	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
	2	谭落居民点	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	3	扁担冲居民点	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
	4	红关居民点	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
	5	林场居民点	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
	6	翁上居民点	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
	7	过交寨居民点	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	8	坳上居民点	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
	9	桥头村居民点	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
	10	石头寨	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002

		居民点											
	11	桐子林居民点	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	12	大田村居民点	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	13	鸡爪寨居民点	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
3、猴场阀室至大营清管阀室（含阀室）	1	新院居民点	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	关口上居民点	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
	3	四合村居民点	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
	4	冗瓦村居民点	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
	5	竹林寨居民点	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
	6	介榜居民点	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	黎明村居民点	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
	8	九连湾居民点	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
	9	堡上居民点	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	糖房居民点	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
	11	大进居民点	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

	12	峰子岩居民点	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
	13	下坝居民点	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
4、大营清管阀室至郊纳阀室（含阀室）	1	高寨居民点	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	2	星进村居民点	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
	3	茅草寨居民点	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	4	老屋基居民点	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053
	5	茅草堡居民点	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045
	6	坳上居民点	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
	7	新龙堡村居民点	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
	8	回龙坪居民点	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	9	倒马坎居民点	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038
	10	半坡田居民点	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
	11	半田居民点	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
	12	下半里沟居民点	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012

	13	罗家湾居民点	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
5、郊纳阀室至水秧阀室（含阀室）	1	石板桥居民点	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
	2	郊纳镇	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
	3	扁平村居民点	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	4	长田居民点	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
	5	上院居民点	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
	6	水秧村居民点	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	7	艾家坡居民点	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
	8	烂田湾居民点	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065
	9	郊纳中学	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
	10	邮亭小学	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
6、水秧阀室至望谟分输站（含分输站）	1	后寨村居民点	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027
	2	过路边居民点	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	3	打羊居民点	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076
	4	下坪寨居民点	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064

	5	坪湘村居民点	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
	6	丫口上居民点	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	利力居民点	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098
	8	柯 杉 村居民点	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079
	9	纳交居民点	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078
	10	纳盘居民点	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052
	11	喜污居民点	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052
	12	上平年居民点	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06

6.5.5大气风险预测评价结论

（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(260000mg/m^3)和毒性终点浓度-2(150000mg/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(380mg/m^3)及次生污染物 CO 毒性终点浓度-2(95mg/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 0.0015893 次/a，引起火灾爆炸概率为 0.000561 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。

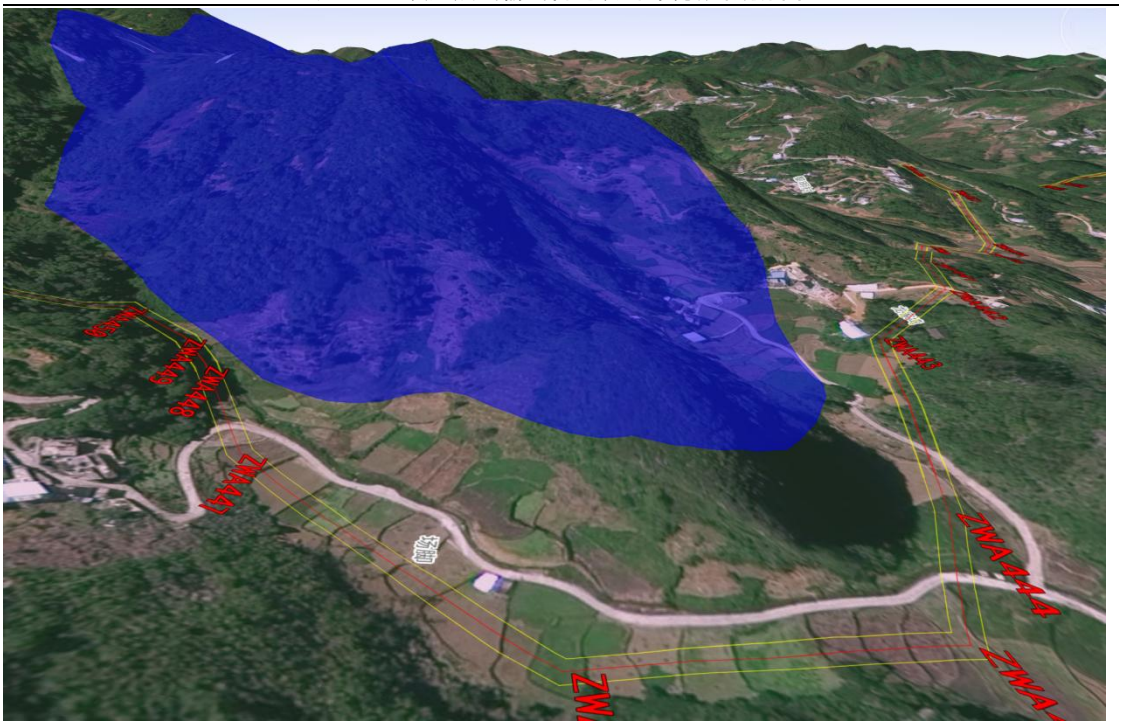
6.5.6地表水环境风险影响分析

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。

本项目沿线紧邻纳坝水库、草坪沟及猴场沟饮用水水源保护区，根据项目与水源保护区的位置关系图及局部地表水流向、分水岭分布，具体影响分析如下：

6.5.6.1对猴场沟饮用水水源保护区的环境风险影响分析

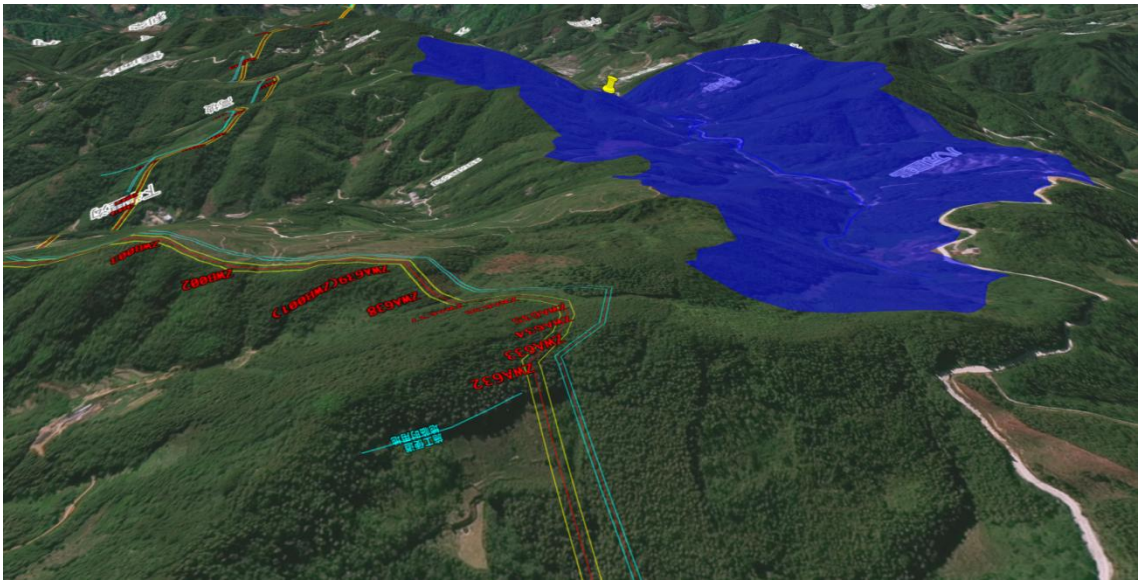
根据本项目管线走向，结合猴场沟饮用水水源保护区所在区域的地形地貌，叠加图如下：



根据上图可知，本项目施工作业带等临时用地不在紧邻的猴场沟饮用水水源保护区的汇水范围内，消防废水自然流向不会进入水源保护区内，对水源保护区的水质造成影响的风险很小。

6.5.6.2对草坪沟饮用水水源保护区的环境风险影响分析

根据本项目管线走向，结合草坪沟饮用水水源保护区所在区域的地形地貌，叠加图如下：



根据上图可知，本项目施工作业带等临时用地不在紧邻的草坪沟饮用水水源保护区的汇水范围内，消防废水自然流向不会进入水源保护区内，对水源保护区的水质造成影响的风险很小。

6.5.6.3对纳坝水库饮用水水源保护区的环境风险影响分析

根据本项目管线走向，结合纳坝水库饮用水水源保护区所在区域的地形地貌，叠加图如下：



根据上图可知，本项目管线沿山脊走向，局部段若对消防废水引导不当，会造成消防废水进入紧邻纳坝水库饮用水水源保护区的准保护区范围内，对水源保护区的水质造成一定的环境风险。因此若发生突发环境事件，需要消防救援时，应对消防废水进行疏导，采取响应的措施，避免对饮用水水源保护区水质造成影响。

6.5.6.4对羊玉水源监管范围的环境风险影响分析

根据本项目管线走向，结合羊玉水源监管范围所在区域的地形地貌，叠加图如下：



根据上图可知，本项目不在紧邻的草坪沟饮用水水源保护区的汇水范围内，消防废水自然流向不会进入水源保护区内，对水源监管范围的水质造成影响的风险很小。

6.5.6.5对穿越河流的环境风险影响分析

若发生火灾或爆炸，会扰动河床，引起下游水质 SS 浓度增高，影响河流水质；爆炸可能造成局部河流生态功能损失，引起水生生物如鱼类受伤或死亡。综上应加强环境风险管控，避免因安全事故导致鱼类受伤或死亡，水生生态功能。

6.5.7地下水环境风险影响分析

本项目输送介质为天然气，无地下水污染源项。根据运营期站场对地下水的影响分析，存在望谟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 545d 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，望谟分输站设置柴油发电机，暂存柴油约 1t。由于望谟分输站附近 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，望谟分输站排污池、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，本次评价针对风险状态下，对环境要素产生的影响提出如下防范措施：

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）选择线路走向时已避让不良地质地段、复杂地质地段、地震活动断裂带和灾害地质段，已尽量避开居民区，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居民区区域，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、高速公路等大型建构筑物的交叉。

（3）尽量避让了沿线的水源保护区、各类自然保护地等敏感目标。

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）本工程站场建构筑物间距设计按《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）管道与地面建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）等规范要求进行设计。

（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。

（4）排污池、柴油发电机房采用防渗设计。

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。高速公路等高等级公路穿越段严格按照安全评价要求采取高坠事故引起的管道破裂风险防范措施。

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

（4）项目邻近区域分布有紫云县垃圾填埋场，为防范管道、垃圾填埋场的的爆炸互相影响，应与垃圾填埋场保持联动，加强易燃易爆管控；加强该段管道巡线，对风险隐患加强排查。

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长距离变化时，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，5座阀室，路径全长112.25km，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。

（9）试压废水严格执行管控要求，禁止在敏感区域排放，若在敏感区域，如附近水源保护区发生泄漏，应立即采取应急预案相关的响应措施。

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，按照规范进行放空。

（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）撬装式一体化柴油放电机房设备购置时确保其具有防雨、防渗、防腐功能，并在内部设置泄漏收集装置，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（高后果区、紧邻饮用水水源保护区段、紫云县垃圾填埋场区段）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）及紧邻饮用水水源保护区（纳坝水库、猴场沟、草坪沟饮用水水源保护区及羊玉水源监管范围）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）穿越河流、紧邻水源保护区段及紫云县垃圾填埋场区段，增加套管厚度或盖板厚度，降低安全风险，降低爆炸等引起的环境风险事故对地表河流的影响。

（10）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。

6.6.5环境风险管理措施

建设单位应强化风险防控意识，坚持事前防范和事中监管，建立完善环境管理制度、环境风险防控和应急管理体系，健全突发环境事故预警和应急管理机制，制定细化环境风险防控方案和措施，明晰防控流程，落实责任主体，针对可能发生的突发污染事故等环境风险，建立环境风险多级防控体系等。加强监督管理，定期对建设项目进行风险排查，有效预防和减轻项目实施可能带来的不良生态环境影响和风险隐患，避免各类环境风险事故的发生。

6.6.6应急预案

企业施工期、运营期须制定突发环境事故应急预案并报相应主管部门备案，企业做好应急救援物资的存放工作（应急救援物资种类、存放情况），并定期开展应急演练。针对应急预案部分内容要求如下：

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：

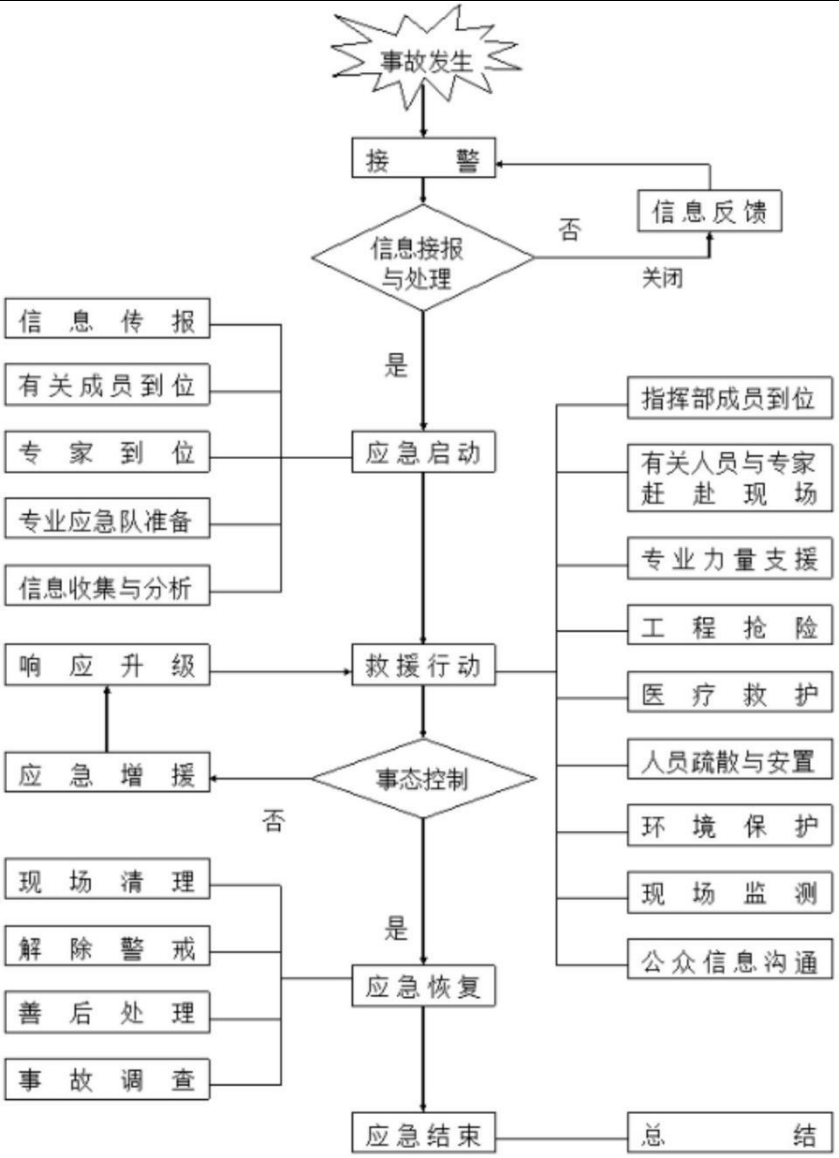


图 6.6-1　突发环境事件应急响应流程图

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紧邻、穿越敏感区段应急预案

1）项目紧邻的饮用水水源保护区段

本项目紧邻望谟县纳坝水库集中式饮用水水源保护区准保护区、猴场村岩底沟集中式饮用水源保护区、郊纳镇草坪沟饮用水水源保护区及羊玉水源监管范围。项目在施工和运营期应针对紧邻饮用水源段建立应急机构，按照《集中式地表水饮用水水源地突发环境事件应急预案编制指南》等相关规范要求编制应急预案。一旦管道发生泄漏等事故，及时按照应急预案展开救援，对消防废水需要进行开挖管沟疏导，避免进入水源保护区范围内，减少环境污染。饮用水源保护区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）应急响应

①每天安排人员加强对本管段的巡查，并应定期向应急小组报告本管段状况，应急领导小组根据情况报告决策是否采取管制或应急措施。

②发现险情后，现场人员应马上采取措施控制好事故现场，同时立即 上报局应急小组办公室，应急小组办公室在启动应急预案的同时，立即向主管领导和上级主管部门报告。

③事故预警后，应急领导小组组长作总体救援部署，指定一名副组长负责具体协调和现场指导工作。根据实际需要在事故段设立车辆及行人绕 行的警示标志牌，迅速组织抢险物资、机械、人员开展抢险救援工作。

（2）应急处理措施

①管道在紧邻饮用水源段设置 1 个抢维修中心，并配备齐全的抢维修 物资，事先确定合理的抢救路线、人员，争取最短时间到达事故现场。

②一旦发生事故，第一时间切断保护区两端的截断阀。

③若施工期出现机械设备漏油，立即进行封堵，防止油品扩散进入饮用水源水体。

④管道运行前，制定严格的巡线制度，对紧邻饮用水源段加强巡视，一旦发现危及管道安全的行为应立即制止，并将情况上报给调度中心，及时采取措施。

⑤事故情况下，开展应急监测程序。事件处置初期，实施应急监测的部门应按照现场应急指挥部命令，根据现场实际情况制定监测方案、设置监测点位（断面）、确定监测频次、组织开展监测、形成监测报告，第一时间向现场应急指挥部报告监测结果和污染浓度变化态势图，并安排人员对突发环境事件监测情况进行全过程记录；事件处置中期，应根据事态发展，如上游来水量、应急处置措施效果等情况，适时调整监测点位（断面）和监测频次；事件处置末期，应按照现场应急指挥部命令，停止应急监测，并向现场应急指挥部提交应急监测总结报告。

（3）应急保障

①建立应急处置常备队伍，随时能够处置突发事件。应急抢险工作领导小组组织和指导突发事件现场抢修、救援等处置，督导现场应急处置各项措施的落实，开展突发事件应急处理的政策、业务、技能培训和咨询。

②储备相应器材、设备、物质，做好突发事件应急准备工作。

③建立严格的突发事件防范机制及应急处理责任制和责任追究制，制定工作制度，明确责任和任务，对报告、举报突发事件及在突发事件处置工作中做出突出贡献的人员要给予表彰和奖励，对不履行应急处理职责或阻碍突发事件处置的单位或个人，对有关责任人给予行政处分或纪律处 分，构成犯罪的，由司法机关依法追究刑事责任。

2）穿越生态保护红线段

本项目有 2 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

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="8">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td colspan="5">甲烷</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td colspan="5">最大单段存在总量 72.63t</td></tr>
<tr><td rowspan="6">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="2">500m 范围内人口数_人</td><td colspan="3">5km 范围内人口数_人</td></tr>
<tr><td colspan="4">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td>>200 人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td>地表水功能敏感性</td><td>F1□</td><td>F2☑</td><td>F3□</td></tr>
<tr><td>环境敏感目标分级</td><td>S1□</td><td>S2□</td><td>S3☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td>地下水功能敏感性</td><td>G1□</td><td>G2□</td><td>G3☑</td></tr>
<tr><td>包气带防污性能</td><td>D1□</td><td>D2☑</td><td>D3□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td>Q＜1☑</td><td>1≤Q＜10☑</td><td>10≤Q＜100□</td><td>Q＞100□</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td>M1□</td><td>M2□</td><td>M3☑</td><td>M4□</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td>P1□</td><td>P2□</td><td>P3□</td><td>P4☑</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td>E1☑</td><td colspan="2">E2☑</td><td>E3□</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>E1□</td><td colspan="2">E2☑</td><td>E3□</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>E1□</td><td colspan="2">E2□</td><td>E3☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td colspan="2">Ⅳ+□</td><td>Ⅳ□</td><td>Ⅲ☑</td><td>Ⅱ☑</td><td>Ⅰ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="3">一级□</td><td>二级☑</td><td>三级☑</td><td>简单分析☑</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="3">有毒有害□</td><td colspan="3">易燃易爆☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="3">泄漏☑</td><td colspan="3">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="3">大气☑</td><td colspan="2">地表水□</td><td>地下水□</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td colspan="2">计算法☑</td><td colspan="2">经验估算法□</td><td>其他估算法□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">风险预测与评价</td><td rowspan="3">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="2">SLAB□</td><td colspan="2">AFTOX☑</td><td>其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结果</td><td colspan="5">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 0m</td></tr>
<tr><td colspan="5">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 0m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="6">最近环境敏感目标/，到达时间/h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="6">下游厂区边界到达时间/d</td></tr>
<tr><td colspan="6">最近环境敏感目标/，到达时间/d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="6">（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。</td></tr>
</table>

	（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）及紧邻饮用水水源保护区（纳坝水库、猴场沟、草坪沟饮用水水源保护区及羊玉水源监管范围）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。 （10）制定突发环境事件应急预案，配备应急物资。 （11）若发生火灾、爆炸事故，现场消防废水应进行疏导避免进入饮用水水源保护区一侧，从而进入保护区内对水质造成污染影响。
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技术经济论证

7.1勘察设计阶段环境保护措施

7.1.1项目总体设计原则

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望谟县城乡规划区。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。

（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，已优化穿越生态保护红线的施工方式。

（9）根据管线项目路径走向及占地面积可知，管线大量路径段已尽可能避让山体走向，采用沟谷中农田走向，减少公益林、天然林等林地占用，尤其是在拟建黑颈长尾雉自然保护区附近的管段已尽可能减少林地的占用。

7.1.2环境影响评价提出的优化选址选线避让沿线敏感区情况

根据上述选址原则，可行性研究阶段涉及敏感区情况：避让了沿线拟建的黑颈长尾雉自然保护区；2处生态保护红线穿越，采用无害化方式穿越；避让了猴场镇猴场村岩底沟及草坪沟水源保护区；穿越纳坝水库集中式饮用水水源保护区准保护区，管线临时占用东北部准保护区长1200m，占地面积1.2hm^2；施工作业

带边界距离保护区准保护区南部最近为8m。环境影响评价介入后对敏感区的避让情况如下：

（1）对沿线敏感区的避让

避让沿线纳坝水库集中式饮用水水源保护区、猴场镇猴场村岩底沟及草坪沟水源保护区，沿线不涉及占用任何水源保护区。避让沿线拟建的黑颈长尾雉自然保护区。

（2）生态保护红线及永久基本农田

本项目永久用地已完全避让生态保护红线、永久基本农田，不涉及占地。临时占地（管道）涉及占用永久基本农田，不涉及占用生态保护红线，已最大程度进行避让，并且优化施工作业方式，并且已获得相关主管部门的许可。

（3）避让城镇规划

项目选线过程中对项目沿线城镇规划也纳入重要控制点范畴。拟建项目经过乡镇附近的线位，采取“远而不离，近而不入”的原则，路线布设避让了沿线的主要城镇规划区。

（4）设计阶段细化新建施工便道、各类施工场地尽量在采用施工作业带内布设。施工场地及施工便道避让了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源保护区、望谟县纳坝水库集中式饮用水水源保护区、生态保护红线与永久基本农田。施工场地及施工便道因施工条件影响确实需要占用永久基本农田应当按照自然资源部《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）中临时用地选址要求和使用期限的要求采取相关措施，办理相关临时用地手续。

（5）顶管、定向钻等临时施工场地要控制红线范围，禁止侵占申报的占地范围以外的生态保护红线、永久基本农田、自然保护地、饮用水水源保护区等法律禁止占用的区域。

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

项目施工期的污废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6个，站场阀室各1个，容积5m³/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、沉淀澄清，上清液约177m³回用于施工区洒水降尘。

④试压废水

本项目施工期产生试压废水一般为1次，试压废水经过沉淀后优先回用于施工期临时占地抑尘洒水及复垦绿化用水，禁止排入I、II类的水域和III类水域中划定的保护区；禁止排入沿线的饮用水水源保护区。

按地区等级和地形特点对试压管段进行分段，管道工程试压一般采用无腐蚀性的清洁水进行分段试压。本项目试压废水产生量合计为7928m³，仅在管道试压环节一次性间断产生。由于本工程对管道输送的洁净程度要求极高，因此管道在建成前要确保其洁净程度，在试压过程中用无腐蚀性的清洁水进行试压，洁净的自来水在管道内部试压后带出管道内的废水中主要的污染物为悬浮物，无其他特征污染物。试压废水经沉淀后可回用于复垦区域种植用水及施工场地抑尘，多余部分可直接排污项目附近雨水沟渠或水体功能要求不高的水体，对项目周边水体环境影响不大，试压废水处置方式可行。

（2）开挖河流地表水保护措施

本项目已优化猫场河猴场河郊纳河桑郎河乐康河及甘溪小河部分河段施工工艺为顶管施工工艺，其他小型河流较窄河段及溪沟采用开挖方式穿越。顶管施工不会对地表水产生污染影响，对少量工程开挖穿越河流段采用围堰施工，选择在枯水期进行施工，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。河流施工围堰内形应适应施工的要求，并留有适当的工作面积，堰

身断面尺寸应保证有足够的强度和稳定性，围堰要求防水严密，应尽量采取措施防止或减少渗漏，以减轻排水工作；围堰中设置临时沉淀设施，经扰动的地表水经围堰内部沉淀后，采用较细的纱网，拦截泥沙和悬浮物等过滤后再排入河流下游。管道入沟后，河道淤泥回填复原，并采取稳管措施，及时恢复河道原貌；施工结束后，对河道内可能产生的少量土方进行清理和疏浚。在河道施工过程中，应加强施工队伍的管理，严禁施工废料和生活污水排入河道中，严禁在河道两侧给施工机械加油或存放油品储罐，严禁在河道内清洗施工机具、倾倒废水。施工结束后，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，高效组织施工作业尽快完成施工；制定施工作业范围指导图，严格按照审批范围施工；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。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。应加强施工队伍的管理，严禁施工废料、施工泥浆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。采取科学合理、高效严格的施工管理措施减少施工期对周边地表水环境的影响。

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5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、检修时望谟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=18m³）储存，通过蒸发减容处理，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、试压废水收集处理。禁止在临近水源段外排上述废水。

（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）定向钻穿越段应加强岩溶勘察，避开岩溶裂隙强发育区、岩溶管道及断裂带。。

（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范防范措施，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）针对临近管道施工区50m范围内分布的Q9、Q11、Q15井泉周边设置围挡保护设施。施工期做好与可能受影响群众的沟通协调工作，加强对Q9、Q11、Q15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控。

（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	望谟分输站排污池、柴油发电机房	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混泥土保护层”结构，池体底部铺设钢筋，池体全部采用抗渗混凝土浇筑，混凝土防渗级别≥P8，厚度≥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≥4毫米的S316以上不锈钢材质，并采用无缝焊接（渗透系数≤1.0×10^{-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≥P8混凝土浇筑，沟渠厚度≥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；采用优质热缩带，规范施工。

（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）氮气置换废气分段排放，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，并定期检查和维护，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）5个阀室及望谟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）选用符合国家标准的低噪声设备，并加强对设备的维修保养，保持其良好的性能及运行状态。

（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。施工期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，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。ZWB153穿越点（紧邻纳坝饮用水水源保护区）的泥浆禁止在施工场地内的泥浆池回填，运至附近远离饮用水水源保护区又就近的ZWB094穿越点的泥浆池处置。

（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：运营期望谟分输站清管接收筒清管废渣产生量约56.125kg/a，收集后运至当地环卫部门指定地点处置。

②废滤芯：望谟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：望谟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

望谟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共计约为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。废矿物油、废机油仅在设备检修时产生，检修后立即采用专用容器收集后交有资质的单位处置。本项目危废产生量少，且产生频次低，危废产生后立即采用专用容器收集后交由危废处置单位，项目现场不贮存危险废物。

（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

本项目典型生态保护措施详见**附图7.2-1**。

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 1 个月。管道施工还配套了相应的施工便道、施工场地。上述临时工程均应按照“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，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形成平滑过渡，不得形成汇水环境，防止水土流失。管线所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有积水的可能，需采用管沟多余土或借土填高以防地表水汇集。对敷设在较平坦地段的管道，应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡，回填土与周围地表坡向保持一致，严禁在管沟两侧有积水环境存在。

D.管线施工中挖填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填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，本次评价建议建设单位在管道焊接时焊缝下铺耐高温的挡板，对产生的废焊渣和废焊条全部收集。施工结束后，施工单位应回收全部的废焊接材料，防止遗留到土壤中污染土壤环境。

③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.基本农田保护措施：

《基本农田保护条例》规定：经国务院批准占用基本农田兴建国家重点建设项目的，在建设项目环境影响报告书中，应当有基本农田环境保护方案。编制基本农田环境保护方案旨在就项目施工建设对基本农田的破坏影响提出减缓措施。

a.合理安排工期。占用农田的施工活动尽量在农作物收获期以后进行，以减少农业生产损失。

b.施工过程中严格控制施工范围，缩短施工作业带，减少对永久基本农田的破坏。施工便道等临时占地应尽量避开基本农田设置，减少对基本农田的占用，堆管场应禁止占用基本农田。

c.根据“边施工边复垦”的原则，在每段管线施工结束后对临时占用的基本农田立即恢复，保证其耕地质量。

d.建设单位在补偿因临时占地对农田产量的直接损失基础上，还需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，包括对农作物产量的间接损失以及土壤恢复进行补偿，用于恢复耕作层土。永久占用基本农田前要将耕作层进行剥离，单独收集堆放，并采取防护措施。施工结束后用于新开垦耕地或其他耕地的土壤改良。在恢复期，要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。

e.按照“源头控制、过程防控、跟踪监测、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、事故状态应急响应等各方面进行了土壤污染防治措施，确保各项目实施不会对当地基本农田产生不利影响。

f.严格按照《基本农田保护条例》《土地复垦条例》和《土地复垦条例实施办法》等相关规定和要求，做好对基本农田的保护及复垦措施。

g.对临时占用基本农田应按规定编制土地复垦方案，土壤应分层开挖、分层堆放、分层回填，确保不降低项目区域基本农田地力，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。施工结束后应及时复垦恢复原种植条件，并满足相关复垦标准通过验收。

h.合理安排施工次序、季节、时间管道开挖应尽量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

1）植被保护

①施工结束后，各种临时用地必须尽快进行土地整治后覆土植被，避免形成新的水土流失。

②根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的有关规定，在管道中心线两侧各 5.0m 范围内不得种植深根型的植物，应该种植浅根型的植物；但是在其他工程区域则应该以种植乔木，并兼顾灌木、藤本、附生植物和草本植物，使植被的恢复效果更加接近自然状态，更加有利于当地生态环境的恢复。

③针对工程区相对缺水，多数地段属于造林困难或植被恢复困难地段，而且项目区地理范围跨度大，植被类型和植物生境多样复杂的特点，在植物恢复措施中各地要选择适于当地环境，尤其是适于在喀斯特地区造林的植物进行植被恢复。建议选择在当地环境中常见和较为重要，以及有一定经济价值和观赏价值的植物种类。

2）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。

3）植被的恢复

①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。d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。

e、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。

②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）保护动物保护措施

1）评价区保护动物应采取如下保护措施：

A、避免和减缓措施：①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。②优化施工方式，尽量减少高噪声施工作业，减少对野生动物的惊扰。减少夜间作业，避免灯光、噪声对动物夜间休息、活动的惊扰。③优化施工时间，高噪声施工活动应避开野生动物早晨、黄昏和晚上活动、繁殖和觅食的高峰时段。

B、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，恢复野生动物生境，恢复栖息地之间的连通性。

C、管理措施：①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，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，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，并建立监督举报机制，增加施工人员的生态保护意识。加强生态环保教育，严禁狩猎、用火、乱丢垃圾等行为。②严格控制施工作业带的宽度，严禁随意开辟便道、碾压植被、扩大活动范围，禁止破坏征施工作业区外林、灌、草，禁止干扰施工作业带（区）外的生态环境。③禁止干扰野生动物及其生境，如追逐、惊吓、捕杀、掏窝、拔巢等；禁止猎捕和人为伤害野生动物；做好野生动物救助与应急准备，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；施工期如遇到野生动物严禁伤害，如遇野生保护动物受到意外伤害，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施工期成立环保小组，明确保护要求和个人责任。在整个施工期间，应聘请专业的生态监理或巡护员，在工程区域及周边进行定期巡护。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）黑颈长尾雉增设保护措施

在采取上述保护措施外，针对黑颈长尾雉还应采取如下保护措施：

A、避让措施

黑颈长尾雉主要栖息于隐秘性较高、人为干扰较小的针叶林、阔叶林以及覆盖较高的灌丛地带，而本项目管线避让了其偏好生境，管线主要沿道路、农田铺设。根据贵州师范大学对该区域黑颈长尾雉的栖息地适应性进行了分析，通过模

型估测了该区域黑颈长尾雉的适宜栖息地、次适宜栖息地和不适宜栖息地，本项目管线避让了其适宜栖息地主要分布区域，从适宜栖息地东北部通过。同时本项目在该区段已尽可能少占用林地，占用的林地及时采取恢复措施。

B、施工前准备工作

施工期进场前应积极开展黑颈长尾雉调查，连续跟进黑颈长尾雉是否在施工区内活动，同时在黑颈长尾雉可能出现的管线（主要为二关村段至大田村段，ZWA255~ZWA345段）沿线段设置施工屏障及驱鸟装置，避免黑颈长尾雉进入施工场地。

C、优化施工方案和工艺

i.优化施工时间：涉及黑颈长尾雉分布区域的管线施工期应避开黑颈长尾雉的繁殖季和育雏期（通常是春夏季）。根据相关研究（柴鑫等，2023），黑颈长尾雉呈现晨昏活动的节律特征，在 07:00—09:00 和17:00—19:00 达到活动高峰，12:00—16:00 处于活动低谷，高噪声高干扰作业应避开其活动高峰期，安排在其活动较少的时段，最大限度减少对求偶、孵卵和育雏等关键行为的干扰。

ii.优化施工工艺：明确划定施工作业带，严禁随意开辟便道、碾压植被、扩大活动范围，尽量避免对适宜栖息地的直接占用和破坏。控制人为活动与污染，明确划定施工红线，通过物理围栏和警示牌限制施工人员和车辆的活动范围。

D、污染防治及防护措施

妥善处理施工废料和生活垃圾，严防土壤和水源污染。使用低噪声设备，降低声响惊扰。

E、生态监测

施工期应该开展全周期监测，重点关注动物在评价区的活动情况。

F、管理和应急预警

施工期应加强施工管理和应急预警。制定针对管线施工各类事故的应急方案，防止施工对各类事故对栖息地造成损害。施工前对作业人员进行黑颈长尾雉保护培训，制作保护动物宣传手册，确保施工人员能识别黑颈长尾雉，明确禁止猎捕，施工期如在施工区内发现黑颈长尾雉应及时调整施工范围或施工时序，避免对其造成干扰和伤害。如遇到保护黑颈长尾雉受到意外伤害，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。

3）其他保护动物保护措施

除黑颈长尾雉外其余15种保护动物，包括小灵猫、白鹇、白腹锦鸡、红腹锦鸡、蛇雕、普通鵟、斑头鸺鹠、灰林鸮、褐翅鸦鹃、红嘴相思鸟、画眉、豹猫、猕猴、黑熊和眼镜王蛇，在区域内种群密度相对较低，工程不涉及其核心栖息地，但仍需在施工和运营过程中采取相应保护措施，以降低对各类保护物种的潜在影响。在采取上述保护措施外，针对保护动物还应采取如下保护措施：

A、控制施工时空范围

时间避让：避免在保护动物的繁殖季（通常春夏季）、育雏期以及晨昏等鸟类高活跃时段进行高噪声作业。

空间限制：严格划定施工边界（作业带），严禁随意开辟便道、碾压植被、扩大活动范围。

B、施工活动噪声管控

针对鸟类（尤其是易受惊扰的雉类、猛禽）、兽类对噪声敏感的特点，应严格控制高噪声作业（如爆破、重型机械）的时间，避开晨昏和夜晚动物活动高峰时段以及鸟类繁殖季节。在林区段及靠近森林边缘施工时设置减噪围挡屏障，并限制车辆鸣笛，以减轻对灰林鸮、斑头鸺鹠等夜行性动物和栖息于树冠层鸟类的干扰，防止它们因应激而放弃巢穴或逃离栖息地；加快林区段建设工程进度减少地面干扰，降低褐翅鸦鹃地面活动的习性的干扰。

C、减少视觉干扰与灯光污染

林区段夜间原则上不施工，若因特殊原因必须夜间施工的，施工区域应合理设置照明设施，采用遮光罩将光线限制在作业区内，避免强光直射周边森林和林缘地带。这有助于保护夜行性动物如鸮类、豹猫、眼镜王蛇的正常行为和节律，同时也能减少对昼行性鸟类（如画眉、红嘴相思鸟）在夜间的惊扰，确保其休息质量，维持其正常的生理生态功能。

D、施工期巡护与监测

根据巡护情况调整施工作业情况。重点监测猛禽的巢穴、兽类（黑熊、豹猫）的活动痕迹以及蛇类的出没情况，一旦发现异常或重要情况，应及时反馈并调整施工方案，实现动态保护，确保保护措施的有效性。

E、防范危险动物，安全文明施工

针对黑熊和眼镜王蛇这两种具有潜在危险性的国家重点保护野生动物，需强化施工人员安全意识，避免人兽冲突，保障双方安全。对所有进入场地的人员进

行强制性的专项安全教育，培训内容必须包括黑熊和眼镜王蛇的识别特征、危险习性、遇险时的正确应对方式（如保持镇静、缓慢后退、切勿尖叫奔跑或挑逗攻击）以及紧急联络流程。明确规定工作人员不得单独在密林、溪谷等高风险区域行动，严禁在工区丢弃餐厨垃圾、食品包装等易吸引黑熊的废弃物，从人为端减少诱发冲突的因素。一旦发现黑熊或眼镜王蛇活跃迹象，应立即停止作业、封锁现场，并由专业野生动物保护人员前来评估和处理，严禁施工人员自行驱赶或捕捉，确保人员与动物的安全均得到保障。

4）珍稀濒危动物

除了被列入国家重点保护的野生动物外，评价区还分布有乌梢蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇、舟山眼镜蛇、银环蛇及棘腹蛙等易危（VU）野生动物，为减少工程建设影响，应采取以下针对性保护措施：

A、噪声与光污染控制措施

为减轻施工噪声和夜间照明对棘腹蛙鸣叫交流、蛇类行为和自然光周期的干扰，应制定严格的作业时间规定。在棘腹蛙繁殖季（春夏季）和蛇类活动高峰的晨昏及夜间，禁止高噪声作业并避免不必要的夜间施工。必须进行的夜间作业需使用遮光罩、定向照明等技术，将灯光限制在作业带最小范围内，并为敏感物种保留大片的黑暗区域，以维持其正常的行为节律。

B、棘腹蛙栖息生境保护措施

针对棘腹蛙等两栖类对水质的高度敏感性，施工前在作业区按照围堰施工方式设置周边开挖临时截排水沟和沉淀设施，防止水质污染；施工中所有产生的废水严禁乱排乱放污染附近溪流、水塘；定期巡视穿越河流段周边水域的水质变化，确保棘腹蛙栖息地的水生环境不受工程影响。

（4）重点保护野生植物及名木古树保护措施

①工程在施工前应对施工人员进行培训，禁止越界施工；

②评价区实际调查到的重点保护野生植物进行挂牌建档；

③通过宣传教育，普及野生植物保护知识，增强公众保护意识；

④加强保护和宣传教育，对临近的重点保护野生植物进行挂牌保护，严禁砍削、折枝、挖根、摘采果实种子等行为，禁止对野生植物的滥砍滥伐，等管理措施；

⑤工程建设单位设置上述国家重点保护野生植物宣传栏和警示牌，发放照

片，加强宣传；

⑥按照审批的施工等临时场地布设，施工区域严禁进入环境敏感区；环境敏感区范围内不能设料场、渣场、施工营地，排放污染物等；合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。

（5）水生生态保护措施

本项目猫场河猴场河郊纳河桑郎河乐康河及甘溪小河部分河段已优化施工工艺采用顶管施工，其他小型河流较窄河段及溪沟采用开挖方式穿越。

①禁止施工泥浆等固体废物、废水进入地表河流。对施工场地内堆放的多余土石方和建筑材料进行必要的遮盖。开挖选在枯水季节，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、施工时间，尽快完成涉水工程施工。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声大的设备施工；

③按设计标准规定，严格控制施工围堰面积，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；

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，采取噪声小的设备和施工方法，加强设备维护，减小噪声强度；

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，堵塞河道；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。

⑨加强水生生态保护宣传，树立良好生态保护意识，制作相关环境保护手册、警示牌、管理制度等，严禁施工人员捕捉鱼类等行为发生。

⑩进行施工期水生生态监测，监测时间选取在4~7月，监测断面设置在工程跨越河流上游500m，下游1000m处。监测内容为水体理化性质，浮游植物、浮游动物、底栖动物种群结构、生物量及分布情况、鱼类种类组成等。

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，不移交地方使用。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。

8）满足《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的有关规定，在管道中心线两侧5m的范围内不得种植深根型植物。

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。在自然降雨量少的情况下，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、临时占地修复方向

（1）管沟及施工作业带

为防止水土流失，施工期应按照水土保持措施要求完善防范水土流失的工程措施、植物措施及临时措施。占用耕地（的应修复污染土壤、提升土壤肥力和改良土壤结构，使土壤满足复耕条件。占用的林地、耕地以外的其他类型，如：河流水面、商业用地、沟渠、公路用地等全部恢复为原土地利用类型。占用的林地按照如下要求进行恢复：

表7.2-1 管沟及施工作业带修复方向及植物选择

序号	原植被类型	分区情况	修复方向及植物选择
1	乔木林地	管线2侧5m范围内的施工作业带	平整土地，进行覆土，采取灌草结合的栽种方式，植物选择马桑、火棘、小果蔷薇、五节芒等
		管线2侧5m范围外的施工作业带	平整土地，进行覆土，采取乔灌草结合的栽种方式，植物选择杉木、马尾松、盐肤木、枫香

			、光皮桦、马桑、火棘、小果蔷薇、五节芒等
2	灌木林地	管线施工作业带	平整土地，进行覆土，采取灌草结合的栽种方式，植物选择马桑、火棘、小果蔷薇、五节芒等。
3	草地	管线施工作业带	平整土地，进行覆土，植物选择五节芒等。
本项目临时用地涉及的林地按照表中要求恢复，其他的耕地（旱地、水田）、园地（茶园、果园）、道路用地、河流水面等其他各类用地均恢复为原土地利用类型及植被类型。			

（2）临时施工场地及施工便道

本项目临时施工场地包括顶管定向钻施工场地、阴极保护临时场地、河流围堰施工场地。

顶管定向钻施工场地包括始发井、接收井场地、回拖场地，施工结束后及时拆除建筑物，清理恢复施工迹地、平整场地，并采用开挖土石对施工井、场地进行回填平整。

阴极保护临时场地进行平整恢复。

河流围堰施工场地要将河道淤泥重新平整恢复，并恢复其原始河岸地貌。

施工便道进行清理恢复迹地、平整土地，进行覆土。

表7.2-2 临时施工场地修复方向及植物选择

序号	原植被类型	分区情况	修复方向及植物选择
1	顶管定向钻施工场地	公路两侧	拆除建筑物、清理恢复施工迹地、平整土地，进行覆土，采取乔灌草结合的栽种方式，植物选择杉木、马尾松、盐肤木、枫香、光皮桦、马桑、火棘、小果蔷薇、五节芒等；提升土壤肥力和改良土壤结构，使土壤满足复耕条件。
	顶管施工场地	河岸两侧	拆除建筑物、清理恢复施工迹地、平整土地，恢复河岸形态，采取灌草结合的栽种方式，植物选择亲水的植物双穗雀稗、豆瓣菜等；提升土壤肥力和改良土壤结构，使土壤满足复耕条件。
2	阴极保护临时用地	地埋电缆区及阳极床区	清理恢复施工迹地、平整土地，进行覆土，采取乔灌草结合的栽种方式，植物选择杉木、马尾松、盐肤木、枫香、光皮桦、马桑、火棘、小果蔷薇、五节芒等；提升土壤肥力和改良土壤结构，使土壤满足复耕条件。
3	河流围堰施工用地	河流水面	拆除建筑物、清理恢复施工迹地、平整河道，恢复河流形态。
		河岸	拆除建筑物、清理恢复施工迹地、平整土地，恢复河岸形态，采取灌草结合的栽种方式，植物选择亲水的植物双穗雀稗、豆瓣菜等；提升土壤肥力和改良土壤结构，使土壤满足复耕条件。
4	施工便道	占地区域	清理恢复迹地、平整土地，进行覆土，采取乔灌草结合的栽种方式，植物选择杉木、马尾松、盐肤木、枫香、光皮桦、马桑、火棘、小果

			蔷薇、五节芒等；提升土壤肥力和改良土壤结构，使土壤满足复耕条件。

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。在输气管线沿线区域加强对临时占地区域植被恢复工程的保护，加强巡护人员管理及生态环境保护知识的宣传，禁止巡护人员对管线沿线植被、陆生和水生动物的破坏，禁止乱扔乱丢垃圾，禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复中的植被。加强生态环境监测。

（1）生态环境保护管理措施

1）项目运行期，在输气管线沿线区域要加强对临时占地区域的植被恢复工程的保护，发现植被恢复受阻，如死亡的林木等，要进行植被的补植补种；森林的管护和抚育，提供森林植被的水源涵养能力，针对管线建设所形成的廊道，应制定严格的管理措施，严格限制人员进入廊道和实施与管道管理和森林保护无关的活动。

2）在项目区内特别是在林地区域内设置告示牌和警告牌，宣传保护野生动物及其栖息地生态环境，加强公众的野生动物保护和生态环境的保护意识教育；

3）加强对项目区内的生态保护，严格按照相关的规章制度执法。

（2）陆生动物的保护措施

①为降低站场和阀室运行噪声对野生动物的干扰，应选用低噪声设备，并采取隔音屏障或绿化降噪措施。严格控制人员活动范围，避免非必要进入生态敏感区，尤其是在动物繁殖季节。同时，加强员工环保培训，减少人为干扰，确保周边动物正常觅食和栖息。

②加强风险防范措施，为防止天然气泄漏爆炸对周边动物尤其是黑颈长尾雉栖息地造成影响，应建立严格的管道巡检和维护制度，采用智能监测技术（如光纤传感、无人机巡查）及时发现隐患。制定突发环境事件应急预案，配备快速堵漏和污染控制设备，确保事故发生后能迅速处置，减少对穴居动物及土壤生物的二次伤害。

③建立运行期生态监测体系，制定监测计划，跟踪黑颈长尾雉等鸟类种群动态及栖息地状况，评估工程实际影响和保护措施有效性。监测内容可包括种群数量、分布、行为（如遇干扰后的反应）、栖息地质量变化等

（3）水生态保护措施

加强项目完工后对河流环境的管理工作。禁止管道维修和检查人员对动物栖息地产生新的破坏，实施维修工作时应尽力避免影响河流动物的正常活动。

加强管道天然气运输的监督管理，防止天然气泄漏，以防止爆炸造成河流生态环境环境破坏，以防止危害水生生物受到影响。

7.2.6.4生态监测计划

1）生态监管

评价根据天然气管道项目建设的性质、规模、生态影响的程度和范围、项目所在地的自然地理和社会经济等条件提出如下生态监管内容：

①严格落实天然气管道工程生态环境保护及水土保持方案中的各项措施，按照管道铺设施工计划及环评提出的时序，对施工过程中造成的土地扰动区域及时进行植被恢复与生态修复工作，确保管道沿线生态系统的稳定性与完整性逐步恢复，重点关注穿越基本农田、河流等的生态恢复成效，保障生态功能不受长期损害。

②在管道施工过程中，如涉及土地开挖、临时占地等作业时，不得超出施工许可范围对周边非施工区域植被造成破坏，尽可能减少对非施工区域地表的不必要扰动，严格控制施工作业带施工场地的边界，对临时占地在施工结束后迅速开展生态复原工作，恢复土地原有生态功能和景观风貌，最大程度降低对周边生态环境的短期与长期影响。

2）生态监测布点方案

重点调查施工对跨河处、生态保护红线、黑颈长尾雉活动点附近等，并列入环保预算。

①监测与跟踪范围

工程所在涉及区域与工程影响区域：临时施工场地、开挖范围、穿越工程等范围内施工对周边造成生态破坏的区域。

②生态环境监测方案

生态环境监测方案见下表及图 7.2-1：

表 7.2-2 生态环境监测方案

1	施工现场	1. 监测项目：施工清理后，施工现场的生态环境恢复情况。 2. 监测频率：施工结束后一次。 3.监测地点：项目区各施工区。
2	植被	1.监测项目：植被类型、高度、覆盖度。 2.监测频率：施工前后各一次。 3.监测地点：项目区各施工区、施工便道两侧。

3	保护动物	**施工期：**针对黑颈长尾雉、斑头鸺鹠、褐翅鸦鹃、红隼、红嘴相思鸟和豹猫等保护动物开展全施工周围的监测，实时了解工程对保护动物影响情况。针对黑颈长尾雉重点监测二关村段至大田村段，重点在此管线段设置监测点位。**运营期：**跟踪保护动物种群动态及栖息地状况，评估工程实际影响和保护措施有效性。监测内容包括种群数量、分布、行为（如遇干扰后的反应）、栖息地质量变化等。运营后前期（如1~3年）可每季度或每半年一次，后期视情况调整。
4	生态修复恢复	1.监测项目：根据生态整治措施的落实情况。 2.监测频率：根据施工进度逐阶段对生态修复效果进行评估。 3.监测地点：工程项目所涉及的区域。
5	水生生态	1.监测时间及频次：运营期进行水生生态监测，正式投运后的第1年和次年4~7月分别监测1次。 2.监测断面设置：工程涉及河流上游500m、下游1000m处。 3.监测内容：水体理化性质，浮游植物、浮游动物、底栖动物种群结构、生物量及分布情况；鱼类种类组成等。

7.3饮用水水源保护区环境保护措施

7.3.1勘察设计阶段保护措施

本项目在选址选线阶段已尽可能避让饮用水水源保护区，优化路线后紧邻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源保护区、望谟县纳坝水库集中式饮用水水源保护区准保护区、郊纳镇草坪沟饮用水水源保护区及羊玉水源监管范围，属于本项目重点关注水环境保护目标。本项目不涉及其他饮用水水源保护区、准保护区及其取水口。

7.3.2施工期环境保护措施

本项目施工期对涉及饮用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，对紧邻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）在紧邻保护区及准保护区施工时，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）禁止在紧邻保护区段存放油品，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）施工阶段禁止在纳坝水库集中式饮用水水源保护区及其准保护区、猴场镇猴场村岩底沟集中式饮用水源保护区、郊纳镇草坪沟饮用水水源保护区及羊

玉水源监管范围内设置弃渣场，禁止向保护区倾倒生活垃圾、固体废物及其他污染物等。

（6）在紧邻饮用水源保护区段开挖管沟时，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）在邻近饮用水源段和饮用水源保护区段邻保护区一侧严禁设置堆管场、沉淀池等临时占地；增设警示、告示牌；裸露区域覆盖设施。

（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）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，最大程度地保护水库上游的生态环境；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纳坝水库、草坪沟、猴场沟集中式饮用水水源保护区及羊玉水源监管范围，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。

（16）提高地形勘测精度，叠加紧邻、穿越水源保护区段的局部施工作业放大图，图中标识保护区范围，作业前发放给施工人员，宣讲保护要求，严格按图及批复的施工作业带宽度施工作业，禁止超范围施工。

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）等相关文件规范编制环境突发事件应急预案，建立应急管理体系，配备应急物资，加强应急演练。

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）水土流失保持措施

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”钻越生态保护红线，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控制施工作业时长，按照设计标准孔径进行扩孔。

②施工期堆管场、临时便道等临时工程禁止设置在生态保护红线内。并对其附近段管道及其施工作业带等进行实地勘察，制定穿越生态保护红线的生态保护计划，并在开始前对该段沿线的生态环境状况调查（拍照等）存档。增设警示、告示牌；裸露区域覆盖设施。

③施工单位应加强管理，工程施工要严格按设计施工，不可随便改变线路，严格控制施工范围，减少对生态保护红线的破坏。提高地形勘测精度，叠加紧邻、穿越生态保护红线区段的局部施工作业放大图，图中标识保护区范围，作业前发放给施工人员，宣讲保护要求，严格按图及批复的施工作业带宽度施工作业，禁止超范围施工。

④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，确保钻越及紧邻的生态保护红线等不受施工影响。

⑤认真落实施工期污（废）水、扬尘、噪声、废弃泥浆等一般工业固体废物及废机油等危险废物的污染防治措施。污染物禁止排入生态保护红线范围内。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。

⑥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，涉及生态保护红线段的施工禁止跑浆、漏浆。管线施工过程中应边施工边勘察，发现保护目标应立即停工，采取相应保护措施并报主管部门，制定方案后方可继续施工。

⑦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。

⑧加强优化施工组织方案，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，施工期间加强对生态保护红线资源和环境的保护工作。

⑨禁止在区内设置堆管场等临时设施；增设警示、告示牌。

（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。

②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。施工期间采用“钉边桩+绑红绳”明确施工边界，严禁人员及车辆设备越界碾压。

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。

⑥根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》规定，管道中心线两侧5m范围内不能种植深根植物。

7.6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、施工场地等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管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，不可避让部分办理临时用地手续；分层开挖、分层堆放、分层回填，按照土地复垦方案进行土地复垦，及时复垦，经复垦恢复原种植条件；

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，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。

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经济效益为出发点，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46821 万元，环保投资908.2万元，环保投资占总投资的1.94%。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、邻近拟建黑颈长尾雉保护区段	禁止在区内设置堆管场等临时设施；增设警示、告示牌	施工人员清楚在敏感保护区段施工并严格执行环保措施	3	/
		保护动物	ZWA255~ZWA345段的二关村段至大田村沿线段	设置施工屏障及驱鸟装置；警示、告示牌；		18	
		纳坝水库饮用水水源保护区段、猴场镇猴场村岩底沟集中式饮用水源保护区、郊纳镇草坪沟饮用水水源保护区及羊玉水源监管范围临近保护区段		增设警示、告示牌；裸露区域覆盖设施		4	/
							/
	营运期	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	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	10	/
地表水环境污染防治	施工期	施工废水	各阀室、站场施工区	隔油沉淀池6个,停留时间约6h；容积为5m³/个	循环使用或抑尘洒水	50	/
		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，多余部分外排	10	/
		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（泥浆池共计32个，总容积为301m³）	抑尘洒水或复垦区用水	30	/
		河流开挖泥浆水过滤	涉河施工点	围堰内废水、泥浆经纱网过滤后回流河道	水质目视无明显浑浊	10	
		生活污水	沿线施工队伍租住	依托当地乡镇现有集中	进入乡镇收集	/	/

			乡镇旅舍处	生活污水处理系统收集处理	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	望谟分输站	进入排污池，容积18m³；由其蒸发减容	蒸发减容不排放	20	/
噪声污染防治	施工期	移动式防尘降噪围挡	施工边界范围内158m范围有住户分布的区域	随施工区移动，不重复购置	降低噪声对沿线居民点的影响，确保达标排放	30	不重复计费
	营运期	望谟分输站	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、NOx、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）150 μg/m³	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	望谟分输站	采用优质燃料	/	/	纳入工程投资
		放空废气	水塘阀室、猴场阀室、大营清管阀室、郊纳阀室、水秧阀室和望谟分输站	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	Q9、Q11及Q15	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	望谟分输站	“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32个防渗泥浆池，泥浆池大小按照表3.1-2容积建设，合计301m³	处置率100%	40	/
	营运期	清管废渣、检修废渣	望谟分输站	运至当地环卫部门指定地点处置	处置率100%	8	/
		过滤器废滤芯	望谟分输站	厂家回收	处置率100%	/	/
		排污池污泥	望谟分输站	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	望谟分输站	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放电机房防雨、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	60	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50万元/年		保证各项环保措施落实到位	50	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	/
突发环境时间应急预案、竣工环保验收			/		保证各项环保措施落实到位、落实环保三同时制度	80	/
小计			/		/	865	
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	43.2	
合计						908.2	

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46821 万元，环保投资908.2万元，环保投资占总投资的1.94%。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用无污染或低污染的优质能源替代煤炭。天然气相对煤、原油等能源的环境效益最好，天然气燃烧造成的污染大约为原油的1/40，为煤炭的1/800。根据监测，燃烧天然气排放的CO、NO_2、SO_2、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 141.1178hm^2，其中永久占地 1.2339hm^2，临时用地 139.8839hm^2。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1、2、3分；“+”正效
2	水质	施工期对堆场周围地表水环境产生负面影响（-1）	-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		
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），营运期进行恢复，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	
7	矿产	有利于矿产资源的开发利用	+1	
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	益；“-”负效益
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、环境管理和监测计划

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“紫云至望谟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，使工程建设的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、黔西南州、紫云苗族布依族自治县、望谟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。

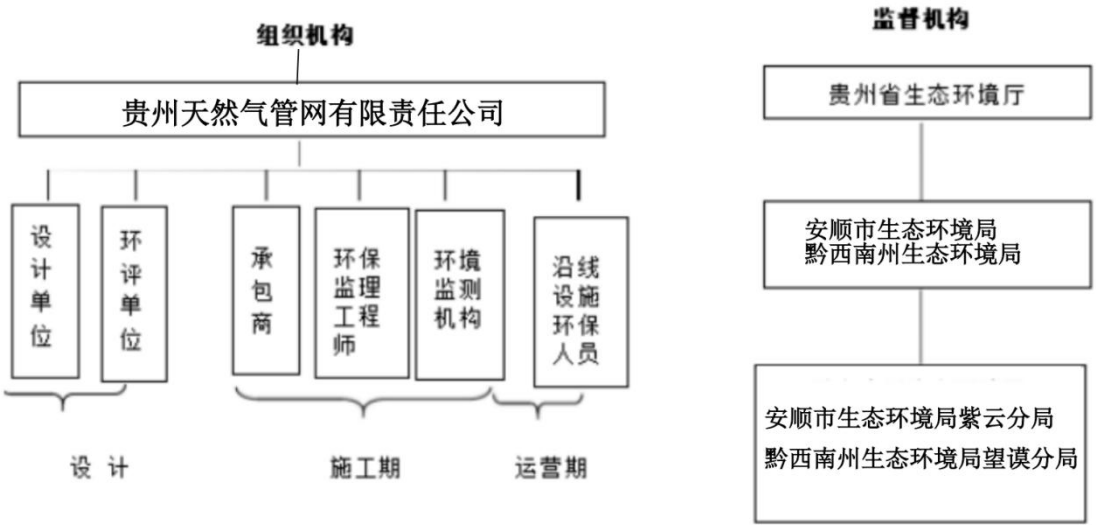


图 9.1-1 本项目的环境管理、监督体系

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 紫云至望谟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 黔西南州生态环境局
	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。			
	保护动物、植物	加强宣传和保护力度：宣传相关法律法规，印发动植物保护手册，张贴告示或设置警示牌，禁止破坏植被、干扰野生动物，制定保护方案。在施工过程中如发现保护动、植物，应立即上报有关部门，对保护植物进行移栽保护，保护动物进行			

		驱赶，不得随意破坏、捕杀保护动植物。注意施工人员安全防范。ZWA255~ZWA345段采取施工区围挡措施，开展保护动物尤其是黑颈长尾雉的施工屏障及驱鸟装置及生态监测。			
	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。			
	影响现有道路的行车	加强施工期交通疏导，避免对局部区域交通造成重大影响。			
	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。			
	泄漏等环境风险	编制突发环境事件应急预案，制定和执行事故处置计划。			
营运期	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，配备应急物资，开展应急演练	建设单位	建设单位	贵州省生态环境厅 安顺市生态环境局 黔西南州生态环境局 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。放空时提前告知周边住户。			
	固体废物	按照要求妥善处置，签订危险废物处置协议。禁止随意丢弃。			
	废水	监督管理禁止外排，加强设备维护管理。			
	柴油泄漏风险事故、泄漏、火灾爆炸事故	设置应急收集处理；编制突发环境事件应急预案，配备应急物资，加强应急演练。			
	三同时制度落实不到位	严格执行“三同时”制度要求，项目建成后尽快开展竣工环境保护验收工作的要求			

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。营运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

管道施工期和营运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	猫场河、猴场河、郊纳河、桑郎河、甘溪小河河流穿越断面	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	Q9、Q11、Q15	现场监测	管道施工期间监测 1 次	
3	生态环境	生态环境	施工期二关村段至大田村须段开展黑颈长尾雉活动情况监测；植被恢复状况评估	动物监测在指定段；恢复区随机取代表性点位	现场调查、观测、实验室测试	动物监测在施工时段持续进行；复垦效果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 营运期监测计划表

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	望谟分输站	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		望谟分输站	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		5 座阀室及望谟分输站	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	Q9、Q11、Q15	水质、水位	跟踪监测 1 次	未出现明显变化
5	环境空气		望谟分输站	非甲烷总烃	1～2 次/年或根据当地环保主管部门要求执行	达标
6	声环境		鸡爪寨、烂田湾居民点	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；保护动物监测	沿线植被生长状态评估；评价区保护动物括种群数量、分布、行为（如遇干扰后的反应）、栖息地质量变化等	1~2 次或根据当地环保主管部门要求执行，纳入水土保持监测。运营后前期（如 1-3 年）可每季度或每半年一次，后期视情况调整，红外相机陷阱法是有效的监测手段。	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 60 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 360 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、黔西南州、紫云苗族布依族自治县、望谟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

本工程应开展环保监理，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、临时工程的施工现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，各项污染物处置是否符合有关环境保护法律、法规规定及环评审批要求，施工作业带等临时占地范围是否占用沿线的生态保护红线、饮用水水源保护区范围等进行监理。针对经过黑颈长尾雉活动区的各项环保措施严格落实。

环保工程监理是指对为保护施工和营运期的环境而建设的各项环境保护设施（包括临时占地）进行监理，如废水处理设施、绿化工程等，详见**附表 3**。

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 50 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竣工环保验收

（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）验收要求

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。竣工环保验收内容见附表 4。

10、排污许可申请

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

紫云至望谟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、黔西南地区天然气管网的互联互通管道，作为黔西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。

紫云至望谟天然气输气管道项目共新建1个站场，5个阀室，分别为望谟分输站、水塘阀室、猴场阀室、大营清管阀室、郊纳阀室和水秧阀室。输气管道管径DN300，设计压力6.3MPa，设计输气量0.64×$10^8$$Nm^3$/a，管道实际长度112.25km。管道起点为位于安顺市紫云苗族布依族自治县白石岩乡东南侧镇宁至紫云输气管道项目的紫云分输站，终点为位于贵州省黔西南苗族侗族自治州望谟县新屯街道的望谟分输站。

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46821万元，环保投资908.2万元，环保投资占总投资的1.94%。

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，乐康河各监测断面监测因子都能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准要求，各监测断面监测因子都能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。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》、《2024年黔西南布依族苗族自治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A1~A3点及类比监测点（紫云分输站）的TSP监测指标均能达到《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，H_2S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30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）1类、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、沉淀澄清后，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。试压废水经过沉淀后优先回用于施工期临时占地抑尘洒水及复垦绿化用水，禁止排入I、II类的水域和III类水域中划定的保护区；禁止排入沿线的饮用水水源保护区。

运营期：本项目营运期阀室、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，蒸发减容不外排。

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、试压废水收集处理。试压废水经过沉淀后优先回用于施工期临时占地抑尘洒水及复垦绿化用水，禁止排入I、Ⅱ类的水域和Ⅲ类水域中划定的保护区；禁止排入沿线的饮用水水源保护区。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范防范措施，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。针对临近管道施工区50m范围内分布的Q9、Q11、Q15井泉周边设置围挡保护设施。施工期做好与可能受影响群众的沟通协调工作，加强对Q9、Q11、Q15井泉水质、水量的监测。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。

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控。望谟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。

营运期：本项目管道采用三层PE防腐，并定期检查和维护，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。5个阀室及望谟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。选用符合国家标准的低噪声设备，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。

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设施处置。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。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。

运营期：运营期望谟分输站清管接收筒清管废渣产生量约56.125kg/a，收集后运至当地环卫部门指定地点处置。望谟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。望谟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。望谟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。废矿物油、废机油仅在设备检修时产生，检修后立即采用专用容器收集后交有资质的单位处置。本项目危废产生量少，且产生频次低，危废产生后立即采用专用容器收集后交由危废处置单位，项目现场不贮存危险废物。

11.1.3.6生态环境影响及保护措施

施工期：项目施工期对评价范围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、植被及植物多样性、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。对评价范围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，对植被及植物多样性影响小。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，对生态 恢复效果进行监测评估。

运营期：项目营运期主要污染来自场站和阀室，管线埋设在地下，对周围生态环境造成不利影响较小，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）》、《贵州省天然气“县县通”行动方案》、《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。管线施工作业带等临时用地占用不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、水源保护区等。此外，管线在紫云苗族布依族自治县及望谟县境内分别有一处不可避免穿越南、北盘江-红水河流域水土保持生态保护红线。根据望谟县人民政府、紫云苗族布依族自治县人民政府、黔西南州生态环境局望谟分局出具的相关意见，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

建设单位在确定环境影响报告书编制单位后，于2025年4月2日分别在紫云县人民政府、望谟县人民政府网站上开展了首次项目环境影响评价工作的信息公开；

于2025年7月9日和2025年7月8日起分别在紫云县人民政府、望谟县人民政府网站进行征求意见稿公示，并分别在安顺日报（2025年7月11日和2025年7月14日）、黔西南日报（2025年7月11日和2025年7月14日）刊登公示；在项目所在地（镇、街道和村、社区）进行了张贴公告。项目报批前，于2025年7月30日和2025年7月28日分别在紫云县政府网站和望谟县政府网站进行公示。

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。根据各个渠道反馈的意见，未收到反对项目建设的意见，针对公众提出的与环境保护相关的公众意见，已分类整理并采纳，纳入环境保护措施中。

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、环境监测。

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。

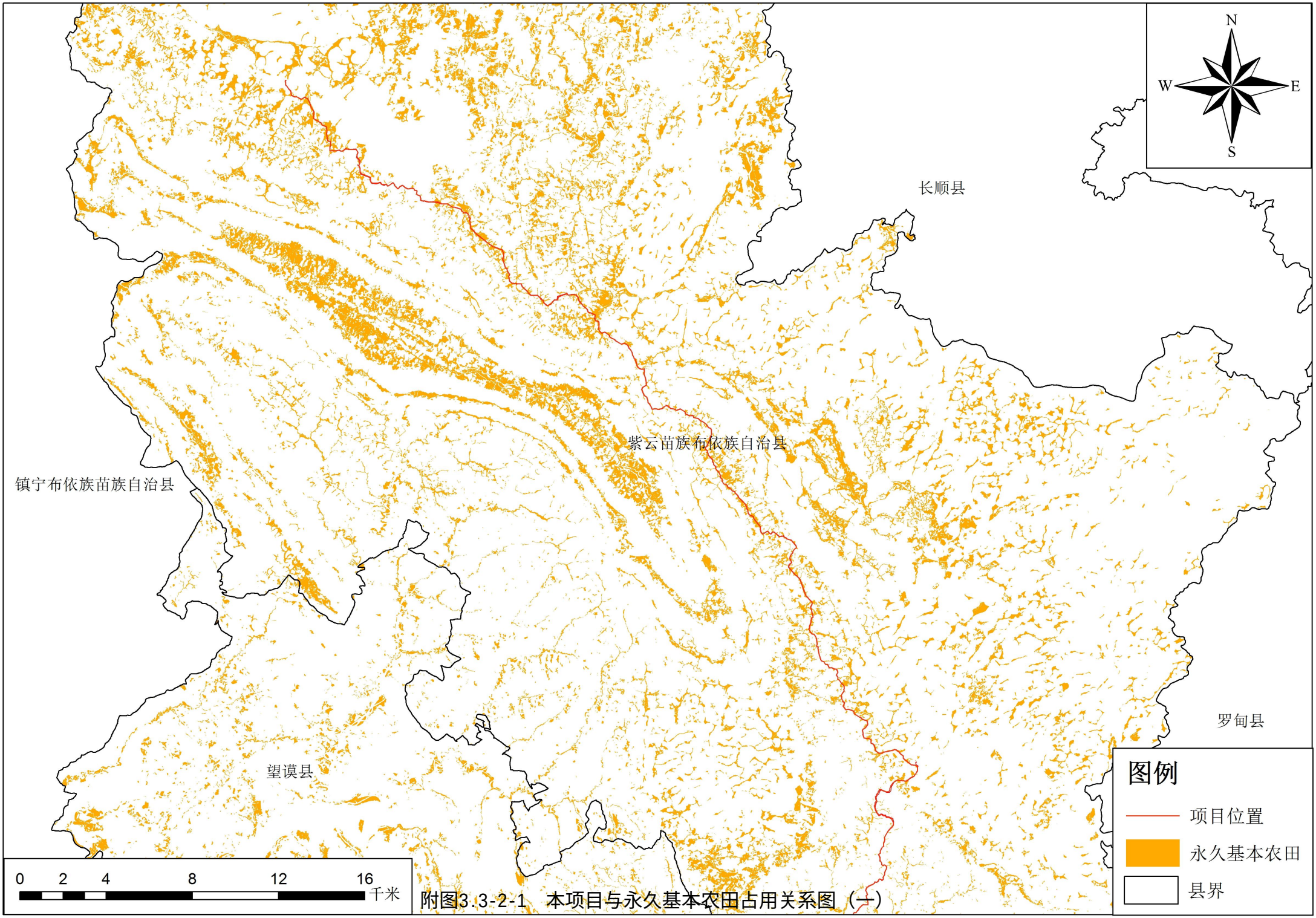
6）加强巡检、检修工作等日常维护保养管理工作，防范运行风险事故带来的次生环境风险发生。

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

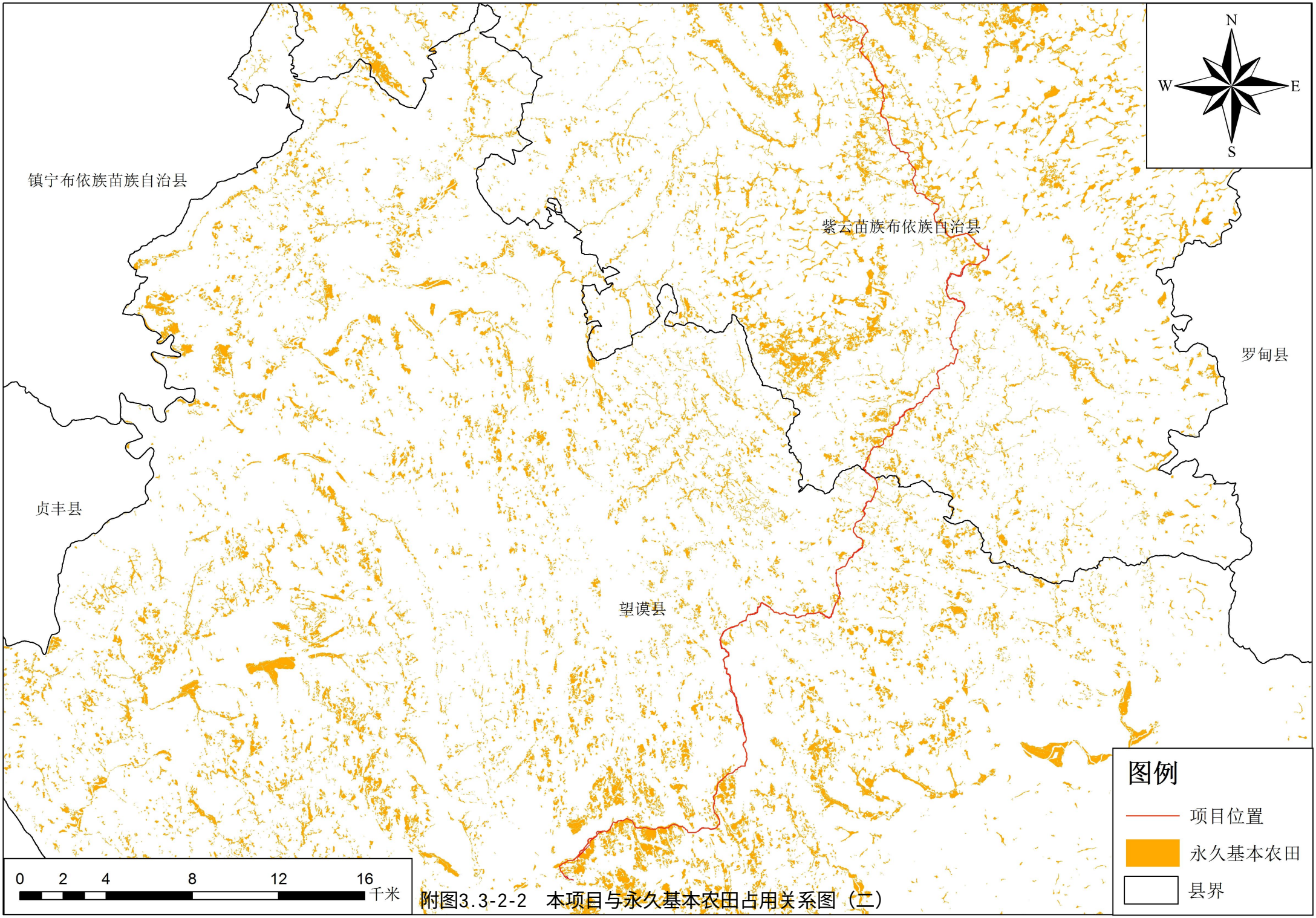
8）建成后的项目适时开展环境影响后评价，动态跟踪项目所在区域植被变化情况，研究论证环境保护措施的有效性及采取环境保护补救性措施的必要性。

9）项目邻近区域分布有紫云县垃圾填埋场，应与垃圾填埋场保持联动，加强易燃易爆物质风险管控；加强该段管道巡线，对风险隐患加强排查。

10）在项目建设过程中，企业进一步提高认识，自觉履行生态环境保护责任，实施最严格的生态环境保护制度，严格落实污染防治、生态恢复和生境保护措施，以环境质量改善为前提推进绿色发展。



附图3.3-2-1　本项目与永久基本农田占用关系图（一）



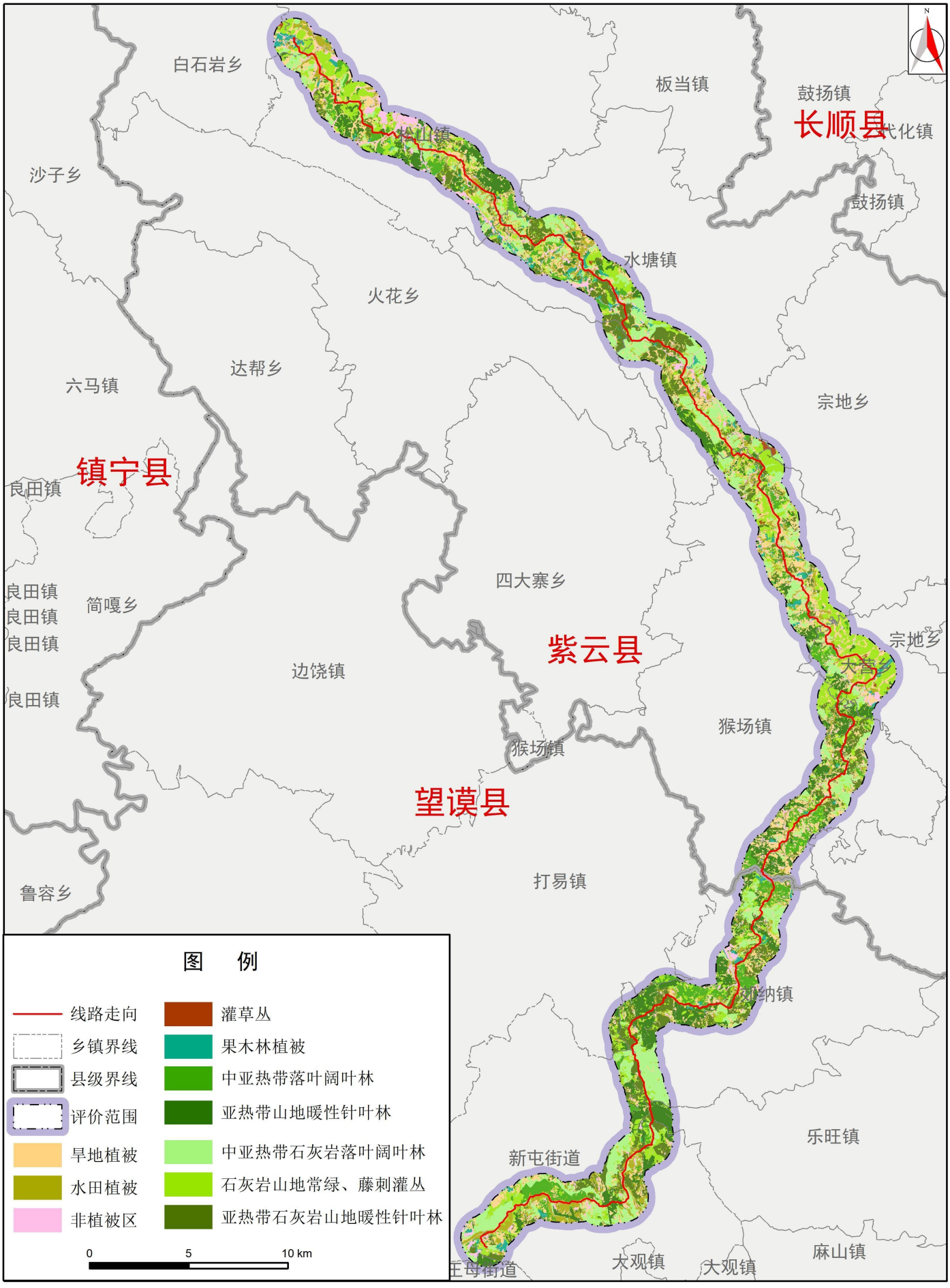
附图3.3-2-2　本项目与永久基本农田占用关系图（二）

N

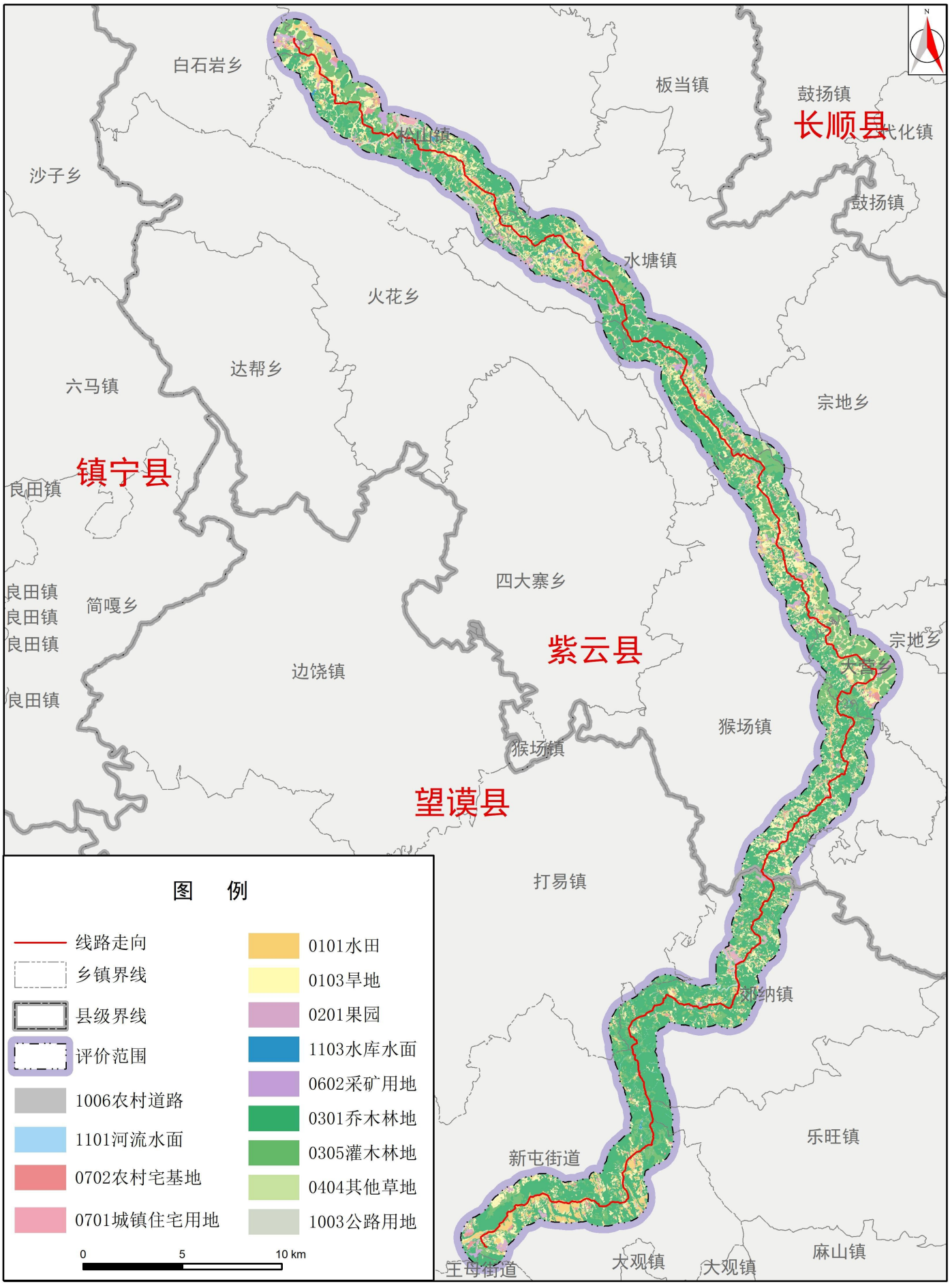
革利
猫营
芦山
营盘
中坝
本寨
白石岩
板当
王佑
睦化
鼓扬
沙子
紫云分输站
（镇宁至紫云项目终点）
紫云
(松山镇)
苗族布依族自治县
麻
长安
代化
打引
辽管水库
灌溉水库
下院小溪
水塘阀室
猫场河
龙潭寨小溪
落王冲水库
灌溉水库
谭落小河
火花
六马
敦操
红关小溪
二关小溪
达帮
董王
四大寨
宗地
猴场阀室
猴场
简嘎
岜饶
四合小溪
冗瓦小溪
坎边
猴场
大营清管阀室
木引
鲁容
靛池湾小溪
癞石关河
布来河
郊纳
纳
纳坪
郊纳河
打易
郊纳阀室
长田河
石屯
水秧阀室
乐旺
羊玉水库
灌溉水库
新屯
甘溪小河
乐康河
乐元
麻山
纳夜
桑郎
古
罗暮
望谟分输站
望谟
(复兴镇)
大观
昂武
图 例
输气管道
站场、阀室
河流
水流方向

附图4.1-2　紫云至望谟天然气输气管道项目地表水系图

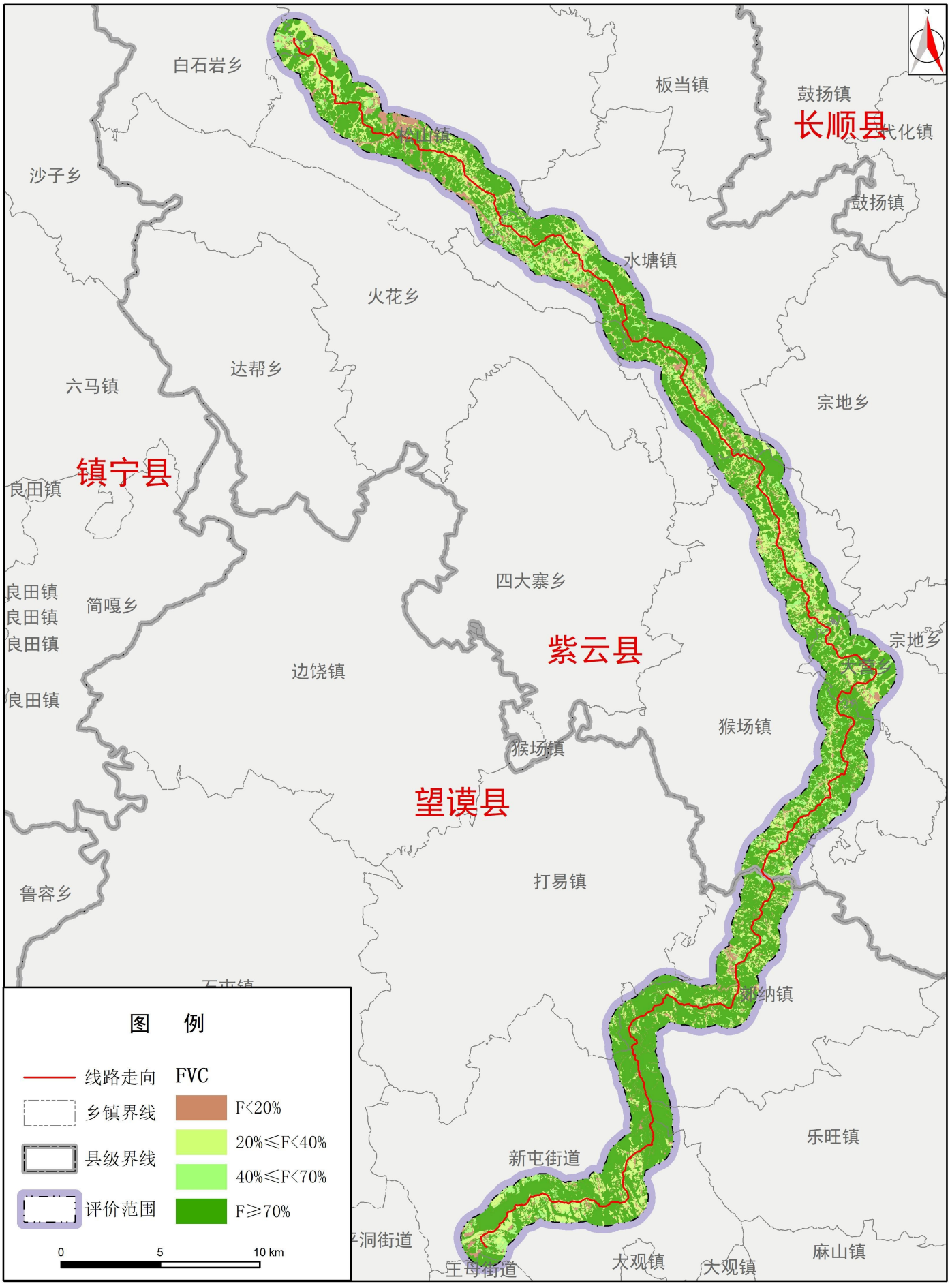
附图4.6-2　评价区植被类型图



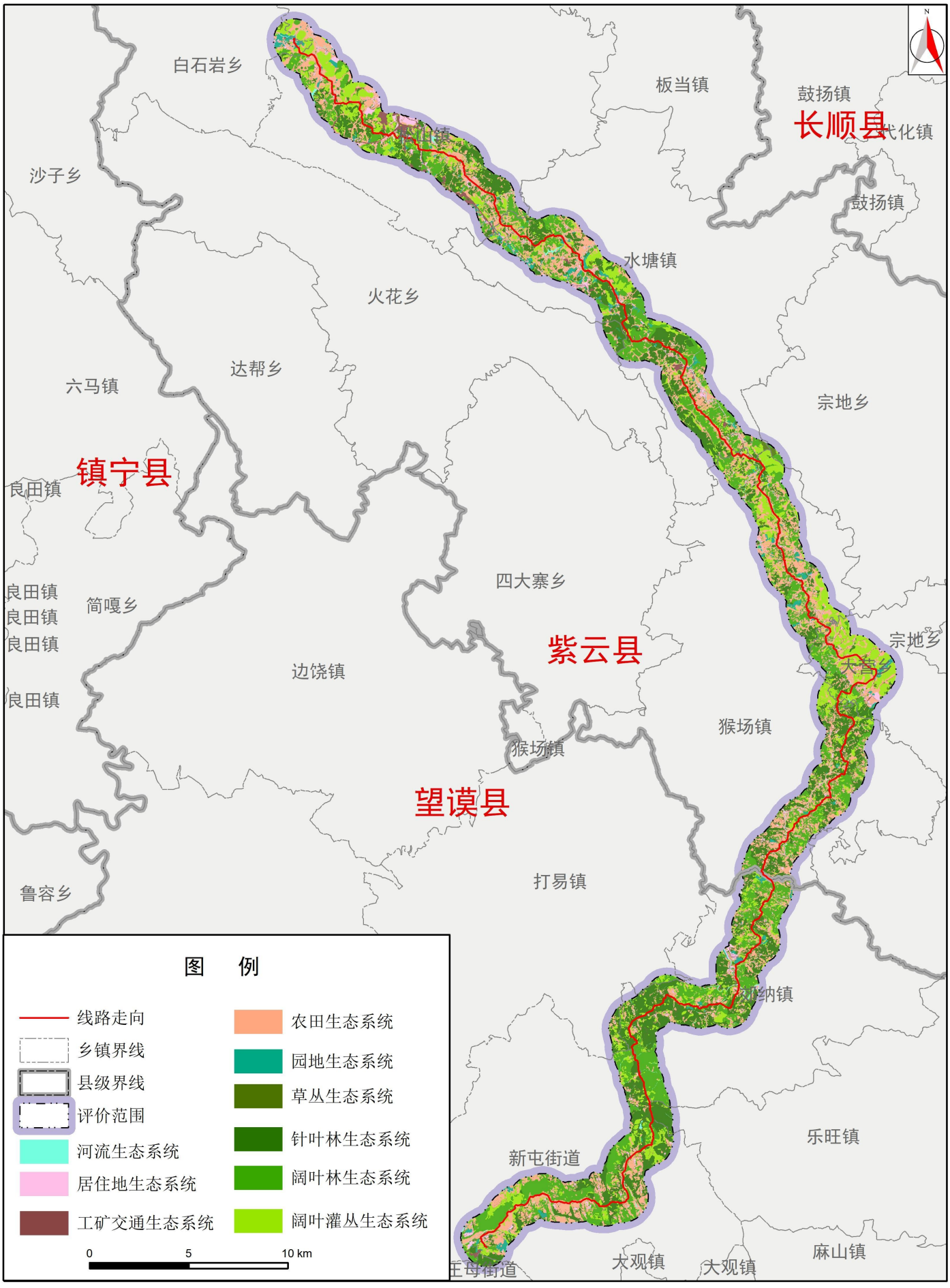
附图4.6-3 评价区土地利用类型图



附图4.6-4 评价区植被覆盖度空间分布图



附图4.6-5　评价区生态系统类型图



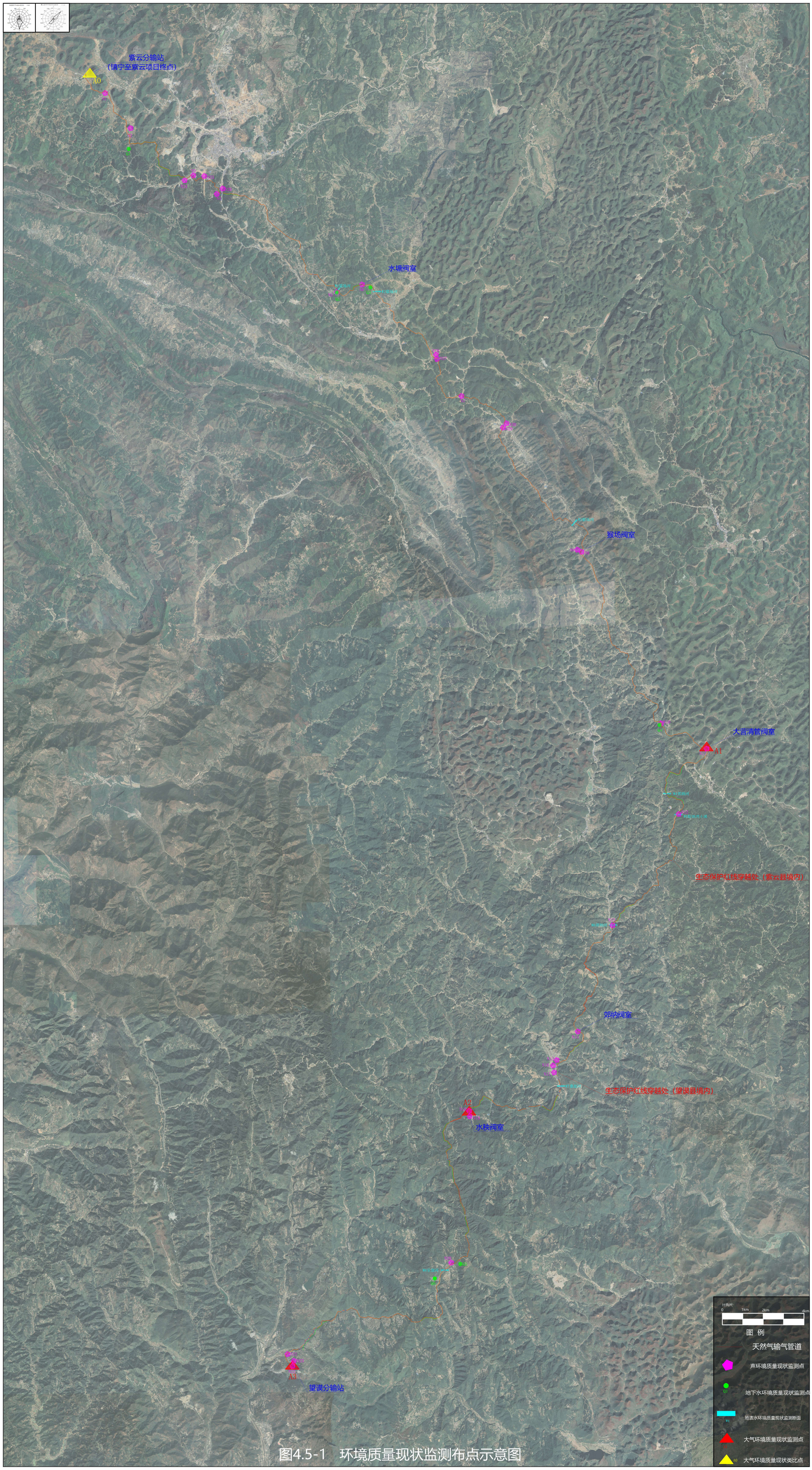
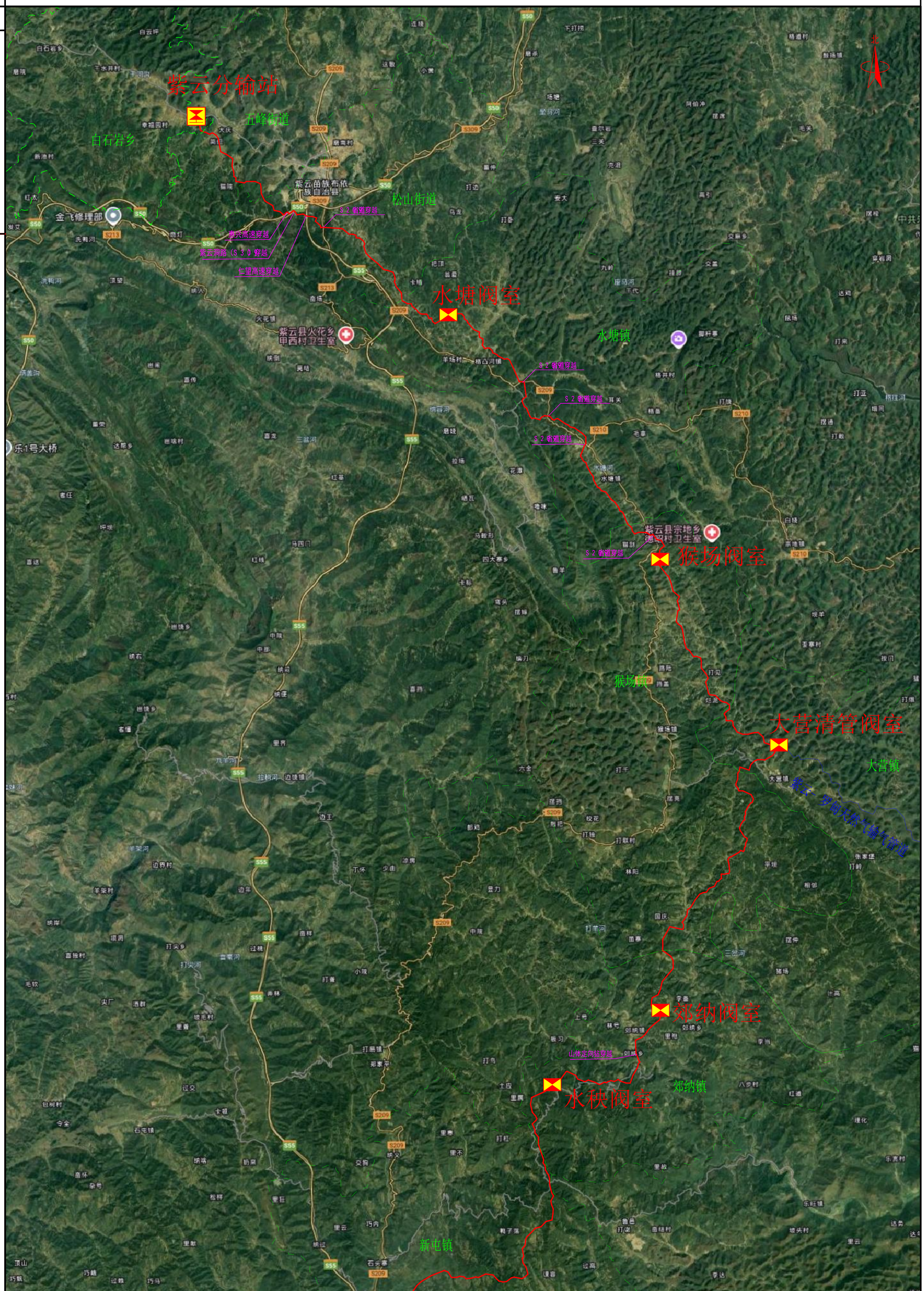


图4.5-1　环境质量现状监测布点示意图

图例	管道中线	分输站	阀室	县、镇界	拟建管道项目	真北指针

管材	地区等级
D323.9×7.1mm L360M螺旋缝埋弧焊钢管	三级
	二级



说　明

1、本工程平面图采用中国2000大地坐标系，中央经线为105°，带号35。

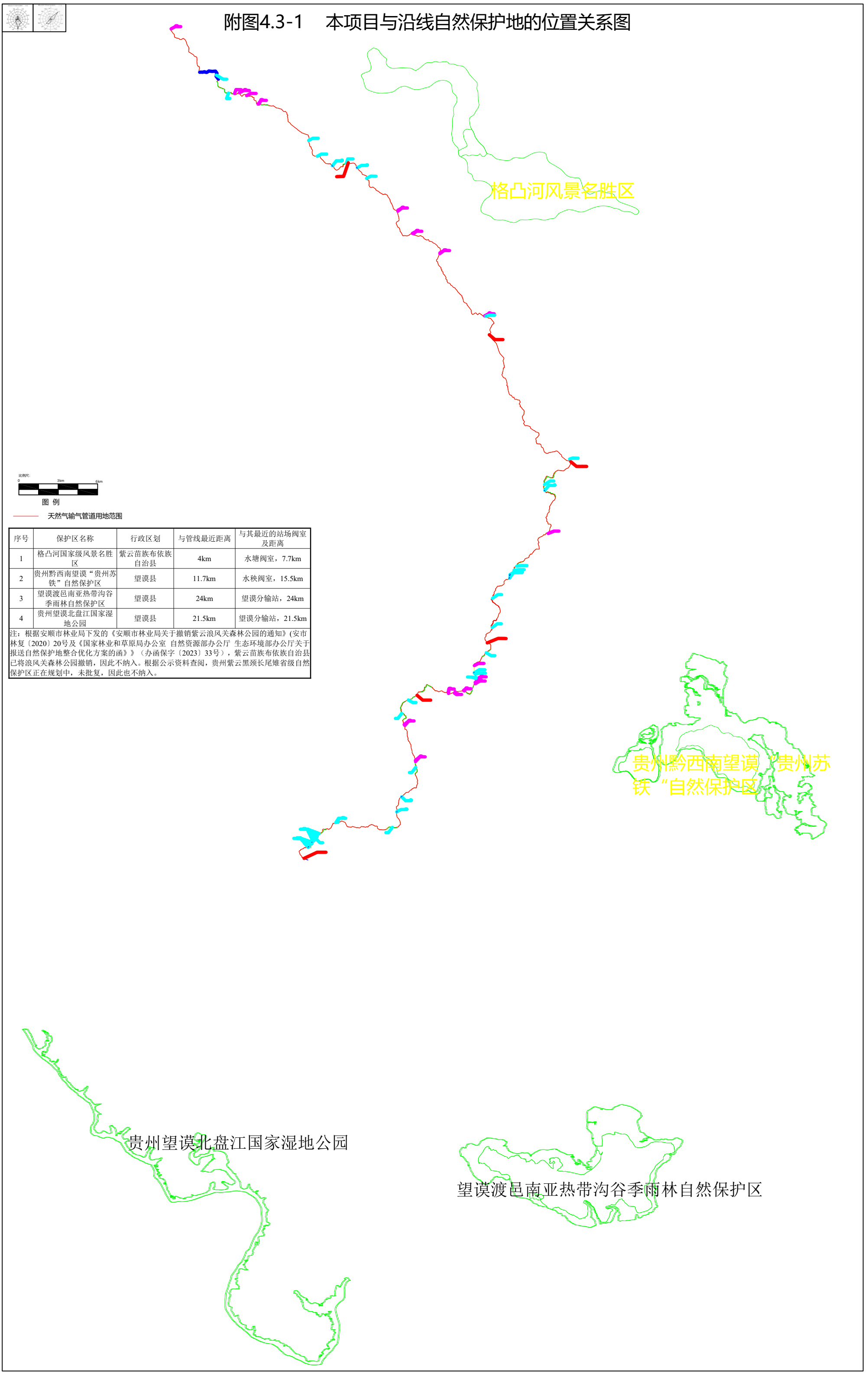
2、管道起点位于贵州省安顺市紫云县白石岩乡东南侧镇宁至紫云输气管道项目的紫云分输站，终点位于贵州省黔西南布依族苗族自治州望谟县新屯镇的望谟分输站，线路实长约112.25km，设计压力6.3MPa，管径D323.9mm，设计输量0.64×10⁸m³/a。线路用直管采用D323.9×7.1mm L360M螺旋缝埋弧焊钢管，热煨弯管为D323.9×8.0mm L360N无缝钢管。管道途经紫云县白石岩乡、五峰街道、松山街道、水塘镇、猴场镇、大营镇、望谟县郊纳镇、新屯镇等2个县共8个乡镇，共设置线路截断阀室5座（其中监控阀室4座、清管阀室1座）。沿线高速公路泥水平衡顶管穿越240m/2处，国省道泥水平衡顶管穿越600m/6处，县乡道泥水平衡顶管穿越100m/4处，等外公路开挖加盖板穿越1980m/165处；山体定向钻穿越600m/1处；河流、沟渠开挖穿越2356m/31处。

附图2.4-1　紫云至望谟天然气输气管道项目路线走向示意图

大庆油田设计院有限公司 DAQING OILFIELD DESIGN INSTITUTE CO., LTD.
设计证书编号：A123001326
勘察证书编号：B123001326

制图		紫云至望谟天然气输气管道项目			
设计		附图　线路整体走向示意图			
校对					
审核					
审定					
		阶段	可行性研究	文件编号	
		比例	～	文件号	
		日期	2025 0	项目号	（24）W-CUK04A-版4

附图4.3-1　本项目与沿线自然保护地的位置关系图



比例尺：
0　3km　6km

图 例

天然气输气管道用地范围

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	格凸河国家级风景名胜区	紫云苗族布依族自治县	4km	水塘阀室，7.7km
2	贵州黔西南望谟“贵州苏铁”自然保护区	望谟县	11.7km	水秧阀室，15.5km
3	望谟渡邑南亚热带沟谷季雨林自然保护区	望谟县	24km	望谟分输站，24km
4	贵州望谟北盘江国家湿地公园	望谟县	21.5km	望谟分输站，21.5km
注：根据安顺市林业局下发的《安顺市林业局关于撤销紫云浪风关森林公园的通知》(安市林复〔2020〕20号及《国家林业和草原局办公室 自然资源部办公厅 生态环境部办公厅关于报送自然保护地整合优化方案的函》》（办函保字〔2023〕33号），紫云苗族布依族自治县已将浪风关森林公园撤销，因此不纳入。根据公示资料查阅，贵州紫云黑颈长尾雉省级自然保护区正在规划中，未批复，因此也不纳入。				

贵州天然气管网有限责任公司

委托书

贵州天保生态股份有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）的要求，本项目应编制环境影响报告书。

因此，特委托贵单位开展紫云至望谟天然气输气管道项目环境影响报告书编制工作。

特此委托！

单位（盖章）：贵州天然气管网有限责任公司

日期：2025 年 3 月 28 日

关于紫云至望谟天然气管道
与“三线一单”关系说明

“三线一单”，是指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单，是推进生态环境保护精细化管理、强化国土空间环境管控、推进绿色发展高质量发展的一项重要工作。贵州省人民政府印发《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）。以下对紫云至望谟天然气管道与“三线一单”的符合性进行分析。

一、紫云至望谟天然气管道**涉及**4个优先保护单元，4个一般管控单元，2个重点管控单元，优先保护单元为紫云苗族布依族自治县其他优先保护单元、紫云苗族布依族自治县生态保护红线优先保护单元、望谟县生态保护红线优先保护单元、望谟县其他优先保护单元，详见图1，具体管控要求见附表。

二、紫云至望谟天然气管道涉及生态保护红线，见图2。

三、紫云至望谟天然气管道**涉及一般生态空间类型为新龙堡水库、郊纳水库、公益林、天然林、生态评估区-南、北盘江-红水河流域水土保持、郊纳水库，**见图3。

四、紫云至望谟天然气管道不**涉及饮用水水源保护区**。

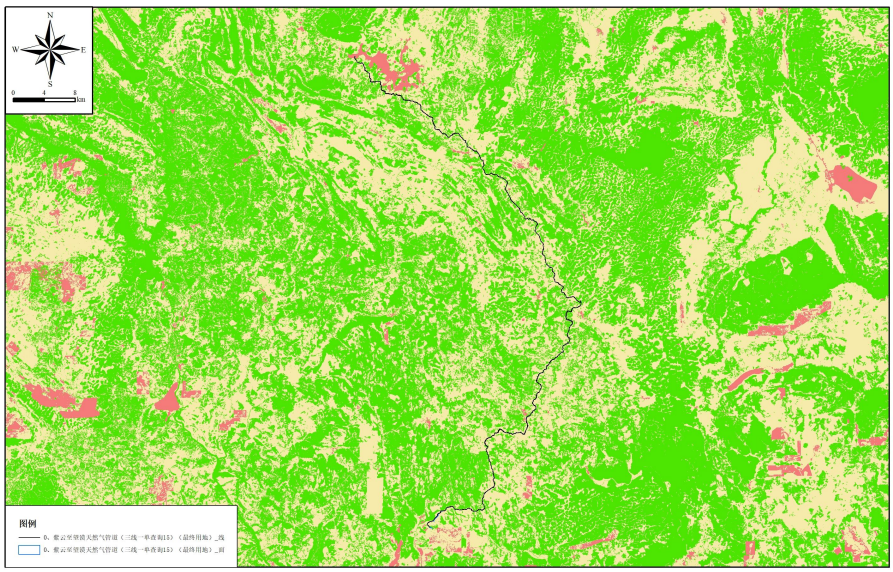


图 1 项目与环境管控单元关系

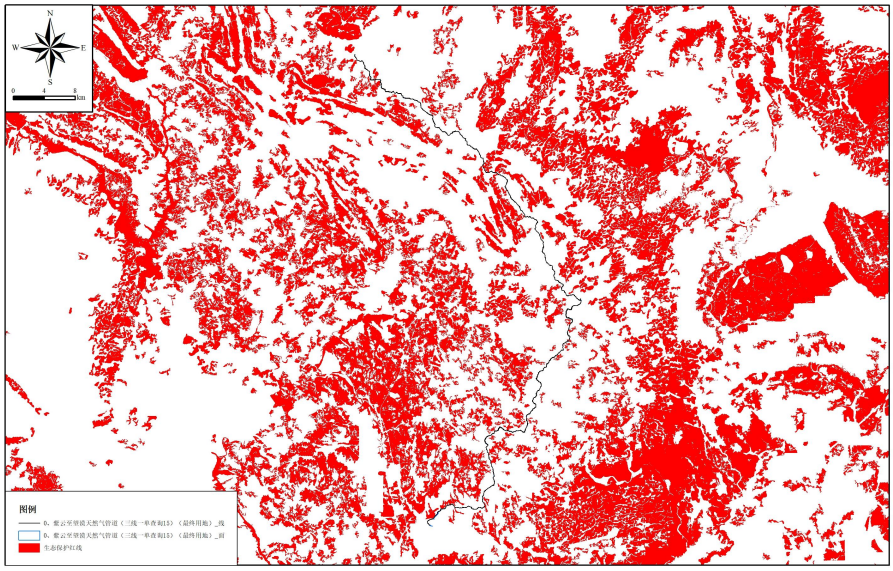


图 2 项目与三区三线-生态保护红线关系

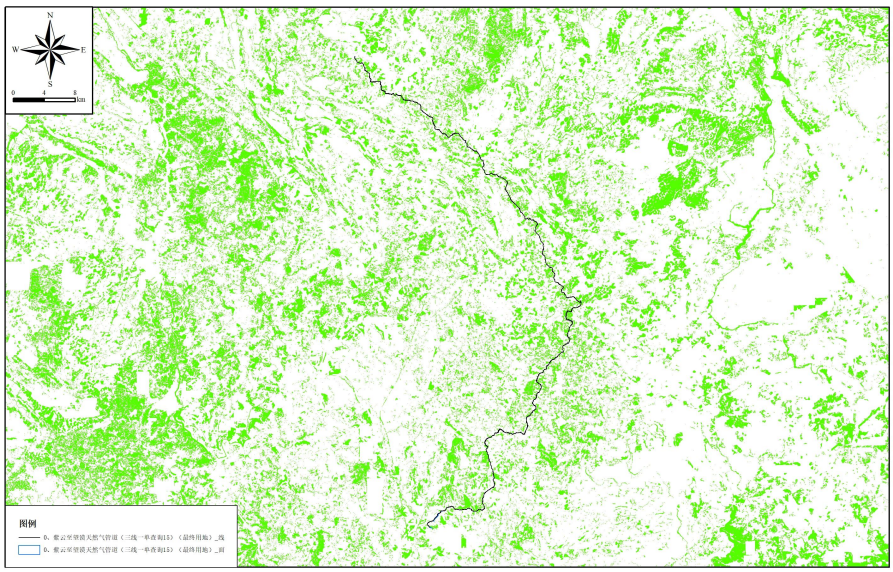


图 3 项目与一般生态空间关系

诚信承诺

贵州省生态环境厅：

我单位已按照《环境影响评价公众参与办法》、《贵州省生态环境厅关于强化建设项目环评公众参与工作的通知》要求，在紫云至望谟天然气输气管道项目环境影响报告书编制阶段开展了公众参与工作，在环境影响报告书中充分采纳了公众提出的与环境影响相关的合理意见，对未采纳的意见按要求进行了说明，并按照要求编制了公众参与说明。

我单位承诺，本次提交的《紫云至望谟天然气输气管道项目环境影响评价公众参与说明》内容客观、真实，未包含依法不得公开的国家秘密、商业秘密、个人隐私。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由贵州天然气管网有限责任公司承担全部责任。

承诺单位：贵州天然气管网有限责任公司

承诺时间：2025 年 8 月 20 日

贵州天然气管网有限责任公司

关于办理环境影响报告书审批的申　请

贵州省生态环境厅：

我公司紫云至望谟天然气输气管道项目已委托贵州天保生态股份有限公司编制了《紫云至望谟天然气输气管道项目环境影响报告书》，现报您厅审批。

贵州天然气管网有限责任公司

2025 年 8 月 20 日

贵州天然气管网有限责任公司

承　诺　函

贵州省生态环境厅：

由我单位建设的紫云至望谟天然气输气管道项目，现已委托贵州天保生态股份有限公司单位编制紫云至望谟天然气输气管道项目环境影响报告书，该编制单位已经按照国家有关法律法规和相关技术导则、规范要求完成了报告书编制工作，现按程序将报告书报您厅审批。我单位承诺对所申请报批的报告书内容、数据及提供材料的真实性等负责。该报告书不涉及国家机密、商业秘密、个人隐私以及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，可对外进行公开（公示）。

特此承诺。

单位（盖章）：贵州天然气管网有限责任公司

日期：2025 年 8 月 20 日

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	紫云至望谟天然气输气管道项目			建设内容	本项目输气管道设计线路实长112.25km，设计管径DN300（D323.9mm），设计压力6.3MPa，设计输气量0.64×10⁸Nm³/a。管道沿线新建5座阀室：水塘阀室、猴场阀室、大营清管阀室、郊纳阀室和水秧阀室，1座站场即望谟分输站。					
	项目代码	2503-520000-60-01-734566									
	环评信用平台项目编号	k89a5y									
	建设地点	贵州省安顺市紫云苗族布依族自治县、黔西南布依族苗族自治州望谟县			建设规模	工程总征地面积141.1178hm²，包括永久征地1.2339hm²和临时占地139.8839hm²					
	项目建设周期（月）	10.0			计划开工时间	2026年1月					
	环境影响评价行业类别	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）-涉及环境敏感区的			预计投产时间	2026年10月					
	建设性质	新建（迁建）			国民经济行业类型及代码	G5720陆地管道运输					
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）		现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）		项目申请类别	新申报项目					
	规划环评开展情况	无			规划环评文件名						
	规划环评审查机关				规划环评审查意见文号						
	建设地点中心坐标（非线性工程）	经度		纬度		占地面积（平方米）		环评文件类别	环境影响报告书		
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度	106.019033	起点纬度	25.787025	终点经度	106.109680	终点纬度	25.236748	工程长度（千米）	112.25
	总投资（万元）	46821.00				环保投资（万元）		908.20		所占比例（%）	1.94
建设单位	单位名称	贵州天然气管网有限责任公司	法定代表人	杨召友	环评编制单位	单位名称	贵州天保生态股份有限公司			统一社会信用代码	91520100675443379 7
			主要负责人	赵忠元		编制主持人	姓名	唐怡鄢		联系电话	13678515651
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91520115MA6J0WXK66	联系电话	18621135443			信用编号	BH056465			
							职业资格证书管理号	20220503552000000002			
	通讯地址	贵州省贵阳市观山湖区金阳北路233号				通讯地址	贵州省贵阳市观山湖区北大资源梦想城A07栋16楼				

污染物排放量	污染物		现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				区域削减量来源（国家、省级审批项目）
			①排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	
	废水	废水量（万吨/年）						0.000	0.000	
		COD						0.000	0.000	
		氨氮						0.000	0.000	
		总磷						0.000	0.000	
		总氮						0.000	0.000	
		铅						0.000	0.000	
		汞						0.000	0.000	
		镉						0.000	0.000	
		铬						0.000	0.000	
		类金属砷						0.000	0.000	
		其他特征污染物						0.000	0.000	
	废气	废气量（万标立方米/年）						0.000	0.000	
		二氧化硫						0.000	0.000	
		氮氧化物						0.000	0.000	
		颗粒物						0.000	0.000	
		挥发性有机物						0.000	0.000	
		铅						0.000	0.000	
		汞						0.000	0.000	
		镉						0.000	0.000	
		铬						0.000	0.000	
		类金属砷						0.000	0.000	
		其他特征污染物						0.000	0.000	

影响及主要措施	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
生态保护目标							
生态保护红线	生态保护红线		黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区类型生态保护红线	无害化钻越、评价范围涉及	否	0.00	☑避让 ☑减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）

项目涉及法律法规规定的保护区情况	自然保护区	（可增行）						☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）	望谟县纳坝水库集中式饮用水水源保护区	县级	饮用水源	评价范围涉及	否	0.00	☑ 避让 ☑ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）	望谟县郊纳镇草坪沟饮用水水源区	县级	饮用水源	评价范围涉及	否	0.00	☑ 避让 ☑ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）	望谟县新屯街道羊玉水源	/	饮用水源	评价范围涉及	否	0.00	☑ 避让 ☑ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）	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源保护区	县级	饮用水源	评价范围涉及	否	0.00	☑ 避让 ☑ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）	（可增行）		/				☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）
	风景名胜区			/				☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）
	水产种质资源保护区			/				☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）
	世界自然遗产地			/				☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）
	湿地公园			/				☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）
	森林公园			/				☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）

主要原料及燃料信息	主要原料					主要燃料					
	序号	名称	年最大使用量	计量单位	有毒有害物质及含量（%）	序号	名称	灰分(%)	硫分(%)	年最大使用量	计量单位

大气污染治理与排放信息	有组织排放（主要排放口）	序号（编号）	排放口名称	排气筒高度（米）	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放			
					序号（编号）	名称	污染防治设施处理效率	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率（千克/小时）	排放量（吨/年）	排放标准名称

	无组织排放	序号	无组织排放源名称	污染物排放			
				污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放标准名称	

水污染治理与排放信息（主要排放口）	车间或生产设施排放口	序号（编号）	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放				
					序号（编号）	名称	污染治理设施处理水量(吨/小时)		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称	
	总排放口（间接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放				
						名称	编号		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称	
	总排放口（直接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳水体			污染物排放				
						名称	功能类别		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称	

固体废物信息	废物类型	序号		名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力(吨/年)	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置
	一般工业固体废物	1		清管废渣	清管			0.056					是
		2		过滤分离器废滤芯	更换分离器过滤元件			1.2					是
		3		过滤分离器检修废渣	过滤分离器检修废渣			0.020					是
	危险废物	1		排污池油泥	排污池沉淀	T，I	900-210-08	0.001	不暂存				是
		2		废机油	检修维修	T，I	900-249-08	0.01	不暂存				是
		3		废润滑油	检修维修	T，I	900-214-08	0.01	不暂存				是